

环境空气质量监测规范

(试行)

第一章 总则

第一条 为防治空气污染，规范环境空气质量监测工作，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》和《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》的有关规定，制定本规范。

第二条 本规范规定了环境空气质量监测网的设计和监测点位设置要求、环境空气质量手工监测和自动监测的方法和技术要求以及环境空气质量监测数据的管理和处理要求。

本规范适用于国家和地方各级环境保护行政主管部门为确定环境空气质量状况，防治空气污染所进行的常规例行环境空气质量监测活动。

第三条 国务院环境保护行政主管部门负责国家环境空气质量监测网的组织和管理，各县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门可参照本规范对地方环境空气质量监测网进行组织和管理。

第二章 环境空气质量监测网

第四条 设计环境空气质量监测网，应能客观反映环境空气污染对人类生活环境的影响，并以本地区多年的环境空气质量状况

及变化趋势、产业和能源结构特点、人口分布情况、地形和气象条件等因素为依据，充分考虑监测数据的代表性，按照监测目的确定监测网的布点。

监测网的设计，首先应考虑所设监测点位的代表性。常规环境空气质量监测点可分为 4 类：污染监控点、空气质量评价点、空气质量对照点和空气质量背景点。

第五条 国家根据环境管理的需要，为开展环境空气质量监测活动，设置国家环境空气质量监测网，其监测目的为：

（一）确定全国城市区域环境空气质量变化趋势，反映城市区域环境空气质量总体水平；

（二）确定全国环境空气质量背景水平以及区域空气质量状况；

（三）判定全国及各地方的环境空气质量是否满足环境空气质量标准的要求；

（四）为制定全国大气污染防治规划和对策提供依据。

第六条 各地方应根据环境管理的需要，按本规范规定的原则，设置省（自治区、直辖市）级或市（地）级环境空气质量监测网（以下称“地方环境空气质量监测网”），其监测目的为：

（一）确定监测网覆盖区域内空气污染物可能出现的高浓度值；

（二）确定监测网覆盖区域内各环境质量功能区空气污染物的代表浓度，判定其环境空气质量是否满足环境空气质量标准的

要求;

(三) 确定监测网覆盖区域内重要污染源对环境空气质量的影响;

(四) 确定监测网覆盖区域内环境空气质量的背景水平;

(五) 确定监测网覆盖区域内环境空气质量的变化趋势;

(六) 为制定地方大气污染防治规划和对策提供依据。

第七条 环境空气质量常规监测项目应从环境空气质量标准规定的污染物中选取。国家环境空气质量监测网的测点, 须开展必测项目的监测(必测和选测项目见附件一); 国家环境空气质量背景点以及区域环境空气质量对照点, 还应开展部分或全部选测项目的监测。地方环境空气质量监测网的测点, 可根据各地环境管理工作的实际需要及具体情况参照本条规定确定其必测和选测项目。

第三章 环境空气质量监测网点位的设置与调整

第八条 国家环境空气质量监测网应设置环境空气质量评价点、环境空气质量背景点以及区域环境空气质量对照点。

第九条 国家环境空气质量评价点可从根据国家环境管理需要确定的地方空气质量评价点中选取。

国家环境空气质量评价点的点位设置应符合下列要求:

(一) 位于各城市的建成区内, 并相对均匀分布, 覆盖全部建成区;

(二) 全部空气质量评价点的污染物浓度计算出的算术平均

值应代表所在城市建成区污染物浓度的区域总体平均值。区域总体平均值可用该区域加密网格点(单个网格应不大于2千米×2千米)实测或模拟计算的算术平均值作为其估计值,用全部空气质量评价点在同一时期的污染物浓度计算出的平均值与该估计值相对误差应在10%以内;

(三)用该区域加密网格点(单个网格应不大于2千米×2千米)实测或模拟计算的算术平均值作为区域总体平均值计算出30、50、80和90百分位数的估计值;用全部空气质量评价点在同一时期的污染物浓度平均值计算出的30、50、80和90百分位数与这些估计值比较时,各百分位数的相对误差在15%以内;

(四)各城市区域内国家环境空气质量评价点的设置数量应符合附件二的要求。

(五)根据附件二,按城市人口和按建成区面积确定的最少点位数不同时,取两者中的较大值;

(六)对于必测项目中存在年平均浓度连续3年超过国家环境空气质量标准二级标准20%以上的城市区域,空气质量评价点的最少数量应为附件二规定数量的1.5倍以上。

第十条 国家环境空气质量背景点和区域环境空气质量对照点应根据我国的大气环流特征,在远离污染源,不受局部地区环境影响的地方设置,也可在符合上述要求的地方环境空气质量监测点中选取。空气质量背景点原则上应离开主要污染源及城市建成区50千米以上,区域环境空气质量对照点原则上应离开主要污

污染源及城市建成区 20 千米以上。

第十一条 地方环境空气质量监测网应设置空气质量评价点、并根据需要设置污染监控点和空气质量对照点。

地方环境空气质量评价点的设置数量应不少于国家环境空气质量评价点在相应城市的设置数量，其覆盖范围为城市建成区。在划定环境空气质量功能区的地区，每类功能区至少应有 1 个监测点。

污染监控点和地方环境空气质量对照点的数量由地方环境保护行政主管部门组织各地环境监测机构根据本地区环境管理的需要设置。其数据可用于分析空气污染来源、作为环境规划依据，但不参加城市环境空气质量平均值计算。

地方环境空气质量对照点应离开主要污染源、城市居民密集区 20 千米以上，并设置在城市主导风向的上风向。

第十二条 应根据本地区的污染源资料、气象资料和地理条件等因素，确定本地区开展环境空气质量状况调查的方式，并根据调查数据筛选出适合的地方环境空气质量评价点。所筛选出的点位应符合下列要求：

（一）位于各城市建成区内，并相对均匀分布，覆盖全部建成区；

（二）用全部空气质量评价点的污染物浓度计算出的算术平均值应代表所在城市建成区污染物浓度的区域总体平均值。区域总体平均值可用该区域加密网格点（单个网格应不大于 2 千米×2

千米) 实测或模拟计算的算术平均值作为其估计值, 用全部空气质量评价点在同一时期测得的污染物浓度计算出的平均值与该估计值相对误差应在 10%以内;

(三) 用该区域加密网格点 (单个网格应不大于 2 千米×2 千米) 实测或模拟计算的算术平均值作为区域总体计算出 30、50、80 和 90 百分位数的估计值; 用全部空气质量评价点在同一时期的污染物浓度计算出的 30、50、80 和 90 百分位数与这些估计值比较时, 各百分位数的相对误差在 15%以内;

第十三条 除本规范第九、十、十一、十二条规定的要求外, 环境空气质量监测点位的设置还应符合下列要求:

(一) 具有较好的代表性, 能客观反映一定空间范围内的环境空气污染水平和变化规律;

(二) 各监测点之间设置条件尽可能一致, 使各个监测点获取的数据具有可比性;

(三) 监测点应尽可能均匀分布, 同时在布局上应反映城市主要功能区和主要大气污染源的污染现状及变化趋势;

(四) 应结合城市规划考虑监测点的布设, 使确定的监测点能兼顾未来城市发展的需要;

(五) 为监测道路交通污染源或其他重要污染源对环境空气质量影响而设置的污染监控点, 应设在可能对人体健康造成影响的污染物高浓度区域。

监测点周围环境和采样口设置的具体要求见附件三。

第十四条 各城市所设置的污染监控点可根据地方环境管理工作的需要以及城市发展的实际情况增加、变更和撤消。

纳入国家环境空气质量监测网的空气质量评价点和各城市所设置的空气质量评价点和空气质量对照点原则上不应变更，各城市应采取措施保证监测点附近 100 米内的土地使用状况相对稳定。存在本规范第十五条所列情况时，可申请增加、变更和撤消监测点位。增加和变更监测点位的具体要求见附件四。在增加、变更和撤消监测点位后，城市建成区内的监测点应满足本规范第九条和第十二条的规定。

因各种原因，造成原设置的环境空气质量对照点不再适合作为环境空气质量对照点的，可按环境空气质量对照点的设置要求重新选择，原环境空气质量对照点是否纳入城市环境空气质量监测网，应按新增设点位的要求重新确认。

第十五条 当存在下列情况时，可增加、变更和撤消监测点位：

（一）因城市建成区面积扩大或行政区划变动，导致现有监测点位已不能全面反映城市建成区总体空气质量状况的，可增设点位。

（二）因城市建成区建筑发生较大变化，导致现有监测点位采样空间缩小或采样高度提升而不符合本规范要求的，可变更点位。

（三）因城市建成区建筑发生较大变化，导致现有监测点位

采样空间缩小或采样高度提升而不符合本规范，在最近连续 3 年城市建成区内用包括拟撤消点位在内的全部点位计算的各监测项目的年平均值与剔除拟撤消点后计算出的年平均值的最大误差小于 5%，且该城市建成区内的监测点数量在撤消点位后仍能满足本规范要求时，可撤消点位，否则应按本条第二款的要求，变更点位。

第十六条 国家环境空气质量监测网点位调整应报国务院环境保护行政主管部门审批，具体程序另行发布。

第四章 环境空气质量自动和手工监测

第十七条 采用自动监测方法进行环境空气质量监测，应按《环境空气质量自动监测技术规范》（HJ/T 193-2005）所规定的方法和技术要求进行。国家环境空气质量监测网中的空气质量评价点、空气质量背景点上的环境空气质量监测应优先选用自动监测方法。

第十八条 国家环境空气质量背景点上的环境空气质量监测还应具备完善的手工监测能力，并可用手工监测方法进行非常规项目监测。

采用手工监测方法进行环境空气质量监测，应按《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T 194-2005）所规定的方法和技术要求进行。

第五章 数据管理与处理

第十九条 监测数据的管理应遵守下列要求：

(一) 现场监测采样以及样品保存、运输、交接、处理和实验室分析的原始记录是监测工作的重要凭证，应在记录表格上按规定格式填写；

(二) 原始记录应使用墨水笔或档案用签字笔书写，字迹端正、清晰、数据更正规范，不得涂改或撕毁原始记录；

(三) 监测人员必须具有严肃认真的工作态度，对各项记录负责，及时记录，不得以回忆方式填写；

(四) 测试人和审核人在原始记录上签名后方可报出数据；

(五) 原始记录应有统一编号，按期归档保存。

第二十条 数值修约按《数值修约规则》(GB/T 8170-87) 进行。

进行加法或减法运算时，所得结果的有效数字位数取决于绝对误差最大的数值，即最后结果的有效数字自左起不超过参加计算的近似值中第一个出现的可疑数字。在小数的加减计算中，结果所保留的小数点后的位数与各近似值中小数点后位数最少者相同。在实际计算过程中，保留的位数可比各近似值中小数点后位数最少者多保留一位小数，将计算结果按数值修约规则处理。

进行乘法或除法运算时，所得结果的有效数字位数应与参加运算的各近似值中有效数字位数最小者相同；乘方或开方运算时，计算结果的有效数字位数和原数相同；对数或反对数运算时，所

得结果的有效数字位数和真数相同；求四个或四个以上准确度接近的近似值的平均值时，其平均值的有效数字位数可比原数增加一位。

第二十一条 参加统计计算的监测数据，必须是有效监测数据，应满足监测频率、监测周期和监测时间的要求。

超标倍数根据国家、地方颁布的环境空气质量标准计算。

环境空气污染物监测结果的表示和计算方法、超标倍数、某一监测点（某一污染物）和多个监测点监测数据平均值的计算方法见附件五。

第六章 附则

第二十二条 本规范下列用语的含义：

（一）环境空气质量手工监测：在监测点位用采样装置采集一定时段的环境空气样品，将采集的样品在实验室用分析仪器分析、处理的过程。

（二）环境空气质量自动监测：在监测点位采用连续自动监测仪器对环境空气质量进行连续的样品采集、处理、分析的过程。

（三）点式监测仪器：在固定点上通过采样系统将环境空气吸入并测定空气污染物浓度的监测分析仪器。

（四）开放光程监测仪器：采用从发射端发射光束经开放环境到接收端的方法测定该光束光程上平均空气污染物浓度的仪器。

（五）污染监控点：为监测地区空气污染物的最高浓度，或

主要污染源对当地环境空气质量的影响而设置的监测点。为监测固定工业污染源对环境空气质量影响而设置的污染监控点，其代表范围一般为半径 100 ~ 500 米的区域，有时也可扩大到半径 500 米 ~ 4 千米（如考虑较高的点源对地面浓度的影响时）的区域；为监测道路交通污染源对环境空气质量影响而设置的污染监控点，其代表范围为人们日常生活和活动场所中受道路交通污染源排放影响的道路两旁及其附近区域。

（六）空气质量评价点：以监测地区的空气质量趋势或各环境质量功能区的代表性浓度为目的而设置的监测点。其代表范围一般为半径 500 米至 4 千米的区域，有时也可扩大到半径 4 千米至几十千米（如对于空气污染物浓度较低，其空间变化较小的地区）的区域。

（七）空气质量对照点：以监测不受当地城市污染影响的城市地区空气质量状况为目的而设置的监测点。其代表范围一般为半径几十千米的区域。

（八）空气质量背景点：以监测国家或大区域范围的空气质量背景水平为目的而设置的监测点。其代表性范围一般为半径 100 千米以上的区域。

（九）加密网格点：将城市的建成区划为规则的正方形网格状，单个网格应不大于 2 千米×2 千米，加密网格点设在网格线的交点上。

第二十三条 本规范自发布之日起施行。

附件一：国家环境空气质量监测网监测项目

附件二：国家环境空气质量评价点设置数量要求

附件三：监测点位周围环境与采样口设置的具体要求

附件四：监测点位调整的具体要求

附件五：数据处理方法

附件一：

国家环境空气质量监测网监测项目

必测项目	选测项目
二氧化硫 (SO ₂)	总悬浮颗粒物 (TSP)
二氧化氮 (NO ₂)	铅 (Pb)
可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	氟化物 (F)
一氧化碳 (CO)	苯并[a]芘 (B[a]P)
臭氧 (O ₃)	有毒有害有机物

附件二：

国家环境空气质量评价点设置数量要求

建成区城市人口(万人)	建成区面积 (km ²)	监测点数
<10	<20	1
10-50	20-50	2
50-100	50-100	4
100-200	100-150	6
200-300	150-200	8
>300	>200	按每 25 -30 km ² 建成区面积设 1 个监测点, 并且不少于 8 个点

附件三：

监测点位周围环境与采样口设置的具体要求

一、环境空气质量监测点周围环境应符合下列要求：

（一）监测点周围 50 米范围内不应有污染源；

（二）点式监测仪器采样口周围，监测光束附近或开放光程监测仪器发射光源到监测光束接收端之间不能有阻碍环境空气流通的高大建筑物、树木或其他障碍物。从采样口或监测光束到附近最高障碍物之间的水平距离，应为该障碍物与采样口或监测光束高度差的两倍以上；

（三）采样口周围水平面应保证 270°以上的捕集空间，如果采样口一边靠近建筑物，采样口周围水平面应有 180°以上的自由空间；

（四）监测点周围环境状况相对稳定，安全和防火措施有保障；

（五）监测点附近无强大的电磁干扰，周围有稳定可靠的电力供应，通信线路容易安装和检修；

（六）监测点周围应有合适的车辆通道。

二、采样口位置应符合下列要求：

（一）对于手工间断采样，其采样口离地面的高度应在 1.5 ~ 15 米范围内；

（二）对于自动监测，其采样口或监测光束离地面的高度应在 3 ~ 15 米范围内；

(三) 针对道路交通的污染监控点，其采样口离地面的高度应在 2 ~ 5 米范围内；

(四) 在保证监测点具有空间代表性的前提下，若所选点位周围半径 300 ~ 500 米范围内建筑物平均高度在 20 米以上，无法按满足 (一)、(二) 条的高度要求设置时，其采样口高度可以在 15 ~ 25 米范围内选取；

(五) 在建筑物上安装监测仪器时，监测仪器的采样口离建筑物墙壁、屋顶等支撑物表面的距离应大于 1 米；

(六) 使用开放光程监测仪器进行空气质量监测时，在监测光束能完全通过的情况下，允许监测光束从日平均机动车流量少于 10,000 辆的道路上空、对监测结果影响不大的小污染源和少量未达到间隔距离要求的树木或建筑物上空穿过，穿过的合计距离，不能超过监测光束总光程长度的 10%；

(七) 当某监测点需设置多个采样口时，为防止其他采样口干扰颗粒物样品的采集，颗粒物采样口与其他采样口之间的直线距离应大于 1 米。若使用大流量总悬浮颗粒物 (TSP) 采样装置进行并行监测，其他采样口与颗粒物采样口的直线距离应大于 2 米；

(八) 对于空气质量评价点，应避免车辆尾气或其他污染源直接对监测结果产生干扰，点式仪器采样口与道路之间最小间隔距离应按下表的要求确定：

表：点式仪器采样口与交通道路之间最小间隔距离

道路日平均机动车流量 (日平均车辆数)	采样口与交通道路边缘之间最小距离 (m)	
	PM ₁₀	SO ₂ 、NO ₂ 、CO 和 O ₃
≤3 000	25	10
3 000 – 6 000	30	20
6 000 – 15 000	45	30
15 000 – 40 000	80	60
>40 000	150	100

(九) 污染监控点的具体设置原则根据监测目的由地方环境保护行政主管部门确定。针对道路交通的污染监控点，采样口距道路边缘距离不得超过 20 米；

(十) 开放光程监测仪器的监测光程长度的测绘误差应在±3 米内（当监测光程长度小于 200 米时，光程长度的测绘误差应小于实际光程的±1.5%）；

(十一) 开放光程监测仪器发射端到接收端之间的监测光束仰角不应超过 15°。

附件四：

监测点位调整的具体要求

一、增设点位应遵守下列要求：

（一）新建或扩展的城市建成区与原城区不相连，且面积大于 10 平方公里时，可在新建或扩展区按照独立监测网布设监测点位，再与现有监测点位共同组成城市环境空气质量监测网；面积小于 10 平方公里的新、扩建成区原则上不增设监测点位；

（二）新建或扩展的城市建成区与原城区相连成片，且面积大于 25 平方公里或大于原监测点位平均覆盖面积的，可在新建或扩展区增设监测点位，再与现有监测点位共同组成城市环境空气质量监测网；

（三）按照现有城市监测网布设时的建成区面积计算，平均每个点位覆盖面积大于 25 平方公里的，可在原建成区及新、扩建成区增设监测点位。新增点位要结合现有监测网点一并进行技术论证。

二、点位变更时应就近移动点位，但点位移动的直线距离不应超过 1000 米。变更点位应遵守下列具体要求：

（一）变更后的监测点与原监测点应位于同一类功能区；

（二）变更后的监测点位与原监测点位平均浓度偏差应小于 15%。

附件五：数据处理方法

一、监测结果表示及计算：

环境空气污染物监测结果，通常以标准状况下的质量浓度 (mg/m^3 或 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) 表示。按式 (1) 及式 (2) 计算：

$$C = W/V_{\text{nd}} \quad \cdot \quad \cdot \quad (1)$$

式中：C——污染物浓度， mg/m^3 或 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

V_{nd} ——标准状况下采样体积， m^3 ；

W——在相应采样体积中，污染物的含量， mg 或 μg ；

在实际工作时，有时也用空气中的体积分数 ($\times 10^{-6}$) 表示气体污染物浓度。两种单位的换算公式如下：

$$C = (M/22.4) \cdot X \quad \cdot \quad (2)$$

式中：C——污染物的质量浓度， mg/m^3 (或 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

M——污染物的摩尔质量， g/mol ；

X——污染物的体积分数， $\times 10^{-6}$ ；

22.4——标准状态下，1 摩尔分子气体污染物的体积， L/mol 。

二、监测数据平均值计算：

(一) 某一监测点 (某一污染物) 监测数据在 $i=1, 2, \dots, n$ 时段的平均值计算，如式 (3) 所示：

$$\bar{c}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n c_{ij} \quad \cdot \quad (3)$$

式中： \bar{c}_j ——第 j 监测点在 $i=1, 2, \dots, n$ 时段的平均值；

C_{ij} ——第 j 监测点在第 i 个时段的监测数据；
 n ——监测时段的总数。

若样品浓度低于监测方法检出限时，则该监测数据应标明未检出，并以 $1/2$ 最低检出限报出，同时用该数值参加统计计算。

(二) 多个监测点监测数据在 $i=1, 2, \dots, n$ 时段的平均值计算，如式 (4) 所示。

$$\bar{C} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m C_{ij} \right) \cdot (4)$$

式中： C_{ij} ：第 j 监测点在第 i 个时段的监测数据；

\bar{C} ： m 个监测点在第 $i=1, 2, \dots, n$ 时段的监测数据平均值；

m ——监测点数目。

n ——监测时段的总数

三、超标倍数的计算：

按式 (5) 计算：

$$r = \frac{C - C_0}{C_0} \cdot (5)$$

式中： r ——超标倍数；

C ——监测数据浓度值；

C_0 ——相应的环境空气质量标准值。