

大气污染治理与减排技术研究

郭盼盼

新疆蓝卓越环保科技有限公司

DOI:10.12238/eep.v7i8.2208

[摘要] 空气污染是当今世界范围内最重要的一种环境问题,它对人类健康、生态环境及社会经济发展都造成了极大的危害。现阶段,随着我国工业化和城镇化进程的加快,空气污染问题日趋严重,所以,迫切需要对其进行有效的控制和改善。空气污染控制技术的运用与开发,不仅是一次环境上的变革,更是一种全方位的经济转变。本文通过对国内外空气污染控制及削减技术的研究,对其主要来源及影响进行了剖析,并且以此为基础对相关策略措施的实施效果进行分析,以期为我国空气质量的提高提供理论基础和技术支撑。

[关键词] 大气污染; 治理; 减排技术; 污染源; 环境影响; 政策措施

中图分类号: X131.1 **文献标识码:** A

Research on air pollution control and emission reduction technology

Panpan Guo

Xinjiang Lanzhuoyue Environmental Protection Testing Co., LTD

[Abstract] Air pollution is one of the most important environmental problems in the world today, which has caused great harm to human health, ecological environment and social and economic development. At the present stage, with the acceleration of China's industrialization and urbanization process, the problem of air pollution is becoming more and more serious, so it is urgent to effectively control and improve it. The application and development of air pollution control technology is not only an environmental change, but also an all-round economic transformation. Through the research on the air pollution control and reduction technology at home and abroad, the main sources and effects are analyzed, and based on the paper, the implementation effect of relevant strategies and measures is analyzed, in order to provide theoretical basis and technical support for the improvement of air quality in China.

[Key words] air pollution; treatment; emission reduction technology; pollution source; environmental impact; policy measures

引言

空气污染的控制和削减是一个长期而又困难的工作,需要政府、企业、公众三方力量的配合。要进一步加大对空气污染的控制和相关控制技术的研究和创新,促进传统处理工艺的更新换代,促进新型处理技术的开发和应用。在此基础上,本文就如何强化政策指导与国际协作,建立健全的空气污染管理制度与市场机制提出相关建议并阐述相关效果,以期为我国空气质量持续改善、实现可持续发展作出应有的贡献。

1 大气污染的主要来源与影响

1.1 主要来源

(1)工业排放:在我国,以钢铁、化工、电力等行业为代表的工业污染源是最主要的污染源之一。大气中SO₂、NH₃、PM_{2.5}等浓度较高,对人类健康和大气环境构成了极大的危害。另外,

工业废气中的颗粒物是造成灰霾的重要因素,其粒径小、密度大,极易被吸入肺内,引发呼吸道疾病。

(2)交通尾气:机动车排放是另外一个重要的污染源。在现代运输系统中,汽车、飞机、轮船等都是以燃油的燃烧为动力。该过程中会生成一系列的有毒污染物,其中就包括一氧化氮,它们不但会造成温室效应,而且会诱发光化学烟雾,对空气环境造成严重的危害。此外,燃煤排放的CO、VOCs等也是大气污染的主要成分,可经呼吸道进入人体,引发头痛、眼部不适等症状。所以,对机动车尾气进行有效的治理是提高大气环境质量的关键。

(3)能源消耗:煤炭、石油等化石燃料在燃烧过程中会产生一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物等有害气体,同时还会产生可吸入颗粒物和挥发性有机物(VOCs)。它们不但会给生态系统带来

巨大的危害,而且还会危害人体的健康。所以,能源消耗也是大气污染的主要原因之一。

(4) 农业活动:农作物秸秆焚烧是我国农村生活中普遍存在的一种垃圾处置方式,尽管该方式能有效地缓解农作物秸秆的污染,但也带来了大量的烟尘。另外,由于化肥、杀虫剂的不合理施用,还造成了土壤、水体的污染,从而对大气环境造成了一定的影响。

1.2 影响

(1) 人类健康:空气污染会对人体健康产生重大影响,并可进入肺组织,对呼吸道产生永久性损伤,引发多种慢性病。同时,这些微粒也可以进入到心血管系统,引起严重的疾病,如心脏疾病和中风。这就是空气污染的直接结果。

(2) 生态系统:植物利用光合作用为地球提供养分和氧,但空气中的污染却打破了这一自然循环,使得生态环境也受到严重破坏。在生态系统功能衰退的背景下,生物多样性受到了严重的威胁,这不但会对区域生态环境的稳定产生影响,还会对整个食物网造成巨大的冲击。

(3) 全球气候:全球暖化和极端气候事件的增加都与空气污染密切相关。由于全球变暖,地表气温上升、冰川消融、海平面升高,造成气候不稳定,使气候变得难以预料。极端气候事件频发,如高温、洪涝、旱灾、暴雨等,对人体健康及生态环境造成了严峻的威胁。故此,降低空气污染、保护人类生存环境,是维持全球气候稳定的关键。

2 大气污染治理与减排技术

2.1 传统治理技术

(1) 烟气脱硫:燃煤烟气脱硫是一项重要的环境保护工程,其主要目的是利用高效的化学试剂及反应介质对烟气中的SO₂进行中和,从而降低环境污染。其中,石灰石湿法脱硫是一种较为成熟和被广泛使用的工艺,其基本原理是将石灰石和水混合,然后将其送入反应器内,使其在高温下形成硫酸盐沉淀,从而实现了对烟气中SO₂的吸附^[1]。

(2) 脱硝技术:脱硝技术的核心是实现氮的高效脱除,其中需要采用选择性催化还原(SCR)和选择性非催化(SNCR)两种途径。SCR脱硝技术普遍使用新型的催化材料,它能使烟气中的氨高温达到500℃,并促使氨氧化向氮转变,而SNCR工艺以低温空气为还原剂,将氨气直接氧化为氮气,二者均可显著减少NO_x的生成,改善大气环境。

(3) 除尘技术:粉尘排放也是一项十分重要的工作。静电除尘器是利用高压电场将空气中的粉尘吸走,然后用静电捕集器将其收集起来。而袋式收尘器是利用布袋的微孔作用,对微细颗粒进行拦截和收集,使之不致扩散到空气中。为了改善净化效果和减少操作费用,经常联合使用这些除尘器。

(4) 吸附技术:该方法采用活性炭、分子筛等吸附剂与VOCs发生物理化学相互作用,实现挥发性有机污染物的高效分离。本方法具有处理效果好、能耗小、操作简单、自动化程度高等特点。但是,在没有再生装置的情况下,吸附剂需要经常更换,不适

用于浓度较高的尾气,而且在高湿度条件下,对含有微粒的气体的吸附效果较差。

2.2 新兴减排技术

(1) 超低排放技术:超低排放是一种新型环保技术,现阶段,该技术已被越来越多的火电厂所采用。该技术通过对燃烧过程的合理设计与优化,大幅提升燃烧效率,达到超低排放。意味着,当煤炭燃烧产生的有害气体及颗粒物被清除后,将会大大降低其对大气品质的影响,从而为人类提供一个更洁净的居住环境。

(2) 催化剂技术:催化技术的研究是提高脱硝效率的一个重要方面。催化剂的应用,使得工厂能够更好的控制氮氧化物的产生,从而提高空气品质,也减少了由氮氧化物引起的危害。同时,由于脱硝效率越高,能耗越低,维修费用也越低。

(3) 吸附与回收技术:吸附-回收技术是一项新兴的污染物处理技术,其主要是采用具有特定吸附性能的吸附剂对氨氮等污染物进行捕获。在选用及应用过程中,相关人员会对所选用的吸收剂进行仔细挑选,以保证其既能高效地除去尾气中的有害物质,又能在合适的条件下进行解吸及回收。如此一来,既可以实现资源的永续利用,又可以降低污染总量。

以上三项技术是环境保护领域的前沿技术,对提高能源利用效率、降低污染物排放、改善生态环境具有重要意义。随着科技的发展与改进,将来的能源与工业生产将会是一个更环保、更具可持续性的发展方向。

2.3 非技术措施

(1) 政策引导:政策引导对环保具有重要作用,因为,通过建立并实施一套严格、可定量的碳排放标准,能够对企业的行为进行有效的指导。新标准的出台,既有利于实现污染物减排,又有利于工业、能源结构的良性调整^[2]。比如,通过实行“排放许可证”,政府就可以保证所有污染物都符合现行的环保规定,鼓励其采用更有利于环境的生产方法。这一战略同时也鼓励公司在清洁科技及可再生能源上进行投资,以进一步提升能源的洁净与效率。

(2) 公众参与:在环保目标的达成过程中,公众的参与是必不可少的。在此基础上,提出一种新的理念,即通过对环境保护的宣传,来增强人们的环境保护意识。与此同时,相关人员也应该提倡更多的人采用低碳的生活方式。不仅仅是为了节省资源,更是为了减少每天的二氧化碳排放量,例如使用大众运输工具,使用高效率的电器。

(3) 国际合作:加强国际空气污染治理经验的交流,有助于形成一股强有力的推动力量,共同应对空气污染问题。《联合国气候变化框架公约》等国际组织与多边协定的制订与执行,就是在空气污染防治方面开展国际合作的实例。另外,在全球范围内,相关人员还可以通过一些共同的研究计划来促进国际间的合作。只有这样,世界各国才能携手合作,减少大气层中的污染物,使世界各地的空气品质得到改善。

3 大气污染治理与减排技术的实施效果

3.1 污染物排放量大幅下降

通过一系列的环保措施,以及科技的普及,使我国的主要空气污染物排放水平有所下降。如2006年和2012年,国家一次PM_{2.5}、SO₂和NO_x的排放量均已达到高峰,此后各年均呈逐年减少趋势。其中,上述三种污染物的排放量在2020年均均有较大幅度下降(例如:PM_{2.5}下降53%,SO₂下降77%,NO_x下降32%)。据此明确,我国推行空气污染控制及削减措施,对我国环境污染减排工作已有明显成效。

3.2 空气质量明显改善

近年来,随着政府不断加大环保投资力度,我们国家的大气污染状况也有了明显的好转。据最新统计,全国339个地级及以上城市的空气质量好天数逐年增多,这既是环境保护成效的标志,也是人们生活品质提高的正面标志。并且,PM_{2.5}、SO₂、NO₂等几个重要的空气污染指数,其平均浓度都出现了明显的下降,这是国家对大气污染控制所做的努力与成果。其中,以京津冀为代表的区域,近几年来臭氧污染防治工作已取得阶段性成果。说明当地政府及有关部门在监测、预警、应急等方面的效果是有效的^[3]。这一改变,不但提升了市民对空气质量的认知,而且对其它城市也有很好的借鉴作用。

利用新型的大气污染控制与减排技术,对提高我国的环境质量具有重要意义。通过持续推动产业结构调整,优化能源结构,推动清洁能源与绿色交通,并加大相关法律法规的制定与监督,我国大气污染防治工作取得了较大进展。应用类似措施不但可以降低温室气体的排放量,而且也会对公共卫生及生态系统稳定产生直接的影响。

3.3 促进了产业升级和经济发展

在环保意识越来越强的今天,空气污染控制和减少排放的技术越来越被人们所重视,而新技术的出现,将极大地改善人类生存与发展的自然环境,推动产业结构的优化与升级。在降低污染物排放量和改善空气品质的基础上,一些长期被认为是高污染、高能源消耗的工业,纷纷进行技术创新,实现产业升级,使企业的经济利益得到极大的提升。

从更长远角度来看,科技的普及与运用,也将带动一系列相关产业的繁荣。环境监测是水处理工作的根本,是水处理的基础。一方面,由于市场对监控的需求不断增加,相应的检测设备制造商和数据分析公司也在迅速发展。另一方面,废气处理、粉尘控制等新的要求,也促进了废水处理装备及原料供应商的发

展。众多环保相关行业的崛起,为国民经济的持续发展、创造了许多工作岗位和提高了国内市场的竞争能力。

3.4 增强了公众环保意识和参与度

由于空气污染控制和减少排放技术的普及和执行,市民的环境保护意识明显提高。为了强化环保工作,政府采取了各种方式,在民众中进行了广泛的宣传和教育,使人们对环保的认识更加深入,也提高了人们对环保工作的重视和迫切性。同时,政府也主动向社会公布环境资料,如空气质量、污染物排放情况等,以提高市民的环保意识^[4]。

在此情况下,公众的主动参与已成为推进我国大气污染防治工作的一股重要力量。现在,很多人都在有意识地选择更加健康的生活方式,例如多乘坐公交、骑单车、少开私人汽车;平时要做好节能减排的工作,例如把不需要的电子设备关掉,把空调的温度设定好。正是这种细微而持久的行为变化,才能营造出一个更加环保和低碳的社会氛围,这些民众不仅为改善空气品质,而且还为子孙后代营造了更好的自然生态环境。

4 结语

展望未来,环保相关人员要坚持不懈地寻找改善的契机。在大气污染治理与减排的工作过程中,要持续改进现行的管理政策,促进科技的革新和应用,调动整个社会的力量来建设一个绿色健康的人居环境。并且采取上述综合措施,可以改善空气质量,使我们的子孙后代有一个更好的生活环境。

[参考文献]

[1]李兰兰,梁雪,李晶晶,等.中国大气污染防治政策与空气污染治理——基于城市级面板数据的实证研究[J].生态经济,2024,40(03):179-186.

[2]闫碗颖,王燕鹏,董素涵,等.河南省大气污染物与温室气体排放清单建立及协同减排效果研究[J].环境科学学报,2024,44(05):399-413.

[3]边疆,王洋,鲍艾,等.天津市大气污染物与二氧化碳减排协同效应的季节变化分析[J].环境保护,2024,52(07):17-23.

[4]郭亚丽.温室气体与空气污染物协同减排健康效应研究热点及趋势分析[J].中国环境科学,2024,44(07):4101-4116.

作者简介:

郭盼盼(1992--),女,汉族,河南省商丘市夏邑县人,硕士研究生,中级工程师,从事生态环境保护与检测工作。