

基于 IEET 工程认证的机电一体化技术专业建设探索

李有兵 曾一新 赵永豪
(广州城建职业学院, 广东 广州 510925)

【摘要】基于 IEET 工程认证核心理念,对机电一体化技术专业建设进行探索。通过对校友、用人单位对专业教育目标的重要性和满意度进行了分析,表明专业教育目标设置合理。专业课程体系设计符合产业需求,课程设置满足毕业生专业核心能力培养。专业制定持续改善机制,实施成效显著,毕业生核心能力达成度逐年提升,专业人才培养质量稳步提高,毕业生就业质量高,岗位适应能力强,受到了用人单位的普遍好评。

【关键词】工程教育认证;教育目标;课程体系;改善机制

引言:

中华工程教育学会简称 IEET (Institute of Engineering Education Taiwan, IEET), 成立于 2003 年, 2004 年启动工程教育认证, 先后加入《华盛顿协议》《悉尼协议》《堪培拉建筑教育协议》等组织, 成为其成员^[1]。IEET 是受教育部认可的专业认证机构, 其中技术教育认证中的 TAC-AD 是专门针对高职专业开展的认证^[2]。为助力粤港澳大湾区经济转型升级, 培养具备国际视野的高素质技术技能人才, 提升专业的教学质量和人才培养质量, 以及学生的就业竞争力, 2018 年学校机电一体化技术专业申请参与 2019 年 IEET 的技术教育认证, 由于受外部因素影响, 专业 2020 年接受在线远程访评, 并通过认证, 2023 年 10 月专业将接受期中访评。

一、专业建设路径

本专业根据行业需求和区域经济发展对专业人才培养的要求, 结合学校、学院人才培养的定位, 着力加强学生的工程伦理教育、职业综合素质、实践能力和创新能力, 将专业领域的新技术、新工艺等融入专业教学中, 培养学习能力强, 具有工匠精神、开拓精神、沟通协调和团队合作能力的高素质技术技能人才。为更好地促进专业建设, 本专业按照 IEET 工程认证的要求, 引入 IEET 工程认证的理念和标准对专业建设进行评估, 来促进专业人才培养质量的提升。IEET 工程认证类型中针对高职的技术教育认证, 主要从教育目标合理性和达成度、学生管理制度及激励机制、教学成效及评量、课程组成体系的合理性、师资队伍合理性与教师发展、设备及空间、行政支持与规范、领域认证规范、持续改善成效九方面对专业评鉴工作^[3]。本专业建设以 IEET 工程认证的核心理

念为指导, 落实到教育、教学、学生培养各个方面, 主要表现:

(一) 以成果产出为导向

强调专业课程体系能较好地支撑专业学生的核心能力培养。设计好各课程与专业核心能力培养的关联性, 确定每门课程的培养目标, 确定课程的有效性。以学生的成果产出为导向开展课程设计和教学实施, 检验学生核心能力的达成度, 评价课程教学的有效性。

(二) 以学生为中心

强调围绕专业的培养目标, 以毕业生核心能力达成进行教学资源的配置和实施教学, 将学生的专业核心能力达成度、学生满意度、用人单位的满意度作为专业建设评价的重要依据。

(三) 持续改进为驱动

专业建有有效的教学质量、人才培养质量的监控机制和持续改进机制, 专业定期开展专业的诊断与改进工作, 推动专业建设和人才培养质量提升。

二、专业教育目标达成情况

(一) 专业教育目标设定

为社会发展提供优质人才是学校人才培养目标, 专业教育目标是毕业生毕业 3 年后达成的目标, 而专业核心能力是毕业生毕业时要求达到的能力, 是毕业生就业竞争力的体现^[4]。本专业的教育目标形成主要来自学校的愿景, 专业所在学院的教育目标, 行业发展和需求, 本专业校友和家长的意见, 用人单位的反馈意见。经专业共建委员会、专业 IEET 外部咨询委员会(按照 IEET 认证要求成员由业界代表、其他院校专家、校友组成)和本专业教师讨论, 确定本专业的教育目标和核心能力, 见表 1 所示。

表 1 学院教育目标、专业教育目标与专业核心能力对照表

学院教育目标	专业教育目标	专业核心能力
面向广东省制造业人才需求，培养适应智能制造产业发展需求，具有扎实基础知识、良好职业素质、较强专业实践技能水平和良好职业发展潜能的高素质技术技能人才。	1. 具备典型机电控制系统知识的技术技能人才。 2. 具备应用机电专业知识和职业技能，解决机电控制系统工程领域技术问题的技术技能人才。 3. 具备团队合作、职业道德和职业素养，了解行业企业现状及趋势，具备持续学习能力的技术技能人才。	核心能力 1：具备运用机电控制领域所需的基础数学、外语和机电专业工具、软件、知识与技能的能力。 核心能力 2：能按照机电控制系统安装、调试、维护的标准、规程执行作业程序，并分析、解决作业程序中存在的问题和应用实践。 核心能力 3：具备沟通协调与团队合作能力。 核心能力 4：具备发现、分析及解决机电控制系统技术与管理问题的能力。 核心能力 5：具有持续学习能力。 核心能力 6：具备良好的人文和身心素养，理解及遵守的职业操守和规范，具备节能意识和创新意识，认知社会责任及尊重多元观点。

从学院教育目标与专业教育目标对照可知，专业培养目标具备典型机电控制系统知识的技能人才，与学院培养目标培养适应智能制造产业发展需求，具有扎实基础知识是相对应的；专业培养目标具备应用机电专业知识和职业技能，解决机电控制系统工程领域技术问题的技术技能人才，与学院培养目标具有较强专业实践技能水平的高素质技术技能人才是一致的；专业培养目标具备团队合作、职业道德和职业素养，了解行业企业现状及趋势，具备持续学习能力的技术技能人才，与学院培养目标具有良好职业素质、良好职业发展潜能的高素质技术技能人才是相符的。学院和专业都是以培养具备工程管理知识与技能，适应生产一线需求的工程管理，具有团队协作、职业道德、社会公德、绿色节能意识的工程技术技能型人才为目标。以此可判断专业教育目标的制定与学院的教育目标具有一致性。

（二）专业教育目标的达成情况

本专业定期以问卷调查的形式对教育目标进行评估。本次针对毕业 3 年以上的校友发放电子调查问卷，200 份，回收 74 份，对用人单位发放调查问卷 80 份，回收 40 份。根据问卷，对教育目标的重要性与满意度进行分析统计。

表 2，表 3 为校友对教育目标重要性和满意度的调查结果，表格中分数满分为 5 分。从表 2 调查数据得知，教育目标 1 得分为 4.50 分、教育目标 2 得分为 4.49 分、教育目标 3 得分为 4.58 分，目标得分 4.50 分左右，表明教育目标设定的合理性得到校友的认可。从表 3 调查数据得知，教育目标 1 得分为 4.27 分、教育目标 2 得分为 4.28 分，教育目标 3 得分为 4.36 分，从得分结果可以看出，校友认为对教育目标 1、教育目标 2、教育目标 3 的掌握程度较好，但还需进一步加强。

表 2 校友教育目标重要性调查结果表

重要性 教育目标	5	4	3	2	1	平均 分数
教育目标 1	63.51%	28.38%	5.41%	0%	2.70%	4.50
教育目标 2	62.16%	29.73%	5.41%	0%	2.70%	4.49
教育目标 3	70.27%	22.97%	4.05%	0%	2.70%	4.58

表 3 校友教育目标满意度调查结果表

满意度 教育目标	5	4	3	2	1	平均 分数
教育目标 1	52.70%	32.43%	9.46%	0%	5.41%	4.27
教育目标 2	54.05%	29.73%	10.81%	1.35%	4.05%	4.28
教育目标 3	55.41%	32.43%	8.11%	1.35%	2.7%	4.36

表 4、表 5 为用人单位教育目标重要性和满意度调查结果，表格中分数满分为 5 分。从表 4 调查数据得知，教育目标 1 得分为 4.68 分、教育目标 2 得分为 4.78 分、教育目标 3 得分为 4.70 分，目标得分接近且达到 4.70 分左右，表明教育目标设定的合理性得到用人单位的认可。从表 5 调查数据得知，教育目标 1 得分为 4.60 分、教育目标 2 得分为 4.53 分、教育目标 3 得分为 4.68 分，目标得分都超 4.50 分，表明用人单位对教育目标满意度较高。

表 4 用人单位教育目标重要性调查结果表

重要性 教育目标	5	4	3	2	1	平均 分数
教育目标 1	67.5%	32.5%	0%	0%	0%	4.68
教育目标 2	82.5%	15.0%	0%	2.5%	0%	4.78
教育目标 3	72.5%	25.0%	2.5%	0%	0%	4.70

表 5 用人单位教育目标满意度调查结果表

满意度 教育目标	5	4	3	2	1	平均 分数
教育目标 1	60.0%	40.0%	0%	0%	0%	4.60
教育目标 2	57.5%	37.5%	5.0%	0%	0%	4.53
教育目标 3	67.5%	32.5%	0%	0%	0%	4.68

三、专业课程体系的构建

（一）专业课程体系设计符合产业需求

专业课程体系是人才培养方案的基本框架，人才培养方案中的课程体系设置需要科学分配课程学时学分比例，以满足培养学生专业核心能力的培养。在专业共建委员会、外部咨询委员会的指导下进行修订课程体系。本专业课程体系设置由公共必修、通识基础、专业基础、专业核心、专业拓展五大部分组成。本专业课程规划的修订和课程设置紧跟产业转型升级和企业技术进步的需求，依托广州城建职教集团，开展校企合作调研。通过对岗位职业能力的调研与分析，按照技术工作领域和企业对职业能力培养的要求，参照职业资格标准，基于岗位职业能力，与行业、企业共同制定专业标准，设置课程体系，共建课程标准，通过职业岗位典型工作任务分析，构建基于成果导向的实践教学体系。同时利用学院的虚拟仿真实训室将行业的新技术、新设备、新工艺通过虚拟仿真技术融入专业的实践教学中，解决专业面临的人才培养高投入、高损耗、高风险及难实施、难观摩、难再现的“三高三难”难题，确保学生所学知识的前沿性及时效性。

（二）课程设置满足专业核心能力培养

本专业的课程设置以教育目标的实现为依据，能较好地支撑学生专业核心能力的培养。通过检查专业六大核心能力与课程的关联情况，有助于掌握课程的设置、课程教学设计和教学实施能否对专业核心能力培养提供有力的支撑。经核查专业的每门课程都与专业的六项核心能力中的相关项产生关联，其关联性如表 6 所示。从表 6 中可以发现每个核心能力培养都有相当数量的课程支撑。其中核心能力 2、核心能力 4 支撑的课程数量较多，有利于培养学生的专业技能，提升学生的就业竞争力。因此本专业课程体系能较好地支撑毕业生核心能力的培养和教育目标的实现。

表 6 课程与毕业生核心能力关联表

课程名称	核心能力					
	1	2	3	4	5	6
电工技术与技能	■	■				■
计算机绘图	■	■			■	
电子技术	■	■	■			
机械制图	■					■
金工实习	■	■				■
传感器技术与应用			■	■	■	
PLC 应用技术		■		■	■	
.....						
综合实践项目	■	■	■	■	■	■
相关课程门数	18	27	20	23	16	21

四、教学成效及其评价

课程是专业学生核心能力培养的支撑，课程教学效果直接影响学生核心能力的培养。为确保课程教学不偏离专业核心能力培养，要求每门课程根据培养的核心能力基于成果导向进行课程设计，并实施教学，以学生对应核心能力达成度作为评价课程的教学效果的标准。课程结束后要开展课程分析和反思，分析对应核心能力达成情况，并提出有效的解决方案。专业教师精心设计 Capstone 课程对学生核心能力达成情况进行检验。根据本专业学生毕业时需具备的核心能力要求，通过全体专任教师内部讨论和专业咨询委员会的建议，并对本专业各核心课程的教学内容和教学目标进行分析论证，最终确定《综合实践项目》作为 Capstone 课程。本课程学分为 4，课时为 96，授课学期为第五学期。Capstone 课程实施项目化分组实施教学，并按组实施考核评价。Capstone 课程考核评量方式有：作业、考试、书面报告、口头报告。作业、书面报告、口头报告的评量在教学过程中开展，课程考试以理论结合实操的方式进行。综合四种评量方式对每位学生的六项核心能力进行评价，并对成绩排名，分析评估 Capstone 课程教学目标是否能实现核心能力评价。近三年专业学年毕业生核心能力达成情况如表 7 所示。从表 7 数据发现毕业生核心能力达成度逐年提升，表明专业持续改进取得成效，同时学生培养质量进一步提高。

表 7 毕业生核心能力达成情况

核心能力	2022-2023 学年 学生平均得分	2021-2022 学年 学生平均得分	2020-2021 学年 学生平均得分
核心能力 1	91.78	87.48	84.75
核心能力 2	90.71	85.48	82.63
核心能力 3	84.47	80.93	78.00
核心能力 4	79.86	77.02	73.63
核心能力 5	82.09	80.17	76.75
核心能力 6	90.01	86.16	83.19
加权综合平均分	86.44	82.76	79.73

五、持续改进成效显著

（一）专业课程设置合理，满足人才培养

专业每学年度所开设课程，均依据专业核心能力培养来进行课程规划与设计，而专业建设委员会每年定期召开会议，讨论如何修订课程内容、制定培养方案并检查课程大纲是否符合专业的教育目标与核心能力培养。专业不断研讨并完善专业人才培养方案与专业课程，若存在与教育目标不相适应的课程与教学内容，及时调整，并适时添加与当前行业发展要求相适应的新课程与新的教学内容，使得培养方案不断完善，日趋合理。现在所使用的专业培养方案与教学内容与本专业的教育目标相适应，课程设置较合理，与工科专业的要求基本一致，实训场所、师资力量等培养条件也在不断完善，毕业生工程实务技术能力满足社会对本专业的需求，与国际发展方向正在逐步趋同。

（二）建立毕业生核心能力培育及评量机制，毕业生与用人单位满意度高

专业每年召开外部咨询委员会会议及专业建设研讨会，广泛征集在学生管理、师资水平、实训条件和建设经费等方面的改进意见，并及时利用学生座谈、毕业生访谈和业界调研的形式进一步收集有关专业人才培养质量的持续改善意见。对学生毕业后的情况，由学校毕业生管理相关部门积极与校友及用人单位联系，采用调查问卷、网络会议及座谈等形式，定期收集并统计反馈信息；学校通过职教集团会议、组织校内招聘会等形式主动与招聘单位联系，了解用人单位对毕业生的具体要求，作为调整教学方案的重要依据。

毕业生的专业满意度情况：专业教师紧密围绕专业目标达成、人才培养质量提升、社会服务能力提高等方面积极工作。专业2022年初次就业率为89.28%、2021年初次就业率为89.28%、2020年初次就业率为90.14%，90%以上的毕业生在专业对口岗位实习工作。专业人才培养质量稳步提升，毕业生就业质量高，岗位适应能力强，受到了用人单位的普遍好评。用人单位对毕业生的总体满意度逐年提升，校友对专业教育目标满意度也保持在85%以上。

用人单位满意度情况：对专业毕业生的用人单位进行了抽样调查，总体评价满意度达到95.2%，说明用人单位对本专业毕业生的综合素质是肯定的，对毕业生的工作是满意的。毕业生在数学水平、外语水平、机电专业工具及软件应用能力、分析解决问题能力、沟通协调能、持续学习能力、创新能力和职业素养等评价指标上，得到了用人单位的高度认可，优良率

均在80%以上。用人单位普遍认可本专业毕业生具有“动手能力强、工作态度好”的特点，同时认为毕业生综合素质高，发展后劲足。对校友的问卷调查显示：校友对本专业人才培养质量的总体评价满意，认为毕业生综合素质好、执行能力强，专业基础扎实。对本专业的管理制度、教师形象与态度、专业与课程设置、师资力量、教学质量、专业技能与动手能力教育、就业推荐安排、素质与能力提高等指标均满意。

六、结语

本文介绍了在IIEET工程认证的指导下开展专业建设探索，对校友、用人单位对专业教育目标的重要性和满意度进行了分析，表明专业教育目标设定合理。专业课程体系设计符合产业需求，课程设置满足专业核心能力培养。专业持续改进成效显著，毕业生核心能力达成度逐年提升，用人单位满意度较高。

参考文献：

- [1] 肖旻,刘虹.IEET认证下的通信工程专业人才培养模式研究——以厦门理工学院通信工程专业为例[J].大学教育,2019(05)
- [2] 许统德.基于IIEET认证规范的高职院校专业人才培养方案设计研究[J].广东农工商职业技术学院学报,2018(02)
- [3] 李有兵.基于IIEET工程认证的机电一体化技术专业人才培养模式研究[J].装备制造技术,2022(6)
- [4] 王琳,龚友明,郑大鹏,路良刚.基于IIEET国际认证的软件工程专业建设初探[J].现代计算机,2021,718(10)

基金项目：广东省2021年高职教育教学改革研究与实践项目，课题名称：基于IIEET工程认证的机电一体化技术专业人才培养模式研究，课题编号：GDJG2021271；

广东省2022年度教育科学规划课题（高等教育专项），课题名称：基于成果导向和“1+X”证书的机电一体化技术专业实践教学体系构建研究，课题编号：2022GXJK681；

教育部高等学校科学研究发展中心“虚拟仿真技术在职业教育教学中的创新应用”专项课题，课题名称：基于虚拟仿真技术的机电一体化技术专业群人才培养方案优化研究，课题编号：ZJXF2022065。

作者简介：李有兵（1982-），男，副教授，湖南新宁人，研究方向：机电一体化技术、职业教育。