



先进制造背景下浙江大学的挑战与变革

浙江大学 严建华

2016.10.28

目 录

- 一、国际趋势
- 二、中国战略
- 三、需求挑战
- 四、浙大举措

一、国际趋势

（一）科学技术发展的新趋势

□ 产业革命带动科技集成创新加速

- 第三次工业革命
- 人工智能引领“第二次机器革命”

□ 开放式创新加快科技资源集聚

- 全球创新资源集聚
- 学科交叉汇聚融合

□ 人与自然社会和谐发展

- 绿色环保科技成为未来方向
- 大数据及网络技术兴起为构建和谐社会提供手段



（一）科学技术发展的新趋势

□ 人类探索自身和宇宙的进程提速

- 生命科学和神经科学密集创新
- 微观粒子和宏观宇宙不断发现

□ 基础研究可能打破科学的沉寂

- 量子科学的进展：量子信息、量子计算
- 生命科学的突破：基因编辑、精确医学、智慧农业
- 宇宙科学的发现：第二地球、上帝粒子

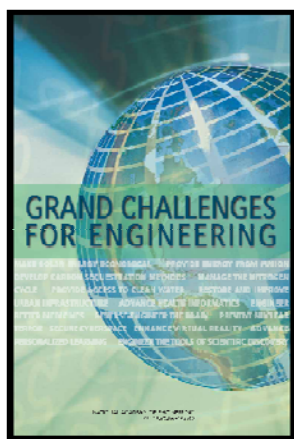


（二）新产业革命正在蓬勃兴起



（三）全球性挑战对工程科技人才的能力提出更高要求

GRAND CHALLENGES FOR ENGINEERING



- a. 能源与环境
- b. 健康
- c. 安全
- d. 学习与计算

美国工程院：《21世纪工程大挑战》

- 经济利用太阳能
- 开发氢能
- 开发二氧化碳封存技术
- 控制氮循环
- 供应清洁水
- 改造市政设施
- 构建健康信息系统
- 开发先进药物与治疗
- 实施人脑逆向工程
- 防范和恐怖
- 保障赛博空间安全
- 推广虚拟现实
- 促进个性化学习
- 设计科学发现

二、中国战略

（一）《中国制造2025》战略的提出

国务院在今年五月发布《中国制造2025》战略，这是我国实施制造强国战略第一个十年的行动纲领。主要围绕**创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本**五大方针，以“三步走”为发展的战略目标，最终实现综合从制造大国向制造强国转变。



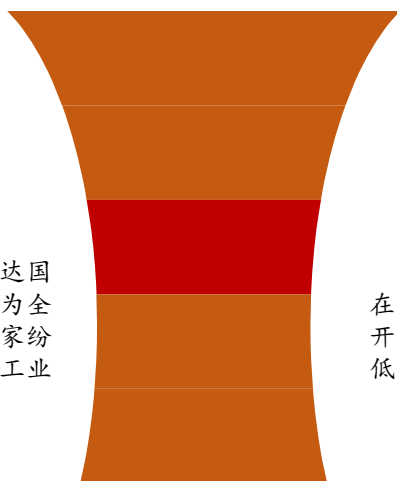
（二）中国制造面临双重挤压

发达国家“高端回流”

高端制造领域出现向欧美发达国家“逆向回流”态势，制造业成为全球经济竞争的制高点，美国等国家纷纷制定以重振制造业为核心的再工业化战略。

发展中国家“中低端分流”

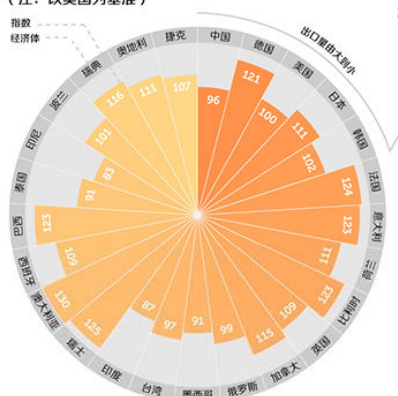
印度、越南等发展中国家依靠在资源、劳动力方面的比较优势，开始在中低端制造业上发力，以更低成本承接劳动密集型制造业转移。



“中国制造”不再便宜，成本已接近美国

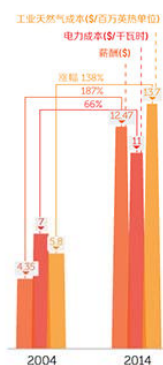
数据来源：Boston Consulting Group

2014年全球出口量前25位经济体的制造成本指数
(注：以美国为基准)



网经新闻 DATA 数读
news.163.com

2004至2014年中国制造业成本飙升



主要经济体的四种发展态势

压力重重（以前成本低，现在成本变高）

中国、巴西、捷克、波兰、俄罗斯

失去阵脚（以前成本高，现在成本更高）

澳大利亚、比利时、法国、意大利、瑞典、瑞士

态势平稳（成本一直稳定）

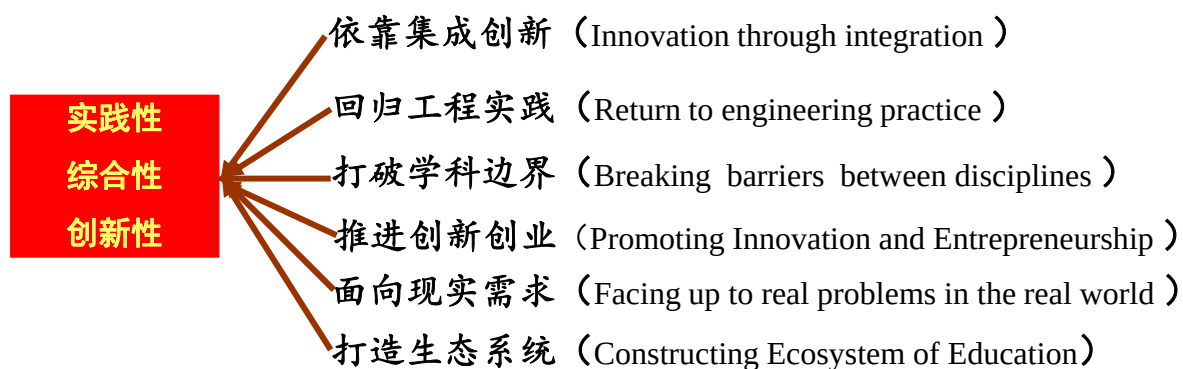
印度、印尼、荷兰、英国

表现突出（成本竞争力增强）

美国、墨西哥

三、需求挑战

(一) 先进制造背景下高等工程教育的变革需求



在建设世界制造强国进程中亟需大批创新性、实践性、综合性的工程科技人才，尽快承担起支撑和引领产业转型升级加快增长方式转变、提高国际竞争力的重任

(二) 新常态下高等工程教育的重大挑战

1. 工程人才供给难以满足市场需要

当前相对单一的培养目标及培养模式在先进制造背景下难以满足市场对**不同类型及不同层次人才**的迫切需要，难以满足产业转型升级的迫切需求，难以满足“万众创新，大众创业”战略的迫切需求。



(二) 新常态下高等工程教育的重大挑战

2. 培养主体单一

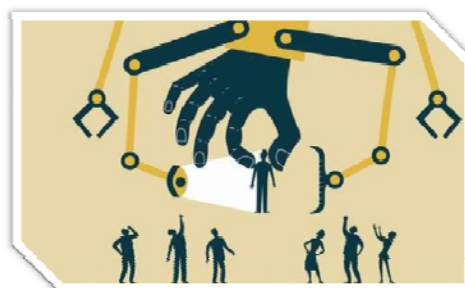
高校难以独自承担工程科技人才培养的重任。以高校为主导的，**企业、科研机构、政府及行业协会等**多元主体参与的协同培养是大势所趋。



(二) 新常态下高等工程教育的重大挑战

3. 培养方式单一

当前工程教育过于偏重理论学习而忽视实践训练。而未来工程人才培养必须**注重理论与实践的结合**。



(二) 新常态下高等工程教育的重大挑战

4. 评价体系单一

当前工程教育中在考核评价中，过分注重笔试和卷面成绩，忽视了实验、设计、社会调查等实践能力的考察；过于强调论文发表，忽视解决问题能力的提升等等。难以满足当今社会对**系统全面的复合型人才**的实际需要。



四、浙大举措

（一）依靠综合创新，推进综合工程教育模式改革试点



1.综合工程教育改革对象：浙江大学 工程教育高级班

1994年，根据“以培养具有坚实的自然科学、工程理论基础、掌握工程设计思想、方法和能力的复合型人才为目标，同时还要培养具有组织工程，领导项目才能的组织型人才、领导型人才”的设想，为本科优秀学生设立了工程教育高级班。

（一）依靠综合创新，推进综合工程教育模式改革试点

2. 综合工程教育（IEE）改革理念



（一）依靠综合创新，推进综合工程教育模式改革试点

3. 综合工程教育改革目标

培养KAQ2.0的高素质创新型工程科技人才

- 领导素质
- 创新思维
- 设计能力
- 复合背景
- 国际视野
- 远大抱负
- 求是创新精神
- 数理和工程科学基础
- 设计创新能力
- 多学科交叉工程意识

培养工程科技创新拔尖人才和未来工程科技领导人

- 以培养能够在未来重大工程科技领域发挥关键作用的领军人物和具有国际竞争力的高层次优秀人才为使命

搭建创新型人才培养平台

- 多规格
- 多通道
- 模块化
- 宽专交
- 开放性
- 互动式

构筑产学研合作教育网络

- 领导部门牵头管理
- 工科学院紧密参与
- 校企互动下共建产学研合作教育网络

4.综合工程教育教学培养方案改革



(二) 回归工程实践，推进浙江工程师学院建设

1. 办学定位与目标

- 高水平专业型学院
- 支撑我省乃至全国产业转型升级的重要工程科技人才培养基地和工程领域产学研创新平台
- 国内卓越、世界一流的工程师学院



（二）回归工程实践，推进浙江工程师学院建设

2. 人才培养规模

□ 学历/学位生规模

- 2016年招生300人
- 2017年在校学生计划达到1000人左右规模（在**电子与通信工程、集成电路工程、动力工程、光学工程**等4个领域启动招收应届本科毕业生238名）
- 2020年计划达到3000人左右规模

□ 工程技术人才培养规模

- 面向社会和企业，争取每年培训一线各类工程技术人才10000人次左右



（二）回归工程实践，推进浙江工程师学院建设

3. 工程师学院在培养模式改革中的角色担当

- 工程类专业学位研究生培养模式改革相对独立的**平台、试验区、样板地**，着力解决目前在课程设置、教学理念、培养模式、质量标准和师资队伍建设等方面所存在的问题与不足。
- 服务经济社会发展需求的桥头堡、中间纽带，**主动对接国家和区域重大战略需求**，深入探索专业学位研究生教育培养模式，培养出更加优秀的工程科技创新人才，进一步巩固和提高学校在国家人才培养体系中的地位和作用，为国家区域创新体系建设做出更显著的贡献。
- 联合紫金众创小镇，作为学校的两翼，**有效贯通科学研究、人才培养、科研成果转化体系**，助力我国高等工程教育改革，进一步巩固和提升浙江大学在高等工程教育领域的国内领先地位。

(二) 回归工程实践，推进浙江工程师学院建设

4. 办学理念及特色

● 政府主导 →

- 教育部、浙江省、杭州市、拱墅区给予体制机制、人员编制、财政投入、办学空间及招生指标的大力支持
- 招生专业类别（领域）紧密接轨国家和浙江省支柱及新兴产业

● 校企协同 →

- 各院系已有200多家合作企业300多位校外导师
- 进一步建设一批多专业类别（领域）共享的综合型实践教学基地、聘请一批行（企）业专家

● 复合交叉 →

- 组建工程师学院，整合各专业学院优质教育资源
- 组建教育中心，共建、共享品牌类课程

● 国际合作 →

- 已与三所法国最著名的工程类院校正式签约，共同开展创新创业管理双硕士培养项目合作
- 积极与德国柏林工业大学、荷兰埃因霍温理工大学洽谈联合培养事宜

组建工程创新与训练中心，搭建工程实训平台，针对性开发实训类课程

- 注重研究生工程实践训练校内配套设施建设，建设校内实训平台。
- 已建成电气技术与装备、机器人与先进制造、信息与微电子工程、高效清洁低碳能源等四个实训平台，针对性开发12门实训类课程。
- 打造高质量、体现专业学位研究生特色的实践教学类课程体系。



2016年9月4日，金德水书记视察工程创新与训练中心，为工程创新与训练中心建设提出指导性意见



2016年8月27日，严建华副校长视察工程创新与训练中心，检查实验设备

（三）打造学科边界，打造科研联盟

- 构建交叉研究公共平台
- 设立交叉研究专项经费
- 加快实施“16+X”科技联盟工作
- 提升面向重大问题的科技创新与服务能力



（三）打造学科边界，打造科研联盟

科技联盟

- **目标：**形成创新链与产业链互融的**系统解决方案**
- **依据：**国家目标+区域需求+学校特色+国际化
- **支点：**科技创新团队+交叉研究中心+核心学科
 - 首席专家制
- **形式：**基础研究+技术研发+技术发明+技术转移

团队作战, 平面推进

（三）打造学科边界，打造科研联盟

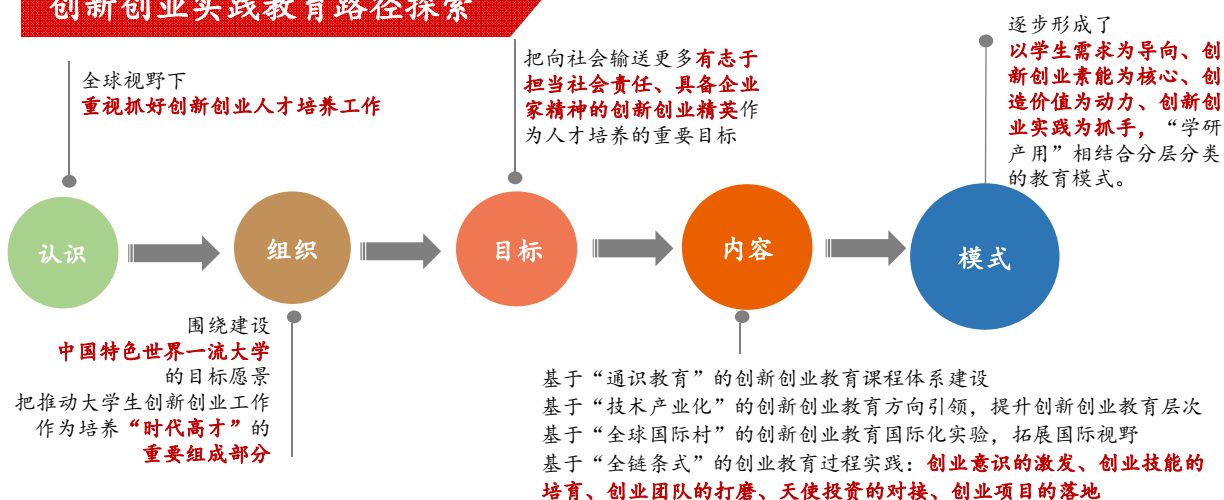
“16+X” 科技联盟

- 机器人及智能装备
- 航空发动机高温合金材料
- 动态网络安全防御技术与试验系统
- 多功能无人机
- 可折叠柔软电子新器件新材料
- 大数据跨界云服务及其在信息经济中的应用
- 煤炭分级转化清洁发电技术
- 新发突发等重大感染性疾病预防与诊治
- 新型蛋白类生物药研发创制
- 植物工厂与智慧农业
- 水稻及主要经济作物育种
- “一带一路”区域协同的开发开放战略研究
- ➡ 认知神经科学、脑机接口与脑疾病
- ➡ 自平衡互动智能电网
- ➡ 生鲜食品物流与安全
- ➡ 饮用水安全与大气污染治理



（四）推进创新创业教育，拓展工程教育内涵

创新创业实践教育路径探索



（四）推进创新创业教育，拓展工程教育内涵

浙大创新创业实践教育支撑体系

创业教育载体	学生创业组织	学生创业竞赛	创业支撑平台
浙大创业发展中心	浙大创业者联盟	浙大天使对接项目大赛	国家大学科技园
浙大创业苗圃	浙大创业实践指导中心	浙大蒲公英创业大赛	工业技术研究院
浙大良渚创业育成中心	浙大创业训练营	浙大“PBE” 创业大赛	创新技术研究院
浙大科技创业实验园	《创业浙大》编辑部	浙大创业点子秀大赛	技术转移中心
浙大创业资本相亲会	浙大未来企业家俱乐部	省、市大学生创业大赛	地方合作处
浙大创业论坛	浙大研究生创新创业中心	“挑战杯” 创业计划竞赛	创业项目扶持基金
浙大创业实践国际平台	浙大“KAB” 俱乐部	“新尚杯” 创业邀请赛	专项经费(SQTP、“985”)

（四）推进创新创业教育，拓展工程教育内涵



浙江大学创新与创业管理强化班简称强化班（ITP），隶属于竺可桢学院。

强化班旨在培养具有扎实的专业知识，强烈创新意识、优秀创新素质及创新技能的高科技产业经营管理创业型人才；培养具有国际视野、本土智慧，足以担起民族兴衰重任的未来企业家。

（四）推进创新创业教育，拓展工程教育内涵

创业率：24.6%



就业率：55.8%



在校：19.6%



截止2016年，ITP班级同学创业率达24.6%，远超全国1%及浙大4.16%的创业率。

在创业者当中，有52.38%的ITPer选择了从事IT信息行业。此外，也有12.41%的创业者选择教育行业。

（四）推进创新创业教育，拓展工程教育内涵

ITP同学的部分创业项目



（四）推进创新创业教育，拓展工程教育内涵

- 推进创新创业教育以来，浙江大学创新创业氛围日益浓厚
- 近年来学校毕业生创业率达**4.16%**以上，位居全国高校第一
- 浙江大学校友中现任A股上市公司董事长、总经理有77人，管理**市值8540.18亿元，平均市值120.28亿元**，公司涵盖26个行业、遍及13个省市。
- 浙江大学学生创业呈现了**互联网化、高学历、高科技含量、风投资金积极**等特点。
- 浙江大学培育了一大批被称为“创业浙大系”的科技型创业人才，杭州创业者中，浙大毕业的创业者占比达**33%**。

（五）面向现实需求，完善成果转化体系

浙大将整合和利用政产学研合作资源，主动、全面打造基于互联网+”的众创服务平台和知识产权转化交易平台

- 依托三大校区（紫金港校区、玉泉校区、西溪校区）
- 聚焦主城空间（集聚释放、辐射带动）
- 建设紫金众创小镇“特色村落”
 - 国际村（国际合作）
 - 研发村（研发总部）
 - 联创村（校企联合）
 - 创客村（师生创业）
 - 学院村（创业学院、工程师学院）



（五）面向现实需求，完善成果转化体系

紫金众创小镇战略定位



- 中小企业创新生态系统的核心
- 国际合作与技术转化的大平台
- 师生联合创业的梦工场



1. 促进政产学研、金介媒用的深度合作，构建社会各方参与的共融共生、协同创新体系。

2. 整合以浙大为核心的国际产学研合作资源，打造跨地区、跨国界的知识产权评估、引进与转化平台。

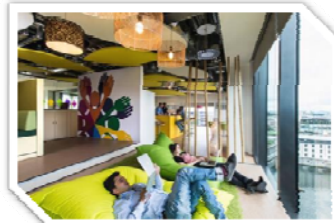
3. 以创新创业社区的新模式快速集聚创新资源，引导更多优秀人才树立创新创业的生活态度。

（五）面向现实需求，完善成果转化体系

紫金众创小镇五大功能模块

➡ 集聚浙江大学产学研合作的力量，充分释放高校人才、技术、科研设备平台等资源，建立技术转化、项目孵化的市场机制与专业团队，进一步整合省内高校及国际合作伙伴资源，以“绿色智慧城市”理念打造创新创业社区——“紫金众创小镇”，融合发展五大功能模块。

- 国际技术与人才引进平台
- 校企协同创新平台
- 产业技术公共研发平台
- 项目孵化与转化平台
- 创新创业教育培训平台



(六) 打造生态系统，构建多元化办学体系

■ 舟山海洋学院，海宁国际校区，浙江大学城市学院，宁波理工学院；

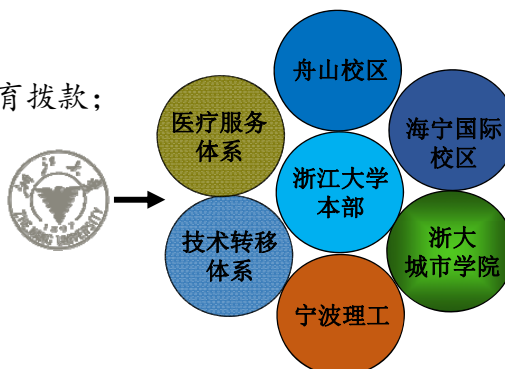
■ 学科点共用，学科布局各有侧重，统一学术品牌，相同的价值体系；

■ 分别招生，各自的教育品牌；

■ 浙大本部：部属大学，国家教育拨款；

■ 分部校区：地方财政拨款；

■ 各校独立预算与运行；



(六) 打造生态系统，构建多元化办学体系

1. 舟山校区（海洋学院）

- 定位：学科型、研究型学院
- 理念：高起点、强辐射、可持续、国际化
- 模式：办学新区、办学特区
 1. 贯彻落实国家海洋战略
 2. 面向国际科技前沿和区域重大需求
 3. 校地协同创新模式
 4. 人才培养模式改革
- 学科：以工科为主，兼顾理科和文科
- 选址：舟山（占地800亩）



海洋学院



摘箬山海洋科技

(六) 打造生态系统，构建多元化办学体系

■ 建设进展

- 2015年9月，海洋学院师生已进驻舟山校区
- 国家海洋局与浙江大学共建海洋研究院
- 和多所世界一流海洋学院签约建立合作关系
- 教学科研装备条件一流



舟山校区实景



1



2

- 1: 浑水动床
2: 消声水池

- 3: “华家池”号海工平台
4: “紫金港”号教学实习船



3



4

(六) 打造生态系统，构建多元化办学体系

2. 海宁国际校区（国际联合学院）

■ 定位：

- 与世界一流大学及领先学科无缝对接的高水平校区
- 国际化办学理念、教育模式和机制体制探索的特区
- 人才培养、科学研究和成果转化相结合的战略高地
- 国际合作办学和海外高新技术在境内转化的示范基地



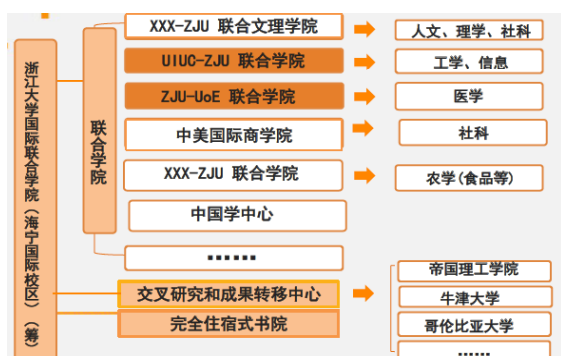
■ 模式：

- 国内首个“一对多”机构性国际合作办学实体
- 完全住宿式书院；联合文理学院
- 多元文化交融：外籍教师占三分之一；留学生30%以上



(六) 打造生态系统，构建多元化办学体系

2. 海宁国际校区（国际联合学院）



至2022年，在校生规模达到4000人左右（其中本科生2400人，研究生1600人，国际生1200人）

(六) 打造生态系统，构建多元化办学体系

3. 浙江大学城市学院

- 定位：应用型本科，独立学院
- 理念：差异化竞争、特色化发展
- 学科：工科与文科为主
- 培养目标：高素质应用型、复合型、创新型人才
- 特色：国际化教育和创新创业教育



(六) 打造生态系统，构建多元化办学体系

4. 宁波理工学院

- 定位：全日制普通本科院校
- 理念：人才培养应用型、科学研究服务型、社会服务区域型
- 培养目标：应用型、复合型、外向型创新人才
- 选址：宁波高教园区



Thank you for your attention !