

Control Measures for Pollution in the Coating Process

Zhe Zhu¹ Zhengyou Lin²

1. Shanghai Light Industry Engineering Consulting of China Co.,Ltd., Shanghai, 200031, China
2. Shanghai Huan'an Environmental Management Co.,Ltd., Shanghai, 200062, China

Abstract

In recent years, the demand for electric bicycles is increasing, and the electric bicycle manufacturing industry is growing rapidly. In the manufacturing process, especially the painting process, a large number of chemical substances are used, and the emission of waste gas, waste water, noise and solid waste will cause serious harm to the environment. This paper analyzes the sources of pollution in the coating process and proposes to discuss the management measures of various pollution sources. It provides a reference for the pollution prevention and control of the painting process.

Keywords

coating process; environmental pollution; governance measures

涂装工艺中污染的治理措施

朱喆¹ 林政友²

1. 中国轻工业上海工程咨询有限公司, 中国·上海 200031
2. 上海环安环境管理有限公司, 中国·上海 200062

摘要

近年来电动自行车的需求量越来越大, 电动自行车生产制造行业增长迅速, 其在生产制造过程尤其是涂装工艺过程中, 使用了大量的化学物质, 排放的废气、废水、噪声和固体废弃物将给环境造成严重的危害。论文分析了涂装工艺污染源的来源, 提出了各类污染源的治理措施, 为涂装工艺的污染防治提供参考。

关键词

涂装工艺; 环境污染; 治理措施

1 引言

据中国自行车协会统计, 2020年中国电动自行车产量达到了4126.1万辆^[1], 截至2020年全社会电动自行车保有量接近3亿^[2]。随着中国城镇化进程的不断加快, 在很多城市以及相当一部分的城镇地区, 电动自行车日益成为家庭主要的出行交通工具, 其制造过程中的污染治理也越来越受到关注, 亟需采取有效的措施对污染的治理进行规划。

在电动自行车制造的过程中, 涂装是非常重要的一道工序, 其目的在于通过涂装施工, 使涂料在被涂物表面形成牢固、连续的涂层, 从而起到装饰、防护及其他特殊功能等作用。涂装的过程中需要使用大量的化学物质, 排放的废水、废气、噪声和固体废弃物会对室内外环境造成污染, 对人体健康造成危害。近年来, 我们国家对环保越来越重视, 不断出台了相关的政策文件, 如何减少涂装业污染物的排放成为行业重点关注的方向。论文分析了涂装工艺中的污染源, 并

探究工艺过程中的污染治理措施。

2 涂装工艺的污染源分析

涂装是选择适当的涂料和施工方法, 按照规范的涂装技术要求, 将涂料涂饰到基材表面, 并通过干燥、固化等流程, 在基材表面牢固的形成一层均匀涂膜的工艺过程。其主要包含三道工序: 前处理、涂装、烘干。

①前处理: 前处理是涂装的重要工序之一, 在涂装前去除基材表面的附着物、异物等, 可以提高基材表面与涂层的附着力和提高构件的耐蚀性能。其常规流程主要有: 脱脂→水洗→酸洗→水洗→中和→表调→磷化→水洗→钝化→烘干。

②涂装: 在前处理合格的底材上利用涂装工具和设备将涂料涂敷到基材上的工序。其常规流程主要包括: 检验上件→吹尘→喷底漆→烘干→喷面漆→烘干→喷金油→烘干→冷却→检验下件。

③烘干: 将涂敷在底材上的涂料通过烘干成膜的过程。

涂装工艺过程产生的污染物主要包括废气、废水、噪声和固体废弃物。

【作者简介】朱喆(1984-), 女, 中国江西瑞金人, 硕士, 工程师, 从事低碳环保、工程咨询研究。

涂装废气主要来自前处理槽、喷漆室、流平室、烘干室排放的废气,其污染物包括以下几类:前处理槽产生的酸雾,喷漆室、流平室、烘干室挥发的有机溶剂,烘干室产生的热分解生成物和反应生成物,以及喷漆室产生的漆雾。

涂装废水来源于前处理槽产生的废水、喷漆室循环用水定期排放的废水以及酸雾废气洗涤塔的定期排放的废水。

噪声源主要来自预处理水泵、热交换器、烘箱鼓风机、压缩空气气流、排气机等设备。

固体废弃物包括前处理槽产生的磷化渣、水帘幕产生的漆渣、处理废水产生的污泥和废包装材料等。

3 污染源的治理措施

3.1 废气治理措施

3.1.1 酸雾的治理措施

在前处理工序中,为了提高处理效率,需要对前处理槽进行加温,由于温度的升高,槽中的酸性液体会挥发到空气中形成酸雾。酸雾可以通过液体吸附法进行净化,即使用水喷淋塔或碱液喷淋塔。废气首先经过风罩、管道收集后进入喷淋塔内,再使用相应的液态介质如水、碱液等进行喷淋清洗,使酸雾废气与液态介质充分接触中和或溶解,从而达到净化酸雾废气的目的。净化后的废气脱水后经风机引出后达标排放,循环液定期排放至污水处理站。

3.1.2 有机废气的治理措施

在喷涂过程产生的有机废气基本上都是苯系有机物,而且产生的有机废气具有风量大、浓度小的特性,可以采取以下集中方式来处理,确保处理后的气体能够达标排放。

①活性炭吸附-催化燃烧工艺。

活性炭吸附-催化燃烧工艺主要包括两个阶段:吸附过程和脱附过程。

吸附过程:从喷漆室、流平室、烘干室挥发的有机废气在引风机的引力作用下进入活性炭吸附装置后,通过活性炭的吸附作用,其中的有机废气基本上可以被吸附去除,从而使废气得到净化治理。

脱附过程:活性炭孔隙中一般发生的是物理吸附,在吸附的废气量达到一定程度后会达到饱和状态,需要采取一定的措施对活性炭进行处理,避免出现活性炭吸附失效的情况,造成废气超标排放。所以当活性炭吸附饱满后,在喷漆线停喷的排放间歇期,利用脱附风机对吸附床脱附。脱附过程需要通过热风吹扫,将吸附在活性炭中的有机物质吹进催化床中,通过催化燃烧反应,将有机物彻底分解为二氧化碳和水^[1]。通过脱附处理后的活性炭又重新具有吸附功能。

②低温等离子喷涂废气净化工艺。

在加电场的作用下,介质放电将产生大量的携能电子,利用这些携能电子轰击污染物分子,将发生电离、解离和激发等过程,随之引起一系列复杂的物理、化学反应,并最终达到将复杂的大分子污染物转化为简单的小分子,有毒的物

质转化为低害或者是无害物质。虽然在电离后产生的电子平均能量为10ev,但是只要控制好反应条件依然可以加快反应速度。

3.1.3 漆雾的治理措施

在喷漆室会产生过喷的漆雾,漆雾如没有去除,会严重影响后续的活性炭吸附工艺。过喷的漆雾可以采用干式处理法或湿式处理法予以净化。干式处理法一般采用折流板、过滤网等过滤漆雾,过滤网由纸质纤维、玻璃纤维等构成。在通风机的作用下,漆雾经过过滤网被捕集黏附,剩余空气通过通风管排出室外。湿式处理法是利用循环水洗涤带漆雾的空气,水中含有凝聚剂。在洗涤的过程中,通过风速、挡水板和风向的多次转换,使水、漆滴与空气分离。漆滴掉入水中凝聚后随水流进入循环水池,通过循环水池的捞渣装置,定期打捞出漆雾,水过滤后循环使用,空气通过排风机排出室外。干式处理法和湿式处理法在实际进行选用时要结合具体情况,根据不同方法的特点,选择合适的漆雾处理方法。

3.2 废水的治理措施

涂装工艺产生的废水主要来自脱脂、磷化、钝化等前处理工艺、喷漆室和酸雾废气洗涤塔,废水中的污染物多样且成分复杂,其处理的主要工艺过程为:各股污水进入综合槽均质,经过中和、化学絮凝、沉降等一级处理,然后进行水解酸化、接触氧化生物降解二级处理。磷化和表调废水中磷的浓度高,需经过预处理后再进入一级水处理系统^[4]。

预处理主要是通过化学法除磷,采用生石灰作为处理剂,加入生石灰后,磷化、表调污水中的磷酸根离子与钙离子发生反应生成磷酸钙,磷酸钙在水中下沉,可以通过在水中加入氢氧化钠调节pH值来促进磷酸钙的沉淀。

一级处理工艺主要通过中和、化学絮凝、沉降等,去除部分COD、BOD₅,和90%以上的悬浮物,但溶解性污染物无法去除。

二级生化处理工艺主要通过水解酸化、接触氧化、斜板沉降等方式进一步处理经过一级处理后的废水。①水解酸化是利用兼性细菌如产酸菌、水解菌等,把大分子、难降解的有机物降解为小分子有机物,悬浮和胶体状有机物水解为可溶性物质,来提高污水的可生化性,便于污水的后续处理。②接触氧化是在生物接触氧化池内设置填料,废水经过充氧后,与吸附在填料上的生物膜相接触,在生物膜的作用下,废水中的有机物被氧化分解,废水得到净化^[5]。③斜板沉降,斜板沉降槽添加斜管,提高污泥沉降效果,上清液出水达标排放。

3.3 噪声的治理措施

对于噪声的治理可以从噪声源、传播途径以及接收者等方面考虑,主要有以下几种方法:①控制噪声源,降低声源噪声和做好个人防护。涂装车间选用低噪音的生产设备和生产工艺,从声源处降低噪声。同时,做好个人防护措施佩

戴符合要求的防噪耳塞或耳罩,减少作业时的噪声危害。②在声音传播途径上降低噪音。一是设置隔声屏障,例如在涂装车间设置隔声墙、隔声门窗、隔声板等,切断声音的传播途径,降低噪声。二是应用吸声材料和吸声结构来吸收声能。涂装车间可以通过墙体吸音和安装吸声吊顶的方式,减少车间内的噪声量。③对于高噪声设备,可以使用减震器、减震垫、隔声罩等措施,降低设备的噪声。

3.4 固体废弃物的治理措施

涂装工艺产生的固体废弃物大致可以分为涂料废渣、水性沉渣和报废的油布、手套、涂料桶等三类。其中涂料废渣腻子成分含量高,流动性较差;水性沉渣主要是磷化沉渣、报废的水性涂料等^[6];此外修补涂装过程中消耗的纸类也会转化为固体废弃物直接污染生态环境^[7]。应根据固体废弃物的特性分类收集、贮存、运输、利用或者处置。其中,磷化渣、漆渣和污泥属于危险废物,定期委托有相应资质的危险废物处理单位外运处置。

4 涂装材料的应用

电动自行车涂装工艺过程中使用的涂装材料也是导致环境污染的重要因素。近年来很多电动自行车制造企业在涂料的选用上也考虑到了环境因素,有些企业将车身涂料从液体切换到可再生的粉末涂料。粉末涂料主要由固化型树脂、颜料、填料和助剂等组成,与普通溶剂型涂料和水性涂料不同,它的分散剂主要是空气。粉末涂料的喷涂工艺具有防污染性高、涂装工艺简单、利用率高、涂膜性能好、坚固耐用、

防腐性好等特点。随着国内环保力度的持续加大,相信以粉末涂料为代表的环保涂装将成为电动自行车绿色涂装的发展方向,是节能减排、保护环境和保障员工职业健康的有效措施。

5 结论

论文以电动自行车制造企业中的涂装工艺为研究对象,对涂装工艺中所产生的污染源进行了系统的分析,并针对各类污染源提出了行之有效的治理措施。通过这些治理措施的运用,可以减少涂装过程中产生的废气、废水、噪声和固体废弃物造成的环境污染,保护环境,并为员工营造更加安全、健康的工作环境。

参考文献

- [1] 智懿.总体平稳稳中有进——2020年中国自行车行业经济运行分析[J].中国自行车,2021(2):16-21.
- [2] 周晓东,熊启奎.电动自行车领域的行业特点及专利保护策略研究[J].新能源科技,2020(7):21-25.
- [3] 张武学.喷涂废气的治理措施[J].污染防治技术,2012,25(6):48-50.
- [4] 郑秀萍,李玉欣.涂装生产线污染治理措施的应用[J].中国科技纵横,2011(8):169.
- [5] 连日新.水解-酸化预处理工艺的机理与实际应用[C]//全国水环境污染治理设施运营管理技术交流研讨会论文集,2006:95-100.
- [6] 田明辉.汽车涂装工艺对环境的污染及其治理措施[J].内燃机与配件,2022(1):187-189.
- [7] 鲍俊,刘江涛.浅谈汽车行业涂装干式喷漆工艺中污染物的处理[J].汽车实用技术,2019(21):175-177.