

Talking about the Limitations of Application of Biological Debonding Agent in Paint Wastewater Treatment System

Hai Xu

Shanghai Lichang Environmental Engineering Co. Ltd., Shanghai
Email: study4@china-lichang.com

Received: Jul. 3rd, 2019; accepted: Jul. 23rd, 2019; published: Jul. 30th, 2019

Abstract

This paper outlines the characteristics biological debonding agents in the treatment of paint wastewater, and introduces the characteristics of the respective application of chemical and bio-chemical treatment methods commonly used in circulating water in coating workshops. It summarizes the application of biological debonding agents in the treatment of paint wastewater.

Keywords

Biological Debonding Agent, Paint Wastewater, Coating System

浅谈生物解粘剂在油漆废水处理系统中的应用

许海

上海立昌环境工程股份有限公司, 上海
Email: study4@china-lichang.com

收稿日期: 2019年7月3日; 录用日期: 2019年7月23日; 发布日期: 2019年7月30日

摘要

本文概述了生物解粘剂在油漆废水处理中的作用特点, 介绍了目前涂装车间循环水常用的化学、生化处理方法的各自应用的特点, 总结了生物解粘剂在处理油漆废水应用过程中对涂装系统的影响。

关键词

生物解粘剂, 油漆废水, 涂装系统

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在现代涂装作业过程中, 油漆的利用率一般只有 40%~60%, 过度喷涂的漆雾大部分落在循环水中, 其余的部分被喷房的排风系统抽走, 严重污染了喷房里面周围的空气和喷涂环境。因此, 需要过喷漆雾进行处理。现在大部分喷房通常采用循环水进行漆水分离, 当需要涂装的工件流经喷房的工作区域时, 过喷的油漆漆雾被喷房的供气系统提供的气流压入水帘表面, 使得过喷的漆雾与循环水充分混合, 从而有效地将分散于空气中的漆雾分离至循环水中。循环水槽收集的过度喷涂的油漆量取决于许多因素, 如待喷工件的形状和大小, 喷漆装置的类型、喷漆的方式、油漆的类型以及循环水的流速和体量等, 机器喷涂和人工喷漆的失漆率有明显的差别, 机器喷漆的失漆率比人工喷涂的失漆率要高出 20%左右[1]。因此, 在整个涂装系统中, 残留油漆的量会不断增大, 如果这些过量的油漆不进行处理就会造成管道、风扇和循环泵的堵塞, 而粘附于喷房墙面上的油漆会大大的影响喷房的操作环境并引起气流压力不均匀, 从而导致喷涂效果差, 积攒在泵、管道、蓄水池内表面的油漆沉积物一旦遇到厌氧细菌, 其中的有机物将被分解, 从而产生具有腐臭味的物质[1]。

2. 油漆循环水常用的处理方法及缺点

目前, 油漆循环水处理主要形式包括氢氧化钠、三聚氰胺-甲醛溶液、黏土, 金属盐和生化处理等, 用氢氧化钠处理油漆废水存在一些缺点, 首先, 该方法处理油漆废水具有相当大的局限性, 应用的范围小, 它可能适用于某些特定的油漆, 但在实际操作中往往由于客户的需求, 现场会喷多种颜色或多种类型的油漆, 这样就会导致氢氧化钠的处理的效果不理想。其次, 是对涂装车间设备的腐蚀和污水站处理废水能力的影响。采用三聚氰胺-甲醛溶液处理油漆废水主要缺点是在生产该产品的时候需要甲醛, 而甲醛是公认的可致癌物, 会对生产工人造成伤害, 同时在现场使用的时候, 由于该产品还含有残留的甲醛, 同样也会对工人造成伤害; 黏土处理油漆废水的缺点之一是产生大量的污泥, 造成漆渣的下沉情况严重, 容易造成泵的堵塞, 影响正常的生产, 其次, 下沉的漆渣含水率较高, 进而增加了客户的危废的处理成本。利用金属盐处理油漆废水主要靠铝离子和氢氧化钠反应得到氢氧化铝胶体, 充入将油漆颗粒包裹, 使油漆的粘性消除, 运用该方法的缺点是虽然铝离子以沉淀的形式沉降, 但该体系中含有的氯离子人残留在循环水中, 加快了对涂装车间的设备的腐蚀速率, 造成设备的寿命缩短, 进而造成客户的生产成本增加。生物解粘剂技术也是最近几年才开始研究的, 国内虽然有所应用, 但效果一般, 主要体现在首先对油漆的失粘效果不彻底, 漆渣的上浮率很低, 漆渣下沉, 就会造成漆渣的含水率高, 一方面经常堵塞设备、管路, 影响客户的正常生产, 另一方面还会造成客户的危废处理成本。其次造成水质浑浊, 循环水的 COD、BOD 等浓度偏高, 循环水比较容易变臭, 水质的更换周期频繁, 导致生产成本的增加。

3. 生物解粘剂的主要组成和作用原理

生物解粘剂是近年来发展起来的新型凝聚剂, 这是由微生物所产生的生物体高分子物质和生物树脂

所组成。这种生物树脂具有的凝聚作用和产生沉淀作用[2]。生物解粘剂主要由微生物菌体、蛋白质和高分子材料组成，其处理油漆废水主要原理是通过生物化学法对过喷漆雾进行解粘作用的，利用微生物的新陈代谢和特殊的酶的作用对油漆中的有机物进行降解，从而达到解粘的效果，通过微生物分解了漆渣的多种有机分子，漆渣的粘性得到了有效破坏，减少了漆渣量，同时破坏漆渣油包水的结构变成可以自然滤水沙孔状的残渣，进一步减少了漆渣量。

4. 生物解粘剂在油漆废水处理中应用的局限性

我们都了解微生物的生长及繁殖对环境的要求非常高，对环境温度、pH、有机物种类和浓度均具有非常高的选择性，另外微生物极容易受到环境变化的影响，比如温度、pH、有机负荷等，对难降解有机物的去除效率极低，甚至受到难降解有机物等生物毒性的影响。在漆雾循环系统中使用生物性降解产品，其局限性主要体现在以下几个方面，首先，微生物处理油漆废水能力受限，在生活污水和工业废水处理中，常用到生物法处理，其对进水的要求已经比较明确，如前处理要求、水力负荷、有机物负荷、停留时间、pH、水温等均需要达到一定标准，方能够在此条件下微生物达到一定的污水处理能力。在漆雾循环系统中，其对进水的要求是一样的，甚至更加苛刻严格。比如以有机物负荷来说，污水处理过程中需做到可控，而在漆雾循环系统中，有机负荷的变化非常迅速而却基本不受控制，这就造成水中有机物含量不稳定，微生物无法适应这种高节奏的浓度变化，表现出处理效果不佳，甚至导致微生物死亡从而失去处理能力；其次从温度角度考虑，漆雾循环系统往往不如污水处理设施建设的规范，建设初期并未考虑保温或控温措施，因此目前绝大多数漆雾循环系统都不具备温度调节控制能力，甚至露天建设，这就使得微生物在温度较低的环境下，其生物活性受到限制，处理能力低下，无法达到相应要求。

其次是微生物产品使用对系统的不利影响，其影响主要表现在以下四个方面。1) 容易造成水质变差，一方面由于微生物的生长对外界的条件要求较高，所以对循环水的PH，氧气的浓度，有机质的含量等要求较高，如果循环水的PH和氧气的浓度达不到微生物生长所需的条件，微生物在循环水中就会大量的死亡，就会造成对油漆无法失粘，造成设备的堵塞，影响生产；另一方面，在夏天的时候，由于气温较高，循环水中的微生物较多，很容易导致循环水发臭，需要经常往循环水中加入杀菌剂，这样就会造成杀菌剂对循环水中有益微生物的伤害，从而影响微生物的处理效果；2) 对生产产品的影响，由于循环水中微生物的增加，有可能会造成水幕帘挂壁现象，循环水水膜不均匀，水流不平稳，水流不平稳一方面容易有水花溅起，有可能溅到工件表面，影响产品喷涂质量；另一方面会造成喷漆室的风压不稳定，喷涂在工件上的油漆就会产生不均匀的流平现象，进而可能会导致出现产品的缺陷问题，同时由于向下的风压减小，过喷漆雾就不会全部落在循环水中，漆雾就会粘附在喷漆室的墙壁和玻璃上，影响涂装环境。所以出现挂壁现象以后，需要经常清洗水幕帘，造成额外的工作量，影响了正常生产。3) 对污水站的影响，循环水定期排到污水站，导致污水站的水里面有大量的细菌，这样就会造成污水的处理难度增加，同时大量细菌的引入，也会对污水站培养的微生物造成影响；由于污水站微生物的大量增加，微生物代谢会产生大量的粘泥，这样会导致污泥压滤机滤布的堵塞，影响了污水设备的正常运转，同时也影响了污泥的脱水。4) 对漆渣的影响，由于漆渣里面含有大量的微生物，打捞上来的漆渣用编织袋装起来，就会造成微生物缺氧，微生物就会进行无氧发酵，造成漆渣很容易发臭，严重影响作业环境，对人员的身体在一定程度上造成了伤害。

5. 总结

综上所述，目前虽有许多利用微生物处理油漆废料的实验，但未见成功运行的案例。主要原因在于微生物对漆渣等的处理能力有限，从微生物学角度考虑，每个经过培养驯化的微生物在其生长繁殖过

程中仅能够对有限的一种或几种污染物产生作用，而油漆的成分极为复杂，每个厂家不同品牌的油漆成分均不相同，很难找到一株复合微生物同时对所有油漆废渣成分产生分解作用；另外微生物难降解有机物的分解效率较为低下，而油漆中的主要成分如各类树脂、颜料和溶剂(除极少量低碳链有机物外)，均属于难降解有机物，这类有机物的分解需要特订的微生物种类和较长的时间以及十分复杂的环境控制要求，如处理不当，这些难降解有机物反而会阻止微生物的降解作用，甚至对微生物产生毒性，使微生物死亡。因此在高浓度难降解有机物的处理方面，目前虽有科研机构 and 高校进行相关研究实验，但未见实际应用案例，利用微生物处理漆渣等废料在技术上存在尚未突破的瓶颈，目前仍无法形成工业化应用。

参考文献

- [1] 高俊健. 喷涂房循环水槽涂漆解黏处理技术[J]. 电镀与涂饰, 2007, 26(10): 45-48.
- [2] 宫金宝, 赵冉, 高成勇, 等. 涂装用生化凝聚剂的试验及应用技术探讨[J]. 汽车工艺与材料, 2015(12): 57-59.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网首页: <http://cnki.net/>, 点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”, 跳转至: <http://scholar.cnki.net/new>, 搜索框内直接输入文章标题, 即可查询;
或点击“高级检索”, 下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2164-5485, 即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/> 顶部“旧版入口”进入知网旧版: <http://www.cnki.net/old/>, 左侧选择“国际文献总库”进入, 搜索框直接输入文章标题, 即可查询。

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>
期刊邮箱: aep@hanspub.org