

四川省环境空气质量监测点位存在问题及其优化

王海燕 张巍 曹攀 饶芝茵¹

(四川省生态环境监测总站, 成都 610000)

【摘要】: 由于城市的发展规划, 现有环境空气质量监测点位存在覆盖不全等问题, 为客观准确反映城区环境空气质量, 开展点位优化确有必要。调研四川省各市(州)点位具体情况, 按照《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》(HJ664-2013)要求, 结合我省实际情况, 探索三种点位优化方案: 一是各建城区内至少有 1 个评价点, 拟增加 28 个国控城市评价点; 二是新增 10% 的评价点, 拟增加 10 个国控城市评价点; 三是调整清洁点, 点位总数量未达到规范最低要求的未达标城市建成区内清洁对照点变更为城市评价点, 撤销已达标城市清洁对照点, 为“十四五”开展点位优化工作提供参考。

【关键词】: 环境空气质量监测点位 问题 点位优化

【中图分类号】: X831 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1001-3644(2022)03-0169-08

前言

四川省现有 94 个国家城市环境空气质量监测点位(以下简称“国控城市点”), 大部分建于 90 年代末或 2000 年初, 且主要集中在老城区。近年来, 城市建成区面积不断扩大, 城市人口数量不断增加, 但监测点位并未随之进行优化调整^[1,2], 存在“以偏概全”现象, 亟需在新建城区增加监测点位。另外, 部分城市的国控城市点位数量不符合《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》点位设置数量要求, 存在“小城多点”或“大城少点”的情况。国控城市点监测结果用于支撑城市环境空气质量评价、污染成因分析、减排措施部署、治理成效考核、生活健康指引等环保工作, 意义及责任重大^[3,4]。

本文对四川省 21 个城市环境空气质量监测点位进行调研, 按照城市建成区面积和人口数量, 对现有点位进行优化调整, 能更加客观代表当地环境空气质量水平。按照《中华人民共和国环境保护法》《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》《国务院办公厅关于印发生态环境监测网络建设方案的通知》要求, 优化调整国家城市环境空气质量监测点位, 进一步完善环境空气质量监测网已成为当前极为迫切的一项环保工作。

1 研究概况

1.1 研究现状

1.1.1 点位现状

全省现有国控城市点 94 个, 分布在 21 个市(州)城市, 点位分布图如图 1 所示。其中城市评价点 78 个, 清洁对照点 16 个,

作者简介: 王海燕(1990-), 女, 四川绵阳人, 毕业于东北大学环境工程专业, 硕士研究生, 工程师, 主要从事大气环境监测工作。

监测指标包括二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、一氧化碳(CO)、臭氧(O₃)、可吸入颗粒物(PM₁₀)和细颗粒物(PM_{2.5})六项指标。

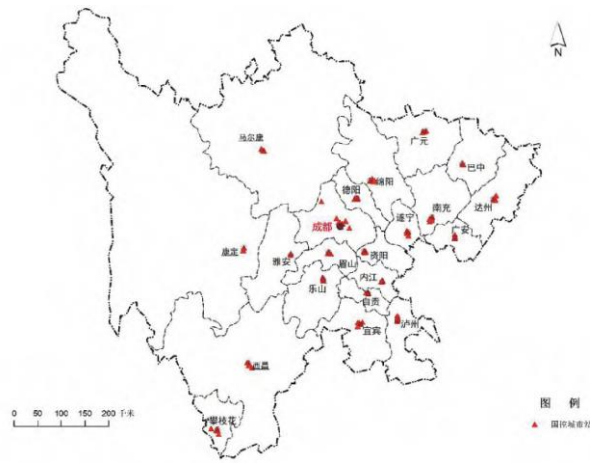


图 1 四川省空气自动监测站点分布图

1.1.2 点位存在的问题

随着全省各城市经济的高速发展，中心城区范围逐渐扩大，建成区内人口和面积大幅增加，导致国控城市点位设置存在不合理问题，点位现存问题主要以下几类：

①现有国控城市点位数量已不满足《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》(HJ664-2013)中最低点位要求，点位数量设置要求所示；

②原有点位过于密集；

③清洁对照点不参评；

④新建城区无监测点位覆盖；

⑤城市发展导致部分点位周边建筑环境变化、周边局地污染源影响问题凸显，现有点位已无法客观、准确反映城市区域内环境空气质量，开展点位优化确有必要。

经调研统计，成都、眉山、绵阳、泸州、乐山、达州、自贡、广元、遂宁、南充、宜宾、巴中 12 市由于城市规划调整，建成区面积和人口大幅扩大，已不满足最低点位数量要求，成都、德阳、巴中、攀枝花 4 市存在原有监测点位过密问题，成都、眉山、德阳、绵阳、泸州、遂宁、宜宾、广安、巴中 9 市监测点位各城区未全覆盖，需做点位优化；其余 5 个市(州)满足最低点位数量和监测点位各城区全覆盖要求，可暂不考虑优化。

1.2 研究方法的原则

1.2.1 研究方法

1.2.1.1 在现有国控城市点的基础上，采用在线监测和离线监测相结合方式，并根据当地污染分布特征、地形地貌、气象特征等，确定点位调整的备选区域。

1.2.1.2 采用加密监测、雷达扫描、模型模拟和实地考察等作为监测点位优化技术支撑，对优化点位进行检验并最终确认。

1.2.2 点位优化原则

城市环境空气质量监测点位的优化设置应结合城市建设中远期总体规划，按照区域均衡、结合现状及重点监控的原则，规划点位。监测点位的设置应具有较好的代表性，能客观地反映一定空间范围内的环境空气污染水平和变化规律。城市区域内，国家环境空气质量评价点的设置数量，应符合《环境空气质量监测规范(试行)》的要求。由于不同地区的环境空气质量监测任务和监测目的不同，监测条件也有所差异，因而其监测点位的布设方法也各不相同，城市环境空气质量监测的点位优化设置一般应遵循以下原则：

一是监测点位要具有代表性。所设置的监测点位应能反映出监测区域大气环境特点、空气污染水平及其变化规律等。自动监测点位要客观反映一定空间范围内的环境空气质量水平和变化规律，客观评价城市、区域环境空气状况，污染源对环境空气质量影响，满足为公众提供环境空气状况健康指引的需求。

二是所选取的监测点位要具有可比性。所选取的监测点位的条件应尽量保持一致，以保证各个点位之间所获得的监测信息具有较强的可比性。

三是要具有整体性。监测点位应考虑城市自然地理、气象等综合环境因素，以及工业布局、人口分布等社会经济特点，能够反映城市主要功能区和主要大气污染源的空气质量现状及变化趋势。为了使监测区域的空气污染水平及其变化规律得以较为客观的反映出来，应在符合实际情况和监测需要的条件下尽量使监测点位分布均匀一些，同时，监测点位的选取还应充分考虑城市的主要功能区域和空气污染源的分布。

四是要具有前瞻性。应结合城市建设规划考虑监测点的布设，使确定的监测点能兼顾未来城市空间格局变化趋势。

五是要具有稳定性。监测点周围环境状况相对稳定，50米范围内无明显固定污染源。当地政府能够出具用地规划证明，监测点位一经确定，原则上5年内不再进行调整。

六是点位要具备依托性。为保证环境空气质量自动监测站点供电供网稳定、安全有效运行，监测点位选址可依托于学校、医院、政府机构等，保证供电供网稳定、运维出入便利、环境安全等基础条件，避免建设在宿舍、食堂、实验室的楼顶，防止出现运维出入时间受限、油烟、废气影响等问题。

七是要兼顾考核需要。监测点位规划布局时应充分考虑区(市、县)点位的设置情况，弥补部分区(市、县)考核监测数据缺失的状况。

八是避免生态化。监测点位不能设置在公园内、高山上(旁边)等绿化植被茂盛的地方，且保证点位周围环境状况相对稳定，无地质灾害风险。

1.3 点位优化研究技术路线

点位优化技术路线如图2所示，先收集相关数据及资料，分析空气污染特征及变化趋势，在建成区范围内，初步筛选点位布

设区域，可采用模型模拟、走航监测等技术手段对布设区域进行优化确认，最后通过现场勘察查看点位是否符合国家标准规范，通过对预选点位至少连续 15 天的比对监测分析，确定优化点位。

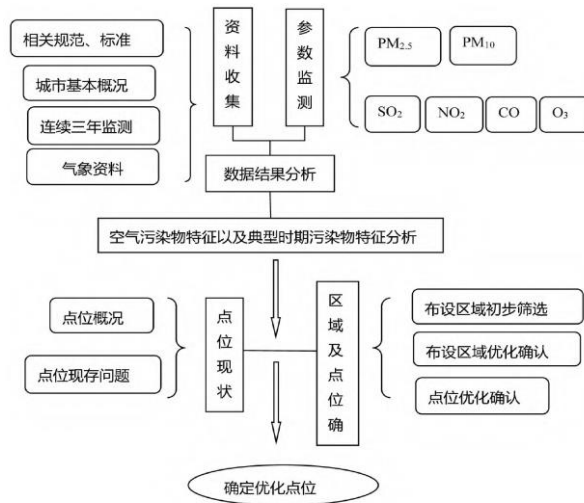


图 2 点位优化技术路线图

可采用技术手段：

(1) 模型模拟根据拟测算区域污染源排放参数、污染源分布、污染气象条件、污染特征情况，设置网格的大小(即网格的边长)。依据测算区域的地形、地貌、气象条件等，选择适合的测算模型，模拟整个区域的污染物浓度分布特征，常用模型有 CMAQ、CALPUFF 等空气质量模型^[5,6,7]。

(2) 走航监测根据模型模拟结果，对拟选加密监测点位区域，采用雷达走航车进行水平扫描、垂直监测、移动走航监测^[8,9]，根据走航监测报告，分析区域污染物分布特征，特别是污染物二氧化硫、颗粒物、挥发性有机物，获取区域的污染源分布情况，便于在加密监测点位选取时避开污染源的影响。

(3) 加密网格化布点根据《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)(HJ664-2013)》关于环境空气质量监测点位布设要求：城市加密网格点实测是指将城市建成区均匀划分为若干加密网格点，单个网格不大于 2km×2km，在每个网格中心或网格线的交点上设置监测点，了解所在城市建成区的污染物整体浓度水平和分布规律。

2 结果与分析

2.1 点位优化最大数额

满足《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》(HJ664-2013)中建成区面积和人口点位数量最低要求，且建成区内各城区满足至少有 1 个城市评价点。

全省拟增加 28 个国控城市评价点，原清洁对照点不变化。优化后我省国控点位共计 122 个，包括 16 个清洁对照点，107 个城市评价点，其中成都、眉山、绵阳、泸州、乐山、达州、自贡、广元、遂宁、南充、宜宾、巴中 12 市分别增加 11 个、1 个、2 个、3 个、1 个、2 个、3 个、1 个、1 个、1 个、1 个、1 个国控城市点，按此优化后，21 城市点位数量变化，21 城市点位优化

后数量分布图如图 3 所示。

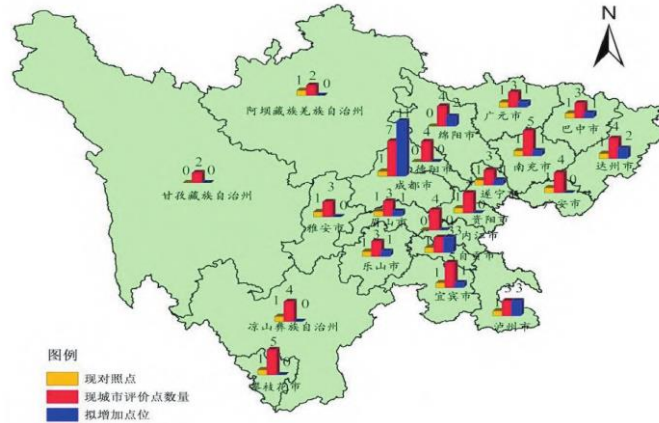


图 3 四川省最大数额优化监测点位分布图

2.2 点位优化中间数额

按照四川省现有国控城市点总数 10%比例增加，即增加 10 个国控城市评价点，原清洁对照点不变化。

为更好地真实反映环境空气质量，对于四川省成都平原经济区、盆地南部等重点区域城市，优先考虑增加点位，保障点位数量。

由于增加点位数量有限，为更加合理地分配点位，能够更全面和准确的反映环境空气质量，主要考虑补充重点城市新城区的监测点位，满足建成区内各城区监测点位全覆盖。经组织调研，成都平原经济区内的成都、眉山、绵阳 3 个重点城市分别增加 6 个、1 个、1 个国控城市点，盆地南部的泸州、自贡 2 个重点城市分别增加 1 个、1 个国控城市点。优化后我省国控点位共计 104 个，包括 16 个清洁对照点，88 个城市评价点，优化后，21 个城市点位数量变化，21 个城市点位优化后数量分布图如图 4 所示。

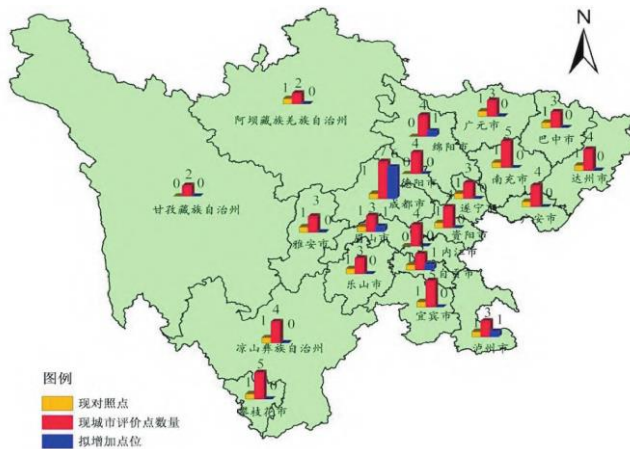


图 4 四川省中间数额优化监测点位分布图

2.3 点位优化最小数额

四川省现有国控清洁对照点 16 个。由于城市经济发展、点位周边环境变化以及行政区划的变动，原清洁对照点已无法客观代表该地区本底值情况。本次拟根据各城市实际情况，将原清洁对照点按下述情况进行调整。

(1) 未达标城市(污染物浓度未达到国家二级标准)原清洁对照点在现建成区范围内，且该城市国控城市点点位总数量未达到规范最低要求的，变更原清洁对照点点位属性，将对照点变更为城市评价点，参与城市环境空气质量评价(泸州市、乐山市、达州市、自贡市、遂宁市、南充市、宜宾市)。

(2) 未达标城市原清洁对照点在现建成区范围内，且该城市国控城市点点位总数量已达到规范最低点位数量要求的，将原对照点撤销后重新选址，调整出建成区外(雅安市、资阳市、广安市)。

(3) 未达标城市原清洁对照点不在建成区范围内，保留原对照点，不进行调整(成都市、眉山市)。

(4) 撤销已达标城市原清洁对照点，纳入全省新增国控城市点总数统筹部署(阿坝州、凉山州、广元市、巴中市)。

成都市作为成都平原经济区核心城市，根据其现建成区面积和人口情况，现有监测点位数量已远远满足不了实际需求，故考虑将 4 个清洁对照点撤销后纳入成都市新增的点位数量。优化后四川省国控点位共计 94 个，包括 4 个清洁对照点，90 个城市评价点。

3 结论

根据《环境空气质量监测点位布设技术规范(试行)》(HJ664-2013)要求，以及全省各城市建成区面积和人口等实际情况，可实现三种点位优化方案。

3.1 按照建成区内各城区至少有 1 个评价点，全省拟增加 28 个国控城市评价点，原清洁对照点不变化。优化后我省国控点位共计 122 个，包括 16 个清洁对照点，107 个城市评价点，其中成都、眉山、绵阳、泸州、乐山、达州、自贡、广元、遂宁、南充、宜宾、巴中 12 市分别增加 11 个、1 个、2 个、3 个、1 个、2 个、3 个、1 个、1 个、1 个、1 个、1 个国控城市点。

3.2 新增 10% 的评价点，全省拟增加 10 个国控城市评价点，优化后我省国控点位共计 104 个，包括 16 个清洁对照点，88 个城市评价点，成都平原经济区内成都、眉山、绵阳 3 个重点城市分别增加 6 个、1 个、1 个国控城市点，盆地南部泸州、自贡 2 个重点城市分别增加 1 个、1 个国控城市点。

3.3 调整清洁点，全省现有国控清洁对照点 16 个，泸州、乐山、达州、自贡、遂宁、南充、宜宾 7 市的清洁点调整为城市点，雅安、资阳、广安 3 市的清洁点调整为建成区外，成都、眉山 2 市的清洁点保留，阿坝州、凉山州、广元、巴中 4 城市的清洁点可撤销，纳入全省新增国控城市点总数统筹部署。

以上点位优化结果，综合考虑了四川省实际状况，便于各市州进行相关参考，也为“十四五”点位规划工作提供一定的支撑。

参考文献:

[1] 杜增荣. 空气质量监测点位布设现状及优化布点研究[J]. 山西化工, 2020, 188(4):216-219.

-
- [2]张丽辉. 城市环境空气质量自动监测优化布点分析[J]. 环境与发展, 2020, 32(9):164-165.
- [3]黄东, 刘明清. 环境监测在大气污染治理中的作用及措施研究[J]. 环境与发展, 2020, 32(7):171-172.
- [4]张明华, 唐晓青, 孙丽, 等. 雄安新区环境空气监测点位设置的思考[J]. 中国环境管理干部学院学报, 2018, 110(4):90-93.
- [5]史梦雪, 伯鑫, 田飞, 等. 基于不同空气质量模型的二噁英沉降效果研究[J]. 中国环境科学, 2020, 40(1):26-32.
- [6]吴桐. 基于 CALPUFF 模型的长春市大气污染特征研究[D]. 长春:吉林大学, 2019.
- [7]杜世明. AERMOD 和 CALPUFF 模型用于济南地区空气污染模拟效果的对比研究[D]. 济南:山东师范大学, 2013.
- [8]薛莲, 陈晓峰, 方渊, 等. VOCs 走航观测在城市污染源排查中的应用[J]. 中国环境监测, 2020, 36(2):212-220.
- [9]童欢欢, 耿天召, 丁甫跃, 等. 淮南市一次空气重污染过程激光雷达走航观测分析[J]. 合肥工业大学学报(自然科学版), 2020, 43(10):120-126.