

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，杜绝仿注、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。

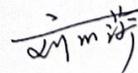
4. 凡因项目内容、成果或研究过程引起的法律、学术、产权或经费使用问题引起的纠纷，责任由相应的项目研究人员承担。

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研究项目立项；（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6月30日

一、简表

项目 简 况	项目名称	对标现场工程师：企业项目驱动的课程数字化转型研究 ——以《电子技术》课程为例					
	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 checked="" 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	刘丽莎	性别	女	出生年月	1979-01	
	专业技术职务/行政职务	副教授/电子教研室主任		最终学位/授予国家	硕士/中国		
	所在单位	单位名称	深圳职业技术学院		邮政编码	518055	
		通讯地址	广东省深圳市南山区留仙大道 7098 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	
		2004~2019	模拟电子技术	电子信息专业学生	640	深圳职业技术学院	
2004~2019		数字电子技术	电子信息专业学生	768	深圳职业技术学院		
2004~2019		电路分析	电子信息专业学生	480	深圳职业技术学院		

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。

		2019~2023	电子技术	汽车学院、消防工程 专业学生	768	深圳职业技术学院		
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		
	2017	项目化教学在多专业《电子技术》课程中的应用研究				深圳职业技术学院		
	2017	《电子技术基础》网络课程建设及应用				深圳职业技术学院		
	2019	《电子技术基础》项目化课程				深圳职业技术学院		
	2021	《电子技术》金课				深圳职业技术学院		
	2021	以智能信息化赋能的高职电子类专业实践能力训练模式改革与实践				深圳市教育科学研究院		
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	
	9	7	2		1	6	3	
	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
		范新灿	男	1978.9	教授	深圳职业技术学院	数字化转型	范新灿
		高青	男	1975.8	高工	深圳市流明电子有限公司	校企项目开发	高青
		王瑾	女	1971.9	副教授	深圳职业技术学院	资源开发	王瑾
		李益民	男	1966.6	副教授	深圳职业技术学院	方案实践	李益民
		陈海松	女	1980.8	副教授	深圳职业技术学院	信息化资源	陈海松
		刘飞	男	1983.6	工程师	深圳职业技术学院	平台建设	刘飞
刘豫章		男	1981.6	工程师	深圳职业技术学院	方案评价	刘豫章	
李鹏		男	1981.3	高工	中广核	科创产学研联动	李鹏	

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

现场工程师也被称为现场应用工程师或现场技术负责人，是在生产、工程、管理、服务等一线岗位上，用科学技术创造性解决技术应用问题的复合型人才。既能根据材料、尺寸制定焊接方案，又可以参与生产线设计，负责现场设备运维，还能够统筹协调各岗位员工工作。随着我国制造业建设不断迈上新台阶，像这样能在生产一线第一时间解决现场复杂问题的复合型技能人才，成为企业争相追逐的“香饽饽”，他们也被称为现场工程师。

《教育部办公厅等五部门关于实施职业教育现场工程师专项培养计划的通知》（教职成厅〔2022〕2号）指出：面向重点领域数字化、智能化职业场景下人才紧缺技术岗位，遴选发布生产企业岗位需求，对接匹配职业教育资源，以中国特色学徒制为主要培养形式，在实践中探索形成现场工程师培养标准，建设一批现场工程师学院，培养一大批具备工匠精神，精操作、懂工艺、会管理、善协作、能创新的现场工程师。到 2025 年，累计不少于 500 所职业院校、1000 家企业参加项目实施，累计培养不少于 20 万名现场工程师。

数字化时代的到来，引发生产实践中技术技能人才工作模式的变革，催生更多前沿领域和交叉领域的工作岗位和就业机会，未来产业发展的细分领域更多转向以精细化、个性化为特点的“小而精”的生产模式。人才需求为具备信息技术、创新能力、学习能力、专业技术、综合应变等素质的高技能复合智能型人才。

现代电子技术也面临着新的需求，应该从传统的电子技术领域朝着智能化和人性化、集成化、网络化的方向发展。这些产业的发展，电子技术的发展及人才的供给至关重要。深圳作为全国乃至世界的电子之都，2023 年技术类人才需求 TOP5 的专业为电气工程及其自动化、电子信息科学与技术、电子信息工程、自动化和计算机科学与技术，这些专业人才全都需要电子技术的专业基础背景，所以电子技术领域人才培养的升级转型迫在眉睫。

电子产业发展的细分领域更多转向以精细化、个性化为特点的“小而精”的生

⁵ 表格不够，可自行拓展加页；但不得附其他无关材料。下同。

产模式。电子工程技术及产业呈现出交叉融合性、复杂系统性、跨界连通性以及可持续发展等特点。相应地，企业对于电子现场工程师的能力素养提出更高、更宽泛的要求，数字时代需要的是工程实践能力强、具有创新能力和跨界整合能力的电子现场工程师人才，技能包括学科交叉、实践能力、产品思维、工程素养等新特点。

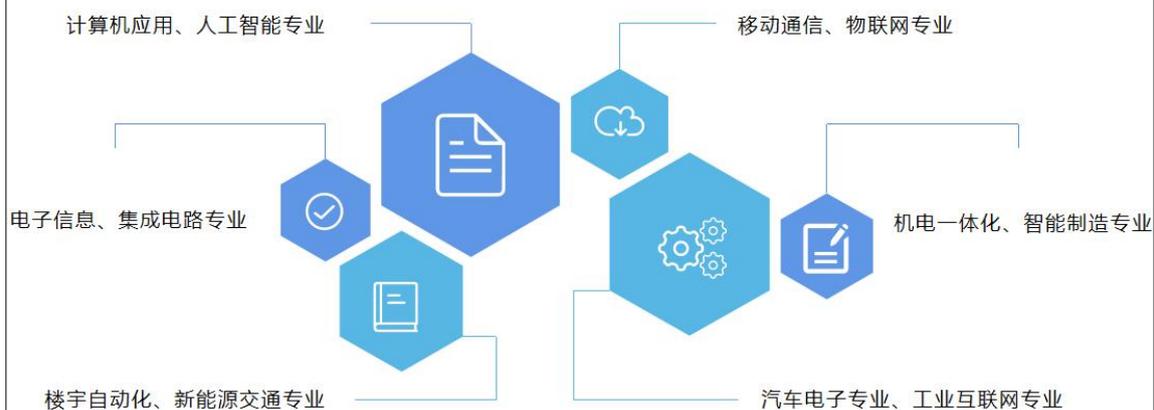


图 1 电子技术基础类课程支撑专业群图谱

时代对电子现场工程师的动手实践能力、创新能力提出了复合型需求，然而当前传统工科注重学生知识积累的教学模式，使得学生的岗位能力与电子产业的需求存在的差异。学生的培养应该对标电子现场工程师岗位，尤其是即将到来的职教本科的工程教育路径，应该具有知识、能力和素质等方面的升级。《电子技术》课程是高等院校电子、物联网、移动通信、汽车交通类、机电一体化、楼宇自动化、计算机应用、建筑电气等相关专业的重要专业基础课之一，如图 1 所示。

在数字化时代，对标现场工程师，本课题电子类人才的培养需要实现两个方面的转型：第一是从课程设计上打破传统，针对电子产业岗位群，将职业资格标准融入课程教学，以“课程与岗位工作过程对接”作为指导，以“电子技术应用能力培养”为主线，强调掌握概念、强化应用、突出能力、鼓励创新的设计思路；第二是从教学模式上对课程进行数字化转型、内容重塑的变革，优化教学载体、梳理知识技能、采用工程化的实践流程，以企业级项目的电子产品制作作为项目载体”，在真实电子产品制作过程中传授知识和技能，实践电子产品设计与制作岗位群中的电子产品设计、制作、组装、检测、调试、维护与管理的整个流程。

（二）研究综述

1. 在职教专业与本科的融通践行中构建现场工程师能力模型，体现应用价值

针对职教专科、本科，构建电子工程师岗位能力的多维度能力模型。①“0(生手)→1(熟手)→作品(高手)→产品(专家)”的项目交付能力；②培养从“思维意识→创意设计→作品实践→产品研发”的电子工程师能力；③塑造从学校到岗位衔接的产品思维、就业能力、职业素养、岗位迁移等能力。

借鉴目前国内外同类课程改革与实践的经验，结合我们多年来在电子技术课教学中实施贴近应用、注重能力的教学成果，探索如何适配数字时代的电子现场工程师思维转变和培养路径。

提供把工程教育思想引入实际的教学实施中的应用范例，从电子信息类设计、规划、决策以及新技术的研究与开发的职业素养定位，如何培养学生具备工匠精神，精操作、懂工艺、会管理、善协作、能创新能力，并具备技术应用、现场实施和一定的技术创新能力。

2. 遵循工程教育模式，在探索产品为载体的课程改革中体现职教学术研究

本课题从理论上研究了包括彼得·J·格雷（Peter J. Gray）的高等教育四个传统、拉夫·泰勒（Ralph Tyler）的科学教育，美国的工程科学教育、德国的职业教育体系及技能训练、法国的精英工程师培养等理论文献。本课题在学术上把相关的理论与实践结合，理论创新、实践探索。应用的教改理论有：成果导向教育（Outcome-Based Education, OBE）、结构主义教学理论、布鲁姆教育目标分类法等。学术价值体现在：

① 理论研究融合创新、量体裁衣，运用在“电子技术+数字转型+工程实践能力”的实际应用中。

② 把研究的对象扩展在职业教育的专科、本科学生，学生有分层的适应性。

③ 基于综合能力培养，践行工作体系而不是学术体系来开发课程，形成实践能力训练的方法论。

④ 以产品载体为导向的职业教育课程模式，强调实践性、情境性和职业能力培养，以具体《电子技术》课程为例，提出如何以任务、项目、工艺、产品等作为课程实现形式。

3. 形而上、中、下三个层面研究价值取向、育人观念、实践模式

在形而上层面：它体现了电子现场工程师的价值取向，不仅需要教育学生学会学习、学会合作、学会生存、学会关心，还要教育学生学会做人、学会生活、学会发展、学会创造。在形而中层面：它蕴含了工程师教育的育人理念，提倡开展基于造物的学习，注重引导学生在电子产品项目的实施过程中自主建构超学科知识体系，在科学探究、技术集成、项目建造、团队协作和创新实践中自主开发创造性产品、系统或服务。在形而下层面：它彰显了一种创新教育的实践模式，即注重在学、教、做与研、思、创统一的创造教育实践中培育创造性电子现场工程师人才。

（三）现状分析

把国内外的教育模式运用在电子现场工程师培养方面，从几个层面实施研究：

麻省理工学院：“新工程教育转型”（NEET）计划，以反思与重构工程教育为目标，建立了导向“新机器与机器群”的三维动态培养体系，提出了以五大串编为核心的教学内容框架，实施“以项目为中心”的课程组织模式来保障转型的效果德国模式与德国工程学科认证，应用性项目教学法：致力于打造工程师的“成品”。

独特的英法工程师培养体系，提出“三明治”教育模式：“理论-实践-理论”将教学和企业深度捆绑，甚至直接将课程设置在工厂车间，让学生和工程师共同在工程的环境下合作学习。把工程设计与研究和行业经验进行系统整合，以此促进学生创造力、企业家精神与创新精神的提升。

产生于美国、兴起于加拿大的能力本位课程（CBE）；德国的学习领域课程，；中国的项目化课程、工作过程化课程。

中国的工程教育源于苏联。20世纪50年代初院系调整，按产业领域重新设置了高校，按产业流程的岗位重新设置了专业，形成了非常典型的实用主义教育体系。我国的工程教育仍然以工程技术为主，即使是一流的工学院，也没有完全实现向工程科学的转型。我们不仅要改革工程技术教育，提高工程技术人才的质量和水平，还应当关注工程科学人才和工程引领人才的培养。

建设“新工科”开启工程教育改革新路径：从复旦共识到天大行动到北京指南，天津大学积极布局“新的工科专业”。包括：传统工科专业升级与改造、新兴工科专业布局与建设、课堂革命与教学创新、工程专业认证等。

参考文献：

[1] 王敬杰. 新时代职业教育数字化转型的内涵、困境与路径[J]. 职教论坛, 2022 (9) :

5-12.

[2] 任正义, 刘思嘉, 王冬. 现代工程师的工程意识[J]. 实验室研究与探索, 2013 (32): 194-198.

[3] 刘进, 王璐瑶, 施亮星, 等. 麻省理工学院新工程教育改革课程体系研究[J]. 高等工程教育研究, 2021 (6): 140-145.

[4] 孙晓玲. 融通广度与深度的全人教育——香港理工大学通识教育及其启示[J]. 中国职业技术教育, 2011 (6): 66-70.

[5] 樊华, 谢华江, 李苏杰, 等. 电子工程创新训练项目教学改革: 理论付诸实践[J]. 实验室研究与探索, 2021 (3): 153-159.

[6] 刘杨, 杨雪峰, 徐林, 等. “五位一体”的“双一流”高校工程训练中心建设路径探索[J]. 实验技术与管理, 2022 (5): 244-249.

[7] 李冲, 毛伟伟, 张红哲, 等. 从工程训练中心到学习工厂[J]. 高等工程教育研究, 2021 (3): 92-99.

[8] 邵新宇. 工程训练要着力培养大学生的工程观、质量观、系统观——中国工程院院士邵新宇访谈[J]. 高等工程教育研究, 2022 (3): 1-5.

[9] 余寿文. 工程教育与现代工程师培养[J]. 高等工程教育研究, 2004 (4): 1-7

[10] 张辉, 黄凤立, 李积武, 王庆泉. 基于OBE的综合工程训练课程探索与实践[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39 (7): 219-222

[11] 汪金辉, 侯立刚, 耿淑琴, 彭晓宏, 吴武臣. 美国高等工程教育研究与借鉴[J]. 电子世界, 2012 (6): 114-115

[12] 朱德全, 熊晴. 数字化转型如何重塑职业教育新生态[J]. 现代远程教育研究, 2022, 34 (4): 12-20

[13] 王敬杰. 新时代职业教育数字化转型的内涵、困境与路径[J]. 职教论坛, 2022, 38 (9): 5-12

三、项目方案

(一) 目标和拟解决的问题 (建议 500 字左右)

1. 研究目标

从构建数字化时代电子现场工程师的能力结构出发: ①**制定**电子现场工程师能力**素养图谱**; ②**形成一个方案**, 完成一个典型项目研发, 并交付, 锻炼解决实际问题的知识探究能力和素养; ③**搭建一个教、学、研、用平台**, 按企业实际产品开发要求, 快速掌握电子产品系统设计的流程、规范、方法、技能和管理方法; ④**形成一个教学范式**, 如何培养学生成为懂流程、守规范、集经验、高效率并具备实战能力的电子现场工程师。

2. 拟解决的问题

(1) 技术牵引的课程设计，解决工程师技术知识的宽度和深度问题

如何定位职业专科和职业本科的电子工程师理论和技术的结合和分寸，拿捏需要恰到好处，这是**存在的问题1**。

① 分析电子工程师职业工作的场景，分解知识点和能力点，设计产品、项目和任务。

② 以行业、企业的技术标准为牵引，破除低阶、陈旧、生硬，达到高阶性、创新性、挑战度。

③ 贯彻以学生为中心的学习和教学方式的革新，基于职业行动领域的工作过程和技术创新过程来选择和组织课程内容。

(2) 产品为载体的课程组织，解决工程师现场的产品研发系统化问题

如何在课程中使技术知识系统化，使学生接受全面系统的学习而不是零散碎片化的知识，这是**存在的问题2**。

① 教学过程体现呈现、体验、再现、反思的规律，技术规范和原理、实践训练和产品流程有职业性和进阶式。

② 重构课程的知识能力体系，根据产品生产过程，注意产品选择的典型性，使产品能整合和集中专业学习的主要技术知识。

③ 进行产品生产过程分析，包括工艺流程、工作任务描述、技术技能要求、产品技术要求等，并据此设计相关课程或教学单元

(3) 以“产品”定义课程、学习者，加强创新能力培养

数字化时代电子现场工程师需具备信息技术、创新能力、学习能力、专业技术、综合应变等复合技能，这是**存在的问题3**。

① 构建数字化场景，以产品线的流程重塑教学过程和载体，解决培养目标与产业需求有所脱节，教学理念和方法转变缓慢等问题。

② 开发“微课程”“微证书”，解决教学建设与新产业发展的对接不具备系统明确的实施路径的问题，更加灵活的适配和对接。

③ 落实多学科交叉的培养方案，解决学科单一，不支持多学科交叉教学的开展等单一学科培养问题，实施跨学科交叉创新。

(二) 研究与实践内容 (建议 1000 字)

1. 总体框架

本项目的研究以数字时代电子现场工程师的培养的对象,以企业真实项目的技术为牵引、产品为载体,创新的思路和实施举措,实现实践能力培养的跃迁,在理论方法论和实践工作法中包括如下内容:

教育模式: 数字时代的新工程教育。**思维模式:** 产品思维,包括学习者价值、学习者数字画像。**课程定位与目标:** 匹配电子专业群岗位能力的分类设计。**教学载体:** 智能小车产品开发为载体,项目和任务贯彻始终。**知识技能:** 自由组合、快捷学习与提取的知识技能体系。**教学组织安排:** 技术牵引、产品载体的6阶段。**教学活动过程:** 基于 IPD 思想的实践流程。**考核评价:** 观点测分解、数据提取和分析。

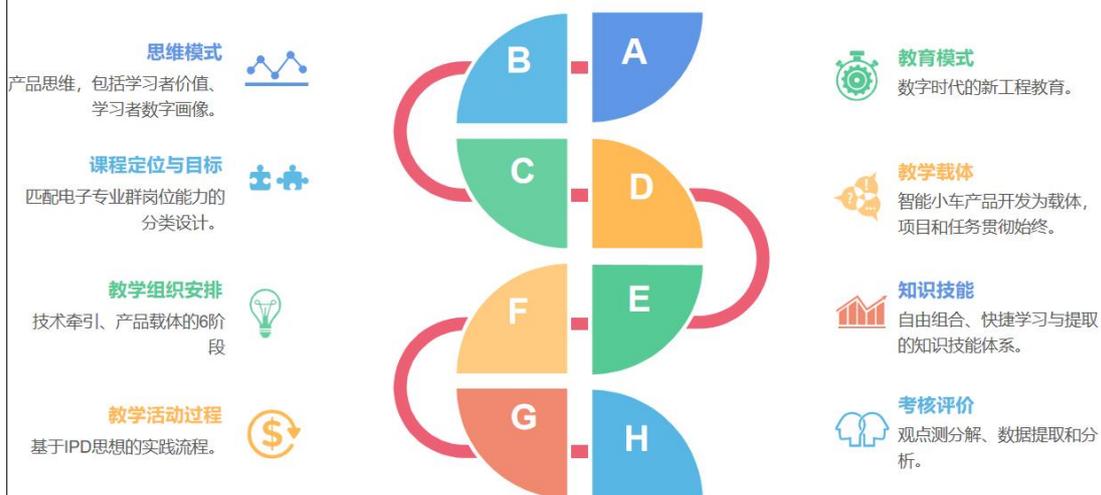


图 2 研究总体框架

2. 基本内容

构建电子现场工程师能力模型,在研究中践行适应数字背景探索电子类课程升级,探索如何在教学中融入 IPD 集成产品开发流程,形成电子软硬件系统的微课程、微证书,并注重以跨界产品设计,基本内容如下。

(1) 电子现场工程师的能力模型的构建

① 提升电子工程师的毕业时具备平滑胜任企业岗位的能力,完善电信、汽

车等专业群对于电子信息类工程师就业能力的拼图,解决从学校到就业岗位衔接的最后一公里职业能力。

② 探索电子与其它学科的技术交叉创新能力,设计开发新产品的能力,训练学生具有探究式的学习能力,极致造物的工匠精神。**解决工程或生产的实际问题的能力**,从思维、设计、制造、智能化迭代等方面形成创新思维和动手创造能力。



图3 电子现场工程师能力拼图

(2) 适应数字背景的电子类课程升级

① 研究如何搭建一个快速建立原型的平台,教师和学生可以通过提供的硬件设施以及材料、开放源代码软件和电子工具等实现想象中的产品设计和制造。

② 践行项目化、场景化的工程教育,以真实电子产品为载体,植入电子产品流程与工艺,在项目化的基础上以数字生活、数字工业、数字农场等场景重构电子类课程。

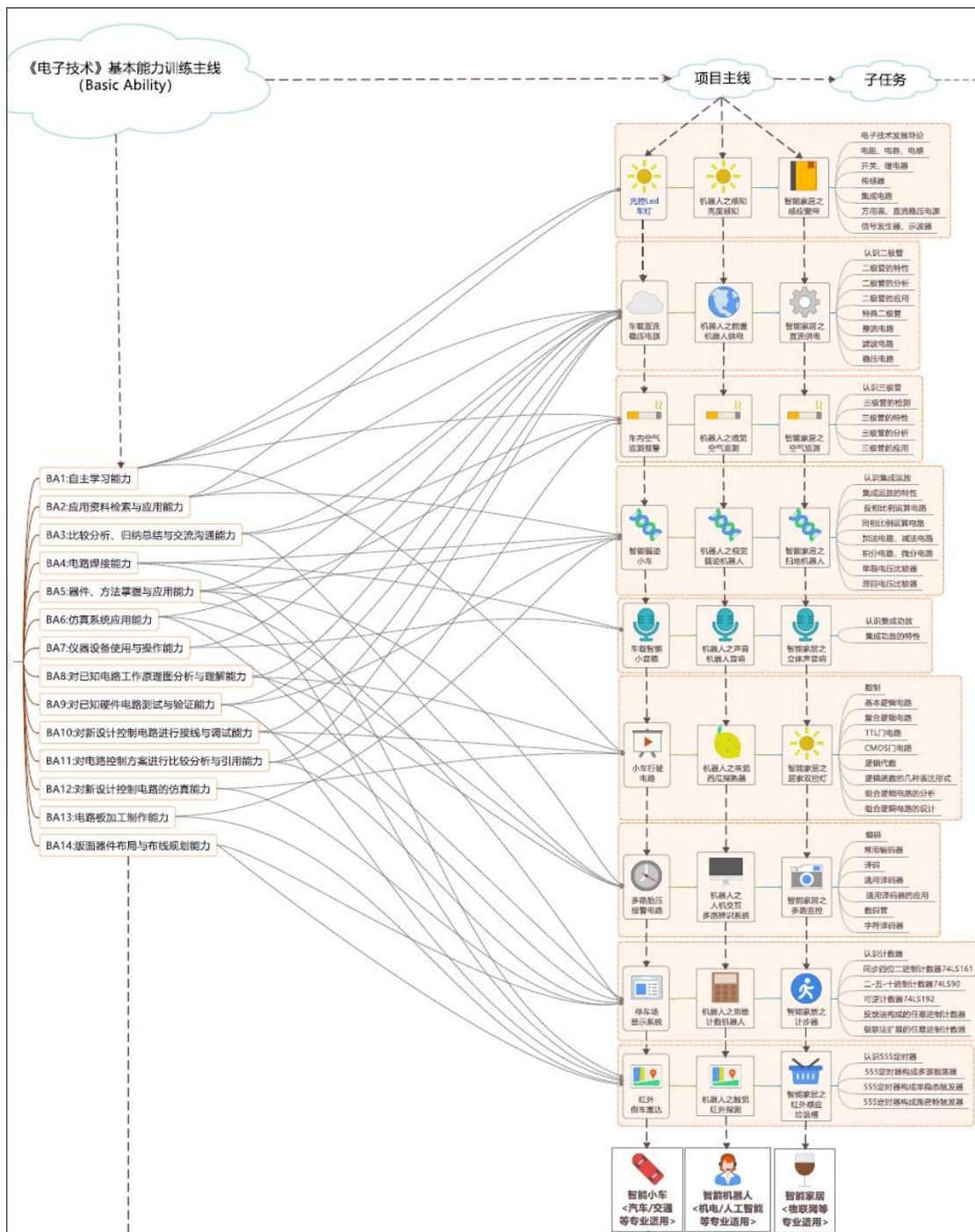


图4 电子技术类课程数字化升级（部分）

(3) 将“企业真实产品场景”搬进课堂

培养学生对产品研究的系统性思维模式，熟悉器件工程、EMC 设计、电子工艺等工程设计基本概念，掌握电路设计软件、测试仪器等基本开发工具，以及项目开发实战相关的软硬件技术，建立起基本的流程、规范意识。

(4) 四阶段形成产品为载体的学习场景的教学组织改革

遵循企业开发流程，根据学生能力进阶教学活动分为：硬件设计入门（工具 + 流程） → 单板硬件开发（SCH + PCB + TEST） → 系统联调（环境搭建 + 系统测试） → 项目产品化研发流程（工程观+质量观）。

①**领任务（课前）**：教师发布在线学习任务和实训项目，学生完成线上讨论和自我测评并反馈难点和需求。（线上）

②**看预演（课前）**：场景式引入，开发游戏交互式虚拟仿真系统，学习任务沉浸式体验整个系统流程，明晰项目应用领域、功能特色、关键技术等。（线上）

③**践流程（课中）**：45 个子任务的实现流程分为：拆分、设计、实现、组合，完成实践项目并解决重点、难点，学中做，做中学。（线下）

④**精技能（课后）**：项目拓展平台为学生提供一个反复训练，精进技能的平台，实践中达到能力提升，迭代中不断优化项目。（线上+线下）

(三) 研究方法（建议 500 字左右）

1. 在具体的工作中践行改革思路和创新实践

同频共振学校世界一流、双高、部省推进深圳职业教育高端发展、职教本科等工作任务。在国家“双高”专业（电子信息工程技术）、国家职业教育电子信息工程专业教学资源库、电子信息工程技术教师教学创新团队等项目中实践、验证、优化。以“产-训-研-创”践行工程教育基础训练的人才培养范式。

2. 在政策文件中明确课程支撑和方向

《教育部办公厅关于开展第一批现场工程师专项培养计划项目申报工作的通知（教职成厅函〔2023〕6号）》《深圳市数字经济产业创新发展实施方案（2021—2023年）》、《国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见》国办发〔2017〕95号等。

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》、《广东省人民政府关于培育发展战略性新兴产业集群和战略性新兴产业集群的意见》（粤府函〔2020〕82号）、深圳出台的《关于发展壮大战略性新兴产业集群和培育发展未来产业的意见》。

3. 遵循研究规律，利用大数据手段获得信息

遵循“提出问题——建立理论解释框架——依据理论分析问题——联系实际解决问题”的研究思路，采用政策研究、文献研究、实地调查，采用大数据进行数据采集后，进行数据清洗、实践检验、迭代升级，然后进行经验总结，归纳研究中的有效经验，提炼概括，撰写结题报告，编辑案例。

(四) 实施计划（建议 1000 字左右）

1. 准备阶段(2023.9.1-2023.12.31)

能力模型研究。在国家“双高”专业（电子信息工程技术）、国家职业教育电子信息工程专业教学资源库、电子信息工程技术教师教学创新团队等项目中实践、验证、优化与现场电子现场工程师岗位相对应的能力、素养图谱。

2. 研究阶段(2024.1.1-2024.6.31)

制定新的课程标准，全面重塑课程内容。根据职教本科“电子信息工程”、“现代通信技术”、“新能源汽车工程技术”等专业的岗位人才培养计划，将电子技术类专业基础类课程按照“技术牵引、产品载体，数字时代电子现场工程师实践能力”新理念制定新的课程标准，进行教学模式的改革。

3. 实践阶段(2024.7.1-2024.12.31)

课程教学线上平台完善，优化实训室环境。搭建一个教、学、研、用的平台，让学生能按企业实际产品开发要求，快速掌握电子产品系统设计的流程、规范、方法、技能和管理方法，并不断精进。

4. 总结和结题阶段(2025.1.1-2025.6.30)

形成教学案例，课程申请省级、国家级立项。提供全国领先的电子技术类专业人才能力培养模式，并申请教学成果奖。

（五）经费筹措方案（建议 500 字左右）

学校专项配套经费：根据《深圳职业技术学院教育教学研究课题管理办法》（深职院〔2014〕27号文），学校对省财政资助的教改项目按照 1:1 的比例进行配套资助，对非资助项目按 3 万元的标准进行资助。

项目化课程、金课、一流课程：学校对于金课 25 万/门的支持，本课程获得“一流课程”认定，增加 5 万元支持，项目化课程获得 10 万元支撑。

深圳市教育科学规划 2021 年度课题：深圳市拨付 4 万元经费，学校配套 2 万元。

电子教研室的经费支持：申报人为电子教研室主任，每年教研室有 100 万左右的经费用于支持电子类教学研究和课程建设。

课题研究所需要的调研、资料、劳务、咨询等有较为充足的经费保证。

（六）预期成果和效果（建议 1000 字左右）

1. 学生达成：项目交付、产品开发、岗位迁移的能力进阶

对不同专业学生进行岗位就业能力分析，分类实施不同的专业课程模块。培养学生以解决实际问题的“0(生手)→1(熟手)→作品(高手)→产品(专家)”的项目交付能力；培养从“思维意识→创意设计→作品实践→产品研发”的产品开发能力；塑造从学校到岗位衔接的产品思维、就业能力、职业素养、岗位迁移等能力。



图 5 电子现场工程师专业群岗位能力

2. 在教学实训环境中完成电子企业项目及流程的搭建

以真实电子产品为载体，在实训环境中植入电子产品的流程与工艺，让教学实施更贴近企业的真实场景。

① **现场工程师的工作内容融入教学设计：**系统性思维、质量管理体系、仪器开发规范、电路设计、电子产品设计。

② **技术牵引、产品载体为导向的教学过程：**项目导入（动手实验和验证）、仿真预演（产品定义和设计）、项目实施（产品实物加工）、拓展进阶（原型测试）、反馈完善（产品智能优化）。

③ **轻量级“IPD 集成产品开发流程”的教学组织：**分为领任务、看预演、践流程、思反馈、精技能 5 个流程。

3. 完成教学平台、实训平台的数字化升级改造

打造现代工程师的支撑平台，对现有的教学软硬件环境进行优化，不仅仅是单纯追求对某项工艺技术的了解和掌握，强调知识和技术的融会贯通，融入现代先进技术，适应数字时代技术综合性强和技术门类交叉的需要，对电子技术的进步的响应更及时、融入更充分、功能更综合。

调整自己的功能和结构，跨学科融合科学、技术、工程的知识体系和实践训练环节；补盲就业能力的产品线、开发链，打造微观装配、极致造物、产品试制的产品化工程链条，建成适应数字化转型和职教本科的电子工程技术现场研发平台。

4. 输出一批成果

- ① 编写数字化时代电子技术课程转型的研究报告一份。
- ② 在不少于 20 个以上班级践行研究成果。
- ③ 发表论文 2 篇，获得自主知识产权 2 个。
- ④ 出版电子类教材 2 部以上。
- ⑤ 获得学校推荐，申请省级及以上精品在线课程。

（七）特色与创新（建议 500 字左右）

1. 基于 IPD 实践流程的教学活动重塑

教学活动结合 IPD 思想，重塑学习、实践流程，能力性进阶分为：硬件设计入门（工具 + 流程） → 单板硬件开发（SCH + PCB + TEST） → 系统联调（环境搭建 + 系统测试） → 项目硬件实践流程（工程观+质量观）。教学活动分为以下 4 个过程：

①教师在线发布学习任务和实训项目，学生完成线上讨论和自我测评并反馈难点和需求。

②项目场景式引入，开发了游戏交互式虚拟仿真系统，对系统流程进行虚拟仿真式预演，学生明晰项目应用领域、功能特色、关键技术等。

③项目以功能模块拆分为子任务，子任务的实现践行项目的拆分、设计、实现、组合，知识探究和知识应用，完成实践项目并解决问题，学中做，做中学。

④通过课程线上平台在线测验以及项目拓展虚拟仿真操作，为学生提供一个反复训练，精进技能的平台，以拓展实践项目单等形式对项目进行能力提升，迭代优化项目。

2. 真实项目产品为载体、融入工程教育思想

以智能小车产品为载体形成学习场景，教学组织分为项目导入、仿真预演、知识探究、项目实现、创新拓展等 5 个阶段，依托课程平台，线上线下混合式交互，思政教育融合贯穿教学全过程，如图 7 所示。



图 6 《电子技术》课程教学组织安排

5 个阶段实施依托课程平台，线上线下混合式交互，远程试验结合虚拟仿真，

增强了师生之间、学生之间、校内外之间的深度互动和实践便利。

3. 多个不同类型的仿真资源开发, 丰富教学场景

线上仿真软件开发: 学生课后在个人电脑便可以完成实训项目, 仿真实训耗时短, 可以快速看到实验效果, 克服了学生在焊接电路上耗时大量时间, 搭面包板又容易接触不良的缺陷。

PROTEUS 虚拟仿真实例: 与业界知名公司合作共同开发 PROTEUS 虚拟仿真实例, 仿真出电子电路的实训效果, 测量出电路的虚拟实训数据。

实训环境突破时空限制: 与公司合作开发, 将学生实验搬上互联网, 突破时空限制, 云端控制实验室硬件做实验。

四、教学改革研究与实践基础

(一) 与本项目有关的研究成果简述 (建议 1000 字左右)

1. 项目研究实施依托部门: 电子技术基础实训室/电子技术教研室

申报人是电子技术基础实训室/电子技术教研室主任, 总面积近 1100 平方米, 设备投资已达 400 多万元, 下设模拟电子技术、数字电子技术、单片机技术共九个实训分室, 承担了全校所有电子技术基础类课程的理论与实践教学任务。模拟电子技术、数字电子技术实训室配备了示波器、信号源、稳压电源、万用表等常规仪器设备及扫频仪、晶体管特性测试仪、电容电感测试仪、集成电路测试仪等专用测试仪器; 单片机技术实训室配备了高性能微机、仿真器等单片机仿真开发系统, 为学生进行扎实的电子技术基础技能训练提供了很好的条件, 提高了他们的实际动手能力, 保证了学生基础实践能力培养质量。

电子技术基础实训室/电子技术教研室除面向全校各专业开设电子技术基础类课程的理论与实践课程外还积极开展学生社团及协会指导、承担深圳市电工高级工、电子元器件检验员等工种培训和技能鉴定, 是 PROTEUS 虚拟仿真软件校企挂牌职业教育实训基地, 在教学建设、科技开发、社会服务等各方面均取得了良好的业绩。

电子技术基础实训室/电子技术教研室现有教职工 13 人，具有副高职称 8 人，取得硕士学位 8 人，取得博士学位 2 人，取得高级技师职业资格 7 人、高级工资格 3 人。

2. 课题所在部门相关的研究成果

中心设置有金工技术教研室（实训室）、电工技术教研室（实训室）、机械基础教研室（实训室）、电子技术基础教研室（实训室）、数理教研室（实验室）；设有 13 个实训分室、47 个实训单元，实训室建筑面积 6700 余平方米，仪器设备 5400 余台套 3800 余万元；面向全校各专业开设电工、综合布线、金工、电子技术、机械基础、实用生活、科技创新与实践等基本技能实训课程，电工技术、电子技术、机械设计、金属工艺等专业基础技能课程，高等数学、大学物理等科技基础课程，科技改变世界、物理之美欣赏、数学文化、趣味电子等科学文化素质教育通识课程，先后开设项目化课程和创新创业项目课程 102 门次。截止 2018 年 3 月，获省级教学成果奖 1 项、校级 6 项；开发完成精品共享课程国家级 6 门、省级 4 门、校级 8 门，国家专业资源库建设子项目 3 项，校级慕课立项 2 门，校级文化育人示范课程立项 2 门；出版专著 4 部，国家规划教材 11 部，其他各类教材 14 部（其中科学文化素质教育通识教材 3 部）；开发教学仪器设备电工类 40 多种近 1000 套，金工类 3 种 23 套，电子类 200 套，被兄弟院校广泛采用；教师获校级教学竞赛奖 4 人次，获国家、省级教育信息化教学竞赛和教育软件竞赛奖 7 项；组织指导 3 个学生专业兴趣社团，指导学生参加全国大学生电子设计大赛、广东省职业技能竞赛等，获奖 33 项，并多次获优秀组织奖和优秀指导教师奖。“实践教学基地建设、运行、管理与实践”成果荣获 2005 年国家教学成果一等奖，电工电子与工业自动化技术是国家级职业教育实训基地，是深圳市工业自动控制技能大师（教学名师）工作室。

（二）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. 负责人基本情况

在大族激光等企业具有 2 年以上一线产品研发经验；获评副教授 12 年，具有高级技师资格，2019 年在德国研学职业教育 3 个月。获得年度教学优秀 10 次，2019 年学校首届说课程比赛一等奖，在“2019 年职业教育高质量发展暨数字化说课研讨会”上为全国同行做公开示范课。国家教学创新团队骨干教师，主持深圳市教育科学规划重点课题 1 项；主持校级金课、信息化课程类项目 4 个。主持“双高”专业群（电子信息）课程建设，承担“国家教学资源库”（电子信息）子项目建设，主编新形态一体化教材和数字教材《电子技术》，主持本课程获得学校首届“一流课程”。

2. 负责人承担教学研究与教学改革项目情况

(1) 项目组主要成员参与国家级精品课程“单片机应用技术”，完成了电子类基础课程“单片机应用技术”的各项精品资源的建设。

(2) 中国高等职业技术教育研究会“十二五”规划课题《高职院校专业基础课实训教材改革研究——让“教材”成为“学材”》的研究完成了课堂从“老师讲授型”到“学生自主学习型”的转变。

(3) 深圳市教育学会教育科学“十二五”规划重点立项课题《高职院校蕴涵在电子类专业基础课中学生核心能力及其培养研究》完成了不同专业电子类专业基础课程学生核心能力的部分探讨和研究。

(4) 深圳市教育学会教育科学“十二五”规划立项课题《高职院校公共电子类课程实训项目优化设计与研究》完成了电子类项目部分项目化实训的开发。

(5) 2017 年刘丽莎主持的校级教研项目《项目化教学在多专业《电子技术》课程中的应用研究》将项目教学法引入高职《电子技术》课程教学中，通过给不同专业设计不同的项目，将理论知识点和技能训练有机融合，提高学生的学习兴趣和操作技能，教改的教学成果显著，学生电子相关技能大幅提升。

(6) 2021 年刘丽莎主持的深圳市教育科学规划重点课题《以智能信息化赋能的高职电子类专业实践能力训练模式改革与实践》；

(7) 2018年9月主要成员李益民主持的国家级资源库《电子信息工程》主要基础课程《数字逻辑电路》已经立项并开始课程资源的部分开发；

(8) 2018年9月主要成员李益民主持的国家级资源库《电子信息工程》主要基础课程《电路基础》已经立项并开始课程资源的部分开发；

(9) 2013年主要成员李益民主持的《数字电子技术基础》课程广东省精品资源共享课程已完成所有微课资源的建设；

(10) 《公共电子类基础课程建设的改革与实践》，获广东省教学成果二等奖，深圳职业技术学院第二届教学成果一等奖。

(11) 2016年主要成员范新灿主持了广东省自然科学基金项目：量子移动互联网关键通信协议研究，广东省科学技术厅；

(12) 2016年主要成员范新灿主持了新一代信息化协同创业服务平台（201711121348）深圳市经济贸易和信息化委员会；

(13) 2016年主要成员范新灿主持了深圳市科技计划项目：基于量子密码的移动无线网络结构及安全技术研究；（20160318161647853），20万，深圳市科技创新委员会；

(14) 2019年主要成员范新灿主持了深圳市科技计划项目：量子遗传算法在无线传感器网络的关键技术研究，深圳市科技创新委员会。

（三）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）

2017年刘丽莎主持的校级教研项目《项目化教学在多专业《电子技术》课程中的应用研究》将项目教学法引入高职《电子技术》课程教学中，通过给不同专业设计不同的项目，将理论知识点和技能训练有机融合，提高学生的学习兴趣和操作技能，教改的教学成果显著，学生电子相关技能大幅提升；

2017年校级一般教研项目立项名单			
序号	项目名称	负责人	所在部门
1	嵌入式系统课程体系创新研究	王晓春	计算机工程学院
2	面向国际教育认证的教学质量评价与反馈体系研究	刘凯洋	计算机工程学院
3	移动互联网时代的高职计算机基础教学的新探索	李亚奇	计算机工程学院
4	“基于设计的学习模式”在产科技术课程教学中的改革与实践	何可人	医护学院
5	电子线路板设计课程的信息化教学方法研究	曾启明	电信学院
6	促进现代信息技术与教学融合的教学方法创新研究	郑智华	电信学院
7	基于“IT医疗及应用”的项目化课程设计研究	蔡继红	电信学院
8	微课在食品加工课程中的应用效果研究	黄璐璐	化工学院
9	文化育人背景下通识课程的改革与实践——以《生活中的化学》为例	罗大为	化工学院
10	基于微课翻转课堂的课程教学改革与实践	方浩文	经济学院
11	高职院校毕业生离职情况调查研究	高法文	经济学院
12	视传专业书籍装帧项目化教学课程设计	董大维	艺术设计学院
13	校企协同育人模式下人才培养路径研究	万丹军	艺术设计学院
14	项目化教学在多专业《电子技术》课程中的应用研究	刘丽莎	工业中心

图 7 2017 年校级教研项目立项

2018 年刘丽莎主持的《电子技术》课程立项校级网络课程，从学银在线的平台上线，开始线上线下混合式教学；

2019 年刘丽莎主持的《电子技术》课程立项校级项目化课程，开始制作微课、动画等数字化资源；

2021 年刘丽莎主持的《电子技术》课程立项学校首批金课，投入近 100 万建设了 1000 多项富媒体资源，以知识图谱为内容支撑，以知识技能树为资源脉络，资源涵盖课程标准规定的基本知识点和岗位基本技能点，并有近 2000+习题、100+套试卷库，微课视频 100+个、拓展视频 100+个、动画 100+个、智能远程在线实验 10+个，电路图 100+个，VR、2D、3D、游戏交互式仿真等，共计 80+个，非文本资源占比>50%，课程于 2022 年优秀验收通过，被评为校“一流课程”；

2021年刘丽莎主持的深圳市重点教育科学项目《以智能信息化赋能的高职电子类专业实践能力训练模式改革与实践》立项。

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）

学校规章制度齐全、政策支持到位。为了加强教育教学研究与改革工作的管理，学校2001年制定发布了《深圳职业技术学院教育教学研究课题管理办法》（深职院〔2001〕173号文），2014年进行了第二次修订（深职院〔2014〕27号文）。该办法对项目申报与评审、研究进度检查、经费资助与配套、结题鉴定与验收等事项作了明确细致的规定。为了规范项目经费管理，学校2015年发布了《深圳职业技术学院科研经费管理办法（试行）》（2015）73号文，2019年和2021进行了修订（深职院〔2019〕226号文、深职院〔2021〕21号文）对经费的收入与支出、预算与决算管理作了严格细致的规定。为了调动教师开展教学改革研究的积极性，学校将省教改项目纳入教师年度考核和聘期考核的教研成绩计算。

按照文件规定，学校每年组织教研教改项目申报，2018至2021四年立项课题达234项，资助经费329.4万元。对于获得省厅立项的教改项目，学校严格执行省厅2012年立项通知的规定：“对省财政资助项目按照1:1的比例进行配套资助，对非资助项目按3万元的标准进行资助。”一共资助经费109万元。

制度保证、资金支持、考核推动，三大措施有力地支持了学校教师开展教改实践项目。

2. 学校教改项目环境和基础优势支持

深圳职业技术学院是国家示范性高等职业院校、教育部中国特色高水平高职学校和专业建设计划（A档）院校，拥有国家重点支持建设示范专业12个，国家级教学成果奖14项（其中特等奖1项、一等奖3项），国家职业教育专业教学资源库5项，中央财政支持实训基地12个；获批省部、市区级科研平台65个，获省、市级奖励74项，累计科研到账经费39652.87万元，年均7930.574万元。

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3万元支持该项目，并给予其他必要的支持。

学校（盖章）：



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	30000	
1. 图书资料费	1000	项目研究过程中购买必要的图书，资料收集、整理、印刷、文献检索等费用
2. 设备和材料费	10000	项目研究过程中购买的实训设备和材料
3. 会议费	0	
4. 差旅费	5000	项目调研过程中的用于差旅途中的费用
5. 劳务费	10000	项目实施过程中支付给参与项目的工作人员劳务费用支出
6. 人员费	0	
7. 其他支出	4000	发表论文所需的版面费