

# 绿色化学技术在制药工业中的应用

赵 君

(北京华素制药股份有限公司 北京 102488)

**【摘 要】**随着社会经济的发展,生活水平不断提高,人们的环保意识也逐渐觉醒,对绿色化学技术的应用逐渐受到了广泛关注。在制药工业发展中,化学生产作为主要的制药方式,存在着严重的污染问题,对环境造成的破坏与影响不容忽视,需要不断强强制药工业的污染控制力度。通过对绿色化学技术的应用,能够针对制药工艺进行全面改良,从源头上实现对污染问题的控制,减少制药污染问题。基于此,根据生态文明社会的发展建设需求,结合制药工业发展现状,对绿色化学技术在制药工业中的应用进行了全面的探讨。

**【关键词】**环保;绿色化学技术;制药工业;污染控制

## Application of green chemistry technology in pharmaceutical industry

Jun Zhao

(Beijing Huasu Pharmaceutical Co., LTD., Beijing, 102488)

**[Abstract]** With the development of social economy and the continuous improvement of living standards, people's awareness of environmental protection has gradually awakened, and the application of green chemical technology has been widely concerned. In the development of pharmaceutical industry, chemical production as the main way of pharmaceutical, there are serious pollution problems, the damage and impact on the environment can not be ignored, need to strengthen the strength of pollution control of pharmaceutical industry. Through the application of green chemistry technology, the pharmaceutical process can be improved comprehensively, the pollution problem can be controlled from the source, and the pharmaceutical pollution problem can be reduced. Based on this, according to the development and construction needs of ecological civilization society, combined with the development status of pharmaceutical industry, the application of green chemical technology in pharmaceutical industry was comprehensively discussed.

**[Key words]** Environmental protection; Green chemistry technology; The pharmaceutical industry; Pollution control

### 引言

在现代化社会发展过程中,环境保护问题愈发受到重视,绿色化学技术也在各个行业发展中得到广泛应用。对于制药工业而言,过去的药物生产主要通过化学反应与合成的形式进行制造,在此过程中使用的化学催化剂、有机溶剂以及化学反应等产生的污染物众多,不仅为废弃物处理工作带来了极大的压力,在处理不到位时造成的环境污染也尤为严重。因此,针对制药工业的污染问题应当重源头上进行解决,通过对绿色化学技术的应用,可以改进当前的制药工艺,采用无污染或低污染的物理、生物催化反应技术,减少药品制造过程中的废弃物。

### 1 绿色化学技术的概述

绿色化学又称环境无害化学(environmentally benign chemistry)、环境友好化学(environmentally friendly chemistry)或清洁化学(clean chemistry)。其主要指在化学工业设计与生产过程中,使用绿色无污染的材料,应用绿色节能的生产技术,减少环

境有害物质的生成,体现了人们保护环境、减少污染的发展理念和未来愿景。绿色化学涉及有机合成、催化、生物化学、分析化学等学科内容,即化学工业生产中的原料、催化剂、溶剂、产物等物品。与“末端污染治理”不同的是,绿色化学理念是通过消除化学生产源头上的污染,使化学工业生产的过程表现出环境友好状态,减少对自然生态的污染与破坏。在具体的化学工业生产中,主要体现为对原料的减量使用、重复利用、回收再生以及拒绝使用有害原料。绿色化学主要减少化学工业生产中的排放污染和化学产品的使用污染,利用绿色化学技术来指导工业生产,能够促进化学生产原料、生产工艺和生产产品的绿色化发展,从而全面减少化学工业发展中的污染问题,实现对自然环境的有效保护<sup>[1]</sup>。

### 2 绿色化学技术在制药工业中的应用意义

对于制药工业生产而言,原材料的化学性质影响重大,危害性较高的化学原材料在生产使用过程中也会排放大量有害物质,是制药工业中污染排放的主要

因素。在制造工业领域中, 药物最初的原料药生产以及药物制剂的生产都是化工生产, 一般都需要通过化工合成来进行, 从最初的从天然物质中分离和提取药物成分都是和化学制药生产有着密切的联系。以此同时, 由于生产技术的落后, 化学物质反应不全面等问题, 产生了大量有害废弃物, 不可避免的造成了环境污染问题。过去的社会发展针对环境污染问题主要采取末端治理方法, 不仅增加了污染治理成本, 同时也难以达到较好的治理效果, 忽视了产生环境污染的问题源头, 疲于应付各种污染问题。对此, 以绿色化学理念为基础, 采用绿色化学技术来降低制药工业生产中的污染排放, 通过对无害原料和无污染工艺的应用, 全面减少药品生产带来的环境污染问题。在绿色化学制药工业生产中, 以保护环境为目的, 尽可能的降低对外界的排放, 通过应用物理、生物技术, 实现有机合成和催化反应的效果, 也可以有效提高等制药行业的现代化生产水平, 有利于制药行业提升行业竞争力, 实现可持续发展的目标<sup>[2]</sup>。

### 3 绿色化学技术在制药工业中的应用方向

#### 3.1 清洁生产技术的应用

清洁生产技术是指对清洁能源与原料的利用, 减少生产过程中的污染产生, 达到绿色清洁的生产效果。清洁生产被作为一种新型制药生产理念提出来, 将其运用到药品生产过程中, 不但大大降低了生产过程的污染程度, 而且还提高了资源利用率和药品生产质量。随着现代科学技术的进步, 制药工业生产领域中的清洁生产技术也不断发展成熟, 对清洁能源的利用可以有效减少生产过程中的碳排放, 提高能源利用, 优化药物生产的工艺流程。与此同时, 在清洁生产技术的应用过程中, 制药工业主要使用绿色无害的生产原料, 并对药品生产标准提出更为严格的要求, 以绿色安全的生产工艺来生产出安全无害的产品, 避免生产过程中出现有害的副产物。

#### 3.2 生物制药技术的应用

生物制药技术是由生物技术所衍生出的新兴技巧, 在世界范围内均获得了高速的发展, 已变成新时代下的关键制药技术手段之一。生物技术能够有效的节约能源, 实现绿色生产, 特别是对光学活性不对称物质, 如人工胰岛素、抗菌素、干扰素等药物生产方面有着独特的优势。以基本特征的角度来讲, 生物制药技术的本质就是通过对生物技术的应用, 来对某种独特药物进行提取并研制所使用的工艺流程, 是建立在化学生物技术、生物化学、微生物学等科学基础上的药物制造方法。与传统制药技术相比, 这种新型的

生物制药技术能够有效降低制药工业的不利影响与污染, 同时还能够有效提高药物生产制造质量。因为生物制药技术的潜力巨大, 因此众多国家都对其非常重视, 列入重点研究对象, 投入资金较大, 因此发展速度较快。我国的生物制药技术, 发展时间短, 起步晚, 但取得了较大的成效, 不断在科学实验室当中展开相应的操作, 还在各个领域都得到了广泛的应用为我国制药工业的快速发展和成熟提供了助力。时至今日, 在科学技术的推动下, 生物制药技术的研究逐步深入到了分子领域, 尤其是对人体遗传物质以及各类疾病致病机理的研究, 为生物制药技术的发展注入了新的活力, 同时也对技术发展的方向进行了明确<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 膜分离技术的应用

膜分离技术属于一种分离、浓缩和物质提纯的技术, 该技术以分离膜为核心, 通过使用半透膜分离的方法, 对不同粒径分子混合物进行分离, 且由于一般是在常温下操作, 因此可让被分离的物质保持原有的性质, 不会产生化学变化。膜分离技术成本较低, 而且耗能不高, 而生产效率却较高, 同时产生很少的污染物, 并且能够对废料进行有效的回收利用, 所以在制药工业生产中有着很强的适用性。膜分离技术的工艺简单, 操作方便, 可实现自动化, 可有效提升工作效率, 在药品制备中运用这一技术, 可保证药品的纯度, 避免药分及营养流失。膜分离技术的工艺原理相对较简单, 按照孔径大小的来划分, 可分为超滤膜、微滤膜等, 若是按照材质不同来划分, 可分为无机膜、有机膜等, 目前在制药工业中, 通常会常用超滤膜来进行药物的分离和纯化。

#### 3.4 反渗透技术的应用

在膜分离技术的基础上, 反渗透技术在制药工业中也有着良好的影响, 是制药工业中进行提纯、浓缩、分离的重要技术。利用膜的特殊性质, 反渗透技术可以将重金属、农药、细菌、病毒、杂质等彻底分离, 整个过程中不添加任何杀菌剂和化学物质, 不发生化学反应, 能够帮助提取高标准的纯化水。反渗透技术需要通过自反形式的过程, 从半透膜溶液的一边走向另外一边, 明确实际间隔的通水通透效果, 不允许其他溶液的通过。反渗透是一个逆变的过程, 外界压力需要大于溶液的渗透压水平, 需要半透膜, 在这两个条件存在的条件下, 实现反渗透技术效果。按照制药工程的实际用水, 需要采取多介质过滤器、活性炭、加垢剂进行预设系统的处理, 逐步去除原水中的悬浮物量。反渗透技术在制药工业中的应用可以有效减少污染排放, 提高制药生产效率, 也能够直接用于临床

医学领域, 具有较好的应用前景<sup>[4]</sup>。

#### 4 绿色化学技术在制药工业中的具体应用

##### 4.1 在生物制药中的应用

在当前的生物制药实践中, 抗生素、酶类、氨基酸等药物的生产与提炼, 更常用的方式为生物发酵制药方法。现阶段针对生物发酵液实施膜分离处理期间, 所使用的普遍方法为对发酵液落实直接性的超滤处理, 剔除发酵液内所包含着的如菌丝、蛋白质、病毒、热原等等大分子物质, 同时, 以目标产物为主的小分子代谢物质、盐、水可以顺利通过超滤膜, 最终获取到高纯度目标产物。在使用膜分离技术提炼青霉素、头孢菌素、红霉素等药分时, 可以使用超滤膜进行分离, 可以使整个制药过程中所需要投放的成本费用有所下降。对于膜分离技术而言, 可以在室温条件下操作、不存在相变、支持分子级分离、分离系数维持在较高水平为该技术的主要特征, 在生物发酵制药中的应用优势明显<sup>[5]</sup>。

##### 4.2 在制药工业污染治理中的应用

在制药工业生产中, 针对现有的污染问题也可以采取绿色化学技术进行治疗, 通过对超滤膜技术的应用, 可以有效提高制药废水处理效果。超滤膜技术属于一种物理水处理方法, 只需要对污水进行过滤便能够去除污水当中的某些颗粒污染物, 同时也减少了水中各类细菌和病毒的含量。其中, 活性炭-超滤膜处理技术有着显著的应用优势, 具有吸附性强, 过滤效果好的特点, 可以有效去除污水中的有机物, 在保证处理效果的基础之上, 降低了膜污染程度, 延长了膜的使用年限。

##### 4.3 在医药用水制备中的运用

对于制药工业而言, 其生产原料不仅包括各类化学物质, 还需要有催化剂、溶剂等各类基础材料, 在其制备过程中也能够充分利用绿色化学技术。其中, 医药用水是制药工业中较为重要的存在, 且对其质量和效果要求较高。随着膜分离技术的不断发展, 现如今逐渐采用超滤膜分离技术和反渗透膜技术来进行医药用水的指标, 相比传统蒸馏的方式, 膜分离技术的运用, 既能够保证医药用水达到注射用水的标准, 同时能够有效降低成本、能耗和污染, 因此各大医药生产企业广泛运用膜分离技术进行医药用水的制备。

##### 4.4 在细胞基因工程中的应用

细胞工程和基因工程是当前制药工业发展的重点技术工程, 通过对细胞生物学和分子生物学的技术研

究, 能够有效提高药物研发生产效率。传统药物大部分原材料都是植物材料, 植物药物治疗温和, 并且这类药物副作用较低, 植物药物也被社会各界所重视, 西药也正在慢慢进行改进。生物制药技术能够改善传统植物制药的缺点, 提升制药效率, 避免了植物资源不足的限制性因素。与此同时, 生物制药技术在基因工程的运用可以依据人体不同因子的特征, 借助基因工程的模式提取人体所需的胰岛素, 再将胰岛素注入到微生物细胞内部, 人工合成批量胰岛素。基因工程在应用的过程中具有无限扩展、跨物种性的特点, 转变了原有常规育种过程中无法突破物种限制的桎梏, 可以让原核生物与真核生物、动物植物之间的遗传信息能够快速转移和重组, 生物制药技术在基因工程的运用可以有效解决现阶段人类的医疗所需。

##### 4.5 在抗肿瘤制药工艺中的应用

肿瘤是世界上种类最多的疾病, 具有种类繁多, 发病原因繁杂, 死亡率高等特征。抗肿瘤药物也是当前各国在生物制药发展过程中的重要议题, 通过不同国家的学者研究, 抗肿瘤药物的制造工艺获得了阶段性的成果。生物制药技术推进了肿瘤药物及癌症类医疗药物的研究, 让此类药物的种类和功能增多, 并且还提高了医疗性能及药品可靠性。当前在进行生物制药技术推广的过程中, 积极针对肿瘤进行药物的研发, 通过生物技术解读抗肿瘤的机理, 综合性地对放射性疗法、化学治疗方法和手术治疗方法进行应用, 在抗肿瘤治疗方面取得了较好的效果。同时, 生物制药技术还有一个运用领域就是基因性抗体药品, 其能够卓效压制肿瘤在病人内部的扩散。

#### 结语

绿色化学技术作为化学工业发展的重要发现, 在制药工业中的应用能够有效减少生产污染问题, 实现对工业污染产生源头的有力控制。相关化学企业应当重视对绿色化学技术的应用, 加强生产工艺优化与升级, 综合利用多种绿色化学技术, 促进制药工业生产力水平的全面提升。

#### 参考文献:

- [1] 张洋. 绿色化学化工技术及其在现代化学工业中的应用[J]. 热固性树脂, 2022, 37(03): 79. DOI: 10.13650/j.cnki.rgxs.2022.03.020.
- [2] 沈海珠. 以绿色制药技术, 提升医药行业水平[N]. 台州日报, 2021-07-29(004). DOI: 10.28812/n.cnki.ntzrb.2021.002972.