

安全地毯在汽车涂装车间的应用

刘晓东, 张海宁, 杨 焕, 张 乐

(中汽昌兴(洛阳)机电设备工程有限公司, 河南 洛阳 471000)

摘要: 主要论述了安全地毯的功能和特点, 通过工程实例介绍安全地毯在涂装车间的具体应用, 对比其他形式的安全保护装置, 从智能化和使用简便性等多方面分析其在涂装车间应用的优势。

关键词: 安全地毯; 涂装车间; 智能化

中图分类号: TQ639 **文献标志码:** B **文章编号:** 1007-9548(2024)05-0058-02

Application of Safe Carpet in Automotive Painting Workshop

LIU Xiao-dong, ZHANG Hai-ning, YANG Huan, ZHANG Le

(Changxing (Luoyang) Mechanical & Electrical Equipment Engineering Co., Ltd., Luoyang 471000, Henan, China)

Abstract: The functions and features of the safe carpet were introduced, the specific application of the safe carpet in painting workshop was introduced by the engineering case, the advantages of its application in painting workshop were analyzed from the aspect of simplicity and intelligent by compared with other forms of safety protection devices.

Key words: safe carpet; painting workshop; intelligent

0 引言

随着工业技术的不断发展, 汽车制造领域的生产设备越来越复杂和智能化, 生产安全问题更加受到人们的重视, 越来越多的新型安全保护装置被人们所开发和使用。目前, 汽车涂装车间大部分需重点安全防护的可动设备区域仍在使用安全门锁开关、安全铰链开关等传统的机械封闭式安全保护装置, 与当前涂装车间智能化的发展趋势相比, 颇显不入时宜。虽然安全地毯已经在装配机械、冲压机械、焊接机器人等领域得到了广泛的使用, 但在涂装车间的应用尚属少数, 因此, 分析安全地毯的使用特性, 顺应行业发展趋势, 探索其在涂装车间的应用, 特别是在可动机械设备周围的人工操作工位, 以及无人化输送的人工通行区域, 能够有效地减少机械和人员伤害, 提高生产现场安全性和设备运行稳定性。

收稿日期: 2023-12-06

作者简介: 刘晓东(1991—), 男, 本科, 工程师, 主要从事汽车涂装车间工艺设备自动化控制相关工作。E-mail: lxd1624@163.com。

1 安全地毯的功能和特点

1.1 安全地毯的功能

安全地毯属于压敏式安全保护装置, 也叫安全地毯开关, 是一种平面保护装置, 保护对象是人, 目的在于降低操作人员在复杂的工业环境中受到伤害的可能性。安全地毯一般设置在可移动的机械设备或机器人单元周围, 配合使用控制器和安全继电器, 实现区域安全保护。当操作人员踩上安全地毯时, 内置开关感应压力变化将会触发并传送信号给控制器, 控制器随即发送一个停止信号给区域内的可动设备以停止其动作, 能可靠保护操作者不受各种潜在的碰撞、切割等机械伤害。

1.2 安全地毯的特点

在材料和结构方面, 安全地毯采用特殊的载重橡胶、抗冲击钢板, 不易发生剥离, 同时还具有耐高温焊渣、耐碾压、防水、防油特性, 对大多数的化学物质有很好的耐腐蚀性。地毯表面进行加强防滑设计, 整体防护等级可达到 IP67。

在安装和使用方面, 安全地毯具有结构简单、安装自由灵活、对空间依赖性小、保护范围大、安全可靠性强、自动化程度高、使用寿命长等特点, 而其保护工作

区域的全视野性能和允许使用者根据保护范围自由拼接定制的特性,使得安全地毯的适用性大大提升。双通道冗余接线模式配合安全继电器使用,能够实时自检地毯和控制器的的工作状态,最大响应时间毫秒级,可确保安全地毯的保护机制更加稳定可靠。

安全地毯的诸多特性,使其几乎可以在汽车涂装车间各种复杂的工况下使用。特别是设备布局紧凑的车间,安全地毯的功能和特点可使现场人员通行、物料运输和机器操作等安全相关问题都能够获取最佳的解决方案。除此之外,安全地毯还可以简化机械调整和保养维修等常规工作,不需要额外设置繁琐的作业模式和频繁的人为操作,通过合理地减少对实体保护的需求,提高工作效率。

2 安全地毯在涂装车间的应用

2.1 安全地毯的实际应用

在汽车涂装车间,不可避免存在操作人员需要进入可动机械设备区域的情况,为避免造成机械对人员的伤害,可在适当的通行和操作区域铺设安全地毯,以起到安全防护作用。安全地毯的面积大小一般根据实际需要定制,通过一块或多块地毯的拼接,可实现一个地毯铺设范围内 100% 响应面积的安全防护区。

图 1 是某汽车涂装车间输送线上,需要穿过输送运行的区域作为操作人员通行的路径。通过铺设安全地毯,配合安全继电器将地毯的输出信号传送给输送系统 PLC,并将该信号作为通行区域内会造成危害的输送设备运行动作的限制条件。当有人员踏上地毯时,PLC 接收到信号并立即切断输送设备的动作输出,使其停止运行并保持等待。待人员离开后,地毯传感器信号消失,输送设备自动恢复运行。

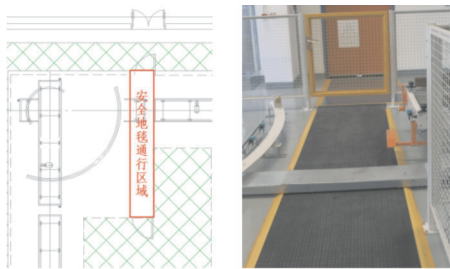


图 1 输送线内部的通行区域

经过上述安全地毯的安装和调试,顺利高效地实现了保护操作人员在危险区域内安全通行的目的,经过近 10 年时间的运行,安全地毯的整体外观未发生破损,未出现过异常报警,保护功能一直稳定可靠。在现场的实际使用中,安全地毯保护的区域通常设置警示灯,用来指示安全地毯当前的工作状态,便于操作人员

使用和维护。也可在 PLC 程序中设置一定时间的延时,地毯传感器信号消失一段时间后,确保人员已安全离开,再使设备自动恢复运行。另外,也可根据实际生产管理需要,在地毯控制器中设置手动复位模式,即人员离开地毯范围后需手动操作进行复位,设备才恢复运行。

2.2 与其他保护装置相比的优势

与机械护栏、限位门锁、安全门锁相比,安全地毯保护系统更加简单方便,自由灵活。不需要依附于机械硬件的防护和安装支架,直接在所需保护范围的地面上铺设即可。多数情况下,机械护栏及门锁开关在使用过程中总会出现因频繁推拉或者插拔而导致松动、不灵敏等情况,进而造成二次安全隐患问题。而安全地毯安装方式简单,不仅从结构上减少了二次机械伤害,还降低了使用安全风险,使保护系统的自动化程度和安全性可靠性更高。

与安全急停按钮相比,安全地毯更加智能化、人性化,具有更高的稳定性。安全地毯不仅能够主动实现安全防护,且在操作人员离开后保护系统自动复位,使机械设备迅速恢复运行。全过程不需要人为操作,彻底解放双手,降低操作者的疲劳程度。不仅能够减少车间内不必要的操作按钮装置,消除视野盲区以及因误操作而可能导致的各种风险,同时还可以使生产线在最短时间内恢复运行,保证车间生产节拍正常稳定。

与安全光电开关相比,安全地毯具有更好的安装空间优势。光电开关作为区域范围安全防护时一般由发射端和接收端成对使用,在地面上使用支架垂直安装时必须考虑与周围移动设备的机械干涉问题。而安全地毯则只需要考虑在保护范围内的地面上实际所需覆盖的面积即可,对区域内的设备运行不会造成空间上的障碍。

2.3 安全地毯使用和维护注意事项

除了上述众多优点以外,安全地毯使用时也存在一定的特殊需求,最为突出的就是对安装地面的要求。安全地毯作为平面保护装置,在安装前首先要保证铺设地面的平整和清洁,不能有凸起。地毯安装过程中要避免卷曲和刺穿,以防对内部的感应器件造成损坏。其次,根据安全地毯使用工况的不同,要合理选用地毯四周的压边。目前,安全地毯基本都配备了材质多样且带有倾斜角度的压边,如图 2 所示。不仅美化外观,降低人员行走时绊倒的风险,还可方便物料车通过。

安全地毯在使用过程中,要注意做好点检维护。除了表面的定期清洁外,还要对地毯固定的稳固性和平整度、电缆接线端口及安全继电器的工作状态及电气安全性进行定期检查,及时消除隐患,保证其能够正常工作的同时,最大程度延长使用寿命。(下转第 63 页)