

# 物联网工程科产教融合基地建设的探索与实践<sup>\*</sup>

刘雪花

广州软件学院计算机系, 广州 510990

**摘要** 随着物联网技术的迅猛发展, 对于具备创新能力和实践技能的物联网工程人才的需求日益增长。本文旨在探索物联网工程科产教融合基地的建设模式及其在实践教学中的应用, 以满足当前教育与产业融合的需求。通过与广州纵横智能技术有限公司的紧密合作, 构建了一个集教学、科研、实践为一体的平台, 旨在提升学生的实践能力和创新精神。研究内容涵盖了基地建设的现状分析、建设思路、实施策略及建设成效。提出“3 维度-3 能力-3 环境”的人才培养模式, 并实施了基于技术项目驱动的分层次循环式实践教学体系。此外, 本文还评估了基地建设对教师科研能力提升和学生创新创业能力增强的影响。研究结果表明, 该基地在提升教育质量、促进科技成果转化以及增强学生就业竞争力方面取得了显著成效。

**关键字** 物联网工程, 科产教融合, 实践教学, 人才培养, 校企合作

## Exploration and Practice of the Construction of Industry-Education Integration Base of Internet of Things Engineering Section

LIU Xuehua

Department of Computer Science, Software Engineering Institute of Guangzhou, Guangzhou510990, China;

**Abstract**—With the rapid development of Internet of Things (IoT) technology, there is a growing demand for IoT engineering talents with innovative ability and practical skills. This paper aims to explore the construction mode of the industry-teaching fusion base of IoT engineering section and its application in practical teaching to meet the current demand for the integration of education and industry. Through close cooperation with Guangzhou Zongheng Intelligent Technology Co. Ltd, a platform integrating teaching, scientific research and practice has been constructed, aiming to enhance students' practical ability and innovative spirit. The study covers the analysis of the current situation of the base construction, construction ideas, implementation strategies and construction effectiveness. A talent cultivation model of '3 dimensions-3 abilities-3 environments' is proposed, and a hierarchical and cyclical practical teaching system based on technical project driving is implemented. In addition, this paper evaluates the impact of the construction of the base on the enhancement of teachers' scientific research ability and students' innovation and entrepreneurship ability. The results of the study show that the base has achieved remarkable results in improving the quality of education, promoting the transformation of scientific and technological achievements, and enhancing the competitiveness of students in employment.

**Keywords**—Internet of things engineering, Integration of science, Industry and education; Practical teaching, Talent cultivation, University-enterprise cooperation

## 1 引言

在全球化和信息化时代背景下, 物联网技术作为新一轮工业革命的核心技术之一, 正深刻改变着人们的生产和生活方式。随着物联网技术的广泛应用, 对于具备跨学科知识结构、创新实践能力以及解决复杂工程问题能力的高素质工程技术人才的需求日益迫切<sup>[1]</sup>。物联网工程专业人才的培养, 不仅需要理论知识的

传授, 更需要实践技能的培养, 以适应未来社会的发展趋势。

党的二十大报告强调了教育、产业、科技协同创新的重要性, 明确提出了“统筹职业教育、高等教育、继续教育协同创新, 推进普职融通、产教融合、科教融汇”的战略方针<sup>[2]</sup>。这一方针不仅为高等教育改革指明了方向, 也为工程教育的发展提供了新的机遇和挑战。在此背景下, 科产教融合基地的建设成为了实现教育改革和产业升级的重要途径。科产教融合基地通过整合高校教育资源与企业产业资源, 构建了一个集教学、科研、实践于一体的平台, 为学生提供了接触

<sup>\*</sup>基金资助: 本文得到 2022 年广东省本科高校教学质量与教学改革工程、广州软件学院物联网科产教融合实践教学基地项目的资助。

前沿技术、参与实际项目的机会,从而有效提升了学生的实践能力和创新能力<sup>[3]</sup>。同时,基地的建设也是响应国家创新驱动发展战略、促进科技成果转化的重要举措<sup>[4]</sup>。通过这种模式,能够更好地培养适应未来社会发展需求的高素质工程技术人才,为国家的科技进步和产业创新做出贡献。

## 2 物联网工程科产教融合基地建设现状

### 2.1 校企合作的深度与广度有待加强

尽管校企合作已在一定程度上实现,但在合作的深度与广度上仍有提升空间。一些企业对于参与教育过程的投入和热情不足,导致合作项目往往停留在表面层次,缺乏实质性的互动和深度融合。此外,校企合作的模式和机制还不够成熟,双方在资源共享、利益分配、风险共担等方面尚未形成稳定而有效的合作模式<sup>[5]</sup>。这限制了科产教融合基地在人才培养、技术研发和产业服务等方面的潜力发挥。

### 2.2 实践教学内容与产业需求脱节

当前,物联网工程实践教学内容与产业实际需求之间存在一定程度的脱节。一方面,教学内容更新滞后,难以跟上物联网技术的快速发展和行业需求的变化;另一方面,实践教学偏重于理论知识的传授,缺乏与企业实际项目和工作场景的紧密结合<sup>[6]</sup>。这导致学生在毕业后难以迅速适应企业的工作环境,影响了学生的就业竞争力和职业发展。

## 3 物联网工程科产教融合基地建设思路

### 3.1 坚持需求导向,明确培养定位

针对上述问题,本文提出适用于物联网工程专业的应用型本科科产教融合基地建设方案。如图1所示,该方案围绕物联网工程领域的人才培养需求,构建了一个涵盖技术、能力和环境三个维度的人才培养模式。通过这一模式,学生能够在实验实训、产业实践和创新孵化三个环境中,全面提升网关开发、数据处理、数据分析等能力,实现理论与实践的有机结合,培养出具备系统思维、实践能力和创新精神的高素质工程技术人才<sup>[7]</sup>。

### 3.2 融合产业案例,创新教学模式

针对物联网工程专业人才培养方案与企业实际用人需求的对接,采取了创新的教育模式,充分利用企业的先进技术资源和市场优势,构建了一个“基于技术项目驱动的分层次循环式”的实践教学体系。如图2所示,该体系涵盖了从行业认知实习到技术案例分析、

专业技能实训、企业项目参与,直至创新能力培育的全方位实践教学环节。这一体系旨在通过技术基础构建、技术应用能力提升以及技术创新与研发能力培养三个阶段的循环式教学,全面培养学生的物联网工程实践能力<sup>[8]</sup>。这种循环递进的教学模式不仅加深了学生对专业知识的理解,而且加强了他们的实际操作技能,使其能够更好地适应未来职场的需求。通过这种模式,学生能够在真实的工作环境中学习和成长,为将来的职业生涯打下坚实的基础。

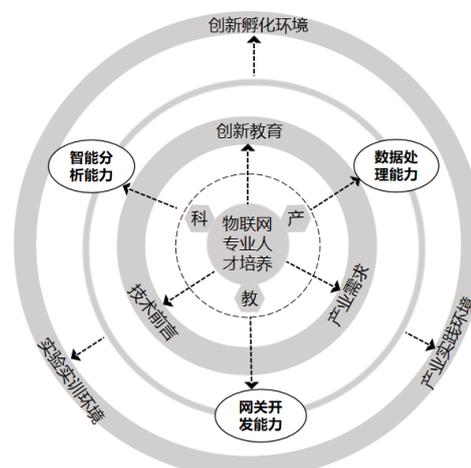


图1 物联网科产教融合基地建设方案

## 4 建设实施

### 4.1 制度建设

为确保物联网工程科产教融合基地的高效和有序运行,不仅组建了由系主任和企业总经理领导的领导小组以及副主任和企业监事领导的工作小组,还明确了各自的职责和任务,以强化基地的管理和运营。校企双方基于互信和共同目标,签订了基地协议书,并共同制订了一套全面的规章制度,包括基地管理办法、经费管理规定、教师管理规定及考核管理规定等,旨在规范基地的运作和提升管理效率<sup>[9]</sup>。此外,为了应对内外部环境的不不断变化,建立了灵活的制度审查和更新机制,确保管理制度能够及时适应新的发展需求,持续为学生提供高质量的教育和实践机会,从而保障基地的长期稳定发展,并为学生的全面发展和职业成长奠定坚实基础。

### 4.2 条件建设

物联网工程科产教融合基地引入了企业投资20万元的工业自动化物流AGV小车,配备了先进的实践教学设施和软件资源,为学生提供了一个高度模拟真实工作环境的实践平台。通过与企业合作,开发了一系列顶岗实习岗位,覆盖系统开发、实施及方案设计等多个关键领域,确保学生能够将课堂知识应用于实际工作中,有效提升专业技能。安排经验丰富的实践

岗位指导教师，在理论指导和实际操作上给予学生全面支持。这种深度的校企合作模式极大地丰富了学生的实践经验，为他们的职业发展和就业竞争力提供了

坚实的基础，使他们能够更好地理解和应用专业知识，培养出更强的职业素养。

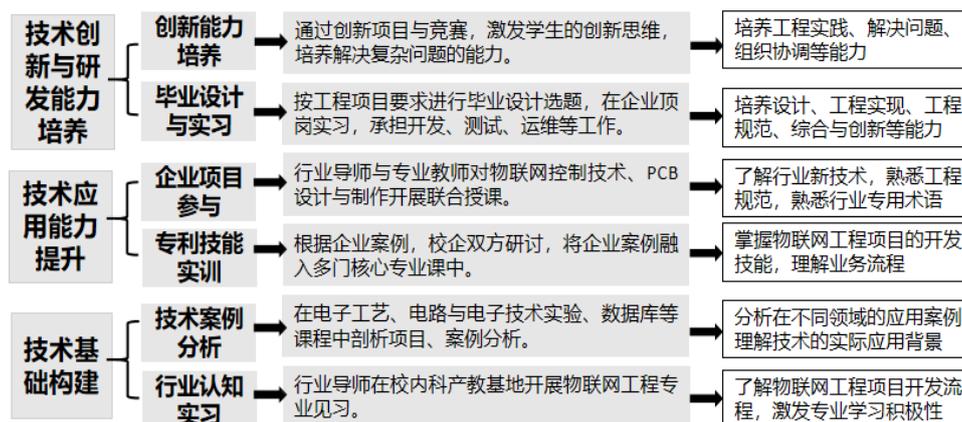


图 2 科产教融合实践教学体系

### 4.3 师资队伍建设

在物联网工程科产教融合基地的师资队伍建设中，实施了“请进来”、“送出去”和“内部培养”三大策略，以培育一支具备行业经验和教学能力的“双师型”教师队伍。

通过“请进来”策略，邀请了企业核心技术人员参与教学，其中一位因其杰出贡献被聘为高级行业导师。同时，“送出去”策略选派了6名教师到企业参与项目实践，其中2位因其专业技能被企业聘为技术顾问。此外，还注重“内部培养”，通过专业培训和教学研讨，提升教师的教学与科研能力，确保他们能够紧跟行业发展，提高教学质量。这些措施共同构建了一支能够满足实践教学需求的高素质师资队伍，为学生的专业知识学习和技能培养提供了有力支持。

### 4.4 强化校企协同，构建实践平台

为了进一步增强校企合作的实效性，与广州纵横智能技术有限公司建立了紧密的合作关系，共同打造了一个多元化的校企实践平台。这一平台不仅为学生提供了参与实际项目研发与实施的机会，而且通过企业导师的直接指导，促进了学生在真实工作环境中的学习和成长<sup>[10]</sup>。

在校企双方的共同努力下，定期进行互访和研讨，以确保教学内容与企业需求的紧密对接。例如，专业教师为公司的AGV小车项目设计了室内自动行驶方案，这一方案不仅增强了学生的实践能力，也为企业带来了创新的解决方案。在课程建设方面，深入分析了企业提供的AGV小车项目案例，将这些真实案例和行业前沿技术融入到专业课程中。如表1所示，开发了18个教学案例，这些案例覆盖了电子工艺、电路与电子技术、单片机原理与应用、数据库系统、物联网工程

综合课程设计等多个关键领域，同时也包括了WIFI通信、嵌入式GUI程序设计等先进技术。这样的课程设计不仅提高了教学内容的实用性和前瞻性，而且体现了产教融合的深度和广度。

表 1 企业案例融入课程案例一览表

序号	课程	知识点
1	《电子工艺基础》	电路装配工艺
2	《电路与电子技术实验》	直流稳压电源
3	《单片机原理与应用》	GPIO 口输出
4	《单片机原理与应用》	外部中断
5	《单片机原理与应用》	串口通信
6	《单片机原理与应用》	输入捕获与输出比较
7	《数据库系统》	概念模型设计
8	《数据库系统》	数据表的创建、修改和删除
9	《物联网工程综合课程设计 I》	原理图元器件库
10	《物联网工程综合课程设计 I》	原理图设计与绘制
11	《物联网工程综合课程设计 I》	绘制元器件库
12	《物联网通信技术》	WIFI 通信之网络连接
13	《嵌入式 GUI 程序设计》	综合实例
14	《物联网工程综合课程设计 II》	MQTT 收发
15	《物联网控制技术》	单总线通信
16	《物联网控制技术》	CAN 通信
17	《PCB 设计与制作》	USB 转 TTL
18	《微信应用软件开发》	网络请求 API

为了进一步提升学生的专业知识和技能，企业导师连续两年对物联网工程专业的新生进行了专业认知见习。这种见习活动旨在激发学生对专业知识的兴趣，提高他们的学习主动性和沟通能力，帮助他们逐步掌握必要的开发技能。此外，企业导师还针对《物联网

控制技术》和《PCB设计与制作》等课程,提供了关于CAN总线工业应用和AGV小车PCB设计的深入讲解,进一步丰富了学生的学习经验。通过这些措施,成功构建了一个校企协同的实践平台,为学生的全面发展和未来的职业生涯打下了坚实的基础。

## 5 建设成效

### 5.1 校企共建基地获省级认定

基地的实践活动充分利用了广州纵横智能技术有限公司的资源,通过精心设计的教学环节,如企业实习、案例分析、顶岗实习和毕业设计等,旨在提高学生的综合应用能力和职业发展潜力。这种创新的实践教学模式不仅丰富了学校的实践教学内容,也因其明显的教学效果,被授予“广州软件学院物联网工程科产教融合实践教学基地”的省级质量工程项目。此外,该基地还成功入选为院级重点校外实践教学基地,这标志着校企合作育人工作迈上了一个新的台阶。

### 5.2 强化教研合作,增强教师科研实力

在科产教融合基地的建设推动下,教师团队在教学和科研方面取得了显著成就。项目组教师成功获得了2项教育部协同育人项目、1项省级科研课题、3项省级教研课题,以及3项横向课题,进一步获得了4项校级质量工程的认定。此外,教师们共发表了11篇学术论文,其中3篇被EI收录,3篇被认定为科技核心期刊;同时,教师团队还获得了1项发明专利和9项软件著作权授权。在基地的促进下,专业教师积极参与企业横向项目,共计3项,涉及经费达32万元。具体项目包括罗家兵老师负责的柳州戴诺新能源科技有限公司的“新能源汽车空调压缩机控制器”研究;钟晖云老师负责的广州奇大教育科技有限公司的“RISC-V嵌入式开发平台”开发;以及李旭峰老师领导的项目团队承担的广州纵横智能技术有限公司的“智能安全体感培训管理系统”项目。这些项目不仅加强了教师与企业的合作,也为教师提供了将理论研究转化为实际应用的机会,进一步推动了教师科研能力的提高。

### 5.3 学生创新精神与创业能力显著增强

在企业导师和物联网工程专业师生的紧密合作下,我们成功开发了多款软件,并获得了3项软件著作权授权,这不仅增强了项目的实际应用价值,也提升了学生的就业竞争力。我们注重培养学生的实践技能,并致力于激发他们的创新精神和创业热情。近2年每年举办的物联网工程课程设计作品展已经成为校园内的一大盛事,不仅展示了学生的创新成果,也锻炼了他们的实践能力。

在创新创业方面,学生团队取得了一系列令人瞩目的成就:共获得8项创新创业训练计划立项,其中包括3项国家级和2项省级项目;4项攀登计划立项;在各类学科竞赛中,学生团队荣获6项国家级奖励和13项省级奖励。这些成果的取得,体现了学生项目数量和竞赛成绩的稳步提升,彰显了我们实践教学的卓越成效。

## 6 结束语

物联网工程科产教融合基地的建设,紧扣“3维度-3能力-3环境”人才培养模式,通过与企业的深度融合,不仅实现了教学与企业需求的紧密结合,而且为学生提供了宝贵的实践平台和真实的工程场景。在此过程中,教师团队的教研能力得到了显著增强,学生们的创新意识和创业技能也得到了大幅提升。展望未来,将持续加强与企业的合作,进一步优化基地的建设,推动物联网工程教育向更高层次迈进,致力于培养更多能够适应快速变化社会需求、具备强大创新实践能力的物联网工程人才,为国家的科技进步和产业创新贡献力量。

## 参考文献

- [1] 李友余,江玉芬,陈玲.高职科产教融合型“双创”实践基地全域人才培养模式研究[J].创新创业理论与实践,2024,7(08):135-140.
- [2] 习近平:高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗:在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[EB/OL].(2022-10-25)[2024-03-09].[https://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content\\_5721685.htm](https://www.gov.cn/xinwen/2022-10/25/content_5721685.htm).
- [3] 周依娜,张志俭.综合性大学电子信息类专业科产教融合实践教学体系探索——以南京大学电子科学与工程学院为例[J].大学教育,2024,(18):6-10+18.
- [4] 林志坚,程树英.基于科产教深度融合的集成电路创新人才培养模式探索研究[J].工业和信息化教育,2022,(09):23-26+30.
- [5] 段连峰.电池产业“科产教”融合人才培养机制研究[J].中国现代教育装备,2024,(09):172-175.
- [6] 陈静,赵韦人,蓝锐彬,等.科产教融合电子类人才培养模式的探索与实践[J].创新创业理论与实践,2023,6(01):116-118.
- [7] 王银峰,高英,朱跃钊.面向新工科的科产教融合“3-3-3”人才培养路径构建——以南京工业大学能源与环境系统工程专业为例[J].教育教学论坛,2023,(47):45-48.
- [8] 孟小艳,靳晟,杨莹.一流本科专业建设背景下地方高校物联网工程专业课程体系构建实践探究[J].电脑知识与技术,2023,19(31):157-159.
- [9] 邱树伟,李令伟,喻时坤,等.物联网工程专业校企融合定向人才培养模式探索与实践[J].教育观察,2024,13(10):108-110+117.
- [10] 王琳,余薇,刘军利,等.面向物联网专业的“专创+赛教”双融合实践教学模式探索与实践[J].计算机技术与教育学报,2023,8(11)P111-116