

化学工程与工艺中绿色化工技术的应用

张海超

【摘要】随着我国化工行业的发展，在带来巨大经济效益的同时，环境污染也成为了国民的关注要点。目前常见的绿色化学技术主要用于污染物的处理和化工产品生产中的催化，在我国大型化工厂中都有大量的应用，但由于技术缺陷，目前某些技术并未得到有效的推广和普及。基于此，为响应我国对“绿色环保”的号召，在化学生产中，应当大力开发绿色化工技术，减少污染源的排放，实现对环境的保护。

【关键词】化学工程与工艺；绿色化工技术；应用

1. 化学工程工艺中绿色化工技术的应用原则

1.1. 合理性原则

化学工程工艺中绿色化工技术的合理性原则主要应用于原材料选择中。原材料作为化工生产污染源，合理选择原材料可以在生产源头进行污染控制，有效避免后续化学生产对环境的危害，因此绿色化工技术要以合理性作为应用原则，确保从源头发挥自身价值。工作人员可以分别从类型与用量两方面合理控制原材料，在类型方面：工作人员要确保原材料具有绿色属性，符合国家安全标准，尽量选择天然化学原材料，从而避免在生产过程中对环境造成污染；在用量方面，工作人员一方面可以选择前沿性绿色化工技术，在保证绿色生产前提下尽量选择生产率高的施工技术，从而降低原材料使用量，减少能源消耗；另一方面可以对化工生产环节进行规范，保证生产环节在制度框架内进行，提高生产行为规范性，避免因人为疏漏造成原材料损耗。

1.2. 全流程性原则

化工生产流程较为复杂，各项流程之间联系较为紧密，如果前项流程产生有毒物质，不仅会影响后续其他流程绿色化工技术应用效果，还会对整体性生产环境产生负面影响，导致其他化工生产项目暴露在有毒环境中，扩大污染面积。因此，在化学工程工艺中应用绿色化工技术要遵循“全流程性原则”，确保各项生产流程均采用绿色化工技术，有效发挥绿色化工技术价值，从而促使化学工程工艺全面达到“零污染”目标。

1.3. 高效性原则

化学工程工艺中绿色化工技术高效性原则主要应用领域是催化剂，催化剂作为化工生产中的必需物质，可以提高分子活性，从而加快化学反应速度，提高生产效率。而绿色化工技术本质上仍属于化学工程，其生产效率与化学反应速度联系紧密。保证催化剂高效性不仅可以提高绿色化工技术效率，还可以降低催化剂用量，避免高用量催化剂对环境造成损害。因此，在化学工程工艺中应用绿色化工技术要注重提高催化剂使用效率，

保证催化剂高效性。研究人员需要对催化剂进行研发及创新，提高催化剂应用效果，为绿色化工技术高效应用奠定基础。

2. 绿色化工技术在化学工程工艺中的应用

为研究绿色化工技术在化学工程工艺中的应用，以该技术中的催化技术为例，通过催化技术中的光催化氧化法处理化工废水研究绿色化工技术的应用。光催化氧化法是以半导体为催化剂，利用光激发引起的“氧化—还原反应”分解化工废水中污染物的废水处理方法。以光催化氧化法净化废水实验为例。

2.1. 实验材料与方法

2.1.1. 实验试剂及实验器材

本实验试剂包括 4A 分子筛、硝酸铈、纳米二氧化钛（粒径 30nm~50nm）等。自制的实验反应装置见图 1。

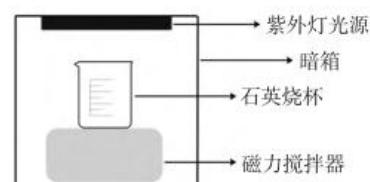


图 1 实验反应装置

1.2. 制备催化协同剂

分子筛负载铈离子催化协同剂的制备方法采用等体积浸渍法，具体操作方法如下：第一步，制备 2.0mol/L 的硝酸铈浸渍液；第二步，取用 10g4A 分子筛，将 4A 分子筛与硝酸铈浸渍液置入水浴恒温振荡器中，设置温度为 30℃，振荡时间设为 12h；第三步，将振荡过的浸渍液置入恒温古风干燥箱中，设置温度为 120℃，干燥时间设为 6h；第四步，将干燥过的浸渍液置入马弗炉中，设置温度为 400℃，焙烧时间设为 4h；第五步，利用实验用超细微粉磨将其磨碎，获得催化剂（细度 d₉₇ ≤ 5 μm）。

1.3. 废水处理

本次实验的化工废水选择某化工厂排放的废水，取适量废水进行水质检测，检测方法为重铬酸钾法，检测结果为该废水的 COD（化学需氧量）为 1249mg/L~1326mg/L。

1.4. 实验方法

为利用光催化氧化法实现废水的净化，结合自制的实验反应器，具体实验方法如下：第一步，取适量废水，加入催化剂和催化协同剂（催化剂的量和催化协同剂的初始添加量为 0.1g，之后每次实验以 0.1g 累加，多次重复实验），之后将其置入反应器中，利用磁力搅拌器搅拌 1h（不打开紫外灯）；第二步，打开紫外灯，由于紫外灯光照会在一定程度上提高反应器内温度，因此要注意控制反应器内温度为 30℃左右，静置反应 45min；第三步，将反应后的废水置于离心机中，以 3000r/min 的转速离心 10min；第四步，取离心后的废水的上清液测定其 COD，测定方法为重铬酸钾法。

2.2. 结果与分析

2.2.1. 实验结果

经过多次实验，可以得出催化剂和催化协同剂的添加量变化时，废水处理的净化效果情况。当催化剂添加量为 0.1g~0.5g 时，废水的净化情况（以废水中 COD 值表示）如图 2 所示。图 3 为添加和不添加催化协同剂时对废水净化情况的影响。

2.2.2. 结果分析

根据实验结果可知，采用光催化氧化法进行化工废水处理能有效地提高废水的水质，使其符合排放要求。当催化剂质量浓度为 0.4g/L 时，废水的净化效果最好，催化协同剂的添加能在催化剂的基础上进一步提高 COD 的去除率，从而使化工废水的水质有进一步的提高。由此可见，利用绿色化工技术中的催化技术能有效的处理化学工程工艺中产生的废水，能进一步优化化学工程工艺流程，在化工生产与制造中，应当大量推广和应用绿色化工技术。

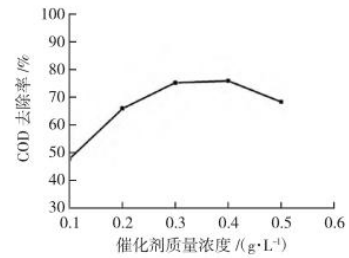


图 2 催化剂含量不同时对废水净化的影响

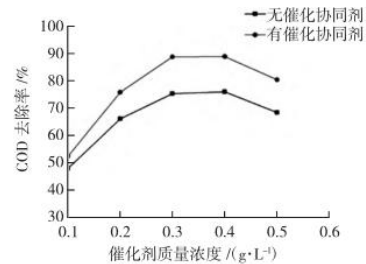


图 3 催化协同剂对废水净化的影响

3. 结束语

化工生产对环境危害较大，易影响人民的身体健康，因此需要从最大程度上降低化工生产污染。在化学工程工艺中应用绿色化工技术不仅可以降低化工生产污染程度，还可以提高原材料利用率，加强企业成本把控力，故需要对绿色化工技术应用路径进行探索，可以采用优化化工生产工艺流程、加强国际合作、强化清洁生产技术应用、提高环境友好型产品研发力度、加大生物技术应用等方式推动绿色化工技术在化学工程工艺中应用，从而为环保型生产奠定良好基础。

【参考文献】

- [1]董黛,曹家琪,魏菲宇,等.化学工程工艺中绿色化工技术的开发与应用[J].清洗世界,2020,36(11):118-119.
- [2]李连峰,熊东,方磊,等.化学工程工艺中绿色化工技术应用的几点探究[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(10):238-239.

个人简介：姓名：张海超，出身年月：1992年09月，性别：女，民族：汉族，专业：应用化工技术，学历：大专，职称：助理工程师，研究方向：主要从事生活饮用水、环境空气和废气、食品、水和废水等相关检测。身份证号：120225199209306040