

DOI: 10.16750/j.adge.2018.07.002

# “双一流”背景下高校一流学科建设个案研究

梁传杰

**摘要:** 武汉理工大学材料科学与工程学科在当下推进“双一流”建设中具有代表性、典型性和示范性。武汉理工大学材料学科经历了三个发展阶段,在其发展进程中,主要采取了如下几方面的重要举措:推进多学科交叉融合,努力构建良好的学科领域生态;搭建“学院+科研基地”支撑平台,不断创新学科组织结构;积极探索人才培养模式改革,培养一流创新人才;全方位推进学科建设国际化,持续提升国际学术影响力。该学科的发展轨迹和主要举措表明,加快高校一流学科建设,通过学科交叉创新学科领域是关键引领,学院科研基地二元协同是重要支撑,培养一流创新人才是首要职能,全方位国际化是重要手段。

**关键词:** 一流学科; 学科领域创新; 学科组织创新; 国际化

**作者简介:** 梁传杰, 武汉理工大学研究生院学科建设处处长, 研究员, 武汉 430070。

2017年9月,教育部、财政部、国家发展改革委发布《关于公布世界一流大学和一流学科建设高校及建设学科名单的通知》,标志着国家“双一流”建设正式启动。无论是一流大学建设还是一流学科建设,其建设基础和建设对象都是学科,因此,从这一意义上讲,加快高校一流学科建设成为“双一流”建设的关键所在。本文拟以高校某一学科为个案,探讨高校一流学科的发展思路和建设路径,进而从一般意义上构建高校一流学科建设模式,为当下“双一流”建设提供参考与借鉴。

## 一、案例选取

本文选取武汉理工大学材料科学与工程学科(以下简称“材料学科”)作为一流学科建设个案研究对象,主要出于如下几方面考虑:一是从我国“双一流”重点建设学科的数量来看,材料学科数量最多,达到30个<sup>[1]</sup>,选择材料学科在“双一流”重点建设学科结构上最具代表性;二是材料学科作为传统学科,具有博士硕士学位授权点数量达到245个,在工科学位授权点中数量居前列,且是我国在世界范围内最具影响力的4个学科之一<sup>[2]</sup>,材料学科发展处于十分激烈的竞争环境之中,其建设最具典型性;三是武汉理工大学材料学科经历了从传统学科向现代学科的转型,在国家长期专项建设投入较少

的情况下,在全国第四轮学科评估中获得A+的评价,与清华大学、北京航空航天大学并列第一,完成了建成一流学科的初步目标,这一学科建设发展有其示范性。

## 二、武汉理工大学材料学科发展情况

武汉理工大学材料学科始建于1954年,已有60余年的发展历史,实现了三个阶段的跨越发展。

### 1. 硅酸盐材料发展阶段(1954~1984年)

武汉理工大学材料学科起源于1954年创办的原北京建材学院材料专业,此后三十年发展过程中,于1981年成为国家首批博士学位授权学科,于1988年成为首批国家重点学科,是当时无机非金属材料领域全国唯一的国家重点学科。这一时期武汉理工大学材料学科奠定了在全国人才培养、科技创新和服务行业发展中的领先优势地位。

### 2. 新材料发展阶段(1985~1999年)

武汉理工大学材料学科迈入新材料学科领域。此阶段该学科及时把握世界材料学科发展动态,于20世纪80年代中期开始,结合当时世界上新材料的快速发展以及我国对新材料的迫切需求,以新型复合材料为切入点,通过材料学科与物理、化学等基础学科的交叉融合,组织南策文、张清杰、傅正义等一批中青年学术骨干致力于新材料研究,在新

基金项目: 2016年度湖北省教育改革发展专项课题“基于供给侧改革的学科结构优化研究——以湖北省为例”(编号: 2017A018)

材料结构设计、复合材料设计、制备新方法与工艺方法等领域开展了卓有成效的工作。该学科于1987年建成了材料复合新技术国家重点实验室,成为我国新材料研究的重要基地,实现了由面向行业的传统学科向面向国际学术前沿和国家经济社会发展新需求的现代学科的转型。

### 3.传统材料与新材料并举阶段(2000年至今)

2000年,原武汉工业大学与原武汉交通科技大学、原武汉汽车工业大学合并组建了武汉理工大学,武汉理工大学材料学科迈入了传统材料与新材料共同快速发展的新时期。这一时期该学科通过大力实施学科交叉发展战略、人才强校战略和国际化战略,实现了传统材料方向和新材料方向并举的跨越式快速发展。在传统材料方向,实现了硅酸盐材料的绿色转型,2007年建成了硅酸盐材料国家重点实验室,此后又与其他单位共同建成了绿色建筑技术企业国家重点实验室等4个国家级科研基地;在新材料方向,通过新材料与信息、生物、能源的交叉,先后建成了光纤传感技术国家工程实验室等3个国家和省部级重点实验室。同时培养出3位本土院士,培养引进了“长江学者”8人、国家杰出青年基金获得者7人、“千人计划”10人,建成了国家基金委创新团队1个、教育部创新团队3个;先后与哈佛大学、牛津大学等国际著名大学开展实质性合作,建成2个国家级国际联合实验室。

### 三、武汉理工大学材料学科建设的主要举措

武汉理工大学材料学科在其三个发展阶段,主要采取了如下几方面的重要举措,推进该学科不断发展:

#### 1.推进多学科交叉融合,努力构建良好的学科领域生态

学科建设首在学科领域建设,即学科聚焦于某些领域开展人才培养、科学研究、社会服务和文化传承,以谋求学科自身在某一地域内的准确学科生态位,从而实现自身的特色发展。武汉理工大学材料学科在发展过程中,在保持已有学科领域优势的前提下,从学科长远发展出发,注重材料学科与其他学科的深度交叉融合,不断发展新的学科领域,构建起优势学科领域、特色学科领域和新兴培育学科领域三大学科领域集群,营造了良好的学科领域生态。这种建设理念和建设思路在第二发展阶段和

第三发展阶段表现得尤为明显。在第二发展阶段,该学科在进一步强化硅酸盐工业优势学科领域和硅酸盐科学特色学科领域的基础上,着力于通过学科交叉培育新的学科领域,通过与化学、物理等基础学科的交叉,培育了材料复合新技术领域;通过与信息学科交叉,培育了信息材料领域;通过与生命科学交叉,培育了生物材料领域。这些新材料领域的不断培育和发展壮大,成为武汉理工大学材料学科处于国内领先地位的新材料与传统材料两大支柱之一。在第三发展阶段,该学科紧紧把握学术前沿和经济社会发展重大需求,在传统材料方向,围绕我国建材工业可持续发展所面临的资源、能源和环境方面的巨大挑战,积极推进水泥、玻璃、陶瓷等传统建筑材料向绿色建筑新材料的转型,形成了硅酸盐建筑材料的低环境负荷制备、硅酸盐建筑材料的功能设计与调控、硅酸盐建筑材料的服役行为与延寿原理等学科领域;在新材料方向,围绕材料科学学术前沿及国家新能源、新材料及汽车产业的发展需求,强化了信息材料、生物材料等新兴领域的建设,2007年成立光纤传感技术国家工程实验室,2009年该领域带头人姜德生教授入选中国工程院院士。除强化原有学科领域的建设外,该学科还进一步拓展了新型功能材料、环境材料、生物功能材料等新的学科领域,实现了由第二阶段比较单一的材料复合新技术优势领域向光纤传感材料、新能源材料与器件、先进复合材料、新型功能材料等多优势学科领域的拓展。

#### 2.搭建“学院+科研基地”支撑平台,不断创新学科组织结构

一流学科必须拥有一流的学科组织形态和组织结构。武汉理工大学材料学科在建设发展过程中,高度重视学科组织创新,为适应不同阶段学科发展需要,先后经历了单一学院的初始阶段、学院为主科研基地为辅的建设阶段、学院和科研基地并举的发展阶段、学院和科研基地协同的改革阶段,尤其是后两个阶段的建设与改革,为学科整体快速发展提供了良好的学科组织结构支撑<sup>[3]</sup>。在学院和科研基地并举阶段,该学科在其传统学科方向上先后建成了硅酸盐建筑材料国家重点实验室、绿色建筑材料及制造教育部工程研究中心等一批国家和省部级科研基地;在新材料方向上建成了材料复合新技术

国家重点实验室、光纤传感技术国家工程实验室、湖北省生物材料工程技术研究中心、燃料电池湖北省重点实验室等一批国家和省部级科研基地。到2007年,这些科研基地中的材料复合新技术国家重点实验室、硅酸盐建筑材料国家重点实验室、光纤传感技术国家工程实验室均为独立实体型、人员规模达到50人以上的科研基地。在学院和科研基地协同的改革阶段,该学科通过打破体制壁垒和机制障碍,成立了统一的、跨学院和独立科研基地的教授委员会、学位评定分委员会等组织,在科研人员、教学人员的流动与共享、科学研究和人才培养的协作、科研设备共享等方面进行了系列改革,实现了支撑同一学科的两个教学组织和科研组织的协同。

### 3.积极探索人才培养模式改革,培养一流创新人才

一流学科要培养一流创新人才。武汉理工大学材料学科以研究生培养模式改革和国际化示范学院建设为重点,积极推进学术型、应用型人才培养模式改革:一是开展了团队式学术型人才培养模式改革。围绕高校一流创新人才培养面临一流教育资源相对短缺、一流制度环境有待完善、一流创新文化亟待建设等现实困难,从目标层、建设层、运行层和保障层进行了系统制度设计,汇聚一流教育资源,构建“三级两过程”研究生培养体制,实施“三二四”研究生培养机制改革,取得了显著成效,形成了具有典型示范意义的团队式学术型研究生培养模式<sup>[4]</sup>,有关改革举措在2017年全国工科研究生教育会议上作典型经验交流。二是开展了地方政府主导的应用型研究生培养模式改革。2009年起以武汉理工大学河北省沙河市专业学位研究生培养实践为试点改革对象,从合作区域、合作领域、合作主体、合作内容和体制机制设计等方面进行了应用型研究生培养模式改革的制度设计与实践,构建起多元主体协同、多元主体利益兼顾和地方政府牵头引导等为特征的地方政府主导型专业学位研究生培养模式<sup>[5]</sup>,此后将这一培养模式先后复制到广东中山、广东珠海、山东青岛、山东淄博、湖北宜昌等地的专业学位研究生培养中。三是材料科学与工程国际化示范学院建设为依托,开展了国际化人才培养模式改革。经国家外专局和教育部批准,成立了材料科学与工程国际化示范学院。该学院通过构建与国际接轨的学院治理体系,加强国际高端专家及教学科研

团队建设,探索了“三阶段递进九年弹性学制”的优质生源选拔制、团队导师指导制、过程竞争淘汰制、人才培养个性化、专业指导国际化、课程教学小班化的国际协同、科教协同、行业协同人才培养新模式。自2014年起,该学院每年选拔100名左右优秀本科生进入该学院学习,与美国哈佛大学、密歇根大学、宾夕法尼亚州立大学,澳大利亚蒙纳士大学,英国伯明翰大学和伦敦玛丽女王大学等世界知名高校开展人才培养合作。

### 4.全方位推进学科建设国际化,持续提升国际学术影响力

一流学科必须拥有一流的学术交流能力和国际影响力。武汉理工大学材料学科围绕建设国际化科研平台、建设国际化引智基地和举办高水平国际学术会议等四项重点工作推进学科建设国际化:一是以建成国际一流科研平台为目标,先后建成“材料复合新技术国际联合实验室”“环境友好建筑材料国际联合实验室”两个国家级国际联合实验室,成为该学科新材料方向和传统材料方向开展国际联合科研攻关的高水平科研平台;二是以引进高水平国际化学术领军人才和学术骨干为目标,强化国际化引智基地建设,先后建成“材料复合新技术与先进功能材料”“功能薄膜新材料的先进制备技术及工程应用”两个“111”学科创新引智基地;三是以开展高水平国际联合研究为目标,近五年先后承担“汽车尾气热电发电回收利用关键技术及其示范轿车研究”等国际联合研究项目10余项,科研经费3000余万元;四是以开展国际学术交流、提升国际学术影响力为目标,先后主办或承办了第一届中法先进材料研讨会、第十届中美华人纳米论坛、2016《自然》能源材料国际会议、首届微纳米机器国际学术会议等高水平学术会议。比如2016年举办的《自然》能源材料国际会议是《自然》期刊首次在中国大陆举办能源材料领域国际会议,参会人数在《自然》系列会议中规模最大,参会人员包括美国哈佛大学、麻省理工学院、加州理工学院,英国牛津大学,日本东北大学等国际著名大学以及美国橡树岭国家实验室、布鲁克海文国家实验室等国际著名研究机构。

### 四、借鉴与启示

基于以上对武汉理工大学材料学科发展情况的

梳理及具体举措的总结,我们认为,当下高校推进“双一流”建设,可以从中得到如下启示:

### 1.学科领域创新是一流学科建设的关键引领

一流学科建设关键在于有一流的学科领域,一流学科在学界和社会上产生影响源于其一流学科领域的学术优势和社会影响力。一流学科之所以要不断调整并创新自身学科领域,主要基于如下两方面原因:一是学科领域有其自身的生命周期。支撑一流学科的学科领域与产品一样,会经历培育、发展、成熟、衰弱、灭亡五个阶段构成的生命周期,因而从这一意义上讲,每个一流学科在其发展进程中,在任何一个时间节点上,都必须把握其学科领域的不同状态,分析特定学科领域处于培育期、发展期、成熟期还是衰弱期,构建起以发展期和成熟期领域为主、以培育期学科领域为辅的良性学科领域生态系统,形成以优势学科领域和特色学科领域为主体,新兴培育学科领域为补充的学科领域群,从而保证一流学科始终处于良性动态发展状态。二是学科领域必须适应外部经济社会发展变化而作出调整。高等教育的认识论哲学和政治论哲学之争表明,一流学科建设与发展必须坚持服务社会需求、适应社会需求的基本导向。当下世界范围内正经历知识革命、产业革命并已进入信息化时代,在中共中央提出“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局以及中国经济进入新常态、积极推进供给侧结构性改革、实现由要素驱动向创新驱动转换、加快产业结构调整 and 升级的宏观背景下,我国无论是政治、经济、社会、科技、文化等方面都发生着深刻重大变革,这些都形成了一流学科外部环境和需求的重要变化,客观上需要一流学科的学科领域作出积极调整,以满足社会发展对学科建设的需要。

从意识层面建立起新的学科领域固然重要,但更为重要的是如何找到并实现学科领域创新方向和思路。从当下知识创新的潮流来看,毫无疑问,学科交叉是实现学科领域创新的主要手段。按照约翰·S·布鲁贝克的理解,高等教育主要存在着两种哲学,一种哲学以认识论为基础,另一种哲学以政治论为基础<sup>[6]</sup>。基于认识论的哲学思想,学科交叉需要以纵向交叉的方式进行学科领域创新。纵向交叉主要面向科学领域,侧重于知识创新,其价值取向在于学术共同体对新知识的追求,是面向国际学

术前沿对知识创新的一种实现方式。基于政治论的哲学思想,学科交叉需要以横向交叉的方式进行学科领域创新。横向交叉主要面向技术领域,侧重于面向社会重大需求,是对国家重大需求的一种适时反应与应对。总之,学科纵向交叉和横向交叉是培育并产生新的学科领域的关键手段,需要在创建一流学科的过程中予以关注,以形成良好的学科领域群生态。

### 2.学院科研基地二元协同是一流学科建设的重要支撑

高校一流学科的发展过程,一般包括专业阶段、学科阶段、学科群阶段和优势学科群阶段<sup>[7]</sup>。按照系统论的观点,系统结构决定功能,不同结构决定不同功能,一流学科在不同发展阶段因功能不一而需要不同的组织形式。大体而言,处于专业阶段时,其功能为比较单一的人才培养,只需要有单一学院(或系)作为其组织支撑;处于学科阶段时,增加了科学研究功能,需要以学院为主、科研基地为辅的组织支撑;处于学科群阶段时,增加了服务社会和文化传承创新功能,需要有学院和科研基地二元并重的组织支撑;处于优势学科群阶段时,其目标在于凸显办学特色以及扩大社会影响力和竞争力,因而支撑一流学科的独立科研基地数量增多且实力增强,学科组织结构就需要调整为学院与科研基地相互协作、共同发展的新组织形态。

构建学院和科研基地二元协同组织形式,从管理学和社会分工的角度上来看,就是在学科功能上的分工细化,即学院的主要功能在于人才培养,而科研基地的主要功能在于科学研究,同时还必须构建基于学院和科研基地分工基础上的密切合作与协同机制。要建成一流学科,需要建立独立实体型科研基地,使支撑一流学科的学院和科研基地二元生产要素通过协同这一重要催化剂而发生根本性的质变。

### 3.培养一流创新人才是一流学科建设的首要功能

潘懋元先生在论及高校功能时,认为人才培养是学科的原初功能,这一原初功能成为其首要功能。一流学科自然也承载了这一功能属性。从其根本属性及其功能发挥上,一流学科首在培养一流创新人才,这是一流学科的基本责任担当和首要社会贡献。

要培养一流创新人才,基于当下我国研究生教育现实状态考量,关键在于通过研究生培养模式改革、研究生培养机制创新和研究生教育质量保障体系建设三大举措,以应对当前研究生教育所面临的研究生教育资源相对不足、研究生教育相关主体积极性不高和研究生教育制度有待完善等三大突出问题和矛盾<sup>[9]</sup>。一是积极实施研究生培养模式创新,为培养一流创新人才提供优质教育资源。研究生培养模式创新根本在于通过转变研究生教育发展方式,形成高校内部与高校外部主体的协同,实现高校研究生教育资源重构,破解我国研究生教育资源不足的难题。二是大力推进研究生培养机制改革,为培养一流创新人才提供培养机制保障。研究生培养机制改革关键在于转变当前研究生培养机制改革等同于单一的研究生资助制度改革的错误观念,关注研究生培养单位内部及研究生培养单位外部的众多主体,从研究生培养的运行机制、动力机制和约束机制三方面进行系统构建,激发研究生教育相关利益主体的积极性和主动性。三是强化研究生教育质量保障体系建设,为培养一流创新人才提供制度保障。研究生教育质量保障体系建设重点在于把握研究生教育质量保障主体一职责一制度这条主线,以内部质量保障体系建设为主,构建外部质量保障体系和内部质量保障体系有机协同的制度体系。

4. “四位一体”国际化是一流学科建设的重要手段

在当下国家实施“双一流”建设、助力中国特色社会主义现代化强国建设的宏观背景下,一流学科建设目标绝非建成国内一流学科,而是建成世界一流学科,这既是我国由高等教育大国向高等教育强国迈进的客观需要,更是一流学科建设理论自信和道路自信的现实表达。在这一建设进程中,我们既要有坚定的信念支持和目标导向,同时也要把握当前我国高等教育和科技创新整体实力与世界高等教育强国尚存在一定差距的客观现实,使国际一流教育资源为我所用,从而助力一流学科建设,这就是当前推进高校一流学科建设过程中为什么要实施全方位国际化的基本逻辑。

要建成世界一流学科,需要有国际化的视野,建成师资队伍国际化、人才培养国际化、科研平台国际化和学术交流国际化“四位一体”的国际化体

系。第一,加强师资队伍国际化建设。师资队伍国际化建设除了自身师资队伍中有相当比例的人员具有在国外一流大学接受国际化教育的背景外,还要采取有力措施吸引一定比例的国外一流大学教师来校开展教学和科研工作,形成以自有师资为主、兼有部分外籍教师的国际化师资队伍。第二,加强人才培养国际化建设。除当前高校所开展的研究生教育国际联合培养外,更为关键的是要加强自身国际化示范学院建设,加快建成一批能够吸纳海内外优秀大学生到国内接受世界一流教育的研究生教育试点学院。第三,加强科研平台国际化建设。除加强世界一流科研仪器设备等硬件建设外,更为关键的是要建立与国际接轨的科研合作机制、科研服务机制和科研制度体系,吸引一批世界一流科学家到国内开展学术前沿联合基础研究和解决人类重大问题的应用研究。第四,加强学术交流国际化建设。不但要积极举办或承办一批高水平国际学术会议外,还要逐步成为主流学科领域的引领者、新兴学科领域的倡导者和发起者,最终使我国成为把握科学发展方向、引领科技发展潮流的国际科学中心。

#### 参考文献

- [1] 教育部 财政部 国家发展改革委关于公布世界一流大学和一流学科建设高校及建设学科名单的通知:教函(2017)2号[A/OL]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/moe\\_843/201709/t20170921\\_314942.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/moe_843/201709/t20170921_314942.html).
- [2] “211工程”部际协调小组办公室.“211工程”发展报告[M].北京:高等教育出版社,2007:55.
- [3] 梁传杰,毕姗姗.高校优势学科组织结构优化个案研究[J].高教发展与评估,2014(5):29-37.
- [4] 梁传杰,麦立强,范涛.“双一流”建设背景下团队式研究生培养模式的探索与实践[J].学位与研究生教育,2018(4):21-27.
- [5] 梁传杰,王卫华,刘勇波.专业学位研究生培养政府主导模式的探索与实践[J].学位与研究生教育,2013(6):6-10.
- [6] 布鲁贝克.高等教育哲学[M].王承绪,郑继伟,张维平,等,译.杭州:浙江教育出版社,1998:13.
- [7] 梁传杰.高校优势学科群形成过程探析[J].高等教育研究,2011(4):90-95.
- [8] 梁传杰.对学科建设几个基本问题的思考[J].研究生教育研究,2012(2):57-60.
- [9] 梁传杰.论研究生教育改革中三大关键问题之关系[J].学位与研究生教育,2016(3):21-27.

(责任编辑 刘俊起)