

# 新工科本科毕业设计（论文）教学改革的调查与思考

饶燕妮\* 姚松 章易程 汪旭 李盈利

(中南大学 交通运输工程学院 湖南长沙 410083)

**摘要:**“新工科”背景下,加强高校本科毕业设计(论文)教学改革,助力培养国家未来战略发展需要的、具有国际竞争力的高素质复合型工科人才具有重要意义。本文首先探讨了新工科本科人才的素质要求与本科毕业设计教学的培养目标,然后以中南大学交通运输工程专业本科毕业设计(论文)教学为研究样本,深入分析了当前本科毕业设计教学阶段存在的问题,并探索了相应的改革措施。

**关键词:**新工科;毕业设计;教学改革

“高等教育是一个国家发展水平和发展潜力的重要标志”,而工程教育作为高等教育与实体经济联系最为密切的部分,是各国发展的核心力量<sup>[1]</sup>。二十一世纪以来,受知识经济和经济全球化的影响,世界各国纷纷开展工程教育改革,以期在世界经济与政治中占据有利地位。作为拥有世界最大工程教育规模的中国,为主动应对此次科技革命和产业变革,加速培养新兴领域工程科技人才,改造升级传统工科专业,主动布局未来战略必争领域人才培养,于2016年首次提出建设“新工科”,并于2017年起在全国范围内积极推进工程教育改革。

我国工程教育以本科层次人才为主体,工科毕业生是国家国民经济发展的重要支撑力量。毕业设计(论文)作为高等工科院校本科教学计划中最重要的综合性实践教学部分,是实现人才培养目标的关键环节<sup>[2]</sup>。因此,探索在新工科背景下的本科毕业设计(论文)教学改革具有重要意义。基于此,本论文首先探讨了新工科本科人才要求和本科毕业设计培养目标,然后以中南大学交通运输工程专业本科毕业设计(论文)为研究样本,从现存问题和改革方向两方面进行了深入探讨,以期对相应专业的新工科建设提供参考。

## 1. 新工科人才要求

### 1.1 德为先

党的十八大以来,习近平总书记高度重视高校思想政治工作。他多次指出,“高校思想政治工作关系高校培养什么样的人、如何培养人以及为谁培养人这个根本问题。”并同时强调,“要坚持把立德树人作为中心环节,把思想政治工作贯穿教育教学全过程”。当前国内外环境复杂严峻,全面建设社会主义现代化国家的任务繁重,党和国家比以往任何时候都更为迫切地需要坚持正确政治方向、德才兼备、志存高远、敢担“民族复兴大任”的优秀人才。

### 1.2 复合型

现代工程高度结合了科学、技术、市场、管理等多方面要素,是具有复杂性、继承性、创新性、社会性和可持续发展性的大工程。工程问题中的学科交叉与跨界融合越来越强,科技创新要求越来越高。因此,现代工程师需要是具备优良的综合素质,即在知识结构、专业技能、创新精神、实践能力、沟通能力以及国际视野等方面均足以适应并支撑未来经济 and 产业的发展。

### 1.3 伦理责任

工程师的生产建设等活动一直与社会和环境发生着密切联系。近几十年的全球性环境问题更是对工程师们提出的严重警告。2021年,我国《政府工作报告》中强调“扎实做好碳达峰、碳中和各项工作”。同年,国务院印发《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》。未来工程师在具备解决工程问题能力的同时,还需要兼顾各方,优化产业结构和能源结构,承担起对环境、社会以及全人类可持续发展的伦理责任。

## 2. 新工科本科毕业设计培养目标

相比于传统工科人才,现代社会的发展对新工科人才在道德情操、专业素养和伦理责任等方面均提出了更高的要求。因此,对于工科本科毕业设计的培养目标除了关注学生科学的设计思维和正确的研究、设计思想的培养以外,还应该特别注重学生思政素质、求实创新精神、交叉学科思维、实践能力、沟通能力,以及价值观和伦理责任等多方面的引导和培养。

### 3. 当前本科毕业设计教学主要问题

本文对中南大学交通运输工程专业本科毕业设计师生进行了“新工科”背景下本科毕业设计教学改革意见的问卷调查。调查样本总人数为154人,其中指导教师22人、大四学生(刚完成毕业设计)55人和大三学生(将开始毕业设计)77人。调查发现,当前本科毕业设计教学存在如下不足:

#### 3.1 “新工科”及思政思想渗入尚不足

调查显示,对于“新工科”内涵与特征,绝大多数老师表示非常了解或比较了解,但仍有小部分老师对其不太了解。而对于刚完成毕业的大四学生,相当一部分同学对“新工科”基本没有了解。另外,“新工科”教育希望以思想政治教育作引领,以课程思政为创新突破,为人民培养具有时代蕴涵和中国特色的“新工科”人才。然而,在毕业设计教学过程中,师生们更加重视学生综合能力培养、学生交叉知识的学习与运用能力培养以及创新意识培养等,而往往忽略了对学生思政教育和人文素养培养,更是将“有关安全、健康、法律、文化及环境等制约因素的意识”和“科技报国的情怀”的重要性排在了最末位。

#### 3.2 强调专业教育,综合能力培养意识不足

历年来,工程师的专业实践能力,即能够把理论知识应用到实际产业问题中的能力被尤为看重。通过本科毕业设计教学,绝大多数指导老师认为学生综合能力得到了培养和提高;大部分学生也认为毕业设计阶段的学习对其未来发展有很大帮助。然而,在学生的创新性、沟通能力、国际视野等方面,师生的重视程度还显示出明显不够。在新兴技术迭代加速、新产业不断出现、产业变革和竞争日益激烈的今天,仅仅强调专业化,而通识教育不足的人才培养模式将逐渐导致高校培养的人才与社会需求、产业发展需求的错位<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 对工程伦理教育重视不足

科学技术是一把双刃剑。它赋予了工程师巨大的造福人民、造福子孙的力量,但也可能给社会带来巨大破坏和影响。这与工程师的伦理素养直接相关。因此,高校教育中应充分重视对学生工程伦理责任方面的教育。国际上许多有影响力的工程教育专业认证和技术资格认证,例如ABET,都明确规定工科学生的教学计划中应该包括工程伦理的内容<sup>[4]</sup>。然而,调查结果显示,目前,在本科毕业设计教学环节,师生对于安全、健康、法律、文化及环境等制约因素的关注还很少。

#### 3.4 培养环节有待优化

时间方面。当前,大多数高校的毕业设计的教学设置在大四年级的第二个学期进行,为期16周。但大四学年学期,毕业生往往同时面临找工作或考研或考公务员等事宜,无法全身心地投入到毕业设计的研究中去,导致这部分学生无法深入了解课题并进行创新性的研究。

课题设置和选题机制方面。当前,中南大学交通设备与控制工程专业的毕业设计课题由学校或企业指导老师预先给出,选题上遵循学生-教师“双选”原则。调查显示,受制于教师本身的科研教学经验和国际视野等,目前仍存在传统课题较多、课题前沿性还存在不足的问题。而在毕业设计的选题上,也可能因为师生之间的沟通渠道不够、或学生在课题设置方面的被动性,导致部分学生难以选到合适的课题等。

教师指导方面。高校教师往往具有着科研和教学的双重压力。高校扩招更是使得教师的指导压力逐年增大。因此,毕业设计过程中教师的指导时间和精力被大大压缩。目前,绝大多数学生表示毕业设计过程中教师的指导是很充分的,但也存在小部分学生觉得指导不够。此外,还有些教师自身对相应课题的实践或科研经验不足,也可能难以给学生提供实质性的指导。

质量考核方面。目前,中南大学交通设备与控制工程专业的本科毕业设计成绩评定要求是主要依据任务完成情况、工作态度与表现、能力情况(知识运用能力、独立工作能力、创新创造能力、外语能力)、论文水平与文本质量、外围翻译与文献综述报告等文本质量,结合答辩情况等全面衡量、综合评定。然而,调查显示,目前师生一致将课题的难度与任务量列为最重要的质量衡量指标,其次是课题与本专业的相关性和毕业论文的写作规范性等。而对于学生的答辩表现和英文文献阅读、理解和分析能力的重视程度不足。所以,有必要在师生中间解读质量考核标准,真正做到对学生综合能力培养的有力导向。

#### 4. 本科毕业设计教学改革的主要方向

##### 4.1 加强思政教育

在毕业设计教学过程中,院系和教师应注重对学生主流价值观的引导,让学生在潜移默化中认同并接受思政教育,以实现学生专业实践能力和思政素养的协同发展。这就需要教师本身具有坚定的政治理想,拓宽知识储备和时代视野,主动学习专业相关的国家方针政策和人文知识,先立德再树人。

##### 4.2 注重综合能力培养

相对于传统工科人才,新工科人才除了在专业技术上优秀之外,还需要具有交叉学科思维和良好的人文素养。因此,在高校工程教育中,尤其是本科毕业设计教学环节,不能仅仅以完成教学任务为目标,而要充分重视学生综合能力的培养。院校从管理层到直接的指导教师,都要想办法尽可能的将学生综合素质的培养融入到教学的各个环节中去。此外,院系可以针对学生需求提前开设相应的毕业设计指导课程,如科技论文写作、文献检索分析与整理、科技图表绘制、专业英文和常用软件使用等,帮助学生根据自身情况有针对性、有准备的锻炼和提高相关素质和能力。

##### 4.3 开展工程伦理教育

工程伦理教育作为思政教育的外延,对于培养“未来工程师”的工科大学生具有重要的意义。高校要加强相关方面的师资力量,对本科生进行工程伦理方面的教育,同时将其嵌入毕业设计的教学实践中。教师将工程决策、实施、运行和监管等加入学生的毕业设计环节,让学生体验实际的工程伦理问题,锻炼其理性分析科学决策的能力。

##### 4.4 完善毕业设计过程管理和质量监管

灵活毕业设计时间。院系方面可以给予开题时间足够的灵活

性。对于让学有余力的学生,可以提前了解相关老师的研究方向和课题,为今后毕业设计选题做好准备,甚至提前参与课题研究。

优化课题设置和选题模式。首先,教师应不断提高自身素质,包括思想品质、伦理道德、教学科研能力等,努力将自身研究与国家发展和市场人才需求相关联,科学设置课题。课题既要关注课题的专业性和创新性,又要考虑对学生综合能力的培养,同时将思政教育和工程伦理教育融入其中。还可以考虑将毕业设计课题与科研项目、学科竞赛和创新创业课题相结合,让选题有相关实践作为支撑依托<sup>[5]</sup>。另外,在课题设置前教师还可以充分听取学生意见,以便结合学生自身发展方向及能力水平设置合适的课题。在选题方面,一方面院校可以积极搭建师生交流平台,促进师生相互了解;另一方面,指导老师发布课题时可以提供课题介绍或相应参考文献。

加强过程监管。教师在督促学生按时完成毕业设计任务量的同时,也要注重完成质量。严格把控毕业设计成果的原创性,规避学术不端行为。在毕业设计过程中,指导教师配合院系管理和领导小组对学生各阶段工作进行多方位多角度的监督评定,并进行记录和提醒。同时,可以将教学过程监管结果与最终考核联系起来,并确立科学、明确的奖惩措施,提升师生对毕业设计的重视理念。

严格考核制度。本科毕业设计的质量考核及评价是一项困难又复杂的工作。尤其在新工科背景下,用人单位对本科生的要求既专又全。各工科院校宜结合各自专业特点和行业发展需求,与时俱进,建立科学、合理的考核制度,并严把关。对于不同类别的毕业设计课题(如科研类、生产类),往往难以建立统一的考核标准或考核方式。因此,有必要根据培养目标,建立分类考核和评价方法,尽可能做到进行准确、客观的评价,并建立适当的奖惩机制,激发师生的积极性和主观能动性,最终有助于优秀工科人才的培养和输出。

#### 5. 结论

“新工科”建设是国家应对新的科技革命和产业变革、主动布局未来战略必争领域人才培养的重要举措。毕业设计是本科工程教育中的关键实践教学环节。本文通过对当前本科毕业设计教学改革意见进行调查,分析了当前本科毕业设计教学中的主要问题,然后结合新工科改革的核心要求提出了新工科毕业设计教学改革意见。重点强调了毕业设计教学过程中思政教育、学生综合素质培养和工程伦理责任要与的重要性。

#### 参考文献:

- [1]孙洪祥,刘春惠,兰玉.多维环境下的工程人才培养模式初探[J].亚太教育,2016(27):276-277.
- [2]张滋田,张坚豪.应用型本科高校毕业设计(论文)工作模式创新——基于校企协同的视角[J].教育教学论坛,2021(46):37-40.
- [3]郭旭,田雪巍.浅议产教融合背景下人才培养供给侧与产业需求结构要素融合[J].黑龙江工业学院学报(综合版),2019,19(05):8-10.
- [4]张恒力,许沐轩,王昊.美国工程伦理教学模式探析[J].自然辩证法研究,2017,33(11):42-46+74.
- [5]王文虎,韩冰.新工科背景下本科毕业设计教学改革研究[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2019(05):25-26.

项目:[该研究获2020年中南大学教育教学改革研究项目资助,“新工科背景下工科专业本科毕业设计教学改革与实践——以交通运输工程专业为例”(项目编号:2020jy058)]

作者简介:饶燕妮(1987-),女,湖南,博士研究生,大学教师,研究方向:复合材料力学、载运工具运用工程