

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2025.05.007

欢迎按以下格式引用:李升慧,甘宜涛.系统论视域下印度理工学院本硕贯通式工程教育人才培养模式的实践与启示[J].高等建筑教育,2025,34(5):54-60.

系统论视域下印度理工学院本硕贯通式工程教育人才培养模式的实践与启示

李升慧,甘宜涛

(扬州大学 教育学院,江苏 扬州 225002)

摘要:创新人才培养模式能够为教育强国建设提供有力支撑。探索本硕贯通式工程教育人才培养模式,有助于提升工程人才培养质量。以系统论作为理论基础,从工程教育人才培养模式的诸要素入手,解构和探索印度理工学院五年制本硕贯通式工程教育人才培养实践,发现贯通式工程教育人才培养呈现特点如下:严进严出,保障培养质量;打破本硕管理壁垒,实现一体化管理;注重政产学研合作,实现协同育人;以学生为中心,发挥学生的自主性。基于此,未来工程人才培养应坚持跨学科的培养理念,强化质量意识;完善本硕贯通的培养机制,注重人才培养的连贯性;多方协同育人,形成育人共同体;以学生为中心,满足多元发展需要。

关键词:印度理工学院;本硕贯通;人才培养模式;工程教育

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2025)05-0054-07

目前,在工程教育人才培养中,本科教育与研究生教育缺乏连贯性,影响了人才培养质量。印度理工学院作为印度工程教育的“领头羊”,其五年制本硕贯通的工程教育人才培养模式实现了本科阶段和研究生阶段的统筹管理,确保了工程人才在知识获取和能力提升上的连贯性。推进工程教育人才培养模式创新既符合新工科建设要求,又是提升工程人才培养质量的有效路径之一。深入剖析印度理工学院本硕贯通式的工程教育人才培养经验可为我国卓越工程人才培养提供参考。

一、理论基础及其適切性分析

系统论由贝塔朗菲提出,认为任何系统均由若干要素组成,各个作为系统子单元的要素一旦组成系统整体,就具有独立要素所不具有的性质和功能^[1]。系统论的基本特征包括整体性、动态性、相

修回日期:2024-06-03

基金项目:2022年江苏省研究生科研创新计划项目“新工科背景下工科生工程伦理教育优化路径研究”(KYCX22-3414);教育部人文社会科学青年基金项目“场域理论视域下卓越工程师产教融合培养困境形成机理与协同发展机制研究”(24YJC880038);2024年度扬州大学人文社会科学研究基金项目“教育数字化转型背景下科技伦理教育的现实困境及破解策略”(xjj2024-25)

作者简介:李升慧(1998—),女,扬州大学教育科学学院硕士研究生,主要从事高等工程教育研究,(E-mail)yzulishenghui@163.com。

关性,等等。从系统论出发,工程教育人才培养模式属于一个系统性的工程,涉及培养理念、培养目标、课程设置、质量保障等要素。

依据系统论的整体性特征,工程教育人才培养模式是由诸多要素集成的核心系统,这些要素既相互联系又各自发挥着作用与价值,离开了任一要素,人才培养的效果将会大打折扣。培养理念与目标解决的是培养什么人的问题,能够明晰人才培养的基本方向;课程设置解决的是怎样培养人的问题,能够明确培养目标的具体内容;质量保障解决的是培养质量的问题,能够保证人才培养的最终效果。培养理念、培养目标、课程设置、质量保障共同构成了一个有机整体,这些要素共同发挥作用,保证工程教育人才培养的质量。

依据系统论的开放性特征,系统需要加强与外界环境的交互,系统向外界环境开放是实现整个系统向上发展的前提。随着系统外部环境的变化,系统内部也会发生相应的改变。新一轮科技革命和产业变革的到来,要求工程科技人才能够解决当前面临的“卡脖子”难题。据此,工程教育应及时转变人才培养目标,改变以往在人才培养过程中存在的“工科不工”的问题,即过于关注理论科学,忽视培养工科生在真实情境中解决复杂工程问题的能力。此外,高校还需加强与企业的持续互动交流,呼吁企业积极参与人才培养环节,辅助高校及时更新课程内容,实现产业元素向高校输入,培养工科生的实践能力。

依据系统论的相关性特征,系统内部的诸要素并非相互独立,而是存在密切的关联,一个要素的变动会引发其他要素的变化。以培养理念为例,以往工程教育侧重于培养专门化的人才,课程内容多为本专业的学科知识,而忽略了其他专业学科的知识。如今,工程教育强调跨学科的育人理念,在该理念的指导下,需要打破专业壁垒,开发跨学科课程,鼓励学生进行跨学科学习。

二、印度理工学院本硕贯通式工程教育人才培养模式的要素

人才培养模式主要关注培养什么人和怎样培养人的问题。钟秉林^[2]认为,人才培养包括培养目标、课程体系、专业建设、质量保障等要素。林健^[3]认为,卓越工程师人才培养涵盖培养理念、培养目标、课程设置、工科教师队伍建设等要素。基于上述观点,本研究将工程人才培养模式界定为一个由培养理念、培养目标、课程体系、质量保障等核心要素构成的培养系统。

(一) 培养理念

工程问题本质上是跨学科问题,因此工程教育应坚持跨学科的育人理念。严格意义上讲,跨学科是区别于多学科的,跨学科更侧重于“整合”而非“融合”,需要打破传统专业、学院的壁垒,进行跨学科人才培养^[4]。印度理工学院开设了种类丰富的跨学科学位课程。本硕贯通式的人才培养专业组合包括B.Tech-MS(技术学士—理学硕士)、B.Tech-M.Tech(本硕不同工科专业)、B.Tech-M.Tech(本硕同一工科专业)、B.Tech-MBA(技术学士—工商管理硕士)等。在硕士阶段可以选择继续学习本科专业,也可以选择不同的专业展开进一步学习。在印度,技术教育涵盖的范围广泛,包括应用艺术和工艺、建筑、工程和技术、酒店管理和餐饮技术,以及城市规划等^[5]。本科期间学生学习具体的工程专业如航天工程、化学工程、土木工程等,授予技术学士学位。印度理工学院还注重跨学科学习。跨学科学习是指大学生以培养跨学科思维为目的,在大学期间通过主辅修、跨院系选修、网络课程、阅读其他学科书籍等方式,进行不同学科知识学习的行为^[6]。针对本硕贯通培养的学生,印度理工学院鼓励工科生辅修其他学院的课程,强调学生要掌握广泛的基础知识。除此之外,印度理工学院还通过实施跨学科实践教学,打破不同学科知识的界限,给予学生从实际工作中感受跨学科问题的机会,帮助学生捕捉复杂工作场所中所蕴含的“隐性知识”^[7]。

（二）培养目标

印度理工学院致力于培养面向未来、追求卓越的世界一流工程科技人才。在培养目标上,可以归纳为两点。一是培养能够解决实际工程问题的卓越工程人才。在“印度制造”和“技能印度”计划下,学校聚焦国家战略需求,以解决国家面临的现实困境。学校注重加强与产业界的联系,为本硕博贯通的工科生提供实习的机会,旨在帮助学生了解所在行业的实践问题,从而提高学生解决复杂工程问题的能力。二是注重培养高素质、复合型的卓越工程人才。印度理工学院在重视学生专业知识的基础上,注重提升学生的人文素养,强调培养学生的有效表达能力、团队合作能力、创新能力等,从而促进学生成为复合型的工程科技人才。

（三）课程体系

印度理工学院本硕博贯通的工程专业课程体系分为学校通识课程和院系课程两个层级,其中学校通识课程包括自然科学、工程科学、人文社会科学等;院系课程分为四类,即核心理论课程、实验室课程、选修课程、指导学习。课程学习按照“先通后专,先易后难”的逻辑展开。第一学年主要是工程通识教育,学生重点学习自然科学与工程科学方面的课程,包括微积分、线性代数、有机和无机化学、量子物理学应用等,为后续工程专业教育实施奠定坚实的基础。第二、三学年是工程人才掌握专业知识的主要阶段,此阶段学习兼具专业性与通识性。一方面开设理论课程和实验室课程,培养学生的专业基础能力和实践应用能力;另一方面将人文社会科学类课程和院系选修课程穿插于该阶段,提升学生的人文素养。从第四学年起,进入科研探索阶段。为增进学生的科研意识,学校鼓励工科生积极参与科研项目,项目研究的学分可根据院系具体规定换算为选修课程的学分。从第四学年末到第五学年末,工科学生需要在导师的指导下对行业中存在的工程问题展开深入研究,并尝试提出解决问题的方案,最终以硕士学位论文的形式呈现。

（四）质量保障

印度理工学院致力于成为全球领先的工程教育机构。2023年QS排名显示,印度理工学院孟买分校在工程技术领域位居第47位。这离不开学校内部对办学质量的重视。办学投入是质量保障的条件,办学过程是质量保障的核心,办学成果的评价是强化质量保障的有效途径和举措^[8]。首先,在办学投入方面。为了鼓励学生创造更多的科研成果,学校邀请世界各国的专家学者前去作演讲,交流学术,这样的活动从未间断过^[9]。印度理工学院拥有世界一流的研究设施、丰富的跨学科的研究合作与工业实践的机会,确保学生能在激烈的就业环境中脱颖而出。其次,在办学过程方面。学校始终将人才培养放在学校发展的核心地位。学校配备了教师顾问为学生的学业发展保驾护航。教师顾问的职责包括指导学生注册课程,规划学生的学术旅程,帮助学生顺利完成学位所规定的课程等。印度理工学院本硕博贯通式工程教育人才培养的基本学制为5年,5年内学生需要完成本科阶段和硕士生两个阶段的学习任务,可能会存在学业任务过重,难以跟上进度的问题。如果学生在学业上存在困难,教师顾问会推荐学生选择慢速课程,即在原有学制基础上再增加两个注册学期,从而起到缓解学生课业负担重的作用。最后,在办学成果方面。印度理工学院早已将“追求卓越”的理念渗透在人才培养过程的始终。校友遍布世界各地,众多校友在各自领域取得卓越成果。

三、印度理工学院本硕博贯通式工程教育人才培养特征

（一）严进严出,保障培养质量

生源质量是招生制度存续的核心要义,追求优质生源是印度理工学院招生制度建设的终极目标。具体而言,学生必须先参加由印度国家测试机构组织的初级联合入学考试,符合条件者再参加

由印度理工学院组织的高级联合入学考试。高级联合入学考试的考试成绩作为考生最终录取的依据。2017年数据显示,有1 200 000名学生参加联合入学考试,最终录取人数为11 000,录取率仅为0.92%。严格的招生制度,有效控制了招生规模。同时,印度理工学院本硕贯通式的人才培养专业招生名额有限,以孟买分校环境科学与工程专业为例,每年仅招收30名学生。本硕贯通式的工程人才培养采用动态进出机制。学生有两种途径进入该模式:一是通过联合入学考试,符合条件者直接进入;二是在4年制的本科学习过程中,学生主动申请转入本硕贯通式的培养模式。人才培养坚持动态考核,中期考核达不到具体要求的学生需退出研究生培养过程。学业成绩是考核学生能否顺利完成学业的重要依据,印度理工学院采用累计绩效指数对学生的学业表现进行考核,即每门课程的成绩乘以学分,求和后除以总学分。学生的课程成绩范围为0~10分,最低分0分表示学生考试没有通过,最高分10分说明学生表现优异。在培养过程中,如果学生的累计绩效指数低于5.00,则在第9学期后退出该培养机制。

(二) 打破本硕管理壁垒,实现一体化培养

印度理工学院从管理和课程两方面入手打破本硕教育贯通培养的壁垒。在管理方面,将本硕培养阶段划归于同一个管理体系。本硕贯通式人才培养过程中的学术问题都可以咨询本科生学业成绩评估委员会、本科生委员会、本科课程委员会。本硕培养方案经过统筹设计,能够避免课程内容重复、管理效率低下等问题。在课程方面,一是将课程划分为不同等级,每个等级的课程针对不同学生群体。100—400级的课程面向技术学士学位学生,不对研究生群体开放;500级的课程是理学硕士和技术硕士的预备课程,不对技术学士和双学位学生开放;600级的课程是理学硕士课程;700级的课程是技术硕士课程;800级的课程对技术硕士和博士阶段的学生开放,但条件是学生必须完成700级的课程学习。课程设置打破了本科课程和研究生课程的界限,具有本硕教育融合的特色。原则上,本硕贯通式的培养模式本科阶段为8个学期,研究生阶段为2个学期。学生在第7学期开始学习研究生阶段课程,部分工程专业学生在第5学期开始学习研究生阶段课程,个别工程专业存在本科阶段修完研究生阶段课程的情况,实现了“本中有研”。进入研究生阶段后,学生主要进行科研项目训练,并为硕士论文作准备,学生准备硕士论文的过程也是检验学生本科阶段学习成效的过程,体现了“研中有本”。

(三) 注重政产学合作,实现协同育人

产学合作的思想源自埃茨科瓦茨的“三螺旋”理论,该理论认为大学应该和产业界建立良好的合作伙伴关系,而政府应该支持这种关系的形成^[10]。第一,搭建平台,提供校企合作的机会。学校积极搭建研究园区、实习基地等校企合作平台。印度理工学院在企业的支持下建立了研究园区,配备了最先进的基础设施,汇聚了充满活力的科技产业,以满足国家战略发展需要。研究园区在加强学生就业能力指导,提升学生综合工程实践能力,加快产学合作研发,以及技术成果转化等方面发挥着重要作用^[11]。此外,印度理工学院在每个校区都创建实习基地,在这里每个学生都可以充分体验在生产第一线的感觉^[12]。学校要求本硕贯通式培养的学生在第6学期结束时接受为期八周的工业实习,工业实习将理论知识与真实工作环境相结合,帮助学生及时了解行业中面临的工程问题。印度理工学院立足行业需要,注重开展跨学科实践教学,培养学生的实践能力、解决问题的能力以及创新能力等,满足产业发展对劳动力素质的要求。第二,政府政策支持,提高协同育人的效果。学校人才培养取得的卓越成绩,离不开政府的政策支持。印度理工学院联合印度科学学院发起影响研究创新与技术倡议,该倡议由政府支持,目前已经有142个项目,超过25个中央机构提供资金支持,旨在应对工程挑战,推动知识共享与技术成果转化。倡议涵盖十个重要工程技术领域的教育和研究,涉及信息和通信技术、纳米技术、能源等。该倡议要求印度理工学院制定新的工程教育培

养方案,培养紧缺行业的工程技术人才。此外,倡议主张在学术界、研究机构、工业界之间形成良性循环,学术界必须追求新知识,研究机构必须创新,工业界必须吸收知识并开发新的技术,生产出既具有竞争力又具有附加值的产品,最终为社会和国家服务。

(四) 以学生为中心,发挥学生的自主性

当前欧洲政策研究者倾向于将“学生自主性”作为以学生为中心学习的概念基础,“学生自主性”的实现有两个基本前提:其一,为学生提供自主发展的机会;其二,促进学生形成自主发展意向^[13]。以学生为中心的教育将目光转向学生,注重培养学生的自主意识,发挥学生的主动性。印度理工学院本硕贯通工程教育,在人才培养上始终坚持以学生为中心,主要体现在以下几方面。第一,学生拥有课程选择的自主权。以学分为基础的学术课程具有灵活性,允许学生按照自己的节奏学习。学校意识到每位学生的学术兴趣及职业发展目标不同,只规定了获得技术学士和硕士学位所需的最低学分,而对最高学分不设上限。学生可以参加辅修课程丰富自己的学习经历。第二,注重培养学生的自主学习能力。为了让学生意识到自己是学习的主人,学校专门设置独立研究课程和自学课程。该类课程给予学生规划自身学习的空间和权力,培养他们获得新知识的能力。第三,学生拥有退出本硕贯通培养的权利。在整个培养过程中,学生退出本硕贯通式的培养是被允许的,但必须达到学士学位规定的相关要求。

四、借鉴与启示

(一) 坚持跨学科的培养理念,强化质量意识

伴随着新一轮科技革命深入发展,工程领域的问题越来越复杂,仅靠单一学科难以应对。跨学科已成为工程教育变革的新方向,新工科的一个重要特征就是跨学科。以跨学科的理念引领工程教育改革,是培养卓越工程人才的重要之举。国家发展需要新型工程人才。为解决当前工程科技领域面临的“卡脖子”难题,可开展跨学科的工程人才培养试点。首先,严把入口关。可效仿印度理工学院的举措,严格控制跨学科工程人才培养的数量与规模,挑选最优秀的学生进入试点单位培养。生源质量关系着人才培养起点的高低,跨学科的人才培养对学生的综合素养提出更高的要求,因此必须严格把控入口关。其次,紧抓过程考核。工程人才培养应坚持严进严出,注重全过程监控,促进工科生在及时反馈中提升自身能力。日常教师教学以学习成果为导向,督促学生增加学习投入,从而提升学生的各项能力。最后,守好质量出口关。工程人才培养不仅应注重学生的跨学科能力,还应训练学生成为能够解决实际工程问题的卓越工程师。传统的工程教育对学生的工程实践能力关注程度不足,在新一轮科技革命和产业变革的大背景下,应重视培养学生实践创新能力,促使他们在工程实践情境中提出创造性的解决方案。

(二) 完善本硕贯通的培养机制,注重人才培养的连贯性

现存的分段式人才培养模式,容易造成课程设置重复的问题。在一项调查中,50%以上的研究生表示研究生阶段与本科阶段课程名称存在不同程度的重复,说明研究生阶段和本科阶段的课程设置存在相互重叠的现象^[14]。本科阶段和硕士生阶段如何有效衔接,才能提高工程人才培养效率,成为困扰工程人才培养的难题。基于印度理工学院本硕贯通的经验,研究认为应从培养管理和课程设置两方面入手。在管理方面,规范化的管理能够为工程人才培养提供制度保障。本科生与硕士生单独管理的模式造成了本硕衔接障碍,高校应设置专门的管理机构负责本硕贯通的工程人才培养方案、课程安排、学分认定等工作,提升管理效率。在课程设置方面,应体现能力递进、衔接紧密的特点。就课程内容而言,统筹安排好本硕阶段的课程,增强课程内容的内在连贯性,避免课程

内容的简单重复。同时,尝试打破本科课程和硕士课程边界,在本科阶段可以适量穿插硕士阶段的课程,适度拔高课程的难度,让学生在心理上逐步适应硕士阶段的学习任务。在硕士阶段,要以工程实践为导向,重视工科生的实践教学,锻炼学生分析和解决实际问题的能力。

(三) 多方协同育人,形成育人共同体

产教融合、协同育人是高等工程教育改革的“最后一公里”。校企合作可以使高校人才培养紧跟市场需求,有效增强理论与实践的联系,提高学生整体竞争力^[15]。如何构建政府、企业、高校协同发展机制,形成政策链、人才链与产业链深度融合的良好育人生态?一是政府强化政策引导。加强产教融合,有助于缓解高校人才培养的供给侧与行业发展的需求侧之间的矛盾。因此,政府需加强政策引导,鼓励企业积极参与高等工程教育教学与课程改革,与高校携手解决“卡脖子”难题。二是高校要主动求变。产教融合不能仅仅是企业环境与学校教室的融合,还应是教学内容、教学实施、学习情境内容等因素的融合^[16]。学校在培养方案、课程设置、教学内容等要面向行业发展需求,培养能够解决行业问题的工程科技人才。高校要努力把企业需求转化为具体的教学内容,实现技术成果转化,解决企业在发展中存在的技术难题。三是积极搭建校企合作实训基地。工程教育要面向工程实践,校企合作实训基地为高校开展实践教学提供便利,有助于将抽象的工程理论知识具体化,提升工科生的工程实践能力。

(四) 以学生为中心,满足多元发展需要

以学生为中心的理念在本科培养方案中的基本体现,在于其能否实现专业和课程体系的灵活调整,给予学生必要的专业选择和课程选择自由,并体现自由与责任对等原则^[17]。以学生为中心的教育理念不是一句口号,而需落实到实际的教学管理过程。首先,充分给予学生自由探索的空间。以学生为中心的教学,是将学生从“被控制”的状态解放出来,让学生拥有学习的权利和自由,以求知者的心态去探寻真理、完善自我^[18]。本硕贯通的工程教育人才培养符合学生科研成长的规律,科研能力需要学生主动探索不断尝试形成,而不是被动接受知识形成。学校应以学生的多元发展需求为导向,赋予学生自主选择课程的权利和自主研究的时间,保护学生的科研兴趣和科研热情。其次,建立有效的学业支持系统。在学业支持系统中,包括但不限于安排导师、组织就业讲座、开展心理辅导等。导师在学生成长道路上扮演着“重要他人”的角色。导师应就学生的实际情况对学业成长和职业规划提出针对性的建议,解答学生在学业、生活、情感等方面的困惑。导师的针对性指导能有效满足学生个性发展的需要。

五、结语

为积极应对新一轮科技革命和产业变革的挑战,培养解决“卡脖子”难题的卓越工程科技人才,教育部积极推进新工科建设。探索本硕贯通的人才培养模式符合新工科建设的基本要求,然而本科阶段和研究生阶段的分段管理易造成知识的“断层”。印度理工学院本硕贯通式工程人才培养模式确保了工科生能力培养的连贯性,能够充分利用教育资源,提升工程人才培养的质量。研究从系统论的视角出发,从工程教育人才培养模式的诸要素入手,剖析印度理工学院本硕贯通的人才培养模式,对于贯通式人才培养改革和卓越工程师的培养具有重要意义。

参考文献:

- [1] 肖正德. 系统论视域下教师教育学科体系之特质与构架[J]. 教育研究, 2014, 35(7): 101-108.
- [2] 钟秉林. 人才培养模式改革是高等学校内涵建设的核心[J]. 高等教育研究, 2013, 34(11): 71-76.
- [3] 林健. 培养大批堪当民族复兴重任的新时代卓越工程师[J]. 中国高教研究, 2022(6): 41-49.

- [4] 罗明强. 以共研一架飞机为牵引的跨学科创新人才培养模式探索[J]. 高等工程教育研究, 2023(2): 38-44.
- [5] Nataraju C, Warriar U. A systematic literature review of the factors affecting the quality of technical education in India[J]. ECS Transactions, 2022, 107(1): 20329-20338.
- [6] 苟斐斐. 共性与个性: 大学生跨学科学习行为基本特征与影响因素——基于35所高校的混合研究[J]. 中国高教研究, 2023(3): 42-49.
- [7] 赵雨. 解读印度理工学院: 一个跨界融合的视角[J]. 黑龙江高教研究, 2024, 42(2): 104-110.
- [8] 常甜, 周雨晴, 马早明. 世界一流大学内部质量保障体系的建构阐释与启示——以新加坡国立大学为例[J]. 高教探索, 2023(3): 86-96.
- [9] 郭菲. 我在印度的701天[M]. 上海: 上海文化出版社, 2018.
- [10] 陈仕品, 张剑平. 政产学研合作: 探索我国教育技术发展的新途径[J]. 电化教育研究, 2012, 33(7): 15-21.
- [11] 杨院, 刘卫涛. 印度理工学院工程创新人才培养实践及启示——基于四重螺旋创新生态系统的视角[J]. 中国高校科技, 2021(3): 49-53.
- [12] 车如山, 季红波. 印度理工学院精英人才培养及启示[J]. 高校教育管理, 2013, 7(1): 48-52.
- [13] 刘海燕. 欧洲高等教育政策视域下“以学生为中心学习”改革新动向[J]. 比较教育研究, 2021, 43(7): 65-73.
- [14] 刘宁宁. 本硕阶段学生创新能力培养体系衔接现状及其成效研究——基于1464名学术型硕士生的分析[J]. 现代教育管理, 2019(1): 108-113.
- [15] 郑阳, 王海龙. 新时代背景下高等院校校企合作人才培养模式的探索——以工程造价专业毕业设计为例[J]. 高等建筑教育, 2020, 29(3): 68-76.
- [16] 鄢彩玲, 李鹏. 德国“学习工厂”的经验与启示——兼论如何打通产教融合的“最后一公里”[J]. 国家教育行政学院学报, 2020(10): 70-77.
- [17] 阎光才. 研究型大学本科课程体系与结构的变革[J]. 教育研究, 2022, 43(8): 97-109.
- [18] 王嘉毅, 马维林. 再论“以学生为中心”的教学意蕴与实践样态[J]. 中国教育学刊, 2015(8): 66-72.

The practice and enlightenment of the talent cultivation mode of the integration of undergraduate and postgraduate engineering education in Indian Institute of Technology

LI Shenghui, GAN Yitao

(School of Education, Yangzhou University, Yangzhou 225002, P. R. China)

Abstract: The innovative talent training mode can provide robust support for the construction of educational prowess, and exploring the integration of undergraduate and postgraduate of engineering education talent training is conducive to enhancing the quality of engineering talent development. The research takes system theory as the theoretical basis, starts with the elements of the training mode of talents in engineering education, and deconstructs and explores the five-year undergraduate and postgraduate training practices at Indian Institute of Technology in engineering education. It reveals that the characteristics of integrated engineering education talent training are as follows: stringent entry and exit requirements to ensure training quality; breaking down management barriers between undergraduate and postgraduate education to facilitate integrated management; emphasizing collaboration among government, industry, and academia to promote cooperative education; prioritizing student-centered approaches to allow for autonomy in talent development. Based on these findings, this research suggests that future engineering talent training should adhere to interdisciplinary training concepts while strengthening awareness of quality; improve the integrated training mechanism with attention to continuity in talent development; foster multi-party cooperation in education to form an educational community; prioritize student-centered approaches to meet diverse development needs.

Key words: Indian Institute of Technology; integration of undergraduate and postgraduate education; talent cultivation mode; engineering education

(责任编辑 代小进)