

doi: 10.3969/j.issn.1001-3849.2022.08.012

新形势下集中式电镀园区的设计和管理研究

徐冬*, 石勇

(苏州融和福天宝环保科技有限公司, 江苏 苏州 215000)

摘要: 国家环境保护“十二五”规划以来,电镀企业入园集中生产,有效地解决了原本分散在城市周边电镀厂“小作坊”、“散乱污”的问题。文章针对现阶段我国电镀园区普遍遇到的问题,根据多年园区升级改造、管理运营的经验,给出了园区整体规划、园区厂房设计、集中式污水处理厂以及其他有关的设计建议和环境监管、风险管控等方面的管理建议。对于新园区建设和既有园区升级改造有一定的指导意义。

关键词: 电镀园区;集中式污水处理厂;规划;厂房设计;环境监管;风险管控

中图分类号: TQ153.1 **文献标识码:** B

Research on the Design and Management of Centralized Electroplating Parks in the New Situation

XU Dong*, SHI Yong

(Suzhou Ronghe Futianbao Environmental Protection Technology Co., Ltd, Suzhou 215000, China)

Abstract: Since the 12th Five Year Plan of national environmental protection, electroplating enterprises have entered the park for centralized production, which has effectively solved the problems of "small workshops" and "scattered pollution" of electroplating plants scattered around the city. In view of the common problems in China's electroplating parks at the present stage, and according to the experience of park upgrading and operation for many years, this paper gives the suggestions for park overall planning, plant designing, centralized water treatment plant and other relevant designing, as well as the suggestions on environmental regulation and risk control. It has certain guiding significance for the construction of new parks and the upgrading of existing parks.

Keywords: electroplating park; centralized water treatment plant; planning; plant designing; environmental regulation; risk control

电镀是现代化生产和生活中必不可少的表面工程技术,由于其具有对金属或者塑料等产品具有提高强度、美化观感、增强耐蚀性、延长使用寿命、增加产品附加值等等实用价值,被广泛应用于机电、仪表、航天、军工、汽摩配、水暖五金、金银装饰等领域和行业内。但是电镀行业普遍使用大量的酸、碱、重金属及化合物、各种表面活性剂等有毒有害的化学品,在生产中产生的废气、废水和固体废物的问题一

直是人们关注和环保监管的重点,亦是行业绿色可持续发展的痛点。

我国约有一万家电镀厂,每年的废水排放量在数亿吨级别,为了更好地做好环境风险管控,加强危险废物污染防治力度,国家环境保护“十二五”规划中就提出“鼓励铅蓄电池制造业、有色金属冶炼业、皮革及其制品业、电镀等行业实施同类整合、园区化管理,强化园区的环境保护要求”。电镀园区通过统

收稿日期: 2022-05-13

修回日期: 2022-06-01

*通信作者: 徐冬(1985—),男,江西赣州人,中级工程师,硕士, email: 32252077@qq.com

一规划、管理有效地解决了原本分散在城市周边电镀厂“小作坊”、“散乱污”的问题,同时创造更高的经济效益^[1-4]。

但是电镀园区的管理是一项比较复杂的系统工程,从园区规划设计,到建设运营,再到环境监管和风险管控等一系列的管理,都是园区可持续绿色发展的关键环节。本文根据笔者多年的园区升级改造、运行管理的经验,在应对新形势下对现代集中式电镀园区的设计和管理进行研究阐述。

1 设计

1.1 园区选址和总平面布置

在考虑电镀园区选址时,因为电镀项目是具有重污染特点的项目,不但要从电镀园区的交通便利和园区内企业的发展空间考虑,更要考虑园区对自然环境和区域环境的影响:

(一) 电镀集中园区选址须避开人口密集的市区、居民区、水源地、重点水体及风景区等敏感目标,应满足环境风险防范的距离要求。

(二) 园区选址要有良好的工程地质和水文地质条件。

(三) 园区选址应有良好的供水排水条件,拥有足够的水量 and 水质满足要求、供水线路短。

(四) 园区选址要有较好的供电条件,电源可靠,线路短捷。如果条件允许,尽量靠近电源。

当然,电镀园区的选址规划应尽可能与城市及该区域的总体建设规划紧密结合、统一规划。

选址之后,电镀园区内的平面布置,有以下两点需要注意:

(一) 园区内道路、管网(包括给排水及线缆桥架等)、电镀车间、危化品车间、危废车间、废气收集处理装置、集中污水处理厂等均应该根据所在地的主导风向、地形和地势、废气和废水治理等要求布局。

(二) 应注意减少对周边敏感目标的影响,重视园区内的绿化种植布置,尤其在园区内电镀厂房之间、电镀厂房与办公楼之间以及园区周边应合理种植绿化带进行隔离。

(三) 考虑到园区内的加工产品的进出频繁,主要物流通道和危废及危化品通道尽量留出足够空间距离,有条件的情况下设置不同的出入口。

1.2 园区厂房的设计

在新经济、环保形势下,电镀车间的合理设计直接影响到整个园区清洁生产和环保质量。电镀企业进入园区发展,不应是电镀企业的位置变动和简单集中,而是从园区电镀的全过程防控治理为出发点,融入先进的规划设计,根本上解决园区电镀企业的废水、废气污染问题。

园区电镀全过程防控治理包括:工艺自动、设备架空、废水分流、源头可溯、废气独立。

工艺自动:电镀企业或电镀园区废水的有效治理很大程度上取决于电镀产线的清洁生产和合理设计。采用手工提篮(框)操作的电镀车间生产线,涉及对工人操作要求高且难免会有大量各类清洗液的滴落,普遍存在着地面废水归类难等问题,因此现代化的电镀园区企业淘汰半自动和手动电镀生产线,采用全自动生产线是大势所趋;在设计电镀园区厂房时,必须要贯彻节能、降耗、增效、减污的清洁生产理念,采用先进的生产设施设备;根据各个企业的生产规模,适当保留扩大规模及改进生产工艺所需的空空间,确定合适的厂房大小与结构形式,不应盲目统一厂房大小与风格,避免使得入园企业因厂房限制而无法进行改造,提升工艺及污染防治水平;要考虑电镀生产湿度大、腐蚀性强的因素,选择合适的防腐蚀、防渗漏的建筑材料,特别是地面、地面与墙角连接处的防渗、防腐措施必须严格到位。

设备架空:有条件的园区新建企业的生产线最好设置于二楼及以上(厂房内设有合理的货梯及运输通道);对于园区改造项目中既有企业的生产线只能布置在一楼的,镀槽须架空 50 cm 以上,层高足够的情况下最好能设置在 180 cm 以上,这样不但能设置更多收集水桶,方便车间废水收集和排放,而且更利于车间及时发现、维修破损的槽体和涉水管线。车间地面设置废水导流槽,并将渗漏废水引入废水处理系统。根据笔者多年的电镀园区运营管理经验以及多个电镀园区的调研考察,废水管网适宜采用明管架空的方式接入废水处理站,在北方地区管道必须做好保温及设计管道能及时排空。

废水分流:园区的电镀废水处理系统对含一类污染物(总铬、六价铬、总镍、总镉、总银、总铅、总汞)必须分类收集、分质处理、资源回收^[5],并同时为园区内企业分水提出相应要求。园区企业镀种越齐全,管线越多;同时废水管线应明管架空铺设,方便

定期排查、维护和疏堵;为充分贯彻落实清洁生产理念,园区的废水处理可以采取各家企业单独处理与园区统一集中处理相结合的方式,并将提高废水处理后的中水回用率、减少新鲜水的使用量作为重点任务。

源头可溯:在厂房设计的时候,为了配合生产企业的前端分水以及清洁生产,建议每个车间根据镀种的不同分水设置不小于园区分水种类数目的小型中转池,每个中转池的容积在 2 m^3 左右,废水从中转池自流或者泵送至每栋厂房楼下设置的对应种类的废水收集池,每个收集池的容积尽量设置大一些,比如 100 m^3 。这样更有利于企业生产的连续性和实现整个园区系统的排水管控,园区任何一股废水的异常变化,都可以快速地根据化验结果追溯定位到问题产线上,从而指导车间及时进行调整。另外,响应环保清污分流的要求,将园区生活污水和生产废水严格分离,生活污水经过化粪池处理后纳管排放至市政污水管网。园区需设置专门的危化品仓库,由园区统一管理出入库,实现园区内易制毒、易制爆等危化品管控风险降至最低,源头可溯。

废气独立:园区的废气处理在分类收集、分质处理的原则基础上,宜采取企业车间自主负责,独立收集处理的方式。要求企业在电镀槽设置吸风装置,可以在镀槽顶部或者侧面,亦可以采取透明软帘或拉帘对产线形成近封闭或者半封闭的状态,从而提高废气收集率;必须按照有关环保要求,针对不同的废气选择合适的废气处理工艺,建设安装相应的废气处理设备,对排放的废气进行有效收集与处理后再通过排气筒有组织排放,严格执行电镀污染物排放标准和相关要求,含氰废气排气筒高度在25米及以上,其他排气筒高度在15米及以上,以确保园区所在地的大气环境质量^[6]。

1.3 园区集中废水处理厂的设计

园区的集中废水处理厂的正常稳定运行是园区能长治久安、稳定运行的根本,笔者接触了解过一些园区,都面临着在后期随着环保要求提标但废水处理厂却受制于前期某些设计缺陷而很难改造升级的尴尬局面。因此我们在开展新园区的规划设计的时候,就应该重视。

(一) 园区废水处理厂应该尽可能设置较大的废水收集池。收集池容量至少为园区废水设计总量的3倍,确保集中废水处理厂即使遇到不可抗力需

要停产的时候,依然具有一定的废水接收能力。

(二) 园区废水处理厂应该根据电镀废水种类设置分质处理系统。分质处理工艺虽然已经相对成熟,但园区内电镀企业生产废水的分类分质的执行效果很大程度地影响了废水处理厂的处理成本和效果。园区不同企业电镀生产线工艺、原料、设备的不同,其所排放的废水种类也很复杂多变,因此做好园区企业的分水工作,对园区废水处理厂的废水处理效果事半功倍。所以这一点要结合园区的源头水管理一并贯彻。

(三) 园区废水处理厂的设计不能局限于常规的传统废水处理方法,仅着眼于末端处理电镀废水和达标排放,而应该提早规划引进资源回用、闭路循环的绿色水处理思路。在水处理厂设计的时候,须考虑环保要求提标的情况,保留设置新设备系统(比如膜浓缩系统、蒸发系统、中水回用系统等)的条件和空间,土建设计最好能多留余量、一步到位。

1.4 其他设计

电镀园区规划设计集中供热,可全面提高能源利用效率,环保和节能,提高供热质量。园区集中供热不但合理分配和利用了能源,避免了园区内烟囱林立的局面,而且能减少大气污染,规范运行易于科学管理的同时为企业节省开支。

电镀园区的电力设计需留有一定的升级扩容空间,以应对企业电镀线的增加或者电镀工艺升级等变化。

针对于园区全过程防控治理,电镀园区的规划设计上还需注意:防控端要对源头分水、收集系统的在线监控系统进行完善,同时设计好收集系统事故应急预案;治理端要对工艺事故应急池、初雨收集池、消防排水收集池等进行合理规划设计,完善电镀污泥的处置、废水超标排放时的应对措施,完善可操作、有针对性的事故应急预案。

2 管理

电镀园区的良好运行,不但需要合理的设计,而且离不开系统化规范化的管理体系。

(1) 根据国家电镀行业规范条件等管理要求,明确企业准入园区的环境条件,对拟入园的企业进行严谨专业的评估,杜绝工艺、设备、管理落后的电镀企业入驻。建议入园企业均设置专职环境管理人员,或者园区统一设置专业的环保管家团队,严格遵

守环保相关要求和法律法规,规范环境监管和污染治理,严格按照环评批准的污染物排放总量管理排放,推动节能减排,提升行业污染治理水平。

(2)建议严格实行园区封闭式管理,对进园区内化学品尤其是剧毒品、易制毒品建立“采购-运输-仓储-领发-使用-暂存-废弃处置”一条龙全流程管理模式。规范化园区物流,危化品进出通道与生产加工品进出园区通道分开。严格做好园区危化品及危险废水台账。

(3)建立监测化验设备配备齐全的理化分析实验室,可随时监测了解到园区废水污染物的源头浓度变化和处理之后的效果,这好比给园区的环保管理以及防控监测提供直接及时的数据支持。建议理化分析实验室还可以随时帮助企业分析电镀溶液的成份、镀层厚度等。这对企业开展生产工艺改进和提高产品质量的课题研究提供了直接帮助。

(4)摒弃日常园区管理中的“重水轻气”和“重突发轻积累”的理念。把废气治理和废水治理放到同等重视高度。园区可组织包括园区内企业人员在内的力量,或者针对园区废气处理设施进行统一运营管理,确保园区内废气处理设施的正常运行。同时重视提升大气突发环境事件监控预警能力,配套完善有毒废气在线监控系统、厂界大气监测预警装置以及泄漏报警等装置。

(5)加强园区污染治理能力建设。电镀园区废水从源头上严格执行分类收集、分质处理,定期对园区管网进行排查、维护;设置围堰、废水放坡流道、各类管道泵阀自动控制装置和收集槽或收集池液位异常报警装置。重点加强源头水管理,企业生产废水的在线检测和生产产线排水管路的定期核查工作不放松,保证企业清洁生产的同时,园区废水处理厂稳定正常运行。贯彻清洁生产理念,积极研究和采用电镀废水循环利用技术,在降低废水、废气、固废中重金属等有毒有害物质的同时,回收利用有价资源。严格按《危险废物贮存污染控制标准》(GB

18597—2001)的要求设置危险废物贮存和堆放场所,内部分类暂存后委托有资质单位进行处置。

(6)建议有条件的园区引进环保管家服务,为园区及企业提供一体化的环保服务和解决方案,协助企业开展排污许可证事项和危险废物动态管理,指导帮助企业自行监测平台的填报和动态更新以及及时排查环保隐患等,做好园区全面环保管家服务的同时,提升企业员工的环保意识,实现园区持续、稳定、健康发展^[7]。

从“十二五”开始,随着电镀园区建设的推进,我国电镀行业向逐步园区化、集约化趋势发展,这在集中管控、降低区域污染风险、提升能量和经济效益上取得了显著的成效。积极推进电镀园区建设,也有利于集中治理污染,改善环境质量。在环保要求日趋严格、国民环保意识日渐增强的新形势下,园区前瞻性的规划和合理设计以及系统性的园区管理是提高园区运营效率和治污水平的关键因素,也为电镀业整体素质的提高提供了机遇,是实现园区绿色可持续发展的必经之路。

参考文献

- [1] 陶霞,李硕,欧春华.电镀园区建设运行模式的探讨[J].电镀与环保,2014,34(3):56-57
- [2] 徐慧,府灵敏,魏正学,杜敏.电镀工业园环境规范化管理研究—以南京表面处理中心为例[J].绿色科技,2017(20):121-123.
- [3] 杨婧.基于清洁生产的电镀工业园区可持续发展探索[D].南昌:南昌大学,2007.
- [4] 田涛,李闯,高海龙.江苏省电镀园区环境规范化管理研究[J].电镀与涂饰,2019,38(24):1377-1382.
- [5] 环境保护部科技标准司.电镀污染物排放标准:GB 21900—2008[S].北京:中国环境科学出版社,2008.
- [6] 生态环境部,大气污染物综合排放标准:GB 16297—1996[S].国家环境保护局、国家技术监督局,1996.
- [7] 吴克华,周飞.环保管家服务模式应用于工业园区的思考[J].环境与发展,2018,30(10):225+227.