

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL/T 427—20XX
代替 SL 427—2008

水资源监测数据传输规约

Transmission protocols for water resources monitoring data

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

审定会后稿

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

20XX – XX – XX 发布

20XX – XX – XX 实施

中华人民共和国水利部 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号和缩略语	2
5 通信方式	3
5.1 监测站与中心站通信	3
5.1.1 无线通信	3
5.1.2 有线通信	3
5.2 传感器与终端机通信	3
5.2.1 通信接口	3
5.2.2 通信方式	4
5.2.3 通信协议	4
6 报文传输规约	4
6.1 工作制式	4
6.2 报文传输链路	4
6.2.1 报文传输服务类别	4
6.2.2 报文重发	5
6.3 帧	6
6.3.1 帧基本单元	6
6.3.2 帧传输规则	6
6.3.3 帧格式	6
7 报文类型及数据结构	9
7.1 链路检测	9
7.2 参数设置	10
7.3 参数查询	15
7.4 控制命令	23
7.5 自报数据	24
7.6 用户自定义扩展	26
8 数据传输的可靠性	27
8.1 畅通率	27
8.2 完成率	27
8.3 误码率	27
附录 A（规范性） 功能码 AFN	28
附录 B（规范性） 报文的帧结构	30
参考文献	64

前 言

根据水利技术标准制修订计划安排，参照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》的有关规定，起草本文件。

本文件共8章2个附录，主要技术内容有：

通信方式、报文传输规约、报文类型及数据结构、数据传输的可靠性。

本文件代替SL 427—2008《水资源监控管理系统数据传输规约》，与SL 427—2008相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 将“总则”更改为“范围”（见第1章）、“规范性引用文件”（见第2章），并修改有关内容（见2008年版的第1章）；
- 增加“帧”、“智能传感器”、“控制域”、“水位基值”术语和定义，删除了“综合参数”“随时在线”术语和定义，修改了部分术语和定义的内容（见第3章，2008年版的第2章）；
- 增加最新通信技术符号和缩略语（见第4章，2008年版的第2章）；
- 将“通信方式”和“仪表设备数据传输规约”部分内容修改后合并（见第5章，2008年版的第5章、第6章）；
- 修改帧结构定义的表述（见6.3.3表3，2008年版的表3.1.3）；
- 控制域C中“功能码”修改命名为“命令与类型码”并修改其定义（见6.3.3.2.1，2008年版的3.1.4）；
- 增加用户自定义功能码（见6.3.3.5）；
- 修改时间标签Tp结构，增加年月，并在自报数据响应帧中增加时间标签Tp信息（见6.3.3.7表10、7.5.1，2008年版的表3.1.5-5）；
- 修改水质参数种类、上下限值及排序（见7.2.9、7.2.10，2008年版的4.2.19、4.2.21）；
- 修改设置监测站水量的初始值帧结构中数据域的字节数（见7.2.11，2008年版的4.2.23）；
- 增加设置监测终端机的流量参数上限值、设置监测终端机监测参数启报阈值及固态存储时间间隔、设置监测终端机的主备信道类型及中心站地址、查询监测终端机流量参数上限值、查询监测终端机的主备信道类型及中心站地址、查询监测终端机固态存储数据、查询监测终端机内存自报数据、修改监测终端机密码、自报图片数据、自报监测终端机输入电压数据、用户自定义扩展等功能（见7.2.15、7.2.16、7.2.24、7.3.20、7.3.21、7.3.23、7.3.24、7.4.8、7.5.4、7.5.5、7.6）；
- 修改设置监测站需查询的实时数据种类、设置监测终端机的数据自报种类及时间间隔、查询监测终端机实时值、自报实时数据的功能码，并增加了需查询实时数据种类和自报数据种类（见7.2.22、7.2.23、7.3.22、7.5.6，2008年版的4.2.9、4.2.7、4.2.30、4.4.1）；
- 删除查询终端机的历史日记录（AFN=5CH）功能（见2008年版的4.2.31）；
- 将“数据传输的考核”更改为“数据传输的可靠性”，修改部分内容，并将“误码率”合并入该章节，明确了“畅通率”、“完成率”和“误码率”的技术指标要求（见第8章，2008年版的5.2和第7章）。

本文件所替代文件的历次版本为：

- SL 427—2008。

本文件批准部门：中华人民共和国水利部

本文件主持机构：水利部网络安全与信息化领导小组办公室
水利部水资源管理司

本文件解释单位：水利部网络安全与信息化领导小组办公室
水利部水资源管理司

本文件主编单位：水利部南京水利水文自动化研究所

本文件参编单位：水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心
水利部信息中心
江苏南水科技有限公司

本文件出版、发行单位：

本文件主要起草人：陈智、刘伟、嵇海祥、陆伟佳、牛智星、戚珊珊、华东、刘庆涛、宋冰、陈宇
飞

本文件审查会议技术负责人：张国学

本文件体例格式审查人：朱星明

本文件在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给水利部国际合作与科技司（通信地址：北京市西城区白广路二条2号；邮政编码：100053；电话：010-63204533；电子邮箱：bzh@mwr.gov.cn），以供今后修订时参考。

水资源监测数据传输规约

1 范围

本文件规定了水资源自动监测系统中的通信方式，监测站与中心站之间的报文传输规约、报文类型及数据结构，数据传输可靠性要求等。

本文件适用于取用水、水功能区、行政边界控制断面等各类水资源监测系统的设计、建设和管理。

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。

GB/T 2260 中华人民共和国行政区划代码

GB/T 19705 水文仪器信号与接口

GB/T 50095 水文基本术语和符号标准

SL 26 水利水电工程技术术语

SL 502—2010 水文测站代码编制导则

SL 651—2014 水文监测数据通信规约

3 术语和定义

GB/T 50095和SL 26界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

终端机地址 terminal unit address code

系统中终端机设备的地址编码，亦称测站地址。

3.2

中继站地址 relay station address code

系统中用于中转数据和监控命令的中继站的地址编码。

3.3

报文 message

系统中交换与传输的完整数据信息。

3.4

帧 frame

数据链路传输单元。

3.5

智能传感器 intelligent sensor

特指配备串行接口并具有数据处理与通信功能的传感器。

[来源：SL651-2014，3.1.2]

3.6

启动站 start station

一次报文传输过程，主动发出报文的站。

3.7

从动站 driven station

一次报文传输过程，接收报文并作出响应的站。

3.8

在线保持 online conservation

在数据传输时，采用技术措施使通信链接不被中断，维持通信链接的状态。

3.9

剩余水量 remaining water volume

输入终端机的累计充值用水量（或计划用水量）与终端机监测的累计用水量之差。

3.10

累计水量 total water volume

某一时段内，流过明渠或管道测流断面的水量，以水的体积计量。

3.11

水位基值 water level reference value

用于水位监测的假定基面。

[来源：SL651-2014，3.1.3，有修改]

3.12

控制域 control domain

表示报文传输方向和传输信息类型。

4 符号和缩略语

表1的符号和缩略语适用于本文件。

表1 符号和缩略语

符号和缩略语	内容
A	监测站、中继站地址
ADSL	非对称数字用户环路
AFN	功能码
AUX	附加信息
BCD	二～十进制编码
BIN	二进制编码
Bluetooth	一种短距离通信的无线电技术
C	控制域
CDMA	码分多址，基于码分技术、扩频技术和多址技术的通信系统
CoAP	受限制的应用协议，是一种应用层协议，该协议构建于UDP协议之上。
CRC	循环冗余校验
CS	帧校验码
D	数据域
DIR	传输方向位
DIV	拆分标志位
DIVS	拆分计数
ERC	事件记录代码
FCB	帧计数位
FTP	文件传输协议
GPRS	通用分组无线服务，是GSM系统的通用无线分组业务。
HEX	十六进制编码
HTTP	超文本传输协议
HTTPS	超文本传输安全协议，是一种透过计算机网络进行安全通信的传输协议。
IP地址	互联网协议规定计算机在网络上的标识
L	用户数据区长度
LoRa	一种基于扩频技术的低功耗远距离局域网无线传输方案。
MODBUS	可以将不同厂商的控制设备连成网络进行集中监控的通用协议和工业标准。
MQTT	消息队列遥测传输协议，是一种基于发布/订阅模式的“轻量级”通讯协议，该协议构建于TCP/IP协议上。
NB-IoT	窄带物联网
Pc	校验位
PSTN	公用电话交换网
PW	密码

表1 符号和缩略语（续）

符号和缩略语	内容
RS-232	常用的串行通信接口标准
RS-422	标准通信接口之一
RS-485	标准通信接口之一
SMS	移动通信中的短消息业务
SDI-12	传输速度为1200波特率的串行数据接口
TCP	传输控制协议
Tp	时间标签
VPN	虚拟专用网
WiFi	一种短距离通信的无线电技术
ZigBee	一种低速短距离传输无线电技术
4G	第四代移动通信技术
5G	第五代移动通信技术

5 通信方式

5.1 监测站与中心站通信

5.1.1 无线通信

5.1.1.1 无线通信方式宜优先采用 2.5G、3G、4G、5G、NB-IoT 等移动通信信道；也可采用卫星通信和短波、微波、LoRa 等自组网方式。

5.1.1.2 采用移动通信信道时，需符合下列规定：

- 组网时应分析信号覆盖情况；
- 传输高清图片、短视频等大数据量报文时宜采用 4G、5G 信道，宜使用 HTTP/HTTPS、FTP 协议传输，发送优先级低于其它类型监测数据。

5.1.1.3 采用卫星通信信道时，应根据实际情况确定下列指标：

- 卫星通信终端机的工作体制和工作频率；
- 工作频段的雨衰特性；
- 传输速率和时延；
- 卫星天线的方向性、口径及其抗风能力。

[来源：SL 61-2015，5.4.2.2b)]

5.1.1.4 采用超短波信道通信方式时，应选用国家无线电管理部门分配给水利行业使用的专用频率，宜尽量少占用频点；应进行无线电路测试与设计，确定系统通信组网方案。

5.1.1.5 在具有信息安全需求的应用场景下，监测站的传输报文可由监测终端机发送至专用模块，经安全处理并返回后，再由监测终端机发送至中心站。监测终端机与专用模块为主从关系，其协议相对独立。

5.1.1.6 中心站可设置在各级水资源管理中心，也可设置在能覆盖水利部、流域管理机构和省级行政主管部门的数据网络私有云中心。

5.1.2 有线通信

5.1.2.1 采用光纤通信时，应根据建设要求、网络结构、规模容量，制定合理的通信组网方案。

5.1.2.2 采用 PSTN 线路时，传输速率应根据实际需要和线路的质量确定。当线路质量好，信杂比高时，可采用较高的传输速率。应采用有效的防雷、抑制浪涌等措施。

5.2 传感器与终端机通信

5.2.1 通信接口

5.2.1.1 终端机应具有输入信号接口，可选配输出信号接口。输入信号接口可用于采集水量、水位、流量、流速、闸位、功率、电量、电压、风速风向、气压、气温、土壤含水率、管道压力和水质参数、雨量、蒸发量、含沙量、图像等监测要素信息。输出信号可包括开关量、模拟量输出。

5.2.1.2 智能传感器宜采用 RS-485/422、RS-232C、SDI-12 等通用接口标准；其他类仪器接口参照 GB/T 19705。

[来源：SL 651-2014，5.1，有修改]

5.2.1.3 终端机可采集监控设备的工况参数和控制相关动作，监控设备包括水泵、闸阀等。

5.2.1.4 监控设备与终端机之间通信的接口信号可采用开关量、模拟量或串行数据。模拟量应采用 4mA~20mA，0V~5V；开关量和脉冲量应采用无源开关或有源脉冲。

5.2.2 通信方式

传感器与终端机通信按通信方式分为有线通信和无线通信。

5.2.3 通信协议

5.2.3.1 串行口通信宜采用 MODBUS、SDI-12 等协议。

5.2.3.2 网络接口通信宜采用 MODBUS-TCP/IP 协议。

5.2.3.3 无线通信宜采用 WiFi、LoRa、Bluetooth、ZigBee 等通信技术相关协议及物联网协议 MQTT、CoAP 等。

6 报文传输规约

6.1 工作制式

6.1.1 监测站与中心站之间的登录链接和在线保持检测采用链路测试服务，测试周期可设定。

6.1.2 查询/应答是监测站或中继站响应中心站查询指令发送相应数据的工作体制。中心站发出查询参数、查询数据、查询状态、设置参数、控制设备等指令，监测站或中继站应答指令并返回执行结果。查询方式主要包括：

- a) 定时查询；
- b) 随机查询；
- c) 顺序查询。

6.1.3 自报由被测参数值发生一定变化或定时等事件触发，是监测站或中继站主动发送数据的一种工作体制，工作方式主要包括：

- a) 告警自报；
- b) 定时自报；
- c) 参数变化自报；
- d) 人工置数。

6.1.4 兼容工作方式表示应同时具备查询/应答和自报两种工作方式。

6.1.5 在查询/应答工作方式时，随机查询的优先级应高于定时查询和顺序查询。在自报工作方式时，优先级由高到低应依次为：告警自报，参数变化自报，定时自报，人工置数。在兼容工作方式下，自报工作方式的优先级高于查询/应答工作方式。

6.2 报文传输链路

6.2.1 报文传输服务类别

报文传输服务类别可包括发送/无回答（S1）、发送/确认（S2）、查询响应（S3），规定见图1，其代表的含义如下：

- a) 发送 / 无回答：启动站发出报文后，从动站无需回答；
- b) 发送 / 确认：启动站发出报文后，从动站正确收到报文，并应执行报文的命令，发送确认报文；
- c) 查询 / 响应：启动站发出报文后，从动站正确收到查询数据报文，如所查询的数据有效，应发送响应帧；如所查询的数据无效，应发送否认帧。

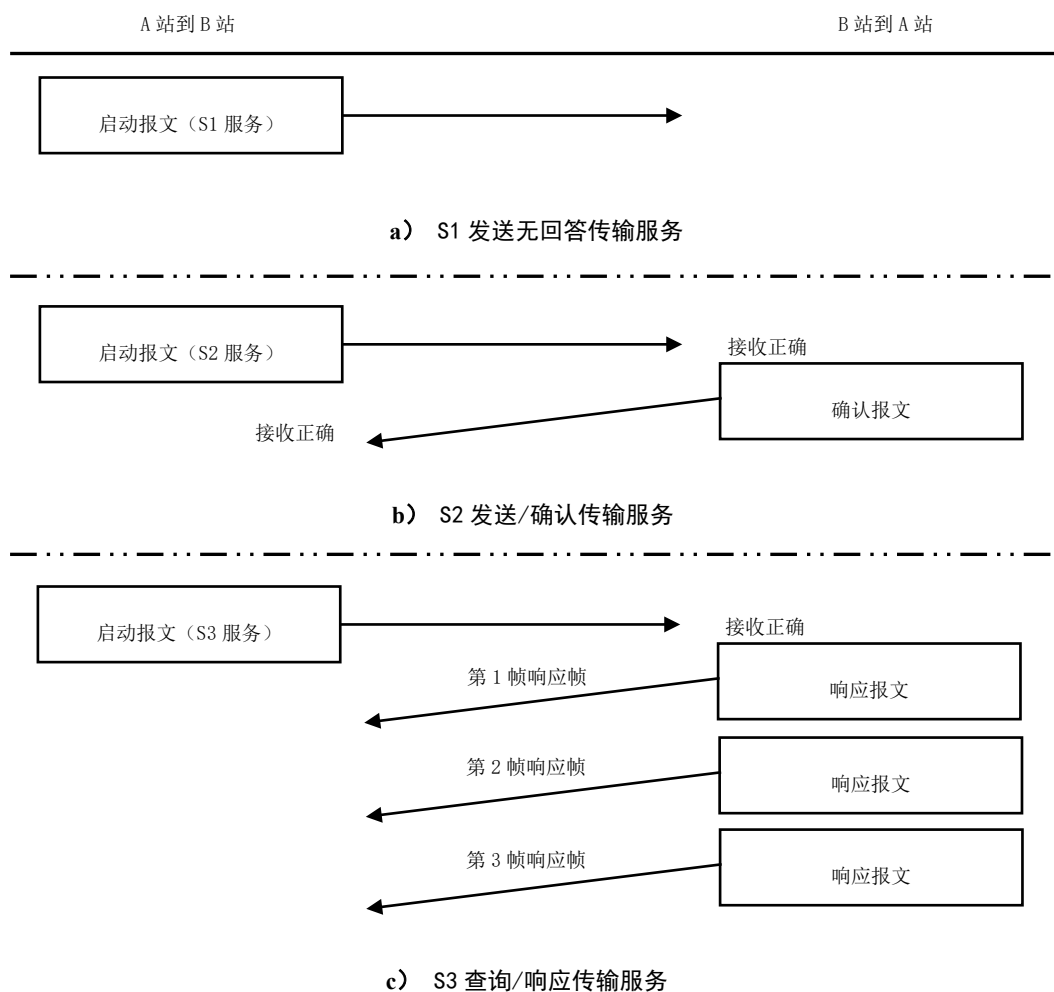


图1 报文传输服务类别示意图

6.2.2 报文重发

当出现超时或接收出错时，将触发报文重发机制，规定见图2，应符合下列规定。

- 启动站在规定时间内未收到响应报文，作为超时出错处理。超时时间应考虑信道网络延时、中间环节延时、终端机响应时间等因素。在发送下一帧之前，应等待一个超时时间。
- 从动站若检出帧差错应不作回答。
- 重发次数不超过 3 次。

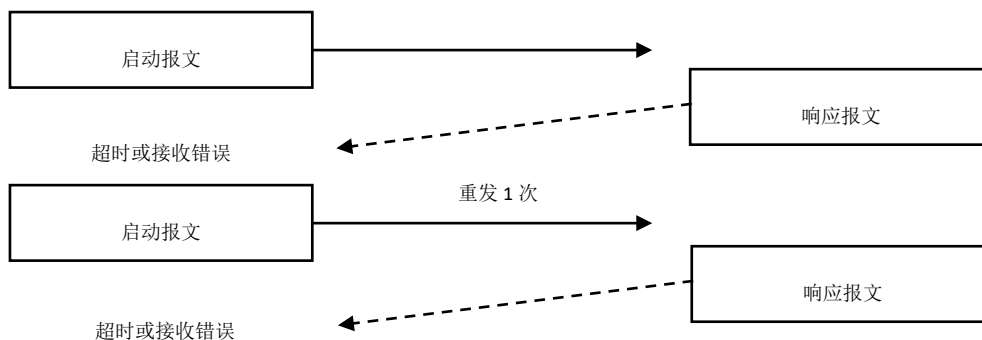


图2 报文重发传输示意图

6.3 帧

6.3.1 帧基本单元

帧的基本单元为字节，字节传输应采用异步方式，包含 8 个数据位、1 个起始位“0”、1 个偶校验位 Pc 和 1 个停止位“1”，定义规定见表 2。

表2 串行通信帧基本单元

0	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Pc	1
起始位	8个数据位								偶校验位	停止位
注：异步串行通信数据位：低位在前，高位在后。D0为最低位，D7为最高位。										

6.3.2 帧传输规则

帧传输应符合下列规定。

- 帧传输采用异步传输帧格式，位传输顺序为低位在前，高位在后；字节传输顺序为低字节在前，高字节在后。
- 帧的字符之间没有线路空闲间隔；两帧之间应考虑线路的空闲间隔，包括信道网络延时、中间环节延时、终端机响应时间等因素。

6.3.3 帧格式

帧格式参考GB/T18657.3—2002规定构建。帧格式框架规定见表3。每帧应符合下列规定：

- 报文头中的开头和结束字符应固定不变；
- 接收的字符数帧长度为 $L+5$ ；
- 正文/用户数据区字节总数超过最大传输单元，应分帧发送。

表3 帧格式框架

序号	名称		编码说明
1	帧头	帧起始符 1	68H
2		长度 L	用户数据区长度，1 字节，范围为 1~255
3		帧起始符 2	68H
4	正文 / 用户数据区	控制域 C	表示报文传输方向和传输信息类型，1 字节（分帧传输时为 2 字节，含拆分帧计数 DIVS）
5		地址域 A	由行政区划码 A1、监测站地址 A2 组成或由特征码、监测站编码组成，5 字节
6		功能码 AFN	1 字节，可扩展
7		数据域 D	监测数据
8		附加信息域 AUX	密码 PW
9		时间标签 Tp	用于重要下行报文中，2 字节
10	校验码 CS		用户数据区的 CRC 校验，1 字节
11	帧结束符		16H

6.3.3.1 长度 L

帧长度L规定如下：

- 长度 L 表示控制域、地址域、功能码 AFN、数据域 D、附加信息域 AUX 的字节总数，采用 BIN 码，长度 1 字节，由 D7~D0 组成；
- 图片数据流的字节总数为 $L \times 1K$ ；
- 帧字节总数不宜超过通信设备单次传输的长度限制。

6.3.3.2 控制域 C

6.3.3.2.1 控制域 C 表示报文传输方向和所提供的传输服务类型的信息，包括传输方向位、拆分标志

位、帧计数位、命令与类型码，定义规定见表 4。

表4 控制域 C

D7	D6	D5~D4	D3~D0
DIR	DIV	FCB	命令与类型码

6.3.3.2.2 传输方向位 DIR 在每帧报文的通信过程中不变，应符合以下规定。

- a) DIR=0，表示此帧报文是由中心站发出的下行报文。
- b) DIR=1，表示此帧报文是由终端机发出的上行报文。

6.3.3.2.3 拆分标志位 DIV=1，表示此报文已被拆分为若干帧，接收后应拼接。此时发送帧与确认帧的控制域 C 为 2 个字节，增加的一个字节表示拆分帧计数 DIVS，采用 BIN 码倒计数（255~1），当 DIVS 为 1 时表示最后一帧。

DIV=0，表示此帧报文为单帧。

6.3.3.2.4 帧计数位 FCB 表示每个站连续的发送/确认或者请求/响应的变化位，用来防止信息传输的丢失和重复，应符合以下规定。

- a) 重发次数不超过 3 次。
- b) 启动站向同一从动站传输新的发送/确认或请求/响应时，启动站将设置 FCB 值，若超时未收到从动站的报文，或接收出现差错，则启动站将 FCB 减 1，重复原来的发送/确认或者请求/响应，直到 FCB 值为 0，表示本次传输服务失败。
- c) 从动站收到启动站 FCB 值不为 0 的报文并按要求确认或响应时，返回相应的 FCB 值。

6.3.3.2.5 命令与类型码在下行帧（即 DIR=0）中的具体定义规定见表 5，在上行帧（即 DIR=1）中的具体定义规定见表 6。

表5 下行帧命令与类型码（DIR=0）

序号	命令与类型码	帧类型	分类
1	0000	发送 / 确认	命令
2	0001	查询 / 响应帧	雨量参数
3	0010		水位参数
4	0011		流量(水量)参数
5	0100		流速参数
6	0101		闸位参数
7	0110		功率参数
8	0111		气象参数
9	1000		电量参数
10	1001		水温参数
11	1010		水质参数
12	1011		土壤含水率参数
13	1100		蒸发量参数
14	1101		报警或状态参数
15	1110		综合参数
16	1111		水压参数

表6 上行帧命令与类型码（DIR=1）

序号	命令与类型码	帧类型	分类
1	0000	确认	认可
2	0001	自报帧	雨量参数
3	0010		水位参数
4	0011		流量（水量）参数
5	0100		流速参数
6	0101		闸位参数
7	0110		功率参数

表6 上行帧命令与类型码（DIR=1）（续）

序号	命令与类型码	帧类型	分类
8	0111	自报帧	气象参数
9	1000		电量参数
10	1001		水温参数
11	1010		水质参数
12	1011		土壤含水率参数
13	1100		蒸发量参数
14	1101		报警或状态参数
15	1110		统计雨量
16	1111		水压参数

6.3.3.3 地址域 A

地址域A应按下列两种格式之一执行。

- 方式 1：由行政区划码 A1、监测站地址 A2 组成，数据格式规定见表 7。行政区划码 A1，按 GB/T 2260 的规定执行。具体编码方法：用 6 位十进制数字表示，前两位为省（区、市）码，中两位数字为地（市）码，后两位数字为县（区）码。监测站、中继地址 A2 由 2 字节二进制数据组成，监测站选址范围为 1-60000；中继站选址范围为 60001-65534；65535 为广播地址，0 为无效地址。
- 方式 2：由特征码、监测站编码组成，也为 5 个字节。其中特征码取 00H，监测站编码应符合 SL 502-2010 的相关规定，由 8 位 HEX 码构成，地址域格式规定见表 8。

表7 方式 1 地址域格式

地址域	数据格式	字节数
行政区划码A1	BCD	3
监测站、中继站地址A2	BIN	2

表8 方式 2 地址域格式

数据名称	地址域格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	特征码00H							
BYTE 2	监测站编码第8位（高位）				监测站编码第7位			
BYTE 3	监测站编码第6位				监测站编码第5位			
BYTE 4	监测站编码第4位				监测站编码第3位			
BYTE 5	监测站编码第2位				监测站编码第1位（低位）			

6.3.3.4 帧校验 CS

帧校验CS是用户数据区的CRC校验，生成多项式： $X^7+X^6+X^5+X^2+1$ ，校验失败时，舍弃此帧；无差错时，则此帧数据有效。

6.3.3.5 功能码 AFN

AFN由1个字节组成，采用HEX码表示，具体定义规定见附录A；用户自定义AFN由2字节组成，第1字节固定为0xFF，第2字节用户自定义，采用HEX码。

6.3.3.6 密码 PW

密码PW用于重要报文中，由中心站用密钥按密钥算法计算产生，并在中心站发送的报文中下发给终端机。密码PW由两个字节组成，第一个字节高半个字节为密钥1，采用BCD码，取值范围0~9；第一个字节低半字节和第二个字节共12位为密钥2，采用BCD码，取值范围0~999，格式规定见表9。

表9 密码 PW 的数据格式

Byte2								Byte1							
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
密钥1(BCD码)				密钥2（BCD码）											
注：监测终端机根据密钥1、密钥2及密钥算法计算出密码，然后与监测终端机持有的密码进行比对验证，密码相匹配，则命令有效，否则命令无效。密钥和密码可以更改；密钥算法应在系统建设时约定，一旦约定不可更改。															

6.3.3.7 时间标签

时间标签Tp由7字节组成：前6个字节为时标，采用BCD码，表示启动帧发送的时间；后1个字节表示允许发送传输延时时长，指启动帧从开始发送至从动站接收到报文之间所允许的传输延时时长，采用BIN码，单位为分钟。在自报参数时，Tp中的时标是该参数采集时间。数据格式规定见表10。

时间标签Tp由启动站产生，并通过报文传送给从动站，从动站据此判别收到的报文的时序和时效性，从动站的时效性判断规则：

- 如从动站的当前时间与启动站发送的时标之间的时差大于 Tp 中的允许传输延时时长，从动站应舍弃该报文；
- 如时间差不大于 Tp 中的允许传输延时时间，应做出响应；
- 如 Tp 中的允许传输延时时间为“0”，则从动站不应进行上述两项的判断。

表10 时间标签 Tp 的数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
秒	BCD码十位				BCD码个位			
分	BCD码十位				BCD码个位			
时	BCD码十位				BCD码个位			
日	BCD码十位				BCD码个位			
月	BCD码十位				BCD码个位			
年	BCD码十位				BCD码个位			
允许发送传输延时时间	BIN码							

7 报文类型及数据结构

7.1 链路检测

链路检测（AFN=02H）在中心站可用于4G、5G、GPRS、CDMA的登录、退出登录、在线保持，在监测站或中继站用于确认上述状态。发送帧和确认帧的结构相同，规定见表11，其中控制域C值不同，地址域A值、数据域D值相同，不含附加信息域。数据域为1个字节，F0H表示登录，F1H表示退出登录，F2H表示在线保持。

表11 链路检测（AFN=02H）发送帧和确认帧结构

序号	名称	命令格式
1	帧起始符	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A

表 11 链路检测 (AFN=02H) 发送帧和确认帧结构 (续)

序号	名称	命令格式
6	AFN	AFN=02H
7	数据域 D	D (1 个字节)
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

7.2 参数设置

7.2.1 参数设置由中心站发起,用于对监测站或中继站进行设置。命令帧和响应帧的地址域 A 值相同,控制域 C 值不同,不同的功能码对应的数据域 D 和附加信息域 AUX 不同。参数设置的功能码为 0x10H~0x4FH、A0H~AFH,具体定义规定见附录 A。

7.2.2 设置监测站或中继站地址 (AFN=10H), 命令帧和响应帧结构相同, 按附录 B 表 B.1 执行。命令帧的地址域 A 为监测站或中继站的旧地址, 数据域 D 为新地址, 均为 5 个字节, 格式见 6.3.3.3。响应帧的数据域值与命令帧相同。

7.2.3 设置监测站或中继站时钟 (AFN=11H), 命令帧和响应帧结构相同, 按附录 B 表 B.2 执行。命令帧与响应帧数据域相同, 为 6 字节压缩 BCD 码, 时钟顺序是年、星期-月、日、时、分、秒。表示星期-月字节的 D5~D7 取值范围 0~7, 1~7 表示星期一至星期日, 0 为无效; 年的值为实际年份数后两位, 数据格式规定见表 12。

表12 设置监测站或中继站时钟数据域

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
秒	BCD码十位				BCD码个位			
分	BCD码十位				BCD码个位			
时	BCD码十位				BCD码个位			
日	BCD码十位				BCD码个位			
星期-月	星期 BCD码个位			月 BCD码十位	月 BCD码个位			
年	BCD码十位				BCD码个位			

7.2.4 设置监测终端机的工作模式 (AFN=12H), 命令帧与响应帧结构相同, 按附录 B 表 B.3 执行。命令帧与响应帧的数据域相同, 用于设置监测终端机的工作模式, 为 1 个字节, 00H 表示兼容工作模式; 01H 表示自报工作模式; 02H 表示查询/应答工作模式; 03H 表示调试/维修模式。

7.2.5 设置监测终端机的本次充值量 (AFN=15H), 命令帧与响应帧结构相同, 按附录 B 表 B.4 执行。命令帧与响应帧的数据域相同, 为 4 个字节压缩 BCD 码, 取值范围为 0~99999999, 单位为 m^3 , 数据格式规定见表 13。

表13 设置监测终端机本次充值量数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十位				BCD码个位			
BYTE 2	BCD码千位				BCD码百位			
BYTE 3	BCD码十万位				BCD码万位			
BYTE 4	BCD码千万位				BCD码百万位			

7.2.6 设置监测终端机的剩余水量报警值 (AFN=16H), 命令帧与响应帧结构相同, 按附录 B 表 B.5 执行。命令帧与响应帧的数据域相同, 为 3 个字节压缩 BCD 码, 取值范围为 0~999999, 单位为 m^3 , 数据格式规定见表 14。

表14 设置监测终端机的剩余水量报警值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十位				BCD码个位			
BYTE 2	BCD码千位				BCD码百位			
BYTE 3	BCD码十万位				BCD码万位			

7.2.7 设置监测终端机的水位基值、水位上下限（AFN=17H），命令帧与响应帧结构相同，按附录 B 表 B.6 执行。命令帧与响应帧的数据域相同，当有 N 个水位点时，数据域为 N×7 个字节压缩 BCD 码，各字节定义如下：

- a) 前 3 个字节为水位基值，其中第 3 字节的 D7 是符号位，1 为负，0 为正，取值范围为-7999.99～7999.99，单位为 m，数据格式规定见表 15；

表15 设置监测终端机的水位基值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十分位				BCD码百分位			
BYTE 2	BCD码十位				BCD码个位			
BYTE 3	符号位	BCD码千位				BCD码百位		

- b) 第 4-5 个字节为水位下限，其值为水位下限值减去水位基值之数，取值范围为 0～99.99，单位为 m，数据格式规定见表 16；

表16 设置监测终端机的水位下限数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 4	BCD码十分位				BCD码百分位			
BYTE 5	BCD码十位				BCD码个位			

- c) 后 2 个字节为水位上限，其值为水位上限值减去水位基值之数，取值范围为 0～99.99，单位为 m。数据格式规定见表 16。

7.2.8 设置监测终端机水压上、下限值（AFN=18H），命令帧与响应帧结构相同，按附录 B 表 B.7 执行。命令帧和响应帧的数据域相同。前 4 个字节为水压上限值，低位在前，高位在后，取值范围为 0～999999.99，单位为 kPa；后 4 个字节为水压下限值，低位在前，高位在后，取值范围为 0～999999.99，单位为 kPa，数据格式规定见表 17。当有 N 个水压点时，数据域为 N×8 个字节 BCD 码，以各水压点上、下限值为一组依次排列。

表17 设置监测终端机水压的数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十分位				BCD码百分位			
BYTE 2	BCD码十位				BCD码个位			
BYTE 3	BCD码千位				BCD码百位			
BYTE 4	BCD码十万位				BCD码万位			

7.2.9 设置监测终端机水质参数种类、上限值（AFN=19H），命令帧与响应帧结构相同，按附录 B 表 B.8 执行。命令帧和响应帧的数据域相同，各字节定义如下：

- a) 前 5 个字节表示本监测终端机监测的水质参数种类，为 BIN 码，每位代表一种参数，对应位置 1 表示监测，清 0 表示不监测，D0~D39 代表的参数及上限值格式规定见表 18；

表18 监测终端机水质参数种类及数据格式

对应位	名称	计量单位	上/下限值格式	对应位	名称	计量单位	上/下限值格式
D0	水温	℃	N(3, 1)	D17	汞	μg/L	N(6, 3)
D1	pH 值		N(4, 2)	D18	镉	mg/L	N(2, 2)
D2	溶解氧	mg/L	N(4, 2)	D19	铬(六价)	mg/L	N(3, 2)
D3	电导率	μs/cm	N(5)	D20	铅	mg/L	N(2, 1)
D4	浊度	NTU	N(4)	D21	氰化物	mg/L	N(3, 3)
D5	高锰酸盐指数	mg/L	N(4, 2)	D22	挥发酚	mg/L	N(3, 2)
D6	氨氮	mg/L	N(6, 2)	D23	石油类	mg/L	N(4, 3)
D7	总磷	mg/L	N(5, 3)	D24	阴离子表面活性剂	mg/L	N(3, 2)
D8	总氮	mg/L	N(5, 2)	D25	硫化物	mg/L	N(4, 3)
D9	叶绿素 a	μg/L	N(6, 3)	D26	粪大肠杆菌	个/L	N(8)
D10	化学需氧量	mg/L	N(4, 1)	D27	硫酸盐	mg/L	N(5, 2)
D11	五日生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	N(4, 1)	D28	氯化物	mg/L	N(4, 1)
D12	铜	mg/L	N(5, 3)	D29	硝酸盐	mg/L	N(3, 2)
D13	锌	mg/L	N(5, 3)	D30	铁	mg/L	N(3, 2)
D14	氟化物	mg/L	N(5, 3)	D31	锰	mg/L	N(3, 2)
D15	硒	mg/L	N(5, 3)	D32~D39	备用		
D16	砷	mg/L	N(5, 3)				

注：表中N(D, d)为数值型数据，D表示数据的总位数，不包括小数点；d表示数据的小数位数。

- b) 5 个字节之后的数据应为监测水质参数的上限值，按本监测终端机存在的参数先后次序排列，每一种参数由 4 个字节 BCD 码构成（取值范围为 0~99999999），低位在前，高位在后，小数点位置由每个参数的要求确定，不需要监测的参数不参加排列；

当有N个水质参数时，数据域为5+N×4个字节；

如需设置表18以外水质参数的上限值，可用备用D32~D39进行设置，超出时可使用7.6规定的用户自定义扩展功能进行设置。

7.2.10 设置监测终端机水质参数种类、下限值（AFN=1AH），命令帧与响应帧结构相同，按附录 B 表 B.9 执行。命令帧和响应帧的数据域相同，各字节定义如下：

- a) 前 5 个字节表示本监测终端机监测具有下限值的水质参数种类，为 BIN 码，每位代表一种参数，对应位置“1”表示该参数具有下限值，清“0”则该参数没有下限值，D0~D39 代表的参数及下限值数据格式规定见表 18；

- b) 5 个字节之后的数据应为监测水质参数的下限值，按本监测终端机存在的参数先后次序排列，每一种参数由 4 个字节 BCD 码构成，取值范围为 0~99999999，低位在前，高位在后，小数点位置由每个参数的要求确定，没有下限值的参数不参加排列；

当监测终端机有N个具有下限值水质参数时，数据域为5+N×4个字节；

如需设置表18以外水质参数的下限值，可用备用D32~D39进行设置，超出时可使用7.6规定的用户自定义扩展功能进行设置。

7.2.11 设置监测站水量的初始值（AFN=1BH）的命令帧结构按附录 B 表 B.10 执行，响应帧结构按附录 B 表 B.11 执行。命令帧和响应帧数据域相同，每个水量数据域为 5 个字节，第 5 字节的 D7 位为符号位取 0，取值范围为 0~7999999999，单位为 m³。当有 N 个水表时，数据域为 N×5 个字节，数据格式规定见表 19。

表19 设置监测站水量的数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十位				BCD码个位			
BYTE 2	BCD码千位				BCD码百位			
BYTE 3	BCD码十万位				BCD码万位			
BYTE 4	BCD码千万位				BCD码百万位			
BYTE 5	符号位取0	BCD码十亿位			BCD码亿位			

7.2.12 设置监测站转发中继引导码长值（AFN=1CH），命令帧与响应帧结构相同，按附录 B 表 B.12 执行。命令帧和响应帧数据域相同，为 1 个字节 BIN 码，取值范围为 0~255，单位为 s。

7.2.13 设置中继站转发监测站地址（AFN=1DH），命令帧与响应帧结构相同，按附录 B 表 B.13 执行。命令帧域响应帧数据域相同，为本中继站需要转发的监测站地址，数据格式见 6.3.3.3，当转发监测站数为 N 时，数据域应为 N×5 个字节。

7.2.14 设置中继站工作机自动切换、自报状态（AFN=1EH），命令帧与响应帧结构相同，按附录 B 表 B.14 执行。命令帧域响应帧数据域相同，为 1 字节 BIN 码，各个位定义如下：

- D0, D1——“工作机（值班/备份）自动切换”，00 为不切换，11 为自动切换，其它为无效；
- D2, D3——“工作机中继转发允许”，00 为不允许，11 为允许，其它为无效；
- D4——置“1”为出现电源报警主动上报，清“0”为不主动上报；
- D5——置“1”为出现工作机切换主动上报，清“0”为不主动上报；
- D6——置“1”为出现故障主动上报，清“0”为不主动上报；
- D7——备用。

7.2.15 设置监测终端机的流量参数上限值（AFN=1FH），命令帧与响应帧结构相同，按附录 B 表 B.15 执行。命令帧域响应帧数据域相同，每个流量数据为 5 个字节，第 5 字节的 D7~D6 表示正负流量，D5~D4 表示流量单位，取值范围为-999999.999~+999999.999，单位为 m³/s 或 m³/h（水资源）。当有 N 个流量点时，数据域为 N×5 个字节，数据格式规定见表 20。

表20 监测终端机流量参数上限值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码百分位				BCD码千分位			
BYTE 2	BCD码个位				BCD码十分位			
BYTE 3	BCD码百位				BCD码十位			
BYTE 4	BCD码万位				BCD码千位			
BYTE 5	符号位，00B=正，11B=负				单位，00B=m³/s，11B=m³/h		BCD码十万位	

7.2.16 设置监测终端机监测参数启报阈值及固态存储时间段间隔（AFN=20H）的命令帧结构按附录 B 表 B.16 执行，响应帧结构按附录 B 表 B.17 执行。命令帧和响应帧的数据域相同，为 2 个字节+启报阈值，各字节定义如下：

- 第 1 字节表示参数类别和编号，D7~D4 四位 BIN 码表示参数类别，取值范围为 0~15，对应的 BIN 码规定见表 21；同类型参数最多可配置 16 个，用 D3~D0 四位 BIN 码表示编号，取值范围为 0~15；
- 第 2 字节表示参数固态存储时间间隔，为 8 位的 BIN 码，取值范围为 1~255，单位为 min；
- 雨量启报阈值格式为一个字节的 BCD 码，低位在前，高位在后，取值范围为 0.1~9.9，单位为 mm；其他参数启报阈值数据格式和单位见 7.3.22。

表21 监测终端机参数启报阈值的参数类别

参数类别	BIN 码	参数类别	BIN 码
雨量	0000	水温（气温）	1000
水位	0001	水质	1001

表 21 监测终端机参数启报阈值的参数类别（续）

参数类别	BIN 码	参数类别	BIN 码
流量（水量）	0010	土壤含水率	1010
流速	0011	蒸发量	1011
闸位	0100	水压	1100
功率	0101	电量	1101
气压	0110	备用	1110
风速（风向）	0111		1111

7.2.17 设置监测终端机 IC 卡功能有效（AFN=30H）的命令帧结构按附录 B 表 B.18 执行，响应帧结构按附录 B 表 B.19 执行。响应帧的数据域为 1 个字节 HEX 码，5AH 表示执行完毕。

7.2.18 取消监测终端机 IC 卡功能（AFN=31H）的命令帧结构按附录 B 表 B.20 执行，响应帧结构按附录 B 表 B.21 执行。响应帧的数据域为 1 个字节 HEX 码，5AH 表示执行完毕。

7.2.19 定值控制功能投入（AFN=32H）的命令帧结构按附录 B 表 B.22 执行，响应帧结构按附录 B 表 B.23 执行。响应帧的数据域为 1 个字节 HEX 码，5AH 表示执行完毕。

7.2.20 定值控制功能退出（AFN=33H）的命令帧结构按附录 B 表 B.24 执行，响应帧结构按附录 B 表 B.25 执行。响应帧的数据域为 1 个字节 HEX 码，5AH 表示执行完毕。

7.2.21 定值量设定（AFN=34H）的命令帧结构按附录 B 表 B.26 执行，响应帧结构按附录 B 表 B.27 执行。命令帧和响应帧的数据域相同，表示水量定值数据，为 5 个字节 BCD 码，第 5 字节的 D7 位上为符号位取 0 表示正值，取值范围为 0~7999999999，单位为 m^3 ，数据格式规定见表 22。

表22 水量数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十位				BCD码个位			
BYTE 2	BCD码千位				BCD码百位			
BYTE 3	BCD码十万位				BCD码万位			
BYTE 4	BCD码千万位				BCD码百万位			
BYTE 5	符号位取0	BCD码十亿位			BCD码亿位			

7.2.22 设置监测站需查询的实时数据种类（AFN=A0H），命令帧和响应帧结构相同，按附录 B 表 B.28 执行。命令帧和响应帧的数据域相同，为 2 字节 BIN 码，每一位代表一类实时数据，置“1”表示查询数据，清“0”表示不查询数据，D0~D15 代表的参数种类规定见表 23。

表23 需查询的实时数据种类

对应位	数据种类名称	对应位	数据种类名称
D0	雨量	D8	水温
D1	水位	D9	水质
D2	流量（水量）	D10	土壤含水率
D3	流速	D11	蒸发量
D4	闸位	D12	终端机内存
D5	功率	D13	固态存储
D6	气象	D14	水压
D7	电量	D15	备用

7.2.23 设置监测终端机的数据自报种类及时间间隔（AFN=A1H），命令帧和响应帧结构相同，按附录 B 表 B.29 执行。命令帧和响应帧的数据域相同，为 30 字节，定义如下。

- a) 数据域的第 1~2 字节（BIN）为各参数的数据自报种类，每一位代表一种参数，置“1”表示主动上报，清“0”表示不上报，D0~D15 代表的参数种类规定见表 24；

表24 数据自报种类

对应位	数据种类名称	对应位	数据种类名称
D0	雨量	D8	水温
D1	水位	D9	水质
D2	流量（水量）	D10	土壤含水率
D3	流速	D11	蒸发量
D4	闸位	D12	报警或状态（监测终端机电压）
D5	功率	D13	水压
D6	气象	D14	图片
D7	电量	D15	备用

- b) 数据域的第 3~30 字节为各参数的自报时间间隔，每个参数 2 个字节，取值范围为 1~9999，单位为 min。依次为雨量、水位、流量（水量）、流速、闸位、功率、气象、电量、水温、水质、土壤含水率、蒸发量、报警或状态数据（监测终端机电压）、水压、图片，数据格式规定见表 25。如果本次设置的参数自报时间间隔与上次自报时间间隔数据不同，则修改该参数的上报时间间隔，其他参数的上报时间间隔和上报时间不变。上报时间间隔计算基准点应为当日 8 时。

表25 设置监测终端机的数据自报时间间隔数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十位				BCD码个位			
BYTE 2	BCD码千位				BCD码百位			

7.2.24 设置监测终端机的主备信道类型及中心站地址（AFN=A2H）的命令帧结构按附录 B 表 B.30 执行，响应帧结构按附录 B 表 B.31 执行，并规定如下。

- 命令帧和响应帧的数据域相同，包括主信道类型码、主信道中心站地址码、备用信道类型码、备用信道中心站地址码。
- 信道类型码为 1 字节 HEX 码，01 表示短信，02 表示 IPV4，03 表示北斗卫星，04H~FFH 为备用。
- 中心站地址码的数据长度根据信道类型码确定，短信为 7 个字节 BCD 码，短信卡号第 13、12 位缺省时，分别用 AH 表示；IPV4 为 7 个字节 HEX 码；北斗卫星为 3 个字节 BCD 码。
- 不同的信道类型对应的中心站地址数据格式，规定见表 26。
- 若无备用信道，备用信道类型码和中心站地址码为 0xAAAA，共 2 个字节。

表26 信道类型及中心站地址数据格式

数据名称	数据格式					
BYTE 1	01H表示短信		02H表示IPV4		03H表示北斗卫星	
BYTE 2	0H	BCD码卡号第13位	HEX码IP地址第4个字节	BCD码卡号第6位	BCD码卡号第5位	备用
BYTE 3	BCD码卡号第12位	BCD码卡号第11位	HEX码IP地址第3个字节	BCD码卡号第4位	BCD码卡号第3位	备用
BYTE 4	BCD码卡号第10位	BCD码卡号第9位	HEX码IP地址第2个字节	BCD码卡号第2位	BCD码卡号第1位	备用
BYTE 5	BCD码卡号第8位	BCD码卡号第7位	HEX码IP地址第1个字节	—	—	备用
BYTE 6	BCD码卡号第6位	BCD码卡号第5位	HEX码端口号第2个字节	—	—	备用
BYTE 7	BCD码卡号第4位	BCD码卡号第3位	HEX码端口号第1个字节	—	—	备用
BYTE 8	BCD码卡号第2位	BCD码卡号第1位	00H-TCP，01H-UDP	—	—	备用

7.3 参数查询

7.3.1 参数查询由中心站发起，用于对监测站或中继站进行查询。参数查询的功能码 AFN 共 23 个，

0x50H~0x5AH, 0x5DH~0x65H, 0xB0H~0xB2H, 详细定义见附录 A, 不同 AFN 所对应的查询帧和响应帧结构按附录 B.2 执行。

7.3.2 查询监测站或中继站地址 (AFN=50H) 的查询帧结构按附录 B 表 B.32 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B.33 执行。响应帧的数据域 D 值与地址域 A 相同。

7.3.3 查询监测站或中继站时钟 (AFN=51H) 的查询帧结构按附录 B 表 B.34 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B.35 执行。响应帧的数据域为 6 个字节压缩 BCD 码, 数据域格式见 7.2.3。

7.3.4 查询监测终端机的工作模式 (AFN=52H) 的查询帧结构按附录 B 表 B.36 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B.37 执行。响应帧的数据域格式见 7.2.4。

7.3.5 查询监测终端机的数据自报种类及时间间隔 (AFN=53H) 的查询帧结构按附录 B 表 B.38 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B.39 执行。响应帧的数据域格式见 7.2.23。

7.3.6 查询监测站需查询的实时数据种类 (AFN=54H) 的查询帧结构按附录 B 表 B.40 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B.41 执行。响应帧的数据域定义见 7.2.22。

7.3.7 查询监测终端机最近成功充值量和现有剩余水量 (AFN=55H) 的查询帧结构按附录 B 表 B.42 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B.43 执行。响应帧的数据域定义如下:

- a) 前 4 个字节为压缩 BCD 码, 表示最近一次成功充值量, 取值范围为 0~99999999, 单位为 m^3 , 数据格式规定见表 27;

表27 最近成功充值量数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十位				BCD码个位			
BYTE 2	BCD码千位				BCD码百位			
BYTE 3	BCD码十万位				BCD码万位			
BYTE 4	BCD码千万位				BCD码百万位			

- b) 后 5 个字节为压缩 BCD 码, 表示剩余水量, 取值范围为 0~7999999999, 单位为 m^3 。最后一个字节的 D7 位上为剩余水量的符号位: 0 为正值; 1 为负值。数据格式规定见表 28。

表28 现有剩余水量数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十位				BCD码个位			
BYTE 2	BCD码千位				BCD码百位			
BYTE 3	BCD码十万位				BCD码万位			
BYTE 4	BCD码千万位				BCD码百万位			
BYTE 5	符号位	BCD码十亿位			BCD码亿位			

7.3.8 查询监测终端机的剩余水量和报警值 (AFN=56H) 的查询帧结构按附录 B 表 B.44 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B.45 执行。响应帧的数据域定义如下:

- a) 前 3 个字节为压缩 BCD 码, 表示剩余水量报警值, 取值范围为 0~999999, 单位为 m^3 。数据格式规定见表 29;

表29 剩余水量报警值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十位				BCD码个位			
BYTE 2	BCD码千位				BCD码百位			
BYTE 3	BCD码十万位				BCD码万位			

- b) 数据域后 5 个字节为压缩 BCD 码,表示剩余水量,取值范围为 0~7999999999,单位为 m^3 。数据域最后字节的 D7 位为剩余水量的符号位,0 为正值;1 为负值。数据格式规定见表 28。
- 7.3.9 查询监测终端机的水位基值、水位上下限 (AFN=57H) 的查询帧结构按附录 B 表 B.46 执行,响应帧结构按附录 B 表 B.47 执行。响应帧的数据域定义见 7.2.7,终端机状态和报警状态数据格式见 7.3.14。
- 7.3.10 查询监测终端机水压上、下限值 (AFN=58H) 的查询帧结构按附录 B 表 B.48 执行,响应帧结构按附录 B 表 B.49 执行。响应帧的数据域定义见 7.2.8,终端机状态和报警状态数据格式见 7.3.14。
- 7.3.11 查询监测终端机水质参数种类、上限值 (AFN=59H) 的查询帧结构按附录 B 表 B.50 执行,响应帧结构按附录 B 表 B.51 执行。响应帧的数据域定义见 7.2.9。
- 7.3.12 查询监测终端机水质参数种类、下限值 (AFN=5AH) 的查询帧结构按附录 B 表 B.52 执行,响应帧结构按附录 B 表 B.53 执行。响应帧的数据域定义见 7.2.10。
- 7.3.13 查询监测终端机的事件记录 (AFN=5DH) 的查询帧结构按附录 B 表 B.54 执行,响应帧结构按附录 B 表 B.55 执行。响应帧的数据域为 64 个字节 (BIN)。事件记录规定见表 30。

表30 事件记录表

事件代码 ERC	事件项目	字节数 BIN (次数)
ERC1	数据初始化记录	2
ERC2	参数变更记录	2
ERC3	状态量变位记录	2
ERC4	仪表故障记录	2
ERC5	密码错误记录	2
ERC6	终端机故障记录	2
ERC7	交流失电记录	2
ERC8	蓄电池电压低告警记录	2
ERC9	终端机箱非法打开记录	2
ERC10	水泵故障记录	2
ERC11	剩余水量超限告警记录	2
ERC12	水位超限告警记录	2
ERC13	水压超限告警记录	2
ERC14	水质参数超限告警记录	2
ERC15	数据出错记录	2
ERC16	发报文记录	2
ERC17	收报文记录	2
ERC18	发报文出错记录	2
ERC19—32	备用	—

7.3.14 查询监测终端机状态和报警状态 (AFN=5EH) 的查询帧结构按附录 B 表 B.56 执行,响应帧结构按附录 B 表 B.57 执行。响应帧的数据域定义如下。

- a) 前 2 个字节给出报警种类和报警状态,每位代表一个报警种类,置“0”表示不报警,置“1”表示报警。位代表的报警种类如下:
- 1) D0—工作交流电停电报警;
 - 2) D1—蓄电池电压报警;
 - 3) D2—水位超限报警;
 - 4) D3—流量超限报警;
 - 5) D4—水质超限报警;
 - 6) D5—流量仪表故障报警;
 - 7) D6—水泵开停状态;
 - 8) D7—水位仪表故障报警;
 - 9) D8—水压超限报警;

- 10) D9—温度超限报警;
 - 11) D10—终端机 IC 卡功能报警;
 - 12) D11—定值控制报警;
 - 13) D12—剩余水量的下限报警;
 - 14) D13—终端机箱门状态报警;
 - 15) D14—D15 备用。
- b) 后 2 个字节 (BIN) 为监测终端机状态, 位定义如下。
- 1) D0, D1—终端机的工作模式。00B, 终端机在自报、遥测工作状态; 01B, 终端机在自报确认工作状态; 02B, 终端机在遥测工作状态; 03B, 终端机在调试或维修状态。
 - 2) D2—终端机 IC 卡功能是否有效。0: 无效; 1: 有效。
 - 3) D3—定值控制是否投入。0: 退出; 1: 投入。
 - 4) D4—水泵工作状态。0: 启动; 1: 停止。
 - 5) D5—终端机箱门状态。0: 开启; 1: 关闭。
 - 6) D6—电源工作状态。0: AC220V 供电; 1: 蓄电池供电。
 - 7) D7—D15 备用。
- 7.3.15 查询水泵电机实时工作数据 (AFN=5FH) 的查询帧结构按附录 B 表 B. 58 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B. 59 执行。响应帧的数据域为 12 个字节 BIN 码, 格式规定见表 31。

表31 水泵电机实时工作数据格式

数据内容	数据格式	字节数
A 相电压 (V)	BIN	2
B 相电压 (V)	BIN	2
C 相电压 (V)	BIN	2
A 相电流 (A)	BIN	2
B 相电流 (A)	BIN	2
C 相电流 (A)	BIN	2

- 7.3.16 查询监测站转发中继引导码长值 (AFN=60H) 的查询帧结构按附录 B 表 B. 60 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B. 61 执行。响应帧的数据域为 1 个字节 BIN 码, 取值范围为 0~255, 单位为 s。
- 7.3.17 查询监测终端机实时图像 (AFN=61H) 的查询帧结构按附录 B 表 B. 62 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B. 63 执行, 并规定如下。
- a) 查询帧的数据域为 1 个字节的图片编号, 采用 BIN 码。
 - b) 响应帧每帧图片数据流的字节总数为 $L \times 1K$, 数据域的前 2 个字节为传输图片有效数据的长度, 图片的格式为 JPEG, BMP。
 - c) 当图片分帧传输时, 响应帧控制域 C 的拆分标志位 DIV=1, 表示此报文已被拆分为若干帧, 监测终端机还需进行后续帧的传输, 直至中心站接收拆分帧计数 DIVS 为 1 时表示最后一帧, 中心站接收后应拼接。
- 7.3.18 查询中继站转发监测站地址 (AFN=62H) 的查询帧结构按附录 B 表 B. 64 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B. 65 执行。响应帧的数据域为中继站需要转发的监测站地址, 当转发监测站数为 N 时, 每个监测站的地址域为 5 字节, 数据域为 $N \times 5$ 个字节。
- 7.3.19 查询中继站状态和切换记录 (AFN=63H) 的查询帧结构按附录 B 表 B. 66 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B. 67 执行。响应帧的数据域各字节定义如下。
- a) 数据域第 1 字节 (BIN) 定义见 7.2.14 条, 第 2 字节 (BIN) 定义:
 - 1) D0——置“1”为工作机 A 机正常, 清“0”为工作机 A 机故障;
 - 2) D1——置“1”为工作机 B 机正常, 清“0”为工作机 B 机故障;
 - 3) D2——置“1”为工作机 A 机现为值班机, 清“0”为工作机 B 机现为值班机;
 - 4) D3——置“1”为中继站允许转发, 清“0”为中继站不允许转发;
 - 5) D4——置“1”为电源报警, 清“0”为电源正常;
 - 6) D5——置“1”为中继故障报警, 清“0”为中继正常;

- 7) D6, D7——备用。
- b) 后面是中继站最近十次切换记录。每次切换的时间定义规定见表 32, 如果有 N 次 ($N \leq 10$) 切换的记录, 数据域最大为 $2+5 \times N$ 个字节。

表32 查询中继站状态和切换记录数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
分	BCD码十位				BCD码个位			
时	BCD码十位				BCD码个位			
日	BCD码十位				BCD码个位			
星期-月	星期 BCD码个位			月 BCD码十位	月 BCD码个位			
年	BCD码十位				BCD码个位			

7.3.20 查询监测终端流量参数上限值 (AFN=64H) 的查询帧结构按附录表 B. 68 执行, 响应帧结构按附录表 B. 69 执行。响应帧数据域定义见 7.2.15, 终端状态和报警状态格式见 7.3.14。

7.3.21 查询监测终端机的主备信道类型及中心站地址 (AFN=65H) 的查询帧结构按附录 B 表 B. 70 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B. 71 执行。响应帧的数据域格式见 7.2.24。

7.3.22 查询监测终端机实时值 (AFN=BOH) 的查询帧结构按附录 B 表 B. 72 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B. 73 执行。读取的实时值类型由控制域 C 中的命令与类型码确定。响应帧的数据域的长度由被查询实时参数种类和数量确定, 数据域最后 4 个字节是终端机报警状态和终端机状态, 定义见 7.3.14。各参数实时值数据域定义如下:

- a) 查询雨量参数: 雨量值 3 字节, 取值范围为 0~99999.9, 单位为 mm, 数据域 3+4 字节。数据格式规定见表 33。

表33 雨量实时值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码个位				BCD码十分位			
BYTE 2	BCD码百位				BCD码十位			
BYTE 3	BCD码万位				BCD码千位			

- b) 查询水位参数: 每个水位值 4 字节, 取值范围为 -9999.999~+9999.999, 单位为 m, 当水位仪表数量有 N 个时, 数据域为 $4 \times N + 4$ 字节。数据格式规定见表 34。

表34 水位实时值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码厘米位				BCD码毫米位			
BYTE 2	BCD码米个位				BCD码分米位			
BYTE 3	BCD码米百位				BCD码米十位			
BYTE 4	符号位, 0H=正, FH=负				BCD码米千位			

- c) 查询流量 (水量) 参数: 每个流量数据为 5 个字节压缩 BCD 码。取值范围为 -999999.999~+999999.999, 单位为 m^3/s 或 m^3/h (水资源), 数据格式规定见表 35。水量为累计水量, 为 5 个字节压缩 BCD 码, 取值范围为 0~7999999999, 单位为 m^3 , 数据格式规定见表 36。当流量 (水量) 仪表数量为 N 时, 数据应按: 流量 1、累计水量 1、流量 2、累计水量 2、……形式排

列，如仪表只监测其中一类参数，则另一类参数值用“AAAAAAAA”代替，数据域为 $10 \times N + 4$ 字节。

表35 流量实时值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码百分位				BCD码千分位			
BYTE 2	BCD码个位				BCD码十分位			
BYTE 3	BCD码百位				BCD码十位			
BYTE 4	BCD码万位				BCD码千位			
BYTE 5	符号位，00B=正，11B=负				单位，00B= m^3/s ，11B= m^3/h			

表36 累计水量实时值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十位				BCD码个位			
BYTE 2	BCD码千位				BCD码百位			
BYTE 3	BCD码十万位				BCD码万位			
BYTE 4	BCD码千万位				BCD码百万位			
BYTE 5	0B	BCD码十亿位				BCD码亿位		

- d) 查询流速参数：每个流速数据为 3 个字节压缩 BCD 码。取值范围为 $-99.999 \sim +99.999$ ，单位为 m/s 。当流速仪表数量为 N 时，数据域为 $3 \times N + 4$ 字节。数据格式规定见表 37。

表37 流速实时值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码百分位				BCD码千分位			
BYTE 2	BCD码个位				BCD码十分位			
BYTE 3	符号位，0H=正，FH=负				BCD码十位			

- e) 查询闸位参数：每个闸位值 3 字节，取值范围为 $0 \sim 999.99$ ，单位为 m ，当闸位仪表数量有 N 个时，数据域 $3 \times N + 4$ 字节。数据格式规定见表 38。

表38 闸位实时值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十分位				BCD码百分位			
BYTE 2	BCD码十位				BCD码个位			
BYTE 3	—				BCD码百位			

- f) 查询功率参数：每个功率数据为 3 个字节压缩 BCD 码。取值范围为 $0 \sim 999999$ ，单位为 kW 。当功率仪表数量为 N 时，数据域 $3 \times N + 4$ 字节。数据格式规定见表 39。

表39 功率实时值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十位				BCD码个位			
BYTE 2	BCD码千位				BCD码百位			
BYTE 3	BCD码十万位				BCD码万位			

- g) 查询气象参数：气象参数包括气压、风速（含风向），数据域 $8 + 4$ 字节。气压数据为 3 个字节压缩 BCD 码，取值范围为 $0 \sim 99999$ ，单位为 10^2Pa 。风速（含风向）数据为 3 个字节压缩 BCD

码，取值范围为 0~999.99，单位为 m/s；风向为 1 位 BCD 码，取值 0~8。气温数据为 2 个字节压缩 BCD 码，取值范围为-99.9~99.9，单位为℃。不采集的要素或采集数据无效全用“A”表示。数据格式规定见表 40。

表40 气象实时值数据格式

对应参数	数据格式								
	—	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
气压	BYTE 1	BCD 码十位				BCD 码个位			
	BYTE 2	BCD 码千位				BCD 码百位			
	BYTE 3	—				BCD 码万位			
风速 (含风向)	BYTE 4	风速，BCD 码十分位				风速，BCD 码百分位			
	BYTE 5	风速，BCD 码个位				风速，BCD 码十位			
	BYTE 6	风向，0~8				风速，BCD 码百位			
气温	BYTE 7	BCD 码个位				BCD 码十分位			
	BYTE 8	符号位，0H=正，FH=负				BCD 码十位			

- h) 查询水温参数：水温数据为 2 个字节压缩 BCD 码，取值范围为 0~99.9，单位为℃。当有 N 个水温参数时，数据域 2×N+4 字节，数据格式规定见表 41。

表41 水温实时值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码个位				BCD码十分位			
BYTE 2	—				BCD码十位			

- i) 查询水质参数：前 5 个字节是本监测终端机监测实时值的水质参数种类，为 BIN 码，每位代表一种参数，对应位置“1”表示该参数具有实时值，清“0”表示该参数没有实时值，各个位代表参数种类及数据格式规定见表 18。5 个字节之后数据为监测水质参数的实测值，按附录 B 表 18 的参数先后次序排列，每一种参数由 4 个字节 BCD 码构成（取值范围为 0~99999999），低位在前，高位在后，小数点位置由每个参数的要求决定。不需要监测的参数不参加排列。当监测终端机有 N 个水质参数时，数据域为 5+N×4+4 个字节。
- j) 查询土壤含水率参数：每个土壤含水率数据为 4 个字节压缩 BCD 码，前 2 个字节表示含水率，取值范围为 0~99.9，无单位；后 2 个字节表示采集点深度，取值范围为 0~999，单位为 cm。当土壤含水率仪表数量为 N 时，数据域为 4×N+4 字节，数据格式规定见表 42。

表42 土壤含水率实时值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	含水率BCD码个位				含水率BCD码十分位			
BYTE 2	—				含水率BCD码十位			
BYTE 3	采集点深度BCD码十位				采集点深度BCD码个位			
BYTE 4	—				采集点深度BCD码百位			

- k) 查询蒸发量参数：蒸发量数据为 3 个字节压缩 BCD 码，取值范围为 0~9999.9，单位为 mm。当蒸发仪器数量为 N 时，数据域为 3×N+4 字节，数据格式规定见表 43。

表43 蒸发量实时值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码个位				BCD码十分位			
BYTE 2	BCD码百位				BCD码十位			
BYTE 3	—				BCD码千位			

- 1) 查询水压参数：每个水压数据为 4 个字节的 BCD 码，低位在前，高位在后，取值范围为 0～999999.99，单位为 kPa。当水压仪表数量为 N 时，数据域为 $4 \times N + 4$ 字节，数据格式规定见表 44。

表44 水压实时值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十分位				BCD码百分位			
BYTE 2	BCD码十位				BCD码个位			
BYTE 3	BCD码千位				BCD码百位			
BYTE 4	BCD码十万位				BCD码万位			

- m) 查询综合参数：可查询表 45 中的八种参数，且每种参数的数量应不多于一个。数据域第 1 字节表示参数种类，“0”表示没有该参数，“1”表示有该参数，各位代表的参数规定见表 45。每种参数的格式见 7.3.22a)～c)、e)～g)、i)、j)。最后 4 个字节是终端机报警状态和终端机状态，数据格式见 7.3.14。

表45 综合参数种类

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
雨量	水位	流量（水量）	闸位	气象	功率	土壤含水率	水质

- n) 查询监测终端机输入电压实时值：电压值数据为 2 个字节压缩 BCD 码，取值范围为 0～99.99，单位为 V，数据域 2+4 字节，数据格式规定见表 46。控制域 C 中命令与类型码为 1101B（报警或状态参数）。

表46 输入电压实时值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十分位				BCD码百分位			
BYTE 2	BCD码十位				BCD码个位			

- o) 查询电量实时值：每个电量数据为 4 个字节的 BCD 码，低位在前，高位在后，取值范围为 0～999999.99，单位为 kWh。当电量仪表数量为 N 时，数据域 $4 \times N + 4$ 字节，数据格式规定见表 47。

表47 电量实时值数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十分位				BCD码百分位			
BYTE 2	BCD码十位				BCD码个位			
BYTE 3	BCD码千位				BCD码百位			
BYTE 4	BCD码十万位				BCD码万位			

7.3.23 查询终端机固态存储数据（AFN=B1H）的查询帧结构按附录 B 表 B.74 执行，响应帧结构按附录 B 表 B.75 执行。读取的固态存储数据的命令与类型由控制域 C 中的命令与类型码确定。

查询命令帧的数据域为 9 个字节，表示查询数据的具体日期和参数的编码，数据格式规定见表 48，各字节定义如下。

- 第 1 字节表示参数种类和编号，用 D7～D4 四位 BIN 码表示参数类别，取值范围为 0～15，对应的 BIN 码规定见表 24；用 D3～D0 四位 BIN 码表示编号，取值范围为 0～15。
- 后 8 个字节表示查询终端机固态存储数据的开始时间和结束时间。

表48 查询终端机的固态存储数据日期和参数的数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
参数种类、编号	参数种类				16个为被查询参数的编号			
开始时	时BCD码十位				时BCD码个位			
开始日	日BCD码十位				日BCD码个位			
开始月	月BCD码十位				月BCD码个位			
开始年	年BCD码十位				年BCD码个位			
结束时	时BCD码十位				时BCD码个位			
结束日	日BCD码十位				日BCD码个位			
结束月	月BCD码十位				月BCD码个位			
结束年	年BCD码十位				年BCD码个位			

响应帧的数据域定义如下：

- 前 9 个字节为参数种类、编号和起止日期，数据格式规定见表 48。
- 后续字节为该数据在终端机被查询的固态存储的数据，包括含开始时间和结束时间的数值，开始时间查询数据到结束时间查询数据按时间前后依次排列；雨量为每 5min 记录时段的降水量，水位及其他参数为记录时段末的瞬时值，记录时间段缺省值为 5min，亦可自定义，数据格式见 7.3.22。

7.3.24 查询终端机内存自报数据（AFN=B2H）是查询终端机内存中是否存在某一时段内曾自报发送，但没有收到中心站回答的数据，该时段为起始时间（含该时间）和结束时间（不含该时间）之间。查询帧结构按附录 B 表 B.76 执行，响应帧结构按附录 B 表 B.77 执行，并应符合以下要求：

- 查询帧的数据域包括起始时间和结束时间，起始时间在前，结束时间在后，数据长度为 8 个字节，起始（结束）时间数据格式规定见表 49；

表49 起始（结束）时间的数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
分	BCD码十位				BCD码个位			
时	BCD码十位				BCD码个位			
日	BCD码十位				BCD码个位			
月	BCD码十位				BCD码个位			

- 如果终端机内存中有曾自报发送没有收到中心站回答的数据，则按时间顺序重新发送这些自报数据，直至发送完成；
- 如果终端机内存中没有曾自报发送没有收到中心站回答的数据，响应帧的数据域 D 值和查询帧完全相同。

7.4 控制命令

7.4.1 控制命令发送由中心站发起，包括复位监测终端机参数和状态（AFN=90H）、清空监测终端机历史数据单元（AFN=91H）、启动水泵/阀门/闸门（AFN=92H）、关闭水泵/阀门/闸门（AFN=93H）、切换监测站或中继站通信机（AFN=94H）、切换中继站工作机（AFN=95H）、修改监测终端机密码（AFN=96H）等指令。

中心站发送命令帧，包含密码PW和时间标签Tp；终端机对中心站下发的PW进行验证，通过则发送响应帧，反之则不响应。控制命令帧和响应帧的控制域C值不同。

7.4.2 复位监测终端机参数和状态（AFN=90H）的命令帧结构按附录 B 表 B.78 执行，响应帧结构按附录 B 表 B.79 执行。数据域定义如下。

- 命令帧为 1 个字节的 HEX 码，01H 代表监测终端机复位，重新开始运行，参数不变；02H 代表监测终端机复位，重新开始运行，监测终端机参数恢复出厂默认值，需要重新配置参数，但是终端机内的历史数据不变。
- 响应帧：5AH 表示监测终端机已执行完毕。

7.4.3 清空监测终端机的历史数据单元 (AFN=91H) 的命令帧结构按附录 B 表 B. 80 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B. 81 执行。此处的历史数据应为固态存储数据。数据域定义如下。

- a) 命令帧: D0 雨量, D1 水位, D2 水量, D3~D7 备用, 规定见表 50。置 1 表示执行该参数的清零操作。

表50 清空数据命令格式

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
备用					水量	水位	雨量

- b) 响应帧和命令帧的数据域格式相同, 对应位为 1 表示该参数历史数据单元清空执行完毕。

7.4.4 发送启动水泵或阀门/闸门 (AFN=92H) 命令的帧结构按附录 B 表 B. 82 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B. 83 执行。启动动作由水泵或阀门/闸门的现地控制单元操控。数据域定义如下:

- a) 命令帧: D0~D3 为水泵或阀门/闸门编码号 (0~15), D4~D7 为 0000(水泵)、1111 (阀门/闸门);

- b) 响应帧: D0~D3 为水泵或阀门/闸门编码号 (0~15), D4~D7 为 1010B 表示执行完毕。

7.4.5 发送关闭水泵或阀门/闸门 (AFN=93H) 命令的帧结构按附录 B 表 B. 84 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B. 85 执行。关闭动作由水泵或阀门/闸门的现地控制单元操控。数据域定义如下:

- a) 命令帧: D0~D3 为水泵或阀门/闸门编码号 (0~15), D4~D7 为 0000(水泵)、1111 (阀门/闸门);

- b) 响应帧: D0~D3 为水泵或阀门/闸门编码号 (0~15), D4~D7 为 1010B 表示执行完毕。

7.4.6 切换监测站或中继站通信机 (AFN=94H) 的命令帧结构按附录 B 表 B. 86 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B. 87 执行。响应帧的数据域为 1 个字节, D0~D3 为遥控终端机或中继通信机号, 1001B 指通信机 A 机为值班机, 0110B 指通信机 B 机为值班机; D4~D7 为 1010B 表示执行完毕。

7.4.7 切换中继站工作机 (AFN=95H) 的命令帧结构按附录 B 表 B. 88 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B. 89 执行。响应帧的数据域为 1 个字节, D0~D3 为中继值班机号, 1001B 指工作机 A 机为值班机, 0110B 指工作机 B 机为值班机; D4~D7 为 1010B 表示执行完毕。

7.4.8 修改监测终端机密码 (AFN=96H) 的命令帧结构按附录 B 表 B. 90 执行, 响应帧结构按附录 B 表 B. 91 执行。命令帧的数据域为 2 字节的 BCD 码, 取值范围 0~9999, 格式规定见表 51。此设置只改变密码的计算值, 不改变算法。当响应帧的数据域与命令帧相同时, 表示设置成功。

表51 数据域数据格式定义

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十位				BCD码个位			
BYTE 2	BCD码千位				BCD码百位			

7.5 自报数据

7.5.1 自报数据包括随机自报报警数据 (AFN=81H)、人工置数 (AFN=82H)、自报图片数据 (AFN=83H)、自报监测终端机输入电压数据 (AFN=84H)、自报实时数据 (AFN=COH), 自报帧由监测站或中继站发出, 确认帧由中心站发出, 两者结构相同, 规定见表 52, 并应符合以下要求。

- a) 监测终端机收到确认帧时, 使用确认帧中的 Tp 予以校时。
- b) 自报帧和确认帧的控制域 C、数据域 D 值不同。不同 AFN 的自报帧和确认帧结构见附录 B. 4。
- c) 确认帧的数据域用于监测终端机工作模式的确认或转换, 为 1 个字节 HEX 码, 00H 时监测终端机在兼容工作状态; 01H 时监测终端机在自报工作状态; 02H 时监测终端机在查询/应答工作状态; 03H 时监测终端机在调试/维修状态。

表52 自报帧和确认帧结构

序号	名称	命令格式
1	帧起始符	68H

表 52 自报帧和确认帧结构（续）

序号	名称	命令格式
2	长度	L
3	帧起始符	68H
4	控制域	C
5	地址域	A
6	功能码	AFN
7	数据域	D
8	时间标签	TP
9	校验码	CS
10	报文结束符	16H

7.5.2 随机自报报警数据（AFN=81H）的自报帧结构按附录 B 表 B.92 执行，确认帧结构按附录 B 表 B.93 执行，并应符合以下要求。

- 当监测终端机状态发生变化时或每次发生新报警时，应自报。随机自报参数的种类由 7.2.23 条监测终端机的数据上报种类确定，自报帧中随机自报参数类别根据控制域 C 中命令与类型码确定。
- 随机自报帧的数据域中前 2 个字节为报警状态，最后 2 个字节为终端机状态，TP 为报警时间，报警状态及终端机状态定义见 7.3.14；当报警参数为水位、水压、流量和水质时中间字节为实时参数值，其他参数没有中间字节。实时参数值数据格式定义见 7.3.22 b)、c)、i)、l)。

7.5.3 人工置数（AFN=82H）是指非本终端机自动采集的参数数据，通过人工置数的方式置入终端机，由终端机发给中心站。自报帧结构按附录 B 表 B.94 执行，中心站的确认帧结构按附录 B 表 B.95 执行，并应符合以下要求：

- 人工置数自报帧和确认帧的控制域 C 值不同；
- 自报帧的数据域参照自报实时数据的数据域，规定见 7.3.22，参数类别由控制域 C 中命令与类型码确定。

7.5.4 自报图片数据（AFN=83H）的自报帧结构按附录 B 表 B.96 执行，中心站的确认帧结构按附录 B 表 B.97 执行。自报帧和确认帧的控制域 C 值不同，控制域 C 中命令与类型码为 1101B。自报图片帧的数据域参照 7.3.17。

7.5.5 自报监测终端机输入电压数据（AFN=84H）的自报帧结构按附录 B 表 B.98 执行，中心站的确认帧结构按附录 B 表 B.99 执行。自报帧和确认帧的控制域 C 值不同，控制域 C 中命令与类型码为 1101B。自报帧的数据域 2 字节，低位在前，高位在后。数据格式规定见表 53，单位：V。

表 53 监测终端机输入电压数据格式

数据名称	数据格式							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD码十分位				BCD码百分位			
BYTE 2	BCD码十位				BCD码个位			

7.5.6 自报实时数据（AFN=COH）的自报帧结构按附录 B 表 B.100 执行，中心站的确认帧结构按附录 B 表 B.101 执行，并应符合以下要求。

- 自报参数的种类由 7.2.23 监测终端机命令与类型据上报种类和间隔时间确定。各参数的自报条件规定如下。
 - 雨量：在雨量变化一个规定数量时或规定定时时间。
 - 水位：在水位变化一个规定数量时或规定定时时间。
 - 流量：在流量（水量）变化一个规定数量时或规定定时时间。
 - 流速：在流速变化一个规定数量时或规定定时时间。
 - 闸位：在闸位变化一个规定数量时、在闸门启动时和停止时或规定定时时间。
 - 水泵：在水泵启动时和停止时。

- 7) 功率：在功率变化一个规定数量时、在水泵启动时和停止时或规定定时时间。
 - 8) 气象：在气象某要素变化一个规定数量时或规定定时时间。
 - 9) 水温：规定定时时间。
 - 10) 水质：在水质变化一个规定数量时或规定定时时间。
 - 11) 土壤含水率：规定定时时间。
 - 12) 蒸发量：规定定时时间。
 - 13) 水压：在水压变化一个规定数量时或规定定时时间。
 - 14) 电量：电量大于一定数量时或规定定时时间。
- b) 自报帧中自报参数类别由控制域 C 中命令与类型码确定。自报帧的数据域的长度由自报实时参数种类和数量确定，数据域最后 4 个字节是终端机报警状态和终端机状态，数据格式见 7.3.14。
- c) 当控制域 C 的命令与类型码为 1110B 时，自报数据为统计雨量格式，为 1 字节雨量类型和 3 字节雨量数据，数据格式规定见表 54。3 字节雨量数据格式定义见 7.3.22a)，雨量类型采用 HEX 码，定义如下：
- 1) 当 D7~D6=00 时，表示时段降雨量，时段长度为 D5~D0 表示的数值，步长 5 分钟；
 - 2) 当 D7~D6=01 时，表示小时降雨量，时段长度为 D5~D0 表示的数值，步长 1 小时；
 - 3) 当 D7~D6=10 时，表示日降雨量，时段长度为 D5~D0 表示的数值，步长为 1 天；
 - 4) 当 D7~D6=11 时，表示测试数据，降雨量为累计雨量。

表54 自报统计雨量数据格式

数据格式								
雨量类型	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
雨量数据	(3字节，与自报雨量相同)							

7.6 用户自定义扩展

7.6.1 当 AFN 为两字节时，用于扩展用户自定义功能，第一个字节为 0xFF，第二个字节范围为 01~FEH。基本命令帧结构规定见表 55。中心站的确认帧结构规定见表 56。数据帧和确认帧的控制域 C 值不同。

表55 自定义功能命令帧结构

序号	名称	命令格式
1	帧起始符	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=FFXXH
7	数据域 D	D
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表56 自定义功能确认帧结构

序号	名称	命令格式
1	帧起始符	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=FFXXH

表 56 自定义功能确认帧结构（续）

序号	名称	命令格式
7	数据域 D	D
8	时间标签 T _p	T _p
9	校验码 CS	CS
10	报文结束符	16H

8 数据传输的可靠性

8.1 畅通率

监测站与中心站的数据传输的畅通率应不小于97%。畅通率 P_c 的计算方法如公式（1）所示：

$$P_c = \frac{M_c}{N_c} \times 100\% \quad (1)$$

式中： M_c ——中心站实际收到监测站定时自报或定时查询数据的次数；

N_c ——中心站应收到监测站定时自报或定时查询数据的次数。

8.2 完成率

中心站发出的设置和控制处理作业的完成率应不小于97%。 P_w 完成率的计算方法如公式（2）所示：

$$P_w = \frac{M_w}{N_w} \times 100\% \quad (2)$$

式中： M_w ——监测站能够按照要求正确处理作业的次数；

N_w ——监测站正确接收设置和控制报文的次数。

8.3 误码率

监测站与中心站之间数据传输的误码率应符合表 57 要求。 P_e 误码率的计算方法如公式（3）所示：

$$P_e = \frac{N_e}{N} \quad (3)$$

式中： N_e ——出错的位数；

N ——传输二进制数据总数。

表57 不同通信方式的误码率（有线的不用考虑）

信道	GPRS	CDMA	SMS	ADSL	E1, 网络	超短波	微波, 卫星
P_e	$\leq 1 \times 10^{-5}$	$\leq 1 \times 10^{-6}$	$\leq 1 \times 10^{-5}$	$\leq 1 \times 10^{-6}$	$\leq 1 \times 10^{-6}$	$\leq 1 \times 10^{-4}$	$\leq 1 \times 10^{-6}$

附 录 A
(规范性)
功能码 AFN

表A.1规定了功能码的定义。

表A.1 功能码的定义

功能码	类别	功能定义	启动站	从动站
00H~01H	—	备用	—	—
02H	链路检测	链路检测	中心站	监测站 中继站
03H~0FH	—	备用	—	—
10H	参数设置	设置监测站、中继站地址	中心站	监测站 中继站
11H		设置监测站、中继站时钟		监测站 中继站
12H		设置监测终端机工作模式		监测站
15H		设置监测终端机本次充值量		监测站
16H		设置监测终端机剩余水量报警值		监测站
17H		设置监测终端机的水位基值、水位上下限		监测站
18H		设置监测终端机水压上、下限		监测站
19H		设置监测终端机水质参数种类、上限值		监测站
1AH		设置监测终端机水质参数种类、下限值		监测站
1BH		设置监测站水量的初始值		监测站
1CH		设置监测站转发中继引导码长		监测站
1DH		设置中继站转发监测站地址		中继站
1EH		设置中继站工作机自动切换, 自报状态		中继站
1FH		设置监测终端机流量参数上限值		监测站
20H		设置监测终端机监测参数启报阈值及固态存储时间段间隔		监测站
21H~2FH	—	备用	—	—
30H	参数设置	设置监测终端机IC卡功能有效	中心站	监测站
31H		取消监测终端机IC卡功能		监测站
32H		定值控制功能投入		监测站
33H		定值控制功能退出		监测站
34H		定值量设定		监测站
35H~4FH	—	备用	—	—
50H	参数查询	查询监测站、中继站地址	中心站	监测站 中继站
51H		查询监测站、中继站时钟		监测站 中继站
52H		查询监测终端机工作模式		监测站
53H		查询监测终端机的数据自报种类及时间间隔		监测站
54H		查询监测站需查询的实时数据种类		监测站
55H		查询监测终端机最近成功充值量和现有剩余水量		监测站
56H		查询监测终端机剩余水量和报警值		监测站
57H		查询监测终端机水位基值、水位上下限		监测站
58H		查询监测终端机水压上、下限		监测站
59H		查询监测终端机水质参数种类、上限值		监测站
5AH		查询监测终端机水质参数种类、下限值		监测站
5DH		查询监测终端机的事件记录		监测站
5EH		查询监测终端机状态和报警状态		监测站
5FH		查询水泵电机实时工作数据		监测站
60H		查询监测站转发中继引导码长		监测站
61H		查询监测终端机实时图像		监测站
62H		查询中继站转发监测站地址		中继站

表 A.1 功能码的定义（续）

功能码	类别	功能定义	启动站	从动站
63H	参数查询	查询中继站状态和切换记录	中心站	中继站
64H		查询监测终端机流量参数上限值		监测站
65H		查询监测终端机的主备信道类型及中心站地址		监测站
66H~80H	—	备用	—	—
81H	自报数据	随机自报报警数据	监测站 中继站	中心站
82H		人工置数	监测站	中心站
83H		自报图片数据		中心站
84H		自报监测终端机输入电压数据		中心站
85H~8FH	—	备用	—	—
90H	控制	复位监测终端机参数和状态	中心站	监测站
91H		清空监测终端机历史数据单元		监测站
92H		启动水泵或阀门/闸门		监测站
93H		关闭水泵或阀门/闸门		监测站
94H		切换监测站或中继站通信机		监测站 中继站
95H		切换中继站工作机		中继站
96H		修改监测终端机密码		监测站
98H~9FH	—	备用	—	—
A0H	参数设置	设置监测站需查询的实时数据种类	中心站	监测站
A1H		设置监测终端机的数据自报种类及时间间隔		监测站
A2H		设置监测终端机的主备信道类型及中心站地址		监测站
A3H~AFH		备用		
B0H	参数查询	查询监测终端机实时值	中心站	监测站
B1H		查询监测终端机固态存储数据		监测站
B2H		查询监测终端机内存自报数据		监测站
B3H~BFH	—	备用	—	—
C0H	自报数据	自报实时数据	监测站	中心站
C1H~FEH	—	备用	—	—
FFXXH	—	用户自定义扩展	—	—

附 录 B
(规范性)
报文的帧结构

B.1 参数设置帧结构按表 B.1~表 B.31 执行。

表B.1 设置监测站或中继站地址 (AFN=10H)

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=10H
7	数据域 D	D (5 个字节)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B.2 设置监测站或中继站时钟 (AFN=11H)

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=11H
7	数据域 D	D (6 个字节)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B.3 设置监测终端机的工作模式 (AFN=12H)

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=12H
7	数据域 D	D (1 个字节)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B.4 设置监测终端机的本次充值量 (AFN=15H)

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=15H
7	数据域 D	D (4 个字节 BCD)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B.5 设置监测终端机的剩余水量报警值 (AFN=16H)

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=16H
7	数据域 D	D (3 个字节 BCD)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B.6 设置监测终端机的水位基值、水位上下限 (AFN=17H)

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=17H
7	数据域 D	D (N×7 个字节 BCD)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B.7 设置监测终端机水压上、下限值 (AFN=18H)

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=18H
7	数据域 D	D (N×8 个字节 BCD)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B.8 设置监测终端机水质参数种类、上限值 (AFN=19H)

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=19H
7	数据域 D	D (5+N×4 个字节)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B.9 设置监测终端机水质参数种类、下限值 (AFN=1AH)

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=1AH
7	数据域 D	D (5+N×4 个字节)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B.10 设置监测站水量的初始值 (AFN=1BH) 命令帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=1BH
7	数据域 D	D (N×5 个字节 BCD)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B.11 设置监测站水量的初始值 (AFN=1BH) 响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=1BH
7	数据域 D	D (N×5 个字节 BCD)
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B.12 设置监测站转发中继引导码长值 (AFN=1CH)

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=1CH
7	数据域 D	D (1 个字节 BIN)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B. 13 设置中继站转发监测站地址 (AFN=1DH)

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=1DH
7	数据域 D	D (N×5 个字节 BIN)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B. 14 设置中继站工作机自动切换、自报状态 (AFN=1EH)

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=1EH
7	数据域 D	D (1 个字节 BIN)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B. 15 设置监测终端机的流量参数上限值 (AFN=1FH)

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=1FH
7	数据域 D	D (N×5 个字节 BCD)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B. 16 设置监测终端机监测参数启报阈值及固态存储时间段间隔（AFN=20H）命令帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=20H
7	数据域 D	D（2 个字节+参数启报阈值）
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B. 17 设置监测终端机监测参数启报阈值及固态存储时间段间隔（AFN=20H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=20H
7	数据域 D	D（2 个字节+参数启报阈值）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 18 设置监测终端机 IC 卡功能有效（AFN=30H）命令帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=30H
7	密码 PW	PW
8	时间标签 Tp	Tp
9	校验码 CS	CS
10	报文结束符	16H

表B.19 设置监测终端机 IC 卡功能有效 (AFN=30H) 响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=30H
7	数据域 D	D (1 个字节 HEX)
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B.20 取消监测终端机 IC 卡功能 (AFN=31H) 命令帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=31H
7	密码 PW	PW
8	时间标签 Tp	Tp
9	校验码 CS	CS
10	报文结束符	16H

表B.21 取消监测终端机 IC 卡功能 (AFN=31H) 响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=31H
7	数据域 D	D (1 个字节 HEX)
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B.22 定值控制功能投入（AFN=32H）命令帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=32H
7	密码 PW	PW
8	时间标签 Tp	Tp
9	校验码 CS	CS
10	报文结束符	16H

表B.23 定值控制功能投入（AFN=32H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=32H
7	数据域 D	D（1 个字节 HEX）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B.24 定值控制功能退出（AFN=33H）命令帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=33H
7	密码 PW	PW
8	时间标签 Tp	Tp
9	校验码 CS	CS
10	报文结束符	16H

表B. 25 定值控制功能退出 (AFN=33H) 响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=33H
7	数据域 D	D (1 个字节 HEX)
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 26 定值量设定 (AFN=34H) 命令帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=34H
7	数据域 D	D (5 个字节 BCD)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B. 27 定值量设定 (AFN=34H) 响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=34H
7	数据域 D	D (5 个字节 BCD)
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 28 设置监测站需查询的实时数据种类 (AFN=A0H)

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=A0H
7	数据域 D	D (2 个字节)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B. 29 设置监测终端机的数据自报种类及时间间隔 (AFN=A1H)

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=A1H
7	数据域 D	D (30 个字节)
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B. 30 设置监测终端机的主备信道类型及中心站地址 (AFN=A2H) 命令帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=A2H
7	数据域 D	数据域
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B. 31 设置监测终端机的主备信道类型及中心站地址（AFN=A2H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=A2H
7	数据域 D	数据域
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

B. 2 参数查询帧结构应按表 B. 32~B. 77 执行。

表B. 32 查询监测站或中继站地址（AFN=50H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=50H
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B. 33 查询监测站或中继站地址（AFN=50H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=50H
7	数据域 D	D（5 个字节）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B.34 查询监测站或中继站时钟（AFN=51H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=51H
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B.35 查询监测站或中继站时钟（AFN=51H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=51H
7	数据域 D	D（6 个字节 BCD）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B.36 查询监测终端机的工作模式（AFN=52H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=52H
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B. 37 查询监测终端机的工作模式（AFN=52H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=52H
7	数据域 D	D（1 个字节）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 38 查询监测终端机的数据自报种类及时间间隔（AFN=53H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=53H
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B. 39 查询监测终端机的数据自报种类及时间间隔（AFN=53H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=53H
7	数据域 D	D（30 个字节）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 40 查询监测站需查询的实时数据种类（AFN=54H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=54H
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B. 41 查询监测站需查询的实时数据种类（AFN=54H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=54H
7	数据域 D	D（2 个字节）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 42 查询监测终端机最近成功充值量和现有剩余水量（AFN=55H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=55H
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B. 43 查询监测终端机最近成功充值量和现有剩余水量（AFN=55H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=55H
7	数据域 D	D（9 个字节 BCD）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 44 查询监测终端机的剩余水量和报警值（AFN=56H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=56H
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B. 45 查询监测终端机的剩余水量和报警值（AFN=56H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=56H
7	数据域 D	D（8 个字节 BCD）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 46 查询监测终端机的水位基值、水位上下限（AFN=57H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=57H
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B. 47 查询监测终端机的水位基值、水位上下限（AFN=57H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=57H
7	数据域 D	D（N×7 个字节 BCD+2 字节终端机报警）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 48 查询监测终端机水压上、下限值（AFN=58H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=58H
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B. 49 查询监测终端机水压上、下限值（AFN=58H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=58H
7	数据域 D	D (N×8 个字节 BCD+2 字节终端机报警)
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 50 查询监测终端机水质参数种类、上限值（AFN=59H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=59H
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B. 51 查询监测终端机水质参数种类、上限值（AFN=59H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=59H
7	数据域 D	D (5+N×4 个字节)
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B.52 查询监测终端机水质参数种类、下限值（AFN=5AH）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=5AH
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B.53 查询监测终端机水质参数种类、下限值（AFN=5AH）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=5AH
7	数据域 D	D（5+N×4 个字节）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B.54 查询监测终端机的事件记录（AFN=5DH）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=5DH
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B.55 查询监测终端机的事件记录（AFN=5DH）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=5DH
7	数据域 D	D（64 个字节 BIN）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B.56 查询监测终端机状态和报警状态（AFN=5EH）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=5EH
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B.57 查询监测终端机状态和报警状态（AFN=5EH）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=5EH
7	数据域 D	D（4 个字节）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 58 查询水泵电机实时工作数据（AFN=5FH）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=5FH
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B. 59 查询水泵电机实时工作数据（AFN=5FH）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=5FH
7	数据域 D	D（12 个字节）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 60 查询监测站转发中继引导码长值（AFN=60H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=60H
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B. 61 查询监测站转发中继引导码长值（AFN=60H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=60H
7	数据域 D	D（1 个字节 BIN）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 62 查询监测终端机实时图像（AFN=61H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=61H
7	数据域 D	D（1 个字节）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 63 查询监测终端机实时图像（AFN=61H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=61H
7	数据域 D	D（图片数据）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 64 查询中继站转发监测站地址（AFN=62H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=62H
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B. 65 查询中继站转发监测站地址（AFN=62H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=62H
7	数据域 D	D (N×5 个字节 BIN)
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 66 查询中继站状态和切换记录（AFN=63H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=63H
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B. 67 查询中继站状态和切换记录 (AFN=63H) 响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=63H
7	数据域 D	D (2+5×N 个字节 BIN)
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 68 查询监测终端机的流量参数上限值 (AFN=64H)

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=64H
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B. 69 查询监测终端机的流量参数上限值 (AFN=64H) 响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=64H
7	数据域 D	D (N×5 个字节 BCD+2 字节终端机报警)
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 70 查询监测终端机的主备信道类型及中心站地址（AFN=65H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=65H
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B. 71 查询监测终端机的主备信道类型及中心站地址（AFN=65H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=65H
7	数据域 D	数据域
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 72 查询监测终端机实时值（AFN=B0H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=B0H
7	校验码 CS	CS
8	报文结束符	16H

表B. 73 查询监测终端机实时值（AFN=B0H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=B0H
7	数据域 D	D
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 74 查询终端机的固态存储数据（AFN=B1H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=B1H
7	数据域 D	D（9 字节 BCD）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 75 查询终端机的固态存储数据（AFN=B1H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=B1H
7	数据域 D	D
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 76 查询终端机的终端机内存自报数据（AFN=B2H）查询帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=B2H
7	数据域 D	D（8 字节 BCD）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 77 查询终端机的终端机内存自报数据（AFN=B2H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=B2H
7	数据域 D	D（8 字节 BCD）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

B. 3 控制命令帧结构应按表 B. 78~表 B. 91 执行。

表B. 78 复位监测终端机参数和状态（AFN=90H）命令帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=90H
7	数据域 D	D（1 个字节 HEX）
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B. 79 复位监测终端机参数和状态（AFN=90H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=90H
7	数据域 D	D（1 个字节 HEX）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 80 清空监测终端机的历史数据单元（AFN=91H）命令帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=91H
7	数据域 D	D（1 个字节）
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B. 81 清空监测终端机的历史数据单元（AFN=91H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=91H
7	数据域 D	D（1 个字节）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 82 启动水泵或阀门/闸门（AFN=92H）命令帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=92H
7	数据域	D（1 个字节 BIN）
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B. 83 启动水泵或阀门/闸门（AFN=92H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=92H
7	数据域 D	D（1 个字节 BIN）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 84 关闭水泵或阀门/闸门（AFN=93H）命令帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=93H
7	数据域 D	D（1 个字节 BIN）
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B. 85 关闭水泵或阀门/闸门（AFN=93H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=93H
7	数据域 D	D（1 个字节 BIN）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 86 切换监测站或中继站通信机（AFN=94H）命令帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=94H
7	密码 PW	PW
8	时间标签 T _p	T _p
9	校验码 CS	CS
10	报文结束符	16H

表B. 87 切换监测站或中继站通信机（AFN=94H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=94H
7	数据域 D	D（1 个字节 BIN）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B.88 切换中继站工作机（AFN=95H）命令帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=95H
7	密码 PW	PW
8	时间标签 Tp	Tp
9	校验码 CS	CS
10	报文结束符	16H

表B.89 切换中继站工作机（AFN=95H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=95H
7	数据域 D	D（1 个字节 BIN）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B.90 修改监测终端机密码（AFN=96H）命令帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=96H
7	数据域 D	D（2 个字节）
8	密码 PW	PW
9	时间标签 Tp	Tp
10	校验码 CS	CS
11	报文结束符	16H

表B. 91 修改监测终端机密码（AFN=96H）响应帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=96H
7	数据域 D	D（2 个字节）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

B. 4 自报数据帧结构应按表 B. 92~表 B. 101 执行。

表B. 92 随机自报报警数据（AFN=81H）自报帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=81H
7	数据域 D	D
8	时间标签 Tp	Tp
9	校验码 CS	CS
10	报文结束符	16H

表B. 93 随机自报报警数据（AFN=81H）确认帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=81H
7	数据域 D	D（1 个字节）
8	时间标签 Tp	Tp
9	校验码 CS	CS
10	报文结束符	16H

表B. 94 人工置数（AFN=82H）自报帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=82H
7	数据域 D	D
8	时间标签 Tp	Tp
9	校验码 CS	CS
10	报文结束符	16H

表B. 95 人工置数（AFN=82H）确认帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=82H
7	数据域 D	D（1 个字节）
8	时间标签 Tp	Tp
9	校验码 CS	CS
10	报文结束符	16H

表B. 96 自报图片数据（AFN=83H）自报帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=83H
7	数据域 D	D（图片数据）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 97 自报图片数据（AFN=83H）确认帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=83H
7	数据域 D	D（1 个字节）
8	时间标签 Tp	Tp
9	校验码 CS	CS
10	报文结束符	16H

表B. 98 自报监测终端机输入电压数据（AFN=84H）自报帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=84H
7	数据域 D	D（2 个字节）
8	校验码 CS	CS
9	报文结束符	16H

表B. 99 自报监测终端机输入电压数据（AFN=84H）确认帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=84H
7	数据域 D	D（1 个字节）
8	时间标签 Tp	Tp
9	校验码 CS	CS
10	报文结束符	16H

表B. 100 自报实时数据（AFN=C0H）自报帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=C0H
7	数据域 D	D
8	时间标签 Tp	Tp
9	校验码 CS	CS
10	报文结束符	16H

表B. 101 自报实时数据（AFN=C0H）确认帧

序号	名称	命令格式
1	帧起始符 1	68H
2	长度 L	L
3	帧起始符 2	68H
4	控制域 C	C
5	地址域 A	A
6	功能码 AFN	AFN=C0H
7	数据域 D	D（1 个字节）
8	时间标签 Tp	Tp
9	校验码 CS	CS
10	报文结束符	16H

参 考 文 献

- [1] GB/T 18657.3—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
-