

保亭黎族苗族自治县小型水库水雨情自动测报系统建设项目用户需求书

1、项目建设地点：

项目区位于保亭黎族苗族自治县保城镇、什玲镇、三道镇、新政镇、六弓镇、南林乡、响水镇、加茂镇等 8 个乡镇以及热带作物研究所和国营金江农场等区域范围内。

2、建设规模及建设内容：

1) 建设规模

该项目主要实现保亭县 31 宗小一、小二型水库水雨情自动测报系统数据汇集展示。具体包括：11 宗小一型、20 宗小二型水库自动监测站的建设以及县三防数据接收中心、信息化综合管理系统平台的建设。详细见下表

系统建设内容情况表

序号	水库名称	水库规模	水库所在地点	建设项目	
				数据接入	监测项目（坝前）
1	红兄水库	小<二>型	保城镇	√	水位、雨量、图像
2	什向水库	小<二>型	保城镇	√	水位、雨量、图像
3	什问水库	小<二>型	保城镇	√	水位、雨量、图像
4	南划水库	小<二>型	保城镇	√	水位、雨量、图像
5	二队水库	小<二>型	热带作物研究所	√	水位、雨量、图像
6	界村水库	小<二>型	什玲镇	√	水位、雨量、图像
7	西司水库	小<二>型	什玲镇	√	水位、雨量、图像
8	番俄水库	小<一>型	三道镇	√	水位、雨量、图像
9	什偶水库	小<二>型	三道镇	√	水位、雨量、图像
10	木棉水库	小<二>型	三道镇	√	水位、雨量、图像
11	番坡水库	小<一>型	新政镇	√	水位、雨量、图像
12	报导水库	小<一>型	新政镇	√	水位、雨量、图像
13	什问水库	小<二>型	新政镇	√	水位、雨量、图像
14	什八水库	小<二>型	新政镇	√	水位、雨量、图像
15	什派水库	小<二>型	新政镇	√	水位、雨量、图像
16	什木水库	小<二>型	新政镇	√	水位、雨量、图像
17	土眉水库	小<一>型	六弓乡	√	水位、雨量、图像
18	祖奋水库	小<二>型	六弓乡	√	水位、雨量、图像
19	目迈水库	小<二>型	六弓乡	√	水位、雨量、图像
20	南林水库	小<一>型	南林乡	√	水位、雨量、图像
21	什叭水库	小<二>型	南林乡	√	水位、雨量、图像

序号	水库名称	水库规模	水库所在地点	建设项目	
				数据接入	监测项目（坝前）
22	什在水库	小<一>型	响水镇	√	水位、雨量、图像
23	什漏水库	小<一>型	响水镇	√	水位、雨量、图像
24	连章水库	小<一>型	加茂镇	√	水位、雨量、图像
25	石建水库	小<一>型	加茂镇	√	水位、雨量、图像
26	什母水库	小<二>型	加茂镇	√	水位、雨量、图像
27	共村水库	小<二>型	加茂镇	√	水位、雨量、图像
28	五一水库	小<二>型	加茂镇	√	水位、雨量、图像
29	灶供水库	小<二>型	加茂镇	√	水位、雨量、图像
30	前哨水库	小<二>型	国营金江农场	√	水位、雨量、图像
31	番那水库	小<一>型	三道镇	√	水位、雨量、图像

2) 建设内容

(1) 水库自动监测站点建设

① 站点建设方案

该项目拟针对保亭县 11 宗小一型及 20 宗小二型水库新建监测站点数据接入（即水位、雨量、图像三合一自动监测站），在原有通信方式基础上增加卫星通讯信道，配套建设图像监测站及水尺，同步远程观测水库实时水位，同时实现设备自动测报、图像远程观测及人工现场监测。

② 站点主要设备组成

监测站由水位计传感器、雨量传感器、遥测终端（含通讯模块、图像模块）、摄像头、电源系统（蓄电池、太阳能板）等构成。配置雨量计、水位传感器、GPRS/GSM 通信模块、摄像头、电源系统以及避雷装置，对保亭县 31 宗重点防范水库的自动监测站选择采用 GPRS 通信及北斗卫星双信道无线通信组网方案作为数据通信网络平台，以 GPRS 为主信道，北斗卫星为备用信道。

③ 站点主要设备组成

监测站由水位计传感器、雨量传感器、遥测终端（含通讯模块、图像模块）、摄像头、电源系统（蓄电池、太阳能板）等构成。配置雨量计、水位传感器、GPRS/GSM 通信模块、摄像头、电源系统以及避雷装置，对保亭县 31 宗重点防范水库的自动监测站选择采用 GPRS 通信及北斗卫星双信道无线通信组网方案作为数据通信网络平台，以 GPRS 为主信道，北斗卫星为备用信道。

④ 站点设备安装方案

安装方式有以下 3 种情况：

有 24 宗水库采用压力式水位计站房式安装方式、6 宗水库采用压力式水位计立杆式安装方式、1 宗水库采用雷达水位计立杆式安装方式，详情见下表。

自动监测站点水位计安装方式选择表

序号	水库名称	水库规模	水库所在地点	水位计选型	是否需要一体化立杆安装
1	红兄水库	小<二>型	保城镇	压力式水位传感器	否
2	什向水库	小<二>型	保城镇	压力式水位传感器	否
3	什问二水库	小<二>型	保城镇	压力式水位传感器	否
4	南划水库	小<二>型	保城镇	压力式水位传感器	否
5	二队水库	小<二>型	热带作物研究所	压力式水位传感器	否
6	界村水库	小<二>型	什玲镇	压力式水位传感器	否
7	西司水库	小<二>型	什玲镇	压力式水位传感器	否
8	番俄水库	小<一>型	三道镇	压力式水位传感器	否
9	什偶水库	小<二>型	三道镇	压力式水位传感器	否
10	木棉水库	小<二>型	三道镇	压力式水位传感器	否
11	番坡水库	小<一>型	新政镇	压力式水位传感器	是
12	报导水库	小<一>型	新政镇	雷达式水位传感器	是
13	什问一水库	小<二>型	新政镇	压力式水位传感器	否
14	什八水库	小<二>型	新政镇	压力式水位传感器	否
15	什派水库	小<二>型	新政镇	压力式水位传感器	否
16	什木水库	小<二>型	新政镇	压力式水位传感器	否
17	土眉水库	小<一>型	六弓乡	压力式水位传感器	否
18	祖奋水库	小<二>型	六弓乡	压力式水位传感器	否
19	目迈水库	小<二>	六弓乡	压力式水位传感器	否

序号	水库名称	水库规模	水库所在地点	水位计选型	是否需要一体化立杆安装
		型			
20	南林水库	小<一>型	南林乡	压力式水位传感器	否
21	什叭水库	小<二>型	南林乡	压力式水位传感器	否
22	什在水库	小<一>型	响水镇	压力式水位传感器	是
23	什漏水库	小<一>型	响水镇	压力式水位传感器	是
24	连章水库	小<一>型	加茂镇	压力式水位传感器	否
25	石建水库	小<一>型	加茂镇	压力式水位传感器	是
26	什母水库	小<二>型	加茂镇	压力式水位传感器	否
27	共村水库	小<二>型	加茂镇	压力式水位传感器	是
28	五一水库	小<二>型	加茂镇	压力式水位传感器	否
29	灶供水库	小<二>型	加茂镇	压力式水位传感器	否
30	前哨水库	小<二>型	国营金江农场	压力式水位传感器	否
31	番那水库	小<一>型	三道镇	压力式水位传感器	是

⑤地基基础方案

立杆底座采用“地龙+镀锌管”的底座土建施工方式，混凝土采用 C25，地龙顶部螺纹钢露出地面高度约为 8cm。

⑥站点设备方案

a、遥测终端

传输方式采用无线+有线方式，无线采用 GPRS，有线采用 PSTN，出错概率为 $1/128 \times 10^{-16}$ ，可靠度 $> 99.99\%$ ，系统平均无故障工作时间 $MTBF \geq 8000$ 小时，监测终端工作温度： $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ，存储器容量 4Mb，监测站以免维护蓄电池供电，太阳能板为充电电源。

b、雨量计

雨量计选用 JDZ05-1 型翻斗式雨量计，承雨器内径 200mm，外刃口角度 45°，降雨强度测量范围 0.01mm/min~4mm/min，可靠性指标 MTBF>20000 小时，工作温度-10℃~+50℃，接点工作次数 $\geq 1 \times 10^7$ 次，仪器体积：直径×高(210mm×610mm)。

c、水位计

压力式水位计采用先进的隔离型扩散硅敏感元件制作而成，量程 0m~5m, 10m, 15m, 20m, 25m, 30m 或定制，精度等级 0.1%FS, 0.5%FS（可选），过载能力 150%FS，供电电源 9V~36V DC，环境温度-10℃~80℃。

结构材料：外壳为不锈钢 316L，密封圈为氟橡胶膜片，电缆 $\phi 7.2$ mm 聚氨酯专用电缆。

雷达水位计由太阳能供电，无线传输。测量精度 1.5-3mm，分辨率 1mm，量程 70m，接口方式 RS-232, RS-485, 4-20MA 电流信号，工作环境温度-40~80℃，供电 12V DC。

d、摄像头

通讯方式 485 总线通讯，工作电压 DC5V~12V，工作电流不大于 120mA，图像有效像素不小于 130 万，图像格式 JPEG 格式，工作温度-10℃~+55℃，夜视距离不小于 50m（可识别水位标尺为准）。

e、北斗数据终端

北斗数据终端具有 RS-232 电气标准接口，报文收发最大长度不少于 98 个 ASCII 字符，数据处理时间不大于 2s，接收信号误码率不大于 1×10^{-5} (C=-154.6dBW)，EIRP 值 6dBW~10dBW，输入电压 DC 10.2V~14.4V，设备平均无故障工作时间 MTBF ≥ 25000 h。

f、电源系统

系统遥测站均采用蓄电池组供电、太阳能电池浮充的供电方式。该方案中各遥测站的蓄电池容量拟定为 42Ah，均为免维护铅酸蓄电池；太阳能电池板拟采用最大输出功率为 50W 的太阳能电池板。单晶硅太阳能电池组件，最大工作电压 17V，开路电压 21V。

g、防雷系统

在 500V 时，传感器内部导体与外壳之间的绝缘电阻大于 500M Ω ，其屏蔽层或任何导体对地的最低电阻大于 10M Ω 。

各监测站防雷地网的接地电阻应小于 5Ω 、特殊情况不大于 10Ω ，中心站防雷地网的接地电阻应小于 5Ω 。

自动监测站设备配置见下表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	遥测终端机	台	31	含通信模块
2	压力水位计	台	30	
3	雷达水位计	台	1	
4	摄像头	台	31	
5	摄像头安装支架	套	31	
6	雨量计	件	31	
7	北斗卫星备用信道	点	31	
8	免维护蓄电池	块	31	
9	太阳能板	套	31	含支架
10	机柜	个	31	定制
11	一体化立杆	条	7	定制
12	雷达横臂杆	套	1	定制
13	水尺	套	31	定制
14	防雷接地	套	31	定制
15	安装辅材	套	31	定制

(2) 水雨情中心站建设

水雨情中心站由数据采集子系统、计算机网络、数据存储子系统、信息管理子系统等四个子系统等构成。

水雨情中心站软硬件设备见下表

序号	设备名称	单位	数量	备注
一	硬件设备			
1	北斗指挥机	台	1	卫星数据接收
二	通讯			
1	固定 IP 网络专线	条	1	网络运营商定制，用于 GPRS 数据接收
三	软件平台			
2	数据接入	套	1	定制开发

北斗指挥机监收下属用户信息，监收成功率不小于 99%，接收信号误码率 $\leq 1 \times 10^{-5}$ （用户机天线端口输入信号功率 ≥ -157.6 dBW），发射功率 EIRP 值 ≤ 19 dBW（方位角 $0 \sim 360^\circ$ 仰角 $10 \sim 75^\circ$ ），接收卫星通道数为 6 个通道，可以同时监收指挥下属用户数量 ≤ 100 。

(3) 系统平台设计

数据采集平台包括采用空间数据库、基础信息数据库、实时信息数据库，新建站网管理数据库。面向保亭县 31 个监测点，通过 GPRS/GSM、卫星通信网络方式完成对项目所有站点的水位数据、雨量数据、图像数据的实时接收，服务端实时接收、处理、显示、存储接收到的数据，同时写入统一的数据库。

系统功能主要包括：信息录入、增加、修改、删除、查询等。主要是对水库的基本信息进行录入和编辑操作，包括水库名称、所在县市乡，所属系统及水系、建设时间、大坝地理位置、水工建筑物及管理情况等。