

2023 年
广东省高职教育教学
改革研究与实践项目
申报书

项目名称：基于数字孪生技术的 PLC 教学仿真系统

主持人：魏敢 魏敢 (签章)

推荐学校：广东建设职业技术学院 (盖章)

所在单位¹：清远华慧信息科技有限公司 (盖章)

手机号码：13360721716

电子邮箱：2287050197@QQ.COM

¹ 主持人如为校外兼职教师，应填写所在单位；其他人员，不用填写所在单位。

广东省教育厅 制

申请者的承诺与成果使用授权

本人自愿申报广东省高职教育教学改革研究与实践项目，认可所填写的《广东省高职教育教学改革研究与实践项目申报书》（以下简称《申报书》）为有约束力的协议，并承诺对所填写的《申报书》所涉及各项内容的真实性负责，保证没有知识产权争议。课题申请如获准立项，在研究工作中，接受广东省教育厅或其授权（委托）单位、以及本人所在单位的管理，并对以下约定信守承诺：

1.遵守相关法律法规。遵守我国著作权法和专利法等相关法律法规；遵守我国政府签署加入的相关国际知识产权规定。

2.遵循学术研究的基本规范，恪守学术道德，维护学术尊严。研究过程真实，不得以任何方式抄袭、剽窃或侵吞他人学术成果，杜绝伪注、伪造、篡改文献和数据等学术不端行为；成果真实，不重复发表研究成果；维护社会公共利益，维护广东省高职教育教学改革研究与实践项目的声誉和公信力，不以项目名义牟取不当利益。

3.遵守广东省高职教育教学改革研究与实践项目有关管理规定以及广东省财务规章制度。

4.凡因项目内容、成果或研究过程引起的法律、学术、产权或经费使用问题引起的纠纷，责任由相应的项目研究人员承担。

5.项目立项未获得资助或获得批准的资助经费低于申请的资助经费时，同意承担项目并按申报预期完成研究任务。

6.不属于以下情况之一：（1）申报项目为与教改无关的教育教学理论研究项目；（2）申报的项目已获同一级别省级教育科学基金项目立项；（3）本人主持的省高职教改项目尚未结题。

7.同意广东省教育厅或其授权（委托）单位有权基于公益需要公布、使用、宣传《项目申请·评审书》内容及相关成果。

项目主持人（签章）：魏敢
2023年6月28日

一、简表

项目 目 简 况	项目名称	基于数字孪生技术的 PLC 教学仿真系统					
	项目主持人身份 ²	<input type="checkbox"/> 校级领导 <input type="checkbox"/> 中层干部 <input type="checkbox"/> 青年教师 <input type="checkbox"/> 一线教学管理人员 <input type="checkbox"/> 普通教师 <input checked="" type="checkbox"/> 校外兼职教师 <input type="checkbox"/> 其他人员					
	起止年月 ³	2023.9.1-2025.9.1					
项目 主 持 人	姓名	魏敢	性别	男	出生年月	1969.10	
	专业技术职务/行政职务	高工/教师		最终学位/授予国家	硕士/加拿大		
	所在单位	单位名称	清远华慧信息科技有限公司		邮政编码	511510	
					电话	18033313138	
	所在单位	通讯地址	清远市高新区科技创新园天安智谷服务中心 22 号				
	主要教学工作 简历	时间	课程名称	授课对象	学时	所在单位	
2017-2019		单片机开发	2016 级 电子应用	70	机电学院		
2019-2020		Python 程序 开发	2018 级 电子应用	100	机电学院		

² 项目主持人如为青年教师或一线教学管理人员或普通教师，应附相关证明材料。项目组成员也应符合相关要求。如没有提供，审核不通过。

³ 项目研究与实践期为 2-3 年，开始时间为 2023 年 9 月 1 日。

		2020-2022	物联网应用	2019级 电子应用	70	机电学院		
与项目有 关的研究 与实践基 础	立项时间	项目名称				立项单位		
	2022年	基于虚拟仿真技术的建筑设备工程技术专业群实践教学体系研究				教育部		
	2022年	广东省岭南传统建筑技艺数字化保护和传承工程技术研究中心				广东建设职业技术学院		
项目 组 成 员	总人数	职称			学位			参加单位数
		高级	中级	初级	博士后	博士	硕士	
	7	3	3	1	0	0	5	2
	主要成员 ⁴ (不含主持人)	姓名	性别	出生年月	职称	工作单位	分工	签名
		刘光辉	男	1975.06	副教授	广东建设职业技术学院	仿真框架研究	刘光辉
		郭海涛	男	1981.10	讲师	广东建设职业技术学院	单片机开发	郭海涛
		洪剑伟	男	1995.05	初级	广东建设职业技术学院	数字孪生实现	洪剑伟
麦荣仕		男	1986.03	讲师	广东建设职业技术学院	实时数据采集	麦荣仕	
方友村		男	1979.11	讲师	广东建设职业技术学院	电气设备控制	方友村	
黄修力	男	1980.09	副教授	广东建设职业技术学院	PLC仿真	黄修力		

⁴ 项目组成员，来自于本校的成员，不得超过8人（含主持人）。

二、立项依据

含项目意义、研究综述和现状分析等⁵（建议 3000 字左右）

1. 项目意义

“基于数字孪生技术的 PLC（可编程逻辑控制器）教学仿真系统”具有以下的重要意义：（1）提供实践环境。传统的 PLC 教学通常依赖于实验室设备，学生需要直接使用实际的硬件来进行实验。而基于数字孪生技术的 PLC 教学仿真则提供了虚拟的实践环境，学生可以在计算机上进行实验和调试，无需依赖实际硬件，降低了实验成本和设备的限制，使更多的学生能够参与实践学习。（2）实时调试和故障排除。通过数字孪生技术，PLC 教学仿真可以模拟真实的工业控制系统，包括传感器、执行器和控制逻辑等。学生可以在仿真环境中实时调试和故障排除，模拟实际工程中遇到的问题，提高实践能力和解决问题的能力。（3）增强理论学习。PLC 教学仿真可以结合理论课程，通过模拟不同的控制场景和任务，帮助学生巩固和应用所学的理论知识。学生可以通过实践操作来加深对控制原理、编程语言和逻辑运算等方面的理解，提高学习效果。（4）灵活性和安全性。基于数字孪生技术的 PLC 教学仿真具有灵活性和安全性的优势。学生可以在任何时间、任何地点进行实验，不受实验室时间和设备可用性的限制。此外，仿真环境中的操作和调试不会对实际工业系统造成风险，提供了一个安全的学习平台。

综上所述，基于数字孪生技术的 PLC 教学仿真在提供实践环境、实时调试和故障排除、增强理论学习以及灵活性和安全性等方面具有重要的项目意义，为学生提供了更好的学习和实践机会，培养了他们在工业自动化领域的技能和能力。

2. 研究综述

（1）项目简介

当前工业 4.0 的理念正在逐渐演变为现实，而其中关键的技术基础则是数字孪生。数字孪生在现实世界和虚拟世界之间充当桥梁作用，使工业产品设计制造的对象及其生产过程都能够在虚拟现实的环境中得到真实的仿真与验证，从而更好地帮助避免产品设计的缺陷、并提高产品的生产质量。本文基于数字孪生技术的仿真功能，将通过 3D 虚拟现实工具与逻辑控制模型集成，把监控对象及其运作过程通

⁵ 表格不够，可自行拓展加页；但不得附其他无关材料。下同。

过空间数学模型对实际物理对象进行虚拟仿真,不仅可以生成物理对象空间模型用于可媲美现实环境的可视化管理,还可以反映了其动态的、实时的行为动作,通过在 Web 应用程序环境构建简单实用的数字孪生的教学仿真应用系统,实现在虚拟现实世界中对于 PLC 教学应用实例的设计与测试。该方法除教育用途之外,还可以在同类型的机电产品设计和实际生产中得到应用,很好地体现了数字孪生技术对于现代工业生产的帮助。

(2) 基于数字孪生技术的 PLC 仿真系统架构可以包括以下组件和层次:

①实时数据采集层:该层负责实时采集与 PLC 相关的数据,包括传感器数据、执行器状态、输入输出信号等。这些数据通过物联网设备或其他数据采集设备获取,并传输到系统的数据处理层。

②数据处理层:数据处理层接收实时采集的数据,并进行处理和解析。这包括数据清洗、数据验证和数据转换等操作。在这一层,数据还可以与模型进行对比和校验,确保数据的准确性和一致性。

③数字孪生模型层:该层是整个系统的核心,它包含了 PLC 的数字孪生模型。数字孪生模型是对实际 PLC 系统的虚拟表示,包括 PLC 的硬件组件、控制逻辑和工作状态等。它基于物理原理和实时数据,能够模拟和预测 PLC 系统的行为。

④仿真引擎层:仿真引擎层基于数字孪生模型,执行 PLC 仿真并生成仿真结果。它接收来自数据处理层的数据输入,并根据数字孪生模型中的逻辑和规则进行仿真计算。仿真引擎能够模拟不同场景下 PLC 的工作情况,并输出仿真结果供后续分析和可视化。

⑤分析与可视化层:这一层用于分析和可视化仿真结果。它可以提供实时监控、数据分析和报告生成等功能,帮助用户理解仿真结果并进行决策。该层可以使用图表、仪表盘、报告等形式,将数据和结果以直观的方式呈现给用户。

⑥用户界面层:用户界面层是用户与系统交互的接口,通常使用 Web 界面或移动应用程序。用户可以通过该界面进行仿真场景的选择、PLC 程序的编辑和调试、仿真结果的查看等操作。用户界面应该友好易用,提供直观的操作和反馈。

通过数字孪生模型和实时数据采集,基于数字孪生技术的 PLC 仿真系统架构能够更准确地模拟和预测 PLC 系统的运行状态,实时反映真实 PLC 系统的工作状态,并支持用户进行各种场景的仿真和分析。

三、项目方案

1.目标和拟解决的问题（建议 500 字左右）

(1) 项目目标

在虚拟教学仿真技术产品研发的过程中，以丰富 PLC 教学内容服务供给为抓手，推动数字孪生与虚拟现实技术研发与实验室 PLC 教学应用的结合。加强产学研用协同合作，推动相关教学仿真理论、共性技术和应用技术研究。通过围绕建模、显示、传感、交互等重点研发要点，加强动态环境建模、实时三维图形生成、多元数据处理、快速渲染处理等关键技术攻关，积极开展数字孪生与虚拟现实视觉图形建构方面的工作。面向职业教学 PLC 教学应用需求，开发基于数字孪生与虚拟现实感知交互设备、实时数据采集制作设备的研发及标准化，推动数字孪生与虚拟现实仿真技术产品在职业教育、机电设备检测等行业领域的应用，拓展数字孪生与虚拟现实产业的结合。

(2) 拟解决的问题

①根据 PLC 操作案例的实际运行要求，开发能够进行全流程信息的捕捉及传输的中间件，该中间件为单片机模块，可以与 PLC 产品进行互连互通，以完成信息的有效采集与预处理；

②开发基于 Web 应用的服务器平台，以便于教师和学生可以通过 TCP/IP 网络呈现仿真操作的效果；

③在实时操作过程中，通过持续稳定的实时信息采集、分析与处理，能够完成基于 PLC 应用案例的操作仿真，实现典型 PLC 案例虚实应用结合的调试。

2.研究与实践内容（建议 1000 字）

“基于数字孪生技术的 PLC（可编程逻辑控制器）教学仿真系统”的研发，包含以下研究内容：

(1) 通过三维软件重建 PLC 操作台模型，要保证所有三维组成构件形态能够成为实物的高度仿真模型，其中操作台外形、以及其上的操作按钮等构件与实际对象保持一致，操作台上的 PLC、以及相关的机电配件（包括电机、发光二极管、传感器等）与实际配件外形保持一致并能够反映相关线路的正确连接。

(2) 通过 Blender、Unity 3D、Unreal Engin 等 3 维仿真开发工具制作材质保证模型质感仿真还原，并以此开发相关的信号处理及交互程序，实现 3 维模型及其实时信号特征的呈现。

(3) 调取 PLC、Scada、Mes 等系统实时数据，驱动三维模型的运动与实物的操作与实际运作相一致。

仿真系统应用的核心价值，是让学生通过虚实结合的操作，了解先进的自动化设备的理念及其操作技能，并让学生因此理解先进的数字孪生系统及其应用价值。仿真系统的实践内容主要包含有：PLC 元件的结构及原理展示、PLC 项目的故障诊断、PLC 项目构件的连接与检测、PLC 应用项目的实际维护与完善等等。实训内容可以分为演示、训练以及考核等多个阶段。本项目的实践内容，将基于数字孪生的 PLC 虚拟仿真教学系统，结合当前 PLC 实际操作的专业教学模式，利用数字孪生虚拟仿真技术，构建并还原 PLC 相关组件而生成 PLC 项目模型，使学生可以通过 360 度完全沉浸式虚拟实操环境，对 PLC 项目实际操作开展虚拟仿真教学实训，保障学生能够系统地、清晰地学习 PLC 在工业控制中的专业应用，更好地掌握相关知识点及具体的操作流程。通过真实模拟教学实训场景，本项目计划将每个 PLC 实际项目的流程、操作、诊断标准化，提高学生学习兴趣与实训效率，培养出能够真正掌握 PLC 知识的专业技能人才。

3.研究方法 (建议 500 字左右)

本项目研究方法主要有两个：实验法、实证研究法。

(1) 实验法，是通过控制 PLC 对象来发现与确认 PLC 实际应用效果的一种科研方法，其主要特点是：

①主动变革性。实验效果的观察是在各种预设条件下认识研究对象，发掘其中的应用特点与规律。通过人为地、主动地操纵实验条件，人为地改变 PLC 控制对象的工作方式、变化过程，使它服从于科学认识的需要。

②控制性。科学实验要求根据研究的需要，借助各种方法技术，减少或消除各种可能影响科学的无关因素的干扰，在简化、纯化的状态下认识研究对象。

(2) 实证研究法，是科学实践研究的一种常用形式。依据现有的 PLC 知识点和实践操作的具体要求，利用现有的各种仪器和设备，在自然条件下通过有目的、有步骤地操作，根据观察、记录、测定与此相伴随的各种变化来确定前提条件与操作效果之间的因果关系的活动，以利于说明并证实仿真操作与实际操作的具体关系。

4.实施计划 (建议 1000 字左右)

阶段 1：需求分析

时间：3 个月(2023. 9-2023. 11)

- (1) 研究基于数字孪生技术的 PLC 教学仿真的系统需求
- (2) 与 PLC 教学团队进行访谈和讨论，收集需求和期望
- (3) 定义系统功能和性能指标

目标：需求分析报告完成和确认

阶段 2：系统设计

时间：9 个月(2023. 12-2024. 8)

- (1) 明确基于数字孪生技术 PLC 教学仿真系统的整体架构与各个组成模块
- (2) 开发基于数字孪生技术的 PLC 教学仿真系统和相关界面
- (3) 定义各个模块的通信和数据传输协议

目标：完成初始的系统架构定义与设计开发

阶段 3：软件开发

时间：6个月(2024.9-2025.2)

- (1) 开发应用系统并完成完善相关控制算法
- (2) 实现3维界面的构建及同步信号处理
- (3) 开发用户界面和操作控制面板
- (4) 集成和测试软件模块的功能和兼容性

目标：软件开发完成与验证

阶段4：测试和完善

时间：6个月(2025.3-2025.8)

- (1) 进行系统功能和性能测试
- (2) 模拟并实施PLC实例教学
- (3) 优化系统性能和稳定性

目标：系统测试并交付使用

5.经费筹措方案(建议500字左右)

本项目的资金筹措方式计划将包括以下几个方面：

(1) 学校拨款

向学校相关教学科研部门申请科研项目资助。计划申请约4万元，进行项目的启动。

(2) 企业赞助

与相关职业教育培训机构、或相关企业合作，争取相关机构与企业的赞助和支持。除了企业自身的赞助，还同时与企业合作开展联合研发项目，通过各级政府的科技部门申请科研赞助。

(3) 合作项目

与其他研究团队、机构或国际合作伙伴合作开展科研项目。通过合作共享资源和经费，提高项目的资金投入并丰富项目研发资源。

在筹措科研项目经费时，重要的是根据项目的性质、目标和研究内容选择合适的筹资方式，在项目研发过程中通过与潜在赞助方或合作方进行有效的沟通和协商，将可以更好地筹措项目经费。

6.预期成果和效果 (建议 1000 字左右)

本仿真项目的预期成果可以体现在以下三个方面：

(1) 发表论文和申请知识产权：科研项目的成果通常可以通过学术论文的发表来分享和传播，以便与同行和研究社群共享研究成果。本项目计划发表 1-2 篇论文，申请 2-3 项软件著作权。

(2) 技术创新和应用推广：本科研项目的成果，可以促进职业教育技术创新和应用推广。通过本项目的新技术、工具、算法或方法，可以满足学校在实验室教学数字转型的需求，并可以推进与企业的结合进行产教融合的项目。

(3) 政策建议和决策支持：本科研项目的成果之一，将可以协助职业教育政策制定和决策支持。通过研究和分析机电应用仿真系统的特点，本项目将可以帮助制定指导性政策或为教育机构等特定专业的教学提供决策支持。

本仿真项目的应用效果可以体现在以下四个方面：

(1) 验证和优化控制逻辑：通过 PLC 仿真，可以验证和测试编写的控制逻辑，确保在实际应用中的准确性和可靠性。通过模拟不同场景和输入条件，可以发现潜在的问题并进行优化，以提高控制系统的性能。

(2) 降低开发和调试成本：使用 PLC 仿真可以在实际项目应用之前进行系统开发和调试。这有助于减少硬件成本和时间，提前发现和解决问题，降低开发和调试阶段的成本和风险。

(3) 提高系统可靠性和安全性：通过 PLC 仿真，可以评估控制系统在不同条件下的性能和响应。这有助于发现潜在的故障点和安全隐患，并进行相应的改进和优化，以提高系统的可靠性和安全性。

(4) 优化系统运行效率：通过仿真分析，可以模拟和评估不同的操作策略和参数设置，以找到最佳的系统运行配置。这有助于提高系统的运行效率和能耗管理，减少资源浪费，实现更好的性能。

(5) 培训和知识传承：PLC 仿真可以用于培训和知识传承，让操作员和技术人员在虚拟环境中学习和熟悉控制系统的操作和维护。这有助于提高工作人员的技能水平，降低人为操作错误的风险。

7.特色与创新 (建议 500 字左右)

(1) 实时仿真：采用实时仿真技术，能够准确地模拟 PLC 控制系统的运行行为。这使得开发人员能够在虚拟环境中测试和验证 PLC 程序的功能和性能，而无需实际的物理设备。

(2) 多场景模拟：PLC 仿真项目可以支持多种场景的模拟，包括不同的工业过程、生产线配置和设备状态等。通过在仿真环境中模拟不同的场景，可以评估 PLC 程序在各种情况下的响应和效果。

(3) 故障模拟和调试：仿真项目可以模拟各种故障情况，例如传感器故障、执行器故障或通信故障等。这使得开发人员能够测试 PLC 程序在故障条件下的可靠性和恢复能力，并进行调试和优化。

(4) 数据记录与分析：仿真项目可以记录和分析 PLC 控制系统的各种数据，包括传感器数据、执行器状态、PLC 程序执行日志等。这有助于开发人员对系统行为进行深入分析，并进行性能评估和改进。

(5) 联网与远程访问：将 PLC 仿真项目与网络结合，可以实现远程访问和控制。开发人员可以通过互联网远程连接到仿真系统，进行实时监控、调试和修改 PLC 程序，提高开发和测试的效率。

这些特色与创新方面使得 PLC 仿真项目具备更高的灵活性、可靠性和效率，可以提供一个安全、经济和可控的环境，供开发人员进行 PLC 程序开发、测试和优化，从而提高工业自动化系统的性能和可靠性。

四、教学改革研究与实践基础

1.与本项目有关的研究成果简述（建议 1000 字左右）

(1) 仿真工具和平台：通过本项目总结的学术论文与相关知识产权，可以开发出一套完整的 PLC 仿真工具和平台，具备高度可定制化和可扩展性。该工具能够模拟不同类型的 PLC 控制系统，提供多种仿真场景和故障模拟功能。

(2) 仿真算法和模型：通过本项目的理论研究，可以形成自己的仿真算法和模型，用于准确模拟 PLC 控制系统的行为。这些算法和模型能够模拟 PLC 的逻辑运算、IO 设备的输入输出、通信协议等，以及不同类型的传感器和执行器的行为。

(3) 实时仿真技术：通过本项目的研究成果，将可以改进实时仿真技术，提高仿真系统的性能和响应速度。这包括优化仿真引擎的算法和数据处理能力，以实现更真实、更快速的 PLC 仿真。

(4) 故障分析和优化：通过仿真项目，进行故障分析和优化研究，以提高 PLC 控制系统的可靠性和容错性。这可以包括故障检测算法的研究、故障恢复策略的开发以及故障处理流程的优化。

(5) 构建有高度交互性的可视化界面：设计直观、易用的可视化界面，使开发人员能够方便地观察和分析仿真系统的运行状态。同时，研究用户交互方式和人机界面设计，提高仿真系统的易用性和用户体验。

(6) 实际案例验证：将仿真系统应用于实际的工业控制场景中，进行案例验证和评估。通过与实际 PLC 控制系统进行对比和测试，验证仿真系统的准确性、可靠性和实用性。

这些研究成果对于推动 PLC 仿真技术的发展和具有重要应用意义，它们有助于提高 PLC 控制系统的开发效率、减少测试成本、改善系统性能，并为工业自动化领域带来更先进、更可靠的控制解决方案。

2.项目组成员所承担的与本项目有关的教学改革、科研项目和已取得的教学改革工作成绩（建议 1000 字左右）

（1）国家级职业教育建筑设备工程技术专业教学资源库

2019 年建筑设备工程技术专业资源库获批教育部第二批职业教育专业教学资源库立项建设，2022 年通过教育部验收。资源库框架为“一馆、一云、六中心”，“一馆”为建筑设备特色馆；“一云”包括云课程、云工坊、交互训教；“六中心”包括专业中心、课程中心、微课中心、培训中心、拓展服务中心，素材中心。资源库架构设计科学合理，资源质量高，覆盖面广，实现资源冗余；教学环节搭建完整，移动端功能完备；促进行校企的深度融合，服务建筑设备安装产业高端；建设双语资源开展技能培训，主动服务“一带一路”；填补了全国无建筑设备工程技术专业教学资源库的空白。

（2）教育部课题《基于虚拟仿真技术的建筑设备工程技术专业群实践教学体系研究》

本课题是将虚拟仿真技术与建筑设备工程技术专业群各专业的实践课程、实践项目有机结合，发挥彼此优点，取长补短，形成实践教学体系。本课题研究主要包括：

①构建建筑设备工程技术专业群虚拟仿真实实践教学体系。学校实训室实际技能训练能够让学生亲身感知材料、工具和设备，熟悉建筑设备安装流程和真实感受工作环境。但与真实的环境复杂施工现场相比，学校实训室存在工作场景单一，与工作实际状况偏差较大，不能满足学生多环境下的技能训练和实践认知，而且实训设备投资较大，技术容易过时。本课题结合虚拟仿真技术的优势，将虚拟仿真技术与实际技能训练有机结合，结合彼此的优点，形成一套适合建筑设备工程技术专业群的虚拟仿真实实践教学体系。

②探究建筑设备工程技术专业群虚拟仿真教学资源开发路径。开发虚拟仿真实实践教学资源是构建虚拟现实实践教学体系的重要内容，如何结合实际技能训练进行虚拟现实教学资源开发是构建虚拟仿真实实践教学体系的关键，本课题讨论探究虚拟仿真教学资源的开发路径。

3.校级或省高等职业教育教学指导委员会项目开展情况(含立项和资助等) (建议 500 字左右)

2022 年学校成立校级“广东省岭南传统建筑技艺数字化保护和传承工程技术研究中心”，该中心主要研究内容包括：

1. 完成对岭南传统建筑技艺的挖掘、梳理、归纳和总结，形成系统性的技术资料。利用网络大数据技术建立岭南传统建筑技艺的知识库。开发网络搜索引擎，实现岭南传统建筑技艺相关信息的自动采集与整理。

2. 建立包含岭南传统建筑技艺全面要素的大数据资源库。实现技艺的数据智能处理，提高技艺的保护质量。通过大数据进行深度学习，建立岭南建筑技艺特色的客观数据标准，用于岭南传统建筑技艺的保护与传承。

3. 构建基于人工智能和混合现实技术的技艺保护与传承超现实平台。以混合现实技术进行岭南传统建筑技艺的宣传与文化推广。利用混合现实技术实现超现实技艺训练环境，并达到较高训练水平。

通过人工智能与混合现实技术的有效结合，完成岭南传统建筑全方面信息的数字化构建工作，以全面推动岭南传统建筑技术的保护与传承。基于虚拟现实技术的传统手工艺数字化保护，主要从数据信息获取、模型构建、沉浸式体验到最后的传播和服务等方面进行构建，使我国优秀的传统手工艺资源得到全方位保护

五、保障措施

1.学校教改项目管理和支持情况 (建议 1000 字左右)

当前，学校根据自身的主要专业特点，所进行的教改管理与支持措施如下：

(1) 领导支持：学校领导层对教改项目的支持至关重要。领导的支持可以提供明确的目标和方向，并为项目提供必要的资源和支持，同时营造一个积极的改革氛围。

(2) 项目管理团队：学校为专项研究组建专门的项目管理团队，负责教改项目的规划、执行和监督。相关团队可以由校领导、教师、专家和教育管理人员组成，确保项目的顺利实施和进展。

(3) 经费投入：学校为教改项目均提供足够的经费支持，以满足项目所需的

资源、培训和设备等方面的需求，保证了教改项目的质量和持续性。

(4) 教师培训和专业发展：为了支持教师在教改项目中的参与和发展，学校一直在提供相关的专业培训和发展计划，包括教学方法培训、教育技术应用培训以及教学研讨和经验分享等形式。

(5) 资源支持：学校支持对教学资源的构建和教育技术应用，包括教学材料、教学设备、教育软件和平台等多个方面。这些资源的提供可以帮助教师更好地实施教改项目并提高教学效果。

(6) 评估与反馈：学校已经建立了教改项目的评估机制，对项目的实施和成效进行评估和反馈，评估结果可以为项目提供指导和改进的方向，确保项目的可持续发展和质量提升。

(7) 合作与共享：学校积极鼓励教师之间的合作与共享，促进了教改项目的互动和学习。通过教研活动、团队合作和经验交流等方式，加强了师资队伍的合作和能力提升。

这些管理和支持措施有助于学校教改项目的有效实施和持续发展，通过领导支持、资源投入、教师培训和合作共享，学校可以创建一个良好的教改环境，推动教育教学的创新和改进。

2.学校承诺

该项目如被省教育厅立项为省高职教育教学改革与实践项目，学校将拨付 4 万元支持该项目，并给予其他必要的支持。

学校(盖章)

2023年7月1日



六、经费预算

支出科目 (含配套经费)	金额 (元)	计算根据及理由
合计	40000	
1.图书资料费		
2.设备和材料费	30000	
3.会议费	5000	
4.差旅费	5000	
5.劳务费		
6.人员费		
7.其他支出		