**1、工程量清单**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 单价  （万元） | 合计  （万元） |
|
| **1** | 山洪灾害防治建设 |  |  |  |  |
| **1.1** | 山洪灾害监测预警能力提升 |  |  |  |  |
| 1.1.1 | 卫星通信改造 | 站 | 5 |  |  |
| (1) | 卫星通信终端加装 |  |  |  |  |
| (2) | 遥测终端升级 |  |  |  |  |
| (3) | 供电系统 |  |  |  |  |
| (4) | 安装辅材 |  |  |  |  |
| (5) | 安装调试 |  |  |  |  |
| **1.2** | 群测群防体系建设 |  |  |  |  |
| 1.2.1 | 简易预警设备 | 村  (个) | 30 |  |  |
| (1) | 简易雨量站 |  |  |  |  |
| (2) | 手摇报警器 |  |  |  |  |
| (3) | 铜锣 |  |  |  |  |
| (4) | 手持扩音器 |  |  |  |  |
| (5) | 高频口哨 |  |  |  |  |
| **2** | 非工程措施建设 |  |  |  |  |
| **2.1** | 自动监测站点站点运行维护（245处） |  |  |  |  |
| **2.1.1** | 雨量站 | 个 | 212 |  |  |
| **2.1.2** | 水位站 | 个 | 9 |  |  |
| **2.1.3** | 墒情站 | 个 | 16 |  |  |
| **2.1.4** | 图像视频站 | 个 | 8 |  |  |
| **2.2** | 自动监测站复建工程 |  |  |  |  |
| **2.2.1** | 雨量站点复建 | 个 | 17 |  |  |
| **2.2.2** | 水位站点复建 | 个 | 1 |  |  |
| **2.3** | 山洪灾害防治体系运行维护 |  |  |  |  |
| **2.3.1** | 盟市级山洪灾害防御非工程措施体系运行维护 | 个 | 1 |  |  |
| **2.4** | 山洪灾害防治宣传、培训和演练 | 项 | 1 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **合计** |  |  |  |  |  |

**2** 卫星通信改造

**2.1** 建设任务

为保障测站上报数据的安全性、完整性，在充分考虑测站位置的重要性、 信号覆盖率等多重因素下，本次计划在锡林郭勒盟地区选取5处通信保 障率较低或重要区域的自动雨量监测站上增加一条北斗卫星通信信道，当主信 道数据无法上传时，自动采用卫星信道进行数据发送到省级平台，完成接收、 解析、存储、入库等工作。

选取站点的前端设备，均应满足《水文监测数据通信规约》SL651-2014 且 具备内置北斗通信协议及相应接口的远程遥测终端(RTU) ，需加装北斗数传 终端。并根据卫星终端需求调整站点设备配置。

为了保障监测站点的正常运行，原站点遥测终端设备、部分供电设备需进 行升级更换，使遥测终端设备支持北斗三代卫星通信信道，同时将供电设备更 换为 12V/65AH 蓄电池、 40W 单晶硅太阳能板。原有遥测终端设备、蓄电池、 太阳能板拆除后交由主管部门进行统一管理。部分站点设备机箱内无法安 装 65AH 蓄电池及站点处于冬季极寒区域的，需更换设备机箱，并在设备机箱 内加装升温模块。

**2.2** 结构组成

自动监测站点卫星信道补充项目是在原有自动监测站点建设基础上加装北 斗卫星终端设备，因此需对原有自动监测站点进行配置调整。

自动监测站点设备主要由前端采集设备、遥测终端、电源系统(太阳能电 池板、蓄电池、充电控制器) 以及数据传输系统(主信道：4G/5G 传输模块； 备用信道：北斗三卫星传输终端)组成。前端站点远程遥测终端(RTU)满足 《水文监测数据通信规约》 SL651-2014、且具备内置北斗三号通信协议并具备 相应接口，具备加装北斗数据传输终端设备条件，加装北斗数据传输终端， 通 过北斗 RDSS 短报文通信技术加强对设备传感器信息的采集。北斗数据传输终端如图所示。





北斗数据传输终端

主要设备组成结构图如下图所示：



北斗三卫星传

|  |
| --- |
|  |

蓄电池

输终端

雨量计

遥测终端机 (**RTU)**

太阳能 电池板

充电控制器

水位计

……

**4G/5G**传

采集设备

输模块

主要设备组成结构图

**2.3** 项目建设清单

卫星通信信道终端配置表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序 号 | 分类 | 项目 | 工作内容 | 单位 | 数量 |
| 1 | 卫星通信终端 | 卫星终端加装 | 北斗三代卫星终端 | 台 | 5 |
| 2 | 遥测终端 | 遥测终端升级 | 支持北斗三代卫星终端加装，支持  一站双发，传输协议采用甲方规定  的数据传输协议 | 套 | 5 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序 号 | 分类 | 项目 | 工作内容 | 单位 | 数量 |
| 3 | 供电系统 | 蓄电池、太阳 能板升级 | 蓄电池： 12v65AH 以上铅酸蓄电 池；  太阳能电池板： 40W 以上单晶硅  太阳能电池板 | 套 | 5 |
| 4 | 安装辅材 | 线缆 | 卫星通信线缆、电源线、数据线等 | 套 | 5 |
| 5 | 穿线管材 | 线材穿管 | 套 | 5 |
| 6 | 安装支架 | 北斗卫星终端安装支架、太阳能电  池板支架 | 套 | 5 |
| 7 | 设备机箱 | 不锈钢三防机箱，配置机箱升温模  块 | 套 | 5 |
| 8 | 卫星入网 | 卫星入网 |  | 个 | 5 |
| 9 | 卫星通信接收 | 卫星通信维持 |  | 项 | 0 |
| 10 | 卫星数据接收 |  | 台 | 0 |
| 11 | 安装调试 | 设备安装、系 统调试 |  | 项 | 5 |

**2.4** 北斗通信讯道要求

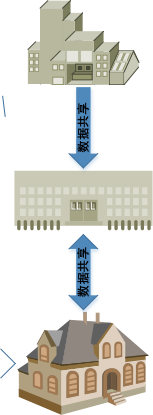
本项目建设的自动监测站卫星备用信道的数据传输必须规范化，与现有的 县级接收平台相衔接，数据传输要保持一致，符合《水文监测数据通信规约 SL651-2014》和《SL323-2011 实时雨量情数据库表结构与标识符》的标准要 求，同时遵照《水利北斗短报文通信规约(试行)》要求进行数据传输。建设 完成后自治区、市县的数据形成一个有机的整体，数据传输通畅，数据标准化 入库存储，数据共享应用便捷。

本项目北斗通信数据卡由盟市报水利厅， 由水利厅统一向水利部申请办理。

前端监测站点进行参数的监测，遥测终端将采集到的数据生成原始报文后 首先通过 4G/5G 信道发送。如 4G/5G 终端两次握手协议信号无反馈情况下(启 用北斗传输时间间隔不超过 2 分钟) ，自动转换至北斗通讯通道，将原始报文 传送至北斗卫星终端， 由北斗用户终端编译后形成北斗卫星短报文并发送至指 定北斗指挥机。北斗指挥机将接收到的北斗报文破译之后回溯成原始报文上传 至用户平台数据库，在自治区级山洪灾害监测预警平台进行展示。

同时主信道从每天 8 时开始，时间间隔可调，最小时间间隔为 1 小时，最 大时间间隔为 6 小时。默认为每日每小时整点定时发送平安报。 RTU 编报的所 有上报报文，可添加扩展要素信道标识符以供接收平台识别。 RTU 不管采用主 信道还是备用信道发送报文时，均在所发报文中添加相应信道标识符。信道标 识符：要素码 0xFF80 ，N(a)，主信道 a 取值 0，备份信道 a 取 1。备份信道平安 报发送方式如下：每日早 9:00 的整点报，主备信道各发送一次，主信道先发， 然后切换至备份信道再发(内容和正常定时报文一致)，用以检验备份信道在 需要的时候是否能够正常工作。备份信道发送完成后及时切换回主信道，其他 时间根据需要切换主备信道。

通过北斗短报文传输的数据包括水文数据、通信规约数据以及遥控遥调数 据。针对内蒙古自治区实际情况以及终端使用、部署情况，提供北斗指挥中心 管理服务，实现自治区水利业务平台北斗指挥型终端数据接收。通信架构设计 如下图 所示。



省 级 中 心

盟 市 级 中 心

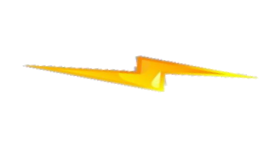
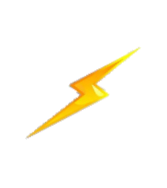
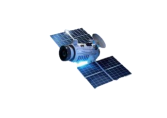


4G/5G数据传输

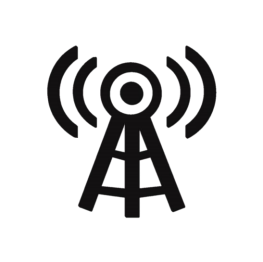
旗县级中心

自动雨量监测站

非本次北斗卫星改造建设任务

北斗三代卫

星



4G/5G数据传输

内蒙古自治区北斗终端通信管理架构框图

**\***数据采集通信规约要求

按照《水文监测数据通信规约 SL651-2014》规定，传感器与遥测终端设备之间 的接口及数据通信协议应符合数据采集通信规约；遥测站与中心站之间的数据传输 通信协议应符合报文传输规约。

①一般规定

智能传感器宜采用 RS-485/422 、RS-232C 、SDI- 12 等通用接口标准；通信协议 宜采用 Modbus-RTU 协议和 SDI- 12 通信协议。

②智能传感器通信协议

(1) 智能传感器 Modbus-RTU 通信协议

1)通信速率和字节帧结构

通信波特率宜采用 1200bps ，2400bps ，4800bps ，9600bps ，19200bps；字节帧 结构为 1 个起始位“0” ，8 个数据位， 1 位停止位“1”，无奇偶校验位；低位在前，高 位在后。

2)数据帧基本格式

数据帧基本格式见下表。除了校验值外，其他数据传输顺序为高位字节在前， 低位字节在后。

数据帧基本格式表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 地址 | 功能码 | 数据 | 校验 |
| 1 字节 | 1 字节 | 不定长 | 2 字节 |

3)数据

数据包含了智能传感器执行特定功能所需要的数据或者智能传感器响应查询时 采集到的数据。数据类型可以是整型数、定点数、十进制浮点数。常用水文要素在 协议中所用寄存器地址及数据长度应符合下表的规定。

(2)智能传感器 SDI- 12 通信协议

智能传感器采用 SDI- 12 通用接口标准时，应采用 SDI- 12 串行数据接口通信协 议。智能传感器采用 RS-485 、RS-232C 等通用接口标准时，也可参照 SDI- 12 串行 数据接口通信协议执行。

**\***报文传输规约要求

在水文监测系统设计与建设时，应根据采用的数据传输信道类型及其特性和项 目需求，选择 ASCII 字符编码或 HEX/BCD 编码帧结构，按照规约规定的报文结构 中选择适宜的报文正文、要素编码组合，确定适合于信道传输的单帧报文长度。数 据报文、查询命令以及设置(控制)命令报文应采用同一种编码结构，不得交叉使 用。如降水量、河道水文信息、水库水文信息要符合如下编码格式要求：

降水量编码基本格式

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序 | 编码名称 | 降水信息编码结构 | 编码说明 | |
| 1 | 流水号 | 流水号 | 2 字节 HEX 码，范围 1~65535 | |
| 2 | 发报时间 | 发报时间 | 6 字节 BCD 码， YYMMDDHHmmSS | |
| 3 | 遥测站地址 | 地址标识符 |  | |
| 遥测站地址 | 编码规则见 6.2.3.2 | |
| 4 | 遥测站分类 |  | 降水类 | |
| 5 | 观测时间 | 观测时间标识符 |  | |
| 观测时间 | 5 字节 BCD 码， YYMMDDHHmm | |
| 6 | 降水量 | 降水量标识符 | 可同时编排多组 | |
| 降水量 | 十进制浮点数，小数点后保留 1 位 | |
| 7 | 降雨历时 | 降水量标识符 | 可同时编排多组 | 暴雨加报时选编 |
| 降水历时 | HH.mm |
| 8 | 降水量累计 值 | 降水量累计值标识 |  | 可同时编排多组 |
| 降水量累计值 | 十进制浮点数，小  数点后保留 1 位 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序 | 编码名称 | 降水信息编码结构 | 编码说明 | |
| 9 | 蒸发量 | 蒸发量标识符 |  |  |
| 蒸发量 | 进制浮点数，小数 点后保留 1 位 |  |
| 10 | 风向 | 风向标识符 |  |  |
| 风向 | 1~16 |  |
| 11 | 风速 | 风速标识符 |  |  |
| 风速 | 风速：十进制浮点  数，小数点后保留  1 位 |  |
| 12 | 其他信息 | 要素标识符 | …… |  |
| 13 | 电源电压 | 电源电压标识符 | 通常报蓄电池电压 |  |

**\***数据存储标准要求

为统一实时雨量情数据库表结构和标识符， 有效存储和科学管理水情信息，提 高水情信息共享应用水平，实时雨量情数据库表结构的设计，应遵循科学、实用、 简洁和可扩展性的原则，为兼顾原有业务系统、保持数据表的连续性，应满足 《SL323-2011 实时雨量情数据库表结构与标识符》要求。

测站基本属性表表结构

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名 | 字段标识 | 类型及长 度 | 是否允许空 值 | 计量单位 | 主键序号 |
| 1 | 测站编码 | STCD | C(8) | N |  | 1 |
| 2 | 测站名称 | STNM | C(30) |  |  |  |
| 3 | 河流名称 | RVNM | C(30) |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名 | 字段标识 | 类型及长 度 | 是否允许空 值 | 计量单位 | 主键序号 |
| 4 | 水系名称 | HNNM | C(30) |  |  |  |
| 5 | 流域名称 | BSNM | C(30) |  |  |  |
| 6 | 经度 | LGTD | N(10,6) |  | (°) |  |
| 7 | 纬度 | LTTD | N(10,6) |  | (°) |  |
| 8 | 站址 | STLC | C(50) |  |  |  |
| 9 | 行政区划码 | ADDVCD | C(6) |  |  |  |
| 10 | 基面名称 | DTMNM | C(16) |  |  |  |
| 11 | 基面高程 | DTMEL | N(7,3) |  | m |  |
| 12 | 基面修正值 | DTPR | N(7,3) |  | m |  |
| 13 | 站类 | STTP | C(2) |  |  |  |
| 14 | 报汛等级 | FRGRD | C(1) |  |  |  |
| 15 | 建站年月 | ESSTYM | C(6) |  |  |  |
| 16 | 始报年月 | BGFRYM | C(6) |  |  |  |
| 17 | 隶属行业单 位 | ATCUNIT | C(20) |  |  |  |
| 18 | 信息管理单 位 | ADMAUTH | C(20) |  |  |  |
| 19 | 交换管理单 位 | LOCALITY | C(10) | N |  | 2 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名 | 字段标识 | 类型及长 度 | 是否允许空 值 | 计量单位 | 主键序号 |
| 20 | 测站岸别 | STBK | C(1) |  |  |  |
| 21 | 测站方位 | STAZT | N(3) |  | (°) |  |
| 22 | 至河口距离 | DSTRVM | N(6,1) |  | km |  |
| 23 | 集水面积 | DRNA | N(7) |  | km2 |  |
| 24 | 拼音码 | PHCD | C(6) |  |  |  |
| 25 | 启用标志 | USFL | C(1) |  |  |  |
| 26 | 备注 | COMMENTS | VC(200) |  |  |  |
| 27 | 时间戳 | ODITIME | DATETIME |  |  |  |

测站报送任务表表结构

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名 | 字段标识 | 类型及长 度 | 是否允许空 值 | 计量单 位 | 主键序号 |
| 1 | 测站编码 | STCD | C(8) | N |  | 1 |
| 2 | 报汛段次 | DFRTMS | N(2) |  |  |  |
| 3 | 降水量标志 | PFL | C(1) |  |  |  |
| 4 | 蒸发量标志 | EFL | C(1) |  |  |  |
| 5 | 水位标志 | ZFL | C(1) |  |  |  |
| 6 | 流量标志 | QFL | C(1) |  |  |  |
| 7 | 蓄水量标志 | WFL | C(1) |  |  |  |
| 8 | 入库流量标志 | INQFL | C(1) |  |  |  |
| 9 | 闸门启闭标志 | DAMFL | C(1) |  |  |  |
| 10 | 出库流量标志 | OTQFL | C(1) |  |  |  |
| 11 | 风浪标志 | WDWVFL | C(1) |  |  |  |
| 12 | 泥沙标志 | SEDFL | C(1) |  |  |  |
| 13 | 冰情标志 | ICEFL | C(1) |  |  |  |
| 14 | 引水量标志 | PPFL | C(1) |  |  |  |
| 15 | 排水量标志 | DRNFL | C(1) |  |  |  |
| 16 | 墒情标志 | SOILFL | C(1) |  |  |  |
| 17 | 地下水标志 | GRWFL | C(1) |  |  |  |
| 18 | 旬月统计标志 | STATFL | C(1) |  |  |  |
| 19 | 测站联系人 | OFFICER | C(12) | N |  |  |
| 20 | 移动电话号码 | MPHONE | C(11) | N |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名 | 字段标识 | 类型及长 度 | 是否允许空 值 | 计量单 位 | 主键序号 |
| 21 | 固定电话号码 | SPHONE | C(12) | N |  |  |
| 22 | 时间戳 | MODITIME | DATETIME |  |  |  |

单位名称编码表表结构

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名 | 字段标识 | 类型及长度 | 是否允许空 值 | 计量 单位 | 主键序号 |
| 1 | 单位代码 | INSTCD | C(10) | N |  | 1 |
| 2 | 单位名称 | INSTNM | C(60) |  |  |  |
| 3 | 交换管理单 位 | LOCALITY | C(10) |  |  |  |
| 4 | 时间戳 | MODITIME | DATETIME |  |  |  |

降水量表表结构

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名 | 字段标识 | 类型及长 度 | 是否允许空 值 | 计量单位 | 主键序号 |
| 1 | 测站编码 | STCD | C(8) | N |  | 2 |
| 2 | 时间 | TM | DATETIME | N |  | 1 |
| 3 | 时段降水量 | DRP | N(5,1) |  | mm |  |
| 4 | 时段长 | INTV | N(5,2) |  | h |  |
| 5 | 降水历时 | PDR | N(5,2) |  |  |  |
| 6 | 日降水量 | DYP | N(5,1) |  | mm |  |



设置间隔时间 重新发送

通道异常



启用北斗备用 信道



通道异常



|  |
| --- |
| 山洪平台数据 库接收 |



结束



通道正常 



|  |
| --- |
| 雨量计采集降 雨数据 |



|  |
| --- |
| 遥测终端机对 数据进行编码 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名 | 字段标识 | 类型及长 度 | 是否允许空 值 | 计量单位 | 主键序号 |
| 7 | 天气状况 | WTH | C(1) |  |  |  |

**\***数据传输流程

北斗卫星信道加装后的自动监测站数据传输流程如下图所示：



发生降雨



存入数据卡内



4G/5G终端发 送数据

自动监测站数据传输流程图

**\***北斗报文数据通信规约

水利北斗短报文协议均应符合北斗标准帧结构组成的要求。

水利北斗三号终端数据协议帧结构应符合北斗三号民用终端通用数据接口中通 播类报文通信申请(CCTBQ) 、报文通信申请(CCTCQ)和报文通信信息(BDTCI)的 要求，并对其中的“通信数据”字段进行二次协议约定。发送数据信息报文格式采 用 CCTBQ 或 CCTCQ 且编码类别为代码，接收数据信息报文格式采用 BDTCI。北 斗终端解析 BDTCI 中的信息并识别相关指令。

注 ： 通 播 类报 文 通 信 申 请 ( CCTBQ ) 格 式 为 ： $CCTBQ,x.x,x,x.x,x,x,x,c- c,x.x\*hh<CR><LF>； 报文通信信息(BDTCI) 格式： $BDTCI,x.x,x,hhmmss,x,x,c- c\*hh<CR><LF>；报文通信申请(CCTCQ) 格式：

$CCTCQ,x.x,x,x.x,x,x,x,c-c,x.x\*hh<CR><LF>。其中“c-c”为“通信数据”。

**\***北斗报文协议帧结构

水利北斗短报文协议中数据编码采用二进制编码方式，高位在前、低位在后。 帧结构下见规定，应包含帧头、保留字段、流水序号、操作类型、操作码以及业务 数据等要素。

协议帧结构表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 帧头 | 保留字段 | 流水序号 | 操作类型 | 操作码 | 业务数据 |
| 8bit | 8bit | 16bit | 8bit | 8bit | N\*8bit |

**\***水利北斗短报文指令

指令集

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 指令类型 | 语句名称 | 操作类型 | 操作码 |
| 水利北斗调控 指令 | 设置北斗基本配置 | 0x0 | 0 |
| 北斗基本配置应答 | 0xA0 | 0 |
| 读取北斗基本配置 | 0x0 | 1 |
| 北斗基本信息上报 | 0xA0 | 1 |
| 北斗监测预警 | 0xA0 | 2 |
| 北斗平安报 | 0xA0 | 3 |

**2.5** 供电设计

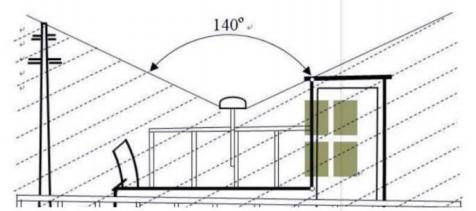
自动监测站卫星信道加装项目是在原有山洪灾害自动监测雨量站建设基础上进 行升级，根据现场情况，在不影响数据传输的前提下，对监测站点供电系统进行改 造。

综合考虑监测系统和预警系统供电需求 ， 自动监测站的供电系统采用 **65AH/12V** 免维护蓄电池、**40W** 进口单晶硅太阳能板浮充的直流供电方式。外部气 温高于零度无需对设备进行升温时，测站蓄电池需保证连续 **15** 天阴雨天时系统能 正常工作，当天气晴朗后系统可在 **5** 天内将蓄电池充满。冬季严寒需要升温模块对 设备机箱进行加热时，需保证连续 **7** 天无日照天时系统能正常工作。

**2.5.1** 设备安装调试要求

(**1**)整体要求

北斗数据终端安装时需考虑监测站点现场面向赤道方向的净空条件。监测站根 据需要，进行必要的改造，并且满足防雷要求。安装前对设备进行测试，6 个波段 中至少一个波段信号稳定在 2 档以上；对自己发送 10 个信息，收到量不小于 9 个； 要求北斗通信终端安装位置周围开阔无遮挡(正上方 140 度圆周范围内无遮挡，见 示意图)，如有遮挡须架高；如无法避免时必须保证安装设备所在位置的朝南方位 上无任何遮挡。



北斗通信终端安装位置示意图

自动监测站卫星信道作为备用信道，在主通信方式无效时， 自动启动，同时向 安装在市级水旱灾害防御部门的卫星数据接收系统(指挥机)和县级中心站北斗卫 星通信终端发送数据。考虑供电能力，卫星信道应在需要发送数据时自动启动，发 送完成后自动关闭。卫星备用信道每日需要定时发送平安报，以确定运行状态。

采用北斗卫星系统建立卫星通信信道。系统由北斗数据终端、数据接收系统及 管理软件组成。北斗卫星数据终端把自动监测站点的数据实时发射出去，部署在自 治区省厅的数据接收设备实时接收各监测站点数据，并通过管理软件监测各个北斗 数据终端的状态。

(**2**)遥测设备机箱

**I**) 遥测箱安装调试

机箱内安装设备有： RTU 、避雷器、无线通信模块等。

1) 遥测箱本体外观检查应无损伤及变形，油漆完整无损。遥测箱内部检查： 电器装置及元件齐全，无损伤、裂纹等缺陷。

2) 安装前应核对遥测箱编号是否与安装位置相符，按设计图纸检查其箱号、 箱内编号。箱门接地应采用软铜编织线，专用接线端子。箱内接线应整齐，满足设 计要求及验收规范(GB50303-2002)的规定。

3) 作业条件，遥测箱安装场所土建应具备基本条件。预埋管道及预埋件均应 清理好； 场地具备运输条件，保持道路平整畅通。

4) 遥测箱定位：根据设计要求现场确定配电箱位置以及现场实际设备安装情 况，按照箱的外形尺寸进行定位。

5)绝缘测试：用 500V 绝缘电阻测试仪器在端子板处测试每条回路的电阻，电 阻必须大于 0.5MΩ。

6) 二次小线回路如有晶体管，集成电路、电子元件时，应使用万用表测试回 路是否接通。

7) 模拟试验：按图纸要求，分别模拟试验控制、连锁、操作、继电保护和信 号动作，正确无误，灵敏可靠。

8) 送电运行的条件，安装作业应全部完毕，质量检查部门检查全部合格。试 验项目全部合格，并有试验报告单。

9) 试验用的的验电器、绝缘靴、绝缘手套、临时接地编织铜线、绝缘胶垫、 粉沫灭火器等应备齐。

10)清扫设备及变配电室、控制室的灰尘。用吸尘器清扫电器、仪表元件。

11)继电保护动作灵敏可靠，控制、连锁、信号等动作准确无误。

(2) 机箱根据安装位置的不同，机箱有室内安装和室外安装两种。安装环境 的不同对机箱的要求有所不同，本项目为室外安装：

室外安装机箱设计具有防雨、透气功能。采用特殊设计结构，底部设计进气 孔，顶部设计防雨罩， 防雨罩长、宽尺寸大于机箱主体宽、厚尺寸。防雨罩与机箱 主体之间留排气缝隙， 并能防暴雨进水。机箱设计带锁前开门，便于维护。机箱门 (缝)具有防水功能(采用密封条密封)。室外机箱从机箱底部进出线。天线从机 箱侧壁伸出，伸出孔要作防雨处理。机箱板厚 6≥1.5mm ，箱体具有足够的刚度。

**II**) 布线接线方法及施工要点

1)布线接线法

测控箱中需接入电源、脉冲信号线两组线缆，电源及控制线应选用 1.0mm2 的 铜线，脉冲信号线应选用 RVVP3\*0.5mm2 铜线，线路采用高强度了阻燃 PVC 管保 护且强弱电分开，线管应用管卡固定，保证横平竖直，接口严密，不得有弯曲、脱 节现象。对于附于管道上的线管，应用铜丝绑牢。地埋管应采用 PE 无接头管布局 要合理,尽量减少交叉走线,容易造成电缆短路,但是交叉步线是必须要遇到的,能少则 少。

做好防火，防水漏电措施,这是必须的，埋地安装管槽阻塞、有水等。埋地管槽 穿线前必须全面试穿。

思路清晰，线路一组一组地敷设，不多穿， 不漏穿，防止穿放费力容易导致电 缆损伤，也容易缠绕、打结，影响进度。忠实严谨地做标号，并记录长度刻度。严 格地组织测试，用万用表逐条电缆测通断。

穿线技术要求所有的钢管口都要安放塑料护口。穿线人员应携带护口，穿线时 随时安放。电缆在遥测箱外余长 30cm，分组绑扎：余线应按分组表分组，从线槽 出口捋直绑扎好，绑扎点间距不大于 50cm。不可用铁丝或硬电源线绑扎。转弯半 径： 50 芯电缆转弯半径应不小于 162mm。

垂直电缆通过过渡箱转入垂直钢管往下一层走时要在过渡箱中要绑扎悬挂，避 免电缆重量全压在弯角的里侧电缆上，这样会影响电缆的传输特性。在垂直线槽中 的电缆要每米绑扎悬挂一次。

线槽内布放电缆应平直，无缠绕，无长短不一。如果线槽开口朝侧面，电缆要 每隔 1 米绑扎固定一次。

穿线完成后，对电缆应全面进行通断测试。测试方法：把两端电缆的芯全部剥

开，露出铜芯。在一端把数字万用表拨到通断测试档，两表笔稳定地接到一对电缆 芯上；在另一端把这对电缆芯一下一下短暂地接触。如果持表端能听到断续的“嘀 嘀”声，就 OK，每根电缆的 4 对芯都要测。这样测试能发现的问题是断线、断路和 标号错。

为了保护电缆，穿钢管时钢管两端要加护套，所有电缆经过的管槽连接处都要 处理光滑，不能有任何毛刺， 以免损伤电缆。拽线时每根线拉力应不超过 11 公 斤，多根线拉力最大不超过 40 公斤，以免拉伸电缆导体。电缆一旦外皮损伤以至 芯线外露或有其他严重损伤，损伤的电缆段应抛弃，不得接续，接续的电缆无法满 足信号传输要求。整个工程中电缆的贮存、穿线放线都要耐心细致，避免电缆受到 任何挤压、 碾、 砸、钳、割或过力拉伸。布线时既要满足所需的余长，又要尽量节 省，避免任何不必要的浪费。布线期间，电缆拉出电缆箱后尚未布放到位时如果要 暂停施工，应将电缆仔细缠绕收起，妥善保管，不得随意散置在施工现场。

埋地安装钢管、线槽穿线，电缆管路采用埋地安装管槽的情况，管槽阻塞是最 主要的问题，穿线前应全面试穿，否则必将被长时间的穿线过程拖跨。

2)布线工程施工要点

明确要求、方法，施工负责人和技术人员要熟悉网络施工要求、施工方法、材 料使用，并能向施工人员说明网络施工要求、施工方法、材料使用，而且要经常在 施工现场指挥施 工， 检查质量，随时解决现场施工人员提出的问题。

掌握环境资料，尽量掌握网络施工场所的环境资料，根据环境资料提出保证网 络可靠性的防护措施。

为防止意外破坏，室外电缆一般应穿入埋在地下的管道内，如需架空，则应架 高(高 4 米以上)，而且一定要固定在墙上或电线杆上，切勿搭架在电杆上、电线 上、墙头上甚至门框、窗框上。室内电缆一般应铺设在墙壁顶端的电缆槽内。通信设备和各种电缆线都应加以固定，防止随意移动，影响系统的可靠性。为了保护室 内环境，室内要安装电缆槽，电缆放在电缆槽内，全部电缆进房间、穿楼层均需打 电缆洞，全部走线都要横平竖直。

**2.5.2** 主要设备参数

(**1**)指挥机

**1**) 产品要求

A)支持 B1I、S2C 、S 、L 、Lf1 、Lf2 、GPS-L1 多频点；

B)支持北斗三代 RSMC 短报文通播、兼收、指挥功能；

C)支持北斗三代 RNSS 定位能力；

D)支持北斗三代 RSMC 最大通信长度：最长 1000 个汉字；

E)可扩展支持天通语音通信功能；  支持软件升级。

**2**) 基本技术参数

A) RNSS 信号接收功能：具备北斗三号导航卫星 RNSS 信号接收功能；

B) RDSS 信号接收与发送：具备接收北斗三号 S 频段出站信号的功能，北斗三 号的 L 频段入站信号发射功能；

C)报文通信功能：具备短报文的编辑、发送和接收功能具备； D)位置报告功能：具备普通位置报告功能；

E)下属用户兼收功能：具备对下属用户的定位信息兼收功能； F)北斗短报文通播功能：具备向下属用户广播信息功能；

G)设备状态及设置功能：能够提供设备工况的查询与设置功能。

**3**) 性能指标

A)接收频率： BD3-B1I、B1C 、RDSS-S；

B)发射频率： RDSS-Lf1 、Lf2；

C)下属用户数量： ≤5000 (根据使用需求确定)；

D)首次定位时间：冷启动≤90s，热启动≤20s，重捕获≤3s；

E)并行通道数： BDS 通道数≥24 ，GPS 通道数≥12；

F)捕获灵敏度： ≤- 140dBm；

G)跟踪灵敏度： ≤- 155dBm；

H)失锁重捕获灵敏度： ≤- 145dBm；

I)定位精度：水平≤9m (1σ)，垂直≤10m (1σ)；

G)授时精度： ≤50ns(1σ)；

K)数据更新率： 1HZ；

L) RSMC 接收灵敏度：

⚫ S2C\_d(专用 24kbps 信息帧，误码率 1e-5) ：≤- 123.8dBm；

⚫ S2C\_d(专用 16kbps 信息帧，误码率 1e-5) ：≤- 127.5dBm；

⚫ S2C\_d(专用 8kbps 信息帧，误码率 1e-5) ：≤- 127.8dBm。

M) RSMC 首捕时间： ≤2s；

N) RSMC 失锁重捕时间： ≤1s；

O)单次报文长度, 支持北三单次报文长度(亚太地区)： 1000 汉字； P)接收通道数： ≥14 个；

Q)发射 EIRP ：6~19dBW；

(**2**)北斗数传终端

**1**) 参数要求

北斗数传终端由主机、北斗通信线缆组成。

A) 支持北斗三号 RNSS 定位功能；

B) 同时支持 RNSS 频点B1I 和B1C；

C) 支持状态自检功能；

D) 可获取监测站数据并能按指定地址发送；

E) 能够自动对数据拆包组包；

F) 支持参数现场和远程设置；

G) 支持远程重启；

H) 具备嵌入式 Linux 操作系统。

**2**) 性能指标

A)RNSS 水平定位精度： ≤10m，高程定位精度： ≤10m (1σ)；

B)RNSS 冷启动时间： ≤60s ，热启动时间： ≤15s；

C)RNSS 捕获灵敏度： ≤- 133dBm;

D)RNSS 跟踪灵敏度： ≤- 150dBm;

E)单次通信成功率： ≥95%；

F)数据正确率： ≥99.99%；

G)RSMC 接收灵敏度：优于- 123.8dBm (误码率≤1×10-5 ，24kbps)；

H)发射 EIRP ：3dBW~14dBW；

I)发射信号功率稳定度：±0.5dB；

J)发射信号频率准确度： ≤5×10-7；

K)发射信号载波抑制： ≥30dB；

L)接收通道数： ≥8；

M)接收频点： BDS 、B1I、B1C;

N)供电电压： 12V~32V DC;

O)待机功率： ≤3.5W，发射瞬间功耗： ≤40W；

P)支持 RS232 、RS422 两种数据接口；

Q)工作海拔： 0~5000m；

R)工作温度： -30℃~55℃；

贮存温度： -40℃~70℃。

(**3**)遥测终端技术要求

电源：工作电压： 5-30VDC,静态值守电流： ≤2mA，工作电流： ≤10mA； 供电：可提供 DC12V/DC24V 供电接口；

数模转换： 16 位高精度 ADC 采集芯片；

运行制式：自报确认模式、查询应答模式、调试模式；时钟精度： 时钟误差： ≤2 分钟/年，设备支持手动校时；

数据采集及自报：自动采集传感器数据、并根据自报时间向中心站发送自报数 据；

支持短信振铃/电话振铃唤醒，在唤醒时间支持中心站实时召测； 支持定时报、加报等报文格式；

通信控制：支持网口通信；支持 4G/5G/GSM 等通信方式，支持北斗三号卫星 通信方式，支持多中心工作模式，遥测站可向多达 4 个中心站发送数据；

数据存储：支持 8GSD 卡(可扩充)进行存储配置信息及采集数据。 PTU 支持 中心站历史数据检索；

接入能力：支持模拟量(4 路 16bitADC) ,2 路 RS485 、2 路 RS232；支持北斗 4.0 协议和北斗三号短报文通信协议，支持内置北斗卫星通信模块或外接北斗卫星 通信终端，具有按需供电模式及接口(平常北斗终端不供电，启动备用信道发送数 据时再供电)，符合《水文监测数据通信规约》 SL651-2014。

(**4**)蓄电池

为了保证连续几天供电， 需采用密封式免维护胶体蓄电池； 电池电压：12V、

电池容量： 65AH 及以上。

(**5**)太阳能板(**40W**)

单晶硅太阳能电池组件，工作及保存温度-40℃~+60℃；功率：40W；含支 架。

(**6**)设备机箱

室外安装机箱设计具有防雨、透气功能。采用特殊设计结构，底部设计进气 孔，顶部设计防雨罩， 防雨罩长、宽尺寸大于机箱主体宽、厚尺寸。防雨罩与机箱 主体之间留排气缝隙， 并能防暴雨进水。机箱设计带锁前开门，便于维护。机箱门 (缝)具有防水功能(采用密封条密封)。室外机箱从机箱底部进出线。天线从机 箱侧壁伸出，伸出孔要作防雨处理。机箱板厚 δ≥1.5mm，箱体具有足够的刚度。内 置机箱升温模块，保证冬季机箱内温度不低于零下 30 度。

**3** 简易监测预警设备

**3.1** 简易雨量报警器

**3.1.1** 设备构成

简易雨量报警器是一种集降雨实时监测、信息显示和多时段雨量声光报警功能 的雨量监测报警设备，主要由雨量传感器和报警器组成。 简易雨量报警器应采用 “一对多”入户型，实现一处监测，多处同时报警。 按照国家最新技术要求和山洪 防御工作的实际需要， 升级换代或新建的简易雨量报警器要求加装物联网卡，支持 平安报和异常报，实现工况信息(包括雨量筒和报警器的电池电压， 通信信号强度 等)和报警信息的自主上报功能。雨量传感器与报警器之间为无线连接，避免引雷 风险，雨量筒及承雨器采用不锈钢材质，避免室外锈蚀情况。增加太阳能供电装 置，减少维护更换费用。所选设备需通过水利部科技推广中心和减灾中心共同组织 的测评，并符合国家防总《关于加强简易雨量报警器在山洪灾害防御中应用管理工 作的通知》(办汛一〔2015〕1 号) 关于简易雨量报警器的Ⅰ类产品技术要求。设备 组成拓扑图如图 所示。



。。。多处预警。。。

设备组成拓扑图

**3.1.2** 主要技术参数

雨量传感器应具备雨量采集和数据发送功能，主要技术参数应符合 GB/T 21978 的要求，分辨力宜为 0.5mm 或 1.0mm。

报警器主要技术参数应满足：

●最大计时误差： ≤±1s/d；

●数据存储容量周期： ≥1 年；

●音频报警功率： ≥2W

●报警语音时长： ≥20s

●重复报警间隔： ≤30min

●环境温度： - 10℃~55℃

●相对湿度： ≤90%

**3.2** 简易水位报警站

**3.2.1** 设备构成

简易水位报警站应由水位传感器和报警器组成，简易水位报警器可采用水位传 感器与室外报警器或室内报警器结合的模式， 水位传感器和报警器可采用有线或无 线的方式连接。

简易水位站一般采用简易水尺，在沿河村落的河边建设简易水尺标注警戒水位

和危险水位，通过人工进行水位监测。简易水位站设备组成见图。



简易水位站

简易水位报警站具备超警戒报警功能，由水位监测器(采集器)和水位观测报 警器两部分组成。监测器和报警器通过无线或有线通信连接。当采集器监测到超阈值水位自动触发报警器启动语音(声、光)报警。设备组成见图。



简易水位报警器拓扑图

在水尺上标注意警戒水位(准备转移)和危险水位(立即转移)， 采用黄色线 或字标注警戒水位，红色线或字标注危险水位。根据建站地点的实际情况确定假定基面。

**3.2.2** 主要技术参数

水位传感器应具有水位采集和数据发送功能，主要技术参数应符合 GB/T 11828 的要求，最大水位变率不宜低于 40cm/min。

室外报警器支持警笛、闪光、语音等报警方式，具有不同级别报警音提示功 能，具有人工中断报警和启动报警的功能，主要技术参数包括：

●报警灯类型： LED 报警灯

●报警器功率： ≥25W

●报警器声压级： ≥100dB (距离扬声器 1m)

●太阳能电池板功率:≥10W

●直流电源容量： ≥10Ah

●环境温度： - 10℃~55℃

●相对湿度： ≤90%

**3.3** 其他简易预警设备

**3.3.1** 设备构成

简易预警设备包括手摇警报器、铜锣、口哨、手持扩音器等等，以危险区为单 位发放。手摇警报器无需电源支持，通过摇动手柄提供动力来提供一种有效的警报 信号。声音大小取决于手摇速度。产品使用铝合金制作，抗腐防锈， 支架可升降。 铜锣需采用优质红铜及锡为原材料，按特定比例参杂熔铸成锡青铜。外型为简单的 凹凸面型，携带容易、使用方便，只需进行适当敲击就能发出尖锐刺耳的警告声 音。

**3.3.2** 主要技术参数

人工预警设备主要技术指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 类别 | 主要指标 |
| 1 | 手摇报警器 | ①传送距离：手摇报警器传送距离不得小于 50 0m ；  ②运转时转：鸣轮运转时转速在 2 0 0 0 r / m i n 以上；  ③材质：铝合金材质；  ④声音： 最大声压级 120 分贝(距报警器中心 2m 处)； 速度达到初级转速(50 ~ 8 0 r / m i n ) 声音 能达到 11 0 d B ； 最大音响传距 1km (在无其他噪音和障 碍物影响下)；  ⑤重量： 不低于 0 . 6 k g 。若选用传送距离 1000m 的， 重量 不得低于1 . 2kg 。 |
| 2 | 铜锣 | ①材质质：响铜；  ②直径： ≥ 4 6 c m ；  ③重量： ≥ 3 . 6 K g ；  ④传输距离： ≥ 5 0 0 m (空旷区域)。 |
| 3 | 高频口哨 | ①材质：不锈钢；  ②声音频率： 3000 赫兹；  ③最大声压级： 120 分贝；  ④传输距离： ≥ 3 0 0 m (空旷区域)。 |
| 4 | 手持扩音器 | ①输出功率: 3 0 W；  ②外部电源: 9 V- 1 3 . 8 V ；  ③电池寿命: 使用于人声约 7 小时, 待机长达 48 小时；  ④材质口径约 2 0 0 m m ，高约 3 3 0 m m 。  ⑤重量不低于 1 . 3 K G |

4.运维内容

4.1 总体运维内容

按照《水利部办公厅关于印发 2023 年度山洪灾害防治项目建设工作要求的 通知》(办防〔2022〕313 号) 文件要求， 对照《内蒙古自治区山洪灾害防治项 目实施方案(2021-2023 年)》确定的三年期建设任务，内蒙古自治区锡林郭勒盟2023 年度山洪灾害防治及非工程措施运行维护项目主要为自动监测站点日常运维， 自动监测站点复建，盟市级山洪灾害防御非工程措施体系运行维护。

4.2 自动监测站点日常运维

4.2.1 总体要求

运维工作要参照《水文自动测报系统技术规范》(SL61-2015)相关要求，及时清理雨量筒中的杂物、淤泥，清理水位计周边的水草、淤沙；对于工作中发现的站点问题，及时组织现场核查并反馈有关情况； 定期校核水位、雨量等数据准确度； 定期和不定期对设备的运行状态进行全面检查和测试，及时发现和排除故障， 更换存在 问题的零部件；及时缴纳站点通信费用，确保通信畅通， 站点通信费用缴纳时间为1年；建立运维工作台账，自治区水利厅统一组织开发了自动监测站点运维 APP，要组织运维单位利用 APP 开展运维工作，明确记录每个监测站点的设 备清单、设备型号、设备更换时间等详细运维情况， 对原有基础信息有误的站点要及时反馈相关信息；水文部门配合对自动监测站点编码进行维护， 对非水文编码和无编码的站点统一进行水文编码。

做好与上一年度运维工作的衔接， 避免出现运维空档期， 建议跨年度签订运维合同。

山洪灾害自动监测站点数据传输采用“一站多发”，确保监测数据能够及时 上传至各级山洪平台。自动监测站点运行维护要满足自治区网络安全有关要求， 为保证数据的安全性， 监测数据必须按要求直传至各级水利部门建设的平台， 严 禁将监测数据传输至企业或公司数据平台。

定期巡检服务频次为： 定期巡检服务每年至少进行三次。每年汛前完成一次 现场巡检， 汛期内完成二次现场巡检。每次巡检发现的系统故障需要在巡检结束后一个月内完成维护、维修工作，并提供巡检工作报告。

监测站点定期巡检主要内容

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检查对象 | 检查内容 | 维护内容 |
| 自动雨量站 | 外观检查 | 站点外观完好、堵塞物清理、传感器维护到位、平  衡性良好、设备完整、除尘除锈 |
| 安全性检查 | 接地地阻正常、电源电压正常 |
| 通信状态检查 | 通信强度好、设备间线路正常、 RTU 运行正常 |
| 数据检查 | 雨量校核、传输及时性， 传感器经加水测试后正常  报讯，且加水量值与监测预警平台接收数据一致 |
| 自动水位站 | 外观检查 | 站点外观完好、传感器维护到位、平衡性良好、设  备完整、除尘除锈、堵塞物清理 |
| 安全性检查 | 接地地阻正常、电源电压正常、 RTU 运行正常 |
| 通信状态检查 | 通信强度好、设备间线路正常 |
| 数据检查 | 水位校核、传输及时性 |
| 自动图像、 视频站 | 外观检查 | 站点外观完好、传感器维护到位、平衡性良好、设  备完整、除尘除锈、影响观测的障碍物清理 |
| 安全性检查 | 接地地阻正常、电源电压正常 |
| 通信状态检查 | 通信强度好、设备间线路正常 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 数据检查 | 图像画面清晰、传输及时 |
| 土壤墒情站 | 外观检查 | 站点外观完好、传感器维护到位、平衡性良好、设  备完整、除尘除锈 |
| 安全性检查 | 接地地阻正常、电源电压正常 |
| 通信状态检查 | 图像画面清晰、传输及时 |
| 数据检查 | 定期标定、校核不同深度土壤湿度、传输及时性 |

4.2.2 自动雨量站

自动雨量站一般由传感器、传输单元、供电单元、防雷系统、基础设施等五 个部分构成，数据传输方式一般采用 GPRS/GSM、超短波、卫星等。

(1)巡检频次

每年巡检至少 3 次，汛前完成 1 次现场巡检，汛期内完成 2 次现场巡检。

(2)巡检任务

设备加电运行、除尘、清理、电压测试、设备运行状况观察； 硬件安装、设 置、升级、故障修复；注水试验，数据调试等。

(3)应急维修

站点出现故障应及时进行维修调试， 对部分设备损坏、丢失的站点及时更换 相应设备。

(4)响应时间

遥测设备应急维修，运维单位应在 2 小时内响应，汛期雨量站 24 小时恢 复，非汛期 72 小时内恢复正常。

(5)设备维护耗材管理

设备维护耗材应由设备管理单位统一采购管理， 运维单位根据实际需求领用 更换， 并提交耗材更换证明材料由设备管理单位审核。运维使用结余耗材应交还 管理单位统一保管。

4.2.3 自动水位站

自动水位站一般由传感器、传输单元、供电单元、防雷系统、基础设施等五

个部分构成， 按照传感器类型一般可分为浮子式、压力式、雷达式、气泡式等， 数据传输方式一般采用 GPRS/GSM、超短波、卫星等。

(1)巡检频次

每年巡检至少 3 次，汛前完成 1 次现场巡检，汛期内完成 2 次现场巡检。

(2)巡检任务

遥测水位(浮子式) ：设备加电运行、除尘、清理、电压测试、设备运行状 况观察； 硬件安装、设置、升级、故障修复； 码头及水尺清理、每年汛前对水位 井清淤(浮子) 1 次、注水试验(雨量)，人工水位校核，数据调试等。

遥测水位(雷达式) ：设备加电运行、除尘、清理、电压测试、设备运行状 况观察； 硬件安装、设置、升级、故障修复； 码头及水尺清理、清理雷达水位计 下方的漂浮物、注水试验(雨量)，人工水位校核，数据调试等。

遥测雨量： 设备加电运行、除尘、清理、电压测试、设备运行状况观察； 硬 件安装、设置、升级、故障修复；注水试验，数据调试等。

(3)应急维修

站点出现故障应及时进行维修调试， 对部分设备损坏、丢失的站点及时更换 相应设备。

(4)响应时间

遥测设备应急维修，运维单位应在 2 小时内响应，汛期水位站 24 小时恢 复，非汛期 72 小时内恢复正常。

(5)设备维护耗材管理

设备维护耗材应由设备管理单位统一采购管理， 运维单位根据实际需求领用 更换， 并提交耗材更换证明材料由设备管理单位审核。运维使用结余耗材应交还 管理单位统一保管。

4.2.4 自动视频/图像监测站

自动视频/图像监测站一般由摄像头、编码器、视频存储介质、光端机、供 电系统、安装基础支架、防雷接地等七个部分构成。

(1)巡检频次

每年巡检至少 3 次，汛前完成 1 次现场巡检，汛期内完成 2 次现场巡检。

(2)巡检任务

设备加电运行、除尘、清理、电压测试、设备运行状况观察； 硬件安装、设 置、升级、光纤电路的连接测试及维护；支架等零部件更换、故障处理修复等。

(3)应急维修

站点出现故障应及时进行维修调试， 对部分设备损坏、丢失的站点及时更换 相应设备。

(4)响应时间

视频监控设备应急维修，运维单位应在 2 小时内响应，汛期监测站 24 小 时恢复，非汛期 72 小时内恢复正常。

(5)设备维护耗材管理

设备维护耗材应由设备管理单位统一采购管理， 运维单位根据实际需求领用 更换， 并提交耗材更换证明材料由设备管理单位审核。运维使用结余耗材应交还 管理单位统一保管。

4.2.5 土壤墒情站

土壤墒情监测站由传感器、传输单元、供电单元、防雷系统、基础设施等五 个部分构成，本项目土壤墒情传感器类型主要为插入式传感器。

(1)巡检频次

每年巡检至少 3 次，汛前完成 1 次现场巡检，汛期内完成 2 次现场巡检。

(2)巡检任务

定期标定、校核不同深度土壤湿度； 定期和不定期对遥测站设备的运行状态 进行全面检查和测试，零部件更换、故障处理修复等。

(3)应急维修

站点出现故障应及时进行维修调试， 对部分设备损坏、丢失的站点及时更换 相应设备。

(4)响应时间

设备应急维修，运维单位应在 2 小时内响应，汛期墒情站 24 小时恢复， 非汛期 72 小时内恢复正常。

(5)设备维护耗材管理

设备维护耗材应由设备管理单位统一采购管理， 运维单位根据实际需求领用 更换， 并提交耗材更换证明材料由设备管理单位审核。运维使用结余耗材应交还

管理单位统一保管。

其他类型的站点的运行维护内容与水雨情监测站点的运行维护内容类似， 参 照执行。

4.3 自动监测站点复建

为进一步优化监测站点布局， 完善自动监测站点布设密度， 在前期站点运行 维护工作基础上， 对部分到达使用年的、损毁的站点进行更新改造， 延长小流域 山洪灾害预报预警预见期。涉及全区 258 个自动监测站点，其中 246 个雨量站， 水位站 12 个，更新改造、复建工作由各盟市水利部门组织开展。

4.3.1 自动雨量站

4.3.1.1 建设目标

自动雨量站作为前端雨量采集的重要来源， 是整个监测预警系统的基础。自 动雨量站采用雨量传感器来测量安装区域的降水量， 本次自动自动站点建设后， 应能达到监测数据传输“一站多发”，数据上报稳定可靠， 数据无异常值， 可远 程修改率定参数和远程固件升级。

自动雨量站 RTU 要将监测数据同时直接传输至原有旗县区级山洪灾害监测 预警平台、有接收功能的盟市平台及自治区级山洪灾害监测预警平台， 不允许将 监测数据传输至其他平台，监测数据要确保由站点直传至各级山洪灾害监测预 警平台，不允许通过其他平台转发监测数据。

自治区山洪灾害监测预警平台统一接收平台地址 :116.113.33.52，端口： 9200。通讯协议需要满足《水文监测数据通信规约》(SL651-2014) 要求的标准 通讯协议。

4.3.1.2 建设要求

自动雨量站的构成如下图：

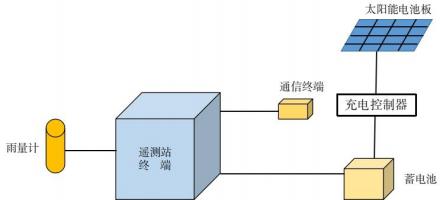


图 3-1 雨量站组成图

本次站点建设主要在以下组成部件：遥测终端机(含通讯终端) 、太阳能板 及支架、充电控制器、蓄电池、雨量计、土建立杆、防雷、围栏等附属设施。

4.3.1.3 数据共享方式

监测数据要求直传至自治区平台、旗县平台及有接收功能的盟市平台， 自治 区平台通过专网上报至国家平台。

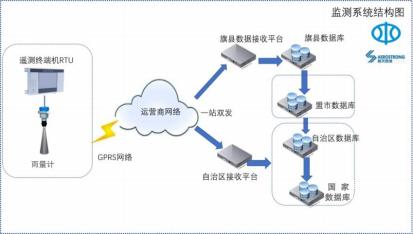


图 3-2 数据传输流程图

库表结构遵守《实时雨水情数据库表结构与标识符标准》(SL323-2011)规 范要求， 同时必须满足内蒙古自治一站多发报文格式要求， 请参见附件 1 报讯格 式要求。

4.3.1.4 站点编码

由水文部门负责对自动监测站进行统一编码。遵循程序如下： 由承建方填写 站点基础信息表，水文部门统一编码后下发测站编码。

4.3.1.5 设计与实施

(1) 雨量监测站选址及布设要求 雨量监测站的选址要求：

1)观测场地应避开强风区， 其周围应空旷、平坦、不受突变地形、树木和 建筑物以及烟尘的影响。

2)观测场不能完全避开建筑物，树木等障碍物的影响时， 要求雨量器(计) 离开障碍物边缘的距离，至少为障碍物顶部与仪器口高差的 2 倍。

3)在山区， 观测场不宜设在陡坡上、峡谷内和风口处，要选择相对平坦的 场地，使承雨器口至山顶的仰角不大于 30°。

4) 杆式雨量器(计) 应设置在当地雨期常年盛行风向的障碍物的侧风区， 杆 位离开障碍物边缘的距离， 至少为障碍物高度的 1.5 倍。在多风的高山、出山口、 近海岸地区的雨量站，不宜设置杆式雨量器(计)。

5)雨量站应设在防灾对象所在流域的中上游。

6)应测试观测场所在位置的通信条件。

7)原有观测场地如受各种建设影响已经不符合要求时，应重新选择，选择 范围在 2~3km2 内，并应符合上述要求。

雨量监测站的布设要求：

1)在技术规范方面， 雨量站的布设原则需满足《水文站网规划技术导则》 (SL34—2013)要求；

2)流域范围内， 站网分布应综合考虑未覆盖到重点保护对象的区域、对集 水区降水的覆盖能力，能够准确代表降水随高程、地形等的变化特征；

(2) 雨量采集设备安装调试 安装要求：

1)安装前， 应检查确认仪器各部分完整无损，传感器、显示记录器工作正 常，方可投入安装。

2)地面雨量计安装高度为 1.2m，杆式雨量计安装高度不超过 4m (安装高 度以承雨器口在水平状态下至观测场地面的距离计)。

3)用螺栓将仪器底座固定在支撑板上， 安装牢固， 在暴风雨中不发生抖动 或倾斜， 承雨口应水平； 对有筒门的仪器外壳， 其朝向应背对本地常见风向。对 有水平工作要求的仪器应调节水准泡至水平。

4) 雨量传感器的安装应按产品使用手册(或产品说明书) 规定的步骤进行。 传感器的输出线应按规定连接固定， 严防插头座进水。根据说明书的要求， 正确 设置各项参数(站码、中心站地址、报讯方式、站型、加报特征值等) 后， 再进 行人工注水试验，并符合要求。试验完毕，应清除试验数据。

5)传感器与显示记录器有电缆传输信号的， 电缆长度应尽可能短， 并宜加 套管保护。

6)仪器安装完毕后，应用水平尺复核，检查承水器口是否水平。

7) 避雷装置严格按照《地面气象观测场(室) 防雷技术规范》(GB/T31162- 2014)进行安装实施。

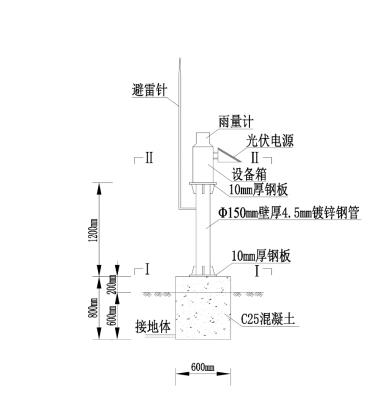


图 3-3 雨量站安装结构示意图

(3) 雨量监测站土建方案

雨量监测站采用双杆镀锌钢管托举的架构形式。雨量数据采集遥测终端、通 信模块和太阳能供电系统设置在铁制仪器设备箱里， 并采用双杆架空形式安置。

镀锌钢管设计。主要设备包括支撑立杆 1 根， 设备机箱 1 个， 箱体外柜架 1 个，横担 2 根，避雷针 1 套。

支撑立杆安装

立杆尺寸要求为直径为 150mm，壁厚 4.5mm，材质为镀锌钢管， 高度为 1.2m。

太阳能极板安装

太阳能极板安装在设备机箱顶部， 安装时要求太阳能极板朝南方向或东南方 向 20°。

避雷针安装

避雷针安装后必须和箱体连接接地。设备接地体采用 4×40mm 扁铁， 埋设深 度不低于 1.5m，并和避雷针焊接一体； 水平接地体间距和垂直接地体间距均应 大于 5m；避雷埋地段应加入长效降阻剂(如草木灰、木炭等) ，然后填土夯实。

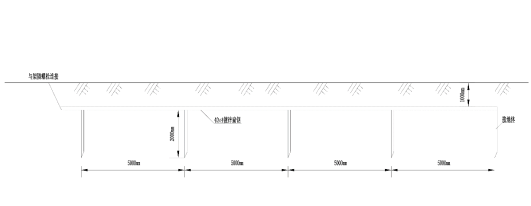


图 3-4 避雷针图

监测场地设计

监测场地设计： 监测场地设置在野外田地里， 监测区面积 3m×3m，并用围栏 进行防护(但要注意不得与周围地块相隔离)。场地内要求平整， 没有积水现象， 土层厚度满足测深要求，见下图。

金属围栏， 3 米\*3 米\*1.8 米高， 围栏采用铁艺式， 四面封闭， 西侧北角为入 口门； 围栏基础采用 5 个嵌入地下的梯形混凝土基础墩， 预埋焊接件，围栏四边 角及大门立柱各设一墩基础(上口 30cm×30cm，下口 40cm×40cm，高度 50cm)。 立柱镀锌方钢采用 8cm×8cm×180cm。

4.3.2 自动水位站

4.3.2.1 建设目标

自动水位站是对河流、湖库水位进行远程自动监测的仪器。在共享水文和山 洪灾害防治项目已建自动水位监测站点基础上， 根据现有站点实际运行情况， 逐 小流域进行分析， 在洪水易发河段和低洼易涝区等重点部位补充建设自动水位站。 本次建设完成后， 自动监测站应能满足水文规约要求， 并在稳定性、可管理性上 提升， 实现数据上报的稳定性、联系性， 并可远程修改参数和远程升级， 数据无 异常值，具有平安报功能。站点编码要及时对接水文部门进行统一编制。

4.3.2.2 建设要求

自动监测水位站以遥测终端为核心， 配置水位传感器、通信终端、电源系统、 避雷系统以及相关的土建及附属设置， 实现雨情信息的自动采集和自动传输。水 位自动监测站采用太阳能浮充蓄电池方式供电。

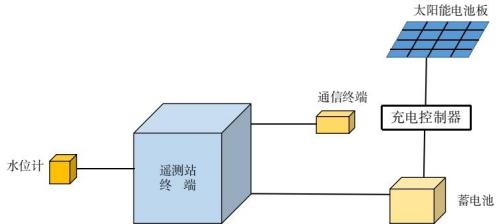


图 3-5 自动水位站组成图

本次建设主要在以下组成部件： 遥测终端机(含通讯终端) 、太阳能板及支 架、充电控制器、蓄电池、水位计以及土建立杆、防雷、围栏等附属设施。

水位站的布设原则需满足《水文站网规划技术导则》(SL34—2013) 要求； 兼顾山洪灾害水位雨量观测， 选址应优先考虑现有站网未覆盖到重点保护对象的 区域。

4.3.2.3 数据共享方式

建设的自动水位站采用数据库之间交换数据的方式， 监测数据要求直传至自 治区平台、旗县平台及有接收功能的盟市平台， 自治区平台通过专网上报至国家

平台。

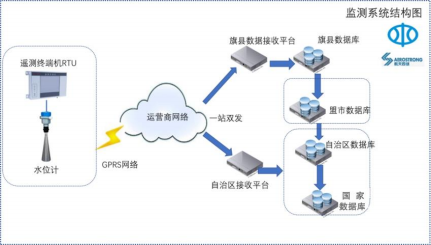


图 3-6 数据传输流程图

库表结构遵守《实时雨水情数据库表结构与标识符标准》(SL323-2011)规

范要求， 同时必须满足内蒙古自治一站多发报文格式要求， 请参见附件 4 (报讯 格式)。

4.3.2.4 站点编码

由水文部门负责对自动监测站进行统一编码。遵循程序如下： 由承建方填写 站点基础信息表，水文部门统一编码后下发测站编码。

4.3.2.5 设计与实施

设备进场安装前，应按下列要求进行检查：

1.设备按设计及采购清单进行数量和品质的初验。

2.关键设备应检查是否具备必要的质量标志， 遥测终端机、水位计、通信模 块等水文仪器应符合相关规范和技术文件规定。

3.成品零部件的加工表面不应有影响外观质量的损伤、沟痕和锈蚀等缺陷； 水位计外表应清洁、无污物， 表面的涂镀层应牢固、均匀， 不应有脱落、划痕、 锈蚀等缺陷。

4.水位计零件应优先选用防腐蚀、耐磨损、耐老化材料制作， 易腐蚀材料则 应作表面涂镀处理。水下长期工作的仪器， 除涂覆防锈、防蚀涂料外， 根据需要 还可以涂覆防污涂料。接触水体的信号传导零部件应用防腐蚀、防氧化、信号传 导特性好的材料制作。

5.检查蓄电池的密封性， 应按规定程序完成充电和放电过程， 并按规定充足 电。

6.检查天线、避雷器、电缆等设备外观， 保证其外观良好， 紧固件齐全， 电 缆与接头间的焊接和接地良好等。

7.水位站采用公共通信资源组网，应提前开通相关的通信业务。

8.安装调试应由经过培训的技术人员完成； 安装调试需具备必要的安装、测 试工具和交通条件。

(1) 水位计安装

雷达水位计安装

根据实际情况建设水位计台和支架， 悬臂和支架采用镀锌钢管材料， 保证水 位测量的准确性。

水位计台基础：砼基础底部为 1200mm×1200mm×3000mm 基础， C25 混凝土

浇注。预埋 8×24 钢螺栓，地脚间距为 200mm，立柱采用直径不小于 165mm，厚 6mm 无缝镀锌钢管， 悬臂采用直径为 90mm，厚 4.5mm 无缝镀锌钢管， 刷防锈漆两 遍， 红白相间快干磁漆二遍； 悬臂 4-6 米(可根据渠道宽度调整， 大于河道宽度 的半径) ,可以 90 度旋转,悬臂探头端与立杆顶端之间做拉线，保证悬臂平行于 水面，上部安装一操作平台，顶端安装仪器箱，下端焊接 500×500×15mm 钢基

板，基板上开 ∮27 孔与基础螺栓连接，基础与钢管采用法兰盘进行连接。

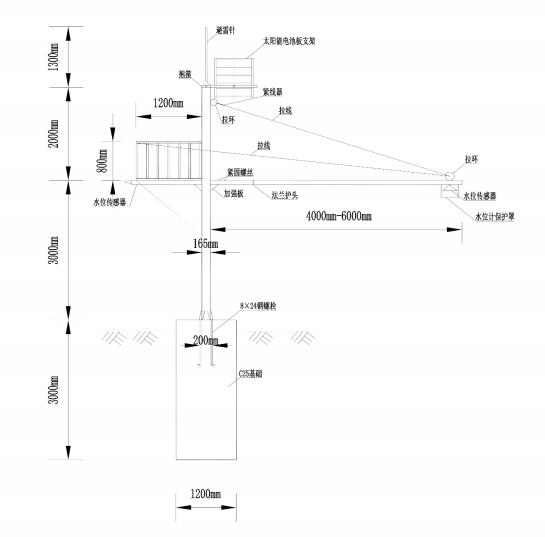


图 3-7 雷达式水位计安装结构示意图

安装位置： 雷达水位计应垂直安装在待测水面之上， 从雷达水位计探头到水 面之间的周边，保证探头的发射角内不能有障碍物。

安装内容：雷达水位计探头、安装支架、数据线缆等。

安装步骤

1)连接好雷达水位计端的数据传输线缆,并按要求将其密封好,以防雨水进

入仪器电器部分。将连接好的线缆穿入悬臂钢管内部以起到保护的作用。

2)将雷达水位计探头使用安装法兰在悬臂前端固定牢靠,将安装好雷达水位 计探头的悬臂伸到观测水面位置并固定。

3)将数据线缆另一端接入 RTU。

4) 安装支架侧臂与安装支架之间应有支撑杆,侧臂与支撑杆应能够旋转、放 下,便于检修。

调试步骤及要求

1)将雷达水位计上电，待测量稳定后， 人工测量水面到雷达水位计探头的 距离，检查人工测量值是否与输出数据值一致。

2)改变雷达水位计探头到待测水面的高度， 用以上方法测量探头在不同水 位的上方高度数据输出应与人工测量值一致。然后， 按照操作手册将数据值设置 为水位值。

(2) 太阳能板安装

1)太阳能面板朝南(略偏西)，仰角 30~37 度，四周无遮挡。

2)太阳能板安装在太阳能板支架上，并用 4 个 M12 螺栓固定；太阳能板支 架固定立杆上。

(3) 高程引测

根据测验河段地形情况， 在每个站附近设置基本水准点 1 个，在水尺附近设 置校核水准点两个， 以便相互校核， 基本水准点应设在历年最高水位以上。水准 点应按照《水位观测标准》(GBJ138-90) 埋设，根据规范要求，需从国家水准 点引测本站水准点高程。水准点选用Φ60mm 伞形不锈钢标牌。基本水准点应埋 设在历年最高水位以上、地形稳定、 便于引测的地方，最终提交成果时要转换 成 85 黄海高程。

(4) 设备箱安装

雷达式水位站设备箱尺寸为 600mm\*500mm\*350mm(H\*W\*D)，箱体防护等级为 IP54，防雨防尘防盗。

设备箱安装在工作平台上， 底部进线。设备箱内附可拆卸安装板， 遥测终端、 蓄电池等设备安装在设备箱里面。

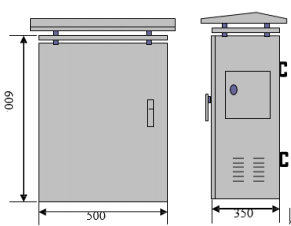


图 3-8 设备箱体

(5) 布线

1)外部布线线缆必须使用金属或 PVC 套管， 布线横平竖直并用线卡固定， 转弯的地方使用弯头连接。

2)设备机箱内设备安装布局要整齐美观、便于维护，布线采用压线工艺， 横平竖直并用线卡固定。

3)安装时一定要仔细对照图纸进行接线，并且仔细核对接线处是否牢固可 靠，确定所有线准确无误后方可插入对应端子。

(6) 监测场地安全保护设计

金属围栏， 3 米\*3 米\*1.8 米高， 围栏采用铁艺式， 四面封闭， 西侧北角为入 口门； 围栏基础采用 5 个嵌入地下的梯形混凝土基础墩， 预埋焊接件，围栏四边 角及大门立柱各设一墩基础(上口 30cm×30cm，下口 40cm×40cm，高度 50cm)。 立柱镀锌方钢采用 8cm×8cm×180cm。

(7) 调试要求

设备安装完检查调试设备安装固定等项工作完成后， 应进行下列重点检查和 调试：

水位传感器

1)针对不同类型的水位计， 应严格按照对应的产品使用说明书及测试手册 进行参数设置和校验调试，以确保水位计可以正常运行。

2)将水位计与遥测终端正确连接，确认两者之间通信正常。 3)水位测量仪器应具有较强的抗电磁干扰性能。 4)根据不同的工作原理，水位测量仪器应采取有效的措施，较好地消除水

面波浪对测量的影响。

5)水位计采集段次设置可根据水位站的观测任务和报讯要求进行设置，其 观测频次不应低于人工观测的要求。

太阳能供电系统

1) 测量太阳能电池的开路电压、短路电流， 并保证太阳能电池板、蓄电池、 充电控制器之间接线正确，避免出现短路、断路问题。

2)蓄电池电压及充电电流是否符合要求。

3)太阳能板开路电压和短路电流是否符合要求。

遥测终端机、通信模块的检查调试应注意如下事项：

1)检查遥测设备与各种电缆的正确连接，防止因漏水或沿电缆、电源线入 口进水造成故障；检查电缆接头有无松动等现象或外观有无明显损坏。

2)确定所有线路连接全部正确无误后， 方可加电进行调试。设备开机初始 化完毕后， 察看所有指示灯状态是否异常。测量电源电压， 检查是否符合设备要 求。

3) 设置设备站号、站点类型、 GSM 中心号码、测量间隔等参数。测试通信是 否正常；通过改变相关的状态，观察开关量是否出现相应变化。

4)在设计传感器量程范围内，模拟实际情况，检查和调试各类设备是否按 预期要求工作，包括通信、显示、按键、存储等各项功能是否正常。

5)检查站点设备之间连接线是否牢固可靠。对需要接地的设备应检查是否 符合接地要求。

6)检查完成后，应将设备安装调试的基本配置信息记录、整理。

系统联调

整个系统安装结束后， 需通过系统(包括自治区接收平台和旗县区、有接收 功能的盟市接收平台) 联调， 完成整体衔接和配合。按系统设计和软件要求， 配 置和设定各项参数进行系统功能、性能联合测试， 检测系统各项功能和指标， 考 核采集数据的正确性和系统畅通率等。系统联调应包括下列几个方面：

1)在传感器设备范围内，模拟实际运行参数。 2)触发启动传输条件，通常包括时间触发、参量触发等。 3)数据上传及相应过程。

4)数据接收过程检查，重点包括参数准确性、传输速度及时间、全部遥测

站数据汇集完成时间等。

5)检查遥测终端接收与传感器发送数据是否一致， 及遥测终端发送数据与 中心站接收数据是否一致。

6)中心控制指令下达，检查遥测站是否按预定要求动作。如时钟校准、遥 测终端配置等。

7)遥测站其他功能。如现地数据下载、人工置数和设置等功能。 8)中心站其他功能。如图表显示、存储、查询、打印等功能。 9)调试过程中出现的问题和处理结果应详细记录、备查。

5.3.3 主要设备技术参数

选择设备需考虑以下因素：

(1)前端监测站点设备(室外部分)：必须适应内蒙古自治区温度范围-40~40 度。

(2)遥测终端机符合《水文监测数据通信规约》 SL651-2014。

(3) 自动监测站预警站必须通过国家权威部门或水利部机构评测(测试) ， 达到合格以上先进的参数指标。

◼ 遥测终端机

技术参数要求

1)具有远程固件升级功能，远程修改参数功能；

2)支持一站多发功能；前端 RTU 设备具有把数据分别发送给自治区平台、 旗县平台及有接收功能的盟市平台， 数据接收平台符合《水文监测数据通信规约》 SL651-2014。

3)自动雨量站：要求无雨小时报，有雨至少 5 分钟 1 报； 4)自动水位站：提供小时报，超过阈值或变幅超过 1cm 进行加报。

5)自动图像站： 提供小时报，汛期可根据需求设置图像上传间隔时间；图 像格式：分辨率不小于 640\*480；

6)符合《水文监测数据通信规约》 SL651-2014；

7)数据采集：采集传感器的测量数据；

8)数据显示：显示设置参数、采集的数据，等各种信息；

9)参数设置：支持现地和远程设置；

10)查询：支持现地和远程查询；

11)存储：保存数据应不少于 10000 个参数；

12)通信与传输：能和中心站数据交互，接收执行中心站的指令； 13)时钟校准：实时时钟校准，实时时钟与系统时钟误差不超过±1s/d； 14)可支持多种通信方式(GPRS/北斗)，可具有多信道自动切换功能； 15)具有定时自报、查询－应答功能；

16)可 24h 实时保持在线，掉线时，在设置时间内可以恢复上线。 17)性能要求:功耗：静态值守功耗：≤2mA@12VDC； 18)工作功耗：≤10mA@12VDC。注：不含通信模块及有源传感器； 19)自带彩色可触控 LCD 屏，可通过触控屏幕设置参数， 无需连接电脑设置。 20) GPRS/CDMA/4G 模块，可以同时进行短信和网络数据的收发； 21)能够同时与 6 个服务器进行数据通信； 22)具有低功耗待机功能，可以通过短信和电话唤醒； 23)能够对短信和电话的号码进行识别，支持白名单功能。

24)支持远程查询设备在线状态。

◼ 通讯模块

GPRS/CDMA/4G 模块。

(1)接口： RS232、RS-485。

(2)串口采用标准 EIA 电平波特率可调

(3)包含 3 年物联网卡通讯费

◼ 雷达水位计

(1)工作频率： 26GHz (PTOF)；

(2)测量范围； 0~30M

(3)测量精度：±3mm (0~30M)；

(4)显示分辨率： 1mm；

(5)仪表启动时间：＜40S；

(6)仪表采样速率： 1—2／S；

(7)天线波束角度： 8°(锥形天线)；

(8)功耗： Max.12mA (RS-485 接口输出/12V.DC)；

(9)供电电压： 6~26V.DC (标准值： 12V.DC)；

(10)过程温度： -40~+100℃；

(11)相对湿度：≤95%；

(12)防护等级： IP66 (塑料外壳)或 IP67 (铝外壳)

(13) RS-485 接口输出方式/MODBUS 通讯功能；

(14)数字通讯界面： MODBUS 协议；

(15)安装方式： G1-1/2A 螺纹或法兰配防雨罩可选。

(16)技术规范符合：

1)国家水利行业标准： SL/T243-1999 水位计通用技术条件 2)国家标准： GB/T27993-2011 水位测量仪器通用技术条件

◼ 雨量计

(1)承水口径：Ф200+0.6mm 外刃口角度 45°；

(2)测量降水强度：≤4mm/min 在 8mm/min 可以工作；

(3)测量精度： 0.2mm；

(4)误差：±3% (室内静态测试，雨强为 2mm/min)；

(5) 输出信号： 单干式舌簧管通断； 双干式舌簧管通断， 常态时一通一断；

(6)工作温度： 0~50℃；

(7)贮存温度：－10℃~50℃；

(8)开关容量： DC，V≤12V，I≤500mA；

(9)平均无故障工作时间：≥20000 小时。

◼ 太阳能电池板及支架

(1) 40W

(2)单晶硅，密封性强、抗冲击性能好

(3)带安装支架，便于安装的太阳能组件

(4)正常工作寿命不小于 10 年，免维护

(5)组件采用阳极氧化铝边框，坚固耐用且有效防止腐蚀。

◼ 充电控制器

(1) 12/24V 自动识别或自定义控制器工作电压

(2)密封、胶体、开口式和用户自定义四种类型蓄电池充电程序可选

(3)高效的串联式 PWM 充电方式，延长了蓄电池寿命，提高了系统性能

(4)使用功率 MOSFET 作为电子开关，无任何机械开关

(5) 多样的负载控制方式:纯光控，光控启动+延时关闭，定时控制，手动 开关

(6)采用温度补偿充电控制算法，系统自动调整充放电参数

(7)控制器具有智能清除故障功能

(8)具有负载输出硬开关，方便维修使用；

(9)光伏阵列短路保护

(10)蓄电池过充保护

(11)负载短路保护

(12)光伏组件极性反接保护

(13)蓄电池极性反接保护

(14)超温保护

(15)蓄电池过(低压)放保护

(16)负载过载保护

◼ 免维护铅酸蓄电池

(1) 65AH

(2)使用温度： -50-40 度，如果不满足-50 度，冬天将电池收回，电池组

件易于拆装

(3)电解质：采用胶体电解质；

(4) 环保要求： 电池配方中不含对环境有污染和不易回收的镉物质，无泄 漏。

◼ 避雷接地要求

建设避雷接地系统， 包括避雷针(不小于 1 米高度) 、引下线和接地体， 接 地电阻应小于 10Ω，在干旱砾石土质地区，接地电阻应小于 20 Ω。

◼ 围栏要求

金属围栏， 3 米\*3 米\*1.8 米高， 围栏采用铁艺式， 四面封闭， 西侧北角为入 口门； 围栏基础采用 5 个嵌入地下的梯形混凝土基础墩， 预埋焊接件，围栏四边 角及大门立柱各设一墩基础(上口 30cm×30cm，下口 40cm×40cm，高度 50cm)。 立柱镀锌方钢采用 8cm×8cm×180cm。

4.4 盟市山洪灾害防治体系运维

盟市级按照任务分工做好盟市级监测预警平台(软硬件、预警发布、网络等)、 机房、群测群防等山洪灾害防御非工程措施体系运行维护工作。运维工作要满足 《山洪灾害防治非工程措施运行维护指南》和《山洪灾害监测预警设施设备运行 维护管理要求》有关要求。

(1)各盟市水利部门要加强已建山洪灾害系统及监测预警等设备资产管理， 根据有关规定和项目特点， 做好验收登记、核算入账、维修保管、清查盘点、绩 效管理等工作。

(2) 各盟市水利部门做好本级平台运行维护，要定期组织巡检，确保平台 能够正常运行。

(3) 基层地方人民政府承担山洪灾害主体责任，本次安排运维补助经费如 不能完成山洪灾害防治体系运行维护， 各盟市水利部门应向地方人民政府积极争 取运维配套资金。

4.4.1 已建盟市级平台运行维护

运行维护单位对盟市级已建山洪灾害监测预警平台进行巡检， 定期检 查设备的运行情况， 排除设备故障， 修复、更换出现故障的零部件等， 保障设备 功能正常，通讯网络安全稳定， 视频会商系统正常运行， 机房基础设施安全可靠， 对软件进行必要的更新、维护， 确保监测预警平台运行正常， 汛期在线率达到 95% 以上， 及时缴纳互联网费用， 保障网络畅通， 确保市级平台能及时接收自动监测 站点数据。有这个功能的， 做好平台预警信息发布模块运维， 责任人更新， 预警 指标等数据更新， 视频会商系统正常运行， 确保预警信息及时有效发到责任人手 中(具体维护内容遵照《山洪灾害防治非工程措施运行维护指南》和《山洪灾害 监测预警设施设备运行维护管理要求》相关要求)

4.4.2 已建预警设施设备运行维护

已建预警设施设备应经常性检查保养检修，定期测量和调整设备运行指标， 及时修复、更换损坏的零部件，保障各设备功能正常，能够及时发布预警信息。

4.4.3 机房运维保障

各盟市应提供安全可靠的机房运行环境条件和稳定的、不间断的电源保障。 定时对机房软硬件设备检查保养检修， 及时发现、处理电源故障， 保证电源设备 正常运行、备份电源能够及时投入运行， 确保信息通信设备供电正常。根据实际 情况及时更换服务器。

4.4.4 宣传培训演练技术指导

每年至少开展一次山洪灾害防御宣传， 采用会议、广播、电视、网络、 报纸、宣传片、宣传栏、宣传册、挂图及明白卡等方式持续宣传山洪灾害防御常 识，可在电视台播放及群众赶集时间进行山洪灾害防御知识宣传。

每年至少开展一次集中培训， 针对防汛责任人、系统使用人员、预警 人员、危险区群众开展培训，提高山洪灾害防御人员业务能力和技术水平。

每年汛前至少组织开展一次山洪灾害演练，人数不少于 40 人，各盟 市将演练的照片、视频等材料需要存档并上交给自治区主管部门。

应对管辖范围内的山洪灾害防治县预案更新进行技术指导。