

# 北京市突发地质灾害监测数据 传输通信规范 ( 测试版 v2.0 )

北京市地质灾害防治研究所

数据预警中心

2022-03-18

本技术要求作为北京市突发地质灾害监测预警系统（一、二期）工程运行项目设备维修维护招标文件附件提供给投标人，投标人不得将此技术要求用于本项目之外的一切活动。

北京市地质灾害防治研究所对本技术要求有最终解释权。

# 目 录

目 录 .....	1
北京市突发地质灾害监测数据传输通信规范（测试版） .....	2
1. 范围.....	2
2. 规范性引用文件.....	2
3. 术语、符号和代号.....	2
3.1. 术语.....	2
3.2. 符号和代号.....	3
4. 总则.....	4
5. 报文传输规约.....	4
5.1. 一般规定.....	4
5.2. 链路传输规约.....	5
5.3. 报文帧结构框架.....	10
5.4. 报文正文结构.....	15
6. 数据传输的考核.....	46
附录 A 遥信息编码要素及标识符汇总表.....	47
表 A.1 遥测信息编码要素及标识符汇总表.....	47
附录 B 遥测站参数配置表定义 .....	55
表 B.1 遥测站基本配置表.....	55
表 B.2 信道参数定义表.....	57
表 B.3 遥测站采集要素设置表.....	57
表 B.4 传感器要素表.....	58
表 B.5 传感器类型定义表.....	59
附录 C 遥测站故障代码表 .....	61
附录 D 名词解释表.....	62

# 北京市突发地质灾害监测数据传输通信规范（测试版）

## 1. 范围

本规范规定了地质灾害监测中遥测站与中心站之间进行数据传输的通信协议,应用于北京市突发地质灾害监测预警系统中专业监测设备与监控中心软件进行数据传输。

## 2. 规范性引用文件

下列标准中的条款通过本文件的引用而成为本文件的条款。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。然而,鼓励根据本文件达成协议的各方研究是否可使用这些标准的最新版本。凡是不注日期的引用标准,其最新版本适用

GBT2260-2013 中华人民共和国行政区划代码

GB/T10114-2003 县级以上行政区划代码编制规则

GB/T18657.1-2002 远动设备及系统第5部分传输规约第1篇传输帧格式

GB/T18657.2-2002 远动设备及系统第5部分传输规约第2篇链路传输规则

GB/T18657.3-2002 远动设备及系统第5部分传输规约第3篇应用数据的一般结构

HJ/T164-2004 地下水环境监测技术规范

DZ/T01333-1993 地质灾害动态监测协议

DZ/T0221-2006 崩塌、滑坡、泥石流监测规范

SL651-2014 水文监测数据通信规约

SL427-2008 水资源监控管理系统数据传输规约

## 3. 术语、符号和代号

### 3.1. 术语

GB/T50095 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

a) 地质灾害专业监测系统 geological hazard monitoring system

用于对各类地质灾害进行监测的系统,包括软硬件系统。



b) 智能传感器 intelligent sensor

配备串行接口并具有数据处理与通信功能的传感器。

c) 遥测站 remote terminal unit

远方数据终端，即负责采集传感器数据，并与中心站通信。

d) 中心站 supervisory control and data acquisition

后方数据采集与监视控制系统，负责接受遥测站的数据，并对其发出控制指令。

e) 报文 report text

系统中交换与传输的完整数据信息。

f) 时间步长 measuring time interval

表示等时段地质灾害监测数据观测时间的间隔。

### 3.2. 符号和代号

GB/T19677-2005、GB/T50095 等标准界定的以及表 1 中符号、代号和缩略语适用于本规范。

表1 符号、代号和缩略语

序号	符号、代号和缩略语	内容
1	3G/4G	第三代/四代移动通信技术，是指支持高速数据传输的蜂窝移动通信技术。
2	ADSL	非对称数字用户线环路。
3	ASCII	是基于拉丁字母的一套电脑编码系统，规定了常用符号的二进制数表示方法。
4	BCD	二~十进制编码。
5	BSC	由 IBM 公司提出，是面向字符支持半双工通信的同步通信规程。
6	CDMA-1X	基于码分多址的蜂窝数字移动通信系统网络分组交换技术。
7	CRC	循环冗余码校验。
8	GSM-GPRS	基于全球移动通信系统的通用无线分组交换技术。
9	DDN	是利用数字信道传输数据信号的数据传输网。
10	GSM-SMS/CDMA-SMS	指移动通信中的短消息业务。
11	HEX	十六进制编码。
12	IC	集成电路。
13	IP	互联网协议，也就是为计算机网络相互连接进行通信而设计的协议。
14	JPG	全名 JPEG，是 24 位的图像文件格式，是面向连续色调静止图像的一种压缩标准。
15	MODBUS-RTU	是应用于电子控制器上的一种通用协议和工业标准，通过它

表1 符号、代号和缩略语

序号	符号、代号和缩略语	内容
		可以将不同厂商生产的控制设备连成网络进行集中监控。
16	PSTN	公用电话交换网。
17	RS-232C	数字终端设备和数据电路终端设备间使用串行二进制数据交换的接口标准。
18	RS-422	EIA-422 和 RS-422 是同义词, RS-422 标准全称是“平衡电压数字接口电路的电气特性”, 它定义了接口电路的特性。
19	RS-485	平衡数字多点系统用发生器和接收机的电特性接口标准。
20	SDH	是一种将复接、线路传输及交换功能融为一体、并由统一网管系统操作的综合信息传送网络。
21	SDI-12	基于微处理器的智能化监测传感器串行单一通道数据通信接口协议。在该协议支持下可实现一对多点总线远距离连接和传送。
22	VSAT	甚小口径卫星终端站, 也称为卫星小数据站(小站)。

## 4. 总则

- a) 各类地质灾害专业监测系统的设计与建设及相关设备的生产制造应符合本标准的规定。
- b) 遥测站与中心站之间的数据传输通信协议应符合报文传输规约。
- c) 本规范未能详尽的其他地质灾害专业监测数据采集、传输规约可在本规范规定的框架下扩充。
- d) 地质灾害专业监测系统涉及的仪器设备产品制造除符合本规范规定外, 还应符合相应国家标准、行业标准的要求。

## 5. 报文传输规约

### 5.1. 一般规定

a) 本规约参照GB/T18657.3-2002规定的增强三层参考模型, 规定北京市突发地质灾害专业监测数据报文传输协议。其通信协议基于IBM公司的二进制同步通信协议(BSC)和IEC104有关应用数据的规约。

b) 在地质灾害监测系统设计与建设时, 应根据采用的数据传输信道类型及其特性和项目需求, 选择ASCII字符编码或HEX/BCD编码帧结构, 从本规约规定的报文结构中选择适宜的报文正文、要素编码组合, 确定适合于信道传输的单帧报文长度。

c) 功能码定义见表9，遥测信息编码要素及标识符规定见附录A，遥测站参数配置标识符见附录B。对于未做规定的功能码、遥测信息编码要素及标识符、遥测站参数配置标识符，可在预留的自定义区间内加以扩展定义。在ASCII字符编码或HEX/BCD编码帧结构中，功能码、遥测信息监测数据结构及标识符、遥测站参数配置应采用相应的编码方式。

## 5.2. 链路传输规约

### 5.2.1. 链路传输模式及其应用规定

#### 5.2.1.1. 链路传输模式种类

链路传输模式种类见表2。

表2 链路传输模式种类

模式代号	功能	用途
上报模式	发送/确认	遥测站发送报文，中心站回答确认或否认报文。
查询模式	查询/响应	中心站发出查询命令，从动站做确认、否认或数据响应。

#### 5.2.1.2. 链路传输模式应用规定

链路传输模式应用规定如下：

a) 上报模式：遥测站为通信发起端，遥测站发出报文后，中心站接收报文正确，应响应发送“确认”报文；中心站接收报文无效，则不响应（当北斗作为上报方式时，遥测站发送信息后，等待北斗设备应答即可，中心站通过北斗方式收到数据不进行应答），上行帧报文结束符为ETB/ETX，下行帧为响应帧，报文结束符为EOT/ACK/ESC。

b) 查询模式：对应查询/响应功能码，中心站为通信发起端。中心站发出查询请求报文后，遥测站接收请求报文正确，应发送响应帧；如遥测站接收请求报文无效，则不响应。用于查询遥测站数据，设置/提取遥测站运行状态参数、控制遥测站运行。下行帧为“查询/确认”帧，报文结束符为ENQ/ACK/EOT；上行帧为响应帧，报文结束符为ETB/ETX。

#### 5.2.1.3. 链路通信流程

命令是由中心站或遥测站发出的需要对方响应的指令，是一个通讯执行过程的开始，命令和应答具有相同的功能码和流水号。其执行过程示意图如图1所示：

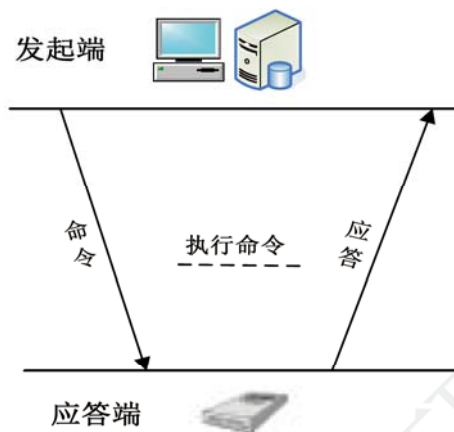


图1 命令通讯执行过程示意图

其执行流程如图 2，3 所示：

a) 发起端

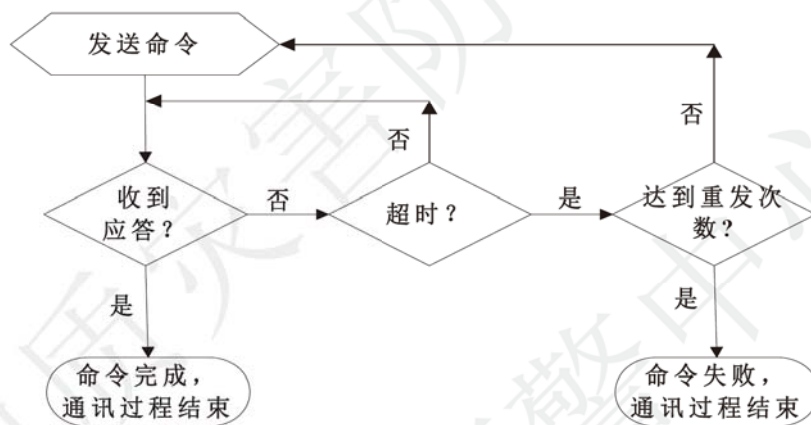


图2 命令通讯流程图



## b) 应答端

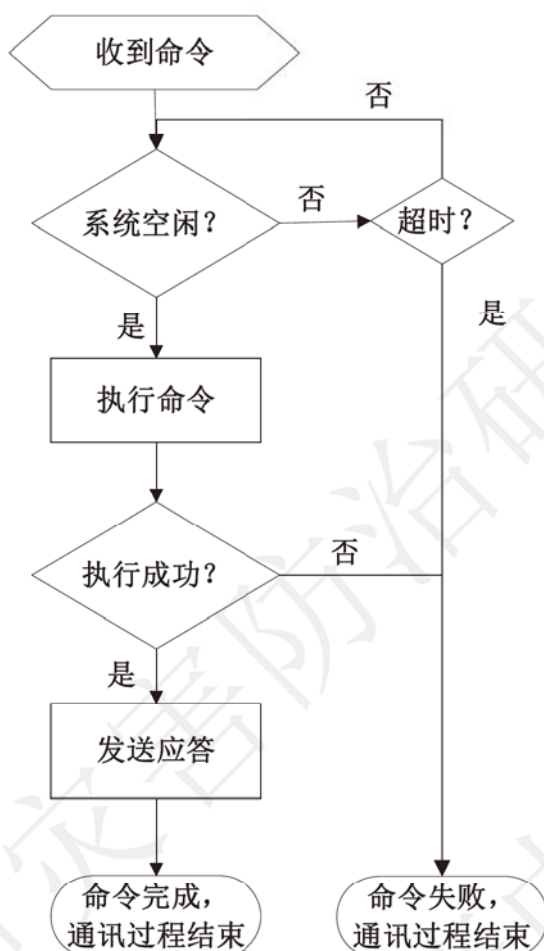


图3 命令通讯流程图

### 5.2.1.4. 超时重发机制

- a) 一条命令发出后在规定的时间内未收到应答，认为超时；
- b) 超时后重发，重发规定次数后仍未收到应答认为通讯不可用，通讯结束；
- c) 应答超时时间根据具体的通讯方式和任务性质可自定义；
- d) 超时重发次数根据具体的通讯方式和任务性质可自定义。

缺省应答超时定义如表3（可扩充）：

表3 缺省超时定义表

通讯类型	缺省超时定义 (s)	重发次数
GPRS	30	2
CDMA	30	2
4G	30	2
北斗	60	2
物联网短信	30	2
RS232	5	2



### 5.2.2.链路传输基本规则

a) 包的字符之间无线路空闲间隔；两包之间的线路空闲间隔应考虑信道网络延时、中间环节延时、终端响应时间、波特率等因素。在两个数据包之间应至少等待一个线路空闲间隔。

b) 中心站负责控制是否退出通信链路。中心站“确认”帧报文结束符为 ESC 时，遥测站应保持通信设备带电值守，以随时响应中心站查询/设置命令；“确认”帧报文结束符为 EOT 时，遥测站退出通信状态；“确认”帧报文结束符为 ACK 时，遥测站应继续发送后续报文。

c) 遥测站上行报文结束符是 ETB 时，表示后续有报文，不可退出通信；报文结束符是 ETX 时，表示后续无报文，可退出传输链路。

### 5.2.3.遥测站基本规则

#### 5.2.3.1. 数据发送机制

数据发送机制如下：

a) 定时报数据发送机制：遥测站按照定时报开始时间和定时报周期（见表 B.1）采集传感器数据并上报。

b) 加报数据发送机制：遥测站按照采集周期（见表 B.1）采集传感器数据，若数据超出设定阈值，进行加报，将数据上报到中心站，雨量计无加报阈值，只要降雨量大于 0 即上报加报，上报频次由雨量加报周期决定。

c) 自检数据发送机制：遥测站按照自检上报参数（见表 B.1）采集自检数据并上报。

d) 遥测站重新供电后即刻上报一组定时报数据。

e) 未发送数据处理机制：若遥测站数据未成功发送至某一中心站，需将数据存储为该中心站的未发送数据，待到下次与该中心站通信成功后，重新发送未发送数据（发送顺序为按采集时间倒序发送）。

#### 5.2.3.2. 主备通讯方式自动切换

主通讯方式作为数据上报的首选通讯方式，若主通讯方式无法正常通讯时，自动切换到备用通讯方式，主通讯方式恢复正常后，重新切换到主通讯方式。

#### 5.2.3.3. 网络通讯定时连接中心站机制

若通讯方式包含网络通讯，需要支持定时连接中心站机制，以便及时响应中心站的下发命令。定时连接中心站机制指遥测站按照定时连接中心参数（见表 B.1）定时连接某个中心站，并上报一条链路维持包，根据中心站对链路维持包应答帧的报文结束符来控制终端状态，若报文结束符为 EOT，遥测站退出通信状态；若报文结束符为 ESC，遥测站应保持通信设备带电值守，以随时响应中心站查询/设置命令。

#### 5.2.3.4. 北斗通讯定时供电机制

若通讯方式包含北斗通讯，需要支持定时供电机制，以便及时响应中心站的下发命令。北斗通讯定时供电机制指遥测站按照北斗值守参数（见表 B.1）在某个时间段对北斗设备供电，以响应中心站的命令。

#### 5.2.3.5. 提取时段数据流程

提取时段数据流程如下：中心站发送提取时段数据命令，遥测站收到命令后应答，遥测站发送应答后，发送时段内的定时报和加报数据。

#### 5.2.3.6. 遥测站远程升级流程

遥测站远程有两种方式：普通远程升级和 FTP 远程升级，遥测站应至少支持其中的一种。普通远程升级流程如下：中心站下发遥测站远程升级开始命令，遥测站收到命令后核实软件版本和总包数，若以前没有该升级版本信息，返回当前需要的包数 01 包，若遥测站存在该版本部分程序，则返回已有包数的下一包，中心站收到应答后，确认是否重新升级，若是则从第 1 包开始发送，否则从当前需要包数开始发送。FTP 远程升级流程如下：中心站下发 FTP 远程升级命令，遥测站收到命令后按相关信息从 FTP 服务器下载升级文件并进行升级。

#### 5.2.3.7. 时钟校对机制

中心站收到遥测站上报的自检数据后，将中心站时钟放在应答参数中回复给遥测站，遥测站收到应答后对遥测站的时钟进行校准。

## 5.2.4. 中心站基本要求

### 5.2.4.1. 固定 IP 地址和开放端口

为接收遥测站通过网络通讯（GPRS、CDMA、4G 等）上报的数据，中心站需具备固定 Internet IP 地址和开放端口（具体端口可配置）。

### 5.2.4.2. 串口

为接收遥测站通过北斗通讯上报的数据，中心站需具备串口。

## 5.3. 报文帧结构框架

### 5.3.1. 帧基本单元

帧的基本单元为 8 位字节。链路层传输顺序为高位在前，低位在后；高字节在前，低字节在后。

### 5.3.2. 报文帧控制字符定义

报文帧控制字符定义见表 4。ASCII 字符编码的帧起始采用 SOH(01H)，HEX/BCD 编码的帧起始采用 7E7EH，其他控制字符在两种编码结构中的定义相同。

表4 报文帧控制字符定义

控制字符代码	对应编码	功能	使用说明
SOH	01H	帧起始	ASCII 字符编码报文帧起始。
	7E7EH		HEX/BCD 编码报文帧起始，采用双同步字符。
STX	02H	传输正文起始	
SYN	16H	多包传输正文起始	报文分包发送模式中使用。
ETX	03H	报文结束，后续无报文	作为报文结束符，表示传输完成，等待退出通信。
ETB	17H	报文结束，后续有报文	在报文分包传输时作为报文结束符，表示传输未完成，不可退出通信。
ENQ	05H	询问	作为下行查询及控制命令帧的报文结束符。
EOT	04H	传输结束，退出	作为传输结束确认帧报文结束符，表示可以退出通信。
ACK	06H	肯定确认，继续发送	作为有后续报文帧的“确认帧”报文结束符。
NAK	15H	否定应答，反馈重发	用于要求对方重发某数据包的报文结束符。
ESC	1BH	传输结束，终端保持在线	在下行确认帧代替 EOT 作为报文结束符，要求终端在线 2 分钟，若在此期间收到中心站命令，则响应命令后重新计时，直至 2 分钟内没有收到中心站命令，终端退回原先设定的工作状态。



### 5.3.3.报文帧结构

#### 5.3.3.1. 帧结构格式

北京市突发地质灾害监测数据传输的通信协议应采用表 5 规定的上行报文帧结构框架,表 6 规定的下行报文结构框架,不管传输的字符采用何种编码方式,均满足此帧结构框架,传输顺序为高字节在前,低字节在后。

表5 上行报文帧结构框架

序号	名称		字节长度		备注信息
			HEX/BCD 编码	ASCII 编码	
1	报头	帧起始符	2bytes	1byte	ASCII 编码为 01H, HEX/BCD 编码为 0x7E7E
2		预留	1 bytes	2bytes	默认 00
3		遥测站地址	5 bytes	10 bytes	编码规则见 5.3.3.2
4		密码	2 bytes	4bytes	编码规则见 5.3.3.3
5		功能码	1byte	2bytes	详见表 9
6		协议版本号及长度	2bytes	4bytes	HEX/BCD 编码前 4bits 表示版本号(当前版本号为 1), 后 12bits 表示报文正文长度
7		报文起始符	1byte	1byte	STX/SYN
8	报尾	包总数及序列号(选编)	3bytes	6bytes	选编,当起始符为 SYN 时存在该编码,起始符为 STX 时不存在该编码,高 12 位为包总数,低 12 位为本次发送数据包的序列号,范围为 1~4095
9		报文正文	不定长	不定长	
10		报文结束符	1byte	1byte	ETB/ETX
11	报尾	校验码	2 bytes	4bytes	校验码前所有字节的 CRC 校验,生产多项式 $X^{16}+X^{15}+X^2+1$ ,高位字节在前,低位字节在后

表6 下行报文帧结构框架

序号	名称		字节长度		备注信息
			HEX/BCD 编码	ASCII 编码	
1	报头	帧起始符	2bytes	1byte	ASCII 编码为 01H, HEX/BCD 编码为 0x7E7E
2		遥测站地址	5 bytes	10 bytes	编码规则见 5.3.3.2
3		预留	1byte	2bytes	默认 00
		密码	2bytes	4bytes	编码规则见 5.3.3.3
4		功能码	1byte	2bytes	详见表 9

表6 下行报文帧结构框架

序号	名称	字节长度		备注信息
		HEX/BCD 编码	ASCII 编码	
5	协议版本号及长度	2bytes	4bytes	HEX/BCD 编码前 4bits 表示版本号(当前版本号为 1), 后 12bits 表示报文正文长度
6	报文起始符	1byte	1byte	STX/SYN
7	包总数及序列号(选编)	3bytes	6bytes	选编, 当起始符为 SYN 时存在该编码, 起始符为 STX 时不存在该编码, 高 12 位为包总数, 低 12 位为本次发送数据包的序列号, 范围为 1~4095
8	报文正文	不定长	不定长	
9	报尾	报文结束符	1byte	ENQ/EOT/ACK/NAK/ESC
10		校验码	2bytes	4bytes 校验码前所有字节的 CRC 校验, 生产多项式 $X^{16}+X^{15}+X^2+1$ , 高位字节在前, 低位字节在后

当报文正文较长时, 需要对报文正文进行分包传输。发送端对完整的报文正文进行分割, 分成若干个数据包, 后继报文由流水号和数据包组成, 分包流水号不变, 再按照传输规则进行传输。接收端对分割传输的数据包进行组合, 恢复成完整报文正文。

### 5.3.3.2. 遥测站地址编码

HEX/BCD 编码时, 遥测站地址编码由 5 字节构成(A5~A1), 见表 7, 其中 A5 为高位字节, A1 为低位字节。前三个字节 A5、A4、A3 采用 GB2260-2007 规定的行政区划代码的前 6 位, A5 为省(区、市)码, A4 为地(市)码, A3 为县码; A5、A4、A3 采用 BCD 码。A2、A1 为每个遥测站自定义选址编码, 编码方式为 HEX 码, 选址自定义范围为 1~65534, 65535 为广播地址, 0 为无效地址, 遥测站地址编制部门应保证遥测站地址的唯一性。

ASCII 编码时, 将 5 字节 HEX/BCD 编码时转为 10 字节 ASCII 码。

例如: 若遥测站编码为 1101090001 (ASCII 码为 31313031303930303031) 表示北京市门头沟区的 0001 号遥测站, 前 6 位是行政区划, 精确到区县, 后 4 位是遥测站编号。

表7 遥测站地址编码

A5	A4	A3	A2	A1
采用 GB2260-2007 规定的行政区划代码前 6 位			遥测站自定义	



### 5.3.3.3. 密码编制规则

密码为 2 字节 HEX 码，由中心站生成，中心站应能远程统一修改遥测终端密码，遥测终端应设置初始密码(默认为 0x2012，ASCII 为 32303132)，入网后应及时更改。

### 5.3.3.4. 功能码

功能码规定了报文的链路服务方式，具体定义见表 9。

ASCII 编码时，将 1 字节的 HEX/BCD 码转化为 2 字节 ASCII 码。

### 5.3.3.5. 协议版本号及长度

对于 HEX/BCD 编码，用 2 字节 HEX 编码。高 4 位用作协议版本号（1~15，当前版本号位 1）；其余 12 位表示报文正文长度，允许长度为 1~4095。

对于 ASCII 编码，用 2 字节 HEX 编码转换为 4 个 ASCII 字符传输。

例如：101E（ASCII 码为 31303145）表示协议版本为 1，报文正文长度为 30 个字节。

### 5.3.3.6. 报文起始标识符

HEX/BCD 编码和 ASCII 编码报文起始符均采用 STX/SYN。

### 5.3.3.7. 包总数及序列号

报文起始符为 SYN 时编入此项。

HEX/BCD 编码，采用 3 字节表示，高 12 位表示总包数，低 12 位表示本次发送数据包的序列号，范围为 1~4095。

ASCII 编码时，3 字节 HEX 码转化为 6 字节 ASCII 码，前 3 个 ASCII 字符表示包总数，后 3 个 ASCII 字符表示本次发送数据包的序列号，范围为 1~4095。

例如：002001（ASCII 码为 303032303031）表示总包数为 2，当前包号为 1。

### 5.3.3.8. 报文结束符

HEX/BCD 编码和 ASCII 编码报文结束符均采用 ETB/ETX（上行）和 ENQ/ACK/NAK/EOT/ESC（下行）。

### 5.3.3.9. 校验码

HEX/BCD 编码由 2 字节 HEX 构成，是校验码前所有字节的 CRC 校验码，生成多项式： $X^{16} + X^{15} + X^2 + 1$ ，高位字节在前，低位字节在后。

ASCII 编码将 2 字节的按照 HEX 编码生成的校验码转换为 4 字节的 ASCII 字符传输。

### 5.3.3.10. 数据转字节定义

标识符对应的数据值（数据类型参见附录表 A.1）在组包过程中需要转换成字节格式，具体要求如下：

1. N(p,q)格式数据，取值范围为非负值

假设数据  $v$  的格式为 N(x,y)，其中  $x$  为数据总长度（包括整数位和小数位）， $y$  为小数位长度，整数位长度为  $(x-y)$ ，转换方式为：

$$V = v \times 10^y$$

式中  $V$  是十进制整型数据，将其直接转换为十六进制即可，转换后高字节在前。

例如数据格式为 2Bytes N(5,2)，取值范围为 0~655.35 的数据  $v=10.37$  转换过程为：

①  $V = v \times 10^y = 10.37 \times 10^2 = 1037$

② 将  $V(1037)$ 转换为十六进制数据，即 0x040D。

2. N(p,q)格式数据，取值范围包括负值

假设数据  $v$  的格式为 N(x,y)，共  $t$  个字节，其中  $x$  为数据总长度（包括整数位和小数位）， $y$  为小数位长度，整数位长度为  $(x-y)$ ，转换方式为：

$$V = \begin{cases} v \times 10^y & (if \ v \geq 0) \\ v \times 10^y + 2^{(t \times 8)} & (if \ v < 0) \end{cases}$$

式中  $V$  是十进制整型数据，将其直接转换为十六进制即可，转换后高字节在前。

例如数据格式为 2Bytes N(5,2)，取值范围为 -327.68~327.67 的数据  $v = 10.37$  和  $v = -10.37$  的转换过程为：

$$\textcircled{1} \quad V = \begin{cases} v \times 10^y = 10.37 \times 10^2 = 1037 \\ v \times 10^y + 2^{(t \times 8)} = -10.37 \times 10^2 + 2^{16} = -1037 + 65536 = 64499 \end{cases}$$

② 将 V(1037)和 V(64499)转换为十六进制数据，即 0x040D 和 0xFBF3。

### 3. 4 字节 Float

遵循 IEEE-754 格式标准，高字节在前，浮点数据就是按下表的格式存储在 4 个字节中：

Add + 0	Add + 1	Add + 2	Add + 3
SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM

S：符号位，表示浮点数正负，1 为负数，0 为正数；

E：指数位，指数加上 127 后的值的二进制数

M：底数位（只存储 23-bit）

注意：这里有个特例，浮点数为 0 时，指数和底数都为 0，但此前的公式不成立。因为 2 的 0 次方为 1，所以，0 是个特例，其用二进制表示为 0x00 00 00 00。

举例将 17.625 换算成 float 型，首先，将 17.625 换算成二进制位：

10001.101 （0.625 = 0.5+0.125, 0.5 即 1/2, 0.125 即 1/8）再将 10001.101 向右移，直到小数点前只剩一位，成了  $1.0001101 \times 2^4$ ，此时，我们的底数 M 和指数 E 就出来了：

底数部分 M，因为小数点前必为 1，所以 IEEE 规定只记录小数点后的数据，所以此处底数为 0001101；

指数部分 E，实际为 4，但须加上 127，为 131，即二进制数 10000011；

符号部分 S，由于是正数，所以 S 为 0。

综上所述，17.625 的 float 存储格式就是：

0 10000011 000110100000000000000000

转换成 16 进制：0x41 8D 00 00。

## 5.4. 报文正文结构

### 5.4.1. 基本要求

报文正文采用两种帧格式报文结构，ASCII 字符编码是将 HEX/BCD 编码形式的每个字节转换为 2 字节。下面以 HEX/BCD 编码形式对报文正文进行描述。

## 5.4.2. 报文正文基本格式

报文基本格式如表 8 所示：

表8 报文基本格式表

序号	编码名称	字节长度	编码说明
1	流水号	2Bytes	1-65535, 由命令发起方确定, 每发一次报文流水号加 1, 在命令交互过程中, 通过流水号标识是哪一操作命令
2	命令参数		命令参数长度大于等于 0, 不同功能码针对的参数不同, 参数分为命令参数和应答参数, 具体如表 9 所示。

表9 功能码定义及其参数表

序号	功能码	功能码含义	链路传输模式	发起方		响应方	
				上/下行	命令参数	上/下行	应答参数
1	00H-2EH	保留					
2	2FH	链路维持报	上报	上	无	下	无
3	30H-31H	保留					
4	32H	遥测站定时报	上报	上	详见 5.4.4	下	无
5	33H	遥测站加报报	上报	上	详见 5.4.5	下	无
6	34H-36H	保留					
7	37H	中心站查询遥测站实时数据	查询	下	无	上	详见 5.4.6
8	38H	中心站查询遥测站时段数据	查询	下	详见 5.4.7	上	无
9	39-3FH	保留					
10	40H	中心站修改遥测站配置表	查询	下	详见 5.4.8	上	无
11	41H	中心站读取遥测站配置表	查询	下	详见 5.4.9	上	详见 5.4.9
12	42H-44H	保留					
13	45H	查询遥测终端软件版本	查询	下	无	上	详见 5.4.10
14	46H	保留					
15	47H	初始化固态存储数据	查询	下	无	上	无
16	48H	遥测站恢复出厂设置	查询	下	无	上	无
17	49H	保留					
17	4AH	设置遥测站时钟	查询	下	详见 5.4.13	上	无
18	4BH-50H	保留					
19	51H	查询遥测站时钟	查询	下	无	上	详见



表9 功能码定义及其参数表

序号	功能码	功能码含义	链路传输模式	发起方		响应方	
				上/下行	命令参数	上/下行	应答参数
							5.4.14
20	52H	查询遥测站实时位置	查询	下	无	上	详见 5.4.15
21	53H-DFH	保留					
22	E0H	遥测站复位	查询	下	无	上	无
23	E1H	上报自检数据	上报	上	详见 5.4.17	下	5.4.17
24	E2H	查询实时自检数据	查询	下	无	上	5.4.18
25	E3H	唤醒命令	查询	下	详见 5.4.19	上	无
26	E4H	遥测站远程升级开始命令	查询	下	详见 5.4.20	上	详见 5.4.20
27	E5H	遥测站远程升级下发数据包	查询	下	详见 5.4.21	上	详见 5.4.21
28	E6H	遥测站 FTP 远程升级	查询	下	详见 5.4.23	上	详见 5.4.23
29	E7H	添加遥测站预警人员	查询	下	详见 5.4.24	上	详见 5.4.24
30	E8H	查询遥测站预警人员	查询	下	详见 5.4.25	上	详见 5.4.25
31	E9H	修改遥测站预警人员	查询	下	详见 5.4.25	上	详见 5.4.25
32	EAH	删除遥测站预警人员	查询	下	详见 5.4.26	上	
33	EBH	上报次声原始数据	上报	上	详见 5.4.29	下	无
34	ECH	上报故障数据	上报	上	详见 5.4.30	下	无
35	EDH	北斗通播命令	查询	下	详见 5.4.31	上	详见 5.4.31
36	EEH	北斗强制上报	上报	上			
37	EFH	崩塌预警报文	查询	下	5.4.29	上	5.4.29
38	F1H-FFH	用户自定义扩展区					
备注： 名词解释详见附录 D； 厂商可根据自身产品进行扩展。							



### 5.4.3.链路维持报

用于遥测站与中心站建立连接后的链路维持，遥测站定时等间隔（间隔时间建议为 1 分钟）向中心站发送链路维持报，功能码为 2FH。链路维持报上下行报文正文均无命令参数。命令举例见表 10：

表10 遥测站链路维持报报文举例

发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 00 1101090001 1234 2F 1002 02 0001 03 FDFD
响应方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 2F 1002 02 0001 04 8E2A
发起方	上行报文 ASCII	(帧起始符)(预留) 遥测站地址 密码 (功能码)(协议版本及长度)(报文起始符) 流水号 (报文结束符) 01 3030 3131303130393030303131323334 3246 31303034 02 30303031 03 校验码 39303237
响应方	下行报文 ASCII	帧起始符 遥测站地址 预留 密码 (功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 01 31313031303930303031303031323334 3246 31303034 02 30303031 04 46434631

### 5.4.4.遥测站定时报

遥测站以时间为触发事件，按设定的时间间隔向中心站报送实时监测信息，功能码为 32H，上行报文正文结构见表 11，下行报文无命令参数，命令举例见表 12。

表11 遥测站定时报的上行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	字节长度	编码说明
1	流水号	流水号	2bytes	HEX 码，范围 1~65535。
2	采集时间	采集时间	6 bytes	BCD 码，YYMMDDHHmmSS
3	传感器 i 数据 (1≤i≤N)	预设参数 1 标识符	1 byte	预设参数指已经设置到遥测站且需要上传的参数（如土壤含水率的深度），各类型传感器预设参数的个数及定义参见表 13
		预设参数 1 值	不定长	
		预设参数 2, 3, ...		
		监测要素 1 标识符	1 byte	各类型传感器定时报监测要素的个数及定义参加表 13
		监测要素 1 数据故障标志	1 byte	0x01 表示故障，0x00 表示正常 若是故障，要素数据统一记为 0
		监测要素 1 数据	不定长	
		监测要素 2,3,...		
4	遥测站数据	遥测站电压标识符	1 byte	
		遥测站电压数据	2bytes	
		遥测站温度标识符	1 byte	
		遥测站温度数据	2 bytes	

表11 遥测站定时报的上行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	字节长度	编码说明
注：N 为遥测站包含的传感器个数				

表12 遥测站定时报报文举例

1	仪器	雨量计	安装信息	—	数据信息	时段雨量：0.2mm 累计雨量：126.8mm 雨量时长：5min 电压值：13.5V 温度值：32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 32 1019 02 0001 170619162401 (时段雨量标识符)(故障标志)(时段雨量值)(累计雨量标识符)(故障标志)(累计雨量值)(雨量时长标识符) 14 00 0002 15 00 04F4 16 (故障标志)(雨量时长值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) 00 05 01 0546 02 0CBC 03 0745				
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址 预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 32 1002 02 0001 04 8FE7				
2	仪器	土壤含水率	安装信息	2 个传感器， 深度分别为 0.2m, 0.3m	数据信息	0.2m 采集值：55.23% 原始采集值：2.7620V 传感器温度：故障 0.3m 采集值：48.56% 原始采集值：2.4280V 传感器温度：故障 遥测站电压值：13.5V 遥测站温度值：32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 深度标识符 7E7E 00 1101090001 1234 32 102E 02 0001 170619162401 1D 深度值(采集值标识符)(故障标志)(采集值)(原始采集值标识符)(故障标志)(原始采集值)(传感器温度标识符) 0014 1F 00 1593 20 00 006BE4 21 (故障标志)(传感器温度)深度标识符深度值(采集值标识符)(故障标志)(采集值)(原始采集值标识符)(故障标志)(原始采集值) 01 0000 1D 001E 1F 00 12F8 20 00 005ED8 (传感器温度标识符)(故障标志)(传感器温度)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) 21 01 0000 01 0546 02 0CBC 03 8A1F				
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址 预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 32 1002 02 0001 04 8FE7				
3	仪器	次声	安装信息	—	数据信息	声压值：0.0006Pa 电压值：13.5V 温度值：32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 32 1013 02 0001 170619162401 (声压标识符)(故障标志)(采集值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) 2C 00 000006 01 0546 02 0CBC 03 4E30				
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址 预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 32 1002 02 0001 04 8FE7				
4	仪器	泥位计	安装信息	—	数据信息	采集值：2.338m 电压值：13.5V 温度值：32.6℃

发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 32 1012 02 0001 170619162401 (采集值标识符)(故障标志)(采集值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) 36 00 0922 01 0546 02 0CBC 03 A014									
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 32 1002 02 0001 04 8FE7									
5	仪器	流速仪	安装信息	—	数据信息	采集值: 0.25m/s 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃					
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 32 1012 02 0001 170619162401 (采集值标识符)(故障标志)(采集值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) 3F 00 0019 01 0546 02 0CBC 03 CB12									
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 32 1002 02 0001 04 8FE7									
6	仪器	智能崩塌预警监测仪	安装信息	数据信息	Sx 位移值:1mm Sy 位移值:2mm Sz 位移值:3mm Pitch 姿态角: 4° Yaw 姿态角:5° Roll 姿态角:6° 加速度 X:7mg 加速度 Y:8mg 加速度 Z:9mg 崩塌仪温度:10℃ 崩塌仪电压 11V 遥测站电压:13.5V 遥测站温度:32.6℃						
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 32 1040 02 0001 170619162401 (Sx位移标识符)(故障标志)(Sx位移值)(Sy位移标识符)(故障标志)(Sy位移值)(Sz位移标识符)(故障标志)(Sz位移值) 52 00 0000803F 53 00 00000040 54 00 00004040 (Pitch姿态角标识符)(故障标志)(Pitch姿态角值)(Yaw姿态角标识符)(故障标志)(Yaw姿态角值)(Roll姿态角标识符) 55 00 0028 56 00 0032 57 (故障标志)(Roll姿态角值)(加速度X轴标识符)(故障标志)(加速度X值)(加速度Y轴标识符)(故障标志)(加速度Y值) 00 003C 5E 00 0007 5F 00 0008 (加速度Z轴标识符)(故障标志)(加速度Z值)(崩塌仪温度标识符)(故障标志)(崩塌仪温度值)(崩塌仪电压标识符) 60 00 0009 61 00 03E8 62 (故障标志)(崩塌仪电压值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) 00 044C 01 0546 02 0CBC 03 1CF8									
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 32 1002 02 0001 04 8FE7									
7	仪器	位移计	安装信息	2个传感器, 地址分别是 01, 02	数据信息	01 采集值: 8.2mm 02 采集值: 10.6mm 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃					
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 32 101A 02 0001 170619162401 (地址标识符)(地址)(采集值标识符)(故障标志)(采集值)(地址标识符)(地址)(采集值标识符)(故障标志)(采集值) 6A 01 6F 00 0052 6A 02 6F 00 006A (电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) 01 0546 02 0CBC 03 8D55									
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 32 1002 02 0001 04 8FE7									
8	仪器	测斜	安装信	2 节测	数据信	5 米测头: X 向:0.2mm; Y 向:0.1mm					



		仪	息	头,深度 分别为 5米、3 米	息	3米测头: X向:-2mm; Y向:0.3mm 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃				
发 起 方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间深度标识符 7E7E 00 1101090001 1234 32 1028 02 0001 170619162401 7B 深度值(N向采集值标识符)(故障标志)(N向采集值)(N向采集值标识符)(故障标志)(N向采集值)(深度标识符)(深度值) 01F4 7F 00 000014 80 00 00000A 7B 012C (N向采集值标识符)(故障标志)(N向采集值)(N向采集值标识符)(故障标志)(N向采集值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符) 7F 00 FFFF38 80 00 00001E 01 0546 02 (温度值)(报文结束符)(校验码) 0CBC 03 56C4								
响 应 方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 32 1002 02 0001 04 8FE7								
发 起 方	上行报文 ASCII	第一包: (帧起始符)(预留)遥测站地址密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)包总数及序列号 01 3030 3131303130393030303131323334 3332 31303242 16 303032303031 流水号采集时间深度标识符深度值(N向采集值标识符)(故障标志)(N向采集值) 30303031313730363139313632343031 3742 30314634 3746 3030 303030303134 (N向采集值标识符)(故障标志)(N向采集值)(深度标识符)(报文结束符)校验码 3830 3030 303030303041 37 17 38413843 第二包: (帧起始符)(预留)遥测站地址密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)包总数及序列号 01 3030 3131303130393030303131323334 3332 31303235 16 303032303032 (深度标识符)(深度值)(N向采集值标识符)(故障标志)(N向采集值)(N向采集值标识符)(故障标志)(N向采集值) 42 30313243 3746 3030 464646463338 3830 3030 303030303145 (电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)报文结束符校验码 3031 30353436 3032 30434243 03 37374242								
响 应 方	下行报文 ASCII	第一包应答: 帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 01 31313031303930303031303031323334 3332 31303034 02 30303031 06 30463332 第二包应答: 帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 01 31313031303930303031303031323334 3332 31303034 02 30303031 04 43454233								
9	仪器	静力水准仪	安装信息	2个传感器 纵向坐标、纵向 坐标下标、横向 坐标分别为 (50, 10, 80) (50, 11, 80)	数据信息	(50, 10, 80)采集值: 0.24mm (50, 11, 80)采集值: 0.50mm 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃				
发 起 方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 32 1026 02 0001 170619162401 (纵向坐标标识符)(纵向坐标值)(纵向坐标下标标识符)(纵向坐标下标值)(横向坐标标识符)(横向坐标值)(采集值标识符) 8A 0032 8B 0A 8C 0050 8F (故障标志)(采集值)(纵向坐标标识符)(纵向坐标值)(纵向坐标下标标识符)(纵向坐标下标值)(横向坐标标识符) 00 0018 8A 0032 8B 0B 8C (横向坐标值)(采集值标识符)(故障标志)(采集值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) 0050 8F 00 0032 01 0546 02 0CBC 03 FF07								



响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符 遥测站地址 预留密码(功能码) (协议版本及长度) (报文起始符) (流水号) (报文结束符) (校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 32 1002 02 0001 04 8FE7				
10	仪器	土压力计	安装信息	2个传感器, 地址分别是 01, 02	数据信息	01 采集值: 0.265MPa 02 采集值: 0.645MPa 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符) (预留) (遥测站地址) (密码) (功能码) (协议版本及长度) (报文起始符) (流水号) 采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 32 101A 02 0001 170619162401 (地址标识符) (地址) (采集值标识符) (故障标志) (采集值) (地址标识符) (地址) (采集值标识符) (故障标志) (采集值) 97 01 9D 00 0109 97 02 9D 00 0285 (电压标识符) (电压值) (温度标识符) (温度值) (报文结束符) (校验码) 01 0546 02 0CBC 03 927A				
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符 遥测站地址 预留密码(功能码) (协议版本及长度) (报文起始符) (流水号) (报文结束符) (校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 32 1002 02 0001 04 8FE7				
11	仪器	拉力监测仪	安装信息	---	数据信息	采集值: 26.56kN 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符) (预留) (遥测站地址) (密码) (功能码) (协议版本及长度) (报文起始符) (流水号) 采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 32 1012 02 0001 170619162401 (采集值标识符) (故障标志) (采集值) (电压标识符) (电压值) (温度标识符) (温度值) (报文结束符) (校验码) A7 00 0460 01 0546 02 0CBC 03 477C				
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符 遥测站地址 预留密码(功能码) (协议版本及长度) (报文起始符) (流水号) (报文结束符) (校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 32 1002 02 0001 04 8FE7				
12	仪器	应力监测仪	安装信息	---	数据信息	采集值: 6.280000kN 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符) (预留) (遥测站地址) (密码) (功能码) (协议版本及长度) (报文起始符) (流水号) 采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 32 1014 02 0001 170619162401 (采集值标识符) (故障标志) (采集值) (电压标识符) (电压值) (温度标识符) (温度值) (报文结束符) (校验码) B1 00 005FD340 01 0546 02 0CBC 03 0426				
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符 遥测站地址 预留密码(功能码) (协议版本及长度) (报文起始符) (流水号) (报文结束符) (校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 32 1002 02 0001 04 E78F				
13	仪器	地下水位水温	安装信息	---	数据信息	地下水位: 3.260m 地下水温: 12.62℃ 压力: 0.0326MPa 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符) (预留) (遥测站地址) (密码) (功能码) (协议版本及长度) (报文起始符) (流水号) 采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 32 101B 02 0001 200922180000 (地址标识符) (地址) (地下水位标识符) (故障标志) (地下水位值) (地下水温标识符) (故障标志) (地下水温值) C0 02 BB 00 000CBC BC 00 04EE (压力标识符) (故障标志) (压力值) (电压标识符) (电压值) (温度标识符) (温度值) (报文结束符) (校验码) BD 00 0146 01 0546 02 0CBC 03 6627				
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符 遥测站地址 预留密码(功能码) (协议版本及长度) (报文起始符) (流水号) (报文结束符) (校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 32 1002 02 0001 04 8FE7				
14	仪器	孔隙水压力计	安装信息	---	数据信息	采集值: 126.569kPa 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃

发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 32 1013 02 0001 170619162401 (采集值标识符)(故障标志)(采集值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) CA 00 01EE69 01 0546 02 0CBC 03 B128									
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 32 1002 02 0001 04 8FE7									
15	仪器	GNSS	安装信息	—	数据信息	经度 115.46440 度, 39.53200 度, 高程 578108.92900m 电压值: 12V 温度值 30℃					
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 32 1025 02 0001 220721231256 (地址标识)(地址)(经度标识)(故障标志)(经度采集值)(纬度标识)(故障标志)(纬度采集值) D1 01 D8 00 1AE236EC80 D9 00 09344A7300 (高程标识符)(故障标志)(高程采集值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) DA 00 4203C60710 01 04B0 02 0BB8 03 9CE7									
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 32 1002 02 0001 04 8FE7									

表13 传感器预设参数、定时报/加报数据上报要素表

序号	传感器	预设参数	定时报要素	加报要素
1	雨量计	—	时段雨量(14H)	时段雨量(14H)
		—	累计雨量(15H)	累计雨量(15H)
		—	雨量时长(16H)	雨量时长(16H)
2	土壤含水率	安装深度 1(1DH)	采集值 1(1FH)	采集值 1(1FH)
		—	原始采集值 1(20H)	原始采集值 1(20H)
		—	传感器温度 1(21H)	传感器温度 1(21H)
3	次声	—	声压数据(2CH)	声压数据(2CH)
4	泥位计	—	采集值(36H)	采集值(36H)
		—	—	变化值(37H)
5	流速仪	—	采集值(3FH)	采集值(3FH)
6	智能崩塌预警监测仪	崩塌计号(67H)	Sx 位移采集值(52H)	Sx 位移采集值(52H)
		—	Sy 位移采集值(53H)	Sy 位移采集值(53H)
		—	Sz 位移采集值(54H)	Sz 位移采集值(54H)
		—	Pitch 姿态角采集值(55H)	Pitch 姿态角采集值(55H)
		—	Yaw 姿态角采集值(56H)	Yaw 姿态角采集值(56H)
		—	Roll 姿态角采集值(57H)	Roll 姿态角采集值(57H)
		—	—	Sx 位移变化值(58H)
		—	—	Sy 位移变化值(59H)
		—	—	Sz 位移变化值(5AH)
		—	—	Pitch 姿态角变化值

表13 传感器预设参数、定时报/加报数据上报要素表

序号	传感器	预设参数	定时报要素	加报要素
				(5BH)
		--	--	Yaw 姿态角变化值 (5CH)
		--	--	Roll 姿态角变化值 (5DH)
		--	加速度 X 轴 (5EH)	加速度 X 轴 (5EH)
		--	加速度 Y 轴 (5FH)	加速度 Y 轴 (5FH)
		--	加速度 Z 轴 (60H)	加速度 Z 轴 (60H)
		--	崩塌计温度 (61H)	崩塌计温度 (61H)
		--	崩塌计电压 (62H)	崩塌计电压 (62H)
7	位移计	位移计地址 (6AH)	采集值 (6FH)	采集值 (6FH)
		--	--	变化值 (70H)
8	测斜仪	安装深度 (7BH)	X 方向采集值 (7FH)	X 方向采集值 (7FH)
		--	Y 方向采集值 (80H)	Y 方向采集值 (80H)
		--	--	X 方向变化值 (81H)
		--	--	Y 方向变化值 (82H)
9	静力水准仪	纵向坐标 (8AH)	采集值 (8FH)	采集值 (8FH)
		纵向坐标下标 (8BH)	--	变化值 (90H)
		横向坐标 (8CH)	--	--
10	土压力计	土压力地址 (97H)	采集值 (9DH)	采集值 (9DH)
		--	--	变化值 (9EH)
11	拉力监测仪	拉力地址 (A9H)	采集值 (A7H)	采集值 (A7H)
		--	--	变化值 (A8H)
12	应力监测仪	应力地址 (B3H)	采集值 (B1H)	采集值 (B1H)
		--	--	变化值 (B2H)
13	地下水位水温传感器	地下水位地址 (C0H)	地下水位采集值 (BBH)	地下水位采集值 (BBH)
		--	地下水温采集值 (BCH)	地下水温采集值 (BCH)
		--	压力数据 (BDH)	压力数据 (BDH)
		--	--	地下水位变化值 (BEH)
14	孔隙水压力计	孔隙水压地址 (CCH)	采集值 (CAH)	采集值 (CAH)
		--	--	变化值 (CBH)
15	GNSS	地址 (D1H)	经度采集值 (D8H)	经度采集值 (D8H)
			--	X 变化值 (DBH)
			纬度采集值 (D9H)	纬度采集值 (D9H)
				Y 变化值 (DCH)
			高程采集值 (DAH)	高程采集值 (DAH)
				Z 变化值 (DDH)

### 5.4.5.遥测站加报报

被测要素达到设定加报阈值，遥测站向中心站报送实时信息，功能码为 33H，若遥测站含多个传感器，其中任意一个达到加报阈值，上报该遥测站下的所有传感器数据。上行报文命令参数见表 14，下行报文无命令参数，命令举例见表 15。

表14 遥测站加报报的上行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	字节长度	编码说明
1	流水号	流水号	2bytes	HEX 码，范围 1~65535。
2	采集时间	采集时间	6 bytes	BCD 码，YYMMDDHHmmSS。
3	传感器 i 数据 (1≤i≤N)	预设参数 1 标识符	1 byte	预设参数指已经设置到遥测站且需要上传的参数（如土壤含水率的深度），各类型传感器预设参数的个数及定义参见表 13
		预设参数 1 值	不定长	
		预设参数 2, 3, ...		
		监测要素 1 标识符	1 byte	各类型传感器加报报监测要素的个数及定义参加表 13
		监测要素 1 数据故障标志	1 byte	0x01 表示故障，0x00 表示正常 若是故障，要素数据统一记为 0
		监测要素 1 数据	不定长	
		监测要素 2, 3, ...		
4	遥测站数据	遥测站电压标识符	1 byte	
		遥测站电压数据	2bytes	
		遥测站温度标识符	1 byte	
		遥测站温度数据	2 bytes	

注：N 为遥测站包含的传感器个数

表15 遥测站加报报报文举例

1	仪器	雨量计	安装信息	—	数据信息	时段雨量：0.2mm 累计雨量：126.8mm 雨量时长：5min 电压值：13.5V 温度值：32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符) (流水号) 采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 33 1019 02 0001 170619162401 (时段雨量标识符)(故障标志)(时段雨量值)(累计雨量标识符)(故障标志)(累计雨量值)(雨量时长标识符) 14 00 0002 15 00 04F4 16 (故障标志)(雨量时长值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) 00 05 01 0546 02 0CBC 03 5744				
响应	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符) (流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 33 1002 02 0001 04 4FF7				



方						
2	仪器	土壤含水率	安装信息	2个传感器, 深度分别为0.2m, 0.3m	数据信息	0.2m采集值:55.23% 原始采集值:2.7620V 传感器温度:故障 0.3m采集值:48.56% 原始采集值:2.4280V 传感器温度:故障 遥测站电压值: 13.5V 遥测站温度值: 32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间深度标识符 7E7E 00 1101090001 1234 33 102E 02 0001 170619162401 1D 深度值(采集值标识符)(故障标志)(采集值)(原始采集值标识符)(故障标志)(原始采集值)(传感器温度标识符) 0014 1F 00 1593 20 00 006BE4 21 (故障标志X传感器温度值深度标识符深度值(采集值标识符X故障标志X采集值X原始采集值标识符X故障标志X原始采集值) 01 0000 1D 001E 1F 00 12F8 20 00 005ED8 (传感器温度标识符X故障标志)(传感器温度值X电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) 21 01 0000 01 0546 02 0CBC 03 07C3				
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 33 1002 02 0001 04 4FF7				
3	仪器	次声	安装信息	—	数据信息	声压值: 0.0006Pa 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 33 1013 02 0001 170619162401 (声压标识符)(故障标志)(采集值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) 2C 00 000006 01 0546 02 0CBC 03 DB6D				
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 33 1002 02 0001 04 4FF7				
4	仪器	泥位计	安装信息	—	数据信息	采集值: 2.338m 变化值: 0.125mm 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 33 1016 02 0001 170619162401 (采集值标识符)(故障标志)(采集值)(变化值标识符)(故障标志)(变化值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值) 36 00 0922 37 00 007D 01 0546 02 0CBC (报文结束符)(校验码) 03 36F8				
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 33 1002 02 0001 04 4FF7				
5	仪器	流速仪	安装信息	—	数据信息	采集值: 0.25m/s 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 33 1012 02 0001 170619162401 (采集值标识符)(故障标志)(采集值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) 3F 00 0019 01 0546 02 0CBC 03 57DF				
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 33 1002 02 0001 04 4FF7				
6	仪器	智能崩塌预警监测仪	数据信息	Sx 位移值:1mm Sy 位移值:2mm Sz 位移值:3mm Pitch 姿态角: 4° Yaw 姿态角:5° Roll 姿态角:6° Sx 位移变化值:0.1mm Sy 位移变化值:0.2mm Sz 位移变化值:0.3mm Pitch 姿态角变化值: 0.4° Yaw 姿态角变化值:0.5° Roll 姿态角变化值:0.6° 加速度 X:7mg 加速度 Y:8mg 加速度 Z:9mg 崩塌仪温		

			度:10℃ 崩塌仪电压 11V 遥测站电压:13.5V 遥测站温度:32.6℃				
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 33 105E 02 0001 170619162401 (Sx位移标识符)(故障标志)(Sx位移值)(Sy位移标识符)(故障标志)(Sy位移值)(Sz位移标识符)(故障标志)(Sz位移值) 52 00 0000803F 53 00 00000040 54 00 00004040 (Pitch姿态角标识符)(故障标志)(Pitch姿态角值)(Yaw姿态角标识符)(故障标志)(Yaw姿态角值)(Roll姿态角标识符) 55 00 0028 56 00 0032 57 (故障标志)(Roll姿态角值)(Sx位移变化值标识符)(故障标志)(Sx位移变化值)(Sy位移变化值标识符)(故障标志) 00 003C 58 00 CDCCC3D 59 00 (Sy位移变化值)(Sz位移变化值标识符)(故障标志)(Sz位移变化值)(Pitch姿态角变化值标识符)(故障标志) CDCC4C3E 5A 00 9499993E 5B 00 (Pitch姿态角变化值)(Yaw姿态角变化值标识符)(故障标志)(Yaw姿态角变化值)(Roll姿态角变化值标识符)(故障标志) 0004 5C 00 0005 5D 00 (Roll姿态角变化值)(加速度X轴标识符)(故障标志)(加速度X值)(加速度Y轴标识符)(故障标志)(加速度Y值) 0006 5E 00 0007 5F 00 0008 (加速度Z轴标识符)(故障标志)(加速度Z值)(崩塌仪温度标识符)(故障标志)(崩塌仪温度值)(崩塌仪电压标识符) 60 00 0009 61 00 03E8 62 (故障标志)(崩塌仪电压值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) 00 044C 01 0546 02 0CBC 03 6508					
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 33 1002 02 0001 04 4FF7					
7	仪器	位移计	安装信息	2个传感器, 地址分别是 01, 02	数据信息	01 采集值: 8.2mm 变化值: 0.1mm 02 采集值: 10.6mm 变化值: 0.3mm 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃	
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 33 1022 02 0001 170619162401 (地址标识符)(地址)(采集值标识符)(故障标志)(采集值)(变化值标识符)(故障标志)(变化值)(地址标识符)(地址) 6A 01 6F 00 0052 70 00 0001 6A 02 (采集值标识符)(故障标志)(采集值)(变化值标识符)(故障标志)(变化值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值) 6F 00 006A 70 00 0003 01 0546 02 0CBC (报文结束符)(校验码) 03 0370					
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 33 1002 02 0001 04 4FF7					
8	仪器	测斜仪	安装信息	2节测头, 深度分别为 5米、3米	数据信息	5米测头:X值:0.2mm X变化量:0.01mm Y值:0.1mm Y变化量:0.02mm 3米测头:X值:-2mm X变化量:0.03mm Y值:0.3mm Y变化量:0.04mm 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃	
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 深度标识符 7E7E 00 1101090001 1234 33 103C 02 0001 170619162401 7B 深度值(X向采集值标识符)(故障标志)(X向采集值)(Y向采集值标识符)(故障标志)(Y向采集值)(X向变化值标识符) 01F4 7F 00 000014 80 00 00000A 81 (故障标志)(X向变化值)(Y向变化值标识符)(故障标志)(Y向变化值)(深度标识符)(深度值)(X向采集值标识符) 00 000001 82 00 000002 7B 012C 7F					

		(故障标志)(北向采集值)(北向采集值标识符)(故障标志)(北向采集值)(北向变化值标识符)(故障标志)(北向变化值) 00 FFFF38 80 00 00001E 81 00 000003 (北向变化值标识符)(故障标志)(北向变化值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) 82 00 000004 01 0546 02 0CBC 03 3910			
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 33 1002 02 0001 04 4FF7			
9	仪器	静力水准仪	安装信息	2个传感器 纵向坐标、纵向坐标下标、横 向坐标分别为(50, 10, 80) (50, 11, 80)	数据信息 (50, 10, 80)采集值: 0.24mm 变化值: 0.01mm (50, 11, 80)采集值: 0.50mm 变化值: 0.02mm 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 33 102E 02 0001 170619162401 (纵向坐标标识符)(纵向坐标值)(纵向坐标下标标识符)(纵向坐标下标值)(横向坐标标识符)(横向坐标值)(采集值标识符) 8A 0032 8B 0A 8C 0050 8F (故障标志)(采集值)(变化值标识符)(故障标志)(变化值)(纵向坐标标识符)(纵向坐标值)(纵向坐标下标标识符) 00 0018 90 00 0001 8A 0032 8B (纵向坐标下标值)(横向坐标标识符)(横向坐标值)(采集值标识符)(故障标志)(采集值)(变化值标识符)(故障标志) 0B 8C 0050 8F 00 0032 90 00 (变化值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) 0002 01 0546 02 0CBC 03 7535			
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 33 1002 02 0001 04 4FF7			
10	仪器	土压力计	安装信息	2个传感器, 地址 分别是 01, 02	数据信息 01 采集值: 0.265MPa 变化值: 0.002MPa 02 采集值: 0.645MPa 变化值: 0MPa 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 33 1022 02 0001 170619162401 (地址标识符)(地址)(采集值标识符)(故障标志)(采集值)(变化值标识符)(故障标志)(变化值)(地址标识符)(地址) 97 01 9D 00 0109 9E 00 0002 97 02 (采集值标识符)(故障标志)(采集值)(变化值标识符)(故障标志)(变化值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值) 9D 00 0285 9E 00 0000 01 0546 02 0CBC (报文结束符)(校验码) 03 BEBA			
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 33 1002 02 0001 04 4FF7			
11	仪器	拉力监测仪	安装信息	---	数据信息 采集值: 26.56Kn 变化值: 0.26KN 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 33 1016 02 0001 170619162401 (采集值标识符)(故障标志)(采集值)(变化值标识符)(故障标志)(变化值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值) A7 00 0A60 A8 00 001A 01 0546 02 0CBC (报文结束符)(校验码) 03 B9DE			
响应	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 33 1002 02 0001 04 4FF7			



方						
12	仪器	应力监测仪	安装信息	---	数据信息	采集值: 6.280000Kn 变化值: 0.65KN 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 33 1018 02 0001 170619162401 (采集值标识符)(故障标志)(采集值)(变化值标识符)(故障标志)(变化值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值) B1 00 005FD340 B2 00 0041 01 0546 02 0CBC (报文结束符)(校验码) 03 5866				
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 33 1002 02 0001 04 4FF7				
13	仪器	地下水水位水温	安装信息	---	数据信息	地下水位: 3.260m 变化值: 0.268mm 地下水温: 12.62℃ 压力: 0.0326MPa 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 33 1020 02 0001 1706191624 01 (地下水位标识符)(故障标志)(地下水位值)(地下水温标识符)(故障标志)(地下水温值)(压力标识符)(故障标志) BB 00 000CBC BC 00 04EE BD 00 (压力值)(地下水位变化值标识符)(故障标志)(地下水位变化值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值) 0146 BE 00 00010C 01 0546 02 0CBC (报文结束符)(校验码) 03 A49E				
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 33 1002 02 0001 04 4FF7				
14	仪器	孔隙水压力计	安装信息	---	数据信息	采集值: 126.569kPa 变化值: 1.234kPa 电压值: 13.5V 温度值: 32.6℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 33 1018 02 0001 170619162401 (采集值标识符)(故障标志)(采集值)(变化值标识符)(故障标志)(变化值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值) CA 00 01EE69 CB 00 0004D2 01 0546 02 0CBC (报文结束符)(校验码) 03 5D23				
响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符遥测站地址预留密码(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 1101090001 00 1234 33 1002 02 0001 04 4FF7				
15	仪器	GNSS	安装信息	---	数据信息	经度 115.46570 度, X 变化值: 0.001m 纬度 39.53260 度, Y 变化值: 0.002m, 高程 578108.92900m, Z 变化值: 0.003m, 电压值: 12V 温度值 30℃
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)采集时间 7E7E 00 1101090001 1234 33 1025 02 0002 220721231907 (地址标识)(地址)(经度标识)(故障标志)(经度采集值)(X变化值标识)(故障标志)(X变化值) D1 01 D8 00 1AE24AC2A0 DB 00 0000002710 (纬度标识)(故障标志)(纬度采集值)(Y变化值标识)(故障标志)(Y变化值)(高程标识)(故障标志)(高程采集值) D9 00 0934539AC0 DC 00 0000004E20 DA 00 4203C60710 (Z标识符)(故障标志)(Z变化值)(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(报文结束符)(校验码) DD 00 0000007530 01 04B0 02 0BB8 03 F876				



响应方	下行报文 HEX/BCD	帧起始符 7E7E           遥测站地址 1101090001           预留 00           密码 1234           功能码 33           (协议版本及长度) 1002           报文起始符 02           (流水号) 0001           报文结束符 04           (校验码) 4FF7
-----	-----------------	--

\*泥水位采集值指传感器至泥水位面的距离，地下水位采集值指传感器至地下水面的距离。

#### 5.4.6.中心站查询遥测站实时数据

中心站查询遥测站所有要素最新实时数据，功能码为 37H，上下行报文正文无命令参数，遥测站收到该命令后给中心站应答，然后采集一组定时报数据并执行“遥测站定时报”流程，命令举例见表 16（举例中只有“中心站查询遥测站实时数据”的上下行报文，采集数据后的上报定时报举例请参见 5.4.4）：

表16 中心站查询遥测站实时数据报文举例

发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符) 7E7E           (遥测站地址) 1101090001           (预留) 00           (密码) 1234           (功能码) 37           (协议版本及长度) 1002           报文起始符 02           (流水号) 0001           报文结束符 05           (校验码) 4F73
响应方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符) 7E7E           (预留) 00           (遥测站地址) 1101090001           (密码) 1234           (功能码) 37           (协议版本及长度) 1002           报文起始符 02           (流水号) 0001           报文结束符 03           (校验码) FC65

#### 5.4.7.中心站查询遥测站时段数据

中心站提取遥测站时段数据，功能码为 38H，下行报文正文结构见表 17。上行报文无命令参数，遥测站收到该命令后给中心站应答，然后上报规定时段内的定时报和加报报数据，**上报数据时应注意设备编号、密码是否与当前编号密码一致，报文应用最新设备编号、密码进行组文上报**，命令举例见表 18（举例中只有“中心站查询遥测站时段数据”的上下行报文，上报定时报和加报报数据举例请参见 5.4.4 和 5.4.5）：

表17 中心站查询遥测站时段数据下行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	数据长度	编码说明
1	流水号	流水号	2 bytes	HEX 码，范围 1~65535。
2	起始时间	起始时间	5bytes	BCD 码，YYMMDDHHmm。
3	结束时间	结束时间	5bytes	BCD 码，YYMMDDHHmm。

表18 中心站查询遥测站时段数据报文举例

发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符) 7E7E           (遥测站地址) 1101090001           (预留) 00           (密码) 1234           (功能码) 38           (协议版本及长度) 100C           报文起始符 02           (流水号) 0001           起始时间 1706010100           结束时间 1706020100           (报文结束符) 05           (校验码) 8751
-----	-----------------	--

响应方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)	(预留)	(遥测站地址)	(密码)	(功能码)	(协议版本及长度)	(报文起始符)	(流水号)	(报文结束符)	(校验码)
		7E7E	00	1101090001	1234	38	1002	02	0001	17	F39A

### 5.4.8. 中心站修改遥测站配置表

中心站配置遥测站配置表，功能码为 40H。遥测站配置表见附录 B 表 B.1。下行报文正文结构见表 19，上行报文无应答参数。每次配置的参数可以是单个，也可以是多个，每次配置参数的个数，以下行报文不分包为原则；单个配置参数不可拆分，若单个配置参数就需要分包（如使用北斗通讯方式配置遥测站采集要素）则分包。在配置遥测站采集要素时，若包含雨量计，其参数“累计雨量(15H)”为可选项，其它参数为必选项，其它传感器的所有参数均为必选项。命令举例见表 20：

表19 中心站修改遥测站配置表下行报文报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	字节长度	编码说明
1	流水号	流水号	2bytes	HEX 码，范围 1~65535。
2	参数 1	参数 1 标识符	1byte	见附录 B
		参数 1 数据	不定长	
3	参数 2	参数 2 标识符	1byte	
		参数 2 数据	不定长	
...	...	...	...	

表20 中心站修改遥测站配置表报文举例

1	原遥测站地址	1101090001	原遥测站密码	1234	配置信息	遥测站地址: 1101090002; 密码: 8888; 采集周期: 5min; 定时报周期: 120min; 定时报开始时间: 8:00; 北斗值守参数: 定点值守, 每日 9 点和 15 点开始供电, 持续 30min; 待机时长: 5min; 自检上报参数: 2 点开始, 每日 1 次; 定时连接中心参数: 定时连接中心站 1, 时间间隔 5min
发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(遥测站地址标识符) 7E7E 1101090001 00 1234 40 1021 02 0001 02 (遥测站地址)(密码标识符)(密码)(采集周期标识符)(采集周期)(定时报周期标识符)(定时报周期) 1101090002 03 8888 10 05 11 0078 (定时报开始时间标识符)(定时报开始时间)(北斗值守参数标识符)(北斗值守参数)(待机时长标识符)(待机时长) 12 0800 13 01090F1E 14 05 (自检上报参数标识符)(自检上报参数)(定时连接中心参数标识符)(定时连接中心参数)(报文结束符)(校验码) 15 0201 1B 010105 05 D0C9				
响应方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符) 流水号 X 报文结束符(校验码) 7E7E 00 1101090001 1234 40 1002 02 0001 03 FB62				
2	配置信息	中心站 1 主信道参数: GPRS, 119. 80. 105. 58:5000, 重发时间 10s, 重发次数 2 次; 中心站 1 备用信道参数: 北斗, 0478EE, 重发时间 60s, 重发次数 0 次; 中心站 2 主信道参数: GPRS-2, 119. 80. 105. 58:5000, 重发时间 10s, 重发次数 2 次; 中心站 2 备用信道参数: 物联网短信, 1064899010368, 重发时间 60s, 重发次数 2 次; 中心站 3 主信道参数: CDMA, 119. 80. 105. 58:5000, 重发时间 10s, 重发次数 2 次;				

		中心站 3 备用信道参数: RS232, 重发时间 10s, 重发次数 2 次; 中心站 4 主信道参数: 4G, 119.80.105.58:5000, 重发时间 10s, 重发次数 2 次; 中心站 4 备用信道参数: 禁用
发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号) 7E7E 1101090001 00 1234 40 1042 02 0001 (中心站 1 主信道参数标识符)(中心站 1 主信道参数)(中心站 1 备用信道参数标识符)(中心站 1 备用信道参数) 04 017750693 A13880 A02 05 050478 EE3C00 (中心站 2 主信道参数标识符)(中心站 2 主信道参数)(中心站 2 备用信道参数标识符)(中心站 2 备用信道参数) 06 027750693 A13880 A02 07 060A40595 A0A24083 C02 (中心站 3 主信道参数标识符)(中心站 3 主信道参数)(中心站 3 备用信道参数标识符)(中心站 3 备用信道参数) 08 037750693 A13880 A02 09 070A02 (中心站 4 主信道参数标识符)(中心站 4 主信道参数)(中心站 4 备用信道参数标识符)(中心站 4 备用信道参数) 0A 047750693 A13880 A02 0B 00 (报文结束符)(校验码) 05 5F88
响应方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 00 1101090001 1234 40 1002 02 0001 03 FB62
3	遥测站采集要素配置信息 (以土壤含水率为例)	土壤含水率, 5 个传感器, 深度分别为 0.10 米、0.25 米、0.40 米、0.55 米、0.70 米 0.10 米: 加报阈值: 4.50%; 0.25 米: 加报阈值: 5.50%; 0.40 米: 加报阈值: 6.00%; 0.55 米: 加报阈值: 6.50%; 0.70 米: 加报阈值: 6.80%
发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号) 7E7E 1101090001 00 1234 40 101C 02 0001 (遥测站采集要素设置标识符)(传感器数量)(传感器编码标识符)(传感器类型)(安装深度标识符)(安装深度) 0D 03 1C 01 1D 000A (加报阈值标识符)(加报阈值)(传感器编码标识符)(传感器类型)(安装深度标识符)(安装深度)(加报阈值标识符) 1E 01C2 1C 01 1D 0019 1E (加报阈值)(传感器编码标识符)(传感器类型)(安装深度标识符)(安装深度)(加报阈值标识符)(加报阈值)(传感器编码标识符) 0226 1C 01 1D 0028 1E 0258 1C (传感器类型)(安装深度标识符)(安装深度)(加报阈值标识符)(加报阈值)(传感器编码标识符)(传感器类型) 01 1D 0037 1E 028A 1C 01 (安装深度标识符)(安装深度)(加报阈值标识符)(加报阈值)(报文结束符)(校验码) 1D 0046 1E 02A8 05 --
响应方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 00 1101090001 1234 40 1002 02 0001 03 FB62

### 5.4.9.中心站读取遥测站配置表

中心站读取遥测站配置表, 功能码为 41H, 遥测站基本配置表见附录 B 表 B.1, 在读取基本参数配置时, 遥测站应将指定的配置参数发送给中心站, 下行报文正文结构见表 21, 上行报文正文结构见表 19, 每次提取的参数可以是单个, 也可以是多个, 每次提取参数的个数, 以上行报文不分包为原则; 单个参数不可拆分, 若单个参数就需要分包(如使用北斗通讯方式提取遥测站采集要素)



则分包。在读取遥测站采集要素时，所有传感器的参数均为必选项。命令举例见表 22：

表21 中心站读取遥测站配置表下行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	数据长度	编码说明
1	流水号	流水号	2bytes	HEX 码，范围 1~65535。
2	参数 1	参数 1 标识符	1byte	见附录 B。
3	参数 2	参数 2 标识符	1byte	见附录 B。
.....	.....	.....		

表22 中心站读取遥测站配置表报文举例

说明		以读取遥测站采集周期、定时报周期为例。
发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(采集周期标识符) 7E7E 1101090001 00 1234 41 1004 02 0001 10 (定时报周期标识符)(报文结束符)(校验码) 11 05 3191
	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(采集周期标识符)(采集周期) 7E7E 00 1101090001 1234 41 1007 02 0001 10 05 (定时报周期标识符)(定时报周期)(报文结束符)(校验码) 11 0078 03 A18C
说明		以读取遥测站雨量采集要素为例。
发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(采集要素标识符) 7E7E 1101090001 00 1234 41 1003 02 0001 0D (报文结束符)(校验码) 05 F94F
	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(采集要素标识符)(传感器数量) 7E7E 00 1101090001 1234 41 1010 02 0001 0D 01 (传感器编码标识符)(传感器类型)(雨量加报周期标识符)(雨量加报周期)(雨量报警阈值标识符)(雨量报警阈值) 10 02 11 05 12 00B4 (雨量报警阈值时长标识符)(雨量报警阈值时长)(累计雨量标识符)(累计雨量)(报文结束符)(校验码) 13 0A 15 03E8 03 C8DD

5.4.10. 查询遥测终端软件版本

查询遥测终端软件版本，功能码为 45H，下行报文正文结构无命令参数，上行报文正文结构见表 23，命令举例见表 24：

表23 查询遥测终端软件版本上行报文正文结构

序号	编码名称	数据长度	编码说明
1	流水号	2bytes	HEX 码，范围 1~65535。



表23 查询遥测终端软件版本上行报文正文结构

序号	编码名称	数据长度	编码说明
2	遥测终端软件版本	2bytes	无数据格式 N(2) 例如 3.00 版本 2 字节为 0x01 0x2C

表24 查询遥测终端软件版本报文举例

说明		遥测终端软件版本: 3.00									
发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码)									
		7E7E	1101090001	00	1234	45	1002	02	0001	05	4821
响应方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(遥测站终端软件版本)									
		7E7E	00	1101090001	1234	45	1004	02	0001	012C	
		(报文结束符)(校验码)									
		03	B2CC								

### 5.4.11. 初始化固态存储数据

用于将遥测站固态数据区全部初始化,清除历史数据,功能码为 47H,上下行报文均无命令参数,命令举例见表 25:

表25 初始化固态存储数据报文举例

发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码)									
		7E7E	1101090001	00	1234	47	1002	02	0001	05	8802
响应方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码)									
		7E7E	00	1101090001	1234	47	1002	02	0001	03	3B14

### 5.4.12. 遥测站恢复出厂设置

用于遥测站软件恢复出厂设置,功能码为 48H,上下行报文均无命令参数,命令举例见表 26:

表26 遥测站恢复出厂设置报文举例

发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码)									
		7E7E	1101090001	00	1234	48	1002	02	0001	05	88FD
响应方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码)									
		7E7E	00	1101090001	1234	48	1002	02	0001	03	3BEB

### 5.4.13. 设置遥测站时钟

中心站设置遥测站时钟，功能码为 4AH，下行报文正文结构见表 27，上行报文正文无应答参数，命令举例见表 28：

表27 设置遥测站时钟下行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	数据长度	编码说明
1	流水号	流水号	2bytes	HEX 码，范围 1~65535。
2	时钟信息	时钟信息	6bytes	BCD 码，YYMMDDHHmmSS，作为校准时钟。

表28 设置遥测站时钟报文举例

说明		时钟信息：2017-7-13 8:36:21									
发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)	(遥测站地址)	(预留)	(密码)	(功能码)	(协议版本及长度)	(报文起始符)	(流水号)	(时钟信息)	(报文结束符)(校验码)
		7E7E	1101090001	00	1234	4A	1008	02	0001	170713083621	05 205F
响应方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)	(预留)	(遥测站地址)	(密码)	(功能码)	(协议版本及长度)	(报文起始符)	(流水号)	(报文结束符)(校验码)	
		7E7E	00	1101090001	1234	4A	1002	02	0001	03	FBC8

### 5.4.14. 查询遥测站时钟

中心站查询遥测站时钟，功能码 51H，下行报文正文无命令参数，上行报文正文结构见表 27，命令举例见表 29：

表29 查询遥测站时钟报文举例

说明		时钟信息：2017-7-13 8:36:21									
发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)	(遥测站地址)	(预留)	(密码)	(功能码)	(协议版本及长度)	(报文起始符)	(流水号)	(报文结束符)(校验码)	
		7E7E	1101090001	00	1234	51	1002	02	0001	05	4975
响应方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)	(预留)	(遥测站地址)	(密码)	(功能码)	(协议版本及长度)	(报文起始符)	(流水号)	(时钟信息)	(报文结束符)(校验码)
		7E7E	00	1101090001	1234	51	1008	02	0001	170713083621	03 159A

### 5.4.15. 查询遥测站实时位置

中心站查询遥测站实时位置，功能码 52H，下行报文正文无命令参数，上行报文正文结构见表 30，命令举例见表 31：

表30 查询遥测站实时位置上行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	数据长度	编码说明
1	流水号	流水号	2bytes	HEX 码，范围 1~65535。
2	采集时间	采集时间	6bytes	BCD 码，YYMMDDHHmmSS
3	遥测站经度	遥测站经度标识符	1byte	详见附录 A.1
		遥测站经度数据	4bytes	
4	遥测站纬度	遥测站纬度标识符	1byte	详见附录 A.1

表30 查询遥测站实时位置上行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	数据长度	编码说明
		遥测站纬度数据	4bytes	
5	遥测站高程	遥测站高程标识符	1byte	详见附录 A.1
		遥测站高程数据	3bytes	

表31 查询遥测站实时位置报文举例

说明		经度：117.000000° 纬度：38.000000° 高程：10.000 米									
发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码)									
		7E7E	1101090001	00	1234	52	1002	02	0001	05	4946
响应方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(采集时间)(遥测站经度标识符)									
		7E7E	00	1101090001	1234	52	1016	02	0001	170713083621	04
		(遥测站经度)(遥测站纬度标识符)(遥测站纬度)(遥测站高程标识符)(遥测站高程)(报文结束符)(校验码)									
		06F94740	05	0243D580		06	002710		03	1BB7	

### 5.4.16. 遥测站复位

用于遥测站软件复位，功能码为 E0H，上下行报文均无命令参数，命令举例见表 32：

表32 遥测站复位报文举例

发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码)									
		7E7E	1101090001	00	1234	E0	1002	02	0001	05	42D4
响应方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码)									
		7E7E	00	1101090001	1234	E0	1002	02	0001	03	F1C2

### 5.4.17. 上报自检数据

遥测站上报自检数据命令，功能码为 E1H，上行报文命令参数见表 33，下行报文正文结构见表 27，命令举例见表 34：

表33 遥测站自检数据上报上行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	数据长度	编码说明
1	流水号	流水号	2bytes	HEX 码，范围 1~65535。
2	采集时间	采集时间	6bytes	BCD 码，YYMMDDHHmmSS。
3	遥测站电压	电压标识符	1 byte	见附录 A.1。
		电压	2bytes	
4	遥测站温度	温度标识符	1 byte	见附录 A.1。
		数据	2 bytes	
5	遥测站信号强度	信号强度标识符	1byte	见附录 A.1。
		信号强度	1bytes	

表33 遥测站自检数据上报上行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	数据长度	编码说明
6	遥测站经度	经度标识符	1byte	见附录 A.1。
		经度	4bytes	
7	遥测站纬度	纬度标识符	1byte	见附录 A.1。
		纬度	4byte	
8	遥测站高程	高程标识符	1byte	见附录 A.1。
		高程	3byte	
9	太阳能板输出电压	太阳能板输出电压标识符	1byte	见附录 A.1。
		太阳能板输出电压	2bytes	
10	风能输出电压	风能输出电压标识符	1byte	见附录 A.1。
		风能输出电压	2bytes	

表34 遥测站上报自检数据报文举例

说明		电压: 13.5V 温度: 32.6℃ 信号强度: 25 经度: 117.000000° 纬度: 38.000000° 高程: 10.000 米 太阳能板输出电压:5.00V 风能输出电压 6.00V									
发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(采集时间)									
		7E7E 00 1101090001 1234 E1 1024 02 0001 1707130836 21									
		(电压标识符)(电压值)(温度标识符)(温度值)(遥测站信号强度标识符)(遥测站信号强度)(遥测站经度标识符)									
		01 0546 02 0CBC 03 19 04									
响应方	下行报文 HEX/BCD	(遥测站经度)(遥测站纬度标识符)(遥测站纬度)(遥测站高程标识符)(遥测站高程)(太阳能板输出电压标识符)									
		06F94740 05 0243D580 06 002710 07									
		(太阳能板输出电压)(风能输出电压标识符)(风能输出电压)(报文结束符)(校验码)									
		01F4 08 0258 03 B4AB									
发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(时钟信息)									
		7E7E 1101090001 00 1234 E1 1008 02 0001 1707130836 21									
		(报文结束符)(校验码)									
		05 8BC7									

#### 5.4.18. 查询实时自检数据

中心站查询遥测站的实时自检数据, 功能码为 E2H, 下行报文无命令参数, 上行报文命令参数格式参见表 33, 命令举例见表 35:

表35 查询实时自检数据报文举例

说明		电压: 13.5V 温度: 32.6℃ 信号强度: 25 经度: 117.000000° 纬度: 38.000000° 高程: 10.000 米 太阳能板输出电压:5.00V 风能输出电压 6.00V									
发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码)									
		7E7E 1101090001 00 1234 E2 1002 02 0001 05 82F7									



响应方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)	(预留)	(遥测站地址)	(密码)	(功能码)	(协议版本及长度)	(报文起始符)	(流水号)	(采集时间)
		7E7E	00	1101090001	1234	E2	1024	02	0001	1707130836 21
		(电压标识符)	(电压值)	(温度标识符)	(温度值)	(遥测站信号强度标识符)	(遥测站信号强度)	(遥测站经度标识符)		
		01	0546	02	0CBC	03	19	04		
		(遥测站经度)	(遥测站纬度标识符)	(遥测站纬度)	(遥测站高程标识符)	(遥测站高程)	(太阳能板输出电压标识符)			
		06F94740	05	0243D580	06	002710	07			
		(太阳能板输出电压)	(风能输出电压标识符)	(风能输出电压)	(报文结束符)	(校验码)				
		01F4	08	0258	03	BF5F				

### 5.4.19. 唤醒命令

中心站通过短信或者北斗发送给遥测站，功能码为 E3H，下行报文正文结构见表 36，遥测站收到唤醒命令后无需应答，直接与相关中心站通过网络建立连接，并按周期（周期 1 分钟）发送链路维持报，发送持续时间由“待机时长”决定（见附录表 B.1）；若该遥测站不具备网络通信方式，则不连接，等待中心站的下一步操作，命令举例见表 37：

表36 唤醒命令下行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	数据长度	编码说明
1	流水号	流水号	2bytes	HEX 码，范围 1~65535。
2	中心信息	中心信息	1byte	1：与中心 1 建立连接，2：与中心 2 建立连接 3：与中心 3 建立连接，4：与中心 4 建立连接

表37 唤醒命令报文举例

发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)	(遥测站地址)	(预留)	(密码)	(功能码)	(协议版本及长度)	(报文起始符)	(流水号)	(中心信息)	(报文结束符)
		7E7E	1101090001	00	1234	E3	1003	02	0001	01	05
响应方	上行报文 HEX/BCD	(校验码)									
		58C1									

### 5.4.20. 遥测站远程升级开始命令

中心站通过唤醒命令唤醒遥测站，并建立连接后，遥测站远程升级开始命令，功能码为 E4H，下行报文正文结构见表 38，上行报文正文结构见表 39，命令举例见表 40：

表38 遥测站远程升级开始命令下行报文正文结构

序号	名称	编码结构	数据长度	描述
----	----	------	------	----

表38 遥测站远程升级开始命令下行报文正文结构

序号	名称	编码结构	数据长度	描述
1	流水号	流水号	2 bytes	范围 1~65535。
2	软件升级总包数	软件升级总包数	2Bytes	最多 0xFF FF
3	软件版本标记	软件版本标记	1Byte	一次升级失败后,再次升级同一版本程序时用同一版本号即可。

表39 遥测站远程升级开始命令上行报文正文结构

序号	名称	编码结构	数据长度	描述
1	流水号	流水号	2 bytes	范围 1~65535。
2	软件升级总包数	软件升级总包数	2Bytes	最多 0xFF FF
3	当前需要的包号	当前需要的包号	2Bytes	可进行断点续传

表40 遥测站远程升级开始命令报文举例

说明		总包数: 100 软件版本标记: 1
发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(软件升级总包数) 7E7E 1101090001 00 1234 E4 1005 02 0001 0064 (软件版本标记)(报文结束符)(校验码) 01 05 2BF0
	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(软件升级总包数) 7E7E 00 1101090001 1234 E4 1006 02 0001 0064 (当前需要的包号)(报文结束符)(校验码) 0001 03 1A51

#### 5.4.21. 遥测站远程升级数据包

遥测站远程升级数据包命令, 功能码为 E5H, 下行报文见表 41, 上行报文正文结构见表 39, 命令举例见表 42:

表41 遥测站远程升级数据包下行报文正文结构

序号	名称	长度	描述
1	流水号	2 bytes	范围 1~65535。
2	软件升级总包数	2Bytes	最多 0xFF FF
3	当前软件包数	2Bytes	
4	中断向量标志	1Byte	存在 01, 不存在 00
5	中断向量	3Bytes	
6	升级数据	496Bytes	

表42 遥测站远程升级数据包报文举例

发起方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(软件升级总包数)
		7E7E 1101090001 00 1234 E5 11FA 02 0001 0064
响应方	上行报文 HEX/BCD	(当前软件包号)(中断向量标志)(中断向量)(升级数据)(报文结束符)(校验码)
		0001 01 001B58 ... 05 0000
		(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(软件升级总包数)
		7E7E 00 1101090001 1234 E5 1006 02 0001 0064
		(当前需要的包号)(报文结束符)(校验码)
		0002 03 1655

### 5.4.22. 遥测站远程升级流程

中心站向遥测站下发唤醒命令，并等待遥测站应答，中心站收到唤醒命令应答后等待遥测站的链路维持报，中心站收到链路维持报后回复应答，等待 10s 下发遥测站远程升级开始命令，并等待遥测站应答，中心站收到远程升级开始命令应答后发送远程升级数据包，并等待应答，直至数据包全部发送完成，遥测站在远程升级过程中不接收其它命令。

重发机制：升级开始命令和升级数据包每条最多重发 3 次，收到应答不重发，3 次均收不到应答，升级失败。

断点续传：在远程升级开始命令应答中包含“升级总包数”和“当前需要的包数”，若遥测站内部存在（软件版本号一致）升级失败的程序，升级数据包可以从当前需要的包数开始传输，遥测站内部没有，“当前需要的包数”会回传 1，表示从第 1 包升级数据开始传输。最后 1 包升级数据应答中“当前需要的包数”会回传 0。

### 5.4.23. 遥测站 FTP 远程升级

使用 FTP 方式升级遥测站软件命令，功能码为 E6H，下行报文正文结构见表 43，命令举例见表 44：

表43 FTP 方式升级遥测站软件下行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	数据长度	编码说明
1	流水号	流水号	2 bytes	HEX 码，范围 1~65535。
2	FTP 服务器地址	地址	4 bytes	HEX 码
3	端口号	端口号	2 bytes	HEX 码，范围 1~65535。
4	FTP 用户名长度	长度	1 bytes	UInt8

表43 FTP 方式升级遥测站软件下行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	数据长度	编码说明
5	FTP 用户名	FTP 用户名	不定长	字符串
6	FTP 密码长度	长度	1 bytes	Uint8
7	FTP 密码	密码	不定长	字符串
8	版本名称长度	长度	1 bytes	Uint8
9	版本名称	版本名称	不定长	字符串

表44 遥测站 FTP 升级下行报文举例

说明	服务器地址：60.205.217.7，端口号：21，用户名：USER，密码：DYS，版本名称：TEST
发起方	<p>(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(FTP服务器地址)</p> <p>7E7E 1101010001 00 2012 E6 1016 02 0001 3CDD907</p> <p>(端口号)(FTP用户名长度)(FTP用户名)(密码长度)(密码长度)(协议版本文件名长度)(版本文件名)</p> <p>0015 04 55534552 03 445953 04 54455354</p> <p>(报文结束符)(校验码)</p> <p>05 2FDA</p>
响应方	<p>(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码)</p> <p>7E7E 00 1101010001 2012 E6 1002 02 0001 03 7D8A</p>

#### 5.4.24. 智能崩塌预警监测仪告警短信设置

中心站设置遥测站预警人员，功能码为 E7H，当遥测站采集数据超过阈值时，由设备直接向预警人员（人员、喇叭、LED 等设备）直接发出预警信息，下行、下行报文报文正文结构见表 45。

表45 智能崩塌预警监测仪告警短信设置下行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	数据长度	编码说明
1	流水号	流水号	2 bytes	HEX 码，范围 1~65535。
2	告警短信号码 1	告警短信号码 1	7bytes	BCD 码，8615201566243。
3	告警短信号码 2	告警短信号码 2	7bytes	BCD 码，8615201566243。
4	告警短信号码 3	告警短信号码 3	7bytes	BCD 码，8615201566243。
5	告警短信号码 4	告警短信号码 4	7bytes	BCD 码，8615201566243。
6	告警短信号码 5	告警短信号码 5	7bytes	BCD 码，8615201566243。

#### 5.4.25. 智能崩塌预警监测仪告警短信查询、修改

中心站可以针对遥测站预警人员进行查询（功能码为 E8H）、修改（功能码为 E9H），等操作。下行、下行报文报文正文结构同表 45。



### 5.4.26. 智能崩塌预警监测仪告警短信删除

中心站可以针对遥测站设置好的预警人员进行删除操作，功能码为 EAH，用于清除配置的所有预警人员。上行、下行报文无命令参数。

### 5.4.27. 智能崩塌预警监测仪传感器号查询、修改

中心站对无线网络协调器对应的传感器号进行查询（功能码为 41H）、修改（功能码为 40H）等操作。下行、下行报文报文正文结构同表 46，示例见表 47、48。

表46 无线网络协调器传感器号修改下行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	数据长度	编码说明
1	流水号	流水号	2 bytes	HEX 码，范围 1~65535。
2	参数标识符	参数标识符	1bytes	HEX 码，66H。
3	传感器号	传感器号 1	1bytes	BCD 码，1。
4	对应遥测站地址	对应遥测站地址	5bytes	BCD 码，1101116001。
5	传感器号	传感器号 2	1bytes	BCD 码，2。
6	对应遥测站地址	对应遥测站地址	5bytes	BCD 码，1101116002。
	---	---		

表47 无线网络协调器崩塌计号查询数据报文举例

发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符) (遥测站地址) (预留) (密码) (功能码) (协议版本及长度) (报文起始符) (流水号) (报文结束符) (校验码) 7E7E 1101116601 00 2012 41 1002 02 0001 05 8B02
响应方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符) (预留) (遥测站地址) (密码) (功能码) (协议版本及长度) (报文起始符) (流水号) (参数标识符) 7E7E 00 1101116601 2012 41 1015 02 0001 67 (传感器号) (对应遥测站地址) (传感器号) (对应遥测站地址) (传感器号) (对应遥测站地址) (报文结束符) (校验码) 01 1101116001 02 1101116002 03 1101116003 03 8E41

表48 无线网络协调器崩塌计号修改数据报文举例

发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符) (遥测站地址) (预留) (密码) (功能码) (协议版本及长度) (报文起始符) (流水号) (参数标识符) 7E7E 1101116601 00 2012 40 1015 02 0001 67 (传感器号) (对应遥测站地址) (传感器号) (对应遥测站地址) (传感器号) (对应遥测站地址) (报文结束符) (校验码) 01 1101116001 02 1101116002 03 1101116003 03 C7EA
响应方	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符) (预留) (遥测站地址) (密码) (功能码) (协议版本及长度) (报文起始符) (流水号) (报文结束符) (校验码) 7E7E 00 1101116601 2012 40 1002 02 0001 05 03ED

5.4.28. 智能崩塌预警监测仪预警信息修改

中心站可以对智能崩塌预警监测仪的广播内容进行修改（功能码为 EFH）。  
下行、下行报文报文正文结构同表 49、表 50。

表49 预警信息广播内容修改下行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	数据长度	编码说明
1	流水号	流水号	2 bytes	HEX 码，范围 1~65535。
2	播放语音字段标志符	播放语音字段标志符	1bytes	01H:崩塌落石预警内容：发生崩塌落石，请勿靠近山脚； 02H:雨天落石预警内容：雨天易突发落石，注意安全； 03H:每天自检预警内容：空 04H:测试预警广播内容：测试预警广播
3	播放方式	播放方式	1bytes	04H:单曲播放 0BH:循环播放 0CH:停止循环。

表50 智能崩塌预警监测仪广播信息修改数据报文举例

发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号) 7E7E 1101096001 00 1234 EF 1004 02 0001 (播放语音字段标志符)(播放方式)(报文结束符)(校验码) 01 04 05 A31B
	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7E7E 00 1101096001 1234 EF 1002 02 0001 03 F0C3

5.4.29. 上报次声原始数据

在次声设备定时触发或加报触发时，且当通讯方式为网络通信（GPRS/CDMA/4G）时，遥测站向中心站上报次声原始数据，功能码为 EBH，上行报文正文结构见表 51，下行报文无命令参数，命令举例见表 52：

表51 上报次声原始数据上行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	字节长度	编码说明
1	流水号	流水号	2bytes	HEX 码，范围 1~65535。
2	采集时间	采集时间	6 bytes	BCD 码，YYMMDDHHmmSS。
3	数据序号	数据序号	1byte	HEX 码 1~255

表51 上报次声原始数据上行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	字节长度	编码说明
4	数据类型	数据类型	1byte	1-实时未压缩数据, 2-实时压缩数据 3-报警未压缩数据, 4-报警压缩数据
5	采集点数 Q	采集点数 Q	2 bytes	
6	时间间隔	时间间隔	1byte	
7	原始数据	原始数据	Q*4bytes	每个采集点数据为 float, 小数点后保留 3 位

表52 上报次声原始数据报文举例

发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(采集时间)(数据序号) 7 E 7 E 00 1101090001 1234 EB 120 C 02 0001 1707130836 21 01 (数据类型)(采集点数)(时间间隔)(原始数据)(报文结束符)(校验码) 01 0100 0A ... 03 0000
	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7 E 7 E 1101090001 00 1234 EB 1002 02 0001 05 826 E

### 5.4.30. 上报遥测站故障数据

在遥测站监测到故障时, 遥测站向中心站上报故障数据, 功能码为 ECH, 上行报文正文结构见表 53, 下行报文无命令参数, 命令举例见表 54:

表53 上报遥测站故障数据上行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	字节长度	编码说明
1	流水号	流水号	2bytes	HEX 码, 范围 1~65535。
2	采集时间	采集时间	6 bytes	BCD 码, YYMMDDHHmmSS。
3	故障代码	故障代码	1byte	HEX 码 1~255 故障代码见附录表 C

表54 上报遥测站故障数据报文举例

发起方	上行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(采集时间)(故障代码) 7 E 7 E 00 1101090001 1234 EC 1009 02 0001 1707130836 21 01 (报文结束符)(校验码) 03 7494
	下行报文 HEX/BCD	(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码) 7 E 7 E 1101090001 00 1234 EC 1002 02 0001 05 4218

5.4.31. 北斗通播命令

北斗通播命令用于中心站需同时向多个遥测站下发相同配置参数的情况，最多可支持 200 个遥测站，附录表 B.1 中规定的遥测站参数除遥测站地址(02H)、遥测站采集要素(0DH)和遥测站编号(1CH)外均可通过北斗通播命令下发，功能码为 EDH，遥测站收到北斗通播命令后，无需核对遥测站地址和密码，即可直接执行。每次配置的参数可以是单个，也可以是多个，每次配置参数的个数，以下行报文不分包为原则，单个配置参数不可拆分。下行报文正文结构见表 55，上行报文无应答参数（只有需要响应该命令的遥测站上报应答）。命令举例见表 56：

表55 北斗通播命令下行报文正文结构

序号	编码名称	编码结构	字节长度	编码说明
1	流水号	流水号	2bytes	HEX 码，范围 1~65535。
2	遥测站响应信息	遥测站响应信息	25Bytes	每 1bit 代表一个遥测站的响应状态，该 bit 位所在的顺序号代表对应遥测站编号，如 10100000000000000000000000000000 000000000000 表示遥测站编号为 4 和 12 的遥测站响应该命令，其它遥测站不响应。
3	参数 1	参数 1 标识符	1byte	见附录 B
		参数 1 数据	不定长	
4	参数 2	参数 2 标识符	1byte	
		参数 2 数据	不定长	
...	...	...		

表56 北斗通播命令报文举例

1	配置信息	采集周期：5min；定时报周期：120min；定时报开始时间：8:00
发起方	下行报文 HEX/BCD	<div>(帧起始符)(遥测站地址)(预留)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(遥测站响应信息)</div> <div>7E7E 0000000000 00 0000 ED 1023 02 0001 1010000000 0000000000</div> <div>(遥测站响应信息)(采集周期标识符)(采集周期)(定时报周期标识符)(定时报周期)</div> <div>0000000000 0000000000 0000000000 10 05 11 0078</div> <div>(定时报开始时间标识符)(定时报开始时间)(报文结束符)(校验码)</div> <div>12 0800 05 C208</div>
响应	上行报文 HEX/BCD	<div>(帧起始符)(预留)(遥测站地址)(密码)(功能码)(协议版本及长度)(报文起始符)(流水号)(报文结束符)(校验码)</div> <div>7E7E 00 1101090001 1234 ED 1002 02 0001 03 311E</div>



方		
---	--	--

## 6. 数据传输的考核

系统可靠性应采用系统在规定的条件下和规定的时间内，数据传输的月平均畅通率和设置和控制处理作业的完成率来衡量。系统数据传输的月平均畅通率应达到平均有 97% 以上的监控遥测站（重要站点应包括在内）能把数据准确送到中心站。中心站发出的设置和控制处理作业的完成率应大于 97%。

## 附录 A 遥信息编码要素及标识符汇总表

表 A.1 遥测信息编码要素及标识符汇总表

序号	标识符 引导符	编码要素	单位	数据类型	取值范围
1	01H	遥测站电压	0.01V	2Bytes N(5, 2)	0~655.35V
2	02H	遥测站温度	0.01℃	2Bytes N(5, 2)	-327.68~327.67℃
3	03H	遥测站网络信号强度	-	1Byte N	0~31 FF: 表示无效(即不存在网络模块)
4	04H	遥测站经度	-	4Bytes N(10, 6)	-180.000000~ 180.000000
5	05H	遥测站纬度	-	4Bytes N(10, 6)	-90.000000~90.000000
6	06H	遥测站高程	m	3Bytes N(7, 3)	-8388.608~8388.607 m
7	07H	太阳能板输出电压	0.01V	2Bytes N(5, 2)	0~655.35V
8	08H	风能输出电压	0.01V	2Bytes N(5, 2)	0~655.35V
9	09H-0FH	系统预留	-	-	-
10	10H	雨量计编码	-	-	-
11	11H	雨量加报周期	min	1byte N	1~255 min
12	12H	雨量报警阈值	0.1mm	2Bytes N(5, 1)	1~6553.5mm 0 表示关闭报警功能
13	13H	雨量报警阈值时长	min	1byte N	1~255 min
14	14H	时段雨量	0.1mm	2Bytes N(5, 1)	0~6553.5mm
15	15H	上报累计雨量	0.1mm	2Bytes N(5, 1)	0~6553.5mm
16	16H	雨量时长	min	1Bytes N(3, 0)	0~255min
17	17H	修改累计雨量	0.1mm	2Bytes N(5, 1)	0~6553.5mm
18	18H-1BH	系统预留	-	-	-
19	1CH	土壤含水率编码	-	-	-
20	1DH	土壤含水率安装深度	0.01m	2Bytes N(5, 2)	0~655.35m
21	1EH	土壤含水率加报阈值	0.01%	2Bytes	1~100.00%

表 A.1 遥测信息编码要素及标识符汇总表

序号	标识符 引导符	编码要素	单位	数据类型	取值范围
				N(5, 2)	0 表示关闭加报触发 默认值: 饱和度 50%对应的 的含水率。
22	1FH	土壤含水率采集值	0.01%	2Bytes N(5, 2)	0~100.00%
23	20H	土壤含水率原始采集值	0.0001V	3Bytes N(7, 4)	-838.8608~838.8607V
24	21H	土壤含水率传感器温度	0.01℃	2Bytes N(5, 2)	-327.68~327.67℃
25	22H-26H	系统预留	-	-	-
26	27H	次声编码	-	-	-
27	28H	次声加报阈值	μW	2Bytes N(5, 0)	1~65535μW 0 表示关闭加报触发 默认值: 125μW
28	29H	次声采集点数	-	2Bytes N(5, 0)	1~65535
29	2AH	次声采集间隔	ms	1Bytes N(3, 0)	1~255
30	2BH	次声原始采集值	mV	点数× 4Bytes Float	保留 3 位小数
31	2CH	次声声压数据	Pa	3Bytes N(8, 4)	0~1677.7215Pa
32	2DH-31H	系统预留	-	-	-
33	32H	泥位计编码	-	-	-
34	33H	泥位计安装高度	0.001m	2Bytes N(5, 3)	0~65.535m
35	34H	泥位计初始值	0.001m	2Bytes N(5, 3)	0~65.535m
36	35H	泥位计变化量加报阈值	0.001m	2Bytes N(5, 3)	0.001~65.535m 0 表示关闭加报触发 默认: 0.05m
37	36H	泥位计采集值	0.001m	2Bytes N(5, 3)	0~65.535m
38	37H	泥位计变化值	0.001m	2Bytes N(5, 3)	-32.768~32.767m
39	38H-3CH	系统预留	-	-	-
40	3DH	流速仪编码	-	-	-
41	3EH	流速仪加报阈值	0.01m/s	2Bytes N(5, 2)	0.01~655.35mm 0 表示关闭加报触发

表 A.1 遥测信息编码要素及标识符汇总表

序号	标识符 引导符	编码要素	单位	数据类型	取值范围
					默认: 0.3m/s
42	3FH	流速采集值	0.01m/s	2Bytes N(5,2)	0~655.35m/s
43	40H~42H	系统预留	-	-	-
44	45H	智能崩塌预警监测仪编码	-	-	-
45	46H	智能崩塌预警监测仪 Sx 位移 初始值	mm	2Bytes N(5,1)	-3276.8~3276.7mm
46	47H	智能崩塌预警监测仪 Sy 位移 初始值	mm	2Bytes N(5,1)	-3276.8~3276.7mm
47	48H	智能崩塌预警监测仪 Sz 位移 初始值	mm	2Bytes N(5,1)	-3276.8~3276.7mm
48	49H	智能崩塌预警监测仪 Pitch 姿 态角初始值	0.1 度	2Bytes N(5,1)	-360.0~360.0
49	4AH	智能崩塌预警监测仪 Yaw 姿态 角初始值	0.1 度	2Bytes N(5,1)	-360.0~360.0
50	4BH	智能崩塌预警监测仪 Roll 姿 态角初始值	0.1 度	2Bytes N(5,1)	-360.0~360.0
51	43H	智能崩塌预警监测仪千分尺初 始值	mm	2Bytes N(5,1)	0~6553.5 mm
52	4CH	智能崩塌预警监测仪 Sx 位移 变化值加报阈值	mm	2Bytes N(5,1)	-3276.8~3276.7mm 0 表示关闭加报触发
53	4DH	智能崩塌预警监测仪 Sy 位移 变化值加报阈值	mm	2Bytes N(5,1)	-3276.8~3276.7mm 0 表示关闭加报触发
54	4EH	智能崩塌预警监测仪 Sz 位移 变化值加报阈值	mm	2Bytes N(5,1)	-3276.8~3276.7mm 0 表示关闭加报触发
55	4FH	智能崩塌预警监测仪 Pitch 姿 态角变化值加报阈值	0.1 度	2Bytes N(5,1)	-360.0~360.0
56	50H	智能崩塌预警监测仪 Yaw 姿态 角变化值加报阈值	0.1 度	2Bytes N(5,1)	-360.0~360.0
57	51H	智能崩塌预警监测仪 Roll 姿 态角变化值加报阈值	0.1 度	2Bytes N(5,1)	-360.0~360.0
58	44H	智能崩塌预警监测仪千分尺加 报阈值	mm	2Bytes N(5,1)	0~6553.5 mm
59	52H	智能崩塌预警监测仪 Sx 位移 采集值	mm	2Bytes N(5,1)	-3276.8~3276.7mm
60	53H	智能崩塌预警监测仪 Sy 位移 采集值	mm	2Bytes N(5,1)	-3276.8~3276.7mm
61	54H	智能崩塌预警监测仪 Sz 位移 采集值	mm	2Bytes N(5,1)	-3276.8~3276.7mm
62	55H	智能崩塌预警监测仪 Pitch 姿	0.1 度	2Bytes	-360.0~360.0



表 A.1 遥测信息编码要素及标识符汇总表

序号	标识符 引导符	编码要素	单位	数据类型	取值范围
		态角采集值		N(5, 1)	
63	56H	智能崩塌预警监测仪 Yaw 姿态 角采集值	0.1 度	2Bytes N(5, 1)	-360.0~360.0
64	57H	智能崩塌预警监测仪 Roll 姿 态角采集值	0.1 度	2Bytes N(5, 1)	-360.0~360.0
65	58H	智能崩塌预警监测仪 Sx 位移 变化值	mm	2Bytes N(5, 1)	-3276.8~3276.7mm
66	59H	智能崩塌预警监测仪 Sy 位移 变化值	mm	2Bytes N(5, 1)	-3276.8~3276.7mm
67	5AH	智能崩塌预警监测仪 Sz 位移 变化值	mm	2Bytes N(5, 1)	-3276.8~3276.7mm
68	5BH	智能崩塌预警监测仪 Pitch 姿 态角变化值	0.1 度	2Bytes N(5, 1)	-360.0~360.0
69	5CH	智能崩塌预警监测仪 Yaw 姿态 角变化值	0.1 度	2Bytes N(5, 1)	-360.0~360.0
70	5DH	智能崩塌预警监测仪 Roll 姿 态角变化值	0.1 度	2Bytes N(5, 1)	-360.0~360.0
71	5EH	加速度 X 轴	mg	2Bytes N(5, 0)	
72	5FH	加速度 Y 轴	mg	2Bytes N(5, 0)	
73	60H	加速度 Z 轴	mg	2Bytes N(5, 0)	
74	61H	崩塌计温度	0.01℃	2Bytes N(5, 2)	-327.68~327.67℃
75	62H	崩塌计电压	0.01V	2Bytes N(5, 2)	0~655.35V
76	63H	崩塌落石	-	1Byte	(01 发生崩塌)
77	64H	崩塌计位移采集值	0.1mm	2Bytes N(5, 1)	0~6553.5mm
78	65H	崩塌计位移变化值	0.1mm	2Bytes N(5, 1)	-3276.8~3276.7mm
79	66H	震动标识	-	1Byte N	0~255 (01 震动)
80	67H	崩塌计号	-	1Byte N	0~255
81	68H	系统预留			
82	69H	位移计编码	-	-	-
83	6AH	位移计地址	--	1Byte N	0~255
84	6BH	位移计刻度系数	-	2Bytes N(5, 4)	-3.2768~3.2767
85	6CH	位移计零位	-	2Bytes	-32768~32767

表 A.1 遥测信息编码要素及标识符汇总表

序号	标识符 引导符	编码要素	单位	数据类型	取值范围
				N(5, 0)	
86	6DH	位移计初始值	0.1mm	2Bytes N(5, 1)	0~6553.5mm
87	6EH	位移变化量加报阈值	0.1mm	2Bytes N(5, 1)	0.1~6553.5mm 0 表示关闭加报触发
88	6FH	位移采集值	0.1mm	2Bytes N(5, 1)	0~6553.5mm
89	70H	位移变化值	0.1mm	2Bytes N(5, 1)	-3276.8~3276.7mm
90	71H~75H	系统预留	-	-	-
91	76H	测斜仪编码	-	-	-
92	77H	测斜仪 X 方向地址	-	1Byte N	01H~FFH
93	78H	测斜仪 Y 方向地址	-	1Byte N	01H~FFH
94	79H	测斜仪 X 方向初始值	0.01mm	3Bytes N(7, 2)	-83886.08~83886.07 mm
95	7AH	测斜仪 Y 方向初始值	0.01mm	3Bytes N(7, 2)	-83886.08~83886.07 mm
96	7BH	测斜仪安装深度	0.01m	2Bytes N(5, 2)	0~655.35m
97	7CH	测斜仪长度	mm	2Bytes N	0~65535mm
98	7DH	测斜仪 X 方向变化量加报阈值	0.01mm	3Bytes N(7, 2)	0.01~167772.15 mm 0 表示关闭加报触发
99	7EH	测斜仪 Y 方向变化量加报阈值	0.01mm	3Bytes N(7, 2)	0.01~167772.15mm 0 表示关闭加报触发
100	7FH	测斜仪 X 方向采集值	0.01mm	3Bytes N(7, 2)	-83886.08~83886.07 mm
101	80H	测斜仪 Y 方向采集值	0.01mm	3Bytes N(7, 2)	-83886.08~83886.07 mm
102	81H	测斜仪 X 方向变化值	0.01mm	3Bytes N(7, 2)	-83886.08~83886.07 mm
103	82H	测斜仪 Y 方向变化值	0.01mm	3Bytes N(7, 2)	-83886.08~83886.07 mm
104	83H~87H	系统预留	-	-	-
105	88H	静力水准仪编码	-	-	-
106	89H	静力水准仪传感器地址	-	3Byte N	0~16777215
107	8AH	静力水准仪纵向坐标	-	2Byte N	0~65535
108	8BH	静力水准仪纵向坐标下标	-	1Byte N	0~255
109	8CH	静力水准仪横向坐标	-	2Byte N	0~65535
110	8DH	静力水准仪初始值	0.01mm	2Bytes N(5, 2)	0~655.35mm

表 A.1 遥测信息编码要素及标识符汇总表

序号	标识符 引导符	编码要素	单位	数据类型	取值范围
111	8EH	静力水准仪变化量加报阈值	0.01mm	2Bytes N(5, 2)	0.01~655.35mm 0 表示关闭加报触发 默认: 0.05mm
112	8FH	静力水准仪采集值	0.01mm	2Bytes N(5, 2)	0~655.35mm
113	90H	静力水准仪变化值	0.01mm	2Bytes N(5, 2)	-327.68~327.67mm
114	91H~95H	系统预留	-	-	-
115	96H	土压力编码	-	-	-
116	97H	土压力计地址	---	1Byte N	0~255
117	98H	土压力计算系数	$10^{-8}$	2Bytes N(5, 4)	$-3.2768 \times 10^{-8} \sim 3.2767 \times 10^{-8}$
118	99H	土压力零位	-	2Bytes N(5, 0)	-32768~32767
119	9AH	土压力截距	-	2Bytes N(5, 0)	-32768~32767
120	9BH	土压力初始值	0.001Mpa	2Bytes N(5, 3)	0~65.535 Mpa
121	9CH	土压力变化量加报阈值	0.001Mpa	2Bytes N(5, 3)	0.001~65.535 Mpa 0 表示关闭加报触发
122	9DH	土压力采集值	0.001Mpa	2Bytes N(5, 3)	0~65.535 Mpa
123	9EH	土压力变化值	0.001Mpa	2Bytes N(5, 3)	-32.768~32.767 Mpa
124	9FH~ A3H	系统预留	-	-	-
125	A4H	拉力监测仪编码	-	-	-
126	A5H	拉力监测仪初始值	0.01kN	2Bytes N(5, 2)	0~655.35 kN
127	A6H	拉力变化量加报阈值	0.01kN	2Bytes N(5, 2)	0.01~655.35 kN 0 表示关闭加报触发
128	A7H	拉力监测仪采集值	0.01kN	2Bytes N(5, 2)	0~655.35 kN
129	A8H	拉力监测仪变化值	0.01kN	2Bytes N(5, 2)	-327.68~327.67kN
130	A9H	拉力地址	---	1Byte N	0~255
131	AAH~ADH	系统预留	-	-	-
132	AEH	应力监测仪编码	-	-	-
133	AFH	应力初始值	0.01kN	2Bytes N(5, 2)	0~655.35 kN

表 A.1 遥测信息编码要素及标识符汇总表

序号	标识符 引导符	编码要素	单位	数据类型	取值范围
134	B0H	应力变化值加报阈值	0.01kN	2Bytes N(5, 2)	0.01~655.35 kN 0 表示关闭加报触发
135	B1H	应力采集值	0.000001 kN	4Bytes N(10, 6)	0~4294.967295 kN
136	B2H	应力变化值	0.01kN	2Bytes N(5, 2)	-327.68~327.67kN
137	B3H	应力地址	—	1Byte N	0~255
138	B4H~B7H	系统预留	—	—	—
139	B8H	地下水位水温计编码	—	—	—
140	B9H	地下水位初始值	0.001m	3Bytes N(8, 3)	0~16777.216m
141	BAH	地下水位变化量加报阈值	0.001m	2Bytes N(5, 3)	0.001~65.535m 0 表示关闭加报触发
142	BBH	地下水位采集值	0.001m	3Bytes N(8, 3)	0~16777.216m
143	BCH	地下水温采集值	0.01℃	2Bytes N(5, 2)	-327.68~327.67℃
144	BDH	地下水压力数据	0.0001MP a	2Bytes N(5, 4)	0~6.5535 MPa
145	BEH	地下水位变化值	0.001m	2Bytes N(5, 3)	-32.768~32.767m
146	BFH	系统预留	—	—	—
147	C0	地下水位地址	—	1Byte N	0~255
148	C1	孔口高程	0.1m	2Bytes N(5, 2)	0~6553.5 m
149	C2	安装深度	0.01m	2Bytes N(5, 2)	0~655.35 m
150	C3H	系统预留	—	—	—
151	C4H	孔隙水压力编码	—	—	—
152	C5H	孔隙水压力计多项式参数 A	$10^{-6}$	2Bytes N(5, 4)	$-3.2768 \times 10^{-6} \sim 3.2767 \times 10^{-6}$
153	C6H	孔隙水压力计多项式参数 B	—	2Bytes N(5, 4)	-3.2768~3.2767
154	C7H	孔隙水压力计多项式参数 C	—	2Bytes N(5, 1)	-3276.8~3276.7
155	C8H	孔隙水压力初始值	0.0001KP a	2Bytes N(5, 4)	0~6.5535 KPa
156	C9H	孔隙水压力变化量加报阈值	0.001KPa	3Bytes N(8, 3)	0.001~16777.216 KPa 0 表示关闭加报触发
157	CAH	孔隙水压力采集值	0.001KPa	3Bytes	0~16777.216 KPa



表 A.1 遥测信息编码要素及标识符汇总表

序号	标识符 引导符	编码要素	单位	数据类型	取值范围
				N(8, 3)	
158	CBH	孔隙水压力变化值	0.001kPa	3Bytes N(8, 3)	-8388.608~ 8388.607kPa
159	CCH	孔隙水压力地址		1Byte N	0~255
160	CDH-CFH	系统预留	-	-	-
161	D0H	GNSS 编码			
162	D1H	GNSS 地址	—	1Byte N	0~255
163	D2H	GNSSX 初始值	m	6Bytes N(14, 7)	0~28147497.6710655
164	D3H	GNSSY 初始值	m	6Bytes N(14, 7)	0~28147497.6710655
165	D4H	GNSSZ 初始值	m	5Bytes N(12, 7)	-54975.5813888--54975 .5813887 m
166	D5H	GNSSX 加报阈值	m	4Bytes N(10, 7)	0~429.4967295 m
167	D6H	GNSSY 加报阈值	m	4Bytes N(10, 7)	0~429.4967295 m
168	D7H	GNSSZ 加报阈值	m	4Bytes N(10, 7)	0~429.4967295 m
169	D8H	GNSS 经度采集值	度	5Bytes N(12, 9)	-180.000000000~ 180.000000000
170	D9H	GNSSY 纬度采集值	度	5Bytes N(11, 9)	-90.000000000~ 90.000000000
171	DAH	GNSSZ 高程采集值	m	5Bytes N(12, 7)	-54975.5813888--54975 .5813887 m
172	DBH	GNSSX 变化值	m	5Bytes N(12, 7)	-54975.5813888--54975 .5813887 m
173	DCH	GNSSY 变化值	m	5Bytes N(12, 7)	-54975.5813888--54975 .5813887 m
174	DDH	GNSSZ 变化值	m	5Bytes N(12, 7)	-54975.5813888--54975 .5813887 m
175	DEH-DFH	系统预留	-	-	-
176	EOH-FFH	用户自定义扩展区			
注 1: 泥位计数据变化量=初始值-采集值, 其它类型仪器的数据变化量=采集值-初始值;					
注 2: 泥位计数据指探头到液面的距离。					

## 附录 B 遥测站参数配置表定义

表 B.1 遥测站基本配置表

序号	标识符 引导符	名称	数据定义	说明
1	01H	保留		
2	02H	遥测站地址	5bytes	前 3 字节 BCD 码, 后 2 字节 Hex 码
3	03H	密码	2bytes	Hex 码, 默认值 2012
4	04H	中心站 1 主信道参数	不定长	定义参见表 B.2, 信道类型为 0 表示禁用该信道
5	05H	中心站 1 备用信道参数	不定长	同上
6	06H	中心站 2 主信道参数	不定长	同上
7	07H	中心站 2 备用信道参数	不定长	同上
8	08H	中心站 3 主信道参数	不定长	同上
9	09H	中心站 3 备用信道参数	不定长	同上
10	0AH	中心站 4 主信道参数	不定长	同上
11	0BH	中心站 4 备用信道参数	不定长	同上
12	0CH	保留		
13	0DH	遥测站采集要素设置	不定长	见表 B.3
14	0FH	保留		
15	10H	采集周期	1byte	Hex 码 (1-255) 单位 min, 0 表示禁用采集周期。
16	11H	定时报周期	2bytes	Hex 码 (1-1440) 单位 min, 默认值 60min
17	12H	定时报开始时间	2bytes	HEX 码, 第一个字节表示定时报开始时间的小时值, 第二个字节表示定时报开始时间的分钟值。 默认值 081E, 即 08:30
18	13H	北斗值守参数	4bytes	Hex 码 第一个字节表示工作类型, 为 0 表示 24 小时值守, 后续字节无效, 为 1 表示定点值守, 第 2-3 字节表示北斗值守起始时刻 (0-23), 第 4 字节表示北斗值守持续时间 (例如: 0x01 0x09 0x0F 0x1E 表示在 9 点整和 15 点整为北斗开始供电, 持续 30min), 默认 0x010A0F1E, 即每天 10 点整和 15 点整为北斗供电, 持续 30 分钟
19	14H	待机时长	1byte	Hex 码 中心站唤醒遥测站后, 从遥测站最后收到中心站命令后维持连接的时间, 单位 min, 默认 5min
20	15H	自检上报参数	2byte	Hex 码 第一个字节表示自检上报开始时刻(小时值 0-23), 第二个字节表示每天上报次数, 需设置为能整除 24 的数字, 如 1,2,3,4,6,8,12,24,

表 B.1 遥测站基本配置表

序号	标识符 引导符	名称	数据定 义	说明
				例如设置为 0x0202 表示从 2 点开始，每天上报两次，即 2 点和 14 点。 默认为 0x0206，即每天 2 点、6 点、10 点、14 点、18 点、22 点各上报一次。
21	16H	告警短信号码 1	7bytes	BCD 码，用于设置预警人员电话号码
22	17H	告警短信号码 2	7bytes	同上
23	18H	告警短信号码 3	7bytes	同上
24	19H	告警短信号码 4	7bytes	同上
25	1AH	告警短信号码 5	7bytes	同上
26	1BH	定时连接中心参数	3bytes	HEX 码 第一个字节表示是否需要定时连接中心，0 表示不需要，1 表示需要；第二个字节表示连接哪个中心站，1，2，3，4 分别表示中心站 1，2，3，4；第三个字节表示定时连接的时间间隔，单位分钟，建议设置 5min-120min，默认 0
27	1CH	遥测站编号	1Byte	1~200，用于响应北斗通播命令
28	1DH	北斗强制上报	2byte	Hex 码 第一个字节表示北斗强制上报开始时刻(小时值 0-23)， 第二个字节表示每天上报次数，需设置为能整除 24 的数字，如 1,2,3,4,6,8,12,24， 例如设置为 0x0202 表示从 2 点开始，每天上报两次，即 2 点和 14 点。 默认为 0x0802，即每天 8 点、20 点各上报一次。
29	1EH	遥测站本地 IP 地址	13Byte	HEX 码，第 1 个字节为 DHCP 标志（0 为固定 IP 地址，1 为动态获取 IP 地址，若为 1，2-13 字节补 0），第 2-5 字节为本地 IP 地址，第 6-9 字节为子网掩码，第 10-13 字节为网关
30	1FH-20H	用户自定义区		
31	30H-FFH	系统预留		

表 B. 2 信道参数定义表

序号	信道类型	信道类型代码	参数长度	备注
1	禁用	0	1byte	第 1 字节为信道类型代码
2	GPRS	1	9bytes	第 1 字节为信道类型代码；第 2-5 字节为 IP 地址；第 6-7 字节为端口号；第 8 字节为重发等待时间，单位为秒；第 9 字节为重发次数
3	GPRS-2	2	9bytes	同上
4	CDMA	3	9bytes	同上
5	4G	4	9bytes	同上
6	北斗	5	6bytes	第 1 字节为信道类型代码；第 2-4 字节为北斗卡号；第 5 字节为重发等待时间，单位为秒；第 6 字节为重发次数
7	物联网短信	6	10bytes	第 1 字节为信道类型代码；第 2-8 字节为物联网卡号，13 位物联网卡号用 7 个 HEX 码表示，每两位用 1 个字节，最后 1 位用 1 个字节；第 9 字节为重发等待时间，单位为秒；第 10 字节为重发次数
8	RS232	7	3byte	第 1 字节为信道类型代码；第 2 字节为重发等待时间，单位为秒；第 3 字节为重发次数
9	有线网络	8	9bytes	同 GPRS

表 B. 3 遥测站采集要素设置表

参数名称		长度	描述
传感器数量 M		1Byte	1—255
传感器数量 i (1≤i≤M)	传感器编码标识符	1Byte	
	传感器类型	1Byte	见表 B. 5
	传感器要素 1 标识符	1Byte	见表 B. 4
	传感器要素 1 数据	不定长	见表 B. 4
	传感器要素 2 标识符	1Byte	见表 B. 4
	传感器要素 2 数据	不定长	见表 B. 4
	• • • • •		



表 B.4 传感器要素表

序号	传感器	编码要素(标识符引导符)
1	雨量计	加报周期(11H), 报警阈值(12H), 报警阈值时长(13H), 累计雨量(15H)
2	土壤含水率	安装深度(1DH), 加报阈值(1EH)
3	次声	加报阈值(28H), 采集点数(29H), 采集间隔(2AH)
4	泥位计	安装高度(33H), 初始值(34H), 加报阈值(35H)
5	流速仪	加报阈值(3EH)
6	智能崩塌预警监测仪	Sx 位移初始值(46H), Sy 位移初始值(47H), Sz 位移初始值(48H), Pitch 姿态角初始值(49H), Yaw 姿态角初始值(4AH), Roll 姿态角初始值(4BH), Sx 位移变化值加报阈值(4CH), Sy 位移变化值加报阈值(4DH), Sz 位移变化值加报阈值(4EH), Pitch 姿态角变化值加报阈值(4FH), Yaw 姿态角变化值加报阈值(50H), Roll 姿态角变化值加报阈值(51H), 加速度 X 轴(5EH), 加速度 Y 轴(5FH), 加速度 Z 轴(60H), 崩塌落石(63H)
7	位移计	地址(6AH), 刻度系数(6BH), 零位(6CH), 初始值(6DH), 加报阈值(6EH)
8	测斜仪	X 方向地址(77H), Y 方向地址(78H), X 方向初始值(79H), Y 方向初始值(7AH), 安装深度(7BH), 长度(7CH), X 方向变化量加报阈值(7DH), Y 方向变化量加报阈值(7EH)
9	静力水准仪	地址(89H), 纵向坐标(8AH), 纵向坐标下标(8BH), 横向坐标(8CH), 初始值(8DH), 加报阈值(8EH)
10	土压力计	地址(97H), 计算系数(98H), 零位(99H), 截距(9AH), 初始值(9BH), 加报阈值(9CH)
11	拉力监测仪	初始值(A5H), 加报阈值(A6H)
12	应力监测仪	初始值(AFH), 加报阈值(B0H)
13	地下水位水温计	地址(C0H), 孔口高程(C1H), 安装深度(C2H), 地下水位初始值(B9H), 地下水位加报阈值(BAH)
14	孔隙水压力计	多项式参数 A(C5H), 多项式参数 B(C6H), 多项式参数 C(C7H), 初始值(C8H), 加报阈值(C9H)
15	GNSS	地址(D1H), GNSSX 初始值(D2H), GNSSY 初始值(D3H), GNSSZ 初始值(D4H), GNSSX 加报阈值(D5H), GNSSY 加报阈值(D6H), GNSSZ 加报阈值(D7H)

表 B.5 传感器类型定义表

序号	传感器	标识符引导符	类型	备注
1	雨量计	01H	0.1mm 翻斗雨量计	
		02H	0.2mm 翻斗雨量计	
		03H	0.5mm 翻斗雨量计	
		04H	1mm 翻斗雨量计	
		05H-FFH	预留	
2	土壤含水率	01H	土壤含水率	
		02H-FFH	预留	
3	次声	01H	次声	
		02H-FFH	预留	
4	泥位计	01H	MHA	
		02H	雷达 Modbus-古大	
		03H	雷达 Modbus-华儒	
		04-FFH	预留	
5	流速仪	01H	流速仪 I 型	
		02H	流速仪 II 型	
		03H	华儒	
		04H	海川博通	
		05H	德卡托	
		06H-FFH	预留	
6	智能崩塌预警监测仪	01H	智能崩塌预警监测仪	
		02H-FFH	预留	
7	位移计	01H	拉绳式位移计	
		02H-FFH	预留	
8	测斜仪	01H	单表	
		02H	双表	
		03H-FFH	预留	
9	静力水准仪	01H	JMDL-6210	
		02H	JL-1	
		03H-FFH	预留	
10	土压力	01H	GYH-1 型双膜土压力计	
		02H	GYH-2 型单膜土压力计	
		03H	GYH-3 型分离式土压力计	
		04H-FFH	预留	
11	拉力监测仪	01H	拉力监测仪	
		02H-FFH	预留	
12	应力监测仪	01H	应力监测仪	
		02H-FFH	预留	
13	地下水水位水温计	01H	VWP	
		02H-FFH	预留	

表 B.5 传感器类型定义表

序号	传感器	标识符引导符	类型	备注
14	孔隙水压力	01H	BGK-4500S	
		02H-FFH	预留	
15	GNSS	01H	GNSS	
		02H-FFH	预留	

## 附录 C 遥测站故障代码表

序号	故障代码	故障说明
1	1	北斗传输模块故障
2	2	GPRS 传输模块故障
3	3	存储模块故障
4	4	数据误报故障
...	...	厂家自定义



## 附录 D 名词解释表

序号	名称	说明
1	待机时长	建立连接后，等待中心命令的最长时间，超出该时长没有命令下发，断开连接，中心若有命令下发，重新计算该时间，即为遥测站接收到最后一条中心命令到遥测站断开连接的时间。
2	北斗供电	北斗设备只有在通信时处于供电状态，为了能通过北斗与遥测站通信，为北斗开设两个供电时间段，参数详见表 B.1 北斗供电参数共 4bytes，第一个字节表示工作类型，为 0 表示 24 小时值守，后续字节无效，为 1 表示定点值守，第 2-3 字节表示北斗值守起始时刻（0-23），第 4 字节表示北斗值守持续时间（例如：0x01 0x09 0x0F 0x1E 表示在 9 点整和 15 点整为北斗开始供电，持续 30min）
3	采集周期	采集周期是遥测站采集传感器的周期，采集周期参数为 1byte，为 0 表示没有采集周期，只按照定时报周期进行采集；采集周期不为 0 按照采集周期采集数据，并对数据进行判断，当数据大于加报阈值时上报加报报，不大于不上报。当采集周期与定时报周期冲突时，采集周期取消，按照定时报周期采集数据，上报定时报
4	雨量计加报周期	指下雨时，雨量计上报数据的周期，当前时钟的分钟位为加报周期的整数倍时上报雨量数据。如当前时间为 12:01，如上报周期为 5，则后续应在 12:05、12:10、12:15 上报数据。如上报周期为 2，则后续应在 12:02、12:04、12:06
5	报警阈值时长	雨量计进行报警阈值判断时，所需累积雨量的时间跨度。 如：时长为 5，当前时刻为止的前 5 分钟内的雨量累积值与报警阈值进行判断，若达到阈值则上报。