

T/JXEA

江西省工程师联合会团体标准

T/JXEA 026—2025

大数据时代生态环境保护工程中大气污染防治规范

Specification for air pollution prevention and control in ecological environment protection engineering in the era of big data

（征求意见稿）

2025 - 11 - 05 发布

2025 - XX - XX 实施

江西省工程师联合会 发布

目录

前 言 I

引 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体原则 2

5 大气污染监测与数据采集 2

6 数据治理与建模分析 2

7 污染源识别与溯源管理 3

8 防治措施与工程实施 3

9 预警预报与应急响应 4

10 绩效评估与持续改进 4

前 言

本文件按照GB/T1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由XX协会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

大气污染防治是生态环境保护工程的重要组成部分，随着城市化、工业化进程加快，大气污染问题日益复杂化、区域化。传统治理模式依赖有限监测点和滞后数据分析，难以实现精准溯源、实时预警和科学决策。大数据技术的兴起为大气污染防治提供了新的技术路径。通过多源数据采集、智能分析、模型预测与可视化展示，可实现从污染源识别、传输模拟到治理效果评估的全过程精细化管控。推动大数据与大气污染防治深度融合，是提升环境治理能力现代化水平的必然要求。

本文件立足于大数据时代背景，围绕大气污染防治全过程，明确数据采集、治理、分析、建模、预警、应急、评估等环节的技术与管理要求，构建“监测-分析-治理-评估”闭环管理体系，适用于城市、区域及特定工业区大气污染防治工程的规划、建设与运维管理。

大数据时代生态环境保护工程中大气污染防治规范

1 范围

本文件规定了大数据时代背景下大气污染防治工程的总体原则、监测与数据采集、数据治理与建模分析、污染源识别与溯源、防治措施与工程实施、预警预报与应急响应、绩效评估与持续改进、信息化平台与数据安全等方面的技术要求与管理规范。

本文件适用于城市、区域及工业集聚区大气污染防治工程的规划、设计、建设、运营与评估工作，也可供生态环境主管部门、科研机构、第三方服务机构及相关企业参考使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB3095—2012环境空气质量标准

GB/T33679—2017大气污染防治工程技术规范

HJ633—2013环境空气质量指数（AQI）技术规定

HJ664—2013环境空气质量监测点位布设技术规范

GB/T35274—2017信息安全技术大数据服务安全能力要求

GB/T37973—2019信息安全技术大数据安全管理指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 大气污染防治工程

指为减少或消除大气污染物排放、改善环境空气质量而实施的技术措施、工程建设与管理活动的总称。

3.2 大数据平台

具备数据采集、存储、处理、分析、可视化等功能的综合性信息技术系统，支持海量、多源、异构数据的集成与智能应用。

3.3 污染源溯源

通过数据分析、模型模拟与现场核查相结合的方式，识别大气污染物的主要来源及其贡献率的过程。

3.4 空气质量预报

基于气象条件、污染排放、扩散模型等数据，对未来一段时间内空气质量状况进行预测的技术行为。

3.5 防治绩效评估

对大气污染防治措施的实施效果进行定量与定性分析，评估其环境效益、经济效益与社会效益的系统过程。

4总体原则

大气污染防治工程应遵循“数据驱动、精准治理、系统防控、持续改进”的总体原则，构建以大数据为核心的技术体系与管理机制。

数据驱动：依托大数据平台，实现污染源、气象、地理、社会活动等多维数据的融合分析，支撑科学决策与精准施策。

精准治理：通过高分辨率监测与溯源分析，识别重点区域、重点时段、重点源项，实施差异化、精细化治理措施。

系统防控：统筹工业、交通、扬尘、生活等多类污染源，协同推进结构减排、工程减排与管理减排。

持续改进：建立防治效果动态评估与反馈机制，不断优化技术路径与管理策略，实现治理能力的持续提升。

安全可控：加强数据安全管控，保障监测数据、模型参数、预警信息的完整性、保密性与可用性。

5大气污染监测与数据采集

5.1监测网络布设

应依据HJ664等相关标准，结合地形、气象、污染源分布特征，科学布设大气环境监测站点，构建“固定+移动+遥感”一体化监测网络。重点区域应加密布设微型站、传感器等低成本监测设备，提升空间分辨率。

5.2监测指标与频次

监测指标应包括但不限于PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃等常规污染物，以及VOCs、NH₃等特征污染物。监测频次应满足实时监控与趋势分析需求，关键点位应实现分钟级数据上传。

5.3多源数据集成

除环境监测数据外，应集成气象数据、交通流量、工业企业排放清单、卫星遥感、无人机巡查、社会感知等多源数据，形成全覆盖、多维度的大气污染数据资源体系。

5.4数据质量控制

应建立数据质量控制程序，包括设备校准、数据传输校验、异常值识别与修复等，确保数据的准确性、连续性与可比性。数据质量评估方法见附录B。

6数据治理与建模分析

6.1数据存储与处理

应采用分布式存储与计算架构，支持海量数据的实时接入与批量处理。数据格式应统一规范，具备时间戳、空间坐标、数据来源等元数据信息。

6.2数据清洗与融合

应对原始数据进行清洗、去噪、插补与标准化处理，消除系统误差与偶然误差。通过数据融合技术，实现多源数据的时空对齐与一致性处理。

6.3 分析模型构建

应建立适用于本地污染特征的分析模型，包括但不限于：

污染物扩散模型（如CALPUFF、AERMOD）

源解析模型（如PMF、CMB）

空气质量预报模型（如WRFChem、NAQPMS）

机器学习模型（如随机森林、LSTM）用于污染浓度预测

6.4 可视化与决策支持

应通过GIS、BI等技术实现污染时空分布、溯源结果、预报信息的可视化展示，为管理决策提供直观、科学的依据。

7 污染源识别与溯源管理

7.1 源清单构建

应建立动态更新的污染源排放清单，涵盖工业、移动源、扬尘、农业等各类源，包括污染物种类、排放量、时空分布等信息。

7.2 溯源分析方法

应采用模型模拟与实地核查相结合的方式，识别主要污染来源及其贡献率。重点行业、重点区域应开展走航监测、同位素分析等精准溯源手段。

7.3 溯源结果应用

溯源结果应用于：

制定差异化管控措施

优化监测点位布设

指导执法检查与排污许可管理

支持区域联防联控

8 防治措施与工程实施

8.1 结构减排措施

优化产业布局，推动高排放企业搬迁或转型升级

推广清洁能源，减少煤炭消费总量

发展绿色交通，提升电动汽车与公共交通比例

8.2 工程治理措施

推进工业烟气超低排放改造

实施VOCs综合治理工程

加强扬尘管控，推进智慧喷淋、覆盖绿化等工程

8.3管理减排措施

建立重点企业在线监控与排污许可联动机制

实施重污染天气应急管控

推动公众参与与社会监督

9预警预报与应急响应

9.1空气质量预报体系构建

空气质量预报应建立多尺度、多方法的综合预报体系。短期预报覆盖未来7天，中期预报延伸至10-15天，季节性趋势预测应提前一至三个月发布。预报系统需集成数值预报、统计预报和人工智能预报三类方法。数值预报应以WRF-Chem、NAQPMS等模型为核心，统计预报应基于历史污染patterns与气象条件的相关性分析，人工智能预报则应采用LSTM、Transformer等深度学习算法，通过融合多源数据提升预报精度。预报结果需包括AQI等级、首要污染物、污染程度空间分布、健康风险提示等内容，每日定时通过政务平台、媒体渠道和移动应用程序向公众发布。

9.2重污染预警分级与发布

重污染预警应实行三级分级管理机制。黄色预警启动条件为预测AQI>200持续2天，或单一污染物浓度超过限值2倍；橙色预警启动条件为预测AQI>200持续3天，或出现单日AQI>300；红色预警启动条件为预测AQI>200持续4天以上，或单日AQI>500。预警信息发布应采用"一键式"多渠道同步发布机制，通过应急广播、电视字幕、手机短信、社交媒体等途径在1小时内完成全域覆盖。预警内容需明确污染时段、影响范围、主要污染物、健康防护建议和应急措施要求。

9.3应急响应措施实施

应急响应措施应按照"分级响应、分区管控、分类施策"的原则组织实施。工业源管控方面，黄色预警时应要求重点企业降低生产负荷10%，橙色预警时提高至30%，红色预警时对列入应急减排清单的企业实施停产。移动源管控方面，应根据预警级别分别采取重型柴油车限行、非道路机械停用、公务用车单双号限行等措施。扬尘源管控应确保施工工地洒水频次提高50%-100%，橙色以上预警时停止所有土石方作业。生活源管控方面，应加强餐饮油烟治理设施运行检查，适时禁止露天烧烤和秸秆焚烧。所有应急措施应建立责任清单，明确执行主体、监督部门和考核要求。

9.4应急响应评估与优化

每次应急响应结束后，应在7个工作日内完成应急响应效果评估。评估内容包括措施执行率、污染物减排量、空气质量改善程度、经济社会影响等方面。采用差分-差分模型量化评估应急措施对主要污染物浓度的实际削减效果，通过企业用电量、交通流量等大数据验证措施执行情况。建立应急响应案例库，记录每次重污染过程的气象条件、污染特征、措施效果和存在问题。每半年组织一次应急预案修订，根据评估结果优化预警阈值、响应措施和部门协作机制，确保应急预案的科学性和适用性。

10绩效评估与持续改进

10.1综合评估指标体系

构建包含环境质量、污染减排、治理成本、社会效益四个维度的综合评估指标体系。环境质量维度包括PM2.5年均浓度、优良天数比例、重污染天数、臭氧超标天数等核心指标，同时增设区域传输贡献率、化学组分变化等特色指标。污染减排维度重点考核SO₂、NO_x、VOCs、一次PM2.5等污染物的绝对减排量和强度减排率。治理成本维度涵盖单位污染物的治理成本、资金投入效率、技术经济性等指标。社会效益维度引入公众满意度、健康效益评估、企业合规率等社会性指标。所有指标均设置年度目标值和阶段性改善要求，形成可量化、可比较、可追溯的评估基准。

10.2多维度评估方法

采用定量与定性相结合、自评与第三方评估并行的综合评估方法。定量评估应基于监测数据、统计报表和业务系统记录，运用趋势分析、分解分析、回归分析等方法，量化各项措施的实际效果。定性评估通过专家评审、现场核查、民意调查等方式，评估管理机制、政策落实和社会影响。引入数据包络分析（DEA）方法评估各区县治理效率，采用成本效益分析（CBA）方法评估重点工程的经济有效性。每季度开展一次过程评估，每年进行一次全面评估，评估周期覆盖完整的污染防治年度。