

# 山洪灾害防治县级监测预警系统建设 技术要求

国家防汛抗旱总指挥部办公室

二〇一〇年八月

# 目 录

1 山洪灾害普查 .....	1
2 危险区的划定 .....	1
3 预警指标的确定 .....	1
4 监测系统 .....	1
4.1 站网布设 .....	1
4.2 监测信息流程 .....	3
4.3 监测站点管理 .....	3
4.4 监测站环境 .....	4
4.5 监测站设备 .....	5
5 县级监测预警平台 .....	11
5.1 平台硬件设备配置和机房及会商环境 .....	11
5.1.1 平台硬件设备配置 .....	11
5.1.2 机房及会商环境 .....	13
5.2 县级平台系统及应用软件配置 .....	14
5.2.1 系统总体技术原则 .....	14
5.2.2 系统总体性能要求 .....	15
5.2.3 平台支撑系统软件 .....	16

5.2.4 数据库系统 .....	16
5.2.5 应用系统功能要求 .....	17
6 预警系统.....	24
6.1 预警方式要求 .....	24
6.2 主要预警设备技术要求.....	25
7 群测群防体系.....	26
7.1 责任制内容要求.....	26
7.2 预案内容要求.....	26
7.3 宣传培训演练方式和内容要求.....	26

附件 1: 山洪灾害普查表 (15 张)

附件 2: 山洪灾害专题数据库表结构 (16 张)

## 1 山洪灾害普查

普查的内容包括：小流域自然和经济社会基本情况、人口分布情况、山洪灾害类型、历史山洪灾害损失情况、受山洪灾害威胁的人口及主要经济设施分布情况等。各省按照编制大纲的要求，参照附件 1 制定普查表。

## 2 危险区的划定

根据普查的结果，划定山洪灾害防治区内危险区、安全区。要求所受山洪灾害影响范围内，有人居住的区域均必须划定。有条件，可以划定不同等级的危险区域。并以自然村或小流域为单位，标绘在预案中的图件上。

## 3 预警指标的确定

根据历史降雨及山洪灾害情况，结合地形、地貌、植被、土壤类型等，确定每个小流域或乡村各级临界雨量 and 水位等预警指标，并在实际运用中修订完善。

预警指标一般分准备转移、立即转移两级指标。

## 4 监测系统

### 4.1 站网布设

监测站网主要布设在流域面积为  $200\text{km}^2$  以下易遭受山洪灾害的小流域。通过山洪灾害易发程度降雨分区和区域历史洪水、社会经济调查，在充分利用现有监测站点的基础上，布设监测站

网。

### （一）雨量站布设原则

（1）分区控制原则：依据山洪灾害易发程度降雨分区，原则上按照  $20 \sim 100\text{km}^2$ /站的密度布设自动雨量监测站；在高易发降雨区、人口密度较大的山洪灾害频发区适当加密站点。

（2）流域控制原则：布设自动雨量监测站点时优先考虑山区的中小流域，站点应尽量安装在流域中心、暴雨中心等有代表性的地段。要注意避开雷区。

（3）地形控制原则：山区降雨受地形的抬升作用，布设自动雨量站时充分考虑地形因素的作用。

（4）简易雨量站原则上以自然村为单位进行布设，人员比较分散且受山洪威胁较大的自然村可适当增加。

（5）易于实施原则。站网布设时充分考虑通信、交通等运行管理维护条件。

（6）充分利用现有资源原则。已有的水文、气象等部门雨量监测信息应纳入县级监测预警平台。

### （二）水位站布设原则

（1）面积超过  $100\text{km}^2$  的山洪灾害严重的流域，且河流沿岸为县、乡政府所在地或人口密集区、重要工矿企业和基础设施的，布设自动水位监测站。

（2）流域面积  $100\text{km}^2$  以下的山洪灾害严重的小流域，河流沿岸有人口较为集中的居民区或有较重要工矿企业、较重要的基础设施，布设简易水位监测站。其它小流域，根据实际情况因地制宜布设简易水位监测站。

(3) 对于下游有居民集中居住的水库、山塘，没有水位监测设施的，适当增设水位监测设施。对重要的小（一）型水库，可适当布设自动水位监测站。

(4) 水位站布设地点应考虑预警时效、影响区域、控制范围等因素综合确定，尽量在山洪沟河道出口、水库、山塘坝前和人口居住区、工矿企业、学校等防护目标上游。

(5) 站网布设时应考虑通信、交通等运行管理维护条件。

(6) 已有的水位监测站监测信息应进入县级监测预警平台。

## 4.2 监测信息流程

自动监测站发送雨水情信息到县级监测预警平台，同时发送到省或市水情汇集部门，实现省、市、县信息同步共享。

简易监测站监测人员应及时将预警雨水情信息通知当地的防汛指挥人员或预警人员，以实现及时应对；有条件的情况下可报告县、乡（镇）防汛负责人及值班人员。

## 4.3 监测站点管理

自动监测站须由省级水文部门统一编码。

自动监测站点水雨情信息通过数据接收前置机的接收处理软件完成信息实时接收及处理。

数据接收处理软件应可以对各自动监测站运行状态进行监控，对水雨情数据和设备状态信息进行分析，可直接修改站点运行参数。

数据接收处理硬件设备主要由数据接收通信设备、数据接收

处理设备和维护设备组成。

#### 4.4 监测站环境

##### 1、雨量站监测场地选择

有条件的雨量站按《降雨量监测规范》(SL21-90)标准选择,能利用原有监测场的利用原有监测场。不具备建雨量监测场的站,宜采用一体化结构,利用架杆和屋顶、平台等予以监测。场地选择应注意以下几个方面:

①监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等的影响。

②监测场不能完全避开建筑物树木等障碍物的影响时,要求雨量计离开障碍物边缘的距离至少为障碍物高度的两倍。

③在山区监测场不宜设在陡坡上或峡谷内,要选择相对平坦的场地。

④在有障碍物处设立杆式雨量计,应设置在当地雨期常年盛行风向过障碍物的侧风区,杆位离开障碍物边缘的距离至少为障碍物高度的 1.5 倍。

##### 2、水位站监测环境

水位站监测环境主要指监测河段的选择和基础设施。

###### (1) 监测河段选择

水位站设站位置按照上下游防洪需求和地质条件综合确定后,测验河段应按规范要求选择在河道顺直、河床稳定和水流集中的地方;而基本水尺断面则应设在顺直河段的中间,并与流向垂直。

水位测井应设置在岸边顺直、水位代表性好，不易淤积，主流不易改道的位置，并应避免回水和受水工建筑物影响的地方。

## (2) 监测基础设施

自动水位监测站根据实际情况选用合适水位计进行水位监测。对已建水位井，或拟采用斜管式、竖管式等方式建水位井的监测站可选用浮子式水位计；不能建井的测站，视河流及水情特点可配备压力式、超声式、雷达式水位计相适合的基础设施。

简易监测站配备简易的雨量、水位监测设施，采用直观、可行的监测方法进行水、雨情信息的监测。

## 4.5 监测站设备

### 1、翻斗式雨量计

①承雨口口径  $\Phi 200^{+0.6}$ mm;

②分辨率：根据年平均降雨量确定，可选 0.2mm 或 0.5mm 或 1.0mm;

③雨强测量范围 0 ~ 4mm/min (允许通过最大雨强 8mm/min);

④测量精度：根据不同分辨率雨量传感器的自身排水量确定，总体不超过 $\pm 4\%$ ;

⑤工作环境：温度  $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ，湿度  $<95\%$ ( $40^{\circ}\text{C}$ );

⑥平均无故障工作时间 $\geq 16000\text{h}$ 。

### 2、浮子式水位计

①量测范围：根据监测河段水位变化范围确定;

②分辨率 1.0cm;



③测量精度： $\leq\pm 2\text{cm}$  ( $\leq 10\text{m}$ ),  $\leq\pm 2 \sim 3\text{cm}$  ( $10 \sim 15\text{m}$ ),  $\leq\pm 3\text{cm}$  ( $\geq 15\text{m}$ );

④工作环境:温度 $-10 \sim +50^{\circ}\text{C}$ , 湿度 $<95\%$ ( $40^{\circ}\text{C}$ )。

### 3、气泡压力水位计

①测量范围: 根据监测河段水位变化范围确定;

②供电电源: 8-16VDC, 使用电流: 25mA/24hravg;

③输出: SDI-12, RS232;

④压力范围: 0-22psi;

⑤精度: 0.05%F·S, 分辨率: 0.0001psi;

⑥压缩机类型: 活塞和圆筒压缩机;

⑦工作环境: 温度 $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ , 湿度 0-95% (无凝结)。

### 4、超声式水位计

①测量范围: 根据监测河段水位变化范围确定;

②分辨率: 1.0cm, 精度:  $\pm 0.25\%$ F·s;

③接口方式: RS-232、RS-485、TTL 电平、4-20mA 模式输出、并行口输出、电流环输出;

④平均无故障时间:  $\geq 8000$  小时。

### 5、雷达式水位计

①测量范围: 根据监测河段水位变化范围确定;

②分辨率: 高于 1.0cm

③接口方式: RS-232、RS-485;

### 6、遥测终端 (RTU)

①可外接增量式 (翻斗式) 雨量传感器、水位传感器; 实现 GPRS、GSM 等多种方式的发送和接收传输功能, 支持多中心发

送和主备信道自动切换;

②具有定时自检发送、死机自动复位、站址设定、掉电数据保护、实时时钟校准、直观现场显示和设备测试等功能;

③支持休眠唤醒工作方式;能够通过软件设置和远程设置数据传输体制、数据报送频次等;所有外部接口具有光电隔离能力;

④能存储一年的原始水情数据, RTU 固态存储器容量不小于 4MB; 可接受分中心管理, 与分中心实现双向通信;支持远程诊断、远程设置、远程维护等。

⑤可选配 USB 接口和不少于 1G 容量 SD 存储卡

主要技术指标为:

①供电方式: 蓄电池或锂电池向设备供电, 太阳能电池板浮充供电;

②值守功耗: 小于等于 2mA ( 电池电压 12V 时);

③设备平均无故障工作时间: MTBF > 25, 000 小时;

④工作温度:  $-30^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ , 湿度: 0 ~ 90%。

## 7、通信模块

自动监测站的数据传输通信, 应根据试点县的通信资源及地形条件因地制宜地选用 GPRS、GSM、超短波、卫星等通信方式进行组网, 其设备技术指标如下:

### 1) GPRS/GSM 模块

①工作频率: 支持双频 GSM/GPRS, 符合 ETSI GSM Phase 2+ 标准;

②协议: 支持 TCP/IP, 标准的 AT 命令集;

③发射功率: 2W ( 900MHz ) / 1W ( 1800MHz );

④功耗(mA@12V):  $\leq 150\text{mA}$  (工作),  $\leq 10\text{mA}$  (空闲);

⑤电源:  $+5\text{V} \sim +35\text{V}$ ;

⑥频率误差:  $\leq 0.1\text{ppm}$ ;

⑦数据接口: RS232/RS485;

⑧工作温度:  $-25^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ 。

## 2) 北斗卫星终端

①天线波束宽度: 俯仰方向  $25^{\circ} \sim 90^{\circ}$ , 水平  $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ ;

②频率: 接收 S 波段, 发射 L 波段;

③接收灵敏度:  $C \leq -157.6\text{dBW}$ ;

④接收信号误码率:  $\leq 1 \times 10^{-7}$ ;

⑤发射 EIRP 值:  $\geq 13\text{dBW}$ ;

⑥MTBF (平均故障间隔时间): 25000 小时;

⑦功耗: 平均功耗  $\leq 6\text{W}$ , 发射最大功耗  $\leq 120\text{W}$ ;

⑧工作环境: 温度  $-20^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ , 湿度  $5\% \sim 98\%$  ( $45^{\circ}\text{C}$ );

⑨电源:  $9 \sim 32\text{VDC}$ ;

⑩接口标准: RS232C。

选用其他卫星通信方式的, 根据选用的卫星确定相应的技术指标。

## 3) 超短波通信终端

①工作频段:  $220 \sim 240\text{MHz}$ ;

②数据速率:  $19200\text{bps}$ ;

③运行模式: 半双工;

④信道带宽:  $12.5/25\text{KHz}$ ;

⑤功率:  $1 \sim 5\text{W}$ 。

## 8、电源

自动监测站采用太阳能浮充蓄电池或锂电池方式供电，电源配置应满足 1 个月连续阴雨天气正常供电。根据自动监测站采用的通信方式不同，其电源基本配置方案如下：

①采用 GSM 和 GPRS 通信信道组网的自动监测雨量站，其电源配置方案为：每个测站配置 12~16AH/（3.6~6V）锂电池或 12V 蓄电池，3w~6w 太阳能板和太阳能充电控制器；

②采用 VHF 和卫星通信信道组网的自动监测雨量站，其电源配置方案为：每个站配置 38AH~65AH /12V 蓄电池，20W~30W 太阳能板和太阳能充电控制器；

③自动监测水位站的电源配置方案为：对采用浮子式水位计，每个站配置 38AH~65AH /12V 蓄电池，20W~30W 太阳能板和太阳能充电控制器。

主要设备技术指标如下：

①电池采用铅酸免维护可充电蓄电池或锂电池。对于高寒地区，应选用耐低温的蓄电池或锂电池；

②太阳能板采用单晶硅太阳能电池组件，最大工作电压：17V，开路电压：21V；

③充电控制器电压：3.6~12VDC，最终充电电压：13.8V，气息电压：14.5V，工作环境温度：-25℃~50℃。

## 9、防雷

防雷系统包括避雷针、引下线及接地地网。

天线、站房等位于避雷针 45°角以下的安全区内，地网接地电阻达到<10Ω指标。如采用 VHF 通信信道的应安装同轴避雷器。

室外信号传输电缆均采用屏蔽电缆，电缆用  $\Phi 50$  的镀锌管套护，采用沟埋方式，防止数据信号线引雷。信号线缆与 RTU 设备连接端应安装信号避雷器。

有关避雷器主要技术指标如下：

#### ①信号避雷器

Umin: 12V, Umax: 18V, 应用: RS232, 保护脚: 1~9 脚, 最大容通电流: 340A, 动作时间: <10ns, 电容: <30pF。

#### ②同轴避雷器

频率范围: DC500MHz, 最大承受功率: 400W, 电压驻波比: <1.1VSNR, 放电开始电压、电流、次数: DC350V $\pm$ 20%、500A、500 次以上, 阻抗: 50 $\Omega$ , 反应时间: 50ns, 输入损耗: <0.1dB。

### 10、简易雨量站设施

简易监测雨量站信息采集设备技术要求如下：

①因地制宜地配置简易雨量监测器。雨量监测器承雨口径为  $\Phi 200^{+0.6}$ mm, 在制作时可采用铁皮、塑料等材质。

②简易雨量监测器安装时要有支架进行固定, 应注意与建筑物、树木等障碍物的水平距离为障碍物高度的两倍, 在承水器皿外标注区域内预警雨量值。

③为方便监测预警, 在条件允许时, 可采用市场上成熟的简易声光雨量监测预警装置, 按预警雨量级别自动预警。

### 11、简易水位站设施

采用简易, 可靠的方法进行人工水位监测, 有关技术要求如下：

- ①在岸边修建简易的水尺桩，水尺桩可为木桩或石柱型；
- ②对于无条件建桩的监测站，选择离河边较近的固定建筑物或岩石上标注水位刻度；
- ③水位监测尺的刻度以方便监测员直接读数为设置原则，并根据各监测点实际情况，标注预警水位。

## 5 县级监测预警平台

### 5.1 平台硬件设备配置和机房及会商环境

#### 5.1.1 平台硬件设备配置

县级监测预警平台设备配置根据各地现有网络情况，以满足山洪预警系统功能实现为基本要求，在未建立计算机网络的县，基本设备配置如下表：

县级监测预警平台基本硬件设备表

序号	项目	单位	数量	备注
1	路由器	台	1	
2	交换机	台	1	
3	防火墙	套	1	
4	VPN 网关	台	1	
5	数据库及应用服务器	台	2	
6	移动维护计算机	台	1	
7	应用计算机	台	3	
8	网络激光打印机	台	1	A3 黑白
9	不间断电源（UPS）	套	1	3KV/4H
10	网络布线	项	1	

11	机房及会商环境改造	项	1	包括接地和防雷系统
12	信息接收设备	套	1	
13	短信机	套	1	
14	传真群发设备	套	1	
15	视频会议终端	套	1	有条件地区选用
16	机柜及配件	套	1	
17	线路建设费	项	1	

各设备主要技术指标要求如下:

#### (1) 路由器

网络协议:支持 IEEE802.3X;局域网接口:10/100/1000Mbps, 2个以上;内置防火墙, Qos 支持, VPN 支持;扩展模块:4个以上;Flash 内存 256MB 以上; DRAM 内存 1024MB 以上。

#### (2) 交换机

48个固定的10/100M以太网口, 1个console口; 2个扩展模块插槽, 用于连接100M/1000M模块和堆叠模块; 交换容量 $\geq 12.8\text{Gbps}$ , 包处理能力 $\geq 6.55\text{Mpps}$ (所有端口实现线速路由和转发)。

#### (3) 防火墙

基于NT架构, 内存 $\geq 256\text{M}$ , 10/100BASE-TX接口 $\geq 4$ 个, 并发连接数 $\geq 40$ 万, 吞吐率 $\geq 250\text{M}$ , 支持IP/MAC绑定等

#### (4) 数据库及应用服务器

中档品牌机架式服务器, CPU主频: 2000MHz以上; 内存: 2GB以上; 硬盘: 72G以上 $\times 3$ 热插拔; 支持磁盘阵列; 多功能千兆网卡。

#### (5) 移动维护计算机

Core2Duo 处理器，2.0G 以上主频，1G 以上内存，160G 以上硬盘。

#### (6) 应用计算机

CPU: Intel 双核 1800MHz 以上；内存: 1024MB 以上；硬盘: 160GB 以上；液晶显示器: 17"以上；显卡内存 128M 以上；网卡: 10/100M。

#### (7) UPS 电源

功率 3KVA，延时 4 小时，单相三线在线互动式，3 毫秒同步切换，四个国标插座。电池欠压保护、过载保护、短路保护、过热保护，输出过载、电池低压、市电异常、UPS 故障报警功能；12V 免维护铅酸蓄电池组。

#### (8) 视频会议终端

根据上级视频会议系统要求配置。

### 5.1.2 机房及会商环境

机房充分利用现有办公用房，面积为 20 平方米左右，改造内容为机房改造、供电系统、空调系统、防雷接地四部分组成。会商室面积不小于 40 平方米，应配备相关的会商设施。

#### ① 机房改造

按照计算机机房标准进行改造，对装饰材料的选择要达到吸音、防火、防潮、防尘、防变形、抗干扰、防静电等要求。

#### ② 机房供电系统

机房的设备供电和空调照明供电分为两个独立回路，总用电量 3KW，其中设备供电由 UPS 提供并按设备总用电量的 1.3 倍



进行预留，而空调照明用电由市电提供并按空调设备的要求供配。

### ③机房空调系统

选用户式柜机一台，制冷量为 2 匹，采用上送风下回风方式。

### ④防雷接地系统

电源防雷：出入机房的电缆金属护套在入室处应作保护接地，电缆内芯线在配电柜内主控开关后加装三相装 DS150E/4 防雷器，电缆内的空线对相应作保护接地。UPS 前端加装 DS44S 防雷器。

弱电防雷：主要防护交换机端口，防止感应雷电沿网络电缆传输损坏设备，防雷器选用 RJ45 接口的 ZS-CATS。

接地系统：计算机场地接地电阻要求不大于 5 欧姆，并且采取共用接地的方法将避雷接地、设备安全接地、交流地、直流地统一为一个接地装置。如有特殊要求设置独立地，则应在两地网间用地极保护器连接。

## 5.2 县级平台系统及应用软件配置

### 5.2.1 系统总体技术原则

系统总体采用 B/S 模式，用户使用浏览器能够完成所有操作，部分功能可采用 C/S 模式。

开放性要求：支持多种硬件平台，采用通用软件开发平台开发，具备良好的可移植性，支持与其它系统的数据交换和共享，支持与其它商品软件的数据交换。

标准化要求：所有各项软件开发工具和系统开发平台应符合

我国国家标准、信息产业部部颁标准、水利部相关技术规范和要求。

参数化要求：必须实现完全模块化设计，支持参数化配置，支持组件及组件的动态加载。

容错性要求：提供有效的故障诊断工具，具备数据错误记录功能。

安全性要求：用户认证、授权和访问控制，发生安全事件时，能以事件触发的方式通知系统管理员处理。

可靠性要求：应能够连续 24 小时不间断工作，平均无故障时间>8760 小时，出现故障应能及时报警，软件系统应具备自动或手动恢复措施，自动恢复时间<15 分钟，手工恢复时间<12 小时，以便在发生错误时能够快速恢复正常运行，软件系统要防止消耗过多的系统资源而使系统崩溃。

兼容性要求：软件版本易于升级，能适应防汛抗旱指挥系统相关的标准，任何一个模块的维护和更新以及新模块的追加都不应影响其它模块，且在升级的过程中不影响系统的性能与运行。

易用性要求：应具有良好的简体中文操作界面、详细的帮助信息，系统参数的维护与管理通过操作界面完成。

### 5.2.2 系统总体性能要求

1、对软件系统的各类人机交互操作、信息查询、图形操作等应实时响应；信息查询、操作、输入界面用图形、文字和数据三种方式在计算机上展现，数据表格应具有报表打印功能；系统的操作要求简单易用。

2、采用 WebGIS 方式执行 GIS 的分析任务。通过标准的浏

览器（如 IE）来访问地图服务，对于水雨情监测、预警响应的  
相关处理，均要求能在 GIS 上进行可视化处理查询，并能实现无  
级缩放，具备等雨量线、等雨量面等绘制功能。推荐采用 1:50000  
的电子地图（属涉密信息，应按照有关保密规定使用）、卫星遥  
感图像、航空影像图，如果没有条件，也可采用 1:100000 ~  
1:250000 的电子地图。

### 3、速度要求：

WEBGIS 响应速度：<5 秒。

复杂报表响应速度：<5 秒。

一般查询响应速度：<3 秒。

### 5.2.3 平台支撑系统软件

服务端操作系统：MicrosoftWindowsServer2003。

服务端数据库：采用主流关系型数据库产品。

服务端 Web 服务：IIS5.0 以上。

GIS 平台：推荐采用国产主流 GIS 平台。

客户端操作系统：MicrosoftWindowsXPSP2 以上。

客户端浏览器：InternetExplorer6.0 以上。

杀毒软件：根据具体用户数配置。

### 5.2.4 数据库系统

数据库系统由数据库管理系统、数据库和公共数据字典组成。  
县级平台中数据库主要包括实时雨水情数据库、山洪灾害预警专  
题数据库及进行数据交换的临时数据库。

实时雨水情数据库执行水利部颁发的标准。监测系统采集的  
水雨情数据需按照行业标准（《实时雨水情数据库表结构与标识

符标准》(SL323-2005) ) 写入到实时雨水情数据库中。

山洪灾害专题数据库表结构见附件 2。

### 5.2.5 应用系统功能要求

县级监测预警平台应建立山洪灾害监测预警应用软件,充分考虑系统拓展和信息共享,并为气象、国土等相关部门留有接口。有条件的省可建立省、市级应用软件,信息充分共享,便于统一指挥和运行管理。县级监测预报平台应考虑上报功能,待省、市级应用软件和平台开发完成后,能及时上报。

县级平台应用软件应具有基础信息查询、水雨情监测查询、气象国土信息服务、水情预报服务、预警发布服务、应急响应服务、系统管理等功能。

#### (一) 基础信息查询

山洪灾害防御工作需要大量的基础信息支持,系统必须提供以下信息查询服务:

1、县乡村基本情况:县简介及各乡镇、行政村的基本情况,包括县、乡、村名称、土地面积、耕地面积、总人口、家庭户数、房屋数、历史洪水线下(人口、家庭户数、耕地面积、房屋数)、可能受山体滑坡、泥石流影响(人口、家庭户数、房屋数)、乡镇负责人及联系电话、乡镇防汛负责人及联系电话、村负责人及联系电话。

2、小流域基本情况:包括小流域名称、上级河流、流域面积、河长、河道比降、河源位置、河口位置、涉及乡数(名)、村数(名)、村组数、户数、人口数、房屋、历史洪水线下(人口、家庭户数、房屋)、可能受山体滑坡、泥石流影响(户数、

人口、房屋)、关联监测站等。

3、监测站基本情况：查询分为雨量站和水位站两种，雨量站信息包括站号、站名、站址(所在乡镇、村)、经纬度、高程、设立日期、类别(自动站、人工站)、所属小流域、关联乡村、雨量预警指标、(1、3、6、12、24小时)最大雨量及出现时间、监测人员及联系方式；水位站信息包括站号、站名、站址(所在乡镇、村、组)、经纬度、高程、设立日期、类别(自动站、人工站)、所属小流域、关联乡村、水位预警指标、历史调查最高水位及时间、实测最高水位及时间、监测人员及联系方式等；

4、县乡村预案：查询县、乡、村预案。

5、历史灾害情况：查询本县历史上山洪灾害发生总体情况及各典型年的灾害情况，内容包括灾害发生时间、灾害描述等。

6、工情信息：查询河流、水库、堤防等三类防洪工程信息，以防洪工程数据库中的数据为准。

以上基础信息应具有检索、查询、添加、修改、删除、数据导入导出等功能。

山洪灾害基础数据及社会经济数据由各县进行统计后，交软件开发单位通过程序自动批量录入，在实际使用过程中也可由管理员进行人为调整。软件系统提供的上传功能需满足日常办公所涉及的各种文件格式。

## (二) 水雨情监测查询

水雨情监测查询主要用于实时监视水雨情状况，查询统计水雨情信息。系统分为水雨情报警、雨情监测、河道水情监测、水库水情监测四大部分。

系统表现方式以 WEBGIS 及表格方式为主。

1、水雨情报警要求：预先设定时段雨量报警值、河道水库水位报警值，系统自动根据设定的条件判断是否产生报警，如果满足条件则在地图上闪烁、动态文字、声音等方式提示预警，并能显示预警相关信息；

2、雨情监测要求：（1）在地图上实时显示各雨量监测站 8 时以来（可自定义）降雨量；（2）可按区域、时间、时段长查询显示该区域任意时段内的雨量、平均雨量、最大雨量、各站降雨过程柱状图及数据表，并显示所查询区域的雨量站总数、雨量强度统计等；区域可按县、乡、小流域、单站进行划分，在选择时间时，除应有开始时间和结束时间外，还需有时段长（1、3、6 小时、日、旬、月）的快捷选择（或自定）；（3）显示查询全县降雨等值线图 and 等值面图；（4）能接收气象、水文部门雨量信息，加入到本系统。

3、河道水情监测要求：（1）在地图上实时显示各站当前水位、流量、水位变化趋势、超警戒、保证情况等，并提供当前水位示意图；（2）以列表形式显示选定区域内任意时段的各站水位、水势、流量，超警戒、保证情况、历史最高水位及发生时间、最大流量及发生时间，以图形式显示水位、流量过程线（显示特征值：警戒水位、历史最高水位、警戒流量、历史最大流量等）。

4、水库水情监测要求：（1）在地图上实时显示各水库当前水位、水位变化趋势、预报水位、超汛限情况等，并提供当前水位示意图；（2）以列表形式显示选定区域内任意时段的各水库水位、水势、超汛限情况、坝高等，以图形式显示水位、流量过程

线（显示特征值：汛限水位、历史最高水位、坝顶高程等）。

### （三）气象国土信息服务

系统必须提供实时天气预报、实时雨量信息、实时/历史台风路径、实时卫星云图等气象信息，滑坡、泥石流等隐患点基本信息及监测信息。

### （四）水情预报服务

有条件的省可将洪水预报成果纳入平台软件，没有条件的必须提供接口服务。

### （五）预警发布服务

#### 1、预警指标和等级划分

系统对所有监测站实时雨量、实时水位进行分析，根据预警模型指标决定预警等级，雨量站预警指标分为：警戒雨量（准备转移）、危险雨量（立即转移）；水位站分为：警戒水位（准备转移）、危险水位（立即转移）。

当监测站水雨情达到相应临界值时，即产生预警。

乡镇或小流域预警分为 1 级、2 级。

县预警分为县 1 级、县 2 级、县 3 级，根据全县范围内灾害的面积和程度确定。

以上预警指标和等级划分由各县根据具体情况确定。

#### 2、预警流程

预警分为两个阶段：内部预警（对防汛人员和相关责任人）和外部预警（对社会公众）。

其中内部预警指当水位或雨量达到预先确定的水位、雨量值时，系统即自动向设定单位的人员发布预警，一般为水行政主管

部门负责人、防汛部门及相关责任人，提醒相关人员做好准备。条件具备的，要求有自动反馈。

外部预警指防汛指挥和调度人员，通过人工干预的方式，通过人工审核后，由计算机向选定的范围内责任人员自动发送相关的预警信息。

当预警产生后，系统在地图上对应的乡镇或小流域图标闪烁或发声，防汛值班人员看到预警后，进行查询核对，并经防汛指挥部会商后确定预警级别和范围，通过多种方式向相关人员发布预警信息，并接收责任人的反馈信息。

出现预警信息后的工作流程（预警状态）可概括为：新预警（出现预警）→内部预警（对防汛人员）→外部预警（对社会公众）→响应启动→响应结束。

### 3、功能要求

在预警发布服务中应具有预警信息和状态显示、内部预警、外部预警、预警反馈、预警记录查询、预警指标显示修改等功能。

#### （1）预警信息和状态显示

预警信息和状态以预警地图和预警列表形式显示。

预警地图：根据预警分析结果，在地图上以不同颜色闪烁的方式展示各乡镇或小流域的预警级别等信息；已开始处理的预警取消闪烁，显示目前所处的状态，包括已内部预警、已外部预警、已启动响应等三种状态，响应结束后的预警能够自动或人工从地图上删除（关闭预警）。在预警地图上应提供进行当前预警状态的下一步操作。

预警列表：以列表方式显示预警信息，包括“发生乡镇或小



流域、预警级别、预警时间、预警内容、预警状态”等信息，并提供影响范围分析结果。

(2) 内部报警：根据预警级别的不同，将符合预警条件的信息自动指向相关负责人，人工发布短信；需能够提供发送短消息的时间、发送的范围（详细列表）。

(3) 外部预警：经过县防汛指挥部门确认后的预警信息，可发送短信到各级相关防汛责任人；并可发布突发预警信息。发送对象通过预先定义好的规则自动获取。

(4) 预警反馈：显示未关闭预警的所有短信记录，包括“姓名、单位、电话、预警级别、发送时间、信息内容、回复情况”等信息，如果收信人未回复，则在短信回复时间一栏显示“未回复”，否则给出反馈时间；如条件许可，可设置自动反馈功能。

(5) 预警记录查询：显示最新的预警信息发布情况，包括反馈信息；

(6) 预警指标：提供预警指标的查询功能，并能分别设置县、乡、测站等多种级别的水位、雨量临界指标，其中雨量指标的时段长也可以用户自定义；

(7) 响应部门和人员设置：能对部门进行管理；能对部门响应标准（全部响应还是领导响应）进行设置；能设置部门领导人（多个）；能对人员 - 部门关系进行管理，从而确定预警产生时，预警信息的发送对象和范围；

#### (六) 应急响应服务

根据预警结果及信息发布情况，各相关部门要启动相应的响应预案。系统跟踪县、乡镇的响应执行情况，直到响应结束。

应急响应服务应包括以下功能：

响应工作流程：以图形方式显示工作流程，供使用人员参考；

响应地图：在地图上显示响应启动图示，并提供响应相关操作用户接口；

响应列表：显示各乡镇所有关联内部预警和外部预警的应急响应状态信息列表，包括“预警级别、预警时间、预警发布级别、预警发布时间、响应级别、响应启动时间、响应结束时间”等信息，并可以根据预警启动、修改和结束响应，提供历史响应的查询功能；

响应措施：以图表的方式显示响应措施的种类，可查看各个级别的响应措施；

响应反馈：在列表中显示各个乡镇响应反馈信息，包括“预警时间、下派工作组、投入人员、需转移群众、已转移群众、受围困群众、死亡人数、失踪人数、倒塌房屋”等信息，并提供实时录入功能，以便实时跟踪进展情况。

## （七）系统管理

系统登录：此功能完成用户登录，不同的身份会有不同的功能权限。登录的过程验证用户名与密码，同时判断用户的角色，进入相应的操作界面。另外，系统还应提供修改密码、用户注销等功能。

菜单管理：管理员可以动态管理增删系统中所有的菜单项目，指定它所指向的 URL 联接。该功能是整个权限模块中最基础的数据，是权限控制的对象。

组权限和用户管理：用户不直接跟菜单权限发生联系，而是

通过用户组实现授权管理，管理用户组对所有的菜单项具备哪些操作权限，操作权限包括增加、删除、修改、查询等。同时对所有操作用户进行增加、删除、修改、查询管理。用户管理主要包括：用户 ID、用户登录名、用户名称、用户密码、用户所属组等。

后台日志管理：在该系统中所有发生了实际操作，需要记录操作日志的情况下，调用该日志管理模块相关接口，记录下何人何时于何处进行了何操作，并写入数据库中，以供管理员查询和事件追溯。针对整个系统所有角色产生的所有操作日志，以多种查询方式供管理员进行查询。查询方式包括：按操作用户、操作时间段、操作功能、操作方式、操作 IP 地址、按以上方式组合查询。

## 6 预警系统

### 6.1 预警方式要求

预警方式除采用手摇报警器、人工敲锣、鸣哨等传统方法外，还包括电话、传真、短信、无线预警广播、电视等。

县级防汛指挥部门通过短信发布平台、电话、传真、广播、电视或其它形式发布预警信息到各乡（镇）；情况紧急时，可同时发布到村。

乡（镇）政府接收到预警信息后，及时以电话、传真、无线预警广播等方式通报给村、组。乡政府也可以借用县级的短信发布平台发布预警信息，或者通过手机单发、群发短信至各村、组。

所有村、组均配备一定数量的手摇报警器、铜锣、高音口哨

等传统工具预警，重点地区需配置无线预警广播系统。

## 6.2 主要预警设备技术要求

### 6.2.1 传真群发

通过传真机内设传真电话群或计算机传真卡实现群发。计算机传真卡方式需配备相应传真软件。

### 6.2.2 无线广播预警系统

无线广播预警系统采用 GPRS/GSM 公网与无线调频技术相结合的方式实现山洪灾害预警信息到末节点的信息传送。主要设备有发射主机、终端接收机及喇叭、村组预警广播、安装支架等。一般采用一个主机带多个终端接收分机发布预警，也可以通过村组预警广播直接发布预警。发射主机要满足 FM 发射、手机语音电话、短信、现场广播播出功能。

### 6.2.3 短信平台

县级防汛指挥部设立短信平台实现定点区域人员发送。短信平台通过预警系统分析引擎能自动生成内置基本短信内容及收件人。短信机要求能在短时间内发出大量短信，设备性能稳定，与计算机连接良好并具自动启动、群发等功能。

### 6.2.4 第三方平台

第三方平台主要为中国电信 114 台和中国移动 10086 业务平台，与其签订群呼业务协议。当有险情发生，防汛预警发布部门通知中国电信和中国移动的呼叫平台，利用他们的群呼平台呼叫整个险情区域内可能会发生的县、乡、村、小组内所有的电话或手机。

## 7 群测群防体系

### 7.1 责任制内容要求

建立县、乡（镇）、村、组、户五级山洪灾害防御责任制体系，完善乡（镇）、村一级的群测群防组织指挥机构，明确各级责任人员和相应职责。

### 7.2 预案内容要求

按照国家防办印发的《山洪灾害防御预案编制大纲》要求编制。

### 7.3 宣传培训演练方式和内容要求

#### 7.3.1 宣传

利用会议、广播、电视、报纸、宣传栏、宣传册、挂图、光碟及发放明白卡等方式宣传山洪灾害防御知识，做到进村、入户、到人，不断提高人们主动防范、依法防灾的自觉性，增强人们的自救意识和自救能力。

（1）印刷《山洪灾害防御知识宣传手册》，用通俗易懂的语言，图文并茂，宣传山洪灾害防御知识，发放至各乡（镇）、村、组。

（2）制作山洪灾害防御宣传光碟及录音带，内容包括山洪灾害的成因、危害、特点、防御组织机构、预警信号、避险注意事项、预警监测设施的保护等内容。不定期地在县电视台黄金时段播放及群众赶集时间进行宣传。

(3)制作《山洪灾害防御明白卡》，内容包括防御对象名称、各级负责人、避险地点、避险路线、联系电话等。由各乡(镇)、村山洪灾害防御指挥机构负责制作，并逐一发放到山洪灾害危险区的住户。

(4)制作宣传牌、宣传栏，在山洪灾害危险区各乡(镇)制作宣传牌、各行政村制作宣传栏，公布当地防御山洪灾害工作的组织机构，山洪灾害防御示意图，并宣传山洪灾害防御知识。

(5)制作警示牌，在山洪灾害危险区各行政村制作警示牌，公布当地山洪灾害的危险区、安全区及转移方案(包括人口范围、转移路线、安置地点、责任人等)。组织居民熟悉转移路线及安置方案，在危险区醒目的地方树立明确的警示牌，标明转移对象、转移路线、安置地点等，做到危险区群众家喻户晓。

### 7.3.2 培训

(1)对县、乡(镇)山洪灾害防御指挥部人员、责任人、监测人员、预警人员、片区负责人进行山洪灾害专业知识培训，明确各自职责，确保指挥系统正常、有效运转。

(2)对山洪灾害监测预警系统技术及运行维护进行培训，保障系统有效运行。

县级山洪灾害防御指挥部组织对相关人员进行本县山洪灾害监测预警系统组成及技术、数据信息汇集及预警平台或信息终端使用与维护、计算机网络故障诊断和处理方法、自动监测站操作维修与运行管理、简易监测站监测及报讯等技术培训，保障监测预警系统的正常运行。

乡(镇)级山洪灾害防御指挥机构组织对简易监测站监测人

员进行雨量和水位监测方法、山洪预警信息传输、预警信息传递方法等培训，提高山洪灾害监测的可靠性和准确性。

乡（镇）级山洪灾害防御指挥机构组织对村（组）信息员、信号发布员进行信息收集、整理方法，预警信号发布方式方法的培训，保障群测群防工作有序、有效开展。

### 7.3.3 演练

山洪灾害防治区组织开展 1~2 次山洪灾害避灾演练，使群众清楚转移路线、安置地点，即使在电力、通讯等中断的情况下不乱阵脚，安全转移。

演练内容包括应急响应、抢险、救灾、转移、后勤保障、人员转移、安置等。