

T/COS

团 体 标 准

T/ COS002—2019

高精度便携式卫星导航定位装置接口要求

Requirements for interface of high precision portable satellite navigation and
position device

(报批稿)

2019-03-1 发布

2019-03-1 实施

中国兵工学会 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国兵工学会提出。

本标准由中国兵工学会归口。

本标准主要起草单位：中国兵器工业标准化研究所、北京东方联星科技有限公司。

本标准主要起草人：麦绿波、赵金刚、王 猛、瞿雁冰、李 可、陈晓华、刘 娟、严晓峰。

目 次

前 言	错误! 未定义书签。
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 缩略语	1
4 接口分类	2
5 硬件接口	2
6 网络回传数据协议	2
6.1 通信协议	2
6.2 协议内容	2
7 装置与 APP 端之间的通讯协议	6
7.1 协议字段	6
7.2 数据类型定义	7
7.3 命令字格式	7
7.4 数据帧格式	10

高精度便携式卫星导航定位装置接口要求

1 范围

本标准规定了高精度便携式卫星导航定位装置的硬件接口、网络回传数据协议、与APP端之间的通讯协议等内容。

本标准适用于高精度便携式卫星导航定位装置（以下简称装置）的研制及接入服务。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

高精度便携式卫星导航定位装置 high precision portable satellite navigation and position device

具备接收、处理和/或显示通过卫星、移动通信网、数字广播等方式播发的差分数据产品，并可实现高精度导航定位功能的体积小、重量轻、方便携带的装置。

2.2

透传 transparent transmission

对传输的数据不进行数据格式、内容等任何形式的改变的原样传输。

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ACK——Acknowledgement, 确认

APP——Application Program, 应用程序

DC——Direct Current, 直流电

DFU——Device Firmware Update, 设备固件升级

GNSS——Global Navigation Satellite System, 全球卫星导航系统

HTTP——Hyper Text Transfer Protocol, 超文本传输协议

ID——Identification, 身份识别号

JSON——JavaScript Object Notation, JS对象标记

MAC——Media Access Control, 物理地址

MMCX——Miniature Microax RF Coaxial Connector, 微小型射频同轴连接器

RTCM——Radio Technical Commission for Maritime Services, 海事无线电技术委员会

SMA——Sub-Miniature-A, 超小A型

SBAS——SBAS——Satellite-Based Augmentation Systems, 星基增强系统

TNC——Thread Neill Concelman, 螺纹连接器

TTL——Transistor-Transistor Logic, 逻辑门电路

USB——Universal Serial Bus, 通用串行总线

UTC——Universal Time of Coordinated, 世界协调时

4 接口分类

装置接口包括硬件接口和软件接口。硬件接口由天线接口、数据接口、电源接口等组成；软件接口由网络回传数据协议、通讯协议等组成。

5 硬件接口

装置硬件接口技术关系见表1。

表 1 装置硬件接口技术关系

接口类别	技术关系
天线接口	SMA、MMCX、TNC等
数据接口	USB、RS232、RS422、TTL等
电源接口	DC

6 网络回传数据协议

6.1 通信协议

通信协议采用HTTP协议,平台作为服务器,装置作为客户端,请求发送方式为POST,数据内容为JSON格式。

6.2 协议内容

6.2.1 通用部分

协议的通用部分各字段含义及格式见表2。

表 2 协议通用部分各字段含义及格式

字段	类型	长度	含义
id	string	1	信息类型（位置、问题、断网、开始或结束工作等）
user_id	string	12	用户号
mac	string	12	设备 MAC 地址
sn	string	≤20	设备序列号
注：用户号的最高位表示用户分类，1 表示移动通信用户，2 表示其他用户；移动通信用户号采用低 11 位；其他用户号的编号自定。			

示例1：

```
{
  "id": "1",
  "user_id": "1157XXXXXXXX",
  "mac": "AABBCCDDEEFF",
  "sn": "1234567"
}
```

6.2.2 实时上传的位置信息

实时上传的位置信息的ID为1，表示装置上传给服务器的实时位置信息。信息的前面是通用部分，pos字段为信息体，存放位置信息。pos字段含义及格式见表3。

表 3 pos 字段含义及格式

字段	类型	长度 byte	含义
lat	string	12	纬度（°）（第1位为符号位，小数点后保留8位）
lon	string	13	经度（°）（第1位为符号位，小数点后保留8位）
alt	string	9	椭球高度（m）（第1位为符号位，小数点后保留3位）
time	string	14	时间（UTC）（yyyymmddhhmmss）
speed	string	6	速度（km/h）（小数点后保留2位）
islocation	string	1	是否定位（0表示不定位，1表示定位）
注：椭球高度与海拔高度之间有转换关系。			

示例2：

```
{
  "id": "1",
  "user_id": "1157XXXXXXXX",
  "mac": "AABBCCDDEEFF",
  "sn": "1234567",
  "pos": [
```

```

    {
      "lat": "40.481123400",
      "lon": "116.290000000",
      "alt": "111.000",
      "time": "20180101080808",
      "speed": "250.00",
      "islocation": "1"
    }
  ]
}

```

6.2.3 问题信息

问题信息的ID为2，表示装置上传给服务器的问题信息。信息的前面是通用部分，非通用部分字段含义及格式见表4。

表 4 问题信息非通用部分字段含义及格式

字段	类型	长度 byte	含义
type	string	1	问题类型（不定位、网络异常、低电压等）
question	string	n	问题内容

示例3:

```

{
  "id": "2",
  "user_id": "1157XXXXXXXX",
  "mac": "AABBCCDDEEFF",
  "sn": "1234567",
  "type": "1",
  "question": "error"
}

```

6.2.4 上传断网时的位置信息

上传断网时的位置信息的ID为3，表示装置上传给服务器断网时的位置信息。信息的前面是通用部分，total字段为补传的定位点个数，pos为定位结果集。非通用部分字段含义及格式见表5。

表 5 上传断网时的位置信息非通用部分字段含义

字段	类型	长度 byte	含义
total	string	2	补传的定位点个数，按时间计点数（如 1s、10s 等）
lat	string	12	纬度（°）（第 1 位为符号位，小数点后保留 8 位）
lon	string	13	经度（°）（第 1 位为符号位，小数点后保留 8 位）
alt	string	9	椭球高度（m）（第 1 位为符号位，小数点后保留 3 位）
time	string	14	时间（UTC）（yyyymmddhhmmss）
speed	string	6	速度（km/h）（小数点后保留 2 位）
islocation	string	1	是否定位（0 表示不定位，1 表示定位）

示例4:

```
{
  "id": "3",
  "user_id": "1157XXXXXXXX",
  "mac": "AABBCCDDEEFF",
  "sn": "1234567",
  "total": "3",
  "pos": [
    {
      "lat": "40.481123400",
      "lon": "116.29000000",
      "alt": "111.000",
      "time": "20180101080808",
      "speed": "250.00",
      "islocation": "1"
    },
    {
      "lat": "40.481123400",
      "lon": "116.29000000",
      "alt": "111.000",
      "time": "20180101080808",
      "speed": "250.00",
      "islocation": "1"
    },
    {
      "lat": "40.481123400",
```

```

        "lon": "116.29000000",
        "alt": "111.000",
        "time": "20180101080808",
        "speed": "250.00",
        "islocation": 1
    }
]
}

```

6.2.5 装置开始或结束工作信息

装置开始或结束工作信息的ID为4。信息的前面是通用部分，status字段表示开始或结束工作。status字段含义及格式见表6。

表 6 status 字段含义及格式

字段	类型	长度 byte	含义
status	string	1	值为 0 表示开始工作，值为 1 表示结束工作

示例5:

```

{
    "id": "4",
    "user_id": "1157XXXXXXXX",
    "mac": "AABBCCDDEEFF",
    "sn": "1234567",
    "status": "0"
}

```

7 装置与 APP 端之间的通讯协议

7.1 协议字段

协议字段见表 7。

表 7 协议字段

名称	长度 bit	内容	含义
Frame Header	8	0x7E	协议帧头
Frame Length	8	n+32	帧总长度
Cmd	8	-	命令字
Data	n	-	数据域
Frame End	8	0x7A	协议帧尾
注：n+32 为 8+8+8+n+8。			

7.2 数据类型定义

初始化帧中数据类型的定义见表8。

表 8 初始化帧中数据类型定义

数据类型	定义
0x00	RTCM 数据
0x01	升级文件数据
0x02	透传给导航定位模块的命令

7.3 命令字格式

7.3.1 初始化帧命令字

初始化帧命令字用于发送方通知接收方启动一次通信，同时告知本次通信的总帧数，格式见表9。发送方应在接收到接收方的初始化帧的 ACK 命令字以后启动数据传输。

表 9 初始化帧命令字格式

帧头	长度	命令字	总帧数	数据类型	帧尾
0x7E	0x06	0x01	8 bit	8 bit (见表 8)	0x7A

7.3.2 重发帧命令字

重发帧命令字用于接收方在收完数据帧后，如果检查到有缺失的数据帧，通知发送方重发相应的数据帧(由帧序号确定，每个 byte 表示一个重发帧的序号)，格式见表 10。

表 10 重发帧命令字格式

帧头	长度	命令字	重发帧的总数	重发帧的序号	帧尾
0x7E	8 bit	0x02	8 bit	n byte(一个序号用一个 byte 表示)	0x7A

7.3.3 拒绝命令字

拒绝命令字用于接收方对发送方的拒绝，格式见表 11。

表 11 拒绝命令字格式

帧头	长度	命令字	帧尾
0x7E	0x04	0x04	0x7A

7.3.4 请求响应帧命令字

请求响应帧命令字用于发送方请求接收方响应，格式见表 12。

表 12 请求响应帧命令字格式

帧头	长度	命令字	帧尾
0x7E	0x04	0x05	0x7A

7.3.5 初始化帧的 ACK 命令字

初始化帧的 ACK 命令字用于接收方响应发送方的初始化帧命令字，此时，接收方处于准备接收状态，格式见表 13。

表 13 初始化帧的 ACK 命令字格式

帧头	长度	命令字	帧尾
0x7E	0x04	0x06	0x7A

7.3.6 装置电量发送命令字

装置电量发送命令字用于通知 APP 端装置的电量，用电量百分比表示（表示到百分数的整数位），格式见表 14。

表 14 装置电量发送命令字格式

帧头	长度	命令字	电量	帧尾
0x7E	0x04	0x07	8 bit	0x7A

7.3.7 接收方 ACK 命令字

接收方 ACK 命令字用于接收方在收完所有数据帧后，通知发送方本次接收已完成，格式见表 15。如果没有收到 ACK 命令字则会在超时报重发若干次 ACK 命令字。

表 15 接收方 ACK 命令字格式

帧头	长度	命令字	帧尾
0x7E	0x04	0x08	0x7A

7.3.8 发送方 ACK 命令字

发送方 ACK 命令字用于发送方在接收到接收方 ACK 命令字之后，告诉接收方发送成功并退出本次发送流程，格式见表 16。

表 16 发送方 ACK 命令字格式

帧头	长度	命令字	帧尾
0x7E	0x04	0x09	0x7A

7.3.9 装置报告接收 RTCM 数据长度命令字

装置报告接收 RTCM 数据长度命令字用于装置报告给 APP 端每个 RTCM 包实际接收到的数据长度，格式见表 17。

表 17 装置报告接收 RTCM 数据长度命令字格式

帧头	长度	命令字	字节数	帧尾
0x7E	0x06	0x0A	16 bit（传输数据的位数长度）	0x7A

7.3.10 重启导航定位模块命令字

重启导航定位模块命令字用于 APP 端通知装置对导航定位模块进行重启操作，格式见表 18。

表 18 重启导航定位模块命令字格式

帧头	长度	命令字	帧尾
0x7E	0x04	0x0B	0x7A

7.3.11 重启导航定位模块成功命令字

重启导航定位模块成功命令字用于装置通知 APP 端导航定位模块重启成功，格式见表 19。

表 19 重启导航定位模块成功命令字格式

帧头	长度	命令字	帧尾
0x7E	0x04	0x0C	0x7A

7.3.12 切换到 DFU 状态命令字

切换到 DFU 状态命令字用于 APP 端通知装置进入 DFU 状态，格式见表 20。

表 20 切换到 DFU 状态命令字格式

帧头	长度	命令字	帧尾
0x7E	0x04	0x0D	0x7A

7.3.13 成功切换到 DFU 状态的返回命令字

成功切换到 DFU 状态的返回命令字用于装置通知 APP 端已经成功切换到 DFU 状态，格式见表 21。

表 21 成功切换到 DFU 状态的返回命令字格式

帧头	长度	命令字	帧尾
0x7E	0x04	0x15	0x7A

7.4 数据帧格式

数据帧格式为：1 byte 帧序号 + n byte 数据 ($n \leq 19$)，见表 22。

表 22 数据帧格式

帧序号	数据
8 bit	8n bit
注：首帧序号为 0，按自然数顺序递增，最大为 0x7D。	