

吴爱华：新时代 新工科

一、改革开放 40 年来，我国高等工程教育是如何“进化”的

目前，我国已拥有 4200 多万人的工程科技人才队伍，是高等工程教育不断改革发展取得的成果。

自 1977 年恢复高考，高等工程教育也随之恢复，教育部便组织成立各个专业的教材编审委员会，首先就是解决教材问题。1985 年，中共中央发布《关于教育体制改革的决定》，1993 年，党中央、国务院颁发《中国教育改革和发展纲要》，进一步明确了高等教育改革和发展的目标、战略、方针和思路。我国整体实现从计划经济向市场经济转变，高等工程教育在此背景下也开始积极进行改革探索：改革方向上，提出在强化基础的同时重视实践，建立了一批工程基础课程教学示范基地，还通过世界银行贷款等加强工程实践能力培养；专业设置上，经过两轮专业设置改革，摒弃了专业分得过窄、知识分得过细之弊；课程体系 and 教学内容上，开展了面向 21 世纪教学内容和课程体系改革，一批课程的内容得到了更新和现代化。

1999 年高等教育扩招，高等工程教育规模快速扩大，同时也面临人才培养质量提升问题。经过研究，2006 年我国开始实施工程教育专业认证试点，2010 年教育部开始实施“卓越工程师教育培养计划”，主要目的是：建立高校与行业企业协同育人机制，创新工程教育人才培养模式，建立一批高水平工程教育师资队伍，扩大工程教育的对外开放。经过十年努力，2016 年我国工程教育正式加入国际工程教育《华盛顿协

议》组织，标志着我国高等工程教育的标准和认证体系实现了国际实质等效，成为我国高等教育的一项重大突破。

二、我国高等工程教育将如何应对新时代的变化需求

当前，“中国制造 2025”等一系列国家战略的实施，迫切需要加快工科人才培养，加快新兴工科专业建设，主要表现在四方面：

一是加快发展一批新兴的工科专业，主动对接产业发展。历次工业革命都表明，工业革命对高等教育具有变革性影响，面对第四次工业革命，我们高等工程教育更需要主动应对、提前谋划，特别要在新兴领域占据更多主动权，作出战略性布局。

二是加快提升工程科技人才和工科学生创新创业能力及跨界整合能力。当前，我国创新创业教育改革深入开展，有效提升了学生的创新意识、创业精神和创新创业能力，但改革还需进一步深化，要在更大范围内实现更高提升。

三是加快建立多样化、个性化人才培养模式。我们的教育对象不断发生变化，教育管理也就需要不断变革，提供给学生更多选择和自主发展空间。此外，随着信息技术发展，还要促进信息技术与教育教学深度融合，给学生提供更多新颖的教学资源，促进其提升学习效率。

四要加快国际化工程人才培养。随着“一带一路”建设深入推进，需要更多工程科技人才走出国门，到国外承担更多工程项目，这就需要拓展他们的国际视野，提升他们在当地国家工作的能力。

三、我国高等工程教育将如何以培养满足社会需求的人才为导向进行改革创新

随着国家产业结构升级调整，一方面是传统产业去产能、去库存，造成一批传统产业领域的工科学生就业难；另一方面，一些新兴领域如人工智能、大数据等产业，人才需求非常迫切。因此，为应对国家产业转型升级和新经济发展以及第四次工业革命的挑战，我国自 2017 年开始提出新工科建设思路，主要从五个“新”发力：

一是树立工程人才培养的“新理念”。要树立创新型工程教育理念，服务国家创新发展，提升学生的工程科技创新、创造能力；树立综合化工程教育理念，改变工科专业过窄过细的弊端，推进学科交叉融合；树立全周期工程教育理念，优化人才培养全过程、各环节，培养学生终身学习发展、适应时代要求的关键能力。

二是建立工程教育学科专业的“新结构”。一方面要改造升级传统的工科专业，另一方面要加快发展一批新兴工科专业。目前我们已在互联网技术领域实现较快发展，有数据显示，美国传统工科每年的毕业生和 IT 技术领域的毕业生比例大约是 1：1，我国计算机大类专业毕业生比例约为我国工科教育的 1/3，并将持续提升。为服务产业转型升级，要加快在一些新兴领域人才培养的布局，逐渐形成工程教育的“新结构”。

三是探索工程人才培养的“新模式”。教育部自实施新工科建设以来，提出建立多主体参与的校企协同的人才培养模式、多学科交叉融合的工程人才培养模式、新工科个性化人才培养模式、新工科高层次人才培养模式、新工科人才创新创业能力培养等模式，旨在深化产教融合、体制机制改革和大学组织模式创新等，给予学生更多个性化发展空间。

四是建立工程教育的“新质量”。2017年，教育部正式发布各个专业类的人才培养质量国家标准，工科专业类标准已正式建立。此外，我们还将进一步完善中国特色、国际实质等效的工程教育专业认证体系，进一步扩大认证规模，使我国更多专业能与国际实现实质等效。

五是探索工程教育各高校分类发展的“新体系”。即工科优势高校、综合性大学和地方高校都能发挥各自优势，促进各类学校分类发展，进而支撑我国产业转型升级，为我国创新发展培养一代又一代德才兼备的工程创新人才。

四、新工科建设将如何与政、产、学、研、用等各领域、各阶层共同开拓和探索，携手共赢新时代

随着第四次工业革命的推进，产业变革速度非常快，大学尤为需要在一些与产业紧密结合的专业课程上加强与企业合作。

所以说，新工科建设在某种意义上来说就是高等教育的改革开放。希望通过改革能实现三个转变，即实现从学科导向转向以产业需求为导向，从专业分割转向跨界交叉融合，从适应服务转向支撑引领。由此来看，产学研融合、校企合作协同育人，是实现这一改革的关键。

2017年，教育部积极推进产学研合作协同育人项目，共有近300家企业参与其中，立项项目1万多项，企业提供的经费和软硬件支持近38亿元。可见，新工科建设也得到了产业界的积极支持。未来，教育部还将进一步做大产学研合作协同育人项目。

因此，对于行业企业，则希望其能深入贯彻国务院发布的《关于深化产教融合的若干意见》精神，为新工科建设提供更多的支持。地方

政府也要积极支持新工科建设，主动根据当地产业发展谋划新工科建设。

对高校而言，人才培养需围绕“建立实体经济、科技创新、现代金融、人力资源协同发展的产业体系”的要求主动作为、积极谋划，继续深化高校内部综合改革，如应用型高校可以探索建立产业学院，和企业一同探索人才培养新模式；研究型大学可以探索建立未来技术学院，使人才培养能够面向未来，与产业更加紧密互动，甚至能引领未来产业发展。

教育部还将适时启动“卓越工程师教育培养计划”2.0版，推动实现高校和相关行业部门协同推进新工科人才培养这一目标。