

汽车涂装项目安全管理浅谈

马艳龙, 盖东辉, 董 阳

(机械工业第九设计研究院股份有限公司, 长春 130011)

摘要: 随着汽车行业的蓬勃发展, 新兴品牌企业的迅速扩张, 涂装车间作为设备密集型的汽车厂房, 新型设备不断应用, 车间在进行不断的更新改造, 往往很难达到涂装车间最初建立时的安全设计标准, 容易造成安全事故, 因此根据公司多个项目的经验, 从设计、安装、调试等方面进行安全管理简要说明。

关键词: 涂装车间; 安全管理; 设计; 安装; 调试

中图分类号: TQ639 文献标志码: B 文章编号: 1007-9548(2024)06-0038-04

Discussion on Safety Management of Automobile Painting Project

MA Yan-long, GAI Dong-hui, DONG Yang

(Machinery Industry Ninth Design Research Institute Co., Ltd., Changchun 130011, China)

Abstract: With the vigorous development of the automotive industry and the rapid expansion of emerging brand enterprises, the painting workshop, as an equipment intensive automotive workshop, is constantly being applied with new equipment. The workshop is constantly undergoing transformation, and it is often difficult to meet the safety design standards of the painting workshop when it was first established, which can easily lead to safety accidents. Therefore, based on our company's experience in multiple projects, we will provide a brief safety management explanation from several common aspects such as design, installation and debugging.

Key words: painting workshop; safety management; design; installation; debugging

0 引言

涂装车间均有自己的安全管理规定, 但新涂装线或改造利旧的涂装线在施工过程中, 各工厂并没有相对完整或符合现行标准的安全管理文件, 因此本文以几个乘用车厂为例, 从设计、安装、调试等方面简要阐述安全管理。

1 涂装车间安全设计阶段

涂装车间安全设计参考 AQ 5201—2007《涂装工程安全设施验收规范》、GB 50016—2014《建筑设计防火规范》、GB Z1—2010《工业企业设计卫生标准》及《涂装作业安全规程系列》等法规标准, 主要包含设备安全设计、防爆防护、环境安全设计、职业卫生防护等。设计阶段将综合评估和预测拟建或已有工程的危险

性、危害程度或概率值及其可能导致的后果, 并针对工程安全的目标, 根据可能引发的事故风险大小, 采取相应的预防或防护对策。有些项目是以安全平面图的方式来体现, 根据不同项目需要也会有风险评估体现的过程。

1.1 土建公用安全设计

1.1.1 调漆间的设计

调漆间应采取不发火的防静电地面, 其中导静电地面电阻值应小于 $1.0 \times 10^{10} \Omega$, 如停产时间超过半年, 复产前均应对地面进行接地点再度检测, 防静电地面检测结果应在设计要求的范围之内, 并做好测量记录。当地面电阻值超过规定要求时应迅速查明原因, 采取有效整改措施, 应在符合规定要求后投入使用。

调漆间进行室内通风换气的次数应在 2~15 次/h 之间; 配置防爆型灯具及电器设备; 可燃气体浓度报警装置安装在调漆房, 灭火器材配置到位; 30 m 半径范围内应有洗眼器设置。

收稿日期: 2023-05-05

作者简介: 马艳龙(1994—), 男, 硕士, 工程师, 主要从事涂装车间工艺规划工作。E-mail: mayanlong@cjxjy.com。

1.1.2 厂房噪声设计限制

涂装车间属于生产车间,整体车间噪声限制为 85 dB,高噪声设备宜相对集中,并宜布置在车间一隅,如空压站、风机、高压水清洗机等。当对车间环境仍有明显影响时,则应采取隔音等控制措施。

1.1.3 爆炸危险区域设置

溶剂型漆调漆间、溶剂型漆储漆间、溶剂型供蜡间按照防爆一区设计,废纸箱暂存间、溶剂型漆喷漆室、晾干室、水性漆喷漆室、溶剂型漆喷漆室排风系统、水性漆喷漆室排风系统、点修补室、补漆室、低固含注蜡室、聚氨酯裙边胶喷漆室、涂黑室、货箱宝喷涂室、发泡喷涂室按照防爆二区设计。

1.2 工艺设备设计

因工艺设备具有复杂性,专业性较强,故一般以机械安全设计原则为基准进行安全设计:1)具有最低复杂性的安全性;2)电梯/升降机的入口必须使用带有防护锁的锁定分离保护装置进行保护;3)喷漆房的入口必须使用带有防护锁的锁定分离保护装置进行保护;4)针对不同输送速度的不同锁定类型/安全性,在设计讨论中进行与职业安全相关的介绍和协调;5)危险运动必须根据 EN ISO 13855 和 EN ISO 13857 确定保护装置与机器运动部件之间的最小距离;6)如果保护电路中断,则必须安全地防止和/或停止来自相邻保护电路对中断保护电路构成威胁的危险运动(如机器人伸出);7)在需要员工手动干预的区域(如装载区、进出锁设施等),不得进行危险活动,此外,必须确保防止危险进入设施;8)所有电气操作部门都需要根据电气功能进行清晰地标记和着色,手持控制器的操作区设置在至少 0.6 m 的高度上,布置在控制层和操作员的通常工作位置之上,主开关的把手要很容易接触到,且布置在入口高度以上 0.6~1.9 m,主开关用于在紧急情况下停止;9)明确防止火灾爆炸和人身伤害因素的要求;10)报警装置的可靠程度与准确性需要从严设计;11)所有排气风管在合适的位置设置检测取样口,必要时设置检测取样平台;12)对有挥发性污染物的区域,应提出相关送排风要求,排风系统排出的含有害气体、烟尘等污染物,应按 GB 20101《有机废气净化装置安全规定》净化处理,并进行相关排放浓度和排放速率计算,确保设备排气符合 GB 16297《大气污染物综合治理标准》和地方标准中的相关规定。

上述仅列出了部分设计要求,同时根据技术协议和业主诉求及项目需要,最终形成安全平面图、安全评估表等文件。

2 涂装车间设备安装阶段

对于涂装车间,安装阶段受限于项目类型和进度

要求,安全管理的难度极大,一是楼板的孔洞较多,不规律;二是往往设备进场时土建并未安装完成;三是高空作业动火动焊比较多;四是设备较多,工人不了解设备的装运方式;五是交叉作业多,尤其是改造项目,时间紧任务重。如果安全管理做得不到位,将产生很严重的安全事故,本文将安装阶段的安全管理列为两个方面,一是基础的安装安全管理,二是工艺设备安装安全管理。

2.1 项目基础安装安全管理要则

1)高处作业:高处作业需要登高证,并有高处作业审批单。

2)登高固定:脚手架、登高车底部需要有自锁装置,现场禁止使用木质梯子。

3)举升车辆:举升车辆应张贴责任单位标识和日常检查表。

4)高处作业安全带:安全带佩戴方式符合标准,安全带挂点合格,吊挂带没有破损^[1]。

5)人字梯:人字梯两端应设有拉杆,并且能起到拉接作用。

6)临边防护:防护栏杆的立杆和横杆的设置、固定及连接,应确保防护栏杆在上下横杆和立杆任何部位均能承受任何方向 1 kN 的外力作用。当栏杆所处位置有发生人群拥挤、物件碰撞等可能时,应加大横杆截面或加密立杆间距^[2]。

7)移动脚手架:移动式操作平台面积不宜大于 10 m²,高度不宜大于 5 m,高宽比不应大于 2:1,施工荷载不应大于 1.5 kN/m²^[3]。

8)动火作业:现场动火人员需要有特种作业人员操作证(特殊动火类),动火前开具临时动火证。

9)气瓶:乙炔瓶必须配备压力表和防回火器;动火现场应清理易燃物,并且防止火花飞溅;气瓶胶圈、防倒支架、安全距离需要满足标准,瓶需要防倾倒措施;切割作业时防止火花飞溅;气瓶分库存放,防止阳光直射。

10)脚手架:当立杆采用对接接长时,立杆的对接扣件应交错布置,两根相邻立杆的接头不应设置在同步内,同步内隔一根立杆的两个相隔接头在高度方向错开的距离不宜小于 500 mm;各接头中心至主节点的距离不宜大于步距的 1/3。

11)临时用电:临时用电维护需要专业电工进行,并且持有特种作业操作证。

12)配电箱:开关箱必须装设隔离开关、断路器或熔断器,以及漏电保护器。当漏电保护器是同时具有短路、过载可不装设断路器或熔断器。隔离开关应采用分断时具有可见分断点的开关^[3-4]。

13)同时断开电源所有极的隔离电器应设置于电源进线端,当断路器具有可见分断点时,可不另设隔离开关⁵⁾。

14)线盘:线盘插孔必须符合国标,有漏电保护器,并且有接地。

2.2 工艺设备安装安全管理要则

1)安全锁定:进入限定区域必须挂安全锁,且一人一锁。

2)机械化平台:二层机械化平台施工过程中下方应设置安全兜网防护,使用举升设备提升钢结构时应有固定措施;平台临边应有防护栏杆防止人员高处坠落;二层机械化平台施工过程中应拉设生命线,安全带高挂低用。

3)层平台不应堆放材料,施工完成后应及时清理,施工过程中平台临边应有临时防护措施。

4)有限空间作业:在进行有限空间作业之前,要进

行通风和环境气体检测,安全后才可作业。

3 涂装车间设备调试阶段

涂装车间属于危险较大的车间,涂料、溶剂、天然气等绝大部分属于有毒有害、易燃易爆物质,故在调试阶段一般主要有两个方面安全重点工作,一是输调漆的清洗,二是天然气的点火。

3.1 输调漆清洗安全管理规范

调漆间作为易燃易爆物质集中管理的房间,存在较大的安全隐患,故在调试期间,需要对各方前置条件进行确认,并在调试期间进行严格的安全管理。

清洗阶段需要检查前置条件,需要在前置条件均满足的情况下才能进行清洗工作。输调漆清洗前置条件确认项目如表1所列。

进入调漆/储漆间安全须知如表2所列,操作安全规程如表3所列。清洗时,应满足要求并进行宣贯,保证相关人员按照规程操作,避免问题的发生。

表1 输调漆清洗前置条件确认项目

序号	具备条件	具体内容	是否 OK	
1	压缩空气	气源供给	OK	
2	公用	纯水	纯水供给	OK
3	冷冻水	冷冻水供给	OK	
4		高压细水雾水系统具备手动功能,喷漆室区域试喷试验完成	OK	
5		水喷淋系统已完成注水,具备自动启动灭火功能	OK	
6	消防	消防系统供货商在控制室安排全天值班人员,监控报警系统运行	OK	
7		调漆间和喷漆室区域的可燃气体检测系统具备功能	OK	
8		调漆间和喷漆室区域的消火栓基本具备功能	OK	
9		调漆间内所有设备完成接地	OK	
10	设备接地	防静电设施、紧急冲洗设施具备条件	OK	
11		管路区域临时消防措施(灭火器、抹布等)布置完毕	OK	
12	空调	调漆间送排风	OK	
13	深度保洁	1)调漆间及相关设备深度保洁;2)7.5 m 工位地坑深度保洁; 3)门口及洞口使用塑料防护膜防护;4)调漆间内人员穿戴鞋套及连体服	OK	
14	调漆间封闭		OK	
15	禁止动火作业	管道 6 m 周围禁止动火作业	OK	

3.2 天然气送气安全管理

涂装流水线工艺逐步推广使用清洁的天然气能源,但伴随燃气的广泛使用,事故频发,尤以燃气管理失控等引发事故较多。必须通过安全管理来实现对燃气事故的预防和控制,降低事故发生率。以下简要罗列了几点要求。

1)车间天然气只用于制造生产及设备调试,不得用于与其无关的用途。

2)对车间各天然气管道刷黄漆作为警示标识。

3)掌握燃烧、爆炸、窒息的应急处理技能和急救知识。

4)第一次用气须有用气申请,安全措施落实到位后经各方检查确认签字方可送气点火。首次供气后,分支管路及阀组的后续用气管理由专人进行管理。

5)主管路开启后不停气,主阀门常开,分支管道及阀组安全专人进行管理。

表2 进入调漆/储漆间安全须知

序号	内容
1	调漆/储漆间实行 24 h 值班。值班人员交接有记录
2	调漆/储漆间有易燃易爆化学品,必须保证通风良好,防止静电火花,防止泄露和着火
3	进入调漆/储漆间必须遵守安全规则制度,正确穿戴劳防用品(防静电工作服、防护手套、防护眼镜及防毒面具等),无上述劳保用品,任何人不得进入调漆/储漆间
4	做好所有设备、设施、工具的点检工作(防爆工具、所有设备设施接地及管路无泄漏,通排风设备完好),保证各种防护功能正常良好
5	进入调漆/储漆间必须登记信息,在值班处留存火种、手机、照相机、对讲机等物品,不得将发火、发光、非防爆物品带入调漆/储漆间
6	调漆工属于危险品保管工,上岗前必须经过专业知识培训,熟知危险源、安全操作规程、消防逃生路线,合格后方可正式上岗

表3 调漆间操作安全规程

序号	内容
1	按标识放置各种油漆材料,运输时小心轻放,注意安全,堆放高度不超过 1.5 m
2	所有操作做好防静电接地工作,必须先夹好静电夹,发现不完好立即停止使用并报告维修。不准用铁器敲打设备,防止因铁器敲打设备产生火花爆炸
3	应保持油漆容器完好,无滴漆、泄露。开桶工具、维修工具应为铜制品
4	各负责人对调漆/储漆间进行巡检,调漆/储漆间人员的操作规程、设备的接地及完好,各系统无泄漏、通风完好,纯水及洗眼器供应正常
5	进入调漆/储漆间应穿戴专用的调漆工专用工作服、帽子、手套眼镜及防毒面具,防止吸入有机气体中毒、眼睛溅上溶剂和油漆以及溶剂与油漆伤及皮肤
6	工作后应将工具放在指定的位置,擦拭下来的废绒布也应放在指定垃圾箱里
7	做好调漆/储漆间每日的工作汇报

6)调试(点火)阶段非标专业及供应商需安排专人每隔 3 h 用可燃气体探测器检查。分支管道及阀组安全由专人进行管理。

7)检查标准:一次过滤器、阀门、接头等管道构件和阀门附件保持完好、无泄漏。并认真填写涂装车间天然气使用检查表,直至设备移交出去。《涂装车间天然气使用检查表》由各专业及供应商根据实际情况编制。

8)工艺设备点火时,由专人负责管理。

9)天然气管道、阀组位置应有明确警示标牌,地面 2 m 以内管道、阀组应有防撞措施。

10)管道送气完成,车间内燃气管道 6 m 范围内应保持无明火施工作业。

3.3 职业卫生与防护

涂装车间职业卫生与防护在调试、生产期间是安全重点项,涂装喷漆、喷胶、打磨等都属于高危害健康工位,对人员安全防护的要求也越来越高;在喷漆喷胶工位需配置全面罩的防护设施;打磨、小修等有尘埃噪音的工位需配置防尘面罩、护目镜和耳塞等;在药剂加药区域、调漆间等区域则需配置应急喷淋洗眼器和人员防护罩、防护靴等相关保护设施;车企需高度重视职业卫生与防护。

4 结语

以上经验是根据涂装项目在设计、安装及调试不同阶段安全管理总结得出的,不同的项目、不同的项目背景、不同的地点、不同的时间,安全措施的侧重点均不同,涂装车间的安全管理均是出于对人身可能发生的任何事情进行最大程度的保障,唯有规范准确合理,安全管理完整完善,安全事故才能避免。

参考文献:

- [1] 张新海.高处坠落的成因及防治措施[C].中国建筑工业出版社.2007年全国建筑安全生产论坛论文集,2007.
- [2] 李绪超.建筑施工高处作业安全防护[J].城市建设理论研究(电子版),2014(1):1-4.
- [3] 梁艳.《钢质脚手架搭设、检验、使用和拆除安全规程》翻译实践报告[D].扬州:扬州大学,2016.
- [4] 卢东辉,陈祖亮.浅析施工现场临时配电箱内的装置配置[J].城市建设理论研究(电子版),2013(31):1-3.
- [5] 路径,王露苹.建筑施工现场临时用电系统的安全配置[J].河北工程技术高等专科学校学报,2010(2):44-46.
- [6] 刘兵.建筑电气与施工用电[M].北京:电子工业出版社,2006.