



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

接入手册

中国联合网络通信有限公司重庆市分公司

2020年4月22日

目录

1.	概述.....	6
1.1.	概况.....	6
1.2.	接入内容.....	6
2.	接入要求及说明.....	6
2.1.	设备接入说明.....	6
2.2.	功能要求.....	7
2.3.	通讯要求.....	7
附 1:	地表裂缝监测仪数据说明.....	8
1.	命令框架.....	8
2.	数据格式说明.....	8
3.	名词解释.....	9
4.	具体命令.....	9
4.1.	设备重点数据【0001】.....	9
4.2.	设备实时变化数据【0002】.....	10
4.3.	心跳包【0037】.....	10
4.4.	上报周期设置/上报周期上报【0042】.....	10
4.5.	设备版本【0044】.....	10
4.6.	采样间隔设置/采样间隔上报【0045】.....	11
4.7.	通讯模式设置/通讯模式上报【00D0】.....	11
4.8.	基站数据【00D1】.....	11
4.9.	定位数据【000D】.....	12
4.10.	平台端升级指令下发【00F1】.....	12
4.11.	设备端请求升级数据【00F2】.....	13
4.12.	平台端升级数据下发【00F3】.....	13
4.13.	设备上报升级结果【00F4】.....	13
附 2:	墙裂缝监测仪数据说明.....	15
1.	命令框架.....	15
2.	数据格式说明.....	15
3.	名词解释.....	16
4.	具体命令.....	16
4.1.	设备重点数据【0001】.....	16
4.2.	设备实时变化数据【0002】.....	17
4.3.	心跳包【0037】.....	17
4.4.	上报周期设置/上报周期上报【0042】.....	17
4.5.	设备版本【0044】.....	17
4.6.	采样间隔设置/采样间隔上报【0045】.....	18
4.7.	通讯模式设置/通讯模式设置上报【00D0】.....	18
4.8.	基站数据【00D1】.....	18
4.9.	定位数据【000D】.....	19
4.10.	平台端升级指令下发【00F1】.....	19

4.11.	设备端请求升级数据【00F2】	20
4.12.	平台端下发升级数据【00F3】	20
4.13.	设备上报升级结果【00F4】	20
附3:	地面倾斜监测仪数据说明	22
1.	命令框架	22
2.	数据格式说明	22
3.	名词解释	23
4.	具体命令	23
4.1.	设备重点数据【0001】	23
4.2.	设备实时变化数据【0002】	24
4.3.	心跳包【0037】	24
4.4.	上报周期设置/上报周期上报【0042】	24
4.5.	设备版本【0044】	25
4.6.	采样间隔设置/采样间隔上报【0045】	25
4.7.	通讯模式设置/通讯模式上报【00D0】	25
4.8.	基站数据【00D1】	26
4.9.	定位信息【000D】	26
4.10.	平台端升级指令下发【00F1】	26
4.11.	设备端请求升级数据【00F2】	27
4.12.	平台端下发升级数据【00F3】	27
4.13.	设备上报升级结果【00F4】	28
附4:	降雨量监测仪数据说明	29
1.	命令框架	29
2.	数据格式说明	29
3.	名词解释	30
4.	具体命令	30
4.1.	设备重点数据【0001】	30
4.2.	设备实时变化数据【0002】	30
4.3.	心跳包【0037】	31
4.4.	上报周期设置/上报周期上报【0042】	31
4.5.	设备版本【0044】	31
4.6.	采样间隔设置/采样间隔上报【0045】	32
4.7.	通讯模式设置/通讯模式上报【00D0】	32
4.8.	基站数据【00D1】	32
4.9.	定位数据【000D】	34
4.10.	平台端下发升级指令【00F1】	34
4.11.	设备端请求升级数据【00F2】	34
4.12.	平台端下发升级数据【00F3】	35
4.13.	设备上报升级结果【00F4】	35
附5:	泥位监测仪数据说明	37
1.	命令框架	37
2.	数据格式说明	37
3.	名词解释	38
4.	具体命令	38

4.1.	设备重点数据【0001】	38
4.2.	设备实时变化数据【0002】	38
4.3.	心跳包【0037】	39
4.4.	上报周期设置/上报周期上报【0042】	39
4.5.	设备版本【0044】	39
4.6.	采样间隔设置/采样间隔上报【0045】	40
4.7.	通讯模式设置/通讯模式上报【00D0】	40
4.8.	基站数据【00D1】	40
4.9.	定位数据【000D】	41
4.10.	平台端下发升级指令【00F1】	41
4.11.	设备端请求升级数据【00F2】	42
4.12.	平台端下发升级数据【00F3】	42
4.13.	设备端上报升级结果【00F4】	42
附 6:	智能报警器数据说明	44
1.	命令框架	44
2.	数据格式说明	44
3.	名词解释	45
4.	具体命令	45
4.1.	设备重点数据【0001】	45
4.2.	心跳包【0037】	46
4.3.	上报周期设置/上报周期上报【0042】	46
4.4.	设备版本【0044】	46
4.5.	报警语音设置/报警语音上报【000B】	46
4.6.	通讯模式设置/通讯模式上报【00D0】	47
4.7.	基站数据【00D1】	47
4.8.	定位数据【000D】	47
4.9.	平台端下发升级指令【00F1】	48
4.10.	设备端请求升级数据【00F2】	48
4.11.	平台端下发升级数据【00F3】	49
4.12.	设备端上报升级结果【00F4】	49
附 7:	含水率仪数据说明	51
1.	命令框架	51
2.	数据格式说明	51
3.	名词解释	52
4.	具体命令	52
4.1.	设备重点数据【0001】	52
4.2.	设备实时变化数据【0002】	52
4.3.	心跳包【0037】	53
4.4.	上报周期设置/上报周期上报【0042】	53
4.5.	设备版本【0044】	53
4.6.	采样间隔设置/采样间隔上报【0045】	53
4.7.	通讯模式设置/通讯模式上报【00D0】	54
4.8.	基站数据【00D1】	54
4.9.	定位数据【000D】	54

4. 10.	平台端下发升级指令【00F1】	54
4. 11.	设备端请求升级数据【00F2】	55
4. 12.	平台端下发升级数据【00F3】	55
4. 13.	设备端上报升级结果【00F4】	56
附 8:	普适型 GNSS 数据说明	57
1.	命令框架	57
2.	数据格式说明	57
3.	名词解释	58
4.	具体命令	58
4. 1.	设备重点数据【0001】	58
4. 2.	设备实时变化数据【0002】	59
4. 3.	GNSS 原始数据信息【00D2】	59
4. 4.	心跳包【0037】	59
4. 5.	上报周期设置/上报周期上报【0042】	59
4. 6.	设备版本【0044】	59
4. 7.	采样间隔设置/采样间隔上报【0045】	60
4. 8.	通讯模式设置/通讯模式上报【00D0】	60
4. 9.	基站数据【00D1】	60
4. 10.	定位数据【000D】	61
4. 11.	平台端下发升级指令【00F1】	61
4. 12.	设备端请求升级数据【00F2】	61
4. 13.	平台端下发升级数据【00F3】	62
4. 14.	设备端上报升级结果【00F4】	62

1. 概述

1.1. 概况

重庆市地质灾害智能化监测预警项目于 2019 年开始建设，为确保地质灾害智能化监测预警项目的顺利实施，保障项目建设质量，根据领导在《重庆市地质环境监测总站关于群测群防智能化监测预警设备接入测试相关工作的请示》中的批示，项目建设前需对仪器设备开展接入测试。

智能化监测预警设备接入测试系统的功能根据《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》以及《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，本次文档针对智能化监测预警设备进行设备接入技术支持。

1.2. 接入内容

按照智能化监测预警设备接入测试实际工作需求和《重庆市地质灾害群测群防智能化监测预警技术要求（试行）》的指示，现规定接入以下八类智能化监测设备：

- 地表裂缝监测仪
- 墙裂缝监测仪
- 地面倾斜监测仪
- 降雨量监测仪
- 泥位监测仪
- 智能报警器
- 含水率仪
- 普适型 GNSS

2. 接入要求及说明

2.1. 设备接入说明

当设备接入联通 IOT 平台，通信协议选择为 MQTT 时，设备监测数据由设备的通信模组将数据传输至 ip: 121.36.42.100, 端口号: 1883。

当设备接入联通 IOT 平台，通信协议选择为 NB-IOT 时，设备监测数据由设备通信模组将数据传输至 ip: 119.3.250.80, 端口号: 5683。

MQTT 上行 JSON 数据格式:

```
{"services":[{"service_id":"sensordata","properties":{"data":"123456"}]}}
```

若设备成功将数据上传至规定 ip 及端口号, 则可在平台中查看实时监测数据以及接入成功后的历史数据。若无法接入平台, 请自行联系设备通信模组厂家解决。

2.2. 功能要求

接入测试模块能够通过 NB-IoT 及 MQTT 的通讯方式与现场布设的监测设备有效连接, 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。

序号	类型	功能	描述
1	功能要求	监测设备状态信息控制测试	测试模块能够实时查看野外监测设备的电量、电压、监测频率、上传间隔等状态参数, 并对仪器电量、电压、监测频率、上传间隔等状态参数进行有效管理。
2		双向控制测试	测试模块能够远程配置和修改设备参数(包括数据采样间隔、上传时间间隔、告警阈值等), 同时能够远程升级设备系统软件。
3		实时告警测试	所有监测设备与异地布设的报警器连接, 能够根据告警阈值或测试模块远程指令自动作出告警响应。
4		设备告警测试	设备故障或设备离线能够自动告警并在测试模块中显示告警信息及监测设备位置等相关信息。
5		通讯测试	所有开展测试的监测设备能够利用 NB-IoT(窄带物联网)将采集的监测数据实时自动传输至测试模块显示。

2.3. 通讯要求

智能化监测设备必须能够通过 NB-IoT 及 MQTT 的通讯方式实现与接入测试模块的通讯和双向控制, 在进行 72 小时测试时, 设备应默认为 NB 通讯。

附 1：地表裂缝监测仪数据说明

1. 命令框架

数据格式如下：

设备类型	1Byte	设备类型： 01 代表 【地表裂缝监测仪】 02 代表 【墙裂缝监测仪】 03 代表 【地面倾斜监测仪】 04 代表 【降雨量监测仪】 05 代表 【泥位监测仪】 06 代表 【报警器】 07 代表 【含水率仪】 08 代表 【普适型 GNSS】
消息类型	1Byte	其中 E1 代表 【上行消息】，E2 代表 【下行消息】；
序列号	4Byte	序列号是指：设备在上报 【上行消息】 时，序列号则表示 【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	2Byte	命令字；
长度	2Byte	指字段的长度
数据	NByte	具体数据格式参照下面各类设备的 【数据说明】；
校验	2Byte	校验字段前所有数据的 CRC-16/IBM；

2. 数据格式说明

【说明】

设备在通电后，需自动上报主要信息、上报周期和心跳包等数据，其中心跳将每小时上传 1 次，位置信息每 2 小时上传一次，而升级包则按 200byte 进行分包。

注：

- 1) 设备上传的数据字段以小端格式传输。
- 2) 设备在回复“上报周期设置/上报周期上报”命令后，需马上上报 1 条监测数据。

3. 名词解释

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。

4. 具体命令

4.1. 设备重点数据【0001】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详 见命令 框架	0001	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **加速度：**加速度的长度为 12B，其中每四个字节代表加速度，浮点数，单位 g
- 2) **倾角：**倾角的长度为 12B，其中每四个字节代表倾角，浮点数，单位度
- 3) **拉线：**拉线的长度为 4B，为浮点数，单位 mm
- 4) **电量：**电量的长度为 5B，其中电量百分比为 1B，电压为 4B，电压为浮点数，

单位 V

5) 信号：信号的长度为 2B，为有符号整数

4.2. 设备实时变化数据【0002】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详 见命令 框架	0002	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) 加速度：加速度长度为 12B，其中每四个字节代表加速度，浮点数，单位 g
- 2) 倾角：倾角长度为 12B，其中每四个字节代表倾角，浮点数，单位度
- 3) 拉线：拉线的长度为 4B，数据为浮点数，单位为 mm

4.3. 心跳包【0037】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详 见命令 框架	0037	00 00	无	2Byte

4.4. 上报周期设置/上报周期上报【0042】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	0042	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) 周期：周期的长度为 4B，数据为整数，单位为秒

4.5. 设备版本【0044】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	0044	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **软件版本:** 软件版本数据的长度为 2B
- 2) **硬件版本:** 设备硬件版本的长度为 2B

4.6. 采样间隔设置/采样间隔上报【0045】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	0045	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **采样间隔:** 采样间隔的长度为 4B, 数据为整数, 单位为秒

4.7. 通讯模式设置/通讯模式上报【00D0】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	00D0	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **通讯模式:** 通讯模式的长度为 1B, 若=0 表示 NB-IoT, =1 表示 GPRS

4.8. 基站数据【00D1】

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

1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	00D1	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte
------------------------	--------	----------------------------	------	------------	------------	-------

数据说明:

- 1) **位置区代码 (LAC):** 位置区代码长度为 2B, 数据为整数
- 2) **小区编号 (CI):** 小区编号的长度为 2B, 数据为整数

4.9. 定位数据【000D】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	000D	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **GPS 定位:** GPS 定位数据的长度为 8B, 数据为浮点数 (经度、纬度)
- 2) **北斗定位:** 北斗定位数据的长度为 8B, 数据为浮点数 (经度、纬度)

4.10. 平台端升级指令下发【00F1】

分包规则: 升级包按照命令框架字节【详见命令框架】, 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
1Byte: 说明详见 命令框架	E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F1	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **版本:** 版本长度为 2B
- 2) **大小:** 该数据指升级包大小, 其长度为 4B

- 3) **校验**: 校验数据长度为 4B, 校验升级文件 CRC-32
- 4) **分包个数**: 分包个数的长度为 4B

4.11. 设备端请求升级数据【00F2】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F2	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **分包索引**: 该数据指的是请求分包的索引, 长度为 4B
- 2) **个数**: 该数据指的是请求分包的个数, 长度为 4B

4.12. 平台端升级数据下发【00F3】

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
1Byte: 说明详见 命令框架	E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F3	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **分包索引**: 该数据指的是分包索引, 数据长度为 4B
- 2) **长度**: 该数据指的是分包长度, 数据长度为 4B
- 3) **校验**: 该数据为分包 CRC-32 校验, 数据长度为 4B
- 4) **随机码**: 该数据指的是分包随机码, 数据长度为 2B
- 5) **分包数据**: 该数据指的是分包数据, 数据为 NB

4.13. 设备上报升级结果【00F4】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F4	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **状态:** 状态数据长度为 1B, 若=1 表示失败, =2 表示成功
- 2) **随机码校验:** 随机码校验长度为 4B, 代表所有分包随机码的求和结果

附 2：墙裂缝监测仪数据说明

1. 命令框架

数据格式如下：

设备类型	1Byte	设备类型： 01 代表 【地表裂缝监测仪】 02 代表 【墙裂缝监测仪】 03 代表 【地面倾斜监测仪】 04 代表 【降雨量监测仪】 05 代表 【泥位监测仪】 06 代表 【报警器】 07 代表 【含水率仪】 08 代表 【普适型 GNSS】
消息类型	1Byte	其中 E1 代表 【上行消息】，E2 代表 【下行消息】；
序列号	4Byte	序列号是指：设备在上报 【上行消息】 时，序列号则表示 【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	2Byte	命令字；
长度	2Byte	指字段的长度
数据	NByte	具体数据格式参照下面各类设备的 【数据说明】；
校验	2Byte	校验字段前所有数据的 CRC-16/IBM；

2. 数据格式说明

【说明】

设备在通电后，需自动上报主要信息、上报周期和心跳包等数据，其中心跳将每小时上传 1 次，位置信息每 2 小时上传一次，而升级包则按 200byte 进行分包。

注：

- 1) 设备上传的数据字段以小端格式传输。

- 2) 设备在回复“上报周期设置/上报周期上报”命令后，需马上上报1条监测数据。

3. 名词解释

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。

4. 具体命令

4.1. 设备重点数据【0001】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详 见命令 框架	0001	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **加速度**：加速度数据的长度为12B，其中每四个字节代表加速度，浮点数，单位 g
- 2) **倾角**：倾角数据的长度为12B，其中每四个字节代表倾角，浮点数，单位度
- 3) **拉线**：拉线数据的长度为4B，数据为浮点数，单位 mm
- 4) **电量**：电量数据的长度为5B，其中电量百分比为1B，电压占4B，电压为浮点数，单位 V

5) 信号：信号数据的长度为 2B，数据为有符号整数

4.2. 设备实时变化数据【0002】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详 见命令 框架	0002	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **加速度**：加速度的数据长度为 12B，其中每四个字节代表加速度，浮点数，单位 g
- 2) **倾角**：倾角的数据长度为 12B，其中每四个字节代表倾角，浮点数，单位度
- 3) **拉线**：拉线的数据长度为 4B，数据为浮点数，单位 mm

4.3. 心跳包【0037】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详 见命令 框架	0037	00 00	无	2Byte

4.4. 上报周期设置/上报周期上报【0042】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	0042	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **周期**：周期的长度为 4B，数据为整数，单位秒

4.5. 设备版本【0044】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	0044	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **软件版本:** 软件版本数据的长度为 2B
- 2) **硬件版本:** 设备硬件版本的长度为 2B

4.6. 采样间隔设置/采样间隔上报【0045】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	0045	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **采样间隔:** 采样间隔数据的长度为 4B, 数据为整数, 单位秒

4.7. 通讯模式设置/通讯模式设置上报【00D0】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	00D0	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **通讯模式:** 通讯模式的长度为 1B, 若=0 表示 NB-IoT, =1 表示 GPRS

4.8. 基站数据【00D1】

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

1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	00D1	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte
------------------------	--------	----------------------------	------	------------	------------	-------

数据说明:

- 1) 位置区代码 (LAC): 位置区代码长度为 2B, 数据为整数
- 2) 小区编号 (CI): 小区编号的长度为 2B, 数据为整数

4.9. 定位数据【000D】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	000D	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) GPS 定位: GPS 定位数据的长度为 8B, 数据为浮点数 (经度、纬度)
- 2) 北斗定位: 北斗定位数据的长度为 8B, 数据为浮点数 (经度、纬度)

4.10. 平台端升级指令下发【00F1】

分包规则: 升级包按照命令框架字节【详见命令框架】, 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
1Byte: 说明详见 命令框架	E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F1	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) 版本: 版本长度为 2B
- 2) 大小: 该数据指升级包大小, 其长度为 4B

- 3) **校验**: 校验数据长度为 4B, 校验升级文件 CRC-32
- 4) **分包个数**: 分包个数的长度为 4B

4.11. 设备端请求升级数据【00F2】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F2	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **分包索引**: 该数据指的是请求分包的索引, 长度为 4B
- 2) **个数**: 该数据指的是请求分包的个数, 长度为 4B

4.12. 平台端下发升级数据【00F3】

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
1Byte: 说明详见 命令框架	E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F3	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **分包索引**: 该数据指的是分包索引, 数据长度为 4B
- 2) **长度**: 该数据指的是分包长度, 数据长度为 4B
- 3) **校验**: 该数据为分包 CRC-32 校验, 数据长度为 4B
- 4) **随机码**: 该数据指的是分包随机码, 数据长度为 2B
- 5) **分包数据**: 该数据指的是分包数据, 数据为 NB

4.13. 设备上报升级结果【00F4】

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

1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F4	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte
------------------------	--------	----------------------------	------	------------	------------	-------

数据说明:

- 1) **状态:** 状态数据长度为 1B, 若=1 表示失败, =2 表示成功
- 2) **随机码校验:** 随机码校验长度为 4B, 代表所有分包随机码的求和结果

附 3：地面倾斜监测仪数据说明

1. 命令框架

数据格式如下：

设备类型	1Byte	设备类型： 01 代表 【地表裂缝监测仪】 02 代表 【墙裂缝监测仪】 03 代表 【地面倾斜监测仪】 04 代表 【降雨量监测仪】 05 代表 【泥位监测仪】 06 代表 【报警器】 07 代表 【含水率仪】 08 代表 【普适型 GNSS】
消息类型	1Byte	其中 E1 代表 【上行消息】，E2 代表 【下行消息】；
序列号	4Byte	序列号是指：设备在上报 【上行消息】 时，序列号则表示 【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	2Byte	命令字；
长度	2Byte	指字段的长度
数据	NByte	具体数据格式参照下面各类设备的 【数据说明】；
校验	2Byte	校验字段前所有数据的 CRC-16/IBM；

2. 数据格式说明

【说明】

设备在通电后，需自动上报主要信息、上报周期和心跳包等数据，其中心跳将每小时上传 1 次，位置信息每 2 小时上传一次，而升级包则按 200byte 进行分包。

注：

- 1) 设备上传的数据字段以小端格式传输。
- 2) 设备在回复“上报周期设置/上报周期上报”命令后，需马上上报 1 条监测数据。

3. 名词解释

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。

4. 具体命令

4.1. 设备重点数据【0001】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详 见命令 框架	0001	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **加速度：**加速度数据的长度为 12B，其中每四个字节代表加速度，浮点数，单位 g
- 2) **倾角：**倾角数据的长度为 12B，其中每四个字节代表倾角，浮点数，单位度
- 3) **拉线：**拉线数据的长度为 4B，数据为浮点数，单位 mm
- 4) **电量：**电量数据的长度为 5B，其中电量百分比为 1B，电压占 4B，电压为浮

点数，单位 V

5) **信号**：信号数据的长度为 2B，数据为有符号整数

4.2. 设备实时变化数据【0002】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详 见命令 框架	0002	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **加速度**：加速度的数据长度为 12B，其中每四个字节代表加速度，浮点数，单位 g
- 2) **倾角**：倾角的数据长度为 12B，其中每四个字节代表倾角，浮点数，单位度
- 3) **拉线**：拉线的数据长度为 4B，数据为浮点数，单位 mm

4.3. 心跳包【0037】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详 见命令 框架	0037	00 00	无	2Byte

4.4. 上报周期设置/上报周期上报【0042】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	0042	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

1) **周期**：周期的长度为 4B，数据为整数，单位秒

4.5. 设备版本【0044】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	0044	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **软件版本**：软件版本数据的长度为 2B
- 2) **硬件版本**：设备硬件版本的长度为 2B

4.6. 采样间隔设置/采样间隔上报【0045】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	0045	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **采样间隔**：采样间隔数据的长度为 4B，数据为整数，单位秒

4.7. 通讯模式设置/通讯模式上报【00D0】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	00D0	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **通讯模式**：通讯模式的长度为 1B，若=0 表示 NB-IoT，=1 表示 GPRS

4.8. 基站数据【00D1】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	00D1	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) 位置区代码 (LAC): 位置区代码长度为 2B, 数据为整数
- 2) 小区编号 (CI): 小区编号的长度为 2B, 数据为整数

4.9. 定位信息【000D】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	000D	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) GPS 定位: GPS 定位数据的长度为 8B, 数据为浮点数 (经度、纬度)
- 2) 北斗定位: 北斗定位数据的长度为 8B, 数据为浮点数 (经度、纬度)

4.10. 平台端升级指令下发【00F1】

分包规则: 升级包按照命令框架字节【详见命令框架】, 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
1Byte: 说明详见 命令框架	E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F1	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **版本**: 版本长度为 2B
- 2) **大小**: 该数据指升级包大小, 其长度为 4B
- 3) **校验**: 校验数据长度为 4B, 校验升级文件 CRC-32
- 4) **分包个数**: 分包个数的长度为 4B

4.11. 设备端请求升级数据【00F2】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F2	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **分包索引**: 该数据指的是请求分包的索引, 长度为 4B
- 2) **个数**: 该数据指的是请求分包的个数, 长度为 4B

4.12. 平台端下发升级数据【00F3】

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
1Byte: 说明详见 命令框架	E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F3	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **分包索引**: 该数据指的是分包索引, 数据长度为 4B
- 2) **长度**: 该数据指的是分包长度, 数据长度为 4B
- 3) **校验**: 该数据为分包 CRC-32 校验, 数据长度为 4B
- 4) **随机码**: 该数据指的是分包随机码, 数据长度为 2B
- 5) **分包数据**: 该数据指的是分包数据, 数据为 NB

4.13. 设备上报升级结果【00F4】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F4	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **状态:** 状态数据长度为 1B, 若=1 表示失败, =2 表示成功
- 2) **随机码校验:** 随机码校验长度为 4B, 代表所有分包随机码的求和结果

附 4：降雨量监测仪数据说明

1. 命令框架

数据格式如下：

设备类型	1Byte	设备类型： 01 代表 【地表裂缝监测仪】 02 代表 【墙裂缝监测仪】 03 代表 【地面倾斜监测仪】 04 代表 【降雨量监测仪】 05 代表 【泥位监测仪】 06 代表 【报警器】 07 代表 【含水率仪】 08 代表 【普适型 GNSS】
消息类型	1Byte	E1 代表【上行消息】，E2 代表【下行消息】；
序列号	4Byte	在设备主动上报【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	2Byte	命令字；
长度	2Byte	【数据】字段长度；
数据	NByte	具体数据格式参照下面各类设备的【数据格式】；
校验	2Byte	本字段前所有数据的 CRC-16/IBM；

2. 数据格式说明

【说明】

设备在通电后，需自动上报主要信息、上报周期和心跳包等数据，其中心跳将每小时上传 1 次，位置信息每 2 小时上传一次，而升级包则按 200byte 进行分包。

注：

1) 设备上传的数据字段以小端格式传输。

2) 设备在回复“上报周期设置/上报周期上报”命令后，需马上上报 1 条监测数据。

3. 名词解释

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。

4. 具体命令

4.1. 设备重点数据【0001】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详见 命令 框架	0001	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **雨量强度**：雨量强度数据的长度为 4B，数据为浮点数，单位 mm
- 2) **电量**：电量数据的长度为 5B，其中电量百分比 1B，电压占 4B，电压为浮点数，单位 V
- 3) **信号**：信号数据长度为 2B，数据为有符号整数

4.2. 设备实时变化数据【0002】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详 见命令 框架	0002	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **雨量强度:** 雨量强度数据的长度为 4B, 数据为浮点数, 单位 mm

4.3. 心跳包【0037】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详 见命令 框架	0037	00 00	无	2Byte

4.4. 上报周期设置/上报周期上报【0042】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	0042	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **周期:** 周期的长度为 4B, 数据为整数, 单位秒

4.5. 设备版本【0044】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	0044	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **软件版本**：软件版本数据的长度为 2B
- 2) **硬件版本**：设备硬件版本的长度为 2B

4.6. 采样间隔设置/采样间隔上报【0045】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte： 说明详见 命令框架	E1：上报 E2：设置	4Byte： 说明详 见命令 框架	0045	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **采样间隔**：采样间隔数据长度为 4B，数据为整数，单位秒

4.7. 通讯模式设置/通讯模式上报【00D0】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte： 说明详见 命令框架	E1：上报 E2：设置	4Byte： 说明详 见命令 框架	00D0	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **通讯模式**：通讯模式的长度为 1B，若=0 表示 NB-IoT，=1 表示 GPRS

4.8. 基站数据【00D1】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte： 说明详见 命令框架	E1：上报	4Byte： 说明详 见命令 框架	00D1	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **位置区代码 (LAC)**：位置区代码长度为 2B，数据为整数
- 2) **小区编号 (CI)**：小区编号的长度为 2B，数据为整数

4.9. 定位数据【000D】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	000D	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **GPS 定位:** GPS 定位数据的长度为 8B, 数据为浮点数 (经度、纬度)
- 2) **北斗定位:** 北斗定位数据的长度为 8B, 数据为浮点数 (经度、纬度)

4.10. 平台端下发升级指令【00F1】

分包规则: 升级包按照命令框架字节【详见命令框架】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
1Byte: 说明详见 命令框架	E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F1	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据字段格式如下:

- 1) **版本:** 版本长度为 2B
- 2) **大小:** 该数据指升级包大小, 其长度为 4B
- 3) **校验:** 校验数据长度为 4B, 校验升级文件 CRC-32
- 4) **分包个数:** 分包个数的长度为 4B

4.11. 设备端请求升级数据【00F2】

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

1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F2	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte
------------------------	--------	----------------------------	------	------------	------------	-------

数据说明:

- 1) **分包索引:** 该数据指的是请求分包的索引, 长度为 4B
- 2) **个数:** 该数据指的是请求分包的个数, 长度为 4B

4.12. 平台端下发升级数据【00F3】

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
1Byte: 说明详见 命令框架	E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F3	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **分包索引:** 该数据指的是分包索引, 数据长度为 4B
- 2) **长度:** 该数据指的是分包长度, 数据长度为 4B
- 3) **校验:** 该数据为分包 CRC-32 校验, 数据长度为 4B
- 4) **随机码:** 该数据指的是分包随机码, 数据长度为 2B
- 5) **分包数据:** 该数据指的是分包数据, 数据为 NB

4.13. 设备上报升级结果【00F4】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令	00F4	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

		框架				
--	--	----	--	--	--	--

数据说明：

- 1) **状态：** 状态数据长度为 1B，若=1 表示失败，=2 表示成功
- 2) **随机码校验：** 随机码校验长度为 4B，代表所有分包随机码的求和结果

附 5：泥位监测仪数据说明

1. 命令框架

数据格式如下：

设备类型	1Byte	设备类型： 01 代表 【地表裂缝监测仪】 02 代表 【墙裂缝监测仪】 03 代表 【地面倾斜监测仪】 04 代表 【降雨量监测仪】 05 代表 【泥位监测仪】 06 代表 【报警器】 07 代表 【含水率仪】 08 代表 【普适型 GNSS】
消息类型	1Byte	E1 代表【上行消息】，E2 代表【下行消息】；
序列号	4Byte	在设备主动上报【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	2Byte	命令字；
长度	2Byte	【数据】字段长度；
数据	NByte	具体数据格式参照下面各类设备的【数据格式】；
校验	2Byte	本字段前所有数据的 CRC-16/IBM；

2. 数据格式说明

【说明】

设备在通电后，需自动上报主要信息、上报周期和心跳包等数据，其中心跳将每小时上传 1 次，位置信息每 2 小时上传一次，而升级包则按 200byte 进行分包。

注：

1) 设备上传的数据字段以小端格式传输。

2) 设备在回复“上报周期设置/上报周期上报”命令后，需马上上报1条监测数据。

3. 名词解释

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。

4. 具体命令

4.1. 设备重点数据【0001】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详 见命令 框架	0001	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **泥位空高：**泥位空高数据的长度为4B，数据为浮点数，单位mm
- 2) **电量：**电量数据的长度为5B，其中电量百分比为1B，电压占4B，电压为浮点数，单位V
- 3) **信号：**信号数据的长度为2B，数据为有符号整数

4.2. 设备实时变化数据【0002】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详 见命令 框架	0002	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **泥位空高**: 泥位空高数据的长度为 4B, 数据为浮点数, 单位 mm

4.3. 心跳包【0037】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详 见命令 框架	0037	00 00	无	2Byte

4.4. 上报周期设置/上报周期上报【0042】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	0042	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **周期**: 周期数据的长度为 4B, 数据为整数, 单位秒

4.5. 设备版本【0044】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	0044	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **软件版本**：软件版本数据的长度为 2B
- 2) **硬件版本**：设备硬件版本的长度为 2B

4.6. 采样间隔设置/采样间隔上报【0045】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	0045	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **采样间隔**：采样间隔数据长度为 4B，数据为整数，单位秒

4.7. 通讯模式设置/通讯模式上报【00D0】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	00D0	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **通讯模式**：通讯模式的长度为 1B，若=0 表示 NB-IoT，=1 表示 GPRS

4.8. 基站数据【00D1】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	00D1	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **位置区代码 (LAC)**：位置区代码长度为 2B，数据为整数
- 2) **小区编号 (CI)**：小区编号的长度为 2B，数据为整数

4.9. 定位数据【000D】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte： 说明详见 命令框架	E1：上报	4Byte： 说明详 见命令 框架	000D	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **GPS 定位**：GPS 定位数据的长度为 8B，数据为浮点数（经度、纬度）
- 2) **北斗定位**：北斗定位数据的长度为 8B，数据为浮点数（经度、纬度）

4.10. 平台端下发升级指令【00F1】

分包规则：升级包按照命令框架字节【详见命令框架】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
1Byte： 说明详见 命令框架	E2：设置	4Byte： 说明详 见命令 框架	00F1	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **版本**：版本长度为 2B
- 2) **大小**：该数据指升级包大小，其长度为 4B
- 3) **校验**：校验数据长度为 4B，校验升级文件 CRC-32
- 4) **分包个数**：分包个数的长度为 4B

4.11. 设备端请求升级数据【00F2】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F2	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **分包索引:** 该数据指的是请求分包的索引, 长度为 4B
- 2) **个数:** 该数据指的是请求分包的个数, 长度为 4B

4.12. 平台端下发升级数据【00F3】

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
1Byte: 说明详见 命令框架	E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F3	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **分包索引:** 该数据指的是分包索引, 数据长度为 4B
- 2) **长度:** 该数据指的是分包长度, 数据长度为 4B
- 3) **校验:** 该数据为分包 CRC-32 校验, 数据长度为 4B
- 4) **随机码:** 该数据指的是分包随机码, 数据长度为 2B
- 5) **分包数据:** 该数据指的是分包数据, 数据为 NB

4.13. 设备端上报升级结果【00F4】

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

1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F4	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte
------------------------	--------	----------------------------	------	------------	------------	-------

数据说明:

- 1) **状态:** 状态数据长度为 1B, 若=1 表示失败, =2 表示成功
- 2) **随机码校验:** 随机码校验长度为 4B, 代表所有分包随机码的求和结果

附 6：智能报警器数据说明

1. 命令框架

数据格式如下：

设备类型	1Byte	设备类型： 01 代表 【地表裂缝监测仪】 02 代表 【墙裂缝监测仪】 03 代表 【地面倾斜监测仪】 04 代表 【降雨量监测仪】 05 代表 【泥位监测仪】 06 代表 【报警器】 07 代表 【含水率仪】 08 代表 【普适型 GNSS】
消息类型	1Byte	E1 代表【上行消息】，E2 代表【下行消息】；
序列号	4Byte	在设备主动上报【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	2Byte	命令字；
长度	2Byte	【数据】字段长度；
数据	NByte	具体数据格式参照下面各类设备的【数据格式】；
校验	2Byte	本字段前所有数据的 CRC-16/IBM；

2. 数据格式说明

【说明】

设备在通电后，需自动上报主要信息、上报周期和心跳包等数据，其中心跳将每小时上传 1 次，位置信息每 2 小时上传一次，而升级包则按 200byte 进行分包。

注：

1) 设备上传的数据字段以小端格式传输。

2) 设备在回复“上报周期设置/上报周期上报”命令后，需马上上报 1 条监测数据。

3. 名词解释

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。

4. 具体命令

4.1. 设备重点数据【0001】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详 见命令 框架	0001	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **电量：**电量数据的长度为 5B，其中电量百分比为 1B，电压占 4B，电压为浮点数，单位 V
- 2) **信号：**信号数据的长度为 2B，数据为有符号整数

4.2. 心跳包【0037】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1	4Byte: 说明详 见命令 框架	0037	00 00	无	2Byte

4.3. 上报周期设置/上报周期上报【0042】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	0042	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **周期:** 周期数据的长度为 4B, 数据为整数, 单位秒

4.4. 设备版本【0044】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	0044	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **软件版本:** 软件版本数据的长度为 2B
- 2) **硬件版本:** 设备硬件版本的长度为 2B

4.5. 报警语音设置/报警语音上报【000B】

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

1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	000B	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte
------------------------	------------------	----------------------------	------	------------	------------	-------

数据说明:

- 1) **报警语音:** 报警语音的长度为 1B, 若=0 表示关闭报警语音, =X 表示播报序号为 X 条语音

4.6. 通讯模式设置/通讯模式上报【00D0】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	00D0	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **通讯模式:** 通讯模式的长度为 1B, 若=0 表示 NB-IoT, =1 表示 GPRS

4.7. 基站数据【00D1】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	00D1	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **位置区代码 (LAC):** 位置区代码长度为 2B, 数据为整数
- 2) **小区编号 (CI):** 小区编号的长度为 2B, 数据为整数

4.8. 定位数据【00D】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详 见命令 框架	000D	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **GPS 定位:** GPS 定位数据的长度为 8B, 数据为浮点数 (经度、纬度)
- 2) **北斗定位:** 北斗定位数据的长度为 8B, 数据为浮点数 (经度、纬度)

4.9. 平台端下发升级指令【00F1】

分包规则: 升级包按照命令框架字节【详见命令框架】, 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
1Byte: 说明详见 命令框架	E2: 设置	4Byte: 说明详 见命令 框架	00F1	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明:

- 1) **版本:** 版本长度为 2B
- 2) **大小:** 该数据指升级包大小, 其长度为 4B
- 3) **校验:** 校验数据长度为 4B, 校验升级文件 CRC-32
- 4) **分包个数:** 分包个数的长度为 4B

4.10. 设备端请求升级数据【00F2】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte: 说明详见 命令框架	E1: 上报	4Byte: 说明详	00F2	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

		见命令 框架				
--	--	-----------	--	--	--	--

数据说明：

- 1) **分包索引**：该数据指的是请求分包的索引，长度为 4B
- 2) **个数**：该数据指的是请求分包的个数，长度为 4B

4.11. 平台端下发升级数据【00F3】

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
1Byte： 说明详见 命令框架	E2：设置	4Byte： 说明详 见命令 框架	00F3	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **分包索引**：该数据指的是分包索引，数据长度为 4B
- 2) **长度**：该数据指的是分包长度，数据长度为 4B
- 3) **校验**：该数据为分包 CRC-32 校验，数据长度为 4B
- 4) **随机码**：该数据指的是分包随机码，数据长度为 2B
- 5) **分包数据**：该数据指的是分包数据，数据为 NB

4.12. 设备端上报升级结果【00F4】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
1Byte： 说明详见 命令框架	E1：上报	4Byte： 说明详 见命令 框架	00F4	详见数据 说明	详见数据 说明	2Byte

数据说明：

- 1) **状态:** 状态数据长度为 1B, 若=1 表示失败, =2 表示成功
- 2) **随机码校验:** 随机码校验长度为 4B, 代表所有分包随机码的求和结果

附 7：含水率仪数据说明

1. 命令框架

数据格式如下：

设备类型	1Byte	设备类型： 01 代表 【地表裂缝监测仪】 02 代表 【墙裂缝监测仪】 03 代表 【地面倾斜监测仪】 04 代表 【降雨量监测仪】 05 代表 【泥位监测仪】 06 代表 【报警器】 07 代表 【含水率仪】 08 代表 【普适型 GNSS】
消息类型	1Byte	E1 代表【上行消息】，E2 代表【下行消息】；
序列号	4Byte	在设备主动上报【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	2Byte	命令字；
长度	2Byte	【数据】字段长度；
数据	NByte	具体数据格式参照下面各类设备的【数据格式】；
校验	2Byte	本字段前所有数据的 CRC-16/IBM；

2. 数据格式说明

【说明】

设备在通电后，需自动上报主要信息、上报周期和心跳包等数据，其中心跳将每小时上传 1 次，位置信息每 2 小时上传一次，而升级包则按 200byte 进行分包。

注：

- 1) 设备上传的数据字段以小端格式传输。
- 2) 设备在回复“上报周期设置/上报周期上报”命令后，需马上上报1条监测数据。

3. 名词解释

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。

4. 具体命令

4.1. 设备重点数据【0001】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见命令框架	E1	说明详见命令框架	0001	详见数据说明	详见数据说明	2Byte

数据说明：

- 1) **含水率**：土壤含水率数据的长度为4B，数据为浮点数，单位Vol%
- 2) **供电信息**：电量数据的长度为5B，其中电量百分比为1B，电压占4B，电压为浮点数，单位V
- 3) **信号**：信号数据的长度为2B，数据为有符号整数

4.2. 设备实时变化数据【0002】

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

说明详见 命令框架	E1	说明详见 命令框架	0002	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte
--------------	----	--------------	------	------------	------------	-------

数据说明：

1) **含水率**：土壤含水率数据的长度为 4B，数据为浮点数，单位 Vol%

4.3. 心跳包【0037】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1	说明详见 命令框架	0037	00 00	无	2Byte

4.4. 上报周期设置/上报周期上报【0042】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1：上报 E2：设置	说明详见 命令框架	0042	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明：

1) **周期**：周期数据的长度为 4B，数据为整数，单位秒

4.5. 设备版本【0044】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1：上报	说明详见 命令框架	0044	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明：

1) **软件版本**：软件版本数据的长度为 2B

2) **硬件版本**：设备硬件版本的长度为 2B

4.6. 采样间隔设置/采样间隔上报【0045】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1：上报 E2：设置	说明详见 命令框架	0045	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明：

- 1) **采样间隔**：采样间隔数据长度为 4B，数据为整数，单位秒

4.7. 通讯模式设置/通讯模式上报【00D0】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1：上报 E2：设置	说明详见 命令框架	00D0	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明：

- 1) **通讯模式**：通讯模式的长度为 1B，若=0 表示 NB-IoT，=1 表示 GPRS

4.8. 基站数据【00D1】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1：上报	说明详见 命令框架	00D1	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明：

- 1) **位置区代码 (LAC)**：位置区代码长度为 2B，数据为整数
- 2) **小区编号 (CI)**：小区编号的长度为 2B，数据为整数

4.9. 定位数据【000D】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1：上报	说明详见 命令框架	000D	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明：

- 1) **GPS 定位**：GPS 定位数据的长度为 8B，数据为浮点数（经度、纬度）
- 2) **北斗定位**：北斗定位数据的长度为 8B，数据为浮点数（经度、纬度）

4.10. 平台端下发升级指令【00F1】

分包规则：升级包按照命令框架字节【详见命令框架】，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
说明详见 命令框架	E2: 设置	说明详见 命令框架	00F1	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明:

- 1) **版本:** 版本长度为 2B
- 2) **大小:** 该数据指升级包大小, 其长度为 4B
- 3) **校验:** 校验数据长度为 4B, 校验升级文件 CRC-32
- 4) **分包个数:** 分包个数的长度为 4B

4.11. 设备端请求升级数据【00F2】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1: 上报	说明详见 命令框架	00F2	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明:

- 1) **分包索引:** 该数据指的是请求分包的索引, 长度为 4B
- 2) **个数:** 该数据指的是请求分包的个数, 长度为 4B

4.12. 平台端下发升级数据【00F3】

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
说明详见 命令框架	E2: 设置	说明详见 命令框架	00F3	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明:

- 1) **分包索引:** 该数据指的是分包索引, 数据长度为 4B
- 2) **长度:** 该数据指的是分包长度, 数据长度为 4B
- 3) **校验:** 该数据为分包 CRC-32 校验, 数据长度为 4B
- 4) **随机码:** 该数据指的是分包随机码, 数据长度为 2B

5) **分包数据**：该数据指的是分包数据，数据为 NB

4.13. 设备端上报升级结果【00F4】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1: 上报	说明详见 命令框架	00F4	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明：

- 1) **状态**：状态数据长度为 1B，若=1 表示失败，=2 表示成功
- 2) **随机码校验**：随机码校验长度为 4B，代表所有分包随机码的求和结果

附 8：普适型 GNSS 数据说明

1. 命令框架

数据格式如下：

设备类型	1Byte	设备类型： 01 代表 【地表裂缝监测仪】 02 代表 【墙裂缝监测仪】 03 代表 【地面倾斜监测仪】 04 代表 【降雨量监测仪】 05 代表 【泥位监测仪】 06 代表 【报警器】 07 代表 【含水率仪】 08 代表 【普适型 GNSS】
消息类型	1Byte	E1 代表【上行消息】，E2 代表【下行消息】；
序列号	4Byte	在设备主动上报【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	2Byte	命令字；
长度	2Byte	【数据】字段长度；
数据	NByte	具体数据格式参照下面各类设备的【数据格式】；
校验	2Byte	本字段前所有数据的 CRC-16/IBM；

2. 数据格式说明

【说明】

设备在通电后，需自动上报主要信息、上报周期和心跳包等数据，其中心跳将每小时上传 1 次，位置信息每 2 小时上传一次，而升级包则按 200byte 进行分包。

注：

1) 设备上传的数据字段以小端格式传输。

2) 设备在回复“上报周期设置/上报周期上报”命令后，需马上上报 1 条监测数据。

3. 名词解释

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。

4. 具体命令

4.1. 设备重点数据【0001】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见命令框架	E1	说明详见命令框架	0001	详见数据说明	详见数据说明	2Byte

数据说明：

- 1) **加速度**：加速度数据的长度为 12B，其中每四个字节代表加速度，浮点数，单位 g
- 2) **倾角**：倾角数据的长度为 12B，其中每四个字节代表倾角，浮点数，单位度
- 3) **供电信息**：电量数据的长度为 5B，其中电量百分比为 1B，电压占 4B，电压为浮点数，单位 V
- 4) **信号**：信号数据的长度为 2B，数据为有符号整数

4.2. 设备实时变化数据【0002】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1	说明详见 命令框架	0002	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明：

- 1) **加速度**：加速度数据的长度为 12B，其中每四个字节代表加速度，浮点数，单位 g
- 2) **倾角**：倾角数据的长度为 12B，其中每四个字节代表倾角，浮点数，单位度

4.3. GNSS 原始数据信息【00D2】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1	说明详见 命令框架	00D2	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明：

- 1) **原始数据**：该数据是指 GNSS 原始数据，原始数据为 NB。

4.4. 心跳包【0037】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1	说明详见 命令框架	0037	00 00	无	2Byte

4.5. 上报周期设置/上报周期上报【0042】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1：上报 E2：设置	说明详见 命令框架	0042	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明：

- 1) **周期**：周期数据的长度为 4B，数据为整数，单位秒

4.6. 设备版本【0044】

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

说明详见 命令框架	E1: 上报	说明详见 命令框架	0044	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte
--------------	--------	--------------	------	------------	------------	-------

数据说明:

- 1) **软件版本:** 软件版本数据的长度为 2B
- 2) **硬件版本:** 设备硬件版本的长度为 2B

4.7. 采样间隔设置/采样间隔上报【0045】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	说明详见 命令框架	0045	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明:

- 1) **采样间隔:** 采样间隔数据长度为 4B, 数据为整数, 单位秒

4.8. 通讯模式设置/通讯模式上报【00D0】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1: 上报 E2: 设置	说明详见 命令框架	00D0	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明:

- 1) **通讯模式:** 通讯模式的长度为 1B, 若=0 表示 NB-IoT, =1 表示 GPRS

4.9. 基站数据【00D1】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1: 上报	说明详见 命令框架	00D1	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明:

- 1) **位置区代码 (LAC):** 位置区代码长度为 2B, 数据为整数
- 2) **小区编号 (CI):** 小区编号的长度为 2B, 数据为整数

4.10. 定位数据【000D】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1: 上报	说明详见 命令框架	000D	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明:

- 1) **GPS 定位:** GPS 定位数据的长度为 8B, 数据为浮点数 (经度、纬度)
- 2) **北斗定位:** 北斗定位数据的长度为 8B, 数据为浮点数 (经度、纬度)

4.11. 平台端下发升级指令【00F1】

分包规则: 升级包按照命令框架字节【详见命令框架】, 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
说明详见 命令框架	E2: 设置	说明详见 命令框架	00F1	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明:

- 1) **版本:** 版本长度为 2B
- 2) **大小:** 该数据指升级包大小, 其长度为 4B
- 3) **校验:** 校验数据长度为 4B, 校验升级文件 CRC-32
- 4) **分包个数:** 分包个数的长度为 4B

4.12. 设备端请求升级数据【00F2】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1: 上报	说明详见 命令框架	00F2	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明:

- 1) **分包索引:** 该数据指的是请求分包的索引, 长度为 4B
- 2) **个数:** 该数据指的是请求分包的个数, 长度为 4B

4.13. 平台端下发升级数据【00F3】

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
说明详见 命令框架	E2：设置	说明详见 命令框架	00F3	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明：

- 1) **分包索引**：该数据指的是分包索引，数据长度为 4B
- 2) **长度**：该数据指的是分包长度，数据长度为 4B
- 3) **校验**：该数据为分包 CRC-32 校验，数据长度为 4B
- 4) **随机码**：该数据指的是分包随机码，数据长度为 2B
- 5) **分包数据**：该数据指的是分包数据，数据为 NB

4.14. 设备上上报升级结果【00F4】

设备类型	消息类型	序列号	命令	长度	数据	校验
说明详见 命令框架	E1：上报	说明详见 命令框架	00F4	详见数据 说明	详见数据说 明	2Byte

数据说明：

- 1) **状态**：状态数据长度为 1B，若=1 表示失败，=2 表示成功
- 2) **随机码校验**：随机码校验长度为 4B，代表所有分包随机码的求和结果