

化学工程工艺中绿色化工技术要点及应用经济效益分析

刘 燕 张 浩 (山东精准产品质量检测有限公司, 山东 菏泽 274000)

摘 要:化工产品已经成为现代工业社会不可或缺的部分, 为人们的生产生活提供了良好产品需求保障。但是化学工艺为社会生产带来便利的同时, 也带来极大的环境污染, 破坏了植被、土壤、水源, 影响人体健康。基于可持续发展理念的影响, 如何把握化工生产与生态环境的平衡点成为相关领域的重要研究课题, 绿色化工技术由此得以推广发展。绿色化工技术是指对生态环境、人体健康污染较小的技术类型, 可以促进化工生产活动与生态环境和谐发展。针对当前化学工程工艺中的绿色化工技术展开探讨, 结合实际现状, 分析绿色化工技术的要点和应用取得的经济效益。

关键词: 化学工程工艺; 绿色化工技术; 要点; 应用; 经济效益

0 引言

化工产品属于人工合成造物, 不具有自然属性。生产过程中使用的是很多浓度较高, 甚至具有腐蚀性、毒性的原料进行合成的, 工艺十分复杂, 需要特种生产机械与设备。化工产品如果不在生产过程中严加管控, 其产生的有毒有害废料、气体会对生态环境以及人体健康带来危害。随着现代社会对生态环境的重视程度加深, 保护生态环境也成为化学工业新的改革方向, 绿色化工技术也成为行业研究新课题。

1 化学工程工艺与绿色化工技术概述

化学工程与工艺是本科高校中的学科专业, 属于化工领域。课程内容涉及化工工业生产制造原理, 指导学生掌握物质分离与转化, 了解相关机器设备的设计与操作规律。目的是培养可以在化工、炼油、医药、冶金等行业从事生产劳动的专业人才^[1]。化工行业涉及较多的专业学科知识, 发展模式和生产特点较为多样, 是现代工业社会生产中不可或缺的一部分。尤其在当前产业转型升级的时期, 需要不断对生产、管理、技术方面进行创新改革, 以应对社会经济、生态环境的发展需要。

绿色化工技术是化工领域不断发展变革中提出的新理念、新方向。目的是不断促进化工技术的创新改革, 优化生产技术, 以此提升生产效率, 降低对生态环境的污染和破坏。绿色化工技术当前的研究重点在于提高原材料使用效率, 减少环境污染。化学产品生产过程中所带来的污染, 来源于原材料和产品, 也来源于制造过程中使用的各种有机溶剂、挥发性溶剂等。不同类型的溶剂会造成空气污染、水源污染、土壤污染, 如果管理不当甚至会引发火灾、爆炸、中毒事故^[2]。因此, 为了降低原材料、化学试剂带来的污染与破坏,

研发新的化工技术、无害溶剂就成为了绿色化工技术的新目标。

2 发展绿色化工技术和经济的必要性

我国经济在快速发展的同时, 各地区环境污染问题也在加重。现代社会使用的化工产品数量在不断增多, 自然也加剧化工污染的程度。在遵循可持续发展理念情况下, 大力发展绿色化工技术和经济就显得十分必要。化工工业对环境的污染, 引发了社会的广泛关注, 无论是行业内还是行业外都认识到, 当前化工生产过程中造成的巨大污染, 很大程度上是由于环境保护意识不足, 以及化工技术落后所导致的。为了保证可持续发展, 就需要化工行业深刻思考经济效益、社会效益、生态环境和谐发展的要求。

进入 21 世纪以来, 全球性污染加深, 化工行业的发展为社会生产提供了良好的保障, 却也加剧了生态环境的污染。经过技术人员的长期研究和实践总结, 化工工程技术也取得进一步提升, 为了社会生产带来了便捷。为了更好地适应可持续发展政策, 化学工程技术还需要转变以往的观念, 重视绿色化工技术的应用和研究。绿色化工技术理念的提出, 主要是为了降低化学工程所带来的负面影响, 降低环境污染, 并且不断降低资源消耗, 在节约生产成本的同时提升生产效率, 保障人们的生活物质水平。通过大力推动绿色化工技术的创新应用, 对稳定社会经济发展有着重要作用。

3 绿色化工技术的发展途径

3.1 合理选择化学原料

从实际的生产情况分析, 对化工生产作业产生决定性影响的因素是化学原料的使用。因为化学原料是化工领域生产制造的基础, 大量的化学原料被投入到

化工生产当中,对生态环境产生了极大的污染。因此为了减少化工生产带来的危害,就需要先从源头抓起,合理选用化学原料,从源头上控制污染,以此来解决当前化工行业所产生的巨大污染问题。

在推进绿色化工技术研发应用的过程中,应该从两方面着手,一是要尽量选择环保性能好、低污染的化学原料^[3];二是注重安全、污染防范意识的教育推广。先做好这两方面的工作,就可以有效减少化工生产中所带来的巨大污染问题。近年来,化工行业内部也在广泛研究和推广应用无害化学原料的加工使用,比如使用野生植物、农作物等材料,通过特殊加工技术将树木、芦苇、稻草等天然植物重新加工,获取植物纤维。或者是将稻草、麦秸等农副产品进行重新加工,转变成成为酮、糠醛、醇等化工原料。此外还有利用生物质气化产生氢气等新型技术,都属于绿色化工原料生产加工的新方向。

3.2 减少有害溶剂的使用

化工生产中或多或少会带来一些化学污染,有的污染在可控范围内,有的则需要进一步改进生产技术和净化设备,才能有效降低对环境带来的污染。通常化学生产中对环境产生的污染,主要来源于以下几个方面:①很多化工企业在生产过程中,对有毒有害原材料的不合理应用;②生产过程中过度使用有毒有害的化学溶剂;③废水废料处理不当导致的污染。

化学溶剂在化工生产中应用十分广泛,是化工生产的基础要求之一。各种类型的化学溶剂主要用于催化反应。尤其化工生产中的催化剂是提升化学反应速率的必需品,比如近年来所研发的绿色化工科技中,无毒无害的烷基化固相催化剂就是国内绿色化工技术的研究重点。这类毒害性质很低的催化剂广泛普及应用,可以极大减少化工生产中对空气、水源的污染。

4 化学工程与工艺中绿色化工技术的要点

化学工艺的发展趋势是迈向高效、安全、无污染的生产领域。目标是研发新的原材料和生产技术,争取将原料全部转换成为预期的产品,降低生产过程中的废物排放。目前的研究趋势来看,重点强化绿色化工生产的技术方法要点在于:

4.1 超临界流体用作助剂

超临界流体是介于气体和液体之间的一种流体,具有气体和液体的双重特性。因为超临界流体的溶解过程中包含了分子间的相互作用力和扩散特性,所以超临界流体对很多物质都具有极强的溶解能力,正是

这种特性让超临界流体成为了一种很好的催化剂和萃取剂^[4]。当前可以作为超临界流体的物质较多,比如常见的二氧化碳、乙烷、氨等。但是多数情况下是选择二氧化碳作为超临界流体萃取的主要原料,因为二氧化碳的临界温度更加接近室温,而且无色无毒,价格低廉,容易生产加工。

4.2 生产工艺过程集成以及优化控制

推进绿色化工过程的集成发展,主要是进一步研究化工产品从分子到聚集体、界面、单元过程、多元过程、工厂、工业园的全生产加工过程中,优化“化学供应链”。通过改进化学供应链,不断提升化工合成、分析、设计、控制等生产技术,解决绿色化工技术中的多元复杂问题,以此来推进绿色友好型、可持续发展的化工技术发展。比如当前所提倡的“以产品为中心的绿色设计方法”。首先要考虑的是对化学产品进行重新设计改良,目的是让化工产品对生态环境、人体健康更加友好。为了设计更加安全健康的化学产品,现阶段就需要重点分析分子结构,以及化学材料的功能作用,对环境、人体的危害等因素。通过对生产结构的不断优化改良,保证其作用功效的同时,降低其危害。化学工程与工艺中提到的绿色产品设计的几项基本原则,可以作为绿色化工生产的指导方法:

①明确物质的作用机理;②了解物质结构和活性以及二者的关系;③生产中避免采用毒性功能基团。

4.3 超声波技术

绿色化工生产中所提到的超声波技术,作用原理是借助空化现象来强化化学效应。空化现象是液体介质中,微泡产生、破裂过程中能量的释放现象。空化现象所产生的瞬间内爆效应会带来短时间的强烈振动波,然后在物质体内产生短暂的高能环境,而这些能量可以用来打开化学键,促进化学反应的快速进行。

超声波的主要作用。一是通过超声波引起微泡爆裂,引发机械效应;二是引发微泡爆裂带来高温高压;借助超声波可以对溶剂本身结构带来破坏,通过这些效应产生的作用结果,可以让化学工程中的反应性能极大增强。总体来看,超声波技术的优势,在于化工生产中可以对各种有机合成反应带来显著的促进作用。可以有效提高化学反应速度,增强化工生产的转化率和产量。

4.4 微波技术

因为微波对于物质的加热过程,是直接从物质分

子层面出发的,物质分子在吸收电磁能之后,会以每秒数十亿次的高速摆动来产生热能,在化学领域中也称作为“快速内加热”。借助微波技术可以极大提升化学反应速度,最高可以提升1240倍。用到化工工程中可以提升生产效率,降低生产成本。

5 绿色化工技术应用产生的绿色发展经济效益

5.1 绿色生物技术降低生产能耗

随着科学技术的发展,现代化学工程与工艺技术变得越来越复杂,而这也正好促进了化学工程与生物工程之间的融合发展。当前的生物技术领域中,涵盖了基因、细胞、微生物、酶等技术,对促进绿色生物技术创新发展有着重要意义。同时这些技术要素也被应用到化学仿生学、生物化工等领域。比如生物酶在生物体中是作为一种催化剂,可以参与到生物化工的加工合成工作中,具有高效性、转移性的特点。此外,化学仿生学之中所提出的膜化学技术,也是当前应用较为广泛的一类生物技术。

在推广绿色化工技术的过程中运用生物技术,可以促进资源的循环再生利用。早期化工生产中会从动植物中提取出有机化合物原料,到后来大规模开采石油、煤炭能源进行加工合成原料。比如制备丙烯酰胺,当前化学工艺中可以使用自然界中的生物酶来替代丙烯腈,催化合成丙烯酰胺,可以有效降低生产能耗,节约生产成本,而且可以降低对环境的污染。利用生物技术来优化化工工艺,相比于工业酶,生物酶本身具有自然属性,用于化学生产时具有反应条件温和、无污染等优势。

5.2 有利于绿色清洁技术与能源开发

绿色清洁技术与能源的发展趋势是达成无毒、无害、无污染、无废物排放的目标,当前应用较为广泛的是绿色催化技术、超临界流体、微波、超声波等技术。这类技术在冶金、印染、煤气、甲醇制造、垃圾处理等行业都产生良好效应。此外在火电厂生产过程中应用到脱硝脱硫技术,以及垃圾处理中使用的制沼气技术,高效清洁的煤气化技术等,都是应用了清洁技术原理。

我国为了进一步缓解汽车排放带来的污染问题,在积极研发新的汽车替代燃料,目前所研制的替代燃料有液化天然气、甲醇、乙醇、生物柴油、燃料电池、液氢等。而研制使用这类清洁能源的目的,是尽可能减少挥发性有机物、毒性空气污染物、甲醛、乙醛、粉尘颗粒物等有毒有害气体的排放。大力研发这类清

洁技术与能源,与人类生产生活有着直接关系。可以有效缓解当前能源紧张的问题,也能极大改善生态环境。化学工程中研究海水淡化技术,提升盐、水分离效果,为人类生产生活提供更多的淡水资源。

5.3 有利于环境友好型产品开发和利用

发展环境友好型产品,更有利于保护生态环境。环境友好型产品指的是,在产品的整个生命周期之内,都不会对人体、环境带来危害的产品,也被称为无害化、低公害产品。目前涉及领域和产品类型,有涂料、节水、节能、纺织服装、建筑材料、绿色食品、包装材料等。我国近年来在不断加大生态治理的力度,重视生态保护的同时,也在推动环境治理工作的落实。并且在开采资源时提倡应用绿色化工技术,减少资源浪费和环境污染问题。而且在当前资源匮乏的情况下,通过优化生产链来生产制造更多的环境友好型产品。比如利用绿色化工技术生产的绿色建材,有防霉壁纸,不发霉不起泡;高密度聚乙烯生产的塑料金属复合管,不会生锈污染水质;乳胶漆装饰材料,无污染无异味;绿色包装制品中,利用玉米秆、麦秸秆、稻草为原料生产出的无污染快餐盒。发展环境友好型产品时,国内还应该加强生态环境监测,了解动物、植物生长变化情况,了解空气、水源、土壤质量情况,以促进绿色化学技术发展更加有针对性。

6 结语

现代工业的粗放型发展导致生态环境遭受严重破坏,污染问题也不容乐观,影响了可持续发展。未来发展中要提高环保意识,重视绿色化工技术的研发应用。化工生产中,要谨慎对待原材料、催化剂的生产使用,充分重视绿色化工技术的应用,合理选择化学原料、催化剂,注重清洁技术、生物技术的应用,将绿色化工技术与理念应用到化学工程与工艺开发层面,以此来提升社会效益和经济效益。

参考文献:

- [1] 周田伟. 化工工艺中常见的节能降耗技术对策 [J]. 山西化工, 2021, 41(3): 3.
- [2] 曾志鹏, 叶海涛. 绿色化工技术在化学工程中的应用策略 [J]. 化工设计通讯, 2022(02): 048.
- [3] 路文利. 绿色化工技术与绿色化工设计的相关问题研究和工艺危害 [J]. 化工设计通讯, 2022(05): 048.
- [4] 袁旭宏. 绿色化工技术在化工处理废水工程中的应用 [J]. 当代化工研究, 2021(15): 2.