

纳米光催化技术在大气污染治理中的应用

陆丽巧

无锡市宁静项目管理有限公司, 江苏 无锡 214200

[摘要] 大气污染是环境污染当中的重要内容, 将会对生态环境和社会生活造成严重影响, 同时也会危害人类身体健康, 纳米光催化技术是一种现代化先进技术, 将其应用于大气污染治理工作中能够取得显著成效, 文章主要对纳米光催化技术及其在大气污染治理工作中的应用进行探究, 以期能够为后续相关研究提供参考。

[关键词] 纳米光催化技术; 大气污染治理; 应用

DOI: 10.33142/aem.v4i1.5335

中图分类号: X51

文献标识码: A

Application of Nano Photocatalysis Technology in Air Pollution Control

LU Liqiao

Wuxi Ningjing Project Management Co., Ltd., Wuxi, Jiangsu, 214200, China

Abstract: Air pollution is an important part of environmental pollution, which will not only have a serious impact on the ecological environment and social life, but also endanger human health. Nano photocatalysis technology is a modern advanced technology, and its application in air pollution control can achieve remarkable results. This paper mainly explores the nano photocatalytic technology and its application in air pollution control, in order to provide reference for subsequent related research.

Keywords: nano photocatalytic technology; air pollution control; application

引言

将纳米光催化技术有着良好的光敏效果, 且应用效率高, 将其应用在大气污染治理工作中, 对于污染的治理有着非常积极的作用。而除了上述优点以外, 该项技术的应用还不会对环境和人体健康造成危害, 所以, 目前在空气净化领域中应用十分广泛, 在人类生活环境优化和治理方面具有很重要的现实意义^[1]。

1 大气污染危害及来源分析

(1) 危害

现实生活中, 大气污染十分常见, 其危害较大, 不仅会危害人类身体健康, 还可能会对农作物、植物、气候等造成影响。首先, 大气污染通常会刺鼻气味, 在污染情况比较严重时还会刺激人类呼吸道, 这是比较直观的大气危害。与此同时, 空气当中蕴含的各种污染物, 会加大人们慢性中毒、急性中毒或癌变的风险, 据相关调查研究显示, 大气污染较为严重的区域, 其居民有着较高的癌症发生率。其次, 在工农业方面, 大气当中很多酸性污染物都具有一定的腐蚀作用, 会对一些机械装备或者是建筑物造成极大的影响, 尤其是对于那些比较精密的仪器设备, 在受到影响之后, 会直接弱化机械设备使用性能, 甚至产生严重后果, 从而也在无形当中增加了生产成本, 缩短了机械设备的应用寿命。最后, 大气污染也会对气候造成影响, 大气中含有许多悬浮物, 这些悬浮物对于阳光具有折射效果, 影响大气能见度, 而且, 因为部分悬浮物会吸引水分子, 造成降雨或雾霾, 对区域交通产生一定的影响,

若大气悬浮颗粒物当中存在酸性物质还会导致酸雨, 酸雨腐蚀性极大, 将会对植物、建筑物等造成严重危害(如下图), 近年来, 全球气候变暖已引起人们的广泛重视和关注, 这一现象与大气中二氧化碳含量的增多密不可分^[2]。



图1 酸雨腐蚀建筑物

(2) 来源

大气污染与工业生产以及相关化学材料的应用息息相关。以化学燃烧为例, 燃烧煤炭会有大量污染物产生, 而我国每年会应用大量的煤炭维持社会运行, 因而也会产生比较严重的空气污染, 煤炭在燃烧过程中, 一方面会产生大量的烟尘、悬浮物, 另一方面, 若不能充分燃烧, 还会产生一氧化碳。除此之外, 由于近年来人均汽车量的增加, 城市汽车尾气问题也日益严峻, 已成为城市大气污染治理工作当中的重要内容, 汽车尾气不仅会对人类身体健康造成危害, 同时也会降低城市大气质量。在室内空气污染方面, 主要是因为劣质装修材料的大量应用, 会产生很多有害气体, 具体如苯、

二甲苯、甲醛、TVOC 等等,相比于大气污染,室内装修污染对人体健康造成的危害更加严重,必须要引起重视^[3]。

2 纳米光催化技术以及发展现状

在对大气污染进行治理的过程中,各行各业都会各显神通,对多种治理方法和手段进行探索,如同源头入手对污染源进行控制、减少汽车尾气排放、降低可燃物燃烧量、强化工业废气处理等等,同时也会采取物理、化学或催化剂的方式,对大气当中的有害气体进行处理。随着现代人们生活质量的不断提高以及工业生产步伐的日益加快,污染物排放量越来越多,从而导致大气污染种类逐年增加,传统的治理技术和方法很难取得理想效果,在现代科技的推动和引导之下,纳米光催化技术应运而生,将其应用于大气污染治理工作中的效果十分显著,能够满足国家可持续发展战略的相关要求^[4]。对纳米光催化材料进行研究,有利于提高我国光催化空气净化技术水平,目前,虽然我国加大了对该项工作的研究力度,同时也在尝试很多新的措施和方法,对光催化剂材料性能进行优化,但在具体实践过程中,仍然会出现很多问题,从而对实验的有效性造成影响。例如,在对高效率催化剂进行制作时,为了对原有催化剂性能进行改变,增强其活性,通常要在实验当中选择合适的载体,制作负载型催化剂,但在制作过程中,由于相关工作人员不能够全面了解载体性能,或受到其他客观因素的影响,从而导致实验效果难以达到预期要求,同时也大大降低了催化剂的应用效率。与此同时,在研究过程中,光催化剂经常会与其他技术出现耦合,因此,必须要结合不同技术的协作配合情况,选择相应的处理技术,使光催化剂的应用范围能够得到拓展。总而言之,就是在研究纳米光催化技术的过程中,仍然需要合理的制作方式、精良的制作环节以及优良的制作材料,只有这样,才能最大限度提高光催化技术的应用效率,充分发挥出该技术在大气污染治理工作当中的重要作用和价值。

3 纳米光催化技术应用于环境保护工作的必要性

(1) 能够对噪音进行有效控制

随着现代社会的不断发展,城市当中的噪音问题日益严峻,无论是飞机、船舶还是车辆,在日常运行的过程中都会产生较大噪音,人们长时间生存在高噪音环境下,身心健康将会受到严重损害,同时也很容易诱发各种身体疾病。通过纳米光催化技术,能够有效改善城市噪音问题,实现对噪音的有效控制处理。在对纳米包催化技术进行应用的过程中,所使用的润滑剂是以二氧化碳为主要材料,能够形成一种持久性的固态膜,存在于发动机表面,提升发动机的润滑效果,使摩擦噪音大大降低,还城市人们一个低噪音、安静、祥和的生存环境^[5]。

(2) 能够对水污染进行有效治理

在对废水进行处理的过程中,通过纳米光催化技术,能够对一些有毒无机物产生氧化作用,同时能够将富氧状

态下的有毒无机物有效还原,进而达到降解无机污染的目的。此外,在城市排放的废水当中经常含有大量的重金属,其中很大一部分是可以进行回收的,通过二氧化碳能够对银、汞等离子进行吸附,加快重金属的回收再利用。纳米光催化技术应用于废水处理工作中,主要包括造纸废水、印染废水、含油废水、化工废水、农药废水等等,均能产生显著的治理效果,除此之外,还能对自来水进行净化,在二氧化钛纳米光材料的催化作用之下,对水中无机物、有机物等进行降解,达到净化、杀菌、消毒的目的。水污染在特殊情况下要严格进行层层分析化验,最终形成化验成果报告,进行严格的分析,得出相应的解决方案进行落实执行。

(3) 能够对大气污染进行有效治理

近年来,我国工业发展十分迅速,但在工业生产过程中,经常会产生大量有害气体,具体如二氧化硫、二氧化碳、氮氧化合物等等,严重污染了大气环境,由此产生的温室效应、光化学烟雾、酸雨等,不仅会给城市建筑物、植物等造成影响,同时也会直接危害人体健康。通过纳米光催化技术及相关材料进行应用,能够有效降解低浓度有害气体,净化空气,提高城市大气质量。例如,在纳米光催化技术和二氧化碳材料的共同作用之下,能够有效吸附大气中的有害物质,达到杀菌和净化空气的目的^[6]。

4 纳米光催化技术在大气污染治理工作中的实践应用

(1) 净化室内空气

近年来,我国建筑行业发展十分迅速,由此所涉及的市内装修工程量逐年增加,但在这一过程中,很多装修材料的使用都会产生一些有害气体,具体如苯、甲醛、TVOC 等等,通过对纳米二氧化钛涂层进行应用,能够对室内空气进行有效净化,在紫外线的照射之下分解有害气体。与此同时,纳米二氧化钛涂层还具有显著的杀菌效果,在光照作用之下,能够对细菌结构进行破坏,实现对细菌的有效杀灭。据相关调查研究显示,由有机纳米纤维和无机纳米纤维复合形成的纳米纤维具有良好的过滤性能,将其应用于自然风系统和空气净化装置当中,能够对大气污染物产生过滤效果,这不仅可以改善室内空气环境,对于人们的身体健康也有着非常积极的作用^[7]。

(2) 净化城市空气

随着现代社会的不断发展以及人们物质生活水平的不断提升,城市当中的大气污染逐渐引发社会各界的重视和关注,这主要是因为大气污染经常会引发温室效应、臭氧层空洞、酸雨等一系列问题,必须要及时解决。城市大气当中的有害物质包括碳化物氮氧化合物、硫化物等等,都会对人体健康以及城市空气质量造成影响,通过纳米光催化技术及相关材料的应用能够产生显著的治理效果,利用纳米光催化技术,能够将空气当中蕴含的有害物质逐渐向无害物质转化,起到净化空气的效果。近年来,我国在

对空气净化进行研究的过程中,还涉及到了半导体光催化技术,目前已经取得较大进展,相关科研人员通过对纳米光催化技术与半导体技术的有效结合,进行了新型空气净化网的研究,使得相关技术的大气污染治理效果得到了显著的提 升,特别是对氨气而言,其进化率高达 96%,对二氧化硫的进化能够达到 60%以上。由此可见,该空气净化网能够大大提高光催化效率,与此同时,还能达到活性炭原位再生的目的。通过炭黑改性纳米二氧化钛光催化膜的研发应用,能够大幅度增强光催化剂活性和稳定性,空气净化效果事半功倍^[8]。

(3) 净化汽车尾气

目前,我国人均汽车拥有量水平逐年提高。由此引发的汽车尾气污染问题日益严峻(如下图),现已成为城市大气污染治理工作当中的重要内容,汽车尾气不仅会对人类身体健康造成危害,同时也会降低城市大气质量。在汽车尾气当中存在很多污染物,具体如氮氧化物、固体悬浮颗粒、一氧化碳、硫氧化物等等,在纳米光催化技术之下,可利用纳米镍、铁等烧结物对汽车尾气处理器进行制作,以此来提升汽车尾气处理效果,减少汽车尾气当中的有害物质,净化城市空气。与此同时,在汽车发动机气缸当中也可以对纳米材料进行应用,在汽油燃烧的过程中有效处理汽车尾气,达到净化汽车尾气的目的。除此之外,据相关调查研究显示。在水泥路面当中添加二氧化钛催化材料,也能够有效减少汽车尾气当中的污染物,在中和反应的作用之下,路面碱性水泥材料能够对催化材料表面附着的无机酸催化产物去除,大大增强催化材料活性和稳定性,提高路面的耐磨性和抗滑性,该技术通常会在停车场、坡道、隧道以及收费站等汽车尾气排放量较大的区域地段进行应用,可产生良好的汽车尾气处理效果^[9]。

(4) 催化石油脱硫

石油具有燃烧效率、高含能高等优势特征,在化工、工业等生产过程中应用十分广泛,属于不可或缺的重要能源燃料。但石油在燃烧过程中,经常会产生一些硫化物,不仅量大且污染性也比较强,经常会对人类身体健康以及城市大气生态环境造成影响,因此,在对石油产品进行生产和应用的过程中,必须要进行石油脱硫。目前,很多专业人士都在通过二氧化钛光催化剂来降解不同浓度的硫化氢气体,效果十分显著,关于石油脱硫催化剂,现阶段比较常见的如纳米钛酸钴,能够在石油脱硫的过程中大大降低石油当中的硫含量,脱硫效果显著^[10]。

5 结语

综上所述,文章首先分析了大气污染的危害及其具体

来源,其次对纳米光催化技术及其在环境保护工作中应用的必要性进行分析,最后归纳了纳米光催化技术在大气污染治理工作中的具体应用。近年来,纳米光催化技术发展十分迅速,它能够对大气当中的污染物进行有效分解,特别是针对于有机污染物具有较高的分解率,二氧化钛是目前比较成熟的光催化剂,具有应用范围广、效率高、成本低廉的优势特征,能够在室内空气污染、汽车尾气污染、城市大气污染以及石油脱硫等多个领域进行应用,能够产生十分显著的成效,大大提高空气污染治理效率,提高城市空气质量,为城市人们的身体健康提供保障。

【参考文献】

- [1]魏茂魁.关于纳米光催化技术在大气污染治理中的作用分析[J].科技创新导报,2018,15(32):72-84.
 - [2]刘玥,赵来群,郑慧凡.光催化氧化技术在室内空气污染治理中的应用研究进展[J].河南化工,2017,34(9):35-41.
 - [3]孙凤英,马春磊.纳米 TiO₂ 光催化材料及其在净化大气污染中的应用[J].森林工程,2017,23(5):47-95.
 - [4]王岩,龚龚.从结构到改性:TiO₂ 基光催化剂的研究进展及大气污染防治应用[J].化工新型材料,2018,46(1):5-54.
 - [5]宁春海.光催化发光复合材料在大气污染治理中的应用前景[J].黑龙江环境通报,2017,41(1):3-721.
 - [6]叶光锐,谷章昭,林贤熊,等.高新技术材料:纳米 TiO₂ 在环境保护中的应用[J].上海建设科技,2018,78(1):28-29.
 - [7]陈玉峰.纳米 TiO₂ 薄膜无机合成及光催化性能研究综述[J].石家庄职业技术学院学报,2016,018(04):21-24.
 - [8]张晓明,黄碧纯,叶代启.低温等离子体-光催化净化空气污染物技术研究进展[J].化工进展,2018,24(9):44-78.
 - [9]蔡邦宏,赵西平,高滋.半导体多相光催化在大气污染治理中的应用[J].嘉应学院学报,2018,21(3):39-43.
 - [10]胡伟武,冯传平.纳米材料和纳米技术在环境保护方面的应用[J].化工新型材料,2016,034(11):14-16.
 - [11]续钊.浅谈纳米光催化技术在大气污染治理中的应用[J].现代农业研究,2018(10):113-114.
 - [12]曹军骥,黄宇.纳米光催化技术在大气污染治理中的应用[J].科技导报,2016,34(17):64-71.
- 作者简介:陆丽巧(1985.10-)女,常州大学,环境工程,无锡市宁静项目管理有限公司,工程师,中级。