

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 193-2013

部分代替 HJ/T 193-2005

环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统安装验收技术规范

Technical Specifications for Installation and Acceptance of Ambient air Quality Continuous Automated Monitoring System for SO₂, NO₂, O₃ and CO

（发布稿）

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的正式标准文本为准。

2013-07-30发布

2013-08-01实施

环 境 保 护 部 发布

目 次

前 言.....	II
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 系统组成和原理.....	2
5 安装.....	4
6 调试.....	8
7 试运行.....	10
8 验收.....	10
附录 A（规范性附录） 环境空气气态污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 和 CO）连续自动监测系统 调试检测项目.....	13
附录 B（资料性附录） 等效浓度的计算方法.....	14
附录 C（资料性附录） 监测系统安装调试报告.....	15
附录 D（资料性附录） 监测系统试运行报告.....	20
附录 E（资料性附录） 监测系统验收报告.....	22

前 言

为贯彻《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》，实施《环境空气质量标准》（GB 3095-2012），规范环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统（以下简称监测系统）的安装和验收，制定本标准。

本标准规定了环境空气中气态污染物连续监测系统的组成、安装、调试、试运行和验收的技术要求。

本标准是对《环境空气质量自动监测技术规范》（HJ/T193-2005）部分内容的修订。

本标准首次发布于2005年，本次为第一次修订。修订的主要内容如下：

——明确了气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统的安装和验收技术要求。

自本标准实施之日起，《环境空气质量自动监测技术规范》（HJ/T193-2005）有关气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统安装和验收的内容废止。

本标准附录A为规范性附录，附录B、附录C、附录D、附录E为资料性附录。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准主要起草单位：中国环境监测总站。

本标准环境保护部2013年7月30日批准。

本标准自2013年8月1日起实施。

本标准由环境保护部解释。

环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统安装验收技术规范

1 适用范围

本标准规定了环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统的安装、调试、试运行和验收的技术要求。

本标准适用于环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃、CO）连续自动监测系统的安装和验收活动。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 3095-2012	环境空气质量标准
GB 50168	电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
HJ/T 212	污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准
YD5098	通信局（站）防雷与接地工程设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

环境空气质量连续监测 ambient air quality continuous monitoring

在监测点位采用连续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。

3.2

点式分析仪器 point analyzers

指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。

3.3

开放光程分析仪器 open path analyzers

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。

3.4

零点漂移 zero drift

在未进行维修、保养或调节的前提下，仪器按规定的时间运行后，仪器的读数与零输入之间的偏差。

3.5

量程漂移 span drift

在未进行维修、保养或调节的前提下，仪器按规定的时间运行后，仪器的读数与已知参考值之间的偏差。

3.6

无人值守工作时间 period of unattended operation

仪器在无手动维护和校准的前提下，长期漂移（ $\geq 7d$ ）符合指标要求的时间间隔。

3.7

标准状态 standard state

温度为273 K，压力为101.325 kPa 时的状态。本标准中的污染物浓度均为标准状态下的浓度。

3.8

ppm parts per million

百万分之一体积浓度。

3.9

ppb parts per billion

十亿分之一体积浓度。

3.10

光程 optical path

开放光程分析仪器的监测光束由光源发射端到接收端所经过的路径长度。

3.11

零光程 zero optical path

开放光程分析仪器处于校准状态下，光从光源发射端到接收端的光程，远小于实际测量时的光程，被称为零光程。

3.12

等效浓度 equivalent concentration

在仪器测量光路中放置校准池，通入标准气体，根据测量光程与校准池长度的比例将标准气体浓度值转化为实际校准浓度值，该浓度为等效浓度。本标准中所有适用于开放光程仪器技术指标检测方法的标准气体浓度值均为等效浓度值。

4 系统组成和原理

监测系统分为点式连续监测系统和开放光程连续监测系统。监测系统分析方法见表 1。

表 1 分析仪器推荐选择的分析方法

监测项目	点式分析仪器	开放光程分析仪器
NO ₂	化学发光法	差分吸收光谱法
SO ₂	紫外荧光法	差分吸收光谱法
O ₃	紫外吸收法	差分吸收光谱法
CO	非分散红外吸收法、气体滤波相关红外吸收法	/

4.1 点式连续监测系统

4.1.1 系统组成

监测系统由采样装置、校准设备、分析仪器、数据采集和传输设备组成，如图 1 所示。

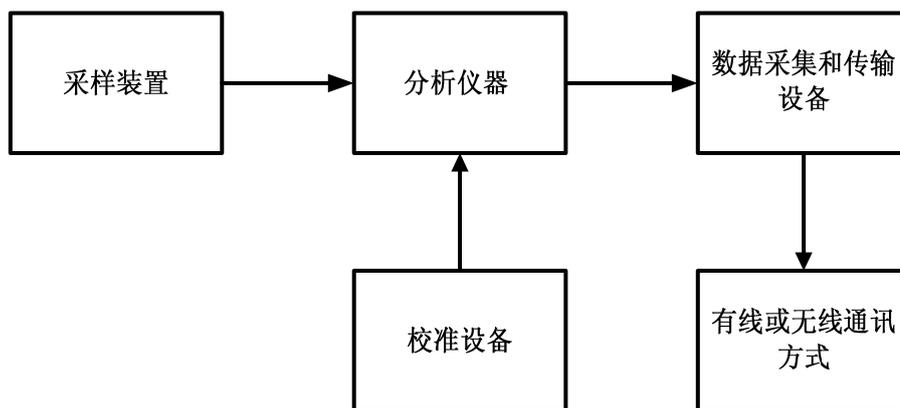


图 1 点式连续监测系统组成示意图

4.1.2 采样装置

多台点式分析仪器可共用一套多支路采样装置进行样品采集。采样装置的材料和安装应不影响仪器测量。

4.1.3 校准设备

校准设备主要由零气发生器和多气体动态校准仪组成。校准设备用于对分析仪器进行校准。

4.1.4 分析仪器

分析仪器用于对采集的环境空气气态污染物样品进行测量。

4.1.5 数据采集和传输设备

数据采集和传输设备用于采集、处理和存储监测数据，并能按中心计算机指令传输监测数据和设备工作状态信息。

4.2 开放光程连续监测系统

4.2.1 系统组成

监测系统由开放测量光路、校准单元、分析仪器、数据传输和采集设备等组成，结构如图 2 所示。

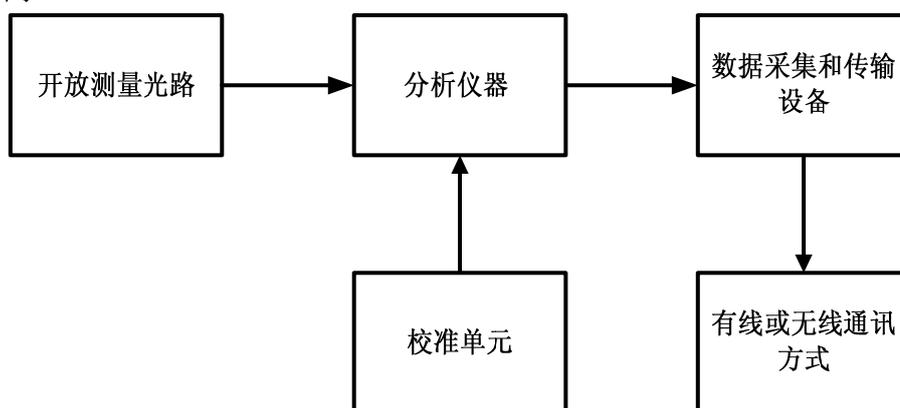


图 2 开放光程连续监测系统组成示意图

4.2.2 开放测量光路

光源发射端到接收端之间的路径。

4.2.3 校准单元

运用等效浓度原理，通过在测量光路上架设不同长度的校准池，来等效不同浓度的标准气体，以完成校准工作。等效浓度计算方法参见附录 B。

校准单元结构如图 3 所示。

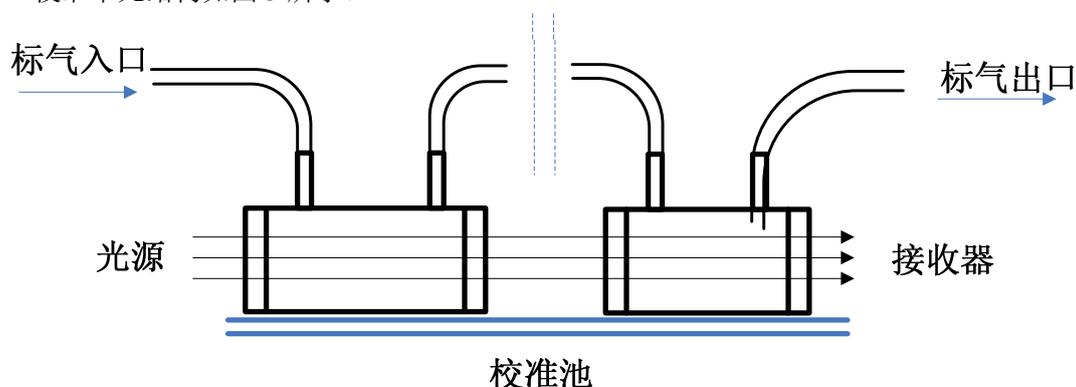


图 3 校准单元结构示意图

4.2.4 分析仪器

分析仪器用于对开放光路上的环境空气气态污染物进行测量。

4.2.5 数据采集和传输设备

数据采集和传输设备用于采集、处理和存储监测数据，并能按中心计算机指令传输监测数据和设备工作状态信息。

5 安装

5.1 监测点位

5.1.1 监测点位置的确定应首先进行周密的调查研究，采用间断性的监测，对本地区空气污染状况有粗略的概念后再选择监测点的位置，点位应符合相关技术规范要求。监测点的位置一经确定后应能长期使用，不宜轻易变动，以保证监测资料的连续性和可比性。

5.1.2 在监测点周围，不能有高大建筑物、树木或其他障碍物阻碍环境空气流通。从监测点采样口到附近最高障碍物之间的水平距离，至少是该障碍物高出采样口垂直距离的两倍以上。

5.1.3 监测点周围建设情况应相对稳定，应尽量选择在规划建设完成的区域，在相当长的时间内不能有新的建筑工地出现。

5.1.4 监测点应地处相对安全和防火措施有保障的地方。

5.1.5 监测点位附近应无强电磁干扰，周围有稳定可靠的电力供应，通信线路方便安装和检修。开放光程监测系统监测点应远离振动源。

5.1.6 监测点周围应有合适的车辆通道以满足设备运输和安装维护需要。

5.1.7 不同的功能监测点的具体位置要求应根据监测目的按相关技术规范确定。

5.2 监测站房及辅助设施

5.2.1 一般要求

5.2.1.1 新建监测站房房顶应为平面结构，坡度不大于 10° ，房顶安装防护栏，防护栏高度不低于 1.2m，并预留采样总管安装孔。站房室内使用面积应不小于 15 m^2 。监测站房应做

到专室专用。

5.2.1.2 监测站房应配备通住房顶的 Z 字型梯或旋梯，房顶承重要求大于等于 $250\text{kg}/\text{m}^2$ 。

5.2.1.3 站房室内地面到天花板高度应不小于 2.5m ，且距房顶平台高度不大于 5m 。

5.2.1.4 站房应有防水、防潮、隔热、保温措施，一般站房内地面应离地表（或建筑房顶）有 25cm 以上的距离。

5.2.1.5 站房应有防雷和防电磁干扰的设施，防雷接地装置的选材和安装应参照 YD 5098 的相关要求。

5.2.1.6 站房为无窗或双层密封窗结构，有条件时，门与仪器房之间可设有缓冲间，以保持站房内温湿度恒定，防止将灰尘和泥土带入站房内。

5.2.1.7 采样装置抽气风机排气口和监测仪器排气口的位置，应设置在靠近站房下部的墙壁上，排气口离站房地面的距离应在 20cm 以上。

5.2.1.8 使用开放光程监测系统的站房，开放光程监测系统的光源发射端和接收端应固定在安装基座上。基座应采用实心砖平台结构或混凝土水泥桩结构，建在受环境变化影响不大的建筑物主承重混凝土结构上，离地高度（ $0.6\sim 1.2$ ） m ，长度和宽度尺寸应比发射端和接收端底座四个边缘宽 15cm 以上。

5.2.1.9 使用开放光程监测系统的站房，应在墙面预留圆形通孔，通孔直径应大于光源发射端的外径。

5.2.1.10 在已有建筑物屋顶上建立站房时，应首先核实该建筑物的承重能力。

5.2.1.11 监测站房如采用彩钢夹芯板搭建，应符合相关临时性建（构）筑物设计和建造要求。

5.2.1.12 监测站房的设置应避免对企业安全生产和环境造成影响。

5.2.1.13 站房内环境条件：

（1）温 度：（ $15\sim 35$ ） $^{\circ}\text{C}$ ；

（2）相对湿度： $\leq 85\%$ ；

（3）大 气 压：（ $80\sim 106$ ） kPa 。

注 1：低温、低压等特殊环境条件下，仪器设备的配置应满足当地环境条件的使用要求。

5.2.2 配电要求

5.2.2.1 站房供电系统应配有电源过压、过载保护装置，电源电压波动不超过 $\text{AC}(220\pm 22)\text{V}$ ，频率波动不超过（ 50 ± 1 ） Hz 。

5.2.2.2 站房应采用三相五线供电，入室处装有配电箱，配电箱内连接入室引线应分别装有三个单相 15A 空气开关作为三相电源的总开关，分相使用。

5.2.2.3 站房灯具安装以保证操作人员工作时有足够的亮度为原则，开关位置应方便使用。

5.2.2.4 站房应依照电工规范中的要求制作保护地线，用于机柜、仪器外壳等的接地保护，接地电阻应小于 4Ω 。

5.2.2.5 站房的线路要求走线美观，布线应加装线槽。

5.2.3 辅助设施

5.2.3.1 空调

（1）站房内安装的冷暖式空调机出风口不能正对仪器和采样总管。

（2）空调应具有来电自启动功能。

5.2.3.2 其他配套设施

- (1) 站房应配备自动灭火装置。
- (2) 站房应安装有排气风扇，排风扇要求带防尘百叶窗。

5.2.4 站房示意图

点式连续监测系统站房示意图见图 4，开放光程连续监测系统站房示意图见图 5。

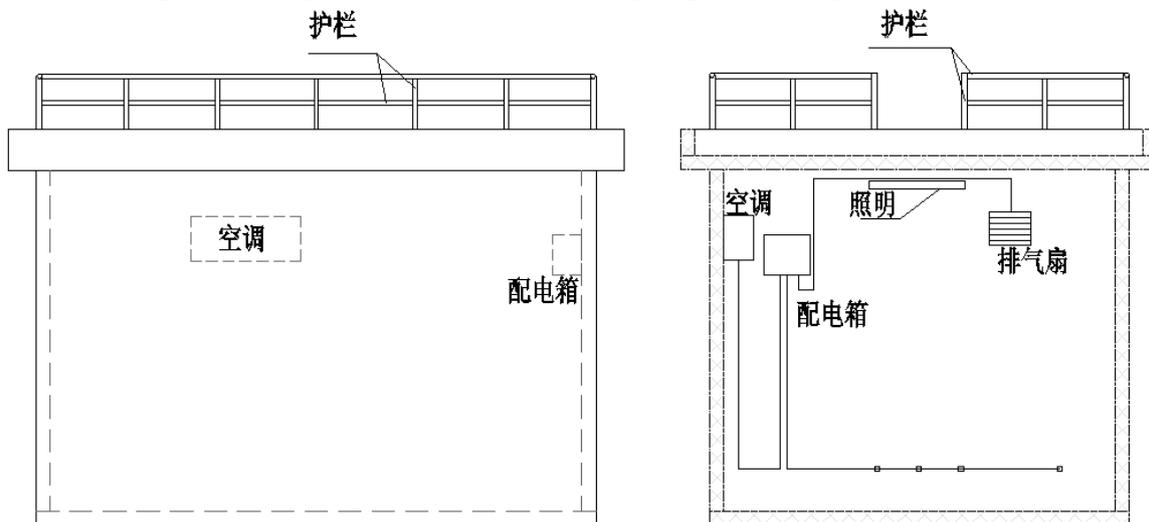


图4 点式连续监测系统站房示意图

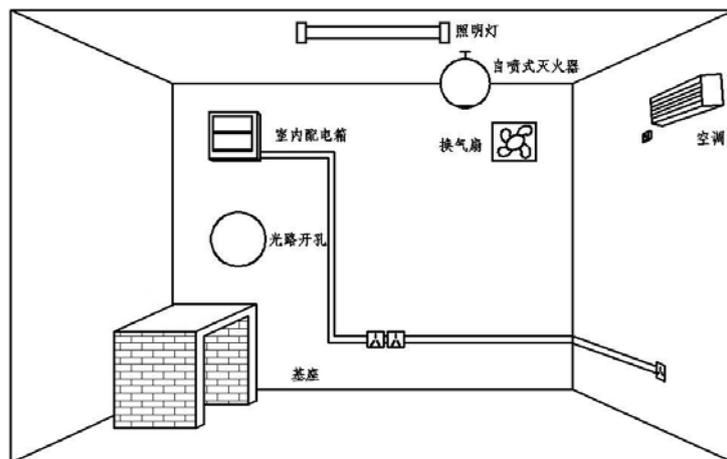


图5 开放光程连续监测系统站房示意图

5.3 点式连续监测系统采样装置安装要求

- (1) 采样总管应竖直安装。
- (2) 采样总管与屋顶法兰连接部分密封防水。
- (3) 采样总管各支路连接部分密闭不漏气。
- (4) 采样总管支撑部件与房顶和采样总管的连接应牢固、可靠。
- (5) 在采样口周围 270°捕集空间范围内环境空气流动应不受任何影响。
- (6) 加热器与采样总管的连接应牢固，加热温度一般控制在 (30~50) °C。
- (7) 采样总管接地良好，接地电阻应小于 4Ω。
- (8) 采样口离地面的高度应在 (3~15) m 范围内。
- (9) 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) m 范围内

建筑物平均高度在 20m 以上，无法按满足 5.3 中第（8）条的高度要求设置时，其采样口高度可以在（15~25）m 范围内选取。

（10）采样口离建筑物墙壁、屋顶等支撑物表面的距离应大于 1m，若支撑物表面有实体围栏，采样口应高于实体围栏至少 0.5m。

5.4 开放光程连续监测系统光路

（1）监测光束离地面的高度应在（3~15）m 范围内。

（2）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）m 范围内建筑物平均高度在 20m 以上，其监测光束离地面高度可以在（15~25）m 范围内选取。

（3）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 10000 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的 10%。

5.5 分析仪器安装要求

5.5.1 一般要求

（1）产品铭牌上应标有仪器名称、型号、生产单位、出厂编号和生产日期等信息。

（2）分析仪器各零部件应连接可靠，表面无明显缺陷，各操作按键使用灵活，定位准确。

（3）仪器各显示部分的刻度、数字清晰，涂色牢固，不应有影响读数的缺陷。

（4）具备数字信号通讯功能。

（5）分析仪器电源引入线与机壳之间的绝缘电阻应不小于 20 MΩ。

5.5.2 点式分析仪器

（1）分析仪器应水平安装在机柜内或平台上，有必要的防震措施。

（2）分析仪器与支管接头连接的管线应选用不与被监测污染物发生化学反应和不释放有干扰物质的材料；长度不应超过 3m，同时应避免空调机的出风直接吹向采样总管和支管。

（3）为防止颗粒物进入分析仪器，应在分析仪器与支管气路之间安装孔径不大于 5μm 聚四氟乙烯滤膜。

（4）为防止结露水流和管壁气流波动的影响，分析仪器与支管接头连接的管线，连接总管时应伸向总管接近中心的位置。

（5）分析仪器的排气口应通过管线与站房的总排气管连接。

（6）电缆和管路以及电缆和管路的两端作上明显标识。电缆线路的施工还应满足 GB 50168 的相关要求。

5.5.3 开放光程分析仪器

（1）分析仪器应安装在机柜内或平台上，确保仪器后方有 0.8m 以上的操作维护空间。

（2）分析仪器光源发射、接收装置应与站房墙体密封。

（3）分析仪器光程大于等于 200m 时，光程误差应不超过±3m；当光程小于 200m 时，光程误差应不超过±1.5%。

（4）光源发射端和接收端（反射端）应在同一直线上，与水平面之间俯仰角不超过 15°。

（5）光源接收端（反射端）应避光安装，同时注意尽量避免将其安装在住宅区或窗户附近以免造成杂散光干扰。

（6）光源发射端、接收端（反射端）应在光路调试完毕后固定在基座上。

(7) 电缆和管路以及电缆和管路的两端作上明显标识。电缆线路的施工还应满足 GB 50168 的相关要求。

5.6 数据采集和传输设备

- (1) 设备应采用有线或无线通讯方式。
- (2) 设备应安装在机柜内或平台上，确保设备与机柜或平台的连接牢固、可靠。
- (3) 设备应能正确记录、存储、显示采集到的数据和状态。

6 调试

监测系统在现场安装并正常运行后，在验收前须进行调试，调试完成后监测系统性能指标应符合附录 A 调试检测的指标要求。调试检测可由系统制造者、供应者、用户或受委托的有检测能力的部门承担。

6.1 调试检测的一般要求

- (1) 现场完成系统安装、调试后，监测系统投入试运行。
- (2) 监测系统连续运行 168 h 后，进行调试检测。
- (3) 如果因系统故障、断电等原因造成调试检测中断，则需要重新进行调试检测。
- (4) 点式监测系统与开放光程监测系统调试检测项目相同。检测时开放光程仪器应处于零光程状态。
- (5) 调试检测后应编制安装调试报告。报告格式参见附录 C。

6.2 调试检测指标和检测方法

6.2.1 零点噪声

监测系统运行稳定后，将零点标准气体通入分析仪器，每2min记录该时间段数据的平均值 r_i （记为1个数据），获得至少25个数据。按公式（1）计算所取得数据的标准偏差 S_0 ，即为该分析仪器的零点噪声，应符合附表A.1的要求。

$$S_0 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (1)$$

- 式中： S_0 -----分析仪器零点噪声，ppb（ppm）；
- \bar{r} -----分析仪器测量值的平均值，ppb（ppm）；
- r_i -----分析仪器第*i*次测量值，ppb（ppm）；
- i*-----记录数据的序号（ $i=1\sim n$ ）；
- n*-----记录数据的总个数（ $n\geq 25$ ）。

6.2.2 最低检出限

按公式（2）计算分析仪器最低检出限 R_{DL} ，应符合附表 A.1 的要求。

$$R_{DL} = 2S_0 \dots\dots\dots (2)$$

- 式中： R_{DL} -----分析仪器最低检出限，ppb（ppm）；
- S_0 -----分析仪器零点噪声值，ppb（ppm）。

6.2.3 量程噪声

监测系统运行稳定后，将80%量程标准气体通入分析仪器，每2min记录该时间段数据的

平均值 r_i （记为1个数据），获得至少25个数据。按公式（3）计算所取得数据的标准偏差 S ，即为该分析仪器的量程噪声，应符合附表A.1的要求。

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (3)$$

式中： s -----分析仪器量程噪声，ppb（ppm）；
 \bar{r} -----分析仪器测量值的平均值，ppb（ppm）；
 r_i -----分析仪器第*i*次测量值，ppb（ppm）；
i-----记录数据的序号（ $i=1\sim n$ ）；
n-----记录数据的总个数（ $n\geq 25$ ）。

6.2.4 示值误差

监测系统运行稳定后，分别进行零点校准和满量程校准后，通入浓度约为50%量程的标准气体，读数稳定后记录显示值；再通入零点校准气体，重复测试3次，按公式（4）计算分析仪器的示值误差 L_e ，应符合附表A.1的要求。

$$L_e = \frac{(\bar{C}_d - C_s)}{R} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中： L_e -----分析仪器示值误差，%；
 C_s -----标准气体浓度标称值，ppb（ppm）；
 \bar{C}_d -----分析仪器3次测量浓度平均值，ppb（ppm）；
R-----分析仪器满量程值，ppb（ppm）。

6.2.5 量程精密度

监测系统运行稳定后，分别通入20%量程标准气体和80%量程标准气体，待读数稳定后分别记录20%量程标准气体显示值 x_i 和80%量程标准气体显示值 y_i ，重复上述测试操作至少6次以上，分别按公式（5）和公式（6）计算分析仪器20%量程精密度 P_{20} 和80%量程精密度 P_{80} ，量程精密度应符合附表A.1的要求。

$$P_{20} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (5)$$

式中： P_{20} -----分析仪器 20%量程精密度，ppb（ppm）；
 x_i -----20%量程标准气体第*i*次测量值，ppb（ppm）；
 \bar{x} -----20%量程标准气体测量平均值，ppb（ppm）；
i-----记录数据的序号（ $i=1\sim n$ ）；
n-----测量次数（ $n\geq 6$ ）。

$$P_{80} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (6)$$

式中： P_{80} -----分析仪器 80%量程精密度，ppb（ppm）；

y_i -----80%量程标准气体第 i 次测量值, ppb (ppm);

\bar{y} -----80%量程标准气体测量平均值, ppb (ppm)。

6.2.6 24h 零点漂移和 24h 量程漂移

监测系统运行稳定后, 通入零点标准气体, 记录分析仪器零点稳定读数为 Z_0 ; 然后通入 20%量程标准气体, 记录稳定读数 M_{20} ; 继续通入 80%量程标准气体, 记录稳定读数 M_{80} 。通气结束后, 监测系统连续运行 24h (期间不允许任何维护和校准) 后重复上述操作, 并分别记录稳定后读数。分别按公式 (7)、(8)、(9) 计算分析仪器的 24h 零点漂移 ZD 、24h 20%量程漂移 MSD 和 24h 80%量程漂移 USD , 然后可对分析仪器进行零点和量程校准。重复测试 3 次, 24h 零点漂移值 ZD 、24h 20%量程漂移 MSD 和 24h 80%量程漂移 USD 均应符合附表 A.1 的要求。

$$ZD_n = Z_n - Z_{n-1} \dots\dots\dots (7)$$

式中: ZD_n -----分析仪器第 n 次的 24h 零点漂移, ppb (ppm);

Z_n -----分析仪器第 n 次的零点标准气体测量值, ppb (ppm);

n -----测试序号, ($n=1\sim 3$)。

$$MSD_n = M_{20n} - M_{20(n-1)} \dots\dots\dots (8)$$

式中: MSD_n -----分析仪器第 n 次的 24h 20%量程漂移, ppb (ppm);

M_{20n} -----分析仪器第 n 次的 20%量程标准气体测量值, ppb (ppm)。

$$USD_n = M_{80n} - M_{80(n-1)} \dots\dots\dots (9)$$

式中: USD_n -----分析仪器第 n 次的 24h 80%量程漂移, ppb (ppm);

M_{80n} -----分析仪器第 n 次的 80%量程标准气体测量值, ppb (ppm)。

7 试运行

7.1 监测系统试运行至少 60d。

7.2 因故障等造成运行中断, 监测系统恢复正常后, 重新开始试运行。

7.3 试运行结束时, 按公式 (10)、(11) 计算监测系统数据获取率, 应大于等于 90%。

$$\text{数据获取率}(\%) = (\text{系统正常运行小时数} \div \text{试运行总小时数}) \times 100\% \dots\dots\dots (10)$$

$$\text{系统正常运行小时数} = \text{试运行总小时数} - \text{系统故障小时数} \dots\dots\dots (11)$$

7.4 根据试运行结果, 编制试运行报告。试运行格式参见附录 D。

8 验收

点式连续监测系统与开放光程连续监测系统验收内容完全一致。验收内容包括: 性能指标验收、联网验收及相关制度、记录和档案验收等, 验收通过后由环境保护行政主管部门出具验收报告。

8.1 验收准备与申请

8.1.1 验收准备

(1) 提供环境保护部环境监测仪器质量监督检测中心出具的产品适用性检测合格报告。

(2) 提供监测系统安装调试报告、试运行报告。

- (3) 提供责任环保部门出具的联网证明。
- (4) 提供质量控制和质量保证计划文档。
- (5) 监测系统已至少连续稳定运行 60d, 出具日报表和月报表, 其数据应符合 GB3095-2012 中关于污染物浓度数据有效性的最低要求。
- (6) 建立完整的监测系统技术档案。

8.1.2 验收申请

在监测系统完成安装、调试及试运行后提出验收申请, 验收申请材料上报环境保护行政主管部门受理, 经核准符合验收条件, 由环境保护行政主管部门组织实施验收。

8.2 验收内容

8.2.1 性能指标验收

8.2.1.1 示值误差

监测系统示值误差测试, 检测方法见 6.2.4, 测试结果应符合表 3 的要求。

8.2.1.2 24h 零点漂移和 24h 80%量程漂移

监测系统 24h 零点漂移和 24h 80%量程漂移测试, 测试时间为 1d, 检测方法见 6.2.6, 测试结果应符合表 3 要求。

表 3 监测系统性能指标验收检测项目

项目	性能指标			
	SO ₂ 分析仪器	NO ₂ 分析仪器	O ₃ 分析仪器	CO 分析仪器
示值误差	±2%F.S.	±2%F.S.	±4%F.S.	±2%F.S.
24h 零点漂移	±5 ppb	±5 ppb	±5 ppb	±1 ppm
24h 80%量程漂移	±10 ppb	±10 ppb	±10 ppb	±1 ppm

注: F.S.表示满量程。

8.2.2 联网验收

联网验收由通信及数据传输验收、现场数据比对验收和联网稳定性验收三部分组成。

8.2.2.1 通信及数据传输验收

按照 HJ/T 212 的规定检查通信协议的正确性。数据采集和传输设备与仪器之间的通信应稳定, 不出现经常性的通信连接中断、报文丢失、报文不完整等通信问题。为保证监测数据在公共数据网上传输的安全性, 所采用的数据采集和传输设备应进行加密传输。

8.2.2.2 现场数据比对验收

对数据进行抽样检查, 随机抽取试运行期间 7d 的监测数据, 对比上位机接收到的数据和现场机存储的数据, 数据传输正确率应大于等于 95%。

8.2.2.3 联网稳定性验收

在连续一个月内, 数据采集和传输设备能稳定运行, 不出现除通信稳定性、通信协议正确性、数据传输正确性以外的其他联网问题。

8.2.2.4 联网验收技术指标要求

监测系统联网验收技术指标见表 4。

表 4 监测系统联网验收技术指标

验收检测项目	考核指标
通信稳定性	1. 现场机在线率为 90%以上; 2. 正常情况下, 掉线后, 应在 5 min 之内重新上线; 3. 单台数据采集传输仪每日掉线次数在 5 次以内; 4. 报文传输稳定性在 99%以上, 当出现报文错误或丢失时, 启动纠错逻辑,

	要求数据采集传输仪重新发送报文。
数据传输安全性	1. 对所传输的数据应按照 HJ/T 212 中规定的加密方法进行加密处理传输，保证数据传输的安全性； 2. 服务器端对请求连接的客户端进行身份验证。
通信协议正确性	现场机和上位机的通信协议应符合 HJ/T 212 中的规定，正确率 100%。
数据传输正确性	随机抽取试运行期间 7d 的监测数据，对比上位机接收到的数据和现场机存储的数据，数据传输正确率应大于等于 95%。
联网稳定性	在连续一个月内，不出现除通信稳定性、通信协议正确性、数据传输正确性以外的其他联网问题。

8.2.3 相关制度、记录和档案验收

8.2.3.1 监测系统操作和使用制度

- (1) 系统使用管理说明。
- (2) 系统运行操作规程。

8.2.3.2 监测系统质量保证和质量控制计划

- (1) 日常巡检制度及巡检内容。
- (2) 定期维护制度及定期维护内容。
- (3) 定期校验和校准制度及内容。
- (4) 易损、易耗品的定期检查和更换制度。

8.3 验收报告

8.3.1 验收报告格式参见附录 E。

8.3.2 验收报告应附安装调试报告、试运行报告和联网证明。

附录 A

(规范性附录)

环境空气气态污染物 (SO₂、NO₂、O₃ 和 CO) 连续自动监测系统调试检测项目

表 A.1 监测系统调试检测项目

检测项目	性能指标			
	SO ₂ 分析仪器	NO ₂ 分析仪器	O ₃ 分析仪器	CO 分析仪器
零点噪声	≤1 ppb	≤1 ppb	≤1 ppb	≤0.25 ppm
最低检出限	≤2 ppb	≤2 ppb	≤2 ppb	≤0.5 ppm
量程噪声	≤5 ppb	≤5 ppb	≤5 ppb	≤1 ppm
示值误差	±2%F.S.	±2%F.S.	±4%F.S.	±2%F.S.
20%量程精密度	≤5 ppb	≤5 ppb	≤5 ppb	≤0.5ppm
80%量程精密度	≤10 ppb	≤10 ppb	≤10 ppb	≤0.5ppm
24h 零点漂移	±5 ppb	±5 ppb	±5 ppb	±1 ppm
24h 20%量程漂移	±5 ppb	±5 ppb	±5 ppb	±1 ppm
24h 80%量程漂移	±10 ppb	±10 ppb	±10 ppb	±1 ppm

附录 B
 (资料性附录)
 等效浓度的计算方法

B.1.等效浓度计算

按照公式 (B1) 计算标准气体的等效浓度。

$$C_e = C_t \times \frac{L_c}{L} \dots\dots\dots (B1)$$

式中: C_e -----标准气体等效浓度, ppb;
 C_t -----标准气体浓度标称值, ppm;
 L -----光程, m;
 L_c -----校准池长度, mm。

B.2 等效浓度气体的计算示例

在监测系统校准单元中放置不同长度的校准池或通入不同浓度的标准气体, 当光程为 200m 时, 按照公式 (B1) 计算得到的等效浓度值见表 B.1。

表 B.1 等效浓度计算示例

序号	标准气体浓度 (ppm)	光程 (m)	校准池长度 (mm)	等效浓度 (ppb)
1	400	200	50	100
2	400	200	100	200
3	400	200	150	300
4	400	200	200	400
5	800	200	100	400

附录 C
(资料性附录)
监测系统安装调试报告

环境空气气态污染物 (SO₂、NO₂、O₃ 和 CO) 连续监测系统安装调试报告

安装点位: _____

设备名称: _____

单位名称: _____ (公章)

年 月 日

表 C.1 环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃ 和 CO）连续监测系统站点基本信息

站点名称			
点位类型		子站建设性质 (新、改建)	
管理(托管)单位		主管部门	
监测项目		测量方法	
站房面积		站房结构	
采样口距地面高度		采样口距站房地面高度	
测量光路距地面高度		测量光路距站房地面高度	
站点周围情况简述:			
站点地理位置	省 市 县(区) 路(乡, 镇) 号(村) 东经: 北纬:		
仪器供应商			
建设项目开工日期	年 月 日		
建设项目投入试运行日期	年 月 日		

表 C.2 环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃ 和 CO）连续监测系统点位周边情况表

项目	具体要求	是否符合	
		是√	否×
站点名称			
站点地址			
点位周边情况	监测仪器监测点周围没有阻碍环境空气流通的高大建筑物、树木或其他障碍物		
	从监测点到附近最高障碍物之间的水平距离，是否至少为该障碍物高出采样口垂直距离的两倍以上		
	监测点周围建设情况是否稳定		
	监测点是否能长期使用，且不会改变位置		
	监测点是否地处相对安全和防火措施有保障的地方		
	监测点附近是否没有强电磁干扰		
	开放光程监测系统监测点是否远离振动源		
	监测点附近是否具备稳定可靠的电源供给		
	监测点的通信线路是否方便安装和检修		
	监测点周边是否有便于出入的车辆通道		
采样口位置情况	采样口距地面的高度是否在（3~15）m 范围内		
	在采样口周围 270°捕集空间范围内环境空气流动是否不受任何影响		
	采样口离建筑物墙壁、屋顶等支撑物表面的距离是否大于 1m		
	采样口是否高于实体围栏至少 0.5m 以上		
	监测光束穿过日平均机动车流量少于 10000 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合计距离是否小于监测光束总光程的 10%		
其它情况			
小结			

表 C.3 环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃ 和 CO）连续监测系统站房建设和仪器安装情况表

站点名称			
站点地址			
仪器编号		安装人员	
项目	具体要求		是否符合
			是√ 否×
一般要求	站房面积不小于 15m ²		
	站房室内地面到天花板高度不小于 2.5m		
	站房室内地面距房顶平台高度不大于 5m		
	站房是否有防水、防潮、隔热、保温措施		
	站房是否有符合要求的防雷和防电磁干扰设施		
	站房排气口离站房地面的距离是否在 20cm 以上		
	监测站房应配备通往房顶的 Z 字型梯或旋梯		
	站房内环境条件：温度：（15~35）℃；相对湿度：≤85%；大气压：（80~106）kPa		
配电要求	站房供电系统是否配有电源过压、过载保护装置		
	站房内是否采用三相五线供电，分相使用		
	站房内布线是否加装线槽		
辅助设施	空调	空调机出风口未正对仪器和采样管	
		空调是否具有来电自启动功能	
	配套设施	站房是否配备自动灭火装置	
		站房是否安装有带防尘百叶窗的排气风扇	
仪器设备安装	仪器安装完成后，后方空间是否大于等于 0.8m		
	加热器与采样总管的连接应牢固，加热温度一般控制在（30~50）℃		
	采样总管是否竖直安装		
	采样总管与屋顶法兰连接部分密封防水		
	采样总管接地良好，接地电阻应小于 4Ω		
	分析仪器与支管接头连接的管线长度不应超过 3m		
	分析仪器与支管气路之间安装孔径不大于 5μm 聚四氟乙烯滤膜		
	分析仪器的排气口应通过管线与站房的总排气管连接。		
	分析仪器光源发射、接收装置应与站房墙体密封		
	分析仪器光程大于等于 200m 时，光程误差应不超过±3m；当光程小于 200m 时，光程误差应不超过±1.5%		
	光源发射端和接收端（反射端）应在同一直线上，与水平面之间俯仰角不超过 15°		
	光源接收端（反射端）应避光安装		
数据采集和传输设备是否能正确记录、存储、显示采集到的数据和状态			
其它情况			

表 C.4 环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃ 和 CO）连续监测系统调试检测记录表

站点名称			仪器编号			
调试检测日期			检测人员			
项目	检测结果		是否符合要求			
			是→	否×	备注/其他	
零点噪声	SO ₂					
	NO ₂					
	O ₃					
	CO					
最低检出限	SO ₂					
	NO ₂					
	O ₃					
	CO					
量程噪声	SO ₂					
	NO ₂					
	O ₃					
	CO					
示值误差	SO ₂					
	NO ₂					
	O ₃					
	CO					
20%量程精密度	SO ₂					
	NO ₂					
	O ₃					
	CO					
80%量程精密度	SO ₂					
	NO ₂					
	O ₃					
	CO					
24h 零点漂移	SO ₂					
	NO ₂					
	O ₃					
	CO					
24h 20%量程漂移	SO ₂					
	NO ₂					
	O ₃					
	CO					
24h 80%量程漂移	SO ₂					
	NO ₂					
	O ₃					
	CO					
调试检测结论						

附录 D
(资料性附录)
监测系统试运行报告

环境空气气态污染物 (SO₂、NO₂、O₃ 和 CO) 连续监测系统试运行报告

安装点位: _____

设备名称: _____

单位名称: _____ (公章)

年 月 日

表 D.1 环境空气气态污染物（SO₂、NO₂、O₃ 和 CO）连续监测系统试运行情况记录表

站点名称				
站点地址				
开始时间			结束时间	
故障次数	故障出现时间	故障现象	故障小时数	签名
1				
2				
3				
4				
5				
.....				
合计	/	/		
数据获取率 (%)				

附录 E
(资料性附录)
监测系统验收报告

环境空气气态污染物 (SO₂、NO₂、O₃ 和 CO) 连续监测系统验收报告

安装点位: _____

设备名称: _____

单位名称: _____ (公章)

年 月 日

表 E.1 基本情况

环境空气气态污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 和CO）连续监测系统安装单位：	
联系人：	单位地址：
邮政编码：	联系电话：
安装点位：	
系统名称及型号：	
监测项目：	
系统生产单位：	
系统试运行单位：	
试运行完成时间：	
环境保护部环境监测仪器质量监督检验中心出具的产品适用性检测合格报告	
监测系统的安装调试报告、试运行报告（含试运行日报表、月报表）	
环境保护行政主管部门出具的联网证明	
质量控制和质量保证计划文档	
监测系统的技术档案	
备注：	

