

第十一届长三角空气质量管理技术研讨会

基于科研与管理需求衔接 的污染源管控实践

谭钦文

成都市环境保护科学研究院

2023年9月



目录

CONTENTS

一、污染源管理现状

二、案例分析（成都）

三、下一步努力方向

一、基于大气环境管理需求的污染源管理现状





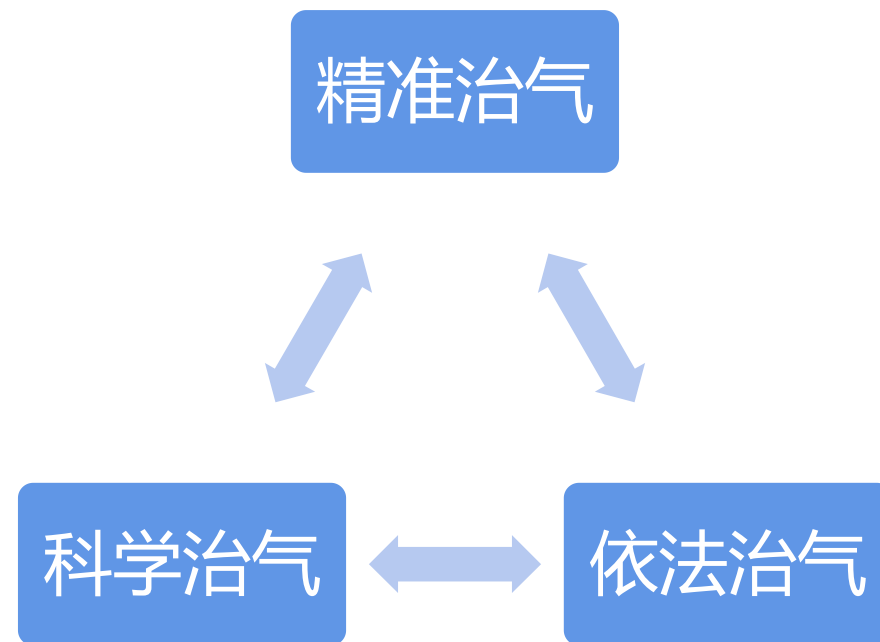
大气环境监管对科技支撑的需求

●精准

- 精准指向主要污染源（对象精准）
- 精准指向存在的问题（问题精准）
- 精准指向重点时段和重点区域（时间和空间精准）
- 精准施策（措施精准）
- 预报精准、评估精准、溯源精准、建议精准

●科学

- 制定科学可行的方案
- 转化为实际可操作的措施，避免一刀切
- 基于质量-容量-排放量的科学调控
- 科学评估，闭环管理
- 科研-决策-执法





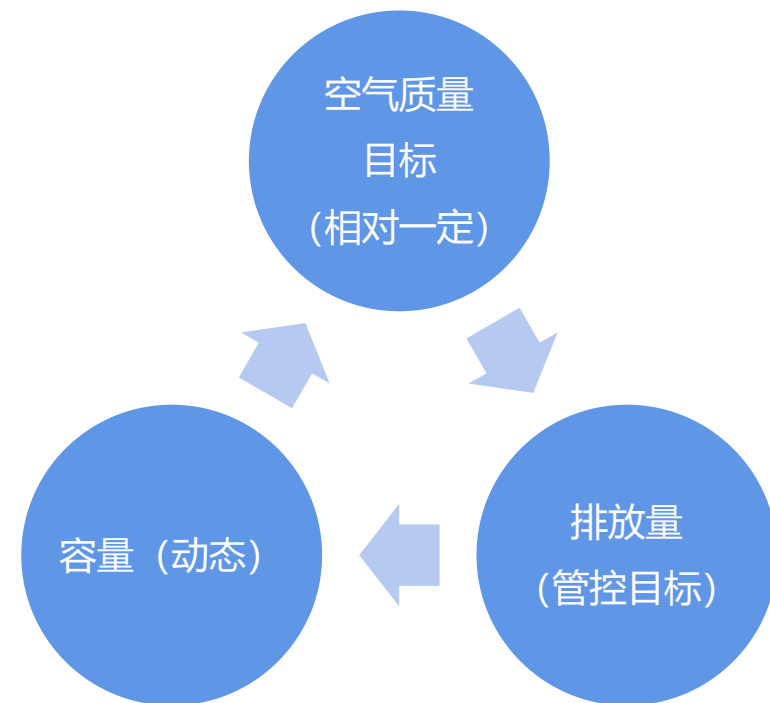
大气环境管理对污染源管理的需求

2012，从排放总量管理向环境质量管理转变

2018，从PM_{2.5}向与O₃协同精细化管控转变

2021，从污染物减排向减污降碳协同转变

从**质量、容量、排放量**协同方向转变，对科学性、精准性和成本-效益管理提出了更高要求。



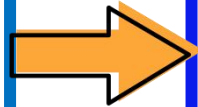
空气质量表现在天上、但根源在地上，落脚点是减排，增量+存量削减<存量，满足环境容量需求



环境管理科技支撑现状-从环境到污染源

●基于受体的研究及科研观测能力建设相对完善

- 空气质量监测网
- 超级站
- 天空地一体观测能力和方法体系
- 预测预报、空气质量模型
- 大气化学、大气物理基础研究



基于观测的溯源技术

●基于污染源本身的研究、观测及监管能力存在短板

- 污染源清单编制
- 污染源成分谱管理
- 重点源在线监测
- 活动水平观测和排放模拟（柴油车动态监控系统、能源大数据、道路交通卡口监控、动态源清单系统、污染源减排清单、企业绩效分级）

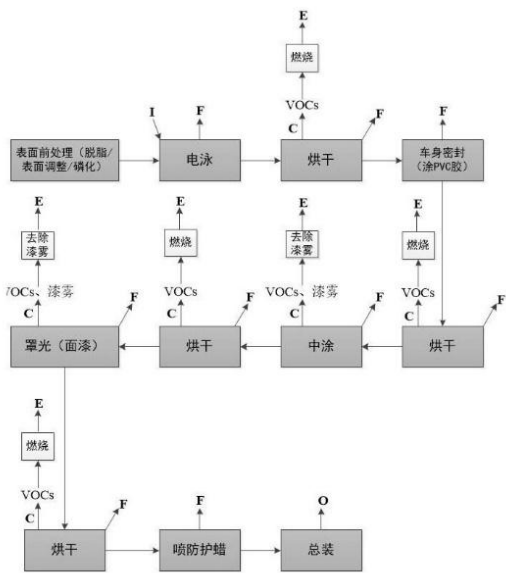
不足

- 污染源管理的核心需聚焦个体，量大面广
- 相同源类个体间差异大。（企业：一园一策、一厂一策；工地：一场一策）
- 动态管理难度大（高时空分辨率）



污染源清单（科学层面）：基于清单编制技术体系构建

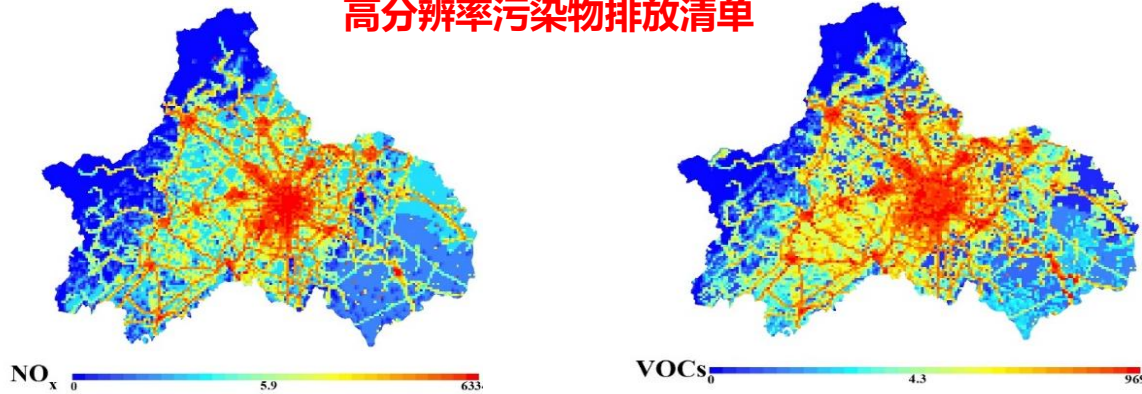
- 污染物计算方法—采用生态环境部下发的《大气可吸入颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）》等9项技术指南及《城市大气污染物排放清单编制技术手册》推荐的方法
- 参数选择原则—优先采用前期工作成果中的本地化排放系数、参数。无本地化参数的情况下主要采用技术指南和手册中推荐的排放系数、参数。环保部下发的各清单编制指南中没有涉及到的则采用文献调研数据
- 工业源-物料衡算
- 石油化工-石化行业VOCs污染源排查工作指南和TANK模型等
- 道路移动源-IVE模型
- 飞机-国际民用航空组织机场空气质量手册





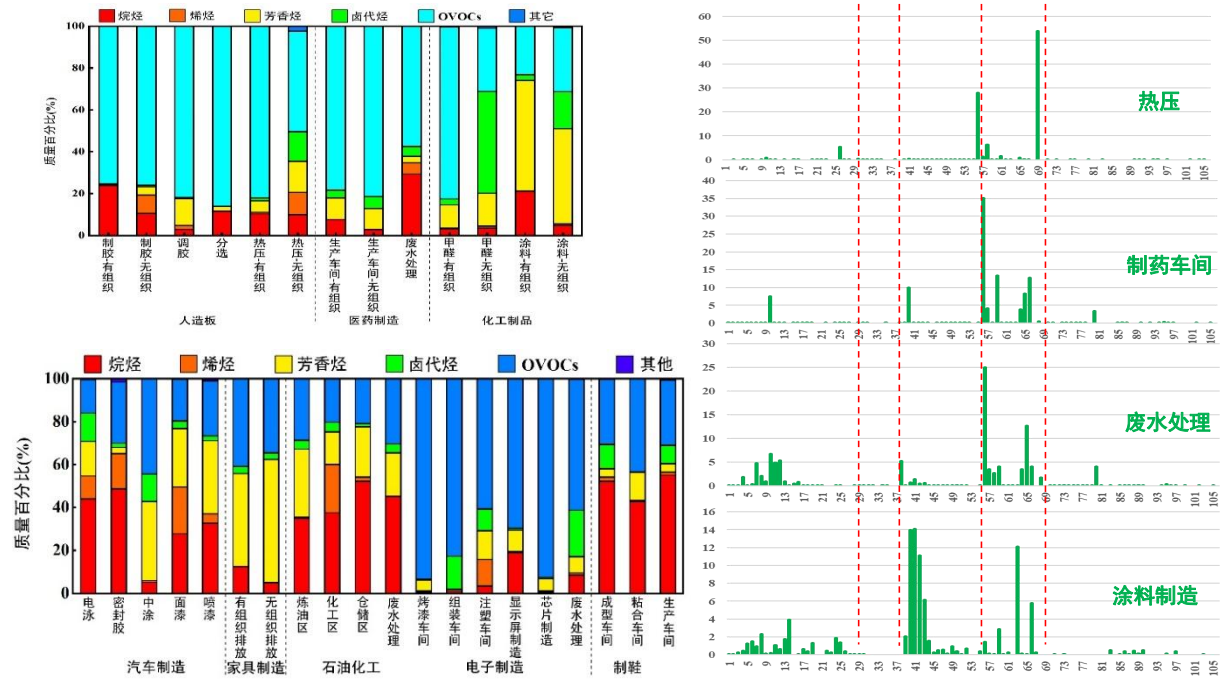
污染源清单（科学层面）：基于清单编制技术体系构建

高分辨率污染物排放清单

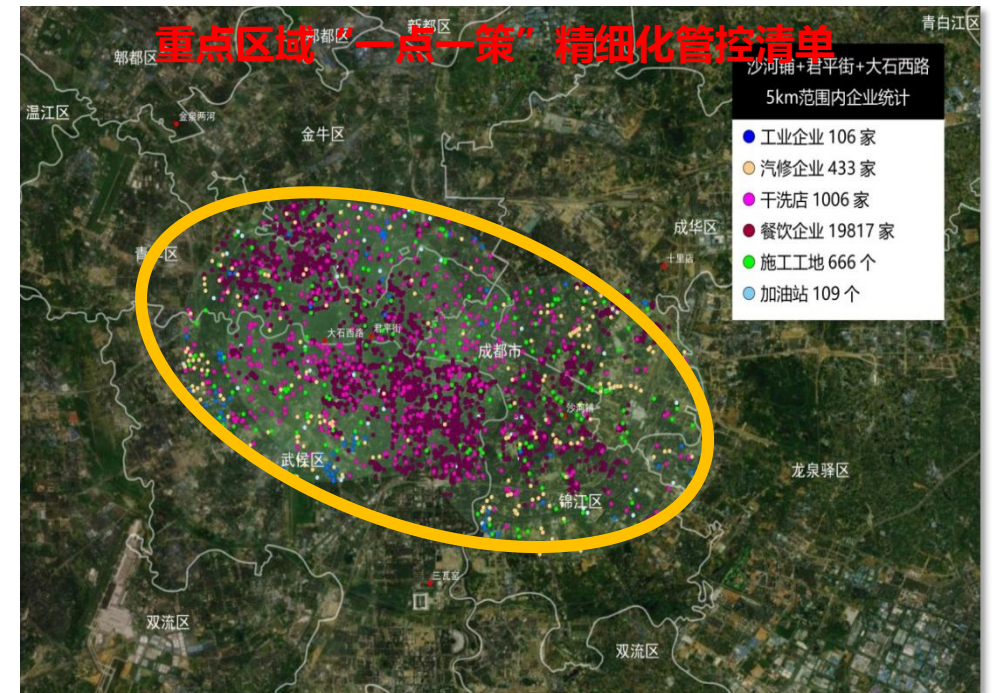


- **清单动态更新机制**：需整合企业电力数据、机动车卡口数据、工程机械备案登记、航班起降、污染源在线监测等多源数据，建立污染源清单动态更新机制。
- **本地化VOCs排放因子和组分清单**：通过本地企业实测，建立了本地化VOCs源成分谱和组分清单。
- **重点区域精细化管控清单**：针对重点区，通过现场调查、“人盯源”机制，建立精细化管控清单，服务于精准施策。

建立VOCs精细化组分清单



重点区域“一点一策”精细化管控清单





污染源清单（管理层面）：基于管理需求搭建应用场景

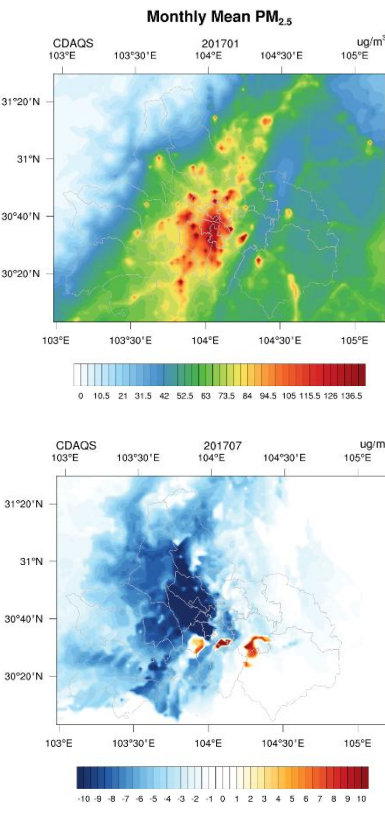
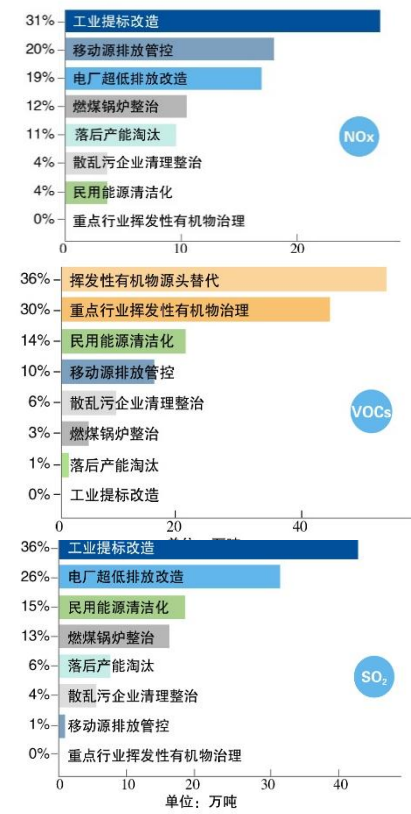
- 现阶段成都市清单主要应用于大气污染物减排及评估等环境管理工作、重污染应急和大型活动空气质量保障等评估工作，以及预测预报和源解析等研究工作中。
- 下阶段，成都市排放清单将实现近实时动态表征，更为精准刻画和识别当前排放热点，应用于特殊时段攻坚和突发事件下环境空气质量应急，并能够充分支持碳污协同控制研究工作

现阶段

大气污染物减排及评估

重污染应急和大型活动空气质量保障

空气质量预测预报

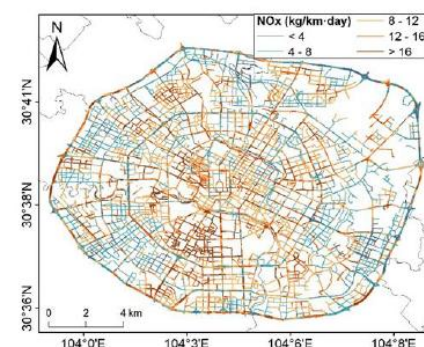


下阶段

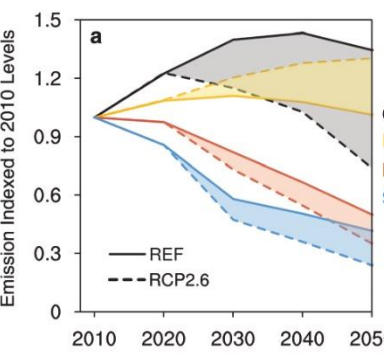
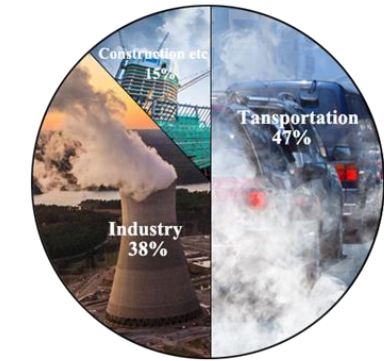
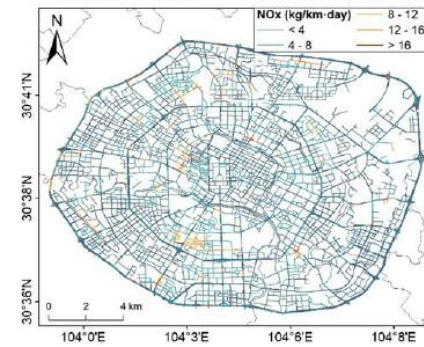
动态精准排放管理

碳污协同控制

疫情前NO_x日总排放强度



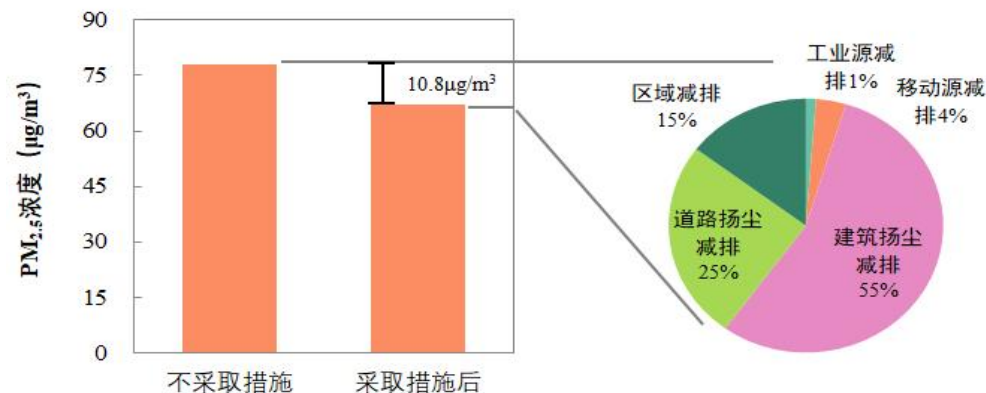
一级防控阶段NO_x日总排放强度





污染源清单（管理层面）：基于管理需求搭建应用场景

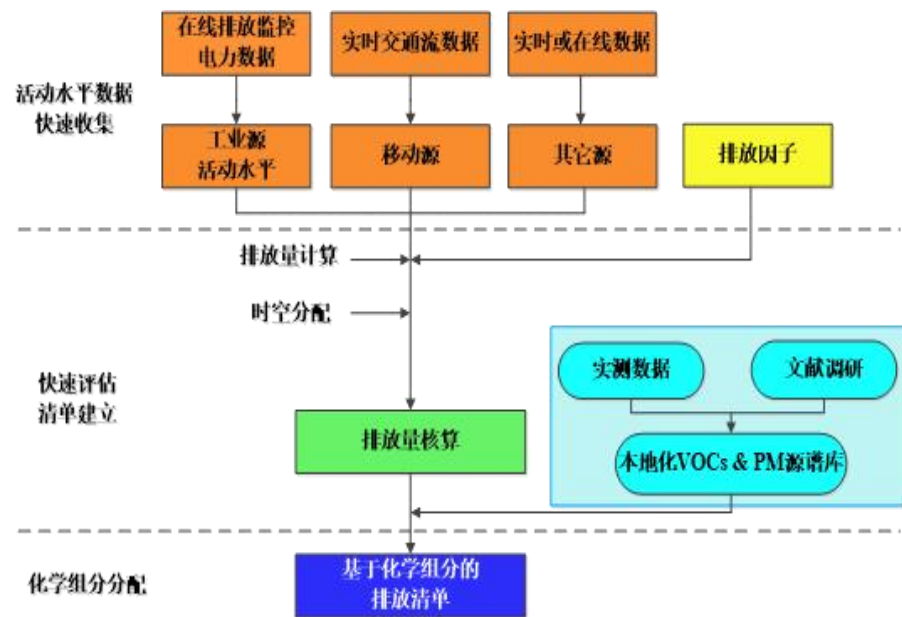
- **机动车动态核算和评估**：依托高分辨率的机动车卡扣数据，建立机动车动态核算平台，实现不同减排措施、减排情景快速、动态评估。
- **本地化措施评估量化技术**：通过整合电力监控、实时交通流、在线监测等数据，快速量化污染源活动水平变化，建立本地化评估量化技术。



ABC会议期间各项减排措施成效



本地化措施快速评估量化技术





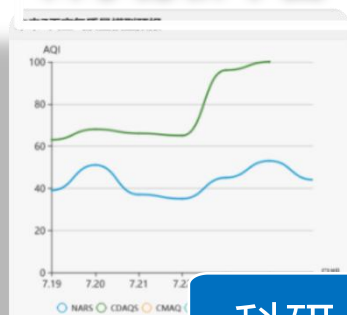
污染源清单（管理层面）：出发点和落足点

环境现状平台



现状

科学分析平台



科研

决策支持平台

站点：金堂三星大学城
报警类型：市控报警
报警描述：该站点当前小时AQI为102，其变化幅度超过周边省、市控站点平均变化幅度的50%。
起止时间：2019-07-19 08时至2019-07-19 08时
指标：AQI
设备情况：--
备注：--

决策

在线调度平台



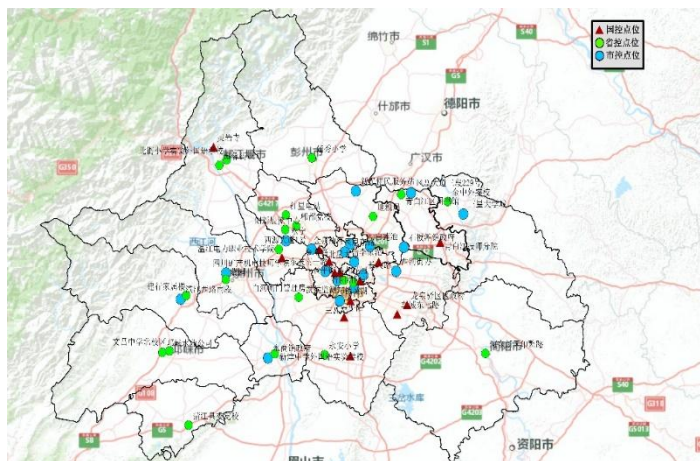
执行

考核评估平台



评估

空气质量监测体系



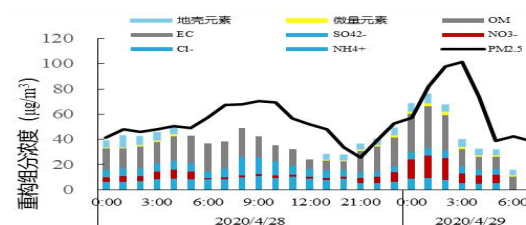
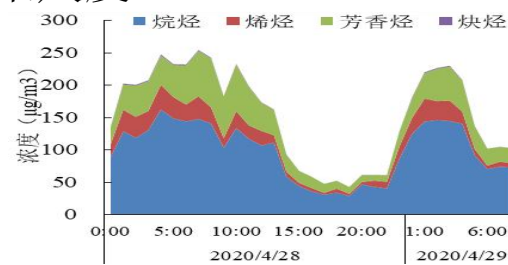
短期决策尺度

表1 未来一周空气质量预报结果

日期	数值预报结果								人工预报		目标
	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	CO	O ₃	PM _{2.5}	AQI ₁	AQI ₂	等级	首要污染物	
2020/8/23	11	44	39	1.19	146	28	73-103	50-80	优或良	O ₃	力保
2020/8/24	13	41	27	1.26	79	18	36-66	80-110	良至轻度污染	O ₃	力争
2020/8/25	20	64	68	1.6	267	47	185-215	121-151	轻度至中度污染	O ₃	削峰
2020/8/26	20	69	88	1.43	265	64	185-215	135-165	轻度至中度污染	O ₃	削峰
2020/8/27	16	70	97	1.46	277	74	187-217	145-175	轻度至中度污染	O ₃	削峰
2020/8/28	15	59	81	1.3	214	63	135-165	100-130	良至轻度污染	O ₃	削峰
2020/8/29	15	47	40	1.07	107	34	43-73	50-80	优或良	O ₃	力保

以时保日、以日保周
以周保月、以月保年

中期决策尺度



《年度650工程》
《夏季臭氧专项行动》
《秋冬攻坚行动》
《柴油车攻坚方案》
《重点行业超低排放》
《燃气锅炉低氮燃烧》
《公交车、出租车电能替代》
《非道路工程机械标识管理制度》

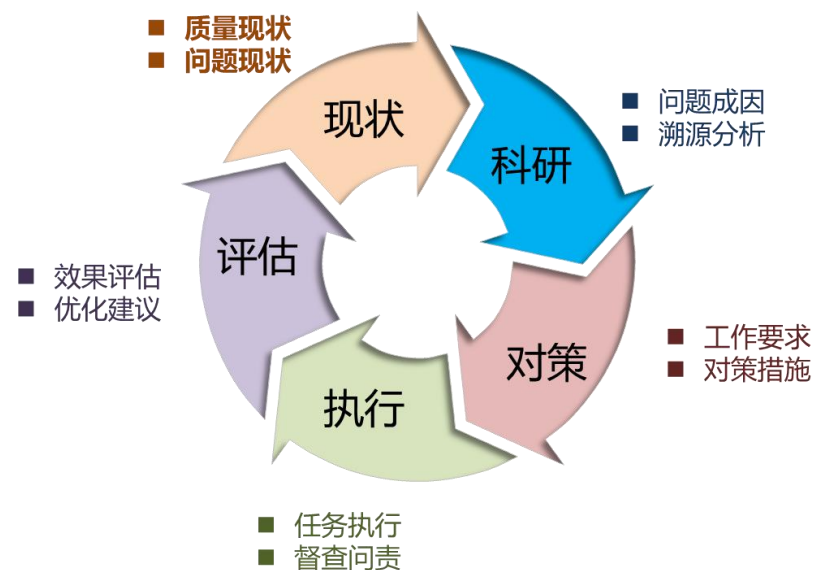
二、污染源精细化管理案例（以成都为例）





信息化能力建设——“数智大气”系统

成都市从2018年开始生态环境领域信息化建设，以“数智大气”为切入口，整合生态环境系统内部、市级部门（公安、住建、城管、气象、交通运输等）多源数据，将“五步闭环”工作法与信息化深度融合，推进环境管理智慧化应用，不断提升发现问题、科学研判、精准调度、快速处置的能力。

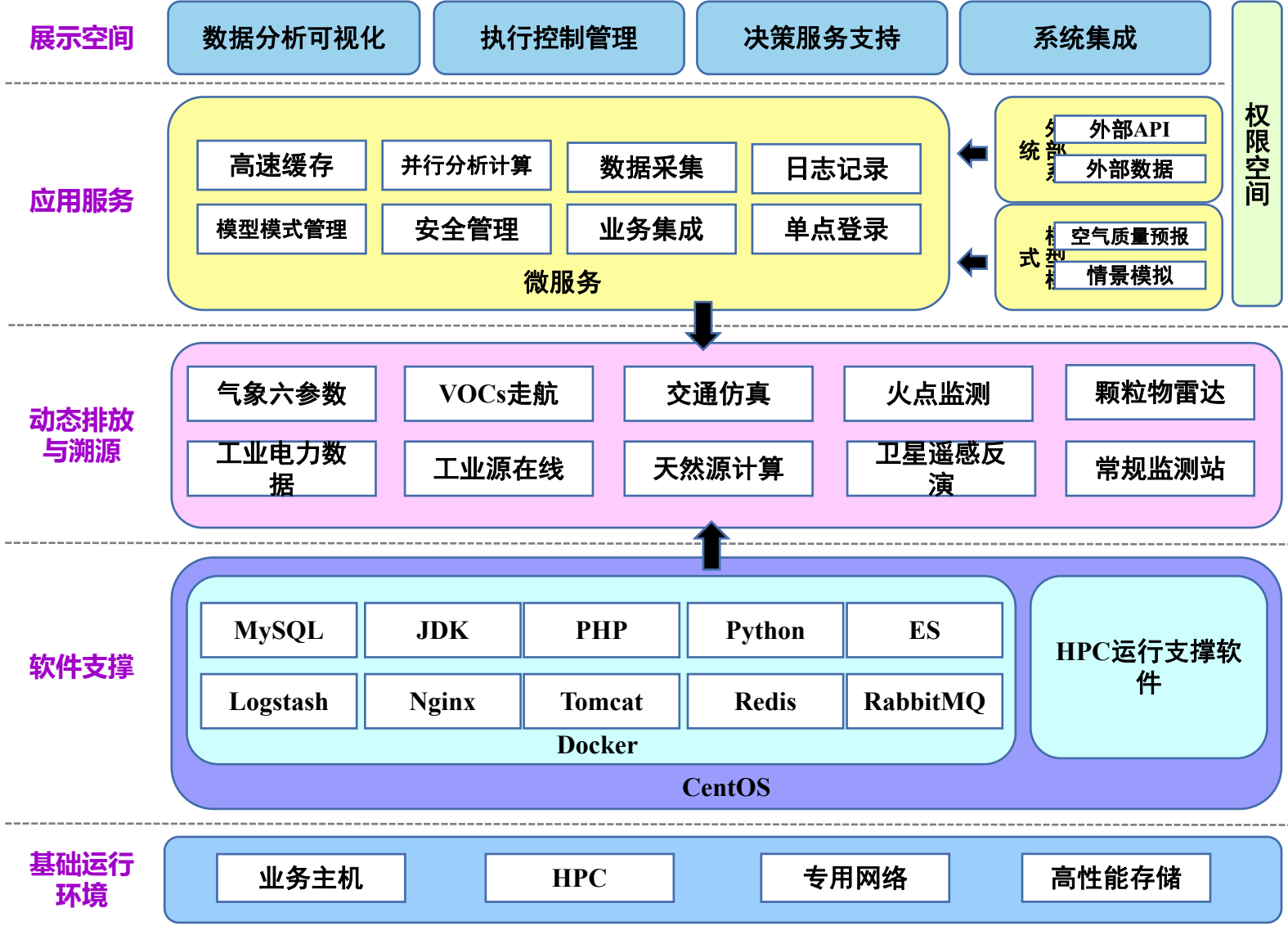


“五步闭环”工作法



成都“数智大气”系统首页

智慧化污染源监管平台：构建大气污染源动态排放与溯源系统



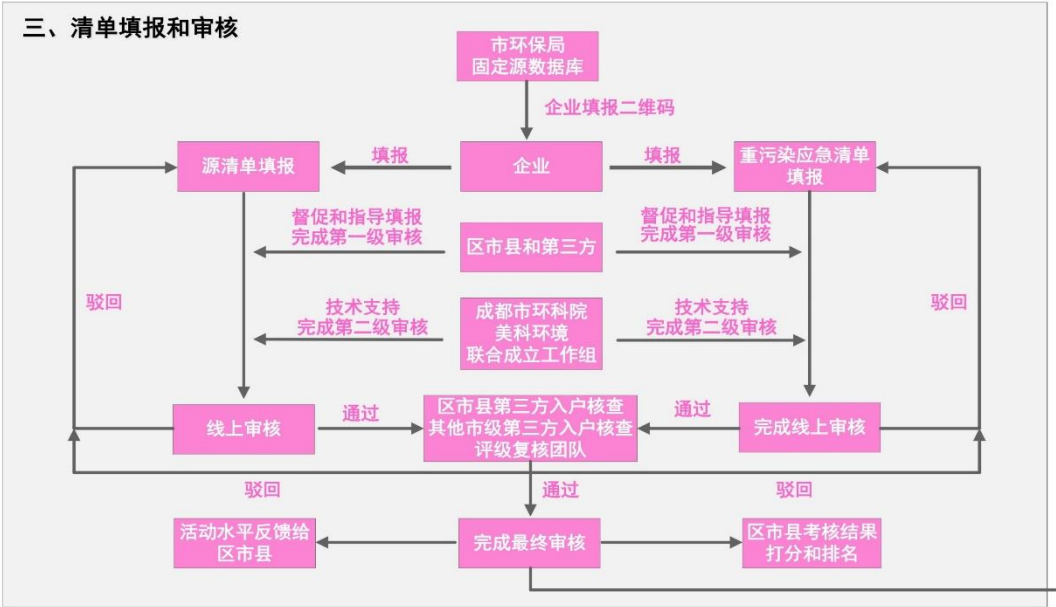
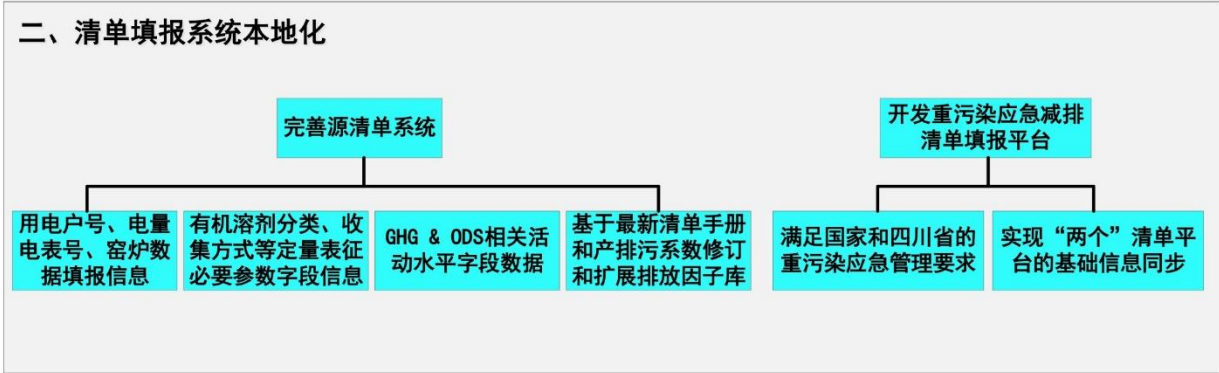
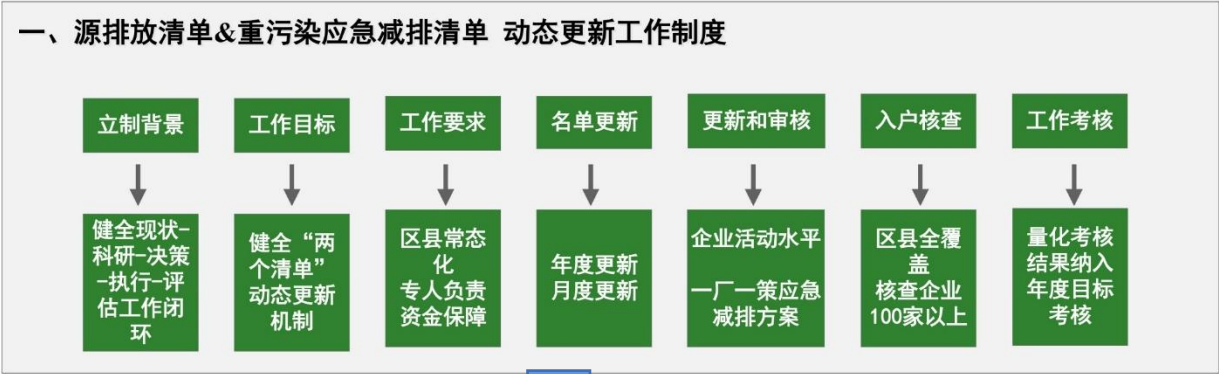


工业源动态监管——源清单和应急减排清单在线填报与动态更新

- 建立责任分工明确的清单更新考核制度
- 在大气污染物的基础上，扩充内涵建立碳污、ODS等多源数据融合的填报体系
- 实现源清单和应急减排清单数据融合
- 通过多级质控和排放因子优化，形成动态污染源清单和应急减排清单，全方位支撑大气环境管理。



源清单系统：实现科研与管理的深度融合





≡ 全市排放量 ≡

16,482
SO₂(吨)

90,873
NO_x(吨)

63,241
PM_{2.5}(吨)

184,250
PM₁₀(吨)

182,451
VOCs(吨)

37,620.7
NH₃(吨)

330,920
CO(吨)

≡ SO₂ 分行业排放量 ≡

污染源清单

大气管理

碳排领域

吨

15,000

12,000

9,000

6,000

3,000

0

工业过程源

移动源

化石燃料固定燃烧源

生物质燃烧源

溶剂使用源

农业源

扬尘源

储存运输源

废弃物处理源

餐饮源

≡ SO₂ 排放量变化趋势 ≡

吨

70,000

60,000

50,000

40,000

30,000

20,000

10,000

0

2016

2017

2018

2019

2020

工业企业总数 (家)

13,462

工业行业选择

电力生产 文教制造 石油加工 化学制品 医药制造 化纤制造 配置行业

拉法基

用电监控 在线监测 管控类型 监测站周围企业 监测企业范围

常规监测站 国控站 省控站 市控站 路边站 微型监测站 点位 污染监测 监测参数 AQI

分布情况 空气质量

都江堰拉法基水泥有限公司

SO₂ 93.8吨 NO_x 602.0吨

PM_{2.5} 13.9吨 PM₁₀ 30.2吨

TSP 979.7吨 VOCs 1204.5吨

NH₃ 0.0吨 CO 13541.1吨

查看详情

2022-11-26 14:00

逐时 逐日

11-20(日) 11-21(一) 11-22(二) 11-23(三) 11-24(四) 11-25(五) 11-26(六)

风场 2D

监测站 / AQI: 0 50 100 150 200 300

≡ 工业源分行业排放情况 ≡

SO₂ NO_x PM_{2.5} PM₁₀ VOCs NH₃ CO

CO₂

电力、热力生产和供应业 8%

非金属矿物制品业 28%

橡胶和塑料制品业 0%

通用设备制造业 62%

≡ SO₂ 排放TOP20企业 ≡

企业名称 SO₂(吨)

1 成都艾科米科技有限公司 6000

2 成都南玻玻璃有限公司 305

3 成都金安实验厂有限公司 277

4 简阳市龙兴炭素有限公司 200

5 新津县太平祥彩砖厂 193

6 成都炭素有限责任公司 180

7 乐山市回龙镇楠树砖厂 156

8 中国石油四川石化有限责任公司 119

9 四川锦华新材料集团股份有限公司 104

10 台玻成都玻璃有限公司 102

11 成都金安实验厂有限公司 101

≡ 企业列表 ≡

企业名称 所在区县 电量 在线 管控类型

监测 监测

都江堰拉法基水泥有限公司 都江堰市 是 是 一厂一策

≡ 全市排放量 ≡

16,482
SO₂(吨)

90,873
NO_x(吨)

63,241
PM_{2.5}(吨)

184,250
PM₁₀(吨)

182,451
VOCs(吨)

37,620.7
NH₃(吨)

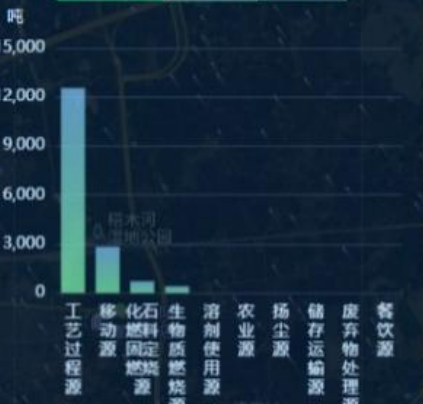
330,920
CO(吨)

≡ SO₂ 分行业排放量 ≡

污染源清单

大气管理

减排领域



≡ SO₂ 排放量变化趋势 ≡



≡ 都江堰拉法基水泥有限公司 ≡

透时

透日

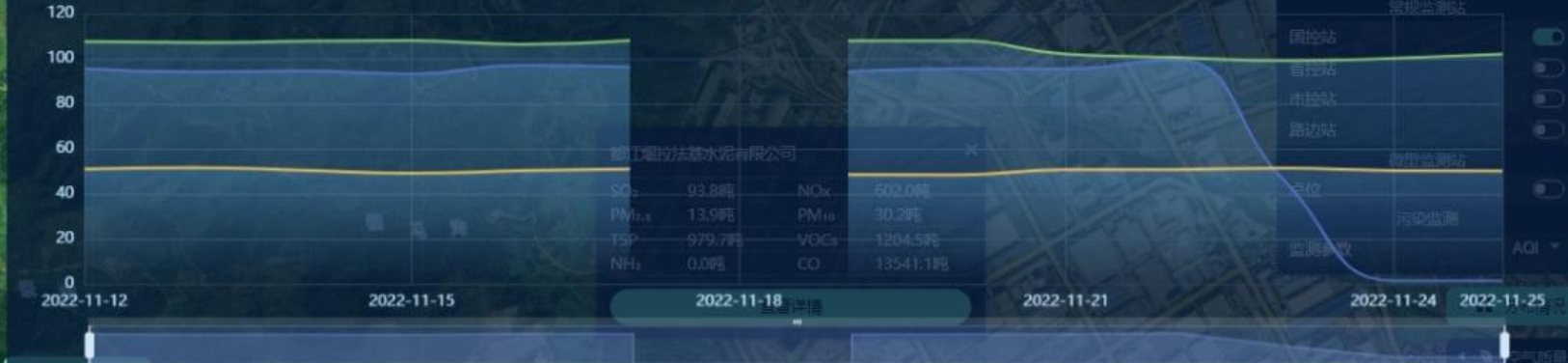
2022-11-12 至 2022-11-26

2022-11-12 至 2022-11-26 各监测口污染物排放浓度 (mg/m³)

NO_x

SO₂

烟尘



污染物	二期窑尾	三期窑尾	一期窑尾
SO ₂	93.8吨	602.0吨	
PM _{2.5}	13.9吨	30.2吨	
TSP	979.7吨	1204.5吨	
NH ₃	0.0吨	13541.1吨	
NO _x			
PM ₁₀			
VOCs			
CO			

2022-11-12 至 2022-11-26 各监测口污染物排放总量 (kg)

NO_x

SO₂

烟尘



≡ 工业源分行业排放情况 ≡

SO₂

NO_x

PM_{2.5}

PM₁₀

VOCs

NH₃

CO



≡ SO₂ 排放TOP20企业 ≡

#	企业名称	SO ₂ (吨)
1	成都艾科米科技有限公司	6000
2	成都南玻玻璃有限公司	305
3	成都金安实验厂有限公司	277
4	简阳市龙兴炭素有限公司	200
5	新津县太平祥彩砖厂	193
6	成都炭素有限责任公司	180
7	乐山市回龙镇楠树砖厂	156
8	中国石油四川石化有限责任公司	119
9	四川锦华纸业股份有限公司	104
10	台玻成都玻璃有限公司	102
11	成都金安实验厂有限公司	101

≡ 企业列表 ≡

企业名称	所在区县	电量 监控	在线 监测	管控类型
都江堰拉法基水泥有限公司	都江堰市	是	是	一厂一策

≡ 全市排放量 ≡

16,482
SO₂(吨)

90,873
NO_x(吨)

63,241
PM_{2.5}(吨)

184,250
PM₁₀(吨)

182,451
VOCs(吨)

37,620.7
NH₃(吨)

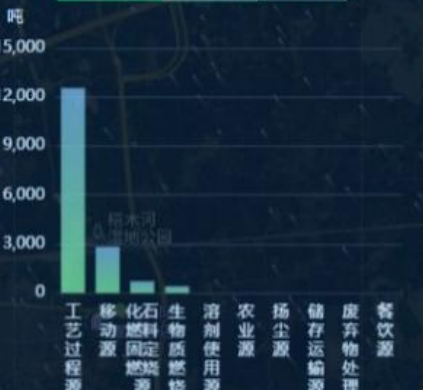
330,920
CO(吨)

≡ SO₂ 分行业排放量 ≡

污染源清单

大气管理

碳排领域



≡ SO₂ 排放量变化趋势 ≡



≡ 都江堰拉法基水泥有限公司 ≡

逐时

逐日

自 2022-11-12 至 2022-11-26

2022-11-12 至 2022-11-26 治污设备用电量 (千瓦时)



SO ₂	93.8吨	NO _x	602.0吨
PM _{2.5}	13.9吨	PM ₁₀	30.2吨
TSP	979.7吨	VOCs	2022-11-20
NH ₃	0.0吨	HCl	13541.1吨

2022-11-12 至 2022-11-26 生产设备用电量 (千瓦时)



2022-11-12 至 2022-11-26 企业用电量总量 (千瓦时)



≡ 工业源分行业排放情况 ≡

SO₂

NO_x

PM_{2.5}

PM₁₀

VOCs

NH₃

CO



≡ SO₂ 排放TOP20企业 ≡

#	企业名称	SO ₂ (吨)
1	成都艾科米科技有限公司	6000
2	成都南玻玻璃有限公司	305
3	成都金安实验厂有限公司	277
4	简阳市龙兴炭素有限公司	200
5	新津县太平祥彩砖厂	193
6	成都炭素有限责任公司	180
7	乐峰市回龙镇楠树砖厂	156
8	中国石油四川石化有限责任公司	119
9	四川锦华纸业股份有限公司	104
10	台玻成都玻璃有限公司	102
11	成都成发环保科技有限公司	101

≡ 企业列表 ≡

企业名称	所在区县	电量 监控	在线 监测	管控类型
都江堰拉法基水泥有限公司	都江堰市	是	是	一厂一策

≡ 全市排放量 ≡

16,482
SO₂(吨)

90,873
NO_x(吨)

63,241
PM_{2.5}(吨)

184,250
PM₁₀(吨)

182,451
VOCs(吨)

37,620.7
NH₃(吨)

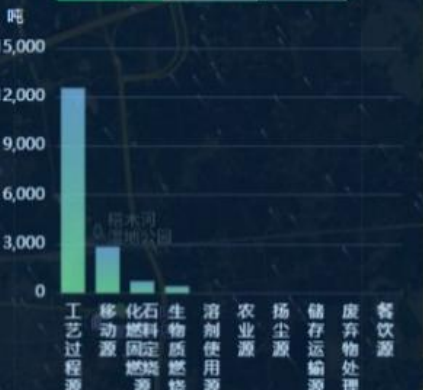
330,920
CO(吨)

≡ SO₂ 分行业排放量 ≡

污染源清单

大气管理

碳排领域



≡ SO₂ 排放量变化趋势 ≡



≡ 都江堰拉法基水泥有限公司 ≡

基本情况

在线监测

能源监测

企业分析

一厂一策

自 2022-11-12 至 2022-11-26

2022-11-12 至 2022-11-26 用电量在线监测-总量

SO₂ NO_x 烟尘



在线监测

用电量

查看详情

≡ 排放量统计 ≡



≡ 企业列表 ≡

企业名称	所在区县	电量 监控	在线 监测	管控类型
都江堰拉法基水泥有限公司	都江堰市	是	是	一厂一策

≡ 工业源分行业排放情况 ≡

SO₂ NO_x PM_{2.5} PM₁₀ VOCs NH₃ CO
CO₂



≡ SO₂ 排放TOP20企业 ≡

#	企业名称	SO ₂ (吨)
1	成都艾科米科技有限公司	6000
2	成都南玻玻璃有限公司	305
3	成都金安实验厂有限公司	277
4	简阳市龙兴炭素有限公司	200
5	新津县太平祥彩砖厂	193
6	成都炭素有限责任公司	180
7	乐山市回龙镇楠树砖厂	156
8	中国石油四川石化有限责任公司	119
9	四川锦华新材料集团股份有限公司	104
10	台玻成都玻璃有限公司	102
11	成都金安实验厂有限公司	101

三 全市排放量 三

16,482
SO₂(吨)

90,873
NO_x(吨)

63,241
PM_{2.5}(吨)

184,250
PM₁₀(吨)

182,451
VOCs(吨)

37,620.7
NH₃(吨)

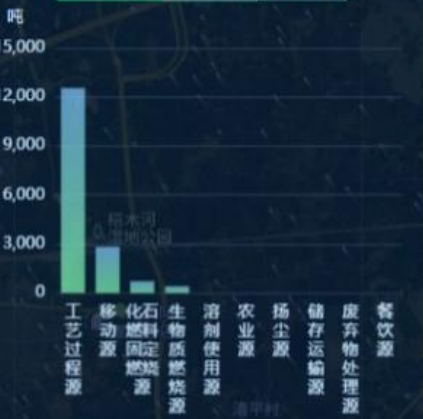
330,920
CO(吨)

三 SO₂ 分行业排放量 三

污染源清单

大气管理

碳排领域



三 SO₂ 排放量变化趋势 三



三 都江堰拉法基水泥有限公司 三

企业生产线信息

应急管控措施

核查记录

III级应急响应 (黄色预警期间)

三 停限产设备 (工序) 一览表 三

设备名称	设备编号	设备功率	责任人	监督人
1#窑	316KI02	710	李伟刚	王卫东
1#煤磨	613MV04	450	李伟刚	王卫东
1#生料磨	216MV22	2500	李伟刚	王卫东

SO₂: 25003.8吨

NO_x: 602.0吨

PM_{2.5}: 13.9吨

PM₁₀: 30.2吨

TSP: 979.7吨

VOCs: 1204.5吨

NH₃: 0.0吨

CO: 13541.1吨

查看详情

1. 车辆运输控制措施

停止使用国四及以下重型载货车辆 (含燃气) 进行运输

2. 限产措施

本企业有水泥生产线3条, C级生产1条, 黄色预警期间按要求限产50%; 具体为停止1线窑停产, 包括1台水泥窑、1台煤磨、1台生料磨。【停止运行设备: 1#窑 (316KI02)、1#煤磨 (613MV04)、1#生料磨 (216MV22)】具体减排措施如下: A方案: 1#窑以轮停的形式完成50%的减产, 具体操作如下: 第1次黄色预警期间1#窑暂不停窑, 第2次黄色预警期间便停1#窑, 以此轮换交替。冬季预警季 (11月-次年2月) 和夏季预警季 (4月-8月) 内黄色预警期间停窑天数分别累计达到总减产50%的要求。【停止运行设备: 1#窑 (316KI02)、1#煤磨 (613MV04)、1#生料磨 (216MV22)】B方案: 1#窑在供应重大工程等特殊情况下, 可以2#窑或3#窑替代停窑, 冬季预警季 (11月-次年2月) 和夏季预警季 (4月-8月) 2#窑或3#窑日减排量不得低于1#窑停窑减排量。停运设备【2#窑 (326KI01)、2#煤磨 (623MV05)、2#生料磨 (226MV28)】

三 停限产设备 (工序) 一览表 三

设备名称	设备编号	设备功率	责任人	监督人
1#窑	316KI02	710	李伟刚	王卫东
1#煤磨	613MV04	450	李伟刚	王卫东
1#生料磨	216MV22	2500	李伟刚	王卫东

三 工业源分行业排放情况 三

SO₂

NO_x

PM_{2.5}

PM₁₀

VOCs

NH₃

CO



三 SO₂ 排放TOP20企业 三

#	企业名称	SO ₂ (吨)
1	成都艾科米科技有限公司	6000
2	成都南玻玻璃有限公司	305
3	成都金安实验厂有限公司	277
4	简阳市龙兴炭素有限公司	200
5	新津县太平祥彩砖厂	193
6	成都炭素有限责任公司	180
7	成都市回龙镇楠树砖厂	156
8	中国石油四川石化有限责任公司	119
9	四川锦华纸业股份有限公司	104
10	台玻成都玻璃有限公司	102
11	成都成发环保科技有限公司	101

三 企业列表 三

企业名称	所在区县	电量 监控	在线 监测	管控类型
都江堰拉法基水泥有限公司	都江堰市	是	是	一厂一策



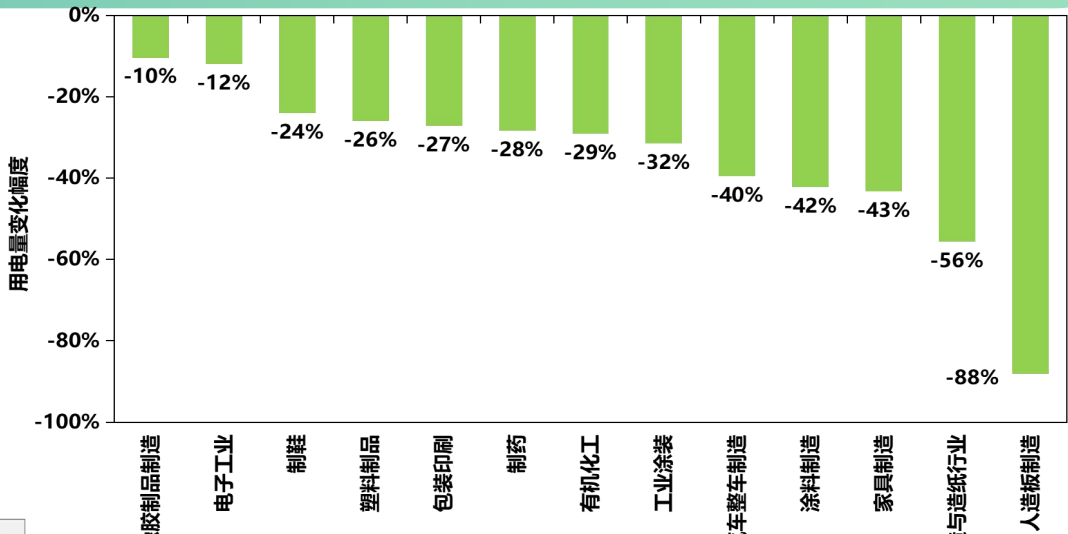
工业源动态监控——重点源在线监测和工业用电监控

重点源在线监测

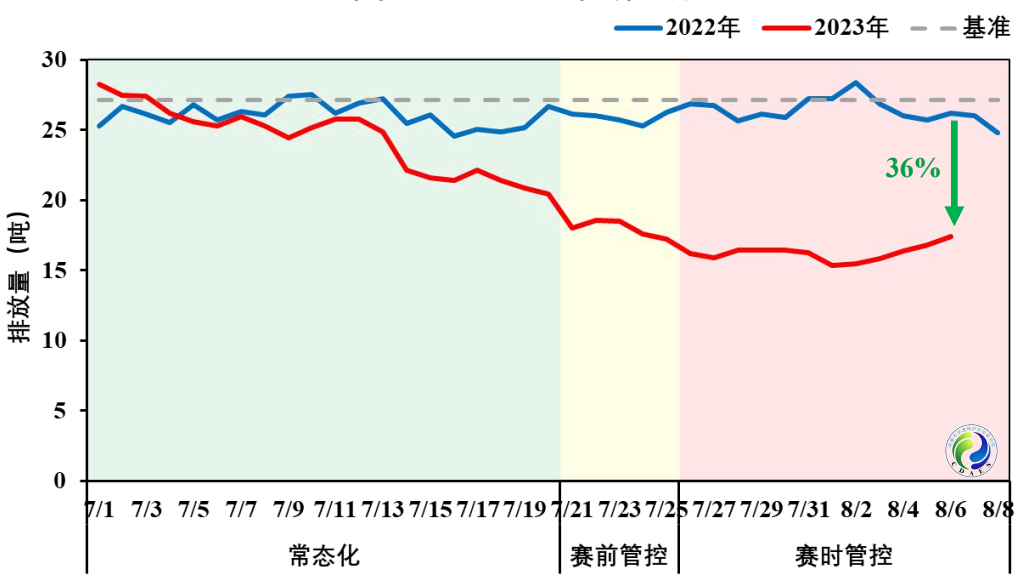
以高架源为主，所包含的企业NO_x排放占全市工业企业排放总量接近80%，实现对重点源的实时动态监管

工业企业用电监控

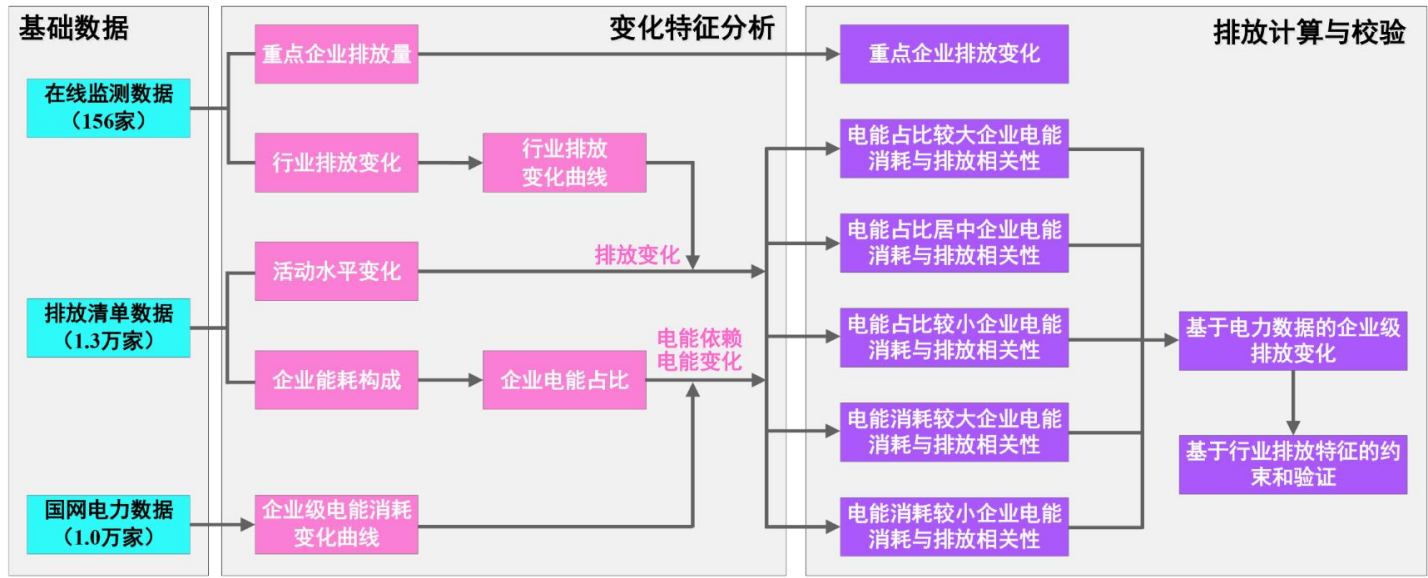
目前包含全市80%以上的涉气企业，提供企业级电能变化参数，弥补了中小微企业数量多但监管能力不足的短板



管控时段不同行业用电指数变化情况（与常态化对比）



管控时段成都市重点源在线监测NO_x 排放变化

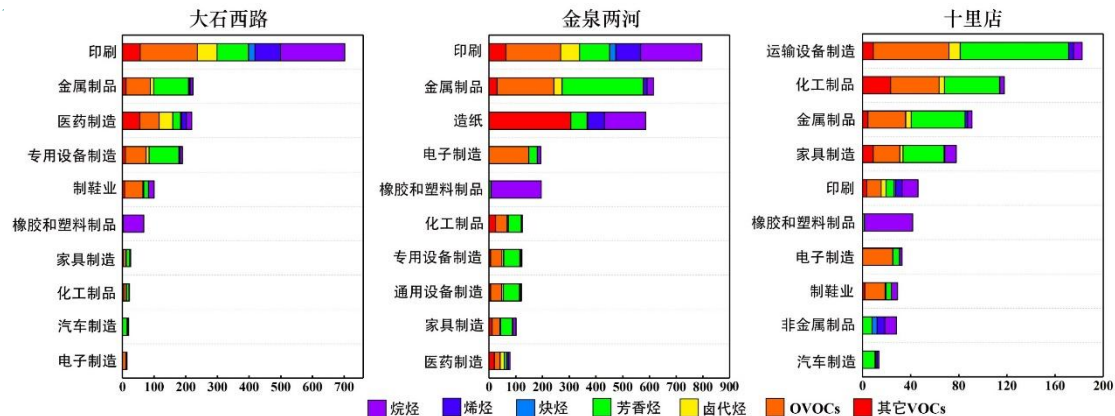


成都市工业用电监控和在线监测数据应用技术路线

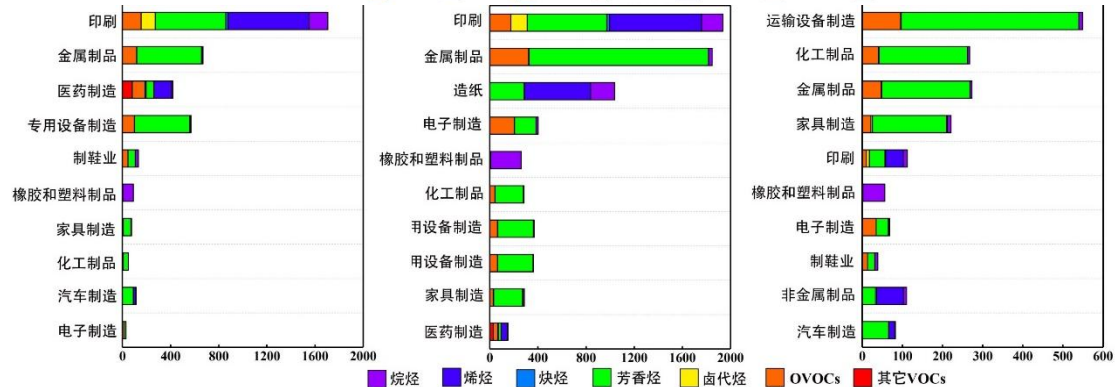


园区精细化管理——基于需求推动的VOCs源谱库构建

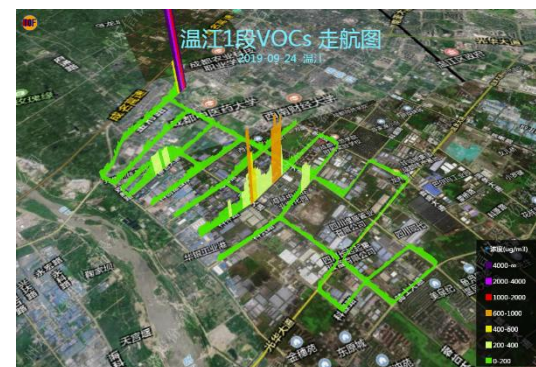
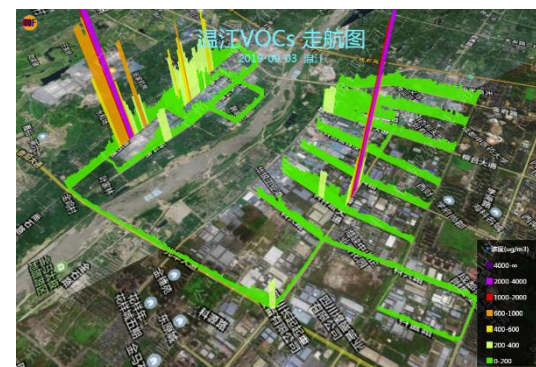
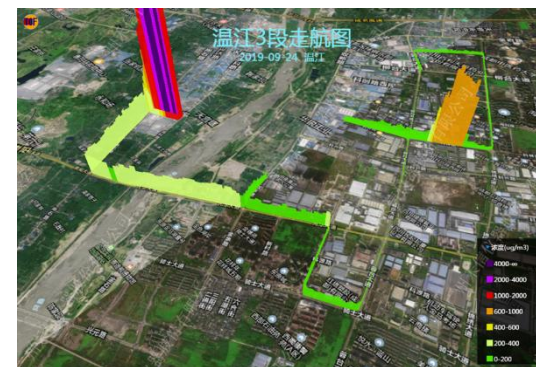
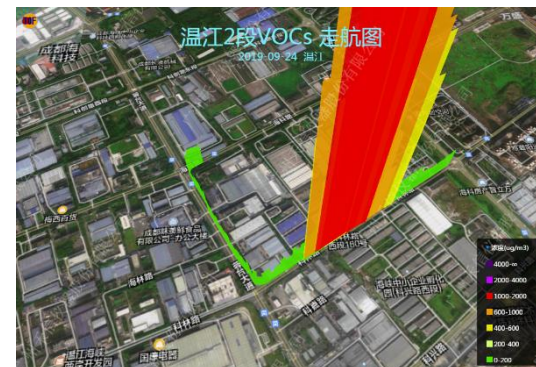
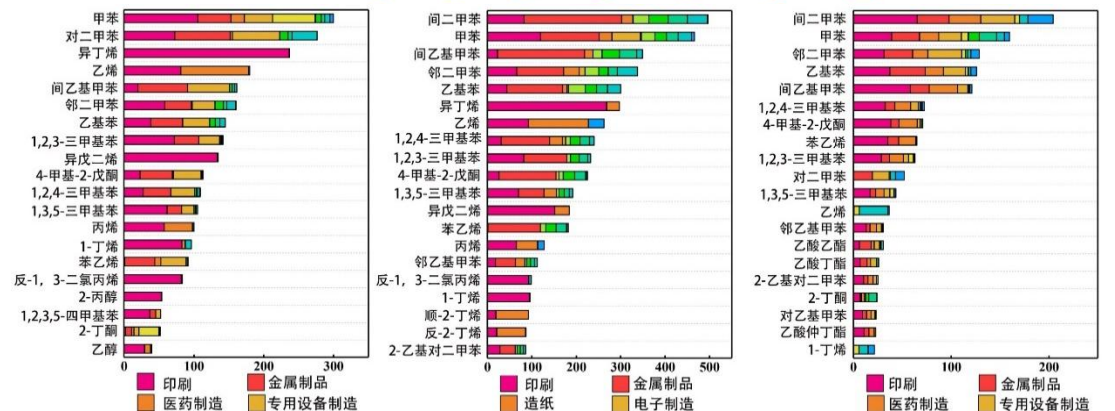
组分排放量



OFP

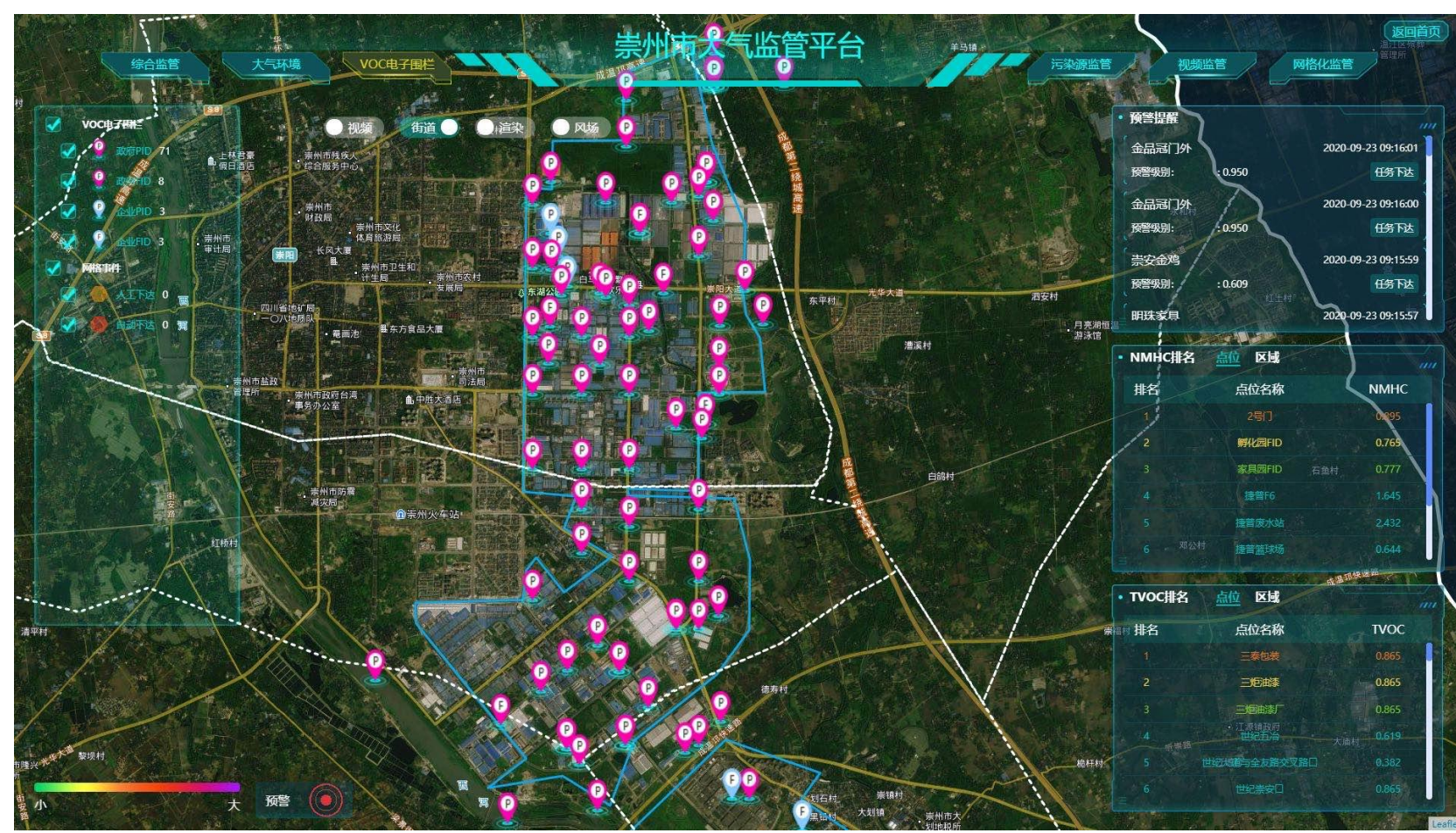


组分排名





园区精细化管理——VOCs电子围栏监控



成都市崇州（地级市）生态环境局VOCs
电子围栏监管系统截图

智能应用功能区涉 VOCs 主要行业情况

	家具	制鞋	印刷	涂装	塑料板、管、 型材制造	总量
成都市数量（家）	3571	621	689	2537	300	7718
崇州市数量（家）	1305	96	56	143	29	1629
占成都市比例	36.54%	15.46%	8.13%	5.64%	9.67%	21.11%
园区内数量（家）	184	30	27	44	13	298
占崇州市比例	14.10%	31.25%	48.21%	30.77%	44.83%	18.29%



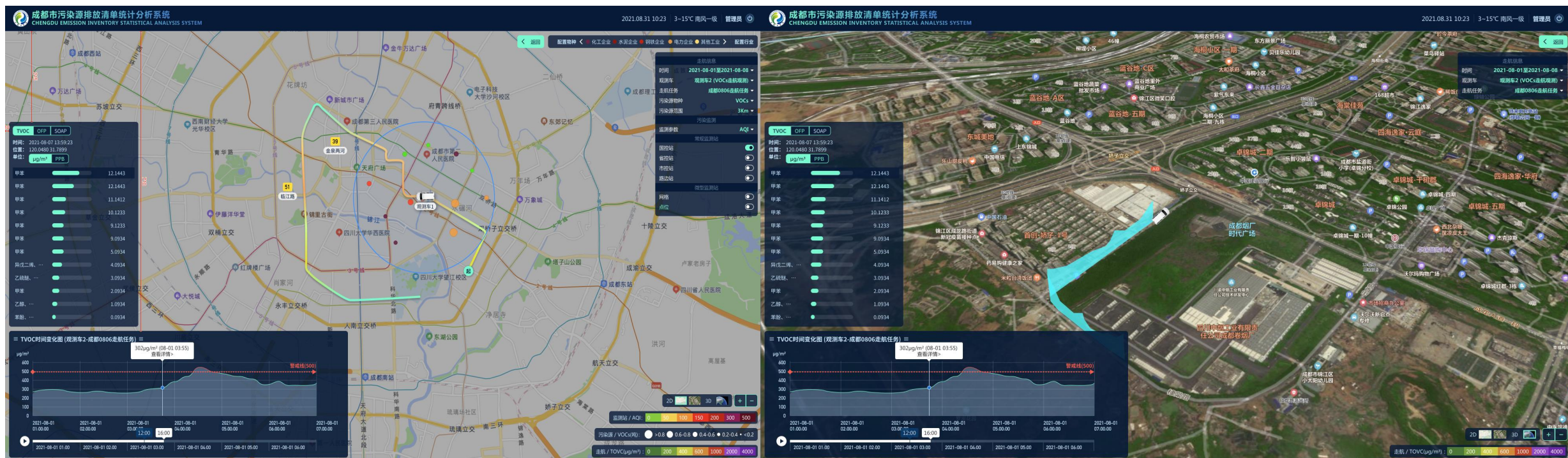
园区精细化管理——绘制污染地图，实现污染动态溯源

● 绘制大气VOCs分布

实时收集大气污染物数据，绘制污染物三维分布图，精准反映污染物分布情况

● 实现智能动态溯源

实时VOCs浓度及组分分析，加入人工判别模块，初步判定可能污染行业，并显示附近可疑污染企业，实现智能动态溯源

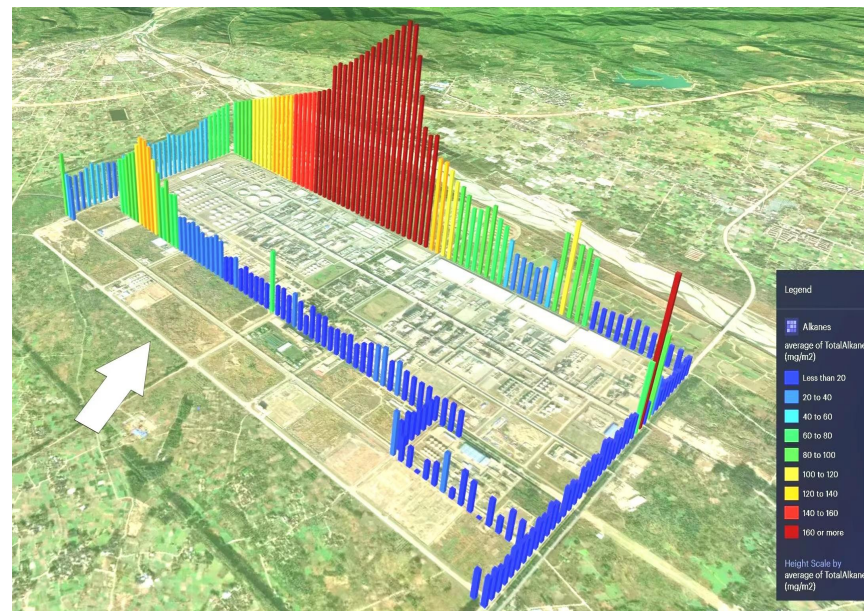
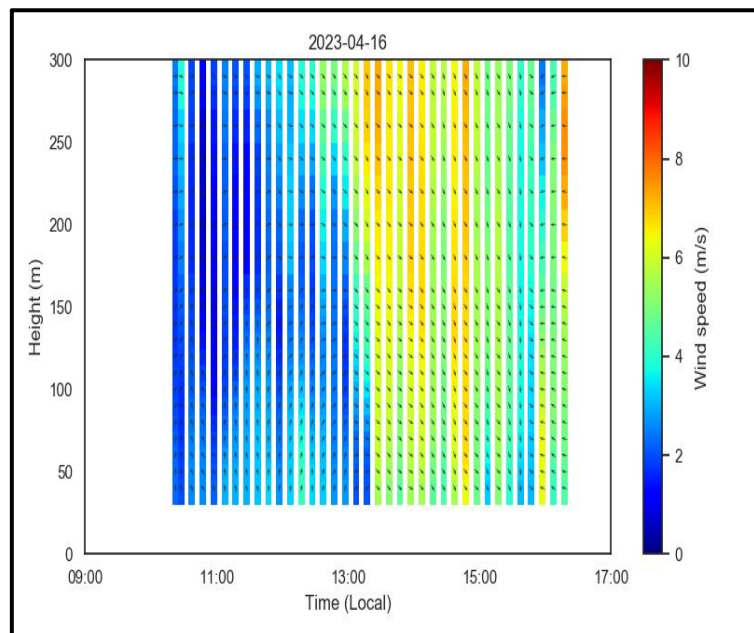
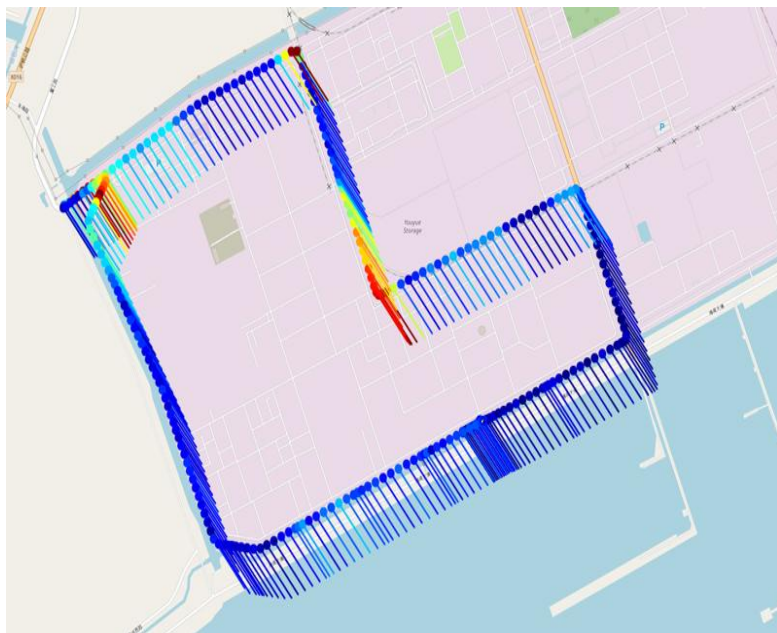




园区精细化管理——夏季攻坚首次引入通量监测技术手段

□ 对某石化企业厂界无组织排放的臭氧前体物（特征VOCs组分、部分活性VOCs和NO₂）的排放通量进行同步和跟踪监测，结合精准的激光雷达风数据，掌握污染排放水平和分布特征。

★特征VOCs组分：非甲烷烷烃、烯烃、苯系物 ★部分活性VOCs：乙烯、丙烯、甲醛、甲苯



四川某石化企业烷烃排放通量示意图（单位：kg/h）

（上海环科院支持）



基于源清单推动工业企业提标整治



开展重点领域涉气污染源“包片帮扶”

梳理重点领域涉气污染源问题点位，对数千家使用活性炭治理工艺的重点行业工业企业重点帮扶指导，推动相关行业领域大气污染防治突出问题及时解决，有效防范重污染天气，抓抢优良天。



开展挥发性有机物突出问题排查整改

针对包装印刷、汽车整车制造、家具制造等15个重点行业共计500余家工业企业开展科技帮扶活动，组织专家及技术人员入户“送政策、送技术、送方案、送服务”帮助企业全面梳理诊断VOCs典型问题，逐户提出科学有效的提升整治措施建议。



支撑夏季污染防控攻坚，推动问题企业整改

结合源清单，梳理一千余家问题企业基本情况，有序推动开展提升问题企业“五率”（源头替代率、废气收集率、废气处理率、设备运行率及工作效率）专项整改工作，助推环境空气质量改善，实现社会经济高质量发展。



中小微企业VOCs现场检查手册



八大行业挥发性有机物治理手册封面



现场检查手册

VOCs治理手册：帮助小微企业对VOCs产生的各个环节进行自查和整改，进一步改善VOCs收集和治理效率，大幅度降低VOCs排放，实现企业自我环保水平的提升。

现场检查手册+培训：帮助区（市）县、乡镇（街道）网格员和巡查人员提高专业技术能力，及时发现问题。

VOCs物料储存



✓ 液态VOCs物料卸装管道



✓ 液态VOCs物料卸装管道

VOCs物料储存

VOCs废物料储存



✗ 废料桶未密封，且无废气收集设备



✗ 废料桶未密封（加盖或装密封包装）存放



✗ 废料桶露天放置

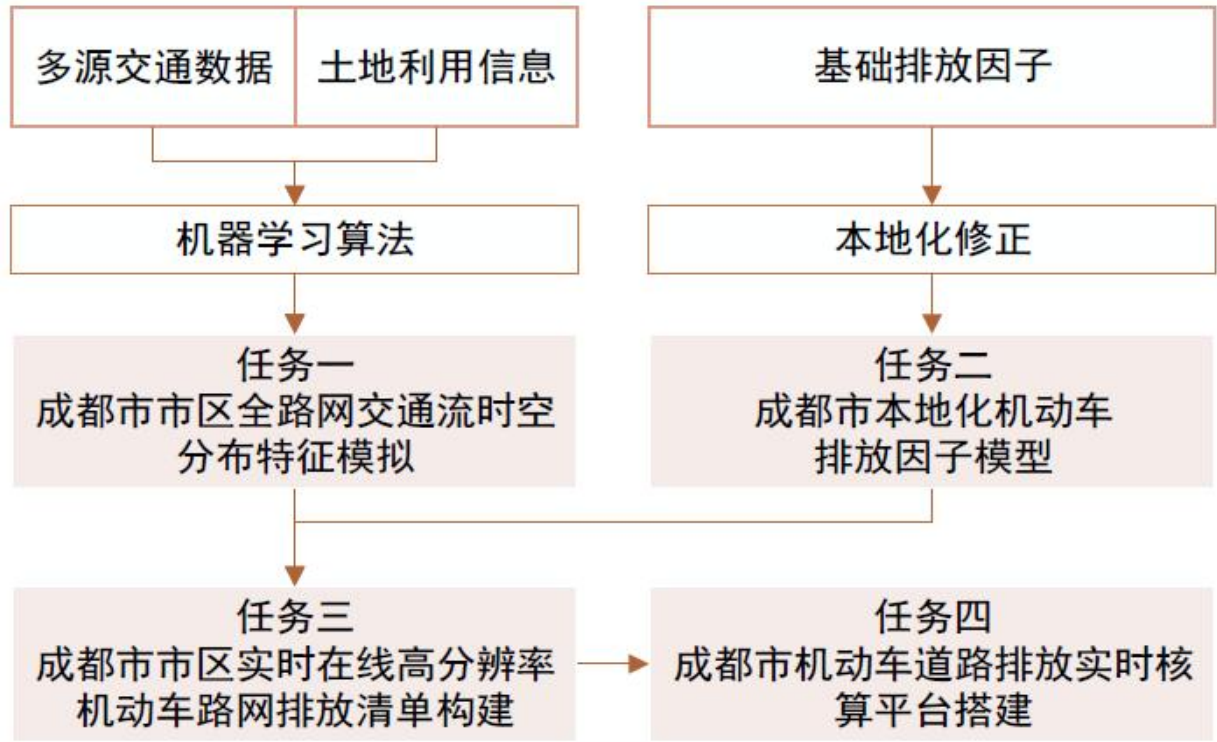
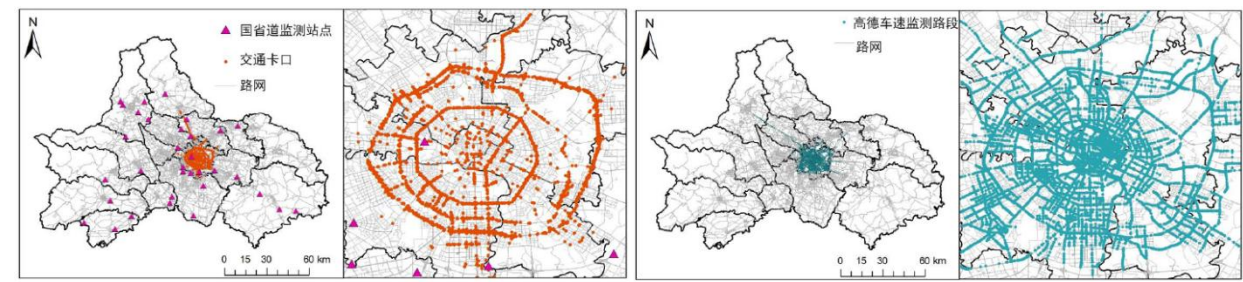


✓ 废料桶密封，存放于密闭间

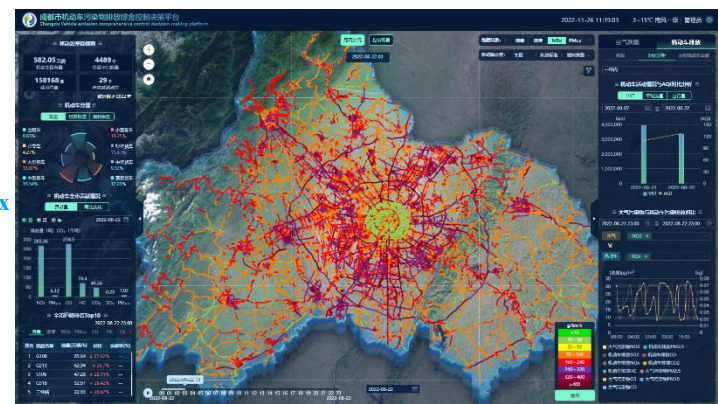


移动源动态监控——全路网机动车实时排放核算

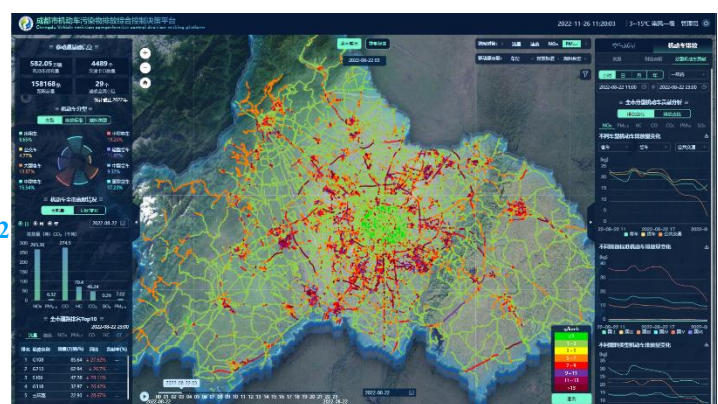
- 基于交通卡口的实时机动车流量数据，建立本地排放因子模型和时空分布特征模型，搭建成都市全路网机动车排放实时核算平台，实现对不同移动源管控情景动态评估。



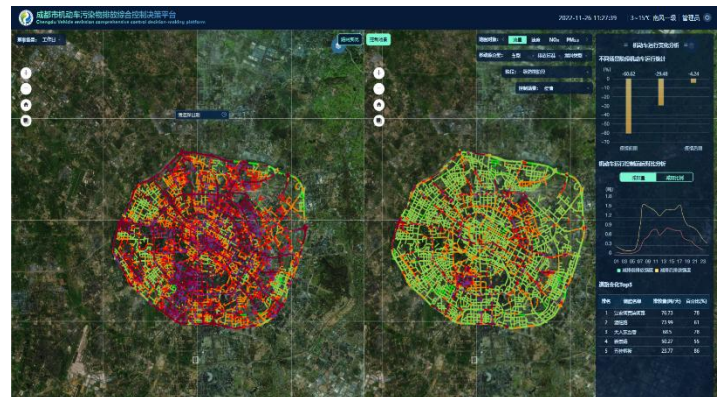
NO_x



CO₂

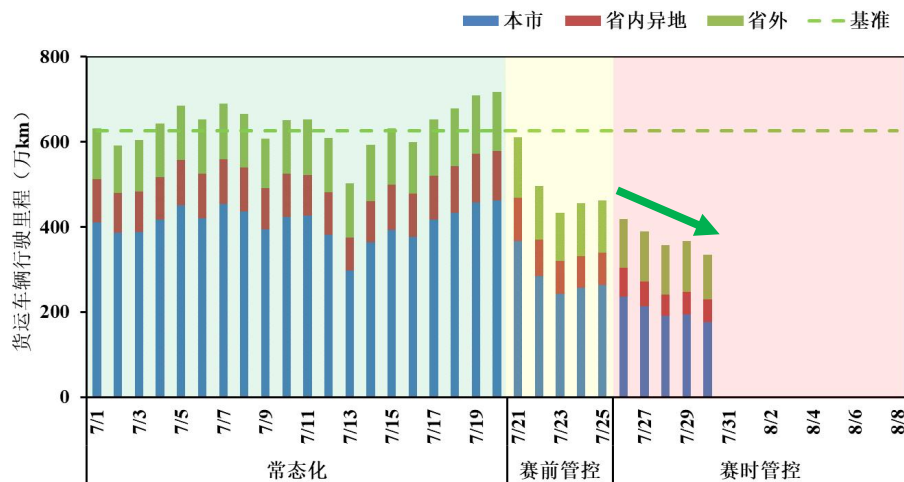


政策控制情景

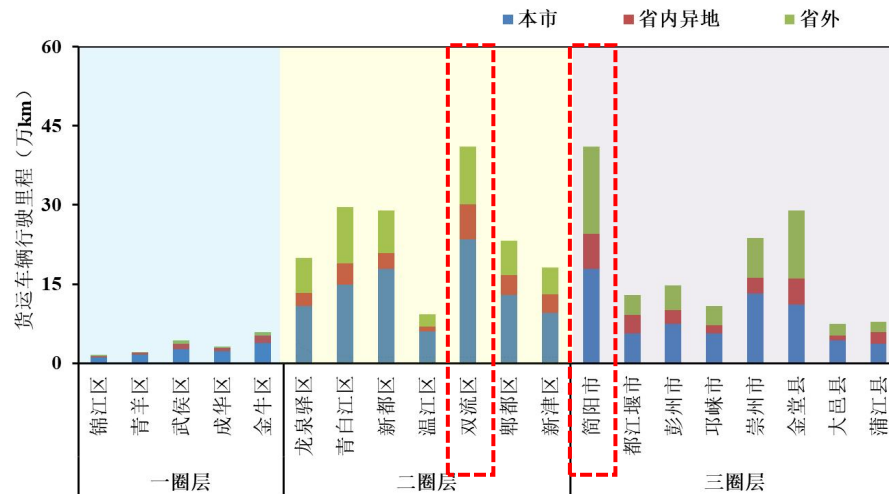




移动源动态监控——货运车辆实时动态监管



成都市货运车辆（本地+外地）活动结构



成都市不同区县货运车辆（本地+外地）活动结构



- 通过货运车辆**GPS数据**，实时动态监控成都市货运车辆活动水平；
- 快速识别货运车辆集中的**热点区域、主要路段**；并快速掌握本地车、外地车以及**不同车队**的活动强度，为货运车辆监管提供了重要技术支撑。

(上海环科院支持)



移动源动态监控——实时动态监管实现时间、对象精准管控

重型货车污染物排放量在7点-8点时段、17点-19点这两个时段内小幅度降低，随着城市交通管控加严，其污染物排放已经转移到三环路以外的新都、天府新区和西南部等区域，

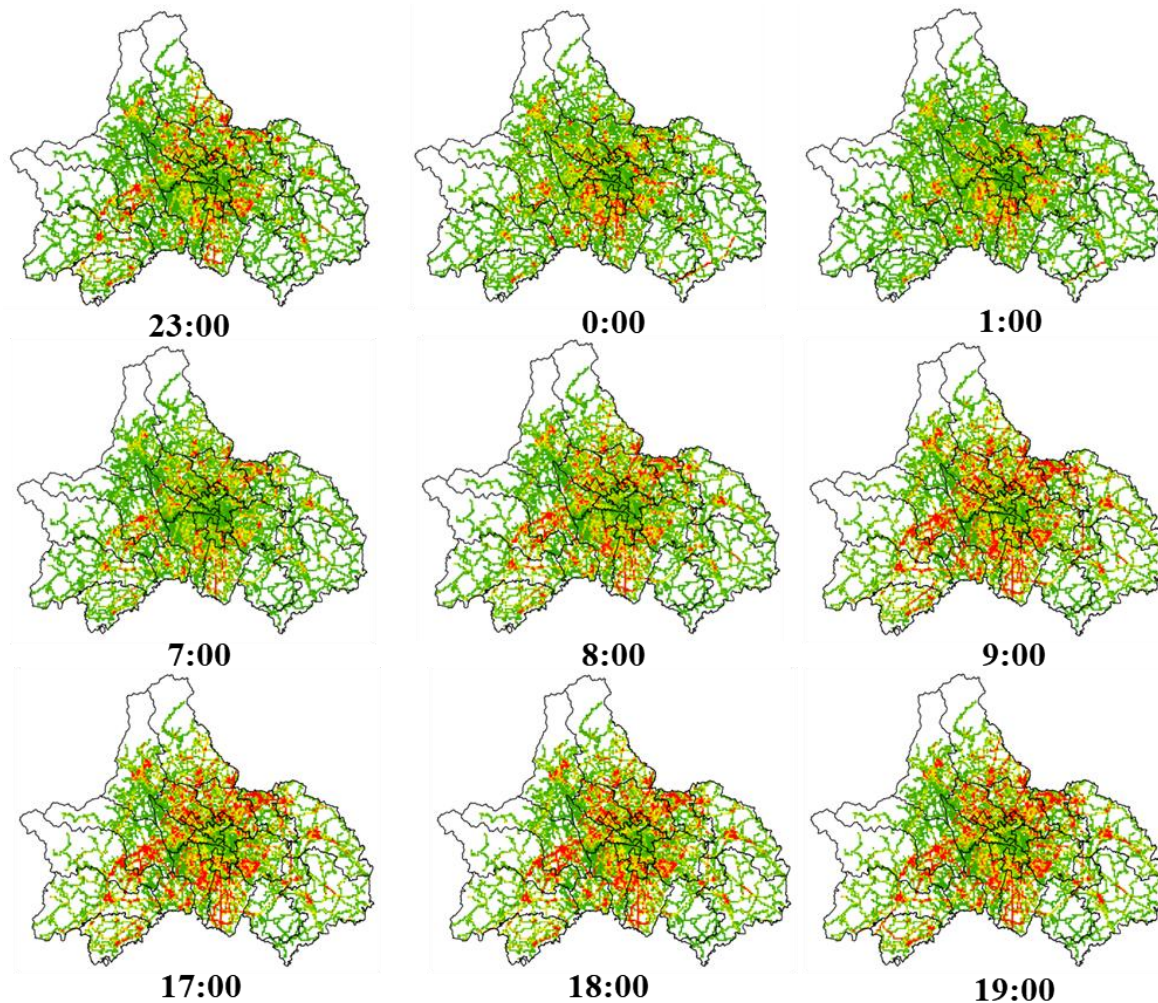
重型货车PM_{2.5}排放量小时变化



重型货车NO_x排放量小时变化



重型货车NO_x排放量逐时空间变化





移动源减排路径——国三及以下老旧车淘汰

分步实施

- 2023年底，基本淘汰在成都市注册登记的**国Ⅲ及以下**排放标准老旧**柴油货车**和**国Ⅱ及以下**排放标准**老旧汽油车**；
- 2025年底，基本完成**国Ⅲ及以下**排放标准老旧车淘汰工作，实现**燃油燃气车**总量**达峰**。
- 推动淘汰**国Ⅳ标准的中重型柴油货车**。



NO_x排放强度：1辆国三重型柴油车相当于200辆国六轻型汽油车；
VOCs排放强度：1辆国二轻型汽油车相当于8辆国六轻型汽油车；1辆国三轻型汽油车相对于5辆国六轻型汽油车。

配套政策：采取强制淘汰、经济激励、限制通行、分流通控、强化执法等方式，构建老旧车逐年退出机制。





移动源减排路径——新能源汽车推广

高排放和高使用强度车优先

- 2022年底，公交车（除预留应急运力）、巡游出租车全面实现新能源化；
- 2023年底，基本实现环卫车、运渣车、商砼车新能源化；
- 2025年底，基本实现网约车新能源化。
- 2025年底，全市新能源汽车保有量达到80万辆。



配套政策：制定完善新能源购买的税费、路权、停车、充电和拥堵收费等配套政策措施。

不用营运车辆排放强度对比

活动强度	运渣车	商砼车	网约车
行驶里程 (km/年)	47724	60000	47229
保有量 (辆)	16286	10000	119616
NOx排放量 (吨/年)	5436	4197	608
单车排放强度 (与国六轻型汽油车对比)	290辆	365辆	5辆

网约车排放主要在主城区；同时由于中心城区分布集中，运渣车和商砼车40%以上大气污染物排放放在主城区。



研究支撑管理案例——商砼车全部新能源替代

基本情况

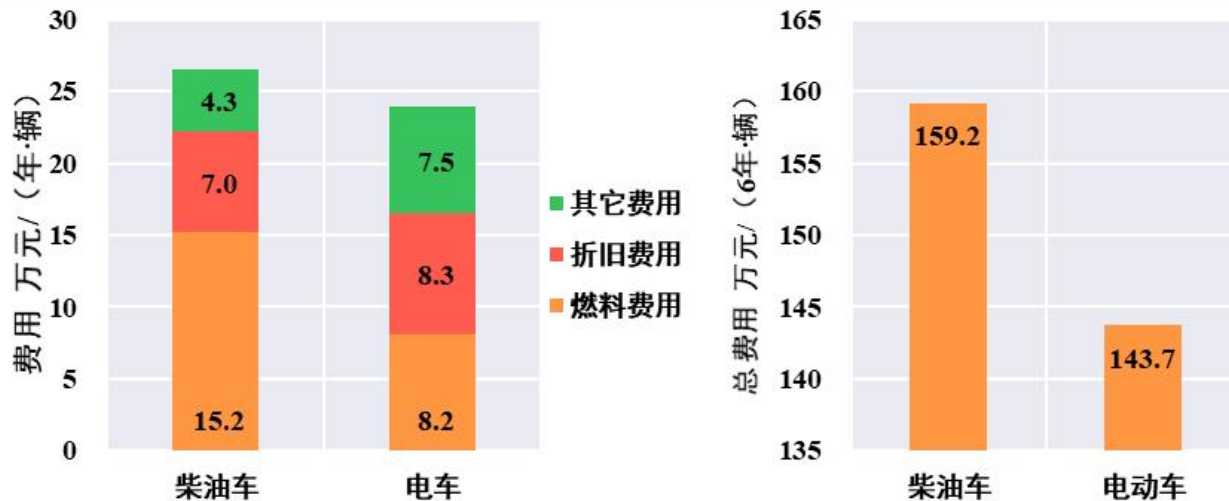
全市共有**混凝土搅拌站180个**，在册商砼车约**1万辆**，以**国五**排放标准车辆为主，其NO_x和CO₂排放量分别为4000吨和**72.8万吨**。

新能源
全替代



效益分析

- **环境效益**：NO_x和CO₂年减排**0.4万吨**和**72.8万吨**（电能为水电）；
- **经济效益**：每辆电动车使用6年的（水泥搅拌车使用寿命上限）总**费用比柴油汽车减少15.5万元**。



柴油车和电动车使用费用对比



工地监控——智慧工地监管平台

- 利用“智慧工地”平台，通过线上实现对施工工地的实时动态监管；
- 在重污染天气预警期间，对未落实预警管控措施的工地进行**自动报警提示**

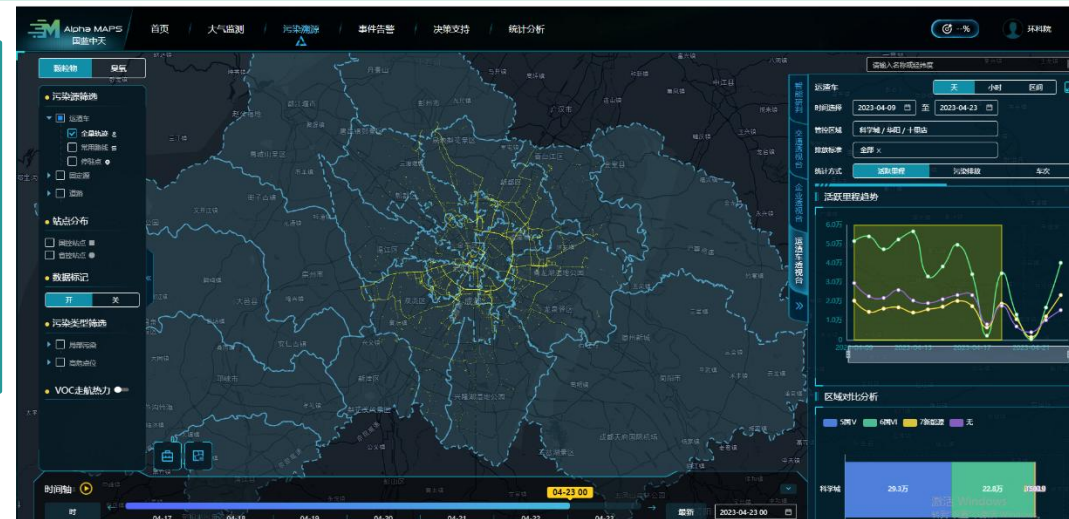


成都市智慧工地监管平台



工地监控——运渣车实时动态监管

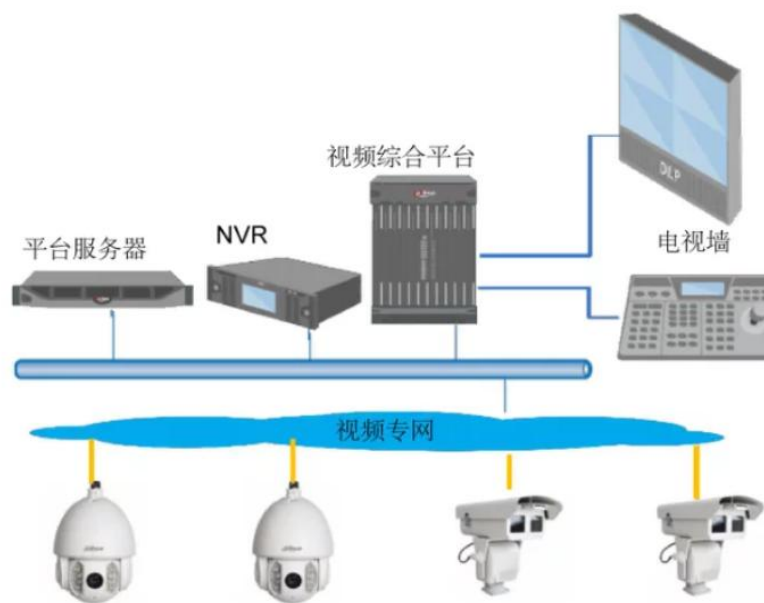
- ❑ 利用运渣车GPS数据，建立**运渣车动态监管和分析平台**；
- ❑ 快速识别运渣车活动水平“热点”区域和路线；对不同区域**运渣车活动水平进行快速统计分析**。
- ❑ 结合“智慧工地”平台，在重污染天气预警期间，对未落实预警管控措施的工地进行**自动报警提示**，**快速评估工地和运渣车管控措施落实成效**。



成都市运渣车管理平台



面源监管——高清视频监控技术识别露天焚烧问题



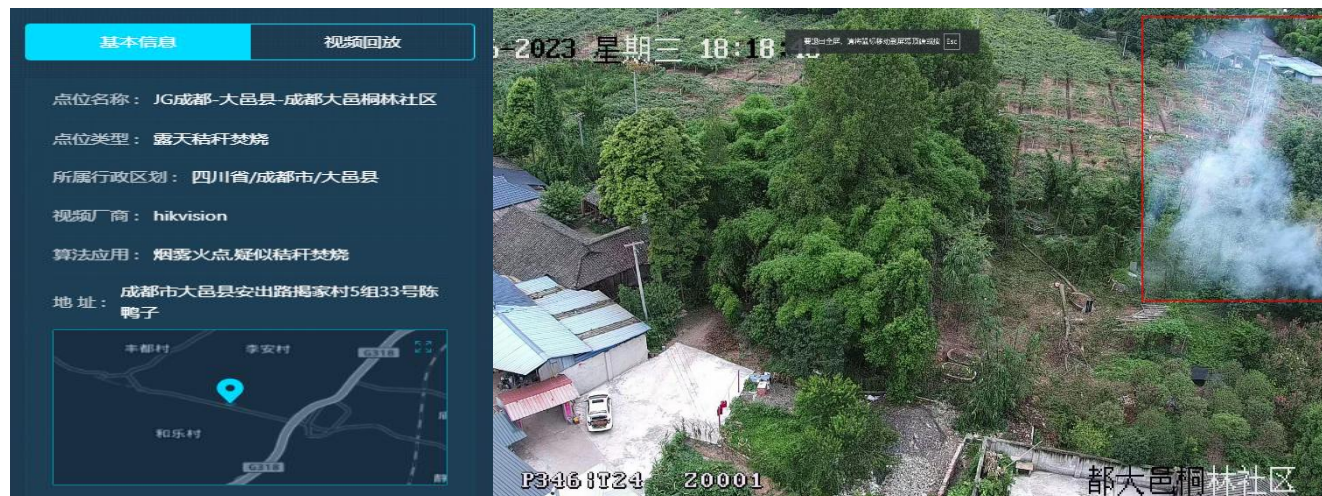
高清视频监控系统示意图

城市区域

- 施工工地监管
- 道路拥堵监控

农村区域

- 露天焚烧监控
- 突发污染事件监控





施工工地现场管理要点

出台《成都市绿色标杆施工工地技术标准（2022年修订）》，对围墙（围挡）设置、湿法作业、封闭作业、智慧监管、垃圾管理等相关文明施工要求进行了标准化。

围挡



出入口



施工道路



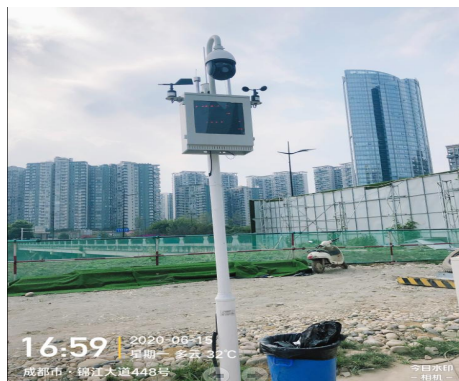
湿法作业



封闭作业



在线视频



非道路移动机械



建筑垃圾



含挥VOC施工材料



施工现场



重点区域道路清扫保洁作业明白卡

用车须为新能源
定人、定车、定时、定标、定责

成都市城市管理委员会
成都市生态环境局

本明白卡适用于成都市重点区域内道路，其余区域可参照执行。

成都市环境保护科学研究院 编制

01

深度冲洗
保洁作业

作业时间：每日6:00前完成作业。
作业方式：人工清扫+机械冲洗。
作业范围：核心道路、施工工地周边道路以及货运通道。
作业要求：人工清扫先进行扫除落叶、垃圾及明显的泥土；之后用高压水枪重点冲洗路面（含非机动车道）、路沿石以及人行道；
特殊要求：重污染天气预警期间22:00-次日6:00深度冲洗保洁不少于2次。



02

机械吸扫
作业

作业方式：以大中型吸扫车或吸扫一体车作业。
作业时间：每日6:30-21:30。
作业频次：核心道路不低于4次（上午1次，下午2次，晚上1次）；其余道路不少于3次（上午、下午、晚上各1次）。
作业范围：重点区域内核心道路、施工工地周边道路以及货运通道，重点吸扫道路路沿石及非机动车道。



03

洒水降尘
作业

作业频次及方式：
春夏季（每年3-9月）：核心道路每日洒水作业次数≥6次，下午增加洒水频次，保持路面湿润，以雾炮作业和洒水作业为主；遇大雨天气时，不进行洒水作业；
秋冬季（10-2月），核心道路每日作业次数≥4次，午后重点洒水作业，以洒水车作业为主，当气温≤2℃及雨雪天气，不进行洒水作业。



04

人工冲洗
保洁作业

作业范围：背街小巷、非机动车道和人行道
作业方式：小型扫地车、小型高压清洗机
作业频次：核心道路人行道、非机动车道、背街小巷做到每天6:00-21:00巡回人工保洁作业；无法进行机械冲洗的背街小巷每周人工冲洗频次≥2次。
作业要求：及时清扫落叶、垃圾，若有明显灰带，需先用小型扫地车或小型高压清洗机进行吸扫或湿法作业，禁止干扫。



05

绿化带冲洗
降尘作业

作业时间：22:00-次日6:00，注意避让车辆和行人。
作业频次：核心道路、施工工地周边道路以及货运通道绿化带至少每周冲洗1次。
作业要求：绿化带树叶不积尘。
特殊要求：春季浮尘天气加大冲洗降尘频次。



06

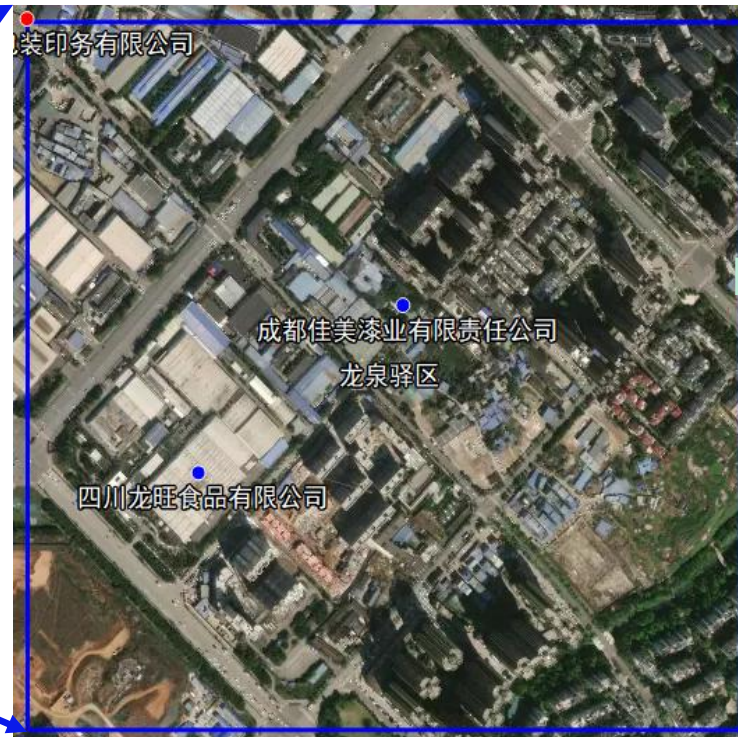
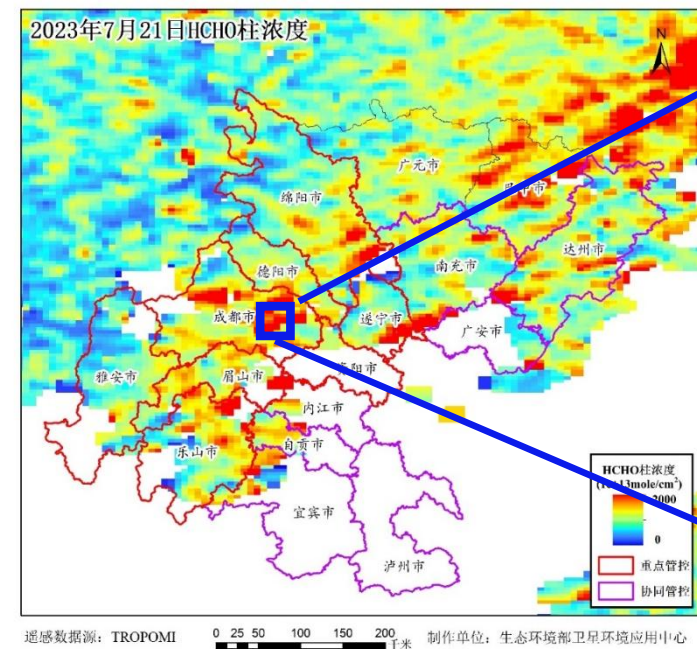
道路积尘
考核

考核方式：每月对重点区域内主要道路开展2次道路积尘负荷监测。
考核要求：道路积尘负荷≥1.0g/m²的道路，及时通报至属地和镇街；每日至少增加1次深度冲洗保洁作业。道路积尘负荷≥0.5g/m²，<1.0g/m²的道路，每日至少增加1次机械吸扫和洒水作业。将考核结果纳入环卫公司考核。

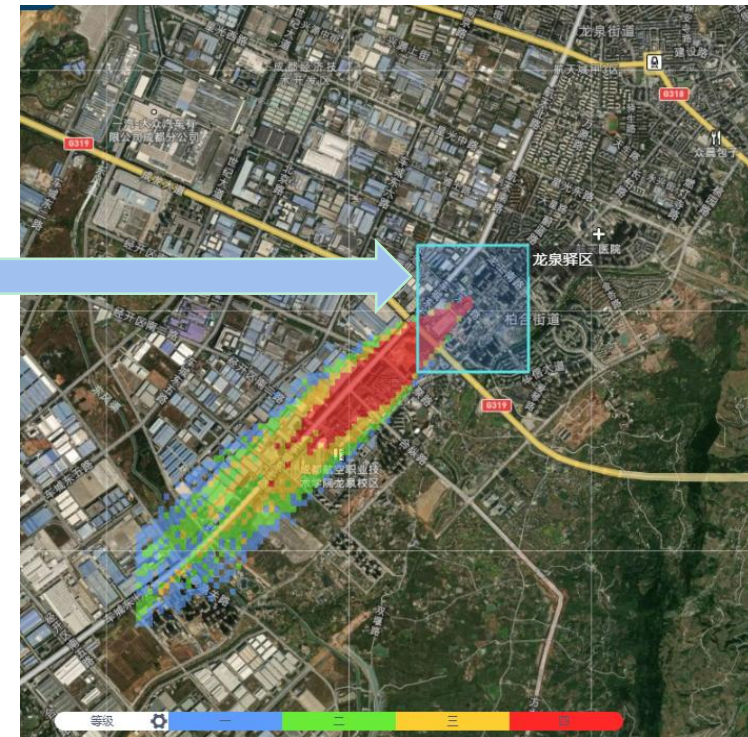




监测与监管技术结合——利用卫星遥感监测快速识别疑似污染高值区



高值区：识别 (中心点经纬度：104.2494°E, 30.5435N)

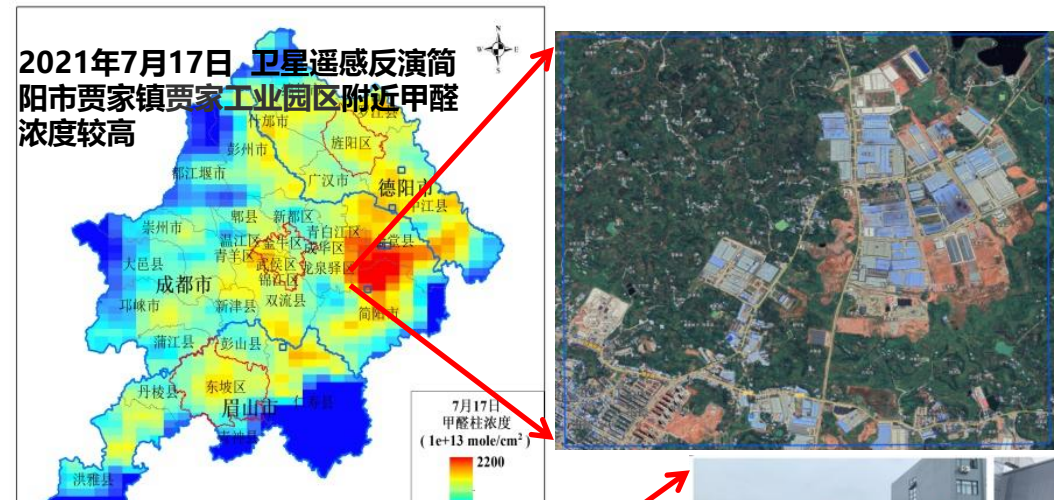


高值区溯源分析：结合气象条件，建议重点检查高值区西南方向



监测与监管技术结合——卫星遥感与地面走航实现测管协同

成都建立“遥感-VOCs走航-执法与监督”闭环工作机制



遥感发现问题→VOCs走航证据固化→执法检查与监督

全过程闭环跟踪管理

市局、当地、专家三方跟测

车载VOCs走航监管



发现问题

现场解决



得到关键前体物

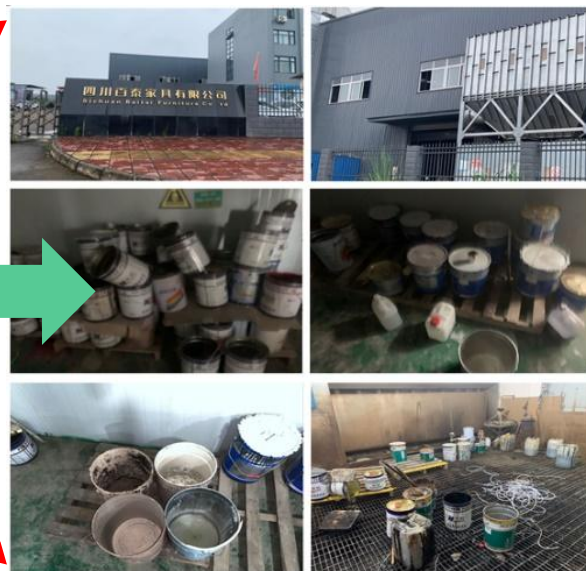
得到来源企业

低浓度
高生成潜势

高浓度
高生成潜势

原料调整
产能结构调整

产量削减





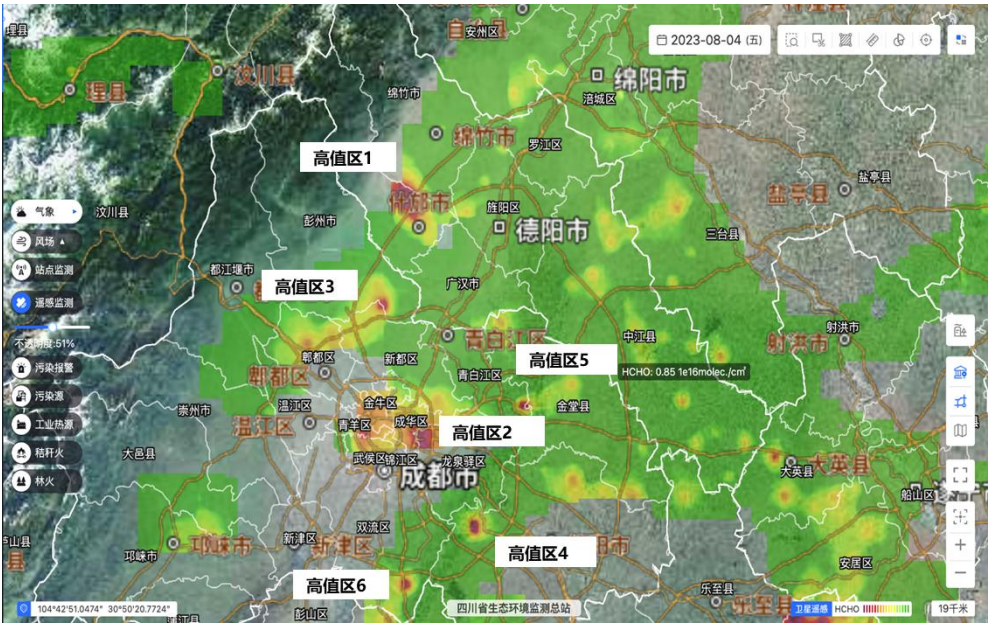
监测与监管技术结合——卫星遥感与地面走航实现测管协同

- **走航队伍：**由市生态环境局**大气处、市环科院、监察支（大）队、监测站以及相关派出机构**联合组成的走航督查队伍连续高强度地开展走航工作，实现测管协同；
- **走航时段：**根据空气质量预测预报制定走航计划，**在重污染天气预警期间持续开展VOCs和气溶胶雷达走航；**
- **走航设备：**VOCs走航车+便携式VOCs检测设备。

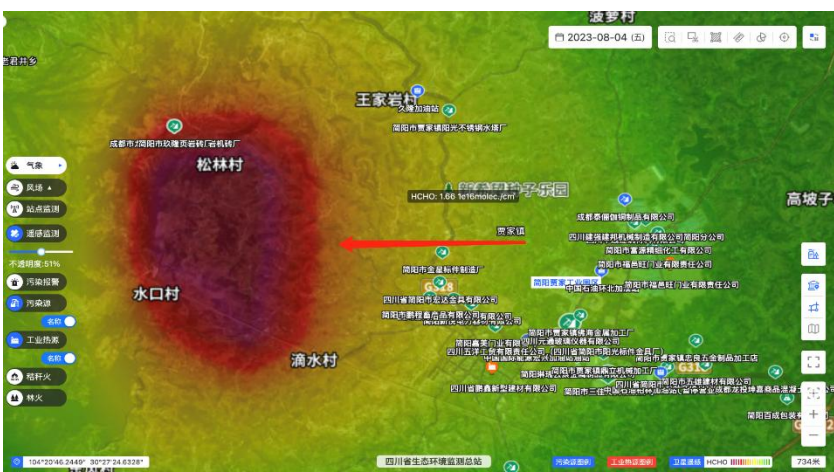
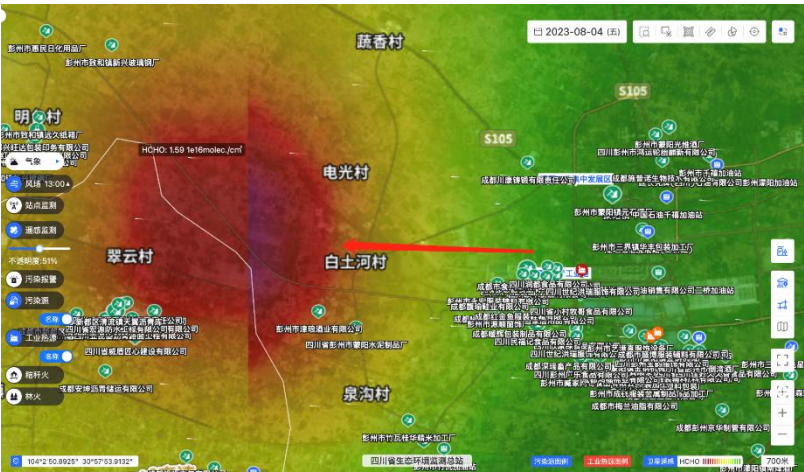




监测与监管技术结合——基于遥感监测和源清单的快速排查溯源



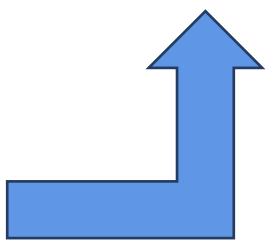
卫星遥感识别高值区域



遥感识别出5个高值区。可细化到乡镇街道，再进一步结合污染源清单，梳理相关企业作为监督帮扶重点。

序号	企业名称	所属区县	详细地址
1	成都市鑫星木制品包装有限公司	龙泉驿区	十陵街道办事处米龙村村委会九组312号
2	四川心丰成木业有限公司	彭州市	濠阳镇青江社区2组
3	成都市卡瑞尔家居有限公司	彭州市	濠阳镇大溪村六组
4	成都市奇彩装饰有限公司	彭州市	濠阳镇佛路村12组
5	彭州市鑫新三青家具厂	彭州市	濠阳镇白土河村三组
6	彭州市鸿源祥古典实木家具有限公司	彭州市	濠阳镇白土河村17组18号
7	彭州市艾美家具厂	彭州市	濠阳镇白土河村17组
8	彭州市濠阳镇新兴家具厂	彭州市	濠阳镇白土河村2组
9	成都威德森家具有限公司	彭州市	濠阳镇东塔社区1组
10	四川省家佳兴家具有限公司	彭州市	濠阳镇清泉村三组100号
11	彭州市家新家具厂	彭州市	濠阳镇三王村13组
12	彭州市鑫鑫家具厂	彭州市	濠阳镇园石社区5组
13	彭州市濠阳镇金玉龙家具厂	彭州市	濠阳镇电光村9组
14	彭州市鑫标沙发厂	彭州市	濠阳镇东塔村四组
15	彭州市凯诺家具厂	彭州市	濠阳镇玉石社区
16	彭州联丰木业有限公司	彭州市	濠阳镇三湾村
17	彭州市三泰镇欧蒂嘉家具厂	彭州市	濠阳镇街道—东平村村委会00号
18	彭州市濠阳镇新四方建筑装饰材料厂	彭州市	濠阳镇普华村6组
19	成都家喻户晓家具有限责任公司	东部新区	贾家街道兴隆寺村四组
20	成都欧情芬依地家居有限责任公司	东部新区	贾家街道大山村村委会1组1号
21	成都市祥兴隆家具有限公司	东部新区	贾家街道贾家中小企业园
22	帝欧家居集团股份有限公司	东部新区	贾家街道贾家工业园区
23	简阳市北新明珠家居饰品有限公司	东部新区	贾家街道贾家中小企业园大井社区1058号
24	简阳市碧辉家居有限公司	东部新区	贾家中小企业园D09-1
25	简阳市家美木业有限公司	东部新区	贾家中小企业园贾家路241号
26	简阳市贾家镇众旺木制品加工厂	东部新区	贾家街道中心西路410号
27	简阳市经典瑞松家具有限公司	东部新区	贾家街道贾家中小企业园瑞松村村委会1组1号
28	简阳市聚优木业有限公司	东部新区	贾家街道贾家中小企业园

梳理涉VOCs排放企业作为监督执法的重点企业



利用源清单数据梳理高值区域内污染源

三、基于管理需求的技术方向思考





需要问答的问题

- 信息化和大数据技术手段高效应用的问题
- 攻坚措施向长效政策转换的问题
- 技术平台与执法和成效评估的高效衔接及闭环的问题
- 多源监测技术和污染源监管技术深度融合问题
- 污染减排措施最后一公里有效落实的问题
- 现有的污染源监管制度体系（审批、排污许可、三线一单）深度融合问题
- 双碳与环境质量目标与措施的高效协同问题



基于环境管理需求的污染源管理技术努力方向

01

精准-定性到定量

- 实现现状-研判-决策-执行（执法）-评估的全过程精准，提升定性到定量化研判
- 技术上提升定量化水平（定性-定量）

02

面向园区级和企业级

- 工业源减排以园区污染物减量化为目标（环境空气质量监管和排放量核算）
- 企业层级的减排目标和减排量核算管理

03

多源数据融合

- 卫星遥感、空基与地面监测、走航、污染源清单和气象数据融合，提高污染源监管效率和精度。
- 算法和模型上，保持天地空协同所见即所得的优势

04

立体监测预警技术

- 运用五基协同预警技术实现动态报警，动态推送
- 将遥感、雷达、高清摄像等技术用于业务化测管协同体系



基于环境管理需求的污染源管理技术努力方向

05

地方排放标准、指南

- 利用地方标准和技术指南推动污染源减排
- 目前成都以及四川在地方标准制定方面与长三角等先进区域还存在较大差距

06

减污降碳协同

- 利用精细化污染源清单，识别污碳协同的行业（领域）和企业
- 分行业、分领域制定减污降碳的实施路径和技术方法体系

07

污染治理技术的优选

- 基于减污降碳的目标，针对不同行业、不同类型企业适用污染治理技术的筛选。
- 从国家层面制定相应的技术指南
- 重视企业治理投入成本和运行成本

08

减排政策的费效评估

- 精细化评估不同减排政策的成本、环境、健康效益；
- 分步、分阶段推动工业源、移动源、面源等减排政策的落地
- 重大活动保障的绩效评估

人工智能的应用，如Chatgpt类似工具在政策分析和治理技术方面的应用探索



感谢聆听，请批评指正！