

生态环境工程中的大气污染治理策略研究

——以工业扬尘污染防控为例

杨顺洲

华北水利水电大学 河南 郑州 450045

摘要: 本文以工业扬尘污染作为生态环境工程视角下的关键研究对象,结合近三年实际案例,深入剖析扬尘污染的成因、治理难点以及防控策略。通过对《中华人民共和国大气污染防治法》相关条款及执法实践的详细解读,构建了“源头控制-过程监管-末端治理”的全链条防控体系,并引入智能化监测技术、区域联防联控等创新手段,旨在为工业扬尘污染治理提供坚实的理论支撑与切实可行的实践参考。

关键词: 生态环境工程;工业扬尘污染;大气污染治理;区域联防联控;智能化监测

引言

在我国工业化进程不断加速的背景下,工业扬尘污染已然成为大气污染的主要来源之一,根据生态环境部的统计数据显示,2023年全国339个地级及以上城市PM₁₀年均浓度为54微克/立方米,其中工业源的贡献率高达37%。扬尘污染不仅对空气质量造成了严重的影响,还对公众健康和生态安全构成了潜在威胁。鉴于此,本文聚焦于工业扬尘污染这一细分领域,结合近三年的典型案例,深入探讨生态环境工程中的精细化治理策略,以期改善大气环境质量提供有益的借鉴。

1 工业扬尘污染的成因与治理难点

1.1 污染成因分析

工业扬尘污染成因复杂:物料堆存环节,企业为降低成本露天堆放煤炭、砂石等散装物料且无有效防风抑尘措施,风力作用下细小颗粒易成扬尘;生产操作不规范,破碎、筛分等环节若未密闭或湿法作业,粉尘会无组织排放;运输环节,车辆未密闭运输致物料洒落,厂区道路积尘,车辆行驶扬尘加剧污染。此外,企业管理意识淡薄,为逐利忽视环保,不愿投入防尘设施建设;监管部门执法力度不足,因人力、技术问题难全面有效监管,也纵容了扬尘污染。

1.2 治理难点

工业扬尘污染治理存在诸多难点。一是污染源分散,我国中小企业数量多且布局散,规模小、环保意识淡薄,防控扬尘投入有限,全面监管需大量资源,难度极大。二是技术门槛低,防尘设施建设改造资金需求大,中小企业负担重,且部分企业认为影响效率,改造意愿低^[1]。此外,市场上防尘设施质量不一,技术效果难保,增加企业顾虑。三是气象条件影响,静风、逆温等

不利气象会加剧扬尘扩散,使局部空气质量恶化。四是跨区域传输,扬尘污染易随气流扩散,单一行政区治理难见成效,需多地协同应对。

2 典型案例分析:以峨眉山市某矿业公司扬尘污染案为例

2.1 案情简介

2024年3月14日,乐山市生态环境局执法人员对四川某矿业有限公司所属矿山进行例行检查时,发现了一系列严重的扬尘污染问题。在该矿山的堆场区域,约2000吨细砂露天堆放,堆高约5米,且未采取任何覆盖措施。当时现场可见明显的扬尘现象,细小的颗粒物在空气中弥漫,周边植被上也积满了厚厚的灰尘。这一行为明显违反了《中华人民共和国大气污染防治法》第七十二条第一款的规定,即“贮存煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的物料应当密闭;不能密闭的,应当设置不低于堆放物高度的严密围挡,并采取有效覆盖措施防治扬尘污染”。

2.2 查处情况

执法人员在发现问题后,迅速采取了一系列措施进行查处。首先,通过无人机航拍技术对堆场现状进行了全面、清晰的拍摄,同时对现场情况进行详细取证,包括拍摄照片、记录视频等,为后续的处罚提供了确凿的证据。其次,依据《大气污染防治法》第一百一十七条第二项的规定,对该企业处以罚款2.12万元。该条款明确指出,“对不能密闭的易产生扬尘的物料,未设置不低于堆放物高度的严密围挡,或者未采取有效覆盖措施防治扬尘污染的,由县级以上人民政府生态环境等主管部门按照职责责令改正,处一万元以上十万元以下的罚款;拒不改正的,责令停工整治或者停业整治”。

最后,责令企业立即对堆场进行覆盖,并建设防风抑尘网,以从根本上解决扬尘污染问题。

2.3 案例启示

峨眉山市某矿业公司扬尘污染案为我们提供了多方面的启示。首先,技术手段的应用在环境执法中发挥了重要作用。无人机巡查具有高效、灵活、覆盖面广等优点,能够快速发现企业的环境违法行为,解决了传统人工巡查难以到达的区域和效率低下的问题。通过无人机航拍,执法人员可以直观地了解企业的污染状况,获取准确的证据,为后续的执法行动提供有力支持。其次,法律具有强大的震慑作用。虽然此次罚款金额相对较小,但对于该企业来说,却是一次深刻的教训。这一处罚不仅使企业意识到了自身环境违法行为的严重性,也对其形成了警示,促使其主动进行整改,加强环境管理。最后,长效机制的建设至关重要。要防止类似问题再次发生,需要建立“人防+技防”的监管体系。一方面,要加强执法人员的日常巡查力度,提高巡查频率;另一方面,要充分利用现代科技手段,如在线监测、视频监控等,对企业进行实时监管。只有将人工监管和技术监管有机结合,才能形成长效的监管机制,确保企业的环境行为符合法律法规的要求。

3 工业扬尘污染防控策略

3.1 源头控制:优化产业布局与工艺升级

源头控制是工业扬尘污染防控的基础和关键。在产业布局方面,新建工业园区应充分考虑环境因素,远离居民区等敏感区域。同时,要配套建设集中式防尘设施,如大型的防风抑尘网、喷淋系统等,对园区内的扬尘进行统一防控。这样可以避免工业扬尘对周边居民的生活造成影响,也有利于提高整个园区的环境质量。在工艺升级方面,企业应积极推广清洁生产技术。例如,在破碎、筛分等环节,采用密闭式设备,将物料在密闭空间内进行处理,减少粉尘的无组织排放^[2]。同时,加强对生产过程的管理,优化生产工艺流程,降低扬尘产生的可能性。此外,对于物料管理,应鼓励企业建设全封闭式料仓,将物料储存在密闭的环境中,避免与外界空气接触,从而有效防止扬尘的产生。对于无法建设全封闭式料仓的露天堆场,应采用防风抑尘网进行覆盖,并根据物料的性质和堆放时间,采取相应的防尘措施,如定期喷淋等。

3.2 过程监管:构建智能化监测网络

过程监管是确保工业扬尘污染防控措施有效实施的重要环节。构建智能化监测网络可以提高监管的效率和精准度。首先,应在重点企业安装PM₁₀、TSP等在线监

测设备,实时监测企业排放的扬尘浓度。这些监测设备应具备数据自动采集、传输和存储功能,能够将监测数据实时上传至环保平台。环保部门可以通过该平台实时掌握企业的扬尘排放情况,一旦发现数据异常,及时进行调查处理。其次,在物料装卸、运输等易产生扬尘的环节安装高清摄像头,实现24小时远程监管。通过视频监控,执法人员可以随时查看企业的生产操作情况,发现是否存在违规行为,如物料未密闭运输、装卸过程中未采取防尘措施等。最后,利用大数据技术对扬尘污染的时空分布特征进行分析。通过对大量监测数据的挖掘和分析,可以了解扬尘污染在不同时间段、不同区域的分布规律,为精准执法提供依据。例如,根据数据分析结果,确定扬尘污染的高发时段和高发区域,有针对性地加强监管力度,提高执法效果。

3.3 末端治理:推广高效除尘技术

末端治理是工业扬尘污染防控的最后一道防线。推广高效除尘技术可以有效降低扬尘污染的排放。袋式除尘技术是一种常用的高效除尘方法,适用于破碎、筛分等产生大量粉尘的环节。该技术通过滤袋对含尘气体进行过滤,将粉尘截留在滤袋表面,除尘效率可达99%以上。企业应根据自身的生产工艺和粉尘特性,选择合适的滤袋材料和过滤风速,确保除尘设备的正常运行和高效除尘。湿式除尘技术则适用于装卸、运输等环节^[3]。在这些环节设置喷淋装置,通过喷淋水雾与扬尘颗粒结合,使颗粒物增重并沉降,从而降低粉尘的起尘量。喷淋装置的设计应合理,确保喷淋范围和喷淋强度能够满足防尘要求。此外,车辆冲洗也是末端治理的重要环节。在厂区出入口设置车辆冲洗平台,对进出车辆进行全面冲洗,防止车辆带泥上路,将厂区内的扬尘带到外部道路,造成二次污染。

3.4 区域联防联控:打破行政壁垒

区域联防联控是应对工业扬尘污染跨区域传输问题的有效手段。要打破行政壁垒,实现区域间的协同合作。首先,建立跨区域扬尘污染监测数据共享平台。各地区应将本地的扬尘污染监测数据实时上传至该平台,实现数据的共享和互通。通过共享数据,可以及时了解扬尘污染的跨区域传输情况,掌握污染源的动态变化,为联合执法和协同治理提供依据。其次,针对跨区域污染问题,开展多部门联合执法行动。环保、交通、城管等部门应加强协作,形成合力。例如,在联合执法中,环保部门负责对企业的环境违法行为进行查处,交通管理部门负责对运输车辆的违规行为进行监管,城管部门负责对道路扬尘进行清理。通过多部门的协同作战,提高执

法效率,加大对扬尘污染违法行为的打击力度。最后,制定重污染天气扬尘污染应急预案。当出现重污染天气时,各地区应根据预案实施差异化管控措施。例如,对重点污染企业实行限产、停产措施,对建筑工地实行停工措施,对道路增加清扫和洒水频次等。通过差异化管控,减少扬尘污染的排放,降低重污染天气的影响程度。

4 政策建议与保障措施

4.1 完善法律法规

完善法律法规是加强工业扬尘污染治理的重要保障。首先,应细化相关标准。对《大气污染防治法》的实施细则进行修订,明确扬尘污染的排放限值,包括不同行业、不同环节的扬尘排放标准。同时,制定具体的防尘设施建设标准和运行管理规范,为企业的环境管理和执法部门的监管提供明确的依据。其次,加重处罚力度。对于屡教不改的企业,依法实施按日连续处罚。按日连续处罚制度可以增加企业的违法成本,促使其积极整改环境违法行为,避免长期违规排放。最后,建立信用惩戒机制。将扬尘污染违法行为纳入企业信用记录,对存在环境违法行为的企业实施联合惩戒。例如,在政府采购、工程招投标、信贷融资等方面对失信企业进行限制,使企业在市场竞争中受到约束,从而促使企业自觉遵守环保法律法规。

4.2 强化科技支撑

强化科技支撑是提高工业扬尘污染治理水平的关键。首先,加大对扬尘污染防控技术的研发投入。政府应出台相关政策,鼓励科研机构、高校和企业开展产学研合作,共同研发先进的扬尘污染防控技术。例如,研发新型的防尘材料、高效的除尘设备、智能化的监测技术等。通过技术创新,提高扬尘污染治理的效果和效率^[4]。其次,建设扬尘污染治理示范工程。选择一些具有代表性的企业或区域,开展扬尘污染治理示范工程建设。在示范工程中应用先进的治理技术和管理经验,总结可复制、可推广的经验模式。通过示范工程的引领作用,带动其他企业和地区积极采用先进的治理技术,提高整个行业的扬尘污染治理水平。最后,加强人才培养。在高校开设扬尘污染防控相关专业,培养一批既懂环境科学又懂工程技术的专业人才。同时,加强对在职环保人员的培训,提高他们的业务水平和综合素质,为

扬尘污染治理提供人才保障。

4.3 推动公众参与

推动公众参与是形成工业扬尘污染治理合力的重要途径。首先,加强信息公开。环保部门应定期公布扬尘污染源名单及整改情况,通过政府网站、新闻媒体等渠道向社会公开。公众可以通过信息公开了解企业的环境行为和政府的监管情况,对环境违法行为进行监督。其次,建立举报奖励制度。对举报扬尘污染违法行为属实的公民给予奖励,激发公众参与环境监督的积极性。同时,要保护举报人的合法权益,确保举报人不受打击报复。最后,开展环保教育活动。将扬尘污染防治宣传进社区、进学校,通过举办讲座、发放宣传资料、开展主题活动等形式,提高公众的环保意识。让公众了解扬尘污染的危害和防治方法,引导公众自觉参与到扬尘污染治理中来,形成全社会共同参与的良好氛围。

结语

工业扬尘污染治理是生态环境工程中的重要任务,对于改善大气环境质量、保护公众健康和生态安全具有重要意义。本文以峨眉山市某矿业公司扬尘污染案为例,深入分析了扬尘污染的成因、治理难点及防控策略。研究表明,通过构建“源头控制-过程监管-末端治理”的全链条防控体系,并引入智能化监测技术、区域联防联控等创新手段,可以有效降低工业扬尘污染的排放。然而,工业扬尘污染治理是一项长期而艰巨的任务,需要政府、企业和公众的共同努力。未来,应进一步完善法律法规,强化科技支撑,推动公众参与,形成政府主导、企业主体、社会组织和公众共同参与的扬尘污染治理格局,实现大气环境的持续改善。

参考文献

- [1]余安民.环境工程中的大气污染防治策略探究[J].资源节约与环保,2023,(05):77-80.
- [2]张燕.环境工程中大气污染的危害和治理策略[J].山西化工,2023,43(03):264-265.
- [3]李蓓蓓,盛周君,孙文潭.大气污染问题分析及治理策略[J].黑龙江环境通报,2024,37(10):99-101.
- [4]师帅.新时期环境治理中大气污染防治策略探究[J].皮革制作与环保科技,2024,5(13):67-69.