

“新工科”背景下：法国工程师教育体系对中国高等工程教育人才培养模式的启示与改革方向

岳美玲

北京交通大学机械电子与控制工程学院

摘要：法国的工程师教育体系在全球享有很高的声誉和地位，拥有悠久的历史 and 深厚的积累，其独特的“大学预科+工程师学校”模式被广泛认为是培养高质量工程师的有效途径，被誉为是理论与实践相结合的典范。在“新工科”背景下，法国工程师教育体系对于我国高等工程教育培养模式具有重要启示。

关键词：新工科；法国工程师教育；人才培养

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2023.06.034

引言

作为我国培养“高精尖”人才的主要途径，高等教育应该承担起为国家和社会培养“新工科”复合型人才的重任，并发挥其输送人才、传播知识的主场优势和主导作用。法国工程师教育长期以来一直在探索如何培养工程技术人才的终身可持续发展能力，并在此过程中积累了丰富的经验。这些优秀的经验和实践，为我国深化工程教育改革，培养具有可持续发展能力的工程师队伍提供了借鉴，也为推动我国高等工程教育的进一步发展提供了依据。

一、新工科背景下的教育挑战与需求

（一）新工科背景下的教育需求

新一轮的科技革命和产业变革对教育体系提出了新的挑战和需求。为了适应这种变化，教育部在2018年首批认定了612个“新工科”研究与实践项目，以主动应对新兴领域工程科技人才的培养需求，改造升级传统工科专业。2018年10月，教育部、工信部、工程院联合推出了《关于加快建设发展“新工科”实施卓越工程师教育培养计划2.0的意见》。此外，为了推动“新工科”的深化发展，教育部多次召开专题交流会，并成立“全国新工科教育创新中心”，旨在探索形成具有中国特色、世界水平的“新工科”教育体系，打造世界工程创新中心和人才高地。

简单来说，“新工科”就是中国在新经济、新起点的大背景下，为主动应对新一轮科技革命与产业变革而提出的概念。它旨在满足新兴产业的需求，包括人工智能、智能制造、机器人、云计算等新兴专业，同时也涉及对传统工科专业如电子信息科学技术、建筑工程、机械、材料、自动化、交通工程、冶金、采矿、系统工程

等的升级改造。从高校和社会两个角度来理解，“新工科”不仅代表着更新的教育理念、更好的教育模式和更高的教育质量，同时还强调新结构和新体系的重要性，新结构需要与产业发展相匹配，既要满足当前的急需，又要考虑未来的发展，而新体系则是促进学校教育与社会教育的有机结合，最终实现与产业发展相匹配，既满足当前急需，又考虑未来发展的目标。

（二）现有教育体系面临的挑战

“新工科”背景下，中国高等工程教育体系面临着课程内容更新、教师队伍建设和实践教学能力提升等挑战。随着新兴产业的迅猛发展，教育体系必须及时更新课程内容以适应行业需求，不仅涉及课程设计和开发，还包括教学方法和模式的改进。同时，“新工科”对教师的知识结构和技能提出了更高的要求，需要教师队伍不断进行知识和技能更新。此外，“新工科”强调理论与实践相结合，因此，提升学校的实践教学能力，培养学生的实践操作能力也成了重要的任务。针对性地学习和借鉴法国工程师教育体系办学经验，有助于优化我国高级工程人才的培养框架，同时也为高等工程教育的培养方式提供一种新的尝试¹。

二、法国工程师教育体系

（一）法国工程师教育体系介绍

法国的工程师教育体系有着悠久的历史，其起源可追溯到18世纪。在19世纪，随着科技的发展和社会的进步，法国的工程师教育体系开始进行一系列的改革，在理论知识教授的基础上，注重培养学生的实践能力和创新思维。20世纪中期，法国的工程师教育体系再次进行改革，强调工程教育的多元化和国际化，鼓励学生更广泛地接触各种科学领域，并提倡国际交流。

法国的工程师教育体系主要包括三个阶段：预科、工程学校和硕士或博士阶段。在预科阶段，学生会接受两年的通识教育，包括数学、物理和化学等课程训练。这个阶段的目标是为学生提供坚实的科学基础，为他们进入专业教育阶段做好准备。接下来是工程学校阶段，也就是专业教育阶段，通常持续三年。在这个阶段，学生将开始专门的工程课程，并进行实地实习。学生还将有机会参与团队项目，以便更好地了解工程实践。最后是硕士或博士阶段，学生可以选择继续深化他们的专业知识，或者转向管理和商业等其他领域。图 1以法国贝尔福-蒙贝利亚技术大学（Université de Technologie de Belfort-Montbéliard）的五年工程师教育体系为例，介绍了法国工程师教育体系的构成。从图中可以看出，整个法国工程师教育体系的一个显著特点是其强调

实践经验。学生不仅需要在课堂上学习理论知识，还需要参加两次为期一个月的短期实习和一次为期6个月的企业实习。进行多次且多样的实习，在实际环境中应用知识，从而确保学生具有实际工作中所需的技能和经验。

近年来，法国的工程师教育体系在继续保持其独特性的同时，也在不断适应新的科技发展和社会需求。例如，许多工程学校现在都设有创新实验室，以支持学生的创新项目。同时，也在加强与企业的合作，以更好地将教育与实践相结合³。总的来说，法国的工程师教育体系历经几个世纪的发展，已经形成了一套成熟而独特的教育模式，既重视基础科学教育，又注重实践和创新能力的培养，为工程师的全面发展提供了良好的教育环境。



图1 法国贝尔福-蒙贝利亚技术大学的五年工程师教育体系

（二）法国工程师教育体系的成功因素

法国工程师教育体系的成功在很大程度上得益于其产学深度合作的教育模式。这一体系鼓励并积极推动学校与企业之间的紧密合作，许多课程都设计有实习环节，使得学生能够在真实的工作环境中应用所学知识，同时也让企业有机会参与到人才的培养过程中。此外，法国的工程师教育注重理论与实践相结合，课程设置往往以解决实际问题为导向。这种教育模式使得学生在掌握理论知识的同时，也能获得丰富的实践经验，从而更

好地满足了工业界的需求。此外，法国的工程师教育体系始终根据市场需求和技术发展趋势进行及时的调整，保证教育内容的前沿性和实用性。这些因素共同构成了法国工程师教育体系的成功，使其在全球范围内享有较高的声誉。

三、对中国高等工程教育人才培养模式的启示

（一）产教融合——“学徒制”培养模式

在法国的工程师教育中，“学徒制”培养模式是一种独特且重要的教育方式。这种模式起源于传统手工艺

行业的学徒训练，在现代教育中得到了新的诠释和应用。“学徒制”培养模式强调理论与实践的结合，旨在培养学生的实际操作能力和解决问题的能力，将校内学习的理论知识应用于实际工作中。同时，该模式使得学校与企业之间建立紧密的合作关系，企业不仅提供实习岗位，还会参与课程设计、项目指导等教学活动，确保教育内容与实际需求相匹配。需要注意的是，法国工程师教育“学徒制”模式下的实习通常较长，可能会持续数月甚至整个学期，这种长期的实习经历使学生有足够的时间深入了解和参与实际工作，从而更好地理解和掌握专业知识。

（二）强化师资力量——“企业教席”设置

“企业教席”（Chaire d'entreprise）是一种独特的合作模式，通过这个平台，学校与企业之间建立起紧密的合作关系，以推动教育和产业发展。“企业教席”平台的建立，首先需要学校与企业之间达成共识。企业会向学校提供资金支持，并参与到课程设计、研究项目等方面。同时，企业也可以利用这个平台吸引优秀的毕业生，为企业的未来发展储备人才。“企业教席”平台也为学生提供了宝贵的机会，他们可以通过这个平台接触到最新的行业动态，增强自己的职业素养，也有可能获得实习或就业的机会。“企业教席”平台是法国工程师教育中一个重要的科教融合实践，它有效地促进了学校与企业之间的交流与合作，为学生的成长和企业的发展提供了强大的支持。

（三）国际化发展——多元课程体系

为了适应全球化时代的需求，法国的工程师教育已经建立起多元化的课程体系，以培养具有国际视野和跨文化交流能力的工程师。除了专业课程外，学生还需要学习至少两门外语，并深入了解相关的文化背景。这不仅可以提升学生的跨文化交流能力，也有助于他们在未来的职业生涯中更好地适应多元文化环境。许多学校都会与海外的高等教育机构建立合作关系，为学生提供海外学习或实习的机会。通过这些项目，学生可以接触到不同的教育模式和工作方式，拓宽自己的视野。通过这种多元化的课程体系，法国的工程师教育旨在培养出既具有扎实的专业知识，又具有广阔的国际视野的工程师，以适应全球化时代的需求。

四、中国高等工程教育人才培养模式改革建议

（一）科教融合，科学研究与教育培养紧密结合

科教融合是高等教育改革的新趋势与挑战，这种趋势对科研机构 and 科教工作者提出了更高的挑战和要求。他们不仅需要进行深入的科学研究，同时也需要致力于优质课程的设计和和实施，以确保教育质量和满足社会对专业人才的需求。此外，科教融合还要求教师在进行前沿科研的同时，将最新的科研成果引入教学，使得学生能够接触并理解最新的科学知识和技术。此外，鼓励学生参与到科研项目中，通过亲身参与实验和研究，提升自己的科研能力，培养创新思维。

（二）产学研融合，实践教学与理论教学紧密结合

强化产学研结合是提高教育质量和适应社会需求的重要途径。当前我国高等工程教育缺少稳定的校企合作机制。可以通过签订长期的合作协议，使得企业能够参与到课程设计、实践教学和科研项目中。同时，也可以通过设立“企业教席”等形式，让企业有更多的机会参与到教育过程中。此外，学校可以与企业共同建设实践基地，让学生在实习过程中直接接触到最新的工艺技术和管理模式，从而提高他们的实践能力。通过有效地强化产学研融合，提高教育的质量和效率，同时也有利于培养出更符合社会需求的高级工程技术人才。

结语

法国的工程师教育体系为中国的高等工程教育改革提供了有益的启示。在“新工科”背景下，中国高等工程教育人才培养模式应借鉴法国的实践性、全面性和均衡性。通过加强实践教学，理论与实际相结合，提升学生的创新和实践能力，培养出具备深厚专业知识和广博国际视野的高级工程人才，以适应全球化时代的需求。

参考文献

- [1] 施宏宇, 袁岑溪, 中法核工程与技术学院(集体创作). 融合法国工程师教育体系的新工科人才培养模式探索和实践[C]//广东省高等教育学会. 广东省高等教育学会2022学术研讨会论文集, 2022: 8.
- [2] 李敏, 征琪, 张炜. 高等工程教育产教融合实现路径探析——法国工程师大学“企业教席”案例[J]. 高等工程教育研究, 2022(04): 188-193.
- [3] 张力玮, 马燕生. 法国工程教育与中法工程教育合作[J]. 教育国际交流, 2023(02): 53-57.