

中水北方勘测设计研究有限责任公
司工程科技公司参与高等职业教育
人才培养质量年度报告
(2025 年)

2025年12月

黄河水利职业技术大学



一、企业概述

中水北方勘测设计研究有限责任公司工程科技公司（简称“工程科技公司”）隶属于中水北方勘测设计研究有限责任公司，聚焦水利工程技术服务与试验研究。中水北方勘测设计研究有限责任公司为水利部直属的综合性科技型企业，前身为 1954 年成立的水利部天津水利水电勘测设计研究院，于 2003 年完成整体改制，现为行业内具有代表性的“三综一甲”单位，在水利水电勘测设计、工程咨询与技术服务方面处于国内领先水平。

工程科技公司依托母公司在水利行业的资质、技术积淀与工程经验，专注为水利工程设计提供技术验证、优化支撑与创新研发服务。其核心业务围绕水利工程领域展开，主要包括水利枢纽优化布置、消能防冲、大坝过鱼设施、河道治理、库区泥沙淤积规律等方向的水力学与泥沙模型试验；同时探索水利工程模型测试技术升级、智能软件开发等创新业务，助力水利工程设计的精准化、高效化。

在技术能力方面，工程科技公司配备了专业的试验团队，成员涵盖水力学、水工建筑物等领域的资深工程师与技术人员，可依托母公司的设计资源获取技术指导。近年来，公司参与了多项国内外重大水利工程的试验任务，同时承接了国内多座水闸、河道治理项目的模型验证工作，助力工程设计方案优化。

工程科技公司作为中水北方产教融合的重要对接窗口，公司积极与职业院校开展合作，将真实工程试验项目融入人才培养过程，既为自身技术服务补充了新生力量，也助力院校培养了一批懂实践、能上手的水利技术技能人才，实现了企业技术需求与院校育人需求的双向赋能。

二、校企融合，提升职业本科农业水土工程办学质量

为深入贯彻国家职业教育改革与产教融合发展精神，2024年4月我校与中水北方勘测设计研究有限责任公司工程科技公司正式签订战略合作协议，聚焦农业水土工程专业办学需求，围绕联合科研攻关、技术创新探索、人才协同培养等方向深化合作，通过共建实践平台、共享优质资源，将企业工程优势与学校教学优势深度融合，为职业本科农业水土工程专业的师资建设、实验实训教学和人才培养质量提升注入强劲动力。

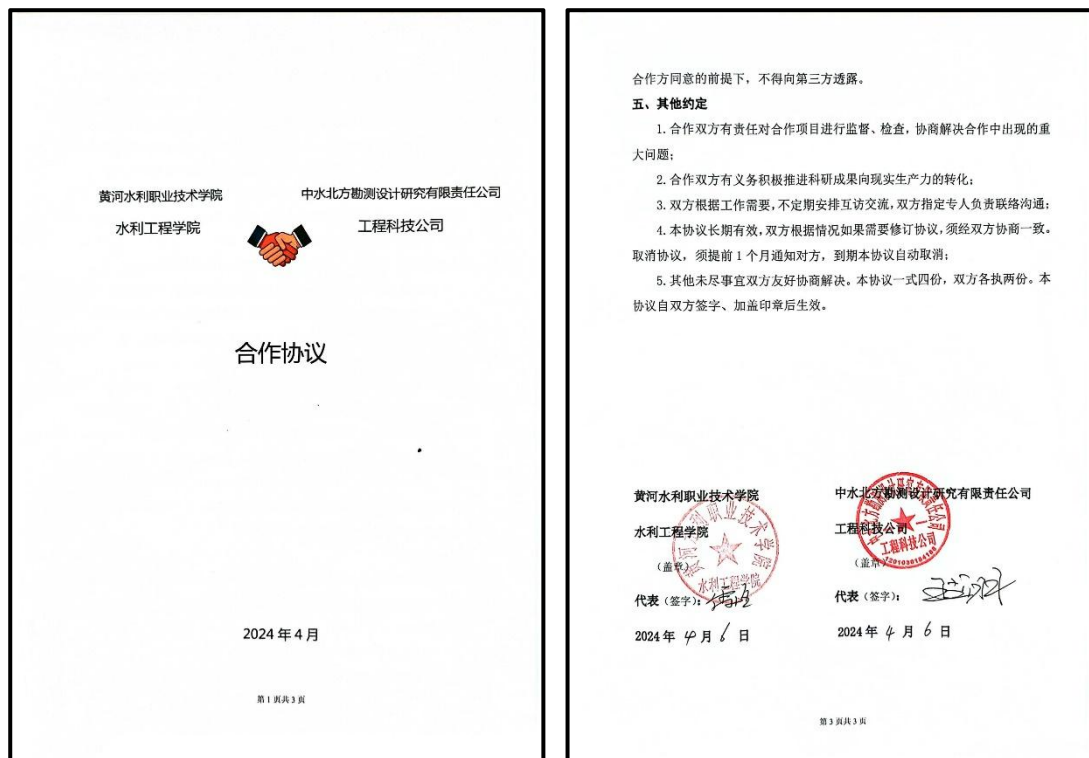


图 1 校企合作协议书

（一）提升教师教学科研能力

依托双方联合开展的水利枢纽优化布置、消能防冲、河道治理等水工模型试验研究，组织水力学、水工建筑物等方向的骨干教师全程参与，对企业提供的方案、图纸、工况进行细致分析，完成模型制作、安装、调试。基于真实水工建筑物的水工模型，对水位、流速、流态（如漩涡、回流等）进行精细观测与数据采集，验证分水闸控泄能力、节制闸运行规律、鱼道进口诱鱼水流等关键问题。特别在参与安哥拉凯古路凯巴萨水电站主坝水工模型试验等重大项目过程中，直面工程实际问题，积累了宝贵的现场实践经验，有效弥补了“重理论、轻实践”的短板，逐步成长为兼具教学能力与工程素养的教师。

双方发挥各自优势，在水利工程模型测试技术、智能软件开发以及工程减灾防灾安全评估等方面联合开展创新研究。教师在与企业工程师的协作中，学习行业前沿技术理念和科研攻关方法，科研视野不断拓宽，科研能力显著提升，2023 年至今发表 SCI、中文核心等论文 8 篇，将科研成果反哺教学，推动课程内容与行业技术同步更新。

通过合作过程中的常态化交流，教师深入了解企业对农业水土工程领域人才的岗位能力需求，结合职业本科“培养现场工程师”的定位，将企业工程标准、施工规范和项目管理流程融入课程设计。同时，借鉴企业在模型试验中的精准测量、数据分析等实操经验，优化实训教学方案，改进教学方法，让教学内容更贴近工程实际，提升课堂教学的针对性和实效性。

（二）以真实项目驱动育人，让学生学到“真本领”

将双方合作的水工模型试验项目直接转化为实训教学内容，打造“真场景、真项目、真实施”的实训模式。学生在教师和企业工程师的共同指导下，参与水利枢纽模型制作、不同工况下水位与流速测量、流态观测等实操任务，亲手操作水位测针、流速仪等专业设备，直观感受漩涡、回流等不良流态的产生原因，学习通过调整建筑物体型优化水流条件的方法，将水力学、水工建筑物等课程的抽象理论转化为实际操作能力。图 2 为师生进行娄里水库水工模型试验。图 3

为学生在进行落宝滩水工模型高程点的校核以及脉动压强测量系统校准。



图2 2025年3月26日央视报道我校实训课堂



图3 2025年11月27日落宝滩水工模型前期准备

在学生实习和毕业设计环节，推行“双导师制”，由校内教师和企业工程师共同指导。毕业设计题目全部来源于企业实际工程项目，如张家川抽水蓄能电站工程下水库泄洪排沙洞及泄洪放空洞整体水工模型、二官水库工程整体水工模型、

均溪三级水库改建工程泄水建筑物水工模型等，要求学生按照工程标准及规范水工模型制作，流速、水位等数据量测，水流流态的分析，数据处理和报告撰写。学生在完成毕业设计过程中，不仅掌握了专业技能，更养成了严谨的工程思维和规范的工作习惯，综合解决问题的能力得到全面锻炼。

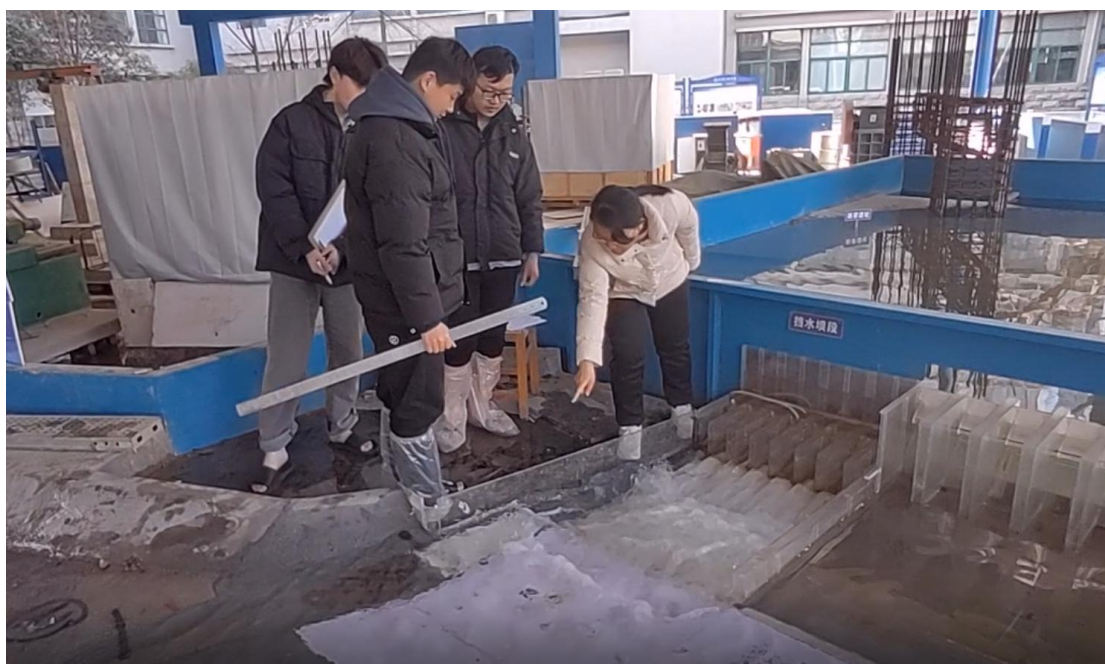


图 4 师生观察消力池中水跃现象

围绕农业水土工程专业面向的水利工程设计、施工、运维等岗位需求，企业工程师将岗位技能要求融入实训指导全过程，从仪器操作规范到数据记录标准，从安全施工要求到团队协作方法，全方位培养学生的职业素养。参与项目实训的学生，熟练掌握了水工模型测试、水力要素量测、工程数据处理等核心技能，有的学生因表现突出，提前获得企业实习录用通知，另有 2 名学生凭借项目实践经验成功考取华北水利水电大学和郑州大学研究生，就业与升学竞争力显著提升。

三、校企合作，助力企业发展

疫情后国家加大水利工程投资力度，将水利建设作为稳增长、保民生的重要支撑，中水北方勘测设计研究有限责任公司工程科技公司承接了大量任务紧、要求高的工程项目。水利工程建设周期紧、技术要求高，电站、水闸等水工建筑物水力条件复杂，必须依托水工物理模型试验验证设计合理性，模型试验成为保障工程安全的关键环节，但工程科技公司短期内试验能力不足、周期压力大。我校依托深厚的水力学与水工模型试验积累，主动对接企业需求，将真实项目引入校园，通过承担模型试验项目，在助企纾困的同时，实现了校企互利共赢。

（一）助推企业发展

疫情后中水北方项目集中、试验需求量大，我校组建专业技术服务团队，承接了包括安哥拉凯古路凯巴萨水电站主坝整体水工模型试验在内的十余项任务。团队严格按照工程标准推进工作，按期、高质量完成了所有试验数据采集与分析报告编制，为企业水工建筑物设计提供了可靠的技术依据。凭借这些精准的试验支撑，中水北方有效提升了设计方案质量，加快了项目推进节奏，成功攻克了多个项目的技术瓶颈，不仅顺利完成了现有项目交付，还凭借过硬的技术实力承接了更多后续工程项目，市场竞争力显著增强，校企双方的合作也在务实推进中愈发紧密。



图5 与企业签订技术服务合同

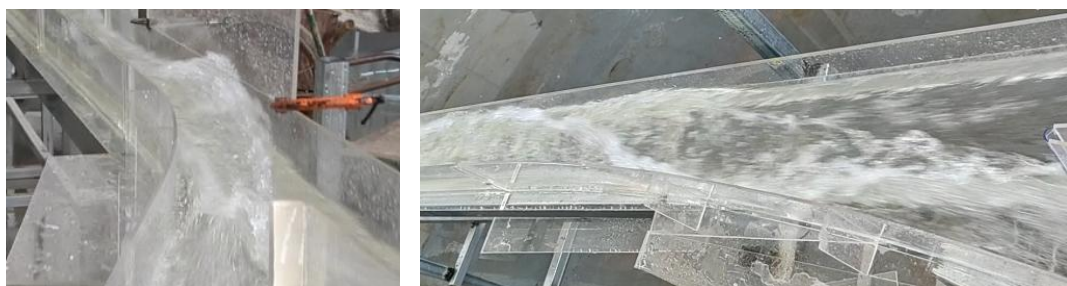


图6 安哥拉凯古路凯巴萨水电站主坝整体水工模型试验通过中外联合验收

（二）提供优化建议，成为企业的技术支撑

在每项模型试验任务中，我校团队都会对不同工况下的

水位、流速、流态进行精细化观测，全面收集数据并系统分析。针对水利枢纽布置、消能防冲效果、河道治理方案、库区泥沙淤积规律等关键问题，向企业提交详实的试验分析报告，提出具有可操作性的建筑物体型优化、结构尺寸调整、运行调度方式改进等建议。例如张家川抽水蓄能电站下水库高落差泄洪排沙洞、泄洪放空洞交汇区水面线超过直墙，不满足规范要求，团队尝试泄洪排沙洞、泄洪放空洞交叉口直线连接改为圆弧连接、泄洪放空洞增设消力池、减小交叉角且增大圆弧半径的多项优化修改方案，最终确定交叉角 21° 且圆弧连接的交叉口优化体型，有效解决了高落差泄洪排沙洞、放空洞交汇区水流水深超过直墙的问题，帮助企业降低了工程风险和建设成本，成为企业值得信赖的技术支撑力量。



(a) 优化前

(b) 优化后

图 7 抽水蓄能电站下水库泄洪排沙洞和放空洞交汇区水流

（三）强化人才协同支撑，补充企业人力储备

在项目实施过程中，双方推行“校企双导师制”，共同指导学生参与实习和毕业设计。学生在教师和企业工程师的带领下，参与水工模型制作、仪器操作、数据记录分析等工作，成为项目实施的重要辅助力量，有效补充了企业短期内的人

力缺口。企业工程师通过现场指导，将工程实操规范和岗位能力要求融入教学，不仅提升了学生的实践能力，也为企业储备了一批熟悉工程实际、上手能力强的潜在人才。



图 8 企业导师指导学生弧形电动闸门操作注意事项

四、校企合作，共同开发教学资源

我校充分发挥科研基础扎实的优势，中水北方勘测设计研究有限责任公司工程科技公司发挥工程实践经验深厚的特长，双方立足各自核心优势开展深度协作，共同开发教学资源。以真实水利工程项目为纽带，围绕产教融合平台建设、教学资源开发、人才共育等方面深化合作，通过资源共享、优势互补，推动教学内容与行业需求同步、实训场景与工程现场接轨，为职业本科农业水土工程专业人才培养提供坚实支撑。

（一）建设多样性实训基地

依托合作开展的水利枢纽、水闸、河道治理等真实项目，保留了安哥拉凯古路凯巴萨水电站主坝模型等试验模型，配套水位测针、流速仪、数据采集系统等专业设备，形成“真实项目+实操设备+专业指导”的实训场景。实训基地能满足学生日常实训需求，还可承接教师工程研修等任务，成为集教学、科研、培训于一体的综合平台。依托企业在水利行业的资源优势，联合搭建行业技术交流平台，定期邀请企业资深工程师、行业专家来校开展“工程前沿讲座”，让师生直观感受行业发展动态。

（二）合作开发教学资源

工程科技公司的企业工程师结合水利工程设计、施工、运行维护等岗位实际需求，梳理职业本科农业水土工程专业学生应具备的核心能力，如水工模型测试、水力要素量测、工程数据处理、流态优化分析等。在此基础上，联合修订人才培养方案。同时，共同制定《水力学》《水工建筑物》等6门核心课程的课程标准，明确课程教学与行业岗位技能的对接点，确保教学内容“源于现场、用于实践”。

五、实践融合，提质水力分析与计算课程建设

（一）教师实践赋能，革新课堂教学模式

水力分析与计算是水利专业的核心基础课程，其理论体系抽象、工程关联性强，校企合作搭建的科研与实践平台，

为课程教师提供了深度参与工程实际的宝贵契机。教师团队依托双方联合开展的二官水库工程整体水工模型等模型试验，深度参与水力要素量测、水流运动规律分析等核心环节，在解决水工建筑物尤其是泄水建筑物设计仅运行中涉及的实际工程中的水力学问题的过程中，持续夯实水力计算理论功底，提升科研实践与工程应用能力。课堂教学中，教师将科研实践中的模型实验内容系统融入课程体系，同时，教师将模型试验中拍摄的模型试验水流动态视频等资源转化为教学素材，通过直观呈现不同工况下的水流形态变化，帮助学生理解弗劳德数等关键参数对水流状态的影响，使课堂教学更具实操性、针对性与趣味性，实现了理论知识与工程实际的无缝衔接。

（二）实践资源开放，强化学生直观认知

为破解学生对水力现象“抽象难懂”的认知痛点，校企水工模型构建直观的水流，学生近距离观察模型试验中水流的流态转换、边界条件对水流运动的影响，将课堂上抽象的水力计算公式与具象的水流运动规律对应起来，有效化解了理论学习的认知障碍。这种沉浸式、直观化的实践体验，不仅帮助学生快速建立对水力现象的感性认知、巩固理论知识记忆，更培养了其从工程实际视角分析和解决水力计算问题的思维习惯。

六、问题与展望

（一）优化协同机制，破解供需衔接壁垒

尽管校企合作取得了积极成果，但在合作深度、资源整合上仍存在待改进之处。首先，企业项目的时间节点与学校教学安排存在冲突，部分重要试验集中在教学高峰期，学生无法全程参与，影响实践教学效果。其次，学生在试验方案设计、复杂数据处理与工程优化建议等核心环节的参与度较低，原因在于学生理论基础与工程实践经验尚需加强。针对企业项目与教学安排冲突的问题，将校企合作实训纳入专业学分体系，明确学生参与项目的考勤、实操、报告等考核标准，破解“参与实践与完成学业”的矛盾，确保学生全程深度参与优质项目。

（二）拓展合作维度，构建长效共赢生态

未来将进一步拓展合作深度与广度，打造可持续的校企共赢生态。一是拓展科研合作领域，除现有模型试验项目外，围绕水利工程智能预报、减灾防灾安全评估、智能测试技术研发等方向，共建“水利工程智能试验技术研发中心”，吸引师生深度参与企业技术攻关，实现科研成果与教学资源的双向转化。三是强化资源共享机制，推动工程技术公司将最新项目案例、行业标准规范等资源，纳入学校教学资源库，形成“技术共研、资源共享”的长效合作格局，为区域水利工程高质量发展与行业技术进步持续注入动力。

