



附件1

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ □□□-201□

辐射环境空气质量自动监测系统 运行技术规范

Technical code for operation of automatic air radiation environmental
monitoring system

(征求意见稿)

201□-□□-□□发布

201□-□□-□□实施

环 境 保 护 部 发 布

目 次

前 言.....	5
1 适用范围.....	6
2 规范性引用文件.....	6
3 术语和定义.....	6
4 辐射环境空气质量自动监测系统组成和功能.....	7
5 运行和日常维护.....	8
6 系统检修.....	14
7 数据处理与报送.....	15
8 质量保证.....	15
9 技术档案.....	17
附录 A.....	18
附录 B.....	19

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国放射性污染防治法》，规范全国辐射环境空气质量自动监测系统的运行维护和质量控制工作，制定本标准。

本标准规定了辐射环境空气质量自动监测系统的组成和功能、运行和日常维护、检修、数据处理和报送、质量保证和技术档案等技术要求。

本标准由环境保护部科技标准司提出。

本标准起草单位：浙江省辐射环境监测站（环境保护部辐射环境监测技术中心）。

本标准主要起草人：杨维耿、王侃、张瑜、刘鸿诗、钱贵龙、胡丹、郑国栋、宋建锋。

本标准由环境保护部 201□年□□月□□日批准。

本标准自 201□年□□月□□日起实施。

本标准由环境保护部负责解释。

辐射环境空气质量自动监测系统运行技术规范

1 适用范围

本标准规定了辐射环境空气质量自动监测系统的组成和功能、运行和日常维护、系统检修、数据处理与报送、质量保证、技术档案等方面的技术要求和具体内容。

本标准适用于各级辐射环境监测机构及其他环境监测机构采用自动监测系统对辐射环境空气质量进行监测的活动。

2 规范性引用文件

以下标准和规范所含条文，在本标准中被引用即构成本标准的条文，与本标准同效。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- HJ/T 61 《辐射环境监测技术规范》
- GB/T 14583 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》
- GB 8999 《电离辐射监测质量保证一般规定》
- GB/T 14584 《空气中碘-131的取样与测定》
- QX/T 45 《地面气象观测规范 第1部分：总则》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 辐射环境 **radiation environment**

在电离辐射防护领域中，辐射环境一般指电离辐射环境，是指自然界中因天然放射性核素、人工放射性核素和宇宙射线所形成的可直接或间接影响人类生活和发展的辐射特性。

3.2 辐射环境自动监测 **automatic radiation environmental monitoring**

在监测点位采用连续自动监测仪器对辐射环境进行直接测量、分析，以及对空气样品进行连续采集。

3.3 γ 放射性核素识别 **gamma radionuclide identification**

用 γ 能谱仪对环境样品中的 γ 放射性核素进行定性测量和半定量分析。

3.4 γ 放射性核素分析 **gamma radionuclide analysis**

用 γ 能谱仪对环境样品中的 γ 放射性核素进行定性和定量测量。

3.5 稳定性 stability

测量仪器设备在运行期间工作的稳定状况。测量仪器设备的稳定性可通过定期送计量部门检定或自行用标准设备进行现场测试。

3.6 放射性沉降物 radioactive fallout

放射性沉降物（以下简称沉降物）指大气中放射性污染物与大气混合凝结成的微粒或附着在其他尘粒上形成的固体物质，包括自然沉降物和降水载带沉降物。

干沉降：指不发生降水时，大气中放射性污染物受重力、颗粒物吸附等作用由大气沉降到地面的过程。

湿沉降：指发生降水事件时，高空雨滴吸收大气中放射性污染物降到地面的沉降过程，包括雨、雪、雹、雾等。

3.7 数据获取率 data acquisition rate

数据获取率（%）=（系统单位运行时间内实际获取的监测数据个数/系统单位运行时间应该获取的监测数据个数）×100%

4 辐射环境空气质量自动监测系统组成和功能

4.1 辐射环境空气质量自动监测系统

辐射环境空气质量自动监测系统由辐射环境空气质量自动监测子站、省级数据汇总中心和全国数据汇总中心等部分组成。

4.2 辐射环境空气质量自动监测子站

4.2.1 辐射环境空气质量自动监测子站的主要任务是对周围辐射环境质量和气象状况进行连续自动监测，对空气中的气溶胶、干湿沉降物和碘样品进行采集，通过数据采集、传输和通讯系统实时采集、处理、存储监测数据，并实时或定时向数据汇总中心传输监测数据、设备运行状况等信息。

4.2.2 辐射环境空气质量自动监测子站一般由大气辐射环境监测设备（辐射剂量率监测仪、 γ 能谱仪等），采样设备（气溶胶、空气中碘、干湿沉降物采样器等），气象监测设备，控制设备，数据采集处理和传输设备，供电、防雷及站房基础设施等部分或全部组成。

4.2.3 辐射环境空气质量自动监测子站根据需要配置 γ 能谱仪， γ 能谱仪一般分为两类：一是以NaI(Tl) γ 能谱仪为主的闪烁型晶体类探测器，用于实时的 γ 放射性核素分析；二是以高纯锗 γ 能谱仪为主的半导体探测器，用于所采集样品的 γ 放射性核素分析。

4.3 数据汇总中心

4.3.1 数据汇总中心分为省级数据汇总中心、全国数据汇总中心，主要由网络交换设备、数据传输加密设备、数据库系统、存储及备份系统、网络信息安全设备、信息展示平台、数据应用系统和机房配套设施等组成。

4.3.2 数据汇总中心的主要任务:通过有线或无线通讯设备收集分管区域内各子站监测数据和设备工作状态等信息,并对所收取的数据和信息进行汇总、存储、统计、分析和预警,通过图形和表格的方式对数据进行全面展示,能实时了解辐射环境质量状况及变化趋势,并可通过网络公开发布监测数据。

5 运行和日常维护

5.1 监测方案

辐射环境空气质量自动监测系统监测方案参照表1执行。

表1 辐射环境空气质量自动监测系统监测方案

监测对象	监测项目	监测频次	主要参考的监测方法
γ辐射	空气吸收剂量率	连续监测	《环境地表γ辐射剂量率测定规范》GB/T14583-1993
	γ放射性核素	连续监测	--
气象	风向、风速、温度、湿度、气压	连续监测	《地面气象观测规范 第1部分:总则》QXT 45-2007
空气中碘	¹³¹ I、 ¹²⁵ I	1次/月	《空气中碘-131的取样与测定》GB/T14584-1993 《空气中放射性核素的γ能谱分析方法》WS/T184-1999
气溶胶	γ放射性核素 ¹⁾ 、 ⁹⁰ Sr、 ²¹⁰ Po ²⁾ 、 ²¹⁰ Pb ²⁾	1次/月	《高纯锗γ能谱分析通用方法》GB11713-2015 《土壤中锶-90分析方法》EJ/T 1035-2011 《水中钋-210的分析方法》HJ 813-2016
干沉降物	γ放射性核素 ¹⁾ 、 ⁹⁰ Sr	1次/季	《高纯锗γ能谱分析通用方法》GB11713-2015 《土壤中锶-90的分析方法》EJ/T1035-2011
湿沉降物	γ放射性核素 ¹⁾ 、 ⁹⁰ Sr	1次/季	《水中放射性核素的γ能谱分析方法》GB/T16140-1995 《水和生物样品灰中锶-90的放射化学分析方法》HJ 815-2016
降水(雪)	³ H	1次/季	《水中氚的分析方法》GB12375-90

- 1) γ放射性核素: ⁷Be, ⁶⁰Co, ¹³⁷Cs, ¹³¹I, ¹⁹²Ir, ⁴⁰K, ²²⁶Ra, ⁷⁵Se, ²³²Th, ²³⁸U等。
- 2) 省会城市气溶胶样品需测量²¹⁰Po、²¹⁰Pb。

5.2 辐射环境监测

5.2.1 空气吸收剂量率测量

5.2.1.1 空气吸收剂量率连续监测的数据获取率应达到90%以上。原始数据从探测器读取后,不应进行平滑、极大极小值删除等技术处理。

5.2.1.2 按指定的时间间隔记录并计算环境空气吸收剂量率均值,均值应为有效采集间隔内的算术平均。空气吸收剂量率的采集速率根据实际需要设定,常规监测采集间隔可设置为5min,应急监测采集间隔可设置为30s。

5.2.1.3 当发生显著异常时应及时报警,对降水和显著人为干扰应具有识别能力。

5.2.2 γ放射性核素识别

5.2.2.1 根据需要设置若干(4~10)感兴趣区(ROI),每个感兴趣区应包含一种或多种感兴趣核素的

主要特征峰。按设定的时间间隔对各感兴趣区计数进行统计，与本底值进行比较，发生显著差异时进行预警。

5.2.2.2 当发生环境放射性异常时，对核素类别做出初步判断，其中天然核素包括但不限于 ^{40}K 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th ，人工核素包括但不限于 ^{60}Co 、 ^{137}Cs 、 ^{131}I 、 ^{192}Ir 、 ^{75}Se 。监测环境空气吸收剂量率，应急情况下给出感兴趣核素的剂量率贡献。

5.2.2.3 预警时，同时启动自动站的采样设备，进行样品采集，采集结束后送实验室分析。

5.2.3 γ 放射性核素分析

根据监测目的和监测对象，针对环境质量监测、监督性监测的感兴趣核素组进行能谱分析，鉴别环境放射性核素的组成，获取核素浓度。感兴趣核素应包括但不限于 ^7Be ， ^{60}Co ， ^{137}Cs ， ^{131}I ， ^{192}Ir ， ^{40}K ， ^{226}Ra ， ^{75}Se ， ^{232}Th ， ^{238}U 。

5.3 气象参数测量

5.3.1 气象参数包括气温、气压、风速、风向、相对湿度、降水量、感雨等。

5.3.2 气象参数原始数据的采集频率：气温、湿度、气压为6次/min，风向、风速为1次/s，降水量、感雨为1次/min。原始数据采集后计算各参数小时数据。

5.3.3 气象参数的日、月、年报表，内容为：气温、气压、风速、相对湿度的日、月、年的平均值和极值，以及对应时间等；风向的日、月、年频率，以及对应时间等，并形成月、年的风玫瑰图；降水量日、月、年的总量值，以及对应时间等。

5.3.4 降水和感雨与空气吸收剂量率变化进行关联分析，设置降水时段与非降水时段所对应的预警阈值；气温和气压参数可供气溶胶样品标准状态体积修正。

5.3.5 气象参数的采集要求、计算和统计方法须符合地面气象观测规范等标准要求。

5.4 样品采集

5.4.1 气溶胶

5.4.1.1 采样设备与过滤材料

超大流量采样器：流量 $\geq 600\text{m}^3/\text{h}$ ；大流量采样器：流量 $\geq 60\text{m}^3/\text{h}$ ；主要选用超大流量采样器。平均流量的误差 $\leq \pm 5\%$ 。过滤滤膜：过滤效率 $\geq 99\%$ ，根据核素分析方法选择可灰化的过滤材料。

5.4.1.2 采样口的安放位置：采样器采样口应高出基础面 1.5m。

5.4.1.3 采样体积：根据采样目的、预计浓度及核素的探测下限而定。一般采样体积为 10000m^3 ，大流量气溶胶采样器采样时间为八天（即 192 小时），每 48 小时更换一次滤膜，若滤膜收集的灰尘量较大，阻力增大影响流量时，及时更换滤膜。

5.4.1.4 采样时间：分为连续采样和间断采样。

5.4.1.5 采样方法：采样前，应确认采样器性能良好、稳定，采样滤膜未破损。采样总体积换算至标准状态体积。

5.4.2 沉降物

5.4.2.1 采样器

干湿沉降自动采样器的基本组成是干湿接样器、防尘盖、降水传感器、样品容器等。自动采样器应满足以下条件：

(1) 采样器的外观设计合理。防尘盖用于盖住接样器，必须在降水开始 5min 内自动打开，在降水结束后 5min 内关闭。防尘盖和接样器之间要封闭严密，防止大气和气溶胶对样品的影响。降水时落在防尘盖或仪器其他部分上的雨滴不会溅入接样器内。

(2) 降水传感器最低能感应到降水强度为 0.05mm/h 或不小于 0.5mm 直径的雨滴。应有加热装置以防止雾、露水启动采样器，并融化雪和蒸发残留的湿沉降物。

(3) 接样器的接受面积： $\geq 0.25\text{m}^2$ ；槽深： $\geq 30\text{cm}$ 。样品容器体积应足够大，采样时遇到当地最大日降水量也不会有样品溢出。

5.4.2.2 采样器布设

采样器的布设应保证采集到无偏向性的样品。

(1) 采样器应远离树林、建筑物及其他障碍物，与其上方的电线、电缆等之间的距离应保证不影响样品的采集。

(2) 较大障碍物与采样器之间的水平距离应至少为障碍物高度的两倍，即从采样点仰望障碍物顶端，其仰角不大于 30° 。

(3) 若有多个采样器，采样器之间的水平距离应大于 2m。

(4) 采样器应避免局地污染源的影响，且周围基础面要坚固，避免大风扬尘给采样带来的影响。

(5) 采样器应平行于主导风向，且干接样器处于下风向，使湿接样器不受干接样器的影响。

(6) 采样器应固定在基础面上，使接样器的开口边缘处于水平，离基础面的高度大于 1.5 m，以避免雨大时泥水溅入样品中。

5.4.2.3 干沉降物采集

(1) 采样频次：分为季度采样和月度采样。

(2) 采样方法

湿法采样：干接样器中注入蒸馏水，水深经常保持在 1~2cm，并加适量稀酸。

干法采样：干接样器表面及底部涂一薄层硅油（或甘油）。

对于极寒地区，仪器设备没有加热装置的，可加防冻液，防冻液应经过辐射水平测量。

5.4.2.4 湿沉降物采集

采样频次：分为季度采样和月度采样。

当降水量大时，为防止沉降物随水溢出，应及时收集样品，待采样结束后合并处理。

5.4.2.5 沉降物收集

收集样品时，用蒸馏水冲洗器壁和采集桶三次，然后将采集的沉降物和水一并收入预先洗净的塑料或玻璃容器中封存。

在沉降物收集期间，应至少每月观察一次收集情况。

5.4.3 降水

5.4.3.1 采样设备：采样器直径为 20cm，下接采样贮存装置，防止样品溢出。

5.4.3.2 采样频次：分为季度采样、月度采样和瞬时采样。

5.4.3.3 采样方法

应定期（每月）擦除落在采样器的受水凹面的灰尘及树叶昆虫等杂物。

要定期（每日）观察贮水器皿内的积水情况，在多雨季节或强降雨时如发现桶内积水过多需及时更换新器皿，以防雨水外溢。

采样结束后，贮水容器要用蒸馏水清洗，以备下次使用。

5.4.4 碘-131

5.4.4.1 采样设备与过滤材料

碘采样器：流量 20~200L/min；

过滤材料：包括玻璃纤维滤膜和活性炭盒，玻璃纤维滤膜收集空气中微粒碘；活性炭盒收集气态元素碘和有机碘。

5.4.4.2 采样体积：根据待检测核素的方法探测下限确定样品的采样体积，一般情况采样体积不应少于 100 m³。一般采样流量 90L/min，平均流量的误差应不大于±5%。采样总体积应换算到标准状态的体积。

5.4.4.3 采样时间：分为连续采样和间断采样。

5.4.4.4 采样方法：采样器的流量计、温湿度计等经过计量部门检定、自校或通过量值溯源，采样前，确认采样器性能良好、稳定，采样滤膜未破损。浓度低的样品应在取样结束 4 小时后测量。

5.5 样品的管理

5.5.1 现场记录

在采样过程中，要详细填写采样记录表和样品卡（样品标签），并签名。采样信息包括采样地点、样品编号、采样开始时间、采样结束时间、采样流量、累积流量读数以及采样时的气象条件及与采样质量有关的其他情况。记录表、样品卡或样品标签须有他人复核并签名，字迹清晰、不得涂改。样品卡或样品标签不得与样品分开。发生特殊情况（如停电，仪器故障等），应做好采样记录。

5.5.2 样品的保存

5.5.2.1 采集的样品要分类保存，防止交叉污染。

5.5.2.2 滤膜和碳盒：按采样先后次序，将滤膜和碳盒放入塑料自封袋内，并将滤膜编号，填写样品卡。

5.5.2.3 沉降物和降水：存放聚乙烯塑料（瓶）桶内。样品瓶（桶），一定要用洗涤剂把桶内外洗刷干

净，并用自来水彻底冲洗，然后用 HNO₃ (1:1) 或 HCl (1:1) 溶液浸泡一昼夜，再用去离子水反复冲洗多次，至洗涤水呈中性为止。把桶倒置，使之自然晾干，保存在清洁的地方。

5.5.2.4 降水先留出大于 2L 的样品用于分析 ³H。余下的降水样品取清液确定体积后注入一定量的 HNO₃ 或 HCl，使水的 PH≤2，贴上样品标签，保存以供其他核素测量。

5.5.3 样品的运输

运输前，认真填写送样单，并附上采样现场记录，对照送样单和样品卡认真清点样品，检查样品包装是否符合要求。运输中的样品要有专人负责，以防发生破损和洒漏，发生问题及时采取措施，确保安全送至实验室。按相应实验室管理规定执行样品的交接和验收。

5.6 日常维护

辐射环境空气质量自动监测系统应履行日监视、月巡检制度。

5.6.1 日监视

5.6.1.1 检查各监测子站数据传输是否正常。查看近一个月的数据曲线，查看是否有异常波动，并查找原因。

5.6.1.2 对各监测子站计算机的时钟和日历设置进行检查，若发现时钟和日历错误应及时调整。

5.6.1.3 远程检查诊断各监测子站仪器设备运行状态是否正常，检查数据是否异常，各仪器设备工作状态和传输系统是否正常，如发现数据有持续异常情况，应进行技术分析，确定异常原因，不能排除故障时，应立即前往站点进行现场检查并及时处理解决。

5.6.2 月巡检

5.6.2.1 站房

(1) 检查站房及周围环境是否遭受雷击、水淹等自然或人为破坏；检查站房外观锈蚀、风化、密封等情况；检查外部供电电缆、通讯电缆的完整性和老化情况，检查防雷接地体的锈蚀、松脱等情况。

(2) 检查站房内是否有异常的噪声或气味，设备是否齐备，有无丢失和损坏，各固定的仪器设备是否有损坏、积尘、锈蚀、松动或其他异常；排除安全隐患，检查安防设备、照明系统和排风排气装置运行是否正常，检查灭火器的有效期和可用性。

(3) 检查站房供配电系统，检查 UPS 电源主机和蓄电池工作情况，检查信号防雷设备的运行情况。

(4) 检查站房内温度、湿度是否维持在合理区间。对站房空调机的过滤网进行清洁，防止尘土阻塞过滤网。

(5) 检查站房周围环境卫生情况，对仪器设备和站房内外进行清洁工作，站房内部物品摆放统一有序、安排合理、整洁美观。

5.6.2.2 数据采集传输系统

- (1) 观察各类电缆和数据连接线是否正常。
- (2) 检查软件系统中的仪器设备（包括采样设备）参数设置、数据采集存储等情况。
- (3) 对各仪器设备进行重新启动，检查运行是否正常，通过软件对气溶胶采样器和碘采样器进行开关和采样，检查功能是否正常。
- (4) 检查有线和无线链路连通情况，分别断开有线链路和无线路由器，在软件系统和数据中心查看数据是否连通。
- (5) 重启软件，检查是否报错，各项监测内容是否显示正常；在数据中心查看站点数据是否连通且完整，检查计算机系统资源占用、安全防护等情况，对现场存储数据进行备份。
- (6) 系统软件门禁、烟雾、浸水等功能的检查。

5.6.2.3 监测仪器

- (1) 检查自动监测仪器的运行状态和主要技术参数，判断运行是否正常。
- (2) 检查探测器是否积尘，接口是否破损、锈蚀，连接线是否破损、老化，支架及百叶箱是否锈蚀或破损，检查连接和螺丝是否松动。

5.6.2.4 采样设备

- (1) 检查外观是否积尘、破损、锈蚀，对采样有影响的外部环境应及时进行处理。
- (2) 对采样管路进行管路清洁和气密性检查，及时清除管路和采样口的杂物和积水等。
- (3) 对于湿沉降采样器进行管路检查（包括漏水检查）和干湿传感器灵敏度测试，冬季应检查加热装置。
- (4) 对气溶胶和碘采样器进行开机运行，运行时间为半小时以上，检查运行过程中设备是否异常。
- (5) 在冬、夏季节应注意站房室内外温差，若温差较大使采样装置出现冷凝水，应及时改变站房温度或对采样总管采取适当的控制措施，防止冷凝现象。
- (6) 检查耗材使用和库存情况。

5.6.2.5 数据汇总中心

- (1) 检查各类电缆和数据连接线是否正常。
- (2) 检查服务器运行是否正常，测试双机热备软件的运行情况。
- (3) 检查磁盘阵列运行是否正常，检查磁带设备备份作业是否正常，及时更换磁带介质，并及时归档。

5.7 其他运行巡检与维护要求

5.7.1 极端恶劣天气后应及时对自动监测系统进行全面检查维护，包括5.6节涉及的全部内容。

5.7.2 加强与分析实验室的协调和衔接，确保采集样品在规定时间内进行分析测试。

5.7.3 运行维护人员在对系统进行日常运行和维护时，应做好记录，签名备查，并作为运行维护档案存档。

6 系统检修

6.1 预防性检修

- 6.1.1 每年至少进行 1 次预防性检修，检查系统易损件的损耗情况，达到使用期限的应及时更换。
- 6.1.2 对站房的外观和基础设施进行维护保养，主要包括：除锈、喷漆、破损修复等。
- 6.1.3 对外部供电电缆、通讯电缆进行维护保养，必要时进行更换。
- 6.1.4 按仪器使用和维修手册的规定，更换仪器中的部件。
- 6.1.5 对蓄电池进行性能测试，持续工作时间小于 24 小时的应及时进行更换。每三个月对蓄电池进行一次充放电保养，即切断外部电源，在不影响数据传输的情况下，一天后开启外部电源。
- 6.1.6 用接地电阻测试仪检查接地电阻是否低于 4 欧姆，不符合要求的应及时检修。
- 6.1.7 对气路、电路板和各种接头及插座等进行检查和清洁处理。
- 6.1.8 对采样泵进行维护。设置不同流速，在连续采样、定时采样、定量采样等各种模式下运行采样器，检查工作是否正常。对空调进行性能检测，及时维护保养。
- 6.1.9 对完成预防性检修的仪器，应进行连续 24 小时的仪器运行考核，在确认仪器工作正常后，仪器方可投入使用。
- 6.1.10 每次全面预防性检修完成后，对仪器和采样流量进行校准和测试，并填表归档。

6.2 定期检修

- 6.2.1 辐射监测仪器：每 3 年进行 1 次主要性能测试和检修。
- 6.2.2 采样器：每 3 年至少进行 1 次全面维护保养，主要包括：除锈、采样泵添加润滑油等。
- 6.2.3 数据采集传输设备：每 3 个月至少进行 1 次主板、硬盘、加密网关、数据传输等设备检查。
- 6.2.4 站房和基础设施：蓄电池、机箱、舱房密封封条等每 5 年至少更换一次。
- 6.2.5 软件系统：升级软件系统，自动更新杀毒软件和系统补丁，每 3 个月至少进行一次手动复核，遇突发情况应及时更新处理。

6.3 故障维修

6.3.1 故障排查

依据“辐射环境空气质量自动监测子站故障检查表”（见附录B）进行检查。

6.3.2 故障维修

发生异常和故障，需立即报告并进行排查和处理，仪器设备需要重大维修、停用、拆除或者更换的，或由于停电、故障、维修停机超过 24 小时的，应当及时报备。

6.3.3 故障记录

在维修过程中，相关人员应认真填写维修记录等相关记录，维修记录一式两份。

7 数据处理与报送

7.1 数据处理

7.1.1 空气吸收剂量率

5分钟均值：由自动站测量时段 3/4 以上空气吸收剂量率连续监测实时测量值（测量时间间隔为 30 秒）的算术平均值得出。

小时均值：由每小时内 3/4 以上的 5 分钟均值算术平均值得出。

日均值：由每日内 3/4 以上的小时均值算术平均值得出。日均值的统计时段为北京时间 00:00 至 24:00。

月均值：每月 20 个以上日均值的算术平均值得出。

年均值：每年 3/4 以上月均值的算术平均值得出。

7.1.2 实验室分析的监测数据按相关规定处理。

7.2 异常数据分析

空气吸收剂量率小时均值、样品测量结果与历年值相比有明显变化时，应对以下可能引起监测数据异常的原因进行调查：1) 仪器是否故障，样品的采集与保存、分析和测量是否正确；2) 自然因素的影响；3) 周围环境的变化；4) 核设施运行过程中放射性物质排放；5) 环境保护部（国家核安全局）核事故和辐射事故应急预案规定的各类情况；6) 核试验、医疗照射、核技术应用等其他人为活动；7) 其他因素的影响。

7.3 数据报送

辐射环境空气质量自动监测实行季报和年报制度。

8 质量保证

8.1 标识管理

辐射环境空气质量自动监测系统实行标识管理。

8.2 辐射监测仪器检定

8.2.1 运行前检定

仪器由具备资质的计量部门进行检定，用检验源校验并记录结果。剂量率监测仪主要性能至少包括：线性、响应时间、过载特性等，也应对性能进行测试。 γ 能谱仪主要性能至少包括：能量分辨率、能量

响应、稳定性等。

8.2.2 运行期间检定

除运行前检定外，连续测量的辐射监测仪器每 3~5 年必须经计量部门检定或校准，保证量值可追溯至国家计量标准。

辐射监测仪器每 3~5 年对其主要性能进行复测。

对仪器进行可能影响其性能的维护维修后，仪器须重新检定，同时对其主要性能进行测试。

8.3 期间核查

8.3.1 辐射监测仪器

8.3.1.1 剂量率监测仪器

每年至少一次用检验源（ ^{137}Cs 或 ^{241}Am ）检查其效率 k （ $=A_0/A$ ， A_0 、 A 分别为刻度和检验时仪器对检验源的响应）的变化。 k 变化在 $\pm 5\%$ 以内的，对测量数据不进行校正； k 变化在 $\pm (5-15)\%$ 间应对测量数据进行校正； k 变化超过 $\pm 15\%$ 以上应对仪器进行重新刻度。

8.3.1.2 NaI(Tl) γ 谱仪

(1) 每年至少一次使用谱仪对 ^{241}Am 、 ^{137}Cs 、 ^{60}Co 源进行识别分析，检查仪器稳定性，应满足其性能要求。

(2) 能量分辨率，每年至少一次将 ^{137}Cs 标准点源置于探测器正上方 5cm，累积 5min 能谱数据并读取谱仪解谱结果，计算分辨率（661.7keV 全能峰的半高宽（FWHM）除以峰位）。

8.3.1.3 高纯锗谱仪

参照《用半导体 γ 谱仪分析低比活度 γ 放射性样品的标准方法》（GB 11713-89）进行相关质量保证工作。

8.3.1.4 其他

其他类型谱仪性能指标应不低于出厂时的指标。

8.3.2 气体采样器

采样器的流量计、温湿度计等应经过计量部门检定、自校或通过量值溯源。气体采样设备每年至少一次用标准传递设备进行量值传递。对用于传递的设备流量，精度不应低于 $\pm 3\%$ 。

8.3.3 气象设备

现场气象设备中的温度、湿度、大气压、风速、风向等气象参数，用标准传递设备每年至少进行 1 次量值传递。

对用于传递的气象设备（包括温度计、湿度计、气压表、风向风速仪等）每年至少检定 1 次，送国家有关部门进行质量检验或标准传递，其温度精度为不低于 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ ，湿度精度不低于 $\pm 4\%$ （ $\leq 80\%$ ）、 $\pm 8\%$

(>80%), 气压计精度不应低于 $\pm 0.3\text{hPa}$ 。

8.4 其它规定

8.4.1 运行维护人员应按国家相关规定, 经培训考核合格, 持证上岗。

8.4.2 系统运行应纳入本单位质量管理体系, 应修订本单位的质量手册和程序文件, 编制相关的作业指导书和仪器设备操作规程, 做好样品的自动采集和实验室分析的衔接和样品保存, 实施全过程质量管理。

9 技术档案

9.1 技术档案内容

9.1.1 仪器设备的产品说明书、合格证、使用手册、进口报关资料等随机附带的文件, 仪器设备生产、供应、系统安装和竣工验收等供货、安装、验收等记录文件。

9.1.2 监测仪器设备的传递标定、校准、性能审核等质量保证和质量控制记录。

9.1.3 自动监测系统的运行调试报告、巡检和维护保养记录。

9.1.4 检定机构对计量仪器的检定或校验记录。

9.1.5 仪器设备的检修、更新和易耗品的定期更换记录。

9.1.6 各种仪器的操作、使用、维护规程。

9.1.7 管理和维护人员的资质档案, 包括培训、上岗等证书。

9.1.8 发布的辐射环境空气质量自动监测报告。

9.1.9 原始数据, 每年以光盘、磁带或其他介质进行备份, 并长期永久保存。

9.1.10 其他应该归档的资料、文件。

9.2 技术档案基本要求

9.2.1 档案按照本单位质量管理体系要求建档和管理。

9.2.2 档案纳入本单位质量管理体系管理和考核。

附录A
(规范性附录)

辐射环境空气质量自动监测系统空气吸收剂量率报表格式

辐射环境空气质量自动监测系统空气吸收剂量率月报表

序号	国控点名称	数据获取率	范围	平均值	标准差

辐射环境空气质量自动监测系统空气吸收剂量率年报表

序号	国控点名称	数据获取率	月均值					范围	年平均 值	标准差
			1月	2月	……	11月	12月			

附录 B
(规范性附录)
辐射环境空气质量自动监测子站故障检查表

检查单位			
检查人	(签字)	联系电话	
故障站点名称	故障站点编号		
故障站点地址			
故障时间		现场检查时间	
检查项目	检查内容		检查结果
基础设施	检查供配电是否符合要求，相序是否正常，使用万用表等设备检查有无缺相以及三相严重不平衡现象。		
	检查各工作单元断路器和电源开关是否处于正常位置，各按钮是否在正常位置，电源插头是否插好，保险丝是否熔断。		
软件系统	检查软件重启是否报错，各项监测内容是否显示正常。		
	检查软件的通讯端口配置是否正确。		
	重启系统软件，观察系统运行情况，检查站点数据是否连通且完整。		
辐射探测器	检查设备外观是否破损，供电电缆和通讯电缆的连接情况、完整性和老化情况。		
	检查设备和工控机间的通讯接口是否正常连接。		
	使用笔记本电脑与设备相连，检查设备是否工作，并通过设备原厂软件检查设备运行参数是否正常。		
	查看近期探测器数据是否异常。		
数据传输通讯设备	检查设备供电电缆和通讯电缆的连接情况、完整性和老化情况。		
	重启设备，检查设备运行情况。		
	检查设备间的通讯接口是否正常连接，使用专用设备检查网络连通情况。		
	检查设备参数设置是否正确。		
采样、气象等设备	检查相关设备进气和出气管道是否堵塞、锈蚀等。		
	检查设备供电电缆和通讯电缆的连接情况、完整性和老化情况。		
	重启设备，按使用说明，检查系统参数设置是否合理，检查设备运行情况。		

	检查工控机与设备间的通讯接口是否正常连接。	
	使用手持式温湿度计、风向风速仪等设备进行参数比对，检查数据是否正确。	
结论		