



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China

# 关于工程教育和工程教育专业认证工作的思考

教育部高等教育司 吴岩

2020.10.20 北京

# 提 纲



一

关于高等工程教育的进展

二

关于工程教育认证的思考



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China





## 关于高等工程教育的进展



中华人民共和国教育部  
Ministry of Education of the People's Republic of China





**中国高等工程教育持续改革**



**中国高等工程教育开拓创新**



**中国高等工程教育接力奋进**



**中华人民共和国教育部**

Ministry of Education of the People's Republic of China



# 历史：工程教育持续改革



## 建成世界最大规模的工程教育体系

国内：工科在学规模三分天下有其一

	专业类	专业	专业点数	高校数	在校生数	毕业生数
总数	92	703	60064	1265	1750.5万	434.1万
工科	31	232	20221	1194	588.0万	129.5万
占比	34%	33%	34%	94%	34%	30%

\*数据来源：2019年教育统计数据

国际：工科在学规模三分天下有其一

主要国家(地区)	毕业生总数(2016)	工科毕业生数(2016)	占所在国家(地区)比例(%)	占世界的比例(%)
<b>中国</b>	<b>3,743,680</b>	<b>1,226,730</b>	<b>32.8%</b>	<b>35.0%</b>
印度	6,657,525	867,608	13.0%	24.8%
俄罗斯	1,223,070	257,710	21.1%	7.4%
美国	1,922,705	131,286	6.8%	3.8%
墨西哥	580,231	125,481	21.6%	3.6%
日本	576,012	85,300	14.8%	2.4%
德国	380,089	83,316	21.9%	2.4%
法国	356,330	52,374	14.7%	1.5%
英国	399,718	32,928	8.2%	0.9%
加拿大	194,598	16,288	8.4%	0.5%
...	...	...	...	...
总计	21,264,753	3,500,649	16.5%	

\*数据来源：美国国家科学委员会《科学与工程指标》(2020)



中华人民共和国教育部  
Ministry of Education of the People's Republic of China

# 历史：工程教育持续改革



## 中国高等工程教育正在由大到强

1995

面向21世纪高等工程教育  
教学内容和课程体系改革计划

2005

CDIO改革  
试点

2010

卓越工程师教育  
培养计划

2017

新工科建设



2003

质量工程  
本科教学工程

2006

工程教育专业  
认证试点

2016

成为《华盛顿协  
议》正式会员

2019

新工科再深化



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China



# 支撑国家发展



## 工程师红利

- 打造了产业发展的**主力大军**

**1715万**工科毕业生（近30年）

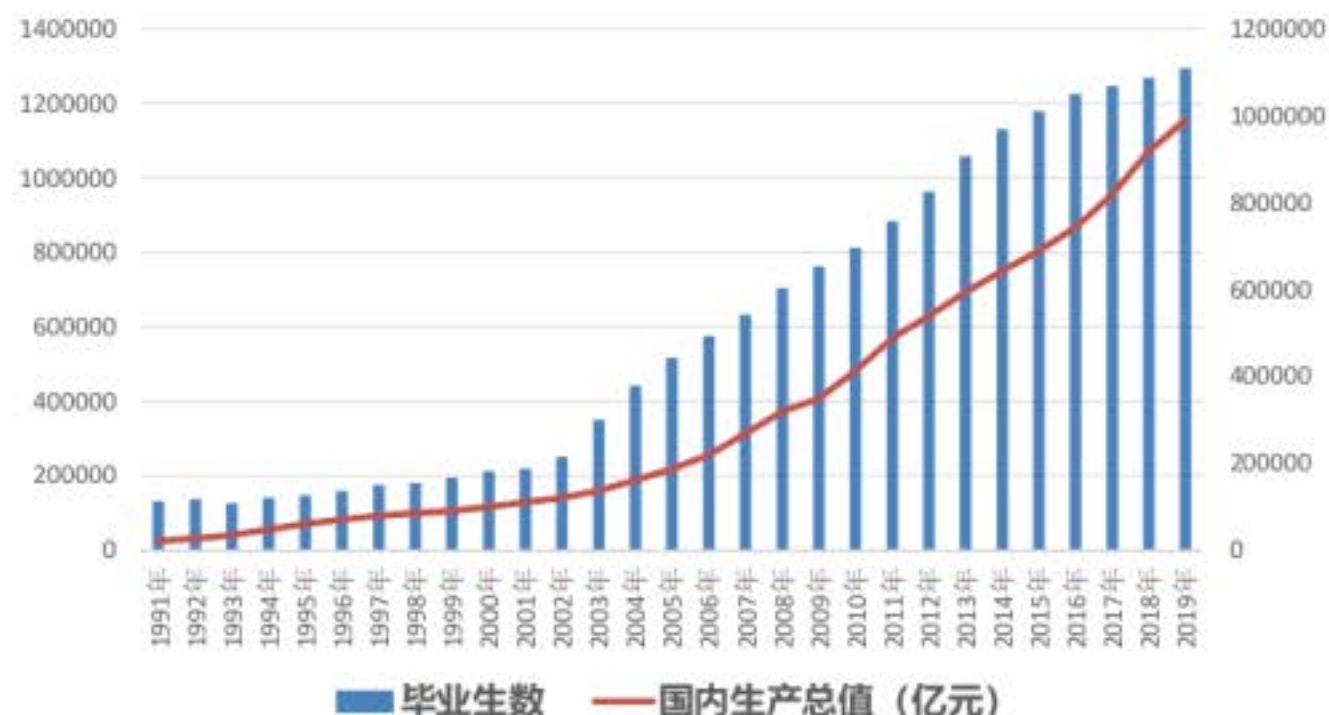
- 培养了大国工程的**领军人物**

载人航天、探月工程、载人深潜、深地探测...

- 产出了**战略高技术研究成果**

超超临界燃煤发电、特高压输变电、移动通信...

近30年工科本科毕业生与国内生产总值统计图



筑基中国经济跨越式发展

未来将改变全球产业格局



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China



# 锻造大国重器



高铁2.9万公里  
梁建英（同济大学）



载人航天  
戚发轫（北航）



墨子号卫星  
潘建伟（中科大）



C919大飞机  
吴光辉（南航）

大国工程总师都是我国工程教育培养的优秀代表

一流工程教育



优秀工程人才



超级工程

人才支撑 动力引领



# 引领高等教育发展



## 排头兵 先锋队



中华人民共和国教育部  
Ministry of Education of the People's Republic of China



# 当下：工程教育开拓创新



“新的工科专业” + “工科的新要求” + “深度交叉融合再出新”

复旦共识



天大行动



北京指南



再出发



## 新工科“连续剧”



中华人民共和国教育部  
Ministry of Education of the People's Republic of China



高教创时代

# 新工科建设日新月异



“天大方案”



华南理工“F计划”



“成电方案”



“广东方案”



“北大规划”

➤ 新工科再深化，从轰轰烈烈到扎扎实实：

**正在改变**高校教与学的行为， **正在改变**人才培养方案， **正在改变**评价体系与资源配置方式，  
**正在改变**工科学子人生命运， **正在改变**产业竞争格局， **正在重塑**国家竞争力在全球的位置！



中华人民共和国教育部  
Ministry of Education of the People's Republic of China



# 系统布局



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China



# 抓理论



## 教育部办公厅

教高厅函〔2018〕17号

### 教育部办公厅关于公布首批“新工科” 研究与实践项目的通知

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，理工专业类教学指导委员会，相关行业协（学）会，有关企业：

开展“新工科”建设是我部深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想和党的十九大精神，写好高等教育“奋进之笔”，打好提升质量、推进公平、创新人才培养机制攻坚战的重要举措。根据《教育部办公厅关于推荐新工科研究与实践项目的通知》（教高厅函〔2017〕33号）精神，在有关方面择优推荐的基础上，经通讯评议、专家组评议及公示，我部决定认定612个项目为首批“新工科”研究与实践项目，现予以公布（名单见附件）。

各有关单位要把“新工科”建设作为引领高等教育改革的有力抓手，用实功、出实招、求实效，以只争朝夕、时不我待的精神推进项目实施。现提出如下要求：

一、以“新工科”理念为先导凝聚更多共识。“新工科”建设是主动应对新一轮科技革命与产业变革的战略行动，以新技术、新产

- 首批新工科研究与实践项目
- 5大选题30个项目群612个项目
- 589项通过验收，96项优秀
- 第二批新工科研究与实践项目
- 5大选题39个项目群845个项目
- 从“轰轰烈烈”到“扎扎实实”



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China



# 建专业



## 专业结构:



优化 + 调整 + 升级 + 换代 + 新建

### 急需紧缺人才培养

- 集成电路
- 网络空间安全
- 储能储电
- 智能制造
- 重型燃机
- 人工智能

### 2019年批准撤销专业点

- 电子科学与技术7个
- 轨道交通信号与控制6个
- 网络工程5个
- 测控技术与仪器4个
- .....
- 共撤销工科专业点98个

### 2019年批准设置专业点

- 人工智能 (AI) 专业180个
- 数据科学与大数据技术专业138个
- 智能制造工程80个
- 机器人工程专业62个
- 智能科学与技术专业36个
- 网络空间安全专业19个.....
- 共新增工科专业点775个



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China



# 改课程



## ➤ 开展国家级**一流课程**：

- **4000**门左右线上“金课”（国家精品在线开放课程）
- **10000**门左右线上线下混合式“金课”和线下“金课”
- **1500**门左右虚拟仿真“金课”（国家虚拟仿真实验教学课程）
- **1000**门左右社会实践“金课”

## 探索**课程资源建设新形态**：

开展**人工智能、重型燃气轮机、病毒学、国土空间规划**等领域**专业教学资源建设**



建用并进  
持续改进  
共建共享  
智能教学

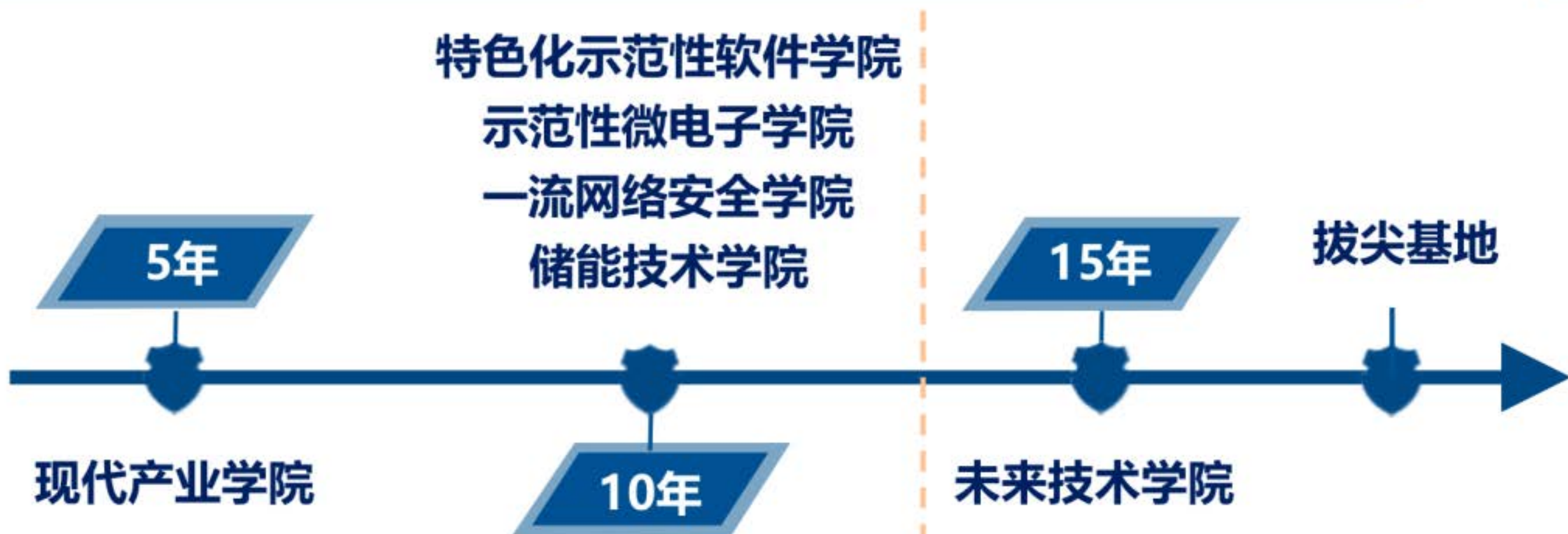


中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China



# 变结构



**结构决定功能!**



中华人民共和国教育部  
Ministry of Education of the People's Republic of China





# 未来技术学院：关键在未来



建设目标

瞄准未来技术原创  
培养具有前瞻性的未来科技创新领军人才  
从中国制造迈向中国创造

总体思路  
“三个转变”

教师中心



学生中心

学科中心



培养中心

支撑服务



先导引领



中华人民共和国教育部  
Ministry of Education of the People's Republic of China



# 现代产业学院：关键在现代



**建设目标：**面向行业特色鲜明、与产业联系紧密的高校，建设一批现代产业学院  
探索产业链、创新链、教育链有效衔接机制，构建高等教育与产业集群联动发展机制

**坚持育人为本**  
提高人才培养能力为核心

**坚持产业为要**  
面向产业急需，紧密对接产业链

**坚持产教融合**  
产、学、研、转、创、用结合

**坚持创新发展**  
政、校、企多主体共建共管共享



中华人民共和国教育部  
Ministry of Education of the People's Republic of China



# 特色专业学院



## 聚集关键“芯”

加强示范性微电子学院建设

## 聚焦信息技术之“魂”

布局建设特色化示范性软件学院



## 聚焦能源“转换器”

布局建设储能技术学院

## 聚焦数字时代之“基”

布局建设一流网络安全学院



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China



# 促融合



## 构建“三结合、四协同”产学研深度融合育人新机制



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China



# 未来：工程教育接力奋进



## 工程实践的未来趋势

### 更深远

大到人类、地球、宇宙  
小到细菌、DNA、基因

### 更智能

万物感知  
万物互联  
万物智能



### 更复杂

多学科交叉  
多要素协同  
多系统集成  
多链条耦合

### 更生态

人与自然和谐共生  
工程伦理  
可持续发展



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China



# 未来产业发展趋势



## AI (人工智能)

类脑智能、智能芯片与计算、自主智能...

## QIS (量子信息科学)

量子计算、量子通信网络、量子传感计量...

## 生物科学与技术

模拟仿生、再生与创造、可编程细胞智能...



FEDOR  
@FEDOR07516789

Во время утренних тестов на электро-магнитную совместимость случайно подслушал разговор двух специалистов "Энергии". Мол, американцы хотят отправить в 2024 году на Луну женщину-астронавта. Очень хотелось бы встретить ее там с цветами



——PCAST (美总统科技顾问委员会) 未来产业研讨会



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China



高教创时代

# 未来工程毕业生的素质要求



## 12条毕业要求

1. 工程知识
2. 问题分析
3. 设计/开发解决方案
4. 研究
5. 使用现代工具
6. 工程与社会
7. 环境和可持续发展
8. 职业规范
9. 个人和团队
10. 沟通
11. 项目管理
12. 终身学习



## 1. 计算思维

数字世界基本素养

## 2. 快速适应性

快速迭代、知识半衰期缩短

## 3. 广泛包容性

新生事物、多元文化

.....



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China



# 新工科发展的未来愿景



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China







## 关于工程教育认证的思考



中华人民共和国教育部  
Ministry of Education of the People's Republic of China



# 1.0阶段：实质等效



理念同频共振、标准实质等效、模式和而不同

建立工程教育  
专业认证体系

成为《华盛顿协  
议》预备会员



1353个专业通过认证，惠及**百万**学生

1. 一个里程碑：从跟随模仿到比肩而行
2. 一张通行证：中国高等工程教育毕业生走向世界
3. 一套新标准：国际实质等效的中国高教质量标准
4. 一张入场券：中国工程师国际资格认证和流动
5. 一个新声音：国际质量标准、规则制定的中国声音
6. 一个新跨越：从高等教育大国向强国的历史跨越



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China



# 2.0阶段：创新领跑



## 参与国际治理 贡献中国方案



IEAM2016年会



IEAM2017年会



IEAM2017年会



中俄联合认证



IEAM2018年会



IEAM2019年会



IEAM2020年会



中俄联合认证



中华人民共和国教育部  
Ministry of Education of the People's Republic of China



# 2.0阶段：创新领跑



更全面：三级体系

更高质：持续改进

更国际：中国方案



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China



# 2.0阶段：创新领跑



质量认证 助推 质量革命

专业改革 带动 系统改革

实质等效 转向 创新领跑

树立“质量意识”

合格评估  
审核评估  
专业认证

掀起“质量革命”

“六卓越一拔尖”计划2.0

战略一招  
关键一招  
创新一招

打造“质量文化”

“两个根本”有效  
落实，高质量人才  
培养的基础平台  
基本形成



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China



# 工程教育认证工作和认证专家



要有谋大局 应变局 开新局的能力

要有把握工程教育改革实践的能力

要有打造世界水平中国特色工程教育认证体系的能力



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China





# 致力推进世界水平中国特色的 高等工程教育专业认证工作



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China





中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China

**谢谢大家！**