



北京邮电大学

BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS

教育部工程科技人才培养专项研讨会

校企协同创新培养工程博士 ——基于英国经验的思考

王亚杰

2016.04.23





提纲

- 问题的提出
- 英国的实践
- 经验及启示
- 思考及建议



一、问题的提出

近年来，美国工业互联网不断升级，德国“工业4.0”如火如荼，《中国制造2025》战略规划正式发布，为工程教育变革与实践带来前所未有的机遇与挑战。2016年是我国“十三五规划”的开局之年，也是我国系统推进智能制造发展元年，有关我国智能制造的顶层设计也将进一步完善。

毋庸置疑，从“中国制造”到“中国智造”，从制造业大国到制造业强国梦想的实现，需要大批工程技术领域的拔尖创新人才，并培育成长成为中华民族现代工业体系的脊梁。为此，需要在遵循工程教育特质与规律基础上，积极借鉴国际经验、结合不断变革的社会经济、行业产业发展实际需要，探索工程博士培养的新思路、新模式、新路径。



一、问题的提出

- 2015年6月5日，教育部杜占元副部长对工程博士培养模式改革提出四点意见：“一是要始终以需求为牵引开展工程博士培养。二是工程博士培养模式改革要符合人才培养规律。三是要与行业产业共同建设有特色、持续稳定的合作培养平台。四是要树立品牌意识，强化培养质量”。
- 因此，需要透过科学的顶层设计避免工程博士培养出现“泛化、矮化、异化”现象（公众对工程博士入学标准的质疑、工程博士收费的争论和产业界对工程博士培养质量担忧等问题），真正面向工业/行业/产业的实际需求，构建校企协同创新培养工程博士的长效机制，从而引领工程博士教育可持续发展。



二、英国的实践

作为工程博士培养的先行者之一，英国在早期也曾经历招生困难、资金不到位、公众不认可等诸多难题。经过**20**多年发展，英国工程博士培养逐渐步入正轨，并取得了显著的社会经济效益和影响力。工程博士计划（**EngD Scheme**）的实施及产业博士中心（**IDC**）的实践，因其准确的定位、颇具特色的培养模式及全面的质量控制体系在新知识的生产、创新、知识网络与合作、人力资本与技能发展方面产生了深远的影响。为我国面向行业开展校企协同创新培养工程博士提供了重要的参考经验。



（一）英国工程博士的定位

英国自然与科学研究委员会（EPSRC）明确指出：“首先加强高校与企业紧密合作，为工程博士提供灵活多样的训练项目，使工程博士不仅胜任企业岗位，还要具备把握工业发展和技术革新的方向、规划和组织实施工程技术研发工作的知识与能力；其次为工程博士创造在真实的工业环境中从事研究的机会”（EPSRC，2014）。

相应地，英国工程博士要具备如下能力：**综合运用工程技术领域专业知识的能力；创新性地分析和解决具体工程实践问题的能力；具备项目管理、商业谈判、市场营销、人际交往、团队合作等职业发展能力；履行职业操守的能力，如保护环境、注重工程安全、以可持续发展的方式从事工程项目的能力。**



（一）英国工程博士的定位

- 英国工程博士的明确定位既为工程博士（研究型工程师，Research Engineer，简称Res）带来了丰富的产业技能、以工业为基础的研究经历，也赢得了学界和社会的一致认可。
- EPSRC在回顾2007年工作时给予工程博士项目高度评价：“现有的工程博士项目满足了企业的实际需求。很多工程博士（研究型工程师，REs）都‘对企业的经营绩效产生重要影响’。与此同时工程博士项目对英国知识创造和新知识向产业的转移做出了巨大贡献，同时亦满足了工程博士自身对于学术影响力（奖学金或出版物）的目标追求。（EPSRC，2007）”



(二) 英国工程博士培养典型特征

1、独特的招生和训练标准：

——在招生遴选过程中，工程博士优先招录具有工程技术能力的人和具有企业工作经验的人；

——以高校—企业合作的形式培养工程博士；

——训练项目基于特许工程师（CEng）的资格标准去开发。



(二) 英国工程博士培养典型特征

2、严格的质量和环境标准：为确保工程博士培养质量，EPSRC及英国研究委员会（RCUK）等相关机构在工程博士招生、**合作企业遴选**，培养过程监控及学文论文质量控制等方面都实行了严格的审核和考察制度。



(二) 英国工程博士培养典型特征

3、科学的资源整合：

——为了更好地服务国家战略和行业需求，英国实现了特许工程师认证（CEng Certification）与工程博士专业发展**对接**，极大地提高了工程博士的含金量；

——设立了面向行业的产业博士中心（Industrial Doctorate Centres, IDCs）。该中心具有“混合空间”（hybrid space）特征，既是一个依托大学或大学联盟设立的实体组织，也是一个将与工程博士培养休戚相关的创新主体联系起来的虚拟组织。



（三）英国产业博士中心（IDC）实践

英国产业博士中心（Industrial Doctorate Centres, IDCs），是工程博士中心衍生出的校企协同培养工程博士实体组织。它积极倡导一种“用户参与”（user engagement）式的博士训练，在这一过程中既能精准反映校企双方真实的合作愿景，又因其鲜明的用户导向（user-oriented）及与工业环境和产业实践的高度契合而备受产业界的欢迎（EPSRC, 2013）。



(三) 英国产业博士中心 (IDC) 实践

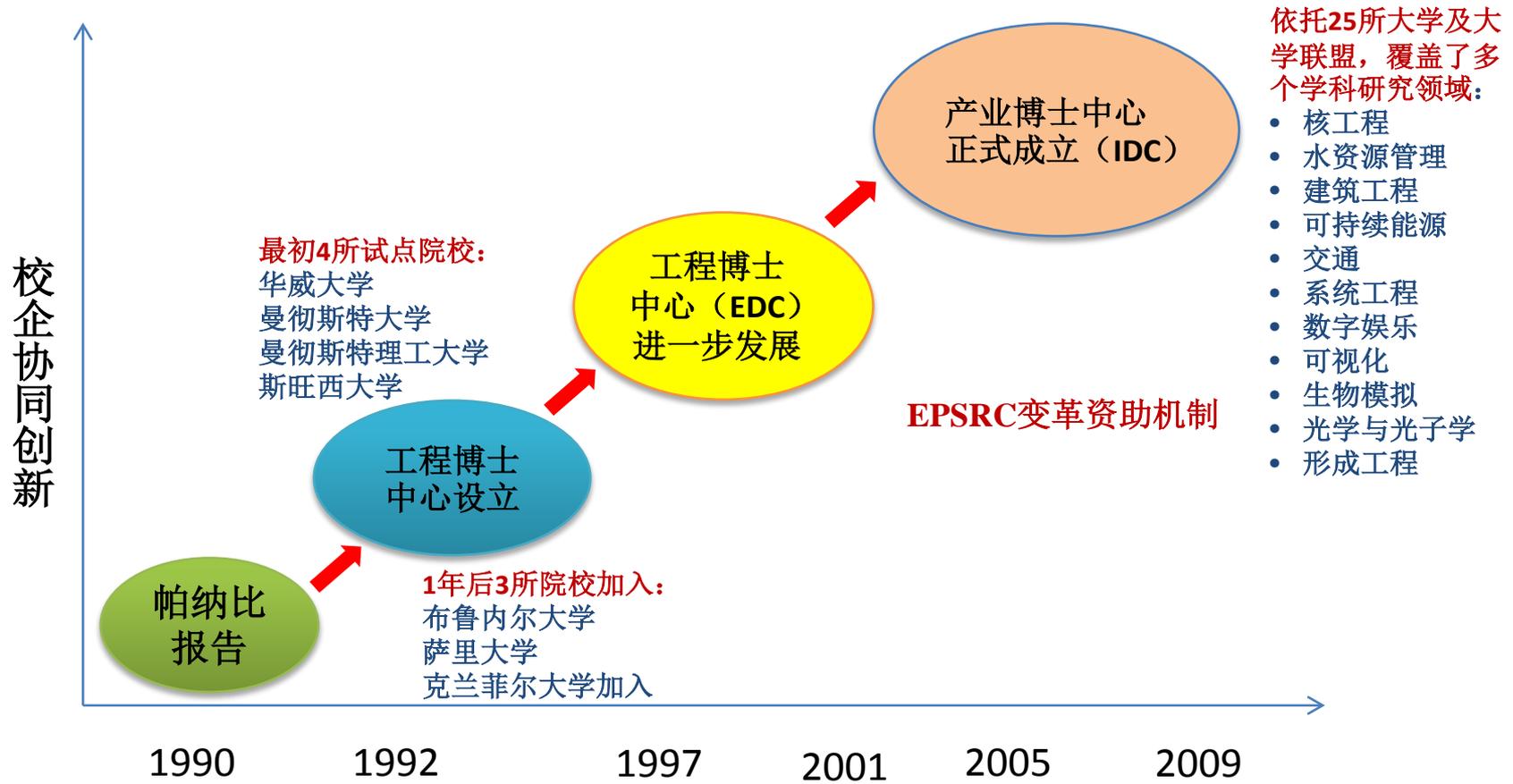


图1 英国工程博士中心的演进



(三) 英国产业博士中心 (IDC) 实践

表1 英国工程博士协会产业博士中心名录

中心	主办大学	成立年份	中心	主办大学	成立年份
生物制药与工艺开发中心	纽卡斯尔大学	2009~	分子模拟与材料科学中心	伦敦大学学院	2006~ 2009~
生物过程工程领导力中心	伦敦大学学院	1999~ 2009~	核工程中心	曼彻斯特大学、帝国理工学院	2006~ 2009~
数字娱乐中心 (CDE)	巴斯大学和伯恩茅斯大学	2009~	光学和光电子技术中心	瓦特大学、格拉斯哥大学、圣安德鲁斯大学、斯特拉斯克莱德大学、苏格兰大学物理学联盟	2001~ 2009~
建筑工程协同创新中心 (CICE)	拉夫堡大学	1999~ 2009~	STREAM: 水行业产业博士中心	克兰菲尔德大学, 帝国理工学院, 埃克塞特大学, 谢菲尔德大学, 纽卡斯尔大学	2009~
矿物能源有效利用技术中心	诺丁汉大学、伯明翰大学、拉夫堡大学	2009~	可持续工程&能源系统中心 (SEES)	萨里大学	1993~ 2009~
配方工程	伯明翰大学	2001~ 2009~	可持续建造环境技术中心 (TSBE)	雷丁大学	2009~
系统工程产业博士中心	布里斯托大学、巴斯大学	2006~ 2009~	运输与环境中心	南安普敦大学	1999~ 2009~
大型复杂信息技术系统中心	约克大学、牛津大学、圣安德鲁斯大学、布里斯托大学、利兹大学	2009~	城市可持续与恢复中心	伦敦大学学院	2009~
微纳米材料与技术中心	萨里大学	2005~ 2009~	虚拟环境、成像及可视化中心 (VEIV)	伦敦大学学院	2001~ 2009~



(三) 英国产业博士中心 (IDC) 实践

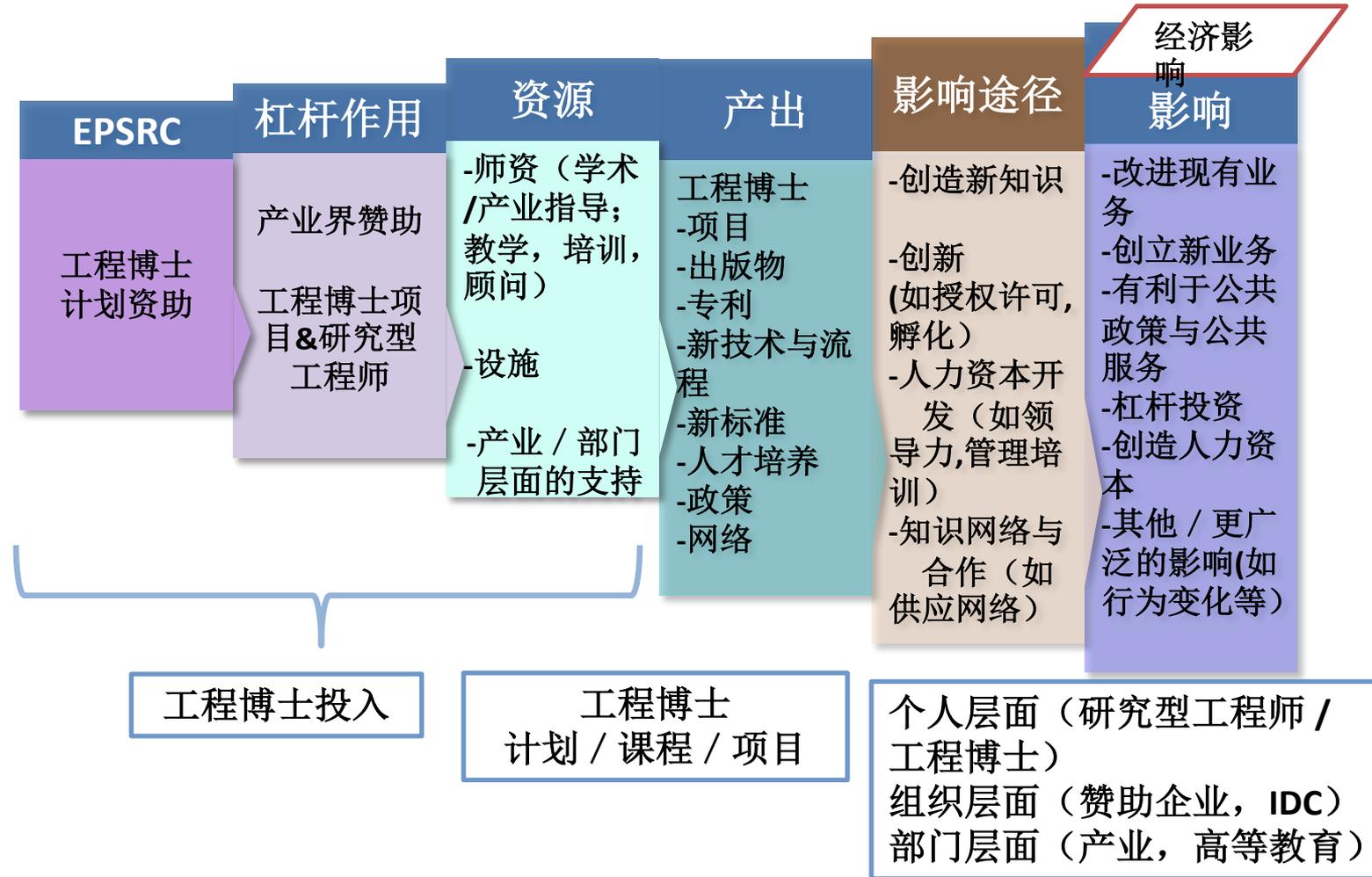


图2 工程博士/产业博士中心影响途径及框架 (EPSRC, 2011)



(三) 英国产业博士中心 (IDC) 实践

表2 英国工程博士对经济社会产生影响的途径及形式

影响的途径	短期		中/长期		影响的形式
	工程博士项目期间 产出/成果	举例	产出/成果	举例	
新知识创造	增加内部知识和研究成果	出版论文、会议论文	应对技术问题、企业变革、政策变化的长期方法	变化的规则，规范的做法	经济效益及影响 -工程博士项目产生的直接经济效益 -藉由工程博士项目带来的额外资助 -资金的价值 更广泛的影响 -间接影响 -研究型工程师的职业路径 -组织变革 -业务发展 -遵循实践发展的政策变化 -部门内的影响 -职业路径
创新	知识的商业化、新技术、新仪器/设备、新方法、新流程	专利、节约成本、加快上市时间	新的业务流程、未来战略变革、新产品、新服务以及解决问题的新业务部门	业务发展，杠杆投资，营收增加，衍生企业	
知识网络与合作	部门间问题识别、产业博士中心网络	基于工程博士项目的战略联盟；深度参与	技术供应链、与学术界或其他企业的进一步合作	设施共享，跨部门/学界的合作	
人力资本 & 技能发展	研究型工程师学术与技术进步；技能发展与组织学习；新就业	研究型工程师的过程训练；员工培训机会及招聘	增进和提升工程博士校友在未来管理和领导力方面的作用；行业内技能与人力资本池，部门间人才流动	特许工程师身份，薪资福利，工程博士校友网络	



三、经验及启示

- 英国政府提供多项卓有成效的公共政策支持
- **EPSRC**积极探索变革的资助机制
- **IDC**充分发挥校企协同创新中枢作用
- **AEngD**不断追求卓越的专业精神



四、若干思考及建议

当前我国工程博士培养尚处于初期阶段，25个工程博士培养试点工作已进入第四个年头，按照大多数培养单位的学制安排（3-6年），工程博士“一期黄埔”学员已毕业或即将毕业。那么，我国工程博士培养现状如何，招生管理、过程中存在哪些突出问题？即将出炉的工程博士是否符合国家科技重大专项及产业界的预期培养目标？各试点院校针对校企协同培养工程博士及质量控制开展了哪些探索与实践？.....



四、若干思考及建议

- **校企协同创新培养工程博士需要更加精准的目标设定和功能定位。**

这既是满足日益多变的经济社会发展的需要，也是凸显工程博士培养特色、保证高端工程人才培养质量的一个重要前提。

通过精准定位避免与学术型博士的“同质化”现象。



四、若干思考及建议

- **校企协同创新培养工程博士需要构建全面的质量规制系统。**

1、计划系统：即从**宏观层面**制定校企协同创新培养工程博士要达到的预期目标；

2、执行系统：从**中观层面**规定校企协同创新培养工程博士的具体运作与过程管理；

3、评估系统：从**微观层面**监督校企协同创新培养工程博士方案的运行质量。



四、若干思考及建议

- 校企协同创新培养工程博士需要构建“用户参与”导向的工程博士培养绩效及影响力评价体系，高度重视校友（工程博士溢出效应）、产业（解决工程实践重大问题，产生积极的经济社会效益）、职业（工程师的职业发展路径及高端工程人才的可持续发展）等利益相关者的外部评价。



四、若干思考及建议

- **校企协同创新培养工程博士急需构建创新的组织方式。**

建议：

- 1、成立工程博士协会，做好工程博士的理念引领与品牌管理；
- 2、适时拟定校企协同创新培养工程博士计划，作为推进工程博士培养的一项长效机制；
- 3、参考英国IDC的运作模式，依托大学联盟，成立面向行业的产业博士中心实体，吸引优质企业以项目管理方式进驻产业博士中心，积极发挥产业博士中心作为校企协同创新中枢的作用。



四、若干思考及建议

- **校企协同创新培养工程博士需要建立变革的资助机制。**

建议：

设立工程博士培养专项基金及专有账户，积极甄选、吸纳合作企业资金，并建立相应的反哺机制，激励企业深度参与工程博士培养及质量控制。



谢谢大家！
欢迎批评指正！