

电镀行业含铬废水零排放工艺研究

谷 颖

航空工业哈尔滨飞机工业集团有限责任公司 黑龙江 哈尔滨 150000

【摘要】在工业生产过程中,一些重金属废水的排放往往会导致当地区域内的水质出现污染的情况,在目前大部分工业工厂中,镀锌含铬废水是电镀工业生产过程中主要排放的污水类别之一,排放的废水中其铬含量较高。本文在研究过程中分析目前我国电镀行业中含铬废水排放中应用的零排放工艺类型,重点阐述了以超滤结合反渗透联合活性炭吸附,在此基础上通过蒸发结晶的方法进行处理,在很大程度上能够有效实现含铬废水的零排放。

【关键词】含铬废水;零排放工艺;电镀

前 言

笔者工作的电镀基地中主要对相应的金属元器件以及毛坯稀土永磁进行表面打磨与电镀处理,在实际生产过程中含有重金属元素的污染废水通过基地内部的污水处理工作厂进行综合处理。考虑到含铬废水中铬元素的含量超标,并且对当地水质以及土壤产生的污染不容忽视,因此,下文在分析过程中以笔者所在的电镀基地废水排放作为研究对象,综合分析在其环境下实现含铬废水零排放工艺的有效性。

1 含铬废水情况电镀工艺

在电镀行业中,由于电镀的工艺处理较为复杂,在相关的镀锌线处理过程中需要应用到三价的铬离子进行表面钝化处理。在电镀企业生产的过程中,结合分类、收集与处理的工作原则,基地在生产过程中的废水一处理方式需要按照其工艺特点以及实际情况进行不同的处理,包括倒角废水处理系统、含锌废水处理系统、含铬废水处理系统等。含铬废水的来源主要是由于在镀锌线处理过程中钝化工序实现的水质清洗,废水中三价铬盐含量严重超标。根据我国颁布的《污水综合排放标准》中的相关内容指出,总铬属于国家规定的第一类污染物,在污水处理过程中不能进行单独的排放处理,而应该在的生产过程中进行单独收集与化学成分分析,并采用合理的排放工艺实现污水的净化排放。

部分废水中还存在严重的放射性粒子,对人体的损害不容忽视,因此,在废水处理的过程中应该优化处理工艺。自从 20 世纪 50 年代至今,电镀废水

的处理已经在我国的化工产业得到了全面的运用,后续的十几年时间中不断得到人们的正式,虽然当时还是采用简单的废水处理控制排放的方式实现控制,但是在后续的过程中也逐渐形成了更加有效的处理方式,新型的薄膜蒸发浓缩以及离子交换等工艺逐渐成为了电镀废水的有效处理手段。至今为止,我国的含铬废水零排放工艺已经得到全面普及,在金属回收利用、综合防治等方面取得了可喜的成果。

但是,由于电镀废水主要来源于前处理除油酸洗、镀件的清洗、废电镀液、各种槽液的跑、冒、滴、漏等。这些废水中含有铜、镍、铬、锌等重金属离子和氰化物,对环境危害较大。目前,国内外电镀废水处理的方法主要有:离子交换法回收重金属、化学法处理混合废水、铁氧体法、生物法等,但投资昂贵,技术管理要求高,难以在一些中小型电镀企业中推广应用。

2 废水处理工艺选择根据项目特征

一般而言,污水经过处理之后需要进行回收利用,在废水零排放的过程中,首先需要采用化学沉淀法对其中的三价铬盐进行沉淀过滤除去,并在此基础上应用相应的生物活性炭滤池进行处理利用,充分降低废水中 COD 的含量,从而对净化后的水进行脱盐处理,脱盐处理后的水基本已经实现了重金属元素的净化,在此基础上应用蒸发结晶的方式对高盐废水进行净化,最终实现废水的零排放。在处理过程中,需要使用到的净化方式主要包括反渗透、超滤、砂滤等工艺,通过不同类工艺的合理运用与结合,实现废水的零污染排放。

2.1 含铬废水处理工艺

在进行镀锌工作之前,首先应该考虑到后续需要进行污水净化的工作内容,并结合工厂内电镀的具体情况以及废水中重金属离子含量的多少,可以选择生物法、膜分离法、化学沉淀以及电解的方式进行净化处理。考虑到电解法在实际应用过程中具有特殊性,虽然其本身具有操作简便、安全可靠的特点,但是在镀锌含铬废水处理过程中需要对沉淀中的使用的滤料进行更换处理,从而导致在生产过程中需要投入较高的成本,因此,考虑到处理效率以及经济效益等各方面影响因素,笔者认为化学沉淀法是最为有效的处理工艺。

2.2 生物活性炭

首先需要将废水进行脱盐处理,最大化减少废水中铬元素的总体含量,并在此过程中通过生物活性炭去除相应的有机物质,减少后续设备清洁处理需要投入的成本。在双膜浓缩进水处理之前,一般需要保证铬含量低于50mg/L,并且通过化学沉淀的方式对废水进行初步处理,可以控制进水含量保持在140—150mg/L之间,在此基础上运用生物活性炭技术,对废水中的有机物进行处理,实际处理效率较高。

2.3 膜处理脱盐

在进行蒸发结晶处理之前,应该首先考虑使用膜处理的方式对废水中的由于化学沉淀产生的盐类进行膜过滤处理。目前在废水处理工艺中最常用的处理工艺具体包括反渗透、纳米过滤的以及超级过滤等方法,在镀锌含铬废水处理过程中,选择采用超滤结合反渗透的方式实现有机含量以及重金属元素的消除处理。在进行超滤膜处理的过程中,首先需要设定标准化工作时间,并按照相关的顺序进行洗涤处理,通过机器实现高自动化的过滤处理方式。此外,超滤装置一般需要安装相应的流量计进行流量统计,包括产水流量计以及浓水流量计以及反冲洗流量计,从而保证在膜过滤处理过程中能够实现动态化监控。

【参考文献】

- [1]赵钰韬,薛志宏.电镀行业含铬废水零排放工艺探讨[J].包钢科技,2019,45(03):84—87.
- [2]孙英杰.惠州龙溪电镀基地镀锌清洁生产关键技术评估研究[D].南京大学,2014.
- [3]李姣.化学沉淀法处理电镀废水的实验研究[D].湖南大学,2011.
- [4]肖琳川,夏邦寿,高燕.四川省电镀废水集中治理方案研析[J].环境影响评价,2018,40(06):47—50.

经过超滤后的水能够对粒径高于5μm的颗粒进行过滤处理,并将处理后的废水通过高压泵送入反渗透装置进一步净化。在反渗透处理过程中,考虑采用LFC抗污染膜进行粒径更小物质的过滤处理,通过其中各个不同元件水压力的影响,将废水进行分散处理,并通过反渗透膜进行集中处理,废水中相应的盐分以及分离后得到的废水能够实现高程度的铬含量物质净化。

2.4 蒸发结晶

为了将废水前期处理过程中生成的盐类物质进行去除,可以通过蒸发结晶的方式利用其溶解度不同进行处理。在电镀行业废水处理过程中,一般蒸发结晶步骤中会考虑采用MVR蒸发设备进行废水处理。MVR蒸发装置是现阶段工业领域应用最为广泛的新型节能装置,在处理过程中其核心原理就是通过低压气蒸技术产生高温的蒸汽,从而将水与杂质进行分离。废水在经过上述步骤处理后,需要在调节池内进行初步沉淀,在化学反应池中进行相应的化学处理,在电镀行业产生的废水中,最为主要的成分就是铬元素以及锌元素,因此,考虑的采用PAM以及硫酸亚铁进行化学反应处理,将三价的铬离子转换为氢氧化铬,并通过生物活性炭进行处理后,通过一系列的超滤以及反渗透装置处理,进一步通过蒸发结晶实现废水的零排放处理。此外,在处理过程中的冷凝液以及相应高含量铬污泥可以交付给相应的单位进行综合处理以及回收利用。

3 结束语

结合我国针对废水处理以及电镀行业含铬废水处理的相关要求,在电镀企业生产过程中废水处理应该采用化学沉淀法、生物活性炭处理、超滤、反渗透以及蒸发结晶的方式进行综合处理,上述处理方式对含铬废水的零排放效果显著,并且在经济成本以及便捷度上均有着不错的表现,最终水净化效率高达98.5%,处理后的水可以通过冷凝后继续作为生产用水,净化过程中产生的废物值得现阶段大部分电镀行业同行借鉴使用,实际推广意义较强。