

**济源示范区涉 VOCs 行业环保发展
规划技术报告
(简本)**

生态环境部华南生态环境科学研究所

2022 年 4 月

目录

第一章 前言	2
(一) 项目背景.....	2
(二) 编制依据.....	3
1. 国家法律法规文件.....	3
2. 地方性法规及规范文件.....	4
3. 技术导则、规范及指南.....	4
(三) 研究内容和技术方法.....	5
1. VOCs 重点监管工业企业名录建立.....	5
2. 重点企业与行业 VOCs 排放治理对策及减排潜力评估.....	6
3. 济源市人为源 VOCs 综合整治工作方案.....	7
(四) 组织管理和质量管理.....	7
1. 项目单位组成和分工.....	7
2. 项目管理.....	8
第二章 VOCs 重点监管工业企业名录	9
(一) 济源市 VOCs 排放现状.....	9
1、当前济源市的环境空气状况.....	9
2、济源市涉 VOCs 产业的发展现状.....	9
(二) 人为源 VOCs 排放量核算.....	11
(三) 涉 VOCs 工业排放特征.....	13
(四) 济源市典型企业和行业 VOCs 源成分谱.....	17
(五) VOCs 重点监管企业名录建立.....	18
第三章 重点企业 VOCs 排放治理对策及减排潜力评估	20
(一) 济源市 VOCs 治理现状调查.....	20
(二) 济源市人为源 VOCs 减排潜力评估.....	21
第四章 济源市人为源 VOCs 综合整治工作方案	23
(一) 基本思路.....	23
1. 严格 VOCs 新增污染排放控制.....	23
2. 强化重点行业与关键因子减排.....	23
(二) 工作目标.....	23
(三) 重点任务.....	24
1. 加大产业结构调整力度.....	24
2. 深入挖掘污染源 VOCs 减排.....	25
3. 建立健全 VOCs 排放监管体系.....	28
4. 全面提升 VOCs 监管能力体系建设.....	29

第一章 前言

(一) 项目背景

近年来，济源市大气污染防治取得积极进展，大气环境状况质量整体良好，主要大气污染物年均浓度呈波动性下降趋势或基本维持平稳状态。但臭氧近五年年均浓度呈现波动性上升趋势，2019 年济源示范区城市环境空气质量年评价超过二级标准，环境空气优良天数为 178 天。2017 年以来，济源示范区首要污染物为 O₃ 的比例逐年升高，由 O₃ 引起的轻度污染和中度污染天数增多，至 2019 年，首要污染物为 O₃ 的有 88 天，占污染天数的 47.1%，仅比 PM_{2.5} 的污染天数少一天，已成为继 PM_{2.5} 后困扰济源示范区空气质量改善和达标管理的另一重要污染物，下图 1-1 为 2016-2020 年各因子年平均浓度对比分析图。

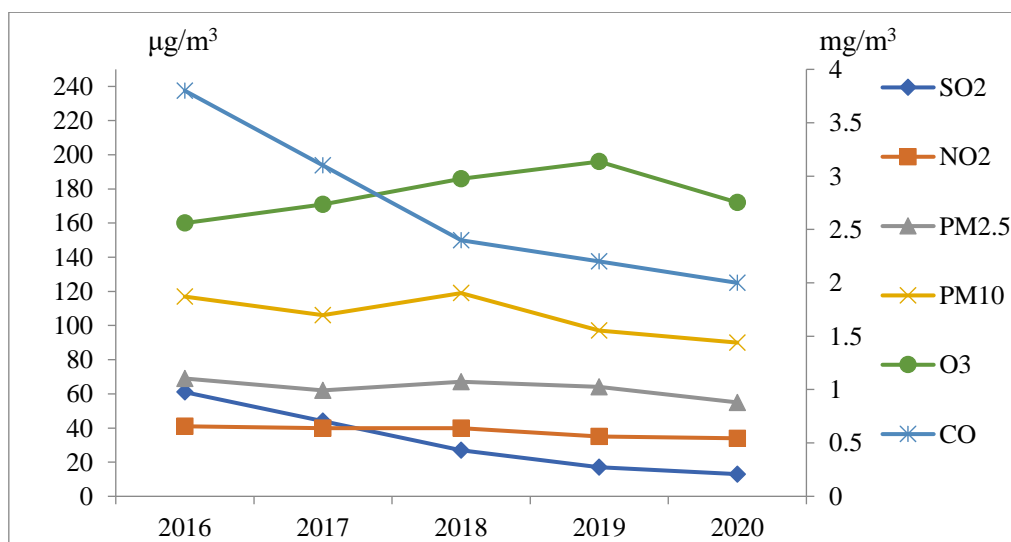


图 1-1 2016 至 2020 年各因子年平均浓度对比分析图

作为臭氧和 PM_{2.5} 的前体物，挥发性有机物（VOCs）的治理迫在眉睫。环境空气中的臭氧主要为挥发性有机物（VOCs）和氮氧化物

(NO_x) 等前体物在太阳辐射的作用下通过光化学反应生成的二次污染物。研究表明，济源市的 O₃ 污染属于 VOCs 控制型，即要实现 O₃ 的有效控制，需要优先控制 VOCs 污染。VOCs 是多种挥发性有机物的统称，其包括烃类、醇类、醛类、酮类和醚类等多种具有挥发性的有机物。前些年我国环保工作重心为颗粒物的防治，对 VOCs 排放一直未进行全面有效监管。近年来 VOCs 排放量呈现快速增长趋势，其对大气环境尤其是 O₃ 的影响也日益突出，VOCs 已经成为科学研究和环保工作的重点和热点。

(二) 编制依据

1. 国家法律法规文件

- (1)《“十四五”空气质量改善规划编制技术大纲》(环办大气函(2020)190 号);
- (2)《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日);
- (3)《中华人民共和国大气污染防治法》(2000 年 9 月 1 日);
- (4)《中华人民共和国清洁生产促进法》(2013 年 1 月 1 日);
- (5)《中华人民共和国环境影响评价法》(2003 年 9 月 1 日);
- (7)《中华人民共和国节约能源法》(2008 年 4 月 1 日);
- (8)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发[2011]35 号;
- (9)《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》(国发[2005]22 号);
- (10)《燃烧二氧化硫排放污染防治技术政策》(国家环保总局、国家经贸委、科技部，环发[2002]26 号);

- (11) 《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2005]40号）；
- (12) 《产业结构调整指导目录》（发展改革委令[2013]21号）；
- (13) 《环境空气质量标准》（GB3095—2012）；
- (14) 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）；
- (15) 《大气污染防治法》。

2.地方性法规及规范文件

- (1) 《河南省生态环境厅关于印发河南省“十四五”生态环境保护规划编制技术大纲的通知》
- (2) 《关于启动重污染天气预警响应的紧急通知》，豫环攻坚办〔2020〕1号；
- (3) 《关于进一步加强汽油储油库加油站油罐车油气污染防治工作的通知》，济环〔2019〕80号；
- (4) 《济源市二氧化硫污染整治工作方案》，济环〔2019〕17号；
- (5) 《河南省水泥行业超低排放改造实施方案》，豫环攻坚办[2020]24号。

3.技术导则、规范及指南

- (1) 《规划环境影响评价技术导则总纲》（HJ130-2014）；
- (2) 《环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2011）；
- (3) 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2008）；
- (4) 《城市空气质量改善方案编制技术指南》（意见征求意见稿）；

- (5) 《城市扬尘污染防治技术规范》;
- (6) 《大气污染源优先控制分级技术指南》(试行)(2014 年第 55 号环保部公告);
- (7) 《中华人民共和国污染防治最佳可行技术导则编制管理办法》(试行);
- (8) 《中华人民共和国污染防治最佳可行技术导则编制指南》(试行);
- (9) 《中华人民共和国污染防治最佳可行技术指南评价技术通则》(征求意见稿);
- (10) 《燃煤电厂污染防治最佳可行技术指南》(HJ-BAT-001);
- (11) 《钢铁行业采选矿工艺污染防治最佳可行技术指南》(HJ-BAT-003);
- (12) 《钢铁行业焦化工艺污染防治最佳可行技术指南》(HJ-BAT-004);
- (13) 《钢铁行业炼钢工艺污染防治最佳可行技术指南》(HJ-BAT-005);
- (14) 《钢铁行业轧钢工艺污染防治最佳可行技术指南》(HJ-BAT-006);
- (15) 《源清单编制技术指南》;
- (16) 《大气颗粒物来源解析技术指南(试行)》。

(三) 研究内容和技术方法

1. VOCs 重点监管工业企业名录建立

根据《大气污染源排放清单项目》里面调研整理的 VOCs 排放企业名单、《大气污染源解析项目》中关于 VOCs 来源解析结果以及上面相关的研究成果,调研济源示范区包括焦化、石化、化工、工业涂

装、包装印刷、油品及有机液体储运销、涉 VOCs 排放工业园区和产业集群等各类 VOCs 排放源的排放情况(包括产排污环节、燃料消耗、使用的工艺技术、工况、控制措施和排放时间等)。

(1) 企业与行业 VOCs 排放调查

在清单建立部分有这部分的详细介绍,详情请见《大气污染源排放清单项目》工作内容中现状调研中的企业现状调研。

(2) 企业与行业 VOCs 排放实测

选取济源市焦化、化工、炼钢、水泥等耐火材料、家具制造、油墨印染行业以及塑料与橡胶制造行业。等 VOCs 排放重点行业的典型企业,开展典型企业 VOCs 排放特征实测,获取行业本地化排放因子及 VOCs 源成分谱。选取的典型企业数量 15 家,需覆盖上述主要行业,采集与实测的 VOCs 有效样品数量共计 90 个。

2.重点企业与行业 VOCs 排放治理对策及减排潜力评估

(1) 济源市典型企业或行业 VOCs 治理现状调查与 VOCs 现状减排量核算

调查济源市典型企业与行业 VOCs 排放治理现状,指出现状成效与问题。核算 VOCs 现状减排量。

(2) 济源市重点 VOCs 排放企业治理效果评估与治理方法

针对已经实施 VOCs 治理的重点企业,通过现场调查、排放实测

及废气收集和去除效率评估，结合企业的 VOCs 治理方案，对企业 VOCs 排放治理措施减排效果进行评估；对于安装 VOCs 治理设施但尚未达到预期减排效果的企业，提出整改对策及意见。结合省内、国内及国外类似行业 VOCs 排放治理的效果与成本，针对济源市未进行 VOCs 治理的重点企业或行业，推荐可行的治理技术或减排方法。

(3) 济源市人为源 VOCs 减排潜力评估

根据企业 VOCs 排放和控制现状，结合行业控制技术的筛选结果及未来发展趋势，评估各类源 VOCs 排放增量及减排潜力。

3. 济源市人为源 VOCs 综合整治工作方案

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的工作要求，制定济源市 VOCs 综合整治方案，明确 VOCs 控制目标、实施路径和重点项目，研究提出济源市 VOCs 污染防治针对性环境管理对策和措施，内容包括但不限于：治理目标、阶段性步骤、优先治理行业及企业的次序、具体的减排技术与方法、台账管理要求等。

(四) 组织实施和质量管理

1. 项目单位组成和分工

项目由生态环境部华南环境科学研究所和济源市生态环境局共同完成，具体分工如下表。

表 1-1 单位组成与分工

序号	单位名称	项目角色	工作分工
----	------	------	------

1	生态环境部华南环境科学研究所	项目牵头单位	项目组织,工作与技术方 案编制,现场调查和实 测企业名单的确定、 样品的采集与分析、 研究报告和整治方案 的编制
2	济源产城融合示范区生态环境 局	协作单位	企业通知与调查协助, 采样企业联络,研究 所需相关研究资料提 供。

2.项目管理

(1) 质量管理

项目层次,实行全过程质量管理,包括实施方案制定、现场调查方案制定、样品的采集与分析、数据收集、归纳和整理、报告编制等全过程。单位层次,报告编写成立了报告编制指导组、报告审定组和报告编写组。编制过程中邀请国内 VOCs 综合整治专家进行技术咨询,研究报告在单位组织内审修改完善后才送项目委托单位进行征求意见,修改后再进行专家评审验收。

(2) 过程管理

项目开展过程中实时与济源市生态环境局保持沟通,并定时汇报工作进度,根据生态环境局要求补充完善研究内容。研究报告根据生态环境局和专家意见不断修改和调整报告后,最后进行项目验收。

(3) 经费管理

项目经费实行专款专用,单位对经费进行严格管理,专人专门负责项目开支。

第二章 VOCs 重点监管工业企业名录

(一) 济源市 VOCs 排放现状

1、当前济源市的环境空气状况

2017 年以来，济源示范区首要污染物为 O_3 的比例逐年升高，由 O_3 引起的轻度污染和中度污染天数增多，至 2019 年，首要污染物为 O_3 的有 88 天，占污染天数的 47.1%，仅比 $PM_{2.5}$ 的污染天数少一天，已成为继 $PM_{2.5}$ 后困扰济源示范区空气质量改善和达标管理的另一重要污染物。作为臭氧和 $PM_{2.5}$ 的前体物，挥发性有机物（VOCs）的治理迫在眉睫。

由于 VOCs 的控制比较复杂，涉及到的层面比较广泛，为了更好地实现区域 VOCs 的管控目标，需要开展大量的前期调查研究，包括企业 VOCs 排放量核算、重点 VOCs 排放监管企业名录、工业 VOCs 排放综合整治方案、重点企业 VOCs 控制“一企一策”以及区域臭氧污染的成因分析等，这些工作对推进济源示范区 VOCs 排放治理，改善济源示范区环境空气质量都有十分重要的意义。

2、济源市涉 VOCs 产业的发展现状

下表总结了 2019 年济源市规模以上各类型涉挥发性有机物企业数量分布，总计 444 家企业，按经济行业进行分类统计。济源市主要的涉 VOCs 产业包括焦化产业、化工产业、包装和印刷产业、橡胶与塑料制品制造、家具制造行业、黑色金属冶炼行业以及工业喷

涂行业。另外济源市有 109 家汽车维修公司在运营，每家汽车维修公司内设 1~2 个喷漆房，喷漆过程会有 VOCs 气体产生。

表 2-1 济源市涉 VOCs 产业清单

行业名称	行业代码	排放量	企业数量
非金属矿物制品业	30	757.34	119
黑色金属冶炼和压延加工业	31	578.87	4
有色金属冶炼和压延加工业	32	401.20	22
石油、煤炭及其他燃料加工业	25	341.94	4
电力、热力生产和供应业	44	325.19	5
化学原料和化学制品制造业	26	255.51	35
金属制品业	33	135.99	37
通用设备制造业	34	50.22	19
电气机械和器材制造业	38	47.09	28
橡胶和塑料制品业	29	35.42	68
专用设备制造业	35	28.64	11
医药制造业	27	26.04	4
黑色金属矿采选业	8	15.39	1
汽车制造业	36	14.73	2
造纸和纸制品业	22	6.72	9
计算机、通信和其他电子设备制造业	39	5.38	6
家具制造业	21	5.25	14
废弃资源综合利用业	42	3.40	7
食品制造业	14	3.18	8
印刷和记录媒介复制业	23	2.93	9
化学纤维制造业	28	2.49	1
木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	20	1.27	4
酒、饮料和精制茶制造业	15	0.88	11
其他制造业	41	0.63	2
燃气生产和供应业	45	0.43	1
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	24	0.29	1
农副食品加工业	13	0.23	10
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	19	0.21	1
农、林、牧、渔专业及辅助性活动	5	0.02	1
纺织业	17	0.01	1
合计		3045.94	444

(二) 人为源 VOCs 排放量核算

根据调查和现场调研等获取的济源市人为源 VOCs 基础活动水平数据，结合清单估算方法等，建立了济源市 2019 年人为源 VOCs 排放清单。2019 年济源市人为源 VOCs 排放总量为 6339.30 吨。其中，工业源 3045.94 吨，占比约为济源市人为源 VOCs 排放总量的 48.05%；交通源包括油品储运销、道路移动源和非道路移动源，排放量合计为 2041.83 吨，占比约为济源市人为源 VOCs 排放总量的 32.21%；生活源包括建筑涂料与胶粘剂使用、家用溶剂使用和餐饮油烟等，排放量合计为 431.57 吨，占比全市人为源排放总量的 6.81%；溶剂使用源的排放量有 678.15 吨，占总排放的 10.70%。各类源 VOCs 排放详情详见表 2-2。

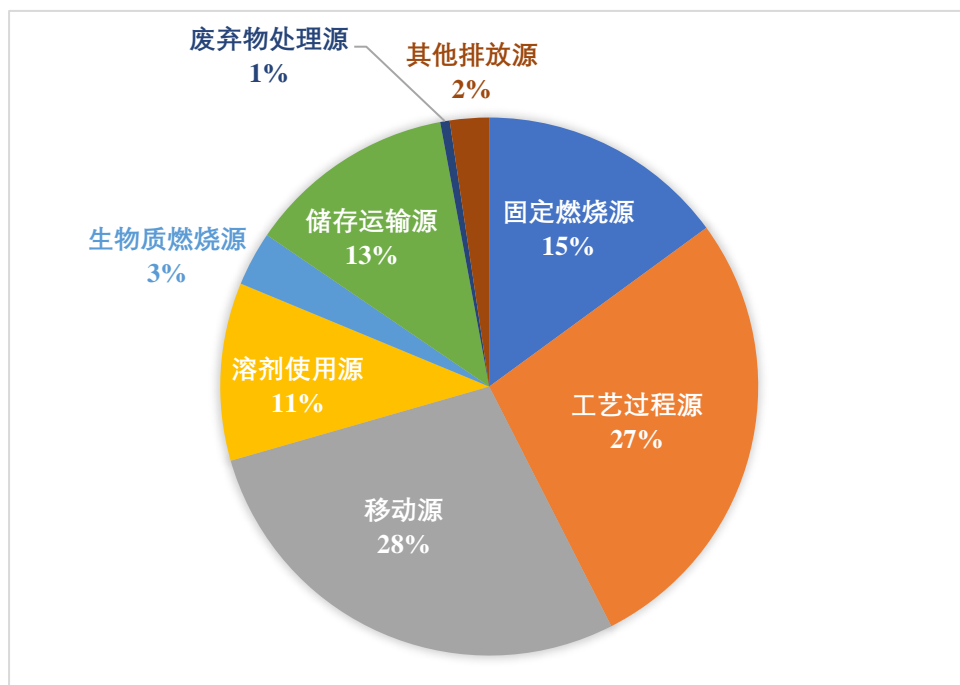


图 2-1 2019 年济源市人为源 VOCs 排放统计

表 2-2 2019 年济源市人为源 VOCs 排放清单

人为源分类	VOCs 排放量 (t)	占比 (%)
固定燃烧源	947.96	14.95
工艺过程源	1746.20	27.55
移动源	1778.28	28.05
溶剂使用源	678.15	10.70
生物质燃烧源	207.33	3.27
储存运输源	796.19	12.56
废弃物处理源	36.00	0.57
其他排放源	149.19	2.35
合计	6339.30	100.00

对人为源的 VOCs 进行 $0.5 \times 0.5 \text{km}$ 的空间分布，结果可见图 2-2，体现出以市区为中心的面状分布空间趋势且呈现出明显的道路网络特征。

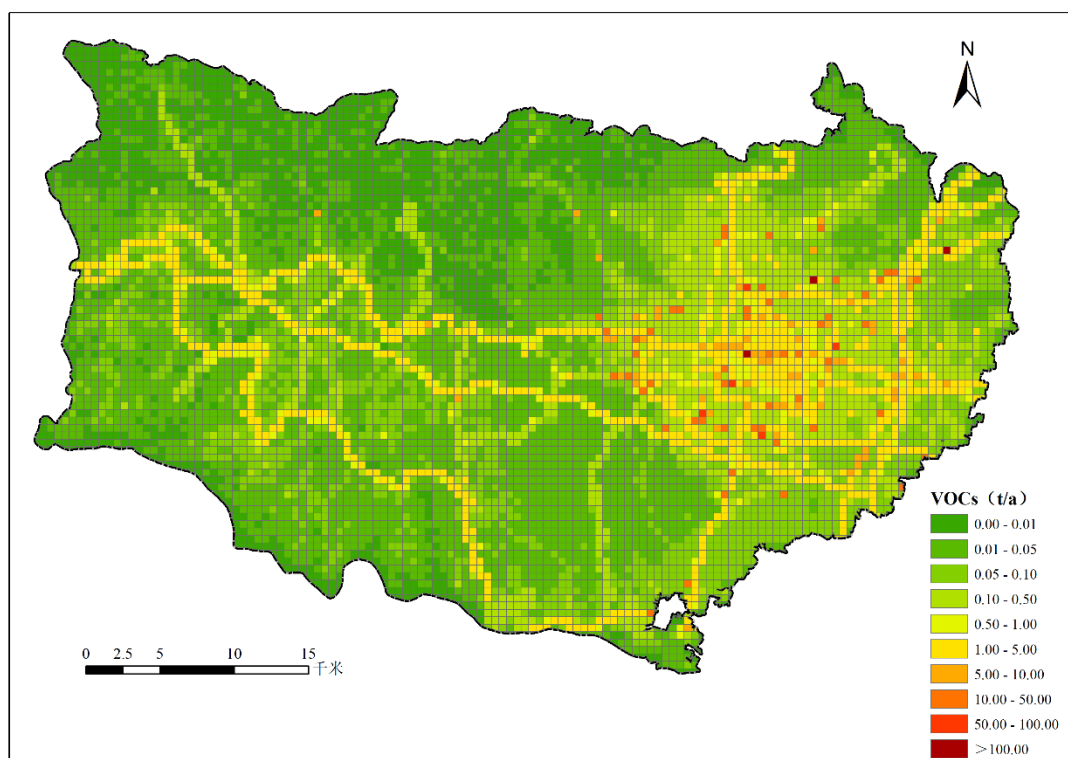


图 2-2 2019 年济源市人为源 VOCs 空间分布

(三) 涉 VOCs 工业排放特征

济源市工业企业 VOCs 的排放主要包括燃烧源（燃料的不完全燃烧过程产生）、工业溶剂使用源（含 VOCs 溶剂产品使用过程的挥发）以及工艺过程源（工业生产过程的排放）。下图为济源市三类 VOCs 工业来源的比例，可知工艺过程占了 57% 的来源，溶剂使用源仅占有 13%，总计 VOCs 排放量为 3045.52 吨。

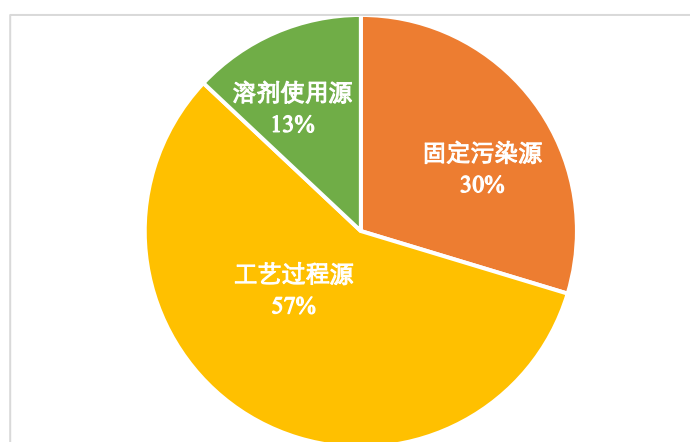


图 2-3 2019 年济源市工业源 VOCs 排放统计

以下重点对济源市工业源 VOCs 排放总量分行业、区域及重点企业贡献情况，具体如下：

(1) 工业源 VOCs 排放行业特征

按行业对济源市工业源 VOCs 排放量进行统计分析，结果如表 3-7 所示。非金属制品制造（耐火陶瓷、粘土砖瓦、水泥及制品制造、石灰和石膏制造）、黑色、有色金属冶炼、电力生成、炼焦产业是济源市工业源 VOCs 排放贡献最大的五大行业，排放量分别为 757.34 吨、566.04 吨、401.20 吨、325.19 吨和 324.87 吨。这些行业 VOCs 排

放量占全市工业源排放总量的 74.17%。排放量贡献其次的为表面涂装、化学原料和化学制品制造业、橡胶和塑料制品业和印刷业，VOCs 排放量分别为 287.94 吨、255.51 吨、35.42 吨和 9.94 吨，该 4 个行业 VOCs 排放量占全市排放总量的 20.46%。其余行业 VOCs 排放量相对较小，合计占全市 VOCs 排放总量的 2.29%。

表 2-3 2019 年济源市工业源 VOCs 排放清单

污染源类别		排放量 (吨)	占比 (%)	企业数 (个)
工业源	黑色金属冶炼	578.87	19.00	4
	有色金属冶炼	401.20	13.17	22
	电力、热力生产和供应业	325.19	10.68	5
	炼焦	324.87	10.67	2
	水泥制造	304.73	10.00	1
	其它非金属	288.94	9.49	93
	表面涂装	287.93	9.45	119
	化学原料和化学制品制造业	255.51	8.39	35
	耐火陶瓷制品	163.67	5.37	25
	橡胶和塑料制品业	35.42	1.16	68
	印刷行业	9.94	0.33	19
	其它行业	69.68	2.29	51
	合计		3045.94	100.00

(2) 工业源 VOCs 排放区域特征

按 11 个乡镇和 5 个街道办事处共 16 个区域对济源市工业源 VOCs 排放量进行统计分析，和表 2-4 所示。VOCs 排放总量最大的是轵城镇，其排放量为 1172.79 吨，占全市 VOCs 排放总量的 38.50%；其次是克井镇和五龙口镇，排放量分别为 496.57 吨和 471.04 吨，占比分别为 16.30%和 15.46%。邵原、下冶镇济水街道办事处排放贡献相对较小，总共占全市 VOCs 排放总量的 1.51%。从分地区企业数量

分布来看，企业最多的是承留镇（92 个），占全市涉 VOCs 工业企业总数的 20.72%。轵城镇 VOCs 排放量贡献最大，占比达到 38.50%，但涉 VOCs 排放企业仅占全市工业企业的 17.12%，单个企业 VOCs 平均排放量相对较高。

表 2-4 济源市工业源 VOCs 排放区域贡献

序号	地区	企业数（个）	企业占比（%）	排放量（吨）	排放占比（%）
1	轵城	76	17.12	1172.79	38.50
2	克井	48	10.81	496.57	16.30
3	五龙口	44	9.91	471.04	15.46
4	承留	92	20.72	306.23	10.05
5	思礼	30	6.76	296.90	9.75
6	天坛	43	9.68	169.45	5.56
7	玉泉	51	11.49	54.92	1.80
8	大峪镇	6	1.35	27.96	0.92
9	王屋镇	1	0.23	15.39	0.51
10	北海	9	2.03	15.31	0.50
11	坡头	8	1.80	10.80	0.35
12	梨林	25	5.63	5.34	0.18
13	沁园	5	1.13	1.74	0.06
14	下冶镇	3	0.68	1.00	0.03
15	邵原	2	0.45	0.43	0.01
16	济水	1	0.23	0.08	0.00
总计		444	100	3045.94	100

(3) 臭氧生成潜势 (OFP) 评估

为了识别不同行业 VOCs 排放中的关键性组分或物种，采用最大增量反应活性 (MIR) 计算臭氧生成潜势，定量分析不同组分和物种对臭氧的贡献。臭氧生成潜势可以用于表征某种物种的最大 O₃ 生成的量，计算公式如下：

$$OPF = \sum_i VOC_i \times MIR_i$$

式中 OPF 是表示所有 VOCs 物种的生成潜力；

VOC_i 是表示挥发性有机物 i 物种的浓度；

MIR_i 是表示挥发性有机物 i 物种的臭氧生成潜势最大增量反应系数，详细系数可见附附表 1。

在济源市工业源 VOCs 排放清单的基础上，结合各类源成分谱和各化学成分谱的反应活性参数，估算了济源市各行业基于 VOCs 反应活性的臭氧生成潜势 (OPF)，全部应用实地开展测量的本地化 VOCs 源谱，本章节共计算了黑色金属冶炼行业、电力供应、化工行业-合成树脂制造、焦化、金属表面涂装、水泥制造业、砖瓦行业和其它非金属制品这几类行业的臭氧生成潜势，其它排放量小的行业，约有 69.68 吨排放量未进行臭氧生产潜势计算，所以这里济源市工业源 OPF 总量会被低估。2019 年济源市工业源 OPF 总量为 12086.86 吨，行业 OPF 贡献情况在一定程度上可反应该行业对区域空气中臭氧生成的贡献程度，行业 OPF 越大，则对臭氧生成的贡献越大。表 3-10 展示了济源市工业源 OPF 和排放量行业贡献情况，OPF 与排放量行业贡献具有一定的差异性，其差异性主要来自于污染源成分谱及其对应的 MIR 值间的差异。由表格可知，黑色金属冶炼行业的臭氧生成潜势最高，可达 2802.93 吨，占总生成潜势的 23.19%，其次是炼焦行业，OPF 也可达近两千余吨，非金属制品行业的排放量和臭氧生成潜势贡献都很大，占比约三分之一，所以砖瓦窑、水泥制品、耐火材料等非金属制品行业对济源市的臭氧生成潜势不可以小觑。具体行业的源谱特征

见下节。

表 2-5 济源市工业源 OFP 与排放量行业贡献特征

污染源类别		排放量 (吨)	排放量占比	OFP (吨)	OFP 占比
工业源	黑色金属冶炼和压延加工业	578.87	19.00	2802.93	23.19
	电力、热力生产和供应业	325.19	10.68	392.74	3.25
	化工-合成树脂	66.04	2.17	240.26	1.99
	其它化工类	189.46	6.22	116.07	0.96
	炼焦	324.87	10.67	1958.15	16.20
	有色金属冶炼和压延加工业	401.20	13.17	1225.15	10.14
	表面涂装	287.93	9.45	1078.59	8.92
	非金属制品-水泥	304.73	10.00	1691.72	14.00
	非金属制品-砖瓦窑	242.55	7.96	784.80	6.49
	其它非金属制品	210.06	6.90	1623.60	13.43
	包装印刷	9.94	0.33	21.64	0.18
	塑料制品	35.42	1.16	151.22	1.25
	其它行业	69.68	2.29	/	/
	合计	3045.94	100.00	12086.86	100.00

(四) 济源市典型企业和行业 VOCs 源成分谱

研究分别选取包装印刷业、有色金属冶炼、橡胶与塑料制造、家具制造、焦化、化学原料及化学制品制造和通信终端设备制造等 10 个行业合计 16 家企业进行实测，获取各企业不同环节 VOCs 源成分谱。VOCs 化合物根据其结构性质分为烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃、卤代烃、OVOCs（含氧 VOCs，包括酯类、醇类、醛酮类）等种类，本研究不同企业 VOCs 源成分谱基于以上种类的分类统计与分析，各类行业企业对应不同环节 VOCs 组分特征详见附件：济源市典型企业和行业 VOCs 源成分谱（excel）。

(五) VOCs 重点监管企业名录建立

济源市工业源 VOCs 重点监管企业名录的建立，包括基于 VOCs 排放量和基于反应活性的监管企业名单，综合考虑企业所属行业、企业 VOCs 排放量及企业 OFP 等来确定。企业所属行业应具备减排潜力及可行的减排方案，根据《河南省涉挥发性有机物行业企业专项执法行动方案（2020 年）》（豫环办〔2020〕48 号）确定的重点整治范围及济源市工业行业 VOCs 贡献情况综合确定；将 VOCs 年排放量 10 吨以上的企业纳入市级重点监管企业名录。

表 2-6 济源市重点监管企业基本信息

序号	所属乡镇	企业名称	行业代码	总量 (t)
1	轵城	河南济源钢铁（集团）有限公司	炼钢	572.25
2		河南金马能源股份有限公司	炼焦	255.00
3		河南博海化工有限公司	其他基础化学原料制造	68.46
4		国电豫源发电有限责任公司	热电联产	44.61
5		济源霖林环保能源有限公司	生物质能发电	22.38
6		济源市永发铝业有限公司	铝压延加工	20.80
7		济源市金康达实业有限公司	玻璃包装容器制造	20.49
8		济源市耀辉玻璃制品有限公司	玻璃包装容器制造	19.25
9		济源市方升化学有限公司	初级形态塑料及合成树脂制造	14.37
10		济源新东方墙体材料有限公司	粘土砖瓦及建筑砌块制造	11.50
11		河南耀信包装材料有限公司	塑料丝、绳及编织品制造	11.28
12		济源市金源化工有限公司	有机化学原料制造	11.09
13		河南清水源科技股份有限公司	环境污染处理专用药剂材料制造	10.31
14	玉泉	河南省济源市济世药业有限公司（玉泉）	中成药生产	24.80
15	五龙口	华能沁北发电有限责任公司	火力发电	257.71
16		河南联创化工有限公司	初级形态塑料及合成树脂制造	47.60
17		河南豫光锌业有限公司	铅锌冶炼	45.24
18		河南昊宇耐火材料有限公司	耐火陶瓷制品及其他耐火材料制造	24.14
19		河南省济源市五龙溶解乙炔气厂	其他基础化学原料制造	20.00
20		济源市恒顺新材料有限公司	其他基础化学原料制造	17.75
21		济源市同力实业有限公司	黑色金属铸造	16.57

22	王屋镇	河南济源钢铁（集团）有限公司铁 山河铁矿	铁矿采选	15.39
23	天坛	豫港（济源）焦化集团有限公司	炼焦	69.87
24		济源市兴联实业有限公司	金属表面处理及热处理加工	16.66
25		济源市同鑫实业有限公司	其他合成材料制造	15.90
26		河南中原天宏装备制造有限公司	黑色金属铸造	13.87
27		河南中原特钢装备制造有限公司	冶金专用设备制造	10.80
28	思礼	济源市万洋冶炼（集团）有限公司	铅锌冶炼	163.10
29		河南凯华万洋新型建材有限公司	耐火陶瓷制品及其他耐火材料制造	59.37
30		济源市宇润循环发展科技有限公司	其他建筑材料制造	18.54
31		泰山石膏（济源）有限公司	石灰和石膏制造	15.75
32		济源市路通工程有限公司	其他建筑材料制造	14.40
33	克井	济源中联水泥有限公司	水泥制造	304.73
34		河南豫光金铅股份有限公司	铅锌冶炼	83.10
35		济源市耐火炉业有限公司	耐火陶瓷制品及其他耐火材料制造	20.67
36		济源市乾泰实业有限公司	其他非金属矿物制品制造	19.13
37		济源市煤炭机械制造有限公司	铸造机械制造	10.00
38	大峪镇	济源市家佳富陶瓷瓦厂	粘土砖瓦及建筑砌块制造	18.13
39	承留	河南金利金铅集团有限公司	铅锌冶炼	82.37
40		济源市涟源炉业有限公司	耐火陶瓷制品及其他耐火材料制造	20.87
41		河南金利重工科技有限公司	金属结构制造	18.84
42		济源市超兴实业有限公司 （济源市东兴实业有限公司）	铸造机械制造	16.57
43		河南巨力钢丝绳制造有限公司	金属丝绳及其制品制造	16.30
44		河南力帆新能源电动汽车有限公司	新能源车整车制造	14.60
45		河南宇锐化工科技有限公司	原油加工及石油制品制造	12.80
46		济源市远兴特殊钢有限公司	机械零部件加工	12.56
47		济源市金峰耐火材料有限公司	耐火陶瓷制品及其他耐火材料制造	10.39

第三章 重点企业 VOCs 排放治理对策及减排潜力评估

(一) 济源市 VOCs 治理现状调查

根据收集的济源市工业企业名单，2019 年济源市正常运行的涉气企业名单约有 452 家，长期停产的企业有 9 家，济源市涉 VOCs 排放工业企业正常运行约 444 家，其中属于河南省重点整治行业的企业约 190 家，排放量占济源市工业 VOCs 排放总量约 28.85%。重点行业的 190 家企业主要涉及行业包括工业涂装、焦化、塑料及塑料制品制造、印刷业、家具制造和软木制品和其他木制品制造等，多以 VOCs 排放量小的微型企业为主，其中，单个企业 VOCs 年均排放量不到 1 吨/企业有 270 家，VOCs 年排放量大于 10 吨的企业仅 47 家。

济源市正常运行的 444 家企业中，有 VOCs 末端治理设施且正常运转的企业仅 110 家，治理率（安装治理设施的企业占正常运行企业总数的比例）不到 25%。

济源市各类 VOCs 末端治理技术应用占比情况如图 3-1 所示，总体上看，由于济源市涉 VOCs 排放企业多以排放量较小的工业涂装、塑料及塑料制品制造和印刷等行业为主，企业末端治理主要以组合治理技术为主，占比达到 64.55%，其中应用最为广泛的技术为 UV 光解+活性炭吸附，占安装 VOCs 末端治理设施企业总数的 27%，其次为 UV 紫外线光解等离子一体机、UV 光氧催化+活性炭吸附和 UV 光氧催化+水喷淋+活性炭吸附，占比分别为 11%、9%和 6%，催化燃烧技术应用较少，占比均不到 7%。各类治理技术实际应用中，一方面，

仍然有 35.5%的企业在运用单一处理工艺，经验治理效率不高；另一方面，处理效率 $\leq 30\%$ 的有 46 家，有 73 家企业的处理效率 $\leq 80\%$ ，处理效率 $\geq 80\%$ 的仅有 37 家总体具有更好的治理效果，需进一步在各重点行业普及。总体而言，济源市工业 VOCs 末端治理有待进一步提升。

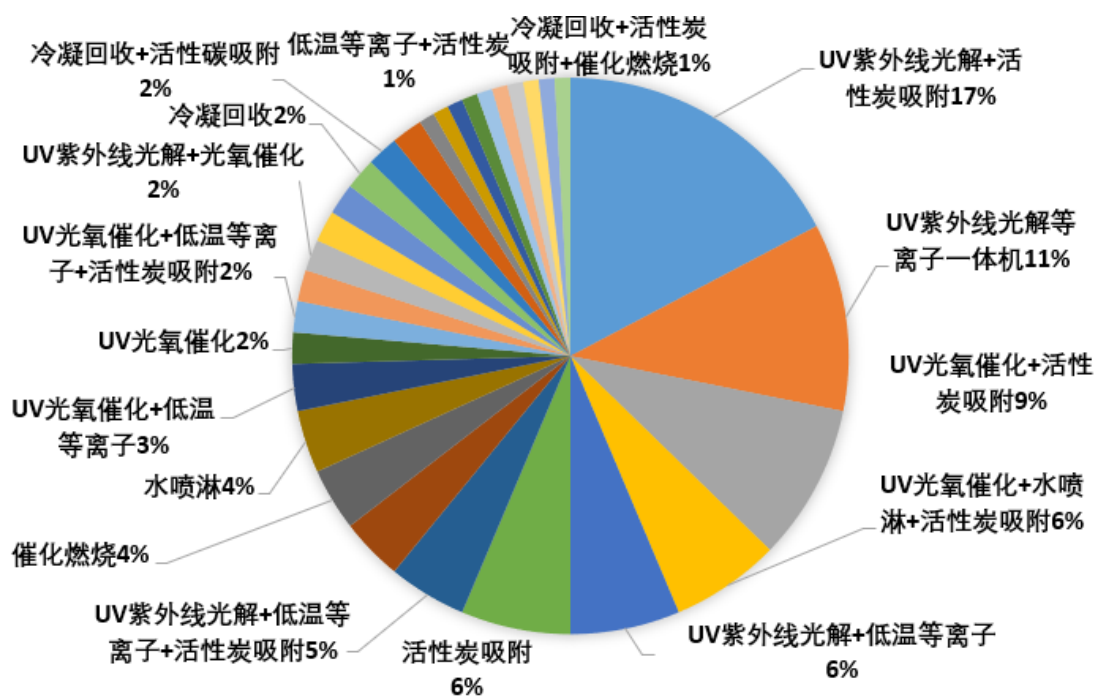


图 3-1 济源市各类 VOCs 末端治理技术应用占比情况

(二) 济源市人为源 VOCs 减排潜力评估

以济源市 2019 年人为源 VOCs 排放现状为基础清单，以 2025 年为目标年，通过济源市社会经济发展水平预测，结合各类源未来发展和控制措施等，分别对基准情景（以 2019 年为基准，不实施任何新的减排措施）目标年排放增量和控制情景（以 2019 年为基准，实施对应的减排措施）目标年减排量进行评估。根据济源市各类源目标年控制情景 VOCs 减排方案及减排量的分析，汇总人为源 VOCs 减排潜

力综合情况如表 3-1 所示。到目标年 2025 年，济源市人为源 VOCs 减排潜力合计为 2030.63 吨，扣除经济发展的 VOCs 增量预测 673.41 吨，在 2019 年 VOCs 排放基础上，共减排 1357.22 吨，约减排了 21.4%。

表 3-1 2019—2025 年济源市人为源 VOCs 减排潜力

污染源类别	减排方案	减排潜力（吨）	时间
化石燃料固定燃烧源	清洁能源替代	72.56	2025 年
	煤改气	111.46	2025 年
	民用煤改气	44.44	2025 年
	炉窑烟气提标改造	5.03	2025 年
	重点工程	57.02	2025 年
	合计	290.51	2025 年
工业源	末端处理设施安装及升级	632.51	2025 年
	重点企业管理	48.10	2025 年
	重点工程：联创化工、博海化工治理升级改造、豫港焦化推出	148.74	2025 年
	工业溶剂使用减排	59.37	2025 年
	工业有机溶剂储运装卸管理	141.84	2025 年
	合计	819.9	2025 年
交通源	储油库、加油站减排	73.08	2025 年
	淘汰到期的老旧车辆和摩托车、新能源车辆替代	583.98	2025 年
	非道路移动源整治	95.09	2025 年
	合计	752.15	2025 年
生活源	建筑装饰水性和低 VOCs 含量产品使用和推广	13.89	2025 年
	餐饮油烟安装适宜高效的净化装置	40.23	2025 年
	合计	54.12	2025 年
农业源	控制秸秆露天焚烧	113.95	2025 年
	合计	113.95	2025 年
合计	综合	2030.63	2025 年

第四章 济源市人为源 VOCs 综合整治工作方案

（一）基本思路

1. 严格 VOCs 新增污染排放控制

按照“消化增量、削减存量、控制总量”的方针，将 VOCs 排放是否符合总量控制要求作为环评审批的前置条件，并依法纳入排污许可管理，对排放 VOCs 的建设项目实行区域内减量替代。推动低（无）VOCs 含量原辅材料替代和工艺技术升级。

2. 强化重点行业与关键因子减排

重点推进工业涂装、炼焦、印刷业、有机化工、家具制造、人造板制造和塑料与塑料制品业等重点行业，以及机动车和油品储运销等领域 VOCs 减排；重点加大活性强的芳香烃、烯烃、炔烃、醛类、酮类等 VOCs 关键活性组分减排。

（二）工作目标

到 2021 年，基本建成 VOCs 精细化防控管理体系。2022 年年底前，完成济源市重点监管企业销号整治工作，重点工业园区综合治理工作，加强生活源污染管控；到 2025 年，VOCs 人为源减排至少 10%，其中工业源减排 >20%，以臭氧为首要污染物的污染天明显减少。

(三) 重点任务

1. 加大产业结构调整力度

(1) 推进“散乱污”企业综合整治

加强我市涉 VOCs“散乱污”企业排查和整治工作,建立管理台账,实施分类处置。对于不符合国家产业政策,工商、环保、发改、土地、规划、税务、质监、安监、电力等相关审批手续应办而未办理(特别是存在于居民集中区的企业、工业摊点和工业小作坊),或无污染防治设施、不能稳定达标排放、治理无望的工业企业,坚决依法予以关停取缔,对已关停企业可以执行“两断三清”(即断水、断电、清除原料、清除产品、清除设备)。

(2) 持续优化产业布局

2021年12月底前,完成金马能源180万吨焦化项目建设,并同步推进豫港焦化5.5米捣固焦炉的有序关停,同时对金马能源5.5米焦炉中的30孔进行封堵;工业供汽替代工程取得实质性进展,为国能济源热电关闭退出工作奠定基础。对城区内重污染企业进一步梳理,推动不符合城市建设规划、行业发展规划、生态环境功能定位的重点污染企业退出城市建成区。

(3) 严格建设项目环境准入,实行总量控制

提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛,严格控制新增污染物

排放量。按照“消化增量、削减存量、控制总量”的方针，将建设项目 VOCs 排放是否符合总量控制要求作为环评审批的前置条件，对排 VOC 的建设项目实行区域内 VOCs 排放等量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证，纳入环境执法管理。严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。

(4) 实施企业错峰生产和停产治理

加大工业企业生产季节性调控力度，充分考虑行业产能利用率、生产工艺特点以及污染排放情况等，引导和支持化工、工业涂装、家具、印刷等行业企业妥善安排年度生产计划，在臭氧污染易发时段及污染天气应急管控期间等实施限停产的错峰生产，进行生产工艺升级和治理措施改造，减少挥发性有机物料使用和污染排放。企业错峰生产计划依法合规落实到企业排污许可证和应急预案中。

2.深入挖掘污染源 VOCs 减排

1.1 帮扶企业完成整改

启动河南省涉挥发性有机物行业企业专项执法行动，关于 14 个重点行业的督查评判表，逐一核对我市列入“第一批企业清单”的 117 家企业和 101 个加油站落实督查要点情况。对不符合“执法手册”要求的企业，加大帮扶力度，依法限期整改；对符合“执法手册”要求的企业，经当地执法部分正式核实后销号；对逾期未改或整改不到位的，依法严肃查处结合实际，将 VOCs 企业整改要求纳入排污许可管理工

作中，进一步规范企业合法排污行为。通过整治帮扶，建立完善 VOCs 企业 ABC 分级管理系统，其中治理效果好、管理规范的企业纳入 A 级，没有完成整改、不能稳定达标企业纳入 C 类企业。

1.2 指导企业加强废气收集

帮扶指导企业科学规划设计废气收集系统，在保证安全的前提下，实施含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，实现厂房由开敞变密闭、由常压变负压、由逸散变聚合、空气由污浊变清新的“四由四变”目标。优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩等收集方式，最大程度将无组织排放转变为有组织排放，实施有效控制，提升废气收集率，做到“应收尽收”。采用局部集气罩的，应根据废气排放特点合理选择收集点位，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不低于 0.3 米/秒。

1.3 指导企业加强治理设施维护

指导企业对达不到要求的 VOCs 收集、治理设施进行更换或升级改造，确保实现达标排放。对没有按照规范更换活性炭的企业，督促指导 7 月底前规范完成一轮次活性炭更换。充分考虑企业治理运行成本，在有条件的地方，在满足环评和危废处置要求的前提下，依法推行活性炭厂内脱附和专用移动车上门脱附，减少危废转移成本，指导企业做好废活性炭的密封贮存和转移。采取多种措施统筹规划建设集中涂装中心（共性工厂）、活性炭集中处理中心、溶剂回收中心等，通过集中治理降低企业成本，解决企业困难。

1.4 深化工业园区和集群 VOCs 整治

针对石化、化工、涂装工序、包装印刷、家具制造等涉 VOCs 重点工业园区和涉 VOCs 重点企业集群，因地制宜，制定“一园一策”综合治理方案，依据工艺特点实施针对性的集中治理；家具制造、皮革制品、制鞋、包装印刷等以小企业为主的集群重点推动源头替代；汽修、人造板等企业集群重点推动优化整合。推进涉 VOCs 工业园区建设“绿岛”项目，对石化、化工类园区推进统一泄漏检测与修复信息管理系统，有机溶剂用量大的建设集中回收处置中心；普遍采用活性炭吸附有机废气的企业，建设统一的脱附、再生处理中心或使用移动式脱附车。

1.5 加大油品储运销全过程 VOCs 管控力度

加强对油气回收系统的双随机检查和监督抽测，对检查监测不合格的储油库、加油站、油罐车等依法依规予以处罚。指导储油库、加油站和油罐车业主单位按规范对油气回收装置进行检测和维护，并生成季度自检报告，原始检测数据至少保留两年以上，卸油区视频监控数据保留 3 个月以上。新建储油库、加油站、新增油罐车需同步配套建设油气回收设施，推动新建储油库、加油站建设自动监控设施并与生态环境部门联网。

1.6 落实生产与治理同步

各地要加强对企业生产环节动态监管，指导企业落实“处理设施应略早于生产设备启动、略晚于生产设备停止”的要求；对 VOCs 废

气处理系统发生故障或检修的，对应生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。

3.建立健全 VOCs 排放监管体系

(1) 实施排污许可管理

按照国家排污许可制改革工作的统一部署以及相关技术规范等规定，依法有序推进化工、印刷、工业涂装等涉VOCs行业排污许可证申请与核发工作。2021年年底前，对电子、包装印刷、汽车制造等VOCs排放重点行业全面推行排放许可制度。通过排污许可管理，落实企业VOCs源头削减、过程控制和末端治理措施要求，逐步规范涉VOCs工业企业自行监测、台账记录和定期报告的具体规定，推进企业持证、按证排污，严厉处罚无证和不按证排污行为。

(2) 完善 VOCs 污染防治经济政策

根据国家VOCs排污收费及环保税费改革相关工作要求，积极推进VOCs排污税费相关政策的落实。试点建立和完善VOCs排污权交易制度，培育发展VOCs排污权交易市场。加大财政资金对VOCs减排重点工程建设支持力度，发挥财政资金的杠杆作用。支持符合条件的企业发行企业债券直接融资，募集资金用于VOCs污染治理。落实支持节能减排企业所得税、增值税等优惠政策。探索建立基于环境绩效的VOCs减排激励机制。

(3) 推进企业 VOCs 排放整治体系建设

跟踪重点行业挥发性有机物污染防治技术规范、技术指南、清洁生产审核技术标准，不断完善地方VOCs污染防治标准体系。加快制定本地化的化工、餐饮油烟、船舶制造等重点行业VOCs废气管控要求。

4.全面提升 VOCs 监管能力体系建设

(1) 加强统计与核算

加快建设全市涉 VOCs 企业台账，系统掌握工业源 VOCs 产生、处理、排放及分布情况，统一监管 VOCs 治理企业的污染物排放情况和在线自动监测数据。完成全市 VOCs 污染源调查与清单编制工作，并建立完善的 VOCs 排放清单动态更新机制。探索引入第三方核算机制。

(2) 提升 VOCs 监测监控能力

加强环境质量和污染源排放 VOCs 自动监测工作，强化 VOCs 执法能力建设，全面提升 VOCs 环保监管能力。加强城市大气环境 VOCs 自动监测能力建设，建设全市大气复合污染成分监测网，形成挥发性有机物组分、细颗粒物全组分等多物种监测能力，并实现业务化运行。将化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源纳入重点排污单位名录，主要排污口要安装污染物排放自动监测设备，并与环保部门联

网，其他企业逐步配备自动监测设备或便携式 VOCs 检测仪。加强执法人员装备和能力建设，配备便携式 VOCs 检测仪，日常巡查加强对 VOCs 排放源的监测、监察和监管工作。工业园区应结合园区排放特征，配置 VOCs 连续自动采样体系或符合园区排放特征的 VOCs 监测监控体系。