

# 水资源保护和绿色化学的应用

张朝阳

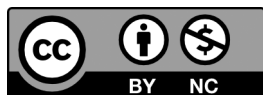
青海师范大学化学化工学院，西宁

**摘 要** | 水资源污染破坏了有限的水资源，进一步加剧供需矛盾，影响了人们的生活，因此，加强对水资源保护，实现社会经济可持续发展，应用绿色化学是一条减少污染的有效途径。

**关键词** | 水资源；污染；保护；绿色化学

Copyright © 2021 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



## 1 我国水资源的现状

我国是一个水资源短缺的国家，人均水资源量仅为世界人均水资源量的四分之一，水资源严重不足的问题已成为影响我国可持续发展的重要因素。但同时，我国又是一个水污染严重的国家，我国水体水质总体上呈恶化趋势。据 2000 年水资源公报，2000 年全国工业废水和生活污水排放总量已达 620 亿 t，其中，大多未经处理直接进入江河湖库，随着排污总量的增加，受污染的河流也逐年增加，在全国水资源质量评价的约 10 万 km 河流中，1/3 以上的河段受到污染，全国 90% 以上的城市水域受到不同程度的污染。

同时，我国用水浪费严重，全国农业灌溉用水利用系数大多只有 0.4，而

很多国家已达到 0.7 ~ 0.8; 我国工业万元产值用水量平均为 103m<sup>3</sup>, 是发达国家的 10 ~ 20 倍, 水的重复利用率我国平均为 40% 左右, 而发达国家平均为 75% — 85%。用水浪费不仅加剧了水资源短缺, 也增加了污水排放量, 加重了水体污染。

目前, 我国水污染有以下特点: ①从局部开始, 沿河蔓延, 最后污染整条河; ②城市周围水环境污染严重, 并不断向农村蔓延, 影响乡镇供水, 农业生态环境遭受破坏; ③地下水污染由点发展到面, 北方地区地下水污染严重, 加之地下水普遍超采, 污染正由浅层水向深层水发展; ④季节性突发水污染事故逐年上升, 南方多水地区出现水质型缺水; ⑤一些湖泊富营养化严重, 威胁供水安全和渔业生产, 水库富营氧化问题也呈发展趋势。

总之, 我国水资源保护面临的总体形势是: 水资源的紧缺与用水的浪费并存; 水土资源过度开发造成生态环境的破坏; 水环境恶化和水体污染迅速发展, 已到极为严重的程度。

## 2 水体保护的重要性

水是人类生存和发展不可缺少的资源, 也是实现社会经济可持续发展的基础。目前水资源的缺乏及污染不仅给人类带来了灾难, 也殃及其他生物。依靠科技进步, 运用绿色化学, 保护水资源, 合理使用、开发水资源和改善水环境生态已是保护环境和可持续发展的当务之急。水资源保护是水资源开发、利用的基础和前提, 保护好水资源对我国的可持续发展关系重大。搞好水资源保护工作, 为我国水资源的可持续开发利用发挥积极作用。

通常对污水处理主要技术手段有物理法、化学法和生物法, 其中物理法和化学法容易引起二次污染; 生物法以其经济和较高的处理效率成为目前广泛使用的, 能使污染物最终无机化、矿物化的方法, 但它只能有效地处理生物相容的有机物。伴随着现代科学技术的蓬勃发展, 绿色化学技术已成为建构和谐社会和实施可持续发展过程中正确的技术抉择, 所以, 我们还应将绿色化学广泛地运用于污水处理中。

### 3 绿色化学的应用

绿色化学, 又称环境无害化学, 环境友好化学或清洁化学, 它是通过利用一系列化学的技术、原理与方法来降低或除去化学产品设计、制造与应用中有害物质的使用与产生, 使所设计的化学产品或过程更加环境友好的一门科学。其目的是依靠科技发展创造污染系数低、资源和能源消耗少的化学反应和生产工艺, 其理想是不再使用有毒、有害物质, 不再产生废物, 不再处理废物, 从源头阻止对环境的污染。因此, 绿色化学包括所有可以降低对人类健康与环境产生负面影响的化学方法、技术与过程, 是解决世界环境污染问题的一种方法。

#### (1) 反应原料的绿色化

目前, 绝大多数有机化学品是石油作为原料合成的, 其化学合成中不但要消耗大量能量, 而且, 还会带来严重的污染。生物质是理想的石油替代原料, 生物质包括农作物、植物及其它任何通过光合作用产生的物质。由于其含有较多的氧元素, 在产品制作中可以避免或减少氧化步骤产生的污染, 同时, 用生物质作原料的合成过程较以石油作原料的过程的危害性小得多。

#### (2) 试剂选择的绿色化

绿色化学在选择试剂时, 不仅要求较高的反应效率与经济效益, 而且要充分考虑试剂的危害性以及该试剂的使用对整个合成过程的影响。

#### (3) 溶剂的绿色化

化学污染不仅来源于原料和产品, 而且与反应介质、分离和配方中使用的溶剂有关, 因此, 减少溶剂的使用, 改进传统的溶剂、开发有毒挥发性溶剂的替代品的研究是绿色化学的重要研究方向。

#### (4) 产品的绿色化

产品的绿色化要求产品能够最大的发挥作用的同时, 其毒副作用降至最低或完全料除。例如: 光降解塑料、环境友好农药、绿色燃料、绿色涂料及绿色制冷剂的发明与使用, 既使人们的健康得到了保障, 又减少了对环境的污染。

#### (5) 催化剂的绿色化

许多传统的有机反应使用硫酸、氢氟酸、三氯化铝等液体酸催化剂, 液体

酸对设备、环境、人身都有危害。现在已有一些环境友好的代用品,如Ev土rocats4系列,以及近年来研究的负载型试剂,这种围体催化剂只需通过简单的过滤即与产物分离,而且可重复使用,它给化学工业的技术革新带来了新的希望。

#### (6) 反应过程的绿色化

采用物理方法和使用酶来促进化学反应,是绿色化学的方向之一。光、电、热是引发和促进有机反应的有效手段。近年来,微波促进化学反应的研究已取得很大进展,生物有机化学关于酶在有机溶剂中反应特性的发现和应用,以及核酸酶、抗体酶和杂化酶的发现等,也使酶促有机化学反应的应用展现出光明的前景。

## 4 绿色化学在水资源保护方面的应用

减少污染只是对水资源得到间接保护,而只有应用绿色化学才是对水资源得到直接保护。例如:生物膜技术与单分子膜水面阻蒸发技术的绿色化研究和应用。

生物膜技术是根据水体自净现象用来改善水质的一种新技术。它根据天然河床上附着的生物膜的净化作用,人工填充滤料或载体,供细菌絮凝生长,形成生物膜。当污染的河水经过生物膜时,污水和滤料或载体上附着生长的菌胶团开始接触,菌胶团表面由于细菌和胞外聚合作用,絮凝或吸附了水中的有机物,与介质中的有机物浓度形成一种动态的平衡,使菌胶团表面既附有大量的活性细胞菌,又有较高浓度的有机物,成为细菌繁殖活动的适宜场所。进而使菌胶团表层的细菌迅速繁殖,并使水中有机物很快消耗,不仅水质到了改善,还强化了河流生态系统的自净能力。

单分子膜水面阻蒸发技术的开发和应用对减少水资源和农田水蒸发损失在国民经济、工农业生产,尤其是在我国西部干旱地具有重大意义。单分子膜是厚度只有一分子厚的分子膜,许多有机溶剂都能在水面上铺展。因此可以将成膜有机物溶于这类溶剂中,然后滴加到水面上,待溶剂挥发之后,表面上即留下土层有机物形成的膜。适当控制分子膜物质的量,就可得到单分子膜。它也可由可溶性表面活性物质在水面上吸附而成。水面单分子膜能大大抑制水分蒸

发,降低因水分蒸发而损失的热量,从而使水温升高。

总而言之,在生产中能够把绿色化学技术的研发及应用工作做好,便可最终实现清洁生产,使污染从源头得以治理。

## 参考文献

- [1] 王恩举. 漫谈绿色化学[J]. 大学化学: 2002, 17(4): 24.
- [2] 吴邦倍, 陈天祥, 孙海健. 单分子膜水面阻蒸发技术的绿色化学[J]. 环境保护, 2003, 11(11).

# Water Conservation and Green Chemistry Applications

Zhang Chaoyang

*College of Chemistry and Chemical Engineering, Qinghai Normal University,  
Xining, China*

**Abstract:** Water pollution destroys the limited water resources, further aggravates the contradiction between supply and demand, and affects people's lives. Therefore, strengthening the protection of water resources, realizing the sustainable development of social economy, and applying green chemistry is an effective way to reduce pollution.

**Key words:** Water resources; Pollution; Protection; Green chemistry