

# 绿色化学工程与工艺

莫青松 鲁 茜 梁庭豪 何丽敏 (柳州工学院, 广西 柳州 545006)

**摘 要:** 随着经济的发展, 环境污染愈加严重, 化工在给人们提供便利的同时也带来严重的污染问题, 随着人们对环境污染认识的深入及知识水平的提高, 提出了绿色化学概念, 并运用到绿色化学工程与工艺技术中。发展绿色化学工程与工艺技术是一个必然趋势, 所以要积极研究绿色化学工程与工艺。

**关键词:** 绿色; 化学工程; 化学工艺; 环境

## 0 前言

化学在为人类创造财富的同时, 给人类也带来了危难。而每一门科学的发展史上都充满着探索与进步, 由于科学中的不确定性, 化学家在研究过程中不可避免地会合成出未知性质的化合物, 只有通过经过长期应用和研究才能熟知其性质, 这时新物质可能已经对环境或人类生活造成了影响。

## 1 绿色化学及绿色化学工程与工艺的概述

### 1.1 绿色化学的定义

绿色化学又称环境无害化学、环境友好化学、清洁化学, 是减少或消除危险物质的使用和产生的化学品和过程的设计。绿色化学所涉及的方向有有机合成、催化、生物化学、分析化学等学科, 内容广泛。绿色化学提倡利用化学的技术和方法减少或停止那些对人类健康、社区安全、生态环境有害的原料、催化剂、溶剂和试剂、产物、副产物等的使用与产生。<sup>[1]</sup>

绿色化学主要从原料的安全性、工艺过程节能性、反应原子的经济性和产物环境友好性等方面进行评价。原子经济性和 5R 原则是绿色化学的核心内容。原子经济性是指充分利用反应物中的各个原子, 从而能充分利用资源还可以防止污染。原子利用率超离, 它可以最大限度地利用原料中的每个原子, 使之结合到目标产物中, 使其反应所产生的“三废”减少, 那么对环境造成的污染就越小, 实验过程中应遵循绿色化实验的 5 个 R 原则, 即 Reduction, Reuse, Recycling, Regeneration, Rejection。<sup>[1]</sup>

### 1.2 绿色化学工程与工艺的定义

绿色化学工程与工艺是指运用现代化技术对化工材料及“三废”进行加工、处理, 有效降解化工材料及“三废”中对人类有害的物质, 实现零污染排放, 最终实现绿色无污染的化学生产。与传统的化学工程工艺相比, 绿色化学工程与工艺从根本上减少了化学生产造成的污染问题, 减少化学生产工程排放的有害物质, 并对有害物质进行了有效处理, 提高了能源和化工材料的利用率, 进而实现了化学生产方式由“资源—废物”向“资源—产品—再生资源”的转变, 实现资源的可持续利用, 进而达到保护生态环境的目的。通过绿色化学工程与工艺生产出来的环境友好型产品, 对人体和环境的伤害很小, 且还能促进技术的发展。为此, 我们应当遵循绿色化学工程与工艺理念, 兼顾经济与社会效益, 推动经济快速发展。

## 2 绿色化学工程与工艺的发展现状

传统意义上的化工在处理污染物方面的效果不是特别明显, 一般是在污染物产生过后才采取措施进行处理, 不

仅没有做到根除污染物, 反而还大大提高了大量的成本与时间。20 世纪末, 人们开始留意到可以通过化学方式来减少化学污染。这种方式在西方国家推广, 美国于 1990 年污染防治法案的颁布开始了绿色化学化工的研究。<sup>[2]</sup> 此外, 欧盟和日本等国家也都非常重视绿色化学化工的发展, 并采取各种方式来推动无污染化学这一产业的发展。中国十分重视这一行业发展, 我国在 1997 年召开了“可持续发展问题对于科学的挑战及绿色化学”研讨会, 积极推动相关研究和产业的发展。<sup>[2]</sup>

### 2.1 选取绿色原料

在生产工程与工艺中会受到生产原料的影响, 所以, 在原料的选择上, 可以尽量选取无毒无害的化学物质来进行替换原有的物质, 这样可以更好的解决生产出污染物的问题。<sup>[3]</sup> 在原料的选取上, 因石油等原料因再生需要年份多的因素, 会造成供不应求, 所以应挑选可再生与无污染两个因素并重的原料为当务之急。

### 2.2 提高发生正反应的概率

在化学反应过程中, 会有着反应的选择性, 副反应对于我们生产某个物质是不利的。因此, 需要通过考虑反应时间, 温度等多个方面的影响, 使化学反应尽可能的发生正反应, 降低副反应产生的概率, 使产品质量得到保证, 提高生产效率。

### 2.3 选择化学催化剂

催化剂对于一个化学反应至关重要, 在化工生产的过程中, 催化剂具有长期性。在反应过程中, 催化剂不会消耗, 继而产生大量的污染物, 提高排放量, 对环境产生大量的影响。现在, 绿色化工的重点放在了无毒无害的催化剂研发上, 让催化剂在加快反应的同时, 降低污染物的排放。在催化剂的选择中, 尽量选取反应方向向正反应方向进行, 提高生产效率, 催化剂尽量做到循环使用。

## 3 绿色化学工程与工艺对节能的促进作用

### 3.1 生物工程对化工节能的促进作用

在目前, 生物工程成为了化工节能的重要领域之一, 推动了绿色化工技术的发展。生物工程涉及的学科知识繁多, 其中包括生物化学、细胞生物学等, 而原核生物和分子细胞等也就成为生物研究的主要物质<sup>[3]</sup>, 运用微生物工程技术、基因工程技术<sup>[4]</sup>在食品中, 运用生物基因工程在医药中<sup>[5]</sup>。把生物工程技术运用到园林中改善园林植物质量, 控制环境污染。这一系列的运用可以使环境污染得到控制, 对化工节能产生促进作用。

### 3.2 清洁功能对化工节能的促进作用

在一段生产周期内要对设备进行除锈、钝化、除油或

清洗,而化学清洗工程,顾名思义,即为应用化学方法或化学药剂完成清洗目的,该工艺十分复杂。<sup>[1]</sup>再用绿色化学物质分解废物中的有毒物质并在微生物的作用反应下达到产生无污染或污染小的新物质,目前在化工领域中,应用较高的清洁技术为脱硝和脱硫两种技术。在这两种清洁技术的帮助下,绿色处理带有高污染性的化学废物等,并在其他类技术的作用下,生活垃圾可顺利的转型为沼气供人们使用。

#### 4 绿色化学工艺的开发

##### 4.1 催化剂的开发

催化剂是加速一个反应的重要化学用品,对于催化剂在反应中不反应只加速化学反应的性质,就会产生许多化学废物,所以绿色催化剂的开发是一个重要的问题。开发新的绿色催化剂,选择更好的催化剂,不仅可以加快化学反应,也会产生高质量的生成物,催化剂也可循环使用。因此在化学工程与工艺的生产工程中,使用绿色催化剂就可以降低污染,进一步达到绿色,无害的化学工业。

##### 4.2 化学工艺的开发

化学工艺的开发是在传统的化学工艺中进行化学工艺资源的转换,实现化学产品加工零排放。例如:某煤化工企业的主要产品包括合成氨、甲醛、甲醇、甲醛衍生物、脲醛树脂等,生产废水由原废水处理装置处理后排入受纳水体。实现了水的回收利用,而且80%的结晶盐作为产品盐用于下游洗涤剂产业,真正做到了节能减排、废水资源化。

##### 4.3 反应性化学开发

绿色化工反应的过程中也依赖物质本身的性质,来减少污染物的产生。例如合成二甲酸,甲酸-氢氧化钾法与之前方法相比反应时间缩短四倍以上,收率提高两倍以上,改进后收率可达到98%,反应时间为半小时。且无“三废”排放,完全符合绿色合成路径。

##### 4.4 化学添加物的开发

在我们的生活日常中常常使用化学添加物,化学添加物又分为催化剂及溶剂。催化剂经常用于果蔬中,起辅助成熟的效果,绿色化学催化剂往往运用化学中和反应原理,在产品发展的过程中起到助推性作用。当辅助在逐渐成功,绿色化学催化剂便不再作用。

#### 5 绿色化学工程与工艺对化学生产的意义

##### 5.1 有助于实现化学生产的节能性和环保性

①改进工艺,减少废物的产生;②回收、再生与利用催化剂,降低资源消耗;③采用低污染化学品,科学运用生物技术;④减少不可再生资源的损耗;⑤环境友好产品的开发与应用;⑥先进技术设备的推广和使用。

##### 5.2 减少排放 CO<sub>2</sub>, 避免形成温室效应

在化学反应的进行中会产生大量的二氧化塔,造成温室效应,导致全球变暖,进而造成冰川融化,严重威胁了地球的生态平衡。绿色化学工程与工艺的应用,采用先进技术对二氧化碳进行回收,并运用到需要二氧化碳的化学工程中,从而更好地利用排放的二氧化碳,减少了二氧化碳作为废气排放,避免了温室效应的产生,对化工生产及其人类生活带来好处。

##### 5.3 提高资源的利用效率

运用绿色化学工程与工艺技术,把“三废”尽可能的转化为资源进行回收利用,提高了资源的利用效率,减少了“三废”的产生,实现了资源的重复利用,降低化学废物对环境的污染,解决了化工业对环境的不良影响。

#### 6 绿色化学工程与工艺技术的应用及其愿景

##### 6.1 海水淡化的应用

水,是生命之源,对于每一个生命来说,水是不可或缺的,但目前能用的淡水之源在逐渐减少,所以对于海水的淡化迫在眉睫,我国把绿色化学工程技术运用到海水淡化中,实现盐水分离,又不产生任何污染物,既解决了水的使用问题有保护了环境。

##### 6.2 涂料生产过程中的应用

在化工工业的生产下涂料时会产生许多化学废物,造成地下水污染,地下水的污染会影响人体健康,所以运用绿色化学工程与工艺尽量减小对地下水的污染。

##### 6.3 香料在生产过程中的应用

目前,香料的市场在逐渐扩大。我国化工工业生产香料的技术也在逐渐变得成熟,但在调查时却发现香料中存在有害物质,为了降低这种有害物质的量,采用绿色化工工程与工艺技术,不断将香料的有害物质进行提炼,尽量降低香料的有害杂质,达到绿色无污染。

##### 6.4 绿色化学工程与工艺愿景

我国的环境因大力发展重工业而造成严重的环境污染,所以绿色一词则代表未来的我们不管在化学工艺上,还是化学工程上都会采用无毒无害或有轻微毒害的化学品,从而减少在化学反应中产生的“三废”不管在绿色化学技术的发展,还是在工业生产中都会采用转化率高,对排放的“三废”进行有效回收并利用的发放。不论何种工艺的合成都需要讲究生态效益和经济效益合作,这对于合成方法的选取就是提出了更高标的要求。

#### 7 结语

绿色化学工程与工艺的提出,进一步降低环境污染,符合我国“十九大”提出“绿水青山就是金山银山”这一观点,符合我国低碳的发展理念,在未来绿色化工仍然需要改进及其发展,进一步降低环境污染,充分利用绿色化学反应的低碳节能,在实践中继续优化,进一步实现可持续发展,并为企业带来了直接的经济效益与良好的社会效益,真实的为社会带来巨大裨益,推动我国经济的发展。

##### 参考文献:

- [1] 郑启航.绿色化学工程与工艺对加快化学工业发展研究[J].科技创新与生产力,2019(03):26-27+31.
- [2] 陈晓隆.绿色化学化工的现状与发展研究[J].黑龙江科学,2014,5(3):282.
- [3] 谭俊洪.绿色化学工程对化学工业的促进作用[J].造纸装备及材料,2020,49(01):57.
- [4] 张健全.生物工程技术在食品行业中的应用及其对食品的影响研究[J].食品安全导刊,2020(30):164.
- [5] 桂珠.生物基因工程在医药方面的应用[J].科技风,2020(14):2.