

编者按：由教育部高等教育司指导、天津大学主办的工科优势高校新工科建设研讨会4月8日在天津大学举行。会议以“新工科建设：愿景与行动”为主题，研讨并形成了“新工科”建设行动路线（“天大行动”）。会上，教育部高等教育司司长张大良作了主题报告，对新工科建设的背景、目标、要求和途径等进行了深刻的阐述。

因时而动 返本开新 建设发展新工科

——在工科优势高校新工科建设研讨会上的讲话

张大良

今年2月复旦会议之后，教育部高等教育司印发了“关于开展新工科研究与实践的通知”。当前，“新工科”已经成为教育领域关注的热点，不少高校举行了专题研讨会，组织制订新工科研究与实践的选题。

今天的会议，将通过交流研讨，在“复旦共识”的基础上，进一步形成新工科建设的行动路线；在广泛征集研讨的基础上，发布新工科研究与实践的项目指南；汇聚形成一支高水平的新工科建设专家队伍。这里，就新工科建设与发展谈三个问题，与大家交流。

一、建设发展新工科，要着眼高等教育改革发展全局，把握高校人才培养工作的新形势新任务

习近平总书记在2016年召开的全国高校思想政治工作会议上强调：实现中华民族伟大复兴，教育的地位和作用不可忽视。我们对高等教育的需要比以往任何时候都更加迫切，对科学知识和卓越人才的渴求比以往任何时候都更加强烈。高校立身之本在于立德树人。只有培养出一流人才的高校，才能够成为世界一流大学。办好我国高校，办出世界一流大学，必须

牢牢抓住全面提高人才培养能力这个核心点，并以此来带动高校其他工作。习近平总书记强调指出，高等教育要为人民服务，为中国共产党治国理政服务，为巩固和发展中国特色社会主义制度服务，为改革开放和社会主义现代化建设服务。习近平总书记关于办好中国特色社会主义大学的系列论述，深刻回答了培养什么样的人、怎样培养人、为谁培养人的根本问题，为高等教育改革发展指明了方向、提供了根本遵循。

2010年教育规划纲要颁布以来，特别是党的十八大以来，有关部门、地方和高校贯彻落实党中央国务院的决策部署，高等教育改革发展以提高质量为核心，以立德树人为根本任务，采取一系列有力措施，强化人才培养中心地位和本科教学基础地位，推进教育教学改革和人才培养机制改革。从全局工作看，当前人才培养工作正在升温，取得重要进展和成效，主要表现在四个方面：一是人才培养摆在了学校工作更加突出的位置。高校在“十三五”规划编制、“双一流”建设方案制定的过程中，进一步明确了人才培养的核心地位；高校党委常委会、校长办公会研究教学工作逐渐形成制度；一些高校“重科研、轻教学”的倾向正在扭转。

张大良，教育部高等教育司司长。

二是重点领域的教育教学改革取得明显进展。高校创新创业教育改革氛围浓厚、生机勃勃，在开设创新创业课程、推进教学方法改革和强化创新创业实践等方面取得显著成效；协同育人机制不断完善，高校与实务部门、科研院所、行业企业在联合培养学生、教师互聘、资源共享等方面建立了更广泛的合作关系，推动社会优质资源向育人资源转化。三是学校的资源配置、政策支持更多地向人才培养倾斜。高校新一轮综合改革方案普遍将人事制度改革作为重点，进一步明确教师的主业是“教书育人”，衡量教师的主要标准是“教书育人”的成效，把教师的积极性更多引导到教学上来，克服唯论文、唯职称、唯头衔、重研轻教等倾向。一些高校的教学经费占比大幅增长。四是教学质量监督保障机制正在不断完善。高校质量主体意识增强，一批高校形成人才培养工作自我诊断自我完善工作机制，初步建立起高校教学质量年度报告发布制度。一批高校特别是高水平大学主动要求参加人才培养工作评估，加强人才培养质量监督已成为高校强烈的自觉行动。

我们在充分肯定成绩的同时，要有基于事实的教育自信，也要有基于理性的教育自省，必须清醒地看到，高校人才培养与国家需求、人民期待和国际先进水平相比还存在不少差距。

“十三五”时期是全面建成小康社会决胜阶段。陈宝生部长强调，当前和今后一段时期，要准确把握新形势、新任务、新挑战，增强工作主动性、针对性、有效性，全面认识高等教育正面临的“五个变化”。一是高等教育供求关系发生了根本变化。我们进入了高等教育大众化阶段，很快将进入普及化阶段，人民群众对优质高等教育的需求发生了历史性变化。现在老百姓对高等教育需求不再仅仅满足于孩子能上大学，而且希望孩子能上好大学，享受优质教育资源。二是高等教育面临的国家需求发生了很大变化。国家推动实施创新驱动发展，实施“一带一路”“中国制造2025”“互联网+”等重大战略，经济发展步入新常态，动力转换、结构调整、方式转变、产业升级任务紧迫，

需要高等教育发挥人才支撑作用。三是高等教育面临的国际竞争环境发生了很大变化。我国教育已经在世界舞台上参与竞争，我们的坐标已经是国际坐标，标准是世界标准，这给中国高等教育带来了历史性的重大挑战。四是高等教育对象发生了很大变化。90后大学生是互联网时代的原住民，他们的价值观念、思维方式、学习方式、交往方式与上一代学生相比有了很大变化。我们以往熟悉的教育理念、管理方式、人才培养机制、培养模式、教学内容和方法，都迫切需要做出相应的改革和调整。五是高等教育的资源条件发生了很大变化。“十二五”时期，我们教育支出GDP占比历史性实现了4.28%，此后没有滑下来。今天，教育可以调动的资源，是中国历史上从来没有出现过的。

“五个变化”充分体现了高等教育面临的新形势。要响应“五个变化”，必须以简驭繁，在行动上落实陈宝生部长提出的“四个回归”。一是学生要回归常识，认真读书，读“国情”之书、“基层”之书、“群众”之书，既要读“无字之书”，又要读有字之书，读马列经典、中华优秀传统文化经典、中外传世经典和专业经典，杜绝浮躁、静心学习、理性思考。二是老师要回归本分，教书育人，做教育分内的事，得天下英才而育之。三是学校要回归初心，立德树人，全面贯彻党的教育方针，培养德智体美全面发展的社会主义合格建设者和可靠接班人。四是教育要回归梦想，创建一流教育，树立报国梦、强国梦，建设高等教育强国。

“四个回归”和“五个变化”要求我们把握和遵循教育教学规律、落实立德树人根本任务，同时也要与时俱进，不断改进人才培养的模式和方式方法，持续提高人才培养水平和质量。

可以说，今天的中国高等教育已经站在了由大到强的新的历史起点上，建设高等教育强国，我们这一代人有着重要的历史责任，必须走好我们的“长征路”。我认为，人才培养要把握好“一魂、三规、三教、两学”。“一魂”就是抓好灵魂性工作，这个灵魂性工作就是思想政治工作，围绕学生、关照学生、服务学生，

不断提高学生政治觉悟、思想水平、道德品质、文化素养，把学生培养成为又红又专、全面发展的高级专门人才，也就是要“抓好思政铸灵魂”。“三规”是指规划、规律、规范。规划是引导，现在规划都做了，关键是要抓落实，要“落实规划见实效”；规律是法则，要遵循教育教学规律、人才培养规律，抓好人才培养工作，要“把握规律守法则”；规范是保障，教学规范、学术规范要充实完善，要“健全规范立制度”。“三教”是指教师、教材、教法。教师是办学的核心，要按照习近平总书记提出的“四个相统一”的要求，加强教师队伍建设，当前重在“培训教师强核心”；教材是基础，要“更新教材调内容”；教学有法，教无定法，教学方法不改，课堂抬头率不高，教学效果差，因此要“改进教法增活力”。“两学”是指学风、学生。学风建设要着眼于办学的大生态，包括办学的政治生态和学术生态，要“端正学风优生态”；学生培养是根本，要按照习近平总书记提出的“四个正确认识”的要求教育引导，全校上下、校内校外形成合力，教书育人、科研育人、实践育人、管理育人、服务育人、文化育人、组织育人和协同育人，真正做到“培养学生固根本”。

二、建设发展新工科，要聚焦国家发展战略，支撑服务发展动能转换、产业转型升级

习近平总书记在2014年国际工程科技大会上指出，“未来几十年，新一轮科技革命和产业变革将同人类社会形成历史性交汇，工程科技进步和创新将成为推动人类社会发展的引擎”。工程教育已经成为国家竞争力的重要来源。

新中国成立以来，特别是改革开放以来，我国工程教育取得了巨大成就，培养了数以千万计的工程科技人才，有力地支撑了国家工业体系的建成与发展，推动我国成为世界制造业大国。我国已经拥有世界上最大规模的工程

教育。2016年，工科本科在校生538万人，毕业生123万人，专业布点17 037个。工科在校生占高等教育在校生总数的1/3。近年来每年工科本科毕业生约占世界总数的1/3以上。我国4 200多万人的工程科技人才队伍是开创未来最可宝贵的资源。

我国经济发展面临动能转换、方式转变、结构调整的繁重任务，新技术、新产品、新业态和新模式蓬勃兴起。工程教育与产业发展紧密联系、相互支撑，新产业的发展要靠工程教育提供人才支撑，特别是应对未来新技术和新产业国际竞争的挑战，必须主动布局工程科技人才培养，提升工程教育支撑服务产业发展的能力。

首先，发展新经济要求面向当前和未来培养一批优秀工程科技人才。

新经济是伴随新一轮科技和产业革命而产生的经济形态。以新技术、新产业、新业态、新模式为特征的新经济正在蓬勃发展。人工智能、虚拟现实、基因工程等新技术加速兴起。工业机器人、集成电路、卫星应用、通用航空、生物等新产业快速发展。目前我国机器人企业已超过800家，2016年工业机器人产量达到7.24万台。平台经济、分享经济、协同经济等新模式广泛渗透，线上线下融合、跨境电商、社交电商、智慧家庭、智能交通等新业态不断涌现。

新经济的发展以新技术革命为引领，以信息化和工业化深度融合为突破，以商业模式和体制机制创新为标志，以人力资本的高效投入减少对物质要素的依赖，推动新一轮生产方式变革和经济结构变迁。一方面，新经济中不断涌现出移动互联网、云计算、大数据、物联网、智能制造、服务型制造、电子商务、移动医疗服务、云医院、互联网安全产业、智能安防系统等新兴产业和业态，这些领域均面临着人才紧缺的问题，必须加快发展新兴工科专业，更新改造传统工科专业。另一方面，新技术是新经济的基础，必须关注未来可能会出现的新技术，特别是颠覆性技术，提前进行人才培养布局。

“今之视古，亦犹后之视今”。现在回望

计算机刚刚兴起的 20 世纪 70 年代，可能就像未来几十年看现在一样，充满了机遇和不确定性。工程教育作为高等教育的重要组成部分，建设发展新工科，必须具有高度的时代责任感，着眼全局，放眼未来，重点突破。

其次，产业改造提升要求培养多样化的创新型工程科技人才。

制造业是实体经济的支柱，是实现经济转型升级、产业提质增效的关键。历史经验证明，工业始终是一个国家经济社会发展的根基所在。中国要成为真正的经济强国，必须努力建设制造强国。改革开放以来，我国制造业发展迅速，到 2010 年制造业产值在全球占比超过美国，成为制造业第一大国。然而，与世界先进水平相比，我国制造业仍然大而不强。

李克强总理在 2017 年政府工作报告中要求：“深入实施《中国制造 2025》，加快大数据、云计算、物联网应用，以新技术新业态新模式，推动传统产业生产、管理和营销模式变革”，“大力发展先进制造业，推动中国制造向中高端迈进”。实现制造强国的战略目标，关键在人才。2016 年 12 月，教育部联合人力资源和社会保障部、工业和信息化部共同发布了《制造业人才发展规划指南》。

工程科技人才培养必须满足制造业人才需求多样性的要求。当前我国产业发展处在多层并存阶段，既有大量的劳动密集型产业、一定量的资本密集型产业，也有知识密集型产业，尚处在工业 2.0 和工业 3.0 并行的发展阶段，必须走工业 2.0 补课、工业 3.0 普及和工业 4.0 示范的并联式发展道路。在人才培养定位上要体现人才多样性的要求，既面向新一代信息技术、现代交通、航天工程、通信工程等领域培养一定规模的高端工程科技人才，也面向劳动力密集的加工制造等领域培养大批工程科技人才。在人才培养过程上应表现为产学合作、产教融合、科教协同、国际合作、本硕博衔接与协同等。

工程科技人才培养必须强化创新创业能力和跨界整合能力。当前，创新正逐渐成为推动全球经济复苏和增长的主要动力。随着更多

“AlphaGo”的出现，未来的工程科技人员需要应用现在还未出现的技术，去解决还未出现的问题。创新周期越来越短，技术开发和产业化的边界日趋模糊，技术更新和成果转化更加快捷，产业更新换代不断加快。这些变化均要求工程科技人才必须具备创新创业的意识和能力。互联网作为新一轮科技和产业革命的核心，有着极强的跨界渗透能力，体现在互联网的一整套规则和观念对其他产业的改造上。“互联网+”的产业创新模式要求工程科技人才在行业专精的基础上，具有交叉复合特征，具备跨学科、跨产业的跨界整合能力。

三、建设发展新工科，要主动面向未来，全面深化高等工程教育改革

新工科建设要坚持问题导向，做到六问：问产业需求建专业，问技术发展改内容，问学校主体推改革，问学生志趣变方法，问内外资源创条件，问国际前沿立标准。

一问产业需求建专业。

学科专业和人才培养类型结构问题是工程教育改革的核心问题。要加强工程科技人才的需求调研。掌握产业发展最新的人才需求和未来发展方向。要做好增量优化，主动布局新兴工科专业建设。注重专业设置前瞻性，积极设置前沿和紧缺学科专业，加快建设和发展新兴工科，提前布局培养引领未来技术和产业发展的人才。要做好存量调整，加快传统学科专业的改造升级。引导高校结合社会发展的新需求、学科交叉融合的新趋势、科学研究的新成果，拓展传统学科专业的内涵和建设重点，形成新课程体系，打造传统学科专业的升级版，服务钢铁、石化、机械、轻工、纺织等产业转型升级、向价值链高端发展。要推动学科专业交叉融合，加强复合型工程技术人才培养。

二问技术发展改内容。

当前，在新一轮工业革命的背景下，企业的技术发展日新月异，工程教育必须主动适应。要面向产业需求深化教学内容与课程体系改革。

积极探索综合性课程、多视角解决问题课程、交叉学科研讨课程，以学科前沿、产业和技术最新发展推动教学内容更新，把内容陈旧、轻松易过的“水课”变成有深度、有难度、有挑战度的“金课”。要把创新创业教育融入工程教育的全过程。进一步落实创新创业教育的具体要求，充分发挥工程教育在师资队伍、实践平台、行业协同等方面的优势，广泛搭建创业孵化基地、科技创业实习基地、专业化创客空间等创新创业平台，营造创新创业教育氛围，推动创新创业教育全方位贯穿、深层次融入专业教育，着力培养学生创新精神、创业意识和创造能力。

三问学校主体推改革。

高校是新工科建设的责任主体。“新工科研究与实践”的立项，既是研究课题，要搞清楚新工科的内涵与规律；也是实践项目，不能坐而论道，要付诸人才培养的实践行动之中；更是改革方案，要不断创新人才培养模式和机制体制，激发活力。要增强新工科建设的责任感与使命感。从历史规律来看，每一次工业革命都要求工程教育的内容与模式发生转型。当前，世界经济正在加速向以网络信息技术产业为重要内容的经济活动转变，我们必须布局新工科建设，从而获得未来竞争优势。要以新工科建设为契机优化学科专业结构。高校要做好学科专业的整体规划，完善学科专业动态调整和自我更新机制，在新工科建设过程中大胆实践，探索学科专业设置管理的新范式。要以新工科建设为抓手推进学校综合改革。改革只争朝夕，落实重在方寸。高校要发挥基层首创精神，充分利用好“新工科”这块试验田，推进人事制度改革，完善适应高校教学岗位特点的内部激励机制，探索高校教师与行业人才双向交流的机制；紧跟产业变革创新培养模式，强化工学结合、校企合作，让企业直接参与到人才培养全过程。

四问学生志趣变方法。

在互联网时代，知识获得已经不存在障碍，但学习动力、注意力变成了稀缺资源。必须根

据学生志趣调整教育教学的方式方法，提高教学效率和效益。要坚持并全面落实以学生为中心的理念。尊重学生自主选择，推进高校学分制改革，探索建立与学分制相适应的课程设置、学籍管理、质量监控、考核评价等教学管理制度，方便学生跨专业跨学校进行学分认定与转换，加快管理者本位向以学习者为中心的转变。要加强教学方法和教学手段的改革。借鉴学习科学的最新研究成果，丰富教学方法，加强师生互动，增强学生的“向学力”。要着力推进信息技术与教育教学深度融合。建设一批以大规模在线开放课程为代表、课程应用与教学服务相融通的优质在线开放课程，推进以学生为中心的教学方式方法变革。

五问内外资源创条件。

为促进学校发展，必须优化配置校内资源，积极获取社会资源，为人才培养创造更好条件。现在，高校面向社会汇聚优质资源的动力和能力还是不足。大学是开放的，要把办学视野打开，推进校企协同、科教协同，在更大范围内优化配置教学资源，主动联系和挖掘行业部门、科研院所、企业优势资源，积极共建实习实训基地，统筹安排学生到实务部门、生产一线实习实践。要推广“卓越工程师教育培养计划”实施经验。要推广实施产学研合作协同育人项目。要探索建立一批产学研合作示范学院。鼓励有条件的高校与行业企业、科研院所合作，共建一批国家级产学研合作示范学院，以产业发展需求为导向，探索建立产学研合作协同育人长效机制，建设一批协同育人、共建共享的实践基地或工程创新训练中心。

六问国际前沿立标准。

要实现我国工程教育由大到强的根本性转变，从“跟跑并跑”到“并跑领跑”，实现全面超越，必须站在国际前沿来考量我们的人才培养，建立具有国际竞争力的工程教育体系。要加强工程人才培养质量标准的研究和建设。要进一步完善中国特色、国际实质等效的工程教育专业认证制度。要关注世界前沿科技进展和发达国家经济转型战略，如未来将在以下领

域开展全面竞争：石墨烯技术、全面破解人脑、重组基因组、会学习的电脑、商用太阳能飞机、智能飞机、永不停止的太空竞赛。再如美国正在积极推动再工业化，在高端制造业领域形成一批新的增长点，特别是实施工业 4.0 战略，重新树立国家竞争优势。我们要把这些国际前沿转化成我们的培养标准。

我们要通过深化综合改革形成新工科建设发展体系，这个体系要充分体现“五个强化”：一是强化新工科人才质量的核心定位。新工科建设的核心定位是质量。二是强化一流工科教育的评价导向。我们的评价导向是在各自领域办出特色、办出一流水平。三是强化服务国家战略和区域发展的责任担当。既要服务国家战略需要，也要支撑区域发展需求，要有这样的责任担当。四是强化为国家和社会做贡献的价值追求。新工科建设不是一个概念，而是一项行动，这项行动的价值追求是为国家、为社会多做贡献。五是强化面向未来和国际先进水平的目标引领。新工科最终要引领国际先进水平。中国现在是全球第二大经济体，但不是经济强国，经济强国要靠制造业强国支撑，制造业强国要靠我们现有的制造业和未来的先进制造业来支撑。因此，新工科要面向未来，培养面向未来的人才。

“六问”最终体现在“五个强化”上。近期，为推动新工科建设和发展，我们将组建新工科研究与实践的专家组，提供理论指导和战略咨询；根据新工科研究与实践项目指南，面向高校征集项目，在评审之后正式立项。条件成熟时，考虑增加部分新工科“卓越工程师教育培养计划”专业点，并通过多种形式支持新工科的建设。新工科项目不是牌子，不是帽子，而是要切实地在教育教学改革深化上、在提高工程教育人才培养质量上有所体现。

建设发展新工科要因时而动，“时”是新一轮科技革命和产业革命的历史性交汇，是国家产业发展的新形态，是国家高等教育发展的新阶段。同时要返本开新，“本”是中国教育的特色，是中国教育发展的现实、未来和挑战。返本才有根，新工科的“新”要立足新经济的新，要面向当前急需和未来发展培育新工科人才，把握由来、坚守本来、吸收外来、开创未来。相关高校要顺势而为，主动作为、勇于创“新”，从而扎实推进新工科建设，培养一大批又红又专、全面发展的新工科人才，为建设工程教育强国做出贡献，为创新型国家建设提供人才支撑和智力支持。

[责任编辑：夏鲁惠]