**报文协议**

**Version1.0**

**2016年11月**

目录

[1 范围 1](#_Toc491424366)

[2 术语和定义 1](#_Toc491424367)

[2.1 IDC(地址)定义 1](#_Toc491424368)

[2.2 密文序列 1](#_Toc491424369)

[2.3 报文序列号（流水号） 1](#_Toc491424370)

[2.4 命令标识 1](#_Toc491424371)

[2.5 UTC时间 1](#_Toc491424372)

[2.6 多组分 2](#_Toc491424373)

[2.7 终端类型 2](#_Toc491424374)

[2.8 K,B值 2](#_Toc491424375)

[3 通信基础 2](#_Toc491424376)

[3.1 通信方式 2](#_Toc491424377)

[3.2 数据类型 2](#_Toc491424378)

[3.3 传输规则 3](#_Toc491424379)

[3.4 消息组成 3](#_Toc491424380)

[3.4.1 CRC-16校验 3](#_Toc491424381)

[3.5 通用应答 4](#_Toc491424382)

[4 报文内容 4](#_Toc491424383)

[4.1 程序升级（分类代码0x0A） 4](#_Toc491424384)

[4.1.1 判断设备升级 4](#_Toc491424385)

[4.1.2 发送升级命令（0x01） 4](#_Toc491424386)

[4.1.3 终端请求升级（0x02） 5](#_Toc491424387)

[4.1.4 发送升级文件信息（0x03） 5](#_Toc491424388)

[4.1.5 发送升级文件（0x04） 6](#_Toc491424389)

[4.1.6 升级结束查询及应答（0x05,0x06） 6](#_Toc491424390)

[4.2 参数设置命令集（分类代码0x0B） 7](#_Toc491424391)

[4.2.1 通用参数设置指令（0x00） 7](#_Toc491424392)

[4.2.2 通用参数查询指令（0x01） 10](#_Toc491424393)

[4.3 控制指令（分类代码0x0C） 10](#_Toc491424394)

[4.3.1 设备复位指令(0x00) 10](#_Toc491424395)

[4.3.2 设备恢复出厂值指令(0x01) 11](#_Toc491424396)

[4.3.3 终端健康包状态查询(0x02) 11](#_Toc491424397)

[4.3.4 终端小区基站信息查询(0x03) 11](#_Toc491424398)

[4.3.5 终端GPS信息查询(0x04) 12](#_Toc491424399)

[4.4 设备上传指令（分类代码0x0D） 12](#_Toc491424400)

[4.4.1 握手指令(0x80) 12](#_Toc491424401)

[4.4.2 心跳指令(0x81) 13](#_Toc491424402)

[4.4.3 设备复位指令(0x82) 14](#_Toc491424403)

[4.4.4 传感器数据上传指令(0x83) 14](#_Toc491424404)

[4.4.5 设备健康包指令(0x84) 18](#_Toc491424405)

[4.4.6 设备升级结果上传指令(0x85) 19](#_Toc491424406)

[4.4.7 故障log上传(0x86) 19](#_Toc491424407)

[4.4.8 通用参数查询返回指令（0x87） 20](#_Toc491424408)

[4.4.9 事件/报警信息（0x88） 21](#_Toc491424409)

[4.4.10 设备休眠指令(0x89) 22](#_Toc491424410)

[4.4.11 设备小区基站信息指令(0x8A) 23](#_Toc491424411)

[4.4.12 设备GPS定位信息指令(0x8B) 23](#_Toc491424412)

[4.5 FLASH数据批量上传指令（分类代码0x0E） 24](#_Toc491424413)

[5 重要通信场景描述 26](#_Toc491424414)

[5.1 验证场景描述 26](#_Toc491424415)

[5.2 通信的两种场景描述 27](#_Toc491424416)

[5.2.1 同步交互场景描述 27](#_Toc491424417)

[5.2.2 异步交互场景描述 28](#_Toc491424418)

[5.3 升级场景描述 29](#_Toc491424419)

[6 附件 31](#_Toc491424420)

**文档变更记录**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **版本号** | | **变更范围** | **变更时间** | **变更内容** | **修改人** | **审批人** |
| V1.0.0 |  | | 2016-11-08 | 协议初稿！ | Gf |  |
| V1.1.0 |  | | 2016-11-10 | 1：扩展系统状态位；  2：报警报文增加风扇报警类型；  3：增加GPS上传报文类型；  4：修改传感器上传报文结构； | Gf |  |
| V1.1.1 |  | | 2016-11-11 | 1：修改健康包报文，增加传感器实验室校准日期及传感器寿命信息； | Gf |  |
| V1.1.2 |  | | 2016-11-18 | 1：健康包报文中加入设备版本号信息； | Gf |  |
| V1.1.3 |  | | 2016-11-22 | 1：增加VOCs传感器类型及相应数据内容； | Gf |  |
| V1.1.4 |  | | 2016-12-03 | 1: 增加大气压，室外温湿度传感器类型及相应数据内容；  2：修改了一个设备状态位的定义错误（风力->风速） | GF |  |
| V1.1.5 |  | | 2016-12-13 | 1: 参数设置中增加硬件配置字设置与查询指令 | GF |  |
| V1.16 |  | | 2016-12-16 | K,B值说明调整，K与B都为2byte有符号类型 | GF |  |
| V1.17 |  | | 2017-01-11 | 1:增加传感器气体类型H2S,NH3  2:修改传感器参数批量查询，传感器长度->传感器个数（方便统一格式） | GF |  |
| V1.18 |  | | 2017-01-14 | 修改传感器参数批量查询结构 | GF |  |
| V1.19 |  | | 2017-02-05 | 1:修改小区基站及GPS信息命令ID分别为0x8A，0x8B  2:报警信息中增加WK2114报警类型  3:故障log增加GPS模块故障类型  4:通用设置增加传感器参数批量设置类型，且只有应用K,B值可批量设置  5.通用应答03返回定义修改为升级断点续传  6.故障log类型里增加ADS1248及WK2114类型  7.修改传感器类型代码定义  8.增加了传感器数值及单位变换关系说明  9.事件报警类型代码修改  10.握手报文中增加CCID字段 | GF |  |
| V.1.20 |  | | 2017-02-11 | 1.增加实验室，应用批量查询设置定义，并调整批量查询应答格式。2.调整批量查询返回结构(去掉传感器个数) | GF |  |
| V1.2.1 |  | | 2017-02-19 | 固定粉尘及气体上传数据放大倍数 | GF |  |
| V1.2.2 |  | | 2017-5-18 | 修改升级报文0A04的一个字段描述 | GF |  |
| V1.2.3 |  | | 2017-8-24 | 报警报文结构调整扩展一个字节作为详细描述故障情况，并取消市电恢复报警码，合并到报警详细描述里 | GF |  |

# 范围

本文档规定了监控终端(以下简称终端)与解析服务器(以下简称服务器)之间的通讯协议与数据格式，包括协议通信基础、协议分类与说明及数据格式，通信场景描述。

本标准适用于大气监控终端和解析服务器之间的通信。

# 术语和定义

## IDC(地址)定义

IDC：终端设备唯一标识，也可认为为设备地址，长度4byte，BCD码（BCD[4]），范围：

00000000~99999999。

## 密文序列

CODE：设备加密识别码8byte。

## 报文序列号（流水号）

报文序列号：报文在一次通信过程中编号。编号从1开始，逐渐递增，每次加1，报文序列号最大65535，增加到最大值后，重新从1开始递增（序列号0内部预留不使用）。终端与服务器维护各自流水号。

## 命令标识

分类代码（1byte）+指令类型（1byte）。

## UTC时间

从1970年1月1日0点0分0秒到现在的秒数（格林威治时间），协议中以4byte十六进制数据传输。

## 多组分

终端硬件统一为多组分硬件，可能包含多个传感器信息，传感器多少不固定。

## 终端类型

终端按功能不同可能分为多种类型，例如，微站，小型站，移动站等。

## K,B值

K,B为终端设备传感器上传数据修正值，一般分为两组，一种为实验室校准初始K,B值记做K1，B1与K2，B2另一种为使用中校准K,B值，记为K3，B3，及K4，B4等，校准公式为y=Kx+B。如果无需校准或未校准则参数K=1，B=0（系统默认值）。

精度,范围与缩小倍数：K用两位十六进制有符号数值传输，范围-32768~+32767，具体范围根据2字节的缩小倍数来控制，例如：缩小倍数为100，则K的范围就为-327.68~+327.67，以此类推。B用两位十六进制有符号数值传输，范围-32768~+32767，具体范围根据2字节的缩小倍数来控制，例如：缩小倍数为10，则B的范围即为-3276.8~+3276.7。

# 通信基础

## 通信方式

协议采用的通信方式应符合JT/T 794中的相关规定，通信协议采用TCP方式，平台作为服务器端，终端作为客户端。

## 数据类型

|  |  |
| --- | --- |
| 数据类型 | 描述及要求 |
| BYTE | 无符号单字节整型(字节，8位) |
| WORD | 无符号双字节整型(字，16位) |
| SWORD | 有符号双字节整形(字，16位) |
| DWORD | 无符号四字节整型(双字，32位) |
| SDWORD | 有符号四字节整形(双字，32位) |
| BYTE[n] | n字节 |
| BCD[n] | 8421码，n字节 |
| STRING | GBK编码，字符串内部参数项用‘,’隔开，外面定义总长度 |

## 传输规则

协议采用大端模式(big-endian)的网络字节序来传递字和双字。

约定如下:

——字节(BYTE)的传输约定:按照字节流的方式传输；

——字(WORD)的传输约定:先传递15~8位，再传递7~0位；

——双字(DWORD)的传输约定:先传递31~24位，然后传递23~16位，再传递15~8位，然后7~0位

最后传递低八位。

## 消息组成

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **起始字节(1byte)** | **消息标识（1byte）** | **消息体长度（2bytes, 网络字节顺序）** | **消息体（Body length bytes, 该段即完整的指令或应答数据）** |
| 0x7E | 0xAA | Body length | Body |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **消息组成** | | | |
| **报文内容** | | | **校验码** |
| **报文序列号** | **命令标识** | **参数内容** | **CRC16** |
| **2** | **2** | **0~n** | **2** |

### CRC-16校验

CRC-16范围从消息体开始到参数内容结束。

## 通用应答

报文内容

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | 消息流水号 |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x6001 |
| 4 | 接收报文消息流水号 | WORD |  |
| 6 | 结果 | BYTE | 0x00：成功 0x01：失败 0x02：忙 0x03：升级断点续传 0x04：参数错误 0x05：读写失败 0x06：不支持 0x07：认证错误 |

# 报文内容

## 程序升级（分类代码0x0A）

### 判断设备升级

设备握手登录后，服务器将设备版本号与服务器设备最新版本号进行对比，如果服务器设备版本号较新则服务器可以推送给设备进行升级，或者服务器也可以强制推送一个较低的版本号强制设备升级。

### 发送升级命令（0x01）

##### 服务端🡺终端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0A01 |
| 4 | 外设类型 | BYTE | 0-主模块升级（默认），1-外设模块升级 |

##### 终端🡺 服务端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 终端请求升级（0x02）

##### 终端🡺 服务端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0A02 |
| 4 | [IDC](#_IDC定义) | BCD[4] | 见[2.1](#_数据类型) |

##### 服务端🡺 终端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 发送升级文件信息（0x03）

##### 服务端🡺终端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0A03 |
| 4 | 文件名长度 | BYTE | 文件名长度 |
| 5 | bin文件名 | String |  |
| 5+n | 版本号 | BYTE[5] | 版本号：0x30312E3031  用ASCII表示，版本号为01.01 |
| 10+n | 升级文件大小 | DWORD |  |

##### 终端🡺 服务端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 发送升级文件（0x04）

##### 服务端🡺终端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0A04 |
| 4 | 总包数 | DWORD | 数据偏移量(0x00000400,0x00000800,0x00000c00…..) |
| 8 | 发送报文长度 | WORD | 除末尾包外，其它固定为1024字节长 |
| 10 | bin文件 | BYTE[n] |  |

##### 终端🡺 服务端

为了提高效率，这里无需设备应答，采用统一查询的方式！

### 升级结束查询及应答（0x05,0x06）

##### 服务端🡺终端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0A05 |

##### 终端🡺 服务端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0A06 |
| 4 | 应答序列号 | WORD | 回复0A05报文序列号 |
| 6 | 故障状态 | BYTE | 0x00：正常 0x01：Flash读写错误 |
| 7 | 重发bin文件总帧数 | WORD | 重发总帧数为0x0000时，升级成功；大于0x0000时读取下面文件帧编号，重发bin文件信息 |
| 9 | Bin文件编号 | BYTE[n] | 需要重发帧编号，每一个字节代表一个文件帧编号 |

## 参数设置命令集（分类代码0x0B）

### 通用参数设置指令（0x00）

#### 服务端🡺终端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0B00 |
| 4 | 参数类型代码 | BYTE | 见[4.2.1.1.1](#_参数类型定义) |
| 5 | 参数长度 | BYTE | 取决于参数类型 |
| 6 | 参数内容 | BYTE[n] | 取决于参数类型 |

【注】查询与设置使用相同参数类型代码！

##### 参数类型定义

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 参数类型代码 | 参数类型 | 长度 | 格式 | 备注 |
| 1 | 0x01 | IP设置 | 不固定 | IP地址，端口号 | String类型 |
| 2 | 0x02 | 时间校准 | 4byte | 从1970年到现在的秒数 | 数值类型 |
| 3 | 0x03 | 设置终端SIM卡号 | 不固定 | 例如：“18304596843” | String类型 |
| 4 | 0x04 | 设置正常模式下数据上传时间 | 4byte | 单位秒，写0表示不上传 | 数值类型 |
| 5 | 0x05 | 设置低功耗模式下数据上传时间 | 4byte | 单位秒，写0表示不上传 | 数值类型 |
| 6 | 0x06 | 健康包上传时间间隔 | 2byte | 单位分钟，写0表示不上传 | 数值类型 |
| 7 | 0x07 | 设置传感器实验室校准值K1，B1，K2，B2 | 11byte | 传感器类型代码1byte（见[4.2.1.1.2](#_传感器类型代码定义)）+缩小系数(2byte)  +K1(2byte)+B1(2byte)+ +K2(2byte)+B2(2byte) | K2，B2为辅助气体校准系数 |
| 8 | 0x08 | 设置传感器应用校准值K3，B3，K4，B4 | 11byte | 传感器类型代码1byte（见[4.2.1.1.2](#_传感器类型代码定义)）+缩小系数(2byte)  +K3(2byte)+B3(2byte)+ +K4(2byte)+B4(2byte) | K4，B4为辅助气体校准系数 |
| 9 | 0x09 | PM2.5传感器切换 | 1byte | 0-主PM2.5传感器，1-从PM2.5传感器 | 数值类型 |
| 10 | 0x0A | 设置短信配置合法号码 | 不固定 | 号码1，号码2，号码3，号码4，号码5 | String类型  最多5个号码 |
| 11 | 0x0B | 设置硬件配置字 | 4byte | 配置字（位定义） |  |
| 160 | 0xA0 | 传感器应用修正系数批量设置 | 不固定 | 具体返回格式见查询定义 |  |
| 176 | 0xB0 | 传感器实验室修正系数批量设置 | 不固定 | 具体返回格式见查询定义 |  |

##### 传感器类型代码定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 传感器类型代码 | 传感器名称 | 备注 |
| 1 | 0x00 | PM2.5 |  |
| 2 | 0x01 | PM2.5(备份) |  |
| 3 | 0x02 | PM10 |  |
| 4 | 0x03 | CO | 一氧化碳 |
| 5 | 0x04 | NO2 | 二氧化氮 |
| 6 | 0x05 | O3 | 臭氧 |
| 7 | 0x06 | SO2 | 二氧化硫 |
| 8 | 0x07 | NO | 一氧化氮 |
| 9 | 0x08 | CO2 | 二氧化碳 |
| 10 | 0x09 | TVOC | 总VOC |
| 11 | 0x0A | H2S | 硫化氢 |
| 12 | 0x0B | NH3 | 氨气 |
| 13 |  |  |  |
| 14 | 0x40 | 噪声 |  |
| 15 | 0x41 | 雨量 |  |
| 16 | 0x60 | 温度（内部） |  |
| 17 | 0x61 | 湿度（内部） |  |
| 18 | 0x62 | 风向 |  |
| 19 | 0x63 | 风速 |  |
| 20 | 0x64 | 温度（室外） |  |
| 21 | 0x65 | 湿度（室外） |  |
| 22 | 0x66 | 气压 |  |
| 23 |  |  |  |
| 24 | 0x80 | 噪声 |  |
| 25 | 0x81 | 雨量 |  |
|  | 0xFF | 无该类型 | 非法类型 |

#### 终端==> 服务端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 通用参数查询指令（0x01）

#### 服务端==>终端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0B01 |
| 4 | 参数类型代码 | BYTE | 见[4.2.1.1.1](#_参数类型定义) |

#### 终端==> 服务端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

## 控制指令（分类代码0x0C）

### 设备复位指令(0x00)

#### 服务端==>终端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0C00 |

#### 终端==> 服务端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 设备恢复出厂值指令(0x01)

#### 服务端==>终端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0C01 |

【注】只恢复系统参数，不包含传感器参数；

#### 终端==> 服务端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 终端健康包状态查询(0x02)

#### 服务端==>终端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0C02 |

#### 终端==>服务端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

【注】终端返回格式见设备上传指令集；

### 终端小区基站信息查询(0x03)

#### 服务端==>终端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0C03 |

#### 终端==>服务端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

【注】终端返回格式见设备上传指令集；

### 终端GPS信息查询(0x04)

#### 服务端==>终端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0C04 |

#### 终端==>服务端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

【注】终端返回格式见设备上传指令集；

## 设备上传指令（分类代码0x0D）

### 握手指令(0x80)

#### 终端==>服务端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0D80 |
| 4 | 终端rtc时间 | DWORD | 见[2.5](#_UTC时间)UTC时间定义 |
| 8 | 协议类型 | BYTE | 默认0x10，其它协议类型待定 |
| 9 | 厂商ID | BYTE | 默认0x01，其它厂商待定 |
| 10 | 设备类型 | BYTE | 0x00:微型站，0x01:小型站，0x02:移动站 |
| 11 | [IDC](#_IDC定义) | BCD[4] | 见[2.1](#_数据类型) |
| 15 | CODE | BYTE[8] | 密文序列 |
| 23 | 软件版本号 | BYTE[5] | 版本号：0x30312E3031  用ASCII表示，版本号为01.01 |
| 28 | Sim卡号长度 | BYTE | m=SIM卡长度 |
| 29 | Sim卡号 | String | 国家代码+sim号 |
| 29+SimLen | IMSI号码 | BYTE | m=IMSI长度(一般为15个字符) |
| 30+SimLen | IMSI号码 | String | MCC+MNC+MSIN  460001706174584 |
| 30+SimLen+IMSI | IMEI长度 | BYTE | m=IMEI长度(一般为15个字符) |
| 31+SimLen+IMSI | IMEI号码 | String | 866104028198482 |
| 31+SimLen+IMSI+IMEI | CCID长度 | BYTE | m=CCID长度(一般为20个字符) |
| 32+SimLen+IMSI+IMEI | CCID号码 | String | 89860316770108462456 |

#### 服务端==>终端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 心跳指令(0x81)

#### 终端==>服务端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0D81 |
| 4 | 终端rtc时间 | DWORD | 见[2.5](#_UTC时间)UTC时间定义 |

#### 服务端==>终端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 设备复位指令(0x82)

#### 终端==>服务端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0D82 |
| 4 | 终端rtc时间 | DWORD | 见[2.5](#_UTC时间)UTC时间定义 |
| 8 | 复位原因 | BYTE | 按位定义见下表 |

##### 复位原因位定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 位定义 | 位名称 | 备注 |
| 1 | 0x01 | Reset脚复位 |  |
| 2 | 0x02 | 上电复位 |  |
| 3 | 0x04 | 软件复位 |  |
| 4 | 0x08 | 独立看门狗复位 |  |
| 5 | 0x10 | 窗口看门狗复位 |  |
| 6 | 0x20 | 电压低复位 |  |
| 7 | 0x40 | 预留 |  |
| 8 | 0x80 | 预留 |  |

#### 服务端==>终端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 传感器数据上传指令(0x83)

#### 终端==>服务端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0D83 |
| 4 | 终端rtc时间 | DWORD | 见[2.5](#_UTC时间)UTC时间定义 |
| 8 | 设备状态字节 | DWORD | 位定义见[4.4.4.1.1](#_设备状态字节定义) |
| 16 | 蓄电池电压 | WORD | 终端扩大100倍上传（例如0x04E8，为12.56V） |
| 18 | 传感器个数 | BYTE | 0~255 |
| 19 | 传感器信息 | BYTE[n] | 包含1~n传感器信息，见[4.4.4.1.2](#_每一帧感器信息定义) |

##### 设备状态字节定义

【注】以下定义除电源状态外，其它传感器状态统一定义为1：正常0：异常

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **位置（bit31~bit0）** | **状态位名称** | **备注** |
| 1 | 0（0x00000001） | 1：市电供电（220V）  0：电池供电/太阳能供电 |  |
| 2 | 1（0x00000002） | 主风扇状态（1:正常，0：异常） |  |
| 3 | 2（0x00000004） | PM10风扇状态（1:正常，0：异常） |  |
| 4 | 3（0x00000008） | 温度-内部 |  |
|  | | | |
| 5 | 4 | 湿度-内部 |  |
| 6 | 5 | PM2.5主传感器 |  |
| 7 | 6 | PM2.5备用传感器 |  |
| 8 | 7 | PM10传感器 |  |
|  | | | |
| 9 | 8 | SO2 |  |
| 10 | 9 | NO2 |  |
| 11 | 10 | O3 |  |
| 12 | 11 | CO |  |
|  | | | |
| 13 | 12 | NO |  |
| 14 | 13 | CO2 |  |
| 15 | 14 | TVOC |  |
| 16 | 15 | 风速 |  |
|  | | | |
| 17 | 16 | 风向 |  |
| 18 | 17 | 温度-室外 |  |
| 19 | 18 | 湿度-室外 |  |
| 20 | 19 | 气压 |  |
|  | | | |
| 21 | 20 | H2S |  |
| 22 | 21 | NH3 |  |
| 23 | 22 |  |  |
| 24 | 23 |  |  |
|  | | | |
| 25 | 24 |  |  |
| 26 | 25 |  |  |
| 27 | 26 |  |  |
| 28 | 27 |  |  |
|  | | | |
| 29 | 28 |  |  |
| 30 | 29 |  |  |
| 31 | 30 |  |  |
| 32 | 31 |  |  |
|  | | | |

##### 每一帧传感器信息定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 传感器类型代码 | BYTE | 见[4.2.1.1.2](#_传感器类型代码定义)定义 |
| 1 | 传感器原始数据 | SDWORD | 有符号数双字 |
| 5 | 实验室校准后的数据 | SDWORD | 有符号数双字 |
| 9 | 平台校准后的数据 | SDWORD | 有符号数双字 |

###### 传感器数值及单位变换关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **传感器名称** | **原始数据/单位** | **实验室及应用数据/单位** | **放大倍数** |
| 1 | PM2.5 |  | ug/m3  (微克/立方米) | 固定1000倍 |
| 2 | PM10 |  | ug/m3  (微克/立方米) | 固定1000倍 |
| 3 | SO2,O3,NO,CO,NO2,H2S,NH3 |  | ppb  (体积浓度) | 固定1000倍 |
| 4 | CO2 |  | ppm  (体积浓度) | 固定1000倍 |
| 5 | 室内，外温度 |  | ℃  (摄氏度) | 固定100倍 |
| 6 | 室内，外湿度 |  | %RH  (百分比) | 固定100倍 |
| 7 | 风速 |  | m/s  (米/秒) | 固定100倍 |
| 8 | 风向 |  | °  (度) | 固定100倍 |
| 8 | 气压 |  | hPa  (百帕) | 固定100倍 |

#### 服务端==>终端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 设备健康包指令(0x84)

#### 终端==>服务端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0D84 |
| 4 | 终端rtc时间 | DWORD | 见[2.5](#_UTC时间)UTC时间定义 |
| 8 | 软件版本号 | BYTE[5] | 版本号：0x30312E3031  用ASCII表示，版本号为01.01 |
| 13 | 设备健康包上传间隔 | WORD | 单位分钟默认：180分钟（3小时） |
| 15 | 蓄电池电压 | WORD | 终端扩大100倍上传 |
| 17 | GSM模块故障次数 | BYTE | 0~255 |
| 18 | GSM信号强度 | BYTE | 0~33 |
| 19 | 设备状态字节 | DWORD | 位定义见[4.4.4.1.1](#_设备状态字节定义) |
| 23 | 传感器个数 | BYTE | 0~255 |
| 24 | 传感器详细信息 | BYTE[n] | 6\*n单个传感器结构定义见[4.4.5.1.1](#_传感器详细信息) |

##### 传感器详细信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 传感器类型代码 | BYTE | 见[4.2.1.1.2](#_传感器类型代码定义)定义 |
| 1 | 传感器寿命 | BYTE | 单位：月 |
| 2 | 传感器实验室校准时间 | DWORD | 见[2.5](#_UTC时间)UTC时间定义 |

#### 服务端==>终端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 设备升级结果上传指令(0x85)

#### 终端==>服务端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0D85 |
| 4 | 终端rtc时间 | DWORD | 见[2.5](#_UTC时间)UTC时间定义 |
| 8 | 结果码 | BYTE | 0x00：升级成功  0x01：FLASH故障  0x02：联网超时  0x03：接收分包文件超时  0x04：参数错误 |

#### 服务端==>终端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 故障log上传(0x86)

#### 终端==>服务端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0D86 |
| 4 | 终端rtc时间 | DWORD | 见[2.5](#_UTC时间)UTC时间定义 |
| 8 | 故障类型代码 | BYTE | 0xE0：SIM卡故障(224)  0xE1：GSM模块故障(225复位模块)SIM卡故障、AT指令返回错误、一直连接不上网络  0xE2：GSM模块联网错误(226拨号失败)  0xE3：CPU Flash读写错误(227)  0xE4：SPI Flash读写错误(228)  0xE5：GPS模块故障(229)  0xE6：WK2114芯片故障(230)  0xE7：ADS1248芯片故障(231) |
| 9 | 故障次数 | BYTE | 1~255 |

【注】故障log上传为长时事件，如有故障10分钟之内只发送一次。

#### 服务端==>终端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 通用参数查询返回指令（0x87）

#### 终端==>服务端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0D87 |
| 4 | 终端rtc时间 | DWORD | 见[2.5](#_UTC时间)UTC时间定义 |
| 8 | 应答报文序列号 | WORD | 同0x0B0查询序列号 |
| 10 | 参数类型代码 | BYTE | 见[4.2.1.1.1](#_参数类型定义) |
| 11 | 参数长度 | BYTE | 0~255 |
| 12 | 参数内容 | BYTE[n] | 取决于参数类型（传感器修正K,B批量查询返回格式见[4.4.8.1.1](#_传感器修正系数批量查询定义)） |

##### 传感器修正系数批量查询结构定义

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 传感器类型代码 | BYTE | 见[4.2.1.1.2](#_传感器类型代码定义)定义 |
| 1 | 缩小系数 | WORD |  |
| 3 | 主要修正K1 | SWORD |  |
| 5 | 主要修正B1 | SWORD |  |
| 7 | 辅助修正K2 | SWORD |  |
| 9 | 辅助修正B2 | SWORD |  |

【注】K,B参数批量每个传感器都对应一组以上结构，即11byte结构重复出现，如果为n个传感器则为n\*11个字节返回；

#### 服务端==>终端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 事件/报警信息（0x88）

#### 终端==>服务端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0D88 |
| 4 | 终端rtc时间 | DWORD | 见[2.5](#_UTC时间)UTC时间定义 |
| 8 | 报警类型 | BYTE | 见[4.4.9.1.1.1](#_表20报警内容_1) |
| 9 | 报警内容 | BYTE |  |
| 10 | 详细信息 | BYTE |  |

【注】事件/报警上传为触发事件，如有事件/报警实时上传。

###### 事件/报警类型定义

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型代码 | 事件/报警名称 | 内容 | 详细信息 | 备注 |
| 1 | 0x01 | 蓄电池电压低 | 预留，默认0 | 1：产生报警（电压低）  0：报警恢复（电压正常） | 低于10.5V |
| 2 | 0x02 | 市电异常 | 预留，默认0 | 1：产生报警（市电移除）  0：报警恢复（市电恢复） |  |
| ~~3~~ | ~~0x03~~ | ~~市电正常~~ | ~~预留，默认0~~ | ~~1：产生报警~~  ~~0：报警恢复~~ | 不再支持 |
| 4 | 0x04 | 传感器异常 | 传感器类型见[4.2.1.1.2](#_传感器类型代码定义)定义 | 通用传感器：  1：产生报警（传感器通信异常）  0：报警恢复（传感器通信恢复）  对于TVOC传感器：  0xFE：TVOC传感器损坏  0xFF：TVOC灯泡损坏 |  |
| 5 | 0x05 | 蓝牙模块异常 | 预留，默认0 | 1：产生报警  0：报警恢复 |  |
| 6 | 0x06 | 主风扇异常 | 预留，默认0 | 1：产生报警  0：报警恢复 |  |
| 7 | 0x07 | PM10风扇异常 | 预留，默认0 | 1：产生报警  0：报警恢复 |  |

#### 服务端==>终端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 设备休眠指令(0x89)

#### 终端==> 服务端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0D89 |
| 4 | 终端rtc时间 | DWORD | 见[2.5](#_UTC时间)UTC时间定义 |

#### 服务端==>终端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 设备小区基站信息指令(0x8A)

#### 终端==> 服务端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0D8A |
| 4 | 终端rtc时间 | DWORD | 见[2.5](#_UTC时间)UTC时间定义 |
| 8 | 运营商ID-1 | BYTE | 例如联通为：01 |
| 9 | LAC-1 | WORD |  |
| 11 | cellID-1 | WORD |  |
| 13 | 运营商ID-2 | BYTE |  |
| 14 | LAC-2 | WORD |  |
| 16 | cellID-2 | WORD |  |
| 18 | 运营商ID-3 | BYTE |  |
| 19 | LAC-3 | WORD |  |
| 21 | cellID-3 | WORD |  |
| 23 | IMEI长度 | BYTE |  |
| 24 | IMEI内容 | BYTE[n] |  |

#### 服务端==>终端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

### 设备GPS定位信息指令(0x8B)

#### 终端==> 服务端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0D8B |
| 4 | GPS帧数 | BYTE | 默认1 |
| 5 | GPS报文 | BYTE[n] | 包含1~n个GPS点信息，见[4.4.12.1.1](#_每一帧GPS信息_1) |

##### 每一帧GPS信息

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 日期时间 | DWORD | 1970年到现在的秒数（GPS时间） |
| 4 | 经度 | SDWORD | 度的小数形式扩大10的7次幂倍  取整数部分转为SDWORD（有符号） |
| 8 | 纬度 | SDWORD | 同上 |
| 12 | 速度 | WORD | 扩大10倍，单位是公里/小时 |
| 14 | 方向 | BYTE | 正北为0 度，顺时针方向，单位是2 度。 |
| 15 | 高度 | SWORD | 单位是米，有符号数。 |
| 17 | 绑定状态 | BYTE | 0x01：不定位  0x02：2D绑定  0x03：3D绑定 |
| 18 | 星数 | BYTE | 卫星个数 |

#### 服务端==>终端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

## 

## FLASH数据批量上传指令（分类代码0x0E）

#### 终端==>服务端

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文序列号 | WORD | [消息流水号](#_报文序列号_1) |
| 2 | 命令标识 | WORD | 0x0E01 |
| 4 | 终端rtc时间 | DWORD | 见[2.5](#_UTC时间)UTC时间定义 |
| 8 | 总帧数 | BYTE |  |
| 9 | 批量上传数据 | BYTE[n] | 包含多帧数据，见[4.5.1.1.1.1](#_每一帧flash批量上传数据格式) |

###### 每一帧flash批量上传数据格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 起始字节 | 字段 | 数据类型 | 描述及要求 |
| 0 | 报文类型 | BYTE | 0x01：设备复位指令  0x02：传感器数据上传  0x03：设备健康包上传  0x04：设备升级结果上传  0x05：故障log上传  0x06：通用参数查询返回  0x07：事件/报警数据包上传  0x08：设备休眠上传  0x09：设备小区基站信息上传  0x0A：设备GPS定位信息上传 |
| 1 | 报文长度 | BYTE |  |
| 2 | 报文数据 | BYTE[n] | 报文类型（每帧都由参数内容组成）  0x01时，设备复位指令（0D82）报文内容见[4.4.3.1](#_终端==>服务端)  0x02时，传感器数据上传（0D83）报文内容见[4.4.4.1](#_终端==>服务端_4)  0x03时，为健康包信息（0D84）报文内容见[4.4.5.1](#_终端==>服务端_3)  0x04时，为升级结果信息（0D85）报文内容见[4.4.6.1](#_终端==>服务端_9)  0x05时，为故障log信息（0D86）报文内容见[4.4.7.1](#_终端==>服务端_1)  0x06时，为通用查询信息（0D87）报文内容见[4.4.8.1](#_终端==>服务端_5)  0x07时，为事件/报警信息（0D88）报文内容见[4.4.9.1](#_终端==>服务端_2)  0x08时，为休眠信息（0D89）报文内容见[4.4.10.1](#_终端==>_服务端)  0x09时，为小区基站信息（0D8A）报文内容见[4.4.11.1](#_终端==>_服务端_1)  0x0A时，为GPS定位信息（0D8B）报文内容见[4.4.12.1](#_终端==>_服务端_2) |

#### 服务端==>终端

通用应答回复，见[3.5](#_通用应答)

# 重要通信场景描述

## 验证场景描述

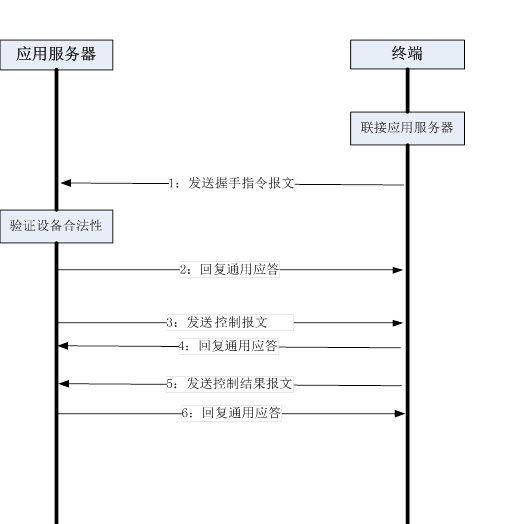


## 通信的两种场景描述

### 同步交互场景描述



### 异步交互场景描述



## 升级场景描述



# 附件