

室分智能监测系统管理平台 南向接口协议

广州市信息基础协会

2025年6月

目 录

1. 范围	1
2. 术语定义和缩略语	1
3. 设备通信协议	1
3.1. 通信协议	1
3.2. 数据包框架	1
4. 设备通信协议	2
4.1. TCP/IP 和 UDP 通信心跳	2
4.1.1. 发起（设备→网管）	2
4.1.2. 回应（网管→设备）	3
4.2. MQTT 通信心跳	3
4.3. 上报	4
4.3.1. 发起（设备→网管）	4
4.3.2. 回应（网管→设备）	5
4.4. 登陆	5
4.4.1. 发起（设备→网管）	5
4.4.2. 回应（网管→设备）	6
4.5. 查询	6
4.5.1. 发起（网管→设备）	6
4.5.2. 回应（设备→网管）	7
4.6. 设置	8
4.6.1. 发起（网管→设备）	8
4.6.2. 回应（设备→网管）	8
4.7. 远程升级	9
4.7.1. 发起（网管→设备）	9
4.7.2. 回应（设备→网管）	10
4.8. 参数同步	10
4.8.1. 发起（网管→设备）	11
4.8.2. 回应（设备→网管）	11
5. 附录 1 消息类型（msgType）	12
6. 附录 2 设备参数定义	12
7. 附录 3 网络参数 NetParam 数据体定义	15
8. 附录 4 邻小区数据体数据体 NeighborCells[] 定义	16
9. 附录 5 返回码定义	17

1. 范围

本文件根据室分智能监测系统的技术特点，规定了设备网络管理南向接口技术要求；本文件适用于室分智能监测系统管理平台和终端间管理。

2. 术语定义和缩略语

名词	说明
LTE	Long Term Evolution, 长期演进
NR	New Radio, 新空口
OID	Object Identifier, 对象标识符
TCP	Transfer Control Protocol, 传输控制协议
UDP	User Datagram Protocol, 用户数据报协议
MQTT	是 ISO 标准 (ISO/IEC PRF 20922) 下基于发布订阅范式的消息协议。它工作在 TCP/IP 协议之上, 是为硬件性能低下的远程设备以及网络状况糟糕的情况下而设计的发布/订阅型消息协议
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol, 传输控制协议/网际协议) 是指能够在多个不同网络间实现信息传输的协议簇。TCP/IP 协议不仅仅指的是 TCP 和 IP 两个协议, 而是指一个由 FTP、SMTP、TCP、UDP、IP 等协议构成的协议簇
IMSI	国际移动用户识别码 (International Mobile Subscriber Identification Number)
Topic	消息的类型
payload	消息的内容, 是指订阅者具体要使用的内容

3. 设备通信协议

3.1. 通信协议

设备需支持 TCP/IP、UDP、MQTT 协议。

3.2. 数据包框架

采用 JSON 格式。

1) 数据传输:

➤ 请求包:

```
{
    "msgType": "1",
    "requestId": "123456",
    "deviceId": "12345678",
```

```

    "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
    "data": { //可以为空
    }
}

```

➤ 回应包

```

{
    "msgType": "1",
    "requestId": "123456",
    "deviceId": "12345678",
    "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
    "code": "200", //返回码
    "memo": "查询成功", //返回码说明
    "data": { //可以为空
    }
}

```

2) 文件传输:

采用 http get 传输文件。

4. 设备通信协议

4.1. TCP/IP 和 UDP 通信心跳

4.1.1. 发起 (设备->网管)

参数名	字段类型	描述
msgType	String	消息类型, 详见附录一消息类型 EF
requestId	String	请求 ID, 由命令发起者分配, 可以由发起者用函数随机生成唯一的 UUID; 命令响应者原值返回
deviceId	String	设备唯一标示
dateTime	String	上报时间
data	String	空

Json 报文示例:

```

{
    "msgType": "EF",
    "requestId": "123456", //随机生成 UUID
    "deviceId": "12345678", //SN 码
    "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
    "data": ""
}

```

4.1.2. 回应（网管->设备）

参数名	类型	参数描述
msgType	String	消息类型 FF，详见附录 1 消息类型
requestId	String	请求 ID，命令响应者原值返回
deviceId	String	设备唯一标识
dateTime	String	发送时间
code	String	返回码 200 成功
memo	String	返回码说明

Json 报文示例：

```
{
  "msgType": "FF",
  "requestId": "123456",
  "deviceId": "12345678",
  "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
  "code": "200",
  "memo": "心跳上报成功"
}
```

4.2. MQTT 通信心跳

心跳配置 1.5*10 秒。

// MQTT 的连接设置

```
MqttConnectOptions options = new MqttConnectOptions();
```

// 设置是否清空 session，这里如果设置为 false 表示服务器会保留客户端的连接记录，这里设置为 true 表示每次连接到服务器都以新的身份连接

```
options.setCleanSession(true);
```

```
options.setUsername(mqttConfig.getUserName());
```

```
options.setPassword(mqttConfig.getPassword().toCharArray());
```

// 设置超时时间 单位为秒

```
options.setConnectionTimeout(10)
```

// 设置会话心跳时间 单位为秒 服务器会每隔 1.5*10 秒的时间向客户端发送这个消息判断客户端是否在线，但这个方法并没有重连的机制

```
options.setKeepAliveInterval(10);
```

//设置断开后重新连接

```
options.setAutomaticReconnect(true);
```

说明：设备唤醒后协议自动上报；

4.3. 上报

包含开站上报（0,1）、告警上报（4,5）、数据上报（6,7）、巡检上报（8,9）、错误上报（18,19）、通信日志上报（20,21）。

开站上报：上报全量数据,由手机 app 进行开站上报。已发开站上报就不需要再发登陆上报了，设备每次上电或唤醒后需要上报登陆包。

告警上报：上报实时告警数据。

数据上报：上报定时频段扫描的结果数据。

巡检上报：上报频段扫描的结果数据，由手机 app 进行上报。云平台记录 requestId 作为每次巡检上报的唯一标示。

数据上报每次必须上报的 OID：

0x0001、0x0010、0x0030、0x0040、0x0041、0x0101

4.3.1. 发起（设备->网管）

参数名	字段类型	描述
msgType	String	消息类型，详见附录一消息类型
requestId	String	请求 ID，由命令发起者分配，可以由发起者用函数随机生成唯一的 UUID；命令响应者原值返回
deviceId	String	设备唯一标示
dateTime	String	上报时间
data	ParamInfo[]	设备信息，数据体定义详见 ParamInfo 定义。

ParamInfo 数据结构定义：

参数名	字段类型	描述
id	String	参数 ID
value	String	参数值

Json 报文示例：

```
{
  "msgType": "0",
  "requestId": "123456", //随机生成 UUID
  "deviceId": "12345678", //SN 码
  "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
  "data": [
    {
      "id": "0001",
      "value": "1223388fdhhh-44"
    },
    {

```

```

        "id": "0002",
        "value": "室分监测扫描终端"
    }
]
}

```

4.3.2. 回应（网管->设备）

参数名	类型	参数描述
msgType	String	消息类型 详见附录 1 消息类型
requestId	String	请求 ID, 命令响应者原值返回
deviceId	String	设备唯一标识
dateTime	String	发送时间
code	String	返回码 200 成功
memo	String	返回码说明

Json 报文示例:

```

{
    "msgType": "1",
    "requestId": "123456",
    "deviceId": "12345678",
    "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
    "code": "200",
    "memo": "上报数据成功"
}

```

4.4. 登陆

设备在每次唤醒的时候上报。

4.4.1. 发起（设备->网管）

参数名	字段类型	描述
msgType	String	消息类型, 详见附录一消息类型
requestId	String	请求 ID, 由命令发起者分配, 命令响应者原值返回
deviceId	String	设备唯一标示
dateTime	String	上报时间
data	{}	空

Json 报文示例:

```

{
    "msgType": "2",
    "requestId": "123456",
    "deviceId": "12345678",
    "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
}

```

```

    "data": {
    }
}

```

4.4.2. 回应（网管->设备）

参数名	类型	参数描述
msgType	String	消息类型 详见附录 1 消息类型
requestId	String	请求 ID, 命令响应者原值返回
deviceId	String	设备唯一标识
dateTime	String	发送时间
code	String	返回码 200 成功
memo	String	返回码说明

Json 报文示例:

```

{
    "msgType": "3",
    "requestId": "123456",
    "deviceId": "12345678",
    "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
    "code": "200",
    "memo": "登陆成功"
}

```

4.5. 查询

4.5.1. 发起（网管->设备）

参数名	字段类型	描述
msgType	String	消息类型, 详见附录一消息类型
requestId	String	请求 ID, 由命令发起者分配, 命令响应者原值返回
deviceId	String	设备唯一标示
dateTime	String	上报时间
data	ParamInfo[]	设备信息, 数据体定义详见 ParamInfo 定义。

ParamInfo 数据结构定义:

参数名	字段类型	描述
id	String	参数 ID
value	String	参数值 填空

Json 报文示例:

```

{
    "msgType": "10",
    "requestId": "123456",
    "deviceId": "12345678",

```

```

    "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
    "data": [
      {
        "id": "0500",
        "value": ""
      },
      {
        "id": "0503",
        "value": ""
      }
    ]
  }
}

```

4.5.2. 回应（设备->网管）

参数名	类型	参数描述
msgType	String	消息类型 详见附录 1 消息类型
requestId	String	请求 ID, 命令响应者原值返回
deviceId	String	设备唯一标识
dateTime	String	发送时间
data	ParamInfo[]	数据信息, 各 OID 及其数据; 数据体定义详见 ParamInfo 定义。
code	String	返回码 200 成功
memo	String	返回码说明

ParamInfo 数据结构定义:

参数名	字段类型	描述
id	String	参数 ID
value	String	参数值

Json 报文示例:

```

{
  "msgType": "11",
  "requestId": "123456",
  "deviceId": "12345678",
  "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
  "data": [
    {
      "id": "0500",
      "value": "123"
    },
    {
      "id": "0503",
      "value": "-20"
    }
  ],
  "code": "200",
  "memo": "查询参数成功"
}

```

4.6. 设置

4.6.1. 发起（网管->设备）

参数名	字段类型	描述
msgType	String	消息类型，详见附录一消息类型
requestId	String	请求 ID，由命令发起者分配，命令响应者原值返回
deviceId	String	设备唯一标示
dateTime	String	上报时间
data	ParamInfo[]	设备信息，数据体定义详见 ParamInfo 定义。

ParamInfo 数据结构定义：

参数名	字段类型	描述
id	String	参数 ID
value	String	参数值

Json 报文示例：

```
{
  "msgType": "12",
  "requestId": "123456",
  "deviceId": "12345678",
  "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
  "data": [
    {
      "id": "0100",
      "value": "1"
    }
  ]
}
```

4.6.2. 回应（设备->网管）

参数名	类型	参数描述
msgType	String	消息类型 详见附录 1 消息类型
requestId	String	请求 ID，命令响应者原值返回
deviceId	String	设备唯一标识
dateTime	String	发送时间
data	ParamInfo[]	设备信息，数据体定义详见 ParamInfo 定义。设置成功后，返回 OID 及其原值数据
code	String	返回码 200 成功
memo	String	返回码说明

ParamInfo 数据结构定义：

参数名	字段类型	描述
id	String	参数 ID

value	String	参数值，如果设置失败，返回设置前参数值
-------	--------	---------------------

Json 报文示例：

```
{
  "msgType": "13",
  "requestId": "123456",
  "deviceId": "12345678",
  "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
  "data": [
    {
      "id": "0100",
      "value": "1"
    }
  ],
  "code": "200",
  "memo": "设置参数成功"
}
```

4.7. 远程升级

(1) 设备升级分为 4G 固件升级、5G 固件升级；以文件名的方式显示区分文件类型，

(2) 并为保证文件的合法性，在升级前需要服务器对当前设备的版本号进行 MD5 加密作为密钥，并向设备发送该密钥，设备收到密钥后，解析当前版本号，若版本号一致，则返回成功 200；则根据服务器下发的新的固件版本号地址，下载固件；若失败则返回 204，密钥失败。

(3) 设备升级成功后，上报设备软件版本号，固件版本号，才确认升级成功。

4.7.1. 发起（网管->设备）

参数名	字段类型	描述
msgType	String	消息类型，详见附录一消息类型
requestId	String	请求 ID，由命令发起者分配，命令响应者原值返回
deviceId	String	设备唯一标示
dateTime	String	上报时间
data	FileInfo	文件信息数据，数据体定义详见 FileInfo 定义。

FileInfo 数据结构定义：

参数名	字段类型	描述
fileType	String	文件类型 1: 数据库文件 2: 升级文件
url	String	文件服务器 URL
username	String	文件服务器登录用户名 可以为空

password	String	文件服务器登录密码 可以为空
targetVersion	String	目标版本
upgradeVersion	String	升级版本

Json 报文示例:

```
{
  "msgType": "14",
  "requestId": "123456",
  "deviceId": "12345678",
  "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
  "data": {
    "fileType": "1",
    "url": "http://192.168.1.30/
file/download?fileName=DEMS_R1702.2023-04-04.aw.bin",
    "username": "root",
    "password": "123456",
    "targetVersion": "V1",
    "upgradeVersion": "V2"
  }
}
```

4.7.2. 回应 (设备->网管)

参数名	类型	参数描述
msgType	String	消息类型 详见附录 1 消息类型
requestId	String	请求 ID, 命令响应者原值返回
deviceId	String	设备唯一标识
dateTime	String	发送时间
code	String	返回码 200 成功
memo	String	返回码说明

Json 报文示例:

```
{
  "msgType": "15",
  "requestId": "123456",
  "deviceId": "12345678",
  "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
  "code": "200",
  "memo": "文件下载成功"
}
```

备注: 升级完重启设备后主动上报设备的软件版本带上次的 UUID;

4.8. 参数同步

上报所有 OID 数据。

4.8.1. 发起（网管->设备）

参数名	字段类型	描述
msgType	String	消息类型，详见附录一消息类型
requestId	String	请求 ID，由命令发起者分配，命令响应者原值返回
deviceId	String	设备唯一标示
dateTime	String	上报时间
data	{}	空

Json 报文示例：

```
{
  "msgType": "16",
  "requestId": "123456",
  "deviceId": "12345678",
  "dateTime": "2021-06-08 13:29:00"
  "data": {
  }
}
```

4.8.2. 回应（设备->网管）

参数名	类型	参数描述
msgType	String	消息类型 详见附录 1 消息类型
requestId	String	请求 ID，命令响应者原值返回
deviceId	String	设备唯一标识
dateTime	String	发送时间
data	ParamInfo[]	设备信息，数据体定义详见 ParamInfo 定义。 上报所有 OID 数据
code	String	返回码 200 成功
memo	String	返回码说明

ParamInfo 数据结构定义：

参数名	字段类型	描述
id	String	参数 ID
value	String	参数值

Json 报文示例：

```
{
  "msgType": "17",
  "requestId": "123456",
  "deviceId": "12345678",
  "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
  "data": [
  ]
}
```

```

        {
            "id": "0100",
            "value": "1"
        }
    ],
    "code": "200",
    "memo": "参数同步成功"
}

```

5. 附录 1 消息类型 (msgType)

命令 ID	命令说明
0	开站上报, 由手机 app 进行开站
1	开站上报回应
2	登陆, 已发开站上报, 不用发登陆包
3	登陆回应
4	告警上报
5	告警上报回应
6	数据上报
7	数据上报回应
8	巡检上报, 由手机 app 进行开站
9	巡检上报回应
10	查询
11	查询回应
12	设置
13	设置回应
14	远程升级
15	远程升级回应
16	参数同步
17	参数同步回应
18	错误信息上报
19	错误信息上报回应
20	通信日志上报
21	通信日志上报回应
EF	心跳上报
FF	心跳回应

6. 附录 2 设备参数定义

参数 OID	类型	长度	读写属性	说明
0x0000	String	13	R	物联网卡号
0x0001	String	15	R	IMSI
0x0002	String	20	R	设备 SN, 不足前面补 0
0x0003	String	20	R	设备型号, 不足前面补 0
0x0004	String	20	R	软件版本号, 不足前面补 0

参数 OID	类型	长度	读写 属性	说明
0x0005	String	20	R	硬件版本号，不足前面补 0
0x0006	String	20	RW	经度，不足前面补 0
0x0007	String	20	RW	纬度，不足前面补 0
0x0008	String	15	RW	云平台通信 IP，不足前面补 0
0x0009	Uint	2	RW	云平台端口
0x0010	String	20	R	ICCID
0x002A	Byte	1	RW	电池电量低告警使能开关 1 打开 0 关闭
0x002B	Byte	1	RW	复位开关 1 打开 0 关闭
0x002F	Uint	2	R	设备电池额定电压，1 位小数点，mv/1000
0x0030	Byte	1	R	设备当前电池电量，百分比
0x0031	Byte	1	RW	设备电池电量低门限，百分比
0x0040	NetParams[]		R	网络参数数据体，详见附录 3
0x0041	NeighborCells[]		R	邻小区数据体，上报网络参数数据时，一并上报邻小区数据，band+PLMN+EARFCN 为关键字段，挂在主小区下，详见附录 4
0x0102	Uint	4	RW	具体内容见附录 5 回应码 1、针对平台下发的回应，需要返回 requestid
0x0210	Byte	1	RW	通信协议 1:TCP/IP 2:UDP 3:MQTT
0x0211	Byte	1	RW	数据加密和认证方式 1:SSL/TLS 2:AES 3:RSA 4:AES+RSA 5:EAP-AKA
0x0212	Byte	1	RW	传输方式和安全协议 1:Without VPN@4G 2:Without VPN@5G 3:VPN@4G 4:VPN@5G 5:VPDN@4G 6:VPDN@5G
0x0220	Byte	1	RW	RSRP 过低差值门限 20 Db
0x0221	Byte	1	RW	RSRP 相对值过低差值门限 3 Db
0x1000	Uint	2	R	通信日志，2 个字节 数据格式 AABB AA 通信节点 BB 通信状态值

参数 OID	类型	长度	读写 属性	说明
0x1002	Byte	1	R	电池电压低告警 1:告警 0:正常
0x1003	Byte	1	R	监测器移位告警 1:告警 0:正常
0x1004	Uint	3	R	主 PCI 丢失告警，设备应完成自组网，一套室分下的 主 PCI 发生变化告警 AAAABB AAAA: 主 PCI BB: 状态值 1:告警 0:正常
0x1006	Byte	1	R	信源异常告警，设备应完成自组网和自学习，同一套 室分下的某一个信号都发生变化告警，比如某一信号 全部丢失或 RSRP 值与自学习 RSRP 平均值的差值小于 RSRP 过低门限差值（默认 20Db 可配置） 1:告警 0:正常
0x1008	Byte	1	R	信号异常告警，没有采集到频点信息或全部 RSRP 过 低产生告警 1:告警 0:正常
0x1009	Uint	4	R	频点新增告警，设备支持自学习，采集到的频点信息 与大于自学习频段产生告警 AABBBBCC AA: 新增频段号 BBBB: 新增频点 CC: 状态值 1:告警 0:正常
0x100A	Uint	4	R	频点丢失告警，设备支持自学习，采集到的频点信息 与自学习频段不一致产生告警 AABBBBCC AA: 丢失频段号 BBBB: 新增频点 CC: 状态值 1:告警 0:正常

参数 OID	类型	长度	读写 属性	说明
0x100B	Uint	4	R	RSRP 过低告警，设备支持自学习，RSRP 值与自学习 RSRP 平均值的差值小于 RSRP 过低门限差值（默认 20Db 可配置） AABBBBCC AA：频段号 BBBB：频点 CC：状态值 1：告警 0：正常
0x100F	Uint	4	R	RSRP 相对值过低告警，设备支持自学习，计算出每个频点 RSRP 平均值，当采集到该频点的 RSRP 值小于自学习 RSRP 平均值，且大于与 RSRP 平均值相差的 RSRP 差值门限（默认 3Db，可配置） AABBBBCC AA：频段号 BBBB：频点 CC：状态值 1：告警 0：正常

7. 附录 3 网络参数 NetParam 数据体定义

字段说明：

参数	类型	长度	备注
频段 Band	Uint	2	
运营商 PLMN	Uint	2	
下行频点号 EARFCN	Uint	2	
物理小区标识 PCI	Uint	2	
跟踪区代码 TAC	Uint	2	
小区唯一标识 ECI (4G)	Uint	4	5G 参数上报时填充格
小区唯一标识 NCI (5G)	Uint	5	16 进制，4G 参数上报时填充格
带宽 Bandwidth	Uint	2	
下行中心频率 FREQ	Uint	2	删除：由上层应用计算。 4G：《LTE 频点计算公式及频点号对应表.docx》 5G：《5G 频点与频率对应计算公式.xls》
参考信号接收功率 RSRP	Int	2	保留小数点 1 位 VALUE/10

信噪比 SINR	Int	2	保留小数点 1 位 VALUE/10
参考信号接收质量 RSRQ	Int	2	保留小数点 1 位 VALUE/10
主 PCI	Uint	2	

网管接入协议（JSON）：字符串类型，格式如下：

Band|PLMN|Down EARFCN|PCI|TAC|ECI|NCI|Bandwidth|RSRP|SINR|RSRQ

示例如下：

Json 报文示例：

```
{
  "msgType": "0",
  "requestId": "123456",
  "deviceId": "12345678",
  "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
  "data": [
    {
      "id": "0040",
      "value": [
        {"cell": "3|46000|100|18100|16|30105|123808770|||20|2120|192|162|90|134"},
        {"cell": "3|46000|101|18100|16|30105|123808770|||20|2120|192|162|90|134"}
      ]
    }
  ]
}
```

8. 附录 4 邻小区数据体数据体 NeighborCells[]定义

字段说明：

参数	类型	长度	备注
频段 Band	Uint	2	
运营商 PLMN	Uint	2	
下行频点号 EARFCN	Uint	2	
物理小区标识 PCI	Uint	2	
参考信号接收功率 RSRP	Int	2	保留小数点 1 位 VALUE/10
信噪比 SINR	Int	2	保留小数点 1 位 VALUE/10
参考信号接收质量 RSRQ	Int	2	保留小数点 1 位 VALUE/10

网管接入协议（JSON）：字符串类型，格式如下：

Band|PLMN|EARFCN|PCI|RSRP|SINR|RSRQ

信噪比 SINR 值，4G 显示-，5G 显示原值。

示例如下：

Json 报文示例：

```
{
```

```

"msgType": "0",
  "requestId": "123456",
  "deviceId": "12345678",
  "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
  "data": [
    {
      "id": "0041",
      "value": [
        {"cell": "3|46000|100|181|164|148"},
        {"cell": "3|46000|575|285|256|140"}
      ]
    }
  ]
}

```

9. 附录 5 返回码定义

返回码	说明
200	命令回应成功
2001	4G 扫频失败
2002	5G 扫频失败
2003	4G 与蓝牙通信异常
2004	升级密钥错误
2005	设置参数超限错误
2006	设置参数 OID 错误
内部错误码 2000 起点	

字段说明:

参数	类型	长度	备注
返回码	Uint	4	其中设备返回给服务器的码以 20 开头

网管接入协议（JSON）：字符串类型，格式如下：

示例如下：

Json 报文示例：

```

{
  "msgType": "19",
  "requestId": "123456",
  "deviceId": "12345678",
  "dateTime": "2021-06-08 13:29:00",
  "data": [
    {
      "id": "0102",
      "value": [
        {"2004"}
      ]
    }
  ]
}

```

备注：平台下发的设置的回应错误码，设备应该返回下发的 requestId；