

舟山空气质量改善攻坚策略研究

舟山市环境科学学会《舟山空气质量改善攻坚策略研究》课题组

舟山市环境空气质量总体较好，连续九年保持全省第一、全国前列，但近些年来，随着经济社会的快速发展，浙江省、舟山市均面临空气质量高位承压的问题。2023年，我市空气质量虽然排名全国第三，但PM_{2.5}为17微克/立方米，同比上升21.7%；优良率97.2%，同比下降0.6%，反弹较大。当前“舟山好空气”正面临前所未有的压力和严峻形势。2024年1-9月，舟山空气质量全国排名第10，遭遇史上最艰难时刻。无论从放眼全局的“政治账”、立足长远的“经济账”、还是从响应关切的“民生账”来看，舟山必须全面发力、全力以赴打好今后蓝天保卫战，捍卫“舟山好空气”金名片。我国环境空气质量尚未实现根本性好转的根源在于大气污染物排放量仍处高位，产业结构偏重、能源结构偏煤、交通结构偏公路的状况没有根本改变。舟山问题也是如此。治本之策是全力推动产业结构绿色转型，能源、交通结构低碳化清洁化。

一、以结构绿色低碳转型为抓手，从根本上降低污染排放

1. 推动产业结构绿色转型。严把“两高”项目准入关，严格限制水泥、传统化工、普通造纸、常规化纤等行业新增产能项目准入，将单位工业增加值能耗0.52吨标准煤/万元作为工业新建（扩建、技改）项目的准入门槛。对于石化产业方面等正在洽谈的“两高”项目，提前介入，深入论证建设必要性、可行性，分析评估对能耗双控的影响，严格限制高耗能的基础化工项目；严把“两高”项目审批关，对行业产能已经饱和的项目按照“减量替代”原则落实压减产能和能耗指标方案。同时，持续深化修造船、化工、油气回收、电镀等重点行业环境整治，严格环境标准，提升技改质量、推动绿色转型。“十四五”以来（到2023年底）我市已累计对56个项目进行节能审查，保障项目用能1335万吨标准煤，浙江石油化工有限公司新增140万吨/年乙烯及下游化工装置（二期工程产品结构优化）项目列入国家能耗单列项目。

2. 推动能源清洁低碳发展。其一严格控制煤炭消费总量。结合地方实际实施煤

炭消费总量控制措施，新改扩建用煤项目依法实施煤炭等量或减量替代，抓好煤炭集中使用和清洁高效利用，全力削减分散、低效、排放量大的非电用煤。其二严控单位GDP能源消耗量，舟山市2024年前三季度单位GDP能耗下降率为13.1%。同时积极统筹能源保供调度，2024年1-11月，舟山市天然气消费量44629万立方米，按计划整合改造1条6000万块标砖/年以下烧结砖生产线，舟山盛久新型墙体材料有限公司烧结砖生产线基本改造完成，投入试生产。三是大力发展新能源和清洁能源。按照“可再生能源+储能+联合制氢+蓝碳”方案，建设清洁能源绿色转换枢纽。目前舟山已建设世界最大单机容量的潮流能发电机组（1.6兆瓦、岱山）、引入全国单体最大工厂化渔光互补绿色养殖项目（嵎山洋山，年营业收入约1.5亿元）、浙江省最大海上风电项目（399.95兆瓦、嵎山、已并网发电）。六横以LNG接收站建设为牵引，打造清洁能源示范岛，已引进氢能燃料电池

汽车比例不低于80%。严格落实国三区域限行政策。其三聚焦非道路移动源综合治理。坚持新能源替代与老旧机械淘汰同步发力，基本消除非道路移动机械、船舶及重点区域铁路机车“冒黑烟”现象。

3. 推动交通结构低碳化清洁化。其一聚焦货物运输结构优化调整。加快推进“公转水”“公转铁”，对大宗货物中长距离运输优先采用水路、铁路运输，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船。2023年，我市主要港口大宗货物煤炭集港、矿石集港水路清洁运输3210.93万吨、9326.12万吨；主要港口大宗货物煤炭疏港、矿石疏港水路清洁运输1050.48万吨、9109.52万吨；推动发展绿色货运，对老旧运输船舶实行“摸清底数、分类处置、控制总量、减少存量、提高质量”的原则，通过船舶改造、更新淘汰，推动航运业节能降耗，2023年共注销“低小散”企业9家。加快推进公共充电桩建设，2024年已建成充电桩超1235个。其二聚焦机动车清洁发展。突出新能源汽车推广应用，在重点区域公共领域新增或更新的公交车、出租车等车辆中，

开展专项治理，强化视频监控，重点抓好工地出入口周边300-500米道路保洁洒水。二是加强秸秆禁烧管控。依托高空视频监控，严格执行秸秆露天焚烧“1530”（1分钟发现、5分钟响应、30分钟处置）闭环处置机制，充分利用卫星遥感、利用无人机等技术手段进行巡查，提高秸秆禁烧管理的精准度和时效性，推动实现“属地管理、部门联动、齐抓共管”的工作格局。三是开展恶臭异味、餐饮油烟专项治理行动。加强部门联动，排查整治，因地制宜解决群众反映集中的“家门口”恶臭异味及油烟扰民问题。

同时按省部署、结合舟山实际立足“三大减排”，细化攻坚措施。工程减排方面，重点推进石化行业环保创A（引领企业）行动，水泥粉磨站超低排放改造、码头油气回收等。结构减排方面，铁腕推进修造船行业VOCs整治提升，实施锅炉绿色低碳高质量发展行动，淘汰老旧柴油货车。管理减排方面，聚焦船舶修造、油气回收等行业整治，大力推进VOCs源头替代工作，切实强化秸秆露天焚烧和工地、港口码头扬尘数字化管控。2024年，全市196个三大减排项目，700辆柴油货车、150台非道路移动机械淘汰任务均提前完成。2024年1-11月，舟山PM_{2.5}浓度为16.7微克每立方米，保持全省最低，综合指数保持全省第一。特别是11月份PM_{2.5}浓度达到11.5微克/立方米，创历史最优。

二、加强差异化精细化管控，落实精准、科学、依法治污

1. 突出重点区域，抓实PM_{2.5}浓度月控制制度。虽然2024年以来我市PM_{2.5}平均浓度持续保持全省最低，但由于一季度空气质量严重反弹（同比反弹36.4%），上半年PM_{2.5}平均浓度仍同比变差1微克/立方米，要完成“16微克/立方米”的年度目标任务异常艰巨。为进一步压实属地责任，自2024年5月起，市大气办对各县区、功能区下达PM_{2.5}浓度月度控制目标，强化调度晾晒、通报约谈，促进条抓块统，盯住每小时、守住每一天。当前预测PM_{2.5}日均值高于月度控制目标时，相关区域将细化分级管控举措，综合采

取限停产、加严排放标准、降低生产负荷、停止扬尘作业、实施道路限行等方式，全力降低重点时段各类污染排放。同时，结合舟山实际，深入实施夏秋季臭氧污染削峰行动和冬季颗粒物污染控制行动。

2. 突出重点行业，实施差异化管控。一方面，积极开展重点行业企业绩效等级提升行动，以石化创A、船舶行业环境整治、垃圾焚烧超低排放等为引领，进一步提升重点行业大气污染治理和精细化环境管理水平，推动实现污染减排和行业高质量发展双赢。另一方面，完善重污染天气应对机制

和重点行业企业绩效分级指标体系，对纳入重污染天气应急减排清单的企业开展绩效分级，实施差异化管理。在重污染天气应急响应时，治理水平高、绩效评级高的企业可以不采取或少采取管控措施，绩效水平低的企业根据绩效等级分类采取更严格的管控措施。

3. 突出重点面源污染，提升精细化治理水平。针对扬尘、秸秆、恶臭异味、餐饮油烟等面源污染，多措并举提升精细化管理水平，推动实现扬尘污染综合治理。对建筑工地、道路、公路施工、港口码头、裸露场地等

开展专项治理，强化视频监控，重点抓好工地出入口周边300-500米道路保洁洒水。二是加强秸秆禁烧管控。依托高空视频监控，严格执行秸秆露天焚烧“1530”（1分钟发现、5分钟响应、30分钟处置）闭环处置机制，充分利用卫星遥感、利用无人机等技术手段进行巡查，提高秸秆禁烧管理的精准度和时效性，推动实现“属地管理、部门联动、齐抓共管”的工作格局。三是开展恶臭异味、餐饮油烟专项治理行动。加强部门联动，排查整治，因地制宜解决群众反映集中的“家门口”恶臭异味及油烟扰民问题。

三、更大力度攻重点、破难点、创亮点，进一步提升海岛绿色低碳发展水平

回顾近十年来舟山大气污染防治走在全国全省领先的主要工作亮点：一是绿色修船。2020年舟山“绿色船舶修理企业规范管理”被国务院列入在全国复制推广的改革事项。万邦永跃、中远等一批全国绿色修船示范企业在国际领先的高压水除锈、漆雾回收等绿色修船技术得到推广，六横主要船企率先自主制定落实“绿色制造标准化”试点项目。二是全国率先实施大型油码头油气回收项目。针对国内原油装卸油气基本不回收、无成熟装卸油气回收技术和装置的情况，中化兴中石油转运（舟山）有限公司创新实施国内首例原油装卸大规模油气回收利用试点工程项目，油气回收率在95%以上，填补该领域国内技术空白。三是因地制宜打造绿色港口样板。目前舟山已在47个货运泊位建设岸电设施52套，专业化集装箱泊位岸电设施全覆盖；船舶排放控制区管理实现所有港口全覆盖（对驶入舟山港内船舶明确并严格落实

施硫化物、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物等大气污染物排放标准）。四是倾力发展非石化海上清洁能源。推进发展世界最大单机容量潮流能发电、全国最大渔光互补绿色养殖项目、全省最大规模海上风力发电等新能源（上文已述）。五是率先实施电厂海水脱硫项目。2008年，舟山朗焱发电厂在浙江省率先采用海水脱硫技术（当时该厂每年耗煤量约占全市耗煤量的58%左右），次年又启动二期工程环保配套设施建设，填补了国内烟气海水脱硫工程特许经营项目的空白，设施投运以来脱硫率一直保持在95%左右，实践证明，与石灰石-石膏脱硫技术相比，海水脱硫技术更加契合海岛地区实际，既降低了企业的运行成本，节约了资源，又避免了对海洋生态环境的二次污染，取得了较好的经济、社会效益。六是率先制定实施蓝碳经济发展行动和海洋碳汇（蓝碳）交易机制方案。推动低碳、零碳、负碳和蓝碳交易中心

等“三碳一中心”建设，创建“贻贝养殖碳汇项目开发标准”试点，逐步争取成为国家标准，为填补国家CCER方法学中渔业碳汇的空白和助推我国温室气体自愿减排项目的健康发展提供“舟山方案”；新建村、花鸟岛等低（零）碳试点示范引领效应凸显，定海新建村入选全球净零碳乡村典型案例，亮相联合国人居大会。

当务之急是研究如何攻坚石化行业大气治理重点，破解修造船行业油品储运VOCs整治难点，创新海岛治气工作亮点，打造美丽海岛治气样板。**1. 攻坚石化行业大气治理重点。**大力推进舟山绿色石化基地减排降碳协同创新建设，推进石化企业创建大气污染防治绩效A级（引领性）企业。加强油品进口、生产、仓储、销售、运输、使用各环节监管。**2. 破解修造船行业VOCs整治难点。**铁腕推进修造船行业VOCs整治提升，全力破解修船涂装废气收集难点，积极推进

废气治理设施研发及应用，打造绿色修船中国样板升级2.0。2024年以来舟山16家造船企业分段涂装废气实现密闭收集高效处置，修船企业中涉及喷漆、除锈和打磨工序的船企均已配备相关污染治理设备。**3. 创新海岛治气工作亮点。**以上述修造船行业VOCs整治为突破口，深入推广实施国务院认可的“绿色船舶修理企业规范管理”，争取在更大范围变难点为亮点，同时积极推广大型油码头油气回收项目、示范构建海洋碳汇交易机制、标准等，争取形成全省、全国样板。4. 全面攻坚其他涉气产业整治提升。加快推进烧结砖、水泥、水产加工等产业升级改造。全面淘汰6000万标砖/年以下的烧结砖生产线，完成水泥粉磨站超低排放改造，启动生活垃圾焚烧超低排放改造和2蒸吨/小时以下生物质锅炉淘汰更新，完成老旧柴油货车、非道路移动机械淘汰及新能源替代任务。

四、强化联防联控，提升污染应对能力

我市于2022年印发《舟山市中、轻度污染天气应急管控方案》，涉及10余个部门，但污染应对时协同作战能力需进一步加强。另外污染应对措施仍存在不到位现象，当务之急重点把握三点：**1. 加强监测预报。**着力提升预测预报准确率，进一步完善大气环

境监测预报预警平台，健全污染天气会商研判、预报预警信息联合发布等机制，尽可能将每一个污染过程的污染程度、时间、范围都预报准确，指导有关地方精准应对。**2. 完善应急预案体系。**按照国家、省最新要求对重污染天气预警条件进行优化

调整，同时进一步完善落实中轻度污染天气预警管控方案、操作手册。根据预报级别，及时启动相对应的污染天气预警响应，着力减少轻中度污染天气，严防重污染天气发生。**3. 强化预警应对。**因地制宜制定重点区域“一站一策”管控方案，对重点区域

内工业源、移动源、面源等污染源全面排查，细化管控措施，严防死守秸秆焚烧和烟花燃放，不留死角和盲区。坚持“凡预警、必应对”“早预警、早应对”，加强指挥调度，强化部门联动，确保提前应对、主动施策，有效削减每次预警的污染程度。

“文明健康 有你有我”公益广告

光盘行动 从我做起

与光盘面对面
你的可爱不止一面

践行光盘行动 文明就餐成风尚