

浅谈汽车工厂涂装车间设备改造安全施工监理

李志杰, 赵凤鹏, 王爱军, 何 龙, 赵贵双, 马少乾, 张彦伟, 许小明
(长城汽车股份有限公司, 河北省汽车工程技术研究中心, 河北 保定 071000)

摘要: 汽车旧工厂涂装车间设备改造拆除安装安全施工, 包括设备改造拆除安装安全施工策划、设备改造拆除安装安全施工监理及设备改造拆除安装安全施工注意事项等, 识别设备改造拆除安装安全施工风险分解结构(RBS), 制定设备改造拆除安装安全风险分析计划及现场施工安全监理预案, 最终实现设备改造拆除安装安全事故零目标。

关键词: 安全风险分解结构(RBS); 安全风险分析计划; 安全监理预案

中图分类号:TQ639 文献标志码:B 文章编号:1007-9548(2024)06-0042-03

Discussion on Safety Construction Supervision of Equipment Renovation in Automobile Factory Painting Workshop

LI Zhi-jie, ZHAO Feng-peng, WANG Ai-jun, HE Long, ZHAO Gui-shuang, MA Shao-qian,
ZHANG Yan-wei, XU Xiao-ming

(Great Wall Motor Co., Ltd., Hebei Automotive Engineering and Technology Research Center, Baoding 071000, Hebei, China)

Abstract: Safety construction of equipment renovation and installation in painting workshop of old automobile factory includes safety construction planning, safety construction supervision and matters needing attention in safety construction of equipment renovation and installation, identifying RBS of safety construction risk decomposition structure of equipment renovation and installation, making safety risk analysis plan of equipment renovation and installation and on-site construction safety supervision plan, and finally achieving the zero goal of safety accidents in equipment renovation and installation.

Key words: safety risk decomposition structure (RBS); safety risk analysis plan; safety supervision plan

0 引言

汽车旧工厂涂装车间设备改造拆除安装时有安全事故发生, 如高空掉落、重物倾倒、漆渣着火等, 是安全施工监理重点, 根据涂装车间改造工艺规划识别涂装车间拆除安装安全危险源, 如涂装车间高空掉落危险性较大的设备拆除安装区域(前处理电泳设备室体平台/槽体/风机、空中输送设备、车间送排风风管等), 涂装车间重物倾倒危险性较大的设备拆除安装区域(人工室体、车间设备立柱、空调/烘干元体表冷器/换热器等), 涂装车间火灾危险性较大的设备拆除安装区域

(输调漆管道及罐体、喷漆室文丘里及循环水池、VOC废气处理烟道及烟囱等区域等), 编制涂装车间改造拆除安装安全风险分析计划, 制定安全防范措施(预案)及现场改造拆除安装安全施工监理, 杜绝设备改造拆除安装施工安全事故的发生。

1 涂装车间设备改造拆除安装安全施工策划

1.1 识别设备改造拆除安装安全风险分解结构(RBS)

根据涂装车间改造工艺流程识别设备改造拆除安装安全风险分解结构(RBS), 见表1。

1.2 制定设备改造拆除安装安全风险控制计划及防范措施

根据涂装车间设备拆除安装安全风险分解结构(RBS)安全危险源制定主要设备安全风险分析计划及应对措施(案例), 见表2。

收稿日期: 2023-05-24

作者简介: 李志杰(1965—), 男, 大专, 工程师, 主要从事汽车涂装车间的设备项目监理及施工安全管理工作。E-mail: lizhijie@gwm.cn。

表1 设备拆除安装安全风险分解结构(RBS)

| 设备/危险源 | 高空掉落 | 重物倾倒 | 着火(余漆/漆渣) |
|---------|------------|---------|-------------|
| 喷漆室设备 | 文丘里模锻/风管 | 立柱 | 文丘里/循环水池/风管 |
| 空调设备 | 室体/风管 | 表冷器/换热器 | 循环风风管 |
| 烘干元体设备 | 风管 | 表冷器/换热器 | 废气排放风管 |
| 废气处理设备 | 风管/换热单元 | 转轮/壁板 | 废气处理风管 |
| 机器人设备 | 空中轨道 | 机器人本体 | 流体输送管道 |
| 前处理电泳设备 | 室体/槽体/风管 | 立柱/壁板 | |
| 输送设备 | 输送护网/吊具/轨道 | 升降机立柱 | |
| 人工线体设备 | 室体/风管 | 壁板 | |
| 流体输送设备 | | | 流体输送管道/漆罐 |

表2 安全风险分析计划及应对措施(案例)

| 拆除设备 | 安全危险源 (风险)识别 | 风险评估 | | | | 安全风险应对措施及预案 | |
|-----------|------------------|------|----|----|------|---|--|
| | | 可能 | 严重 | 可控 | 风险级别 | 保障措施及预案 | 工具及设备 |
| 输送设备 | 高空掉落 (护网) | 9 | 9 | 8 | 648 | 吊车钢丝绳起挂,屋顶/龙门钢梁挂葫芦,升降机/叉车承接(轻型),双安全绳高挂低用 | 吊车/升降机,曲臂车/叉车/液压车,吊装葫芦/脚手架/钢管架,等离子切割机/氧气乙炔, |
| 烘干元体设备 | 重物倾倒 (换热元体) | 9 | 9 | 7 | 567 | 钢梁挂葫芦起吊,重物放倒地面,安全栓/梁支撑 | 角磨机/漏电保护器,灭火器/水桶/水枪,阻燃布/电焊机/马刀锯,安全绳(生命线),安全栓(安全支撑) |
| 喷漆室/VOC设备 | 着火 (文丘里、风管漆渣) | 9 | 8 | 6 | 432 | 漆渣洞口铁板封闭,切割前漆渣铲除清理,人员监护漆渣浇水,易燃品阻燃布覆盖防护,采用无火花电动马刀锯 | |

2 涂装车间设备改造拆除安装关键危险源安全施工监理预案

2.1 高空掉落危险源安全施工监理预案

2.1.1 高空护网/平台拆除安装

1)重性室体平台(前处理电泳室体/钢梁/槽体)拆除:利用吊车(吊挂护网平台/槽体)/屋顶钢梁吊挂葫芦在槽体上方安装平衡梁,用吊车将吊平衡梁、槽体吊起,将槽体立柱和平台H梁分离,用吊车将槽体平移吊装至地面,用地牛和叉车将槽体引出车间,人员操作时采用双安全绳(在高空采用梯子时爬梯前先挂好安全绳/辅助人员在下面拉好,作业时再高挂低就挂到生命线)吊挂安全带,确保人员施工安全。

2)轻型护网平台(空中输送护网)拆除安装:采用升降车/叉车支撑护网,护网上布置好生命线(生命线必须与护网分开布置)悬挂安全带。

2.1.2 风管拆除安装

1)风管拆除:在屋顶安装拆除龙门架/采用曲臂车/吊车/在钢梁上吊装两个3t的葫芦,采用槽钢吊挂固定好风管后方可拆除与屋面连接的部分,起吊风管确保葫芦承重安全后,从风管底部一节一节拆除,不拆

除部分必须将风管焊接卡箍或支架固定。

2)风管安装:风管吊装时葫芦吊带安全间距<6m,风管固定时安全支架间距<3.5m。

2.2 重物倾倒危险源安全施工监理预案

2.2.1 表冷器/换热器拆除安装

用葫芦(3t)吊挂在钢梁上将表冷器/换热器放到地面、放倒后(不再有倾倒风险)用地牛/钢管或叉车运出。

2.2.2 立柱拆除安装

1)拆除影响物流设备立柱(利旧):拆除前先现场评审设备立柱拆除承重风险、支撑好预备立柱后方可切割。

2)拆除立柱(不利旧):拆除前在立柱上焊接吊耳、用吊车/悬挂葫芦/叉车起吊确保不倒后再切割。

2.3 着火(余漆/漆渣)危险源安全施工监理预案

2.3.1 漆渣(喷漆室风管/室体/槽体)部件拆除

喷漆室设备拆除顺序从下向上为:电缆线→风机→管路→除渣系统→水泵→循环水槽→排风箱→文氏水槽等,设备拆除前先识别喷漆室风道、风管、循环水池、文丘里水槽漆渣粘贴状况,先用铁铲清理漆渣,拆除风道时用阻燃布/铁板封闭排风口,文氏模段切割

时格栅上方设 2 人监护,1 人拿灭火器,1 人使用水打湿切割面,铁铲清除切割漆渣约 200 mm 宽切割道,采用 4 台 5 t 手拉葫芦吊挂四角文氏水槽上格栅支架梁和下托梁固定牢固后切割(使用等离子切割机,严禁使用氧气乙炔气割)。

2.3.2 油漆(溶剂)管道拆除

油漆(溶剂)管道拆除前先清洗管道,将管道内油漆(溶剂)排到油漆(溶剂)罐,再用纯水清洗,最后用压缩空气吹扫确保管道内无油漆(溶剂),用机械工具(无火花)拆除管道,严禁电火花切割。

2.3.3 涉及到有漆渣/蜡渣管道、风管及室体的拆除

1)首先先清理漆渣/蜡渣,清理后在切除部位用高压水枪喷水,用防火布做好工作区域隔离,再用角磨机或等离子切割。

2)对无法清理漆渣/蜡渣的管道、风管及室体,采用无电火花马刀锯(往复锯)工具切割施工,现场至少两人施工(一人切割、一人喷水防护)。

3 涂装车间设备改造拆除安装安全施工注意事项

3.1 甲乙双方安全管理人员及施工人员管理要求

1)甲方现场监理工程师进驻现场:各专业要求配备 1 名安全总监(总负责人,具备 10 年以上安全管理工龄、至少 2 个主机厂整体安全管理经验)及至少 4 名以上现场安全监理工程师(具备 2 年以上安全管理工龄、至少 1 个主机厂专项安全监理经验),参加安全培训(安全责任制/安全作业管理制度/安全危险源识别及防范措施)、安全考试备案及安全承诺书签字。

2)乙方施工人员进驻现场:甲方监理工程师负责对施工人员进行安全培训(四不伤害)及安全考试备案、安全责任状会签、工伤保险审核,乙方配备 1 名项目经理(具备 1 个以上主机厂项目安全管理经验)及 1~2 名安全员(具备 5 年以上安全监理经验及安全员资格证)现场监理,出具安全危险源识别及安全施工预案,识别施工人员身体状况(>50 岁不得进行高空作业及有倾倒作业安全风险的工作),项目经理及安全员现场驻屯安全监理。

3)甲方建立现场安全施工管理群(钉钉):各施工单位每日召开安全例会并通报当日施工人数+管理人数及当日施工计划,甲方安全监理工程师现场每日组织召开各施工单位项目经理及安全经理安全例会及会议纪要并在管理群通报现场施工危险源及安全隐患、发现违章(违约索赔)通报。

3.2 项目经理/安全员/现场安全监理工程师安全监理重点要求

1)各施工单位施工前一天通报施工计划,甲乙双方

安全监理人员共同对现场施工危险源识别并对安全施工预案评审出具《现场安全危险源识别及安全预案评审单》,由甲乙双方安全监理人员及乙方项目经理/甲方安全总监会签批准后方可施工,凡动火作业当天安全早会结束由乙方安全经理提交动火作业申请单、甲方安全监理工程师及总监评审会签后方可动火作业。

2)施工当天早上、下午开工时监理工程师及厂家安全员现场确认安全预案执行情况,施工中监理工程师每间隔 1 h 巡视安全施工现场,对重点安全危险作业发现问题拍照发到现场管理群。

3)评审安全预案应充分识别施工设备(吊车、升降车、曲臂车、叉车、液压车等)及工具(脚手架、葫芦、安全栓等)的完好状态,严禁为节省设备/工具费用由人员冒险操作。

4)拆除过程中重点关注利旧设备(如风管、喷漆室、空中平台等)是否符合国家安全规范(风管安全间距、接地电阻、钢平台载荷等),发现不合规问题及时整改。

5)涉及到在旧工厂楼层上安装新设备(机器人、烘干元体、热泵机组等),增加设备底座要满足楼层承载(<600 kg/m²),在设备位置楼层下方增加支撑钢梁或加固钢梁或放置在厂房主结构梁上满足楼层承载安全、同时将设备载荷及布置图纸提交设计院进行楼层安全承载复核。

6)由于消防水管与设备干涉需要拆除车间消防水管,要及时恢复消防水管确保车间消防水正常,避免火灾隐患。

4 结语

汽车公司旧工厂涂装车间设备改造拆除安装是安全管理的关键环节,通过识别涂装车间拆除安装安全风险分解结构(RBS),制定安全风险计划及防范措施,现场施工安全总监及安全监理工程师严格执行《涂装车间设备改造拆除安装安全危险源识别及安全预案评审单》制度,现场驻屯巡视危险施工区域发现问题及时整改,从而杜绝安全事故的发生。

参考文献:

- [1] 沈立,张丽,胡义铭.涂装工程安全验收指南[M].北京:中国标准出版社,2011.
- [2] 沈立.涂装工程安全技术[M].北京:机械工业出版社,2013.
- [3] 李亚林.浅谈涂装车间的安全管理[J].现代涂料与涂装,2005(4):41-44.
- [4] 曹晓根,王爱军.涂装喷漆室动火安全探讨[J].安全,2012(9):14-18.