

高校工程教育教师信息资源整合与信息体系构建研究

刘冬梅¹ 高文卿² 王强¹ 吴旺宗¹ 董治刚¹ 孙双琳¹

(1.鲁东大学 人事处,山东 烟台 264039; 2.山东商务职业学院 办公室,山东 烟台 264025)

摘要:高校工程教师是新旧动能转换时期不可或缺的工程科技人才,工程教师信息资源整合与信息体系构建研究关系到工程教师实现自身价值和国家战略的协调发展。文章以系统论为指导,界定了工程教师信息的概念,对工程教师信息进行分类整合研究,提出教师、学校、学生为一体的工程教师信息体系构建框架。

关键词:高校教师;工程教育教师;工程教师信息;信息资源整合;信息体系构建

中图分类号:G203 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-8039(2019)06-0090-07

1. 问题提出

高校工程教育教师是指在普通本科院校中从事工程学科研究及专业教学的教师,^[1](为表述方便,下文中简称为工程教师)。工程教师既是新旧动能转换时期不可或缺的工程科技人才,又是优化工程科技人才培养结构的关键。人才支撑是实施新旧动能转换战略的重要环节,经济结构调整、传统产业转型、新兴产业发展、全要素生产率提高,均离不开人力资源与其他要素之间的高度契合。工程教师信息资源整合与信息体系构建研究,旨在促进培养一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的各类型高质量工程科技人才,以推进主动服务国家新旧动能转换战略需求的高等工程教育,实现新技术、新产业、新业态的成长和新动能、新经济的发展。

1.1 研究目的

以系统论为理论指导,在对工程教师个体发展相关的各阶段信息进行归类整合的基础上,构建教师、学校和学生信息为一体的工程教师信息体系,确保工程教师信息的及时更新和持续利用。

1.2 文献研究现状

(1)我国以工程教师为对象的文献研究始于1996年^[2],教育部启动“卓越工程师教育培养计划”(2010年)后,我国工程教育教师的文献研究

呈现爆发性增长。国内外工程教师文献研究内容集中于工程教师的专业能力要求、培养模式选择、教学和科研团队建设、具有工程特色的激励和评价政策的制定等方面(见表1)。

文献调查显示,研究多以工程教师群体专业发展或成才的某个阶段的角度展开,缺少从工程教师个体成长、发展和成才的时序性系统性角度的研究。

(2)工程科技人才信息的文献研究不多,研究对象多以高层次工程科技人才为主,通过职业履历、社会网络和引文数据库中信息分析,揭示工程科技人才的发展特征和成才规律(见表2)。

文献调查显示,目前以工程教师为对象的信息建设研究尚未展开,工程教师信息研究严重滞后于其他领域,使工程教师信息不能有效服务于工程教师队伍的整体布局,迫切需要开展工程教师信息整合和体系构建研究。

1.3 研究问题和思路

文献调查显示,我国工程教育领域尚未意识到工程教师信息在教师引进、培养、评价及队伍建设中的决策支持作用,对工程教师信息概念、种类、资源整合与体系构建缺少研究。

本文以系统论为理论基础,以人事、科研及教学档案为资料来源,采用文献研究和实地调研方法,将工程教师的成长、发展和成才作为相互作用

收稿日期:2019-06-28

基金项目:2018年教育部人文社会科学研究项目(工程科技人才培养研究专项“高校工程教育教师信息体系构建与共享路径研究”(18JDGC020)

作者简介:刘冬梅(1968—),女,江苏启东人,鲁东大学人事处副研究馆员;高文卿(1974—),女,山东海阳人,山东商务职业学院讲师;王强(1982—),男,山东潍坊人,鲁东大学人事处;吴旺宗(1972—),男,山东潍坊人,鲁东大学人事处;董治刚(1979—),男,山东曲阜人,鲁东大学人事处;孙双琳(1979—),女,贵州贵阳人,鲁东大学人事处。

的整体,确定工程教师信息概念与内容,整合工程教师信息资源;将学校、工程教师及工程学生视为具有共同发展目标的整体,揭示工程教师信息体

系涵义与信息之间关系,构建一个全方位多层次的工程教师信息体系框架。

表1 国内外工程教师研究比较

国内研究	国外研究
能力研究:专业技能、教学能力、工程实践能力 政策制定:分层和分学科的政策制定要求,激励、考核和聘任政策中强调成果转化和社会效益	能力要求:美国高校工程教师专业技能的要求包括教师自我发展能力、沟通能力、工程实践能力、与同事合作能力以及其他一系列足以支持学生发展的技能。德国高校工科教授资格,必须具备数年在企业工作的经验,专职教师需5年以上工作经历,其中至少在相应岗位上工作3年,有2年以上的教学或培训经历,有较强的科研能力;对受过师范教育的,引导期为1年,对没有受过师范教育的,引导期通常要达到5年 ^[3]
教师培养模式:强调校企合作、产学研结合的教师培养模式,注重教师到企业实践培训和兼职企业工程师的教学能力的培养;突出工科项目实践性,鼓励教师参与企业项目,与企业合作解决实际问题 ^[4]	培养特点:教师技能培养与学生培养结合,鼓励教师参与校内外工程项目;支持教师经常性的通过论坛、演讲等方式交流沟通教学经验,建立采用新技术支持的能使教师分享教学心得的网站等,帮助教师提高教育质量 ^[5]
团队建设:注重教师团队建设,组建教师梯队和科研团队,可实现应用型教师和科研型教师结构的合理配置,同时,有利于提高教学效能和科研成果显示度 ^[6]	团队建设:在承认教师知识技能各有所长与所短的基础上,注重发展教师队伍整体能力与功能的完善与提高,理论知识和工程实践应用并重,并重视教育学知识对工程教育理论与实践的影响 ^[5]

表2 国内外工程科技人才信息研究

信息来源	研究对象	研究内容	作者及发展时间
履历信息 美国专利数据库	科学家和工程师	产业界、学术界和政府部门与科学家和工程师的科研产出、专利产出之间的关系	Dietz ^[7] 2005
履历数据 引文数据库	获瑞典科研基金会资助的医学高级科学家	流动模式和流动趋势与科研产出关系	田瑞强、姚长青等 ^[8] 2013
履历信息	科学基金获得者	受资助信息与科研成果产出关系	张凤珠、马亮等 ^[9] 2011
职业履历	长江学者、百人计划入选者、杰出青年科学基金获得者	性别比例分析、入选年龄分析、出生地域分析、留学状况对学者的影响	牛珩、周建中 ^[10] 2012
履历信息	ESI高被引作者库中的华人科学家	获得博士学位的国别、博士毕业工作单位性质、博士后经历对职业成长的影响	田瑞强、姚长青等 ^[11] 2013
社会网络 履历信息	信息系统科技人才	从社会网络分析法角度,结合履历信息来分析科技人才的群体协作、团队演化及发展流动	徐孝娟、朱庆华等 ^[12] 2014

2. 工程教师信息资源内容与整合

2.1 基于系统论的工程教师信息概念界定

系统论诞生于20世纪中叶,经历了经典系统论到现代系统论两个阶段。现代系统论认为“系统”是“由相互作用和相互依赖的若干部分结合成的具有特定功能的有机整体”^[13]¹⁰。整体性是系统论最基本的思想,它要求把研究对象作为一个整体,把事物的普遍联系和永恒运动看成一个总体过程。基于系统理论,工程教师个体的成长、

发展、成才是个逐步展开的过程,是各个阶段相互联系、相互作用构成的统一整体。工程教师信息不能仅限于现阶段发展信息,需要适度前移和向后拓展,要同时收集其前期成长信息和跟踪记录后期职业发展信息。

工程教师信息是指以工程教师个体为基本单位的、以工程教师专业成长和能力提升为导向的,主要由高校、研究机构或政府建立和维护的,记录了工程教师成长状况、专业能力和职业发展等具有评价性、身份认同性、决策参考性的信息。

2.2 工程教师信息内容

从工程教师信息概念出发,工程教师信息由以下三个方面组成(见图1)。

(1) 基本信息及成长信息:现代教育学将影响个体成长的因素归结为遗传、环境、教育、实践活动和主观能动性5个方面。^{[14]160-163}对于工程教师而言,显然环境、教育、工程实践活动和主观能动性的影响更显重要。从工程教师各类型档案资源中,采集与工程教师的年龄特征、教育背景、性格特征、空间流动和职业轨迹相关的信息资源,特别关注教师在大学和产业界之间的转移,把握工程教师的成长特征及发展方向,实现对工程教师成长轨迹分析和能力提升前景的初步认定。

(2) 专业能力发展信息:从工程教师的职业生涯成长出发,专业能力发展是指通过学校环境中各种因素影响,改进工程教师教学能力和科研成效。^{[15]7}从工程教师各类档案及学术数据库中,采集与其工程教学技能、工程实践经历和科学研究水平等相关的信息,^[16]明确工程教师的发展方向和发展潜力,为制定反映工程特色、促进教师发展的评价机制和激励政策提供参考。

(3) 发展需求信息:通过工程教师群体实地访谈和调查,明确工程教师的成长目标、学术规划,在学术资源、政策扶持及生活服务保障等方面的需求信息,为增强教师与学校间粘合度、稳定工程教师队伍提供依据。



图1 工程教师信息内容模块

2.3 工程教师信息资源整合

工程教师人事、科研、教学等档案记载有工程教师的年龄、性别、职业、专业方向、职位、成果、教育经历、专业经历、项目经历、教学活动、迁移、学术交流等各类信息,是工程教师个人成长和发展的综合记录,是全方位掌握工程教师信息的重要数据来源。而且档案信息一般按实践顺序来组织,可形成一份较完备的工程教师成长发展纵向研究信息数据;信息获取无需打扰研究对象或获得研究对象的认可,可有效增加数据可信度,降

低数据收集的时间成本、经济成本和数据误差。^[17]

将分存于各类档案中的工程教师信息资源按照内容性质进行归纳,并分别与不同阶段的特征指标相匹配。通过静态信息资源整合,实现各部门的协同合作与资源共享,支撑工程教师信息资源的个体成长特征的自动辨别和专业发展能力的主动评价。^[18]

2.3.1 成长阶段信息资源类型与整合(见表3)

(1) 反映年龄特征的信息资源:年龄特征是人才成长规律研究中的一项重要内容。首先,科学研究的最佳年龄是在25—45岁之间,峰值是37岁左右,其后随着年龄的增大,研究能力衰退,科研成果产出率也逐步下滑。“不论哪一个国家,杰出的科学家平均年龄一般不超过50岁。”^[20]其次,首次发表SCI、EI、ASTP等各种索引论文和首次获得资助并独立开展研究工作年龄,是表明人才研究工作开始得到国际同行关注,在特定领域的特定研究方向上形成创新思想并进行深入研究的开端。^[20]

(2) 教育背景相关的信息资源:教育连贯性、长周期培养模式、教育单位层次三个因素对工程教师日后的发展有关键影响。^[21]教育连贯性指接受本科、硕士、博士教育的连贯程度,连贯程度越好,越有利于工程教师的成长;长周期培养模式是指在同一个教育单位连续的完成本科、硕士、博士三个阶段中两个以上阶段学习的培养模式,硕士和博士阶段的贯通教育有利于工程教师的培养;本硕博教育单位分为国内高校、海外机构、国内科研院所三个层次,国内外高校混合型培养模式、国内院所混合型培养模式能加快工程教师的成才时间。^[21]同时,由于高等工程教育的技术教育特色,要求与实践紧密结合,工程教师的工程实践教育经历备受强调与重视。^{[1]31}

(3) 体现主观能动性的信息资源:工程教育和科学研究工作都强调工程教师个体的主动性和自主性,主动性人格是提升科研绩效和加快成长与发展的最重要个人因素。主动性高的个体具有较强的自我学习能力,善于打破常规的思维习惯和方式,主动发现并解决问题,更积极融入新环境。^[22]

(4) 反映空间流动轨迹的信息资源:从个体层面来看,成长与流动总是紧密相连,工程教师流

动意愿的生成、行为转化趋向取决于其对所关注事物的情感和需要满足程度，^[23] 既有个体要素中的家庭组建、子女的成长教育及赡养老人的需求，也包括个人层面因素的个人抱负、科学兴趣和学术追求。成长阶段的空间流动特征和职业轨迹，

特别是在大学和产业界之间的转移轨迹，与工程教师的科研合作、专利产出、职业升迁、职业模式密切相关。^[24]

2.3.2 职业发展阶段信息资源类型与整合(见表 4)

表 3 成长阶段静态信息资源整合映射

成长特征	信息类型	信息来源
年龄特征	获取学位年龄信息 发表论文年龄信息 获得项目资助年龄信息 评审职称年龄信息 获学术奖励年龄信息	人事档案: 履历档案、学历档案、职称档案 科研档案
教育背景	教育单位性质信息 教育连贯性信息 教育周期模式信息 工程实践教育信息	人事档案: 履历档案、学历档案、毕业生分配档案 教育档案 培训档案
主观能动性	沟通能力信息 创新能力信息 自我学习能力 团队合作能力	教育档案: 考核评语、导师评价 科研档案: 专家评议、同行评价 学术交流、培训档案
空间流动	出生地信息 籍贯信息 家庭成员地理信息 教育空间轨迹信息 职业轨迹信息	就业档案 人事档案: 履历档案、职称档案 教育档案

表 4 职业发展阶段静态信息资源整合映射

专业能力特征	信息类型	信息来源
工程教学能力	工程课堂授课时数信息 整合开发工程教育资源的信息 实践教学组织与管理能力 工程教学技能培训信息 教学获奖信息 学生评价信息 用人单位反馈信息	教务档案 人事档案: 考核档案、职称档案、奖励档案 培训档案
工程实践能力	工程设计开发信息 工程资格证书信息 项目、专利转化信息 工程实践周期和种类信息 校内外工程项目参与经历信息	人事档案: 履历档案、职称档案、考核档案 科研档案 培训档案
科学研究	成果发表、出版、被引用、获奖信息 成果转化、社会效益及影响信息 获得项目、课题、专利信息 专业技术职称信息	教育档案 科研档案 人事档案: 职称档案、奖励档案
学术网络	研究领域信息 导师(影响力)信息 学术核心成员信息 科研团队成员信息 成果、项目合作者信息	教育档案 科研档案 人事档案: 履历档案、学历档案

工程教师职业阶段以专业能力发展为主,工程教师专业能力是指工程教师在实施以生产实践为导向的工程教育时由必备的内在专业素质所外显出的专业技能的总称。^{[25]5}

(1) 体现工程教学能力的信息: 工程教学能力是工程教师进行研究性教学以及指导学生实践应具备的最基本的职业能力,是顺利完成工程教学任务所必须具备的基本条件,^{[25]5}它要求工程教师具有针对工程教育理论与实践相结合的教学技能、教学资源开发和实践教学组织能力等。

(2) 反映工程实践能力相关的信息: 工程实践能力是工程教师应具备的最基本的素质之一,工程教师应在自己所研究的专业领域其中的一个或几个方面具备丰富的实践经验,在实际的教学过程中理论联系实际,做到贴近工程,回归工程。^[26]

(3) 科学研究信息: 科学研究反映了工程教师在专业领域取得的工作成绩和获得的工作积累,^[27]表现为科研成果的学术水平、社会效益和经济效益。为突出工程教师科研成果落实到实践领域,强调与工程实践相结合的成果转化情况及成果转化的社会效益。

(4) 学术网络信息: 科学研究固有的流动性与网络化,使科研协作网络对工程教师科研水平的提高和取得高质量成果有着非常重要的推动作用,这种科研协作网络本研究称之为学术网络。学术网络的构建既包括工程教师在求学和工作期

间,与指导老师和一起工作同事建立密切的科研社会关系;^[28]也包括通过加入学术社团、参加学术会议、联合申请研究项目、开展科研合作等途径与同行建立联系。^[22]

3. 工程教师信息体系框架的构建

3.1 基于系统论的工程教师信息体系的涵义

系统整体性揭示的是系统整体与组成要素的关系,^{[29]22-23}从系统的整体性出发,不仅把工程教师个体发展视作延续展开的整体,而且要把工程教师与外界的关系联系起来,强调高校、教师和学生三者的紧密联系,要充分考虑到教师队伍建设和学校保障激励政策和学生培养目标等各个因素,每一个因素密切配合,工程教师才能实现个体发展。

工程教师信息体系是指面向工程教师,把一切与工程教师有关的各方面信息按照一定的规律与内部联系进行组合而建成的一个完整构架。它包括工程教师信息、学校工程学科发展政策信息、工程学生培养目标信息(见图2)。

3.2 工程教师信息体系组成

(1) 工程教师信息: 工程教师的个体发展是学校工程学科政策和工程学生培养实现的前提,只有全方位了解和掌握工程教师成长发展信息,才能对工程教师的评价机制、激励政策及队伍配置做正确判断,工程教师信息是信息体系构建的起点。

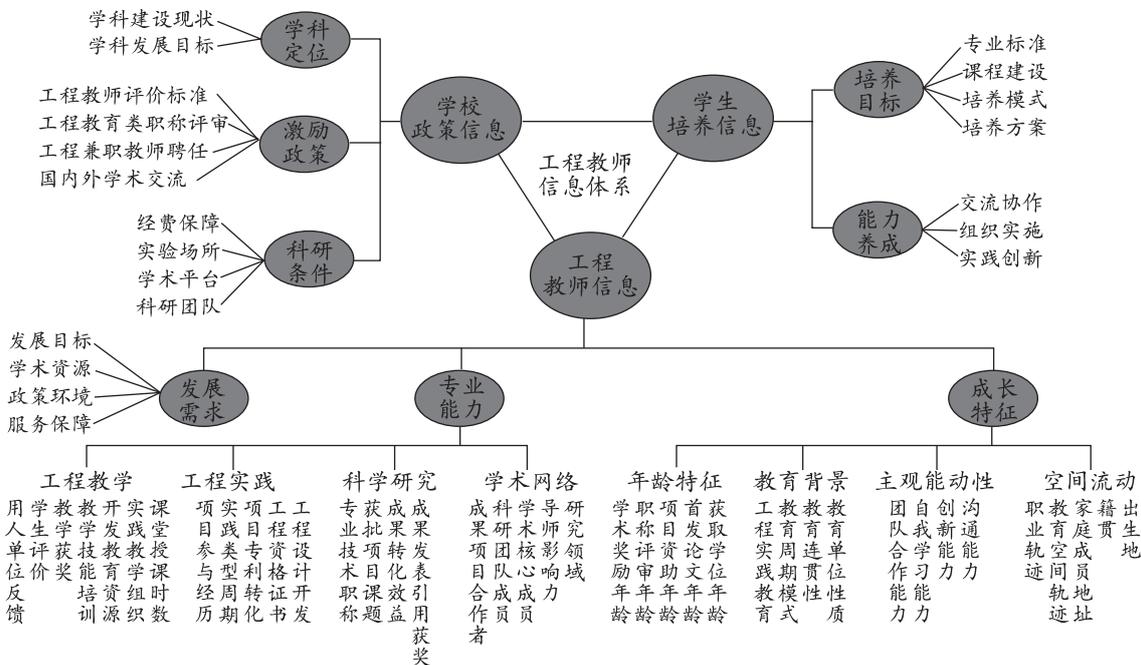


图2 工程教师信息体系框架模型

(2) 学校工程学科发展政策信息: 高校的政策导向是工程教师成长发展的重要保障。首先, 学校工程发展政策导向是工程教师的成长和发展的支撑和保障, 职称评审、激励政策是否客观、公正、科学, 直接影响工程教师成长积极性。其次, 学术环境和科研条件是工程教师创新和充分施展才能的平台, 创造宽松的科研氛围, 针对不同学科调整评估考核周期等, 提供科研工作所需的办公场所和实验室、试验与测试条件、经费保障等, 有助于工程教师的优势发挥; 再者, 科学的评价标准具有指导职能, 可有效规范和辅导工程教师职业生涯的路径规划, 进一步制定发展目标。^[30]

(3) 工程学生培养信息: 高等工程教育是以培养能实现科学技术向生产力转化的工程师为培养目标的一种专门教育, 工程教师在教学活动的组织中应明确培养目标, 充分考虑工程技术人才的成长规律和工程教育的特点。首先, 工程实践活动往往与社会各个方面产生联系, 涉及多种学科领域的知识, 需要多个部门配合, 培养学生的人际沟通与交流能力、团队协作精神尤为重要。其次, 理论与实际相结合是工程的灵魂, 工程学生应当具备工程方案的设计和规划、实施方案的组织协调和工程管理能力。再者, 工程以将科学技术转化为生产力为根本任务, 这种转化就是一种创新, 应注重工程学生实践过程中创新意识的养成与创造品质的提高。^[31]

3.3 信息体系框架模型中类与子类的关系

工程教师是工程学科发展政策的制定和实施对象, 也是工程学生培养目标的执行者, 因此, 工程教师信息是信息体系构建的基础; 工程教师个体发展和工程学生培养目标的实现将推动学校工程学科的发展。工程教师信息体系中类与子类的关系见图 3。

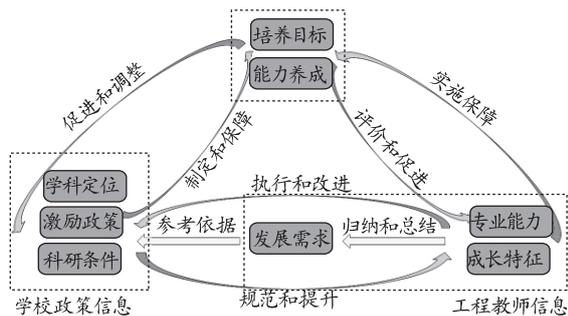


图3 工程教师信息体系关系模型

整体性、层次性、开放性和动态性是系统论的重要特征, 工程教师信息体系的构建把一切与工程教师有关的学校工程学科政策信息、学生培养信息、工程教师个体发展信息进行整体性规划和整合, 并对工程教师在不断累积和动态发展变化的成长过程信息进行长期跟踪和动态管理, 确保体系信息的实时更新和共享。

工程教师信息体系的构建, 一方面可推动工程专业转型, 促进工学合作、产教融合, 增强高校服务产业发展的能力; 另一方面, 有助于创新工程科技人才评价机制, 优化工程人才培养结构, 制定与新旧动能转换产业升级相契合的人才培养策略, 从而实现由技术进步和创新驱动经济发展的转型。

参考文献:

[1] 张明雷. 高等工程教育中青年教师教学能力培养与发展对策研究[D]. 镇江: 江苏大学, 2010.

[2] 李方才. 河南省普通高等工程教育师资队伍的现状、问题及对策研究[J]. 郑州工业高等专科学校, 1996(2).

[3] 吴文辉. 高校工程教育特色专业创新型师资队伍建设[J]. 长春理工大学学报(社会科学版), 2010(4).

[4] 陈以一. 协同性、开放式、立体化的卓越工程师教育培养体系的构建[J]. 高等工程教育研究, 2013(6).

[5] 李霞. CDIO 理念下的高等院校工科教师培养[J]. 语文学刊(外语教育教育学), 2012(8).

[6] 李东升, 李文军, 毛成. 测控类专业教师梯队的优化培育[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2012(10).

[7] James S. Dietz, Barry Bozeman. Academic careers, patents, and productivity: industry experience as scientific and technical human capital[J]. Research Policy, 2005(3).

[8] 田瑞强, 姚长青, 袁军鹏, 等. 基于科研履历的科技人才流动研究进展[J]. 图书与情报, 2013(5).

[9] 张凤珠, 马亮, 吴建南. 多元资助格局下的科学基金绩效评估: 案例研究与学术履历分析[J]. 科学学与科学技术管理, 2011(6).

[10] 牛珩, 周建中. 基于 CV 分析方法对中国高层次科技人才特征研究——以“百人计划”“长江学者”和“杰出青年”为例[J]. 北京科技大学学报(社会科学版), 2012(2).

[11] 田瑞强, 姚长青, 袁军鹏, 等. 基于履历信息的海外华人高层次人才成长研究: 生存风险视角[J]. 中国软科学, 2013(10).

[12] 徐孝娟, 朱庆华, 彭希羨, 等. 基于社会网络及履历分析的国际科技人才合作模式研究——以信息系统领域为例[J]. 现代情报, 2014(9).

[13] 钱学森, 等. 论系统工程[M]. 长沙: 湖南科学技

术出版社,1982.

[14]柳海民.现代教育学原理[M].长春:东北师范大学出版社,2002.

[15]鲁焯.我国大学工科类教师专业化研究[D].扬州:扬州大学,2011.

[16]潘懋元.大学教师发展与教育质量提升——在第四届高等教育质量国际学术研讨会上的发言[J].深圳大学学报(人文社会科学版),2007(1).

[17]卫垆圻,鲁晶晶,谭宗颖.应用科研履历数据的情报研究进展[J].图书情报工作,2015(7).

[18]田野,白文琳,安小米.智慧养老背景下老年服务档案资源的整合与知识本体构建研究[J].北京档案,2015(8).

[19]徐飞,陈仕伟.中国杰出科学家年龄管理策略的新思考——从近十年(2001—2010)中国科学院新增院士与诺贝尔奖获得者年龄比较的反差谈起[J].科学学研究,2012(7).

[20]尚智丛.中国科学院中青年杰出科技人才的年龄特征[J].科学学研究,2007(2).

[21]陈晓剑,李峰,刘天卓.基础研究拔尖人才的关键成长路径研究——基于973计划项目首席科学家的分析[J].科学学研究,2011(1).

[22]白新文,黄真浩.高层次青年人才成长效能的影

响因素——以百人计划为例[J].科研管理,2015(12).

[23]司林波.高校青年人才流动趋向调研报告[J].国家教育行政学院学报,2009(12).

[24]田瑞强,姚长青,袁军鹏,等.基于科研履历的科技人才流动研究进展[J].图书与情报,2013(5).

[25]吉莉.高等院校青年教师工程实践能力问题探究[D].大连:大连理工大学,2011.

[26]张炳生,管春英.对提升工科院校教师工程素质的思考[J].江苏高教,2010(2).

[27]李思宏,罗瑾琏,张波.科技人才评价维度与方法进展[J].科学管理研究,2007(2).

[28]鲍雪莹,陈贡,刘木林.基于履历信息的国际科技人才特征分析——以近十年诺贝尔物理、化学、生理或医学奖得主为例[J].现代情报,2014(9).

[29]陈金兰.现代系统论视阈中的科学发展观[J].人民论坛,2013(2).

[30]范明,陈佳秀.高校工科教师评价指标体系构建实证研究——以J大学为例[J].北京工业大学学报(社会科学版),2017(4).

[31]倪红卫,张华,王伟,等.冶金工程专业学生工程能力培养的实践与创新[J].武汉科技大学学报(社会科学版),2012(4).

Research on Information Resource Integration and Information System Construction of Engineering Education Teachers in Universities

LIU Dongmei¹, GAO Wenqing², WANG Qiang¹, WU Wangzong¹, DONG Zhigang¹, SUN Shuanglin¹

(1. Personnel Department, Ludong University, Yantai 264039, China;

2. Administration Office, Shandong Business Institute, Yantai 264025, China)

Abstract: University engineering teachers are indispensable scientific and technological talents of engineering in the period of old and new kinetic energy conversion. The research on information resources integration and information system construction of engineering teachers concerns the realization of their values and the coordinated development of national strategy. Guided by system theory, the paper defines the concept of engineering teacher information, makes the classified and integrated study of their information, and proposes a construction framework for engineering teacher information system integrating teachers, schools and students.

Key words: university teacher; engineering education teacher; engineering teacher information; information resources integration; information system construction

(责任编辑 雪 箫)