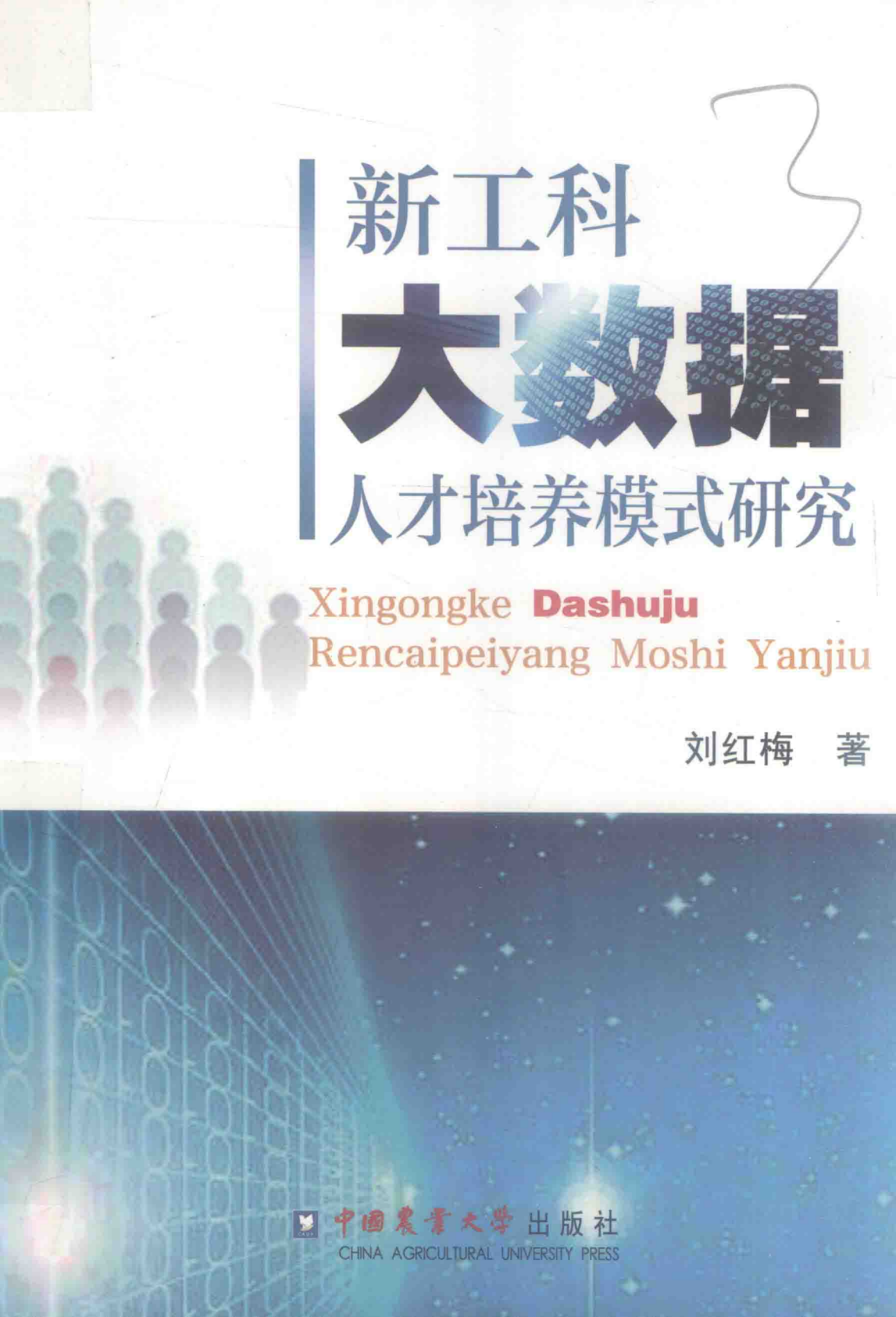




新工科 大数据

人才培养模式研究

Xingongke **Dashuju**
Rencaipeiyang Moshi Yanjiu

刘红梅 著



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

新工科大数据人才培养模式研究

Research on Big Data Training Model of New Engineering

刘红梅 著

中国农业大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是作者根据多年的教学实践经验,采用新工科建设的先进理念,对于新建的大数据专业的人才培养模式进行了深入的研究和探索的成果。内容包括:在介绍新工科的概念、产生的背景、新工科做法的基础上,详细分析了我国工程教育存在的问题,提出了新工科建设的主要方向、任务和目标,从而认识大数据,分析调研未来大数据专业岗位需求和就业主要行业,采用校企多方协同育人合作模式,深入研究了基于 OBE 的智慧教育云平台建设,确定了大数据专业人才培养标准,并对大数据实验系统建设等进行了研究,基本架构起培养大数据人才的新工科模式,可以使学生在充分掌握基本理论知识的基础上,结合实践,掌握大数据多个方向的技术,而且通过校企合作模式,学生毕业即能上岗。

图书在版编目(CIP)数据

新工科大数据人才培养模式研究 / 刘红梅著. —北京: 中国农业大学出版社, 2018.4

ISBN 978-7-5655-2012-9

I. ①新… II. ①刘… III. ①数据处理-人才培养-培养模式-研究-中国 IV. ①TP274

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第067888号

书 名 新工科大数据人才培养模式研究

作 者 刘红梅 著

策划编辑 赵 中

责任编辑 张 玉

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

邮政编码 100193

电 话 发行部 010-62818525, 8625

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617, 2618

出 版 部 010-62733440

网 址 [http:// www.caupress.cn](http://www.caupress.cn)

E-mail cbsszs@cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2018 年 4 月第 1 版 2018 年 4 月第 1 次印刷

规 格 787 × 1092

16 开本

8.75 印张

160 千字

定 价 29.00 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

前 言

一段时期以来，我国工程教育存在教育基本观念落后、人才培养标准缺失、质量意识淡漠的现象。2016年2月18日，在复旦大学举行的综合性高校工程教育发展战略研讨会上达成了“‘新工科’建设”复旦共识；2017年4月8日，教育部在天津大学召开新工科建设研讨会，60余所高校共商新工科建设的愿景与行动，即“天大行动”。随后，教育部发布《教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知》，启动“新工科研究与实践”项目。

新工科建设的目标是到2020年，探索形成新工科建设模式，主动适应新技术、新产业、新经济发展；到2030年，形成中国特色、世界一流的工程教育体系，有力支撑国家创新发展；到2050年，形成领跑全球工程教育的中国模式，建成工程教育强国，成为世界工程创新中心和人才高地，为实现中华民族伟大复兴的中国梦奠定坚实基础。

根据《中华人民共和国教育法》《普通高等学校设置条例》，教育部、国家发改委、财政部出台的《引导部分地方普通本科高校向应用型转变指导意见》（教发〔2015〕7号）、教育部、商务部出台的《关于加强服务外包人才培养 促进高校毕业生就业工作的意见》（教高〔2009〕5号）、《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》《国家十三五规划纲要》及我国其他相关法律法规，并为贯彻落实《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》（国办发〔2015〕36号），根据教育部高教司《关于征集2016年产学合作专业综合改革项目和国家大学生创新创业训练计划联合基金项

目的函》文件精神，我校与中软国际合作的“应用型本科计算机类专业群产学研合作综合改革研究”项目在教育部产学研合作协同育人项目（教高司函〔2016〕53号）中立项。项目研究已进行1年多，为新工科多方协同育人打下了非常坚实的基础。本书为该项目的阶段性成果。

编 者

2018年2月

目 录

Contents

第 1 章 新工科概述 /1

1.1 新工科产生的背景	1
1.2 “新工科”新在何处	7
1.3 新工科专业	9

第 2 章 工程教育存在的问题 /21

2.1 我国工程教育存在的问题	21
2.2 解决工程教育问题的策略	23

第 3 章 新工科建设 /26

3.1 教育教学新理念	27
3.2 学科专业结构	28
3.3 学科专业建设	29
3.4 人才培养模式	31
3.5 多方合作教育	33
3.6 实践创新平台	35
3.7 教师队伍建设	36
3.8 人才培养质量	38

第4章 认识大数据 /41

4.1 大数据定义	41
4.2 大数据特征 (4V)	41
4.3 大数据技术	42
4.4 结构特点	43
4.5 处理工具	44
4.6 处理流程	44
4.7 大数据应用领域	45
4.8 主要问题	46
4.9 治理计划	48
4.10 价值机遇	48
4.11 数据回报	50
4.12 意义用途	50
4.13 科学应用	51

第5章 未来大数据专业岗位需求和主要就业行业 /54

5.1 大数据专业岗位需求	54
5.2 大数据专业就业主要行业	55
5.3 大数据工程师需要具备的知识能力	55
5.4 大学新工科的目标: 培养伟大的工程师	56

第6章 校企合作模式 /60

6.1 合作总体目标	60
6.2 联合培养人才目标	60
6.3 共建师资	60
6.4 共建平台	60
6.5 共建专业教学资源库	61
6.6 共建创新创业基地	61
6.7 合作特色	61
6.8 主要思路	62
6.9 实施 CDIO 工程实践教学的“真”模式	64

6.10 建设专业教育资源库	65
----------------------	----

第7章 基于 OBE 的智慧教育教学云平台建设研究 /70

7.1 系统背景与现状分析	70
7.2 成果导向教育 OBE	70
7.3 教育大数据理念	71
7.4 国内外智慧教育案例	72
7.5 高等学校智慧教育主要存在的问题	72
7.6 系统建设方案	73
7.7 系统设计方案	78
7.8 应用架构总体设计	80
7.9 总体功能设计	81
7.10 核心功能应用示例	82
7.11 智慧云中心系统设计	83
7.12 智慧教学管理系统设计	85
7.13 智慧学习系统设计	89
7.14 人才测评系统设计	91
7.15 就业服务系统设计	93
7.16 创新创业系统设计	95
7.17 手机端系统设计	96
7.18 技术路线	98
7.19 价值分析	100

第8章 大数据专业人才培养标准 /102

8.1 培养目标	102
8.2 培养规格标准与要求	102
8.3 基本思路	104
8.4 专业知识、能力体系表	106

第9章 开放式大数据实验系统建设研究 /109

9.1 总体设计思路	109
------------------	-----

9.2 平台体系架构	110
9.3 平台组件与功能	112
9.4 大数据实验室建设	114
9.5 实验室课件与案例建设	116
9.6 监控与故障处理	121

结束语 /122

附录 大数据人才培养方案 /123

参考文献 /131

第1章

新工科概述

1.1 新工科产生的背景

1.1.1 复旦共识

2017年2月18日,在复旦大学教育部召开了高等工程教育发展战略研讨会,参会高校专家热烈而激烈地讨论了新时期工程人才的培养问题,探讨了新工科的内涵、新工科的特征、新工科建设和发展的路径选择,并达成共识,即“新工科”建设复旦共识。

(1) 高等工程教育改革发展在我国已经站在新的历史起点

积极响应国家的战略需求,支撑服务以新模式、新业态、新技术、新产业为特点的蓬勃发展新经济,突破关键核心技术,全球创新生态系统在未来占据战略制高点;更好地适应国家正在实施的“互联网+”、创新驱动发展、“中国制造2025”“网络强国”“一带一路”倡议等重大战略,构筑先发优势,大批新兴工程科技人才迫切需要培养。国家统筹推进世界双一流建设,世界最大规模的高等工程教育已经建成,工程教育专业认证体系在国际上实现了实质上的等效,为新工科的加快建设和发展奠定了良好的基础。

(2) 世界高等工程教育面临新机遇、新挑战

发达国家的历史经验告诉我们,国家和区域人力资本结构要进行转变、要想实现传统经济向新经济的转变,其核心要素是:对高等教育结构进行主动调整、使新兴前沿学科专业迅速发展,我国的高等工程教育要乘势而为、迎难而上,抓住技术创新和新产业发展的机遇,在全球范围内,使高等工程教育在世界新一轮工程教育改革中发挥影响力。

(3) 新工科要在我国高校加快建设和发展

一方面对现有工科专业进行改革创新,另一方面一批新兴工科专业要主动设置和发展,存量调整,增量优化。新工科建设和发展要以新经济、新产业为背景,需要树立创新型、综合化、全周期工程教育“新理念”,构建新兴工科和传统工科相结合的学科专业“新结构”,探索实施工程教育人才培养的“新模式”,打造具有国际竞争力的工程教育“新质量”,建立完善中国特色工程教育的“新体系”,使我国从工程教育大国真正实现走向工程教育强国。

(4) 在工程科技创新和产业创新中工科优势高校要发挥主体作用

对于学科专业布局要进行主动优化,现有工科要促进交叉复合、工科与其他学科要交叉融合,积极发展新兴工科,工科专业的内涵和建设重点要大力拓展,构建创新价值链,打造工程学科专业的升级版,工程科技创新和产业创新人才要进行大力培养,服务产业转型升级。

(5) 对于催生新技术和孕育新产业,综合性高校要发挥引领作用

以引领未来新产业发展和新技术为目标,综合性高校各学科要发挥自己的综合优势,主动作为,促使应用理科向工科延伸,学科之间要交叉融合和跨界整合,产生新的技术,培育新的工科领域,促进工程教育、人文教育和科学教育的有机融合,培养的人才要科学基础深厚、工程能力强大、综合素质很高,对我国未来技术和产业发展要掌握主动权。

(6) 对区域经济发展和产业转型升级,地方高校要发挥支撑作用

地方高校要主动对接企业技术创新要求和地方经济社会发展需要,牢牢把握行业人才需求方向,充分利用地方有利资源,发挥自身特有的优势,凝练自己的办学特色,深化校企合作、产教融合、协同育人,提高学生就业创业能力,培养一大批具有丰富的行业背景知识、较强的工程实践能力、能胜任行业发展需求的技术技能型和应用型人才。

(7) 新工科建设需要政府部门的大力支持

为了给新工科人才培养提供良好的政策环境,教育部、有关行业主管部门和各级政府应重点支持新工科建设,大力推动体制机制改革,加强政策协同、形成合力,在改革培养机制、优化相关领域专业结构、强化实习实训环节、加强师资队伍队伍建设等方面制定更多的支持措施。

(8) 新工科建设需要社会力量积极参与

为了促进人才培养与产业需求紧密结合,需要打造工程教育责任共同体,可以共商、共建、共享,深入推进产教融合、产学合作、科教协同,通过校企联合共同制定培养目标和培养方案、共同建设应用型课程与开发实训教程、共建开放

实验室和全真工作环境的实训实习基地、合作培养培训教师、合作开展教学科学研究等,鼓励行业企业积极参与到教育教学的各个环节中来。

(9) 新工科建设需要借鉴国际经验、加强国际合作

为了扩大我国在世界高等工程教育中的话语权和决策权,需要加强国际之间的经常交流与长期合作,将“中国理念”和“中国标准”注入“国际理念”和“国际标准”。借鉴国际先进理念和标准,扎根中国、放眼全球、办出特色,对于新工科教育未来发展的重点和方向要十分明确,对新工科人才应具备的素质要详细分析,构建新工科人才能力体系,培养具有国际视野的具有创新能力的工程技术人才。

(10) 新工科建设需要加强研究和实践

启动“新工科研究与实践指南”项目,围绕复旦共识的新理念、新结构、新模式、新质量、新体系等内容开展研究和实践。我们将携手更多高校共同探索新工科的内核要点和外延重点,充分发挥基层首创精神,边研究、边实践、边丰富、边完善。我们将以更宽的视野、更大的勇气、更高的智慧、更强的担当来推进新工科建设,推动形成广泛共识,凝聚各方合力,为建设工程教育强国做出积极贡献。

1.1.2 天大行动

改革呼唤创新,行动创造未来,工程改变世界,新工科建设在行动。当前世界范围内新一轮产业变革和科技革命加速进行,我国高等教育步入新阶段、经济发展进入新常态。2017年4月8日,在天津大学教育部召开新工科建设研讨会,60余所高校专家共商新工科建设的愿景与行动。与会代表一致认为,当务之急,为国家培养造就一大批创新型、多样化卓越工程科技人才,为国际竞争和产业发展提供智力和人才支撑,是长远之策。

新工科建设的目标是:到2020年,探索形成新工科建设模式,主动适应新技术、新产业、新经济发展;到2030年,形成中国特色、世界一流工程教育体系,有力支撑国家创新发展;到2050年,形成领跑全球工程教育的中国模式,建成工程教育强国,成为世界工程创新中心和人才高地,为实现中华民族伟大复兴的中国梦奠定坚实基础。为此目标,致力于以下行动:

(1) 探索建立工科发展新范式

根据历次产业革命与世界高等教育互动的规律,面向未来产业和技术发展的新趋势和新要求,在总结工程范式、科学范式、技术范式经验的基础上,探索建

立新工科范式。以塑造未来、应对变化为指引,以交叉与融合、继承与创新、协同与共享为主要途径,深入开展新工科研究与实践,推动思想创新、模式创新、机制创新,实现从专业分割转向跨界交叉融合,从学科导向转向以产业需求为导向,从适应服务转向支撑引领。

(2) 问产业需求建专业,构建工科专业新结构

对于产业发展对工程科技人才的需求,要加强调研,主动谋划新兴工科专业建设,到2020年争取实现直接面向新经济的新兴工科专业比例达到50%以上。大力发展云计算、大数据、人工智能、物联网应用、虚拟现实、核技术、基因工程等新技术和集成电路、智能制造、生物医药、空天海洋、新材料等新产业相关的特色专业和新兴工科专业集群。更新改造传统学科专业,服务机械、地矿、轻工、钢铁、石化、纺织等产业转型升级、向价值链中高端发展。推动工科与其他学科交叉融合、应用理科向工科延伸、现有工科交叉复合,孕育形成新兴交叉学科专业。

(3) 问技术发展改内容,更新工程人才知识体系

将行业对人才培养的最新要求、技术和产业的最新发展引入教学过程,更新课程体系和教学内容,建成满足行业发展需要的教材资源和课程,打通“最后一公里”。推动教师将研究成果及时转化为教学内容,向学生介绍实践发展新经验、学科研究新进展,积极探索交叉学科研讨课程、综合性课程、问题导向课程,提高学业挑战度、课程兴趣度。促进学生的全面发展,强化工科学生的全球视野、家国情怀、法治意识和生态意识,把握新工科人才的核心素养,培养数字化思维、批判性思维、设计思维和工程思维,提升跨学科交叉融合、自主终身学习、创新创业、工程领导力和沟通协商能力。

(4) 问学生志趣变方法,创新工程教育方式与手段

以学生为中心,加大学生选择空间,增强师生互动,方便学生跨专业、跨校学习,改革考核方式和教学方法,形成以学习者为中心的工程教育模式。推进教育教学和信息技术深度融合,推广和建设应用在线开放课程,充分利用虚拟仿真技术,实现工程实践教学方式创新。广泛搭建创新创业实践平台,完善新工科人才“创意—创新—创业”教育体系,努力实现50%以上工科专业学生参与一项创新创业赛事活动、参加“大学生创新创业训练计划”,建设专业化创客空间和创业孵化基地,推动科技成果转化应用和产学研用紧密结合。

(5) 问学校主体推改革,探索新工科自主发展、自我激励机制

充分发挥基层首创精神和办学自主权,增强使命感和责任感,改变“分资源、争帽子”的被动状态,只争朝夕,撸起袖子加油干。利用好“新工科”这块试验

田,推进高校综合改革,建立符合工程教育特点的内部激励机制和人事考核评聘制度,探索行业人才与高校教师双向交流的机制。综合性高校、工科优势高校、地方高校要根据自身特点,积极凝聚校内外共识,开拓创新、主动作为,开展多样化探索。

(6) 问内外资源创条件,打造工程教育开放融合新生态

优化校内协同育人组织模式,通过建立产业化学学院、跨学科交融的新型机构等方式,突破体制机制瓶颈,为跨专业、跨学科、跨院系交叉培养新工科人才提供组织保障。汇聚企业、科研院所、行业部门优势资源,完善校企合作、产学研融合、科教结合的协同育人模式,建设研发、培训、教育一体的共享型协同育人实践平台。实施推广产学研合作协同育人项目,以技术和产业发展的最新成果推动工程教育改革,到2020年,争取实现每年由企业资助的产学研合作协同育人项目参与师生超过10万人,项目达到3万项。

(7) 问国际前沿立标准,增强工程教育国际竞争力

研判发达国家工程教育新策略、新趋势,立足国际工程教育改革前沿,以领跑世界和面向未来为目标追求,提出新工科人才培养的质量标准。深化工程教育国际合作与交流,既培养一批熟悉中国标准、认同中国文化的工科留学生,又鼓励具备条件的高校“走出去”,面向“一带一路”沿线国家培养工程教育师资、工程科技人才和工程管理人员。完善国际实质等效、中国特色的工程教育专业认证制度,将中国标准、中国理念转化为国际标准、国际理念,扩大我国工程教育在国际范围内的影响力,实现从“跟跑并跑”到“并跑领跑”。

1.1.3 北京指南

新工业革命正在加速进行,新工科建设势在必行。以新产业、新技术、新模式和新业态为特征的新经济呼唤新工科建设,深入实施国家一系列重大战略呼唤新工科建设,新旧动能转换和产业转型升级呼唤新工科建设,提升国家硬实力和国际竞争力呼唤新工科建设。6月9日,教育部在北京召开新工科研究与实践专家成立暨第一次工作会议,系统部署、全面启动新工科建设。30多位来自高校、企业和研究机构的专家聚焦国家新需求、深入研讨新工业革命带来的时代新机遇、谋划工程教育新发展,审议通过《新工科研究与实践项目指南》,并提出新工科建设指导意见。

(1) 明确目标要求

深入贯彻习近平总书记治国理政新思想、新理念、新战略和系列重要讲话精

神,全面落实立德树人根本任务,面向世界、面向产业界、面向未来,以一流本科教育、一流专业建设和一流人才培养为目标,以实施“卓越工程师教育培养计划 2.0 版”为抓手,以加入《华盛顿协议》组织为契机,把握工科建设的新要求、加快发展新兴工科,持续深化工程教育改革,培养德才兼备、德学兼修的高素质工程人才,探索形成世界水平、中国特色的工程教育体系,加快从工程教育大国走向工程教育强国。

(2) 更加注重理念引领

坚持德学兼修、立德树人,强化工科学生的国际视野、家国情怀、生态意识、法治意识和工程伦理意识等,着力培养“追求卓越、精益求精”的工匠精神。树立创新型工程教育理念,提升学生工程科技创造、创新能力;树立综合性工程教育理念,推进学科之间交叉培养;树立全周期工程教育理念,优化人才的培养各环节、全过程,培养学生适应时代要求、终身学习发展的关键能力。全面落实“成果导向、学生中心、持续改进”的国际工程教育专业认证理念,面向全体学生,建设质量文化,关注学习成效,持续提升工程人才培养水平。

(3) 更加注重结构优化

加强对工程科技人才需求的调研,掌握产业发展未来发展方向和最新人才需求,优化学科专业结构。一方面积极布局新兴工科专业建设,主动设置紧缺和前沿学科专业,提前布局培养引领产业发展和未来技术的人才;另一方面加快改造升级现有工科专业,体现工程教育的新要求;争取从“跟跑者”向新兴领域的“领跑者”转变,实现变轨超车。

(4) 更加注重模式创新

完善多方协同育人机制,突破社会参与人才培养的体制机制的各种障碍,深入推进校企合作、产学研融合、科教结合。建立多领域、多层次的校企联盟,深入推进产学研合作育人、合作办学、合作发展、合作就业,实现合作共赢。推动大学组织创新,探索建设一批与企业行业等共管共建的产业化学院,建设一批集研究、教育、培训于一体的人才培养区域共享型实践平台。建立跨学科交融的新型组织机构,探索多学科交叉融合的工程人才培养新模式,开设跨学科课程,组建跨学科项目平台、跨学科教学团队,探索面向复杂工程问题的课程模式,推进跨学科合作学习。完善工科人才“创新—创业—创意”教育体系,加强工程人才的创新创业能力培养,以创业带动就业、创新引领创业,广泛搭建科技创业实习基地、创业孵化基地、创客空间等创业创新平台,提升工科学生的创业意识、创新精神和创新创业能力。探索个性化人才培养模式,鼓励学生在专业教师指导下,根据职业规划和专业兴趣,选择所学专业和课程,给学生个性化发展提供非常广

阔的空间。探索工程教育的信息化建设教学改革,推进工程教育与信息技术深度融合,结合“互联网+”改革工程教育教学方法,提高工程教育效率,改善教学效果。放眼全球、扎根中国,推进工程教育国际化,围绕“一带一路”国际合作倡议实施,构建沿线国家高校工科战略联盟,共同打造工程教育共同体,提升我国工程教育在国际上的影响力和对国家战略的支撑能力。

(5) 更加注重质量保障

加强建设工程人才培养质量标准体系,制定发布理工科专业群人才培养质量标准,作为教学质量评估、专业设置、专业建设的基本遵循。按照新工科建设要求,引导高校依据标准优化和制定人才培养方案,研究制定新兴工科专业质量标准。建立完善国际实质等效、中国特色的工程教育专业认证制度,把专业认证作为建设一流本科基础性工程和重要抓手,用国际实质等效的标准不断提高和改进专业人才培养质量,引导专业教学。制定符合工程教育特点的教师发展机制与师资评价标准,寻找与新工科相匹配的师资队伍建设路径,强化教师工程背景,明确要求教师产业经历,并积极创造条件。推动高校形成有效的、内生的质量文化,强化生命线意识,将质量要求内化为全校师生的自觉行为和共同价值追求,将质量价值观落实到教学教育的各环节。

(6) 更加注重分类发展

促进高校在不同领域不同层次办出水平、办出特色,具有工科优势的高校要对产业创新和工程科技创新发挥主体作用,综合性高校要对孕育新产业和催生新技术发挥引领作用,地方高校要对产业转型升级和区域经济发展发挥支撑作用。努力培养不同类型不同素质的卓越工程人才,全面提升工程教育的质量。

(7) 形成一批示范成果

各类高校要主动适应、审时度势、超前预判、积极应答,根据优势特色和办学定位,深入开展多样化探索实践,努力在以下若干方面先行先试、大胆改革,实现重点突破,形成一批管用、能用、好用的改革成果。

复旦共识、天大行动和北京指南,构成了新工科建设的交响“三部曲”,奏响了工科人才培养主旋律,开拓了工程教育改革创新的新路径。

1.2 “新工科”新在何处

1.2.1 传统的工科教育和新经济的发展有所脱节

“新工科”新在何处?要想回答这个问题,首先需要了解我国的工科教育“旧”

在哪里？请看以下这组数字：到 2020 年，我国新一代信息技术产业、机器人、新材料、电力装备和高档数控机床将会成为人才缺口最大的几个专业，其中，新一代信息技术产业的人才缺口会达到 750 万人次。到 2025 年，新一代信息技术产业的人才缺口将达到 950 万人。

“人才短缺”不仅发生在未来，目前迅猛发展的大数据、人工智能、物联网、网络安全和大健康等新经济领域都出现人才短缺现象，暴露出我国工程教育与新经济发展和新兴产业脱节的短板。

事实上，我国是世界上最大规模的工程教育大国。2016 年，工科本科在校人数 538 万人，毕业生 123 万人，专业布点 17 037 个，工科在校人数约占高等教育在校生总数的 1/3。但是，我国的工科人才培养，培养目标定位不准确，对于工程教育与通识教育、实验教学与实践教育之间的区别和关系存在模糊认识，工科教学理科化，工程教育与企业行业实际脱节太大，工科学生存在知识结构与综合素质方面的缺陷。

新经济的发展对旧的工程专业人才培养提出了严峻的挑战。相对于传统的工科人才，未来新经济和新兴产业需要的是创新能力强、工程实践能力强、具备国际竞争力的复合型高素质“新工科”人才，他们不仅在自己的学科专业上学业精深，而且具备“学科交叉融合”的特征；不仅能运用所掌握的专业知识去解决现有的问题，更有能力学习新技术、新知识去解决未来发展中的问题，对未来产业和技术起到引领作用；不仅要在技术上精湛，而且懂得社会、经济和管理，具有良好的人文素养。可以说，新经济对人才提出的新的需求与目标定位为“新工科”的建设发展提供了良好的契机，新经济的快速发展呼唤“新工科”的出现。

“人才是发展壮大新经济的首要资源。工程教育跟产业发展是紧密联系的，相互支撑的。工程教育改革如果滞后，那就拖了产业的后腿。我们急需发展‘新工科’，来支撑新经济发展的人才需要。”教育部高等教育司司长张大良说。

1.2.2 “新工科”要立足新经济之“新”

“你或许希望每一个在贫穷环境下成长的孩子都能获得足够的营养，以便在学校取得最好的成绩；你或许希望研发一种能够保护孩子免受疟疾威胁的疫苗；你或许希望设计一款电池，在夜晚照亮孩子的书桌，或者研发一项移动技术，有朝一日能帮助孩子开办自己的公司。如果这正是你们想要做的，就放手去做吧。没有比现在更好的时机，也没有比现在更好的环境了。”这是微软创始人比尔·盖茨 3 月 24 日在北京大学发表演讲时的结束语。