

舟山市大气颗粒物污染特征及来源分析 服务项目

验收报告

浙江省环境科技有限公司

二〇二四年九月



项目名称：舟山市大气颗粒物污染特征及来源分析服务项目

项目编号：ZHCG2023-44

合同编号：ZHCG2023-44-2

采购人：浙江省海洋生态环境监测中心

供应商：浙江省环境科技有限公司

起止日期：2023年9月至2024年9月



1 前言

为深入打好污染防治攻坚战,强化颗粒物污染防治,不断提升大气环境质量,本项目将以舟山市颗粒物为研究对象,通过颗粒物及组分的时空特征分析、成因来源解析、管控策略制定等,为舟山市大气颗粒物污染现状及发展趋势、污染成因及来源分析、管控效果评估及管控措施建议等大气保障工作提供专业分析和技术支持。

2 颗粒物监测网概况

舟山市颗粒物组分网共包含 1 个站,为舟山市生态大楼站,站点建于 2021 年 1 月,于 2022 年 2 月开始试运行,2022 年 8 月正式投入运行。本站点位于舟山市新城体育路 20 号,浙江省海洋生态环境监测中心大楼楼顶(东经 122.2055°,北纬 29.9795°)。采样口离地面高度约 25 米,东面有数幢 20 米左右的办公楼;南面为公园,250 米处为海;西面临体育路,西面和北面 60 米处各有一幢约 60 米的办公楼。



图 1.1 舟山市生态大楼站位置

站点监测指标包括 PM₁₀、PM_{2.5}、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、臭氧、氨、气象五参数和颗粒物组分等。

表 1.1 舟山市生态大楼站颗粒物组分在线监测方法

监测项目	监测设备	监测因子
PM _{2.5} 在线分析仪	赛默飞 5030i	PM _{2.5}
在线离子色谱仪	ThermoFisher URG	F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₃ ³⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、

监测项目	监测设备	监测因子
	9000D	NH_4^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+}
	COOPER	
在线无机元素分析仪	ENVIRONMENTAI	22种无机元素
	CES XacL625	
在线碳组分分析仪	MAGEE CASS	OC、EC、TC

3 工作内容

(1) 大气颗粒物污染分析月报

基于 AQI、常规因子、颗粒物组分、气象参数等月度监测数据，通过数理分析、受体模型、空气质量模型模拟等对舟山市月度环境空气质量、颗粒物污染特征及成因来源进行综合分析，并提出下一步管控措施建议。

(2) 大气颗粒物污染分析季报

基于 AOI、常规因子、颗粒物组分、气象参数等季度监测数据及模型模拟等结合月度分析情况，对舟山市季度环境空气质量、颗粒物污染特征及成因来源、典型颗粒物污染过程进行总结分析，并提出下季度管控重点。

(3) 大气颗粒物污染成因及改善效果评估分析年报

基于年度监测数据及模型模拟等，评估舟山市年度环境空气质量现状及颗粒物污染形势、分析颗粒物及组分污染特征、开展颗粒物来源解析，总结年度典型颗粒物污染过程的成因来源，评估年度大气颗粒物管控成效，制定管控措施建议及下一年度管控重点。

(4) 典型颗粒物污染过程分析报告

基于污染物空间分布、颗粒物及组分监测数据、气象资料等对舟山市颗粒物污染的成因、来源及发展趋势等进行综合分析。

(5) 环境空气质量污染过程分析及来源解析培训

根据业主要求，对相关人员进行环境空气污染过程分析及来源解析的相关培训，培训内容包括：分析软件、分析模型的使用，环境空气质量预报分析的基础知识等。

(6) 突发环境事件应急监测大气污染态势分析

根据业主要求,对舟山市范围内发生的突发环境事件的大气污染态势进行分析,辅助甲方完成应急监测大气污染分析的快报及报告。

(7) 颗粒物精细化防控措施建议

从管控策略、污染源控制、末端治理技术和区域联防联控等方面提出合理、可落地的舟山市颗粒物污染精细化防控措施建议。

(8) 舟山市空气质量变化趋势及未来空气质量预测分析

根据业主要求,对舟山市近年来空气质量变化趋势进行分析,并对未来一段时期舟山市空气质量进行预测,作目标可达性分析。

表 1.2 项目交付成果及时效要求

序号	报告名称	数量	时效要求
1	大气颗粒物分析月报	12	每月 15 日前提交
2	大气颗粒物分析季报	4	下季度首月 25 日前提交
3	大气颗粒物分析半年报	2	下半年首月 30 日前提交
4	大气颗粒物污染成因及改善效果 评估分析年报	1	次年 3 月底提交
5	典型颗粒物污染过程分析报告	若干	收到甲方通知后 2 天内提交
6	突发环境事件应急监测大气污染 分析报告	若干	收到甲方通知后 2 天内提交

4 完成情况

(1) 2023 年 8 月—2024 年 8 月 大气颗粒物污染分析月报 13 份(每月 15 日前提交)。

基于 AQI、PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂ 等常规因子分析了舟山市颗粒物及气态前体物污染概况;结合当月及历史气象,分析了舟山市气象条件及其影响;基于颗粒物组分监测结果,通过组分重构,分析了颗粒物组分特征,结合富集因子法、PMF 源解析法开展了颗粒物行业来源解析,进一步利用空气质量模式 WRF-CAMx 解析了舟山市 PM_{2.5} 本地及区域传输贡献;分析了当月的典型污染过程;通过对舟山市月度环境空气质量、颗粒物污染特征及成因来源的综合分析,提出了下一步

管控措施建议。

(2) 2023年第三季度、2023年第四季度、2024年第一季度、2024年第二季度大气颗粒物分析季报 4份（下季度首月25日前提交）。

基于AOI、常规因子、颗粒物组分、气象参数等季度监测数据以及PMF受体模型、WRF-CMAx、WRF-CMAQ等空气质量模式模拟，结合月度分析结果，对舟山市季度环境空气质量、颗粒物污染特征及成因来源、典型颗粒物污染过程、季度PM_{2.5}管控成效进行了总结分析，开展了季度空气质量预测，结合年度考核目标，作目标可达性分析，并提出了下季度管控重点。

(3) 2023年7—12月、2024年1—6月大气颗粒物分析半年报 2份（下半年首月30日前提交）。

基于舟山市半年度环境空气质量、颗粒物组分在线监测以及多模式模拟，对舟山市2023年下半年和2024年上半年环境空气质量、气象条件、颗粒物污染特征成因来源、半年度的管控成效进行了综合分析，并提出了下一步管控措施建议。

(4) 2023年大气颗粒物污染成因及改善效果评估分析年报 1份（2024年3月底提交）。

基于舟山市2023年度监测数据及模型模拟等，分析了舟山市年度环境空气质量总体状况及颗粒物污染形势，分析了年度颗粒物及组分污染特征以及相较上年同期的变化，开展了年度颗粒物行业及区域来源解析，总结了年度典型颗粒物污染过程的成因来源，结合空气质量模式以及经济指标分析评估了年度大气颗粒物管控成效，进行年度小结并制定了精细化防控措施建议。

(5) 2023年12月30—31日、2024年4月19日、2024年6月20—25日舟山市典型颗粒物污染过程分析报告 3份；2024年春节假期舟山市环境空气质量报告 1份（涵盖2024年2月9日至10日污染过程分析）（收到甲方通知后2天内提交）。

分析了长三角、舟山市及周边城市污染概况，包括污染程度、持续时间、影响区域等；结合气象要素、后向轨迹等分析了导致污染发生的气象成因；通过颗粒物及前体物污染特征、组分特征、WRF-CAMx等模型模拟对舟山市颗粒物污染成因及来源进行了综合分析，提出了措施建议。

(6) 2023年10月12日长虹国际船厂燃烧事件、2023年10月10日鱼山事故环

境空气影响分析、突发环境事件应急监测大气污染分析报告 2 份(收到甲方通知后 2 天内提交)。

根据委托方要求,对舟山市范围内发生的突发环境事件的大气污染态势进行了分析,辅助委托方完成了 2 次应急监测大气污染分析的快报。

- (7) **2023 年 11 月 2 日上午于舟山南洋国际大酒店南凯厅开展《突发环境事件大气污染预警及环境影响评估》培训 1 次**,包括突发环境事件简介、大气污染风险预警、环境影响评估方法以及典型污染案例分享,涉及大气扩散模型的搭建、多元异构数据处理及应用介绍等。此外,对相关人员进行环境空气污染过程分析及来源解析的相关培训,培训内容包括:分析软件、分析模型的使用,环境空气质量预报分析的基础知识等。



- (8) **其它**:舟山市 2024 年 1 月大气污染形势成因及来源 PPT (涵盖 1 月 10 日、27—28 日典型颗粒物污染过程分析)、舟山市 2024 年 1—2 月空气质量反弹分析、舟山市 2024 年 1—3 月大气污染形势成因及来源 PPT 等。



表 1.3 合同报告完成情况

序号	报告名称	要求数量	完成数量	时效要求	完成内容	提交时间
1	大气颗粒物分析月报	12份	13份	每月15日前提交	2023年8月—2024年8月	2023.9.15/10.15/11.15/12.15 2024.1.7/2.16/3.15/4.15/5.14/ 6.13/7.10/8.15/9.7
2	大气颗粒物分析季报	4份	4份	下季度首月25日前提交	2023年第三季度、2023年第四季度、2024年第一季度、2024年第二季度大气颗粒物分析季报	2023.10.25 2024.1.27/4.19/7.18
3	大气颗粒物分析半年报	2份	2份	下半年首月30日前提交	2023年7—12月、2024年1—6月大气颗粒物分析半年报	2024.1.31 2024.7.26
4	大气颗粒物污染成因及改善效果评估分析报告	1份	1份	次年3月底提交	2023年大气颗粒物污染成因及改善效果评估分析报告	2024.1.9
5	典型颗粒物污染过程分析报告	若干	4份	收到甲方通知后2天内提交	2023年12月30—31日、2024年4月19日、2024年6月20—25日；2024年春节假期空气质量分析	收到甲方通知后2天内提交
6	突发环境事件应急监测大气污染分析报告	若干	2份	收到甲方通知后2天内提交	2023年10月12日、2023年10月10日	收到甲方通知后2天内提交

5 考核评议表

舟山市大气颗粒物污染特征及来源分析服务考核评议表

序号	检查项目	检查内容	分值	评分
1	数据准确性	环境空气质量、颗粒物等统计数据的准确性，非客观因素导致错误 1 处扣 1 分，扣完为止。	20	20
2	图表规范性	图表规范，清晰工整，不规范不清晰扣 1 分，扣完为止。	20	20
3	报告及时性	根据各类报告时效要求按时提交报告，未经采购方同意延迟提交的，每延迟 1 次扣 2 分，扣完为止。	20	14
4	服务响应	项目进程中采购方如遇本技术服务范围内相关问题，供应商应及时回复，每次未及时响应扣 2 分，扣完为止。	20	20
5	报告质量	供应商未认真履行合同要求，经采购方综合评估，提交的报告质量低劣，结论明显错误，每次扣 5 分，扣完为止。	20	20
备注				94

考评人：叶学依

日期：2024.3.26.

舟山市大气颗粒物污染特征及来源分析服务考核评议表

序号	检查项目	检查内容	分值	评分
1	数据准确性	环境空气质量、颗粒物等统计数据的准确性，非客观因素导致错误1处扣1分，扣完为止。	20	18
2	图表规范性	图表规范，清晰工整，不规范不清晰扣1分，扣完为止。	20	20
3	报告及时性	根据各类报告时效要求按时提交报告，未经采购方同意延迟提交的，每延迟1次扣2分，扣完为止。	20	20
4	服务响应	项目进程中采购方如遇本技术服务范围内相关问题，供应商应及时回复，每次未及时响应扣2分，扣完为止。	20	20
5	报告质量	供应商未认真履行合同要求，经采购方综合评估，提交的报告质量低劣，结论明显错误，每次扣5分，扣完为止。	20	20
备注				98

考评人：叶学民

日期：2024.9.25

6 主要结论

截止 2024 年 9 月，我司已完成《舟山市大气颗粒物污染特征及来源分析服务项目》（项目编号：ZHCG2023-44）的各项任务指标，共提交舟山市大气颗粒物分析月报 13 份、大气颗粒物分析季报 4 份、大气颗粒物分析半年报 2 份、大气颗粒物污染成因及改善效果评估分析年报 1 份、典型颗粒物污染过程分析报告 4 份、突发环境事件应急监测大气污染分析报告 2 份、开展《突发环境事件大气污染预警及环境影响评估》培训 1 次，并配合委托方完成其它各类空气质量形势分析，报告内容已涵盖合同内容中的各项工作要求。