

# Research on the Treatment Method of Chlor-alkali Chemical Production Wastewater

Xin Wang

Henan Shenma Chlor Alkali Development Co., Ltd., Pingdingshan, Henan, 467000, China

## Abstract

The development of chlor-alkali industry provides a large number of raw materials such as chlorine gas and caustic soda for the development of various industrial fields. In the production process of chlor-alkali chemical enterprises, a large amount of wastewater will be produced. If these wastewater is not properly treated, it will be directly discharged into nature, which will inevitably cause the pollution of drinking water resources in the surrounding areas, making the already severe water shortage problem in China more serious. In this case, it is very necessary to use scientific and reasonable methods to properly treat the wastewater produced in the process of chlor-alkali chemical production. Based on this, this paper focuses on the treatment method of chlor-alkali chemical production wastewater for reference.

## Keywords

chlor-alkali industry; chemical production; waste water; treatment method

## 氯碱化工生产废水的处理方法研究

王鑫

河南神马氯碱发展有限责任公司, 中国·河南平顶山 467000

## 摘要

氯碱工业的发展,为各个工业领域的发展提供了大量的氯气和烧碱等原材料。在氯碱化工企业的生产过程中,会产生大量的废水。如果不对这些废水进行妥善处理,就直接排放到大自然当中,必然会引起周围区域饮用水资源的污染问题,使我国原本就严峻的水资源短缺问题更加严重。在这种情况下,非常有必要运用科学合理的方法,对氯碱化工生产过程中产生的废水进行妥善处理。基于此,论文重点针对氯碱化工生产废水的处理方法进行了详细的分析,以供参考。

## 关键词

氯碱工业; 化工生产; 废水; 处理方法

## 1 引言

虽然氯碱化工产业的发展,对中国社会经济发展水平的提高有着积极的影响,但是也存在着“高污染”“高风险”“高能耗”等问题。在国民环保、节能意识不断提高的发展形势下,氯碱化工企业的发展也受到了较大的限制。只有对氯碱化工生产过程中产生的废水进行科学、有效的处理,消除废水中有害成分对周围生态环境和人们身体健康的影响,并保证废水处理过程中的节能降耗性,才能够促进循环经济的可持续发展,满足工业生产领域的发展需求。

## 2 氯碱化工生产废水的相关概述

### 2.1 氯碱化工生产废水的主要来源

在氯碱化工生产过程中,使用到的生产工艺越复杂,

产生的废水成分也就越复杂。其中,尤以重金属和其他有毒物质,对于周围生态环境的影响最大。一般情况下,氯碱化工生产过程中产生的废水主要来源于氯碱和PVC生产环节。第一,在氯碱制造过程中,产生的废水以酸、碱、树脂再生废水、化盐工序盐水等为主。第二,在PVC制造过程中,以干燥工序环节的废水、PVC聚合环节的废水和电石渣废水为主。与普通工业废水相比,氯碱化工生产废水更加特殊<sup>[1]</sup>。首先,这些废水以无机废水为主,存在较大的循环利用潜力。其次,废水水质变化较大,废水中的盐浓度偏高、Cl<sup>-</sup>偏多。再次,氯碱化工生产过程中,某些化学反应并不需要完全进行,所以化学反应过程中产生的副产物也比较多,污染物浓度比较高。最后,废水中既包含无法进行生物降解的物质,也包含重金属、盐、酸碱等有毒物质。

### 2.2 氯碱化工生产废水的危害

在氯碱化工生产过程中,使用到的生产工艺越复杂,工序越多,产生的废水成分也就越复杂,对周围生态环境的破坏也就越严重。例如,氯碱化工生产废水中的含盐量相对

【作者简介】王鑫(1994-),男,中国河南平顶山人,本科,助理工程师,从事氯碱化工研究。

较高,如果没有对其进行特殊处理,就直接排放到大自然中,那么将会引起地下水硬度的增加,甚至对人们的身体健康产生威胁。而且,含盐量较高的水,还会对工业设备产生腐蚀,使工业设备无法达到预期的使用寿命。另外,强酸或强碱类废水进入水体中,还会改变水体的 pH 值浓度,使水体中的水生生物的生命安全受到威胁。所以,必须结合实际情况,对氯碱化工生产废水进行科学合理的处理,使其达到相应的回收利用标准。只有这样,才能够最大限度降低废水对周围生态环境的污染。

### 3 氯碱化工生产废水的处理方法

#### 3.1 物理处理方法

##### 3.1.1 萃取法

萃取法是最常用的一种废水处理方法。需要利用专门的萃取剂,对废水中的污染物进行萃取分离,使废水达到相应的排放标准。因为萃取剂不能与水相融合,而能够与污染物相融合。利用萃取剂的这一特性,就可以成功完成污染物与废水的分离处理<sup>[2]</sup>。在应用萃取法的过程中,还需要对萃取剂和污染物进行分离。但是,这一分离过程比较复杂,且需要投入一定的成本。所以,萃取法主要应用于小规模氯碱化工生产废水处理工作中。

##### 3.1.2 吸附法

吸附法是一种利用专门的吸附剂,对废水中的污染物进行吸附处理,以此来达到污染物和水相分离目的的废水处理方法。目前,在废水处理领域中,最常用的吸附剂是活性炭和分子筛。需要注意的是,吸附剂的吸附能力有限,所以为了确保将废水中的污染物吸附出来,需要使用大量的吸附剂,所以产生的废水处理成本也相对较高。

##### 3.1.3 反渗透法

反渗透法指的是利用半透明性的选择透过性,使污染物和水分离的废水处理方法。在应用反渗透法进行废水处理的时候,推动力是反向作用压力,即在压力作用下,使浓度高的溶液中的溶剂通过半透膜进入浓度偏低的溶液中,直至完成分离。

##### 3.1.4 焚烧法

针对氯碱化工生产过程中产生的高浓度废水,可以利用焚烧法进行处理。在应用焚烧法的过程中,为了控制焚烧成本,可以通过前期的预处理来提高废水热值。在高温焚烧状态下,污染物中的有机盐和无机盐就会分离开来。

#### 3.2 化学处理方法

##### 3.2.1 絮凝沉淀法

在制造 PVC 环节,会产生大量的废水,如冲釜水、冷却水和淋洗水等。制造 PVC 环节产生的废水呈乳白色,泡沫较多,且味道刺鼻。针对这类废水的处理,主要采用的是药剂混凝过滤的方式。在应用药剂混凝过滤方式的时候,需要使用到的混凝剂有两种,一种是硫酸铝,另一种是氯化

铁。这种废水处理方法具有成本低廉,操作过程简便等优势。但是,后续分离工作比较反复,所以无法实现大规模应用。

##### 3.2.2 电化学法

氯碱化工生产废水中,存在着大量的盐类物质和电解质,所以具有导电性特点。利用电化学法对氯碱化工生产废水进行处理,需要满足一定的条件,即电流密度应当控制在  $0.015\text{A}/\text{cm}^2$ ,电解槽的电压应当控制在  $8.4\text{V}$ ,电解时间应当不超过  $90\text{min}$ 。只有满足这些条件,才能够确保废水中的污染物得到彻底的清除,实现废水透明度的提高。

##### 3.2.3 盐析法

在氯碱化工生产废水中,加入一定量的含铁离子盐,能够打破废水中污染物的稳定状态,进而达到污染物与水成功分离的目的。与其他废水处理方法相比,盐析法的应用成本偏低、操作过程比较简单,所以通常被应用在废水的初级处理环节。

#### 3.3 生物处理方法

在利用生物处理方法,对氯碱化工生产废水进行处理的过程中,经常使用到两种废水处理方式:一种是好氧生物处理方式,另一种是厌氧生物处理方式。无论哪一种生物处理方式,都能够利用相应生物的分解作用,将废水中的有机物分解成无机物,实现水体 COD 值的降低。与其他废水处理方法相比,生物处理方法的应用更加灵活、高效<sup>[3]</sup>。首先,在氯碱化工生产过程中,会产生大量 pH 值在 1~2 的酸性废水。如果不能对这类废水进行及时而妥善处理,不仅会对排水管道或者周围建筑物产生腐蚀,还有可能对农作物和水生生物的生长与生存产生威胁。而利用生物接触氧化法,就可以对这类废水进行有效处理。图 1 为生物接触氧化法的应用流程,通过图 1 可知,生物接触氧化法的应用表现出了处理效果好、处理过程简单等特点。其次,在氯碱化工生产过程中,还会产生一些不容易被生物降解,且浓度较高的污染物质。针对这类污染物质,可以利用厌氧生物进行处理,提高废水的可生化性。

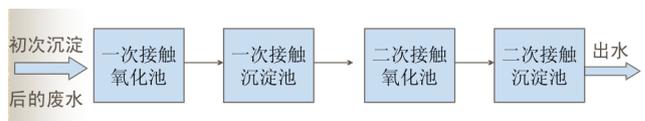


图 1 生物接触氧化法的应用流程

#### 3.4 氯碱化工生产废水的回收利用

在中国不断倡导生态环保可持续发展理念的发展环境下,越来越多的企业逐渐形成了强烈的环保意识和绿色低碳发展理念。氯碱化工生产过程中,会产生大量不利于生态环境和人类人体健康的废水。

①在 PVC 制造过程中,需要使用大量的水资源。尤其是乙炔发生工序,使用到的水资源量更多。但是,由于其对于水资源的要求不高,所以可以将经过处理并澄清后的废水应用到这一环节<sup>[4]</sup>。目前,针对氯碱化工生产废水的处理,

需要使用到三大系统：第一，PVC 废水处理及回用系统（如图 2 所示）；第二，三氯氢硅为其吸收系统；第三，外排废水最终处理系统等。在对 PVC 废水进行处理的过程中，需要在贮液池中进行废水的收集，然后再将废水依次经过碱泵、增稠池和脱硫除尘系统当中。其中，增稠池的清液经过盐碱池，可应用到乙炔发生器中。增稠池的浓液经过贮泥池，经过脱水后，可以将铝液收集起来进行处理，而污泥则可制作加工成滤渣，继续对外销售。

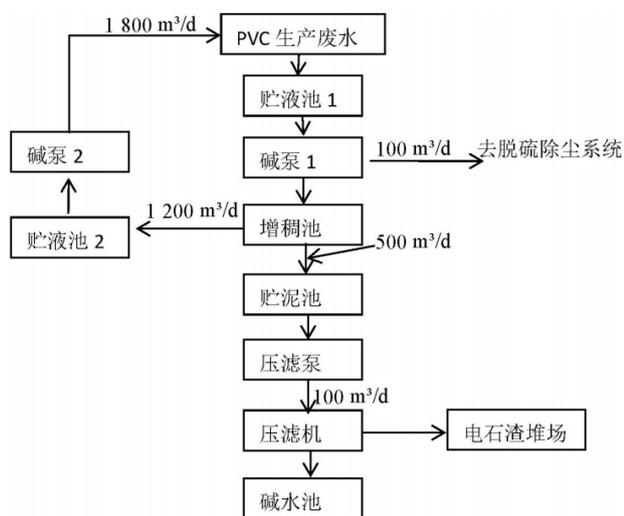


图 2 PVC 废水处理及回用系统

②三氯氢硅合成炉和空冷器检修过程中，同样会使用大量的水资源。这些环节对于水资源的盐度要求并不高。对于浓水的用水要求则比较高，如高盐度、低污染等。所以，在三氯氢硅合成炉和空冷器检修过程中，可以充分利用浓水展的浓水，以提高浓水的二次回收利用效率。在这一过程中，需要对用水量进行严格的控制。

#### 4 氯碱化工生产废水的强化处理策略

要想对氯碱化工生产废水进行强化处理，需要注意以下几方面。第一，政府部门要逐步加大废水处理补贴力度，

帮助氯碱化工企业完善废水处理工艺，升级废水处理设备，并将更加便捷、高效的废水处理方法普及到企业生产过程当中，加强中国氯碱化工生产废水的处理质量控制。第二，政府部门要加大执法力度，督促氯碱化工企业淘汰过于落后的生产工艺和生产设备，确保其可以严格按照相关规定进行废水的处理与排放<sup>[5]</sup>。第三，对全国和地方级的污染排放标准进行统一和完善，消除地方保护政策。设定科学合理的最高排放额度，加强污水污染物含量、技术可操作性等指标的控制。第四，加强化工生产法废水相关知识的宣传与推广，让更多的个人和企业意识到氯碱化工企业生产废水的危害和防治方法，并引导其积极主动的参与到氯碱化工生产废水的处理与防治工作当中。

#### 5 结语

综上所述，氯碱化工企业在日常生产过程中，产生的废水量比较多，废水中的污染成分比较复杂，所以整体的废水处理难度较大。目前，针对氯碱化工生产废水的处理，主要由三种方法：第一种是物理处理方法；第二种是化学处理方法；第三种是生物处理方法。在氯碱化工生产工艺不断更新的形势下，氯碱化工生产过程中产生的废水成分与含量也在持续地改变。在这种情况下，必须要不断研发出全新的废水处理方法，并通过这些废水处理方法，对氯碱化工生产废水进行妥善处理。

#### 参考文献

- [1] 梁晓.氯碱化工废水回用处理工艺的试验研究[J].山西化工, 2022,42(8):147-148+151.
- [2] 重庆昊然节能环保技术咨询有限公司.一种氯碱化工废水的处理工艺:CN201910060864.5[P].2019-03-29.
- [3] 和虎.关于氯碱化工综合废水处理及回用的研究[J].中国化工贸易,2018(30):166.
- [4] 赵晓丽,刘欢.氯碱化工综合废水处理和回收利用[J].化工设计通讯,2020,46(1):240+246.
- [5] 杨洋.氯碱化工综合废水处理和回收利用[J].环球市场,2020(3):253.