


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： 新工科背景下嵌入式技术实验教学建设探索

主持人： 庄志惠  (签章)

推荐学校： 广东技术师范大学 (盖章)

所在单位¹： _____ (盖章)

手机号码： 13826474155

电子邮箱： 360188346@qq.com

广东省教育厅 制

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。

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。

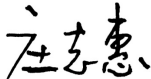
3.遵守广东省高职教育教学改革研究与实践项目有关管理规定以及广东省财务规章制度。

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）：_____  _____

2023年7月5日

一、简表

项目 简 况	项目名称	新工科背景下嵌入式技术实验教学建设探索					
	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 checked="" type="checkbox"/> 一线教学管理人员 <input type="checkbox"/> 普通教师 <input type="checkbox"/> 校外兼职教师 <input type="checkbox"/> 其他人员					
	起止年月 ³	2023年9月1日-2025年9月1日					
项目 主 持 人	姓名	庄志惠	性别	男	出生年月	1980年12月	
	专业技术职务/行政职务	实验师/实验室管理科科长		最终学位/授予国家	硕士/中国		
	所在单位	单位名称	广东技术师范大学		邮政编码	510665	
					电话	020-38265410	
		通讯地址	广州市天河区中山大道西293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	
		2021-2022 (1) 学期	嵌入式系统的应用综合实训	18 电气 18 电网	40	广东技术师范大学	
2021-2022 (2) 学期		嵌入式系统的应用综合实训	19 测控	20	广东技术师范大学		
2022-2023 (1) 学期		嵌入式系统的应用综合实训	19 电气 1 班 19 电气 2 班 19 电气 3 班 19 电气 4 班	80	广东技术师范大学		
2022-2023 (2) 学期		嵌入式系统设计与开发项目训练	20 测控 1 班 20 测控 2 班	40	广东技术师范大学		

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。

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	
	2020.06	新工科背景下嵌入式技术实验教学建设探索（201902118002）					教育部高等教育司	
	2019.03	基于 Proteus 软件的单片机系统仿真设计师资培训（201802149022）					教育部高等教育司	
	2022.05	标准引领、四元协同：高本一体化培养电气类高级技术技能型人才的探索与实践，广东省职业教育教学成果一等奖（排名7）					广东省教育厅	
	2015.05	电气类专业实验教学的探索与改革（GDJ2014061）					广东省高等教育学会实验室管理专业委员会	
	2014.07	广东省质量工程-实验教学示范中心（电气工程综合训练中心）					广东省教育厅	
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	
	4	1	3	0	0	1	3	1
	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
		肖蕾	男	1974.01	教授	广东技术师范大学	调研方案制定分析	肖蕾
		刘克江	男	1989.07	实验师	广东技术师范大学	实验教学建设实践	刘克江
		庄鑫财	男	1990.04	实验师	广东技术师范大学	实验教学资源建设	庄鑫财

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）

（一）项目意义

为了应对全球新一轮科技革命和产业变革，高质量的应用型工程技术人才培养质量成为了影响国家工程技术和竞争力的关键因素，深化高等工程教育改革是提升我国工程技术人才培养质量和工程技术的必要途径。作为我国高等工程教育主动响应时代要求的战略行动，新工科建设是提高人才培养能力，推动高等工程教育内涵质量发展的重要举措。支撑国家战略发展，为国家培养高素质创新型人才，教育部于 2017 年先后形成了“复旦共识”“天大行动”和“北京指南”，并发布了在全国范围内开展新工科研究与实践通知，相比传统的工科教育，“新工科”着力培养人才提出问题、分析问题和解决问题的工程能力，培养的人才应兼具理论基础、创新思维和工程实践能力，更注重人才培养的社会满意度。

结合学校“做强新工科、做特新师范、做优新文科、做大国际合作与社会服务”发展思路，坚守“面向职教、服务职教、引领职教、特色发展”办学定位。对新工科背景下嵌入式技术实验教学建设探索是具有重要意义，嵌入式技术实验是计算机和电类专业的专业实践课程，课程覆盖了 C 语言编程、电子电路、计算机系统、嵌入式系统等多门专业基础课内容，在前置课程交叉融合的基础上，培养学生综合实践能力，基于“新工科”教育理念设计嵌入式技术实验课程，有利于提升学生解决工程问题的能力，拓展学生知识的广度和深度，符合“大学本科要培养适应新时代中国特色社会主义现代化建设重要，有助于实现培养具有家国情怀、国际视野、创新精神和实践能力的高素质人才”的目标。对于提升电类专业人才培养和满足行业需求具有积极意义。

（二）研究综述

我国当前阶段在实施创新驱动发展、“中国制造 2025”“一带一路”等国家重大发展战略的大背景下，迫切需要培养创新型的各项工程科技人才。新工科建设要求当代大学生应当具有扎实的学科理论知识的同时，还需具备较强的创新能力，大学生需要能够将专业理论知识、创新实践能力以及工程应用能力相互融合，通过对这些能力和技术的掌握，提高学生对信息化社会的适应力。高校作为当前对大学生实践创新教育的主阵地，承担着培养高素质实践创新人才的重任。

近年来，我国高等教育事业呈现了快速发展的势头，为国家经济健康持续发展作出了重要贡献。但随着高等教育发展规模的不断扩大，我国高等教育所面临的问题也不断涌现，其中，工科大学生培养质量相对不高的问题尤为突出，存在重理论、轻实践的现象，大学生缺乏一定的实践能力和创新能力。

为加强高等学校学生实践能力培养，提高学生创新能力已成为社会及高等学校的高度共识。为此，各高等院校都投入了大量的人力物力进行研究探索，也建立了多种具有各学校特色的培养体系和模式，然而，由于缺乏一个激励竞争的环境，学生的参与程度不高，缺少实践兴趣的激发及实践创新能力长期系统训练，使得学生实践创新能力的显著提高很难做出实效。

（三）现状分析

高等工程教育在我国高等教育中占有重要地位。深化工程教育改革，建设工程

⁵ 表格不够，可自行拓展加页；但不得附其他无关材料。下同。

教育强国，对服务和支撑我国经济转型升级意义重大。当前，国家为推动创新驱动发展，提出了“一带一路”倡议，实施了“中国制造 2025”“互联网+”等重大战略，以新技术新业态、新模式、新产业为代表的新经济蓬勃发展，对工程科技人才提出了更高要求。基于此，教育部要求各高校必须加强新产业形势下新工科的人才培养内涵建设。国内许多高校都开设了嵌入式系统技术相关课程。然而部分高校在嵌入式系统技术人才培养模式方面沿用传统培养模式，学生的工程实践能力不足。主要存在以下问题：

(1) 实践教学目标不明确，甚少考虑企业对嵌入式系统技术人才的工程实践能力要求，导致教学内容与工程应用需求脱节。

(2) 实验课时偏少。嵌入式技术实验教学大多为验证性教学，加之实验中需用到大量实验仪器及设备，学校实验设施与场地布置，因此，学生往往只能在实验课上动手实践，很少有其他的实践机会。

(3) 实验设施不足。一套嵌入式实验箱价格昂贵，还需应用示波器、PC 机、万用表等设备。不少高校因为经费不足，难以确保学生一人一套。另外，嵌入式实验通常使用的是箱式成品，学生无法参与到具体的细节设计中，他们的动手实践能力也得不到锻炼与提升。

(4) 实验箱无法解决复杂嵌入式技术课程的综合应用问题。在课程设计以及毕业设计中，通常要求学生在嵌入式技术上自主设计一些复杂系统，以锻炼其学科能力。然而实验箱线路因为是固定的，根本无法改动。若学生自行设计板子就需要完成制板、焊接元器件，需要耗费很多时间与费用。

(5) 考核评价方式不全面，不利于实践动手能力的培养，也不利于教师准确地评价实验教学质量。

为推进新工科建设进一步深化，教育部指出培养面向未来的卓越工程创新人才，建设教育强国，支撑中华民族伟大复兴。随着社会需求的更替和教育理念的改革转型，嵌入式技术课程教学面临着全新的挑战，需要高校教师“以学生为中心”对现有的嵌入式技术实验课程进行整体上的革新。

三、项目方案

1. 目标和拟解决的问题（建议 500 字左右）

(1) 建设目标

通过新工科建设项目的要求，系统、科学的规划和建设，力争在项目建设期内完善人才培养模式及电类专业嵌入式技术实验教学体系建设探索。结合 Proteus 仿真教学最前沿技术引入到嵌入式课程的实验教学。在嵌入式技术实验教学环节有机融入思政元素，引导学生坚定理想信念，增强综合素养，引导学生厚植爱国主义情怀。旨在培养一批知识结构合理、基本功扎实、适应能力强、具有创新精神和实践能力的工程设计、项目管理、技术应用研究和开发的专门人才。

(2) 拟解决的问题

通过建立完善的人才培养模式及电类专业嵌入式技术实验教学体系，引入企业工程师参与到实验实训教学，拟解决学生动手能力、实践教学目标不明确、实验课时偏少、实验设施不足、实验箱无法解决复杂嵌入式技术课程的综合应用问题、将 Proteus 仿真教学最前沿技术引入到嵌入式课程的实验教学、改善实验条件、提高实验室整体建设水平。

2.研究与实践内容（建议 1000 字）

（1）研究内容

嵌入式技术实验课程在已有的前期课程建设的基础上，从师资队伍、教学条件、教学方法和教学内容等方面综合考虑，调整好嵌入式技术课程和前期课程间的关系，并且把重心放在课程间的内容衔接整合上，进而实现嵌入式课程建设的整体效应。根据电类专业的特点，在实验实训课程中，建立基础型实验实训、深度型实验实训、探究型实验实训。课程中既要见“课程”，更要“见人”，注重知识结构和能力培养。该实验课程体系既要结合新工科建设目标，又要切合本校实际，尽可能体现理论教学与实践教学、以及专业基础知识之间的平衡关系。在嵌入式技术实验教学环节有机融入思政元素，引导学生坚定理想信念，增强综合素养，引导学生厚植爱国主义情怀。

（2）实践内容

1) 优化实验课程体系。目前嵌入式技术实验课程体系存在课程之间教学内容衔接不紧密和知识更新滞后等问题。通过引入行业新的技术与工艺，建设新的实验课程体系，可以较好地培养适应时代和未来变化的人才。2) 优化教学模式。寻求新的教学模式，让以教师传道、授业、解惑为中心的教学模式走向以学生为中心的悟道、求业、生惑的新模式，“要我学”变为“我要学”。3) 优化培养模式。与企事业单位联合制定培养目标和培养方案，共商共建共享工程教育共同体，通过校企联合深入推进产学研合作、产教融合、科教协同，共同建设课程和开发教程，共建实验室和实训实习基地，合作培养培训师资等，建立新的教学模式与培养模式。通过企业创新“训练营”，能够构建协同育人的校企合作平台，能够做到融合产业要求、激发学习动力、提升大学生的综合能力，能够使大学生了解、追踪科学研究的最新前沿，拓宽研究视野，帮助大学生自身迅速成才。

3.研究方法（建议 500 字左右）

（1）文献研究法：通过利用知网、万方等学术资源网站，搜索与课题相关的资料，翻阅相关书籍，并进行整理和分析，取其精华，不断充实研究内容，给课题相关研究提供思路与路径。

（2）调查研究法：通过校际调研、走访企业等多种方式了解社会对嵌入式技术人才知识结构和应用能力的实际要求，为本课题研究提供需求定位。

（3）个案研究法：采用案例分析，比方以专业核心课程中的某一模块为研究案例，突出对教学内容进行整合，相近和关联比较密切的课程具有前导和后续关系的课程知识结构存在内在联系的课程构建体系群。

（4）实验法：除了课程实验、综合实训、实习外，还鼓励学生积极参加各种竞赛、创新创业实践等活动，鼓励学生参与老师的科研项目中，通过多种渠道培养学生的创新意识和创新能力。

（5）行动研究法：在本课题原有教育部产学研合作企业开展深层次合作。在行动研究中不断地探索、改进和解决实际问题。

4.实施计划（建议 1000 字左右）

(1) 第一阶段（2023 年 09 月—2023 年 12 月）：通过调研、走访企业以及文献查阅等多种方式了解社会对嵌入式技术专业人才培养知识结构和应用能力的实际要求，提出合作制定嵌入式技术专业人才培养方案具体办法。

(2) 第二阶段（2024 年 01 月—2024 年 06 月）：制定嵌入式技术专业人才培养方案，规划嵌入式技术专业理论及实验教学体系，确定实验课程体系、教学方法、双师型教师、实践教学环节等方面的改革方案。

(3) 第三阶段（2024 年 07 月—2024 年 12 月）：争取在 2023 级新生中实施新的人才培养方案，全面实施多维立体定向全程实践教学体系，构建面向“新工科”背景下的“产学研”融合的协同育人机制。

(4) 第四阶段（2025 年 01 月—2025 年 09 月）：不断完善嵌入式技术专业人才培养方案，总结新工科背景下的嵌入式技术创新人才培养模式探索与实践过程中的成果，准备结题和下一步推广实施工作。

5.经费筹措方案（建议 500 字左右）

学校高度重视教改项目建设管理工作。为进一步深化教育教学改革，探索人才培养新模式，提高教师教学研究水平，学校严格执行财务管理制度，设立专项资金支持教改项目；同时加强资金的管理与使用，专款专用，发挥资金最大效益。

学校出台相关资金配套管理办法，对省级教改项目提供配套建设资金，注重项目的培育和后续建设。

6.预期成果和效果（建议 1000 字左右）

(1) 本课题以新工科建设为导向，建立嵌入式系统专业课基于 Proteus 仿真的实验教学体系，完善培养方案和教学计划，突出培养特色、优化知识结构、强化实践能力，提高综合素质，培养应用型专门人才。

(2) 以 Proteus 虚拟仿真技术软件为核心，进一步建设计算机控制与接口实验室、嵌入式系统实验室，根据教学规律和专业特点进行课程设置，按合理性，可行性原则有层次地安排课程内容，并结合配套实验设备完善实验设计方案。

(3) 组织专业课教师到企业进行技术培训，并参与企业公司项目研究，边实践，边学习，掌握最新的 Proteus 仿真技术和项目规范，把 Proteus 仿真技术领域中的最新成果不断引入课堂。

(4) 高校思想政治教育应始终坚持把立德树人作为教育的根本任务，应充分挖掘专业理论课程的育人元素，将思政教育深入到每一个环节。嵌入式技术实验教学课程在多个教学环节有机融入思政元素。

(5) 通过实施达成了新工科理念下实验教学体系的建设，为相关课程的教学改革提供一套有参考价值的实施途径。

(6) 发表本课题的研究成果相关论文 1-2 篇。

7.特色与创新（建议 500 字左右）

(1) 开展嵌入式技术实验教学改革，具体思路包括：在新工科的三个基本要素-理念新、要求新和途径新的理念下，实验教学改革以工程教育为目标。

(2) 通过对嵌入式技术实验教学课程的研究探索，整合前后关联课程的教学内容，优化整体课程体系，改革实践课程内容，与企业合作，多渠道培养学生创新意识和创新能力，提高学生培养质量。

(3) 实验教学探索将聘请企业工程师、技术专家作为客座讲师参与课程组开展教学。

(4) 企业工程师、技术专家通过在课程教学实施过程中讲授当前行业的发展需求和技术热点，将行业的需求嵌入到课程的实施过程中。

(5) 为了提高企业参与教学的积极性，推荐部分优秀的学生前往企业进行实习，提高企业人才的培养效率和储备。

(6) 行业发展为导向，学生志趣为中心，充分发挥科研积累、教学过程管理和在线教学平台在实验项目的更新作用，从课程内容、教学方式和过程实施等方面进行改革。

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）

项目负责人长期从事电类实验实训教学和学校实验室建设与管理，研究方向为嵌入式系统、计算机控制技术、实验室信息化管理。

(1) 主持教学科研项目 9 项，累计到校经费 61.35 万元，其中省级项目 2 项、横向项目经费 61.15 万元。第一作者发表论文 11 篇，其中 EI 期刊检索论文 1 篇、中文核心期刊论文 6 篇、省级期刊论文 4 篇。依托自制实验仪器装置，获得国家知识产权局 2 项实用新型专利证书。依托横向项目合作研究，获得国家版权局 2 项计算机软件著作权登记证书。主持实验教学改革类项目 3 项，其中省级 2 项。发表相关教改类论文 3 篇，获得广东省职业教育教学成果奖 1 项（排名第 7）。依托自制实验教学仪器，编写实验实训指导书。指导学生参加竞赛获奖多项。

(2) 主持完成全校 126 项实验室类（含科研）项目的方案及设备技术参数论证，金额累计 2.4 亿元。创建“实验室信息化综合管理平台”。科学管理实验室，提高全校教学实验室和设备的利用率；全面提升实验室的信息化管理水平，为后续实验室建设提供数据支撑和科学的建设决策。

(3) 项目负责人有丰富的教学实践经验和深厚的学科素养和实验室建设经验，这些教学、科研和实验室建设经历，为本课题的研究奠定了良好基础。

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) 肖蕾，男，工学博士，教授，现任广东技术师范大学资产与实验室管理处处长，负责全校实验室规划与建设，长期从事嵌入式技术开发，测控技术、高校实验室管理体制机制研究和实践教学体系研究。近年来主持广东省科技计划项目 2 项、广州市科技计划项目 1 项和广东高校科研平台（重点领域专项）1 项。

(2) 刘克江，男，硕士，实验师，现任广东技术师范大学自动化学院实验实训与创新中心主任，主要负责嵌入式实验室实验与智能建筑实验室的课程实验教学和实训工作，其中包括《嵌入式系统与应用》、《DSP 原理与应用》、《单片机原理与接口技术》、《建筑电气控制技术》等多门课程实验和实训。也是自动化学院学生课外科创的主要负责人之一，指导学生参加学科竞赛获奖多项。主持校级教学改革项目 1 项，发表教学改革相关成果 2 项。

(3) 庄鑫财，男，硕士，实验师，现任广东技术师范大学自动化学院实验实训与创新中心教师，主要负责《单片机原理与应用》、《电气控制与 PLC》等多门课程实验和实训。也是自动化学院学生课外科创的主要负责人之一，指导学生参加学科竞赛获奖多项。主持教育部产学研合作协同育人项目 1 项，主持校级项目 2 项。

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）

(1) 2022 年，学校教务处根据《关于组织开展 2022 年校级教学改革研究项目申报工作的通知》（广师大教〔2022〕73 号）要求，学校组织开展了 2022 年校级教学改革研究项目的申报工作。重点项目立项 21 项（每项资助 0.5 万元），一般项目立项 81 项（每项资助 0.3 万元），共资助 34.8 万元。有效推动了学校的教学改革，也为项目组开展深入研究、取得更高层级研究成果打下了基础。

(2) 2021-2022 学年，学校共获批 16 项省级高职教育教学改革项目，学校对省级教改项目提供配套建设资金，注重项目的培育和后续建设，使得项目顺利开展。

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）

(1) 制度保障：广东技术师范大学高度重视教改项目建设管理工作。为进一步深化教育教学改革，探索人才培养新模式，提高教师教学研究水平，学校每年立项建设一批校级教改项目，并做好省级教改项目培育工作。近年来学校不断加大项目建设支持力度，修订完善教改项目相关管理制度，如《广东技术师范大学教学改革与研究项目管理办法》（广师大（2019）615号）、《广东技术师范大学教育教学工作量计算办法》（广师大（2022）385号）、《广东技术师范大学重大教学成果及专项奖励办法》（广师大（2022）386号）、《广东技术师范大学教学实验室安全建设与管理办法》（广师大（2019）277号）、《广东技术师范大学教学实验室建设与管理办法》（广师大（2019）286号）等，健全激励与约束机制。严格执行项目立项评审、中期检查、结题验收及经费管理规定，经费支持的同时，对于校级、省级、国家级教改项目按级别在结项当年计算工作量，激励教师积极参与教学改革实践，保证项目研究的顺利推进。

(2) 经费保障：学校严格执行财务管理制度，设立专项资金支持教改项目；同时加强资金的管理与使用，专款专用，发挥资金最大效益。学校出台相关资金配套管理办法，对省级教改项目提供配套建设资金，注重项目的培育和后续建设。

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 1.5 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 6 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	15000	项目总经费 15000 元。
1.图书资料费	1000	购买图书预算 500 元，资料查阅、复印等费用预算 500 元。
2.设备和材料费	3000	调研调查、信息获取、数据采集过程中的设备和材料费 3000 元。
3.会议费	3000	技术评审及项目验收会议费用预算 3000 元。
4.差旅费	3000	技术调研差旅费 1000 元×3 人次，合计预算 3000 元。
5.劳务费	2000	问卷调查、信息采集过程中，社会协助人员劳务费 500 元×4 人次。
6.人员费	2000	编写实验技术案例，聘请企业人员协助，预算人员费 1000 元×2 人次。
7.其他支出	1000	其他不可预见费预算 1000 元。