

绿色化学工程的可持续发展与经济效益评估

王 婧 赵 乐 (内蒙古荣信化工有限公司, 内蒙古 鄂尔多斯市 013400)

摘 要: 本文主要探讨了绿色化学工程可持续发展的定义、原则和举措。首先, 对绿色化学工程可持续发展的定义进行了阐述, 强调了其旨在减少化学工程对环境的影响, 实现经济、社会和环境的协调发展。接着, 提出了绿色化学工程可持续发展的原则, 包括减少污染、资源高效利用、节能减排等。在此基础上, 文章提出了绿色化学工程可持续发展的具体举措, 包括采用绿色化学技术和工艺、加强环境监管、推动循环经济等。最后, 通过案例分析, 展示了绿色化学工程可持续发展的实践效果和经济效益。

关键词: 绿色化学工程; 可持续发展; 环境影响; 经济效益评估

1 引言

随着工业化的快速发展, 化学工程对环境的影响日益突出, 如何实现可持续发展已成为亟待解决的问题。绿色化学工程作为新兴领域, 旨在通过采用绿色技术和工艺, 减少化学工程对环境的负面影响, 促进经济、社会和环境的协调发展。本文将对绿色化学工程可持续发展的相关问题进行深入探讨。

2 绿色化学工程可持续发展的原则

2.1 减少污染

化学污染主要是指在工业生产中产生的废弃物和废物, 这类废弃物的处理不及时或者处理不当都会造成严重的环境污染, 对人们的生活和工作带来极大的困扰。环境污染问题是全球性的问题, 它人们的生活质量以及工作效率都有非常大的影响, 因此人们也在积极探索新的解决方法。绿色化学工程可持续发展原则是在进行化学生产时, 要遵循减少污染、节能环保的原则, 采用先进的技术手段来处理废弃物和废物, 将这些废弃物和废物进行科学合理地处理, 以避免其对环境造成污染。

2.2 资源高效利用

绿色化学工程的发展, 还必须重视资源的高效利用。在工业生产过程中, 要合理使用各种资源, 降低污染的发生率。①提高能源利用率可以减少能源浪费, 减少环境污染, 有利于实现资源节约型社会。在工业生产过程中, 要采取有效措施, 提高能源的利用率。比如: 可以将废弃物作为化工原料再利用; 可以通过生物技术的应用, 对废弃物进行降解处理; 可以通过燃烧、提取、转化等手段, 提取有用的物质等; ②采用新型化学技术: 新技术也是绿色化学工程中重要的研究方向。在发展绿色化学工程时, 必须根据社会实际需求和现代科技水平进行技术革新和创新。比如:

在工业生产中, 可以采用绿色环保技术, 采用绿色环保材料, 应用绿色化学生产工艺, 提高资源的利用率; 在食品加工和食品安全领域, 可以应用生物技术和生物酶技术等新型技术, 实现生物转化和清洁生产。

2.3 节能减排

在绿色化学工程可持续发展的原则中, 节能减排也是非常重要的一项, 在社会经济快速发展的过程中, 能源资源短缺问题已经成为制约社会发展的一个重要因素, 所以在绿色化学工程可持续发展原则中, 节能减排也是非常重要的一个方面。对于一些化学产品来说, 如果生产过程中出现了能耗过高的情况, 那么就会给环境带来一定的污染和破坏作用, 所以在绿色化学工程可持续发展原则中, 节能减排也是非常重要的一个原则。

2.4 经济可行

从目前的实际情况来看, 绿色化学工程的可持续发展, 需要遵循经济可行的原则, 在进行绿色化学工程建设过程中, 要保证经济效益与社会效益的相互结合, 从而实现经济效益与社会效益的共同提高。而在经济发展中, 可以充分利用先进技术对生产过程进行优化和改进, 从而实现经济效益与社会效益的共同提高。因此从这一角度来看, 绿色化学工程建设中要想实现经济效益与社会效益的相互结合。

3 绿色化学工程的可持续发展举措

3.1 采用绿色化学技术和工艺

通过应用绿色化学技术和工艺, 不仅能够提高化学反应的转化率, 还可以减少化学反应对环境造成的污染。具体来说, 应用绿色化学技术和工艺可以从以下两个方面着手: 首先, 在传统的化学合成中, 因为很多化学试剂都具有毒性, 如果将这些有毒试剂直接排放到环境中会对人类的生命健康造成严重威胁。而

绿色化学工程要求在进行化学反应时,尽量使用无毒无害的化学原料和化学试剂,并且要严格按照无毒化反应工艺进行操作,这样能够避免化学污染事件的发生。其次,在生产过程中应用绿色催化剂。应用绿色催化剂能够降低有毒物质的生成量,提高反应效率,在一定程度上实现了无毒化反应工艺。目前,常用的绿色催化剂有固体碱、固体酸等,这些催化剂具有良好的催化活性、选择性和安全性。

3.2 加强环境监管

在对绿色化学工程进行使用的过程中,必须要对其进行严格的管理,只有这样才能保证整个生产过程能够做到绿色环保。所以,在进行绿色化学工程的使用时,要加强环境监管,保证整个生产过程可以实现环保、安全以及高效的目标。

3.3 推动循环经济

在我国现代化社会发展过程中,人们的环保意识逐渐增强,因此,相关部门需要对绿色化学工程的发展进行重视。在此过程中,需要在环境保护的基础上,开展绿色化学工程。在绿色化学工程中,可持续发展战略能够在根本上降低污染和环境破坏问题发生的概率。而针对这一情况,相关部门需要在绿色化学工程中引入循环经济模式。循环经济模式可以说是我国绿色化学工程中最常见的一种形式,其可以实现资源的循环利用,降低对生态环境的破坏。而这一模式能够有效提升我国经济发展质量和水平,其对我国未来的发展有着重要作用。

3.4 提高公众环保意识

绿色化学工程的可持续发展离不开公众环保意识的提高,而这也是我国环保工作的重中之重,只有当公众的环保意识提高了,才能够使绿色化学工程得到更好地发展,而这也是促进绿色化学工程可持续发展的重要途径之一。比如可以在一些学校里进行一些环保知识讲座等活动,让更多的人了解绿色化学工程,并且在生活中能够自觉地节约资源。

4 案例分析

4.1 绿色化学工程概况

粉煤灰的再利用成为了一个典型的案例。过去,粉煤灰仅仅是燃煤发电厂的废弃物,对环境造成极大压力。通过精细的工艺流程,将粉煤灰的粒径控制在 $45\mu\text{m}$ 以下,筛余小于 0.7% ,形成超细粉煤灰。这种超细粉煤灰具有更高的活性,能够更好地改善混凝土的性能。此外,超细粉煤灰还具有较好的环保性能,

能够降低混凝土中的水泥用量,减少水泥生产过程中的碳排放。

4.2 粉煤灰的再利用绿色化学工程实施要点

4.2.1 原材料选择与性能指标

在混凝土的制备过程中,原材料的选择至关重要。以下是本研究中所选用的主要原材料及其性能指标。

①水泥:本研究选用尧柏实丰生产的P·O42.5普通硅酸盐水泥,具有较高的比表面积 $350\text{m}^2/\text{kg}$ 和适宜的标稠用水量 27% 。这种水泥具有较好的工程性能和较强的适应性,能满足混凝土结构的各种需求。

②粉煤灰:本研究选用了两种不同类型的粉煤灰,分别是渭河电厂生产的超细I级粉煤灰(以下简称超细粉)和原状II级粉煤灰(以下简称粉煤灰)。超细粉的细度($45\mu\text{m}$ 方孔筛筛余)为 0.5% ,需水量比 95% ,烧失量为 3.1% 。粉煤灰的细度($45\mu\text{m}$ 方孔筛筛余)为 18% ,需水量比 102% ,烧失量为 2.8% 。这两种粉煤灰的性能指标均符合相关标准要求,能够有效提高混凝土的工程性能。

③外加剂:本研究选用陕西科之杰有限公司生产的聚羧酸泵送剂,含固量 10% ,减水率 26% 。这种外加剂具有优良的减水和泵送性能,能够提高混凝土的工作性能,降低混凝土的渗透性能,从而提高混凝土的耐久性。

④骨料:本研究选用了户县碎石作为粗骨料,粒径 $5\sim 25\text{mm}$,连续级配,含泥量 0.8% 。细骨料选用黑河中砂,细度模数 2.6 ,含泥量 1.8% 。这两种骨料均符合混凝土用骨料的相关标准,能够保证混凝土的强度和耐久性能。

4.2.2 确定配制强度

在混凝土工程中,强度标准差是一个非常重要的参数,它直接影响到混凝土的性能和应用。以C30混凝土为例,根据计算,其配制强度不小于 38.3MPa 。为了保证实验效果,在这个基础上稍微提高了强度,最终确定为 40MPa 。同样地,对于C50混凝土,其配制强度不小于 59.9MPa ,也将其提高到 60MPa 。

4.2.3 确定胶凝材料用量和超细粉、粉煤灰掺量

在本次设计中,分别确定了C30和C50胶凝材料的用量。C30胶凝材料用量为 360kg ,而C50胶凝材料用量为 500kg 。由于超细粉的28天活性指数高于粉煤灰,因此超细粉的掺量可以适当大于 20% 。这样的设计不仅符合规程要求,同时也充分利用了当地原材料,提高了混凝土的性能。在确定超细粉和粉煤灰掺

表 1 方案配合比

编号	水泥	超细粉	砂	石	泵送剂	自来水
Z01	288	76	0	1120	7.2	160
Z02	288	0	76	1180	7.2	160
Z03	252	0	110	1186	7.2	160
Z04	250	0	120	1156	7.2	160

量时,还考虑了应用部位和施工工艺等因素。

4.2.4 确定验证配合比

由于外加剂中含有 85% 水分,调整后单方用水量 为 160kg/m³,方案配合比见表 1 所示。

4.2.5 验证配合比物理性能

几个重要结论:①当超细粉和粉煤灰的掺量相同时,混凝土的坍落度损失得到了显著的改善,而凝结时间并未受到影响。这一结果明确表明,超细粉的“滚珠”效应在其掺入混凝土后并未改变。这种“滚珠”作用在混凝土的施工过程中起到了关键的作用,使得混凝土的流动性更好,工作性更强。②在超细粉和粉煤灰的掺量相同的情况下,掺入超细粉的混凝土强度要高于掺入粉煤灰的混凝土强度。这一结果说明,经过精细磨碎的超细粉在混凝土中具有更强的活性,能与水泥的水化产物发生更充分的反应,从而提高了混凝土的强度。③当超细粉的掺量达到 30% 时,混凝土在 28 天的强度可以满足试配要求,而且 60 天的强度增长明显。这表明,超细粉能有效地填充水泥的空隙,使混凝土的内部结构更加紧密,从而显著提高了混凝土的强度和发展潜力,增强了混凝土的耐久性。

4.3 超细粉煤灰的经济效益分析

①使用超细粉可以提高粉煤灰的使用量。粉煤灰是一种常见的混凝土掺合料,能够提高混凝土的流动性和减少水泥用量。以 30% 的掺量计算,混凝土每方中可以增加 30 ~ 50kg 的超细粉用量,这将有助于提高混凝土的性能,降低水泥用量,从而实现成本的降低。②超细粉可以替代 30 ~ 50kg 的水泥,从而直接降低混凝土单方成本 5 ~ 12 元。在混凝土生产过程中,水泥是最主要的成本支出。通过使用超细粉替代部分水泥,可以有效降低混凝土的生产成本,提高企业的经济效益。同时,这也为混凝土企业提供了更多的竞争优势,有助于提高市场占有率。③使用超细粉可以降低 30 ~ 50kg 水泥的使用量,从而间接降低水泥厂二氧化碳排放量。水泥生产过程中会产生大量的二氧化碳,这是导致全球气候变暖的主要原因之一。通过

降低水泥用量,可以减少二氧化碳的排放,对环境保护具有积极意义。此外,超细粉的应用还可以减少粉煤灰对环境的污染,实现资源的循环利用。

5 结束语

总而言之,在本文中,详细介绍了混凝土性能的优化设计,主要包括确定配制强度、胶凝材料用量和超细粉、粉煤灰掺量,以及验证配合比等环节。通过实验数据的研究与分析,得出了几个重要结论,如超细粉和粉煤灰的掺量对混凝土的坍落度、强度发展等性能有显著影响。同时,还分析了超细粉煤灰的经济效益,发现其可以提高混凝土的性能,降低成本,提高企业的经济效益,并对环境保护具有积极意义。

参考文献:

- [1] 何双龙,张斌斌."双碳"目标下煤矿企业转型发展路径探析[J].中国煤炭,2023(11):27-30.
- [2] 万婷.绿色化工技术在化工工程工艺中的应用[J].化纤与纺织技术,2023,52(12):60-62.
- [3] 赵汉林.新形势下当前地质矿产绿色勘查及找矿技术的思考[J].世界有色金属,2023,(18):55-57.
- [4] 伍光辉,and 汪友明.绿色化学与可持续发展[J].池州学院学报 017.005(2003):131-132.
- [5] 陈军,顾娟红,薛良.低碳时代绿色化学与社会经济可持续发展[J].经济研究导刊,2010(12):2.
- [6] 肖培蒙.探析绿色化学工程对化工企业发展的促进作用[J].中国化工贸易,2018(09).
- [7] 邱红,刘彦钦,韩士田.绿色化学的进展[J].河北化工,2000(2):3.
- [8] 林松柏.绿色化学与可持续发展[J].化学工程与装备,2000(01):38-41.

作者简介:

王婧(1981-)女,汉族,籍贯:陕西省西安市鄠邑区,职称:工程师,学历:本科,研究方向:化学工程与工艺

赵乐(1982-)男,汉族,籍贯:山东省济南市,职称:工程师,学历:本科,研究方向:化学工程与工艺。