



SND/E系列级联光幕

使用说明书

- ◆ 安全光幕的使用关系人身安全，使用前请仔细阅读使用说明书
- ◆ 说明书是指导用户正确安装、使用安全光幕的重要文件，请代理商、经销商、机床厂务必将使用说明书随安全光幕交付用户

山东莱恩光电科技股份有限公司

SHANDONG LAIEN OPTIC-ELECTRONIC TECHNOLOGY CO.,LTD.

前言

感谢您选用“LNTECH（莱恩）”牌安全光幕！

级联光幕主要由2套或多套安全光幕组成。安全光幕又称为光电保护器、光电保护装置、安全光栅等，本说明书中仅使用“安全光幕”这一名称。

安全光幕主要用于机械加工设备、危险工作区域，防止机械设备对操作者的伤害和误入危险区域造成的人身伤害，保护人身安全。

SND/E系列级联光幕仅保护发光器与受光器之间的矩形光幕区域。如果其安装位置不正确，或不按说明书与相关安全作业条例操作，或机床执行机构故障，都可能使其无法起到保护作用。因此，安装本光幕之前，请仔细阅读说明书，充分理解有关事项，尤其是说明书中标出的“警告”、“注意”等内容；在使用过程中，请正确理解安全光幕的工作性能，严格按照本说明书所提出的要求，制定相应的安全作业条例。

本说明书仅介绍安全光幕在压力机上的应用，其它方面的应用，可参照本说明书。

本说明书内容解释权归山东莱恩光电科技股份有限公司，阅读或使用本说明书时，如有不明之处，请与本公司联系。

禁止事项：

- 1) 禁止擅自复印、转载本使用说明书的部分或全部内容。
- 2) 关于本使用说明书的内容，将来可能因光幕改良等原因而进行修改，恕不另行预告。
- 3) 本使用说明书虽经精心制作以期万全，但如果您发现有不明之处或异常、错页或缺页等时，烦请您通知最近的本公司办事处。

目录

1 重要资料

1.1 概述	1
1.2 使用说明书的组成	1
1.3 控制可靠性	1
1.4 欧洲指令验证	1
1.5 欧洲标准验证	2
1.6 中国标准验证	2

2 基本介绍

2.1 术语	3
2.2 用途	4
2.3 特点	4
2.4 检测精度与光轴间距的关系	4
2.5 技术参数	5
2.6 规格说明	6
2.7 工作示意图	6
2.8 认证标志及技术标牌	7

3 SND/E系列级联光幕的安装

3.1 安全距离的计算	8
3.2 安装位置的确定	9
3.3 相邻安装时的注意事项	10
3.4 有反射物时的正确安装位置	11
3.5 安装配件说明	12
3.6 安装工具	14

4 SND/E系列级联光幕部件尺寸

4.1 部件功能说明	15
4.2 外形尺寸说明	17
4.3 级联光幕规格选型表	18

5 接线

5.1 级联光幕连接示意图	19
5.2 SND/E系列级联光幕I/O接线	22
5.3 SND/E系列级联光幕配安全继电器接线	25

目录

5.4 主光幕单独使用说明.....	30
5.5 信号电缆.....	32
5.6 接线注意事项.....	34
6 SND/E系列级联光幕的调试	
6.1 级联光幕的调试.....	35
6.2 试运行.....	35
7 使用、检查、保养	
7.1 使用注意事项.....	37
7.2 检查和保养.....	37
8 简单故障检修	
8.1 级联光幕故障与机床故障判别.....	38

1. 重要资料

1.1 概述

本说明书包含了关于SND/E系列产品的说明、操作、安装、电气连接、维护和故障判断等资料。

本使用说明书不提供安装SND/E系列产品的机器的操作说明。有关机器的操作说明的资料可参考机械制造商的操作说明书。

1.2 使用说明书的组成

本使用说明书包含下列各章节：

- 重要资料包含重点强调资料、说明书的组成、控制可靠性资料、认证、指令等；
- 基本介绍包含SND/E系列级联光幕的术语、用途、特点、检测精度与光轴间距的关系、技术参数、规格说明、工作示意图、技术标牌等；
- 级联光幕安装必须注意的事项包含安全距离的计算、安装位置的确定、相邻安装时的注意事项、有反射物时的正确安装位置等；
- SND/E系列级联光幕的部件功能、外形尺寸及选型表；
- 接线包含NPN、PNP输出级联光幕的接线、级联光幕与安全继电器的接线等；
- 调试；
- 使用检查和保养；
- 简单故障检修。

1.3 控制可靠性

“控制可靠性”主要是指设备、系统或接口的设计、构造和连接须做到设备、接口或系统内任何单个部件发生故障，不应妨碍正常停止动作的实施，但应阻止故障排除前后续动作的启动。

SND/E系列级联光幕具有双通道冗余和主动自检监视功能。

此设计符合EN 61496-1-2013和EN 61496-2-2013标准规定的最高安全要求（类型4）。类型4设备的设计与制造必须做到单一故障或累积故障不会导致危险状况发生时的安全功能丧失。安全功能永久保持。

1.4 欧洲指令验证

指令	编号
机械指令	2006/42/EC
低压指令	2014/35/EU
电磁兼容性指令	2014/30/EU

1.5 欧洲标准验证

SND/E系列级联光幕的设计和使用必须符合下列适用的欧洲标准(未完全列出)

标准	标题
EN ISO 13849-1-2015	机械安全控制系统有关安全部件第1部分：设计通则
EN 61496-1-2013	机器安全性-电敏防护设备-第1部分：一般要求和试验
EN 61496-2-2013	机器安全性-电敏防护设备-第2部分：主动光电防护设备
EN 60204-1-2006	机器安全性-机械的电气设备
EN ISO 12100-2010	机器安全性- 一般设计原则
EN ISO 14121-1-2007	机器安全性-风险评估-第一部分：原则
IEC 61508-1...-7-2010	电气 电子 可编程电子安全相关系统的功能安全
EN 62061-2013	机械安全. 与安全有关的电气、电子和可编程序电子控制系统的功能安全
EN 292	机器安全性-基本概念、一般设计原则
EN 999	机器安全性-人体各部接近速度有关的防护设备的定位
EN 13857-2008	机器安全性-防止上下肢触及危险区的安全距离
EN 692	《机床安全性-机械压力机》
EN 693	《机床安全性-液压机》
EN 201	《注塑机》

1.6 中国标准验证

SND/E系列级联光幕符合下列中国标准

标准	标题
GB 5226.1-2008	机器安全性-机械的电气设备
GB/T 16855.1-2008	机械安全控制系统有关安全部件第1部分：设计通则
GB/T 19436.1-2013	机器安全性-电敏防护设备-第1部分：一般要求和试验
GB/T 19436.2-2013	机器安全性-电敏防护设备-第2部分：主动光电防护设备
GB 4584-2007	压力机用安全光幕技术条件
GB/T 15706.2012	机器安全性-基本概念、设计通则-危险评估与风险减小
GB/T 20438.1.../.7-2006	电气 电子 可编程电子安全相关系统的功能安全
GB 27607-2011	机械压力机 安全技术要求
GB 28241-2012	液压机 安全技术要求
GB 28243-2012	液压板料折弯机 安全技术要求
GB 28240-2012	剪板机 安全技术要求

2. 基本介绍

2.1 术语

光束(Beam)

发光元件所发射的光线束。

光轴 (Beam center line)

发射光束或接受光束的中心线。

光轴间距 (Beam center spacing)

相邻两束光的光轴之间的距离,用来表示光幕的光束密度,光轴间距越小,光束越密集。

检测精度 (Detection capability)

光幕对试件大小的分辨能力,是指在光幕内任意位置遮光后,光电保护装置产生感应功能并且在持续遮光的情况下,光电保护装置连续保持遮光状态所用的最小试件的直径值。

光幕 (Light curtain)

由一条或若干条光束组成的监控屏障。

光电保护装置AOPD (Active opto-electronic protection device)

依据光幕中光线的通或断的状态,输出控制压力机滑块机构运行或停止命令的装置,该装置应采用冗余技术,具有双路输出信号。

光电传感器 (Opto-electronic sensor)

由一发光单元和受光单元,或者由若干发光单元和受光单元组成的感应部件,属于光幕(形成)部件,或称为光幕装置。

通光 (Light-passing)

光电保护装置不被遮挡或存在不大于试件直径的物体遮挡时所呈现的通光的状态。

遮光 (Shading)

光幕中的部分或者全部光束被遮挡,导致任一或者全部受光器件接收不到发光器件所发射的光信号时所呈现的不通光的状态。

光束数 (Beam number)

发光单元发出的光束的数量,即发光单元的个数。

传感器 (Sensor)

由若干发光单元和(或)相应的接收单元组成,能够发射和(或)接收光信号的装置,反射式光幕装置中的发讯、接收装置,有时泛指所有的发讯、接收装置。

信号电缆 (Single cable)

用于发光器、受光器与控制器,或传感器与控制器连接的电缆。

保护长度 (Protective length)

光电保护装置具备感应功能的保护区域在长度方向上的尺寸。对于反射式光电保护装置而言,是指从传感器前平面到反射器前平面之间的距离;对于对射式光电保护装置而言,是指从发光器前平面到受光器前平面之间的距离。

保护高度 (Protective height)

光电保护装置在传感器(或发、受光器)光束排列方向的有效保护范围。

抑制(Muting)

由控制系统的有关安全部件对一种或几种安全功能的暂时自动中止。

输出信号OSSD (Output signal switching device)

指光电保护装置向压力机输送的开关信号。正常情况下输出信号的状态:通光状态时为“接通”,遮光状态时为“断开”。

自检功能(Self test)

光电保护装置对自身发生的故障进行检查和控制并防止出现系统失灵的功能。

2.2 用途

SND/E系列级联光幕主要由两套、三套或四套SND/E系列安全光幕组成，主要用于机械加工设备、危险工作区域，防止机械设备对操作者的伤害和误入危险区域造成的人身伤害，保护人身安全。

对于工业机械手、注塑机、包装设备、切纸机械、压滤机、自动化设备、焊装流水线等危险工作区域，安装安全光幕，可实现进入危险区域报警或与设备的安全保护系统联锁，从而保护人身安全。

2.3 特点

- 可提供2-4级级联光幕，多种接线对光方式
- 规格品种多，适用范围广
常规产品保护高度有80mm到2840mm多种规格
- 自检功能完善
电路设计采用冗余和自检设计，确保当安全光幕自身出现故障时，不向所控制的电路发送错误信号
- 抗电磁、光干扰能力强
- 使用寿命长，可靠性高
- 抗振性强，防水、防尘性能优越
- 具有工作状态、接线、故障指示功能
- 具有反向脉冲的双路PNP/NPN输出
- 配合专用工具，主光幕可以单独使用

2.4 检测精度与光轴间距的关系

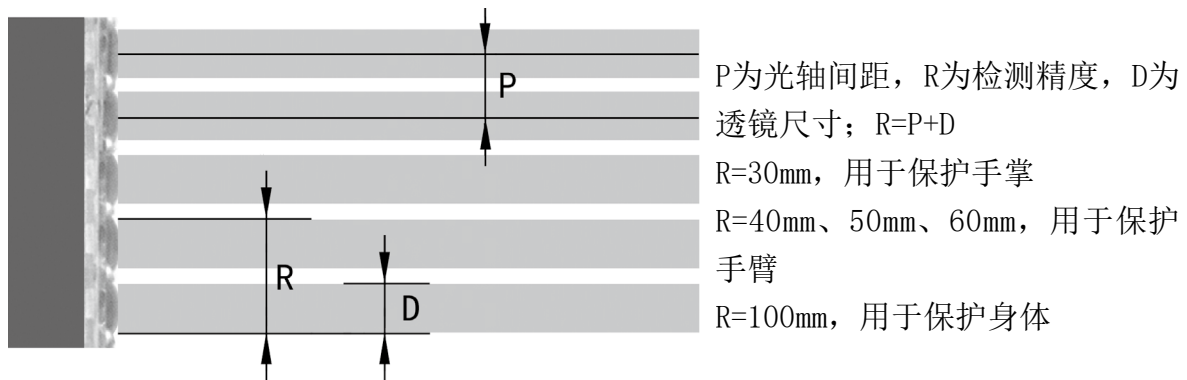


图2-1 检测精度与光轴间距的关系

2.5 技术参数

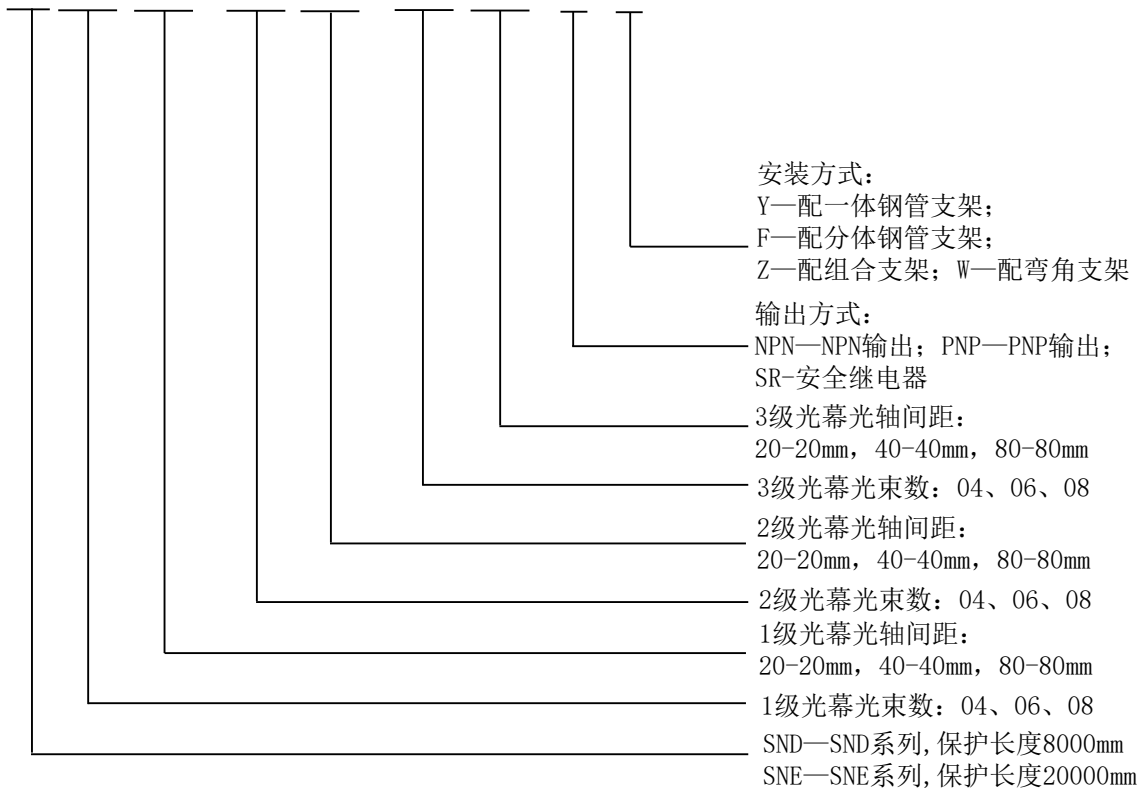
工作特性		
保护长度	SND:0~8000mm; SNE:0~20000mm	
保护高度	保护高度 H= (光束数-1) × 光轴间距	
光轴间距	SND/E:20mm、40mm、80mm	
检测精度	SND:30mm、50mm、100mm; SNE:40mm、60mm、100mm	
发射光源	红外, 940nm	
诊断覆盖率	>99%	
平均无危险故障时间	200a	
安全等级	PL e (EN ISO 13849)	
抗光干扰	10000Lux (入射角 ≥ 5°)	
电气特性		
工作电源	DC12V~24V	
功耗	<10W (不带负载)	
安全输出	具有短路保护和交叉电路监控功能的双路晶体管输出 (PNP 或NPN)、负载电流200mA, 残留电压1.4V以下	
响应时间	二级级联光幕: <20ms 三级、四级级联光幕: ≤50ms	
状态指示	发光器	数码显示状态具体请参照第6章表6.2、表6.3.1、表6.3.2。
	受光器	
对电噪声的抗扰度	IEC61000-4-4: 等级III/IEC61000-4-2: 等级III	
绝缘电阻	>100MΩ	
介电强度	AC1500V, 60s	
环境/物理特性		
适用温度	-10℃~55℃	
环境湿度	20℃, RH≤85%	
振动	EN 61496-1: 10-55Hz频率范围, 1倍频程/分扫描速度, 0.35±0.05mm 振幅, 20扫描/每轴, 3轴	
防护等级	IP65	
发光器、受光器外壳	铝合金	
发光器、受光器滤光片	有机玻璃 (PMMA)	

注： 可根据用户要求提供不同长度的信号电缆。

2.6 规格说明

级联光幕的规格由九部分组成，第一部分表示级联光幕系列，第二、三部分表示第一级光幕光束数及光轴间距，第四、五部分表示第二级光幕光束数及光轴间距，第六、七部分为第三级光幕光束数及光轴间距，第八部分为输出方式，第九部分为安装方式。

例如：2级级联光幕 SND2820-1440-PNP-W 3级级联光幕 SND2820-1440-0880-NPN-W
 SN□□□□□-□□□□-□□□□-□-□



2.7 工作示意图

SND/E系列级联光幕主要由两套、三套或四套SND/E系列安全光幕组成，安全光幕能够产生红外光幕，并检测光幕的通光、遮光状态，通过信号电缆传送通光、遮光状态信号。

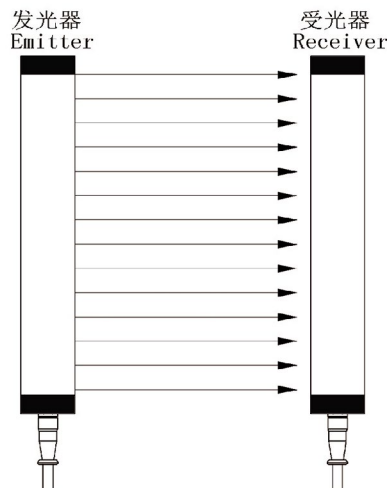


图2-2 SND/E系列安全光幕工作示意图

2.8 认证标志及技术标牌

LNTECH [®] CE 主发光器 II-1 SN*****	保护高度	****mm	工作电压	DC12V-24V	安全等级	Tpye 4
	保护长度	0-*m	工作电流	≤200mA	防护等级	IP65
	检测精度	**mm	负载电流	\	执行标准	GB4584-2007
	响应时间	<20ms	输出方式	\	生产编号	F*****
	SN*****		山东莱恩光电科技股份有限公司 www.sdlaien.cn 400-6183-915		生产日期	20**.**

LNTECH [®] CE 主受光器 II-1 SN*****	保护高度	****mm	工作电压	DC12V-24V	安全等级	Tpye 4
	保护长度	0-*m	工作电流	≤200mA	防护等级	IP65
	检测精度	**mm	负载电流	200mA	执行标准	GB4584-2007
	响应时间	<20ms	输出方式	PNP X 2	生产编号	S*****
	SN*****		山东莱恩光电科技股份有限公司 www.sdlaien.cn 400-6183-915		生产日期	20**.**

LNTECH [®] CE 副发光器 II-2 SN*****	保护高度	****mm	工作电压	DC12V-24V	安全等级	Tpye 4
	保护长度	0-*m	工作电流	≤200mA	防护等级	IP65
	检测精度	**mm	负载电流	\	执行标准	GB4584-2007
	响应时间	<20ms	输出方式	\	生产编号	F*****
	SN*****		山东莱恩光电科技股份有限公司 www.sdlaien.cn 400-6183-915		生产日期	20**.**

LNTECH [®] CE 副受光器 II-2 SN*****	保护高度	****mm	工作电压	DC12V-24V	安全等级	Tpye 4
	保护长度	0-*m	工作电流	≤200mA	防护等级	IP65
	检测精度	**mm	负载电流	200mA	执行标准	GB4584-2007
	响应时间	<20ms	输出方式	PNP X 2	生产编号	S*****
	SN*****		山东莱恩光电科技股份有限公司 www.sdlaien.cn 400-6183-915		生产日期	20**.**

注：三级级联光幕的技术标牌中标有III-1（主光幕）、III-2（第二级副光幕）、III-3（第三级副光幕），其余各参数可参照二级级联光幕。

四级级联光幕的技术标牌中标有IV-1（主光幕）、IV-2（第二级副光幕）、IV-3（第三级副光幕）、IV-4（第四级副光幕），其余各参数可参照二级级联光幕。

3. SND/E系列级联光幕的安装

3.1 安全距离的计算

- (1) 安全距离是指为了保证安全，安全光幕与危险点之间允许的最小距离。
 为确保操作者的人身安全，安全光幕的安装位置必须符合安全距离的规定要求。否则，仍存在发生事故的可能。
 对于滑块能在任意位置停止的压力机，其安全距离 D_s 的计算方法由公式1给出。

$$D_s = KT + C \quad \dots\dots\dots\text{公式1}$$

式中： D_s ——安全距离，单位为毫米（mm）；
 K ——人的身体或某部分靠近危险区域的速度，单位毫米每秒（mm/s）；
 T ——系统的总制动时间，单位秒（s）；
 C ——附加距离，单位为毫米（mm）。

(2) K值的确定

- ◆ 当安全光幕被水平安装时，应使用1600mm/s。
- ◆ 当安全光幕被垂直安装时，若安全距离不大于500mm时，则使用2000mm/s；若安全距离大于500mm时，则使用1600mm/s。

(3) T值的确定

- ◆ 系统的总制动时间 T 包括安全光幕的响应时间和压力机的制动时间两部分。
- ◆ 安全光幕的响应时间由安全光幕的供方给出。
- ◆ 压力机的制动时间需要进行实际测量。

(4) C值的确定

- ◆ 附加距离 C 以人手进入安全光幕即感应区后，而未能达到引起安全光幕感应时的进入长度为依据确定。
- ◆ 当在压力机上不使用安全光幕的自锁（启动—重启动联锁）功能时，根据其检测精度，在计算安全距离时，至少应使用表3-1的规定。

表3-1

检测精度/mm	附加距离C/mm	由安全光幕进行行程启动
≤14	0	允许
>14≤20	80	
>20≤30	130	
>30≤40	240	不允许
>40	850	

当在压力机上使用安全光幕的自保（启动—重启动联锁）功能时，可取 $C=0$ 。



- ◆ 安全距离是确保安全光幕实现保护功能的必要条件之一，必须正确计算安全距离。
- ◆ 安装时必须确保光幕平面到危险区域的最小距离大于安全距离。
- ◆ 对于制造日期不满一年的冲压机械，采用冲压机械标牌上标注的急停时间。
- ◆ 对于制造日期超过一年的冲压机械，则需要测定出急停时间，与标牌上的数值比较，选用较大的数值。
- ◆ 安全距离超过400mm时，有必要采取其他辅助防护措施。

3.2 安装位置的确定

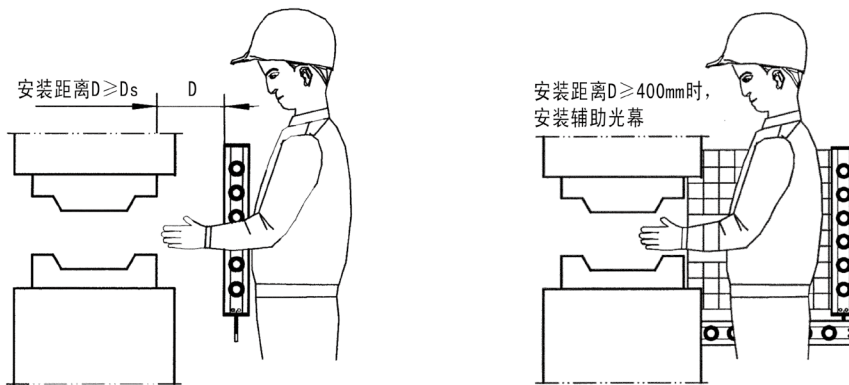


警告

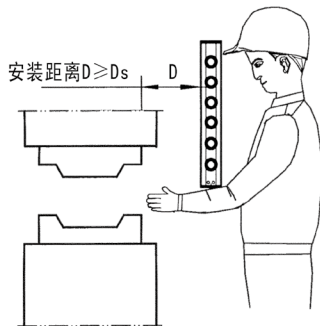
安装位置是确保安全光幕实现保护功能的必要条件之一，安装时必须确保安装位置正确。

安装位置是指安全光幕相对于机床上下模口的位置，即在保证安全距离的前提下，光幕的最下一束光必须低于下模口的下边缘，最上一束光必须高于上模口的上边缘。这就涉及到安全光幕保护高度的选择。

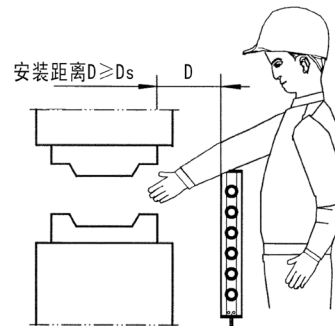
保护高度 > 机床滑块行程 + 调节量。



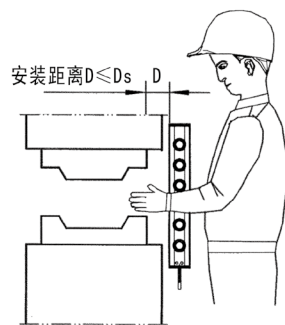
A. 正确安装位置 ✓



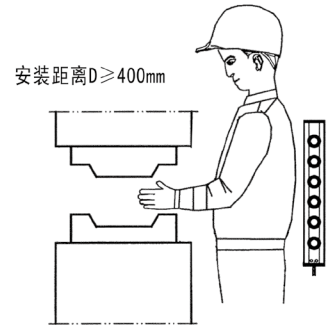
B. 光幕位置太高 ✗



C. 光幕位置太低 ✗



D. 光幕离模口太近 ✗



E. 当安装距离超过400mm时，需安装辅助光幕 ✗

图3-1 光幕安装位置示意图

! 警告

若机床有滑车现象，必须及时检修调整好机床，否则，即使光幕安装位置正确也无法确保安全，安全距离超过400mm时，有必要采取其他辅助防护措施。

3.3 相邻安装时的注意事项

因为级联光幕各级之间采用独立光编码，所以其各级光幕之间可以相邻安装。但级联光幕与其他安全光幕的安装位置相邻时，安全光幕之间容易产生相互干扰，应参照下图安装，以避免发光器发出的光照射到邻近的另一套受光器上。

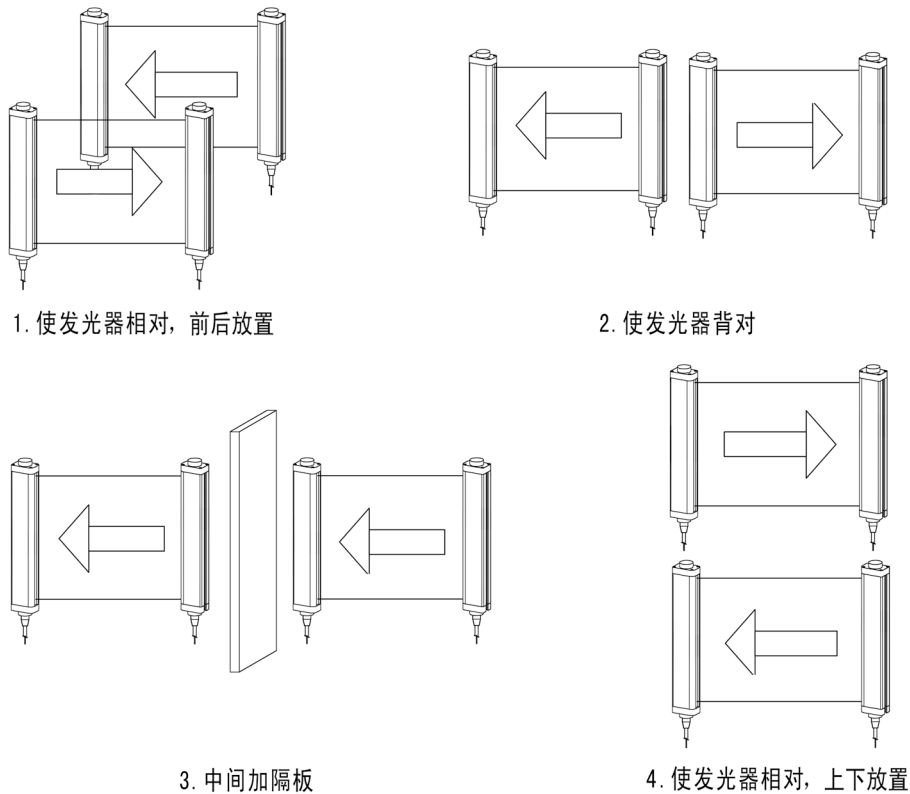


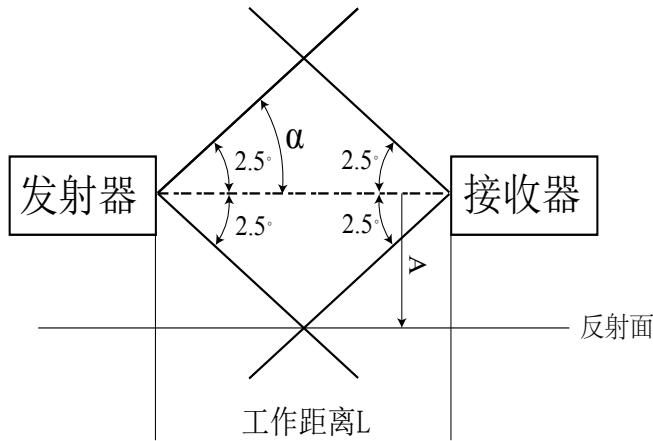
图3-2 防止光幕与光幕之间相互干扰的安装位置示意图

! 警告

- ◆ 光幕之间的相互干扰，会使安全光幕失去正常功能，无法起到保护作用。
- ◆ 请根据具体情况，采用正确的安装方式，消除光幕装置之间的干扰，以确保安全。

3.4 有反射物时的正确安装位置

如果安全光幕的周围有物体上具有光滑反射面，如金属板、地板、天花板、加工件、覆盖物、隔板、玻璃板等，光幕的安装位置距反射面应大于A（m），A的数值可由表格中的公式计算得出，或由坐标图查到。



这圆锥体有一个孔径角 α ，它形成在光轴与位于光圆锥体边缘的光束之间。

α = 光束的孔径角

L = 发射器和接收器之间的距离

保护长度L	允许安装距离A
0.3至3m	0.13m
3m以上	$L \times \tan\theta = L \times 0.052$ ($\theta = 2.5^\circ$)

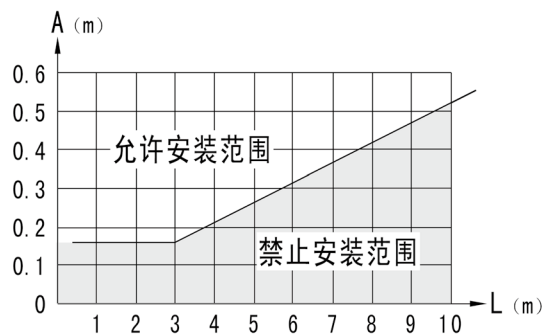


图3-3 防止周围反射物对光幕产生影响的安装位置示意图

警告

- ◆ 周围反射物的光滑反射面，会对光幕产生影响，使安全光幕失去正常功能，无法起到保护作用。
- ◆ 安装安全光幕时，请尽量远离反射物，或将反射物覆盖、遮挡，消除干扰，以确保安全。

3.5 安装配件说明

- ◆ 分体钢管支架、一体钢管支架、组合支架为三种主要的安装方式，基本可以满足级联光幕安装的需要。
- ◆ 弯角支架，安装简单实用，通过两个直角弯板将级联光幕固定在机械设备的立柱上，其缺点是角度不易调整，适用于安装面较平整的场合。

【分体钢管支架】

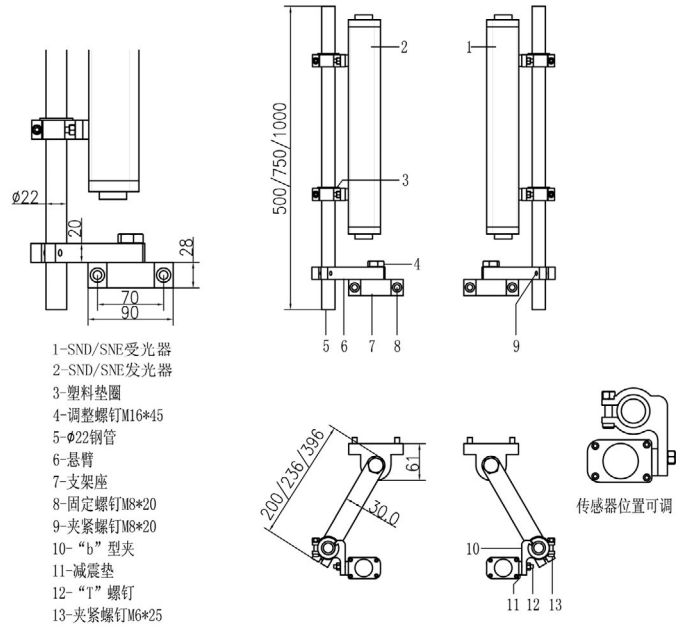


图3-4 SND/E型级联光幕用分体钢管支架安装

【一体钢管支架】

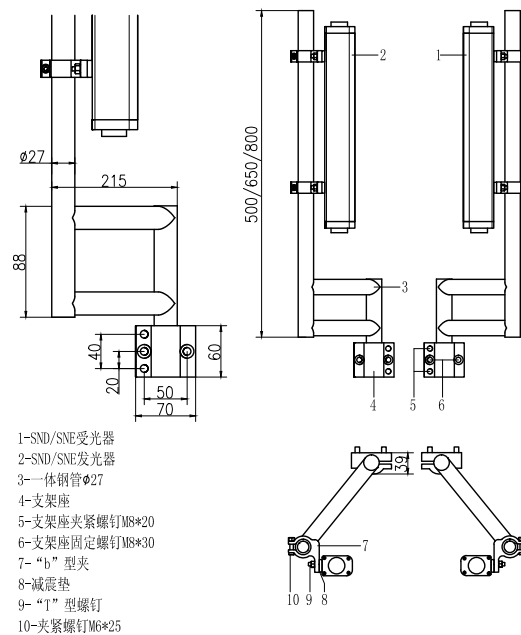


图3-5 SND/E型级联光幕用一体钢管支架安装

【组合支架安装】

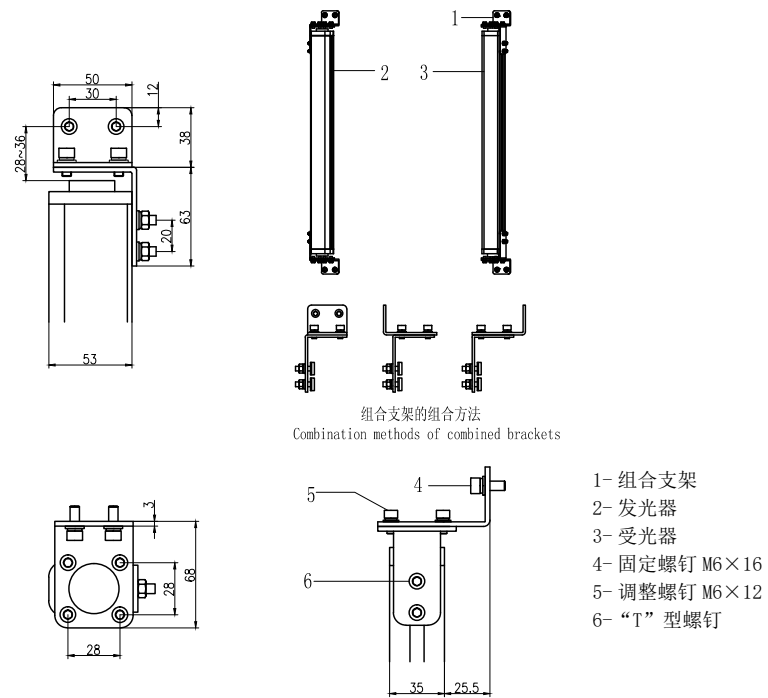


图3-6 SND/E型级联光幕组合支架安装

【弯角支架安装】

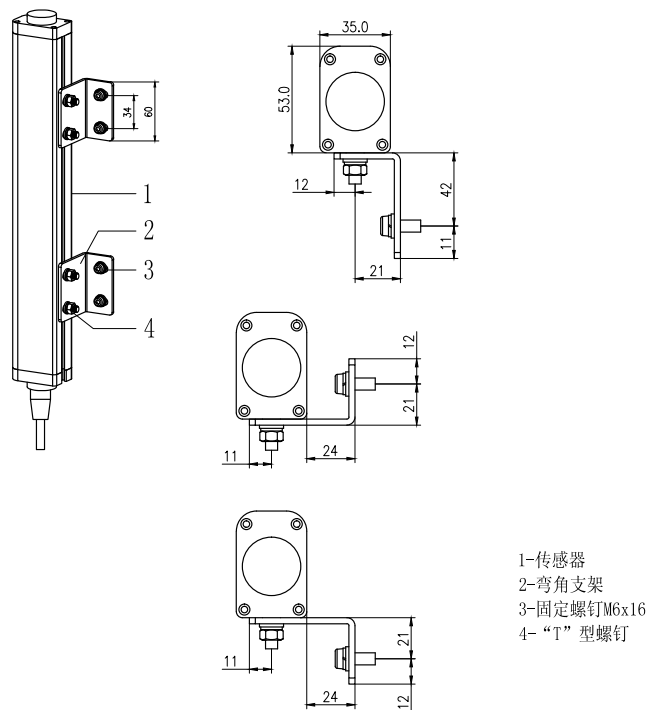


图3-7 SND/E型级联光幕弯角支架安装

3.6 安装工具

3.6.1 电钻、钻头（规格： $\phi 4.2$ 、 $\phi 5.0$ 、 $\phi 6.8$ 、 $\phi 10$ ）

3.6.2 丝锥（规格：M6、M8）

3.6.3 十字头和一字头螺丝刀

3.6.4 六棱扳手（规格：5mm、6mm）

3.6.5 12" 活口扳手

3.6.6 尖嘴钳等

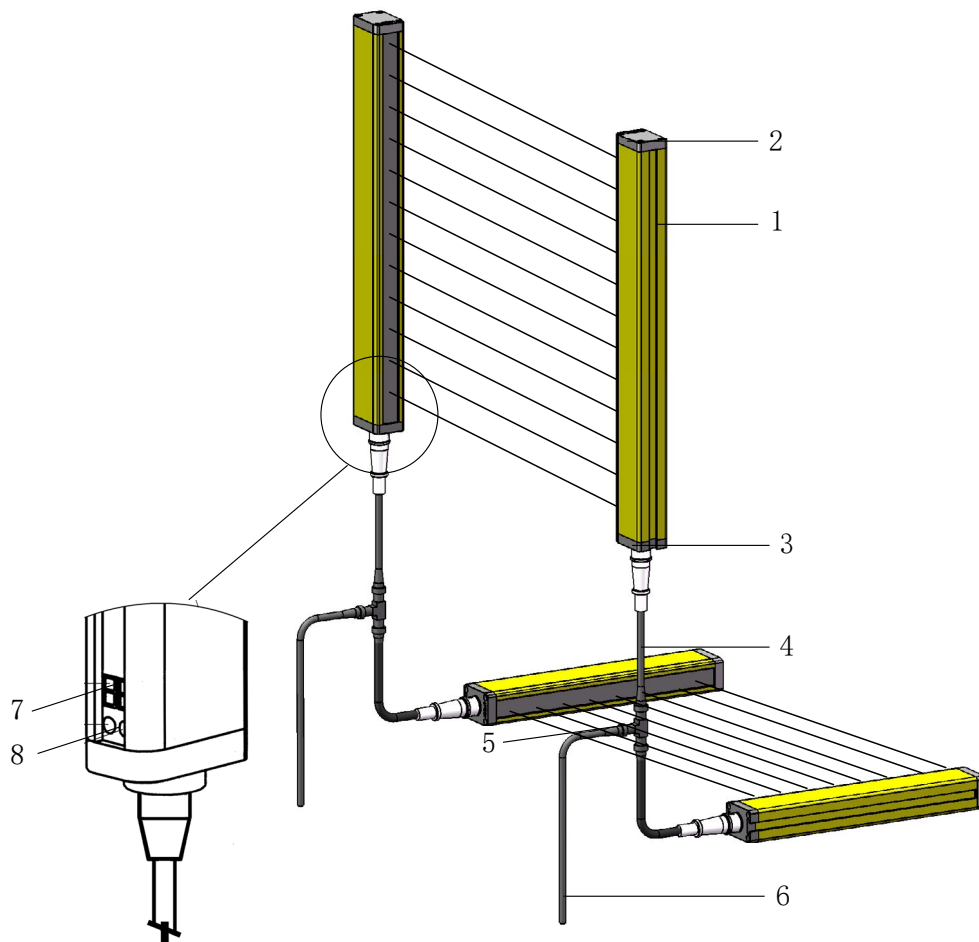
- ◆ 级联光幕固定架（组合支架、弯角支架）的安装需用 $\phi 5.0$ 的钻头、M6的丝锥。
- ◆ 一体钢管支架和分体钢管支架支架座的安装，需用 $\phi 6.8$ 的钻头，M8的丝锥。
- ◆ 电缆的走线孔需用 $\phi 10$ 的钻头。

4. SND/E系列级联光幕部件尺寸

SND/E系列级联光幕是多套SND/E系列安全光幕组成，发光器包含若干发光单元，受光器包含相应的受光单元，发光器发出红外光线，直射到受光器，形成保护光幕。

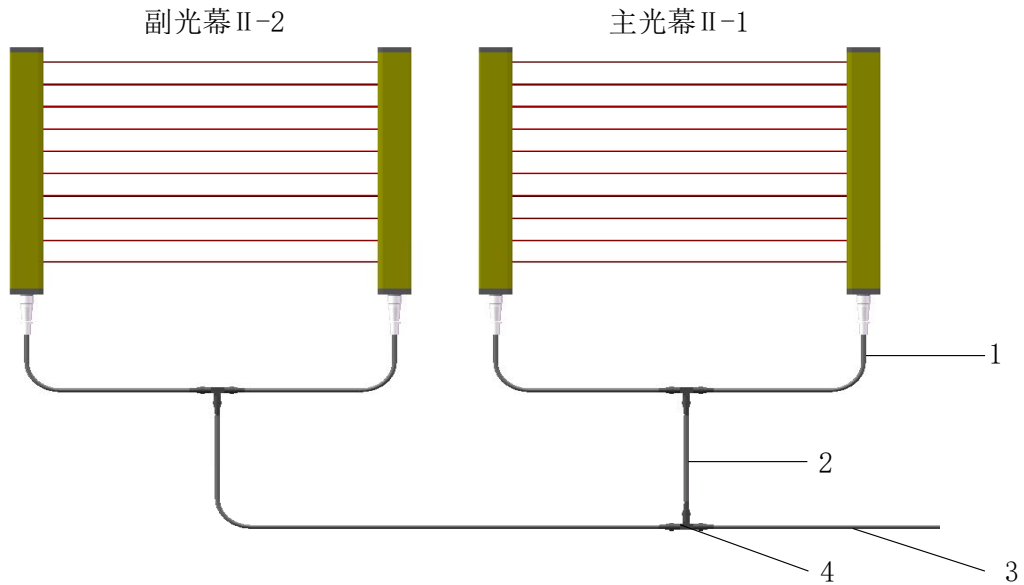
4.1 部件功能说明

标准型光幕部件功能说明



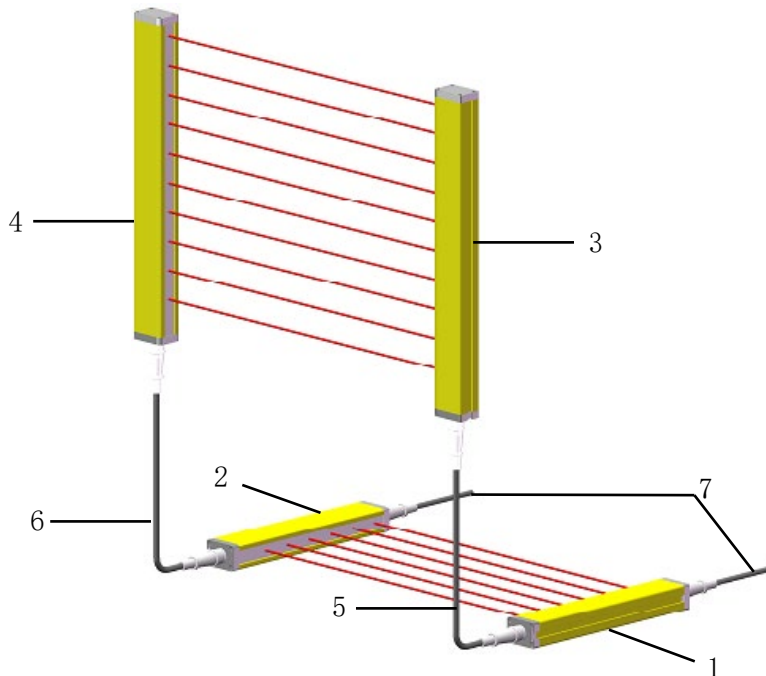
1. 安全光幕外壳
2. 安全光幕上端盖
3. 安全光幕下端盖
4. SND转接线：连接光幕与T型转接头，此线为双端线，一端为8芯航空插件，另一端为9芯航空插件
5. T型转接头
6. 信号电缆：连接T型转接头与控制器或受控设备
7. 指示数码：关于数码的显示状态请参照第6章《SND/E系列级联光幕的调试》
8. 指示灯：通光显示绿灯、遮光显示红灯

并联型光幕部件功能说明



1. SND转接线：连接光幕与T型转接头，此线为双端线，一端为8芯航空插件，另一端为9芯航空插件
2. SND转接线：连接T型转接头与T型转接头，此线为双端线，两端均为8芯航空插件
3. 信号线缆：连接T型转接头与控制器或受控设备
4. T型转接头

串联型光幕部件功能说明



1. 主光幕发光器
2. 主光幕受光器
3. 副光幕发光器
4. 副光幕受光器
5. 发光器转接线：连接主、副光幕的发光器，此线为双端线，两端均为5芯航空插件
6. 受光器转接线：连接主、副光幕的受光器，此线为双端线，两端均为7芯航空插件
7. 信号线缆：连接光幕与控制器或受控设备

4.2 外形尺寸说明

标准型/并联型外形尺寸

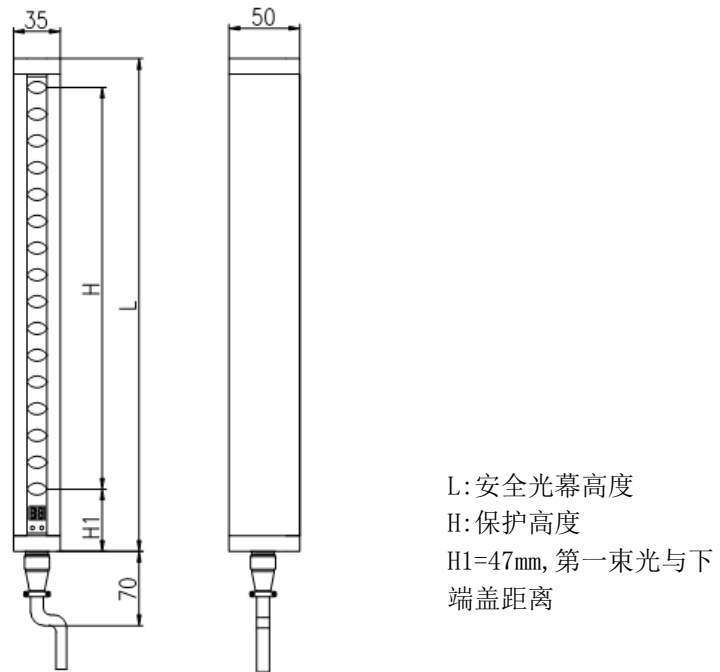


图4-1 标准型及并联型SND/E系列级联光幕外形尺寸图

串联型外形尺寸

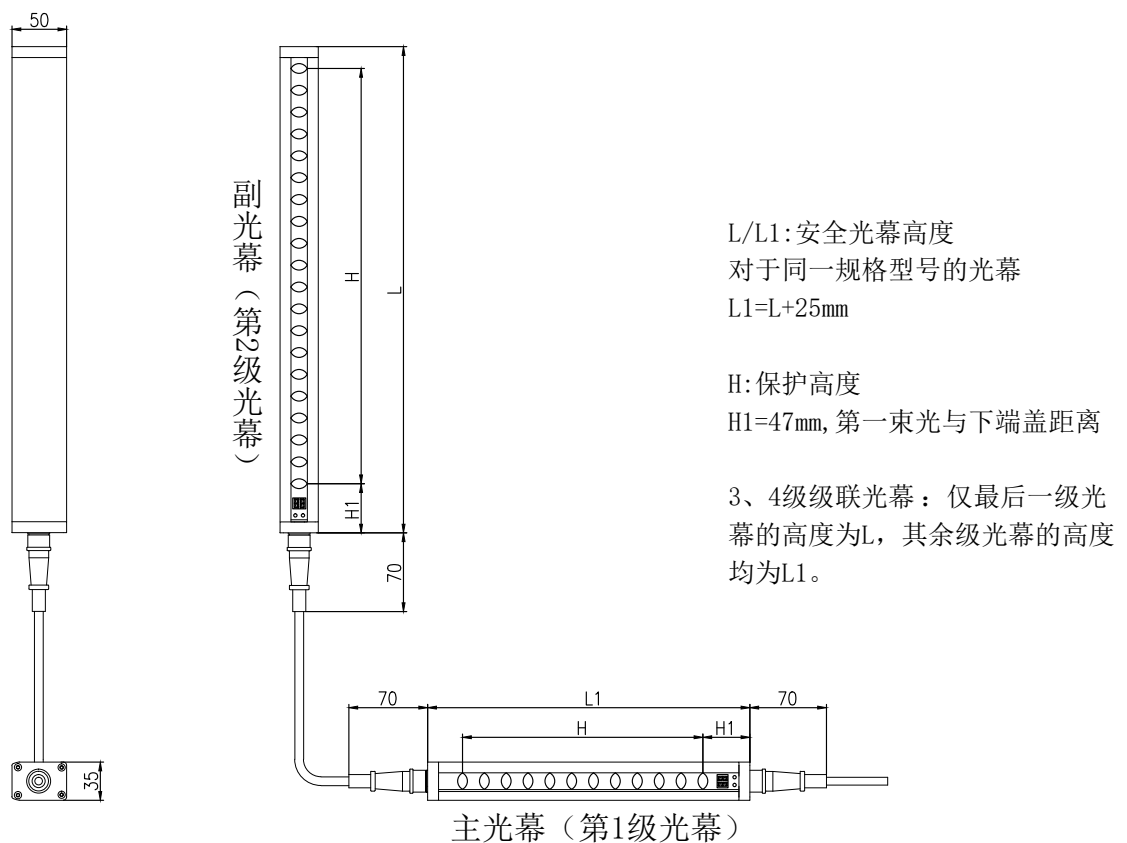


图4-2 串联型SND/E系列级联光幕外形尺寸图

4.3 级联光幕规格选型表

每级安全光幕的规格型号可以任意选择，比如3级级联光幕SND2820-1440-0880。

光轴间距 20mm					光轴间距 40mm				光轴间距 80mm			
光束	规格	H	L	L1	规格	H	L	L1	规格	H	L	L1
02									SND0280	80	210	235
04					SND0440	120	210	235	SND0480	240	370	395
06					SND0640	200	290	315	SND0680	400	530	555
08	SND0820	140	210	235	SND0840	280	370	395	SND0880	560	690	715
10					SND1040	360	450	475	SND1080	720	850	875
12	SND1220	220	290	315	SND1240	440	530	555	SND1280	880	1010	1035
14					SND1440	520	610	635	SND1480	1040	1170	1195
16	SND1620	300	370	395	SND1640	600	690	715	SND1680	1200	1330	1355
18					SND1840	680	770	795	SND1880	1360	1490	1515
20	SND2020	380	450	475	SND2040	760	850	875	SND2080	1520	1650	1675
22					SND2240	840	930	955				
24	SND2420	460	530	555	SND2440	920	1010	1035				
26					SND2640	1000	1090	1115				
28	SND2820	540	610	635	SND2840	1080	1170	1195				
30					SND3040	1160	1250	1275				
32	SND3220	620	690	715	SND3240	1240	1330	1355				
34					SND3440	1320	1410	1435				
36	SND3620	700	770	795	SND3640	1400	1490	1515				
40	SND4020	780	850	875	SND4040	1560	1650	1675				
44	SND4420	860	930	955	SND4440	1720	1810	1835				
48	SND4820	940	1010	1035	SND4840	1880	1970	1995				
52	SND5220	1020	1090	1115	SND5240	2040	2130	2155				
56	SND5620	1100	1170	1195	SND5640	2200	2290	2315				
60	SND6020	1180	1250	1275	SND6040	2360	2450	2475				
64	SND6420	1260	1330	1355	SND6440	2520	2610	2635				
68	SND6820	1340	1410	1435	SND6840	2680	2770	2795				
72	SND7220	1420	1490	1515	SND7240	2840	2930	2955				

注：1. 标准型及并联型级联光幕：光幕高度均L。

串联型级联光幕：仅最后一级光幕的高度为L，其余级光幕的高度均为L1。

2. SND系列安全光幕与SNE系列安全光幕可以配合使用，组成级联光幕。

3. SNE系列级联光幕规格同上表一致。

5. 接线



- ◆ 为避免发生危险，接线前，必须关掉机床电源，严格按照接线图接线。
- ◆ 安全光幕的内部线路不允许改造。
- ◆ 电源装置要按照使用本装置的地区的法律(标准)进行正确配线。如果使用不符合该地区法律（标准）的产品或进行了异常配线时，将会损害本装置，并引起误动作。

参考：配线要委托专业公司或由专业技术人员进行操作。

电源装置要满足以下项目：

- 1) 经使用地区认定的电源装置。
- 2) 符合EMC指令、低电压指令的电源装置（需要符合CE时）。
- 3) 符合低电压指令、输出为100VA以下的电源装置。
- 4) 输出保持时间为20ms以上的电源装置。
- 5) 发生电涌时，要采取在发生源连接电涌吸收器的对策。
- 6) 对应CLASS 2的电源装置（需要符合UL/cUL时）。

《补充说明》 IEC 60536(触电保护级别)中所规定的、无需接地且满足双重绝缘或强化绝缘距离的电源装置。

符合低电压指令、且输出为100VA以下的电源均可作为同等品使用。

5.1 级联光幕连接示意图

SND/E系列级联光幕一般由安全光幕、T型转接头、主副连接线及信号线缆组成。其多样的连接方式，可完全满足安装需求。

- 应用场合：区域防护、多面防护。
- 连接方式：二级级联光幕主要包括三种连接方式（图5-1）：标准型、并联型、串联型；三级级联光幕和四级级联光幕包括两种连接方式（图5-2/图5-3）：并联型、串联型。
- 特点：可实现两面、三面或四面防护；其接线简单，无需专用控制器；安装便捷、配线简单、盲区小。

(1) 二级级联光幕连接示意图

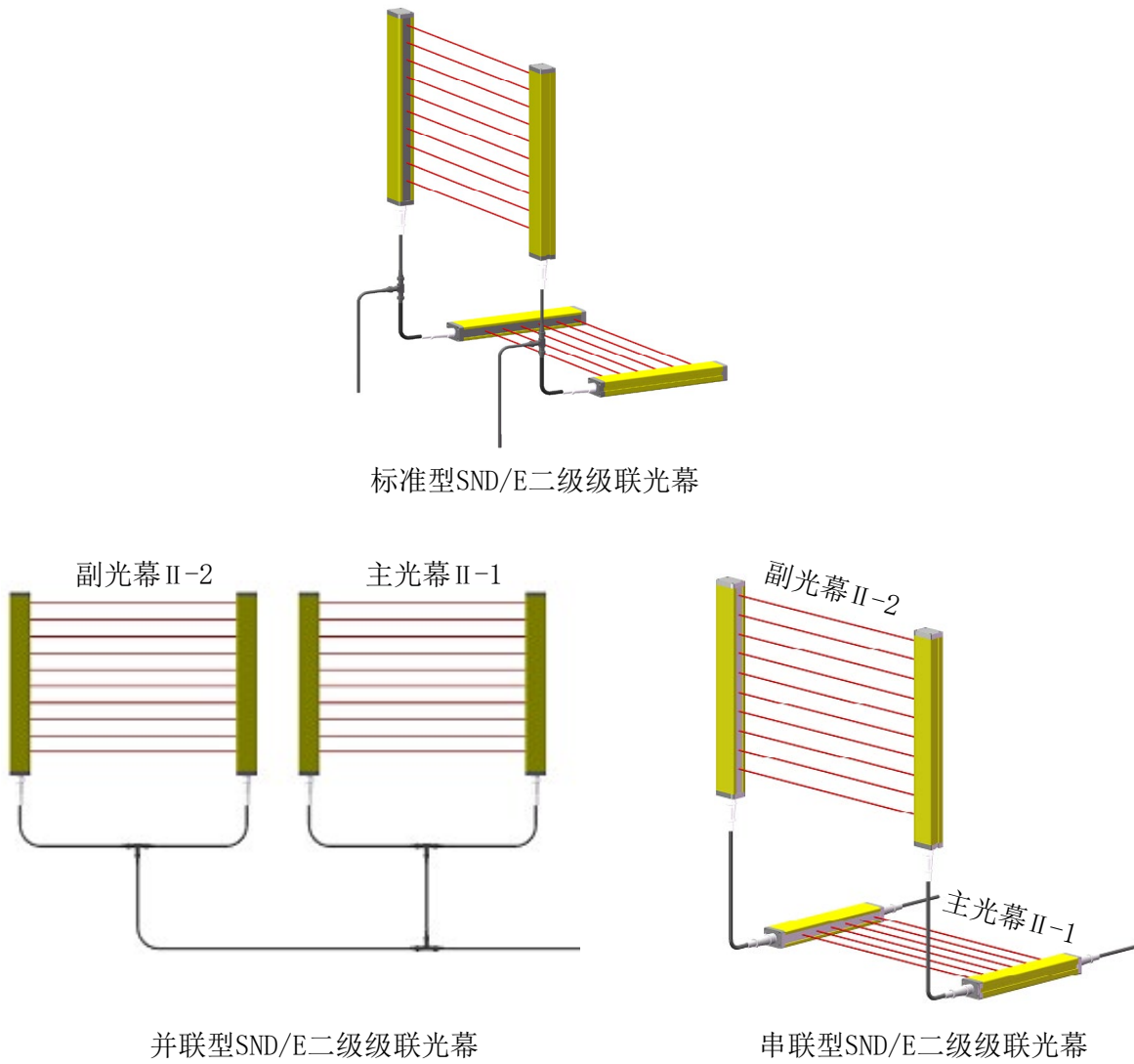
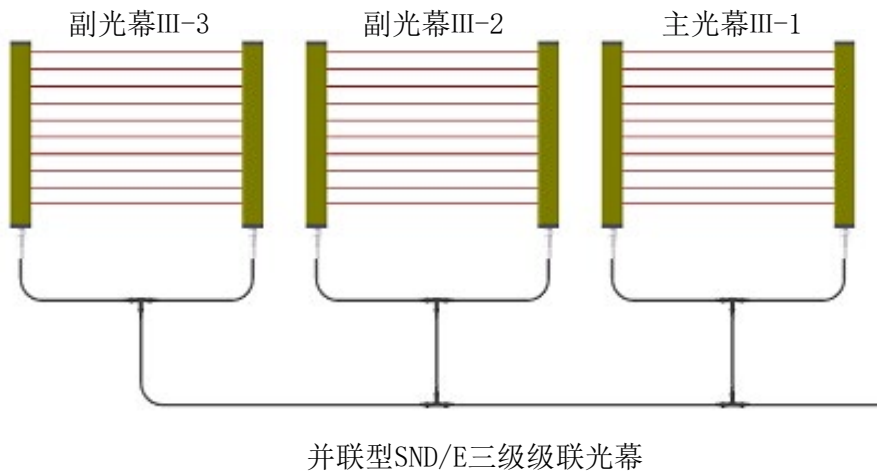
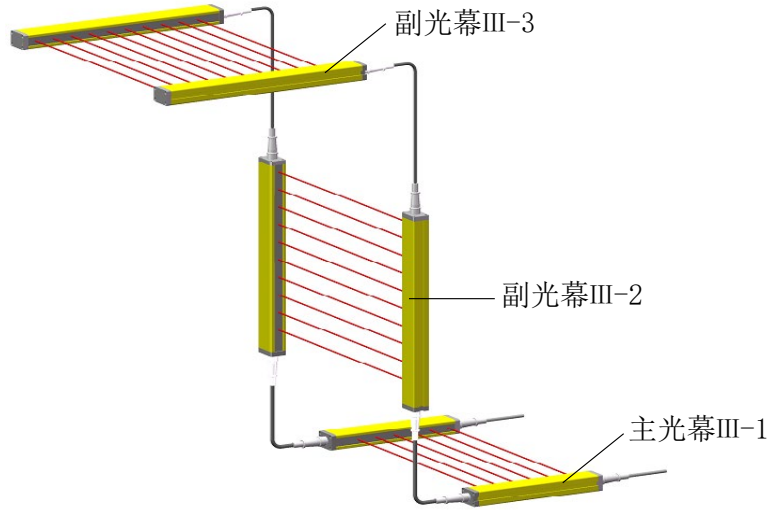


图5-1 二级级联光幕连接示意图

(2) 三级级联光幕连接示意图

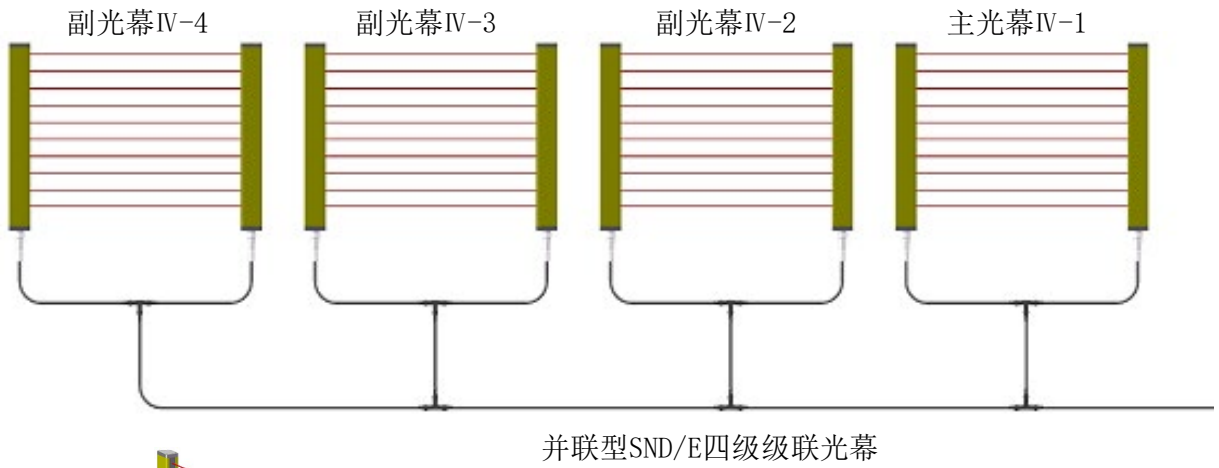




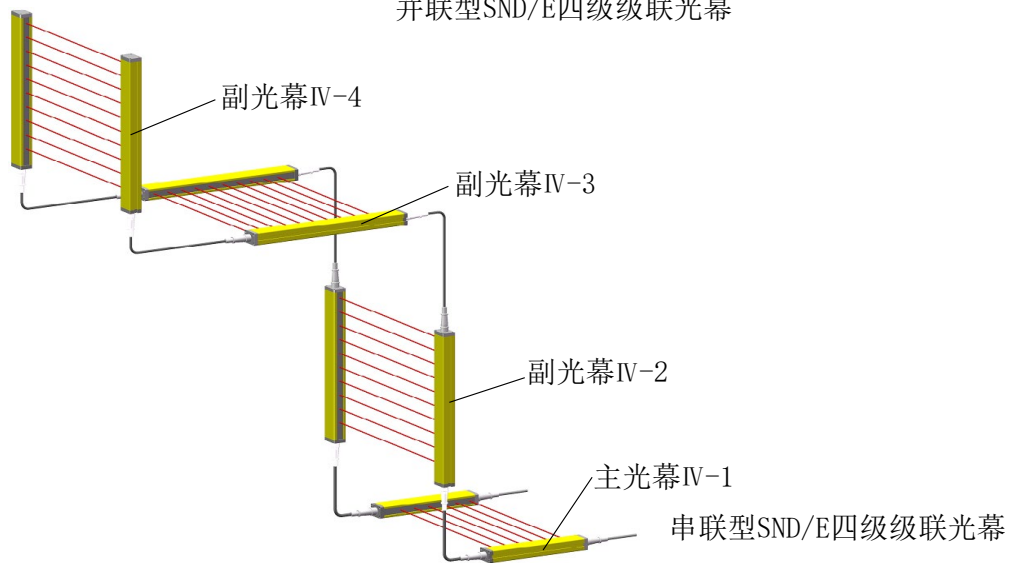
串联型SMD/E三级级联光幕

图5-2 三级级联光幕连接示意图

(3) 四级级联光幕连接示意图



并联型SMD/E四级级联光幕



串联型SMD/E四级级联光幕

图5-3 四级级联光幕连接示意图

5.2 SND/E系列级联光幕I/O接线

注意

1. 不使用的导线末端必须进行绝缘处理。
2. 如需接入PLC，应考虑反向检测脉冲对PLC的影响。
3. 图5-4、5-5、5-6中K1、K2，图5-9、5-10、5-11、5-12、5-13中K3、K4为外部设备，应选用具有强制导向结构的继电器或电磁接触器。

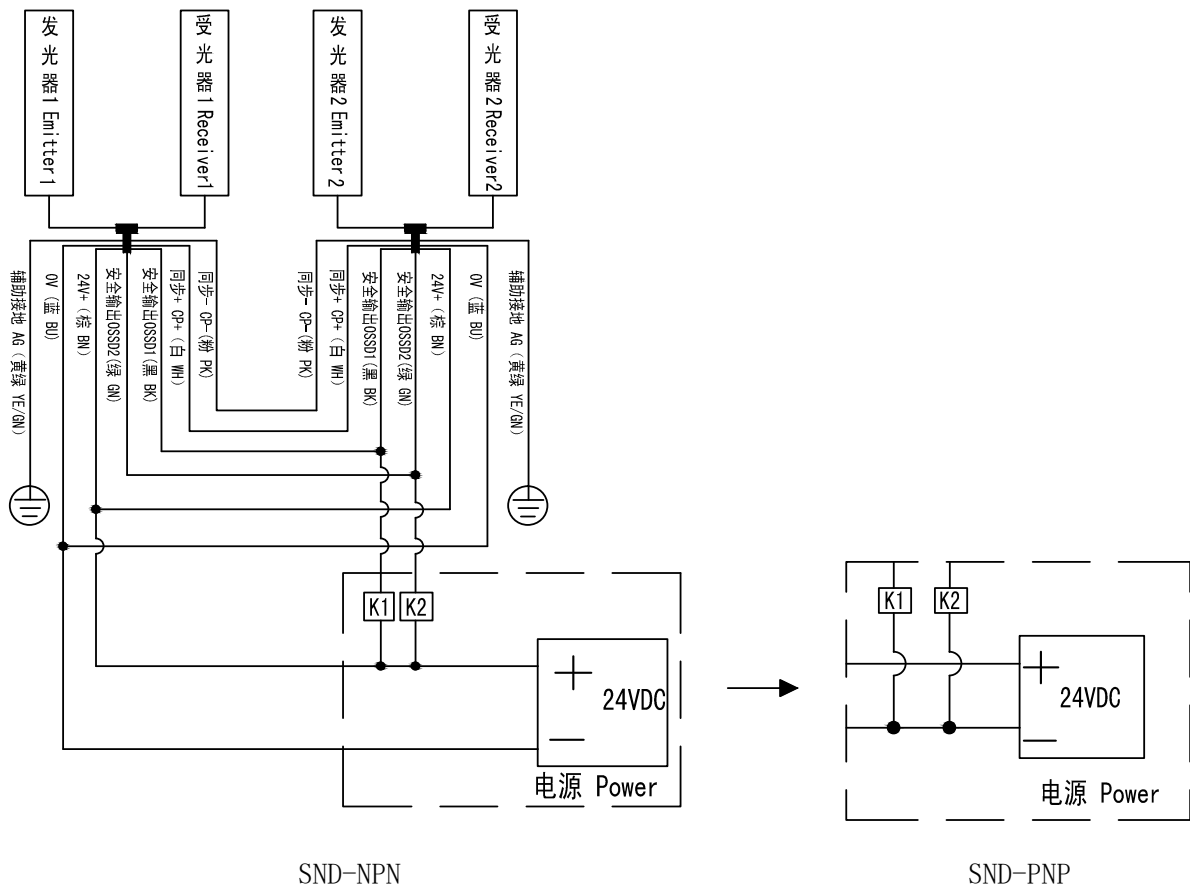


图5-4 标准型SND/E系列级联光幕接线图

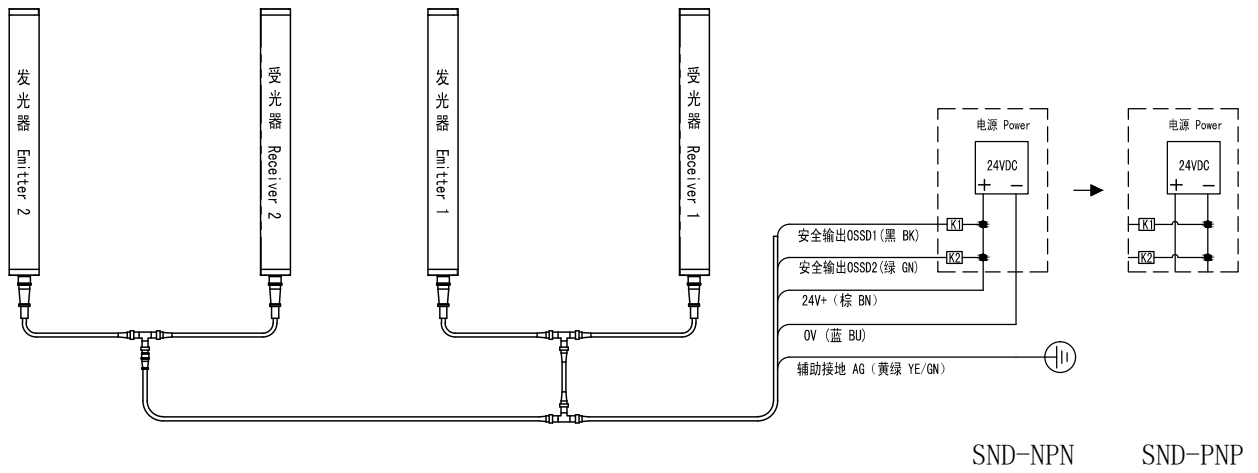


图5-5 并联型SND/E系列级联光幕接线图

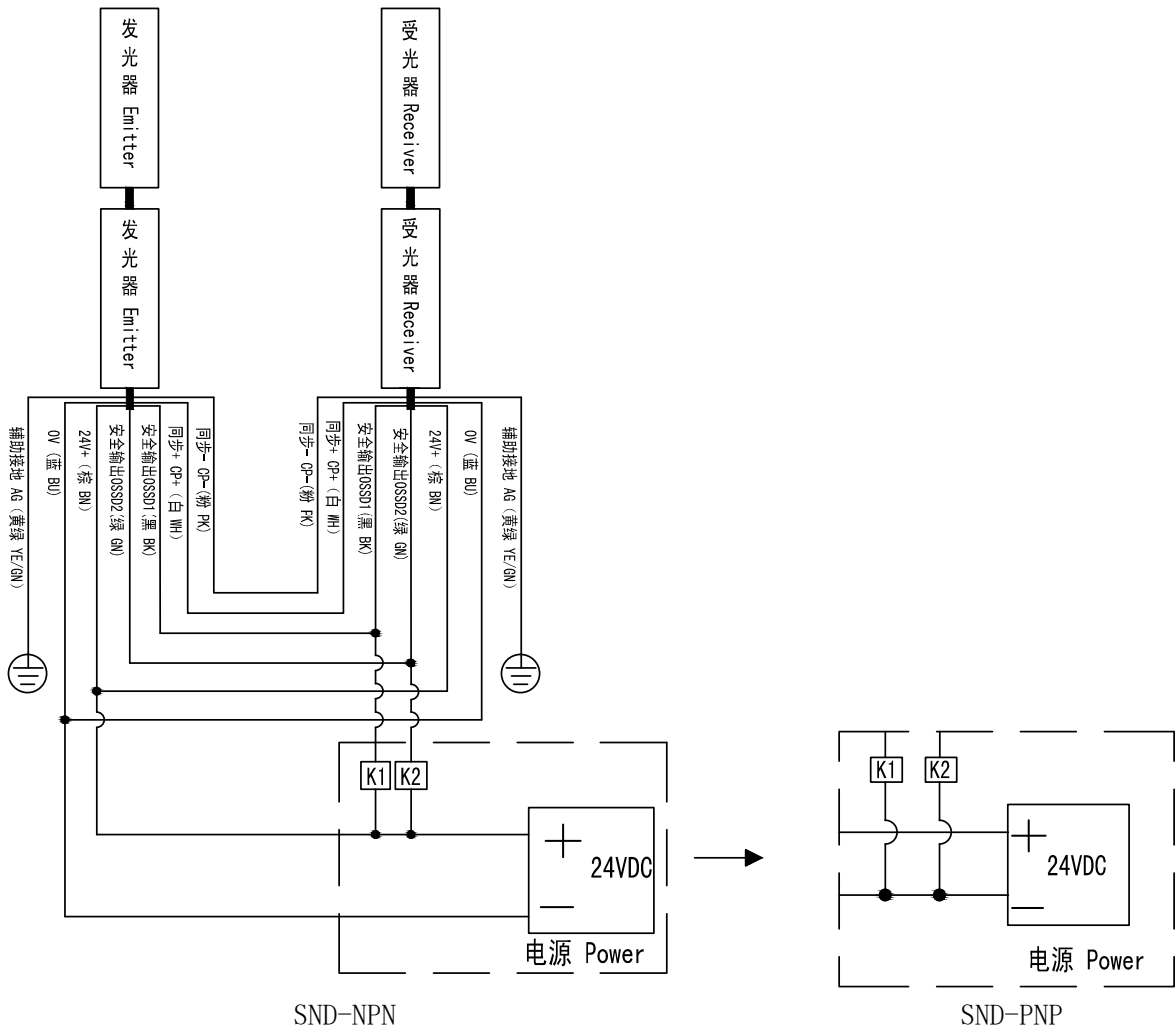


图5-6 串联型SND/E系列级联光幕接线图

注：三级/四级级联光幕的接线同二级级联光幕的接线一致，请参考以上接线图。

NPN输出波形

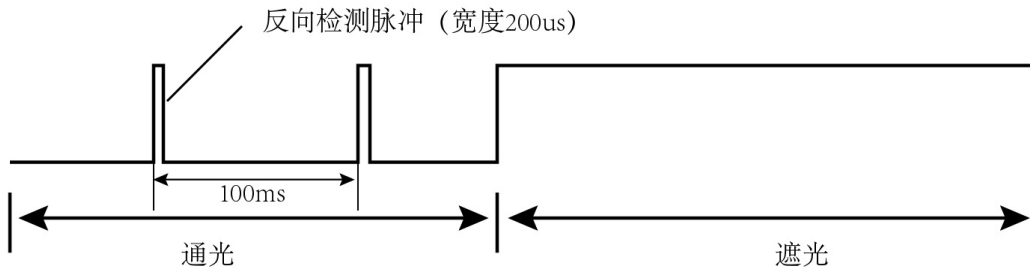


图5-7 SND/E系列级联光幕NPN输出波形

PNP输出波形

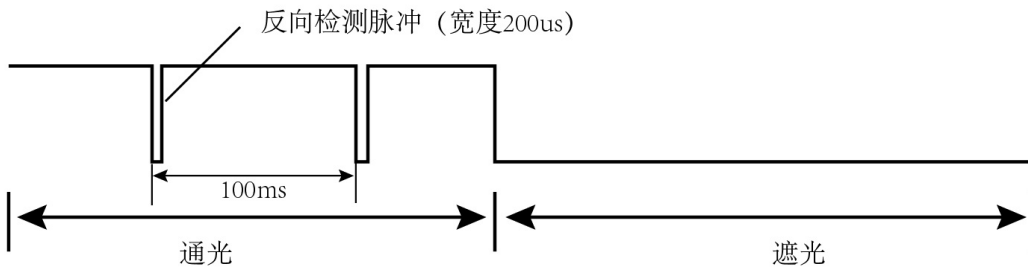


图5-8 SND/E系列级联光幕PNP输出波形

5.3 SND/E系列级联光幕配安全继电器接线

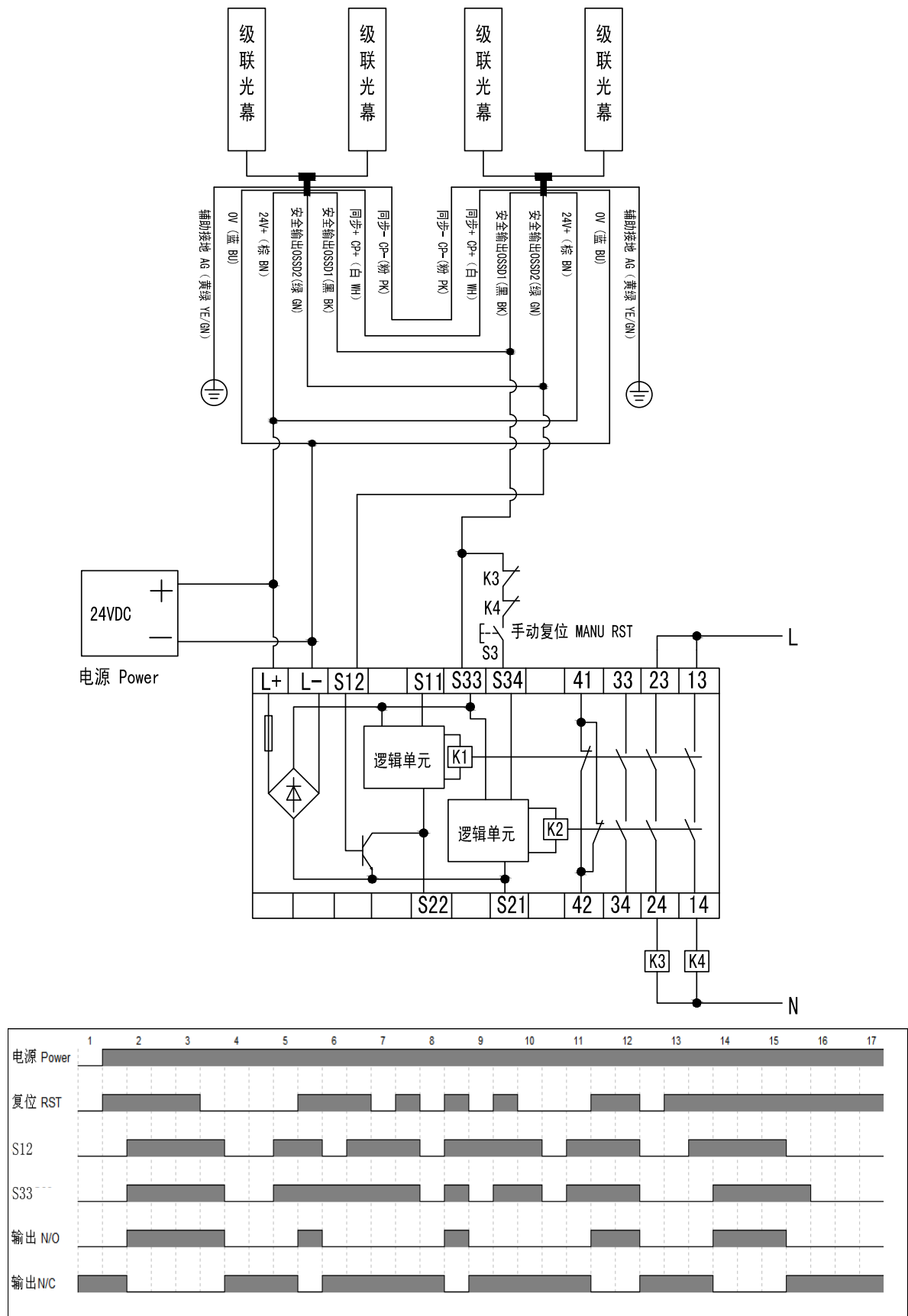


图5-9 SND/E系列级联光幕配SR4P3A1B24接线图、时序图

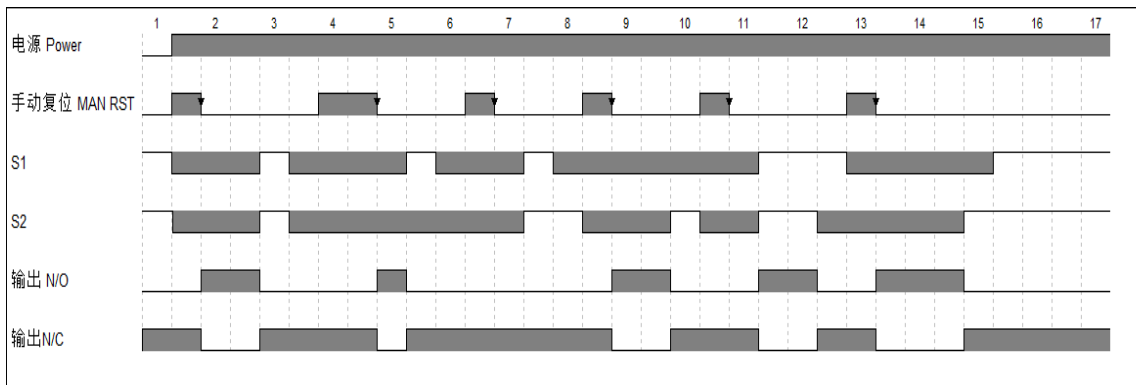
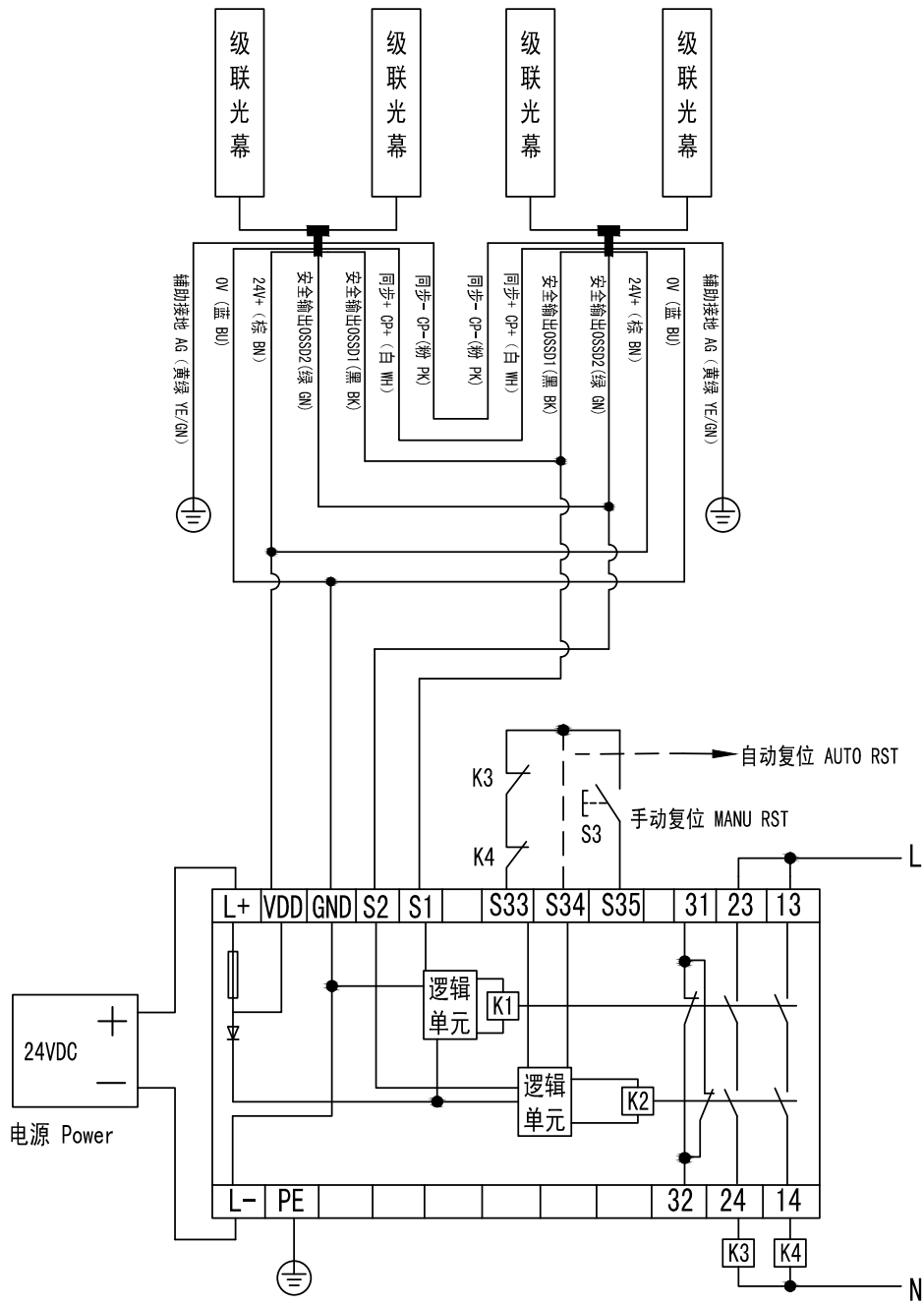


图5-10 SND/E系列级联光幕配SR4P2A1B24N接线图、时序图

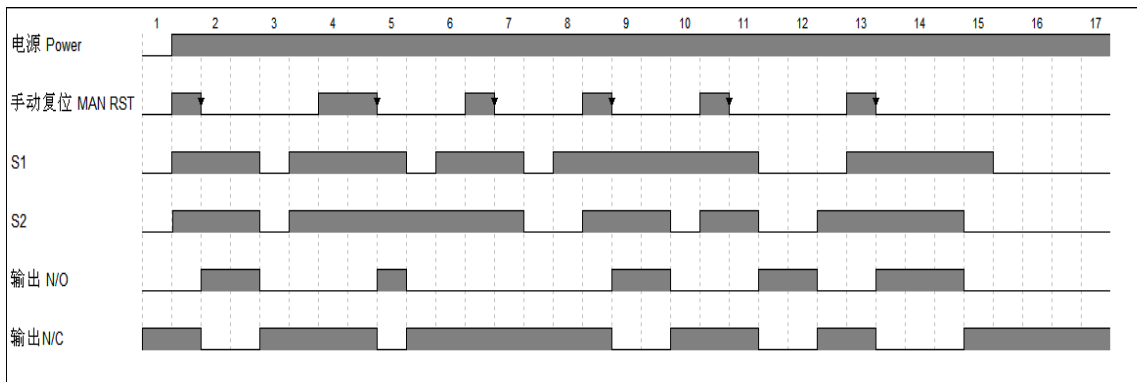
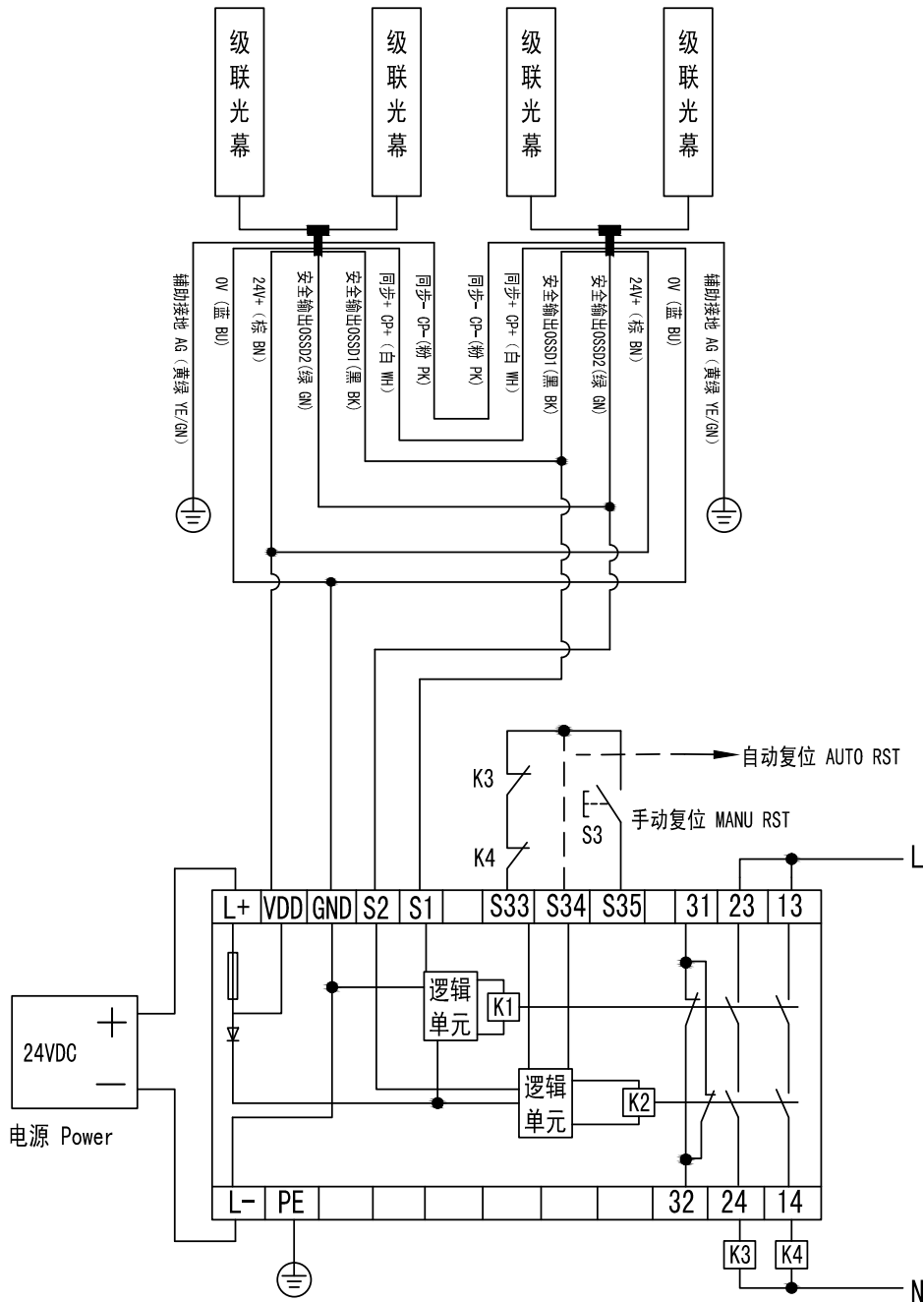


图5-11 SN4/E系列级联光幕配SR4P2A1B24P接线图、时序图

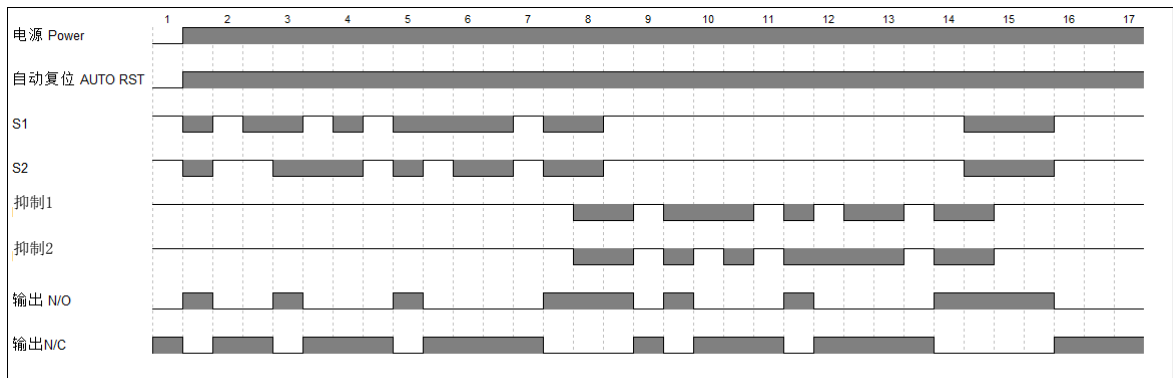
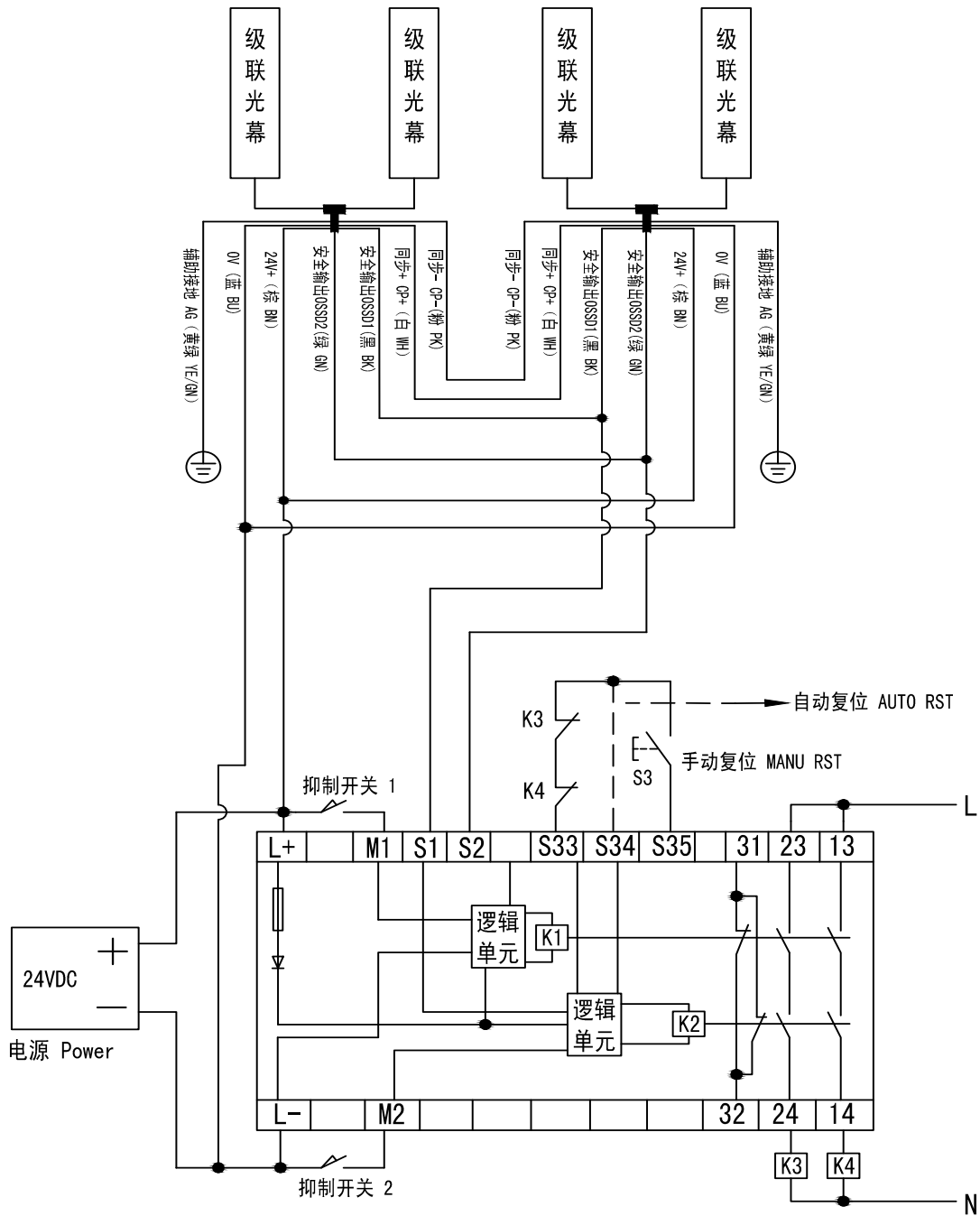


图5-12 SND/E系列级联光幕配SR4P2A1B24N-M接线图、时序图

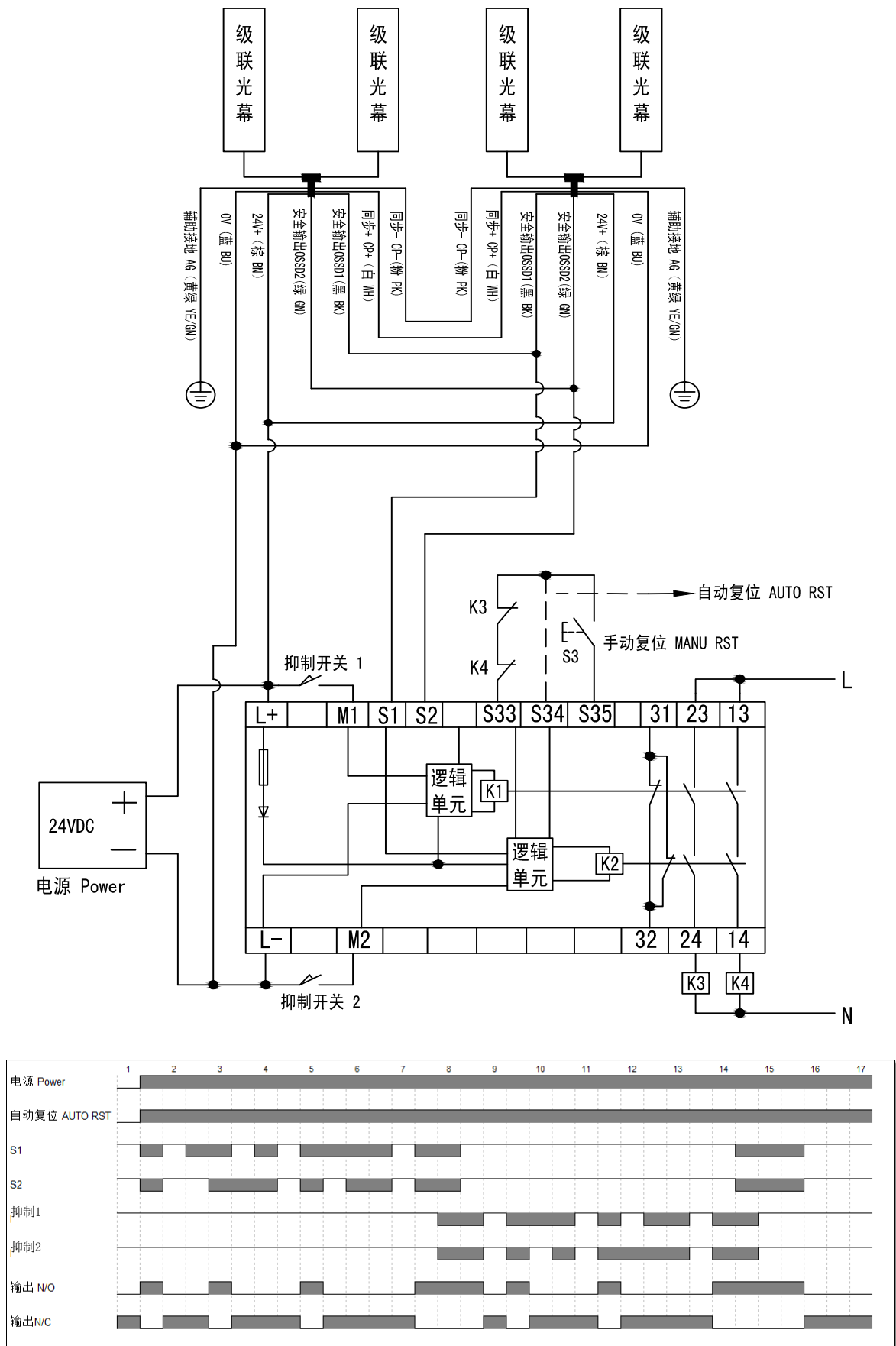


图5-13 SND/E系列级联光幕配SR4P2A1B24P-M接线图、时序图

5.4 主光幕单独使用说明

(1) 标准型/并联型主光幕单独使用说明

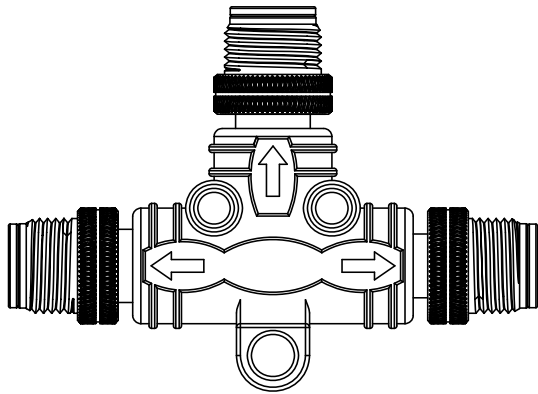


图5-14 T型转接头示意图

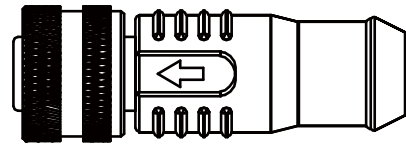


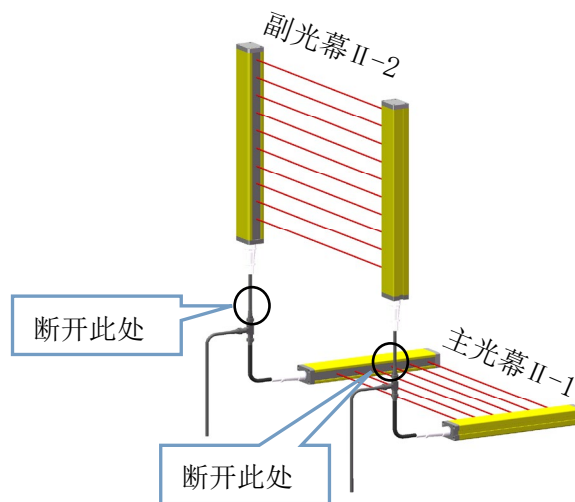
图5-15 SND-KEY

注：“SND-KEY”为单独使用主光幕时的专用插件。

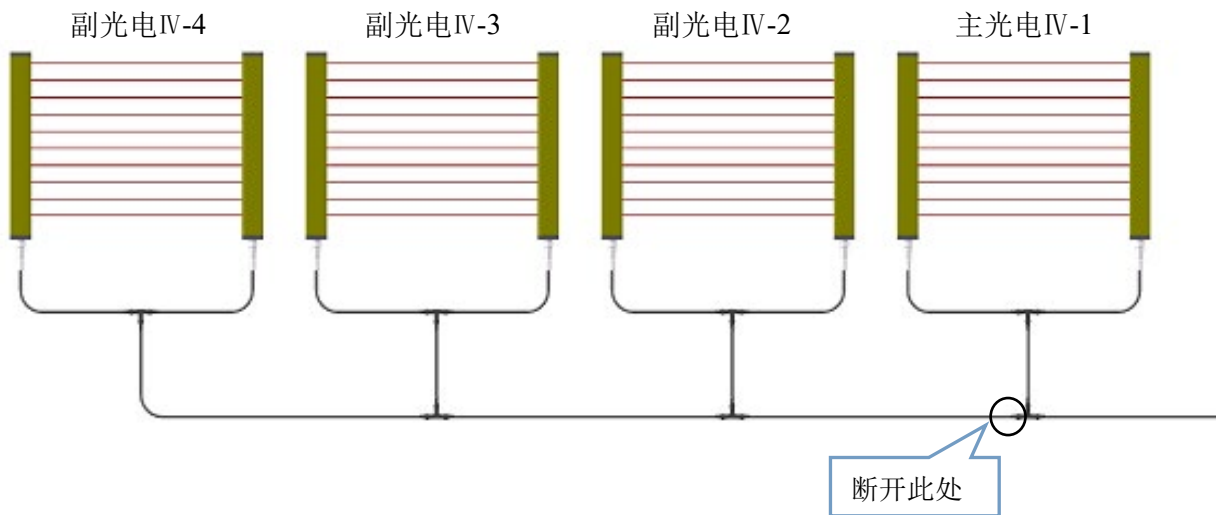
需要单独使用主光幕时，需做以下处理：

1. 断开副光幕与T型转接头的连接。
2. 在断电情况下，将“SND-KEY”紧固在T型转接头上。
3. 重新上电，主光幕即可单独工作。

注意：当主光幕单独工作时，主光幕专用插件“SND-KEY”要始终插在T型转接头上。



5-16 标准型主光幕单独使用示意图



5-17 并联型主光幕单独使用示意图

(2) 串联型主光幕单独使用说明

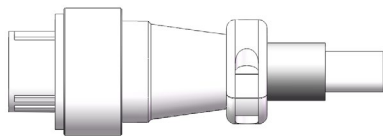


图5-18 SND-KEY-F (5芯)

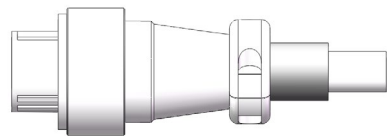
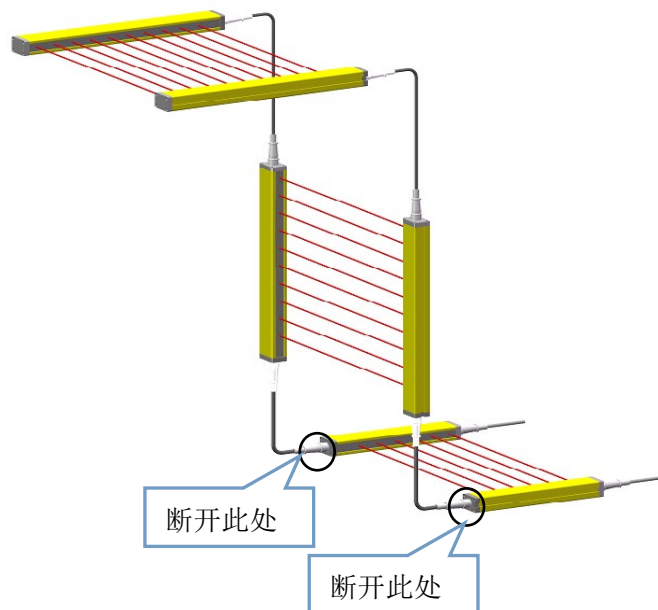


图5-19 SND-KEY-S (7芯)

需要单独使用主光幕时，需做以下处理：

1. 断开主副连接线与主光幕的连接。
2. 在断电情况下，将发光专用插件（SND-KEY-F）紧固在发光主光幕上，将受光专用插件（SND-KEY-S）紧固在受光主光幕上。
3. 重新上电，主光幕即可单独工作。

注意：当主光幕单独工作时，主光幕专用插件“SND-KEY”要始终插在主光幕上。



5-20 串联型主光幕单独使用示意图

5.5 信号线缆

标准型SND/E系列级联光幕信号电缆

部件	航空插件管脚	导线颜色	功能作用	备注
发光器	1	蓝	0V	电源负极
	2	棕	DC12-24V	电源正极
	3	--	--	--
	4	黑	--	--
	5	绿	--	--
	6	粉	CP-	发、受光器同步线
	7	白	CP+	发、受光器同步线
	8	黄绿	AG	辅助接地
受光器	1	蓝	0V	电源负极
	2	棕	DC12-24V	电源正极
	3	--	--	--
	4	黑	OSSD1	NPN/PNP输出（指定）
	5	绿	OSSD2	NPN/PNP输出（指定）
	6	粉	CP-	发、受光器同步线
	7	白	CP+	发、受光器同步线
	8	黄绿	AG	辅助接地

并联型SND/E系列级联光幕信号电缆

部件	航空插件管脚	导线颜色	功能作用	备注
传感器	1	蓝	0V	电源负极
	2	棕	DC12-24V	电源正极
	3	--	--	--
	4	黑	OSSD1	NPN/PNP输出（指定）
	5	绿	OSSD2	NPN/PNP输出（指定）
	6	--	--	--
	7	--	--	--
	8	黄绿	AG	辅助接地

串联型SND/E系列级联光幕信号电缆

部件	航空插件管脚	导线颜色	功能作用	备注
发光器	1	蓝	0V	电源负极
	2	棕	DC12-24V	电源正极
	3	--	--	--
	4	黑	--	--
	5	绿	--	--
	6	粉	CP-	发、受光器同步线
	7	白	CP+	发、受光器同步线
	8	黄绿	AG	辅助接地
	9	--	--	--
受光器	1	蓝	0V	电源负极
	2	棕	DC12-24V	电源正极
	3	--	--	--
	4	黑	OSSD1	NPN/PNP输出（指定）
	5	绿	OSSD2	NPN/PNP输出（指定）
	6	粉	CP-	发、受光器同步线
	7	白	CP+	发、受光器同步线
	8	黄绿	AG	辅助接地
	9	--	--	--

5.6 接线注意事项

不允许将 OSSD1 和 OSSD2 连接在一起，确保控制器分开处理两个信号，否则不能确保信号安全。

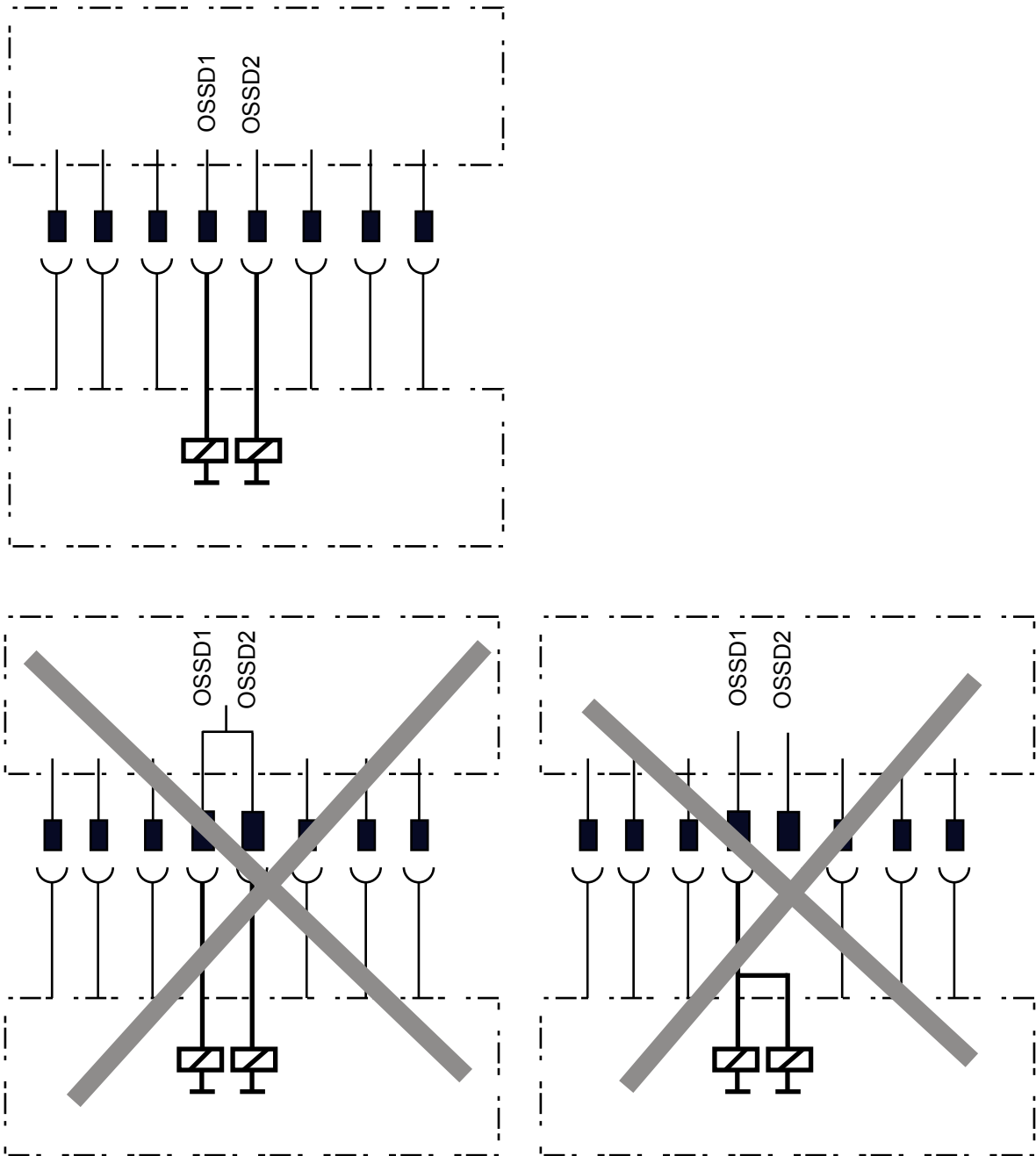


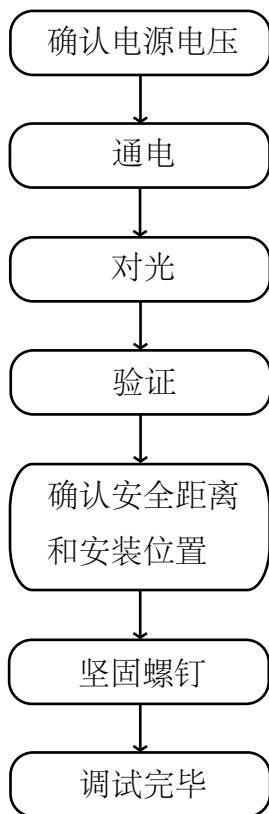
图5-15 接线注意事项

6. SND/E系列级联光幕的调试

6.1 级联光幕的调试



安装接线完成后，应做详细检查，确保接线正确。核查无误，方可进行通电调试。



1. 确认电源电压
确保电源与铭牌标识电压相符，波动范围不超过±10%
2. 通电
通电后，光电进入自检程序，时间约2秒钟，此时受光数码管显示遮光状态
3. 对光
调整发光器与受光器的位置、角度，使受光器、发光器绿灯亮。继续调整发光器、受光器的角度，此时受光器数码管变化；数码管此时显示的是受光器接收光线的强弱，一共分为4个级别。1表示最弱，4表示最强，用户可根据自己的现场环境，通过调整光电的位置、角度，使其显示最大。
4. 验证
遮挡每一束光，确认级联光幕状态正常
遮光时，遮光指示灯（红）亮，通光指示灯（绿）灭
通光时，通光指示灯（绿）亮，遮光指示灯（红）灭
5. 确认安全距离和安装位置
确保级联光幕能够有效发挥保护作用
6. 紧固螺钉
固定级联光幕的安装位置，使之可靠工作
7. 调试完毕

6.2 试运行

(1) 调试工作完成，正式工作前，应进行试运行，确保万无一失。

遮挡光幕，观察指示灯转换是否符合表6.1，数码显示转换是否符合表6.2或6.3.1/6.3.2，符合为正常。

表6.1 指示灯状态表

光幕状态	受光器指示灯		发光器指示灯	
	绿灯	红灯	绿灯	红灯
通光状态	○	●	○	●
遮光状态	●	○	●	○

注：“○”代表常亮，“●”代表常灭

表6.2 二级级联光幕数码显示状态表

光幕状态	说明	主光幕		副光幕	
		发光器	受光器	发光器	受光器
透光状态	主光幕、副光幕均透光	--	P1-P4	--	P1-P4
遮光状态	主光幕、副光幕均遮光	┌┐	遮光路数	┌┐	遮光路数
	主光幕透光，副光幕遮光	00	00	┌┐	遮光路数
	主光幕遮光，副光幕透光	┌┐	遮光路数	00	00

表6.3.1 三级/四级级联光幕数码显示状态表

光幕状态	说明	主光幕		副光幕	
		发光器	受光器	发光器	受光器
透光状态	主光幕、副光幕均透光	--	--	--	--
遮光状态	主光幕、副光幕均遮光	┌┐	遮光路数	┌┐	遮光路数
	主光幕透光，任一级副光幕遮光	--	00	反映副光幕的通、遮光情况（见表6.3.2）	
	主光幕遮光，任一级副光幕透光或遮光	┌┐	遮光路数	反映副光幕的通、遮光情况（见表6.3.2）	

表6.3.2

光幕状态	发光器	受光器
透光	--	--
遮光	┌┐	遮光路数

(2)在保护区间内遮挡光幕，机床滑块（机械设备）应能立即停止。

7. 使用、检查与保养

7.1 使用注意事项

- 每次使用之前必须检查级联光幕对机床的控制是否正常，步骤参照调试中的第二条一一试运行。
- 使用过程中不得随意变动光幕的位置。
- 更换模具后，必须由专管人员调整光幕的安全距离和安装位置。
- 当出现故障时，应由专业人员维修。
- 拆装级联光幕及电缆时，应先关掉电源，由专业人员操作。
- 使用过程中，注意不要让工件、工具、废料等碰撞级联光幕。
- 如果设置了“自锁功能”，每次遮光致机床滑块停止后，再恢复通光时，必须按一下复位按钮，机床滑块才能再次运行（或机床才能再次启动）。

7.2 检查和保养

级联光幕的检查和保养对保证安全作业是非常重要的，为了充分有效地使用级联光幕，应当对其进行定期检查和保养。具体检查和保养要求见表7.1。

表7.1 检查与保养

项目	内容	方法	实施周期
检 查	遮光确认（逐个光束遮光试验）	利用试件（根据光幕的检测精度）遮挡每一光束，查看LED指示灯状态是否正常	作业开始前检查
	有效保护范围的检查	在保护范围内遮挡光线，机床滑块应立即停止	作业开始前检查
	紧固件的检查	检查并确认全部紧固件连接牢固	6个月
	接线端子的检查	确认螺丝未松动，导线接触良好	6个月
保 养	光幕装置光学表面的清洁	用干净柔软纱布沾中性肥皂水清洗（禁止使用有机溶剂）	根据情况
	光幕装置滤光片的更换	打开安全光幕两端端盖，将滤光片槽沟中的密封胶稍作清理，将滤光片抽出，换上新的，再用密封胶封好。	根据情况
	紧固件的紧固	将松动的螺丝拧紧	根据情况
除进行定期检查外，作业开始前仍需要检查			

8. 简单故障检修

8.1 级联光幕故障与机床故障的判别

表 8.1 SND/E系列级联故障与机床故障的判别

故障现象	故障原因	解决方法
安全光幕不工作，各指示灯均不亮	无电源电压	检查电源及接线，提供正确电源
安全光幕断续工作，指示灯时亮时灭	光幕对光不好	重新调整，使对光良好
	光幕工作在极限位置	调整光幕位置在保护长度范围内
安全光幕指示灯转换正常，压力机不能工作	输出线脱落或光幕输出异常	重新连接输出线或送厂家维修
	压力机电气故障	检修压力机电气电路
发光器数码管显示“F2”	光幕内部电路故障	送厂家维修
发光器数码管显示“F5”	级联光幕接线故障	某一级光幕的受光器未连接或白色线/粉色线脱落、折断
受光器数码管显示“F1”	OSSD1或OSSD2输出故障	检查OSSD1或OSSD2是否有短路故障，或送厂家维修
受光器数码管显示“F2”/“F3”	光幕内部电路故障	送厂家维修
副受光器数码管显示“F5”	级联光幕接线故障	主光幕的受光器未连接或白色线/粉色线脱落、折断
主受光器数码管显示“F5”	级联光幕接线故障	其他级光幕的受光器未连接或白色线/粉色线脱落、折断
	SND-KEY与副光幕同时存在	SND-KEY与副光幕不可同时连接在T型转接头上
受光器数码管显示“F6”	光幕内部电路故障	送厂家维修

注：用于其它设备的级联光幕的故障检修参照上表。

LNTECH[®]

山东莱恩光电科技股份有限公司
地址：山东济宁市高新区山博路西首
电话：0537-3169707/0537-3169808
服务热线：400-6183915
传真：0537-3166661
E-mail: ln100@laien.cn
网址:www.laien.cn

