

浅析铁路车辆检修车间焊接烟尘治理技术

董崇

(中交隧道局铁路运营分公司 北京 100000)

摘要: 为有效治理铁路车辆检修车间焊接烟尘, 本文将展开相关研究, 研究主要分析车间烟尘特征与产生因素, 后论述车间烟尘治理现状, 最终提出烟尘治理技术方案。技术方案实施可以帮助铁路车辆焊接检修车间解决烟尘污染问题, 有利于车间环境治理, 保护工作人员身体健康。

关键词: 铁路车辆; 检修车间; 焊接烟尘治理技术

0 引言

铁路车辆检修车间的焊接工作特征与技术特点使得车间内烟尘弥漫, 因此车间内人员长期处于这种环境会吸入大量的烟尘, 而烟尘中的有害物质就会损害人员的身体健康, 例如吸入烟尘会导致尘肺, 这种病症目前还没有很好的质量方法, 可见烟尘影响重大, 必须得到治理。在这一基础上, 如何治理烟尘就成为了铁路车辆焊接检修车间管理组织要思考的重点问题, 引入对应烟尘治理技术是必行之举, 因此有必要展开相关研究。

1 铁路车辆检修车间焊接烟尘特征与产生因素

1.1 烟尘特征

铁路车辆检修车间焊接烟尘的主要特征是成分复杂、多变、粒径小等, 即烟尘的成分取决于焊接时母材的成分、焊接工艺及参数、蒸发的难易程度等因素, 因此在不同的材料与工艺条件下, 烟尘成分多变, 且种类繁多, 目前多数调查检测报告结果显示, 烟尘成分种类达到 20 种以上, 其中比较主要的成分是 Fe_3O_4 、 MnO_2 、 Fe_2O_3 、 SiO_2 以及 NO 、 NO_2 等有毒气体, 同时其中粉尘物质的粒径一般低于 $1\ \mu\text{m}$, 这足以说明烟尘对人体有害, 且非常容易被人体吸入。

1.2 烟尘产生因素

铁路车辆检修车间焊接时会产生高温电弧, 因此在电弧温度作用下金属物质会逐渐向液态发展、熔渣会逐渐蒸发, 形成高温蒸汽, 蒸汽形成后会向外扩张, 逐渐脱离高温区域, 这时在温差作用下蒸汽内的成分会迅速氧化、冷凝, 形成固态分散性粒子、固态凝聚性粒子, 这些粒子均混合在由蒸汽、空气、有毒气的混合气体中, 这时就产生了烟尘。因为铁路车辆检修车间的焊接工作量较多, 所以车间内烟尘产生量大、产生速度快, 远超烟尘发散速度, 导致车间内的烟尘浓度增高, 这就容易使得车间内人员吸入烟尘。

2 铁路车辆检修车间焊接烟尘治理现状

2.1 现状概览

铁路车辆检修车间的焊接烟尘影响很早就引起了人们的重视, 因此车间管理组织也很早就开始强调烟尘治理工作, 使用了一些技术以及措施手段来实现治理目标。首先在治理技术方面, 多数管理组织采用的都是通风技术, 即从车间建筑设计着手, 要求设计人员重点提高车间的通风能力, 因此多数车间的通风口都具有规格大、数量多的特点, 同时

加以通风设备可以起到一定的烟尘治理作用。其次在措施手段方面, 管理组织主要是通过精细化控制让焊接工作间歇性作业, 这样能在一段时间内降低烟尘产生量与速度, 加之通风可以对烟尘进行治理。

2.2 现状问题

不可否认, 当前铁路车辆检修车间焊接烟尘治理技术或相关措施手段确实起到了一定作用, 但实际来看, 技术及措施手段的总体效果并不满足烟尘治理的全部要求, 原因在于现实情况中烟尘治理存在一些难点, 而当前技术及措施手段无法破除这些难点。铁路车辆检修车间焊接烟尘治理的难点有:

(1) 当前技术及措施手段的主要功能是通风, 主起到抵消作用, 因此烟尘的产生量与产生速度并没有得到实质性的控制, 导致在工作量较大的时期, 烟尘依旧会在车间内弥漫, 浓度甚至还会更高, 但管理组织再无其他方法去治理烟尘, 说明技术层面上的限制是治理难点之一。

(2) 几乎所有铁路车辆检修车间在结构上都具有统一性的特征, 导致端侧墙、枕横梁、中梁、底架、整车等同处于一个区域, 因此区域内有大量烟尘产生点, 且存在多个产生点一同产生烟尘的现象, 而这些烟尘产生点在整体上比较分散, 局部有相对集中, 要进行治理就必须对每个点展开工作, 这无疑是一项难度较大的工作。

(3) 当前技术手段依赖通风来治理烟尘, 而在特定情况下通风功能的使用会与焊接工艺要求发生一定的冲突, 因此出于焊接质量考虑, 车间管理组织在特定情况中就不得不放弃通风, 即焊接对温度有一定要求, 室内温度不得低于 5℃ , 因此在低温气候下如果进行通风, 很有可能导致室内温度低于 5℃ , 这时必须停止通风进行保温, 但这样就无法制约烟尘, 治理工作受到影响。另外, 铁路车辆检修车间焊接烟尘治理现状的难点不止于此, 本文只是列举了其中比较主要的三项, 但仅凭这三大难点就足以说明烟尘治理现状不佳, 其中主要问题是技术与措施手段滞后、适用性不足, 说明必须替换技术与措施手段。

3 铁路车辆检修车间焊接烟尘治理技术方案

铁路车辆检修车间焊接烟尘治理技术方案可分为主要、次要两个部分, 其中主要部分包含了大量核心烟尘治理技术, 各项技术可对烟尘产生点、烟尘产生面进行治理, 而次

要部分的功能在于辅助主要部分进行烟尘治理,这一部分内容涉及内容较多,如焊接优化、车间改造与综合布局、加强通风等。方案两个部分的具体内容如下。

3.1 主要方案

首先是烟尘产生点治理技术,该项技术主要由单机静电除尘器净化器实现,这种净化器在不断的发展下依旧升级换代,能够针对不同烟尘产生点进行治理。在单机静电除尘净化器应用中,首先要利用龙门焊机、变位机构、电控系统进行点治理模块,随后将净化器安装在烟尘产生点的周边,开启净化器后即可开始治理烟尘。其次因为净化器本身运作模式为半自动化,并不具备根据实际情况作出反应的能力,所以在使用中需要人工设计好运作逻辑,即设定好烟尘浓度检测单元,浓度超标时自行启动,浓度低于标准时者自动关闭。单机静电除尘净化器的烟尘治理原理为:因为烟尘中的颗粒物质都具有电介质属性,所以利用静电吸附原理吸引烟尘内颗粒,即可实现烟尘净化,配合通风去治理净化后的烟气,即可实现烟尘产生点治理目的。

其次是烟尘产生面治理技术,因为单纯对烟尘产生点进行治理并不能起到全面治理作用,因此还需要结合烟尘产生面治理技术进一步巩固治理效果。烟尘产生面治理技术一般是以吹吸方法来实现烟尘治理目的的,即可以在车间现场布置吹风矩形喷口、连续吸风罩口,其中吹风口要对准焊缝,这样通过吹风口的风力将烟尘吹向吸风口,结合吸风口的吸力去搜集烟尘,烟尘被全部搜集之后将全部进入吸风口之后的收尘袋,最后对收尘袋内的粉尘进行定期处理即可。烟尘产生面治理技术的应用方式虽然简单,但却有比较严格的要求,即一般情况下该项技术的布置形式要符合“下吹上吸”原则,这样才能保障收尘效率,且提高治理效果,同时在长期使用中必须使用静电除尘技术去净化烟气,而静电除尘技术的使用带来了电极板清理需求,车间工作人员应当定期对电极板进行清理,

3.2 次要方案

第一,建议车间管理组织对焊接进行优化,优化目标包括焊接方法与焊接结构:①在焊接方法方面,管理组织应根据实际需求来选择焊接方法,围绕烟尘治理目的,建议选择烟尘产生量较小的焊接方法,诸如保护焊、埋弧焊等,而在这些技术选择中一定要保障焊接接头性能不受影响;②在焊接结构方面,只要能保障作业成果的性能,建议管理组织选择焊接与铆接相结合的焊接结构,这种结构能够消除焊接烟尘分散问题,降低烟尘治理难度。

第二,建议车间管理组织在条件允许的情况下对车间结构进行改造,即车间结构是导致烟尘治理难度上涨的因素之一,因此需要得到改造。改造中应当打破传统一体化布局,有必要建立隔间,避免烟尘肆意飘散,这样能够利用核心技术

术针对性的治理烟尘。

第三,建议管理组织在车间现场做好烟尘治理的综合布局,布局不单纯是布置烟尘治理设备,还涉及到现场烟尘治理设备管理系统的开发,即通过系统去控制相关设备,能够提高设备烟尘治理效果,同时降低人工负担。为了实现这一点,管理组织可以考虑引入智能化系统,该项系统具有自主识别功能,可以借助布置在现场的传感器判断现场烟尘浓度、浓度区域所在等,随后根据浓度水平高低以及浓度区域向对应烟气治理设备发送控制指令,控制指令可借助现场总线技术传输,保障设备可以在第一时间运动,这样能对烟尘进行全过程治理。

第四,通风系统作为之前主用的烟气治理系统固然具有良好功效,虽然在本方案中通风系统处于次要地位,但该系统给烟尘治理技术带来的帮助是最大的,因此有必要对通风系统的通风功能进行加强。加强通风系统要注意两个要点:①必须考虑到低温环境下通风系统对焊接带来的影响,这一点即使在车间改造后各岗位有隔间的情况下依旧发生,因此建议在每个隔间中安装加温设备,实现温度补偿,这样才能放心通风;②必须优化通风方案,如可以加大通风设备的储量,并且将车间建筑顶部拆卸,实现车间上部全面通风。同时在通风设备的选择上,建议选择大功率通风设备,并且做好设备布置工作,一般情况下通风设备应当布置在车间的侧墙、端墙等部位,力求所有设备的通风面积覆盖整个车间平面。

4 结语

综上,铁路车辆检修车间焊接烟尘有害,但因为环境与工艺影响,所以车间烟尘量、烟尘产生速度快,使得烟尘治理难度较大,以往方法起到的作用杯水车薪。在这种情况下,车间管理组织理应重点分析车间内烟气产生点所在位置,随后采用对点技术进行治理,同时结合对面治理技术以及辅助方法进行烟尘治理,这种技术方案的烟尘治理效率、效果更加优秀,满足当前铁路车辆检修车间焊接烟尘治理要求,基本上可以避免烟尘影响,保护车间人员身体健康。

参考文献:

- [1] 马闯,康凯,滕纪云,等.焊接车间烟尘处理技术探讨[J].工程建设与设计,2020,423(01):183-185.
- [2] 黎炳汉.汽车焊装车间粉尘的净化治理措施分析及其应用[J].商品与质量,2016,000(029):177.
- [3] 王顺菊,武昌俊,薛盛智.节能环保设备在焊装车间的应用研究[J].绥化学院学报,2019(03):152-156.
- [4] 柴剑荣,钱亚玲,徐承敏.置换通风在焊接车间烟尘控制的应用[J].中国卫生工程学,2016,15(2):189-190.
- [5] 王延斌.焊接作业场所的通风与除尘[J].金属加工(热加工),2017(12):46-49.