附件 6

HJ

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ □□□□-202□

固定污染源便携式监测设备数据传输技术要求

Technical requirements for data transmission of portable monitoring equipment for stationary pollution sources

（征求意见稿）

202□-□□-□□发布　　202□-□□-□□实施

生　态　环　境　部　　发　布

目　　录

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　数据传输架构 2
5　协议层次 3
6　通信协议 3
7　通信流程 10
8　通信安全 12
9　数据处理与传输要求 12
附录 A　（规范性附录）　循环冗余校验（CRC）算法 14
附录 B　（规范性附录）　设备注册及密钥管理 16
附录 C　（规范性附录）　常用监测参数编码表（可扩充） 17
附录 D　（规范性附录）　固定污染源代码和监测点位代码表（可扩充） 23
附录 E　（资料性附录）　通信数据示例 25

前　言

为贯彻《中华人民共和国生态环境法典》和《生态环境监测条例》等法律法规，防治污染，保护和改善生态环境，指导固定污染源便携式监测设备与生态环境管理服务平台之间的数据传输，以及便携式监测设备的数据采集与处理工作，制定本标准。

本标准规定了固定污染源便携式监测设备的数据传输架构，便携式监测设备与上位机的协议层次、通信协议、通信流程、通信安全、数据处理与上传的技术要求。

本标准为首次发布。

本标准的附录 A～附录 D 为规范性附录，附录 E 为资料性附录。

本标准由生态环境部生态环境监测司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：中国环境监测总站、生态环境部环境工程评估中心、北京市生态环境监测中心。

本标准生态环境部 202□年□□月□□日批准。

本标准自 202□年□□月□□日起实施。

本标准由生态环境部解释。

固定污染源便携式监测设备数据传输技术要求

1 适用范围

本标准规定了固定污染源便携式监测设备的数据传输架构，便携式监测设备与上位机的协议层次、通信协议、通信流程、通信安全、数据处理与上传的技术要求。

本标准适用于生态环境部门监督监测、排污单位自行监测所用便携式监测设备的数据采集、处理与传输，涵盖固定污染源废气、废水、厂界环境噪声监测。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用标准，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用标准，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。其他文件被新文件废止、修改、修订的，新文件适用于本标准。

GB 3096 声环境质量标准

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

HJ 524 大气污染物名称代码

HJ 525 水污染物名称代码

HJ 608 排污单位编码规则

JJF 2356 计量器具软件标识通用要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

监控设备 monitoring center

生态环境主管部门使用的用于接收、处理和存储现场机传输数据的系统，简称上位机。

3.2

便携式监测设备 portable monitoring equipment of stationary pollution sources

携带至固定污染源现场，用于实施现场采样、测试的仪器设备，包含废气污染物浓度及废气参数、废水污染物浓度及水质参数、厂界噪声测试或采样仪器设备，简称现场机。

3.3

数据标记 data mark

通过字符分类标识，识别测试样品类型与现场机运行状态的操作。

3.4

消息队列遥测传输协议 Message Queuing Telemetry Transport

基于客户端－服务器架构的发布/订阅（publish/subscribe）消息传输协议，简称MQTT协议。

4　数据传输架构

4.1　总体架构

固定污染源便携式监测设备数据传输架构从底层逐级向上可分为现场机、传输网络和上位机三个层次。现场机作为数据发送端，通过传输网络与上位机通信。现场机通常为一台（套）或多台（套）集成数据存储和传输功能的采样或监测设备。数据传输架构示意图见图 1。

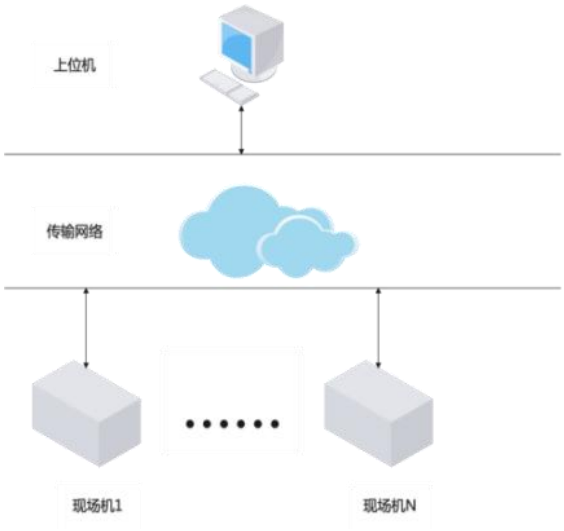


图 1　数据传输架构示意图

4.2　现场机组成与数据传输

4.2.1 现场机组成

现场机由采样单元、浓度测量单元、工况测量单元组成，各组成单元应符合相应的监测设备或方法标准。采样单元为实施样品采集的动力装置、样品传输管路和对样品进行加热、过滤、冷凝、消解等处理的装置及控制软件；浓度测量单元为实施污染物浓度监测的监测装置及监测软件；工况测量单元为实施废气或废水的流速、压力、湿度、温度、pH 等测量的监测设备及监测软件。

4.2.2 数据传输方式

采用现场便携式监测方法开展污染物浓度监测时，浓度测量单元作为数据上传的主控单元，汇集工况测量单元、采样单元的数据信息后传输至上位机；仅开展现场采样时，采样单元作为主控单元，汇集工况测量单元数据后传输至上位机；仅监测工况参数时，工况测量单元可以直接将数据传输至上位机。

现场机监测数据传输见图 2。

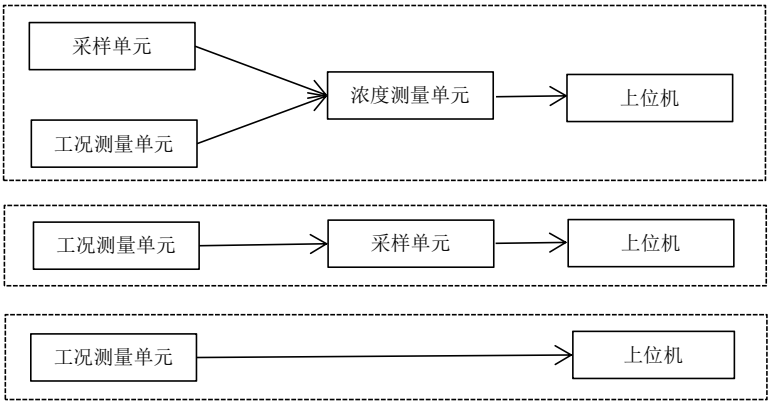


图 2　现场机监测数据传输示意图

5　协议层次

现场机与上位机通信接口应满足选定的传输网络的要求。

本标准规定的数据传输协议对应国际标准化组织提出的开放式通信系统互联参考模型（International Organization for Standardization/Open System Interconnection，ISO/OSI）定义的协议模型的应用层，在基于不同传输网络的现场机与上位机之间提供交互通信。

本标准的应用层依赖于基础传输层，基础传输层采用Transmission Control Protocol/Internet Protocol协议（缩写成TCP/IP；TCP/IP协议有4层，即网络接口层，网络层，传输层，应用层），TCP/IP协议建构在所选用的传输网络上，由TCP/IP协议中的网络接口层实现与传输网络的连接，MQTT协议位于TCP/IP协议的应用层上，本标准约定MQTT应选择3.1.1以上的版本。

数据传输通信协议结构示意图见图 3。

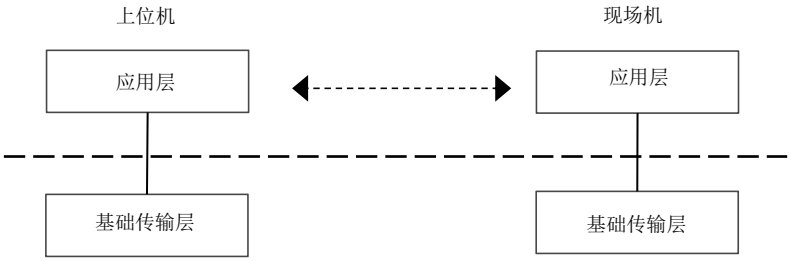


图 3　数据传输通信协议结构示意图

6　通信协议

6.1 通信模式

MQTT 协议通过发布者、订阅者和消息代理三者基于发布/订阅模式完成信息传递。

该协议中信息发布者指发出信息的现场机或上位机，信息订阅者指接收信息的现场机或

上位机，主题指现场机发送信息或者上位机接收信息的类别或标签，用于将现场机传输的信息与上位机的接收行为关联起来，主题下包含具体的信息内容。通信安全要求见第 8 章。

MQTT 协议运行机制示意见图 4。



图 4　消息发布、订阅机制示意图

MQTT 完整的数据传输由现场机发送含有监测信息的发布主题数据包、上位机订阅相应的数据主题，发布主题与订阅主题匹配后完成监测信息传递。具体步骤如下：

a） 上位机连接到消息代理，向消息代理发送订阅主题，订阅需要接收的信息内容。

b） 现场机连接到消息代理，向消息代理发送发布主题，向一个具体的主题名发送报文通信包。

c） 消息代理收到订阅主题消息后，在其订阅列表中查找所有与订阅主题名匹配的发布主题，根据主题匹配规则，将现场机的发布报文消息转发给上位机。

d） 上位机接收到其订阅的信息后发送 PUBACK 消息进行接收确认，如果通信链路或者设备异常，现场机没有收到确认消息，按照通信超时处理。

e） 上位机对接收到的信息执行解析，并将执行结果发给现场机，现场机接收到执行结果，命令完成；如果现场机没有接收到执行结果，按执行超时处理。现场机根据执行结果自行判定监测信息传输情况，并在本地自动完成监测信息传输标识标记。

订阅主题与发布主题格式见表 1。

表 1　订阅主题、发布主题格式

Topic（主题）	描述
Publish/device/${厂商识别码+设备类别代码}/${产品序列号}	现场机发布主题
Subscribe/device/${厂商识别码+设备类别代码}/${产品序列号}	上位机订阅主题

6.2 超时重发机制

6.2.1 通信超时

本协议采用 MQTT 协议下的 QoS1 消息等级确保信息传递成功。通信超时判定依据如下：

a） 现场机向上位机发布主题数据包后，如未收到确认消息，现场机在规定时间内重新发送，并将 DUP 标志置为 1，直到收到上位机的 PUBACK 确认消息，方可认定发送成功。规定时间内没有收到确认消息，按照通信超时处理；

b） 判定通信超时的指定时间为 10s。

6.2.2 执行超时

现场机在成功发送一个数据包后，如在规定时间内未收到上位机的数据包解析执行结果

反馈，则进行重发，达到重发次数上限仍未收到执行结果反馈，则认定为执行超时，数据发送操作结束。

执行超时及重发次数规定（可扩充）见表 2。

表 2　缺省超时及重发次数定义表

通信类型	执行超时定义（s）	重发次数
GPRS	n	3
CDMA	n	3
ADSL	n	3
WCDMA	n	3
TD-SCDMA	n	3
CDMA2000	n	3
PLC	n	3
TD-LTE	n	3
FDD-LTE	n	3
WiMAX	n	3
NB-IoT	n	5
卫星通信	n	5
注：n 为缺省超时时间，超时重发间隔时间首次为 10s，第二次为 20s，第三次为 40s，第四次为 60s，第五次为 90s。		

6.3 传输结果标注

现场机应根据与上位机的通信及上位机执行结果反馈对本地数据进行标注。当通信超时、执行超时导致数据传输失败时，监测信息应缓存于设备中，待条件恢复后补传。通信结果编码见表 3。

表 3　传输结果编码

编码	描述	备注
Result-01	执行成功	数据传输并解析成功
Result-02	通信超时	通信超时，网络连接失败
Result-03	执行超时	执行超时，数据解析失败

6.4 数据结构

6.4.1 总体结构

通信包按图 5 所示顺序组包。数据段采用 UTF-8 编码，其他字段采用 ASCII 编码；ASCII 字符占 1 字节。通信包字段内容及顺序见表 4，长度均按实际传输字节数计算。

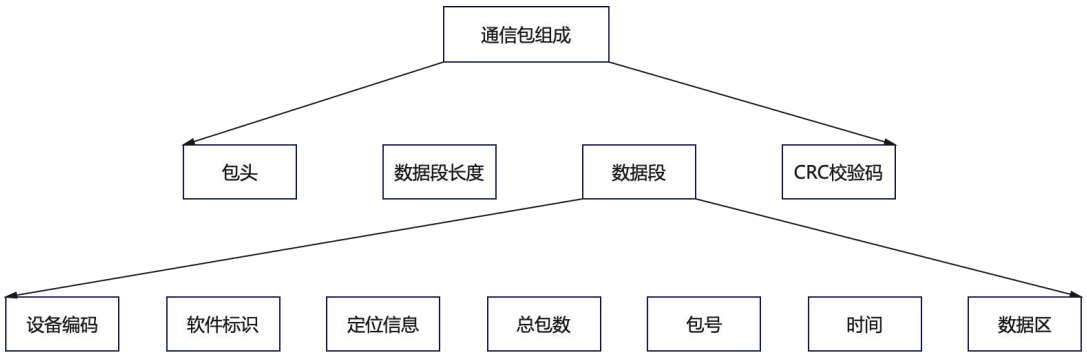


图 5　通信协议数据结构示意图

6.4.2 通信包结构组成

通信包组成见表 4。“长度”为字段内容字节数。

表 4　通信包组成

名称	类型	长度	描述
包头	字符	2	固定为##
数据段长度	十进制整数	4	数据段按 UTF-8 编码后的字节数，不含其他字段；不足 4 位时前补 0，例如 255 字节写为“0255”
数据段	字符	[0,1024]	变长的数据，见 6.4.3 表 5
总包数	十进制整数	2	本组通信包的总包数，从 01 开始，不足 2 位时前补 0；不分包时为 01
包号	十进制整数	2	当前通信包的包号，从 01 开始，不足 2 位时前补 0；不分包时为 01
CRC 校验	十六进制整数	4	整个通信包除 CRC 字段外的校验结果，覆盖包头、数据段长度、数据段、总包数和包号；采用 4 位大写十六进制 ASCII 字符表示，见附录 A。CRC 校验错误时，停止当前包的业务解析

6.4.3 数据段结构组成

本协议数据段的表示应遵循以下格式要求：

a） 本协议中的数据段采用 JSON 格式，以字段名和数据组成的键值对表示，字段名和数据之间使用半角“:”连接；字段名区分大小写，首字母为大写，其他部分为小写（常用监测参数编码不受此限制）。

b） 字段名必须是字符串，用半角“”包围；数据值可以是字符串、数值或空值（用 null 表示），数据类型见表 7。

c） 不同类别的键值对可组织为嵌套对象，对象用 {} 包围，对象内不同键值对之间用半角“,”分隔。

数据段结构组成见表 5。

表 5　数据段结构组成表

字段名称	字段类型	字段编码	长度	描述
设备编码	字符型	DUI	24	用于现场机身份唯一性的编码，编码规则详见表 6
软件标识	字符型	SoftVer	43/47	按照 JJF 2356 命名规则进行，采用 CRC16 校验时为 43 位，采用 CRC32 校验时为 47 位
定位信息	数字型	Lon	11	仪器设备定位经度，用十进制度表示，格式为 N3.6，东经为正，西经为负；长度为最大长度，包含负号和小数点，例如 112.515151
	数字型	Lat	10	仪器设备定位纬度，用十进制度表示，格式为 N2.6，北纬为正，南纬为负；长度为最大长度，包含负号和小数点，例如 36.212121
时间	字符型	SystemTime	14	数据上传的时间，格式为 YYYYMMDDhhmmss
数据区	字符型	/	[0,1024]	监测点位、监测数据等信息
注：“长度”仅包含该字段的内容长度。				

表 6　设备编码表

名称	厂商识别代码	厂商产品类别代码	校验位	产品序列号
长度	7～10	2～5	1	11
注：厂商识别代码、厂商产品类别代码、校验位默认采用中国物品编码中心提供的 EAN—13 标准编码，由生态环境部门的上位机赋码，确保唯一性。设备编码示例：6970000000000ABCDEFG1234。				

6.4.4 数据区结构组成

6.4.4.1 数据区结构

数据区字段结构遵循 6.4.3 中的 JSON 格式定义。

6.4.4.2 数据类型

数据类型定义见表 7。

表 7　数据类型表

数据类型	取值及描述
C	字符型字符串，如 C4 表示最多 4 位的字符型字符串，不足 4 位按实际位数
N	数字型字符串，如 N5 表示最多 5 位的数字型字符串，不足 5 位按实际位数；如 N14.2 表示 14 位整数和 2 位小数，带小数点，带符号，最大长度为 18
YYYY	日期年，如 2024 表示 2024 年
MM	日期月，如 06 表示 6 月
DD	日期日，如 23 表示 23 日
hh	时间小时，24 小时制，如 11 表示 11 时
mm	时间分钟，如 53 表示 53 分钟
ss	时间秒，如 15 表示 15 秒
null	没有取值的时候定义为 null

6.4.4.3 字段对照表

字段对照表见表 8。

表 8　现场机信息字段对照表

字段编码	中文名称	字符集	数据类型及取值宽度	取值及说明
UserName	MQTT 鉴权账号	0～9/A～Z	C	用于 MQTT 协议连接鉴权
Password	MQTT 鉴权密码	0～9/A～Z	C	用于 MQTT 协议连接鉴权
InitialSK	初始密钥	0～9/A～Z	C	现场机注册联网时，由上位机向现场机下发的初始入网密钥
NewSK	新密钥	0～9/A～Z	C	现场机激活后，由上位机向现场机下发的正式密钥
SampleType	样品类型	A～Z	C	样品类型取值编码见表 11
EquipmentStatus	设备状态	A～Z	C	设备状态取值编码见表 11
注：“宽度”仅包含该字段的内容长度。				

表 9　监测信息字段对照表

编码	中文名称	字符集	数据类型及取值宽度	计量单位	取值及说明
PSCode	固定污染源代码	0～9/A～Z	C22	/	由排污许可证编号代表排污单位名称，编码规则见 6.5.1
MPCode	监测点位代码	0～9/A～Z	C9/C5	/	监测点位标识，编码规则见 6.5.2
xxxxxx-SampleTime	监测开始时间	0～9	N14	/	YYYYMMDDhhmmss，监测指标开始采样、监测的时间
xxxxxx-CompleteTime	监测结束时间	0～9	N14	/	YYYYMMDDhhmmss，仪器完成采样、监测的时间
xxxxxx-CalSlope	校准曲线斜率	0～9	N5.5	/	利用标准物质对现场机进行校准调整所产生的曲线斜率，根据校准与调整自动生成
xxxxxx-CalIntercept	校准曲线截距	0～9	N5.5	/	利用标准物质对现场机进行校准调整所产生的曲线截距，根据校准与调整自动生成
SampleTemperature	采样管加热温度	0～9	N3.1	℃	废气采样时采样管的加热温度
SampleFlow-n	采样流量	0～9	N3.1	L/min	采用多通道仪器设备采样测试时，应标明通道编号，n 取值为 1～10
a01011	废气流速	0～9	N2.2	m/s	排气管道中监测点位废气流速，编码取自 HJ 524
a01012	废气温度	0～9	N3.1	℃	排气管道中监测点位

编码	中文名称	字符集	数据类型及取值宽度	计量单位	取值及说明
					废气温度，编码取自 HJ 524
a01013	废气静压	0～9	N2.3	kPa	排气管道中监测点位废气静压，编码取自 HJ 524
a01014	废气含湿量	0～9	N3.2	%	排气管道中监测点位废气含湿量，编码取自 HJ 524
FilterCartridgeNo	滤筒编号	0～9	N8	/	高浓度颗粒物采样滤筒编号
FilterMembraneNo	滤膜编号	0～9	N8	/	低浓度颗粒物采样滤膜编号
WeightGain	滤膜增重	0～9	N5.3	mg	β 射线法测量颗粒物滤膜增重
xxxxxx-SV-n	采样体积	0～9	N5	L	采样设备存在多个通道时，n 为通道号，取值为 1～10
xxxxxx-Pr-n	计前压力	0～9	N2.2	kPa	n 为通道号，n=1～10
xxxxxx-WcAvg	实测工况浓度	0～9	按表 C.1 相应监测参数确定	按表 C.1 相应监测参数确定	废气污染物监测时间段内实测工况值
xxxxxx-RtdAvg	标况干基浓度	0～9	按表 C.1 相应监测参数确定	按表 C.1 相应监测参数确定	废气污染物监测时间段内标况干基值
xxxxxx-ZsAvg	折算浓度	0～9	按表 C.1 相应监测参数确定	按表 C.1 相应监测参数确定	废气污染物监测时间段内标况干基折算值
xxxxxx-ResolutionTime	消解时间	0～9	N3	min	废水样品的消解时间
xxxxxx-ResolutionTemperature	消解温度	0～9	N3.1	℃	废水样品的消解温度
xxxxxx-Cw	样品浓度	0～9	按表 C.2 相应监测参数确定	按表 C.2 相应监测参数确定	废水污染物测定浓度，pH 为取值范围
zzz-Data	噪声监测值	0～9	按表 C.3 相应监测参数确定	按表 C.3 相应监测参数确定	Zzz 是监测参数编码，取值见附录 C 表 C.3
zzz-DayData	噪声昼间监测值	0～9	N3.1	dB	昼（夜）间的时间区间按相关法律法规、技术规范划定，或由当地人民政府划定
zzz-NightData	噪声夜间监测值	0～9	N3.1	dB	
注：字段编码中的 xxxxxx 是监测参数编码，废气、废水监测参数按照 HJ 524、HJ 525 执行，噪声参数参照 GB 3096 进行编码，编码取值见附录 C					

6.5 固定污染源和监测点位编码

6.5.1 固定污染源编码规则

固定污染源代码按照 HJ 608 执行，由 18 位排污单位代码、3 位顺序码和 1 位特别标识码构成。固定污染源代码编码及示例见表 D.1。

6.5.2 监测点位编码规则

监测点位编码采用 5 位或 9 位固定长度的字母数字混合格式组成，编码规则见图 6，点位信息编码见附录 D 表 D.2～D.6。

a） 第 1 位是监测点位编码分类，采用 1 位大写字母表示，“D”表示外排口监测点位标识码，“M”表示内部监测点位标识码，如污染治理设施进口；

b） 第 2 位是环境要素标识码，采用 1 位大写字母表示，废气有组织用 A 表示，废水用 W 表示，废气无组织用 U 表示，噪声用 N 表示；

c） 第 3～5 位是点位顺序码，采用 3 位阿拉伯数字表示，即 001～999；

d） 第 6～8 位是点位位置码，表示同一监测点位不同设点位置，采用 3 位阿拉伯数字表示，即 001～999，点位位置码与点位顺序码之间用“－”连接，适用于无组织废气监测点位、有组织废气治理设施多个进口、出口监测点位编码。

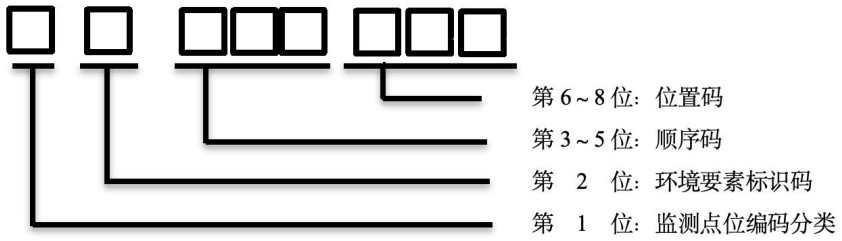


图 6　监测点位信息编码规则示意图

7　通信流程

7.1 现场机注册与激活

现场机与上位机首次联网前由设备生产商在生态环境部门的上位机注册现场机信息，激活现场机，并形成监测信息传输的主题（数据包标签）。现场机需根据传输数据的类型、结构特点及通信介质不同，自行选定网络带宽，并预留适当的网络带宽冗余，以增强传输的稳定性。现场机首次联网、激活流程如下：

a） 设备生产商按照附录 B 要求注册现场机信息，并申请设备唯一编码、设备账号、密码及初始密钥；现场机为分体式设计的，应对各组件、辅助测量装置进行注册，以主控单元的设备信息为唯一设备标识，各组件、辅助测量装置的注册信息应与主控单元绑定；

b） 设备生产商将设备账号、密码输入现场机，同时输入上位机 IP 地址或域名，寻找上位机；

c） 上位机向现场机下发初始密钥并存储在现场机中，完成现场机与上位机的初始化通信连接；

d） 设备正式入网前，连接现场机与上位机，现场机向上位机发送“正式入网请求”及

设备编码、设备账号、密码，激活现场机，获取正式传输密钥。

7.2 数据传输

7.2.1 现场机联网

现场机使用前需先与上位机建立网络连接。将 MQTT 鉴权账号和密码输入现场机，并输入上位机 IP 地址或域名，寻找上位机后发送“设备联网申请”，与上位机连接成功后可开展现场监测。

7.2.2 点位关联

将固定污染源代码和监测点位代码信息录入现场机，建立现场机与监测点位关联，关联成功后方可开展与监测有关的相应操作，包括气密性检查、参数设置、校准调整及采样监测等。监测活动中上传的每一条数据均应包含固定污染源代码和监测点位代码。

7.2.3 数据传输

现场机完成采样监测并定位成功后，将生成监测信息数据包，监测信息数据包应包含现场机信息和监测信息。现场机按照传输频次将数据包发送至上位机，上位机接收到数据包后对数据包内容进行解析处理，并将执行结果反馈给现场机，执行结果信息结构组成见表 10。现场数据传输失败按 6.2 执行。

表 10　执行结果

字段	类型	长度	描述
EXRE	字符	/	执行成功取值为 1，执行失败取值为 2

7.3 数据标记

现场机应具备数据类型、设备状态自动标记功能。现场机向上位机传输监测信息时，应同步上传数据标记。数据标记分为两类，一类是样品类型标记，用于标明现场监测或采样的样品类型，包括实际样品、质控、预测三种；一类是设备标记，用于明确设备的运行状态，包括正常测量、设备校准、设备调试、设备维护、设备故障五种。一组数据应同时标记样品类型与设备状态。设备状态标记应优先由现场机根据性能、功能自诊断情况进行自动标记，不具备自动标记功能或无法实现自动标记的，应在现场机或上位机上进行手工标记。

表 11　数据标记编码表

标记类型	标记内容及编码	标记说明
样品类型	实际样品（A）	实际测量或采集的用于表征固定污染源排放情况的样品
	质控样品（Q）	按照方法标准测量或采集的平行样、空白样等质量控制样品
	预测（F）	开展实际样品测量或采集前开展的预先测量
设备状态	正常测量（N）	现场机功能正常、处于正常测量状态
	设备校准（C）	现场机处于校准、调整状态下产生的数据

标记类型	标记内容及编码	标记说明
	设备调试（A）	现场机处于调试或测试状态下产生的数据
	设备故障（D）	现场机故障、功能异常
	设备维护（M）	现场机处于维护状态

8 通信安全

8.1 加密机制

使用互联网传输数据时，应加密传输；使用各类专用网络传输时，宜加密传输，并遵循其通信安全管理要求。

在本标准中使用 MQTT 协议下的 TLS1.3 及以上版本（传输层安全协议）加密来确保数据传输的安全性，上位机应支持 TLS 并获取 SSL/TLS 证书。相关要求参照《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239）执行。

8.2 密钥管理

现场机密钥管理流程见附录 B，密钥使用应满足如下要求：

a） 每台现场机应设置独立的初始密钥，初始密钥用于现场机与上位机联网调试；

b） 现场机在生态环境部门的上位机进行信息注册，上位机生成初始密钥并发送至现场机；

c） 使用现场机开展现场监测时应向上位机申请获取正式密钥；

d） 密钥最长有效期为 90 日，密钥失效前应向管理平台获取新密钥，密钥更新后补传历史数据时应使用新密钥；

e） 因现场机故障、维修、闲置等原因导致的密钥丢失、失效时，应在生态环境部门的上位机上重置初始密钥；

f） 因上位机软件故障、网络故障等原因导致的密钥更新失败时，上位机应延长密钥的有效期，直至故障恢复；

g） 不应通过任何明文形式传输、转移、显示、存储密钥；

h） 密钥应随机产生，不应设置固定值、顺序值、规律值等易于破解的数值。

9 数据处理与传输要求

现场机数据处理及与上位机数据传输应符合以下要求：

a） 现场机应直接连接上位机进行数据传输；

b） 数据上传以监测点位为单位，对某监测点位完成监测并对监测点位定位成功后，按图 5 所示结构组成通信包，统一传输至上位机，当数据段按 UTF-8 编码后的长度超过 1024 字节时应分包传输，并按先后顺序确定通信包的包号；

c） 当监测点位定位失败时，应在具备定位条件、距离监测点位最近位置重新定位。确因网络或者现场机、上位机功能异常导致数据传输失败时，应在恢复后尽快补传，

原则上不应超过监测当天 24:00 时。数据补传时应合理分配网络带宽，优先保障新采集的数据上传；

d） 现场机正常运行（不处于调试、故障、日常维护、校准与调整等状态）、质控指标满足方法标准规定时，采集到的监测数据应认定为有效数据。测量值低于检出限时以“-99.99”（数据位数参考监测参数数据类型）上传，如烟尘为“-999.9mg/m^3”，超出量程上限时按实际测量值上传；

e） 现场机非正常（调试、故障、日常维护、校准与调整等状态）运行时，采集的监测数据应认定为无效数据，按照标记规则标记后上传，且不应设置数据保持、零值、固定值等干预输出结果的模式；

f） 行业排放标准或控制标准规定使用折算浓度值判定达标时，使用基准氧含量计算折算浓度值应按照标准规定的基准氧含量浓度折算公式计算。当氧含量≥21%，无法计算折算浓度时或折算浓度值的数字位数大于表 9 中规定的缺省数据类型数字位数时，按表 9 中规定的缺省数据类型最大值传输（如：氮氧化物折算浓度值按照 9999.99 或-9999.99 传输）。使用其他方式计算污染物排放浓度时，按相关排放标准执行。

附 录 A
（规范性附录）
循环冗余校验（CRC）算法

A.1 校验范围和参数

CRC 校验（Cyclic Redundancy Check）用于检查通信包传输错误。本标准采用 16 位 CRC，寄存器初值为 0xFFFF，生成多项式为 0x8005，按最低有效位先处理时使用 0xA001，最终异或值为 0x0000；全部输入字节处理完成后，交换寄存器的高、低字节。

CRC 输入为当前通信包除 CRC 字段外的全部实际传输字节，依次为包头“##”、4 位数据段长度、数据段、2 位总包数和 2 位包号。长度及包数字段按其 ASCII 字符参与计算，不转换为二进制整数。CRC 字段、字符串结束符 0x00 及未实际传输的排版空白不参与计算。

发送方应先完成上述字段的组包和编码，再计算 CRC。接收方应按实际接收的原始字节校验，不得在校验前调整 JSON 字段顺序、空格、换行或数值表示。分包传输时，每个通信包独立计算 CRC。CRC 输入长度等于本包数据段字节数加 10。

A.2 计算步骤

CRC16 校验值按以下步骤计算：

a） 将 16 位 CRC 寄存器初始化为 0xFFFF；

b） 按传输顺序取一个 8 位输入字节，将其与 CRC 寄存器的低 8 位异或，高 8 位保持不变；

c） 记录 CRC 寄存器当前最低位，将寄存器右移 1 位，最高位补 0；

d） 若记录的最低位为 1，将 CRC 寄存器与 0xA001 异或；若为 0，则不进行异或；

e） 对当前输入字节执行步骤 c）和 d）共 8 次；

f） 对下一个输入字节重复步骤 b）～e），直至校验范围内的全部字节处理完毕；

g） 交换 CRC 寄存器的高、低字节；

h） 将交换后的 16 位无符号值作为本通信包的 CRC 计算结果。

A.3 CRC 字段表示和校验

将 A.2 步骤 h）的结果转换为 4 位大写十六进制 ASCII 字符，高位字符在前，不足 4 位时在前面补 0，追加在包号之后。此时不再交换字节，也不以 2 个二进制字节传输。接收方按 A.1 和 A.2 重新计算，并与收到的 CRC 字段比较。

算法自检输入为 ASCII 字节序列“123456789”时，交换前寄存器值为 0x4B37，交换后返回值为 0x374B，表示为“374B”。该输入仅用于算法自检；完整通信包的计算示例见附录 E。

A.4 C 语言实现示例

```
#include <stdint.h>
/*********************************************************************************
函 数： CRC_Check
描 述： CRC16 循环冗余校验算法。
参 数 一： *CRC_Ptr：通信包首字节指针，指向包头的第一个“#”
参 数 二： LEN：通信包除末尾 4 字节 CRC 字段外的字节数，不含字符串结束符
返 回 值： 返回 CRC16 校验码
*********************************************************************************/
uint16_t CRC_Check(const uint8_t *CRC_Ptr, uint16_t LEN)
{
    uint16_t CRC_Value = 0;
    uint16_t  i        = 0;
    uint16_t  j        = 0;

    CRC_Value = 0xffff;
    for(i=0;i<LEN;i++)   //LEN 为包头至包号末字节的总字节数
    {
        CRC_Value ^= *(CRC_Ptr+i);
        for(j=0;j<8;j++)
        {
            if(CRC_Value & 0x00001)
                CRC_Value = (CRC_Value >> 1) ^ 0xA001;
            else
                CRC_Value = (CRC_Value >> 1);
        }
    }
    CRC_Value = (uint16_t)((CRC_Value >> 8) | ((uint32_t)CRC_Value << 8));
    return CRC_Value;
}
```

附 录 B
（规范性附录）
设备注册及密钥管理

B.1 设备注册流程

账号、密码及初始密钥注册流程如下。

第 1 步：注册企业账号，由现场机生产商在生态环境部门的上位机注册账号，并完善企业相关信息，提交必要佐证材料；

第 2 步：注册产品型号，填写由中国物品编码中心提供的 EAN—13 标准产品编码，未获取该编码时由生态环境部门的上位机赋码，并完善该产品型号的信息；

第 3 步：注册产品，填写 EAN—13 标准产品编码、产品序列号，生成每一台待入网的设备唯一标识、现场设备账号、密码及设备初始密钥。

B.2 密钥更新流程

密钥更新由现场机与上位机自动完成，流程如下：

第 1 步：现场机向上位机发送“现场机获取新密钥请求”；

第 2 步：上位机生成新密钥；

第 3 步：上位机向现场机发送新密钥，完成密钥更新，旧密钥失效。

B.3 密钥重置流程

现场机因故障、闲置、密钥失效后，再次联网传输前，密钥重置流程如下：

第 1 步：现场机使用单位在上位机提供的软件界面操作“重置密钥”；

第 2 步：现场机联网激活，通过密钥更新流程获取新密钥。

附 录 C

（规范性附录）

常用监测参数编码表（可扩充）

常见监测参数表见表 C.1～表 C.3，扩充代码以生态环境部门的上位机公布为准。表中数据类型按照 6.4.4.2（数据类型）定义。

表 C.1 气监测参数编码表

编码	中文名称	缺省计量单位（浓度）	缺省数据类型（浓度）
a00000	废气流量	m^3/s	N6.1
a01001	气象温度	℃	N3.1
a01002	气象湿度	%	N3.1
a01006	气象气压	kPa	N5.3
a01007	气象风速	m/s	N4.1
a01008	气象风向	°	N4
a01010	林格曼黑度	无量纲	N1
a01011	废气流速	m/s	N2.2
a01012	废气温度	℃	N3.1
a01013	废气压力	kPa	N2.3
a01014	废气含湿量	%	N3.2
a01015	制冷温度	℃	N2.1
a01016	烟道截面积	m^2	N3.2
a01017	废气动压	kPa	N2.3
a05001	二氧化碳	%	N2.2
a05002	甲烷	mg/m^3	N4.2
a05003	氧化亚氮	ng/m^3	N4.2
a05008	三氯一氟甲烷	mg/m^3	N7.3
a05009	二氯二氟甲烷	mg/m^3	N7.3
a05013	三氯三氟乙烷	mg/m^3	N7.3
a06001	降水量	mm	N4.1
a19001	氧含量	%	N2.2
a20007	砷	ng/m^3	N1.6
a20016	铍及其化合物	mg/m^3	N4.4
a20025	镉及其化合物	mg/m^3	N3.4
a20026	镉	ng/m^3	N3.3
a20043	铅及其化合物	mg/m^3	N2.4
a20044	铅	ng/m^3	N3.3
a20057	汞及其化合物	mg/m^3	N4.4
a20058	汞	ng/m^3	N3.2
a20063	镍及其化合物	mg/m^3	N3.3
a20091	锡及其化合物	mg/m^3	N4.3

编码	中文名称	缺省计量单位（浓度）	缺省数据类型（浓度）
a21001	氨（氨气）	mg/m^3	N4.3
a21002	氮氧化物	mg/m^3	N4.2
a21003	一氧化氮	mg/m^3	N4.2
a21004	二氧化氮	mg/m^3	N4.2
a21005	一氧化碳	mg/m^3	N5.1
a21017	氰化物	mg/m^3	N3.3
a21018	氟化物	mg/m^3	N2.3
a21022	氯气	mg/m^3	N4.3
a21024	氯化氢	mg/m^3	N4.3
a21026	二氧化硫	mg/m^3	N5.2
a21028	硫化氢	mg/m^3	N3.2
a23001	酚类	mg/m^3	N3.3
a24003	二氯甲烷	mg/m^3	N7.3
a24004	三氯甲烷	mg/m^3	N7.3
a24005	四氯甲烷	mg/m^3	N7.3
a24006	二溴一氯甲烷	mg/m^3	N7.3
a24007	一溴二氯甲烷	mg/m^3	N7.3
a24008	溴甲烷	mg/m^3	N7.3
a24009	三溴甲烷	mg/m^3	N7.3
a24015	氯乙烷	mg/m^3	N7.3
a24016	1,1-二氯乙烷	mg/m^3	N7.3
a24017	1,2-二氯乙烷	mg/m^3	N7.3
a24018	1,1,1-三氯乙烷	mg/m^3	N7.3
a24019	1,1,2-三氯乙烷	mg/m^3	N7.3
a24020	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/m^3	N7.3
a24027	1,2-二氯丙烷	mg/m^3	N7.3
a24034	1,2-二溴乙烷	mg/m^3	N7.3
a24036	环己烷	mg/m^3	N7.3
a24042	正己烷	mg/m^3	N7.3
a24043	正庚烷	mg/m^3	N7.3
a24046	氯乙烯	mg/m^3	N4.3
a24047	1,1-二氯乙烯	mg/m^3	N7.3
a24049	三氯乙烯	mg/m^3	N7.3
a24050	四氯乙烯	mg/m^3	N7.3
a24053	丙烯	mg/m^3	N7.3
a24054	1,3-二氯丙烯	mg/m^3	N7.3
a24072	1,4-二恶烷	mg/m^3	N7.3
a24078	1,3-丁二烯	mg/m^3	N7.3
a24087	碳氢化合物	mg/m^3	N5.2
a24088	非甲烷总烃	mg/m^3	N7.3
a24099	氯甲烷	mg/m^3	N7.3

编码	中文名称	缺省计量单位（浓度）	缺省数据类型（浓度）
a24110	反式-1,2-二氯乙烯	mg/m^3	N7.3
a24111	顺式-1,2-二氯乙烯	mg/m^3	N7.3
a24112	反式-1,3-二氯丙烯	mg/m^3	N7.3
a24113	六氯-1,3-丁二烯	mg/m^3	N7.3
a25002	苯	mg/m^3	N7.3
a25003	甲苯	mg/m^3	N4.2
a25004	乙苯	mg/m^3	N7.3
a25005	二甲苯	mg/m^3	N4.2
a25006	1,2-二甲基苯	mg/m^3	N7.3
a25007	1,3-二甲基苯	mg/m^3	N7.3
a25008	1,4-二甲基苯	mg/m^3	N7.3
a25010	氯苯	mg/m^3	N4.3
a25011	1,2-二氯苯	mg/m^3	N7.3
a25012	1,3-二氯苯	mg/m^3	N7.3
a25013	1,4-二氯苯	mg/m^3	N7.3
a25014	1-乙基-4-甲基苯	mg/m^3	N7.3
a25015	1,2,4-三氯苯	mg/m^3	N7.3
a25019	1,2,4-三甲基苯	mg/m^3	N7.3
a25020	1,2,3-三甲基苯	mg/m^3	N7.3
a25021	1,3,5-三甲基苯	mg/m^3	N7.3
a25023	硝基苯	mg/m^3	N3.4
a25038	乙烯基苯	mg/m^3	N7.3
a25044	苯并[a]芘	mg/m^3	N4.3
a25072	四氢呋喃	mg/m^3	N7.3
a26001	苯胺类	mg/m^3	N4.3
a29017	乙酸乙酯	mg/m^3	N7.3
a29026	乙酸乙烯酯	mg/m^3	N7.3
a30001	甲醇	mg/m^3	N4.3
a30008	异丙醇	mg/m^3	N7.3
a30022	硫醇	mg/m^3	N4.3
a31001	甲醛	mg/m^3	N3.3
a31002	乙醛	mg/m^3	N3.4
a31024	丙酮	mg/m^3	N7.3
a31025	2-丁酮	mg/m^3	N7.3
a31030	甲基异丁基甲酮	mg/m^3	N7.3
a34001	总悬浮颗粒物 TSP	$\mu g/m^3$	N4.3
a34002	可吸入颗粒物 PM_{10}	$\mu g/m^3$	N3.3
a34004	细颗粒物 $PM_{2.5}$	$\mu g/m^3$	N3.3
a34011	降尘	$t/km^2 \cdot m$	/
a34013	颗粒物（烟尘）	mg/m^3	N4.1
a34017	炭黑尘	mg/m^3	N4.2

编码	中文名称	缺省计量单位（浓度）	缺省数据类型（浓度）
a34038	沥青烟	mg/m^3	N4.3
a34039	硫酸雾	mg/m^3	N4.3
a34040	铬酸雾	mg/m^3	N2.3
a99010	丙烯腈	mg/m^3	N7.3
a99049	光气	mg/m^3	N3.3
a99051	二硫化碳	mg/m^3	N4.3

表 C.2　水监测参数编码表

编码	中文名称	缺省计量单位（浓度）	缺省数据类型（浓度）
w00000	废水流量	L/s	N5.2
w01001	pH 值	无量纲	N2.2
w01002	色度	[色]度	N3.2
w01006	溶解性总固体	mg/L	N4
w01009	溶解氧	mg/L	N3.1
w01010	水温	℃	N3.1
w01012	悬浮物	mg/L	N4
w01014	电导率	μS/cm	N3.1
w01017	五日生化需氧量	mg/L	N5.1
w01018	化学需氧量	mg/L	N5.1
w01019	高锰酸盐指数	mg/L	N3.1
w01020	总有机碳	mg/L	N3.1
w02003	粪大肠菌群	个/L	N9
w02006	细菌总数	个/L	N9
w03001	总α放射性	Bq/L	N3.1
w03002	总β放射性	Bq/L	N3.1
w19001	表面活性剂	mg/L	N3.2
w19002	阴离子表面活性剂	mg/L	N3.2
w19101	产品产量	—	—
w19102	明渠流量计液位	mm	N5
w20012	钡	mg/L	N3.3
w20023	硼	mg/L	N3.3
w20038	钴（总钴）	mg/L	N3.4
w20061	钼	mg/L	N3.4
w20089	铊	ng/L	N4
w20092	锡	mg/L	N3.1
w20111	总汞	μg/L	N3.2
w20113	烷基汞	ng/L	N4
w20115	总镉	μg/L	N3.1
w20116	总铬	mg/L	N3.3
w20117	六价铬	μg/L	N2.3
w20119	总砷	mg/L	N2.6

编码	中文名称	缺省计量单位（浓度）	缺省数据类型（浓度）
w20120	总铅	mg/L	N4
w20121	总镍	mg/L	N3.2
w20122	总铜	mg/L	N3.2
w20123	总锌	mg/L	N3.3
w20124	总锰	mg/L	N3.3
w20125	总铁	mg/L	N3.3
w20126	总银	mg/L	N3.3
w20127	总铍	μg/L	N3.3
w20128	总硒	μg/L	N4.2
w20138	铜	mg/L	N3.3
w20139	锌	mg/L	N3.3
w20140	硒	μg/L	N3.3
w20141	砷	mg/L	N3.3
w20142	汞	μg/L	N3.3
w20143	镉	μg/L	N3.3
w20144	铅	mg/L	N3.3
w20200	总锡	mg/L	N3.1
w21001	总氮	mg/L	N4.2
w21003	氨氮	mg/L	N4.3
w21004	凯氏氮	mg/L	N3.1
w21006	亚硝酸盐	mg/L	N2.3
w21007	硝酸盐	mg/L	N2.3
w21011	总磷	mg/L	N3.3
w21016	氰化物	mg/L	N3.3
w21017	氟化物	mg/L	N4.2
w21019	硫化物	mg/L	N3.3
w21022	氯化物	mg/L	N3.1
w21024	余氯	mg/L	N3.3
w21038	硫酸盐	mg/L	N6
w22001	石油类	mg/L	N3.2
w23002	挥发酚	mg/L	N3.4
w25043	苯并[a]芘	μg/L	N5.1
w33001	六六六	ng/L	N4
w33007	滴滴涕	ng/L	N4
w99001	有机氮	mg/L	N3.1
w34011	臭氧	mg/L	N3.2

表 C.3　声环境监测参数编码表

编码	中文名称	缺省计量单位	缺省数据类型
Leq	等效声级	dB（A）	N3.1
L_{AE}	暴露声级	dB	N3.1
L5	累计百分声级 L5	dB	N3.1
L10	累计百分声级 L10	dB	N3.1
L50	累计百分声级 L50	dB	N3.1
L90	累计百分声级 L90	dB	N3.1
L95	累计百分声级 L95	dB	N3.1
Ldn	昼夜等效声级	dB	N3.1
Ld	昼间等效声级	dB	N3.1
Ln	夜间等效声级	dB	N3.1
Lmax	最大的瞬时声级	dB	N3.1
Lmin	最小的瞬时声级	dB	N3.1
LBg	背景噪声	dB	N3.1
Lcr	噪声修正值	dB	N3.1
Ts	测试时长	min	N2

附 录 D

（规范性附录）

固定污染源代码和监测点位代码表（可扩充）

表 D.1 固定污染源代码编码示例

XXXX 公司 代码：91130200699229617X001P					
码位	1～18	19	20	21	22
代码	91130200699229617X	0	0	1	P
含义	XXXX 公司统一社会信用代码	顺序码			特别标识码

表 D.2 监测点位代码环境要素标识码

标识码	含义
A	有组织废气
W	废水
U	无组织废气
N	噪声

表 D.3 废气有组织监测点位编码表

监测点位编码	含义
DA001	有组织废气总排口监测点
MA001	有组织废气治理设施进口监测点
DA001-001	有组织废气某治理设施出口监测点
MA001-001	有组织废气某治理设施进口监测点

表 D.4 废水监测点位编码表

监测点位编码	含义
DW001	废水总排口监测点
MW001	废水治理设施进口监测点
DW001-001	废水某治理设施出口监测点
MW001-001	废水某治理设施进口监测点

表 D.5 噪声监测点位编码表

监测点位编码	含义
DN001	噪声监测点位 1
DN002	噪声监测点位 2
DN003	噪声监测点位 3
……	……
注：1.噪声监测应按照相应的技术规范进行点位布设。 2.注明监测点位编码与对应的监测点位关系。示例：开展厂界噪声监测时，应注明 DN001 为北厂界监测点位，DN002 为西厂界监测点位等。	

表 D.6　废气无组织监测点位编码表

监测点位编码	含义
DU001-001	废气无组织监测点位 1，参照点
DU001-002	废气无组织监测点位 1，监控点 1
DU001-003	废气无组织监测点位 1，监控点 2
DU001-004	废气无组织监测点位 1，监控点 3
……	……
注：1.无组织废气监测应按照相应的技术规范进行点位布设，存在多个监测点时，每个监测点位单独编码。示例：同时开展厂界无组织监测和某排放源无组织监测时，厂界无组织监测点位编码为 DU001-001、DU001-002、DU001-003、DU001-004，某排放源监测点位编码为 DU002-001、DU002-002、DU002-003、DU002-004。 2.注明监测点位编码与对应的监测点位类型（参照点、监控点）关系	

附 录 E

（资料性附录）

通信数据示例

表 E.1～表 E.4 均为单包示例，总包数和包号均为 01。

表 E.1 废气监测结果数据上报

项目	示例及说明
监测内容	现场机在有组织废气总排口 DA001 完成二氧化硫监测。实测工况浓度为 10.00 mg/m³，标况干基浓度为 12.35 mg/m³，同时上传废气流速、湿度、压力和温度。
数据段	{"DUI":"6970000000000ABCDEFG1234","SoftVer":"U00000000010001202610 01SIMENV0000000001A1B2C3D4","Lon":"116.412800","Lat":"40.040410","SystemTime":"20261011103005","PSCode":"91130200699229617X001P","MPCode":"DA001","a21026-SampleTime":"20261011100000","a21026-CompleteTime":"20261011103000","a21026-WcAvg":"10.00","a21026-RtdAvg":"12.35","a01011":"8.50","a01014":"8.00","a01013":"0.500","a01012":"120.0","SampleType":"A","EquipmentStatus":"N"}
数据段长度	0440（数据段 UTF-8 字节数）
字段说明	a21026-SampleTime、a21026-CompleteTime 分别为二氧化硫监测开始、结束时间；a21026-WcAvg 和 a21026-RtdAvg 分别为实测工况浓度和标况干基浓度。
总包数 / 包号	01 / 01（本示例不分包）
CRC 校验	5BC3（覆盖包头至包号，共 450 字节）
完整通信包	##0440{"DUI":"6970000000000ABCDEFG1234","SoftVer":"U000000000100012026100 1SIMENV0000000001A1B2C3D4","Lon":"116.412800","Lat":"40.040410","SystemTime":"20261011103005","PSCode":"91130200699229617X001P","MPCode":"DA001","a21026-SampleTime":"20261011100000","a21026-CompleteTime":"20261011103000","a21026-WcAvg":"10.00","a21026-RtdAvg":"12.35","a01011":"8.50","a01014":"8.00","a01013":"0.500","a01012":"120.0","SampleType":"A","EquipmentStatus":"N"}01015BC3

表 E.2　废水监测结果数据上报

项目	示例及说明
监测内容	现场机在废水总排口 DW001 完成氨氮测定，氨氮测定浓度为 1.250 mg/L。
数据段	{"DUI":"6970000000000ABCDEFG1235","SoftVer":"U00000000010001202610 01SIMENV0000000001A1B2C3D4","Lon":"116.412800","Lat":"40.040410","SystemTime":"20261011110005","PSCode":"91130200699229617X001P","MPCode":"DW001","w21003-SampleTime":"20261011105000","w21003-CompleteTime":"20261011110000","w21003-Cw":"1.250","SampleType":"A","EquipmentStatus":"N"}
数据段长度	0347（数据段 UTF-8 字节数）
字段说明	w21003-SampleTime、w21003-CompleteTime 分别为氨氮监测开始、结束时间；w21003-Cw 为氨氮测定浓度。
总包数 / 包号	01 / 01（本示例不分包）
CRC 校验	3B07（覆盖包头至包号，共 357 字节）
完整通信包	##0347{"DUI":"6970000000000ABCDEFG1235","SoftVer":"U000000000100012026100 1SIMENV0000000001A1B2C3D4","Lon":"116.412800","Lat":"40.040410","SystemTime":"20261011110005","PSCode":"91130200699229617X001P","MPCode":"DW001","w21003-SampleTime":"20261011105000","w21003-CompleteTime":"20261011110000","w21003-Cw":"1.250","SampleType":"A","EquipmentStatus":"N"}01013B07

表 E.3　厂界噪声监测结果数据上报

项目	示例及说明
监测内容	现场机在厂界噪声监测点位 DN001 完成昼间监测，测试时长为 10 min，等效声级为 58.3 dB（A），最大、最小瞬时声级分别为 63.2 dB 和 52.1 dB。
数据段	{"DUI":"6970000000000ABCDEFG1236","SoftVer":"U0000000001000120261001SIMENV0000000001A1B2C3D4","Lon":"116.412800","Lat":"40.040410","SystemTime":"20261011121005","PSCode":"91130200699229617X001P","MPCode":"DN001","Leq-DayData":"58.3","Lmax-Data":"63.2","Lmin-Data":"52.1","Ts-Data":"10","SampleType":"A","EquipmentStatus":"N"}
数据段长度	0325（数据段 UTF-8 字节数）
字段说明	Leq-DayData 为昼间等效声级，Lmax-Data、Lmin-Data 分别为最大、最小瞬时声级，Ts-Data 为测试时长。夜间监测的等效声级采用 Leq-NightData 字段传输。
总包数 / 包号	01 / 01（本示例不分包）
CRC 校验	C132（覆盖包头至包号，共 335 字节）
完整通信包	##0325{"DUI":"6970000000000ABCDEFG1236","SoftVer":"U0000000001000120261001SIMENV0000000001A1B2C3D4","Lon":"116.412800","Lat":"40.040410","SystemTime":"20261011121005","PSCode":"91130200699229617X001P","MPCode":"DN001","Leq-DayData":"58.3","Lmax-Data":"63.2","Lmin-Data":"52.1","Ts-Data":"10","SampleType":"A","EquipmentStatus":"N"}0101C132

表 E.1～表 E.3 的执行过程：现场机完成该点位监测并定位成功后组包上传。上位机接收并解析数据，将执行结果反馈给现场机。现场机依据通信情况和执行结果进行本地传输结果标注。

表 E.4　执行结果反馈

执行结果	数据段	长度	CRC
执行成功	{"EXRE":"1"}	0012	11F4
执行失败	{"EXRE":"2"}	0012	22F4

执行成功完整通信包：##0012{"EXRE":"1"}010111F4

执行失败完整通信包：##0012{"EXRE":"2"}010122F4