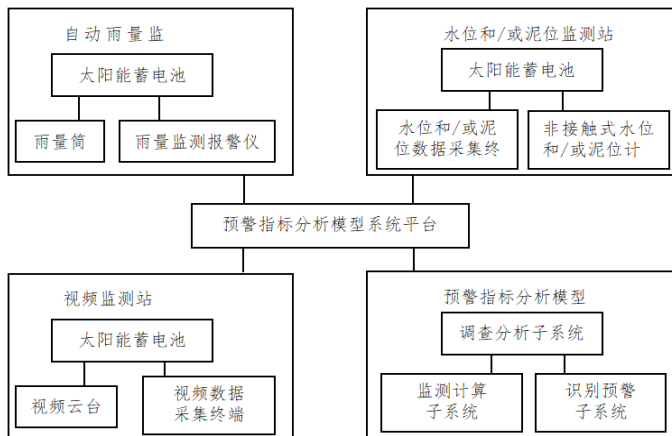


1. 山洪灾害在线监测识别预警方法及预警系统

该技术成果基于国家计划项目，在实施《长江上游滑坡泥石流预警系统建设项目》（2008-2013）过程中创新研发，已获得发明专利“山洪灾害在线监测识别预警方法及其预警系统”（ZL201710532308.4）。

◆ 技术原理

该系统将独立的雨量预警、水位和/或泥位预警、视频预警用系统平台连为一体，并基于小流域山洪防灾预警要求和预警指标分析模型，集成交互式在线山洪监测识别预警方法及系统，实现了实时在线、无线传输、雨量阈值和水位和/或泥位阈值报警、视频监测辨识山洪类型及无人值守等功能。



■ 山洪灾害在线监测识别预警方法及其预警系统

◆ 技术特点

（1）监测预警快速、准确、方便。将独立的雨量预警、水位和/或泥位预警、视频预警用系统平台连为一体，集成交互式、在线的山洪监测识别预警系统及方法，将小流域山洪临灾一级警戒预警提高到 10~30min。

（2）雨量监测站是根据小流域降雨特性调查情况布设，实现实时在线、无线传输、雨量阈值报警和无人值守；水位和/或泥位监测站实现非接触式准确测量、实时在线、无线传输、水位和/或泥位阈值报警等，避免监测人员受山洪直接威胁。

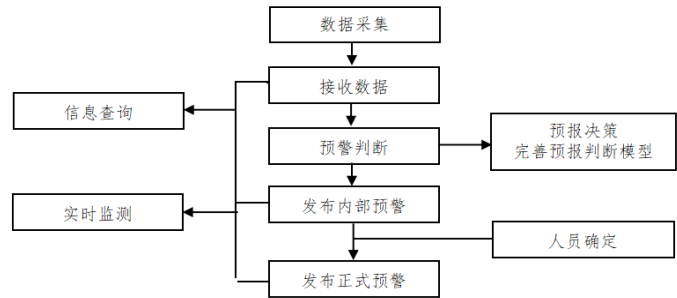
（3）根据小流域发生山洪区域具体情况将各类监测站分别在山洪不同区域布置，使其成为多级多层次在线监测山洪灾害预报预警系统；同时，根据雨量监测、水位和/或泥位监测数据及实时视频综合判定山洪类型，明确预警预报等级，提高山洪监测预警可靠度和安全度。

（4）视频监测站布设灵活，在小流域降雨后，各沟河（道）产汇流后形成洪水，在各监测站还未达到报警预警指标，因视频监测实时在线、影像直接判读，可提前辨识溪河洪水和山洪泥石流。

（5）非接触式水位和/或泥位预警是针对山洪运动速度快、含沙（石）量大、冲击力巨大等特点采用的监测方法，安全可靠性强，其预警指标根据专业计算提出，分级清晰。

（6）太阳能蓄电池可保证多日连续阴雨天气情况下，维持监测站正常工作；监测系统信息传递方式依靠稳定安全的有线/无线网络传输，对观测测量结果进行实时测量、

存储、传输；设备运行状态自动上报，并可远程配置和管理。



■山洪灾害在线监测识别预警数据处理流程图

◆ 技术指标

（1）雨量监测指标：量筒内径 $\Phi 200\text{mm}$ ，范围 $0.05\sim 10\text{mm}$ ，储水器容量 $2000\sim 2500\text{ml}$ ，雨量量筒最小分度 0.2mm 。

（2）超声波式水位/泥位监测指标：非接触式，水位/泥位量程 $0\sim 40\text{m}$ ，测量精度 $0.25\sim 0.05\%$ 。

◆ 应用范围及前景

适用于山丘区小流域山洪灾害的监测、识别及预报预警。

该技术已在四川、云南、陕西等地推广应用。

案例 1：四川省宁南县城后山泥石流沟监测重点示范点。后山史家沟流域面积 1.639km^2 ，沟长 3670m ，高差 1420m ，沟床纵比降 314% 。在泥石流沟上中游设置 4 台雨量计；在排导槽上游设置超声波泥位计和视频；雨量监测点、泥位观测点建设、视频监测设备安装、常规监测设备安装。系统运行以来，未发生漏报情况，预警时间

10~30min，在预警时间内相关人员均被转移到安全区域。

案例 2：云南省巧家县水碾河泥石流预警重点示范点。流域雨季常有地形雨、雷雨等局地式暴雨，引发暴雨泥石流。水碾河是巧家县危害巨大的泥石流沟，1916 年、1946 年、1955 年、1970 年、1980 年、1981 年、1989 年相继发生过特大型泥石流，每次泥石流流量超过百万 m^3 。流域水系沟总长 31km，海拔 900m 以上平均纵坡为 35%。设遥测自动雨量计 3 台；设浆砌石泥石流观测断面 2 处，用于泥石流冲淤观测、比较；设超声波泥位计 2 套，用于观测泥位，与过流断面数据相互对比、印证；设振动报警仪以作临灾报警用。目前运行稳定，年维修工作量小。

案例 3：甘肃省陇南市武都区北峪河泥石流监测预警系统重点示范点。北峪河是白龙江北岸一级支流，流域面积 432km^2 ，主沟道总长 44km，流域大于 1km^2 沟谷有 40 条。流域人口 3.89 万人，耕地 8.5 万亩，沟口危害区为陇南市城区所在地。新建泥石流监测预警系统 1 套，包括无线监测报警雨量站 8 个、超声波无线自动泥位警报站 2 个、泥石流次声报警站 1 个、红外视频监控装置 2 套、传输系统、监控中心及监控终端若干。运行良好，正在实施二期，增加站点布设。

技术名称：山洪灾害在线监测识别预警方法及其预警系统

持有单位：长江水利委员会长江科学院

联系人：师哲

电话：027-82926207、19945030178

2. 慧图水旱灾害防御智能综合系统 V4.0

该技术已获得计算机软件著作权“山洪灾害监测预警系统 V4.0”（2018SR736290）。

◆ 技术原理

该综合系统包含有山洪灾害移动查询平台、县级山洪灾害监测预警平台和省市级山洪灾害监测预警平台，主要包括监测预警、预警信息查询、突发预警建立、应急响应、洪水预报、雨水情信息、站点基础信息、气象国土信息、工情信息、值班信息、数据维护、设备运行状态、系统管理、数据共享等功能模块。

◆ 技术特点

基于精准山洪灾害监测预警设备和气象数据，为山洪灾害监测预警提供更为及时准确的预报预警及信息服务，提升预警准确度与时效，辅助科学决策。通过安装在河流、水库或水电站等地的设备，将采集的视频图像、水位、降雨量、水温、气压等数据传输到监测中心，针对雨水情信息进行分析，根据预警模型进行判断发布预警，为防灾、减灾、救灾提供科学依据，一旦有预警情况可及时做好抢险救灾的工作准备。

◆ 技术指标

（1）响应时间：在不少于 10 人同时操作时，二维 WEBGIS 响应速度<5 秒，三维 WEBGIS 响应速度<6 秒，复杂报表响应速度<5 秒，一般查询响应速度<3 秒。

（2）容错性：提供有效的故障诊断工具，具备数据错误记录功能。

（3）安全性：设置用户认证、授权和访问控制。

（4）兼容性：软件版本易于升级，能适应防汛抗旱指挥系统相关标准。

（5）可靠性：连续 24 小时不间断工作，软件系统具备自动或手动恢复措施，自动恢复时间<15 分钟。

（6）开放性：采用通用软件开发，支持多种硬件平台。

（7）标准化：各项软件开发工具和平台符合我国国家及行业标准。

（8）参数化：实现完全模块化设计。

◆ 应用范围及前景

适用于各级防汛抗旱部门开展山洪预警管理工作。

该系统主要具备汛情监视、山洪预警响应、综合信息查询和县级系统在线运行检测等功能。已应用于保定市满城区 2015 年度山洪灾害防治非工程措施补充完善项目、邯郸市 2017 年度山洪灾害防治项目（市本级与 7 个区）、宁夏盐池县 2018 年山洪灾害防治项目、广东省防汛抢险技术保障中心的三级山洪灾害监测预警平台及共享系统（建设规模 81 个县级）等项目。经过多年实践，系统运行稳定，符合设计要求。

技术名称：慧图水旱灾害防御智能综合系统 V4.0

持有单位：北京慧图科技股份有限公司

联系人：祁彬

电话：010-68985858、13910033062

3. F9103 系列无线预警广播

该技术成果已获得实用新型专利“无线预警广播系统”（ZL201220543888.X）。

◆ 技术原理

该设备基于 2.5G/3G/4G 公用网络及调频网络，为用户提供多功能无线预警广播服务。F9103 系列产品采用高性能的工业级 16/32 位通信处理器，以嵌入式实时操作系统为软件支撑平台，实现 GSM/CDMA 远程电话告警（同时支持手机与固定电话）、PSTN 告警、卫星、无线电台、短信息合成语音告警、GPRS/CDMA 数据转语音告警、车载台/FM 调频网络告警、本地对讲机无线告警等。



■ F9103 设备及山洪无线预警广播系统示意

◆ 技术特点

该系列产品包含 F9103S（主站）、F9103C（从站）和 F9103D（单站），三个系列产品均可单独使用，独立

完成预警广播功能。主站与从站配套使用，可组成完善的预警广播网络。

◆ 技术指标

- （1）发射功率<24dBm，接收灵敏度<-109dBm；
- （2）工作电流 220VAC（AC176V~AC264V），待机电流 12VDC（11~14VDC，支持 12VDC 蓄电池供电）；
- （3）工作温度-25~+65℃（-13~+149°F），储存温度-40~+85℃（-40~+185°F），相对湿度 95%（无凝结）；
- （4）接口为 SIM/UIM 卡接口、USB 接口、麦克风接口、音频输入接口、麦克风音量旋钮、主电源接口、天线接口、PSTN 接口、蓄电池和太阳能板接口、串口等。

◆ 应用范围及前景

适用于水利灾害、气象预警、应急预警、地质灾害等防治工程；抢险救灾指挥通讯、科普宣传、学校、广场等公共场所广播系统。

该设备已在湖南、宁夏、云南、山东、浙江、山西、新疆、广东等地得到应用。在甘肃省康乐县 2018-2019 年度山洪灾害防治非工程措施建设项目中应用 F9130D 广播站 190 台、F9164 遥测终端 52 台；在兰州市山洪灾害监测预警项目中应用 F9130D 广播站 200 台、F9164 遥测终端 200 台。

技术名称：F9103 系列无线预警广播

持有单位：厦门四信通信科技有限公司

联系人：陈敏

电话：0592-5907279、18344985433

4. H7760C 型无线广播预警终端

◆ 技术原理

该设备可提供完整可靠的减灾预警解决方案，主要为水利、气象、地质等各行业用户提供预警电话广播、信息语音播报、本地广播通报的服务，提高预警信息的传递速度。客户可自由组建信息发布、语音广告、减灾预警等系统。

◆ 技术特点

（1）设备支持远程管理和本地管理两种模式，可通过宏电 H7760 管理工具对设备进行参数设置等操作，平台用户还可通过宏电山洪预警平台对设备进行参数设置、预警信息发布、设备状态查询等管理操作。

（2）设备功耗低、运行稳定、性价比高。



■ H7760 测报预警终端

◆ 技术指标

产品经过严格测试，符合工业级设计标准。

（1）供电电压为 220VAC/2A（主电）和 12VDC 7AH 蓄电池（备电）；待机功耗 < 4W；工作温度 - 30~ + 70℃；相对湿度 ≤ 95%（无凝结）。

（2）音频部分：额定输出功率 25W（单路），峰值输出功率 35W（单路）；喇叭额定频率范围 200~6000Hz，喇叭特性灵敏度 108dB/mW(1KHz)，最多支持输出 4 路；信噪比 > 90dB；麦克风为 6.35mm 广播麦克风接口；防雷符合 GB/T 17626.5 标准。

（3）射频部分：频带频率范围 87~108 / 136~174 / 350~370 / 430~470 MHz VHF；输出功率 25W；信道数 8 路；灵敏度 0.25 μV；邻道选择性 75dB。

◆ 应用范围及前景

适用于水库泄洪预警、山洪灾害预警、农村基层预警预报、气象灾害预警以及其他应急预警等相关领域。通过建立防洪减灾预警系统，防治结合，在自然灾害来临前，做出相应的预警指导，尽力减少灾害损失。

典型案例：广西壮族自治区水利厅结合自治区情况和山洪灾害防治项目，进行山洪灾害非工程措施补充完善，开展山洪灾害防治项目中无线预警广播（含雨量报警器）建设。在受山洪威胁的乡村建设无线预警广播和雨量报警器，实现气象、山洪等灾害预警信息进村入户。对宾阳、德保、田林等 25 个县区安装建设无线预警广播站点，共计 1800 多套预警广播、3800 多套雨量报警器及管理软件。

技术名称：H7760C 无线广播预警终端

持有单位：深圳市宏电技术股份有限公司

联系人：赵军华

电话：0755-88864288、15323480930

5. 入户型山洪灾害防治无线预警广播系统

◆ 技术原理

该技术在传统山洪灾害防治无线预警广播（Ⅱ型）的基础上增加入户终端产品，实现预警信息到户到人。发射机接收县级监测预警平台、手机短信和电话预警信息，并将预警信息发送到配置在居民户的预警广播终端，应急播报预警信息。



■ TTF-9620NS 预警广播发射机

◆ 技术特点

（1）发射机频率 70~108MHz 之间可调，具有可靠的数字编码方案，可抗电磁干扰，防止未经授权外来信号插播。具备网络信号、功率指示、远程和本地配置设备参数、管理白名单、设置 SIM 卡，以及固定电话、手机接入和短信转语音功能。当收到手机、固定电话等信号后，发射机可自动广播发射。还可设定移动网络通信和本级扩音的使用优先级别。

（2）终端可实现调频、预警双信道接收，预警信道优先，调频广播频率范围 70~108MHz。接收预警信号同时，可将预警声音自动录音（20 秒）。关机状态下，可自动接收发来的预警信号并进行实时播报。附带 LED 照

明与激光求援功能。

（3）系统具有数字编码寻址功能，可实现群呼、组呼、单独呼叫。



■ RJ-3000 预警终端

◆ 技术指标

（1）前端设备 TTF-9620NS：工作频率范围 70~108MHz 可调，频道间隔 100kHz，发射功率 20~50W，音频失真<1.5%，噪声>50db，温度范围-15~+55℃；发射机的音频功率放大器输出功率 50~100W，失真度（额定功率时）≤1.5%，信噪比≥60dB，输出阻抗 4~16Ω。

（2）终端机 RJ-3000：调频频带 70~108MHz，灵敏度优于 2dBμ；音频范围额定输出功率 500MW，额定阻抗 8Ω。

◆ 应用范围及前景

适用于山丘区山洪灾害防治预警信息发送和接收，预警广播发射端工作半径一般可达 2~10km，可结合山洪灾害防治实际需求在居民户中设置终端机，实现山洪灾害防治村预警广播组网。

累计推广应用工程实例数 11 个，共销售 67 套入户型山洪灾害防治无线预警广播系统，运行良好，具防灾减灾效益。

典型案例：该系统最先于 2015 年在河南省栾川县（15 个行政村建设 15 套）、卢氏县（11 个行政村建设 11 套）、新密县（8 个行政村建设 8 套）山洪灾害防治项目建设中示范应用。根据示范建设实践，又在河南省其他县市增加建设量，完善了群测群防体系中的薄弱环节。

技术名称：入户型山洪灾害防治无线预警广播系统

持有单位：中国水利水电科学研究院

丹东新北方通讯电器有限公司

联系人：解家毕

电话：01068781910、13552969026

