



陕西省科学技术进步奖提名书

(2025 年度)

一、项目基本情况

奖励类别： 社会公益类

成果登记号： 9612024Y3293

项目名称	项目名称	关中典型行业VOCs排放清单及组分谱库的构建与应用			
	公布名 (专用项目)				
主要完成人		梁俊宁, 刘赵梅, 徐楠, 穆琳, 江川, 柳玲, 裴钰, 郭胜男, 董煜			
主要完成单位		陕西省环境科学研究院			
是否国家秘密技术项目		否			
项目密级		非密	定密日期		
保密期限(年)			定密机构(盖章)		
学科分类 名称	1	大气环境学		代码	6102010
	2	大气污染防治工程		代码	6103015
	3	环境化学		代码	6101015
所属国民经济行业		大气污染治理			
所属陕西省重点发展领域		环境			
任务来源		省级计划			
具体计划、基金的名称和编号： 陕西省重点研发计划-重点产业创新链（群）项目，2018ZDCXL-SF-02-05					
已呈交的科技报告编号： 435204643--2018ZDCXL-SF-02-05/01					
授权发明专利（项）		3		授权的其他知识产权（项）	8
项目起止时间		起始：2018年8月1日		完成：2021年4月12日	

陕西省科学技术奖励工作办公室制

二、提名单位意见

(适用于单位提名)

提名者	陕西省生态环境厅								
通讯地址	西安新城省政府大楼十层	邮政编码	710006						
联系人	成冯斌	联系电话	13359211755						
电子邮箱	1514288484@qq.com	传 真	029-63916273						
<p>提名意见：</p> <p>该成果首次系统开展关中地区典型工业行业挥发性有机物组分排放特征研究，建立了关中地区工业源VOCs排放清单和典型行业VOCs组分谱库，填补了我省该领域空白。项目深入研究了关中地区臭氧污染特征和成因，并提出了针对性防控对策和建议。成果对指导陕西省“PM2.5和O3协同管控”，推进全省大气污染防治工作进程，增强了大气污染治理工作的科学性、针对性和有效性，为改善区域环境空气质量等提供了数据支撑和技术支持。项目成果在制定全省“十四五”环境质量改善规划、“十四运”和“残特奥会”空气质量保障中发挥了重要作用，在全省及各级生态环境部门应用过程中做出了积极的贡献，取得了良好的社会效益和环境效益。该项目立项符合省委省政府“十三五”规划纲要要求，立题切合全省空气质量提升的迫切需要。项目研究目标明确、方法科学合理，具有较强的针对性，其成果具有重要的科学价值和实用性，符合陕西省科学技术奖授奖条件要求，故推荐本成果为2025年度陕西省科学技术奖候选成果。</p> <p>提名该项目为陕西省科学技术进步奖二等奖。</p>									
<p>声明：本单位遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，所提供的提名材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。</p> <p>法人代表签名：_____ 单位（盖章）_____</p> <p>_____年 月 日 _____年 月 日</p>									
<p>提名项目奖励等级意向（由项目组填写）</p> <table border="1"><tr><td>一等奖</td><td></td></tr><tr><td>二等奖</td><td></td></tr><tr><td>三等奖</td><td></td></tr></table>				一等奖		二等奖		三等奖	
一等奖									
二等奖									
三等奖									
<p>说明：省科学技术进步奖一、二、三等奖项目，实行按等级标准提名、独立评审表决的机制。提名单者应严格依据省科学技术奖的标准条件，说明提名项目的贡献程度及等级建议。“提名一等奖”评审落选项目不再降格参评二等奖，“提名二等奖”的评审落选项目不再降格参评三等奖。项目组与提名单位沟通后，做出提名等级意见；提名项目正式提交后，提名等级建议不得变更。请在相应栏打“ ”进行选择，并由第一完成人签字确认。</p> <p>软科学标准计量科普类项目请勾选“二等奖”或者“三等奖”。</p>									
<p>第一完成人签字：_____</p> <p>_____年 月 日</p>									



三、项目简介

(一) 主要技术内容

本项目从关中地区挥发性污染物排放清单、VOCs 组份谱及控制管理对策等方面开展了研究工作，主要包括 4 项技术内容：

1、完善挥发性有机物排放清单

以第二次全国污染源普查企业活动水平及相关信息为基础，获取企业基本信息（名称、行业类别、生产规模等）和排放参数（排气筒高度、内径、烟气温度等）。TVOCs 排放系数以国家公布的指南、研究成熟的排放系数为主，部分行业如水泥、煤化工、陶瓷等通过现场测试获取本地化排放系数。最终建立了 1 套包括火电、工业锅炉、水泥、炼焦、钢铁、煤化工、玻璃、陶瓷、烧结砖等关中地区多个重点行业的 VOCs 排放清单。

2、构建典型行业 VOCs 组分谱库

通过对臭氧浓度具有促进作用的挥发性有机物组分梳理，确定了关中地区 VOCs 来源行业，本项目利用 SUMMA 罐采样及 GC-MS 国标分析法，分别获取了各行业 117 种 VOCs 组分，其中包含了 29 种烷烃、11 种烯烃、17 种芳香烃、34 种卤代烃、25 种含氧有机物和其他组分等，最终建立了包括水泥、木制家具制造、喷涂、塑胶、陶瓷、烧结砖、石灰、岩棉等十二个典型行业代表企业的 VOCs 组分谱库。项目共采集企业气体样品 200 多个，获取测试数据 23,400 多个，分别建立了不同企业 VOCs 组分特征谱库。

3、臭氧生成潜势研究

臭氧生成潜势采用最大增量反应性法进行核算（ $OFP = VOCs \times MIR$ ），确定 VOCs 各组分对 O_3 生成的贡献。从臭氧生成潜势来看，溶剂使用源贡献较大的是 OVOC、烯烃和芳香烃；工艺过程源以烷烃、烯烃和芳香烃为主；木制家具以 OVOC 为主，其次是烷烃和烯烃；喷涂烯烃敏感性最强，其次为 OVOC；塑胶企业以烯烃、芳香烃和烷烃为主；医药制造业 OVOC 最大，其后依次为烷烃、芳香烃、烯烃和卤代烃。印刷企业烷烃最强，OVOC 和烯烃分列 2、3 位。

4、管控对策建议

根据关中地区典型行业 VOCs 排放源，分别从源头替代、工艺改造、末端治理以及政策引导等方面提出针对性管控建议。例如喷涂行业使用水性油漆涂料、使用低挥发性有机物含量原辅材料等；岩棉行业推进电炉改造；水泥、烧



结砖、陶瓷等行业使用清洁燃料替代等。对于产生量较小的企业可采用过滤+活性炭+吸附棉+喷淋洗涤等串联组合工艺，提高治理效率；产生量较大的采用燃烧法处理；对于比较集中地工业园区建立集中处理设施。同时，通过制定行业准入条件和地方重点产业名录、制定地方标准和规范、企业绩效评级以及资金支持等政策引导手段，不断提高企业治理水平和环保意识，减少 VOC 排放。

（二）授权专利情况

依托项目研究取得授权专利 3 项，其中发明专利 2 项，分别为《基于多旋翼无人机的高架点源污染物排放监测系统及方法》（ZL 2021 1 0638111.5）和《基于无人机的火炬气排放气体采样装置及监测方法》（ZL 2021 1 0639376.7），实用新型专利 1 项《一种环境监测用试剂放置盒》（ZL 2021 2 0167613.X）。制定了陕西省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/122 6-2018），修定陕西省地方标准《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB61/941 -2018）。此外，项目组成员发表论文 6 篇，培养硕士研究生 1 名。

（三）应用与效益

项目多次向省委省政府和相关部门提供技术支撑，成果“关中地区臭氧前体物（VOCs）排放清单和组分谱”充分融入《陕西省“十四五”环境空气质量改善规划》、《第十四届全国运动会 第十一届残运会暨第八届特奥会环境质量保障总体方案》和《十四运会和残特奥会环境质量保障重点管控方案》等政府文件的制定过程。针对关中地区典型行业提出的针对性 VOCs 的管控建议，多次被各级地方政府部门和企业采纳和应用，取得了良好的环境效益和社会效益。

环境效益：项目实施以来，关中地区空气质量逐年好转，综合指数从 2018 年的 6.39 降到 2024 年的 4.38，降幅达 31.5%；优良天数从 2018 年 202.2 天，增加到 2024 年 254.2 天，增加 52 天；重度及以上污染天数从 2018 年的 22.6 天降至 2024 年的 5.6 天；PM_{2.5} 浓度从 2018 年 60 微克/立方米下降至 2024 年的 42 微克/立方米，下降 30%。2023 年陕西污染防治攻坚战成效考核首获国考优秀等次，2024 年国家对陕西污染防治攻坚战成效考核指标整体评价为历年最好水平。

社会效益：基于项目研究成果提出的大气污染控制对策，对关中地区环境质量的有效改善做出了重要贡献。社会效益主要体现在环境空气质量的改善带来的人民群众愉悦感增强，公众对生态环境改善的满意度从 2020 年的 89.32% 提升至 2024 年的 91.81%。



四、主要科技创新

1. 主要科技创新

(1) 立项背景

2012 年，陕西省在全国范围内首次开展关于细颗粒物（PM_{2.5}）研究的科技统筹计划项目，通过污染物排放清单研究，发现关中地区臭氧浓度呈上升趋势。根据 2018 年度陕西省重点研发计划重点产业链（群）申报指南，项目承担单位申报了“关中地区大气细颗粒物与臭氧前体物排放清单及动态管理系统开发”课题，经专家论证，于 2018 年 8 月正式立项。

项目在前期研究工作的基础上，采用现场调查、排放系数法核算与样品采集预测分析等多种技术手段，开展关中地区挥发性有机物（VOCs）排放清单及其组分谱研究工作；首次建立了关中地区典型行业精细化 VOCs 源谱及清单，并在此基础上研究了关中地区大气臭氧污染特征及成因，明确管控方向和防治重点。项目的实施对于推进我省大气污染防治工作进程，增强大气污染防治工作的科学性、针对性和有效性，保障区域环境空气质量等方面具有重要的现实意义。

(2) 关键技术内容

1) 系统研究关中地区挥发性有机物排放特征，建立关中地区挥发性有机物排放清单

在前期研究工作基础上，深入开展典型工业源挥发性有机物排放特征，建立挥发性有机物排放清单。根据关中地区不同来源排放量统计，关中地区 2018 年人为源 VOC 排放总量约为 12.03 万吨，五大来源占比相对比较均衡，其中排放量最大的是工艺过程源 3.27 万吨，占总排放量的 27.2%，主要来自于一些其他中小企业，此类企业数量众多；其次为溶剂使用源 3.18 万吨，占总排放量的 26.4%；道路移动源排放量为第三位，年排放量为 3.01 万吨，占总排放量的 25.0%；燃烧源和生物质源排放量分别为 1.33 万吨和 1.24 万吨，分别占总排放量的 11.1%、10.3%。关中地区 VOCs 排放源如图 3.1 所示。

2) 系统开展关中地区典型行业 VOCs 组分测试，建立典型行业 VOCs 组分谱库

通过对工业来源挥发性有机物梳理，发现对夏季臭氧浓度升高具有促进作用的挥发性有机物组分主要为苯乙烯、甲苯、间/对二甲苯、苯和乙苯，其主要来源分别是塑料橡胶制品、燃料煤、家具制造、表面涂装以及电子配件制造等。本研究分别选择木制家具制造、喷涂（钢结构、汽修）、塑胶（人造草坪、工业塑胶、食品塑膜）、印刷、医药制造、水泥、烧结砖、石灰、岩棉、陶瓷、铸造、碳素等 12 个典型行业代表企业，利用苏玛罐采集烟气样品，采用超低温预浓缩预处理与气相色谱质谱联用仪对 VOCs 组分进行分析测定，共测定 VOCs 组分 117 种，其中包含了 29 种烷烃、11 种烯烃、17 种芳



香烃、34 种卤代烃、25 种含氧有机物和二硫化碳等，获取了各行业挥发性有机物（VOCs）排放组分特征（图 3.2）。

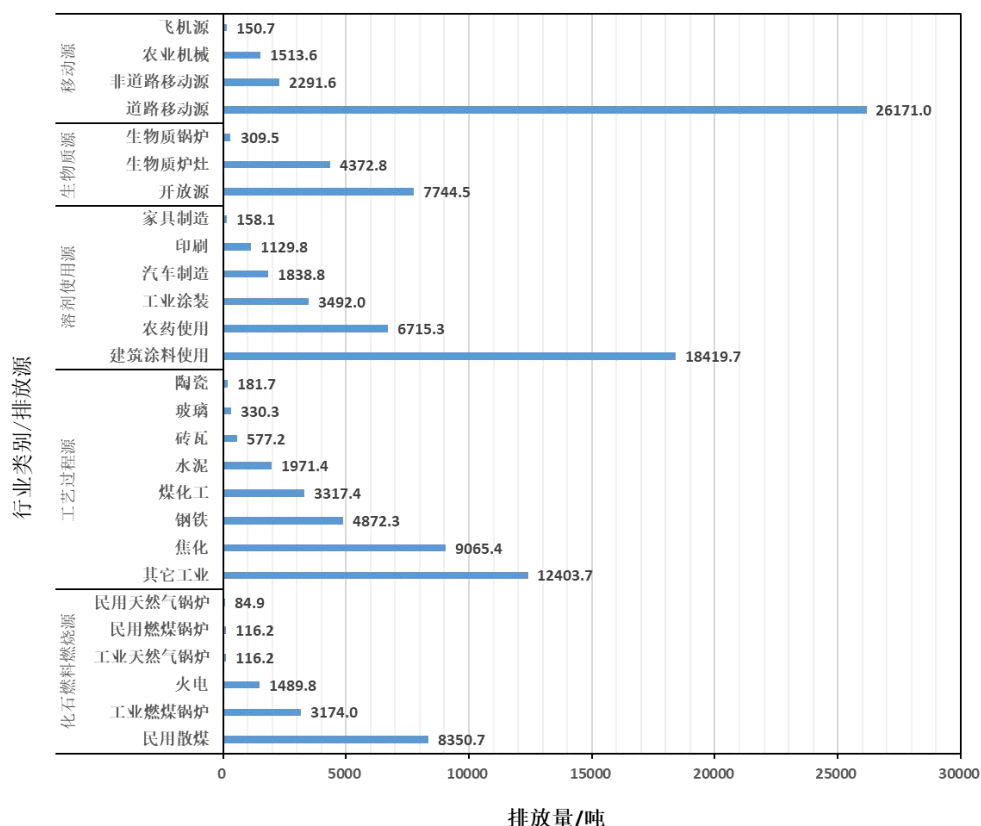


图 3.1 关中地区不同行业 VOCs 排放量

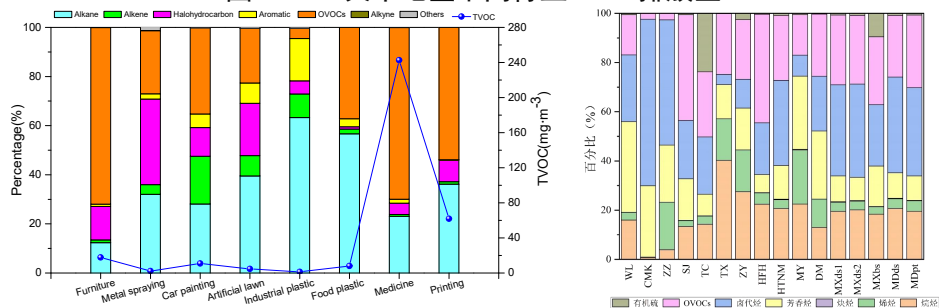


图 3.2 典型行业 VOCs 排放量及组分含量

由图 3.2 可知，木质家具 OVOC 含量最高，其占比达到了 71.9%，其次是卤代烃和烷烃，其含量分别为 13.6%和 12.4%，烯烃、芳香烃只有 1.1%和 0.9%。钢结构喷涂企业主要以卤代烃、烷烃和 OVOC 为主，他们的占比比较接近，分别为 34.9%、32.1%和 25.7%，其他四种组分含量均较低（<4%）。汽车喷涂排放最大的组分是 OVOC35.1%，其次为烷烃 28.1%，烯烃和卤代烃分别为 19.4%和 11.7%。人造草坪企业烷烃排放量最大，占比为 39.5%，其次是 OVOC 和卤代烃，分别为 22.3%和 21.3%，烯烃和芳香烃含量比较接近，都是 8.3%。工业塑胶行业以烷烃排放为主，其占比达到了 63.3%，其次是芳香烃的 17.2%，烯烃 9.6%，卤代烃和 OVOC 分别是 5.4%和 4.2%。食品塑膜行业烷烃和 OVOC 位列前两位，分别占总量的 56.7%、37.2%，其他各组分都



比较低。制药企业 OVOC 排放量大，接近 70%，烷烃为 23.1%。印刷主要是 OVOC、烷烃和卤代烃，占比分别为 53.8%、36.2%和 8.8%。图 3.3 是部分行业 VOCs 组分谱图，表 3.1 列出了各行业组分中含量占比前 10 位的化学物。

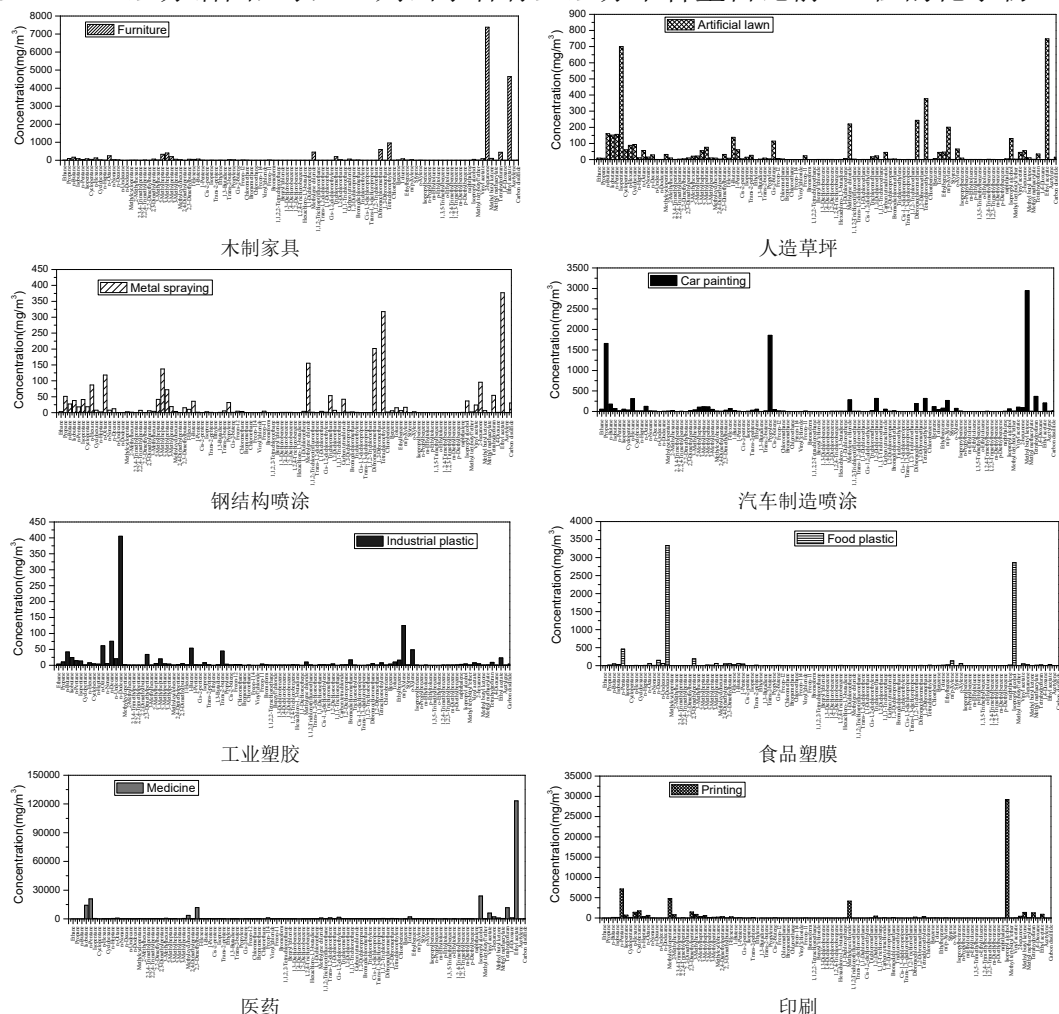


图 3.3 关中地区典型行业挥发性有机物组分谱

表 3.1 典型行业 VOC 组分 TOP10 及占比

行业		TOP10 及占比
木制家具		2-己酮(41.75%)，乙酸乙酯(26.26%)，四氯乙烯(5.43%)，二溴一氯甲烷(3.38%)，二氯甲烷(2.56%)，四氢呋喃(2.5%)，3-甲基庚烷(2.29%)，2-甲基庚烷(1.86%)，正辛烷(1.39%)，三氯甲烷(1.14%)
喷涂	钢结构	乙酸乙酯(16.21%)，四氯乙烯(13.65%)，二溴一氯甲烷(8.66%)，二氯甲烷(6.68%)，3-甲基庚烷(5.95%)，正辛烷(5.09%)，2-己酮(4.11%)，正己烷(3.74%)，2-甲基戊烷(3.09%)，四氢呋喃(2.34%)
	汽修	2-甲基-2-戊酮(27.29%)，丙烯(17.18%)，丙烷(15.35%)，四氢呋喃(3.41%)，1,2-二氯乙烷(2.95%)，3-四氯乙烯(2.95%)，正己烷(2.89%)，二氯甲烷(2.62%)，对/间二甲苯(2.49%)，乙酸乙酯(1.91%)
塑胶	工业	正十二烷(33.21%)，对/间二甲苯(10.22%)，正癸烷(6.17%)，正辛烷(5.02%)，1-丁烯(4.39%)，邻二甲苯(3.99%)，反-2-丁烯(3.66%)，正丁烷(3.43%)，2,3-二甲基戊烷(2.8%)，异丁烷(2.01%)
	食品	正十二烷(41.31%)，异丙醇(35.42%)，正戊烷(5.69%)，2,3-二甲基戊烷(2.34%)，正癸烷(1.85%)，对/间二甲苯(1.66%)，3-甲基戊烷(0.75%)，正十一烷(0.74%)，1-丁烯(0.72%)，正辛烷(0.7%)
	草坪	乙酸乙酯(16.19%)，异戊烷(15.14%)，四氯乙烯(8.16%)，二溴一氯甲烷(5.26%)，二氯甲烷(4.77%)，对/间二甲苯(4.33%)，正丁烷(3.47%)，正戊烷(3.36%)，异丁烷(3.28%)，1-丁烯(2.97%)
医药		乙酸乙酯(50.78%)，异丙醇(9.84%)，正戊烷(8.59%)，异丁烷(5.89%)，2,3-二甲基丁烷(4.84%)，四氢呋喃(4.8%)，乙酸乙烯酯(2.52%)，甲基环己烷(1.5%)，2-己酮(0.88%)，甲苯(0.86%)
印刷		异丙醇(47.21%)，正戊烷(11.57%)，甲基环戊烷(7.74%)，二氯甲烷(6.74%)，环己烷(2.86%)，



	2,3-二甲基戊烷(2.41%), 正己烷(2.29%), 4-甲基-2-戊酮(2.2%), 四氢呋喃(2.04%), 乙酸乙酯(1.5%)
水泥	苯 (16.9%), 为乙烯 (9.4%), 甲苯 (7.4%), 1-丁烯 (5.8%), 丙烷 (5.0%), 乙醛 (4.8%), 1-己烯 (2.9%), 丙烯醛 (2.8%), 一溴甲烷 (2.6%), 丙酮 (2.4%)
陶瓷	甲醛 (21.8%), 乙烷 (9.4%), 乙醛 (7.6%), 二溴一氯甲烷 (2.8%), 丙烯醛 (2.7%), 丙酮 (2.6%), 1-己烯 (2.0%), 2-甲基戊烷 (1.5%), 丙醛 (1.4%), 戊醛 (1.3%)
石灰	二溴一氯甲烷 (5.7%), 丙烯醛 (3.7%), 苯 (3.5%), 2-甲基戊烷 (3.3%), 正丁醛 (2.5%), 丙酮 (2.5%), 丙醛 (2.4%), 甲基丙烯醛 (2.4%), 戊醛 (2.3%), 乙醛 (2.2%)
岩棉	二硫化碳 (23.7%), 乙醛 (10.3%), 二溴一氯甲烷 (2.9%), 丙酮 (2.1%), 丙烯醛 (2.0%), 2-甲基戊烷 (1.7%), 正丁醛 (1.6%), 苯 (1.6%), 丙醛 (1.6%), 甲基丙烯醛 (1.4%)
烧结砖	苯 (10.5%), 乙烯 (9%), 丙酮 (8.2%), 乙烷 (6.4%), 1-己烯 (5.4%), 乙醛 (5.4%), 正丁烷 (3.7%), 二硫化碳 (2.5%), 丙烷 (2.4%), 异丁烷 (2.1%)
有色金属铸造	乙醛 (10.2%), 一溴甲烷 (8.2%), 苯 (8.1%), 对/间二甲苯 (4.2%), 1,3-丁二烯 (3.8%), 正十二烷 (3.6%), 乙烯 (3.2%), 丙烯醛 (2.9%), 甲苯 (2.5%), 苯甲醛 (2.5%)
碳素	煅烧: 二溴一氯甲 (5.2%), 丙烯醛 (3.6%) 丙酮 (3.2%), 2-甲基戊烷 (2.9%), 苯乙烷 (2.7%), 戊醛 (2.6%), 丙醛 (2.4%), 正丁醛 (2.3%), 甲基丙烯醛 (2.3%), 乙醚 (2.2%)
	焙烧: 二硫化碳 (9.7%), 苯 (8.7%), 正十二烷 (5.7%), 乙醛 (5.5%), 甲醛 (4.4%), 丙烯醛 (4.3%), 二溴一氯甲烷 (3.4%), 一溴甲烷 (2.2%), 2-甲基戊烷 (1.9%), 丙酮 (1.6%)

3) 臭氧生成潜势研究

关中地区臭氧生成潜势 (OFP) 最大的物种依次芳香烃、OVOCs 和烯烃, 但同行业优势组分差异显著。汽修、水泥和喷涂 OFP 远大于其余行业, 分别为 2112 mg/m³、1392 mg/m³ 和 1332 mg/m³, 汽修和喷涂是以间/对二甲苯和邻二甲苯为主的芳香烃贡献较大, 铸造、烧结砖、碳素、陶瓷、岩棉和石灰以乙醛和丙烯醛为代表的 OVOCs 贡献较大, 水泥熟料以丙烯和 1-丁烯为主的烯烃贡献较大。

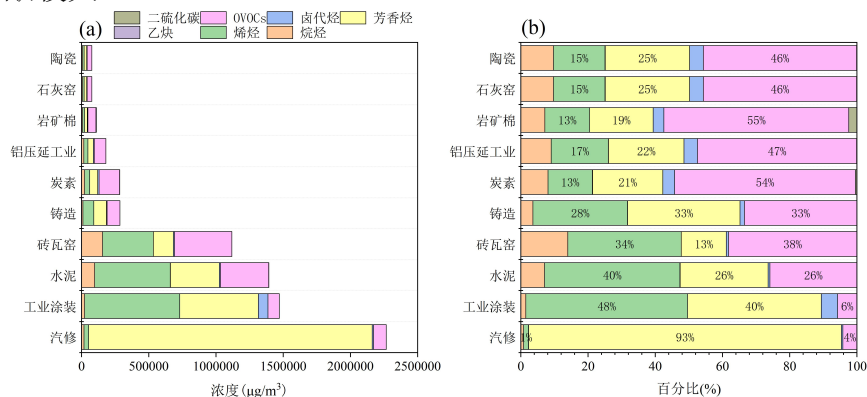


图 3.4 典型行业 VOCs 的 OFP。(a) 各行业总 OFP; (b) OFP 贡献占比

4) 污染管控对策建议

① 源头替代。通过改变生产工艺或使用低挥发性有机物含量的原辅材料替代, 从源头上减少 VOCs 排放量是最有效的途径之一。从具体行业来看, 对于喷涂等涉及溶剂使用行业, 建议使用水性涂料进行替代从而减少 VOCs 排放; 岩棉棉行业推进冲天炉改电炉; 烧结砖窑和陶瓷行业粘土材料中的成孔剂在燃烧过程中会产生 VOCs, 建议在陶瓷和烧结砖烧制和成型之前加入氧化剂以减少 VOCs 排放量; 水泥行业燃料替代也会降低 VOCs 的产生量。

② 末端治理。是工业生产过程中能显著降低 VOCs 浓度的关键技术手



段，建议采用燃烧法或过滤、活性炭+吸附棉、喷淋洗涤等串联组合工艺。

③ **政策引导**。通过制定行业准入条件和地方重点产业名录、制定地方标准和规范、企业绩效评级和政策支持等管理手段，不断提高企业的治理水平和环保意识，进而减少 VOC 排放。

(3) 知识产权情况

本成果依托项目研究成果授权发明专利 2 项、实用新型专利 1 项，制/修定地方标准 2 项、发表论文 6 篇，培养硕士研究生 1 名。

表 3.2 本研究及相关研究典型行业 VOC 组分对比

序号	名称	类别	完成者
1	基于多旋翼无人机的高架点源污染物排放监测系统 及方法	发明专利	刘赵梅，董煜
2	基于无人机的火炬气排放气体采样装置及监测方法	发明专利	刘赵梅、董煜
3	一种环境监测用试剂放置盒	实用新型	穆琳
4	锅炉大气污染物排放标准	地方标准	梁俊宁，徐楠，刘赵梅
5	关中地区重点行业大气污染物排放标准	地方标准	徐楠，刘赵梅
6	陕西省西咸新区空港新城夏季臭氧与气象因子关系 分析	论文	梁俊宁
7	空港新城夏季臭氧及其前体物污染特征分析	论文	梁俊宁
8	基于 3060 目标的陕西省火电行业节能减排路径与潜 力研究	论文	江川
9	HPLC 和 GC-MS 法测定环境空气中醛酮类化合物比 对分析	论文	柳玲，董煜
10	环境空气 13 种醛酮类化合物的检测方法优化与初 步应用	论文	柳玲
11	电感耦合等离子体发射光谱法测定土壤中金属元素 含量的不确定度评定	论文	穆琳，柳玲
12	铜川市典型行业 VOCs 排放特征与环境效应研究	硕士论文	谭探探(合作导师梁俊 宁)

(4) 科技创新点

创新点一：系统构建关中地区典型行业挥发性有机物排放清单

在已有研究工作基础上，深入开展水泥、喷涂、塑胶等 12 个典型行业挥发性有机物（VOCs）排放特征，并建立了各行业挥发性有机物排放清单。进一步完善了关中地区大气排放源清单体系，为关中地区大气污染治理提供了技术支撑。

创新点二：首次建立关中地区典型行业 VOCs 组分特征谱库

系统开展关中地区典型行业 VOCs 组分分析测试研究，建立了木制家具制造、喷涂、塑胶、水泥、砖窑、陶瓷等典型行业 117 种 VOCs 组分谱库，其中烷烃 29 种、烯烃 11 种、芳香烃 17 种、卤代烃 34 种、含氧有机物 25 种和 CS₂ 等，建立关中地区典型行业 VOCs 组分特征谱库，填补了该地域该领域的空白。



2. 科技局限性

(1) 样品采集方面

挥发性有机物样品采集过程中，受采样时间、工况状态、采样点设置等各种客观条件制约和影响。本项目涉及行业类别较多，针对不同行业分别制定样品采集方案，由于采样现场条件差别较大，在采集样品过程中存在很多技术性问题，比如没有采样点或采样点设置不合理，只能通过人力在排放口取样；工况不稳定导致烟气不稳定；采样时间大多选择夏季日间进行，处于地方错峰生产期间，多数涉 VOCs 排放源白天停工，样品难以科学准确获取等。因此，样品采样存在一定科技局限性。

同时，由于 VOCs 组分测试费用高昂，为尽量保证获取多行业清单测试数据，在样品采集过程中尽量选择稳定工况下进行取样，样品数量偏少，从而增加了数据代表性的准确性。

(2) VOCs 组分测定方面

由于挥发性有机物组分中存在极不稳定特性，为保证实验数据的客观真实性，使用苏玛罐获取样品后于当日运送至实验室并及时测定。但由于样品数量较多，受仪器设备分析时间等客观因素的影响，多数样品仍需在实验室静置储存两天以上才能上机测定，造成测定结果存在一定的不确定性，进而影响数据的精确性。是项目研究中的又一科技局限性。

(3) 臭氧生成潜势研究方面

针对 VOCs 组分臭氧生成潜势研究，目前基本利用 Cater 等人研究的 MIR 进行核算。但由于化学物质在不同外部条件（如温度、湿度、光照等）影响下，其反应活性存在很大的差异性，使其 MIR 数值亦会根据外部条件变化而不同。因此，使用单一的 MIR 值对不同组分臭氧最大生成潜势进行核算，存在一定的局限性。

虽然 Cater 等对其 MIR 指数进行调整修订，但受测试条件和地域因素影响，其结果不一定符合中国城市的客观实情。因此，应该开展符合中国城市不同条件下的科学、客观的活性指数研究，才能准确判定臭氧污染的主要来源物质。



五、客观评价

本项目采用现场调查、排放系数法核算与样品采集与测试分析等多种技术手段，开展关中地区挥发性有机物（VOCs）排放清单及其组分谱研究；首次建立了关中地区典型行业 VOCs 源谱及清单，并在此基础上研究了关中地区大气臭氧污染特征及成因，明确管控方向和防治重点。项目提供了大量科学数据，为关中地区及陕西省大气污染管控策略的制定提供了技术支撑。

（一）科技查新

项目组曾委托陕西省科学技术信息研究所科技查新中心，对“采用 VOCs 排放系数试验测试技术，臭氧前体物典型源 VOCs 组分源排放清单”进行查新，共筛选出与该查新目标较密切相关期刊文献 8 篇，对比发现部分成果建立了典型源 VOCs 组分源排放清单，但未提及采用 VOCs 排放系数试验测试技术。

（二）项目先进性

2012 年，陕西省在全国范围内首次开展关于细颗粒物（PM_{2.5}）研究的科技统筹计划项目，通过污染物排放清单研究，发现关中地区臭氧浓度呈上升趋势。2018 年，省科技厅重点研发计划重点产业链（群）项目，又适时针对“臭氧前体物清单及组分谱库研究”立项省级科研课题，是全国最先系统开展区域性臭氧前体物清单及 VOCs 组分谱研究的省份之一。2021 年 4 月，国家大气污染防治攻关中心在全国范围内征集重点城市，全面开展“细颗粒物和臭氧污染协同防控一市一策”驻点跟踪专项研究（环科财函[2021]45 号）。因此，本项目具有明显的超前意识，其研究方案和总体思路系统完整，研究方法与技术路线、测试分析方法等先进有效，项目整体具有明显的先进性。

（三）验收意见

2024 年 8 月 1 日，省科技厅组织相关专家对项目进行结题验收，验收委员会认为该项目成果为地方政府部门提供了决策依据，推进了关中地区大气污染防治工作进程，增强了大气污染治理的科学性、针对性和有效性，在改善区域环境空气质量方面提供了数据和技术支持，在全省得到广泛应用，效果显著。

（四）与同类研究比较

与国内外同类研究相比，本项目研究的多数行业主要组分（TOP10）与国内外现有研究结果基本一致，但在占比方面会有一定的差异，个别行业在组分排名上差别较大，主要与生产工艺、原辅材料占比和生产工况等有关。总体技



术技术与现有前沿研究保持一致。

表 5.1 本研究与相关研究典型行业 VOC 组分对比

行业	本项目	其他研究
家具	OVOC(71.9%)、卤代烃(13.6%)、烷烃(12.4%)、 烯烃(1.1%)、芳香烃(0.9%)	张嘉妮等：酯类(32.39%)、芳香烃(31.45%) 洪沁等：苯系物(78.6%)、烷烃(20.4%)、烯烃(1.0%) 方莉等：OVOC(55.08%)、芳香烃(18.98%) 包亦姝等：芳香烃(42%)、OVOC(38%)、烷烃(15%) 赵吉睿等：芳香烃(46.9%)、OVOC(38.8%)
印刷	OVOC(53.8%)、烷烃(36.2%)、卤代烃(8.8%)	刘文文等：OVOC(32.6%-99.4%)、烷烃(0.8%-54.2%)、卤代烃(0.2%-29.6%) 方莉等：烷烃(47.29%)、OVOC(44.57%) 包亦姝等：OVOC(66.7%)、芳香烃(20%)、烷烃(8%) 赵吉睿等：OVOC(81.1%)、烷烃(12.4%)、芳香烃(6.5%)
制药	OVOC(69.9%)、烷烃为(23.1%)	邵奔欣等：OVOC(25%-55%)、卤代烃(15%-57%)、芳香烃(6%-26%)、烷烃(9%-21%) 周静博等：OVOC(96.2%-98.7%)、卤代烃(0.92%-1.8%)、芳香烃(0.6%-1.4%)
喷涂	钢结构喷涂 ：卤代烃(34.9%)、烷烃(32.1%)、 OVOC(25.7%) 汽车喷涂 ：OVOC(35.1%)、烷烃(28.1%)、烯 烃(19.4%)、卤代烃(11.7%)	方莉等：OVOC(71.26%)、芳香烃(27.14%) 赵吉睿等：烯烃(51.26%)、OVOC(20.11%)、芳香烃(16.77%)
塑胶	人造草坪：OVOC(22.3%)、卤代烃(21.3%)、 烯烃(8.3%)和芳香烃(8.3%) 工业塑胶 ：烷烃(63.3%)、芳香烃(17.2%)，烯 烃(9.6%)，卤代烃(5.4%)、OVOC(4.2%) 食品塑胶 ：烷烃(56.7%)、OVOC(37.2%)	齐一谨等：烷烃(28.8%)、卤代烃(25.5%) 王瑞文等：烷烃(37%)、卤代烃(35%) 于广河等：卤代烃(55%)、芳香烃(41%)

(五) 应用与效果

项目研究成果在制/修定陕西省地方标准过程中得到充分应用；在“陕西省“十四五”环境空气质量改善规划”、“第十四届全国运动会 第十一届残运会暨第八届特奥会”环境质量保障总体方案和重点管控方案制定过程中提供技术支撑；针对关中地区产业结构和能源结构调整、区域联防联控管理机制以及相关行业 VOCs 排放源等具体管控措施方面提出了建议，多次被各级政府部门采纳和应用，取得了良好的环境效益和社会效益。

项目实施以来，关中地区空气质量逐年好转，综合指数从 2018 年的 6.39 降到 2024 年的 4.38，降幅达 31.5%；优良天数从 2018 年 202.2 天，增加到 2024 年 254.2 天，增加 52 天；2023 年度陕西污染防治攻坚战成效考核首获国考优秀等次，2024 年国家对陕西污染防治攻坚战成效考核指标整体评价为历年最好水平。公众对生态环境改善的满意度从 2020 年的 89.32%提升至 2024 年的 91.81%。

本成果依托项目研究成果授权发明专利 2 项、实用新型专利 1 项，制/修定地方标准 2 项、发表论文 6 篇，培养硕士研究生 1 名。



六、应用情况和效益

1. 应用情况

项目实施过程中，承担单位多次向省委省政府及各市政府提供相关研究数据，提交咨询报告。依托项目研究成果参与制/修订陕西省地方标准 2 项，支撑完成政府文件 3 项。

在制定《锅炉大气污染物排放标准》（DB 61/ 1226-2018）、修订《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（DB 61/ 941-2018）过程中，项目研究数据和结论得到充分应用。

项目成果“关中地区臭氧前体物（VOCs）排放清单和组分谱”有效融入《陕西省“十四五”环境空气质量改善规划》、《第十四届全国运动会 第十一届残运会暨第八届特奥会环境质量保障总体方案》和《十四运会和残特奥会环境质量保障重点管控方案》等政府文件制定过程，取得良好的效果，受到了十四运组委会的高度认可和表彰。

针对关中地区产业结构和能源结构调整、区域联防联控管理机制以及相关重点工业源 VOCs 排放源等的具体控制管理措施方面提出了建议，多次被各级地方政府部门和企业采纳和应用，取得了良好的环境效益和社会效益。

（应用证明见附件）。

主要应用单位情况表					
序号	单位名称	应用的技术	应用对象及规模	应用起止时间	单位联系人/电话
1	十四运暨残特奥会组委会	污染源清单	全省各市	2020.01-2021.12	易金生/85429258
2	十四运暨残特奥会组委会	管控方案	全省各市	2020.01-2021.12	易金生/85429258
3	西安市生态环境局	污染源清单	西安市	2019.1-2022.12	陈超/86787856



2. 经济效益和社会效益

项目取得的环境效益和社会效益主要体现在有以下几点：

(1) 环境效益

① 环境空气质量持续改善。项目实施以来，关中地区空气质量逐年好转，综合指数从 2018 年的 6.39 降到 2024 年的 4.38，降幅达 31.5%；优良天数从 2018 年 202.2 天，增加到 2024 年 254.2 天，增加了 52 天；重度及以上污染天数从 2018 年的 22.6 天降至 2024 年的 5.6 天。

② 各项指标浓度下降。PM_{2.5} 浓度从 2018 年 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 下降至 2024 年的 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，下降 30%。PM₁₀ 浓度从 2018 年 118 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 下降至 2024 年的 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，下降 40.5%；SO₂ 浓度从 2018 年 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 下降至 2024 年的 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，下降 47%；NO₂ 浓度从 2018 年 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 下降至 2024 年的 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，下降 38.3%；CO 浓度从 2018 年 1.94 mg/m^3 ，下降至 2024 年的 1.1 mg/m^3 ，下降 43.3%；O₃ 从 2018 年 173 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 下降至 2024 年的 169 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，下降 2.3%。

③ 国家考核。2023 年度陕西污染防治攻坚战成效考核首获国考优秀等次，2024 年国家对于陕西污染防治攻坚战成效考核指标整体评价为历年最好水平。

(2) 社会效益

① 基于项目大量科学数据等成果，提出大气污染控制管控建议，为政府部门制定科学有效的大气污染防治计划提供了重要的技术支持，为关中地区环境空气质量的有效改善做出重要贡献，人居环境得到明显改善。

② 项目提出的联防联控机制以及各类具体污染管控措施建议，对政府系统解决环境治理问题，提升环境管理水平等具有重要的促进作用。为从根本上解决关中地区大气环境污染严重的问题，实现全省空气质量全面达标等提供数据支撑和科技技术储备。

③ 依托项目成果编制的《第十四届全国运动会 第十一届残运会暨第八届特奥会环境质量保障总体方案》和《十四运会和残特奥会环境质量保障重点管控方案》，在十四运及残特奥会举办期间，有效保障了全省空气质量，期间空气质量全部优良，首次实现历史同期零污染天佳绩，受到了十四运组委会的高度认可和表彰。

④ 公众对生态环境改善的满意度从 2020 年的 89.32% 提升至 2024 年的 91.81%。



七、主要知识产权和标准规范等目录（限10条）

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人
1	发明专利	基于多旋翼无人机的高架点源污染物排放监测系统及方法	中国	ZL 2021 1 0638111.5	2023年10月10日	6387480	陕西省环境科学研究院	刘赵梅;陈洁;刘伟;安伟刚;邓宴俐;马启翔;董煜
2	发明专利	基于无人机的火炬气排放气体采样装置及监测方法	中国	ZL 2021 1 0639376.7	2023年10月10日	5711436	陕西省环境科学研究院	刘赵梅;马启翔;曾玮;安伟刚;陈洁;邓宴俐;董煜
3	实用新型专利	一种环境监测用试剂放置盒	中国	ZL 2021 2 0167613.X	2021年12月14日	1512183	陕西省环境科学研究院	穆琳;赵倩;张静;赵立;周茜;边琪文;葛鸿;林启才
4	标准	锅炉大气污染物排放标准	中国	DB61/122 6-2018	2018年12月29日	陕西省生态环境厅、陕西省市场监督管理局	陕西省环境科学研究院	陈洁;徐楠;梁俊宁;徐党旗;王浩;刘赵梅;马启翔;赵元伟等
5	标准	关中地区重点行业大气污染物排放标准	中国	DB61/941 -2018	2018年12月29日	陕西省生态环境厅、陕西省市场监督管理局	陕西省环境科学研究院	陈洁;徐楠;刘杰;王浩;汪平;卢立栋;刘赵梅
6	论文	陕西省西咸新区空港新城夏季臭氧与气象因子关系分析	中国	2019,28(10):2020-2026	2019年10月15日	生态环境学报	陕西省环境科学研究院	梁俊宁;马启翔;汪平;刘杰
7	论文	空港新城夏季臭氧及其前体物污染特征分析	中国	2020,43(10):114-120	2020年10月10日	重庆大学学报	陕西省环境科学研究院	梁俊宁;王浩;芮守娟;汪平
8	论文	基于3060目标的陕西省火电行业节能减排路径与潜力研究	中国	2023,48(7):16-20	2023年07月01日	环境科学与管理	陕西省环境科学研究院	江川;孔茜;焦倩;余继香
9	论文	环境空气13种醛酮类化合物的检测方法优化与初步应用	中国	2023,42(4):23-28	2023年04月20日	四川环境	陕西省环境科学研究院	柳玲;李超翔;张毅
10	论文	HPLC和GC-MS法测定环境空气中醛酮类化合物比对分析	中国	2023,25(3):45-48	2023年06月20日	环境检测管理技术	陕西省环境科学研究院	柳玲;董煜;孙晓霞;赵倩;何忠义

承诺：上述知识产权无争议且为本项目独有，未曾在往年国家科学技术奖励项目、往年其他省部级（政府）科学技术奖励项目和本年度其他陕西省科学技术奖提名项目中作为支撑材料出现。用于提名陕西省科学技术奖的情况，已征得未列入项目主要完成人和主要完成单位的权利人（专利指发明人）的同意，有关知情证明材料均存档备查。

第一完成人签名：



八、主要完成人情况表

姓 名	梁俊宁	性别	男	排 名	1	国 籍	中国
出生年月	1979年06月13日			出 生 地	陕西铜川耀州区	民 族	汉族
身份证号	610221197906134135			归国人员	否	归国时间	
技术职称	正高级工程师			最高学历	研究生	最高学位	硕士
毕业学校	兰州大学			毕业时间	2011年06月15日	所学专业	环境科学
电子邮箱	ljntb@163.com			办公电话	02985365513	移动电话	18700497097
通讯地址	西安市长安北路49号					邮政编码	710061
工作单位	陕西省环境科学研究院					行政职务	副主任
二级单位	无					党 派	群众
完成单位	陕西省环境科学研究院					所 在 地	陕西西安
						单位性质	行政机关或其他 事业单位
参加本项目的起止时间		自 2018年08月01日 至 2024年08月01日					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>项目总负责，具体负责项目实施过程中的各类事项。负责典型行业挥发性有机物排污系数测算方法研究、制定样品采集方案与测试分析方案，确定排放清单建立方法，完成典型行业挥发性有机物样品采集工作，并提出重点行业污染防控对策等。发表论文2篇（成果6、7、），制定标准1项（成果4），培养硕士研究生1名。</p>							
<p>曾获科技奖励情况：</p> <p>2017年，陕西省第十三届自然科学优秀论文二等奖，煤化工行业氮氧化物排放系数研究，排名1，2017132046。2018年，陕西省中青年科技创新领军人才（2018SR2024）；陕西省环境保护青年科技奖。2020年，陕西省科技进步二等奖，关中大气细颗粒物排放源清单、污染特征及对策研究，排名5，2019-J-4137-2-R05。2022年，陕西省科技进步二等奖，关中地区机动车颗粒物控制技术研究，排名6，2021-J-214170-2-R06。</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。</p> <p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年 月 日</p>			



姓 名	刘赵梅	性别	女	排 名	2	国 籍	中国
出生年月	1985年04月07日			出 生 地	陕西西安	民 族	汉族
身份证号	610113198504071628			归国人员	否	归国时间	
技术职称	高级工程师			最高学历	研究生	最高学位	硕士
毕业学校	西安建筑科技大学			毕业时间	2020年06月15日	所学专业	环境工程
电子邮箱	734657457@qq.com			办公电话	02985365521	移动电话	17791527951
通讯地址	西安市长安北路49号					邮政编码	710061
工作单位	陕西省环境科学研究院					行政职务	无
二级单位	无					党 派	中国共产党
完成单位	陕西省环境科学研究院					所 在 地	陕西西安
						单位性质	行政机关或其他事业单位
参加本项目的起止时间		自 2018年08月01日 至 2022年12月31日					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>针对高架源排放监测的技术瓶颈，创新性地研发了基于无人机平台的大气污染精准溯源技术体系。两项发明专利突破了传统监测方法的局限，实现了对高架点源、精准立体监测与采样，为构建我省首个高精度VOCs组分谱库提供了核心数据支撑。该技术显著提升了源解析结果的科学性，成果直接应用于全省PM2.5与O3协同管控，实现了从方法创新到精准治污的完整价值闭环，对提升大气污染治理的精准性和科学性作出了实质性贡献。申请发明专利2项（成果1、2），参与制定地方标准2项（成果4、5）。</p>							
<p>曾获科技奖励情况：</p> <p>无</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。</p> <p>本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p style="text-align: right;">单位（盖章）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			



姓 名	徐楠	性别	女	排 名	3	国 籍	中国
出生年月	1981年08月11日			出 生 地	湖北浠水	民 族	汉族
身份证号	610113198108110445			归国人员	否	归国时间	
技术职称	高级工程师			最高学历	研究生	最高学位	硕士
毕业学校	西安交通大学			毕业时间	2003年04月10日	所学专业	环境工程
电子邮箱	709926337@qq.com			办公电话	85365505	移动电话	18092362442
通讯地址	西安市长安北路49号					邮政编码	710061
工作单位	陕西省环境科学研究院					行政职务	无
二级单位	无					党 派	中国共产党
完成单位	陕西省环境科学研究院					所 在 地	陕西西安
						单位性质	行政机关或其他事业单位
参加本项目的起止时间		自 2018年08月01日 至 2022年12月31日					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>负责关中地区重点行业挥发性有机物原清单的建立，完成了工业源VOCs产排污系数和核算方法，制定挥发性有机物样品采集方案制定。完成了焦化、塑胶、制药等行业挥发性有机物监测样品采集，并完成各行业VOCs组分数据分析工作；综合分析各行业VOCs排放数据，建立VOCs排放清单和组分谱库。参与制定地方标准2项（成果4、5）。</p>							
<p>曾获科技奖励情况：</p> <p>2012年，陕西省科学技术进步奖二等奖，黄河流域(陕西段)环境容量与污水综合排放标准研究，排名8，证书编号2012-2-034-R8</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。</p> <p>本人签名：</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p style="text-align: center;">单位（盖章）</p> <p style="text-align: center;">年 月 日</p>			



姓 名	穆琳	性别	女	排 名	4	国 籍	中国
出生年月	1988年12月01日			出 生 地	陕西西安	民 族	汉族
身份证号	610111198812012029			归国人员	否	归国时间	
技术职称	高级工程师			最高学历	研究生	最高学位	硕士
毕业学校	华东交通大学			毕业时间	2015年06月16日	所学专业	分析化学
电子邮箱	443011475@qq.com			办公电话	02985365521	移动电话	15129273425
通讯地址	西安市长安北路49号					邮政编码	710061
工作单位	陕西省环境科学研究院					行政职务	无
二级单位	无					党 派	中国共产党
完成单位	陕西省环境科学研究院					所 在 地	陕西西安
						单位性质	行政机关或其他事业单位
参加本项目的起止时间		自 2018年08月01日 至 2023年12月31日					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>监测方案与仪器分析总负责，具体完成了岩棉、碳素、烧结砖等行业挥发性有机物测定与样品采集工作，完成了相关行业的VOCs组分测试与分析、技术报告编写等。申请实用新型专利1项（成果3）、发表论文1篇（成果11）等。</p>							
<p>曾获科技奖励情况：</p> <p>2020.12，获陕西省环境科学研究院科技成果三等奖；2020.7，获生态环境部、自然资源部、农业农村部三部委授予全国农用地土壤污染状况详查“先进个人”表彰；2020.4，获陕西省环境科学研究院“突出贡献”表彰；2019.12，获陕西省生态环境厅、人社厅、市场监管局等六部委授予“陕西省生态环境监测技术大比武”团体冠军，个人三等奖；2017.2，获陕西省环境科学研究院“先进工作者”表彰。</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。</p> <p>本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p style="text-align: right;">单位（盖章）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			



姓 名	江川	性别	女	排 名	5	国 籍	中国
出生年月	1988年06月12日			出 生 地	陕西宝鸡	民 族	汉族
身份证号	610323198806120425			归国人员	否	归国时间	
技术职称	高级工程师			最高学历	研究生	最高学位	硕士
毕业学校	大连理工大学			毕业时间	2014年06月15日	所学专业	应用化学
电子邮箱	877053291@qq.com			办公电话	029-85365529	移动电话	13379019850
通讯地址	西安市长安北路49号					邮政编码	710061
工作单位	陕西省环境科学研究院					行政职务	无
二级单位	无					党 派	中国共产党
完成单位	陕西省环境科学研究院					所 在 地	陕西西安
						单位性质	行政机关或其他 事业单位
参加本项目的起止时间		自 2020年06月01日 至 2023年09月30日					
对本项目技术创造性贡献： 负责完成了石灰、烧结砖、陶瓷等行业挥发性有机物监测寄样品采集方案，完成各行业VOCs组分测定与数据分析工作，完成响应技术报告，发表论文1篇（成果8）							
曾获科技奖励情况： 2022年，陕西省环境保护科学技术二等奖，陕西省污染防治攻坚战成效分析与路径探索研究；2023年，陕西省环境保护科学技术三等奖，基于大气污染防治目标的陕西省“十四五”能源结构和产业结构布局调整对策研究。							
声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。 本人签名： 年 月 日				完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。 工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。 单位（盖章） 年 月 日			



姓 名	柳 玲	性别	女	排 名	6	国 籍	中国
出生年月	1982年09月21日			出 生 地	宁夏隆德县	民 族	汉族
身份证号	642224198209210623			归国人员	否	归国时间	
技术职称	高级工程师			最高学历	研究生	最高学位	硕士
毕业学校	西北农林科技大学			毕业时间	2010年06月01日	所学专业	植物学
电子邮箱	304855760@qq.com			办公电话	85365393	移动电话	18049657566
通讯地址	西安市长安北路49号					邮政编码	710061
工作单位	陕西省环境科学研究院					行政职务	无
二级单位	无					党 派	中国共产党
完成单位	陕西省环境科学研究院					所 在 地	陕西西安
						单位性质	行政机关或其他事业单位
参加本项目的起止时间		自 2019年01月01日 至 2022年12月31日					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>负责挥发性有机物样品采集方案研究，样片采集与挥发性有机物组分测定，实验数据审核与分析；参与制定挥发性有机物样品采集方案制定，综合分析各行业VOCs排放数据，建立VOCs排放清单和组分谱库；参与研究报告编写等。发表论文3篇（成果9、10、11）。</p>							
<p>曾获科技奖励情况：</p> <p>2019年，陕西省环境保护科学技术三等奖，高效液相色谱法测定环境空气中13种醛酮类化合物分析研究。</p> <p>2019年，陕西省环境保护科学技术三等奖，城市人居环境品质调查。</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。</p> <p>本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p style="text-align: right;">单位（盖章）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			



姓 名	裴钰	性别	女	排 名	7	国 籍	中国
出生年月	1980年11月16日			出 生 地	陕西西安	民 族	汉族
身份证号	610104198011160044			归国人员	否	归国时间	
技术职称	高级工程师			最高学历	大学本科	最高学位	学士
毕业学校	西安交通大学			毕业时间	2007年01月01日	所学专业	会计学
电子邮箱	542960821@QQ.Com			办公电话	85365386	移动电话	13772151295
通讯地址	西安市长安北路49号					邮政编码	710061
工作单位	陕西省环境科学研究院					行政职务	主任
二级单位	无					党 派	中国共产党
完成单位	陕西省环境科学研究院					所 在 地	陕西西安
						单位性质	行政机关或其他事业单位
参加本项目的起止时间		自 2018年08月01日 至 2022年02月25日					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>负责项目经费预算以及项目实施过程中专项经费支出审核，根据项目研究内容规划项目经费使用进度安排，确保科研经费合理使用，负责完成项目财务审计；参与部分行业样品采集与报告编写工作。</p>							
<p>曾获科技奖励情况：</p> <p>2018年获得科技厅综合财务管理评比先进个人。</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。</p> <p>本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p style="text-align: right;">单位（盖章）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			



姓 名	郭胜男	性别	女	排 名	8	国 籍	中国
出生年月	1989年11月25日			出 生 地	陕西榆林	民 族	汉族
身份证号	612732198911250029			归国人员	否	归国时间	
技术职称	高级工程师			最高学历	研究生	最高学位	硕士
毕业学校	英国谢菲尔德大学			毕业时间	2013年11月10日	所学专业	环境与能源工程
电子邮箱	648431429@qq.com			办公电话	85365505	移动电话	18681820868
通讯地址	西安市长安北路49号					邮政编码	710061
工作单位	陕西省环境科学研究院					行政职务	无
二级单位	无					党 派	中国共产党
完成单位	陕西省环境科学研究院					所 在 地	陕西西安
						单位性质	行政机关或其他事业单位
参加本项目的起止时间		自 2020年06月01日 至 2023年12月31日					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>负责水泥、喷涂、金属铸造、家具等重点行业挥发性有机物样品采集方案的编制与具体实施，完成各行业挥发性有机物样品的采集工作，参与相关行业测试结果数据分析与研究，完成相应的研究报告编写等工作。</p>							
<p>曾获科技奖励情况：</p> <p>2019年，陕西省环境保护科学技术一等奖，污染源调查方法与分析关键技术与示范；2022年，陕西省环境保护科学技术二等奖，陕西省污染防治攻坚战成效分析与路径探索研究。</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。</p> <p>本人签名：</p> <p>年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年 月 日</p>			



姓 名	董煜	性别	男	排 名	9	国 籍	中国
出生年月	1994年05月12日			出 生 地	陕西榆林	民 族	汉族
身份证号	612732199405120058			归国人员	否	归国时间	
技术职称	工程师			最高学历	大学本科	最高学位	学士
毕业学校	西安建筑科技大学			毕业时间	2017年07月01日	所学专业	环境工程
电子邮箱	443011475@qq.com			办公电话	02985365521	移动电话	18629035592
通讯地址	西安市长安北路49号					邮政编码	710061
工作单位	陕西省环境科学研究院					行政职务	无
二级单位	无					党 派	中国共产党
完成单位	陕西省环境科学研究院					所 在 地	陕西西安
						单位性质	行政机关或其他事业单位
参加本项目的起止时间		自 2020年06月01日 至 2022年08月01日					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>负责关中地区典型行业117种VOCs组分测试工作，其中包含了29种烷烃、11种烯烃、17种芳香烃、34种卤代烃、25种含氧有机物和其他组分等，参与申请发明专利2项（成果2、3），参与发表论文1篇（成果9）等。</p>							
<p>曾获科技奖励情况：</p> <p>2019年，陕西省环境保护科学技术三等奖，聚甲氧基二甲醚在柴油车尾气排放控制中的减排效果研究。</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名，遵守《陕西省科学技术奖励方法》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，保证积极配合调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。承诺该项目是本人本年度提名的唯一项目。</p> <p>本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被提名无异议。</p> <p style="text-align: right;">单位（盖章）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			

