

山洪灾害防治非工程措施补充完善 技术要求

全国山洪灾害防治项目组

二〇一三年十月

前 言

2010年11月，水利部会同财政部等部局启动了全国山洪灾害防治县级非工程措施项目建设，现已初步建成覆盖全国2,058个县的山洪灾害监测预警系统和群测群防体系，在近年汛期发挥了显著的防洪减灾效益。

为进一步推动全国山洪灾害防治项目建设，水利部自2012年开始组织有关单位和专家，编制完成了《全国山洪灾害防治项目实施方案（2013～2015年）》（以下简称《全国实施方案》），针对已建非工程措施体系存在的薄弱环节进行补充完善，对规划中尚未实施的山洪灾害调查评价和重点山区河道治理试点等内容提出了具体建设方案，以确保全面高效地发挥山洪灾害防治各项措施的综合作用。

按照《全国实施方案》的要求，山洪灾害防治非工程措施补充完善主要是在已经实施的2,058个县级非工程措施项目建设成果的基础上，进一步补充监测站点，完善监测站网，提高通讯保障能力，实现监测信息实时共享；进一步完善县级监测预警平台，补充预警报警设施设备，扩大预警范围，提高预警质量和时效，增强预警信息发布能力；延伸县级网络到乡镇，建设县到乡的视频会商系统，实现中央、省、市、县、乡监测预警系统互联互通；继续进行群测群防体系建设，完善防御预案，持续进行宣传、培训和演练；建立应急保障

系统，保障山洪灾害防御体系正常运行；全面提升山洪灾害监测预警能力，高效发挥山洪灾害非工程措施的作用。

为了指导和规范各省山洪灾害防治非工程措施补充完善，需对《山洪灾害防治县级监测预警系统建设技术要求》（2010年8月）（以下简称《2010年技术要求》）进行补充，组织编制本技术要求。本技术要求没有新规定的内容，均依照《2010年技术要求》执行。

目 录

一、	监测系统补充完善	1
(一)	自动雨量/水位站	1
(二)	图像监测系统	3
(三)	视频监测系统	6
(四)	自动监测站卫星通讯信道	12
二、	预警系统补充完善	17
(一)	无线预警广播	18
(二)	简易雨量(报警)器	24
(三)	简易水位站	26
(四)	简易预警设备	26
三、	县级山洪灾害监测预警平台完善	28
(一)	短信网关专线	28
(二)	县到地市网络建设	28
(三)	县到乡镇网络建设	29
(四)	县到市视频会商建设	31
(五)	县到乡镇视频会商建设	32
(六)	山洪灾害移动巡查设备	34
(七)	县级平台软件升级	35
四、	山洪灾害监测预警信息管理及共享系统建设	38
(一)	省、市级硬件配置	38

(二) 省、市级软件配置	45
(三) 信息共享要求	45
五、 群测群防体系完善	47
(一) 山洪灾害防御预案完善	47
(二) 宣传、培训和演练	48
六、 山洪灾害应急保障系统建设	50
(一) 县级应急检修车及检修设备	50
(二) 乡镇应急救援工具	51
七、 附件	53
附表 1 预警设备工况信息表	53
附表 2 预警设备日志信息表	54
附表 3 主要技术标准	54
附录：山洪灾害防治县级监测预警系统建设技术要求	

一、监测系统补充完善

各省在前期建设的基础上分析站网密度，根据实际情况适当补充新建自动雨量站和自动水位站；同时为保证监测站点的通讯保障能力，对部分骨干站点进行升级改造，增加卫星通讯备用信道；对受山洪灾害影响较大的关键区域增加图像监测站，有条件的可建设视频监测站。

监测站网的补充完善要与其他相关监测站点实现信息共享，避免重复建设。

(一) 自动雨量/水位站

分析防治区现有站网布设密度，在重点防治区自动雨量监测站网稀疏的地区，一般按照平均每站控制面积 50km^2 左右适当补充新建自动雨量监测站；在西部人口密度较低的地区，每站的控制面积可适当放宽，如可在重要居民地所在的小流域补充新建自动雨量监测站。

对所在流域面积超过 100km^2 ，且沿岸分布有县、乡镇政府驻地或人口密集区、重要工矿企业和基础设施等的河流，在山洪易发河段的重点部位补充新建自动水位站。

要论证新建站点的布局，统一监测站点的编码，规范报讯方案。新建站点除应符合《2010 年技术要求》的基础上，还需满足以下要求。

1. 安装要求

各省根据本省特点，按照相关水文观测需求提出安装要求，可参考《水位观测标准》（GB/T50138-2010）和《水文自动测报系统技术规范》。

2. 自动水位站基准测量要求

所有新建水位站要确定基准水位。原则上采用基准点引测达到四等以上水准测量要求，不具备条件的可采用差分 GPS 等技术确定假定基面。

3. 报讯要求

(1) 自动雨量站：有雨时不少于 10 分钟 1 报；

(2) 自动水位站：提供定时上报和增量上报的功能。根据河流特性和水位涨落变幅，设置上报水位变幅。各省可参考《水位观测标准》（GB/T50138-2010）和《水文普通测量规范》来细化报讯要求；

(3) 自动监测站点须至少每天 8:00 发送一次平安报，上报包括电池电压、信号强度等内容；

(4) 自动监测站点数据通信要通过《水文监测数据通信规约》检测，全部符合要求，提供权威检测报告；

(5) 支持一站多发功能；

(6) 数据采集时间最大计时误差不超过 1s/d，要符合《水文自动测报系统设备通用技术条件》（GBT 27994-2011）的要求。

(二) 图像监测系统

图像监测系统由远程图像监测站和监控系统组成。图像监测站主要采用定时抓拍和自主抓拍两种形式，定时或根据需要向监控系统上传图片；监控系统接收并保存图像，提供图像查询和查看功能。

1. 布设原则

各省结合实际情况，在受山洪灾害影响较大的集镇、村落、重点河段、中小型水库、重要塘坝等重要防洪部位部署图像监测站点。河道、水库的图像监测站应增设简易水尺桩，并使摄像头可以拍摄到水尺桩，以直观掌握实时水情信息。

2. 监测站设备

监测站设备由摄像头、遥测终端（RTU）和通信模块组成。采用当前通用的通信技术传输图像信息，如 GPRS/CDMA/3G 等方式。

(1) 摄像头

- 1) 通讯方式：485 总线通讯；
- 2) 工作电压：5V-12V；
- 3) 工作电流：不大于 120mA；
- 4) 图像有效像素：不小于 130 万；
- 5) 图像格式：JPEG 格式；
- 6) 分辨率：640*480, 800*600, 1024*768, 1280*800（任选一种）；

- 7) 环境：工作温度：-10℃~50℃，储存温度：-40℃~60℃，工作湿度：不大于 95%RH(40℃凝露)，符合《水文仪器基本参数及通用技术条件》(GBT 15966-2007) 中的相关要求；
- 8) 夜视距离不小于 50m (以可识别水位标尺为准)；
- 9) 防护等级达到 IP66。

(2) 监控立杆

- 1) 规格：直径不小于 100mm，壁厚不小于 3mm。
- 2) 材质：热镀锌钢管。

(3) 遥测终端

- 1) 支持至少 2 路图像采集；
- 2) 具有键盘液晶人机交互接口；
- 3) 环境：工作温度：-10℃~50℃，储存温度：-40℃~60℃，工作湿度：不大于 95%RH(40℃凝露)，符合《水文仪器基本参数及通用技术条件》(GBT 15966-2007) 中的相关要求；
- 4) 支持 GPRS/CDMA/3G 任意一种或两种数据通信方式；
- 5) 具有定时自检上报、死机自动复位、站址设定、掉电数据保护、实时时钟校准和设备测试等功能；
- 6) 数据通信要通过《水文监测数据通信规约》检测，全部符合要求，提供权威检测报告。
- 7) 支持一站多发功能。

(4) 电源

不小于 65AH/（12V）的铅酸电池，配太阳能光板或风光一体机加装充电控制器。太阳能光板：功率不小于 40W，单晶硅太阳能电池组件,最大工作电压 17V，开路电压 21V。连续阴雨天工作时间须不少于 30 天。

充电控制器：具有过流、过压、过充、反极性自动保护功能，可集成到遥测终端内。

(5) 通信模块

可选用 GPRS/CDMA/3G 等当前通用的通信方式，所选用通信模块须具有中国工信部核发的《电信设备进网许可证》。

3. 监控系统

监控系统由图像数据库和监控系统软件组成。图像数据库服务器可与县级山洪灾害监测预警系统共用，需要配备至少 200G 的存储空间。监控系统软件可安装在县级山洪灾害监测预警系统的应用服务器上。

监控系统软件将监测站送回的图像以文件形式保存到服务器的指定目录，并且将保存路径和文件名信息存入数据库，提供图像查询、浏览、控制和管理等功能。数据库表结构可参考《实时工情数据库表结构及标识符》中多媒体信息表 TBB_MTMINF 设计。

应能通过县级山洪灾害监测预警系统实现图像查询、浏览和共

享。

4. 工作方式

图像监测站的工作方式需要满足以下要求：

- 1) 实现定时拍摄和远程抓拍两种功能，其中自动值守状态可定时拍摄上传，也可以远程控制设备抓拍上传；
- 2) 每日至少上报 1 次。当降雨或水位变幅较大时，可加密上报。

5. 安装要求

图像监测站的安装需要满足以下要求：

- 1) 监控立杆须基础牢固，可在固定建筑物上安装；
- 2) 安装位置须视野开阔，摄像头前无遮挡，光线充足；
- 3) 摄像头位置离地面一般不低于 2m；
- 4) 具备防水、防尘、防雷、防风、防锈等措施，符合《水文仪器安全要求》（GB 18523-2001）和《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GBT 15966-2007）的相关要求。

(三) 视频监测系统

视频监测系统由视频监测站和监控系统组成，视频传输一般采用光纤专线，无条件时可使用 3G。

视频监测系统须符合《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》（GB/T-28181）。

可利用电信部门现有服务，如中国电信的全球眼和中国联通的宽

视界，以合作或租用的方式建设视频监测系统，以节省建设和运营成本。

1. 布设原则

有条件的地区可适当建设视频监测站，在受山洪灾害影响较大的集镇、村落、重点河段、中小型水库等重要部位，或转移避险的关键场所和道路节点部署视频监测站点。河道、水库建设视频监测站应增设简易水尺桩，使摄像头可以拍摄到水尺桩，以直观掌握实时水情信息。

视频监测站点位置应考虑方便接入电信部门的光纤端口，以及交通等运行管理维护条件。所选站址需有市电供电能力。

一般在地市建立视频监控系統，有条件的县也可建设。

2. 监测站设备

视频监测站设备包括：摄像头、防护罩、云台、支架、视频终端。

(1) 摄像头和云台

推荐采用一体化设备（球机），也可采用摄像头和云台分体的设备。总体要求如下：

- 1) 分辨率：水平分辨率不小于 500 线；
- 2) 系统在运行及监视状态下，不受环境风速变化的影响；
- 3) 内置多协议译码板，兼容其他系统，支持 RS485；

- 4) 至少 16 个预位，不小于 4 条巡视轨迹；
- 5) 360 度自动扫描；
- 6) 可设两预置点之间线扫；
- 7) 自动聚焦、调整光圈；
- 8) 供电：DC12V 输入；
- 9) 内置 3000V 防雷、防浪涌和防突波保护；
- 10) 夜视距离不小于 50m（以可识别水位标尺为准）。

(2) 室外防护罩

- 1) 防护等级不低于 IP66；
- 2) 防腐蚀、防锈、防盐雾（沿海地区）；
- 3) 遮阳，隔热，配置雨刷功能，适合于户外恶劣环境。

(3) 监控立杆

- 1) 规格：直径不小于 100mm，壁厚不小于 3mm。
- 2) 材质：热镀锌钢管。

(4) 视频终端

- 1) 视频压缩标准：H.264/MPEG-4；
- 2) 实时监视图像分辨率：不小于 4CIF；
- 3) 回放分辨率：不小于 4CIF；
- 4) 视频输入接口：BNC、PAL 制；

- 5) 视频帧率：7~25 帧/秒；
- 6) 码流类型：视频流、复合流；
- 7) 压缩输出码率：64kbps~2Mbps 可调，也可自定义；
- 8) 音频输入路数：至少 1 路；
- 9) 音频输入接口：MIC 输入；
- 10) 音频压缩码率：最大 8kbps；
- 11) 通讯接口：至少 1 个 RJ45 10M/100M 自适应以太网口，至少 1 个 RS485 口，如信道采用光纤则至少提供一个光纤接口；
- 12) 支持本地存储，保存至少 3 天；
- 13) 电源：DC12V；
- 14) 功耗：不大于 15W；
- 15) 环境：工作温度：-10℃~50℃，储存温度：-40℃~60℃，工作湿度：不大于 95%RH(40℃凝露)，符合《水文仪器基本参数及通用技术条件》(GBT 15966-2007) 中的相关要求。

(5) 室外防雨设备箱

- 1) 外箱至少 1.5mm 冷轧钢板，表面喷塑处理；
- 2) 设备安装板至少 1mm 镀锌钢板，表面喷塑处理；
- 3) 设置两边散热孔，外加遮阳罩；
- 4) 整体防雨。

(6) 电源

视频监测站需采用稳定的市电供电，配置后备供电装置，配置电池不小于 38AH/12V。

(7) 传输网络

传输网络可选用不低于 2M 的光纤专线或 3G 网络。如果使用 3G 网络，所选用通信模块须具有中国工信部核发的《电信设备进网许可证》，在信号弱的地区可加装外置天线或放大器。

3. 监控系统

监控系统包括：硬盘存储器、解码器、视频矩阵(根据监控点的路数确定配置)、监视器和视频管理软件。监控系统应配置 UPS 备用电源。

(1) 硬盘存储器

根据安装的监测站数量配置硬盘存储器。硬盘存储器至少支持 RAID 1；具有 USB 接口；至少 2 个千兆网口,支持负载均衡和失败替换；至少 4 个硬盘接口，存储空间可以保存全部监测站至少 30 天的录像信息。

(2) 解码器

根据需要，可配置解码器，用于将数字视频信号解码为模拟视频

信号。

- 1) 视频压缩算法：H.264/MPEG-4；
- 2) 解码分辨率：不小于 4CIF；
- 3) 图像调整：对比度、亮度、色度、饱和度可独立调整；
- 4) 控制接口：RS485 反向控制接口；
- 5) 网络接口：10/100M 以太网接口。

(3) 视频矩阵

当接入视频路数大于屏幕可显示的数量时需要配置视频矩阵，用于轮换显示视频信息。根据接入路数确定详细配置。

(4) 视频管理软件

- 1) 能实现显示多画面现场视频，支持画面分割显示方式及分组定时轮巡；
- 2) 录像帧速可调节；
- 3) 具有录像存储、检索、回放、备份、恢复等管理功能，支持在录像回放中抓拍，和事后图像处理。当硬盘空间不足时还应能自动报警；
- 4) 支持视频移动报警、端口报警、视频丢失报警等功能；
- 5) 支持 C/S 模式和 B/S 模式登录，支持帐号分组和多帐号功能，授权不同帐号可视摄像头不同，可对帐号设置命令优先级；
- 6) 具有日志记录功能，能记录每个用户的操作内容；

- 7) 可通过网络向远程用户提供视频转发服务，提供远程查询、回放录像文件的功能，能够远程控制云台，变换摄像头的方位。

4. 工作方式

要求昼夜可以拍摄清晰的视频，配置云台和高性能摄像头，使摄像头可以转动改变方向,镜头可变焦。

视频数据可采用本地和远端两种存储方式进行存储。本地存储可以实时查看或调用视频。远端模式可将实时视频信息传送到监控系统的服务器上保存。

5. 安装要求

- (1) 视频监测站点安装位置须视野开阔，摄像头 360 度范围无遮挡，光线充足；
- (2) 摄像头位置应离地面不低于 2 米；
- (3) 视频监测站应有防水、防尘、防雷、防风、防锈等措施，符合《水文仪器安全要求》(GB 18523-2001) 和《水文仪器基本参数及通用技术条件》(GBT 15966-2007) 的相关要求；
- (4) 监控系统的相关设备须放置在专用机房中，配置机柜等设备，电源要防雷。

(四) 自动监测站卫星通讯信道

为提高通信保障能力，对部分骨干站点进行升级改造，增加卫星通讯备用信道。可采用北斗卫星系统建立卫星通讯信道。北斗卫星系

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，数据接收系统实时接收各监测站点数据，管理软件监测各个北斗数据终端的状态。

具备条件的地区也可以采用水利卫星通讯信道，根据现场状况和降水强度，经过科学分析确定站点配置参数。新一代水利卫星通信平台拥有 27.2MHz 卫星资源，其中，Ku 波段有 22.2MHz，采用亚洲 5 号卫星；C 波段有 5MHz，采用亚太 6 号卫星，带宽资源有所增加。

1. 布设原则

按照重点防治区每 200km² 一处、一般防治区每 400~700km² 一处，增加卫星通讯信道，提高报讯通信保障能力。

建设卫星通讯信道的自动雨量监测站点需要结合暴雨中心、山洪灾害防治需求合理布局，一般应选择在远离县城的山区，公网通信保障能力低的区域。

2. 北斗数据终端

所选设备须通过中国卫星导航定位应用管理中心（总参测绘局）的入网检测，并提供检测报告。

(1) 自动监测站 RTU 的要求

- 1) 应有 RS-232 电气标准接口；
- 2) 具备对北斗通信终端的控制能力。

(2) 技术规格

- 1) 具有 RS-232 电气标准接口；
- 2) 具有高精度校时（年月日时分秒）；
- 3) 具有良好的防水、防盐雾、防腐蚀特性；
- 4) 降雨强度达到 300mm/h 时可正常工作，覆冰达到 20mm 时可正常工作；
- 5) 数据处理时间：不大于 2s；
- 6) 支持短报文的双向收发功能；
- 7) 接收信号误码率：不大于 1×10^{-5} ；
- 8) EIRP 值：12dBW~19dBW；
- 9) 在信号差的地区需加装外置天线，外置天线增益不小于 8dB；
- 10) 输入电压：DC 9~32V；
- 11) 具有休眠功能，待机功耗不大于 2W，发射时功耗不大于 40W；
- 12) 设备平均无故障工作时间：MTBF \geq 25000h；
- 13) 环境：工作温度：-10℃~50℃，储存温度：-40℃~60℃，工作湿度：不大于 95%RH(40℃凝露)，符合《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GBT 15966-2007）中的相关要求。

(3) 电源

65AH/（12V）的铅酸电池，配太阳能光板加装充电控制器。太阳能光板：功率不小于 40W，单晶硅太阳能电池组件,最大工作电压 17V，开路电压 21V。

充电控制器：具有过流、过压、过充、反极性自动保护功能，可集成到遥测终端（RTU）内。

(4) 安装要求

需考虑监测站点现场面向赤道方向的净空条件，如有遮挡须架高或调整位置。监测站根据需要，进行必要的改造，并且满足防雷要求。

安装时应在现场对设备进行测试，自发自收 10 个信息，收到量应不小于 9 个；具体安装调试方式以厂家手册为准。

3. 工作方式

卫星信道作为备用信道，在主用通信方式失效时，自动启动。

为节省电量，卫星信道应在需要发送数据时自动启动，发送完成后休眠状态。

卫星备用信道可支持定时平安报。

4. 卫星数据接收系统

卫星数据接收系统可完成数据接收、协议转换、查错补数、解压缩、数据输出等工作。

各省可根据实际情况将卫星数据接收系统建设在省或地市。卫星数据接收系统建设应先完成，各监测站的北斗数据终端可分年度实施。监测站 RTU 升级或设备更换后，要求设备供应商同时在卫星数据接收系统部署接口软件，实现实时数据入库，自动分发到各县山洪

灾害监测预警平台数据库。

北斗卫星数据接收系统可根据卫星监测站的数量配置北斗指挥机。指挥机主机安装在机房等有备用电源和防雷保护的环境里；天线应安装在室外，并考虑面向赤道方向的净空条件。

5. 水利卫星小站

主要设备包括：卫星天线、室外功放单元(BUC)、低噪声放大器(LNB)、室内单元(IDU)。系统组成如图 1-1 所示。

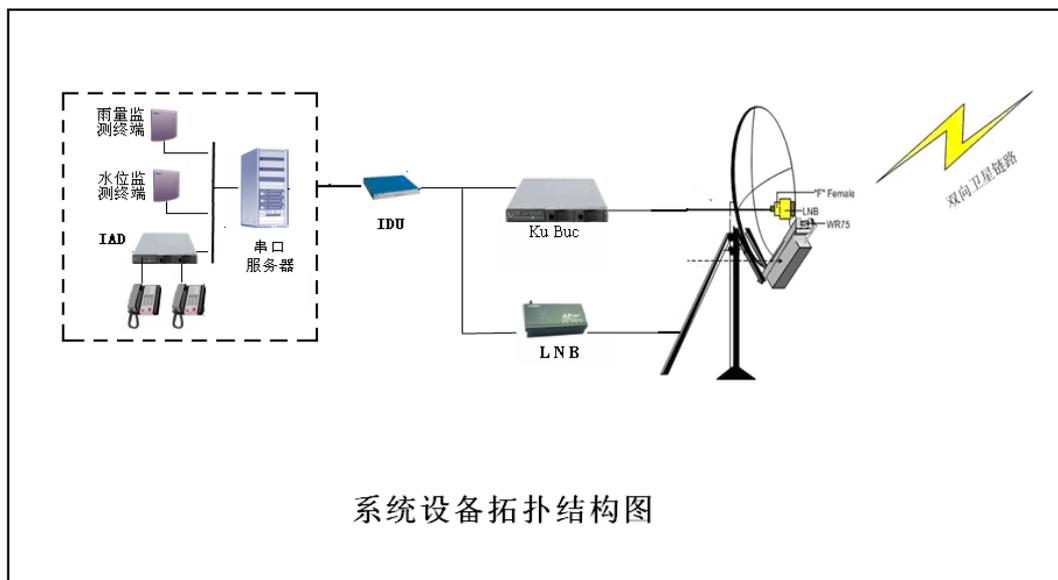


图 1-1 水利卫星小站组成拓扑图

监测站 RTU 如果是串口设备，则需要配置一台串口服务器，将 RTU 输出的信号转换为 IP 包，再送入 IDU。

水雨情数据通过卫星链路，转发到相应接收站。接收站处理后，将数据分发到站点所在县级平台实时水雨情库；

水利卫星小站可增加 IP 语音通讯功能，配置 IP 电话。

二、预警系统补充完善

预警系统补充完善重点是建设乡、村简易观测和预警设备设施，应尽量扩大覆盖面，实现防治区所有集中居民区都有相应的设施设备。

预警设施主要包括简易雨量（报警）器、简易水位站、无线预警广播、简易预警设备等。县级应配备传真群发服务器，乡镇应配备传真机。各级行政区依据表 2-1 配置预警设备。

表 2-1 预警设备标准表

地点		预警设备		简易雨量 (报警)器	简易水位 站	无线预警 广播	手摇警报 器	锣、鼓、 号、口哨	
		沿河	非沿河						
一般 防治 区	所有 乡镇	沿河		√	√	√	√		
		非沿河		√		√	√		
	所有行政村			√				√	
	重点自然村							√	
重点 防治 区	所有 乡镇	沿河		√	√	√	√		
		非沿河		√		√	√		
	所有 行政 村	沿河		√	√	√	√	√	
		非沿河		√		√	√	√	
	所有 自然 村	重点 自然 村	沿河		√	√	√	√	√
			非沿 河		√			√	√
		其他							√

(一) 无线预警广播

无线预警广播分为 I 型机和 II 型机。

山洪灾害防治无线预警广播 I 型机只接收公网信号和本地音频信号，并具有控制、播出和音频功率放大功能的预警终端设备。

山洪灾害防治无线预警广播 II 型机。包括两部分：调频发射端和调频接收端。调频发射端由无线预警广播 I 型机和调频发射机组成。调频接收端用于接收发射机发来的调频预警信号，并具有控制、播出和音频功率放大功能，也可具有接收公网信号和本地音频信号的功能。

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山洪灾害防治无线预警广播设备测评。同时要求设备具有定时自检(汛期至少每天一次)发送平安报(包括供电方式、备用电池电压、交流电状态、功放、喇叭状况等)的功能，当检测到异常后设备应立即向管理平台报警，并支持远程设置。

管理平台安装在县级平台服务器上，用于接收广播站的平安报、日志信息等，并提供远程管理无线预警广播的功能。

无线预警广播接收到预警信息时，设备自动打开音频功放及发射机的电源进行信息发布并存储/上报相应的日志，发布完成后设备自动进入低功耗值守状态。

信号源优先级别：紧急报警→电话→短信→麦克风→MP3；

其中，紧急报警指手动报警按钮一类的信号源。

1. 主要功能要求

(1) 通讯要求

- 1) 须具有 GSM/CDMA 电话和短信通信功能,可具有 PSTN、卫星、无线电台、GPRS/CDMA 数据通信等通信功能,实现实时接入播报;
- 2) 具有短信转语音功能(字数不少于 500 字,短信语音播报流畅、支持常用多音字),播报短信重复播放次数可配置 1~99 遍,播报短信内容可监控(向指定号码回执短信内容);
- 3) 发布短信或电话广播均有白名单设置或 DTMF 双音频呼入密码验证功能,其中白名单号码不少于 20 个;
- 4) 设备应有自检功能,设备状态信息可发送到管理平台,反馈运行状态;
- 5) 设备应具有异动报警功能,当设备开关置为关闭状态、充电设备断电、电池断电或功放断开时可自动发信息到管理平台。

(2) 供电要求

- 1) 平时处于低功耗值守状态,值守功耗不大于 4W,当收到短信、手机、固定电话等授权控制信号后自动开启功放电路;
- 2) 机内配备用电池。交流电中断后,启用备用电池并且立即通知管理平台;
- 3) 支持 AC/DC 供电方式,自动切换。

(3) 性能要求

- 1) 具有 USB 或 SD 卡接口、支持点播 MP3 功能；
- 2) 具有电源、音频功率、网络在线指示等功能；可以远程监听广播内容；
- 3) 具有防雷、短路保护电路；接地端口；具有防潮、防霉、防虫、防尘等工艺处理；
- 4) 可支持 SIM 卡锁定。
- 5) 支持实时报告设备的工况，支持平安报，异常报，支持管理平台远程设置和查询参数，支持管理平台实时发布预警信息。

(4) 外部接口

- 1) 音源：至少支持 1 路本地麦克风输入，1 路线路输出，至少 2 路本地功放输出；
- 2) 电源：交流电输入接口，1 路可控交流电输出接口（功率 $\geq 100W$ ），备用蓄电池接口，太阳能电池板接口；
- 3) 天线：GSM/GPRS/CDMA 天线接口，收音机天线接口。

2. 主要技术指标

(1) 设备电源

- 1) AC 宽电压输入 160~280V；
- 2) DC 输入：10~15V；

- 3) DC 供电待机功耗不大于 4W;
- 4) 蓄电池充放电次数 350 次以上;
- 5) 电池至少可待机 3 天, 连续播放 30 分钟以上。

(2) 音频功放

- 1) 音频输出功率: 100W;
- 2) 输出阻抗: $4\sim 16\Omega$;
- 3) 音频响应: (300~6000 Hz);
- 4) 失真度: $\leq 1\%$ ($f=1\text{kHz}$);
- 5) 信噪比: $\geq 60\text{dB}$;

(3) 通信模块

可选用 GSM/GPRS/CDMA 等当前通用的通信方式, 所选用 GSM/GPRS/CDMA 等通信模块须具有中国工信部核发的《电信设备进网许可证》。

(4) 调频发射机

- 1) 频率范围 87MHz~108MHz , 步长 100kHz;
- 2) 输出功率 10W/20W/30W/50W;
- 3) 输出功率允许偏差 $< \pm 10\%$;
- 4) 输出功率稳定度 $< \pm 3\%$;
- 5) 输出阻抗 50Ω ;

- 6) 模拟音频输入 $-6\text{dBm} \sim +6\text{dBm}$;
- 7) RDS/SCA 副载波输入, 具有防插播功能;
- 8) 馈线: 发射机功率 10W 或以下采用 SYV-50-5 馈线, 30W 或以上采用 SYV-50-9 或优于此标准;
- 9) 天线: 材料坚固耐用, 工艺良好, 耐腐蚀, 并方便安装避雷装置。增益大于 2dBI, 驻波比小于 1.5;
- 10) 设备标牌须标明无线电发射设备型号核准代码 (生产厂家拥有中华人民共和国工业和信息化部颁发的《广播发射机型号核准证》)。

(5) 防雷保护

- 1) 外部设计安装接地端子;
- 2) AC 防雷保护电流 10kA;
- 3) 功放输出浪涌保护电流 5kA;
- 4) 响应时间: $\leq 25\text{ms}$ 。

(6) 工作环境

- 1) 工作温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$;
- 2) 储存温度: $-40 \sim 60^{\circ}\text{C}$;
- 3) 工作湿度: 不大于 95%RH(40 $^{\circ}$ C凝露)。
- 4) 须符合《水文仪器基本参数及通用技术条件》(GBT 15966-2007) 中的相关要求。

3. 布设原则

基本原则为对重点防治区所有乡镇、行政村和重点沿河自然村补充配置无线预警广播，对一般防治区所有乡镇补充配置无线预警广播。人口分布集中的村组以及院落可配置 I 型机。地势平坦、人口分散的村组宜配置 II 型机，公网不能完全覆盖以及偏远地区村组宜配置 II 型机。

各省在汇总前期建设成果基础上，统计汇总重点防治区所有乡镇、行政村和重点自然村名单，一般防治区所有乡镇名单，对未配置预警广播的一律增加配置。

4. 安装要求

- (1) 可立杆或利用现有建筑物，高于周围建筑物不少于 1.5 米；
- (2) 固定基座抗风 7 级；
- (3) 要有防水、防雷、防锈等措施，符合《水文仪器安全要求》（GB 18523-2001）和《水文仪器基本参数及通用技术条件》（GBT 15966-2007）的相关要求。；
- (4) 布线应规范，符合现行相关标准；
- (5) 所用电缆绝缘电阻不小于 $5M\Omega$ 。

5. 站点管理

对于新建的预警广播站点，要在县级平台进行监控管理，实时监测设备的工况（电源、功放等）及使用日志，非法攻击。在设备出现

故障情况下能提供报警提示，保障预警系统的可靠性。有条件的县要将已建预警广播设备也纳入监控管理范围，实现新建设施与已有系统集成和兼容。

预警广播站工况信息和日志信息的数据库表结构参见附表 1 和附表 2。

(二) 简易雨量（报警）器

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。

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。

1. 主要功能要求

- (1) 具备降雨信息实时监测、接收、信息显示和存储功能；
- (2) 具有超雨量阈值自动报警功能，支持语音、警笛、闪光、屏显等多种报警方式；
- (3) 支持 4 个以上时段的告警雨量阈值设置；
- (4) 支持不小于 2 个不同级别的告警：黄色预警（准备撤离），红色预警（立即撤离）；
- (5) 具有按时段、场次设置降雨告警阈值功能；
- (6) 具有通信状态和电池电量显示功能；
- (7) 低功耗值守，电池供电能连续值守至少 10 个月。

2. 主要技术要求

- (1) 报警方式：语音、警笛、闪光、屏显信息等；
- (2) 通信方式：无线传输或有线传输；有线传输距离不小于 100m；无线传输距离不小于 50m，并具有抗干扰措施；
- (3) 承雨口内径： $\Phi 200_{-0.6}^{+1.2}$ mm，进入承雨口的降雨不应溅出承雨口外；
- (4) 降雨监测：翻斗式，降雨分辨率：0.5mm 或 1mm，报警分辨率 5mm 或 10mm；
- (5) 雨强测量范围：0mm/min ~ 4mm/min，允许最大雨强为 8mm/min；
- (6) 测量精度：总体误差不超过 $\pm 5\%$ ；
- (7) 报警指标组数：不少于 2 组；
- (8) 报警指标设置方式：用户可自主设置；
- (9) 报警值偏差：在设定的报警阈值，仪器能正常报警，偏差 $\leq \pm 5\text{mm}$ ；
- (10) 电源：直流供电，电压要求 6V 或 6V 以下，电压波动 $+15\% \sim -25\%$ ，仪器设备能正常工作；
- (11) 功耗：静态值守电流应小于 0.5mA (6V)；
- (12) 平均无故障工作时间：大于 16000 小时。

3. 安装要求

承雨器安装在空旷区域，安装位置离开遮挡物的距离要大于遮挡

物高度的 2 倍。为观测方便也可安装在屋顶。

报警器安装在室内，固定到一定高度，声音易于听到。

(三) 简易水位站

对一般防治区在沿河集镇设置简易水位站，对重点防治区沿河集镇及行政村设置简易水位站。采用简易、可靠的方法进行人工水位监测，可进一步增加自动报警功能，成为简易水位报警站，具备超警戒报警功能。

简易水位报警站由水位采集器和水位观测报警器两部分组成，采集器和告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。

(四) 简易预警设备

简易预警设备包括手摇警报器、锣、鼓、号、高频口哨、手持扩音器等。

手摇报警器传送距离不小于 500m，鸣轮运转时转速在 2000r/min 以上，铝合金材质，速度达到初级转速（50-80r/min）声音能达到 110dB，重量不低于 0.6kg。铜锣材质为响铜，直径不得小于 30cm，重量不小于 2Kg，传输距离不小于 500 米（空旷区域）。高频口哨采用不锈钢制品，传输距离不小于 300 米（空旷区域）。

各地可结合简易雨量（报警）器、简易水位（报警）站、预警广播设施布设等，组建村域范围内的简易自动监测预警系统，实现以下

功能：须有雨量/水位阈值自动告警，并通过预警广播等自动发布预警；可在居民户安装报警器，实时接收预警信息，实现预警信息户户知；接收县级山洪灾害监测预警系统发布的预警信息。

三、县级山洪灾害监测预警平台完善

对前期建设的县级山洪灾害监测预警平台进行完善。提升预警发布能力，扩大预警覆盖范围；建立县级到乡镇防汛部门计算机网络系统和视频会商系统，实现与省、地市防汛计算机网络和视频会商系统的互联互通；提升平台的可靠性和安全性。有条件的县可将山洪灾害预警信息通过广播电台和电视台对社会公众发布。

(一) 短信网关专线

在省级或地市级统一建设预警短信网关，供各县、地市使用，已建县级短信发送设备作为备份。

短信网关要满足以下条件：

1. 可在 5 分钟内发送不少于 10000 条短信；
2. 漏发率不得超过 1‰；
3. 可对省内所有运营商的手机号发送短信；
4. 提供客户端软件，具有通讯录管理、短信收发、历史短信查询、权限管理等功能；
5. 提供软件开发接口，实现短信任务提交、发送结果查询和收到短信查询等功能。

(二) 县到地市网络建设

主要实现县级与省、地市级防汛专线连接，县平台接入水利专网。已经接入水利专网的县，不再建设，可根据需要增加带宽。按照水利

信息化标准由省级统一分配各级IP地址。

县平台应为专线接入配置网络设备。

(三) 县到乡镇网络建设

将防治区内所有的乡镇接入互联网，使乡镇可以访问到县级山洪灾害监测预警系统，为县平台配置VPN网关，为乡镇配置路由器、应用计算机和VPN密钥。

乡镇若使用ADSL接入网络可根据服务商要求配置调制解调器。若建立县到乡的光纤线路，建设县到乡的视频会商系统，则县到乡的网络与县到乡的视频会商系统共用线路。

县平台可增加1台服务器，用于备份数据库，增加1台移动计算机用于系统维护。

所用设备需满足以下要求：

1. VPN 网关（县级）

- (1) 支持防火墙、AAA、NAT、QoS等技术；
- (2) 2个10/100/1000M以太网口，1个配置口(CON)，1个备份口(AUX)；
- (3) 支持协议：ARP、TCP/IP、DHCP、NAT、PPPoE、IPSec。

2. 服务器（县级）

- (1) 机架式服务器，至少2颗4核8线程CPU，主频：2GHz 以上；
- (2) 内存：8GB 以上1333MHz DDR3；
- (3) 硬盘：500G 以上×3 热插拔，支持RAID5；

- (4) 支持磁盘阵列；
- (5) 至少2个多功能千兆网接口。

3. 移动维护计算机（县级）

- (1) CPU：不低于Intel Core i3，主频不低于2.3GHz；
- (2) 内存：不低于4G，DDR3 1333MHz以上；
- (3) 硬盘：500GB以上7200转；
- (4) 网卡：无线网卡+1000M有线以太网卡；
- (5) 支持蓝牙、读卡器。

4. 路由器（乡镇）

- (1) 网络标准：支持 IEEE802.3X，支持无线接入 IEEE 802.11n；
- (2) 网络接口：1个 10/100Mbps WAN 口，4个 10/100Mbps LAN 口；
- (3) 最高传输速率不低于 300Mbps；
- (4) 内置防火墙，支持 QoS，支持 VPN，支持 WEB 管理，全中文配置界面；
- (5) 无线安全：无线 MAC 地址过滤，无线安全功能开关，64/128/152 位 WEP 加密，WPA-PSK/WPA2-PSK、WPA/WPA2 安全机制，QSS 安全设置。

5. 应用计算机（乡镇）

- (1) CPU：不低于Intel Core i5，主频不低于2.3GHz；
- (2) 内存：4GB 以上，DDR3 1333MHz；
- (3) 硬盘：500GB 以上；

(4) 液晶显示器：19"以上；

(5) 显卡：内存1G 以上；

(6) 网卡：1000Mbps。

(四) 县到市视频会商建设

对前期未接入视频会商系统的县接入，应利用现有办公环境建设视频会商环境。为市级防汛部门配置多点控制器（Multipoint Control Unit, MCU），县防汛部门配置会议终端等设备。可在视频会议的基础上增加 IP 电话。

接入视频会商系统所需设备和主要技术指标如下：

1. 多点控制器（地市级）

根据接入县数量确定接入路数，所配设备要达到与省、地市级系统数字级联。

标准 H.323 架构/支持 T.120 和 H.239 双流显示功能，视频分辨率不低于 4CIF/D1。内置 Web 服务器，支持流媒体组播。提供软件升级功能，可升级支持新协议。

2. 视频会议终端（县级）

根据地市级 MCU 要求确定视频会议终端配置。

3. 大屏幕或投影机+银幕

各县根据实际情况自行选配。

4. UPS 电源（县级）

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。

5. 应用计算机（县级）

- (1) CPU：不低于Intel Core i5，主频不低于2.3GHz；
- (2) 内存：不低于4GB，DDR3 1333MHz以上；
- (3) 硬盘：500GB以上7200转；
- (4) 液晶显示器：19"以上；
- (5) 显卡：内存1G 以上；
- (6) 网卡：1000Mbps。

此外根据需要选配音响系统、调音设备、麦克风等设备。

(五) 县到乡镇视频会商建设

根据各县条件适当建设县到乡镇的防汛视频会商系统。

1. 系统建设要求

- (1) 县平台配置多点控制器（MCU），并根据需要可增加网络带宽，升级路由器和交换机等网络设备；可将MCU放置到地市，由地市的技术人员负责维护，县里远程操作。
- (2) 各乡镇租用光纤线路或使用DSL线路；
- (3) 乡镇配置视频会议终端、显示设备等，根据实际情况可配置UPS备用电源；

(4) 系统传输质量好，图像连续，与声音同步，时延小。

2. 设备要求

(1) 多点控制器 MCU（县级）

县级根据所辖乡镇数量确定接入路数，所配设备要与地市级系统数字级联。

标准H.323架构/支持T.120和H.239双流显示功能，视频分辨率不低于4CIF/D1。内置Web服务器，支持流媒体组播。提供软件升级功能，可升级支持新协议。

(2) 视频会议终端（乡镇）

根据县级 MCU 要求决定配置。

(3) 显示设备（乡镇）

配置液晶电视，分辨率不低于 1920×1080；支持 1080p 格式。

3. 网络拓扑图

根据用户网络拓扑结构和视频终端分布状况，建议采用星状骨干网结构，中心 MCU 与各个分支的视频会议终端集中式组网方案。参考图 3-1 视频会议系统网络拓扑图。

县水利局中心点配置一套 MCU。

乡镇配置一套视频会议终端。

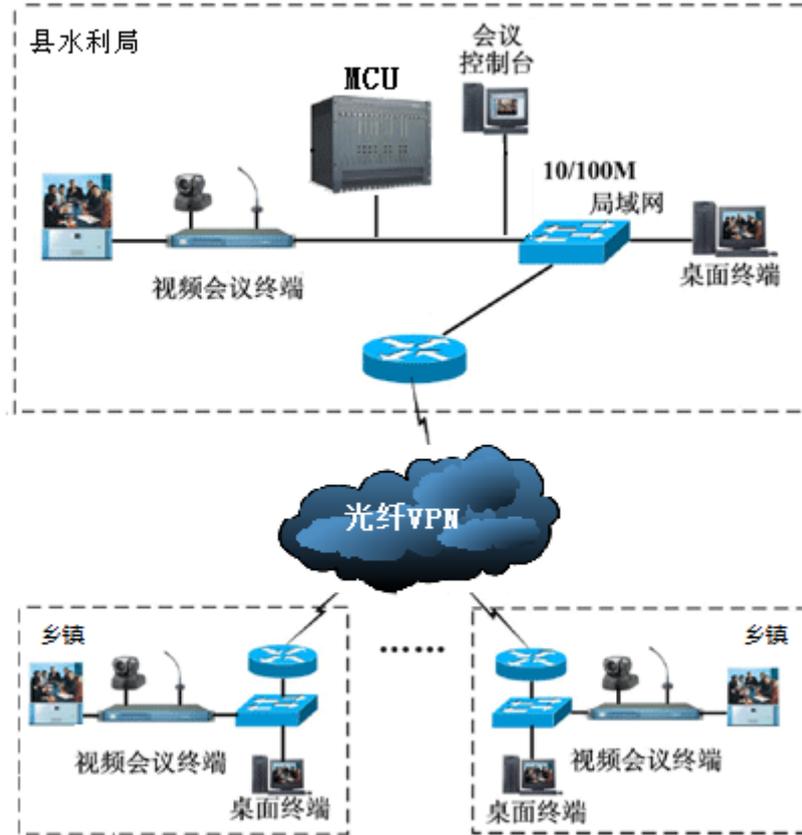


图 3-1 视频会议系统网络拓扑图

(六) 山洪灾害移动巡查设备

各县需配置一体化移动巡查设备，使防汛人员能携带该设备进入受灾和工程现场，实现图像等信息的采集与传输。

移动巡查设备硬件满足：CPU 双核不低于 1.2G，具有拍照、GPS 定位功能，系统内存不低于 1G，存储器空间不低于 16G。

移动巡查设备客户端软件应具有以下功能：

1. 查询实时水雨情功能；
2. 接收并查询山洪灾害预警信息；
3. GPS 定位功能，可记录移动轨迹；
4. 拍照、录音和录像功能；

5. 可将照片和录像传到县平台服务器；
6. 自动接收服务端发布的重要命令。
7. 软件应有通用性，可安装在通用的智能设备上。

移动巡查设备服务端软件与县平台集成，服务端须申请固定的公网 IP，用于移动巡查设备与服务端的交互。服务端应具有以下功能：

1. 影像查询及地图定位功能；
2. 巡查人员移动轨迹显示播放和实时定位功能；
3. 对移动巡查设备客户端发布重要命令；
4. 巡查行为分析统计功能。

服务端保存图像和视频所用数据库表结构可参考《实时工情数据库表结构及标识符》中多媒体信息表 TBB_MTMINF 设计。

(七) 县级平台软件升级

要根据山洪灾害防御工作需要，结合防汛抗旱决策指挥工作的实际需求，明确县级监测预警平台软件完善的主要技术路线和功能。

县级平台软件应补充完善短历时实时水雨情查询和监视、预警信息发布、数据上报与信息共享等功能；根据各地条件适当增加小流域洪水分析功能；增加预案衔接演示、图像（视频）监控等模块并集成调查评价成果。

县级平台软件新增功能应与原有系统兼容并集成。

1. 短历时实时水雨情查询和监视

应能提供短历时降雨查询功能。要改进实时水雨情监视功能，在接入数据满足条件的情况下，至少应当能查询展示 30 分钟时段的降雨和水位数据，有条件的可查询展示 10 分钟时段的降雨和水位数据。

2. 小流域洪水分析

开发小流域洪水分析软件，实现小流域暴雨洪水实时分析功能，提高预警信息发布质量和时效。各地可根据实际情况适当建设。

3. 扩展预警信息发布功能

预警信息发布模块根据不同的预警等级，及时向各类预警对象发布预警信息。预警分为内部预警和外部预警。内部预警一般向县级防办人员发布，各省可根据实际情况增加县级防汛指挥部领导。外部预警向县、乡、村等各级防汛责任人和社会公众发布。

当监测站水位或雨量达到预先确定的水位、雨量值时，县级平台即自动向相应设定人员发布内部预警，提醒相关人员做好准备，同时，相关人员要对预警信息及时处理，若在一定时间（10~30 分钟，各省根据实际情况确定）内未对预警信息进行处理和干预，则由县级平台自动向相应设定人员发布外部预警。

县级平台软件要补充完善预警对象，扩大预警范围，覆盖新建的预警设备设施。有条件的县可在门户网站提供预警信息定制服务，根据需要向定制用户及时发送预警信息。

4. 数据上报与信息共享

县级平台软件应定制共享模块，完善数据上报功能，应能对异常数据进行分析审核和修改提示，实现向国家、省、地市级防汛部门上报和共享信息。

同时，实现与流域上下游及周边县、市的水雨情数据共享。

5. 集成调查评价成果

县级平台依据山洪灾害调查评价的成果，适时更新软件相关基础数据，调整预警指标。

6. 预案衔接演示

实现县、乡（镇）、村等预案的更新入库和演示功能，展示预案中的撤离路线、危险区、安置点等信息。

7. 图像（视频）监控

为配合视频监测系统的建设，软件应实现图像（视频）信息的实时查询查看功能。同时，还应能对移动巡查设备实时采集的图像进行有效管理，并提供查询查看功能。

四、山洪灾害监测预警信息管理及共享 系统建设

结合防汛抗旱指挥系统，省、地市级信息管理及共享系统建设要与山洪灾害调查评价中的省、地市级数据审核汇集系统统筹安排，综合考虑。

系统硬件和软件需要满足《省、地市级山洪灾害监测预警信息管理系统技术要求》（2012年10月）。

（一）省、市级硬件配置

1. 省级硬件配置

为建设山洪灾害监测预警信息管理系统，需配置2台数据库服务器互为备份，1台应用服务器安装相关软件。为实现与水文、气象、国土部门的信息共享可各配置2台服务器互为备份。

各设备的主要技术指标如下：

（1）共享服务器

- 1) CPU:至少2颗4核心8线程CPU，主频不低于2.3GHz；
- 2) 内存：不低于16GB DDR3 1600MHz；
- 3) 硬盘：3×300GB 15000rpm SAS 2.5英寸硬盘 + 1×1TB 15000rpm SAS 2.5英寸硬盘；
- 4) 特性功能：支持磁盘阵列；
- 5) 网络接口：至少2个双端口千兆网卡；

6) 1400W 热插拔冗余电源；DVD 光驱。

(2) 数据库及应用服务器

- 1) 高档品牌机架式或刀片式服务器；
- 2) CPU:至少 2 颗 8 核心 16 线程 CPU，主频不低于 2.3GHz；
- 3) 内存：不低于 32GB DDR3 1600MHz；
- 4) 硬盘：不低于 3×500GB 15000rpm SAS 2.5 英寸；
- 5) RAID 卡：支持 Raid0/1/5，集成 Raid 控制器；
- 6) 特性功能：支持磁盘阵列；
- 7) 网络接口：至少 2 个万兆网络口，支持多功能千兆网卡；
- 8) 1200W 热插拔冗余电源；DVD 光驱；独立 iLO3 管理口。

(3) 磁盘阵列

- 1) 最大存储容量：24TB；
- 2) 外接主机通道：每个控制器至少 4 个 6Gb/秒 SAS 端口；
- 3) 单机磁盘数量：不少于 12 个。

(4) 移动维护计算机

- 1) CPU：不低于 Intel Core i5，主频：2.3GHz 以上；
- 2) 内存：不小于 4GB DDR3 1600MHz；
- 3) 硬盘：不小于 500GB 7200 转；
- 4) 显卡：内存不小于 1GB，DDR3，128bit；
- 5) 网卡：无线网卡+1000M 有线以太网卡；
- 6) 其他：支持蓝牙、读卡器。

(5) 应用计算机

- 1) CPU: 不低于 Intel Core i5, 主频 2.3GHz 以上;
- 2) 内存: 不少于 4GB DDR3 1600MHz;
- 3) 硬盘: 不小于 720GB 7200 转;
- 4) 显示器: 液晶 19 寸以上;
- 5) 显卡: 独立显卡, 内存不小于 1GB;
- 6) 网卡: 千兆网卡。

(6) UPS 电源

- 1) 基本特性: 10kVA, 延时至少 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;
- 2) 功能: 支持电池欠压保护、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;
- 3) 电池: 12V 免维护铅酸蓄电池组。

2. 地市级硬件配置

与水文部门的信息共享可建设在地市级防汛部门, 为实现共享可配置 1 台服务器; 与气象部门和国土部门的信息共享, 可根据实际情况在地市级防汛部门实现, 为实现共享可配置必要的服务器。

为建设地市级山洪灾害监测预警信息发布及管理系统配置 2 台服务器互为备份, 配置 1 台应用服务器安装相关软件。地市级平台建设总计可配置 4 台服务器。

与防汛指挥系统共用网络设备, 若性能不足可增配路由器、交换机、防火墙和必要的安全管理设备。为进行服务器和网络维护, 应配

置应用计算机和移动计算机。为保证供电稳定应配置 UPS 备用电源或对已有备用电源扩容。

地市级平台建设参考表 4-2 市级平台主要硬件设备表, 选配设备。

表 4-2 市级平台主要硬件设备表

序号	项目	单位	数量	备注
1	多点控制器 MCU	套	1	视频会议系统
2	路由器	台	1	
3	交换机	台	1	
4	防火墙	套	1	
5	网络管理设备	套	1	
6	共享服务器	台	1	
7	数据库及应用服务器	台	3	
8	应用计算机	台	2	
9	移动维护计算机	台	2	
10	网络激光打印机	台	1	A3 黑白
11	不间断电源 (UPS)	套	1	6KVA/4H
12	网络布线	项	1	
13	机房环境改造	项	1	包括接地和防雷系统
14	会商室环境改造	项	1	包括接地和防雷系统

各设备的要求技术指标如下:

(1) 路由器

- 1) 模块化结构, 4 个以上扩展模块或槽位;
- 2) 性能: 提供线速转发性能, 交换容量不小于 100G, 转发率不小于 60Mpps;
- 3) 网络协议: 支持 TCP/IP、IEEE 802.3X 等;
- 4) 局域网接口: 10/100/1000Mbps, 4 个以上;
- 5) 功能: 支持 Qos, 支持 VPN, 支持 NAT。

(2) 交换机

- 1) 端口: 至少 24 个固定的 10/100/1000M 以太网口, 至少 1 个

console 口；

- 2) 扩展模块：至少 2 个扩展模块插槽，用于连接 100M/1000M 模块；
- 3) 性能：背板带宽不小于 128Gbps，包转发率不小于 120Mpps，所有端口能实现线速转发。

(3) 防火墙

- 1) 结构：基于 NT 架构；
- 2) 内存：不小于 1024M；
- 3) 接口：10/100BASE-TX 接口不少于 4 个；
- 4) 性能：并发连接数不少于 80 万，吞吐率不小于 500M；
- 5) 功能：支持 IP/MAC 绑定等。

(4) 网络管理设备

- 1) 协议：支持标准网络传输和网管协议，如 TCP/IP、SNA、SNMP、RPC、CMIP 等；
- 2) 架构：采用开放的、模块化体系结构，扩充性能好，异种网络管理能力强；
- 3) 管理功能：支持系统资源管理，故障和事件管理，Internet 业务管理，应用管理，PC 机桌面管理，性能管理，网络结构管理，存储管理，用户帐号管理，安全管理，软件分发管理等；
- 4) 图形界面：能提供丰富的图形操作界面，能动态反映网络的拓扑结构，包括网络各种资源变化的自动监测，方便操作人

员的网络运行状况监控；

- 5) 其它：能提供用户灵活的设置功能，如阈值设定，以监测网络故障的发生。

(5) 共享服务器

- 1) 档次：中档品牌机架式服务器；
- 2) CPU：至少 2 颗 4 核心 8 线程 CPU，主频不低于 2GHz；
- 3) 内存：不低于 16GB DDR3 1600MHz；
- 4) 硬盘：1×300GB 15000rpm SAS 2.5 英寸硬盘 + 1×1TB SAS 2.5 英寸硬盘；
- 5) 网络接口：不低于 2 个双端口千兆网卡；
- 6) 电源：750W×2 热插拔电源。

(6) 数据库及应用服务器

- 1) 档次：中档品牌机架式服务器；
- 2) CPU：至少 2 颗 4 核心 8 线程 CPU，主频不低于 2.66GHz；
- 3) 内存：不小于 16GB DDR3 1600MHz；
- 4) 硬盘：不低于 3×500GB 15000rpm SAS 2.5 英寸硬盘，支持热插拔；
- 5) RAID 卡：支持 Raid0/1/5，集成 Raid 控制器；
- 6) 特性功能：支持磁盘阵列；
- 7) 网络接口：至少 2 个双端口千兆网卡；
- 8) 其它：DVD 光驱；1200W 热插拔冗余电源；独立 iLO3 管理口。

(7) 移动维护计算机

- 1) CPU: 不低于 Intel Core i5, 2.3GHz 以上;
- 2) 内存: 4GB 以上 DDR3 1600MHz;
- 3) 硬盘: 500GB 以上 7200 转;
- 4) 显卡: 内存 1GB 以上 DDR3 128bit;
- 5) 网卡: 无线网卡+1000M 有线以太网卡;
- 6) 其他: 支持蓝牙、读卡器。

(8) 应用计算机

- 1) CPU: 不低于 Intel Core i5, 2.3GHz 以上;
- 2) 内存: 4GB 以上, DDR3 1333MHz;
- 3) 硬盘: 720GB 以上 7200 转;
- 4) 显示器: 液晶 19"以上;
- 5) 显卡: 独立显卡, 内存 1GB 以上;
- 6) 网卡: 千兆网卡。

(9) UPS 电源

- 1) 基本特性: 6kVA, 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;
- 2) 功能: 支持电池欠压保护、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;
- 3) 电池: 12V 免维护铅酸蓄电池组。

(二) 省、市级软件配置

省、地市级平台软件应满足国家防办下发的《省、地市级山洪灾害监测预警信息管理系统技术要求（印发版）》（2012年10月）中的相关规定。

(三) 信息共享要求

应实现各级防汛部门间的信息共享和上下游、相邻县的数据共享。同时满足与水文、气象、国土部门的信息共享需求。

为配合数据共享，应结合实际情况选配服务器、路由器、防火墙、交换机、网络管理设备、机柜以及UPS备用电源等设备。

1. 与水文部门的数据共享

与水文部门的数据交换方式应当由省级或地市级防汛部门会同水文部门制定。数据共享方式及相关软件、硬件设备配置可由双方协商确定。

2. 与气象部门的数据共享

省级防汛部门建立与气象部门之间信息共享交换的机制，也可根据需要在市级实现与地市级气象部门的共享。

气象信息共享的内容和格式由省级或地市级防汛部门和气象部门协商确定，应包括山洪灾害监测预警所必需的各类实时气象监测信息和气象分析预报预警等成果。共享数据格式的发送方式由双方协商

确定。

3. 与国土部门的数据共享

省级防汛部门建立与国土部门之间信息共享交换的机制,由省级防汛部门提供共享服务器,国土部门按照约定的格式向共享服务器写入数据,也可根据双方协商的方式交换数据。

国土信息共享的内容和格式由省级防汛部门和国土部门协商确定,如地质灾害隐患点的基础信息和实时监测预警信息等。

五、群测群防体系完善

进一步完善县、乡镇、行政村的山洪灾害防御群测群防组织和责任制体系，加强施工场所、旅游景区、交通道路沿线等区域的防汛管理，明确山洪灾害防御责任人。

根据山洪灾害调查评价成果，修订完善县、乡镇和行政村的山洪灾害防御预案，提高预案的可操作性。持续开展宣传、培训和演练。

各省要统一宣传栏、标识牌、明白卡等的建设标准，规范各级预案的格式和内容。

（一）山洪灾害防御预案完善

1. 完善县乡村预案

县、乡、村各级根据山洪灾害调查评价工作成果，以及实际情况变化对山洪灾害防御预案进行修订完善。

2. 企事业单位预案

学校、工矿等企事业单位预案由相应的行业主管部门组织编制，报防汛部门备案。

3. 编制要求

按照《山洪灾害防御预案编制导则》要求，完善山洪灾害防御预案，重点包括以下内容：

- (1) 根据山洪灾害调查评价的成果，明确危险区、转移路线、安置地点和预警指标；
- (2) 山洪灾害防御预案中应附山洪灾害危险区图；
- (3) 明确预警人员的责任分工，确定预警信号，确定需要转移人员花名册及联系方式等；
- (4) 明确上游沿河村落、集镇，要及时地将监测预警信息向下游村镇传递。

(二) 宣传、培训和演练

在山洪灾害防治区，要持续开展宣传、培训和演练工作，利用会议、广播、电视、报纸、警示牌、宣传栏、光盘、录音带、宣传手册及明白卡等多种方式宣传山洪灾害防御知识。宣传培训演练要达到“掌握知识、提高认识、增强意识”的目的。通过各级组织的各类宣传培训和演练，使各级防汛责任人和广大群众都能够掌握山洪灾害发生的主要特点和防御基本知识，提高对山洪灾害防御责任性、危害性的认识，增强防御工作的责任意识和社会公众的自防避险意识。

以行政村为单位，开展“十个一”建设，建立1套责任制体系，编制1个应急预案，安装1套简易雨量报警器，配置1套预警设备（重点防治区行政村含1套无线预警广播），制作1个宣传栏，组织1次培训、开展1次演练，每个危险区确定1处避灾安置点，每个危险区设置1组警示牌，每户发放1张明白卡（含宣传手册）。

各省要制定标识、标牌、标志、明白卡等的统一标准。

宣传材料应选用质量较好的材料，具有山洪灾害防治项目的统一文字标识。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，转移路线，安置地点，当地乡镇、县级防汛指挥部电话，联系电话，一般不小于 2m(长)×1.2m(高)，安置在各行政村村民经常活动的位置，要求安装牢固，不易破坏。

警示牌设置各行政村在山洪易发区的醒目地点，警示内容要通俗易懂，形象生动，一般不小于 0.9m×1.2m，文字不易褪色。

六、山洪灾害应急保障系统建设

为保障山洪灾害防御体系正常运行，应建立山洪灾害应急保障系统，配备相应的应急救援工具。

(一) 县级应急检修车及检修设备

有山洪灾害防治任务的县级防汛主管部门配备一台能适应山丘区、乡村道路的应急检修车辆，及时检修监测、预警等设施。县级防汛主管部门应根据辖区内山洪灾害监测设备和预警设备的类型、型号，随车配备专用检修工具和必要的备品备件，并做好应急检修工具的储存管理工作，保证应急检修需要。

1. 应急检修车

应急检修车主要技术要求如下：

- (1) 越野能力强，可载少量货物；
- (2) 动力性强，适应山丘区、乡村道路；
- (3) 驾驶室可乘坐至少 2 人；
- (4) 排放标准：国IV/欧IV或更高；
- (5) 最小离地间隙：不小于 190 mm；
- (6) 最高车速：不低于 125 km/h；
- (7) 功率：不低于 70 kW；
- (8) 最大扭矩/转速：200/3600 N-m/rpm；
- (9) 爬坡度：不低于 45%；

(10) 最小转弯半径：不大于 7.25 m。

2. 应急检修设备

应急检修车辆上配备通讯工具和应急检修设备，如车载中继电台（传输 20 公里）、对讲机（传输 2 公里）、应急照明设备、手持喊话器、手持导航终端、万用军铲、拖车绳、防滑链、救生衣、雨具、专用检修工具等。随车配备必要的备品备件。

(二) 乡镇应急救援工具

为了保障应急情况下开展有效的抢险救援工作，应为山洪灾害防治区内各乡镇配备必要的应急救援工具，如应急发电机、应急照明设备、安全绳、救生衣等。

各省统一制定乡镇应急救援工具标准配置，明确各项设备技术参数，明确设备配置数量。各乡镇统一按照标准配置。

1. 应急发电机

应急发电机必须按照现行适用的中国国家标准中的相关规定进行设计、制造和检验。

主要技术要求如下：

- (1) 额定输出电压：50Hz， 220V；
- (2) 额定输出功率： 不小于 0.9kW；
- (3) 冷却： 风冷；
- (4) 起动： 电动或手动；

- (5) 油箱规格：应满足 3 小时满负荷运转要求；
- (6) 噪声：符合国家标准要求；
- (7) 具有机油报警器、过载警告灯、输出指示灯、自动调节装置、节能节流阀等功能；
- (8) 重量:不大于 15kg。

2. 应急救援工具

各乡镇可根据山洪灾害防治需要，选择配置应急救援工具，如强光手电筒、手提式探照灯、安全绳、救生衣、安全帽、防寒雨衣、雨鞋、救援抛绳器等。

七、附件

附表 1 预警设备工况信息表

序号	字段名	标识符	类型及长度	有无空值	计量单位	主键	索引序号
1	广播站编码	RACD	VC(15)	N		Y	
2	广播站名称	RANM	VC(30)	N			
3	站类	RATP	VC(12)				
4	所在乡镇	ADCD	VC(15)				
5	站址	ADDRESS	VC(60)				
6	SIM 卡号码	SIMID	VC(15)				
7	负责人姓名	ADMIN	VC(12)				
8	负责人电话	ADMINNUM	VC(15)				
9	经度	LGTD	N(10,6)				
10	纬度	LTTD	N(10,6)				
11	运行状态	RA_ST	VC(1)				
12	电池电压	BATV	N(4,2)		V		
13	充电电压	CHAV	N(4,2)		V		
14	信号强度	SIG_ST	N(5,2)		dB		
15	功放状态	AMP_ST	VC(1)				

说明：1、广播站编码推荐使用广播站的 SIM 卡号码；

2、站类：I 型机，II 型机主站，II 型机从站

3、经度和纬度，建议使用小数格式，至少保留 4 位小数，格式如：

XXX.XXXX 度

4、运行状态：0—正常；1—电池电压告警；2—信号强度告警；3—离线；

5、功放状态：0—正常；1—无法工作；

6、运行状态和功放状态可以根据实际情况增加。

附表 2 预警设备日志信息表

序号	字段名	标识符	类型及长度	有无空值	计量单位	主键	索引序号
1	广播站编码	ADCD	VC(15)	N		Y	
2	上报时间	ADNM	T	N		Y	
3	类型	LOG_TP	VC(1)				
4	呼入号码	IN_NUM	VC(25)				
5	内容	CONN	VC(500)				

说明：1、类型：0—短信；1—电话；2—紧急告警信号；3—本地语音；4—控制命令；5—平安报；6—异常报；

2、类型可以根据实际情况增加；

3、呼入号码为向广播站发送短信或拨打电话的电话号码，类型为短信或电话时呼入号码必须填写。

附表 3 主要技术标准

编号	标准名称
GBT 27993-2011	《水位测量仪器通用技术条件》
GB 11832-2002-T	《翻斗式雨量计》
SL323-2011	《实时雨水情数据库表结构及标识符》
GB 18523-2001	《水文仪器安全要求》
GBT 9359-2001	《水文仪器基本环境试验条件及方法》
GBT 11828.1-2002	《水位测量仪器 第 1 部分 浮子式水位计》
GBT 11828.2-2005	《水位测量仪器 第 2 部分：压力式水位计》
GBT 11828.4-2011	《水位测量仪器 第 4 部分：超声波水位计》
GBT 11828.5-2011	《水位测量仪器 第 5 部分：电子水尺》
GBT 11828.6-2008	《水位测量仪器 第 6 部分：遥测水位计》
GBT 11831-2002	《水文测报装置 遥测雨量计》
GBT 15966-2007	《水文仪器基本参数及通用技术条件》
GBT 18185-2000	《水文仪器可靠性技术要求》
GBT 19677-2005	《水文仪器术语及符号》
GBT 20204-2006	《水利水文自动化系统设备检验测试通用技术规范》
GBT 27992.1-2011	《水深测量仪器 第 1 部分：水文测杆》
GBT 27994-2011	《水位测量仪器通用技术条件》
GBT 27994-2011	《水文自动测报系统设备通用技术条件》
SL 61-2003	《水文自动测报系统技术规范》
SL 21-2006	《降水量观测规范》
SLT 180-1996	《水文自动测报系统设备 遥测终端机》
SLT 195-1997	《水文巡测规范》

编号	标准名称
GB J 1 3 8—9 0	《水位观测标准》
GB4208-2008	《外壳防护等级 (IP 代码)》
GBT 28181	《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》
GBT 17626.5-2008	《电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验》
GBT 17626.8-2006	《电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验》
GBT 17626.2-2006	《电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验》
GBT 17626.4-2008	《电磁兼容试验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度试验》
	《水文普通测量规范》
	《水文监测数据通信规约》

注：《水文普通测量规范》和《水文监测数据通信规约》按最新版本执行。

附录

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	16
5.2.3 平台支撑系统软件	16
5.2.4 数据库系统	17
5.2.5 应用系统功能要求	17

6 预警系统	25
6.1 预警方式要求.....	25
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.....	27
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）	

八、 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。

九、 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。

十、 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和水位等预警指标，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。

十一、 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 200km^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 100km^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 100km^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 $\Phi 200^{+0.6}\text{mm}$ ；

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°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%FS，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： $\pm 0.25\%FS$ ；

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： ≥ 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℃~+60℃，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)：≤150mA（工作），≤10mA（空闲）；
- ⑤电源：+5V~+35V；
- ⑥频率误差：≤0.1ppm；
- ⑦数据接口：RS232/RS485；
- ⑧工作温度：-25℃~+60℃。

2) 北斗卫星终端

- ①天线波束宽度：俯仰方向 25°~90°;水平 0°~360°；
- ②频率：接收 S 波段，发射 L 波段；
- ③接收灵敏度：C≤-157.6dBW；
- ④接收信号误码率：≤1×10⁻⁷；
- ⑤发射 EIRP 值：≥13dBW；
- ⑥MTBF（平均故障间隔时间）：25000 小时；
- ⑦功耗：平均功耗≤6W，发射最大功耗≤120W；
- ⑧工作环境：温度-20℃~+55℃，湿度 5%~98%（45℃）；
- ⑨电源：9~32VDC；
- 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：220~240MHz；
- ②数据速率：19200bps；
- ③运行模式：半双工；

④信道带宽：12.5/25KHz；

⑤功率：1~5W。

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 $<10\Omega$ 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: $<10\text{ns}$, 电容: $<30\text{pF}$ 。

②同轴避雷器

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

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 $\Phi 200^{+0.6}\text{mm}$ ，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。

十二、 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 ≥ 4 个，并发连接数 ≥ 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×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）；能对人员一部门关系进行管理，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。

十三、 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。

十四、 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。