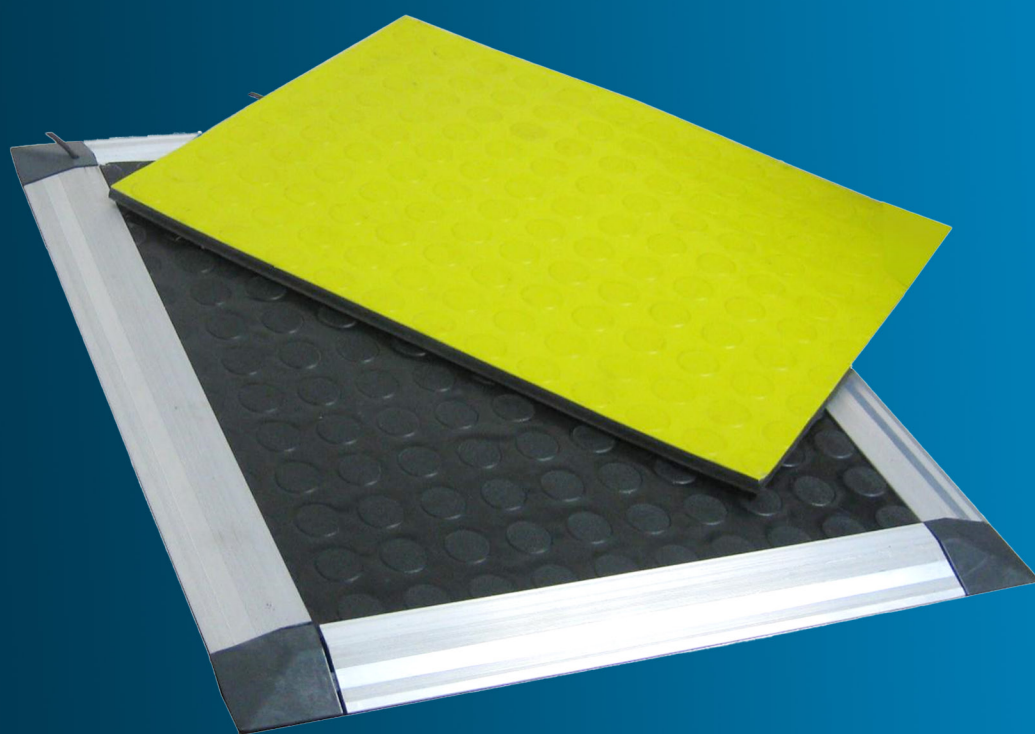


立邦达碳传感

安全地毯



LCS-PSM 系列

产品手册

LCS Tech



安全地毯简介

安全地毯是一种压敏式安全保护装置，当一个设定的最小重量施加在安全地毯上时开关将会关闭，控制器随即发送一个停止信号给受保护的机器以停止其运动。可靠保护操作者不受各种潜在危险的伤害。在工业应用中，它是自动设备的一种安全保护装置，满足最高安全防护要求。为在危险区域工作的人员提供必要的安全防护。

系统优点

- 触发灵敏度高，可以为体重大于 20 公斤的人提供安全保护
- 铺设区域灵活，可根据用户要求定制不同尺寸或形状的安全地毯保护系统
- 可选择不同型号以适用于不同的工况与环境条件

正确使用



- 安装区域工作状况的确定
- 铺设区域尺寸的正确选择
- 表面防护阻隔层的正确选择
- 正确的安装方式

安全地毯使用指南

安全地毯与相匹配的安全继电器组成一个控制区域。每一个控制单元可以是一个安全地毯，也可以是多个安全地毯串联成一个控制区域。安全地毯的串联使用最多可以串联连接 6 块安全地毯。但一个控制区域的最大面积不应大于 6 平方米。

使用范围限制



- 安全地毯不适合用于检测体重在 20 公斤以下的人员防护区域
- 不同类型的安全地毯适合于不同的应用场合，请严格按照本手册规定的应用场合正确选用安全地毯
- 请按本技术说明选择使用匹配的安全继电器，不同的安全继电器将影响安全地毯的触发灵敏性
- 请按本技术手册配置安全地毯系统，确保安全地毯系统的功能安全

产品型号规范

1 区	系列分类	系列	安全地毯	
		代码	LCS-PSM	
2 区	产品编码	产品分类	PVC 塑料封装型 (厚度 11mm)	NBR 橡胶封装型 (厚度 15mm)
		代码	2	3
3 区	规格尺寸	尺寸	L1×L2 (mm)	
		说明	L1 为长边 L2 为短边	
4 区	配置	配置	R	K
		说明	2 线 + 内封电阻	2 线 + 2 线
5 区	边框	代码	C	
		说明	不配封边	
6 区	定制	代码	S	
		说明	异形定制	

选型举例：

LCS-PSM3-1500*650-RC 为厚度 15mm 的 3 型安全地毯，地毯净尺寸为 1500mm×650mm 有终端电阻不配封边安全地毯。

应用场合

项目	LCS-PSM2 型	LCS-PSM3 型
适应检测范围	体重检测 > 20KG 以上的人员存在	
推荐使用场合	一般工况	特殊或重型工况
使用环境要求	适应室内使用	适应室内外使用
	环境温度范围 +5°C ~+55°C	环境温度范围 -10°C ~+55°C
安全地毯厚度	11mm	15mm
封装材料	PVC	NBR 橡胶
面层材料	黄色 / 黑色 PVC	黑色 NBR 橡胶
封边形式	插接式铝封边	碰肩铝封边
注意事项	适用于一般工况场合使用 不能承受车辆碾压和重物冲击	适用于特殊或重型工况场合 可以有限承受轻型车辆碾压和 2KG 重物冲击

标准规格

标准安全地毯规格尺寸

L1×L2

300mm×300mm	750mm×750mm
400mm×400mm	1000mm×250mm
500mm×250mm	1000mm×500mm
500mm×400mm	1000mm×750mm
500mm×500mm	1000mm×1000mm
600mm×400mm	1500mm×500mm
750mm×250mm	1500mm×750mm
750mm×500mm	1500mm×1000mm

含铝压边外缘尺寸

(L1+100mm) x (L2+100mm)

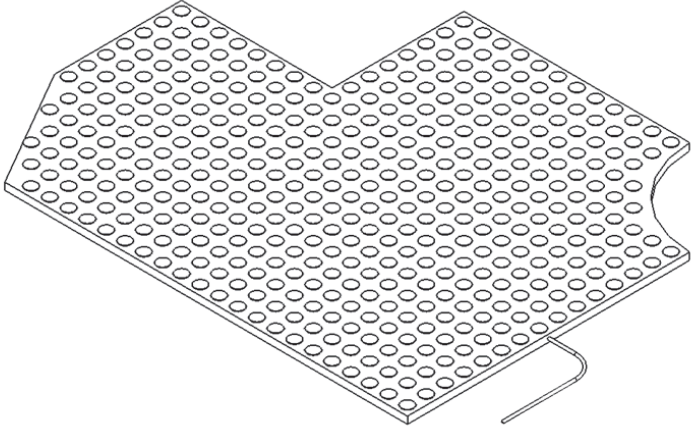
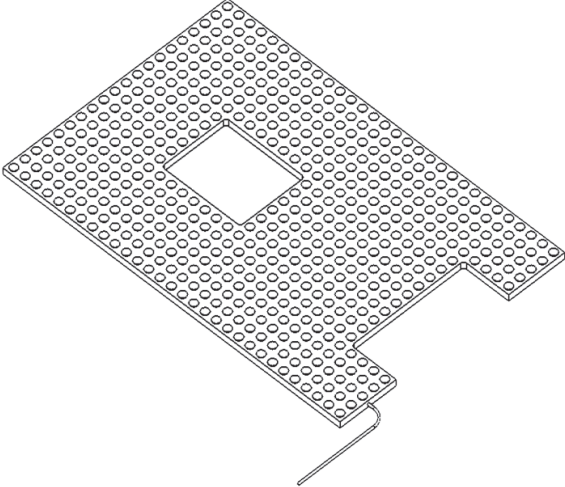
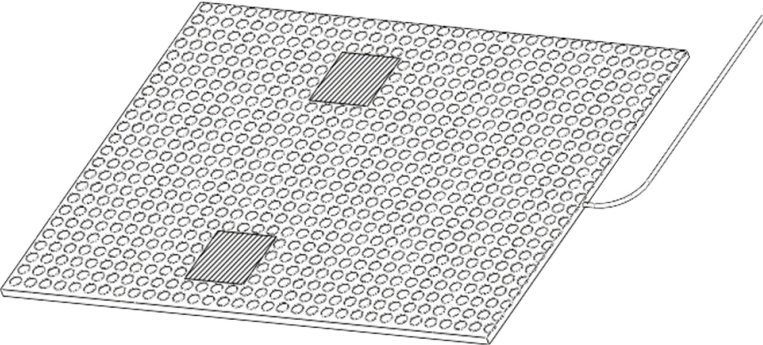
(L1+120mm) x (L2+120mm)

注：安全地毯尺寸为不含铝压边净尺寸，尺寸误差为 ± 6mm

定制尺寸安全地毯

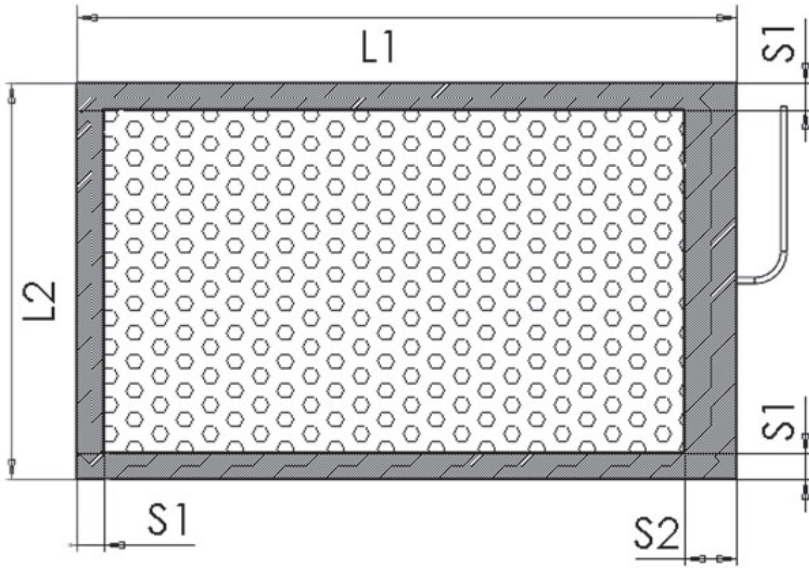
可根据用户要求定制非标准规格矩形或异形安全地毯，矩形安全地毯可定制的单边长度≤ 3m，宽度≤ 1m（PSM2） / ≤ 1.5m(PSM3)；异形安全地毯可定制类型如下表所示。

定制异形安全地毯分类及限制

类型	形状	限制
异形安全地毯		<p>非直线边缘非感应区宽度 25mm 信号线缆不能从斜边和圆弧边出线</p>
局部开孔安全地毯		<p>中间开孔处边缘非感应区宽度为 25mm 信号线缆不能从中间孔出线。</p>
局部非感应区安全地毯		<p>安全地毯内设置非感应区域，非感应区域与安全地毯边缘距离应大于 200mm。</p>

安全地毯产品特征

有效尺寸及边缘非感应区



标准安全地毯有效面积为：
 $L1 \times L2 \leq 1.5 \text{ m}^2$ 。
 对 $> 1.5 \text{ m}^2$ 以上的防护区域，建议采用多块安全地毯拼装方式。
 L1: 非电缆边（宽边）
 L2: 电缆边（窄边）
 信号电缆引出默认在窄边。

安全地毯封装边缘是非感应区，边缘非感应区不具备感应功能。

S1 = 10 mm 非电缆引出边



S2 = 20 mm 信号电缆引出边

注：当用多块安全地毯拼装成一个拼装安全地毯时，只有 S1 的边缘可以与相邻的安全地毯拼接。

安全地毯功能类别及配线

快插式安全地毯		
快插式	<p>快插 K型安全地毯</p>	窄边两端电缆 VVR $\phi 4\text{mm}$ $2 \times 0.2\text{mm}^2$ 电缆长度 0.1 米。两线端分别为 SCF 和 SCM 插头

出线式安全地毯

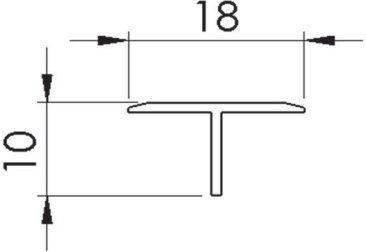
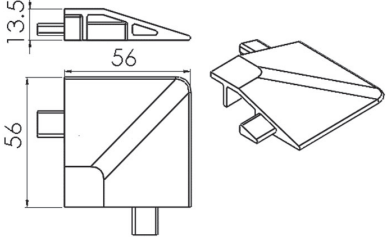
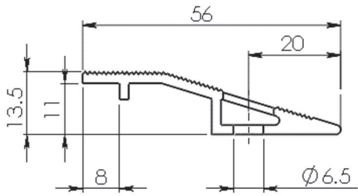
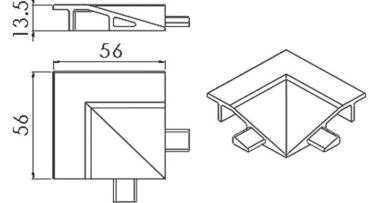
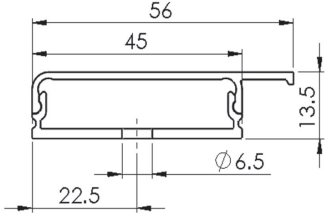
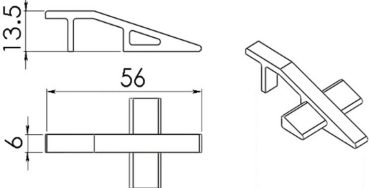
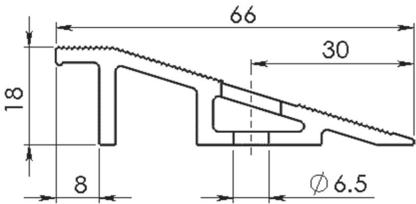
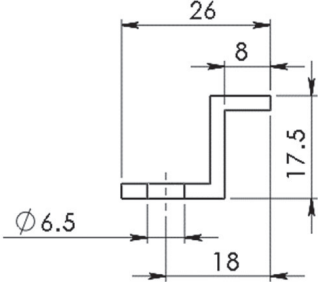
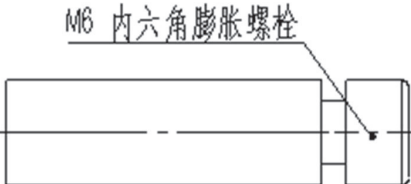

R 型	 <p>R型安全地毯</p>	<p>两芯黑色 TPE 护套电缆 VVR $\phi 4\text{mm}$ $2 \times 0.35\text{mm}^2$ (红、黑) 电缆长度 5 米, 内部封装终端电阻 ($R = 1.2\text{K}\Omega$ 或 $8.2\text{K}\Omega$) . R 型安全地毯可以单独使用, 也可以做为终端 部件与 K 型安全地毯串联使用。</p>
K 型	 <p>K型安全地毯</p>	<p>2 根两芯黑色 TPE 护套电缆 VVR $\phi 4\text{mm}$ $2 \times 0.35\text{mm}^2$ (红、黑) 电缆长度 2 米。</p>

安全地毯连接附件

(适用于快插式地毯)

<p>终端阻件 ST-1.2</p>		<p>单侧接插件 电缆 (母头) SCF-3 SCF-5 SCF-10</p>	
<p>双侧接 插件电缆 SCP-2 SCP-5</p>		<p>单侧接插件 电缆 (公头) SCM-5</p>	

安全地毯安装附件

<p>11/15mm T型压边</p>		<p>11mm 坡型压边外直角插件</p>	
<p>11mm 坡型压边</p>		<p>11mm 坡型压边内直角插件</p>	
<p>11mm 线槽型压边</p>		<p>11mm 坡型压边直连插件</p>	
<p>15mm 坡型压边</p>		<p>11/15mm Z型压边</p>	
<p>内六角 膨胀螺栓</p>		<p>防尘盖</p>	

防护层阻隔性能

安全地毯防护层是具有良好物理及化学阻隔性，有一定机械保护作用的材料。面层有优良的防滑性能，根据使用环境及工况条件，选择的防护层具有防滑、耐油、耐腐蚀功能。

防护层物理阻隔性能

项目 (23°C)	PSM2-PVC 面层	PSM3-NBR 面层
上表面	铜钱防滑表面	铜钱防滑表面
防护等级 (IEC60529)	IP65/IP67	IP65/IP67
邵氏 A 硬度	80 + 5 度	65 ± 5 度
磨耗 (DIN 53516)	< 150 mg	< 150 mg
防滑 (DIN 51130)	R9	R9
最大负载能力 (8 小时)	200N/cm ²	400N/cm ²
防火等级 (DIN 4102)	B2	B2

防护层化学阻隔性能

溶液名称	LCS-PSM2	LCS-PSM3	溶液名称	LCS-PSM2	LCS-PSM3
稀酸	+	+	氨水	+	+
稀碱	+	+	制动液	+	±
非氧化酸	+	+	切割乳化液	+	+
金属加工油	+	+	乙酸	+	+
植物油	+	+	丙酮	-	+
酯类溶剂	-	-	钾肥	±	±
溶剂 (汽油)	-	±	甲醇	+	+
芳香烃 烃类	-	-	稀料	-	-
酒精	+	+	肥皂水	+	+
水	+	+	注: + 耐抗	± 弱耐抗	- 不耐抗

系统技术标准

安全地毯 PSM2/PSM3 型和安全继电器 SRA104-2A1B

测试原理：EN 1760-1,ISO 13856-1

项目	型号	LCS-PSM2	LCS-PSM3
检测方式		压力传感方式	
最小触发重量		20kg	
最大允许负载 (8 小时)		$\leq 200\text{N}/\text{cm}^2$	$\leq 400\text{N}/\text{cm}^2$
机械寿命		$> 1,000,000$ 次	$> 3,000,000$ 次
边缘长度 min/max		200mm/3000mm	
封装材料		PVC	NBR
表面防护层		PVC	NBR
环境 条件	使用状态	$+5^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$	$-10^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$
	存储状态	$-20^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$	
安全地毯工作电压		$\leq 5\text{V DC}$	
安全地毯工作电流		$\leq 100\text{mA}$	
防护等级		IP65/IP67 (可定制)	
最大湿度 (23°C)		95% (结露)	
响应时间		18ms	
安全 分类	EN 1760-1 重置命令	支持	
	ISO 13849-1 : 2015	Cat.3	
	MTTFd	> 30 年	
	B10d	3×10^7	
	Nop (接受)	52560/ 年	
	IEC 61508 : PFHS	$6.99 \times 10^{-10} / \text{h}(\text{SIL3})$	

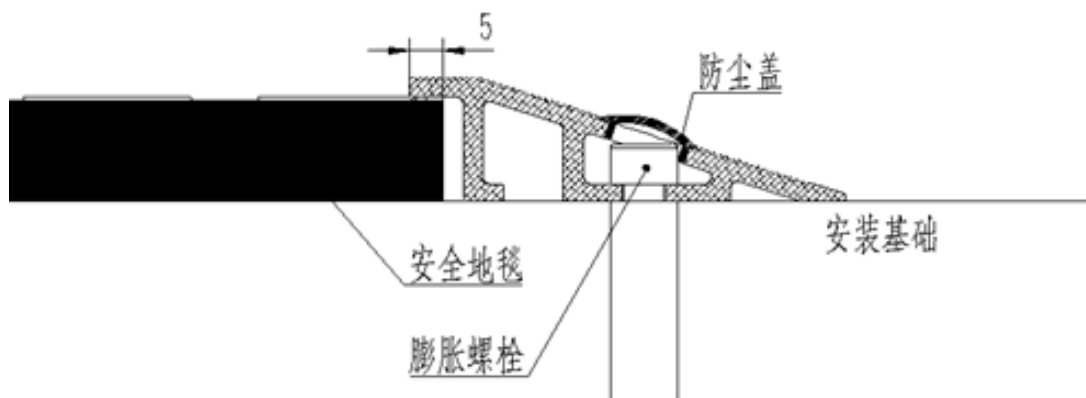
LCS-PSM 安全地毯与 LCS-SR8、SRA、SRB 系列安全继电器共同组成的安全防护系统符合以下标准
EN1760-1 ISO13856-1 EN62061 EN ISO13849-1 IEC61508 EN60204-1

安全地毯的安装

- 打开包装：取出安全地毯和安装附件，检查包装的内容与提供的包装清单是否相符，检查安全地毯否完好无损。
- 准备安装场地：安装场地需平整，安装地面不能有孔洞或突起。任何地面的缺陷都会导致安全地毯的损坏或安全功能丧失。
- 清除安装地面污垢颗粒，确保表面干燥。
- 用欧姆表检查每块安全地毯的两个接线端的电阻值：R型安全地毯欧姆表指示为 $1.2K\Omega$ 至 $1.5K\Omega$ 。K型安全地毯欧姆表单独测量 2 根红线或 2 根黑线为 NO。红 - 黑线为 OFF。

按以下步骤铺设安全地毯：

1. 根据使用要求在确定位置布置安全地毯后，按照下图尺寸确定铝压边位置。
2. 根据铝压边上安装孔的位置在安装基础表面上钻孔，清洁铝压边、基础表面和钻孔内的尘土（用真空吸尘器），否则钻孔的灰尘会在安全垫和铝封边下造成不平整。
3. 再次放置铝压边并固定定位安全地毯出线边铝压边。
4. 通过铝压边电线出口穿出电线，并固定其他三面的铝压边。
5. 将每个区域内串联使用的安全地毯分别铺设电线并接线，并将信号电缆连接到控制柜中的安全继电器。



- 按照系统配置将安全地毯连接安全继电器接入机器的控制系统。
注意：电缆仅用于信号输出，安全地毯安装过程一定不能拖拽电缆定位。
- 根据使用工况及选择安全地毯的类型，不同类型的安全地毯采用不同的安装附件，不同配置的安装附件的安装方法参见以下图示。

LCS-PSM2 型安全地毯安装图示		LCS-PSM3 型安全地毯安装图示	
PSM2 型安全地毯压边安装		PSM3 型安全地毯压边安装	
PSM2 型安全地毯线槽压边安装		PSM3 型安全地毯 Z 型压边安装	
PSM2 型安全地毯压边外角插接安装		PSM3 型安全地毯外角压边碰肩角接安装	
PSM2 型安全地毯压边插接安装		PSM3 型安全地毯内角压边碰肩角接安装	
PSM2 型安全地毯压边内角插接安装		PSM3 型安全地毯压边与 Z 型压边安装	
PSM2 型安全地毯拼接压边安装		PSM3 型安全地毯 Z 型压边碰肩角接	
PSM2 型安全地毯异形拼接压边安装		PSM3 型安全地毯拼接压边安装	

安全地毯使用设计规范、感应区计算与选型

安全地毯防护区域安全设计安全继电器应采用手动复位模式，以确保人员的人身安全。

按照 EN 999 标准，在危险区域内设置的有效感应区域可参照下列公式计算：

$$S = (K \times T) + C$$

公式中：K = 1600 mm/s

$$T = t_1 + t_2$$

$$C = 1200 \text{ mm} - 0.4H$$

安全地毯安装在地平面上时：H = 0

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + 1200 \text{ mm}$$

安全地毯安装在台阶上时：H ≠ 0

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + (1200 \text{ mm} - 0.4H)$$

公式中：S -- 危险区与安全地毯最远角的最小距离 [mm]

K -- 近似参数 [mm/s]

T -- 通过安全地毯的时间 [S]

t₁ -- 安全地毯系统的响应时间 [S]

t₂ -- 机器驱动系统的停止时间 [S]

C -- 安全容限 [mm]

H -- 楼梯高度 [mm]

计算实例

实例 1

安全地毯安装一台自动机器不允许进入的区域，此区域为地平面，因此 H = 0。通过安全地毯相应时间为 300 ms，驱动系统停止时间是 30 ms。

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times (300\text{ms} + 30 \text{ ms})) + 1200 \text{ mm}$$

$$S = 528 \text{ mm} + 1200 \text{ mm}$$

$$S = 1728 \text{ mm}$$

安全地毯工作区域仅在维修时才会发生小型工具跌落的偶然事件。

根据以上工况及计算数据，选择安全地毯型号：LCS-PSM2-1500*750-R

实例 2

区域条件和例一相同，有一蹬楼梯，高度 150 mm，必须迅速通过危险区域。

$$S = 1600 \text{ mm/s} \times (300 \text{ ms} + 30 \text{ ms}) + (1200 - 0.4 \times 150) \text{ mm}$$

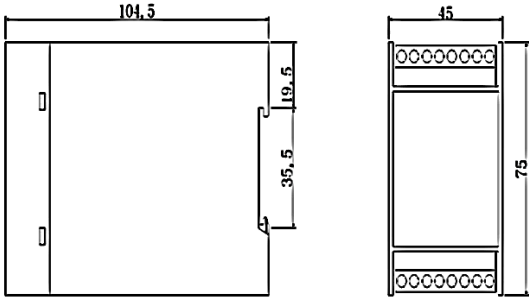
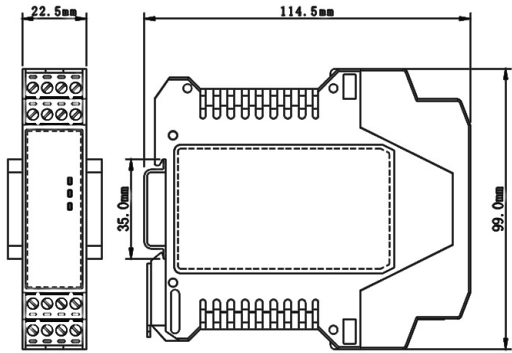
$$S = 528 \text{ mm} + 1120 \text{ mm}$$

$$S = 1648 \text{ mm}$$

安全地毯工作区域为重型锻压工况，安全地毯区域正常工作时会偶然有重物跌落。

根据以上工况及计算数据，选择安全地毯型号为 LCS-PSM3-1500*750-R

安全继电器技术参数

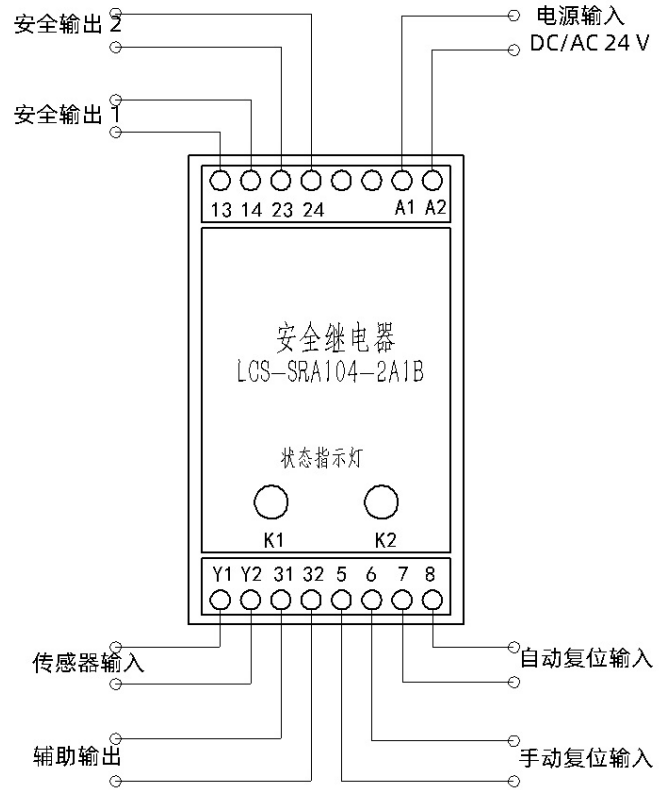
LCS-SRA/SRB 型安全继电器		LCS-SR8300 型安全继电器		
				
测试原理:		EN1760-1, EN1760-2, EN12978, ISO13849-1		
适用安全产品系列类型		PSM 系列安全地毯、PSE 系列安全触边		
项目	型号	LCS-SR8302-3A1B	LCS-SRA104-2A1B	LCS-SRB104-2A1B
安全分类	性能等级	Ple		
	安全类别	Cat.4	Cat.3	
寿命	机械寿命	> 100 万次	> 300 万次	> 100 万次
	复位方式	自动 / 手动		
使用条件	使用电压	AC/DC 24 V		
	容许电压范围	- 15% ~ +10% AC / +15% ~ +20% DC		
	常用电流	200mA/95mA	192mA/89mA	192mA/86mA
	保护电流	300 mA	250mA	
	耗电量	< 6 VA	< 5 VA / < 3W	

时间	响应时间	< 30 ms	< 10 ms	< 13 ms
	再启动时间	< 300 ms	< 190 ms	
继电器 输入	输入端子	Y1, Y2		
	终端电阻	1.2K Ω		
	触发电阻	$\leq 400\Omega$		
	线缆电阻	$\leq 100\Omega$		
	线缆长度 (max)	100m		
	开关阈值	< 600 Ω		
	电缆断路	> 1.8K Ω		
继电器 输出	触点数量	3NO+1NC	2NO+1NC	
	输出常开端子 (开关)	13,14 / 23,24 / 33,34	13,14 / 23,24	
	开关电流 (min. /max.)	10mA/2A		
	开关容量 (max.)	2A/24V DC 2A/220V AC		
	开关机械寿命	500 万次		
	开关电气寿命	100 万次	300 万次	100 万次
	输出常闭端子 (信号)	41,42	31,32	
	信号容量 (max.)	100mA/42V DC 100mA/42V AC		
安装 条件	安装方式	导轨		
	防护等级	IP20		
	环境温度	-20 $^{\circ}$ C ~ +50 $^{\circ}$ C		
	环境湿度 (23 $^{\circ}$ C)	90%	95%	
	外形尺寸	23 x 99 x 115 mm	45 x 75 x 105 mm	
安全 分类	EN 1760-1 重置命令	支持		
	ISO 13849-1: 2015	Cat.4 Ple	Cat.3 Ple	
	MTTF _d	> 30 年		
	B _{10d}	3*10 ⁷		
	N _{op} (接受)	52560/ 年		
	IEC 61508: PFH _S	6.99*10 ⁻¹⁰ 1/h(SIL3)		

安全继电器接线配置

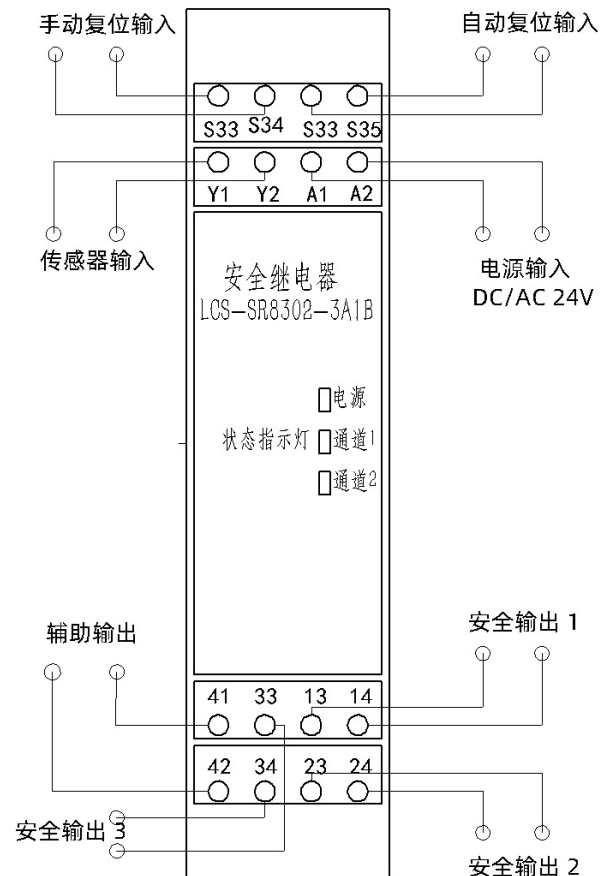
SRA/B104 2A1B 接线

接线端子	接线端子号
电源端子	A1、A2
安全输出 1 (常开)	13、14
安全输出 2 (常开)	23、24
辅助输出 (常闭)	31、32
手动复位端子	5、6
自动复位端子	7、8
传感器连接端子	Y1、Y2



SR8302 3A1B 接线

接线端子	接线端子号
电源端子	A1、A2
安全输出 1 (常开)	13、14
安全输出 2 (常开)	23、24
安全输出 3 (常开)	33、34
辅助输出 (常闭)	41、42
手动复位端子	S33、S34
自动复位端子	S33、S35
传感器连接端子	Y1、Y2

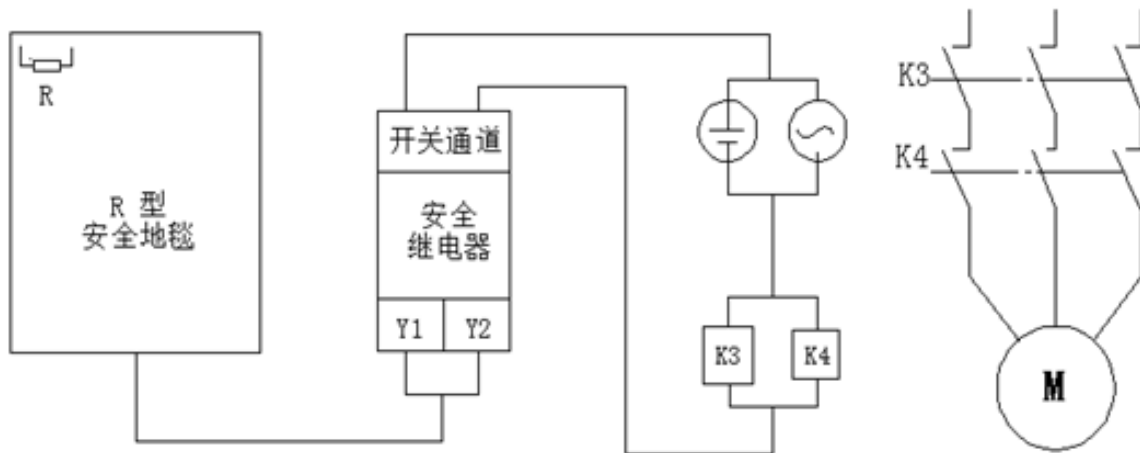


安全地毯系统配置

传感模式安全继电器

我司安全继电器 LCS-SRA/SRB 型及 SR8300 系列是传感模量安全继电器。安全地毯与上述安全继电器组成的安全地毯系统符合 EN1760-1 ISO 13856-1 EN62061 IEC61508 ISO13849-1 EN60204-1 标准。

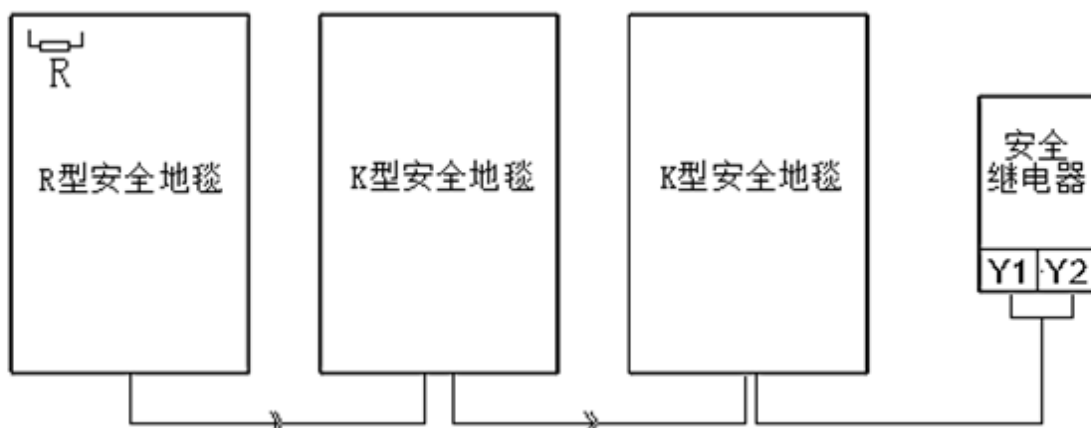
安全地毯安全防护的控制原理图如下：



根据需要防护的区域，将几个安全地毯串联成一个防护区域使用。可以根据实际安装条件及需求选择以下组合方案：

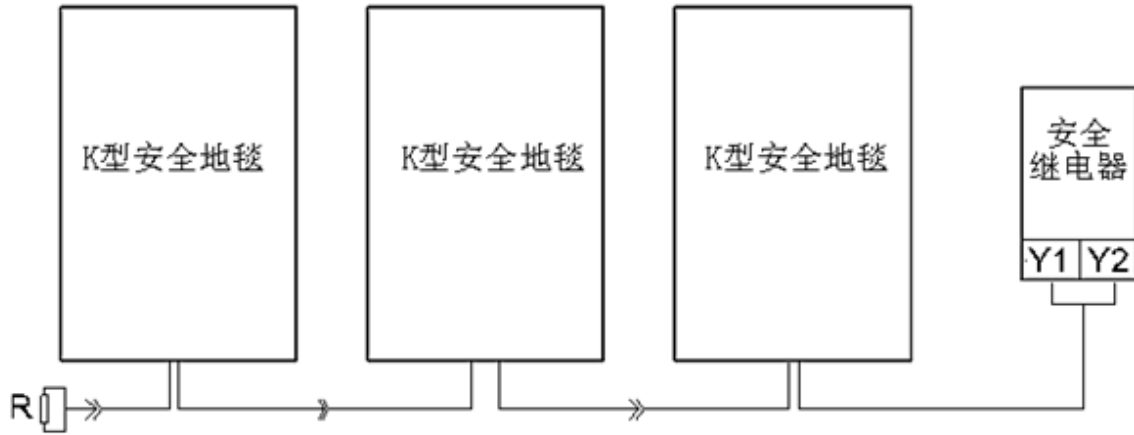
• 传感输出 -- 安全地毯的 R/K 型串联组合

这种组合一般用于传感输出模式，单区域多块安全地毯拼装场合。这种拼接方式的单区域面积允许 $\leq 8 \text{ m}^2$ 。



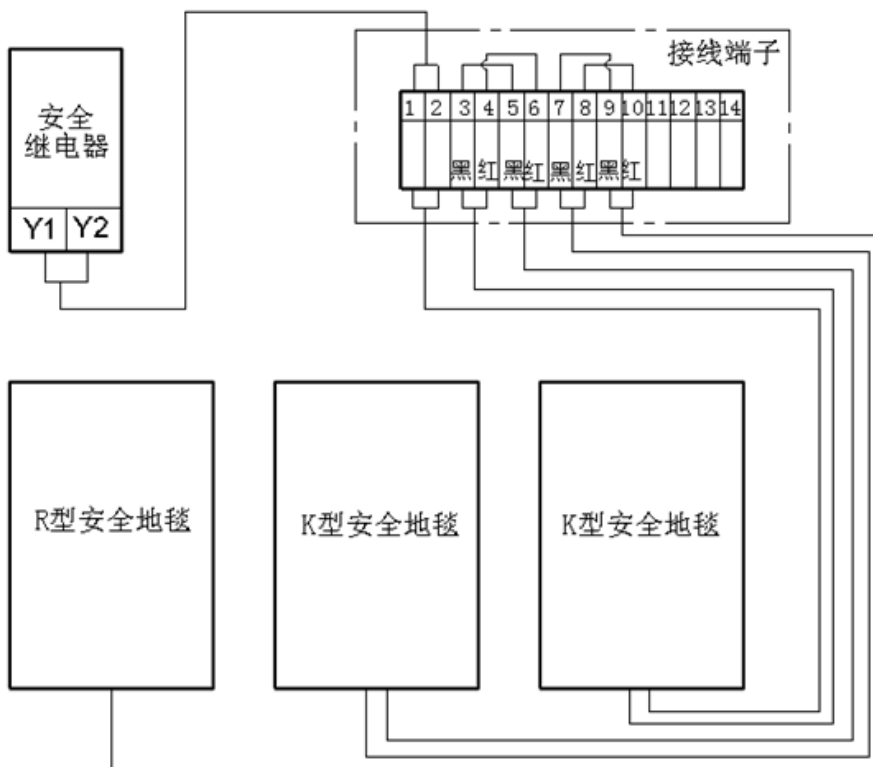
- 传感输出 - 安全地毯的 K/K 型串联组合

这种组合用于传感输出模式，单区域多块安全地毯拼装场合。这种拼接方式的传感输出模式单区域面积允许 $\leq 8\text{ m}^2$ 。



- 传感输出 -- 使用接线端子的 R/K 型串联组合

这种组合用于传感输出模式，较远距离分离区域多块安全地毯串联安装场合。这种拼接方式的传感输出模式单区域面积允许 $\leq 6\text{ m}^2$ 。



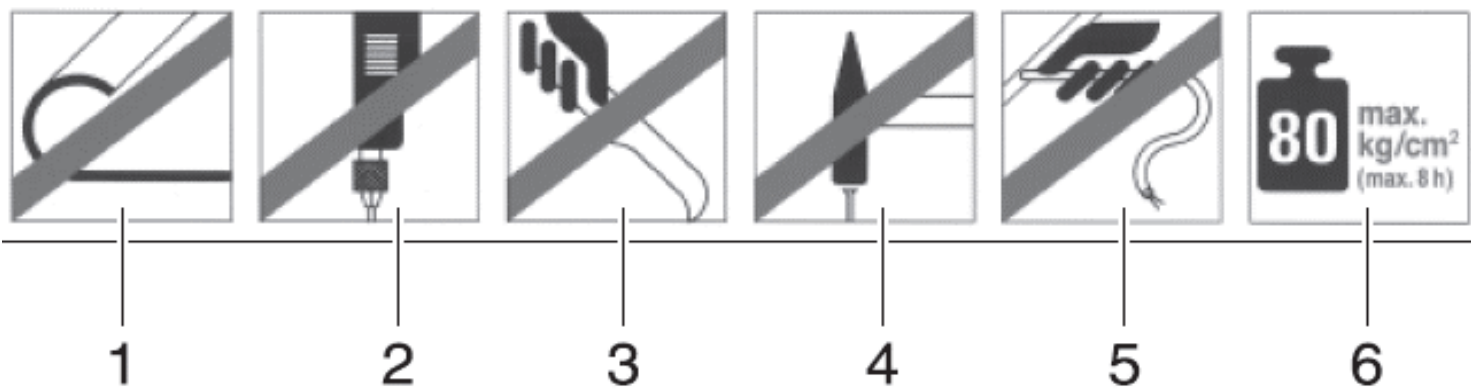
注意事项

选型注意事项

选型因素	LCS-PSM2 型安全地毯	LCS-PSM3 型安全地毯
工况	一般工况使用	重型工况使用
环境温度	+5°C ~ -55 °C	-10°C ~ -65 °C
油污污染	油污或粉尘会使安全地毯防滑性能降低	适合在有油污及粉尘环境使用
承载能力	承载能力低，不能承受碾压负载	承载能力高，可承受轻度碾压负载

存储及安装注意事项

以下各种行为将导致安全地毯损坏



1 使用、安装及搬运过程安全地毯不能卷曲

2 不能在安全地毯上钻孔或割裂

3 安全地毯不能切割使用

4 不能锤击安全地毯或在安全地毯上钉钉子（螺丝）

5 不得拖拽电缆移动或搬运安全地毯

6 不要将超限重物长时间放置在安全地毯上
最大承载能力为 80Kg/cm²（8 小时）

使用注意事项

不能将安全地毯直接连接到普通中间继电器开关触点上使用
请务必选用有安全功能认证的安全地毯和安全继电器
请务必将安全地毯与本说明中相匹配的安全继电器配合使用
请定时检查安全地毯是否工作正常，确保其安全功能
请及时更换超出使用寿命的安全地毯
请及时更换表面防护层破损的安全地毯

质保注意事项

需按照技术说明安装，使用安全地毯
需配合本公司生产或本公司认定的安全继电器使用
需按照产品手册中的工况界定
需保护安全地毯封装层不得有破损
需保护安全地毯在使用、运输、存放中不得弯曲或折叠
需保护安全地毯电缆，不得拖拽



公司地址

青岛高新区锦业路1号蓝贝智造工场A4-1



联系方式

+086-532-58717652



企业邮箱

lcs@ledbond.com

青岛立邦达碳传感科技有限公司
Qingdao LCS TECH CO.,LTD

