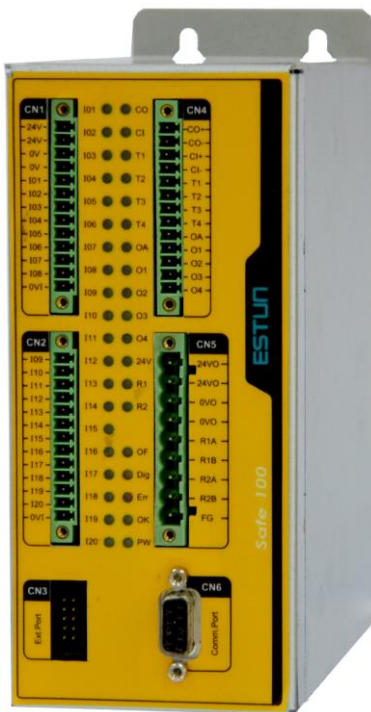


# 安全控制模块SAFE100-B1 操作手册

(版本号: V1.03)



南京埃斯顿自动化股份有限公司

— Total Solution Supplier // // // //

## 修订记录

序号	日期	版本	描述
1	2013-01-24	V1.00	第一次发布。
2	2013-04-08	V1.01	优化文档。
3	2013-11-30	V1.02	修改模块功能描述，请参见 <b>第 4 章</b> 。
4	2015-12-15	V1.03	新增报警代码。

# 目 录

前 言 .....	1
第 1 章 产品介绍 .....	2
1.1 产品目的 .....	2
1.2 安全功能与特性 .....	2
第 2 章 规格说明 .....	3
2.1 指示灯说明 .....	3
2.2 接口说明 .....	3
2.3 工作特性 .....	4
第 3 章 安装与接线 .....	6
3.1 注意事项 .....	6
3.2 安装环境 .....	6
3.3 安装与接线图示 .....	7
第 4 章 功能与维护 .....	9
4.1 功能描述 .....	9
4.2 通信电缆 .....	11
4.3 常见错误 .....	11
4.4 出厂配置 .....	11
附录 报警代码 .....	13

# 前 言

## 概述

本手册指导用户正确安装、调试和维护安全控制模块 SAFE100-B1。

- 第 1 章介绍产品的功能与特性。
- 第 2 章描述产品的电气规格和说明。
- 第 3 章指导用户如何安装及接线。
- 第 4 章讲述产品的功能与配置。

## 读者对象

本手册仅供受过培训，熟悉国家标准的“控制、自动化和驱动工程”领域专业人员。

- 设备生产商：是指设备生产过程中对设备硬件进行诊断操作的人员。
- 系统集成商：通常指机床厂家的技术人员，可以对设备参数、机床参数进行配置，调试机床。

## 注意事项



请遵守如下事项，可以避免事故。

- 非专业人员严禁安装和拆卸本产品。
- 本手册提供使用者系统安装及配线的正确方法，为确保系统安全、正常的运转，在安装/配线之前，请务必仔细阅读本手册。
- 本产品采用 24VDC 供电，严禁将 220V 交流电接入系统电源端子。
- 在进行任何接线之前，确保系统和电源断开。

# 第 1 章 产品介绍

## 1.1 产品目的

为了避免数控机床在运作时造成的事故，需要做如下措施。

- 采用安全装置来减少机床的风险。
- 使用急停按钮以确保在危险情况下停止危险动作。
- 使用带连锁的保护装置和安全光电设备，安全地把操作人员与危险区域隔离，并且确保维修人员在机床安全停止的条件下，进行危险区域内的操作。
- 采用安全控制模块控制以上安全功能，以避免控制回路中的故障导致安全功能的失效。

不同于普通的控制模块，安全控制模块 SAFE100-B1 具有完善的自诊断和交叉诊断的功能，输入输出回路和 CPU 是双冗余结构，保证了单一的回路故障不会导致安全功能的丧失。

## 1.2 安全功能与特性

- 冗余回路，双 CPU
- 带有内置的自检测功能，可实时监测输入输出通道故障
- 在出现组件故障的情况下，安全功能依然有效
- 复位信号检测功能
- 关键数据的备份和检测
- 启动时检测接线故障

## 第 2 章 规格说明

### 2.1 指示灯说明

电源指示灯	24V、PW
输入端口指示灯	I01~I20
晶体管输出指示灯	O1~O4
继电器输出指示灯	R1、R2
辅助输出指示灯	OA
公共继电器指示灯	OF
诊断指示灯	Dig
报警指示灯	Err
系统正常工作指示灯	OK、CO

### 2.2 接口说明

电源端口	24V、0V（系统）； 24VO、0VO（IO 口）、FG（外壳地）
安全输入	I01~I20（20 路）
辅助输出（非安全输出）	OA（1 路 PNP）
晶体管安全输出	O1~O4（4 路 NPN）
继电器安全输出	R1A、R1B；R2A、R2B（2 组）
扩展端口	CI+、CI-
CAN 接口	CN3（用于扩展 IO 模块）
RS232 接口	CN6（用于和 PC 机连接）

#### 【说明】

- 系统电源和 IO 口电源建议分开供电。
- 继电器安全输出一般串联使用。

## 2.3 工作特性

### 电气数据

供电电压	24V DC
电压容差	85-120%
供电电压处的功耗（无负载）	$P_{max} = 4W$

【注意】IO 端口供电电源功耗和负载有关，最大功率为 100W。

### 机械数据

尺寸	202mm × 155mm × 77mm
接线方式	螺丝链接
电缆截面积范围	0.25mm <sup>2</sup> ~ 2.5 mm <sup>2</sup>
紧固端子力矩	0.6Nm
设备重量	约 1.3Kg

### 环境数据

EMC	GB/T 17626.3-2006、GB/T 17626.4-2006、 GB/T 17626.6-2008、GB 9254-2008 标准
环境温度	0~40℃
存储温度	-25~55℃
工作湿度	≤95%RH，无凝露

### 时间参数

双手控制装置	0.5s
停止按钮相应时间	< 20ms

### 输入

数目	20 路
电压和电流	24V DC/10mA
输入通道检测	有
状态显示	LED

## 辅助输出

数目	1 路 (PNP)
电压和电流	24V DC/0.5A

## 晶体管输出

数目	4 路 (NPN)
容量	24V DC/最大 2A
状态显示	LED

## 继电器输出

数目	2 路
容量	24V DC/3A 或 220V AC/3A
状态显示	LED



## 第 3 章 安装与接线

### 3.1 注意事项



注意

若发现元件受损或者无效，必须对其更换。

#### 安装

- 实施安装、配线，务必关闭电源。
- 务必使安全控制模块安装固定牢靠。
- 确认电缆和接线端子良好连接。
- 确认安全控制模块的外壳无损坏。
- 确认与安全控制模块输入端连接的传感器的完好性。

#### 接线

安全控制模块 SAFE100-B1 主要接线有：急停、左/右（侧）防护栏、后防护栏、总复位、后复位、脚踏开关、单次、调整等。

#### 维护

- 检查安全控制模块的安装是否牢靠。
- 检查安全控制模块的外壳是否有损坏。
- 检查安全控制模块的功能是否正常。

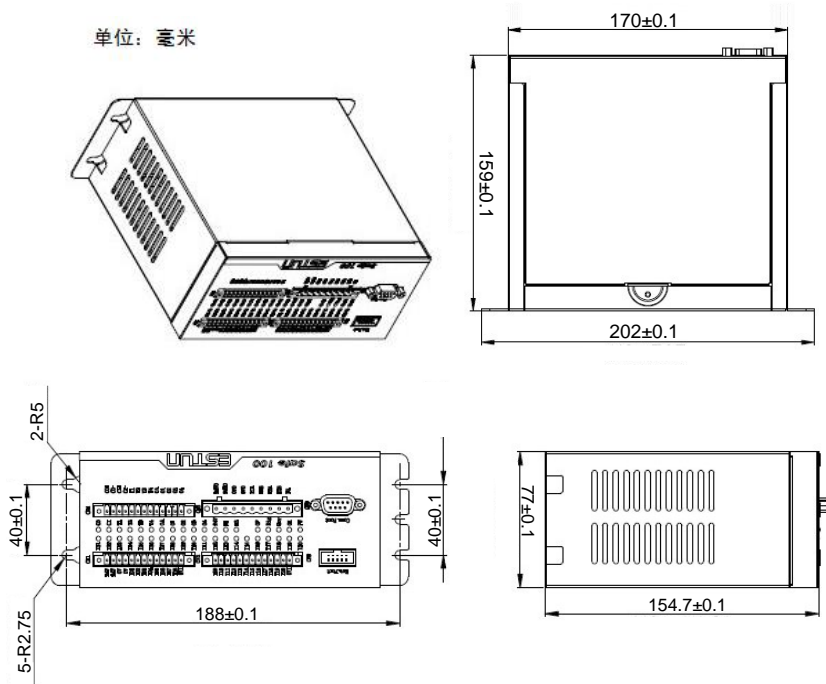
### 3.2 安装环境

- 无滴漏、无蒸气、无粉尘及无油性灰尘的场所。
- 无易燃易爆、无腐蚀性气体场所。
- 无强电磁干扰场所。
- 环境温度在 0℃~40℃之间。若环境温度超过 40℃以上时，请置于通风良好的场所。

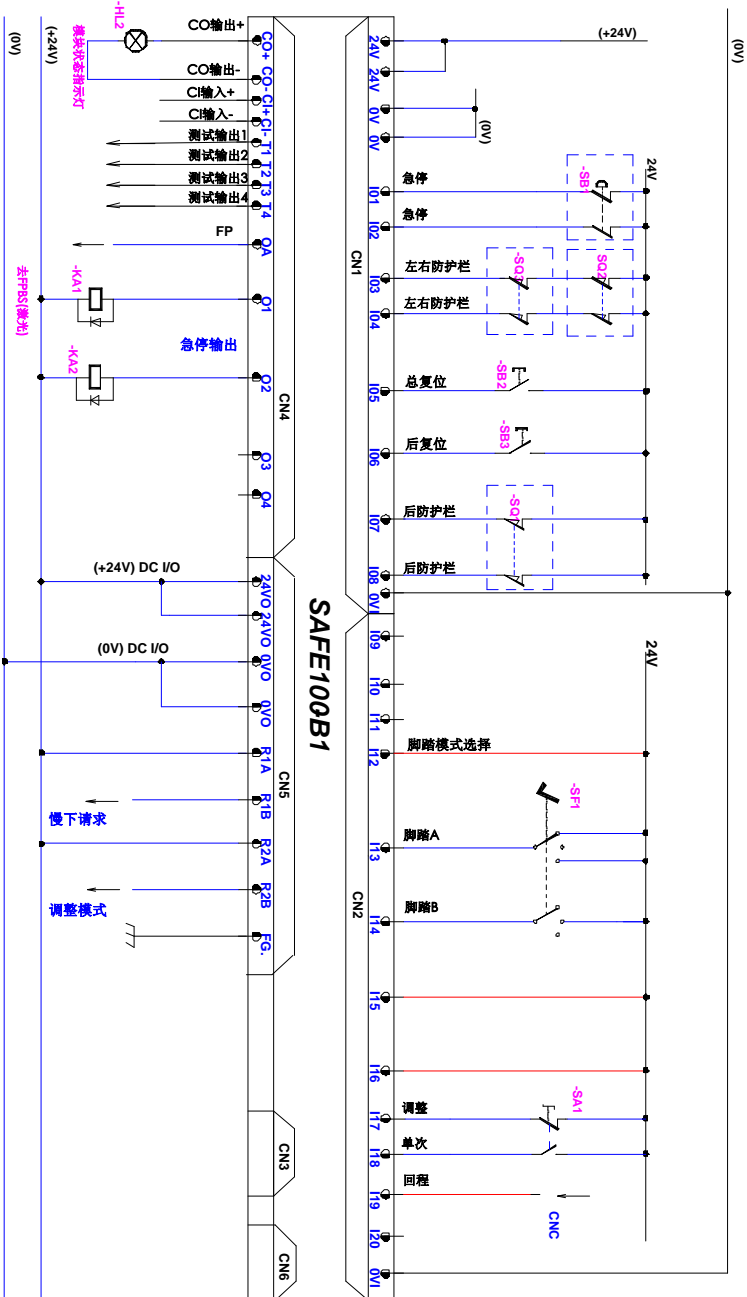
### 3.3 安装与接线图示

#### 安装尺寸图

单位：毫米



接线图



## 第 4 章 功能与维护

### 4.1 功能描述

安全控制模块 SAFE100-B1 功能说明如表 4-1 所示。

表4-1 安全控制模块 SAFE100-B1 功能说明

IO 端口	功能	描述
I01、I02	急停	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I01、I02 断开输入后，将停止所有信号的输出，报警灯常亮。</li> <li>• I01、I02 断开输入后，需按复位按钮后，急停继电器才能继续工作。</li> <li>• 如果两个端口信号的动作时间超过 0.5s，则系统进入报警状态，请重启系统消除报警。</li> </ul>
I03、I04	左/右（侧）防护栏	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在正常工作状态下，如果该信号开关断开，停止所有信号的输出，同时报警灯慢闪。</li> <li>• 松开脚踏，按复位键，再踩脚踏，机床允许慢下工作，此时输出慢下指令。</li> </ul>
I05	系统总复位	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 系统总复位对急停信号（I1、I2）与左/右（侧）防护栏信号（I3、I4）有效。</li> <li>• 系统上电后，必须先按复位按钮才能正常工作。</li> </ul>
I06	后复位	后复位信号只作用于后防护栏的报警复位。
I07、I08	后防护栏	I07、I08 断开输入后，将停止所有信号的输出，同时报警灯快闪。
I12	脚踏模式选择	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I12 连接 24V 后，脚踏输入（I13、I14）将采用同相输入。I13、I14 均由常开变常闭。</li> </ul>
I13、I14	脚踏输入	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I12 不连接 24V 时，脚踏输入（I13、I14）将采用异相输入。I13 由常闭变常开，I14 由常开变常闭。</li> </ul>
I17、I18	模式输入	模式开关输入（调整/单次），默认为单次模式。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 调整模式：I17 常闭，I18 常开。</li> <li>• 单次模式：I17 常开，I18 常闭。</li> </ul>

IO 端口	功能	描述
I15、I16	连续选择	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I15、I16 分别连接 24V，在单次模式下（I17 常开，I18 常闭），关闭左/右（侧）防护门（I03、I04 输入开关断开），踩住脚踏 5s 后，模块进入连续测试模式。</li> </ul>
I19	回程	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 模块进入连续测试模式后，自动输出 FP 信号（OA），接收到回程信号（I19）后，断开 FP（OA）；回程信号（I19）断开后，延迟 2s 将再次输出 FP 信号，如此循环。</li> <li>• 模块有任意报警或模式切换后，I15、I16 将断开。</li> </ul>
OA	FP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检测脚踏信号是否正常，发出 FP 信号至 FPBS。</li> <li>• 脚踏信号异常输出时将停止输出。</li> <li>• 松开脚踏时停止输出。</li> </ul>
O1、O2	急停输出	急停输入开关（I01、I02）断开后，该信号停止输出。
R1A、R1B	慢下请求	左/右（侧）防护栏（I03、I04）输入断开，接收到总复位输入信号（I05）后，该信号输出。
R2A、R2B	调整模式	模块进入调整模式时（I17 常闭，I18 常开），该信号输出。

## 4.2 通信电缆

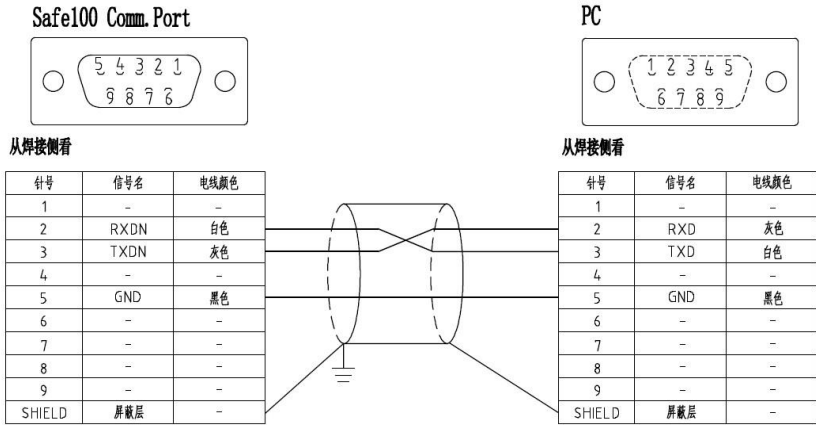


图4-1 通信电缆图

## 4.3 常见错误

现象	可能原因
报警灯常亮	系统已处于急停状态，请先检查系统再复位。
报警灯慢闪	左/右(侧)防护栏输入信号断开，请先检查左/右(侧)防护栏再复位。
报警灯快闪	后防护栏输入信号断开，请先检查后防护栏再复位。
电源指示灯不亮	输入电源接线错误
系统报警	输入开关损坏
	系统接线和端口配置代码不一致
	输入通道损坏
	输出晶体管或继电器损坏
	处理器之间通信异常
	内部关键数据读取出错

【注意】禁止非专业人员维修。

## 4.4 出厂配置

序号	描述	数量
1	安全控制模块 SAFE100-B1	1 套

序号	描述	数量
2	插头 13pin	3 只
3	插头 9pin	1 只

## 附录 报警代码

代码	文本	报警原因	说明
100	安全系统未复位	上电第一次,安全模块需要复位一次才能开始正常工作	总复位输入后清除
200	连续测试模式信号接入	I15, I16 信号接入,操作模式为单次,急停,安全门关闭,线路没有故障报警。连续测试状态没有启动	线路恢复自动清除
201	连续测试模式开始	连续测试信号接入正常,踩住向下脚踏 5 秒,连续测试状态启动。	由其余报警覆盖
202	连续测试模式停止	在连续测试启动状态下,再踩一次向下脚踏,或操作任何防护门及急停开关,模式选择开关,线路有报警等立即停止并退出连续测试启动状态	线路恢复且总复位输入后清除
203	侧门开启,慢速下行	侧防护门开启后,按下复位按钮后,只允许机床慢速下行	线路恢复且总复位输入后清除
204	连续测试模式不正确	连续测试确认信号正确接入,但操作模式为调整时报警	线路恢复且总复位输入后清除
300	急停开关动作	急停开关触发,I01,I02 输入信号都断开	线路恢复且总复位输入后清除
301	侧防护门开启	左右两侧防护门开关触发,I03,I04 信号都断开	线路恢复且总复位输入后清除
302	后防护门开启	后防护门开关触发,I07,I08 输入信号都断开	线路恢复且后复位、总复位输入顺序后输入清除
400	急停线路错误	急停开关信号只有一路有输入,I01,I02 只有一路信号输入,检测时间 0.5s	线路恢复且总复位输入后清除
401	侧防护线路错误	侧防护门开关信号只有一路有输入,I03,I04 只有一路信号输入,检测时间 1s	线路恢复且总复位输入后清除



代码	文本	报警原因	说明
402	后防护线路错误	后防护门开关信号只有一路有输入，I07，I08 只有一路信号输入，检测时间 0.5s	线路恢复且后复位、总复位输入顺序后输入清除
403	脚踏线路错误	脚踏开关信号未按正常逻辑输入，I12 未接入，脚踏信号为异相信号输入，I13，I14 同时有信号或同时无信号输出报警，检测时间 2S，I12 信号接入，脚踏为同相信号，如 I13，I14 信号一开一闭，输出报警，检测时间 2 秒，累计 3 次。	线路恢复且总复位输入后清除
404	模式开关线路错误	模式开关选择信号为异相信号输入，I17，I18 信号如果同时输入，或同时断开，系统输出报警，检测时间 2 秒	线路恢复且总复位输入后清除
405	连续测试线路故障	连续测试模式线路为同相信号，必须同时接入，I15，I16 信号如果只有一路接入将报警，检测时间 2s	线路恢复且总复位输入后清除



## 南京埃斯顿自动化股份有限公司

地址：南京江宁经济技术开发区将军大道155号 邮编：211106

电话：025-52785866

传真：025-52785992

公司主页：[www.estun.com](http://www.estun.com)

电子信箱：[info@estun.com](mailto:info@estun.com)



[www.estun.com](http://www.estun.com)

# ESTUN