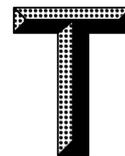


ICS 13.020.10  
CCS N 56



团 体 标 准

T/CSES 188—2025

# 污染源自动监测设备软件配置与 评估技术规范

Technical specification for software configuration and evaluation of automatic  
pollution source monitoring equipment

2025-05-22 发布

2025-05-22 实施

中国环境科学学会 发布  
中国标准出版社 出版



## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 污染源自动监测设备软件配置总体要求 .....	3
5 污染源自动监测设备软件配置要求 .....	3
6 评估目的和方法 .....	5
附录A(资料性) 污染源自动监测设备动态密码管理 .....	6
附录B(规范性) 污染源自动监测设备OTA升级方式与内容 .....	9
附录C(资料性) 典型污染源自动监测设备软件配置 .....	13
附录D(资料性) 污染源自动监测设备软件配置评估程序与方法 .....	16



## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由生态环境部环境工程评估中心提出。

本文件由中国环境科学学会归口管理。

本文件起草单位：生态环境部环境工程评估中心、河北省唐山生态环境监测中心、中国石油集团安全环保技术研究院有限公司、西安长天长软件股份有限公司、北京雪迪龙科技股份有限公司、北京万维盈创科技发展有限公司、安徽皖仪科技股份有限公司、山东汇氏环境科技集团有限公司、安徽环境智能科技有限公司、中节能数字科技有限公司。

本文件主要起草人：刘健、吕晓君、高雷利、周广飞、崔莉妍、庄思源、曹娜、付金杯、赵明月、卢桂军、马琳、林宣雄、于浪、黄必胜、张敏、王帅、薄志强、徐伟利、朱伟、张君、张亚勇、赵飞雪、刘允伟、张玉宽、杜华安、潘季、王宏、吴清泉、杨事廉、王国辉。



# 污染源自动监测设备软件配置与 评估技术规范

## 1 范围

本文件规定了污染源自动监测设备软件配置的总体要求、功能要求以及评估方法和内容。  
本文件适用于污染源自动监测设备的配置与评估。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- HJ 75 固定污染源烟气(SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物)排放连续监测技术规范
- HJ 76 固定污染源烟气(SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物)排放连续监测系统技术要求及检测方法
- HJ 101 氨氮水质在线自动监测仪技术要求及检测方法
- HJ 212 污染物自动监测监控系统数据传输技术要求
- HJ/T 372 水质自动采样器技术要求及检测方法
- HJ 377 化学需氧量(COD<sub>Cr</sub>)水质在线自动监测仪技术要求及检测方法
- HJ 609 六价铬水质自动在线监测仪技术要求及检测方法
- HJ 762 铅水质自动在线监测仪技术要求及检测方法
- HJ 763 镉水质自动在线监测仪技术要求及检测方法
- HJ 764 砷水质自动在线监测仪技术要求及检测方法
- HJ 798 总铬水质自动在线监测仪技术要求及检测方法
- HJ 926 汞水质自动在线监测仪技术要求及检测方法
- HJ 1013 固定污染源废气非甲烷总烃连续监测系统技术要求及检测方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **自动监测设备 automatic monitoring equipment**

安装于监测现场用于直接或间接实施环境监测或污染源监测的仪器设备。

注:自动监测设备简称现场机,包含数据采集传输设备、用电监测设备、污染物排放过程(工况)监测设备、视频采集设备等各类仪器仪表设备。

### 3.2

#### **分析仪器 analytical instrument**

采用物理、化学等方法,对物质的组成、结构、性质、含量等进行定性或定量分析检测的仪器仪表。

注:简称分析仪。

3.3

**数据采集传输设备 equipment of data collection and transmission**

采集各种类型监控(监测)分析仪器的数据、完成数据存储及与上位机数据传输通信功能的单片机、嵌入式计算机、可编程自动化控制器(Programmable Automation Controller,PAC)或可编程序逻辑控制器(Programmable Logic Controller,PLC)等。

注:简称数采仪。

3.4

**数据标记 data mark**

识别生产设施、污染治理设施的运行工况及现场机运行状态,用字符分类自动标记的操作。

3.5

**空中下载技术 over-the-air technology;OTA**

通过网络传输对污染源自动监测设备软件安装或固件更新的技术。

3.6

**软件 software**

运行在污染源自动监测设备上的特定应用程序或系统组件的代码、数据和文件等。

3.7

**固件 firmware**

烧录并存储在硬件上使其运行和控制相应功能的软件。

3.8

**升级包 upgrade package**

用于更新污染源自动监测设备的固件或软件的内容及配置信息,以一定格式形成的数据包。

3.9

**差分更新 delta update**

在污染源自动监测设备上,通过还原算法将差异部分在原版本上进行还原,以实现升级到目标版本的过程。

3.10

**全量更新 full update**

在污染源自动监测设备上,将整个软件包或模块进行替换,从而完成升级到目标版本的过程。

3.11

**回滚 rollback**

在升级后的版本未能通过确认或检测时,污染源自动监测设备恢复到之前的固件或软件版本的过程。

3.12

**空中下载服务平台 OTA platform**

用于管理和部署OTA升级机制的软件服务平台。

3.13

**监督见证服务平台 supervision and authentication service platform**

部署于生态环境部污染源监控中心,用于监督和记录污染源自动监测设备升级过程的软件服务平台。

3.14

**完整性验证数据 integrity validation data**

用以检测数据或文件中错误或变化的值。

3.15

**预升级检查 pre-upgrade check**

在开始OTA升级之前,检查污染源自动监测设备的当前状态和条件的过程。

#### 4 污染源自动监测设备软件配置总体要求

- 4.1 污染源自动监测设备软件配置应遵循依法合规、智能先进等原则,结合人工智能技术的快速发展和业务应用场景,持续提升设备的智能化水平。
- 4.2 污染源自动监测设备软件功能应具备智能化识别、诊断、拦截及防护技术,提升监测数据防止干扰能力,确保监测结果的真实性、准确性、完整性和有效性。
- 4.3 污染源自动监测设备软件设计要求应符合 HJ 75、HJ 76、HJ 101、HJ/T 372、HJ 377、HJ 609、HJ 762、HJ 763、HJ 764、HJ 798、HJ 926、HJ 1013 等规定。
- 4.4 污染源自动监测设备软件配置宜开展评估工作,以保证设备软件的可靠性和安全性。
- 4.5 污染源自动监测设备应具备设备唯一标识码,并符合以下标准和规定:
- a) 编码规则应符合 HJ 212 的相关规定要求;
  - b) 设备唯一标识码应作为运行参数传输至生态环境管理部门的监控平台;
  - c) 设备唯一标识码应由设备生产商嵌入设备硬件,并采取安全防御保护机制,防止其被非授权删除和修改;
  - d) 设备唯一标识码应在生态环境管理部门的监控信息平台备案。

#### 5 污染源自动监测设备软件配置要求

##### 5.1 权限管理

5.1.1 污染源自动监测设备应至少具有三级操作管理权限,授予用户所需的最小权限,其中管理员具有系统运行参数设置和程序升级权限;运维人员具有数据及参数查询权限、日常维护权限、程序升级权限和校准参数调整权限;普通用户具有全部数据、参数、日志的查询和查看权限。

5.1.2 管理员及以上权限登录方式,可采用动态密码或其他安全、可靠的方式,使用关键信息应上传至生态环境管理部门监控信息平台。动态密码管理要求见附录 A。

5.1.3 污染源自动监测设备登录各级权限时,一定时间内未进行任何操作的,应自动注销当前权限。

##### 5.2 信号输出

5.2.1 污染源自动监测设备应具有设备运行参数和状态实时显示、输出功能。

5.2.2 污染源自动监测设备应具备自动标记功能,数据标记应符合《污染物排放自动监测设备标记规则》的要求。

5.2.3 污染物分析仪应具备数字通信接口,宜采用 RS 485、RS 232 和 RJ 45 等接口。

5.2.4 污染物分析仪应输出污染物实测浓度,其状态转换、浓度折算等计算过程应由数采仪完成。

5.2.5 数采仪应具备监测结果状态转换以及浓度折算等计算公式查询功能。

##### 5.3 日志记录

5.3.1 污染物分析仪、水质自动采样器、数采仪、视频监控设备、用电监控设备、工况监测设备应具备日志记录和传输功能,日志应分类记录仪器登录和操作情况、校准情况、参数前后变化情况、异常报警、软件更新记录、远程控制指令等内容。

5.3.2 设备日志存储时间应不少于 2 年,日志不应因系统升级、更换仪器配件、设备损坏或其他人为干扰等因素丢失。日志记录应具备自动备份、现场导出和云端上传保存功能,且备份文件的保存期限不应少于 5 年。

5.3.3 设备应使用国产密码算法确保日志的真实性和完整性。

#### 5.4 软件防干扰功能

5.4.1 污染源自动监测设备应具备防止人为干扰监测数据的功能,不应具有数据模拟软件、模拟信号发生器、隐藏操作界面以及修改或写入历史数据、日志功能,用于过滤数据、限制数据上下限和修改监测数据及设备参数等篡改、伪造监测数据的功能和漏洞。

5.4.2 污染源自动监测设备运行状态应根据设备工作流程自动生成。

5.4.3 污染源自动监测设备应具备身份识别或访问控制权限,禁用非授权的远程控制指令。授权后,仅限于执行数据补传、核查、校对时间以及查询数据等远程操作。

5.4.4 污染源自动监测设备应具备定期自动校准和同步中国标准时间的功能。

5.4.5 联网传输要求按照 HJ 212 的要求配置,严格按照生态环境主管部门要求开展入网活动。

5.4.6 污染物分析仪运行参数调整后监测数据变动不应超过 $\pm 5\%$  F.S(F.S指分析仪满量程值)。

5.4.7 污染物分析仪校准系数应采用标准物质校准和调整的方式变更,不应具备随意设置或变更功能。

5.4.8 污染物分析仪应具备校准曲线自动拟合功能,不应人为取舍校准结果进行拟合。

5.4.9 污染物分析仪应具备参数合理范围提示和异常报警功能,包括但不限于仪器设备设定参数和实时显示参数。

5.4.10 污染物分析仪工作流程一般情况下不可修改,确需修改的应通过软件更新方式实现。

#### 5.5 软件升级

5.5.1 污染源自动监测设备软件升级方式和内容见附录 B。

5.5.2 污染源自动监测设备软件升级功能,应符合以下要求。

- a) 污染源自动监测设备应具备直接或间接互联网通信能力;间接互联网通信能力,应依托数采仪实现。
- b) 具备访问监督见证服务平台的能力。
- c) 在软件升级时,应在监督见证服务平台验证升级包真实性和完整性。
- d) 在软件升级后,能够按照规定的格式、内容向监督见证服务平台上报升级信息。

5.5.3 污染源自动监测设备软件升级包,需符合以下要求:

- a) 升级包应具有唯一标识,应与空中下载服务平台标识一一对应;
- b) 升级包应包含完整性验证数据,如 MD5 校验;
- c) 当全量更新的升级包大小超过 100 M 时,宜采用差分更新等方式缩小升级包。

5.5.4 污染源自动监测设备软件升级安全,需符合以下要求:

- a) 软件升级系统应通过安全保护机制,保护设备软件升级系统的可信根、引导加载程序、系统固件不被篡改,或在被篡改后通过安全保护机制使其回滚或恢复出厂设置或无法正常启动;
- b) 升级包不应使用包含国家信息安全漏洞共享平台-国家信息安全漏洞库(CNVD-CNNVD)公布的超过 90 d 的高危及以上的安全漏洞第三方库和开源组件;
- c) 升级包中不应包含恶意代码,升级包宜采用混淆或者加壳等机制防止直接读取代码;
- d) 升级包下载过程中应采用加密传输方式。

5.5.5 污染源自动监测设备软件发现可被利用篡改监测数据的漏洞时,设备生产制造商应及时进行软件升级封堵。

5.5.6 污染源自动监测设备软件 OTA 升级时应由运维人员及以上权限确认后方可升级,不应具备静默升级功能。

5.5.7 用于本地升级的 USB 接口、SD 卡接口应对接入设备中的文件进行读写控制,仅允许读写指定格式的文件或安装执行指定签名的应用软件。

5.5.8 应对非授权的第三方应用的安装进行提示,并对已安装的非授权的第三方应用进行访问控制,限制此类应用直接访问系统等。

5.5.9 采用本地升级的软件应在联网时与监督见证服务平台进行校验。

5.5.10 软件升级数据日志记录时间应不少于2年,备份文件的保存期限应不少于5年。

## 5.6 典型污染源自动监测设备软件配置要求

典型污染源自动监测设备软件配置要求见附录C。

## 6 评估目的和方法

### 6.1 评估目的

为从根源上消除污染源自动监测设备中可能被人为利用篡改、伪造监测数据的软件功能,规范软件配置要求,统一软件配置的评价内容、方法和要求,以实现持续源头防范设备软件造假的目标。

### 6.2 评估范围

污染源自动监测设备软件配置的评估范围包括数据采集传输仪、废气分析仪(包含颗粒物及辅助参数)、水质分析仪、水质自动采样器、废水流量计和水质参数等设备,评估设备软件内容包括但不限于分级权限管理、信号输出、日志记录、软件防干扰功能、软件升级和设备一致性等。

### 6.3 评估使用设备

评估设备主要包括:

- a) 污染源自动监测系统数据模拟平台;
- b) 动态密码模拟信息管理平台;
- c) 生态环境监管部门监督见证服务模拟平台;
- d) 通信接口测试工具;
- e) 数采仪(用于数采仪以外的设备评估);
- f) 便携式计算机。

### 6.4 评估方法

6.4.1 污染源自动监测设备软件配置的评估程序与方法见附录D。

6.4.2 污染源自动监测设备软件功能防篡改评估应遵循行为独立,方法科学、评估准确、结果公正、过程公开的原则。

附 录 A  
(资料性)  
污染源自动监测设备动态密码管理

### A.1 动态密码管理一般要求

#### A.1.1 密码用途

自动监控(监测)设备动态密码的用途如下:

- a) 动态密码用于管理员对自动监控(监测)设备运行参数设置;
- b) 动态密码用于执法人员现场监督检查时查询系统信息。

#### A.1.2 密码管理

自动监控(监测)设备的动态密码应满足以下要求:

- a) 动态密码由自动监控设备制造商进行管理,并建立动态密码信息平台管控动态密码使用过程,设备制造商对动态密码安全负责;动态密码信息平台应按 A.2.1 要求向管理部门信息平台对接;
- b) 动态密码不应少于6位,应采用国密算法技术,密码不应设置固定值、顺序值、规律值等易于破解的数值;
- c) 动态密码不应通过任何明文形式传输、转移、存储;
- d) 每台自动监控(监测)设备均应设置独立的动态密码,动态密码的有效期应不超过1h;
- e) 动态密码应为一次性密码,登录设备后失效,不可重复使用;
- f) 动态密码的使用不应依赖于自动监测设备的联网,自动监测设备应在未联网情况下保障动态密码的正常使用;
- g) 动态密码产生规则应定期更新,更新频次不低于1次/季度。

#### A.1.3 动态密码使用关键信息

自动监控(监测)设备的动态密码获取(公开)时,应记录以下关键信息:

- a) 排污单位(运维服务商、设备制造商)需要获取设备动态密码时,动态密码信息平台需要识别用户信息,根据排污单位提供的自动监控(监测)设备唯一识别码获取动态密码,信息管理平台应记录的信息包括但不限于以下内容:密码获取途径、获取IP地址、动态密码使用人、发放时间、有效期、用途;
- b) 生态环境监管部门需要获取设备动态密码时,动态密码信息平台应记录监管部门的信息包括但不限于以下内容:密码获取途径、使用人单位、动态密码使用人、发放时间、有效期、用途。

### A.2 动态密码共享要求

#### A.2.1 共享范围

动态密码信息平台应建立动态密码共享服务,便于运维单位和监管部门获取动态密码,共享范围包括自动监控(监测)设备的运维人员,生态环境主管部门的监管人员。

### A.2.2 共享方式

动态密码信息平台应提供数据接口方式共享动态密码,数据接口需进行安全认证,接口参数应满足以下要求:

- a) 通信协议采用HTTPS,请求方法为POST,请求头设置 Authorization 作为认证信息,认证内容为用户名和密码;
- b) 认证信息加密格式:用户名+“:”+密码,使用SM4加密算法(工作模式:ECB,填充模式:PKCS7Padding),加密结果再用Base64编码;

示例:

用户名为: testuser,密码为:AezF0nZR4kypuGO

密钥为: msbE74gsiSHSEh5eSg3eFT42fDx12GCY

加密后为: AtHbsBF89s+eEIU5GrulPPNK8zLJZYMe9ce59Imlw4=

- c) 请求参数见表 A.1;
- d) 返回参数见表 A.2。

表 A.1 获取动态密码请求参数表

序号	参数名	参数类型	描述
1	deviceCode	string	自动监控(监测)设备唯一标识
2	cIP	string	获取密钥的IP地址
3	User	string	动态密码使用人
4	purpose	string	用途
5	applicant	string	申请单位
6	getDate	date	密码申请时间:YYYY-MM-DD hh:mm:ss

表 A.2 获取动态密码返回参数表

序号	名称	类型	描述
1	code	string	响应码:0为无错误,1为有错误需要重传,其他为具体错误码
2	success	boolean	返回是否成功
3	msg	string	错误消息内容
4	password	string	动态密码
5	expirationdate	date	密码有效期

### A.3 动态密码使用记录共享

动态密码使用关键信息应实时向生态环境部污染源监控中心的信息管理平台同步,同步方式采用数据接口方式,接口认证方式与A.2.2相同,请求参数和返回参数分别见表A.3和表A.4。

表 A.3 共享动态密码使用记录请求参数表

序号	参数名	参数类型	描述
1	manafactorID	string	设备制造商ID
2	model	string	设备型号

表 A.3 共享动态密码使用记录请求参数表（续）

序号	参数名	参数类型	描述
3	type	string	设备类别,数采仪1,水分析仪2,气分析仪3,采样器4
4	deviceCode	string	自动监控(监测)设备唯一标识
5	cIP	string	获取密钥的 IP 地址
6	User	string	动态密码使用人
7	purpose	string	用途
8	applicant	string	申请单位
9	getDate	date	密码申请时间:YYYY-MM-DD hh:mm:ss
10	expirationdate	date	密码有效期

表 A.4 共享动态密码使用记录返回参数表

序号	名称	类型	描述
1	code	string	响应码:0为无错误,1为有错误需要重传,其他为具体错误码
2	success	boolean	返回是否成功
3	msg	string	错误消息内容

**附 录 B**  
(规范性)  
**污染源自动监测设备 OTA 升级方式与内容**

### B.1 系统结构

污染源自动监测设备 OTA 升级技术包括空中下载服务平台、监督见证服务平台、自动监控(监测)设备三部分组成,三部分之间的数据通信依托电信运营商提供的公用互联网服务。结构示意图见图 B.1。

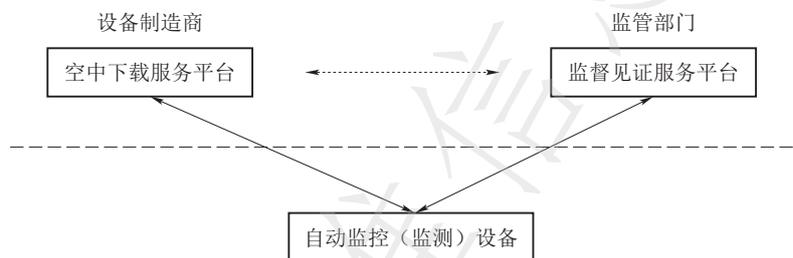


图 B.1 系统结构示意图

### B.2 升级方式

污染源自动监测设备软件应具备本地升级和网络升级两种方式,其中网络升级是指采用 OTA 技术实现的升级方式。

### B.3 升级要求

污染源自动监测设备生产制造商应建设空中下载服务平台,并符合以下要求:

- a) 具备接口与软件版本数据调阅和查询等功能,不应具备用户信息、监测数据、运行记录、日志记录的调阅和查询;
- b) 具备记录、查询升级包历史信息功能。

### B.4 升级分类

#### B.4.1 按发现机制

根据实现空中下载的机制,污染源自动监测设备的升级可分为以下两类:

- a) 命令升级:通过污染源自动监测设备的控制界面或配套的移动应用界面由人工操作发起版本查询,反馈结果并得到确认后开始的空中升级;
- b) 推送升级:污染源自动监测设备及其空中下载服务平台在运行中,通过提前设定的机制自动进行版本查询,当有可升级版本时,在污染源自动监测设备的控制界面或配套的移动应用界面中提示信息,由人工操作,确认后开始的空中升级。

## B.4.2 按升级内容

根据更新内容及目标不同可分为固件升级(FOTA)和软件升级(SOTA)。

## B.5 空中下载服务平台数据上报要求

软件版本信息和设备升级信息内容应按表B.1和B.2的要求上报。

表 B.1 软件版本信息

序号	信息编码	信息项目	类型	长度	备注
1	ModelID	适用于自动监控(监测)设备型号	字符	20	
2	Version	升级版本号	字符	10	
3	VersionNotes	升级版本说明	字符	200	
4	Size	升级包的字节大小	数字	4	单位 MB,如:245 MB
5	VersionRelease	软件发布时间	字符	50	YYYY-MM-DD

表 B.2 设备升级信息表

序号	信息编码	信息项目	类型	长度	备注
1	SN	自动监控(监测)设备唯一标识码	字符	24	
2	Version	每次升级版本信息	字符	10	
3	UpgradeTime	每次升级的时间点	字符	14	yyyyMMddhhmmss
4	UpgradeResult	每次升级是否成功	数字	1	成功 1;失败 0
5	OldVersion	每次升级前的版本信息	字符	10	
6	Notes	每次升级过程的信息记录	字符	200	

## B.6 升级过程

### B.6.1 升级发起阶段

升级包上传至空中下载服务平台,通过命令升级或推送升级的方式发起OTA升级阶段,要求如下:

- a) 升级包上传至空中下载服务平台时,应与监督见证服务平台备案的升级包进行一致性验证;
- b) 服务器存储升级包时,应至少包含以下信息:升级包应用的产品类型及版本、升级包更新需要的空间大小、升级包更新的内容;
- c) 进行OTA升级管理时,厂商记录的升级信息应包含以下信息:升级的目的、升级可能影响设备的功能、升级目标设备范围及其最新已知配置和升级兼容性的数据信息、如何执行升级以及执行升级的先决条件;
- d) 有定时自动发起版本查询的机制时,时间间隔不应超过 24 h,如定时间隔中有其他查询进行,可顺延计时;
- e) 发起版本查询,应有重试和超时退出机制,版本查询的结果宜在空中下载服务平台有记录;
- f) 在版本查询的过程中,污染源自动监测设备发生断网或电源中断的情况,恢复正常后应能继续或重新进行版本查询。

### B.6.2 预升级检查阶段

预升级检查阶段如下。

- a) 污染源自动监测设备从空中下载服务平台取得升级包信息,并进行预升级检查的阶段。进入下载阶段前,要求如下:升级包大小不超出污染源自动监测设备内可用空间、验证设备硬件的兼容性。
- b) 污染源自动监测设备当前运行状态符合OTA升级的状态要求。
- c) 对于能源供应为电池的污染源自动监测设备,应明确OTA升级所需的电量,污染源自动监测设备当前电量不应小于OTA升级所需电量,宜在显示界面给予保证电量和有效供电的提示。
- d) 命令升级在固件/软件下载开始前,应具备取消下载动作的功能。
- e) 预升级检查的结果宜在空中下载服务平台的查询。
- f) 污染源自动监测设备执行预升级检查时,应正常工作,不影响用户使用。

### B.6.3 下载阶段

污染源自动监测设备与空中下载服务平台通信,将目标升级包从空中下载服务平台下载到本地并存储的阶段,要求如下:

- a) 若固件/软件下载会影响污染源自动监测设备的功能运行,下载前应确认是否中断用户使用,若不符合条件,应启动相应的升级退出或者延时流程,当正在执行有时序要求的任务时(如测量、数据上报、校准等)宜完成当前任务后进行下载;
- b) 在固件/软件下载阶段,污染源自动监测设备应在污染源自动监测设备的控制界面或配套的移动应用界面给予用户升级包下载剩余时间预期的提示,如进行的是局部功能的软件升级(SOTA),不影响控制的基本功能,在用户没有使用该功能时可不予提示;
- c) 在固件/软件下载阶段,若污染源自动监测设备出现断网或电源中断的情况,恢复后应保持功能正常;
- d) 污染源自动监测设备应将升级包下载的结果上报到空中下载服务平台;
- e) 若OTA升级是在污染源自动监测设备运行中进行,该固件/软件下载不应影响设备运行安全。

### B.6.4 升级安装阶段

污染源自动监测设备将下载完成的升级包进行安装,并切换为运行固件或运行软件的安装阶段,要求如下:

- a) 自动监控(监测)设备应对下载的升级包与监督见证服务平台备案的信息进行完整性、一致性校验,若未确认其完整性、一致性,则自动监控(监测)设备应拒绝进行更新;
- b) 自动监控(监测)设备安装前应确认是否会中断用户使用,若不符合条件,应启动相应的升级退出或者延时流程,当正在执行任务时(如测量、数据上报、校准校验等,或时间间隔有既定的要求)宜完成当前任务后完成升级;
- c) 在执行安装时,应在自动监控(监测)设备本地的控制界面或配套的移动应用界面给予用户升级剩余时间的提示,如进行的是局部功能的软件升级(SOTA),在用户没有使用该功能时可不予提示;
- d) 升级完成后应验证以下内容:验证升级后的版本号与升级包的版本号一致、验证功能设备是否正常运行,验证不通过的应该回滚或恢复出厂设置,并上传失败原因;
- e) 切换安装的结果,应上报到空中下载服务平台和监督见证服务平台。

## B.7 其他内容

OTA 升级环节还应遵循以下要求。

- a) 当生产具有软件升级功能的设备时,设备制造商应具备软件升级管理体系。
- b) 对于每次软件升级,设备制造商应记录并存储相关升级信息,该信息至少应保存至设备停产后5年。
- c) 本地升级或OTA升级,升级前均应自动在监督见证服务平台查询升级包是否备案。
- d) 升级活动包括但不限于修改软件Bug、增加功能、排除监测数据篡改风险。
- e) 所有的升级活动应向监督见证服务平台进行备案。
- f) 每次软件升级信息通知给设备用户。若因设备硬件原因无法通过设备系统告知用户的,设备制造商应证明其具备合理技术措施实现信息告知。

附 录 C  
(资料性)  
典型污染源自动监测设备软件配置

### C.1 水质自动采样器软件技术要求

#### C.1.1 分级权限管理

应具备分级权限,各级权限下的功能应符合 5.1 的相关要求。

#### C.1.2 信号输出要求

应具备运行参数和状态输出功能。

#### C.1.3 日志记录要求

C.1.3.1 日志至少应包含运行日志、操作日志、开门日志、留样日志、报警日志、参数修改记录、断电记录、登录记录、软件升级记录等内容。

C.1.3.2 日志记录内容包括相关操作的用户、时间、事件、数值或状态前后变化情况等。

C.1.3.3 应具备历史记录查询功能。

C.1.3.4 日志记录不允许被修改或删除。

#### C.1.4 软件功能要求

C.1.4.1 水质采样器工作流程不得具备被随意更改或关闭功能。

C.1.4.2 不应具有后台隐藏界面(如可修改参数的后台隐藏界面)功能。

C.1.4.3 不应具有人为随意修改关键运行参数(如采样时间、排空时间等)功能。

C.1.4.4 水质自动采样器可依托数采仪网络能力具备 OTA 升级功能的,应符合 5.5 的要求。

C.1.4.5 软件升级记录应具备查询功能。

### C.2 水质分析仪或废水流量计技术要求

#### C.2.1 分级权限管理

应具备分级权限,各级权限下的功能应符合 5.1 的相关要求。

#### C.2.2 信号输出要求

C.2.2.1 水质分析仪不应具备限制测量输出上限值功能,最大输出上限等于最大物理量程上限值。

C.2.2.2 废水流量计不应具备限制测量输出上限值功能,最大输出上限等于测量流量装置最大上限值。

C.2.2.3 水质分析仪及废水流量计应当采用数字量输出原始监测数据。

C.2.2.4 水质分析仪及废水流量计应具备运行参数和状态输出功能。

#### C.2.3 日志记录要求

C.2.3.1 日志存储类型至少应包含测量日志、校准日志、核查日志、报警日志、操作日志、参数修改日

志、断电日志、登录日志、远程控制日志、软件升级记录等内容。

C.2.3.2 日志记录内容包括相关操作的用户、时间、事件、数值或状态前后变化情况等。

C.2.3.3 应具备历史记录查询功能。

C.2.3.4 日志记录不允许被修改或删除。

#### C.2.4 软件功能要求

C.2.4.1 不应安装有干扰真实监测数据的软件或具备安装此类软件的功能。

C.2.4.2 不应具有后台隐藏界面(如可修改参数的后台隐藏界面)功能。

C.2.4.3 不应具有人为修改关键测量参数(如吸光度值等)功能。

C.2.4.4 依托数采仪的水质分析仪软件具备OTA升级功能的,应符合5.5的要求。

C.2.4.5 软件升级记录应具备查询功能。

### C.3 废气分析仪软件技术要求

#### C.3.1 分级权限管理

应具备分级权限,各级权限下的功能应符合5.1的相关要求。

#### C.3.2 信号输出要求

C.3.2.1 不应具备限制测量输出上限值功能,最大输出上限不得小于最大物理量程上限值。

C.3.2.2 污染物分析仪测量的污染物浓度为湿基浓度时,监测数据应输出测量浓度,其状态转换计算过程应在数据采集传输仪进行查询。

C.3.2.3 污染物分析仪应采用数字量输出信号,烟气参数可通过模数转换设备输出。

C.3.2.4 污染物分析仪应具备运行参数和状态输出功能。

#### C.3.3 日志记录要求

C.3.3.1 日志存储类型至少应包含运行日志、操作日志、校准日志、报警日志、参数修改记录、断电记录、登录记录、远程控制日志、软件升级记录等内容。

C.3.3.2 日志记录内容包括相关操作的用户、时间、事件、数值或状态前后变化情况等。

C.3.3.3 应具备日志记录历史记录查询功能。

C.3.3.4 日志记录不准许被修改或删除。

#### C.3.4 软件功能要求

C.3.4.1 不应安装具备干扰真实监测数据的软件(如随机数据模拟软件等)或具备安装此类软件的功能。

C.3.4.2 不应具有后台隐藏界面(如可修改参数的后台隐藏界面)功能。

C.3.4.3 污染物分析仪可依托数采仪网络能力具备OTA升级功能的,应符合5.5的要求。

### C.4 数采仪软件技术要求

#### C.4.1 分级权限管理

应具备分级权限,在各级权限下的功能应符合5.1的相关要求。

#### C.4.2 软件功能要求

- C.4.2.1 应对用户自行安装软件进行权限控制。
- C.4.2.2 安装软件应留下记录,且记录不可被删除或修改。
- C.4.2.3 不应安装除操作系统自带功能之外的软件。
- C.4.2.4 不应安装带有随机信息模拟功能的软件。
- C.4.2.5 数采仪开机自动运行数据传输软件,不可人为干预正常运行或退出。
- C.4.2.6 数采仪应具备看门狗技术,防止系统故障或运行软件的意外退出。
- C.4.2.7 宜采用无法访问或修改底层应用的操作系统,如Linux嵌入式系统;软件数据库、系统参数配置文件不准许被人为修改。
- C.4.2.8 数采仪程序软件具备OTA升级功能的,升级内容和版本信息应被记录和存储。
- C.4.2.9 具备远程扩展功能时,应保留操作记录日志,且操作记录不可被修改。
- C.4.2.10 数采仪不应具备远程修改关键参数功能。

#### C.4.3 数据处理要求

- C.4.3.1 应采用数字量信号连接污染物分析仪。
- C.4.3.2 应具备运行参数和状态查询及上报功能。
- C.4.3.3 应能查询污染源参数的工况值、标况值、湿基值、干基值、折算值及其计算公式(组态软件变动后应能实时更新,变动记录可查)。

#### C.4.4 日志记录要求

- C.4.4.1 日志存储类型应至少包含参数修改记录、数据补传记录、断电记录、通信记录、登录记录、受控参数记录、软件升级记录、运行状态记录、修改时间记录。
- C.4.4.2 日志记录内容包括相关操作的用户、时间、事件、数值或状态前后变化情况等。
- C.4.4.3 应具备历史记录查询功能。
- C.4.4.4 日志记录不准许被修改或删除。

**附录 D**  
(资料性)  
**污染源自动监测设备软件配置评估程序与方法**

**D.1 评估工作流程**

评估申报线上填报工作流程如图D.1所示。

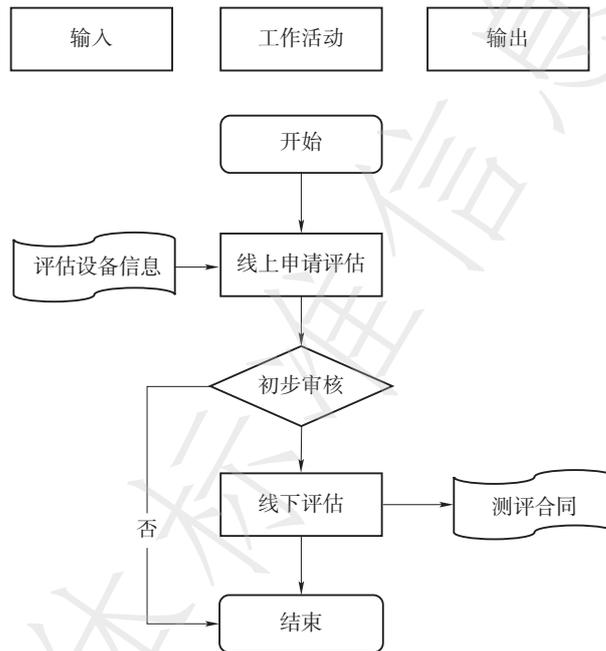


图 D.1 评估申报线上填报工作流程图

线上申报需要的评估设备信息见表D.1。

表 D.1 设备评估申报信息表

类别	评估设备信息	备注
基本信息	厂家基本信息	包含厂家生产资质、营业执照、产品认证证书等
	评估设备基本信息	包含设备型号、出厂日期、设备原理
	评估设备软件基本信息	包含软件版本、功能说明等
操作手册	评估设备操作手册	电子版操作手册
随机清单	随机硬件、软件清单	硬件设备清单明细、预装软件清单明细(包含:软件数据库类型、软件安装位置、路径、功能说明、软件操作说明、版本号等)
操作权限	各级权限操作账号	提供不同权限操作账号(用户、管理员以及管理员账号)
厂家申明	厂家提供一致性声明承诺书	厂家需提供送测产品与在售产品一致性的承诺说明
备注	以上均需提供中文版	

## D.2 评估准备

D.2.1 污染源自动监测设备安装于评估机构指定地点或者实验室,不适用于安装在排污单位现场设备的评估工作。

D.2.2 检查污染源自动监测设备各部件,调整设备至正常运行状态;检查被评估设备的软件版本是否为正式版。

D.2.3 将污染源自动监测设备与污染源自动监测系统数据模拟平台连接;数采仪以外的设备可使用评估机构提供的数采仪进行连接。

D.2.4 测试污染源自动监测设备是否正常工作,与污染源自动监测系统数据模拟平台、生态环境监管部门监督见证服务模拟平台连接是否正常。

D.2.5 污染源自动监测设备设定为自动测量,稳定运行72 h后开始进行评估工作。

D.2.6 污染源自动监测设备软件配置评估工作流程如图D.2所示。

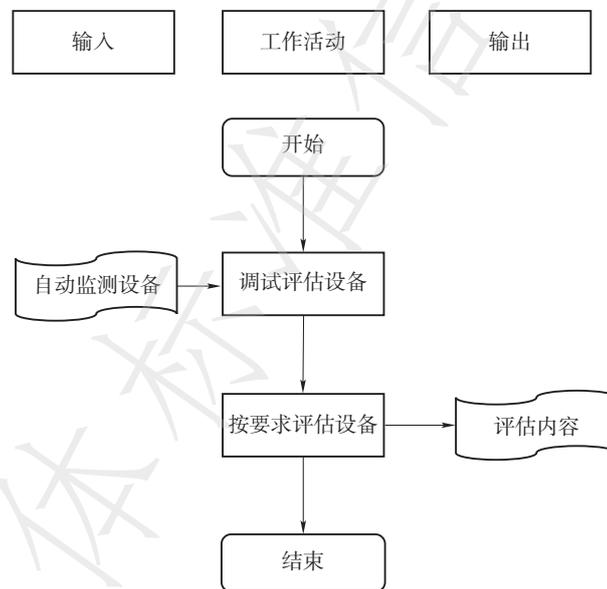


图 D.2 评估工作流程图

## D.3 评估内容

污染源自动监测设备软件配置评估内容具体见表D.2。

表 D.2 设备评估内容表

序号	评估项目	功能要求	检查方法
1	设备一致性	污染源自动监测设备应具备设备唯一标识码	查阅生产制造厂提供的技术资料或通过询问的方式确定设备是否具备唯一标识码
2		编码规则应符合 HJ 212 规定的要求	查看设备 SN 编码结构是否符合 HJ 212 的相关要求
3		设备唯一标识码应当作为运行参数传输至生态环境管理部门的监控平台	检查上报的通信报文中是否上报 SN 码

表 D.2 设备评估内容表 (续)

序号	评估项目	功能要求	检查方法
4	设备一致性	设备唯一标识码应由设备生产制造商嵌入设备硬件,并采取安全防御保护机制,防止其被非授权删除和修改	根据设备SN编码存储地址,使用软件分析工具非授权删除和修改存储在设备内的SN编码判定设备是否满足要求
5		设备唯一标识码应在生态环境管理部门的监控信息平台中进行备案	出具在生态环境管理部门的监控信息平台获取或备案的相关证明材料
6	权限管理	设备应具有三级管理权限(普通用户、运维人员以及管理员),且各级权限下的功能应符合5.1.1的相关要求	检查设备权限分级情况,调阅每个用户下操作权限是否符合5.1.1的相关要求
7		管理员及以上权限的登录密码应采用自动生成的动态形式,动态密码管理应满足附录A要求	通过动态密码模拟信息管理平台获取动态密码,检查获取的密码是否符合附录A相关要求
8		污染源自动监测设备登录各级权限时,一定时间内未进行任何操作的,应具备权限自动注销	登录后不进行任何操作,查看相应权限是否能够退出
9	信号输出	污染源自动监测设备应具有运行参数和运行状态实时显示、实时输出功能	使用通信接口测试工具读取设备输出信号,查看结果是否具备运行参数和运行状态;对比现场读取结果与数采仪和污染源自动监测系统数据模拟平台中查询的结果是否一致
10		污染源自动监测设备应具备自动标记功能,数据标记应符合《污染物排放自动监测设备标记规则》的要求	将污染源自动监测设备置于《污染物排放自动监测设备标记规则》表1状态下,使用通信接口测试工具读取设备输出信号中运行状态代码是否符合标记规则要求,同时查看污染源自动监测系统数据模拟平台标记内容是否符合要求
11		污染物分析仪应具备数字通信接口,宜采用RS 485、RS 232和RJ 45等接口	检查设备的通信接口是否具备数字量通信接口
12		污染物分析仪应输出污染物实测浓度,其状态转换、浓度折算等计算过程应由数采仪完成	查看分析仪输出结果是否为实测浓度
13		数采仪应具备监测结果状态转换以及浓度折算等计算公式查询功能	调阅数采仪中的计算公式,查看是否与实际情况一致,不得以图片形式展示非动态公式
14	日志记录	污染物分析仪、水质自动采样器、数采仪、视频监控设备、用电监控设备、工况监测设备应具备日志记录和传输功能,日志应当分类记录仪器登录和操作情况、校准情况、参数前后变化情况、异常报警、软件更新记录,远程控制指令等内容	对设备进行登录、校准、修改参数、软件更新,远程控制等操作,查看日志记录是否能够记录完整,记录是否具备输出功能,记录是否能够进行分类展示
15		设备日志存储时间应不少于2年,日志不应因系统升级、更换仪器配件、设备损坏或其他人为干扰等因素丢失。日志记录应具备自动备份、现场导出和云端上传保存功能,且备份文件的保存期限不应少于5年	检查日志记录的时间跨度是否不少于2年或是否具备日志留存不少于2年的能力。查看是否具备自动备份、现场导出和云端保存功能;通过系统升级、更换仪器配件等方式查看日志记录是否丢失或是否具备日志记录恢复的能力
16		设备应使用国产密码算法确保日志的真实性和完整性	根据设备内存储的日志清单及存储的地址,通过通信调试接口篡改、伪造修改日志文件,检查是否可伪造、篡改该文件

表 D.2 设备评估内容表 (续)

序号	评估项目	功能要求	检查方法
17	软件防干扰功能	污染源自动监测设备应具备防止人为干扰监测数据的功能,不应具有数据模拟软件、模拟信号发生器、隐藏操作界面以及修改或写入历史数据、日志功能,用于过滤数据、限制数据上下限和修改监测数据及设备参数等篡改、伪造监测数据的功能和漏洞	根据设备应用清单逐一测试软件功能是否具备模拟数据、隐藏界面、修改数据等篡改、伪造监测数据的功能
18		污染源自动监测设备运行状态应根据设备工作流程自动生成	检查污染源自动监测设备显示的运行状态是否与实际运行状态一致;手动操作切换设备状态,查看设备是否进入对应运行状态
19		污染源自动监测设备应具备身份识别或访问控制权限,禁用非授权的远程控制指令。授权后,仅限于执行数据补传、核查、校对时间以及查询数据等远程操作	使用非授权用户向污染源自动监测设备发送远程指令,查看设备是否能被远程操作。授权后尝试发送数据补传、核查、校对时间以及查询数据以外的远程指令查看设备是否执法
20		污染源自动监测设备应具备定期自动校准和同步中国标准时间的功能	查看设备是否具备自动对时功能,同时的时间是否为北京时间
21		联网传输要求按照 HJ 212 的要求配置,严格按照生态环境主管部门要求开展入网活动	查看污染源自动监测(监控)系统数据模拟平台接收到的历史报文,数据格式是否符合 HJ 212 的要求;开启设备全部移动蜂窝通信通道和 WLAN 通信通道,依次模拟测试设备处于未上电、仅上电、数采仪未上电、数采仪仅上电数据传输功能正常启用的状态,并使用网络数据抓包工具对外通信网络通道同时抓包,且总抓包时长不少于 3 600 s,解析通信报文数据,检查目的 IP 地址中是否包含模拟平台 IP 地址,判定设备是否满足要求
22		污染物分析仪校准系数应采用标准物质校准和调整的方式变更,不应具备随意设置或变更功能	尝试直接修改或写入校准系数查看是否能够随意变更
23		污染物分析仪应具备校准曲线自动拟合功能,不应人为取舍校准结果进行拟合	通过检查污染物分析仪曲线自动拟合功能,查看设备是否具备人为取舍校准结果再拟合的功能
24		污染物分析仪应具备参数合理范围提示和异常报警功能,包括但不限于仪器设备设定参数和实时显示参数	根据被评估机构或组织提供的系统参数合理范围文档,测试人员通过直接修改或者间接修改的方式,查看设备是否具备超范围异常报警功能
25		污染物分析仪工作流程一般情况下不可修改,确需修改的应通过软件更新方式实现	进入各级权限查看是否具备更改设备工作流程功能;根据被评估机构或组织提供软件组态软件等工具,检查设备工作流程是否具备防篡改能力
26		污染物分析仪运行参数调整后监测数据变动不超过 $\pm 5\%$ F.S	调整运行参数记录监测结果前后变化是否超过 $\pm 5\%$ F.S
27	软件升级	污染源自动监测设备软件升级方式和内容应满足附录 B 的要求	查看污染源自动监测设备是否具备本地升级和网络升级两种方式。将被评估机构或组织提供的升级包校验信息备份至生态环境监管部门监督见证服务模拟平台中,使用本地升级和网络升级两种方式分别测试是否满足要求以及附录 B 的其他要求

表 D.2 设备评估内容表 (续)

序号	评估项目	功能要求	检查方法
28	软件升级	污染源自动监测设备软件升级功能是否符合 5.5.2 的要求	查看设备是否具备直接或间接互联网通信能力,采用间接互联网通信的,使用评估机构提供的数采仪进行测试;对升级包进行篡改,查看设备是否能够验证发现问题;升级软件后查看监督见证服务平台是否按照附录 B.4 的要求上报信息
29		污染源自动监测设备软件升级包是否符合 5.5.3 的要求	对被评估机构或组织提供的升级包进行模拟升级,对照 5.5.3 测试升级包是否符合要求
30		污染源自动监测设备软件升级安全是否符合 5.5.4 的要求	设备生产制造商操作演示升级篡改后升级包的回滚功能;扫描第三方库和开源组件是否存在高危及以上的安全漏洞;提供不适用存在安全漏洞的证明材料;测试升级包下载过程是否经过加密传输
31		污染源自动监测设备软件发现可被利用篡改监测数据的漏洞时,设备生产制造商应及时进行软件升级封堵	设备生产制造商提供发现可被利用篡改监测数据的漏洞时,积极采取措施的承诺书
32		污染源自动监测设备软件 OTA 升级时应由运维人员及以上权限确认后方可升级,不应具备静默升级功能	测试升级功能时同时查看设备是否具备确认升级功能
33		用于本地升级的 USB 接口、SD 卡接口应对接入设备中的文件进行读写控制,仅允许读写指定格式的文件或安装执行指定签名的应用软件	根据设备制造商提供的 USB 接口、SD 卡接口的总结文档或 USB 接口、SD 卡接口支持的文件类型清单,分别在具备 USB 接口、SD 卡接口的移动存储介质中注入指定格式文件、指定签名的应用软件和其他非指定格式文件和非指定签名的应用软件,将移动存储介质分别连接到设备 USB 接口、SD 卡接口,尝试执行非指定格式文件和非指定签名的应用软件,判定设备是否满足要求
34		设备应对非授权的第三方应用的安装进行提示,并对已安装的非授权的第三方应用进行访问控制,限制此类应用直接访问系统等	根据被评估机构或组织提供已授权的第三方应用,使用工具篡改其代码,并安装、执行篡改后的授权第三方应用,判定设备是否满足要求。若篡改后的授权第三方应用无法安装或被限制访问超出访问控制权限的资源,视为应用非正常运行,满足要求
35		采用本地升级的软件应在联网时与监督见证服务平台进行校验	尝试本地升级设备软件,查看是否在监督见证服务模拟平台中进行过校验
36		软件升级数据日志记录时间应不少于 2 年,备份文件的保存期限不应少于 5 年	检查软件更新日志记录的时间跨度是否不少于 2 年或是否具备日志留存不少于 2 年的能力。是否具备备份能力,且备份文件不少于 5 年
37		典型污染源自动监测设备软件配置要求应满足附录 C 的要求	按照附录 C 相关要求检查被评估设备是否满足相关要求
38		其他内容	污染源自动监测设备软件设计要求应符合已发布相关技术规范要求,如 HJ 75、HJ 76、HJ 101、HJ/T 372、HJ 377、HJ 609、HJ 762、HJ 763、HJ 764、HJ 798、HJ 926、HJ 1013 以及附录 A 的要求查看设备是否满足相关要求



中国环境科学学会  
团体标准  
污染源自动监测设备软件配置与  
评估技术规范

T/CSES 188—2025

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 38 千字  
2025年9月第1版 2025年9月第1次印刷

\*

书号:155066·5-16660 定价 49.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107



T/CSES 188—2025