

团 体 标 准

T/NJ 1480—2023/T/CAAMM 240—2023

农业机械用车载北斗工况终端 通信协议技术规范

Vehicle-mounted Beidou condition terminal for agricultural
machinery—Technical specification for communication protocol

2023-03-31 发布

2023-06-30 实施

中国农业机械学会 发布
中国农业机械工业协会

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国农业机械学会和中国农业机械工业协会联合提出。

本文件由全国农业机械标准化技术委员会（SAC/TC 201）归口。

本文件起草单位：中国农业大学、金色大田科技有限公司、国家农业智能装备技术研究中心、中国一拖集团有限公司、潍柴雷沃智慧农业科技股份有限公司、江西省农业农村厅农机化处、上海市农业农村委员会农业机械化管理处、北京市农业农村局农机处、北京市农业机械试验鉴定推广站、江西省农业技术推广中心。

本文件主要起草人：杨敏丽、周冠、滕雪飞、刘小刚、王文宁、刘月华、梅鹤波、曹响才、罗长海、叶川、楼勤炜、崔皓、吴雄杰、徐岚俊、李金广、秦延东、吴迪、马超。

农业机械用车载北斗工况终端 通信协议技术规范

1 范围

本文件规定了农业机械用车载北斗工况终端通信协议的术语和定义、缩略语、协议基础、通信数据的组成、通信连接、消息处理和数据格式。

本文件适用于农业机械用车载北斗工况终端和数据接收平台之间的通信。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

HJ 1014 非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求

SAE J1939 车辆网络串行控制和通信推荐规程 (Recommended practice for a serial control and communication vehicle network)

3 术语和定义

HJ 1014 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数据接收平台 Data receiving platform

用于接收、解析、存储和处理车载北斗工况终端上报数据的服务平台。

3.2

令牌 Token

北斗工况终端与通信服务器、分发服务器建立通讯的令牌。

3.3

认证服务器 authentication server

用于北斗工况终端获取 Token 的服务器。

3.4

分发服务器 distribution server

用于北斗工况终端获取通信服务器 IP 地址和端口号的服务器。

3.5

通信服务器 communication server

用于接收北斗工况终端采集的农业机械定位和工况信息的服务器。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

APP: 应用程序 (Application Program)
 BCD: 二-十进制数 (Binary-Coded Decimal)
 CRC: 循环冗余校验 (Cyclic Redundancy Check)
 DPF: 柴油机颗粒捕集器 (Diesel Particulate Filter)
 EGR: 排 (废) 气再循环 (Exhaust Gas Recirculation)
 GBK: 国家标准扩展码 (Guo-Biao Kuozhan)
 ICCID: 集成电路卡识别码即用户识别卡 (SIM) 卡号 (Integrate Circuit Card Identity)
 IP: 互联网协议 (Internet Protocol)
 RTK: 载波相位差分技术 (Real-Time Kinematic)
 RTU: 远程终端设备 (Remote Terminal Unit)
 SCR: 选择性催化还原 (Selective Catalytic Reduction)
 TCP: 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)

5 协议基础

5.1 通信方式

5.1.1 通信协议采用 TCP 协议, 数据接收平台 (以下简称“平台”) 作为服务器端, 农业机械 (以下简称“农机”) 北斗工况终端 (以下简称“终端”) 作为客户端。

5.1.2 认证和分发服务器采用“域名+端口号”的方式进行下列访问:

——测试服务器 (调试模式连接测试服务器):

- 1) 认证服务器: test-token.dtwl360.cn:27501;
- 2) 分发服务器: test-allot.dtwl360.com:29001。

——正式服务器 (生产模式连接正式服务器):

- 1) 认证服务器: token.dtwl360.cn:27501;
- 2) 分发服务器: allot.dtwl360.com:29001。

注: 终端默认使用“测试服务器”。农机生产企业安装的工况终端测试通过后, 使用“农机企业测试 APP”下发指令修改为“正式服务器”, 下发指令数据域内容见 9.2.7。

5.1.3 通信服务器采用“IP地址+端口号”的方式进行访问。

5.2 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
字节 (BYTE)	无符号单字节整型 (字节, 8位)
字 (WORD)	无符号双字节整型 (字节, 16位)
双字 (DWORD)	无符号四字节整型 (双字, 32位)
BYTE[n]	n字节
BCD[n]	8421码, n字节
字符串 (STRING)	GBK编码, 若无数据, 置空

5.3 传输规则

协议采用大端模式的网络字节序 (Big Endian) 来传递字和双字。传输规则约定如下:

——BYTE 的传输, 按照字节流的方式传输;

——WORD 的传输, 先传递高 8 位, 再传递低 8 位;

——DWORD 的传输, 先传递高 24 位, 然后传递高 16 位, 再传递高 8 位, 最后传递低 8 位。

6 通信数据组成

6.1 通信数据结构

每条通信数据由协议头、包序号、农机生产企业、终端编号、终端类型、数据包类型、Token、数据域长度、数据域内容、CRC16 校验位和协议尾组成, 通信数据结构见表 2。

表 2 通信数据结构图

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
内容	协议头	包序号	农机生产企业	终端类型	终端编号	数据包类型	Token	数据域长度	数据域内容	CRC16 校验位	协议尾
字节数	2	4	2	1	15	1	32	2	N	2	4

6.2 协议头

协议头占用 2 个字节, 采用固定格式 “0xAA 0x55” 表示。

6.3 包序号

包序号占用 4 个字节, 是报文的序列号, 上电发送的第一条报文的包序号为 1, 后续发送报文包序号递增 1, 每天零点归零包序号。

6.4 农机生产企业

农机生产企业占用 2 个字节, 标识生产企业的代码, 代码唯一。

6.5 终端类型

终端类型占用 1 个字节, 用于区分终端的类别。

0x27: 普通精度工况终端;

0x28: 高精度工况终端。

6.6 终端编号

——北斗工况终端编号由数据接收平台统一生成, 企业从数据接收平台获取北斗工况终端编号, 生产北斗工况终端时将终端编号写入。

——编号占用 15 个字节, 按照 BCD 码解析, 上报数据时终端编号不足位的, 则在前补充数字 0。

示例: 终端编号为 869338068657679, 对应上传内容为 00 00 00 00 00 00 00 08 69 33 80 68 65 76 79。

6.7 数据包类型

表 3 数据包类型

数据包类别	上行	下行
认证服务器	0x01: 注册报文	0x09: 注册回复报文
分发服务器	0x23: 获取通信服务器IP地址和端口	0x24: 获取通信服务器IP地址和端口号应答报文
通信服务器	0x03: 机械诊断信息实时上报	0x80: 回复报文
	0x04: 工况信息实时上报	—
	0x06: 机械诊断信息缓存上报	0x80: 回复报文
	0x07: 工况信息缓存上报	—
	0x0A: 终端信息上报	—
	0x81: ICCID和终端编号上报	0x80: 回复报文
	0x82: 心跳报文	0x80: 回复报文
	0x80: 回复报文	0xB1: 设置终端运行模式
	0x80: 回复报文	0xB2: 查询终端运行模式

6.8 Token

Token 占用 32 个字节，终端注册成功后，“认证服务器”发送给终端的字符串，上报报文中应添加 Token 才能被“通信服务器”识别。

注：“注册报文”、服务器回复和下发报文没有 Token 字段，字节数为 0。

6.9 数据域长度

数据域长度数据类型为 WORD，用于标识数据域内容的字节数。

6.10 数据域内容

数据域内容与数据包类型相关，字节个数由内容长度决定。

6.11 CRC16校验位

校验位采用标准 CRC16 (Modbus RTU) 校验算法，校验内容为从协议头首字节开始，到数据域内容末字节结束，校验位长度为 2 个字节。

6.12 协议尾

协议尾占用 4 个字节，采用固定格式“0x40 0x40 0x24 0x24”表示。

7 通信连接

7.1 连接的建立

7.1.1 终端认证

终端上电后连接并发送“注册报文”到认证服务器，认证服务器返回 Token 信息（终端掉线或连接失败时需重新获取 Token）。

7.1.2 获取通讯地址

终端连接并发送“IP 地址请求报文”到分发服务器，获得通信服务器的 IP 地址和端口号。

7.1.3 上报数据

终端实时采集定位、工况等信息，按照数据通讯协议（应包含 Token），发送至通信服务器。终端掉线或连接失败时需重新请求分发服务器获取新的通信服务器 IP 地址和端口号。

7.2 连接的维持

连接建立成功后，终端与通信服务器在 60 s 的时间内未发生数据交互，需发送心跳报文。

7.3 连接的断开

7.3.1 平台采用下列标准主动断开与终端的连接：

- Token 校验失败，平台主动断开连接；
- 数据包类型错误，平台主动断开连接；
- 终端类型错误，平台主动断开连接；
- 5 min 内未收到终端发出的消息，平台主动断开连接。

7.3.2 终端采用下列标准主动与平台断开连接：

- 进入休眠时，终端主动断开连接；
- 农机熄火时，终端主动断开连接。

8 消息处理

8.1 数据通信链路正常

数据通信链路正常时，终端采集位置和工况等信息，按照本协议规定的格式上传到通信服务器。“工况信息实时上报”、“工况信息缓存上报”报文不需要平台应答。“机械诊断信息实时上报”、“机械诊断信息缓存上报”、“ICCID 和终端编号上报”、“心跳报文”均需要平台应答。终端等待应答超时，应对消息进行重发。对于终端发送的关键消息，重传 3 次后仍未收到应答，应对其进行保存。通信恢复后发送保存的关键消息。

8.2 数据通信链路异常

数据通信链路异常时，终端应对待发送的位置信息和工况信息进行保存。在数据通信链路恢复正常后，应立即发送保存的消息（实时报文优先传输）。

9 数据格式

9.1 连接建立数据域格式

9.1.1 注册报文

当数据包类型为 0x01 时，完整报文数据格式（无数据域内容）见表 4。

表 4 注册报文数据格式

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
字段	协议头	包序号	农机生产	终端类型	终端编号	数据包	数据域	CRC16	协议尾

			企业			类型	长度	校验位	
--	--	--	----	--	--	----	----	-----	--

表 4 注册报文数据格式 (续)

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9																								
字节数	2	4	2	1	15	1	2	2	4																								
终端注册示例:																																	
AA 55 00 00 00 01 00 01 28 00 00 00 00 00 00 08 69 33 80 68 65 76 79 01																																	
<table border="0"> <tr> <td>协议头</td> <td>包序号</td> <td>农机生产企业</td> <td>终端类型</td> <td>终端编号 (869338068657679)</td> <td>数据包类型 (注册包)</td> </tr> <tr> <td>00 00</td> <td>E516</td> <td>40 40 24 24</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>数据域</td> <td>CRC16校验</td> <td>协议尾</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>长度</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										协议头	包序号	农机生产企业	终端类型	终端编号 (869338068657679)	数据包类型 (注册包)	00 00	E516	40 40 24 24				数据域	CRC16校验	协议尾				长度					
协议头	包序号	农机生产企业	终端类型	终端编号 (869338068657679)	数据包类型 (注册包)																												
00 00	E516	40 40 24 24																															
数据域	CRC16校验	协议尾																															
长度																																	

认证服务器收到“注册报文”后，向终端返回“回复报文”，报文格式见表 5。

表 5 注册回复报文数据格式

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
字段	协议头	包序号	农机生产企业	终端类型	终端编号	数据包类型	数据域长度	数据域内容	CRC16校验位	协议尾
字节数	2	4	2	1	15	1	2	1+N	2	4
注：“包序号”到“终端编号”区域与上行报文对应区域的值相同（包含“包序号”和“终端编号”区域）。										

注册回复报文的数据域内容格式见表 6。

表 6 注册回复报文数据域内容数据格式

序号	区域	字节数	内容	说明
1	回复码	1	0x01	注册成功
			0x81	注册失败
2	回复内容	N	—	①注册成功：返回Token值，N=32 ②注册失败：返回空，N=0

9.1.2 获取通信服务器IP地址和端口号报文

终端连接到分发服务器获取通信服务器 IP 地址和端口号，获取成功后连接通信服务器并进行通信。数据包类型为 0x23，完整报文的数据格式见表 7。

表 7 获取通信服务器 IP 地址和端口号报文数据格式

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
内容	协议头	包序号	农机生产企业	终端类型	终端编号	数据包类型	Token	数据域长度	CRC16校验位	协议尾
字节数	2	4	2	1	15	1	32	2	2	4

分发服务器收到报文后，向终端返回“回复报文”，回复报文格式见表 8。

表 8 获取通信服务器 IP 地址和端口号应答报文数据格式

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
内容	协议头	包序号	农机生产企业	终端类型	终端编号	数据包类型	数据域长度	数据域内容	CRC16 校验位	协议尾
字节数	2	4	2	1	15	1	2	N	2	4
注：“包序号”到“终端编号”区域与上行报文对应区域的值相同（包含“包序号”和“终端编号”区域）。										

获取通信服务器 IP 地址和端口号应答报文的数据域内容格式见表 9。

表 9 获取通信服务器 IP 地址和端口号应答报文数据域内容格式

序号	区域	字节数 (个)	内容	说明
1	数据域内容	N	通信服务器IP地址: 端口号	按照ASCII码处理, 例如: 数据域内容为222.128.122.89:1002, 则传输内容为0x32 0x32 0x32 0x2E 0x31 0x32 0x38 0x2E 0x31 0x32 0x32 0x2E 0x38 0x39 0x3A 0x31 0x30 0x30 0x32

9.2 信息传输数据域格式定义

9.2.1 机械诊断信息实时上报

农机北斗工况终端应对机械进行控制诊断信息的读取, 当故障信息有效时, 按照协议进行组包并上报到通信服务器 (相同故障信息每次上电后上报一次)。

数据包类型为 0x03, 数据域内容格式见表 10, 服务器回复见 9.2.8。

表 10 机械诊断信息实时上报报文数据域内容数据格式

序号	字段	字节数	数据类型	描述及要求
1	数据采集时间	6	BYTE	时间均采用北京时间; 年月日时分秒各占一个字节。
2	状态位	1	BYTE	位0 0: 有效定位; 1: 无效定位 (当数据通信正常, 但不能获取定位信息时, 发送最后一次有效定位信息, 并将定位状态置为无效); 位1 0: 北纬; 1: 南纬; 位2 0: 东经; 1: 西经; 位3 0: 连接; 1: 断开 (车载终端与农机连接状态); 位4 位5 (定位类别) 00: 普通定位; 01: 差分定位;

				10: 浮点RTK;
--	--	--	--	------------

表 10 机械诊断信息实时上报报文数据域内容数据格式 (续)

序号	字段	字节数	数据类型	描述及要求
				11: 定点RTK; 位6 位7 (农机状态) 00: 打火静止; 01: 打火工作。
3	经度	4	DWORD	精度: 0.000001 °/bit; 偏移量: 0°; 数据范围: 0° ~ 180.000000°; 注: “0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF” 表示无效。
4	纬度	4	DWORD	精度: 0.000001 °/bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0° ~ 90.000000°; 注: “0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF” 表示无效。
5	地面速率	2	WORD	终端通过定位模块采集地面速率信息; 精度: 0.1 (km/h) /bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0 km/h ~ 1851.8 km/h; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
6	方向	2	WORD	终端通过定位模块采集方向信息; 精度: 0.1°/bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0° ~ 359.9°; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
7	海拔	4	DWORD	终端通过定位模块采集海拔信息; 精度: 0.1 m/bit; 偏移量: 0; 数据范围: -9999.9 m ~ 9999.9 m; 注: “0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF” 表示无效。
8	可用卫星数量	1	BYTE	终端通过定位模块采集可用卫星数量信息; 注: “0xFF” 表示无效。
9	水平分量精度因子	2	WORD	精度: 0.1/bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0.5 ~ 99.9; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
10	垂直分量精度因子	2	WORD	精度: 0.1/bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0.5 ~ 99.9; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
11	外部电压	2	WORD	终端的外部电压值;

				精度: 0.1 V/bit;
--	--	--	--	----------------

表 10 机械诊断信息实时上报报文数据域内容数据格式 (续)

序号	字段	字节数	数据类型	描述及要求
				偏移量: 0; 数据范围: 0 V ~ 6553.4 V; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
12	排放控制诊断协议	1	BYTE	采用SAE J1939协议, 0x02表示SAE J1939协议。
13	报警灯状态	1	BYTE	有效范围 0~2, “0” 代表未点亮, “1” 代表点亮, “2” 代表闪烁。
14	故障码总数	1	BYTE	有效范围: 0~253, “0xFE” 表示无效。
15	故障码信息列表	N*4	BYTE	N为故障数, 每个故障为四字节, 可按故障实际顺序进行排序。

9.2.2 工况信息实时上报

工况信息默认 5 s 上报一次。

数据包类型为 0x04, 数据域内容格式见表 11。

表 11 工况信息实时上报报文数据域内容数据格式

序号	定义	字节数	数据类型	描述及要求
1	数据采集时间	6	BYTE	时间均采用北京时间; 年月日时分秒各占一个字节。
2	状态位	1	BYTE	位0 0: 有效定位; 1: 无效定位 (当数据通信正常, 但不能获取定位信息时, 发送最后一次有效定位信息, 并将定位状态置为无效); 位1 0: 北纬; 1: 南纬; 位2 0: 东经; 1: 西经; 位3 0: 连接; 1: 断开 (车载终端与农机连接状态); 位4 位5 (定位类别) 00: 普通定位; 01: 差分定位; 10: 浮点RTK; 11: 定点RTK; 位6 位7 (农机状态) 00: 打火静止;

				01: 打火工作。
--	--	--	--	-----------

表 11 工况信息实时上报报文数据域内容数据格式 (续)

序号	定义	字节数	数据类型	描述及要求
3	经度	4	DWORD	精度: 0.000001°/bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0° ~ 180.000000°; 注: “0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF” 表示无效。
4	纬度	4	DWORD	精度: 0.000001°/bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0° ~ 90.000000°; 注: “0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF” 表示无效。
5	地面速率	2	WORD	终端通过定位模块采集地面速率信息; 精度: 0.1 km/h per bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0 km/h ~ 1851.8 km/h; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
6	方向	2	WORD	终端通过定位模块采集方向信息; 精度: 0.1°/bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0° ~ 359.9°; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
7	海拔	4	DWORD	终端通过定位模块采集海拔信息; 精度: 0.1 m/bit; 偏移量: 0; 数据范围: -9999.9 m ~ 9999.9 m; 注: “0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF” 表示无效。
8	可用卫星数量	1	BYTE	终端通过定位模块采集可用卫星数量信息; 注: “0xFF” 表示无效。
9	水平分量精度因子	2	WORD	精度: 0.1/bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0.5 ~ 99.9; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
10	垂直分量精度因子	2	WORD	精度: 0.1/bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0.5 ~ 99.9; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
11	外部电压	2	WORD	终端的外部电压值; 精度: 0.1 V/bit; 偏移量: 0;

				数据范围: 0 V ~ 6553.4 V;
--	--	--	--	-----------------------

表 11 工况信息实时上报报文数据域内容数据格式 (续)

序号	定义	字节数	数据类型	描述及要求
				注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
12	车速	2	WORD	精度: 1/256 (km/h) /bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0 km/h ~ 250.996 km/h; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
13	大气压力 (直接测量或估计值)	1	BYTE	精度: 0.5 kPa/bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0 kPa ~ 125 kPa; 注: “0xFF” 表示无效。
14	柴油机实际扭矩百分比	1	BYTE	精度: 1%/bit; 偏移量: -125; 数据范围: -125% ~ 125%; 注: “0xFF” 表示无效。
15	摩擦扭矩	1	BYTE	精度: 1%/bit; 偏移量: -125; 数据范围: -125% ~ 125%; 注: “0xFF” 表示无效。
16	柴油机转速	2	WORD	精度: 0.125/bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0 r/min ~ 8031.875 r/min; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
17	柴油机燃料流量 (燃料耗费速度)	2	WORD	精度: 0.05 L/h; 偏移量: 0; 数据范围: 0 L/h ~ 3212.75 L/h; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
18	SCR上游氮氧化物 (NOx) 传感器输出值	2	WORD	精度: 0.05 ppm; 偏移量: -200; 数据范围: -200 ppm ~ 3012.75 ppm; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
19	SCR下游NOx传感器输出值	2	WORD	精度: 0.05 ppm; 偏移量: -200; 数据范围: -200 ppm ~ 3012.75 ppm; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
20	反应剂余量 (尿素箱液位)	1	BYTE	精度: 0.4%/bit; 偏移量: 0;

				数据范围: 0%~100%;
--	--	--	--	----------------

表 11 工况信息实时上报报文数据域内容数据格式 (续)

序号	定义	字节数	数据类型	描述及要求
				注: “0xFF” 表示无效。
21	进气量	2	WORD	精度: 0.05 (kg/h) /bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0 kg/h ~ 3212.75 kg/h; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
22	SCR入口温度	2	WORD	精度: 0.03125°C/bit; 偏移量: -273; 数据范围: -273°C ~ 1734.96875°C; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
23	SCR出口温度	2	WORD	精度: 0.03125°C/bit; 偏移量: -273; 数据范围: -273°C ~ 1734.96875°C; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
24	DPF压差	2	WORD	精度: 0.1 kPa/bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0 kPa ~ 6425.5 kPa; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
25	柴油机冷却液 温度	1	BYTE	精度: 1°C/bit; 偏移量: -40; 数据范围: -40°C ~ 210°C; 注: “0xFF” 表示无效。
26	油箱液位	1	BYTE	精度: 0.4%/bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0%~100%; 注: “0xFF” 表示无效。
27	实际的EGR阀 开度	2	BYTE	精度: 0.0025%/bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0%~160.6375%; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。
28	设定的EGR阀 开度	2	BYTE	精度: 0.0025%/bit; 偏移量: 0; 数据范围: 0%~160.6375%; 注: “0xFF, 0xFF” 表示无效。

9.2.3 机械诊断信息缓存上报

数据包类型为 0x06, 数据域内容与 9.2.1 一致, 服务器回复见 9.2.9。

9.2.4 工况信息缓存上报

数据包类型为 0x07，数据域内容与 9.2.2 一致。

9.2.5 ICCID和终端编号上报

数据包类型为 0x81，数据域内容格式详见表 12，服务器回复见 9.2.9。

表 12 ICCID 和终端编号上报报文数据域内容数据格式

序号	定义	字节数	数据类型	描述及要求
1	终端编号	15	BYTE	15位终端编号按照BCD码解析
2	ICCID	20	STRING	SIM卡ICCID号

9.2.6 心跳报文

数据包类型为 0x82，数据域长度为 0，服务器回复见 9.2.9。

9.2.7 设置终端运行模式

数据包类型为 0xB1，数据域内容格式详见表 13，终端回复内容见 9.2.9。

表 13 设置终端运行模式数据域内容数据格式

序号	定义	字节数	数据类型	描述及要求
1	配置信息	1	BYTE	0: 设置终端为调试模式 1: 设置终端为生产模式

9.2.8 查询终端运行模式

数据包类型为 0xB2，数据域长度为 0，终端回复内容格式详见表 14。

表 14 查询终端运行模式数据域内容数据格式

序号	定义	字节数	数据类型	描述及要求
1	回复类型	1	BYTE	0xB2
2	回复结果	1	BYTE	0: 调试模式 1: 生产模式

9.2.9 回复报文

数据包类型为 0x80，数据域内容格式详见表 15。

表 15 回复报文数据域内容数据格式

序号	定义	字节数	数据类型	描述及要求
1	回复类型	1	BYTE	与接收到的数据包类型相同
2	回复结果	1	BYTE	0: 失败 1: 成功

9.2.10 终端信息上报报文

该报文仅在终端开机时上报一次。

数据包类型为 0x0A，数据域内容格式详见表 16。

表 16 终端信息上报报文数据域内容数据格式

序号	定义	字节数	数据类型	描述及要求
1	终端企业编码	2	WORD	用于标识北斗终端企业的唯一编码。 终端企业编码可在开发者平台中获取。 如：0X0001：XX 终端生产企业
2	独立服务标识	1	BYTE	软件独立服务：0X52； 硬件独立服务：0X59；
3	软件版本号	20	STRING	使用 ASCII 字符码，如长度不足 20 字节，在版本号末位之后使用数字零 ('0') 进行补位。 如软件版本号为：v2.1.0 上传值：76 32 2E 31 2E 30 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
4	终端型号	20	STRING	使用 ASCII 字符码，如长度不足 20 字节，在终端型号末位之后使用数字零 ('0') 进行补位。 如终端型号：DTBDT216N 上传值：44 54 42 44 54 32 31 36 4E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

上述内容为数据域格式，通讯数据结构见 TNJ1480 文件终 6.1 通讯数据结构。