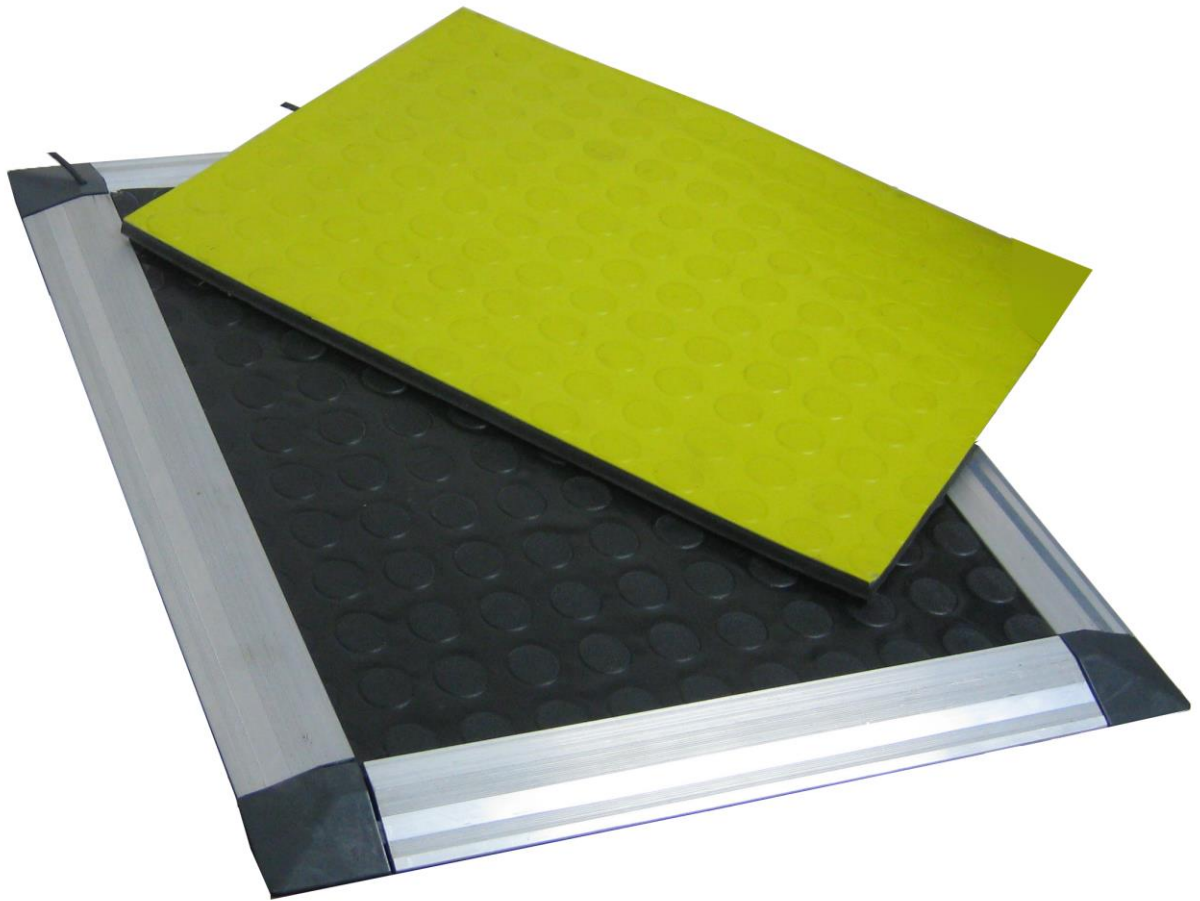




技术说明



标准 I 型安全垫 LCS-PSM1

青岛立邦达碳传感科技有限公司
Qingdao LCS Tech Co., LTD.
青岛高新技术开发区松园路 17 号
工业技术研究院 A 区 A1 栋 321 室
电话: 0532-58717652
传真: 0532-58717670
技术支持热线: 400-1510678
邮箱: LCS@ledbond.com
网址: www.LCS-ledbond.com

目录

一、 应用与选型

1. 应用场合
2. 单元匹配
3. 检测范围限制
4. 安全垫传感器生产标准

二、 安全产品分类编号

1. 分类编号方法
2. 安全垫应用场合分类
3. 安全垫标准尺寸表

三、 安全垫外形及尺寸示意

1. 有效尺寸
2. 边缘非感应区

四、 外引电缆

1. 电缆输出端
2. 电缆配线标准

五、 安全垫防护层

1. 安全垫防护层
2. 防护层物理阻隔性
3. 防护层化学阻隔性

六、 安全垫感应区计算及选型

七、 技术参数表

八、 注意事项

注:

请仔细阅读本技术说明书的产品信息。它包含了有关产品的操作、安全和维护的重要内容。并请保留此技术说明书以供后续参考。

一、应用与选型

1. 应用场合

安全垫用于检测在特定区域内站到或踩踏到的人。它是一种安全保护装置，用于检测所铺设区域内人的存在，防止该区域内人员可能面临的危险情况。广泛应用于由机器设备的运动部件形成的危险区域内的人员的安全防护。

安全垫的安全操作取决于以下要素：

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

2. 单元匹配

一个控制单元最多可以连接 10 个安全垫，但总面积不得大于 15 平方米。

3. 检测范围限制

- 安全垫不适合用于检测体重在 20 公斤以下的人。
- 不同类型的安全垫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选用安全垫。

4. 标准 I 型安全垫传感器生产标准

安全垫传感器用 PVC 板封装；

符合非工厂滑梯结构表面

防滑类别：R9

防护等级：IP65

二、安全产品分类编号

1. 分类编号方法

安全产品系列	安全产品代号		分类编号		尺寸	颜色		终端芯片	
LCS-PS	M	安全垫	I	标准型	A×B	无 (黑色)	Y (黄色)	无 (有芯片)	4 (无芯片)
			II	重型					
			III	抗碾压型					
	E	安全边							
	B	安全杠							
	C	控制器							

2. 标准 I 型安全垫应用场合分类

LCS-PSM I 安全垫标准尺寸为矩形表面。

标准型 - 适用于一般工况应用场合，不能承受车辆碾压和金属重物冲击。适用于环境温度零下 10 摄氏度至 55 摄氏度环境使用

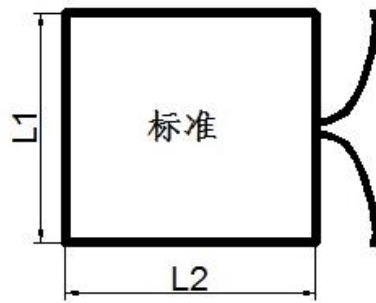
3. 标准 I 型安全垫尺寸表

标准 I 型安全垫尺寸表	
安全垫型号	安全垫外尺寸 (不含铝封边)
LCS-PSM1-30x30	30 cm X 30 cm
LCS-PSM1-40x40	40 cm X 40 cm
LCS-PSM1-50x25	50 cm X 25 cm
LCS-PSM1-50x40	50 cm X 40 cm
LCS-PSM1-50x50	50 cm X 50 cm
LCS-PSM1-60x40	60 cm X 40 cm

LCS-PSM1-75x25	75 cm X 25 cm
LCS-PSM1-75x50	75 cm X 50 cm
LCS-PSM1-75x75	75 cm X 75 cm
LCS-PSM1-100x25	100 cm X 25 cm
LCS-PSM1-100x50	100 cm X 50 cm
LCS-PSM1-100x75	100 cm X 75 cm
LCS-PSM1-100x100	100 cm X 100 cm
LCS-PSM1-150x50	150 cm X 50 cm
LCS-PSM1-150x75	150 cm X 75 cm
LCS-PSM1-150x100	150 cm X 100 cm

三、标准 I 型安全垫外形及尺寸示意

1. 有效尺寸 (见上表)



$$L_1 \times L_2 \leq 1.5m^2$$

L1: 电缆边

L2: 非电缆边

$$L_1 \times L_2 \leq 1.5 m^2$$

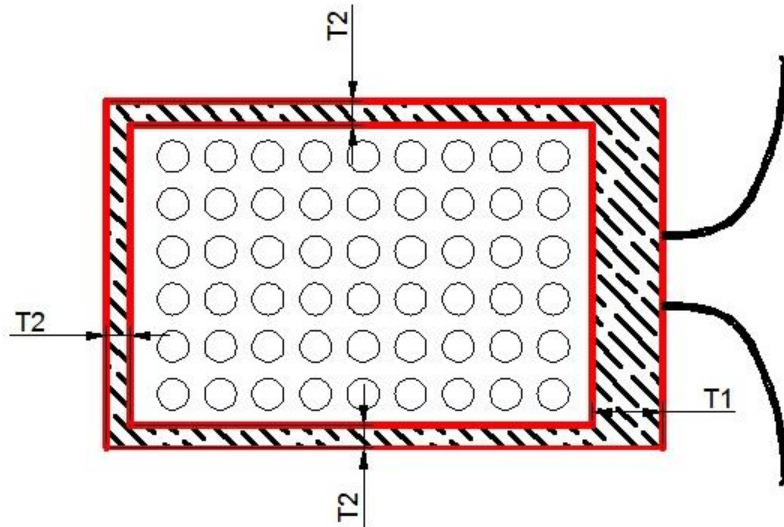
电缆引出可以在宽边或窄边，标准配置为在窄边。

2. 边缘非感应区

边缘非感应区 - 不具有感应功能的周边区域

电缆引出边 T1 = 20 mm

非电缆引出边 T2 = 10 mm



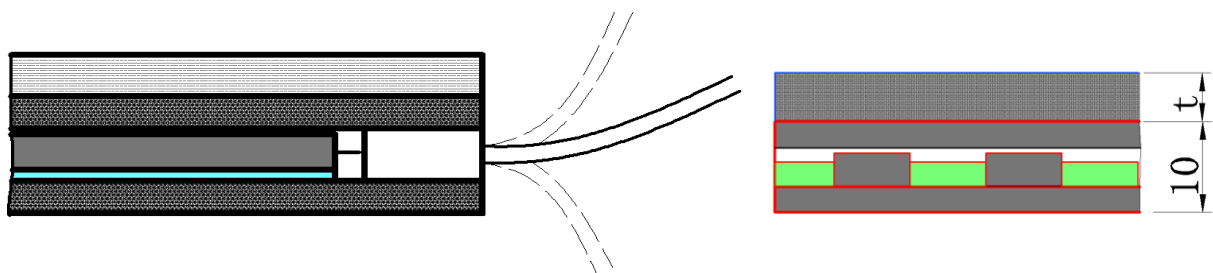
备注

当用几个安全垫形成一个接触区域时，只有 10 毫米的边缘侧可以和另一个安全垫相邻。

四、外引电缆

1. 电缆输出端

安全垫安装允许电缆敷设向上或向下输出。

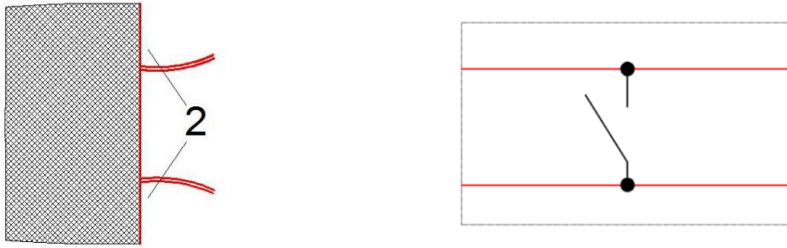


正视图

侧视图

2. 电缆配线

电缆输出的安全垫 LCS-PSM

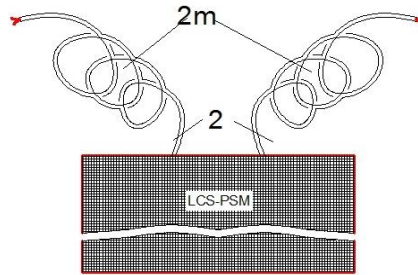


电缆配线

标准配置 - 配线长度 2 米

特殊订货，电线长度可选择，最大长度 200 米。

两芯电缆（外径 $\varnothing 5 \text{ mm}$ ；线径 $2 \times 0.5 \text{ mm}^2$ 铜芯）



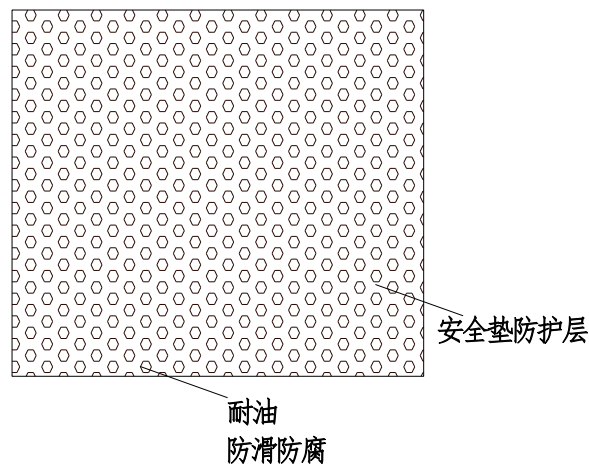
安全垫 LCS-PSM1-XXX -4

2 X 两芯电缆(外径 $\varnothing 5 \text{ mm}$ ；线径 $2 \times 0.5 \text{ mm}^2$ 铜芯)

五、安全垫防护层

1. 安全垫防护层

标准 I 型安全垫防护层是PVC板材。防护层具有防滑性能，有一定的机械保护作用。



2. 防护层物理阻隔性

标准 I 型安全垫防护层表面在标准条件（室温 23° C）下的物理阻隔性能见下表
物理阻隔性

上表面	毛糙
保护等级 (IEC 60529)	IP65
邵氏 A 硬度	70+/- 5 度
磨耗 (DIN 53516)	< 150 mg
防滑 (DIN 51130)	R9
最大负载能力 (8 小时)	400N/cm ²
防火等级 (DIN 4102)	B2

3. 防护层化学阻隔性

标准 I 型安全垫防护层可阻隔超过 24 小时的一般化学腐蚀，如弱酸和弱碱及酒精等。表中的所有数值都是在实验室条件下测试的，仅供您参考。

表面	毛糙
丙酮	耐抗
氨	耐抗
制动液	无
乳化切削液	无
乙酸	耐抗
润滑脂	弱耐抗
氢氧化钾溶液	耐抗
冷却润滑剂	耐抗
金属加工油	耐抗
甲醇	无
氢氧化钠	耐抗
纤维素稀释剂	无
10% 盐酸	弱耐抗
肥皂水	耐抗
白酒（酒精）	耐抗
抗紫外线	耐抗
水	耐抗
石油醚/汽油	弱耐抗
柠檬酸	耐抗
拉拔用润滑剂	耐抗

六、安全垫感应区计算及选型

按照 EN ISO 13855 标准，必要的安全感应区与危险区域按下列公式计算

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

$$K = 1600 \text{ mm/s}$$

$$T = t_1 + t_2$$

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

S = 最小距离危险区域与安全垫工作边的距离

K = 相似参数 [mm/s]

T = 通过安全垫的时间 【秒】

t₁ = 安全垫的响应时间

t₂ = 机器的停止时间

用于安装在地面平面:

H = 0; 因此:

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

用于安装在楼梯上:

H ≠ 0; 因此:

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

计算实例

实例 1

一个安全垫安装在自动机器运动部分的危险区域内，工作区域在维修时会有小零件或工具跌落在安全垫上。安全垫直接安装在地平面上 H = 0。区域通过的时间为 500 ms，保护装置的响应时间是 23 ms。

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times (500 \text{ ms} + 23 \text{ ms})) + 1200 \text{ mm}$$

$$S = 836.8 \text{ mm} + 1200 \text{ mm}$$

$$S = 2036.8 \text{ mm}$$

选型：由上述计算可得最小安全距离应 ≥ 2100 mm，可按一般工况选型，指导选型为 LCS-PSM-50×50。

实例 2

区域条件和例一相同，有一蹬楼梯，高度 200 mm，必须一步通过危险区域。

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times (500 \text{ ms} + 23 \text{ ms})) + (1200 - (0.4 \times 200)) \text{ mm}$$

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times 0.523 \text{ s}) + (1200 - 80) \text{ mm}$$

$$S = 836.8 \text{ mm} + 1120 \text{ mm}$$

$$S = 1956.8 \text{ mm}$$

选型：由上述计算可得最小安全距离应 ≥ 2000 mm，可按一般工况选型，指导选型为 LCS-PSM-50×50。

七、技术参数表






安全垫组成的传感器 LCS-PSM 和控制单元 LCS-PSCA1X421A

测试原理:	EN 1760-1, ISO 13856-1
开关特性 $V_{\text{测试}}=250 \text{ mm/s}$	
切换操作在0.1A	$> 4 \cdot 10^6$
激活力量	
测试样品 (圆柱) $\phi 11\text{mm}$	$< 300 \text{ N}$
测试样品 (圆柱) $\phi 80\text{mm}$	$< 300 \text{ N}$
测试样品 (圆柱) $\phi 200\text{mm}$	$< 600 \text{ N}$
与控制单元响应时间	18 ms
安全分类	
EN 1760-1 : 重置命令	支持/没有超过
ISO 13849-1: 2006	分类 3
MTTF _d	1142年
B _{10d}	$6 \cdot 10^6$
N _{op} (接受)	52560/年
IEC 61508: PFH _s	$9.99 \cdot 10^{-8} \text{ 1/h (SIL3)}$
机械操作条件	
安全垫传感器尺寸	Max. 1.5 m^2
边长 (min./max.)	200 mm/3000 mm
静负载 (8小时以上)	Max. 800 N/cm^2
保护程度 (IEC 60529)	IP65
最大湿度 (23 °C)	95% (不结露)
工作温度	
传感器原件	-20 °C - +55 °C
安全垫传感器	+5 °C - +55 °C
存储温度	-20 °C - +55 °C
电气操作条件	
闭合电流	Max. 100 mA
维护与服务	
维护	传感器免维护
监视	通过控制单元监视
检测	根据负载, 传感器定期进行测试, 间隔 (至少一个月), 通过步行或相关测试 (圆柱) 校正功能并且正常
耐化学性	
	传感器对化学物质的接触 24 小时后 (见 五、)
尺寸公差	
长度尺寸	ISO 2768-c
垂直	ISO 2768-c

控制器技术数据		
LCS-PSCA1X421A	AC 24 V / DC 24 V	AC 220 V
测试原理	EN1760-1, EN1760-2, EN1760-3, EN12978, ISO13849-1	
电源电压		
电压公差	-15% to +10% / -15% to +20%	-15% to +10%
额定电流	192 mA / 89 mA	48 mA / 28 mA
标称频率	48 to 62 Hz / -	48 to 62 Hz
外部保护	250 mA T	250 mA T
能量消耗	< 5 VA / < 3 W	< 7 VA / < 7 VA
时间		
反应时间 t_a	< 10 ms	< 10 ms
重启时间 t_w	< 190 ms	< 190 ms
安全分类		
EN 1760:复位	有/无	有/无
ISO13849-1:2006	类别 3 PL e	类别 3 PL e
MTTF _d	313 年	313 年
DC _{avg}	90%	90%
B _{10d} (负载: DC 24 V / 2 A)	2×10^6	2×10^6
n _{op} (估计)	52560/年	52560/年
CCF	满足要求	满足要求
EN 60664-1: 蠕变距离和气隙	污染等级 2, 过电压类别 II/230 V, 基本绝缘	污染等级 2, 过电压 II/230 V, 基本绝缘
控制单元输入		
传感器	Y1, Y2	Y1, Y2
监控终端	1k2 Ohm	1k2 Ohm
短路终端	≤ 400 Ohm	≤ 400 Ohm
线路终端	≤ 100 Ohm	≤ 100 Ohm
线长 (最大)	100 m	100 m
切换阈值		
传感器激活	< 600 Ohm	< 600 Ohm
电缆断裂	> 1k8 Ohm	> 1k8 Ohm
控制单元输出		
开关通道 1 和 2 (常开触点)	13, 14/23, 24	13, 14/23, 24
利用类别	AC-12: 250V/2A	AC-12: 250V/2A
根据 EN 60947-5-1	DC-12: 24V/2A	DC-12: 24V/2A
开关电压 (最大)	AC 250V DC 24V	AC 250V DC 24V
开关电流 (最大)	2 A 2 A	2 A 2 A
开关电流 (min)	10 mA 10 mA	10 mA 10 mA
开关容量 (最大)	500 VA 48 W	500 VA 48 W
开关操作, 机械	> 5×10^7	> 5×10^7
开关操作, 电气	> 3×10^5 (AC 250V/2A)	> 3×10^5 (AC 250V/2A)
外部接触保险丝保护	2A 快速熔断器	2A 快速熔断器

LCS-PSCA1X421A	AC 24 V / DC 24 V	AC 220 V
信号电路（常闭触点）	31, 32	31, 32
开关电压（最大）	AC 42V DC 42V	AC 42V DC 42V
开关电流（最大值）	100mA 100mA	100 mA 100 mA
开关操作，机械	$>5 \times 10^6$	$>5 \times 10^6$
开关操作，电气	$>1 \times 10^6$ (AC 42V)	$>1 \times 10^6$ (AC 42V)
外部接触保险丝保护	0.1A 快速熔断器	0.1A 快速熔断器
设备使用条件		
端子接头		
单芯线	$1 \times 2.5\text{mm}^2$ or $2 \times 1\text{mm}^2$	$1 \times 2.5\text{mm}^2$ or $2 \times 1\text{mm}^2$
护套线	$1 \times 2.5\text{mm}^2$ or $2 \times 1.5\text{mm}^2$	$1 \times 2.5\text{mm}^2$ or $2 \times 1.5\text{mm}^2$
并列一体线	$1 \times 2.5\text{mm}^2$ or $2 \times 1\text{mm}^2$	$1 \times 2.5\text{mm}^2$ or $2 \times 1\text{mm}^2$
根据 IEC 60529 的防护等级	IP20	IP20
最大值湿度（23℃）	95%	95%
工作温度	-20 to +50 °C	-20 to +50 °C
储存温度	-20 to +50 °C	-20 to +50 °C
操作中的抗冲击性	2.5 g	2.5 g
耐冲击运输	10 g	10 g
尺寸（宽×高×深）	45×75×104.5 mm	45×75×104.5 mm
重量	180 g	282 g
其他详细技术参数和操作规程见文件 LCS-PSCA1×421A 技术说明		

八、注意事项

安装和使用安全垫系统前，请仔细阅读本产品附带的使用说明书。		
安全注意事项		
	安全输出故障可能会导致严重的人身伤害。请勿将超出额定值的负载连接到安全输出。	接线前应切断电源。而且，在通电时请勿触碰任何端子（带电部件），否则会导致电击事故。
	所需安全功能丧失可能会导致严重的人身伤害。请勿使用存在逻辑误动作而可能导致受监控设备起动的安全垫。而应使用逻辑功能正常、可在危险情况下使安全输出置OFF的安全垫。	请勿在雷电天气条件下实施接线作业，否则会导致电击事故。
		请按正确步骤为安全垫的输入部分施加规定的电压值。若施加的电压值不当，则会导致安全垫无法执行其指定的功能，从而造成安全功能丧失和安全垫损坏。
	所需安全功能丧失可能会导致严重的人身伤害。应对安全垫正确接线，使得电源电压或负载电压线路不会意外触及安全输入。	请使用规定电压值的电源。请勿使用纹波现象严重或电压值会出现间歇性偏差的电源。
	所需安全功能丧失可能会导致严重的人身伤害。由于安全垫不支持孩童检测功能，因此请勿将其用于此项用途。	请勿将安全垫用于超出其开关容量（接点电压、接点电流）或其它接点额定值的负载，否则会降低产品性能，从而导致绝缘失效、接点焊合、接点故障及安全垫损坏或烧毁。
		安全垫的耐久性很大程度上取决于开关条件。确认安全垫在实际使用条件下的工作情况。确保开关操作次数在允许范围内。若使用性能已经严重退化的安全垫，则可能导致电路之间出现绝缘失效或安全垫烧毁。
	使用安全垫进行入口检测时，应按以下说明确定从踏垫到进入危险区域为止的安全距离。否则，机器在人到达危险区域前不会停止，从而导致人身伤害事故。	请勿在可能含有易燃易爆气体的场合下使用安全垫，否则会在开关过程中发生继电器过热或电弧放电现象，从而导致燃烧或爆炸事故。
		请勿摔落或拆解安全垫，否则会降低产品特性，并可能导致产品损坏及电击或烧伤事故。
		为防止负载短路或接地失效，请连接保险丝等防护器件，否则会导致负载损坏或烧毁。

使用注意事项

● 请小心操作

1. 请勿使安全垫跌落地面或使其受到过大的振动或机械冲击，否则可能会导致安全垫损坏或工作不正常。
2. 请勿长时间对安全垫的某个位置施加负载，否则可能会导致安全垫损坏。

● 安全垫的存储条件

请勿在下列场合下存储安全垫

1. 受到阳光直射
2. 环境温度在-37—66℃范围以外
3. 含有腐蚀性或可燃气体
4. 振动或机械冲击超出额定值
5. 受到油类、化学品溅射
6. 含有灰尘、盐类或金属粉末的环境

● 安全垫控制器的存储条件

室内环境下存储。

安装说明

一、 关于安装

安装手册是产品的一部分。LCS 对未能按照安装手册操作带来的后续产品损毁不承担赔偿责任和更换保证。在使用前仔细阅读本安装手册，在产品的完整使用周期内保存本安装手册，将安装手册交接给后续的产品使用者或拥有者。如 LCS 公司有关于本安装手册的增补，请确保遵守。

安装手册目标群体：本安装手册的目标人群包括操作者和经过培训的有授权和安装经验的专业人员。

其他配套文件：安全垫选型手册、安全垫控制器说明手册

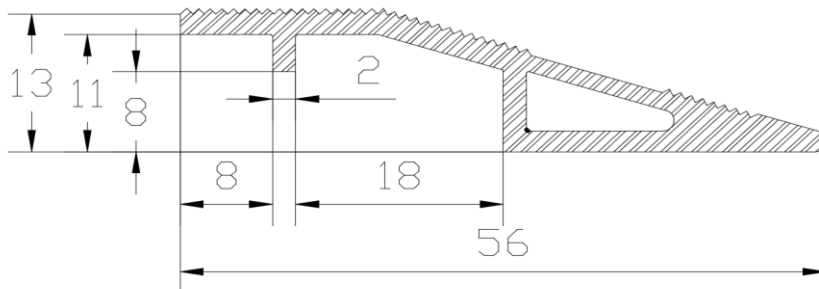
二、 标准 I 型安全垫系统部件

单块安全垫系统包括：

名称	数量	单位	备注
标准 I 型安全垫	1	块	
铝封边	1	套	

多块安全垫系统部件详见包装清单。

I 型铝封边横截面外形尺寸



三、 操作安全垫注意事项

不允许折弯或坠落安全垫。

不允许在安全垫上钻孔或切口。

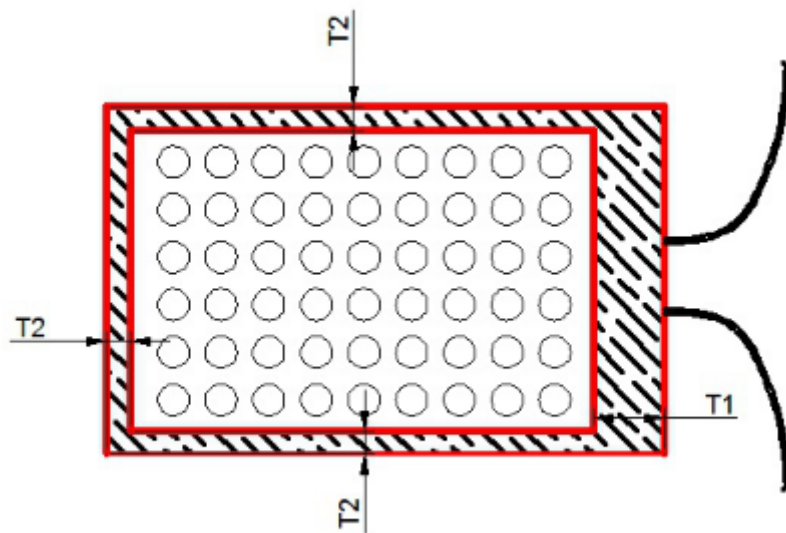
不允许切割安全垫。

不允许对安全垫锤击或旋拧任何物体（钉子，螺钉等）。

不允许把电线当做提手用。

四、 标准 I 型安全垫有效区域

安全垫的边缘是无感应的（电线引出边为 $T1=20\text{mm}$ ，电线引出边为 $T2=10\text{mm}$ ）。当踩踏非感应区域，安全垫的防护功能不被激活。



在有危险源直接接触的区域安装安全垫。

安装超过一个安全垫时，确保出线端总保持干净。

在危险源区域，在部件（表面，横撑等）放置防护罩，可以作为踏板。

五、 安装技术参数表

安装标准:	EN 1760-1, ISO 13849, IEC 61508
EN 1760-1 : 重置命令	支持/没有超过
ISO 13849-1: 2006	分类 3
MTTFd	1142 年
B10d	6*106
Nop(接受)	52560/年
IEC 61508: PFHS	9.99*10 ⁻⁸ 1/h(SIL3)
机械操作条件	
安全垫传感器尺寸	Max. 1.5 m ²
边长 (min./max.)	200 mm/3000 mm
静负载 (8 小时以上)	Max. 800 N/cm ²
防护等级 (IEC 60529)	IP65
最大湿度 (23 °C)	95% (不结露)
工作温度	
传感器原件	-10 °C - +55 °C
安全垫传感器	-10 °C - +55 °C

六、 标准 I 型安全垫安装

1. 取出安全垫和配件。

检查包装的内容与提供的包装清单是否相符，是否完好无损。

2. 准备安装现场

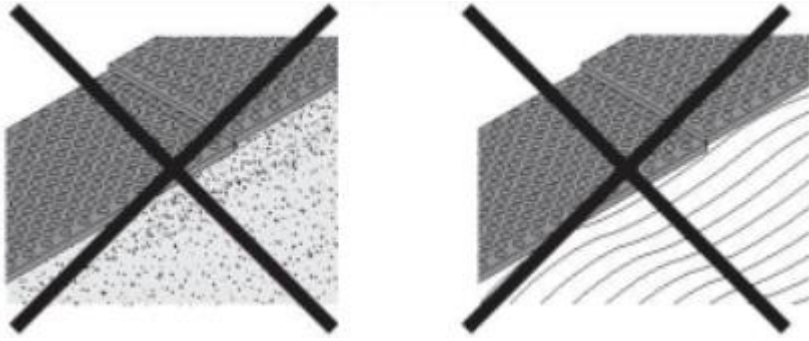
在安装现场附近的设备和部件可能造成损伤的危险（触电和压碎的危險）！

从供电源头处断开安装现场附近所有的设备和载压部件，并确保不会无故开启。

检查设备或部件与电源断开。

3. 准备安装表面

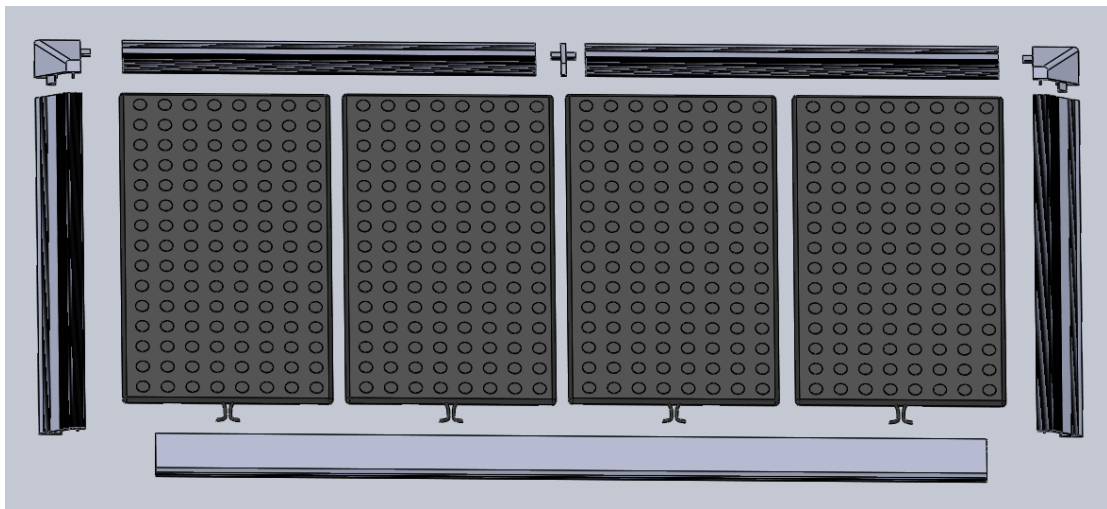
如有必要，创建水平面。不允许任何直径超过 20mm 的孔洞或地板高低的变化。清除污垢颗粒。确保表面干燥。



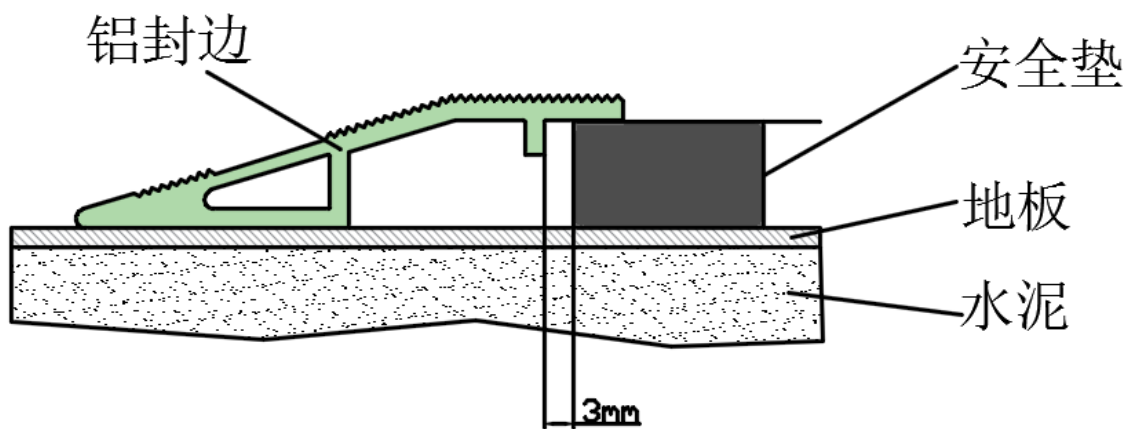
4. 铺设安全垫

大概安排安全垫，用欧姆表检查每块安全垫的两个接线端电阻。

在最终位置很短的距离内安排所有铝封边，以便安排安全垫。



5. 用铝封边固定安全垫



I 型铝封边安装示意图

a. 根据铝封边上安装孔的位置在安装表面上钻孔，清洁铝封边、安装表面和钻孔内的尘土（如用真空吸尘器），否则钻孔的灰尘会在安全垫和铝封边下造成不平整。

b. 再次放置铝封边紧靠安全垫。

c. 通过铝封边电线出口穿出电线。

6. 铺设电线

a. 将每个区域分别接线，并将电线路由到单独的控制单元。

b. 铺设不当会造成电线损坏！

c. 不要挤捏或折弯电线。

d. 给控制单元铺设电线并提供安全防护。

七、 功能检测

对安全垫每根电线执行下列操作：

将欧姆表设置到高阻抗测试范围。

连接欧姆表到电线两端，检测安全垫电阻值。

*假如电阻测试不能通过，可能有以下原因：

单个安全垫的电线没有正确连接

电线弯曲或破坏

安全垫没有放平

八、 维护和清洁

安全垫几乎免维护。

定期检查安全垫表面是否有损坏。

一旦破坏，安全垫功能失效。

一旦检测到可能会损害安全垫安全功能的操作，立刻将安全垫移出该操作区域。

定期检查安全垫的安全功能。

九、 回收

遵守所有相关国家的回收法规和政策，以环保的方式回收或处理物品。