

重庆市地质灾害群测群防智能化监测预警设备
接入测试模块

开
发
接
入
文
档

中国电信股份有限公司重庆分公司

2020年5月

目录

- 一、 平台介绍.....5
 - 1.1. 平台简介.....5
 - 1.2. 参考指南.....5
 - 1.3. 核心概念.....5
- 二、 设备接入指南.....5
- 三、 格式说明.....6
 - 1.1. 约定和通讯格式说明.....6
 - 1.2. 地表裂缝监测仪、墙裂缝监测仪、地面倾斜【数据格式】.....6
 - 1.2.1. 上报主要信息.....6
 - 1.2.2. 主要信息变化上报.....7
 - 1.2.3. 上报心跳包.....7
 - 1.2.4. 上报软件、硬件版本.....7
 - 1.2.5. 上报位置信息.....8
 - 1.2.6. 主要信息上报周期上报/设置.....8
 - 1.2.7. 采样间隔上报/设置.....8
 - 1.2.8. 平台端下发升级指令.....9
 - 1.2.9. 设备请求升级数据.....9
 - 1.2.10. 平台端下发升级数据.....9
 - 1.2.11. 设备上报升级结果.....10
 - 1.2.12. 通讯模式上报/设置.....10
 - 1.2.13. 上报基站信息.....11
 - 1.3. 降雨量监测仪【数据格式】.....11
 - 1.3.1. 上报主要信息.....11
 - 1.3.2. 主要信息变化上报.....11
 - 1.3.3. 上报心跳包.....12
 - 1.3.4. 上报软件、硬件版本.....12
 - 1.3.5. 上报位置信息.....12
 - 1.3.6. 主要信息上报周期上报/设置.....12
 - 1.3.7. 采样间隔上报/设置.....13
 - 1.3.8. 平台端下发升级指令.....13
 - 1.3.9. 设备请求升级数据.....13
 - 1.3.10. 平台端下发升级数据.....14
 - 1.3.11. 设备上报升级结果.....14
 - 1.3.12. 通讯模式上报/设置.....15
 - 1.3.13. 上报基站信息.....15
 - 1.4. 泥位监测仪【数据格式】.....15
 - 1.4.1. 上报主要信息.....15
 - 1.4.2. 主要信息变化上报.....16
 - 1.4.3. 上报心跳包.....16
 - 1.4.4. 上报软件、硬件版本.....16
 - 1.4.5. 上报位置信息.....16

| | | |
|---------|--------------------------|----|
| 1.4.6. | 主要信息上报周期上报/设置 | 17 |
| 1.4.7. | 采样间隔上报/设置 | 17 |
| 1.4.8. | 平台端下发升级指令 | 17 |
| 1.4.9. | 设备请求升级数据 | 18 |
| 1.4.10. | 平台端下发升级数据 | 18 |
| 1.4.11. | 设备上报升级结果 | 18 |
| 1.4.12. | 通讯模式上报/设置 | 19 |
| 1.4.13. | 上报基站信息 | 19 |
| 1.5. | 智能报警器【数据格式】 | 19 |
| 1.5.1. | 上报主要信息 | 20 |
| 1.5.2. | 上报心跳包 | 20 |
| 1.5.3. | 上报软件、硬件版本 | 20 |
| 1.5.4. | 上报位置信息 | 20 |
| 1.5.5. | 报警语音上报/设置 | 21 |
| 1.5.6. | 主要信息上报周期上报/设置 | 21 |
| 1.5.7. | 平台端下发升级指令 | 21 |
| 1.5.8. | 设备请求升级数据 | 22 |
| 1.5.9. | 平台端下发升级数据 | 22 |
| 1.5.10. | 设备上报升级结果 | 22 |
| 1.5.11. | 通讯模式上报/设置 | 23 |
| 1.5.12. | 上报基站信息 | 23 |
| 1.6. | 含水率仪【数据格式】 | 23 |
| 1.6.1. | 上报主要信息 | 24 |
| 1.6.2. | 主要信息变化上报 | 24 |
| 1.6.3. | 上报心跳包 | 24 |
| 1.6.4. | 上报软件、硬件版本 | 24 |
| 1.6.5. | 上报位置信息 | 25 |
| 1.6.6. | 主要信息上报周期上报/设置 | 25 |
| 1.6.7. | 采样间隔上报/设置 | 25 |
| 1.6.8. | 平台端下发升级指令 | 26 |
| 1.6.9. | 设备请求升级数据 | 26 |
| 1.6.10. | 平台端下发升级数据 | 26 |
| 1.6.11. | 设备上报升级结果 | 27 |
| 1.6.12. | 通讯模式上报/设置 | 27 |
| 1.6.13. | 上报基站信息 | 27 |
| 1.7. | GNSS 多功能监测仪【数据格式】 | 28 |
| 1.7.1. | 上报主要信息 | 28 |
| 1.7.2. | 主要信息变化上报 | 28 |
| 1.7.3. | 上报 GNSS 原始数据信息 | 29 |
| 1.7.4. | 上报心跳包 | 29 |
| 1.7.5. | 上报软件、硬件版本 | 29 |
| 1.7.6. | 上报位置信息 | 29 |
| 1.7.7. | 主要信息上报周期上报/设置 | 30 |
| 1.7.8. | 采样间隔上报/设置 | 30 |

| | | |
|---------|----------------|----|
| 1.7.9. | 平台端下发升级指令..... | 30 |
| 1.7.10. | 设备请求升级数据..... | 31 |
| 1.7.11. | 平台端下发升级数据..... | 31 |
| 1.7.12. | 设备上报升级结果..... | 31 |
| 1.7.13. | 通讯模式上报/设置..... | 32 |
| 1.7.14. | 上报基站信息..... | 32 |

一、 平台介绍

1.1. 平台简介

接入测试模块是为各种跨平台物联网应用、行业解决方案提供简便的设备接入、数据存储、计算、分析和测试等服务，各设备厂商在灾害点现场安装部署的监测设备可通过 NB-IoT 及 MQTT 的通讯方式与接入测试模块进行连接，有效实现设备状态信息控制、双向控制、实时预警、设备告警、功耗和通讯等测试工作。

1.2. 参考指南

接入测试模块主要参考《重庆市地质灾害群测群防智能化监测预警设备接入测试模块开发委托协议》和重庆市规划和自然资源局发布的《重庆市地质灾害群测群防智能化监测预警技术要求（试行）》进行开发。

1.3. 核心概念

用户：接入测试模块上的组织标识，企业用户及其设备和应用仅可访问用户自己的数据。

项目：项目是用户接入接入测试模块上具有完成一个完整业务功能单元的标识，用户可独立管理设备。

终端：接入测试模块的智能设备，可对应多种形态的物理实体。

事件：是设备将数据发布到接入测试模块以及从接入测试模下发指令到终端所采用的机制。

规格：定义设备属性以表示各设备型号，特定规格封装可执行指令。

指令：是接入测试模与设备进行通信的机制，应用通过接入测试模向设备发送命令，执行设备反控操作。

二、 设备接入指南

设备接入数据传输 IP 及端口说明：

- NB-IoT: 117.60.157.137:5683
- MQTT: 180.106.148.146:1883

MQTT 上行 JSON 数据格式：

```
{"data": "123456"}
```

三、 格式说明

1.1. 约定和通讯格式说明

- 设备开始 72 小时测试须默认为 NB 通讯
- 心跳 1h 上报一次、位置信息 2h 上报一次。
- 上电主动上报主要信息、主要信息上报周期、心跳包。
- 升级包分包约定：按照 200byte 分包。
- 采用小端格式传输！

数据格式如下：

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1Byte | 1Byte | 4Byte | 2Byte | 2Byte | NByte | 2Byte |

- 设备类型：**
- 01 表示 地表裂缝
 - 02 表示 墙裂缝
 - 03 表示 地面倾斜
 - 04 表示 降雨量
 - 05 表示 泥位
 - 06 表示 智能报警器
 - 07 表示 含水率
 - 08 表示 普适型 GNSS

消息类型： E1 表示上行消息，E2 表示下行消息；

序列号： 设备主动上报上行消息时，序列号表示上行消息计数；

针对平台设置消息，设备需回复平台，此时序列号为平台设置消息中的序列号。

命令： 命令字；

长度：【数据】字段长度；

数据： 具体数据格式参照下面各类设备的【数据格式】；

校验： 本字段前所有数据的 CRC-16/IBM；

1.2. 地表裂缝监测仪、墙裂缝监测仪、地面倾斜【数据格式】

1.2.1. 上报主要信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0001 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 加速度 (12B) | 倾角 (12B) | 拉线 (4B) | 供电信息 (5B) | 信号 (2B) |
|-------------------------|-----------------------|------------|---|------------|
| 每四个字节表示一个轴的加速度，浮点数，单位 g | 每四个字节表示一个轴的倾角，浮点数，单位度 | 浮点数，单位 mm | 电量百分比（1B） +电压（4）， 电压为浮点数， 单位 V | 有符号整数 |

1.2.2. 主要信息变化上报

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0002 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 加速度 (12B) | 倾角 (12B) | 拉线 (4B) |
|-------------------------|-----------------------|------------|
| 每四个字节表示一个轴的加速度，浮点数，单位 g | 每四个字节表示一个轴的倾角，浮点数，单位度 | 浮点数，单位 mm |

1.2.3. 上报心跳包

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|-------|----|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0037 | 00 00 | 无 | 2Byte |

1.2.4. 上报软件、硬件版本

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 0044 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| | |
|--------------|--------------|
| 软件版本 (2B) | 硬件版本 (2B) |
| 软件版本 | 硬件版本 |

1.2.5. 上报位置信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 000D | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| | |
|----------------|----------------|
| GPS 定位 (8B) | 北斗定位 (8B) |
| 浮点数(经 度、纬度) | 浮点数(经 度、纬度) |

1.2.6. 主要信息上报周期上报/设置

说明：当主要信息上报周期设置后，设备端需立即上报 1 条监测数据。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 0042 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| |
|------------|
| 周期 (4B) |
| 整数，单位秒 |

1.2.7. 采样间隔上报/设置

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|-----|----|----|----|----|
|------|------|-----|----|----|----|----|

| | | | | | | |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 0045 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|

数据字段格式如下：

| |
|--------------|
| 采样间隔 (4B) |
| 整数，单位秒 |

1.2.8. 平台端下发升级指令

分包规则：升级包按照约定字节【详见约定】，计算可以拆分成的个数。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E2: 设置 | 详见约定 | 00F1 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 版本 | 大小 | 校验 | 分包个数 |
|------|-------|-------------|------|
| (2B) | (4B) | (4B) | (4B) |
| 升级版本 | 升级包大小 | 升级文件 CRC-32 | 分包个数 |

1.2.9. 设备请求升级数据

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00F2 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 分包索引 | 个数 |
|---------|---------|
| (4B) | (4B) |
| 请求分包的索引 | 请求分包的个数 |

1.2.10. 平台端下发升级数据

随机码说明：每个分包有个分包码，随机生成。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E2: 设置 | 详见约定 | 00F3 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 分包索引 (4B) | 长度 (4B) | 校验 (4B) | 随机码 (2B) | 分包数据 (NB) |
|--------------|------------|--------------|-------------|--------------|
| 分包索引 | 分包长度 | 分包 CRC-32 校验 | 分包随机码 | 分包数据 |

1.2.11. 设备上报升级结果

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00F4 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 状态 (1B) | 随机码校验 (4B) |
|--------------------|---------------|
| =1 表示失败 =2 表示成功 | 所有分包随机码的求和结果 |

1.2.12. 通讯模式上报/设置

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 00D0 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 通讯模式 (1B) |
|----------------------------|
| =0 表示 NB-IoT =1 表示 GPRS |

1.2.13. 上报基站信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00D1 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 位置区代码 (LAC) (2B) | 小区编号 (CI) (2B) |
|---------------------|-------------------|
| 整数 | 整数 |

1.3. 降雨量监测仪【数据格式】

1.3.1. 上报主要信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0001 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 雨量强度 (4B) | 供电信息 (5B) | 信号 (2B) |
|------------------------|---|------------|
| 雨量强度， 浮点数， 单位 mm | 电量百分比 (1B) +电压 (4)， 电压为浮点数， 单位 V | 有符号整数 |

1.3.2. 主要信息变化上报

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0002 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| |
|------|
| 雨量强度 |
|------|

| |
|------------------------|
| (4B) |
| 雨量强度， 浮点数， 单位 mm |

1.3.3. 上报心跳包

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|-------|----|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0037 | 00 00 | 无 | 2Byte |

1.3.4. 上报软件、硬件版本

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 0044 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 软件版本 (2B) | 硬件版本 (2B) |
|--------------|--------------|
| 软件版本 | 硬件版本 |

1.3.5. 上报位置信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 000D | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| GPS 定位 (8B) | 北斗定位 (8B) |
|----------------|----------------|
| 浮点数(经 度、纬度) | 浮点数(经 度、纬度) |

1.3.6. 主要信息上报周期上报/设置

说明：当主要信息上报周期设置后，设备端需立即上报 1 条监测数据。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|-----|----|----|----|----|
|------|------|-----|----|----|----|----|

| | | | | | | |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 0042 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|

数据字段格式如下：

| |
|------------|
| 周期 (4B) |
| 整数，单位秒 |

1.3.7. 采样间隔上报/设置

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 0045 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| |
|--------------|
| 采样间隔 (4B) |
| 整数，单位秒 |

1.3.8. 平台端下发升级指令

分包规则：升级包按照约定字节【详见约定】，计算可以拆分成的个数。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E2: 设置 | 详见约定 | 00F1 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 版本 (2B) | 大小 (4B) | 校验 (4B) | 分包个数 (4B) |
|------------|------------|-------------|--------------|
| 升级版本 | 升级包大小 | 升级文件 CRC-32 | 分包个数 |

1.3.9. 设备请求升级数据

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00F2 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 分包索引 (4B) | 个数 (4B) |
|--------------|------------|
| 请求分包的索引 | 请求分包的个数 |

1.3.10. 平台端下发升级数据

随机码说明：每个分包有个分包码，随机生成。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E2: 设置 | 详见约定 | 00F3 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 分包索引 (4B) | 长度 (4B) | 校验 (4B) | 随机码 (2B) | 分包数据 (NB) |
|--------------|------------|--------------|-------------|--------------|
| 分包索引 | 分包长度 | 分包 CRC-32 校验 | 分包随机码 | 分包数据 |

1.3.11. 设备上报升级结果

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00F4 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 状态 (1B) | 随机码校验 (4B) |
|--------------------|---------------|
| =1 表示失败 =2 表示成功 | 所有分包随机码的求和结果 |

1.3.12. 通讯模式上报/设置

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 00D0 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 通讯模式 (1B) |
|----------------------------|
| =0 表示 NB-IoT =1 表示 GPRS |

1.3.13. 上报基站信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00D1 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 位置区代码 (LAC) (2B) | 小区编号 (CI) (2B) |
|---------------------|-------------------|
| 整数 | 整数 |

1.4. 泥位监测仪【数据格式】

1.4.1. 上报主要信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0001 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 泥位空高 (4B) | 供电信息 (5B) | 信号 (2B) |
|--------------|--------------|------------|
| 泥位空高， | 电量百分比 (1B) | 有符号整数 |

| | | |
|---------------|----------------------------|--|
| 浮点数， 单位 mm | +电压（4）， 电压为浮点数， 单位 V | |
|---------------|----------------------------|--|

1.4.2. 主要信息变化上报

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0002 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| |
|------------------------|
| 泥位空高 (4B) |
| 泥位空高， 浮点数， 单位 mm |

1.4.3. 上报心跳包

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|-------|----|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0037 | 00 00 | 无 | 2Byte |

1.4.4. 上报软件、硬件版本

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|-------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1：上报 | 详见约定 | 0044 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| | |
|---------------------|---------------------|
| 软件版本 (2B) | 硬件版本 (2B) |
| 软件版本 | 硬件版本 |

1.4.5. 上报位置信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|-------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1：上报 | 详见约定 | 000D | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| | |
|----------------|----------------|
| GPS 定位 (8B) | 北斗定位 (8B) |
| 浮点数(经 度、纬度) | 浮点数(经 度、纬度) |

1.4.6. 主要信息上报周期上报/设置

说明：当主要信息上报周期设置后，设备端需立即上报 1 条监测数据。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 0042 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| |
|------------|
| 周期 (4B) |
| 整数，单位秒 |

1.4.7. 采样间隔上报/设置

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 0045 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| |
|--------------|
| 采样间隔 (4B) |
| 整数，单位秒 |

1.4.8. 平台端下发升级指令

分包规则：升级包按照约定字节【详见约定】，计算可以拆分成的个数。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E2: 设置 | 详见约定 | 00F1 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下:

| 版本 (2B) | 大小 (4B) | 校验 (4B) | 分包个数 (4B) |
|------------|------------|-------------|--------------|
| 升级版本 | 升级包大小 | 升级文件 CRC-32 | 分包个数 |

1.4.9. 设备请求升级数据

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00F2 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下:

| 分包索引 (4B) | 个数 (4B) |
|--------------|------------|
| 请求分包的索引 | 请求分包的个数 |

1.4.10. 平台端下发升级数据

随机码说明: 每个分包有个分包码, 随机生成。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E2: 设置 | 详见约定 | 00F3 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下:

| 分包索引 (4B) | 长度 (4B) | 校验 (4B) | 随机码 (2B) | 分包数据 (NB) |
|--------------|------------|--------------|-------------|--------------|
| 分包索引 | 分包长度 | 分包 CRC-32 校验 | 分包随机码 | 分包数据 |

1.4.11. 设备上报升级结果

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00F4 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 状态 (1B) | 随机码校验 (4B) |
|--------------------|---------------|
| =1 表示失败 =2 表示成功 | 所有分包随机码的求和结果 |

1.4.12. 通讯模式上报/设置

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 00D0 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 通讯模式 (1B) |
|----------------------------|
| =0 表示 NB-IoT =1 表示 GPRS |

1.4.13. 上报基站信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00D1 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 位置区代码 (LAC) (2B) | 小区编号 (CI) (2B) |
|---------------------|-------------------|
| 整数 | 整数 |

1.5. 智能报警器【数据格式】

1.5.1. 上报主要信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0001 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 供电信息 (5B) | 信号 (2B) |
|--|------------|
| 电量百分比 (1B) +电压 (4), 电压为浮点数, 单位 V | 有符号整数 |

1.5.2. 上报心跳包

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|-------|----|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0037 | 00 00 | 无 | 2Byte |

1.5.3. 上报软件、硬件版本

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 0044 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 软件版本 (2B) | 硬件版本 (2B) |
|--------------|--------------|
| 软件版本 | 硬件版本 |

1.5.4. 上报位置信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 000D | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| GPS 定位 (8B) | 北斗定位 (8B) |
|----------------|--------------|
| GPS 定位 | 北斗定位 |

| | |
|----------------|----------------|
| 浮点数（经 度、纬度） | 浮点数（经 度、纬度） |
|----------------|----------------|

1.5.5. 报警语音上报/设置

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 000B | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| |
|---------------------------------|
| 报警语音 (1B) |
| =0 表示关闭报警语音 =X 表示播报序号为 X 条语音 |

1.5.6. 主要信息上报周期上报/设置

说明：当主要信息上报周期设置后，设备端需立即上报 1 条监测数据。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 0042 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| |
|-------------------|
| 周期 (4B) |
| 整数，单位秒 |

1.5.7. 平台端下发升级指令

分包规则：升级包按照约定字节【详见约定】，计算可以拆分成的个数。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E2: 设置 | 详见约定 | 00F1 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下:

| 版本 (2B) | 大小 (4B) | 校验 (4B) | 分包个数 (4B) |
|------------|------------|-------------|--------------|
| 升级版本 | 升级包大小 | 升级文件 CRC-32 | 分包个数 |

1.5.8. 设备请求升级数据

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00F2 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下:

| 分包索引 (4B) | 个数 (4B) |
|--------------|------------|
| 请求分包的索引 | 请求分包的个数 |

1.5.9. 平台端下发升级数据

随机码说明: 每个分包有个分包码, 随机生成。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E2: 设置 | 详见约定 | 00F3 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下:

| 分包索引 (4B) | 长度 (4B) | 校验 (4B) | 随机码 (2B) | 分包数据 (NB) |
|--------------|------------|--------------|-------------|--------------|
| 分包索引 | 分包长度 | 分包 CRC-32 校验 | 分包随机码 | 分包数据 |

1.5.10. 设备上报升级结果

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00F4 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 状态 (1B) | 随机码校验 (4B) |
|--------------------|---------------|
| =1 表示失败 =2 表示成功 | 所有分包随机码的求和结果 |

1.5.11. 通讯模式上报/设置

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 00D0 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 通讯模式 (1B) |
|----------------------------|
| =0 表示 NB-IoT =1 表示 GPRS |

1.5.12. 上报基站信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00D1 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 位置区代码 (LAC) (2B) | 小区编号 (CI) (2B) |
|---------------------|-------------------|
| 整数 | 整数 |

1.6. 含水率仪【数据格式】

1.6.1. 上报主要信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0001 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 含水率 (4B) | 供电信息 (5B) | 信号 (2B) |
|---------------------------|-------------------------------------|------------|
| 土壤含水率， 浮点数， 单位 Vo1% | 电量百分比（1B）+电压（4）， 电压为浮点数， 单位 V | 有符号整数 |

1.6.2. 主要信息变化上报

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0002 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 含水率 (4B) |
|---------------------------|
| 土壤含水率， 浮点数， 单位 Vo1% |

1.6.3. 上报心跳包

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|-------|----|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0037 | 00 00 | 无 | 2Byte |

1.6.4. 上报软件、硬件版本

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 0044 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| | |
|--------------|--------------|
| 软件版本 (2B) | 硬件版本 (2B) |
| 软件版本 | 硬件版本 |

1.6.5. 上报位置信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 000D | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| | |
|----------------|----------------|
| GPS 定位 (8B) | 北斗定位 (8B) |
| 浮点数(经 度、纬度) | 浮点数(经 度、纬度) |

1.6.6. 主要信息上报周期上报/设置

说明：当主要信息上报周期设置后，设备端需立即上报 1 条监测数据。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 0042 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| |
|------------|
| 周期 (4B) |
| 整数，单位秒 |

1.6.7. 采样间隔上报/设置

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 0045 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

| | | | | | | |
|--|--------|--|--|--|--|--|
| | E2: 设置 | | | | | |
|--|--------|--|--|--|--|--|

数据字段格式如下：

| |
|--------------|
| 采样间隔 (4B) |
| 整数，单位秒 |

1.6.8. 平台端下发升级指令

分包规则：升级包按照约定字节【详见约定】，计算可以拆分成的个数。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E2: 设置 | 详见约定 | 00F1 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 版本 (2B) | 大小 (4B) | 校验 (4B) | 分包个数 (4B) |
|------------|------------|-------------|--------------|
| 升级版本 | 升级包大小 | 升级文件 CRC-32 | 分包个数 |

1.6.9. 设备请求升级数据

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00F2 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 分包索引 (4B) | 个数 (4B) |
|--------------|------------|
| 请求分包的索引 | 请求分包的个数 |

1.6.10. 平台端下发升级数据

随机码说明：每个分包有个分包码，随机生成。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E2: 设置 | 详见约定 | 00F3 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下:

| 分包索引 (4B) | 长度 (4B) | 校验 (4B) | 随机码 (2B) | 分包数据 (NB) |
|--------------|------------|--------------|-------------|--------------|
| 分包索引 | 分包长度 | 分包 CRC-32 校验 | 分包随机码 | 分包数据 |

1.6.11. 设备上报升级结果

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00F4 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下:

| 状态 (1B) | 随机码校验 (4B) |
|--------------------|---------------|
| =1 表示失败 =2 表示成功 | 所有分包随机码的求和结果 |

1.6.12. 通讯模式上报/设置

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 00D0 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下:

| 通讯模式 (1B) |
|----------------------------|
| =0 表示 NB-IoT =1 表示 GPRS |

1.6.13. 上报基站信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00D1 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 位置区代码 (LAC) (2B) | 小区编号 (CI) (2B) |
|---------------------|-------------------|
| 整数 | 整数 |

1.7. GNSS 多功能监测仪【数据格式】

1.7.1. 上报主要信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0001 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 加速度 (12B) | 倾角 (12B) | 供电信息 (5B) | 信号 (2B) |
|-------------------------|-----------------------|---|------------|
| 每四个字节表示一个轴的加速度，浮点数，单位 g | 每四个字节表示一个轴的倾角，浮点数，单位度 | 电量百分比 (1B) +电压 (4)， 电压为浮点数， 单位 V | 有符号整数 |

1.7.2. 主要信息变化上报

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0002 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 加速度 (12B) | 倾角 (12B) |
|---------------------|--------------------|
| 每四个字节表示一个轴的加速度，浮点数， | 每四个字节表示一个轴的倾角，浮点数， |

| | |
|------|-----|
| 单位 g | 单位度 |
|------|-----|

1.7.3. 上报 GNSS 原始数据信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 00D2 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| |
|--------------|
| 原始数据 (NB) |
| GNSS 原始数据 |

1.7.4. 上报心跳包

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------|------|------|-------|----|-------|
| 详见约定 | E1 | 详见约定 | 0037 | 00 00 | 无 | 2Byte |

1.7.5. 上报软件、硬件版本

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 0044 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| | |
|--------------|--------------|
| 软件版本 (2B) | 硬件版本 (2B) |
| 软件版本 | 硬件版本 |

1.7.6. 上报位置信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 000D | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| | |
|----------------|--------------|
| GPS 定位 (8B) | 北斗定位 (8B) |
| 浮点数(经) | 浮点数(经) |

| | |
|-------|-------|
| 度、纬度) | 度、纬度) |
|-------|-------|

1.7.7. 主要信息上报周期上报/设置

说明：当主要信息上报周期设置后，设备端需立即上报 1 条监测数据。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 0042 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| |
|------------|
| 周期 (4B) |
| 整数，单位秒 |

1.7.8. 采样间隔上报/设置

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 0045 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| |
|--------------|
| 采样间隔 (4B) |
| 整数，单位秒 |

1.7.9. 平台端下发升级指令

分包规则：升级包按照约定字节【详见约定】，计算可以拆分成的个数。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E2: 设置 | 详见约定 | 00F1 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 版本 (2B) | 大小 (4B) | 校验 (4B) | 分包个数 (4B) |
|------------|------------|-------------|--------------|
| 升级版本 | 升级包大小 | 升级文件 CRC-32 | 分包个数 |

1.7.10. 设备请求升级数据

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00F2 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 分包索引 (4B) | 个数 (4B) |
|--------------|------------|
| 请求分包的索引 | 请求分包的个数 |

1.7.11. 平台端下发升级数据

随机码说明：每个分包有个分包码，随机生成。

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E2: 设置 | 详见约定 | 00F3 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 分包索引 (4B) | 长度 (4B) | 校验 (4B) | 随机码 (2B) | 分包数据 (NB) |
|--------------|------------|--------------|-------------|--------------|
| 分包索引 | 分包长度 | 分包 CRC-32 校验 | 分包随机码 | 分包数据 |

1.7.12. 设备上报升级结果

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00F4 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 状态 (1B) | 随机码校验 (4B) |
|--------------------|---------------|
| =1 表示失败 =2 表示成功 | 所有分包随机码的求和结果 |

1.7.13. 通讯模式上报/设置

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|------------------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 E2: 设置 | 详见约定 | 00D0 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 通讯模式 (1B) |
|----------------------------|
| =0 表示 NB-IoT =1 表示 GPRS |

1.7.14. 上报基站信息

| 设备类型 | 消息类型 | 序列号 | 命令 | 长度 | 数据 | 校验 |
|------|--------|------|------|------|------|-------|
| 详见约定 | E1: 上报 | 详见约定 | 00D1 | 详见下表 | 详见下表 | 2Byte |

数据字段格式如下：

| 位置区代码 (LAC) (2B) | 小区编号 (CI) (2B) |
|---------------------|-------------------|
| 整数 | 整数 |