SDKELI®

SPC 系列可编程安全控制器

使用说明书

（2026 年 5 月）



济宁科力光电产业有限责任公司

指令和标准

SPC 系列可编程安全控制器符合下列标准要求：

- **欧盟指令**
  - 机械安全指令 2006/42/EC
  - EMC 指令 2014/30/EU
- **国际标准**
  - IEC 61508
  - ISO 13849-1, ISO 13849-2
  - EN 61131-2, EN 61131-6
  - IEC 62061
  - IEC 61326-3-1
  - UL 61010-1

安全注意事项

本说明书的以下特殊信息，用来警告潜在的危险或提示，对一些用来阐明或简化某一程序的信息加以注意。

安全警示标志，用来警告潜在的人身伤害危险，请务必遵从所有带此标志的安全信息，以避免可能的伤害。

⚠ 警告

这是安全警示标志，标志内容非常重要。
作业人员必须严格执行标志提示的安全信息，避免可能发生的人身伤害。

⚠ 注意

这是关键信息提示标志，标志内容很重要。
作业人员必须了解并尽可能按信息要求严格执行，避免可能出现意外的安全事件。

安全使用注意事项

产品的连接

⚠ 警告

如果产品集成错误，则产品无法提供预期的保护。
- 按照机器要求设计的产品集成（项目规划）。
- 按照项目规划进行产品集成。

机械与电气安装

⚠ 警告

电压和/或机器意外启动可能导致死亡或重伤。
- 确保机械安装和电气安装期间机器处于并保持未通电状态。
- 确保已解除机器危险状态并保持解除状态。

⚠ 注意

不当安装或使用：
如不注意，则无法达到所需安全技术等级。
- 在装配、安装和应用可编程安全控制器时，遵守所有适用的标准和指令。
- 安装与使用可编程安全控制器以及调试和常规技术检查时，遵守国内与国际法规。
- 使用可编程安全控制器的机器制造商和运营商必须自行负责与主管部门协商并遵守所有适用的安全规定/规则。
- 务必遵守提示，尤其是本说明书中涉及使用、安装、接线等方面的提示。
- 检查必须由合格的安全人员或经过专门认证且获得授权的人员执行，并以随时可由第三方追溯的方式记录。

配置

⚠ 注意

错误配置导致防护设备失效：
如不注意，危险状态可能不会结束或不会及时结束。
如不注意，则无法达到所需安全技术等级。
- 检查经配置的安全应用是否如预期监控机器或设备，以及经配置的应用是否一直保持安全。必须在所有操作模式下和部分应用中保证这一点。记录检查结果。
- 每次更改配置后重新检查安全功能。
- 遵守已连接防护设备操作指南中的检查说明。

维修和改动

⚠ 注意

在产品上操作不当：
经过更改的产品可能无法提供预期的保护。
▶除了本说明书中所述的操作方式，不得维修、打开、篡改或以其他方式更改产品。

应用介绍

SPC 系列可编程安全控制器，可针对多种应用场景提供安全解决方案。

主要应用场合：

- 工业安全系统解决方案，可对各类电气设备、机械臂、工业机器人、物流设备、安全联锁装置进行监控，异常时进行安全停止，并将安全信息进行可视化显示。
- AGV 运动解决方案，提供速度监控和雷达防区自动切换功能。SPC 结构体积小，垂直高度极限压缩，适应限高的应用场景，比如卧式 AGV。
- 锻压行业解决方案，安全的启动和停止，灵活的人员检测，缩短停机时间。
- Muting 解决方案，兼具效率和安全，保证货物的安全进出。

1. 系统组成

SPC 系列可编程安全控制器由上位机和下位机组成。

上位机采用图形化编程语言，针对不同应用场景提供专属功能块，配置方式简单直观，带有自动诊断功能，协助用户快速完成调试。

下位机采用“主控模块+扩展模块”架构，主控模块自带安全输入、安全输出和通信端口，可单独运行；扩展模块包括 IO 扩展和 EN 扩展，通过 VBUS 总线与主控模块连接，实现下位机接口和功能的扩展。

2. 规格型号

（1）模块规格型号

模块	规格型号①	安全输入	安全输出	测试输出	编码器接口②	雷达接口	通信接口
主控模块	SPC-MC1284ALEC	12	8	4	4	2	ETH+CAN
	SPC-MC208400E4	20	8	4			ETH+RS485
扩展模块	SPC-IO08420000	8	4	2			
	SPC-EN0000S000				2+2		

注释：
①为方便描述，以下分别简称：MC12、MC20、IO、EN。
②MC12 主控模块的编码器接口，支持 AB 增量编码器和正/余弦编码器；EN 扩展模块的编码器接口，其中 2 个接口支持 SSI 编码器，另外 2 个接口支持 AB 增量编码器和正/余弦编码器。

（2）线缆规格型号

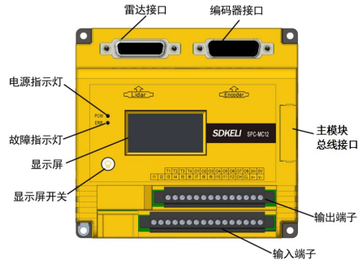
CT PC □□ □ □□□ □

- C：常规；F：分线器
- 传输线长度：前两位数字×1+后 1 位数字×0.1
  单位为 m，例如：020-2m，015-1.5m
- D：单端线；S：双端线
- X1：雷达线缆；X2：编码器线缆
- PC：SPC 系列安全控制器
- CT：传输线

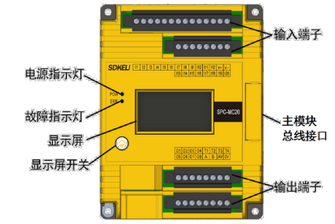
3. 外观信息

（1）各部分名称及功能

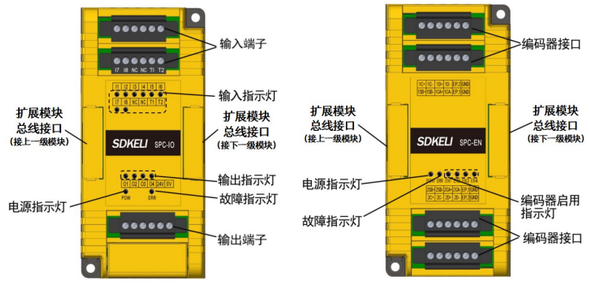
- MC12 主控模块：



- MC20 主控模块：



- IO 扩展模块和 EN 扩展模块：



（2）指示灯信息：

型号	LED 指示灯	颜色	描述
MC12、MC20、IO、EN	电源	黄色	电源接通时，灯亮；无电源或系统供电异常时，灯灭
	故障	红色	系统内部发生故障时，灯亮；系统无故障，灯灭
IO	输出	绿色	对应的输出为 ON 时，灯亮；对应的输出为 OFF 时，灯灭
	输入	黄色	对应的输入为 ON 时，灯亮；对应的输入为 OFF 时，灯灭
EN	编码器	黄色	对应编码器启用时，灯亮；对应编码器未启用，灯灭

（3）屏幕信息：

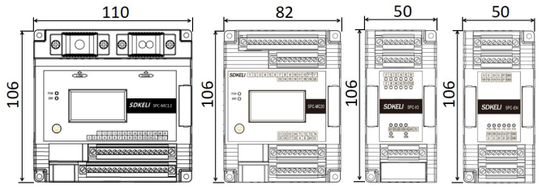
页面	内容	状态	含义
接口	安全输入	“X”	端口未启用
		“数字”，常亮	数字对应的端口启用，且输入为高
		“数字”，闪烁	数字对应的端口启用，且输入为低

LRI Distribuída no Brasil pela LRI | vendas@lri.com.br | 51 2129-3000

	安全输出	“X”	端口未启用
		“数字”，常亮	数字对应的端口启用，且输出为高
		“数字”，闪烁	数字对应的端口启用，且输出为低
系统	系统信息	normal	系统正常
		abnormal	检测到故障

（4）外形尺寸

高度尺寸均为 64mm，长*宽尺寸如下图，单位 mm：

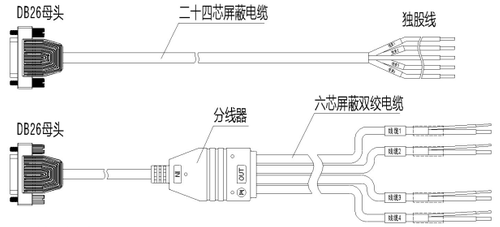


4. 传输线

（1）MC12 专用

MC12 通过专用传输线连接编码器和雷达。传输线采用耐油 PVC 护套屏蔽电缆，其中编码器传输线一端为 DB26 母头，另一端为独股线，并有 2 种结构形式可供选择；雷达传输线一端为 DB26 公头，另一端为 2 个 M12-17 芯孔头。

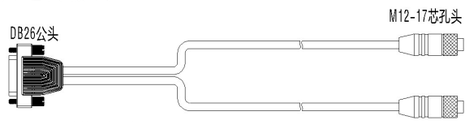
- 编码器传输线



编码器线序表：

线缆序号	项目	焊装序号						
线缆 1	DB26 焊装序号	1	2	26	17	18	9	外壳
	信号定义	GND	VCC	+1CA	-1CA	+1SB	-1SB	PE
	24 芯电缆线色	绿	红	黄	黄黑	蓝	蓝黑	屏蔽层
	6 芯电缆线色	灰	橙	黄	绿	蓝	紫	屏蔽层
线缆 2	DB26 焊装序号	3	4	23	16	24	25	外壳
	信号定义	GND	VCC	+2CA	-2CA	+2SB	-2SB	PE
	24 芯电缆线色	绿+1 黑	红+1 黑	粉	粉黑	橙	橙黑	屏蔽层
	6 芯电缆线色	灰	橙	黄	绿	蓝	紫	屏蔽层
线缆 3	DB26 焊装序号	5	6	21	12	22	13	外壳
	信号定义	GND	VCC	+3CA	-3CA	+3SB	-3SB	PE
	24 芯电缆线色	绿+2 黑	红+2 黑	棕	棕黑	紫	紫黑	屏蔽层
	6 芯电缆线色	灰	橙	黄	绿	蓝	紫	屏蔽层
线缆 4	DB26 焊装序号	7	8	10	19	11	20	外壳
	信号定义	GND	VCC	+4CA	-4CA	+4SB	-4SB	PE
	24 芯电缆线色	绿+3 黑	红+3 黑	灰	灰黑	白	白黑	屏蔽层
	6 芯电缆线色	灰	橙	黄	绿	蓝	紫	屏蔽层

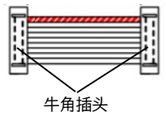
- 雷达传输线



（2）扩展模块专用

扩展模块通过 VBUS 总线与主控模块连接，采用 2 厘米长的 2×5PIN 牛角插头排线。

- VBUS 总线



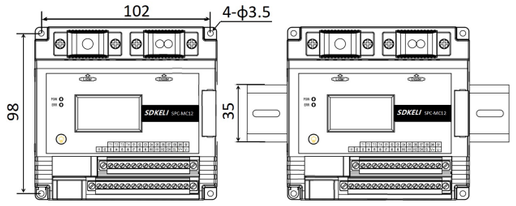
5. 技术参数

安全参数	
安全完整性等级	SIL 3（IEC 61508、IEC 62061）
安全性能等级	PL e（ISO 13849-1）
架构类别	Cat.4（ISO 13849-1）
PFH_D	$<10^{-7}$
TM（持续运行时间）	20 年（ISO 13849-1）
电气参数	
系统电源（V+、V-）	24V DC（70%~125%）
输出电源（24V、0V）	24V DC（70%~125%）
功耗（无负载）	MC12：5.5W、MC20：3.5W IO：2.5W、EN：3W
过电压等级	II类（EN 61131-2）
上电启动时间	≤15s
响应时间	T_{min}=4ms，详见硬件说明书
安全输入	ON 状态：输入电压：13~28V OFF 状态：输入电压：0~5V
安全输出	输出类型：PNP 半导体 ON 状态：输出电压 DC24V，额定电流 300mA，输出压降≤2V OFF 状态：残压≤1V，漏电流≤0.5mA 最大容性负载：0.9uf
数据通信	CAN、RS485、以太网通信
配置接口	Type C、ETH
显示屏	1.54 寸 OLED
环境参数	
工作温湿度	开放式环境：-25℃~60℃ 相对湿度 10%~95%，无凝露
存储温湿度	-25℃~70℃ 相对湿度 10%~95%，无凝露
抗冲击	15g，11ms 半正弦波（EN 61131-2）
抗振动	5Hz~8.4Hz，3.5mm 位移，恒定振幅；8.4Hz~150Hz，1g 加速度，恒定振幅（EN 61131-2）
防护等级	IP20（EN 60529）
绝缘防护	Class III（SELV）（EN 61131-2）
EMC	EN 61131-2、IEC 61326-3-1
环保要求	RoHS 10 项
阻燃性	UL94-V1

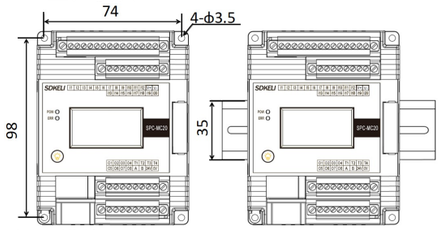
6. 安装方式

支持 35mm 电气导轨卡装和螺钉安装，安装信息（单位：mm）如下：

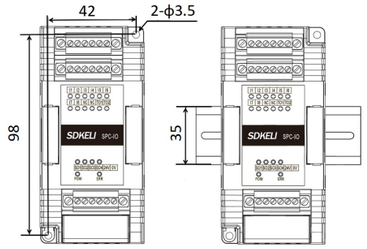
- MC12 主控模块：



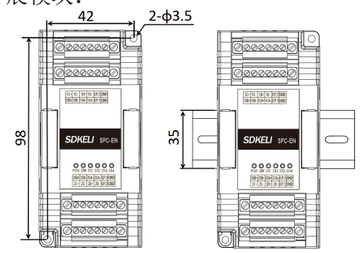
- MC20 主控模块：



- IO 扩展模块：

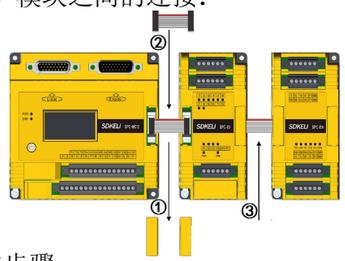


- EN 扩展模块：



7. 接线方式

（1）模块之间的连接：



操作步骤：

1. 拆除总线接口的封盖，如图①所示。
2. 将 VBUS 总线，安装在模块的总线接口上，用力按下，确保线缆与总线接口连接牢固，如图②所示。
3. 将封盖重新装回原位，如图③所示。

注意

安装 VBUS 总线时，务必确保线缆插头与总线接口完全卡紧。连接过程中请仔细留意接口处的机械反馈——当听到清晰的“咔哒”声，且线缆插头呈现如图④所示的完全嵌入、无松动的状态时，才表明连接牢固（图⑤为未接好的状态，存在松动/未完全嵌入的情况，需避免）。

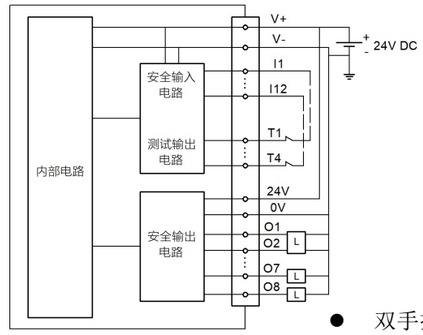
已接好 ✓ ④　　未接好 × ⑤



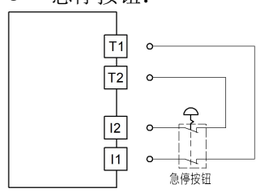
（2）常用接线示例

以下仅为示例，仅供参考，具体接线需要和上位机逻辑相配合。

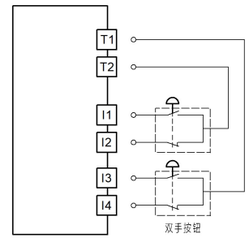
- 系统供电：



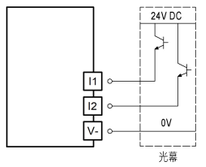
- 急停按钮：



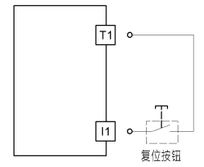
- 双手按钮：



- 光幕：



- 复位：



- 安全输出与 EDM：

