附件

编号：

**浙江水利水电学院**

**大型仪器设备申购论证报告**

仪器设备名称智慧水利虚拟仿真实验教学平台

申 请 单 位信息工程学院

申 请 人（签名）徐欧官

联 系 电话15381145588

申 请 日 期 2022年10月11日

实验室与设备管理处（采购中心）制

填表说明

一、凡购买单价在10万元(含)以上的仪器设备均需进行申购论证。

二、《申购论证报告》一式三份，经审核后一份存实设处，作为考核依据；一份存申请单位；一份申请人待设备到货后存入设备档案。

三、单价10-40万元的仪器设备由各单位自行组织5名专家论证、评议；单价40万元（含）以上的仪器设备由各单位组织5名专家（其中必须有校外专家）论证、评议，实设处参与。

四、如所购置仪器设备(包括软件)系原仪器设备附件、添置件、或扩大使用功能，请填写上原仪器设备的使用机时，培养人数等情况。

五、本表必须逐项详细、如实填写。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 仪器设备中文名称 | | 智慧水利虚拟仿真实验教学平台 | | | | | | | | | | | |
| 仪器设备外文名称 | | 无 | | | | | | | | | | | |
| 型号规格 | | V1.0 | | | 设备属性 | | | | ☑通用 □专用 | | | | |
| 申购类别 | | 新增（ √ ） 更新（） 配套（） | | | | | | | | | | | |
| 申购数量 | | 1批 | | | 单价估计 | | | | 人民币(元)： 5300000.00元 | | | | |
| (折合)外币： 无 | | | | |
| 主  要  技  术  指标、特  点  及  用  途 | 1. **主要技术指标、特点：** 2. **智慧水利数字孪生实践平台** 3. **数字孪生多能互补运行调度系统 1套**   以水利行业风力发电工程、太阳能光伏发电工程、抽水蓄能电站工程形成的多能系统工程为原型对象，采用三维倾斜摄影、BIM数值、人工智能等技术，融合风力发电、太阳能光伏发电、抽水蓄能电站等专业知识，构建多能互补综合系统三维数值仿真场景；对真实风力发电、太阳能光伏发电工程、抽水蓄能电站进行三维高精度BIM建模；基于三维数字化场景，实现三维虚拟数字孪生场景及工程主体的搭建，包括风力发电机组、抽水蓄能电站机组、上下游水库及输水管道系统、太阳能光伏电池组、控制器、蓄电池、逆变器、交流直流负载等部分；接入风力发电、抽水蓄能电站、太阳能光伏电站的动态监测数据，开发形成多能互补动态综合数字孪生平台；建立太阳能光伏工程、风力发电工程、抽水蓄能电站单体工程及综合系统生产运行的运行仿真数学机理模型、多能互补运行调度数学模型；三维数字孪生多能互补运行调度系统支持在不同工况条件下，如：变风力风向运行、不同太阳能辐射情况、不同抽水蓄能运行工况，支持各发电单位的独立运行及联合运行的实时仿真与运行优化调度仿真模拟；并针对不同工况，根据数值模拟分析结果实现机组的独立运行控制及联合运行控制；支持根据真实的风能条件、光照条件、上下游水库条件等数据，实现智慧运行计算分析，并生成并展示当前条件下的最优调度方案，辅助决策人员进行机组控制。   1. **数字孪生泵闸站运行调度系统 1套**   以水利行业风力发电工程、太阳能光伏发电工程、抽水蓄能电站工程形成的多能系统工程为原型对象，采用三维倾斜摄影、BIM数值、人工智能、三维虚拟仿真技术、风-光-蓄专业知识技术、数值模拟技术等，面向风-光-蓄多能互补的教学与实验等工作，开发建设数字孪生多能互补综合教学实验系统；系统主要功能及模块应包括：风力发电工程三维虚拟仿真认知模块、风力发电主要设备及构件三维虚拟仿真认知模块、风力发电运行操作三维虚拟仿真教学模块；太阳能光伏电站工程三维虚拟仿真认知模块、太阳能光伏发电主要设备及构件三维虚拟仿真认知模块、太阳能光伏发电运行操作三维虚拟仿真教学模块；风-光-电运行操作三维虚拟仿真教学模块、风-光-电运行调度三维虚拟仿真实验模块。通过以上教学实验系统建设，使学生掌握风-光-蓄多能互补系统的工程、设备构造、运行原理、生产运行调度、智慧运行等相关的知识与技术，提高学生在风-光-蓄相关的专项能力、复杂工程问题解决能力等。   1. **智慧水利三维虚拟仿真教学平台** 2. **多能互补三维虚拟仿真综合教学实验系统 1套**   以水利工程为原型对象，采用三维数字化建模技术、三维虚拟仿真技术、泵闸站及输调水相关专业知识技术、数值模拟技术等先进技术手段，面向泵闸站运行调度相关的教学与实验等工作，开发建设泵闸站三维虚拟仿真综合教学实验系统；系统主要功能及模块应包括：泵站工程三维虚拟仿真认知模块、泵站工程主要设备及结构三维虚拟仿真认知模块、泵站工程运行操作三维虚拟仿真教学模块、泵站运行调度三维虚拟仿真实验模块；闸站工程三维虚拟仿真认知模块、闸站主要设备及结构三维虚拟仿真认知模块、闸站工程运行操作三维虚拟仿真教学模块、闸站运行调度三维虚拟仿真实验模块。通过以上教学实验系统的建设，使学生掌握泵站、闸站系统的工程布局、设备构造、运行原理、生产运行调度、智慧运行等相关知识与技术，提高学生在水利工程相关的专项能力、复杂工程问题解决能力等。   1. **泵站闸三维虚拟仿真综合教学实验系统 1套**   依据水利部《数字孪生流域建设技术大纲》、《数字孪生水利工程建设技术导则》和《水利业务“四预”功能基本技术要求》等文件，结合数字流域教学要求，开展以下工作：  （1）以校区地形场景、河道、泵站、水闸、湖泊等为典型对象，进行“河道-场景-工程”全空间多源数据快速获取及三维数字化融合建模；具体包括：  a. 针对主干河道，采用船载多波速进行河底地形的三维数据快速获取与数字化模型构建；  b. 针对河道周边区域，采用“卫星遥感影像”技术与“机载倾斜摄影”技术进行场景数据的快速获取与模型分级管理；同时采用机载激光雷达与高分辨相机融合的技术方式进行河道周边地形的数字化快速获取，并进行场景真彩点云数据（包括位置信息数据及光学信息数据）的融合生成；  c. 针对典型水利工程建筑物，进行高精度BIM参数化快速建模，并与河道地形和场景地形数据及模型融合；  d. 根据流域数字孪生平台的业务应用需求，针对流域场景内的三维河道数据、地形数据、构筑物数据，进行结构化对象的生成，以满足业务应用和平台操作的可交互性。基于上述各建模技术成果，最终形成典型流域的多源基础空间三维数字化建模成果，为“数字流域”的建设奠定高精度三维数字化模型基础。   1. **数字孪生流域构建综合教学实验系统 1套**   以校区水工枢纽为对象，采用三维数字化建模技术、视频捕捉技术、图形图像分析技术、三维虚拟仿真技术、数值模拟技术等先进技术，针对大坝水下结构状态、裂缝等异常情况，进行水工建筑物水下安全检测技术体系的构建，并建设开发水工建筑物水下安全检测综合教学实验系统。具体包括：水工建筑物损伤三维虚拟仿真教学模块、水工建筑物检测工具认知三维虚拟仿真教学模块、水工建筑物检测方法及原理三维虚拟仿真教学模块、水工建筑物损伤检测操作三维虚拟仿真教学模块、水工建筑物损伤检测分析技术三维虚拟仿真教学模块、水工建筑物修复技术三维虚拟仿真教学模块等。从水工建筑物损伤、检测设备、检测方法、检测操作、修复等体系化教学实验的建设，形成水工建筑物探伤检测处理的闭合教学训练流程，培养学生利用先进智能技术应对水工建筑物损伤检测相关复杂工程问题的综合解决能力。  以校区水工枢纽为对象，采用三维数字化建模技术、数据清洗技术、三维虚拟仿真技术、数值模拟技术及人工智能算法等先进技术手段，针对大坝结构安全分析计算分析时间冗长、计算分析结果精度较低等问题，进行大坝结构安全实时重构技术体系的构建，并建设开发大坝结构安全实时重构技术综合教学实验系统。具体包括：监测设备三维虚拟仿真教学模块、变形监测设计三维虚拟仿真教学模块、工程运行模拟三维虚拟仿真教学模块、监测数据管理三维虚拟仿真教学模块、监测数据分析三维虚仿真实验教学模块、坝体结构分析三维虚拟仿真实验教学模块、基于人工智能算法的大坝重构技术大坝结构安全实时重构技术研究三维虚拟仿真实验模块等。从大坝结构安全监测、数据清洗、数值模拟、人工智能算法研究及计算分析程序迭代等体系化教学实验的建设，形成大坝结构安全实时重构技术的体系化、开放式的实验教学方式，培养学生利用人工智能技术应对大坝安全实时重构及复杂工程问题的综合解决能力。  在三维数字化场景基础上，基于校区小流域的、河道、泵站、水闸、湖泊等基础参数，进行静态、动态数据的融合，即“水雨工情”静-动态多源数据与模型融合，建设流域三维数字孪生底板。具体包括：将流域中河道的各基础断面参数、各水利工程设计参数、河道周边区域的典型建筑信息等相关静态信息参数，以及流域水文气象监测参数、河道水力与水质监测参数、水利工程监测参数等动态信息参数，与流域基础空间三维数字化模型进行关联、融合，形成以“结构化数据”和“静-动态融合数据”为特征的流域三维数字孪生底板，支撑后续“数字流域”的展示、管理及其他业务应用建设。  进行流域数字孪生平台研究与开发，主要包括：基于上述建设成果，选择采用三维可视化效果好、交互性强、功能强大的三维数字化引擎，进行流域三维数字化模型的载入和静-动态数据的关联开发，面向流域的三维数字化模型管理、数据管理、综合展示等业务应用，进行可交互式的“流域数字孪生平台”的研究与开发，满足流域管理相关的基础应用要求，形成数字孪生流域的建设应用示范，并为后续的“智慧流域”的建设奠定坚实的模型基础、数据基础、平台基础。  将上述技术进行集成，面向数字孪生流域的教学实验工作，建设开发数字孪生流域构建综合教学实验系统。包括：“河道-场景-工程”全空间多源数据快速获取及三维数字化融合建模教学实验子系统、流域三维数字孪生底板构建教学实验子系统、流域数字孪生平台建设教学实验子系统。   1. **水工建筑物水下安全检测综合教学实验系统 1套**   以水工枢纽为对象，采用三维数字化建模技术、视频捕捉技术、图形图像分析技术、三维虚拟仿真技术、数值模拟技术等先进技术，针对大坝水下结构状态、裂缝等异常情况，进行水工建筑物水下安全检测技术体系的构建，并建设开发水工建筑物水下安全检测综合教学实验系统。具体包括：水工建筑物损伤三维虚拟仿真教学模块、水工建筑物检测工具认知三维虚拟仿真教学模块、水工建筑物检测方法及原理三维虚拟仿真教学模块、水工建筑物损伤检测操作三维虚拟仿真教学模块、水工建筑物损伤检测分析技术三维虚拟仿真教学模块、水工建筑物修复技术三维虚拟仿真教学模块等。从水工建筑物损伤、检测设备、检测方法、检测操作、修复等体系化教学实验的建设，形成水工建筑物探伤检测处理的闭合教学训练流程，培养学生利用先进智能技术应对水工建筑物损伤检测相关复杂工程问题的综合解决能力。   1. **大坝结构安全实时重构技术综合教学实验系统 1套**   以水工枢纽为对象，采用三维数字化建模技术、数据清洗技术、三维虚拟仿真技术、数值模拟技术及人工智能算法等先进技术手段，针对大坝结构安全分析计算分析时间冗长、计算分析结果精度较低等问题，进行大坝结构安全实时重构技术体系的构建，并建设开发大坝结构安全实时重构技术综合教学实验系统。具体包括：监测设备三维虚拟仿真教学模块、变形监测设计三维虚拟仿真教学模块、工程运行模拟三维虚拟仿真教学模块、监测数据管理三维虚拟仿真教学模块、监测数据分析三维虚仿真实验教学模块、坝体结构分析三维虚拟仿真实验教学模块、基于人工智能算法的大坝重构技术大坝结构安全实时重构技术研究三维虚拟仿真实验模块等。从大坝结构安全监测、数据清洗、数值模拟、人工智能算法研究及计算分析程序迭代等体系化教学实验的建设，形成大坝结构安全实时重构技术的体系化、开放式的实验教学方式，培养学生利用人工智能技术应对大坝安全实时重构及复杂工程问题的综合解决能力。   1. **用途：**   本项目依托浙江水利水电学校信息工程分院，以人工智能、软件工程、物联网工程以及数字媒体技术相关专业为基础，面向全校各个学院及专业，致力于打造一个智慧水利虚拟仿真实验教学平台，总体方案如图1所示，**包括“智慧水利数字孪生实践平台”、“智慧水利三维虚拟仿真教学平台”、“实训基地配套硬件”等软硬件全部内容**。实验室的设计全面落实“产、学、研、用”一体化的思想和模式，从教学、实践、科研和使用多方面注重专业人才和特色人才的培养。充分利用学院水利行业优势，搭建虚拟仿真集群平台，将理论学习、实践教学和虚拟仿真项目和水利应用实战融为一体，循序渐进，逐步提升学生的学习技能和实践水平。提供一个集教学、实训、创新、体验、演示和研发功能于一体的教学科研的统一实验平台； | | | | | | | | | | | | |
| 应  用  范  围  与  共  享  学  科 | **应用范围：**  以数字孪生、智慧水利及水利人工智能智能算法研究领域为主，有效支撑浙水水利水电学院相关专业的课程教学与实验研究，有效助力浙江省智慧水利、数字孪生及数字流域等专题建设，同时带动本地相关水利、水利信息化、智慧水利等相关行业技术发展。  **共享学科：**  本项目建设融合了数字孪生、智慧水利、人工智能三个方面的内容，能够覆盖水利水电工程、电气工程及其自动化、水力机械、软件工程、数字媒体技术、物联网工程等众多专业的课程教学与实验研究。在项目建成后，能够为学校提供多专业共享的三维虚拟仿真课程实验资源，同时为行业相关从业人员提供技术学习及研究平台，有效助力浙江省智慧水利、数字孪生及数字流域等专题建设。 | | | | | | | | | | | | |
| 申  购  理  由  和  必  要  性 | **1、项目受益范围分析：**  （1）将工程应用转化为教学资源，形成高水平的实训课程  紧密对接水利行业需求，开发多个模块如数字孪生多能互补运行调度系统、多能互补三维虚拟仿真综合教学实验系统、数字孪生泵闸站运行调度系统、泵站闸三维虚拟仿真综合教学实验系统、数字孪生流域构建综合教学实验系统、水工建筑物水下安全检测综合教学实验系统、大坝结构安全实时重构技术综合教学实验系统，形成适用于学生实训课程体系，相关教学标准、教学资源、评价考核充分体现虚拟仿真技术优势与本科教育特点。形成以技术应用能力培养为主线，产、学、研相结合，教、学、做一体化的人才培养方案，构建以高技术能力培养为导向的教学体系。深化教学内容、教学方法与手段改革，与行业企业携手进行课程建设，示范辐射取得一系列标志性成果，形成一套高水平本科教育实训课程建设。  （2）提升课程教学效果  实验室建设项目能为学生提供体系化的虚实结合课程资源，能有效提高学生学习兴趣。表现效果如下：  ①学生基于大坝三维虚拟仿真模型，进行大坝监测数据特征值分析、回归分析、异常识别、安全监测报表、结构数值模拟等，加强学生对大坝监测技能的学习与练习；  ②还原建立水库大坝三维虚拟仿真场景，内置相关计算程序，用户设置相关参数，就能将水库运行效果在三维场景中演示；  ③在数字孪生泵闸站运行调度系统中，学生通过虚拟互动方式进行运行调度的实训练习，提高学生实训参与感。  （3）打造区域共享型实训中心  建设融教学、生产、培训等功能于一体的虚实结合实训中心。紧密服务区域内相关行业、企业人才培养，促进再就业、转岗等针对性技术训练，体现本科教育社会服务职能。服务校际合作，借助信息化手段，发挥互联网+教育优势，基地共建共享职能，促进区域内整体本科教育改革发展。  （4）促进了信息技术与教育教学深度融合  虚拟仿真软件与传统实训实践教学结合，有利于教师运用虚拟现实技术，以典型项目、案例、任务等为载体，开展集“教、学、做”为一体、“理虚实”一体化的教学模式改革，改变了传统的实践教学模式，推进实践教学向信息化、虚实结合方向发展，实现教学过程与工作过程高度结合，大大提高实践教学效率与质量。  （5）促进学生的实践技能、创新意识和创新能力的培养  学生在校企共建的校内外理、虚、实结合的虚拟仿真实践教学环境中，在教师的指导下，可独立完成水利工程相关知识的学习，且无需担心材料浪费，试错成本为零，大大调动学生的学习积极性和主动性，培养了学生的实践技能、创新意识和创新能力。  **2、项目是否符合国家政策：**  2021年12月23日，水利部召开推进数字孪生流域建设工作会议。水利部党组书记、部长李国英出席会议并讲话，强调要大力推进数字孪生流域建设，积极推动啸阶段水利高质星发展。目前，我国流域管理存在防汛抗洪形势严峻、水资源监测管理精细化程度不高、水库协同调度能力不足等问题。面对突发的、极端的灾害，如何做到早预警、早行动，更好地开展防灾、备灾和救灾工作一直是我国在治水"中面临的首要问题。  教育部2019年工作要点指出，推进信息技术与教育教学深度融合。推动教育信息化转段升级，提升师生信息素养。实施教育信息化2.0行动计划，完善国家数字教育资源公共服务体系，建立数字化资源进校园监管机制。推动“互联网+教育”大平台建设。召开中国慕课大会。出台《在线开放课程建设与应用管理办法》，推动更多高校课程在国际著名课程平台上线。持续推进“互联网+政务服务”建设；加快推进学习型社会建设。指导推进开放大学建设与发展，加强信息技术与教育教学的深度融合，努力提高人才培养质量。做好继续教育学习成果认证、积累与转换试点总结，加快建设学习型社会，推动各级各类学校开放资源，开展学习型城市建设监测活动。  在智慧校园建设方面，教育部2019年工作要点指出，研究中国智能教育发展方案。启动“智慧教育示范区”建设。推进国家虚拟仿真实验教学项目建设工作。  在智慧校园建设方面，《加快推进教育现代化实施方案（2018-2022年）》指出，加快推进智慧教育创新发展，设立“智慧教育示范区”，开展国家虚拟仿真实验教学项目等建设，实施人工智能助推教师队伍建设行动。  2017年5月水利部正式印发《关于推进水利大数据发展的指导意见》，该指导意见是水利部深入贯彻党中央提出的国家大数据战略、国务院《促进大数据发展行动纲要》等系列决策部署的重要举措，旨在水利行业推进数据资源共享开放，促进水利大数据发展与创新应用。2019年7月水利部印发实施《智慧水利总体方案》，启动水利网信水平提升三年行动（2019—2021年）。2019 年水利部《加快推进智慧水利指导意见》指出全方位推进智慧水利建设是加快推进新时代水利现代化的重要举措。把智慧水利建设作为推进水利现代化的着力点和突破口，加快推进智慧水利建设，大幅提升水利现代化水平  因此本次实验室建设项目与国家方针政策相契合，是建成水利大国的必要之举。  **3、国家（地区）需求分析：**  近日，水利部办公厅发文公布数字孪生流域建设先行先试任务，浙江省申报的9项试点任务（其中宁波作为计划单列市申报2项试点任务）入选，试点数量位居全国各省之首。  数字孪生流域是智慧水利的核心与关键，是一项复杂的系统工程。水利部为全面推进数字孪生流域建设先行先试工作，围绕数字孪生流域和数字孪生水利工程建设的重点、难点，综合考虑作用重要、基础较好、积极性高、经费有保障等因素，遴选先行先试对象。浙江省水利厅党组高度重视数字孪生流域建设，厅党组书记、厅长马林云坚持“一把手”亲上阵，第一时间传达贯彻水利部推进数字孪生流域建设工作会议精神，亲自研究推动先行先试建设任务。分管厅领导围绕水网智慧化建设、数字孪生流域方案编制、数字孪生钱塘江建设、数字孪生曹娥江建设等多次组织专题研究。  试点工作开展以来，厅数改办会同有关处室深入贯彻先行先试工作要求，扎实组织试点申报，认真指导方案编制。浙江省各地、各单位积极响应、主动申报。  因此在浙江省，乃至全国，数字孪生的发展需求潜能巨大，是目前水利工作的重中之重。  **4、申请单位事业发展需求分析：**  浙江水利水电学院是浙江省内唯一一所水利水电特色的工科类应用型本科高校、唯一一所水利部和浙江省人民政府共建高校、唯一一所获评“全国文明单位”“全国文明校园”的“双文明”高校。学校因水而生、因水而兴、因水而名，其前身可追溯到1953年的杭州水力发电学校、1956年的杭州水利学校和1958年的浙江电力专科学校，历经浙江水利电力学校、浙江水利水电学校、浙江水利水电专科学校、浙江水利水电学院等发展阶段，并于2022年9月正式启用南浔校区，一代代水院人薪火相传、弦歌不缀，为地方经济和水利事业发展培养了大批应用型人才。  2004年1月，时任浙江省委书记习近平同志在给学校50周年校庆的贺信中，作出了“建设高质量、有特色的水利水电学校”的重要指示。学校牢记习近平总书记殷殷嘱托，秉承“博学求实”之校训，践行“自强、务实、尚德、求真”之精神，坚持按照“高质量、有特色”发展目标谋篇布局、持续奋斗。2017年获批学士学位授予单位、国家水情教育基地，成立全国首家河长学院；2019年列入浙江省应用型建设试点示范院校，获批浙江省课堂教学创新校，高质量通过教育部本科教学工作合格评估；2020年列为水利部强监管人才培养基地组成单位；2021年国家一流专业建设点取得突破。  因此本次实验室建设项目是学校长远需求的必然要求，是推进教学现代化变革的重要一步，将先进的水利行业前沿技术迁移至日常教学中，是培育高质量高技能的创新人才的必经之路。  **5、项目实施对申请单位、所属领域或行业事业发展的意义与作用：**  （1）以实带虚大力加强虚拟仿真实验室建设  学校将依托虚拟现实系统、多媒体、人机交互、数据库和网络通讯等先进的信息技术以及软硬件系统，打造集教学、实训、指挥等功能于一体的实验室；建设融合教学、实训等功能于一体的虚拟仿真实验室，建设成在省内有影响力的、设备先进的、功能完备的示范性实验室。把专业群建成能适应区域经济的发展，培养的人才能很好地为区域经济服务，在促进水利事业发展中发挥重要作用。服务校企合作，借助信息化手段，发挥互联网+教育优势，基地共建共享职能，促进区域内整体教育改革发展。  （2）以虚助实精心打造优势专业，建设虚拟仿真实训课程体系  采用最新的虚拟仿真资源创作技术、云渲染推流技术和符合学生特点的虚拟仿真资源，制作成生动有趣、浅显易懂、主题鲜明的虚拟仿真实训项目，在此基础上，梳理相关课程知识点的逻辑关系，形成科学合理、生动立体的虚拟仿真课程；针对虚拟仿真实验室的建设思路和建设目标，紧密对接水利行业需求，开发多个模块领域虚拟仿真实训资源，形成适应于虚拟仿真的实训课程体系。形成以应用能力的培养为主线，产、学、研相结合，教、学、做一体化的人才培养策略。深化教学内容、教学方法与手段改革，示范辐射取得一系列标志性成果，形成一套高水平高等教育虚拟仿真实训课程建设。  （3）校企协同共同建设高等教育虚拟仿真资源共享平台  学校充分发挥学科与专业优势，依托虚拟现实行业顶级企业的技术优势，协同打造虚拟仿真资源共享平台，全校各专业学生依托该平台，一方面可以学习到更多的通用性虚拟现实技术课程，另一方面可以获得与所学专业知识密切相关的虚拟仿真案例资源和实训资源。在此基础上，可以将所学虚拟仿真技术与相关专业的知识点和技能点有机地结合到一起，运用仿真引擎创作出新颖的虚拟仿真资源。  （4）强化培训功能，扩大社会服务功能  在实验室建设上，坚持软件、硬件两同步。在满足实验室教学功能的基础上，强化培训功能，扩大社会服务功能。实验室建设过程中，坚持学校与企业相结合、新建与挖潜相结合、特色与共享相结合、近期与未来相结合。依托行业，围绕行业发展态势，以项目为载体，积极开展课程实训、师资培训、专业知识讲座等多种活动。 | | | | | | | | | | | | |
| 调  研  情  况 | 1.本校有同类设备 暂无 台，使用情况调研如下：（不够可附页） | | | | | | | | | | | | |
| 学院 | | | 仪器设备编号 | | 仪器设备名称 | | | | 使用情况 (实验学时数) | | | 是否开放 |
|  | | |  | |  | | | |  | | |  |
|  | | |  | |  | | | |  | | |  |
|  | | |  | |  | | | |  | | |  |
|  | | |  | |  | | | |  | | |  |
|  | | |  | |  | | | |  | | |  |
| 2.国内外同类仪器设备调研，列出至少两家可供货厂商及相关情况（仪器性能、售后、价格等的比较，不够可附页） | | | | | | | | | | | | |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 公司名称 | 公司介绍 | 仪器性能 | 售后 | 价格 | | 1 | 湖南惟楚科教股份有限公司 | 湖南惟楚科技致力于为全国水利类高校提供教学和科研数字化平台建设。经过几年的辛勤开拓，目前已发展成为主业突出，产业链完整，业务遍及全国各省300多所院校，服务用户已逾千万的水利细分领域科技公司。 | 基于B/S平台，模块化架构，系统(响应时间)在50ms以内 | 5年免费升级、上门服务；杭州本地设有服务机构。 | 5300000元 | | 2 | [北京润尼尔网络科技有限公司](https://www.rainier.net.cn/) | 作为国内技术领先的虚拟仿真实验教学解决方案专业提供商，涉及电子、电气、计算机、通信、机械、力学、材料、石油、矿业、心理学、公安、艺术、传媒、体育、交通、航空、能源、生物、环境、旅游、历史、考古、语言等学科；，市场占有率非常高 | 包括：门户网站、实验学习、实验的管理、典型实验库的维护、实验教学安排等管理。可集成所有符合标准的第三方虚拟实验系统和软件；  经典实验的设计采用B/S架构，方便学生使用和系统部署 | 三年。有400电话。 | 5658780元 | | 3 | 中科图新（苏州）科技有限公司 | “三维数字孪生”整体解决方案提供商，在实景三维、正射影像、数据融合应用方面积累了大量经验。 | C/S系统架构。 | 三年。技术支持为主，本地无售后机构 | 59770000元 | | | | | | | | | | | | | |
| 预  期  使  用  效  益 | 预期年有效使用机时: 400 小时/年 | | | | | | | | | | | | |
| 该大仪在教学、科研、校内外服务的预期使用效益：  以信息化、智慧化建设为抓手，以提升现有数字孪生、智慧水利及智能算法研究建设为重点，进行本项目的实施建设，预期绩效目标如下：  （1）学校整体办学水平提高：本项目建设围绕智能算法研究、智慧水利及数字孪生技术三大方向进行虚拟仿真实验教学资源的建设，能够有效支撑水利水电工程、电气工程及其自动化、水力机械、软件工程、数字媒体技术、物联网工程等众多专业的老师与学生进行教学、实验及科学研究，覆盖专业多、应用范围广泛，有效地提高学校整体办学水平。  （2）学校社会服务能力提升：本项目建设内容包含智慧水利数字孪生云平台、数字孪生模型资源包及项目集、水利新能源三维虚拟仿真教学系统、水利数字工程三维虚拟仿真教学系统、水利数字流域三维虚拟仿真教学系统、水利智慧检测三维虚拟仿真教学系统数等内容，从多能互补、泵闸站运行调度、流域防洪、基于智能算法的水工建筑物水下探伤及大坝安全监测等多个方面进行教学研究，能够从人工智能算法建设出发，有效助力浙江省智慧水利、数字孪生及数字流域等专题建设，同时带动当地相关行业技术发展。 | | | | | | | | | | | | |
| 人  员  安  排  及  仪  器  安  装  条  件 | 1.人员安排计划  仪器管理人员: 张海峰 职称 高级实验师 电话 是否专职是  仪器操作人员: 王煜峰 职称 实验师 电话 是否专职是 | | | | | | | | | | | | |
| 2.安装条件：  ①仪器安置地址： \_ \_楼\_\_房间；  ②房间面积：300m2，是否与其它仪器共用否；  ③是否存在影响环保和安全的因素？☑否□是  预计存在哪些不安全因素及其具体安全措施是：无  ④供水供电及仪器特殊要求（防震、防磁、超净、恒温、接地等）的落实情况：已落实 | | | | | | | | | | | | |
| 开放共享设想 | 是否愿意开展大型仪器设备校内外开放共享 | | | | | | | 愿意（√） | | | 不愿意（） | | |
| 是否愿意纳入浙江省大型科学仪器设备协作平台 | | | | | | | 愿意（√） | | | 不愿意（） | | |
| 其他设想：  学校充分发挥学科与专业优势，依托虚拟现实行业顶级企业的技术优势，协同打造虚拟仿真资源共享平台，全校各专业学生依托该平台，一方面可以学习到更多的通用性虚拟现实技术课程，另一方面可以获得与所学专业知识密切相关的虚拟仿真案例资源和实训资源。在此基础上，可以将所学虚拟仿真技术与相关专业的知识点和技能点有机地结合到一起，运用仿真引擎创作出新颖的虚拟仿真资源。  在大仪共享平台基础上，强化培训功能，扩大社会服务功能。实验室建设过程中，坚持学校与企业相结合、新建与挖潜相结合、特色与共享相结合、近期与未来相结合。依托行业，围绕行业发展态势，以项目为载体，积极开展课程实训、师资培训、专业知识讲座等多种活动。 | | | | | | | | | | | | |
| 专  家  组  论  证  意  见 | 2022年10月20日，信息学院组织有关专家在浙江水利水电学院综合楼808召开了智慧水利虚拟仿真实验教学平台购置论证会。与会专家听取了用户申购报告，并进行了质询和讨论，形成如下意见：  本项目以数字化建设为抓手，充分利用学校水利行业优势，提升现有智慧水利及多能互补的数字孪生、智能算法研究能力，提供跨专业、跨学科的集教学、研究和社会服务于一体的三维虚拟仿真平台，有效支撑和促进相关专业和学科的发展，同时为行业从业人员提供学习和研究平台。大仪建设调研充分，方案合理，特色明显。  （申请部门盖章）  2022年10月20日 | | | | | | | | | | | | |
| 专家姓名 | | 工作单位 | | | | 职称 | | | 联系电话 | | 签名 | |
| 组长：周杭霞 | | 中国计量大学 | | | | 教授 | | | 13857186970 | |  | |
| 佘青山 | | 杭州电子科技大学 | | | | 教授 | | | 18106535884 | |  | |
| 沈炜 | | 浙江理工大学 | | | | 教授 | | | 15381159168 | |  | |
| 张运涛 | | 浙江水利水电学院 | | | | 副教授 | | | 13588036191 | |  | |
| 李岚 | | 浙江水利水电学院 | | | | 副教授 | | | 15381145588 | |  | |

**审 批 意 见**

|  |
| --- |
| **二级学院（部门）领导意见：**  该仪器设备购买后如出现运行管理、使用效益评价不合格的，同意按照学校有关规定处理。  负责人签字： 单位公章： 日期： 年 月 日 |
| **实验室与设备管理处（采购中心）意见:**  负责人签字： 单位公章： 日期： 年 月 日 |
| **校领导审批意见**  负责人签字：日期：年 月日 |