



# 中国制造强国战略 与工程教育改革实践

浙江大学 邹晓东

2016年4月25日



# 报告纲要

1

《中国制造2025》计划的背景

2

我国高等工程教育现状分析

3

高等工程教育的重大变革趋势

4

浙江大学高等工程教育特色实践

5

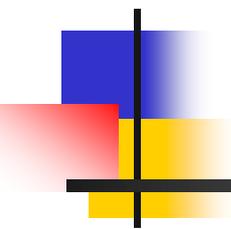
深化高等工程教育改革的政策建议



# 第一部分

## 《中国制造2025》计划的背景

---



# 国际背景

- ▶ **全球产业格局的深度调整正在发生——“制造业回归”战略**
  - ✓ 德国——“工业4.0”，被誉为以智能制造为主导的第四次工业革命；
  - ✓ 美国——“先进制造业国家战略计划”，采取多种措施“吸引制造业回流”；
  - ✓ 英国——“高价值制造业战略”；
  - ✓ 日本——“产业复兴计划”；
  - ✓ 法国——“新工业法国战略”。
- ▶ **制造业的竞争将成为未来大国竞争的关键**
- ▶ **培育高水平、跨学科、专业化、复合型的工程人才成为有效建设创新型工业强国的关键**

# 国内背景

制造业总体规模已跃居世界第一，成为支撑我国经济社会发展的重要基石和促进世界经济发展的重要力量

仍处在工业化发展进程中，制造业大而不强、自主创新能力弱、资源能源利用效率低、产业结构不合理

两化融合深度不够、区域差异明显、制造业智能化和国际化程度不高、多数制造业仍处于全球价值链中低端

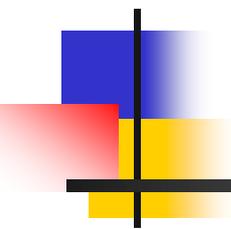
制造业两化深度融合战略对传统工程人才培养体系提出新挑战

制造业强国战略对我国整体工程教育和创新创业系统提出新挑战



## 第二部分

# 我国高等工程教育现状分析



# 高等工程教育规模庞大

截至2014年底，我国有**1139所**普通本科高校设立了工科专业



本科工科专业布点数**16284个**，其中与《中国制造2025》十大重点领域相关的本科专业布点数约**8000个**，占工科布点数的近**50%**



每年普通本科高校工科毕业生数达**113万**，其中制造业相关专业工科毕业生近**60万**



工科在校本科生人数约**512万**，工科在校研究生数约**66万**

# 高等工程教育质量显著提升

## 2016年全球大学工程研究影响力排名 (RRGUE)

美国麻省理工学院名列榜首，中国**清华大学**和**哈尔滨工业大学**紧随其后。中国大陆地区**上海交大**、**浙江大学**、**华中科技**、**北京大学**、**华南理工**均跻身前50强。150所高校中共有29个来自中国地区，我国工程研究影响力显著提升。

排名	院校
2	清华大学
3	哈尔滨工业大学
16	上海交通大学
21	浙江大学
44	华中科技大学
47	北京大学
49	华南理工大学

# 高等工程教育质量显著提升

## 2016年U.S News& World Report世界大学工程专业排名

清华大学工程专业位列2016USNEWS世界大学排名榜榜首。中国共有49所院校入选，其中大陆占37所，香港5所，台湾7所，工程学科整体实力突出。

2015年排名	院校
2	清华大学
8	浙江大学
10	哈尔滨工业大学
15	上海交通大学
31	东南大学
41	北京大学
45	西安交通大学
49	中国科学技术大学



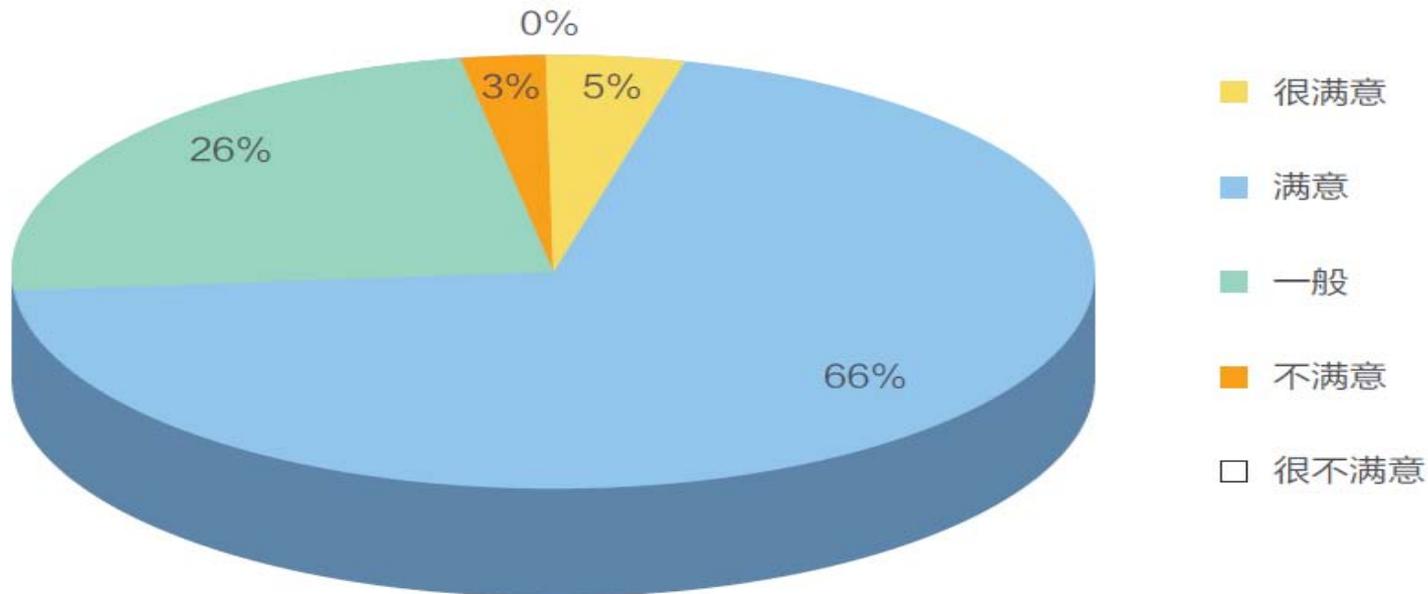
2016年排名	院校
1	清华大学
4	浙江大学
7	哈尔滨工业大学
11	上海交通大学
22	东南大学
27	北京大学
32	西安交通大学
36	同济大学
43	天津大学
49	大连理工大学

备注：数据来源<http://www.liuxue86.com/a/2610283.html>

<http://jx.easyoz.com/rank/00104917.html>

## 高等工程教育存在主要问题

- 在培养理念上，科、教尚未融合，师资“非工化”现象仍较严重；
- 在培养内容上，供、需尚需统一，专业设置和知识体系稍显滞后；
- 在培养资源上，产、学尚待协同，相对性供需矛盾仍比较突出。

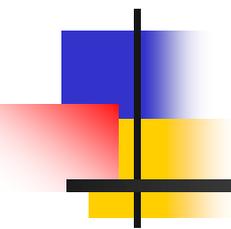


用人单位对近5年本科工科毕业生的总体满意度



## 第三部分

# 高等工程教育的重大变革趋势





# 高等工程教育的重大变革趋势

## 学习模式变革

- 传统**学科导向的知识学习系统**转变为**现实需求引领、问题导向的知识建构式学习系统**
- 推广以学生为主体的**PBL模式、CDIO模式**，激发学生运用不同的方法自主探究并解决问题
- 整合多种**社交网络工具和开放式网络课程（MOOC）、微课程**等技术打通理论学习与实践环节

## 专业整合与课程体系重构

- 基于跨学科方法**整合再造宽口径专业（学科）**，顶层设计主题式课程体系，推动学科性知识系统面向现实问题、面向工程实践过程
- 建构面向**工程硕士、工程博士**等不同层次的、能够灵活转化和衔接的培养计划体系。



# 高等工程教育的重大变革趋势

## 实践型师资队伍配置

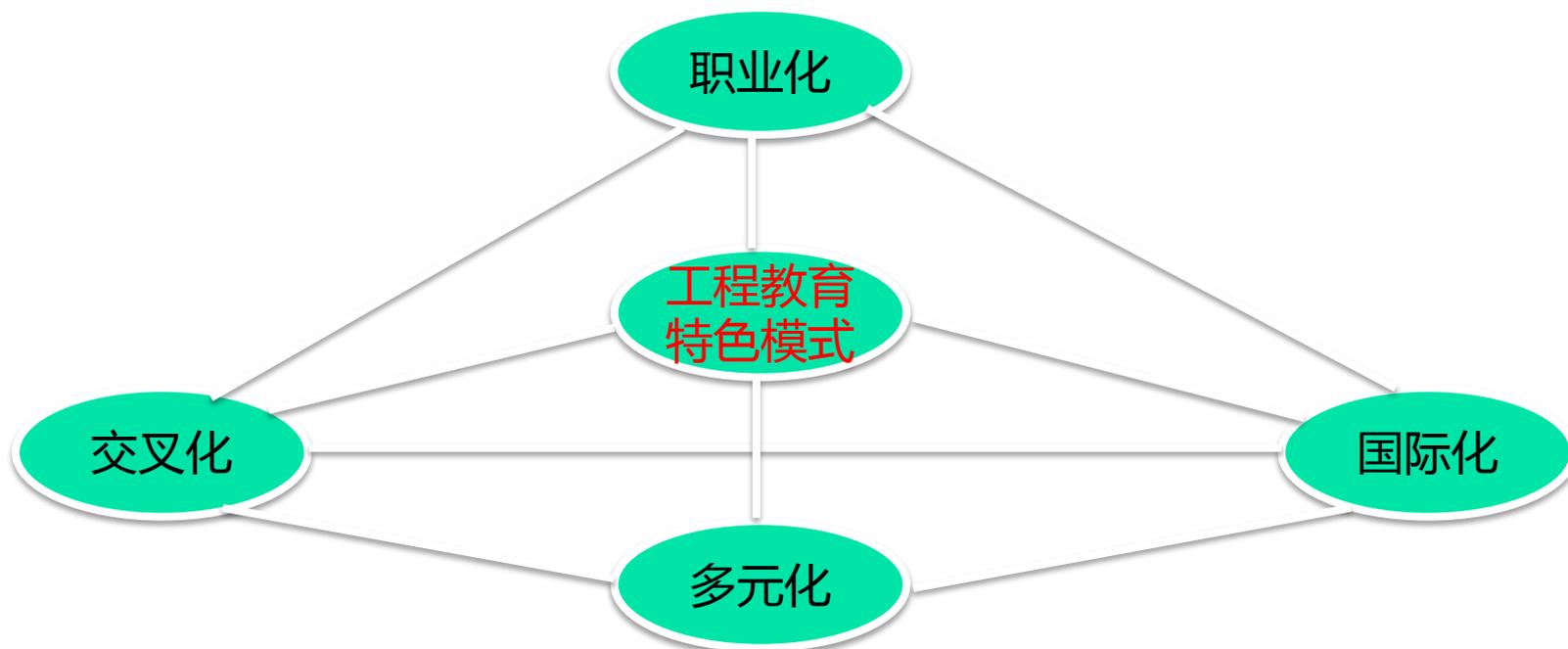
- 企业讲席制度
- 发展校企合作伙伴关系
- 以**企业讲席教授（教师）**形式设置组建一支专兼结合的工程教育师资队伍

## 开放的终身教育体系

- 充分发挥**数字媒体和创新学习技术（在线学习）**的作用，构建企业与高校之间的战略性培训伙伴关系
- 促进**学术训练、职业训练与持续性职业发展课程系统之间的互动策略**，建立培训和持续性职业发展的“最佳实践网络”

## 第四部分

# 浙江大学高等工程教育特色实践



# 交叉化的课程内容教学体系

## ▶ 浙江大学竺可桢学院工程教育高级班（简称工高班）

是竺可桢学院特色辅修班中历史最悠久的班级，自1985年，工高班的前身提高班成立，到1994年正式成立工高班，再到2008年工高班的二次创业，即成为国家级“综合工程教育人才培养模式创新实验区”。



第一课堂创新活动  
第二课堂创新实践  
思维创新+技术创新+商业创新  
工程攻关+科技创赛+创新发明

现代设计方法  
计算机模拟仿真  
工程设计训练  
设计科学+设计方法+设计实践  
综合设计+新颖设计+项目设计

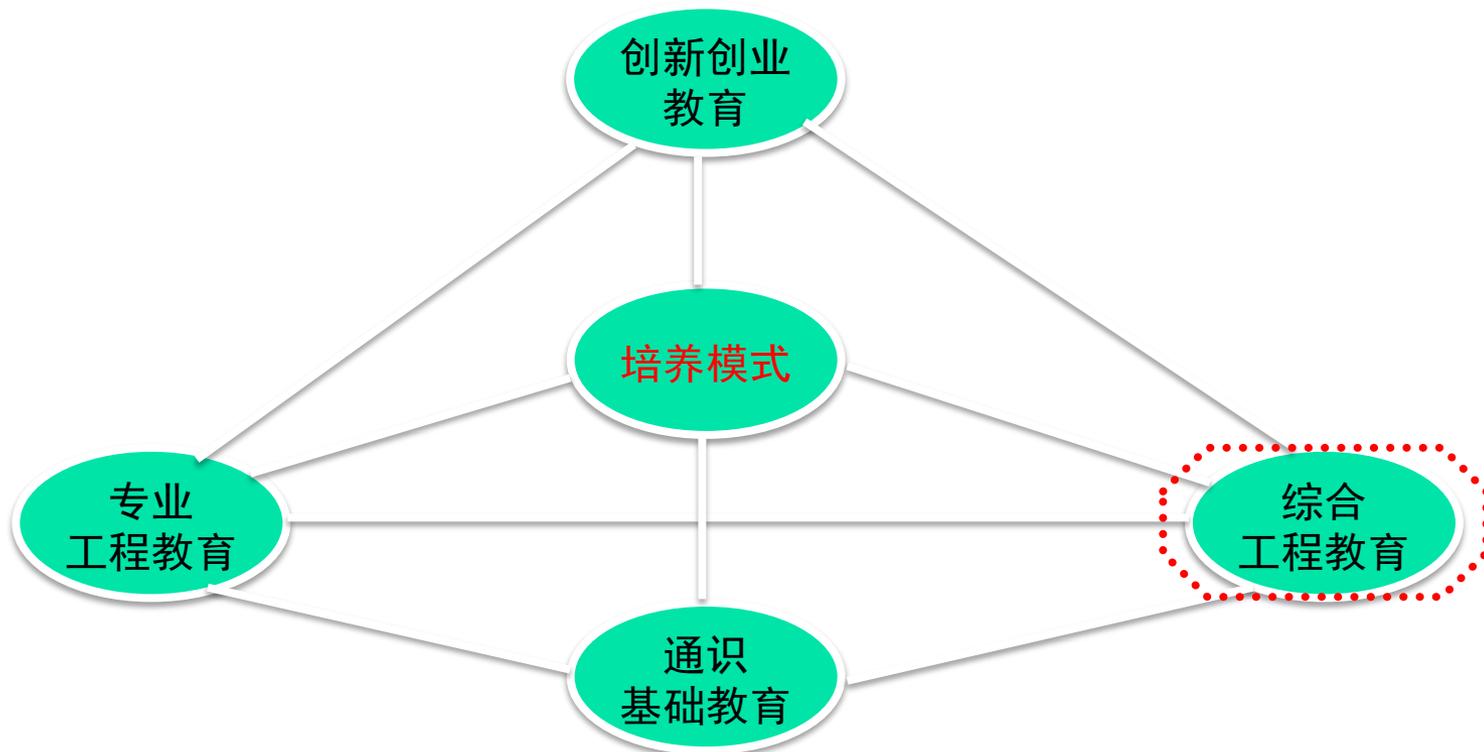
自然科学基础&工程科学基础

文理综合+理工综合、工程伦理、工程规范、工程师认证

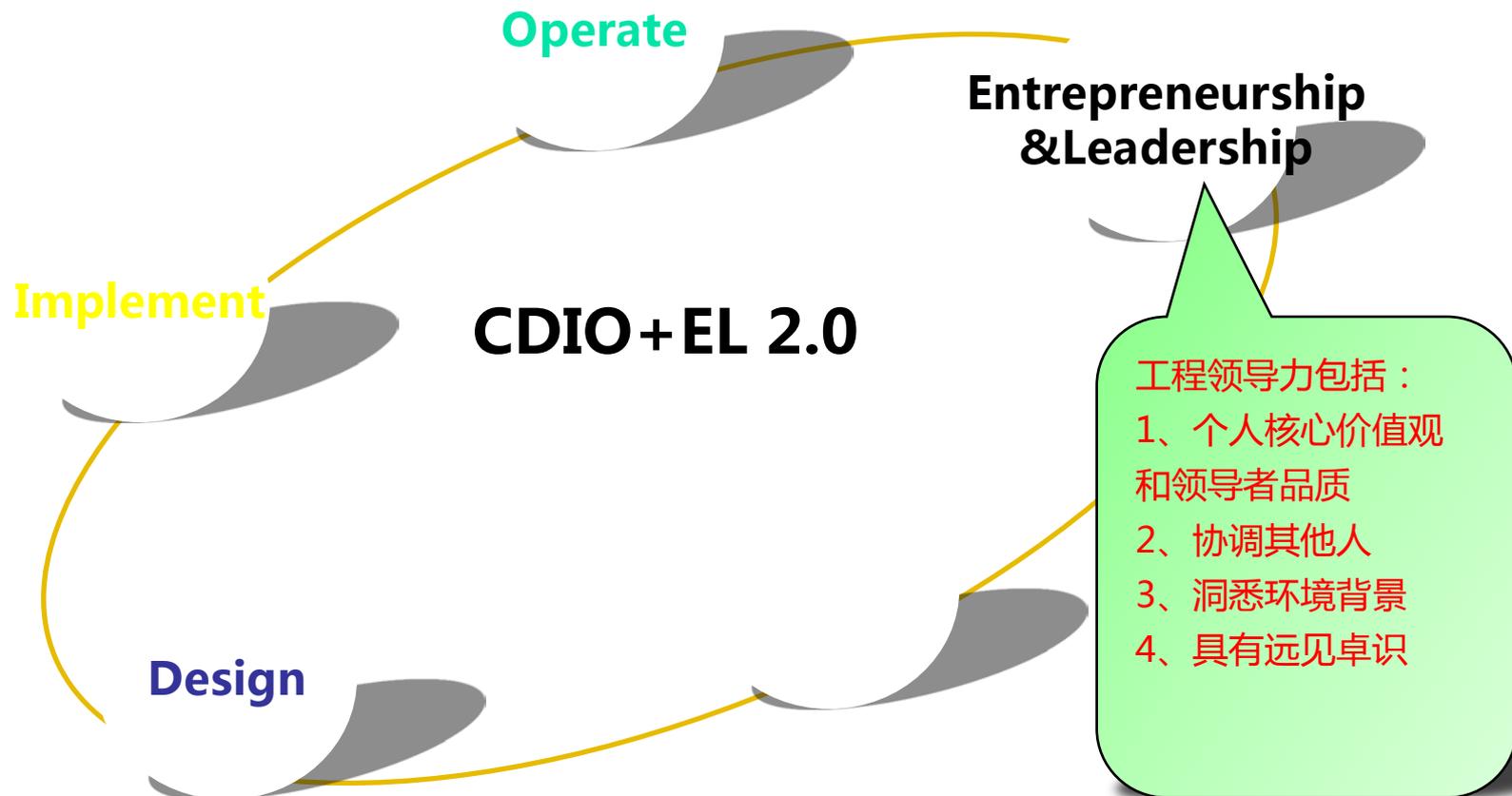
# 交叉化的课程内容教学体系

## 综合工程教育

- ✓ 打破原有课程界限和框架，创设综合性新兴课程，实行跨学科综合性研究；
- ✓ 通识基础教育、专业工程教育、综合工程教育和创新创业教育相互支撑；
- ✓ 实现自然科学与人文科学、数理基础知识与工程基础知识的相互融合。



# 交叉化的课程内容教学体系





# 职业化的工程师培养体系

## ➤ 浙江大学工程师学院基本定位

浙江大学工程师学院按照“高层次、高素质、国际化”的人才培养理念，**探索应用型、复合型、创新性的工程技术人才培养体系**，成为培养造就一批具备先进工程技术研究、开发、管理、转化能力，掌握一定经营管理知识的综合类工程师和专业型工程师的综合性、应用型一流工程师大学。

+



# 职业化的工程师培养体系

## 浙江大学工程师学院培养对象

主要面向企业**在职工程科技人员**招收、培养工程硕士、工程管理硕士和工程博士；

## 浙江大学工程师学院办学特色

工程实践实训

校内实训平台训练+企业实践实训

国际交流

海外高校合作办学、知名企业短期课程培训与实践

技术研发创新

结合产业发展需求或企业实际，开展研发、设计创新等，完成学位论文

双师型师资

运用省属事业编制，聘任专兼结合双师型师资

推动教学改革

推进工程专业学位研究生教育改革

# 多元化的创业创新教育体系

## 浙大创新创业教育体系

- ✓ 课程教育（创新与创业管理强化班、创业管理学科）
- ✓ 素质培训（KYB培训、全球模拟公司、创业精英培训班、创业沙龙）
- ✓ 创业实践（E-works创业实验室、创客训练营、硅谷创业实验室、微创业联盟、“蒲公英”创业计划竞赛）
- ✓ 创业辅导与孵化（创业苗圃，大学生创业园，资本相亲会-2014年至今已有23个学生创业团队拿到总额达1.899亿元的市场投资）



# 多元化的创业创新教育体系

## 创业学院

在**基于技术创新的创业素质教育**的基础上，进一步打造成为培育创业精神、提升创业能力、实践创业梦想的创业梦工场，从创业教育、创业组织、创业活动，到孵化器、加速器等配套创业服务，形成**从课堂到实践的创业生态网络**。



拟与帝国理工共建“全球创业培训中心”，双总部结构，一在伦敦，一在杭州

拟与哈佛、斯坦福、牛津、剑桥、MIT等合创创业生态课程体系，涵盖技术创业计划、创业实验室、创业研究中心

### 创业课程

- 面向学生的创业素养培训
- 面向创业者的创业管理培训
- 面向企业高管的创新创业能力培训

### 创业活动

- 产业高峰论坛
- 创业沙龙
- 创业大赛
- 创新成果展

### 创客空间

- 创业训练营
- 创业实验室
- 创业孵化器

### 创业网络

- 世界知名大学校友圈，拓展人脉网络
- 国内外知名的风投机构、中介服务机构等创新网络



# 国际化的工程人才培养体系：浙大海宁国际校区

## ➤ 运行机制、人才培养和科研合作：

- ✓ 国际校区参照世界一流大学的标准管理和运行，下设若干联合学院,各联合学院参照中外合作办学条例进行管理。
- ✓ 师资队伍由**专职教授、双聘教授和课程教授**组成，其中专职教授按照合作伙伴的师资标准、晋升要求进行全球招聘和管理；双聘教授和课程教授主要来自合作伙伴大学和浙江大学。
- ✓ 本科生培养主要是**4+0**和**2+2**模式；研究生培养将采取**3+2/1**模式。
- ✓ 建立国际合作研究机构和海外高技术成果向境内转化的示范基地，推进国际科研合作和海外高技术成果的转移与推广。

# 国际化的工程人才培养体系：浙大海宁国际校区

## ➤ 浙江大学伊利诺伊大学厄巴纳香槟校区联合学院：

- ✓ 该机构由浙江大学与伊利诺伊大学厄巴纳香槟校区联合设立，主要在**工学信息科学领域**开展人才培养和科学研究。伊利诺伊大学厄巴纳香槟分校**2015年在全美最佳工程学院中排名第6**。该校共有**24位**教授和校友荣获过**诺贝尔奖**。
- ✓ 联合学院已于**2016年2月获得教育部批准设立**。
- ✓ 该联合学院计划在**2016年9月开学**，首批计划招收本科生220人，首批招生专业为电气工程及其自动化，电子与计算机工程，机械工程，土木工程。

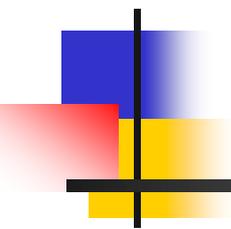




## 第五部分

# 深化工程教育改革的对策建议

---



# 深化工程教育改革的对策建议

## （一）构建“政产学研用”多主体参与的工程教育生态系统

- ✓ 明确“政产学研用”各方主体在教育体系中的地位、作用与职责；
- ✓ 整合所有教育利益相关者的优势资源；
- ✓ 联合构建将学习者置身于真实环境中的“学习共同体模式”。

## （二）形成原始创新、技术研发和产业一体化的科技创新服务体系

- ✓ 统筹协调师生创新创业实践，加快学校科研成果转化；
- ✓ 成立大学科研成果转化促进委员会，整合大学科技园等科技成果转化资源；
- ✓ 构建完善高校原始创新、技术研发和成果产业化为一体的科技创新服务体系。

## （三）完善校企合作培养人才，分类建设制造业工程创新训练中心

- ✓ 主动与技术先进、管理规范、社会责任感强的企业深度合作；
- ✓ 完善校企合作机制，鼓励企业深度参与高校课程体系重构；
- ✓ 分类建设制造业工程创新训练中心，共建生产性、开放式实训教育平台。



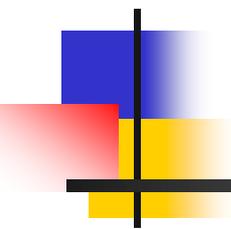
# 深化工程教育改革的对策建议

## （四）大力推行高校实践型师资计划，加强双师型教师队伍建设

- ✓ 围绕提升专业教学和实践动手能力，健全教师的培养和继续教育制度；
- ✓ 推进高水平大学和大中型企业共建“双师型”教师培养培训基地；
- ✓ 推行高校工程师实践型师资计划，增强工科教师现场工程经验，探索“学历教育+企业实训”的培养办法。

## （五）加强国际交流与合作，探索建立国际培训基地

- ✓ 高校要加强与信誉良好的国际组织、跨国企业以及职业教育发达国家开展交流与合作；
- ✓ 学习和引进国际先进职业标准、专业课程、教材体系和数字化教育资源。

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of overlapping blue, red, and yellow squares with a black crosshair.

# 欢迎提出宝贵意见和建议！

---

2016年4月25日