



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China

新工科建设：背景与进展

侯永峰

2017年5月10日 湘潭



- 一．高等教育的总体形势
- 二．我国新经济的时代特征
- 三．新工科的缘起与进展
- 四．新工科研究与实践项目指南
- 五．需要强调的几个问题

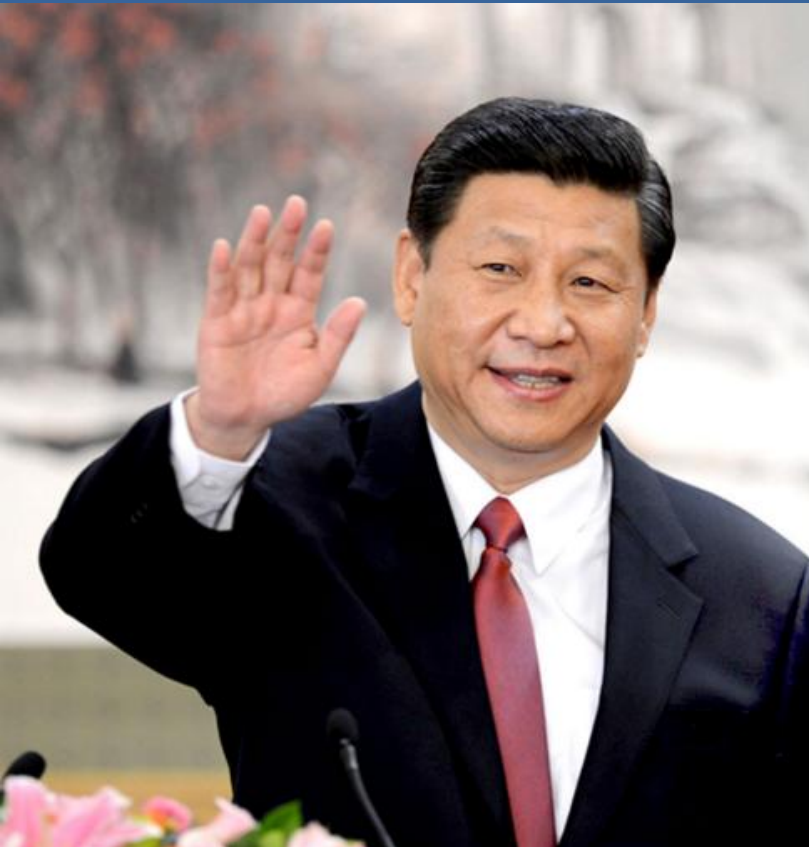




中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China

一、高等教育的总体形势



“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。”

“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。”

——在全国高校思想政治工作会议上的讲话



“五个变化”



1. 高等教育的**供求关系**发生了根本变化；
2. 高等教育的**国家需求**发生了很大变化；
3. 高等教育的**国际竞争环境**发生了很大变化；
4. 高等教育的**对象**发生了很大变化；
5. 高等教育的**资源条件**发生了很大变化。



“四个回归”



- 回归常识
- 回归本分
- 回归初心
- 回归梦想





中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China

二、我国新经济的时代特征

科学、技术、产业发展呈现的新趋势



以往

当今

科学发现

全球正在进入新一轮科技创新活跃期
各国科技竞争更趋激烈

技术突破

互联网、智能化与社会经济活动加速融合
颠覆人类的生活、生产、经济、社会形态

产业革命

美 
再工业化

德 
工业4.0

法 
新工业法国

中 
全球科创中心

梯次发展

跨越发展

科学革命、技术革命、产业革命呈现融合发展新趋势



1. 互联网深刻改变各行各业

—BAT的创新活力，技术、思维、

模式的变革

—信息化与工业化的深度整合，

提升传统工科的内涵





2. 创新型企业正在异军突起

- 华为、大疆、华大基因等企业已在创新上迈入世界“第一梯队”
- 需要持续的人才支撑





3. 新技术催生壮大新产业

—以新能源、新材料、生物科学为代表的新技术不断升级，光伏、锂离子电池、新制药育种方式等

—需要加快培养新兴产业相关专业人才





4. 制造业智能化趋势方兴未艾

—装备的智能化升级、智能工厂兴起

—智能装备、高档数控机床、机器人产业等





5. “双创” 厚植新经济发展沃土

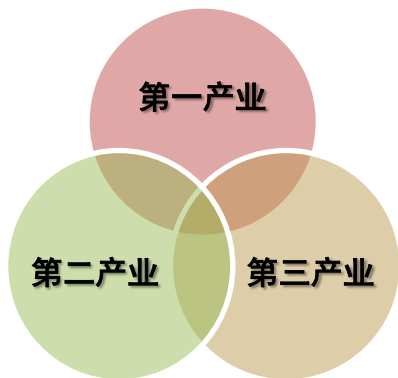
—— 人才、技术、资金、市场加快整合

—— 草根创业更加有效





新经济的覆盖面和内涵很广泛，涉及一、二、三产业，不仅仅是指三产中的“互联网+”、物联网、云计算、电子商务等新兴产业和业态，也包括工业制造当中的智能制造、大规模的定制化生产等，还涉及到第一产业当中有利于推进适度规模经营的家庭农场、股份合作制，农村一、二、三产融合发展等。（2016年全国“两会”）





6. 新经济不局限于某几个产业

- 经济发展总在推陈出新，传统产业也能产生新经济
- 新经济是跨行业、跨领域的，必须打破产业和体制格局
- 三次产业跨界融合，新业态新模式层出不穷



世界走进平台经济时代



| # | 二十年前（1996） | 十年前（2006） | 现在（2016） |
|----|---------------------|----------------|-----------------|
| 1 | 通用电气 | 通用电气 | 苹果 |
| 2 | 可口可乐 | 埃克森美孚 | 谷歌 |
| 3 | NTT （电信） | 花旗集团 | 微软 |
| 4 | 埃克森美孚 | 微软 | 埃克森美孚 |
| 5 | Itautec （电子） | BP （石油） | 伯克希尔哈撒韦（保险） |
| 6 | 丰田汽车 | 沃尔玛 | 亚马逊 |
| 7 | AT&T | 美国银行 | Facebook |
| 8 | 壳牌 | 汇丰银行 | 强生 |
| 9 | 耐克 | 强生 | 通用电气 |
| 10 | 微软 | 丰田汽车 | 腾讯 |



第三个20年，未来已来



VR



AI



脑机接口





1. 面向未来布局**新兴工科**专业
2. 工程科技人员具备更高的**创新创业**能力和**跨界整合**能力
3. 建立更**多样化**和**个性化**的工程教育培养模式





- ◆ **创新：深化创新创业教育改革**
- ◆ **改革：优化理工科人才培养机制**
- ◆ **结构：加快重点领域紧缺人才培养**
- ◆ **质量：健全工程教育专业认证制度**





中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China

三、新工科的缘起与进展

高等工程教育规模(中国VS世界)



| 国家/地区/经济体 | 毕业生总数 (2012) | 工科毕业生数 (2012) | 占所在国家(地区) 毕业生总数比例(%) | 占世界工科毕业生 总数的比例(%) |
|-----------|------------------|------------------|-------------------------|----------------------|
| 亚洲 | 10,691,433 | 1,826,360 | | 72.1 |
| 中国 | 3,038,473 | 964,583 | 31.7 | 38.1 |
| 印度 | 5,469,330 | 548,907 | 10.0 | 21.7 |
| 日本 | 558,692 | 87,544 | 15.7 | 3.5 |
| 欧盟 | 2,602,040 | 193,030 | | 7.6 |
| 法国 | 311,026 | 22,707 | 7.3 | 0.9 |
| 德国 | 386,090 | 43,818 | 11.3 | 1.7 |
| 英国 | 389,296 | 16,435 | 4.2 | 0.6 |
| 非欧盟 | 1,518,411 | 150,015 | | 5.9 |
| 俄罗斯 | 1,406,050 | 142,806 | 10.2 | 5.6 |
| 北美 | 2,404,584 | 160,066 | | 6.3 |
| 加拿大 | 168,183 | 9,471 | 5.6 | 0.4 |
| 墨西哥 | 425,754 | 67,332 | 15.8 | 2.7 |
| 美国 | 1,810,647 | 83,263 | 4.6 | 3.3 |
| 世界总数 | 20,433,355 | 2,534,843 | | |

*数据来源：美国国家科学委员会《科学与工程指标》（2016）



中国高等工程教育规模



- 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17037个
- 工科在校生占高等教育在校生总数的1/3



“新工科”缘起与进展



前期研究：

- 2016年9月30日，与中国工程院共同召开“新工科”建设专家研讨会，国科大未来技术学院、北大工学院、清华工程教育研究所、北航、浙大、华中科大等参会；
- 2016年11月30日，召开行业部门和高校教务处长“新工科”建设专题研讨会，住建部、机械工程学会、清华大学、北京理工大学等参会；
- 2016年11月，组织部分高校围绕“新工科的概念、发展现状和趋势”等开展研究，20多所高校提供研究报告；



“新工科”缘起与进展



主要进展：



2017年2月18日，
综合性高校工程教育
发展战略研讨会
在复旦大学召开，
提出“复旦共识”。



“新工科”缘起与进展



教育部司局函件

教高司函〔2017〕6号

教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知
各省、自治区、直辖市教育厅（教委），新疆生产建设兵团教育局，部属各高等学校：

高等工程教育在我国高等教育中占有重要的地位。深化工程教育改革、建设工程教育强国，对服务和支撑我国经济转型升级意义重大。2016年6月，我国工程教育专业认证体系实现国际实质等效，为深化工程教育改革提供了良好契机。当前，国家推动创新驱动发展，实施“一带一路”“中国制造2025”“互联网+”等重大战略，以新技术、新业态、新模式、新产业为代表的新经济蓬勃发展，对工程科技人才提出了更高要求，迫切需要加快工程教育改革创新。为深化工程教育改革，推进新工科的建设和发展，现决定开展新工科研究和实践。具体通知如下：

一、主要内容

新工科研究和实践围绕工程教育改革的新理念、新结构、新模式、新质量、新体系开展。主要内容分为：

1. 工程教育的新理念：结合工程教育发展的历史与现实、国内外工程教育改革的经验和教训，分析研究新工科的内涵、特征、规律和发展趋势等，提出工程教育改革创新

2017年2月20日，发布
《教育部高等教育司关于
开展新工科研究与实践的
通知》；



“新工科”缘起与进展



2017年4月8日，在天津大学召开工科优势高校新工科建设研讨会，形成新工科建设行动路线(“天大行动”)



“新工科”缘起与进展

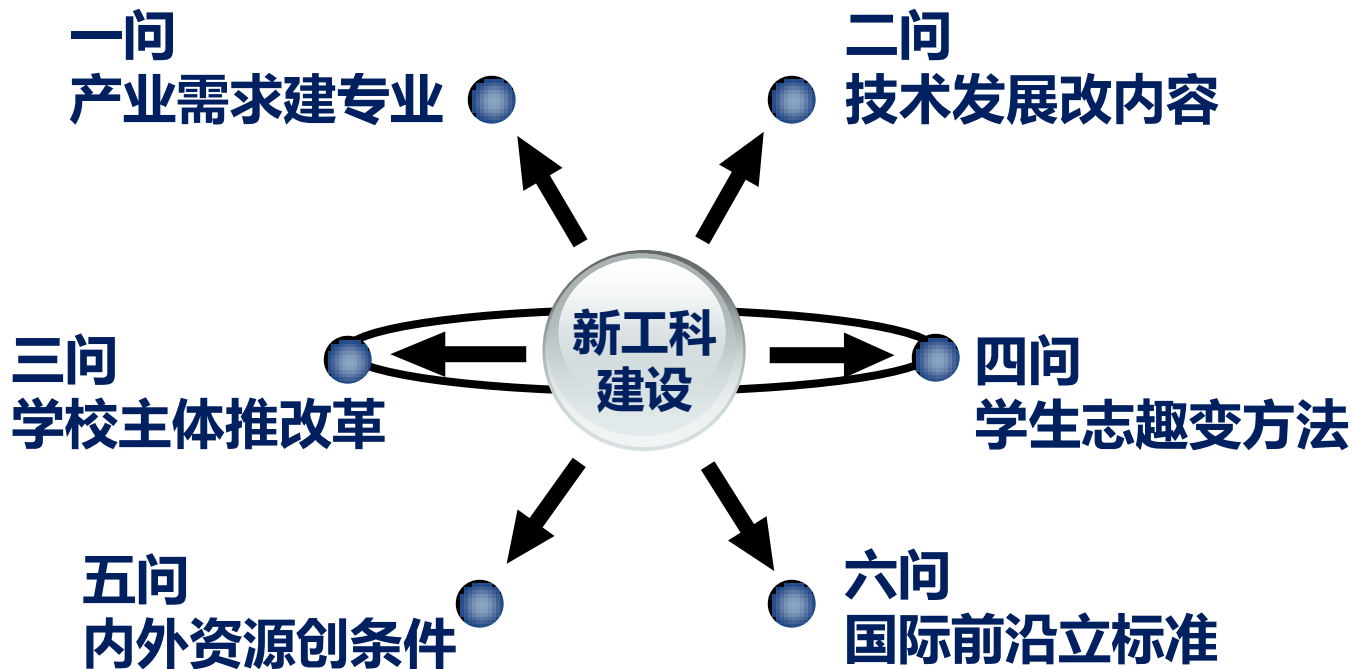


社会反响：

- “新工科”建设是工程教育改革的正确方式（潘懋元）
- “新工科”建设行动路线很好，重在落实（王沛民）
- 百度“新工科”搜索结果：1000万+
- 媒体报道：人民日报、光明日报、科技日报、文汇报……



新工科如何建设：六问



一问产业需求建专业



- 要加强工程科技人才的需求调研；
- 要做好增量优化，主动布局新兴工科专业建设；
- 要做好存量调整，加快传统学科专业的改造升级；
- 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



- 要面向产业需求深化教学内容与课程体系改革；
- 要把创新创业教育融入工程教育的全过程。





- 要增强新工科建设的责任感与使命感；
- 要以新工科建设为契机优化学科专业结构；
- 要以新工科建设为抓手推进学校综合改革。



四问学生志趣变方法



- 要坚持并全面落实以学生为中心的理念；
- 要加强教学方法和教学手段的改革；
- 要着力推进信息技术与教育教学深度融合。





- 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。



六问国际前沿立标准



- 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。





中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China

四、新工科研究与实践项目指南





1. 新理念

- 创新型：创新创业，教学-研究-创新
- 综合化：各学科交叉复合
- 全周期：CDIO
- 开放式：社会化工程教育，协同育人





2. 新结构

- 工科交叉复合的新兴工科
- 应用理科延伸的新兴工科
- 产业化组合的新兴工科
- 现有工科的改造升级
- 到 2020 年直接面向新经济的新兴工科专业比例达到50%以上





3. 新模式

- 多方协同：政产学研，PPP
- 多学科融合：交叉复合
- 个性化：选择性、志趣
- 创新创业导向
- 本研衔接





4. 新质量

- 人才培养质量标准体系：国家、行业、学校三级
- 基础课程体系重构
- 实践教学体系与平台
- 信息化
- 教师发展与评价
- 专业认证





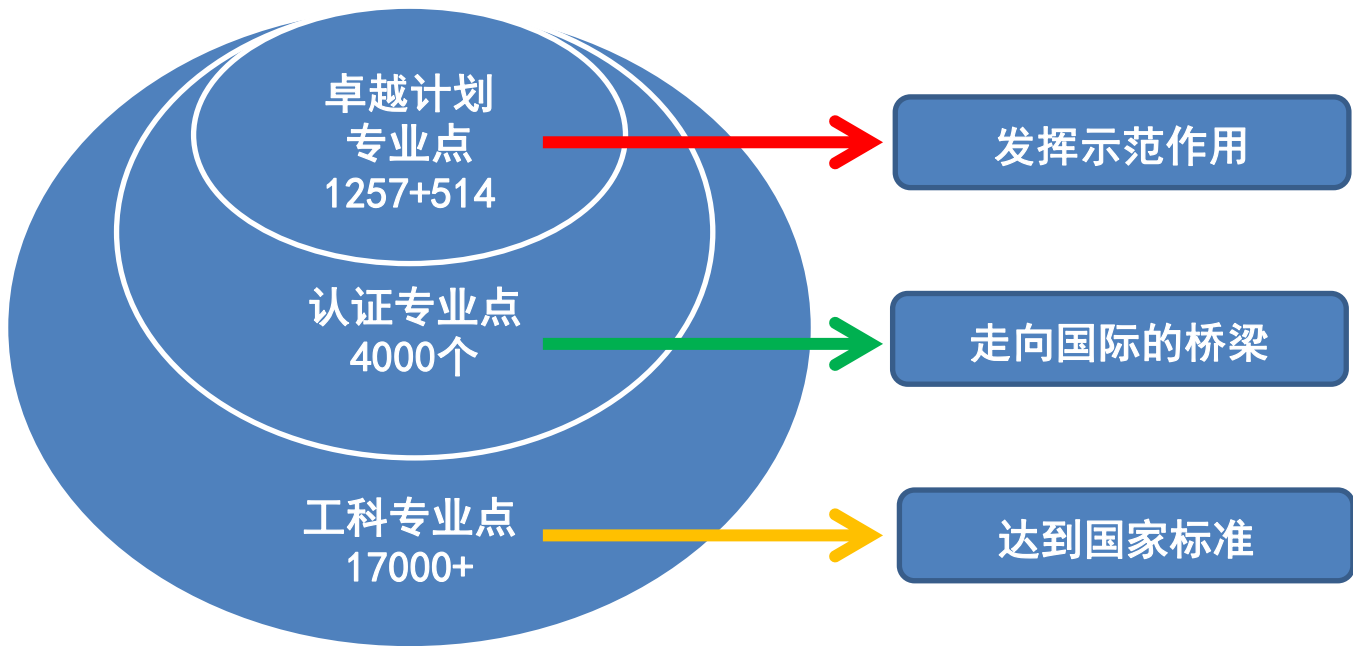
5. 新体系

- 分类推进：工科优势高校、综合性高校、地方高校
- 专业类教学指导委员会充分发挥作用
- 面向“一带一路”的工程教育国际化





5. 新体系





中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China

五、需要强调的几个问题

需要强调的几个问题



- 前期的研究与探索是基础，更重要的是新的突破
- 理论研究是基础，更重要的是探索和实践
- 不仅是建新专业，更重要的是提高人才培养能力
- 不仅是教学改革，更重要的是综合改革
- 不仅是学校内部的改革，更重要的是形成高校与社会的新关系



结 语



优化结构 深化改革

推进协同 健全保障

加快建设高等教育强国

服务和引领新经济快速发展





中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China

谢谢大家！

