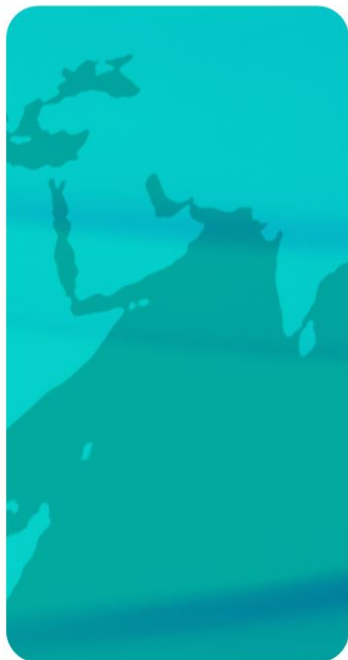


*LKC*系列 可编程控制器产品手册

智能化成就卓越

和利时集团
北京和利时智能技术有限公司

版本: 11/2023

版权声明

本手册内容，包括文字、图表、标志、标识、商标、产品型号、软件程序、版面设计及其它内容等，均受《中华人民共和国著作权法》、《中华人民共和国商标法》、《中华人民共和国专利法》及与之适用的国际公约中有关著作权、商标权、专利权或其他财产所有权法律的保护，为北京和利时智能技术有限公司专属所有或持有。

由于本手册中所描述的设备有多种使用方法，用户以及设备使用责任人必须保证每种方法的可容许性。对由使用或错误使用这些设备造成的任何直接或间接损失，北京和利时智能技术有限公司将不负法律责任。

由于实际应用时的不确定因素，北京和利时智能技术有限公司不承担直接使用本手册中提供的数据的责任。

本手册仅供商业用户阅读，在未得到北京和利时智能技术有限公司书面授权的情况下，无论出于何种目的和原因，不得以任何形式（包括电子、机械或其它形式）传播或复制本手册的任何内容。违者我公司将依法追究其相关责任。

已核对本手册中的内容、图表与所述硬件设备相符，但误差难以避免，并不能保证完全一致。同时，会定期对手册的内容、图表进行检查、修改和维护，恕不另行通知。

HollySys、和利时、 的字样和徽标均为北京和利时智能技术有限公司的商标或注册商标。

手册中涉及到的其他商标或注册商标属于它们各自的拥有者。

北京和利时智能技术有限公司版权所有。

地址：北京经济技术开发区地盛中路 2 号院

邮编：100176

商务电话：010-5898 1588

产品咨询热线：4008-111-999

传真：010-5898 1558

网址：<http://www.hollysys.com/>

Email：PLC@hollysys.com

新浪微博：<http://weibo.com/hollysysplc>

目录

第 1 章	关于本书.....	1
1.1	文档更新.....	1
1.2	文档用途.....	1
1.3	阅读对象.....	1
1.4	重要信息.....	2
1.5	产品文档目录	2
1.6	缩略语	2
第 2 章	系统概述.....	5
2.1	概述.....	5
2.2	编程软件.....	6
2.3	硬件组成.....	6
2.3.1	主控背板配置	7
2.3.2	扩展背板配置	9
2.4	产品列表.....	9
2.5	网络拓扑结构	11
2.6	系统指标.....	12
2.7	存储和运输	13
2.7.1	存储.....	13
2.7.2	运输.....	13
第 3 章	模块介绍.....	17
3.1	主控背板.....	17
3.1.1	LK130C（4 槽主控背板）	17
3.1.2	LK132C（6 槽主控背板）	19
3.1.3	LK133C（7 槽主控背板）	20
3.1.4	LK134C（9 槽主控背板）	22
3.2	扩展背板.....	23
3.2.1	概述.....	23
3.2.2	接口定义	24
3.2.3	技术指标	25
3.3	控制器	26
3.3.1	概述.....	26
3.3.2	接口定义	27
3.3.3	校时功能	28
3.3.4	IP 扫描功能	29
3.3.5	掉电保持	30
3.3.6	技术指标	30
3.4	电源.....	31
3.4.1	LK921C（直流电源适配模块）	31
3.4.2	LK922C（冗余直流电源模块）	34
3.5	通信模块.....	36
3.5.1	LK240C（冗余通信模块）	36
3.5.2	LK241C（POWERLINK 主站通信模块）	38
3.5.3	LK246C（以太网通信处理器模块）	40
3.6	接口模块.....	44
3.6.1	LK235C（POWERLINK 接口模块）	44

3.6.2	LK238C(串口通信模块).....	46
3.6.3	LK239C(Modbus 主从站通讯扩展模块).....	73
3.6.4	LK239 (Modbus 主从站通讯扩展模块).....	99
3.7	IO 模块.....	123
3.7.1	LK410C (8 通道电压型模拟量输入模块)	123
3.7.2	LK411C (8 通道电流型模拟量输入模块)	126
3.7.3	LK412C (6 通道隔离电压电流型模拟量输入模块)	129
3.7.4	LK430C (6 通道热电阻型模拟量输入模块)	140
3.7.5	LK432C (8 通道隔离热电阻型模拟量输入模块)	144
3.7.6	LK442C (6 通道隔离热电偶型模拟量输入模块)	149
3.7.7	LK511C (4 通道隔离电流型模拟量输出模块)	160
3.7.8	LK512C (8 通道电压电流型模拟量输出模块)	165
3.7.9	LK610C (16 通道漏型数字量输入模块)	168
3.7.10	LK616C (32 通道漏型数字量输入模块)	171
3.7.11	LK620C (2 通道计数模块)	174
3.7.12	LK621C (2 通道 SSI 绝对值编码器模块)	179
3.7.13	LK622C (6 通道高精度测频模块)	189
3.7.14	LK631C (14 通道 SOE 模块)	194
3.7.15	LK710C (16 通道源型数字量输出模块)	197
3.7.16	LK716C (32 通道源型数字量输出模块)	200
3.7.17	LK410 (8 通道电压型模拟量输入模块)	203
3.7.18	LK411 (8 通道电流型模拟量输入模块)	208
3.7.19	LK412 (6 通道隔离电压电流型模拟量输入模块)	212
3.7.20	LK430 (6 通道热电阻型模拟量输入模块)	224
3.7.21	LK432 (8 通道隔离热电阻型模拟量输入模块)	228
3.7.22	LK441 (8 通道热电偶模拟量输入模块)	233
3.7.23	LK442 (6 通道隔离热电偶型模拟量输入模块)	237
3.7.24	LK510 (4 通道隔离电压型模拟量输出模块)	241
3.7.25	LK511 (4 通道隔离电流型模拟量输出模块)	244
3.7.26	LK512 (8 通道电压电流型模拟量输出模块)	251
3.7.27	LK610 (16 通道漏型数字量输入模块)	254
3.7.28	LK616 (32 通道漏型数字量输入模块)	257
3.7.29	LK620 (2 通道计数模块)	260
3.7.30	LK631 (14 通道 SOE 模块)	266
3.7.31	LK710 (16 通道源型数字量输出模块)	269
3.7.32	LK716 (32 通道源型数字量输出模块)	272
3.7.33	LK720 (10~265VAC/5~125VDC 8 路常开继电器输出模块)	275
3.8	占位模块.....	278
3.8.1	LK141C (主控背板槽位占位模块)	278
3.8.2	LK142C (扩展背板槽位占位模块)	279
3.9	交换机.....	280
3.9.1	GM010-PW-8L-DT (8 端口二层交换机)	280
3.9.2	SP100-2FP4T-SFP (POWERLINK 工业以太网交换机)	282
3.9.3	SP010-1FP1T-SEP (POWERLINK 光电转换模块)	286
3.10	附件.....	289
3.10.1	光模块.....	289
3.11	预制电缆.....	290
3.11.1	LKX1030 高密度 DIO 模块预制电缆	290
3.11.2	LKX1130 RTD 模块预制电缆	291

4.1	电源容量核算和配置	293
4.2	Modbus TCP 以太网网络连接	294
4.3	POWERLINK 工业以太网连接	295
第 5 章	安装	299
5.1	安装规则	299
5.2	空间布局	299
5.3	安装尺寸	301
5.3.1	LK130C 安装尺寸	301
5.3.2	LK132C 安装尺寸	302
5.3.3	LK133C 安装尺寸	302
5.3.4	LK117C 安装尺寸	303
5.3.5	LK118C 安装尺寸	303
5.3.6	电源模块安装尺寸	304
5.3.7	主控模块安装尺寸	304
5.3.8	I/O 模块安装尺寸	305
5.3.9	LKA104 安装尺寸	306
5.3.10	GM010-PW-8L-DT 安装尺寸	306
5.3.11	SP100-2FP4T-SFP 安装尺寸	307
5.3.12	SP010-1FP1T-SEP 安装尺寸	308
5.4	安装主控背板	308
5.4.1	概述	308
5.4.2	要求	309
5.4.3	步骤	309
5.4.4	参考信息	309
5.5	安装扩展背板	310
5.5.1	概述	310
5.5.2	要求	310
5.5.3	步骤	310
5.6	安装电源模块	311
5.6.1	概述	311
5.6.2	要求	311
5.6.3	安装	311
5.7	安装主控背板模块	312
5.7.1	概述	312
5.7.2	要求	312
5.7.3	安装	312
5.7.4	拆卸	313
5.8	安装 I/O 模块	314
5.8.1	概述	314
5.8.2	要求	314
5.8.3	安装	315
5.8.4	拆卸	315
5.9	设置防混销	316
5.9.1	概述	316
5.9.2	要求	317
5.9.3	步骤	318
5.10	设置背板基地址	318
5.10.1	概述	318
5.10.2	规则	318

5.10.3	要求.....	319
5.10.4	步骤.....	319
5.10.5	结果.....	319
5.11	设置 LK235C 设备地址	319
5.11.1	概述.....	319
5.11.2	要求.....	320
5.11.3	步骤.....	320
5.11.4	示例.....	320
5.12	设置 A/B 系.....	321
5.12.1	概述.....	321
5.12.2	要求.....	321
5.12.3	步骤.....	321
5.13	设置网络类型	322
5.13.1	概述.....	322
5.13.2	要求.....	322
5.13.3	步骤.....	322
5.13.4	参考信息	322
第 6 章	接线.....	323
6.1	接线准备工作	323
6.2	连接主控背板电源	323
6.2.1	概述.....	323
6.2.2	要求.....	325
6.2.3	步骤.....	325
6.3	连接扩展背板电源	326
6.3.1	概述.....	326
6.3.2	要求.....	326
6.3.3	步骤.....	326
6.4	连接冗余通信模块	326
6.4.1	要求.....	326
6.4.2	步骤.....	327
6.5	校时网络拓扑	327
6.6	LK238C 接线说明.....	328
6.7	LK239C 接线说明.....	328
6.8	LK239 接线说明	329
6.9	I/O 模块接线	329
6.9.1	LK410C 信号接线说明	329
6.9.2	LK411C 信号接线说明	330
6.9.3	LK412C 信号接线说明	332
6.9.4	LK430C 信号接线说明	333
6.9.5	LK432C 信号接线说明	334
6.9.6	LK511C 信号接线说明	335
6.9.7	LK512C 信号接线说明	336
6.9.8	LK610C 信号接线说明	337
6.9.9	LK616C 信号接线说明	338
6.9.10	LK620C 信号接线说明	341
6.9.11	LK621C 信号接线说明	343
6.9.12	LK622C 信号接线说明	344
6.9.13	LK631C 信号接线说明	345
6.9.14	LK710C 信号接线说明	347

6.9.15	LK716C 信号接线说明	348
6.9.16	LK410 信号接线说明	350
6.9.17	LK411 信号接线说明	350
6.9.18	LK412 信号接线说明	352
6.9.19	LK430 信号接线说明	353
6.9.20	LK432 信号接线说明	354
6.9.21	LK441 信号接线说明	356
6.9.22	LK442/LK442C 信号接线说明	357
6.9.23	LK510 信号接线说明	358
6.9.24	LK511 信号接线说明	359
6.9.25	LK512 信号接线说明	359
6.9.26	LK610 信号接线说明	360
6.9.27	LK616 信号接线说明	361
6.9.28	LK620 信号接线说明	364
6.9.29	LK631 信号接线说明	366
6.9.30	LK710 信号接线说明	368
6.9.31	LK716 信号接线说明	369
6.9.32	LK720 信号接线说明	371
6.9.33	连接扩展背板信号线	372
6.10	接地要求	373
第 7 章	调试	375
7.1	控制器首次上电	375
7.1.1	概述	375
7.1.2	要求	375
7.1.3	步骤	375
7.2	主从判定规则	376
7.2.1	单机规则	376
7.2.2	双机规则	376
7.2.3	说明	376
7.3	主从切换原则	376
7.4	控制器工作模式	377
7.4.1	概述	377
7.4.2	PRG 编程模式	377
7.4.3	REM 调试模式	377
7.4.4	RUN 运行模式	378
7.5	控制器硬件复位	378
7.5.1	概述	378
7.5.2	要求	379
7.5.3	步骤	379
7.6	复位	379
7.6.1	概述	379
7.6.2	要求	380
7.6.3	步骤	380
7.6.4	结果	380
7.7	冷复位	380
7.7.1	概述	380
7.7.2	要求	380
7.7.3	步骤	381
7.7.4	结果	381

7.8	热复位	381
7.8.1	概述	381
7.8.2	要求	381
7.8.3	步骤	381
7.8.4	结果	382
7.9	恢复出厂设置	382
7.9.1	概述	382
7.9.2	要求	382
7.9.3	步骤	382
第 8 章	维护	383
8.1	工程备份与恢复	383
8.1.1	备份控制器工程	383
8.1.2	恢复控制器工程	383
8.2	固件升级	384
8.2.1	使用 SD 卡升级固件	384
8.2.2	在线升级固件	385
8.3	工程升级	386
8.3.1	概述	386
8.3.2	要求	386
8.3.3	步骤	386
8.4	读取控制器日志	387
8.4.1	概念	387
8.4.2	要求	387
8.4.3	步骤	387
8.5	更换电池	387
8.5.1	概述	387
8.5.2	要求	387
8.5.3	步骤	387
第 9 章	故障处理	389
9.1	故障处理机制	389
9.2	指示灯	390
9.2.1	控制器指示灯	390
9.2.2	LK921C 指示灯	391
9.2.3	LK922C 指示灯	392
9.2.4	LK235C 指示灯	394
9.2.5	LK238C 指示灯	395
9.2.6	LK239C 指示灯	396
9.2.7	LK240C 指示灯	397
9.2.8	LK241C 指示灯	399
9.2.9	LK246C 指示灯	400
9.2.10	LK410C 指示灯	401
9.2.11	LK411C 指示灯	402
9.2.12	LK412C 指示灯	403
9.2.13	LK430C 指示灯	405
9.2.14	LK432C 指示灯	406
9.2.15	LK511C 指示灯	407
9.2.16	LK512C 指示灯	408
9.2.17	LK610C 指示灯	409

9.2.18	LK616C 指示灯	410
9.2.19	LK620C 指示灯	411
9.2.20	LK621C 指示灯	413
9.2.21	LK622C 指示灯	414
9.2.22	LK631C 指示灯	415
9.2.23	LK710C 指示灯	416
9.2.24	LK716C 指示灯	417
9.2.25	LK239 指示灯	418
9.2.26	LK410 指示灯	418
9.2.27	LK411 指示灯	420
9.2.28	LK412 指示灯	422
9.2.29	LK430 指示灯	424
9.2.30	LK432 指示灯	426
9.2.31	LK441 指示灯	427
9.2.32	LK442/LK442C 指示灯	429
9.2.33	LK510 指示灯	430
9.2.34	LK511 指示灯	432
9.2.35	LK512 指示灯	433
9.2.36	LK610 指示灯	435
9.2.37	LK616 指示灯	436
9.2.38	LK620 指示灯	436
9.2.39	LK631 指示灯	438
9.2.40	LK710 指示灯	439
9.2.41	LK716 指示灯	440
9.2.42	LK720 指示灯	441
9.2.43	SP100-2FP4T-SFP 指示灯	442
9.2.44	SP010-1FP1T-SEP 指示灯	442
9.3	诊断信息	443
9.3.1	I/O 诊断	443
9.3.2	主控单元诊断	448
9.4	故障现象及原因	454
第 10 章	控制器故障诊断	455

第1章 关于本书

1.1 文档更新

版本	说明	更新日期
V1.0	新建	2020.08
V1.1	新增 I/O 模块、主控模块、通信模块	2021.04
V1.2	1.工作湿度和存储湿度最低值由 10%修改为 5% 2.LK221C/LK221CT1 支持 NTP 校时和 SOE 3.LK221C/LK221CT 支持 LK246C/LK241C 个数由 1 个修改为 2 个 4.LK221C/LK221CT 支持单系统 IO 容量不低于 800 点修改为不低于 10000 点 5.控制器基本特征表新增主控支持 IP 扫描功能 6.LK240C 故障诊断 7.LK246C 故障诊断 8.新增 LK238C/ SP010-1FP1T-SEP/LK620C/LK410/LK411/LK412/LK430/LK432/LK411/LKL442/LK510/LK511/LK512/LK610/LK616/LK620/LK631/LK710/LK716/LK720 模块	2021.12
V1.3	新增 LK134C 主控背板、LK442C 模块	2022.08
V1.4	新增 LK621C/LK622C 模块	2023.08
V1.5	修改 LK922C 模块接线图	2023.11

1.2 文档用途

本手册主要介绍 LKC 系列可编程控制系统硬件产品的工作原理、主要功能、接线说明、技术指标等，帮助用户正确的使用本产品。

1.3 阅读对象

本手册适用于以下人员：

- 负责系统工程实施的工程人员；
- 负责系统维护的技术人员；
- 安装人员。

1.4 重要信息

在本手册中使用以下符号：

 **危险：** 该符号表示存在造成人身伤亡的潜在威胁。

 **电击：** 该符号表示存在造成电击的潜在威胁。

 **警告：** 该符号表示存在造成设备或环境损坏的潜在威胁。

 **提示：** 该符号表示有用的技巧或建议，以便更高效地使用产品。

SEE ALSO 该符号表示用于参考的信息。

1.5 产品文档目录



AutoThink V4.1.2 用户手册_工程组态



LKC 系列可编程控制器硬件手册

1.6 缩略语

缩写	全称	说明
FA-AT	FA-AutoThinkV4	FA-AutoThinkV4 编程软件的简称
I/O	Input/Output	输入/输出
DC	Direct Current	直流电源
FPGA	Field Programmable Gate Array	现场可编程门阵列
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol	传输控制协议/因特网互联协议
Profibus	Process Field Bus	过程现场总线
AI	Analog Input	模拟量输入
AO	Analog Output	模拟量输出
DI	Digital Input	开关量输入
DO	Digital Output	开关量输出
TC	Thermocouple assembly	热电偶
HSC	High Speed Counting	高速计数
RTD	Resistance Temperature Detector	热电阻
RTC	Real-Time Clock	实时时钟

HMI	Human Machine Interface	人机界面
-----	-------------------------	------

第2章 系统概述

2.1 概述

LKC 系列自主可控系统基于和利时公司多年 PLC 产品开发技术，充分吸取国际工业电子技术和工业控制技术的最新成果，遵循国际先进工业标准、安全设计标准、可靠性设计标准等，综合体现了离散控制和连续控制自动化的要求，在多个领域都可满足应用需求。

- 采用完全自主化元器件
 - 系统硬件设计采用国产龙芯系列处理器芯片，DDR、FLASH、电源、收发器、高速连接器、辅助芯片等外围芯片全部采用国产品牌。
 - 编程软件完全自主研发。
 - 编程软件支持运行在国产操作系统平台。
- 高性能、灵活配置
 - 支持以太网、串口等多种通信方式。
 - 支持 POWERLINK 协议与 I/O 站通讯。
- 高可靠性设计
 - 提供全面的诊断功能。
 - 支持以太网冗余。
 - I/O 模块支持热插拔。
 - 丰富的系统指令库，获取各模块的模块信息和诊断信息。
 - 系统的 MTBF 为 10 万小时以上。
- 满足可靠性测试
 - 严格遵循国际标准测试：电磁兼容 EMC、环境适用性、振动/冲击、运输、腐蚀等多种可靠性测试。
 - 所有模块喷三防漆，满足 G3 标准防腐要求。
- 广泛的应用领域
 - 轨道交通
 - 石化/化工

- 电力
- 冶金
- 水利水电
- 能源
- 市政
- 采矿
- 生产制造
- 装备控制
- 空调制冷

2.2 编程软件

FA-AutoThinkV4 是和利时自主研发的编程软件，可实现用户逻辑编程、硬件配置组态、编译及错误检查、下装、工程监视、在线调试、仿真、支持多任务组态，可配置的任务数大于 32 个，任务的优先级可配置等。

编程软件集成有辅助工具，可独立使用，完成固件和工程升级、IP 和路由配置、控制器加锁、控制器状态监视以及读取日志等任务。

注意：在线操作时，编程软件和辅助工具同时只能有一路与控制器建立读写连接。

2.3 硬件组成

LKC 硬件系统由背板、控制器模块、电源模块、通信模块、接口模块、I/O 模块等组成。

■ 背板

背板包括主控背板和扩展背板：

- 主控背板提供 4 槽和 6 槽两种规格。用于安装主控单元模块，包括电源模块、控制器模块和通信模块。
- 扩展背板提供 5 槽和 11 槽两种规格。用于安装通讯接口模块和 I/O 模块，主要包括 POWERLINK 接口模块、DI、DO、AI、AO、RTD、TC、串口、SOE、计数、测频、SSI 等 I/O 模块。

■ 控制器模块

- 根据用户程序控制逻辑监视输入并更改输出状态，用户程序可以包含布尔逻辑、计数、定时、复杂数学运算以及与其它智能设备的通信。

- LED 灯指示工作状态。
- 控制方式选择开关。
- SD 存储卡和备用电池（需额外采购）。
- 冗余以太网接口，北向连接编程计算机，下装用户程序、升级控制器，也作为 Modbus TCP 主/从站与其它设备通信。
- 两路 RS485 接口（仅 LK221C/LK221CT1 支持）。
- 提供单机和冗余选型。
- 电源模块
 - LK921C 直流电源适配模块提供双路冗余输入，为主控背板模块提供工作电源。
 - LK922C 冗余直流电源模块，支持单电源配置或双电源冗余配置。
- 通信模块
 - 安装在主控背板通讯扩展插槽，用于系统扩展。目前支持 LK240C 冗余通信模块、LK241C POWERLINK 主站通信模块、LK246C 以太网通信处理器模块。
- 接口模块
 - 用于系统扩展或信号转接，安装在扩展背板第一个槽位。
- I/O 模块
 - 安装在扩展背板的 I/O 槽位，主要包括 DI、DO、AI、AO、RTD、TC、串口、SOE、计数、测频、SSI 等模块。

2.3.1 主控背板配置

每套控制单元包括主控背板、电源模块、控制器模块、通讯模块。

实际配置时，根据主控背板槽数以及网络类型，选配相关模块。

以 4 槽背板示意主控单元，如下图所示：



主控单元示意图

■ 主控背板

主控背板安装主控单元模块，各模块通过背板总线进行数据交互。

包括 LK130C、LK132C、LK133C 三种型号。

- LK130C: 4 槽背板，包括 1 电源槽、1 控制器槽、2 通讯模块槽。
- LK132C: 6 槽背板，包括 1 电源槽、1 控制器槽、4 通讯模块槽。
- LK133C: 7 槽背板，包括 2 冗余电源槽、1 控制器槽、4 通讯模块槽。

■ 电源模块

安装在电源槽位，为主控背板提供 24VDC 工作电源。目前支持 LK921C 和 LK922C 两种型号，可根据使用的主控背板灵活选配电源型号。

- LK921C: 直流电源适配模块，支持单电源配置。
- LK922C: 冗余直流电源模块，支持单电源配置或双电源冗余配置。

■ 控制器模块

安装在控制器插槽，内置双路以太网，支持 Modbus TCP 协议。向上连接 FA-AT 编程软件、HMI 和第三方上位软件，向下连接扩展 I/O 模块。

根据规格不同分为四种型号：LK221C、LK221CT1、LK226C、LK226CT1。可根据实际需要选配。规格请参见[技术指标](#)。

■ 通讯模块

	LK133C	7 槽背板模块, 387.7 mm*166 mm*44.3 mm±0.5mm, 7 个 CPCI 针座接口
	LK134C	9 槽背板模块, 410.3 mm *166 mm *44.3 mm±0.5 mm, 4 个 CPCI 针座接口, Profibus-DP 接口、弹片式接线端子
	LK117C	11 槽扩展背板, 417.5 mm×166 mm×34.3 mm, Profibus-DP 接口、弹片式接线端子
	LK118C	5 槽扩展背板, 207.5 mm×166 mm×34.3 mm, Profibus-DP 接口、弹片式接线端子
主控单元	LK221C	标准控制器, 1GHz, 集成存储区 (程序+数据) 512MB, 掉电保持区 (R 区) 128KB, M 区掉电保持: %MB0~%MB3999
	LK221CT1	可信标准控制器, 1GHz, 集成存储区 (程序+数据) 512MB, 掉电保持区 128KB, 支持系统启动时安全可信度量
	LK226C	冗余控制器, 1GHz, 集成存储区 (程序+数据) 512MB, 掉电保持区 (R 区) 128KB, M 区掉电保持: %MB0~%MB3999
	LK226CT1	可信冗余控制器, 1GHz, 集成存储区 (程序+数据) 512MB, 掉电保持区 128KB, 支持系统启动时安全可信度量
	LK921C	直流电源适配模块, 输入电压 19.2~30VDC, 输入端子可独立插拔
	LK922C	冗余直流电源模块, 支持单模块或冗余配置, 一路 19.2~60VDC 输入和一路干接点输出
	LK240C	冗余同步模块, 2 路光纤通信接口, 接口类型 LC 型
	LK241C	POWERLINK 主站通信模块, 2 路以太网接口
	LK246C	以太网通信处理器模块, 2 路以太网接口
通信接口	LK235C	POWERLINK 接口模块, 2 路以太网接口
	LK238C	4 通道串口通信模块, RS485 接口
	LK239C	Modbus 主从站通讯扩展模块, RS232/RS485 接口
	LK239	Modbus 主从站通讯扩展模块, RS232/RS485 接口
AI	LK410C	8 通道电压型模拟量输入模块, 接入 0~5V/1~5V/-5~+5V/0~10V/-10~+10V 信号
	LK411C	8 通道电流型模拟量输入模块, 接入 0~20mA 或 4~20mA 信号
	LK412C	6 通道隔离电压电流型模拟量输入模块, 0~20.58 mA/4~20.58 mA/-10.25 ~ 10.25 V/0~5.125 V/0~10.25 V
	LK410	8 通道电压型模拟量输入模块, ±10V/0~5V/0~10V
	LK411	8 通道电流型模拟量输入模块, 0~20 mA/4~20 mA
	LK412	6 通道隔离模拟量输入模块, 0~20 mA/4~20 mA/±10 V/0~5 V/0~10 V
RTD	LK430C	6 通道热电阻型模拟量输入模块, 接入 PT100/200/500/1000, Ni100/120/200/500, Cu10/50 RTD 类型
	LK432C	8 通道隔离热电阻型模拟量输入模块, 接入 PT100/200/500/1000, Ni100/120/200/500, Cu10/50 RTD 类型
	LK430	6 通道热电阻型模拟量输入模块, 接入 PT100/200/500/1000, Ni100/120/200/500, Cu10/50
	LK432	8 通道隔离热电阻型模拟量输入模块, 接入 PT100/200/500/1000, Ni100/120/200/500, Cu10/50
TC	LK442C	6 通道隔离热电偶型模拟量输入模块, B/C/E/J/K/N/R/S/T 型热电偶, -12 mV~+32 mV (+78 mV)
	LK441	8 通道热电偶型模拟量输入模块, B/C/E/J/K/N/R/S/T 型热电偶, -12 mV~+32 mV (+78 mV)
	LK442	6 通道隔离热电偶型模拟量输入模块, B/C/E/J/K/N/R/S/T 型热电偶, -12 mV~+32 mV (+78 mV)
DI	LK610C	16 通道漏型数字量输入模块
	LK616C	32 通道漏型数字量输入模块
	LK610	16 通道漏型数字量输入模块
	LK616	32 通道漏型数字量输入模块
HSC	LK620	双通道计数模块
	LK620C	2 通道计数模块, 2 个计数器, 每计数器 3 路脉冲输入和 2 路 MOSFET 输出
SSI	LK621C	2 通道 SSI 绝对值编码器模块
测频	LK622C	6 通道高精度测频模块

AO	LK511C	4 通道隔离电流型模拟量输出模块, 0~21 mA/4~20 mA
	LK512C	8 通道电压电流型模拟量输出模块, 输出 0~20mA/4~20mA/0~5 V/0~10V/1~5 V/-5~-5 V/-10~-10V 信号
	LK510	4 通道隔离电压型模拟量输出模块, -10.25 ~ 10.25 V/0~5.125 V/0~10.25 V
	LK511	4 通道隔离电流型模拟量输出模块, 0~21 mA/4~20 mA
	LK512	8 通道电压电流型模拟量输出模块, 输出 0~20mA/4~20mA/0~5 V/0~10V/1~5 V/-5~-5 V/-10~-10V 信号
DO	LK710C	16 通道源型数字量输出模块
	LK716C	32 通道源型数字量输出模块
	LK710	16 通道源型数字量输出模块, MOSFET 输出, 容量 0.5 A, 10~30 VDC
	LK716	32 通道晶体管型数字量输出模块
	LK720	10~265VAC/5~125VDC 8 路常开继电器输出模块
SOE	LK631C	14 通道 SOE 模块
	LK631	14 通道 SOE 模块
占位模块	LK141C	主控背板插槽占位模块
	LK142C	扩展背板插槽占位模块
交换机	SP100-2FP4T-SFP	POWERLINK 工业以太网交换机
	SP010-1FP1T-SEP	POWERLINK 光电转换模块

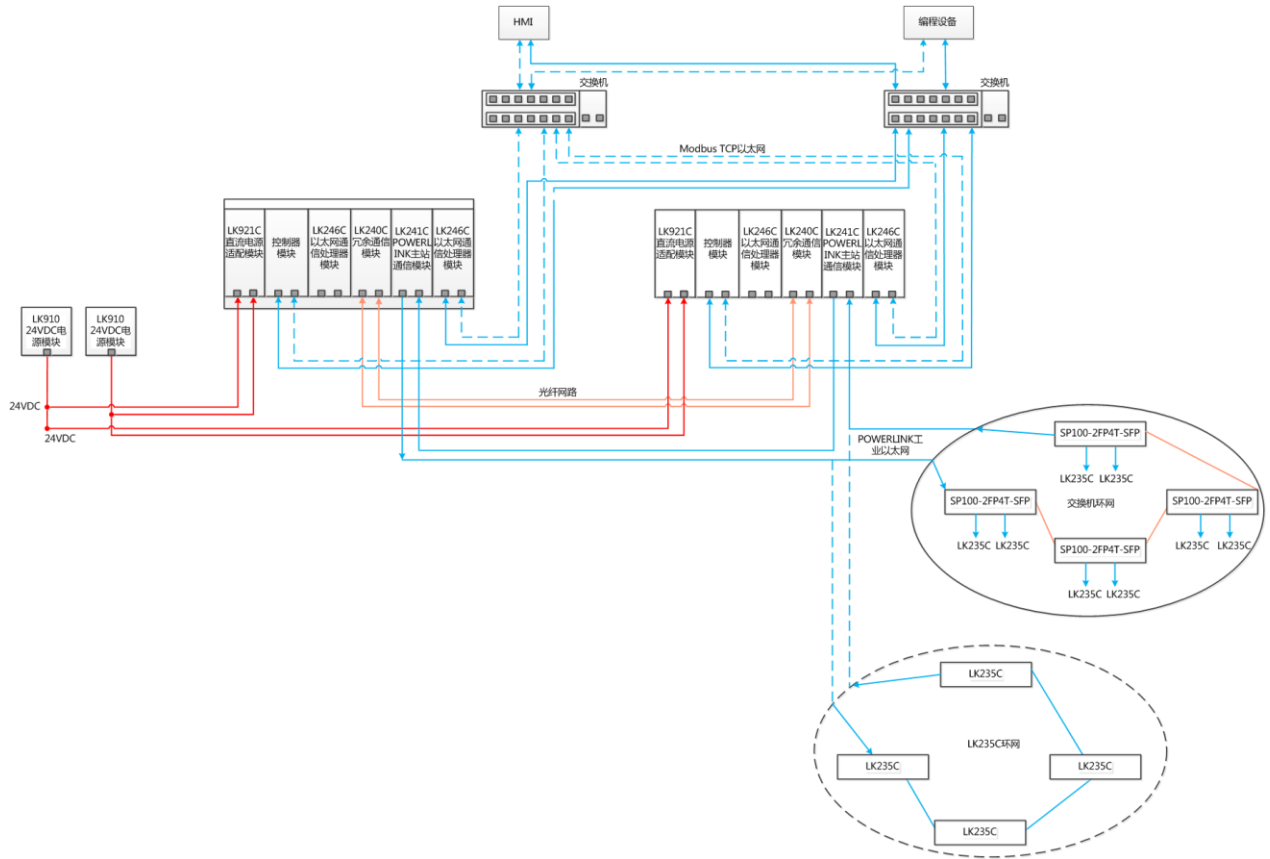
2.5 网络拓扑结构

LKC 系统多种型号的背板和通讯模块提供了多槽位组合和扩展的连接方式, 可搭建不同的网络拓扑。

目前可配置网络结构:

- Modbus TCP 以太网, 支持冗余, 可通过控制器和 LK246C 模块配置。主要用于向上连接 FA-AT 编程软件、HMI 和第三方上位软件。
- POWERLINK 工业以太网, 可通过 LK235C 或 SP100-2FP4T-SFP 组成环网。LK235C 远距离传输时, 可通过 SP010-1FP1T-SEP 光电转换模块, 使用单模光模块可延长 15km。
- 支持单机架和冗余机架配置。

下图为 LKC 系统典型网络配置图。



LKC 系统网络拓扑图

2.6 系统指标

通用技术指标			
系统电源	24VDC	供电电压	24VDC (-15%, 20%)
		纹波	<5%
		极性反接保护	支持
电磁兼容性	抗扰度	静电放电	IEC61000-4-2 接触放电 6kV, 空气放电 8kV
		射频场辐射抗扰度	IEC61000-4-3 10V/m (80MHz~1GHz)
		快速瞬变脉冲群	IEC61000-4-4 1kV
		浪涌抗扰度	IEC61000-4-5 1kV (cm)
		射频场传导抗扰度	IEC61000-4-6 10V (0.15~80MHz)
		工频磁场抗扰度	IEC61000-4-8 稳定持续磁场试验磁场强度 30A/m
	电磁辐射	辐射干扰	IEC61131-2 30~230MHz 10m 准峰值小于 40dB (μV/m)

环境适应性			230~1000MHz 10m 准峰值小于 47dB (μV/m)
		传导干扰	IEC61131-2 0.15~0.5MHz 准峰值小于 79dB (μV) 平均值小于 66dB (μV) 0.5~30MHz 准峰值小于 73dB (μV) 平均值小于 60dB (μV)
	气候环境	工作温度	-20℃~70℃
		工作湿度	5%~95%，无凝结
		工作海拔	0~3000m
		存储温度	-40~70℃
		存储湿度	5%~95%，无凝结
		三防要求	所有模块喷三防漆，满足 ANSI/ISA S71.04: 2013 标准定义的 G3 等级环境的防腐要求
	机械环境	振动	IEC60068-2-6: 1G (重力加速度)，幅度 0.3mm，频率 10~150Hz
		冲击	IEC60068-2-27: 30G，持续时间 11ms
		倾跌与翻倒	IEC60068-2-31: 50mm，倒下 4 次 (未包装)
		自由落下	IEC60068-2-32: 1m，落下 5 次 (运输包装)
	外壳防护	外壳防护等级	IEC60529 IP20 (防 12mm 以上尺寸的异物进入，不防水)

2.7 存储和运输

2.7.1 存储

为使系统硬件在存储过程中保持性能正常，要求所有模块必须在室内存放，严禁露天放置。

最佳存储环境要求如下：

- 存储温度：0℃~+40℃。
- 相对湿度：40%~80%，无凝结。
- 室内不允许存放各种易燃、易爆、有腐蚀性的气体、物品。
- 室内不允许有强烈的机械震动、冲击和强磁场作用。
- 包装箱垫离地面不小于 100 mm，距离墙壁、热源、冷源、窗口或空气流通口至少 500 mm。

2.7.2 运输

系统硬件产品的运输应严格按照以下规定执行：

- 运输途中要做好防护措施，包装箱不应受到雨、雪或液体物质的淋袭和机械损伤。长途运输时，不得装在敞开的船舱和车厢中；中途转运中，不得存放在露天仓库中。
- 装运包装箱符合 GB9813 关于振动、碰撞、冲击适应性的二级规定。
- 搬运包装箱时，严禁剧烈震动、碰撞、跌落。
- 产品的重量：详见下表。

硬件模块重量列表

型号	模块名称	重量
LK130C	4 槽主控背板	939 g
LK132C	6 槽主控背板	1332 g
LK133C	7 槽主控背板	1576 g
LK134C	9 槽主控背板	1740 g
LK117C	11 槽扩展背板	1740 g
LK118C	5 槽扩展背板	880 g
LK221C	标准控制器	382 g
LK221CT1	可信标准控制器	382 g
LK226C	冗余控制器	382 g
LK226CT1	可信冗余控制器	382 g
LK921C	直流电源适配模块	371 g
LK922C	冗余直流电源模块	508 g
LK240C	冗余同步模块	365 g
LK241C	POWERLINK 主站通信模块	365 g
LK246C	以太网通信处理器模块	365 g
LK235C	POWERLINK 接口模块	300 g
LK238C	4 通道串口通信模块	180 g
LK239C	MODBUS 主从通讯扩展模块	180 g
LK410C	8 通道电压型模拟量输入模块	190 g
LK411C	8 通道电流型模拟量输入模块	190 g
LK412C	6 通道隔离电压电流型模拟量输入模块	190 g
LK430C	6 通道热电阻型模拟量输入模块	180 g
LK432C	8 通道隔离热电阻型模拟量输入模块	205 g
LK442C	6 通道隔离热电偶型模拟量输入模块	180 g
LK511C	4 通道隔离电流型模拟量输出模块	200 g
LK512C	8 通道电压电流型模拟量输出模块	200 g
LK610C	16 通道漏型数字量输入模块	180 g
LK616C	32 通道漏型数字量输入模块	200 g
LK620C	2 通道计数模块	185 g
LK621C	2 通道 SSI 绝对值编码器模块	185 g
LK622C	6 通道高精度测频模块	185 g
LK631C	14 通道 SOE 模块	180 g
LK710C	16 通道源型数字量输出模块	200 g
LK716C	32 通道源型数字量输出模块	200 g
SP100-2FP4T-SFP	POWERLINK 工业以太网交换机	300 g

SP010-1FP1T-SEP	POWERLINK 光电转换模块	180g
LK239	MODUBUS RTU 主从站通讯扩展模块	180 g
LK410	8 通道电压型模拟量输入模块	190 g
LK411	8 通道电流型模拟量输入模块	190 g
LK412	6 通道隔离模拟量输入模块	190 g
LK430	6 通道热电阻型模拟量输入模块	180 g
LK432	8 通道热电阻型模拟量输入模块	205 g
LK441	8 通道热电偶型模拟量输入模块	180 g
LK442	6 通道隔离热电偶型模拟量输入模块	180 g
LK510	4 通道通道间隔离电压型模拟量输出模块	200 g
LK511	4 通道通道间隔离电流型模拟量输出模块	200 g
LK512	8 通道电流电压模拟量输出模块	200 g
LK620	2 通道计数模块	185g
LK610	16 通道漏型数字量输入模块	180 g
LK616	32 通道 24VDC 漏型数字量输入模块	200 g
LK710	16 通道源型数字量输出模块	200 g
LK716	32 通道晶体管型数字量输出模块	200 g
LK720	10~265VAC/5~125VDC 8 路常开继电器输出模块	210 g
LK631	24VDC 14 通道 SOE 模块	180 g

第3章 模块介绍

3.1 主控背板

3.1.1 LK130C（4 槽主控背板）

3.1.1.1 概述

LK130C 为 4 槽主控背板，从左到右依次为电源插槽、主控插槽、2 个扩展插槽。控制器插槽设备地址默认为 1，扩展插槽设备地址依次加 1，分别为 2~3。

扩展插槽可安装 LK240C 冗余通信模块、LK241C POWERLINK 主站通信模块、LK246C 以太网通信处理器模块。

3.1.1.2 接口定义

3.1.1.2.1 外观



LK130C 主控背板外观图

接口说明

接口定义	使用说明
模块螺钉固定孔	用于固定模块
安装孔	通过安装孔，将背板套入安装平面螺钉
螺钉固定孔	背板安装后，用螺钉固定
电源插槽	安装 LK921C 直流电源适配模块
控制器插槽	安装控制器模块
扩展插槽	可安装 LK240C、LK241C、LK246C 模块

3.1.1.2.2 参考信息

[安装主控背板](#)

[安装主控背板模块](#)

3.1.1.3 技术指标

LK130C 4 槽背板模块	
接口	
插槽数量	4
物理特性	
安装方式	螺钉孔安装

模块尺寸 (W*H*D)	235 mm*166 mm*44.3 mm±0.5mm
--------------	-----------------------------

3.1.2 LK132C (6 槽主控背板)

3.1.2.1 概述

LK132C 为 6 槽主控背板，从左到右依次为电源插槽、控制器插槽、4 个扩展插槽。控制器插槽设备地址默认为 1，扩展插槽设备地址依次加 1，分别为 2~5。

扩展插槽可安装 LK240C 冗余通信模块、LK241C POWERLINK 主站通信模块、LK246C 以太网通信处理器模块。

3.1.2.2 接口定义

3.1.2.2.1 外观



LK132C 主控背板外观图

接口说明

接口定义	使用说明
模块螺钉固定孔	用于固定模块
安装孔	通过安装孔，将背板套入安装平面螺钉
螺钉固定孔	背板安装后，用螺钉固定
电源插槽	安装 LK921C 直流电源适配模块
控制器插槽	安装控制器模块

扩展插槽	可安装 LK240C、LK241C 、LK246C 模块
------	------------------------------

3.1.2.2.2 参考信息

[安装主控背板](#)

[安装主控背板模块](#)

3.1.2.3 技术指标

LK132C 6 槽背板模块	
接口	
插槽数量	6
物理特性	
安装方式	螺钉孔安装
模块尺寸 (W*H*D)	325 mm*166 mm*44.3 mm±0.5mm

3.1.3 LK133C (7 槽主控背板)

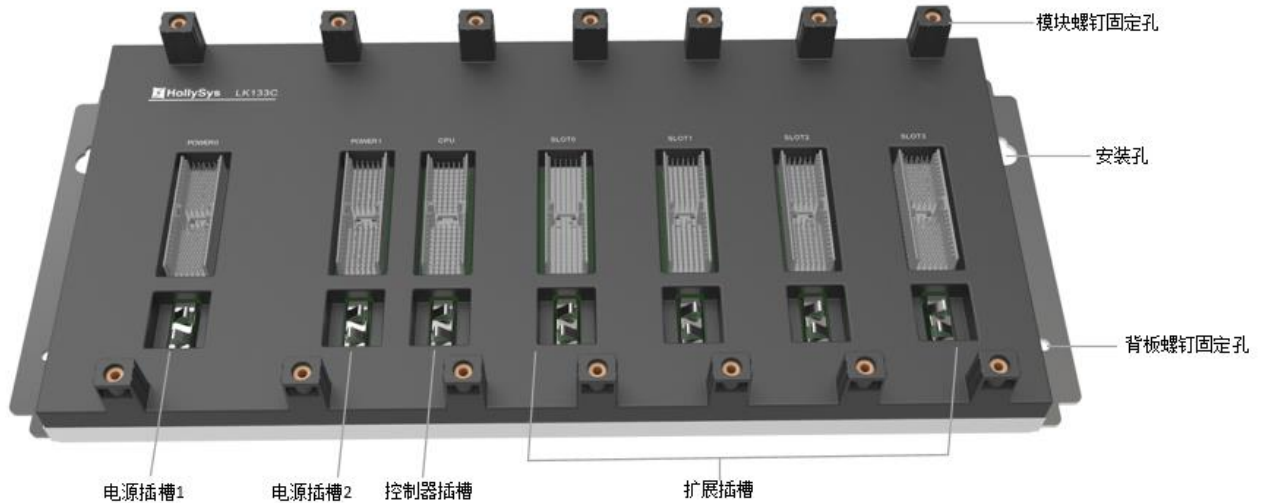
3.1.3.1 概述

LK133C 为 7 槽主控背板，从左到右依次为 2 个电源插槽、控制器插槽、4 个扩展插槽。控制器插槽设备地址默认为 1，扩展插槽设备地址依次加 1，分别为 2~5。

扩展插槽可安装 LK240C 冗余同步模块、LK241C POWERLINK 主站通信模块、LK246C 以太网通信处理器模块。

3.1.3.2 接口定义

3.1.3.2.1 外观



LK133C 主控背板外观图

接口说明

接口定义	使用说明
模块螺钉固定孔	用于固定模块
安装孔	通过安装孔，将背板套入安装平面螺钉
螺钉固定孔	背板安装后，用螺钉固定
电源插槽	安装 LK922C 冗余直流电源模块
控制器插槽	安装控制器模块
扩展插槽	可安装 LK240C、LK241C、LK246C 模块

3.1.3.2.2 参考信息

[安装主控背板](#)

[安装主控背板模块](#)

3.1.3.3 技术指标

LK133C 7 槽背板模块	
接口	
插槽数量	7
物理特性	
安装方式	螺钉孔安装
模块尺寸 (W*H*D)	387.7 mm*166 mm*44.3 mm±0.5mm

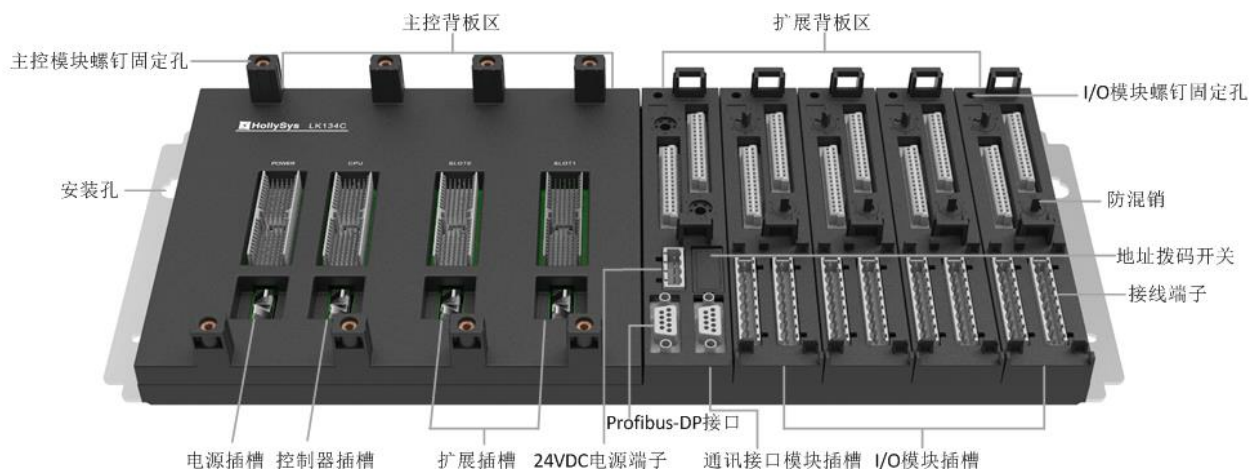
3.1.4 LK134C（9 槽主控背板）

3.1.4.1 概述

LK134C 是 9 槽主控背板，按功能区域分为主控背板区和扩展背板区，外观示意如下图所示。主控背板区共 4 个插槽，从左右依次安装电源模块、控制器模块、扩展模块。扩展背板区共 5 个插槽，依次安装通讯模块和 4 个 I/O 模块。

3.1.4.2 接口定义

3.1.4.2.1 外观



LK134C 主控背板外观图

接口说明

接口定义	使用说明
主控模块螺钉固定孔	用于固定主控模块
安装孔	通过安装孔，将背板套入安装平面螺钉
电源插槽	安装 LK921C 直流电源适配模块
控制器插槽	安装控制器模块。控制器插槽设备地址默认为 1，扩展插槽设备地址依次加 1，分别为 2~3。
扩展插槽	可安装 LK240C 冗余同步模块、LK241C POWERLINK 主站通信模块、LK246C 以太网通信处理器模块
24VDC 电源端子	连接 24VDC 系统电源，为扩展背板上模块提供工作电源
Profibus-DP 接口	连接 Profibus-DP 通讯线缆，目前暂不支持
通讯接口模块插槽	安装通讯模块，目前只支持 LK235C POWERLINK 接口模块
IO 模块插槽	安装 I/O 模块

	I/O 槽的模块站地址由背板基地址+槽位地址构成。背板基地址通过 7 位拨码开关设置，具体设置请参见 设置背板基地址 。扩展背板区第 2~5 槽 I/O 模块的槽位地址是 0~3
接线端子	WAGO 弹簧端子，用于连接 I/O 信号
地址拨码开关	设置扩展背板区基地址
防混销	共两个防混销旋钮，一个设置字母 A~F，一个设置字母 0~5，共同组成防混销码
I/O 模块螺钉固定孔	用于固定扩展背板区安装的模块

3.1.4.2.2 参考信息

[安装主控背板](#)

[安装主控背板模块](#)

[安装 I/O 模块](#)

[设置防混销](#)

[设置背板基地址](#)

[连接扩展背板电源](#)

[连接扩展背板信号线](#)

3.1.4.3 技术指标

LK134C 9 槽主控背板	
接口	
插槽数量	9
其中主控背板槽数	4
其中扩展背板槽数	5
电气特性	
通道对通道隔离耐压	≥500VAC@1min@5mA
通道对系统隔离耐压	≥500VAC@1min@5mA
物理特性	
安装方式	螺钉孔安装
模块尺寸 W*H*D	410.3 mm *166 mm *44.3 mm±0.5 mm

3.2 扩展背板

3.2.1 概述

扩展背板包含 LK117C 和 LK118C 两种型号。LK117C 为 11 槽扩展背板，LK118C 为 5 槽扩展背板，槽位分配详见下表。

槽位	LK117C	LK118C
通讯模块插槽	1	1
I/O 模块插槽	10	4

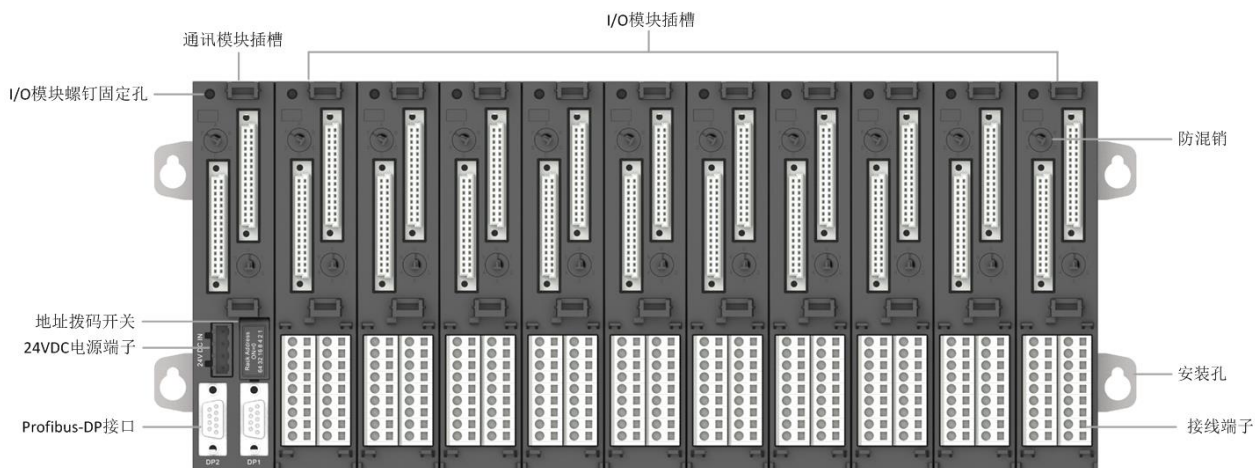
■ 基本特征

- 从站基地址拨码
- 24 VDC 系统电源接口，四针插座
- 弹片式接线端子，可插拔
- 模块插槽防混销保护
- 支持安装通讯模块和 I/O 模块

3.2.2 接口定义

LK117C 和 LK118C 除 I/O 槽位数量不同外，其余接口完全一致。这里以 LK117C 为例进行说明。

3.2.2.1 外观



LK117C 扩展背板外观图

接口说明

接口定义	使用说明
I/O 模块螺钉固定孔	用于固定 I/O 模块
地址拨码开关	设置扩展背板基地址
24VDC 电源端子	连接 24VDC 系统电源，为扩展背板上模块提供工作电源
Profibus-DP 接口	连接 Profibus-DP 通讯线缆，目前暂不支持
通讯模块插槽	安装通讯模块，目前只支持 LK235C POWERLINK 接口模块
I/O 模块插槽	安装 I/O 模块
防混销	共两个防混销旋钮，一个设置字母 A~F，一个设置字母 0~5，共同组成防混销码

安装孔	用于固定背板
接线端子	用于连接 I/O 信号

3.2.2.2 参考信息

[安装 I/O 模块](#)

[设置防混销](#)

[设置背板基地址](#)

[连接扩展背板电源](#)

[连接扩展背板信号线](#)

3.2.3 技术指标

3.2.3.1 LK117C 技术指标

LK117C 11 槽扩展背板	
插槽及接口	
槽数	11 槽（1 个通讯槽，10 个 I/O 槽）
系统电源口	4 针插座，接 24 VDC 系统电源
IO 插槽	2~11 槽
信号端子	弹片式接线端子，可插拔
隔离耐压	
通道对通道	≥500 VAC@1 min，漏电流 5 mA
通道对系统	≥500 VAC@1 min，漏电流 5 mA
电气特性	
输入电压	24 VDC（-15%~20%）
终端匹配电阻	无，可由通讯模块提供
物理特性	
安装方式	平面安装
模块尺寸（W*H*D）	417.5 mm×166 mm×34.3 mm

3.2.3.2 LK118C 技术指标

LK118C 5 槽扩展背板	
插槽及接口	
槽数	5 槽（1 个通讯槽，4 个 I/O 槽）
系统电源口	4 针插座，接 24 VDC 系统电源
IO 插槽	2~5 槽
信号端子	弹片式接线端子，可插拔

隔离耐压	
通道对通道	≥500 VAC@1 min, 漏电流 5 mA
通道对系统	≥500 VAC@1 min, 漏电流 5 mA
电气特性	
输入电压	24 VDC (-15%~20%)
终端匹配电阻	无, 可由通讯模块提供
物理特性	
安装方式	平面安装
模块尺寸 (W*H*D)	207.5 mm×166 mm×34.3 mm

3.3 控制器

3.3.1 概述

LKC 系统支持 LK221C/LK226C 控制器和 LK221CT1/LK226CT1 静态可信控制器两种类型。控制器的硬件和软件实现完全自主可控设计, LK221CT1/LK226CT1 静态可信控制器是在自主可控基础上增加了安全可信功能, 支持系统启动时安全可信度量。

控制器采用 100/1000Mbps 双以太网接口, 连接 FA-AT 编程软件。支持 SD 卡固件升级, 可作为 Modbus TCP 的主/从站与其它设备通信。支持 PRG、REM、RUN 三种工作模式。

基本特征:

控制器基本特征

功能	LK221C (标准控制器)	LK221CT1(可信标准控制器)	LK226C (冗余控制器)	LK226CT1(可信冗余控制器)
国产龙芯高性能处理器	√	√	√	√
高速背板总线	√	√	√	√
通信网络冗余	√	√	√	√
100/1000Mbps 双以太网接口	√	√	√	√
2*RS485 接口	√	√		
Modbus RTU 协议	√	√		
POWERLINK、100Mbps 工业以太网扩展	√	√	√	√
SD 存储卡	√	√	√	√
系统启动时安全可信度量		√		√
支持冗余			√	√
NTP 校时	√	√	√	√
SOE	√	√	√	√
IP 扫描	√	√	√	√

3.3.2 接口定义

3.3.2.1 外观



模块外观图
接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示控制器运行状态
以太网接口	连接编程计算机，下装用户程序、升级控制器，也作为 Modbus TCP 主/从站与其它设备通信
工作模式开关	切换控制器工作模式：RUN、REM、PRG
SD 卡	进行控制器升级和存储用户文件
电池/电容盒	电池/电容盒作为后备电池为实时时钟数据提供掉电保持功能。当控制器掉电后，实时时钟数据仍能保持 电池供电采用纽扣电池，最长掉电保持时间为 1 年 电容供电最长掉电保持时间 7 天
RS485 接口	两路 RS485 接口，用于 ModbusRTU 通讯（仅 LK221C/LK221CT1 支持）
模块螺钉固定孔	模块安装后，用螺钉固定

3.3.2.2 参考信息

[控制器指示灯](#)

[PRG 编程模式](#)

[REM 调试模式](#)

[RUN 运行模式](#)

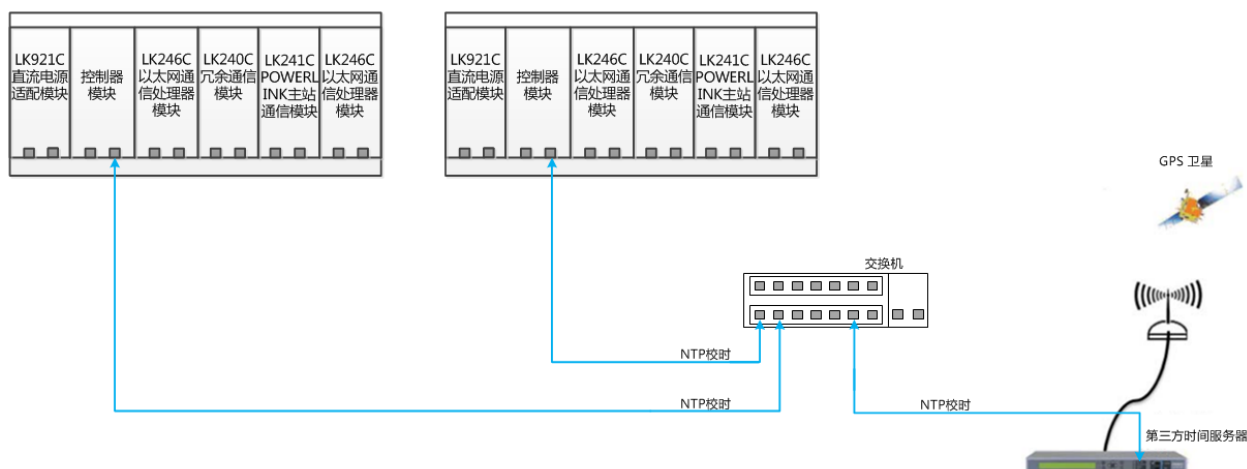
[使用 SD 卡升级固件](#)

[更换电池](#)

3.3.3 校时功能

3.3.3.1 NTP 校时

主备系统中，控制器都需要连接到校时服务器。控制器通过校时服务器 IP 地址建立校时连接，周期性发送校时请求，使其与服务器的校时时钟源保持同步。

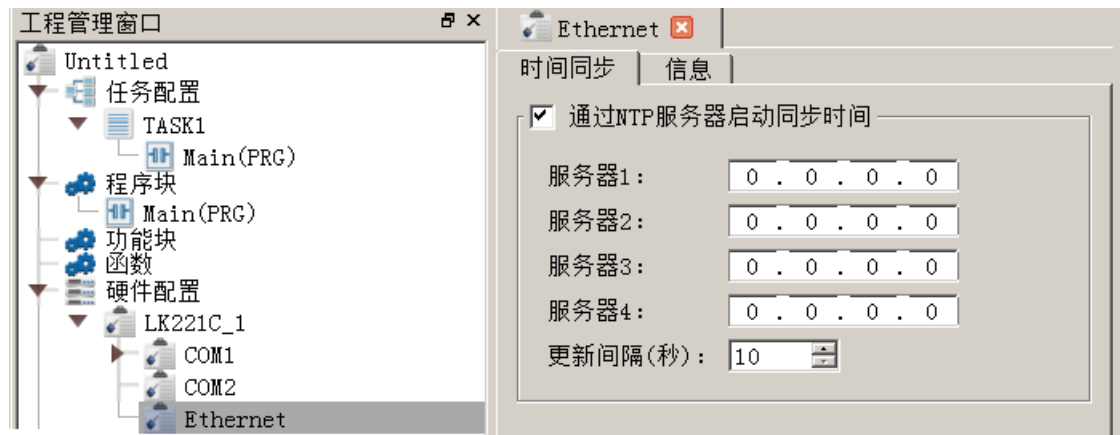


控制器 NTP 校时示意图

3.3.3.2 组态设置

- (1) 在 FA-AT 软件的工程管理器窗口，双击控制器下“Ethernet”节点。

将弹出 Ethernet 配置对话框。



NTP 设置

(2) 在“时间同步”标签页中，勾选“通过 NTP 服务器启动同步时间”。

(3) 选择一个服务器，输入服务器的 IP 地址。

(4) 单击“更新间隔”调节按钮，设置校时周期。

最小设置间隔为 10 秒。

(5) 设置完 NTP 参数后，请下载装到控制器。

此时，NTP 校时功能生效。

3.3.4 IP 扫描功能

(1) 编程软件通过查找按键查询网络中 LKC 设备的 IP 地址、MAC 地址、站名称；

(2) 编程软件通过站名称配置框可设置网络中 LKC 设备的站名称；

(3) 编程软件通过闪烁指示灯按钮，点亮和熄灭找到相应的 LKC 设备。（目前支持 LKC 系列主控和智能 CP 卡 LK246C）

控制器连接

控制器类型: LK221C

IP: 192 . 168 . 0 . 1

测试连接

当前控制器没有加锁!

控制器信息

控制器锁

网络配置

工程升级

固件升级

日志读取

IP扫描

通信接口

以太网 2 [192.168.0.13]

找到的 CPU

LK221C

192.168.0.1

192.168.1.1

LK246C

192.168.0.1

192.168.1.1

LK246C

192.168.0.1

192.168.1.1

查找 CPU

添加 CPU

编辑 CPU

删除 CPU

按下“编辑”按钮，以更改所选 CPU/CP 卡的站名称

按下“闪烁指示灯”按钮，以使所选 CPU/CP 卡的 LED 灯持续闪烁

MAC 地址

00:01:02:03:04:E6

IP 地址

192.168.0.1

子网掩码

255.255.255.0

站名称 (合法字符 a-z、A-Z、0-9、- 和 .)

LK246C

闪烁指示灯

下发

取消

IP 扫描

3.3.5 掉电保持

控制器模块提供掉电保持功能。控制器运行时，周期性备份掉电保持数据，并在掉电后，仍能保存这些数据。

以下数据具有掉电保持属性：

- R 区数据，大小为 128KBytes。
- M 区前 4000 个字节，即%MB0~%MB3999。
- FA-AT 编程软件设置掉电保持属性的变量。

在 FA-AT 软件中，双击变量的掉电保持属性框，单击下拉框，选择“TRUE”。

序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型	初始值	掉电保护
0001	p1			BOOL	FALSE	TRUE

设置变量掉电保持属性

3.3.6 技术指标

控制器技术指标		LK221C	LK221CT1	LK226C	LK226CT1
---------	--	--------	----------	--------	----------

运算速度	处理器主频	1GHz			
	指令执行速度	2.8D MIPS/MHz			
	位运算时间	10ns			
	浮点数运算时间	18ns			
存储器	系统内存	1 GB			
	集成存储区（程序+数据）	512 MB			
	掉电保持区	128 KB			
	扩展存储区	SD 卡，最大支持 3 2GB			
背板总线	通信速度	满足 PCIe(1.0)接口，2.5 Gb/s			
	带负载能力	4 路 X1			
实时时钟	数据格式	年:月:日:时:分:秒，BCD 码			
	时钟精度	不大于 1 分钟/月@25 度，支持校时			
以太网通信	100/1000 Mbps	2 路，双网口，支持 Modbus TCP 协议			
串口通信	Modbus RTU 接口	2 路	不支持	不支持	
	速率	9600 bps、19200 bps、38400 bps、57600 bps、115200 bps	不支持	不支持	
数据区	输入变量区（I 区）	最大空间为 128 KB			
	输出变量区（Q 区）	最大空间为 128 KB			
	全局变量区（N 区）	最大空间为 5 MB			
	自由变量区（M 区）	最大空间为 5 MB			
	掉电保持区（R 区）	最大空间为 128 KB			
	特殊寄存器区（S 区）	1 MB			
双机冗余		不支持	不支持	支持	支持
安全可信功能		不支持	支持	不支持	支持
最多支持 LK241C 数量		2			
最多支持 LK246C 数量		2			
单系统 IO 容量		不低于 10000 点			
供电电源	输入电压	20.4 V～28.8 V	20.4 V～28.8 V	19.2-28.8 VDC	19.2-28.8 VDC
	模块功耗(Max)	500 mA @24 VDC			
时钟掉电保持		采用电池盒（LKA102）/电容盒（LKA103）供电			
物理特性	安装位置	主控背板控制器插槽			
	模块尺寸（W*H*D）	44.7 mm*166 mm*152 mm ± 0.5 mm			

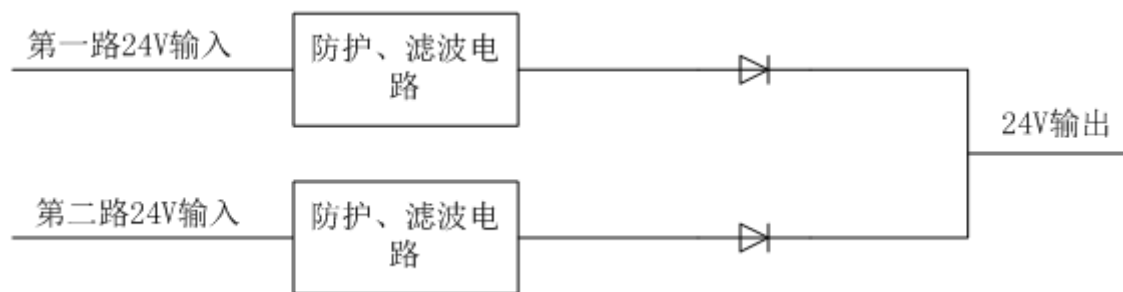
3.4 电源

3.4.1 LK921C（直流电源适配模块）

3.4.1.1 概述

LK921C 为直流电源适配模块，将两路 24VDC 输入转换为一 路 24VDC，为主控背板上模块提供工作电源。

两路 24VDC 输入，经过慢断保险管和压敏电阻组成的防护电路，进行短路保护和过电压保护。再通过滤波电路消除干扰信号后，输出一路 24VDC。其中一路输入电路故障后，切换到另一路，输出电压不受影响，实现了安全可靠的冗余供电模式。



电源转换模块框图

基本特征：

- 输入电压：19.2~30VDC
- 输入短路保护
- 支持防反插

3.4.1.2 接口定义

3.4.1.2.1 外观



LK921C 电源外观图
接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示电源输入、输出状态
电源输入端子	共 2 路输入端子，连接 24VDC 电源信号
电源报警输出端子	输出一组干接点，表示输出电源状态 闭合：输出电源正常 断开：输出电源故障

3.4.1.2.2 参考信息

[LK921C 指示灯](#)

[连接主控背板电源](#)

3.4.1.3 技术指标

LK921C 直流电源适配模块	
电源输入	
数量	2
输入电压	19.2~30 VDC
输入电流	2A Max.
电源输出	
数量	1
输入输出压降	1 V±0.2 V（单路电流 2A）
物理特性	
安装位置	主控背板电源插槽
模块尺寸（W*H*D）	62.7 mm *166 mm *152 mm±0.5 mm

3.4.2 LK922C（冗余直流电源模块）

3.4.2.1 概述

LK922C 为 24VDC 电源模块，支持单电源和冗余电源配置。冗余配置时，两路输入电源通过背板冗余处理后转为 24VDC 单路电源，为主控背板上模块提供工作电源。

LK922C 通过指示灯状态和输出触点检测 24VDC 输出信号是否正常。电源故障时，输出触点断开，同时输出电源状态灯熄灭。

LK922C 安装在电源模块插槽。支持 LK130C、LK132C、LK133C 背板安装。

基本特征：

- 输入电压：19.2~60VDC
- 支持冗余配置
- 支持热插拔
- 支持防反插

3.4.2.2 接口定义

3.4.2.2.1 外观



LK922C 模块示意图
接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	2 个 LED 指示灯，实时指示输入、输出电源状态
电源输入端子	1 路电源输入端子，接入 24VDC 电源信号
电源报警输出端子	输出一组干接点，表示输出电源状态 闭合：输出电源正常 断开：输出电源故障

3.4.2.2.2 参考信息

[LK922C 指示灯](#)

[连接主控背板电源](#)

3.4.2.3 技术指标

LK922C 冗余直流电源模块	
输入特性	
输入电压	19.2~60VDC
输出特性	
输出电压	24VDC
输出电压范围	23~25.5VDC
输出电流	2A(max)
热插拔	支持
隔离电压	
输入和输出	500VAC
物理特性	
安装位置	主控背板电源插槽
模块尺寸 (W*H*D)	62.7 mm *166 mm *152 mm±0.5 mm

3.5 通信模块

3.5.1 LK240C（冗余通信模块）

3.5.1.1 概述

LK240C 完成主从控制器间的数据同步，通过光纤进行连接。

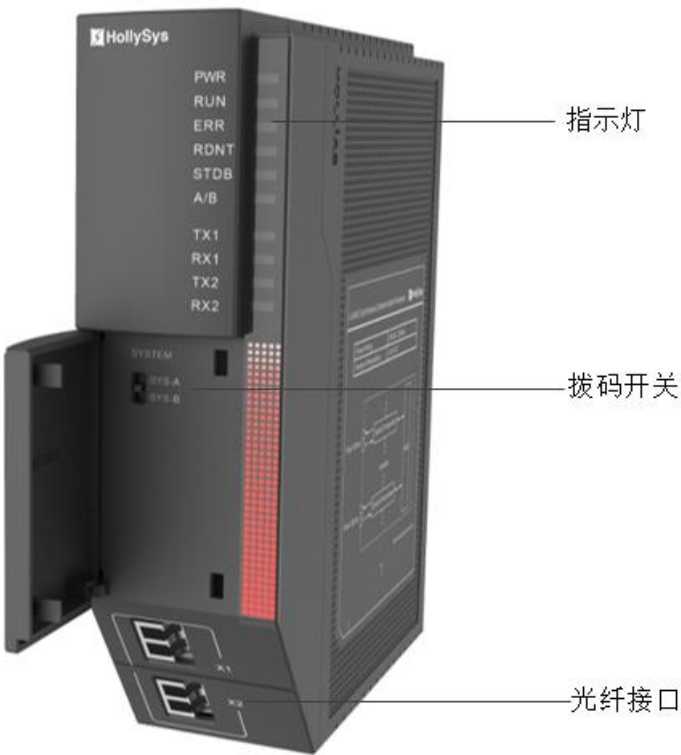
LK240C 将主控制器用户工程、IEC 运行状态、控制器复位/停止/运行/清空操作、强制和写操作等数据实时冗余到从控制器。系统上电时，根据 A、B 系工程状态和历史运行状态，确定主从状态。

基本特征：

- 判定主从机制
- 支持千兆光纤通信
- 支持 2 路光纤接口

3.5.1.2 接口定义

3.5.1.2.1 外观



LK240C 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态
拨码开关	拨码开关用于设置当前机架为 A 系或 B 系
光纤接口	2 路冗余光纤接口，用于主从机架冗余通讯连接

3.5.1.2.2 参考信息

[LK240C 指示灯](#)

[设置 A/B 系](#)

[连接冗余通信模块](#)

3.5.1.3 技术指标

LK240C 冗余通信模块

系统电源	
输入电压	19.2 VDC~28.8 VDC
模块功耗(max)	250 mA@24 VDC
光纤接口	
通道数量	2 路
接口类型	LC 型
介质冗余	支持
光模块	支持单模 1.25Gbps 双工 SFP 光收发器、 支持多模 1.25Gbps 双工 SFP 光收发器、 支持 1000BASE-T 铜 SFP 光模块（具有自协商 SerDes 接口）
PCIe 总线	
通讯速度	满足 PCIe 接口，2.5 GT/s
带负载能力	1 路 X1
防护等级	IP20
系统性能	
冗余性能	冗余切换时间≤100 ms（前提：冗余数据量不超过 512KB，POWERLINK 轮询周期不大于 5ms）
启动时间	
模块上电至初始化完成的时间	≤20 s
物理特性	
安装位置	主控背板扩展模块插槽
模块尺寸（W*H*D）	44.7 mm*166 mm*152 mm±0.5 mm

3.5.2 LK241C（POWERLINK 主站通信模块）

3.5.2.1 概述

LK241C 为 POWERLINK 主站通信模块，通过高速背板总线与控制器进行数据交互。POWERLINK 主站周期性轮询 POWERLINK 从站，读取从站输入数据，并写入控制器下发的输出数据。POWERLINK 网络支持环网冗余模式。

LK241C 输入输出缓存区各为 32K，计算方法为 LK241C 下挂输入输出为真实字节数（不考虑字节对齐）。

LK241C 可通过 SP100-2FP4T-SFP 或 LK235C 组成 POWERLINK 环网。组成 SP100-2FP4T-SFP 交换机环网时，最多可支持 32 个交换机，每个交换机支持连接 4 个 LK235C POWERLINK 接口模块。组成 LK235C 环网时，最多可支持 40 个 LK235C POWERLINK 接口模块。

基本特征：

- 2 路 POWERLINK 以太网接口
- POWERLINK 主站通信协议
- 支持环网冗余模式

3.5.2.2 接口定义

3.5.2.2.1 外观



LK241C POWERLINK 主站通信模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态
POWERLINK 以太网口	2 路 POWERLINK 以太网接口，用于连接 POWERLINK 从站或交换机

3.5.2.2.2 参考信息

[网络拓扑结构](#)

[LK241C 指示灯](#)

3.5.2.3 技术指标

LK241C POWERLINK 主站通信模块		
系统电源		
输入电压	19.2 V~28.8 VDC	
模块功耗(max)	300 mA @24 VDC	
以太网		
通道数量	2 路	
物理接口	屏蔽 RJ45	
通讯速率	100 Mbps	
通讯协议	POWERLINK 工业以太网协议，支持环网冗余	
允许的线缆长度	≤100 m	
连接从站数量		
LK235C 环网	最多 40 个 LK235C POWERLINK 接口模块	
SP100-2FP4T-SFP 交换机环网	最多 128 个 LK235C POWERLINK 接口模块	
LK235C 和交换机组合环网	最多 30 个 LK235C，10 个 SP100-2FP4T-SFP，每个 SP100-2FP4T-SFP 最多支持 4 个 LK235C POWERLINK 接口模块	
轮询周期		
从站数量	轮询周期（ms）	环网自愈时间（ms）
40（不使用交换机环网）	典型值：4 最大值：15	取 3 个轮询周期，3 个响应时间中较大的值
128（使用交换机环网）	典型值：8 最大值：60	取 3 个轮询周期，3 个响应时间中较大的值
PCIe 总线		
通讯速度	满足 PCIe 接口，2.5 GT/s	
带负载能力	1 路 X1	
启动时间		
模块上电至初始化完成的时间	≤20 s	
物理特性		
安装位置	主控背板扩展模块插槽	
模块尺寸（W*H*D）	44.7 mm*166 mm*152 mm±0.5 mm	

3.5.3 LK246C (以太网通信处理器模块)

3.5.3.1 概述

LK246C 为以太网通信处理器模块，提供 2 路 10/100/1000Mbps 以太网口，连接 FA-AT、HMI 或第三方上位软件。

LK246C 模块支持 Modbus TCP 主协议和 Modbus TCP 从协议，共支持 16 个主/从协议。主从各支持最大 64 个连接，主站协议每个连接最多 32 条指令。

LK246C 上每个 ModbusTCP 主站实例输入输出缓存区各为 32K。LK246C ModbusTCP 主站实例数据缓冲区计算方式如下：

- 读指令相关数据属于输入数据，写指令相关数据属于输出数据
- 寄存器指令：指令实际读写字节数
- 线圈或离散量输入指令：指令读写长度（比特位数）转换为字节数，小于 1 字节按 1 字节计算

模块安装在主控背板通讯扩展槽位。

基本特征：

- 10/100/1000Mbps 以太网口
- 支持 Modbus TCP 主从站协议
- 支持 FA-AT、辅助工具下装工程

3.5.3.2 接口定义

3.5.3.2.1 外观



LK246C 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	7 个 LED 指示灯，实时指示 LK246C 模块运行状态
以太网口	连接编程计算机，下装用户程序；作为 Modbus TCP 主/从站与其他设备通信。两个网口独立 MAC 地址，独立使用 网口 1 默认 IP 地址为 192.168.0.1、网口 2 默认 IP 地址 192.168.1.1

3.5.3.2.2 参考信息

[LK246C 指示灯](#)

[以太网网络连接](#)

3.5.3.3 技术指标

LK246C 以太网通信处理器模块	
系统电源	
输入电压	19.2 V~28.8 VDC
模块功耗(max)	300 mA @24VDC
以太网	
接口数量	2
物理接口	屏蔽 RJ45
连接线缆	屏蔽 CAT5 以上
允许的线缆长度	≤100 m
通信速率	10/100/1000 Mbps 自协商
通讯协议	支持 Modbus TCP 主/从协议
PCIe 总线	
通讯速度	满足 PCIe 接口, 2.5 GT/s
带负载能力	1 路 X1
启动时间	
模块上电至初始化完成的时间	≤50 s
物理特性	
安装位置	主控背板扩展模块插槽
模块尺寸(W*H*D)	44.7 x 166 x 152 mm±0.5 mm

3.6 接口模块

3.6.1 LK235C（POWERLINK 接口模块）

3.6.1.1 概述

LK235C 为 POWERLINK 接口模块，用于 POWERLINK 主站和 I/O 从站间数据转发和通讯转换。支持 POWERLINK 从协议。通过 POWERLINK 以太网实现控制器与 I/O 模块之间的数据交互。

LK235C 安装在扩展背板通讯槽，每个 LK235C 最多支持 124 个 I/O。实际配置时，建议每个 LK235C 下添加的 LK IO 模块不超过 10 个，否则会影响通讯速度。

基本特征：

- 2 路 POWERLINK 以太网接口
- POWERLINK 从站通信协议
- 支持热插拔
- POWERLINK 总线支持环网冗余

3.6.1.2 接口定义

3.6.1.2.1 外观



LK235C 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态
设备地址旋码开关	2 个 10 位旋码开关和 1 个 3 位旋码开关，用于设置 LK235 设备地址
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
POWERLINK 工业以太网口	2 路 POWERLINK 以太网接口，用于连接 POWERLINK 主站或交换机
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.6.1.2.2 参考信息

[LK235C 指示灯](#)

[设置 POWERLINK 网关设备地址](#)

[POWERLINK 网络连接](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.6.1.3 技术指标

LK235C POWERLINK 接口模块	
以太网总线	
通讯口数量	2 路
冗余功能	支持 POWERLINK 环网功能
电平标准	IEEE 802.3
通讯口类型	屏蔽 RJ45
通讯速率(bps)	100 Mbps
通讯协议	POWERLINK 协议
热插拔	
模块热插拔	支持
供电电源	
输入电压	19.2~28.8 VDC
模块功耗(max)	180 mA@24 VDC
额定电压	24.0VDC
冗余	
POWERLINK 总线	环网冗余
启动时间	
模块上电至初始化完成的时间	≤20 s
物理特性	
安装位置	扩展背板通讯槽位
模块尺寸(W*H*D)	35 mm*100 mm*100 mm ±0.5 mm

3.6.2 LK238C(串口通信模块)

3.6.2.1 概述

基本特征:

- 支持 Profibus-DP 从站协议
- 支持 Modbus 主站/从站协议
- 连接控制器与外部 Modbus 主站/从站
- 安装在 I/O 插槽
- 支持热插拔

LK238C 模块是 Modbus 主从通讯扩展模块, 支持 Profibus-DP 总线协议与 Modbus 协议, 实现外部 Modbus 站到控制器的数据通信。

LK238C 模块在 Profibus-DP 一侧只能作 DP 从站, 与控制器进行参数与数据交换, 实现 DP 从站功能。

LK238C 模块在 Modbus 一侧可作 Modbus 主站, 也可作 Modbus 从站, 获取或下发 Modbus 数据, 支持功能码 01、02、03、04、05、06、15、16。

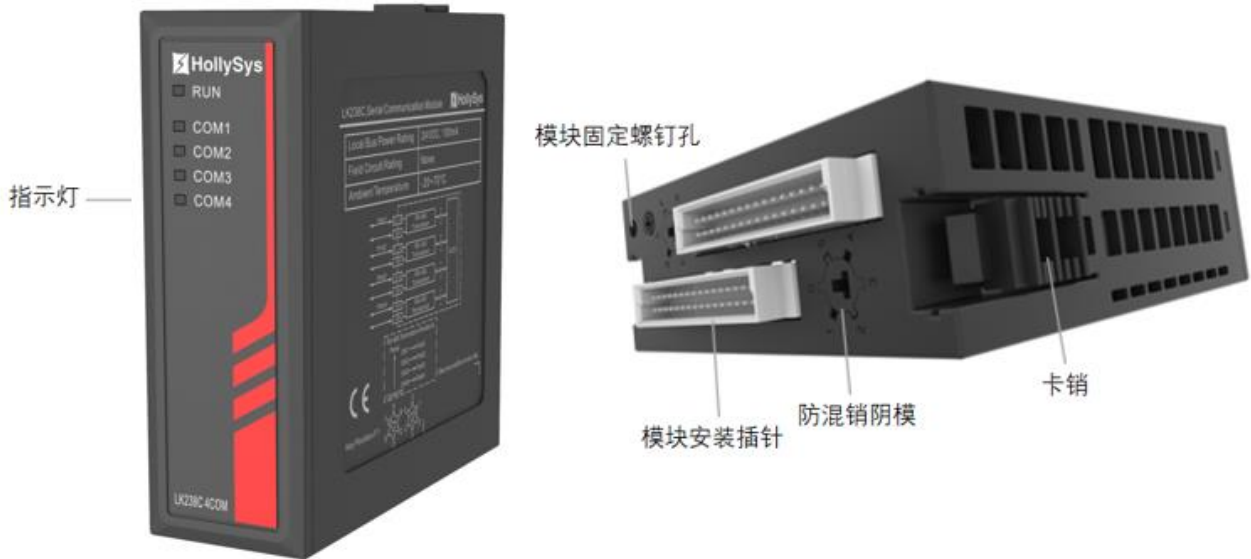
LK238C 模块的 Modbus 数据区的输入数据和输出数据长度最大各 236 字节。作为 Modbus 主站, 最多支持的从站个数必须同时满足输入(输出)数据总长度各不超过 236 字节和指令数目不大于 32 这两个约束条件。

Modbus 通讯采用应答方式: 主站向某个从站发出命令, 然后等待从站的应答。从站接到主站命令后, 执行命令并将执行结果返回给主站作为应答, 然后等待下一个命令。

Modbus 物理层接口 RS485, 传输速率可达 115.2 Kbps, RTU 传输模式。

3.6.2.2 接口定义

3.6.2.2.1 外观



LK238C 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.6.2.2.2 参考信息

[LK238C 指示灯](#)

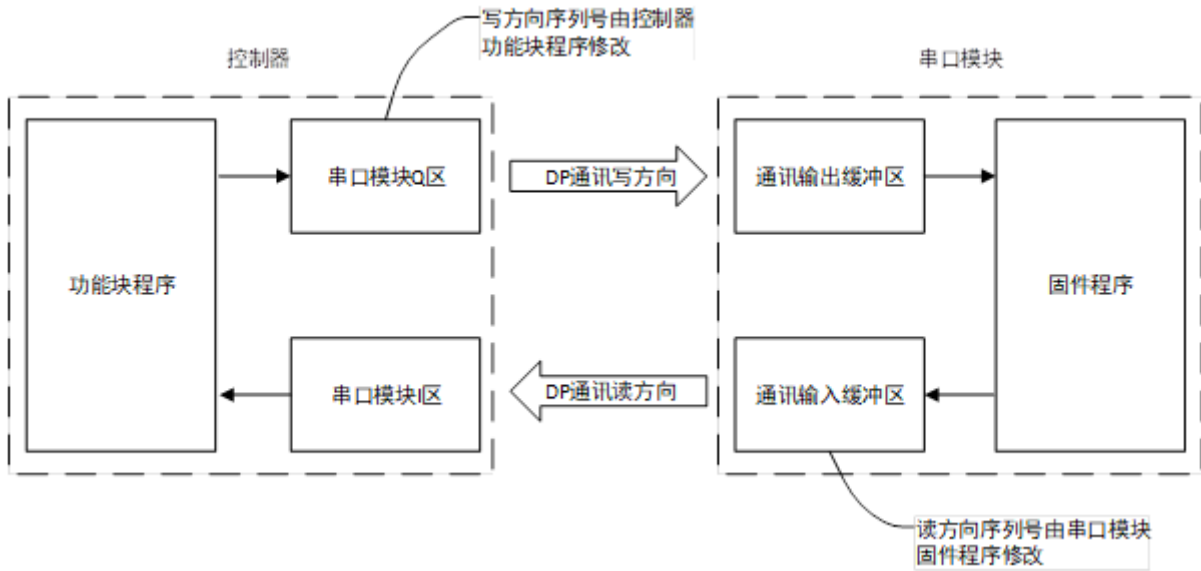
[安装 I/O 模块](#)

3.6.2.3 原理说明

控制器和串口模块之间，通过 DP 通讯周期地刷新数据，可分为读、写两个方向，如下图所示。对于通讯指令参数的配置过程，是一次性的、触发方式的。因此需要在周期通讯数据中，实现消息方式的交互机

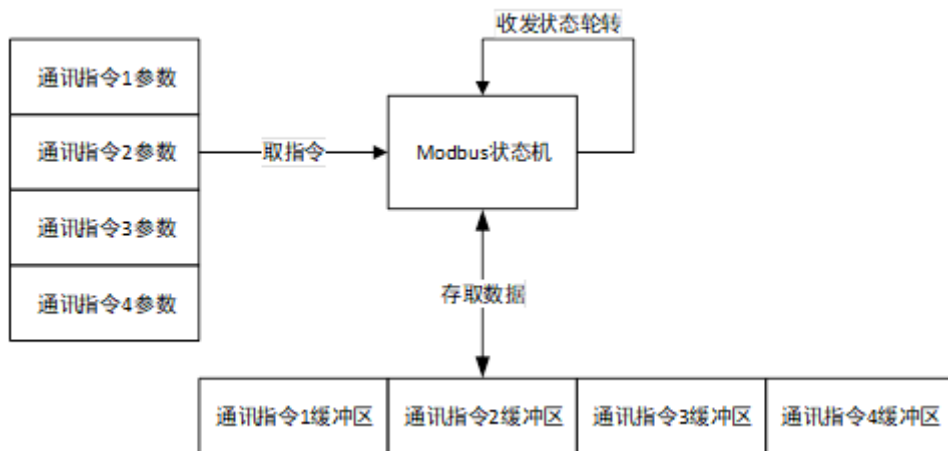
制。控制主动权采用主从方式，这里控制器作为主，串口模块作为从。

控制器与串口模块互为发送、接收方。对于发送方，在周期数据区中添加字段表示数据已经更新，而非重复数据，接收方发现数据更新时进行处理，否则认为是重复数据不处理。例如，添加命令和应答的序列号，发送命令时修改序列号，回复应答时使用相同的序列号。



控制器与串口模块 DP 通讯交互示意图

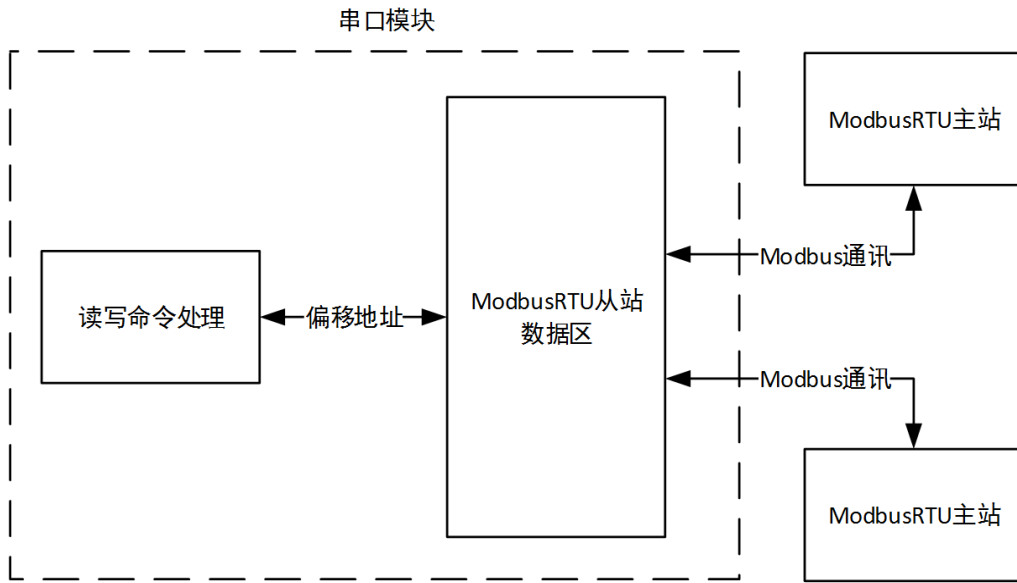
Modbus 主站协议按照配置好的指令 ID 为索引为每条指令创建一个指令数据缓冲池，协议状态机读功能码（01/02/03/04）的指令将从站读取数据拷贝进该指令的数据缓冲池中；对于写功能码（05/06/15/16）的指令数据缓冲池中为从 DP 周期通信获取指令的写数据，通过 Modbus 协议下发到从站。



串口模块通讯指令轮询示意图

Modbus 从站协议为多路 Modbus 从站创建一个共同的数据缓冲区，协议状态机接收到 Modbus 主站读功能码（01/02/03/04）的请求报文时将按照读偏移地址从数据缓冲区读到数据填充至 Modbus 从站应答报文；接收到 Modbus 主站写功能码（05/06/15/16）的请求报文时将按照写偏移地址将数据写入数据缓冲区的相应位置。通过 DP 周期通信中的读写通讯数据命令，可指定偏移地址对 Modbus 从站数据缓冲区数据进

行读写。



Modbus 从站数据区访问示意图

3.6.2.4 诊断说明

FA-AT 编程软件中组态 LK238C 模块，编译后生成模块诊断信息页面，获取的诊断存放在系统 S 区。LK238C 的诊断信息仅包含 3 字节设备相关诊断，诊断信息如图所示：

变量名	直接地址	变量类型	初始值	掉电保护	变量说明
AT_LK238CSlaveState1_13	%SB2124	BYTE	0	FALSE	LK238C第1个从站状态字节
AT_LK238CSlaveID_H13	%SB2128	BYTE	0	FALSE	LK238C从站ID的高字节
AT_LK238CSlaveID_L13	%SB2129	BYTE	0	FALSE	LK238C从站ID的低字节
AT_LK238CCOM1Fault13	%SX2131.0	BOOL	FALSE	FALSE	LK238C COM1口故障状态-FALSE: 正常 TRUE: 故障
AT_LK238CCOM2Fault13	%SX2131.1	BOOL	FALSE	FALSE	LK238C COM2口故障状态-FALSE: 正常 TRUE: 故障
AT_LK238CCOM3Fault13	%SX2131.2	BOOL	FALSE	FALSE	LK238C COM3口故障状态-FALSE: 正常 TRUE: 故障
AT_LK238CCOM4Fault13	%SX2131.3	BOOL	FALSE	FALSE	LK238C COM4口故障状态-FALSE: 正常 TRUE: 故障
AT_LK238CDP1NetFault13	%SX2131.6	BOOL	FALSE	FALSE	LK238C DP1网故障状态-FALSE: 正常 TRUE: 故障
AT_LK238CDP2NetFault13	%SX2131.7	BOOL	FALSE	FALSE	LK238C DP2网故障状态-FALSE: 正常 TRUE: 故障
AT_LK238CMCUVern13	%SB2132	BYTE	0	FALSE	LK238C的MCU版本号

LK238C 诊断信息说明

① 仅当该 COM 口配置为 Modbus 主站协议或者 Modbus 从站协议，COM 才能上报口故障状态，自由口协议没有诊断功能。

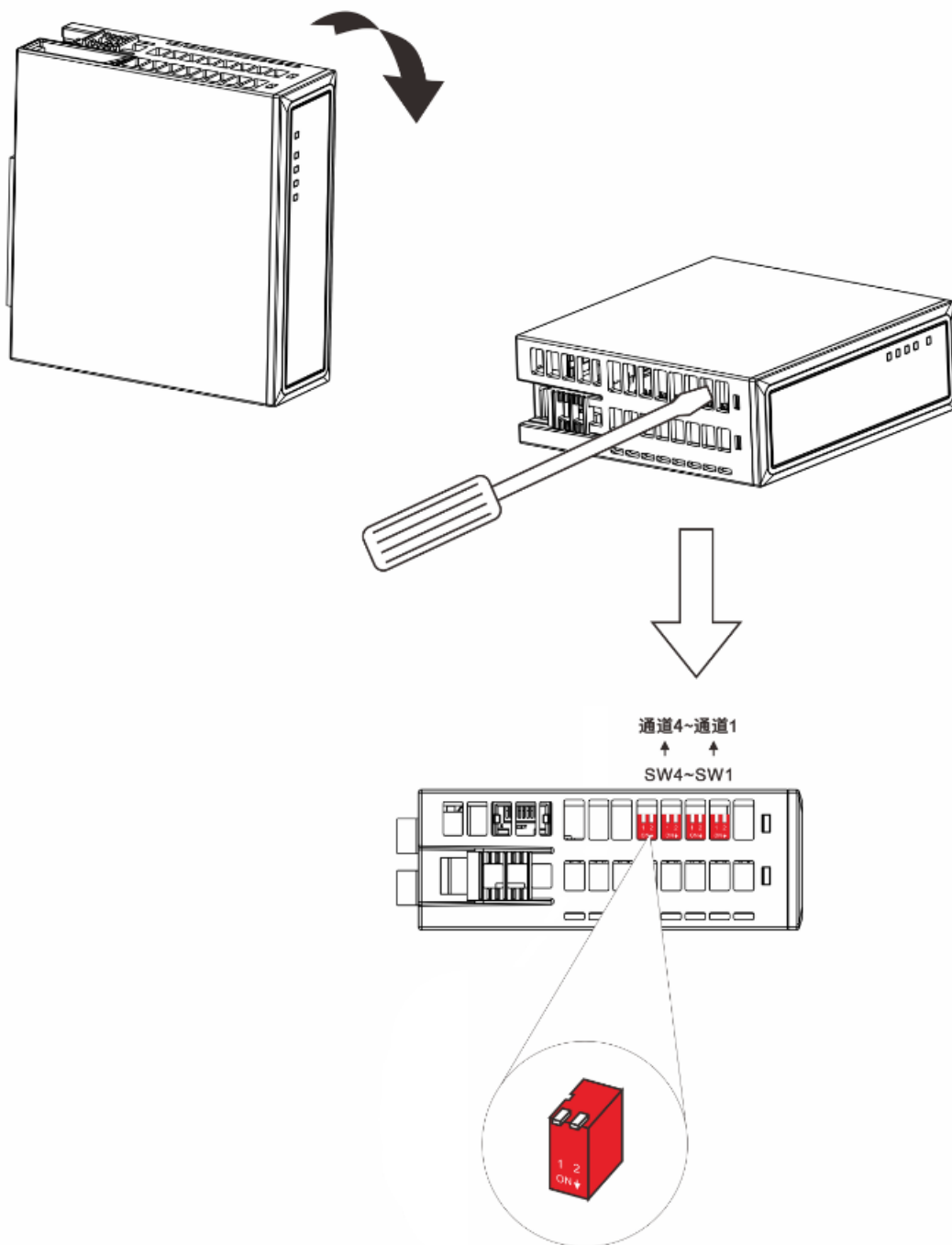
3.6.2.5 匹配电阻

匹配电阻拨码开关位于模块内部，共四组，分别对应通道 1~4，每个通道可独立设置匹配电阻。每组有两位按键，默认不连接。如图所示，更改开关位置时不需要拆开外壳，透过模块顶部外壳的散热孔，用一字小号螺丝刀可方便设定。

设置时，拨码开关的 2 位按键要拨成一致。2 位按键同时拨向下（数字侧），为 ON 状态，接通终端匹配电阻；2 位按键同时拨向上，为 OFF 状态（默认），断开终端匹配电阻。

以下场景必须接入匹配电阻：

- 当模块通道做 ModbusRTU 主站时，位于串口网络的始端，则需要将对应匹配电阻开关拨下。
- 当模块通道做 ModbusRTU 从站时，位于串口网络的末端，则需要将对应匹配电阻开关拨下。



LK238C 拨码开关的设置

3.6.2.6 Modbus 通讯信息说明

Modbus 通讯协议是主/从通信协议。主站发送报文，只有与主站发送报文中呼叫地址相同的从站才向主站发送回答报文。

LK238C 模块的从站地址范围 1(默认)~247，协议中的 0 地址为广播报文发送模式，LK238C 模块不支

持 0 地址功能。

功能码是 Modbus 主站用来通知 Modbus 从站应执行何种动作，从站作为响应发送相同功能码到主站，表明已响应主站进行操作。

下表列出了 LK238C 作为 Modbus 主站时支持的 Modbus 功能码，对于表中未列出的功能码，LK238C 不做任何响应。

如果从站发送的功能码的最高位为 1（功能码大于 127），则表明从站没有响应操作或发送出错。

支持的功能码定义

功能码	数据类型	含义	作用
01	BIT	读取开出状态（DO 回读）	回读一组开关量输出的当前状态（不支持广播方式）
02	BIT	读取开入状态（DI）	取得一组开关量输入的当前状态（不支持广播方式）
03	WORD	读取模出状态（AO 回读）	回读一组模拟量输出的当前状态（不支持广播方式）
04	WORD	读取模入状态（AI）	取得一组模拟量输入的当前状态（不支持广播方式）
05	BIT	强制单路开出（单路 DO）	强制设定某个开关量的输出值（不支持广播方式）
06	WORD	强制单路模出（单路 AO）	强制设定某个模拟量的输出值（不支持广播方式）
15	BIT	强制多路开出（多路 DO）	强制设定从站几个连续开关量的输出值（不支持广播方式）
16	WORD	强制多路模出（多路 AO）	强制设定从站几个连续模拟量的输出值（不支持广播方式）

3.6.2.7 LK238C 作为 Modbus 主站建立通信

3.6.2.7.1 用户参数选择 Modbus 主站

在 Profibus-DP 一侧，LK238C 支持 Profibus-DP 从站协议，通讯地址由背板号和所在槽位唯一确定。组态时，在编程软件 FA-AT 的工程管理器窗口，双击“LK238C”设备树节点，在打开的设备视图界面设备地址栏中输入实际通讯地址。

LK238C_13
✕

设备信息
通道
诊断信息
输入/输出选择
用户参数

模块型号	LK238C
设备文件名	LK238C.GSD
设备描述	串口通讯模块
设备地址	2
输入起始地址	IB4
输出起始地址	QB0
诊断起始地址	SB2124
诊断区大小	8 BYTE
是否支持冗余	否
是否组态冗余	否
协议	DP通讯: Profibus-DP总线协议, MODBUS通讯: MODBUS协议, 自由通讯: 自由协议
系统电源功耗(max)	80mA@24VDC
工作环境温度	-20~70℃
看门狗时间(ms)	1000

设置地址

LK238C 作为 Modbus 主站时，用户参数长度 11 字节，含义如表所示。

Modbus 主站用户参数列表

参数名称	参数含义	参数取值
Modbus Endian	字节序处理	用于适配控制器大小端。控制器数据读取格式为小端，此处保持默认值“Little-Endian”
Status	串口状态	Enable（默认）/Disable
Baud Rate	串口通讯波特率选择	1200 bps、2400 bps、4800 bps、9600 bps（默认）、19.2 Kbps、38.4 Kbps、57.6 Kbps、115.2 Kbps
Data Bit	数据位	8 Data Bits
Parity	校验方式选择	None parity/Even parity/Odd Parity
Stop Bit	停止位选择	1 Stop bit/2 Stop bits
Communication Protocol	串口协议类型选择	Modbus Master/Modbus Slave/Free Port
Transmission Mode	Modbus 数据传输方式	RTU,RTU 传输方式
Modbus Max Polling Number	主站最大重发次数	0~255，默认 3 次
Modbus Frame End Delay	Modbus 帧结束延迟	默认 0
Modbus Slave Address	从站地址	从站号（Modbus 主站不适用）
Free Port Mode	自由口模式	Only Receive/Send and Receive（Modbus 主站不适用）

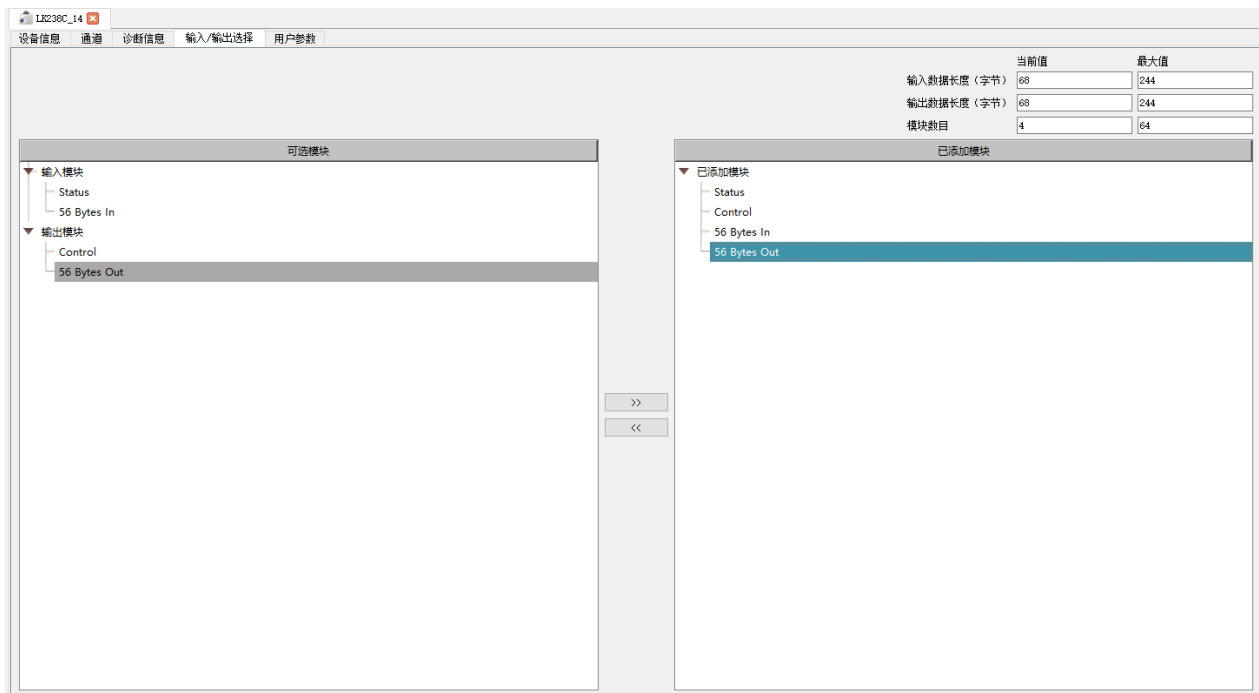
3.6.2.7.2 添加输入/输出模块

在 LK238C 设备节点视图中，【输入/输出选择】标签页用于配置 LK238 模块 Modbus 一侧的数据空间，实现 LK238 与外部 Modbus 站点之间的数据传输。

模块中数据长度有限制，输入数据最大长度 236 字节，输出数据最大长度 236 字节。当添加数据超过限定长度时，弹出错误提示。

如下图所示，左侧可选模块列表框中显示所有可选的输入输出数据，选择需要添加的数据，单击按钮

，将数据添加到右侧已添加模块列表框中。



Modbus 主站的输入输出模块

注：Status 与 Control 字段必须添加，且 Status 在前，Control 在后，Control 字段和配置的 Q 区数据（56 Bytes Out）禁止直接操作，可通过功能块进行访问。

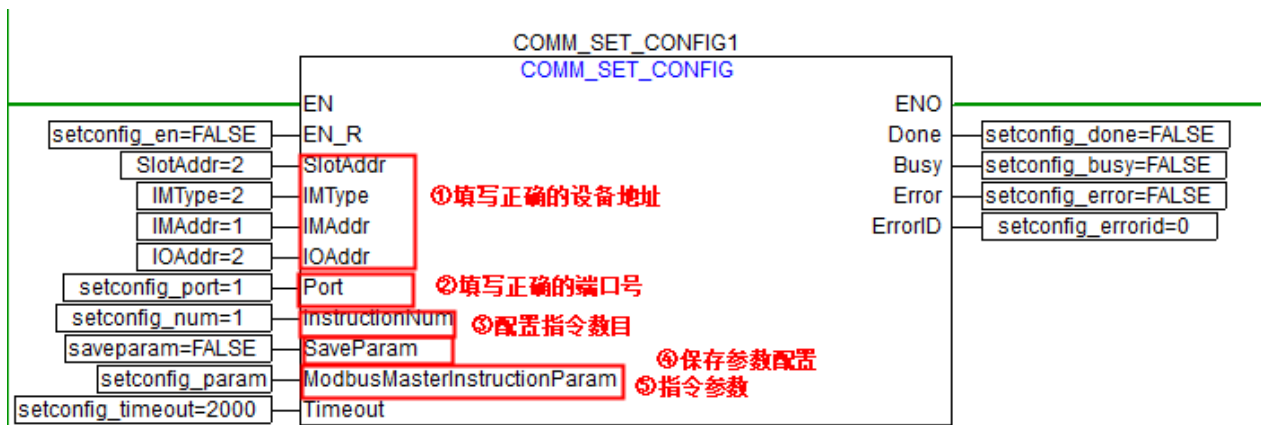
3.6.2.7.3 通过库管理器导入示例工程

通过库管理器，找到所需的功能块，右键导入示例工程，如下图所示。



导入示例工程

3.6.2.7.4 使用配置功能块配置主站参数



配置主站参数

- 填写正确的设备地址，以图所示为例，在 LK226C+LK241C+LK235C+LK238C 链路下，LK241C 插在 2 槽（SlotAddr=2），接口模块为 LK235C（IMType=2），LK235C 的地址为 2（IMAddr=2），LK238C 的设备地址为 2（IOAddr）。
- 填写正确的端口号，LK238C 有 4 路串口，若使用第一路串口，则 Port 填 1。
- 配置指令数目，该功能块一次最多只能配置 16 条指令，LK238C 最多能支持 32 条指令参数配置，若需要配置 32 条指令，则需要填写不同参数，并且调用两次，或者调用两个 COMM_SET_CONFIG 功能块，进行两次参数配置。
- 当 SaveParam 为 TRUE 时，LK238C 掉电后仍保留这次的参数配置，若 SaveParam 为 FALSE

时，LK238C 掉电后，这次的参数配置则丢失，需要重新进行配置。

(5) 这里以配置一条指令为例，一条指令包含的参数如下表所示，当 Modbus 主站配置了以下参数，已经完成了通讯的准备工作。

注：控制器下装不会影响串口模块的通讯指令配置。当控制器工程发生变化后，新工程与当前通讯配置不匹配时，需要重新配置串口模块的通讯指令参数。

指令参数说明

成员变量	数据类型	参数说明
InstructionID	BYTE	指令 ID 号（1~32）
InstructionStatus	BYTE	指令状态（0：指令无效，1：指令生效）
StationAddress	BYTE	从站地址（1~247）
FunctionCode	BYTE	0x01（读线圈）、0x02（读离散量输入）、0x03（读保持寄存器）、0x04（读输入寄存器）、0x05（写单个线圈）、0x06（写单个寄存器）、0x0F（写多个线圈）、0x10（写多个寄存器）
OffsetAddress	WORD	读写偏移地址
DataLength	WORD	读写开关量/模拟量数据长度 开关量：1~1600 模拟量：1~100
Timeout	WORD	执行超时时间（单位：1ms），当设置为 0 时采用默认值 1000
TriggerMode	BYTE	触发模式（0：周期触发，1：事件触发）
Period	BYTE	轮询周期时间（单位：10ms），当设置为 0 时采用默认轮询方式为死兜型

3.6.2.7.5 使能协议端口

这里需要用到 COMM_CTL_MODULE 功能块，将对应端口使能即可，当使能后，可以看到对应端口的灯开始闪烁。

0001	COM1_EN		COM1工作使能	BOOL	TRUE
0002	COM2_EN		COM2工作使能	BOOL	FALSE
0003	COM3_EN		COM3工作使能	BOOL	FALSE
0004	COM4_EN		COM4工作使能	BOOL	FALSE

COMM_CTL_MODULE 功能块

3.6.2.7.6 向 Modbus 主站读写数据

SlotAddr/IMType/IMAddr/IOAddr/Port 这些参数的填写与 COMM_SET_CONFIG 中一致，这里不加以赘述，重点说以下参数。

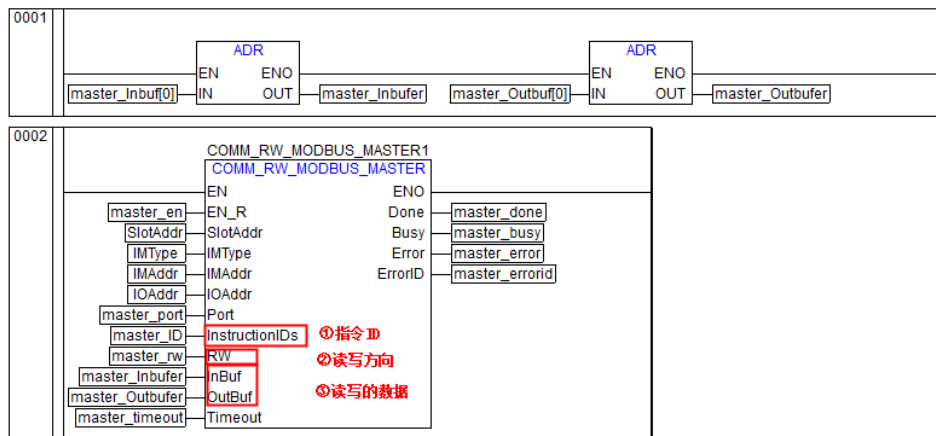
(1) InstructionIDs 为指令 ID，当 LK238C 配置 32 条指令时（1~32），这里填写 ID 号，读取和写入对应 ID 的数据。

(2) RW 为 1 时，向 Modbus 主站写入数据，RW 为 0 时，读取 Modbus 的主站数据。

(3) 如下图所示，读取的数据放入 Inbuf 缓冲区，写入的数据数据放入 OutBuf 缓冲区。

序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型	初始值	掉电保护
0001	COMM_RW_MODBUS_MASTER1			COMM_RW_MODBUS_MASTER		FALSE
0002	master_en		上升沿执行	BOOL	FALSE	FALSE
0003	SlotAddr		通信板卡槽位 (2~5)	BYTE	2	FALSE
0004	IMType		I0模块所在背板使用的...	BYTE	2	FALSE
0005	IMAddr		I0模块所在背板使用的...	DWORD	1	FALSE
0006	IOAddr		I0模块所在背板的DP从...	BYTE	2	FALSE
0007	master_port		端口号 (1~4)	BYTE	0	FALSE
0008	master_ID		指令ID号 (1~32)	BYTE	0	FALSE
0009	master_rw		读写方向	BOOL	FALSE	FALSE
0010	master_Inbuf		读取到Modbus主站的数据	ARRAY[0..223] OF BYTE		FALSE
0011	master_Outbuf		写入Modbus主站的数据	ARRAY[0..223] OF BYTE		FALSE

COMM_RW_MODBUS_MASTER.LD: LK238 Modbus主站读写通讯数据



参数配置

3.6.2.8 LK238C 作为 Modbus 从站建立通信

3.6.2.8.1 用户参数选择 Modbus 从站

在 Profibus-DP 一侧，LK238C 支持 Profibus-DP 从站协议，通讯地址由背板号和所在槽位唯一确定。组态时，在编程软件 FA-AT 的工程管理器窗口，双击“LK238C”设备树节点，在打开的设备视图界面设备地址栏中输入实际通讯地址。

LK238C_13
✕

设备信息
通道
诊断信息
输入/输出选择
用户参数

模块型号	LK238C
设备文件名	LK238C.GSD
设备描述	串口通讯模块
设备地址	2
输入起始地址	IB4
输出起始地址	QB0
诊断起始地址	SB2124
诊断区大小	8 BYTE
是否支持冗余	否
是否组态冗余	否
协议	DP通讯: Profibus-DP总线协议, MODBUS通讯: MODBUS协议, 自由通讯: 自由协议
系统电源功耗(max)	80mA@24VDC
工作环境温度	-20~70℃
看门狗时间(ms)	1000

设置地址

LK238C 作为 Modbus 从站时，用户参数长度 11 字节，含义如表所示。

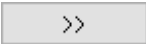
Modbus 从站用户参数列表

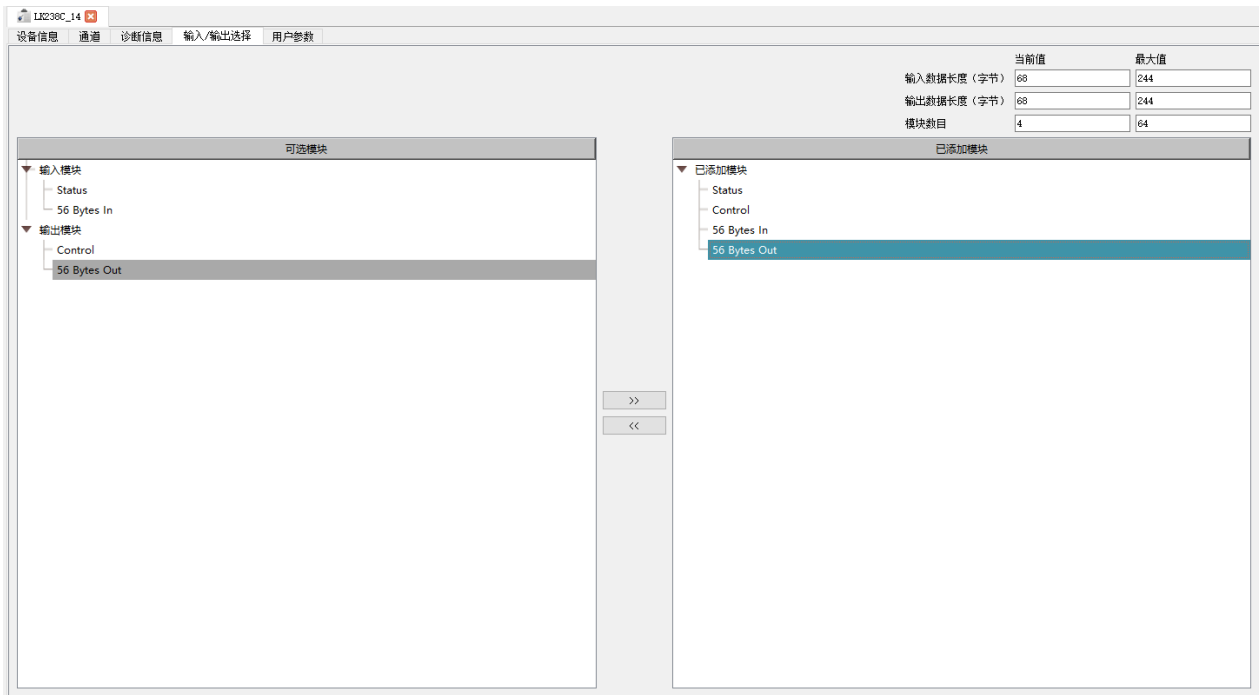
参数名称	参数含义	参数取值
Modbus Endian	字节序处理	用于适配控制器大小端。控制器数据读取格式为小端，此处保持默认值“Little-Endian”
Status	串口状态	Enable（默认）/Disable
Baud Rate	串口通讯波特率选择	1200 bps、2400 bps、4800 bps、9600 bps（默认）、19.2 Kbps、38.4 Kbps、57.6 Kbps、115.2 Kbps
Data Bit	数据位	8 Data Bits
Parity	校验方式选择	None parity/Even parity/Odd Parity
Stop Bit	停止位选择	1 Stop bit/2 Stop bits
Communication Protocol	串口协议类型选择	Modbus Master/Modbus Slave/Free Port
Transmission Mode	Modbus 数据传输方式	RTU,RTU 传输方式
Modbus Max Polling Number	主站最大重发次数	0~255，默认 3 次（Modbus 从站不适用）
Modbus Frame End Delay	Modbus 帧结束延迟	默认 0
Modbus Slave Address	从站地址	从站号
Free Port Mode	自由口模式	Only Receive/Send and Receive（Modbus 从站不适用）

3.6.2.8.2 添加输入/输出模块

在 LK238C 设备节点视图中，【输入/输出选择】标签页用于配置 LK238C 模块 Modbus 一侧的数据空间，实现 LK238C 与外部 Modbus 站点之间的数据传输。

模块中数据长度有限制，输入数据最大长度 236 字节，输出数据最大长度 236 字节。当添加数据超过限定长度时，弹出错误提示。

如下图所示，左侧可选模块列表框中显示所有可选的输入输出数据，选择需要添加的数据，单击按钮 ，将数据添加到右侧已添加模块列表框中。

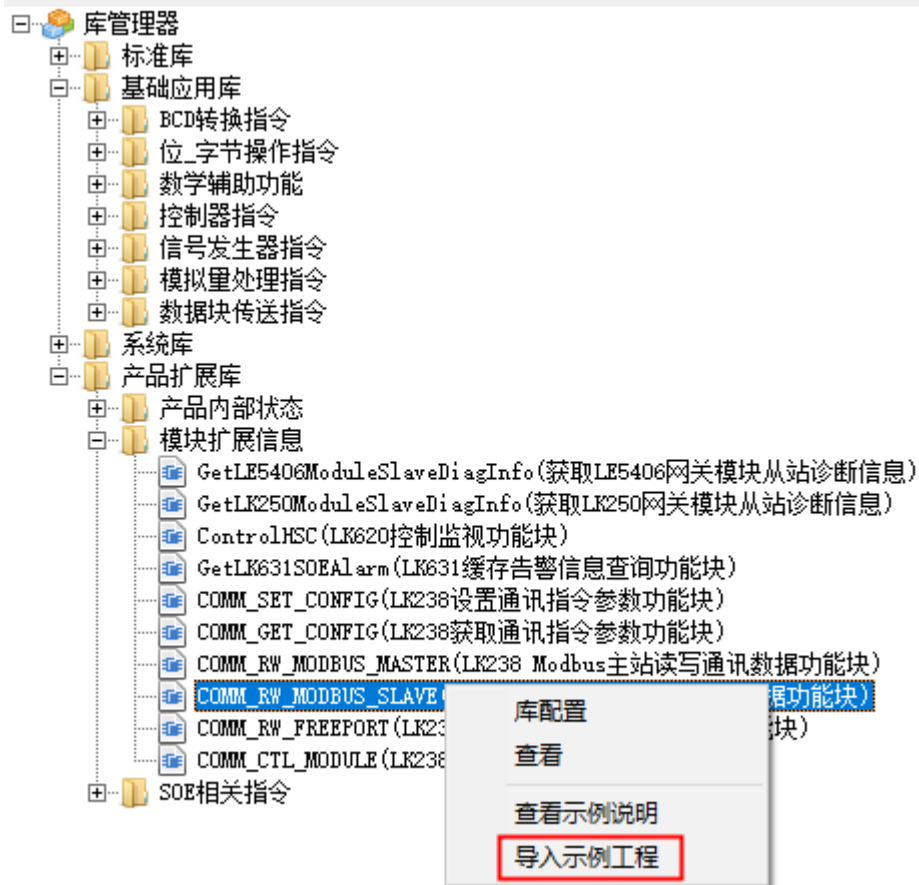


Modbus 从站的输入输出模块

注：Status 与 Control 字段必须添加，且 Status 在前，Control 在后，Control 字段和配置的 Q 区数据（56 Bytes Out）禁止直接操作，可通过功能块进行访问。

3.6.2.8.2.1 通过库管理器导入示例工程

通过库管理器，找到所需的功能块，右键导入示例工程，如下图所示。



导入工程示例

3.6.2.8.2.2 使能协议端口

这里需要用到 COMM_CTL_MODULE 功能块，将对应端口使能即可，当使能后，可以看到对应端口的灯开始闪烁。

0001	COM1_EN		COM1工作使能	BOOL	TRUE
0002	COM2_EN		COM2工作使能	BOOL	FALSE
0003	COM3_EN		COM3工作使能	BOOL	FALSE
0004	COM4_EN		COM4工作使能	BOOL	FALSE

COMM_CTL_MODULE 功能块

3.6.2.8.2.3 向 Modbus 从站读写入数据

(1) 填写正确的设备地址，以图所示为例，在 LK226C+LK241C+LK235C+LK238C 链路下，LK241C 插在 2 槽 (SlotAddr=2)，接口模块为 LK235C (IMType=2)，LK235C 的地址为 2 (IMAddr=2)，LK238C 的设备地址为 2 (IOAddr)。

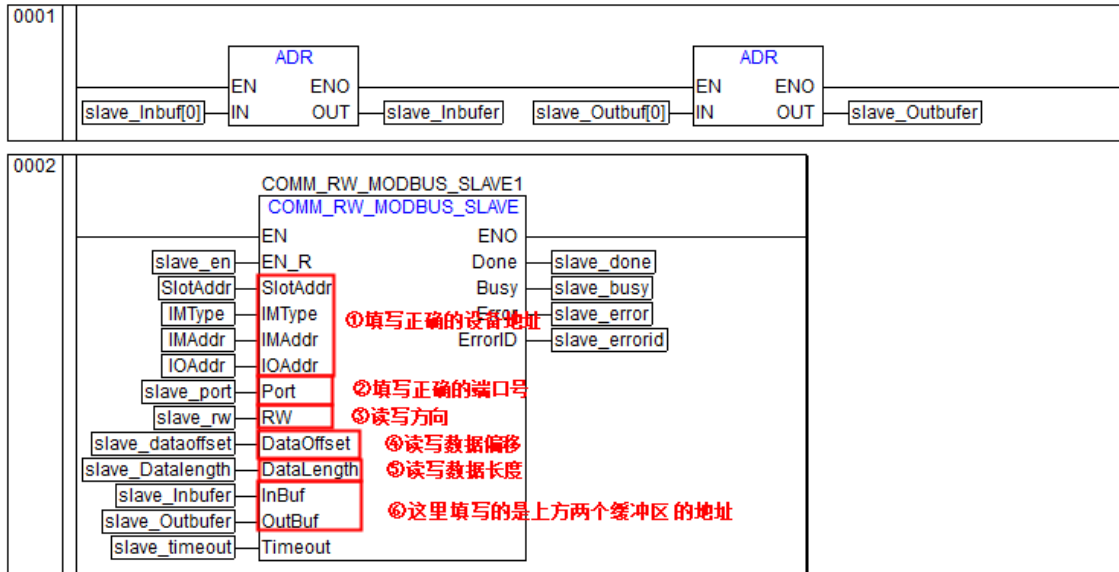
(2) 填写正确的端口号，LK238C 有 4 路串口，若使用第一路串口，则 Port 填 1。

(3) RW 为 1 时，向 Modbus 从站写入数据，RW 为 0 时，读取 Modbus 的从站数据。

- (4) DataOffset 为读写数据偏移地址，表示从 Modbus 从站该地址开始读取数据
- (5) DataLength 为读取数据长度，表示从该位置（DataOffset）读取 DataLength 长度的数据。
- (6) 读取的数据放入 Inbuf 缓冲区，写入的数据数据放入 OutBuf 缓冲区。

序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型
0007	slave_port		端口号 (1~4)	BYTE
0008	slave_rw		读写方向	BOOL
0009	slave_dataoffset		读写数据偏移地址	WORD
0010	slave_Datalength		读写数据长度	BYTE
0011	slave_Inbuf		输入数据缓冲区	ARRAY[0..223] OF BYTE
0012	slave_Outbuf		输出数据缓冲区	ARRAY[0..223] OF BYTE
0013	slave_Inbufer		输入数据缓冲区地址	POINTER TO BYTE
0014	slave_Outbufer		输出数据缓冲区地址	POINTER TO BYTE

COMM_RW_MODBUS_SLAVE_LD: LK238C Modbus从站读写通讯数据



参数配置

Modbus 从站协议中四路串口共同维护一块 Modbus 从站数据区，Modbus 主站通过指定读写地址作为数据区的访问偏移地址来读写数据区的数据。

3.6.2.9 LK238C 作为自由口建立通信

3.6.2.9.1 用户参数选择自由口协议

在 Profibus-DP 一侧，LK238C 支持 Profibus-DP 从站协议，通讯地址由背板号和所在槽位唯一确定。组态时，在编程软件 FA-AT 的工程管理器窗口，双击“LK238C”设备树节点，在打开的设备视图界面设备地

址栏中输入实际通讯地址。

LK238C_13
✕

设备信息

通道

诊断信息

输入/输出选择

用户参数

模块型号	LK238C
设备文件名	LK238C.GSD
设备描述	串口通讯模块
设备地址	2
输入起始地址	IB4
输出起始地址	QB0
诊断起始地址	SB2124
诊断区大小	8 BYTE
是否支持冗余	否
是否组态冗余	否
协议	DP通讯: Profibus-DP总线协议, MODBUS通讯: MODBUS协议, 自由通讯: 自由协议
系统电源功耗(max)	80mA@24VDC
工作环境温度	-20~70℃
看门狗时间(ms)	1000

设置地址

LK238C 作为自由通讯时，用户参数长度 11 字节，含义如表所示。

自由通讯协议用户参数列表

参数名称	参数含义	参数取值
Modbus Endian	字节序处理	用于适配控制器大小端（自由通讯协议不适用）
Status	串口状态	Enable（默认）/Disable
Baud Rate	串口通讯波特率选择	1200 bps、2400 bps、4800 bps、9600 bps（默认）、19.2 Kbps、38.4 Kbps、57.6 Kbps、115.2 Kbps
Data Bit	数据位	8 Data Bits
Parity	校验方式选择	None parity/Even parity/Odd Parity
Stop Bit	停止位选择	1 Stop bit/2 Stop bits
Communication Protocol	串口协议类型选择	Modbus Master/Modbus Slave/Free Port
Transmission Mode	Modbus 数据传输方式	RTU,RTU 传输方式
Modbus Max Polling Number	主站最大重发次数	0~255，默认 3 次（自由通讯协议不适用）
Modbus Frame End Delay	Modbus 帧结束延迟	默认 0（自由通讯协议不适用）
Modbus Slave Address	从站地址	从站号（自由通讯协议不适用）
Free Port Mode	自由口模式	Only Receive/Send and Receive

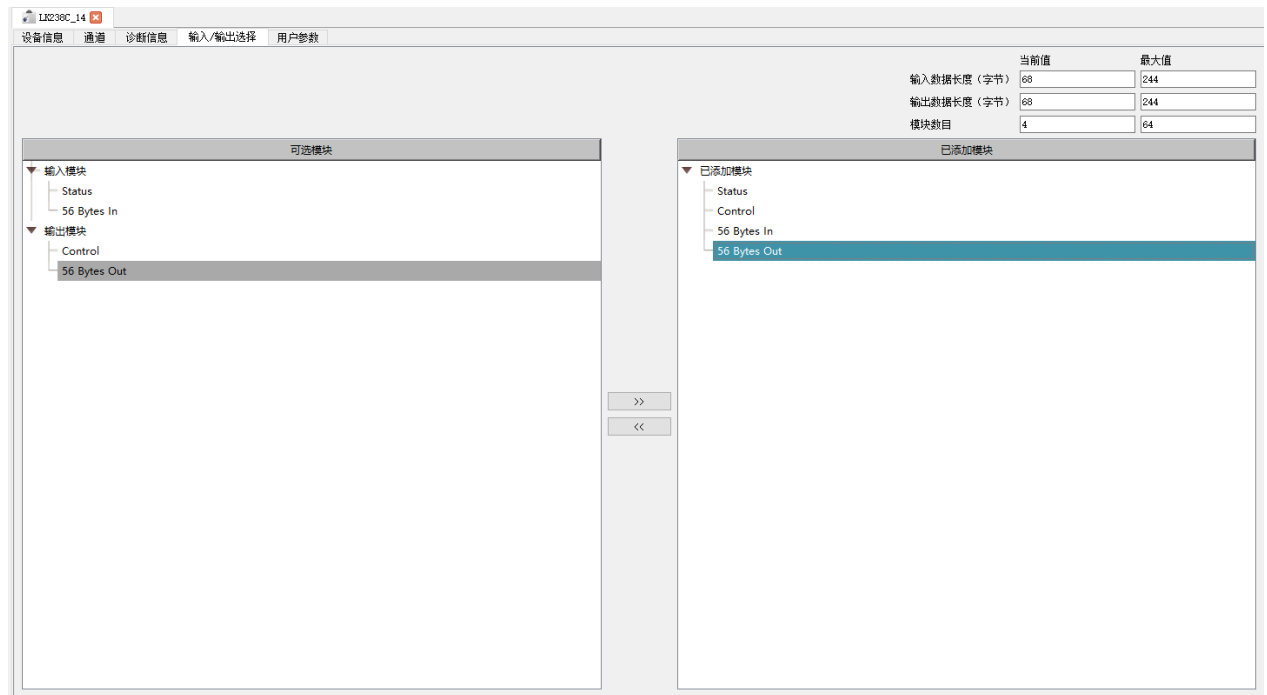
3.6.2.9.1.1 添加输入/输出模块

在 LK238C 设备节点视图中，【输入/输出选择】标签页用于配置 LK238C 模块 Modbus 一侧的数据空间，实现 LK238C 与外部 Modbus 站点之间的数据传输。

模块中数据长度有限制，输入数据最大长度 236 字节，输出数据最大长度 236 字节。当添加数据超过限定长度时，弹出错误提示。

如下图所示，左侧可选模块列表框中显示所有可选的输入输出数据，选择需要添加的数据，单击按钮

>>，将数据添加到右侧已添加模块列表框中。

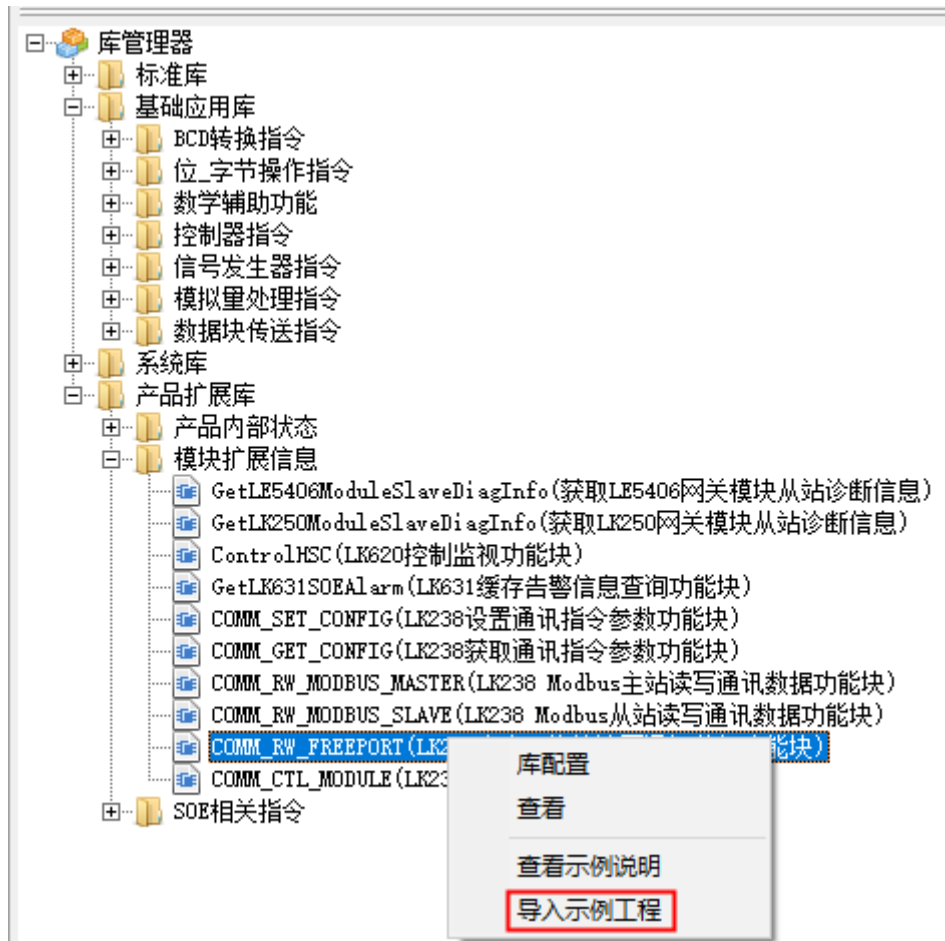


自由通讯的输入输出模块

注：Status 与 Control 字段必须添加，且 Status 在前，Control 在后，Control 字段和配置的 Q 区数据（56 Bytes Out）禁止直接操作，可通过功能块进行访问。

3.6.2.9.1.2 通过库管理器导入示例工程

通过库管理器，找到所需的功能块，右键导入示例工程，如下图所示。



导入工程示例

3.6.2.9.1.3 使能协议端口

这里需要用到 COMM_CTL_MODULE 功能块，将对应端口使能即可，当使能后，可以看到对应端口的灯开始闪烁。

0001	COM1_EN		COM1工作使能	BOOL	TRUE
0002	COM2_EN		COM2工作使能	BOOL	FALSE
0003	COM3_EN		COM3工作使能	BOOL	FALSE
0004	COM4_EN		COM4工作使能	BOOL	FALSE

COMM_CTL_MODULE 功能块

3.6.2.9.1.4 使用自由口接收和发送数据

(1) 只收模式

若用户只是用 LK238C 来接收外界的串口数据，并不通过 LK238C 往外发送数据，则请选择只收模式 (Only Receive)。

设置只收模式时，在“LK238C”设备视图界面的“用户参数”中，先将通信协议设置为 Free Port，再设置

COM Free Port Mode 参数为 Only Receive 模式。如下图所示。

LK238C_13

设备信息 | 通道 | 诊断信息 | 输入/输出选择 | 用户参数

用户参数字节数:53

参数名称	参数值	参数说明
Modbus Endian	Little-Endian	Unsigned8 0 0,1
COM1 Status	Enable	Unsigned8 1 0,1
COM1 Baud Rate	9600bps	Unsigned8 4 1-8
COM1 Data Bit	8 Data Bits	Unsigned8 0 0-1
COM1 Parity	Even Parity	Unsigned8 2 0-2
COM1 Stop Bit	1 Stop Bit	Unsigned8 1 1-2
COM1 Communication Protocol	Free Port	Unsigned8 0 0-2
COM1 Transmission Mode	RTU	Unsigned8 0 0-1
COM1 Modbus Max Polling Number	3	Unsigned8 3 0-255
COM1 Modbus Frame End Delay	0	Unsigned16 0 0-2550
COM1 Modbus Slave Address	1	Unsigned8 1 1-247
COM1 Free Port Mode	Only Receive	Unsigned8 0 0-1

设置只收模式

在只收模式下，FreeportIn.RecvEn（上升沿使能，高电平持续收数据）。配置参数 FreeportIn.RecvEn 为 TRUE，当功能块 COMM_RW_FREEPORT 的 EN_R 使能后，LK238C 会进入自动接收数据状态；当配置参数 FreeportIn.RecvEn 为 FALSE，当功能块 COMM_RW_FREEPORT 的 EN_R 使能后，自由口会进行初始化操作，将之前接收的数据清空。

注意：当接收长度/接收字符/接收模式等参数修改后，若要生效，需要重新给 FreeportIn.RecvEn 上升沿。

若使能开始字符，则会以开始字符为起点开始接收数据，若没有收到开始字符则会将数据丢弃；若禁止开始字符，则必须使能长度和结束字符，否则报错；若设置接收长度为 0 则必须使能开始和结束字符。

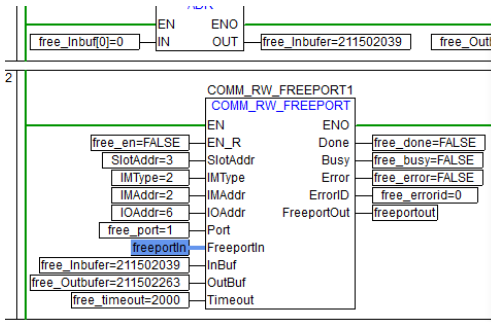
接收数据时，若使能结束字符，则以结束字符为终点结束本包的接收继续接收下一包；若禁止结束字符，使能开始字符，并且使能长度则会在接满指定以开始字符为头的的数据长度后结束本次接收。LK238C 自由协议只收模式带有缓存，将会把外设发来的数据放入缓冲(32*64 Byte 总共可缓存 64 包数据，每包 32Byte，不足 32Byte 部分按照一包计算，超过 64 包数据后，若未及时取走，新来数据会覆盖旧的数据)中，然后加上 ID 有顺序地提交给主控。

使用步骤：

当发送端还未发送数据时

a.使能接收

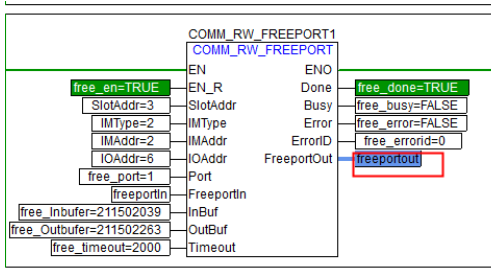
这里以使能长度为例：



序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型	在线值	掉电保护
0001	SendEn		发送使能	BOOL	FALSE	FALSE
0002	SendLength		设置发送长度	BYTE	0	FALSE
0003	SendTimeout		设置发送...	BYTE	0	FALSE
0004	RecvEn		接收使能	BOOL	TRUE	FALSE
0005	RecvLen		设置接收长度	BYTE	10	FALSE
0006	StartChar		设置开始字符	BYTE	0	FALSE
0007	EndChar		设置结束字符	BYTE	0	FALSE
0008	RecvTimeout		设置接收...	BYTE	0	FALSE
0009	RecvMode		接收模式	BYTE	0	FALSE
0010	AckID		主站确认包号	BYTE	0	FALSE

使能长度

b.使能功能块引脚 EN_R



序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型	在线值	掉电保护
0001	SendQ		发送结束	BOOL	FALSE	FALSE
0002	SendErr		发送状态	BYTE	0	FALSE
0003	RecvQ		接收结束	BOOL	FALSE	FALSE
0004	RecvCount		接收字节数	BYTE	0	FALSE
0005	RecvErr		接收状态	BYTE	0	FALSE
0006	PackID		接收包号	BYTE	0	FALSE

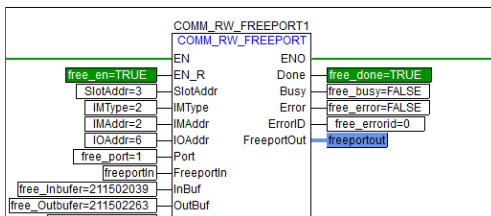
使能 EN 引脚

当发送端发送数据时

c.再次给功能块 EN_R 上升沿

此时可能出现两种情况：

- 当 PackID 为 1 时表示收到了第一包数据
- 当 PackID 依然为 0，表示还未收到第一包数据，此时需要再次给功能块 EN_R 上升沿



序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型	在线值	掉电保护
0001	SendQ		发送结束	BOOL	FALSE	FALSE
0002	SendErr		发送状态	BYTE	0	FALSE
0003	RecvQ		接收结束	BOOL	TRUE	FALSE
0004	RecvCount		接收字节数	BYTE	10	FALSE
0005	RecvErr		接收状态	BYTE	0	FALSE
0006	PackID		接收包号	BYTE	1	FALSE

COMM_RW_FREEPORT_LD.free_inbuf → 这里查看收到的数据

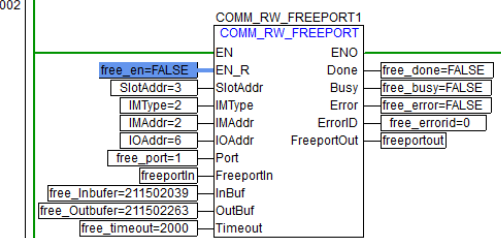
序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型	在线值	掉电保护	SOE使能
0001	free_inbu...			BYTE	3	FALSE	☐
0002	free_inbu...			BYTE	2	FALSE	☐
0003	free_inbu...			BYTE	3	FALSE	☐
0004	free_inbu...			BYTE	4	FALSE	☐
0005	free_inbu...			BYTE	5	FALSE	☐

发送数据

d.收到第一包数据后

此时需要注意的是，将 PackID 的值赋给 AckID，当前 PackID 为 1，所以 AckID 为 1；改过 AckID 的值后，再次给功能块 EN_R 上升沿。

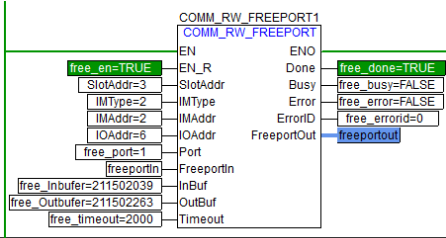
002



序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型	在线值	掉电保护
0001	SendEn		发送使能	BOOL	FALSE	FALSE
0002	SendLength		设置发送长度	BYTE	0	FALSE
0003	SendTimeout		设置发送...	BYTE	0	FALSE
0004	RecvEn		接收使能	BOOL	TRUE	FALSE
0005	RecvLen		设置接收长度	BYTE	10	FALSE
0006	StartChar		设置开始字符	BYTE	0	FALSE
0007	EndChar		设置结束字符	BYTE	0	FALSE
0008	RecvTimeout		设置接收...	BYTE	0	FALSE
0009	RecvMode		接收模式	BYTE	0	FALSE
0010	AckID		主站确认包号	BYTE	1	FALSE

接收数据

e.重复步骤 c 和 d



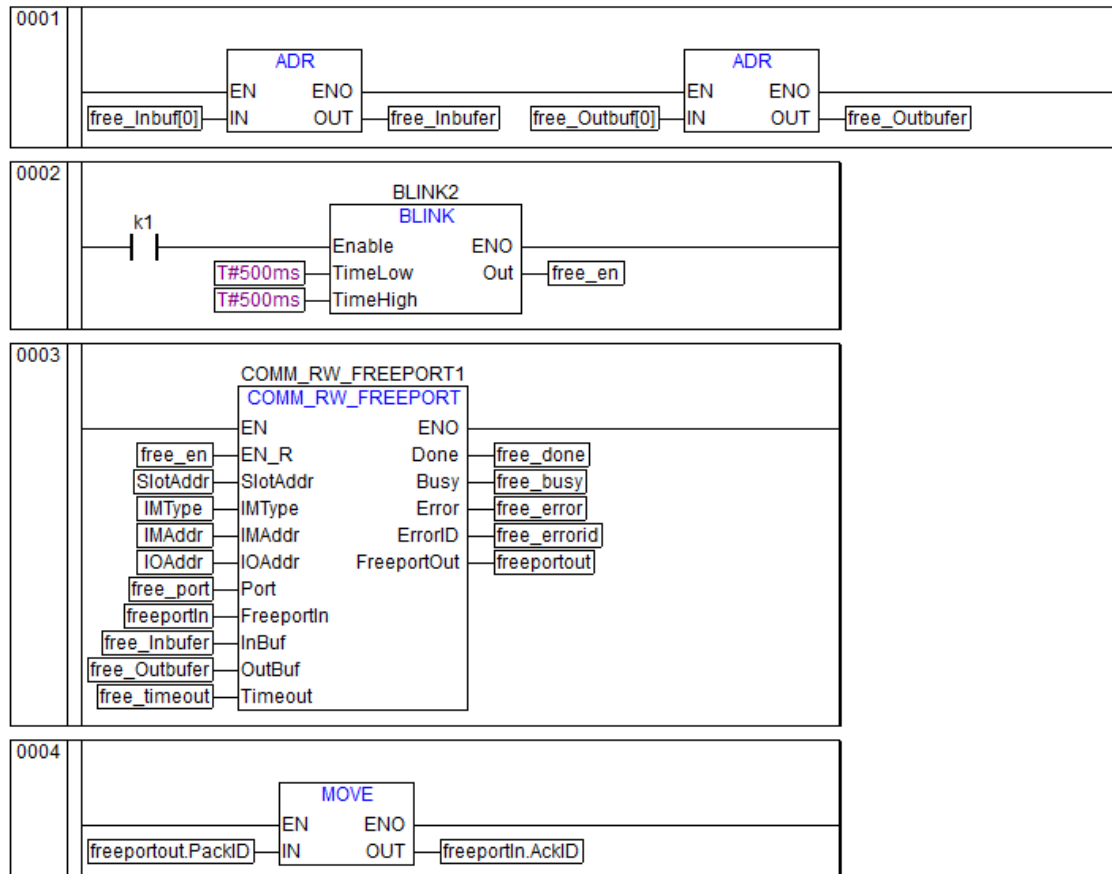
序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型	在线值	掉电保护
0001	SendQ		发送结束	BOOL	FALSE	FALSE
0002	SendErr		发送状态	BYTE	0	FALSE
0003	RecvQ		接收结束	BOOL	TRUE	FALSE
0004	RecvCount		接收字节数	BYTE	10	FALSE
0005	RecvErr		接收状态	BYTE	0	FALSE
0006	PackID		LK236返回...	BYTE	2	FALSE

序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型	在线值	掉电保护	SOE使能
0001	free_Inbu...			BYTE	1	FALSE	☐
0002	free_Inbu...			BYTE	2	FALSE	☐
0003	free_Inbu...			BYTE	3	FALSE	☐
0004	free_Inbu...			BYTE	4	FALSE	☐
0005	free_Inbu...			BYTE	5	FALSE	☐
0006	free_Inbu...			BYTE	6	FALSE	☐

组态示例如下图所示：

序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型
0006	IOAddr		IO模块所在背板的DP从...	BYTE
0007	free_port		端口号 (1~4)	BYTE
0008	freeportIn		自由口协议输入数据	FREEPORTINPARAM
0009	free_Inbuf		输入数据缓冲区	ARRAY[0..223] OF BYTE

COMM_RW_FREEPORT_LD: LK238C自由口协议读写通讯数据



组态示例

只有确认了 LK238C 本次上报数据以后，LK238C 才会上报下一包数据。错误信息可以通过 freeportOut.RecvErr 字节获得。接收数据时，系统会将接收到的数据包(包含开始字符和/或结束字符)一并上报给输入数据区。

(2) 收发模式

若用户用 LK238C 既要通过串口对外发数据或者发完数据之后又要接收外设发来的数据，则请选择收发模式(Send and Receive)。

设置收发模式时，在“LK238C”设备视图界面的“用户参数”中，先将通信协议设置为 **Free Port**，再设置 COM Free Port Mode 参数为 Send and Receive 模式。如下图所示。

LK238C_13		
设备信息	通道	诊断信息
输入/输出选择	用户参数	
用户参数字节数:53		
参数名称	参数值	参数说明
Modbus Endian	Little-Endian	Unsigned8 0 0,1
COM1 Status	Enable	Unsigned8 1 0,1
COM1 Baud Rate	9600bps	Unsigned8 4 1-8
COM1 Data Bit	8 Data Bits	Unsigned8 0 0-1
COM1 Parity	Even Parity	Unsigned8 2 0-2
COM1 Stop Bit	1 Stop Bit	Unsigned8 1 1-2
COM1 Communication Protocol	Free Port	Unsigned8 0 0-2
COM1 Transmission Mode	RTU	Unsigned8 0 0-1
COM1 Modbus Max Polling Number	3	Unsigned8 3 0-255
COM1 Modbus Frame End Delay	0	Unsigned16 0 0-2550
COM1 Modbus Slave Address	1	Unsigned8 1 1-247
COM1 Free Port Mode	Send and Receive	Unsigned8 0 0-1

设置收发模式

在收发模式下，功能块输入上升沿时，LK238C 识别其为一次触发，根据 FreeportIn.SendEn 和 FreeportIn.RecvEn，二者均为高电平使能，识别发送和接收是否使能。

接收数据时，若使能结束字符，则以结束字符为终点结束本包的接收继续接收下一包，否则继续接收直到接满指定数据长度后结束本次接收；若禁止结束字符，使能开始字符，并且使能长度则会在接满指定以开始字符为头的的数据长度后结束本次接收，若设置接收长度为 0 则必须使能开始和结束字符。

综上所述，开始字符和/或结束字符必须在发送端和接收端同时正确设置并保持一致，才能正确接收数据。

使用步骤

a.使能接收和使能发送

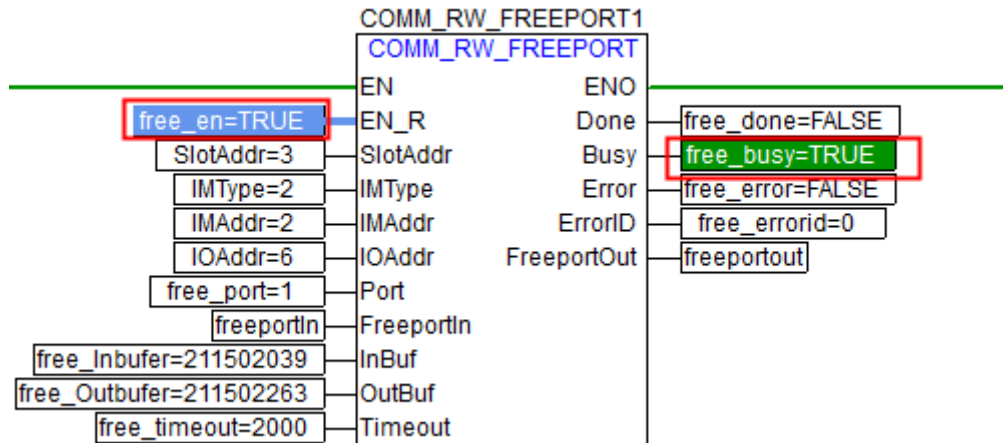
COMM_RW_FREEPORT_LD.freeportIn

序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型	在线值	掉电保护
0001	SendEn		发送使能	BOOL	TRUE	FALSE
0002	SendLength		设置发送长度	BYTE	10	FALSE
0003	SendTimeout		设置发送...	BYTE	0	FALSE
0004	RecvEn		接收使能	BOOL	TRUE	FALSE
0005	RecvLen		设置接收长度	BYTE	10	FALSE
0006	StartChar		设置开始字符	BYTE	0	FALSE
0007	EndChar		设置结束字符	BYTE	0	FALSE
0008	RecvTimeout		设置接收...	BYTE	0	FALSE
0009	RecvMode		接收模式	BYTE	0	FALSE
0010	AckID		主站确认包号	BYTE	0	FALSE

使能接收和使能发送

b.使能功能块引脚 EN_R

以上述参数为例，上述功能块中 FreeportIn.SendEn 和 FreeportIn.RecvEn 均使能（发送和接收功能可以单独使用），功能块上升沿触发，功能块发送完成数据后，会等待接收数据，若一直没有数据，则功能块一直处于 Busy 状态；功能块每触发一次，发送和接收各一次。



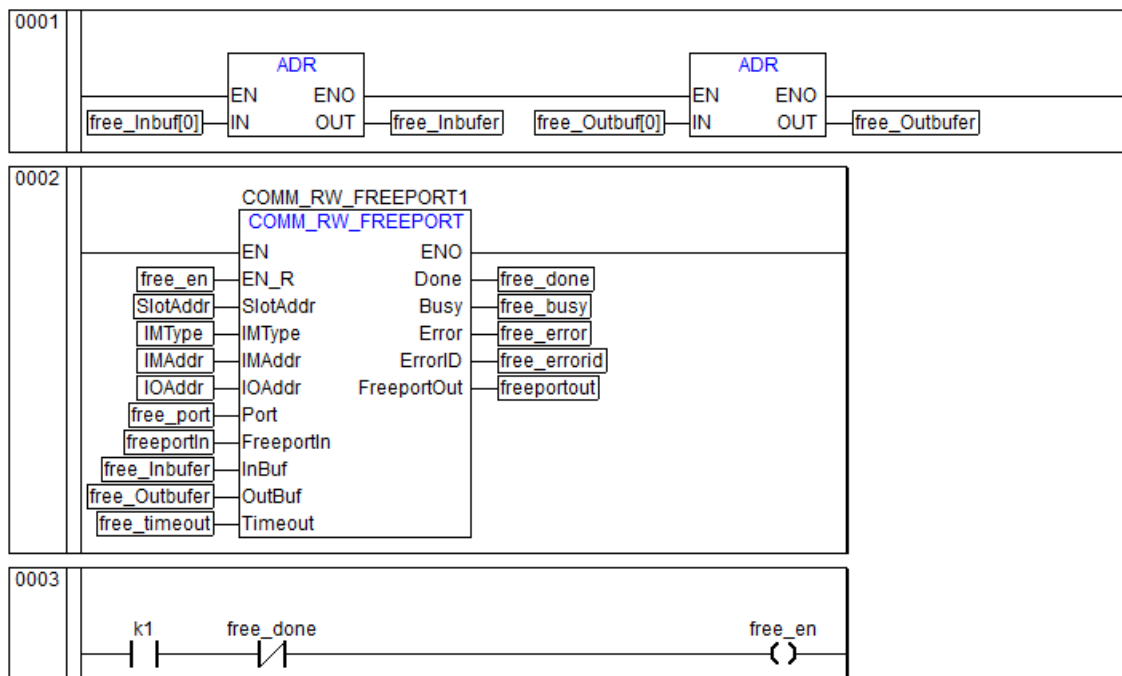
使能 EN 引脚

注：因为这里仅仅是以长度为接收，当未接收到数据时，功能块会一直处于 Busy 状态中，此时其他功能块都不可用，当接收到数据后，该功能才会完成接收操作，其他功能块才可以继续执行。（若要避免一直处于 Busy 的情况，可以使能接收超时，在超时时间范围内没有接收到所需数据，功能块会结束本次操作）。

组态示例工程如下图所示：

序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型
0009	free_Inbuf		输入数据缓冲区	ARRAY[0..223] OF BYTE
0010	free_Outbuf		输出数据缓冲区	ARRAY[0..223] OF BYTE
0011	free_Inbufer		输入数据缓冲区地址	POINTER TO BYTE
0012	free_Outbufer		输出数据缓冲区地址	POINTER TO BYTE

COMM_RW_FREEPORT_LD: LK238C自由口协议读写通讯数据



组态示例

3.6.2.10 技术指标

LK238C 串口通信模块	
供电电源	
输入电压	24VDC (-20% ~ +20%)
功耗 (max.)	Max. 80mA @24V
DP 总线通讯	
协议	Profibus-DP 总线协议
从站标识号	0x0522
通道数	2 通道
冗余	双网冗余
物理层接口	RS-485
隔离特性	不隔离
支持通讯波特率	9.6Kbps、19.2Kbps、31.25Kbps、45.45Kbps、93.75Kbps、187.5Kbps、500Kbps、1.5Mbps、3Mbps 可选，自适应。
串口通讯	
通道数	4 通道

物理层接口	4 路支持 RS-485 接口方式（背板端子）
隔离特性	RS485 接口：串口通讯接口侧和系统侧隔离 每一通道之间相互隔离
隔离耐压	系统与串口通讯接口侧隔离 通道间隔离 隔离电压不低于 500VAC/1min（漏电流 5mA）
终端匹配	模块本体提供串口通讯接口和串口终端匹配拨码开关
协议	ModBusRTU(主/从)、自由口，四路可独立选择协议类型。
通道使能	使能状态可配置，使能/禁止。
通讯参数配置	通讯波特率、校验位、停止位通讯参数 4 路可独立配置
通讯速率	用户软件配置 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps（默认）、19.2kbps、38.4kbps、57.6kbps、115.2kbps
校验方式	用户软件配置字节校验方式 奇校验、偶校验（默认）、无校验
停止位	用户软件配置停止位数 1 位/2 位
单通道输入/输出数据长度	最多各 220 字节
Modbus 协议通讯	
Modbus 支持的功能码	用户通过配置功能块可实现指令配置 0x01（读线圈）、0x02（读离散量输入）、0x03（读保持寄存器）、0x04（读输入寄存器）、0x05（写单个线圈）、0x06（写单个寄存器）、0x0F（写多个线圈）、0x10（写多个寄存器）
Modbus 支持最大指令数	32 个
Modbus 主站轮询从站通讯失败后重发次数	用户软件配置 0~255，默认 3 次
Modbus 主/从站报文结束延	用户软件配置 0ms~2550ms
Modbus 主站轮询从站超时时间设置	用户通过功能块可配置 1ms~65535ms
Modbus 主站轮询从站间隔时间设置	用户通过功能块可配置 10ms~2550ms
Modbus 主站指令模式	用户通过功能块可配置，支持周期指令模式或事件触发指令模式。
Modbus 主站指令参数掉电保持功能	用户通过功能块可配置，是否指令参数掉电保持可设置。
Modbus 从站地址	用户软件配置 1（默认）~247
自由协议通讯	
自由协议模式	收发模式和只收模式
自由协议接收模式	支持超时接收、结束字符使能接收、开始字符使能三种模式
自由协议发送超时时间设置	用户通过功能块可配置 10ms~2550ms
自由协议接收超时时间设置	用户通过功能块可配置 10ms~2550ms
自由协议发送长度	1~210 字节
自由协议接收长度	1~210 字节
模块故障	
通讯故障	DP 网络（DP1，DP2）故障 COM 口通讯故障
配置故障	配置参数和所选协议类型不匹配等配置错误；端口未工作错误

物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸 (W*H*D)	35mm*100mm*100mm

3.6.3 LK239C(Modbus 主从站通讯扩展模块)

3.6.3.1 概述

基本特征:

- 支持 Profibus-DP 从站协议
- 支持 Modbus 主站/从站协议
- 连接控制器与外部 Modbus 主站/从站
- 安装在 I/O 插槽
- 支持热插拔

LK239C 模块是 Modbus 主从通讯扩展模块, 支持 Profibus-DP 总线协议与 Modbus 协议, 实现外部 Modbus 站到控制器的数据通信。

LK239C 模块在 Profibus-DP 一侧只能作 DP 从站, 与控制器进行参数与数据交换, 实现 DP 从站功能。

LK239C 模块在 Modbus 一侧可作 Modbus 主站, 也可作 Modbus 从站, 获取或下发 Modbus 数据, 支持功能码 01、02、03、04、05、06、15、16。

LK239C 模块的 Modbus 数据区的输入数据和输出数据长度最大各 244 字节。作为 Modbus 主站, 最多支持的从站个数必须同时满足输入(输出)数据总长度各不超过 244 字节和从站数目不大于 28 这两个约束条件。

① 无论从站还是主站, LK239C 模块不能直接通过配置输入输出数据进行 REAL 型数据的传输, 需要借助 M 区, 并进行高低字节顺序的调换。

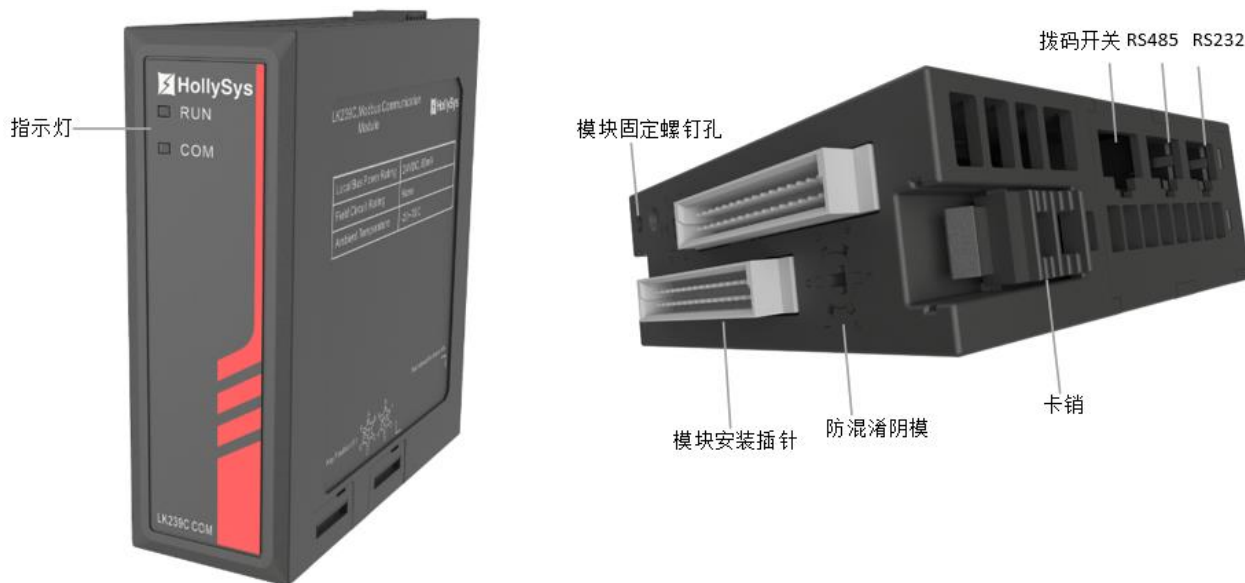
LK239C 模块安装在 LK 背板的 I/O 槽位上, 模块本体提供 Modbus 通讯接口和 Modbus 终端匹配拨码开关。

Modbus 通讯采用应答方式: 主站向某个从站发出命令, 然后等待从站的应答。从站接到主站命令后, 执行命令并将执行结果返回给主站作为应答, 然后等待下一个命令。从主站发出命令到接收到从站应答数据之间的间隔称为超时时间, 可通过用户参数 **Time of Reply** 进行设置。

Modbus 物理层接口 RS485 或 RS232 (2 选 1), 传输速率可达 115.2 Kbps, RTU 传输模式。

3.6.3.2 接口定义

3.6.3.2.1 外观



LK239C 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
拨码开关	当使用 RS485 接口时，为 LK239C 设置终端匹配电阻
RS485 接口	MODBUS 物理层接口 RS485，可通过组态配置
RS232 接口	MODBUS 物理层接口 RS232，可通过组态配置
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混淆阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混淆码需与模块防混淆码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.6.3.2.2 参考信息

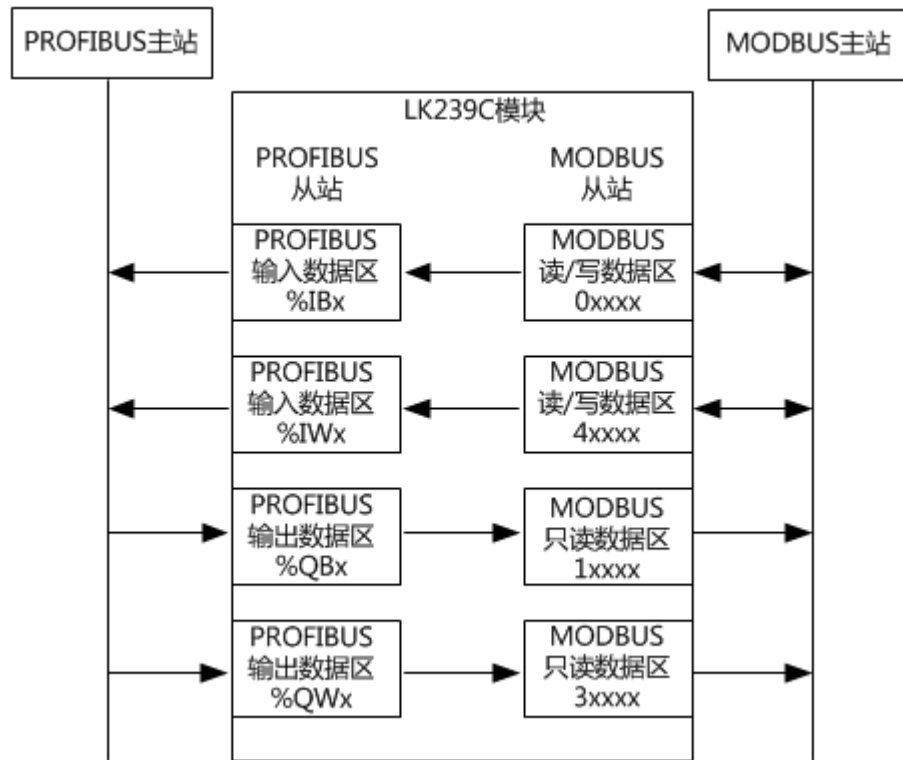
[LK239C 指示灯](#)

3.6.3.3 原理说明

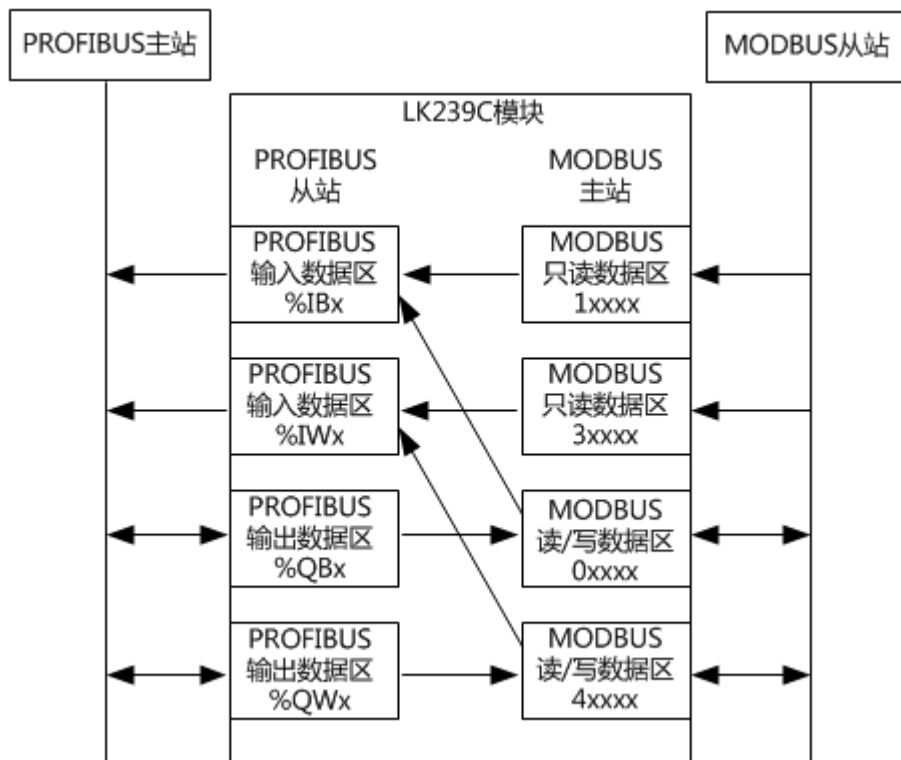
LK239C 模块在数据存储器中建立有 Profibus-DP 数据区和 Modbus 数据区，定期在两个数据存储区之

间交换数据，实现 Modbus 到 Profibus-DP 的数据通信。

Profibus-DP 主站（CPU 模块）与 LK239C 的通信数据都存储在 Profibus-DP 数据区中，外部 Modbus 主站/从站与 LK239C 的通信数据都存储在 Modbus 数据区中。每完成一次 Profibus-DP 数据通信，按照 Profibus-DP 地址和 Modbus 地址的对应关系，进行一次两个数据存储区的数据交换。



LK239C 作从站时模块的数据交换功能实现简图



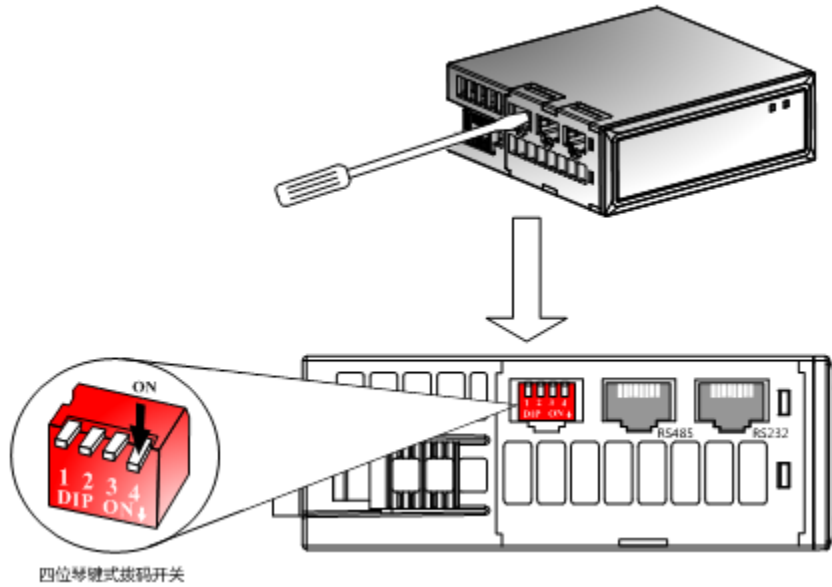
LK239C 作主站时模块的数据交换功能实现简图

3.6.3.4 匹配电阻

在 Modbus 总线一侧，选用 RS485 接口时，如果 LK239C 模块位于总线的始端或末端，则要连接匹配电阻。

终端匹配拨码开关位于模块内部，默认不连接。如图所示，更改开关位置时不需要拆开外壳，透过模块顶部外壳的散热孔，用一字小号螺丝刀可方便设定。

设置时，拨码开关的 4 位按键要拨成一致。4 位按键同时拨向下，为 ON 状态，接通终端匹配电阻；4 位按键同时拨向上，为 OFF 状态（默认），断开终端匹配电阻。



LK239C 拨码开关的设置

3.6.3.5 Modbus 通讯信息说明

Modbus 通讯协议是主/从通信协议。主站发送报文，只有与主站发送报文中呼叫地址相同的从站才向主站发送回答报文。

LK239C 模块的从站地址范围 1~247，协议中的 0 地址为广播报文发送模式，LK239C 模块不支持 0 地址功能。

3.6.3.5.1 Modbus 存储区

Modbus 涉及到的设备存储区以 0xxxx、1xxxx、3xxxx、4xxxx 为标识，如表所示。

Modbus 存储区说明

Modbus 存储区	类型	读/写	名称	存储单元地址
0xxxx	位	读写	线圈	00000~0xxxx
1xxxx	位	只读	离散量输入	10000~1xxxx
3xxxx	字	只读	输入寄存器	30000~3xxxx
4xxxx	字	读写	保持寄存器	40000~4xxxx

3.6.3.5.2 功能码定义

功能码是 Modbus 主站用来通知 Modbus 从站应执行何种动作，从站作为响应发送相同功能码到主站，表明已响应主站进行操作。

下表列出了 LK239C 作为 Modbus 主站时支持的 Modbus 功能码，对于表中未列出的功能码，LK239C 不做任何响应。

如果从站发送的功能码的最高位为 1（功能码大于 127），则表明从站没有响应操作或发送出错。

支持的功能码定义

功能码	数据类型	含义	作用
01	BIT	读取开出状态（DO 回读）	回读一组开关量输出的当前状态（不支持广播方式）
02	BIT	读取开入状态（DI）	取得一组开关量输入的当前状态（不支持广播方式）
03	WORD	读取模出状态（AO 回读）	回读一组模拟量输出的当前状态（不支持广播方式）
04	WORD	读取模入状态（AI）	取得一组模拟量输入的当前状态（不支持广播方式）
05	BIT	强制单路开出（单路 DO）	强制设定某个开关量的输出值（不支持广播方式）
06	WORD	强制单路模出（单路 AO）	强制设定某个模拟量的输出值（不支持广播方式）
15	BIT	强制多路开出（多路 DO）	强制设定从站几个连续开关量的输出值（不支持广播方式）
16	WORD	强制多路模出（多路 AO）	强制设定从站几个连续模拟量的输出值（不支持广播方式）

3.6.3.5.3 诊断信息码

当发现主站的请求报文有误时，从站会在应答报文中将功能码的最高位（Bit7）置 1，同时发送一个字节长度的错误代码。错误代码 1~7 分别代表不同的错误类型，如下表所示。

在接收到错误代码后，可根据错误类型采取响应的措施，并重新发送请求。

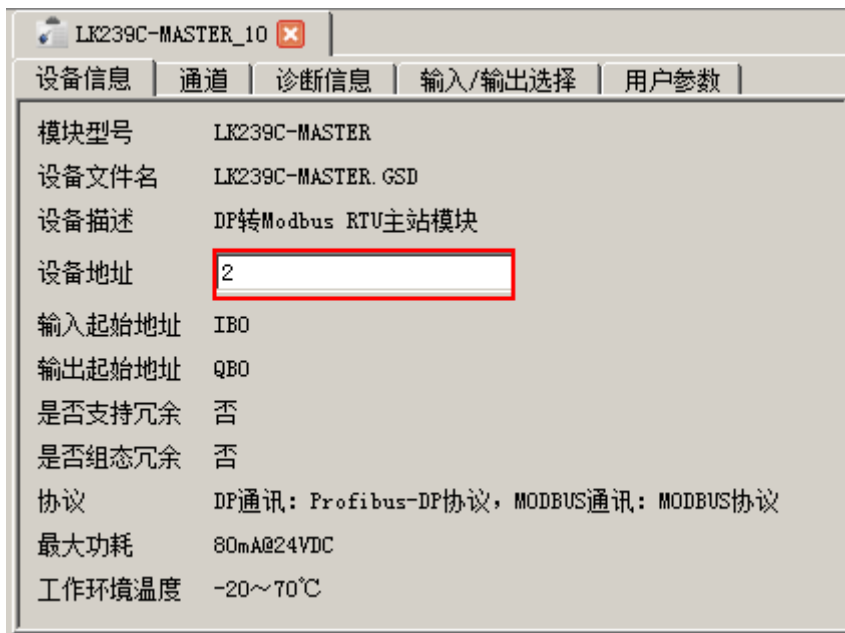
支持的诊断信息码

错误代码	含义	原因
1	非法的功能码	从站不支持该功能码
2	非法的数据地址	数据起始地址设置不正确
3	数据范围溢出	数据长度设置不正确
4	连接设备错误	从机设备故障
5	确认收到请求	从机需较长时间来处理，先确认收到
6	忙，拒收请求	从站设备忙
7	收到请求但不确认	不执行请求

3.6.3.6 LK239C 作 Modbus 主站的组态过程

3.6.3.6.1 设置站地址

在 Profibus-DP 一侧，LK239C 支持 Profibus-DP 从站协议，通讯地址由背板号和所在槽位唯一确定。组态时，在编程软件 FA-AT 的工程管理器窗口，双击“LK239C-MASTER”树节点，在打开的设备视图界面**设备地址**栏中输入实际通讯地址。



LK239C-MASTER_10	
设备信息 通道 诊断信息 输入/输出选择 用户参数	
模块型号	LK239C-MASTER
设备文件名	LK239C-MASTER.GSD
设备描述	DP转Modbus RTU主站模块
设备地址	2
输入起始地址	IB0
输出起始地址	QB0
是否支持冗余	否
是否组态冗余	否
协议	DP通讯: Profibus-DP协议, MODBUS通讯: MODBUS协议
最大功耗	80mA@24VDC
工作环境温度	-20~70°C

设置地址

3.6.3.6.2 输入输出参数

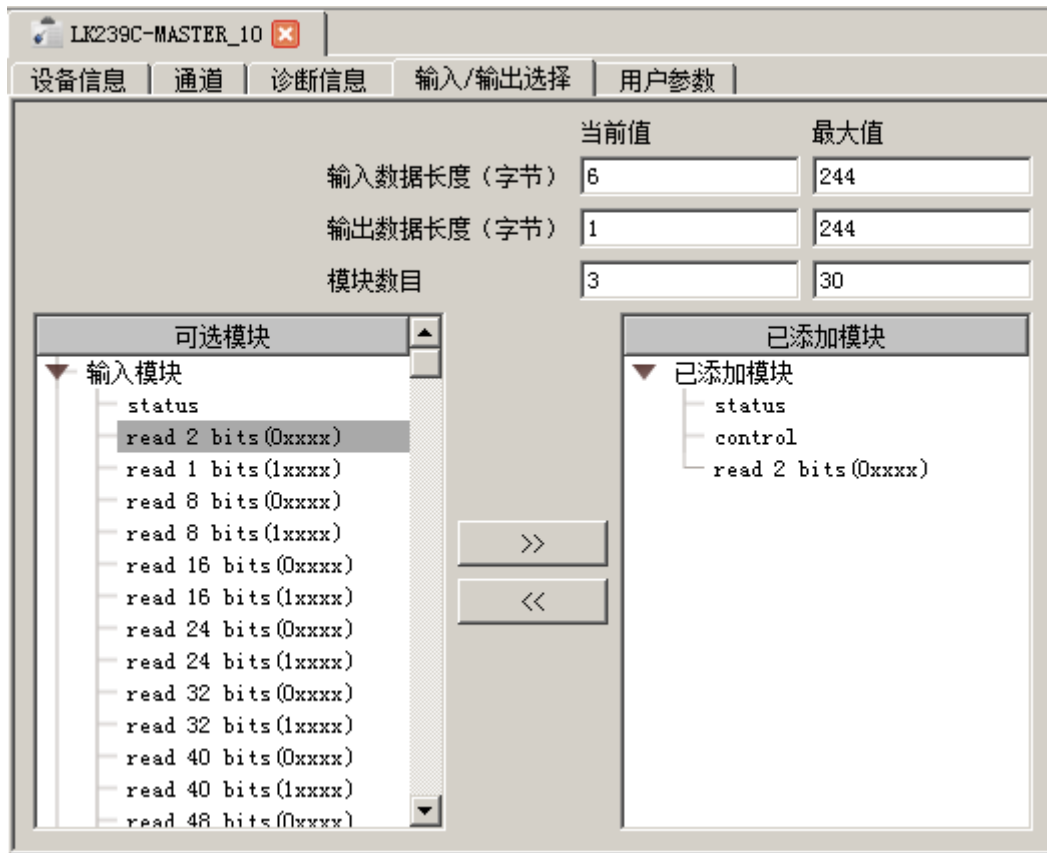
如上图所示的 LK239C 设备节点视图中，【输入/输出选择】标签页用于配置 LK239C 模块 Modbus 一侧的数据空间，实现 LK239C 与外部 Modbus 站点之间的数据传输。

模块中数据长度有限制，输入数据最大长度 244 字节，输出数据最大长度 244 字节。当添加数据超过限定长度时，弹出错误提示。

如下图所示，左侧**可选模块**列表框中显示所有可选的输入输出数据，选择需要添加的数据，单击按钮



，将数据添加到右侧**已添加模块**列表框中。



Modbus 主站的输入输出模块

LK239C 作主站时，Modbus 数据区分为输入模块（Input Modules）和输出模块(Output Modules)如图所示。每个模块表示 Modbus 支持的一种功能码，根据 Modbus 从站设备属性选择模块，其中，Status 和 Control 默认选择，具体含义 Status 和 Control 字节。

LK239C 作为 Modbus 主站时，除了选择正确的输入输出模块，对于每一个 Modbus 从站，还要指定从站地址和数据起始地址，才能实现对从站数据的读取，具体流程如上图所示。双击已添加的模块，将弹出“子模块属性”对话框，进行参数设置。

子模块属性
✕

名字: read 2 bits (0xxxx)

配置数据: 0x042, 0x00, 0xc1, 0x00

用户参数字节数: 6

	参数名称	参数值	参数说明
1	Modbus Slave No.	0	Unsigned8 0 0-247
2	start_address:	0	Unsigned16 0 0-65535

确定
取消

从站参数设置

Modbus 从站参数说明

参数名称	参数说明	参数取值
Modbus Slave No.	从站地址	0~247
Start_address	数据的起始地址	0~65535

3.6.3.6.3 用户参数

LK239C 作为 Modbus 主站时，用户参数长度 8 字节，含义如表所示。

参数名称	参数含义	参数取值
Baud rate	Modbus 通讯波特率选择	1200 bps、2400 bps、4800 bps、9600 bps（默认）、19.2 Kbps、38.4 Kbps、57.6 Kbps、115.2 Kbps

Parity	校验方式选择	=Even Parity, 偶检验 (默认) = Odd Parity, 奇校验 =No Parity, 无校验
Modbus Master	Modbus 主、从站选择	=Modbus Master, 主站
Transmission Mode	Modbus 数据传输方式	=RTU, RTU 传输方式
Data Update Mode	Modbus 数据更新方式	=At MD_scan End, 所有 Modbus 命令结束时更新 =At Evry MD End (默认), 每次 Modbus 命令结束时更新
Time of Reply	超时时间设置	通过下拉菜单选择, 200 ms(默认) 设置时, 超时时间需满足: $\text{Time of Reply} > \text{Tran_Byte}/(\text{Baud rate}/(8*1000))\text{ms}$, 其中 Tran_Byte 为输入/输出字节总长度, Baud rate 为设置的 Modbus 通讯波特率
RS232/RS485	RS232/RS485 通讯接口选择	=RS232 =RS485 (默认)
Max polling number	从站回复超, 主站最大重发次数	1~255, 默认 3 次

Modbus 主站用户参数列表

3.6.3.6.4 Status 和 Control 字节

LK239C 作 Modbus 主站时的 Status 设备状态字节定义和 Control 设备控制字节定义。

■ Status 设备状态字节定义

第 1 字节:

- Bit0: 表示 Modbus 从站是否离线。Bit0=0 表示无从站离线; 当从站回复超时并且达到最大重发次数时 Bit0=1, 表示有从站离线。
- Bit4~Bit1: 诊断信息码, 如果有多个 Modbus 从站都出现异常时, 将滚动显示。
- Bit5: 表示主站运行状态, 正常时置 1。
- Bit6: 置 1 表示有数据校验错误。

第 2 字节: 用户配置的总指令条数 (Status 与 Control 除外)。

第 3 字节: 显示异常指令是第几条。

第 4 字节: 异常指令的从 Modbus 设备地址 (1~247)。

第 5 字节: 保留, 默认填 0。

■ Control 设备控制字节定义

模式 \control	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	说明
读写模式	*	*	*	*	0	0	0	0(无读或写) 1(实时读写)	读写模式下, 由 bit0 控制读写操作, 其余位为 0 bit0=1, Modbus 设备实时读写 bit0=0, Modbus 设备无读写操作
实时读/控	*	*	*	*	0	1	上升沿	1	实时读/控制写模式下, 由 bit1 控制写操作, 由 bit0 控制读操作,

制写							(写)		bit2 和 bit3 用于启动该模式 bit2 为 1, bit3 为 0, 则启动该模式。启动模式下 bit0 和 bit1 生效 控制写: 每检测到 bit1 位上升沿, 则执行一次写操作。此时, LK239C 将对所有写功能模块调用一次 实时读: bit0 为 1, 则开始实时读数据。此时, LK239C 将实时调用所有读功能模块(即 Modbus 主站读功能码)
控制读/控制写	*	*	*	*	1	0	上升沿(写)	上升沿(读)	控制读/控制写模式下, 由 bit1 控制写操作, 由 bit0 控制读操作, bit2 和 bit3 用于启动该模式。该模式下, 用户可以独立控制读写操作 bit2 为 0, bit3 为 1, 则启动该模式。启动模式下 bit0 和 bit1 生效 控制写: 每检测到 bit1 位上升沿, 则执行一次写操作。此时, LK239C 将对所有写功能模块调用一次 控制读: 每检测到 bit0 位上升沿, 则执行一次读操作。此时, LK239C 将对所有读功能模块调用一次
非法模式	*	*	*	*	1	1	*	*	检测到非法模式之后会进入报错流程

需要特别注意的是: 为了保持数据的有效性和连续性, 应该先建立与控制器的 DP 通讯连接, 然后再启动 Modbus 设备 (Control 字节置 1)。断开通讯时, 禁止 Modbus 设备 (Control 字节清零), 当通讯恢复后, 再启动 Modbus 设备。

3.6.3.6.5 数据通讯

在【输入/输出选择】标签页中对 LK239C 进行数据添加后, 数据列表中会出现相应的输入输出数据, 最多包括 244 字节的输入数据和 244 字节的输出数据, 其中 **Status** 和 **Control** 为必选。

LK239C 模块不能直接进行 REAL 型数据的传输, 需要借助 M 区, 并进行高低字节顺序的调换。示例如下:

读取一个 REAL 型数据, 该数据通过 2 个 WORD 型寄存器传输。如果远端设备为小端字节序, 则不需要调换, 如果为大端字节序, 则需要调换高低字节顺序。

read 54 Words (3xxxx)			
9	DPIO_10_9	WORD	%IW16
10	DPIO_10_10	WORD	%IW18

读取 REAL 型数据

序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型	初始值	掉电保护
0001	p1	%MW2	读取的REAL型数据低字节	WORD	0	FALSE
0002	p2	%MW4	读取的REAL型数据高字节	WORD	0	FALSE
0003	p3	%MD4	调换顺序后的REAL型数据	DWORD	0	FALSE

1	(*如果对方为小端字节序, 则不需要调换*)					
2	p1:=DPIO_10_9;(*对应LK239C的%IW16*)					
3	p2:=DPIO_10_10;(*对应LK239C的%IW18*)					
4	(*如果对方为大端字节序, 则调换高低字节顺序*)					
5	p1:=DPIO_10_10;(*对应LK239C的%IW18*)					
6	p2:=DPIO_10_9;(*对应LK239C的%IW16*)					

高低字节调换顺序示例

LK239C 作主站时, Modbus 数据区中的每个模块表示 Modbus 支持的一种功能码, 各模块所代表的功能码如下表所示。

▼ 输入模块	
	status
	read 2 bits (0xxxx)
	read 1 bits (1xxxx)
	read 8 bits (0xxxx)
	read 8 bits (1xxxx)
	...
	read 1 Words (4xxxx)
	read 1 Words (3xxxx)
	read 2 Words (4xxxx)
	read 2 Words (3xxxx)
	...
▼ 输出模块	
	control
	write 1 bits (0xxxx)
	write 2 bits (0xxxx)
	write 8 bits (0xxxx)
	write 16 bits (0xxxx)
	...
	write 1 Words (4xxxx)
	write 2 Words (4xxxx)
	write 3 Words (4xxxx)
	write 4 Words (4xxxx)
	...

Modbus 主站数据区

各模块所代表的功能码

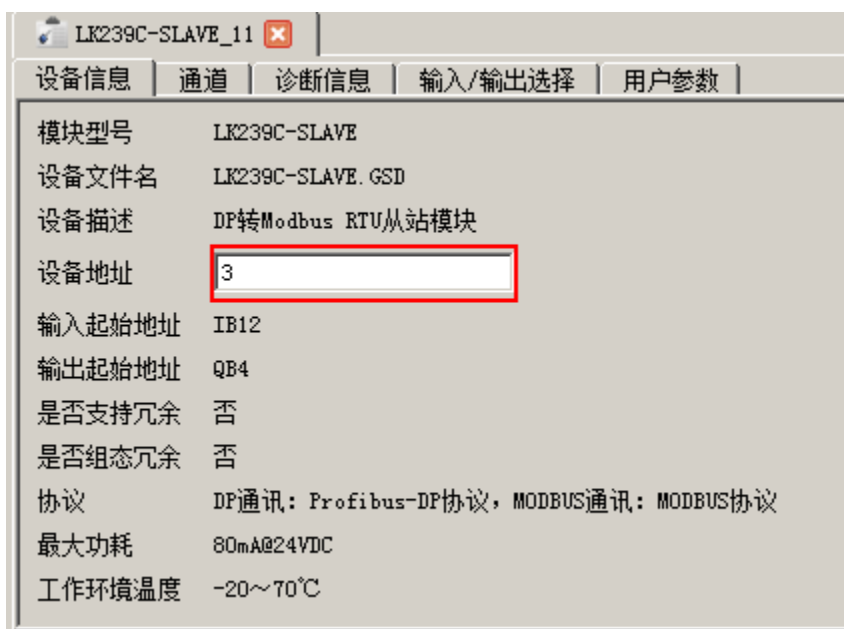
模块类型	Modbus 存储区	功能码
输入模块	0xxxx	01 (DO 回读)
	1xxxx	02 (读 DI)
	4xxxx	03 (AO 回读)
	3xxxx	04 (读 AI)
输出模块	0xxxx	15 (多路 DO)

	4xxxx	16 (多路 AO)
	05H Command	05 (单路 DO)
	06H Command	06 (单路 AO)

3.6.3.7 LK239C 作 Modbus 从站的组态过程

3.6.3.7.1 设置站地址

在 Profibus-DP 一侧，LK239C 支持 Profibus-DP 从站协议，通讯地址由背板号和所在槽位唯一确定。组态时，在编程软件 FA-AT 的工程管理器窗口，双击“LK239C-SLAVE”树节点，在打开的设备视图界面**设备地址**栏中输入实际通讯地址。

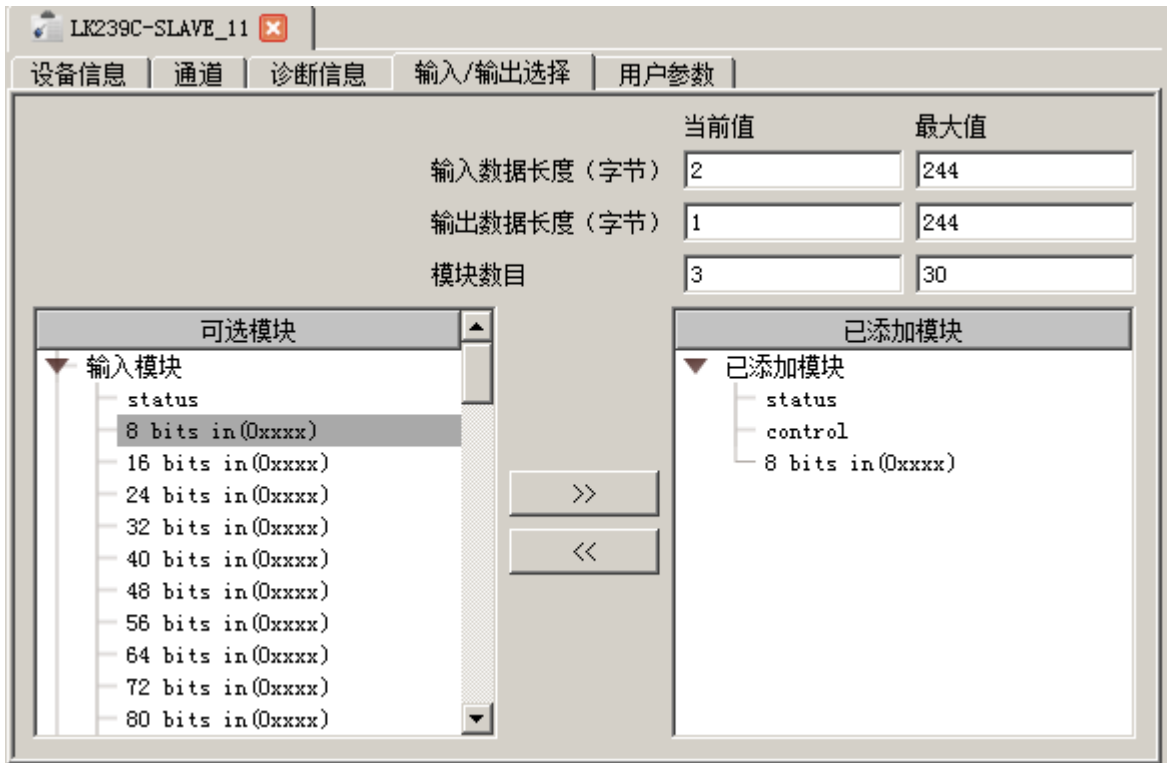


设置站地址

3.6.3.7.2 输入输出参数

LK239C 作从站时，如图所示，Modbus 数据区分为输入模块 (Input Modules) 和输出模块 (Output Modules)。每个模块的数据长度不同，其中，**Status** 和 **Control** 默认选择。

左侧**可选模块**列表框中显示所有可选的输入输出数据，选择需要添加的数据，单击按钮 ，将数据添加到右侧**已添加模块**列表框中。



Modbus 从站的输入输出模块

3.6.3.7.3 用户参数

LK239C 作为 Modbus 从站时，用户参数长度 6 字节，含义如表所示。

Modbus 从站用户参数列表

参数名称	参数含义	参数取值
Baud rate	Modbus 通讯波特率选择	1200 bps、2400 bps、4800 bps、9600 bps（默认）、19.2 Kbps、38.4 Kbps
Parity	校验方式选择	=Even Parity，偶检验（默认） =Odd Parity，奇校验 =No Parity，无校验
Modbus Master	Modbus 主、从站选择	=Modbus Slave，从站
Transmission Mode	Modbus 数据传输方式	=RTU，RTU 传输方式
RS232/RS485	RS232/RS485 通讯接口选择	=RS232 =RS485（默认）
Modbus Slave No.	从站地址	1（默认）~247

3.6.3.7.4 Status 和 Control 字节

LK239C 作 Modbus 从站时的 Status 设备状态字节定义和 Control 设备控制字节定义。

■ Status 设备状态字节定义

- Bit0: 置 1 表示 Modbus 主站在 10 秒内没有轮询该从站。
- Bit4~Bit1: 诊断信息码。
- Bit5: 表示从站运行状态, 正常时置 1。
- Bit6: 置 1 表示 CRC 或 LRC 校验错误。
- Bit7: 置 1 表示奇偶校验错误。

■ Control 设备控制字节定义

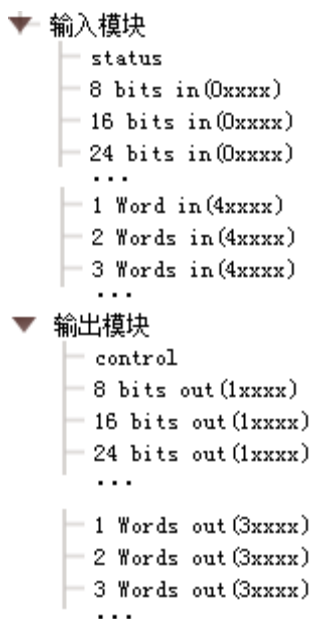
- Bit0: 置 1 时表示启动 Modbus 设备; 清零时表示禁止 Modbus 设备。
- Bit7~Bit0: 保留。

3.6.3.7.5 数据通讯

在【输入/输出选择】标签页中对 LK239C 进行数据添加后, 数据列表中会出现相应的输入输出数据, 最多包括 244 字节的输入数据和 244 字节的输出数据, 其中 **Status** 和 **Control** 为必选。

LK239C 模块不能直接进行 REAL 型数据的传输, 需要借助 M 区, 并进行高低字节顺序的调换。程序示例请参见[数据通讯](#)。

LK239C 作从站时, Modbus 数据区中的每个模块表示 Modbus 从站的数据, 模块名称直观的标示出了各模块的数据长度和类型, 如图所示。

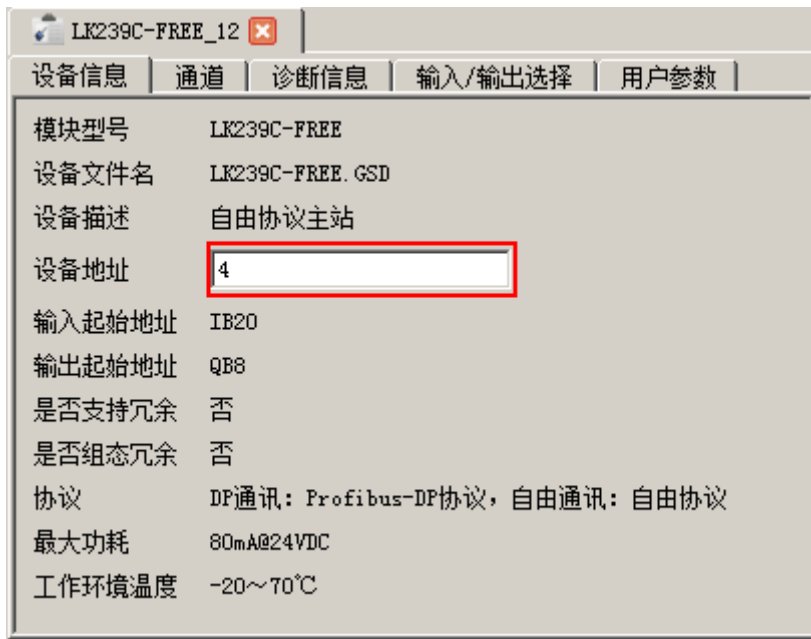


Modbus 从站数据区

3.6.3.8 自由协议通讯的组态过程

3.6.3.8.1 设置站地址

在 Profibus-DP 一侧，LK239C 支持 Profibus-DP 从站协议，通讯地址由背板号和所在槽位唯一确定。组态时，在编程软件 FA-AT 的工程管理器窗口，双击“LK239C-FREE”树节点，在打开的设备视图界面**设备地址**栏中输入实际通讯地址。



设置站地址

3.6.3.8.2 输入输出选择

LK239C 采用自由协议通讯时，如下图所示，数据区分为输入模块（Input Modules）和输出模块（Output Modules）。每个模块的数据长度不同，数据长度最大为 244 字节(包括 Control 和 Status)。

组态为只收模式（Only Receive）时，添加输入模块；组态为收发模式（Send and Receive）时，添加输入输出模块。这两种模式 Status 和 Control 默认选择。



自由协议的输入输出模块

3.6.3.8.3 用户参数

LK239C 作为自由协议时，用户参数长度 6 字节，含义如下表所示：

自由通讯协议用户参数列表

参数名称	参数含义	参数取值
Baudrate	自由协议通讯波特率选择	1200、2400、4800、9600（默认）、19.2K、38.4K、57.6K、115.2K，单位：bps
Parity	校验方式选择	=Even Parity，偶检验（默认） =Odd Parity，奇校验 =No Parity，无校验
Free	只收或收发模式选择	=Only Receive，只收数据 =Send and Receive，收发数据（默认）
Reserved	忽略	忽略
Reserved	忽略	忽略
RS232/RS485	RS232/RS485 通讯接口选择	=RS232 =RS485（默认）

3.6.3.8.4 Status 和 Control 字节

(1) 自由协议只收模式

只收模式需要在“LK239C-FREE”设备视图界面的“用户参数”中，设置 Free 参数为 Only Receive 模式。如下图所示。

LK239C-FREE_12
✕

设备信息
通道
诊断信息
输入/输出选择
用户参数

用户参数字节数:6

参数名称	参数值	参数说明
Baudrate	9600	Unsigned8 4 1-8
Parity	Even Parity	Unsigned8 0 0-2
Free	Only Receive	Unsigned8 2 2-3
Reserved1	0	Unsigned8 0 0-255
Reserved2	0	Unsigned8 0 0-255
RS232/RS485	RS485	Unsigned8 1 0-1

设置只收模式

LK239C 采用自由协议的只收模式时，其设备控制 Control 定义见下表所示。

自由协议只收模式的 Control 字节含义

Control	名称	说明
Byte0	—	—
Byte1	—	—
Byte2	—	—
Byte3	—	—
Byte4	RecvEn	接收使能，高电平持续收数据。低电平禁止接收
Byte5	RecvLen	接收的数据长度
Byte6	StartChar	设置接收的开始字符
Byte7	EndChar	设置接收的结束字符
Byte8	RecvTimeout	设置接收超时时间(单位为 10ms)
Byte9	RecvMode	bit0: 超时时间使能 bit1: 忽略 bit2: 结束字符使能 bit3: 开始字符使能 bit4~7: 忽略
Byte10	—	—
Byte11	AckID	主站确认包号

LK239C 采用自由协议的只收模式时，其设备控制 Status 定义见下表所示。

自由协议只收模式的 Status 字节含义

Status	名称	说明
Byte0	—	—
Byte1	—	—
Byte2	—	—
Byte3	—	—
Byte4	RecvQ	接收结束为 1，为 0 表示没有结束
Byte5	RecvCount	接收到的数据长度

Byte6	RecvErr	接收错误: =0: 正确 =1: 数据长度 (DataLength) 错 =2: 数据存放地址 (TBL) 越界 =3: 使能开始字符, 但未设置开始字符 =4: 使能结束字符, 但未设置结束字符 =5: 超时时间 (Timeout) 设定过小 =6: 获取用户空间指针失败 =7: 接收超时 =8: 未选择自由协议 =9: 调用多个功能块 =21: 此时 en 既不是 0 也不是 1 =22: 读起始字符有错误 (fpga 收错误) =24: 串口接收数据错 =26: 未找到结束字符 =27: 长度参数错误
Byte7	—	—
Byte8	—	—
Byte9	—	—
Byte10	—	—
Byte11	RecvSN	LK239C 返回命令号

(2) 自由协议收发模式

收发模式需要在“LK239C-FREE”设备视图界面的“用户参数”中, 设置 Free 参数为 **Send and Receive** 模式。 ,下图所示。



参数名称	参数值	参数说明
Baudrate	9600	Unsigned8 4 1-8
Parity	Even Parity	Unsigned8 0 0-2
Free	Send and Receive	Unsigned8 2 2-3
Reserved1	0	Unsigned8 0 0-255
Reserved2	0	Unsigned8 0 0-255
RS232/RS485	RS485	Unsigned8 1 0-1

设置收发模式

LK239C 采用自由协议的收发模式时, 其设备控制 Control 定义如下表所示。

自由协议收发模式的 Control 字节含义

Control	名称	说明
Byte0	SendEn	发送使能(上升沿发送数据, 高电平保持)
Byte1	SendLength	设置发送长度
Byte2	Sendtimeout	设置发送超时时间

Byte3	SendSN	命令号
Byte4	RecvEn	接收使能，上升沿接收数据，高电平保持
Byte5	RecvLen	接收的数据长度
Byte6	StartChar	设置接收的开始字符
Byte7	EndChar	设置接收的结束字符
Byte8	RecvTimeout	设置接收超时时间(单位为 10ms)
Byte9	RecvMode	bit0:超时时间使能 bit1:忽略 bit2:结束字符使能 bit.3:开始字符使能 bit4-7:忽略
Byte10	—	—
Byte11	AckID	主站确认包号

LK239C 采用自由协议的收发模式时，其设备控制 **Status** 定义如下表所示。

自由协议收发模式的 Status 字节含义

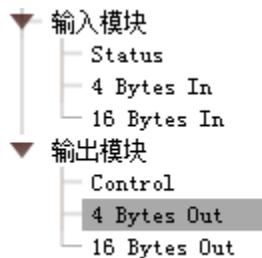
Status	名称	说明
Byte0	SendQ	为 1 表明发送结束，0 表示发送未结束
Byte1	SendErr	发送错误： =0: 正确 =1: 数据长度（DataLength）错 =2: 数据存放地址（TBL）越界 =3: 获取用户空间指针失败 =4: 发送超时 =5: 未选择自由协议 =6: 调用多个功能块 =20:系统异常（新增） =21:此时 en 既不是 0 也不是 1 =27:长度参数下发错误
Byte2	—	—
Byte3	SendSN	返回的发送命令号
Byte4	RecvQ	接收结束为 1，为 0 表示没有结束
Byte5	RecvCount	接收到的数据长度
Byte6	RecvErr	接收错误： =0: 正确 =1: 数据长度（DataLength）错 =2: 数据存放地址（TBL）越界 =3: 使能开始字符，但未设置开始字符 =4: 使能结束字符，但未设置结束字符 =5: 超时时间（Timeout）设定过小 =6: 获取用户空间指针失败 =7: 接收超时 =8: 未选择自由协议 =9: 调用多个功能块 =21: 此时 en 既不是 0 也不是 1 =22: 读起始字符有错误（fpga 收错误） =24: 串口接收数据错 =26: 未找到结束字符 =27: 长度参数错误
Byte7	—	—
Byte8	—	—

Byte9	—	—
Byte10	—	—
Byte11	RecvSN	LK239C 返回命令号

3.6.3.8.5 数据通讯

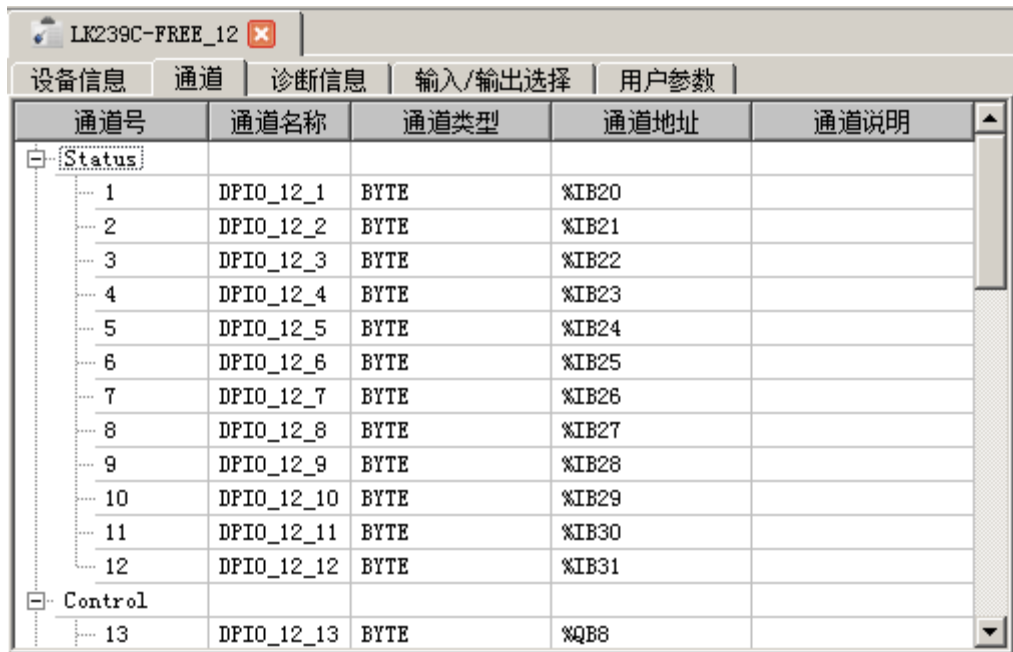
如图所示，在自由协议数据区中，每个数据的名称直观标示出了其数据长度和类型，用户可按照需要添加。

输入输出数据，累计最多不能超过 244 字节(包括 Control 和 Status)。



自由协议可选数据类型

在【输入/输出选择】标签页中对 LK239C 进行数据添加后，在【通道】标签页会显示相应的输入数据或输出数据，其中 Status 和 Control 默认配置。如下图所示。



通道号	通道名称	通道类型	通道地址	通道说明
Status				
1	DPIO_12_1	BYTE	%IB20	
2	DPIO_12_2	BYTE	%IB21	
3	DPIO_12_3	BYTE	%IB22	
4	DPIO_12_4	BYTE	%IB23	
5	DPIO_12_5	BYTE	%IB24	
6	DPIO_12_6	BYTE	%IB25	
7	DPIO_12_7	BYTE	%IB26	
8	DPIO_12_8	BYTE	%IB27	
9	DPIO_12_9	BYTE	%IB28	
10	DPIO_12_10	BYTE	%IB29	
11	DPIO_12_11	BYTE	%IB30	
12	DPIO_12_12	BYTE	%IB31	
Control				
13	DPIO_12_13	BYTE	%QB8	

添加的数据

(1) 自由协议只收模式

若用户只是用 LK239C 来接收外界的串口数据，并不通过 LK239C 往外发送数据，则请选择只收模式 (Only Receive)。在只收模式下，使能 RecvEn(上升沿使能，高电平持续收数据)，K239 会进入自动接收数据状态。若使能开始字符，则会以开始字符为起点开始接收数据，若没有收到开始字符则会将数据丢弃；若

禁止开始字符，则必须使能长度和结束字符，否则报错；若设置接收长度为 0 则必须使能开始和结束字符。

接收数据时，若使能结束字符，则以结束字符为终点结束本包的接收继续接收下一包，则继续接收直到接满指定数据长度后结束本次接收；若禁止结束字符，使能开始字符，并且使能长度则会在接满指定以开始字符为头的的数据长度后结束本次接收。LK239C 自由协议只收模式带有缓存，将会把外设发来的数据放入缓冲(25*64 Byte 总共可缓存 64 包数据，每包 25Byte，不足 25Byte 部分按照一包计算，超过 64 包数据后，若未及时取走，新来数据会覆盖旧的数据)中，然后加上 ID 有顺序地提交给 LK 主控。

综上所述，开始字符和/或结束字符必须在发送端和接收端同时正确设置并保持一致，才能正确接收数据。

自由协议只收模式举例如下：

如上图所示，添加数据后，按照下图选择 **Only Receive** 模式，并配置好波特率(本说明选用的是 RS485，请根据实际工程来选择)。



用户参数字节数:6

参数名称	参数值	参数说明
Baudrate	9600	Unsigned8 4 1-8
Parity	Even Parity	Unsigned8 0 0-2
Free	Only Receive	Unsigned8 2 2-3
Reserved1	0	Unsigned8 0 0-255
Reserved2	0	Unsigned8 0 0-255
RS232/RS485	RS485	Unsigned8 1 0-1

配置 LK239C 为 Only Receive 模式

工程组态如图所示：

序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型	初始值	掉电保护
0001	RecvQ	%IB4		BYTE	0	FALSE
0002	RecvSize	%IB5		BYTE	0	FALSE
0003	RecvErr	%IB6		BYTE	0	FALSE
0004	PackID	%IB11		BYTE	0	FALSE
0005	RecvEn	%QB4		BYTE	0	FALSE
0006	RecvLen	%QB5		BYTE	0	FALSE
0007	StartChar	%QB6		BYTE	0	FALSE
0008	EndChar	%QB7		BYTE	0	FALSE
0009	RecvTimeout	%QB8		BYTE	0	FALSE
0010	RecvMode	%QB9		BYTE	0	FALSE
0011	RecvSN	%QB10		BYTE	0	FALSE
0012	AckID	%QB11		BYTE	0	FALSE
0013	Complete			BOOL	FALSE	FALSE


```

1  RecvLen:=40;
2  StartChar:=1;
3  EndChar:=255;
4  RecvTimeout:=200;
5  RecvMode:=13;
6  RecvEn:=1;
7  Complete:=1=RecvQ;
8  AckID:=PackID;

```

Only Receive 模式工程组态

只有确认了 LK239C 本次上报数据以后，LK239C 才会上报下一包数据。错误信息可以通过%IB6 字节获得。进行开始字符和/或结束字符的检验，LK239C 组态为数据接收时，需要在 Control 字节中使能开始字符和/或结束字符，准确填写开始字符和/或结束字符，并且与发送端的设置一致，才能正确接收数据。接收数据时，系统会将接收到的数据包(包含开始字符和/或结束字符)一并上报给输入数据区。

(2) 自由协议收发模式

若用户用 LK239C 既要通过串口对外发数据或者发完数据之后之后又要接收外设发来的数据则请选择收发模式(Send and Receive)。在收发模式下，使能发送 SendEn(上升沿使能，高电有效，每一个上升沿发送一次数据)，K239 会发送输出区的有效数据，若设备给 LK239C 返回数据，用户应该在发送使能的同时使能 RecvEn(上升沿使能，高电平保持，每一个上升沿接收一次数据)。接收过程的控制如同只收模式(收发模式的数据接收没有缓存)。

接收数据时，若使能结束字符，则以结束字符为终点结束本包的接收继续接收下一包，否则继续接收直到接满指定数据长度后结束本次接收；若禁止结束字符，使能开始字符，并且使能长度则会在接满指定以开始字符为头的的数据长度后结束本次接收，若设置接收长度为 0 则必须使能开始和结束字符。

综上所述，开始字符和/或结束字符必须在发送端和接收端同时正确设置并保持一致，才能正确接收数据。

自由协议收发模式举例如下：

添加数据后，按照下图选择 **Send and Receive** 模式，并配置好波特率(本说明选用的是 RS485，请根据实际工程来选择)。



用户参数字节数:6

参数名称	参数值	参数说明
Baudrate	9600	Unsigned8 4 1-8
Parity	Even Parity	Unsigned8 0 0-2
Free	Send and Receive	Unsigned8 2 2-3
Reserved1	0	Unsigned8 0 0-255
Reserved2	0	Unsigned8 0 0-255
RS232/RS485	RS485	Unsigned8 1 0-1

配置 LK239C 为 **Send and Receive** 模式

工程组态如图所示：

序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型	初始值	掉电保护
0001	RecvQ	%IB4		BYTE	0	FALSE
0002	RecvSize	%IB5		BYTE	0	FALSE
0003	RecvErr	%IB6		BYTE	0	FALSE
0004	PackID	%IB11		BYTE	0	FALSE
0005	RecvEn	%QB4		BYTE	0	FALSE
0006	RecvLen	%QB5		BYTE	0	FALSE
0007	StartChar	%QB6		BYTE	0	FALSE
0008	EndChar	%QB7		BYTE	0	FALSE
0009	RecvTimeout	%QB8		BYTE	0	FALSE
0010	RecvMode	%QB9		BYTE	0	FALSE
0011	RecvSN	%QB10		BYTE	0	FALSE
0012	AckID	%QB11		BYTE	0	FALSE
0013	Complete			BOOL	FALSE	FALSE
0014	SendQ	%IB0		BYTE	0	FALSE
0015	SendEn	%QB0		BYTE	0	FALSE
0016	SendLength	%QB1		BYTE	0	FALSE
0017	SendTimeout	%QB2		BYTE	0	FALSE
0018	SendSN	%QB3		BYTE	0	FALSE
0019	CompleteSend			BOOL	FALSE	FALSE

```

1  RecvLen:=40;
2  StartChar:=1;
3  EndChar:=255;
4  RecvTimeout:=200;
5  RecvMode:=13;
6  SendLength:=40;
7  SendTimeout:=1;
8  SendEn:=1;
9  CompleteSend:=1=SendQ;

```

Send and Receive 模式工程组态

这里只是简单地演示了一下数据的发送，数据的接收控制和 Only Receive 模式相同。

i LK239C 模块不能直接进行 REAL 型数据的传输，需要借助 M 区，并进行高低字节顺序的调换。

3.6.3.9 技术指标

LK239C Modbus 主从站通讯扩展模块	
系统电源	
工作电压	24 VDC (-15%~+20%)
背板电流	80 mA max.@24 VDC
DP 通讯总线	
协议	Profibus-DP 从站协议

双网冗余	支持
通讯速率	9.6 Kbps、19.2 Kbps、45.45 Kbps、93.75 Kbps、187.5 Kbps、500 Kbps、1.5 Mbps 自适应
介质	通过欧式连接器引出到背板
Modbus 通讯	
协议	Modbus 协议
传输模式和帧格式	RTU
物理层接口	RS485 接口（RJ-45）、RS232 接口（RJ-45），组态选择
支持的功能码	01、02、03、04、05、06、15、16（十进制）
支持的最大从站数	28
输入/输出数据长度	最多各 244 字节
通讯速率	1200 bps、2400 bps、4800 bps、9600 bps、19200 bps、38400 bps、57600 bps、115200 bps（组态选择）
校验方式	奇校验、偶校验、无校验（组态选择）
主从方式	支持主站、从站（组态选择）
系统与通讯接口隔离电压	≥500 VAC@1 min，漏电流 5 mA
自由协议通讯	
协议	自由协议，同时发送和接收
通讯速率	1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200 bps（组态选择）
物理层接口	RS485 接口（RJ-45）或 RS232 接口（RJ-45）二选一（组态选择）
校验方式	奇校验、偶校验、无校验（组态选择）
输入/输出数据长度	输入/输出数据长度最多各 244 字节
开始字符	1 字节，数据范围：0~255，占用起始地址
结束字符	1 字节，数据范围：0~255，占用结束地址
系统与通讯接口隔离电压	≥500VAC@1min，漏电流 5mA
物理特性	
安装位置	扩展背板的 I/O 插槽
模块尺寸（W*H*D）	35 mm×100 mm×100 mm

3.6.4 LK239 (Modbus 主从站通讯扩展模块)

3.6.4.1 概述

基本特征:

- 支持 Profibus-DP 从站协议
- 支持 Modbus 主站/从站协议
- 连接控制器与外部 Modbus 主站/从站
- 安装在 I/O 插槽
- 支持热插拔

LK239 模块是 Modbus 主从通讯扩展模块, 支持 Profibus-DP 总线协议与 Modbus 协议, 实现外部 Modbus 站到控制器的数据通信。

LK239 模块在 Profibus-DP 一侧只能作 DP 从站, 与控制器进行参数与数据交换, 实现 DP 从站功能。

LK239 模块在 Modbus 一侧可作 Modbus 主站, 也可作 Modbus 从站, 获取或下发 Modbus 数据, 支持功能码 01、02、03、04、05、06、15、16。

LK239 模块的 Modbus 数据区的输入数据和输出数据长度最大各 244 字节。作为 Modbus 主站, 最多支持的从站个数必须同时满足输入(输出)数据总长度各不超过 244 字节和从站数目不大于 28 这两个约束条件。

① 无论从站还是主站, LK239C 模块不能直接通过配置输入输出数据进行 REAL 型数据的传输, 需要借助 M 区, 并进行高低字节顺序的调换。

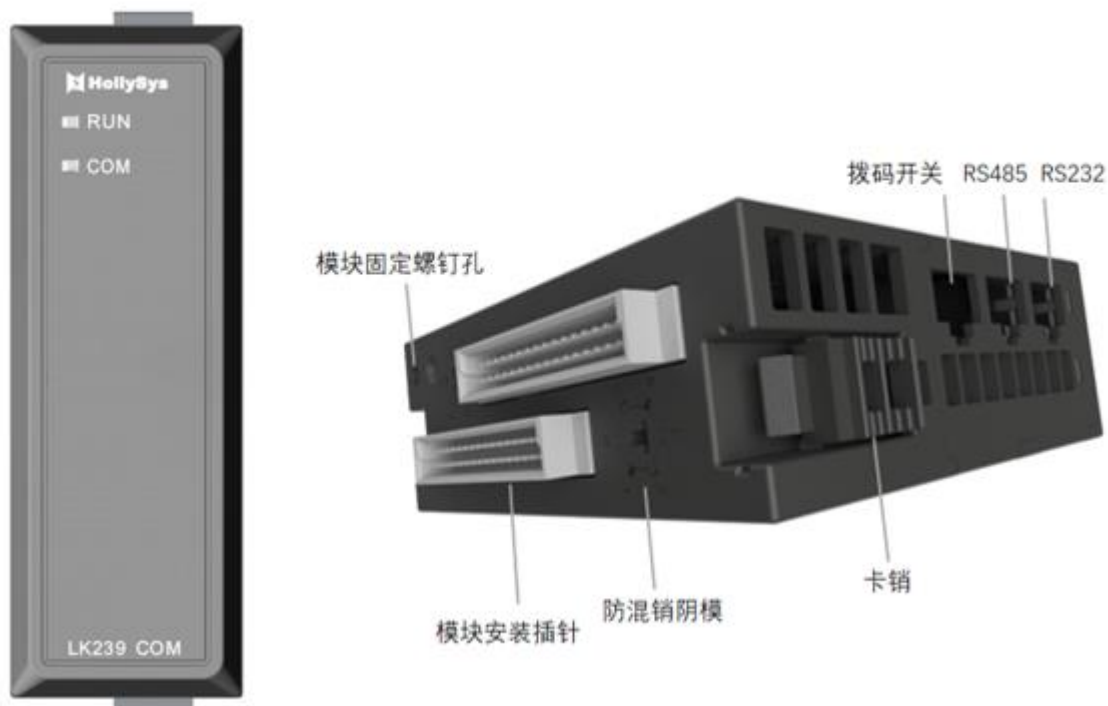
LK239 模块安装在 LK 背板的 I/O 槽位上, 模块本体提供 Modbus 通讯接口和 Modbus 终端匹配拨码开关。

Modbus 通讯采用应答方式: 主站向某个从站发出命令, 然后等待从站的应答。从站接到主站命令后, 执行命令并将执行结果返回给主站作为应答, 然后等待下一个命令。从主站发出命令到接收到从站应答数据之间的间隔称为超时时间, 可在 FA-AT 编程软件中通过用户参数 **Time of Reply** 进行设置。

Modbus 物理层接口 RS485 或 RS232 (2 选 1), 传输速率可达 115.2 Kbps, RTU 传输模式。

3.6.4.2 接口定义

3.6.4.2.1 外观



LK239 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
拨码开关	当使用 RS485 接口时，为 LK239 设置终端匹配电阻
RS485 接口	MODBUS 物理层接口 RS485，可通过组态配置
RS232 接口	MODBUS 物理层接口 RS232，可通过组态配置
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

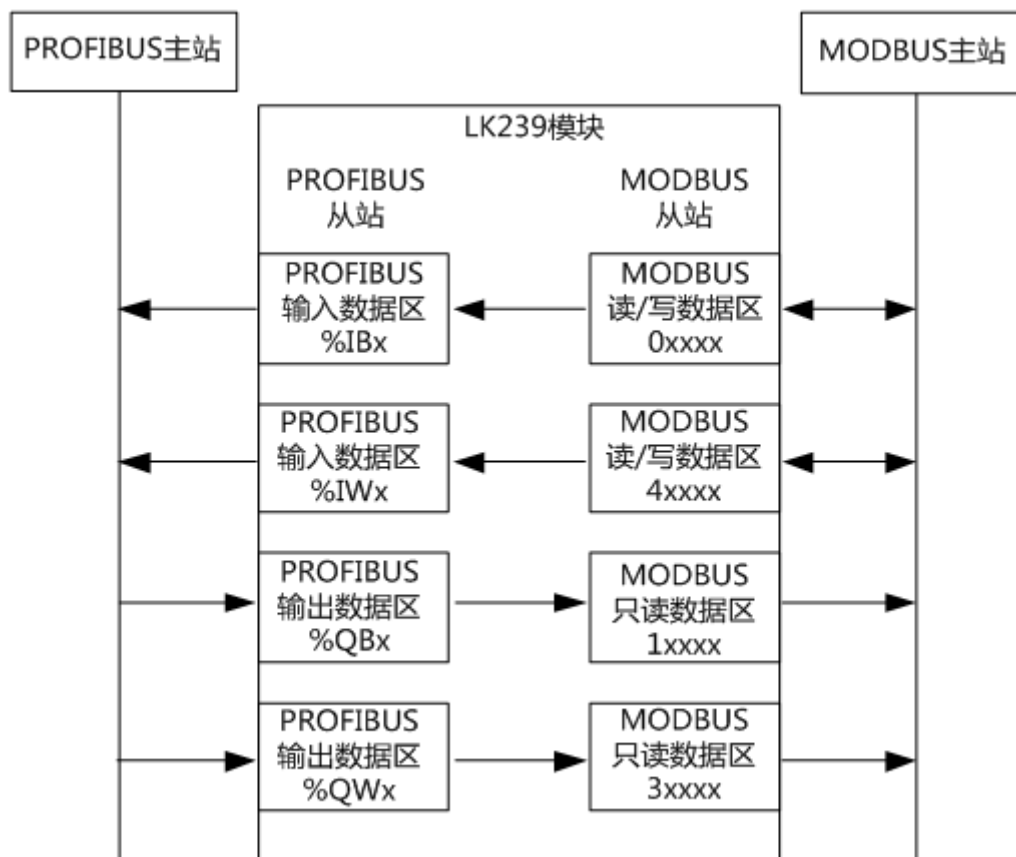
3.6.4.2.2 参考信息

[LK239 指示灯](#)

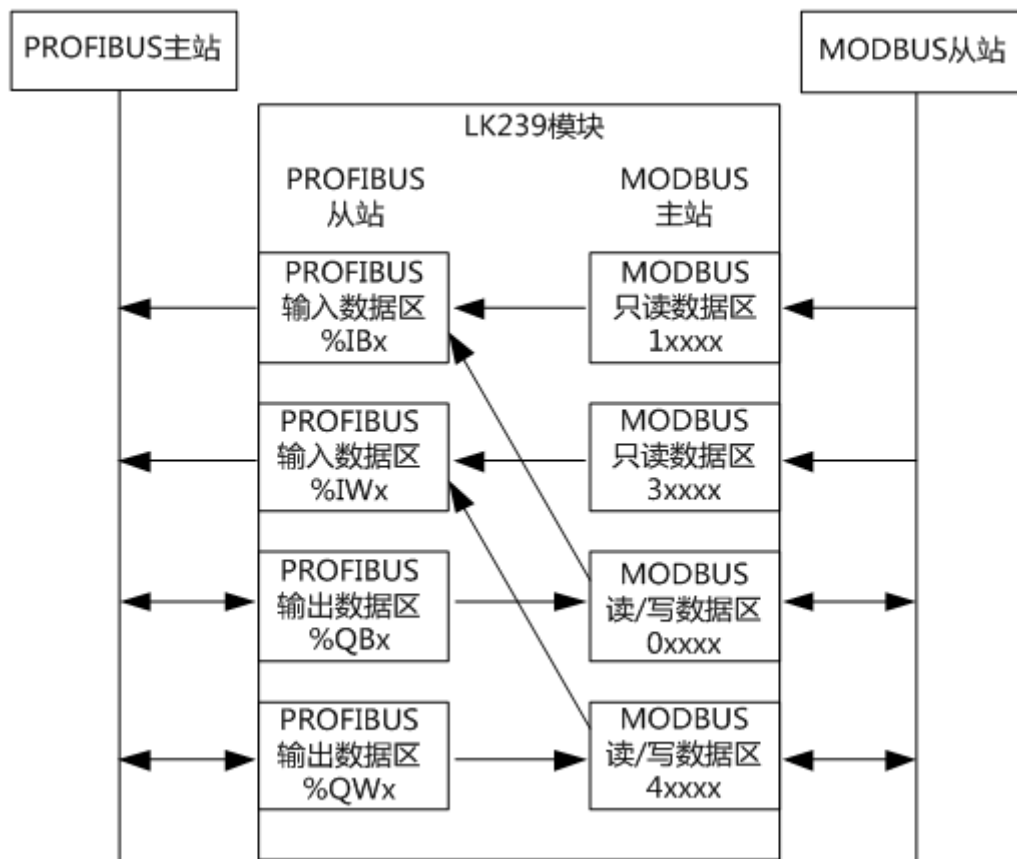
3.6.4.3 原理说明

LK239 模块在数据存储器中建立有 Profibus-DP 数据区和 Modbus 数据区，定期在两个数据存储区之间交换数据，实现 Modbus 到 Profibus-DP 的数据通信。

Profibus-DP 主站（CPU 模块）与 LK239 的通信数据都存储在 Profibus-DP 数据区中，外部 Modbus 主站/从站与 LK239 的通信数据都存储在 Modbus 数据区中。每完成一次 Profibus-DP 数据通信，按照 Profibus-DP 地址和 Modbus 地址的对应关系，进行一次两个数据存储区的数据交换。



LK239 作从站时模块的数据交换功能实现简图



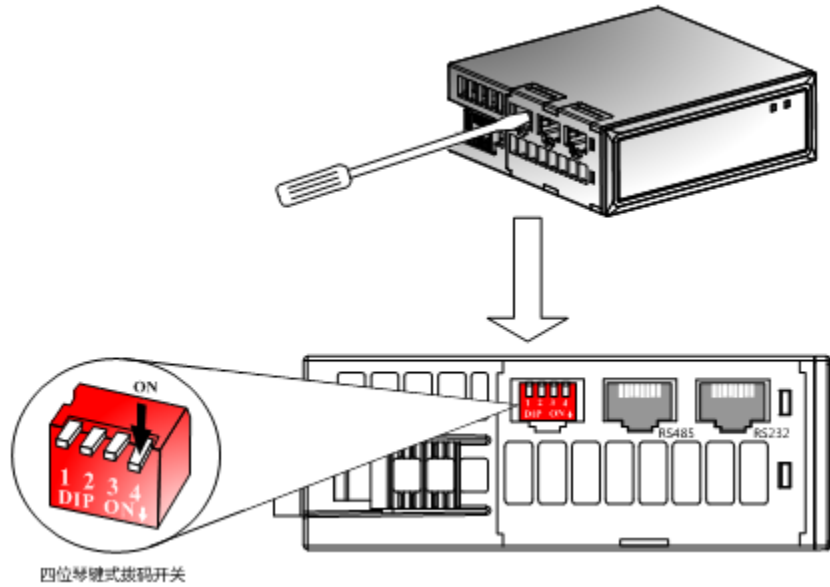
LK239 作主站时模块的数据交换功能实现简图

3.6.4.4 匹配电阻

在 Modbus 总线一侧，选用 RS485 接口时，如果 LK239 模块位于总线的始端或末端，则要连接匹配电阻。

终端匹配拨码开关位于模块内部，默认不连接。如图所示，更改开关位置时不需要拆开外壳，透过模块顶部外壳的散热孔，用一字小号螺丝刀可方便设定。

设置时，拨码开关的 4 位按键要拨成一致。4 位按键同时拨向下，为 ON 状态，接通终端匹配电阻；4 位按键同时拨向上，为 OFF 状态（默认），断开终端匹配电阻。



LK239 拨码开关的设置

3.6.4.5 Modbus 通讯信息说明

Modbus 通讯协议是主/从通信协议。主站发送报文，只有与主站发送报文中呼叫地址相同的从站才向主站发送回答报文。

LK239 模块的从站地址范围 1~247，协议中的 0 地址为广播报文发送模式，LK239 模块不支持 0 地址功能。

3.6.4.5.1 Modbus 存储区

Modbus 涉及到的设备存储区以 0xxxx、1xxxx、3xxxx、4xxxx 为标识，如表所示。

Modbus 存储区说明

Modbus 存储区	类型	读/写	名称	存储单元地址
0xxxx	位	读写	线圈	00000~0xxxx
1xxxx	位	只读	离散量输入	10000~1xxxx
3xxxx	字	只读	输入寄存器	30000~3xxxx
4xxxx	字	读写	保持寄存器	40000~4xxxx

3.6.4.5.2 功能码定义

功能码是 Modbus 主站用来通知 Modbus 从站应执行何种动作，从站作为响应发送相同功能码到主站，表明已响应主站进行操作。

下表列出了 LK239 作为 Modbus 主站时支持的 Modbus 功能码，对于表中未列出的功能码，LK239 不做任何响应。

如果从站发送的功能码的最高位为 1（功能码大于 127），则表明从站没有响应操作或发送出错。

支持的功能码定义

功能码	数据类型	含义	作用
01	BIT	读取开出状态（DO 回读）	回读一组开关量输出的当前状态（不支持广播方式）
02	BIT	读取开入状态（DI）	取得一组开关量输入的当前状态（不支持广播方式）
03	WORD	读取模出状态（AO 回读）	回读一组模拟量输出的当前状态（不支持广播方式）
04	WORD	读取模入状态（AI）	取得一组模拟量输入的当前状态（不支持广播方式）
05	BIT	强制单路开出（单路 DO）	强制设定某个开关量的输出值（不支持广播方式）
06	WORD	强制单路模出（单路 AO）	强制设定某个模拟量的输出值（不支持广播方式）
15	BIT	强制多路开出（多路 DO）	强制设定从站几个连续开关量的输出值（不支持广播方式）
16	WORD	强制多路模出（多路 AO）	强制设定从站几个连续模拟量的输出值（不支持广播方式）

3.6.4.5.3 诊断信息码

当发现主站的请求报文有误时，从站会在应答报文中将功能码的最高位（Bit7）置 1，同时发送一个字节长度的错误代码。错误代码 1~7 分别代表不同的错误类型，如下表所示。

在接收到错误代码后，可根据错误类型采取响应的措施，并重新发送请求。

支持的诊断信息码

错误代码	含义	原因
1	非法的功能码	从站不支持该功能码
2	非法的数据地址	数据起始地址设置不正确
3	数据范围溢出	数据长度设置不正确
4	连接设备错误	从机设备故障
5	确认收到请求	从机需较长时间来处理，先确认收到
6	忙，拒收请求	从站设备忙
7	收到请求但不确认	不执行请求

3.6.4.6 LK239 作 Modbus 主站的组态过程

3.6.4.6.1 设置站地址

在 Profibus-DP 一侧，LK239 支持 Profibus-DP 从站协议，通讯地址由背板号和所在槽位唯一确定。组态时，在**设备地址**栏中输入实际通讯地址。

LK239-Master_27
✕

设备信息
通道
诊断信息
输入/输出选择
用户参数

模块型号	LK239-Master
设备文件名	LK239-MASTER.GSD
设备描述	ModbusRTU主站通讯模块
设备地址	2
输入起始地址	IB12
输出起始地址	QB16
诊断起始地址	SB2152
诊断区大小	6 BYTE
是否支持冗余	否
是否组态冗余	否
协议	DP通讯: Profibus-DP总线协议, MODBUS通讯: MODBUS协议
系统电源功耗(max)	80mA@24VDC
工作环境温度	-20~70℃

设置地址

3.6.4.6.2 输入输出参数

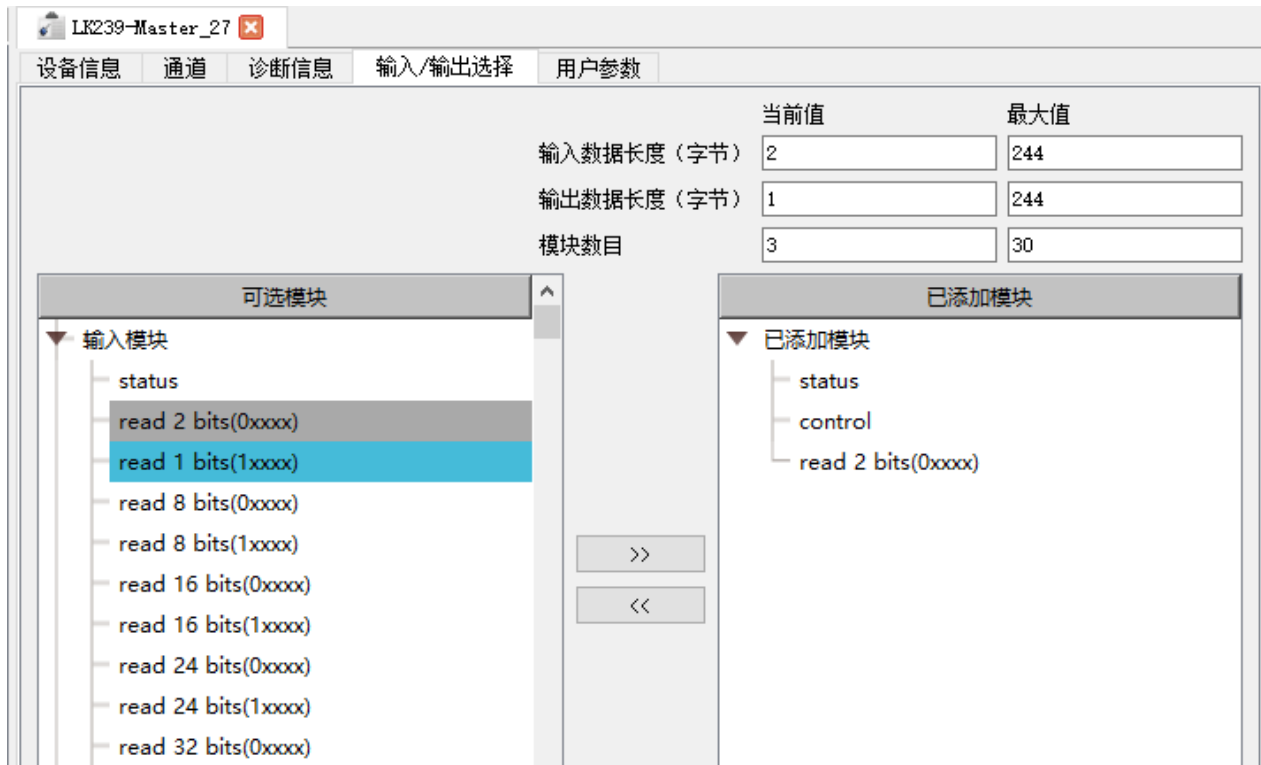
【输入/输出选择】标签页用于配置 LK239 模块 Modbus 一侧的数据空间，实现 LK239 与外部 Modbus 站点之间的数据传输。

模块中数据长度有限制，输入数据最大长度 244 字节，输出数据最大长度 244 字节。当添加数据超过限定长度时，弹出错误提示。

如下图所示，左侧**可选模块**列表框中显示所有可选的输入输出数据，选择需要添加的数据，单击按钮



，将数据添加到右侧**已添加模块**列表框中。



Modbus 主站的输入输出模块

LK239 作主站时，Modbus 数据区分为输入模块（Input Modules）和输出模块(Output Modules)如上图所示。每个模块表示 Modbus 支持的一种功能码，根据 Modbus 从站设备属性选择模块，其中，Status 和 Control 默认选择，具体含义 Status 和 Control 字节。

LK239 作为 Modbus 主站时，除了选择正确的输入输出模块，对于每一个 Modbus 从站，还要指定从站地址和数据起始地址，才能实现对从站数据的读取，具体流程如上图所示。双击已添加的模块，将弹出“子模块属性”对话框，进行参数设置。

子模块属性
✕

名字: read 2 bits (0xxxx)

配置数据: 0x042, 0x00, 0xc1, 0x00

用户参数字节数: 6

	参数名称	参数值	参数说明
1	Modbus Slave No.	0	Unsigned8 0 0-247
2	start_address:	0	Unsigned16 0 0-65535

确定
取消

从站参数设置

Modbus 从站参数说明

参数名称	参数说明	参数取值
Modbus Slave No.	从站地址	0~247
Start_address	数据的起始地址	0~65535

3.6.4.6.3 用户参数

LK239 作为 Modbus 主站时，用户参数长度 8 字节，含义如表所示。

参数名称	参数含义	参数取值
Baud rate	Modbus 通讯波特率选择	1200 bps、2400 bps、4800 bps、9600 bps（默认）、19.2 Kbps、38.4 Kbps、57.6 Kbps、115.2 Kbps

Parity	校验方式选择	=Even Parity, 偶检验 (默认) = Odd Parity, 奇校验 =No Parity, 无校验
Modbus Master	Modbus 主、从站选择	=Modbus Master, 主站
Transmission Mode	Modbus 数据传输方式	=RTU, RTU 传输方式
Data Update Mode	Modbus 数据更新方式	=At MD_scan End, 所有 Modbus 命令结束时更新 =At Evry MD End (默认), 每次 Modbus 命令结束时更新
Time of Reply	超时时间设置	通过下拉菜单选择, 200 ms(默认) 设置时, 超时时间需满足: $\text{Time of Reply} > \text{Tran_Byte}/(\text{Baud rate}/(8*1000))\text{ms}$, 其中 Tran_Byte 为输入/输出字节总长度, Baud rate 为设置的 Modbus 通讯波特率
RS232/RS485	RS232/RS485 通讯接口选择	=RS232 =RS485 (默认)
Max polling number	从站回复超, 主站最大重发次数	1~255, 默认 3 次

Modbus 主站用户参数列表

3.6.4.6.4 Status 和 Control 字节

LK239 作 Modbus 主站时的 Status 设备状态字节定义和 Control 设备控制字节定义。

■ Status 设备状态字节定义

第 1 字节:

- Bit0: 表示 Modbus 从站是否离线。Bit0=0 表示无从站离线; 当从站回复超时并且达到最大重发次数时 Bit0=1, 表示有从站离线。
- Bit4~Bit1: 诊断信息码, 如果有多个 Modbus 从站都出现异常时, 将滚动显示。
- Bit5: 表示主站运行状态, 正常时置 1。
- Bit6: 置 1 表示有数据校验错误。

第 2 字节: 用户配置的总指令条数 (Status 与 Control 除外)。

第 3 字节: 显示异常指令是第几条。

第 4 字节: 异常指令的从 Modbus 设备地址 (1~247)。

第 5 字节: 保留, 默认填 0。

■ Control 设备控制字节定义

模式 \control	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	说明
读写模式	*	*	*	*	0	0	0	0(无读或写) 1(实时读写)	读写模式下, 由 bit0 控制读写操作, 其余位为 0 bit0=1, Modbus 设备实时读写 bit0=0, Modbus 设备无读写操作
实时读/控	*	*	*	*	0	1	上升沿	1	实时读/控制写模式下, 由 bit1 控制写操作, 由 bit0 控制读操作,

制写							(写)		bit2 和 bit3 用于启动该模式 bit2 为 1, bit3 为 0, 则启动该模式。启动模式下 bit0 和 bit1 生效 控制写: 每检测到 bit1 位上升沿, 则执行一次写操作。此时, LK239 将对所有写功能模块调用一次 实时读: bit0 为 1, 则开始实时读数据。此时, LK239 将实时调用所有读功能模块(即 Modbus 主站读功能码)
控制读/控制写	*	*	*	*	1	0	上升沿(写)	上升沿(读)	控制读/控制写模式下, 由 bit1 控制写操作, 由 bit0 控制读操作, bit2 和 bit3 用于启动该模式。该模式下, 用户可以独立控制读写操作 bit2 为 0, bit3 为 1, 则启动该模式。启动模式下 bit0 和 bit1 生效 控制写: 每检测到 bit1 位上升沿, 则执行一次写操作。此时, LK239 将对所有写功能模块调用一次 控制读: 每检测到 bit0 位上升沿, 则执行一次读操作。此时, LK239 将对所有读功能模块调用一次
非法模式	*	*	*	*	1	1	*	*	检测到非法模式之后会进入报错流程

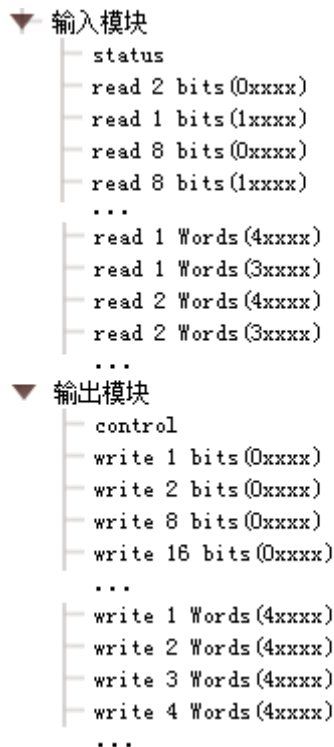
需要特别注意的是: 为了保持数据的有效性和连续性, 应该先建立与控制器的 DP 通讯连接, 然后再启动 Modbus 设备 (Control 字节置 1)。断开通讯时, 禁止 Modbus 设备 (Control 字节清零), 当通讯恢复后, 再启动 Modbus 设备。

3.6.4.6.5 数据通讯

在【输入/输出选择】标签页中对 LK239 进行数据添加后, 数据列表中会出现相应的输入输出数据, 最多包括 244 字节的输入数据和 244 字节的输出数据, 其中 **Status** 和 **Control** 为必选。

LK239 模块不能直接进行 REAL 型数据的传输, 需要借助 M 区, 并进行高低字节顺序的调换。程序示例请参见[数据通讯](#)。

LK239 作主站时, Modbus 数据区中的每个模块表示 Modbus 支持的一种功能码, 各模块所代表的功能码如下表所示。



Modbus 主站数据区

各模块所代表的功能码

模块类型	Modbus 存储区	功能码
输入模块	0xxxx	01 (DO 回读)
	1xxxx	02 (读 DI)
	4xxxx	03 (AO 回读)
	3xxxx	04 (读 AI)
输出模块	0xxxx	15 (多路 DO)
	4xxxx	16 (多路 AO)
	05H Command	05 (单路 DO)
	06H Command	06 (单路 AO)

3.6.4.7 LK239 作 Modbus 从站的组态过程

3.6.4.7.1 设置站地址

在 Profibus-DP 一侧，LK239 支持 Profibus-DP 从站协议，通讯地址由背板号和所在槽位唯一确定。组态时，在**设备地址**栏中输入实际通讯地址。

LK239-Slave_72
✖

设备信息
通道
诊断信息
输入/输出选择
用户参数

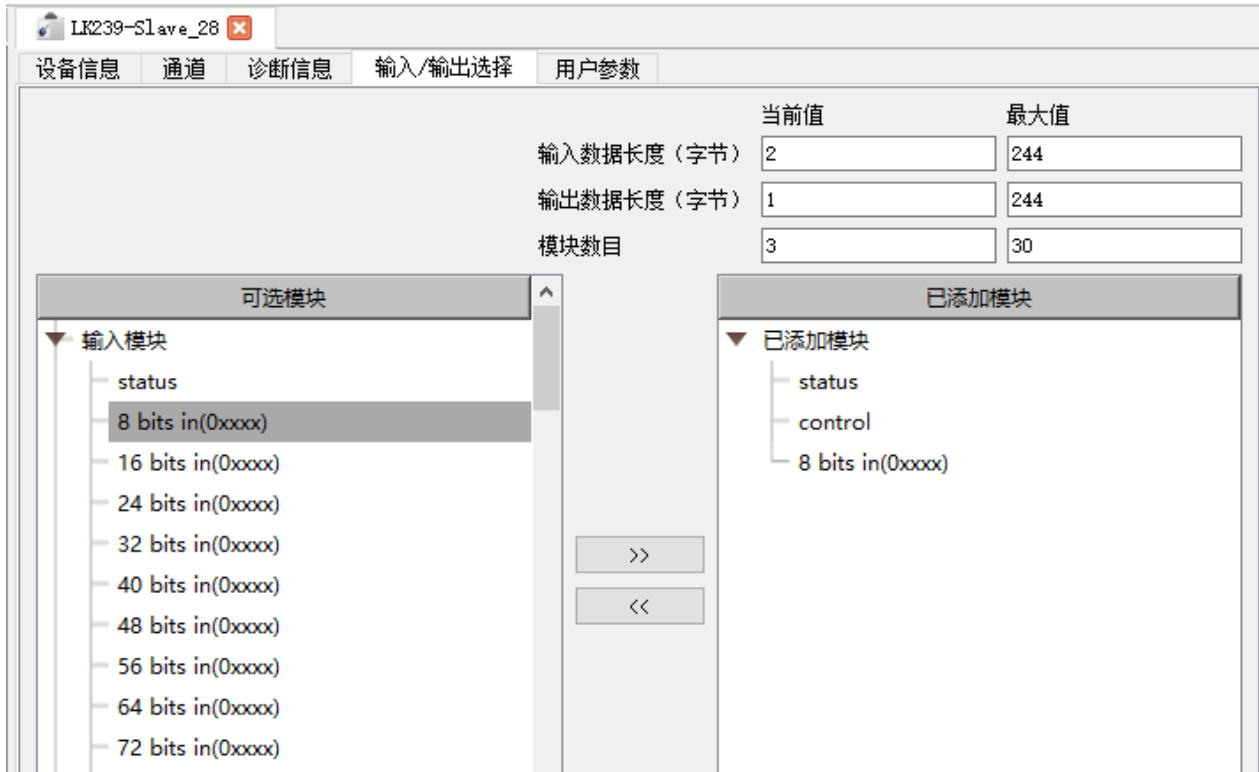
模块型号	LK239-Slave
设备文件名	LK239-SLAVE.GSD
设备描述	ModbusRTU从站通讯模块
设备地址	3
输入起始地址	IB12
输出起始地址	QB4
诊断起始地址	SB2132
诊断区大小	6 BYTE
是否支持冗余	否
是否组态冗余	否
协议	DP通讯: Profibus-DP总线协议, MODEBUS通讯: MODEBUS协议
系统电源功耗(max)	80mA@24VDC
工作环境温度	-20~70℃

设置站地址

3.6.4.7.2 输入输出参数

LK239 作从站时，如图所示，Modbus 数据区分为输入模块（Input Modules）和输出模块(Output Modules)。每个模块的数据长度不同，其中，**Status** 和 **Control** 默认选择。

左侧**可选模块**列表框中显示所有可选的输入输出数据，选择需要添加的数据，单击按钮 ，将数据添加到右侧**已添加模块**列表框中。



Modbus 从站的输入输出模块

3.6.4.7.3 用户参数

LK239 作为 Modbus 从站时，用户参数长度 6 字节，含义如表所示。

Modbus 从站用户参数列表

参数名称	参数含义	参数取值
Baud rate	Modbus 通讯波特率选择	1200 bps、2400 bps、4800 bps、9600 bps（默认）、19.2 Kbps、38.4 Kbps
Parity	校验方式选择	=Even Parity, 偶检验（默认） =Odd Parity, 奇校验 =No Parity, 无校验
Modbus Master	Modbus 主、从站选择	=Modbus Slave, 从站
Transmission Mode	Modbus 数据传输方式	=RTU, RTU 传输方式
RS232/RS485	RS232/RS485 通讯接口选择	=RS232 =RS485（默认）
Modbus Slave No.	从站地址	1（默认）~247

3.6.4.7.4 Status 和 Control 字节

LK239 作 Modbus 从站时的 Status 设备状态字节定义和 Control 设备控制字节定义。

■ Status 设备状态字节定义

- Bit0: 置 1 表示 Modbus 主站在 10 秒内没有轮询该从站。
- Bit4~Bit1: 诊断信息码。
- Bit5: 表示从站运行状态, 正常时置 1。
- Bit6: 置 1 表示 CRC 或 LRC 校验错误。
- Bit7: 置 1 表示奇偶校验错误。

■ Control 设备控制字节定义

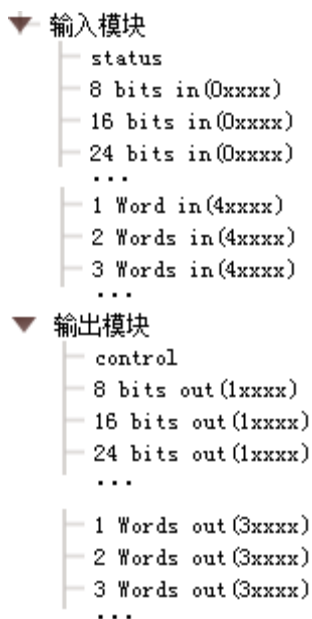
- Bit0: 置 1 时表示启动 Modbus 设备; 清零时表示禁止 Modbus 设备。
- Bit7~Bit0: 保留。

3.6.4.7.5 数据通讯

在【输入/输出选择】标签页中对 LK239 进行数据添加后, 数据列表中会出现相应的输入输出数据, 最多包括 244 字节的输入数据和 244 字节的输出数据, 其中 **Status** 和 **Control** 为必选。

LK239 模块不能直接进行 REAL 型数据的传输, 需要借助 M 区, 并进行高低字节顺序的调换。程序示例请参见[数据通讯](#)。

LK239 作从站时, Modbus 数据区中的每个模块表示 Modbus 从站的数据, 模块名称直观的标示出了各模块的数据长度和类型, 如图所示。

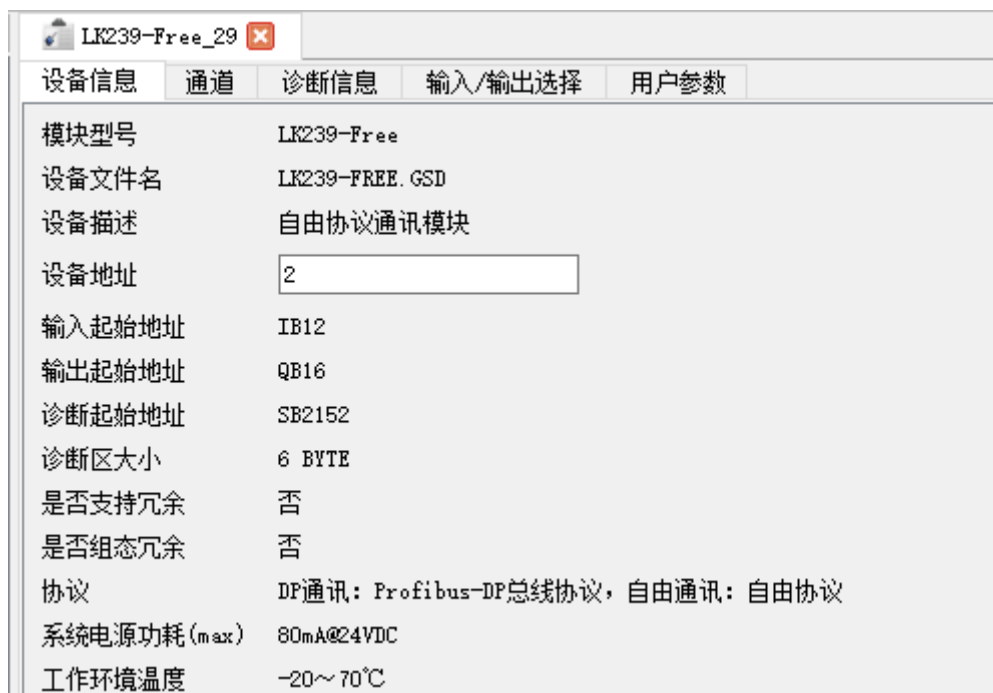


Modbus 从站数据区

3.6.4.8 自由协议通讯的组态过程

3.6.4.8.1 设置站地址

在 Profibus-DP 一侧，LK239 支持 Profibus-DP 从站协议，通讯地址由背板号和所在槽位唯一确定。组态时，在**设备地址**栏中输入实际通讯地址。



设备信息	通道	诊断信息	输入/输出选择	用户参数
模块型号	LK239-Free			
设备文件名	LK239-FREE.GSD			
设备描述	自由协议通讯模块			
设备地址	2			
输入起始地址	IB12			
输出起始地址	QB16			
诊断起始地址	SB2152			
诊断区大小	6 BYTE			
是否支持冗余	否			
是否组态冗余	否			
协议	DP通讯: Profibus-DP总线协议, 自由通讯: 自由协议			
系统电源功耗(max)	80mA@24VDC			
工作环境温度	-20~70℃			

设置站地址

3.6.4.8.2 输入输出选择

LK239 采用自由协议通讯时，如下图所示，数据区分为输入模块（Input Modules）和输出模块(Output Modules)。每个模块的数据长度不同，数据长度最大为 244 字节(包括 Control 和 Status)。

组态为只收模式（Only Receive）时，添加输入模块；组态为收发模式（Send and Receive）时，添加输入输出模块。这两种模式 Status 和 Control 默认选择。

LK239-Free_73

设备信息 通道 诊断信息 输入/输出选择 用户参数

	当前值	最大值
输入数据长度 (字节)	28	244
输出数据长度 (字节)	12	244
模块数目	3	30

可选模块

- ▼ 输入模块
 - Status
 - 4 Bytes In
 - 16 Bytes In**
- ▼ 输出模块
 - Control
 - 4 Bytes Out
 - 16 Bytes Out

>>

<<

已添加模块

- ▼ 已添加模块
 - Status
 - Control
 - 16 Bytes In

自由协议输入输出模块

3.6.4.8.3 用户参数

LK239 作为自由协议时，用户参数长度 6 字节，含义如下表所示：

自由通讯协议用户参数列表

参数名称	参数含义	参数取值
Baudrate	自由协议通讯波特率选择	1200、2400、4800、9600（默认）、19.2K、38.4K、57.6K、115.2K，单位：bps
Parity	校验方式选择	=Even Parity，偶检验（默认） =Odd Parity，奇校验 =No Parity，无校验
Free	只收或收发模式选择	=Only Receive，只收数据 =Send and Receive，收发数据（默认）
Reserved	忽略	忽略
Reserved	忽略	忽略
RS232/RS485	RS232/RS485 通讯接口选择	=RS232 =RS485（默认）

3.6.4.8.4 Status 和 Control 字节

(1) 自由协议只收模式

只收模式必须在用户参数中的 Free 一栏选择 **Only Receive** 模式。

LK239 采用自由协议的只收模式时，其设备控制 Control 定义见下表所示。

自由协议只收模式的 Control 字节含义

Control	名称	说明
Byte0	—	—
Byte1	—	—
Byte2	—	—
Byte3	—	—
Byte4	RecvEn	接收使能，高电平持续收数据。低电平禁止接收
Byte5	RecvLen	接收的数据长度
Byte6	StartCahar	设置接收的开始字符
Byte7	EndChar	设置接收的结束字符
Byte8	RecvTimeout	设置接收超时时间(单位为 10ms)
Byte9	RecvMode	bit0: 超时时间使能 bit1: 忽略 bit2: 结束字符使能 bit.3: 开始字符使能 bit4~7: 忽略
Byte10	—	—
Byte11	AckID	主站确认包号

LK239 采用自由协议的只收模式时，其设备控制 Status 定义见下表所示。

自由协议只收模式的 Status 字节含义

Status	名称	说明
Byte0	—	—
Byte1	—	—
Byte2	—	—
Byte3	—	—
Byte4	RecvQ	接收结束为 1，为 0 表示没有结束
Byte5	RecvCount	接收到的数据长度
Byte6	RecvErr	接收错误： =0: 正确 =1: 数据长度（DataLength）错 =2: 数据存放地址（TBL）越界 =3: 使能开始字符，但未设置开始字符 =4: 使能结束字符，但未设置结束字符 =5: 超时时间（Timeout）设定过小 =6: 获取用户空间指针失败 =7: 接收超时 =8: 未选择自由协议 =9: 调用多个功能块 =21: 此时 en 既不是 0 也不是 1 =22: 读起始字符有错误 =24: 串口接收数据错 =26: 未找到结束字符 =27: 长度参数错误
Byte7	—	—
Byte8	—	—
Byte9	—	—

Byte10	—	—
Byte11	RecvSN	LK239 返回命令号

(2) 自由协议收发模式

收发模式必须在用户参数中的 **Free** 一栏选择 **Send and Receive** 模式。

LK239 采用自由协议的收发模式时，其设备控制 **Control** 定义如下表所示。

自由协议收发模式的 **Control** 字节含义

Control	名称	说明
Byte0	SendEn	发送使能(上升沿发送数据，高电平保持)
Byte1	SendLength	设置发送长度
Byte2	Sendtimeout	设置发送超时时间
Byte3	SendSN	命令号
Byte4	RecvEn	接收使能，上升沿接收数据，高电平保持
Byte5	RecvLen	接收的数据长度
Byte6	StartCahar	设置接收的开始字符
Byte7	EndChar	设置接收的结束字符
Byte8	RecvTimeout	设置接收超时时间(单位为 10ms)
Byte9	RecvMode	bit0:超时时间使能 bit1:忽略 bit2:结束字符使能 bit.3:开始字符使能 bit4-7:忽略
Byte10	—	—
Byte11	AckID	主站确认包号

LK239 采用自由协议的收发模式时，其设备控制 **Status** 定义如下表所示。

自由协议收发模式的 **Status** 字节含义

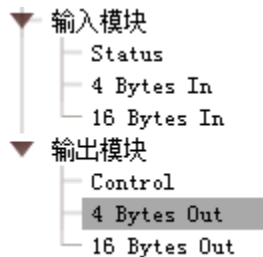
Status	名称	说明
Byte0	SendQ	为 1 表明发送结束，0 表示发送未结束
Byte1	SendErr	发送错误： =0: 正确 =1: 数据长度 (DataLength) 错 =2: 数据存放地址 (TBL) 越界 =3: 获取用户空间指针失败 =4: 发送超时 =5: 未选择自由协议 =6: 调用多个功能块 =20:系统异常 (新增) =21:此时 en 既不是 0 也不是 1 =27:长度参数下发错误
Byte2	—	—
Byte3	SendSN	返回的发送命令号
Byte4	RecvQ	接收结束为 1，为 0 表示没有结束
Byte5	RecvCount	接收到的数据长度
Byte6	RecvErr	接收错误： =0: 正确 =1: 数据长度 (DataLength) 错

		=2: 数据存放地址 (TBL) 越界 =3: 使能开始字符, 但未设置开始字符 =4: 使能结束字符, 但未设置结束字符 =5: 超时时间 (Timeout) 设定过小 =6: 获取用户空间指针失败 =7: 接收超时 =8: 未选择自由协议 =9: 调用多个功能块 =21: 此时 en 既不是 0 也不是 1 =22: 读起始字符有错误 (fpga 收错误) =24: 串口接收数据错 =26: 未找到结束字符 =27: 长度参数错误
Byte7	—	—
Byte8	—	—
Byte9	—	—
Byte10	—	—
Byte11	RecvSN	LK239 返回命令号

3.6.4.8.5 数据通讯

如图所示, 在自由协议数据区中, 每个数据的名称直观标示出了其数据长度和类型, 用户可按照需要添加。

输入输出数据, 累计最多不能超过 244 字节(包括 Control 和 Status)。



自由协议可选数据类型

在【输入/输出选择】标签页中对 LK239 进行数据添加后, 在【通道】标签页会显示相应的输入数据或输出数据, 其中 Status 和 Control 默认配置。如下图所示。

LK239-Free_73				
设备信息 通道 诊断信息 输入/输出选择 用户参数				
通道号	通道名称	通道类型	通道地址	通道说明
▼ Status				
1	DPIO_73_1	BYTE	%IB20	
2	DPIO_73_2	BYTE	%IB21	
3	DPIO_73_3	BYTE	%IB22	
4	DPIO_73_4	BYTE	%IB23	
5	DPIO_73_5	BYTE	%IB24	
6	DPIO_73_6	BYTE	%IB25	
7	DPIO_73_7	BYTE	%IB26	
8	DPIO_73_8	BYTE	%IB27	
9	DPIO_73_9	BYTE	%IB28	
10	DPIO_73_10	BYTE	%IB29	
11	DPIO_73_11	BYTE	%IB30	
12	DPIO_73_12	BYTE	%IB31	
▼ Control				
13	DPIO_73_13	BYTE	%QB32	
14	DPIO_73_14	BYTE	%QB33	

添加的数据

(1) 自由协议只收模式

若用户只是用 LK239 来接收外界的串口数据，并不通过 LK239 往外发送数据，则请选择只收模式 (Only Receive)。在只收模式下，使能 RecvEn(上升沿使能，高电平持续收数据)，LK239 会进入自动接收数据状态。若使能开始字符，则会以开始字符为起点开始接收数据，若没有收到开始字符则会将数据丢弃；若禁止开始字符，则必须使能长度和结束字符，否则报错；若设置接收长度为 0 则必须使能开始和结束字符。

接收数据时，若使能结束字符，则以结束字符为终点结束本包的接收继续接收下一包，则继续接收直到接满指定数据长度后结束本次接收；若禁止结束字符，使能开始字符，并且使能长度则会在接满指定以开始字符为头的的数据长度后结束本次接收。LK239 自由协议只收模式带有缓存，将会把外设发来的数据放入缓冲(25*64 Byte 总共可缓存 64 包数据，每包 25Byte，不足 25Byte 部分按照一包计算，超过 64 包数据后，若未及时取走，新来数据会覆盖旧的数据)中，然后加上 ID 有顺序地提交给 LK 主控。

综上所述，开始字符和/或结束字符必须在发送端和接收端同时正确设置并保持一致，才能正确接收数据。

自由协议只收模式举例如下：

添加数据后，按照下图选择 **Only Receive** 模式，并配置好波特率(本说明选用的是 RS485，请根据实际工程来选择)。

LK239-Free_29		
设备信息	通道	诊断信息
输入/输出选择	用户参数	
用户参数字节数:6		
参数名称	参数值	参数说明
Baudrate	9600	Unsigned8 4 1-8
Parity	Even Parity	Unsigned8 0 0-2
Free	Only Receive	Unsigned8 2 2-3
Reserved1	0	Unsigned8 0 0-255
Reserved2	0	Unsigned8 0 0-255
RS232/RS485	RS485	Unsigned8 1 0-1

配置 LK239 为 Only Receive 模式

工程组态如图所示：

序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型	初始值	掉电保护
0001	RecvQ	%IB4		BYTE	0	FALSE
0002	RecvSize	%IB5		BYTE	0	FALSE
0003	RecvErr	%IB6		BYTE	0	FALSE
0004	PackID	%IB11		BYTE	0	FALSE
0005	RecvEn	%QB4		BYTE	0	FALSE
0006	RecvLen	%QB5		BYTE	0	FALSE
0007	StartChar	%QB6		BYTE	0	FALSE
0008	EndChar	%QB7		BYTE	0	FALSE
0009	RecvTimeout	%QB8		BYTE	0	FALSE
0010	RecvMode	%QB9		BYTE	0	FALSE
0011	RecvSN	%QB10		BYTE	0	FALSE
0012	AckID	%QB11		BYTE	0	FALSE
0013	Complete			BOOL	FALSE	FALSE

1	RecvLen:=40;
2	StartChar:=1;
3	EndChar:=255;
4	RecvTimeout:=200;
5	RecvMode:=13;
6	RecvEn:=1;
7	Complete:=1=RecvQ;
8	AckID:=PackID;

Only Receive 模式工程组态

只有确认了 LK239 本次上报数据以后，LK239 才会上报下一包数据。错误信息可以通过%IB6 字节获得。进行开始字符和/或结束字符的检验，LK239 组态为数据接收时，需要在 Control 字节中使能开始字符

和/或结束字符，准确填写开始字符和/或结束字符，并且与发送端的设置一致，才能正确接收数据。接收数据时，系统会将接收到的数据包(包含开始字符和/或结束字符)一并上报给输入数据区。

(2) 自由协议收发模式

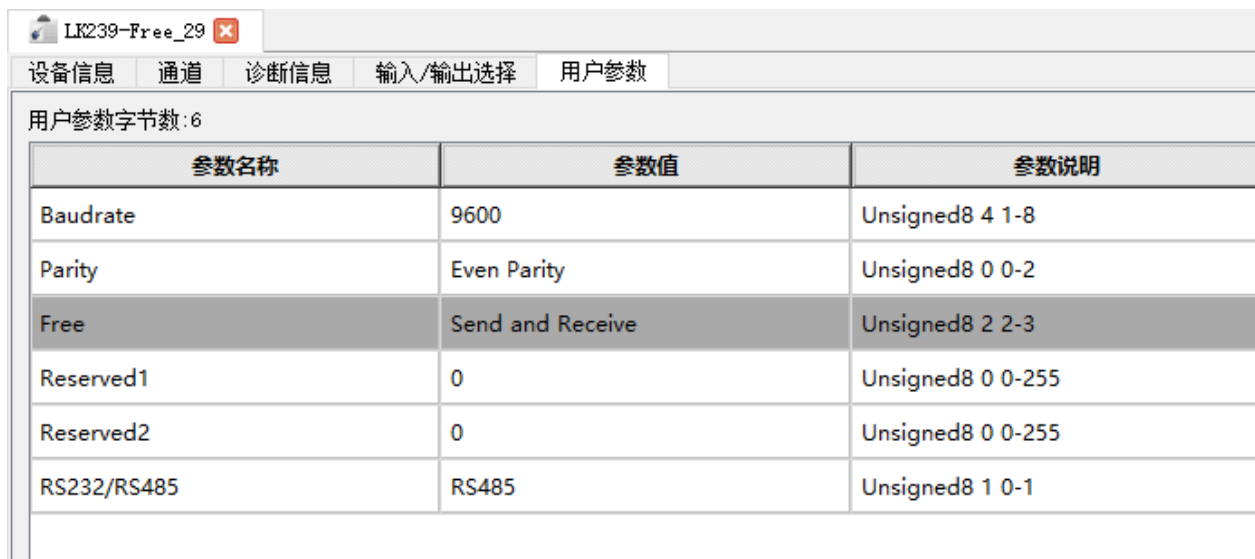
若用户用 LK239 既要通过串口对外发数据或者发完数据之后之后又要接收外设发来的数据则请选择收发模式(Send and Receive)。在收发模式下，使能发送 SendEn(上升沿使能，高电有效，每一个上升沿发送一次数据)，LK239 会发送输出区的有效数据，若设备给 LK239 返回数据，用户应该在发送使能的同时使能 RecvEn(上升沿使能，高电平保持，每一个上升沿接收一次数据)。接收过程的控制如同只收模式(收发模式的数据接收没有缓存)。

接收数据时，若使能结束字符，则以结束字符为终点结束本包的接收继续接收下一包，否则继续接收直到接满指定数据长度后结束本次接收；若禁止结束字符，使能开始字符，并且使能长度则会在接满指定以开始字符为头的的数据长度后结束本次接收，若设置接收长度为 0 则必须使能开始和结束字符。

综上所述，开始字符和/或结束字符必须在发送端和接收端同时正确设置并保持一致，才能正确接收数据。

自由协议收发模式举例如下：

添加数据后，按照下图选择 **Send and Receive** 模式，并配置好波特率(本说明选用的是 RS485，请根据实际工程来选择)。



用户参数字节数:6

参数名称	参数值	参数说明
Baudrate	9600	Unsigned8 4 1-8
Parity	Even Parity	Unsigned8 0 0-2
Free	Send and Receive	Unsigned8 2 2-3
Reserved1	0	Unsigned8 0 0-255
Reserved2	0	Unsigned8 0 0-255
RS232/RS485	RS485	Unsigned8 1 0-1

配置 LK239 为 Send and Receive 模式

工程组态如图所示：

序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型	初始值	掉电保护
0001	RecvQ	%IB4		BYTE	0	FALSE
0002	RecvSize	%IB5		BYTE	0	FALSE
0003	RecvErr	%IB6		BYTE	0	FALSE
0004	PackID	%IB11		BYTE	0	FALSE
0005	RecvEn	%QB4		BYTE	0	FALSE
0006	RecvLen	%QB5		BYTE	0	FALSE
0007	StartChar	%QB6		BYTE	0	FALSE
0008	EndChar	%QB7		BYTE	0	FALSE
0009	RecvTimeout	%QB8		BYTE	0	FALSE
0010	RecvMode	%QB9		BYTE	0	FALSE
0011	RecvSN	%QB10		BYTE	0	FALSE
0012	AckID	%QB11		BYTE	0	FALSE
0013	Complete			BOOL	FALSE	FALSE
0014	SendQ	%IB0		BYTE	0	FALSE
0015	SendEn	%QB0		BYTE	0	FALSE
0016	SendLength	%QB1		BYTE	0	FALSE
0017	SendTimeout	%QB2		BYTE	0	FALSE
0018	SendSN	%QB3		BYTE	0	FALSE
0019	CompleteSend			BOOL	FALSE	FALSE

```

1  RecvLen:=40;
2  StartChar:=1;
3  EndChar:=255;
4  RecvTimeout:=200;
5  RecvMode:=13;
6  SendLength:=40;
7  SendTimeout:=1;
8  SendEn:=1;
9  CompleteSend:=1=SendQ;

```

Send and Receive 模式工程组态

这里只是简单地演示了一下数据的发送，数据的接收控制和 Only Receive 模式相同。

i LK239 模块不能直接进行 REAL 型数据的传输，需要借助 M 区，并进行高低字节顺序的调换。

3.6.4.9 技术指标

LK239 Modbus 主从站通讯扩展模块	
系统电源	
工作电压	24VDC (-15%~+15%)
背板电流	80mA max.@24VDC
DP 通讯总线	
协议	Profibus-DP 从站协议
双网冗余	支持
通讯速率	9.6 Kbps、19.2 Kbps、45.45 Kbps、93.75 Kbps、187.5 Kbps、500 Kbps、1.5 Mbps 自适应
介质	通过欧式连接器引出到背板
Modbus 通讯	

协议	Modbus 协议
传输模式和帧格式	RTU
物理层接口	RS485 接口（RJ-45）、RS232 接口（RJ-45），组态选择
支持的功能码	01、02、03、04、05、06、15、16（十进制）
支持的最大从站数	28
输入/输出数据长度	最多各 244 字节
通讯速率	1200 bps、2400 bps、4800 bps、9600 bps、19200 bps、38400 bps、57600 bps、115200 bps（组态选择）
校验方式	奇校验、偶校验、无校验（组态选择）
主从方式	支持主站、从站（组态选择）
系统与通讯接口隔离电压	≥500 VAC@1 min，漏电流 5 mA
自由协议通讯	
协议	自由协议，同时发送和接收
通讯速率	1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200bps（组态选择）
物理层接口	RS485 接口（RJ-45）或 RS232 接口（RJ-45）二选一（组态选择）
校验方式	奇校验、偶校验、无校验（组态选择）
输入/输出数据长度	输入/输出数据长度最多各 244 字节
开始字符	1 字节，数据范围：0~255，占用起始地址
结束字符	1 字节，数据范围：0~255，占用结束地址
系统与通讯接口隔离电压	≥500VAC@1min，漏电流 5mA
物理特性	
安装位置	扩展背板的 I/O 插槽
模块尺寸（W*H*D）	35 mm×100 mm×100 mm

3.7 IO 模块

3.7.1 LK410C（8 通道电压型模拟量输入模块）

3.7.1.1 概述

LK410C 为 8 通道电压型模拟量输入模块，可接收现场 0~5V/1~5V/-5~+5V/0~10V/-10~+10V 信号。模块提供 8 路通道状态指示，监测模块运行和故障状态。可诊断模块故障和通道故障，当模块发生故障时，向控制器上报故障信息，并触发状态指示灯。

模块正常工作时，实时上报通道采集值。当模块发生故障时，通道信号保持上一周期数据。

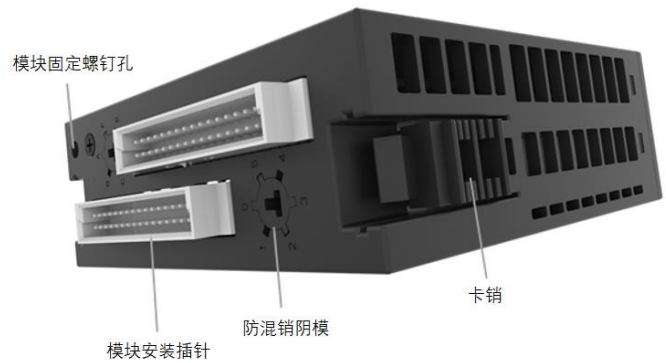
基本特征：

- 8 通道电压输入
- 量程：0~5V/1~5V/-5~+5V/0~10V/-10~+10V

- 断线诊断
- 欠量程诊断
- 超量程诊断
- 现场电源故障诊断
- 通道与系统间隔离
- 支持热插拔

3.7.1.2 接口定义

3.7.1.2.1 外观



LK410C 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.1.2.2 参考信息

[LK410C 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.1.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器模块，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值，可根据工程需求更改参数值。用户参数不支持在线更改，修改后需要全下装才能生效。

LK410C 模块的用户参数长度 24 个字节，详见下表。

LK410C 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Filter Mode	数字滤波模式选择	50 Hz Filter: 对 50 Hz 干扰滤波（默认） 60 Hz Filter: 对 60 Hz 干扰滤波 No Filter: 无滤波
CHn State(n=1~8)	通道状态	Enable: 使能通道（默认） Disable: 不使能
CHn Input Range(n=1~8)	通道量程选择	0~5V/1~5V/0~10V/-5~+5V/-10~+10V
CHn Data Collection Cycle(n=1~8)	通道数据采集周期	No Filter、10ms、20ms、50ms、100ms、150ms、200ms、500ms、1s
CHn Diagnosis State(n=1~8)	通道故障诊断状态	Enable Diagnosis: 使能通道诊断功能 Disable Diagnosis: 不使能（默认）

3.7.1.4 技术指标

LK410C 8 通道电压型模拟量输入模块					
系统电源					
工作电压	24 VDC(-15%~20%)				
功耗（Max）	100 mA@24 VDC				
现场电源					
工作电压	24 VDC(-15%~20%)				
功耗（Max）	100 mA@24 VDC				
输入通道					
通道数	8				
线制	四线制				
信号范围					
标准信号	0~5 V	1~5 V	0~10 V	-5V~+5 V	-10V~+10 V
对应码值	0~27648	0~27648	0~27648	-27648~27648	-27648~27648
满量程	0~5.93 V	0~5.74 V	0~10 V	-5.93~5.93 V	-10 V~10 V
对应码值	0~32767	-6912~32767	0~27648	-32768~32767	-27648~27648
稳定度	±0.2% F.S.@25 °C				

分辨率	16 位
精度	$\pm 0.2\%$ F.S.@25 °C $\pm 0.5\%$ F.S@ (-20~70 °C)
采样周期（全通道扫描时间）	<2 ms/8 通道
输入阻抗	$\geq 100\text{ K}\Omega$ （电压型）
阶跃响应时间	5ms（信号由 10%突变到 90%时，ADC 完成采集需要的时间，不使能工频抑制）
差模抑制比	$\geq 40\text{ dB}$
共模抑制比	$\geq 60\text{ dB}$
隔离方式	现场和系统隔离，通道间不隔离
通道对系统	500 VAC@1 min., 漏电流 5 mA
故障诊断与热插拔	
现场电源故障诊断	支持
通道诊断	断线诊断、欠量程诊断、超量程诊断
热插拔	支持
物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸（W*H*D）	35 mm×100 mm×100 mm

3.7.2 LK411C（8 通道电流型模拟量输入模块）

3.7.2.1 概述

LK411C 为 8 通道电流型模拟量输入模块，可接收现场 0~20mA 或 4~20mA 信号。模块提供 8 路通道状态指示，监测模块运行和故障状态。可诊断模块故障和通道故障，当模块发生故障时，向控制器上报故障信息，并触发状态指示灯。

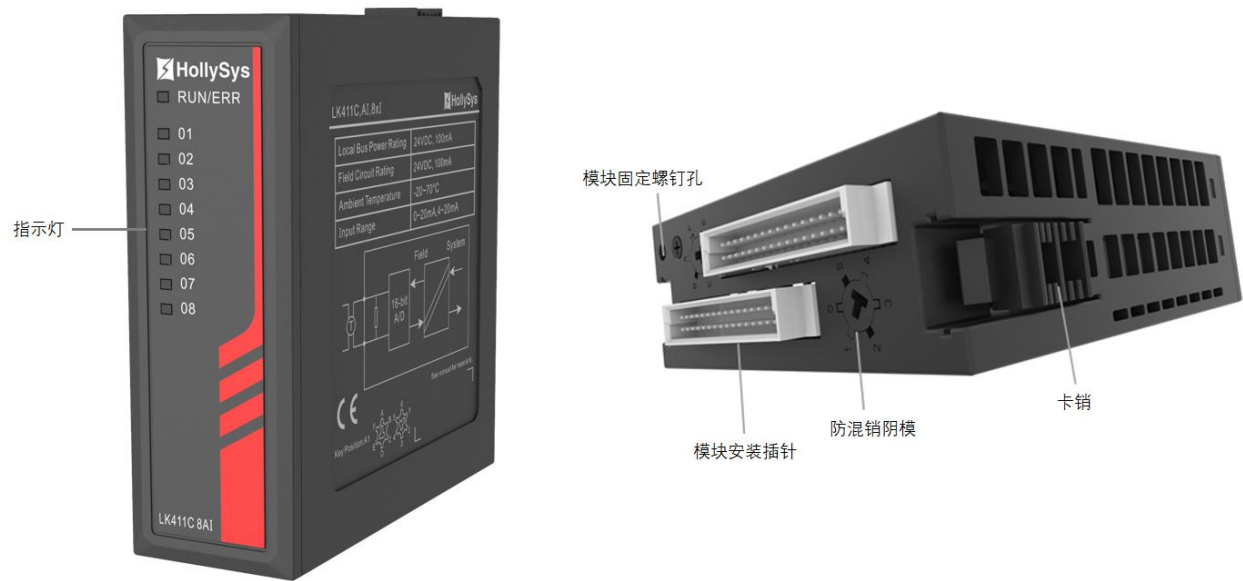
模块正常工作时，实时上报通道采集值。当模块发生故障时，通道信号保持上一周期数据。

基本特征：

- 8 通道电流输入
- 量程：0~20mA/4~20mA
- 支持四线制和外接电源的两线制仪表
- 断线诊断
- 欠量程诊断
- 超量程诊断
- 现场电源故障诊断
- 通道与系统间隔离
- 支持热插拔

3.7.2.2 接口定义

3.7.2.2.1 外观



LK411C 模块外观图
接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.2.2.2 参考信息

[LK411C 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.2.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器模块，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值，可根据工程需求更改参数值。用户参数不支持在线更改，修改后需要全下

装才能生效。

LK411C 模块的用户参数长度 24 个字节，详见下表。

LK411C 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Filter Mode	数字滤波模式选择	50 Hz Filter: 对 50 Hz 干扰滤波（默认） 60 Hz Filter: 对 60 Hz 干扰滤波 No Filter: 无滤波
CHn State(n=1~8)	通道状态	Enable: 使能通道（默认） Disable: 不使能
CHn Input Range(n=1~8)	通道量程选择	0~20 mA 4~20 mA（默认）
CHn Data Collection Cycle(n=1~8)	通道数据采集周期	No Filter、10ms、20ms、50ms、100ms、150ms、200ms、500ms、1s
CHn Diagnosis State(n=1~8)	通道故障诊断状态	Enable Diagnosis: 使能通道诊断功能 Disable Diagnosis: 不使能（默认）

3.7.2.4 技术指标

LK411C 8 通道电流型模拟量输入模块		
系统电源		
工作电压	24 VDC(-15%~20%)	
功耗（Max）	100 mA@24 VDC	
现场电源		
工作电压	24 VDC(-15%~20%)	
功耗（Max）	100 mA@24 VDC	
通道数	8	
线制	支持四线制和外接电源的两线制仪表	
标准信号	0~20 mA	4~20 mA
对应码值	0~27648	0~27648
满量程	0~23.7 mA	0~22.96 mA
对应码值	0~32767	-6912~32767
稳定度	±0.2% F.S.@25 °C	
分辨率	16 位	
精度	±0.2% F.S.@25 °C ±0.5% F.S@（-20~70 °C）	
采样周期（全通道扫描时间）	<2 ms/8 通道	
输入阻抗	≤300 Ω（电流型）	
阶跃响应	5ms（信号由 10%突变到 90%时，ADC 完成采集需要的时间，不使能工频抑制）	
差模抑制比	≥40 dB	
共模抑制比	≥60 dB	
隔离方式	现场和系统隔离，通道间不隔离	
通道对系统	500 VAC@1 min.，漏电流 5mA	
故障诊断与热插拔		
现场电源故障诊断	支持	

通道诊断	断线诊断、欠量程诊断、超量程诊断
热插拔	支持
物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸 (W*H*D)	35 mm×100 mm×100 mm

3.7.3 LK412C (6 通道隔离电压电流型模拟量输入模块)

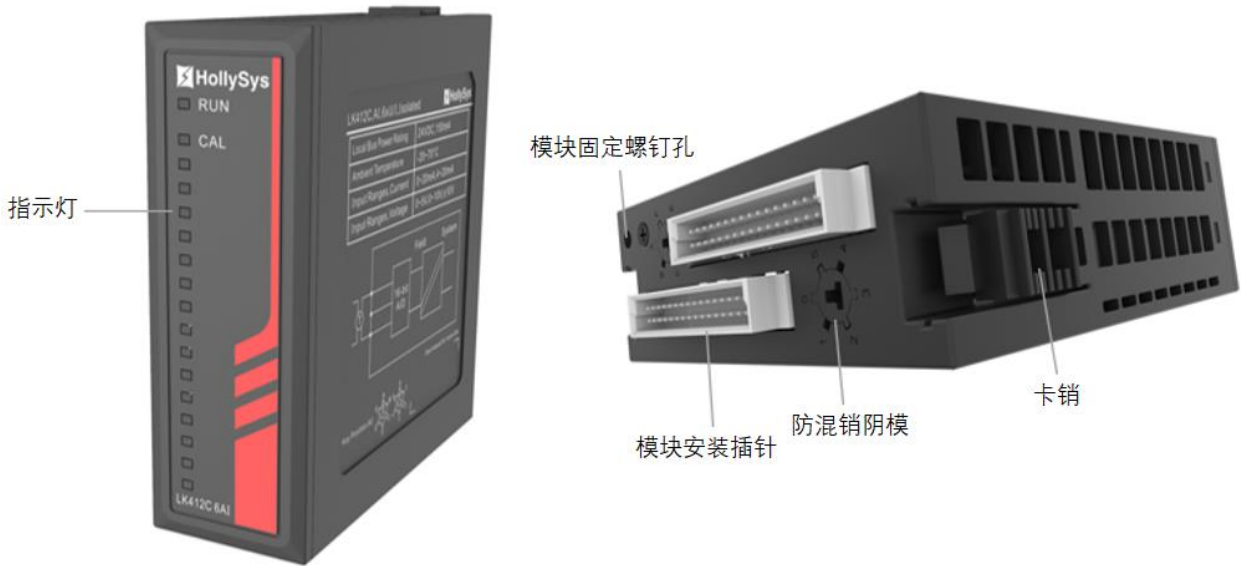
3.7.3.1 概述

基本特征:

- 6 路模拟量输入，通道间隔离
- 测量范围：0~20.58 mA/4~20.58 mA/-10.25 V~-10.25 V/0~10.25 V/0~5.125 V
- 现场校准功能
- 超限报警
- 超量程报警
- 断线检测
- 系统与现场通道隔离
- 支持热插拔

3.7.3.2 接口定义

3.7.3.2.1 外观



LK412C 模块外观图
接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.3.2.2 参考信息

[LK412C 指示灯](#)

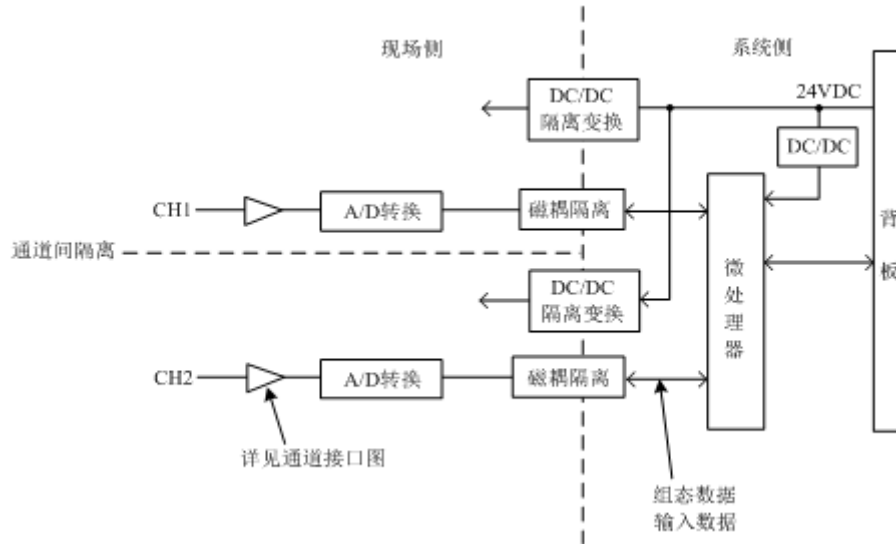
[安装 I/O 模块](#)

3.7.3.3 原理说明

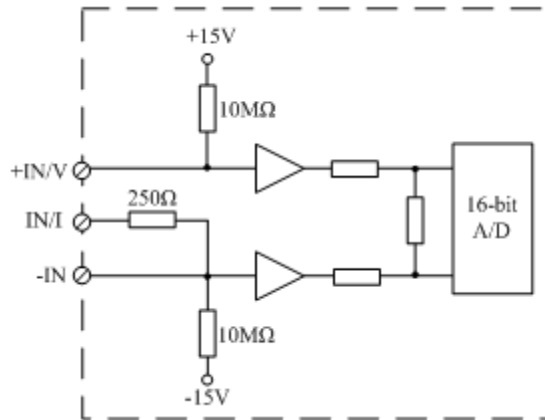
LK412C 模块采用 24 VDC 作为输入电源，24V DC 经过隔离 DC/DC 输出±15 VDC 单独给各个通道的接口电路部分（现场级电路）供电，通道间电气隔离。接口电路与其余电路部分通过磁耦连接，实现现场对

系统的隔离。

电流信号经 I/V、滤波、A/D 转换成数字信号，通过 DP 总线上传控制器模块；电压信号经电压变换、滤波、A/D 转换成数字信号，通过 DP 总线上传控制器模块。



LK412C 模块内部结构框图



LK412C 模块通道接口电路

3.7.3.4 测量数据输出格式说明

如表所示，LK412C 上报的 AI 通道的测量数据用 2 个字节的正整数（十进制 0~65,535）代码表示。其中，电压量程(-10.25~+10.25 V)分成两段，正电压(0~10.25 V)对应十进制码值(0~32,767)，负电压(-10.25 V~0)对应十进制码值(32,768~65,535)。

LK412C 输入信号与机器代码值对应关系

最大可测量范围		对应十进制码值
-10.25~+10.25 V	0~10.25 V	0~32767
	-10.25~0 V	32,768~65,535

0~10.25 V	0~65,535
0~5.125 V	0~65,535
0~20.58 mA	0~65,535
4~20.58 mA	0~65,535

电压量程（-10.25~10.25V）的测量数据与物理量之间的转换公式如下：

正电压 0~+10.25 V：电压值（V）=测量数据/32,767×10.25

负电压-10.25~0 V：电压值（V）=（测量数据－65,535）/32,767×10.25

在编程软件 FA-AT 中调用模拟量处理指令中的功能块 HEX_ENGIN 可将 2 字节测量数据转换成工程量数据。功能块的具体用法请参见 HEX_ENGIN（16 进制数转换为工程量数据）。

在用户参数中设置报警上限、报警下限时，依照表中所列的公式将电信号（电压或电流）换算成十进制形式的机器代码填入。不同的量程，机器代码的换算方法不同。

LK412C 模块的数据转换公式

最大可测量的范围		对应码值计算公式
-10.25~+10.25 V	$0\text{ V} \leq U \leq 10.25\text{ V}$	$U \times 32,767 / 10.25$
	$-10.25\text{ V} \leq U \leq 0\text{ V}$	$65,535 + (U \times 32,767 / 10.25)$
$0\text{ V} \leq U \leq 10.25\text{ V}$		$U \times 65,535 / 10.25$
$0\text{ V} \leq U \leq 5.125\text{ V}$		$U \times 65,535 / 5.125$
$4\text{ mA} \leq I \leq 20.58\text{ mA}$		$(I - 4) \times 65,535 / 16.58$
$0\text{ mA} \leq I \leq 20.58\text{ mA}$		$I \times 65,535 / 20.58$

举例 1：通道 1，若量程选择:0~10.25 V 档，超限报警使能，用户定义上限电压 10 V，下限电压 5 V，则报警上限=10×65,535/10.25=63,936，报警下限=5×65,535/10.25=31,968，相关用户参数的设置如图所示。

CH1 Input Range	0~10.25V	▼	Unsigned8 16 17, 18,
CH1 Upper Limit Exceeded Alarm	Enable	▼	Bit(0) 0 0, 1
CH1 Lower Limit Exceeded Alarm	Enable	▼	Bit(0) 0 0, 1
CH1 Upper Limit Value	63936		Unsigned16 32767 1-65535
CH1 Lower Limit Value	31968		Unsigned16 0 0-65534

选型量程下超限报警参数设置示例 1

举例 2，通道 3，若量程选择-10.25~+10.25 V 档，超限报警使能，用户定义上限电压 10 V，下限电压-10 V，则报警上限=10×32,767/10.25=31,968，报警下限=65,535+（-10×32,767/10.25）V=33,567，相关用户参数的设置如图所示。

CH3 Input Range	-10.25~10.25V	Unsigned8 16, 17, 18, 70, 71
CH3 Upper Limit Exceeded Alarm	Enable	Bit(2) 0 0, 1
CH3 Lower Limit Exceeded Alarm	Enable	Bit(2) 0 0, 1
CH3 Upper Limit Value	31968	Unsigned16 32767 1-65535
CH3 Lower Limit Value	33567	Unsigned16 0 0-65534

选型量程下超限报警参数设置示例 2

3.7.3.5 超量程报警

LK412C 模块具有超量程报警功能。输入信号超出所选定的量程范围，通道诊断字节上报超量程；当信号恢复至量程范围内时，上报故障恢复。

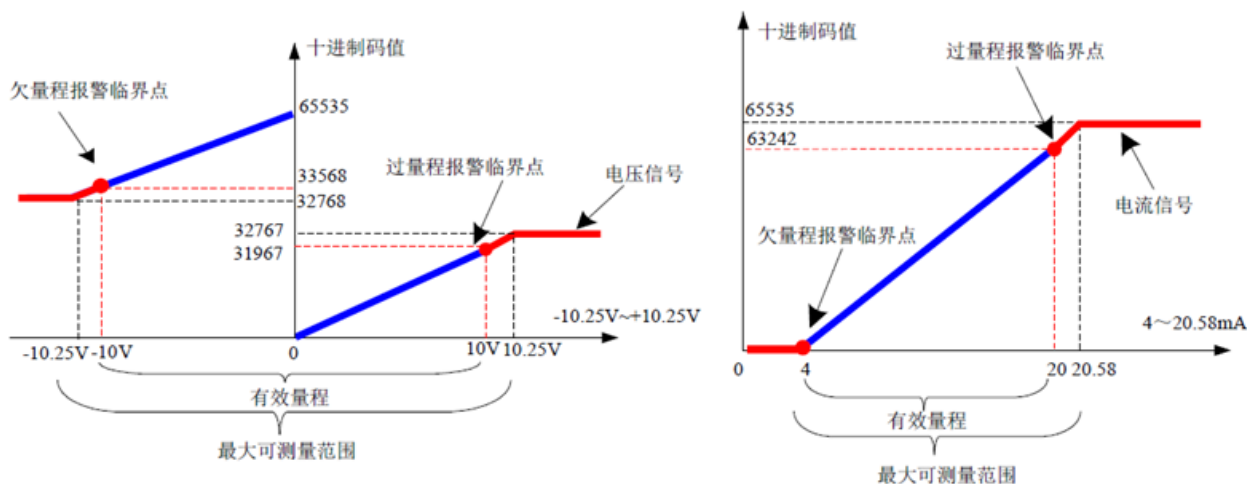
LK412C 模块只在超量程发生和恢复时分别上报一次诊断数据。

i 对于 LK412C 模块，有效量程并不是最大可测量范围。输入信号超出量程范围时并不一定超出了最大可测量范围。

超量程时，若没有超出最大可测范围，通道测量数据上报当前信号对应的码值；若高出最大可测量信号，通道测量数据上报量程内最大可测信号对应的码值；若低于最小可测量信号，通道测量数据上报量程内最小可测信号对应码值。

LK412C 超量程的定义

量程	超量程	
	过量程	欠量程
0~20 mA	> 20 mA	< 0 mA
4~20 mA	> 20 mA	< 4 mA
-10 V~10 V	> 10 V	< -10 V
0~10 V	> 10 V	< 0 V
0~5 V	> 5 V	< 0 V



LK412C 超量程报警诊断

随所选量程不同，发生超量程时模块的处理方式也有所不同，如表所示。当信号恢复至正常范围内，通道诊断字节上报 0xA0。

不同量程下 LK412C 超量程报警的处理方式

最大可测量范围	量程	超量程类型	超量程处理
0~20.58 mA	0~20 mA	过量程	通道诊断字节上报 0xA3 20~20.58 mA，通道测量数据上报对应码值 63,688~65,535 >20.58mA，通道测量数据上报 65,535
		欠量程	通道诊断字节上报 0xA2 通道测量数据上报 0
4~20.58 mA	4~20 mA	过量程	通道诊断字节上报 0xA3 20~20.58 mA，通道测量数据上报对应码值 63,242~65,535 >20.58mA，通道测量数据上报 65,535
		欠量程	通道诊断字节上报 0xA2 通道测量数据上报 0
-10.25 V~10.25 V	10 V~10 V	过量程	通道诊断字节上报 0xA3 10~10.25 V，通道测量数据上报应码值 31,967~32,767 >10.25V，通道上报 32,767
		欠量程	通道诊断字节上报 0xA2 -10.25V~-10V，通道测量数据上报对应码值 32,768~33,568 <-10.25V，通道测量数据上报 32768
0~10.25 V	0~10 V	过量程	通道诊断字节上报 0xA3 10~10.25V，通道测量数据上报对应码值 63,937~65,535 >10.25V，通道测量数据上报 65,535
		欠量程	通道诊断字节上报 0xA2 通道测量数据上报 0
0~5.125 V	0~5 V	过量程	通道诊断字节上报 0xA3 5~5.125 V，通道测量数据上报对应码值 63,937~65,535 >5.125V，通道测量数据上报 65,535
		欠量程	通道诊断字节上报 0xA2 通道测量数据上报 0

3.7.3.6 超限报警

LK412C 模块具有超限报警功能。当输入信号超出限定的范围，即高于报警上限或低于报警下限，通道诊断字节上报超限；当信号恢复至限定范围内时，上报故障恢复。

LK412C 模块只在超限发生和超限恢复时分别上报一次诊断数据。报警上限必须大于报警下限，否则 LK412C 模块不能正确上报诊断信息。

如果超限报警和超量程报警同时发生，则只上报超量程。

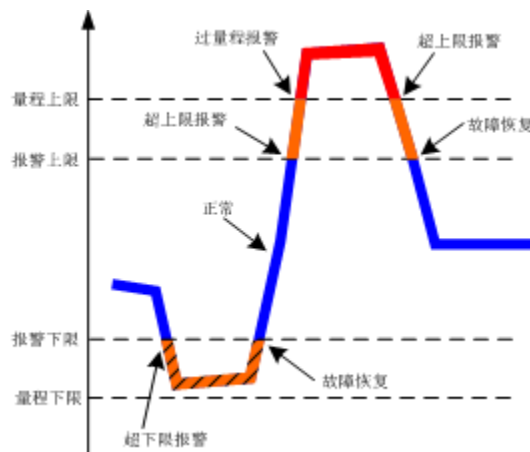
LK412C 超限报警值的取值范围

量程	报警值设置
0~20 mA	20 mA > 上限电流 > 下限电流 > 0 mA
4~20 mA	20 mA > 上限电流 > 下限电流 > 4 mA
-10 V~10 V	10 V > 上限电压 > 下限电压 > -10 V
0~10 V	10 V > 上限电压 > 下限电压 > 0 V
0~5 V	5 V > 上限电压 > 下限电压 > 0 V

组态中填写的报警值是在选定量程范围内测量信号对应的机器码值，用两个字节的十进制代码表示（0~65,535）。报警上限取值范围：1~65,535，默认 32,767；报警下限取值范围：0~65,534，默认 0，电信号对应码值的计算公式如表所示。

LK412C 报警限值代码的计算

输入信号	报警上限代码（十进制）	报警下限代码（十进制）
0~20.58 mA	上限电流 $\times 65535/20.58$	下限电流 $\times 65535/20.58$
4~20.58 mA	$(\text{上限电流} - 4) \times 65535/16.58$	$(\text{下限电流} - 4) \times 65535/16.58$
-10.25~10.25 V	-10.25~0 V $65535 + (\text{下限电压} \times 32767/10.25)$	$65535 + (\text{下限电压} \times 32767/10.25)$
	0~10.25 V 上限电压 $\times 32767/10.25$	上限电压 $\times 32767/10.25$
0~10.25 V	上限电压 $\times 65535/10.25$	下限电压 $\times 65535/10.25$
0~5.125V	上限电压 $\times 65535/5.125$	下限电压 $\times 65535/5.125$



LK412C 超限报警诊断

当某个输入通道信号超时：

- 超上限，通道诊断字节上报 0xA7。

- 超下限，通道诊断字节上报 0xA8。
- 通道测量数据上报当前信号对应码值。
- 信号恢复至正常范围，通道诊断字节上报 0xA0。

是否使能超下限报警功能由参数 CH1~CH6 Lower Limit Exceeded Alarm 设置，是否使能超上限报警功能由参数 CH1~CH6 Upper Limit Exceeded Alarm 设置，默认均不使能。报警使能后，通过参数 CH1~CH6 Lower Limit Value 和 CH1~CH6 Upper Limit Value 设定报警下限值和报警上限值。

6 个通道的超限报警使能、报警上限、报警下限分别设置，互不干扰。

LK412C_12

设备信息 | 通道 | 诊断信息 | 输入/输出选择 | 用户参数

用户参数字节数:36

参数名称	参数值	参数说明
CH5 Digital Filter	None	BitArea(0-1) 0 0,1,2,3
CH6 Digital Filter	None	BitArea(2-3) 0 0,1,2,3
CH1 Upper Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(0) 0 0,1
CH1 Lower Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(0) 0 0,1
CH2 Upper Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(1) 0 0,1
CH2 Lower Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(1) 0 0,1
CH3 Upper Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(2) 0 0,1
CH3 Lower Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(2) 0 0,1
CH4 Upper Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(3) 0 0,1
CH4 Lower Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(3) 0 0,1
CH5 Upper Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(4) 0 0,1
CH5 Lower Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(4) 0 0,1
CH6 Upper Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(5) 0 0,1
CH6 Lower Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(5) 0 0,1
CH1 Upper Limit Value	32767	Unsigned16 32767 1-65535
CH1 Lower Limit Value	0	Unsigned16 0 0-65534

(a)

LK412C_12

设备信息

通道

诊断信息

输入/输出选择

用户参数

用户参数字节数:36

参数名称	参数值	参数说明
CH1 Upper Limit Value	32767	Unsigned16 32767 1-65535
CH1 Lower Limit Value	0	Unsigned16 0 0-65534
CH2 Upper Limit Value	32767	Unsigned16 32767 1-65535
CH2 Lower Limit Value	0	Unsigned16 0 0-65534
CH3 Upper Limit Value	32767	Unsigned16 32767 1-65535
CH3 Lower Limit Value	0	Unsigned16 0 0-65534
CH4 Upper Limit Value	32767	Unsigned16 32767 1-65535
CH4 Lower Limit Value	0	Unsigned16 0 0-65534
CH5 Upper Limit Value	32767	Unsigned16 32767 1-65535
CH5 Lower Limit Value	0	Unsigned16 0 0-65534
CH6 Upper Limit Value	32767	Unsigned16 32767 1-65535
CH6 Lower Limit Value	0	Unsigned16 0 0-65534

(b)

LK412C 超限报警参数

3.7.3.7 断线检测

LK412C 具有断线检测功能。

如下图所示，信号通道接有 10 MΩ 上拉电阻，LK412C 通过检测两个接线端子间输入电压的变化来进行断线诊断。如有故障，则将故障状态以诊断数据的形式上报控制器模块。当输入通道信号连接出现断线时，通道正端电压上拉到+15 V，通道负端下拉到-15 V，AD 转换器输入端的压差达到最大值，通道诊断字节上报断线故障；断线恢复后，通道诊断字节上报故障恢复。

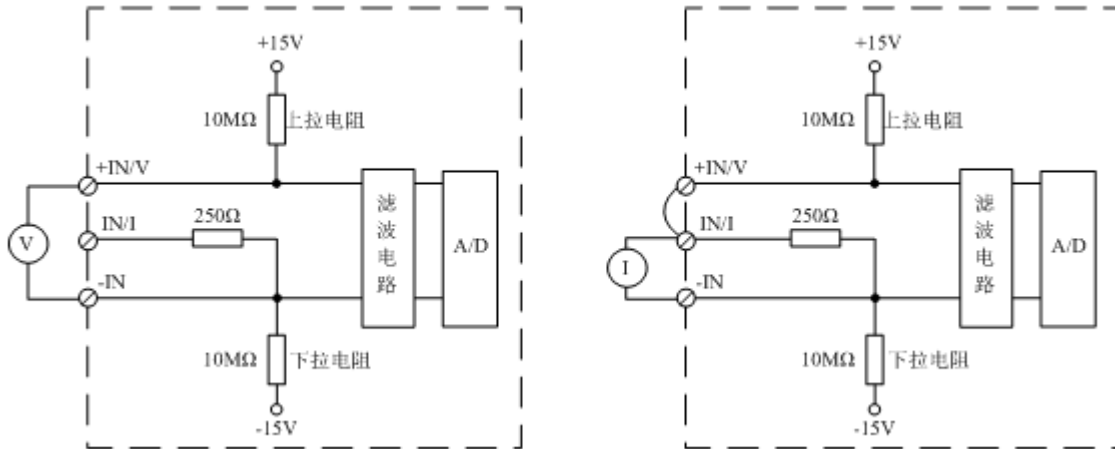
LK412C 只在发生断线和断线恢复时分别上报一次诊断数据，是否进行断线报警组态可选，默认不使能。若输入通道不接线，则视为断线。建议不用的通道，禁止断线报警功能，即保持参数默认值不要修改。

当某个通道发生断线时，不同信号类型的诊断处理方式如表所示。断线恢复后，通道诊断字节上报 0xA0。

不同信号类型 LK412C 的断线处理方式

信号类型	断线类型	断线处理
电流信号	短接线（+IN/V）断线	通道诊断字节上报断线故障值 0xA6

		通道测量数据上报 65535
	现场信号线 (+IN/I、-IN) 断线	通道诊断字节上报断线故障值 0xA6 通道测量数据上报 0
电压信号	现场信号线 (+IN/V、-IN) 断线	通道诊断字节上报断线故障值 0xA6 通道测量数据上报 65,535 或 32,767 (-10.25~10.25 V 量程)



LK412C 通道断线检测电路图

3.7.3.8 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器模块，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值，可根据工程需求更改参数值。用户参数不支持在线更改，修改后需要全下装才能生效。

LK412C 模块的用户参数长度 36 个字节，详见下表。

LK412C 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Filter Mode	数字滤波模式选择	50 Hz Filter: 对 50 Hz 干扰滤波（默认） 60 Hz Filter: 对 60 Hz 干扰滤波
CHn Input Range(n=1~6)	通道量程选择	-10.25~10.25 V（默认） 0~10.25 V 0~5.125 V 0~20.58 mA 4~20.58 mA
CHn Digital Filter(n=1~6)	通道软件滤波设置	None: 不采用软件滤波（默认） 4 Points: 选用最新 4 个历史数据 8 Points: 选用最新 8 个历史数据 16 Points: 选用最新 16 个历史数据
CH1 Upper Limit Exceeded Alarm(n=1~6)	通道超上限报警使能	Disable: 不使能（默认）
CH1 Lower Limit Exceeded Alarm(n=1~6)	通道超下限报警使能	Enable: 使能
CH1 Upper Limit Value(n=1~6)	通道报警上限设置	报警下限范围: 0~65,534 报警上限范围: 1~65,535 报警下限默认: 0 报警上限默认: 32,767
CH1 Lower Limit Value(n=1~6)	通道报警下限设置	计算方法参见 测量数据输出格式说明

CH1 Line Break Alarm(n=1~6)	通道断线报警使能	Disable: 不使能 Enable: 使能
-----------------------------	----------	----------------------------



- 各通道量程选择互不干扰，可以分别为不同的量程。
- 各通道的软件滤波选择互不干扰，可以分别为不同的软件滤波方式。

3.7.3.9 技术指标

LK412C 6 通道隔离电压电流型模拟量输入模块					
供电电源					
工作电压		24 VDC（-15%~+15%）			
功耗（max.）		150 mA@24 VDC			
输入通道					
通道数目		6			
量程代号		16		17	18
最大可测量范围	电压信号	-10.25~0 V	0~10.25 V	0~10.25 V	0~5.125 V
	数据格式	32,768~65,535	0~32,767	0~65,535	0~65,535
量程代号		70		71	
最大可测量范围	电流信号	0~20.58 mA		4~20.58 mA	
	数据格式	0~65,535		0~65,535	
输入阻抗	电压信号	>1 MΩ			
	电流信号	250 Ω			
ADC 分辨率		16-bit			
全通道扫描时间（无软件滤波）		<50 ms（无软件滤波）			
差模抑制比		>60 dB			
共模抑制比		>90 dB			
测量精度		0.1% F.S.@25 °C			
重复精度		0.02% F.S.@25 °C			
校准精度		0.03% F.S.@25 °C			
阶跃响应		达到目标值 90%的时间优于 1 s			
温漂		±25 ppm/°C			
故障诊断与热插拔					
校准数据错误诊断		上电时，校准数据错误，设备诊断字节上报 0xA2；无错不上报			
超量程报警		信号超过量程上限/下限，通道诊断字节上报 0xA3/0xA2			
超限报警		信号超过报警上限/下限，通道诊断字节上报 0xA7/0xA8			
断线检测		通道断线，通道诊断字节上报 0xA6，故障恢复上报 0xA0			
热插拔		支持			
隔离耐压					
通道对系统		500 VAC 测试 1 min，漏电流 5 mA			
通道对通道		500 VAC 测试 1 min，漏电流 5 mA			
通讯总线					

协议	Profibus-DP
速率	1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps 自适应
介质	通过欧式连接器引出通讯总线到背板，通讯介质热备冗余
物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸 (W*H*D)	35 mm×100 mm×100 mm

3.7.4 LK430C（6 通道热电阻型模拟量输入模块）

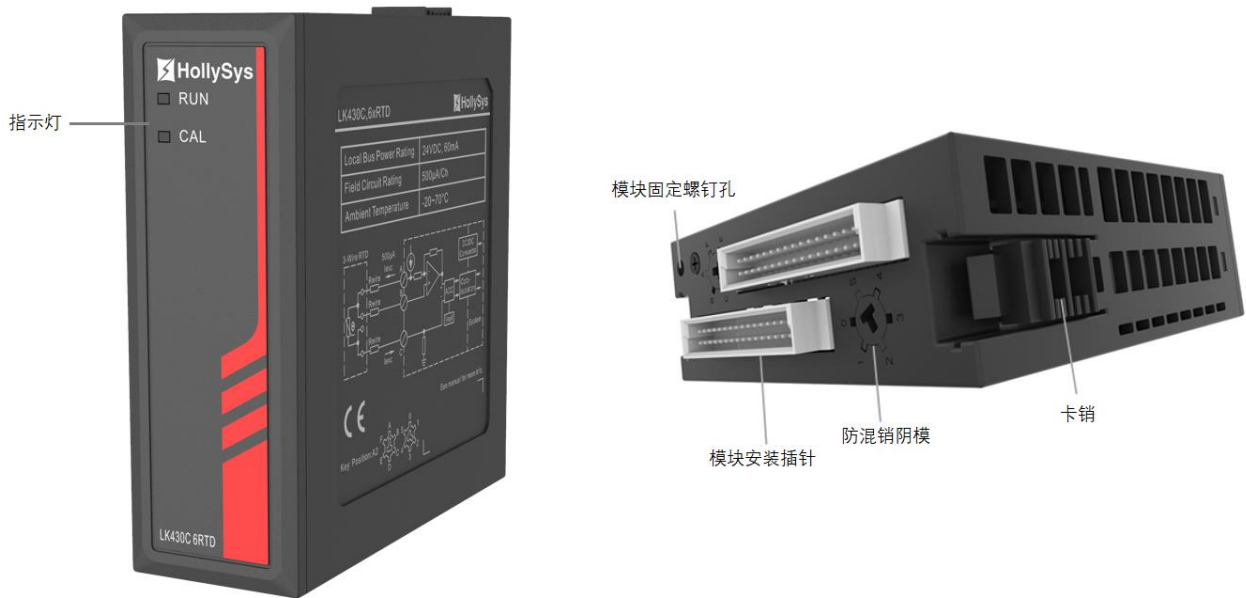
3.7.4.1 概述

基本特征：

- 6 通道 RTD 输入，恒流源形式
- RTD 测量可上报温度或电阻值
- RTD 类型：Copper427、Chinese_Cu、Nikel618、Nikel672、Platinum385、Platinum3916
- 电阻测量范围：1~4020 Ω
- 超上限报警
- 超下限报警
- 断线检测
- 系统与现场隔离
- 支持热插拔
- 现场校准功能

3.7.4.2 接口定义

3.7.4.2.1 外观



LK430C 模块外观图
接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.4.2.2 参考信息

[LK430C 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.4.3 测量范围

LK430C 支持的各种标准热电阻及其测量范围如表所示。

LK430C 支持的标准热电阻及测量范围一览表

热电阻类型	热电阻测温范围 (°C)	热电阻对应的阻值范围 (Ω)	量程代号	最大可测量阻值范围 (Ω)
Copper427 10 Ω	-200°C~260°C	3.69980~21.1574	192	1~121.75
Chinese_Cu 50 Ω	-50°C~150°C	39.243~82.136	193	
Nikel618 100 Ω	-60°C~250°C	69.5204~343.584	194	1~487
Nikel618 120 Ω	-60°C~250°C	83.4245~412.301	195	
Platinum385 100 Ω	-200°C~870°C	18.5201~396.311	196	
Platinum3916 100 Ω	-200°C~630°C	16.9960~327.744	197	
Nikel618 200 Ω	-60°C~250°C	139.041~687.168	198	2~1000
Nikel672 120 Ω	-80°C~320°C	66.6000~568.407	199	
Platinum385 200 Ω	-200°C~870°C	37.0402~792.622	200	
Platinum3916 200 Ω	-200°C~630°C	33.992~655.488	201	
Nikel618 500 Ω	-60°C~250°C	347.602~1717.92	202	4~2000
Platinum385 500 Ω	-200°C~870°C	92.6005~1981.56	203	
Platinum3916 500 Ω	-200°C~630°C	84.98~1638.72	204	8~4020
Platinum385 1000 Ω	-200°C~870°C	185.201~3963.11	205	
Platinum3916 1000 Ω	-200°C~630°C	169.960~3277.44	206	

3.7.4.4 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK430C 用户参数有 36 个字节，详见下表。

LK430C 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Data Format	通道测量数据输出格式选择	Code: 上报电阻码值 Temperature: 上报温度码值（默认）
Temperature Units	模块测量温度的温标选择	Celsius: 摄氏温标（默认） Fahrenheit: 华氏温标
Line Break Value	断线报警通道数据上报码值选择	0x0000: 根据组态的 Data Format 输出格式，通道上报对应的码值下线或电阻值下线 Hold: 通道测量数据保持断线前的正常数据（默认） 0xFFFF: 根据组态的 Data Format 输出格式，通道上报对应的码值上线或电阻值上线
CHn Sensor Type(n=1~6)	通道热电阻类型选择	Cu427:10 Ω Chinese_Cu:50 Ω Ni618:100 Ω Ni618:120 Ω Pt385:100 Ω（默认） Pt3916:100 Ω Ni618:200 Ω Ni672:120 Ω Pt385:200 Ω Pt3916:200 Ω Ni618:500 Ω

		Pt385:500 Ω Pt3916:500 Ω Pt385:1000 Ω Pt3916:1000 Ω
CHn Digital Filter(n=1~6)	数字滤波使能	None: 不滤波 (默认) 8 Points: 滤波 (选用最新 8 个历史数据)
CHn Upper Limit Exceeded Alarm(n=1~6)	通道超上限报警使能	Disable: 不使能 (默认) Enable: 使能
CHn Lower Limit Exceeded Alarm(n=1~6)	通道超下限报警使能	Disable: 不使能 (默认) Enable: 使能
CHn Upper Limit Value(n=1~6)	通道报警上限值设置	报警上限范围: 6720~25980, 默认值: 18700
CHn Lower Limit Value(n=1~6)	通道报警下限值设置	报警下限范围: 6720~25980, 默认值: 8000

3.7.4.5 技术指标

LK430C 6 通道热电阻型模拟量输入模块			
系统电源			
电源电压	24 VDC(-15%~20%)		
功耗	60 mA max.@24 VDC		
输入通道			
通道数	6 通道		
测量方法	3 线制热电阻输入，恒流源测量法,电流源大小约为 500 uA		
热电阻类型及测温精度	热电阻类型代号	测温范围	绝对误差
	Copper427: 10 Ω	-100 °C~260 °C	2.5 °C
		-200 °C~-100 °C	4.5 °C
	Chinese_Cu: 50 Ω	-50 °C~150 °C	0.6 °C
	Nickel618: 100 Ω/120 Ω/200 Ω/500 Ω	-60 °C~250 °C	0.9 °C
	Nickel672: 120 Ω	-80 °C~320 °C	1.4 °C
	Platinum385: 100 Ω/200 Ω/500 Ω/1000 Ω	-200 °C~87 0°C	1.3 °C
	Platinum3916: 100 Ω/200 Ω/500 Ω/1000 Ω	-200 °C~630 °C	1.3 °C
电阻测量范围	1~4020 Ω		
电阻测量精度	0.1% F.S.@25 °C		
采样周期（全通道扫描时间） 测量数据为电阻值 测量数据为温度值	最大 1.5 s 最大 2 s		
差模抑制比	60 dB		
共模抑制比	100 dB		

温漂	±50 ppm/°C
校准精度	0.05%电阻满量程
校准周期	12 个月
现场与系统间隔离电压	500 VAC@1 min, 漏电流 5 mA
上传数据格式 (0~65535)	
组态选择上传阻值	码值=65,535×(电阻值-量程内最小可测电阻值)/满量程电阻值
组态选择上传温度	码值=采集温度×10+10,000
故障诊断与热插拔	
断线检测	支持
超限报警	支持
热插拔	支持
物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸 (W*H*D)	35 mm×100 mm×100 mm

3.7.5 LK432C (8 通道隔离热电阻型模拟量输入模块)

3.7.5.1 概述

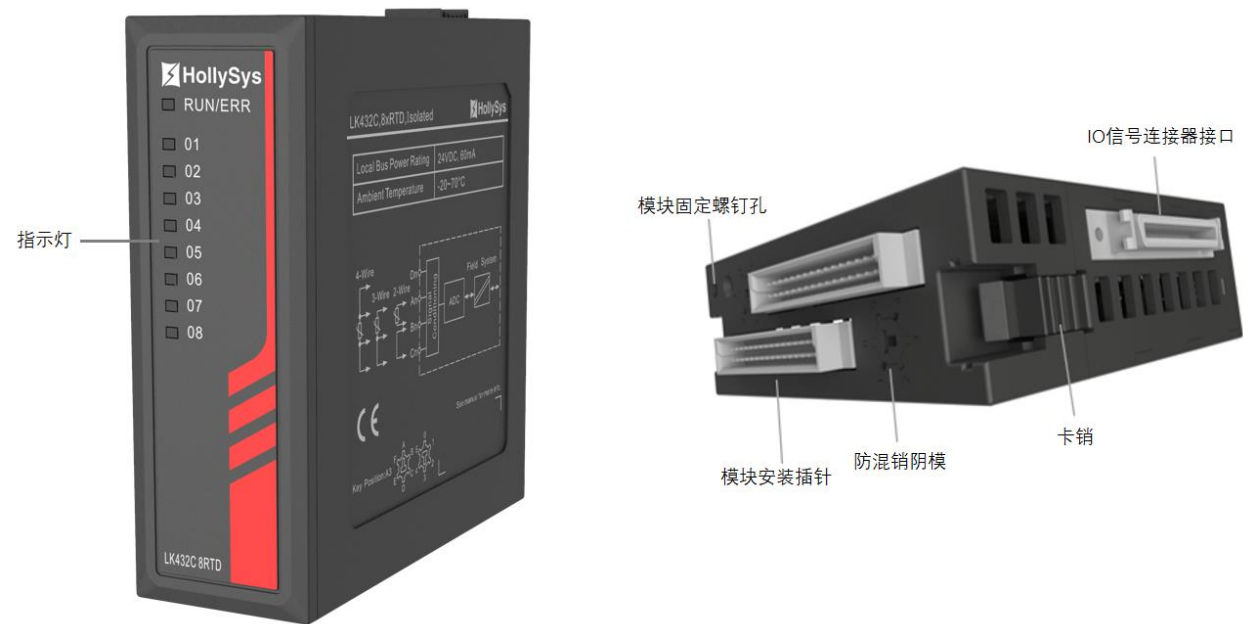
LK432C 是 8 通道隔离热电阻型模拟量输入模块, 实现现场热电阻传感器或电阻型信号的采集功能。

基本特征:

- 8 通道 RTD 输入, 恒流源形式
- RTD 测量可上报温度或电阻值或码值
- RTD 类型: Copper427、Chinese_Cu、Nikel618、Nikel672、Platinum385、Platinum3916
- 电阻测量范围: 传感器标准阻值范围上限≤402Ω: 1~402Ω; 传感器标准阻值范围上限>402Ω: 1~4020Ω
- 超上限报警
- 超下限报警
- 断线检测
- 系统与现场隔离
- 支持热插拔

3.7.5.2 接口定义

3.7.5.2.1 外观



LK432C 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
IO 信号连接器接口	连接 IO 信号预制电缆
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.5.2.2 参考信息

[LK432C 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.5.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK432C 用户参数有 64 个字节，详见下表。

LK432C 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Data Format	通道测量数据输出格式选择	Code: 上报电阻码值 Temperature: 上报温度码值（默认） Resistance: 上报电阻值
Temperature Units	模块测量温度的温标选择	Celsius: 摄氏温标（默认） Fahrenheit: 华氏温标
Line Break Value	断线报警通道数据上报码值选择	0x0000: 根据组态的 Data Format 输出格式，通道上报对应的码值下限或电阻值下限或温度下限 Hold: 通道测量数据保持断线前的正常数据（默认） 0xFFFF: 根据组态的 Data Format 输出格式，通道上报对应的码值上限或电阻值上限或温度上限
Filter Mode	数字滤波模式选择	50 Hz Filter: 对 50 Hz 干扰滤波（默认） 60 Hz Filter: 对 60 Hz 干扰滤波
CHn State(n=1~8)	通道状态	Enable CH: 使能通道（默认） Disable CH: 不使能
CHn Connection Type(n=1~8)	通道接线类型选择	2 wire: 连接 2 线制输入信号 3 wire: 连接 3 线制输入信号（默认） 4 wire: 连接 4 线制输入信号
CHn Sensor Type(n=1~8)	通道热电阻类型选择	Cu427:10 Ω Chinese_Cu:50 Ω Ni618:100 Ω Ni618:120 Ω Pt385:100 Ω（默认） Pt3916:100 Ω Ni618:200 Ω Ni672:120 Ω Pt385:200 Ω Pt3916:200 Ω Ni618:500 Ω Pt385:500 Ω Pt3916:500 Ω Pt385:1000 Ω Pt3916:1000 Ω
CHn Digital Filter(n=1~8)	数字滤波使能	None: 不滤波（默认） 4 Points: 滤波（选用最新 4 个历史数据） 16 Points: 滤波（选用最新 16 个历史数据） 32 Points: 滤波（选用最新 32 个历史数据）
CHn Upper Limit Exceeded Alarm(n=1~8)	通道超上限报警使能	Disable: 不使能（默认） Enable: 使能
CHn Lower Limit Exceeded Alarm(n=1~8)	通道超下限报警使能	Disable: 不使能（默认） Enable: 使能
CHn Upper Limit Value(n=1~8)	通道报警上限值设置	报警上限范围：6720~25980，默认值：18700
CHn Lower Limit Value(n=1~8)	通道报警下限值设置	报警下限范围：6720~25980，默认值：8000

CHn Line Break Alarm(n=1~8)	通道断线报警使能	Disable: 不使能 Enable: 使能 (默认)
-----------------------------	----------	---------------------------------

3.7.5.4 技术指标

LK432C 8 通道隔离热电阻型模拟量输入模块			
输入通道性能指标			
通道数目	8		
测量方法	恒流源测量法		
热电阻接法	2/3/4 线制热电阻输入，可通过 FA-AT 选择“2 线制、3 线制、4 线制”。默认为 3 线制		
热电阻类型及测温精度	热电阻类型代号	测温范围	绝对误差
	Copper427: 10 Ω	-200 ℃~260 ℃	4 ℃
	Chinese_Cu: 50 Ω	-50 ℃~150 ℃	1.0 ℃
	Nickel618: 100 Ω/120 Ω/200 Ω/500 Ω	-60 ℃~250 ℃	0.9 ℃
	Nickel672: 120 Ω	-80 ℃~320 ℃	1.4 ℃
	Platinum385: 100 Ω/200 Ω/500 Ω/1000 Ω	-200 ℃~870 ℃	1.2 ℃
	Platinum3916: 100 Ω/200 Ω/500 Ω/1000 Ω	-200 ℃~630 ℃	1.0 ℃
温标选择	摄氏温标或华氏温标		
全通道扫描时间	最大 1s(无滤波)		
通道使能功能	有通道使能功能。通道不使能时，码值显示为 0		
热插拔	支持		
滤波参数	无滤波、4 点滤波、16 点滤波、32 点滤波，默认不滤波		
干扰频率抑制	50 HZ 或者 60 HZ，默认 50 HZ		
差模抑制比	60 dB		
共模抑制比	100 dB		
温漂	±20 ppm/℃		
通道耐受电压	≤12 VDC		
热电阻输入范围			
量程代码	热电阻种类	输入范围（单位：Ω）	
		标准阻值范围	可测量范围
0xC0	Cu427 10 Ω	3.69980~21.1574	1~402
0xC1	Chinese_Cu 50 Ω	39.243~82.136	1~402
0xC2	Ni618 100 Ω	69.5204~343.584	1~402
0xC3	Ni618 120 Ω	83.4245~412.301	1~4020
0xC4	Pt385 100 Ω	18.5201~396.311	1~402
0xC5	Pt3916 100 Ω	16.9960~327.744	1~402
0xC6	Ni618 200 Ω	139.041~687.168	1~4020
0xC7	Ni672 120 Ω	66.6000~568.407	1~4020
0xC8	Pt385 200 Ω	37.0402~792.622	1~4020
0xC9	Pt3916 200 Ω	33.992~655.488	1~4020
0xCA	Ni618 500 Ω	347.602~1717.92	1~4020
0xCB	Pt385 500 Ω	92.6005~1981.56	1~4020

0xCC	Pt3916 500 Ω	84.98~1638.72	1~4020	
0xCD	Pt385 1000 Ω	185.201~3963.11	1~4020	
0xCE	Pt3916 1000 Ω	169.960~3277.44	1~4020	
上传数据格式(0~65535)				
组态选择上传码值	传感器标准阻值范围上限≤402Ω，表示的电阻值：码值×(402/65535)Ω； 传感器标准阻值范围上限 >402Ω，表示的电阻值：码值×(4020/65535)Ω； 在阻值小于 1Ω 时仍可以测量，但精度无法保证。			
组态选择上传温度	采集温度×10+10,000			
组态上传阻值	传感器标准阻值范围上限≤402Ω：电阻值×100； 传感器标准阻值范围上限>402Ω：电阻值×10； 注 1：如果输入阻值>402 欧姆，显示的阻值为 40200，显示码值为 65535； 注 2：如果输入阻值>4020 欧姆，显示的阻值为 40200，显示码值为 65535。			
周期数据				
周期数据构成	通道数据	17 个字节。单通道：2 字节通道采集值和 1bit 通道质量位		
周期数据上报方式	模块冷启动	上报零值，在一次采集完成以后（400ms 内），阻值和温度值没有滤波的实时值，直到数据采集完成。由质量位标记数据是否有效。数据准备好以后上报实际值，数据准备时间<300ms×组态滤波次数+400		
	模块热启动	上报零值，在一次采集完成以后（400ms 内），阻值和温度值没有滤波的实时值，直到数据采集完成。由质量位标记数据是否有效。数据准备好以后上报实际值，数据准备时间<300ms×组态滤波次数+400		
	模块组态参数变化下装后	上报数据为实际采集值		
	模块未复位且通信中断又恢复正常	第一拍上报数据为实际采集值		
	采样累计次数未达到滤波参数前	上报没有滤波的本次采样结果，直到累计次数达到滤波次数		
非周期数据				
诊断数据	常规诊断	6 字节从站状态诊断信息，包括从站状态字节、从站 ID 高字节、从站 ID 低字节		
	扩展诊断	设备诊断	4 字节，其中包含芯片故障、系统电源故障、DP 1/ DP 2 网故障、通道故障和 MCU 版本号诊断信息	
		标识号诊断	2 字节	
		通道诊断	24 字节，包含 8 通道的通道诊断状态	
	上报方式	模块冷启动	模块在数据准备好以后上报一次扩展诊断，数据准备时间<300ms×组态滤波次数+400	
		模块热启动	模块在数据准备好以后上报一次扩展诊断，数据准备时间<300ms×组态滤波次数+400	
		模块组态参数变化下装后	模块在组态参数变化以后，在配置完成以后上报一次扩展诊断	
		模块未复位且通信中断又重新建立后	上报一次扩展诊断	
		采样累计次数未达到滤波参数前	通道诊断上报设置滤波以前的诊断结果，诊断上报延迟时间<300ms×组态滤波次数	
隔离耐压				
通道对系统	1000 VAC@1 min, ≤5 mA			
通道之间	500 VAC@1 min, ≤5 mA			
供电电源				
系统电源	19.2 V~28.8 VDC			

电源功耗	80 mA@ 24 VDC	
通讯		
协议	Profibus-DP	
双网冗余	支持	
通讯速率	1.5 Mbps、500 Kbps、187.5 Kbps、93.75 Kbps、45.45 Kbps、31.25 Kbps、19.2 Kbps、9.6 Kbps	
模块故障类型	通讯故障	DP 网络（DP1,DP2）故障
	通道故障	断线故障，有使能位控制。 通道超限故障，有使能位控制，超限阈值可设置。超限阈值设置需要在超量程范围内，假如两种同时存在时，则优先上报超量程故障。超限阈值在任何上报格式下，都只能选择温度单位。单位跟随组态选择温度单位。 超量程故障，通道输入阻值超出通道“可测量范围”时报警。
物理特性		
安装位置	扩展背板 I/O 插槽	
模块尺寸 (W*H*D)	35 mm*100 mm*100 mm	

3.7.6 LK442C（6 通道隔离热电偶型模拟量输入模块）

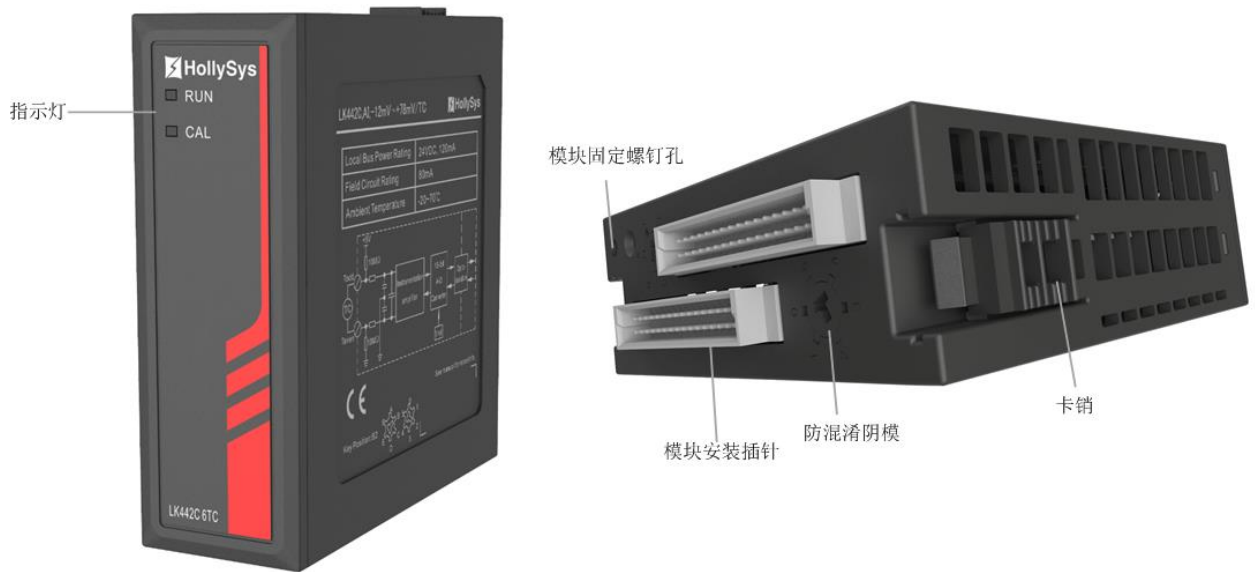
3.7.6.1 概述

基本特征：

- 6 通道热电偶或毫伏信号输入，通道间隔离
- 热电偶类型：B、E、J、K、R、S、T、N、C
- 毫伏信号范围：-12~32mV/ -12~78mV
- 热电偶信号类型直接上报温度值
- 支持 Profibus-DP 从站协议，最高波特率 1.5Mbps
- 现场校准功能
- RTD 冷端温度补偿
- 超限报警
- 超量程报警
- 断线报警
- 系统与现场隔离
- 支持热插拔

3.7.6.2 接口定义

3.7.6.2.1 外观



LK442C 模块外观图
接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
IO 信号连接器接口	连接 IO 信号预制电缆
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.6.2.2 参考信息

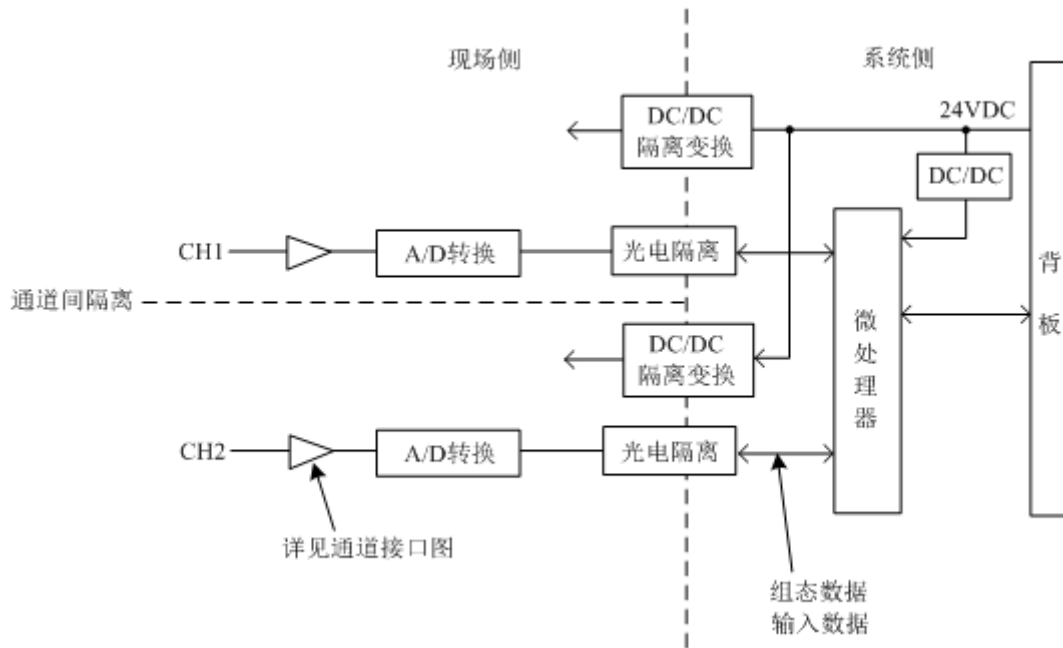
[LK442 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.6.3 原理说明

LK442C 模块的 24VDC 系统电源经过隔离 DC/DC 输出 5VDC 分别给每个通道接口电路供电，接口电路与系统间采用光耦隔离，实现系统对现场通道的电气隔离。通道间相互隔离，一路现场信号经一个 A/D

转换器转换成数字信号后由模块内的微处理器读取，再通过 Profibus-DP 总线上报给控制器。



LK442C 内部结构框图

3.7.6.4 测量数据输出格式

LK442C 可与 B、E、J、K、R、S、T、N、C 型热电偶元件相连采集现场温度信号，也可采集 -12~78mV 或 -12~32mV 范围内的毫伏电压信号。

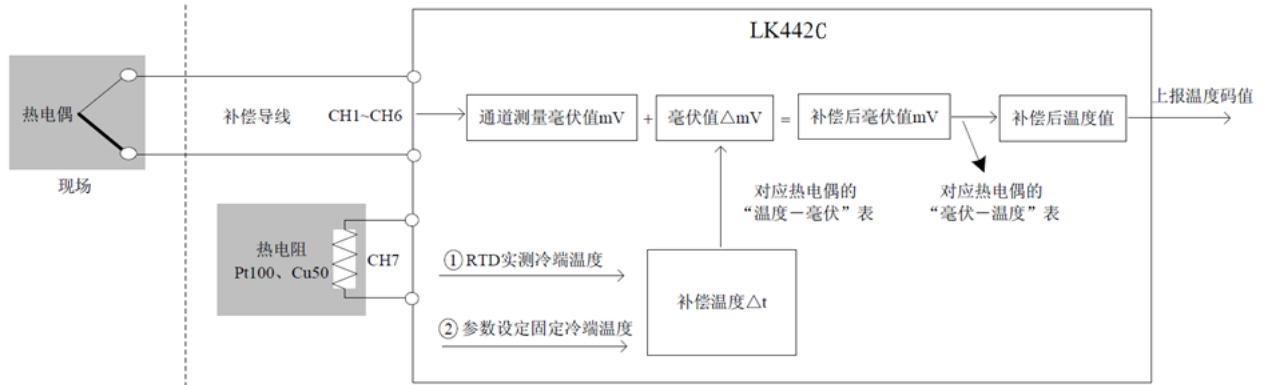
LK442C 上报控制器的每个通道的测量数据用 2 个字节的正整数（十进制 0~65535）代码表示。针对不同的量程，测量数据的输出格式不同。毫伏量程输出现场信号对应的毫伏代码，热电偶量程输出现场信号对应温度代码。测量数据和物理量之间的转换公式如下：

- 组态选择毫伏量程：毫伏值 $mV = (\text{毫伏代码} / 65535) \times \text{量程} - 12$ ，其中，对 -12~78mV 档，量程 = 90mV，对 -12~32mV 档，量程 = 44mV。
- 组态选择热电偶量程：温度值（摄氏度或华氏度）= $(\text{温度代码} - 10000) / 10$

对于毫伏量程可在编程软件 FA-AT 中调用模拟量处理指令库中的功能块 HEX_ENGIN 将 2 字节的毫伏码值转换成工程量数据。对于热电偶量程，根据上述公式做简单运算后即可得到实际温度值。

3.7.6.5 冷端补偿

LK442C 可采用如下两种方法进行冷端补偿，两种补偿方法均要求 LK442C 组态成热电偶量程，向控制器上报的测量数据表示温度值（即上报温度代码）。



LK442C 冷端温度补偿框图

3.7.6.6 RTD 测定冷端温度补偿

每个 LK442C 用一个 RTD 测温元件测出热电偶冷端处的实际温度，自动通过对应热电偶的“温度→毫伏”表，查出此冷端温度值所对应的毫伏值，然后将此冷端毫伏值与 LK442C 的通道毫伏测量值相加，得到补偿后的实际毫伏值，再根据补偿后的毫伏值查“毫伏→温度”表，得到热电偶现场端的实际温度值，最后上报此测量温度的代码给控制器。具体补偿算法在 LK442C 中自动完成，控制器直接得到补偿后的温度。

LK442C 的外接 RTD 测温元件占用内部的第 7 通道，该 RTD 允许使用 Chinese_Cu50ohm、Pt385 100ohm 以及 Pt3916 100ohm 三种热电阻，冷端温度补偿范围 0~60°C。推荐使用 Pt385 100ohm 或 Pt3916 100ohm。热电阻的安装位置要尽量靠近热电偶冷端处（即靠近 LK442C 出线端子处）。

采用 RTD 测温法进行冷端自动补偿的组态设置步骤如下：

- (1) 对应通道的冷端补偿使能参数“Cold Junction Compensation”选择“Enable”，使能该通道的冷端温度补偿功能。
- (2) 冷端补偿方式参数“Cold Junction Comp.Source”选择“RTD”。
- (3) RTD 测温元件参数“Cold Junction Comp.RTD Type”选择连接的热电阻类型 Chinese_Cu 50ohm、Pt385 100ohm 或 Pt3916 100ohm。

RTD 测温通道是否断线检测，通过参数“RTD Line Break Alarm”选择，默认不使能。断线检测使能后，若 RTD 测温通道（第 7 通道）发生断线，通道数据保持断线前的正常数据，通道诊断上报断线故障值 6。

3.7.6.7 设定冷端温度补偿

在补偿动态精度要求不高或冷端环境温度变化不大的情况下，冷端的温度也可在组态中预先输入设定，并固定不变，LK442C 根据此设定冷端温度进行补偿。

LK442C 自动通过对应的热电偶的“温度→毫伏”表，查出设定的冷端温度所对应的毫伏值，然后将此冷端毫伏值与 LK442C 的毫伏测量值相加，得到补偿后的实际毫伏值，再根据补偿后的毫伏值查“毫伏→温度”表，得到热电偶现场端的实际温度值，最后上报此测量温度的代码给控制器。具体补偿算法在 LK442C 中

自动完成，控制器直接得到补偿后的温度。

采用设定冷端温度进行冷端补偿的组态设置步骤如下：

- (1) 对应通道的冷端补偿使能参数“Cold Junction Compensation”选择“Enable”，使能该通道的冷端温度补偿功能。
- (2) 冷端补偿方式参数“Cold Junction Comp.Source”选择“Cold Junction Offset”。
- (3) 在冷端温度补偿值参数“Cold Junction Compensation Value”中填入温度补偿值，温度补偿值=补偿温度×10。

补偿温度的温标要与 LK442C 模块选用的温标（Temperature Units）一致。温标为摄氏度时，冷端温度补偿范围 0~60℃，对应温度补偿值 0~600。温标为华氏度时，冷端温度补偿范围 32~140°F，对应温度补偿值 320~1400。

3.7.6.8 诊断说明

LK442C 相关诊断区最多 13 个字节。其中，3 字节从站状态信息，1 字节设备诊断，1 字节标识号诊断和 7 字节通道诊断。LK442C 有 7 个通道，前 6 通道为热电偶或毫伏信号输入，第 7 通道为冷端补偿端。

LK442C_10						
设备信息 通道 诊断信息 输入/输出选择 用户参数						
	变量名	直接地址	变量类型	初始值	掉电保护	变量说明
1	AT_LK442CSlaveState_10	%SB2024	BYTE	0	FALSE	LK442C从站状态字节
2	AT_LK442CSlaveID_H10	%SB2028	BYTE	0	FALSE	LK442C从站ID的高字节
3	AT_LK442CSlaveID_L10	%SB2029	BYTE	0	FALSE	LK442C从站ID的低字节
4	AT_LK442CChannelFault10	%SX2031.0	BOOL	FALSE	FALSE	LK442C通道故障状态-FALSE：正常 TRUE：故障
5	AT_LK442CCalibrationFault10	%SX2031.1	BOOL	FALSE	FALSE	LK442C校准数据故障状态-FALSE：正常 TRUE：故障
6	AT_LK442CModuleDiag10	%SX2033.0	BOOL	FALSE	FALSE	LK442C模块是否有诊断-FALSE：无诊断 TRUE：有诊断
7	AT_LK442CChannel1DataFault10	%SB2036	BYTE	0	FALSE	LK442C第1通道的数据类型及故障状态
8	AT_LK442CChannel2DataFault10	%SB2039	BYTE	0	FALSE	LK442C第2通道的数据类型及故障状态
9	AT_LK442CChannel3DataFault10	%SB2042	BYTE	0	FALSE	LK442C第3通道的数据类型及故障状态
10	AT_LK442CChannel4DataFault10	%SB2045	BYTE	0	FALSE	LK442C第4通道的数据类型及故障状态
11	AT_LK442CChannel5DataFault10	%SB2048	BYTE	0	FALSE	LK442C第5通道的数据类型及故障状态
12	AT_LK442CChannel6DataFault10	%SB2051	BYTE	0	FALSE	LK442C第6通道的数据类型及故障状态
13	AT_LK442CColdTerminalCompensatio...	%SB2054	BYTE	0	FALSE	LK442C冷端补偿端的数据类型及故障状态
14	AT_LK442CReserved10	%SB2055	BYTE	0	FALSE	LK442C预留

诊断说明

■ 设备诊断信息

设备诊断字节的 Bit0 和 Bit1 分别上报通道故障状态和校准数据故障状态。

设备诊断字节

位	含义	处理措施
Bit 0	通道故障状态	查看通道故障诊断信息，确认故障通道及故障类型，具体处理措施请详见 通道诊断信息

	0：通道正常 1：有通道故障	
Bit 1	设备校准数据错误 0：校准数据正常 1：校准数据错误	——

■ 识别号诊断信息

识别号诊断字节的 Bit0 位上报诊断信息。

识别号诊断字节

位	含义	处理措施
Bit0	0：无通道故障 1：有通道故障	查看通道故障诊断信息，确认故障通道及故障类型，具体处理措施请详见 通道诊断信息

■ 通道诊断信息

LK442C 模块可进行超量程、超限和断线诊断，这些诊断都属于通道诊断。

通道诊断字节

位				含义
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4~ Bit0	
通道数据类型			故障类型	
101（字）			2	欠量程，十进制在线值 162
			3	过量程，十进制在线值 163
			6	断线，十进制在线值 166
			7	超上限，十进制在线值 167
			8	超下限，十进制在线值 168
			0	通道故障恢复，十进制在线值 160

3.7.6.8.1 可选的报警功能

LK442C 模块的各个量程提供的报警功能有所不同，如表所示。

不同量程下 LK442C 报警功能列表

量程范围	热电偶类型	内部量程代号	报警类型
-12 mV~78 mV	—	13	超限报警 超量程报警
-12 mV~32 mV	—	14	超限报警 超量程报警
300~1820°C	B 型	207	超限报警 断线报警
0~1725°C	C 型	208	超限报警 超量程报警
0~2315°C	C 型	209	超限报警 断线报警
-270~415°C	E 型	210	超限报警 超量程报警
-270~1000°C	E 型	211	超限报警 断线报警
-210~550°C	J 型	212	超限报警 超量程报警
-210~1200°C	J 型	213	超限报警 断线报警
-270~725°C	K 型	214	超限报警 超量程报警
-270~1372°C	K 型	215	超限报警 断线报警
-270~840°C	N 型	216	超限报警 超量程报警
-270~1300°C	N 型	217	超限报警 断线报警

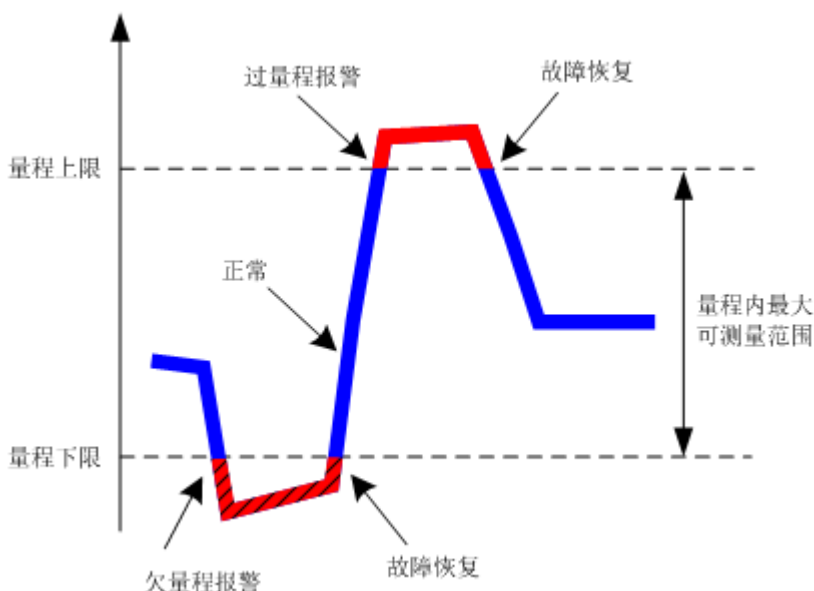
-50~1768°C	R 型	218	超限报警 断线报警
-50~1768°C	S 型	219	超限报警 断线报警
-270~400°C	T 型	220	超限报警 断线报警

说明：当使用热电偶量程时，同一种热电偶若有两个温度范围可选，比如 C 型热电偶，有 0~1725°C 和 0~2315°C 两个量程档。当组态为较小温度范围时，比如 C 型热电偶选择 0~1725°C 量程，模块不直接提供断线检测功能，但如果断偶故障发生，会导致通道报超量程报警。也就是说，在这种情形下，如果收到超量程报警，通道可能是真的超量程，也可能是断偶造成的。

3.7.6.8.2 超量程报警

LK442C 模块具有超量程报警功能。输入信号超出所选定的量程范围，对于热电偶，也就是超过了该热电偶所选温度范围对应的毫伏值。通道诊断字节上报**超量程**；当信号恢复至量程范围内时，上报**故障恢复**。

LK442C 模块并不是所有的量程都有超量程报警功能。各个量程所支持的不同报警类型参见[可选的报警功能](#)。



LK442C 超量程报警示意图

根据所选量程不同，发生超量程时模块的诊断处理方式也有所不同，如下表所示。信号恢复至正常范围内，通道诊断字节上报 160。

LK442C 模块只在超量程发生和恢复时分别上报一次诊断数据。

LK442C 超量程报警的处理方式

量程类型	超量程类型	超量程处理
热电偶	过量程	1. 通道诊断区上报故障值 163 2. 通道测量数据上报量程范围内最大温度码值
	欠量程	1. 通道诊断区上报故障值 162 2. 通道测量数据上报量程范围内最小温度码值

毫伏信号	过量程	1. 通道诊断区上报故障值 163 2. 通道测量数据上报 65535
	欠量程	1. 通道诊断区上报故障值 162 2. 通道测量数据上报 0

3.7.6.8.3 超限报警

LK442C 模块具有超限报警功能，可根据不同工业现场灵活设定报警界线，检测现场温度信号变化，及时发出超限警报，很好的提升了工业控制的安全性。

在所选定的量程范围之内，用户可自行设定输入信号的报警上限和报警下限。当输入信号超出限定的范围，即高于报警上限或低于报警下限时，通道诊断字节上报超限故障；当信号恢复至限定范围内时，上报故障恢复。

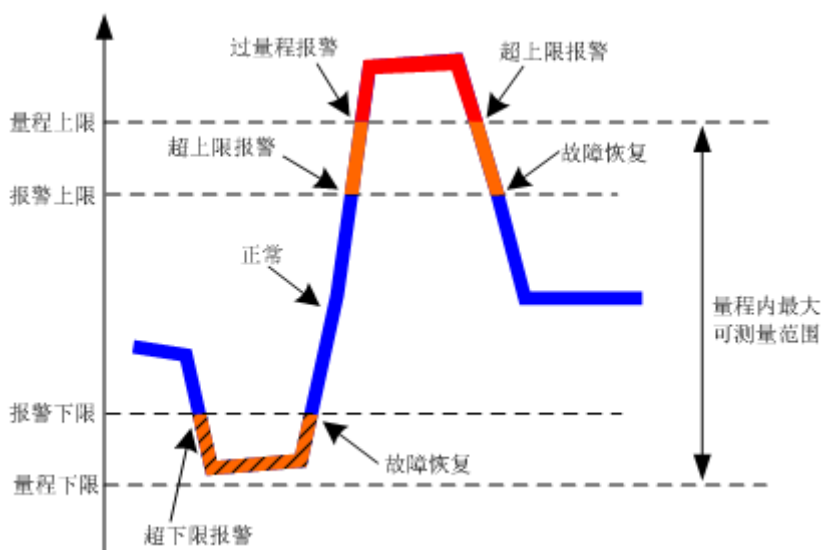
LK442C 模块是否进行超限报警、各个通道的报警上限和报警下限，组态可选，默认不使能超限报警功能。用户参数中设定的报警限值为 16 位正整数代码，分温度代码（量程选热电偶时）和毫伏值代码（量程选毫伏时），换算公式如表所示。

LK442C 报警限值代码的计算

量程类型	报警上限（十进制）	报警下限（十进制）
热电偶	上限温度值 $\times 10 + 10000$	下限温度值 $\times 10 + 10000$
-12 mV~78 mV	$65535 \times (\text{上限毫伏值} + 12) / 90$	$65535 \times (\text{下限毫伏值} + 12) / 90$
-12 mV~32 mV	$65535 \times (\text{上限毫伏值} + 12) / 44$	$65535 \times (\text{下限毫伏值} + 12) / 44$

对于热电偶信号，报警上限温度和报警下限温度的温度单位（摄氏度或华氏度）要与模块选用的温度单位 (通过参数 **Temperature Units** 选择，默认摄氏度)保持一致。

报警下限范围 0~65534，默认 0；报警上限范围：1~65535，默认 65535。报警上限温度必须大于报警下限温度，否则 LK442C 模块不能正确上报诊断信息。



LK442C 超限报警示意图

根据所选量程不同，发生超限时模块的诊断处理方式也有所不同，如表所示。信号恢复至正常范围

内，通道诊断区上报 160。

LK442C 模块只在发生超限 and 超限恢复时分别上报一次诊断数据。

LK442C 超限报警的处理方式

量程类型	超限类型	超限处理
热电偶	超上限	1. 通道诊断区上报故障值 167 2. 通道测量数据上报当前温度代码
	超下限	1. 通道诊断区报故障值 168 2. 通道测量数据上报当前温度代码
毫伏信号	超上限	1. 通道诊断区上报故障值 167 2. 通道测量数据上报当前毫伏代码
	超下限	1. 通道诊断区上报故障值 168 2. 通道测量数据上报当前毫伏代码

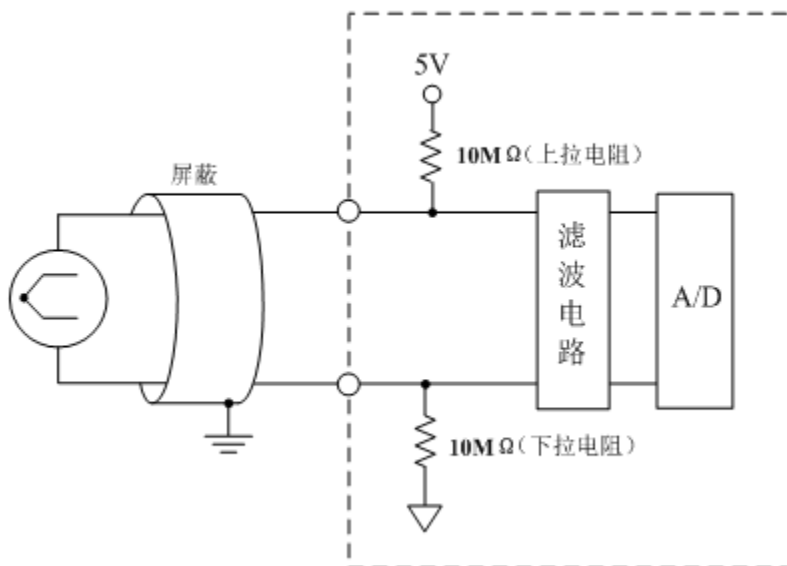
对于既有超量程报警又有超限报警的量程档，当超限使能且和超量程同时发生时，LK442C 模块只上报超量程。

3.7.6.8.4 断线检测

LK442C 模块在信号输入端接有 $10\text{ M}\Omega$ 上拉电阻，用来对通道进行断线检测。

当输入通道信号连接出现断线时，通道正端电压上拉到 5VDC ，通道负端电压下拉到 GND ，AD 转换器输入端的压差达到最大值。通道诊断区上报断线故障；断线恢复后，通道诊断区上报故障恢复。

对于热电偶量程，并不是所有的量程都有断线检测功能，参见[可选的报警功能](#)。对于毫伏信号量程，LK442C 模块不支持断线检测。



LK442C 断线检测原理图

当某个测量通道热电偶信号发生断线时：

- 该通道诊断区上报断线故障值 166。

- 该通道测量数据保持断线前的数据或上报量程范围内最大温度码值，组态可选。

- 断线恢复后，通道诊断区上报 160。

当 RTD 测温通道发生断线时：

- 第 7 通道诊断字节（AT_LK442CColdTerminalCompensationDataFault）上报断线故障值 166。
- 测温通道保持断线前的数据。
- 断线恢复后，第 7 通道诊断字节上报 160。

3.7.6.9 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK442/LK442C 用户参数有 39 个字节，详见下表。

LK442/LK442C 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Temperature Units	热电偶温标选择	Celsius: 摄氏温标（默认） Fahrenheit: 华氏温标
Filter Mode	数字滤波模式选择	50 Hz Filter: 对 50 Hz 干扰滤波（默认） 60 Hz Filter: 对 60 Hz 干扰滤波
TC Line Break Value	热电偶断线通道上报值选择	Hold: 上报断线前的正常值（默认） Rang Maximum Value: 上报量程最大值
CHn Input Range(n=1~6)	通道量程选择	-12 mV~+78 mV（默认） -12 mV~+32 mV B 型热电偶: 300~1820°C C 型热电偶: 0~1725°C C 型热电偶: 0~2315°C E 型热电偶: -270~415°C E 型热电偶: -270~1000°C J 型热电偶: -210~550°C J 型热电偶: -210~1200°C K 型热电偶: -270~725°C K 型热电偶: -270~1372°C N 型热电偶: -270~840°C N 型热电偶: -270~1300°C R 型热电偶: -50~1768°C S 型热电偶: -50~1768°C T 型热电偶: -270~400°C
CHn Cold Junction Compensation(n=1~6)	通道冷端补偿设置	Disable: 不使能（默认） Enable: 使能
Cold Junction Comp. Source	冷端补偿方式选择	RTD: 第 7 通道 RTD 测量冷端温度补偿（默认） Cold Junction Offset: 固定冷端温度补偿
Cold Junction Comp. RTD Type	RTD 测温元件类型选择	Chinese_Cu50 ohm Pt385 100 ohm（默认） Pt3916 100 ohm

RTD Line Break Alarm	RTD 断线报警使能	Disable: 不使能 (默认) Enable: 使能
Cold Junction Compensation Value	设定冷端温度补偿值	温标为摄氏度, 取值范围: 0~600 (表示 0~60℃) 温标为华氏度, 取值范围: 320~1400 (表示 32~140°F) 补偿值=补偿温度×10, 默认为 0
CHn Digital Filter(n=1~6)	通道软件滤波选择	None: 不滤波 (默认) 4 Points: 滤波 (选用最新 4 个历史数据) 8 Points: 滤波 (选用最新 8 个历史数据) 16 Points: 滤波 (选用最新 16 个历史数据)
CHn Upper Limit Exceeded Alarm(n=1~6)	通道报警上限使能	Disable: 不使能 (默认) Enable: 使能
CHn Lower Limit Exceeded Alarm(n=1~6)	通道报警下限使能	
CHn Upper Limit Value(n=1~6)	通道报警上限设置	报警下限取值范围: 0 (默认)~65534 报警上限取值范围: 1~65535 (默认)
CHn Lower Limit Value(n=1~6)	通道报警下限设置	毫伏电压量程 13、14: 报警限值=65535×(毫伏值+12)/量程, 其中对-12 mV~78 mV 档, 量程=90 mV, 对-12 mV~+32 mV 档, 量程=44 mV 热电偶量程 207~220: 报警限值=温度值×10+10000

3.7.6.10 技术指标

LK442C 6 通道隔离热电偶(带冷端补偿)模拟量输入模块		
系统电源		
电源电压	24VDC (-15%~+20%)	
功耗	120mA max. @ 24VDC	
输入通道		
输入通道数	7 (6 路热电偶或毫伏信号, 加 1 路 RTD 冷端补偿)	
信号类型	B、C、E、J、K、N、R、S、T	
热电偶温度范围	-12~78mV 量程	-12~32mV 量程
类型 B		300~1820°C(572~3308°F)
类型 C	0~2315°C(32~4199°F)	0~1725°C(32~3137°F)
类型 E	-270~1000°C(-454~1832°F)	-270~415°C(-454~779°F)
类型 J	-210~1200°C(-346~2192°F)	-210~550°C(-346~1022°F)
类型 K	-270~1372°C(-454~2502°F)	-270~725°C(-454~1337°F)
类型 N	-270~1300°C(-454~2372°F)	-270~840°C(-454~1544°F)
类型 R		-50~1768°C(-58~3215°F)
类型 S		-50~1768°C(-58~3215°F)
类型 T		-270~400°C(-454~752°F)
热电偶(B, C, E, J, K, N, R, S, T) 的温度分辨率	0.05°C (0.09°F)	0.03°C (0.05°F)
A/D 转换器分辨率	16 位	
温漂	±15ppm/°C	
差模抑制比	60dB	
共模抑制比	100dB	
输入阻抗	10MΩ min.	
全部通道扫描时间	<50ms	

建立时间	1s max. 进入满量程的±1%误差范围	
通道带宽	15Hz	
校准精度	<0.06%	
校准周期	12 个月	
通道间隔离电压	500VAC@1min., 漏电流 5mA	
现场与系统间隔离电压	500VAC@1min., 漏电流 5mA	
上传数据格式(0~65535)		
毫伏量程	65535×（毫伏电压+12）/量程	
热电偶量程	采集温度×10+10000	
冷端补偿通道		
实现方法	热电阻（RTD）冷端温度采集	
热电阻类型	Chinese_Cu 50ohm、Pt385 100ohm、Pt3916 100ohm	
工作范围内（0~60℃）的温度值精度	Chinese_Cu 50ohm	绝对偏差为±1.1℃
	Pt385 100ohm	绝对偏差为±0.7℃
	Pt3916 100ohm	绝对偏差为±0.8℃
断线检测	RTD 断线报警	
故障诊断与热插拔		
超限报警	信号超过组态设定报警上限/报警下限，诊断字节上报 0xA7（167）/0xA8（168）	
超量程报警	信号超过量程上限/量程下限，诊断字节上报 0xA3（163）/0xA2（162）	
断线检测	信号断线，诊断字节上报 0xA6，通道测量数据上报满量程值或断线前正常值	
冷端补偿热电阻断线检测	RTD 温度补偿通道断线，第 7 通道诊断字节上报 0xA6，以断线前正常值作为补偿值	
热插拔	支持	
通讯总线		
协议	Profibus-DP 从站	
速率	1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps 自适应	
介质	通过欧式连接器引出通讯总线到背板，通讯介质热备冗余	
物理特性		
安装位置	扩展背板 I/O 插槽	
模块尺寸（W*H*D）	35 mm×100 mm×100 mm	

3.7.7 LK511C (4 通道隔离电流型模拟量输出模块)

3.7.7.1 概述

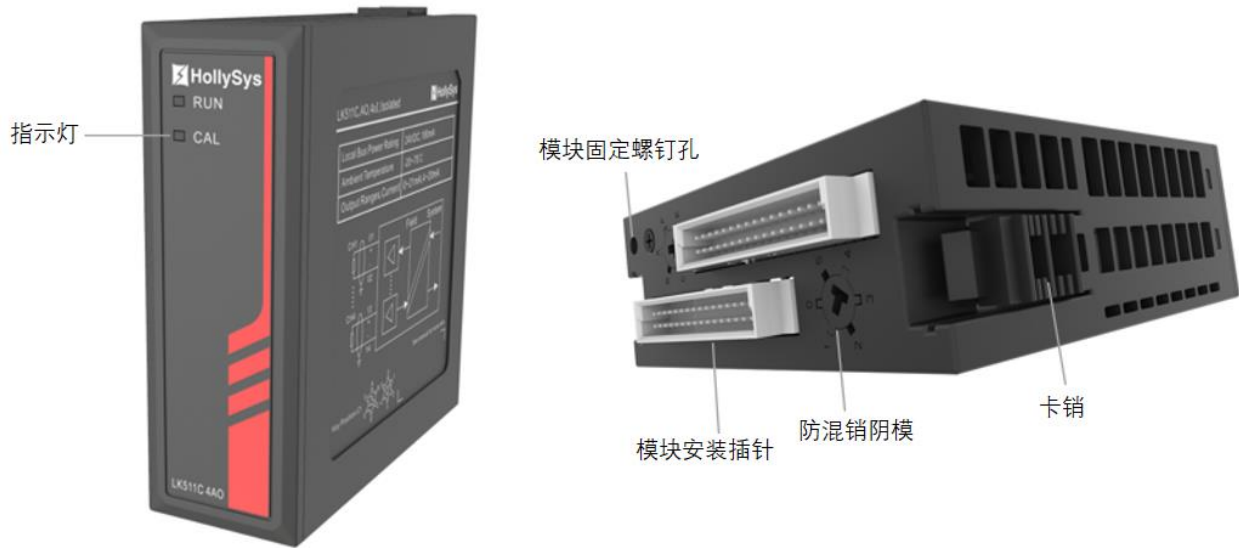
基本特征:

- 4 通道电流输出, 通道间隔离
- 输出信号范围: 4~20 mA/0~21 mA
- 通道与系统间电气隔离
- 故障模式输出
- 输出回读通道自诊断

- 断线检测
- 现场校准功能
- 支持热插拔

3.7.7.2 接口定义

3.7.7.2.1 外观



LK511C 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.7.2.2 参考信息

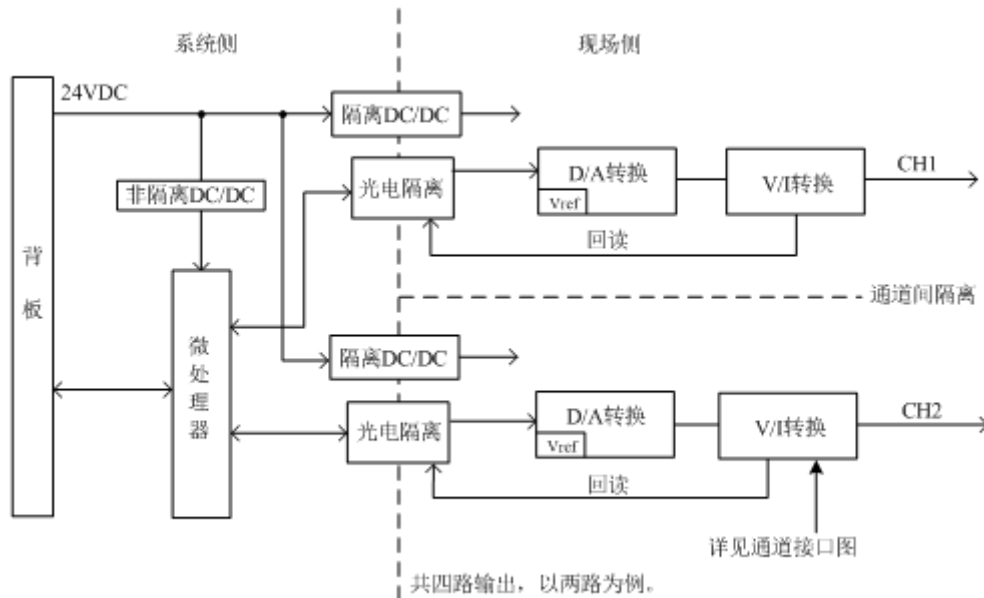
[LK511C 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

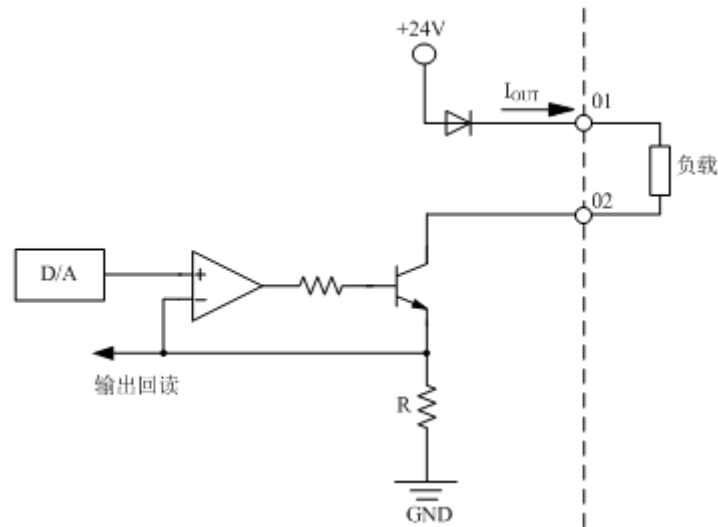
3.7.7.3 原理说明

CPU 模块通过 Profibus-DP 总线将输出数据发送到 LK511C，经 DAC 转换成电压信号，驱动电路接收 DAC 输出的电压信号，经压流变换，调整放大后输出，控制现场执行器动作。

输出通道之间电气隔离，24 VDC 电源经隔离 DC/DC 转换单独供给每路通道。同时，各通道接口电路与其余电路部分采用光耦隔离连接，实现现场对系统的隔离。



LK511C 内部结构框图



LK511C 通道接口电路图

3.7.7.4 数据格式

如表所示，CPU 模块下发到 LK511C 的 AO 通道的输出数据，用 2 个字节的正整数（十进制 0~65535）代码表示。

LK511C 输出电流与机器代码值对应关系

输出量程	对应十进制码值
4~20mA	0~65535
0~21mA	0~65535

在编程软件 FA-AT 中调用模拟量处理指令库中的 **ENGIN_HEX** 功能块，将工程量数据转换成 2 字节码值数据下发到输出通道。功能块的具体用法请参看 **ENGIN_HEX**（工程量数据转换为 16 进制数据 (WORD)）。

在用户参数中设置故障模式设定值时，依照下表中所列的公式将电流换算成十进制形式的机器代码填入。

LK511C 模块的数据转换公式

输出量程	对应码值计算公式
4 mA ≤ I ≤ 20 mA	$(I - 4) \times 65535 / 16$
0 mA ≤ I ≤ 21 mA	$I \times 65535 / 21$

举例 1：通道 1，若量程选择：4~20 mA 档，故障模式输出 15 mA，则通道 1 故障模式设定值 = $(15 - 4) \times 65535 / 16 = 45055$ ，相关用户参数的设置如图所示。

用户参数字节数:22

参数名称	参数值	参数说明
CH1 Output Range	4~20mA	Unsigned8 68 68,69
CH2 Output Range	4~20mA	Unsigned8 68 68,69
CH3 Output Range	4~20mA	Unsigned8 68 68,69
CH4 Output Range	4~20mA	Unsigned8 68 68,69
CH1 Fault Mode Output	Fault Mode Value	Bit(4) 0 0-1
CH2 Fault Mode Output	Hold Last Value	Bit(5) 0 0-1
CH3 Fault Mode Output	Hold Last Value	Bit(6) 0 0-1
CH4 Fault Mode Output	Hold Last Value	Bit(7) 0 0-1
CH1 Fault Mode Value	45055	unsigned16 0 0-65535
CH2 Fault Mode Value	0	unsigned16 0 0-65535

选定量程下故障模式参数设置示例

3.7.7.5 通讯设置

发生通讯故障时，模块与 CPU 模块的通讯中断，RUN 灯闪烁。

模块上电后，任何情况下只要发生通讯故障，模块就自动进入故障模式，输出事先在组态中约定好的某种状态（故障值）：输出保持（Hold Last State）或者输出故障模式设定值（Fault Mode State）。

用户参数字节数:22

参数名称	参数值	参数说明
CH4 Output Range	4~20mA	Unsigned8 68 68, 69
CH1 Fault Mode Output	Fault Mode Value	Bit (4) 0 0-1
CH2 Fault Mode Output	Hold Last Value	Bit (5) 0 0-1
CH3 Fault Mode Output	Hold Last Value	Bit (6) 0 0-1
CH4 Fault Mode Output	Hold Last Value	Bit (7) 0 0-1
CH1 Fault Mode Value	0	unsigned16 0 0-65535
CH2 Fault Mode Value	0	unsigned16 0 0-65535
CH3 Fault Mode Value	0	unsigned16 0 0-65535
CH4 Fault Mode Value	0	unsigned16 0 0-65535

故障模式输出设置

故障模式下，输出保持或者输出故障模式设定值，由用户参数 **Fault Mode Output** 选择，默认输出保持（Hold Last Value）。故障模式设定值由用户参数 **Fault Mode Value** 设置，默认输出 0 V。故障模式设定值的计算方法参见[数据格式](#)。

各通道的参数分别设置，互不干扰。重新修改参数后，需要全下装才能生效。

3.7.7.6 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值，可根据工程需求更改。用户参数不支持在线更改，修改后需要全下装才能生效。

LK511C 模块的用户参数共有 22 个字节，详见下表。

LK511C 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
CHn Output Range(n=1~4)	通道量程选择	4~20 mA（默认） 0~21 mA
CHn Fault Mode Output(n=1~4)	通道故障模式	Hold Last Value: 输出保持（默认） Fault Mode Value: 输出故障模式设定值
CHn Fault Mode Value(n=1~4)	通道故障模式输出值	0（默认）~65535 计算方法参见 数据格式

CHn Diagnosis(n=1~4)	通道诊断使能	默认使能, 不可修改
----------------------	--------	------------

3.7.7.7 技术指标

LK511C 4 通道隔离电流型模拟量输出模块			
系统电源			
工作电压		24 VDC（-15%~+15%）	
功率		180 mA max.@24 VDC（即 4 通道全输出 20 mA 条件下）	
输出通道			
通道数		4	
量程代号		68	69
输出量程		4~20 mA	0~21 mA
输出数据格式		0x0000~0xFFFF	0x0000~0xFFFF
回读数据格式		0x00~0xFF	0x00~0xFF
输出建立时间		<2 ms	
带负载能力		750 Ω max.	
DAC 分辨率		12 位	
回读 ADC 分辨率		8 位	
通道输出温漂		±50 ppm/°C	
通道与系统隔离电压		500 VAC@1 min，漏电流 5 mA	
通道间隔离电压		500 VAC@1 min，漏电流 5 mA	
复位输出	上电复位（冷启动）		0 mA
	带电复位（热启动）		输出保持
精度	输出	0~4 mA 范围	0.6% F.S.@25 °C
		4~21 mA 范围	0.3% F.S.@25 °C
	回读	在 4~21 mA 范围内为 5%F.S.；0~4 mA 为回读死区，该范围内回读数据接近 4 mA	
稳定度	输出	0.05% F.S.@25 °C	
	回读	2.5% F.S.@25 °C	
故障诊断与热插拔			
断线检测		通道断线（组态使能），诊断字节上报 0xA6，故障恢复上报 0xA0	
输出故障检测		通道输出故障（组态使能），诊断字节上报 0xB2，故障恢复上报 0xA0	
热插拔		支持	
物理特性			
安装位置		扩展背板 I/O 插槽	
模块尺寸（W*H*D）		35 mm×100 mm×100 mm	

3.7.8 LK512C (8 通道电压电流型模拟量输出模块)

3.7.8.1 概述

LK512C 为 8 通道电压电流型模拟量输出模块, 可输出电流信号 0~20mA/4~20mA, 电压信号 0~5

V/0~10V/1~5 V/-5~5 V/-10~10V。模块提供 8 路通道状态指示，监测模块运行和故障状态。可诊断模块故障和通道故障，当模块发生故障时，向控制器上报故障信息，并触发状态指示灯。

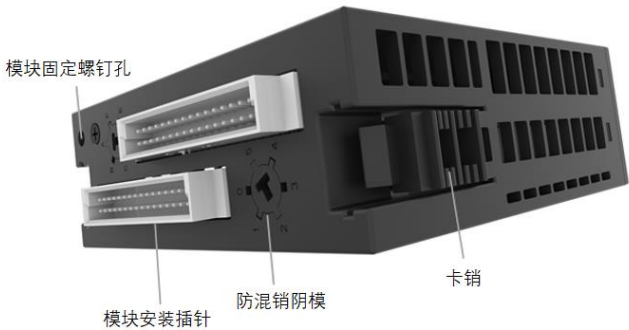
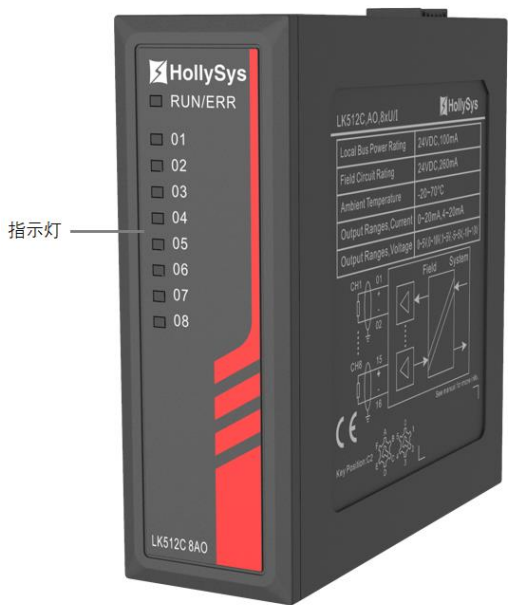
模块正常工作时，输出控制器下发的通道数据值。当模块发生故障时，输出预设的安全模式值。

基本特征：

- 8 通道电流/电压输出
- 输出信号：0~20mA/4~20mA/0~5 V/0~10V/1~5 V/-5~5 V/-10~10V
- 故障安全输出
- 短路诊断
- 断线诊断
- 现场电源故障诊断
- 通道与系统间隔离
- 支持热插拔

3.7.8.2 接口定义

3.7.8.2.1 外观



LK512C 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
------	------

指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.8.2.2 参考信息

[LK512C 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.8.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK512C 用户参数有 32 个字节，详见下表。

LK512C 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
CHn State(n=1~8)	通道状态	Enable: 使能通道（默认） Disable: 不使能
CHn Output Range(n=1~8)	通道量程	0~20mA/4~20mA/0~5 V/1~5 V /0~10V /-5~5 V/-10~10V
CHn Fault Mode State(n=1~8)	通道故障模式输出设置	Hold Last State: 输出保持（默认） Fault Mode State: 输出故障模式设定值
CHn Fault Mode Output(n=1~8)	通道故障模式输出值	可设置范围: -32768~32767
CHn Diagnosis State(n=1~8)	通道故障诊断状态	Enable Diagnosis: 使能通道诊断功能 Disable Diagnosis: 不使能（默认）

3.7.8.4 技术指标

LK512C 8 通道电压电流型模拟量输出模块	
系统电源	
工作电压	24 VDC(-15%~20%)
功耗(Max)	100 mA@24 VDC
现场电源	
工作电压	24 VDC(-15%~20%)
功耗(Max)	260 mA @24 VDC
输出通道	
通道数	8

输出负载		电压型和电流型						
输出信号范围								
标准信号		0~20 mA	4~20 mA	0~5 V	1~5 V	0~10 V	-5 V~+5 V	-10 V~+10 V
对应码值		0~27648	0~27648	0~27648	0~27648	0~27648	-27648~27648	-27648~27648
满量程		0~23.69 mA	4~22.96 mA	0~5.92 V	1~5.74 V	0~11.85 V	-5.92~5.92 V	-11.85~11.85 V
对应码值		0~32767	0~32767	0~32767	0~32767	0~32767	-32768~32767	-32768~32767
稳定度		±0.08% F.S.@25 °C						
分辨率		16 位						
通道与系统隔离电压		500 VAC@1 min.，漏电流 5 mA						
复位	上电复位	0 mA						
输出	带电复位	输出保持						
精度		±0.2% F.S.@25 °C ±0.5% F.S@（-20~70 °C）						
故障诊断与热插拔								
短路诊断		电压型输出可检测						
断线诊断		电流型输出可检测						
现场电源故障诊断		支持						
热插拔		支持						
物理特性								
安装位置		扩展背板 I/O 插槽						
模块尺寸（W*H*D）		35 mm×100 mm×100 mm						

3.7.9 LK610C (16 通道漏型数字量输入模块)

3.7.9.1 概述

LK610C 采用漏型输入，完成 16 路开关量信号采集。模块提供 16 路通道状态指示，监测模块运行和故障状态。模块采用新型通道诊断电路，提供断线检测、电源掉电检测、模块硬件故障检测。当模块发生故障时，向控制器上报故障信息，并触发状态指示灯。

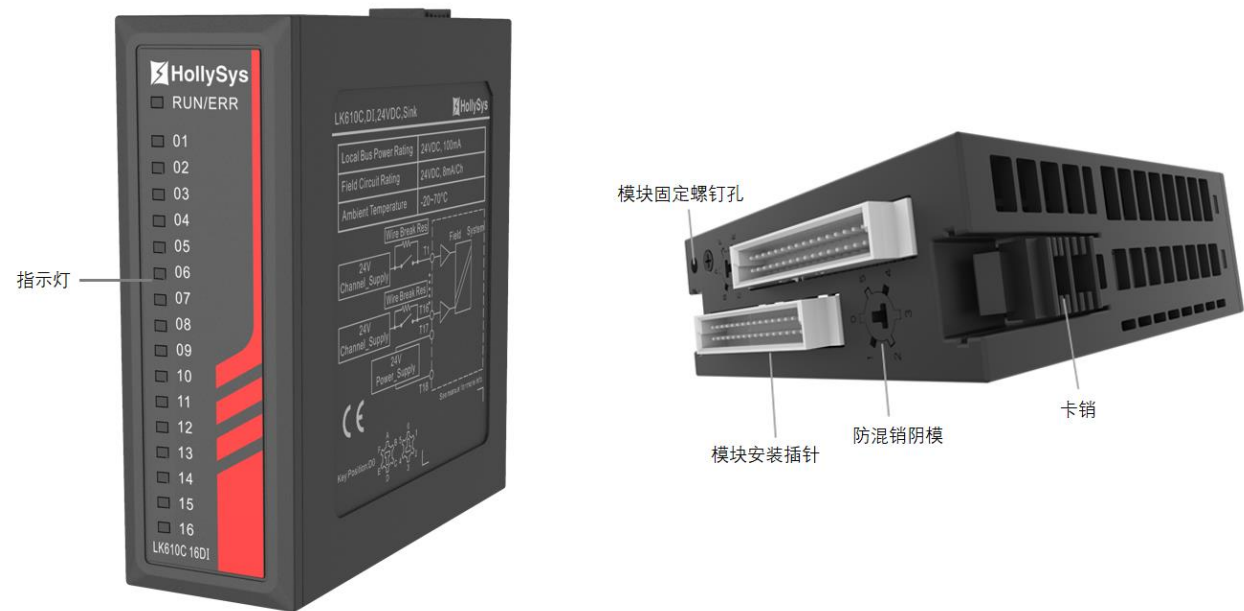
模块正常工作时，实时上报通道采集值。当模块发生故障时，通道信号保持上一周期数据。

基本特征：

- 16 接点漏型输入
- 现场电源电压：20.4VDC~28.8VDC
- 现场电源故障诊断
- 通道断线诊断
- 通道与系统间隔离
- 支持热插拔

3.7.9.2 接口定义

3.7.9.2.1 外观



LK610C 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.9.2.2 参考信息

[LK610C 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.9.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取

的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK610C 用户参数有 28 个字节，详见下表。

LK610C 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
CHn State(n=1~16)	通道状态	Enable: 使能通道（默认） Disable: 不使能
CHn Diagnosis State(n=1~16)	通道故障诊断状态	Enable Diagnosis: 使能通道诊断功能 Disable Diagnosis: 不使能（默认）
CHn Filter Time(n=1~16)	通道滤波时间	滤波时间可选择 0ms、2ms、4ms、10ms（默认值）、20ms、200ms、500ms
CHn Function Selection (n=1~16)	通道采集信号选择	DI: 通道采集 DI 信号

3.7.9.4 技术指标

LK610C 16 通道漏型数字量输入模块	
系统电源	
工作电压	24 VDC(-15%~20%)
功耗 (Max)	100 mA@24 VDC
现场电源	
工作电压	24 VDC(-15%~20%)
功耗 (Max)	160 mA@24 VDC
通道性能指标	
通道数目	16
信号类型	漏型（湿接点）
查询电压	24 VDC(外接)
查询电压范围	15 V~30 VDC
查询电流	8 mA@24 V@单通道
电气隔离	通道和系统隔离
阈值电平	逻辑 1: 15 V~30 V 逻辑 0: 0~5 V
去抖滤波时间	无滤波（0 ms）、2 ms、4 ms、10 ms、20 ms、200 ms、500 ms，组态可选
采样周期（全通道扫描时间）	2 ms/16 通道
热插拔	支持
冗余	支持
数据上传方式	DI 通道数据通过周期通信上传
隔离耐压	
通道对系统	500 VAC@1 min@5 mA
绝缘电阻	常态下大于 10 MΩ（温度+25 °C±2 °C，相对湿度 30%±5%，无冷凝）
通讯	
协议	Profibus-DP
双网冗余	支持
波特率	12Mbps、6Mbps、3Mbps、1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps，波特率自适应

物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸(W*H*D)	35 mm×100 mm×100 mm

3.7.10 LK616C（32 通道漏型数字量输入模块）

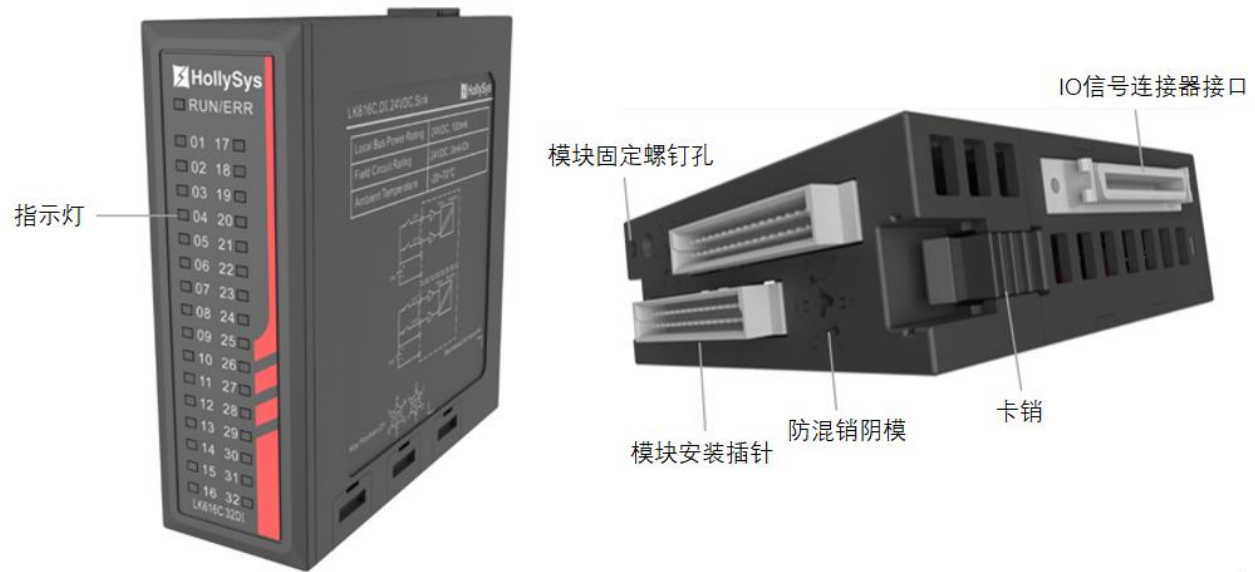
3.7.10.1 概述

LK616C 采用漏型输入，完成 32 路开关量信号采集。模块提供 32 路通道状态指示，监测模块运行和故障状态。

基本特征：

- 32 点漏型输入
- 现场电源电压：19.2VDC~28.8 VDC
- 模块现场侧和系统侧隔离
- 现场电源故障诊断
- DP 双网故障诊断
- 支持通道过压保护
- 支持 Profibus-DP 从站协议
- 支持热插拔

3.7.10.2 接口定义



LK616C 模块外观图
接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
IO 信号连接器接口	连接 IO 信号预制电缆
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.10.2.1 参考信息

[LK616C 指示灯](#)
[安装 I/O 模块](#)

3.7.10.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK616C 用户参数有 36 个字节，详见下表。

LK616C 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
CHn State(n=1~32)	通道状态	Enable: 使能通道 (默认) Disable: 不使能
CHn Filter Time(n=1~32)	通道滤波时间	滤波时间可选择 0ms、1ms、3ms、10ms、20ms (默认值)、200ms、500ms

3.7.10.4 技术指标

LK616C 32 通道漏型数字量输入模块			
系统电源			
工作电压		24 VDC(-20%~+20%)	
功耗（Max）		60 mA@ 24 VDC(-20%~+20%)	
现场电源			
工作电压		24 VDC(-20%~+20%)	
功耗（Max）		100 mA @24 VDC(-20%~+20%)	
通道性能指标			
通道数目		32	
信号类型		漏型	
现场电压		24 VDC（外接）	
现场电压范围		19.2 V~28.8 VDC	
现场电流		3 mA @24 V@单通道	
ON、OFF 条件		漏型 ON:15 V~30 V； OFF:0~5 V	
单通道参数		去抖时间	0 ms、1 ms、3 ms、10 ms、20 ms（默认）、200 ms、500 ms 在设置去抖时间时，冷、热启动时模块通道值上报会有延迟，可以由通道质量位标识通道值是否有效。
		通道状态设置	1、可对任意通道进行使能或不使能组态 2、当通道不使能时，通道上报 0 3、默认为通道使能 4、通道质量位：正常为 1，异常为 0 现场电源诊断：正常为 0，现场电源异常为 1 芯片通信诊断：正常为 0，芯片通信异常为 1 DP 通信诊断：正常为 0，DP 通信异常为 1
通道防护	过压保护	通道误接 40 VDC，不损坏本模块，不影响其他模块正常工作	
全通道扫描时间		2 ms/32 通道	
热插拔		支持	
隔离耐压			
通道对系统		1000 VAC@1 min@5 mA	
组间：通道 1-16 为组 1 通道 17-32 为组 2		500 VAC@1 min@5 mA	
通讯			
协议		基于 Profibus-DP	
双网冗余		支持	
波特率		适配 LK235C	

物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸(W*H*D)	35 mm×100 mm×100 mm

3.7.11 LK620C（2 通道计数模块）

3.7.11.1 概述

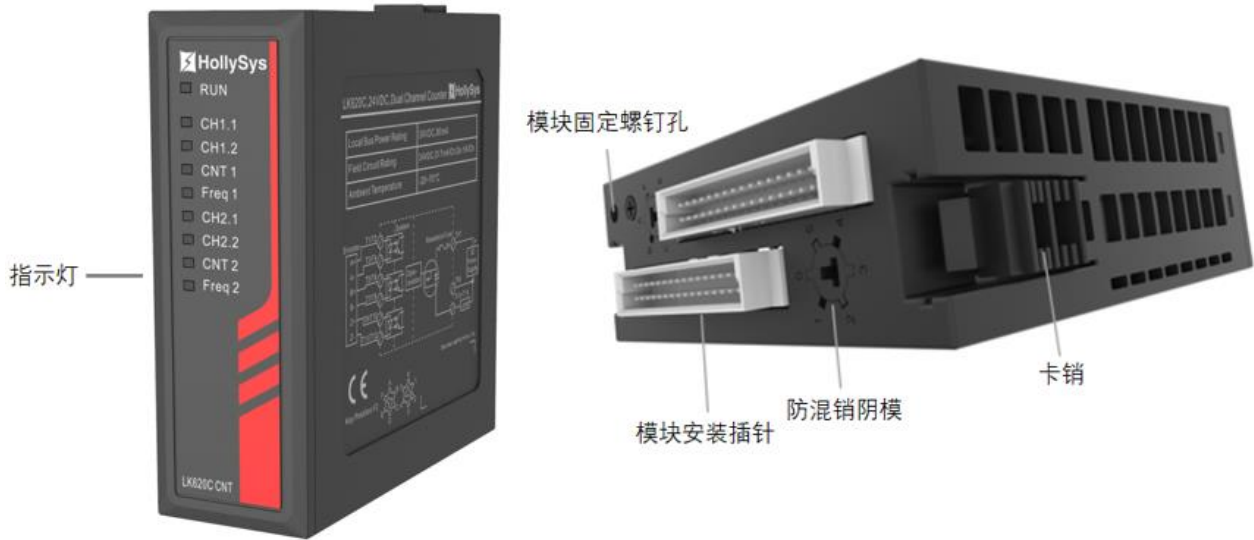
LK620C 是普通计数模块，既可以安装在本地背板，又可以安装在扩展背板上。

基本特征：

- 双路计数器
- 双向计数、测频
- Z 信号反转
- 存储计数值功能
- 去抖滤波功能
- 禁用计数器功能
- 故障模式输出
- 现场电源掉电检测
- 系统与现场隔离
- 支持 Profibus-DP 从站协议

3.7.11.2 接口定义

3.7.11.2.1 外观



LK620C 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.11.2.2 参考信息

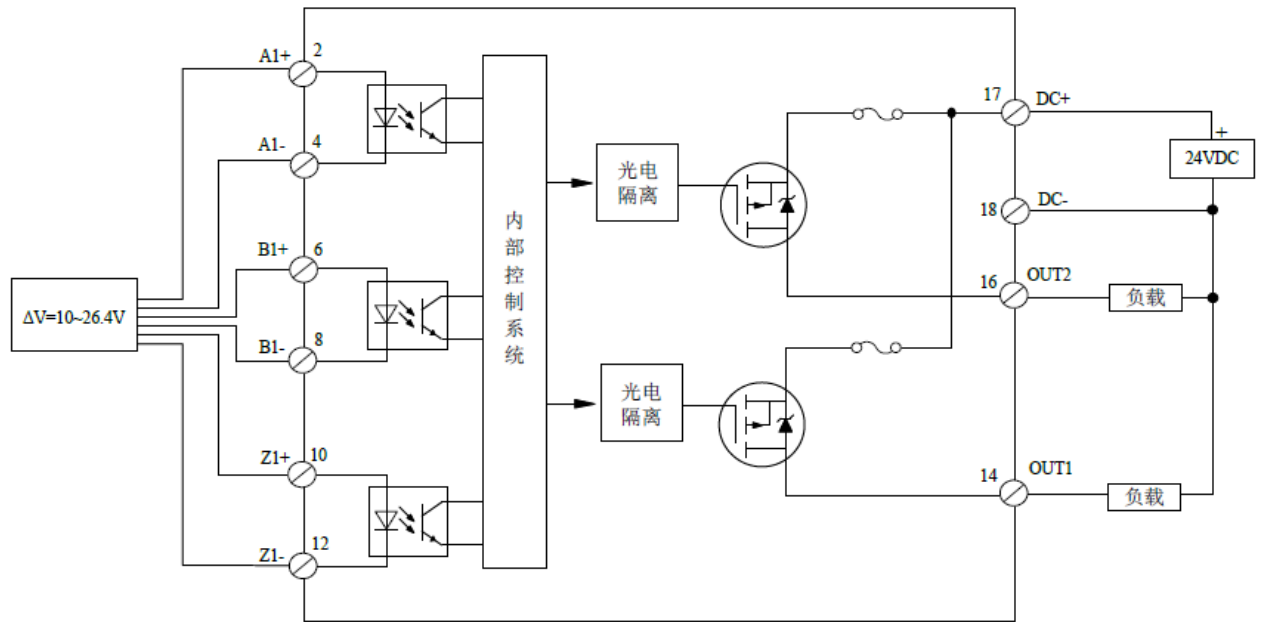
[LK620C 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.11.3 原理说明

双通道计数模块内置两个独立的计数器，每个计数器各有三路输入（A、B、Z）和两路数字量输出。输入信号有效电压范围 10~26.4VDC，电流范围 2.2mA（10VDC）~7mA（26.4VDC）。如图所示，

输出通道在模块内部共电源。MOSFET 电子开关闭合后，从开关流出电流供电给负载。



通道接口电路图(以计数器 1 为例)

3.7.11.4 参数说明

用户参数用于确定模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取。每个模块参数都有一个默认值，可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

用户参数长度 21 字节，具体含义参见下表。

LK620C 用户参数定义

参数名称	参数含义
FieldPowerLossDetection	是否进行现场掉电检测 =Enable, 使能 (默认) =Disable, 不使能
DO1_FaultModeState	输出通道 1~通道 4 故障模式输出设置:
DO2_FaultModeState	=OFF, 输出通道断开 (默认)
DO3_FaultModeState	=ON, 输出通道闭合
DO4_FaultModeState	=Depend on the counter value, 根据计数结果决定输出
Counter1_Inhibit	是否禁用计数器 1 =Disable, 不禁用计数器 1 (默认) =Enable, 禁用计数器 1
Counter1_OperationalMode	计数器 1 工作模式 =Counter Mode, 计数器模式 (默认) =Encoder×1 Mode, 编码器×1 模式 =Encoder×4 Mode, 编码器×4 模式 =Frequency Mode, 测频模式
Counter1_ScalerValue	计数器 1 的测频时间, 取值范围 0~2000, 10ms 为基准单位 如没有工作在测频模式, 则值为 0
Counter1_StorageMode	计数器 1 的存储模式

	=Store/Continue, 存储/继续计数 =Store/Wait/Resume, 存储/等待/继续计数 =Store-Reset/Wait/Start, 存储/等待/重新续计数 =Store-Reset/Start, 存储/重新计数 =No Store Mode, 不用存储模式, 不存储计数值
Counter1_Z_Invert	计数器 1 Z 值反转使能 =Disable, 不使能 (默认) =Enable, 使能
Counter1_InputA_Filter	计数器 1 输入 A 滤波设置 =No Filter (默认) =460kHz =230kHz =115kHz =57kHz =28kHz
Counter1_InputB_Filter	计数器 1 输入 B 滤波设置 =No Filter (默认) =460kHz =230kHz =115kHz =57kHz =28kHz
Counter1_InputZ_Filter	计数器 1 输入 Z 滤波设置 =No Filter (默认) =460kHz =230kHz =115kHz =57kHz =28kHz
Counter2_Inhibit	是否禁用计数器 2 =Disable, 不禁用计数器 2 (默认) =Enable, 禁用计数器 2
Counter2_OperationalMode	计数器 2 工作模式 =Counter Mode, 计数器模式 (默认) =Encoder×1 Mode, 编码器×1 模式 =Encoder×4 Mode, 编码器×2 模式 =Frequency Mode, 测频模式
Counter2_ScalerValue	计数器 2 的测频时间, 取值范围 0~2000, 10ms 为基准单位。如没有工作在测频模式, 则值设为 0
Counter2_StorageMode	计数器 2 的存储模式 =Store/Continue, 存储/继续计数 =Store/Wait/Resume, 存储/等待/继续计数 =Store-Reset/Wait/Start, 存储/等待/重新续计数 =Store-Reset/Start, 存储/重新计数 =No Store Mode, 不用存储模式, 不存储计数值
Counter2_Z_Invert	计数器 2 Z 值反转使能 =Disable, 不使能 =Enable, 使能
Counter2_InputA_Filter	计数器 2 输入 A 滤波设置 =No Filter (默认) =460kHz =230kHz =115kHz =57kHz

	=28kHz
Counter2_InputB_Filter	计数器 2 输入 B 滤波设置 =No Filter (默认) =460kHz =230kHz =115kHz =57kHz =28kHz
Counter2_InputZ_Filter	计数器 2 输入 Z 滤波设置 =No Filter (默认) =460kHz =230kHz =115kHz =57kHz =28kHz

3.7.11.5 技术指标

LK620C 2 通道计数模块	
系统电源	
电源电压	24VDC (-15%~+20%)
功耗 (max)	80mA@24VDC
计数器	
计数器个数	2
计数范围	0~4,294,967,295 (32 位)
计数误差	±1 个计数码值
计数器输入通道数	每计数器 3 路电压脉冲信号 (A、B、Z)，共 6 路脉冲输入
计数器输出通道数	每计数器 2 路源型 MOSFET 输出，共 4 路 DO 输出 (OUT1~OUT4)
计数器输入 (A1、B1、Z1、A2、B2、Z2)	
脉冲额定高电平电压	24VDC
脉冲高电平 (ON) 电压范围	10~26.4VDC
脉冲高电平输入电流范围	2mA~7mA
脉冲低电平 (OFF) 电压范围	0~2VDC
脉冲低电平漏电流	250μA max.
最大输入频率	1MHz (不使用去抖滤波)
计数器输出 (OUT1~OUT4)	
输出类型	源型
输出电压范围	10VDC~31.2VDC
最大输出电流	1.0A@10VDC~31.2VDC
最小负荷电流	40mA/每点
最大通态压降	550mV
最大断态漏电流	300μA/每点
输出延迟时间	
OFF→ON	20μs (正常)，50μs (最长)
ON→OFF	60μs (正常)，300μs (最长)
过流保护	每路独立自恢复保险丝保护

反向电压保护	无，如果接线错误，输出可能会损坏
隔离电压	
输入通道与系统间	500VAC@1min.，漏电流 5mA
输出通道与系统间	500VAC@1min.，漏电流 5mA
故障诊断与热插拔	
现场掉电检测	现场电源掉电：设备诊断字节上报 0x04；恢复后，上报 0x00
热插拔	支持
通讯总线	
协议	Profibus-DP
速率	1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps 自适应
介质	通过欧式连接器引出通讯总线到背板，通讯介质热备冗余
物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸（W*H*D）	35mm×100mm×100mm

3.7.12 LK621C（2 通道 SSI 绝对值编码器模块）

3.7.12.1 概述

LK621C 是编码器接口模块，通过 SSI 接口与绝对值编码器连接，将编码器的当前位置通过 PROFIBUS-DP 总线上传到控制器。

支持预置功能（组态可选），当计数值等于预置值时，将当前编码器坐标位置标记为预置的位置。之后，计数值将从预置值开始计数。

支持现场电源掉电检测，远程通过上报设备诊断值报警，现场通过通道指示灯报警。其中，上报诊断支持两种组态方式，用户可根据情况任意选择一种。

支持编码器测速（组态可选），有 5 档时间间隔以适应不同的速度输入，提高测速精度。一般来说，速度越快，选择的时间间隔要越小；反之速度越慢，选择的时间间隔要越大。

LK621C 模块可支持波特率：1M、500K、200K（default）、100K（具体视编码器是否支持）。

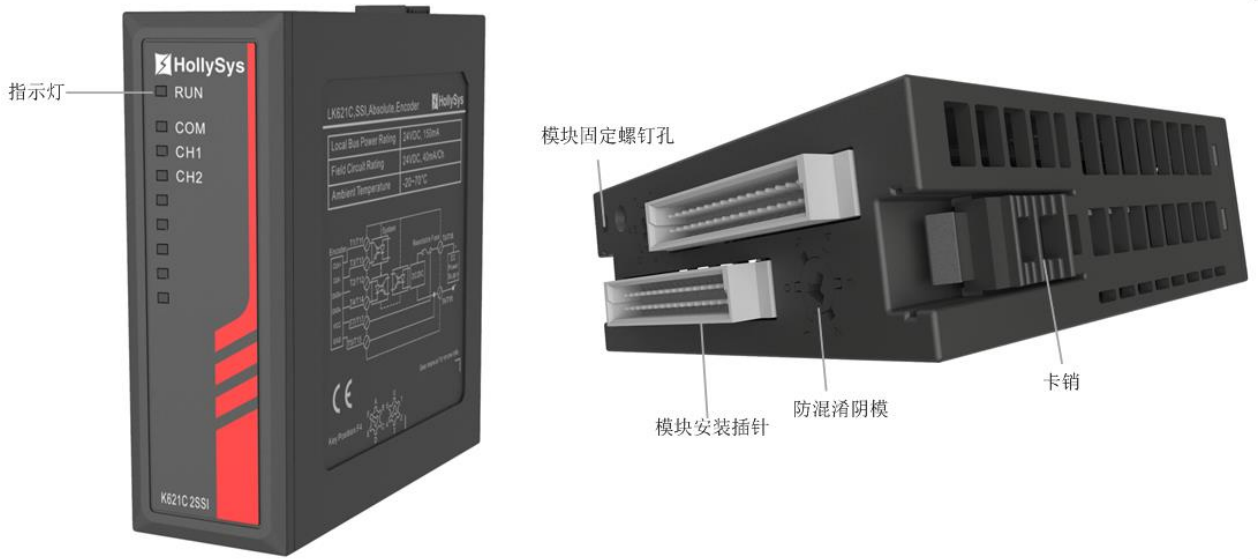
基本特征：

- SSI 编码器（格雷码/二进制）
- SSI 编码器的分辨率：8~31bit
- 编码器测速
- 编码器预置调零
- 现场掉电检测
- 系统与现场隔离
- 支持 PROFIBUS-DP 从站协议

- 支持热插拔

3.7.12.2 接口定义

3.7.12.2.1 外观



LK621C 模块外观图
接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.12.2.2 参考信息

- [LK621C 指示灯](#)
- [安装 I/O 模块](#)

3.7.12.3 通道数据

LK621C 每个通道占用 6 个字，其中，2 个字的输出数据，4 个字的输入数据。用户程序运行时，输入

数据和输出数据每个扫描周期更新一次。

如图所示，输入数据（IW）是 LK621C 模块上传到控制器的各种数据，包括：

- 双字数据：掉电检测诊断位（Bit31）+ 编码器坐标数据（Bit0~30）。
- 双字测速数据：编码器坐标差，该数据在使能测速功能后上报（0~2147483647），用于记录在某段时间间隔内编码器的坐标差，时间间隔在通道参数中设定。

输出数据（QW）从控制器下发到 LK621C 模块，包括：

- 一个双字数据：预置功能使能位（Bit31）+ 预置值（Bit0~30）。使能预置功能后，将当前坐标设置为预置值。

LK621C_10			
设备信息	通道	诊断信息	输入/输出选择
通道号	通道名称	通道类型	通道地址
CH1 C2.1			
1	DPIO_10_1	WORD	%QW0
2	DPIO_10_2	WORD	%QW2
3	DPIO_10_3	WORD	%IW0
4	DPIO_10_4	WORD	%IW2
5	DPIO_10_5	WORD	%IW4
6	DPIO_10_6	WORD	%IW6
CH2 C2.1			
7	DPIO_10_7	WORD	%QW4
8	DPIO_10_8	WORD	%QW6
9	DPIO_10_9	WORD	%IW8
10	DPIO_10_10	WORD	%IW10
11	DPIO_10_11	WORD	%IW12
12	DPIO_10_12	WORD	%IW14

LK621C 通道数据

通道数据一览表

通道	区域定义	数据类型	数据位	含义
通道 1	输出数据（%QW）	WORD	Bit16~Bit31	双字数据
		WORD	Bit0~Bit15	Bit0~Bit30：通道 1 预置值，预置值范围与编码器分辨率有关，详见 设置预置值
			Bit31	通道 1 预置功能使能，=1：使能，=0：不使能
	输入数据（%IW）	WORD	Bit16~Bit31	双字数据
		WORD	Bit0~Bit15	Bit0~Bit30：通道 1 输入数据，计数范围 0~2147483647
			Bit31	通道 1 掉电检测信号，=1：通道掉电，=0：通道正常
		WORD	Bit16~Bit31	双字数据
		WORD	Bit0~Bit15	通道 1 测速输入：测速范围 0~2147483647，该数据上报的是用户设置时间间隔内的码值差，通过这个数据值计算编码器转速，公式如下：

				$\text{角速度} = \frac{\text{通道测速值} \times 360^\circ}{\text{单圈编码值} \times \text{时间间隔}} \quad (\text{单位: } ^\circ/\text{ms})$ 通道测速值: 时间间隔内的码值差 单圈编码值: 编码器转一圈所对应的码值, 根据实际连接的编码器规格确定 时间间隔: 通过用户参数“Velocity Unit”设置
通道 2	输出数据 (%QW)	WORD	Bit16~Bit31	双字数据
		WORD	Bit0~Bit15	Bit0~Bit30: 通道 2 预置值, 预置值范围与编码器分辨率有关, 详见 设置预置值 Bit31: 通道 2 预置功能使能, =1: 使能, =0: 不使能
	输入数据 (%IW)	WORD	Bit16~Bit31	双字数据
		WORD	Bit0~Bit15	Bit0~Bit30: 通道 2 输入数据, 计数范围 0~2147483647 Bit31: 通道 2 掉电检测信号, =1: 通道掉电, =0: 通道正常
		WORD	Bit16~Bit31	双字数据
		WORD	Bit0~Bit15	通道 2 测速输入: 测速范围 0~2147483647, 该数据上报的是用户设置时间间隔内的码值差, 通过这个数据值计算编码器转速, 公式如下: $\text{角速度} = \frac{\text{通道测速值} \times 360^\circ}{\text{单圈编码值} \times \text{时间间隔}} \quad (\text{单位: } ^\circ/\text{ms})$ 通道测速值: 时间间隔内的码值差 单圈编码值: 编码器转一圈所对应的码值, 根据实际连接的编码器规格确定 时间间隔: 通过用户参数“Velocity Unit”设置

3.7.12.4 设置预置值

LK621C 支持编码器预置特定值, 您可以将某个编码器位置标记为预置范围内的任意值, 重新开始计数。您需要使能预置功能, 同时写入预置值。预置功能使能一次, 会一直生效, 此时, 计数值=预置值, 将当前编码器坐标位置标记为预置的位置。关闭使能后, 计数值将从预置值开始计数。

预置值范围与编码器分辨率有关。LK621C 支持的分辨率为 8~31 位, 如果分辨率为 8 位, 则预置值范围 0~2⁸。如果分辨率为 25 位, 则预置值范围 0~2²⁵。如果分辨率为 31 位, 则预置值范围 0~2147483647。

预置值设定最常用的功能为计数清零。您可以将某个编码器位置标记为零点, 则计数值从零开始重新计数。

预置值功能同样可以将某个位置设置为非零点, 当预置值设置为非零点时, 使能后, 将当前位置标记为对应预置值。如下图所示, 当前计数值显示 5461, 如果需要将当前位置预置为 100 重新计数, 请按以下步骤操作:

LK621C_10				
设备信息 通道 诊断信息 输入/输出选择 用户参数				
通道号	通道名称	通道类型	通道地址	在线值
▼ CH1 C2.1				
1	DPIO_10_1	WORD	%QW0	0
2	DPIO_10_2	WORD	%QW2	0
3	DPIO_10_3	WORD	%IW0	0
4	DPIO_10_4	WORD	%IW2	5461
5	DPIO_10_5	WORD	%IW4	0
6	DPIO_10_6	WORD	%IW6	0
▼ CH2 C2.1				
7	DPIO_10_7	WORD	%QW4	0
8	DPIO_10_8	WORD	%QW6	0
9	DPIO_10_9	WORD	%IW8	0
10	DPIO_10_10	WORD	%IW10	0
11	DPIO_10_11	WORD	%IW12	0
12	DPIO_10_12	WORD	%IW14	0

预置值设置示例

第 1 步 %QW2 输入预置值 100。

LK621C_10					
设备信息		通道	诊断信息	输入/输出选择	用户参数
通道号	通道名称	通道类型	通道地址	在线值	
▼ CH1 C2.1					
1	DPIO_10_1	WORD	%QW0	0	
2	DPIO_10_2	WORD	%QW2	100	
3	DPIO_10_3	WORD	%IW0	0	
4	DPIO_10_4	WORD	%IW2	5461	
5	DPIO_10_5	WORD	%IW4	0	
6	DPIO_10_6	WORD	%IW6	0	
▼ CH2 C2.1					
7	DPIO_10_7	WORD	%QW4	0	
8	DPIO_10_8	WORD	%QW6	0	
9	DPIO_10_9	WORD	%IW8	0	
10	DPIO_10_10	WORD	%IW10	0	
11	DPIO_10_11	WORD	%IW12	0	
12	DPIO_10_12	WORD	%IW14	0	

设置预置值

第 2 步 将使能位置为 0，即%QW0 设置为 32768。此时，计数值（%IW2）=预置值(%QW2)=100。如果不关闭使能位，计数值一直等于预置值。

LK621C_10				
设备信息 通道 诊断信息 输入/输出选择 用户参数				
通道号	通道名称	通道类型	通道地址	在线值
▼ CH1 C2.1				
1	DPIO_10_1	WORD	%QW0	32768
2	DPIO_10_2	WORD	%QW2	100
3	DPIO_10_3	WORD	%IW0	0
4	DPIO_10_4	WORD	%IW2	100
5	DPIO_10_5	WORD	%IW4	0
6	DPIO_10_6	WORD	%IW6	0
▼ CH2 C2.1				
7	DPIO_10_7	WORD	%QW4	0
8	DPIO_10_8	WORD	%QW6	0
9	DPIO_10_9	WORD	%IW8	0
10	DPIO_10_10	WORD	%IW10	0
11	DPIO_10_11	WORD	%IW12	0
12	DPIO_10_12	WORD	%IW14	0

设置使能

第 3 步 将使能位置为 0，则编码器从 100 开始计数。

3.7.12.5 参数说明

LK621C 模块需要配置正确的通道参数后，才能与控制器和编码器建立通讯连接。

模块通道默认被添加，您需要选择对应的通道进行参数配置。如下图所示，首先在右框中选中需要设置的通道，然后双击或右键菜单选择“属性”命令，将弹出对应通道的参数设置对话框。

LK621C_13	
设备信息	通道 诊断信息 输入/输出选择 用户参数
当前值 最大值 输入数据长度 (字节) 12 12 输出数据长度 (字节) 8 8 模块数目 2 2	
可选模块 ▼ 输入/输出模块 CH1 C2.1 CH2 C2.1	已添加模块 ▼ 已添加模块 CH1 C2.1 CH2 C2.1 属性

通道配置界面

子模块属性
✕

名字: CH1 C2.1

配置数据: 0xf1, 0xd0

用户参数字节数: 4

	参数名称	参数值	参数说明
1	Multi Turn	Multi Turn ▼	Bit(0) 1 1
2	SSI Output Type:Binary/Gray	Binary ▼	Bit(1) 0 0-1
3	Resolution	25 ▲▼	Unsigned8 25 8-31
4	SSI BaudRate	200K ▼	Unsigned8 59 0-255
5	Velocity Output	Disable ▼	Bit(2) 0 0-1
6	Velocity unit(value*10ms)	100ms ▼	Unsigned8 10 1-255

确定
取消

通道参数设置对话框

通道参数说明如下表所示，需要注意的是：参数取值必须和通道上所连接的 SSI 编码器的参数指标保持一致。

通道参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Multi Turn	SSI 编码器类型，默认多圈编码器	Multi Turn 多圈编码器（默认）
SSI Output Type: Binary/Gray	SSI 编码器的输出码	=Binary 二进制（默认） =Gray 格雷码
Resolution	SSI 编码器的分辨率	8~31bit，默认 25bit

SSI BaudRate	SSI 编码器的通讯波特率	=1M =500K =200K (默认) =100K
Velocity Output	速度测量功能使能	=Disable, 不使能 (默认) =Enable, 使能
Velocity Unit (value*10ms)	速度测量的时间间隔选择; 使能速度测量功能后, 模块上报该时间间隔内编码器的坐标差	=10ms =20ms =50ms =100ms (默认) =1000ms

3.7.12.6 诊断说明

LK621C 相关诊断区有 8 个字节。其中, 3 字节从站状态信息, 5 字节设备诊断信息。

设备信息	通道	诊断信息	输入/输出选择	用户参数			
变量名	直接地址	变量类型	初始值	掉电保护	变量说明		
1 AT_LK621CSlaveState_10	%SB2024	BYTE	0	FALSE	LK621C从站状态字节	从站状态信息	
2 AT_LK621CSlaveID_H10	%SB2028	BYTE	0	FALSE	LK621C从站ID的高字节		
3 AT_LK621CSlaveID_L10	%SB2029	BYTE	0	FALSE	LK621C从站ID的低字节		
4 AT_LK621CChannel1FieldPowerFault10	%SX2031.2	BOOL	FALSE	FALSE	LK621C第1个通道现场电源故障状态-FALSE: 正常 TRUE: 故障	设备诊断	
5 AT_LK621CChannel2FieldPowerFault10	%SX2032.2	BOOL	FALSE	FALSE	LK621C第2个通道现场电源故障状态-FALSE: 正常 TRUE: 故障		
6 AT_LK621CMCUVern10	%SB2033	BYTE	0	FALSE	LK621C的MCU版本号		
7 AT_LK621CFPGAVern10	%SB2034	BYTE	0	FALSE	LK621C的FPGA版本号		
8 AT_LK621CHWVern10	%SB2035	BYTE	0	FALSE	LK621C的硬件版本号		

诊断信息

■ 设备诊断信息

5 字节设备诊断信息包括 2 字节现场电源故障信息和 3 字节模块版本信息。

设备诊断字节

设备诊断字节	含义	处理措施
第一字节	Bit2: 第 1 通道现场电源故障状态 1: 电源故障 0: 电源正常	请检查现场电源供电情况
第二字节	Bit2: 第 2 通道现场电源故障状态 1: 电源故障 0: 电源正常	请检查现场电源供电情况
第三字节	MCU 版本号, 首次发布版本为 1, 之后每次升版, 版本号+1	——
第四字节	FPGA 版本号, 首次发布版本为 1, 之后每次升版, 版本号+1	——
第五字节	硬件版本号, 首次发布版本为 1, 之后每次升版, 版本号+1	——

除了在“诊断信息”标签中上报诊断数据外, LK621C 还在输入数据中上报诊断数据, 用户也可以通过读取输入数据中的掉电诊断位 (最高位 Bit31) 来进行掉电诊断, 如下图所示。

LK621C_10			
设备信息	通道	诊断信息	输入/输出选择
通道号	通道名称	通道类型	通道地址
CH1 C2.1			
1	DPIO_10_1	WORD	%QW0
2	DPIO_10_2	WORD	%QW2
3	DPIO_10_3	WORD	%IW0
4	DPIO_10_4	WORD	%IW2
5	DPIO_10_5	WORD	%IW4
6	DPIO_10_6	WORD	%IW6
CH2 C2.1			
7	DPIO_10_7	WORD	%QW4
8	DPIO_10_8	WORD	%QW6
9	DPIO_10_9	WORD	%IW8
10	DPIO_10_10	WORD	%IW10
11	DPIO_10_11	WORD	%IW12
12	DPIO_10_12	WORD	%IW14

Bit31: 通道掉电检测
=1, 通道1掉电
=0, 通道1正常

Bit31: 通道掉电检测
=1, 通道2掉电
=0, 通道2正常

输入数据中的掉电诊断位

3.7.12.7 技术指标

LK621C 2 通道 SSI 绝对值编码器模块					
通道性能指标					
通道数目	2 通道				
信号类型	485 差分信号				
通讯协议	SSI				
通讯波特率	1M、500K、200K (default)、100K (具体视编码器是否支持)				
通讯电缆长度	波特率	1M	500K	200K	100K
	长度	<20m	<70m	<180m	<350m
支持编码器类型	SSI 接口 位宽: 8bis~31bits Code: gray/binaray				
通道间隔离电压	500V@1min, 漏电流 5mA				
通道供电	10~30V DC				
编码器供电	10~30V DC				
现场电源掉电检测	远程通过上报设备诊断值报警, 现场通过通道指示灯报警				
编码遵从性	具有标准 SSI 接口的绝对值编码器 24V 型号 (公差: 10-30VDC)				
支持预置功能	当计数值等于预置值时, 将当前编码器坐标位置标记为预置位置, 通常预置值设置为 0, 编码器归零				
支持编码器测速	Max: 800rps, min: 0.001rps (对于 4096*8192 编码器); 有 5 档时间间隔以适应不同的速度输入, 提高测速精度。				

通道功耗 max	40mA@24VDC; 不包含编码器
供电电源	
输入电压	24V DC (-15% ~ +20%)
功耗 (max)	150mA@24VDC
通讯	
协议	Profibus-DP
双网冗余	支持
诊断 设备诊断	支持
通讯速率	12Mbps、6Mbps、3Mbps、1.5Mbps、500kbps、187.5kbps、93.75kbps、45.45kbps、19.2kbps、9.6kbps 自适应
物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸 (W*H*D)	35mm*100mm*100mm

3.7.13 LK622C (6 通道高精度测频模块)

3.7.13.1 概述

LK622C 6 通道高精度测频模块实现工业控制应用中的测频功能，可对 1~100KHz 信号进行频率测量，信号测量响应时间 40ms。

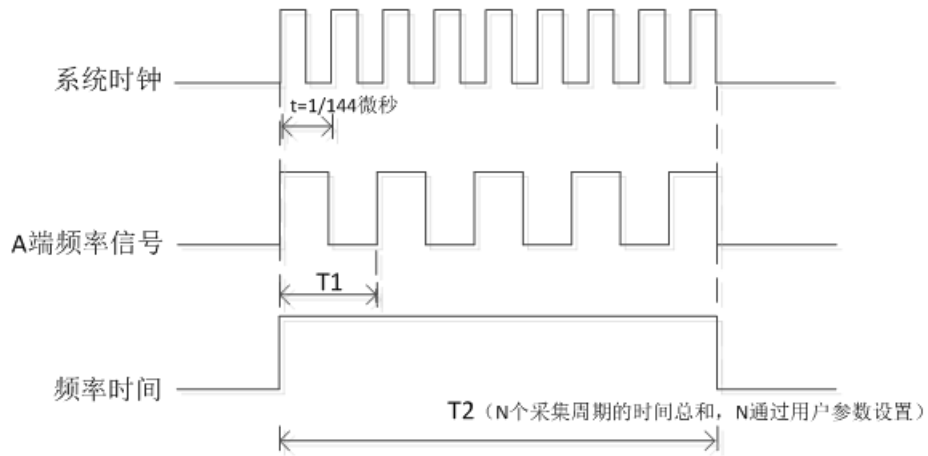
基本特征：

- 支持测频，45-55Hz 精度 0.001Hz
- 现场掉电检测
- 系统与现场隔离
- 支持 PROFIBUS-DP 从站协议
- 支持热插拔

3.7.13.2 测频方式

测频时，A 端输入频率信号。计数器记录 A 端频率信号在 N 个周期内的系统时钟个数，作为当前计数值上报控制器。通过计数值和系统时钟的周期时间计算出 N 个周期的时间总和，N 通过用户参数设置，范围 1~20，由测频时间和周期数计算出脉冲频率。

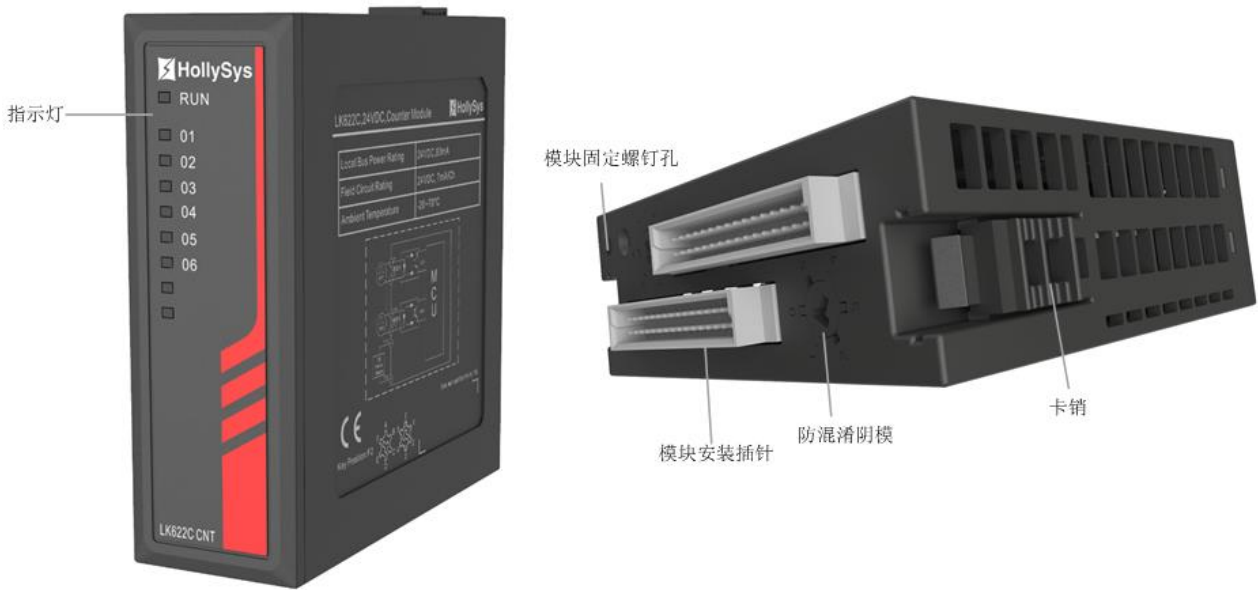
- 系统时钟的周期时间：如下图 t 所示，一个周期为 1/144 微秒。
- 频率计数值：上报控制器的计数值，即通道值。
- N 个周期的时间总和：如下图 T2 所示， $T2 = \text{频率计数值 (通道值)} \times t$ 。
- 频率信号周期时间：如下图 T1 所示， $T1 = T2 / N$ ，从而计算出脉冲频率。



测频方式

3.7.13.3 接口定义

3.7.13.3.1 外观



LK622C 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔

防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.13.3.2 参考信息

[LK622C 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.13.4 通道数据

LK622C 输入数据占用 12 个字，分别采集 6 通道数据，每个通道占 2 个字。

通道上报 N 个采集周期的时间总和（N 通过用户参数设置）。以 1/144 微秒作为基准时间单位，通道采集 N 个周期时间内基准时间的个数，则每个通道上报的采集时间和=通道值*（1/144）微妙。若采集周期设置为 N，则一个周期的时间=通道值/（144N）。则频率=1/周期时间。

LK622C_10				
设备信息	通道	诊断信息	输入/输出选择	用户参数
通道号	通道名称	通道类型	通道地址	通道值
2 Channels counter				
1	DPIO_10_1	WORD	%IW0	
2	DPIO_10_2	WORD	%IW2	
3	DPIO_10_3	WORD	%IW4	
4	DPIO_10_4	WORD	%IW6	
5	DPIO_10_5	WORD	%IW8	
6	DPIO_10_6	WORD	%IW10	
7	DPIO_10_7	WORD	%IW12	
8	DPIO_10_8	WORD	%IW14	
9	DPIO_10_9	WORD	%IW16	
10	DPIO_10_10	WORD	%IW18	
11	DPIO_10_11	WORD	%IW20	
12	DPIO_10_12	WORD	%IW22	

LK622C 通道数据

通道数据一览表

区域定义	数据类型	含义
输入数据（%IW）	WORD	通道 1~通道 6 输入数据，每个通道占 2WORD。第一个字为低 16 位、第二个字为高 16 位

示例：通道 1 的数据字为 %IW0 和 %IW2。其中，%IW0 当前值为 34464，%IW2 当前值为 1，组态设置采集周期数 N=5

则通道 1 数据值为以 %IW2 为高 16 位、%IW0 为低 16 位组成的 32 位数据值，通道值=34464+65536=100000，上报的采集周期总和=100000*（1/144）微妙，一个周期的时间=100000/(144*5)

微秒=1/7200 秒，频率=7200Hz。

Main(PRG).ld		LK622C_10			
设备信息		通道	诊断信息	输入/输出选择	用户参数
通道号	通道名称	通道类型	通道地址	在线值	通道说明
2 Channels counter					
1	DFIO_10_1	WORD	%IW0	34464	
2	DFIO_10_2	WORD	%IW2	1	
3	DFIO_10_3	WORD	%IW4	0	

通道 1 高低字在线值

Main(PRG).ld						
序号	变量名	直接地址	变量说明	变量类型	在线值	掉电保护
0005	p4			BOOL	FALSE	FALSE
0006	p5	%IB0	LK622C通道1采集值	DWORD	100000	FALSE

通道 1 数据值

3.7.13.5 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK622C 用户参数详见下表。

LK622C 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
CHn State(n=1~6)	通道状态	Enable: 使能通道（默认） Disable: 不使能
CHn AcquisitionCycle	采集周期数	可设置范围 1~20 通道采集频率信号，当采集周期数为 1 时，通道上报时间为周期值。当采集周期数设置为 N 时，通道上报的时间值是 N 个周期的时间总和，则一个周期的时间为：通道值/144N

3.7.13.6 诊断说明

LK622C 相关诊断区有 7 个字节。其中，3 字节从站状态信息，4 字节设备诊断信息。

LK622C_12						
设备信息	通道	诊断信息	输入/输出选择	用户参数		
变量名	直接地址	变量类型	初始值	掉电保护	变量说明	
1 AT_LK622CSlaveState_12	%SB2036	BYTE	0	FALSE	LK622C从站状态字节	
2 AT_LK622CSlaveID_H12	%SB2040	BYTE	0	FALSE	LK622C从站ID的高字节	
3 AT_LK622CSlaveID_L12	%SB2041	BYTE	0	FALSE	LK622C从站ID的低字节	
4 AT_LK622CSwitchQuantityFault12	%SX2043.2	BOOL	FALSE	FALSE	LK622C 开关量现场掉电故障-FALSE: 正常 TRUE: 故障	
5 AT_LK622CMCUVern12	%SB2044	BYTE	0	FALSE	LK622C的MCU版本号	
6 AT_LK622CFPGAVern12	%SB2045	BYTE	0	FALSE	LK622C的FPGA版本号	
7 AT_LK622CHWVern12	%SB2046	BYTE	0	FALSE	LK622C的硬件版本号	

诊断说明

■ 设备诊断信息

4 字节设备诊断信息包括 1 字节现场电源故障信息和 3 字节模块版本信息。

设备诊断字节

设备诊断字节	含义	处理措施
第一字节	开关量现场掉电故障 1: 电源故障 0: 电源正常	请检查现场电源供电情况
第二字节	MCU 版本号, 首次发布版本为 1, 之后每次升版, 版本号+1	——
第三字节	FPGA 版本号, 首次发布版本为 1, 之后每次升版, 版本号+1	——
第四字节	硬件版本号, 首次发布版本为 1, 之后每次升版, 版本号+1	——

3.7.13.7 技术指标

LK622C 6 通道高精度测频模块	
背板电源	
供电电压	24V DC±10%
功耗	80mA @24V dc (Max)
I/O 点数	
通道数	6
开关量输入	
工作电压	24V DC
ON 电压范围	10~26.4V DC
输入 ON 电流	
普通	7 mA
最小	2 mA
最大 OFF 电压	2V
最大 OFF 漏电流	250μA
最大输入频率	1 MHz (当不使用输入滤波时)
计数器	
测频范围	1-100KHz (其中: 45-55Hz 精度 0.001Hz, 信号测量反应时间不超过 40ms)
测频精度	±75Hz
隔离电压	

通道对系统	1000V dc 下测试 1min / 500V ac (有效值) 下测试 1min
通讯	
协议	Profibus-DP
双网冗余	支持
通讯速率	9.6Kbps, 19.2Kbps, 31.25Kbps, 45.45Kbps, 93.75Kbps, 187.5Kbps, 500Kbps, 1.5Mbps
物理特性	
安装位置	扩展背板或主控背板 I/O 插槽
模块尺寸(W*H*D)	35mm*100mm*100mm

3.7.14 LK631C (14 通道 SOE 模块)

3.7.14.1 概述

3.7.14.1.1 基本特征

- 14 接点漏型输入
- 现场电源电压: 20.4~28.8 VDC
- 支持 SOE 事件记录
- 模块现场侧和系统侧隔离
- 支持通道断线检测
- 支持现场电源掉电检测
- 支持通道过压保护
- 支持 Profibus-DP 从站协议
- 支持热插拔

3.7.14.1.2 SOE 功能特点

- 事件分辨率: 1 ms
- 支持 NTP 校时和 IRIG-B 码校时
- 事件缓存: 3072 条
- 支持 SOE 事件存储数超限报警

3.7.14.2 原理说明

LK631C 模块采用漏型输入，采集现场 14 路开关量信号。当开关闭合后，电流流入输入通道。当输入

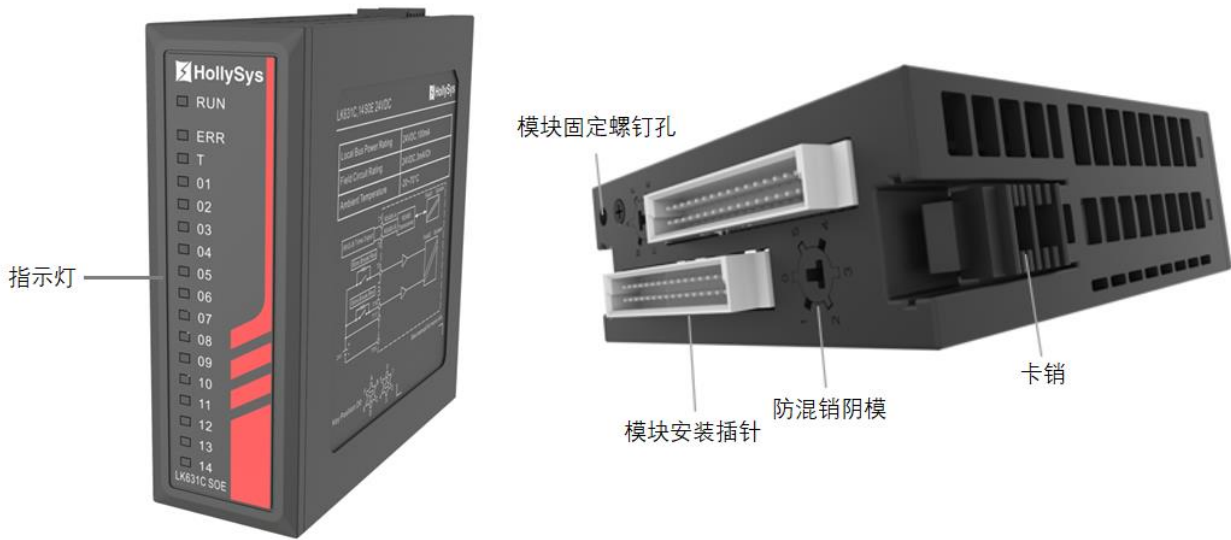
电压为 15V-30V 时，通道采集高电平；当电压小于 5V 时，通道采集低电平。当采集到的数字量信号出现跳变（高到低或低到高）时，模块将记录一次 SOE 事件。SOE 事件存储数超过最大存储的 70%时，将上报超限预警，当超过最大存储的 100%时，将上报溢出告警。

通过全下装、冷复位、调用外部库、更换模块槽位的方式可以清空 SOE 事件。

模块通过 NTP 校时和 IRIG-B 校时两种方式校对 SOE 时标精度，通过 FA-AT 编程软件可组态校时模式。NTP 校时时，LK631C 模块通过控制器 NTP 时钟源进行校时；IRIG-B 校时时，模块通过连接的外部时钟源进行对时。

3.7.14.3 接口定义

3.7.14.3.1 外观



LK631C 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.14.3.2 参考信息

[LK631C 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.14.4 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK631C 用户参数有 26 个字节，详见下表。

LK631C 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Time Mode	校时模式	NTP Synchronization: NTP 校时模式 IRIG-B Synchronization: IRIG-B 硬件校时模式（默认）
Channel n Status(n=1~14)	通道状态	Enable Channels: 使能通道（默认） Disable Channels: 不使能
Channel n Diagnosis Status(n=1~14)	通道诊断状态	Enable Channels diagnosis: 启用通道诊断 Disable Channels diagnosis: 不启用（默认）
Channel n Filter Time(n=1~14)	通道滤波时间	当 Channel n Function Selection 参数为 DI 时，滤波时间可选择 0ms、2ms、4ms、10ms、20ms、200ms、500ms 当 Channel n Function Selection 参数为 SOE 时，滤波时间可选择 0ms、2ms（默认值）、4ms、10ms、20ms 当 DI 模式切换到 SOE 模式，如果当前滤波参数不在合法范围内，则切换到默认值 2ms。
Channel n Function Selection(n=1~14)	通道 SOE 状态	DI: 通道采集 DI 信号 SOE: 通道采集 DI 信号，并支持 SOE 事件记录（默认）

3.7.14.5 技术指标

LK631C 14 通道 SOE 模块	
通道数目	14
信号类型	漏型（湿接点）
现场电压	24 VDC（外接）
现场电源范围	19.2 V~28.8 VDC
现场电源电流	43 mA @24 V@单通道
ON、OFF 条件	ON: 15 V~30 V OFF: 0~5 V
过压保护	现场电源误接±30 VDC，不影响本模块和其他模块工作，故障消除后模块自动恢复正常
	通道误接±30 VDC，不影响其他通道和模块工作，故障消除后通道自动恢复正常
热插拔	支持
全通道扫描时间	2ms/14 通道
SOE 性能指标	

SOE 校时源	IRIG-B 码对时(支持 B004/005/006/007)，校时源必须选择 UTC 时间 NTP 对时，校时源必须选择 UTC 时间	
IRIG-B 校时源接口	RS-485 电平	
IRIG-B 校时源隔离	与系统和现场侧隔离	
SOE 事件分辨率	1 ms	
SOE 缓存（掉电保持）	最新 3072 条事件	
对时方式	支持 NTP 校时、IRIG-B 码校时，默认为 IRIG-B 码校时	
SOE 事件存储数超限报警	事件存储数 70%时（2150 条），上报报警位 事件存储数 100%时（3072 条），上报报警位 当 SOE 事件低于 2050 条时，解除报警位	
SOE 模块配置数	≤30 个	
SOE 事件清空	FA-AT 全下装 冷复位 外部库 插拔模块，更换不同槽位	
隔离耐压		
通道对系统	500 VAC@1 min@ 5mA	
绝缘电阻	常态下大于 10 MΩ（温度+25 ℃±2 ℃，相对湿度 30%±5%，无冷凝）	
供电电源		
系统电源	最大 100 mA@ 24 VDC(-20%~+20%)	
现场电源	最大 50 mA @24 VDC(-20%~+20%)	
通讯总线		
协议	Profibus-DP	
速率	187.5Kbps、500Kbps、1.5Mbps、3Mbps、6Mbps、12Mbps 自适应	
介质	通过欧式连接器引出通讯总线到背板，通讯介质热备冗余	
网络故障检测	DP 网络（DP1,DP2）故障	
模块故障		
故障隔离	支持模块卡件故障隔离和通道故障隔离	
模块故障	1、DP 网络（DP1，DP2）故障	
	2、现场电源故障	
通道故障	断线故障诊断：需使能断线诊断功能，且在用户开关两端并接电阻 (阻值范围：30 KΩ~100 KΩ @ 15 V~30 V)	断线报警电流范围： <100 uA
		正常查询电流范围： ≥43 mA
物理特性		
安装位置	扩展背板 I/O 插槽	
模块尺寸(W*H*D)	35 mm×100 mm×100 mm	

3.7.15 LK710C（16 通道源型数字量输出模块）

3.7.15.1 概述

LK710C 为 16 通道源型数字量输出模块，完成 16 路开关量信号输出。模块提供 16 路通道状态指示，监测模块运行和故障状态。可诊断模块故障和通道故障，当模块发生故障时，向控制器上报故障信息，并触发状态指示灯。

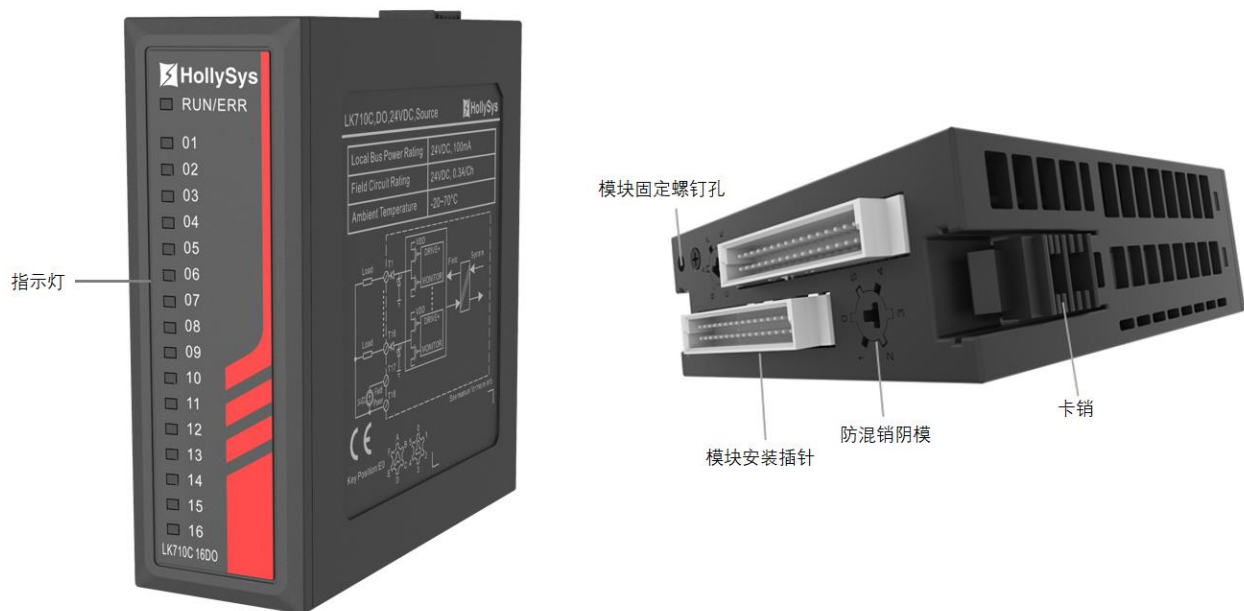
模块正常工作时，输出控制器下发的通道数据值。当模块发生故障时，输出预设的安全模式值。

基本特征：

- 16 通道晶体管输出
- 反向电压保护
- 故障安全输出
- 现场电源故障诊断
- 断线诊断
- 过流保护
- 通道与系统间隔离
- 支持热插拔

3.7.15.2 接口定义

3.7.15.2.1 外观



LK710C 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定

模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.15.2.2 参考信息

[LK710C 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.15.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK710C 用户参数有 14 个字节，详见下表。

LK710C 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
CHn State(n=1~16)	通道状态	Enable: 使能通道（默认） Disable: 不使能
CHn Fault Mode State(n=1~16)	通道故障模式输出设置	Hold Last State: 输出保持（默认） Fault Mode State: 输出故障模式设定值
CHn Fault Mode Output(n=1~16)	通道故障模式输出值	OFF: 断开（默认） ON: 闭合
CHn Diagnosis State(n=1~16)	通道故障诊断状态	Enable Diagnosis: 使能通道诊断功能 Disable Diagnosis: 不使能（默认）

3.7.15.4 技术指标

LK710C 16 通道源型数字量输出模块	
系统电源	
工作电压	24 VDC(-15%~20%)
现场电源	
工作电压	20.4 V~28.8 V
功耗(Max)	4.8 A@24 VDC
输出通道	
通道数	16 通道
信号类型	MOS 源型输出

带负载能力	Max0.3 A@24 VDC 阻性负载	
负载类型	可带继电器，负载最大电流 0.3 A	
通道与系统隔离电压	500 VAC@1 min.，漏电流 5 mA	
采样周期（全通道扫描时间）	<2ms/16 通道	
最大开关频率	阻性负载	≥100 Hz(诊断不使能)
	感性负载	≥0.5 Hz
	灯负载	≥5 Hz(诊断不使能)
每点独立可组态故障模式输出值	输出保持（默认值）、输出安全预设值	
故障诊断与热插拔		
现场电源故障诊断	支持	
短路诊断	支持	
断线诊断	支持	
热插拔	支持	
物理特性		
安装位置	扩展背板 I/O 插槽	
模块尺寸（W*H*D）	35 mm×100 mm×100 mm	

3.7.16 LK716C（32 通道源型数字量输出模块）

3.7.16.1 概述

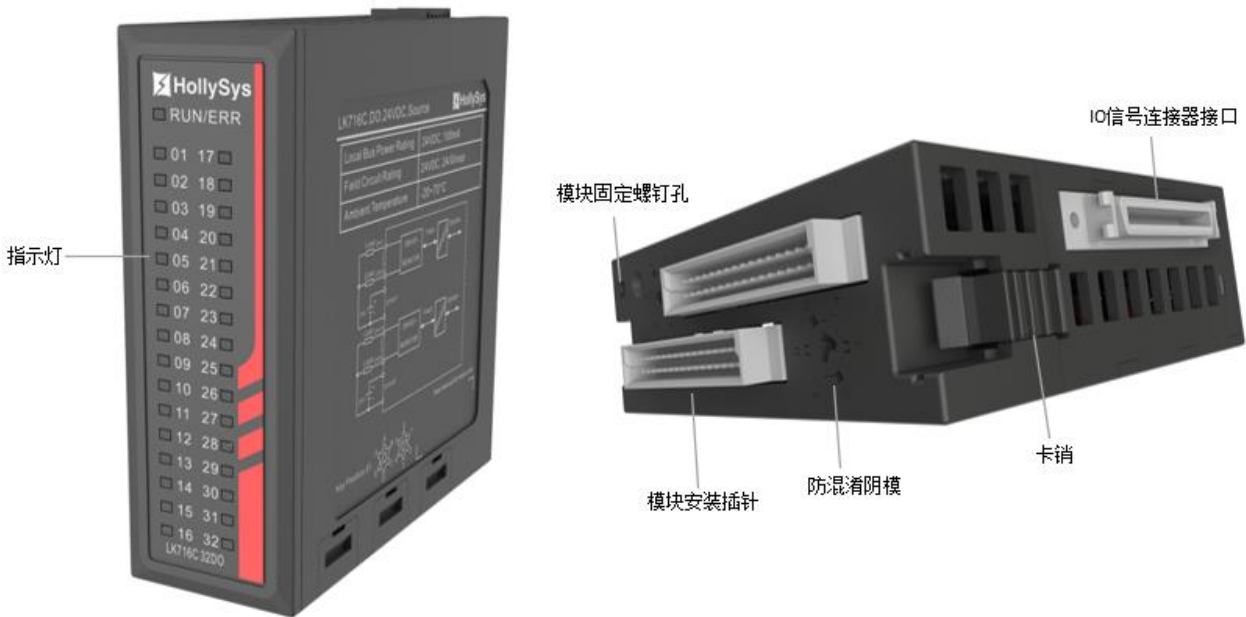
LK716C 为 32 通道晶体管 24VDC 数字量输出模块，完成 32 路开关量信号输出。模块提供 32 路通道状态指示，监测模块运行和故障状态。

基本特征：

- 32 通道晶体管输出
- 现场电源电压：19.2 VDC~28.8 VDC
- 反向电压保护
- 现场电源故障诊断
- DP 双网故障诊断
- 短路保护
- 通道与系统间隔离
- 支持故障安全模式输出
- 支持热插拔

3.7.16.2 接口定义

3.7.16.2.1 外观



LK716C 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
IO 信号连接器接口	连接 IO 信号预制电缆
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.16.2.2 参考信息

[LK716C 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.16.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取

的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK716C 用户参数有 12 个字节，详见下表。

LK716C 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
CHn State(n=1~32)	通道状态	Enable: 使能通道（默认） Disable: 不使能
CHn Fault Mode Output(n=1~32)	通道故障模式输出设置	Hold Last State: 输出保持（默认） Fault Mode State: 输出故障模式设定值
CHn Fault Mode State(n=1~32)	通道故障模式输出值	OFF: 断开（默认） ON: 闭合

3.7.16.4 技术指标

LK716C 32 通道源型数字量输出模块	
系统电源	
电源电压	24 VDC（-20%~+20%）
功耗（Max）	60 mA@24 VDC
现场电源	
输入电压	24 VDC（-20%~+20%）
通道数目	32 通道（16 通道为一组，共 2 组）
通道使能	1、可对任意通道进行使能或不使能组态 2、当通道不使能时，通道保持断开状态 3、默认为通道使能
通道类型	MOS
输出方式	源型
负载能力	0.5 A 单通道（阻性负载）
公共端过流能力	2 A 每组
关状态的漏电流	0.5 mA 单通道
通道导通压降	<1.5V
输出延迟时间	
OFF→ON	1 ms（最大值）
ON→OFF	1 ms（最大值）
模块数据输出方式	
模块冷启动时	初始化值
模块热启动时	输出保持
模块组态变化后	输出保持
系统电源故障	故障预设值/保持
通信中断后又恢复正常	正常输出
模块通信中断	故障预设值/保持
现场电源反接保护	支持
热插拔	支持
负载类型	
负载类型	电阻，电感
隔离电压	

现场到系统	500 V AC 测试 1 min., 漏电流 5 mA
通讯	
协议	Profibus-DP
双网冗余	支持
波特率	适配 LK235C
物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸(W*H*D)	35 mm*100 mm*100 mm

3.7.17 LK410（8 通道电压型模拟量输入模块）

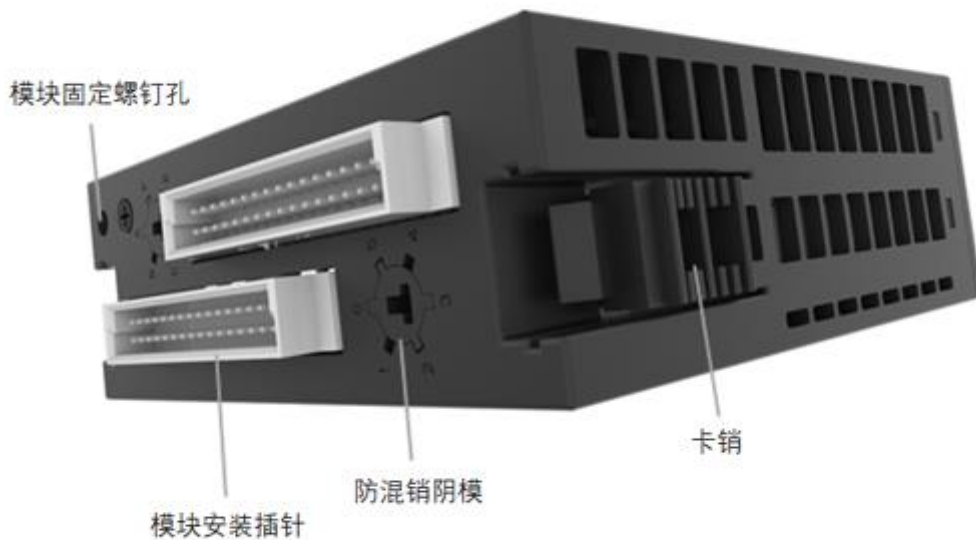
3.7.17.1 概述

基本特征：

- 8 通道电压输入
- 量程：10V/0~10V/0~5V
- 最大可测：10.25V/0~10.25V/0~5.125V
- 超限报警
- 超量程报警
- 断线检测
- 支持 Profibus-DP 从站协议
- 系统与现场间隔离
- 现场校准功能

3.7.17.2 接口定义

3.7.17.2.1 外观



LK410 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.17.2.2 参考信息

[LK410 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.17.3 测量数据的输出格式

如表所示，LK410 上报的 AI 通道的测量数据用 2 个字节的正整数代码（十进制 0~65535）表示。其中，量程(-10.25~+10.25V)分成两段，正电压(0~10.25V)对应十进制码值(0~32767)，负电压(-10.25V~0)对应十进制码值（32768~65535）。

LK410 输入电压与机器代码值对应关系

最大可测量范围		对应十进制码值
-10.25~+10.25V	0~10.25V	0~32767
	-10.25V~0V	32768~65535
0~10.25V		0~65535
0~5.125V		0~65535

量程(-10.25~+10.25V)的测量数据与物理量之间的转换公式如下：

正电压 0~+10.25V：电压值（V）=测量数据/32767×10.25

负电压-10.25~0V：电压值（V）=(测量数据-65535)/32767×10.25

在编程软件中调用模拟量处理指令 FA-AT 中的功能块 HEX_ENGIN 可将 2 字节测量数据转换成工程量数据。功能块的具体用法请参见 HEX_ENGIN（码值转换成工程量）。

在【用户参数】中设置报警上限、报警下限时，需要将电压信号换算成十进制形式的机器代码填入。不同的量程，机器代码的换算方法不同。

- 对于 0~10.25V、0~5.125V 量程，信号对应码值的换算公式：

对应码值=电压信号×65535/满量程值

例如，通道 1，若量程选择“0~10.25V”档，超限报警使能，用户定义上限电压 10V，下限电压 5V，则报警上限=10×65535/10.25=63936，报警下限=5×65535/10.25=31968，相关用户参数的设置如图所示。

CH1 Input Range	0~10.25V	Unsigned8 16 16,
CH1 Upper Limit Exceeded Alarm	Enable	Bit(0) 0 0,
CH1 Lower Limit Exceeded Alarm	Enable	Bit(0) 0 0,
CH1 Upper Limit Value	63936	Unsigned16 32767
CH1 Lower Limit Value	31968	Unsigned16 0 0-

选定量程下超限报警参数设置示例 1

- 对于-10.25~+10.25V 量程，信号对应码值的换算公式：

正电压区间(0~10.25V)：对应码值=正电压信号×32767/10.25

负电压区间(-10.25~0V)：对应码值=65535+（负电压信号×32767/10.25）

例如，通道 3，若量程选择“-10.25~+10.25V”档，超限报警使能，用户定义上限电压 10V，下限电压-10V，则报警上限= $10 \times 32767 / 10.25 = 31968$ ，报警下限= $65535 + (-10 \times 32767 / 10.25)V = 33567$ ，相关用户参数的设置参见下图。

CH3 Input Range	-10.25~10.25V	Unsigned16 16 16,
CH3 Upper Limit Exceeded Alarm	Enable	Bit(2) 0 0,
CH3 Lower Limit Exceeded Alarm	Enable	Bit(2) 0 0,
CH3 Upper Limit Value	31968	Unsigned16 32767
CH3 Lower Limit Value	33567	Unsigned16 0 0~1

选定量程下超限报警参数设置示例 2

3.7.17.4 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器模块，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值，可根据工程需求更改参数值。用户参数不支持在线更改，修改后需要全下装才能生效。

LK410 模块的用户参数长度 46 个字节，详见下表。

LK410 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Filter Mode	数字滤波模式选择	No Filter: 无滤波 10 Hz Filter: 对 10 Hz 干扰滤波 50 Hz Filter: 对 50 Hz 干扰滤波（默认） 60 Hz Filter: 对 60 Hz 干扰滤波 400 Hz Filter: 对 400 Hz 干扰滤波
Sample Rate	采样速度选择	Fast: 最快采样速度 Normal: 漂移抑制功能使能，但内部采样时间加倍（默认）
CHn Input Range(n=1~8)	通道量程选择	-10.25~10.25V（默认） 0~10.25V 0~5.125V
CHn Digital Filter(n=1~8)	通道软件滤波选择	None: 不采用软件滤波（默认） 4Points: 选用最新 4 个历史数据 8Points: 选用最新 8 个历史数据 16Points: 选用最新 16 个历史数据
CHn Upper Limit Exceeded Alarm(n=1~8)	通道超上限报警使能	Disable: 不使能（默认）
CHn Lower Limit Exceeded Alarm(n=1~8)	通道超下限报警使能	Enable: 使能
CHn Upper Limit Value(n=1~8)	通道报警上限设置	报警下限范围：0~65534 报警上限范围：1~65535
CHn Lower Limit Value(n=1~8)	通道报警下限设置	报警下限：0 报警上限：32767

		计算方法参见 测量数据的输出格式
CHn Line Break Alarm(n=1~8)	通道断线报警使能	Disable: 不使能（默认） Enable: 使能

3.7.17.5 技术指标

LK410 8 通道电压型模拟量输入模块				
系统电源				
电源电压	24VDC（-10%~+10%）			
功耗（max）	100mA@24VDC			
输入通道				
通道数	8 通道			
量程代号	16	17	18	
最大可测量范围	-10.25~0V	0~10.25V	0~10.25V	0~5.125V
上报数据格式	32768~65535	0~32767	0~65535	0~65535
ADC 分辨率	16 位			
采样周期（全通道扫描时间）	<480ms（无软件滤波）			
输入阻抗	>1 MΩ			
阶跃响应	达到目标值 90%的时间优于 1s			
差模抑制比	80dB			
共模抑制比	100dB			
测量精度	0.1% F.S.@25℃			
校准精度	0.03% F.S.@25℃			
温漂	±25 ppm/℃			
现场与系统间隔离电压	500VAC@1min., 漏电流 5 mA			
故障诊断与热插拔				
超量程报警	信号范围超出量程上限/量程下限，诊断字节上报 0xA3/0xA2			
超限报警	信号范围超出报警上限/报警下限，诊断字节上报 0xA7/0xA8			
断线检测	发生断线故障，诊断字节上报 0xA6，通道测量数据上报 65535 或 32767			
热插拔	支持			
通讯总线				
协议	Profibus-DP			
速率	1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps 自适应			
介质	通过欧式连接器引出通讯总线到背板，通讯介质热备冗余			
物理特性				
安装位置	扩展背板 I/O 插槽			
模块尺寸（W*H*D）	35 mm×100 mm×100 mm			

3.7.18 LK411（8 通道电流型模拟量输入模块）

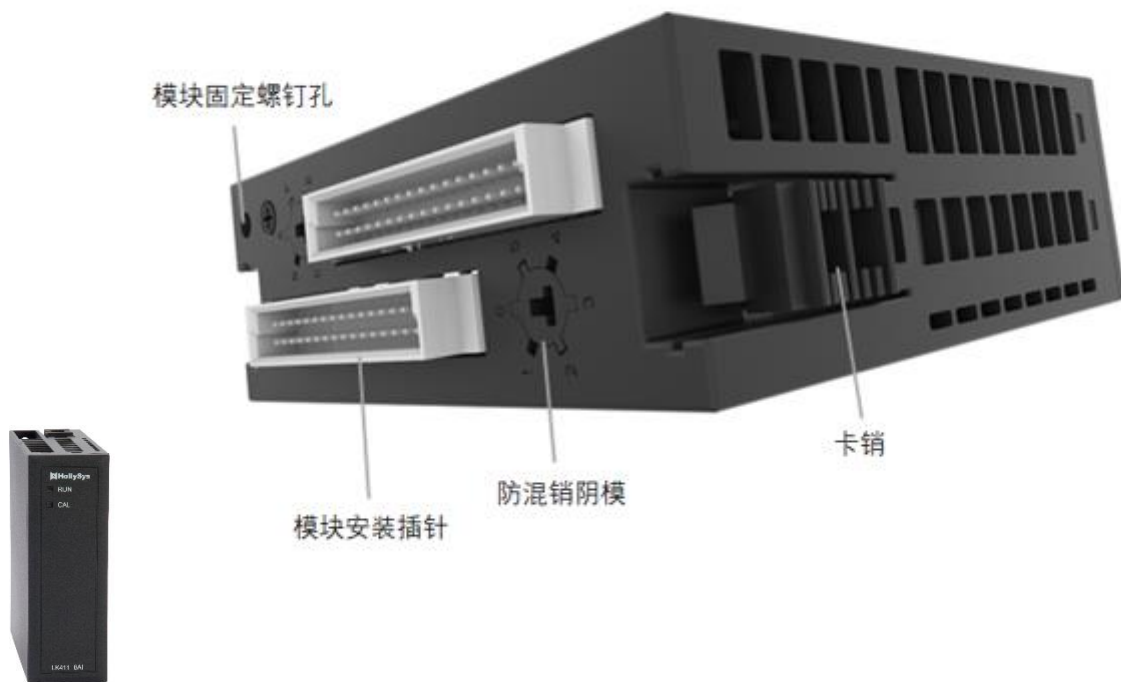
3.7.18.1 概述

基本特征：

- 8 通道电压输入
- 适用量程：0~20 mA/4~20 mA
- 最大可测：0~20.58 mA/4~20.58 mA
- 超限报警
- 超量程报警
- 断线检测
- 支持热插拔
- 系统与现场间隔离
- 现场校准功能

3.7.18.2 接口定义

3.7.18.2.1 外观



LK411 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.18.2.2 参考信息

[LK411 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.18.3 测量数据的输出格式

如表所示，LK411 模块上报的 AI 通道的测量数据，用 2 个字节的正整数（十进制 0~65,535）代码表示。

LK411 输入电流与机器代码值对应关系

最大可测量范围	对应十进制码值
4~20.58 mA	0~65535
0~20.58 mA	0~65535

在编程软件 FA-AT 中调用模拟量处理指令中的功能块 HEX_ENGIN 可将 2 字节测量数据转换成工程量数据。功能块的具体用法请参见 HEX_ENGIN（码值转换成工程量）。

在【用户参数】中设置报警上限和报警下限时，按照下表中所列公式，将电流信号换算成十进制机器代码填入。

LK411 模块的数据转换公式

最大可测量范围	对应码值计算公式
$4 \leq I \leq 20.58 \text{ mA}$	$(I - 4) \times 65,535 / 16.58$
$0 \leq I \leq 20.58 \text{ mA}$	$I \times 65,535 / 20.58$

举例：通道 3，若量程选择 0~20.58mA 档，超限使能，用户定义上限电流 15 mA，下限电流 4mA，则通道 3 报警上限= $15 \times 65,535 / 20.58 = 47,766$ ，通道 3 报警下限= $4 \times 65,535 / 20.58 = 12,737$ ，相关用户参数的设置如图所示。

CH3 Input Range	0~20.58mA	Unsigned8 70 70, 71
CH3 Upper Limit Exceeded Alarm	Enable	Bit(2) 0 0, 1
CH3 Lower Limit Exceeded Alarm	Enable	Bit(2) 0 0, 1
CH3 Upper Limit Value	47766	Unsigned16 65535 1-65535
CH3 Lower Limit Value	12737	Unsigned16 0 0-65534

选定量程下超限报警参数设置示例

3.7.18.4 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器模块，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值，可根据工程需求更改参数值。用户参数不支持在线更改，修改后需要全下装才能生效。

LK411 模块的用户参数长度 46 个字节，详见下表。

LK411 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Filter Mode	数字滤波模式选择	No Filter: 无滤波 10 Hz Filter: 对 10 Hz 干扰滤波 50 Hz Filter: 对 50 Hz 干扰滤波 (默认) 60 Hz Filter: 对 60 Hz 干扰滤波 400 Hz Filter: 对 400 Hz 干扰滤波
Sample Rate	采样速度选择	Fast: 最快采样速度 Normal: 漂移抑制功能使能, 但内部采样时间加倍 (默认)
CHn Input Range(n=1~8)	通道量程选择	-10.25~10.25V (默认) 0~10.25V 0~5.125V
CHn Digital Filter(n=1~8)	通道软件滤波选择	None: 不采用软件滤波 (默认) 4Points: 选用最新 4 个历史数据 8Points: 选用最新 8 个历史数据 16Points: 选用最新 16 个历史数据
CHn Upper Limit Exceeded Alarm(n=1~8)	通道超上限报警使能	Disable: 不使能 (默认)
CHn Lower Limit Exceeded Alarm(n=1~8)	通道超下限报警使能	Enable: 使能
CHn Upper Limit Value(n=1~8)	通道报警上限设置	报警下限范围: 0~65534
CHn Lower Limit Value(n=1~8)	通道报警下限设置	报警上限范围: 1~65535 报警下限: 0 报警上限: 32767 计算方法参见 测量数据输出格式
CHn Line Break Alarm(n=1~8)	通道断线报警使能	Disable: 不使能 (默认) Enable: 使能

3.7.18.5 技术指标

LK411 8 通道电流型模拟量输入模块		
系统电源		
电源电压	24VDC（-15%~+20%）	
功耗	60 mA@24 VDC	
输入通道		
通道数	8	
量程代号	70	71
最大可测量范围	0-20.58 mA	4-20.58 mA
上报数据格式	0x0000~0xFFFF	0x0000~0xFFFF
ADC 分辨率	16 位	
采样周期（全通道扫描时间）	<480 ms（无软件滤波）	
输入阻抗	243 ±7Ω	
阶跃响应时间	达到目标值 90%的时间优于 1 s	
差模抑制比	80 dB	
共模抑制比	100 dB	

测量精度	0.1% F.S.@25℃
校准精度	<0.03% F.S.@25℃
温漂	±25 ppm/℃
现场与系统间隔离电压	500 VAC@1 min, 漏电流 5 mA
故障诊断与热插拔	
超量程报警	信号范围超过量程上限/下限, 诊断字节上报 0xA3/0xA2
超限报警	信号范围超过报警上限/下限, 诊断字节上报 0xA7/0xA8
断线检测	通道断线, 诊断字节上报 0xA6, 故障恢复上报 0xA0
热插拔	支持
通讯总线	
协议	Profibus-DP
速率	1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps 自适应
介质	通过欧式连接器引出通讯总线到背板, 通讯介质热备冗余
物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸 (W*H*D)	35 mm×100 mm×100 mm

3.7.19 LK412 (6 通道隔离电压电流型模拟量输入模块)

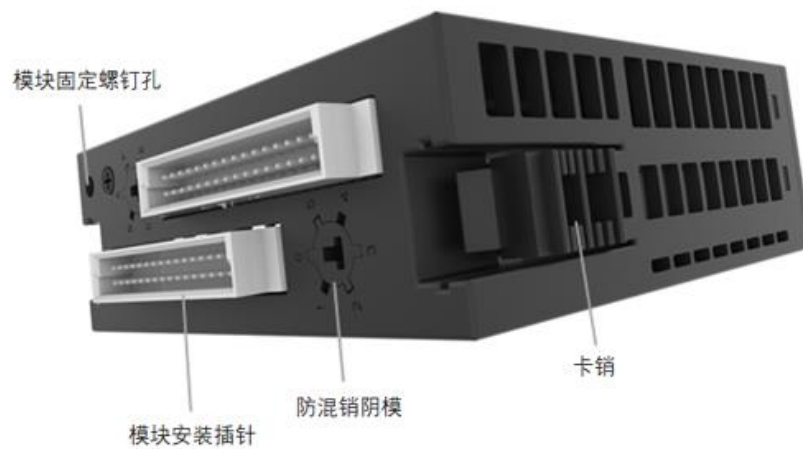
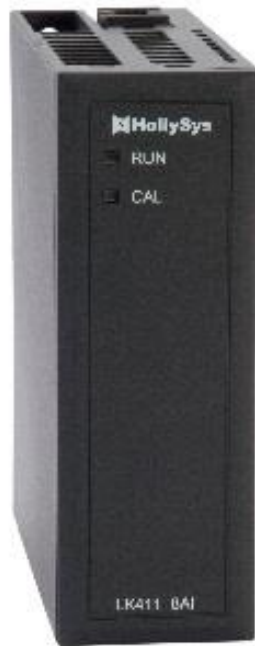
3.7.19.1 概述

基本特征:

- 6 路模拟量输入, 通道间隔离
- 适用量程: 0~20 mA/4~20 mA/-10 V~-10 V/0~10 V/0~5 V
- 最大可测: 0~20.58 mA/4~20.58 mA/-10.25 V~-10.25 V/0~10.25 V/0~5.125 V
- 超限报警
- 超量程报警
- 断线检测
- 支持热插拔
- 系统与现场间隔离
- 现场校准功能

3.7.19.2 接口定义

3.7.19.2.1 外观



LK412 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
------	------

指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.19.2.2 参考信息

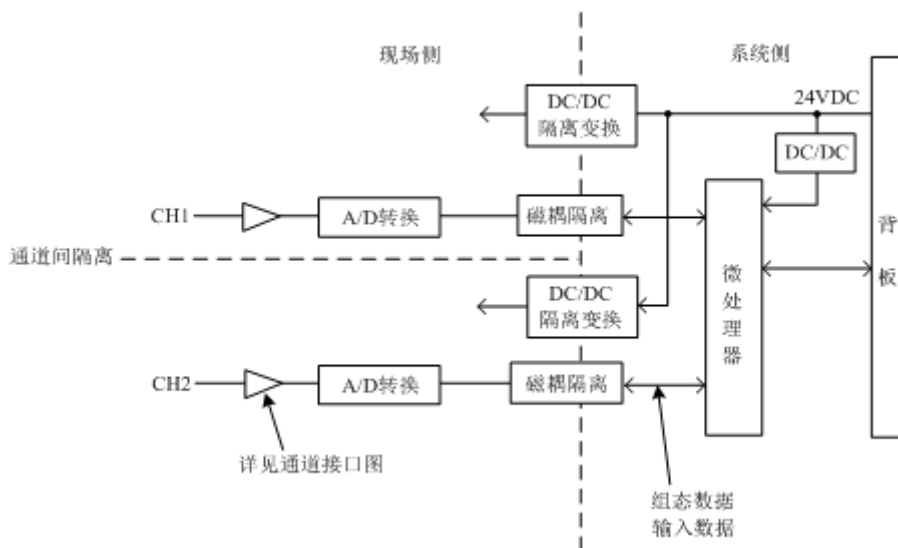
[LK412 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

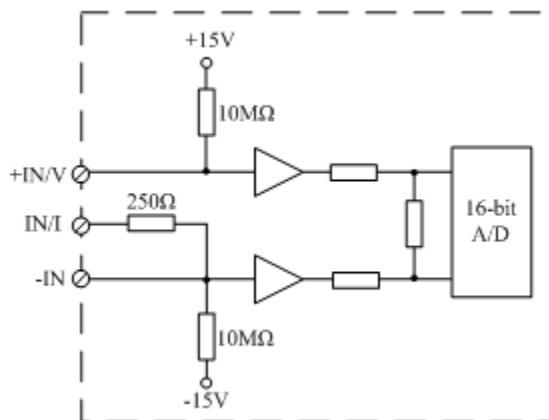
3.7.19.3 原理说明

LK412 模块采用 24 VDC 作为输入电源，24V DC 经过隔离 DC/DC 输出 ± 15 VDC 单独给各个通道的接口电路部分（现场级电路）供电，通道间电气隔离。接口电路与其余电路部分通过磁耦连接，实现现场对系统的隔离。

电流信号经 I/V、滤波、A/D 转换成数字信号，通过 DP 总线上传控制器模块；电压信号经电压变换、滤波、A/D 转换成数字信号，通过 DP 总线上传控制器模块。



LK412 模块内部结构框图



LK412 模块通道接口电路

3.7.19.4 测量数据的输出格式

如表所示，LK412 上报的 AI 通道的测量数据用 2 个字节的正整数（十进制 0~65,535）代码表示。其中，电压量程(-10.25~+10.25 V)分成两段，正电压(0~10.25 V)对应十进制码值(0~32,767)，负电压(-10.25 V~0) 对应十进制码值（32,768~65,535）。

LK412 输入电压与机器代码值对应关系

最大可测量范围		对应十进制码值
-10.25~+10.25V	0~10.25V	0~32767
	-10.25V~0V	32768~65535
0~10.25V		0~65535
0~5.125V		0~65535
0~20.58 mA		0~65535
4~20.58 mA		0~65535

电压量程（-10.25~10.25V）的测量数据与物理量之间的转换公式如下：

正电压 0~+10.25 V：电压值（V）=测量数据/32,767×10.25

负电压-10.25~0 V：电压值（V）=（测量数据—65,535）/32,767×10.25

在编程软件 FA-AT 中调用模拟量处理指令中的功能块 HEX_ENGIN 可将 2 字节测量数据转换成工程量数据。功能块的具体用法请参见 HEX_ENGIN（16 进制数转换为工程量数据）。

在用户参数中设置报警上限、报警下限时，依照表中所列的公式将电信号（电压或电流）换算成十进制形式的机器代码填入。不同的量程，机器代码的换算方法不同。

LK412 模块的数据转换公式

最大可测量的范围		对应码值计算公式
-10.25~+10.25 V	0 V≤U≤10.25 V	$U \times 32,767 / 10.25$
	-10.25V≤U≤0 V	$65,535 + (U \times 32,767 / 10.25)$
0 V≤U≤10.25 V		$U \times 65,535 / 10.25$
0 V≤U≤5.125 V		$U \times 65,535 / 5.125$
4 mA≤I≤20.58 mA		$(I - 4) \times 65,535 / 16.58$

$0\text{ mA} \leq I \leq 20.58\text{ mA}$	$I \times 65,535/20.58$
---	-------------------------

举例 1：通道 1，若量程选择:0~10.25 V 档，超限报警使能，用户定义上限电压 10 V，下限电压 5 V，则报警上限= $10 \times 65,535/10.25=63,936$ ，报警下限= $5 \times 65,535/10.25=31,968$ ，相关用户参数的设置如图所示。

CH1 Input Range	0~10.25V	Unsigned8 16 16,
CH1 Upper Limit Exceeded Alarm	Enable	Bit(0) 0 0,
CH1 Lower Limit Exceeded Alarm	Enable	Bit(0) 0 0,
CH1 Upper Limit Value	63936	Unsigned16 32767
CH1 Lower Limit Value	31968	Unsigned16 0 0~1

选定量程下超限报警参数设置示例 1

举例 2，通道 3，若量程选择-10.25~+10.25 V 档，超限报警使能，用户定义上限电压 10 V，下限电压-10 V，则报警上限= $10 \times 32,767/10.25=31,968$ ，报警下限= $65,535 + (-10 \times 32,767/10.25)V=33,567$ ，相关用户参数的设置如图所示。

CH3 Input Range	-10.25~10.25V	Unsigned8 16 16,
CH3 Upper Limit Exceeded Alarm	Enable	Bit(2) 0 0,
CH3 Lower Limit Exceeded Alarm	Enable	Bit(2) 0 0,
CH3 Upper Limit Value	31968	Unsigned16 32767
CH3 Lower Limit Value	33567	Unsigned16 0 0~1

选定量程下超限报警参数设置示例 2

3.7.19.5 超量程报警

LK412 模块具有超量程报警功能。输入信号超出所选定的量程范围，通道诊断字节上报超量程；当信号恢复至量程范围内时，上报故障恢复。

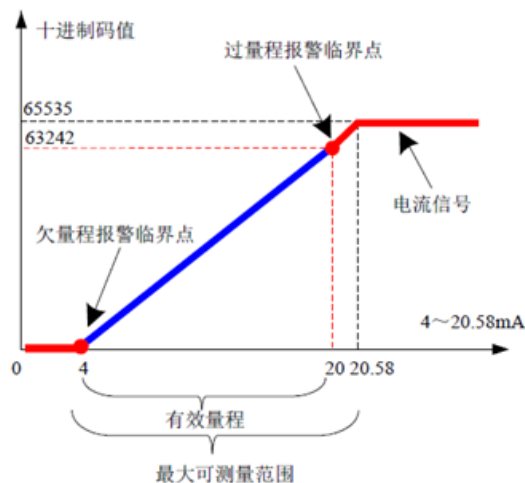
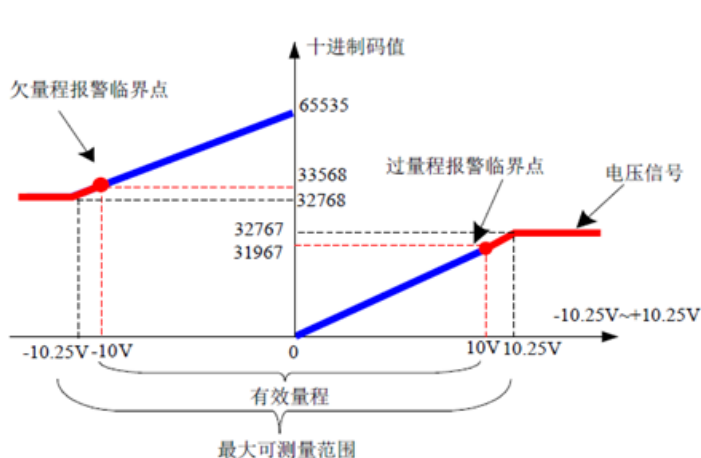
LK412 模块只在超量程发生和恢复时分别上报一次诊断数据。

i 对于 LK412 模块，有效量程并不是最大可测量范围。输入信号超出量程范围时并不一定超出了最大可测量范围。

超量程时，若没有超出最大可测范围，通道测量数据上报当前信号对应的码值；若高出最大可测量信号，通道测量数据上报量程内最大可测信号对应的码值；若低于最小可测量信号，通道测量数据上报量程内最小可测信号对应码值。

LK412 超量程的定义

量程	超量程	
	过量程	欠量程
0~20 mA	> 20 mA	< 0 mA
4~20 mA	> 20 mA	< 4 mA
-10 V~10 V	> 10 V	< -10 V
0~10 V	> 10 V	< 0 V
0~5 V	> 5 V	< 0 V



LK412 超量程报警诊断

随所选量程不同，发生超量程时模块的处理方式也有所不同，如表所示。当信号恢复至正常范围内，通道诊断字节上报 0xA0。

不同量程下 LK412 超量程报警的处理方式

最大可测量范围	量程	超量程类型	超量程处理
0~20.58 mA	0~20 mA	过量程	通道诊断字节上报 0xA3 20~20.58 mA，通道测量数据上报对应码值 63,688~65,535 > 20.58mA，通道测量数据上报 65,535
		欠量程	通道诊断字节上报 0xA2 通道测量数据上报 0
4~20.58 mA	4~20 mA	过量程	通道诊断字节上报 0xA3 20~20.58 mA，通道测量数据上报对应码值 63,242~65,535 > 20.58mA，通道测量数据上报 65,535
		欠量程	通道诊断字节上报 0xA2 通道测量数据上报 0
-10.25 V~10.25 V	10 V~10 V	过量程	通道诊断字节上报 0xA3 10~10.25 V，通道测量数据上报应码值 31,967~32,767 > 10.25V，通道上报 32,767
		欠量程	通道诊断字节上报 0xA2 -10.25V~-10V，通道测量数据上报对应码值 32,768~33,568 < -10.25V，通道测量数据上报 32768
0~10.25 V	0~10 V	过量程	通道诊断字节上报 0xA3 10~10.25V，通道测量数据上报对应码值 63,937~65,535 > 10.25V，通道测量数据上报 65,535
		欠量程	通道诊断字节上报 0xA2

			通道测量数据上报 0
0~5.125 V	0~5 V	过量程	通道诊断字节上报 0xA3 5~5.125 V, 通道测量数据上报对应码值 63,937~65,535 >5.125V, 通道测量数据上报 65,535
		欠量程	通道诊断字节上报 0xA2 通道测量数据上报 0

3.7.19.6 超限报警

LK412 模块具有超限报警功能。当输入信号超出限定的范围，即高于报警上限或低于报警下限时，通道诊断字节上报超限；当信号恢复至限定范围内时，上报故障恢复。

LK412 模块只在超限发生和超限恢复时分别上报一次诊断数据。报警上限必须大于报警下限，否则 LK412 模块不能正确上报诊断信息。

如果超限报警和超量程报警同时发生，则只上报超量程。

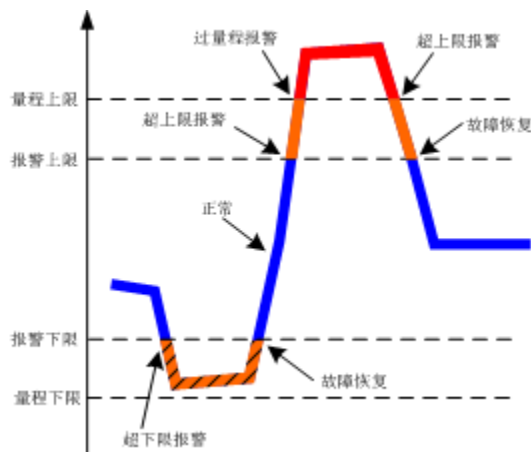
LK412 超限报警值的取值范围

量程	报警值设置
0~20 mA	20 mA > 上限电流 > 下限电流 > 0 mA
4~20 mA	20 mA > 上限电流 > 下限电流 > 4 mA
-10 V~10 V	10 V > 上限电压 > 下限电压 > -10 V
0~10 V	10 V > 上限电压 > 下限电压 > 0 V
0~5 V	5 V > 上限电压 > 下限电压 > 0 V

组态中填写的报警值是在选定量程范围内测量信号对应的机器码值，用两个字节的十进制代码表示（0~65,535）。报警上限取值范围：1~65,535，默认 32,767；报警下限取值范围：0~65,534，默认 0，电信号对应码值的计算公式如表所示。

LK412 报警限值代码的计算

输入信号	报警上限代码（十进制）	报警下限代码（十进制）
0~20.58 mA	上限电流 $\times$ 65535/20.58	下限电流 $\times$ 65535/20.58
4~20.58 mA	(上限电流 - 4) $\times$ 65535/16.58	(下限电流 - 4) $\times$ 65535/16.58
-10.25~10.25 V	-10.25~0 V 65535+ (下限电压 $\times$ 32767/10.25)	65535+ (下限电压 $\times$ 32767/10.25)
	0~10.25 V 上限电压 $\times$ 32767/10.25	上限电压 $\times$ 32767/10.25
0~10.25 V	上限电压 $\times$ 65535/10.25	下限电压 $\times$ 65535/10.25
0~5.125V	上限电压 $\times$ 65535/5.125	下限电压 $\times$ 65535/5.125



LK412 超限报警诊断

当某个输入通道信号超限时：

- 超上限，通道诊断字节上报 0xA7。
- 超下限，通道诊断字节上报 0xA8。
- 通道测量数据上报当前信号对应码值。
- 信号恢复至正常范围，通道诊断字节上报 0xA0。

是否使能超下限报警功能由参数 CH1~CH6 Lower Limit Exceeded Alarm 设置，是否使能超上限报警功能由参数 CH1~CH6 Upper Limit Exceeded Alarm 设置，默认均不使能。报警使能后，通过参数 CH1~CH6 Lower Limit Value 和 CH1~CH6 Upper Limit Value 设定报警下限值和报警上限值。

6 个通道的超限报警使能、报警上限、报警下限分别设置，互不干扰。

LK412_99		
设备信息	通道	诊断信息
输入/输出选择	用户参数	
用户参数字节数: 36		
参数名称	参数值	参数说明
CH6 Digital Filter	None	BitArea(2-3) 0 0,1,2,3
CH1 Upper Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(0) 0 0,1
CH1 Lower Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(0) 0 0,1
CH2 Upper Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(1) 0 0,1
CH2 Lower Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(1) 0 0,1
CH3 Upper Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(2) 0 0,1
CH3 Lower Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(2) 0 0,1
CH4 Upper Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(3) 0 0,1
CH4 Lower Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(3) 0 0,1
CH5 Upper Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(4) 0 0,1
CH5 Lower Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(4) 0 0,1
CH6 Upper Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(5) 0 0,1
CH6 Lower Limit Exceeded Alarm	Disable	Bit(5) 0 0,1
CH1 Upper Limit Value	32767	Unsigned16 32767 1-65535
CH1 Lower Limit Value	0	Unsigned16 0 0-65534

(a)

LK412_109		
设备信息	通道	诊断信息
输入/输出选择	用户参数	
用户参数字节数: 36		
参数名称	参数值	参数说明
CH6 Lower Limit Exceeded Ala...	Disable	Bit(5) 0 0,1
CH1 Upper Limit Value	32767	Unsigned16 32767 1-65535
CH1 Lower Limit Value	0	Unsigned16 0 0-65534
CH2 Upper Limit Value	32767	Unsigned16 32767 1-65535
CH2 Lower Limit Value	0	Unsigned16 0 0-65534
CH3 Upper Limit Value	32767	Unsigned16 32767 1-65535
CH3 Lower Limit Value	0	Unsigned16 0 0-65534
CH4 Upper Limit Value	32767	Unsigned16 32767 1-65535
CH4 Lower Limit Value	0	Unsigned16 0 0-65534
CH5 Upper Limit Value	32767	Unsigned16 32767 1-65535
CH5 Lower Limit Value	0	Unsigned16 0 0-65534
CH6 Upper Limit Value	32767	Unsigned16 32767 1-65535
CH6 Lower Limit Value	0	Unsigned16 0 0-65534
CH1 Line Break Alarm	Disable	Bit(0) 0 0,1

(b)

LK412 超限报警参数

3.7.19.7 断线检测

LK412 具有断线检测功能。

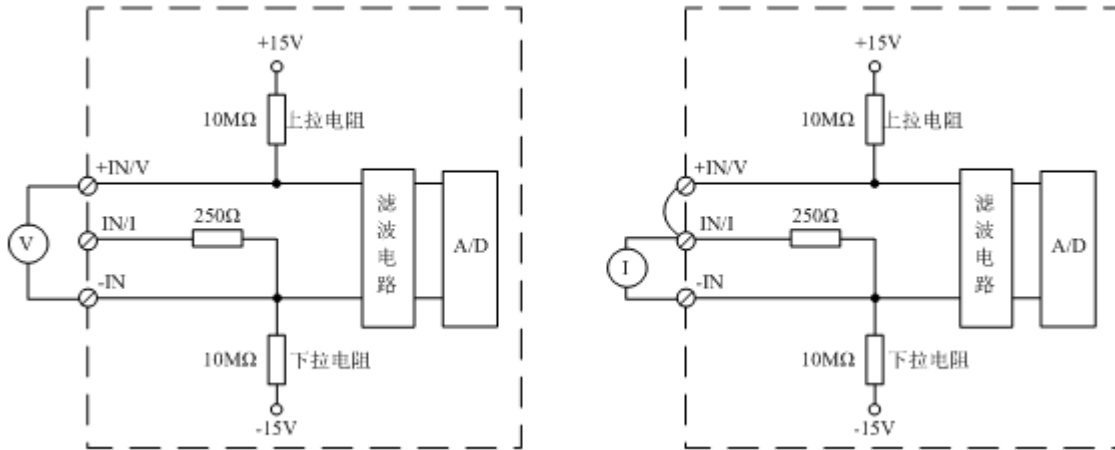
如下图所示，信号通道接有 10 MΩ 上拉电阻，LK412 通过检测两个接线端子间输入电压的变化来进行断线诊断。如有故障，则将故障状态以诊断数据的形式上报控制器模块。当输入通道信号连接出现断线时，通道正端电压上拉到+15 V，通道负端下拉到-15 V，AD 转换器输入端的压差达到最大值，通道诊断字节上报断线故障；断线恢复后，通道诊断字节上报故障恢复。

LK412 只在发生断线和断线恢复时分别上报一次诊断数据，是否进行断线报警组态可选，默认不使能。若输入通道不接线，则视为断线。建议不用的通道，禁止断线报警功能，即保持参数默认值不要修改。

当某个通道发生断线时，不同信号类型的诊断处理方式如表所示。断线恢复后，通道诊断字节上报 0xA0。

不同信号类型 LK412 的断线处理方式

信号类型	断线类型	断线处理
电流信号	短接线（+IN/V）断线	通道诊断字节上报断线故障值 0xA6 通道测量数据上报 65535
	现场信号线（+IN/I、-IN）断线	通道诊断字节上报断线故障值 0xA6 通道测量数据上报 0
电压信号	现场信号线（+IN/V、-IN）断线	通道诊断字节上报断线故障值 0xA6 通道测量数据上报 65,535 或 32,767（-10.25~10.25 V 量程）



LK412 通道断线检测电路图

3.7.19.8 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器模块，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值，可根据工程需求更改参数值。用户参数不支持在线更改，修改后需要全下装才能生效。

LK412 模块的用户参数长度 36 个字节，详见下表。

LK412 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Filter Mode	数字滤波模式选择	50 Hz Filter: 对 50 Hz 干扰滤波（默认） 60 Hz Filter: 对 60 Hz 干扰滤波
CHn Input Range(n=1~6)	通道量程选择	-10.25~10.25 V（默认） 0~10.25 V 0~5.125 V 0~20.58 mA 4~20.58 mA
CHn Digital Filter(n=1~6)	通道软件滤波设置	None: 不采用软件滤波（默认） 4 Points: 选用最新 4 个历史数据 8 Points: 选用最新 8 个历史数据 16 Points: 选用最新 16 个历史数据
CHn Upper Limit Exceeded Alarm(n=1~6)	通道超上限报警使能	Disable: 不使能（默认）
CHn Lower Limit Exceeded Alarm(n=1~6)	通道超下限报警使能	Enable: 使能

CHn Upper Limit Value(n=1~6)	通道报警上限设置	报警下限范围: 0~65,534 报警上限范围: 1~65,535
CHn Lower Limit Value(n=1~6)	通道报警下限设置	报警下限默认: 0 报警上限默认: 32,767 计算方法参见 测量数据输出格式说明
CHn Line Break Alarm(n=1~6)	通道断线报警使能	Disable: 不使能 Enable: 使能

- 各通道量程选择互不干扰，可以分别为不同的量程。
- 各通道的软件滤波选择互不干扰，可以分别为不同的软件滤波方式。

3.7.19.9 技术指标

LK412 6 通道隔离模拟量输入模块					
供电电源					
工作电压		24VDC（-15%~+20%）			
功耗（max.）		150 mA@24 VDC			
输入通道					
通道数目		6			
量程代号		16		17	18
最大可测量范围	电压信号	-10.25~0 V	0~10.25 V	0~10.25 V	0~5.125 V
	数据格式	32,768~65,535	0~32,767	0~65,535	0~65,535
量程代号		70		71	
最大可测量范围	电流信号	0~20.58 mA		4~20.58 mA	
	数据格式	0~65,535		0~65,535	
输入阻抗	电压信号	>1 MΩ			
	电流信号	250 Ω			
ADC 分辨率		16-bit			
全通道扫描时间（无软件滤波）		<50 ms（无软件滤波）			
差模抑制比		>60 dB			
共模抑制比		>90dB			
测量精度		0.1% F.S.@25℃			
重复精度		0.02% F.S.@25℃			
校准精度		0.03% F.S.@25℃			
阶跃响应		达到目标值 90%的时间优于 1 s			
温漂		±25 ppm/℃			
故障诊断与热插拔					
校准数据错误诊断		上电时，校准数据错误，设备诊断字节上报 0xA2；无错不上报			
超量程报警		信号超过量程上限/下限，通道诊断字节上报 0xA3/0xA2			
超限报警		信号超过报警上限/下限，通道诊断字节上报 0xA7/0xA8			
断线检测		通道断线，通道诊断字节上报 0xA6，故障恢复上报 0xA0			
热插拔		支持			
隔离耐压					
通道对系统		500 VAC 测试 1 min，漏电流 5 mA			
通道对通道		500 VAC 测试 1 min，漏电流 5 mA			
通讯总线					

协议	Profibus-DP
速率	1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps 自适应
介质	通过欧式连接器引出通讯总线到背板，通讯介质热备冗余
物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸 (W*H*D)	35 mm×100 mm×100 mm

3.7.20 LK430（6 通道热电阻型模拟量输入模块）

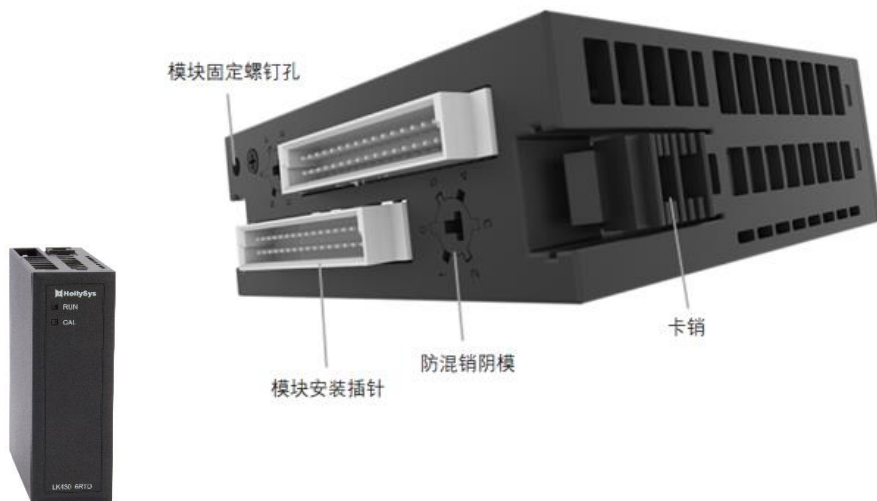
3.7.20.1 概述

基本特征：

- 6 通道 RTD 输入，恒流源形式
- RTD 测量可上报温度或电阻值
- RTD 类型：Copper427、Chinese_Cu、Nikel618、Nikel672、Platinum385、Platinum3916
- 电阻测量范围：1~4020 Ω
- 超上限报警
- 超下限报警
- 断线检测
- 系统与现场隔离
- 支持热插拔
- 现场校准功能

3.7.20.2 接口定义

3.7.20.2.1 外观



LK430 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.20.2.2 参考信息

[LK430 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.20.3 测量范围

LK430 支持的各种标准热电阻及其测量范围如表所示。

LK430 支持的标准热电阻及测量范围一览表

热电阻类型	热电阻测温范围 (°C)	热电阻对应的阻值范围 (Ω)	量程代号	最大可测量阻值范围 (Ω)
Copper427 10 Ω	-200°C~260°C	3.69980~21.1574	192	1~121.75
Chinese_Cu 50 Ω	-50°C~150°C	39.243~82.136	193	
Nikel618 100 Ω	-60°C~250°C	69.5204~343.584	194	1~487
Nikel618 120 Ω	-60°C~250°C	83.4245~412.301	195	
Platinum385 100 Ω	-200°C~870°C	18.5201~396.311	196	
Platinum3916 100 Ω	-200°C~630°C	16.9960~327.744	197	
Nikel618 200 Ω	-60°C~250°C	139.041~687.168	198	2~1000
Nikel672 120 Ω	-80°C~320°C	66.6000~568.407	199	
Platinum385 200 Ω	-200°C~870°C	37.0402~792.622	200	
Platinum3916 200 Ω	-200°C~630°C	33.992~655.488	201	
Nikel618 500 Ω	-60°C~250°C	347.602~1717.92	202	4~2000
Platinum385 500 Ω	-200°C~870°C	92.6005~1981.56	203	
Platinum3916 500 Ω	-200°C~630°C	84.98~1638.72	204	8~4020
Platinum385 1000 Ω	-200°C~870°C	185.201~3963.11	205	
Platinum3916 1000 Ω	-200°C~630°C	169.960~3277.44	206	

3.7.20.4 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK430 用户参数有 36 个字节，详见下表。

LK430 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Data Format	通道测量数据输出格式选择	Code: 上报电阻码值 Temperature: 上报温度码值（默认）
Temperature Units	模块测量温度的温标选择	Celsius: 摄氏温标（默认） Fahrenheit: 华氏温标
Line Break Value	断线报警通道数据上报码值选择	0x0000: 根据组态的 Data Format 输出格式，通道上报对应的码值下线或电阻值下线 Hold: 通道测量数据保持断线前的正常数据（默认） 0xFFFF: 根据组态的 Data Format 输出格式，通道上报对应的码值上线或电阻值上线
CHn Sensor Type(n=1~6)	通道热电阻类型选择	Cu427:10 Ω Chinese_Cu:50 Ω Ni618:100 Ω Ni618:120 Ω Pt385:100 Ω（默认） Pt3916:100 Ω Ni618:200 Ω Ni672:120 Ω Pt385:200 Ω Pt3916:200 Ω

		Ni618:500 Ω Pt385:500 Ω Pt3916:500 Ω Pt385:1000 Ω Pt3916:1000 Ω
CHn Digital Filter(n=1~6)	数字滤波使能	None: 不滤波 (默认) 8 Points: 滤波 (选用最新 8 个历史数据)
CHn Upper Limit Exceeded Alarm(n=1~6)	通道超上限报警使能	Disable: 不使能 (默认) Enable: 使能
CHn Lower Limit Exceeded Alarm(n=1~6)	通道超下限报警使能	Disable: 不使能 (默认) Enable: 使能
CHn Upper Limit Value(n=1~6)	通道报警上限值设置	报警上限范围: 6720~25980, 默认值: 18700
CHn Lower Limit Value(n=1~6)	通道报警下限值设置	报警下限范围: 6720~25980, 默认值: 8000

3.7.20.5 技术指标

LK430 6 通道热电阻型模拟量输入模块			
系统电源			
电源电压	24VDC（-10%~+10%）		
功耗	65mA max.@24VDC		
输入通道			
通道数	6 通道		
测量方法	3 线制热电阻输入，三线接法，恒流源测量法		
热电阻类型及测温精度	热电阻类型代号	测温范围	绝对误差
	Copper427: 10 Ω	-200℃~260℃	1.4℃
	Chinese_Cu: 50 Ω	-50℃~150℃	0.6℃
	Nickel618: 100 Ω/120 Ω/200 Ω/500 Ω	-60℃~250℃	0.9℃
	Nickel672: 120 Ω	-80℃~320℃	1.4℃
	Platinum385: 100 Ω/200 Ω/500 Ω/1000 Ω	-200℃~870℃	1.3℃
	Platinum3916: 100 Ω/200 Ω/500 Ω/1000 Ω	-200℃~630℃	1.3℃
电阻测量范围	1~4020 Ω		
电阻测量精度	0.1% F.S.@25℃		
采样周期（全通道扫描时间）	最大 1.5 s 最大 2 s		
测量数据为电阻值			
测量数据为温度值			
差模抑制比	60 dB		
共模抑制比	100 dB		
温漂	±50 ppm/℃		
校准精度	0.05%电阻满量程		
校准周期	12 个月		
现场与系统间隔离电压	500 VAC@1 min，漏电流 5 mA		
上传数据格式（0~65535）			
组态选择上传阻值	65,535×(电阻值-量程内最小可测电阻值)/满量程电阻值		
组态选择上传温度	采集温度×10+10,000		
故障诊断与热插拔			
诊断功能			

断线检测 超限报警	发生断线故障，诊断字节上报 0xA6，通道测量数据上报值组态可选 信号范围超过报警上限/报警下限，诊断字节上报 0xA7/0xA8
热插拔	支持
通讯总线	
协议	Profibus-DP
速率	1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、 9.6Kbps 自适应
介质	通过欧式连接器引出通讯总线到背板，通讯介质热备冗余
物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸 (W*H*D)	35 mm×100 mm×100 mm

3.7.21 LK432（8 通道隔离热电阻型模拟量输入模块）

3.7.21.1 概述

基本特征：

- 8 通道 RTD 输入，恒流源形式
- RTD 测量可上报温度或电阻值
- RTD 类型：Copper427、Chinese_Cu、Nikel618、Nikel672、Platinum385、Platinum3916
- 电阻测量范围：传感器标准阻值范围上限 $\leq 402\Omega$ ：1~402 Ω ；传感器标准阻值范围上限 $>402\Omega$ ：1~4020 Ω
- 超上限报警
- 超下限报警
- 断线检测
- 系统与现场隔离
- 支持热插拔

3.7.21.2 接口定义

3.7.21.2.1 外观



LK432 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
IO 信号连接器接口	连接 IO 信号预制电缆
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.21.2.2 参考信息

[LK432 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.21.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK432 用户参数有 64 个字节，详见下表。

LK432 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Data Format	通道测量数据输出格式选择	Code: 上报电阻码值 Temperature: 上报温度码值（默认） Resistance: 上报电阻值
Temperature Units	模块测量温度的温标选择	Celsius: 摄氏温标（默认） Fahrenheit: 华氏温标
Line Break Value	断线报警通道数据上报码值选择	0x0000: 根据组态的 Data Format 输出格式，通道上报对应的码值下限或电阻值下限或温度下限 Hold: 通道测量数据保持断线前的正常数据（默认） 0xFFFF: 根据组态的 Data Format 输出格式，通道上报对应的码值上限或电阻值上限或温度上限
Filter Mode	数字滤波模式选择	50 Hz Filter: 对 50 Hz 干扰滤波（默认） 60 Hz Filter: 对 60 Hz 干扰滤波
CHn State(n=1~8)	通道状态	Enable CH: 使能通道（默认） Disable CH: 不使能
CHn Connection Type(n=1~8)	通道接线类型选择	2 wire: 连接 2 线制输入信号 3 wire: 连接 3 线制输入信号（默认） 4 wire: 连接 4 线制输入信号
CHn Sensor Type(n=1~8)	通道热电阻类型选择	Cu427:10 Ω Chinese_Cu:50 Ω Ni618:100 Ω Ni618:120 Ω Pt385:100 Ω（默认） Pt3916:100 Ω Ni618:200 Ω Ni672:120 Ω Pt385:200 Ω Pt3916:200 Ω Ni618:500 Ω Pt385:500 Ω Pt3916:500 Ω Pt385:1000 Ω Pt3916:1000 Ω
CHn Digital Filter(n=1~8)	数字滤波使能	None: 不滤波（默认） 4 Points: 滤波（选用最新 4 个历史数据） 16 Points: 滤波（选用最新 16 个历史数据） 32 Points: 滤波（选用最新 32 个历史数据）
CHn Upper Limit Exceeded Alarm(n=1~8)	通道超上限报警使能	Disable: 不使能（默认） Enable: 使能
CHn Lower Limit Exceeded Alarm(n=1~8)	通道超下限报警使能	Disable: 不使能（默认） Enable: 使能
CHn Upper Limit Value(n=1~8)	通道报警上限值设置	报警上限范围：6720~25980，默认值：18700
CHn Lower Limit Value(n=1~8)	通道报警下限值设置	报警下限范围：6720~25980，默认值：8000

CHn Line Break Alarm(n=1~8)	通道断线报警使能	Disable: 不使能 Enable: 使能 (默认)
-----------------------------	----------	---------------------------------

3.7.21.4 技术指标

LK432 8 通道隔离热电阻型模拟量输入模块			
输入通道性能指标			
通道数目	8		
测量方法	恒流源测量法		
热电阻接法	2/3/4 线制热电阻输入，可通过 FA-AT 选择“2 线制、3 线制、4 线制”。默认为 3 线制		
热电阻类型及测温精度	热电阻类型代号	测温范围	绝对误差
	Copper427: 10 Ω	-200℃~260℃	4℃
	Chinese_Cu: 50 Ω	-50℃~150℃	1.0℃
	Nickel618: 100 Ω/120 Ω/200 Ω/500 Ω	-60℃~250℃	0.9℃
	Nickel672: 120 Ω	-80℃~320℃	1.4℃
	Platinum385: 100 Ω/200 Ω/500 Ω/1000 Ω	-200℃~870℃	1.2℃
	Platinum3916: 100 Ω/200 Ω/500 Ω/1000 Ω	-200℃~630℃	1.0℃
温标选择	摄氏温标或华氏温标		
电阻测量范围	1~4020 Ω		
电阻测量精度	±0.1% F.S.@25℃		
全通道扫描时间	最大 1s(无滤波)		
通道使能功能	有通道使能功能。通道不使能时，码值显示为 0		
热插拔	支持		
滤波参数	无滤波、4 点滤波、16 点滤波、32 点滤波，默认不滤波		
干扰频率抑制	50HZ 或者 60HZ，默认 50HZ		
差模抑制比	60 dB		
共模抑制比	100 dB		
温漂	±20 ppm/℃		
通道耐受电压	≤12VDC		
最大线缆阻抗	≤25 Ω (2/3 线); ≤50 Ω (4 线)		
热电阻输入范围			
量程代码	热电阻种类	输入范围（单位：Ω）	
		标准阻值范围	可测量范围
0xC0	Cu427 10Ω	3.69980~21.1574	1~402 注 1
0xC1	Chinese_Cu 50Ω	39.243~82.136	1~402 注 1
0xC2	Ni618 100Ω	69.5204~343.584	1~402 注 1
0xC3	Ni618 120Ω	83.4245~412.301	1~4020 注 2
0xC4	Pt385 100Ω	18.5201~396.311	1~402 注 1
0xC5	Pt3916 100Ω	16.9960~327.744	1~402 注 1

0xC6	Ni618 200Ω	139.041～687.168	1～4020 注 2
0xC7	Ni672 120Ω	66.6000～568.407	1～4020 注 2
0xC8	Pt385 200Ω	37.0402～792.622	1～4020 注 2
0xC9	Pt3916 200Ω	33.992～655.488	1～4020 注 2
0xCA	Ni618 500Ω	347.602～1717.92	1～4020 注 2
0xCB	Pt385 500Ω	92.6005～1981.56	1～4020 注 2
0xCC	Pt3916 500Ω	84.98～1638.72	1～4020 注 2
0xCD	Pt385 1000Ω	185.201～3963.11	1～4020 注 2
0xCE	Pt3916 1000Ω	169.960～3277.44	1～4020 注 2
上传数据格式(0~65535)			
组态选择上传码值	传感器标准阻值范围上限≤402 Ω，表示的电阻值：码值×(402/65535) Ω； 传感器标准阻值范围上限 >402 Ω，表示的电阻值：码值×(4020/65535) Ω； 在阻值小于 1 Ω 时仍可以测量，但精度无法保证。		
组态选择上传温度	采集温度×10+10,000		
组态上传阻值	传感器标准阻值范围上限≤402 Ω：电阻值×100； 传感器标准阻值范围上限>402 Ω：电阻值×10； 注 1：如果输入阻值>402 欧姆，显示的阻值为 40200，显示码值为 65535； 注 2：如果输入阻值>4020 欧姆，显示的阻值为 40200，显示码值为 65535。		
周期数据			
周期数据构成	通道数据	17 个字节。单通道：2 字节通道采集值和 1bit 通道质量位	
周期数据上报方式	模块冷启动	上报零值，在一次采集完成以后（400ms 内），阻值和温度值没有滤波的实时值，直到数据采集完成。由质量位标记数据是否有效。数据准备好以后上报实际值，数据准备时间<300ms×组态滤波次数+400	
	模块热启动	上报零值，在一次采集完成以后（400ms 内），阻值和温度值没有滤波的实时值，直到数据采集完成。由质量位标记数据是否有效。数据准备好以后上报实际值，数据准备时间<300ms×组态滤波次数+400	
	模块组态参数变化下装后	上报数据为实际采集值	
	模块未复位且通信中断又恢复正常	第一拍上报数据为实际采集值	
	采样累计次数未达到滤波参数前	上报没有滤波的本次采样结果，直到累计次数达到滤波次数	
非周期数据			
诊断数据	常规诊断	6 个字节	
	扩展诊断	设备诊断	4 字节，其中包含芯片故障、系统电源故障、DP 1/ DP 2 网故障、通道故障和 MCU 版本号诊断信息
		标识号诊断	2 个字节
		通道诊断	24 字节，包含 8 通道的通道诊断状态
	上报方式	模块冷启动	模块在数据准备好以后上报一次扩展诊断，数据准备时间<300ms×组态滤波次数+400
		模块热启动	模块在数据准备好以后上报一次扩展诊断，数据准备时间<300ms×组态滤波次数+400
		模块组态参数变化下装后	模块在组态参数变化以后，在配置完成以后上报一次扩展诊断

		模块未复位且通信中断又重新建立后	上报一次扩展诊断
		采样累计次数未达到滤波参数前	通道诊断上报设置滤波以前的诊断结果，诊断上报延迟时间<300ms ×组态滤波次数
隔离耐压			
通道对系统	1000VAC@1min，≤5mA		
通道之间	500VAC@1min，≤5mA		
供电电源			
系统电源	19.2V~28.8V		
电源功耗	60mA@ 24VDC		
通讯			
DP 主卡型号	LK235 LK234 LK249 LK202 LK205 LK207 LK210		
协议	Profibus-DP		
双网冗余	支持		
通讯速率	3Mbps、1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps。		
模块故障			
故障隔离	模块的通道故障不影响其它通道工作，通道故障不扩散至其它通道		
模块故障类型	通信故障	DP 网络（DP1,DP2）故障	
	通道故障	通道断线（不能诊断是哪根线），有使能位控制。	
		通道超限故障，有使能位控制；超限阈值可设置。超限阈值设置需要在超量程范围内，假如两种同时存在时，则优先上报超量程故障。超限阈值在任何上报格式下，都只能选择温度单位。单位跟随组态选择温度单位。 超量程故障，通道输入阻值超出通道“可测量范围”时报警。	
物理特性			
安装方式	扩展背板 I/O 插槽		
模块尺寸 (W*H*D)	35mm×107mm×100mm		

3.7.22 LK441（8 通道热电偶模拟量输入模块）

3.7.22.1 概述

基本特征：

- 8 通道热电偶或毫伏输入
- 热电偶类型：B、E、J、K、R、S、T、N、C
- 毫伏信号范围：-12~32mV/-12~78mV
- 热电偶信号类型直接上报温度值
- 超限报警
- 超量程报警

- 断线检测
- 系统与现场隔离
- 支持热插拔
- 现场校准功能

3.7.22.2 接口定义

3.7.22.2.1 外观



LK441 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
IO 信号连接器接口	连接 IO 信号预制电缆
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.22.2 参考信息

[LK441 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.22.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK441 用户参数有 49 个字节，详见下表。

LK441 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Temperature Units	热电偶温标选择	Celsius: 摄氏温标（默认） Fahrenheit: 华氏温标
Filter Mode	数字滤波模式选择	No Filter: 无滤波 10 Hz Filter: 对 10 Hz 干扰滤波 50 Hz Filter: 对 50 Hz 干扰滤波（默认） 60 Hz Filter: 对 60 Hz 干扰滤波 400 Hz Filter: 对 400 Hz 干扰滤波
TC Line Break Value	热电偶断线通道 上报值选择	Hold: 上报断线前的正常值（默认） Rang Maximum Value: 上报量程最大值
CHn Input Range(n=1~8)	通道量程选择	-12 mV~+78 mV（默认） -12 mV~+32 mV B 型热电偶: 300~1820°C C 型热电偶: 0~1725°C C 型热电偶: 0~2315°C E 型热电偶: -270~415°C E 型热电偶: -270~1000°C J 型热电偶: -210~550°C J 型热电偶: -210~1200°C K 型热电偶: -270~725°C K 型热电偶: -270~1372°C N 型热电偶: -270~840°C N 型热电偶: -270~1300°C R 型热电偶: -50~1768°C S 型热电偶: -50~1768°C T 型热电偶: -270~400°C
CHn Cold Junction Compensation(n=1~8)	通道冷端补偿设 能	Disable: 不使能（默认） Enable: 使能
Cold Junction Comp. Source	冷端补偿方式选 择	RTD: 第 9 通道 RTD 测量冷端温度补偿（默认） Cold Junction Offset: 固定冷端温度补偿
Cold Junction Comp. RTD Type	RTD 测温元件 类型选择	Chinese_Cu50 ohm Pt385 100 ohm（默认） Pt3916 100 ohm
RTD Line Break Alarm	RTD 断线报警使 能	Disable: 不使能（默认） Enable: 使能

Cold Junction Compensation Value	设定冷端温度补偿值	温标为摄氏度，取值范围：0~600（表示 0~60℃） 温标为华氏度，取值范围：320~1400（表示 32~140°F） 补偿值=补偿温度×10，默认为 0
CHn Digital Filter(n=1~8)	通道软件滤波选择	None: 不滤波（默认） 3 Points: 滤波（选用最新 3 个历史数据） 5 Points: 滤波（选用最新 5 个历史数据） 7 Points: 滤波（选用最新 7 个历史数据）
CHn Upper Limit Exceeded Alarm(n=1~8)	通道报警上限使能	Disable: 不使能（默认） Enable: 使能
CHn Lower Limit Exceeded Alarm(n=1~8)	通道报警下限使能	
CHn Upper Limit Value(n=1~8)	通道报警上限设置	报警下限取值范围：0（默认）~65534 报警上限取值范围：1~65535（默认）
CHn Lower Limit Value(n=1~8)	通道报警下限设置	毫伏电压量程 13、14: 报警限值=65535×（毫伏值+12）/量程，其中对-12 mV~78 mV 档，量程=90 mV，对-12 mV~+32 mV 档，量程=44 mV 热电偶量程 207~220: 报警限值=温度值×10+10000

- 各通道量程选择互不干扰，可以分别为不同的量程。电压量程，通道上报毫伏信号对应的码值；温度量程，通道上报热电偶当前温度对应的码值。
- 使能冷端补偿后，要随之选择补偿方式，是固定值补偿还是外接 RTD 测温补偿？如果是 RTD 补偿，还要选择测温元件，是 Cu50 还是 Pt100；如果是固定温度补偿，则要设定冷端温度补偿值。
- 各通道的软件滤波选择互不干扰，可以分别为不同的软件滤波方式。

3.7.22.4 技术指标

LK441 8 通道热电偶模拟量输入模块		
系统电源		
工作电压	24VDC（-15%~+15%）	
功耗	60 mA max. @ 24 VDC	
输入通道		
输入通道数	9（8 路热电偶或毫伏信号，加 1 路 RTD 冷端补偿）	
信号类型	B、C、E、J、K、N、R、S、T 热电偶或-12 mV~78 mV / -12 mV~32 mV	
热电偶温度范围	-12 mV~+78 mV 量程	-12 mV~+32 mV 量程
类型 B		300~1820°C(572~3308°F)
类型 C	0~2315°C(32~4199°F)	0~1725°C(32~3137°F)
类型 E	-270~1000°C(-454~1832°F)	-270~415°C(-454~779°F)
类型 J	-210~1200°C(-346~2192°F)	-210~550°C(-346~1022°F)
类型 K	-270~1372°C(-454~2502°F)	-270~725°C(-454~1337°F)
类型 N	-270~1300°C(-454~2372°F)	-270~840°C(-454~1544°F)
类型 R		-50~1768°C(-58~3215°F)
类型 S		-50~1768°C(-58~3215°F)
类型 T		-270~400°C(-454~752°F)
热电偶（B, C, E, J, K, N, R, S, T） 的温度分辨率	0.05°C (0.09°F)	0.03°C (0.05°F)
A/D 转换器分辨率	16 位	
电压测量精度	0.1% F.S. @ 25°C	

温漂	±15 ppm/℃		
差模抑制比	60 dB		
共模抑制比	100 dB		
输入阻抗	10 MΩ min.		
采样周期（全通道扫描时间）	85 ms、420 ms、490 ms、1500 ms，组态可选		
满量程 1%建立时间	1 s max. 进入满量程的±1%误差范围		
通道带宽	15 Hz		
电压校准精度	<0.04% F.S.@ 25℃		
校准周期	12 个月		
现场与系统间隔离电压	500 VAC@1 min，漏电流 5 mA		
上传数据格式(0~65535)			
毫伏量程	65,535×（毫伏电压+12）/量程		
热电偶量程	采集温度×10+10,000		
冷端补偿通道			
实现方法	热电阻（RTD）冷端温度采集		
热电阻类型	Chinese_Cu 50 ohm、Pt385 100 ohm、Pt3916 100 ohm		
工作范围内（0~60℃）的温度值精度	Chinese_Cu 50 ohm	绝对偏差为±0.3℃	
	Pt385 100 ohm	绝对偏差为±0.3℃	
	Pt3916 100 ohm	绝对偏差为±0.3℃	
断线检测	RTD 断线报警		
故障诊断与热插拔			
超量程报警	信号超过量程上限/量程下限，诊断字节上报 0xA3/0xA2		
超限报警	信号超过组态设定报警上限/报警下限，诊断字节上报 0xA7/0xA8		
断线检测	信号断线，诊断字节上报 0xA6，通道测量数据上报满量程值或断线前正常值		
冷端补偿热电阻断线检测	RTD 温度补偿通道断线，第 9 通道诊断字节上报 0xA6，以断线前正常值作为补偿值		
热插拔	支持		
通讯总线			
协议	Profibus-DP		
速率	1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps 自适应		
介质	通过欧式连接器引出通讯总线到背板，通讯介质热备冗余		
物理特性			
安装位置	扩展背板 I/O 插槽		
模块尺寸（W*H*D）	35 mm×100 mm×100 mm		

3.7.23 LK442（6 通道隔离热电偶型模拟量输入模块）

3.7.23.1 概述

基本特征：

- 6 通道热电偶或毫伏信号输入，通道间隔离
- 热电偶类型：B、E、J、K、R、S、T、N、C

- 毫伏信号范围：-12~32mV/-12~78mV
- 热电偶信号类型直接上报温度值
- 支持 Profibus-DP 从站协议，最高波特率 12Mbps
- RTD 冷端温度补偿
- 超限报警
- 超量程报警
- 断线检测
- 系统与现场隔离
- 支持热插拔
- 现场校准功能

3.7.23.2 接口定义

3.7.23.2.1 外观



LK442 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定

IO 信号连接器接口	连接 IO 信号预制电缆
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.23.2 参考信息

[LK442 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.23.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK442/LK442C 用户参数有 39 个字节，详见下表。

LK442/LK442C 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Temperature Units	热电偶温标选择	Celsius: 摄氏温标（默认） Fahrenheit: 华氏温标
Filter Mode	数字滤波模式选择	50 Hz Filter: 对 50 Hz 干扰滤波（默认） 60 Hz Filter: 对 60 Hz 干扰滤波
TC Line Break Value	热电偶断线通道 上报值选择	Hold: 上报断线前的正常值（默认） Rang Maximum Value: 上报量程最大值
CHn Input Range(n=1~6)	通道量程选择	-12 mV~+78 mV（默认） -12 mV~+32 mV B 型热电偶: 300~1820°C C 型热电偶: 0~1725°C C 型热电偶: 0~2315°C E 型热电偶: -270~415°C E 型热电偶: -270~1000°C J 型热电偶: -210~550°C J 型热电偶: -210~1200°C K 型热电偶: -270~725°C K 型热电偶: -270~1372°C N 型热电偶: -270~840°C N 型热电偶: -270~1300°C R 型热电偶: -50~1768°C S 型热电偶: -50~1768°C T 型热电偶: -270~400°C
CHn Cold Junction Compensation(n=1~6)	通道冷端补偿设 能	Disable: 不使能（默认） Enable: 使能
Cold Junction Comp. Source	冷端补偿方式选	RTD: 第 7 通道 RTD 测量冷端温度补偿（默认）

	择	Cold Junction Offset: 固定冷端温度补偿
Cold Junction Comp. RTD Type	RTD 测温元件 类型选择	Chinese_Cu50 ohm Pt385 100 ohm (默认) Pt3916 100 ohm
RTD Line Break Alarm	RTD 断线报警使 能	Disable: 不使能 (默认) Enable: 使能
Cold Junction Compensation Value	设定冷端温度补 偿值	温标为摄氏度, 取值范围: 0~600 (表示 0~60℃) 温标为华氏度, 取值范围: 320~1400 (表示 32~140°F) 补偿值=补偿温度×10, 默认为 0
CHn Digital Filter(n=1~6)	通道软件滤波选 择	None: 不滤波 (默认) 4 Points: 滤波 (选用最新 4 个历史数据) 8 Points: 滤波 (选用最新 8 个历史数据) 16 Points: 滤波 (选用最新 16 个历史数据)
CHn Upper Limit Exceeded Alarm(n=1~6)	通道报警上限使 能	Disable: 不使能 (默认) Enable: 使能
CHn Lower Limit Exceeded Alarm(n=1~6)	通道报警下限使 能	
CHn Upper Limit Value(n=1~6)	通道报警上限设 置	报警下限取值范围: 0 (默认) ~65534 报警上限取值范围: 1~65535 (默认)
CHn Lower Limit Value(n=1~6)	通道报警下限设 置	毫伏电压量程 13、14: 报警限值=65535×(毫伏值+12)/量程, 其中对-12 mV~78 mV 档, 量程=90 mV, 对-12 mV~+32 mV 档, 量程=44 mV 热电偶量程 207~220: 报警限值=温度值×10+10000

3.7.23.4 技术指标

LK442 6 通道隔离热电偶(带冷端补偿)模拟量输入模块		
系统电源		
电源电压	24VDC (-15%~+20%)	
功耗	120mA max. @ 24VDC	
输入通道		
输入通道数	7 (6 路热电偶或毫伏信号, 加 1 路 RTD 冷端补偿)	
信号类型	B、C、E、J、K、N、R、S、T	
热电偶温度范围	-12~78mV 量程	-12~32mV 量程
类型 B		300~1820°C(572~3308°F)
类型 C	0~2315°C(32~4199°F)	0~1725°C(32~3137°F)
类型 E	-270~1000°C(-454~1832°F)	-270~415°C(-454~779°F)
类型 J	-210~1200°C(-346~2192°F)	-210~550°C(-346~1022°F)
类型 K	-270~1372°C(-454~2502°F)	-270~725°C(-454~1337°F)
类型 N	-270~1300°C(-454~2372°F)	-270~840°C(-454~1544°F)
类型 R		-50~1768°C(-58~3215°F)
类型 S		-50~1768°C(-58~3215°F)
类型 T		-270~400°C(-454~752°F)
热电偶(B, C, E, J, K, N, R, S, T) 的温度分辨率	0.05°C (0.09°F)	0.03°C (0.05°F)
A/D 转换器分辨率	16 位	
温漂	±15ppm/°C	

差模抑制比	60dB		
共模抑制比	100dB		
输入阻抗	10MΩ min.		
全部通道扫描时间	<50ms		
建立时间	1s max. 进入满量程的±1%误差范围		
通道带宽	15Hz		
校准精度	<0.06%		
校准周期	12 个月		
通道间隔离电压	500VAC@1min., 漏电流 5mA		
现场与系统间隔离电压	500VAC@1min., 漏电流 5mA		
上传数据格式(0~65535)			
毫伏量程	65535×（毫伏电压+12）/量程		
热电偶量程	采集温度×10+10000		
冷端补偿通道			
实现方法	热电阻（RTD）冷端温度采集		
热电阻类型	Chinese_Cu 50ohm、Pt385 100ohm、Pt3916 100ohm		
工作范围内（0~60℃）的温度值精度	Chinese_Cu 50ohm	绝对偏差为±1.1℃	
	Pt385 100ohm	绝对偏差为±0.7℃	
	Pt3916 100ohm	绝对偏差为±0.8℃	
断线检测	RTD 断线报警		
故障诊断与热插拔			
超限报警	信号超过组态设定报警上限/报警下限，诊断字节上报 0xA7/0xA8		
超量程报警	信号超过量程上限/量程下限，诊断字节上报 0xA3/0xA2		
断线检测	信号断线，诊断字节上报 0xA6，通道测量数据上报满量程值或断线前正常值		
冷端补偿热电阻断线检测	RTD 温度补偿通道断线，第 7 通道诊断字节上报 0xA6，以断线前正常值作为补偿值		
热插拔	支持		
通讯总线			
协议	Profibus-DP 从站		
速率	1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps 自适应		
介质	通过欧式连接器引出通讯总线到背板，通讯介质热备冗余		
物理特性			
安装位置	扩展背板 I/O 插槽		
模块尺寸（W*H*D）	35 mm×100 mm×100 mm		

3.7.24 LK510 (4 通道隔离电压型模拟量输出模块)

3.7.24.1 概述

基本特征:

- 4 通道电压输出, 通道间隔离
- 输出电压: 0~5.125V/0~10.25V/±10.25V
- 编程模式输出

- 通讯故障输出
- 输出过流保护
- 校准数据错误检测
- 支持 PROFIBUS-DP 从站协议
- 系统与现场隔离
- 支持热插拔

3.7.24.2 接口定义

3.7.24.2.1 外观



LK510 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
IO 信号连接器接口	连接 IO 信号预制电缆
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.24.2.2 参考信息

[LK510 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.24.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK510 用户参数有 13 个字节，详见下表。

LK510 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
CHn Output Range(n=1~4)	通道量程选择	-10.25~10.25 V（默认） 0~10.25 V 0~5.125 V
CHn Fault Mode Output(n=1~4)	通道故障模式	Hold Last Value: 输出保持（默认） Fault Mode Value: 输出故障模式设定值
CHn Fault Mode Value(n=1~4)	通道故障模式输出值	0（默认）~65535

3.7.24.4 技术指标

LK510 4 通道隔离电压型模拟量输出模块				
背板电源				
电源电压	24VDC（-15%~+20%）			
功耗(max)	125mA@24VDC			
输出通道				
通道数目	4 通道			
量程代号	18	17	16	
量程范围	0~5.125 V	0~10.25 V	-10.25~0 V	0~+10.25 V
输出数据格式	0~65535	0~65535	32768~65535	0~32768
建立时间	<2ms			
DAC 分辨率	14 位			
带负载能力	≥2KΩ			
上电复位输出（冷启动）	0V			
带电复位输出（热启动）	保持复位前输出			
输出精度	0.2% F.S.@25℃			
稳定度	0.05% F.S.@25℃			
温度漂移	25 ppm/℃			
隔离电压				

现场与系统	500 VAC
通道与通道	500 VAC
故障诊断	
校准数据错误诊断	上电时，校准数据错误，设备诊断字节上报 0xA2；无错不上报
通讯总线	
协议	Profibus-DP
速率	1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps 自适应
介质	通过欧式连接器引出通讯总线到背板，通讯介质热备冗余
物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸 (W*H*D)	35 mm×100 mm×100 mm

3.7.25 LK511（4 通道隔离电流型模拟量输出模块）

3.7.25.1 概述

基本特征：

- 4 通道电压输出，通道间隔离
- 输出信号范围：4~20 mA/0~21 mA
- 通道与系统间电气隔离
- 通讯故障输出
- 故障模式输出
- 输出回读通道自诊断
- 断线检测
- 现场校准功能
- 支持热插拔

3.7.25.2 接口定义

3.7.25.2.1 外观



LK511 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.25.2.2 参考信息

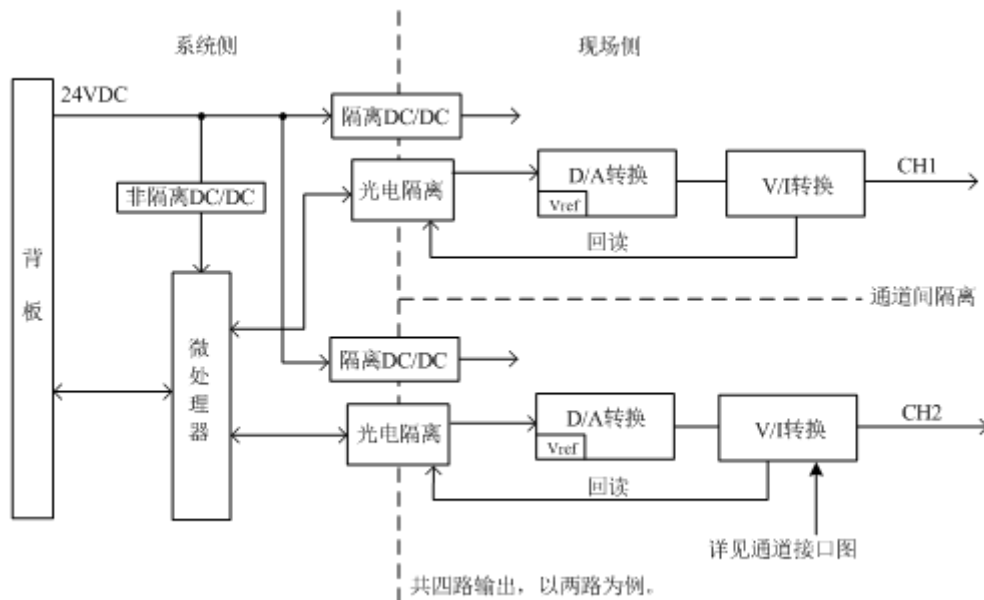
[LK511 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

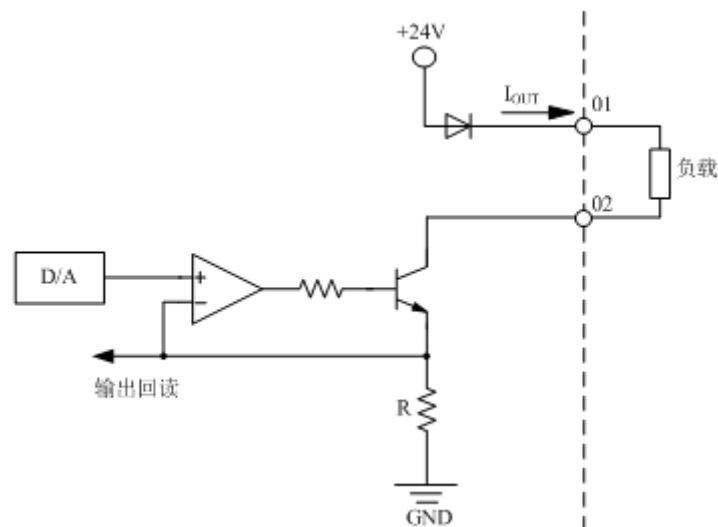
3.7.25.3 原理说明

CPU 模块通过 Profibus-DP 总线将输出数据发送到 LK511，经 DAC 转换成电压信号，驱动电路接收 DAC 输出的电压信号，经压流变换，调整放大后输出，控制现场执行器动作。

输出通道之间电气隔离，24 VDC 电源经隔离 DC/DC 转换单独供给每路通道。同时，各通道接口电路与其余电路部分采用光耦隔离连接，实现现场对系统的隔离。



LK511 内部结构框图



LK511 通道接口电路图

3.7.25.4 数据格式

如表所示，CPU 模块下发到 LK511 的 AO 通道的输出数据，用 2 个字节的正整数（十进制 0~65535）代码表示。

LK511 输出电流与机器代码值对应关系

输出量程	对应十进制码值
4~20mA	0~65535
0~21mA	0~65535

在编程软件 FA-AT 中调用模拟量处理指令库中的 ENGIN_HEX 功能块，将工程量数据转换成 2 字节码值数据下发到输出通道。功能块的具体用法请参看 ENGIN_HEX（工程量数据转换为 16 进制数据 (WORD)）。

在用户参数中设置故障模式设定值时，依照下表中所列的公式将电流换算成十进制形式的机器代码填入。

LK511 模块的数据转换公式

输出量程	对应码值计算公式
$4\text{ mA} \leq I \leq 20\text{ mA}$	$(I - 4) \times 65535 / 16$
$0\text{ mA} \leq I \leq 21\text{ mA}$	$I \times 65535 / 21$

举例 1：通道 1，若量程选择:4~20 mA 档，故障模式输出 15 mA，则通道 1 故障模式设定值=（15—4）×65535/16=45055，相关用户参数的设置如图所示。

LK511_103		
设备信息	通道	诊断信息
输入/输出选择	用户参数	
用户参数字节数:22		
参数名称	参数值	参数说明
CH1 Output Range	4~20mA	Unsigned8 68 68,69
CH2 Output Range	4~20mA	Unsigned8 68 68,69
CH3 Output Range	4~20mA	Unsigned8 68 68,69
CH4 Output Range	4~20mA	Unsigned8 68 68,69
CH1 Fault Mode Output	Fault Mode Value	Bit(4) 0 0-1
CH2 Fault Mode Output	Hold Last Value	Bit(5) 0 0-1
CH3 Fault Mode Output	Hold Last Value	Bit(6) 0 0-1
CH4 Fault Mode Output	Hold Last Value	Bit(7) 0 0-1
CH1 Fault Mode Value	0	unsigned16 0 0-65535
CH2 Fault Mode Value	0	unsigned16 0 0-65535
CH3 Fault Mode Value	0	unsigned16 0 0-65535
CH4 Fault Mode Value	0	unsigned16 0 0-65535
CH1 Diagnosis	Disable	Bit(0) 0 0-1

故障模式输出设置

故障模式下，输出保持或者输出故障模式设定值，由用户参数 **Fault Mode Output** 选择，默认输出保持（Hold Last Value）。故障模式设定值由用户参数 **Fault Mode Value** 设置，默认输出 0 V。故障模式设定值的计算方法参见数据格式。

各通道的参数分别设置，互不干扰。重新修改参数后，需要全下装才能生效。

3.7.25.6 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值，可根据工程需求更改。用户参数不支持在线更改，修改后需要全下装才能生效。

LK511 模块的用户参数共有 22 个字节，详见下表。

LK511 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
CHn Output Range(n=1~4)	通道量程选择	4~20 mA（默认） 0~21 mA
CHn Fault Mode Output(n=1~4)	通道故障模式	Hold Last Value: 输出保持（默认） Fault Mode Value: 输出故障模式设定值

CHn Fault Mode Value(n=1~4)	通道故障模式输出值	0（默认）~65535 计算方法参见 数据格式
CHn Diagnosis(n=1~4)	通道诊断使能	默认使能，不可修改

3.7.25.7 技术指标

LK511 4 通道通道间隔离电流型模拟量输出模块			
系统电源			
工作电压		24VDC（-15%~+20%）	
功率		180mA max.@24VDC（即 4 通道全输出 20 mA 条件下）	
输出通道			
通道数		4	
量程代号		68	69
输出量程		4~20 mA	0~21 mA
输出数据格式		0x0000~0xFFFF	0x0000~0xFFFF
回读数据格式		0x00~0xFF	0x00~0xFF
输出建立时间		<2 ms	
带负载能力		750 Ω max.	
DAC 分辨率		12 位	
回读 ADC 分辨率		8 位	
通道输出温漂		±50 ppm/℃	
通道与系统隔离电压		500 VAC@1 min，漏电流 5 mA	
通道间隔离电压		500 VAC@1 min，漏电流 5 mA	
复位输出	上电复位（冷启动）		0 mA
	带电复位（热启动）		输出保持
精度	输出	0~4 mA 范围	0.6% F.S.@25℃
		4~21 mA 范围	0.3% F.S.@25℃
	回读	在 4~21 mA 范围内为 5%F.S.；0~4 mA 为回读死区，该范围内回读数据接近 4 mA	
稳定度	输出	0.05% F.S.@25℃	
	回读	2.5% F.S.@25℃	
故障诊断与热插拔			
断线检测		通道断线（组态使能），诊断字节上报 0xA6，故障恢复上报 0xA0	
输出故障检测		通道输出故障（组态使能），诊断字节上报 0xB2，故障恢复上报 0xA0	
热插拔		支持	
通讯总线			
协议		Profibus-DP	
速率		1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps 自适应	
介质		通过欧式连接器引出通讯总线到背板，通讯介质热备冗余	
物理特性			
安装位置		扩展背板 I/O 插槽	
模块尺寸（W*H*D）		35 mm×100 mm×100 mm	

3.7.26 LK512（8 通道电压电流型模拟量输出模块）

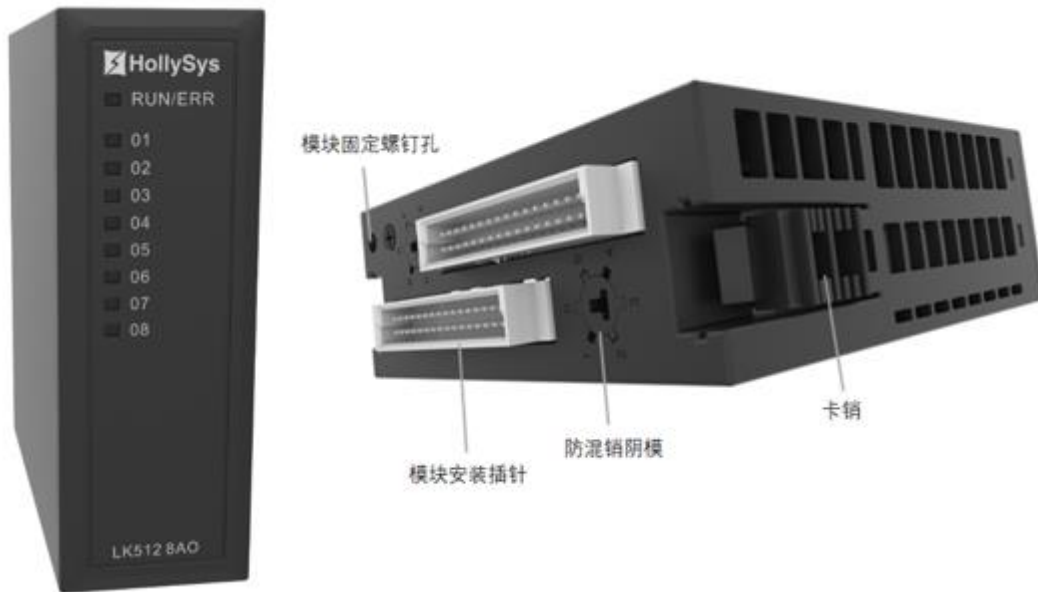
3.7.26.1 概述

基本特征：

- 8 通道 RTD 输入，恒流源形式
- RTD 测量可上报温度或电阻值
- RTD 类型：Copper427、Chinese_Cu、Nikel618、Nikel672、Platinum385、Platinum3916
- 电阻测量范围：传感器标准阻值范围上限 $\leq 402\Omega$ ：1~402 Ω ；传感器标准阻值范围上限 $> 402\Omega$ ：1~4020 Ω
- 超上限报警
- 超下限报警
- 断线检测
- 系统与现场隔离
- 支持热插拔

3.7.26.2 接口定义

3.7.26.2.1 外观



LK512 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.26.2.2 参考信息

[LK512 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.26.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能

生效。

LK512 用户参数有 32 个字节，详见下表。

LK512 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
CHn State(n=1~8)	通道状态	Enable: 使能通道 (默认) Disable: 不使能
CHn Output Range(n=1~8)	通道量程	0~20mA/4~20mA/0~5 V/1~5 V /0~10V /-5~5 V/-10~10V
CHn Fault Mode State(n=1~8)	通道故障输出模式	Hold: 输出保持 Safe Preset Value: 输出安全预设值
CHn Safe Preset Value(n=1~8)	通道安全预设值	0 (默认), -32768~32767
CHn Diag.State (n=1~8)	通道诊断使能	Disable: 禁止通道诊断 (默认) Enable: 使能通道诊断

3.7.26.4 技术指标

LK512 8 通道电流电压模拟量输出模块							
系统电源							
工作电压	24VDC(-15%~20%)						
功耗(Max)	100mA@24VDC						
现场电源							
工作电压	24VDC(-15%~20%)						
功耗(Max)	260mA @24VDC						
输出通道							
通道数	8						
输出负载	电压型和电流型						
输出信号范围							
标准信号	0~20mA	4~20mA	0~5V	1~5V	0~10V	-5V~+5V	-10V~+10V
对应码值	0~27648	0~27648	0~27648	0~27648	0~27648	-27648~27648	-27648~27648
满量程	0~23.69mA	4~22.96mA	0~5.92V	1~5.74V	0~11.85V	-5.92~5.92V	-11.85~11.85V
对应码值	0~32767	0~32767	0~32767	0~32767	0~32767	-32768~32767	-32768~32767
稳定度	±0.08% F.S.@25℃						
分辨率	16 位						
通道与系统隔离电压	500VAC@1min., 漏电流 5mA						
复位	上电复位	0mA					
输出	带电复位	输出保持					
精度	±0.2% F.S.@25℃ ±0.5% F.S@ （-20~70℃）						
故障诊断与热插拔							
短路诊断	电压型输出可检测						
断线诊断	电流型输出可检测						
现场电源故障诊断	支持						
热插拔	支持						
物理特性							
安装位置	扩展背板 I/O 插槽						

3.7.27 LK610 (16 通道漏型数字量输入模块)

3.7.27.1 概述

基本特征:

- 16 接点漏型输入
- 现场电源电压: 10~31.2 VDC
- 现场电源掉电检测
- 现场电源反向保护
- 现场各通道与系统之间隔离
- 支持 Profibus-DP 从站协议
- 支持热插拔

3.7.27.2 接口定义

3.7.27.2.1 外观



LK610 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.27.2.2 参考信息

[LK610 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.27.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK610 用户参数有 2 个字节，详见下表。

LK610 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
OFF to ON Filter Time	OFF→ON 滤波时间	0=1 ms 1=3 ms 2=5 ms（默认） 3=10 ms 4=15 ms 5=20 ms 6=25 ms 7=30 ms
ON to OFF Filter Time	ON→OFF 滤波时间	
Field Power Loss Detection	现场电源掉电检测使能	0=Disable，不使能 1=Enable，使能（默认）

3.7.27.4 技术指标

LK610 16 通道漏型数字量输入模块		
系统电源		
工作电压	24VDC（-15%~+15%）	
系统电源功耗	50mA max.@24VDC，不含现场电源功耗	
输入通道		
通道数	16	
触点类型	干接点，漏型输入	
现场电源额定电压	24 VDC	
阈值电平	ON 状态	10 VDC（2 mA）~31.2 VDC（10 mA）
	OFF 状态	0~5 VDC（1.5 mA）
去抖动滤波时间	1 ms、3 ms、5 ms、10 ms、15 ms、20 ms、25 ms、30 ms 组态可选	
OFF→ON	1 ms、3 ms、5 ms、10 ms、15 ms、20 ms、25 ms、30 ms 组态可选	
ON→OFF	1 ms、3 ms、5 ms、10 ms、15 ms、20 ms、25 ms、30 ms 组态可选	
反向保护	最大耐压 60 VDC	
现场到系统隔离电压	500VAC@1min，漏电流 5mA	
故障诊断与热插拔		
现场掉电诊断	模块上报的诊断字节（Bit0~Bit7）中的 Bit2 用于表示现场电源检测信息。当 Bit2=1 表示现场电源掉电，Bit2=0 表示现场电源恢复。现场电源的故障诊断只在故障发生和故障恢复时分别上报一次	
热插拔	支持	
通讯总线		

协议	Profibus-DP
速率	1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps 自适应
介质	通过欧式连接器引出通讯总线到背板，通讯介质热备冗余
物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸 (W*H*D)	35 mm×100 mm×100 mm

3.7.28 LK616（32 通道漏型数字量输入模块）

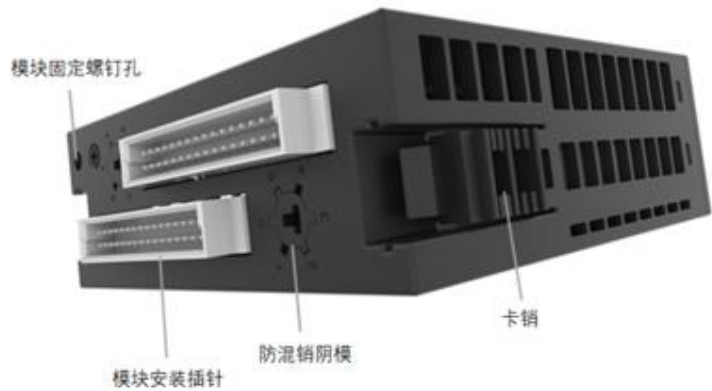
3.7.28.1 概述

基本特征：

- 32 接点漏型输入
- 现场电源电压：19.2VDC~28.8 VDC
- 模块现场侧和系统侧隔离
- 现场电源故障诊断
- 支持通道过压保护
- 支持 Profibus-DP 从站协议
- 支持热插拔

3.7.28.2 接口定义

3.7.28.2.1 外观



LK616 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
IO 信号连接器接口	连接 IO 信号预制电缆
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.28.2.2 参考信息

[LK616 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.28.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK616 用户参数有 36 个字节，详见下表。

LK616 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
CHn State(n=1~32)	通道状态	Enable: 使能通道（默认） Disable: 不使能
CHn Filter Time(n=1~32)	通道滤波时间	滤波时间可选择 0ms、1ms、3ms、10ms、20ms（默认值）、200ms、500ms

3.7.28.4 技术指标

LK616 32 通道 24VDC 漏型数字量输入模块		
系统电源		
工作电压	24VDC(-20%~+20%)	
功耗（Max）	60mA@ 24VDC(-20%~+20%)	
现场电源		
工作电压	24VDC(-20%~+20%)	
功耗（Max）	100mA @24VDC(-20%~+20%)	
通道性能指标		
通道数目	32	
信号类型	漏型	
现场电压	24VDC（外接）	
现场电压范围	19.2V~28.8VDC	
现场电流	3mA @24V@单通道	
ON、OFF 条件	漏型	ON：15V~30V； OFF：0~5V
单通道参数	去抖时间	0ms、2ms、4ms、 10ms、20ms（默认）、200ms、500ms 在设置去抖时间时，冷、热启动时模块通道值上报会有延迟， 可以由通道质量位标识通道值是否有效。
	通道状态设置	1、可对任意通道进行使能或不使能组态 2、当通道不使能时，通道上报 0 3、默认为通道使能 4、通道质量位：正常为 1，异常为 0 现场电源诊断：正常为 0，现场电源异常为 1 芯片通信诊断：正常为 0，芯片通信异常为 1 DP 通信诊断：正常为 0，DP 通信异常为 1
通道防护	过压保护	通道误接 40VDC，不损坏本模块，不影响其他模块正常工作
现场电源防护	防反接	支持
	短路保护	支持，短路电流大于 3A

系统电源防护	防反接	支持
	短路保护	支持，短路电流大于 1.6A
全通道扫描时间		2ms/32 通道
通道 ON-OFF 最小脉宽		0.5ms
通道 OFF-ON 最小脉宽		0.5ms
热插拔		支持
隔离耐压		
通道对系统		1000VAC@1min@5mA
组间: 通道 1-16 为组 1 通道 17-32 为组 2		500VAC@1min@5mA
通讯		
DP 主卡型号		LK235 LK234 LK249 LK202 LK205 LK207 LK210
协议		基于 Profibus-DP
双网冗余		支持
波特率		3Mbps、1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps。
模块故障		
故障隔离	1、通道间、组间故障隔离	
	2、模块间故障隔离	
模块故障	1、DP 网络（DP1，DP2）故障	
	2、现场电源故障	
	3、系统电源故障	
现场电源故障阈值		17V±1V（2 路）
系统电源故障阈值		17V±1V
物理特性		
安装位置		扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸（W*H*D）		35mm×107mm×100mm

3.7.29 LK620（2 通道计数模块）

3.7.29.1 概述

3.7.29.2 概述

基本特征：

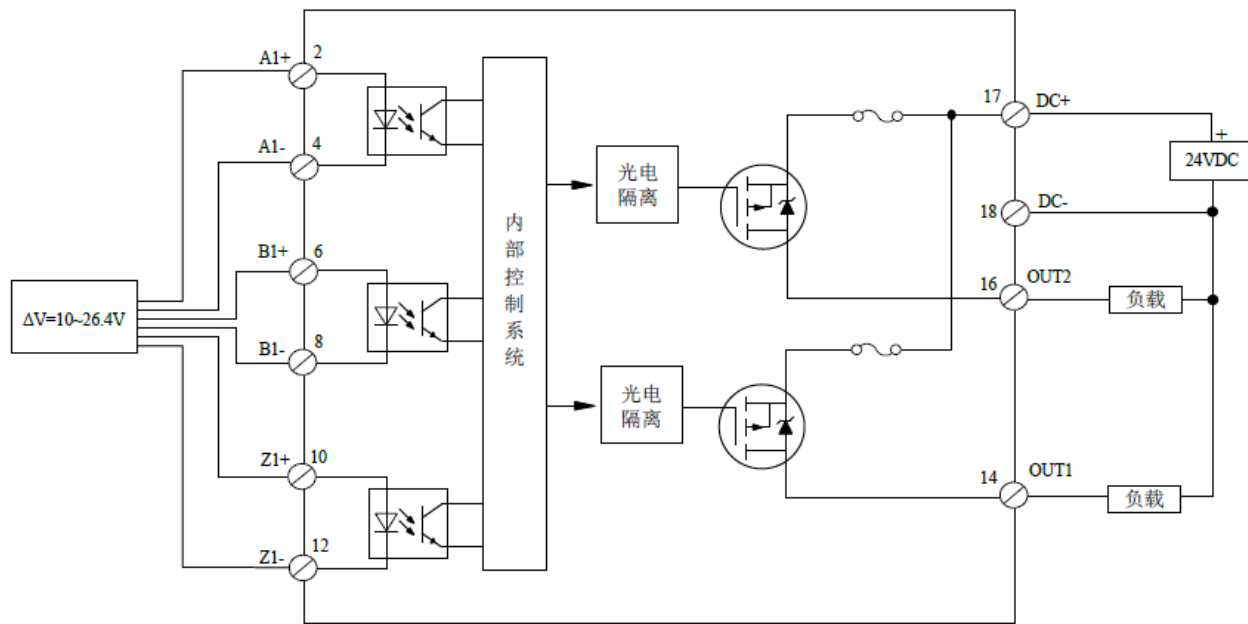
- 双路计数器
- 双向计数、测频
- Z 信号反转

- 存储计数值功能
- 去抖滤波功能
- 禁用计数器功能
- 故障模式输出
- 现场电源掉电检测
- 系统与现场隔离
- 支持 Profibus-DP 从站协议
- 支持热插拔

3.7.29.3 原理说明

双通道计数模块内置两个独立的计数器，每个计数器各有三路输入（A、B、Z）和两路数字量输出。

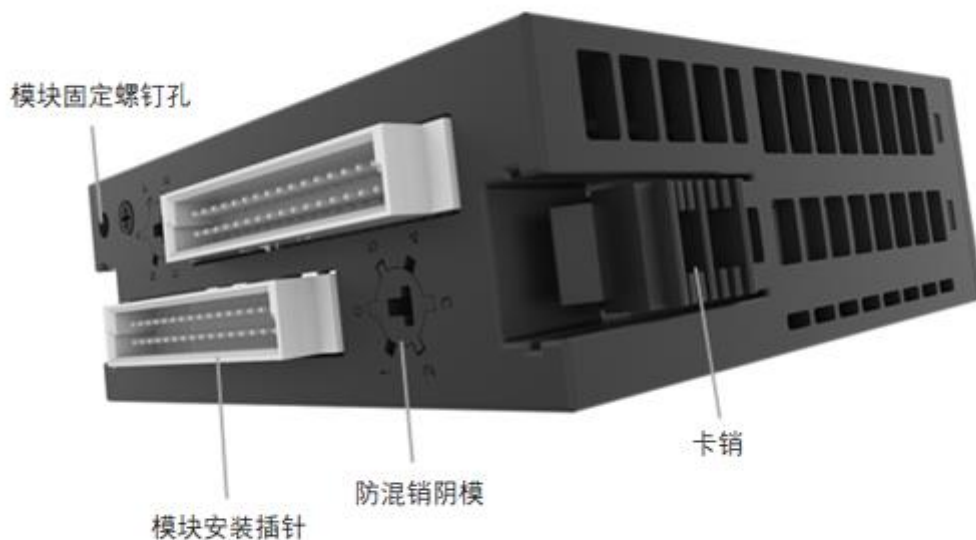
输入信号有效电压范围 10~26.4VDC，电流范围 2.2mA（10VDC）~7mA（26.4VDC）。如图所示，输出通道在模块内部共电源。MOSFET 电子开关闭合后，从开关流出电流供电给负载。



通道接口电路图(以计数器 1 为例)

3.7.29.4 接口定义

3.7.29.4.1 外观



LK620 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
IO 信号连接器接口	连接 IO 信号预制电缆
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.29.4.2 参考信息

[LK620 指示灯](#)

3.7.29.5 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK620 用户参数有 21 个字节，详见下表。

LK620 用户参数定义

参数名称	参数含义
FieldPowerLossDetection	是否进行现场掉电检测 =Enable, 使能（默认） =Disable, 不使能
DO1_FaultModeState	输出通道 1~通道 4 故障模式输出设置：
DO2_FaultModeState	=OFF, 输出通道断开（默认）
DO3_FaultModeState	=ON, 输出通道闭合
DO4_FaultModeState	=Depend on the counter value, 根据计数结果决定输出
Counter1_Inhibit	是否禁用计数器 1 =Disable, 不禁用计数器 1（默认） =Enable, 禁用计数器 1
Counter1_OperationalMode	计数器 1 工作模式 =Counter Mode, 计数器模式（默认） =Encoder×1 Mode, 编码器×1 模式 =Encoder×4 Mode, 编码器×4 模式 =Frequency Mode, 测频模式
Counter1_ScalerValue	计数器 1 的测频时间，取值范围 0~2000, 10ms 为基准单位 如没有工作在测频模式，则值为 0
Counter1_StorageMode	计数器 1 的存储模式 =Store/Continue, 存储/继续计数 =Store/Wait/Resume, 存储/等待/继续计数 =Store-Reset/Wait/Start, 存储/等待/重新续计数 =Store-Reset/Start, 存储/重新计数 =No Store Mode, 不用存储模式，不存储计数值
Counter1_Z_Invert	计数器 1 Z 值反转使能 =Disable, 不使能（默认） =Enable, 使能
Counter1_InputA_Filter	计数器 1 输入 A 滤波设置 =No Filter（默认） =460kHz =230kHz =115kHz =57kHz =28kHz
Counter1_InputB_Filter	计数器 1 输入 B 滤波设置 =No Filter（默认） =460kHz =230kHz

	=115kHz =57kHz =28kHz
Counter1_InputZ_Filter	计数器 1 输入 Z 滤波设置 =No Filter (默认) =460kHz =230kHz =115kHz =57kHz =28kHz
Counter2_Inhibit	是否禁用计数器 2 =Disable, 不禁用计数器 2 (默认) =Enable, 禁用计数器 2
Counter2_OperationalMode	计数器 2 工作模式 =Counter Mode, 计数器模式 (默认) =Encoder×1 Mode, 编码器×1 模式 =Encoder×4 Mode, 编码器×2 模式 =Frequency Mode, 测频模式
Counter2_ScalerValue	计数器 2 的测频时间, 取值范围 0~2000, 10ms 为基准单位。如没有工作在测频模式, 则值设为 0
Counter2_StorageMode	计数器 2 的存储模式 =Store/Continue, 存储/继续计数 =Store/Wait/Resume, 存储/等待/继续计数 =Store-Reset/Wait/Start, 存储/等待/重新续计数 =Store-Reset/Start, 存储/重新计数 =No Store Mode, 不用存储模式, 不存储计数值
Counter2_Z_Invert	计数器 2 Z 值反转使能 =Disable, 不使能 =Enable, 使能
Counter2_InputA_Filter	计数器 2 输入 A 滤波设置 =No Filter (默认) =460kHz =230kHz =115kHz =57kHz =28kHz
Counter2_InputB_Filter	计数器 2 输入 B 滤波设置 =No Filter (默认) =460kHz =230kHz =115kHz =57kHz =28kHz
Counter2_InputZ_Filter	计数器 2 输入 Z 滤波设置 =No Filter (默认) =460kHz =230kHz =115kHz =57kHz =28kHz

3.7.29.6 技术指标

LK620 2 通道计数模块	
系统电源	
电源电压	24VDC (-15%~+20%)
功耗 (max)	80mA@24VDC
计数器	
计数器个数	2
计数范围	0~4,294,967,295 (32 位)
计数误差	±1 个计数码值
计数器输入通道数	每计数器 3 路电压脉冲信号 (A、B、Z)，共 6 路脉冲输入
计数器输出通道数	每计数器 2 路源型 MOSFET 输出，共 4 路 DO 输出 (OUT1~OUT4)
计数器输入 (A1、B1、Z1、A2、B2、Z2)	
脉冲额定高电平电压	24VDC
脉冲高电平 (ON) 电压范围	10~26.4VDC
脉冲高电平输入电流范围	2mA~7mA
脉冲低电平 (OFF) 电压范围	0~2VDC
脉冲低电平漏电流	250μA max.
最大输入频率	1MHz (不使用去抖滤波)
计数器输出 (OUT1~OUT4)	
输出类型	源型
输出电压范围	10VDC~31.2VDC
最大输出电流	1.0A@10VDC~31.2VDC
最小负荷电流	40mA/每点
最大通态压降	550mV
最大断态漏电流	300μA/每点
输出延迟时间	
OFF→ON	20μs (正常), 50μs (最长)
ON→OFF	60μs (正常), 300μs (最长)
过流保护	每路独立自恢复保险丝保护
反向电压保护	无, 如果接线错误, 输出可能会损坏
隔离电压	
输入通道与系统间	500VAC@1min., 漏电流 5mA
输出通道与系统间	500VAC@1min., 漏电流 5mA
故障诊断与热插拔	
现场掉电检测	现场电源掉电: 设备诊断字节上报 0x04; 恢复后, 上报 0x00
热插拔	支持
通讯总线	
协议	Profibus-DP
速率	1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps 自适应
介质	通过欧式连接器引出通讯总线到背板, 通讯介质热备冗余
物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸 (W*H*D)	35mm×100mm×100mm

3.7.30 LK631（14 通道 SOE 模块）

3.7.30.1 概述

基本特征：

- 14 接点漏型输入
- 现场电源电压：20.4~28.8 VDC
- 支持 SOE 事件记录
- 模块现场侧和系统侧隔离
- 支持通道断线检测
- 支持现场电源掉电检测
- 支持通道过压保护
- 支持 Profibus-DP 从站协议
- 支持热插拔

SOE 功能特点：

- 事件分辨率：1 ms
- 支持 NTP 校时和 IRIG-B 码校时
- 事件缓存：3072 条
- 支持 SOE 事件存储数超限报警

3.7.30.2 原理说明

LK631 模块采用漏型输入，采集现场 14 路开关量信号。当开关闭合后，电流流入输入通道。当输入电压为 15V-30V 时，通道采集高电平；当电压小于 5V 时，通道采集低电平。当采集到的数字量信号出现跳变（高到低或低到高）时，模块将记录一次 SOE 事件。SOE 事件存储数超过最大存储的 70% 时，将上报超限预警，当超过最大存储的 100% 时，将上报溢出告警。

通过全下装、冷复位、调用外部库、更换模块槽位的方式可以清空 SOE 事件。

模块通过 NTP 校时和 IRIG-B 校时两种方式校对 SOE 时标精度，通过 FA-AT 软件可组态校时模式。NTP 校时时，LK631 模块通过控制器 NTP 时钟源进行校时；IRIG-B 校时时，模块通过连接的外部时钟源进行对时。

3.7.30.3 接口定义

3.7.30.3.1 外观



LK631 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.30.3.2 参考信息

[LK631 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.30.4 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK631 用户参数有 26 个字节，详见下表。

LK631 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Time Mode	校时模式	NTP Synchronization: NTP 校时模式 IRIG-B Synchronization: IRIG-B 硬件校时模式（默认）
Channel n Status(n=1~14)	通道状态	Enable Channels: 使能通道（默认） Disable Channels: 不使能
Channel n Diagnosis Status(n=1~14)	通道诊断状态	Enable Channels diagnosis: 启用通道诊断 Disable Channels diagnosis: 不启用（默认）
Channel n Filter Time(n=1~14)	通道滤波时间	当 Channel n Function Selection 参数为 DI 时，滤波时间可选择 0ms、2ms、4ms、10ms、20ms、200ms、500ms 当 Channel n Function Selection 参数为 SOE 时，滤波时间可选择 0ms、2ms（默认值）、4ms、10ms、20ms 当 DI 模式切换到 SOE 模式，如果当前滤波参数不在合法范围内，则切换到默认值 2ms。
Channel n Function Selection(n=1~14)	通道 SOE 状态	DI: 通道采集 DI 信号 SOE: 通道采集 DI 信号，并支持 SOE 事件记录（默认）

3.7.30.5 技术指标

LK631 24VDC 14 通道 SOE 模块	
通道数目	14
信号类型	漏型（湿接点）
现场电压	24VDC（外接）
现场电源范围	15V~30VDC
现场电源电流	4mA @24V@单通道
ON、OFF 条件	ON : 15V~30V OFF : 0~5V
过压保护	现场电源误接 ± 30 VDC，不影响本模块和其他模块工作，故障消除后模块自动恢复正常 通道误接 ± 30 VDC，不影响其他通道和模块工作，故障消除后通道自动恢复正常
热插拔	支持
SOE 性能指标	
SOE 校时源	IRIG-B 码对时(支持 B004/005/006/007)，校时源必须选择 UTC 时间 NTP 对时，校时源必须选择 UTC 时间
IRIG-B 校时源接口	RS-485 电平
IRIG-B 校时源隔离	与系统和现场侧隔离
SOE 事件分辨率	1ms
SOE 缓存（掉电保持）	最新 3072 条事件

对时方式	支持 NTP 校时、IRIG-B 码校时，默认为 IRIG-B 码校时	
SOE 事件存储数超限报警	事件存储数 70%时（2150 条），上报报警位 事件存储数 100%时（3072 条），上报报警位 当 SOE 事件低于 2050 条时，解除报警位	
SOE 事件清空	FA-AT 全下装 冷复位 外部库 插拔模块，更换不同槽位	
隔离耐压		
通道对系统	500VAC@1min@5mA	
绝缘电阻	常态下大于 10MΩ（温度+25℃±2℃，相对湿度 30%±5%，无冷凝）	
供电电源		
系统电源	最大 100mA@ 24VDC(-15%~+20%)	
现场电源	最大 160mA @24VDC(-15%~+20%)	
通讯总线		
协议	Profibus-DP	
速率	187.5Kbps、500Kbps、1.5Mbps、3Mbps、6Mbps 自适应	
介质	通过欧式连接器引出通讯总线到背板，通讯介质热备冗余	
网络故障检测	DP 网络（DP1,DP2）故障	
模块故障		
故障隔离	支持模块卡件故障隔离和通道故障隔离	
模块故障	1、DP 网络（DP1，DP2）故障	
	2、现场电源故障	
通道故障	断线故障诊断：需使能断线诊断功能，且在用户开关两端并接电阻 (阻值范围：39KΩ~43KΩ @ 24V)	断线报警电流范围： < 280uA
		正常查询电流范围： ≥4mA
物理特性		
安装位置	扩展背板 I/O 插槽	
模块尺寸(W*H*D)	35 mm×100 mm×100 mm	

3.7.31 LK710（16 通道源型数字量输出模块）

3.7.31.1 概述

基本特征：

- 16 通道 MOSFET 源型输出
- 输出电压范围：10 VDC~31.2 VDC
- 输出回读诊断
- 现场电源掉电检测
- 过流保护
- 故障模式输出

- 系统与现场间隔离
- 支持热插拔

3.7.31.2 接口定义

3.7.31.2.1 外观



LK710 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.31.2.2 参考信息

[LK710 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.31.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK710 用户参数有 5 个字节，详见下表。

LK710 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
CHn State(n=1~16)	通道状态	Disable: 不使能 Enable: 使能（默认）
CHn Fault Mode State(n=1~16)	通道故障模式输出设置	Hold Last State: 输出保持（默认） Fault Mode State: 输出故障模式设定值
CHn Fault Mode Output(n=1~16)	通道故障模式输出值	OFF: 断开（默认） ON: 闭合
CHn Diagnosis State(n=1~16)	通道故障诊断状态	Disable: 不使能 Enable: 使能（默认）

3.7.31.4 技术指标

LK710 16 通道源型数字量输出模块	
系统电源	
工作电压	24VDC（-15%~+20%）
背板电流	130mA max.@24VDC
输出通道	
通道数	16 通道
输出开关	MOSFET
隔离电压	系统与现场间 500 VAC@1 min，漏电流 5 mA
输出额定电压	24 VDC
输出电压范围	10 VDC~31.2 VDC
输出额定电流	0.5 A@40℃&0.4 A@60℃（线性递减） 8 A@40℃&6.4 A@60℃（线性递减）
每点	
每模块	
每点浪涌电流	1 A，持续时间 10 ms，周期 2s@60℃
过流保护	每两点共用一个自恢复保险丝保护
最小负载电流	3 mA/每点
最大通态压降	150mV@0.5 A
最大断态漏电流	1 mA/每点
输出延迟时间	1 ms（最大值） 1 ms（最大值）
OFF→ON	
ON→OFF	
每点独立可组态故障模式输出值	输出保持（默认值） 故障模式设定值：ON 或 OFF
故障诊断与热插拔	

现场电源掉电检测	现场电源掉电：设备诊断字上报 0x04 掉电恢复：上报 0x00
热插拔	支持
通讯总线	
协议	Profibus-DP
速率	1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps 自适应
介质	通过欧式连接器引出通讯总线到背板，通讯介质热备冗余
物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸（W*H*D）	35 mm×100 mm×100 mm

3.7.32 LK716（32 通道源型数字量输出模块）

3.7.32.1 概述

基本特征：

- 32 通道晶体管输出
- 现场电源电压：19.2 VDC~28.8 VDC
- 反向电压保护
- 现场电源故障诊断
- 短路保护
- 通道与系统间隔离
- 支持故障安全模式输出
- 支持热插拔

3.7.32.2 接口定义

3.7.32.2.1 外观



LK716 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
IO 信号连接器接口	连接 IO 信号预制电缆
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.32.2.2 参考信息

[LK716 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.32.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK716 用户参数有 12 个字节，详见下表。

LK716 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
CHn State(n=1~32)	通道状态	Enable: 使能通道（默认） Disable: 不使能
CHn Fault Mode State(n=1~32)	通道故障模式输出设置	Hold Last State: 输出保持（默认） Fault Mode State: 输出故障模式设定值
CHn Fault Mode Output(n=1~32)	通道故障模式输出值	OFF: 断开（默认） ON: 闭合

3.7.32.4 技术指标

LK716 32 通道晶体管型数字量输出模块	
系统电源	
电源电压	24VDC（-20%~+20%）
功耗（Max）	60mA@24VDC
反接保护	支持系统电源反接保护
现场电源	
输入电压	24VDC（-20%~+20%），2 路独立现场电源
反接保护	支持现场电源反接保护
通道输出	
通道数目	32 通道（16 通道为一组，共 2 组）
通道使能	1、可对任意通道进行使能或不使能组态 2、当通道不使能时，通道保持断开状态 3、默认为通道使能
通道类型	MOS
输出方式	源型
负载能力	0.5A 单通道（阻性负载）
公共端过流能力	2A 每组
关状态的漏电流	0.5 mA 单通道
通道导通压降	<1.5V
最大开关频率	阻性负载 ≤50Hz
	感性负载 ≤0.5Hz
	灯负载 ≤5Hz
输出延迟时间	
OFF→ON	1 ms（最大值）
ON→OFF	1 ms（最大值）
热插拔	支持
模块数据输出方式	

模块冷启动时	初始化值
模块热启动时	输出保持
模块组态变化后	输出保持
系统电源故障	故障预设值/保持
通信中断后又恢复正常	正常输出
模块通信中断	故障预设值/保持
负载类型	
负载类型	电阻，电感
模块故障	
故障隔离	1、通道间、组间故障隔离 2、模块间故障隔离
模块故障类型	1、Profibus-DP 网络单 DP1 网或单 DP2 网故障 2、通道现场电源故障 3、系统电源故障
现场电源故障阈值	17V±1V（2 路）
系统电源故障阈值	17V±1V
通道短路保护	支持，（短路电流门限：1.8A）
隔离电压	
现场到系统	500V AC 测试 1min.，漏电流 5mA
通讯	
DP 主卡型号	LK235 LK234 LK249 LK202 LK205 LK207 LK210
协议	Profibus-DP
双网冗余	支持
波特率	3Mbps、1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps。
物理特性	
安装位置	扩展背板 I/O 插槽
模块尺寸(W*H*D)	35mm×107mm×100mm

3.7.33 LK720（10~265VAC/5~125VDC 8 路常开继电器输出模块）

3.7.33.1 概述

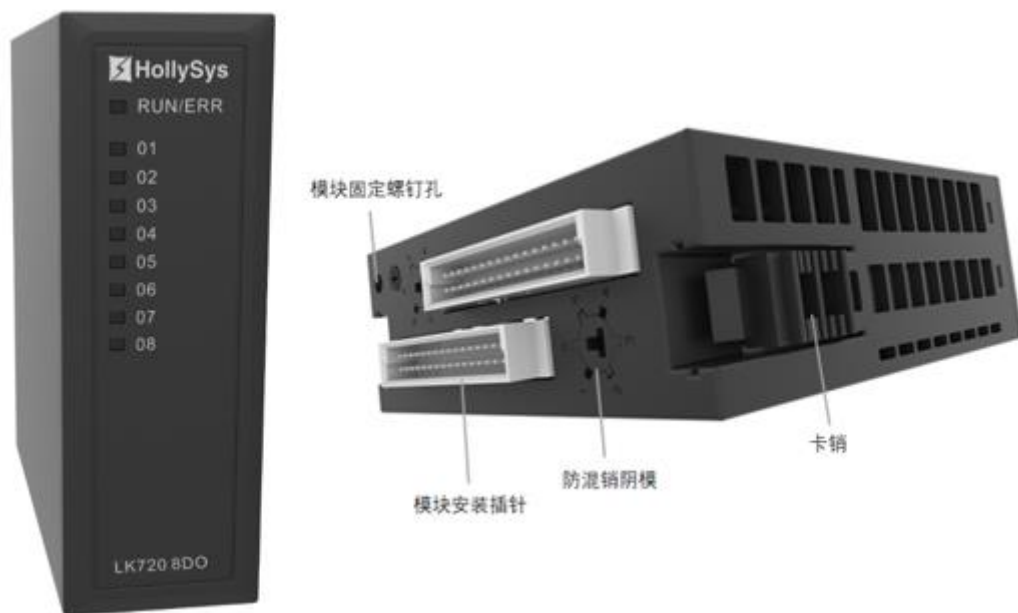
基本特征：

- 8 通道继电器输出，无源常开接点
- 直流电压范围：5~125VDC
- 交流电压范围：10~256VAC@47~63Hz
- 支持 Profibus-DP 从站协议

- 故障安全输出
- 输出回读诊断
- 通道间隔离
- 系统与现场间隔离
- 支持热插拔

3.7.33.2 接口定义

3.7.33.2.1 外观



LK720 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
指示灯	指示模块工作状态和通道状态
模块固定螺钉孔	模块安装后，用螺钉固定
IO 信号连接器接口	连接 IO 信号预制电缆
模块安装插针	插入到扩展背板槽位插孔
防混销阴模	为防止模块插错损坏而设置的唯一编码，出厂时固定，不可更改。槽位上防混销码需与模块防混销码一致
卡销	上下各一个，模块安装到槽位后，卡销与扩展背板卡扣自动锁死 拆卸时，需要同时按住上下端卡销将模块拔出

3.7.33.2 参考信息

[LK720 指示灯](#)

[安装 I/O 模块](#)

3.7.33.3 参数说明

用户参数用于设置模块的工作方式，在用户程序下装时写入控制器，并不是每个扫描周期都会读取的。每个参数都有一个默认值（Default），可根据工程需求更改参数值。参数值更改后，需要全下装才能生效。

LK720 用户参数有 3 个字节，详见下表。

LK720 用户参数定义

参数名称	参数含义	参数取值
Fault Mode Output	故障模式输出设置	Hold Last State: 输出保持（默认） Fault Mode State: 输出故障模式设定值
CHn Fault Mode State(n=1~8)	通道故障模式输出值	OFF: 断开（默认） ON: 闭合

3.7.33.4 技术指标

LK720 10~265VAC/5~125VDC 8 路常开继电器输出模块		
系统电源		
电源电压	24VDC（-10%~+10%）	
功耗	140mA max.@24VDC	
输出通道		
通道数	8 通道	
信号类型	无源常开触点	
负载电压允许范围	10~265VAC@47~63Hz/5~125VDC	
负载电压范围（负载控制）	阻性负载	
	5~30VDC@2A	
	48VDC@0.5A	
	100VDC@0.2A	
	125VAC@2A	
	240VAC@2A	
额定输出电流（稳定状态）	阻性负载	感性负载
	2A@5~30VDC	2A@5~30VDC
	0.5A@48VDC	0.5A@48VDC
	0.2A@100VDC	0.2A@100VDC
	2A@125VAC	2A@125VAC
	2A@240VAC	2A@240VAC
额定功率（稳定状态）	阻性负载	感性负载

	125VAC, 250W max.	125VAC, 250W max.
	240VAC, 480W max.	240VAC, 480W max.
	30VDC, 60W max.	30VDC, 60W max.
	48VDC, 24W max.	48VDC, 24W max.
	100VDC, 20W max.	100VDC, 20W max.
最小负载电流	10mA/每点	
最大断态漏电流	1.5mA	
初始接触电阻	30mΩ	
额定负载时最大接通频率	6 次/每分钟	
最小负载时最大接通频率	1200 次/每分钟	
抖动时间	1ms	
吸合时间	5ms	
释放时间	1ms	
继电器触头机械寿命	20 万次 3 万次	
阻性负载		
感性负载		
最大输出延迟时间		
OFF→ON	10ms	
ON→OFF	10ms	
每点可组态故障模式输出值	输出保持(默认值)、ON 或 OFF	
隔离电压	1000VAC@1min., 漏电流 5mA 1000VAC@1min., 漏电流 5mA	
系统到现场		
通道间		
故障诊断与热插拔		
现场电源掉电检测	现场电源掉电：设备诊断字上报 0x04；掉电恢复：上报 0x00	
热插拔	支持	
通讯总线		
协议	Profibus-DP	
速率	1.5Mbps、500Kbps、187.5Kbps、93.75Kbps、45.45Kbps、31.25Kbps、19.2Kbps、9.6Kbps 自适应	
介质	通过欧式连接器引出通讯总线到背板，通讯介质热备冗余	
物理特性		
安装位置	扩展背板 I/O 插槽	
模块尺寸(W*H*D)	35mm×100mm×100mm	

3.8 占位模块

3.8.1 LK141C（主控背板槽位占位模块）

LK141C 是主控背板槽位占位模块, 只有结构件, 无模板, 用于遮盖背板上未使用的空槽位。



LK141C 占位模块外观图

3.8.2 LK142C（扩展背板槽位占位模块）

LK142C 是扩展背板槽位占位模块，只有结构件，无模板，用于遮盖背板上未使用的空槽位。



LK142C 占位模块外观图

3.9 交换机

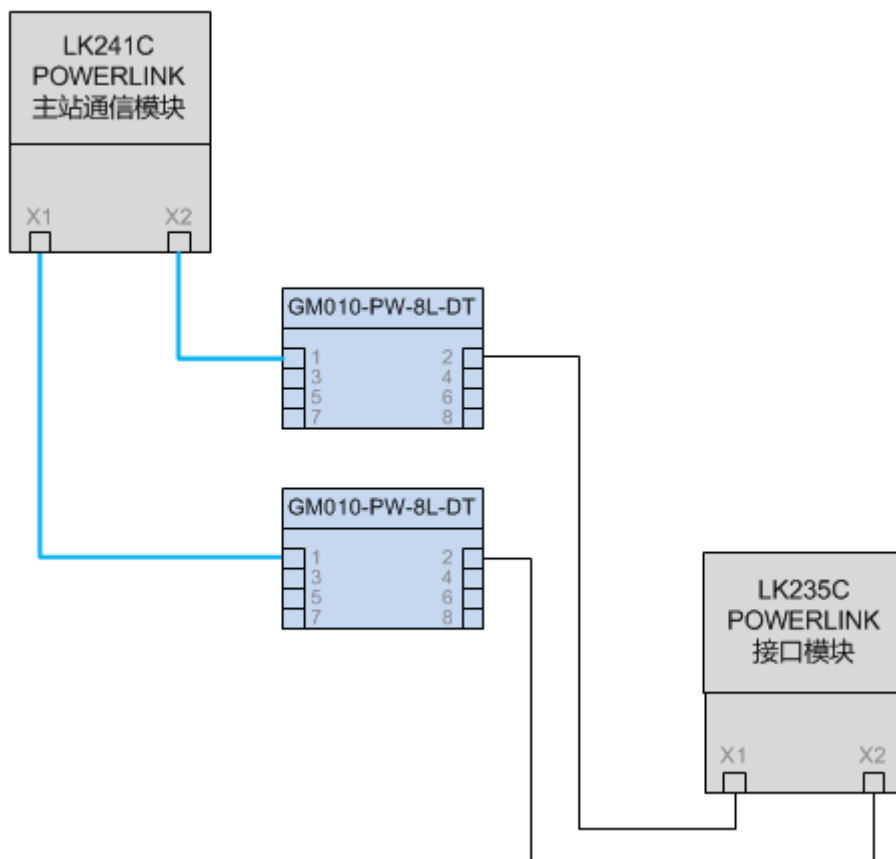
3.9.1 GM010-PW-8L-DT（8 端口二层交换机）

3.9.1.1 概述

GM010-PW-8L-DT 为 8 端口二层交换机。在实际组建 POWERLINK 冗余网络时，交换机只允许配置一层。

基本特征：

- 宽电压冗余供电
- 8 个百兆以太网口
- IP30 防护等级



交换机连接示意图

3.9.1.2 接口定义



GM010-PW-8L-DT 外观图

接口说明

接口定义	使用说明
接地螺钉	需要确保可靠接地。接地电缆截面积 2.5 mm ² 以上，接地电阻<5 Ω。
电源端子	PWR1 和 PWR2 形成冗余供电。 直流供电：“+”端子连接电源正端，“-”端子连接电源负端。 交流供电：“L”端子连接电源火线，“N”端子连接电源零线。
拨码开关	拨码开关 I：必须置为 OFF，以免影响系统正常运行！ 拨码开关 II：预留。
电源指示灯	亮：相应电源运行正常。 灭：相应电源未连接或故障。
以太网接口	连接 LK241C POWERLINK 主站通信模块和 LK235C POWERLINK 接口模块

3.9.1.3 技术指标

GM010-PW-8L-DT 交换机	
输入电压	9-60 VDC/18-30 VAC，支持冗余配置
功耗	最大 4.6 W
以太网接口	8 个百兆 RJ45 接口

反接保护	支持
过载保护	支持
防护等级	IP30
物理特性	
重量	300 g
模块尺寸(W*H*D)	46 mm*115 mm*68 mm
安装方式	DIN 导轨安装

3.9.2 SP100-2FP4T-SFP（POWERLINK 工业以太网交换机）

3.9.2.1 概述

SP100-2FP4T-SFP POWERLINK 工业以太网交换机用于 LKC 系统环网组网，支持光口环网和电口环网。POWERLINK 环网支持冗余，当网络中某一链路出现故障，系统继续工作，当双路都出现故障时，某个节点将从网络中脱离。

基本特征：

- 支持环网冗余
- 2 路 SFP 光口
- 4 路以太网口
- 网络通讯冲突检测

3.9.2.2 接口定义

3.9.2.2.1 外观



SP100-2FP4T-SFP 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
电源端子	连接外部 24VDC 电源，为交换机提供工作电源
输出触点	干接点输出触点，当网口通讯有冲突时，常开触点闭合，常闭触点断开
指示灯	共 5 个状态指示灯，包括电源指示灯、运行指示灯、通讯状态指示灯和 2 个光口指示灯
SFP 光口	2 路光口，用于交换机间的互联通讯。使用时需插入光模块，以便连接光纤，推荐型号请参考 光模块
以太网口	4 路以太网口，100Mbps，用于连接 POWERLINK 主、从站，也可用于交换机间的环网通讯
接地螺钉	将接地线的一端与冷压端子压接后用接地螺钉固定，另一端连接到机柜接地排

3.9.2.2.2 光口接线注意事项

- 光口连接光纤跳线时，首先需要插入光模块。推荐的光模块型号：SFP-FM-LC 多模和 SFP-FS-LC 单模。

- 光模块不使用时，需盖好防尘帽，以免掉进异物。
- 光模块使用前，检查金手指导电金属是否有损坏缺失，色泽是否够明亮。
- 规范插拔，确保插紧，卡锁卡到位，避免在震动、碰撞的情况下，光模块发生瞬断、松动。
- 使用标准的光纤跳线，长期不使用的情况下，光纤跳线必须安装防尘帽，以免在光纤跳线与光模块对接时产生光口污染。
- 光纤跳线插入光模块前，先固定好光模块的拉杆。
- 取出光模块时，一定要先拉出拉杆，再通过拉杆取出光模块，禁止暴力取出。

3.9.2.2.3 参考信息

[SP100-2FP4T-SFP 指示灯](#)

[电源端子](#)

[输出触点](#)

[POWERLINK 网络连接](#)

3.9.2.3 电源端子

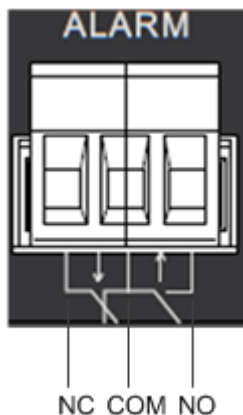
SP100-2FP4T-SFP 交换机的电源端子位于模块上盖板，通过电源端子接入 24VDC 电源为模块供电。支持冗余电源输入，当其中一路电源故障时，模块可以不间断正常运行，保证网络运行的可靠性。

PW1/PW2 电源端子定义

端子号	说明
P1+	第一路 24VDC 电源输入正
P1-	第一路 24VDC 电源输入负
P2+	第二路 24VDC 电源输入正
P2-	第二路 24VDC 电源输入负

3.9.2.4 输出触点

SP100-2FP4T-SFP 交换机的输出触点端子位于模块上盖板，提供两路输出触点，常开和常闭。当网口通讯有冲突时，常开触点闭合，常闭触点断开。同时，ALARM 指示灯点亮。



ALARM 端子示意图

ALARM 触点端子定义

端子号	说明
NO	常开触点接入端
NC	常闭触点接入端
COM	公共端子

3.9.2.5 技术指标

SP100-2FP4T-SFP POWERLINK 工业以太网交换机	
输入电压	24 VDC (-15 to +20%)
功耗(max)	230 mA @24 VDC
电源冗余	支持
电气隔离	RJ45 接口和系统隔离
以太网口	
接口数量	4 个
物理接口	屏蔽 RJ45
连接线缆	屏蔽五类及以上
允许的线缆长度	≤100 m
通信速率	100 Mbps
通讯协议	仅支持 POWERLINK 协议
光纤口	
光端口	符合 IEEE802.3u 100Base-F(X)标准
接口数量	2 个
收发器接口	SFP, LC 型双工连接器
光纤规格	多模, 最大距离 2 km 单模, 最大距离 15 km
物理特性	
模块尺寸(W*H*D)	42*145*121.6 ±0.5 mm
安装方式	导轨安装

3.9.3 SP010-1FP1T-SEP（POWERLINK 光电转换模块）

3.9.3.1 概述

SP010-1FP1T-SEP POWERLINK 光电转换模块用于 LKC 系统环网组网，支持光口环网和电口环网。POWERLINK 环网支持冗余，当网络中某一链路出现故障，系统继续工作，当双路都出现故障时，某个节点将从网络中脱离。

3.9.3.1.1 基本特征

- 支持环网冗余
- 1 路 SFP 光口
- 1 路以太网口

3.9.3.2 接口定义

3.9.3.2.1 外观



SP010-1FP1T-SEP 模块外观图

接口说明

接口定义	使用说明
电源端子	连接外部 24VDC 电源，为模块提供工作电源
指示灯	共 3 个状态指示灯，包括电源指示灯、通信连接指示灯、通讯状态指示灯
SFP 光口	1 路光口，用于光电转换模块的互联互通。使用时需插入光模块，以便连接光纤，推荐型号请参考光模块
以太网口	1 路以太网口，100Mbps，用于连接 POWERLINK 主站或从站
接地螺钉	将接地线的一端与冷压端子压接后用接地螺钉固定，另一端连接到机柜接地排

3.9.3.2.2 光口接线注意事项

- 光口连接光纤跳线时，首先需要插入光模块。推荐的光模块型号：SFP-FM-LC 多模和 SFP-FS-LC 单模。

- 光模块不使用时，需盖好防尘帽，以免掉进异物。
- 光模块使用前，检查金手指导电金属是否有损坏缺失，色泽是否够明亮。
- 规范插拔，确保插紧，卡锁卡到位，避免在震动、碰撞的情况下，光模块发生瞬断、松动。
- 使用标准的光纤跳线，长期不使用的情况下，光纤跳线必须安装防尘帽，以免在光纤跳线与光模块对接时产生光口污染。
- 光纤跳线插入光模块前，先固定好光模块的拉杆。
- 取出光模块时，一定要先拉出拉杆，再通过拉杆取出光模块，禁止暴力取出。

3.9.3.2.3 参考信息

[SP010-1FP1T-SEP 指示灯](#)

[电源端子](#)

[POWERLINK 网络连接](#)

3.9.3.3 电源端子

电源端子位于模块上盖板，通过电源端子接入 24VDC 电源为模块供电。支持冗余电源输入，当其中一路电源故障时，模块可以不间断正常运行，保证网络运行的可靠性。

PW1/PW2 电源端子定义

端子号	说明
P1+	第一路 24VDC 电源输入正
P1-	第一路 24VDC 电源输入负
P2+	第二路 24VDC 电源输入正
P2-	第二路 24VDC 电源输入负

3.9.3.4 技术指标

SP010-1FP1T-SEP POWERLINK 光电转换模块	
输入电压	24VDC (-20 to +20%)
功耗(max)	100mA @24VDC
电源冗余	支持
反向防护	支持
电气隔离	系统地 and 金属 RJ45 隔离
以太网口	
接口数量	1 个
物理接口	屏蔽 RJ45
连接线缆	屏蔽 CAT5e

允许的线缆长度	≤100m
通信速率	100Mbps
通讯协议	仅支持 POWERLINK 协议
光纤口	
光端口	符合 IEEE802.3u 100Base-F(X)标准
接口数量	1 个
收发器接口	SFP, LC 型双工连接器
光纤规格	多模, 最大距离 2km 单模, 最大距离 15km
物理特性	
模块尺寸(W*H*D)	36.2*89.5*92.33 ±0.5mm
安装方式	导轨安装

3.10 附件

3.10.1 光模块

光模块安装在交换机 SFP 光口上, 用于 SP100-2FP4T-SFP 交换机之间互联时, 光纤信号的收发。使用时, 建议选用推荐的光模块型号。

支持的光模块型号及规格

光模块型号	规格	示意图	
SFP-FS-LC	单模收发器 1 数据通讯速率 155Mbps 2 工作波长 1310nm 3 传输距离 20km 4 支持热插拔		

多模收发器 1 数据通讯速率 155Mbps 2 工作波长 1310nm 3 传输距离 2km 4 支持热插拔 SFP-FM-LC		
---	---	--

3.11 预制电缆

3.11.1 LKX1030 高密度 DIO 模块预制电缆

3.11.1.1 概述

LKX1030 为高密度 DIO 模块预制电缆。预制电缆一端为黑色 SCSI 插头，连接 DIO 模块 IO 信号连接器接口，另一端为 40 芯散线，连接现场接线端子。

基本特征：

- 适用于 LK616C\LK716C\LK616\LK716 模块
- 内部线缆截面积符合 AWG24
- 电缆外皮为灰色 PVC 材料，有 HollySys 标识
- 电缆内部 40 芯，采用色环标注区分，外部带锡箔纸屏蔽层，带导流线
- 电缆净长 3000±50mm
- 连接器外壳贴有电缆型号标签

3.11.1.2 电缆颜色对照表

1~16 通道共用 1 组现场电源，17~32 通道共用 1 组现场电源。每组现场电源 4 根线，2 正、2 负，并连到两组电源信号端子。

DIO 通道信号和电缆芯线颜色对照表

通道号	电缆芯线颜色	通道号	电缆芯线颜色
-----	--------	-----	--------

通道 1: A	白间红	通道 5: A	绿间红
通道 1: B	白间黄	通道 5: B	绿间黄
通道 1: C	白间绿	通道 5: C	绿色
通道 1: D	白间蓝	通道 5: D	绿间蓝
通道 2: A	白间粉	通道 6: A	绿间粉
通道 2: B	白间灰	通道 6: B	绿间灰
通道 2: C	白间黑	通道 6: C	绿间黑
通道 2: D	白色	通道 6: D	绿间白
通道 3: A	黄间红	通道 7: A	蓝间红
通道 3: B	黄色	通道 7: B	蓝间黄
通道 3: C	黄间绿	通道 7: C	蓝间绿
通道 3: D	黄间蓝	通道 7: D	蓝色
通道 4: A	黄间粉	通道 8: A	蓝间粉
通道 4: B	黄间灰	通道 8: B	蓝间灰
通道 4: C	黄间黑	通道 8: C	蓝间黑
通道 4: D	黄间白	通道 8: D	蓝间白
预留 1:	红间棕	预留 3:	红色
预留 2:	粉间棕	预留 4:	黑色

3.11.2 LKX1130 RTD 模块预制电缆

3.11.2.1 概述

LKX1130 为 RTD 模块预制电缆。预制电缆一端为黑色 SCSI 插头，连接 RTD 模块 IO 信号连接器接口，另一端为 36 芯散线，其中 32 芯连接现场接线端子，其余 4 芯为预留，不用接。

基本特征：

- 适用于 LK432C\LK432 模块
- 内部线缆截面积符合 AWG24
- 电缆外皮为灰色 PVC 材料，有 HollySys 标识
- 电缆内部 36 芯，采用色环标注区分，外部带编织网屏蔽层
- 电缆净长 3000±50mm
- 连接器外壳贴有电缆型号标签

3.11.2.2 电缆颜色对照表

预制电缆为 36 芯铜线，其中 32 芯接 4 线制 8 通道热电阻型模拟量输入信号，其余 4 芯为预留，不用接。

RTD 通道信号和电缆芯线颜色对照表

通道号	电缆芯线颜色	通道号	电缆芯线颜色
通道 1: A	白间红	通道 5: A	绿间红
通道 1: B	白间黄	通道 5: B	绿间黄
通道 1: C	白间绿	通道 5: C	绿色
通道 1: D	白间蓝	通道 5: D	绿间蓝
通道 2: A	白间粉	通道 6: A	绿间粉
通道 2: B	白间灰	通道 6: B	绿间灰
通道 2: C	白间黑	通道 6: C	绿间黑
通道 2: D	白色	通道 6: D	绿间白
通道 3: A	黄间红	通道 7: A	蓝间红
通道 3: B	黄色	通道 7: B	蓝间黄
通道 3: C	黄间绿	通道 7: C	蓝间绿
通道 3: D	黄间蓝	通道 7: D	蓝色
通道 4: A	黄间粉	通道 8: A	蓝间粉
通道 4: B	黄间灰	通道 8: B	蓝间灰
通道 4: C	黄间黑	通道 8: C	蓝间黑
通道 4: D	黄间白	通道 8: D	蓝间白
预留 1:	红间棕	预留 3:	红色
预留 2:	粉间棕	预留 4:	黑色

第4章 选型与规划

4.1 电源容量核算和配置

出于安全考虑，建议所有模块的总功耗不超过所选电源功率的 70%。

模块的功耗如下表所示。本表仅表示系统电源容量，现场电源容量（即提供给开关、负载、变送器等现场设备的供电），需要根据各 I/O 通道的具体负载情况而定。

电源配置要求：

- 为确保现场与系统间的电气隔离，现场电源应与系统电源分开配置。
- 系统电源模块必须是经过 UL 认证的并且达到 2 级。

硬件模块功耗表

模块类型	型号	额定电压	电流 (max.)	功耗
控制器模块	LK221C	24 VDC	500 mA	12 W
	LK221CT1	24 VDC	500 mA	12 W
	LK226C	24 VDC	500 mA	12 W
	LK226CT1	24 VDC	500 mA	12 W
通信模块	LK240C	24 VDC	250 mA	6 W
	LK241C	24 VDC	300 mA	7.2 W
	LK246C	24 VDC	300 mA	7.2 W
接口模块	LK235C	24 VDC	180 mA	4.32 W
	LK238C	24 VDC	80 mA	1.92 W
	LK239C	24 VDC	80 mA	1.92 W
	LK239	24 VDC	80 mA	1.92 W
AI	LK410C	24 VDC	100 mA	2.4 W
	LK411C	24 VDC	100 mA	2.4 W
	LK412C	24 VDC	150 mA	3.6 W
	LK410	24 VDC	100 mA	2.4 W
	LK411	24 VDC	60 mA	1.44 W
	LK412	24 VDC	150 mA	3.6 W
RTD	LK430C	24 VDC	65 mA	1.56 W
	LK432C	24 VDC	60 mA	1.44 W
	LK430	24 VDC	60 mA	1.44 W
	LK432	24 VDC	60 mA	1.44 W
TC	LK441	24 VDC	60 mA	1.44 W
	LK442	24 VDC	120 mA	2.88 W
DI	LK610C	24 VDC	100 mA	2.4 W
	LK616C	24 VDC	60 mA	1.44 W
	LK610	24 VDC	50 mA	1.2 W
	LK616	24 VDC	60 mA	1.44 W

HSC	LK620	24 VDC	80 mA	1.92 W
	LK620C	24 VDC	80 mA	1.92 W
SSI	LK621C	24 VDC	150 mA	3.6 W
测频	LK622C	24 VDC	80 mA	1.92 W
AO	LK511C	24 VDC	180 mA	4.32 W
	LK512C	24 VDC	100 mA	2.4 W
	LK510	24 VDC	125 mA	3.0 W
	LK511	24 VDC	180 mA	4.32 W
	LK512	24 VDC	100 mA	2.4 W
DO	LK710C	24 VDC	100 mA	2.4 W
	LK716C	24 VDC	60 mA	1.44 W
	LK710	24 VDC	70 mA	1.68 W
	LK716	24 VDC	60 mA	1.44 W
	LK720	24 VDC	150 mA	3.6 W
SOE	LK631C	24 VDC	100 mA	2.4 W
	LK631	24 VDC	100 mA	2.4 W

4.2 Modbus TCP 以太网连接

控制器模块和 LK246C 模块内置两路以太网接口，采用 RJ45 接口，传输介质为屏蔽网线。

双路以太网冗余工作，进行数据通讯。其中，一路正常通讯，另一路热备冗余状态，当通讯故障时，自动切换到另一路。

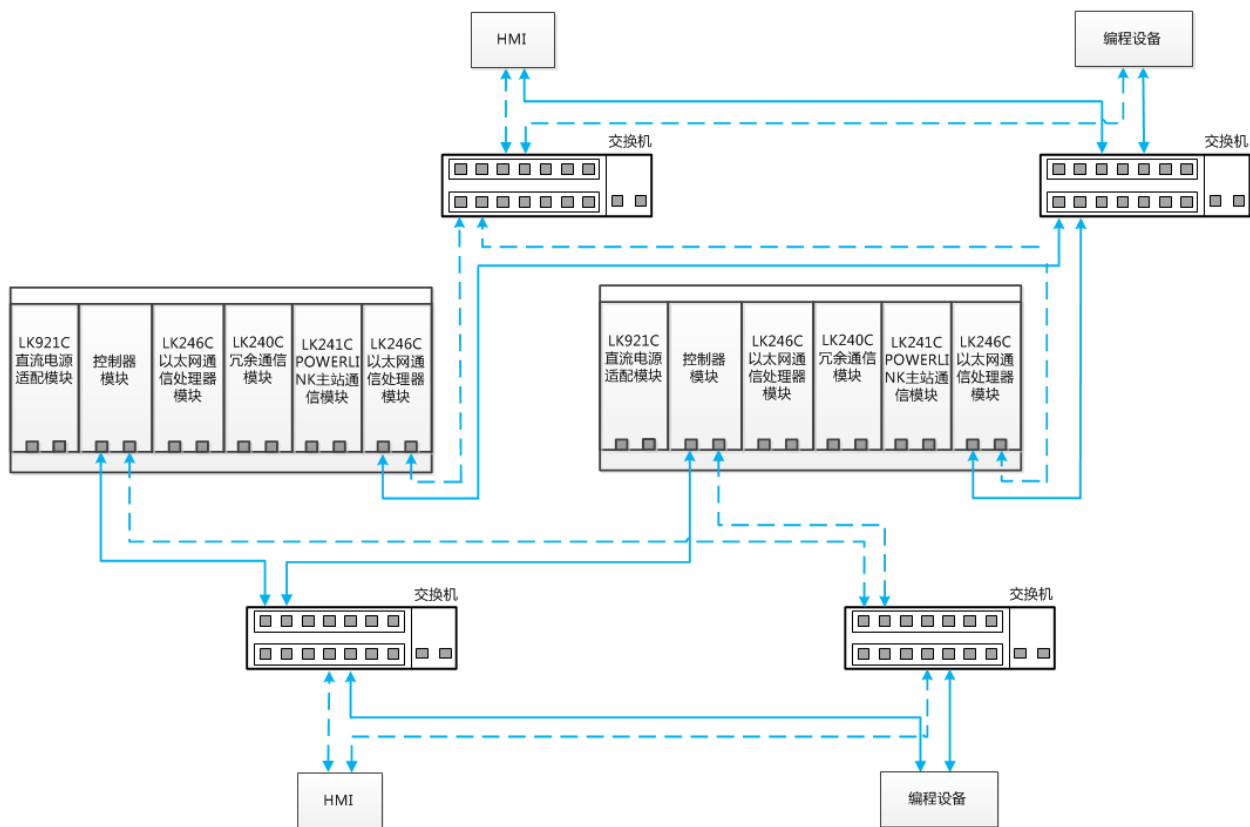
以太网接口默认 IP 详见下表。

网口通讯速率及默认 IP

以太网接口	通讯速率	默认 IP
控制器网口	/100/1000 Mbps 自适应	网口 1: 192.168.0.1
		网口 2: 192.168.1.1
LK246C 网口	10/100/1000 Mbps 自适应	网口 1: 192.168.0.1
		网口 2: 192.168.1.1

以太网接口（Ethernet）可以将控制器模块连接到工业以太网中，基于 Modbus TCP 协议或其他协议与外部设备进行通讯，为用户提供了一个开放的分布式自动化网络平台。

通过以太网连接编程设备，可以进行组态、编程下载和固件升级；连接 HMI 设备可以对控制器模块进行远程的实时监控和操作。

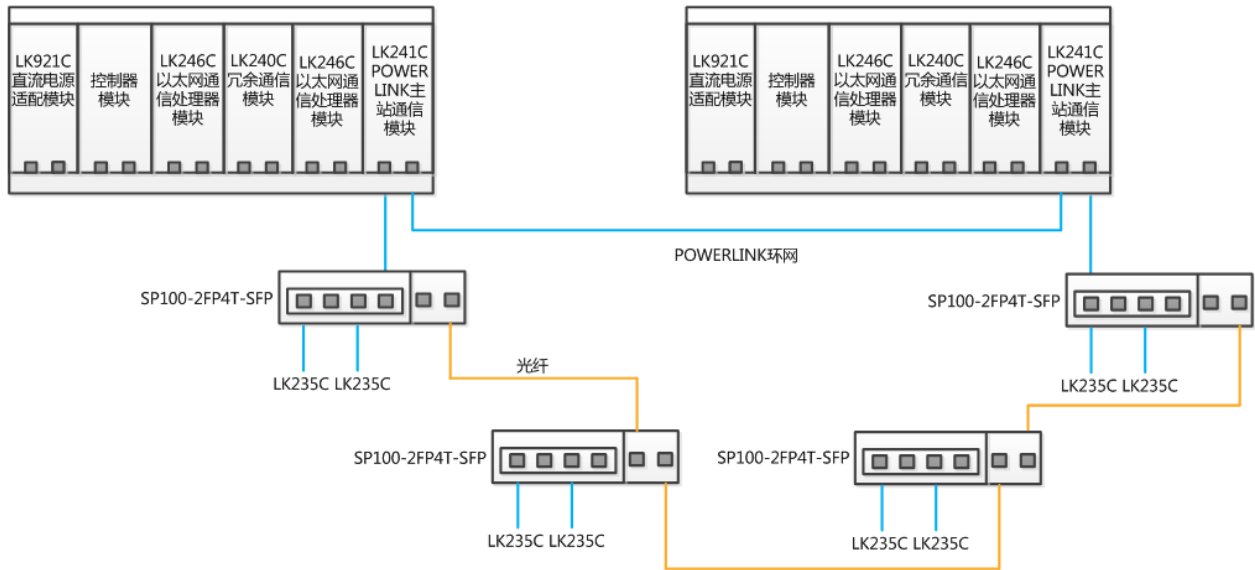


以太网连接

4.3 POWERLINK 工业以太网连接

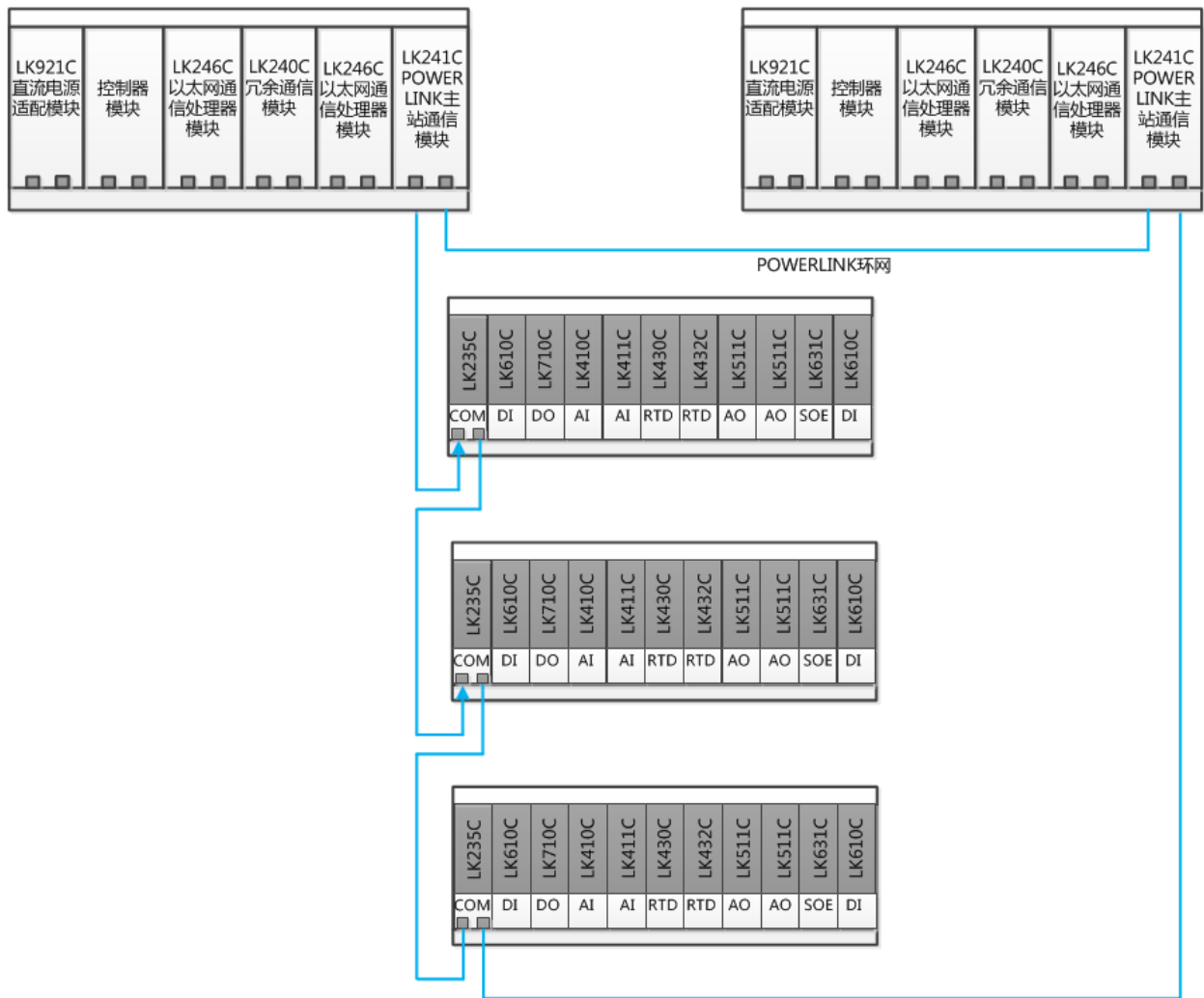
控制器通过 POWERLINK 连接方式来扩展 IO 机架时，LK241C 可与 LK235C 和 SP100-2FP4T-SFP 交换机组成环网。

POWERLINK 通过 SP100-2FP4T-SFP 交换机组成环网时，主环网链路中最多支持 32 个交换机，每个交换机最多支持连接 4 个 LK235C POWERLINK 接口模块。交换机之间通过光纤连接，形成环网。交换机通过以太网口连接 LK235C POWERLINK 接口模块或 LK241C POWERLINK 主站通信模块。环网示意图如下所示。

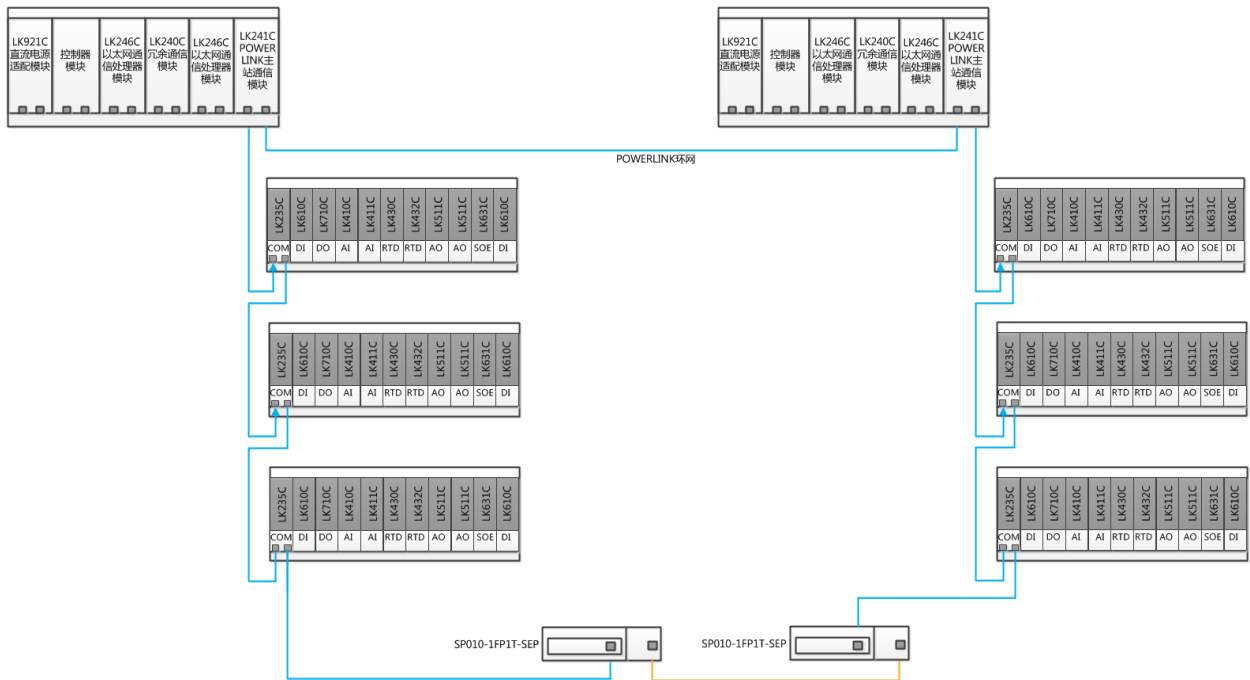


SP100-2FP4T-SFP 交换机环网示意图

POWERLINK 通过 LK235 环网时，最多可支持 40 个 LK235C POWERLINK 接口模块，每个 LK235 挂接 10 个 I/O 模块。环网示意图如下所示。



LK235C 环网示意图(1)



LK235C 环网示意图(2)

第5章 安装

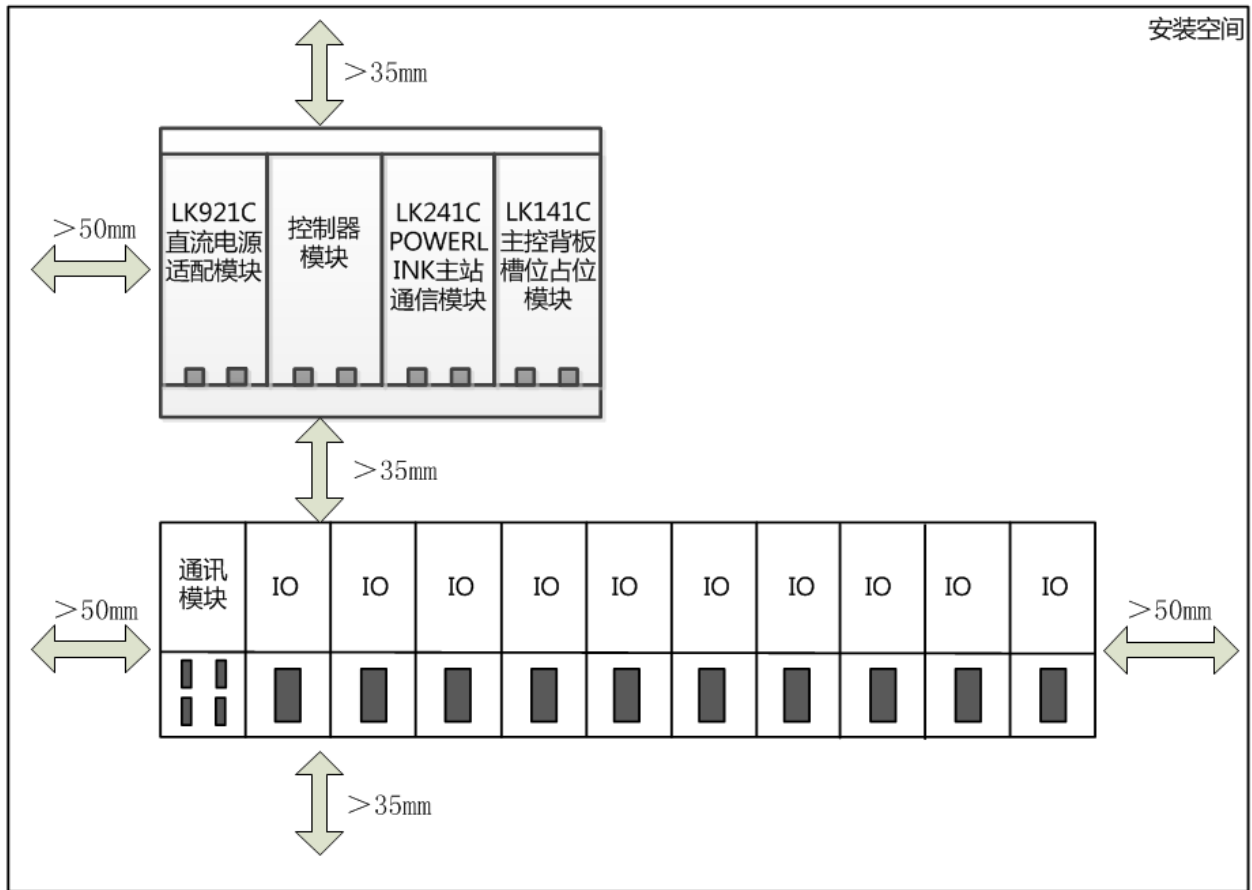
5.1 安装规则

以下为控制柜集成后，模块的安装规则。

- 安装模块时，请关断系统电源；
- 先安装背板，再安装模块；
- 安装模块时，从左到右依次安装；
- 所有模块安装后，进行布线和接线。

5.2 空间布局

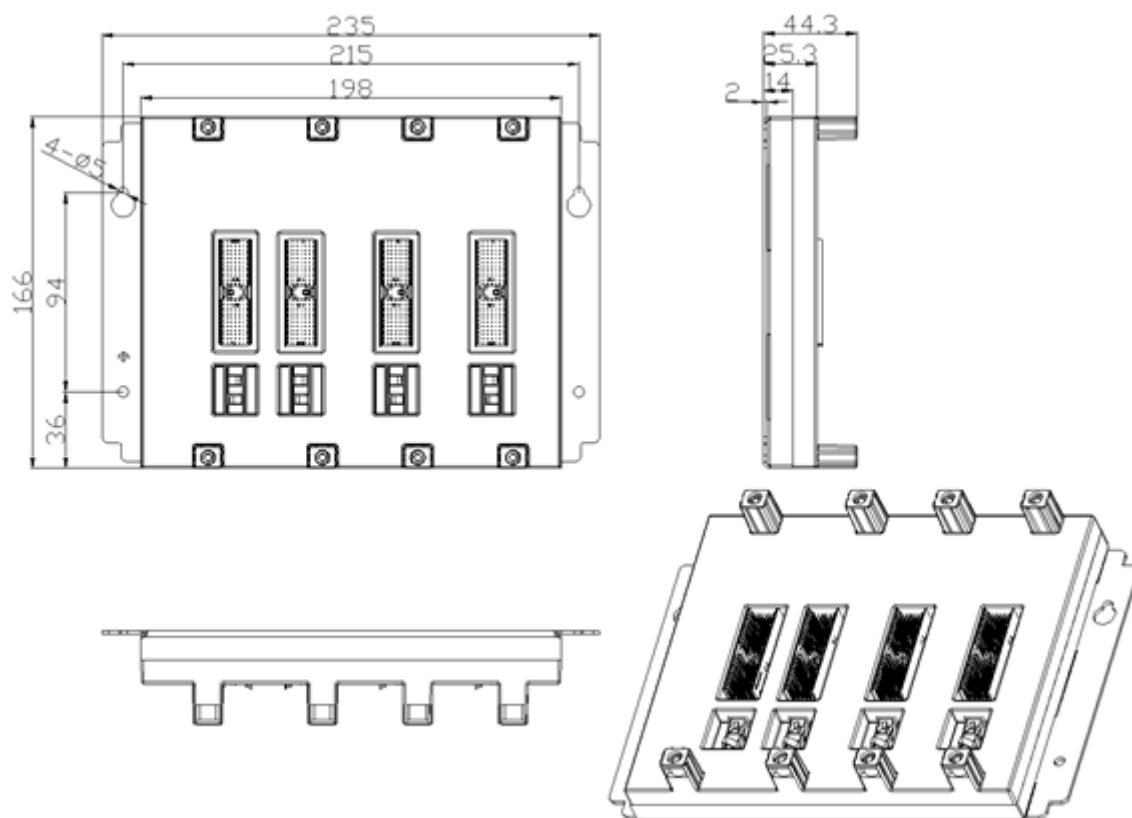
放置背板时，要考虑留出足够的空间散热和便于工程人员顺利实施接线、布线和安装等操作。



背板安装空间要求

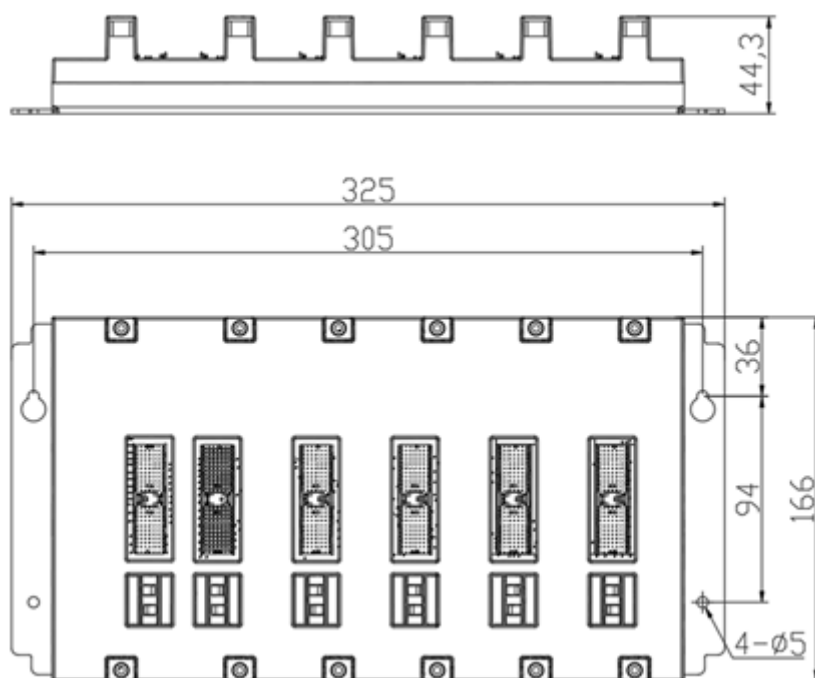
5.3 安装尺寸

5.3.1 LK130C 安装尺寸



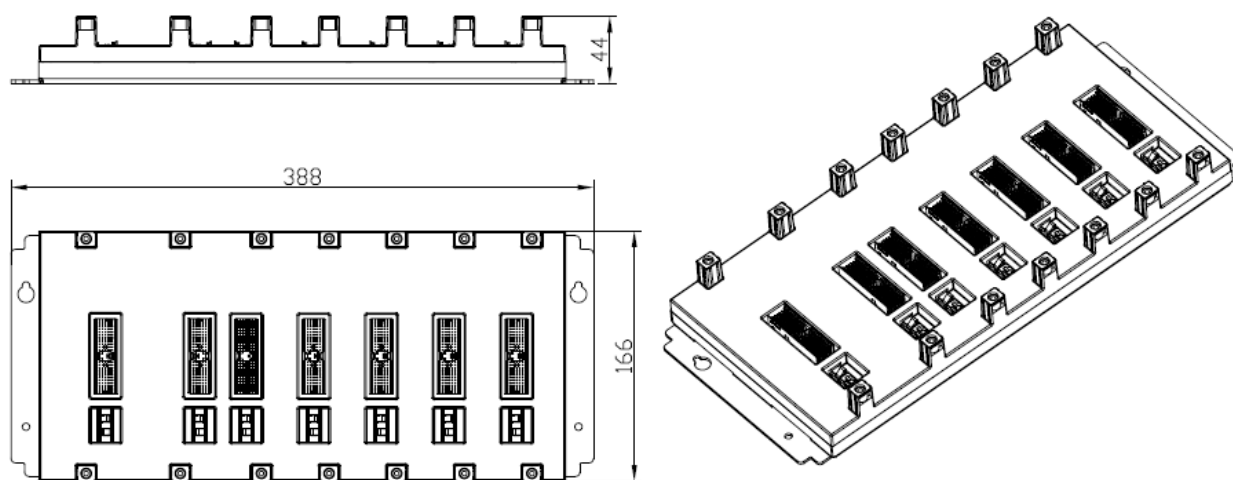
LK130C 背板安装尺寸

5.3.2 LK132C 安装尺寸



LK132C 背板安装尺寸

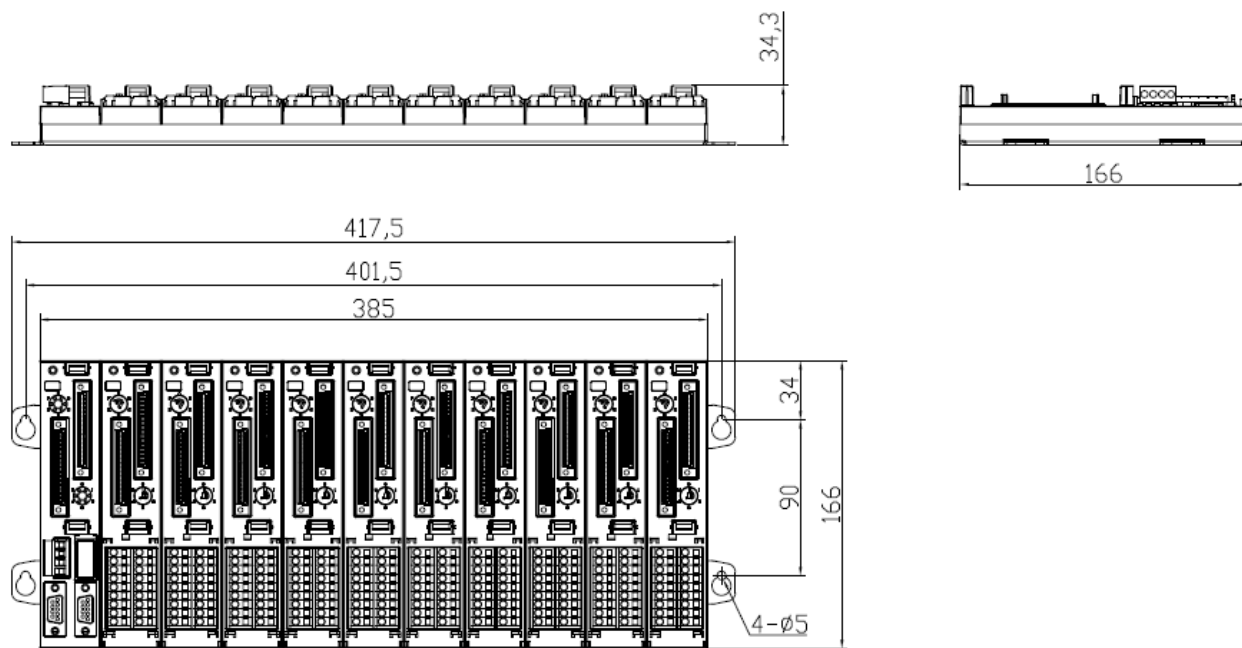
5.3.3 LK133C 安装尺寸



LK133C 背板安装尺寸

5.3.4 LK117C 安装尺寸

扩展背板上的模块宽度一律为 35 mm，所以对于 LK117C 背板，两侧螺钉孔中心的水平间距为 $(35 \times 11 + 16.5)$ mm = 401.5 mm，同侧螺钉孔中心的垂直间距为 90 mm，如图所示。

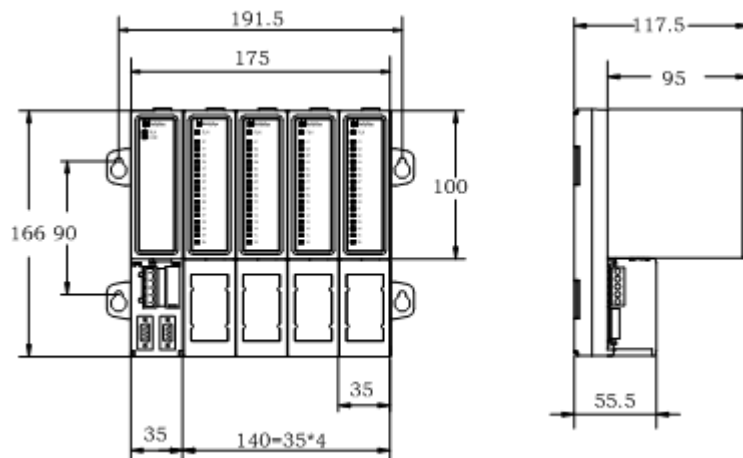


LK117C 背板安装尺寸

5.3.5 LK118C 安装尺寸

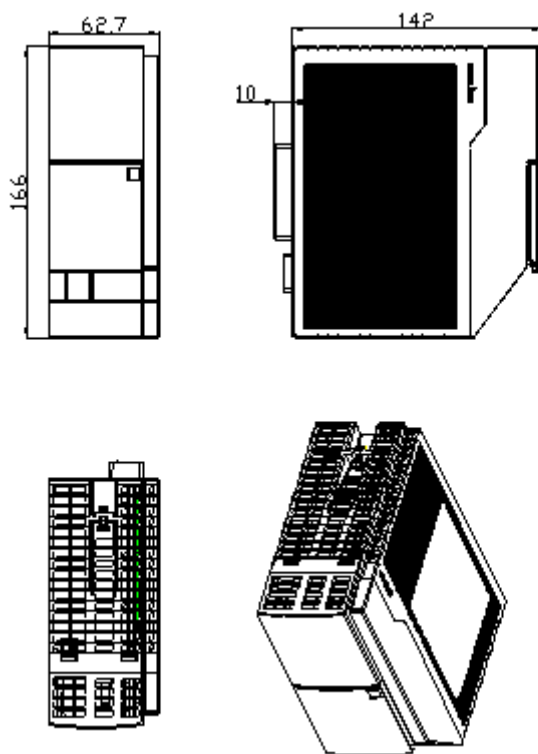
除电源为独立安装外，其余 LKC 硬件模块均安装在背板上。背板为平面安装，两端用 M4 的螺钉固定在安装平面上。

扩展背板上的模块宽度一律为 35 mm，所以对于 LK118C 背板，两侧螺钉孔中心的水平间距为 $(35 \times 5 + 16.5)$ mm = 191.5 mm，同侧螺钉孔中心的垂直间距为 90 mm，如图所示。



LK118C 背板的安装尺寸

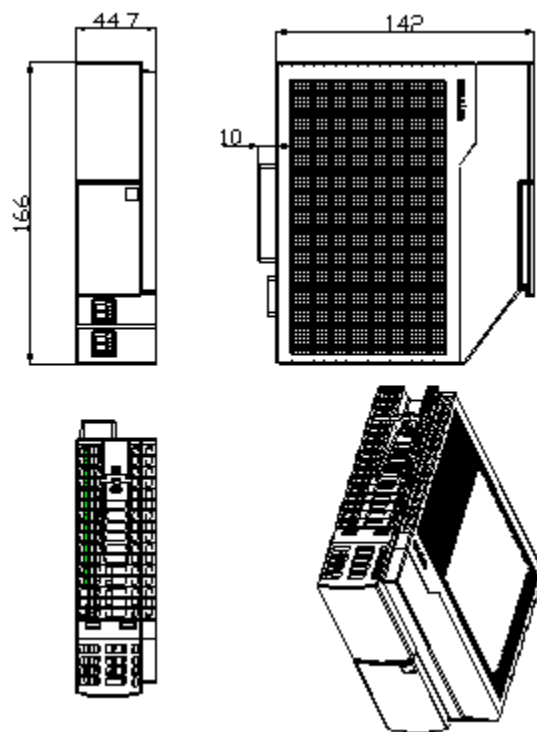
5.3.6 电源模块安装尺寸



LK921C/LK922C 电源安装尺寸

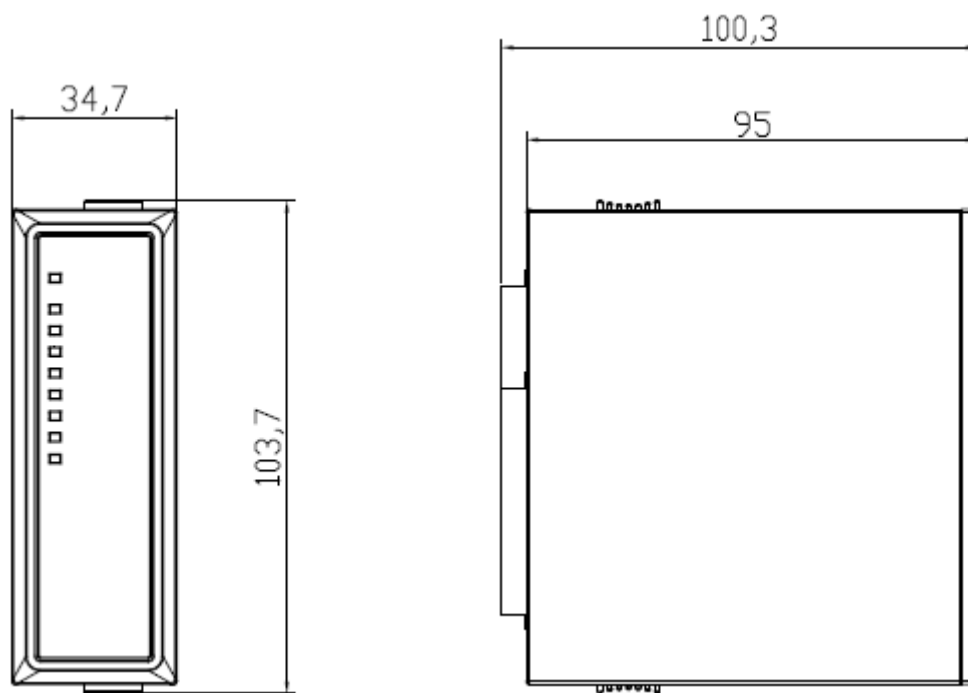
5.3.7 主控模块安装尺寸

主控背板上，除电源模块外，其他模块的安装尺寸相同，如下图所示。



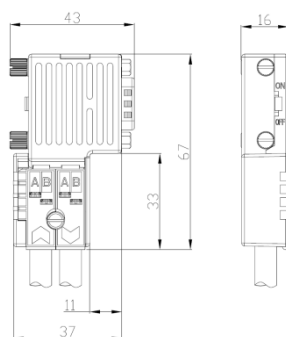
主控背板模块安装尺寸

5.3.8 I/O 模块安装尺寸



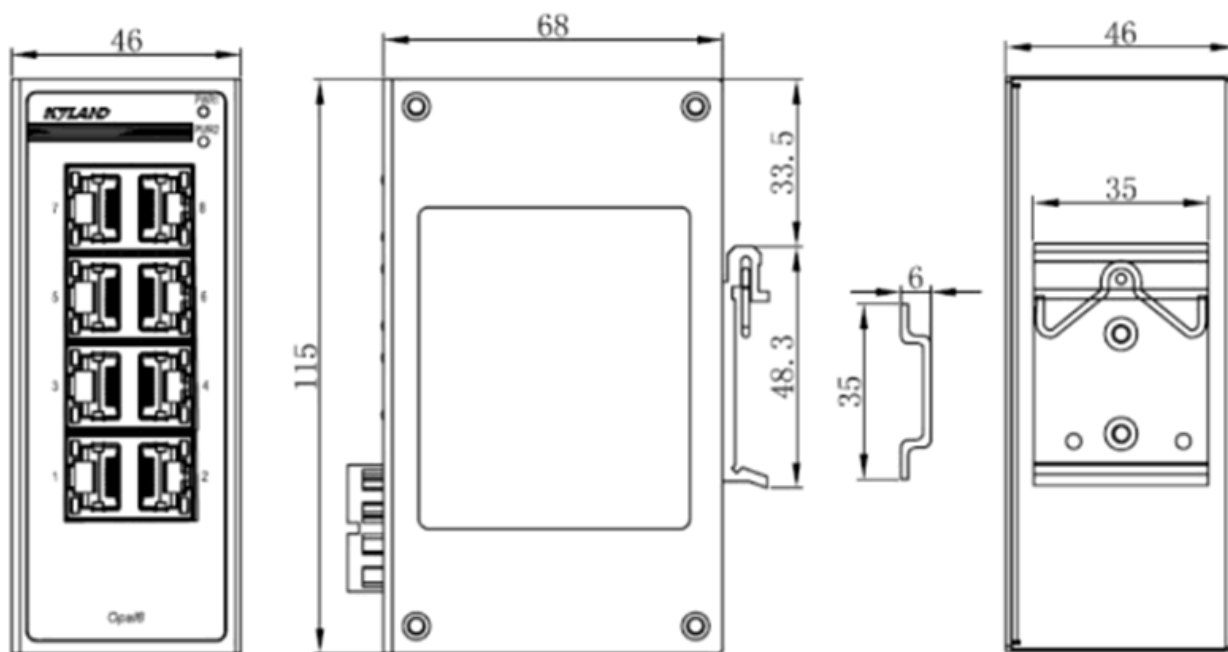
I/O 模块安装尺寸

5.3.9 LKA104 安装尺寸



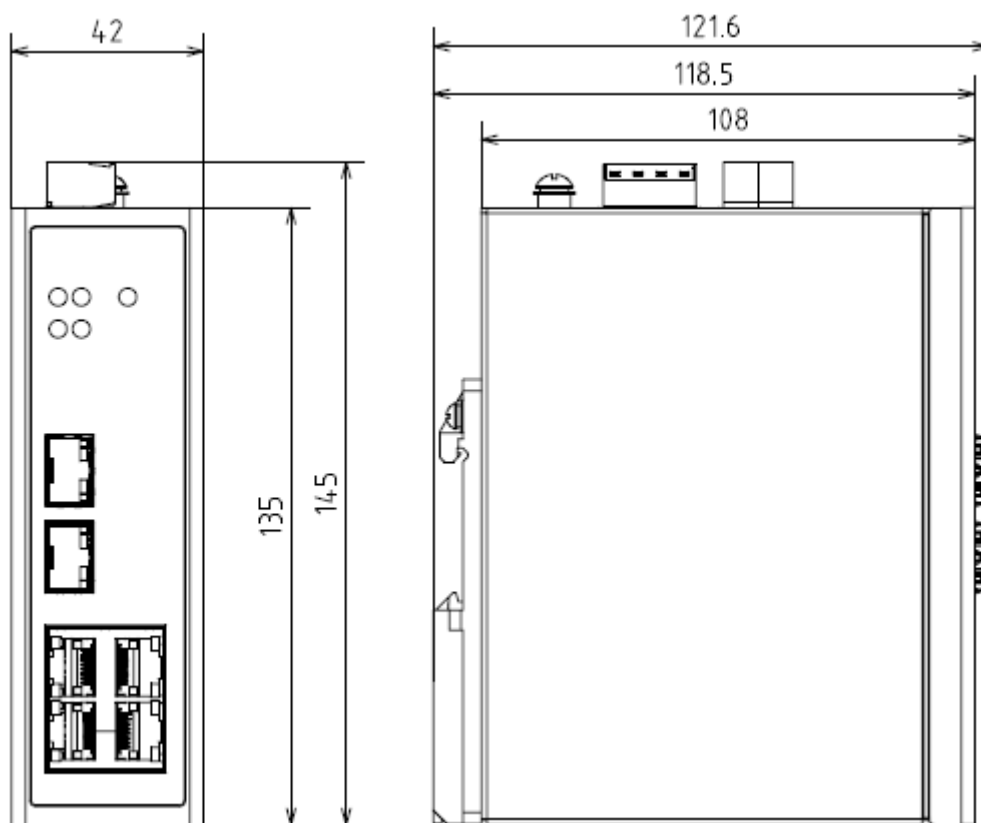
LKA104 模块尺寸图

5.3.10 GM010-PW-8L-DT 安装尺寸



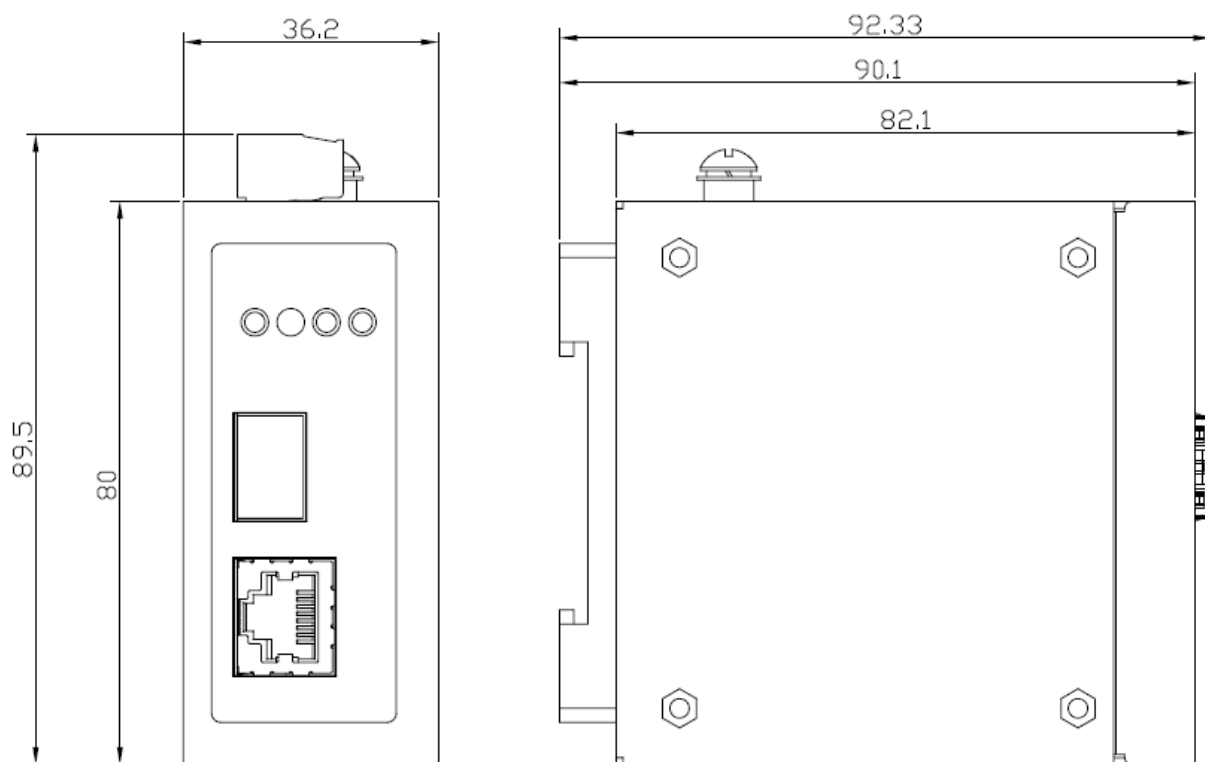
GM010-PW-8L-DT 尺寸 (单位: mm)

5.3.11 SP100-2FP4T-SFP 安装尺寸



SP100-2FP4T-SFP 模块尺寸图

5.3.12 SP010-1FP1T-SEP 安装尺寸

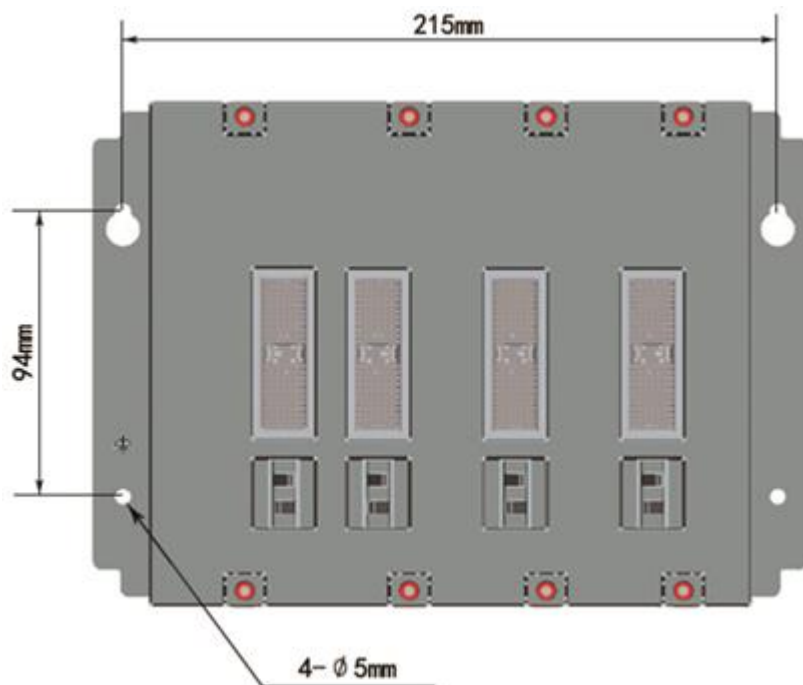


SP010-1FP1T-SEP 模块尺寸图

5.4 安装主控背板

5.4.1 概述

主控背板为平面安装，上下两端各有一对安装孔，需要用螺丝钉固定在安装平面上。



LK130C 主控背板开孔尺寸

5.4.2 要求

- 安装平面要求光洁、平整
- 在安装平面上打好 4 个安装孔，孔径 5 ± 0.5 mm
- 准备四枚 M5*10 十字槽盘头自攻锁紧螺钉

5.4.3 步骤

安装主控背板，请按以下步骤操作：

- (1) 在安装平面上面两个安装孔中，拧入螺钉约 2/3 螺纹，使螺钉和安装面之间留一定空隙。
- (2) 将主控背板安装孔对准螺钉套入，轻轻向下推，使安装孔和螺钉套紧。
- (3) 将螺钉拧入下面两个安装固定孔。
- (4) 依次将拧紧四个螺钉。

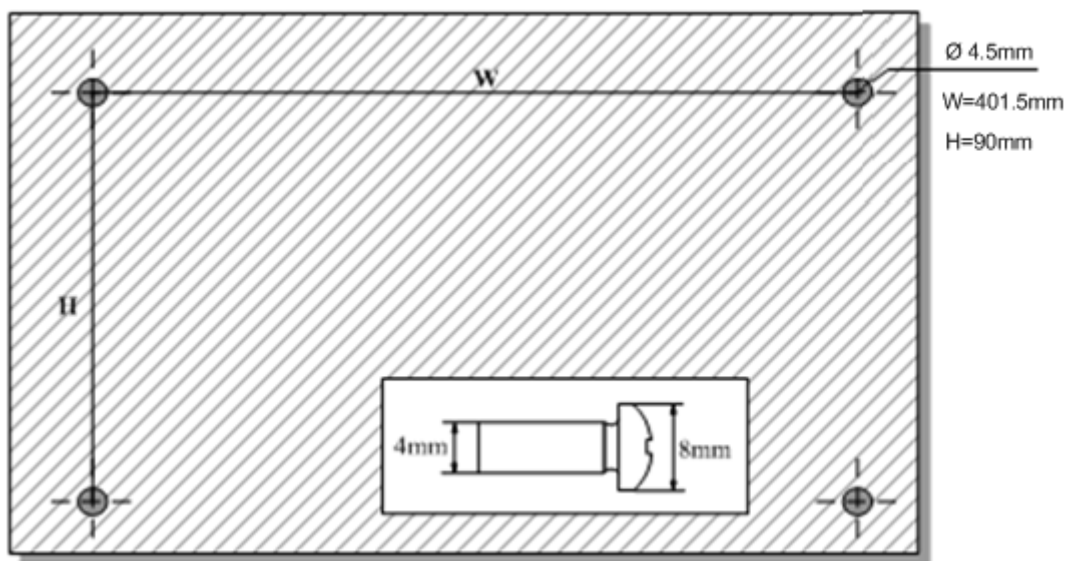
5.4.4 参考信息

[LK130C 安装尺寸](#)

5.5 安装扩展背板

5.5.1 概述

扩展背板为平面安装，两端各有一对安装孔，需要用螺钉固定在安装平面上。



扩展背板开孔尺寸

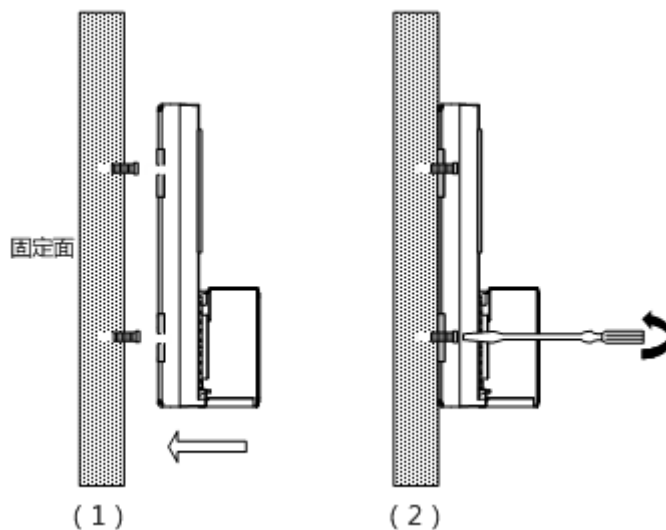
5.5.2 要求

- 安装平面要求光洁、平整
- 在安装平面上打好 4 个安装孔，孔径 $4.5\pm 0.5\text{ mm}$
- 四枚 M4 十字槽盘头螺钉

5.5.3 步骤

要安装扩展背板，请按以下步骤操作：

- (1) 将螺钉拧入安装孔约 2/3 螺纹，使螺钉和安装面之间留一定空隙。
- (2) 将扩展背板安装孔对准螺钉套入，轻轻向下推，使安装孔和螺钉套紧。
- (3) 依次拧紧螺钉。



扩展背板安装示意图

5.6 安装电源模块

5.6.1 概述

LK910 采用标准 DIN 导轨安装方式：

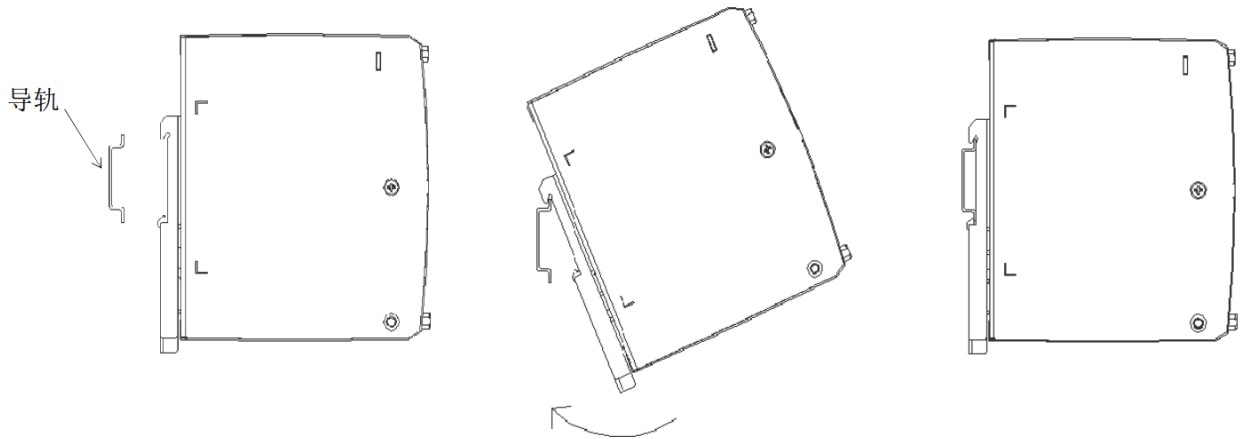
5.6.2 要求

机柜导轨已安装

5.6.3 安装

安装电源模块，请按以下步骤操作：

- (1) 倾斜模块，使模块上侧卡槽卡住 DIN 导轨的边沿。
- (2) 轻推模块使下侧卡槽卡入 DIN 导轨边沿，当听到“咔嗒”一声时，模块已安装到位。



LK910 电源的安装

5.7 安装主控背板模块

5.7.1 概述

主控背板上可安装 LK921C/LK922C、LK221C/LK221CT1/LK226C/LK226CT1、LK240C/LK241C/LK246C 模块，以安装 LK221C 控制器模块为例进行说明。

安装注意事项：

- 安装时，请关闭系统电源。

5.7.2 要求

- 主控背板已安装
- 准备十字螺丝刀

5.7.3 安装

安装主控背板模块,请按以下步骤操作：

- (1) 模块上的导入孔与插槽上下两端的导入柱对齐后，水平插入模块，至完全插入槽位底部。
- (2) 用螺丝刀将上下两端的固定螺丝拧紧。



安装主控背板模块

5.7.4 拆卸

要拆卸主控背板模块，请按以下步骤操作：

- (1) 松开模块上下两端的螺丝钉。
- (2) 水平将模块拔出。



5.8 安装 I/O 模块

5.8.1 概述

I/O 模块安装在扩展背板上，正确设定扩展背板上的防混销后，可进行模块的安装。

5.8.2 要求

- 已设置背板插槽上的防混销
- M3×20 螺钉
- 螺丝刀

5.8.3 安装

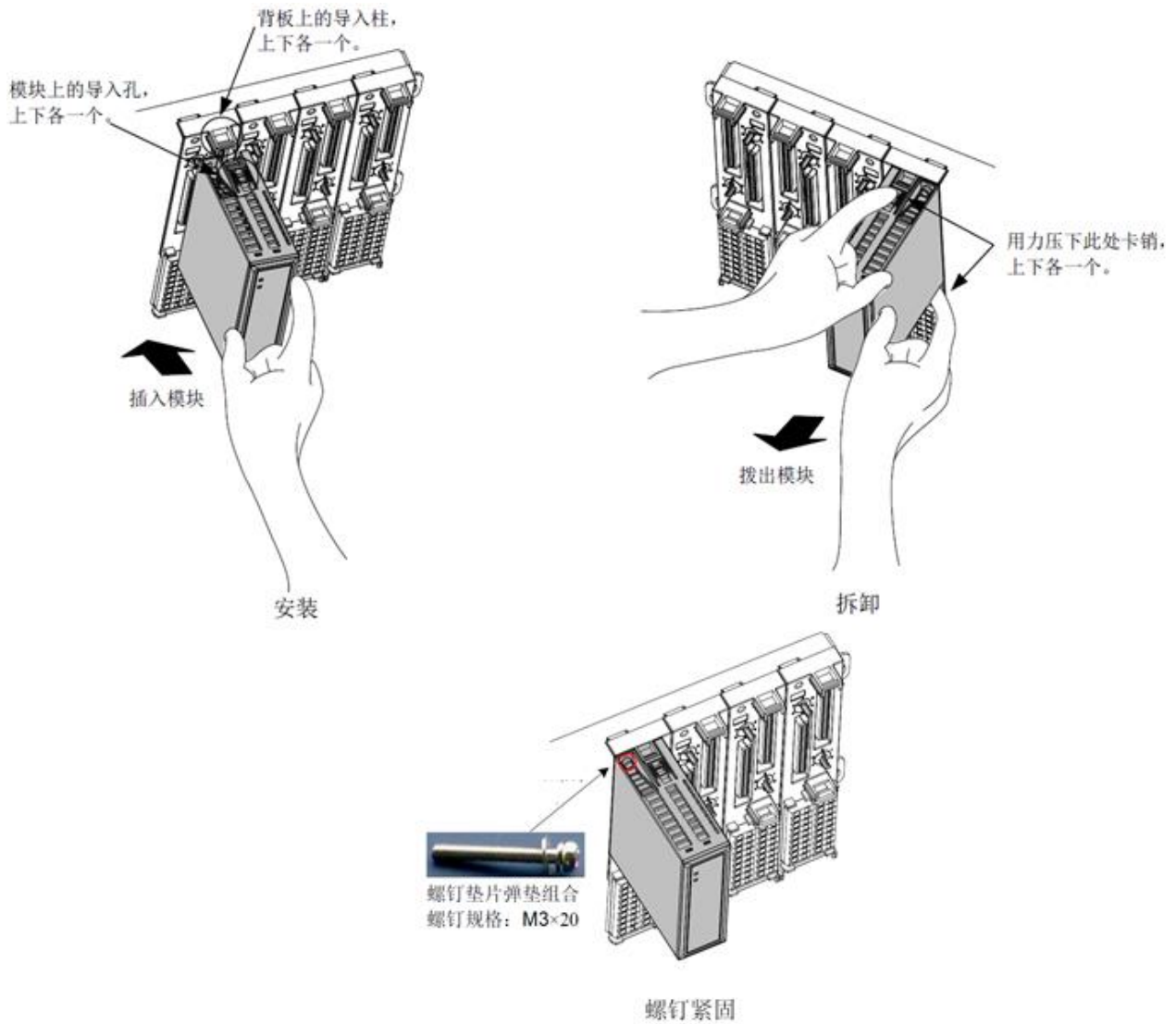
要安装 I/O 模块，请按以下步骤操作：

- (1) 模块上下导入孔与插槽两端的导入柱对齐后，水平插入模块，至完全插入槽位底部。
- (2) 当听到“咔嚓”一声时，模块已安装到位。
- (3) 将螺钉放入模块顶端的螺钉孔，拧紧即可。

5.8.4 拆卸

要拆卸 I/O 模块，请按以下步骤操作：

- (1) 松开模块顶端的螺丝。
- (2) 用手按住上下两端的卡销。
- (3) 用力压下卡销，并水平向外拔出模块。



I/O 模块安装与拆卸

5.9 设置防混销

5.9.1 概述

为防止 I/O 模块插错槽位时损坏模块，您需要在安装前，设置模块插槽上的防混销编码。

模块和扩展背板插槽上均有防混销，模块上的防混销为阴模，每个模块唯一分配一个编码，出厂时固定，不可更改。模块插槽位置的防混销为阳模，可以旋转，以匹配所插入的模块。

防混销有两位组成，一位是字母 A~F，另一位是数字 0~5，可以提供 36 个编码位置：A0~F5。

只有 IO 模块和部分通信模块有防混销码，详见下表。

I/O 模块防混销

模块类型	型号	防混销
通信接口	LK235C	A5
	LK238C	F1
	LK239C	F1
	LK239	F1
AI	LK410C	A0
	LK411C	A1
	LK412C	A0
	LK410	A0
	LK411	A1
	LK412	A0
RTD	LK430C	A2
	LK432C	A3
	LK430	A2
	LK432	A3
TC	LK441	B1
	LK442/LK442C	B2
DI	LK610C	D0
	LK616C	D1
	LK610	D0
	LK616	D1
HSC	LK620	F2
	LK620C	F2
SSI	LK621C	F4
测频	LK622C	F2
AO	LK511C	C1
	LK512C	C2
	LK510	C0
	LK511	C1
	LK512	C2
DO	LK710C	E0
	LK716C	E1
	LK710	E0
	LK716	E1
	LK720	D3
SOE	LK631C	D0
	LK631	D0

5.9.2 要求

- 扩展背板已安装
- 一个 I/O 模块

5.9.3 步骤

设置防混销，请按以下步骤操作：

- (1) 查看模块防混销码。
- (2) 旋转安装槽上方的字母防混销，与模块匹配。
- (3) 旋转安装槽下方数字防混销，与模块匹配。

此时，模块安装槽防混销与模块防混销匹配，可以将模块插入槽位中。

5.10 设置背板基地址

5.10.1 概述

I/O 模块的设备地址由背板基地址和背板偏移地址组成。

基地址是左起第 1 个 I/O 模块的设备地址，由背板上的七位拨码开关设置；第 2~11 个 I/O 模块的背板偏移地址是 1~10，如图所示。



I/O 模块通讯站地址分配

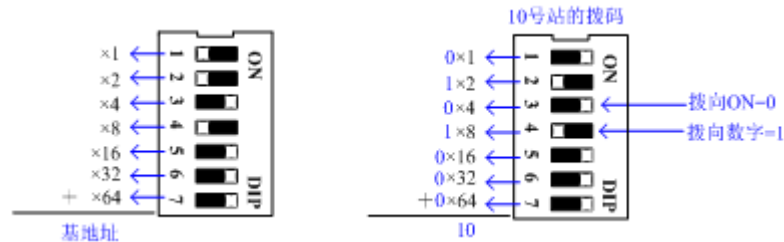
5.10.2 规则

- 拨码开关的某位拨码拨向 ON 侧，该位为 0；
- 拨码开关的某位拨向数字侧，该位为 1；
- 七位拨码开关从高位到低组成一个二进制数，该二进制数对应的十进制数值就是背板的基地址。
- 换算关系如下：

基地址=64×K7+32×K6+16×K5+8×K4+4×K3+2×K2+1×K1

其中：Ki (i=1~7) 表示第 i 位拨码状态

例如：拨码开关从高位到低位依次设定为 0001010，对应的十进制数值 10 就是扩展背板的基地址，则 LK117C 背板上 I/O 模块的设备地址次为：10、11、12、13.....19。



背板基地址的设定

5.10.3 要求

准备一字螺丝刀

5.10.4 步骤

设置扩展背板基地址，请按以下步骤操作：

- (1) 打开背板上拨码开关盖子；
- (2) 使用螺丝刀，将拨码开关拨到需要的基地址；
- (3) 盖上拨码开关盖子。

5.10.5 结果

基地址设置完成，根据各模块槽位，依次计算设备地址，并在软件中组态各模块设备地址。

5.11 设置 LK235C 设备地址

5.11.1 概述

通过 LK235C POWERLINK 接口模块前面板上的 3 个旋码开关，设置设备地址。个位和十位为 10 位旋码开关，百位为 3 位旋码开关。设备地址=100×百位旋码开关设置值+10×十位旋码开关设置值+个位旋码

开关设置值，可设置范围 1~239。

在 FA-AT 编程软件组态 LK235C 设备地址时，请与实际拨码值保持一致。

请在模块上电前设置好设备地址。如在模块带电时设置旋码开关地址，您需要断电重启使该地址生效。

5.11.2 要求

- LK235C 模块已安装
- 准备一字螺丝刀

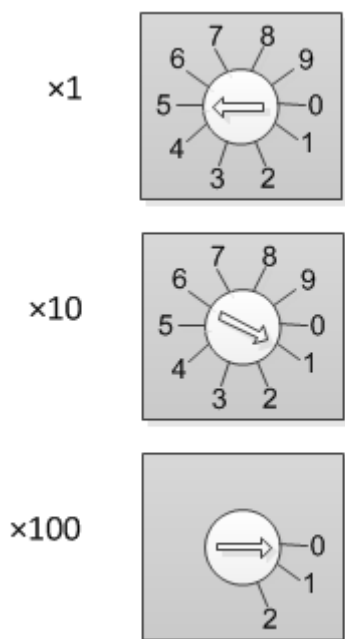
5.11.3 步骤

要设置 LK235C 设备地址，请按以下步骤操作：

- (1) 使用螺丝刀，分别将×1、×10、×100 三个旋码开关拨至需要的设备地址

5.11.4 示例

如：设置站地址为 15，则将百位旋码开关拨到 0，十位旋码开关拨到 1，个位旋码开关拨到 5 即可，如下图所示。



设置设备地址

5.12 设置 A/B 系

5.12.1 概述

对于冗余控制系统，一套作为 A 系，一套作为 B 系，需要在上电前，分别设置好两套系统的 A、B 系。

LK240C 模块提供两位式拨码开关，用于设置系统 A/B 系。



A/B 系拨码开关示意图

- 拨至 SYS-A 位置，设置本系统为 A 系。
- 拨至 SYS-B 位置，设置本系统为 B 系。

设置 A/B 系时，建议根据冗余系统安装位置，进行设置。并排安装时，左侧为 A 系，右侧为 B 系；上下安装时，上面为 A 系，下面为 B 系。

修改 A/B 系拨码开关后，需要对当前机架进行重启操作之后才能生效。

5.12.2 要求

- 冗余系统已安装
- 系统未上电

5.12.3 步骤

要设置 A/B 系，请按以下步骤操作：

- (1) 拨动 LK240C 模块前面板拨码开关，设置到 A 位置或 B 位置。

5.13 设置网络类型

5.13.1 概述

POWERLINK 工业以太网可以组态为冗余配置或环网配置。冗余配置时，主站到从站为双路总线型网络。环网配置时，主站逐一连接所有从站，最终回到主站。

冗余配置时，需要将主站模块 LK241C 和从站模块 LK235C 的拨码开关拨到 DUAL NET 位置，环网配置时，将主站和从站的拨码开关拨到 RING 位置。

环网类型暂不支持配置。

5.13.2 要求

POWERLINK 网络已搭建完成

5.13.3 步骤

要配置网络类型，请按以下步骤操作：

- (1) 根据组网结构，将主站拨码开关拨到 DUAL NET 或 RING 位置。
- (2) 将从站拨码开关设置与主站一致。

5.13.4 参考信息

[组网类型](#)

第6章 接线

6.1 接线准备工作

- 螺丝刀
- 剥线钳和压线工具
- 若干线卡子
- 准备塑料套管，提前打印线号

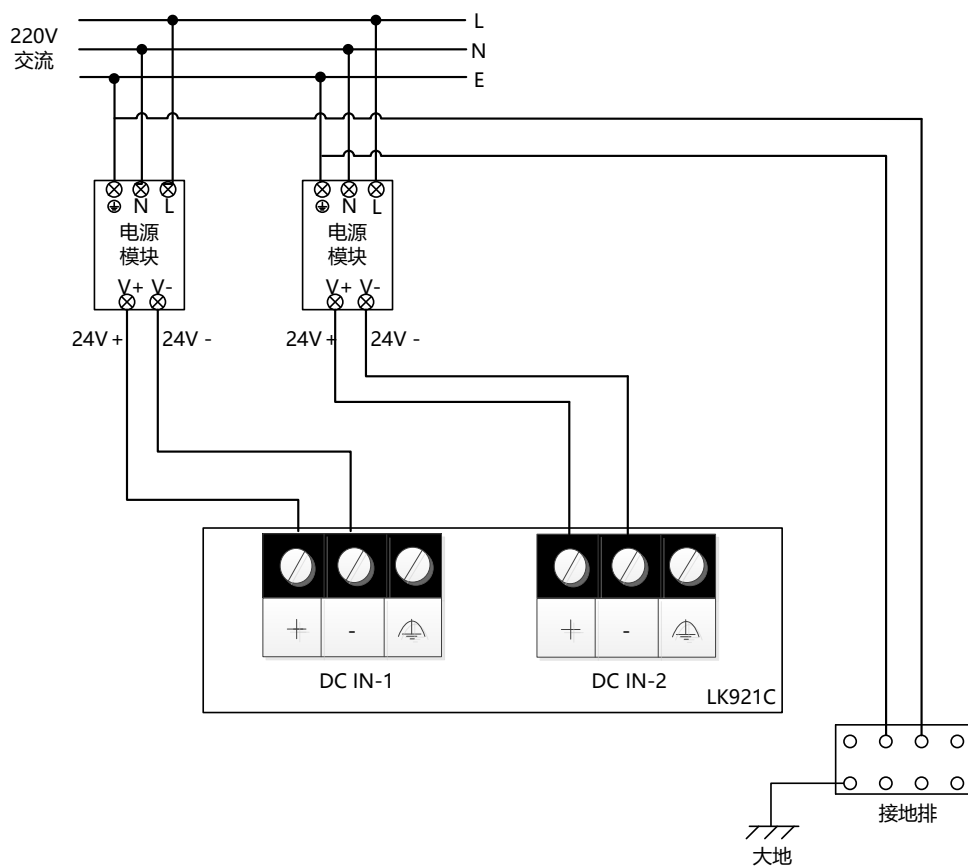
6.2 连接主控背板电源

6.2.1 概述

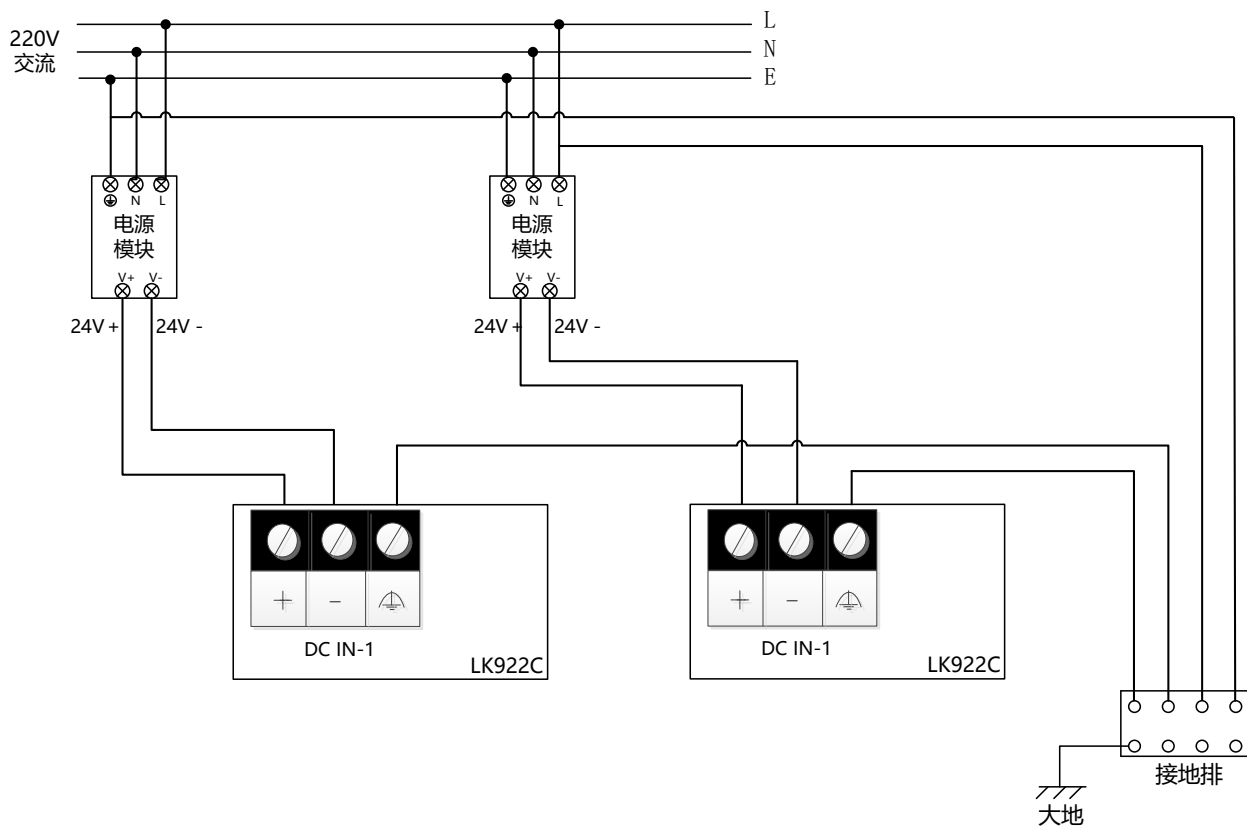
电源模块 LK921C/LK922C 为主控背板提供 24VDC 工作电源。

LK921C 有 2 组输入端子，LK922C 有 1 组输入端子。每组端子有 3 位，分别连接外部电源的 24V+、24V-，和系统接地线。接线如下图所示。

注：下图中符号  是系统的功能地，以释放电磁干扰。接线时，LK921C 的接地端子不能接入接地排，LK922C 的接地端子可选择接入接地排或不接。



LK921C 电源接线示意图



LK922C 电源接线示意图

6.2.2 要求

- 两路系统电源分别由独立的电源模块供电
- 准备一字螺丝刀
- 接线前，请断开供电电源

6.2.3 步骤

连接电源，请按以下步骤操作：

- (1) 根据接线示意图，将线缆插入到对应端子，用一字螺丝刀拧紧固定螺钉。
- (2) 完成接线后，轻轻用力向外侧拽下接线，看接线是否已牢固，如有松动，请重新紧固接线。
- (3) 检查接线是否正确，注意不要留裸线在外边，以免发生短路危险。

6.3 连接扩展背板电源

6.3.1 概述

扩展背板提供两路冗余电源接口，为背板上硬件模块提供 24VDC 工作电源。

冗余方式供电时，电源模块需支持冗余功能。

端子信号定义

针序号	端子标识	信号含义
1	L+	24V+
2	L+	24V+
3	M	GND
4	M	GND

6.3.2 要求

- 两路系统电源分别由独立的电源模块供电
- 准备一字螺丝刀
- 接线前，请断开供电电源

6.3.3 步骤

连接电源，请按以下步骤操作：

- (1) 根据电源线正负，将线缆插入到对应接线端子，用一字螺丝刀拧紧固定螺钉。
- (2) 完成接线后，轻轻用力向外侧拽下接线，看接线是否已牢固，如有松动，请重新紧固接线。
- (3) 检查接线是否正确，注意不要留裸线在外边，以免发生短路危险。

6.4 连接冗余通信模块

6.4.1 要求

- 冗余系统已安装
- 系统未上电

■ 2 根光纤

6.4.2 步骤

连接冗余通信模块，请按以下步骤操作：

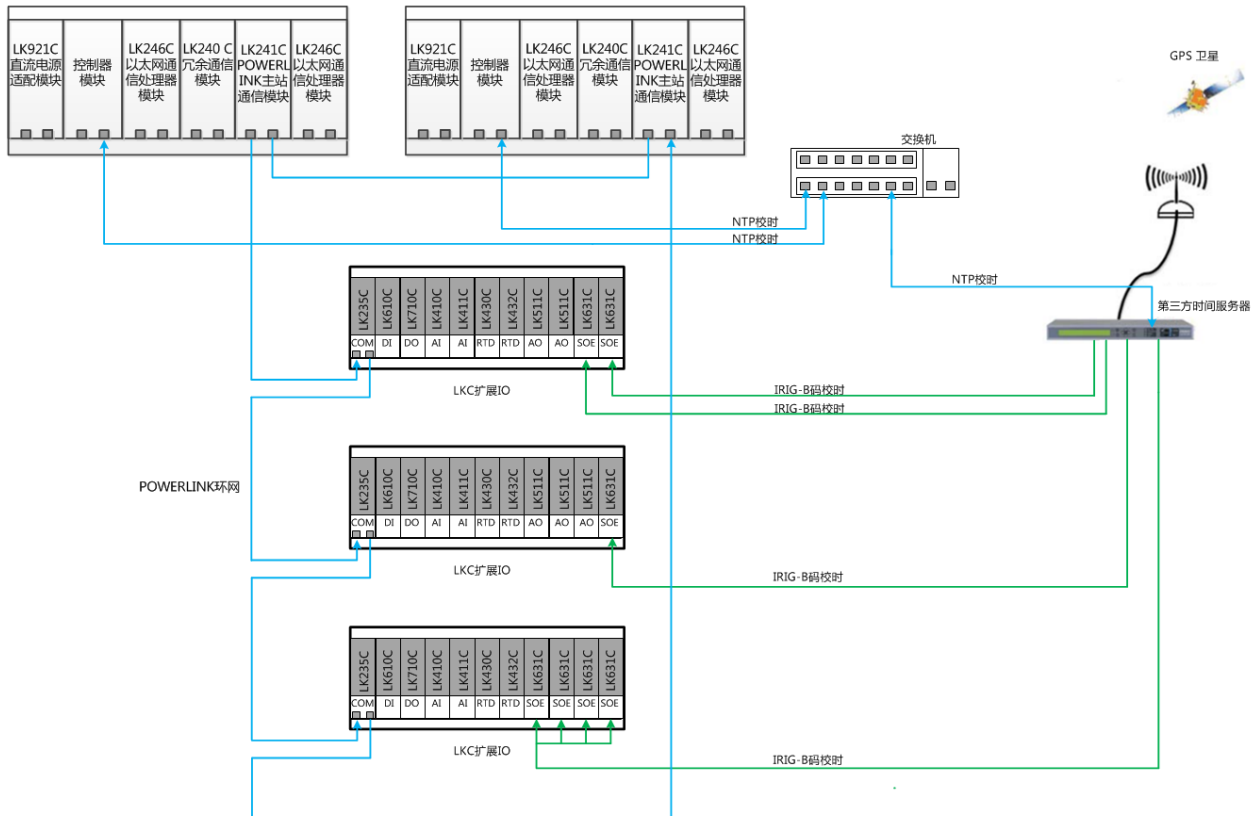
- (1) 将一根光纤的两端分别插入冗余机架上 LK240C 模块的第一路网口。
- (2) 同样，将第二根光纤两端分别插入第二路网口。

检查光纤线缆已完全插入光口，完成连接。

6.5 校时网络拓扑

通过 IRIG-B 校时，LK631C\LK631 模块需要连接外部校时源设备，模块时标精度通过 IRIG-B 时钟源进行校对。通过 NTP 校时时，控制器 NTP 时钟通过 POWERLINK 总线下发到 LK631C\LK631 模块。模块校时中，通过编程软件选择校时方式。

网络拓扑支持星型和菊花链两种连接方式，连接示意图如下图所示。

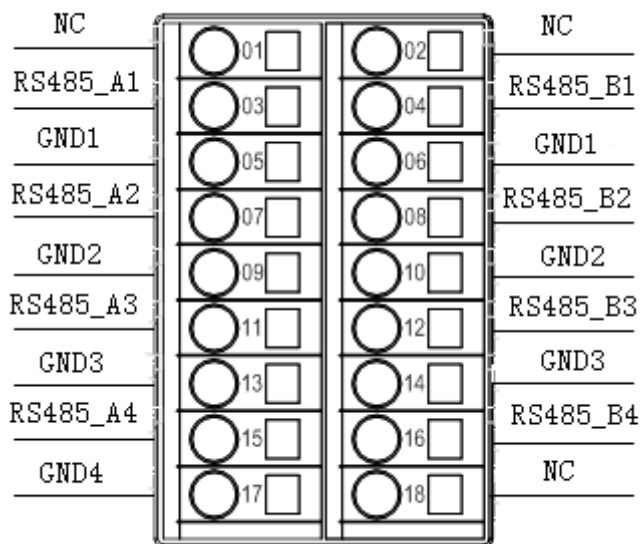


校时源连接示意图（POWERLINK 总线）

6.6 LK238C 接线说明

LK238C 的串口输入通道从背板出线，不需要单独外接 24 VDC 现场电源给模块供电。各串口通道之间电气隔离外部连接器或接线端子定义。

背板上端子定义如下图所示。



背板连接器通信接线定义

端子 序号	名 称	端子 序号	名 称
1	NC	2	NC
3	RS485_A1	4	RS485_B1
5	GND1	6	GND1
7	RS485_A2	8	RS485_B2
9	GND2	10	GND2
11	RS485_A3	12	RS485_B3
13	GND3	14	GND3
15	RS485_A4	16	RS485_B4
17	GND4	18	NC

6.7 LK239C 接线说明

Modbus 的通讯接口位于模块底部，支持 RS232 和 RS485 方式，采用 2 个 RJ45 出口。使用定制电缆可将 RJ45 接口转换为 D 型 9 针插头，电缆信息如表所示。

Modbus 连接电缆

电缆名称	电缆规格	RJ45 接口定义	DB9 信号定义
RS485 接线方式 Modbus 通讯电缆	屏蔽电缆带磁环；3 m；一端为 RJ45 接口，另一端为 DB9 插头（RS485）	4—RS485+ 5—RS485- 8—GND	5—RS485+ 9—RS485- 1—GND
RS232 接线方式 Modbus 通讯电缆	屏蔽电缆带磁环；3 m；一端为 RJ45 接口，另一端为 DB9 插头（RS232）	1—TXD（LK239C 发） 2—RXD（LK239C 收） 8—GND	2—TXD（LK239C 发） 3—RXD（LK239C 收） 5—GND

❗ LK239C 模块槽位下方的 I/O 接线端子座禁止接线。

6.8 LK239 接线说明

Modbus 的通讯接口位于模块底部，支持 RS232 和 RS485 方式，采用 2 个 RJ45 出口。使用定制电缆可将 RJ45 接口转换为 D 型 9 针插头，电缆信息如表所示。

Modbus 连接电缆

电缆名称	电缆规格	RJ45 接口定义	DB9 信号定义
RS485 接线方式 Modbus 通讯电缆	屏蔽电缆带磁环；3 m；一端为 RJ45 接口，另一端为 DB9 插头（RS485）	4—RS485+ 5—RS485- 8—GND	5—RS485+ 9—RS485- 1—GND
RS232 接线方式 Modbus 通讯电缆	屏蔽电缆带磁环；3 m；一端为 RJ45 接口，另一端为 DB9 插头（RS232）	1—TXD（LK239C 发） 2—RXD（LK239C 收） 8—GND	2—TXD（LK239C 发） 3—RXD（LK239C 收） 5—GND

❗ LK239 模块槽位下方的 I/O 接线端子座禁止接线。

6.9 I/O 模块接线

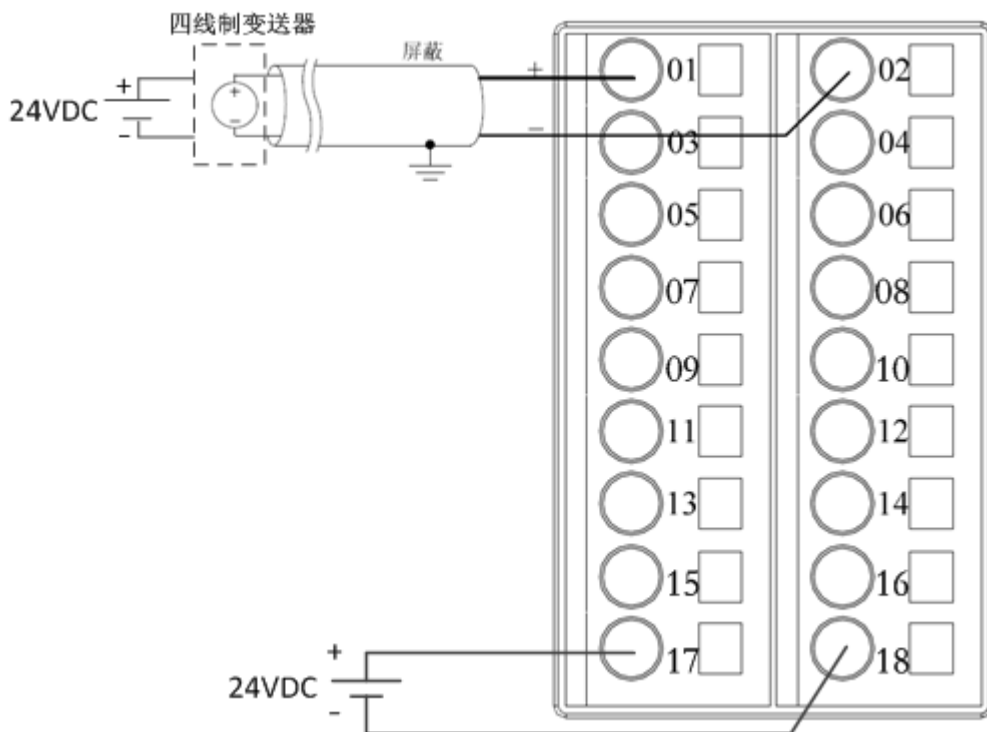
6.9.1 LK410C 信号接线说明

LK410C 背板接线端子定义见下表。LK410C 的输入通道不对外供电，连接现场四线制变送器或外接电源的两线制变送器。通过端子 17、18 向 01~16 通道提供 24VDC 工作电压。

LK410C 背板接线端子定义

通道号	端子序号	
	电压输入正端	电压输入负端
通道 1	01	02

通道 2	03	04
通道 3	05	06
通道 4	07	08
通道 5	09	10
通道 6	11	12
通道 7	13	14
通道 8	15	16
24VDC 通道电源	电源正端	电源负端
	17	18



端子接线示意图

接线时，需要特别注意以下几点：

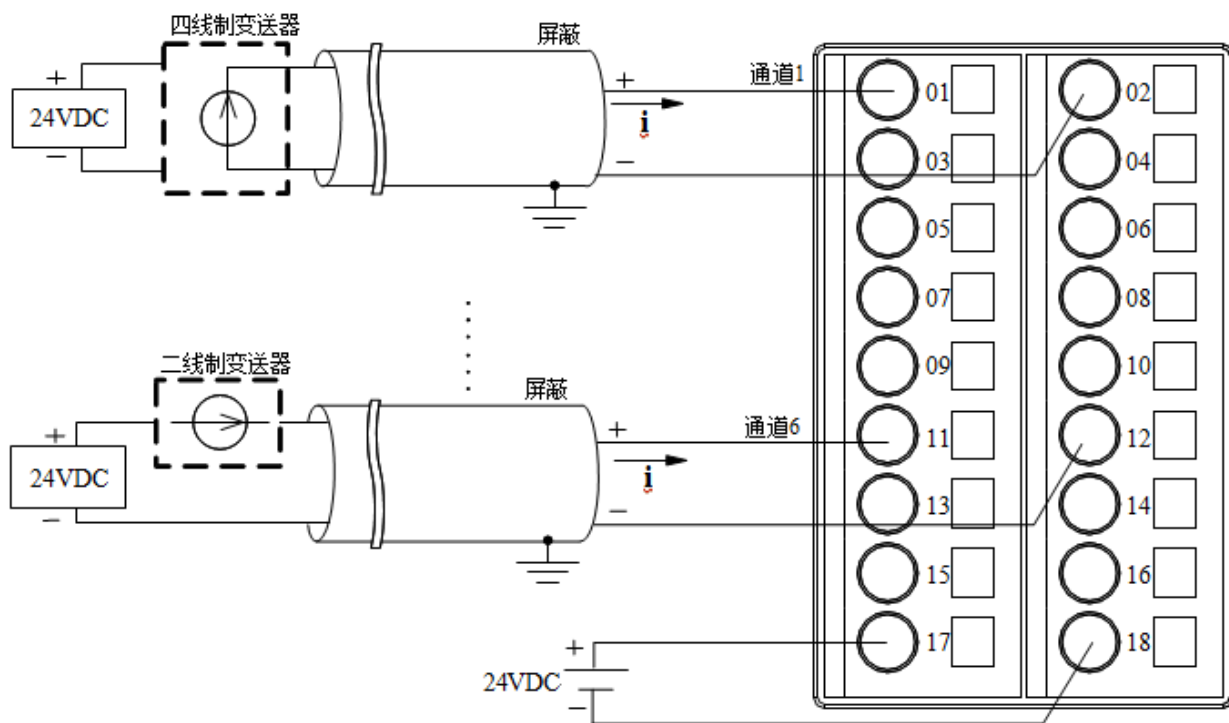
- 现场每路 AI 信号分别用两根导线（屏蔽线缆）连接到端子上。
- 输入通道不对变送器供电。
- 为了现场与系统隔离，现场电源应单独配置，不能共用背板上的系统电源。
- 17、18 端子提供 24VDC 通道工作电源。

6.9.2 LK411C 信号接线说明

LK411C 背板接线端子定义见下表。LK411C 的输入通道不对外供电，连接现场四线制变送器。通过端子 17、18 向 01~16 通道提供 24VDC 工作电压。

LK411C 背板接线端子定义

通道号	端子序号	
	电流输入正端	电流输入负端
通道 1	01	02
通道 2	03	04
通道 3	05	06
通道 4	07	08
通道 5	09	10
通道 6	11	12
通道 7	13	14
通道 8	15	16
24VDC 通道电源	电源正端	电源负端
	17	18



端子接线示意图

接线时，需要特别注意以下几点：

- 现场每路 AI 信号分别用两根导线（屏蔽线缆）连接到端子上。
- 输入通道不对变送器供电。
- 为了现场与系统隔离，现场电源应单独配置，不能共用背板上的系统电源。
- 17、18 端子提供 24VDC 通道工作电源。

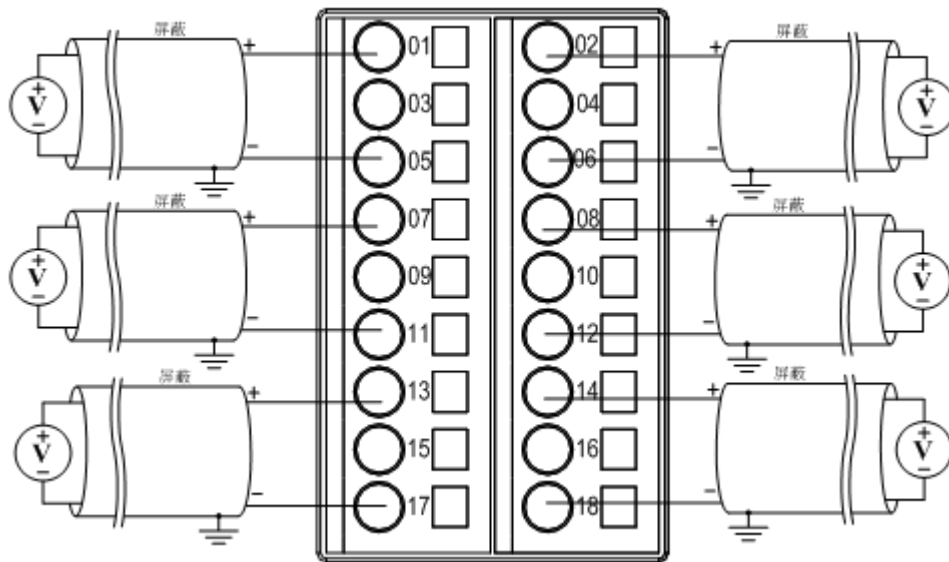
6.9.3 LK412C 信号接线说明

LK412C 模块接两线制变送器时，不对外供电。每个输入通道需要单独外接 24 VDC 现场电源给变送器供电。为了保证现场与系统隔离，现场电源应单独配置，不能和背板供电电源共用。

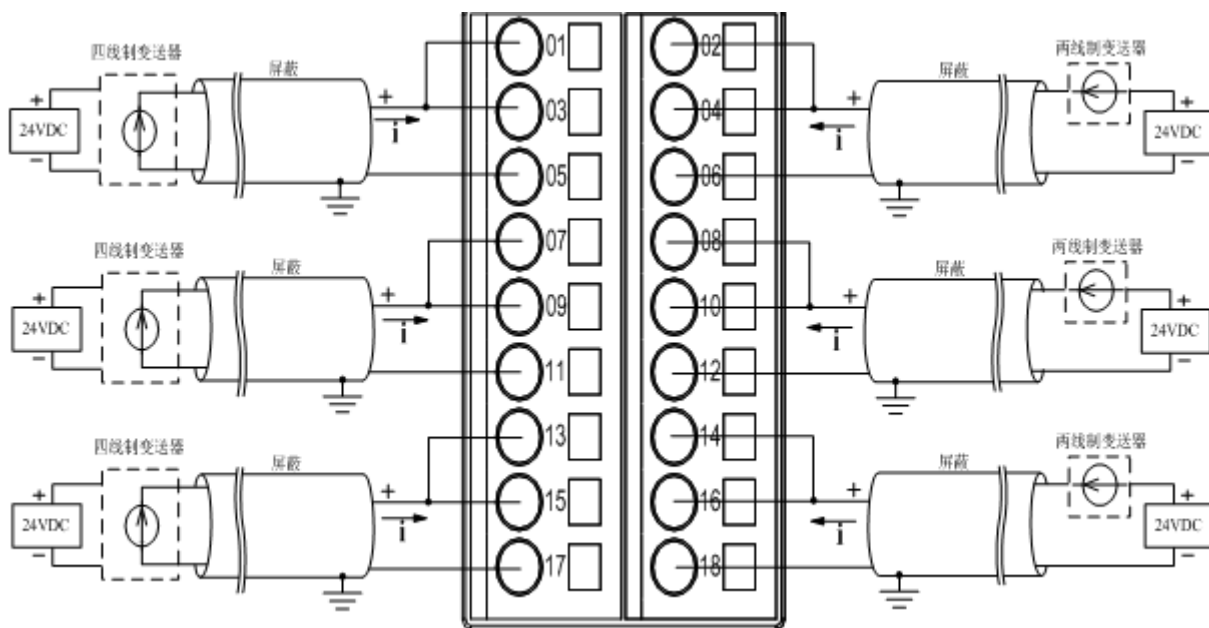
LK412C 模块安装在扩展背板上。

LK412C 背板接线端子信号定义

通道号	端子号		
	电压输入正端 (+IN/V)	电流输入端 (+IN/I)	公共负端 (-IN)
1	01	03/01	05
2	02	04/02	06
3	07	09/07	11
4	08	10/08	12
5	13	15/13	17
6	14	16/14	18



LK412C 电压通道端子接线图示



LK412C 电流通道端子接线图示

接线时，需要特别注意以下几点：

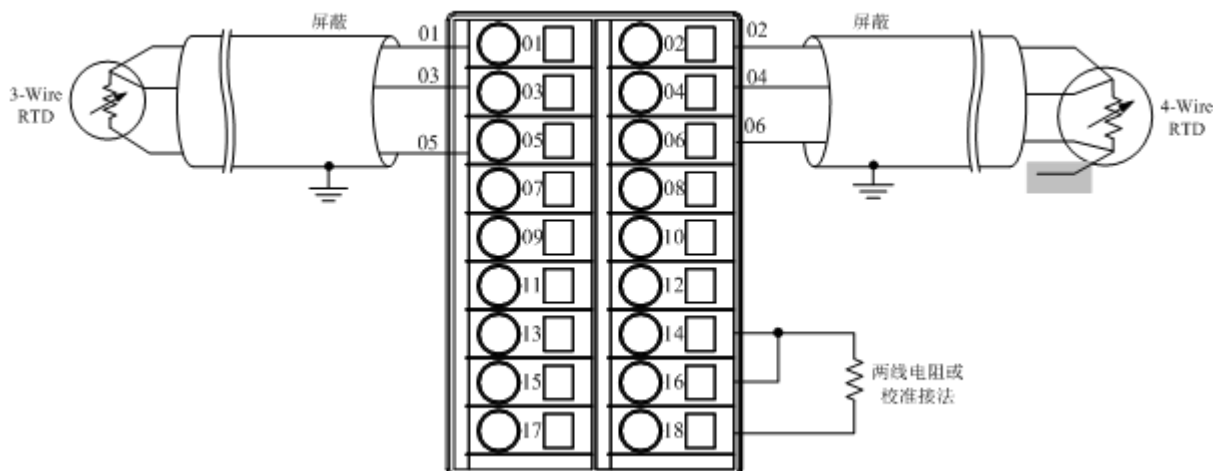
- 双排 18 位接线端子固定在背板上，位于 LK412C 模块安装位的正下方。
- 各个通道量程选择互不干扰，既可以接入电压信号，又可以接入电流信号。
- 对于电流信号，03 端子和 01 端子短接作为通道 1 的电流流入端，04 和 02 端子短接作为通道 2 的电流流入端，其它通道依次类推。
- 现场每路 AI 信号分别用两根导线（屏蔽线缆）连接到端子上。
- 输入通道不对变送器供电，接二线制变送器时需要单独用现场 24VDC 电源给变送器供电。
- 接线完毕后，请检查线缆连接是否正确。注意不要留裸线在外部以免发生短路危险。

6.9.4 LK430C 信号接线说明

LK430C 模块安装在扩展背板上。

LK430C 背板接线端子的定义

通道号	端子序号		
1	01	03	05
2	02	04	06
3	07	09	11
4	08	10	12
5	13	15	17
6	14	16	18



LK430C 背板端子接线示意图

接线时，需要特别注意以下几点：

- 双排 18 位接线端子固定在背板上，位于 LK430C 模块安装位的正下方。
- 现场每路 RTD 号分别用三根导线（屏蔽线缆）连接到端子上。
- 切勿在同一端子上同时压接多条线缆，可通过汇流排或转接端子排实现多点连接。

6.9.5 LK432C 信号接线说明

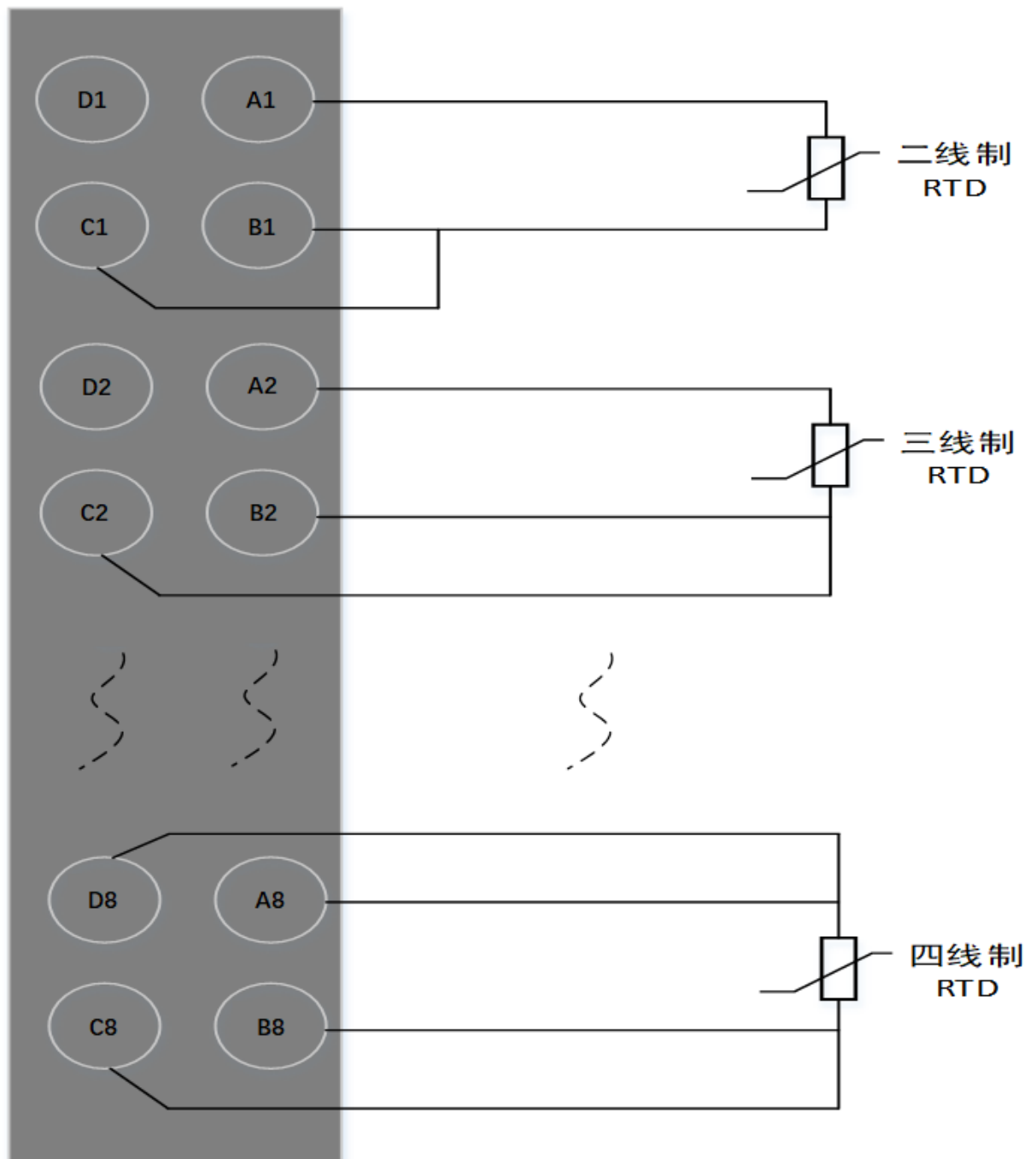
现场信号通过 LKX1130 预制电缆连接器接入到 LK432C 模块。预制电缆为 4036 芯铜线，连接现场信号。其中 32 芯接 4 线制 8 通道热电阻型模拟量输入信号，其余 4 芯为预留，不用接。

LK432C 信号线颜色定义

通道号	电缆芯线颜色	通道号	电缆芯线颜色
通道 1: A	白间红	通道 5: A	绿间红
通道 1: B	白间黄	通道 5: B	绿间黄
通道 1: C	白间绿	通道 5: C	绿色
通道 1: D	白间蓝	通道 5: D	绿间蓝
通道 2: A	白间粉	通道 6: A	绿间粉
通道 2: B	白间灰	通道 6: B	绿间灰
通道 2: C	白间黑	通道 6: C	绿间黑
通道 2: D	白色	通道 6: D	绿间白
通道 3: A	黄间红	通道 7: A	蓝间红
通道 3: B	黄色	通道 7: B	蓝间黄
通道 3: C	黄间绿	通道 7: C	蓝间绿
通道 3: D	黄间蓝	通道 7: D	蓝色
通道 4: A	黄间粉	通道 8: A	蓝间粉
通道 4: B	黄间灰	通道 8: B	蓝间灰
通道 4: C	黄间黑	通道 8: C	蓝间黑
通道 4: D	黄间白	通道 8: D	蓝间白

预留 1:	红间棕	预留 3:	红色
预留 2:	粉间棕	预留 4:	黑色

LK432C 接线示意图

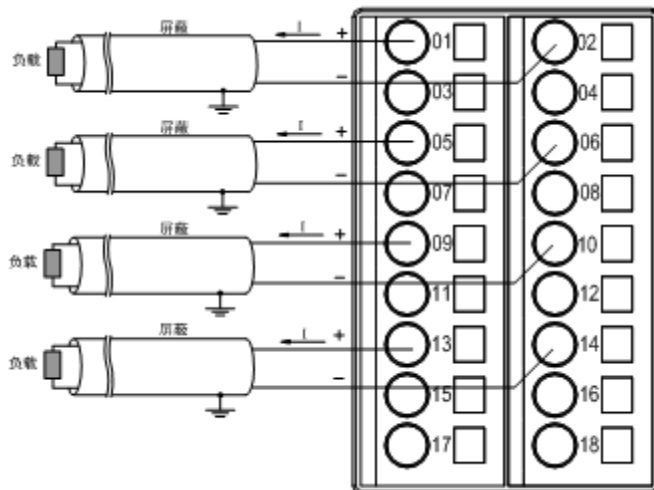


6.9.6 LK511C 信号接线说明

LK511C 模块安装在扩展背板上。

LK511C 背板接线端子的定义

通道号	端子序号	
	电流输出端（正）	电流输入端（负）
1	01	02
2	05	06
3	09	10
4	13	14



LK511C 背板端子接线示意图

接线时，特别注意以下几点：

- 双排 18 位接线端子固定在背板上，位于 LK511C 模块安装位的正下方。
- 上表中未列出端子不用，严禁接线。
- 4 路电流型 AO，仅使用图中 4 对接线端子，其余端子不用，严禁接线。
- 每路信号分别用两根导线（屏蔽线缆）连接到现场设备上。
- 接线完毕后，请检查线缆连接是否正确。注意不要留裸线在外部以免发生短路危险。

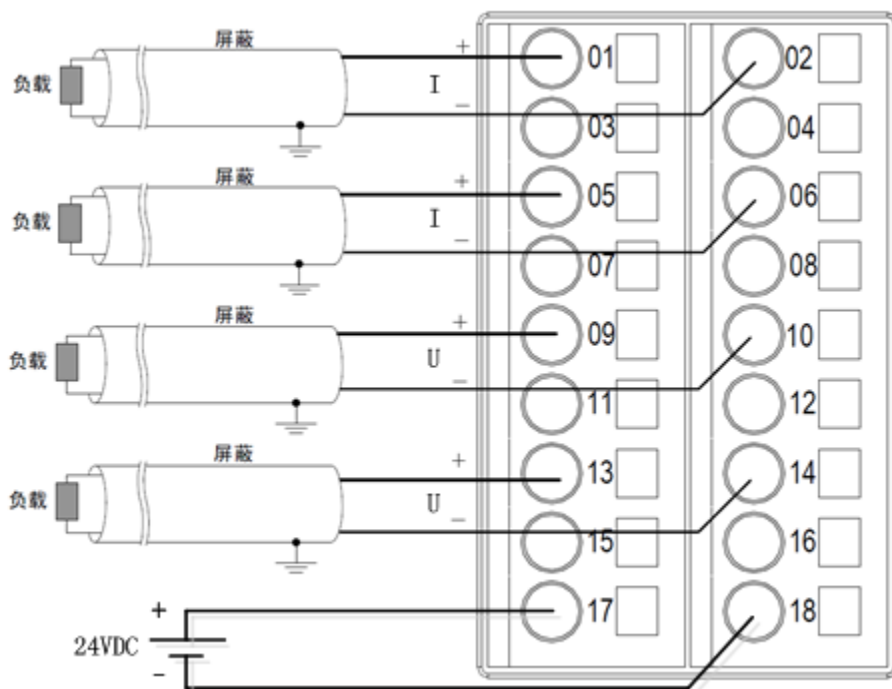
6.9.7 LK512C 信号接线说明

LK512C 背板接线端子定义见下表。通过端子 17、18 向 1~8 通道提供 24VDC 工作电压。

LK512C 背板接线端子定义

通道号	端子序号	
	电流/电压输出正端	电流/电压输出负端
通道 1	01	02
通道 2	03	04
通道 3	05	06
通道 4	07	08
通道 5	09	10

通道 6	11	12
通道 7	13	14
通道 8	15	16
24VDC 通道电源	电源正端	电源负端
	17	18



端子接线示意图

接线时，需要特别注意以下几点：

- 现场每路 AO 信号分别用两根导线（屏蔽线缆）连接到端子上。
- 奇数端子为输出信号正端，偶数端子为输出信号负端。
- 切勿在同一端子上同时压接多条线缆，可通过汇流排或转接端子排实现多点连接。

6.9.8 LK610C 信号接线说明

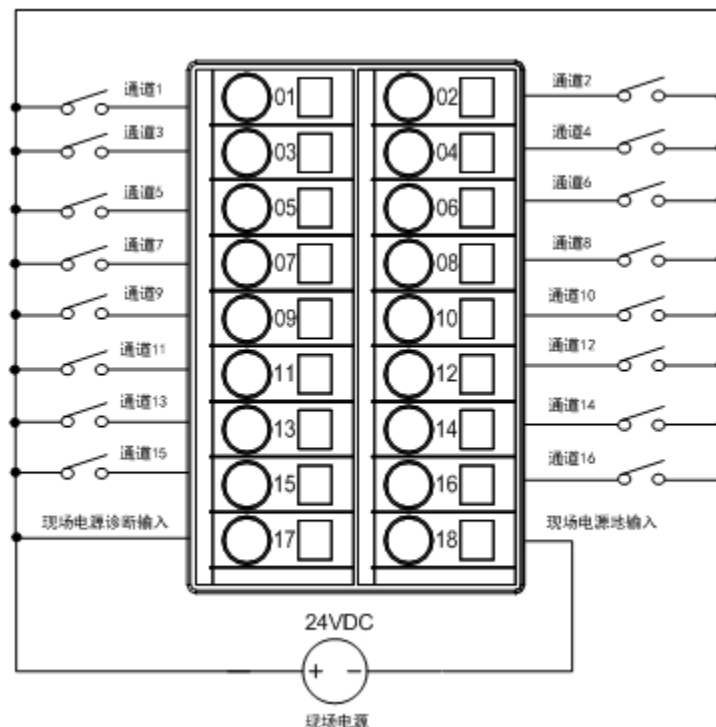
LK610C 背板接线端子定义见下表。

LK610C 背板接线端子定义

通道号	端子序号	通道号	端子序号
通道 1	01	通道 2	02
通道 3	03	通道 4	04
通道 5	05	通道 6	06
...	...	...	...
通道 15	15	通道 16	16
24VDC 现场电源正	17	24VDC 现场电源负	18

LK610C 接收 16 路湿接点信号，16 路回路电源由外部 24 VDC 电源提供。为了保证现场与系统隔离，现场 24VDC 电源应单独配置，不能和背板供电电源共用。

16 路触点的一端分别连接对应通道的接线端子（01~16），另一端则全部短接至现场电源正端。



接线示意图

接线时需要注意以下几点：

- LK610C 需外接单独的 24 VDC 现场电源（即：现场电源不能借用背板上的 24 VDC 电源），才能保证现场与系统之间电气隔离。
- 16 通道共用 24VDC 现场电源。
- 01~16 端子分别为第 1~16 通道开关量输入端。
- 17 端子为现场电源诊断输入，接现场电源正端，用于现场电源掉电检测。
- 18 端子为现场电源输入负端，是 01~16 通道在模块内部的公共端。
- 切勿在同一端子上同时压接多条线缆，可通过汇流排或转接端子排实现多点。
- 当您需要采集断线诊断故障时，需要使能断线诊断功能，并且在用户开关信号的两端并接电阻，阻值范围 39KΩ~43KΩ@24VDC。

6.9.9 LK616C 信号接线说明

现场信号通过 LKX1030 预制电缆连接器接入到 LK616C 模块。预制电缆为 40 芯铜线，连接现场信号

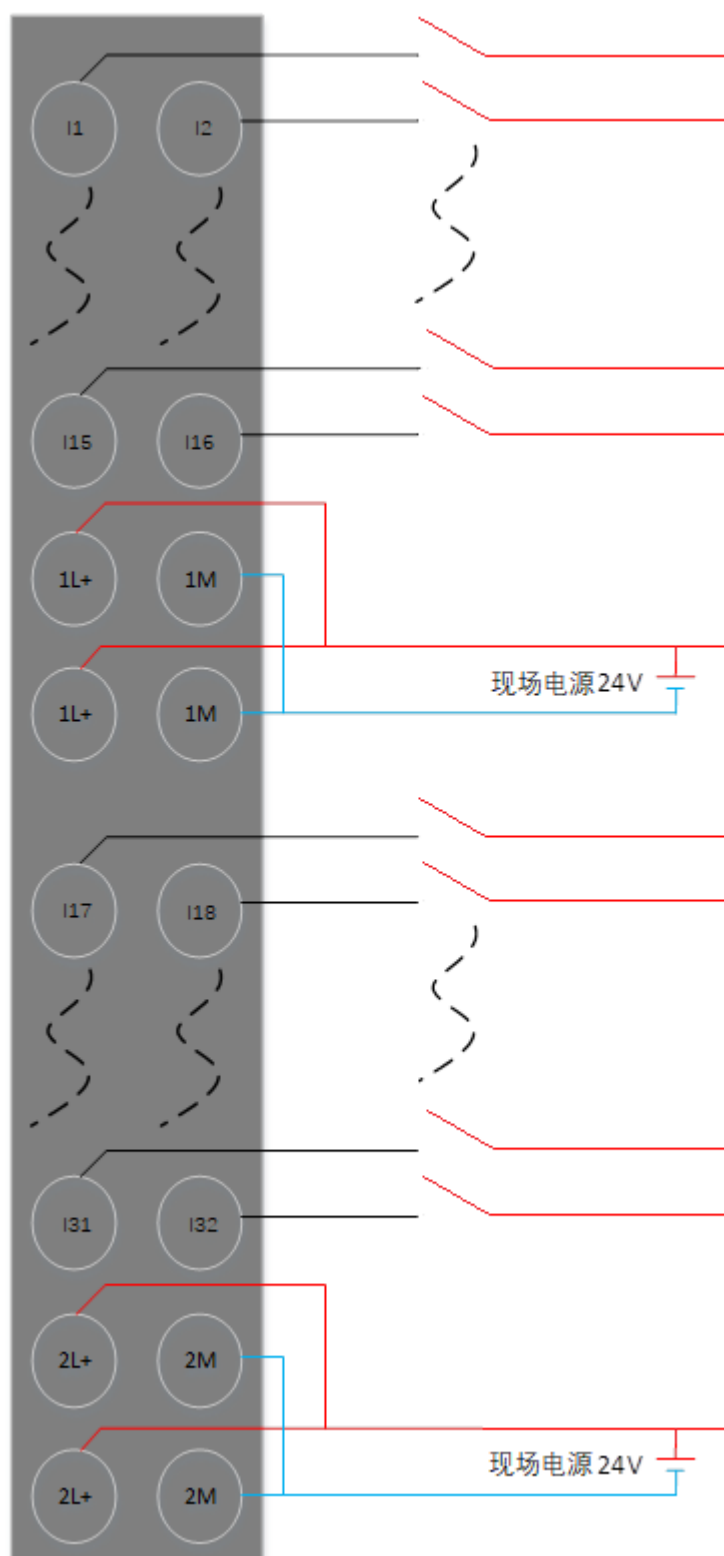
和电源。为了保证现场与系统隔离，现场 24VDC 电源应单独配置，不能和背板供电电源共用。

1~16 通道共用 1 组现场电源，17~32 通道共用 1 组现场电源。每组现场电源 4 根线，2 正、2 负，并连到两组电源信号端子。

LK616C 信号线颜色定义

通道号	电缆芯线颜色	通道号	电缆芯线颜色
通道 1	白间红	通道 17	绿间红
通道 2	白间黄	通道 18	绿间黄
通道 3	白间绿	通道 19	绿色
通道 4	白间蓝	通道 20	绿间蓝
通道 5	白间粉	通道 21	绿间粉
通道 6	白间灰	通道 22	绿间灰
通道 7	白间黑	通道 23	绿间黑
通道 8	白色	通道 24	绿间白
通道 9	黄间红	通道 25	蓝间红
通道 10	黄色	通道 26	蓝间黄
通道 11	黄间绿	通道 27	蓝间绿
通道 12	黄间蓝	通道 28	蓝色
通道 13	黄间粉	通道 29	蓝间粉
通道 14	黄间灰	通道 30	蓝间灰
通道 15	黄间黑	通道 31	蓝间黑
通道 16	黄间白	通道 32	蓝间白
现场电源 1+	红间棕	现场电源 2+	红色
现场电源 1+	粉间棕	现场电源 2+	粉色
现场电源 1-	黑间棕	现场电源 2-	黑色
现场电源 1-	紫间棕	现场电源 2-	橙色

LK616C 接线示意图



6.9.10 LK620C 信号接线说明

计数器模块安装在扩展背板上。

计数器模块通过背板安装槽位下的端子接线，各通道与端子对应关系如表所示。A1+/A1-、B1+/B1-、Z1+/Z1-为计数器 1 的 3 个输入，OUT1 和 OUT2 为计数器 1 的 2 个输出；A2+/A2-、B2+/B2-、Z2+/Z2-为计数器 2 的 3 个输入，OUT3 和 OUT4 为计数器 2 的 2 个输出。

背板接线端子的定义

信号类型		计数器 2		计数器 1	
		信号定义	端子号	信号定义	端子号
输入	A+	A2+	01	A1+	02
	A-	A2-	03	A1-	04
	B+	B2+	05	B1+	06
	B-	B2-	07	B1-	08
	Z+	Z2+	09	Z1+	10
	Z-	Z2-	11	Z1-	12
输出	第 1 路	OUT3	13	OUT1	14
	第 2 路	OUT4	15	OUT2	16
10~31.2VDC 电源		DC+	17		
		DC-	18		

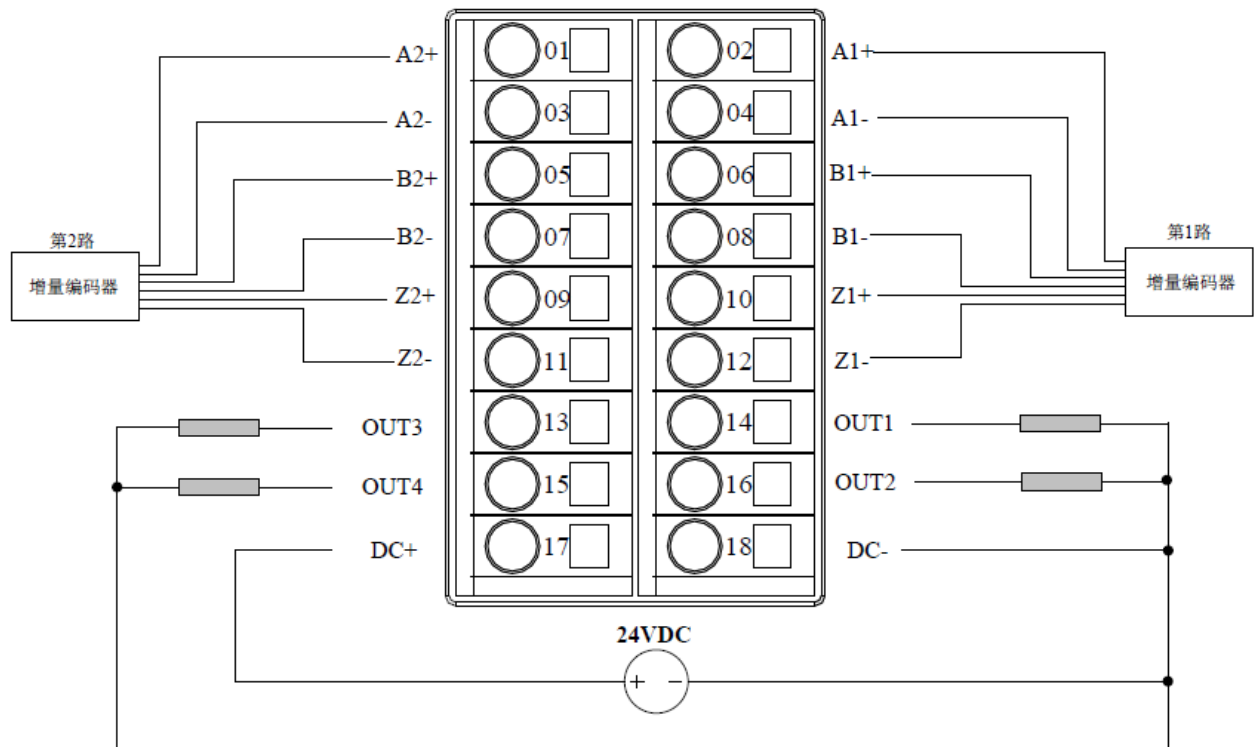
接线时，特别注意以下几点：

- 每个计数器提供 2 路开关量输出。
- 外接独立 10~31.2VDC 现场电源，确保现场与系统间隔离。
- 4 路 DO 输出共用一个 10~31.2VDC 现场电源。
- 输出通道没有反向电压保护，如果接线错误，可能会烧毁内部电路。
- 17"端子接现场电源的正端。
- 18"端子接现场电源的负端，用于现场电源的掉电检测。
- 切勿在同一端子上同时压接多条线缆，可通过汇流排或转接端子排实现多点连接。

下面以三种典型现场设备为例，介绍计数器模块的接线方法。要求输入信号压差范围：10~26.4V，即：对于差分信号， $(U+)-(U-)=10\sim 26.4V$ ；对于单端信号， $U=10\sim 26.4V$ 。输出通道外接直流电源电压范围：10~31.2VDC。

6.9.10.1 与增量编码器的连接

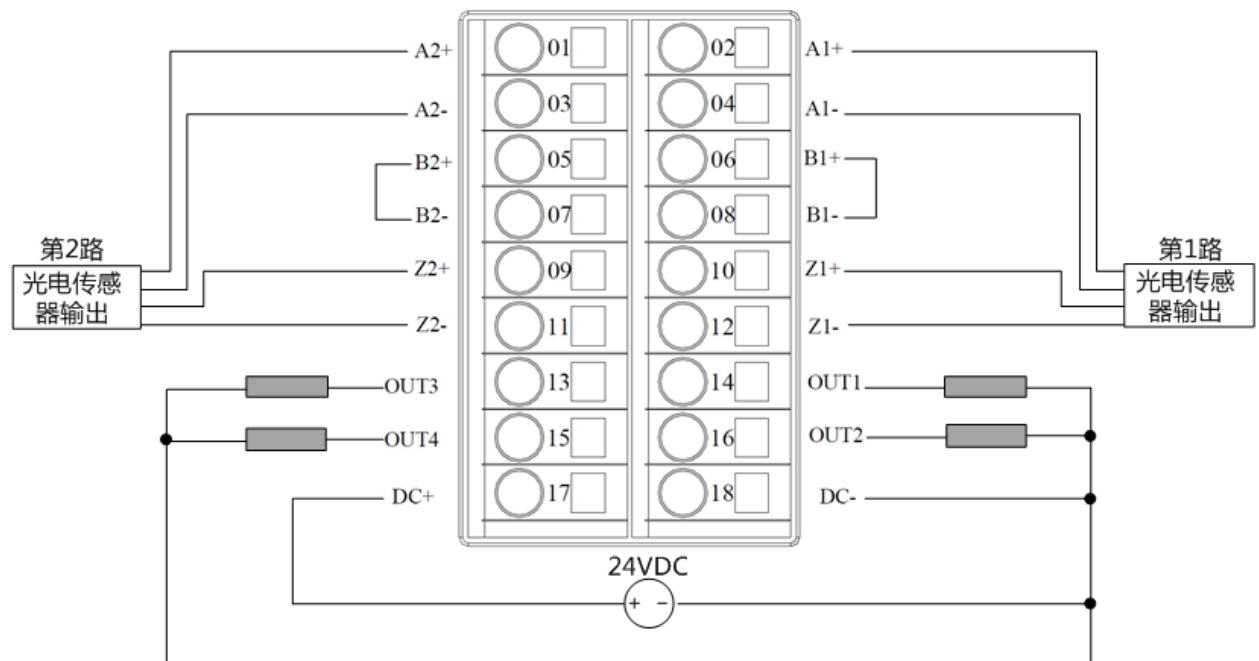
如图所示，增量编码器的输出与计数模块的输入对应关系为：A—A；B—B；0—Z。



计数模块与增量编码器的连接

6.9.10.2 与光电传感器的连接

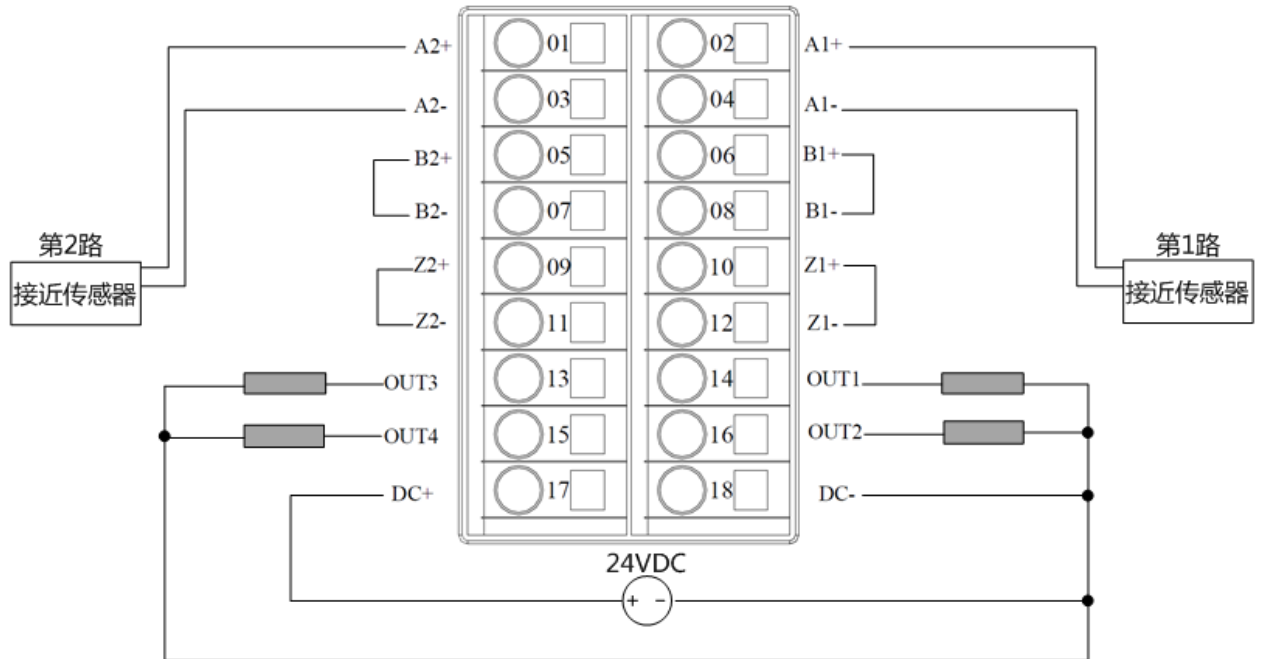
如图所示，光电传感器的输出分别接计数模块的 A、Z 输入端，B 端短接。



计数模块与光电传感器的连接

6.9.10.3 与接近传感器的连接

如图所示，接近传感器的输入接计数模块的 A 输入端，B 端、Z 端短接。



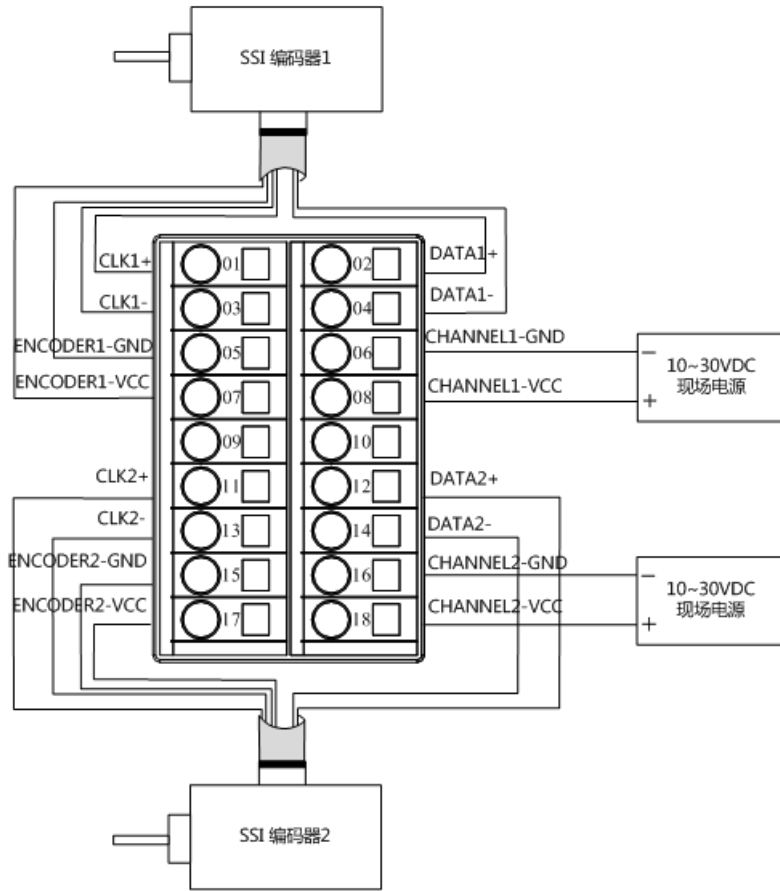
计数模块与接近传感器的连接

6.9.11 LK621C 信号接线说明

LK621C 通过背板安装槽位下的端子接线，各通道与端子对应关系如下表所示。模块具有现场电源掉电检测功能，当发生 10~30VDC 现场电源未连接、线缆断开、线缆接触不良等情况，不能给编码器正常供电时，模块会上报诊断信息。

背板接线端子的定义

信号类型		编码器 1		编码器 2	
		信号定义	端子号	信号定义	端子号
输出	CLK (时钟)	CLK1+	01	CLK2+	11
		CLK1-	03	CLK2-	13
	编码器电源 (10~30VDC)	ENCODER1-GND	05	ENCODER2-GND	15
		ENCODER1-VCC	07	ENCODER2-VCC	17
输入	DATA (数据)	DATA1+	02	DATA2+	12
		DATA1-	04	DATA2-	14
	通道电源 (10~30VDC)	CHANNEL1-GND	06	CHANNEL2-GND	16
		CHANNEL1-VCC	08	CHANNEL2-VCC	18



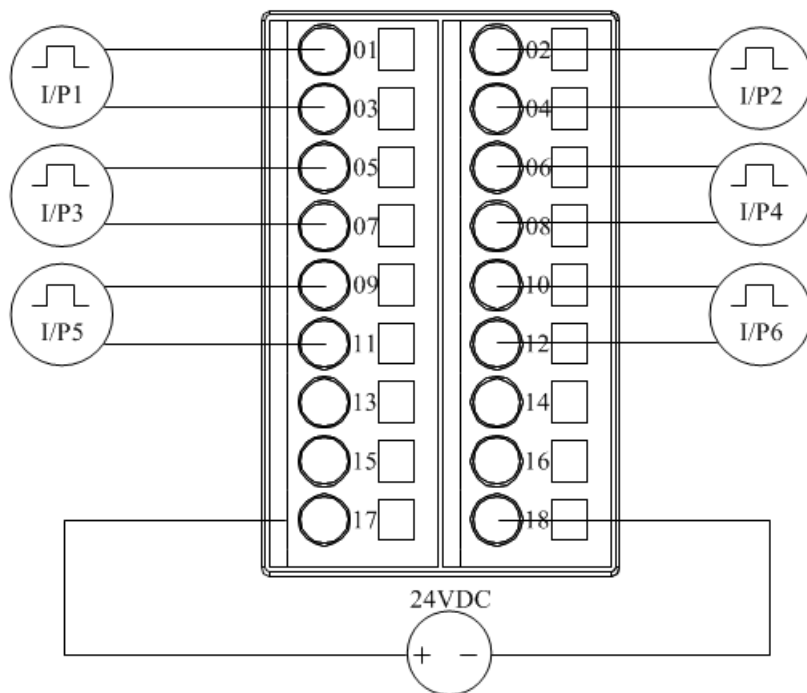
LK621C 与 SSI 编码器的连接

6.9.12 LK622C 信号接线说明

LK622C 背板接线端子定义见下表。

LK622C 背板接线端子定义

通道号	端子序号	
	电压输入正端	电压输入负端
通道 1	01	03
通道 2	02	04
通道 3	05	07
通道 4	06	08
通道 5	09	11
通道 6	10	12
24VDC 通道电源	电源正端	电源负端
	17	18

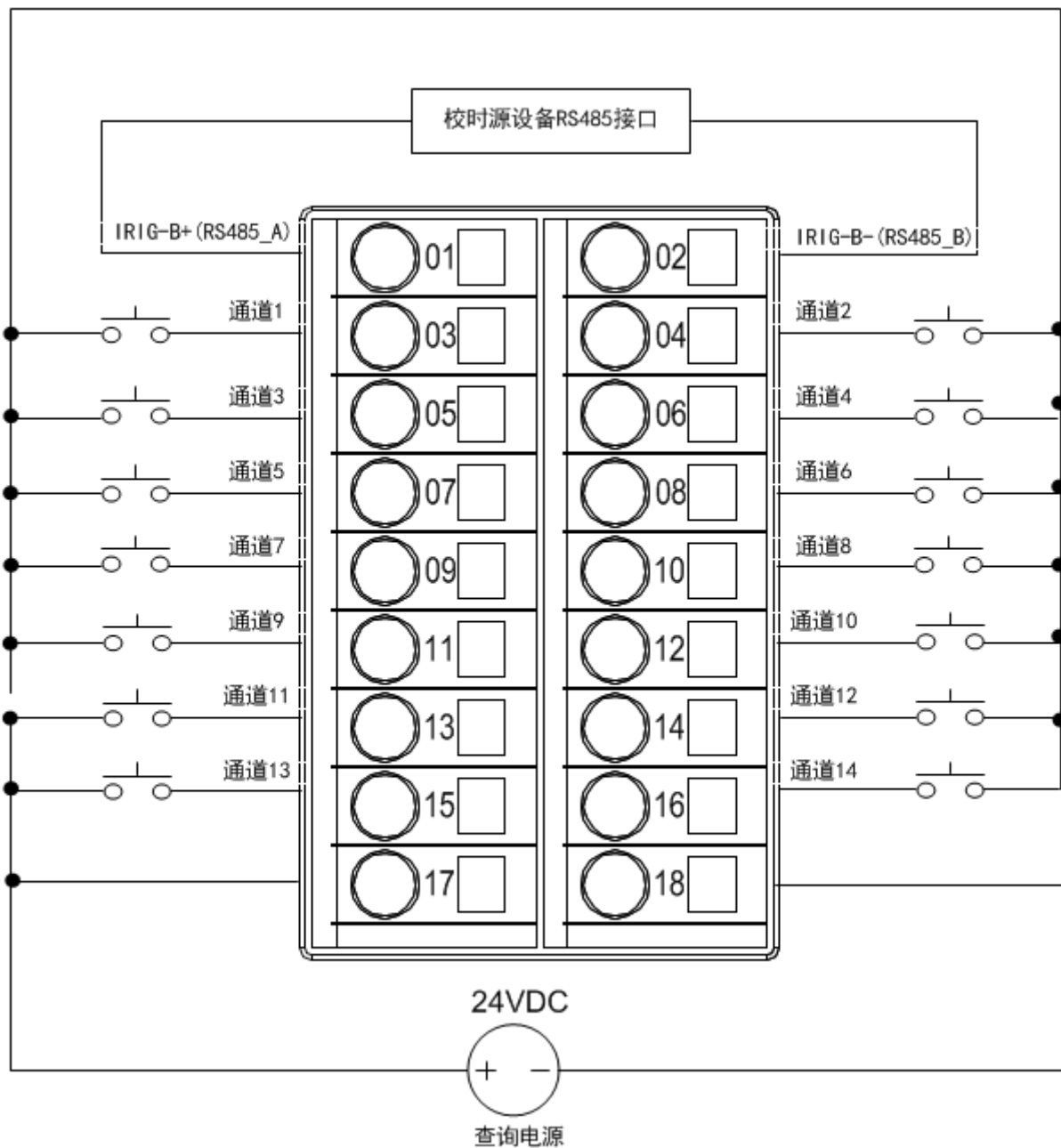


LK622C 与脉冲发生器/编码器的连接

6.9.13 LK631C 信号接线说明

LK631C 接收 14 路漏型 DI 信号和 1 路 IRIG-B 校时信号，14 路回路电源由外部 24 VDC 电源提供。为了保证现场与系统隔离，现场 24VDC 电源应单独配置，不能和背板供电电源共用。

LK631C 安装在扩展背板上，通过背板安装槽位下对应的端子接线。



LK631C 对应背板端子接线图

接线时需要注意以下几点：

- LK631C 需外接单体的 24 VDC 现场电源（即：现场电源不能借用背板上的 24 VDC 电源），才能保证现场与系统之间电气隔离。
- 14 通道共用 24VDC 现场电源。
- 01~02 端子分别连接校时源设备的 RS485_A 和 RS485_B。
- 03~16 端子分别为第 1~14 通道开关量输入端。
- 17 端子为现场电源诊断输入，接现场电源正端，用于现场电源掉电检测。

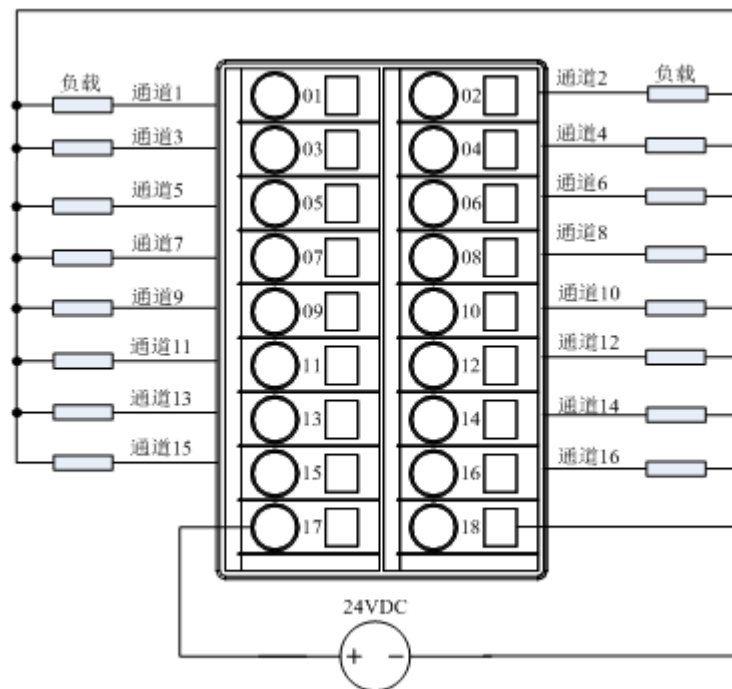
- 18 端子为现场电源输入负端，是 03~16 通道在模块内部的公共端。
- 当需要采集断线诊断故障时，需要使能断线诊断功能，并且在用户开关信号的两端并接电阻，阻值范围 $39K\Omega \sim 43K\Omega @ 24VDC$ 。

6.9.14 LK710C 信号接线说明

LK710C 背板接线端子定义见下表。LK710C 输出通道类型为 MOS 源型输出，需要通过 17 端子向 01~16 通道提供 24VDC 现场电源，现场电源是 20.4V~28.8V VDC 的直流电源。

LK710C 模块接线端子定义

通道号	端子序号	通道号	端子序号
通道 1	01	通道 2	02
通道 3	03	通道 4	04
通道 5	05	通道 6	06
...	...	...	...
通道 15	15	通道 16	16
24VDC 现场电源正	17	24VDC 现场电源负	18



LK710C 对应背板端子接线图

接线时，需要注意以下几点：

- 为了现场与系统间隔离，现场电源应单独配置，不能共用背板上的系统电源。
- 16 通道共用一个现场 24VDC 现场电源。
- 01~16 端子分别是第 1~16 路开关量输出端。

- 17 端子是 16 通道 DO 信号共用现场电源输入正端。
- 18 端子用于现场电源掉电诊断，与现场电源负端相连。
- 切勿在同一端子上同时压接多条线缆，可通过汇流排或转接端子排实现多点连接。

6.9.15 LK716C 信号接线说明

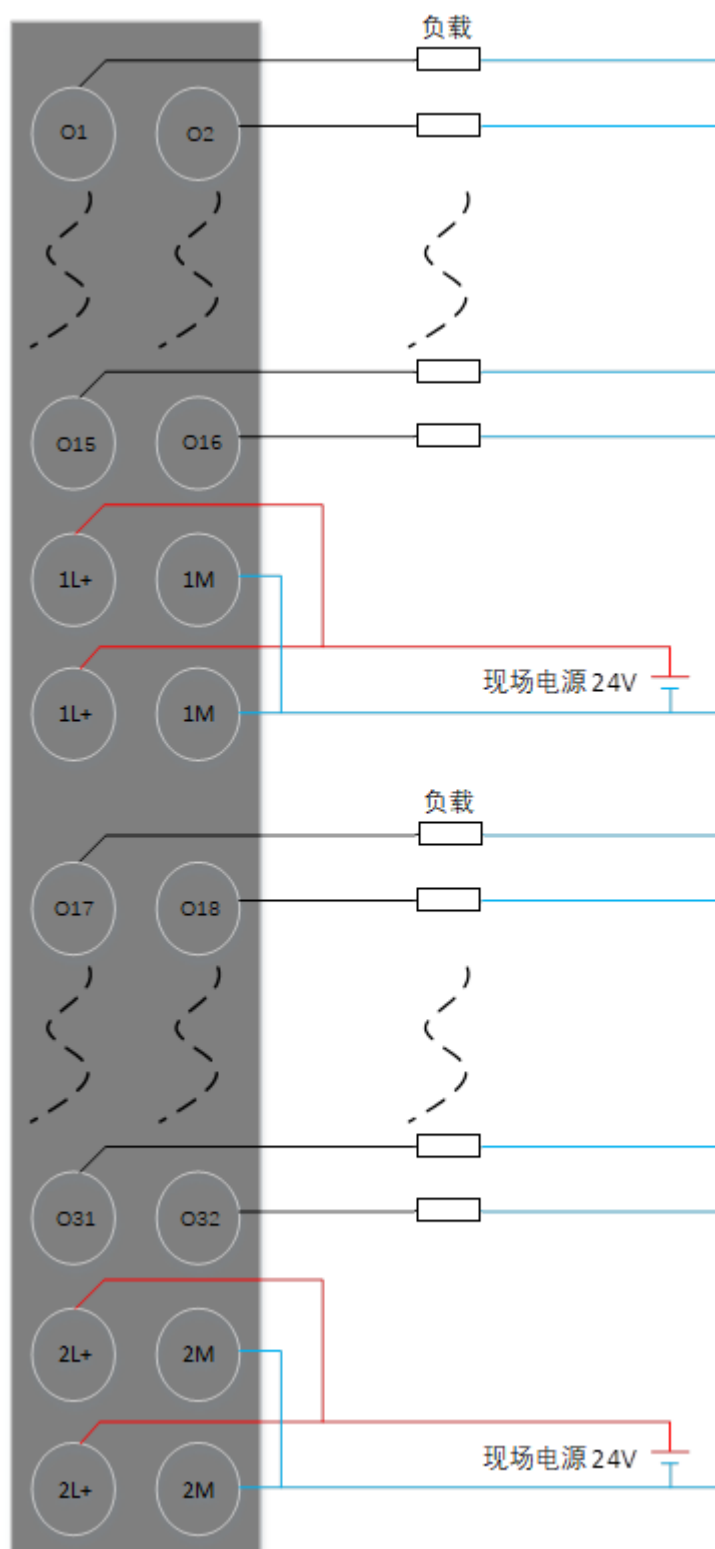
LK716C 模块通过 LKX1030 预制电缆连接器将信号连接到现场端子排。预制电缆为 40 芯铜线，连接现场信号和电源。为了保证现场与系统隔离，现场 24VDC 电源应单独配置，不能和背板供电电源共用。

1~16 通道共用 1 组现场电源，17~32 通道共用 1 组现场电源。每组现场电源 4 根线，2 正、2 负，并连到两组电源信号端子。

LK716C 信号线颜色定义

通道号	电缆芯线颜色	通道号	电缆芯线颜色
通道 1	白间红	通道 17	绿间红
通道 2	白间黄	通道 18	绿间黄
通道 3	白间绿	通道 19	绿色
通道 4	白间蓝	通道 20	绿间蓝
通道 5	白间粉	通道 21	绿间粉
通道 6	白间灰	通道 22	绿间灰
通道 7	白间黑	通道 23	绿间黑
通道 8	白色	通道 24	绿间白
通道 9	黄间红	通道 25	蓝间红
通道 10	黄色	通道 26	蓝间黄
通道 11	黄间绿	通道 27	蓝间绿
通道 12	黄间蓝	通道 28	蓝色
通道 13	黄间粉	通道 29	蓝间粉
通道 14	黄间灰	通道 30	蓝间灰
通道 15	黄间黑	通道 31	蓝间黑
通道 16	黄间白	通道 32	蓝间白
现场电源 1+	红间棕	现场电源 2+	红色
现场电源 1+	粉间棕	现场电源 2+	粉色
现场电源 1-	黑间棕	现场电源 2-	黑色
现场电源 1-	紫间棕	现场电源 2-	橙色

LK716C 接线示意图

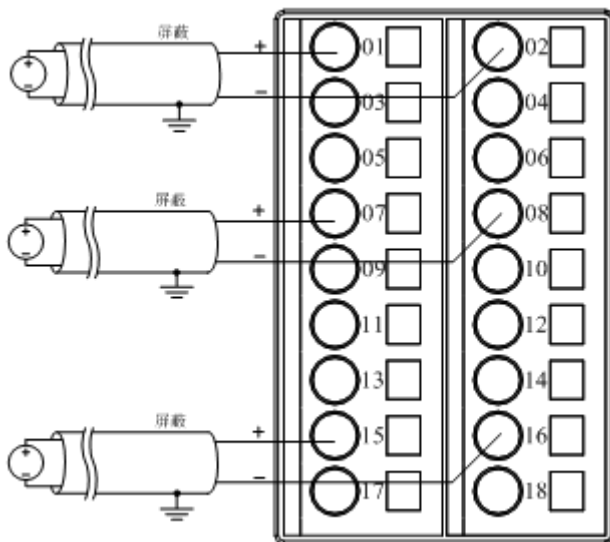


6.9.16 LK410 信号接线说明

LK410 模块安装在扩展背板上。

LK410 背板接线端子的定义

通道号	端子序号	
	电压输入正端	电压输入负端
1	01	02
2	03	04
3	05	06
4	07	08
5	09	10
6	11	12
7	13	14
8	15	16



LK410 背板端子接线示意图

接线时，特别注意以下几点：

- 双排 18 位接线端子固定在背板上，位于 LK410 模块安装位的正下方。
- 奇数端子接电压信号正端；偶数端子接电压信号负端。
- 现场每路 AI 信号分别用两根导线（屏蔽线缆）连接到端子上。
- “17”、“18”端子不用，禁止接线。

6.9.17 LK411 信号接线说明

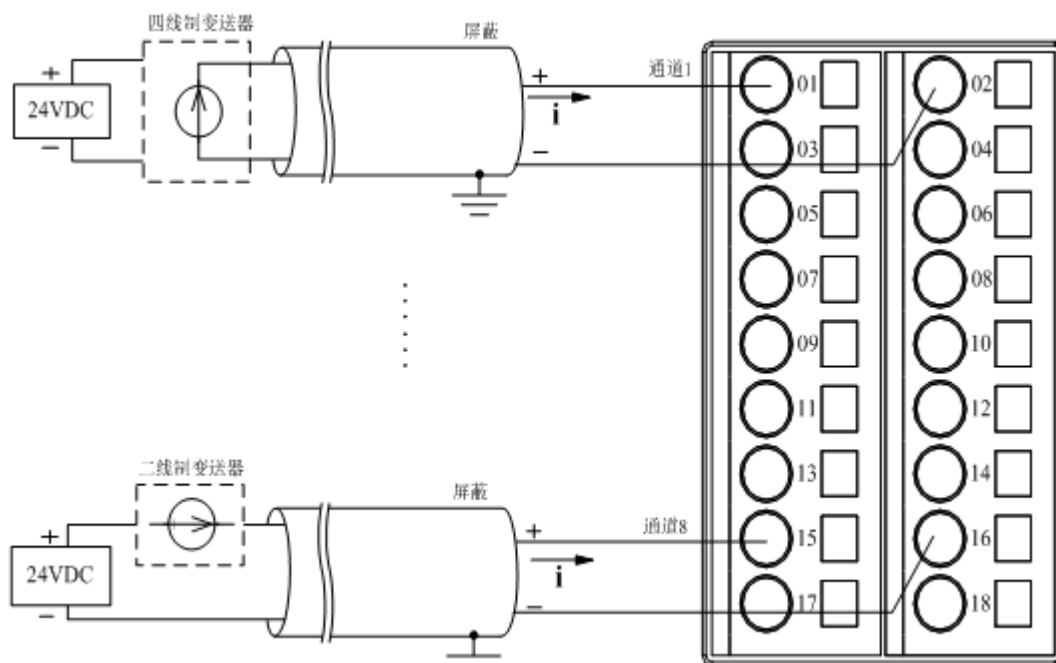
LK411 的输入通道不对外供电，接两线制变送器时，需要单独外接 24 VDC 现场电源给变送器供电。

为了保证现场与系统隔离，现场电源应单独配置，不能和背板供电电源共用。

LK411 模块安装在扩展背板上。

LK411 背板接线端子的定义

通道号	端子序号	
	电流输入正端	电流输入负端
1	01	02
2	03	04
3	05	06
4	07	08
5	09	10
6	11	12
7	13	14
8	15	16



LK411 背板端子接线示意图

接线时，需要特别注意以下几点：

- 双排 18 位接线端子固定在背板上，位于 LK411 模块安装位的正下方。
- 现场每路 AI 信号分别用两根导线（屏蔽线缆）连接到端子上。
- 输入通道不对变送器供电，接二线制变送器时需要单独用现场 24 VDC 电源给变送器供电。
- 为了现场与系统隔离，现场电源应单独配置，不能共用背板上的系统电源。
- 17、18 端子不用，禁止接线。

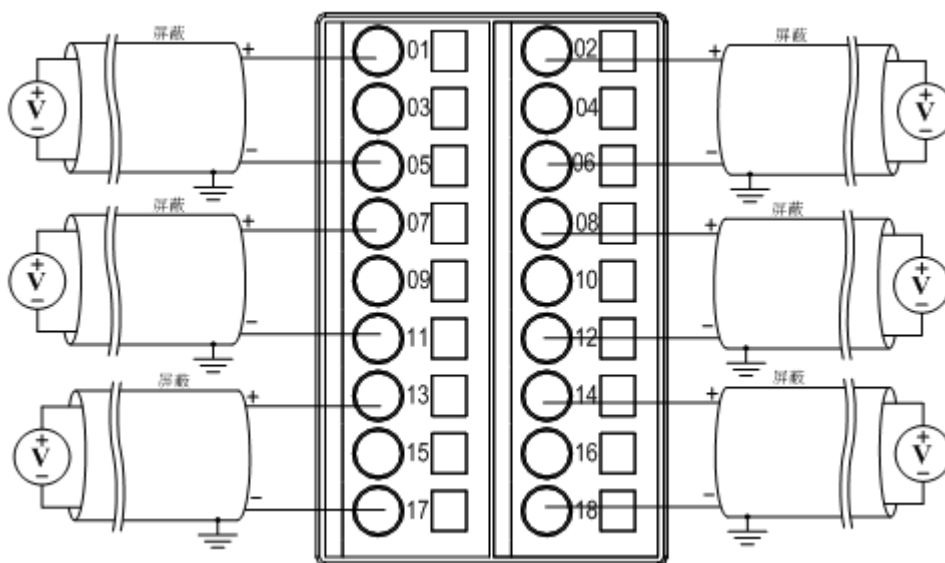
6.9.18 LK412 信号接线说明

LK412 模块接两线制变送器时，不对外供电。每个输入通道需要单独外接 24 VDC 现场电源给变送器供电。为了保证现场与系统隔离，现场电源应单独配置，不能和背板供电电源共用。

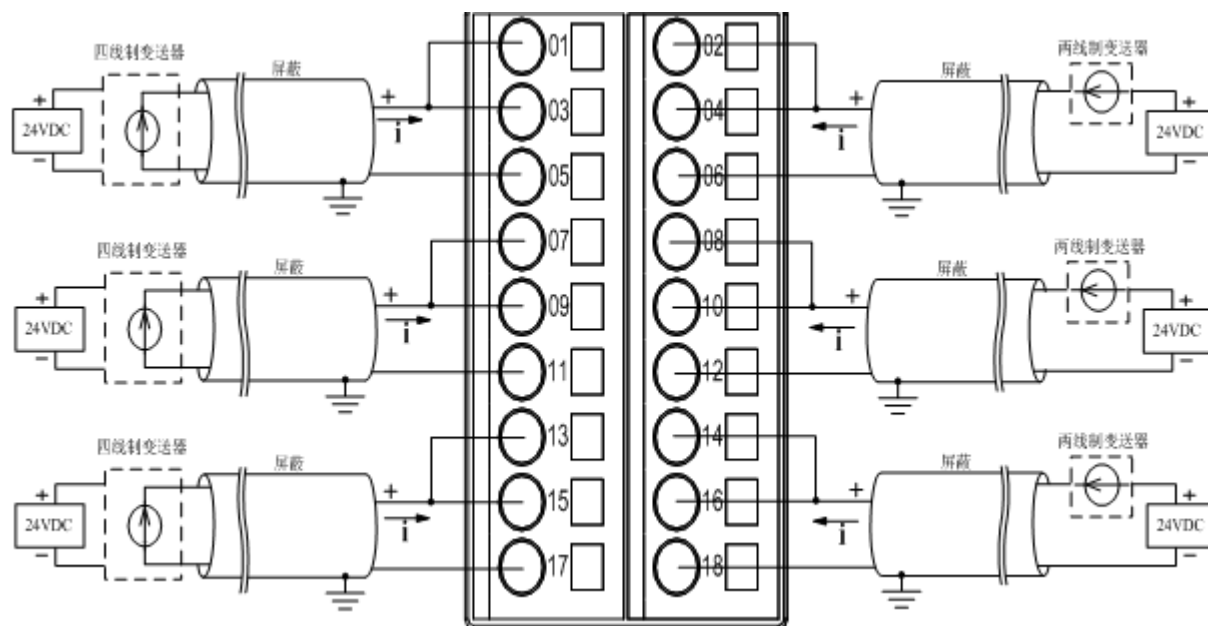
LK412 模块安装在扩展背板上。

LK412 背板接线端子信号定义

通道号	端子号		
	电压输入正端 (+IN/V)	电流输入端 (+IN/I)	公共负端 (-IN)
1	01	03/01	05
2	02	04/02	06
3	07	09/07	11
4	08	10/08	12
5	13	15/13	17
6	14	16/14	18



LK412 电压通道端子接线图示



LK412 电流通道端子接线图示

接线时，需要特别注意以下几点：

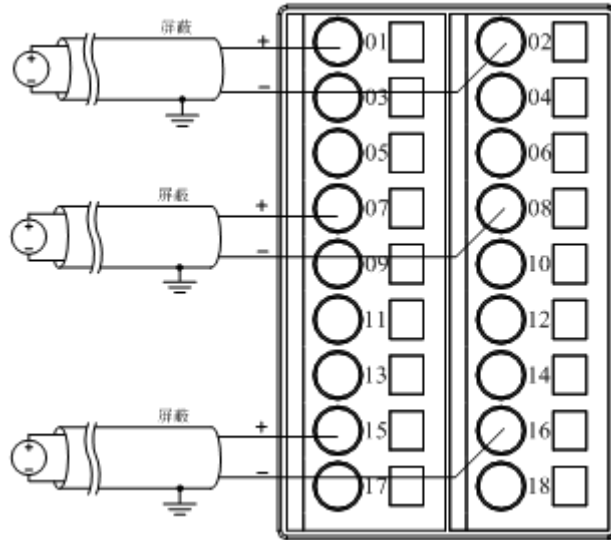
- 双排 18 位接线端子固定在背板上，位于 LK412 模块安装位的正下方。
- 各个通道量程选择互不干扰，既可以接入电压信号，又可以接入电流信号。
- 对于电流信号，03 端子和 01 端子短接作为通道 1 的电流流入端，04 和 02 端子短接作为通道 2 的电流流入端，其它通道依次类推。
- 现场每路 AI 信号分别用两根导线（屏蔽线缆）连接到端子上。
- 输入通道不对变送器供电，接二线制变送器时需要单独用现场 24VDC 电源给变送器供电。
- 接线完毕后，请检查线缆连接是否正确。注意不要留裸线在外部以免发生短路危险。

6.9.19 LK430 信号接线说明

LK430 模块安装在扩展背板上。

LK430 背板接线端子的定义

通道号	端子序号
1	01 03 05
2	02 04 06
3	07 09 11
4	08 10 12
5	13 15 17
6	14 16 18



LK430 背板端子接线示意图

接线时，需要特别注意以下几点：

- 双排 18 位接线端子固定在背板上，位于 LK430 模块安装位的正下方。
- 现场每路 RTD 号分别用三根导线（屏蔽线缆）连接到端子上。
- 切勿在同一端子上同时压接多条线缆，可通过汇流排或转接端子排实现多点连接。

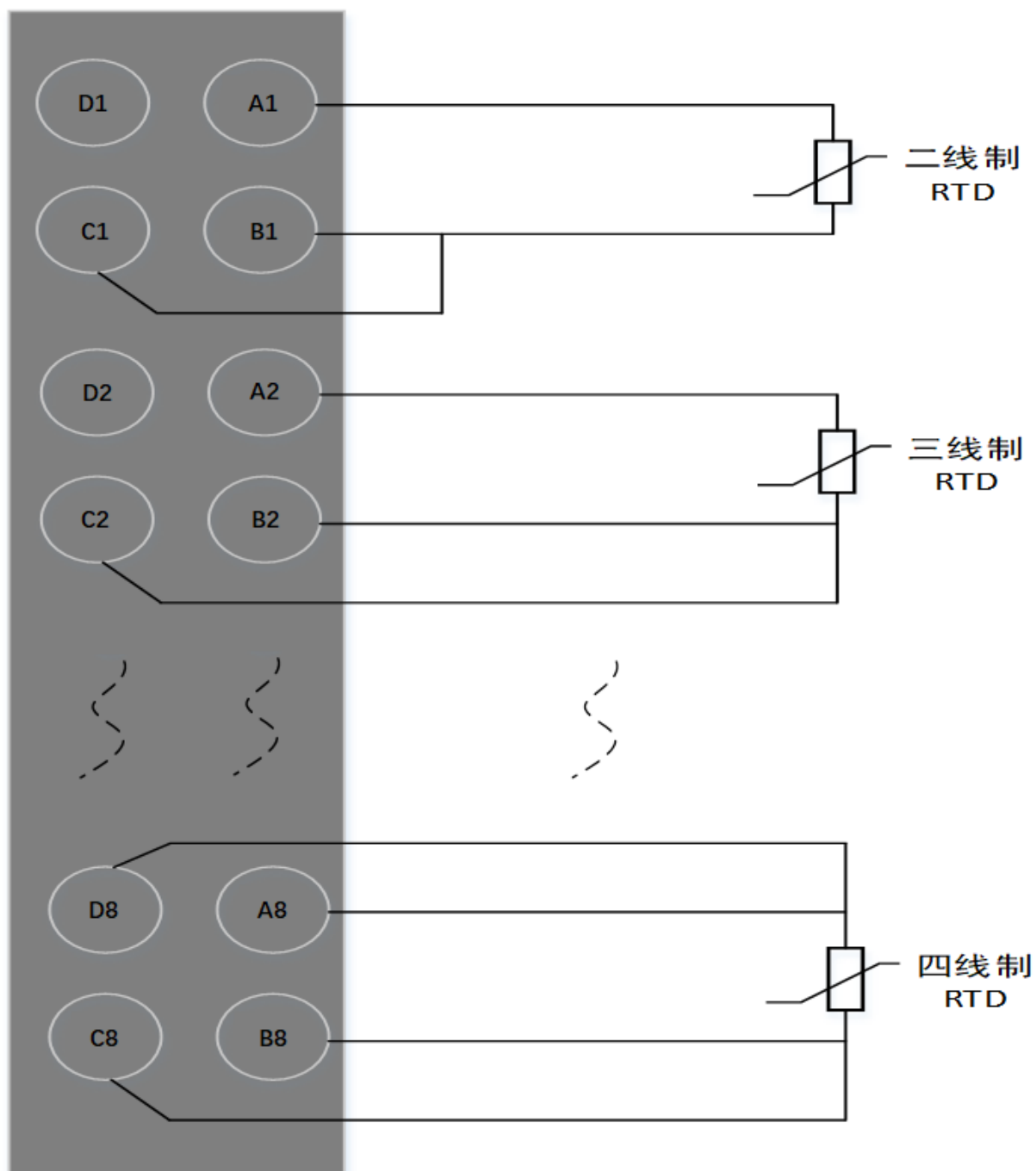
6.9.20 LK432 信号接线说明

现场信号通过 LKX1130 预制电缆连接器接入到 LK432 模块。预制电缆为 36 芯铜线，连接现场信号。其中 32 芯接 4 线制 8 通道热电阻型模拟量输入信号，其余 4 芯为预留，不用接，线头绝缘处理。

LK432 信号线颜色定义

通道号	信号线颜色	通道号	信号线颜色
通道 1: A	白间红	通道 5: A	绿间红
通道 1: B	白间黄	通道 5: B	绿间黄
通道 1: C	白间绿	通道 5: C	绿色
通道 1: D	白间蓝	通道 5: D	绿间蓝
通道 2: A	白间粉	通道 6: A	绿间粉
通道 2: B	白间灰	通道 6: B	绿间灰
通道 2: C	白间黑	通道 6: C	绿间黑
通道 2: D	白色	通道 6: D	绿间白
通道 3: A	黄间红	通道 7: A	蓝间红
通道 3: B	黄色	通道 7: B	蓝间黄
通道 3: C	黄间绿	通道 7: C	蓝间绿
通道 3: D	黄间蓝	通道 7: D	蓝色
通道 4: A	黄间粉	通道 8: A	蓝间粉
通道 4: B	黄间灰	通道 8: B	蓝间灰
通道 4: C	黄间黑	通道 8: C	蓝间黑

通道 4: D	黄间白	通道 8: D	蓝间白
预留 1:	红间棕	预留 3:	红色
预留 2:	粉间棕	预留 4:	黑色



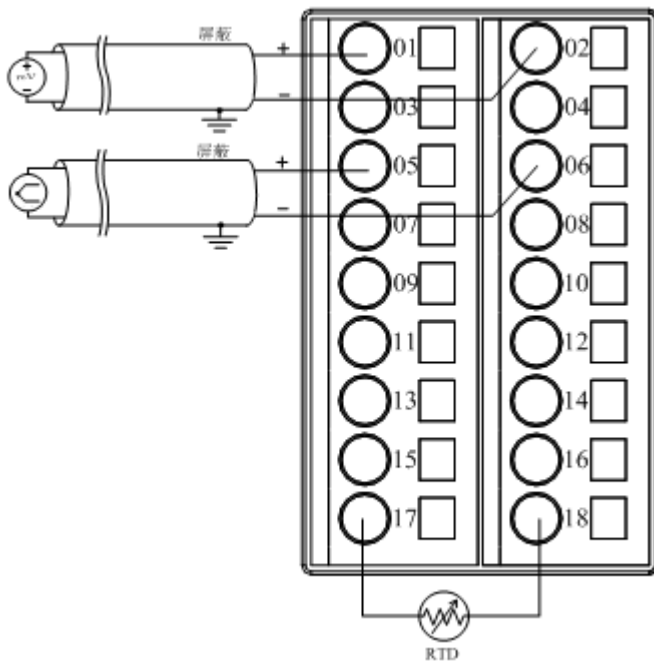
LK432 接线示意图

6.9.21 LK441 信号接线说明

LK441 模块安装在扩展背板上。

LK441 背板接线端子的定义

通道号	端子序号	
	TC/毫伏信号输入正端	TC/毫伏信号输入负端
1	01	02
2	03	04
3	05	06
4	07	08
5	09	10
6	11	12
7	13	14
8	15	16
冷端补偿通道	连接 RTD 测温元件	
9	17	18



LK441 背板端子接线图

接线时，需要注意以下几点：

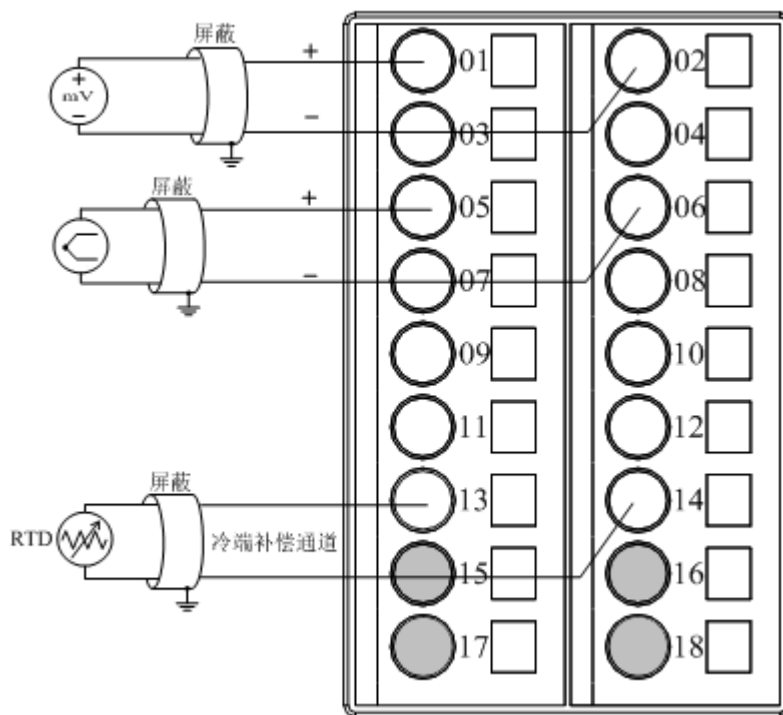
- 双排 18 位接线端子固定在背板上，位于 LK441 模块安装位的正下方。
- 现场每路热电偶或毫伏信号分别用两根导线（屏蔽线缆）连接到端子上。
- 若采用设定冷端温度补偿，第 17、18 端子不用。

6.9.22 LK442/LK442C 信号接线说明

LK442/LK442C 模块安装在扩展背板上。

LK442/LK442C 背板接线端子的定义

通道号	端子序号	
	TC/毫伏信号输入正端	TC/毫伏信号输入负端
1	01	02
2	03	04
3	05	06
4	07	08
5	09	10
6	11	12
冷端补偿通道	连接 RTD 测温元件	
7	13	14



LK442/LK442C 背板端子接线图

接线时，需要注意以下几点：

- 现场每路热电偶或毫伏信号分别用两根导线（屏蔽线缆）连接到端子上，连接导线要使用铜导线。
- 第 01~12 端子是现场热电偶或毫伏信号通道，奇数端子接热电偶/毫伏信号正端；偶数端子接热电偶/毫伏信号负端。

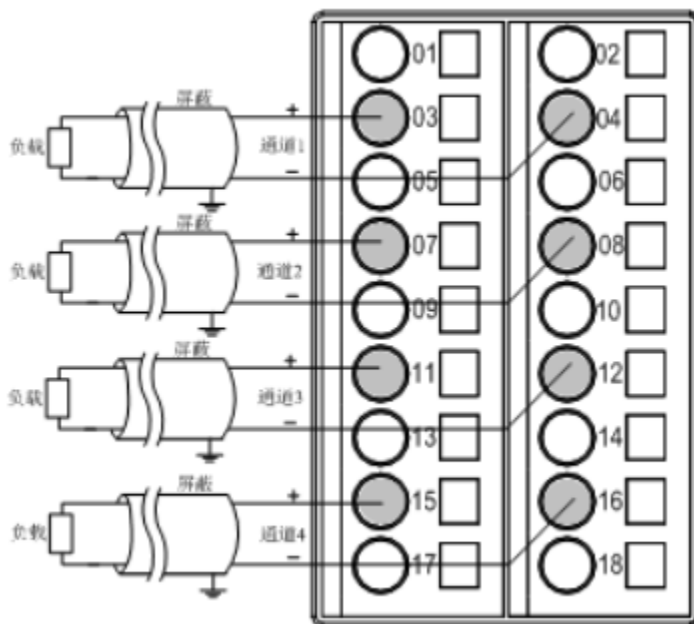
- 第 13、14 端子是冷端补偿通道。
- 第 15、16、17、18 端子不用。若采用设定冷端温度补偿，第“13”、“14”端子不用。

6.9.23 LK510 信号接线说明

LK510 模块安装在扩展背板上。

LK510 背板接线端子的定义

通道号	端子序号	
	电压正端	电压负端
1	03	04
2	07	08
3	11	12
4	15	16



LK510 背板端子接线图

LK510 通过背板安装槽位下对应的端子与现场信号连接，各通道与端子对应关系如上图所示。接线时，需要注意以下几点：

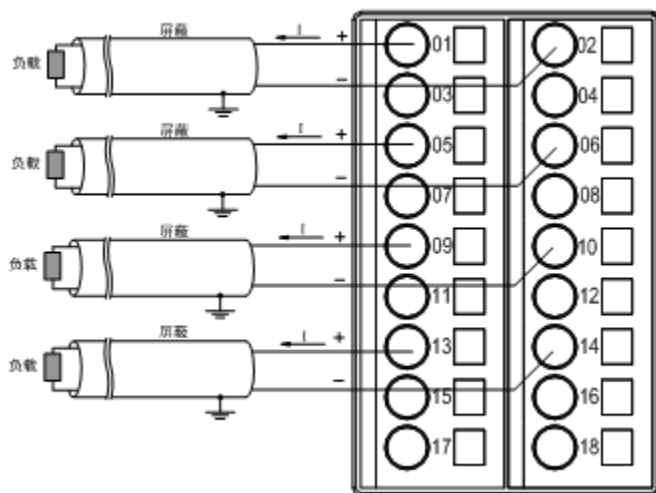
- 现场每路 AO 信号分别用两根导线（屏蔽线缆）连接到端子上。
- 奇数端子接电压正端，偶数端子接电压负端。
- 图中未连接的端子禁止接线。
- 切勿在同一端子上同时压接多条线缆，可通过汇流排或转接端子排实现多点连接。

6.9.24 LK511 信号接线说明

LK511 模块安装在扩展背板上。

LK511 背板接线端子的定义

通道号	端子序号	
	电流输出端（正）	电流输入端（负）
1	01	02
2	05	06
3	09	10
4	13	14



LK511 背板端子接线示意图

接线时，特别注意以下几点：

- 双排 18 位接线端子固定在背板上，位于 LK511 模块安装位的正下方。
- 上表中未列出端子不用，严禁接线。
- 4 路电流型 AO，仅使用图中 4 对接线端子，其余端子不用，严禁接线。
- 每路信号分别用两根导线（屏蔽线缆）连接到现场设备上。
- 接线完毕后，请检查线缆连接是否正确。注意不要留裸线在外部以免发生短路危险。

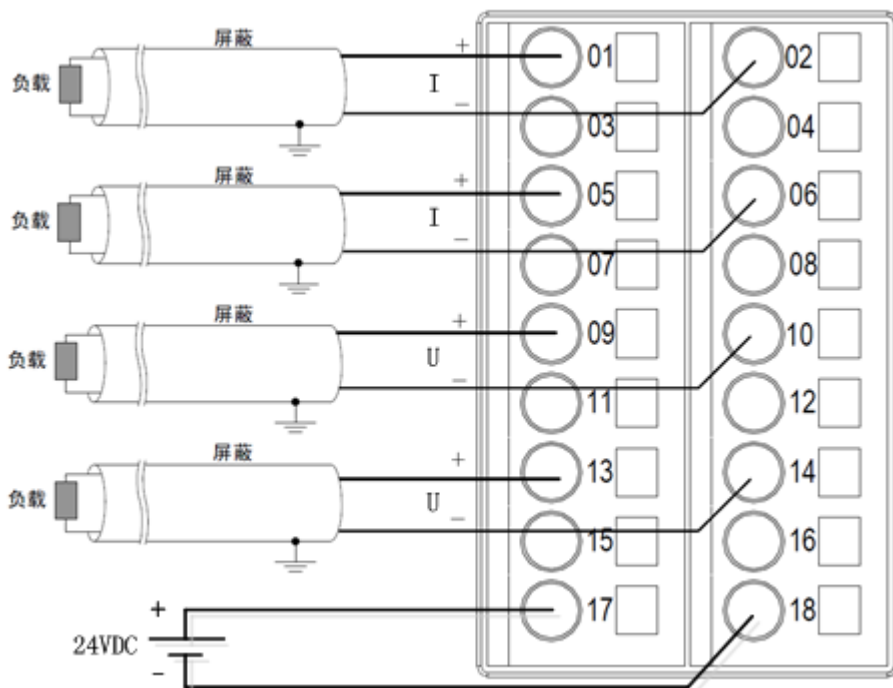
6.9.25 LK512 信号接线说明

LK512 背板接线端子定义见下表。通过端子 17、18 向 1~8 通道提供 24VDC 工作电压。

LK512 背板接线端子的定义

通道号	端子序号	
	电流/电压输出正端	电流/电压输出负端

通道 1	01	02
通道 2	03	04
通道 3	05	06
通道 4	07	08
通道 5	09	10
通道 6	11	12
通道 7	13	14
通道 8	15	16
24VDC 通道电源	电源正端 17	电源负端 18



LK512 端子接线示意图

接线时，需要特别注意以下几点：

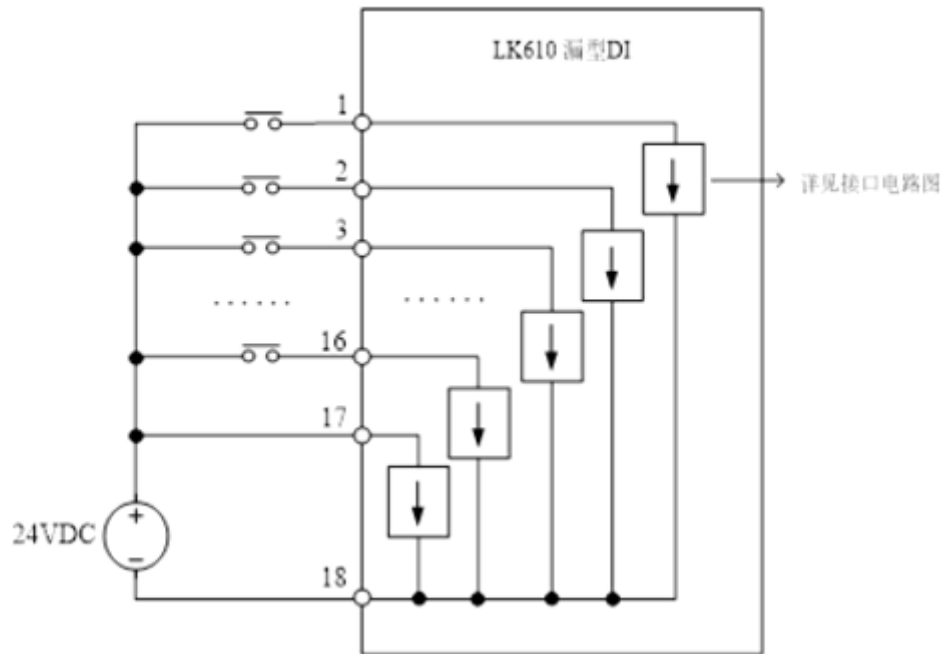
- 每路 AO 信号分别用两根导线（屏蔽线缆）连接到端子上。
- 奇数端子为输出信号正端，偶数端子为输出信号负端。
- 切勿在同一端子上同时压接多条线缆，可通过汇流排或转接端子排实现多点连接。

6.9.26 LK610 信号接线说明

LK610 接收 16 路湿接点信号，16 路回路电源由外部 24 VDC 电源提供。为了保证现场与系统隔离，现场 24VDC 电源应单独配置，不能和背板供电电源共用。

LK610 安装在扩展背板上。

16路触点的一端分别连接对应通道的接线端子（01~16），另一端则全部短接至现场电源正端，如图所示。



LK610 通过背板安装槽位下对应的端子接线，各通道与端子对应关系如图所示。接线时需要注意以下几点：

- LK610 需外接单独的 24 VDC 现场电源（即：现场电源不能借用背板上的 24 VDC 电源），才能保证现场与系统之间电气隔离。
- 16 通道共用 24VDC 现场电源。
- 1~16 端子分别为第 1~16 通道开关量输入端。
- 17 端子为现场电源诊断输入，接现场电源正端，用于现场电源掉电检测。
- 18 端子为现场电源输入负端，是 1~16 通道在模块内部的公共端。
- 切勿在同一端子上同时压接多条线缆，可通过汇流排或转接端子排实现多点。

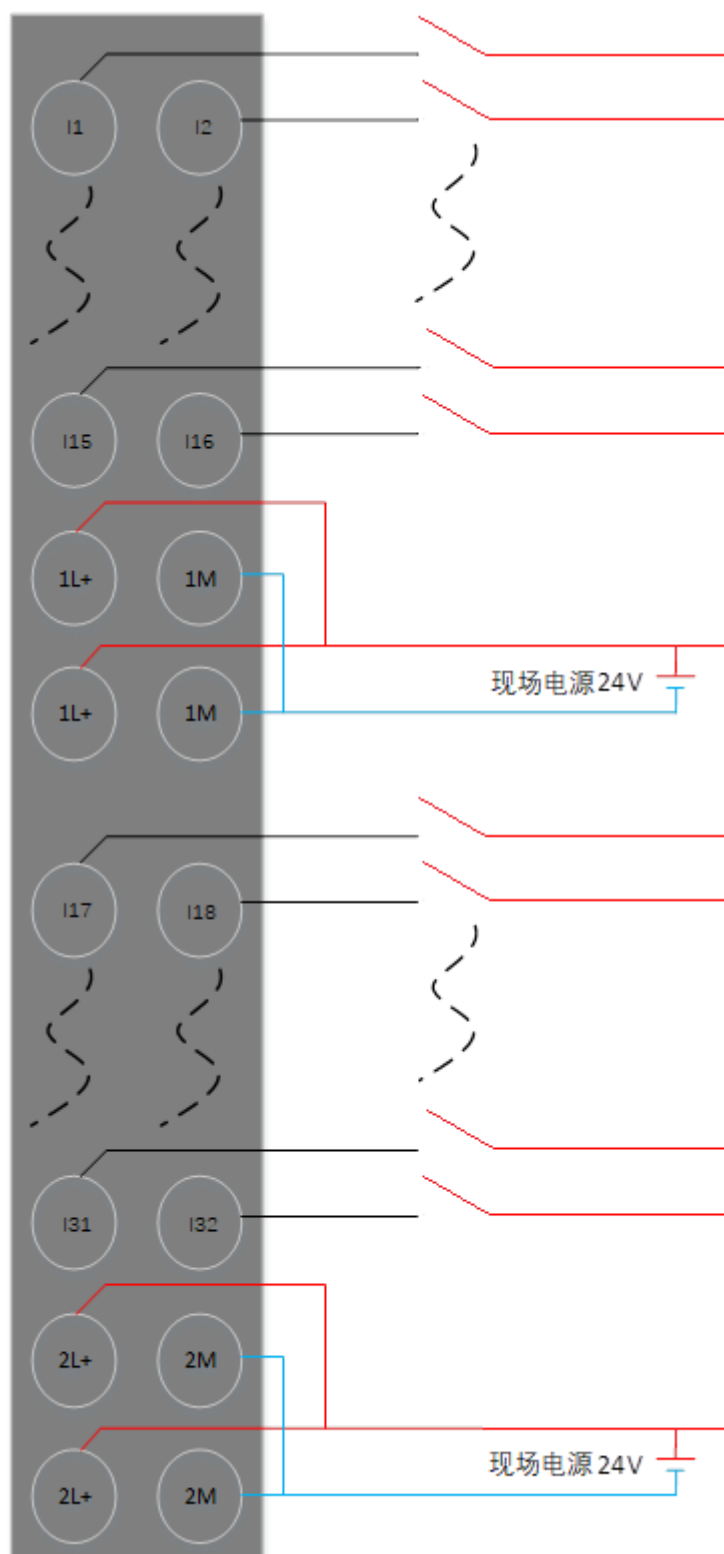
6.9.27 LK616 信号接线说明

现场信号通过 LKX1030 预制电缆连接器接入到 LK616 模块。预制电缆为 40 芯铜线，连接现场信号和电源。为了保证现场与系统隔离，现场 24VDC 电源应单独配置，不能和背板供电电源共用。

1~16 通道共用 1 组现场电源，17~32 通道共用 1 组现场电源。每组现场电源 4 根线，2 正、2 负，并连到两组电源信号端子。

LK616 信号线颜色定义

通道号	信号线颜色	通道号	信号线颜色
通道 1	白间红	通道 17	绿间红
通道 2	白间黄	通道 18	绿间黄
通道 3	白间绿	通道 19	绿色
通道 4	白间蓝	通道 20	绿间蓝
通道 5	白间粉	通道 21	绿间粉
通道 6	白间灰	通道 22	绿间灰
通道 7	白间黑	通道 23	绿间黑
通道 8	白色	通道 24	绿间白
通道 9	黄间红	通道 25	蓝间红
通道 10	黄色	通道 26	蓝间黄
通道 11	黄间绿	通道 27	蓝间绿
通道 12	黄间蓝	通道 28	蓝色
通道 13	黄间粉	通道 29	蓝间粉
通道 14	黄间灰	通道 30	蓝间灰
通道 15	黄间黑	通道 31	蓝间黑
通道 16	黄间白	通道 32	蓝间白
现场电源 1+	红间棕	现场电源 2+	红色
现场电源 1+	粉间棕	现场电源 2+	粉色
现场电源 1-	黑间棕	现场电源 2-	黑色
现场电源 1-	紫间棕	现场电源 2-	橙色



LK616 接线示意图

6.9.28 LK620 信号接线说明

计数器模块安装在扩展背板上。

计数器模块通过背板安装槽位下的端子接线，各通道与端子对应关系如表所示。A1+/A1-、B1+/B1-、Z1+/Z1-为计数器 1 的 3 个输入，OUT1 和 OUT2 为计数器 1 的 2 个输出；A2+/A2-、B2+/B2-、Z2+/Z2-为计数器 2 的 3 个输入，OUT3 和 OUT4 为计数器 2 的 2 个输出。

背板接线端子的定义

信号类型		计数器 2		计数器 1	
		信号定义	端子号	信号定义	端子号
输入	A+	A2+	01	A1+	02
	A-	A2-	03	A1-	04
	B+	B2+	05	B1+	06
	B-	B2-	07	B1-	08
	Z+	Z2+	09	Z1+	10
	Z-	Z2-	11	Z1-	12
输出	第 1 路	OUT3	13	OUT1	14
	第 2 路	OUT4	15	OUT2	16
10~31.2VDC 电源	DC+	17			
	DC-	18			

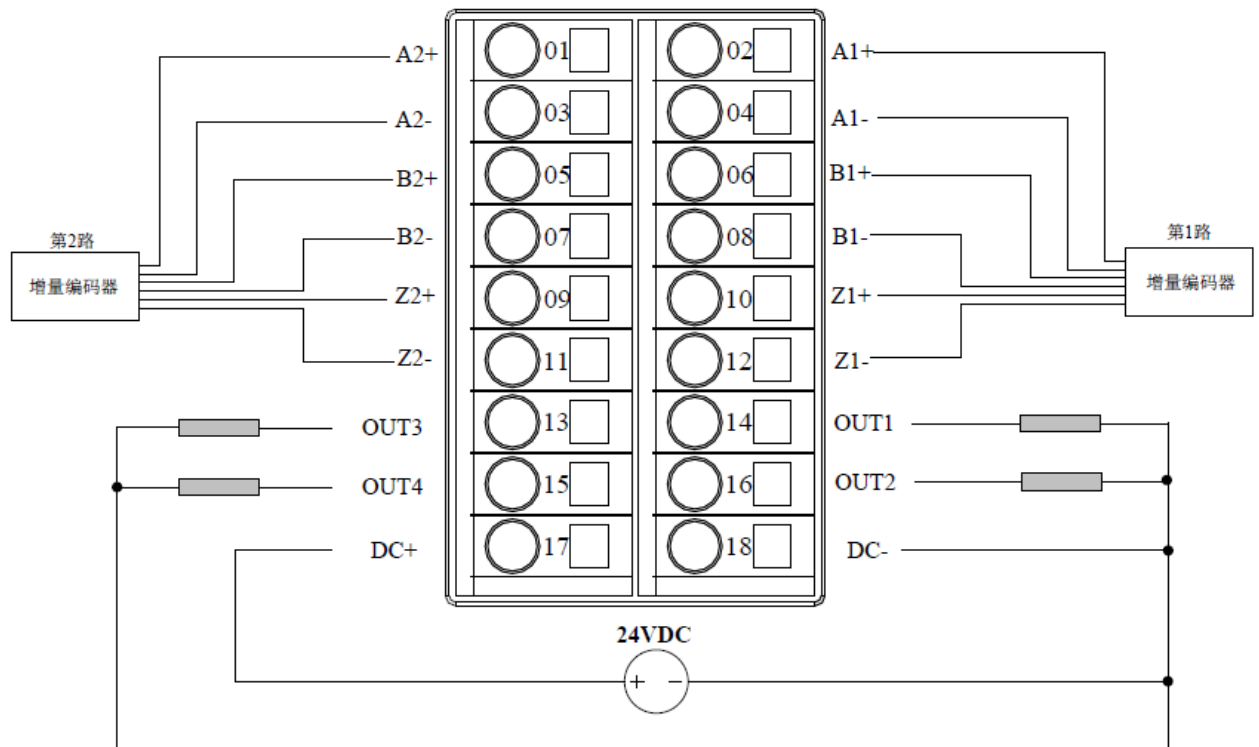
接线时，特别注意以下几点：

- 每个计数器提供 2 路开关量输出。
- 外接独立 10~31.2VDC 现场电源，确保现场与系统间隔离。
- 4 路 DO 输出共用一个 10~31.2VDC 现场电源。
- 输出通道没有反向电压保护，如果接线错误，可能会烧毁内部电路。
- “17”端子接现场电源的正端。
- “18”端子接现场电源的负端，用于现场电源的掉电检测。
- 切勿在同一端子上同时压接多条线缆，可通过汇流排或转接端子排实现多点连接。

下面以三种典型现场设备为例，介绍计数器模块的接线方法。要求输入信号压差范围：10~26.4V，即：对于差分信号， $(U+)-(U-)=10\sim 26.4V$ ；对于单端信号， $U=10\sim 26.4V$ 。输出通道外接直流电源电压范围：10~31.2VDC。

6.9.28.1 与增量编码器的连接

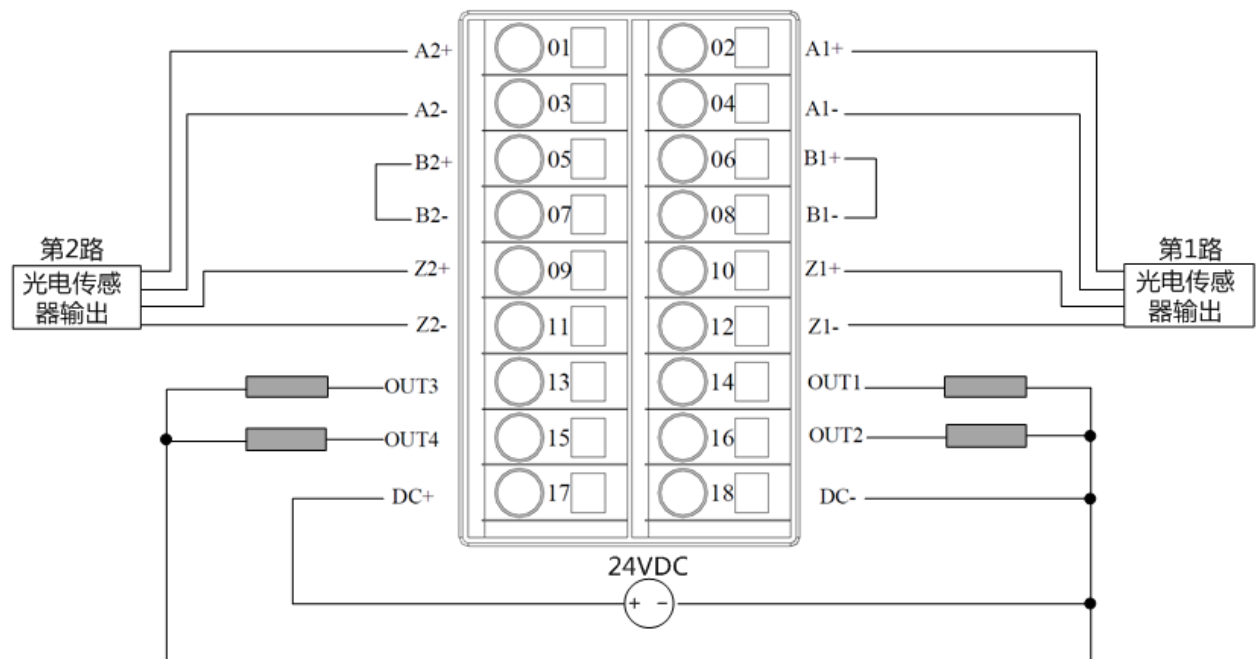
如图所示，增量编码器的输出与计数模块的输入对应关系为：A—A；B—B；0—Z。



计数模块与增量编码器的连接

6.9.28.2 与光电传感器的连接

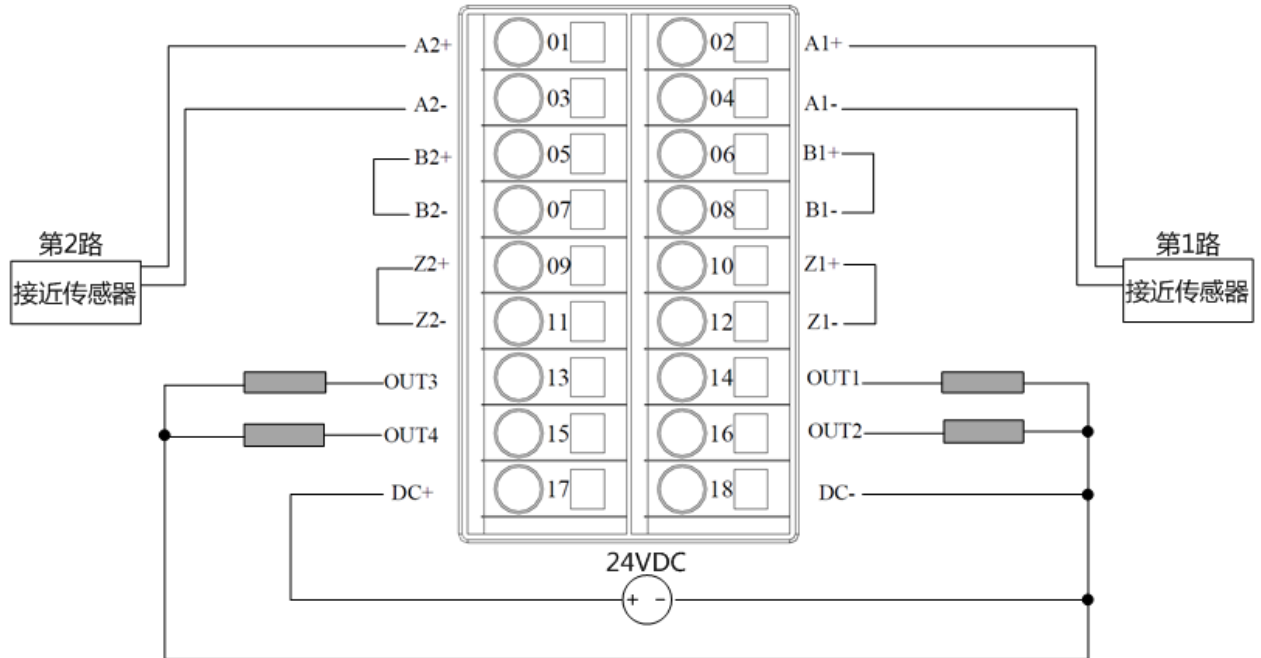
如图所示，光电传感器的输出分别接计数模块的 A、Z 输入端，B 端短接。



计数模块与光电传感器的连接

6.9.28.3 与接近传感器的连接

如图所示，接近传感器的输入接计数模块的 A 输入端，B 端、Z 端短接。

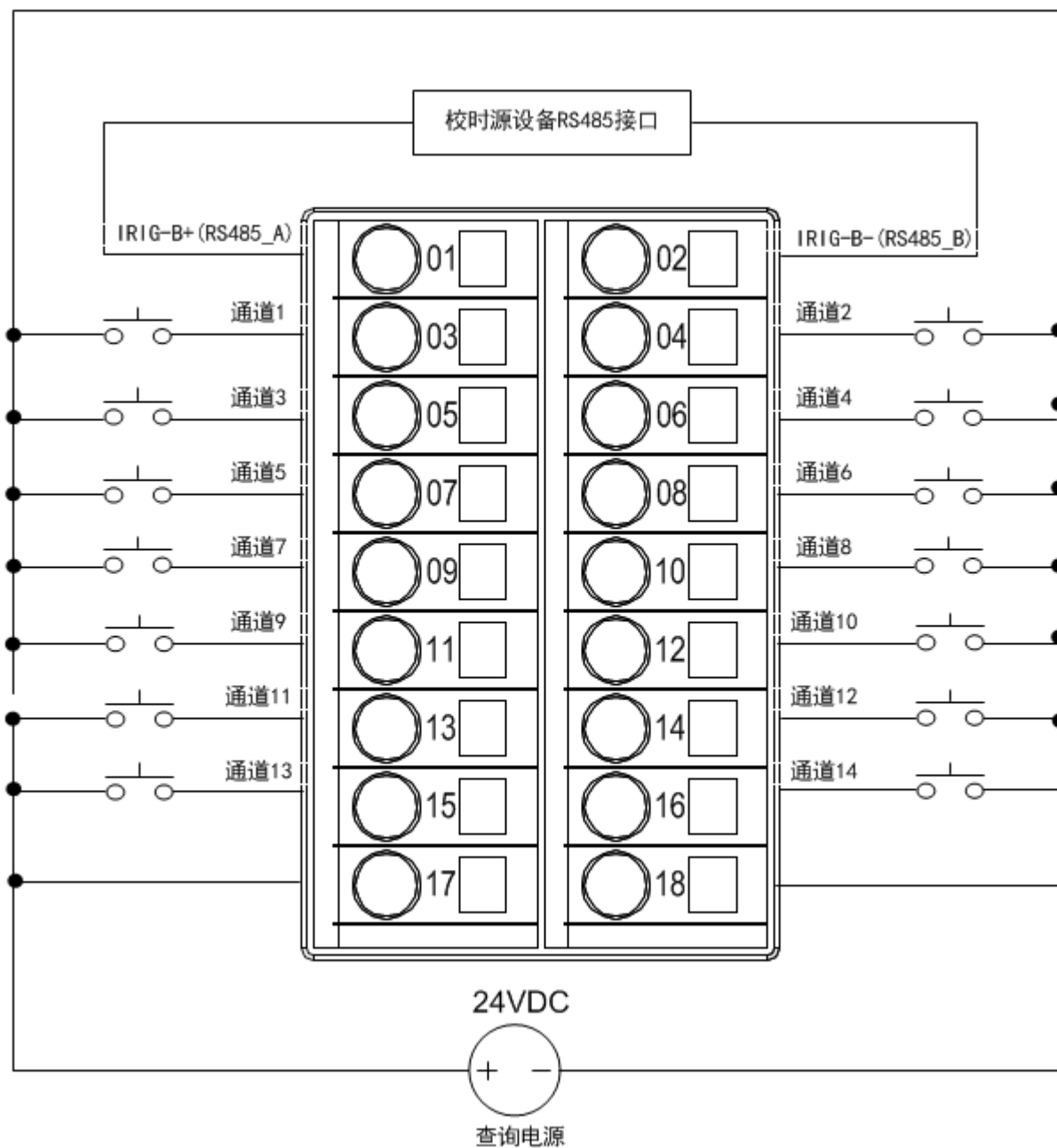


计数模块与接近传感器的连接

6.9.29 LK631 信号接线说明

LK631 接收 14 路漏型 DI 信号和 1 路 IRIG-B 校时信号，14 路回路电源由外部 24 VDC 电源提供。为了保证现场与系统隔离，现场 24VDC 电源应单独配置，不能和背板供电电源共用。

LK631 安装在扩展背板上，通过背板安装槽位下对应的端子接线。



LK631 对应背板端子接线图

接线时需要注意以下几点：

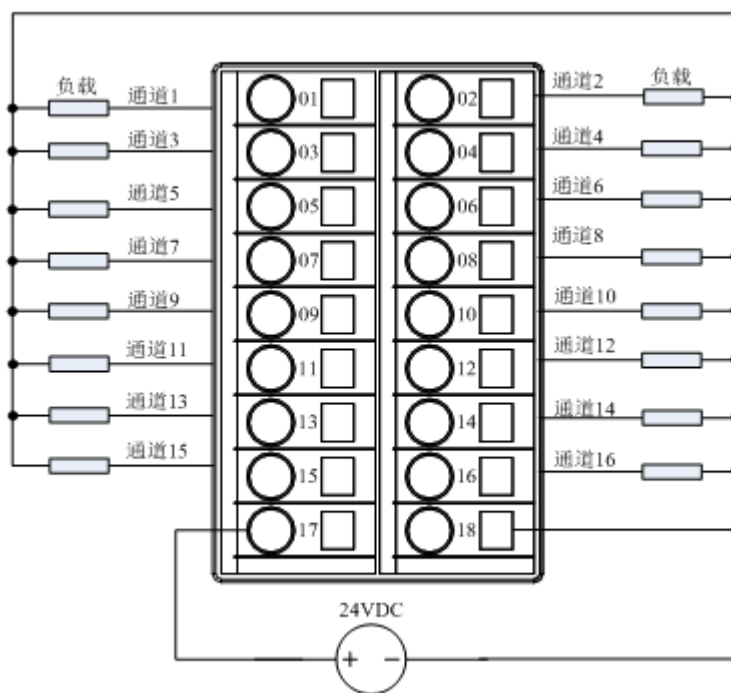
- LK631 需外接单独的 24 VDC 现场电源（即：现场电源不能借用背板上的 24 VDC 电源），才能保证现场与系统之间电气隔离。
- 14 通道共用 24VDC 现场电源。
- 01~02 端子分别连接校时源设备的 RS485_A 和 RS485_B。
- 03~16 端子分别为第 1~14 通道开关量输入端。
- 17 端子为现场电源诊断输入，接现场电源正端，用于现场电源掉电检测。

- 18 端子为现场电源输入负端，是 03~16 通道在模块内部的公共端。
- 当需要采集断线诊断故障时，需要使能断线诊断功能，并且在用户开关信号的两端并接电阻，阻值范围 $39K\Omega \sim 43K\Omega @ 24VDC$ 。

6.9.30 LK710 信号接线说明

LK710 输出触点类型为干接点，需要连接现场电源，才能驱动电子开关的输出。现场电源是 10~30 VDC 的直流电源。

LK710 安装在 LK 扩展背板上。



LK710 对应背板端子接线图

各通道与端子的对应关系如上图所示。接线时，需要注意以下几点：

- 模块没有反相电压保护。如果接线错误，可能会烧毁内部电路。
- 为了现场与系统间隔离，现场电源应单独配置，不能共用背板上的系统电源。
- 16 通道共用一个现场 24VDC 现场电源。
- 1~16 端子分别是第 1~16 路晶体管开关量输出端。
- 17 端子是 16 通道 DO 信号共用现场电源输入正端。
- 18 端子用于现场电源掉电诊断，与现场电源负端相连。
- 切勿在同一端子上同时压接多条线缆，可通过汇流排或转接端子排实现多点连接。

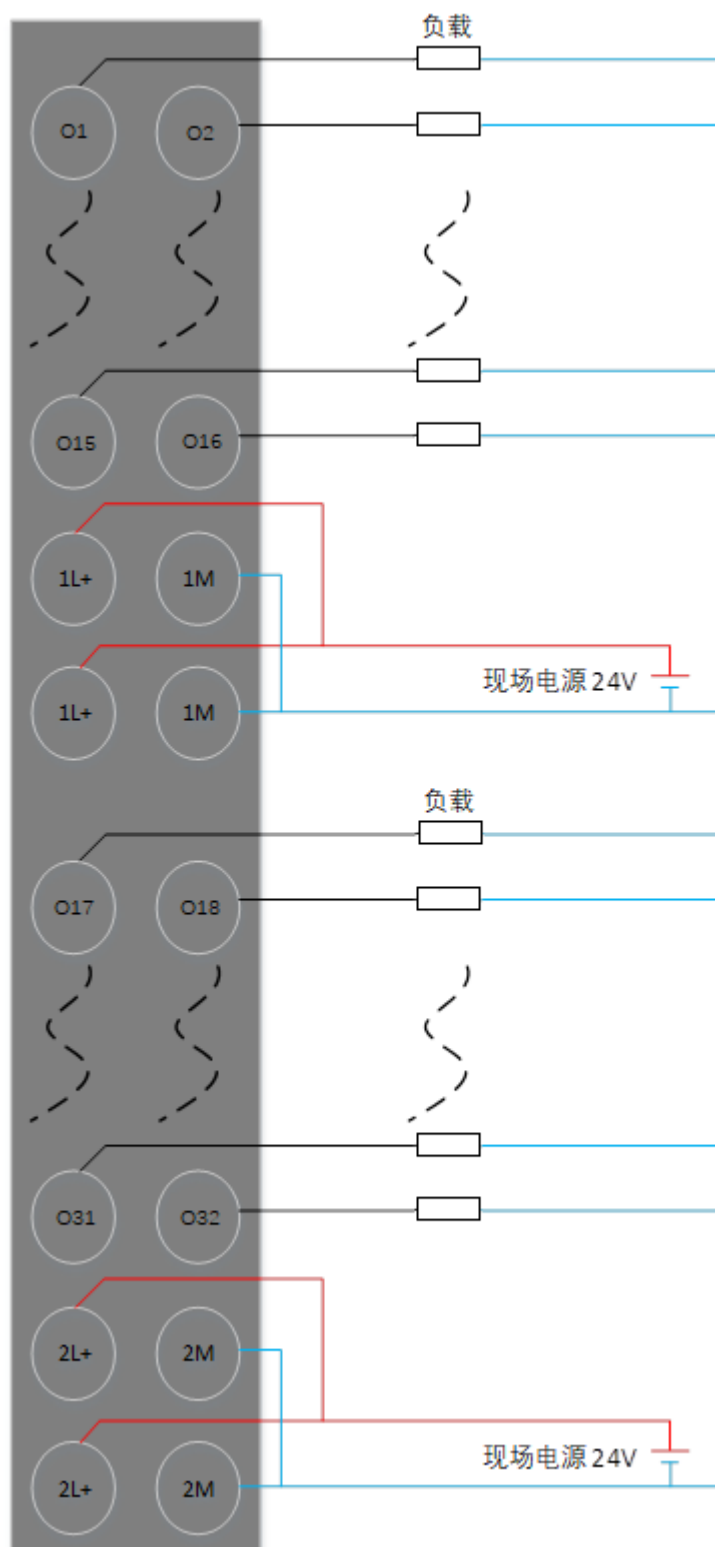
6.9.31 LK716 信号接线说明

现场信号通过 LKX1030 预制电缆连接器接入到 LK716 模块。预制电缆为 40 芯铜线，连接现场信号和电源。为了保证现场与系统隔离，现场 24VDC 电源应单独配置，不能和背板供电电源共用。

1~16 通道共用 1 组现场电源，17~32 通道共用 1 组现场电源。每组现场电源 4 根线，2 正、2 负，并连到两组电源信号端子。

LK716 信号线颜色定义

通道号	信号线颜色	通道号	信号线颜色
通道 1	白间红	通道 17	绿间红
通道 2	白间黄	通道 18	绿间黄
通道 3	白间绿	通道 19	绿色
通道 4	白间蓝	通道 20	绿间蓝
通道 5	白间粉	通道 21	绿间粉
通道 6	白间灰	通道 22	绿间灰
通道 7	白间黑	通道 23	绿间黑
通道 8	白色	通道 24	绿间白
通道 9	黄间红	通道 25	蓝间红
通道 10	黄色	通道 26	蓝间黄
通道 11	黄间绿	通道 27	蓝间绿
通道 12	黄间蓝	通道 28	蓝色
通道 13	黄间粉	通道 29	蓝间粉
通道 14	黄间灰	通道 30	蓝间灰
通道 15	黄间黑	通道 31	蓝间黑
通道 16	黄间白	通道 32	蓝间白
现场电源 1+	红间棕	现场电源 2+	红色
现场电源 1+	粉间棕	现场电源 2+	粉色
现场电源 1-	黑间棕	现场电源 2-	黑色
现场电源 1-	紫间棕	现场电源 2-	橙色

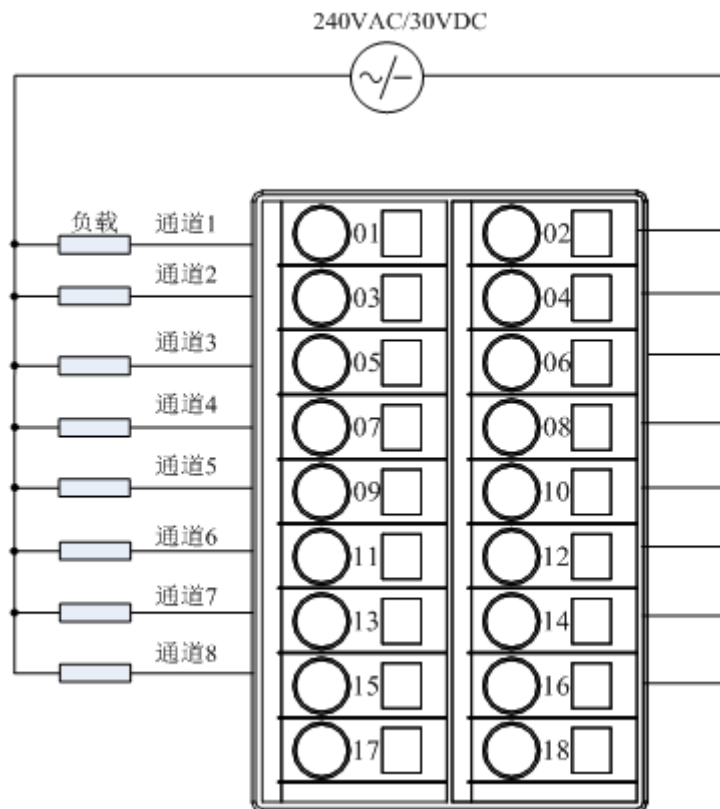


LK716 接线示意图

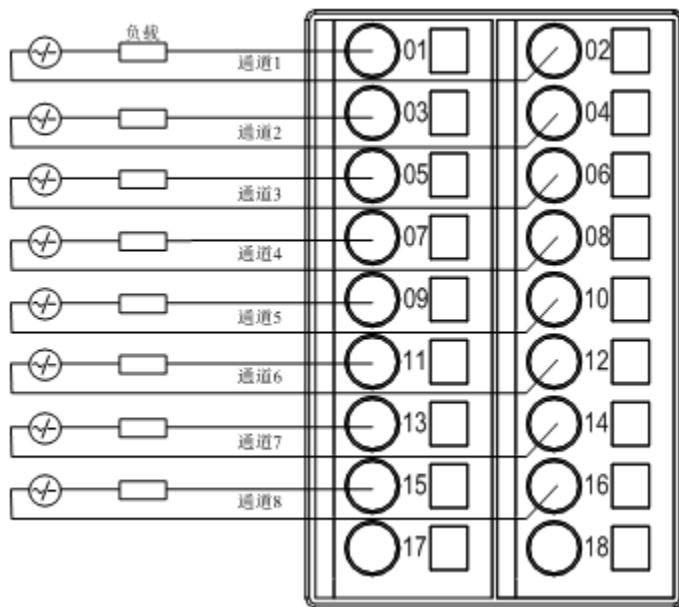
6.9.32 LK720 信号接线说明

LK720 输出触点类型为干结点，需要连接现场电源，才能驱动继电器输出。现场电源既可以是 5~125VDC 的直流电源，也可以是 10~265VAC 的交流电源，根据负载类型选择。

LK720 安装在扩展背板上，通过安装槽位下对应的端子接线，各通道与端子对应关系如图所示。8 路输出可以多路共用一个现场电源，通道间不隔离。也可以每路单独一个现场电源，通道间隔离。



LK720 单电源供电的背板端子接线图



LK720 由多个电源供电的背板端子接线图

接线时，需要注意以下几点：

- 现场电源供电，交直流通用。
- 每路信号分别用两根线缆连接到接线端子，不分正负。
- 单电源供电，输出通道间不隔离；多个电源供电，不同电源的输出通道间隔离。
- 切勿在同一端子上同时压接多条线缆，可通过汇流排或转接端子排实现多点连接。
- “17”、“18”端子不用。

6.9.33 连接扩展背板信号线

6.9.33.1 概述

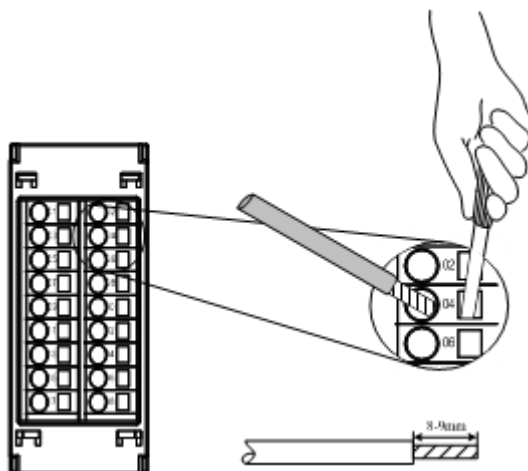
对于 LK117C/LK118C 背板，接线端子固定在背板上，采用双排 18 位新型压力卡接端子。

6.9.33.2 要求

- 断开现场回路电源
- 准备已加工好的信号线缆
- 专用螺丝刀

6.9.33.3 步骤

- (1) 用螺丝刀垂直压入端子右侧的方形孔中，使端子左侧圆形孔中的弹片张开。
- (2) 将信号线缆插入圆形端子孔内，完全插入后拔出螺丝刀，弹片自动卡住线缆。
- (3) 检查线缆连接是否正确，注意不要留裸线在外边以免发生短路危险。



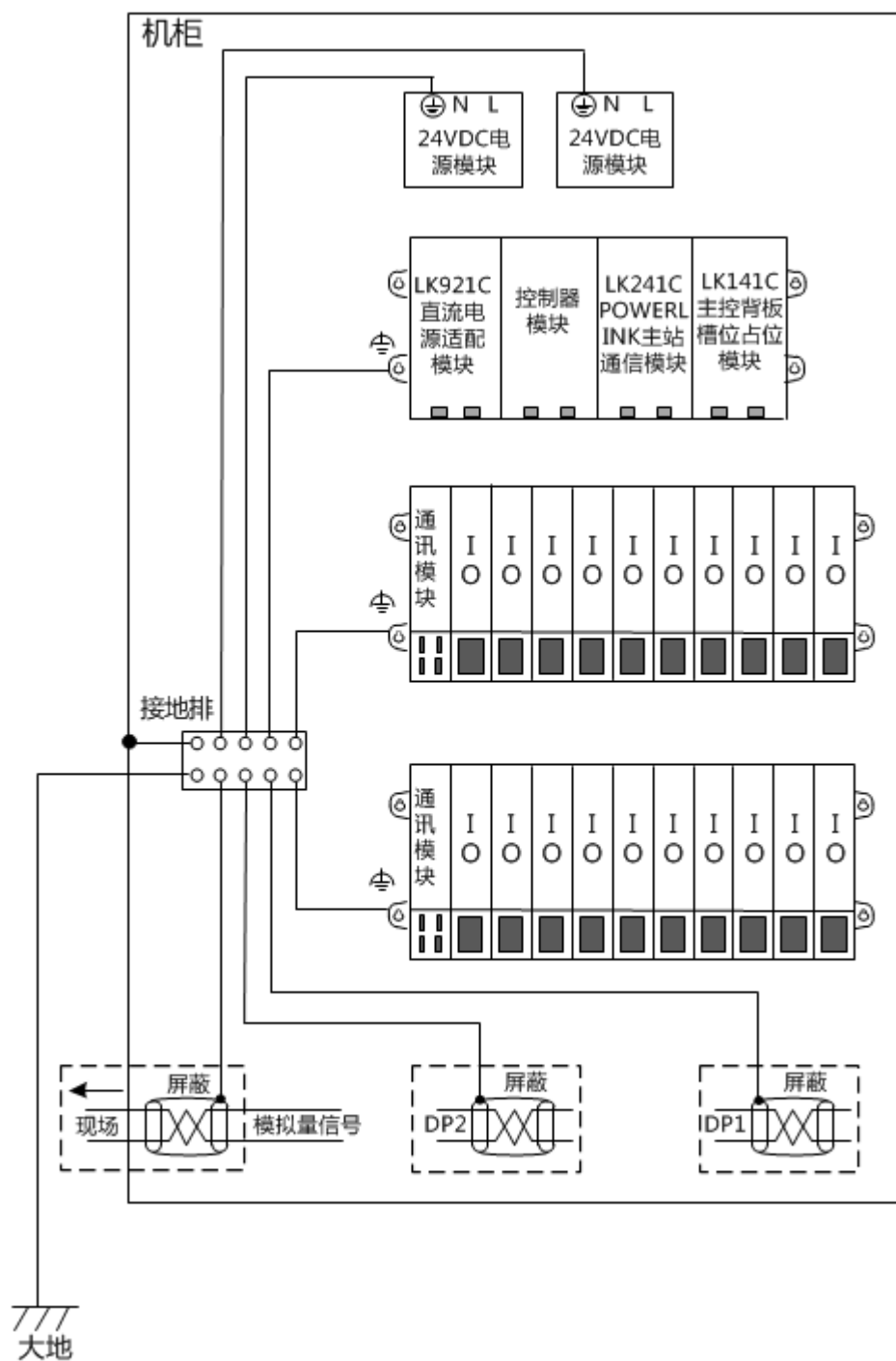
背板上 I/O 端子的接线方法

6.10 接地要求

一般情况下，接地系统主要有保护地和屏蔽地：

- 保护地：防止设备外壳的静电荷积累、避免造成人身伤害而采取的保护措施。
- 屏蔽地：把信号传输时所受到的干扰屏蔽掉，以提高信号质量。模拟量信号的屏蔽电缆要求在系统侧接地。背板外壳要求接地，DP 线缆屏蔽层要求接地。

控制系统一定要单独接地，不可以将系统地线通过别的设备间接接地。接地线的线径要尽可能的大，最低不能小于 2.5 mm^2 (10 AWG)，接地电阻一般要求小于 4Ω 。



系统接地示意图

第7章 调试

7.1 控制器首次上电

7.1.1 概述

系统安装好后，检查无误，即可上电。系统上电时，所有数据区初始化。

冗余系统，先上 A 系电源、确保 A 系有工程后，再上 B 系电源，此时，才能正常建立控制器冗余通讯。若 A、B 系均为空工程时，同时上电，则无法建立冗余机制。

7.1.2 要求

- 冗余系统已设置 A/B 系
- 冗余链路已连接
- 请检查 A、B 系控制器钥匙开关保持一致

7.1.3 步骤

冗余系统首次上电，请按以下步骤操作：

- (1) 接通 A 系电源。

控制器 Power 灯亮，之后，ERR 灯闪烁，当 ERR 灯熄灭后，RUN 灯亮，此时，初始化结束，控制器进入 STOP 模式。

- (2) 下装用户工程到控制器。

- (3) 接通 B 系电源。

控制器 Power 灯亮，之后，ERR 灯闪烁，当 ERR 灯熄灭后，RUN 灯亮，此时，初始化结束，控制器工作模式与 A 系保持一致。

7.2 主从判定规则

系统上电时，确定主从机状态。冗余系统，上电方式不同，主从机确定规则不同。

7.2.1 单机规则

单机系统上电时，主从状态原则如下：

- 控制器上电正常，则确定自己为主机。
- 如控制器为上一次未完成冗余过程的备机，则无法成为主机。如单机使用，请恢复出厂设置，并重新下装用户工程。
- 如果从单机变为双机，则当前控制器为主机，后上电的控制器为从机。

7.2.2 双机规则

双机在允许的时间差内，先后上电，模块正常，则主从确定原则如下（优先级递减）：

- 当控制器历史状态为未完成冗余过程的备机，则重新上电后，无法成为主机，只能做从机。
- 有工程的控制器作为主机。
- 当控制器历史状态为冗余正常，则保持主从机状态不变。
- 当双机工程和上次运行状态都相同时，A 系为主机。

7.2.3 说明

冗余系统上电时，建议先对 A 系上电，待 A 系工作正常后，再对 B 系上电。

7.3 主从切换原则

当主机发生以下情况时，如果从机工作正常，则进行主从切换。切换过程为无扰切换，不会影响控制过程输出。

触发主从切换的条件：

- 其中一系控制器断电
- 控制器发生主要故障，包括钥匙开关故障、背板通信故障、背板数据交互故障。

- 插拔背板上的模块
- 背板上的任何模块故障
- 程序调用主从切换指令进行切换

7.4 控制器工作模式

7.4.1 概述

控制器提供三种工作模式，编程模式（PRG）、调试模式（REM）和运行模式（RUN），通过前面板钥匙开关进行设置。

7.4.2 PRG 编程模式

在 PRG 编程模式，控制器任务停止运行，仅可编辑用户程序，无法调试和运行控制器工程。当您进行工程组态时，可将控制器模式置为 PRG。

PRG 模式，操作权限如下：

- 创建、修改和删除任务、程序。
- 下装用户工程。
- 复位和清除操作。
- 无法通过 FA-AT 编程软件运行控制器工程

7.4.3 REM 调试模式

7.4.3.1 概述

工程调试时或者控制器运行期间，需要修改用户程序、强制或写入变量值等操作，需要将控制器钥匙开关拨到 REM 调试模式。

- 从 RUN 模式拨到 REM 模式，用户程序保持继续运行；
- 从 PRG 模式拨到 REM 模式，用户程序保持原停止状态；
- 如果控制器启动前钥匙位置在 REM，系统程序启动完成后，运行状态与断电或复位前保持一致。

REM 模式，操作权限如下：

- 通过 FA-AT 编程软件控制工程的运行和停止。
- 强制变量。
- 写变量。
- 复位和清除操作。
- 下装用户工程。

7.4.3.2 参考信息

[PRG 编程模式](#)

[RUN 运行模式](#)

7.4.4 RUN 运行模式

工程调试完毕后，需要将控制器模式置为 RUN 模式。在运行模式，控制器扫描 I/O 数据和执行用户任务，只能监视在线数据，不允许操作。

- 不能修改和下装控制器工程。
- 不能强制。
- 不能写变量
- 不能进行复位和清除操作。
- 不能通过 FA-AT 编程软件停止控制器工程。

7.5 控制器硬件复位

7.5.1 概述

控制器复位是将控制器重新启动，控制器所有程序重新开始运行，除掉电保护数据之外的所有数据被恢复成初始值。

复位控制器的结果：

- 控制器所有程序重新开始执行
- 除掉电保护数据之外的所有数据(I 区、Q 区、N 区、M 区 4000 开始的数据区)被恢复成初始值
- 变量强制属性保持

- 检查 SD 卡进行固件升级

以下两种情况会触发控制器复位：

- 控制器断电重启
- 钥匙开关复位

控制器发生断电重启时，会自动将工程数据备份到 FLASH 中。

⚠ 系统正常运行时，禁止对主控制器进行复位操作！

7.5.2 要求

- 控制器钥匙开关拨到 REM
- FA-AT 编程软件在监视状态

7.5.3 步骤

通过钥匙开关复位，请按以下步骤操作：

- (1) 把钥匙开关按 REM→RUN→REM→RUN→REM 顺序拨动。

该操作需在 1.5 s 之内完成。

- (2) 将钥匙开关拨到 RUN，重新运行工程。

7.6 复位

7.6.1 概述

复位是重启用户工程，模拟控制器掉电重启状态，除掉电保持区数据外，所有数据被恢复成初始值。

复位结果：

- 用户工程重新启动；
- 除掉电保护数据之外的所有数据(I 区、Q 区、N 区、M 区 4000 开始的数据区)被恢复成初始值；
- 变量强制属性保持。

7.6.2 要求

- 控制器钥匙开关拨到 REM 或 PRG
- FA-AT 编程软件在监视状态

7.6.3 步骤

要复位控制器，请按以下步骤操作：

- (1) 在“在线”菜单中，选择“复位”命令。

输出窗口显示“复位控制器成功！”。

7.6.4 结果

在线后，除掉电保持数据外，所有变量在线值变为初始值。

7.7 冷复位

7.7.1 概述

冷复位是重启用户工程，模拟工程全下装后的控制器状态，将各内存区所有数据恢复到初始值。

冷复位结果：

- 用户工程重新启动；
- 所有数据被恢复成初始值；
- 变量强制属性不保持。

7.7.2 要求

- 控制器钥匙开关拨到 REM 或 PRG
- FA-AT 编程软件在监视状态

7.7.3 步骤

要冷复位控制器，请按以下步骤操作：

- (1) 在“在线”菜单中，选择“冷复位”命令。

输出窗口显示“冷复位控制器成功！”。

7.7.4 结果

在线后，所有变量在线值变为初始值，强制属性取消。

7.8 热复位

7.8.1 概述

热复位是重启用户工程，重启后各数据区保持重启前状态。

热复位结果：

- 用户工程重新启动；
- 所有数据保持；
- 变量强制属性保持。

7.8.2 要求

- 控制器钥匙开关拨到 REM 或 PRG
- FA-AT 编程软件在监视状态

7.8.3 步骤

要热复位控制器，请按以下步骤操作：

- (1) 在“在线”菜单中，选择“热复位”命令。

输出窗口显示“热复位控制器成功！”。

7.8.4 结果

在线后，所有变量在线值保持不变。

7.9 恢复出厂设置

7.9.1 概述

将控制器状态恢复到出厂默认设置。

恢复出厂设置，将执行以下操作：

- 初始化用户数据
- 清除控制器用户文件/用户工程
- 清除控制器锁
- 清除静态路由表
- 将控制器 IP 恢复默认值，网口 1:192.168.0.1，网口 2:192.168.1.1
- 将子网掩码恢复默认值，255.255.255.0

7.9.2 要求

必须断开外部连接。

7.9.3 步骤

要恢复出厂设置，请按以下步骤操作：

- (1) 在 1.5s 之内，将控制器钥匙开关按 REM→PRG→REM→PRG→REM 顺序拨动。

开始恢复出厂设置：FRC 灯和 BAT 灯同时闪烁，开始恢复出厂设置。

恢复出厂设置完成：FRC 灯和 BAT 灯停止闪烁，恢复出厂设置完成。

第8章 维护

8.1 工程备份与恢复

8.1.1 备份控制器工程

8.1.1.1 概述

工程下装到控制器后，需要将其本地工程源文件“*.hpf”单独备份到控制器 Flash 中，需要恢复工程时，再上传到本地即可。

8.1.1.2 要求

工程已编译下装、并保存

8.1.1.3 步骤

要备份控制器工程源文件，请按以下步骤操作：

- (1) 在“在线”菜单栏中，选择“下载用户工程”命令

开始下载工程文件，并显示下载进度。

下载完成后，输出窗口显示“用户工程下载完成!”

8.1.2 恢复控制器工程

8.1.2.1 概述

当本地工程丢失、损坏，或与当前控制器工程版本不一致时，需要将控制器中备份的工程恢复到本地，与控制器工程版本保持一致。

8.1.2.2 要求

用户工程已备份到控制器中

8.1.2.3 步骤

要恢复控制器工程，请按以下步骤操作：

- (1) 在“在线”菜单栏中，选择“上传用户工程”命令
将打开“选择保存路径”对话框。
- (2) 选择存放工程文件的路径，单击**选择文件夹**按钮。
开始上传工程文件，并显示上传进度。

8.1.2.4 结果

上传完成后，输出窗口显示“用户工程上传完成!”。打开保存路径下的工程文件“*.hpf”即可编辑使用。

8.2 固件升级

8.2.1 使用 SD 卡升级固件

8.2.1.1 概述

如果通过 SD 卡升级固件，则需要重启控制器，在启动过程中自动检测 SD 卡进行升级。

固件升级后，控制器运行状态与升级前保持一致。

8.2.1.2 要求

- SD 卡中已拷贝发行盘.bin 文件
- 任务处于停止状态

8.2.1.3 步骤

要通过 SD 卡升级固件，请按以下步骤操作：

- (1) 将 SD 卡插入控制器 SD 卡槽中。
- (2) 重新上电或复位重启控制器。

此时，固件自动升级，ERR 指示灯慢闪，当 ERR 灯灭后，固件升级完成。

8.2.2 在线升级固件

8.2.2.1 概述

通过辅助工具，在线连接控制器，将新固件拷贝到控制器 Flash 中，重启控制器后，模块固件升级为最新版本。

固件升级后，控制器运行状态与升级前保持一致。

8.2.2.2 要求

- FA-AT 编程软件在离线状态
- 辅助工具在离线状态
- 任务处于停止状态

8.2.2.3 步骤

要通过辅助工具升级固件，请按以下步骤操作：

- (1) 在“固件升级”标签窗口中，单击按钮 。
- (2) 选择发行盘中.bin 固件文件。
- (3) 单击升级按钮。

开始向控制器传输固件文件，传输完成后弹出确认框。

- (4) 单击 OK 按钮。

开始升级，此时，控制器 FRC 指示灯和 BAT 指示灯同时慢闪，当 FRC 与 BAT 指示灯灭时，ERR 指示灯开始慢闪，当 ERR 指示灯灭后，控制器升级完成。

- (5) 重启控制器。

8.2.2.4 参考信息

[使用 SD 卡升级固件](#)

8.3 工程升级

8.3.1 概述

当在没有用户源工程的情况下，如果想升级控制器工程，可通过辅助工具将编译后的工程文件传输到控制器，进行工程更新。

工程升级时，将“.at”文件或“.key”文件传输到控制器，进行工程更新。

- “.at”文件：用户源工程全编译后生成的工程文件。
- “.key”文件：“.at”文件加密后生成的加密工程文件。

工程升级规则：

- 升级时，如果加密文件中的 SN 与控制器 SN 号一致，则升级控制器工程；如果 SN 号不一致，则无法进行工程升级。

8.3.2 要求

- FA-AT 编程软件在离线状态
- 辅助工具在离线状态
- 任务处于停止状态

8.3.3 步骤

要进行工程升级，请按以下步骤操作：

- (1) 在“工程升级”标签窗口中，单击按钮 。
- (2) 在安装路径 project 文件夹中,选择.at 或者.key 文件，单击**升级**按钮。

开始升级控制器工程，升级完成提示“工程升级成功!”。

- (3) 单击 **OK** 按钮。

8.4 读取控制器日志

8.4.1 概念

通过辅助工具读取控制器中日志文件，供专业人员分析问题用。

8.4.2 要求

辅助工具已打开

8.4.3 步骤

要读取控制器日志文件，请按以下步骤操作：

- (1) 在“日志读取”标签窗口中，单击按钮 。
- (2) 选择日志保存路径。
- (3) 单击**读取**按钮。

控制器日志文件被下载到保存路径下，读取成功时会弹出提示框。

8.5 更换电池

8.5.1 概述

当控制器面板上 BAT 指示灯亮时，需要更换电池。

8.5.2 要求

准备新电池

8.5.3 步骤

要更换电池，请按以下步骤操作：

- (1) 从控制器的电池插槽中取出旧电池。
- (2) 握住待更换电池的上下边缘，水平插入电池插槽中。
- (3) 将电池推入电池仓底，卡扣卡紧。

更换成功提示：**BAT** 指示灯灭，电池更换完成。

第9章 故障处理

9.1 故障处理机制

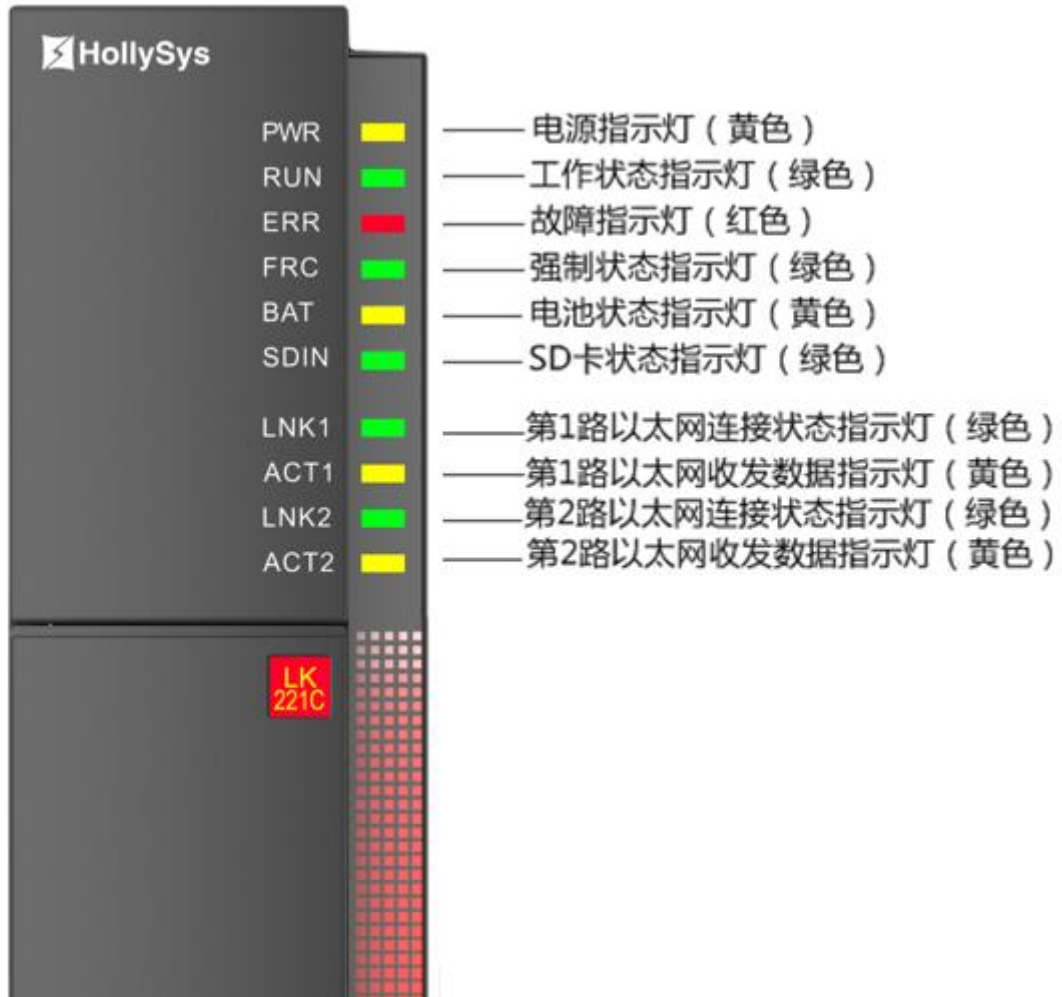
模块发生故障时，向控制器上报诊断信息，部分故障会点亮 ERR 灯，严重故障会触发主从控制器切换。各故障响应不同，详见下表。

模块	故障	ERR 灯红亮	向控制器上报诊断信息	其他响应
控制器	单路以太网断线	×	√	
	双以太网断线	×	√	
	模块硬件故障	√	√	
	电池/电容电量不足	×	×	BAT 指示灯亮
LK241C	单 POWERLINK 以太网断线	×	√	
	双 POWERLINK 以太网断线	√	√	
	模块硬件故障	√	√	
主控背板	主控背板通信故障	√	√	
	主控背板上任何模块被拔出	√	√	
	主机架掉电	--	×	
电源	LK921C 单路输入电源故障	--	×	
	LK921C 双路输入电源故障	--	×	
LK235C	单路以太网故障	×	√	
	双以太网故障	√	√	
	组态错误	√	√	
	所有 I/O 离线	×	√	
I/O	模块硬件故障	√	√	
	现场电源掉电	√	√	

9.2 指示灯

9.2.1 控制器指示灯

模块提供 10 路状态指示灯，如下图所示。



控制器状态指示灯

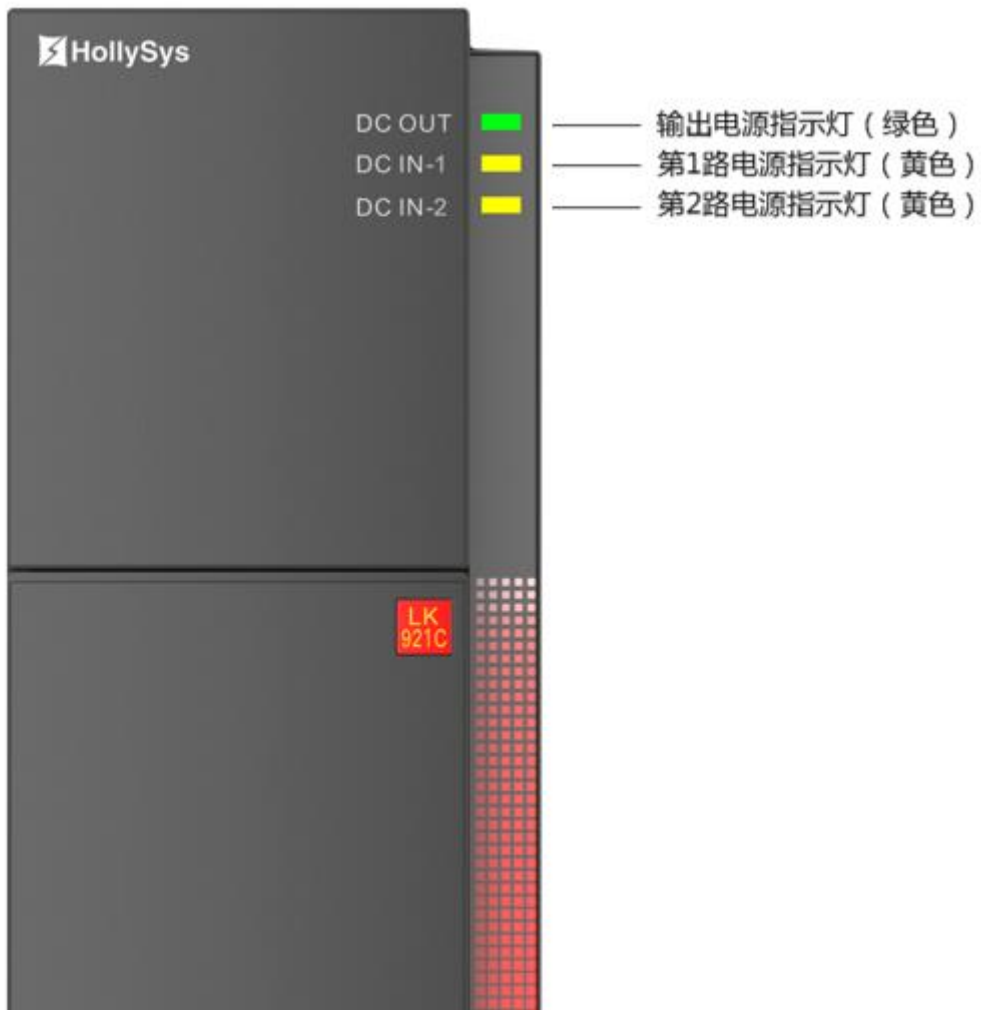
指示灯含义及处理措施

指示灯	状态	说明	处理措施
PWR	亮	电源正常	--
	灭	没有供电或模块故障	- 检查背板供电是否正常 - 更换模块
RUN	亮	控制器工程处于停止状态	--

	慢闪	控制器工程正在运行	--
	灭	控制器无工程	请下载装控制器工程
ERR	亮	模块故障	更换模块
	闪	模块上电或重启中	--
	灭	无故障	--
FRC	亮	有强制数据	--
	慢闪	正在进行固件升级操作（与 BAT 灯同时慢闪）	--
	快闪	正在进行恢复出厂操作（与 BAT 灯同时快闪）	--
	灭	没有强制数据	--
BAT	亮	后备电池电量不足	更换电池盒/电容盒
	慢闪	正在进行固件升级操作（与 FRC 灯同时慢闪）	--
	快闪	正在进行恢复出厂操作（与 FRC 灯同时快闪）	--
	灭	电池电量正常	--
SDIN	亮	SD 卡已插入	--
	灭	无 SD 卡插入	--
LNK1	亮	第 1 路以太网接口已成功连接	--
	灭	第 1 路以太网接口未连接	请检查以太网连接
ACT1	亮/闪烁	第 1 路以太网接口正在收发数据，长亮（数据量大）/闪烁（数据量小）	--
	灭	第 1 路以太网接口无收发数据	请检查以太网连接
LNK2	亮	第 2 路以太网接口已成功连接	--
	灭	第 2 路以太网接口未连接	请检查以太网连接
ACT2	亮/闪烁	第 2 路以太网接口正在收发数据，长亮（数据量大）/闪烁（数据量小）	--
	灭	第 2 路以太网接口无收发数据	请检查以太网连接

9.2.2 LK921C 指示灯

模块提供 3 路状态指示灯，分别指示 2 路输入和 1 路输出电源的状态。



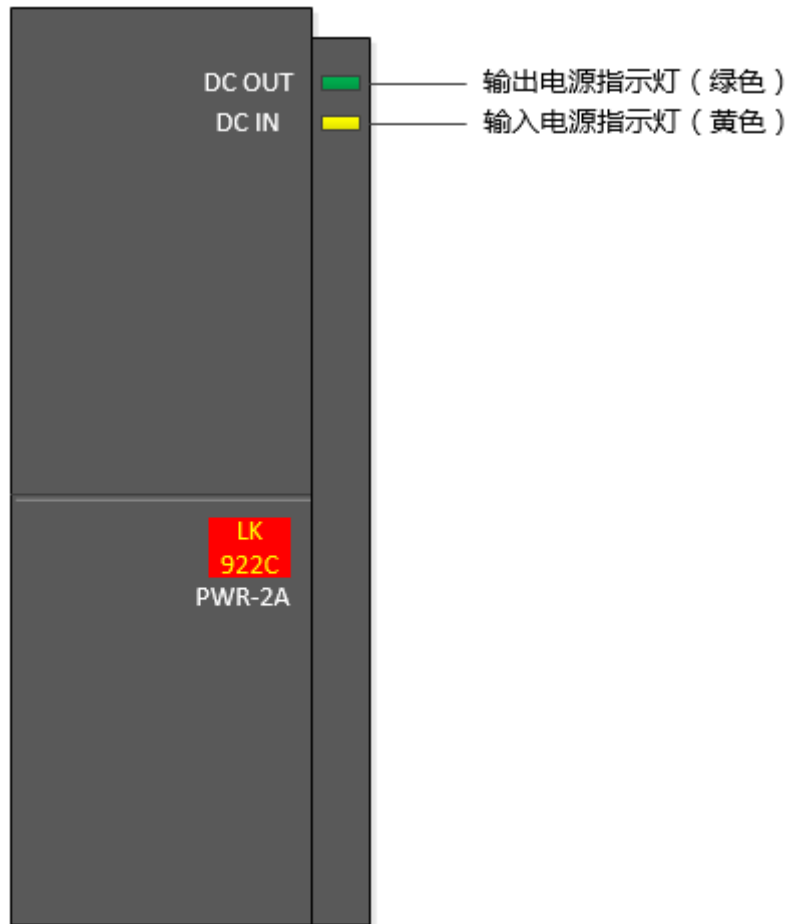
LK921C 模块状态指示灯

LK921C 指示灯状态及处理措施

指示灯	状态	说明	处理措施
DCIN-1	亮	有输入电源 1	--
	灭	无电源输入	● 检查是否供电 ● 检查接线是否正常
DCIN-2	亮	有输入电源 2	--
	灭	无电源输入	● 检查是否供电 ● 检查接线是否正常
DCOUT	亮	有输出电源	--
	灭	无电源输出	● 检查输入供电情况 ● 若输入供电正常，则检查模块是否正常

9.2.3 LK922C 指示灯

模块提供 2 路状态指示灯，分别指示输入和输出电源的状态。



LK922C 模块状态指示灯

LK922C 指示灯状态及处理措施

指示灯	状态	说明	处理措施
DCIN	亮	输入电源正常	--
	灭	输入电源故障	● 检查是否供电 ● 检查接线是否正常
DCOUT	亮	输出电源正常，此时，DC OK 触点闭合	--
	灭	输出电源故障，此时，DC OK 触点断开	● 检查输入供电情况 ● 若输入供电正常，则检查模块是否正常

9.2.4 LK235C 指示灯



LK235C 模块状态指示灯

LK235C 指示灯状态及处理措施

指示灯	状态	说明	处理措施
RUN	亮	模块工作正常	
	灭	模块未上电或模块损坏	
SLAVE	亮	模块与 POWERLINK 主站通讯正常	
	慢闪	模块与 POWERLINK 主站通讯异常	
COM	亮	与所有 I/O 模块通讯正常	
	快闪	与其中一个 I/O 通讯异常, 此时, 至少一个 I/O 模块离线	
	慢闪	未收到 DP 侧配置数据	
	灭	收到 DP 侧配置数据, 但与所有 I/O 通讯异常, 此时所有 I/O 模块离线	
ERR	亮	2 路 POWERLINK 以太网或 2 路 DP 无法通信	
	灭	模块无故障	
LNK1	亮	POWERLINK 以太网接口已成功连接	--
	灭	POWERLINK 以太网接口未连接	请检查以太网连接是否正常
ACT1	亮	POWERLINK 以太网接口正在收发数据	-

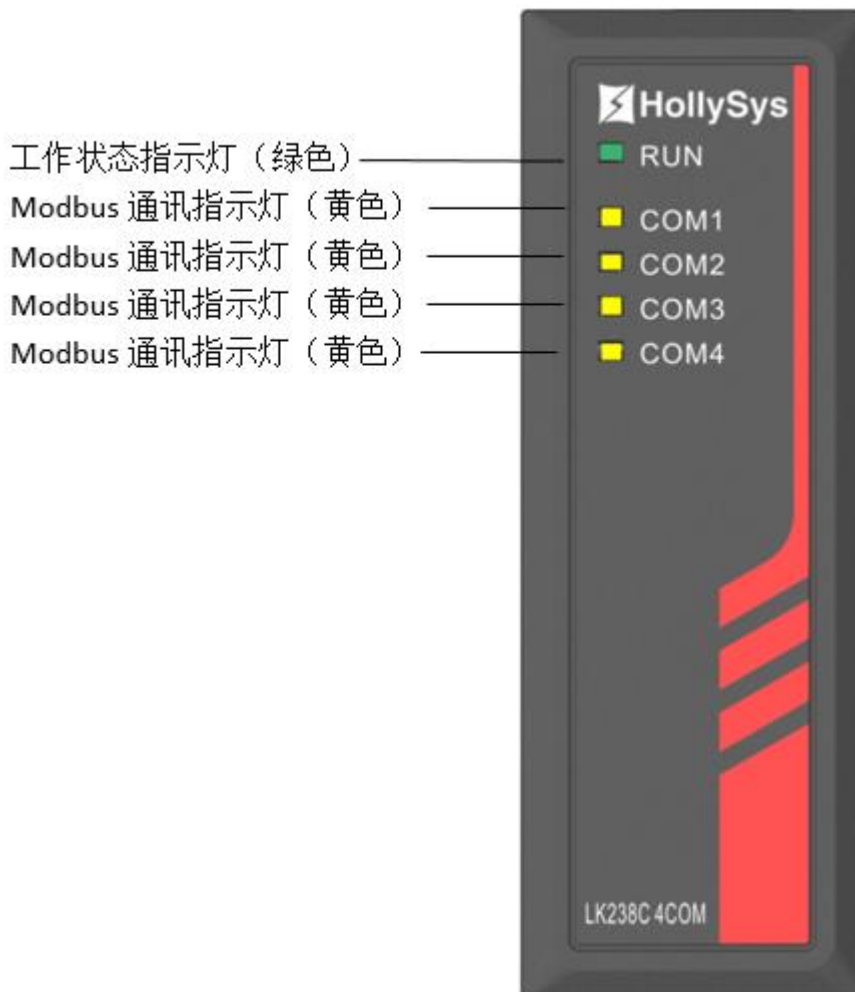
	灭	POWERLINK 以太网接口无收发数据	--
LNK2	亮	POWERLINK 以太网接口已成功连接	--
	灭	POWERLINK 以太网接口未连接	请检查以太网连接是否正常
ACT2	亮	POWERLINK 以太网接口正在收发数据	-
	灭	POWERLINK 以太网接口无收发数据	--

说明：

- 快闪：4 Hz，125 ms 亮，125 ms 灭；
- 慢闪：1 Hz，500 ms 亮，500 ms 灭；
- ACT 灯闪烁频率与当前通讯数据量有关，数据量较大时为常亮状态。

9.2.5 LK238C 指示灯

LK238C 模块的指示灯定义如表所示，RUN 灯显示与控制器之间的通讯连接状况；COM 灯显示 Modbus 通讯连接状况。



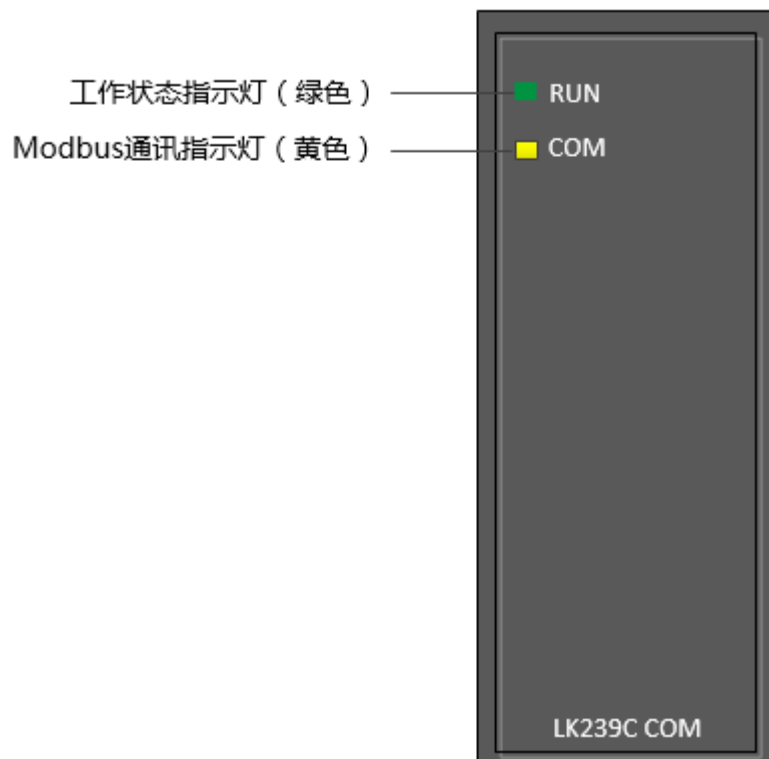
LK238C 模块状态指示灯

LK238C 模块状态指示灯定义

名称	颜色	状态	说明
RUN	绿	绿灯闪	刚上电通讯建立中，或 LK238C 与 LKC CPU 模块之间通讯错误
		绿灯常亮	LK238C 与 LKC 的 DP 主站模块之间通讯正常
		灯灭	模块未上电或模块坏
COM1	黄	亮	第一路串口通讯使能并正常工作
		快闪	第一路串口通讯发生 Modbus 主/从通讯错误；自由口协议通讯错误。
		慢闪	第一路串口通讯配置为 Modbus 主协议通讯时，未给 LK238C 配置 Modbus 从站；自由口协议未开始通讯；配置为 Modbus 从协议无该状态
		灭	第一路通道被禁止或未使能工作
COM2	黄	亮	第二路串口通讯使能并正常工作
		快闪	第二路串口通讯发生 Modbus 主/从通讯错误；自由口协议通讯错误。
		慢闪	第二路串口通讯配置为 Modbus 主协议通讯时，未给 LK238C 配置 Modbus 从站；自由口协议未开始通讯；配置为 Modbus 从协议无该状态
		灭	第二路通道被禁止或未使能工作
COM3	黄	亮	第三路串口通讯使能并正常工作
		快闪	第三路串口通讯发生 Modbus 主/从通讯错误；自由口协议通讯错误。
		慢闪	第三路串口通讯配置为 Modbus 主协议通讯时，未给 LK238C 配置 Modbus 从站；自由口协议未开始通讯；配置为 Modbus 从协议无该状态
		灭	第三路通道被禁止或未使能工作
COM4	黄	亮	第四路串口通讯使能并正常工作
		快闪	第四路串口通讯发生 Modbus 主/从通讯错误；自由口协议通讯错误。
		慢闪	第四路串口通讯配置为 Modbus 主协议通讯时，未给 LK238C 配置 Modbus 从站；自由口协议未开始通讯；配置为 Modbus 从协议无该状态
		灭	第四路通道被禁止或未使能工作

9.2.6 LK239C 指示灯

LK239C 模块的指示灯定义如表所示，**RUN** 灯显示与控制器之间的通讯连接状况；**COM** 灯显示 Modbus 通讯连接状况。



LK239C 模块状态指示灯

LK239C 模块状态指示灯定义

指示灯	状态	说明
RUN	亮	LK239C 与控制器之间通讯正常
	闪	刚上电通讯建立中，或 LK239C 与控制器之间通讯错误，或模块被禁止
	灭	模块未上电或模块坏
COM	亮	Modbus 通讯正常
	闪	刚上电通讯建立中，或通讯错误，或未给 LK239C 配置 Modbus 从站
	灭	模块未上电或模块坏

i 闪烁频率：4 Hz。

9.2.7 LK240C 指示灯

模块提供 10 路状态指示灯，如下图所示。



LK240C 冗余通信模块状态指示灯

LK240C 模块状态指示及处理措施

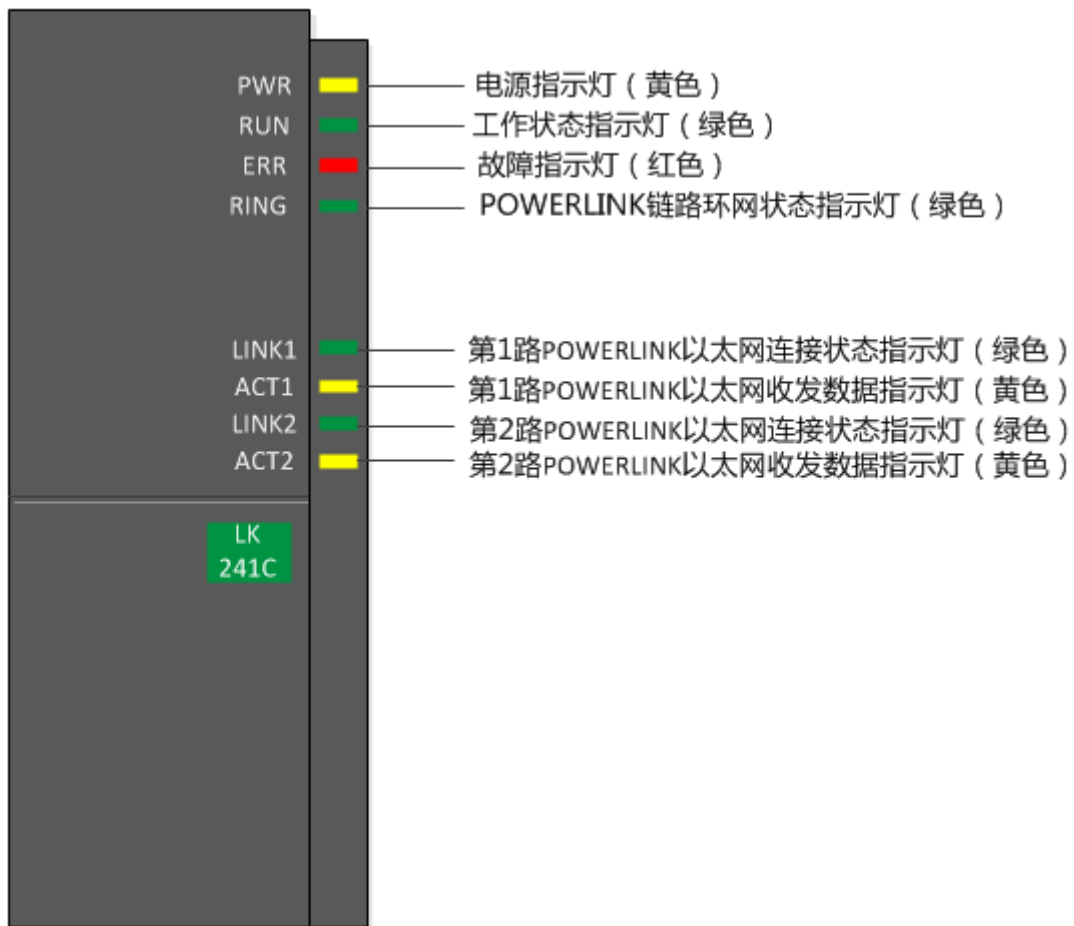
指示灯	状态	说明	处理措施
PWR	亮	电源正常	--
	灭	电源故障	- 检查背板供电是否正常 - 更换模块
RUN	慢闪	模块工作正常	--
	亮/灭	模块故障 (固件工作故障)	
ERR	亮	模块故障 (A、B 系开关冲突、光纤链路故障、PCIe 链路故障)	- 重新设置 A、B 系拨码开关 - 检查光纤链路是否正常
	灭	模块无故障	--
RDNT	亮/灭	冗余通信故障	请检查以太网连接是否正常
	慢闪	冗余通信正常	--
STDB	亮	当前控制器模块为待机状态	--
	灭	当前控制器模块为工作状态	--
	慢闪	未确定主从机状态	--
A/B	亮	当前控制器模块为 A 机	--
	灭	当前控制器模块为 B 机	--
TX1	慢闪	第 1 组光纤接口正在发送数据	--
RX1	慢闪	第 1 组光纤接口正在接收数据	--

TX2	慢闪	第 2 组光纤接口正在发送数据	--
RX2	慢闪	第 2 组光纤接口正在接收数据	--

- 慢闪：频率为 1Hz
- 快闪：频率为 4Hz

9.2.8 LK241C 指示灯

模块提供 8 路状态指示灯，如下图所示。



LK241C POWERLINK 主站通信模块状态指示灯

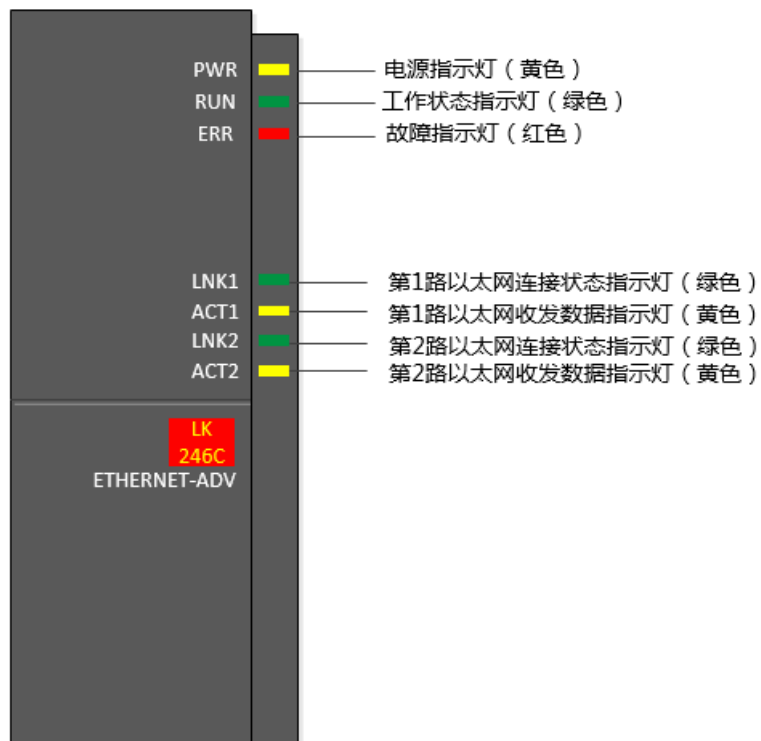
LK241C 指示灯状态及处理措施

指示灯	状态	说明	处理措施
PWR	亮	电源正常	--
	灭	电源故障	(1) 检查背板供电是否正常 (2) 如供电正常，则更换模块
RUN	闪烁	模块工作正常	--
	亮	模块配置不成功或者通讯不正常	

	灭	固件工作故障	
ERR	亮	模块故障	
	灭	未检测到故障	--
RING	亮/灭	主机： 常亮：POWERLINK 链路环网闭环 常灭：POWERLINK 链路环网开环 备机： 常亮	
LNK1	亮	第 1 组以太网 Link 成功	--
	灭	第 1 组以太网 Link 失败	请检查以太网连接是否正常
ACT1	亮	第 1 组以太网接口正在收发数据	-
	灭	第 1 组以太网无数据收发	--
LNK2	亮	第 2 组以太网 Link 成功	--
	灭	第 2 组以太网 Link 失败	请检查以太网连接是否正常
ACT2	亮	第 2 组以太网接口正在收发数据	-
	灭	第 2 组以太网无数据收发	--

9.2.9 LK246C 指示灯

模块提供 7 路状态指示灯，如下图所示。



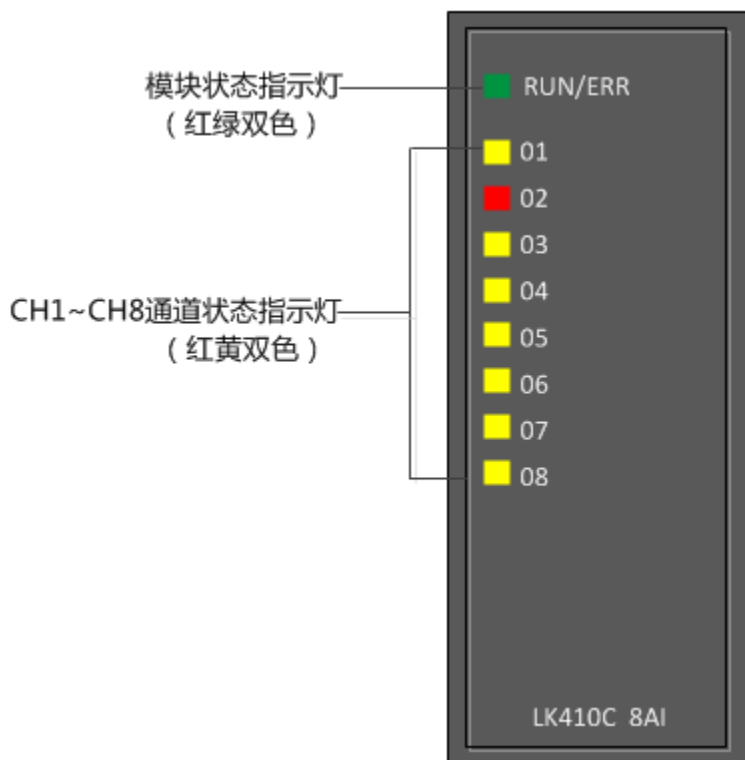
LK246C POWERLINK 主站通信模块状态指示灯

LK246C 指示灯状态及处理措施

名称	功能	颜色	状态	说明
PWR	电源指示	黄	亮	电源正常
			灭	电源故障或未上电
RUN	工作状态指示	绿	慢闪	模块工作正常
			亮	模块故障（模块配置不成功或者通讯不正常）
			灭	模块故障（固件工作故障）
ERR	故障状态指示	红	亮	模块检测到已组态的网口故障
			灭	模块正常，未检测出故障
LNK1	第 1 路以太网接口连接指示	绿	亮	以太网接口已成功连接
			灭	以太网接口未连接或连接失败
ACT1	第 1 路以太网接口收发数据指示	黄	亮	以太网接口正在收发数据
			灭	以太网接口无收发数据
LNK2	第 2 路以太网接口连接指示	绿	亮	以太网接口已成功连接
			灭	以太网接口未连接或连接失败
ACT2	第 2 路以太网接口收发数据指示	黄	亮	以太网接口正在收发数据
			灭	以太网接口无收发数据

9.2.10 LK410C 指示灯

LK410C 提供 1 路模块状态指示灯和 8 路通道状态指示灯，各指示灯均为双色指示，如下图所示。



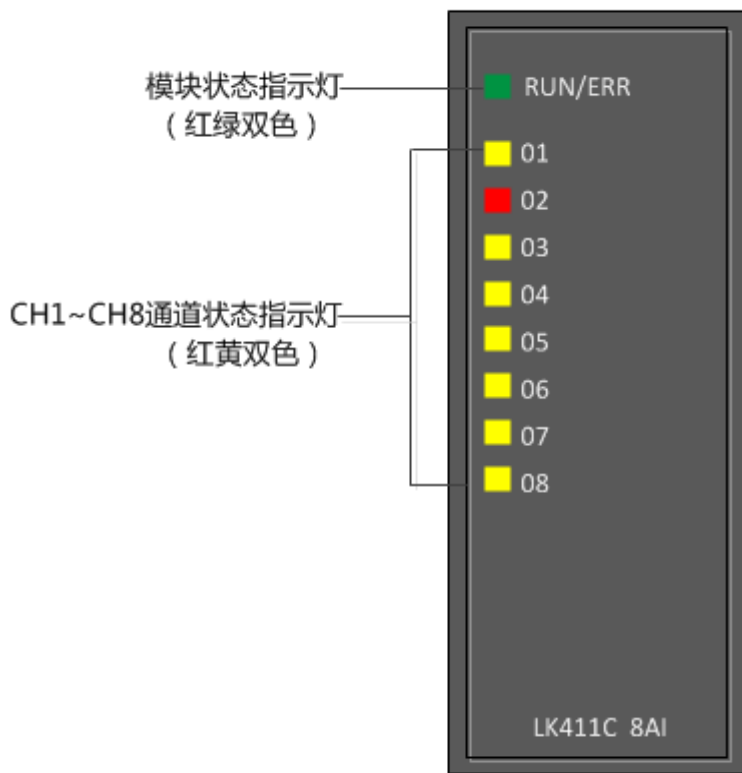
LK410C 模块状态指示灯

LK410C 指示灯状态及处理措施

RUN/ERR (模块状态指示灯)	CHn (通道状态指示灯)	说明	处理措施
绿亮	黄亮	模块工作正常	--
绿亮	红亮	回路输入故障，包括断线、欠量程、超量程	检查回路接线及信号是否正常
绿亮	灭	通道未使能	请在编程软件中使能该通道
绿闪	——	模块离线	● 请检查模块站地址是否配置正确
红亮	——	无现场电源电压	● 请检查是否已送电 ● 请检查电源模块是否正常工作 ● 请检查现场电源回路接线是否正常
		模块硬件故障	更换模块
灭	——	模块未上电	检查扩展背板供电是否正常

9.2.11 LK411C 指示灯

LK411C 提供 1 路模块状态指示灯和 8 路通道状态指示灯，各指示灯均为双色指示，如下图所示。



LK411C 模块状态指示灯

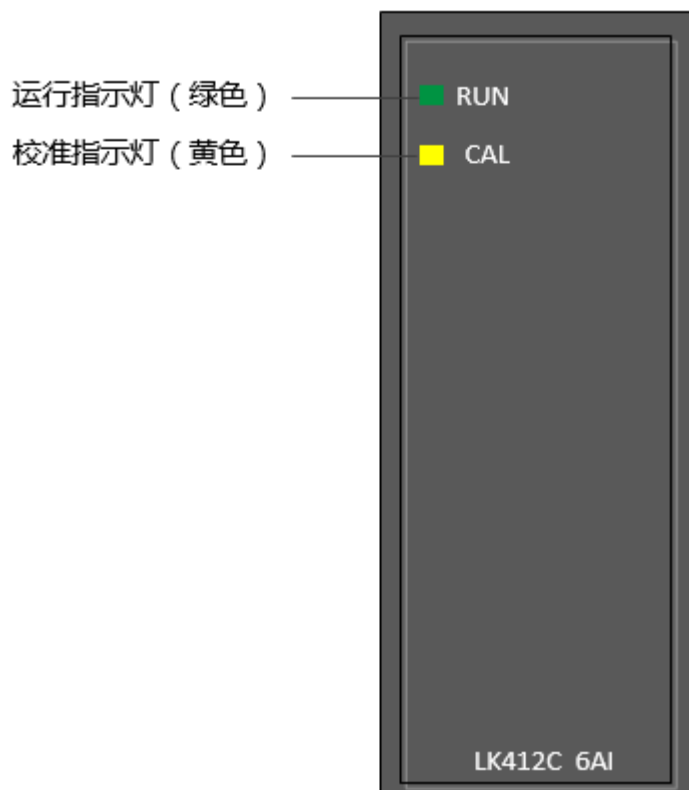
LK411C 指示灯状态及处理措施

RUN/ERR (模块状态指示 灯)	CHn (通道状态指示 灯)	说明	处理措施
绿亮	黄亮	模块工作正常	--
绿亮	红亮	回路输入故障，包括断线、欠量程、超量程	检查回路接线及信号是否正常
绿亮	灭	通道未使能	请在编程软件中使能该通道
绿闪	——	模块离线	● 请检查模块站地址是否配置正确
红亮	——	无现场电源电压	● 请检查是否已送电 ● 请检查电源模块是否正常工作 ● 请检查现场电源回路接线是否正常
		模块硬件故障	更换模块
灭	——	模块未上电	检查扩展背板供电是否正常

9.2.12 LK412C 指示灯

模块的前面板上有两个状态指示灯：绿色的 **RUN** 灯和黄色的 **CAL** 灯。RUN 灯是运行指示灯，指示模块与控制器模块的通讯状态。CAL 是校准指示灯，指示模块的校准进程。

LK412C 模块支持现场校准，指示灯在运行模式和校准模式下的含义不同。



LK412C 模块状态指示灯

LK412C 指示灯的定义

名称	状态	说明
RUN 运行指示灯 (绿色)	亮	通讯已建立, 模块正常工作
	闪	通讯未建立或通讯错误
	灭	模块未上电或模块故障
CAL 校准指示灯 (黄色)	亮	校准检验模式中, 并且正在校准检验
	闪	校准检验模式中, 但没有实施校准或检验
	灭	未上电或通讯未建立或模块没有进入校准检验模式

■ 运行模式

- 刚上电时, 模块等待初始化数据, 绿灯闪烁, 闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后, 模块正常运行, 绿灯常亮; 若初始化数据有误, 则无法建立通讯, 绿灯保持闪烁状态。检查 DP 线连接是否正确、通讯参数设定是否正确。
- 模块正常工作时绿灯常亮, 通讯中断, 绿灯闪烁; 通讯重新建立后, 绿灯重新常亮。
- 模块运行状态, 黄灯常灭。

运行模式下 LK412C 指示灯的定义

运行模式	RUN 灯	CAL 灯	含义
	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	灭	通讯已建立, 模块正常工作

■ 校准模式

- 刚上电时, 模块等待初始化数据, 绿灯闪烁, 闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后, 绿灯常亮; 若初始化数据有误无法建立通讯, 则绿灯保持闪烁状态。检查 DP 线连接是否正确、通讯参数设定是否正确。
- 初始化完成后, 没有实施校准检验, 模块等待校准检验命令, 黄灯闪烁, 闪烁频率 4 次/秒; 当校准检验程序开始运行, 模块正在校准检验时, 黄灯常亮; 校准检验结束后, 黄灯重新闪烁。
- 校准检验过程中绿灯保持常亮。若通讯中断, 绿灯闪烁; 通讯重新建立后, 绿灯重新常亮。
- 通讯未建立或通讯中断时, 黄灯灭。

校准模式下 LK412C 指示灯的定义

校准模式	RUN 灯	CAL 灯	含义
	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	亮	正在进行校准检验
		闪	没有进行校准检验或校准检验已完成

9.2.13 LK430C 指示灯

模块提供一路运行指示灯和一路校准指示灯。RUN 灯指示模块与控制器的通讯状态，CAL 灯指示模块的校准进程。



LK430C 模块状态指示灯

LK430C 指示灯状态及处理措施

RUN (运行指示 灯)	CAL (校准指示 灯)	说明	处理措施
亮	灭	模块工作正常	--
闪	灭	通讯未建立或通讯错误	检查模块设备地址是否组态正确
灭	灭	模块未上电或故障	1 检查背板是否正常供电 2 更换模块
亮	亮	校准检验模式中，并且正在校准检验	请在编程软件中使能该通道
亮	闪	校准检验模式中，但没有进行校准检验或校准检验已完成	3 请检查模块站地址是否配置正确

■ 运行模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，模块正常运行，绿灯常亮；若初始化数据有误，则无法建立通讯，绿灯保持闪烁状态。

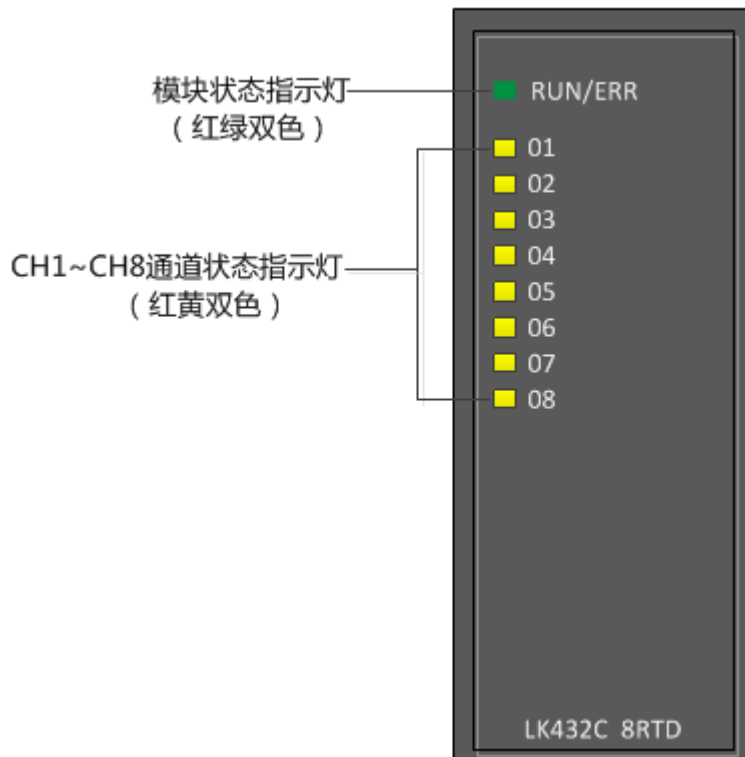
- 模块正常工作时绿灯常亮，通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。
- 模块运行模式，黄灯常灭。

■ 校准模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，绿灯常亮；若初始化数据有误无法建立通讯，则绿灯保持闪烁状态。
- 初始化完成后，没有实施校准检验，模块等待校准检验命令，黄灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒；当校准检验程序开始运行，模块正在校准检验时，黄灯常亮；校准检验结束后，黄灯重新闪烁。
- 校准检验过程中绿灯保持常亮。若通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。
- 通讯未建立或通讯中断时，黄灯灭。

9.2.14 LK432C 指示灯

LK432C 提供 9 路双色指示灯。1 路模块状态指示灯和 8 路通道状态指示灯，如下图所示。



LK432C 模块状态指示灯

LK432C 指示灯状态及处理措施

RUN/ERR (模块状态指示 灯)	说明	处理措施
--------------------------	----	------

绿	亮	通讯已建立，模块工作正常	--
	闪	通讯未建立或通讯错误	1. 请检查模块站地址是否配置正确
	灭	模块未上电	1. 请给模块上电
红	亮	1. 系统电源电压低于 18.2V 2. 8 个通道同时发生 ADC 芯片故障	1. 请检查系统电源电压 2. 请查看诊断信息，检查故障通道 ADC 芯片
	闪	通讯未建立且系统电源发生故障（系统电源电压低于 18.2V）	1. 请检查系统电源电压 2. 请检查模块站地址是否配置正确
	灭	模块工作正常	--
CHn (通道状态指示灯)		说明	处理措施
黄	亮	通道正常	--
	灭	通道未使能或通道故障	1. 请在编程软件中使能该通道 2. 若已使能，请检查通道是否正常
红	亮	通道故障（断线、超上下限、超量程，通道故障）	查看诊断信息
	灭	通道故障未使能或者通道正常	1. 请在编程软件中使能该通道 2. 若已使能，请检查通道是否正常

9.2.15 LK511C 指示灯

模块的前面板上有两个状态指示灯：绿色的 RUN 灯和黄色的 CAL 灯。RUN 灯是运行指示灯，指示模块与控制器的通讯状态。CAL 是校准指示灯，指示模块的校准进程。



LK511C 模块状态指示灯

LK511C 模块支持现场校准，指示灯在运行模式和校准模式的含义不同。

■ 运行模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，模块正常运行，绿灯常亮；若初始化数据有误，则无法建立通讯，绿灯保持闪烁状态。检查通讯参数设定是否正确。
- 通讯正常，绿灯常亮；通讯中断，绿灯闪烁；重新建立通讯后，绿灯重新常亮。
- 运行模式，黄灯灭。

运行模式下 LK511C 指示灯的定义

运行模式	RUN 灯	CAL 灯	含义
	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	灭	通讯已建立，模块正常工作

■ 校准模式

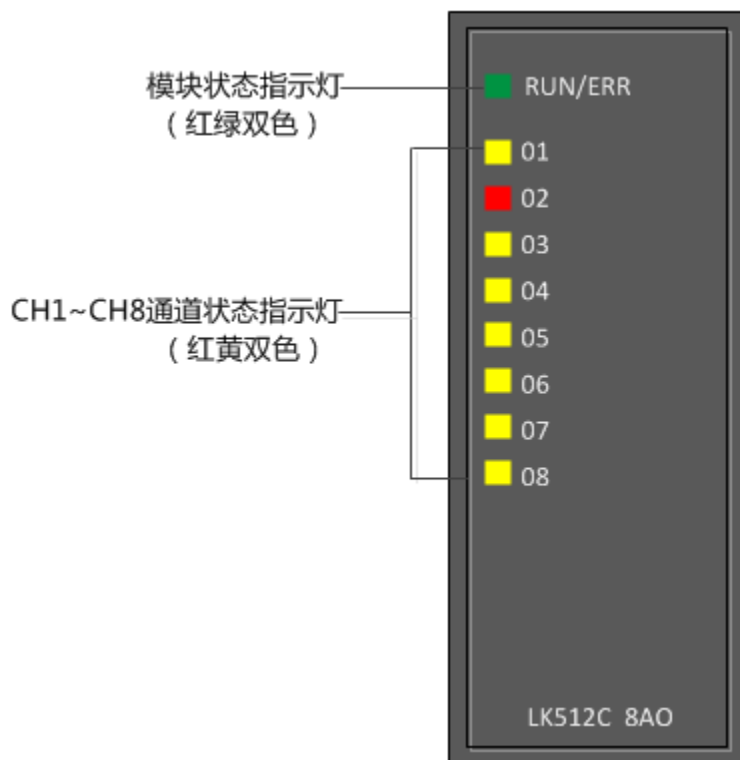
- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 初始化完成后，没有进行校准检验操作，等待校准检验命令，黄灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒；当控制器下发校准检验命令，模块开始校准检验时，黄灯常亮；校准检验结束后，黄灯重新闪烁。
- 校准检验过程中绿灯保持常亮。若通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮
- 通讯未建立或通讯中断时，黄灯灭。

校准模式下 LK511C 指示灯的定义

校准模式	RUN 灯	CAL 灯	含义
	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	亮	正在进行校准检验
		闪	没有进行校准检验或校准检验已完成

9.2.16 LK512C 指示灯

LK512C 提供 1 路模块状态指示灯和 8 路通道状态指示灯，各指示灯均为双色指示，如下图所示。



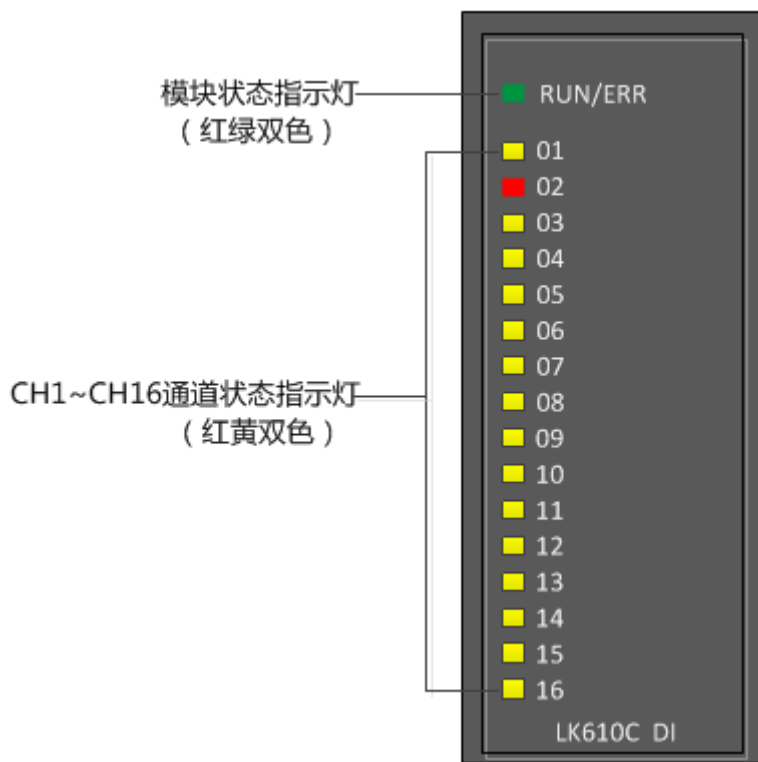
LK512C 模块状态指示灯

LK512C 指示灯状态及处理措施

RUN/ERR (模块状态指示灯)	CHn (通道状态指示灯)	说明	处理措施
绿亮	黄亮	模块工作正常	--
绿亮	红亮	回路发生短路或断线	检查回路接线
绿亮	灭	通道未使能或无输出	请在编程软件中使能该通道
绿闪	——	模块离线	请检查模块站地址是否配置正确
红亮	——	无现场电源电压	- 请检查是否已送电 - 请检查电源模块是否正常工作 - 请检查现场电源回路接线是否正常
		模块硬件故障	更换模块
灭	——	模块未上电	检查扩展背板供电是否正常

9.2.17 LK610C 指示灯

LK610C 提供 1 路模块状态指示灯和 16 路通道状态指示灯，各指示灯均为双色指示，如下图所示。



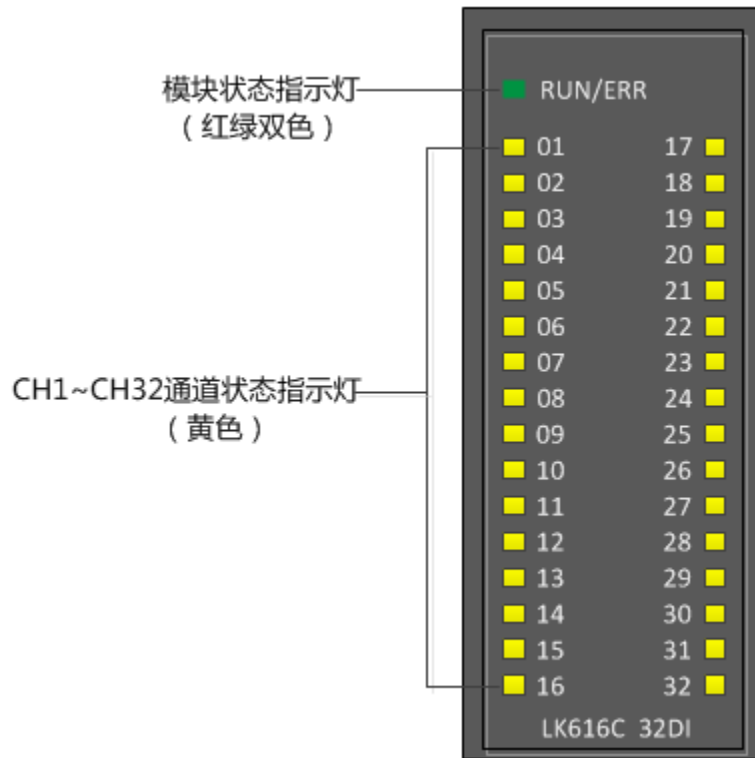
LK610C 模块状态指示灯

LK610C 指示灯状态及处理措施

RUN/ERR (模块状态指示灯)	CHn (通道状态指示灯)	说明	处理措施
绿亮	黄亮	模块工作正常，输入高电平	--
绿亮	红亮	回路发生断线故障	检查回路接线
绿亮	灭	模块工作正常，输入低电平	--
		通道未使能	请在编程软件中使能该通道
绿闪	—	模块离线	● 请检查模块站地址是否配置正确
红亮	—	无现场电源电压	● 请检查是否已送电 ● 请检查电源模块是否正常工作 ● 请检查现场电源回路接线是否正常
		模块硬件故障	更换模块
灭	—	模块未上电	检查扩展背板供电是否正常

9.2.18 LK616C 指示灯

LK616C 提供 1 路模块状态指示灯和 32 路通道状态指示灯，如下图所示。



LK616C 模块状态指示灯

LK616C 指示灯状态

名称	状态	说明
RUN 运行指示灯	绿	亮 通讯已建立，模块正常工作
		闪 通讯未建立或通讯错误
		灭 模块未上电
	红	亮 通讯已建立，模块至少一组现场电源故障、系统电源故障、至少有一个芯片故障
		闪 通讯未建立或通讯错误且系统电源故障
		灭 模块工作正常
01~32 通道指示灯	黄	亮 现场电源正常且通道输入高电平
		灭 现场电源故障、通道输入低电平/通道未使能

9.2.19 LK620C 指示灯

LK620C 模块的指示灯定义如表所示，RUN 灯显示与控制器之间的通讯连接状况，CH 通道指示灯，CNT/Freq 工作模式指示灯。

工作状态指示灯（绿色）

计数器 1 第 1 路输出通道指示灯（黄色）

计数器 1 第 2 路输出通道指示灯（黄色）

计数器 1 工作在计数模式指示灯（黄色）

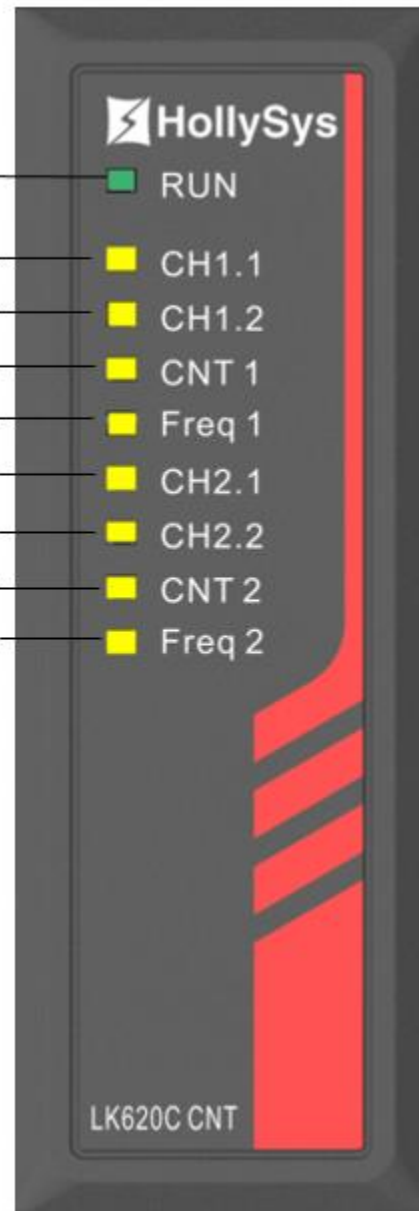
计数器 1 工作在测频模式指示灯（黄色）

计数器 2 第 1 路输出通道指示灯（黄色）

计数器 2 第 2 路输出通道指示灯（黄色）

计数器 2 工作在计数模式指示灯（黄色）

计数器 2 工作在测频模式指示灯（黄色）



LK620C 模块状态指示灯

LK620C 指示灯的定义

指示灯	状态	含义
RUN	亮	模块正常工作
	闪	通讯未建立
	灭	未上电或模块坏
CH1.1	亮	计数器 1 第 1 路输出通道闭合
	灭	计数器 1 第 1 路输出通道断开
CH1.2	亮	计数器 1 第 2 路输出通道闭合
	灭	计数器 1 第 2 路输出通道断开
CNT1	亮	计数器 1 工作在计数模式

Freq1	亮	计数器 1 工作在测频模式
CH2.1	亮	计数器 2 第 1 路输出通道闭合
	灭	计数器 2 第 1 路输出通道断开
CH2.2	亮	计数器 2 第 2 路输出通道闭合
	灭	计数器 2 第 2 路输出通道断开
CNT2	亮	计数器 2 工作在计数模式
Freq2	亮	计数器 2 工作在测频模式

RUN 绿灯的具体说明如下：

- 刚上电时，绿灯闪烁等待初始化数据，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，绿灯常亮表明模块正常运行；若初始化数据有误，则无法建立通讯，绿灯保持闪烁状态。检查通讯站地址设定是否正确。
- 通讯正常，绿灯常亮；通讯中断，绿灯闪烁；重新建立通讯后，绿灯重新常亮。

9.2.20 LK621C 指示灯

LK621C 提供四个指示灯：RUN、COM、CH1 和 CH2，指示灯的不同状态组合代表了模块在不同情况下的运行状态。



LK621C 模块状态指示灯

RUN (模块状态指示灯)	COM (通讯状态指示灯)	CH1 (通道状态指示灯)	CH2 (通道状态指示灯)	说明	处理措施
灭	——	——	——	模块失电或其它严重故障	如模块供电正常，请联

					系技术支持
闪	灭	灭	灭	模块所在背板未接入 DP 信号或模块硬件故障	检查背板 DP 线是否接好
闪	闪	——	——	DP 通讯不正常	请在软件中配置模块
亮	亮	亮	亮	DP 通讯正常；通道 1、2 正常	——
亮	闪	亮	闪	DP 通讯正常；通道 1 正常；通道 2 未上电	——
亮	闪	闪	亮	DP 通讯正常；通道 2 正常；通道 1 未上电	——
亮	闪	闪	闪	DP 通讯正常；通道 1、2 未上电	——

9.2.21 LK622C 指示灯

LK622C 提供 1 个模块状态指示灯和 6 个通道指示灯，指示灯的不同状态组合代表了模块在不同情况下的运行状态。



LK622C 模块状态指示灯

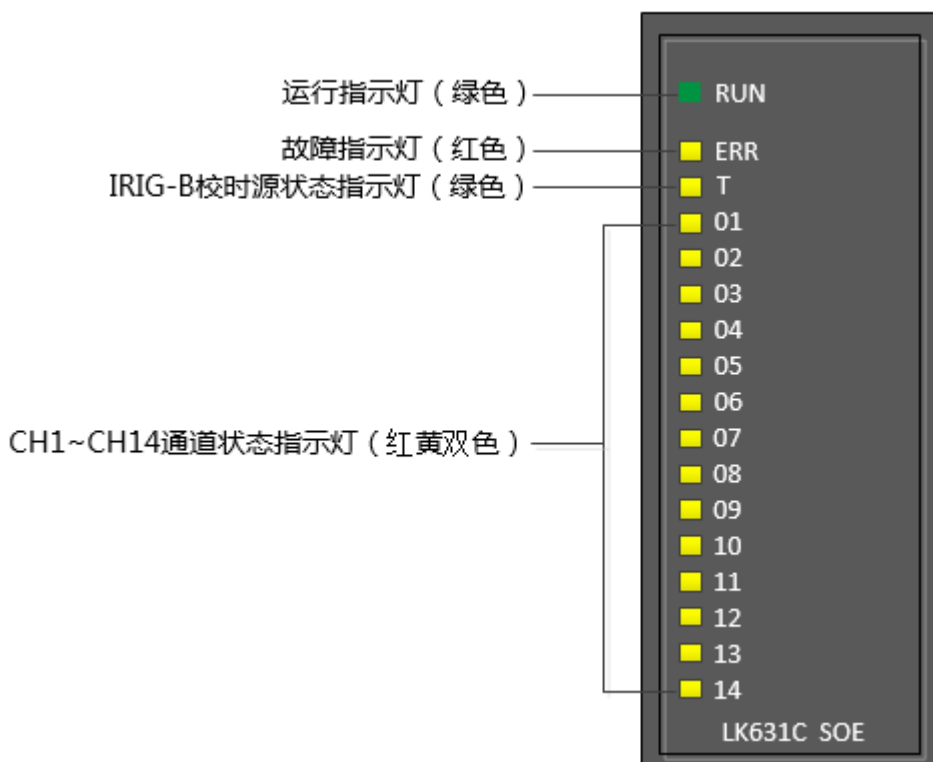
LK622C 指示灯的定义

RUN (模块状态指示灯)	CHn (通道状态指示灯)	说明	处理措施
------------------	------------------	----	------

绿亮	亮	通道输入信号在频率范围内，1~100KHz	--
绿亮	灭	通道输入信号不在频率范围内，即，通道没有接线或信号超过 100KHz	--
绿闪	——	模块离线	● 请检查模块站地址是否配置正确
灭	——	模块未上电或模块坏	● 检查扩展背板供电是否正常 ● 更换模块

9.2.22 LK631C 指示灯

LK631C 提供 1 路模块运行指示灯、1 路故障指示灯、1 路 IRIG-B 校时源状态指示灯和 14 路通道状态指示灯，如下图所示。



LK631C 模块状态指示灯

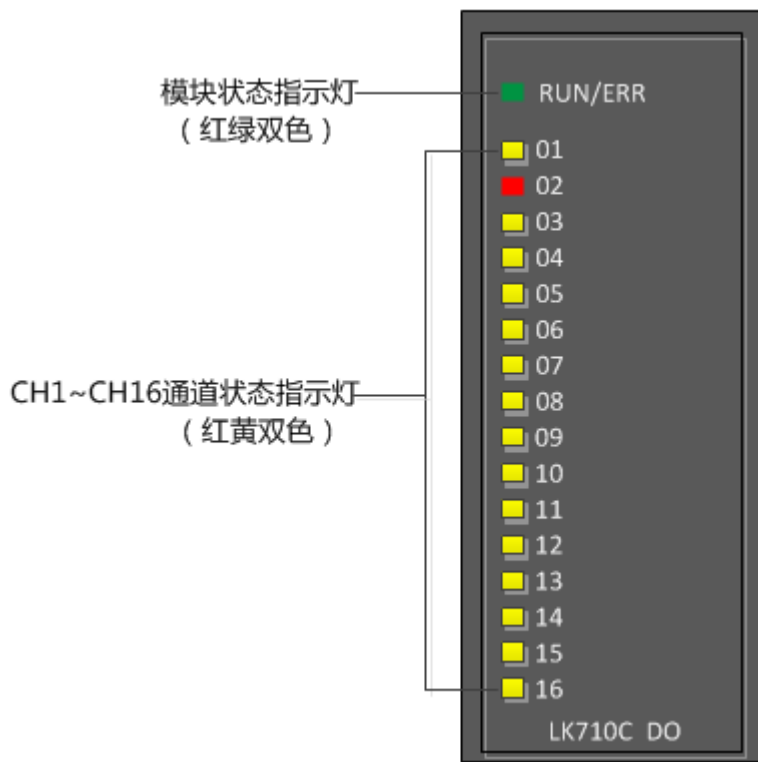
LK631C 指示灯的定义

名称	颜色	状态	说明
RUN（运行指示灯）	绿	亮	通讯已建立，模块正常工作
		闪	通讯未建立或通讯错误
		灭	模块未上电或系统电源异常
ERR（故障指示灯）	红	亮	模块故障
		灭	模块工作正常
T（IRIG-B 校时源状态指示灯）	绿	亮	模块已与校时源同步

		灭	无校时源接入
01~14（通道状态指示灯）	黄	亮	通道回路正常，输入高电平
		灭	通道回路正常，输入低电平
	红	亮	通道发生断线故障
		灭	通道回路正常

9.2.23 LK710C 指示灯

LK710C 提供 1 路模块状态指示灯和 16 路通道状态指示灯，各指示灯均为双色指示，如下图所示。



LK710C 模块状态指示灯

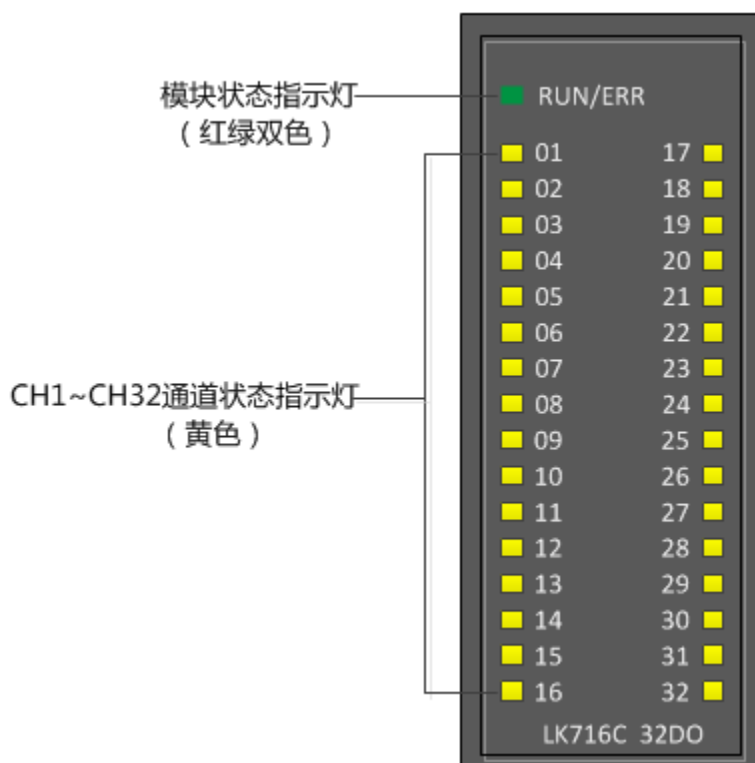
LK710C 指示灯状态及处理措施

RUN/ERR (模块状态指示灯)	CHn (通道状态指示灯)	说明	处理措施
绿亮	黄亮	模块工作正常，输出高电平	--
绿亮	红亮	回路发生断线或短路故障	检查回路接线
绿亮	灭	模块工作正常，输出低电平	--
		通道未使能或无输出	请在编程软件中使能该通道
绿闪	—	模块离线	● 请检查模块站地址是否配置正确

红亮	—	无现场电源电压	● 请检查是否已送电 ● 请检查电源模块是否正常工作 ● 请检查现场电源回路接线是否正常
		模块硬件故障	更换模块
灭	—	模块未上电	检查扩展背板供电是否正常

9.2.24 LK716C 指示灯

LK716C 提供 1 路模块状态指示灯和 32 路通道状态指示灯，如下图所示。



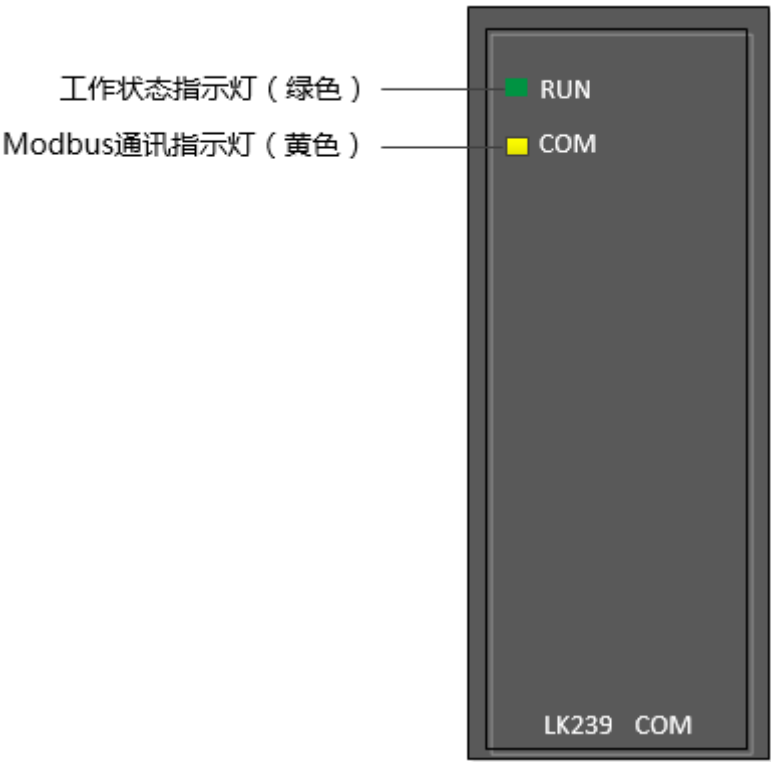
LK716C 模块状态指示灯

LK716C 指示灯状态

名称	状态	说明
RUN 运行指示灯	亮	通讯已建立，模块正常工作
	绿 闪	通讯未建立或通讯错误
	灭	模块未上电
	亮	通讯已建立，模块至少一组现场电源故障、系统电源故障、至少有一个芯片故障
	红 闪	通讯未建立或通讯错误且系统电源故障
	灭	模块工作正常
01~32 通道指示灯	黄 亮	通道输出高电平
	灭	通道输出低电平/通道未使能

9.2.25 LK239 指示灯

LK239 模块的指示灯定义如表所示，RUN 灯显示与控制器之间的通讯连接状况；COM 灯显示 Modbus 通讯连接状况。



LK239 模块状态指示灯

LK239 模块状态指示灯定义

指示灯	状态	说明
RUN	亮	LK239 与控制器之间通讯正常
	闪	刚上电通讯建立中，或 LK239 与控制器之间通讯错误，或模块被禁止
	灭	模块未上电或模块坏
COM	亮	Modbus 通讯正常
	闪	刚上电通讯建立中，或 Modbus 通讯错误，或未给 LK239 配置 Modbus 从站
	灭	模块未上电或模块坏

■ 闪烁频率：4 Hz。

9.2.26 LK410 指示灯

模块的前面板上有两个状态指示灯：绿色的 RUN 灯和黄色的 CAL 灯。RUN 灯是运行指示灯，指示模块与控制器的通讯状态。CAL 是校准指示灯，指示模块的校准进程。

LK410 模拟量模块支持现场校准，指示灯在运行模式和校准模式下的含义不同。



LK410 模块状态指示灯

LK410 指示灯的定义

指示灯	颜色	状态	说明
RUN 运行指示灯	绿	亮	通讯已建立，模块正常工作
		闪	通讯未建立或通讯错误
		灭	模块未上电或模块故障
CAL 校准指示灯	黄	亮	校准检验模式中，并且正在校准或检验
		闪	校准检验模式中，但没有实施校准或检验
		灭	未上电或通讯未建立或模块没有进入校准检验模式

■ 运行模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，模块正常运行，绿灯常亮；若初始化数据有误，则无法建立通讯，绿灯保持闪烁状态。检查 DP 线连接是否正确、通讯参数（通讯速率，通讯站号）设定是否正确。
- 模块正常工作时绿灯常亮，通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。
- 模块处于运行状态，黄灯常灭。

运行模式下 LK410 指示灯的定义

运行模式	RUN 灯	CAL 灯	含义
	灭	灭	未上电

	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	灭	通讯已建立，模块正常工作

■ 校准模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，绿灯常亮；若初始化数据有误无法建立通讯，则绿灯保持闪烁状态。检查 DP 线连接是否正确、通讯参数（通讯速率，通讯站号）设定是否正确。
- 初始化完成后，没有实施校准检验，模块等待校准检验命令，黄灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒；当校准检验程序开始运行，模块正在校准检验时，黄灯常亮；校准检验结束后，黄灯重新闪烁。
- 校准检验过程中绿灯保持常亮。若通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。
- 通讯未建立或通讯中断时，黄灯灭。

校准模式下 LK410 指示灯的定义

校准模式	RUN 灯	CAL 灯	含义
	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	亮	正在进行校准检验
	亮	闪	没有进行校准检验或校准检验已完成

9.2.27 LK411 指示灯

模块的前面板上有两个状态指示灯：绿色的 RUN 灯和黄色的 CAL 灯。RUN 灯是运行指示灯，指示模块与控制器模块的通讯状态。CAL 是校准指示灯，指示模块的校准进程。

LK411 模块支持现场校准，指示灯在运行模式和校准模式下的含义不同。



LK411 模块状态指示灯

LK411 指示灯的定义

名称	状态	说明
RUN 运行指示灯 (绿)	亮	通讯已建立，模块正常工作
	闪	通讯未建立或通讯错误
	灭	模块未上电或出现故障
CAL 校准指示灯 (黄)	亮	校准检验模式中，并且正在校准检验
	闪	校准检验模式中，但没有实施校准或检验
	灭	未上电或通讯未建立或模块没有进入校准检验模式

■ 运行模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，模块正常运行，绿灯常亮；若初始化数据有误，则无法建立通讯，绿灯保持闪烁状态。检查 DP 线连接是否正确、通讯参数（通讯速率，通讯站号）设定是否正确。
- 模块正常工作时，绿灯常亮；通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。
- 模块运行模式，黄灯常灭。

运行模式下 LK411 指示灯的定义

	RUN 灯	CAL 灯	含义
运行模式	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	灭	通讯已建立，模块正常工作

■ 校准模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，绿灯常亮；若初始化数据有误无法建立通讯，则绿灯保持闪烁状态。检查 DP 线连接是否正确、通讯参数（通讯速率，通讯站号）设定是否正确。
- 初始化完成后，没有实施校准检验，模块等待校准检验命令，黄灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒；当校准检验程序开始运行，模块正在校准检验时，黄灯常亮；校准检验结束后，黄灯重新闪烁。
- 校准检验过程中绿灯保持常亮。若通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。
- 通讯未建立或通讯中断时，黄灯灭。

校准模式下 LK411 指示灯的定义

	RUN 灯	CAL 灯	含义
校准模式	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	亮	正在进行校准检验
		闪	没有进行校准检验或校准检验已完成

9.2.28 LK412 指示灯

模块的前面板上有两个状态指示灯：绿色的 RUN 灯和黄色的 CAL 灯。RUN 灯是运行指示灯，指示模块与控制器模块的通讯状态。CAL 是校准指示灯，指示模块的校准进程。



LK412 模块状态指示灯

LK412 指示灯的定义

名称	状态	说明
RUN 运行指示灯 (绿)	亮	通讯已建立，模块正常工作
	闪	通讯未建立或通讯错误
	灭	模块未上电或出现故障
CAL 校准指示灯 (黄)	亮	校准检验模式中，并且正在校准检验
	闪	校准检验模式中，但没有实施校准或检验
	灭	未上电或通讯未建立或模块没有进入校准检验模式

■ 运行模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，模块正常运行，绿灯常亮；若初始化数据有误，则无法建立通讯，绿灯保持闪烁状态。检查 DP 线连接是否正确、通讯参数（通讯速率，通讯站号）设定是否正确。
- 模块正常工作时，绿灯常亮；通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。
- 模块运行模式，黄灯常灭。

运行模式下 LK412 指示灯的定义

	RUN 灯	CAL 灯	含义
运行模式	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	灭	通讯已建立，模块正常工作

■ 校准模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，绿灯常亮；若初始化数据有误无法建立通讯，则绿灯保持闪烁状态。检查 DP 线连接是否正确、通讯参数（通讯速率，通讯站号）设定是否正确。
- 初始化完成后，没有实施校准检验，模块等待校准检验命令，黄灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒；当校准检验程序开始运行，模块正在校准检验时，黄灯常亮；校准检验结束后，黄灯重新闪烁。
- 校准检验过程中绿灯保持常亮。若通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。
- 通讯未建立或通讯中断时，黄灯灭。

校准模式下 LK412 指示灯的定义

	RUN 灯	CAL 灯	含义
校准模式	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	亮	正在进行校准检验
		闪	没有进行校准检验或校准检验已完成

9.2.29 LK430 指示灯

模块的前面板上有两个状态指示灯：绿色的 RUN 灯和黄色的 CAL 灯。RUN 灯是运行指示灯，指示模块与控制器模块的通讯状态。CAL 是校准指示灯，指示模块的校准进程。



LK430 模块状态指示灯

LK430 指示灯的定义

名称	状态	说明
RUN 运行指示灯 (绿)	亮	通讯已建立，模块正常工作
	闪	通讯未建立或通讯错误
	灭	模块未上电或出现故障
CAL 校准指示灯 (黄)	亮	校准检验模式中，并且正在校准检验
	闪	校准检验模式中，但没有实施校准或检验
	灭	未上电或通讯未建立或模块没有进入校准检验模式

■ 运行模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，模块正常运行，绿灯常亮；若初始化数据有误，则无法建立通讯，绿灯保持闪烁状态。检查 DP 线连接是否正确、通讯参数（通讯速率，通讯站号）设定是否正确。
- 模块正常工作时，绿灯常亮；通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。
- 模块运行模式，黄灯常灭。

运行模式下 LK430 指示灯的定义

	RUN 灯	CAL 灯	含义
运行模式	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	灭	通讯已建立，模块正常工作

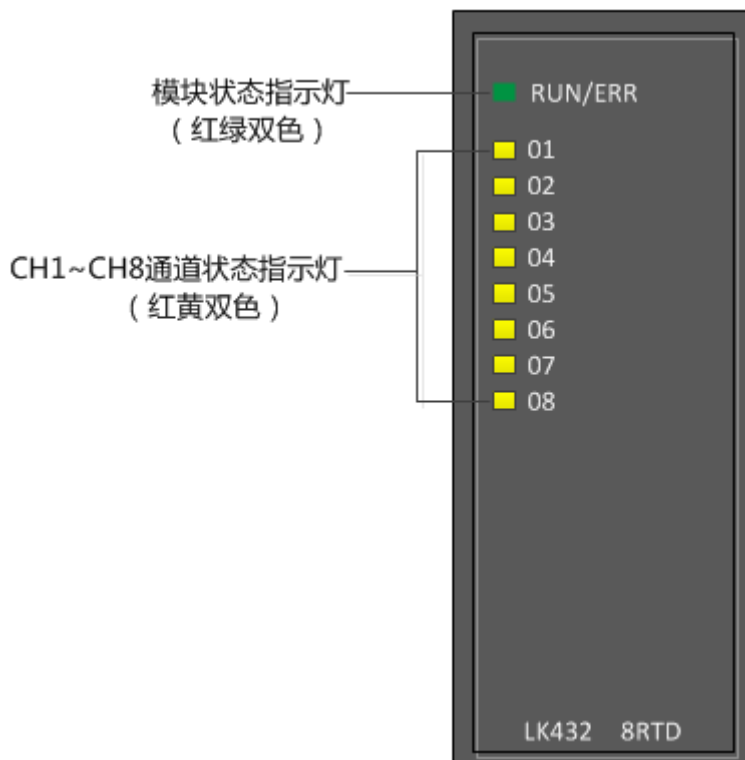
■ 校准模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，绿灯常亮；若初始化数据有误无法建立通讯，则绿灯保持闪烁状态。检查 DP 线连接是否正确、通讯参数（通讯速率，通讯站号）设定是否正确。
- 初始化完成后，没有实施校准检验，模块等待校准检验命令，黄灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒；当校准检验程序开始运行，模块正在校准检验时，黄灯常亮；校准检验结束后，黄灯重新闪烁。
- 校准检验过程中绿灯保持常亮。若通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。
- 通讯未建立或通讯中断时，黄灯灭。

校准模式下 LK430 指示灯的定义

	RUN 灯	CAL 灯	含义
校准模式	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	亮	正在进行校准检验
		闪	没有进行校准检验或校准检验已完成

9.2.30 LK432 指示灯



LK432 模块状态指示灯

LK432 指示灯的定义

名称	状态	说明
RUN/ERR 运行指示灯	绿	亮 通讯已建立，模块工作正常
		闪 通讯未建立或通讯错误
		灭 模块未上电
	红	亮 1. 系统掉电故障，系统电源电压低于 18.2V。 2. 芯片故障，即 8 个通道都发生 ADC 芯片故障。
		闪 通讯未建立且系统电源发生故障
		灭 模块工作正常
01~08 通道指示灯	黄	亮 通道正常
		灭 通道故障/通道未使能
	红	亮 通道故障(断线、超上下限、超量程、通道故障)。
		灭 通道故障未使能或者通道正常

9.2.31 LK441 指示灯

模块的前面板上有两个状态指示灯：绿色的 RUN 灯和黄色的 CAL 灯。RUN 灯是运行指示灯，指示模块与控制器模块的通讯状态。CAL 是校准指示灯，指示模块的校准进程。

LK441 模块支持现场校准，指示灯在运行模式和校准模式下的含义不同。



LK441 模块状态指示灯

LK441 指示灯的定义

名称	状态	说明
RUN 运行指示灯 (绿)	亮	通讯已建立，模块正常工作
	闪	通讯未建立或通讯错误
	灭	模块未上电或出现故障
CAL 校准指示灯 (黄)	亮	校准检验模式中，并且正在校准检验
	闪	校准检验模式中，但没有实施校准或检验
	灭	未上电或通讯未建立或模块没有进入校准检验模式

■ 运行模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，模块正常运行，绿灯常亮；若初始化数据有误，则无法建立通讯，绿灯保持闪烁状态。检查 DP 线连接是否正确、通讯参数（通讯速率，通讯站号）设定是否正确。
- 模块正常工作时，绿灯常亮；通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。
- 模块运行模式，黄灯常灭。

运行模式下 LK441 指示灯的定义

	RUN 灯	CAL 灯	含义
运行模式	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	灭	通讯已建立，模块正常工作

■ 校准模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，绿灯常亮；若初始化数据有误无法建立通讯，则绿灯保持闪烁状态。检查 DP 线连接是否正确、通讯参数（通讯速率，通讯站号）设定是否正确。
- 初始化完成后，没有实施校准检验，模块等待校准检验命令，黄灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒；当校准检验程序开始运行，模块正在校准检验时，黄灯常亮；校准检验结束后，黄灯重新闪烁。
- 校准检验过程中绿灯保持常亮。若通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。
- 通讯未建立或通讯中断时，黄灯灭。

校准模式下 LK441 指示灯的定义

	RUN 灯	CAL 灯	含义
校准模式	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	亮	正在进行校准检验
		闪	没有进行校准检验或校准检验已完成

9.2.32 LK442/LK442C 指示灯

模块的前面板上有两个状态指示灯：绿色的 RUN 灯和黄色的 CAL 灯。RUN 灯是运行指示灯，指示模块与控制器模块的通讯状态。CAL 是校准指示灯，指示模块的校准进程。

模块支持现场校准，指示灯在运行模式和校准模式下的含义不同。



LK442/LK442C 模块状态指示灯

LK442/LK442C 指示灯的定义

名称	状态	说明
RUN 运行指示灯 (绿)	亮	通讯已建立，模块正常工作
	闪	通讯未建立或通讯错误
	灭	模块未上电或出现故障
CAL 校准指示灯 (黄)	亮	校准检验模式中，并且正在校准检验
	闪	校准检验模式中，但没有实施校准或检验
	灭	未上电或通讯未建立或模块没有进入校准检验模式

■ 运行模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，模块正常运行，绿灯常亮；若初始化数据有误，则无法建立通讯，绿灯保持闪烁状态。检查 DP 线连接是否正确、通讯参数（通讯速率，通讯站号）设定是否正确。
- 模块正常工作时，绿灯常亮；通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。

- 模块运行模式，黄灯常灭。

运行模式下 LK442/LK442C 指示灯的定义

运行模式	RUN 灯	CAL 灯	含义
	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	灭	通讯已建立，模块正常工作

■ 校准模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，绿灯常亮；若初始化数据有误无法建立通讯，则绿灯保持闪烁状态。检查 DP 线连接是否正确、通讯参数（通讯速率，通讯站号）设定是否正确。
- 初始化完成后，没有实施校准检验，模块等待校准检验命令，黄灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒；当校准检验程序开始运行，模块正在校准检验时，黄灯常亮；校准检验结束后，黄灯重新闪烁。
- 校准检验过程中绿灯保持常亮。若通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。
- 通讯未建立或通讯中断时，黄灯灭。

校准模式下 LK442/LK442C 指示灯的定义

校准模式	RUN 灯	CAL 灯	含义
	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	亮	正在进行校准检验
		闪	没有进行校准检验或校准检验已完成

9.2.33 LK510 指示灯

模块的前面板上有两个状态指示灯：绿色的 RUN 灯和黄色的 CAL 灯。RUN 灯是运行指示灯，指示模块与控制器模块的通讯状态。CAL 是校准指示灯，指示模块的校准进程。

LK510 模块支持现场校准，指示灯在运行模式和校准模式的含义不同。



LK510 模块状态指示灯

■ 运行模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，模块正常运行，绿灯常亮；若初始化数据有误，则无法建立通讯，绿灯保持闪烁状态。检查 DP 线连接是否正确、通讯参数（通讯速率，通讯站号）设定是否正确。
- 模块正常工作时，绿灯常亮；通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。
- 模块运行模式，黄灯常灭。

运行模式下 LK510 指示灯的定义

	RUN 灯	CAL 灯	含义
运行模式	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	灭	通讯已建立，模块正常工作

■ 校准模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 初始化完成后，没有进行校准检验操作，等待校准检验命令，黄灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒；当控制器模块下发校准检验命令，模块开始校准检验时，黄灯常亮；校准检验结束后，黄灯重新闪烁。
- 校准检验过程中绿灯保持常亮。若通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。

- 通讯未建立或通讯中断时，黄灯灭。

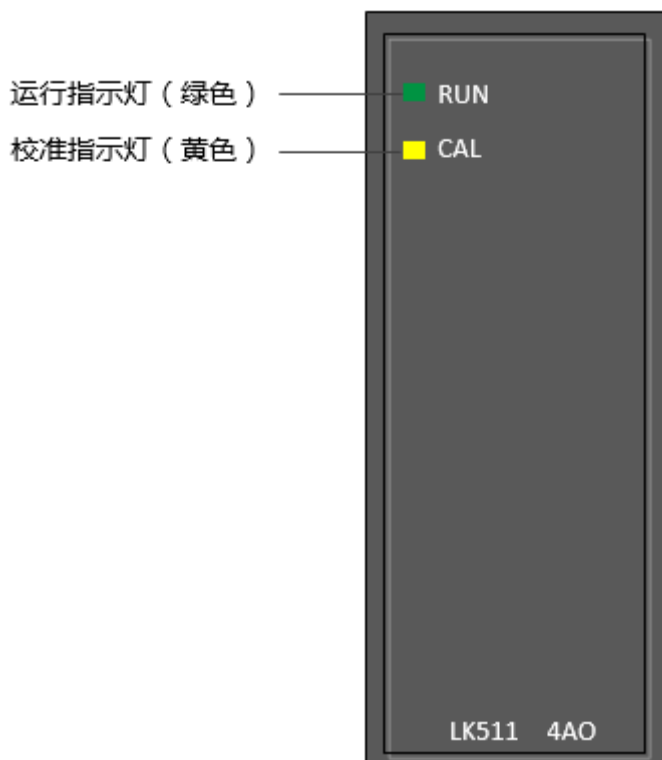
校准模式下 LK510 指示灯的定义

校准模式	RUN 灯	CAL 灯	含义
	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	亮	正在进行校准检验
		闪	没有进行校准检验或校准检验已完成

9.2.34 LK511 指示灯

模块的前面板上有两个状态指示灯：绿色的 RUN 灯和黄色的 CAL 灯。RUN 灯是运行指示灯，指示模块与控制器模块的通讯状态。CAL 是校准指示灯，指示模块的校准进程。

LK511 模块支持现场校准，指示灯在运行模式和校准模式的含义不同。



LK511 模块状态指示灯

■ 运行模式

- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，模块正常运行，绿灯常亮；若初始化数据有误，则无法建立通讯，绿灯保持闪烁状态。检查 DP 线连接是否正确、通讯参数（通讯速率，通讯站号）设定是否正确。

- 模块正常工作时，绿灯常亮；通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。
- 模块运行模式，黄灯常灭。

运行模式下 LK511 指示灯的定义

运行模式	RUN 灯	CAL 灯	含义
	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	灭	通讯已建立，模块正常工作

■ 校准模式

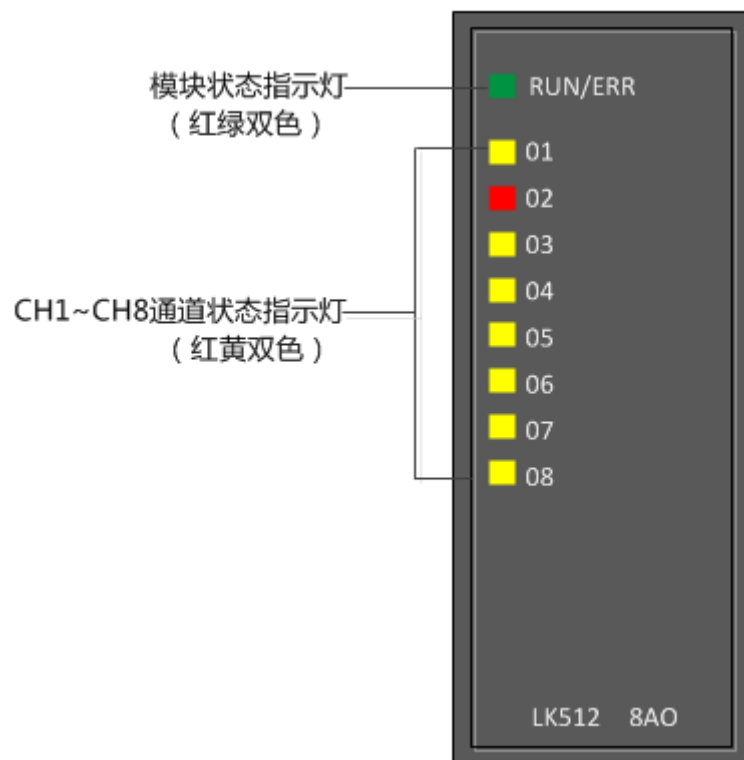
- 刚上电时，模块等待初始化数据，绿灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒。
- 初始化完成后，没有进行校准检验操作，等待校准检验命令，黄灯闪烁，闪烁频率 4 次/秒；当控制器模块下发校准检验命令，模块开始校准检验时，黄灯常亮；校准检验结束后，黄灯重新闪烁。
- 校准检验过程中绿灯保持常亮。若通讯中断，绿灯闪烁；通讯重新建立后，绿灯重新常亮。
- 通讯未建立或通讯中断时，黄灯灭。

校准模式下 LK511 指示灯的定义

校准模式	RUN 灯	CAL 灯	含义
	灭	灭	未上电
	闪	灭	通讯未建立或通讯错误
	亮	亮	正在进行校准检验
		闪	没有进行校准检验或校准检验已完成

9.2.35 LK512 指示灯

LK512 提供 1 路模块状态指示灯和 8 路通道状态指示灯，各指示灯均为双色指示。

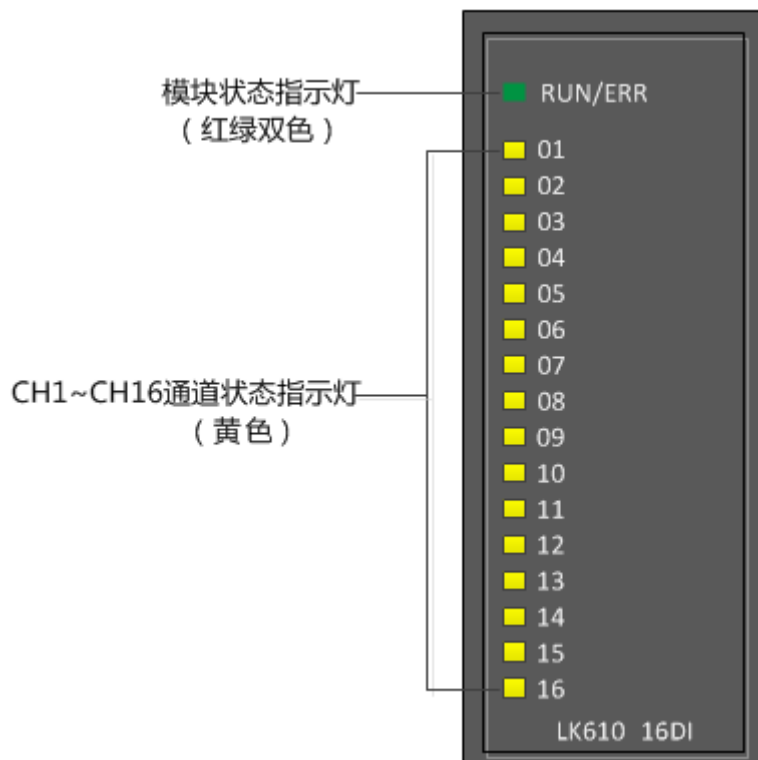


LK512 模块状态指示灯

LK512 指示灯的定义

名称	颜色	状态	说明
通道指示灯 (红黄)	黄	亮	该通道输出正常
		闪	未定义
	红	亮	该通道输出故障
		闪	未定义
	—	灭	该路未使能或无输出
RUN/ERR 运行指示灯 (红绿)	绿	亮	通讯已建立，模块正常工作
		闪	通讯未建立
	红	亮	模块故障
		闪	未定义
	—	灭	未上电

9.2.36 LK610 指示灯



LK610 模块状态指示灯

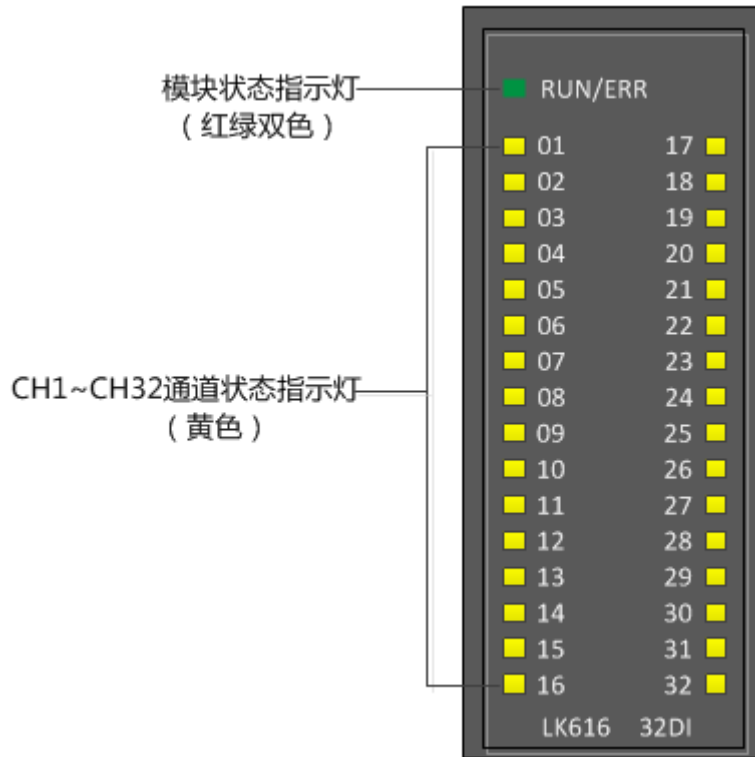
LK610 指示灯的定义

名称	状态	说明
RUN 运行指示灯 (绿)	亮	通讯已建立, 模块正常工作
	闪	通讯未建立或通讯错误
	灭	模块未上电或模块故障
01~16 通道指示灯 (黄)	亮	该通道闭合
	灭	该通道断开

RUN 绿灯的具体说明如下:

- 刚上电时, 绿灯闪烁, 等待初始化数据, 闪烁频率 4 次/秒。
- 初始化完成后, 绿灯常亮表明模块正常运行; 若初始化数据有误, 则无法建立通讯, 绿灯保持闪烁状态。检查通讯参数 (从站地址等) 设定是否正确。
- 通讯正常, 绿灯常亮; 通讯中断, 绿灯闪烁; 重新建立通讯后, 绿灯重新常亮。

9.2.37 LK616 指示灯



LK616 模块状态指示灯

LK616 指示灯的定义

名称	状态	说明
RUN/ERR 运行指示灯	绿	亮 通讯已建立，模块正常工作
		闪 通讯未建立或通讯错误
		灭 模块未上电
	红	亮 通讯已建立，模块至少一组现场电源故障、系统电源故障、至少有一个芯片故障
		闪 通讯未建立或通讯错误且系统电源故障
		灭 模块工作正常
01~32 通道指示灯	黄	亮 现场电源正常且通道输入高电平
		灭 现场电源失电、通道输入低电平/通道未使能

9.2.38 LK620 指示灯

LK620 模块的指示灯定义如表所示，RUN 灯显示与控制器之间的通讯连接状况，CH 通道指示灯，CNT/Freq 工作模式指示灯。



LK620 模块状态指示灯

LK620 指示灯的定义

指示灯	状态	含义
RUN	亮	模块正常工作
	闪	通讯未建立
	灭	未上电或模块坏
CH1.1	亮	计数器 1 第 1 路输出通道闭合
	灭	计数器 1 第 1 路输出通道断开
CH1.2	亮	计数器 1 第 2 路输出通道闭合
	灭	计数器 1 第 2 路输出通道断开
CNT1	亮	计数器 1 工作在计数模式
Freq1	亮	计数器 1 工作在测频模式
CH2.1	亮	计数器 2 第 1 路输出通道闭合
	灭	计数器 2 第 1 路输出通道断开
CH2.2	亮	计数器 2 第 2 路输出通道闭合
	灭	计数器 2 第 2 路输出通道断开
CNT2	亮	计数器 2 工作在计数模式
Freq2	亮	计数器 2 工作在测频模式

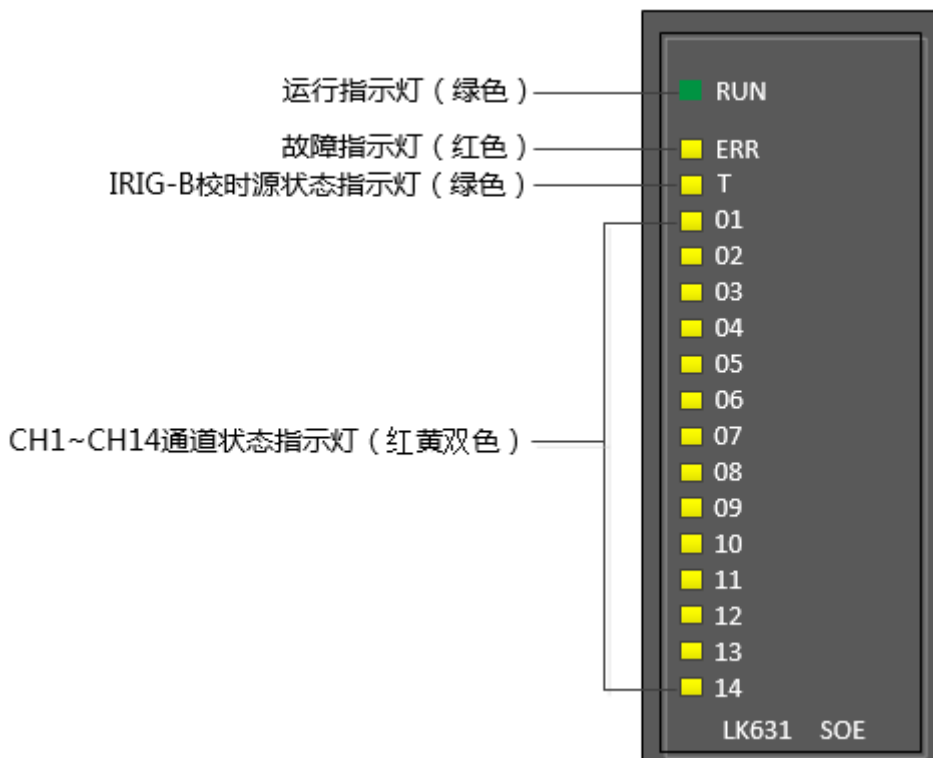
RUN 绿灯的具体说明如下：

- 刚上电时，绿灯闪烁等待初始化数据，闪烁频率 4 次/秒。
- 当初始化完成后，绿灯常亮表明模块正常运行；若初始化数据有误，则无法建立通讯，绿灯保持

闪烁状态。检查通讯站地址设定是否正确。

- 通讯正常，绿灯常亮；通讯中断，绿灯闪烁；重新建立通讯后，绿灯重新常亮。

9.2.39 LK631 指示灯

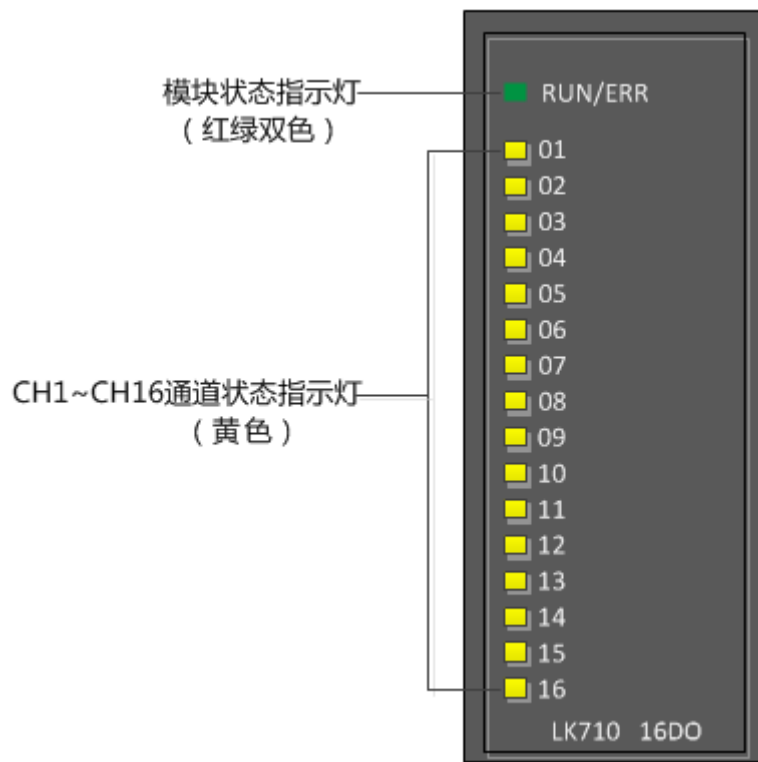


LK631 模块状态指示灯

LK631 指示灯的定义

名称	颜色	状态	说明
RUN（运行指示灯）	绿	亮	通讯已建立，模块正常工作
		闪	通讯未建立或通讯错误
		灭	模块未上电或系统电源异常
ERR（故障指示灯）	红	亮	模块故障
		灭	模块工作正常
T（IRIG-B 校时源状态指示灯）	绿	亮	模块已与校时源同步
		灭	无校时源接入
01~14（通道状态指示灯）	黄	亮	通道回路正常，输入高电平
		灭	通道回路正常，输入低电平
	红	亮	通道发生断线故障
		灭	通道回路正常

9.2.40 LK710 指示灯



LK710 模块状态指示灯

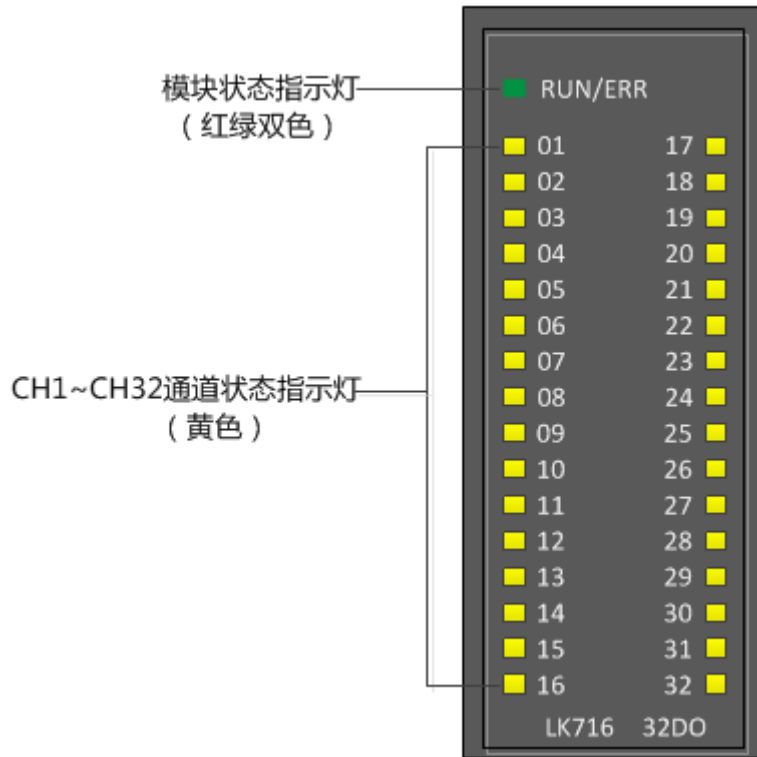
LK710 指示灯的定义

名称	状态	说明
RUN 运行指示灯 (绿)	亮	通讯已建立, 模块正常工作
	闪	通讯未建立或通讯错误
	灭	模块未上电
01~16 通道指示灯 (黄)	亮	该通道导通
	灭	该通道断开

RUN 绿灯的具体说明如下:

- 刚上电时, 绿灯闪烁, 等待初始化数据, 闪烁频率 4 次/秒。
- 初始化完成后, 绿灯常亮表明模块正常运行; 若初始化数据有误, 则无法建立通讯, 绿灯保持闪烁状态。检查通讯参数设定是否正确。
- 通讯正常, 绿灯常亮; 通讯中断, 绿灯闪烁, 此时模块自动进入故障模式, 输出故障模式的值; 重新建立通讯后, 绿灯重新常亮, 模块自动退出故障模式。

9.2.41 LK716 指示灯

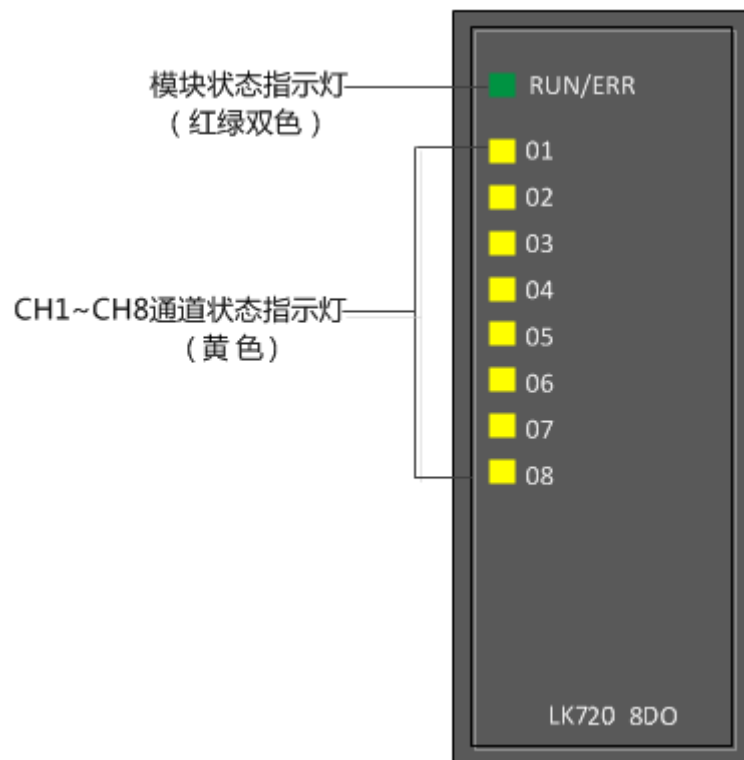


LK716 模块状态指示灯

LK716 指示灯的定义

名称	状态	说明
RUN/ERR 运行指示灯	绿	亮 通讯已建立，模块正常工作
		闪 通讯未建立或通讯错误
		灭 模块未上电
	红	亮 通讯已建立，模块至少一组现场电源故障、系统电源故障、至少有一个芯片故障
		闪 通讯未建立或通讯错误且系统电源故障
		灭 模块工作正常
01~32 通道指示灯	黄	亮 通道输出高电平
		灭 通道无输出/通道未使能

9.2.42 LK720 指示灯



LK720 模块状态指示灯

LK720 指示灯的定义

名称	状态	说明
RUN 运行指示灯 (绿)	亮	通讯已建立, 模块正常工作
	闪	通讯未建立或通讯错误
	灭	模块未上电
01~08 通道指示灯 (黄)	亮	该通道导通
	灭	该通道断开

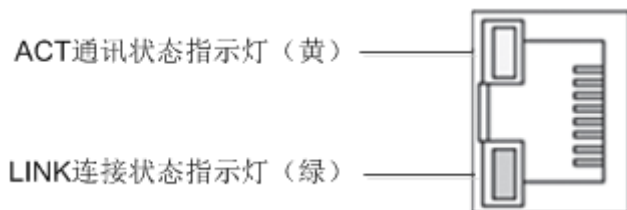
RUN 绿灯的具体说明如下:

- 刚上电时, 绿灯闪烁, 等待初始化数据, 闪烁频率 4 次/秒。
- 初始化完成后, 绿灯常亮表明模块正常运行; 若初始化数据有误, 则无法建立通讯, 绿灯保持闪烁状态。检查通讯参数设定是否正确。
- 通讯正常, 绿灯常亮; 通讯中断, 绿灯闪烁, 此时模块自动进入故障模式, 输出故障模式的值; 重新建立通讯后, 绿灯重新常亮, 模块自动退出故障模式。

9.2.43 SP100-2FP4T-SFP 指示灯

交换机前面板共有 5 个指示灯，分别指示电源、运行、故障检测、光纤连接状态。模块 RJ45 网口自带通讯状态指示灯，每个网口各有一个 ACT 灯和 LINK 灯，分别指示网口数据通讯状态及连接状态。

前面板指示灯示意图参见模块外观图，网口状态指示灯示意图如下，以网口 1 为例。



网口状态指示灯示意

SP100-2FP4T-SFP 指示灯的定义

指示灯	名称	颜色	状态	说明
模块前面板指示灯	PWR	绿	亮	模块电源正常
			灭	模块未上电或模块损坏
	RUN	绿	亮	模块工作正常
			灭	模块故障
	ALARM	黄	亮	网口通讯出现故障
			灭	未检测出故障
	FX1	绿	亮	光纤 1 连接正常
			灭	光纤 1 未接入
			闪	光纤 1 正在数据交换
网口状态指示灯	FX2	绿	亮	光纤 2 连接正常
			灭	光纤 2 未接入
			闪	光纤 2 正在数据交换
	ACT	黄	亮	有数据交互
			灭	无数据交互
	LINK	绿	亮	网线插入 link
			灭	网线未插入

9.2.44 SP010-1FP1T-SEP 指示灯

交换机前面板共有 3 个指示灯，分别指示电源、通信连接和通信状态。

SP010-1FP1T-SEP 指示灯的定义

名称	颜色	状态	说明
PWR	绿	亮	模块电源正常
		灭	模块未上电或模块损坏
ACT	黄	亮	环网通信正常
		灭	环网通信不正常
LINK	绿	亮	环网通信连接正常
		灭	环网通信连接不正常

9.3 诊断信息

9.3.1 I/O 诊断

9.3.1.1 诊断信息概述

模块实时检测设备故障和通道故障，当有故障发生时，上报故障诊断信息，同时，模块的指示灯会点亮。

模块诊断信息通常包括五部分，从站状态信息、设备诊断信息、识别号诊断信息、通道诊断信息、模块版本信息。个别模块诊断信息有差异，具体详见下表。

诊断信息列表

诊断信息	字节数	说明
从站状态信息	3 Bytes	上报主站与从站间通讯信息及从站状态
设备诊断信息	字节数各模块不同	上报设备诊断信息和模块版本号
识别号诊断信息	1 Bytes	Bit0 上报诊断信息，诊断有无通道故障信息 对于没有通道诊断信息的模块，则没有该诊断信息字节
通道诊断信息	字节数与通道数有关	每个通道有三字节诊断信息：诊断头、输入输出类型及通道号、通道数据类型及故障状态，上报通道级故障信息 LK616C/LK716C/LK616/LK716 无通道诊断字节
模块版本信息	3 Bytes	包含 MCU 版本号信息、FPGA 版本号信息、硬件版本号信息 注：部分模块的版本信息显示在设备诊断信息中
SOE 缓存告警时间信息	6 Bytes	仅 LK631C/LK631 支持。共 6 个字节，4 字节秒时间，2 字节毫秒时间

模块“诊断信息”标签页中可以查看详细的故障诊断信息。诊断变量按上表顺序依次生成，变量地址由系统自动分配。

9.3.1.2 从站状态信息

从站状态诊断信息说明

诊断字节	位	含义
AT_xxSlaveState1	Byte	从站状态字节 Bit1: 从站未准备好数据交换 Bit2: 组态数据不匹配 Bit3: 从站有设备诊断或通道诊断信息 Bit4: 从站不支持所请求的功能 Bit6: 错误的参数数据, 例如: 错误的参数长度、ID 或者无效参数
AT_xxSlaveID_H	Byte	从站 ID 高字节
AT_xxSlaveID_L	Byte	从站 ID 低字节

说明: 变量名中, xx 代表模块型号, 请参考各模块诊断信息中实际变量。

9.3.1.3 设备诊断信息

设备诊断信息说明

诊断字节	位	含义	说明	处理措施
诊断信息字节	第一字节	Bit0 芯片故障 0: 芯片正常 1: 至少一个芯片故障	AI 模块不支持	更换模块
		Bit1 SOE 缓存 70%告警诊断 1: 表示模块 SOE 缓存 70%告警 0: 表示模块 SOE 缓存无 70%告警	仅 LK631C/LK631 支持	——
		Bit2 SOE 缓存 100%告警诊断 1: 表示模块 SOE 缓存 100%告警 0: 表示模块 SOE 缓存无 100%告警	仅 LK631C/LK631 支持	
		系统电源故障 0: 电源正常 1: 电源故障	仅 LK616C/LK716C/LK432C/ LK616/LK716/LK432 支持	检查背板系统电源是否正常供电
		Bit3~Bit5	保留	
	第二字节	Bit 0 通道故障状态 0: 通道正常 1: 通道故障		查看通道故障诊断信息, 确认故障通道及故障类型, 具体处理措施请详见 通道诊断信息
		参数读取错误	仅 LK430C/LK430 支持	——
		设备校准数据错误 0: 校准数据正常 1: 校准数据错误	仅 LK412C/LK511C/LK442C/ LK412/LK442/LK511 支持	——
		Bit2 现场电源 1 故障状	仅 LK616C/LK716C/	请检查现场电源供电情况

			态 0：现场电源正常 1：现场电源故障	LK616/LK716 支持	
		Bit3	现场电源 2 故障状态 0：现场电源正常 1：现场电源故障	仅 LK616C/LK716C/ LK616/LK716 支持	请检查现场电源供电情况
		Bit4~Bit5	保留		——
		Bit6	DP1 网故障状态 0：正常 1：故障		检查 DP 网络线缆是否连接正常
		Bit7	DP2 网故障状态 0：正常 1：故障		
	第三字节	Bit0~7	单片机固件版本信息	仅 LK616C/LK716C/LK432C LK616/LK716/LK432 支持	——

9.3.1.4 识别号诊断信息

识别号诊断信息说明

诊断字节	位	含义	处理措施
诊断信息字节	Bit0	0：无通道故障 1：有通道故障	查看通道故障诊断信息，确认故障通道及故障类型，具体处理措施请详见 通道诊断信息

9.3.1.5 通道诊断信息

各模块支持诊断的故障类型不同，详见表格内容。

通道诊断信息说明

诊断字节		位				AI	RTD	TC	AO	DI	DO	SOE	处理措施
		Bit7	Bit6	Bit5	Bit4~Bit0								
第二字节	输入输出类型及通道号	I/O 类型 01: 输入 10: 输出		通道号	通道 1~8 十进制在线值: 64~71	通道 1~8 十进制在线值: 64~71	通道 1~6 十进制在线值: 64~69	通道 1~8 十进制在线值: 128~135	通道 1~16 十进制在线值: 64~79	通道 1~16 十进制在线值: 128~143	通道 1~14 十进制在线值: 64~77	通道 1~8 十进制在线值: 128~135	
第三字节	通道	001: 位 101: 字		1: 短路	——	——		十进制在线值 161(LK512C/ LK512 支持)	——	十进制在线值 33	——	检查回路接线	

字节	数据类型及故障状态	2: 欠量程	十进制在线值 162	——	十进制在线值 162	——	——	——	——	测量现场信号是否正常
		3: 过量程	十进制在线值 163	——	十进制在线值 163	——	——	——	——	测量现场信号是否正常
		6: 断线	十进制在线值 166	十进制在线值 166	十进制在线值 166	十进制在线值 166	十进制在线值 38	十进制在线值 38	十进制在线值 38	检查回路接线
		7: 超上限	十进制在线值 167 (仅 LK412C 上报)	十进制在线值 167	十进制在线值 167	——	——	——	——	
		8: 超下限	十进制在线值 168 (仅 LK412C 上报)	十进制在线值 168	十进制在线值 168	——	——	——	——	
		9: 通道 ADC 芯片故障	——	十进制在线值 169 (仅 LK432C 上报)	——	——	——	——	——	
		18: 通道输出故障	——	——	——	十进制在线值 178(LK511C/LK511 支持)	——	——	——	
		0: 正常	十进制在线值 160	十进制在线值 160	十进制在线值 160	十进制在线值 160	十进制在线值 32	十进制在线值 32	十进制在线值 32	

9.3.1.6 模块版本信息

模块版本由硬件版本和软件版本组成，软件版本由单片机固件版本和 FPGA 固件版本决定。

模块版本信息

诊断字节	含义
第一字节	单片机固件版本号，默认值 0 如值为 1，则版本为 01
第二字节	FPGA 固件版本号，默认值 0 如值为 1，则版本为 01
第三字节	硬件版本号，默认值 0 值为 1: 硬件版本为 A 值为 2: 硬件版本为 B ...

模块版本升级规则：

- 模块首次发布时，版本为 A01，即硬件版本为 A，软件版本为 01（单片机版本为 01、FPGA 版本为 01）
- 首次发布后，单片机版本或 FPGA 版本只要有一个更新，则软件版本升级一次，即模块版本从 A01 升级为 A02。

9.3.1.7 LK235C 故障诊断

LK235C 模块可诊断故障包括模块自身故障和 I/O 侧上报故障。

模块自身故障包括以太网断线故障、模块内部网络故障和模块硬件故障，在 LK235C 模块信息窗口的“诊断信息”标签页中查看。

I/O 侧诊断信息包括 LK235C 模块 I/O 侧网络通讯故障、通讯接口硬件故障、从站未组态、离线、I/O 模块通讯网故障，在 POWERLINK_Slave 信息窗口的“诊断信息”标签页中查看。

LK235C 诊断信息除以上故障诊断外，还包含模块状态诊断，如 POWERLINK 网工作模式、版本信息、序列号等，在 LK235C 模块信息窗口的“诊断信息”标签页中查看。

LK235C 上报的诊断信息列表

故障分类	诊断变量	数据类型	说明	处理措施
模块自身故障	AT_LK235C_Net1FaultModuleID/AT_LK235C_Net2FaultModuleID	BYTE	Bit0=1（在线值 1）：以太网断线故障	1、检查以太网线是否插好 2、检查以太网线是否有断线
			Bit1=1（在线值 2）：模块网口硬件故障	更换 LK235C 模块
状态诊断	AT_LK235C_POWERLINKNetWorkModeModuleID	BYTE	本机架 LK235C 模块 POWERLINK 网工作模式 Bit0=1（在线值 1）：冗余网模式 Bit1=1（在线值 2）：环网模式	——
	AT_LK235CFW_VernModuleID	WORD	模块应用代码版本	——
	AT_LK235C_FPGA_VernModuleID	WORD	模块 FPGA 代码版本	——
	AT_LK235C_HW_VernModuleID	WORD	模块硬件版本	——
	AT_LK235C_SNModuleID	STRING(10)	模块序列号	——
保留字段	AT_LK235CReserved1_ModuleID	WORD	保留 1	——
	AT_LK235CReserved2_ModuleID	WORD	保留 2	——

- 变量名中*代表从站地址。
- 变量名中，ModuleID 为设备唯一标识，在工程管理树添加该设备时由软件自动分配。

9.3.2 主控单元诊断

9.3.2.1 控制器故障诊断

控制器模块故障分为严重故障和一般故障，严重故障为会触发主从控制器切换的故障，一般故障仅触发指示灯或故障上报。

上报诊断在控制器模块信息页面的“诊断信息”标签中查看。

诊断信息中除故障诊断外，还包含状态信息，包括双机状态信息和模块版本信息。

控制器上报的诊断信息列表

故障类型	诊断变量	数据类型	说明	处理措施
严重故障	AT_CPUFatalErrEth_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：双以太网故障	请检查以太网连接是否正常
	AT_CPUFatalErrCfg_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：硬件配置不匹配	请检查模块安装槽位是否正确
	AT_CPUFatalErrRed_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：冗余故障，如，冗余模块被拔出	1、插入冗余模块 2、重启控制器
	AT_CPUFatalErrKey_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：钥匙开关故障	更换模块
	AT_CPUFatalErrBuf_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：背板通讯数据错误	重启控制器
	AT_CPUFatalErrComBus_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：背板通信故障	检查主控背板上模块是否安装
	AT_SlotnDataBus_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：Slotn 槽位数据交互总线链路故障	更换对应槽位模块
	AT_SlotnComBus_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：Slotn 槽位通信总线链路故障	检查对应槽位模块是否安装
一般故障	AT_CPUGeneralErrRedState_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：从机升主后无法运行	--
	AT_CPUGeneralErrRed_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：冗余超时	--
	AT_CPUGeneralErrDiv0_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：除 0	1、检查工程逻辑，消除除零运算 2、重新下装工程，故障恢复
	AT_CPUGeneralErrRTC_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：RTC 芯片上电初始化失败	如重启控制器无法恢复，请更换模块
	AT_CPUGeneralErrEth1_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：第一路以太网故障	请检查以太网连接是否正常
	AT_CPUGeneralErrEth2_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：第二路以太网故障	
	AT_BatteryAlarm_Local/Remote	BYTE	值为 2：无电池	请更换电池

			或电池电量不足	
各槽位模块 ID 信息	AT_SlotnID_Local/Remote	BYTE	本机架/对方机架 Slotn 槽位的模块 ID 信息 0: 未插入模块 1: 控制器 4: LK241C	——
双机状态	AT_MasterSlave_Local/Remote	BYTE	主从机状态 0: 未知态 1: 初始态 2: 硬件 ready 态 3: 双机 ready 态 4: 单机 ready 态 5: 故障态 6: 错误态 7: 工程冗余 8: 数据冗余状态 9: 从机 10: 主机 11: 不合格主机 12: 等待进入故障态 13: 等待进入错误态	——
	AT_RedSingle_Local/Remote	BYTE	单双机状态 0: 未知态 1: 单机 2: 双机	——
	AT_AB_Local/Remote	BYTE	AB 机状态 0: 未知态 1: A 机 2: 双机	——
	AT_RedNet_Local/Remote	BYTE	冗余模块工作网状态 0: 未知态 1: 第一路以太网 2: 第二路以太网	——
	AT_CPURun_Local/Remote	BYTE	工程运行状态 0: 未知态 1: 正在运行 2: 已停止 3: 挂起	——
	AT_CPUKey_Local/Remote	BYTE	钥匙开关状态 0: 未知态 1: RUN 2: REMOTE 3: PRG	——
	AT_PLCErr_Local/Remote	BYTE	故障等级 0: 未知态 1: 初始态 2: 健康态 3: 注意态 4: 警告态 5: 故障态	——

			6: 致命态	
	AT_CPUTemp_Local/Remote	SINT	控制器 CPU 温度	——
	AT_CPULoad_Local/Remote	DWORD	控制器负荷	当 Modbus 组态规模较大, 诊断信息中“控制器负荷”超过 60%时, 为确保控制器对于 Modbus 通信数据处理实时性, 可以通过以下措施降低负荷。 1. 增加关联 Modbus 主站的通信任务的任务周期时间; 2. 减少 Modbus 主站的指令条数; 3. 增加 Modbus 主站的指令通信周期时间。
	AT_CPUMemUsage_Local/Remote	DWORD	数据区内内存使用率	——
版本信息	AT_CPUBOOTVern_Local/Remote	STRING(16)	Boot 代码版本	——
	AT_CPUTRTSVern_Local/Remote	STRING(16)	RTS 代码版本	——
	AT_CPUHWVern_Local/Remote	STRING(16)	硬件版本	——
	AT_CPUSN_Local/Remote	STRING(11)	本机/对方机序列号	——
	AT_CPUMAC1_Local/Remote	STRING(18)	第一路以太网 MAC 地址, 地址间用:隔开	——
	AT_CPUMAC2_Local/Remote	STRING(18)	第二路以太网 MAC 地址, 地址间用:隔开	——
	AT_REDFWVern_Local/Remote	WORD	冗余模块应用代码版本	——
	AT_REDFPGAVern_Local/Remote	WORD	冗余模块 FPGA 代码版本	——
	AT_REDHWVern_Local/Remote	WORD	冗余模块硬件版本	——
	AT_REDSN_Local/Remote	STRING(11)	冗余模块序列号	——

说明:

- 变量名中, Slotn 代表模块安装槽位。
- 查看诊断信息时, 请根据实际安装位置, 查找对应变量。

9.3.2.2 LK240C 故障诊断

LK240C 诊断故障包括模块自身故障。相关信息如下:

可诊断故障	故障类型	诊断变量	数据类型	说明	处理措施
模块自身故障	严重故障	AT_SlotnFataErrBit_Local (本机架) /AT_SlotnFataErrBit_Remote (对方机架)	DWORD	无	1. 检查以太网线是否插好
	一般故障	AT_SlotnGeneralErrBit_Local (本机架) /AT_SlotnGeneralErrBit_Remote (对方机架)	DWORD	bit0: 第 1 组光纤连接断开; bit1: 第 2 组光纤连接断开; bit2: 双路光纤连	2. 检查以太网线是否有断线 3. 检测开关是否冲突 4. 检测槽位模块是否插稳

				接断开 bit3: A/B 系开关冲突 bit4: PCIE 链路故障 bit5: 网口通信故障 bit6: 与 Slot1 槽模块通信故障 bit7: 与 Slot2 槽模块通信故障 bit8: 与 Slot3 槽模块通信故障 bit9: 与 Slot4 槽模块通信故障 bit10: 与 Slot5 槽模块通信故障	
状态诊断	版本信息	AT_REDFWVern_Local (本机架) / AT_REDFWVern_Remote (对方机架)	WORD	模块应用代码版本	——
		AT_REDFPGAVern_Local (本机架) / AT_REDFPGAVern_Remote (对方机架)	WORD	模块 FPGA 代码版本	——
		AT_REDHWWern_Local (本机架) / AT_REDHWWern_Remote (对方机架)	WORD	模块硬件版本	——
	序列号	AT_REDSN_Local (本机架) / AT_REDSN_Remote (本机架)	STRING(10)	模块序列号	——

9.3.2.3 LK241C 故障诊断

LK241C POWERLINK 主站通信模块可诊断故障包括模块自身故障和 POWERLINK 侧故障。

模块自身故障分为严重故障和一般故障，严重故障为会触发主从控制器切换的故障，一般故障仅触发指示灯或故障上报。上报诊断在控制器模块信息页面的“诊断信息”标签中查看。

POWERLINK 侧故障包括 POWERLINK 网络故障和 LK235C 离线诊断。上报诊断在 POWERLINK_MASTER 模块信息页面的“诊断信息”标签中查看。

LK241C 诊断信息除以上故障诊断外，还包含模块状态诊断，如模块 ID、版本信息、序列号等，在 LK241C 模块信息窗口的“诊断信息”标签页中查看。POWERLINK 网工作模式请在 POWERLINK_MASTER 模块信息页面的“诊断信息”标签中查看。

LK241C 上报的诊断信息列表

可诊断故障	故障类型	诊断变量	数据类型	说明	处理措施
模块自身故障	严重故障	AT_SlotnFataErrBit_Local (本机架) / AT_SlotnFataErrBit_Remote (对方机架)	DWORD	其中，bit4=1 (在线值 16)：POWERLINK 通讯双网故障	1 检查以太网线是否插好 2 检查以太网线是否有断
	一般故障	AT_SlotnGeneralErrBit_Local (本机架) / AT_SlotnGeneralErrBit_Remote (对方机架)	DWORD	bit4=1 (在线值 16)：A 网故障	

				bit5=1（在线值 32）：B 网故障 bit4、bit5、bit6 均为 1（在线值 56）：POWERLINK 通讯双网故障	线
POWERLINK 从站故障	一般故障	AT_LK241CPW_PowerlinkNet1FaultModuleID_Local（本机架） /AT_LK241CPW_PowerlinkNet1FaultModuleID_Remote（对方机架）	BYTE	bit0=1（在线值 1）：以太网断线故障	
		AT_LK241CPW_PowerlinkNet2FaultModuleID_Local（本机架） /AT_LK241CPW_PowerlinkNet2FaultModuleID_Remote（对方机架）		bit1=1（在线值 2）：模块网口硬件故障	更换 LK235C 模块
		AT_LK241CSlave*to*_OnlineModuleID_Local（本机架） /AT_LK241CSlave*to*_OnlineModuleID_Remote（对方机架）	DWORD	共 8 个 DWORD 变量，诊断 239 个从站 32bits 分别代表 32 个 POWERLINK 从站的在线状态，bit 值为 0：模块离线	3 检查以太网线是否正常 4 检查 LK235C 模块站地址是否设置正确
状态诊断	POWERLINK 网工作模式	AT_LK241CPW_PowerlinkNetWorkModeModuleID_Local /AT_LK241CPW_PowerlinkNetWorkModeModuleID_Remote	BYTE	LK241C POWERLINK 主站通信模块 POWERLINK 网工作模式 bit0=1（在线值 1）：冗余网模式 bit1=1（在线值 2）：环网模式	——
	模块 ID	AT_LK241CIDModuleID_Local/Remote	BYTE	模块 ID	——
	版本信息	AT_LK241CFWVernModuleID_Local/Remote	WORD	模块应用代码版本	——
		AT_LK241CFPGAVernModuleID_Local/Remote	WORD	模块 FPGA 代码版本	——
		AT_LK241CHWVernModuleID_Local/Remote	WORD	模块硬件版本	——
	序列号	AT_LK241CSNModuleID_Local/Remote	STRING(11)	模块序列号	——

说明：

- 变量名中，Slotn 代表模块安装槽位，*代表从站地址。
- 变量名中，ModuleID 为设备唯一标识，在工程管理树添加该设备时由软件自动分配。
- 查看诊断信息时，请根据实际安装位置，查找对应变量。

9.3.2.4 LK246C 故障诊断

9.3.2.4.1 概述

双击 LK246C 树节点，在模块信息配置页面的【诊断信息】标签页中可查看 LK246C 诊断信息。诊断信息包括模块版本信息、模块活动状态和网络状态诊断。当网络状态故障在 AT 中组态后，当发生网口故障时，将触发主备切换。

LK246C 上报的诊断信息列表

可诊断故障	故障类型	诊断变量	数据类型	说明	处理措施
模块自身故障	严重故障	AT_SlotnFataErrBit_Local (本机架) AT_SlotnFataErrBit_Remote (对方机架)	DWORD	bit4=1 (在线值 16): 故障满足模块设置的主备切换条件	1. 检查以太网线是否插好 2. 检查以太网线是否有断线
	一般故障	AT_SlotnGeneralErrBit_Local (本机架) AT_SlotnGeneralErrBit_Remote (对方机架)	DWORD	bit4=1 (在线值 16): 第 1 路网络故障 bit5=1 (在线值 32): 第 2 路网络故障 bit4、bit5 均为 1 (在线值 48): 第 1、2 路网络均故障	
状态诊断	版本信息	AT_LK246CIDModuleID_Local/Remote	BYTE	模块 ID	——
		AT_LK246CFWVernModuleID_Local/Remote	WORD	模块软件版本号	——
		AT_LK246CFPGAVerModuleID_Local/Remote	WORD	模块 FPGA 版本号	——
		AT_LK246CHWVernModuleID_Local/Remote	WORD	模块硬件版本号	——
		AT_LK246CSNModuleID_Local/Remote	STRING(11)	模块序列号	——
	模块活动状态	AT_LK246CActiveModuleID_Local/Remote	BYTE	0: 热备状态 1: 活动状态	——
	网络状态诊断	AT_LK246CNet1StatusModuleID_Local/Remote	BYTE	本机架/对方机架第 1 路网络状态 0: 网络正常 1: 网络故障	1. 检查以太网线是否插好 2. 检查以太网线是否有断线
		AT_LK246CNet2StatusModuleID_Local/Remote	BYTE	本机架/对方机架第 2 路网络状态 0: 网络正常 1: 网络故障	

9.3.2.4.2 参考信息

组态故障切换模式

9.4 故障现象及原因

故障现象及排查

故障现象	可能的原因	排查故障	处理措施
LK241C ERR 灯亮	双网故障	查看 LK241C 诊断信息，上报严重故障值 16	1 检查以太网线是否插好 2 检查以太网线是否有断线
LK235C ERR 灯亮	POWERLINK 通讯 双网故障	查看 POWERLINK_Master 诊断信息，LK235C 模块在线状态上报离线	3 检查以太网线是否正常 4 检查 LK235C 模块站地址是否设置正确
	所有从站离线	查看 POWERLINK_Slave 诊断信息，所有从站在线状态上报离线	5 检查组态 I/O 模块与实际模块是否一致 6 检查 I/O 站地址是否配置正确
LK244C ERR 灯亮	A/B 系开关冲突	查看控制器诊断信息，诊断变量“AT_A/B_Local”上报未知态	1、重新设置 A/B 系拨码开关 2、重启控制器
	双以太网链路故障	查看控制器诊断信息，诊断变量“AT_SlotnGeneralErrBit_Local”上报值 7	检查以太网是否连接正常
	冗余模块内部通信链路故障	查看控制器诊断信息，诊断变量“AT_SlotnGeneralErrBit_Local”bit4、bit5 上报故障值	更换 LK244C 模块
控制器 ERR 灯亮	双以太网故障	查看控制器诊断信息，诊断变量“CPU_Fatal_Err_Eth_Loca”上报故障值 TRUE	请检查以太网连接是否正常
	主控槽位模块安装错误	查看控制器诊断信息，诊断变量“CPU_Fatal_Err_Cfg_Local”上报故障值 TRUE	请正确安装控制器模块
	钥匙开关故障	查看控制器诊断信息，诊断变量“CPU_Fatal_Err_Key_Local”上报故障值 TRUE	更换模块
	背板数据交互故障	查看控制器诊断信息，诊断变量“CPU_Fatal_Err_Buf_Local”上报故障值 TRUE	重启控制器
	背板数据通信故障	查看控制器诊断信息，诊断变量“CPU_Fatal_Err_ComBus_Local”上报故障值 TRUE	检查主控背板上模块是否安装

第10章 控制器故障诊断

控制器模块故障分为严重故障和一般故障，严重故障为会触发主从控制器切换的故障，一般故障仅触发指示灯或故障上报。

上报诊断在控制器模块信息页面的“诊断信息”标签中查看。

诊断信息中除故障诊断外，还包含状态信息，包括双机状态信息和模块版本信息。

控制器上报的诊断信息列表

故障类型	诊断变量	数据类型	说明	处理措施
严重故障	AT_CPUFatalErrEth_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：双以太网故障	请检查以太网连接是否正常
	AT_CPUFatalErrCfg_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：硬件配置不匹配	请检查模块安装槽位是否正确
	AT_CPUFatalErrRed_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：冗余故障，如，冗余模块被拔出	1、插入冗余模块 2、重启控制器
	AT_CPUFatalErrKey_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：钥匙开关故障	更换模块
	AT_CPUFatalErrBuf_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：背板通讯数据错误	重启控制器
	AT_CPUFatalErrComBus_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：背板通信故障	检查主控背板上模块是否安装
	AT_SlotnDataBus_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：Slotn 槽位数据交互总线链路故障	更换对应槽位模块
	AT_SlotnComBus_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：Slotn 槽位通信总线链路故障	检查对应槽位模块是否安装
一般故障	AT_CPUGeneralErrRedState_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：从机升主后无法运行	--
	AT_CPUGeneralErrRed_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：冗余超时	--
	AT_CPUGeneralErrDiv0_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：除 0	1、检查工程逻辑，消除除零运算 2、重新下装工程，故障恢复
	AT_CPUGeneralErrRTC_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：RTC 芯片上电初始化失败	如重启控制器无法恢复，请更换模块
	AT_CPUGeneralErrEth1_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：第一路以太网故障	请检查以太网连接是否正常
	AT_CPUGeneralErrEth2_Local/Remote	BOOL	值为 TRUE：第二路以太网故障	
	AT_BatteryAlarm_Local/Remote	BYTE	值为 2：无电池	请更换电池

			或电池电量不足	
各槽位模块 ID 信息	AT_SlotnID_Local/Remote	BYTE	本机架/对方机架 Slotn 槽位的模块 ID 信息 0: 未插入模块 1: 控制器 4: LK241C	——
双机状态	AT_MasterSlave_Local/Remote	BYTE	主从机状态 0: 未知态 1: 初始态 2: 硬件 ready 态 3: 双机 ready 态 4: 单机 ready 态 5: 故障态 6: 错误态 7: 工程冗余 8: 数据冗余状态 9: 从机 10: 主机 11: 不合格主机 12: 等待进入故障态 13: 等待进入错误态	——
	AT_RedSingle_Local/Remote	BYTE	单双机状态 0: 未知态 1: 单机 2: 双机	——
	AT_AB_Local/Remote	BYTE	AB 机状态 0: 未知态 1: A 机 2: 双机	——
	AT_RedNet_Local/Remote	BYTE	冗余模块工作网状态 0: 未知态 1: 第一路以太网 2: 第二路以太网	——
	AT_CPURun_Local/Remote	BYTE	工程运行状态 0: 未知态 1: 正在运行 2: 已停止 3: 挂起	——
	AT_CPUKey_Local/Remote	BYTE	钥匙开关状态 0: 未知态 1: RUN 2: REMOTE 3: PRG	——
	AT_PLCErr_Local/Remote	BYTE	故障等级 0: 未知态 1: 初始态 2: 健康态 3: 注意态 4: 警告态 5: 故障态	——

版本信息			6: 致命态	
	AT_CPUTemp_Local/Remote	SINT	控制器 CPU 温度	——
	AT_CPULoad_Local/Remote	DWORD	控制器负荷	当 Modbus 组态规模较大, 诊断信息中“控制器负荷”超过 60%时, 为确保控制器对于 Modbus 通信数据处理实时性, 可以通过以下措施降低负荷。 1. 增加关联 Modbus 主站的通信任务的任务周期时间; 2. 减少 Modbus 主站的指令条数; 3. 增加 Modbus 主站的指令通信周期时间。
	AT_CPUMemUsage_Local/Remote	DWORD	数据区内内存使用率	——
	AT_CPUBOOTVern_Local/Remote	STRING(16)	Boot 代码版本	——
	AT_CPURTSVern_Local/Remote	STRING(16)	RTS 代码版本	——
	AT_CPUHWVern_Local/Remote	STRING(16)	硬件版本	——
	AT_CPUSN_Local/Remote	STRING(11)	本机/对方机序列号	——
	AT_CPUMAC1_Local/Remote	STRING(18)	第一路以太网 MAC 地址, 地址间用:隔开	——
	AT_CPUMAC2_Local/Remote	STRING(18)	第二路以太网 MAC 地址, 地址间用:隔开	——
	AT_REDFWVern_Local/Remote	WORD	冗余模块应用代码版本	——
	AT_REDFPGAVern_Local/Remote	WORD	冗余模块 FPGA 代码版本	——
	AT_REDHWVern_Local/Remote	WORD	冗余模块硬件版本	——
	AT_REDSN_Local/Remote	STRING(11)	冗余模块序列号	——

说明:

- 变量名中, Slotn 代表模块安装槽位。
- 查看诊断信息时, 请根据实际安装位置, 查找对应变量。



北京和利时智能技术有限公司

Beijing HollySys Intelligent Technologies Co., Ltd..

地址：北京经济技术开发区地盛中路2号院

邮编：100176

电话：010-5898 1588

热线：4008111999

传真：010-5898 1558

<http://www.hollysys.com>