

小型电子电镀污水处理站运营问题探析

罗华江,刘京飞,雷贤宇

(贵州航天电器股份有限公司,贵州 贵阳 550009)

摘要:本文论述了电子电镀污水处理运营的特点,分别是污水种类多、工艺成熟但复杂。以前通常采用间歇处理,在进行连续处理时存在操作不适应、过程管控要求高等问题,本文重点探讨电子电镀污水连续处理时,现场操作及过程控制的问题及解决措施。

关键词:电子电镀;污水;措施

中图分类号:X781.1

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)23-0357-02

1 背景介绍

电镀行业作为全球的三大污染工业之一,电镀污水处理发展的趋势是彻底消除污染,做到零排放。但是对于很多历史较长的电子电镀厂,受制于硬件条件,现阶段进行零排放的难度很大。现阶段更重要的是在电镀污水治理中,从实际出发,局部优化、加强过程管控,实现环境效益、经济效益和社会效益的协调统一。

电子电镀作为电镀行业的一个重要门类,涉及种类多,包含镀金、镀银、镀锡、镀镍等,电子电镀污水处理种类多;电子电镀的零件小型化,所以产量小,污水水量小,工厂对于污水投入的人力等资源会相对较少;中西部很多电子电镀厂为老牌国企,电镀建设时间早,硬件设施老化,处理工艺不够先进等问题,因此电子电镀污水处理问题突出;本文主要立足于小型电子电镀污水处理站,不进行大规模设备改造来解决污水处理难题。

2 电子电镀污水处理站特点

2.1 污水处理涵盖范围广

电子电镀常见镀种包括镀金、银、铜、锡、镍等,《电镀污染物排放标准(GB 21900—2008)》表2标有20项,涵盖了所有项目。

2.2 污水处理常规分类办法

电镀污水来源分为前处理、电镀过程、后处理;其中电镀前处理污水主要来源于除油、酸洗、浸亮等,该类污水属于综合污水范畴。电镀过程产生的漂洗水是电镀污水的主要来源,在污水中的占比最大,根据电镀液的不同类别,通常含有不同种类的重金属离子,但是当含有的络合剂不同时,即使相同重金属离子的污水处理方法也可能需要调整;后处理污水来源于镀件钝化、出光等过程产生的漂洗水,主要含有重金属离子、酸碱等。

电镀污水一般按所含的主要污染物分类,当污水中出现含有一种以上的污染物的情况时,如氰化镀铜,既有氰化物又有铜,一般仍按其中一种污染物分类,当同一镀种涉及几种工艺方法

表1 常见电子电镀生产线涉及的污染物指标

指标	排放限值/(mg/L)
pH	6-9
COD _{Cr}	≤80
SS(悬浮物)	≤50
NH ₄ -N	≤15
总氮	≤20
总磷	≤1.0
石油类	≤3.0
氟化物	≤10
总氰化物	≤0.3
总铜	≤0.5
总铬	≤1.0
六价铬	≤0.2
总银	≤0.3
总镉	≤0.05
总镍	≤0.5
总铅	≤0.2
总锌	≤1.5
总铁	≤3.0
总铝	≤3.0

时,也会按不同的镀种所采用的工艺分为小类,如把含银污水再分为无氰镀银污水、氰化镀银污水等。当几种不同的镀种污水都含同一种主要污染物时,如镀铬以及含铬的钝化污水,通常会混合在一起时就统称为含铬污水。

对于电子电镀行业的电镀厂涉及多个污水时,从污水处理的专业角度出发,根据相关标准,电镀污水通常分为含铬污水、含氰污水、酸碱废水、有机废水、含重金属污水、混排污水等。

(1)含铬污水主要为电镀铬、钝化、镀后封闭的含铬污水。

(2)含氰污水通常是镀金、氰化镀银、氰化镀铜等,部分铝合金使用的浸锌溶液也会带有氰根,在归类时要特别注意。

(3)酸碱废水通常为电镀前处理过程中的活化、碱腐蚀等溶

液,多含有重金属。

(4)有机废水主要来源于除油、封闭等工序的漂洗水,部分其他工序(如采用有机酸活化的活化工序)所含有有机物比较高时,需要按照有机物进行归类。

(5)其他重金属污水如镀锌、镀铜、镀镍、镀锡等,这类电镀污水所含的金属离子毒性不是特别大,而且在碱性条件下易造成积淀,但是如果与未处理好的含氰、含铬污水混合时,极易出现不达标现象;此外含镉废水应尽量进行预处理,再进入重金属污水一同处理,新建的电镀厂已经开始按照重金属如镍、铜、镉进一步进行细分。

2.3 电镀常规的处理方法

电镀污水分类的根本目的是以成本较低、技术比较成熟方法进行处理,含氰、含铬废水要独立出来是因为此两类废水的处理方法与其他重金属不同,如果混合在一起会增加污水处理的难度,增加不达标排放的风险;新建电镀厂要求将重金属区分处理,是为了达到最佳的处理效果,以减少重金属排放的总量。

表2 各种处理方法优缺点

序号	方法	概述	适用范围
1	化学沉淀	采用絮凝吸附沉淀,机理简单可控,易操作,污水处理中最为常见的污水方法,可以用于去除重金属、对于COD有一定效果,处理含铬废水时,铬必须先还原成为三价铬	含重金属污水、COD含量较低的污水
2	化学氧化、还原法	通过化学药品(如次氯酸钠)实现污染物的转变,操作相对简单,去除效果较好,是目前比较成熟的处理方法	氰、铬污水
3	电化学氧化	有电芬顿等处理方法,用于处理高浓度的有机物等	COD含量较高的污水
4	物理法	砂率、活性炭过滤、树脂吸附、膜过滤等方法,成本相对较高	用于沉淀后污水进一步处理,通常是排放或者回用的最后一道处理
5	生物法	通过微生物分解污水中的COD等,工艺难度相对较大;特别是水质一致性不好时,微生物难以存活	有机废水
6	其它新型处理方法	需要根据试验确定适用范围,使用时需要重点考虑成本以及工艺性	

2.4 电子电镀污水处理面临的问题

电子电镀零件较小,污水处理不大,日产水量通常为几十到几百吨,配置的人员通常不会过多,污水处理设备使用到泵、探头、滤料等也与工厂其他设备不同,导致污水处理存在以下问题:

(1)人力资源不足。配置的操作人员只有几个操作人员加上一个兼职技术人员。

(2)专业化程度要求高。操作人员要掌握技能多,处理效果不好,与其他工种(包括电镀)可交流内容少,但是晋升空间小。

(3)设备复杂,出问题概率大。与工厂其他设备维修区别大,维修人员的专业化程度要求高,出现问题后无法及时处理。

3 面临的问题及解决措施

电镀污水处理工作受自然环境、生产条件、设备条件、工艺水平等因素制约和影响,因而更需要加强执行规范操作意识^[1];当处理水质大部分时间不能达标,应当考虑设备、来水的分类、浓度等问题,当水质不达标出现频率一般时,应当考虑过程控制类别问题;当水质大部分时间是处理达标状态,应当考虑操作细节问题。

污水处理工作日常操作包括整个系统启动、生产前检查、药

表3 存在问题解决

序号	存在问题	解决措施	措施分析
1	人员晋升空间小、学习意愿不强	操作人员、技术人员应与电镀轮岗	通过轮岗锻炼队伍、打磨工艺技术
2	来水混排、浓度过高或者水量过大	管道排布规范,进行标识;浓溶液应当收集并进行预处理;各条产线必须建立水表,统计数据	水质按类别排放、水量及浓度在设计范围内是保证污水达到处理效果的必要条件
3	污水药品PAC、PAM、硫酸等配药浓度不准	配药浓度规范化,加药量可视化	关键点在于提高可操作性
4	氧化、还原、絮凝效果没有达到预期	对于处理过程水质抽样分析;对于探头应当定期进行维护	需要贯彻质量过程控制的思想
5	排水过程中出现水质异常	建立待排池,无法建立待排池至少建立缓冲池	保证水质异常时,有充足时间采取措施
6	过程监控不足,排水出现问题时,无法查清问题来源	设立过程监控点,对于收集池、处理池、沉淀池水质的参数,处理水的指标进行分析	水流是连续的,在不合格水流入待排口前,有1-2d时间,做好过程分析,可提前发现问题
7	设备维修不及时	借助社会力量,建立长期合作的关系	可以与1-2家单位进行合作,以避免信息不对称造成成本高昂

品配置、污水处理排泥、排水、探头等各系统维护保养等,相应工作应该对应有相关的操作标准用于规范操作。在拟定相关规范时,需要对操作做出详细要求,明确具体操作方法,如污水处理排水时,开启哪些阀门,哪些泵;待排水回调到应急事故池,开启哪些阀门,哪些泵都需要明确规定;标准制定初期比较烦琐,但是当标准固化后,可以避免重复的问题出现,当现场出现异常时,也可以对照标准寻找不足;电镀的污水处理的标准编制以参考电镀的工艺流程的标准编制,采用流程卡形式,将每个操作分解为多个工步,然后进行细化管理。

对于小型的电子电镀污水处理厂,由于电镀只是电子产品加工的众多工序中的一道工序,污水处理又是电镀附属,所以污水处理在可以投入的资源比较有限,污水处理厂的处理工艺流程、涉及的设备又过于专业,导致电镀污水处理经常遇见难题后,难以得到有效的解决,面临污水处理问题时,突破口通常是水质的分析,对于污水处理过程中水质,最终从排放水质变化情况进行连续分析,了解各路污水的变化情况后,再采取措施,则可将事半功倍。

4 结论

本文分析了电子电镀小型污水处理厂面临的各类问题,提出了相应的解决措施,为广大电镀污水处理工作者提供参考。

参考文献

- [1] 张卫平.电镀废水处理中的问题分析及措施[J].低碳世界,2019,9(2):29-30.
- [2] 张晓临.加载絮凝+多元膜处理电子电镀工业废水的试验研究[D].长沙:湖南大学,2015.
- [3] 薛梦婷,李勇,杨肖满,等.电子厂电镀废水反渗透含镍浓水处理工程实例[J].电镀与涂饰,2018,37(11):508-511.
- [4] 王艳萍.当前零排放技术在电镀污水处理中的应用[J].环境与发展,2020,32(5):82-84.

收稿日期:2021-05-06

作者简介:罗华江(1985—),男,汉族,贵州贵阳人,本科,工程师,研究方向为电子电镀。