

ICS 07.060

N 93

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL 427—2008

水资源监控管理系统数据传输规约

Data transmission protocol for water resources
monitoring management system

2008-06-20 发布

2008-09-20 实施

中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国水利部

关于批准发布水利行业标准的公告

2008 年第 14 号

中华人民共和国水利部批准《水资源监控设备基本技术条件》(SL 426—2008) 等 2 项标准为水利行业标准，现予以公布。

二〇〇八年六月二十日

唐山柳林自动化
0315-592780

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	水资源监控设备基本技术条件	SL 426—2008		2008.06.20	2008.09.20
2	水资源监控管理系统数据传输规约	SL 427—2008		2008.06.20	2008.09.20

唐山柳林自动化
0315-5927807

前 言

本标准是根据我国水资源监控管理系统的需要，按照水利技术标准体系表和《水利技术标准编写规定》（SL 1—2002）的要求，编制而成。

本标准共 7 章 13 节 109 条和 1 个附录，主要技术内容包括：

- 数据报文传输规约；
- 数据传输报文及数据结构；
- 通信方式和误码率；
- 仪表设备数据传输规约；
- 数据传输的考核。

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部水资源管理司

本标准解释单位：水利部水资源管理司

本标准主编单位：水利部南京水利水文自动化研究所

本标准参编单位：水利部水文水资源监控工程技术研究中心

水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督
检验测试中心

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：丁 强 孙京忠 陈 智 田 琦

诸 杰 吴玉晓 练湘津

本标准审查会议技术负责人：刘 宁

本标准体例格式审查人：曹 阳

目 次

1	总则	1
2	术语、符号和代号	3
3	数据报文传输规约	5
3.1	帧结构	5
3.2	链路传输	15
3.3	物理层规约	16
4	数据传输报文及数据结构	18
4.1	链路检测	18
4.2	参数设置及查询	18
4.3	控制命令	46
4.4	自报数据	53
5	通信方式和误码率	59
5.1	通信方式	59
5.2	误码率	62
6	仪表设备数据传输规约	63
6.1	仪表数据传输规约	63
6.2	设备数据传输规约	63
7	数据传输的考核	64
7.1	考核内容和指标	64
7.2	考核方法	64
附录 A	事件记录表	66
	标准用词说明	67

1 总 则

1.0.1 为提高水资源管理的效率和满足精细化的要求，规范水资源监控管理系统的设计、建设、管理，适应水利信息化建设与管理的需要，建立统一的数据采集和传输规约，形成科学合理、相互兼容、资源共享的信息管理体制，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于各级各类水资源监控管理系统（包括取水在线监测系统、取水许可管理系统、水资源管理系统）中的信息采集与传输，适用于城市集中供水水源、取用水户、入河排污口、行政边界控制断面等水资源监控点以及移动监测设备与水资源监控中心站之间的数据传输。

1.0.3 本标准规定的各种信息传输设备在不同体系结构下的数据传输方式、格式和协议，适用于各类水资源数据采集传感器对采集传输和监控终端设备、传输和监控终端设备对各类中心站之间的通信。

1.0.4 本标准的引用标准主要有以下标准：

《中华人民共和国行政区划代码》（GB/T 2260—2002）

《水质 词汇 第一部分和第二部分》（GB 6816）

《远动设备及系统 第五部分 传输规约》（GB/T 18657.3—2002）

《水文仪器信号与接口》（GB/T 19705—2005）

《水文基本术语和符号标准》（GB/T 50095）

《水利水电工程技术术语标准》（SL 26—92）

《水文自动测报系统技术规范》（SL 61—2003）

《地下水监测规范》（SL 183—2005）

《水利工程基础信息代码编制规定》（SL 213）

《水环境监测规范》（SL 219）

《水利信息网命名及 IP 地址分配规定》（SL 307—2004）

《实时雨水情数据库表结构与标识标准》(SL 323—2005)

《基础水文数据库表结构及标识符标准》(SL 324—2005)

《水质数据库表结构及标识符标准》(SL 325—2005)

《水资源监控管理数据库表结构及标识符标准》(SL 380—2007)

《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91—2002)

1.0.5 水资源数据采集和传输除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

唐山柳林自动化
0315-5927807

2 术语、符号和代号

2.0.1 终端地址 terminal address

系统中终端设备的地址编码。

2.0.2 中继站地址 relay station address

系统中用于中转数据和监控命令的中继站的地址编码。

2.0.3 报文 report text

系统中交换与传输的完整数据信息。

2.0.4 启动站 initiative station

一次报文传输过程，主动发出报文的站。

2.0.5 从动站 driven station

一次报文传输过程，接收报文并作出响应的站。

2.0.6 随时在线 always online

通信设备时刻处在可以接收或发送的状态。

2.0.7 剩余水量 surplus water

输入终端的累计充值用水量（或计划用水量）与终端累计用水量之差。

2.0.8 在线保持 online conservation

在使用 GPRS、CDMA/1X 时，以一定时间间隔定时发送数据包，使优先级别不被降低，保持在线状态。

2.0.9 综合参数 comprehensive parameter

水位、流量（水量），水压和水质等参数的总称。

2.0.10 总水量（累积水量） water quantity

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。

2.0.11 下列符号和代号（含缩写字母）适用于本标准：

A——终端、中继地址；

ADSL——非对称数字用户线环路；

- AFN——应用层功能码；
- AUX——附加信息；
- BCD——二—十进制编码；
- BIN——二进制编码；
- C——控制域；
- CDMA——基于码分多址的蜂窝数字移动通信系统；
- CRC——循环冗余码校验；
- CS——帧校验码；
- DIR——传输方向位；
- DIV——拆分标志位；
- DIVS——拆分计数；
- ERC——事件记录代码；
- GPRS——基于 GSM 的通用无线分组业务；
- IP 地址——“互联网协议 (Internet Protocol)” 规定的计算机在网络上的标识；
- L——用户数据长度；
- MODBUS——应用于可以将不同厂商生产的控制设备可以连成网络进行集中监控的通用协议和工业标准；
- Pc——校验位；
- PSTN——公用电话交换网；
- PW——密码；
- SMS——移动通信中的短消息业务；
- SDI—12——欧美国家监测传感器串行数据通信接口协议。在该协议支持下可实现一对多点总线远距离连接和传送；
- Tp——时间标签；
- VPN——虚拟专用网，是对局域网的扩展。

3 数据报文传输规约

3.1 帧 结 构

3.1.1 参考 GB/T 18657.3—2002 规定的增强性三层参考模型，结合水资源监控管理系统数据传输的特点，制定实用的帧结构。

3.1.2 字节格式为帧的基本单元字节。传输顺序为低位在前，高位在后；低字节在前，高字节在后。

3.1.3 帧格式应符合以下规定：

- 1 本标准采用异步式传输帧格式。定义见表 3.1.3。

表 3.1.3 帧格式定义

起始字符 (68H)	↑ 固定长度的报文头 ↓	
长度 L		
起始字符 (68H)		
控制域 C	控制域	用户数据区
地址域 A	地址域	
用户数据	用户数据域	
校验 CS	帧校验	
结束字符 (16H)		

2 传输规则应按以下规定执行：

- 1) 线路空闲状态为二进制 1。
- 2) 帧的字符之间无线路空闲间隔；两帧之间的线路空闲间隔应考虑信道网络延时、中间环节延时、终端响应时间等因素。
- 3) 帧校验位 (CS) 是用户数据区的 CRC 校验。
- 4) 接收方校验，如检出了差错，舍弃此帧。两帧之间应考虑线路的空闲间隔。

- 5) 每个字符应校验起动位、停止位、偶校验位。
- 6) 每帧应按以下规定执行：
 - 帧固定报文头中的开头和结束所规定的字符；
 - 1 个字节长度 L ；
 - 接收的字符数最少帧长度 $L+5$ ；
 - 帧校验；
 - 结束字符；
 - 若这些校验有一个失败，舍弃此帧；若无差错，则此帧数据有效。

3.1.4 链路层应符合以下规定：

1 长度 L 应按以下规定执行：

- 1) 用户数据长度 L 由 1 字节组成，见表 3.1.4-1。

表 3.1.4-1 用户数据长度 L

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

- 2) 用户数据长度 L ，由 $D0 \sim D7$ 组成，采用 BIN 编码，是控制域、地址域、用户数据域（应用层）的字节总数。数据为图片数据流时，数据长度为 $L \times 1K$ 。

——采用无线数传信道，长度 L 应不大于 255（SMS 的 L 不大于 140，GPRS 和 CDMA 的 L 不大于 255，卫星通信的 L 不大于 98）；

——采用网络或有线传输，长度 L 应不大于 255。传输图片数据流时，长度 L 按上述规定。

2 控制域 C 应按以下规定执行：

- 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，定义见表 3.1.4-2。

表 3.1.4-2 控制域 C

D7	D6	D5~D4	D3~D0
传输方向位 DIR	拆分标志位 DIV	帧计数位 FCB	功能码

- 2) 传输方向位 DIR 应按以下规定执行：
 - DIR=0, 表示此帧报文是由中心站发出的下行报文;
 - DIR=1, 表示此帧报文是由终端发出的上行报文;
 - 在每帧报文的通信过程中是不变的。
- 3) 拆分标志位 DIV 应按以下规定执行：
 - DIV=1, 表示此报文已被拆分为若干帧, 接收后需要拼接。此时控制域 C 后增加一个字节, 为拆分帧记数 DIVS, 采用 BIN 倒计数 (255~1), 1 时表示最后一帧, 启动站发送时自动加上发送, 从动站返回帧时对应加上确认;
 - DIV=0, 表示此帧报文为单帧。
- 4) 帧计数位 FCB 应按以下规定执行：
 - FCB 表示每个站连续的发送/确认或者请求/响应服务的变化位, FCB 位用来防止信息传输的丢失和重复;
 - 启动站向同一从动站传输新的发送/确认或请求/响应传输服务时, 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, 则启动站应将 FCB 减 1, 重复原来的发送/确认或者请求/响应服务, 直到 FCB 值为 0, 表示本次传输服务失败;
 - 从动站收到启动站 FCB 值不为 0 的报文并按照规定要求确认或响应时, 应返回相应的 FCB 值。
- 5) 功能码定义应按以下规定执行：
 - 传输方向位 DIR=0, 具体定义见表 3.1.4-3;
 - 传输方向位 DIR=1, 具体定义见表 3.1.4-4。

3 地址域 A 应按以下规定执行:

- 1) 地址域由行政区划码 A1、终端地址 A2 组成, 格式见表 3.1.4-5。

表 3.1.4-3 传输方向 (DIR=0)

功能码	帧类型	服务功能
0		备用
1	发送 / 确认	命令
2	发送 / 无回答	用户数据
3	查询 / 响应帧	链路测试
4	查询 / 响应帧	被测参数
5	查询 / 响应帧	被测状态
6	查询 / 响应帧	水位参数
7	查询 / 响应帧	流量参数
8	查询 / 响应帧	水压参数
9	查询 / 响应帧	水质参数
10	查询 / 响应帧	综合参数
11~15		备用

表 3.1.4-4 传输方向 (DIR=1)

功能码	帧类型	服务功能
0		备用
1	确认	认可
2	响应帧	否认: 无所召唤的数据
3	响应帧	链路状态
4	响应帧	相应参数
5	定时自报帧	水位参数
6	定时自报帧	流量参数
7	定时自报帧	水压参数
8	定时自报帧	水质参数
9	定时自报帧	综合参数
10	随机自报帧	报警或状态参数
11~15		备用

表 3.1.4-5 地址域 A

地址域	数据格式	字节数
行政区划码 A1	BCD	2
终端、中继地址 A2	BIN	3

- 2) 行政区划码 A1, 应按 GB 2260—2002 的规定执行。具体编码方法: 用 4 位十进制数字表示, 前两位为省(自治区、直辖市)码, 后两位数字为地(市)码。
- 3) 终端、中继地址 A2、地址控制编码 A3, 格式见表 3.1.4-6、表 3.1.4-7。

表 3.1.4-6 终端、中继地址 A2

Byte2								Byte1							
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
终端、中继地址 A2															
Byte3															
D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16								
控制编码 A3				终端、中继地址 A2											

表 3.1.4-7 地址控制编码 A3

D23	D22	D21	
0	1	0	终端地址
1	0	1	中继地址
其他编码			备用

——控制编码 A3 为 010B 时, D0—D20 应为终端地址; 控制编码 A3 为 101B 时, D0—D20 应为中继地址。

——终端、中继地址 A2 选址范围为 000001H ~ 1FFFFEH。1FFFFFFH 为广播地址, 000000H 为无效地址。

4 帧校验 CS 是控制域、地址域、链路用户数据（应用层）的字节 CRC 校验，生成多项式： $X^7 + X^6 + X^5 + X^2 + 1$ 。

3.1.5 应用层应符合以下规定：

1 应用层（链路用户数据）格式定义见表 3.1.5-1。

2 应用层功能码 AFN 由一字节组成，采用 HEX 编码表示，具体定义见表 3.1.5-2。

表 3.1.5-1 应用层格式

应用层功能码 AFN
数据域
附加信息域 AUX

表 3.1.5-2 应用层功能码 AFD

应用功能码	应用功能定义	发出端	响应端
00H~01H	备用		
02H	链路检测	中心站	遥测终端，中继站
03H~0FH	备用		
10H	设置遥测终端、中继站地址	中心站	遥测终端，中继站
11H	设置遥测终端、中继站时钟	中心站	遥测终端，中继站
12H	设置遥测终端工作模式	中心站	遥测终端
13H	设置遥测终端的数据自报种类及时间间隔	中心站	遥测终端
14H	设置遥测终端需查询的实时数据种类	中心站	遥测终端
15H	设置遥测终端本次充值量	中心站	遥测终端
16H	设置遥测终端剩余水量报警值	中心站	遥测终端
17H	设置遥测终端的水位基值、水位上下限	中心站	遥测终端
18H	设置遥测终端水压上、下限	中心站	遥测终端
19H	设置遥测终端水质参数种类、上限值	中心站	遥测终端
1AH	设置遥测终端水质参数种类、下限值	中心站	遥测终端

表 3.1.5-2 (续)

应用功能码	应用功能定义	发出端	响应端
1BH	设置终端站流量的表底(初始)值	中心站	遥测终端
1CH	设置遥测终端转发中继引导码长	中心站	遥测终端
1DH	设置中继站转发终端地址	中心站	中继站
1EH	设置中继站工作机自动切换,自报状态	中心站	中继站
1FH~2FH	备用		
30H	置遥测终端 IC 卡功能有效	中心站	遥测终端
31H	取消遥测终端 IC 卡功能	中心站	遥测终端
32H	定值控制投入	中心站	遥测终端
33H	定值控制退出	中心站	遥测终端
34H	定值量设定	中心站	遥测终端
35H~4FH	备用		
50H	查询遥测终端、中继站地址	中心站	遥测终端、中继站
51H	查询遥测终端、中继站时钟	中心站	遥测终端、中继站
52H	查询遥测终端工作模式	中心站	遥测终端
53H	查询遥测终端的数据自报种类及时间间隔	中心站	遥测终端
54H	查询遥测终端需查询的实时数据种类	中心站	遥测终端
55H	查询遥测终端最近成功充值量和现有剩余水量	中心站	遥测终端
56H	查询遥测终端剩余水量和报警值	中心站	遥测终端
57H	查询遥测终端水位基值、水位上下限	中心站	遥测终端

表 3.1.5-2 (续)

应用功能码	应用功能定义	发出端	响应端
58H	查询遥测终端水压上、下限	中心站	遥测终端
59H	查询遥测终端水质参数种类、上限值	中心站	遥测终端
5AH	查询遥测终端下限值水质参数种类、下限值	中心站	遥测终端
5BH	查询遥测终端的实时值	中心站	遥测终端
5CH	查询遥测终端历史日记录	中心站	遥测终端
5DH	查询遥测终端的事件记录	中心站	遥测终端
5EH	查询遥测终端状态和报警状态	中心站	遥测终端
5FH	查询水泵电机实时工作数据	中心站	遥测终端
60H	查询遥测终端转发中继引导码长	中心站	遥测终端
61H	查询遥测终端图像记录	中心站	遥测终端
62H	查询中继站转发终端地址	中心站	中继站
63H	查询中继站工作机状态和切换记录	中心站	中继站
64H~7FH	备用		
80H	定时自报实时数据	遥测终端, 中继站	中心站
81H	随机自报报警数据	遥测终端, 中继站	中心站
82H	人工置数	遥测终端	中心站
83H~8FH	备用		
90H	复位遥测终端参数和状态	中心站	遥测终端
91H	清空遥测终端历史数据单元	中心站	遥测终端
92H	遥控启动水泵或阀门/闸门	中心站	遥测终端

表 3.1.5 - 2 (续)

应用功能码	应用功能定义	发出端	响应端
93H	遥控关闭水泵或阀门/闸门	中心站	遥测终端
94H	遥控终端或中继站通信机切换	中心站	遥测终端、中继站
95H	遥控中继站工作机切换	中心站	中继站
96H~FFH	备用		

3 报文传输示意, 见图 3.1.5。

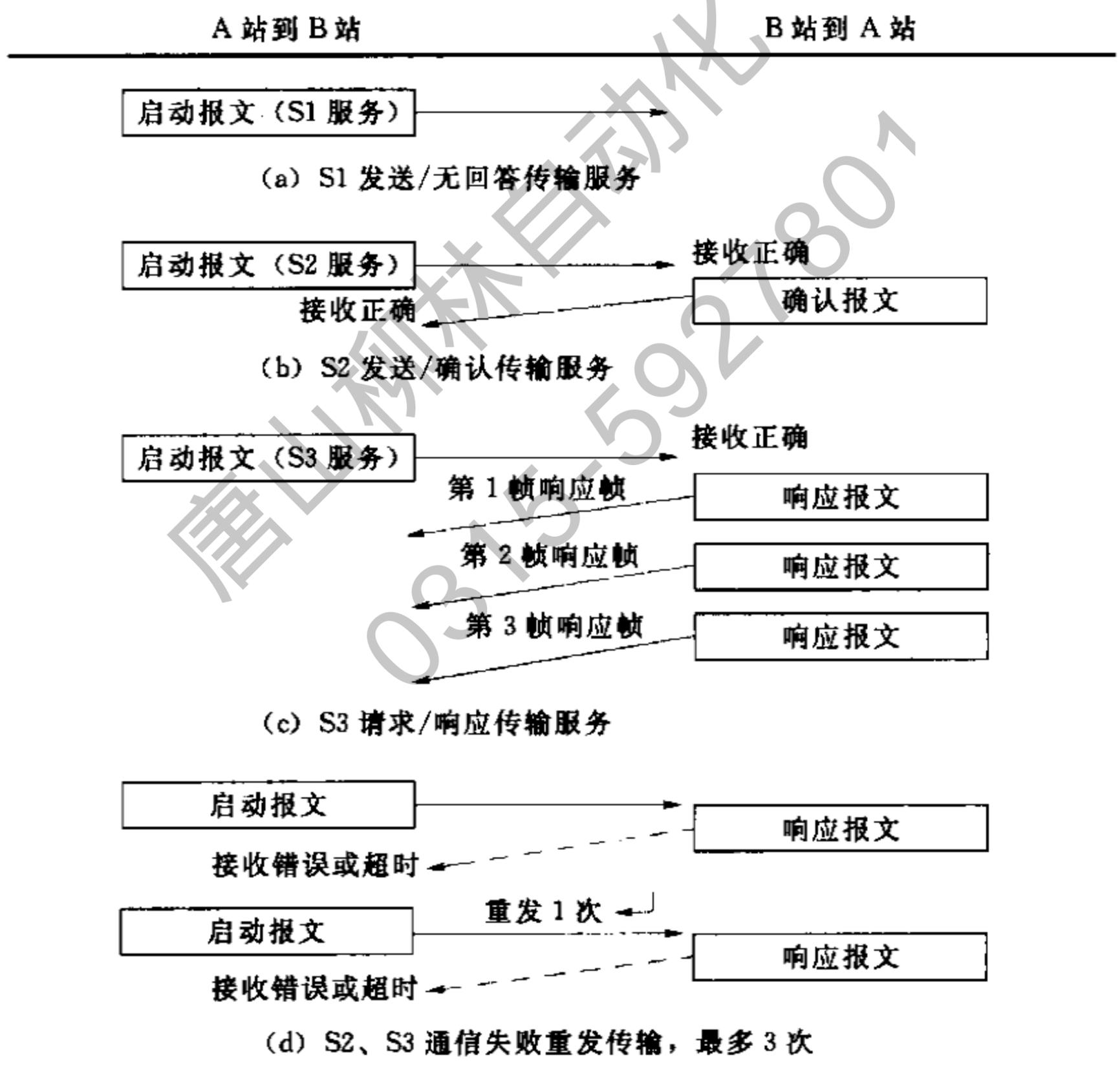


图 3.1.5 报文传输示意图

4 附加信息域 AUX 应按以下规定执行：

1) 密码 PW：

——密码 PW 用于重要下行报文中，由 2 字节组成，PW 是由中心站将密钥按系统约定的密码算法产生，并在中心站发送的报文中下发给终端，由终端进行校验，通过则响应中心站命令，反之否认；

——密码长度由两个字节组成：第一个字节前半字节为密钥算法，采用 BCD 编码，取值范围 0~9；第一个字节后半字节和第二个字节共 12 位为密钥，采用 BCD 编码，取值范围 0~999，终端根据密钥及密钥算法，计算出密码，然后与终端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；

——终端的密码及密钥算法不公开，格式见表 3.1.5-3。

表 3.1.5-3 密码 PW

字节 2								字节 1							
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
密钥算法(BCD 编码)								密钥 (BCD 编码)							

2) 时间标签 Tp：

——时间标签用于交换网络通道中，对采用同时建立多个通信服务的传输服务，进行辅助判决接收报文的时序和时效性；

——时间标签 Tp 由 5 字节组成，数据格式，见表 3.1.5-4。

表 3.1.5-4 时间标签 Tp

数据名称	数据格式	单位	字节数
启动帧发送时标	数据格式见表 3.1.5-5	秒分时日	4
允许发送传输延时时间	BIN	min	1

——时标的数据格式，见表 3.1.5-5。

表 3.1.5 - 5 时标的数据格式

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			

——时间标签 T_p 由启动站产生，并通过报文传送给从动站，从动站据此判决收到的报文的时序和时效性，如判别有效，从动站发送响应帧；

——启动帧发送时标：记录启动帧发送的时间；

——允许发送传输延时时间：指启动帧从开始发送至从动站接收到报文之间启动站所允许的传输延时时间。

——从动站的时效性判断规则：

A) 如从动站的当前时间与 T_p 中的启动帧发送时标之间的时间差大于 T_p 中的允许传输延时时间，从动站应舍弃该报文；

B) 如时间差不大于 T_p 中的允许传输延时时间，应作出响应；

C) 如 T_p 中的允许传输延时时间为“0”，则从动站不进行上述 A) 和 B) 两项的判断。在自报参数时， T_p 是该参数变化发生时间。

3.2 链路传输

3.2.1 传输服务类别定义，见表 3.2.1。

3.2.2 半双工通道应采用非平衡传输规则。在前一次通信服务结束后，才能开始新一次发送帧传输。

3.2.3 全双工通道可采用平衡传输规则。可建立一个或多个通信服务。同时建立多个通信服务时，应由启动站进行数据流控制。

表 3.2.1 传输服务类别

类别	功能	用途
S1	发送 / 无回答	启动站发送传输, 从动站不回答
S2	发送 / 确认	启动站发送报文, 从动站回答确认或否认报文
S3	查询 / 响应	启动站发出查询命令, 从动站作确认、否认或数据响应

3.2.4 发送/无回答服务是指启动站发出报文后, 由于信道或设备等原因, 没有得到相应的回答。非平衡传输过程在前一次通信服务的传输过程结束后, 并且考虑信道网络延时、中间环节延时、终端响应时间等因素, 才可开始新一次发送传输。

3.2.5 发送/确认服务是指启动站发出报文后, 从动站正确收到报文, 并能执行报文的命令, 发送确认报文或否认报文。

3.2.6 查询/响应服务是指启动站发出报文后, 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。FCB 值可防止报文丢失和报文重复传送, 最大重发次数设定应为 3 次。

3.2.7 通信出错处理应包括以下内容:

——启动站在规定时间内没有正确收到响应报文, 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。

3.3 物理层规约

3.3.1 接口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。登录和在线保持检测见 4.2 节。

3.3.2 帧的基本单元为字节, 字节传输应按异步方式进行, 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”, 定义见表 3.3.2。

表 3.3.2 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

3.3.3 查询/应答工作方式应包括以下内容：

——遥测终端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；

——中心站发出指令应用于查询参数数据、查询状态、检查参数、设置参数、控制设备，终端应按照指令，应答所查询的数据或状态，设置和检查参数，执行控制设备并返回执行结果；

——中心站查询的方式有定时查询、顺序查询和随机查询。

3.3.4 自报工作方式应包括以下内容：

——被测参数值发生一定变化或定时等事件触发，遥测终端或中继站主动发送数据的工作体制；

——自报一般有定时间隔自报、发生需要上报的告警自报、规定的特定条件自报、被控参数变化自报等。这些自报的发生一般属于随机和规定时间的主动上报。

3.3.5 兼容工作方式表示同时包括查询/应答和自报两种工作方式。

3.3.6 在查询/应答工作方式时，随机查询的优先级高于定时查询和顺序查询。在自报工作方式时，优先级高低依次为：告警自报、参数变化自报、特定条件自报、定时间隔自报。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。

4 数据传输报文及数据结构

4.1 链路检测

4.1.1 链路检测命令在中心站可用于 GPRS、CDMA 登录、退出登录、在线保持。数据域：1 个字节，F0 登录，F1 退出登录，F2 在线保持。格式见表 4.1.1。

4.1.2 遥测终端或中继站的确认帧，数据域与链路检测命令的数据域相同，格式见表 4.1.2。

表 4.1.1 链路检测 (AFN=02H)

68H
L
68H
C
A
AFN=02H
数据域
CS
16H

表 4.1.2 链路检测 (确认帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=02H
数据域
CS
16H

4.2 参数设置及查询

4.2.1 设置遥测终端或中继站地址 (AFN=10H) 命令格式见表 4.2.1。地址域 A 为遥测终端或中继站旧地址，数据域为新地址。数据域为 5 字节，具体格式见 3.1.4 条 3 款地址域 A。

4.2.2 查询遥测终端或中继站地址 (AFN=50H) 命令格式见表 4.2.2-1。遥测终端、中继站的响应帧格式见表 4.2.2-2。地址域 A 与数据域值应完全相同。

**表 4.2.1 设置遥测终端或
中继站地址 (AFN=10H)**

68H
L
68H
C
A
AFN=10H
数据域 (5 个字节)
PW
Tp
CS
16H

**表 4.2.2-1 查询遥测终端或
中继站地址 (AFN=50H)**

68H
L
68H
C
A
AFN=50H
CS
16H

4.2.3 设置遥测终端或中继站时钟 (AFN=11H) 命令格式见表 4.2.3-1。数据域 (6 字节压缩 BCD 码)：时钟顺序是年、月、日、时、分、秒，其中公元年=2000+年。数据域格式见表 4.2.3-2。D5~D7 编码表示 0~7，1~7 对应星期一至星期日，0 为无效。

**表 4.2.2-2 查询遥测终端或
中继站地址 (响应帧)**

68H
L
68H
C
A
AFN=50H
数据域 (5 个字节)
CS
16H

**表 4.2.3-1 设置遥测终端或
中继站时钟 (AFN=11H)**

68H
L
68H
C
A
AFN=11H
数据域 (6 个字节)
PW
Tp
CS
16H

表 4.2.3-2 设置遥测终端或中继站时钟 (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			

4.2.4 查询遥测终端或中继站时钟 (AFN=51H) 命令格式见表 4.2.4-1。遥测终端、中继站的响应帧格式见表 4.2.4-2。数据域为 6 个字节压缩 BCD，数据格式见 4.2.3 条。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。

表 4.2.4-1 查询遥测终端或中继站时钟 (AFN=51H)

68H
L
68H
C
A
AFN=51H
CS
16H

表 4.2.4-2 查询遥测终端或中继站时钟 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=51H
数据域 (6 个字节 BCD)
CS
16H

4.2.5 设置遥测终端的工作模式 (AFN=12H) 命令格式见表 4.2.5。数据域为 1 个字节 BIN。工作模式类型=00B，设置遥测终端在兼容工作状态；工作模式类型=01B，设置遥测终端在自

报工作状态；工作模式类型=02B，设置遥测终端在查询/应答工作状态；工作模式类型=03B，遥测终端在调试/维修状态。

4.2.6 查询遥测终端的工作模式 (AFN=52H) 命令格式见表 4.2.6-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.6-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。数据域见 4.2.5 条。

表 4.2.5 设置遥测终端的工作模式 (AFN=12H)

68H
L
68H
C
A
AFN=12H
数据域 (1 个字节)
PW
Tp
CS
16H

表 4.2.6-1 查询遥测终端的工作模式 (AFN=52H)

68H
L
68H
C
A
AFN=52H
CS
16H

表 4.2.6-2 查询遥测终端的工作模式 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=52H
数据域 (1 个字节)
CS
16H

表 4.2.7-1 设置遥测终端的数据自报种类及时间间隔 (AFN=13H)

68H
L
68H
C
A
AFN=13H
数据域 (4 个字节)
PW
Tp
CS
16H

4.2.7 设置遥测终端的数据自报种类及时间间隔 (AFN = 13H) 命令格式见表 4.2.7-1。

1 第一至第二字节 (BIN) 为上报数据的种类:

- 1) D0——置“1”为主动上报水量数据, 清“0”为不上报水量数据;
- 2) D1——置“1”为主动上报水位数据, 清“0”为不上报水位数据;
- 3) D2——置“1”为主动上报水压数据, 清“0”为不上报水压数据;
- 4) D3——置“1”为主动上报水质数据, 清“0”为不上报水质数据;
- 5) D4——置“1”为主动上报综合数据, 清“0”为不上报综合数据;
- 6) D5——置“1”为主动上报水泵运行数据, 清“0”为不上报水泵运行数据;
- 7) D6——置“1”为主动上报事件及开关量数据, 清“0”为不上报事件及开关量数据;
- 8) D7——置“1”为出现新报警事件时主动上报报警状态及报警事件, 清“0”为不主动上报;
- 9) D8——置“1”为出现开、关水泵事件时主动上报报警状态及报警事件, 清“0”为不主动上报;
- 10) D9~D15 备用。

2 第三至第四字节 (压缩的 BCD 码) 为上报时间, 取值范围为 0~9999, 单位为 min。数据格式见表 4.2.7-2。上报时间基准是每月 1 日 0 时 0 分 0 秒。

表 4.2.7-2 设置遥测终端的数据自报种类及时间间隔数据格式

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			

4.2.8 查询遥测终端的数据自报种类及时间间隔 (AFN=53H) 命令格式见表 4.2.8-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.8-2。数据域定义见 4.2.7 条。

表 4.2.8-1 查询遥测终端的数据
自报种类及时间间隔
(AFN=53H)

68H
L
68H
C
A
AFN=53H
CS
16H

表 4.2.8-2 查询遥测终端的数据
自报种类及时间间隔
(响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=53H
数据域 (4 个字节)
CS
16H

4.2.9 设置遥测站需查询的实时数据种类 (AFN=14H) 命令格式见表 4.2.9。数据域为 2 字节 BIN 码，每一位代表一类实时数据，定义如下：

D0——置“1”为查询水量相关数据，清“0”为不查询水量相关数据；

D1——置“1”为查询水位相关数据，清“0”为不查询水位相关数据；

D2——置“1”为查询水压相关数据，清“0”为不查询水压相关数据；

D3——置“1”为查询水质相关数据，清“0”为不查询水质相关数据；

D4——置“1”为查询水泵运行相关数据，清“0”为不查询水泵运行相关数据；

D5~D15 备用。

4.2.10 查询遥测站需查询的实时数据种类 (AFN=54H) 命

令格式见表 4.2.10-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.10-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。数据域数据格式定义见 4.2.9 条。

表 4.2.9 设置遥测站需查询的实时数据种类 (AFN=14H)

68H
L
68H
C
A
AFN=14H
数据域 (2 个字节)
PW
TP
CS
16H

表 4.2.10-1 查询遥测站需查询的实时数据种类 (AFN=54H)

68H
L
68H
C
A
AFN=54H
CS
16H

表 4.2.10-2 查询遥测站需查询的实时数据种类 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=54H
数据域 (2 个字节)
CS
16H

表 4.2.11-1 设置遥测终端的本次充值量 (AFN=15H)

68H
L
68H
C
A
AFN=15H
数据域 (4 个字节 BCD)
PW
TP
CS
16H

4.2.11 设置遥测终端的本次充值量 (AFN=15H) 命令格式见表 4.2.11-1。数据域为 4 个字节压缩 BCD。取值范围为 0~99999999，单位为 m^3 。数据格式为见表 4.2.11-2。

表 4.2.11-2 设置遥测终端的本次充值量数据格式

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			

4.2.12 查询遥测终端最近成功充值量和现有剩余水量 (AFN=55H) 命令格式见表 4.2.12-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.12-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。

表 4.2.12-1 查询遥测终端最近成功充值量和现有剩余水量 (AFN=55H)

68H
L
68H
C
A
AFN=55H
CS
16H

表 4.2.12-2 查询遥测终端最近成功充值量和现有剩余水量 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=55H
数据域 (9 个字节 BCD)
CS
16H

1 数据域前者是最近一次成功充值量，为 4 个字节压缩 BCD。取值范围为 0~99999999，单位为 m^3 。数据格式见表 4.2.12-3。

2 数据域后 5 个字节为压缩 BCD。代表剩余水量取值范围

为：0~79999999999，单位为 m^3 。数据域最后字节的 D7 位上为剩余水量的符号位：0 为正值；1 为负值。数据格式见表 4.2.12-4。

表 4.2.12-3 查询遥测终端最近成功充值量数据格式

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			

表 4.2.12-4 查询遥测终端现有剩余水量数据格式

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		BCD 码十万万位				BCD 码万万位			

4.2.13 设置遥测终端的剩余水量报警值 (AFN=16H) 命令格式见表 4.2.13-1。数据域为 3 个字节压缩 BCD，取值范围为 0~999999，单位为 m^3 。数据格式见表 4.2.13-2。

表 4.2.13-1 设置遥测终端的剩余水量报警值 (AFN=16H)

68H	数据域 (3 个字节 BCD)
L	PW
68H	Tp
C	CS
A	16H
AFN=16H	

表 4.2.13-2 设置遥测终端的剩余水量报警值数据格式

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			

4.2.14 查询遥测终端的剩余水量和报警值 (AFN=56H) 命令格式见表 4.2.14-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.14-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。

表 4.2.14-1 查询遥测终端的剩余水量和报警值 (AFN=56H)

68H
L
68H
C
A
AFN=56H
CS
16H

表 4.2.14-2 查询遥测终端的剩余水量和报警值 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=56H
数据域 (8 个字节 BCD)
CS
16H

1 数据域前 3 个字节为压缩 BCD。代表剩余水量报警值，取值范围为 0~999999，单位为 m^3 。数据格式见表 4.2.14-3。

表 4.2.14-3 查询遥测终端的剩余水量报警值数据格式

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			

2 数据域后 5 个字节为压缩 BCD。5 个字节为剩余水量取值范围为 0~79999999999，单位为 m^3 。数据域最后字节的 D7 位上为剩余水量的符号位；0 为正值；1 为负值。数据格式见表 4.2.14-4。

表 4.2.14-4 查询遥测终端的剩余水量数据格式

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		BCD 码十万万位				BCD 码万万位		

4.2.15 设置遥测终端的水位基值、水位上下限 (AFN=17H) 命令格式见表 4.2.15-1。

表 4.2.15-1 设置遥测终端的水位基值、水位上下限 (AFN=17H)

68H	数据域 (N×7 个字节 BCD)
I	PW
68H	TP
C	CS
A	16H
AFN=17H	

1 有 N 个水位点，数据域为 N×7 个字节压缩 BCD。前 3 个字节为水位基值，第一个字节为整数位高字节，第二个字节为整数位低字节，第三个字节为小数，取值范围为 0~9999.99，单位为 m。数据格式见表 4.2.15-2。

2 第四至第五个字节为水位下限，其值为水位值减去水位基值之数，取值范围为 0~99.99，单位为 m。数据格式见表 4.2.15-3。

表 4.2.15 - 2 设置遥测终端的水位基值数据格式

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			

表 4.2.15 - 3 设置遥测终端的水位下限数据格式

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 码分米				BCD 码厘米			

3 后 2 个字节为水位上限，其值为水位值减去水位基值之数，取值范围为 0~99.99，单位为 m。数据格式见表 4.2.15 - 4。

表 4.2.15 - 4 设置遥测终端的水位上限数据格式

数 据 格 式								
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD 码分米				BCD 码厘米			
BYTE 2	BCD 码十位				BCD 码个位			

4.2.16 查询遥测终端的水位基值、水位上下限 (AFN=57H) 命令格式见表 4.2.16 - 1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.16 - 2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。有 N 个水位点，数据域定义见 4.2.15 条，终端报警格式见 4.2.33 条数据域第一字节。

表 4.2.16 - 1 查询遥测终端的水位基值、水位上下限 (AFN=57H)

68H	A
L	AFN=57H
68H	CS
C	16H

4.2.17 设置遥测终端水压上、下限值 (AFN=18H) 命令格式见表 4.2.17-1。

表 4.2.16-2 查询遥测终端的水位基值、水位上下限 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=57H
数据域 (N×7 个字节 BCD+1 字节终端报警)
CS
16H

表 4.2.17-1 设置遥测终端水压上、下限值 (AFN=18H)

68H
L
68H
C
A
AFN=18H
数据域 (N×8 个字节 BCD)
PW
TP
CS
16H

1 有 N 个水压点, 数据域 N×8 个字节 BCD, 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。

2 数据格式见表 4.2.17-2。

表 4.2.17-2 设置遥测终端水压的数据格式

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			

4.2.18 查询遥测终端水压上、下限值 (AFN=58H) 命令格式见表 4.2.18-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.18-2。有 N 个水压点，数据域数据格式见 4.2.17 条，终端报警格式见 4.2.33 条数据域第一字节。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。

表 4.2.18-1 查询遥测终端水压上、下限值 (AFN=58H)

68H
L
68H
C
A
AFN=58H
CS
16H

表 4.2.18-2 查询遥测终端水压上、下限值 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=58H
数据域 (N×8 个字节 BCD+1 字节终端报警)
CS
16H

4.2.19 设置遥测终端水质参数种类、上限值 (AFN=19H) 命令格式见表 4.2.19-1。

表 4.2.19-1 设置遥测终端水质参数种类、上限值 (AFN=19H)

68H	数据域 (5+N×4+1 个字节)
L	PW
68H	Tp
C	CS
A	16H
AFN=19H	

1 数据域中前 5 个字节是本遥测终端监测的水质参数种类，为 BIN 代码，每位代表一种参数，对应位置 1 应监测，清 0 应不监测，见表 4.2.19-2。

表 4.2.19-2 遥测终端水质参数种类、上限值数据格式

对应位	名称	计量单位	上限值	对应位	名称	计量单位	上限值
D0	水温	℃	N(3,1)	D18	六价铬	mg/L	N(5,3)
D1	pH 值		N(4,2)	D19	铅	mg/L	N(7,5)
D2	溶解氧	mg/L	N(4,1)	D20	氰化物	mg/L	N(5,3)
D3	高锰酸盐指数	mg/L	N(4,1)	D21	挥发酚	mg/L	N(5,3)
D4	电导率	μS/cm	N(5)	D22	苯酚	mg/L	N(5,2)
D5	氧化还原电位	mV	N(5,1)	D23	硫化物	mg/L	N(5,3)
D6	浊度	度	N(3)	D24	粪大肠菌群	个/L	N(10)
D7	化学需氧量	mg/L	N(7,1)	D25	硫酸盐	mg/L	N(6,2)
D8	五日生化需氧量	mg/L	N(5,1)	D26	氟化物	mg/L	N(8,2)
D9	氨氮	mg/L	N(6,2)	D27	硝酸盐氮	mg/L	N(5,2)
D10	总氮	mg/L	N(5,2)	D28	铁	mg/L	N(4,2)
D11	铜	mg/L	N(7,4)	D29	锰	mg/L	N(4,2)
D12	锌	mg/L	N(6,4)	D30	石油类	mg/L	N(4,2)
D13	氟化物	mg/L	N(5,2)	D31	阴离子表面活性剂	mg/L	N(4,2)
D14	硒	mg/L	N(7,5)	D32	六六六	mg/L	N(7,6)
D15	砷	mg/L	N(7,5)	D33	滴滴涕	mg/L	N(7,6)
D16	汞	mg/L	N(7,5)	D34	有机氯农药	mg/L	N(7,6)
D17	镉	mg/L	N(7,5)	D35~D39		备用	

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 表示数据的小数点位数。

2 之后的数据是这些监测水质参数的上限值，应按照本遥测终端存在的参数顺先后次序排列，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，小数点位置应由每个参数的要求决定。粪大肠菌群由 5 个字节 BCD 码构成，没有小数位。不需要监测的参数不参加排列。如果本遥测终端有 N 个水质参数，数据域为 5+N×4 (+1【参数

含粪大肠菌群时】) 个字节。

4.2.20 查询遥测终端水质参数种类、上限值 (AFN=59H)
命令格式见表 4.2.20-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.20-2。
数据域数据格式见 4.2.19 条。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。

表 4.2.20-1 查询遥测终端水质参数种类、上限值 (AFN=59H)

68H
L
68H
C
A
AFN=59H
CS
16H

表 4.2.20-2 查询遥测终端水质参数种类、上限值 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=59H
数据域 (5+N×4+1 个字节)
CS
16H

4.2.21 设置遥测终端下限值水质参数种类、下限值 (AFN=1AH)
命令格式见表 4.2.21-1。

表 4.2.21-1 设置遥测终端下限值水质参数种类、下限值 (AFN=1AH)

68H	数据域 (5+N×4+1 个字节)
L	PW
68H	TP
C	CS
A	16H
AFN=1AH	

1 数据域中前 5 个字节是本遥测终端监测具有下限值的水质参数种类, 为 BIN 代码, 每位代表一种参数, 对应位置“1”

则该参数具有下限值，清“0”则该参数没有下限值，见表 4.2.21-2。

表 4.2.21-2 遥测终端下限值水质参数种类、下限值数据格式

对应位	名称	计量单位	下限值	对应位	名称	计量单位	下限值
D0	水温	℃	N(3,1)	D18	六价铬	mg/L	N(5,3)
D1	pH 值		N(4,2)	D19	铅	mg/L	N(7,5)
D2	溶解氧	mg/L	N(4,1)	D20	氰化物	mg/L	N(5,3)
D3	高锰酸盐指数	mg/L	N(4,1)	D21	挥发酚	mg/L	N(5,3)
D4	电导率	μS/cm	N(5)	D22	苯酚	mg/L	N(5,2)
D5	氧化还原电位	mV	N(5,1)	D23	硫化物	mg/L	N(5,3)
D6	浊度	度	N(3)	D24	粪大肠菌群	个/L	N(10)
D7	化学需氧量	mg/L	N(7,1)	D25	硫酸盐	mg/L	N(6,2)
D8	五日生化需氧量	mg/L	N(5,1)	D26	氯化物	mg/L	N(8,2)
D9	氨氮	mg/L	N(6,2)	D27	硝酸盐氮	mg/L	N(5,2)
D10	总氮	mg/L	N(5,2)	D28	铁	mg/L	N(4,2)
D11	铜	mg/L	N(7,4)	D29	锰	mg/L	N(4,2)
D12	锌	mg/L	N(6,4)	D30	石油类	mg/L	N(4,2)
D13	氟化物	mg/L	N(5,2)	D31	阴离子表面活性剂	mg/L	N(4,2)
D14	硒	mg/L	N(7,5)	D32	六六六	mg/L	N(7,6)
D15	砷	mg/L	N(7,5)	D33	滴滴涕	mg/L	N(7,6)
D16	汞	mg/L	N(7,5)	D34	有机氯农药	mg/L	N(7,6)
D17	镉	mg/L	N(7,5)	D35~D39	备用		

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 表示数据的小数点位数。

2 之后的数据是这些监测水质参数的下限值，按照本遥测终端存在的参数顺先后次序排列，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，小数点位置应由每个参数的要求决定。粪大肠菌群由 5 个字节

BCD 码构成，没有小数位。没有下限值的参数不参加排列。如果本遥测终端有 N 个具有下限值水质参数，数据域为 $5 + N \times 4$ (+1【参数含粪大肠菌群时】) 个字节。

4.2.22 查询遥测终端下限值水质参数种类、下限值 (AFN=5AH) 命令格式见表 4.2.22-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.22-2。数据域数据格式见 4.2.21 条。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。

表 4.2.22-1 查询遥测终端下限值水质参数种类、下限值 (AFN=5AH)

68H
L
68H
C
A
AFN=5AH
CS
16H

表 4.2.22-2 查询遥测终端下限值水质参数种类、下限值 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=5AH
数据域 (5+N×4+1 个字节)
CS
16H

4.2.23 设置终端站流量的表底 (初始) 值 (AFN=1BH) 命令格式见表 4.2.23-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.23-3。数据域数据有 N 个流量表，每个流量数据的底数域为 4 个字节压缩 BCD，共 $N \times 4$ 个字节。取值范围为 0~99999999，单位为 m^3 ，格式见表 4.2.23-2。响应帧数据域数据与设置命令数据域相同。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。

4.2.24 设置终端站转发中继引导码长值 (AFN=1CH) 命令格式见表 4.2.24。数据域为 1 个字节 BIN。取值范围为 0~255，单位为 s。

4.2.25 查询终端站转发中继引导码长值 (AFN=60H) 命令格式见表 4.2.25-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.25-2。

数据域为 1 个字节 BIN。取值范围为 0~255，单位为 s。

表 4.2.23 - 1 设置终端站流量的表底 (初始) 值 (AFN=1BH)

68H	数据域 (N×4 个字节 BCD)
L	PW
68H	Tp
C	CS
A	16H
AFN=1BH	

表 4.2.23 - 2 设置终端站流量的数据格式

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			

表 4.2.23 - 3 设置终端站流量的表底 (初始) 值 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=1BH
数据域
CS
16H

表 4.2.24 设置终端站转发中继引导码长值 (AFN=1CH)

68H
L
68H
C
A
AFN=1CH
数据域 (1 个字节 BIN)
PW
Tp
CS
16H

**表 4.2.25-1 查询终端站转发中继
引导码长值 (AFN=60H)**

68H
L
68H
C
A
AFN=60H
CS
16H

**表 4.2.25-2 查询终端站转发中继
引导码长值 (响应帧)**

68H
L
68H
C
A
AFN=60H
数据域 (1 个字节 BIN)
CS
16H

4.2.26 设置中继站转发终端地址 (AFN=1DH) 命令格式见表 4.2.26。数据域为本中继站需要转发的终端地址，如果转发终端数为 N，每个终端的地址域为 5 字节，则数据域为 N×5 个字节。

**表 4.2.26 设置中继站转发
终端地址 (AFN=1DH)**

68H
L
68H
C
A
AFN=1DH
数据域 (N×5 个字节 BIN)
PW
Tp
CS
16H

**表 4.2.27-1 查询中继站转发
终端地址 (AFN=62H)**

68H
L
68H
C
A
AFN=62H
CS
16H

4.2.27 查询中继站转发终端地址 (AFN=62H) 命令格式见表 4.2.27-1。中继站的响应帧格式见表 4.2.27-2。数据域为

本中继站需要转发的终端地址，如果转发终端数为 N ，每个终端的地址域为 5 字节，则数据域为 $N \times 5$ 个字节。

表 4.2.27-2 查询中继站转发终端地址 (响应帧)

68H	AFN=62H
L	数据域 ($N \times 5$ 个字节 BIN)
68H	CS
C	16H
A	

4.2.28 设置中继站工作机自动切换、自报状态 (AFN=1EH) 命令格式见表 4.2.28。数据域 1 字节 (BIN) 定义：

D0, D1——“工作机 (值班/备份) 自动切换。” 00 为不切换，11 为自动切换，其他为无效；

D2, D3——“工作机中继转发允许”。00 为不允许，11 为允许，其他为无效；

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。

表 4.2.28 设置中继站工作机自动切换、自报状态 (AFN=1EH)

68H	数据域 (1 个字节 BIN)
L	PW
68H	TP
C	CS
A	16H
AFN=1EH	

4.2.29 查询中继站状态和切换记录 (AFN=63H) 命令格式 见表 4.2.29-1。中继站的响应帧格式见表 4.2.29-2。

表 4.2.29-1 查询中继站状态和切换记录 (AFN=63H)

68H
L
68H
C
A
AFN=63H
CS
16H

表 4.2.29-2 查询中继站状态和切换记录 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=63H
数据域 (2+5×N 个字节 BIN)
CS
16H

1 数据域第 1 字节 (BIN) 定义 见 4.3.28 条, 第 2 字节 (BIN) 定义:

- 1) D0——置“1”为 A 机正常, 清“0”为 A 机故障;
- 2) D1——置“1”为 B 机正常, 清“0”为 B 机故障;
- 3) D2——置“1”为 A 机现为值班机, 清“0”为 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。

2 后面是中继站最近十次切换记录。每次切换的时间定义见表 4.2.29-3, 如果有 N 次 ($N \leq 10$) 切换的记录, 数据域最大应为 $2+5 \times N$ 个字节。

4.2.30 查询遥测终端实时值 (AFN=5BH) 命令格式 见表 4.2.30-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.30-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。读取的实时值类型由 C 中的功能码

确定。

表 4.2.29 - 3 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			

表 4.2.30 - 1 查询遥测终端实时值 (AFN=5BH)

68H
L
68H
C
A
AFN=5BH
CS
16H

表 4.2.30 - 2 查询遥测终端实时值 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=5BH
数据域
CS
16H

1 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 2 个字节是终端报警状态和终端状态，定义见 4.3.33 条。

2 查询水位参数：水位仪表数量有 N 个，则数据域位 $N \times 3$ 字节，每个水位值 3 字节，低位在前，高位在后，取值范围为 0~9999.99，单位为 m，数据域 $3 \times N + 2$ 字节。数据格式见表 4.2.30 - 3。

3 查询流量（含累计取水量）参数：流量仪表数量为 N。每个流量数据为 6 个字节压缩 BCD。前 4 个字节表示累计取水

量，取值范围为 0~999999999，单位为 m^3 。数据域 $6 \times N + 2$ 字节。数据格式见表 4.2.30-4。后 2 个字节表示瞬时流量，取值范围为 0~9999，单位为 m^3/h 。数据格式见表 4.2.30-5。

表 4.2.30-3 查询遥测终端水位实时值数据格式

数据格式								
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD 码分米位				BCD 码厘米位			
BYTE 2	BCD 码十位				BCD 码个位			
BYTE 3	BCD 码千位				BCD 码百位			

表 4.2.30-4 查询遥测终端累计流量实时值数据格式

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			

表 4.2.30-5 查询遥测终端瞬时流量实时值数据格式

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			

4 查询水压参数：水压仪表数量为 N 个，每个水压数据为 4 个字节的 BCD，低位在前，高位在后，取值范围为 0~999999.99，单位为 kPa。数据域 $4 \times N + 2$ 字节。数据格式见表 4.2.30-6。

5 查询水质参数：数据域为 $5 + N \times 4 + 2$ 个字节，格式同 4.2.19 条，所不同的是将上限值改成实时值，单位见 4.2.19 条。

表 4.2.30 - 6 查询遥测终端水压实时值数据格式

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			

6 查询综合参数：一般在以上 4 种参数的总数量很少时适用该功能。每个参数的数量 ($N \leq 3$) 由数据域第 1 字节决定，格式见表 4.2.30 - 7。4 种参数按照水位、流量（累计取水量）、水压、水质的顺序排列，每种参数的格式见 4.2.30 条。最后 2 个字节是终端报警状态和终端状态，定义见 4.2.33 条。

表 4.2.30 - 7 查询遥测终端综合参数实时值数据格式

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
水质个数		水压数量		流量数量		水位数量	

4.2.31 查询终端的历史日记录 (AFN=5CH) 命令格式见表 4.2.31 - 1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.31 - 2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。读取的历史值类型由 C 中的功能码确定。

表 4.2.31 - 1 查询终端的历史日记录 (AFN=5CH)

68H
L
68H
C
A
AFN=5CH
数据域 (3 个字节 BCD)
CS
16H

表 4.2.31 - 2 查询终端的历史日记录 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=5CH
数据域 (117 个字节)
CS
16H

1 查询命令的数据域为 3 个字节压缩 BCD，表示查询数据的具体日期和参数的编号。数据格式见表 4.2.31-3，表中 D7，D6 = “10” 表示取整点的数据；D7，D6 = “01” 表示取半点的数据。D7，D6，D5 为被查询参数的编号（0~7）。

表 4.2.31-3 查询终端的历史日记录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
日，整半点	整半点		BCD 码十位			BCD 码个位		
月，编号	0~7 为被查询参数的 8 个编号			月 BCD 码十位		月 BCD 码个位		
年	BCD 码十位				BCD 码个位			

2 响应帧的数据域前 3 个字节为日期和参数编号，为 3 个字节压缩 BCD，表示响应数据的具体日期和该参数的编号。数据格式见 4.2.30 条中查询帧的数据格式。后续字节为数据，整点数为每天整点的参数数据，半点数为每天半点的参数数据，每次响应按照中心站命令，均为 24 个数据，当日该参数出现的最大值及出现的时间和最小值及出现的时间。每天的最大值和最小值只记录出现的第一次。数据格式见 4.2.30 条中查询帧的数据格式，时间格式参见 4.2.29 条时间表示格式。

4.2.32 查询遥测终端的事件记录（AFN=5DH）命令格式见表 4.2.32-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.32-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。数据域为 64 个字节（BIN）。事件记录见附录中事件代码 ERC。

4.2.33 查询遥测终端状态和报警状态（AFN=5EH）命令格式见表 4.2.33-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.33-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。

1 数据域第 1 个字节（BIN）为报警状态，位定义如下：

- 1) D0——交流电状态，“0”为正常，“1”为停电；
- 2) D1——蓄电池电压状态，“0”为正常，“1”为电压低；

表 4.2.32-1 查询遥测终端的事件记录 (AFN=5DH)

68H
L
68H
C
A
AFN=5DH
CS
16H

表 4.2.32-2 查询遥测终端的事件记录 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=5DH
数据域 (64 个字节 BIN)
CS
16H

表 4.2.33-1 查询遥测终端状态和报警状态 (AFN=5EH)

68H
L
68H
C
A
AFN=5EH
CS
16H

表 4.2.33-2 查询遥测终端状态和报警状态 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=5EH
数据域 (2 个字节)
CS
16H

- 3) D2——水位超限报警状态, “0” 为正常, “1” 为报警;
- 4) D3——水压超限报警状态, “0” 为正常, “1” 为报警;
- 5) D4——水质超限报警状态, “0” 为正常, “1” 为报警;
- 6) D5——流量仪表状态, “0” 为正常, “1” 为故障;

- 7) D6——水泵状态，“0”为正常，“1”为故障；
- 8) D7——剩余水量的下限报警状态，“0”为正常，“1”为报警。

2 数据域第 2 个字节 (BIN) 为遥测终端状态，位定义如下：

- 1) D0, D1——终端的工作模式，00B，终端在自报、遥测工作状态；01B，终端在自报确认工作状态；
- 2) 02B——终端在遥测工作状态，03B，终端在调试或维修状态；
- 3) D2——终端 IC 卡功能是否有效，“0”为无效，“1”为有效；
- 4) D3——定值控制是否投入，“0”为退出，“1”为投入；
- 5) D4——水泵工作状态，“0”为启动，“1”为停止；
- 6) D5——终端箱门状态，“0”为开启，“1”为关闭；
- 7) D6——电源工作状态，“0”为 AC220V 供电，“1”为蓄电池供电；
- 8) D7——备用。

4.2.34 查询水泵电机实时工作数据 (AFN=5FH) 命令格式见表 4.2.34-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.34-2。请求

表 4.2.34-1 查询水泵电机实时工作数据 (AFN=5FH)

68H
L
68H
C
A
AFN=5FH
CS
16H

表 4.2.34-2 查询水泵电机实时工作数据 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=5FH
数据域 (12 个字节)
CS
16H

帧和响应帧的控制域 C 值不同。数据域为 12 个字节 (BIN)，数据域格式见表 4.2.34-3。

表 4.2.34-3 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

4.2.35 查询遥测终端图像记录 (AFN=61H) 命令格式见表 4.2.35-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.2.35-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。数据域为 1 个字节的图片编号，采用 BIN。数据长度为 $L \times 1K$ 。图片的格式为 JPEG、BMP。

表 4.2.35-1 查询遥测终端图像记录 (AFN=61H)

68H
L
68H
C
A
AFN=61H
数据域 (1 个字节)
CS
16H

表 4.2.35-2 查询遥测终端图像记录 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=61H
数据域 (图片数据)
CS
16H

4.3 控制命令

4.3.1 遥控启动水泵或阀门/闸门 (AFN=92H) 命令格式见

表 4.3.1-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.3.1-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。

表 4.3.1-1 遥控启动水泵或阀门/闸门 (AFN=92H)

68H
L
68H
C
A
AFN=92H
数据域 (1 个字节 BIN)
PW
TP
CS
16H

表 4.3.1-2 遥控启动水泵或阀门/闸门 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=92H
数据域 (1 个字节 BIN)
CS
16H

1 请求帧的数据域: 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)。

2 响应帧的数据域: 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。

4.3.2 遥控关闭水泵或阀门/闸门 (AFN=93H) 命令格式见表 4.3.2-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.3.2-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。

1 请求帧的数据域: 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)。

2 响应帧的数据域: 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。

4.3.3 遥控终端或中继站通信机切换 (AFN=94H) 命令格式见表 4.3.3-1。遥测终端或中继站的响应帧格式见表 4.3.3-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。数据域的数据 D0~D3 为遥控终端或中继通信机号。1001 指 A 机为值班机, 0110 指 B 机为

值班机，D4~D7 为 1010B 表示执行完毕。

表 4.3.2-1 遥控关闭水泵或阀门/ 闸门 (AFN=93H)

68H
L
68H
C
A
AFN=93H
数据域 (1 个字节 BIN)
PW
Tp
CS
16H

表 4.3.2-2 遥控关闭水泵或阀门/ 闸门 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=93H
数据域 (1 个字节 BIN)
CS
16H

表 4.3.3-1 遥控终端或中继站 通信机切换 (AFN=94H)

68H
L
68H
C
A
AFN=94H
PW
Tp
CS
16H

表 4.3.3-2 遥控终端或中继站 通信机切换 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=94H
数据域 (1 个字节 BIN)
CS
16H

4.3.4 遥控中继站工作机切换 (AFN=95H) 命令格式见表 4.3.4-1。中继站的响应帧格式见表 4.3.4-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。数据域的数据 D0~D3 为中继值班机号。1001 指 A 机为值班机，0110 指 B 机为值班机，D4~D7 为

1010B 表示执行完毕。

表 4.3.4-1 遥控中继站工作机
切换 (AFN=95H)

68H
L
68H
C
A
AFN=95H
PW
Tp
CS
16H

表 4.3.4-2 遥控中继站工作机
切换 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=95H
数据域 (1 个字节 BIN)
CS
16H

4.3.5 置遥测终端 IC 卡功能有效 (AFN=30H) 命令格式见表 4.3.5-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.3.5-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。数据域的数据为 5AH 表示执行完毕。

表 4.3.5-1 置遥测终端 IC 卡
功能有效 (AFN=30H)

68H
L
68H
C
A
AFN=30H
PW
Tp
CS
16H

表 4.3.5-2 置遥测终端 IC 卡
功能有效 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=30H
数据域 (1 个字节 HEX)
CS
16H

4.3.6 取消遥测终端 IC 卡功能 (AFN=31H) 命令格式见表 4.3.6-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.3.6-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。数据域的数据为 5AH 表示执行完毕。

表 4.3.6-1 取消遥测终端 IC 卡功能 (AFN=31H)

68H
L
68H
C
A
AFN=31H
PW
TP
CS
16H

表 4.3.6-2 取消遥测终端 IC 卡功能 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=31H
数据域 (1 个字节 HEX)
CS
16H

4.3.7 定值控制功能投入 (AFN=32H) 命令格式见表 4.3.7-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.3.7-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。数据域的数据为 5AH 表示执行完毕。

表 4.3.7-1 定值控制功能投入 (AFN=32H)

68H
L
68H
C
A
AFN=32H
PW
TP
CS
16H

表 4.3.7-2 定值控制功能投入 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=32H
数据域 (1 个字节 HEX)
CS
16H

4.3.8 定值控制功能退出 (AFN=33H) 命令格式见表 4.3.8-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.3.8-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。数据域的数据为 5AH 表示执行完毕。

表 4.3.8-1 定值控制功能退出
(AFN=33H)

68H
L
68H
C
A
AFN=33H
PW
Tp
CS
16H

表 4.3.8-2 定值控制功能退出
(响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=33H
数据域 (1 个字节 HEX)
CS
16H

4.3.9 定值量设定 (AFN=34H) 命令格式见表 4.3.9-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.3.9-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。

表 4.3.9-1 定值量设定
(AFN=34H)

68H
L
68H
C
A
AFN=34H
数据域 (4 个字节 BCD)
PW
Tp
CS
16H

表 4.3.9-2 定值量设定
(响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=34H
数据域 (4 个字节 BCD)
CS
16H

1 请求帧的数据域为水量定值数据，数据格式见 4.2.14 条水量数据格式。

2 响应帧的数据域反馈定量值表示执行完毕。

4.3.10 复位遥测终端参数和状态命令 (AFN=90H) 命令格式见表 4.3.10-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.3.10-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。

表 4.3.10-1 复位遥测终端参数和状态命令 (AFN=90H)

68H
L
68H
C
A
AFN=90H
数据域 (1 个字节 HEX)
PW
Tp
CS
16H

表 4.3.10-2 复位遥测终端参数和状态命令 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=90H
数据域 (1 个字节 HEX)
CS
16H

1 请求帧的数据域为 1 个字节的 HEX；01H 代表遥测终端复位，重新开始运行，参数不变；02H 代表遥测终端复位，重新开始运行，遥测终端参数恢复出厂默认值，需要重新配置参数。但是终端内的历史数据不变。

2 响应帧的数据域为 5AH 表示遥测终端已执行完毕。

4.3.11 清空遥测终端的历史数据单元 (AFN=91H) 命令格式见表 4.3.11-1。遥测终端的响应帧格式见表 4.3.11-2。请求帧和响应帧的控制域 C 值不同。

1 请求帧的数据域为清空数据命令，数据格式见表 4.3.11-3，其中 D0 水量、D1 水位、D2 水压、D3 水质、D4~D7 备用。对应位为 1 则执行该参数的清零操作。

表 4.3.11-1 清空遥测终端的历史数据单元 (AFN=91H)

68H
L
68H
C
A
AFN=91H
数据域 (1 个字节)
PW
Tp
CS
16H

表 4.3.11-2 清空遥测终端的历史数据单元 (响应帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=91H
数据域 (1 个字节)
CS
16H

表 4.3.11-3 清空数据命令格式

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
----	----	----	----	----	----	----	----

2 响应帧的数据域反馈清空命令数据表示历史数据单元清空执行完毕。

4.4 自报数据

4.4.1 定时自报实时数据 (AFN=80H) 命令格式见表 4.4.1-1。中心站的确认帧格式见表 4.4.1-2。自报帧和确认帧的控制域 C 值不同。

1 定时自报参数的种类由 4.2.7 条遥测终端的数据上报种类和间隔时间确定。自报帧中自报参数类别由 C 中功能码辨别。

2 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 2 个字节是终端报警状态和终端状态, 定义见 4.2.33 条。

3 确认帧的数据域用于遥测终端工作模式的确认或转换。数据为 1 个字节 BIN, 00B 时遥测终端在兼容工作状态; 01B 时遥测终端在自报工作状态; 02B 时遥测终端在查询/应答工作状

态；03B 时遥测终端在调试/维修状态。

**表 4.4.1-1 定时自报实时数据
(AFN=80H)**

68H
L
68H
C
A
AFN=80H
数据域
CS
16H

**表 4.4.1-2 定时自报实时数据
(确认帧)**

68H
L
68H
C
A
AFN=80H
数据域 (1 个字节)
CS
16H

4 自报的水位，流量（含累计水量），水压，水质和综合参数，数据格式见 4.2.30 条。

4.4.2 随机自报报警数据 (AFN=81H) 命令格式见表 4.4.2-1。中心站的确认帧格式见表 4.4.2-2。自报帧和确认帧的控制域 C 值不同。

**表 4.4.2-1 随机自报报警数据
(AFN=81H)**

68H
L
68H
C
A
AFN=81H
数据域 (6 字节)
Tp
CS
16H

**表 4.4.2-2 随机自报报警数据
(确认帧)**

68H
L
68H
C
A
AFN=81H
数据域 (1 个字节)
CS
16H

1 随机自报参数的种类由 4.2.7 条遥测终端的数据上报种类确定，自报帧中随机自报参数类别和自报的条件由数据域由 C 中功能码辨别。

2 随机自报帧的数据域中前 2 个字节给出报警种类，0 不报警、1 报警。位定义如下：

- 1) D0——工作交流电停电告警；
- 2) D1——蓄电池电压报警；
- 3) D2——水位超限报警；
- 4) D3——水压超限报警；
- 5) D4——水质超限报警；
- 6) D5——流量仪表故障报警；
- 7) D6——水泵故障报警或开停自报；
- 8) D7——剩余水量的下限报警；
- 9) D8, D9——备用；
- 10) D10——终端 IC 卡功能报警；
- 11) D11——定值控制报警；
- 12) D12——水泵工作状态自报；
- 13) D13——终端箱门状态报警；
- 14) D14, D15——备用。

3 水位超限时，随机自报帧给出当前水位值。水位仪表数量有 N 个，则数据域为 $N \times 3$ 字节，每个水位值 3 字节，低位在前，高位在后，取值范围为 $0 \sim 9999.99$ ，单位为 m，数据域 $3 \times N + 2$ 字节。数据格式见表 4.4.2-3。

表 4.4.2-3 随机自报报警水位数据格式

数据格式								
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
BYTE 1	BCD 码分米位				BCD 码厘米位			
BYTE 2	BCD 码十位				BCD 码个位			
BYTE 3	BCD 码千位				BCD 码百位			

4 剩余水量超限时，随机自报帧给出当前累计取水值和流量值。流量仪表数量为 N。每个流量数据为 6 个字节压缩 BCD。前 4 个字节表示累计取水量，取值范围为 0~99999999；单位为 m³。数据域 6×N+2 字节。数据格式见表 4.4.2-4。后 2 个字节表示瞬时流量，取值范围为 0~9999；单位为 m³/h。数据格式见表 4.4.2-5。

表 4.4.2-4 随机自报报警累计取水量数据格式

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			

表 4.4.2-5 随机自报报警瞬时流量数据格式

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			

5 水压超限时，随机自报帧给出当前水压值。水压仪表数量为 N 个，每个水压数据为 4 个字节的 BCD，低位在前，高位在后，取值范围为 0~999999.99，单位为 kPa。数据域 4×N+2 字节。数据格式见表 4.4.2-6。

表 4.4.2-6 随机自报报警水压数据格式

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			

6 水质超限时，随机自报帧给出当前水质值。数据域为 $5 + N \times 4 + 2$ 个字节，所不同的是将上限值改成实时值。数据格式和单位见 4.2.19 条。

7 以上随机自报帧数据域最后 2 个字节是终端报警状态和终端状态，定义见 4.2.33 条。Tp 为报警时间；

8 其他参数报警随机自报帧数据域只有前 2 字节的报警种类和最后 2 字节的报警状态，没有中间参数实时值。

9 确认帧的数据域用于遥测终端工作模式的确认或转换。数据为 1 个字节 BIN，00B 时遥测终端在兼容工作状态；01B 时遥测终端在自报工作状态；02B 时遥测终端在查询/应答工作状态；03B 时遥测终端在调试/维修状态。

4.4.3 人工置数 (AFN=82H) 命令格式见表 4.4.3-1。中心站的确认帧格式见表 4.4.3-2。人工置数帧和确认帧的控制域 C 值不同。

表 4.4.3-1 人工置数
(AFN=82H)

68H
L
68H
C
A
AFN=82H
数据域
Tp
CS
16H

表 4.4.3-2 人工置数
(确认帧)

68H
L
68H
C
A
AFN=82H
数据域 (1 个字节)
CS
16H

1 非本终端自动采集的参数数据，通过人工置数的方式置入终端，由终端发给中心站。人工置数的数据域可以参考定时自报实时数据的数据域，人工置数的参数类别由 C 中功能码辨别。

2 确认帧的数据域用于遥测终端工作模式的确认或转换。数据为 1 个字节 BIN，00B 时遥测终端在兼容工作状态；01B 时遥测终端在自报工作状态；02B 时遥测终端在查询/应答工作状态；03B 时遥测终端在调试/维修状态。

唐山柳林自动化
0315-5927807

5 通信方式和误码率

5.1 通信方式

5.1.1 水资源监控管理系统的数据传输通信可分成无线通信和有线通信，又可分成公共通道和自建通道。宜优先使用成熟的公共通信通道进行数据传输。

5.1.2 无线通信主要有以下几种形式：

1 GPRS、CDMA 通道通信：GPRS 是一种分组交换系统，CDMA/1X 是扩频通信的无线通信技术，适用于间断的、突发性的或频繁的、少量的数据传输，也适用于偶尔的大数据量传输。通信距离不受地形地域的限制，不同站点的传输信号之间不易产生相互干扰，组网灵活，是有效的公共无线网络信道。

2 GSM—SMS、CDMA—SMS 手机短信通道通信：M—SMS、CDMA—SMS 短消息是采用了高效调制器、信道编码、交织、均衡和语音编码技术，容量效率高，具有不需拨号、随时在线、覆盖范围广等特点，特别适合于需传送小流量数据的应用。

3 卫星通道通信：卫星通信具备定位与通信功能，覆盖中国及周边国家和地区，全天候服务，无通信盲区，适合大范围及无其他通信条件地区的监控数据传输与管理。

4 超短波通道通信：超短波是指 30~300MHz 频段在对流层内的视距与绕射传播无线电波，技术成熟，实时性好，但通信距离有限的专用无线通道。

5 微波通道通信：微波通信是使用波长在 0.1~1mm 之间的电磁波通信，具有带宽高，抗干扰性强，直线传播的特点。

5.1.3 GPRS、CDMA 通道通信宜符合以下规定：

1 每个站点应设置 IP 地址，可通过两个途径设置：一是设定静态的 IP 绝对地址，直接连接到互联网；二是通过 VPN 虚

拟网络，运营商通过 GPRS 模块中设置的 VPN 找到其设定的 VPN 内部的 IP 地址将数据转发。宜使用后者。

2 GPRS 网络具有永远在线的特点，设备在 1~3s 内就可以登陆到网络，数据时延在 700~3000Ms 之内。波特率 300~115200bit/s，宜使用波特率 9600~57600bit/s。开放给用户区最长字节数为不限字节，可以用于数据通信和图像通信。

3 当 GPRS 长时间在线，但不传输数据时，数据业务优先级别会被自动降低，出现掉线现象。应设置“在线保持”功能，以一定时间间隔定时发送数据包，使优先级别不被降低，保持长时间在线。组网时应注意信号覆盖的情况。

4 采用 GPRS、CDMA 通道通信的终端站每次通信上线申请一般限制应不超过 3 次。

5.1.4 GSM—SMS、CDMA—SMS 手机短信通道通信宜符合以下规定：

1 波特率 300~19200bit/s，宜使用波特率 4800~9600bit/s。开放给用户区最长字节数为 140 字节，在使用时要注意字节数的控制，必要时应采用报文拆分发送。

2 短消息通信应设置短消息中心号码，可使用 AT 指令集编程收发短消息，也可使用通信模块实现无线协议栈的转换，数据传输时可通过 RS—232 串行口向通信模块收发数据，实现透明数据方式收发短消息。宜使用后者。

3 应注意短消息通信在数据传输时发生延时和丢失，特别在运营商通信平台工作繁忙时尤为严重。

5.1.5 卫星通道通信宜符合以下规定：

1 北斗卫星通道通信系统是遥测系统常用的卫星通道，具备定位与通信功能，覆盖中国及周边国家和地区，全天候服务，无通信盲区，适合大范围及无其他通信条件地区的监控数据传输与管理。固定用户响应时间最长不超过 10s，定位信息时延 1s，数据传输时延 5s。上行数据波特率为 16.625kbit/s，下行数据波特率为 31.25kbit/s，宜使用波特率 9600bit/s。一次传送最大信

息 120 个汉字（或对应长度的 BCD 代码），实际开放字节数分三档，A 档 ≤ 43 字节，43 字节 $<$ B 档 ≤ 70 字节，70 字节 $<$ C 档 ≤ 98 字节。在使用时要注意字节数的控制，必要时采用报文拆分发送。可通过 RS-232 串行口与通信设备连接，传输数据信息。

2 还可选择海事卫星、通信卫星通道通信。

5.1.6 超短波通道通信应符合以下规定：

1 通信条件差的站点，应建中继站。用户将数字信号调制后送模拟收发机发送，接收端接受后再解调为数字信号处理，也可直接通过 RS-232 串行口向数字收发机收发数据。

2 超短波通信使用的工作频率应由无线电管理部门审批确定。可自定义用户区字节数，模拟收发机字节长度不大于 30 字节，数字收发机字节长度不大于 140 字节，在使用时要注意字节数的控制，必要时采用报文拆分发送。

5.1.7 微波通道通信中开放给用户区最长字节数可不限字节。可用于数据通信和图像通信。

5.1.8 有线通信主要有以下两种形式：

1 PSTN 通信：PSTN 通信是中心站可利用电话拨号的方法，通过公用电话线路采集监测点数据的一种通信手段。

2 ADSL 通信具有高速传输、频带宽、性能优、上网和打电话互不干扰、安装快捷方便等特点，特别适合传输多媒体及大量数据信息检索和其他交互式业务。

5.1.9 PSTN 通信应符合以下规定：

1 数据传输标准速率、调制解调、接口标准及数据流控制应符合 ITU-T 标准。

2 宜使用波特率 2400bit/s，开放给用户区字节数为不限字节。数据采集畅通率受电话线路质量和线路忙闲的影响，数据收集周期长。

5.1.10 ADSL 通信应符合以下规定：

1 上行速率 512kbit/s \sim 1Mbit/s，下行速率 1 \sim 8Mbit/s，有效传输距离在 3 \sim 5km。

2 常用于中心站之间的网络通信。

5.1.11 其他具有成熟技术和产品的通道通信。如光纤透明通道、SDH、3G 等。

5.2 误 码 率

5.2.1 根据所选通信方式规定数据传输信道误码率 P_e 。主要通信方式的数据传输信道的误码率，可以按表 5.2.1 确定。重要测控点需要按照一主一备通信通道设计。

表 5.2.1 主要通信方式的数据传输信道误码率

信道	GPRS	CDMA	SMS	PSTN	ADSL	E1,网络	超短波	微波, 卫星
P_e	不大于 1×10^{-5}	不大于 1×10^{-6}	不大于 1×10^{-5}	不大于 1×10^{-5}	不大于 1×10^{-6}	不大于 1×10^{-6}	不大于 1×10^{-4}	不大于 1×10^{-6}

5.2.2 系统数据收集的月平均畅通率应达到 97% 以上，系统通过网络向上传输数据的畅通率应达到 99.9% 以上。

6 仪表设备数据传输规约

6.1 仪表数据传输规约

6.1.1 水资源监控管理系统使用的仪表设备有水位、流量、水质、水压、电流、电压等监测传感器。

6.1.2 监测仪表设备与终端之间的通信的物理接口应是串行口 (RS—232C, RS—485, SDI—12 总线, RS—422)、模拟量、并行口、开关量、脉冲量和网络。

6.1.3 串行口传输协议应采用 MODBUS 协议、SDI—12 协议、带奇偶校验的 BCD 码; 模拟量应采用 4~20mA, 0~5V; 并行口采用格雷码、ASCII 码; 开关量和脉冲量应采用无源开关或有源脉冲; 网络采用 TCP/IP 协议。

6.2 设备数据传输规约

6.2.1 水资源监控管理系统使用的测控设备有水泵, 阀门/闸门等。

6.2.2 测控设备数据通信一般是为了采集设备工作状态和监控设备动作, 这些设备与终端之间通信的物理接口应是开关量、模拟量。

6.2.3 开关量应采用无源开关或有源脉冲; 模拟量应采用 4~20mA 电流, 0~5V 电压。对终端的信号应有输入 (状态采集和监测) 也有输出 (设备的监控)。如有串行口传输, 应按 6.1 节执行。

7 数据传输的考核

7.1 考核内容和指标

7.1.1 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%。

7.1.2 对于每个监控遥测站，与中心站的数据传输平均畅通率应达 97% 以上，对中心站发出的设置控制处理作业月完成率应达到 97% 以上。

7.1.3 系统通过网络向上传输数据的畅通率应达到 99.9% 以上。

7.2 考核方法

7.2.1 应统计每个监控遥测站在规定时间内发报文和收报文次数、对应中心站（中继站）在对应时间内发报文和收报文次数，应统计系统所有监控遥测站在规定时间内发报文和收报文次数、对应中心站在对应时间内发报文和收报文次数，并按照式 (7.2.1) 计算月平均畅通率 P_b ：

$$P_b = \frac{m}{N} \times 100\% \quad (7.2.1)$$

式中 N ——按照要求发送的报文次数；

m ——在 N 次发送的报文，接收方能够按照要求正确接收和处理的次数。

7.2.2 应统计每个监控遥测站在规定时间内接收中心站设置和控制报文次数，对应这些收报文的要求作出正确处理作业的次

数；按照式 (7.2.1) 计算月平均完成率 P_b 。

此时式中 N ——监控遥测站正确接收设置和控制报文的次数；

m ——在 N 次发送的报文，接收方能够按照要求正确处理作业的次数。

唐山柳林自动化
0315-5927807

附录 A 事件记录表

表 A 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~ERC32	备用	

标准用词说明

标准用词	在特殊情况下的等效表述	要求严格程度
应	有必须、要求、要、只有……才允许	要 求
不应	不允许、不许可、不要	
宜	推荐、建议	推 荐
不宜	不推荐、不建议	
可	允许、许可、准许	允 许
不必	不需要、不要求	

唐山柳林自动化
0315-5927801