

农机作业远程监测数据传输协议

V 1.6

2025 年 9 月 22 日

修订历史记录

版本	*变化状态	说明	日期	修订者
V 1.0	A	文档创建	2022-1-10	申 及
V 1.1	A	内容优化，增加告警下发 5.6/5.7/6.6/6.7	2022-1-26	冯云鹤
V 1.2	M	修改终端定位数据添加多种作业类型 修改协议头版本号, 终端面积显示 4.4.3/6.4/6.6	2022-7-5	唐磊
V 1.3	A/M	修改通用应答说明，增加故障码上报 5.8/6.1/6.8	2022-11-21	唐磊
V 1.4	M	优化作业类型	2023-04-28	冯云鹤
V 1.5	A/M	修改协议头版本号； 优化补充 6.4 定位作业数据	2023-06-20	冯云鹤
V 1.6	A/M	修改协议头版本号； 优化补充 6.4 定位作业数据 优化补充 6.4 定位作业类型	2025-9-22	申及

*变化状态（A-添加，M-修改，D-删除）

目录

- 农机作业远程监测数据传输协议 1
 - 1 范围 4
 - 2 规范性引用文件 4
 - 3 术语和定义、缩略语 4
 - 4 协议基础 4
 - 4.1 通信方式 4
 - 4.2 数据类型 4
 - 4.3 传输规则 5
 - 4.4 消息组成 5
 - 4.5 通信链接 7
 - 4.6 重连机制 7
 - 5 协议分类 8
 - 5.1 概述 8
 - 5.2 终端鉴权 8
 - 5.3 终端校时 8
 - 5.4 终端定位作业数据上报 8
 - 5.5 拍照数据上报 8
 - 5.6 平台告警信息下发 9
 - 5.7 终端告警信息回复 9
 - 5.8 终端故障码上报 9
 - 6 数据格式 9
 - 6.1 平台通用应答 9
 - 6.2 终端鉴权 10
 - 6.3 终端校时 10
 - 6.4 终端定位作业数据 10
 - 6.5 摄像头照片上传数据包 14
 - 6.6 平台告警信息下发 15
 - 6.7 终端告警信息回复 15
 - 6.8 故障上传数据包 15
 - 7 数据传速频率 16
 - 7.1 终端鉴权 16
 - 7.2 终端校时 16
 - 7.3 终端定位作业数据 16
 - 7.4 摄像头照片 16

1 范围

本文规定了农机作业远程监测终端(以下简称终端)与“广西农机信息化管理平台”(以下简称平台)之间的通讯协议与数据格式,包括协议基础、通信连接、消息处理、协议分类与说明及数据格式。

本文适用于终端和平台之间的通信。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本

适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2260 中华人民共和国行政区划代码

GB-T 8567-2006《计算机软件文档编制规范》

3 术语和定义、缩略语

下列缩略语适用于本文件。

TCP——传输控制协议(transmission control protocol)

UDP——用户数据报协议(user datagram protocol)

GZIP——一个 GNU 自由软件的文件压缩程序(GNUzip)

APN——接入点名称(access point name)

4 协议基础

4.1 通信方式

通信协议采用 TCP,平台作为服务器端,终端作为客户端。

4.2 数据类型

协议消息中使用的数据类型见表 1:

表 1 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）
DWORD	无符号四字节整型-（双字，32 位）
LONG	无符号八字节整型-（四字，64 位）
DOUBLE	双精度浮点数-（四字，64 位）
BYTE[n]	n 字节字符串

4. 3传输规则

协议采用大端模式(big-endian)的网络字节序来传递。

4. 4消息组成

4. 4. 1 消息结构

每条消息由标识位、消息头、消息体和校验码组成,消息结构如图 1 所示。

标识位	消息头	消息体	校验码	标识位
-----	-----	-----	-----	-----

图 1 消息结构图

4. 4. 2 标识位

采用 0x7e 表示，若消息头、消息体及校验码中出现 0x7e，则要进行转义处理，转义规则定义如下：

0x7e <————> 0x7d 后紧跟一个 0x02；

0x7d <————> 0x7d 后紧跟一个 0x01；

转义处理过程如下：

发送消息时:消息封装→计算并填充校验码→转义。

接收消息时:转义还原→验证校验码→解析消息。

示例：

发送一包内容为 0x30 0x7e 0x08 0x7d 0x55 的数据包，则经过封装如下:0x7e 0x30 0x7d 0x02 0x08 0x7d 0x01 0x55 0x7e。

4.4.3 消息头

消息头内容详见表 2。

表 2 消息头内容

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	消息 ID	WORD	见数据格式
2	协议版本号	BYTE	当前协议版本号为 4
3	消息体属性	BYTE	消息体属性格式结构见图 2
4	终端 IMEI 号	LONG	设备 IMEI 号，长整型
12	消息流水号	WORD	按发送顺序从 0 开始循环累加

消息体属性格式结构如图 2 所示：

7	6	5	4	3	2	1	0
保留					数据加密方式		

图 2 消息体属性格式结构

数据加密方式：

- bit0~bit2 为数据加密标识位；
- 当此三位都为 0，表示消息体不加密；
- 当第 0 位为 1，表示消息体内容经 RSA 算法加密；
- 其他保留。

4.4.4 校验码

校验码指从消息头开始，同后一字节异或，直到校验码前一个字节，占用 1 个字节。

4.5 通信链接

4.5.1 连接建立

终端与平台的数据日常连接采用 TCP 方式，终端复位后应尽快与平台建立连接，连接建立后立即向平台发送终端鉴权消息进行鉴权。

4.5.2 连接维持

连接建立和成功后，在没有正常数据包传输的情况下，终端应周期性向平台发送终端心跳消息，平台收到后向终端发送平台通用应答消息，发送周期由终端参数指定。

4.5.3 连接断开

平台和终端均可根据 TCP 协议主动断开连接，双方都应主动判断 TCP 连接是否断开。

平台判断 TCP 连接断开的方法：

- 根据 TCP 协议判断出终端主动断开；
- 相同身份的终端建立新连接，表明原连接已断开；
- 在一定的时间内未收到终端发出的消息。

终端判断 TCP 连接断开的方法：

- 根据 TCP 协议判断出平台主动断开；
- 数据通信链路断开；
- 数据通信链路正常，达到重传次数后仍未收到应答。

4.6 重连机制

4.6.1 数据通信链路正常

数据通信链路正常时，所有终端主发的消息均要求平台应答，应答分为通用应答和专门应答，由各具体功能协议决定。终端等待应答超时后，应对消息进行重发。应答超时时间和重传次数由终端参数指定。对于终端发送的关键告警消息，若达到重传次数后仍未收到应答，则应对其进行保存。以后在发送其它消息前要先发送保存的关键告警消息。

4.6.2 数据通信链路异常

数据通信链路异常时，终端应对需发送的消息进行保存。在数据通信链路恢复正常后，立即发送保存的消息。

5 协议分类

5.1 概述

以下按功能分类对协议进行描述。

5.2 终端鉴权

终端与服务器创建连接后，需要先上报权限校验数据包，服务器解析数据包，获得设备制造商标识。然后，读取数据库校验。通过校验后，服务器将保持连接状态；未通过校验进行处理失败应答，并关闭相应连接会话。每次启动请求一次，鉴权通过方可发送其他指令。

5.3 终端校时

终端收到鉴权成功应答后，上报一次校时请求数据包，服务器进行校时反馈应答。如果服务校时反映超时则关闭通信链路后重新连接。

5.4 终端定位作业数据上报

终端周期性上报定位及作业数据。服务器收到上报数据后进行处理及应答。如服务器应答失败则进入重传流程。

5.5 拍照数据上报

终端连接服务器上报拍照数据包，服务器解析拍照数据包，获得分片图片数据，进行处理成功应答；未通过校验进行处理失败应答则进入重传流程。

5.6平台告警信息下发

平台对终端下发告警消息，终端做出相应的告警响应，方便提醒作业人员进行相应的操作。

5.7终端告警信息回复

终端收到平台对终端下发告警消息并做出告警响应后，终端需回复告警消息执行是否成功。

5.8 终端故障码上报

终端硬件故障异常上报

本指令在终端开机后，出现故障后只需上报一次故障码，待所有故障消除后，再上报一次正常即可。如果有多个故障，上报间隔请大于 1 秒。如服务器应答失败则进入重传流程。

6 数据格式

6.1 平台通用应答

消息 ID:0x8001。

平台通用应答消息体数据格式见表 3。

表 3 平台通用应答消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	服务器时间	LONG	13 位 unix 时间戳，长整型
8	应答流水号	WORD	对应的终端消息的流水号
10	应答 ID	WORD	对应的终端消息的 ID
12	结果	BYTE	0：成功/确认；1：失败；2：消息有误；3：不支持；4：终端未注册（平台回复 1 即失败结果，终端需要缓存数据包并

			重传)
--	--	--	-----

6.2终端鉴权

消息 ID：0x0001。

终端鉴权消息体数据格式见表 4。

表 4 终端鉴权消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	当前时间	LONG	13 位 unix 时间戳，长整型
8	加密签名	BYTE[32]	加密签名由 md5 加密取 32 位
40	厂家编号	WORD	服务器分配的厂家编号
42	固件版本号	BYTE[10]	厂商自定义，用于区分不同功能的设备
52	硬件版本号	BYTE[10]	厂商自定义，用于区分不同功能的设备

accessToken：厂商的访问 token；

timeStamp：协议中的当前时间；

数据签名 =MD5(accessToken|timeStamp)

=MD5(0119e29891dd79dbbd670928c4c9f931|1637051623125)

=6018a92e8b3b50b8f44fc266269c6fce

6.3终端校时

消息 ID：0x0002。

终端校时数据消息体为空。

6.4终端定位作业数据

消息 ID：0x0011。

终端定位作业数据消息体数据格式见表 5。

表 5 终端鉴权消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	数据采集时间	LONG	13 位 unix 时间戳，长整型
8	定位状态	BYTE	终端通过定位模块采集定位状态信息。取值范围如下： 0：未定位 1：单点定位 2：差分定位 4：固定解 5：浮点解
9	定位卫星数量	BYTE	参与定位的卫星数量
10	东/西经标志位	BYTE	东经（1）西经（0）
11	经度	DOUBLE	如果没有定位成功，无法采集经度信息，则数据为 0。数据以度为单位，按照 double 类型对数据进行处理和上传
19	南/北纬标志位	BYTE	北纬（1）南纬（0）
20	纬度	DOUBLE	如果没有定位成功，无法采集纬度信息，则数据为 0。数据以度为单位，按照 double 类型对数据进行处理和上传
28	海拔	WORD	海拔高度，单位为米(m)
30	速度	WORD	1/10km/h
32	方向	WORD	0~359，正北为 0，顺时针
34	作业状态	BYTE	0 未作业，1 作业中
35	作业类型 1	BYTE	见表 6

36	作业类型 2	BYTE	见表 6
37	作业类型 3	BYTE	见表 6
38	作业类型 4	BYTE	见表 6
39	作业质量	WORD[3]	每 2 个字节表示一个整型数据，根据作业类型要求依次填报 0 作业深度，单位厘米 1 液位，单位厘米 2 流量计，单位 ml/s 3 剩余油量，单位 1/10L 4 转速，单位 r/s 5 计数器，单位次 6 温度，单位 1/10 度 7 料位，单位厘米 8 动（电）能,单位 kW/h 9 重量, 单位 kg
45	机具型号	BYTE[20]	机具识别器 ID
65	机具幅宽	WORD	单位 毫米
67	车身角度传感器 x	WORD	1/100 度
69	车身角度传感器 y	WORD	1/100 度
71	车身角度传感器 z	WORD	1/100 度
73	机具角度传感器 1 x	WORD	1/100 度
75	机具角度传感器 1 y	WORD	1/100 度
77	机具角度传感器 1 z	WORD	1/100 度
79	机具角度传感器 2x	WORD	1/100 度

81	机具角度传感器 2 y	WORD	1/100 度
83	机具角度传感器 2 z	WORD	1/100 度
85	实时作业面积	WORD	1/100 亩
87	网络信号强度	BYTE	-1dBm（无符号位）
88	定位作业数据待回传 量	DWORD	定位作业数据的待传输个数
92	照片数据待回传量	WORD	照片待传输个数
93	定位芯片型号	BYTE[20]	定位芯片型号，限后 19 个字符

表 6 农机作业类型定义

标识	作业类型	标识	作业类型
1	深松作业	38	大豆收获作业
2	秸秆粉碎还田作业	51	无人机植保作业
3	深翻作业	53	花生挖掘收获作业
4	小麦播种作业	54	菜籽割晒收获
5	小麦收获作业	55	菜籽捡拾收获
6	玉米收获作业	62	辣椒施肥旋耕作业
7	玉米播种作业	63	辣椒收获作业
8	秸秆打捆作业	66	甘蔗割铺机收作业
10	喷杆式植保作业	71	烘干作业（循环式）
11	水稻插秧作业	81	菌类装袋作业
13	旋耕作业	82	甘蔗联合种植作业
32	谷物收获作业	83	甘蔗联合机收
36	水稻收获作业	84	甘蔗割堆机收
37	花生捡拾作业	89	深翻开沟及种植并铺设滴管（喷管）
备注：1、未检测到机具识别器时，作业类型和幅宽默认传 0； 2、机具识别器被拆除后，再次安装传 255（防拆功能）；			

6.5 摄像头照片上传数据包

消息 ID：0x0021。
终端鉴权消息体数据格式见表 7。

表 7 农机类型定义

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	照片采集时间	LONG	13 位 unix 时间戳，长整型
8	摄像头拍摄位置	BYTE	0 未定义，1 车前，2 车后

9	总包数	WORD	图片总字节数/每包字节数（最大 60K）
11	包序号	WORD	当前包的序号，从 1 开始
13	图片数据	BYTE[N]	每包的图片数据

6.6 平台告警信息下发

消息 ID:0x9001。

平台告警信息下发消息体数据格式见表 8。

表 8 平台告警信息下发消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	告警类型	BYTE	1：声音提醒，2：文字提醒，3：声音+文字提醒，4：测量面积
1	告警声音模式	BYTE	0：无声音提醒，1：提醒，2：警告，3：禁止
2	告警信息	BYTE[n]	n≥0,文字提醒内容，字符串格式（告警类型 4 终端屏幕显示 XX 亩）

6.7 终端告警信息回复

消息 ID:0x9002。

终端告警信息回复消息体数据格式见表 9。

表 9 终端告警信息回复消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	告警回复时间	LONG	13 位 unix 时间戳，长整型
8	是否执行成功	BYTE	0：否，1：是。

6.8 故障上传数据包

消息 ID：0x0031。

故障消息体数据格式见表 10。

表 10 故障上报消息体数据格式

起始字节	字段	数据类型	描述及要求
0	故障采集时间	LONG	13 位 unix 时间戳，长整型
8	故障码	BYTE	0 正常 1 北斗定位异常 2 姿态传感器 1 异常 3 姿态传感器 2 异常 4 机具识别器异常 5 计量传感器异常 6 温度传感器异常 7 摄像头异常

7 数据传速率

7.1 终端鉴权

每次重新连接都需进行终端鉴权。

7.2 终端校时

第一次开机按需进行终端时间校准。

7.3 终端定位作业数据

传输间隔不大于 5s，同时需满足采样距离间隔不超过 12m。

7.4 摄像头照片

图片上传间隔时间最大不超过 5 分钟。