

浅谈化工废水的处理技术

韩明山

(冀中能源井矿集团 凤山化工分公司 河北 石家庄 050100)

摘要:对现有的化工废水处理技术进行分类和研究,并阐述了工业废水排水的治理原则和化工废水的处理方法,为现实废水排水工作提供理论参考。

关键词:工业废水;处理技术;研究

中图分类号:X78

文献标识码:B

文章编号:1672-545X(2011)03-0173-03

工业废水,是指工业生产过程中产生的废水、污水和废液,其中含有随水流失的工业生产用料、中间产物和产品,以及生产过程中产生的污染物。企业的工业废水,主要分布在电子、塑胶、电镀、五金、印刷、食品、印染等行业。由于工业生产的多样性、产生的排水污染性质也纷呈复杂,如有机污染、无机污染、热污染、色度污染等等。

作为工业废水处理的设计,必须建立在充分了解生产工艺过程的基础之上。随着工业的迅速发展,废水的种类和数量迅猛增加,对水体的污染也日趋广泛和严重,威胁人类的健康和安全。对于保护环境来说,工业废水的处理,比城市污水的处理更为重要。工业废水的处理虽然早在19世纪末已经开始,并且在随后的半个世纪进行了大量的试验研究和生产实践,但是由于许多工业废水成分复杂,性质多变,至今仍有一些技术问题没有完全解决。总体上我国企业的工业废水处理和利用,已取得较大发展,形成了一定工业规模

1 工业废水的分类

1.1 按性质和成分的分类

(1)按工业废水中所含主要污染物的化学性质分类,含无机污染物为主的,为无机废水;含有机污染物为主的,为有机废水。例如电镀废水和矿物加工过程的废水,是无机废水;食品或石油加工过程的废水,是有机废水。

(2)按工业企业的产品和加工对象分类,如冶金废水、造纸废水、炼焦煤气废水、金属酸洗废水、化学肥料废水、纺织印染废水、染料废水、制革废水、农药

废水、电站废水等。

(3)按废水中所含污染物的主要成分分类,如酸性废水、碱性废水、含氰废水、含铬废水、含镉废水、含汞废水、含酚废水、含醛废水、含油废水、含硫废水、含有机磷废水和放射性废水等。

前两种分类法,不涉及废水中所含污染物的主要成分,也不能表明废水的危害性。第三种分类法,明确地指出废水中主要污染物的成分,能表明废水一定的危害性。

1.2 按污染物归纳的分类

此外也有从废水处理的难易度和废水的危害性出发,将废水中主要污染物归纳为三类:

(1)第一类为废热,主要来自冷却水,冷却水可以回用;

(2)第二类为常规污染物,即无明显毒性而又易于生物降解的物质,包括生物可降解的有机物,可作为生物营养素的化合物,以及悬浮固体等;

(3)第三类为有毒污染物,即含有毒性而又不易生物降解的物质,包括重金属、有毒化合物和不易被生物降解的有机化合物等。

2 治理的原则

工业废水的有效治理,应遵循如下原则:

(1)最根本的是改革生产工艺,尽可能在生产过程中杜绝有毒有害废水的产生。如以无毒用料或产品取代有毒用料或产品。

(2)在使用有毒原料以及产生有毒的中间产物和产品的生产过程中,采用合理的工艺流程和设备,并实行严格的操作和监督,消除漏逸,尽量减少流失量。

收稿日期:2010-12-16

作者简介:韩明山(1975—)男,河北鹿泉市人,工程师,现从事化工生产技术管理工作。

(3) 含有剧毒物质废水,如含有一些重金属、放射性物质、高浓度酚、氰等废水,应与其他废水分流,以便于处理和回收有用物质。

(4) 一些流量大而污染轻的废水,如冷却废水,不宜排入下水道,以免增加城市下水道和污水处理厂的负荷。这类废水应在厂内经适当处理后循环使用。

(5) 成分和性质类似于城市污水的有机废水,如造纸废水、制糖废水、食品加工废水等,可以排入城市污水系统。应建造大型污水处理厂,包括因地制宜修建的生物氧化塘、污水库、土地处理系统等简易可行的处理设施。与小型污水处理厂相比,大型污水处理厂既能显著降低基本建设和运行费用,又因水量和水质稳定,易于保持良好的运行状况和处理效果。

(6) 一些可以生物降解的有毒废水如含酚、氰废水,经厂内处理后,可按容许排放标准排入城市下水道,由污水处理厂进一步进行生物氧化降解处理。

(7) 含有难以生物降解的有毒污染物废水,不应排入城市下水道和输往污水处理厂,而应进行单独处理。

3 化工废水的处理

3.1 化工废水的基本特征

化工废水的基本特征是:

水质成分复杂,副产物多,反应原料常为溶剂类物质或环状结构的化合物,增加了废水的处理难度;

废水中污染物含量高,这是由于原料反应不完全和原料、或生产中使用的少量溶剂介质进入了废水体系所引起的;

有毒有害物质多,精细化工废水中有许多有机污染物对微生物是有毒有害的,如卤素化合物、硝基化合物、具有杀菌作用的分散剂或表面活性剂等;

生物难降解物质多,B/C比低,可生化性差;

废水色度高。

3.2 处理技术探析

(1) 膜技术处理法。膜分离法常用的有微滤、纳滤、超滤和反渗透等技术。由于膜技术在处理过程中不引入其他杂质,可以实现大分子和小分子物质的分离,因此常用于各种大分子原料的回收,如利用超滤技术回收印染废水的聚乙烯醇浆料等。目前限制膜技术工程应用推广的主要难点,是膜的造价高、寿命短、易受污染和结垢堵塞等。随着膜生产技术的快速发展,膜技术将在废水处理领域得到越来越多的应用。

(2) 电催化氧化法。电催化高级氧化(AEOP)法是最近发展起来的处理有毒难生物降解污染物的新型有效技术。在常温常压下,通过有催化活性的电极反应,直接或间接产生羟基自由基,从而使难生物降解的有机物转化为可生物降解的有机物,或使难生物降解的有机物“燃烧”而生成 CO_2 和 H_2O 。该方法因具有处理效率高、操作简便、与环境兼容等优点,引起了研究者的广泛注意。但长期以来,受电极材料的限制,该工艺降解有机物的电流效率低,能耗高,难以实现工业化。目前,国内外研究的重点是探索催化活性高、综合性能好的电极材料。

(3) 臭氧氧化法。臭氧是一种强氧化剂,能与废水中大多数有机物,微生物迅速反应,可除去废水中的酚、氰等污染物,并降低其COD、BOD值,同时还可起到脱色、除臭、杀菌的作用。

臭氧的强氧化性,可将废水中的污染物快速、有效地除去,而且臭氧在水中很快分解为氧,不会造成二次污染,操作管理简单方便。但是,这种方法也存在投资高、电耗大、处理成本高的缺点。同时若操作不当,臭氧会对周围生物造成危害。因此,目前臭氧氧化法还主要应用于废水的深度处理。

(4) 磁分离技术。磁分离技术是近年来发展的一种新型的利用废水中杂质颗粒的磁性进行分离的水处理技术。对于水中非磁性或弱磁性的颗粒,利用磁性接种技术,可使它们具有磁性。磁分离技术应用于废水处理有3种方法:

直接磁分离法、间接磁分离法和微生物—磁分离法。

目前研究的磁性化技术,主要包括磁性团聚技术、铁盐共沉技术、铁粉法、铁氧体法等,具有代表性的磁分离设备,是圆盘磁分离器和高梯度磁过滤器。目前磁分离技术还处于实验室研究阶段,还不能应用于实际工程实践。

(5) 铁炭微电解处理技术。铁炭微电解法是利用Fe/C原电池反应原理,对废水进行处理的良好工艺,又称内电解法、铁屑过滤法等。铁炭微电解法,是电化学的氧化还原、电化学电对对絮体的电富集作用、以及电化学反应产物的凝聚、新生絮体的吸附和床层过滤等作用的综合效应,其中主要是氧化还原和电附集及凝聚作用。

铁屑浸没在含大量电解质的废水中时,形成无数个微小的原电池,在铁屑中加入焦炭后,铁屑与焦炭粒接触进一步形成大原电池,使铁屑在受到微原电池腐蚀的基础上,又受到大原电池的腐蚀,从而加

快了电化学反应的进行。此法具有适用范围广、处理效果好、使用寿命长、成本低廉及操作维护方便等诸多优点,并使用废铁屑为原料,也不需消耗电力资源,具有“以废治废”的意义。目前铁炭微电解技术,已经广泛应用于印染、农药/制药、重金属、石油化工及油分等废水以及垃圾渗滤液处理,取得了良好的效果。

(6) 固定化微生物技术。常规生物方法处理难降解有机废水效率低,主要是因为能有效分解氧化此类废水中难降解有机物的微生物的世代期较长,而难以在常规的生物处理构筑物中大量存留。固定化微生物技术,是生物工程领域中的一项新技术,国内外在20世纪80年代开始应用这种具有独特优点的新技术,来处理有毒难降解工业废水,并取得了成果。

所谓固定化微生物技术,就是利用褐藻酸钙等天然凝胶及聚丙烯酰胺、聚乙烯醇等高分子材料作为载体,有目的地筛选一些特殊的优势菌种,将其固定在载体上。该技术将细胞固定后,提高了反应器内微生物数量,从而提高了处理效率,同时可使反应器小型化,易于固液分离,是很有潜力的技术。固定化微生物技术在废水处理中的应用,取得了很大的进展,进一步开发新型性能优良的固定化载体,使这项技术实用化和工业化,应是今后研究的重点。

(7) 废水循环利用。将高浓度的焦化废水脱酚,净化除去固体沉淀和轻质焦油后,送往焦炉熄焦,实现酚水闭路循环,从而减少了排污,降低了运行等费用。

4 结束语

由于工业废水排水的复杂性,就要求处理工艺的设计者所选用的工艺和设备必须有针对性,要对症下药,对症下药,不能从简单的几个标准如COD、BOD、SS、pH就套用别人的工艺和设备。工业废水除上述指标外,突出影响处理的因素还很多,如高、低温度,高NH₃-N,高、低pH,高含盐量,高有毒物质(有机磷),表面活性剂(发泡物质)、染料等等。目前在水处理设备的宣传上,一些用于生活污水或中水处理工艺上的组合设备,自称可以处理石化、轻工、矿山等工业废水,可能对某些设计人员产生误导,应严格界定这些设备的应用参数,避免产生不良后果。在造纸、制革等行业中已出现这样事例。

综上所述,工业废水处理应注重预处理,注重后处理,才能稳定达标排放。

参考文献:

- [1] 毛悌和. 化工废水处理技术[M]. 北京:化学工业出版社, 2000.
- [2] 杨元林,周云巍. 高浓度焦化废水处理工艺探讨[J]. 机械管理开发, 2001(4): 23-25.
- [3] 赵苏,杨合,孙晓巍. 高级氧化技术机理及在水处理中的应用进展[J]. 能源环境保护, 2004(03): 106-107.
- [4] 唐燕辉,梁伟,柴章民. 含油污水膜技术处理[J]. 精细石油化工, 1998(2): 43-44.
- [5] 常晓梅. 氯苯硝化生产废水处理技术研究进展[J]. 安徽农学通报, 2010(11): 87-89.

The Treatment Technology of Chemical Waste Water

HAN Ming-shan

(Fengshan Chemical Branch, Jizhong Energy and Mining Industry Group, Shijiazhuang 050100, China)

Abstract: For existing chemical wastewater treatment techniques for classification and research. Research for the reality of industrial wastewater drainage, provides the theory basis for wastewater drainage.

Key words: industrial; wastewater; research

(上接第167页)

The Appation and Design of Pocket Elevator

DONG Tao, LIU Hong

(Xi'an Qiyuan Mechanical and Electrical Equipment Co., Ltd., Xi'an 710018, China)

Abstract: A research on kinematics analysis and force anlysis of the pocket elevator is presented. According to the material and conditions, the improved design on the pocket elevator has been developed. The machine runs well.

Key words: pocket elevator; design; applicatio