

校内交流

高教研究与参考

上海理工大学规划发展处（高教研究所）

2018 年第 6 期

2018 年 11 月 13 日

欧林工学院等高校工程教育对新工科建设 背景下工程创新人才培养的启示

目 录

一、麻省理工学院高等工程教育最新发展趋势	1
二、欧林工学院	3
(一) 简介	3
(二) 欧林工学院“工程创新人才”培养改革实践	3
三、香港科技大学	12
(一) 香港科技大学创新创业教育实践经验	12
(二) 推进高等工程教育课程模式改革	16
四、欧林工学院等高校工程教育对新工科背景下工程创新人才培养 的启示	18

当前世界范围内新一轮科技革命和产业变革加速进行，综合国力竞争愈加激烈。工程教育与产业发展紧密联系、相互支撑。我国正在实施创新驱动发展、“中国制造 2025”“互联网+”“网络强国”“一带一路”等重大战略，为响应国家战略需求，支撑服务以新技术、新业态、新产业、新模式为特点的新经济蓬勃发展，突破核心关键技术，构筑先发优势，在未来全球创新生态系统中占据战略制高点，迫切需要培养大批新兴工程科技人才。为推动工程教育改革创新，教育部提出了新工科建设要求，并已达成“复旦共识”、“天大行动”和“北京指南”，旨在通过新工科建设，推动人才培养模式等方面的改革。

在高等工程教育创新发展的背景下，结合学校高水平大学建设目标与要求，本报告拟通过对美国欧林工学院的工科人才培养改革实践及香港科技大学等高校创新教育的实践经验进行研究分析，为学校工程教育创新人才培养提供参考。

一、麻省理工学院高等工程教育最新发展趋势

MIT 无论是在美国还是全球工程教育均享有很高的声誉与影响力，是全球高等工程教育的典范。MIT 工程教育经历了三个有代表性的变革时期，反映了美国高等工程教育变革的总体趋势。第一个工程教育变革时期是 1861 年到 20 世纪 30 年代。这一时期 MIT 秉持建校时罗杰斯主张的有用的知识 (Useful Knowledge) 教育观，以培养能够参与经济建设的工程技术人才为目的，体现为工程人才

培养从经验范式向技术范式的转变。第二个变革时期从第二次世界大战持续到 20 世纪 80 年代。由于技术范式主导下的工程教育较为忽视基础科学知识的学习，所以这一时期主张工程教育向强调基础科学知识的科学范式转变，以培养具备工程科学知识的工程人才，服务于国家政治、军事战略的需要。第三次变革从 20 世纪 90 年代开始。这一时期国家经费投入的缩减使得 MIT 需要加强与产业界工程实践的联系，以获取所需的经费。因此，此次变革主张工程教育回归工程实践本质，从工程科学范式向工程实践范式转变，以培养具备较强工程实践能力的工程人才。经过二十年的发展，MIT 第三次工程教育变革取得了卓越的成就，提出了 CDIO（Conceive, Design, Implement, Operate, 构思、设计、实现和运作）等工程教育理念，在世界高等工程教育领域保持着非常高的声誉与卓越的人才培养水准。

2017 年 MIT 启动了新一轮的工程教育改革“新工程教育转型”（New Engineering Education Transformation, NEET）计划，代表了美国工程教育的最新发展方向。进入 21 世纪以来，大数据、人工智能、虚拟现实等现代技术方兴未艾，产业变革与结构调整更新的速度不断加快，在线学习、慕课、智慧学习等新的学习形式不断涌现，给工程教育活动的开展提出了新的挑战。MIT 于 2014 年提出了四大针对性的改革建议：通过创建教育创新行动计划为未来发展提供根基、通过“大胆实验”（bold-experiments）改革教育理念与教育方式、跨越校园边界扩大 MIT 的教育影响力、通过创设新的途径以及

创设新的空间来支持学生的学习等。随后，MIT 工程学院在已有基础上开始了一系列具有试验性质的工程教育改革计划，先后更新升级并推出了“本科生研究机会进阶计划”（Advanced Undergraduate Research Opportunities Program）及帮助工程专业学生了解产业需求，为未来创业做准备的“开端 6 计划”（Start 6 Program）。

MIT 此次新工科改革是对工程教育的一次系统性反思，强调工程教育以学生为中心，通过变革学生的学习方式与学习内容，以工程实践为基础，培养学生的工程思维、科学思维及人本思维，以培养能够引领未来产业界和社会发展的领导型工程人才为目标。

二、欧林工学院

（一）简介

富兰克林欧林工学院（Franklin W. Olin College of Engineering）是一所私立本科工程大学，以其年轻、小规模、基于项目合作的课程以及由 F. W. Olin 基金会资助的大额捐赠而著称。该学校每年授予入学新生相当于学费免半的欧林奖学金。由于学校专攻工程，故其教职工均非终身制，而是和学校每 5 年签订一次合同。欧林工学院于 2007 年 8 月 31 日受美国工程协会 ABET 认证，允许提供以下专业课程：工程学、电子/电脑工程、机械工程和生物工程。

（二）欧林工学院“工程创新人才”培养改革实践

现阶段关于创新型工程人才培养模式的讨论主要集中在创新型工程人才培养定位、影响创新型工程人才培养的因素以及探索如何

更好地培养创新型工程人才等方面。但是，其具体的培养规格、课程设置、教学组织形式和考试制度等一系列问题研究较少。同时，大多数工科院校还停留在以数理、工程专业课本学习为主，工程实践经验培养甚少的阶段。

欧林工学院以人才培养为目标，将传统工程教育、自由艺术教育和创业教育结合，形成了“欧林三角”的教育模式。以课程集群、开放式项目学习等为特色，兼容了学科中心课程与人本主义课程的优点。

1. “欧林三角”的创新课程设置

欧林工学院的课程设置独具特色，被誉为“欧林三角”“Olin Triangle”，包括学习传统科学与工程教育、商务与创业教育以及艺术人文教育三个方面。开设电气与计算机工程、机械工程、“工程综合”（生物工程、计算机、设计、材料、系统）三个主要专业。突出多学科集成、跨学科学习、课程群教学，其中，大一的“综合课程集合”用一个统一的项目将学生学习到的两个学科领域的知识结合起来，大四的高级工程项目 SCOPE，使学生在毕业前，以团队的形式，在导师的带领下，通过长达一年的时间，为实际的赞助客户完成真实的专业项目作为毕业考核的重要方面。欧林工学院与美国名列前茅的创业教育的柏森学院（Babson College）、美国知名文理学院威尔斯利学院（Wellesley College）建立了正式的合作关系，采用“联课”的方式，聘用其学院的优秀文科教师担任基础课程的教学工作，与各学院一起致力于探索新的跨学科的方法解决教育教学中的问题，

扩展学生的知识面，丰富学生的知识结构，发展学生兴趣和特长。侧重点从传统理工模式偏重于商务、团队合作、跨学科设计以及沟通技巧。欧林工学院的课程设置基于“欧林三角”，主动学习与跨学科学习都围绕实践工程项目学习进行。



图1 欧林三角

欧林工学院的学生总共需修完 128 个学分，“欧林三角”包括以自然科学为主要内容的 SCI、工程基础知识为主的 ENGR、以数学为主的 MAH 这三个课程组成的理论基础课程，以及 AHSE 包括艺术、人文、社会科学和经济管理为主的综合课程。其中，SCI、MTH、ENGR、AHSE 分别至少应修 26、16、49、32 个学分。如表 1 所示。

表 1 欧林工学院课程设置

欧林三角	工程专业教育课程	学分
工程教育 STEh	工程课程 (ENGR)	49
	数学课程 (MTH)	16
	科学课程 (SCI)	26
创业教育E 人文艺术教育 AHS	艺术、人文、社会和创业实践课程 (AHSE)	32

欧林工学院不仅从知识所涉及的内容上将课程分为四类 (SCI、

MTH、ENGR、AHSE)，还根据课程学习难度将其分为三个阶段，分别为初级阶段(Foundation)、专业阶段(Specialization)、实践阶段(Realization)。学生通过基础阶段的学习基本完成数学与自然科学的学习，为以后的工程专业知识学习打下坚实的基础；通过专业阶段充分了解自身的兴趣并确定专业方向，选择特定的工程领域进行深入学习和研究，课程主要以工程学专业专业知识为主，艺术人文社会科学为辅，结合工程项目参与，将学与做紧密结合；最后一学年为终极设计项目(SCOPE)，包括工程实践与高级工程项目设计。

2. “基于项目”的教学方式

欧林工学院所制定的具体培养方案意图不单在于教给学生工程专业的基本概念和理论，还要求学生把所学到的知识和概念与真实世界的挑战以及工程项目联系起来，在导师的带领下和团队合作的情况下，通过学生自己的分析、设计、制造工程系统来建立和发展实际技术知识或实际技能，解决实际问题。学生通过实验室动手学习和各项工程项目的参与实践，增长知识和工程技能，学与做相辅相成，达到知识与能力同步积累的学习效果。

学生通过本科四年参与真实工程项目开发，纳入其学分评定，其中 SCOPE 项目为毕业前最高级别工程项目。每个资助项目都由一名专业导师指导带领，由 5-7 名学生组成一个团队，学院为其提供专业且设备齐全的工作室，所有设施和资源都可使用以支持项目的开展。为了确保项目的专业性和问责制，团队将保持双周设计审查。学生团队每周提供项目的进度报告给赞助商中的保荐联络人，

以确保该项目符合赞助商的要求和目标。团队向赞助商提供现场进度报告，以及定期报告以捍卫自己的设计和结果。为保障赞助商敏感的商业利益，双方签订适当的保密协议。参与项目的学生在学年中期以及最终学年末分别为赞助商做一个正式的汇报，其毕业项目在毕业评定中占很重要的部分。学生学习评价不是片面的行为，欧林工学院通过学生自我评价、小组评价、教师评定、学习记录、口头测试、发表论文、展示作品等途径全面评价学生。

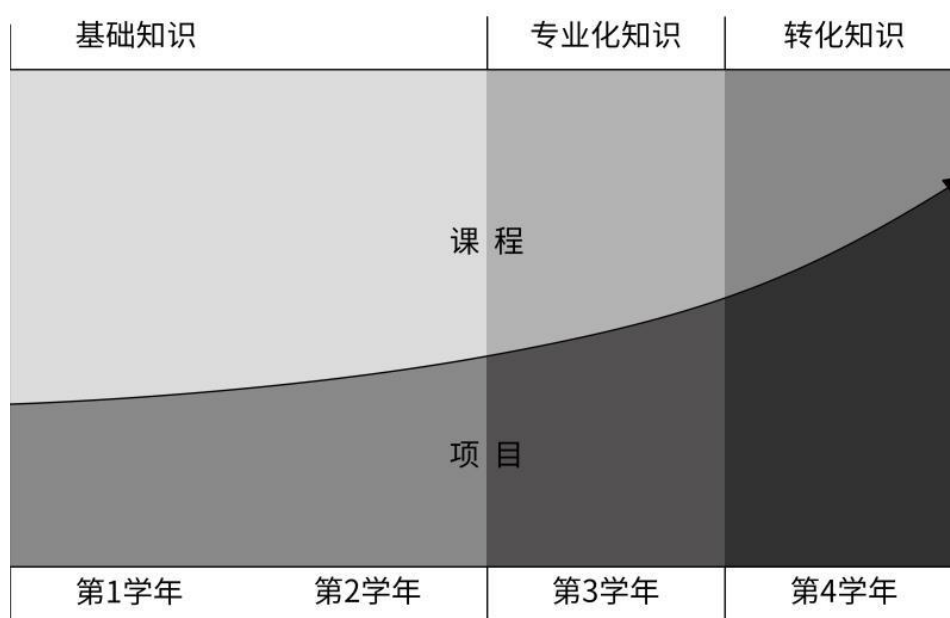


图2 欧林工学院学习过程

欧林工学院以其“欧林三角”、“基于项目”、跨学科、不设院系、院校合作、校企合作等开拓性举措为基点，2009年，据《美国新闻与世界报道》(US News and World Report)报道，“全美2010大学排名”对全美本科工程教育项目(Best Undergraduate Engineering Programs)调查中，欧林工学院工科类排名第八。2010年，据Princeton Review对美国371强学院(best colleges)调查，欧林工学院多项指标

居于全美前 20 强。从首届招生至 2009 年,欧林工学院已经成为与麻省理工学院、斯坦福大学、加州理工学院等名校争夺优质生源的强劲对手。欧林工学院的快速发展体现在学生就业率、升学率以及学院与企业合作等几个方面。

据美国院校与雇主联合会 (NACE, National Association of Colleges and Employers) 调查,欧林工学院 2011 届本科毕业生平均年薪为 68610 美元,均高出美国本科院校一般水平 37%,高出工程类本科院校一般水平 15%。可见,欧林工学院毕业生具有相当强劲的竞争力,并已经获得市场的高度认可。迄今,欧林工学院一直保持较高的毕业生就业率,就业公司基本上微软、谷歌、罗克韦尔自动化、波音公司、Facebook、GE、美国国家仪器有限公司等知名企业。

表 2 欧林工学院招生及毕业情况 (截止 2018 年)

	Enrollment (Spring2018)	Graduates (Spring2018)	Six Year Graduation Rate (Spring2018)
Electrical and Computer Engineering	56	18	94%
Engineering	109	44	93%
Mechanical Engineering	74	24	100%

3. 优越的师资力量

欧林工学院的生师比为 8:1, 教职人员有专职教员 43 名, 名誉

退休教师 5 名，访问学者、教师、技术人员 23 名。学院聘请全国知名学者和来自顶级机构的研究人员担任本科教学，摒弃教师终身聘用制，改用 5 年签约制，引进工程学术能力强、工程实际经验丰富的教师，不断为学院工程专业注入新鲜活力，并使得学院学术能力保持在世界前沿。学院的教师均在其专业领域已得到国家专业资格认证，致力于教学和开发专业新思路。

欧林工学院教师在自己所研究的领域均有杰出的成绩，并有工程实践经验，这样不仅有利于传授工程专业知识，还能保持学生所接触到工程学发展最前沿的信息和资料，有利于更全面地培养学生。例如，电气和计算机工程系 Sarah S. Adams 教授，毕业于康奈尔大学，获得了数学硕士及博士学位，NSA Young Investigator's Award；Project NExT Fellow 主要从事代数编码理论、数学结构、通信和社交网络图模型以及无线通信效率等研究，是无线智能系统实验室的成员之一，教授《离散数学》。机械工程及设计教授 Dave Goldberg，毕业于麻省理工学院，获得海洋工程学博士学位，机械工程学硕士学位，曾担任 iRobot 公司工程副总裁、迪士尼幻想工程公司董事、麻省理工学院人工智能实验室研究工程师、德雷珀实验室技术主管。

4. 广泛的校企合作

为了提供给欧林工学院的学生更多地学习、成长和职业发展机会，欧林工学院不仅与其他学院及公司建立了学术伙伴关系，还与其他地方高校、地方产业建立了学术合作关系。例如，欧林工学院与柏森学院的建立合作关系和协同业务以提高工程项目的资源和机

会，并进一步完善两机构创新的教学、学习和研究。柏森学院以其创新和创业精神著称，是工程学院完美的合作伙伴，通过与柏森学院合作希望把其推崇的企业和企业家的思维纳入欧林工学院的工程课程。两个学院合作联合规划一个初级/高级创业计划，同时，对一些教师联合任命，并赞助联合的学术中心。欧林与企业的合作项目也为学生提供了持续不断的实践机会，使学生学以致用，在实践中学习。学院与一些世界最具创新性公司都有合作，学生可以在真实的项目里增长实际经验。美国爱科集团（AGCO）爱科-欧林团队合作研发无人驾驶飞行器（UAV），探索其用于农业的可行性，并在欧林创建了一个启动点，为进一步研究和开发具有商业价值的农业无人机。

欧林致力于发展学生在企业的实习机会、赞助商提供的研究项目、设计项目以及永久职位。此外，学院一直招募能帮助欧林发展大学课程，职业生涯规划 and 招生等领域的企业和企业领导人，为培养更加全面、优秀的创新型工程人才努力。欧林工学院与各企业的合作不仅给学生提供了学习与实践的机会，还为企业创造了丰厚的效益，同时也扩大了学院的影响力和实力，这种合作还在源源不断地进行，实现了学生、学校以及企业三方的互利互惠。

欧林工学院聘用全国知名学者和来自顶级机构的研究人员为教师致力于本科教学，不断引进工程学术能力强、工程实际经验丰富的教师，雄厚的师资力量保证了学生的基础知识学习。在教学与实践方面“双管齐下”，从培养学生学习能力以及实际工程经验做出“彻

底”的改革。在保证学生学到扎实的工程专业基础知识前提下，引进企业与公司真实项目，不但对高等工程教育中的培养模式进行改革，还着力发展与波士顿地区高新技术产业和国家企业的合作。

5. 小结

欧林工学院突破传统工程教育中偏重科学与理论知识的理工教育模式，开创了以心理学多元智力理论为基础的课程结构“欧林三角” (Olin Triangle Model)，将工程基础知识、商务创业知识和人文社会科学相结合的三角模型，形成了最具创新的跨学科、多学科课程群框架；对教学方式进行大胆调整，改进传统“灌输式”和“讲授式”，采用多种教学方式和手段，开创“项目学习”这一培养方式，通过与波士顿地区高新技术产业和国家企业合作，将整个四年本科的课程贯穿于真实的工程实践项目，深化运用体验式教学模式。

欧林工学院针对工程人才创新能力培养，构建了“以工程专业知识为基础，人文、艺术和社会科学教育为依托，真实工程实践项目为主线，评估竞赛为引导”的创新能力培养模式，突出工程人才创新能力和个性特点培养。在大学内淡化院系概念，强化专业和学生爱好以及特长，充分体现了欧林工学院“以学生为本”着重培养学生综合能力和素质的开创性的“全新”高等工程教育模式。

欧林工学院顺应各国高等工程教育发展的趋势，将学习工程理论知识与参与工程实际项目结合，积极发展与波士顿地区高新技术产业企业的合作，为学生提供具有挑战性的实践平台，达到“学以致用”的效果，为工程学生能创造出更有效的经济效益以及能更好

地走向工作岗位打下坚实的基础，开创了高等教育创新型工程人才培养模式。

三、香港科技大学

香港科技大学 1991 年成立，是香港公立大学中最年轻的一家，短短 10 年，便跻身于世界一流行列，取得了广泛的社会认可，近年来连续被评为香港最佳高等学府之一，2015 年全世界雇主排名位列第 14 位，世界研究型大学全球排名位列第 28 位，已成为亚洲知名学府和创新创业教育的典范。

香港科技大学在建校之初就明确了国际化、研究型、理工商三个定位，确立了“建设一所在国际上具有深远影响、而又致力于为本地服务的优秀学府”的学校定位。香港科技大学始终坚持其办学特色，在借鉴有着悠久历史的大学和综合性大学发展经验基础上，提出建设“小而精”的办学理念，从众多研究领域里精选出国际前沿和引领社会发展的领域，追求学术上的卓越。除此之外，香港科技大学深厚的创业文化也是促进其快速发展的助推器。从一开始，香港科技大学就认识到创业实际上是服务社会的一种形式，创业的精神比亲身实践更重要。因此，香港科技大学十分重视创新创业教育，这也正契合了它培养学生的创新、创业精神，最大程度地服务社会并为所处的环境作出贡献的办学初衷。

（一）香港科技大学创新创业教育实践经验

香港科技大学充分认识到它在全民创业教育中的重要作用，其

教学体系、方法、内容等都是围绕培养学生的创新、创业精神和能力展开，非常有针对性和可操作性。

(1) 构建跨领域的教学课程体系，将创业教育融入课堂教学

这主要体现在课堂上合理明确的课程目标、理实并重的课程内容、科学优化的课程机构、多元互动的课程实施等几方面。该校的创业教育课程由两部分组成：第一，基于商学院，为商学院内部学生以及全校学生提供商学与创业基本知识的课程，如团队建设、企业融资、创业企划、企业管理等入门性课程；第二，基于各工科学院，为创业学生开设专业性创业教育课程，即为实现技术产业化设置专项课程，由所在学院开设。例如，工程学院为学生开设了IT创业、工程知识产权法、技术创新的影响力与价值、创新设计、工程商业的发展等课程。另外，香港科技大学非常重视跨领域学程的设置，学生除了参加学校设计的跨领域学程外，也可经教授同意后自选课程获得学分。2015年，香港科技大学建立了创业交流基地，给有志于创业的学生提供了一个展示才华的舞台和与智者思想碰撞的机会。

(2) 通过技术转移促进创业，注重提升知识产权的商业化水平

香港高校非常重视官产学研的合作，积极搭建促进成果转移转化的平台，并以校企合作的形式把尽可能多的研究成果通过不同途径转移到企业和生产线上，让技术有更多专利的保障。香港科技大学专门成立了知识转移中心，所有牵扯到商业的行为都通过专属公

司来完成，有利保证了科研成果转化的现实性，而研究成果转化所带来的效益又能进一步促进科研的发展，形成科学研究与成果转化相互促进的良好局面。另一方面，香港科技大学对持有专利的创业者格外推崇，因为拥有专利特别是发明专利就意味着拥有了在市场上立足的核心竞争力。建校 20 多年来，香港科技大学专利批准率高达 81%、商业化比例达 30%，体现出香港科技大学对知识产权申请、保护和商业化的重视。

（3）设立创业教育工作部门，助力学生创新创业

1999 年，香港科技大学在香港众高校中最早设立了创业中心，以提供创业支持、提供教师和校友资源为使命，致力于为创业学生提供工作空间、业务咨询、创业培训、系统化孵化设施，协助引进风险资本，培养、提升学生的创业精神和创业技能，助推创业成功。创业中心通过开展工作坊、讲座和研讨会以及组织“香港科技大学百万奖金国际创业大赛”等活动挖掘和表彰具有创业潜力的项目，为学生提供创新创业相关培训，提供创新的文化，埋下创新的种子，促进学生创新思维的发展。

（4）通过创业大赛激发全社会创新创业潜能，促进创业文化的交流

“香港科技大学百万奖金国际创业大赛”由香港科技大学创业中心于 2011 年发起，旨在传播并弘扬香港科技大学乃至香港的创业文化及科技创新的理念，发掘并培养众多拥有商业前景的创意和团队，通过设计独特的创业项目筛查、培训、引导体系完成创业扶

持，努力打造成集政界、学术界、企业界和金融界各方合力的创业创新示范推广平台，助力创客项目与创投资本对接。大赛全程采用国际竞赛机制，并依托其国际资源引入国际评委及融资团队。学生或者创业者通过比赛培养了团队协作能力，在展示自己创业项目的同时，提升了创业能力、创业意识、创业品质。开展创业大赛的同时，2014年香港科技大学还组织开展两岸四地大学生创新创业集训营活动，通过案例分析讲授创业的相关知识，让青年学子深入香港科技大学的创业教育课堂、技术转移中心、众创空间、香港科技园等体验香港的创业文化，促进了两岸四地创业青年之间的交流。

(5) 通过丰富多样的创业训练活动培育创新创业文化

香港科技大学对于创业文化的培育有以下几个方面的方式：一是通过开设“基础+专业”的复合式创业教育课程，推广“案例分析”教学法，通过强调案例研究和实践，将教科书中涉及的知识转变为严谨、科学的事务处理流程，积极推动创业教育与大学其它课程的融合，并将其逐步扩展到不同层次和不同专业的学生，乃至全社会；二是提供创业所需要的工具，包含市场结构、融资规划、科技库等，以达到“工欲善其事，必先利其器”的目的；三是定期举办投资论坛，集结学生和老师分别做商业计划书和技术的发表，并邀请校友、天使投资人、风险投资等进来跟创业者进行交流，共同寻找机会；四是创业中心开设了“周五梦想家工作坊”，为创业中心社区的成员提供了一个非正式的对话平台，并邀请经验丰富的创业专家、各行业精英分享讨论创业和企业管理经验。在交流中，企业家会对学生

的创意给予免费指导，同时提供给创业者最新的行业信息，并定期开展一系列的专题研讨会，以解决创业教育与学校教育分离的实际问题。

(6) 通过校友反哺在校生创新创业，为创新创业注入榜样的力量

香港科技大学非常重视发挥校友资源的作用。自建校以来，香港科技大学培养了一大批社会各行业的优秀人才，这些优秀校友不仅在学术上造诣颇深，而且也是社会创业的先锋。香港科技大学邀请创业成功校友为学生提供指导，吸收校友会对学生创业的资金资助，巨大的校友资源为香港科技大学学生创业成功增加了更多的可能性。创业学作为实践性很强的学科，香港科技大学在创业教育中吸收外部人士充实师资队伍，邀请有创业实践经验的企业家、校友和专家学者走进课堂，通过他们自身的经历、经验现身说法，结合具体的创业案例指导学生。同时，企业家的榜样作用也能够激发学生的创业兴趣和热情，以最直接的面对面方式为大学生团队和创业者答疑解惑，并为他们提供最真实有效的创业经验。另外，各高校也会开拓经费来源、多方融资，获得来自校友、社会公益组织、基金会等方面的捐赠。创业中心每年平均筹措资金百万港元以上，用于满足创业教育工作部门各项服务支出、国际创业企业案例研究及奖励学生创业的需要。

(二) 推进高等工程教育课程模式改革

(1) 综合系统与学部课程改革

香港科技大学推出革命性的综合系统与amp;设计学位（ISD）课程。课程以学生为中心，学生可以根据自身特点和兴趣参与学习范畴及课程内容的规划。教学过程采用体验式学习，学生以团队合作方式进行综合系统研习，学习并掌握相关专业只是，完全颠覆传统的教学模式。

新课程于 2018 年 9 月展开，致力吸纳在特定学科领域汇总具备过人才能或学习潜力的人才，并不以申请人的学业成绩为唯一标准。通过综合系统与amp;设计学部举办的四年制课程，学生团队在教授与学部业界伙伴的悉心指导下，通过开放式专题研习，边做边学，获取设计和系统思维方面的知识，简历专业技能，培养创新创业精神。学生亦可自由选择研习方法和学习途径，有传统常规课程与大规模线上学习（MOOCs）、以至翻转课堂及网上课堂、甚至自学皆可。

（2）深度拓展机器人研究院校企合作模式

2018 年 1 月，香港科技大学机器人研究院与亚德诺半导体技术有限公司（Analog Devices, Inc. 简称 ADI）正式签署工业合作伙伴计划（IPP）。双方将积极合作寻求技术突破，以创新助力粤港澳大湾区的建设与发展，支持中国提出的将加快建设创新型国家的国策。同时，香港科技大学机器人研究院的目标在于围绕粤港澳，特别是深圳和东莞等地的电子制造企业的对工业机器人需求进行针对性技术研发。

作为立足粤港澳大湾区内的全球知名高校，香港科技大学将无

人自动化技术与机器人研究作为该校五大战略发展方向之一，ADI则是全球领先的高性能模拟、混合信号和数字信号处理的半导体设计、制造厂商，专注于高性能模拟技术创新，特别是高性能传感器、数据转换器等技术。香港科技大学机器人研究院与ADI，通过签署校企合作项目协议将进一步拓展合作深度与广度。借助ADI在高性能、高可靠性信号处理、传感技术等领域的国际领先优势，帮助香港科技大学机器人研究院在机器人应用以及相关教学、科研上实现更大的发展，同时在机器人领域共同寻求突破性发展，助力粤港澳大湾区区域经济建设。

四、欧林工学院等高校工程教育对新工科背景下工程创新人才培养的启示

通过对欧林工学院、MIT等国际高校的高等工程教育改革及创新进行深入的了解和研究，可以看到目前世界高等工程教育的最新发展趋势，对新工科背景下高校工程创新人才培养改革起到了重要的启示作用。

(一)新工程教育的发展方向：面向未来的新机器与新工程体系。新机器与新工程体系将会由物联网、自动化体系、机器人体系、智慧城市、可持续材料与能源体系、生化诊疗、大数据等组成，与传统的机器和工程体系相比，体现出高度的整合性、复杂性、连通性、自主化以及可持续发展等特色，超越了传统的工程学科隔离，工程技术的复杂程度不断提升，与自然生态环境之间密不可分。

(二) 新工程教育的重心：以学生为中心，强调学生思维方式的养成加注重对学生思维方式的培养，即：当学生在工程实践中面临各种未知的、复杂的问题时就能够运用恰当的思维方式思考、最终解决问题。正如MIT提出的新工科人才应具备十一种思维方式：制造、发现、人际交往技能、个体技能与态度、创造性思维、系统性思维、批判与元认知思维、分析性思维、计算性思维、实验性思维及人本主义思维。

(三) 打破学科隔离、划界而治的局面，实现跨学科培养工程人才。在新工科发展方向的框架下，必须创新国内高等工程教育人才培养方式，创新工程人才培养方案，如以项目课程为特色，以项目小组形式参与教学及项目工作，深化创新创业教育等方式，打破学院壁垒，培养广基础、多学科、创新性工程复合人才。

(四) 加强与企业及科研院所的深度合作，面向产业、企业需求，面向区域经济发展需求，加强知识产权转化能力，同时为学生创造项目实践平台，为学生就业提供良好的机遇，促进学校、企业、学生共赢局面。

总之，在回归工程教育育人本质理念的指导下，如何以工程实践为基础，通过更多的关注学生的学习兴趣和、学习方式与学习内容，培养学生的工程思维、科学思维及人本思维，以成为能够引领未来工程产业发展的工具理性与价值理性兼具的人本式工程人才，是新工科建设背景下理工科大学工程创新人才培养值得思考与探索的问题。