

附件 1

O₃ 和 PM_{2.5} 复合污染协同防控科技攻关 预研课题申报指南

课题 1：我国 O₃ 和 PM_{2.5} 污染特征和演变规律分析研究

1. 研究内容

(1) 基于我国环境空气质量监测、卫星遥感等数据，全面分析我国 O₃、PM_{2.5} 及其主要前体物的浓度水平和时空变化规律，明确 O₃ 和 PM_{2.5} 在时空分布上的一致性和差异性，总结我国重点区域大气复合污染特征；(2) 对比分析欧美国家近三十年 O₃ 和 PM_{2.5} 浓度水平及时空变化趋势，评估我国 O₃ 和 PM_{2.5} 污染状况，分析我国 O₃ 和 PM_{2.5} 复合污染防治形势。

2. 考核指标

(1) 我国 O₃ 和 PM_{2.5} 在不同区域不同时间段的污染特征和演变态势，及二者的一致性和分异性特征；

(2) 京津冀及周边地区近年来（2013-2020 年）O₃ 和 PM_{2.5} 时空变化趋势；

(3) 我国 O₃ 和 PM_{2.5} 复合污染防治形势，与欧美国家的差异分析。

3. 研究经费

30 万元

课题 2：我国 O₃ 生成化学机制及污染形成机理初步研究

1. 研究内容

(1) 基于重点区域已有光化学超站观测结果，绘制重点区域和典型城市的 EKMA 曲线，明确 O₃ 产生的关键时空区间及其对不同前体物的敏感性；(2) 结合国内外在大气污染化学机制方面已有的研究成果，对我国高浓度颗粒物条件下气相和非均相化学反应过程进行集成研究，定量本土化 VOCs 的 O₃ 生成潜势，初步识别关键 VOCs 物种和重点行业；(3) 基于已有光化学污染和颗粒物产生机制研究的综合观测实验结果，初步分析光化学污染季 O₃ 和 PM_{2.5} 污染的协同控制原理。

2. 考核指标

(1) 重点区域和典型城市 O₃ 与关键前体物的非线性响应关系；

(2) 重点区域和典型城市环境空气中 VOCs 成分谱，本土化 VOCs 的 O₃ 生成潜势；

(3) 基于大气氧化性调控的 O₃ 和 PM_{2.5} 污染的协同控制原理。

3. 研究经费

45 万元

课题 3：气候气象条件变化对 O₃ 污染影响的回顾性分析研究

1. 研究内容

(1) 基于历史气象站网（探空、地面）近三十年气候数据、

O₃地面和卫星观测数据，初步评估气候变化对重点区域和典型城市 O₃ 污染年代际特征的影响；（2）基于近五年太阳辐射、气温、相对湿度、降水及边界层高度等气象数据，定量评估气象因子对典型城市 O₃ 浓度年、季、月度的影响，初步摸清引发重点区域和北京等典型城市 O₃ 污染过程的关键气象参数特征，探索科学表征影响 O₃ 生成的综合性气象指标。

2. 考核指标

（1）评估气候变化对重点区域和典型城市 O₃ 污染年代际特征的影响；

（2）明确影响重点区域和北京等典型城市 O₃ 污染过程的关键气象参数特征，初步提出科学表征影响 O₃ 生成的综合性气象指标。

3. 研究经费

40 万元

课题 4：O₃ 垂直和水平传输影响初步研究

1. 研究内容

（1）系统开展文献调研，评估我国 O₃ 及其主要前体物垂直和水平的传输影响；（2）开展基于地基、车载、卫星遥测及与模型相结合的 O₃、PM_{2.5} 及主要前体物的传输通量（水平、垂直）技术方法研究，包括观测方案、质控体系等，建立 O₃ 垂直和水平传输计算方法学；（3）系统梳理前期积累的立体观测数据集，在重点区域选取区域性 O₃ 污染过程的典型案例，结合模型模拟定量测

算 O₃ 垂直和水平传输通量, 定量评估 O₃ 的垂直和水平传输贡献。

2. 考核指标

(1) 基于观测的 O₃ 及其主要前体物垂直、水平传输通量测算技术方法;

(2) 重点区域典型 O₃ 污染过程的垂直和水平传输影响分析报告。

3. 研究经费

40 万元

课题 5: O₃ 污染对人体健康影响的研究

1. 研究内容

(1) 基于国内外相关研究成果, 初步评估不同地区、不同季节和不同人群 O₃ 短期暴露的健康影响; (2) 系统梳理国内外相关文献及研究报告, 分析室内外 O₃ 对人群健康影响的差异; (3) 结合我国 O₃ 和 PM_{2.5} 污染特征, 比较 O₃ 和 PM_{2.5} 所造成的疾病负担差别; (4) 梳理国内外 O₃ 公众健康防护相关技术和指南, 初步提出 O₃ 污染的人群健康防护建议。

2. 考核指标

(1) 明确 O₃ 短期暴露对人群健康的影响, 并构建 O₃ 暴露剂量响应关系数据库;

(2) 整理 O₃ 和 PM_{2.5} 的疾病负担差别的比较结果;

(3) 编制 O₃ 污染的人群健康防护建议手册。

3. 研究经费

35 万元

课题 6：O₃ 污染对农作物影响研究

1. 研究内容

(1) 基于国内外相关研究成果，综合分析不同农作物的 O₃ 暴露剂量响应定量关系，初步评估大气 O₃ 污染造成的农作物产量损失和经济损失；(2) 分析 O₃ 浓度升高危害农作物的生态学机制，探讨 O₃ 污染对农作物生理生化影响机制；(3) 提出减缓 O₃ 对农作物危害的对策建议。

2. 考核指标

- (1) 辨识 O₃ 危害农作物产量的关键生态过程；
- (2) 构建农作物 O₃ 暴露剂量响应关系及产量损失数据库，初步评估大气 O₃ 对国内外主要农作物产量影响；
- (3) 提出减缓 O₃ 对农作物危害的对策建议。

3. 研究经费

30 万元

课题 7：动态高时空分辨率人为源 VOCs 排放清单建立方法学研究

1. 研究内容

(1) 基于现有环境统计、卫星遥感、环境监管、在线监测等多源数据及大数据分析方法，研究 VOCs 等污染物业务化排放清单的编制和动态化技术方法，并建立 2019 年高时空分辨率人为源排放清单；(2) 基于地面监测、卫星遥感、模型评估等多源数

据比对，研究多证据耦合的排放清单校验技术；（3）基于我国现有零散的 VOCs 污染源成分谱数据，整合梳理全国性本土化 VOCs 成分谱库及标准化构建方法。

2. 考核指标

（1）人为源 VOCs 动态化排放清单编制技术指南；

（2）建立 2019 年“2+26”城市高时空分辨率人为源 VOCs 排放清单，并实现动态更新；

（3）构建多证据耦合的排放清单校验技术方法，并应用于 2019 年排放清单校验；

（4）初步构建 VOCs 污染源成分谱库及建立方法。

3. 研究经费

60 万元

课题 8：动态高时空分辨率天然源 VOCs 排放清单建立方法学研究

1. 研究内容

（1）基于林业调查数据和遥感等观测数据，开展分区域、分树种、分时段、分物种的动态高时空分辨率天然源 VOCs 排放清单建立方法研究；（2）我国分区域、分树种的天然源 VOCs 成分谱库和排放因子方法研究；（3）我国天然源 VOCs 排放清单校验技术方法研究；（4）基于天然源 VOCs 排放清单模型本地化方法，初步建立京津冀及周边地区 2019 年动态高时空分辨率天然源 VOCs 排放清单。

2. 考核指标

(1) 动态高时空分辨率天然源 VOCs 排放清单编制技术指南;

(2) 初步建立京津冀及周边地区 2019 年动态高时空分辨率天然源 VOCs 排放清单。

3. 研究经费

50 万元

课题 9：重点行业 NO_x 管控现状及深度减排策略研究

1. 研究内容

(1) 调研分析冶金、建材等重点行业 NO_x 超低排放技术应用现状与排放控制水平; 调研评估非电行业低温脱硝等关键技术的工程化示范应用情况; (2) 研究重点行业 NO_x 的本土化排放因子; (3) 调研分析我国柴油车、非道路移动机械、船舶等移动源 NO_x 排放控制技术应用现状与排放控制水平; 针对我国柴油机污染控制技术短板, 提出柴油机清洁化发展的对策建议; (4) 综合分析 NO_x 进一步深度减排及 VOCs、CO、颗粒物等多污染物协同控制的可行技术途径和费效分析, 提出持续削减 NO_x 的控制策略及深度治理技术指南, 形成未来协同控制 NO_x 的精细化管控和深度减排方案。

2. 考核指标

(1) 重点行业 NO_x 深度减排可行技术途径及费效分析;

(2) 我国柴油机清洁化发展对策建议;

(3) 重点行业 NO_x、VOCs 等多污染物协同减排的精细化管控方案。

3. 研究经费

60 万元

课题 10：涉 VOCs 行业分类控制策略及措施研究

1. 研究内容

(1) 基于系统调研国内外 VOCs 的管控历程和发展现状、涉 VOCs 行业法规政策以及 VOCs 控制措施方法，总结国际先进的 VOCs 管控策略及经验，分析我国各重点行业 VOCs 管控存在的问题，梳理各涉 VOCs 行业在源头替代、过程控制、末端治理等管控环节上的差异，明确各行业 VOCs 重点管控环节；(2) 基于涉 VOCs 行业管控现状及差异化管控研究，系统评估各行业 VOCs 控制中源头替代、过程控制、末端治理的减排潜力，初步构建涉 VOCs 行业分级分类控制策略及关键措施方案；(3) 针对重点区域 VOCs 管控的需求，提出符合区域特点的涉 VOCs 重点行业分级分类控制路线。

2. 考核指标

- (1) 初步形成涉 VOCs 行业分类控制策略；
- (2) 初步提出我国涉 VOCs 行业控制优先级；
- (3) 提出重点区域涉 VOCs 行业分级分类控制路线。

3. 研究经费

40 万元

课题 11：石油炼制工业 VOCs 排放管控现状及深度减排策略研究

1. 研究内容

(1)基于石油炼制行业 VOCs 综合管控及治理现状的调研，总结归纳石油炼制行业排放特征、控制工艺与技术应用现状;(2)分工艺、规模选取 3-5 家典型企业，对现有 VOCs 治理技术开展“三率”(废气回收率、设施投运率、设施去除率)现场测试评估及费效分析，并结合相关研究资料，评估治理技术的有效性和适用性;(3)对标同行业环保标杆企业，基于全过程管控提出深度减排策略，定量评估减排潜力;(4)从政策、法规标准、技术指南等方面提出石油炼制行业“一行一策”VOCs 综合管控方案。

2. 考核指标

- (1)石油炼制行业 VOCs 排放特征及治理技术现状评估报告;
- (2)石油炼制行业 VOCs 减排潜力定量分析报告;
- (3)石油炼制行业“一行一策”VOCs 综合管控方案。

3. 研究经费

50 万元

课题 12：有机化工行业 VOCs 排放管控现状及深度减排策略研究

1. 研究内容:

(1)基于有机化工行业 VOCs 综合管控及治理现状的调研，总结归纳有机化工行业排放特征、控制工艺与技术应用现状;(2)分工艺、规模选取 3-5 家典型企业，对现有 VOCs 治理技术开展

“三率”（废气回收率、设施投运率、设施去除率）现场测试评估及费效分析，并结合相关研究资料，评估治理技术的有效性和适用性；（3）对标同行业环保标杆企业，基于全过程管控提出深度减排策略，定量评估减排潜力；（4）从政策、法规标准、技术指南等方面提出有机化工行业“一行一策”VOCs综合管控方案。

2. 考核指标

（1）有机化工行业 VOCs 排放特征及治理技术现状评估报告；

（2）有机化工行业 VOCs 减排潜力定量分析报告；

（3）有机化工行业“一行一策”VOCs综合管控方案。

3.研究经费

50 万元

课题 13：炼焦化学工业 VOCs 排放管控现状及深度减排策略研究

1. 研究内容

（1）基于炼焦化学工业 VOCs 综合管控及治理现状的调研，总结归纳炼焦化学工业排放特征、控制工艺与技术应用现状；（2）分工艺、规模选取 3-5 家典型企业，对现有 VOCs 治理技术开展“三率”（废气回收率、设施投运率、设施去除率）现场测试评估及费效分析，并结合相关研究资料，评估治理技术的有效性和适用性；（3）对标同行业环保标杆企业，基于全过程管控提出深度减排策略，定量评估减排潜力；（4）从政策、法规标准、技术指南等方面提出炼焦化学工业“一行一策”VOCs综合管控方案。

2. 考核指标

(1) 炼焦化学工业 VOCs 排放特征及治理技术现状评估报告;

(2) 炼焦化学工业 VOCs 减排潜力定量分析报告;

(3) 炼焦化学工业“一行一策”VOCs 综合管控方案。

3. 研究经费

50 万元

课题 14: 原料药及中间体制造行业 VOCs 排放管控现状及深度减排策略研究

1. 研究内容

(1) 基于原料药及中间体制造行业 VOCs 综合管控及治理现状的调研, 总结归纳原料药及中间体制造行业排放特征、控制工艺与技术应用现状;(2) 分工艺、规模选取 3-5 家典型企业, 对现有 VOCs 治理技术开展“三率”(废气回收率、设施投运率、设施去除率)现场测试评估及费效分析, 并结合相关研究资料, 评估治理技术的有效性和适用性;(3)对标同行业环保标杆企业, 基于全过程管控提出深度减排策略, 定量评估减排潜力;(4)从政策、法规标准、技术指南等方面提出原料药及中间体制造行业“一行一策”VOCs 综合管控方案。

2. 考核指标

(1) 原料药及中间体制造行业 VOCs 排放特征及治理技术现状评估报告;

(2) 原料药及中间体制造行业 VOCs 减排潜力定量分析报告;

(3) 原料药及中间体制造行业 “一行一策” VOCs 综合管控方案。

3. 研究经费

50 万元

课题 15：农药行业 VOCs 排放管控现状及深度减排策略研究

1. 研究内容

(1) 基于农药行业 VOCs 综合管控及治理现状的调研，总结归纳农药行业排放特征、控制工艺与技术应用现状;(2)分工艺、规模选取 3-5 家典型企业，对现有 VOCs 治理技术开展“三率”(废气回收率、设施投运率、设施去除率)现场测试评估及费效分析，并结合相关研究资料，评估治理技术的有效性和适用性;(3)对标同行业环保标杆企业，基于全过程管控提出深度减排策略，定量评估减排潜力;(4)从政策、法规标准、技术指南等方面提出农药行业 “一行一策” VOCs 综合管控方案。

2. 考核指标

(1) 农药行业 VOCs 排放特征及治理技术现状评估报告;

(2) 农药行业 VOCs 减排潜力定量分析报告;

(3) 农药行业 “一行一策” VOCs 综合管控方案。

3. 研究经费

40 万元

课题 16：电子工业 VOCs 排放管控现状及深度减排方案研究

1. 研究内容

(1) 基于电子工业 VOCs 综合管控及治理现状的调研，总结归纳电子工业排放特征、控制工艺与技术应用现状；(2) 分工艺、规模选取 3-5 家典型企业，对现有 VOCs 治理技术开展“三率”(废气回收率、设施投运率、设施去除率)现场测试评估及费效分析，并结合相关研究资料，评估治理技术的有效性和适用性；(3) 对标同行业环保标杆企业，基于全过程管控提出深度减排策略，定量评估减排潜力；(4) 从政策、法规标准、技术指南等方面提出电子工业“一行一策”VOCs 综合管控方案。

2. 考核指标

- (1) 电子工业 VOCs 排放特征及治理技术现状评估报告；
- (2) 电子工业 VOCs 减排潜力定量分析报告；
- (3) 电子工业“一行一策”VOCs 综合管控方案。

3. 研究经费

40 万元

课题 17：重点工业涂装行业 VOCs 排放管控现状及深度减排方案研究

1. 研究内容

(1) 基于重点工业涂装行业 VOCs 综合管控及治理现状的调研，总结归纳重点工业涂装行业排放特征、控制工艺与技术应用现状；(2) 调研分析 VOCs 管控环节及存在的问题，重点针对

源头替代的政策、技术、监管瓶颈，提出对策建议；综合分析已有研究资料，评估现有 VOCs 治理技术的有效性和适用性；（3）对标同行业环保标杆企业，从源头替代、过程控制和末端治理等环节提出深度减排策略，定量评估减排潜力；（4）从政策、法规标准、技术指南等方面提出重点工业涂装行业“一行一策”VOCs 综合管控方案。

2. 考核指标

（1）重点工业涂装行业 VOCs 排放特征及治理技术现状评估报告；

（2）重点工业涂装行业源头替代的政策、技术、监管瓶颈及对策建议；

（3）重点工业涂装行业 VOCs 减排潜力定量分析报告；

（4）重点工业涂装行业“一行一策”VOCs 综合管控方案。

3. 研究经费

40 万元

课题 18：包装印刷行业 VOCs 排放管控现状及深度减排方案研究

1. 研究内容

（1）基于包装印刷行业 VOCs 综合管控及治理现状的调研，总结归纳包装印刷行业排放特征、控制工艺与技术应用现状；（2）调研分析 VOCs 管控环节及存在的问题，重点针对源头替代的政策、技术、监管瓶颈，提出对策建议；综合分析已有研究资料，评估现有 VOCs 治理技术的有效性和适用性；（3）对标同行业环

保标杆企业，从源头替代、过程控制和末端治理等环节提出深度减排策略，定量评估减排潜力；（4）从政策、法规标准、技术指南等方面提出包装印刷行业“一行一策”VOCs综合管控方案。

2. 考核指标

（1）包装印刷行业 VOCs 排放特征及治理技术现状评估报告；

（2）包装印刷行业源头替代的政策、技术、监管瓶颈及对策建议；

（3）包装印刷行业 VOCs 减排潜力定量分析报告；

（4）包装印刷行业“一行一策”VOCs综合管控方案。

3. 研究经费

40 万元

课题 19：有机液体储存源项 VOCs 排放管控现状及深度减排策略研究

1. 研究内容

（1）基于有机液体储存源项 VOCs 综合管控及治理现状，总结归纳有机液体储存源项排放特征、控制工艺与技术现状；（2）系统研究有机液体储存源项在 VOCs 全过程管控过程中的控制和治理技术水平、存在的问题、技术瓶颈以及相应的费用效益，初步提出有机液体储存源项的减排潜力；（3）集成已有有机液体储存源项 VOCs 排放量核算方法及排放因子研究成果；（4）从产业政策、技术政策、污染治理可行性等方面形成有机液体储存源项

VOCs 污染防治技术方案。

2. 考核指标

形成有机液体储存源项 VOCs 排放管控现状及深度减排策略报告，包括：（1）有机液体储存源项 VOCs 排放及治理技术现状分析；（2）初步提出有机液体储存源项的 VOCs 减排潜力；（3）集成国内外有机液体储存源项 VOCs 核算方法及排放因子；（4）有机液体储存源项 VOCs 污染防治技术方案。

3. 研究经费

30 万元

课题 20：有机液体装载源项 VOCs 排放管控现状及深度减排策略研究

1. 研究内容

（1）基于有机液体装载源项 VOCs 综合管控及治理现状，总结归纳有机液体装载源项排放特征、控制工艺与技术现状；（2）系统研究有机液体装载源项在 VOCs 全过程管控过程中的控制和治理技术水平、存在的问题、技术瓶颈以及相应的费用效益，初步提出有机液体装载源项的减排潜力；（3）集成已有有机液体装载源项 VOCs 排放量核算方法及排放因子研究成果；（4）从产业政策、技术政策、污染治理可行性等方面形成有机液体装载源项 VOCs 污染防治技术方案。

2. 考核指标

形成有机液体装载源项 VOCs 排放管控现状及深度减排策略

报告，包括：（1）有机液体装载源项 VOCs 排放及治理技术现状分析；（2）初步提出有机液体装载源项的 VOCs 减排潜力；（3）集成国内外有机液体装载源项 VOCs 核算方法及排放因子；（4）有机液体装载源项 VOCs 污染防治技术方案。

3. 研究经费

30 万元

课题 21：大宗有机溶剂产品源头替代策略与实施机制研究

1. 研究内容

（1）大宗有机溶剂产品源头替代现状评估。分析产品使用行业分布特征，调研产品使用行业源头替代管控状况；（2）大宗有机溶剂产品源头替代 VOCs 减排潜力分析。研究低（无）VOCs 含量产品替代的经济技术可行性，评估产品替代带来的减排潜力与环境效益；（3）大宗有机溶剂产品源头替代实施路线图研究。研究分阶段低（无）VOCs 含量产品的使用比例，并提出分地区分行业管控要求；（4）大宗有机溶剂产品源头替代实施政策建议研究。从产业政策、技术政策、经济政策、产品标准和排放标准等方面入手，系统构建源头替代政策体系。

2. 考核指标

（1）大宗有机溶剂产品源头替代策略与实施机制研究报告；
（2）初步提出大宗有机溶剂产品源头替代的 VOCs 减排潜力；
（2）“十四五”大宗有机溶剂产品源头替代工作方案（建议稿）。

3. 研究经费

30 万元

课题 22：储油库储罐 VOCs 排放状况评估和控制对策建议研究

1. 研究内容

(1) 针对各种油品的存储状况、周转量、周转方式等现状，开展现场调研与评估，选择典型储油库对各种油品储罐在实际工作状况下的 VOCs 排放状况和组分情况开展分析测试；(2) 建立各种油品 VOCs 排放的组分谱库，估算我国储油库储罐 VOCs 的实际排放情况；(3) 基于储油库储罐 VOCs 综合管控及治理现状的调研，总结归纳 VOCs 排放特征、控制工艺与技术应用现状，开展现有 VOCs 治理技术评估，分析管控存在问题，初步量化储油库储罐的 VOCs 减排潜力，提出我国储油库储罐 VOCs 管控措施的改进和优化方案。

2. 考核指标

(1) 我国储油库油气回收治理现状评估；

(2) 我国储油库 VOCs 实际排放量测算，包括不同储油库储罐油品 VOCs 排放组分谱库；

(3) 初步量化储油库储罐 VOCs 减排潜力；提出我国储油库储罐 VOCs 管控措施的改进和优化方案。

3. 研究经费

30 万元

课题 23：加油站三阶段油气回收效果全面评估研究

1. 研究内容

(1) 调研分析加油站加油、卸油和储油等环节的排放特征，评估一阶段、二阶段和三阶段油气回收治理及在线监测现状，估算加油站 VOCs 实际排放量；(2) 开展不同治理方案情景下 VOCs 减排潜力研究；(3) 选择典型加油站开展不同油气回收治理下 VOCs 组分分析测试；(4) 提出加油站 VOCs 排放强化管控建议和治理优化方案。

2. 考核指标

- (1) 典型区域加油站油气回收效果评估报告；
- (2) 我国加油站 VOCs 实际排放分析报告，包括典型加油站 VOCs 组分谱库；
- (3) 加油站 VOCs 排放减排潜力分析及下一步管控策略建议。

3. 研究经费

30 万元

课题 24：原油及成品油运输 VOCs 排放及管控方案研究

1. 研究内容

(1) 调研我国原油及成品油运输方式及运输量，测算原油及成品油 VOCs 实际排放量；(2) 开展原油 VOCs 组分谱的测试分析；(3) 开展船舶和码头油气回收处理系统建设的可行性研究，对不同吨位、不同船型的运油船舶、油品码头进行油气回收系统

安装的经济性、可行性进行分析；(4)评估成品油运输方式、VOCs 排放环节分析及现有油气治理现状；(5)分析原油及成品油运输减排潜力，初步提出我国原油和成品油运输过程 VOCs 排放管控方案建议和路线图。

2. 考核指标

(1)原油及成品油运输过程 VOCs 排放控制现状及油气治理效果评估报告，包括我国原油及成品油运输排放量分析及 VOCs 组分谱库；

(2)原油运输船舶及码头油气回收系统建设的可行性分析报告；

(3)原油及成品油运输 VOCs 减排潜力分析及下一步管控建议。

3. 研究经费

50 万元

课题 25：重点区域环境大气 VOCs 监测方案研究

1. 研究内容

(1)梳理总结国内已有环境大气 VOCs 监测能力，对比发达国家和典型地区环境大气 VOCs 监测的现状，归纳分析 VOCs 监测技术发展趋势；(2)从空气质量监督评估和指标考核的需求出发，明确各重点区域环境大气 VOCs 重点关注物种及重点关注时段，提出兼顾长期监测与加密监测的重点区域环境大气 VOCs 监测方案，重点包括环境大气 VOCs 监测点位、时间、频次、仪器

筛选、分析方法、监测指标、监测数据集格式、质量控制与质量保证等技术要求。

2. 考核指标

(1) 发达国家不同阶段不同目标下环境大气 VOCs 监测体系方案；

(2) 明确各重点区域环境大气 VOCs 重点关注物种及重点关注时段；

(3) 提出我国重点区域环境大气 VOCs 监测优化方案。

3. 研究经费

30 万元

课题 26：重点区域 O₃ 综合研究观测方案的优化完善

1. 研究内容

(1) 梳理现有监测部门 O₃ 观测能力，明确在重点区域增设背景观测站点和传输通道上郊区、农村地区关键站点，开展 O₃ 观测网设计布局优化及功能强化研究；(2) 梳理并充分利用科研部门已有超级站观测能力，明确补设研究型因子，加强光化学产物和衍生物的观测能力建设；(3) 基于大气环境超级站网、研究型光化学观测站、生态环境部颗粒物组分网及光化学网，统筹考虑大气复合污染的时空分异特点，开展针对 O₃ 与 PM_{2.5} 耦合机制、污染传输、控制成效评估等需求的综合立体观测设计，提出综合多维度、多方法、多目标的优化及实施方案。

2. 考核指标

(1) 摸清并梳理现阶段监测网络中常规站、功能站、组分站及超级站等监测指标、数据质控及分析能力;

(2) 提出我国区域 O_3 和 $PM_{2.5}$ 污染综合观测研究体系设计及实施方案。

3. 研究经费

40 万元

课题 27: 光化学监测网质量控制与量值溯源体系预研究

1. 研究内容

(1) 在系统研究国内外光化学监测网络质量控制与量值溯源体系相关经验、问题和需求的基础上, 提出我国光化学监测网质量控制与量值溯源体系的重点研究和建设要求; 针对重点质控环节与关键计量参数, 研究并提出光化学监测网质量控制与量值溯源技术体系框架, 包含仪器标准、方法标准、运行与质控标准、计量检定规程、计量校准规范等, 并提出配套的系统组成、监测仪器、标准物质、标准器具、质控设备、物联网终端等软硬件需求; (2) 基于我国 O_3 与 VOCs 仪器水平、质量控制与量值溯源能力现状, 研究提出科学、适用的在线监测和手工监测技术规范, 提升各站点组分监测数据的准确度、时效性与可比性。

2. 考核指标

(1) 光化学监测网质量控制与量值溯源技术体系规划(建议稿);

(2) 环境大气 O_3 及 VOCs 在线监测质量控制技术规范(建

议稿);

(3)环境大气 VOCs 手工监测质量控制技术规范(建议稿)。

3. 研究经费

35 万元

课题 28：重点城市 O₃ 深度学习预报方法研究与模型建立

1. 研究内容

(1) 基于大数据驱动的深度学习方法，开展模型优化和数据筛选体系方法业务化研究，建立城市空气质量预测预报模型；(2) 利用高精度气象再分析资料和国控网最新空气质量监测数据，提升 O₃ 和 PM_{2.5} 客观预报准确率，建立覆盖京津冀及周边地区、苏皖鲁豫、长三角、汾渭平原地区主要城市的预报模型，可预报未来 10 天城市 O₃ 和 PM_{2.5} 浓度；(3) 评估 O₃ 数值预报准确率，分析数值预报存在的问题和技术瓶颈，提出下一步解决方案。

2. 考核指标

(1) 2021 年 2 月之前建成覆盖京津冀及周边地区、苏皖鲁豫地区主要城市的空气质量统计预报模型；

(2) 模型预报效果评估报告；

(3) O₃ 数值预报评估报告及改进方案。

3. 研究经费

35 万元

课题 29：“十四五” O₃ 污染考核指标体系及考核方法研究

1. 研究内容

(1) 调研分析发达国家 O₃ 污染评价和考核体系的特点，综合评估我国现行 O₃ 污染评价方法和空气质量考核方法；(2) 综合考虑 O₃ 污染影响因素，分析全国、重点区域、各省市的 O₃ 污染历史变化情况以及其对优良天数的影响，从科学性、约束性、可操作性等多个角度对评价与考核指标开展情景分析；(3) 提出“十四五”O₃ 污染评价方法、考核指标体系与考核方法建议。

2. 考核指标

(1) 总结国外发达国家 O₃ 污染评价和考核指标体系特点及对我国的启示；

(2) “十四五”O₃ 污染考核指标体系及考核方法研究报告。

3. 研究经费

30 万元

课题 30：VOCs 减排评估与考核方法研究

1. 研究内容

(1) 调研重点行业不同 VOCs 减排技术路线，核算在实施相应减排路线下典型企业 VOCs 综合指标排放浓度和排放量，结合一次性经济投入和运行维护费用、治理能耗以及 NO_x 等污染物排放水平，综合不同 VOCs 治理技术的实际处理效率、行业整体经济规模、行业内企业经营规模及发展状况等，建立基于“环境-技术-经济”多维数据的多指标加权评价方法，形成 VOCs 减排评估的定量分析方法；(2) 研究 VOCs 减排考核方法，明确考核主体与对象、考核指标、评价方法以及针对考核对象的奖惩制度，并

提出分阶段、差异化考核要求。

2. 考核指标

- (1) VOCs 减排评估与考核方法研究报告；
- (2) 重点行业 VOCs 减排评估技术指南（建议稿）；
- (3) “十四五”重点行业 VOCs 排放控制计划实施情况考核工作方案（建议稿）。

3. 研究经费

30 万元

课题 31：VOCs 治理配套经济政策实施框架设计

1. 研究内容

(1) 针对 VOCs 综合管控的重点环节和主要减排技术路径，研究激励相关管理要求落地的配套经济政策，包括投融资政策、税收政策、补贴政策等，研究设计“十四五”VOCs 治理配套经济政策框架；(2) 设计 VOCs 环境保护税政策框架，界定征收对象范围，确定征收对象 VOCs 排放量核算方法，提出 VOCs 计税模式；(3) 设计 VOCs 消费税政策框架，界定计税产品、纳税人的范围，提出计税依据，确定税率值。

2. 考核指标

- (1) “十四五”VOCs 治理配套经济政策框架设计研究报告；
- (2) VOCs 环境保护税征收工作方案（建议稿）；
- (3) VOCs 消费税征收工作方案（建议稿）。

3. 研究经费

30 万元

课题 32: O₃ 与 PM_{2.5} 协同控制战略研究

1. 研究内容

(1) 针对重点区域 O₃ 和 PM_{2.5} 污染的区域性复合特征, 综合利用已有研究成果, 初步提出 O₃ 与 PM_{2.5} 污染协同控制思路; (2) 研究 O₃ 与 PM_{2.5} 共同前体物排放特征和污染区域输送特征, 综合地形地貌、气候气象特征、社会经济发展特点以及行政区划, 初步提出我国 O₃ 和 PM_{2.5} 协同控制的重点区域; (3) 研究 O₃ 与 PM_{2.5} 污染发生的季节规律, 提出 O₃ 和 PM_{2.5} 协同控制的重点时段; 研究 VOCs、NO_x 等主要前体物排放特征, 初步提出 O₃ 和 PM_{2.5} 协同控制的重点对象及对策; 研究 O₃ 和 PM_{2.5} 主要前体物减排与经济社会发展, 协同推进高水平环境治理与高质量经济发展。

2. 考核指标

形成 O₃ 与 PM_{2.5} 协同控制战略研究报告。

3. 研究经费

30 万元

课题 33: O₃ 污染天气应对方案初步研究

1. 研究内容

(1) 基于 O₃ 污染形势分析, 提出全国重点 O₃ 应对区域, 研究提出不同区域 O₃ 预警分级标准; (2) 梳理近年来全国已有的 O₃ 污染应对措施, 通过实地调研和科学测算等手段, 评估已开展 O₃

应对措施和潜在措施的有效性；(3) 基于 O₃ 污染对前体物排放响应关系的科学认知，综合 O₃ 的区域性、传输性等特征，初步提出 O₃ 污染天气应对方案体系，包括区域联动、重点减排行业、减排措施和减排比例。

2. 考核指标

O₃ 污染天气应对方案研究报告。

3. 研究经费

30 万元

课题 34：VOCs 治理监管体系能力建设研究

1. 研究内容

(1) 梳理国内 VOCs 治理监管现状，对比欧美发达国家，分析我国 VOCs 治理监管存在的不足和问题，初步提出全国 VOCs 治理监管体系建设方案；(2) 基于涉 VOCs 重点行业 VOCs 活性物种的分析监测，结合我国实际监管对象的特征，初步研究建立我国重点行业 VOCs 执法物种清单；(3) 初步梳理重点行业 VOCs 自动监测数据应用于生态环境执法的条件，开展便携式空气质量监测设备、VOCs 泄漏检测仪、热成像仪等执法关键装备技术的适用性、规范性研究；(4) 基于高频动态更新的自动监测数据，结合环评、验收、排污许可、行政处罚、信访投诉等业务数据，利用大数据、云计算等技术，初步研究建立基于分级分类管控的企业环保码等应用管理技术的实施路线。

2. 考核指标

- (1) VOCs 治理监管体系建设方案建议稿；
- (2) 初步建立我国重点行业 VOCs 执法物种清单；
- (3) 开展执法关键装备技术的适用性、规范性研究；
- (4) 研究建立分级分类管控的企业环保码等应用管理技术的实施路线。

3. 研究经费

50 万元

课题 35: VOCs 现场快速监测执法和评估的技术方法研究

1. 研究内容

(1) 梳理国内外 VOCs 现场快速监测执法技术, 评估主要 VOCs 现场快速监测执法技术和装备的适用场景、优缺点, 研究可满足现场执法工作所需的高精度、稳定性、便携性和易操作性的执法监测装备; (2) 开展 VOCs、O₃、PM_{2.5} 等污染物的现场快速、高精度连续观测技术方法研究; (3) 优化升级自主研发的大气环境立体探测设备, 形成可用于 VOCs 现场快速监测执法的立体探测实验装备车集成方案; (4) 基于卫星遥感、走航车及园区布点等监测手段, 形成区域、城市、园区、企业多尺度 VOCs 现场快速监测执法和评估的技术方案建议。

2. 考核指标

- (1) VOCs 现场快速监测执法技术手段和装备评估报告;
- (2) O₃、PM_{2.5} 及其主要前体物的现场快速、高精度连续观测技术方法;

(3) 可用于 VOCs 现场快速监测执法和评估的立体探测实验装备车集成方案;

(4) 区域、城市、园区、企业多尺度 VOCs 现场快速监测执法和评估的技术方案建议。

3. 研究经费

50 万元

课题 36: 近地面 O₃ 高精度卫星遥感监测及 VOCs 高值区筛选研究

1. 研究内容

(1) 利用卫星遥感技术开展重点区域近地面 O₃ 浓度的高精度监测; (2) 结合 O₃ 主要前体物 VOCs (以 HCHO 为主) 和 NO₂ 的卫星遥感监测结果, 叠加企业清单和高空间分辨率卫星影像, 迭代优化现有 VOCs 高值区卫星遥感筛选方案, 高效识别 VOCs 重点企业集群、储油罐和化工企业。

2. 考核指标

- (1) 重点区域近地面 O₃ 浓度卫星遥感监测数据集;
- (2) 优化 VOCs 高值区卫星遥感识别方案;
- (3) 重点石油化工企业和储油罐卫星遥感识别方案。

3. 研究经费

45 万元