

# 德国应用技术大学实践性教学环节经验借鉴

詹友基<sup>1</sup>, 高璐<sup>2</sup>, 李建兴<sup>2</sup>

(1. 福建工程学院 机械与汽车工程学院, 福建 福州 350118; 2. 福建工程学院 人事处, 福建 福州 350118)

**摘要:**实践教学是应用型人才培养的重要环节。在应用型人才培养方面,德国应用技术大学以实践能力培养为核心优势的办学特色具有值得借鉴的成功经验。通过比较分析提出中国应用型大学应通过实践教学的内涵建设、搭建实践教学的公共平台、加强“双师”素质教师队伍建设、探索国际工程教育认证的发展道路等几个方面来构建中国特色应用型大学“实践育人”的新模式、新机制。

**关键词:**实践教学; 德国; 应用技术大学; 人才培养模式

中图分类号: G642.44

文献标志码: A

文章编号: 1672-4348(2016)02-0168-06

## Research of practical teaching in German university of applied sciences

Zhan Youji<sup>1</sup>, Gao Lu<sup>2</sup>, Li Jianxing<sup>2</sup>

(1. College of Mechanical and Automotive Engineering, Fujian University of Technology, Fuzhou 350118, China;

2. Personnel Department, Fujian University of Technology, Fuzhou 350118, China)

**Abstract:** Practical teaching is a key part in fostering applied professionals. German university of applied sciences has offered valuable experiences in training students' practical ability, which is a core advantage of the university. Based on the analysis of practical teaching situation of application-oriented universities and colleges in China, suggestions are put forward to build new patterns and new mechanisms of practical education in Chinese application-oriented university, which include developing the connotation of practice teaching, creating public practical teaching platform, enlarging "double-professional title" teachers' team and pursuing routes to upgrade international engineering education accreditations.

**Keywords:** practical teaching; German university of applied science; training mode of applied talents

当前教育部已经明确要求引导部分地方普通本科高校向应用型转变,这是高等教育发展的大势所趋,也是新建本科院校寻求特色、提升水平的必由之路。许多地方本科高校提出主动摆脱追赶学术型大学的传统发展方式,以适应当前教育的分类改革。<sup>[1]</sup>本文所指应用型大学主要指自高等教育大众化以来的地方新建本科院校,该类院校是向应用型大学转型的主要对象。德国经济发展与其教育培养联系非常紧密,高等教育构成对国

家经济的稳固支撑体系。<sup>[2]</sup>德国应用技术大学(Fachhochschule, FH)是德国高等教育体系中重要的组成部分,重视实践教学是其办学特色和成功经验,培养的学生广受工业界的欢迎。我国应用型大学和德国应用技术大学的办学目的和定位都比较类似,即培养适应经济社会发展需要的高素质应用型人才。因此深入分析德国应用技术大学实践性教学环节的特点,借鉴德国应用技术大学办学经验,对于探索我国应用型大学建设和

改革模式,建设有中国特色的应用型大学,打造中国经济升级版,加快经济转型升级步伐具有重要意义。

## 一、德国应用技术大学研究现状

正因为德国应用技术大学成功的办学经验,许多学者对德国应用技术大学进行了深入研究。邱奎等对欧洲应用技术大学形成的历史背景和办学模式进行了分析。<sup>[2]</sup>张有龙等从德国应用技术大学与传统大学比较的视角,分析了德国应用技术大学在人才培养目标、专业设置、课程体系、实践教学、师资等方面的应用性与实践性特色。<sup>[3]</sup>葛艳娜研究了德国应用技术大学在师资队伍建设方面采取的措施,认为这些措施为培养优秀师资、确保人才培养质量提供了保证。<sup>[4]</sup>宿静瑶等分析比较了德中高校专业设置中“模块”概念的内涵及模块构成要素。分析表明,德中高校模块化教学体系的指标有差异;但双方的模块化教学体系中各要素之间的相互关联性比较接近,模块体系蕴含的教学理念和实际运作方式类似,能够互相借鉴。<sup>[5]</sup>喻彩丽等和薛文波通过对 FH 的应用型本科教育特点的总结,提出中国应用型高校应强化工程实践教学环节。<sup>[6-7]</sup>张鸣放等和冯建超通过中德应用型高校的比较分析,论述了德国的应用技术大学办学模式对我国应用型本科高校建设的借鉴意义。<sup>[8-9]</sup>董大奎和李建民对德国应用技术大学的培养模式进行了探讨,探讨了德国模式在中国推广应用的可行性。<sup>[10-11]</sup>

不同学者分别从人才培养定位、办学模式、课程体系、理论和实践教学、师资队伍建设、运行机制、办学特色等方面对德国应用技术大学的办学特色进行了分析和研究。通过这些研究,国内相关高校对于德国应用技术大学宏观层面的发展战略有了一定的了解,但对于具体层面的实施细节以及如何将德国先进经验洋为中用仍需要进一步的研究。实践教学环节对于实现人才培养目标是十分重要的一环。机械工程专业是德国应用科技大学最具实力且广泛应用的专业,其专业方向紧密结合经济发展的需求,尤其突显为区域经济服务的特点。本文结合笔者在德国代根多夫应用技术大学研修情况,对德国应用技术大学的实验课程设置、指导方式、考核模式,以及实习和毕业设计的实施原则、组织管理等方面进行研究,探索我

国应用型大学实践教学环节改革的新思路。

## 二、德国应用技术大学实践教学模式的特点

德国应用技术大学学科和专业设置带有区域经济发展特点,与基础研究为主的综合性大学形成互补关系。人才培养模式强调面向社会经济发展的需求,以学生就业岗位需求为导向,培养学生的技术应用和自主创新能力。德国应用技术大学人才培养的突出特色就是实践性强,也是其核心优势。因此笔者从实践教学出发,对德国应用技术大学的教学特点进行分析和归纳。

### 1. 实验教学特点——强调团队合作精神和自主创新能力和独立工作的能力的培养

对于应用型人才的培养,实验课是非常重要的。德国学生做实验常常3~4个人一组,培养团队合作精神。实验的操作强调理论与实践相结合,因此学生必须通过课程的理论考试,才有资格参与下学期的实验课。实验设备和仪器都是让学生自己看说明书来学会使用,培养学生独立工作的能力。实验室实行教授负责制,学生在实验前做好充分的预习准备工作,并通过教授口试。若未通过教授口试,需要另约时间做实验。实验教学是一种开放、灵活、互动的模式。实验工程师在学期初排出可供使用的实验室时间表,由学生自行预约,一次实验时间的安排通常为半天时间。学生如果有好的创意,通过教授审核后,就可以进入实验室获得工程师的帮助,并得到所需的材料和设备,这鼓励和培养了学生的创新思维。一些教授还会根据理论学习的内容让学生设计相关实验,并通过PPT来介绍这个实验。这就要求学生对真正理解所学的内容,并能触类旁通。实验室设备齐全,有普通加工机床、先进的5轴联动数控机床等,实验室选择的机床与大部分企业生产所使用的机床一致,保证学生学习的实用性。许多高端检测设备(包括原子力显微镜)也可供学生使用,以培养学生高端设备的使用能力和学习的理论深度。

学生的实验项目分两类,持续时间都是一个学期。一类是指定实验。即实验课题相同,由实验室的工程师指导和审定方案,实验项目完成后公布设计图,学生可以互相观摩比较,以培养学生的竞争意识。另一类是自选课题。这种类型实验

尤具特色。教授设计20~30个课题,内容多来自于教授实际项目,实验由教授和实验室工程师共同指导,实验指导时间占50%,其余由学生独立操作。实验结束后学生提供20~30页的PPT文件介绍成果,由教授考核。主要目的是让学生学会如何管理一个项目,学会以团队的方式自主做方案,自己在团队中做任务分配,把课堂知识应用到项目中。团队合作可以培养学生沟通能力和团队合作精神。

## 2. 实习教学特点——基于企业特色的人才培养

德国应用技术大学主要是为企业培养人才,因此校企合作十分紧密,学校到企业建立了大量的学生实践实习基地。实践教学环节设定,要求学生有一个学期在企业完成学习实践,这是德国应用技术大学培养人才模式的精髓,这种运行模式对培养企业需求的专门人才特别有益。法律保证一个学期的实习时间,充分体现了学校对实践教学的高度重视。实习内容由学校的教学大纲规定,要求学生到一个企业从事本专业的实习,由经验丰富的专业技术人员一对一的指导,完成一定的工程设计任务。教授根据企业情况与企业指导教师共同制定实习的具体内容,保证实习内容与教学大纲的要求一致。实习过程中学生把所学的理论知识应用到工作中去或了解如何体现。学校就业服务中心有不同企业的数据库,学生可以选择想去的企业。在实习过程中,学生了解了企业的运行情况和需求,接触到先进的设备,直接在企业中看到所学习的理论知识的具体体现,对将来工作情况和环境也有感性认识,为今后的发展奠定良好的基础。另外在企业实习还可以获得社会集体生活的经验,这在学校是学不到的。

德国的应用技术大学是随着企业需求的增长而发展起来的。企业是学校生存的依靠、发展的源泉;学校则是企业发展的人才库、技术革新的思想库。企业也欢迎学生到企业实习,以提供实习补助来吸引学生。国家规定企业有接待学生实习的义务,因此作为实习基地的企业都设立了实习部门,该部门制定实习制度,专门负责学生的实习。

实习结束后,企业指导教师会提交一份学生实习内容及表现的报告,学生回校后再做有关学习收获的报告。根据这两份报告,教授对学生的

实习成绩进行考核。在实习过程中,企业与学生是一个相互了解认识的过程,可以实现双赢。为了培养国际化视野,学校也通过国际合作积极鼓励学生到海外进行实习。

## 3. 毕业设计特点——注重项目管理能力的培养

德国应用技术大学学生的毕业设计通常在企业完成,题目来自工程实际,多数是把在公司实习中遇到的课题作为毕业论文的题目,具有非常强的工程应用背景和实践性。学生和企业指导教师讨论题目,由教授批准后可以讨论进行。毕业设计往往是项目制,学生首先要学会如何进行项目管理。对于项目结构设计来说,最根本要了解如何进行一个项目设计,必须学会与课题负责人讨论,并进行自己的工作;必须学会对工作设计,把设计推销给设计负责人。其次是学会项目控制。先要了解工作期限,学会安排时间。项目开始,指导教师会向学生介绍基础理论概念、系统运作方式、如何把任务转化到系统中、了解影响系统的因素。学生可以通过自己的知识和经验,从静态的角度预判将会遇到的问题并妥善安排。接下来要了解技术框架条件,学生除了学习技术外还要考虑经济性,要建立设备、工具和材料的成本概念。实验过程中都有误差和失败,因此要学会预判可能的偏差和失败。最后通过项目要学会对自己工作的批判,建立正确的科研态度——正确面对错误。毕业答辩,由企业和学校联合组织答辩及评定成绩,一项重要的评定标准是看是否有助于解决实际问题,这突显毕业设计的技术应用性。

德国FH实践性教学学时比例占总学时的30%~40%。实践教学总的特点是与生活和生产实际紧密结合,突显技术应用性。由于实践课题具有工程背景,因此学生做课题相当于提前了解和介入今后的工作,这不仅可以培养学生的工程项目管理能力与工程技术应用能力,还可以使学生毕业后迅速适应工作。

## 4. 教师特点——“双师”型师资队伍

在德国许多实验项目是与生产实际紧密相关的应用性课题,因此教授既要能教学又要能实践才能胜任指导岗位。德国应用技术大学教授的聘用有严格的要求,一般要博士毕业,在本专业有至少5年以上的实际工作经验(其中3年在高等学校外),从学术、教学能力及个人品质三个方面进

行考核。在任教期间,教授每4年可享受一次为期半年的“调研休假”,调研休假期间不承担教学任务,主要是到企业进行调研和课题研究,一方面帮助解决企业实际工作中的新问题;另一方面,进行知识更新,将最新的生产技术理论和知识引入教学,避免教学中理论与实际相脱离。由此,德国应用技术大学社会影响力的扩大、地位的提高,就成为自然的事情。为了增加实践教学师资力量,德国应用技术大学还大量聘请来自行业或企业界的具有丰富实践经验的技术人员来校兼职授课。

### 三、我国应用型大学实践教学普遍存在的问题

实践教学环节是应用型本科院校实现应用型人才培养目标的一个重要环节,是培养学生应用能力的重要教学环节和培养工程能力的“切入环节”,能够在课堂理论学习和工程实践应用间构建起桥梁。目前我国应用型大学实践教学存在以下几个关键问题。

#### 1. 缺少与应用型人才培养模式相吻合的实践教学模式和教学方法

我国应用型大学多数都是以课堂理论教学为主、实践教学为辅的教学模式。实践的主体多为教师,学生缺乏主动参与意识,影响了学生动手能力的培养,这也违背了国际流行的教师为主导、学生为主体的教学规律。实践中先进教学方式利用少,教学方法和手段较为滞后,仍采用传统灌输式教学模式,课程考核形式单一。目前研究型大学也非常重视实践教学环节设置和实施。学校普遍应用型本科院校在资金、设备以及师资都不如研究型大学的情况下,多数院校没有体现与研究型大学的差异化,凸显应用特色。在全球化国际教育背景下,无法建立起一套与国际接轨的应用型人才实践教学体系。

#### 2. 实践教学内容与平台与社会应用实际脱节

缺乏与工业界的紧密联系,是我国工程教育的“先天不足”,由此造成“工程化”不足的问题严重影响实验、生产实习与毕业设计等实践教学环节设置和实施。学校普遍存在实验设备陈旧、实验手段落后、实验内容简单、工程应用性差等问题。实验设置多为验证性实验,综合性、设计性、研究探索性实验较少,不利于学生创新能力的培养。尽管一直呼吁“要加强实践”,但仍是过于强

调理论知识的正确性与严密性而忽视工程技能的培训,实践教学经常被作为理论学习的附属品。另外实践教学环节中普遍存在实践教学平台单一,校外实践单位难以落实等一些问题。如何跟上社会发展,深化实践教学改革,培养高素质应用型人才已成为当今应用型大学刻不容缓的工作。

#### 3. 实践教学质量评价标准不完善

一是教学质量监控不平衡。通常对课堂教学环节质量监控比较完善,而对实践性教学环节的要求就比较欠缺;二是教学质量标准不清晰,没有细化的及可操作的实践教学质量标准,未梳理出科学的评价项目;三是评估方式不科学,表现为评估过程缺少行业及企业人员的参与,缺少根据毕业生和用人单位反馈的持续改进意见。

#### 4. 师资队伍结构不合理和教师缺乏实践经验

目前应用型大学的师资来源主要是普通学术性大学的博士毕业生,他们虽然理论知识丰富,但缺乏工程背景或企业工作经历,实践意识和能力不足。由于教学任务和制度层面问题,学校缺乏有效引导教师参与企业行业实践的机制,教师没有足够的时间去了解和接触企业的生产实践。另外学校与地方企业缺乏有效的人力资源双向互动交流机制,以学术资格为基础建立教师队伍,忽视了具有行业、企业背景的专兼职教师的聘任。

### 四、学习德国经验,推进应用型大学实践教学改革

良好的动手能力、自主创新能力和独立工作能力是应用型人才必须具备的基本素质。通过德国应用技术大学实践教学特点的了解以及我国应用型大学实践教学问题的分析,我们应该学习德国工程师教育的实践培养模式的经验,借鉴德国应用技术大学办学经验,建设具有中国特色的应用型大学。

#### 1. 深化教学模式和教学方法改革,推动实践教学的内涵建设

改进实验课教学方法,建立以学生为中心的实验教学模式,建立实验准入制度;创新实验内容,加强实验设备条件建设,以综合性、设计性、研究探索性实验为主,教学内容应该具有社会适应性、灵活性和针对性,切实提高实验课在教学中的地位,注重培养学生的团队合作精神、自主创新能

力、独立工作的能力。高度重视实习教学环节,加大实习教学的时间。我国应用技术大学现有的实习时间安排大多只有一个月左右,如此短的实习周期基本上是在企业走马观花,无法使学生深入了解企业运行,以及工程师实际的工作情况。因此需要与企业深度合作,建立项目为导向的毕业设计运行机制,提高学生的项目管理能力和项目控制能力,培养工程师项目负责制的基本素养。

## 2. 注重实践教学区域特色,提升为地方行业企业服务能力

德国应用技术大学的发展经验表明,教育要想在竞争中得到发展,必须走差异化特色发展之路。德国应用技术大学有214所,办学规模、开设专业各不相同。无论规模大小,所有学校都走特色发展道路,注重特色化办学,实践教学的内容充分考虑社会需求、区域产业结构和地域环境优势。国内应用型大学作为省属院校,大部分毕业生在省内就业,因此应将办学目标定位于为本地经济服务;学校培养的人才应该成为企业高层次技术人员、一线管理人员的重要来源,培养具有良好理论知识和文化基础、同时具备专业技能和实践能力的应用型人才。因此实践教学内容应具有鲜明的应用特色和地方产业区域背景,实践项目与社会实际需求紧密结合,实践课程结构需要在理论和实践两极中寻求平衡。加强实践教学平台在培养学生应用创新中的作用,以支持学生创新创业来创特色。最后在制定人才培养方案过程中,构建带有区域特色的实践教学体系结构和教学内容,充分体现应用型大学的内涵和特色。

## 3. 推进产教深度融合,搭建高水平的实践教学公共平台

我国应用型大学人才培养也非常重视实践,但是培养出来的学生往往理论联系实际比较差,动手能力不足,导致其适应社会的能力较差,毕业生要成为合格的工程师还需要在企业进行多年的培养。除了搭建良好的企业实践平台,建立以企业为主导的实践教学体系之外,我们还应该搭建校内工程训练平台、创新实践平台,培养学生面向工程实际的实践能力,让学生感受课堂教学无法感受到的职业氛围。优化现有实践教学资源平台,改革学生实习制度及加强大学生实践实习基地建设,是我国建设应用型大学急需解决的问题。

## 4. 加强“双师”队伍建设,保障应用型人才培养质量

我国建设应用型大学也应该打造一支“双师”素质的教师队伍。一方面,学校应积极创造条件,制定相关政策,鼓励教师积极到地方政府、企事业单位等挂职锻炼,参与企业产品开发,帮助企业解决生产实际中的技术问题,提高专业技能,促进教师“双师”素质的提高。同时通过产学研合作从企业中聘请一批懂技术有专长、实践经验丰富的工程师作为兼职教师,建立一支相对稳定的兼职教师队伍。特别要注意外聘和兼职教师的教学与校内其他师资、教学规章制度的衔接。另一方面,加大对实践教师队伍培训的投入,使实践技术人员能够及时充电。学校可采取“走出去、请进来”的做法,结合实验、实践项目建设发展的需要,组织实践教师队伍参加相关的学术交流活动,有计划有组织地参观、学习其他兄弟院校及科研机构的实验基地、实验技术,聘请企业、大学、研究机构的专家、学者来实验室讲学、传授经验,以提高实践教师队伍的综合业务素质。具有“双师”素质的教师才能真正培养出既有理论,又具有动手能力的合格工程师。

## 5. 探索国际工程教育认证,培养具有国际化视野的高级应用型专门人才

高等教育发展的国际化是世界高等教育发展的趋势和潮流,工程教育应该与国际接轨,加强国际间的交流与合作。应用型本科院校工程教育需要探索国际工程教育认证的发展道路,按“华盛顿协议”的要求,构建符合“国际实质等效的原则”的认证标准和体系。建立以学生为中心的认证理念,结果/产出导向的教学设计,持续改进的质量保障机制。通过工程教育认证,明确了国际工程教育专业标准和基本要求,可以大大促进实践教学改革,进一步提高工程教育质量;可以增强工程教育与工业界的联系,通过校企交流与合作,提高实践能力的培养以及对工作岗位的适应性;可以促进我国工程教育与国际的交流和互动,实现国际互认,培养符合国际标准的工程技术人才,提升人才培养国际竞争力。

应用型大学与研究型大学不同,应走应用型大学的发展道路,充分体现应用型人才培养的内涵和特色,构建鲜明的实践性。借鉴德国应用技

术大学办学经验,建立寓教于实践过程的应用技术人才培养模式,以实践支撑人才培养。充分了解社会对高素质应用型专门人才的专业需求并及时转化为教学要求,增强实践动手能力、提高专业素养。这样才能构建中国特色应用型大学“实践育人”的新模式、新机制。

参考文献:

[1] 吴仁华. 建设应用技术大学是地方新建本科高校的发展方向[N]. 福建日报,2013-11-25(11).

[2] 邱奎,刘东燕,黄林青. 欧洲应用科技大学办学模式分析[J]. 重庆科技学院学报,2013(9):167-169.

[3] 张有龙,赵爱荣. 德国应用科技大学办学特色分析[J]. 中国职业教育,2007(261):58-59.

[4] 葛艳娜,路姝娟. 中德应用型本科师资队伍建设比较研究[J]. 上海第二工业大学学报,2011,28(4):342-345.

[5] 宿静瑶,汪木兰,曹雪虹. 德中应用型高校机械类本科专业模块化教学体系的比较研究[J]. 中国现代教育装备,2013(19):89-92.

[6] 喻彩丽,吴坚,施于庆. 德国 FH 实践教学模式对应用型人才培养的启示[J]. 浙江科技学院学报,2010,22(5):398-401.

[7] 薛文波. 德国应用科技接大学的实践教学及其借鉴意义[J]. 科技与教育,2010(6):91-93.

[8] 张鸣放,窦立军,于雷. 中德应用型大学课程设置比较分析[J]. 现代教育科学,2011(6):50-55.

[9] 冯建超,李文兵. 德国应用科技大学与中国行业特色院校之比较[J]. 高教发展与评估,2013,29(2):53-58.

[10] 董大奎. 德国 FH 教育及其在中国的实践研究[J]. 职业技术教育:理论版,2007,28(1):19-25.

[11] 李建民. 德国工程教育模式及其启示[J]. 三江学院学报,2009(3/4):1-10.

(责任编辑:许秀清)

(上接第 162 页)

参考文献:

[1] 习近平. 推动全党学习和掌握历史唯物主义,更好认识规律更加能动地推进工作[N]. 中国青年报,2013-12-05(1).

[2] 张奎良. 跨世纪的回响——马克思学说的精粹及其现代意义[M]. 哈尔滨:黑龙江出版社,1993:12.

[3] 马克思恩格斯文集:1[M]. 北京:人民出版社,2009:519,295.

[4] 马克思恩格斯全集:1[M]. 北京:人民出版社,1995:187,118.

[5] 马克思恩格斯全集:40[M]. 北京:人民出版社,1982:289.

[6] 习近平. 之江新语[M]. 杭州:浙江人民出版社,2007:235.

[7] 王淑芹. 信用伦理研究[M]. 北京:中央编译出版社,2005:227.

[8] 列宁. 列宁全集:25[M]. 北京:人民出版社,1988:117.

[9] 马克思恩格斯文集:2[M]. 北京:人民出版社,2009:53.

[10] 马克思. 资本论:1 上[M]. 北京:人民出版社,1975:95.

[11] 习近平. 青年要自觉践行社会主义核心价值观——在北京大学师生座谈会上的讲话[N]. 中国青年报,2014-05-05.

(责任编辑:许秀清)