

合同编号：ZCBN-省本级-2026-03430-5

陕西省 2026 年度山洪灾害防治 中央水利发展资金省级实施项目

(合同包 5：2026 年防治区面积和人口复核、小流域治理单元
下垫面数据复核更新、危险区预警指标确定复核与站点关
联、监测预报预警平台数智化提升)

甲 方：陕西省水旱灾害防御中心

乙 方：中国水利水电科学研究院

(联合体成员：北京捷翔天地信息技术有限公司、
北京宜通华瑞科技有限公司)

签订时间：2026 年 6 月 3 日

签订地点：陕西·西安

合同编号：ZCBN-省本级-2026-03430-5

陕西省 2026 年度山洪灾害防治 中央水利发展资金省级实施项目

(合同包 5：2026 年防治区面积和人口复核、小流域治理单元
下垫面数据复核更新、危险区预警指标确定复核与站点关
联、监测预报预警平台数智化提升)

甲 方：陕西省水旱灾害防御中心

乙 方：中国水利水电科学研究院

(联合体成员：北京捷翔天地信息技术有限公司、

北京宜通华瑞科技有限公司)

签订时间：2026 年 6 月 3 日

签订地点：陕西·西安

Fragment of text visible along the left edge of the page, including characters such as 一, 二, 三, 四, 五, 六, 七, 八, 九, 十, 十一, 十二, 十三, 十四, 十五, 十六, 十七, 十八, 十九, 二十, 二十一, 二十二, 二十三, 二十四, 二十五, 二十六, 二十七, 二十八, 二十九, 三十, 三十一, 三十二, 三十三, 三十四, 三十五, 三十六, 三十七, 三十八, 三十九, 四十, 四十一, 四十二, 四十三, 四十四, 四十五, 四十六, 四十七, 四十八, 四十九, 五十, 五十一, 五十二, 五十三, 五十四, 五十五, 五十六, 五十七, 五十八, 五十九, 六十, 六十一, 六十二, 六十三, 六十四, 六十五, 六十六, 六十七, 六十八, 六十九, 七十, 七十一, 七十二, 七十三, 七十四, 七十五, 七十六, 七十七, 七十八, 七十九, 八十, 八十一, 八十二, 八十三, 八十四, 八十五, 八十六, 八十七, 八十八, 八十九, 九十, 九十一, 九十二, 九十三, 九十四, 九十五, 九十六, 九十七, 九十八, 九十九, 一百.

甲方：陕西省水旱灾害防御中心

乙方：中国水利水电科学研究院

(联合体成员：北京捷翔天地信息技术有限公司、北京宜通华瑞科技有限公司)

陕西省 2026 年度山洪灾害防治中央水利发展资金省级实施项目 (采购项目编号：GD-2026-003)，采用公开招标采购方式进行采购，经评审委员会评审推荐 陕西省水旱灾害防御中心 确认 中国水利水电科学研究院、北京捷翔天地信息技术有限公司、北京宜通华瑞科技有限公司联合体 为本项目 合同包 5 中标人。

依据《中华人民共和国民法典》和《中华人民共和国政府采购法》，经双方协商，于 2026 年 6 月 3 日按下述条款和条件签署本合同。

甲方通过公开招标方式，接受了乙方以总金额玖佰伍拾伍万元整 (¥9,550,000.00) (以下简称“合同价”) 提供合同条款附件所述货物和服务，其中，联合体牵头方中国水利水电科学研究院 占比 41.00%，共计叁佰玖拾壹万伍仟伍佰元整(¥3,915,500.00)，成员方北京捷翔天地信息技术有限公司 占比 38.05%，共计叁佰陆拾叁万叁仟柒佰柒拾伍元整(¥3,633,775.00)，成员方北京宜通华瑞科技有限公司 占比 20.95%，共计贰佰万零柒佰贰拾伍元整(¥2,000,725.00)。

本合同在此声明如下：

1、本合同中的词语和术语的含义与合同条款中定义的相同。

2、合同标的

2026 年防治区面积和人口复核、小流域治理单元下垫面数据复核更新、危险区预警指标确定复核与站点关联、监测预报预警平台数智化提升。

2.1 防治区面积和人口复核

2026年在全省共划定的1348个小流域治理单元范围内复核确定区内行政村或自然村的村庄类型（即防治村或非防治村），核实统计截至2025年12月31日防治区面积、防治村及其人口数量。

2.2 小流域治理单元下垫面数据复核更新

2026年对西安、宝鸡、安康、汉中、商洛的682个小流域治理单元开展下垫面数据更新。在共享应用行业部门或单位已有成果基础上，采用高分卫星遥感、无人机倾斜摄影、激光雷达等信息采集手段，获取山洪灾害防治区新近时相遥感影像和地形等数据，复核更新山丘区小流域河网、土地利用及植被类型、河床质等下垫面数据。

2.3 危险区预警指标确定、复核与站点关联

在延安、铜川两市51个重点小流域范围内，新增调查防御对象（危险区等）需要分析确定预警指标，以往偏差较大的防御对象对已有预警指标进行复核和修正，加强防御对象（危险区等）与监测站点和风险隐患关联关系的相关分析。

2.4 监测预报预警平台数智化提升

2.4.1 算据算法建设

2.4.1.1 算据建设

（1）数据治理及集成应用

梳理集成全省已有的山洪灾害防御基础数据、调查评价成果数据、风险隐患调查数据、全国第一次自然灾害综合风险普查等数据，实时雨水情监测数据、降雨预报数据，气象部门共享的其它气象数据，更新集成L1级基础地理信息数据。

将延安、铜川两市51个重点小流域范围内的新增防治对象风险隐患调查和沟道断面测量数据梳理集成至省级平台，结合51个小流域范围内山洪灾害事件，维护隐患点动态管理清单。

结合年度新增建设功能和数据建设内容补充相应数据库表结构。

(2) 商用气象短临降水预报数据购置

在省级山洪灾害监测预警平台持续接入陕西地区未来 2 小时分钟级短临降雨预报网格数据服务（彩云天气精准天气预报服务），网格精度不低于 1km*1km，更新频率不低于 5 分钟，服务期为一年。

2.4.1.2 算法优化

(1) 多源数据融合面雨量分析

针对前期山洪项目已建设的 5 部水利测雨雷达，基于各雷达建设使用至今监测数据，开展雷达基数据规范性与完整性分析、雷达基数据合理性分析与订正、雷达面雨量精度评估与优化工作，主要检验雷达基数据的规范性、完整性、合理性，分析反演面雨量、多源数据融合面雨量的准确性，面向山洪灾害预警实际，持续优化水利测雨雷达降雨反演算法、多源数据融合算法的参数，提升面雨量监测精度。

(2) 预警模型优化升级及预警指标动态调整应用

通过监测雨量异常分析、多阶段渐进式预警模型优化、暴雨山洪分析模型迭代和全省分布式水文模型检验率定和参数优化的调整进行优化升级，完成后将上述优化后模型集成至现有省级平台。

根据前期项目建设成果，结合典型暴雨洪水过程和山洪灾害场次，考虑前期降雨和桥涵阻水壅水、泥石流淤积等影响，按照科学合理、易于操作的原则，改进预警阈值动态调整分析方法，开展预警阈值动态调整应用。

(3) 小流域简化洪水淹没预演模型构建

在本次建设范围内延安、铜川两市 51 个重点小流域治理单元开发简化洪水淹没分析模型，以每个小流域单元山洪沟道的断面测量成果为基础，结合现场调查和遥感影像数据，采用水文学和水力学相结

合的方法，逐个小流域单元、逐个重点防御村落和集镇，分析确定沿河沟道每个断面不同频率、不同量级暴雨山洪的洪峰流量并转化为水位，结合村落地形测量和风险隐患调查等数据，分析确定不同频率、不同量级暴雨山洪的淹没范围和需转移对象，实现基于水文学-水力学方法的小流域治理单元洪水淹没模型建模和平台集成应用。

2.4.2 “四预”功能优化

2.4.2.1 山洪灾害知识库和动态案例库构建

整合山洪灾害相关的基础理论、技术标准、政策规范、地理环境数据、水文气象参数等信息，形成结构化、可检索、可更新的知识库，为预警决策、模型优化、预案制定提供数据支撑。

收集整理历史及新增山洪灾害案例的完整信息，建立包含灾害发生全过程数据的案例库，支持案例查询、统计分析、趋势研判，为预警模型优化和预案完善提供实证支撑。

整合不同类型、不同比例尺的山洪灾害风险图数据，实现风险图与知识库、案例库的关联集成，支持风险图的动态加载、分层显示、交互查询，直观呈现山洪灾害风险分布及关联信息。

2.4.2.2 数字化预案生成

以“数字化-精准化-智能化”为核心，构建一套覆盖“降水输入-模型模拟-淹没范围研判-危险区人口定位-预警信息推送-人员转移管理”全链条的山洪灾害数字化预案体系。

2.4.2.3 短信发送平台优化

替换原有直接与商业短信平台对接的方式，由省级平台直接与省内三大运营商（移动、电信、联通）的通信网关对接。

2.4.3 安全体系构建

本年度对陕西省山洪灾害监测预警平台开展三级等保测评工作。

3、合同标的的交付时间、地点和条件

3.1 完成时间：2026 年 12 月 31 日

3.2 服务范围：2026 年防治区面积和人口复核、小流域治理单元下垫面数据复核更新、危险区预警指标确定复核与站点关联、监测预报预警平台数智化提升。

3.3 服务要求：满足采购技术参数与性能指标要求。

3.4 服务标准：满足国家及行业验收标准

3.5 服务地点：陕西省

3.6 质保期限：竣工验收合格后进入质保期，质保 3 年

4、验收

4.1 完工验收：项目完工后，乙方提交验收申请。甲方收到验收申请后组织验收，验收时乙方应无条件予以配合并提供验收所需的全部资料，乙方按照意见修改完善后，甲方按合同约定支付费用。若乙方不配合或者未按合同要求提供服务的，采购人将拒绝验收。

4.2 竣工验收：验收时乙方应无条件予以配合并提供验收所需的全部资料，乙方按照意见修改完善。若乙方不配合或者未按合同要求提供服务的，采购人将拒绝验收。

4.3 项目验收的内容、流程、步骤应参照山洪灾害相关规范要求、《软件系统验收规范》（GB / T28035-2011）、《水利信息化项目验收规范》（SL588-2013）和《水利水电建设工程验收规程》（SLT223-2025）执行。

4.4 验收依据：招标文件、投标文件、合同文本、国内相应的标准、规范。

5、售后响应时间

接到采购人售后要求后，2 小时内响应，4 小时内给出解决方案，

8 小时内安排专人到达现场，12 小时内解决问题。

6、免费提供具体可行的技术培训服务

6.1 培训地点：甲方指定地点；

6.2 培训对象：甲方指定的技术人员及管理人员；

6.3 培训人数及时间：由甲方根据项目进度决定；

6.4 培训内容：设备系统的操作原理、操作维护方法、排除故障等各个方面；

6.5 培训目的：熟练操作设备及系统、能够排除一般故障。

7、下述文件是本合同的一部分，并与本合同一起阅读和解释：

7.1、合同通用条款

7.1.1 定义

7.1.1.1 本合同下列术语应解释为：

(1) “合同”指甲乙双方签署的、合同格式中载明的甲乙双方所达成的协议，包括所有的附件、附录和上述文件所提到的构成合同的所有文件；

(2) “合同价”指根据合同规定乙方在正确地完全履行合同义务后甲方应支付给乙方的价格；

(3) “货物”指乙方根据合同规定须向甲方提供的一切货物、设备、材料、备件、工具和/或其它材料；

(4) “服务”指根据合同规定乙方承担的与供货有关的辅助服务，比如运输、保险以及其它的伴随服务，比如安装、调试、提供技术援助、培训和合同中规定乙方应承担的其它义务；

(5) “项目现场”指本合同项下货物安装、运行的场地；

(6) “天”指日历天数。

7.1.2 适用性

7.1.2.1 本合同条款适用于没有被本项目招标文件规定条款、中标人投标文件承诺条款所取代的范围。

7.1.3 技术规格

7.1.3.1 若乙方在其响应文件中承诺的技术标准优于本项目招标文件所述标准的，按响应文件的承诺执行。如果没有提及适用标准，则应符合中华人民共和国有关机构发布的最新版本的标准。乙方应保证，甲方使用服务的任何一部分时，免受第三方提出的侵犯其专利权、商标权、著作权或其它知识产权的起诉。

7.1.4 联合体牵头方中国水利水电科学研究院代表联合体办理本项目采购合同签订、合同收款、与甲方沟通对接、项目验收等事宜。

7.1.5 索赔

7.1.5.1 乙方对偏差负有责任，若造成重大损失，甲方可在服务、验收和质量保证期内提出索赔。如果在甲方发出索赔通知后三十(30)天内，乙方未作答复，上述索赔应视为已被乙方接受。如乙方未能在甲方发出索赔通知后三十(30)天内或甲方同意的延长期限内，按照甲方同意的方法解决索赔事宜，甲方将从未付货款中扣回索赔金额。若索赔金额超过未付货款的，乙方必须用已收货款进行弥补。

7.1.6 履约及付款

7.1.6.1 履约保证金

履约保证金：本采购包履约保证金为合同金额的 10.0%（银行保函形式）

供应商须向采购人缴纳中标价格 10.0%的履约保证金，以银行保函形式出具，履约保证金在项目竣工验收，并经项目相关主管部门审核完成后，扣除违约金（如有）后退还给供应商（无息），银行保函的有效期至 2028 年 3 月 31 日。

7.1.6.2 本项目按进度付款：

(1) 合同签订备案后，达到付款条件起 30 日内，支付合同总金额的 40.00%，即人民币：叁佰捌拾贰万元整（¥3,820,000.00）；

(2) 进度款为合同金额的 50%，即人民币：肆佰柒拾柒万伍仟元整（¥4,775,000.00）。项目建设过程中，按实际进度支付进度款，达到付款条件起 30 日内支付；

(3) 完工验收通过无质量问题后，达到付款条件起 30 日内，支付合同总金额的 10%，即人民币：玖拾伍万伍仟元整（¥955,000.00）。

7.1.7 变更指令

7.1.7.1 甲方可以在任何时候书面向乙方发出指令，在本合同的一般范围内变更乙方提供的服务。

7.1.7.2 如果上述变更使乙方履行合同义务的费用或时间增加或减少，将对合同价或交货时间或两者进行公平的调整，同时相应修改合同。乙方根据本条进行调整的要求必须在收到甲方的变更指令后三十（30）天内提出。

7.1.8 合同修改

7.1.8.1 除了合同条款第 7.1.7 条的情况，不对合同条款进行任何变更或修改，除非双方同意并签订书面的合同修改书。

7.1.9 乙方履约延误

7.1.9.1 乙方应在规定的服务期内提供服务。

7.1.9.2 在履行合同过程中，如果乙方遇到妨碍提供服务的情况时，应及时以书面形式将拖延的事实、可能拖延的时间和原因通知甲方。甲方在收到乙方通知后，应尽快对情况进行评价，并确定是否同意，以及是否收取误期赔偿费。

7.1.9.3 除合同条款第 7.1.12 条规定的情况外，除非拖延是根据

合同条款第 7.1.9.2 条的规定取得同意而不收取误期赔偿费之外，乙方延误交货，将按合同条款第 7.1.10 条的规定被收取误期赔偿费。

7.1.10 误期赔偿费

7.1.10.1 除合同条款第 7.1.12 条规定的情况外，如果乙方没有按照合同规定的时间提供服务，甲方应在不影响合同项下的其他补救措施的情况下，从合同价中扣除误期赔偿费。每延误一周的赔偿费按合同价的 0.5% 计收，直至提供服务为止。误期赔偿费的最高限额为合同价格的百分之五（5%）。一旦达到误期赔偿费的最高限额，甲方可根据合同条款第 7.1.11 条的规定终止合同。

7.1.11 违约终止合同

7.1.11.1 在甲方对乙方违约而采取的任何补救措施不受影响的情况下，甲方可向乙方发出书面违约通知书，提出终止部分或全部合同：

(1) 如果乙方未能在合同规定的期限内或甲方根据合同条款第 7.1.9.2 条的规定同意延长的期限内提供部分或全部服务、或误期赔偿费达到最高限额；

(2) 如果乙方未能履行合同规定的其它任何义务；

(3) 如果甲方认为乙方在本合同的竞争和实施过程中有腐败和欺诈行为。为此目的，定义下述条件：

“腐败行为”指提供、给予、接受或索取任何有价值的物品来影响甲方在采购过程或合同实施过程中的行为；

“欺诈行为”指为了影响采购过程或合同实施过程而谎报或隐瞒事实，损害甲方利益的行为。

7.1.12 知识产权

7.1.12.1 双方确定，因履行本合同所产生的研究开发成果及其相关知识产权归甲方所有，未经甲方同意不得转让、出售或任意处理。

7.1.12.2 乙方提供的采购标的应符合国家知识产权法律、法规的规定且非假冒伪劣品；

乙方还应保证甲方不受到第三方关于侵犯知识产权及专利权、商标权或工业设计权等知识产权方面的指控，若任何第三方提出此方面指控均与甲方无关，乙方应与第三方交涉，并承担可能发生的一切法律责任、费用和后果；若甲方因此而遭致损失，则乙方应赔偿该损失。

7.1.12.3 若乙方提供的采购标的不符合国家知识产权法律、法规的规定或被有关主管机关认定为假冒伪劣品，则乙方中标资格将被取消；甲方还将按照有关法律、法规和规章的规定进行处理。

7.1.13 不可抗力

7.1.13.1 签约双方任何一方由于不可抗力事件的影响而不能履行合同时，履行合同的期限应予延长，其延长的期限应相当于事件所影响的时间。不可抗力事件系指买卖双方在缔结合同时不能预见的，并且它的发生及其后果是无法避免和无法克服的事件，诸如战争、严重火灾、洪水、台风、地震等。

7.1.13.2 受影响一方应在不可抗力事件发生后尽快用书面形式通知对方，并于不可抗力事件发生后十四（14）天内将有关当局出具的证明文件用特快专递或挂号信寄给对方审阅确认。一旦不可抗力事件的影响持续一百二十天（120）天以上，双方应通过友好协商在合理的时间内达成进一步履行合同的协议。

7.1.13.3 因合同一方迟延履行合同后发生不可抗力的，不能免除迟延履行方的相应责任。

7.1.14 因破产而终止合同

7.1.14.1 如果乙方破产或无清偿能力，甲方可在任何时候以书面形式通知乙方，提出终止合同而不给乙方补偿。该合同的终止将不损

害或影响甲方已经采取或将要采取的任何行动或补救措施的权力。

7.1.14.2 如果甲方根据上述第 7.1.14.1 条的规定，终止了全部或部分合同，甲方可以依其认为适当的条件和方法购买与之类似的服务，乙方应承担甲方因购买类似服务而产生的额外支出。但是，乙方应继续执行合同中未终止的部分。

7.1.15 争议的解决

7.1.15.1 因执行本合同所发生的或与本合同有关的一切争议,双方应通过友好协商解决。

如果协商开始后六十（60）天还不能解决，任何一方均可按中华人民共和国有关法律的规定提交仲裁。仲裁地点为西安仲裁委员会。

7.1.15.2 仲裁裁决应为最终裁决，对双方均具有约束力。

7.1.15.3 仲裁费除仲裁机关另有裁决外均应由败诉方负担。

7.1.15.4 在仲裁期间，除正在进行仲裁的部分外，本合同其它部分应继续执行。

7.1.16 合同语言

7.1.16.1 本合同语言为中文，双方交换的与合同有关的信函均按此书写。

7.1.17 计量单位

7.1.17.1 除技术规范中另有规定外,计量单位均使用中国法定计量单位。

7.1.18 适用法律

7.1.18.1 本合同应按照中华人民共和国的现行法律进行解释。

7.1.19 通知

7.1.19.1 本合同一方给对方的通知应用书面形式送到合同专用条款中规定的对方地址，传真要经书面确认。

7.1.19.2 通知以送到日期或通知书的生效日期为生效日期，以晚的一个日期为准。

7.1.20 税款

7.1.20.1 按照中华人民共和国税法和有关部门的规定，甲方需缴纳的与本合同有关的一切税费均应由甲方负担。

7.1.20.2 按照中华人民共和国税法和有关部门的规定，乙方需缴纳的与本合同有关的一切税费均应由乙方负担。

7.1.21 合同生效

7.1.21.1 本合同在甲乙双方共同签字加盖公章后生效。

7.2 合同条款附件

附件 1-技术参数与性能指标

附件 2-联合体协议

附件 3-进度计划

7.3 中标通知书

7.4 招标文件

7.5 投标文件

7.6 澄清或承诺函（如有）

7.7 甲乙双方协商的其他条款：乙方应按照附件 3-进度计划时间节点完成各项任务，未完成责任由乙方承担。合同中未涉及到的工作内容以设计文件为准。

8、考虑到甲方将按照本合同向乙方支付货款，乙方在此保证全部按照合同的规定向甲方提供服务，并修补缺陷。

9、考虑到乙方提供的服务并修补缺陷，甲方在此保证按照合同规定的的时间和方式向乙方支付合同价或其他按合同规定应支付的金额。

10、本合同一式捌份，其中，甲方叁份，乙方肆份，采购代理机构壹份。

陈正



(此页无正文)

甲方名称：陕西省水旱灾害防御中心

地址：西安市尚德路 150 号

电话：029-61835401

传真：029-61835400

邮编：710004

开户银行：中国银行股份有限公司

账号：023308250408

甲方代表签字：王良

甲方盖章：

乙方：中国水利水电科学研究院

(联合体牵头方)

地址：北京市海淀区车公庄西路 20 号

电话：010-68781646

传真：010-68412598

邮编：100038

开户银行：北京工商银行白石桥支行

账号：6200001409014424656

乙方代表签字：王健

乙方盖章：

联合体成员：北京捷翔天地信息技术有限公司

(联合体成员方)

地址：北京市朝阳区南湖家园1号5号楼2层A202

电话：010-64805758

传真：010-64805758

邮编：100101

联合体成员代表签字：

联合体成员盖章：





(此页无正文)

联合体成员二：北京宜通华瑞科技有限
公司

(联合体成员方)

地址：北京市朝阳区酒仙桥东路9号院15号楼2层209室

电话：010-64377953

传真：010-64377953

邮编：100101

联合体成员代表签字：

联合体成员盖章



附件 1-技术参数与性能指标

| 技术参数与性能指标 |
|--|
| <p>一、防治区面积和人口复核</p> <p>目前陕西省全省共划定 1348 个小流域治理单元，已将小流域治理单元的防治区面积和人口等数据存入省山洪灾害数据库。2026 年在全省范围内复核确定区内行政村或自然村的村庄类型（即防治村或非防治村），核实统计截至 2025 年 12 月 31 日防治区面积、防治村及其人口数量。</p> <p>1.1 防治区面积复核</p> <p>1、防治区指山丘区可能发生山洪灾害的区域和相应降雨汇流的区域，应当基于复核与更新后的小流域治理单元开展防治区面积复核。</p> <p>2、将复核后的小流域治理单元作为本行政区内的山洪灾害防治区范围，统计辖区内相应小流域治理单元面积。</p> <p>3、汇总所有小流域治理单元面积，形成本行政区的山洪灾害防治区面积。</p> <p>1.2 防治区人口复核与更新</p> <p>1、防治村确定。以小流域治理单元为单位，依据村落所处地理位置、历史山洪灾害情况、现状防洪能力、雨洪特征等因素，逐个行政村（或自然村）核对，确定是否属于山洪灾害防治村，以及是行政村（A 型村）还是自然村（B 型村）。</p> <p>防治村均为行政村，且有一个及以上的山洪灾害危险区。对划分为防治村、后续需纳入防治区人口复核与更新的对象，复核工作中应进一步细化到其辖区内的自然村、企事业单位、经济活动区等受山洪威胁的单元，以便后续开展相关对象的信息更新工作。这些单元应当满足以下几个条件之一：</p> <ul style="list-style-type: none">（1）位于沟道边上或沟口，可能受到溪河洪水上涨影响；（2）位于凹型坡面深槽线附近，在强降雨时可能因坡面流受到影响；（3）位于高位水体（如塘坝、冰湖，等）失事淹没范围内。 <p>2、防治村信息完善。对核实为山洪灾害防治村的防御对象，通过资料调阅、基层核实、现场调查等方式，统计形成每个防治村行政区划内的总人数、总户数、总房屋数、危险区个数、危险区人口、危险区户数、危险区房屋数等基础数据。</p> <p>1.3 成果要求</p> <p>填写《山洪灾害风险调查与重点隐患排查技术要求（初稿）》表格相关内容：</p> <ul style="list-style-type: none">（1）“附表 A-1 防治区面积和人口复核清单”；（2）“附表 A-2 山洪灾害防治村名录”。 <p>二、小流域治理单元下垫面数据复核更新</p> <p>2026 年对西安、宝鸡、安康、汉中、商洛的 682 个小流域治理单元开展下垫面数据更新。在共享应用行业部门或单位已有成果基础上，采用高分卫星遥感、无人机倾斜摄影、激光雷达等信息采集手段，获取山洪灾害防治区新近时遥感影像和地形等数据，复核更新山丘区小流域河网、土地利用及植被类型、河床质等下垫面数据。</p> <p>1、优于 2 米空间分辨率正射影像数据（DOM）采集</p> <p>利用 2024 年以后的高分一号、高分六号、资源三号、高分七号等卫星数据，采用自动化处理和人工干预相结合的方式对正射影像图的生产加工，获取山洪灾害防治区优于 2 米空间分辨率光学卫星 DOM 数据，用于支撑山丘区小流域土地利用类型更新。</p> <p>2、小流域河网复核</p> <p>基于山洪灾害相关调查评价已有的小流域，依据上述优于 2 米 DOM、共享优于 5 米 DEM，结</p> |

合自然河流水系，复核更新小流域边界与河网水系。综合运用遥感解译与地形分析技术，并结合实地调查成果予以修正，确保河网连通性以及流域边界的科学性与完整性，提升山洪灾害风险模拟的空间精度与可靠性。具体包括：复核是否存在河流改道、汇流关系错误、小流域边界与河网拓扑关系不一致等问题。对于小流域边界与河网偏移问题，结合上述优于 2 米 DOM，采用人机互动方式对小流域和河道进行纠偏；对于存在河流改道和汇流拓扑错误的问题，利用 GIS 水系提取技术修正当前错误的小流域、河道、河网拓扑等。

3、土地利用遥感解译

以小流域为单元，基于上述优于 2 米空间分辨率光学卫星 DOM 数据，采用遥感解译软件自动分类与人工结合的方式，获取山丘区小流域土地利用类型（特别是居民地、交通等基础设施用地）、较大水体等下垫面数据，通过外业复核对成果进行修正。

土地利用类型主要包括耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、房屋建筑（区）、构筑物、人工堆掘地和其他土地。主要工作内容包括：数据分析及预处理、解译样本采集、土地利用及植被覆盖数据要素信息提取和核查、数据成果整合、质量检查、分流域裁切、成果整理等。对影像质量、时相比较好的区域，或地表覆盖类型简单、成片地区，可采用深度学习的遥感智能识别模型进行自动解译后，由人工判读修改。对于影像质量差、时相为冬天、有云雾的影像，或地表覆盖类型复杂、破碎的地区，直接进行人工判读采集。

基于上述优于 2 米空间分辨率光学卫星 DOM 数据和共享优于 5 米空间分辨率 DEM，获取小流域治理单元的小型水库、塘堰坝、尾矿库、冰湖等水体范围。

4、植被类型

利用近两年 MODIS 的 MCD12Q1 土地覆盖产品，进行预处理，经过计算得到小流域治理单元 250 米空间分辨率的植被类型栅格文件。利用近两年 MODIS 归一化植被指数（NDVI）产品，进行预处理，在标识有云或质量不佳的区域范围内，选择 2 年内相同时段的 MODISNDVI，进行最大值合成法处理，经过计算得到小流域治理单元汛期 4 月至 10 月，每月 1 期的 250m 空间分辨率的植被覆盖度。

5、沟道补充

根据更新防御对象流域面积的需要，依据上述优于 2 米 DOM、共享优于 5 米 DEM，利用 GIS 水系提取技术和人机互动方式，对流域面积为 1 平方公里以上的沟道进行补充，并为沟道添加沟道编码、流域面积、沟道长度、沟道比降等属性信息。补充沟道的编码满足技术要求，并和 2013 年-2015 年中央统一组织研制并下发的小流域及河网数据集在编码和拓扑关系上保持一致。基于上述小流域河网复核和沟道补充成果，运用 GIS 等手段，更新防御对象流域面积等属性，流域面积误差 < 1 平方公里。沟道编码采用小流域编码方法+支流码，位数为 17 位以《中国河流代码》（SL249-2012）为基础。在现有河段编码后面新增 1 位编码（先用 0-9，再用 A-Y），每位的取值为大写字母（A-Z）、小写字母（a-z）或数字（0-9）流域和河段采用同一编码，编码结构见图 2.1，编码含义及取值见表 2.1。

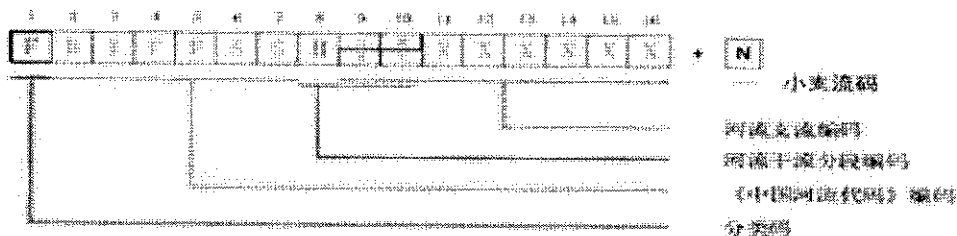


图 2.1 小流域编码结构图

表 2.1 河流代码含义

| 编码位 | 编码位含义 | 编码位取值 |
|----------|--|----------------------------|
| F | 该位为分类码，区分流域、河道、节点 | W: 流域、A: 河道、Q: 节点 |
| BTFSS | 一级流域、二级流域、一级支流、二级支流编码 | 同《中国河流代码》(SL249-2012) |
| H | 该段表示干流编码，默认为 1 位 | 数字(1-9)，大写字母(AZ)，小写字母(a-z) |
| XXXXXXXX | 该段表示干流以下支流编码，无支流时用 0 填充。下级干支流依此原则逐级编码。 | 大写字母(A-Z)，小写字母(a-z) |
| N | 小支流码，小流域 16 位编码上的延伸码，1 位 | 数字(0-9，A-Y，或补位码 Z;) |

6、成果要求

(1) “1 个表格”

记录河网信息变化、地类与植被信息变化的表格，应当记录前后的具体变化。

(2) “1 套数据”

形成本阶段工作后的一套更新数据，包括：

- (1) 河网及河床质信息复核与补充后的*.shp 文件；
- (2) 地类与植被信息复核后的*.shp 文件。

三、危险区预警指标确定、复核与站点关联

在延安、铜川两市 51 个重点小流域范围内，新增调查防御对象（危险区等）需要分析确定预警指标，以往偏差较大的防御对象需要对已有预警指标进行复核和修正，还应加强防御对象（危险区等）与监测站点和风险隐患关联关系的相关分析。

1、预警指标分析方法

(1) 雨量预警指标

雨量预警指标分析包括预警时段确定、流域土壤含水量分析、临界流量计算、临界雨量推算、预警指标确定以及合理性分析等环节，各环节技术要点如下。

1) 预警时段确定

原则和方法如下：

①最长时段确定：流域汇流时间是非常重要预警时段，也是预警指标的最长时段。

②典型时段确定：应根据防御对象所在地区暴雨特性、流域面积大小、平均比降、形状系数、下垫面情况等因素，确定比汇流时间小的短历时预警时段，如 0.5 小时、1 小时、3 小时等。一般选取 2-3 个典型预警时段，北方干旱地区，由于暴雨强度大以及超渗产流突出等特性，最小预警时段可选为 0.5 小时。

③综合确定预警时段：充分参考流域暴雨、下垫面特性以及历史山洪情况，综合分析沿河村落、集镇、城镇等防御对象所处河段的河谷形态、洪水上涨速率、转移时间及其影响人口等因素后，确定各防御对象的各个典型预警时段，从最小预警时段直至流域汇流时间。

2) 流域土壤含水量分析

计算土壤含水量时，可直接采用水文部门的现有成果；若资料高度缺乏，可以采用前期降雨对流域土壤含水量进行估算，推荐采用流域最大蓄水量估算法。

3) 临界流量计算

根据危险区现状防洪能力评估成果，将其对应频率的流量作为推算临界雨量的临界流量。

4) 临界雨量推算

在确定预警时段、流域土壤含水量、临界流量的基础上，考虑流域土壤较干、一般以及较湿等情况，计算沿河村落、集镇、城镇等防御对象的临界雨量。

5) 预警指标确定

①对于危险区与控制性测站单站关联情况，可以将临界雨量作为与其关联的危险区的预警指标；

②对于测站多站关联情况，应以临界雨量值为基础，同时考虑所在区域危险区的现状防洪能力情况，综合确定雨量值，作为该区域的预警指标值。

6) 合理性分析

对于新增调查的防御对象（危险区等）预警指标，采用实际资料对比法、多方法结果对比法、系统相似分析法进行合理性分析。

(2) 水位预警指标

1) 单一沟道情况。危险区上游具有可用水位监测信息时，根据预警对象控制断面成灾水位，推算上游可用水位站的相应水位，作为水位预警指标对下游危险区进行预警。

2) 多支流汇流情况。当控制断面上游有多条沟道汇入且均有可用水位监测信息时，应由监测预警系统实时计算各沟道流量，并推算演进至下游危险区控制断面处的流量，判断是否达到或超过成灾水位，进而确定是否预警和预警等级。

3) 时长要求。山洪从上游水位站演进至下游危险区等防御对象的时间不应小于 30 分钟。

(3) 流量预警指标

计算流量预警指标，据此判断是否发布山洪预警以及预警等级，形成实时、滚动的提示性预警，滚动预警时间间隔为 1h、3h 和 6h，各地可根据实际情况选择滚动时间间隔。

2、预警指标复核

(1) 雨量预警指标复核

运用近年（前期调查评价年度之后，下同）发生灾害事件或发出预警事件的雨洪资料，进行控制断面设置复核、水位-流量关系复核、设计暴雨洪水计算方法适用性及相应参数合理性分析和临界雨量及预警指标复核。

1) 控制断面设置复核。内容包括控制断面是否在危险区附近，所在河段是否较为顺直，是否明显受冲淤影响。

2) 水位-流量关系复核。利用近期洪水调查资料，通过洪水水面线比降和调查复核糙率，计算确定防御对象控制断面水位-流量关系。

3) 暴雨洪水计算方法适用性及参数合理性分析。根据近期场次洪水的降雨资料，检验暴雨洪水计算方法适用性及参数的合理性。

4) 临界雨量及预警指标复核。采集整理近年发生山洪或致灾事件中的降雨洪水过程和预警发布时间等数据，自预警发出时间开始，反查 1h、2h、3h、6h 等时段的雨量，并分析前期雨量情况，分析比较原临界雨量与致灾事件时段雨量之间的偏离情况，从而评估临界雨量和预警指标的合理性和调整方向，为指标调整提供依据。

(2) 水位预警指标复核

根据近年发生的成灾洪水水位过程和成灾时间和较大洪水洪痕现场调查，进行水位预警指标复核。

3、危险区-监测站点关联

(1) 雨量站关联

考虑到部分流域雨量测站较少、甚至没有雨量站的实际情况，雨量站关联基本原则为：流域

内雨量站、流域周边雨量站都可以关联；以小流域治理单元为单位，考虑每个危险区/危险区片在监测站网的位置，对危险区现状测站关联方案的合理性进行分析，优化调整监测站网，确保每个危险区/危险区片都有监测站进行关联。

1) 单站关联模式

对于危险区上游集雨面积较小(<10平方公里)且沟道水系单一的情况，可以按照同流域单站就近原则进行关联，具体如下：

① 选择位于危险区/危险区片附近（距离不超过 1-2 公里）或者上游本流域内的测站进行关联；

② 若①不符合，可选择位于危险区/危险区片下游的本流域测站或危险区/危险区片上游周边流域测站，距离一般不超过 2-4 公里（最大距离不宜超过 10 公里），其间地形尽量不要有较大变化。

2) 多站关联模式

对于危险区/危险区片上游集雨面积较大(≥ 10 平方公里)的情况，如流域内站点数不满足单站关联站点的要求，可就近选取周边代表测站进行关联，采用代表测站按暴雨点面关系修正，或采用泰森多边形法、算术平均法等方法，计算流域内多站的面雨量，进而将面雨量与覆盖的危险区/危险区片进行关联。

(2) 水位站关联

1) 时间要求。对于采用水位预警的防御对象，山洪（重现期在 5~20 年一遇之间的中洪水）从上游关联水位站演进至下游预警对象的时间不应小于 30 分钟。基于洪水上涨趋势预警的防御对象，水位站实时水位上涨至预警水位时间和洪水演进时间之和不应小于 30 分钟。

2) 外洪影响关联。如有外洪影响的，还应当与外洪流量或者水位监测站点进行关联。

(3) 隐患预警关联

若有全天候视频监控设备，在系统平台中应将监测设备与危险区/危险区片进行关联，对隐患处的洪水水位、固体物源、堵塞情况、壅水溃决等情况进行实时监测和研判，决定是否对危险区/危险区片发出预警。

4、成果要求

完成“附表 B-2 危险区关联站点与预警指标表”。

四、监测预报预警平台数智化提升

4.1 算据算法建设

4.1.1 算据建设

4.1.1.1 数据治理及集成应用

梳理集成全省已有的山洪灾害防御基础数据、调查评价成果数据、风险隐患调查数据、全国第一次自然灾害综合风险普查等数据，实时雨水情监测数据、降雨预报数据，气象部门共享的其它气象数据，更新集成 L1 级基础地理信息数据。

将延安、铜川两市 51 个重点小流域范围内的新增防治对象风险隐患调查和沟道断面测量数据梳理集成至省级平台，结合 51 个小流域范围内山洪灾害事件，维护隐患点动态管理清单。隐患点数据需整合名称、位置、所属区县、隐患内容、涉及区域、影响人口、农田、责任人等内容。

结合年度新增建设功能和数据建设内容补充相应数据库表结构。

4.1.1.2 气象短临预报数据购置

综合考虑省级山洪灾害监测预警平台的使用情况和类似商业精准天气预报服务的满意度反馈，本次计划接入陕西地区未来 2 小时的分钟级短临降雨预报网格数据服务，服务期为一年。具体数据要求如下：

| 数据类型 | 描述 | 交付方式 |
|---------------|---|--------------------------|
| 分钟级短临降水预报网格数据 | 要素：降水 空间分辨率：1km*1km 更新频率：5min 覆盖范围：陕西省 预报时长：2小时 | API 文件接口； 格式为 NPZ 文件。 |

4.1.2 算法优化

4.1.2.1 多源数据融合面雨量分析

2022年-2025年，山洪项目累计建设测雨雷达5部，分别位于渭南华州区、西安市蓝田县、汉中市佛坪县、镇巴县、安康市汉滨区。本次针对前期山洪项目已建设的5部水利测雨雷达，基于各雷达建设使用至今监测数据，开展雷达基数据规范性与完整性分析、雷达基数据合理性分析与订正、雷达面雨量精度评估与优化工作，主要检验雷达基数据的规范性、完整性、合理性，分析反演面雨量、多源数据融合面雨量的准确性，面向山洪灾害预警实际，持续优化水利测雨雷达降雨反演算法、多源数据融合算法的参数，提升面雨量监测精度。后期新建测雨雷达应再建设期内开展一次水利测雨雷达基数据规范性与完整性分析、水利测雨雷达基数据合理性分析与订正、雷达面雨量精度评估与优化，确保雷达建设完成后一段时间内数据的规范性、完整性、合理性。

1、水利测雨雷达基数据规范性与完整性分析

(1) 基数据规范性分析

1) 从水利测雨雷达应用软件或省级山洪灾害监测预报预警平台中选择连续不少于6小时的基数据，结合雷达基数据标准化格式要求制定数字化校验规则，编写自动化校验脚本，覆盖文件名、文件卷标、数据文件头、数据记录块数据结构等关键校验项，实现格式错误的自动识别与标记。

2) 对雷达数据进行批量校验，同时实现历史数据批量转换，支持按雷达型号、时间范围筛选数据，将基数据（含历史基数据）转换为标准格式。

(2) 基数据完整性分析

1) 选择测雨雷达基数据完整的一个汛期，对数据进行报率统计，按日、周、月、完整汛期四个尺度统计基数据实到文件个数，同时按照“相控阵型水利测雨雷达每≤1分钟产生一个基数据文件，机械型水利测雨雷达每≤5分钟产生一个基数据文件”的数据到报要求，计算每部雷达基数据到报率，生成可视化报表（折线图、柱状图）并识别到报率异常时段；

2) 选择不少于3场降雨过程，按照“相控阵型水利测雨雷达体扫≤1分钟、机械型水利测雨雷达体扫≤5分钟”的要求，判断基数据文件生成时间间隔是否超过体扫时间，若超过则判定为缺测。按照此方法进行缺测率分析，统计基数据文件缺测数量及缺测率。

3) 选择不少于3场降雨过程的雷达基数据，对每一个基数据文件，按照“每个仰角未经杂波抑制的回波面积是否为0”的要求逐仰角层判断是否存在数据缺测。按照“每个方位角未经杂波抑制的有效数据个数是否为0”的要求判断方位是否存在缺测。按照此方法统计基数据文件缺测数量及缺测率。

4) 选择不少于5场或能完全覆盖雷达有效观测范围的降雨过程，结合高精度地形数据，通过分析不同仰角、不同方位始终无回波的区域，判断地物阻挡盲区。

5) 选择不少于3场强降雨过程的雷达基数据，依据水利测雨雷达经现场标定的额定灵敏度及动态范围核心技术参数，核算0-45公里范围内不同探测距离节点处的最小可测回波强度值，与实测反射率因子对比，判断是否存在衰减盲区。同时，逐方位计算并捕捉衰减盲区形成前有效探测时段内差分相位 ϕ_{DP} 的累积变化量，同步量化计算累积反射率因子的动态特征参数，为衰

减盲区自动识别算法的阈值设定、模型系数等关键参数提供可迭代优化依据与数据支撑流程。

6) 根据以上对到报率低、数据缺测、仰角缺测、方位缺测的数据完整性检查, 分析数据完整性缺失的原因并提出优化建议; 绘制单部水利测雨雷达实际运行阶段的探测遮挡分布图、组网式水利测雨雷达常态化运行期间的遮挡图, 同步绘制成不同雨强梯度下的衰减盲区空间分布图, 结合各类图表特征系统分析衰减盲区的触发条件与变化规律, 针对性给出水利测雨雷达观测数据的可用性判定标准及场景化应用优化建议。

2、水利测雨雷达基数据合理性分析与订正

(1) 反射率因子合理性分析及误差分析

1) 采用星载雷达、天气雷达回波数据及雨量站雨量监测数据开展分析。星载雷达回波数据通过公开渠道免费获取, 优先选用行业认可的标准化数据集; 天气雷达回波数据由气象部门共享; 雨量站数据涵盖山洪项目建设的自动雨量站、多要素一体化监测站, 以及现有水文共享的自动雨情监测站, 保障数据覆盖全面。

2) 利用星载雷达、天气雷达的三维回波或组合反射率因子进行对比时, 需将两类雷达回波数据采用标准化插值方法, 统一至水利测雨雷达的坐标系和空间分辨率, 且严格控制时间匹配精度, 机械型测雨雷达选取时间差 ± 2.5 分钟内数据, 相控阵型测雨雷达选取时间差 ± 0.5 分钟内数据开展对比。

3) 结合雷达站周边地形地貌勘察结果, 优先选择站址海拔以上 1-2km 区间内受地物影响最小的最低高度层, 以星载雷达或天气雷达数据为参考基准, 通过回波信号直接对比, 系统分析水利测雨雷达的观测偏差与指向偏差。

4) 绘制星载雷达或天气雷达与水利测雨雷达的反射率因子对照图, 天气雷达与水利测雨雷达反射率因子图统一采用组合反射率因子或等高平面图, 坐标执行国家统一大地坐标系, 色标遵循行业标准规范, 研判分析反射率因子数据合理性。

5) 对水利测雨雷达的非降水回波滤除能力进行分析, 针对单个时次的所有仰角数据, 选取相关系数小于 0.8, 差分传播相移标准差大于 15° 对应距离库上对应的反射率因子作为非降水回波数据。将非降水回波数量除以总回波数量, 得到单个时次非降水回波残留度。

6) 筛选不少于 3 场具有代表性的降雨过程, 提取对应回波图或反演面雨量分布图, 叠加同期雨量站监测数据, 以雨量站实测数据为真值标准, 对比分析回波空间分布的准确性与一致性。

7) 梳理观测偏差、指向偏差及回波异常的具体表现, 分析地形遮挡、设备校准、信号干扰等成因, 针对性提出可落地的优化建议。

(2) 衰减订正

1) 采用逐库订正、Z-PHI 或机器学习等水利测雨雷达衰减订正算法, 确保算法符合本地监测场景需求。

2) 分雨强等级对比分析衰减订正前后的雨强差异, 以雨量站实测数据为基准, 系统评估衰减订正结果的准确性, 验证订正算法的实用效果。

(3) KDP 合理性分析

1) 选取中雨及以上量级降雨过程对应的水利测雨雷达基数据, 开展差分传播相位率 KDP 的合理性校验。

2) 绘制不少于 3 场降雨过程的水利测雨雷达衰减订正后反射率因子图与差分传播相位率图, 确保图表数据完整、标注规范。

3) 结合实测数据特征, 分析长短脉冲拼接处 KDP 是否存在不连续现象; 研判 KDP 数据是否存在条状或环状异常值; 核查 Z 与 KDP 的对应关系, 确认是否满足高 Z 值对应较大 KDP 值、低 Z 值对应较小 KDP 值的合理规律。

(4) ZDR 合理性分析

1) 选取小雨量级(雨强 1-10mm/h)的降雨过程,重点分析水利测雨雷达差分反射率因子 ZDR 的合理性。

2) 绘制不少于 3 场降雨过程的水利测雨雷达衰减订正后反射率因子图与差分反射率因子图,保证图表时空匹配一致。

3) 通过图表对比,分析长短脉冲拼接处 ZDR 是否存在数据不连续问题。

4) 基于反射率因子图判断是否存在零度层亮带,若存在则按亮带内 ZDR 值大、亮带处和亮带外 ZDR 值小的原则判断数据合理性;采用网格化统计方法估算亮带处 ZDR 平均值,核查其是否处于 $0.2 \sim 0.3$ dB 的合理范围。

5) 进一步应采用有观测重叠区域的水利测雨雷达进行差分反射率交叉验证,或采用理论计算结果进行验证。

(5) 相关系数合理性分析

1) 选取水利测雨雷达观测到大范围层状云降雨过程中雷达最高仰角的有效基数据,绘制反射率因子与相关系数对照图,检查长短脉冲拼接处相关系数是否存在不连续现象。

2) 基于反射率因子图识别零度层亮带,若存在则按亮带内相关系数低于 0.9、亮带处和亮带外相关系数高于 0.9(含 0.9)的原则判断合理性,同步统计亮带内及亮带外相关系数均值辅助研判。

(6) 基数据优化

按照上述分析方法,全面评估水利测雨雷达的观测能力与基数据质量,针对发现的问题,从软件算法和硬件两方面制定明确可操作的基数据优化方案。其中软件算法层面,重点完善基数据基本质量控制和高级质量控制算法,确保算法适配本地监测需求,切实提升数据质量管控实效。

3、雷达面雨量精度评估与优化

(1) 雷达面雨量监测与预报产品精度评估

以地面雨量站监测数据为基准,选取持续超 6 小时的降雨过程,对水利测雨雷达反演面雨量监测产品开展精度评估;选取连续超 6 小时的预报时次,针对性评估未来 1 小时、2 小时、3 小时临近预报面雨量产品的精度,评估过程统一采用均方根误差、准确率、相关系数等指标,通过评估明确产品精度短板,为后续参数调整提供依据。

(2) 降雨估计关系适用性分析

采用反射率因子 Z 与雨强 I、差分传播相位率 KDP 与雨强 I 两类降雨估计关系开展面雨量反演,结合水利测雨雷达面雨量监测产品的精度评估结果,立足本地降雨特征迭代优化两类关系式中的参数,形成适配单部水利测雨雷达的合理参数区间。

(3) 多源数据融合面雨量监测产品精度评估

构建多源数据融合面雨量监测产品,基础融合产品需整合水利测雨雷达反演雨量与雨量站监测雨量,产品时间分辨率以数据源中最粗的为准、空间分辨率以数据源中最细的为准;

参与融合的各类面雨量产品,按水利测雨雷达面雨量监测产品精度评估要求及方法完成质量评估,仅将质量良好的面雨量监测产品参与多源数据融合面雨量监测产品的生成。

4、山洪灾害预警应用效果分析

在开展多源数据融合面雨量的山洪灾害预警应用效果分析工作时,需选取不少于 3 场产生山洪预警的暴雨场次作为研究样本,通过对比仅依靠雨量站监测雨量与多源数据融合面雨量两种模式下的预警应用差异,重点围绕预警对象、预警生成时间、预警等级及命中率、漏报率、空报率等核心指标开展量化分析,科学评估多源数据融合面雨量技术在山洪灾害预警工作中的实际应用效能。

4.1.2.2 预警模型优化升级及预警指标动态调整应用

1、预警模型优化升级

通过监测雨量异常分析、多阶段渐进式预警模型优化、暴雨山洪分析模型迭代和全省分布式水文模型检验率定和参数优化的调整进行优化升级，完成后将上述优化后模型集成至现有省级平台。

(1) 监测雨量异常分析

监测雨量是山洪灾害预警的关键数据源，基于长期历史数据构建雨量异常识别模型，监控异常数据并分析成因，及时发现设备故障等问题或极端天气带来的误差，防止误导预警。通过基础模块检测（极值、时间一致性、空间一致性检验）对原始降雨数据进行初步筛查，标记潜在异常并由人工复核确认；随后利用机器学习模型（如随机森林、SVM）对通过基础检验的数据进行深度分析，进一步区分异常与正常数据。

(2) 多阶段递进预警模型优化

优化选择不同的水文模型算法以进行降雨、蒸散发、产流、汇流、河道演进、水库调蓄等主要水文过程的刻画，为山洪预报预警计算提供技术支撑和定量分析的依据。

(3) 全省分布式水文模型检验率定和参数优化调整

运用降雨站、水文站、水位站实测场次雨洪资料，以洪峰误差和峰现时间误差为目标函数，筛选出数据质量较好的典型小流域，持续改进优化算法，基于优化算法结合人工优选方法对分布式水文模型进行参数率定和模型检验。结合聚类分析结果、典型小流域模型参数率定结果，综合确定模型集群的参数，并人工进行参数合理性分析。

(4) 预警平台集成应用

将上述模型参数优化成果集成至现有省级山洪灾害监测预警平台，对比分析新旧模型预警效果，编制模型优化效果评估报告，并根据实际反馈进行微调。

(5) 结合本次调整后全省分布式水文模型复核全省现用于山洪灾害预警的预警指标，完善动态预警指标调整应用基础工作。

2、预警指标动态调整应用

根据前期项目建设成果，结合典型暴雨洪水过程和山洪灾害场次，考虑前期降雨和桥涵阻水壅水、泥石流淤积等影响，按照科学合理、易于操作的原则，改进预警阈值动态调整分析方法，开展预警阈值动态调整应用。主要建设内容包括基础信息的收集处理；动态预警指标计算流程、动态预警指标计算结果的科学性和应用效果评估复核；通过预警效果评估、监测合理性分析、小流域山洪过程模拟分析等过程逐年对典型场次的动态预警阈值复核、预警指标动态调整应用成效评估及预警精准度分析。

(1) 基础信息收集整理

收集近三年的基础信息数据，包括小流域数据、防灾对象信息及前期调查评价成果等。

①灾害与受灾情况调查

调查灾害发生的时间、地点及洪水变化情况，记录洪水出槽、上路时间及位置，并分析沿河淹没范围、洪痕高程以及人员转移情况。同时，评估河道的行洪能力，排查是否存在淤积、束窄等影响洪水流动的因素，以及下游潜在风险隐患，如下游顶托、桥梁阻水、涵洞堵塞等。

②受灾村庄及小流域信息收集

收集受灾村庄的地理信息，分析地势及高危山洪区。调查周边植被覆盖情况，评估山洪的孕灾环境，并统计常住人口数量。计算小流域集水面积、河流长度、河道比降等水文参数，掌握水流汇聚条件，并分析土壤湿度对山洪的影响。同时，收集历史山洪灾害的频率与强度，与当前灾害进行对比分析。

③暴雨洪水及预警过程资料收集

持续收集汛期时暴雨发生时段、降水量和降雨强度的逐时监测数据，分析暴雨的空间分布及气象雷达回波图，追踪降雨云团的移动与变化，评估强降雨的突发性和持续性。获取河流关键断面水文监测数据，统计洪峰流量、水位过程线，分析洪水的涨水与退水特征。在预警信息发布与响应方面，回溯各预警渠道的覆盖情况，调查灾后群众及基层组织的响应情况，包括转移行动的及时性与合理性、避险演练的效果等。

(2) 动态预警指标调整应用效果评估

①精准度评估。统计基于动态预警指标的预警命中率、误报率和漏报率，并与现有预警指标的预警效果进行对比，综合评估动态预警指标的精准度。预警命中率越高表示预警越准确，误报率越低表示预警越可靠，漏报率越低表示敏感性越好。

②预见期评估。统计基于动态预警指标的预警预见期，并与现有预警指标的预警效果进行对比，评估动态预警指标的预见期延长能力。

③稳定性评估。统计动态预警指标分析软件模块运行的失效率，以及软件模块失效后监测预报预警平台预警的失效率，评估软件模块运行的稳定性。

(3) 动态预警指标调整分析方法适用性评估

山洪灾害预警指标动态调整分析方法主要包括模型分析法和简化分析法。综合考虑流域特征、资料条件和技术能力等实际情况，因地制宜选择适用方法。

①适宜模型分析法的区域

模型分析法包括小流域土壤含水量模拟模型法和分布式水文模型法。结合本地区小流域墒情站实测土壤含水量资料或实测场次暴雨洪水资料，充分评估小流域土壤含水量模拟模型或流域分布式水文模型的模拟精度，若场次暴雨洪水过程中实测与模拟土壤含水量变化的线性相关性较强（如相关系数达到 0.60 以上）或者洪峰流量及其出现时间模拟精度达到乙级（水文情报预报规范，GB/T22482—2008），表明构建的模型适用于本地区小流域土壤含水量分析或暴雨山洪模拟分析，经当地山洪灾害防治专家和水利专家论证后，可将该模型用于雨量预警指标动态调整分析。

②适宜简化分析法的区域

受资料和技术条件等限制，无法采用模型分析法的区域，可采用简化的土壤含水量分析方法，例如根据场次降雨过程，用于动态调整山洪灾害预警指标的阈值。

(4) 成果可视化查询与动态展示

完善陕西省山洪灾害监测预报预警平台的动态预警指标分析软件模块，支持在平台界面查询任意防御对象雨量预警指标的阈值动态调整成果，以时间序列折线图或柱状图等动态图表形式，展示预警阈值随前期降雨过程或实时土壤含水量变化的调整过程，关联展示不同预警时段预警阈值对应的暴雨重现期，辅助判断预警阈值动态调整的合理性。

(5) 动态调整应用效果评估机制

建立山洪灾害预警指标动态调整应用效果评估机制，持续检验率定动态预警指标，优化改进预警指标调整分析方法。

4.1.2.3 小流域简化洪水淹没预演模型构建

针对延安、铜川两市 51 个重点小流域治理单元内开发简化洪水淹没分析模型。以每个小流域单元山洪沟道的断面测量成果为基础，结合现场调查和遥感影像数据，采用水文学和水力学相结合的方法，逐个小流域单元、逐个重点防御村落和集镇，分析确定沿河沟道每个断面不同频率、不同量级暴雨山洪的洪峰流量并转化为水位，结合村落地形测量和风险隐患调查等数据，分析确定不同频率、不同量级暴雨山洪的淹没范围和需转移对象，实现基于水文学-水力学方法的小流域治理单元洪水淹没模型建模和平台集成应用，支撑重点小流域治理单元山洪灾害预演分析。

1、基础数据收集整理

(1) 地形数据：重点小流域治理单元优于 30m 的 DEM 数据。

(2) 河道断面数据：整合河道断面测量数据并进行数据质量审核，进行断面类型分析及划分及特征参数提取：河道洪水型断面、滞留洪水型断面、封阻洪水型断面。

河道洪水型断面，若分析对象控制断面、上游及下游断面均为相对规整的抛物线型或矩形等，过水面积基本一致，河断面堤（坡）顶特征点与主河道界限清晰，洪水水位流量关系稳定，可将此类分析评价对象划分为河道洪水型。

滞留洪水型断面，若分析对象控制断面、上游及下游断面均为复合型断面，主河道过水面积明显小于两侧滩地，主河道与滩地地貌植被显著不同，水流流速差异较大，可将此类分析评价对象划分为滞留洪水型。

封阻洪水型断面，若分析对象下游附近沟道缩窄或下游断面附近有路堤、桥梁、堰坝等明显的阻水建筑物时，下游断面的过水能力显著小于上游断面，可将此类分析评价对象划分为封阻洪水型。

(3) 设计暴雨：重点小流域治理单元的设计暴雨成果，包括 10min、1h、6h、24h 等时段，5 年、10 年、20 年、50 年、100 年等重现期下的雨量及时程分配。

(4) 设计洪水：重点小流域治理单元内精细河段的设计洪水成果，重现期与设计暴雨一致，河段的精细程度应与重要城集镇和规模较大沿河村落的范围相适应。

(5) 风险隐患：按照《山洪灾害补充调查评价技术要求（风险隐患调查与影响分析）（试行）》要求，汇集跨沟道路、桥涵和塘堰坝的调查数据，沟滩占地调查数据，多支齐汇和干流顶托调查数据，河道束窄、沟道急弯等调查数据。

2、分布式水文模型改进

按照重要城集镇和规模较大沿河村落的位置区域，评估已建分布式水文模型计算单元与拟建简化洪水淹没分析模型建模区域的位置关系；根据河道形态确定横断面测量位置，并根据横断面测量位置和风险隐患位置，进一步细化分布式水文模型计算单元，对分布式水文模型进行改进，以适应横断面和风险隐患位置处的流量分析，支持简化淹没分析模型计算。

3、简化洪水淹没分析模型构建

简化洪水淹没分析模型构建按资料准备与评估、断面划分、洪水计算、洪水淹没分析、淹没图绘制、成果入库 6 个阶段进行，针对延安、铜川不同区域，结合区域特点，开展模型构建、检验率定和分析计算工作。

(1) 资料准备与评估：根据分析需求收集流域及防灾对象基础数据和调查数据等直接数据和河道形状、底床材料等分析计算所需的间接信息，并进行数据的一致性、完整性、适用性评估。

(2) 断面划分：根据分析对象附近的河道情况，按照从上游到下游的顺序，沿河道进行断面划分，依据断面的实际情况，以河道为 单位评估分析河床发育特性和滩槽水流动相交换特点，赋予断面类型、断面分割模式及计算参数。

(3) 洪水计算：采用分布式水文模型，以村落为单元，以沿河村落、集镇和城镇附近的河道控制断面为计算节点，进行控制断面处的洪水计算，得到洪峰、洪量、上涨历时、洪水历时等洪水要素信息。基于历史数据对分布式水文模型进行检验率定，采用历史或本地区调查大洪水等资料，对洪水分析成果进行合理性分析。

(4) 洪水淹没分析：根据风险隐患调查结果提取路堤、桥梁、堰坝等明显的阻水建筑物特征参数，以洪水计算成果为输入条件，驱动计算简化洪水淹没计算模型，综合考虑断面类型、子断面计算参数和阻水特征参数，将洪峰流量转化为相应水位，获得保护对象的洪水淹没情况。采用历史洪水资料或本地区调查大洪水等资料，对模型参数进行率定，并对分析成果进行合理性分

析。

(5) 淹没图绘制：基于洪水淹没分析成果，在工作底图上绘制洪水淹没图，包含基础信息、淹没范围、淹没水深、影响人口等信息。

(6) 成果入库：分析成果汇入省级山洪灾害监测预报预警平台，并能够在省级平台中展示应用，成果存入省级平台数据库，支持任意时段成果查询展示。

4、简化洪水淹没分析模型集成

以省级山洪灾害监测预报预警平台实测降雨、预报降雨、情景设置降雨为驱动，分布式水文模型精细河段流量实时计算结果为输入，简化模型的输出结果包括淹没范围过程、任意淹没地点的淹没水深过程。输出的数据格式支持 shp/geojson。计算时间需要在 3s 内完成。模型输出结果支持时序数据库存储并可快速调用在底图上播放渲染。可查看任意点的淹没水深。针对淹没结果可以分析受影像的人口、房屋、道路等信息并叠加到底图上展示。

4.2 “四预”功能优化

4.2.1 山洪灾害知识库和动态案例库构建

1、山洪灾害知识库构建

整合山洪灾害相关的基础理论、技术标准、政策规范、地理环境数据、水文气象参数等信息，形成结构化、可检索、可更新的知识库，为预警决策、模型优化、预案制定提供数据支撑。

(1) 数据来源梳理

收集国家及省级山洪灾害防治相关法律法规、技术导则；整合气象部门的降雨阈值标准、水文部门的洪水演算参数、自然资源部门的地形地貌数据、水利部门的水利工程分布及运行数据；采集历史山洪灾害影响区域的基础信息。

(2) 知识结构化处理

将知识划分为基础理论类、技术标准类、政策法规类、地理环境类、水文气象类、工程设施类、风险评估类 7 大类别，建立知识间的关联关系。

(3) 知识库管理系统开发

开发集成知识录入、多级审核、双驱更新、智能检索、知识图谱关联展示等功能模块的专用系统，实现知识数据与动态案例库、风险图模块的深度联动与数据互通，为山洪灾害预警决策、应急处置、预案优化提供全维度知识支撑。

2、动态案例库构建

收集整理历史及新增山洪灾害案例的完整信息，建立包含灾害发生全过程数据的案例库，支持案例查询、统计分析、趋势研判，为预警模型优化和预案完善提供实证支撑。

(1) 案例数据采集

涵盖省级行政区域内所有山洪灾害案例，包括已发生案例的补充完善和新增案例的实时录入；案例数据内容需包含基础信息、诱发因素、灾害过程、灾害影响、应对措施、案例总结等要素的山洪灾害案例。

(2) 案例动态更新机制

建立“省级-市级-县级”三级案例报送功能，支持对已入库案例信息的补充更新、标注记录；自动获取新增山洪灾害案例的关键数据，与人工填报数据交叉验证，确保案例数据的完整性和真实性。

(3) 案例分析功能开发

开发案例查询、统计分析、趋势研判模块，支持按发生时间、行政区划、灾害等级、诱发因素等维度进行多条件组合查询；提供案例统计分析功能，可生成不同时期、不同区域山洪灾害发生频率、诱发因素占比、灾害影响程度等统计图表；支持案例趋势研判。

3、风险图集成与动态显示

整合不同类型、不同比例尺的山洪灾害风险图数据，实现风险图与知识库、案例库的关联集成，支持风险图的动态加载、分层显示、交互查询，直观呈现山洪灾害风险分布及关联信息。

(1) 风险图数据整合

收集整合省、市、县的山洪灾害风险图数据，包括风险区划图、淹没范围图、危险区分布图、转移路线图、安置点分布图等；统一风险图数据格式为 GIS 标准格式。

(2) 风险图与知识库、案例库关联

建立风险图空间要素与知识、案例的关联映射；当用户点击风险图中的某一区域时，可自动显示该区域的风险等级、关联知识、历史案例等信息。

(3) 动态显示功能开发

开发风险图动态显示模块，支持风险图的分层加载、缩放平移、图例切换，利用 GIS 的空间分析功能，将洪水淹没范围、水深、流速等数据与地理底图进行融合，并将实时降雨量、河道水位等监测数据叠加到风险图上，实现风险图与实时监测数据的联动显示，直观呈现风险区域的实时态势。

4.2.2 数字化预案生成

以“数字化-精准化-智能化”为核心，构建一套覆盖“降水输入-模型模拟-淹没范围研判-危险区人口定位-预警信息推送-人员转移管理”全链条的山洪灾害数字化预案体系。

1、基础数据与模型体系构建

(1) 构建多源数据资源池：整理整合监测站点及基础数据，通过数据清洗与标准化处理形成统一的空间数据库与属性数据库；

(2) 情景模拟与参数校正：结合历史山洪灾害案例数据与近年实测降雨径流数据，对模型的糙率、汇流系数等参数进行调试，确保模型模拟精度。

2、多情景降雨预演实施

针对不同降雨情景的特性，制定差异化预演策略，为后续数字化预案预警转移建议提供精准依据。

(1) 自定义预演，结合区域内山洪灾害风险区划结果，预设“5年一遇、10年一遇、20年一遇、30年一遇、50年一遇、100年一遇”等标准降雨情景，设定工程隐患等工况条件，自定义降雨强度、历时等参数，通过预演模型完成全流程演进模拟，输出不同情景下的淹没范围、淹没深度、影响人口等精细化成果。

(2) 实时预演，依托实时监测站点数据，自动同步区域内逐小时降雨数据，当降雨强度达到预警阈值时，触发预演模型快速计算，实时更新淹没演进过程。

(3) 预报预演，对接 2h/6h/12h/24h 降雨预报数据，针对预报降雨量级 $\geq 50\text{mm}$ 的情景，提前启动预演模型进行精细化预演，为提前部署转移工作预留时间窗口。

3、危险区人口预警与转移

(1) 基于调查得到的危险区内入户调查数据信息，将预演输出淹没范围与危险区内居民户进行空间关联，自动区分淹没区域内受威胁人口，同步区分不同淹没深度下的受威胁人员信息（水深 $\geq 3\text{m}$ ，水深 2-3m，水深 1-2m，水深 0.5-1m，水深 $\leq 0.5\text{m}$ ），生成包含人员基本信息、所在村落、受淹没深度的靶向预警清单；

(2) 建立分级分类预警推送机制：结合模型模拟预演结果，按照“红、橙、黄、蓝”四级预警机制，通过“短信+APP 推送”的方式，向受威胁区域内的危险区责任人推送预警信息。

4、山洪平台数字化预案生成

在山洪平台中构建集成“预演场景基本信息、淹没范围地图显示、山洪灾害风险评估、责任

制体系、避险转移名录、转移路线及安置点”于一体的数字化预案，实现“情景-危险区-时间-人口”为核心要素的联动匹配与可视化呈现。

4.2.3 短信发送平台优化

伴随着汛期平台预警短信发送业务量的增加，现状山洪短信发送平台存在稳定性弱、发送速度受限较大、短信链接受拦截等问题。为提高山洪平台短信发送功能的稳定性，保障每条短信能及时送达，并有效跟进下属市县短信应答率，本年度将开展短信发送平台功能优化升级工作，拟替换原有直接与商业短信平台对接的方式，由省级平台直接与省内三大运营商（移动、电信、联通）的通信网关对接，提高发送的稳定性。

1、功能改造要求

(1) 通过协议对接三大运营商

改造原有短信功能，使用申请的通信短号，与三大运营商（移动、联通、电信）通信网关直接对接，使用 CMPP、SGIP、SMGP 运营商各自的通信协议进行对接从而实现短信发送功能。

(2) 根据手机号自动分配转发通道

将预警责任人的手机号码自动分拣并分配至对应的运营商通道：通过号段，将接收到的手机号码列表按运营商进行分组，为每个分组分配合适的运营商发送通道，同时针对携号转网号码，需要实现自动识别并及时转发送达。

(3) 长短信自动拆分与状态回执

运营商对单条短信有字数限制，需要自动识别超过运营商单条限制的长短信进行拆发送达，同时需要接收运营商返回的短信发送状态报告（如成功、失败、等待、停机等）记录短信发送状态。

2、性能安全要求

(1) 发送速率要求

系统短信发送峰值速率不小于 200 条/秒，平均发送速率不低于 100 条/秒，保证紧急预警信息能够快速发出。

(2) 系统容量要求

需支持至少 100 万条/日的发送能力，且在汛期等特殊时期可临时扩容至 200 万条/日，满足极端天气情况下大量发送需求。

(3) 响应时间要求

发送响应时间不超过 3 秒，大部分短信应在 10 秒内触达用户手机，紧急信息发送延迟不超过 5 秒。

(4) 稳定可靠性

必须确保 7×24 小时不间断稳定运行：

(5) 自动重发机制

短信在没有正常发送的情况下，应有重发机制，发送失败的应有日志记录。

(6) 数据传输加密

1) 加密要求

所有数据传输加密需兼顾安全性、合规性、性能与可维护性，具体要求如下：

保护用户隐私：防止手机号、短信内容等敏感数据泄露。

满足合规要求：符合《个人信息保护法》《网络安全法》《数据安全法》及 GDPR（如适用）等法规。

端到端安全：从短信自动输入到服务端存储、传输全过程加密。

密钥安全管理：采用安全的密钥生成、存储、轮换机制。

不影响平台性能：加密/解密操作高效，对高并发短信发送无显著延迟。

2) 加密范围

| 数据类型 | 是否加密 | 加密方式说明 |
|-----------------|------|-----------------------------------|
| 用户手机号 | 是 | 国密 SM2/SM4 算法或国际通用 AES256 加密标准 |
| 短信内容 (含模板变量) | 是 | 字段级加密 (同上) |
| API 请求/响应体 | 是 | SSL/TLS |
| 日志中的敏感信息 | 是/脱敏 | 不记录明文手机号/内容, 或使用掩码 (如 1381234) |
| 数据库存储 | 是 | 应用层加密 (非透明数据加密 TDE) |

3) 加密技术

可采用国密 SM2/SM4 算法或国际通用 AES256 加密标准、对称加密算法, 所有 API 接口强制使用 HTTPS, 户端 SDK 与服务端通信启用证书绑定, 防中间人攻击, 以确保传输安全。

4) 日志与监控

禁止在应用日志、错误堆栈、监控指标中记录手机号或短信内容明文。

使用结构化日志, 敏感字段统一标记, 日志收集管道自动脱敏。

建议部署 DLP (数据防泄漏) 系统监控异常数据访问。

5) 合规性检验

应定期进行渗透测试与代码安全审计, 检验数据加密传输的可靠性和合规性。

(7) 数据存储安全

敏感数据 (如用户手机号码、发送内容) 必须进行加密存储, 即使数据库被非法访问, 也无法直接获取明文信息。

4.3 安全体系建设

2026 年对省级监测预警平台开展信息安全等级测评。

由于本年度对省级平台开展了功能扩充建设, 本年度将对该系统开展三级等保测评工作。

附件 2-联合体协议

四、联合体协议书

中国水利水电科学研究院、北京捷翔天地信息技术有限公司、北京宜通华瑞科技有限公司（自有成员单位名称）自愿组成联合体，共同参加 陕西省 2026 年度山洪灾害防治中央水利发展专项资金省级实施项目（采购项目编号：GD-2026-003）采购包 5：2026 年防治区面积和人口复核、小流域治理单元下垫面数据复核更新、危险区预警指标确定复核与站点失联、监测预报预警平台数智化提升（项目名称）（项目编号）（包号）投标。现就联合体投标事宜订立如下协议。

1、中国水利水电科学研究院（某成员单位名称）为本联合体牵头人。

2、联合体牵头人合法代表联合体各成员负责本招标项目投标文件编制和合同签订活动，代表联合体提交和接收相关的资料、信息及指示，处理与之有关的一切事务，并负责合同实施阶段的组织和协调工作。

3、联合体将严格按照招标文件的各项要求，递交投标文件，履行合同，并对外承担连带责任。

4、联合体各成员单位内部的职责分工如下：

（1）联合体牵头单位：中国水利水电科学研究院负责项目总体设计、技术路线制定和项目整体组织实施；防治区面积和人口复核全部内容；监测预报预警平台数智化提升算据算法部分中的算据建设部分内容，算法优化中多源数据融合面雨量分析、小流域简化洪水淹没预演模型构建等内容；“四预”功能优化中短信发送平台优化的全部内容；安全体系建设中三等级保测评的全部内容，占总合同金额的份额为 41.00%；

（2）联合体成员单位：北京捷翔天地信息技术有限公司负责小流域治理单元下垫面数据复核更新全部内容；危险区预警指标确定、复核与站点关联全部内容；监测预报预警平台数智化提升算据算法建设中预警模型优化升级及预警指标动态调整应用、简化洪水淹没分析模型集成等内容，占总合同金额的份额为 38.05%。

（3）联合体成员单位：北京宜通华瑞科技有限公司负责“四预”功能优化中山洪灾害知识库构建和动态案例库构建、数字化预案生成等内容，占总合同金额的份额为 20.95%。

5、本协议书自签署之日起生效，合同履行完毕后自动失效。

联合体牵头人名称：中国水利水电科学研究院（盖单位章）

法定代表人：王建军（签字或盖章）

联合体成员名称：北京捷联天地信息技术有限公司（盖单位章）

法定代表人：（签字或盖章）

联合体成员名称：北京直通华瑞科技有限公司（盖单位章）

法定代表人：李鹏志（签字或盖章）

日期：2026年5月15日

注：本项目非联合体投标的，投标文件中则无需提供该联合体协议书。

附件 3-进度计划

| 序号 | 任务名称 | 开始 | 完成 | 持续时间 |
|-------|-------------------|------------|------------|------|
| 1 | 项目启动、前期沟通与准备 | 合同签订之日 | 2026.6.6 | / |
| 2 | 制定总体实施计划 | 2026.6.7 | 2026.6.12 | 6 |
| 3 | 需求分析 | 2026.6.13 | 2026.6.16 | 4 |
| 4 | 系统设计 | 2026.6.17 | 2026.8.17 | 60 |
| 5 | 防治区面积和人口复核 | 2026.8.18 | 2026.9.30 | 42 |
| 6 | 小流域治理单元下垫面数据复核更新 | 2026.8.18 | 2026.9.30 | 42 |
| 7 | 危险区预警指标确定、复核与站点关联 | 2026.8.18 | 2026.9.30 | 42 |
| 8 | 监测预报预警平台数智化提升 | 2026.9.1 | 2026.11.30 | 90 |
| 8.1 | 算据算法建设 | 2026.9.1 | 2026.10.20 | 80 |
| 8.1.1 | 算据建设 | 2026.9.1 | 2026.10.20 | 80 |
| 8.1.2 | 算法优化 | 2026.9.1 | 2026.10.20 | 80 |
| 8.2 | “四预”功能优化 | 2026.9.1 | 2026.11.30 | 90 |
| 8.2.1 | 山洪灾害知识库和动态案例库构建 | 2026.9.1 | 2026.11.30 | 90 |
| 8.2.2 | 数字化预案生成 | 2026.9.10 | 2026.10.10 | 30 |
| 8.2.3 | 短信发送平台优化 | 2026.10.11 | 2026.11.30 | 20 |
| 8.3 | 安全体系构建 | 2026.11.10 | 2026.12.24 | 44 |
| 9 | 系统测试 | 2026.12.1 | 2026.12.18 | 18 |
| 10 | 现场安装部署、调试 | 2026.12.19 | 2026.12.22 | 4 |
| 11 | 项目验收 | 2026.12.25 | 2026.12.31 | 7 |

中标通知书

2026/5/22 16:07

采购交易执行系统

中标（成交）通知书



项目编号：GD--2026-003

中国水利水电科学研究院（联合体成员：北京宜通华瑞科技有限公司、北京捷翔天地信息技术有限公司）：

陕西省水旱灾害防御中心于 2026年05月21日就 陕西省2026年度山洪灾害防治中央水利发展资金省级实施项目（项目编号：GD--2026-003）进行 公开招标采购，现通知贵公司中标（成交），请按规定时限和程序与采购人签订采购合同。

| | |
|-------------|---|
| 中标（成交）合同包号 | 合同包5 |
| 中标（成交）合同包名称 | 2026年防治区面积和人口复核、小流域治理单元下垫面数据复核更新、危险区预警指标确定复核与站点关联、监测预报预警平台智能化提升 |
| 中标（成交）金额（元） | 9,550,000.00 |
| 合计金额（大写）： | 玖佰伍拾伍万元整 |



根据《陕西省财政厅关于加快推进我省中小企业政府采购信用融资工作的通知》（陕财办采〔2020〕15号）和《陕西省中小企业政府采购信用融资办法》（陕财办采〔2018〕23号）文件要求，为助力解决政府采购成交供应商资金不足、融资难、融资贵的困难，促进供应商依法诚信参加政府采购活动，有融资需求的供应商可登录陕西省政府采购网—陕西省政府采购金融服务平台（<http://www.ccp-gp-shaanxi.gov.cn/zcdservice/zcd/shanxi/>），选择符合自身情况的“政采贷”银行及其产品，凭项目中标（成交）结果、中标（成交）通知书等信息在线向银行提出贷款意向申请、查看贷款审批情况等。

<https://www.ccp-gp-shaanxi.gov.cn/all-portal/gpx-announcement/#/annPublishNotice?typeCode=12-1&businessUuid=8a69c1139e331350019e4eb82...> 1/1

