

高教动态

2023 年第 06 期（总 66 期）

滁州学院发展规划处编

2023 年 8 月 31 日

本期目录

编者按: 1

【高教要闻】

中国工程教育专业认证协会、教育部教育质量评估中心发布已通过工程教育认证专业名单 1

中国工程教育专业认证协会认证结论审议会议在京召开 2

教育部国资委联合召开卓越工程师培养工作推进会 3

第六届中国高等工程教育大会在重庆召开 4

【专家观点】

单忠德: 加快构建中国特色世界水平卓越工程师培养体系 5

轩福贞: 培养支撑引领强国建设的卓越工程人才 9

别敦荣: 工科教育与工程教育及其改革断想 12

叶民 王孙禹 郭卉: 高质量工程科技人才培养需要什么样的工程教育 18

【院校动态】

南京工业大学: 探索科产教融合 拓展卓越工程师培育新路径 22

电子科技大学: 聚力新工科建设提升工程教育人才培养质量 24

东莞理工学院: 深化产教融合推进卓越工程师培养 26

哈尔滨工程大学: 自主培养卓越工程师支撑制造强国建设 29

编者按：

本期高教动态聚焦“工程教育”。习近平总书记在中共中央政治局第五次集体学习时指出，进一步加强科学教育、工程教育，加强拔尖创新人才自主培养，为解决我国关键核心技术攻关提供人才支撑。我国高等工程教育经历了起步、重构、调整、扩张、创新五个阶段，初步构建了具有中国特色的高等工程教育体系。当前我国正处于从工程教育大国向强国迈进的关键阶段，所有开展工程教育的高校要把全面提升工程人才培养质量、主动适应社会需求作为共性要求。本期重点选编了相关政策文件、新闻、专家观点和院校动态，为学校进一步推进工程教育工作提供借鉴参考。

【高教要闻】

中国工程教育专业认证协会、教育部教育质量评估中心发布已通过工程教育认证专业名单

专业认证是高等教育质量保障体系的重要组成部分。2023年6月，中国工程教育专业认证协会、教育部教育质量评估中心发布已通过工程教育认证专业名单以充分发挥认证专业的示范辐射作用，助推新工科建设，名单显示，截至2022年底，全国共有321所高等学校的2385个专业通过工程教育专业认证。去年同期，全国共有288所高等学校的1977个专业通过了工程教育专业认证。参比2020年底我国通过工程教育认证的257所高校1600个专业，2021年新通过认证专业共377个，新增了轻工类、能源动力类，新增31所高校的认证通过专业由“无”到“有”，我国工程教育认证工作实现了稳步推进。

序号	学校名称	专业名称	有效期开始时间
1610	安徽理工大学	测绘工程	2015年1月
1611	滁州学院	测绘工程	2022年1月
1612	华东交通大学	测绘工程	2022年1月
1613	东华理工大学	测绘工程	2017年1月
1614	江西理工大学	测绘工程	2017年1月
1615	山东科技大学	测绘工程	2015年1月

2284	滁州学院	食品质量与安全	2023 年 1 月
2285	南昌大学	食品质量与安全	2022 年 1 月
2286	青岛农业大学	食品质量与安全	2023 年 1 月
2287	河南科技大学	食品质量与安全	2023 年 1 月

我校分别于 2022 年、2023 年新增 2 个专业通过中国工程教育专业认证。
(摘自教育部网站, 2023 年 6 月 27 日)

中国工程教育专业认证协会认证结论审议会议在京召开

2023 年 3 月 6 至 7 日,中国工程教育专业认证协会(以下简称认证协会)认证结论审议委员会 2022 年下半年认证结论审议会议在北京召开。

结论审议委员会委员从问题描述准确性、报告撰写规范性、认证结论一致性及各专业领域一致性等方面,对 2022 年下半年参加认证的各专业领域认证结论建议进行了审议,就专业认证报告及认证结论建议等情况向相关专业类专委会进行了询问,并对各专业类专委会的结论审议工作进行了综合评议,形成了有关专业的认证结论审议意见。各专业类认证委员会将根据本次认证结论审议委员会的审议意见,进一步完善专业认证报告。

会议充分肯定了前一阶段工程教育专业认证取得的成效,并对 2023 年工作提出 2 个方面建议:一是推动各专业类专委会和认证专家进一步聚焦产出主线和评价机制底线,引导高校将建立高质量人才培养体系为目标,将专业建设的重点放在质量提升和持续改进方面,发挥认证工作在高校专业建设和教学改革等方面的促进作用。二是进一步加强基础能力建设。发挥核心专家的作用,在修订通用标准、解读认证标准和落实新版《毕业生要求与职业能力框架》(GAPC2021)等方面,开展专家研讨、工作过程标准建设、体系化培训和教材案例开发等有关工作。(摘自中国工程教育专业认证协会网站,2023 年 3 月 13 日)

教育部国资委联合召开卓越工程师培养工作推进会

2022年9月27日，教育部、国务院国资委联合举行卓越工程师培养工作推进会。

教育部党组书记、部长怀进鹏指出，习近平总书记在中央人才工作会议上的重要讲话为做好人才工作和建设人才强国指明了前进方向、提供了根本遵循。教育部认真贯彻落实中央人才工作会议精神，积极推进育人模式创新、着力深化人才发展体制机制改革、切实加大人才对外开放力度，开展了一系列卓有成效的工作，取得丰硕的成果。他强调，要深刻学习领会习近平总书记重要讲话精神，进一步提高政治判断力、政治领悟力、政治执行力，深刻理解卓越工程师培养的极端重要性，着力破解核心难题，实现工程教育办学方式从学科专业单一性和独立性向学科大类交叉、校企深度融合模式的根本转变，培养目标从重视理论传授向重视工程创新能力的根本转变，评价标准从唯论文唯奖项等向考察实际创新贡献为主的根本转变。要不断深化和加强高校的产学研合作体系和模式构建。一是聚焦资源抓统筹，校企党政主要负责人亲自抓、抓具体，统筹用好校企优势人才培养资源。二是聚焦能力抓重点，积极大胆探索建立并不断完善卓越工程师培养的质量评价标准，努力为世界重要人才中心和创新高地建设作出有特色的实质性贡献。三是聚焦方向抓改革，建设中国特色、世界水平的工程师培养体系，在世界工程教育界发出中国声音、贡献中国方案。

国务院国资委党委书记、主任郝鹏表示，习近平总书记在中央人才工作会议上的重要讲话，对深入实施新时代人才强国战略作出重大部署，并将培养卓越工程师作为建设国家战略人才力量的重要组成部分进行部署，为推动高校和企业深化改革、联合培养卓越工程师指明了方向、提供了根本遵循。国资央企要胸怀“国之大者”，提高政治站位，深刻认识加快培养卓越工程师是统筹“两个大局”把握战略主动、发展壮大实体经济夯实大国经济根基、做强做优做大国有企业加快建设世界一流企业的必然要求。要面向国家战略

急需，聚焦产学研用深度融合，充分发挥央企优势，全力提供资源支撑，精心组织工程实践，高标准建好国家卓越工程师学院，加快培养大批支撑我国高水平科技自立自强和制造业高质量发展的卓越工程师。中央企业党委（党组）要加强组织领导，完善有效机制，强化统筹推进，大力弘扬国企先进精神，努力把卓越工程师培养工作抓实抓好。国资委将加强与教育部的工作沟通联系，鼓励支持中央企业不断探索和完善校企联合培养的有效机制，推动卓越工程师培养工作不断出人才、出机制、出成果，携手推动世界一流大学培育和世界一流企业建设。

中国工程院党组成员、副院长钟志华表示，我国卓越工程师培养方兴未艾、任重道远，产学研融合、育人机制协同，是推动卓越工程师培养的关键，要强化战略谋划、鼓励实践探索、推动卓越工程师培养模式的创新，同时深化国际合作、促进交流互鉴、推动世界可持续发展和人类命运共同体建设。中国工程院将继续发挥好院士引领作用、咨政建言作用，大力支持并配合教育部和相关部门做好工程教育改革相关试点工作。（摘自教育部网站，2022年9月27日）

第六届中国高等工程教育大会在重庆召开

为落实二十大报告对新时代教育高质量发展的新要求，深入推进工程教育改革，提升中国工程教育国际竞争力，服务社会发展与国家重大战略需求，促进产学合作、协同育人，以“高等工程教育高质量发展：实践创新追求新卓越，互通互联奋进新征程”为主题的第六届中国高等工程教育大会于2023年4月10日在重庆召开。

中国高等教育学会副会长李家俊在致辞中指出，党和国家高度重视工程科技创新以及工程人才培养工作，对工程科技创新和工程师培养作出一系列重要指示批示，为加快实现高水平科技自立自强、深化工程教育改革、培养大批高素质工程师提供了根本遵循。我们要从支撑中国式现代化的战略高度，提高对工程教育改革创新的重要性和迫切性的认识；要认真总结经验，

继续深化改革，聚焦突出问题，加快形成中国特色的高等工程人才培养新模式。

中国工程院二局局长王振海在致辞中指出，新一轮科技革命和产业变革深入发展，工程教育的基础性、战略性更加突出，创新型人才培养的任务更加艰巨，中国工程教育发展成绩辉煌，贡献巨大，同时也面临诸多挑战。中国工程教育未来发展，一是要深入学习贯彻党的二十大精神，保持战略自信 and 战略定力，立足基本国情，把自己的事做好；二是要把握世界科技发展的趋势，培养能够引领创新发展的卓越人才；三是要聚焦党和国家事业发展需求，推进工程教育全面高质量发展。

本次论坛为期两天，1000 余名工程教育领域学者及高校、企业代表齐聚，展开深入交流研讨。（摘自中国高等教育学会网站，2023 年 4 月 10 日）

【专家观点】

单忠德：加快构建中国特色世界水平卓越工程师培养体系

习近平总书记在党的二十大报告中指出，要坚持把发展经济的着力点放在实体经济上，推进新型工业化，加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国、数字中国。制造业是我国的立国之本、强国之基，没有强大的制造业，就没有国家和民族的强盛。在社会主义现代化强国建设征程中，工程师队伍发挥了重大作用。为加快推动我国由制造大国向制造强国迈进，更需要培养与现代化产业体系相适配，与我国制造业迈向全球价值链中高端相契合的卓越工程师队伍。进入新时代以来，以习近平同志为核心的党中央把“培养大批卓越工程师”作为“加快建设国家战略人才力量”的重要内容，指出要探索形成中国特色、世界水平的工程师培养体系，这就为我们不断深化工程科技人才培养改革，提升卓越工程师自主培养质量指明了方向、提供了遵循。作为卓越工程师培养的主阵地，高校特别是“双一流”建设高校，要始终坚持“四个面向”，以培养国家急需的卓越工程科技人才为

己任，抢抓新工科的战略机遇，打通教育链人才链和创新链产业链有机衔接的“最后一公里”，积极探索中国特色、世界水平的卓越工程师培养之路，努力建设一支爱党报国、敬业奉献，具有突出技术创新能力，善于解决复杂工程问题的工程师队伍，为推动我国从工程教育大国走向工程教育强国，实现第二个百年奋斗目标贡献更大智慧和力量。

坚持以立德树人为核心，厚植爱党报国的政治底色

习近平总书记在中央人才工作会议上谈到卓越工程师培养时，首先强调要爱党报国、敬业奉献。这是构建中国特色、世界水平卓越工程师培养体系的根本要求，也是全面贯彻党的教育方针、落实立德树人根本任务的应有之义。高校只有培养出更多政治过硬、顶天立地的工程师，才能为制造强国、网络强国、航天强国等国家战略提供坚实而可靠的工程科技人才支撑。要旗帜鲜明以习近平新时代中国特色社会主义思想培根铸魂、启智润心，不断深化“三全育人、五育并举”改革，将弘扬科学家精神、工匠精神和劳模精神等贯穿于卓越工程师培养的全过程，通过构建主渠道教学和社会大课堂相辅相成，大资源平台和大师资体系相互促进，课程思政和思政课程相互融合的“大思政课”工作体系，建设一支由大国工匠、全国劳模、最美科技工作者等构成的校内外德育导师队伍。深挖大学红色育人资源，传承优良办学传统，强化爱国报国的理想信念教育、工程伦理意识和职业道德教育，形成特色鲜明的卓越工程师思想引领体系，引导广大学生努力养成爱国报国、敬业奉献、刻苦攻关、精益求精、团结协作的卓越工程师品质，不断丰富和发展卓越工程师的精神内核。

坚持以服务国家为追求，构建交叉融合的专业布局

扎根中国大地，持续提升高校对国家急需学科专业的响应能力，是建设中国特色、世界水平卓越工程师培养体系的内在要义。随着新一轮科技革命和产业变革的突飞猛进发展，科学研究范式正在发生深刻变革，学科交叉融合不断发展，科学技术和经济社会发展加速融合。如何培养出更多符合国家急需、顺应时代大势、引领行业变革的战略工程科技人才，是培养卓越工程

师必须回答的时代之问。统筹考虑“新的工科专业和工科的新要求”，从国家急迫需求和长远需求出发，从事关发展全局和国家安全的基础领域出发，从制约我国高水平科技自立自强的关键核心出发，既要善于用新一代信息技术改造升级传统的学科专业体系，促进理工融合、医工融合、文理融合，不断激发传统学科专业的改革活力、内生动力和发展潜力，深入推动跨学院、跨专业、跨团队的工程人才培养，又要主动前瞻布局人工智能、量子信息、集成电路、先进制造、空天科技、工业母机、新材料等前沿领域的新工科专业，抢占未来科技发展和产业变革的战略制高点，形成更加注重产业需求、更加注重交叉融合、更加注重服务贡献的工程教育学科专业体系。

坚持以机制改革为抓手，创新“学生中心”的组织模式

全面深化工程教育模式改革，营造一流的创新创业教育生态，是建设中国特色、世界水平卓越工程师培养体系的关键环节。卓越工程师是引领未来产业变革和技术前沿的主力军和生力军，必须适应构建现代化产业体系的需 要，着力培养提高学生的技术创新能力，特别是针对工业产品和系统的创新设计、建造、运行和服务能力。不断革新工程教育理念，全面落实“学生中心、产出导向、持续改进”的培养思路，积极倡导和推广案例教学、项目式教学等研究型、创新型的教学方法，推动构建创意驱动创新、创新促进创业的全链条创新人才培养模式，不断提升学生的创新精神、创业意识和创新创业能力。强化教师实践能力，构建工科教师工程实践能力标准体系，积极推进校企人员互派交流，着力打造以企业首席科学家、总工程师和高校高层次人才领衔的企业导师和学术导师相统一的“双导师”队伍，建设一批卓越的校企导师队伍。强化国际交流合作，深化国际联合办学，积极融入工程教育国际合作网络，探索实施更具系统化、柔性化、个性化的联合培养模式，以国际工程《华盛顿协议》组织为合作平台，融通中外培养卓越工程师。完善质量保障体系，构建和完善工程教育认证的反馈改进机制，逐步实现所有工程教育专业认证全覆盖，完善工程教育专业认证体系和质量标准。

坚持以产教融合为牵引，打造全程协同的育人体系

系统重构工程科技人才的培养机制，促进产教供需双方的精准对接和有效匹配，是建设中国特色、世界水平卓越工程师培养体系的重要支撑。善于解决复杂工程问题是培养卓越工程师的出发点和落脚点。要充分调动高校、科研院所和企业的积极性，打造联动相通、融合相连的协同育人联合体和共同体。坚持“从产业中来，到产业中去”，以联合共建国家卓越工程师学院为契机，扭住深化工程硕博士培养改革的突破口，探索“共同招生、共同培养、共同选题、共享成果”和“师资互通、课程打通、平台融通、政策畅通”的产教融合机制，加大国家急需的工程科技人才定制化培养力度，打造校企联合培养的“样板间”。构建产学研深度融合的共享型培养平台，建立校企联合团队、联合实验室、联合创新中心等人才培养、科技创新的发展联合体和发展共同体，分层分类推进未来科技学院和现代产业学院建设，打造集生产实习—项目研究—技术攻关于一体的协同育人示范基地，不断创新“企业出题、校企解题、学生做题”的“项目制实习”模式。选聘企业教授、开设企业课程，推动企业把培养环节前移，同高校一起设计培养目标、制定培养方案、实施培养过程，全程参与课程教学、教材编写、工程实践，形成全链条衔接、全过程协同、全方位融入的校企联合培养模式。

在加快构建新发展格局、着力推动高质量发展的战略新部署中，卓越工程师对加快制造业的数字化、网络化、智能化转型，打造世界级先进制造业集群，促进我国从工程教育大国走向工程教育强国具有重要的基础性、战略性支撑作用。高校应始终坚持为党育人、为国育才，强化国家战略科技力量和人才力量的使命担当，将发展科技第一生产力、培养人才第一资源、增强创新第一动力更好结合起来，全面提升卓越工程师的自主培养质量，打造世界工程创新中心和人才高地，为全面建设社会主义现代化国家、全面推进中华民族伟大复兴作出新的更大贡献。（作者单忠德系南京航空航天大学校长；摘自《学习时报》，2022年12月4日）

轩福贞：培养支撑引领强国建设的卓越工程人才

卓越工程人才是掌握重要工程技术，将科学技术转化为现实生产力的战略人才。培养一大批卓越工程人才，是强国建设的应有之义和必由之路。

当前，高校必须把服务强国建设作为培养卓越工程人才的追求，以国家战略需求为导向，创新工程教育理念，全面提高卓越工程人才自主培养质量，着力造就一批中国特色、世界水平的卓越工程人才。

卓越工程人才为强国建设提供重要支撑

卓越工程人才是实现高水平科技自立自强的重要力量。习近平总书记指出，“我们能不能如期全面建成社会主义现代化强国，关键看科技自立自强”。卓越工程人才是实现高水平科技自立自强、建设科技强国的战略人才力量。当前，我国工科专业在校生总量占本科在校生总量的 1/3 以上，每年培养的工科专业毕业生总量超过世界工科毕业生总量的 1/3。工程师红利不断凸显，为我国建设科技强国、参与世界科技竞争注入了强劲动力。工程人才广泛就业于各行业领域，深度参与工程技术创新和关键核心技术攻关，在基础研究和原始创新、战略高技术领域、高端产业、民生和国防科技等方面作出了重要贡献。在实现高水平科技自立自强的过程中，工程人才应当在承担国家重大科技任务、攻关“卡脖子”技术等方面发挥更大作用，有力支撑我国经济高质量发展。

卓越工程人才是建设现代化产业体系的重要力量。建设现代化产业体系要求“坚持把经济的着力点放在实体经济上，推进新型工业化，加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国、数字中国”，意味着要夯实现代化建设的物质技术基础。工程活动是创造人、工、物以造福人类，不断满足人民生活生产物质需要的过程。卓越工程人才则是打造这一物质技术基础的主力军。高校要深刻认识建设现代化产业体系对卓越工程人才的要求，在巩固优势产业、推动战略性新兴产业发展、构建优质高效服务业新体系、畅通高效流通体系、加快发展数字经济和构建现代化基础设施体系等方

面着力，为现代化建设不断提供高质量人才和科技支撑。

新时代卓越工程人才培养呼唤工程教育理念创新

当前，新一轮科技革命和产业变革加速演进，正在加快重塑传统制造业，不断衍生新经济、新业态。国际环境错综复杂，围绕工程科技的竞争日趋激烈。气候变化、能源紧张、环境污染等问题日益严峻，可持续发展势在必行。这一大背景要求对新时代工程教育作出前瞻性、系统性思考，以新发展理念为指导，创新工程教育理念，引领工程教育全方位变革。

树立创新工程教育观。创新是卓越工程人才的本质特征，唯有创新才能适应和引领未来科技与产业变革。创新工程教育观要求学生形成以好奇心、批判性思维为代表的创新精神，以设计思维、科学素养和工程意识为代表的创新思维，以及以团队协作、跨学科、快速行动和勇于实践为代表的创新能力。

树立协调工程教育观。当前，工程系统本身日益复杂，工程活动与社会、环境、伦理等问题的联结更加紧密，能解决复杂工程问题是卓越工程人才的重要标志。协调工程教育观要求培养复合型工程人才，不仅要具备本专业扎实的科学知识和工程技术，还要有跨学科视野和较高的人文素养，具备解决复杂工程问题的综合能力。

树立绿色工程教育观。绿色发展是实现人与自然和谐共生的内在要求，工程活动绿色化转型是实现绿色发展的关键变量。绿色工程教育观要求加强绿色低碳教育，培养学生的绿色低碳意识，帮助学生养成绿色低碳生活方式，推动绿色科技创新体系建设，使学生掌握绿色低碳技术，促进新兴绿色产业发展和传统产业转型升级。

树立开放工程教育观。当前全球面临诸多影响人类生存和发展的共同挑战，唯有开放合作才能应对和解决。开放工程教育观要求增强学生的人类命运共同体意识，培养学生从全球视角认识工程问题的格局，进一步深度参与全球前沿工程科技合作和人才培养，助推“一带一路”沿线国家和地区工程教育水平提升。

树立共享工程教育观。共享需要共建，共建为了共享。工程活动为我国人民创造了巨大的物质财富，但还存在共享不够、受益不平衡等问题，树立共享工程教育观是实现共同富裕的必然要求。共享工程教育观要求坚持以人民为中心，引导学生树牢“以工程为人民谋福利”的责任感、“以工程成果为人民所共享”的使命感。

坚定不移走好卓越工程人才自主培养之路

卓越工程人才培养必须坚定不移走好自主培养之路，重视工程人才培养的多层次、多样化，着力培养拔尖工程人才。

构建支撑现代化建设的工程人才培养布局。工程人才培养归根结底要为我国现代化建设服务，要按照现代化建设要求前瞻性布局工程人才培养的专业结构和层次结构。一方面，要加快工程人才培养的专业结构调整，形成与新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化建设相适应，与“四个面向”人才需求相统一的工程人才培养专业结构，在满足传统制造业人才所需的同时，更好地满足战略性新兴产业对人才不断增长的需求。另一方面，要调整工程人才培养的层次结构。随着我国现代化建设不断深入，对拔尖工程人才的需求日益增大，目前以本科生培养为主体的工程人才培养体系难以有效支撑现代化建设，要进一步提高研究生特别是博士研究生在工程人才培养层次中的比例，形成引领未来产业发展的中坚力量。

构建产学研深度融合的工程人才培养体系。工程的创造性、综合性、实践性特点决定了高质量工程人才培养必须走出学校，融入产业实际，切实提升工程意识、创新意识、系统意识和实践能力。高等教育系统要把自身作为国内大循环的重要元素融入国家和区域产业体系中，推动教育链、人才链与产业链、创新链融合发展，构建高等教育系统与产业系统整体化发展格局，以产业的技术需求和人才要求为导向，形成融科研合作和协同育人为一体的产学研合作与育人体系。此外，还应形成更加多元的工程人才培养共同体。不论是高校，还是科研院所、企业，都应充分认识到卓越工程人才对现代化建设的战略意义，以更高的政治站位、更开放的姿态共同打造产学研人才培

养体系。

构建数字化时代卓越工程人才培养模式。全球范围内，数字化转型向各个领域纵深推进，给教育带来深刻变革，并深度推进制造业“数实融合”发展。作为培养制造业人才的工程教育，面临教育数字化和制造业数字化带来的双重挑战，应以数字化转型为契机，加快构建数字化时代的卓越工程人才培养模式。要积极推进工程教育数字化建设，实现课程、教材数字化，开发虚拟仿真实验、虚实结合实践实训平台等数字化教具，以数字化技术重塑学生学习、教师教学、学习评价、学校治理模式等。同时，要深入思考制造业数字化转型下的工程教育本质性变革，深入研究其带来的工程人才培养目标、模式机制变革，加快培养适应和引领制造业数字化转型的工程人才。（作者 轩福贞系华东理工大学校长；摘自《中国教育报》，2023年7月10日）

别敦荣：工科教育与工程教育及其改革断想

工科教育是在工科范围组织开展的教育活动，旨在培养社会各行各业所需要的工程技术和技能人才。显然，要理解工科教育，需要对工科以及与之相关联的工程、科学技术等有准确而清晰的认识。当然，工科教育首先是教育，不论何种教育，都包含了与人的发展和社会文明直接相关的更丰富的内涵，工程教育也不例外。

一、工科教育与工程教育

工程教育的历史比工科教育更早。有学者认为，工程教育与工程活动的历史一样久远，尽管早期工程教育与现代工程教育没有什么直接关系，但现代工程教育是从早期工程教育一步一步演进而来的。在现代高等教育发展中，工程知识的学科化奠定了工科教育的基础。在很多人的认知中，工科教育与工程教育没有什么差别，只是表达不同。其实，在我国高等教育发展中，一直存在是开展工科教育还是开展工程教育的困局，工科教育与工程教育的关系没有理顺。还有一个非常特殊的现象，即在高校教育教学工作中，工科教育或工科教学比较常用，工程教育用得很少；但在相关的研究文献和学术讨

论中，使用工程教育概念的很多，使用工科教育或工科教学的较少。

工科教育与工程教育之间的关系可谓是剪不断、理还乱。从道理上讲，工科教育与工程教育之间不应有鸿沟，它们应是一种以培养工程人才为目标的教育，只是站在不同角度的两种不同表述而已。工科教育是站在工程学科角度而言的，而工程教育则是站在工程实践角度表达的，在工程人才培养中，工程学科和工程实践二者缺一不可。所以，在欧美高校教育中，少见工科教育之说，多用工程教育这一概念。在我国相关研究文献中，少见欧美高校工科教育的研究和介绍文章，而一些学术期刊大量刊发的是介绍欧美国家高校工程教育的文章，尤其是关于美国工程教育改革研究的成果。从这个意义上讲，工科教育与工程教育之间的纠结更多的是我国高校教育的问题。这样讲并不否认在欧美国家高校工程教育中，也常常存在脱离工程实践，过于知识化、学科化、理论化、校园化问题。我国高等教育是按学科专业组织的，在工学门类中，设有 39 个一级学科，在一级学科之下，开设研究生教育的学科方向，也称二级学科，同时设立本科教育专业，接受这些学科方向 and 专业的教育，可授予工学学位。此外，在理学、管理学和艺术学等学科门类中，部分一级学科可授予工学学位。在这一套学科教育和学位体系之外，我国还在 1997 年和 2011 年设置了工程硕士和工程博士学位，发展工程学位研究生教育。如果单从学位设置角度看，我国同时存在工科教育和工程教育两类教育，但实际情况却要复杂得多。

实际上，我国高校工科教育，至少在人才培养目标中，表现出着眼于造就工程人才。如某知名大学机械工程专业本科生培养目标是培养包括行业专家、引领人才、创业先锋和具有社会责任感的人，具体要求是：具有广阔的全球视野，在世界领先的学术机构或企业成为卓越的行业专家；将会在机械工程领域及其他领域成为具有国际化视野的引领人才；将成为带动国内外技术、经济及社会创新的创业者；热爱机械工程并具有高度的社会责任感，并能改进制造行业，推动产业的发展。这是不是就意味着工科教育与工程教育就自然而然地合为一体，没有差别或鸿沟了呢？其实不然，工程实践在工程

人才培养中占有举足轻重的地位，培养工程人才需要相关企事业单位提供工程实践教育条件并予以配合。正是在这一教育环节出了问题，不少高校因为找不到必要而充分的愿意合作的企事业单位，要么将工程实践放在校内简便从事，要么在相关企事业单位压缩工程实践的时间和内容而匆忙应付，工程实践严重不足，达不到培养工程人才的目的。缺少了工程实践，或者工程实践达不到要求，这样的教育显然不能称之为工程教育，这样就出现了工科教育与工程教育的分野，将工程教育从工科教育中剥离出来，导致工科教育学科化倾向，这样的人才培养与工科教育的宗旨是不相符的。

二、工科教育与工程教育改革及其他

工科教育和工程教育都是在社会工业化进程中发展起来的，社会各行各业生产和发展所需要的工程技术人才都需要通过工科教育和工程教育来培养。也即社会各行各业生产和发展既是工科教育和工程教育发展的动力源泉，同时又是其所培养人才的落脚点，社会各行各业生产和发展的转型升级发展有赖于工科教育和工程教育培养人才的素质和能力。因此，工科教育和工程教育只有与社会生产和生活保持同频共振，形成相辅相成、协同发展的格局，才能真正体现其价值。改革开放以来，我国各行各业生产和生活已经发生了翻天覆地的变化，现代化水平不断提高，高等教育不仅实现了从精英化向大众化发展，而且走向了普及化，工科教育和工程教育的环境已然改变，社会生产和生活对高等教育提出了新要求，改革是工科教育和工程教育不能回避的重大课题。实际上，我国高等教育，包括工科教育和工程教育在内，从未停下改革的脚步，但毋庸讳言，还远远没有取得令人满意的效果。

（一）推进工科教育与工程教育一体化

工科教育与工程教育本来是一体两面，不可分割，但因为一些主客观因素的影响，二者之间硬生生地被植入了一道鸿沟，导致工科教育中的工程教育成了调味品，工程教育能省则省，要求简单化，很多甚至流于形式、走过场。工科教育的校园化、学院化和学究化倾向明显，导致工科教育过度学科化，闭门造车，脱离实际社会生产和生活。工科教育与工程教育分离的人才

培养模式背离了工科教育的实质，不利于造就高质量工程技术人才，有碍于高等教育适应经济社会发展的要求。改革工科教育和工程教育，高校应当正视工科教育和工程教育两分的问题，以培养高质量工程技术人才、提升各行各业生产与社会生活现代化水平为目的，扭转过度学科化倾向，推动二者由分离走向统一。

理论联系实际是工科教育的基本原则。只有将科学原理和技术思想与工程实践有机结合，方能更好地培养工科学生的现实问题意识、工程思维能力和工程实践能力。毫无疑问，工科知识本身具有鲜明的应用性，前人无数的工程实践是工科知识的源泉，但对于新一代的工程技术人才培养来讲，他们的工程体验和感觉除了可以在校园工程训练环境中培养外，更需要在现场真实的工程实践活动中训练。加强理论与实际的联系，一方面，工科教学应当更多地关照工程实践，将工程实践问题迁移到课堂和实训中心，使学生的理论学习不是单纯的工学知识学习，而能在理论学习中体会实践的要求，理解实践的复杂性，认识理论的实践意义；在实践过程中感受理论与实际的差异，领悟理论与实践结合的价值，锻炼应用理论解决实际问题的综合素养与能力。另一方面，应当组织学生参与现实的工程实践，使他们将所学工程理论知识与工程问题解决结合起来。这是培养高质量工程技术人才的必由之路。让学生走出校园，深入工厂企业机关，直接参与现场生产技术和管理工作，将课堂上学习研讨的工程理论和技术知识应用于实际，弥合理论知识与现场实际之间的鸿沟，使工科知识活化起来，转化为学生的工程视野、眼界、胸怀、素质和能力。

工科教育的层次类型多种多样，理论联系实际是所有工科教育必须遵循的基本原则，但它没有统一的标准和要求，各高校应当根据自身人才培养目标和办学条件环境，以培养合格的工程技术人才为底线，实现工科教育与工程教育一体化，努力建构有自身特色和优势的工科教育体系，不断提高工程技术人才培养质量。如前所述，工科教育包括了培养满足社会生产和生活所需要的产品或工程全生命周期专业人才的教育，没有哪一所高校能够包打天

下，包揽全生命周期各阶段所需要的工程技术人才培养工作，分段培养，各显其能的特点明显。即便有的高校为学生提供了体验产品或工程全生命周期的教学环节，那也只是从工程认知和初步涉猎角度开展的教育。就人才培养类型而言，设计人才、制造人才、操作人才、维护人才等往往是由不同层次和类型高校分别培养，兼项的情况主要表现在设计与制造、制造与操作、操作与维护等不同类型人才培养之间，跨段兼项的情况非常少见。所以，工科教育与工程教育改革没有固定统一的模式，应当从实际出发，发挥各高校的主体能动性，积极主动解决自身工科教育与工程教育存在的问题，提高工程技术人才培养质量，更好地促进社会生产和生活高质量发展。

（二）培养卓越工程师

工程师是为解决现实社会生产和生活问题而形成的有较高级、较复杂技术含量的职业，往往包含设计、施工或制造、操作与管理、评估与维护等技术能力和相关素养。当下工程师已成为一个普遍的社会职业，社会各行各业都离不开工程师。且随着技术不断发展创新，先进技术被广泛应用于社会生产和生活，新的工程师职业层出不穷。工程师与科学家、技术员不同，工程师以解决社会生产和生活现实问题为目的，面对现实的生产和生活问题，工程师既要设计或提出解决问题的方案，还要将方案付诸实际，达到预期的目的；科学家以研究自然现象，探索自然规律为目的，并在探索自然、生命、环境等客观事物的过程中作出突出的贡献，取得过人的成就；技术员则是掌握特定的技术，并能利用所掌握的技术解决实际问题的人员。尽管工程师、科学家和技术员之间存在差异，但他们并非完全不可贯通。实际上，由工程师成为科学家的大有人在，由技术员成为工程师的更是非常普遍。工程师职业有层次之分，包括初级、中级和高级工程师。卓越工程师是优秀工程技术人才，是能深刻理解人、社会和自然的关系，在解决现实社会生产和生活问题的过程中发挥创造性作用的技术人才。卓越工程师既有赖于工程技术人员在长期的工程实践中摸爬滚打、积累经验，成长为优秀人才，又有赖于高校在工科教育中为学生打好工程技术功底，具有较好的可持续发展潜力。

培养工程师是工科教育的主要目标。教育部从 2010 年启动“卓越工程师教育培养计划”，意图面向工业界、面向世界、面向未来，培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才，为建设创新型国家、实现工业化和现代化奠定坚实的人力资源优势，增强我国的核心竞争力和综合国力。卓越工程师教育培养计划对学生个人和国家社会都是有益的。但需要明确的是，卓越工程师不是在高校成长的，卓越工程师的成长与培养是一个系统工程，高校的培养只是造就一个卓越工程师的毛坯，真正的卓越工程师是对社会生产和生活发挥重要影响的工程技术人才，只有在工程职业中做出重要成就的人才才能称为卓越工程师。高校培养卓越工程师，就是要使其所培养的工科人才具有卓越工程师所必需的基本素养和潜力，并使他们毕业走向社会后能够适应复杂的工程技术工作环境条件要求，在企事业单位为解决社会生产和生活问题并做出突出的业绩。

培养卓越工程师涉及的因素很多，既有高校方面的，又有企事业单位方面的，还有政府方面的。其中，企事业单位应当成为高校培养卓越工程师的密切合作者和深度参与者。企事业单位参与是工程技术人才培养不可缺少的关键环节，在我国高等教育人才培养实践中，企事业单位曾经发挥重要作用，尤其是在行业高校的办学中，相关企事业单位曾经是高校人才培养的深度合作者，在工程实践能力培养中几乎实现了与高校的无缝对接。在高等教育体制改革以后，尤其是企事业单位增强效率效益意识和责任意识以后，企事业单位对于参与高校人才培养往往显得不是很主动积极，这是高校工科教育面临的突出难题。解决这个问题的主动权不在高校，单纯地将责任归咎于企事业单位也是不公平的。卓越工程师教育培养必须解决企事业单位参与问题，必须建立常态化的高校与企事业单位合作办学体制机制。建立这种体制机制不单是合作办学双方的责任，还需要有政府的居间协调，政府发挥政策杠杆作用，为企事业单位参与高校人才培养提供包括税费优惠等在内的必要政策支持。（作者别敦荣系厦门大学高等教育发展研究中心教授、教育研究院院长；摘自《中国高等教育》，2022 年第 1 期）

叶 民 王孙禺 郭 卉：高质量工程科技人才培养需要什么样的工程教育

目前我国工程教育规模居世界第一，整体实力已经进入世界第一方阵。面对新技术的高速推进，新形势的迅猛发展，我国工程教育还应如何发力？三位专家从不同角度对工程教育的发展进行阐释研讨。

郭卉：培养适应并引领数字技术产业化和产业数字化转型的工程科技人才

党的二十大报告提出，构建新一代信息技术、人工智能等一批新的增长引擎，同时强调推进教育的数字化。随着人工智能新兴技术不断崛起，一方面，AI 在工业体系中的应用大幅提升了生产力，加快了工程与产业转型升级的步伐；另一方面，生成式人工智能技术（AIGC）拉开了第三代人工智能的序幕，将第一代的知识驱动和第二代的数据驱动结合起来，大语言模型充分发挥数据和算力的效能，以技术层面的低边际成本、高效率生产个性化内容等新优势使人人都能参与智能创作时代，并直接影响工程教育，深刻改变传统工程教育与工程学习模式。因此，应顺应人工智能发展潮流，深化工程教育改革，培养新时代卓越工程师应做好数字化工程教育转型的准备。

新一轮工程教育改革，在很大程度上是探索如何应对大数据、AI、物联网、云计算等新技术带来的工程和工业的变化，以培养出能适应和引领数字技术产业化和产业数字化转型的工程科技人才。过去 5 年，我国工程教育领域发生了一系列从外延式增长到内涵式提升的改革探索：首先，设置了一批新技术专业和新技术赋能专业，例如，人工智能、机器人工程、智能制造等 40 多种新专业，专业布点达 2000 多个，年度培养规模 40 余万人。其次，创建新型学院组织，以培养不同类型的卓越工程师，研究型大学创办未来技术学院，通过多学科交叉融合和贯通式学制，培养未来科技创新型领军人才；应用型大学依托政府和企业等多主体资源创设现代产业学院，培养应用型、复合型人才。与此同时，传统工科专业不断探索与新技术的融合，赋予专业人才培养新的内涵，这正是新工科的根基所在。以机械工程专业为例，华中

科技大学、清华大学、浙江大学、哈尔滨工业大学等相关专业点，正探索以智能技术和制造技术深度融合的跨学科知识体系为基础，重建课程体系和工程训练体系，注重培养学生融会贯通的技术意识，以及数字思维和批判性思维等多种思维能力。

ChatGPT（预训练生成聊天模型）是 AIGC 时代的重磅产品，它将渗透到市场调查、产品设计、生产控制、工艺改进等方面，工程师的工作和职责将大量地直接被机器所替代。ChatGPT 类 AIGC 将对工程教育发展带来巨大挑战：一是工科学生胜任力的变化。AIGC 的大规模工业应用将取代工程师的部分工作内容，工科学生的胜任力提升将围绕如何创新性、批判性、整合性地使用 AI 系统展开。二是胜任力变化引起教学内容的调整。一方面，工科教学要更加重视培养学生整合工程知识和 AI 工具的能力，使学生善于向 AI 系统提问、提示，围绕问题进行自主学习，将工程问题相关联，从而提升从复杂工程现象中提出真实工程问题及解决工程问题的能力；另一方面，要规范 ChatGPT 类工具在工科学习、科研和工作中的使用，避免出现学术诚信和工程伦理等问题。三是工科教师教学思维与方法的转变，促使教师养成利用人工智能组织教学的思维与方法，通过集体教研与技术探讨等形式加强学习，提升数字化教学能力。例如尝试采用 ChatGPT 和元宇宙等技术共同生成沉浸式虚拟学习场景，塑造高交互的工程学习与交互环境，帮助工科生获得更加真实的学习体验。

叶民：重视工程教育学学科建设高校须主动作为

党的二十大报告提出了加快建设高质量教育体系，加快建设国家战略人才力量，努力培养造就卓越工程师，建成教育强国、科技强国和人才强国的目标。我国工程教育改革已进入更深更高层次，必须重视工程教育学学科建设，培养高层次工程教育人才。对此，高校可以从以下几个方面主动作为：

第一，体现文化自信与道路自信，构建中国特色工程教育学学科体系。我国已经形成了世界规模最大的工程教育体系，但还不是工程教育强国，亟须构建具有中国特色的工程教育学学科体系。中国古代的工程历史孕育着丰富而

深刻的工程理念和实践经验，工程教育需要寻根溯源、思想引领，立足于中国的哲学思想加以构建，充分汲取马克思主义哲学和中华优秀传统文化的思想精髓，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，注重和加强社会环境与文化建设，增强文化自信，逐步形成中国独特的工程理念和工业精神文化。中国的工业化道路是后发国家追赶式的、多种产业形态并存式的产业发展道路，这就需要我们基于世界百年未有之大变局，将我国的工程教育置于大国竞争、跨越式发展中去发挥作用，以适应产业发展的整体结构、规模与质量要求，应对科技进步，服务于大众利益、长远利益和根本利益，做到安全、可持续发展。高校应加强对我国改革开放四十多年来工程教育改革建设发展的全面总结，推动工程教育自我变革、与时俱进，不断适应、推动、引领社会发展进步。

第二，加强研究队伍建设，提高工程教育学科人才培养质量。工程教育学具有鲜明的跨学科性质，该特点决定了工程教育学科人才应当具备工程学、教育学、管理学等多学科交叉背景。高校首先应当建立工学+教育学+管理学的工程教育学研究组合队伍，聚集一批来自工程、科学、教育等学科的专兼职研究人员，从事工程教育研究、开展工程教育研讨、指导工科学生学习、培养工程教育研究博士，通过多学科交叉融合协同推动工程教育学迅速发展。其次，有条件的高校可出台政策鼓励工科教师开展基于本学科的工程教育教学研究，吸引工程专家和工科教师参与工程教育研究，在基础研究、应用或服务研究、工科院系教育教学改革咨询研究等方面发挥专门研究人员的力量。2022年，教育部同意高校自主设置工程教育学二级学科，并在全国10所院校中开展首批试点工作，浙江大学积极开展相关试点工作，已经形成工程教育学硕士和博士点建设方案，基于浙江大学工程教育创新中心（CIEE）的团队基础，拟在教育一级学科基础上，协同管理科学与工程、公共管理学、机械工程、动力工程、电气工程、计算机科学与技术及工程热物理等校内相关学科资源，以及浙江大学研究生教育研究中心，设立工程教育学二级学科，建设实体性工程教育研究所，培养工程教育领域高层次人才。

第三，健全体制机制保障，搭建平台促进交流。工程教育学科的长足发展需要健全的体制机制保障：一是依托全国性的工程教育学会，如工程院教育委员会、中国高等教育学会工程教育专业委员会，试点高校联盟等，搭建研究人员沟通交流的平台，通过举办学术会议、发布工程教育改革有关报告等方式，推动工程教育研究成果的共享和深化。二是加强工程教育学科建设共性问题研讨与实践探索，如课程体系、教与学的方法、评价与标准等，增进工程教育学界的交流；研究工程实践关键问题，推动现实困境解决。三是加强国际交流合作，与国际代表性工程教育研究机构、国际组织密切对话互动，向世界发出中国声音，扩大国际话语权，提升中国工程教育的全球影响力。

王孙禺：寻求产教融合在当前高等工程教育改革中的着力点

产教融合是当前高等工程教育改革的重要方向。为了加强产教融合，培养更多行业领军人才，支撑我国从制造大国向制造强国转变，可以从以下几个方面发力：

第一，创新管理机制，赋予学校更多自主权。高校可以推行学院分设，实施内部调节机制，让学院根据国家战略需求与市场需求调整专业设置和课程体系，更加独立自主地开展教学和科研活动，提高办学灵活性和适应性。同时，高校可以将产教融合的成果纳入评价体系，改革以论文等为主要指标的学术评价制度，更加注重实践经验和产业合作的贡献，鼓励师生积极投身产业合作，推动知识与需求的对接。

第二，寻找企业与学校的利益结合点，以真实项目推动校企合作。产教融合的核心是促进学校和企业的有效合作。因此，必须寻找双方的利益结合点，充分发挥企业的创新主体作用，同时推动高校紧密对接经济社会对人才的需求，实现合作共赢。校企双方要优化产教融合的具体机制设计，明确责权利，充分调动校企双方积极性，让工程实践教学改革成为整个工程教育改革的突破口。学校要了解行业发展方向和企业实际需求，及时调整人才培养目标和教学内容。企业要重视人才培养，加大对高校的支持和投入，以项目

合作等形式提供更多的实习机会，让学生接触真实的工作环境和项目，增强实践能力和专业素养。

第三，探索教师在产业界与学术界交流合作的新机制。一个时期以来，高校教师主要从事学术研究和教学工作，缺乏与产业界的密切联系。实际上，教师在产业界与学术界之间的流动可以极大地促进知识的流动和转化。因此，应该鼓励和支持教师在学术界与产业界之间的流动和合作。一方面，可以建立产学研交流平台，为教师提供与企业合作的机会。例如，鼓励教师参与产业项目的咨询和研发工作，与企业人员共同解决实际问题。这样的合作可以让教师深入了解产业需求和市场动态，将最新的科研成果应用到实际生产中，提高教学的实践性和针对性。另一方面，可以支持教师在产业界进行短期交流和实践，让他们亲身感受工业生产的现场和挑战，培养实践能力和产业洞察力。同时，高校可以邀请企业专业人士到校园开设与工程相关的课程和讲座，帮助教师和学生了解最新的工程技术和行业趋势。

第四，鼓励技术创业，为产教融合提供更多的动力和机会。工程的本质是创造新事物。技术创业是将知识转化为实际产业的重要途径，也是培养行业领军人才的重要途径。为此，需要搭建创业孵化平台，提供资金、场地等支持，帮助教师和学生将创新构思转化为实际成果。此外，要加强技术创业教育，培养学生的创新精神、合作能力和市场意识，让他们具备创业的基本素质。（作者叶民系浙江大学发展委员会副主席、中国科教战略研究院学术委员会主任，王孙禺系清华大学教育研究院教授，郭卉系华中科技大学教育研究院教授；摘自《光明日报》，2023年6月6日）

【院校动态】

南京工业大学：探索科产教融合 拓展卓越工程师培育新路径

南京工业大学认真学习贯彻习近平总书记关于教育的重要论述，牢记为党育人、为国育才初心使命，坚持“四个面向”、践行“四个服务”，以新工科建设为牵引，以课程体系重构为重点，以科产教融合为抓手，积极探索

创新卓越工程师培养方式，努力培养造就爱党报国、敬业奉献、具有突出技术创新能力、善于解决复杂工程问题的工程技术人才。

加强新工科建设，丰富卓越工程师培育内涵。深入贯彻落实教育部等《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》，把卓越工程师培养作为落实立德树人根本任务的重要内容，努力培养拥有“初心、匠心、笃心”的创新型工程师。围绕国家重大需求和江苏产业急需，加强新工科建设，深入研判长三角高等工程教育的现状和发展趋势，形成《长三角高等工程教育人才培养发展分析研究报告》。建立“科产教”协同育人机制，制定卓越工程师培养工作方案，将创新创业教育贯穿工程技术人才培养始终。建设全员书院制、全程导师制的拔尖创新工程人才培养基地，联合中科院有关单位合作共建“英才班”，充分利用双方学科优势和科研条件，探索校所联合培养新机制，不断提升人才培养质量。

抓好课程主战场，构建卓越工程师培育体系。坚持“学生中心、产出导向、持续改进”理念，深刻认识和把握未来经济社会和行业产业发展对工程人才提出的新要求，不断完善工科课程框架体系。开展“学科基础—专业基础—实习实训—工程设计”贯通教学，推进创新创业教育全程化、立体化、实战化，探索创新创业教育与工程人才培养深度融合。提升课程育人效能，推动实现培养目标与产业需求对接、课程内容与行业标准对接、教学过程与生产过程对接。加强虚拟教研室建设，构建多学科交叉的课程群，推进跨院系、跨学科、跨专业培养工程人才。

推进科产教融合，创新卓越工程师培育模式。充分发挥产学研合作与协同创新特色，推进创新链、产业链与教育链、人才链紧密对接。建设校企联合实践工程教育载体，推动工程技术科研成果进教材、进课堂；引进学科教授、产业导师，组建多元融合的教师团队；协同行业龙头企业深度参与工科人才“靶向”培养，将 20% 的课程从教室延伸至企业车间，让学生深入生产一线参与企业工程实训活动。优化整合实验、实训资源，建设“工程基础+学科专业”双实训平台，建成 3 万平方米的工程训练中心和 1 万平方米的学

科专业实验中心；整合国家级协同创新中心、国家重点实验室等建设国家级创新教育共同体，联合产业、企业和政府建设“国家、省、校”三级现代产业学院，以产学研合作优势为人才培养赋能加力。

坚持国际化标准，提升卓越工程师培育质量。持续推进工程教育专业认证评估，23个专业通过国家工程教育专业认证或住建部专业评估。完善教学质量管理体系，加强本科教育教学日常管理，对工程教育过程中的课程教材体系、标准培训、风险管理、目标管理、闭环管理等进行第三方评估认证，构建自我完善和持续改进的科学化管理机制。对标教育部《卓越工程师教育培养计划通用标准》，细化并完善校本质量标准，为创新工程应用型人才培养提供可借鉴的理论探索和实践经验。（摘自教育部网站，2022年5月31日）

电子科技大学：聚力新工科建设提升工程教育人才培养质量

电子科技大学以培养国家急需的卓越工程人才为目标，在专业、课程、路径、平台等方面系统设计、综合施策，探索创新人才自主培养之路，努力为建设一支爱党报国、敬业奉献、具有突出技术创新能力、善于解决复杂工程问题的工程人才队伍作出积极贡献。

紧抓专业结构调整，构建快速响应以质图强新格局。聚焦“高精尖缺”工程领域，建立健全覆盖招生和培养环节的专业动态调整机制，努力提高支撑和服务经济社会发展的能力。瞄准核心电子材料与元器件、高端集成电路芯片设计与制造、网络安全等“卡脖子”技术领域，开设集成电路设计与集成系统、网络空间安全等专业，建设国家集成电路产教融合创新平台、国家特色化示范性软件学院。面向“智慧+”“智能+”发展趋势，建设人工智能、机器人工程、智能电网信息工程、互联网金融等8个新兴交叉融合专业。按照大类招生、大类培养、大类管理，设置高标准、高要求、高“含金量”专业核心课程通用模块，强化数学与自然科学基础课程，着力培养学生的演绎推理和逻辑证明能力。推动工科专业开展国家工程教育专业认证，目前已有

32 个专业入选国家一流专业建设点，实现学校电子信息类、计算机类专业全覆盖。

瞄准教学改革重点，打造覆盖全体逐级挑战新课堂。构建“新生项目式课程—中级项目式课程—高级项目式课程—高峰体验项目式课程”逐层进阶的新工科项目式课程体系，为学生提供工程实践下、深度体验项目迭代的挑战性学习环境，激发学生创新潜能，练就过硬创新能力。构建由“文史哲学与文化遗产”等 6 大模块 130 门核心通识课程以及“新生研讨课”“专业写作基础”“人类文明经典赏析”等 6 大类拓展课程组成的课程体系，全面促进提升学生的思维方式和综合素质。

打破学科专业壁垒，探索跨界跨校融合培养新路径。创建“新工科+新商科”跨校跨界复合培养，与相关高校联合开展“智能+区块链金融”学士学位项目，通过融合性方案、整合性课程体系、贯通式综合项目，培养兼具计算机与金融理论知识的复合型人才。与相关高校、企业共同创建“新工科+新艺术”交互实验艺术项目计划，通过举办“校内—校际—校企”间的挑战性实验艺术项目、艺术联展等活动，培养兼具艺术修养和动手能力的新型工程师。整合 6 个学院、4 个大类学科、6 个专业的优质教学资源，创建“互联网+”双学位培养实验班，通过定制化培养方案、跨学科交叉课程、产教融合创新创业项目，培养服务国家数字化战略的创新型人才。创建“管理—电子工程”联合培养实验班，推动“能力—素质—创新创业”有机融合，培养兼具经济管理能力和信息技术素养的复合型人才。

破解科教分离难题，创建科研育人工程教育新范式。坚持“四个面向”，聚焦未来信息技术关键领域，组织国家科学技术奖获得者领衔高水平科研团队，打造 10 余个“科研育人”平台，推动将科研成果转化为教学效果，着力将科研优势转化为育人优势。完善兼具前沿性及趣味性的“逐级通关挑战创新项目串”核心课程体系，贯穿人才培养全过程。探索教研一体、学研相融的科研育人机制，将“案例化核心课程群”与“逐级通关挑战创新项目串”有效衔接，基于项目开展教学，推动全过程跨学科、综合性工程科技创新实

践，鼓励学生参与科研项目训练，促进学生自主深度学习。通过校企共同投入专项经费，建设专门实验室、教室等，努力为学生提升科研能力提供更多优质资源和平台。（摘自电子科技大学网站，2022年11月2日）

东莞理工学院：深化产教融合推进卓越工程师培养

高等教育作为推动创新链产业链资金链人才链深度融合的关键阶段，要在加强基础研究的基础上，提升科技投入效能，加强企业主导的产学研深度融合，强化目标导向。地方高校作为与城市区域、工程企业、科技产业休戚与共的高等教育重要组成部分，产教融合是其重要的发展路径。因此，地方高校要以“扎根中国大地办大学”的方式，瞄准社会真问题，创设新课程，推进卓越工程师培养。

深刻理解卓越工程师培养的时代定位

地方高校是科教兴国、产教融合的重要力量，必须提高政治站位，服务国家战略，担负重大使命，在培养卓越工程师中充分发挥作用。

担当培养卓越工程师的重大使命。地方高校要深刻理解，卓越工程师是推动工程科技创新、实现人类文明进步的重要力量，是走好中国式现代化道路的重要力量，是推动产业革新发展的重要力量；更要深刻理解地方高校培养卓越工程师的主体地位和职责，立足“两个大局”，紧紧瞄准工业化、信息化、城镇化、农业现代化叠加发展的现代化进程中的关键需要，自觉肩负起培养卓越工程师的重大使命。

明确卓越工程师培养的核心战略。地方高校要深刻把握卓越工程师的基本特质以及培养实施路径，通过顶层设计，坚持为党育人、为国育才的根本方向。东莞理工学院成立了由学校党委书记、校长任组长的卓越工程师教育培养计划工作领导小组，成立校内外多方共建的工作委员会，明确通专融合的本科教育体系，推进“普通班—创新班—卓越班—拔尖班”的分类培养，将卓越工程师培养确立为学校人才培养的核心战略。学校积极对接战略性新兴产业，全方位推进卓越工程师教育培养改革。

面向实际需求构建产教融合育人体系

学校通过对卓越工程师内涵和特质的深刻理解，建设与之相适应的育人体系，尤其从铸牢工匠精神、转变培养模式、再造培养平台、重建培养课程等方面，践行卓越人才培养。

构建能力导向和实践面向的培养模式。学校秉持产教融合、科教融汇理念，把解决复杂工程问题作为人才培养目标，联合政府、行业、协会、企业等社会资源，遵循综合需求和能力增值、产教协同开发、资源共享和体系开放、多元评价和成果导向四大原则，转变人才培养模式，解决人才供给不足、工程教育与工程能力培养脱节等突出问题，推进教学中能力导向和实践面向的教学评价改革，完善以促进全面发展、知行合一为目标的评价制度。

再造产教融合、科教融汇的育人平台。学校瞄准地方优势产业集聚发展态势，充分发挥地处粤港澳大湾区、深圳建设中国特色社会主义先行示范区、广东省改革创新实验区“三区”叠加而成的历史机遇，先后通过与新型研发机构、行业龙头企业、镇街园区和国际名校等创新主体合作，建设集人才培养、技术研发与社会服务为一体的现代产业学院。将科教产教融合其中，教师教科研与企业急需相结合，学生实践与产业急缺相融合，实现产学研的高度融合，精准对接急缺人才需求，切实打通校企协同培养工程科技人才的“最后一公里”。在此过程中，学校组建了一支“双师型”教学团队，高校教师和企业工程师、行业专家相结合，在丰富的工程技术案例中找到连接点，从而创设产教融合的整合资源。

重建体系化产教融合型课程群。通过修订人才培养方案，学校建立校企“产业—专业—课程”集群敏捷对接体系，重点开发了产教融合型课程群。该课程群是针对高校中学科壁垒、专业过细、科教产教脱离、资源单向、目标单一、偏重理论等一系列问题而提出的课程形式，目的是以解决一个实际的复合问题为导向，依照工程实际、产业需求进行配置，将原有多多个产教融合型课程的知识面、专业内容、技术方法等按照应用逻辑重新设计规划，形成人才培养与工程实践需求对接、课程内容与行业标准对接、教学过程与生

产过程对接、课程评价与多元评价对接、教学成效与产业成果对接的课程群落。

优质资源赋能打造产教融合新生态

自 2010 年获批教育部首批“卓越工程师教育培养计划”实施高校以来，学校以卓越价值观为引领，以区域科技产业需求为导向，以校内外优质社会教育资源为依托，打造“学科—专业—课程—教材、双师—实践基地—产业学院—卓越工程师人才”的双链条产教融合新生态。

学校着力建设产教融合型课程，其中校企联合开发的项目化课程 106 门，编印或出版企业讲义、教材 59 本，联合开发工程型案例 212 项，联合创新项目或研发项目 69 个，共建实验室 57 个。在此基础上，学校建设了 11 个产教融合型课程群（每个课程群均至少包含 6 门产教融合型子课程）。这些课程群围绕集成电路、高端数控机床、工业软件、网络安全、新一代通信技术、智能制造、新材料、智慧能源、中子科学与技术等九大国家急需重点领域，以及安全应急与环保、数字经济、知识产权、网络与新媒体、法学、新师范、社会工作等七大学校特色领域，以文工交叉、理工交叉、文管交叉的学科交叉方式进行建设。

学校健全“校内学业导师+校外产业导师”的工程教育双导师制，培养具有工程背景的专任教师，完善“双师双能型”教师认定、考核和聘用制度，提升青年教师的工程实践教学能力。近年来，学校聘请企业兼职教师 100 余名，“双师双能型”教师比例超过 20.83%。

2022 年 7 月以来，学校发布《新时代卓越工程师产教联合培养行动实施方案》，实施紧缺人才培养“奋楫计划”，面向 2019 级本科生和 2020 级研究生遴选 1400 余名学生，开设 31 个卓越工程师班。学校聚焦解决复杂工程（社会）问题核心素养能力，深度践行培养“勇于担当、善于学习、敢于超越的高素质应用型创新人才”，为国家培养卓越工程师、高技能人才。（作者马宏伟系东莞理工学院党委副书记、校长，许燕转系东莞理工学院教务处副处长；摘自《中国教育报》，2023 年 3 月 20 日）

哈尔滨工程大学：自主培养卓越工程师支撑制造强国建设

党的二十大报告强调，努力培养造就更多卓越工程师。2021 年，习近平总书记在中央人才工作会议上指出：我国制造业总体上仍处于全球价值链的中低端，许多产业面临工程师数量不足、质量不高问题。要探索形成中国特色、世界水平的工程师培养体系。

当前，自主培养卓越工程师已成为统筹教育、科技、人才的重要举措，不但是高等教育的历史使命和责任担当，而且是服务制造强国战略的重要支撑。面对百年未有之大变局，我们必须以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，聚焦区域经济与装备制造业高质量发展，扎实推进卓越工程师自主培养。

重构卓越工程师培养组织形式

哈尔滨工程大学主动服务国家战略、服务黑龙江工业强省建设目标，协同省内 12 所部属、省属高校和 38 家重点装备制造业企业，牵头成立了省级统筹、校企联合的人才培养机构——龙江工程师学院。学院旨在深入推进产教融合、校企合作，通过培养体系重塑、导师队伍重构、评价机制重建，深化专业学位研究生教育改革，为制造强国和工业强省战略提供有力支撑。

龙江工程师学院探索以政府部门为指导的政产学研协同育人合作机制，创新“1 学院（龙江工程师学院）+1 联盟（高端智能装备产教融合育人联盟）”协同办学。学院强化政府部门指导与管理，发挥高校在基础科研和育人中的核心主体作用，协同高端智能装备制造业，以产教融合育人联盟形式整合三方资源，从行政推动到行政机制牵引并重、从外部资源供给到外部资源供给和内生型发展共同推进、从浅层次教学环节合作到深度融入各环节的紧密协作，全方位促进政产学研深度融合。

有组织科研推动产教深度融合

龙江工程师学院瞄准企业真问题、生成教师学生真课题、形成助力企业发展真成果，引导校内科研团队，集成优势力量，与企业结成了跨学科、跨

组织的科技振兴龙江命运共同体。

建立教师“沉浸式”入企机制。学院加强与企业的深度交流，深入研究企业转型发展关键“卡脖子”问题，协同校内相关学科高水平科研团队、企业专业力量，指导学生参与一线工程实践，为校企合作搭建纽带桥梁，为推动校企深度合作“穿针引线”。

建立“卡脖子”问题校企合作机制。考虑到企业在科技创新前期基础科研投入不够、科技力量有限等情况，学院关注研究选题、研究过程、研究工具和不同研究主体协同创新的有组织性，强调系统性、导向性、交叉性协同推进，通过设立“龙江专项”、与企业共设千万元级联合基金等方式，推动教师入企联合研发，形成跨学科、优配置、强集成、高效率的产学研深度融合机制。

搭建科教创新平台。在深化校企科研合作的基础上，学院以企业为主体推进协同创新和成果转化，围绕产业关键技术、核心工艺和共性问题开展协同创新，与企业共建新型研发机构、重点实验室平台，深化与企业合作的密切度，实现科技成果高质量转化，牵引教师了解真需求、做真课题、解真问题。

再造工程硕博士培养体系

产业格局的改变以及新兴产业的发展，对于人才培养提出了新的要求，尤其是工程科技领域高素质复合型创新人才，需要对标产业新发展需求对人才培养体系进行调整、再造。

龙江工程师学院积极探索高等教育服务区域经济社会发展的新模式、新路径，通过深化产教融合、校企合作，贯通人才链、填补创新链、服务产业链，深化专业学位研究生培养改革。

一是实行项目制复合交叉培养。招生伊始，学院就从企业供给侧出发，由企业提出招生领域、招生计划、合作导师要求，学院负责匹配与实际“卡脖子”问题和关键核心技术相关的招生资源与导师资源，围绕装备制造、智能制造等区域重大战略需求，以科研先行牵引的真需求、真问题，开展与重

点企业的定制化联合人才培养。

二是贯通“2+1+X”职业发展通道。“2”指毕业证、学位证，“1”指工程师职称证，“X”指各类职业资格证等。学院通过“一体化”实践课程体系设置、“一站式”工程一线实践与业绩成果考核，实施工程类专业学位硕士、博士工程师职称与高级工程师职称资格认证，缩短年限，提升工程技术人员就职业能力。

三是打造龙江产教融合信息服务平台。学院以联盟为纽带，围绕校企合作信息不对称、沟通不顺畅和评价标准不一致等问题，建立政府、行业企业、高校多主体参与、多要素发力、多模式推进的信息共享平台，促进高校教学信息共享、产业技术需求共享、政府政产导向信息实时共享，将企业需求体现在人才培养的各个关键环节。（作者程建华系哈尔滨工程大学研究生院常务副院长、党委研究生工作部部长、龙江工程师学院院长；摘自《中国教育报》，2023年7月17日）