

河南省自然资源监测和国土整治院

技术服务合同

合同编号（包号）：豫财招标采购-2025-672-包6

合同名称：河南省重点乡镇精细化地质灾害风险调查项目典型
滑坡灾变机理和多源信息分级预警技术

委托方（甲方）：河南省自然资源监测和国土整治院

受托方（乙方）：华北水利水电大学

签订时间：2025年8月25日

签订地点：郑州市郑东新区

甲方通过政府采购的方式，确定乙方承担“河南省重点乡镇精细化地质灾害风险调查项目典型滑坡灾变机理和多源信息分级预警技术”，并完成本合同约定的任务。双方遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则，就开展此项目工作及有关事项协商一致，共同达成如下协议：

第一条 合同标的

1.1 项目概况

项目名称：河南省重点乡镇精细化地质灾害风险调查项目典型滑坡灾变机理和多源信息分级预警技术

1.2 项目目标、任务

项目目标：

选取典型滑坡灾害点，开展典型滑坡灾变机理和多源信息分级预警技术研究。通过地质调查、力学测试等方法，查明坡体的结构特征和物理力学特性，结合InSAR数据和监测数据分析滑坡的变形破坏特点，建立滑坡的地质模型，开展物理模型实验和数值模拟，总结揭示滑坡的成灾机理和演化模式，并建立滑坡分级判据和预警模型。项目旨在满足人防与技防相结合的地质灾害防治需求，显著降低预警系统的虚警率，促进我省自然灾害防治体系和能力的现代化，推动治理模式向事前预防转变。总体目标是显著提升我省滑坡监测预警的科学性和可靠性，为滑坡灾害风险评估和应急处置提供坚实基础，推动滑坡灾害防范领域的科技进步。

项目任务：

(1) 滑坡工程地质特性综合调查：基于资料收集与现场调研，采用 1:2000 专项测量、无人机倾斜/正射摄影等手段，查明典型滑坡的地层岩性、物质组成及变形特征。通过三维建模与工程地质制图，系统分析岩土力学性质、地形、降雨、地下水及人类活动对滑坡的协同控制机制，揭示滑坡空间分布规律与致灾模式。

(2) 滑坡多源遥感形变监测与多物理量耦合分析：基于 ALOS PALSAR、Sentinel-1 及 TerraSAR-X 多源 SAR 数据，采用 D-InSAR、PS-InSAR 与 SBAS 等多方法融合处理，重建滑坡历史形变场，实现滑前形变回溯。结合地表位移监测数据、土体含水率传感器及视频监控系统，集成降雨-裂缝-含水率-位移多源监测数据，揭示滑坡变形空间分异规律，通过宏观变形特征解析，建立多物理量动态

响应关系。

(3) 滑坡土体力学特性试验研究：基于滑坡实际工况，开展三轴试验、直剪试验等，通过控制围压、含水率及加载速率等参数，模拟降雨等外因影响下的滑坡土体的力学行为，测定滑坡土体强度、变形等关键指标，揭示滑坡土体力学特性。

(4) 滑坡多尺度模拟与成灾机理物理模型研究：通过物理模拟方法，依据相似理论设计缩尺模型，利用降雨模拟设备再现不同降雨工况下的滑坡破坏过程。采用土压力计、孔隙水压计、位移计、三维激光扫描、DIC 系统等多源传感器，实时监测滑坡动态响应，最终通过多物理量数据分析揭示成灾机理。

(5) 滑坡演化过程数值模拟研究：基于地质调查数据，综合地形地貌、边界特征、地层岩性、地质结构面及水文条件等因素，建立滑坡地质模型，结合滑坡降雨特征，采用数值模拟技术，设置不同降雨等工况，获取多源监测数据，结合坡体变形空间差异、多物理量协同响应、位移阶跃及宏观变形特征，追踪滑坡演化过程与演化阶段，对滑坡的稳定性和演化趋势进行预测和解释。

(6) 滑坡分级判据及预警模型研究：基于多源监测数据，通过机器学习挖掘滑坡力学特征与物理量突变的关联性，构建分级预警力学判据；采用 C5.0 决策树算法（集成 boosting 技术），量化演化阶段的预测阈值，生成动态预警标准；通过 CNN+BiLSTM 算法解析预警指标的时空特征，建立分级地质判据；耦合地质判据与力学判据，确定临界滑动阶段的预警阈值与预报标准；依据变形阶段自动触发分级预警，为滑坡风险评价与防控提供支持。

1.3 标准和规范

符合国家、行业相关规范、标准的规定，成果合格。

1.4 主要工作量

乙方在本合同第二条规定的期限内，应完成下列主要工作量：

- (1) 开展滑坡现场工程地质特性调查研究；
- (2) 开展滑坡多源遥感形变监测与多物理量耦合分析；
- (3) 滑坡土体力学特性试验研究；
- (4) 滑坡多尺度模拟与成灾机理物理模型研究；
- (5) 滑坡演化过程数值模拟研究；

(6) 滑坡分级判据及预警模型研究。

1.5 预期成果

(1) 河南省重点乡镇精细化地质灾害风险调查项目典型滑坡灾变机理和多源信息分级预警技术成果报告。

(2) 撰写中文核心论文2篇及以上。

全部成果以硬盘存储形式提交。

第二条 项目周期

2.1 工作时间

乙方应按照《河南省自然资源监测和国土整治院河南省重点乡镇精细化地质灾害风险调查项目》的相关要求保证项目质量于2025年12月30日前完成全部工作，并通过甲方验收和汇交成果资料。通过甲方验收依据为河南省自然资源厅地质灾害防治项目管理办公室组织验收专家组签署“验收通过”的审查意见。

2.2 有关工作期限可以顺延情形

2.2.1 合同签订后，甲方未及时支付第一笔项目经费，超过约定的工作起始月份 3 个月的，项目周期和各工作阶段时间，按支付影响时间顺延；如果经费支付延迟对项目进展造成重大影响的，可另行协商项目周期和各工作阶段时间。

2.2.2 甲方对乙方提出的项目重大变更书面提议，自收到书面提议之日起，未在15日内做出明确书面答复，且影响乙方按时履行本合同的，每超过30天按月计算顺延时间。

2.2.3 因不可抗力（包括自然灾害、重大疫情、政府行为、罢工等不可预见、不可避免且不能克服的客观情况）造成停工，但不影响本合同继续履行的，且乙方能提供明确依据的，由甲方认可后可以顺延。

第三条 双方责任和义务

3.1 甲方责任和义务

3.1.1 及时支付项目经费；

3.1.2 负责监督乙方工作质量和经费使用；

3.1.3 组织本项目的设计审查、质量检查、中期验收和成果验收；

3.1.4 对项目实施中的安全、保密工作开展不定期抽查；

3.1.5 及时按程序答复有关合同履行变更事项；

3.1.6 办理项目终止结算手续。

3.2 乙方责任和义务

3.2.1 按照合同标的约定，全面完成项目工作目标；

3.2.2 负责本项目组织实施和条件保障；

3.2.3 负责本项目技术、质量及其经费管理；为履行本合同，必须建立完善的质量保证体系；

3.2.4 负责编报项目技术设计、最终成果报告；

3.2.5 项目经费应保证用于本项目工作，按国家有关规定及甲方要求，严格执行项目预算，按照规定的费用开支范围和标准合理使用，不得截留、挪用或挤占；对项目单独核算，编制项目经费决算；提交委托业务结算申请报告，积极配合甲方开展结算审查；

3.2.6 按本合同约定向甲方汇交项目成果资料；

3.2.7 接受甲方组织的质量、经费、安全、保密等专项检查，并为之提供必要的工作条件；

3.2.8 合同履行期间，应当遵守国家、所在地有关安全生产的要求，保证人员和设备安全，并为开展项目工作提供完善的劳动防护设施和保护用品，为野外作业人员购买意外伤害险；

3.2.9 合同履行期间，因发生安全事故等产生的法律责任和因此发生的费用，均由乙方承担。

第四条 合同价款拨付和结算

4.1 合同含税总价款为人民币（大写）叁拾玖万伍仟元 整（¥ 395,000.00 元）。

4.2 结算方式

(1) 甲方在合同签订后十五个工作日内，向乙方支付合同总额的 30%，即人民币（大写）壹拾壹万捌仟伍佰元 整（¥ 118,500.00 元）；

(2) 乙方向甲方提交项目中期成果并验收通过后，甲方向乙方支付合同总额的 50%，即人民币（大写）壹拾玖万柒仟伍佰元 整（¥ 197,500.00 元）；

(3) 乙方向甲方提交项目最终成果并通过验收后，甲方向乙方支付合同总额的 20%，即人民币（大写）柒万玖仟元 整（¥ 79,000.00 元）。

4.3 甲方因办理支付审批手续而造成的合同款支付延误，不视为违约。

4.4 合同总价款原则上不得变更。但出现本合同第五条变更条款，第六条终止和解除条款约定的情形，以及合同当事人另行签订补充协议且变更价款的除外。

第五条 变更

5.1 除另有约定，合同当事人在合同履行中发生以下情形，应按本条约定协商变更，并根据变更内容另行签订补充协议，补充协议与合同具有同等法律效力：

- (1) 一方因不可抗力影响，造成合同履行困难，但可以部分或延期履行；
- (2) 改变合同中任何工作的质量标准或其他特性。

5.2 提出变更一方，应及时提出变更要求，收到变更要求一方，应在收到变更要求之日起15个工作日内做出书面答复。

5.3 因变更引起项目周期变化的，合同当事人均可要求调整主要工作阶段时间。但因当事人未按5.2款的约定时间做出答复的除外。

第六条 合同解除

发生下列情形之一，合同随之终止，合同当事人不再追索对方违约责任，项目进入结算程序：

(1) 因不可抗力致使本合同不能继续履行的，由乙方书面提出申请，甲方认可；

(2) 根据前期工作结果评估，合同已无履行必要，或继续履行合同会给国家造成更大损失的，合同当事人均可提出终止。

第七条 违约责任

7.1 甲方违约

在合同履行过程中发生的下列情形，属于甲方违约。乙方可向甲方发出通知，要求甲方采取有效措施纠正违约行为。甲方收到乙方通知后15天内仍不纠正违约行为的，乙方有权终止履行合同，并追究甲方违约责任。甲方应承担因其违约给乙方增加的费用和延误工期带来的损失。

(1) 因甲方原因未能按第4.3款约定期限或未足额支付合同价款；

(2) 甲方违反第5.1款第(2)项约定，自行改变合同中任何工作的质量标准或其他特性；

(3) 因甲方违反合同相关条款约定的答复期限造成暂停工作的；

- (4) 本合同有关条款中已约定的违约责任；
- (5) 甲方明确表示或者以其行为表明不履行合同主要义务的；
- (6) 甲方未能按照合同约定履行其他义务的。

7.2 乙方违约

在合同履行过程中发生的下列情形，属于乙方违约。乙方应当在出现违约后30天内向甲方支付违约金，金额为合同额的5%，并退还已付合同款。给甲方造成损失的，应当以甲方实际损失为限承担全部赔偿责任，最高不超过合同总额20%。逾期未支付违约金按《中华人民共和国民法典》有关规定执行。

- (1) 乙方挤占、截留、挪用项目经费的；
- (2) 乙方伪造资料，弄虚作假，造成实质性影响的；
- (3) 乙方无故未完成工作计划且超过6个月的；
- (4) 乙方不提交项目成果或不汇交项目资料的；
- (5) 乙方未严格遵守保密义务，将与项目有关的资料披露或者允许他人使用的；
- (6) 乙方违反合同约定对项目主体进行转包或违法分包的；
- (7) 因乙方原因导致工作质量不符合合同要求的；
- (8) 乙方拒绝或未能在约定期限对缺陷进行返工或补做工作，包括但不限于质量、经费、成果、汇交资料；
- (9) 本合同有关条款中已约定的应告知而未告知甲方的约定；
- (10) 乙方明确表示或者以其行为表明不履行合同义务的；
- (11) 乙方未能按照合同约定履行其他义务的。

7.3 第三人造成的违约

在履行合同过程中，一方当事人因第三人的原因造成违约的，不能免责，应当向对方当事人承担违约责任。一方当事人和第三人之间的纠纷，依照法律规定或者按照约定解决。

第八条 安全、保密

8.1 安全

甲乙双方在各自协作范围内开展工作时，各自对自己的人员、财产安全负完全责任。



8.2 保密

8.2.1 合同当事人都应遵循《中华人民共和国保守国家秘密法》的规定，对属于国家秘密的事项、资料、文件负有不可推卸的保密责任。

8.2.2 除法律规定或合同另有约定外，未经乙方同意，甲方不得将乙方提供的技术秘密及声明需要保密的资料信息等商业秘密泄露给第三方。

8.2.3 除法律规定或合同另有约定外，未经甲方同意，乙方不得将项目全部成果、基础数据及双方书面确认的保密信息等商业秘密泄露给第三方。

第九条 资料汇交

9.1 乙方按照本合同第二条规定的期限及第一条规定的资料清单，向甲方汇交资料。

9.2 汇交资料经甲方审查不合格的（包括但不限于未提供由河南省自然资源厅地质灾害防治项目管理办公室组织验收专家组签署“验收通过”的验收意见、基础数据不完整等），应在规定的期限内补充和整理相关资料，重新汇交资料，由此产生的费用，由乙方承担。

第十条 合同生效及终止

10.1 本合同经双方约定签字盖章后生效。在乙方提交的项目成果经甲方全部验收合格，按规定汇交资料，办理完项目结算手续，双方责任与义务履行完毕，合同终止。

10.2 合同履行中发生争议，由甲方与乙方协商解决，如未能达成一致意见，可向甲方所在地人民法院起诉。

10.3 合同未尽事宜，合同当事人另行签订补充协议。

10.4 本合同一式捌份，具有同等法律效力。甲、乙双方各执肆份。

以下无正文

以下无正文

委托方(公章): 河南省自然资源监测和国土

受托方(公章): 华北水利水电大学

整治院

法定或委托人(签字):

法定或委托人(签字):

电话: 0371-68108400

电话: 0371-65188815

传真: 0371-68108396

传真: 0371-65577818

开户银行: 建行郑州自贸区分行

开户银行: 中国农业银行股份有限公司

郑州郑东新区支行

账号: 4105 0180 3608 0977 7888

账号: 16060101040007091

税号: 12410000MB1L53891W

税号: 12410000415804385G

单位地址: 郑州市郑东新区金水东路
18号

单位地址: 河南省郑州市金水区金水东
路136号

邮政编码: 450016

邮政编码: 450046

签订地点: 郑州郑东新区

签订地点: 郑州郑东新区

签订时间: 2025 年 8 月 25 日

签订时间: 2025 年 8 月 25 日



