

项目编号：

鹤壁市自然灾害综合监测预警指挥系统（鹤壁市遥感应用系统建设项目）服务采购项目购买
服务合同

甲方（购买主体）：鹤壁市水利局

乙方（承接主体）：航天宏图信息技术股份有限公司

2023年2月8日

甲方（购买主体）： 鹤壁市水利局

地址：

法定代表人：

乙方（承接主体）： 航天宏图信息技术股份有限公司

地址：北京市海淀区翠湖北环路2号院4号楼一层101

法定代表人： 王宇翔

根据《中华人民共和国民法典》等有关规定，为保证政府购买服务质量，明确双方的权利义务，经甲乙双方协商，本着平等互利和诚实信用的原则，双方一致同意，签订本合同。

第一条 服务项目名称

1. 服务项目名称：鹤壁市自然灾害综合监测预警指挥系统（鹤壁市遥感应用系统建设项目）服务采购项目

2. 服务内容及数量：本项目基于PIE-Engine时空遥感云平台面向鹤壁市水利局提供周期、订阅式的监测、预测、分析等水旱灾害预报预警服务，主要包含洪水预报、洪水预判、洪水预警、洪水预演、洪水预案、防汛物资管理、水资源管理与调配、水利工程数字孪生、智慧河湖信息管理等服务。（详见项目任务书）。

3. 服务地点：鹤壁市。

4. 服务期限：自项目建设内容验收合格之日起采购服务期为3年，服务期满后免费提供3年运营服务。

第二条 服务项目质量标准和要求

符合按国家有关规定以及甲方招标文件的质量要求和技术指标、乙方的投标文件及承诺与合同约定标准，平台整体达到网络安全等级保护三级标准并通过密码测评；甲乙双方如对质量要求和技术指标的约定标准有相互抵触或异议的事项，由甲方在招标文件中按质量要求和技术指标比较优胜的原则确定该项的约定标准。

第三条 合同金额及报价明细

1. 本合同服务费用总金额为（大写）：贰仟捌佰柒拾壹万伍仟元整（¥28,715,000.00）。

2. 乙方开户名称:

开户银行: 中国工商银行股份有限公司北京西四环支行

银行帐号: 0200296209200035790

第四条 付款方式

合同总金额按六年支付, 每年度支付比如下:

(1) 第一年度支费用总额的20%, 即: 人民币伍佰柒拾肆万叁仟元整 (¥5,743,000.00) ;

(2) 第二年度支费用总额的20%, 即: 人民币伍佰柒拾肆万叁仟元整 (¥5,743,000.00) ;

(3) 第三年度支费用总额的15%, 即: 人民币肆佰叁拾万柒仟贰佰伍拾元整 (¥4,307,250.00) ;

(4) 第四年度支费用总额的15%, 即: 人民币肆佰叁拾万柒仟贰佰伍拾元整 (¥4,307,250.00) ;

(5) 第五年度支费用总额的15%, 即: 人民币肆佰叁拾万柒仟贰佰伍拾元整 (¥4,307,250.00) ;

(6) 第六年度支费用总额的15%, 即: 人民币肆佰叁拾万柒仟贰佰伍拾元整 (¥4,307,250.00) 。

甲方凭乙方提供的等额增值税发票 (如遇国家法律法规调整, 按照调整后的税率执行) 进行支付。其中第一年应在项目建成并验收合格后15个工作日内支付第一年约定费用, 以后每年自项目建设验收合格日起每经过365个日历天, 需支付当年约定费用, 以此类推, 直至支付完毕。

第五条 验收方及验收标准

1. 甲方及时对乙方提供的服务进行验收。验收时甲乙双方都应派人员参加，共同对验收结果进行确认。

2. 验收程序及标准：

2.1 甲方应当在服务完成后30个工作日内进行评审验收，逾期不评审的，乙方可视为验收合格。

2.2 验收标准：按国家有关规定以及招标文件的质量要求和技术指标的约定标准进行验收。

3. 其他要求

乙方应于6年服务期满后，甲方有权继续无偿使用。

第六条 甲方的权利和义务

（一）甲方的权利

1. 甲方有权向乙方了解项目进度，并要求乙方提供项目相关资料。

2. 甲方有权按照本合同约定或有关法律法规、政府管理的相关职能规定，对本项目进行监督和检查，有权要求乙方按照监督检查情况制定相应措施并加以整改。甲方不因行使该监督和检查权而承担任何责任，也不因此减轻或免除乙方根据本合同约定或相关法律法规规定应承担的任何义务或责任。

3. 甲方有权在乙方履行合同过程中出现损害或可能损害公共利益、公共安全情形时终止本合同。

4. 甲方有权根据国家政策或法律法规的变动对服务项目的需求标准和质量要求作出相应调整。

5. 如果甲方需要修改完善功能，改动功能开发程度小的前提下，

乙方应予以修改；改动要求对程序开发难度较大，且属于新增功能，须另交开发制作费，具体收费标准及支付方式双方协商后确定。

（二）甲方的义务

1. 甲方应协助乙方收集与履行本合同相关的文件、资料、数据，如需向第三方协调上述文件、资料、数据，产生的费用由乙方承担。

2. 甲方应为乙方履行本合同过程中与相关政府部门及其他第三方的沟通、协调提供必要的协助。

3. 甲方应按照合同约定支付服务费用。

第七条 乙方的权利和义务

（一）乙方的权利

1. 乙方有权按照本合同约定向甲方收取服务费用。

2. 乙方有权自甲方处获得与提供本合同项下服务相关的文件、资料、数据，如需向第三方协调上述文件、资料、数据，产生的费用由乙方承担。

（二）乙方的义务

1. 乙方应配备具有相应资质、特定经验的工作人员负责项目实施，按照本合同约定的标准、要求和时间完成项目。

2. 乙方应全面履行本项目实施过程中的相关安全管理职责，因乙方未尽管理职责发生安全事故的，由乙方承担全部的法律风险。

3. 乙方承诺根据本合同提供的服务及相关的软件和技术资料，均已取得有关知识产权的权利人的合法授权。如发生涉及到专利权、著作权、商标权等争议，乙方负责处理并承担由此引起的全部法律及经济责任。

4. 乙方应接受并配合甲方或甲方组织的对本合同履行情况的监督与检查，对于甲方指出的问题，应及时作出合理解释或予以限时整改。

5. 乙方应对项目资金进行规范的财务管理和会计核算，加强自身监督，确保资金规范管理和使用。

6. 乙方应积极配合甲方开展监督检查或绩效评价。

7. 项目交付后，乙方应无条件返还甲方向其提供的文件、资料并向甲方移交项目资料，乙方不得以任何方式将甲方资料泄露给第三人。

8. 乙方在服务期间，提供符合甲方要求的运维服务，确保设备全天候正常运行。乙方建立一支稳定的项目运维技术队伍，保证系统可靠运行。定期进行系统巡检，软件平台的完善、升级维护，硬件的运维、完善、升级等，保障平台正常、稳定运行并提供及时响应服务。非汛期乙方每月向甲方提供一次运行维护监测报告，汛期适当加密报告频次。

9. 乙方在项目实施过程中或者在项目验收合格后，对甲方的系统管理员、系统运维人员、系统使用人员等进行不少于5次共计5天的培训，使相关人员掌握系统使用和运维方法。培训时间、地点、形式等由甲乙双方协商确定，培训发生的相关费用由乙方承担。

10. 本项目建设和运行中包含不限于文档版权、项目中生成的数据等归甲方所有，乙方不得以任何形式向第三方泄露。项目建设和运行维护期间，平台、网络、数据使用等所需费用由乙方承担。

11. 在本项目实施或运行过程中，如果根据设计需要购置其他

软件产品、组件或服务，包括乙方自主知识产权的产品，都必须向甲方书面做出详细说明，并列出软件产品的详细清单，包括产品名称功能、用途、供应商、质量保证期等，并承诺对这些产品提供与自行开发软件同样或更高的服务。

第八条 项目变更

1. 以兼顾各方的利益和信息系统的最优化为原则，在本项目的基本范围内，甲乙双方均有权在履行本合同的过程中适时地提出变更、扩展、替换或修改本项目服务的某些部分，包括增加或减少系统的相应功能、提高或提升系统的技术参数、改变交付或安装的时间与地点，但需经另一方书面同意。

2. 若甲方提出项目的变更，甲方应以书面形式提交给乙方。乙方应在3个工作日内做出书面回应，其内容包括详细的该变更对合同价格、项目交付日期、系统性能、项目技术参数的影响和变化以及对合同条款的影响等。

3. 甲方收到乙方的上述回应后，应在3个工作日内以书面方式通知乙方是否同意和接受乙方的上述回应。如果甲方接受乙方的上述回应，则双方另行对此变更签署补充协议予以确认，乙方则按变更后的约定履行本合同。

4. 如乙方提供项目的部分服务变更建议，乙方应以书面方式向甲方详细阐明该变更对合同价格、项目交付日期、系统性能、项目技术参数的影响和变化以及对合同条款的影响等，甲方书面同意后，乙方方可变更。

5. 甲乙双方就合同变更事宜未达成一致的，双方仍按原合同执

行。

第九条 违约责任

在本合同履行过程中，双方因违约或重大过失造成对方经济、社会效益等损失的应当赔偿。

1. 甲方无正当理由拒绝接收服务，到期拒付服务费的，甲方需赔偿本合同总服务费5%的违约金。甲方逾期付款的，每逾期一日按逾期金额的5‰向乙方偿付违约金，总额不超过本合同总服务费的5%。

2. 乙方提供的服务不符合本项目相关文件和本合同规定和其他约定的，甲方有权拒收，并通知乙方进行整改，如乙方整改超过三次还不符合本项目相关文件和本合同规定，乙方须向甲方支付本合同总服务费5%的违约金。

3. 乙方未能按照本合同约定时间提供服务或完成约定的项目服务内容的，从逾期之日起每日按本合同总服务费5%的数额向甲方支付违约金，最多不超过5%；逾期90日以上的，甲方有权终止合同，由此造成的甲方经济损失由乙方承担。

第十条 知识产权归属

甲方有义务保护乙方的知识产权，未经乙方同意，不得将乙方交付的具有知识产权性质的成果文件、资料向第三方转让或用于本合同以外的项目。如发生以上情况，乙方有权索赔，但甲方依据相关法定职责对外公开的除外；合同终止后，因甲方继续使用本项目，第三方对本项目进行系统维护和升级的除外。

第十一条 保密条款

乙方应遵守国家有关保密的法律法规和行业规定，并对甲方提供的资料负有保密义务。未经甲方同意，不得将承接政府公共服务项目获得的政府、公民个人等各种信息和资料提供给其他单位和个人。如发生以上情况，乙方承担一切责任。

甲方应遵守国家有关保密的法律法规和行业规定，并对乙方提供的资料负有保密义务，如果发生泄密或者造成乙方损失情况，乙方有权索赔。

第十二条 争议的解决

本合同在履行过程中发生的任何争议，如双方不能通过友好协商解决，由甲方所在地人民法院处理。

第十三条 不可抗力

任何一方由于不可抗力原因不能履行合同时，应在不可抗力事件发生后1日内向对方通报，以减轻可能给对方造成的损失，在取得有关机构的不可抗力证明或双方谅解确认后，允许延期履行或修订合同，并可根据具体情况部分或全部免于承担违约责任。

第十四条 合同的终止

1. 本合同期满，双方未续签合同的；
2. 乙方服务能力丧失，致使本合同服务无法正常提供的；
3. 在履行合同过程中，发现乙方已不符合国家有关规定的承接主体应具备的条件，造成合同无法履行的；
4. 受国家政策或法律法规变动影响构成不可抗力的，经双方确认无误后，甲方有权单方解除合同。

第十五条 税费

发生与履行本合同有关的一切税费均由乙方负担。

第十六条 其他

1. 本合同所有附件及相关购买文件均为本合同的有效组成部分，与本合同具有同等法律效力。若合同附件与本合同存在不一致的，应以招投标文件内容为准。

2. 在履行本合同过程中，所有经双方签署确认的文件（包括会议纪要、补充协议、往来信函）即成为本合同的有效组成部分。未尽事宜，甲乙双方另行签订补充协议。

3. 如一方地址、电话、传真号码及乙方银行账户信息有变更，应在变更当日书面通知对方，否则，应承担相应责任。

第十七条 合同生效

1. 本合同在甲、乙双方法人代表或其授权代表签章之日起生效。

2. 本合同一式八份，具有同等法律效力，甲方四份，乙方四份。

第十八条 附件 项目任务书

（以下无正文）



甲方（盖章）

法定代表人或授权人（盖章或签字）：张淑波

日期：2023年2月8日

乙方（盖章）

法定代表人或授权人（盖章或签字）：

日期：2023年2月8日



附件

鹤壁市自然灾害综合监测预警指挥系统
（鹤壁市遥感应用系统建设项目）服务采购项目
任务书

2022年12月31日

目录

1	项目建设背景及现状	1
1.1	项目背景	1
1.2	水旱灾害监测预警现状	1
1.3	水旱灾害监测需求	3
1.3.1	空天地监测感知监测需求	3
1.3.2	洪水风险分析及防汛五预建设	3
1.3.3	水资源调配与管理	3
1.3.4	水利工程数字孪生	4
1.3.5	智慧河湖	4
2	系统建设方案	4
2.1	洪水预报分系统	5
2.1.1	洪水风险识别子系统	5
2.1.2	洪涝监测子系统	5
2.1.3	气象预报子系统	6
2.1.4	预报分析子系统	6
2.1.5	预报模型算法库子系统	6
2.1.6	预报成果精度分析子系统	6
2.1.7	预报成果管理子系统	6
2.2	洪水预判分系统	7
2.2.1	洪涝灾害态势分析子系统	7
2.2.2	会商管理子系统	7
2.3	洪水预警分系统	7
2.3.1	风险预警子系统	7
2.3.2	风险预报分析子系统	8
2.3.3	监测预警子系统	8
2.3.4	水旱灾害预警审批发布流程管理子系统	8
2.4	洪水预演分系统	9
2.4.1	场景创建管理子系统	9
2.4.2	实时雨情场景子系统	9
2.4.3	预报降水场景子系统	9
2.4.4	典型场景分析子系统	9
2.4.5	场景可视化展示子系统	9
2.4.6	场景对比子系统	10
2.4.7	上游来水预演子系统	10
2.5	洪水预案分系统	10
2.5.1	结构化预案子系统	10
2.5.2	预案处置协同子系统	10
2.5.3	优化调度预案子系统	11
2.6	水资源管理与调配分系统	11
2.6.1	气象旱情监测子系统	11
2.6.2	水资源动态监管子系统	11
2.6.3	水资源精细化配置调度子系统	12
2.6.4	城乡供水和饮水安全保障子系统	12
2.7	水利工程数字孪生分系统	12
2.7.1	综合监视预警子系统	12
2.7.2	工程运行管理子系统	13
2.7.3	大坝安全监测子系统	13
2.7.4	工程运维管理子系统	13
2.8	智慧河湖信息管理分系统	13

2.8.1	河湖综合监管子系统.....	14
2.8.2	河湖空天地监测子系统.....	14
2.8.3	河湖信息管理子系统.....	15
2.8.4	河湖长业务管理子系统.....	16
2.8.5	应急管理决策子系统.....	16
3	项目技术要求.....	16
3.1	主要性能指标要求.....	16
3.2	质保要求.....	17
3.3	运维要求.....	17
3.4	培训要求.....	17
3.5	售后服务要求.....	17
3.6	验收要求.....	17
4	信息资源共享分析.....	18
5	项目运营和维护服务.....	1
6	软件清单.....	1
7	硬件设备配置清单.....	7

1 项目建设背景及现状

1.1 项目背景

为贯彻落实《国务院关于河南郑州等地特大暴雨洪涝灾害灾后恢复重建总体规划的批复》和应急管理部等7部委联合发布《关于印发〈自然灾害监测预警信息化工程实施方案〉的通知》，并积极响应《关于印发河南省卫星及应用产业发展行动计划（2022-2025年）的通知》、国务院安委会办公室关于印发《城市安全风险综合监测预警平台建设指南（试行）》的通知、河南省安全生产委员会河南省减灾委员会关于印发《河南省城市安全风险综合监测预警平台建设总体方案》的通知，并为深入落实楼阳生书记到鹤调研期间提出“进一步拓展数字技术、信息技术、空天技术应用场景，建立健全自然灾害、生态环保等监测预警系统”的指示，市委、市政府成立项目专班，采用集成模式推进自然灾害综合监测预警指挥系统项目（鹤壁市遥感应用建设项目）。鹤壁自然灾害综合监测预警指挥系统项目（鹤壁市遥感应用建设项目）是基于鹤壁市的城市安全“大预警+大应急”管理需求并创新构建实施策略和保障机制，包括投资建设模式和政企合作方式，以及各类标准、安全、运维、资金和社会保障措施。

1.2 水旱灾害监测预警现状

防洪除涝工程体系。鹤壁市主要属于海河流域漳卫南水系卫河流域，主要洪水来源为西部太行山区暴雨洪水，由合河-盘石头-淇门（刘庄）-五陵水文站控制，淇门是防洪的重点。主要防洪工程有盘石头大型水库、夺丰中型水库以及一批小型水库工程，对境内卫河、共产主义渠、淇河等重要河道和思德河、沫水河、刘洼河、浚内河等众多中小流域城区段和非城区段河道进行了不同程度的工程治理，开辟了良相坡、白寺坡、柳围坡、共渠西、长虹渠、小滩坡等蓄滞洪区，初步建成了以水库、河道堤防、蓄滞洪区为主的防洪除涝工程体系。需要运用先进的气象水文模拟技术，做好合河-盘石头-淇门区间暴雨洪水的预报预警，提高淇门洪水预报的精准度对防洪应急处置指挥调度的精准性和有效性至关重要。

山洪灾害。2010年以来开展了山洪灾害防治项目建设，调查了515个村落，分析评价了254个沿河村落现状防洪能力，划定山洪灾害危险区552处，制定了暴雨预警指标，为山洪灾害预警、预案编制、人员转移、临时安置等工作提供

了科学、全面、详细的信息支撑。鹤壁市建成自动雨水情监测站77处、自动图像（视频）监测站38处，山洪灾害防治区监测站网密度基本达到规划要求，初步实现对暴雨、山洪的及时有效监测；安装无线预警广播500套，建设完成了5个县（区）的山洪灾害监测预警平台，实时动态监控，及时发布预警信息，有效提升了基层山洪灾害防御指挥决策水平；明确了县、乡、村、组、户五级山洪灾害防御责任体系，编制（修订）了5个县级、25个乡镇、342个行政村和45个企事业单位的山洪防御预案，包保责任制体系逐步建立健全。初步实现“预警及时、反应迅速、转移快捷、避险有效”的目标。但由于山丘区实测暴雨径流资料匮乏，分析的预警指标多是基于经验判断，预警指标不够精细化，需要基于短临气象暴雨预报和分布式水文模型进行精细化的暴雨洪水模拟分析，提高精准度和预见期，扩大洪水模拟预报覆盖面，进一步提升预报预警能力。

中小水库。鹤壁市现有1个中型水库，12座小型水库。中小水库只部分建设有视频、水位监测设备，仍缺乏雨量、水位、视频、及大坝安全监测设备，对超标洪水风险缺少分析，中小水库的监测预警体系尚不健全。

旱灾。鹤壁市各级水利、气象、水文、环保等部门组成的旱情分析组，干旱时节坚持旱情墒情监测，基本能满足抗旱工作需要。需要进一步依托精细化的气象预报和水文、农业监测信息，建立基于作物需水量模型的干旱预报预警系统，为防汛抗旱、农业生产、水资源管理和生态环境保护提供技术支撑。

全市目前建成了由14座水库（大型1座、中型1座、小型12座）、351km堤防、6处蓄滞洪区为主的防洪工程体系，建成了上联省防汛抗旱指挥部，下通5个县区防汛抗旱指挥部和46个乡镇的计算机网络及视频会商系统的防汛抗旱指挥体系，建成了以水情中心、水文站、雨情自动监测站、防汛重点部位视频监控系统和图像监控站的雨水工情监测体系；组建了防汛抢险机动队；建设了防汛抗旱物资仓库，基本形成了工程措施和非工程措施相结合的防灾抗灾体系，初步具备了抗御中小水旱灾害的应急保障能力。

依据《鹤壁市四水同治规划—水灾害防治专项规划》到2025年，鹤壁市域卫河、共产主义渠淇门以上河段防洪标准达到20年一遇，淇门以下河段防洪标准达到50年一遇；金堤河、思德河、折胫河、沫水河防洪标准达到20年一遇，刘洼河下游未治理段除涝标准达5年一遇。到2035年鹤壁市淇滨区防洪标准达到100年一遇，山城区、鹤山区和淇县、浚县县城防洪标准达到50年一遇。

1.3 水旱灾害监测需求

1.3.1 空天地监测感知监测需求

对鹤壁市6个蓄滞洪区、14座水库、淇卫共三条主要河流两岸可能受水淹区域进行遥感监测，对鹤壁市境内主要巡河段内保护范围进行无人机监测。

在鹤壁市14座水库安装表面位移监测设备，8个重点河段、敏感区域布设约50套智能监测设备。智能监测设备要求具有能够自动识别水面漂浮物检测、违建检测、旷野水面识别、船只检测、旷野垃圾堆检测、钓鱼检测（策略平台配合）、游泳检测等功能。

对鹤壁淇卫共三河及沧河、思德河段进行0.2-1km的断面测量；12座小型水库的水位库容关系曲线测量、6个蓄滞洪区地形测量等工作。

1.3.2 洪水风险分析及防汛五预建设

经过近几年建设鹤壁在监测方面已经具备了一定的规模和能力，但经过去年“721”暴雨洪水的事件后，在防汛“五预”建设方面仍存在一定的薄弱环节，尤其需提升“预报”能力建设。此次项目基于“321”工作机制建立洪水风险分析及预报、预判、预警、预演、预案“五预”体系，充分运用分布式水文模型预报、水文水动力耦合预报技术，不同阶段预见期达到2-3天，实现准确预报、敏锐预判、精准预警、真实预演及科学化预案。

1.3.3 水资源调配与管理

通过已有监测设备，接入雨情、水情、流量3种水资源相关信息，结合遥感手段对水资源量进行动态监管；统筹生活、生产和生态用水，根据年、季、月3个尺度的需水预测和可供水量预测结果，通过水资源精细化配置调度模型，制定并实施水资源综合规划，强化水资源统一调度；保障重要江河断面生态流量及城乡供水和饮用水安全，以水资源可持续利用支撑经济社会持续健康发展。

1.3.4 水利工程数字孪生

水利工程安全运行是鹤壁市防汛的重要工作，为提高鹤壁市水利工程安全运维、精细化、智能化管理，需在鹤壁市夺丰水库、盘石头水库等共计14座水库安装表面位移监测设备，为实现大坝安全监测提供数据支撑；构建夺丰水库L3级数据底板，构建工程多时态、全要素地理空间数字化映射，地理空间数据精度和更新频次需满足工程安全分析预警、防洪兴利调度等模型分析计算需求，实现盘石头水库三维仿真展示，同时编制《盘石头水库数字孪生建设方案》；实现鹤壁市夺丰水库、盘石头水库等共计14座水库的综合监视预警、工程运行管理、大坝安全监测、工程运维管理等系统，构建夺丰水库L3级数据底板，为水利工程应对防洪减灾、次生灾害等突发事件的应急能力提供直观、综合、高效的管理平台，辅助业务人员科学管理与调度，提升水利工程智能监管力度。

1.3.5 智慧河湖

通过建设基于卫星遥感、无人机监测、视频监控和河长巡河等天、空、地一体化监测网络，加大鹤壁市河湖监测管理、河湖健康保障信息化覆盖，提高河湖长业务的信息化、自动化水平。具体包括：天基方面，利用卫星遥感，对鹤壁境内所有河湖的河湖“四乱”等问题进行解译识别，充分发挥天基监测能力；空基方面，建设无人机自动巡河监测系统，对鹤壁境内重点河湖进行无人机巡河，实现河湖“四乱”等事件的自动分析识别。地基方面，对鹤壁市重点河湖监测段共50个点位进行智能监控，实现河湖健康的日常监控管理和河湖“四乱”等事件智能识别。结合智慧河湖监管系统，天、空、地一体化监测网络可有力地协助增强河湖长高效巡河和事件处理能力，进一步保障鹤壁市河湖健康管理。

2 系统建设方案

鹤壁市自然灾害综合监测预警系统一共建设13个系统，51个二级系统，其中水旱灾害预报预警系统具体建设内容如下：

通过建设洪水灾害预报预警系统，实现与水利、水文、气象等部门相关防汛抗灾信息的有机融合，利用GIS、知识图谱、人工智能、分布式水文水动力模型、三维可视化分析等技术，建设数字孪生流域，重点围绕防汛抗灾监测预警，基于“321”工作机制构建预报、预判、预警、预演、预案“五预”体系，进行多阶段递进式精细化预报预警，实现准确预报、敏锐预判、精准预警、真实预演及科学化预案；建设水资源管理与调配功能，实现对旱情信息的实时监测，保障水资源的合理分配和有效利用，保障城乡居民饮水安全；建设水利工程数字孪生，实现水利工程安全的全方位监测及预测，有效减少水旱引发水利工程安全次生灾害的影响；建设智慧河湖，保障河湖健康、河道行洪安全，及时及早发现河湖中存在的水旱潜在风险。通过水旱灾害预报预警系统建设，可有效打通水利、应急主管部门“五预”业务链，实现“五预联动”，提升鹤壁防洪抗灾能力，提高预报预警水平，打造空天地技术融合的防汛抗灾监测预报预警体系。

2.1 洪水预报分系统

充分发挥气象预报及水文水动力模拟预报优势，在保障预报预警精准度的前提下延长预见期，为人民群众增加防汛避险转移的宝贵时间。

2.1.1 洪水风险识别子系统

当暴雨洪水实际发生时，以气象信息（降雨、温度等）为输入，结合降水、水库、调水、支流汇入、河道流量等信息，在充分利用暴雨洪水频率图及洪水风险图等成果的基础上建立风险分析识别模型，分析计算洪水风险等级、影响范围、及可能的灾害损失。

2.1.2 洪涝监测子系统

将气象、降雨、水位、工情等信息，可按站点、流域、政区、研判分析等所选定的某些站点或某区域为单元进行图形、列表、文本等多种方式的组合展

示，辅助业务人员进行洪涝形势分析或风险研判分析。

该系统主要包括洪水淹没范围提取分析、气象信息、雨情分析、水情分析、工情分析等功能。

2.1.3 气象预报子系统

建设气象预报服务。基于人工智能、大数据分析、多源数据融合同化、数值预报、智能网格订正等技术，以监测精密、预报精准、服务精细为准则，充分利用集实时监测、短临、短时、短中期及决策服务为一体的气象预报平台，提供短临及短中期气象预报服务。

2.1.4 预报分析子系统

预报分析子系统主要实现预报对象从数据整理、方案编制，到成果评定、洪水模拟一整套的业务流程。

2.1.5 预报模型算法库子系统

预报模型算法库为洪水预报提供服务，包括分布式水文模型、水文水动力模型等。

2.1.6 预报成果精度分析子系统

预报成果精度分析是对预报方案进行分析精度分析。

2.1.7 预报成果管理子系统

利用对比分析等方法对预报的成果进行合理性分析。

2.2 洪水预判分系统

从实时雨水情、洪涝态势、洪涝风险以及实时会商等多阶段多角度进行研判分析，使得决策更科学、更精准。

2.2.1 洪涝灾害态势分析子系统

洪涝态势分析包括气象、台风、洪水等要素的态势分析，其目的是通过信息集成、模型分析和相关成果的集成，为防洪排涝决策提供技术支撑。依据实时监测信息、水文气象预报信息、水工程调度信息，结合基础地理信息、工程设计参数或防洪指标，以及历史统计信息，实现从全局到局部、从宏观到微观、从现在到未来，涵盖汛情、涝情等灾害的实时态势展示和预警；在模型库专业模型的支持下，实现对未来态势变化的分析研判；通过结合洪水风险图或其他调查评价成果，进一步实现对当前或未来态势的风险影响评估。

2.2.2 会商管理子系统

当出现重大险情或情况复杂时需要汇聚多部门的专家及领导共同会商研判，该部分需要展示雨情、水情、险情、灾情、工情等情况。

2.3 洪水预警分系统

在灾害监测预警基础上进一步延长预见期，建立风险预警、预报预警、监测预警等多阶段的精细化的预警机制，同时开发预警审批发布流程管理，建立多阶段渐进式预警体系，使得决策更科学、预警更精准。

2.3.1 风险预警子系统

基于小流域划分成果，多目标关联体系成果，风险指标体系成果，调查评价成果等，结合实时监测数据、短临预报数据、数值预报数据等，利用动态雨量风险分析模型、洪水预报风险分析模型、气象预估风险分析模型等进行风险

综合分析，实现气象风险分析、动态雨量风险分析和预报风险分析三种模式，三类分析与监测预警模块互为补充、无缝衔接，实现科学判断和精准预警，做到“预警不留盲区、响应适度合理”。

2.3.2 风险预报分析子系统

通过洪水预报模型的计算，得到每个河段与沿河村落的上游面雨量过程和水位、流量过程，结合山洪灾害调查评价成果和城市洪水风险分析成果等提供的设计暴雨洪水成果、河道堤防警戒保证水位、水库特征水位等，确定每个沿河村落、重点城集镇、城区等不同等级的暴雨洪水频率；根据河道、水库等风险指标生成相应级别的风险告警；基于多目标关联体系，分析受威胁区域人口、房屋、财产总数等信息。主要包括洪水风险预报方案设定、洪水预报风险综合分析模型、河道洪水预报风险、河道洪水预报成果空间展示、水库洪水预报风险、水库洪水预报成果空间展示功能。

2.3.3 监测预警子系统

监测预警系统是基于防汛气象数据、水利工程数据、水文数据、防汛工情险情数据进行分析计算，实现灾情信息自动预报预警，为各级业务部门用户提供实时汛情自动监视和发展趋势预测服务，方便业务人员直观、醒目地查看灾情整体趋势、各类预警信息和自动预报结果等，满足业务人员对灾情深层次的专题查询和分析需求。

2.3.4 水旱灾害预警审批发布流程管理子系统

水旱灾害预警审批发布流程管理模块主要对预警信息实施筛选、审批和发布的管理，筛选一些可能由于系统故障等原因造成的虚假预警、对预警信息进行修正审核、以及对预警发布对象进行维护管理，做到信息的及时更新。

2.4 洪水预演分系统

构建三维仿真引擎，实现洪水模拟、灾害推演、方案对比等仿真分析，对灾害发展进行全方位、真实化预演分析，从而科学制定预案。

2.4.1 场景创建管理子系统

对预演场景进行创建，实现不同场景、不同维度的场景管理，基于该功能，有效提升预演能力。

2.4.2 实时雨情场景子系统

基于GIS、图表等形式，结合对流域、政区选择控制，通过对径流系数调整、溃坝设置、预报场景设置、实时雨情接入等功能，实现实时雨情场景的全流程控制。

2.4.3 预报降水场景子系统

预报降水场景基于气象预报降雨，包括短临降雨、中长期降雨数据，结合对流域、政区设置，并对溃坝情况进行配置，实现预报雨情下的预演功能，掌握某段预报降雨情况下的预演，分析研判。

2.4.4 典型场景分析子系统

典型场景展示子系统主要包括历史同期、区域特征相似、历史典型、典型场次、水库蓄水及泄洪、水闸流量分析、河道洪水演进等典型场景进行展示模拟推演计算，实现典型场景的预演分析。

2.4.5 场景可视化展示子系统

构建不同流域场景的概化图，结合调度规则，计算结果，基于分布式水文

获取水库水文分析、水闸分析、河道水位分析、河道流量分析以及降雨分析。

2.4.6 场景对比子系统

场景对比子系统实现了不同场景下关于洪水损失分析、监测分析展示、预警展示及人员转移分析，服务于应对不同场景的防汛抗灾能力。

2.4.7 上游来水预演子系统

通过接入预报降水、实测降雨、水位、流速流量等参数，调用模型计算获得上游来水结果，主要包括水利对象关系建立、实测数据展示、规则设置、产汇流分析、上游来水计算、流量曲线分析等功能。

2.5 洪水预案分系统

在灾前监测预警、灾中有效应对、灾后抢险救援等多阶段，从监测、预警、组织管理、物资管理等多方面对预案进行数字化、结构化分析，增强预案的针对性、灵敏性、科学性。

2.5.1 结构化预案子系统

结构化预案子系统通过对各级各类防洪排涝相关预案的数字化管理，实现洪水灾害的快速关联响应和预案的查询统计。根据获取的水利工程或河流的地点、类型和级别等，可智能快速关联相应预案。基于数字化预案，自动关联与本起灾害相关部门组成的应急组织，同时快速关联洪水灾害响应的处置流程预案、会议指挥预案、事件通知预案、资源调派预案、预案法律依据等信息。

2.5.2 预案处置协同子系统

预案处置协同是指对防洪排涝工作实施网格化管理，同时结合态势感知及智能洪涝分析的结果，和防汛相关预案对水利内部相关责任人推送处置建议。

2.5.3 优化调度预案子系统

对方案计算出水库的调洪过程、主要控制断面的径流过程和分洪过程等，并以调度概化图、地图、时间序列的方式进行表达。

采用多种方法对不同的防洪调度方案进行比较优选，为每种方案进行评定进而选择最优策略，主要包括防洪调度风险分析、防洪成果综合评价和防洪专家评估等。

2.6 水资源管理与调配分系统

水资源管理与调配分系统，在现有水资源管理系统工程的基础上，增加气象干旱监测场景，及时掌握气象干旱数据；统筹生活、生产和生态用水，制定并实施水资源综合规划，强化水资源统一调度，保障重要江河断面生态流量及城乡供水和饮用水安全，以水资源可持续利用支撑经济社会持续健康发展。

2.6.1 气象旱情监测子系统

气象干旱监测主要是通过对气象监测站实时和历史数据进行加工分析，实现气象干旱监测与指标分析。旨在及时掌握降水量的异常及其时空分布，实现气象干旱快速监测追踪。

2.6.2 水资源动态监管子系统

汇集相关水利基础数据和业务数据，结合遥感手段，对地表水资源与地下水资源进行动态监管，构建水资源立体监测体系，建成覆盖全面的水资源信息采集体系，支撑形成水资源开发利用管控、全流程业务联动的现代化业务运转模式。

2.6.3 水资源精细化配置调度子系统

运用大数据和专业模型技术，结合需水预测、可供水量预测、水资源供需平衡分析、水资源调配模型等相关算法模型，对境内水资源进行优化配置。在水资源预报、需水预测的基础上，根据社会经济发展规划，建立全流域水资源优化配置模型，实现区域水资源优化配置，智能配水。

2.6.4 城乡供水和饮水安全保障子系统

围绕城乡供水和饮水的安全保障的核心需求，实现鹤壁市饮用水水源地的监控预警和动态管理，实现地下水信息的综合查询、统计和分析，保障鹤壁市的城乡供水和饮水安全。

2.7 水利工程数字孪生分系统

运用物联网、互联网、数字孪生、大数据、3S、云计算等新一代信息技术，汇聚整理水库大坝、堤防、水闸等重点水利工程在运维期的完整信息，并进行集中管理与分析、应用与展现，构建鹤壁市水利工程数字孪生分系统，通过构建综合监视预警、工程运行管理、大坝安全监测、工程运维管理等子系统，为水利工程应对防洪减灾、次生灾害等突发事件的应急能力提供了直观、综合、高效的管理平台，辅助业务人员科学管理与调度，提升水利工程智能监管力度。

2.7.1 综合监视预警子系统

基于时空大数据平台，提供水利工程水情、雨情、工情、闸门运行等物联网感知数据的采集汇总整理服务。实现对水库水雨情、工情、闸站、泵站等各类实时信息的单位可视化展示，包括：水情信息监视、雨情信息监视、工情信息监视、闸门运行监视、泵站运行监视等

2.7.2 工程运行管理子系统

基于三维仿真模型及水文预报模型，实现洪水预报模拟仿真；基于不同情景风险，实现对暴雨、洪水、调度等情景进行灾情预警仿真；基于不同洪水情景，实现对洪水淹没、洪水灾害损失等进行预演仿真；基于不同应急场景，实现对洪水调度、应急处置预案等的预案仿真。

2.7.3 大坝安全监测子系统

系统通过采集大坝沉降、倾斜以及大坝形状特征等，基于时空大数据平台实现大坝安全监测三维展示，提供大坝安全监测数据的采集整理服务，提供监测时段内大坝安全数据的收集与处理分析服务，实现水库大坝工程的面域时空变形的监测与分析，形成大坝安全监测形变分析报告及影像对比成果。基于大坝安全数据，为各级业务部门用户提供发展趋势预测服务，提供自动推送预警短信服务。

2.7.4 工程运维管理子系统

工程运维管理子系统可实现各项水利工程运行维护管理的全过程立体化监管，为各类运维相关人员提供信息化管理平台，提升水利工程专业化、精细化和标准化管理水平，保障水利工程安全、规范、专业运行。

2.8 智慧河湖信息管理分系统

河湖长制工作作为为涉河湖事务的重要抓手，按照“谁主管、谁提供、谁负责”的原则，需能够在纵向整合整个鹤壁市、区（县）、镇（乡）各级河湖及河湖长业务信息数据资源，横向连接水利局等职能部门，对接共享水污染、水环境、水生态、水资源、水安全、水域岸线、执法监督等相关信息资源。围绕整体的水环境水生态文明建设需求，通过建设智慧河湖信息管理分系统，基于卫星遥感、无人机监测、视频监控和河长巡河等天、空、地一体化监测网络，

加大鹤壁市河湖监测管理、河湖健康保障信息化覆盖，着重提高鹤壁市水环境水生态监测、监管、预警、保护等业务环节的信息化水平。

2.8.1 河湖综合监管子系统

河湖综合监管以“查认改罚”为主线，将河湖中违规乱占、违规乱采、违规乱建、违规乱堆的“四乱”问题，以及其他河湖健康事件等事件进行综合统计。将遥感、无人机、地面视频、人工巡查检查、群众举报和社会舆论等多种来源发现的问题采用人工智能方式进行智能筛选，结合三维地图实现从鹤壁市到区县的监视预警。查出的问题经过智能分级和归类，进行问题的确认。

违规事件或问题确认后，系统通过短信或微信等通知负责该河段的河湖长及对口协助单位、市河长办进行督改，同时通过电子围栏功能向河段所在辖区的居民发送预警以及注意事项。并针对违规区域或机构发出整改通知，敦促相关单位在一定期限内完成整改。针对违法的问题和在期限内未完成整改的问题，可以推送给河湖长、对口协助单位和其他相关执法人员进行处罚。

河湖综合监管子系统也可定期生成“查认改罚”事件和问题的统计分析报告，定期向上级管理部门和各级相关机构进行推送，有效跟踪掌握该地区河湖综合监管情况。

2.8.2 河湖空天地监测子系统

河湖空天地监测主要基于河湖一张图，综合展示河湖天基、空基、地基的监测信息。通过将河湖水系信息、河湖边界、洪水最高历史淹没线及河湖事件跟踪等综合展示在GIS地图上，形成相应的点、线、面地图图层，实现河湖事件跟踪和区域的地图交互功能和可视化展示。

天基监测产品主要为遥感正射影像，利用自主研发的遥感AI处理平台和能力构建遥感识别样本库，利用人工智能对样本进行训练，实现对高精度遥感影像的智能解译，识别河湖“四乱”、妨碍行洪问题、水域岸线破坏以及其他河

湖健康事件等。空基监测是利用无人机定期航拍，对鹤壁市重点河湖定期进行航飞巡河，并利用AI识别技术智能识别河湖问题、河道岸线变化、其他河湖健康事件等，辅助河湖长实现自动巡河功能。为实现无人机自动巡河功能，无人机巡航速度须达到85公里每小时，且最大续航时间不小于2小时，并具有良好的抗风能力（至少抵抗6级风力），其专用数传频段不小于900兆，且数传距离大于30公里。地基监测主要基于地面监测站点对河湖岸线、水体和生态环境进行实时监测；通过汇总整合实时监测的水雨情数据，进行数据汇集和统计分析，并根据河湖健康评价方法，识别河湖“四乱”等问题。视频监控则同步更新实时的视频监控信息和画面，利用AI智能识别技术，及时识别监控河湖问题，及时反馈河湖长及对口协助单位、市河长办进行监督整改。

此外，在实时数据分析汇总的基础上，河湖空天地监测子系统提供数据的查询和图文互查功能。通过图文结合的方式，在河湖一张图上综合展示河湖事件的统计信息、历史演变情况等，提高河长工作效率。

2.8.3 河湖信息管理子系统

河湖信息管理包括河湖资源信息管理、综合监测信息、河湖长信息和日常监督管理信息等，通过河湖一张图综合展示鹤壁市具体的河湖资源名录、智能巡河信息、河湖长信息管理以及事件全过程跟踪、河湖长巡河记录等。基于河湖健康评价指南，该子系统中将建立适合鹤壁市的评价指标、指标阈值和排名，根据监测统计分析结果，实时更新展示河湖健康状况，同时提供鹤壁市不同河湖不同时段的健康状态的查询功能。基于河湖评价排名以及业务管理平台，实现对河湖健康的预警，包括：对河湖“四乱”、岸线破坏以及其他突发性河湖健康事件进行预警，以及对河湖健康潜在的危险因素进行预警。同时，通过多维度分析（时间维度、区域维度等）和多形式展示（饼图、柱状图、分段图等），实现河湖健康状态的可视化展示。

基于河湖健康监测结果，本子系统和综合监管以及河湖长业务管理等子系统形成联动，分别实现预警事件“查认改罚”的统计汇总和责任到河湖长的事

件跟踪处理，及时掌握河湖健康问题并能迅速责任到人采取应对措施。

2.8.4 河湖长业务管理子系统

河湖长业务管理主要为各河湖长提供工作台。各级河湖长、河长制相关单位可以在该系统上完成日常工作跟踪，包括对下级河湖长的绩效考核、对上级河湖长的工作汇报，河湖管理相关业务的受理、河湖巡查日志、事件处理及反馈工作，群众意见的反馈及处理、河湖长制视频宣传、相关数据及信息的导入和导出等。通过该子系统，各级河湖长之间的工作形成有效联动，并能及时掌握工作情况、事件处理情况、处理进展等，同时联合河湖长考核评价体系，根据工作记录情况对河湖长进行考核，有效推动河湖长工作。

2.8.5 应急管理决策子系统

河湖应急管理决策实现对应急预案的管理和及时更新，并建立与其他相关应急部门联合调度机制，实现河湖应急事件的及时响应、跟踪、应对和处理。同时为方便河湖长日常决策调度使用，建立河湖长通讯录、相关河段责任人管理系统，可协助河湖长及时处理河湖相关的突发事件。当发生河湖突发性事件时，该河段河湖长可通过系统启动应急调度模式，将事件上报给系统，并通过系统一键呼叫方式召集相关责任方和各部门，进行联合调度和决策，必要时启动联合执法实施方案追究河湖“四乱”违规违法或者其他重大事件责任方的法律责任。

3 项目技术要求

3.1 主要性能指标要求

(1) 充分运用分布式水文模型及水文水动力耦合预报技术，结合气象预报，可实现2-3天洪水风险态势分析；

(2) 鹤壁市重点断面的实时预报精度达到70%以上；

3.2 质保要求

中标单位建设本项目所提供的所有硬件设备至少提供1年质保，5年保修服务。采购软件和定制开发软件提供1年质保，5年升级服务。

3.3 运维要求

中标单位对本项目建设所提供的所有软硬件均提供6年维护服务。

3.4 培训要求

中标单位提供不少于以下培训内容：

序号	培训类别	培训内容	人员安排	期数	每期天数
1	系统培训	业务系统管理、操作使用、维护、维修和故障诊断及中小故障的排除，及专业系统的使用和管理	专业技术人员、管理人员	2	1
2	业务培训	应急模拟案例制作、应急桌面推演、应急案例分析、应急知识培训	管理人员、业务工作人员	1	1
3	运维培训	有关业务规程、业务管理、应用操作、系统操作、环境建设、应用维护等方面的培训	各级运维人员	2	1

3.5 售后服务要求

序号	服务要求项目	服务要求标准
1	服务标准	中标单位自行解决完成项目所需的开发环境和办公条件。 服务标准中的售后服务包括但不限于以下内容：售后服务期自《鹤壁市自然灾害综合监测预警指挥系统》竣工验收合格之日起计算，为期6年。
2	服务内容	售后服务包括但不限于数据维护、日常运行保障、重大活动及节假日保障、故障恢复等。日常保证至少1名技术人员的驻场服务，并可通过电话、远程支持、电子邮件、现场、定期巡检等形式提供技术支持服务。中标人提供7*24小时电话服务，30分钟内对故障请求作出明确响应和安排，并在1小时内予以解决。
3	服务地点	甲方指定地点

3.6 验收要求

乙方应于2023年03月31日前完成项目建设并验收。6年服务期满后相应软硬

件资产归使用单位所有。

4 信息资源共享分析

建立有效的沟通协商机制。加强信息共享研究，及时沟通遇到的问题并提出解决方案，推动共享开放工作顺利进行。

多种共享开放机制相结合。根据信息共享内容、用途和频度的不同，基于信息共享平台模式，采取交换、查询等多种方式支持信息共享开放工作。

注重信息安全保护。特别注重部门间访问权限设计与保护，未经对方允许不得将信息提供给第三方，在确保信息安全的前提下，开展共享交换工作。

为保证共享开发的安全性，在网络通道方面，拟利用与互联网逻辑隔离的市电子政务外网作为网络依托，同时只通过市数据共享交换平台对外通过服务的方式共享；在服务接口安全方面，拟通过市数据共享交换平台进行统一的接口注册授权，严格按照资源申请开通对应的防火墙等安全设备的策略；在机关业务安全方面，严格通过数据隔离交换系统对数据共享交换平台所用数据进行跨网传递，严禁两个区域之间协议互通；对于应用内部敏感数据，严禁对外共享或需设置审批流程。

5 项目运营和维护服务

项目采用政府购买服务模式，自合同验收之日起采购服务期为3年，中标合同金额分6年支付，服务期满后免费提供3年运营服务，由中标单位提供服务。

为了保障项目的在建设和运营两个阶段服务成功实施，需要由项目承建和运营方建立专门的服务组织机构。包括领导和管理机构、项目建设机构、运营维护机构和技术专家团队等。

全天候24小时提供服务，系统运行出现故障时，迅速提供技术服务，按照运维支持响应时间承诺给出解决方案并在承诺的时间内解决问题恢复系统。

中标单位必须具备丰富的项目实施经验和强大技术力量，在技术支持和运维服务方面需具备非常之多的实际经验，在对客户的技术支持和运维服务方面形成了一套完整的、行之有效的体系和做法。

6 软件清单

表 6-1 水旱灾害预报预警系统定制软件清单

序号	系统		详情	数量	单位
	分系统	子系统			
1	洪水预报分系统				
1.1	洪水预报分系统	洪水风险识别子系统	当暴雨洪水实际发生时，以气象信息（降雨、温度等）为输入，结合降水、水库、调水、支流汇入、河道流量等信息，在充分利用暴雨洪水频率图及洪水风险图等成果的基础上建立风险分析识别模型，分析计算洪水风险等级、影响范围、及可能的灾害损失。 洪水风险识别子系统包括水库风险识别分析、河道风险识别分析、山洪风险识别分析、洪水风险数据接入及接口、洪水风险识别成果生成等模块。	1	套
1.2		洪涝监测子系统	将气象、降雨、水位、工情等信息，可按站点、流域、政区、研判分析等所选定的某些站点或某区域为单元进行图形、列表、文本等多种方式的组合展示，辅助业务人员进行洪涝形势分析或风险研判分析。 洪涝监测子系统主要包括气象信息模块、雨情分析模块、水情分析模块、工情信息模块、洪水淹没水体提取模块、洪水淹没分析模块、成果入库分析等模块。	1	套
1.3		气象预报子系统	建设气象预报服务。基于人工智能、大数据分析、多源数据融合同化、数值预报、智能网格订正等技术，以监测精密、预报精准、服务精细为准则，充分利用集实时监测、短临、短时、短中期及决策服务为一体的气象预报平台，提供短临及短中期气象预报服务。气象预报子系统主要包括短临临近	1	套

序号	系统		详情	数量	单位
	分系统	子系统			
			预报模块、中长期气象预报模块等模块。		
1.4		预报分析子系统	预报分析子系统主要实现预报对象从数据整理、方案编制，到成果评定、洪水模拟一整套的业务流程。 预报分析子系统主要包括预报方案历史暴雨洪水场次筛选模块、预报方案历史暴雨洪水场次管理模块、方案定制雨量水文站分析模块、方案构建模块、参数相关因子设定（水位、流量）模块、自动率定模块、人工率定模块、多方案优选分析模块、预报方案管理模块、作业预报模块、固定时段预报模块、自动预报模块、预估预报模块等。	1	套
1.5		预报模型算法库子系统	预报模型算法库为洪水预报提供服务，包括分布式水文模型、水文水动力模型等。 预报模型算法库子系统主要是由降雨算法库模块、产流模型算法库模块、汇流模型算法库模块、洪水演进算法库模块、河道水库算法库模块、水动力基本信息设置模块、水文水动力耦合算法库模块、预报模型管理模块等组成。	1	套
1.6		预报成果精度分析子系统	预报成果精度分析是对预报方案进行分析精度分析。 预报成果精度分析子系统主要是由预报精度评定项目筛选模块、预报成果误差分析模块、预报成果精度分析模块等组成。	1	套
1.7		预报成果管理子系统	对预报的成果进行合理性分析。 预报成果管理子系统主要是由预报成果查询对比模块、预报成果及发布模块等组成。	1	套
2	洪水预判分系统				
2.1	洪水预判分系统	洪涝灾害态势分析子系统	洪涝态势分析包括气象、台风、洪水等要素的态势分析，其目的是通过信息集成、模型分析和相关成果的集成，为防洪排涝决策提供技术支撑。依据实时监测信息、水文气象预报信息、水工程调度信息，结合基础地理信息、工程设计参数或防洪指标，以及历史统计信息，实现从全局到局部、从宏观到微观、从现在到未来，涵盖汛情、涝情等灾害的实时态势展示和预警；在模型库专业模型的支持下，实现对未来态势变化的分析研判；通过结合洪水风险图或其他调查评价成果，可进一步实现对当前或未来态势的风险影响评估。 洪涝灾害态势分析子系统主要包括气象站点形势分析模块、面降水形势分析模块、未来降水形势分析模块、洪水形势分析模块等组成。	1	套
2.2		会商管理子系统	当出现重大险情或情况复杂时需要汇聚多部门的专家及领导共同会商研判。该部分需要展示雨情、水情、险情、灾情、工作等情况，同时该部分还包括对防汛物资的管理及调度。会商管理服务主要由全景图、会商材料管理、防汛物资仓储管理及调度等能力组成。	1	套
3	洪水预警分系统				
3.1	洪水预警分系统	风险预警子系统	基于小流域划分成果，多目标关联体系成果，风险指标体系成果，调查评价成果等，结合实时监测数据、短临预报数据、数值预报数据等，利用动态雨量风险分析模型、洪水预报风险分析模型、气象预估风险分析模型等进行风险综合分析，实现气象风险分析、动态雨量风险分析和预报风险分析三种模式，三类分析与监测预警模块互为补充、无缝衔接，	1	套

序号	系统		详情	数量	单位
	分系统	子系统			
			实现科学判断和精准预警，做到“预警不留盲区、响应适度合理”。 风险预警子系统主要包括气象风险模型构建模块、灾害风险等级分析模块、灾害风险发布管理模块、动态雨量风险分析模型模块、动态风险综合分析模块等组成。		
3.2		风险预报分析子系统	通过洪水预报模型的计算，得到每个河段与沿河村落的上游面雨量过程和水位、流量过程，结合山洪灾害调查评价成果和城市洪水风险分析成果等提供的设计暴雨洪水成果、河道堤防警戒保证水位、水库特征水位等，确定每个沿河村落、重点城集镇、城区等不同等级的暴雨洪水频率；根据河道、水库等风险指标生成相应级别的风险告警；基于多目标关联体系，分析受威胁区域人口、房屋、财产总数等信息。	1	套
3.3		监测预警子系统	监测预警系统是基于防汛气象数据、水利工程数据、水文数据、防汛工情险情数据进行分析计算，实现灾情信息自动预报预警，为各级业务部门用户提供实时汛情自动监视和发展趋势预测服务，方便业务人员直观、醒目地查看灾情整体趋势、各类预警信息和自动预报结果等，满足业务人员对灾情深层次的专题查询和分析需求。 监测预警子系统主要包括雨情监测预警模块、站点水情监测预警模块、水利工程水情监测预警模型模块等组成。	1	套
4	洪水预演分系统				
4.1	洪水预演分系统	场景创建管理子系统	对预演场景进行创建，实现不同场景、不同维度的场景管理，基于该功能，有效提升预演能力。 场景创建管理子系统主要包括场景统计分析模块、实时雨情场景创建模块、预报雨情场景创建模块、典型场次场景创建模块。	1	套
4.2		实时雨情场景子系统	基于 GIS、图表等形式，结合对流域、政区选择控制，通过对径流系数调整、溃坝设置、预报场景设置、实时雨情接入等功能，实现实时雨情场景的全流程控制。 实时雨情场景子系统主要包括基础信息设置、降水场景设置、溃坝设置与管理等模块组成。	1	套
4.3		预报降水场景子系统	预报降水场景基于气象预报降雨，包括短临降雨、中长期降雨数据，结合对流域、政区设置，并对溃坝情况进行配置，实现预报雨情下的预演功能，掌握某段预报降雨情况下的预演，分析研判。 预报降水场景子系统由预报场景查询模块、预报场景修改模块、预报场景删除模块组成。	1	套
4.4		典型场次场景子系统	典型场景展示子系统主要包括历史同期、区域特征相似、历史典型、典型场次、水库蓄水及泄洪、水闸流量分析、河道洪水演进等典型场景进行展示模拟推演计算，实现典型场景的预演分析。 典型场次场景子系统由历史同期洪水筛选分析模块、区域特征相似性模块、相似洪水场次筛选分析模块、历史典型洪水场次分析模块、设计暴雨场景模块组成。	1	套
4.5		场景可视化展示子系统	构建不同流域场景的概化图，结合调度规则，计算结果，基于分布式水文获取水库水文分析、水闸分析、河道水位分析、河道流量分析以及降雨分析。 场景可视化展示子系统包括概化图、水库蓄水及泄洪分析、	1	套

序号	系统		详情	数量	单位
	分系统	子系统			
			蓄滞洪区应用场景、溃坝洪水场景、水闸水流分析、河道洪水演进场景等模块。		
4.6		场景对比子系统	场景对比子系统实现了不同场景下关于洪水损失分析、监测分析展示、预警展示及人员转移分析，服务于应对不同场景的防汛抗灾能力。 场景对比子系统包括洪水场景选择模块、洪水损失分析模块、洪水预警对比分析模块、洪水监测分析模块、洪水灾害转移分析模块等。	1	套
4.7		上游来水预演子系统	通过接入预报降水、实测降雨、水位、流速流量等参数，调用模型计算获得上游来水结果。主要包括水利对象关系建立、实测数据展示、规则设置、产汇流分析、上游来水计算、流量曲线分析等模块。		
5	洪水预案分系统				
5.1		结构化预案子系统	结构化预案子系统通过对各级各类防洪排涝相关预案的数字化管理，实现洪水灾害的快速关联响应和预案的查询统计。根据获取的水利工程或河流的地点、类型和级别等，可智能快速关联相应预案。基于数字化预案，自动关联与本起灾害相关部门组成的应急组织，同时快速关联洪水灾害响应的处置流程预案、会议指挥预案、事件通知预案、资源调派预案、预案法律依据等信息。	1	套
5.2	洪水预案分系统	预案处置协同子系统	预案处置协同子系统是指对防洪排涝工作实施网格化管理，同时结合态势感知及智能洪涝分析的结果，和防汛相关预案对水利内部相关责任人推送处置建议。	1	套
5.3		优化调度预案子系统	对方案计算出水库的调洪过程、主要控制断面的径流过程和分洪过程等，并以调度概化图、地图、时间序列的方式进行表达。 采用多种方法对不同的防洪调度方案进行比较优选，为每种方案进行评定进而选择最优策略，主要包括防洪调度风险分析、防洪成果综合评价和防洪专家评估等。 优化调度预案子系统是由预案场景建立模块、预案场景模拟分析模块、预案处置流程分析模块、调度方案优选分析模块组成。	1	套
6	水资源管理与调配分系统				
6.1	水资源管理与调配分系统	气象旱情监测子系统	气象干旱监测主要是通过对气象监测站实时和历史数据进行加工分析，实现气象干旱监测。旨在及时掌握降水量的异常及其时空分布，实现气象干旱快速监测追踪。 气象旱情监测子系统由降雨距平指数监测模块、连日无降雨指数监测模块、气象干旱综合分析模块组成。	1	套
6.2		水资源动态监管子系统	汇集相关水利基础数据和业务数据，结合遥感手段，对地表水资源与地下水资源进行动态监管，构建水资源立体监测体系，建成覆盖全面的水资源信息采集体系，支撑形成水资源开发利用管控、全流程业务联动的现代化业务运转模式。 水资源动态监管子系统由地表水可视化综合监管模块、地下水可视化综合监管模块组成。	1	套
6.3		水资源精细化配置调度子系统	运用大数据和专业模型技术，结合需水预测、可供水量预测、水资源供需平衡分析、水资源调配模型等相关算法模型，对境内水资源进行优化配置。在水资源预报、需水预测	1	套

序号	系统		详情	数量	单位
	分系统	子系统			
		统	的基础上,根据社会经济发展规划,建立全流域水资源优化配置模型,实现区域水资源优化配置,智能配水。 水资源精细化配置调度子系统由需水预测模块、可供水量预测模块、水资源供需平衡分析模块、水资源优化配置分析模块组成。		
6.4		城乡供水与饮水安全保障子系统	围绕城乡供水和饮水的安全保障的核心需求,实现鹤壁市饮用水水源地的监控预警和动态管理,实现地下水信息的综合查询、统计和分析,保障鹤壁市的城乡供水和饮水安全。 城乡供水与饮水安全保障子系统由饮用水水源地管理和保护模块、地下水管理和保护模块组成。	1	套
7	水利工程数字孪生分系统				
7.1	水利工程数字孪生分系统	综合监视预警子系统	基于时空大数据平台,提供水利工程水情、雨情、工情、闸门运行等物联感知数据的采集汇总整理服务。实现对水库水雨情、工情、闸站、泵站等各类实时信息的单位可视化展示,综合监视预警子系统系统包括:水情信息监视、雨情信息监视、工情信息监视、闸门运行监视、泵站运行监视等模块组成	1	套
7.2		工程运行管理子系统	基于时空大数据平台、三维仿真模型、水文预报模型,实现洪水预报模拟仿真;基于不同情景风险,实现对暴雨、洪水、调度等情景进行夺丰水库的灾情预警仿真;基于不同洪水情景,实现对洪水淹没、洪水灾害损失等进行预演仿真;基于不同应急场景,实现对洪水调度、应急处置预案等的预案仿真。实现盘石头水库三维仿真展示,同时编制《盘石头水库数字孪生建设方案》。 工程运行管理子系统由洪水预报、库区预警、调度预演、调度预案等模块组成。	1	套
7.3		大坝安全监测子系统	系统通过采集大坝沉降、倾斜以及大坝形状特征等,基于时空大数据平台实现大坝安全监测三维展示,提供大坝安全监测数据的采集整理服务,提供监测时段内大坝安全数据的收集与处理分析服务,实现水库大坝工程的面域时空变形的监测与分析,形成大坝安全监测形变分析报告及影像对比成果。基于大坝安全数据,为各级业务部门用户提供发展趋势预测服务,提供自动推送预警短信服务。 大坝安全监测子系统由大坝场景可视化、大坝安全分析、大坝安全预警等模块组成。	1	套
7.4		工程运维管理子系统	工程运维管理子系统可实现各项水利工程运行维护管理的全过程立体化监管,为各类运维相关人员提供信息化管理平台,提升水利工程专业化、精细化和标准化管理水平,保障水利工程安全、规范、专业运行。 工程运维管理子系统由巡检计划管理、巡检过程管理、巡检数据管理、运维考核管理等4个模块组成。	1	套
8	智慧河湖信息管理分系统				
8.1	智慧河湖信息管理分系统	河湖综合监管子系统	河湖综合监管以“查认改罚”为主线,将河湖中违规乱占、违规乱采、违规乱建、违规乱堆的“四乱”问题,以及其他河湖健康相关事件进行综合统计。将遥感、无人机、地面视频、人工巡查检查、群众举报和社会舆论等多种来源发现的问题采用人工智能方式进行智能筛选,结合三维地图实现从鹤壁市到区县的监视预警。查出的问题经过智能分级和归类,进行问题确认。	1	套

序号	系统		详情	数量	单位
	分系统	子系统			
			<p>违规事件或问题确认后，系统通过短信或微信等通知负责该河段的河湖长及对口协助单位、市河长办进行督改，同时通过电子围栏功能向河段所在辖区的居民发送预警以及注意事项。并针对违规区域或机构发出整改通知，敦促相关单位在一定期限内完成整改。针对违法的问题和在期限内未完成整改的问题，可以推送给河湖长、对口协助单位和其他相关执法人员进行处罚。</p> <p>河湖综合监管子系统也可定期生成“查认改罚”事件和问题的统计分析报告，定期向上级管理部门和各级相关机构进行推送，有效跟踪掌握该地区河湖综合监管情况。</p> <p>河湖综合监管子系统由问题发现模块、问题确认模块、问题整改模块和问题处罚模块组成。</p>		
8.2		河湖空天地监测子系统	<p>河湖空天地监测主要基于河湖一张图，综合展示河湖天基、空基、地基的监测信息。通过将河湖水系信息、河湖边界、洪水最高历史淹没线及河湖事件跟踪等综合展示在 GIS 地图上，形成相应的点、线、面地图图层，实现河湖事件和区域的地图交互功能和可视化展示。</p> <p>天基监测产品主要为遥感正射影像，利用自主研发的遥感 AI 处理平台和能力构建遥感识别样本库，利用人工智能对样本进行训练，实现对高精度遥感影像的智能解译，识别河湖“四乱”、妨碍行洪问题、水域岸线破坏以及其他河湖健康事件等。空基监测是利用无人机定期航拍，对鹤壁市重点河湖定期进行航飞巡河，并利用 AI 识别技术智能识别河湖问题、河道岸线变化、其他河湖健康事件等，辅助河湖长实现巡河功能。为实现无人机自动巡河功能，无人机巡航速度须达到 85 公里每小时，且最大续航时间不小于 2 小时，并具有良好的抗风能力（至少抵抗 6 级风力），其专用数传频段不小于 900 兆，且数传距离大于 30 公里。地基监测主要基于地面监测站点河湖岸线、河湖水体和环境情况进行实时监测；通过汇总整合实时监测数据，进行数据汇集和统计分析，并根据河湖健康评价方法，识别河湖问题。视频监控则同步更新实时的视频监控信息和画面，利用 AI 智能识别技术，及时识别监控河湖问题，及时反馈河湖长及对口协助单位、市河长办进行监督整改。</p> <p>此外，在实时数据分析汇总的基础上，河湖空天地监测子系统提供数据的查询和图文互查功能。通过图文结合的方式，在河湖一张图上综合展示河湖空天地监测的统计信息、历史演变情况等，为各级河湖长提供客观、准确的监测数据，提高河长工作效率。</p> <p>河湖空天地监测子系统主要包括天基监测模块、空基监测模块、地基监测模块等。</p>	1	套
8.3		河湖信息管理子系统	<p>河湖信息管理包括河湖资源信息管理、综合监测信息、河湖长信息和日常监督管理信息等，通过河湖一张图综合展示鹤壁市具体的河湖资源名录、河湖长信息管理以及监督事件统计、河湖长巡河记录等。基于河湖健康评价指南，该子系统中将建立适合鹤壁市的评价指标、指标阈值和排名，根据监测统计分析结果，实时更新展示河湖健康状况，同时提供鹤壁市不同河湖不同时段的健康状态的查询功能。基于河湖评</p>	1	套

序号	系统		详情	数量	单位
	分系统	子系统			
			价排名以及业务管理平台，实现对河湖健康的预警，包括：对河湖“四乱”、岸线破坏以及其他突发性河湖健康事件进行预警，以及对河湖健康潜在的危险因素进行预警。同时，通过多维度分析（时间维度、区域维度等）和多形式展示（饼图、柱状图、分段图等），实现河湖健康状态的可视化展示。 基于河湖健康监测结果，本子和系统和综合监管以及河湖长业务管理等子系统形成联动，分别实现预警事件“查认改罚”的统计汇总和责任到河湖长的事件跟踪处理，及时掌握河湖健康问题并能迅速责任到人采取应对措施。 河湖信息管理子系统由河湖管理模块、日常监督管理模块、河湖健康评价模块等3个模块组成。		
8.4		河湖长业务管理子系统	河湖长业务管理主要为各河湖长提供工作台。各级河湖长、河长制相关单位可以在该系统上完成日常工作跟踪，包括对下级河湖长的绩效考核、对上级河湖长的工作汇报，河湖管理相关业务的受理、河湖巡查日志、事件处理及反馈工作，群众意见的反馈及处理、河湖长制视频宣传、相关数据及信息的导入和导出等。通过该子系统，各级河湖长之间的工作形成有效联动，并能及时把握工作情况、事件处理情况、处理进展等，同时联合河湖长考核评价体系，根据工作记录情况对河湖长进行考核，有效推动河湖长工作。 河湖长业务管理子系统由巡查管理模块、事件处理报送模块、考核管理模块3个模块组成。	1	套
8.5		应急管理决策子系统	河湖应急管理决策实现对应急预案的管理和及时更新，并建立与其他相关应急部门联合调度机制，实现河湖应急事件的及时响应、跟踪、应对和处理。同时为方便河湖长日常决策调度使用，建立河湖长通讯录、相关河段责任人管理系统，可协助河湖长及时处理河湖相关的突发事件。当发生河湖突发性事件时，该河段河湖长可通过系统启动应急调度模式，将事件上报给系统，并通过系统一键呼叫方式召集相关责任方和各部门，进行联合调度和决策，必要时启动联合执法实施方案追究河湖“四乱”违法违规或者重大河湖事件责任方的法律责任。 应急管理决策子系统包括河湖健康应急响应模块、联合调度模块2个模块。	1	套

7 硬件设备配置清单

序号	设备名称	品牌型号	技术参数	数量	单位
1	GNSS表面位移监测设备	中弘泰科 RT-GNSS-D30	测量精度：静态相对定位精度：水平：±2.5mm+0.5ppm RMS；垂直：±5mm+0.5ppm RMS； 动态相对定位精度：水平：±10mm+1ppm RMS，垂直：±20mm+1ppm RMS 采样间隔：0s~24h 上传间隔：0s~72h 输出信号：NB-IOT/LoRa/4/5G 工作模式：BDS+GLONASS/GPS/双星四频以上 支持动态调整监测频率，MEMS传感器触发功能 数据格式：支持 RTCM32 原始数据及实时动态结果数据上传	14	套

序号	设备名称	品牌型号	技术参数	数量	单位
			功耗：在采样间隔不低于 15s 且上传间隔不低于 15s 情况下，接收机正常工作的平均功耗<2W 工作温度：-20~+65℃ 防护等级：IP68 以上 设备可靠性：MTBF 时间不低于 10000 小时 安装方式：标准观测墩、现浇混凝土墩、钢结构等 供电方式：按需供电方式，满足连续 30 个阴雨天正常工作，过压及欠压保护		
2	视频监控设备	海康 DS-2DE6C432WJ K-DG	400W 像素传感器类型：1/2.8 " progressivescanCMOS； 最低照度：彩色：0.005Lux@(F1.5, AGCON)； 黑白：0.001Lux@(F1.5, AGCON)；0LuxwithIR； 宽动态：120dB 超宽动态； 焦距：5.9-188.8mm, 32 倍光学变倍； 红外照射距离：150m； 水平范围：360° ； 垂直范围：-15° -90° (自动翻转)； 水平速度：水平键控速度：0.1° -210° /s, 速度可设； 水平预置点速度：280° /s； 垂直速度：垂直键控速度：0.1° -80° /s, 速度可设； 垂直预置点速度：80° /s； 主码流帧率分辨率：50Hz: 25fps(2560×1440) 60Hz: 30fps(2560×1440)； 视频压缩标准：H.265, H.264, MJPEG。 智能识别算法：支持检测算法（分析图片中对象的位置和数量），分类算法（分类对象，识别图像的属性），检测+分类算法，支持图像比对算法。	50	套
3	无人机	航天宏图 PIE-U28	起降方式：垂直起降； 翼展：340cm； 机身长度：240cm； 飞行器材质：复合材料； 最大起飞重量：30kg； 最大任务载荷:6kg； 巡航速度：85 km/h； 动力系统：纯电力； 实用升限：5500m； 最大续航时间：2h； 抗风能力：6 级； 数传频率：专用频段（900 兆）； 数据距离：30+km； 最大航程:170km； 起降方式：RTK 厘米级实时差分定位，一键垂直起降； 定位方式：PPK 厘米级后差分定位； 载荷仓尺寸：412*212*194mm； 安全装置：降落伞仓。	2	套