



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China

建好现代产业学院 提供高质量人才支撑

教育部高等教育司 吴岩

2021.7.27 北京

工程技术改变世界 工程教育引领创新



中国已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	740	61372	1265	1750.5万	434.1万
工科	31	246	20937	1194	588.0万	129.5万
占比	34%	33%	34%	94%	34%	30%

*数据来源：2020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(%)
中国	3,743,680	1,226,730	32.8%	35.0%
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

高教创时代

支撑国家发展



工程师红利

- 打造了产业发展的**主力大军**

1700余万工科毕业生 (近30年)

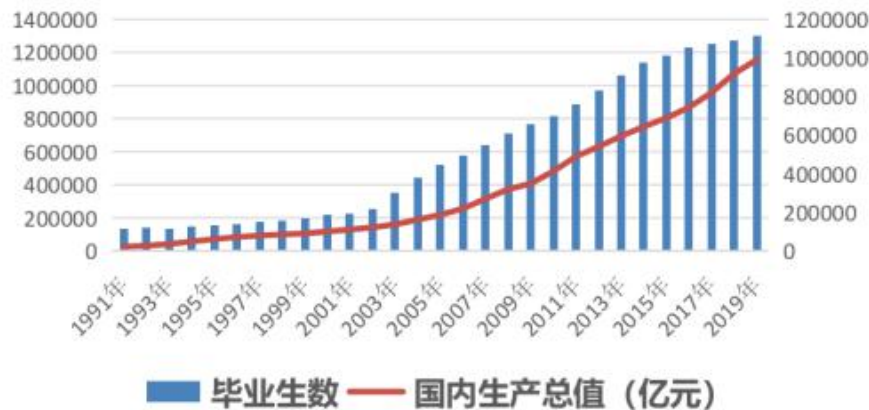
- 培养了大国工程的**领军人物**

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

正在改变全球产业格局



中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China

高教创时代



锻造大国重器



高铁3.6万公里
梁建英
同济大学



载人航天
戚发轫
北京航空航天大学



墨子号卫星
潘建伟
中国科学技术大学



蛟龙号
徐芑南
上海交通大学



C919大飞机
吴光辉
南京航空航天大学

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



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





一

时代需求：呼唤工程教育创新

二

战略应答：深化新工科建设

三

重要抓手：布局现代产业学院



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





时代需求：呼唤工程教育创新



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



国家发展新阶段对人才培养提出新需求



谋大局

中华民族伟大复兴
的战略全局

从第一个百年走向
第二个百年



应变局

世界百年未有之
大变局

新冠疫情、新科技革命
和产业变革等叠加



开新局

进入新发展阶段
贯彻新发展理念
构建新发展格局

党和国家事业发展对高等教育的需要，对科学知识和优秀人才的需要
比以往任何时候都**更为迫切**



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



高等教育发展新阶段对人才培养提出新需求



外延式

规模增长
实现从**精英化**到
普及化的跨越

内涵式

质量效益
党的十八大：**推动**高
等教育内涵式发展
党的十九大：**实现**高
等教育内涵式发展

高质量

高质量主题
党的十九届五中全会：
建设**高质量**教育体系

已进入世界第一方阵，抓根本质量 抓整体质量 抓服务质量 抓成熟质量



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



产业发展新阶段对工程人才培养提出新需求



第一阶段
1949-1978

从无到有：初步建立工业体系

1953年起，启动建设**156个**重大项目，涵盖各个工业门类
优先发展重工业，初步建成相对独立、比较完整的工业体系

第二阶段
1978-2012

从小到大：建立完备现代工业体系

工业规模居全球首位；制造业增加值世界第一
41个工业大类、**207个**中类、**666个**小类，唯一拥有全部工业门类的国家

第三阶段
2012-今

从大到强：工业转型升级

以供给侧结构改革为主线 数字经济贡献率近**70%**



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



产业发展新阶段对工程人才培养提出新需求



产业发展阶段

劳动密集型产业主导



掌握基本操作技能的各领域
技术工人（熟练工）

资本密集型产业主导



掌握工程基础知识和基本技能的
应用型工程技术人才

技术密集型产业主导



适应和引领新一轮科技革命与
产业变革的应用型、创新型、
复合型等多元化卓越工程人才

初级生产要素：自然资源、气候、
地理位置、非技术或半技术劳动力



高级生产要素：高素质人力资本、现代
化基础设施、产业配套体系等

人才培养重点需求



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



未来世界工业发展趋势



德国工业4.0



美国工业互联网战略



新工业法国



日本制造白皮书

挑战

双重挤压：发达国家制造业回流，切断我技术引进路径
发展中国家劳动力、环保等成本优势显著

机遇

提升分工地位：劳动密集型环节外迁，倒逼我国向高技术、高附加值环节攀升，带来提升国际分工地位的历史机遇
变轨超车机遇：新一轮科技革命和产业变革带来变轨超车历史机遇



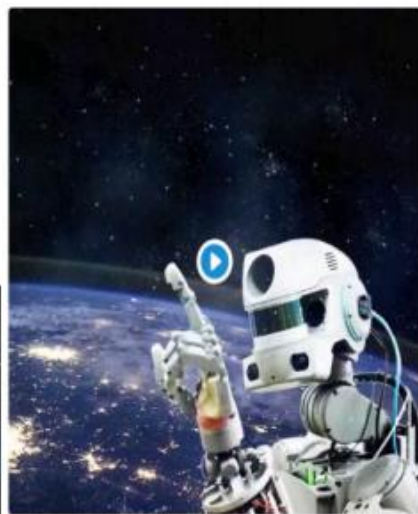
未来产业发展趋势



领域：类脑智能、量子信息、基因技术
未来网络、深海空天开发、储能等

举措：实施未来产业孵化与加速计划
布局建设国家未来产业技术研究院

应用：实施产业跨界融合示范工程
打造未来技术应用场景



——十四五规划及2035远景目标纲要“前瞻布局未来产业”

 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



未来产业发展趋势



美国：2019年2月，白宫科技政策办公室（OSTP）发布《美国将主导未来产业》
涵盖**人工智能、先进制造业、量子信息科学和5G**等4项关键技术
密集发布《未来产业法案》《国家量子倡议法案》等

欧盟：2019年11月，欧委会发布《加强面向未来欧盟产业战略价值链报告》
计划提高6大未来产业的全球竞争力和领导力
自动驾驶汽车，氢技术及其系统、智能健康、工业互联网、低碳产业、网络安全

日本：2018年出台《集成创新战略》
制定在**AI、生物技术、环境能源**等未来技术发展目标
提出将日本建成“世界上最适宜创新的国家”



未来工程实践趋势



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



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

.....



工程教育积极应变



亚洲在行动、美洲在行动、欧洲在行动.....

中国高校：新工科建设（2017年）

麻省理工学院：新工程教育转型计划（NEET, 2017）

佐治亚理工学院：开创未来教育行动(Creating the Next in Education, CNE, 2018)

伦敦大学学院：综合工程项目（Integrated Engineering Education , IEP, 2018）

.....



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





二

战略应答：深化新工科建设



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



“四新”建设里程碑!



要用好学科交叉融合的“催化剂”，加强基础学科培养能力，打破学科专业壁垒，对现有学科专业体系进行调整升级，瞄准科技前沿和关键领域，推进新工科、新医科、新农科、新文科建设，加快培养紧缺人才。

——4月19日，习近平总书记在清华大学考察时强调



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



“四新”提升“四力”



以“四新”建设引领本科全面振兴
新教改 新质量 新体系



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：日新又新



“新的工科专业” + “工科的新要求” + “深度交叉融合再出新”



天大方案2.0 成电方案2.0 广东方案

新工科 “连续剧” 精彩纷呈



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



全面深化新工科



抓理论
两批新工科研究
与实践项目



建专业
优化、升级、新建
金专建设



改课程
金课、资源建设



促融合
多主体协同育人
产教融合协同育人平台



变结构
未来技术学院
现代产业学院
特色化示范性软件学院...



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



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，理工类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进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

高教创时代



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

2020年批准撤销专业点

- 电子信息科学与技术专业15个
- 工业设计专业12个
- 服装设计与工程专业9个
- 测控技术与仪器专业8个.....

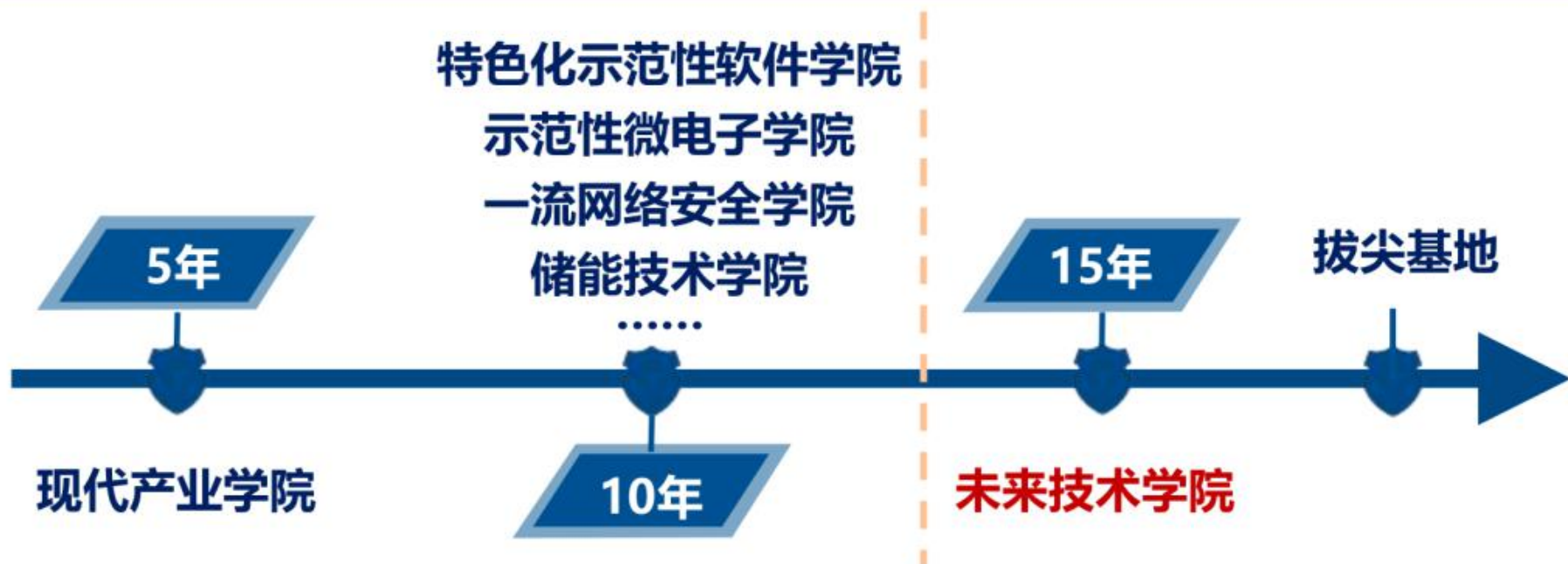
共撤销工科专业点**183个**

2020年批准设置专业点

- 人工智能 (AI) 专业130个
 - 智能制造工程84个
 - 数据科学与大数据技术专业62个
 - 机器人工程专业53个
 - 储能科学与工程专业25个
 - 智能制造专业23个
 - 新能源汽车工程专业19个.....
- 共新增工科专业点**905个**



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

高教创时代



首批未来技术学院公布



首批未来技术学院名单

教育部办公厅

教高厅函〔2020〕16号

教育部办公厅关于公布首批未来技术学院名单的通知

各省、自治区、直辖市教育厅（教委），新疆生产建设兵团教育局，有关部门（单位）教育司（局），部属各高等学校，部属各直属各高等学校：

为贯彻落实习近平总书记关于教育的重要论述特别是清华北大考察时的重要讲话精神，推进新工科建设全国深化，加快未来技术学院建设，根据《教育部办公厅关于印发〈未来技术学院建设指南（试行）〉的通知》（教高厅函〔2020〕6号）等文件精神，在高校自主申报、专家论证的基础上，按照相关程序确定了首批未来技术学院名单，现予公布（见附件）。

请首批未来技术学院建设高校认真落实相关文件要求，高质量推进学院建设工作。

一、明确建设目标。瞄准未来10—15年的前沿性、革命性、颠覆性技术，突破常规、突破约束、突破壁垒，强化交叉、强化创新、强化引领，着力培养具有前瞻性、能够引领未来发展的技术创新领军人才，推动从“中国制造”到“中国创造”的转型升级，为建设高等教育强国、服务高质量发展、实现中华民族伟大复兴的伟大梦想奠定基础。

- 北京大学
- 清华大学
- 北京航空航天大学
- 天津大学
- 东北大学
- 哈尔滨工业大学
- 上海交通大学
- 东南大学
- 中国科学技术大学
- 华南理工大学
- 西安交通大学



北航未来空天技术学院：探月、火星探测等**20余位总师、院士**担任特聘导师

.....



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



改课程



建金课



国家级一流课程建设：

1875门线上一流课程

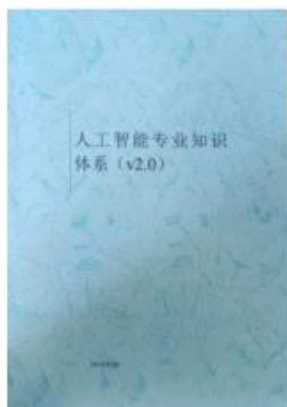
1463门线下一流课程

868门线上线下混合式一流课程

728门虚拟仿真实验教学一流课程

184门社会实践一流课程

建资源



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教学资源建设

建用并进
持续改进
共建共享
智能教学



促融合



➤ 建设产教融合创新平台

在北京大学、清华大学、复旦大学、厦门大学、南京大学、华中科技大学、电子科技大学、西安电子科技大学等八所高校建设集成电路平台；储能、人工智能、工业互联网领域等即将开展

➤ 深化产学协同育人项目

累计支持1100多所本科院校与900多家企业合作立项8.5万项
企业提供经费及软硬件支持约160亿，其中直接经费支持约28.6亿元



➤ 建设现代产业学院

《“十四五”时期教育强国推进工程实施方案》重点支持建设一批高水平教学实验平台、校企联合实验室、先进技术研究院和现代产业学院

➤ 建设华为智能基座产教融合协同育人基地

72个基地、投入2.2亿元
编写20余部教材
开展覆盖上万名教师的师资培训



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



建设成效



➤ 新工科再深化，从轰轰烈烈到扎扎实实：

正在改变高校教学行为， **正在改变**人才培养方案

正在改变资源配置方式， **正在改变**工科学生人生命运

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

高教创时代





重要抓手：布局现代产业学院



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



基本定位：一项战略布局



现代产业学院

- 是全面深化新工科建设的一项**关键举措**
- 是加快培养应用型、创新型、复合型人才的一项**战略安排**

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



政策脉络



正式提出

2018年：《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》（教高〔2018〕3号）

深入实施

2020年7月：《现代产业学院建设指南（试行）》
（教高厅函〔2020〕16号）

2020年12月：关于开展首批现代产业学院申报与建设工作的通知（教高司函〔2020〕20号）

2021年4月：首批现代产业学院论证工作会

《“十四五”时期教育强国推进工程实施方案》
(三)高等教育内涵发展
建设一批现代产业学院



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



总体思路：探索三种路径



• 探索高校服务国家和区域发展的新路径



与国家主体功能区高度耦合

服从主体功能区战略规划，科学定位和布局现代产业学院，提升对国家、区域的贡献度、支撑度、引领力



与区域产业布局同频共振

与经济带、城市群、产业链紧密结合

以区域产业发展急需为牵引，找准结合点提供人才红利



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



总体思路：探索三种路径



• 探索高校组织模式变革的新路径

打破高校内部的组织壁垒、政策壁垒和学科专业壁垒

强化高校、地方政府、企业等多元主体协同

打造融人才培养、科学研究、技术创新、企业服务
于一体的实体机构

以组织模式改革催生人才培养模式的深层次变革



总体思路：探索三种路径



- **探索应用型人才特色培养的新路径**
 - 推动人才培养供给侧与产业需求侧紧密互动
 - 促进课程内容与技术发展对接
 - 促进教学过程与生产过程对接
 - 探索任务式、项目式、探究式等培养模式改革



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



重点任务：六抓一服务



抓专业

建设紧密对接产业链的特色专业群

- **打造优势专业：**围绕国家和区域产业布局，主动调整专业结构，凝练办学特色
- **新建急需专业：**依据行业产业发展前沿趋势，推动建好建强一批应用型本科专业

专业是人才培养的基本单元



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



重点任务：六抓一服务



抓课程

建设快速及时响应产业发展的课程体系

- **完善重构课程体系：**引导行业企业深度参与，推动课程内容与行业标准、生产流程等产业需求科学对接
- **引入产业课程资源：**把企业真实项目作为毕业设计、课程设计的选题来源

课程是人才培养的核心要素



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



重点任务：六抓一服务



抓教材

建设一批新形态高质量教材

- **校企协同开发**：校企共同开发高质量教材和案例库，把产业发展的最前沿和最鲜活的实践成果纳入教材
- **创新教材形态**：在做好纸质教材的同时，探索开发具有表现力、吸引力和前沿性的新形态教材

教材是人才培养的主要剧本



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



重点任务：六抓一服务



抓技术

营造智能化的学习环境

- **智能化环境：**推进数字校园、智慧教室、虚拟仿真平台、在线课程等建设
- **教师发展：**推动信息技术与教育教学深度融合，提升教师信息技术应用能力

技术是学习革命的关键突破



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



重点任务：六抓一服务



抓实践

建设“浸润式”产学研融合实践平台

- **强化“产学研用”体系化设计**：鼓励建设校企联合实验室，开展技术攻关、产品研发、成果转化、项目孵化等工作
- **开展“浸润式”“三实”教学**：使用真实生产线等环境开展浸润式实景、实操、实地教学

实践是应用型人才培养的关键环节



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



重点任务：六抓一服务



抓教师

建设一支“双师双能型”教师队伍

- **校企人才双向流动机制**：完善产业兼职教师引进、认证与使用机制
- **校企导师联合授课指导**：打造高水平教学团队

教师是人才培养的“母机”



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



重点任务：六抓一服务



服务

高素质高质量应用型人才培养

- **提高认知：**提高学生对产业的认知程度
- **提高能力：**提高学生解决复杂工程问题能力和实践创新水平

支撑现代产业可持续高质量发展



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



建设布局



- **论证原则：**试点先行、分区论证、分批启动
- **工作机制：**促进教育部、发改委和工信部等部门联动
促进地方政府、行业企业和高校联动
- **建设规划：**首批建设50个左右现代产业学院
近三年计划建设约100个现代产业学院，实现华北、华东、华中、华南、东北、西南、西北等主要区域全覆盖



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





以现代产业学院建设为抓手

为国家和区域经济发展提供高质量人才支撑

为经济高质量发展扩展新空间、增添新活力、培育新动能



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





中华人民共和国教育部

Ministry of Education of the People's Republic of China

谢谢大家!



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