

集散制造模式下的机电专业创新 创业型人才培养研究

韩志宏,刘蜀阳

(景德镇陶瓷大学 机电工程学院,江西 景德镇 333000)

摘要:信息化技术对制造业的改造和融合,已经推动着集散制造模式的发展,并引起了人们生产生活方式的转变。在集散制造模式下,制造业的发展将更多地表现出制造过程服务化、技术发展应用化、科研活动协作化的特点,并对当前的机电专业研究生教育改革提出新的适应性需求。在介绍集散制造的概念及其特征、分析其对机电专业研究生教育的内涵影响的基础上,从时代需要出发,提出提高信息化工具的运用能力、强化实用性工程创新能力、重视个体的差异性特点,并提出了具体的改革措施。

关键词:集散制造;机电专业研究生;培养模式;改革

中图分类号:G644

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2019)01-0148-04

1 集散制造的概念及其时代特征

集散制造的概念最早是由卢秉恒院士2014年5月22日在国家两化融合创新推进大会上提出的,是指“采用信息化的手段,将资源和需求进行集成和分散,包括将个性化的需求集成一个大的订单,将分散的设计资源集成了一个大的设计团队,将地域分散的制造单元集成一个大的生产企业,然后将大的订单按最优最省的原则分解成小众的设计与离散的生产,从而以大批量生产的成本和交货期实现小批量的个性化定制”。这种以“众需、众创、众包”为特点的新制造流通模式,所改变的不仅仅是产品生产的组织模式与销售模式,甚至正在引起人们生活方式与财富机遇的转变,在“互联网+”时代背景下将逐渐成为未来制造业发展的主流^[1]。

集散制造模式的核心内涵主要有三,一是以人为本,尊重个性特点与优势,让合适的人做合适的事;二是人尽其才,极大地释放人们进行创新与创造的欲望;三是广泛协同,将复杂的事情简化为最简单单元的有机结合。适应集散制造模式进行人才培养模式改革,也必然体现三个特点。一是

专业水平培养上要重“点”而不重“线”。在知识大爆炸时代,独精一门尚需持之以恒,故不如弱水三千而只取一瓢,让每个学生自我选择与感兴趣的专业相关的具体技术进行深入掌握并能够熟练运用。二是科研能力培养上要重“线”而不重“体”。在“互联网+”环境下,一个好的可行性方案是科研活动成功的首要前提,项目的规划和组织能力是科研者的基本素养。要培养学生如何将一个复杂的问题变成一系列任务的具体而简单的活动,并对各任务目标的可行性作出判断,选择并统筹安排各任务的承担人与活动安排,方案设计要能有机的串接成线。三是项目能力培养上要重“体”而不重“点”。科研项目中任何一个任务点的不成功都将意味着整体的失败,只有所有个体的成功才是整体的成功,所以要灌输给学生团队协作意识和“互联网+”思维,学会选择最合适的人做最合适的事,培养团队组织能力和协调能力。

2 集散制造模式对机电专业研究生创新教育的内涵影响

集散制造是在“互联网+”时代所出现的制造

收稿日期:20180906

基金项目:江西省教育厅教改重点项目(编号:JXYJG-2015-088)

作者简介:韩志宏(1975-),男,山西太原人,副教授,博士,主要从事摩擦学理论及工业应用研究。

领域新业态,也是信息时代发展的必然。中国是当之无愧的制造大国,具有全球最全的制造门类,但却不是具有世界领导地位的制造强国,产业空心化危险与产能过剩的问题已经出现。如何实现制造业的转型,“中国制造 2025”提出了明确的方针,即“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化和人才为本”^[2]。集散制造模式也是两化融合的具体案例,以信息化带动制造产业自动化、以制造产业的自动化促进信息化,以信息化为支撑走可持续发展之路。

当前纯制造业在工业利润中所占的比例越来越低,机电一体化和制造业与信息产业的融合已是大势所趋,特别是通过“互联网+”技术(如云平台、大数据等)对制造资源、过程和管道进行优化组织与分配,已经成为电子商务发展的新内容。但在“互联网+”时代背景下,适应集散制造模式的机电专业教育内容改革的首先应厘清的几个内涵。

2.1 制造服务在未来的制造业产出中将占据更多的比重

当前,以“工业 4.0”为代表的全球制造业模式已经基本形成,以机器人技术、信息技术、自动化技术和大数据技术应用为特征的智能制造改造正在为制造业注入新的活力,并推动着传统制造业的转型升级。企业的核心竞争力将不再局限于专利、专业人才队伍及规模生产设备等的保有上,而更多具现为生产资源的快速整合能力与对市场需求的快速响应。以长三角、珠三角为例,小微企业数量近些年均保持着增长势头,通过自发形成的产业联盟和行业协会的有机整合,已经对传统制造企业产生了巨大冲击。事实已经表明,通过信息集成手段将大量零散的制造资源将整合,这可以产生体量更大的生产能力、创新能力和创造能力。

机器人将不断的取代原本由技术工人所承担的工作,且完成质量更高,更稳定。传统制造业中的资源调配、生产组织、生产管理、质量管理将更多地发生在远端而不是现场。相应地,适应这一新业态的人才需求上,特别是在机电技术人才的工作上,将主要集中在设备维护、机器人编程、过程监控、工艺程序调整及自动生产线的构建等方面,即制造服务将是制造从业人员的主要工作内容。企业生存的利润点主要发生为如何用最少的资源、更快的生产周期和稳定的制造提供满足市场需要的产品,且能根据市场需求随动调整。

2.2 集散制造不仅仅是共享经济,而是共享经济和共创造经济的结合

以电子商务为主要特征的共享经济虽然实现

了社会资源的快速整合和效益放大,但从本质上共享经济并不具有直接的产出,而是通过对流管道服务而获益,共享经济整体上应归为服务业。如果缺乏强大制造业支撑和新产品的不断注入,随着市场的快速饱和走向微利时代并产生巨大的泡沫,共享经济将会受到可交换资源有限性的制约。从这一点看,互联网经济特别是共享经济之所以在当前作为世界制造中心的中国产生、发展并不断壮大有着其历史的必然。

制造业是强国之基,更是立国之本,是国民经济繁荣和国家强大的基础,有着推动科技进步的责任。作为适应当前信息化时代特征的集散制造模式,所要解决的不仅仅是对现有生产资源的有机整合和生产能力的高效利用,还包括现有智力资源的快速组织和高效利用,进行创新的快速组织和实现。集散制造模式的一个特征是可以帮助企业克服自有研发团队的知识老化和发展适应性调整问题,通过市场驱动实现人力资源的快速整合,更大程度地调动和释放人的想象力和创造力,让广大的科技工作者和以创客、极客为代表的科技发烧友们主动地参与到创新活动中去,为制造提供永不枯竭的推动力。

2.3 适应集散制造模式的机电一体化研究生教育的重心应放在“厚基础”和“重应用”

研究生教育作为国家培养科研人才的主要途径之一,已经成为高校科研活动的生力军,并取得了大量的成果。但在教育实践中也不断发现诸如研究内容的重复性严重、研究产出的可应用性比例不高、研究成果的创新性不足尤其是大多数的高校中都存在重理论而轻实践等问题^[3]。国家进行研究生教育体制改革,特别是工程硕士的推出,是解决这些结构性矛盾的重大举措,但由于导师制和现行科研评价机制调整进展缓慢,改革效果尚不明显。

这些问题又大多可溯源为现行培养模式与当前人才市场变化的不适应性。其一,由于国内高等院校整体的校企合作活动开展不够活跃,科研资金主要依赖各类国家及各级政府的纵向科研投入,评价机制上更偏重于高档次的论文、专利等,硕士生选题相应地偏向于理论研究成果,工程硕士培养目标落实度不足;其二,大多数的地方院校师资数量与水平所限,从本科阶段开始,学生的培养方面主要采用传统的“满堂灌”形式,学生的自主学习能力和知识运用能力培养程度不足;其三,我国的硕士研究生教育更大程度上并不是作为“博士前”的过渡阶段,而是应用型科技人才培养的重要途径之一,现行的二年半学制设计上的有

效研究学习时间明显不足。结合我国当前科技发展以人为本,人才发展以用为本的方针,针对上述存在问题,改革应进一步延伸至本科阶段,结合当前知识爆炸和学科交叉不断融合的现实,课程设置上应注重知识的新颖性和广度,学习效果评价上应重视对自学能力的培养和创新思维的训练,学习模式上应强化案例式教学和工程化教育。

3 发展与集散制造模式相适应能力的研究教育模式

集散制造仅仅是新的生产力组织模式,也是一种新的思维理念。集散制造模式的发展更需要有与之相适应的专业人才。作为契合集散制造特征的机电一体化教育模式和专业设置,都需要时代适应性地调整和改变。

3.1 强化信息工具的运用能力培养

在信息化时代,知识传播已经主要由书本类实体介质走向了数字方式,人们对通过网络获取知识的依赖程度也越来越高。连通了世界,更储存了世界,一些知识已经不需要记忆,人们能轻而易举地从互联网上获得十亿百亿计各种精细化、多元化的海量数据资源,知识的获取和学习成本大大降低。如何通过网络途径快速地获取所需知识,即信息工具的运用能力已经成为现代人的生存技能之一。

提高机电专业研究生对集散制造模式发展的适应性,需强化专业学习中的信息技术运用能力,包括快速的相关知识收集能力和有效知识获取能力。在专业学习过程中,知识的交叉融合使得知识的体量越来越大,有效的教学环节设计只能实现入门级的介绍和条理性的讲解,知识的掌握需要学生以完成作业为目标开展针对性自学。在科研项目开展过程中,资料的收集是科研活动的第一步,也是关键的一步,也是研究方案思路、技术方案、可行性分析及成果预测的基础。信息技术的应用将贯穿于科研活动的始终,良好的信息工具应用能力将为科研活动的成功提供最有力的保障。

3.2 强化实用性工程创新能力培养

创新是科技进步的不竭驱动力,根据技术变化的程度不同通常可分为三类:跟随创新、集成创新和原始创新。根据技术创新过程中技术变化强度的不同,技术创新可分为突破型创新和改进型创新。原始创新具有完全的知识产权且站在技术的前沿,是最具有价值但也显然是最为困难的,从发明的出现到样机制备再到完善成熟,成果的实现周期也最长;集成创新强调的是将别的领域中

的成熟技术应用到新的领域中,通过技术的有效组合创造新的变化。对科技进步的推动作用最大,创新成果的实现周期短,但需要科技工作者具有一定的知识广度和深度,通常需要多人协作才能完成;跟随创新是在他人的基础上,通过必要的扩展与变动,实现性能或功能上的提高,强调的是科研活动的差异性与特色。

我国研究生教育的定位是为国民经济发展培养具有从事科学研究、教学工作或独立担负专门技术工作的能力的专门人才。我国当前的科研成果转化率仅为10%左右,远低于发达国家40%的水平,转化低的成果多数来自各高校及其研究所^[4]。多年来,我国的研究生质量评价体系上都更偏重于原始创新,如高档次的论文发表、发明专利申报、理论突破与突破性实验成果等,由此所带来的人才培养与社会需要的不适应性问题已经引起全社会的反思。在3~4年的学习时间里实现原始创新显然是较为困难的,特别是在当前每年50多万的招生规模下,能实现原始创新的研究生凤毛麟角,甚至为达到毕业条件有些学生为创新而创新,涌现出了大量束之高阁的专利与论文,产生了极大的人力和资源浪费。

进行机电专业研究生教育改革,应从服务社会经济发展的需要出发,提高人才培养的知识应用性和实现可行性,鼓励跟随创新和集成创新,追求研究成果的可落地性;鼓励协同创新和工程实践,发展精细研究和应用性研究。

3.3 尊重人才成长过程中的个性化差异

研究生教育不同于本科教育的基础普适性,属典型的素质教育,培养目标更加明确,在创新、科研方面有更高的要求。需要根据学生已有的认知水平、思辨水平、价值取向、道德品质等众多因素,实施最适合个体发展的有效手段与方法,来激发其自身的最大潜能。但学校的研究生培养计划,包括选课、导师制、学分制、课程设置与课程结构、论文审定等都是在统一框架内实施的,考评尺度的一致性与学生的个性化差异性存在一定程度上的冲突^[5]。协调这一冲突,导师的作用尤为关键。读研期间,导师不仅要根据科研需要,引导学生掌握相关的知识体系和科研技能,更要形成独立科研的能力。导师需要针对不同学生自身的特质,寻找一种适合其特点的个性化培养模式,引导研究生自身在本专业学术水平上得到升华。

在当前工业化发展的集散制造模式下,研究生不仅是科研的学徒,同时也是导师引领下科研团队的重要成员。培养机电专业研究生适应集用制造模式的科研能力,应从提高学生的主动参与

性开始,变“你需要做”为“你想做”。从导师介绍拟开始科研项目的内容与任务分工开始,让学生自己选择其感兴趣的研究内容,提高学生的主动学习能力;变“你想做”为“你能行”,针对学生的科研愿望,让学生自主提出其研究思路和方法,通过师生沟通分析方案的可行性与重点难点,让学生个体清晰其需努力的方向与需要的先决条件;变“你能行”为“你们能行”,通过团队讨论,让项目组的成员间彼此熟悉各自的特长与兴趣点,建立和谐的科研协作氛围,培养学生的自主分工意识和合作精神。以项目为导向,提高人才培养的实效。

4 结语

信息化技术对制造业的改造和融合,正在推动着集散制造经济的兴起。但集散制造不仅仅是一种制造的新业态,更是一种共享、共建、共创、共赢的新思维。机电专业研究生是国家知识创新体系在机电专业领域的后备军,是高层次创新型科技人才队伍的重要组成部分,将在未来的机电科

技发展和国家进步中起到重要作用,其培养模式上也应契合这一时代特点而改变。在培养方案的设计上,应强调知识体系具有开放性、实用性和可拓展性;人才培养效果的评价上应坚持科研活动的真实性和价值性,正确引导不同种类的创新行为,鼓励协同创新和集成创新;要尊重人才培养的个性化特点和差异,让学生自我团队定位,自我潜力挖掘。

参考文献:

- [1] 胡虎.集散制造:两化融合重大理论突破[N].人民邮电,2014-06-02(005).
- [2] 陆燕荪.创新驱动、结构优化、质量为先、绿色发展[R].中国电器工业协会四届五次理事会专题报道,2014-05-20.
- [3] 沈伟.有关硕士研究生培养的若干思考[J].教育教学论坛,2017(24):208-210.
- [4] 许斯婕.高校科技成果转化的思考[J].内江师范学院学报,2017(32):123-127.
- [5] 方莉,阳超.基于个体与学校集体维度的研究生个性化培养[J].学校党建与思想教育,2017(558):60-62.

Research of the Innovation and Entrepreneurial Talent Training in Distributed Manufacturing Mode

HAN Zhihong, LIU Shuyang

(School of Mechanical and Electronic Engineering, Jindezheng Ceramic Institute, Jingdezhen 333000, China)

Abstract: Along with the transformation and fuse of information technology upon the manufacturing industry, collect-distribution manufacturing (CDM) economy has come into being and caused some shift in the ways of production and thinking of people nowadays. Under the CDM model, the activities of manufacturing industry will mainly focus on the process service. Technology usage and cooperation study, and these properties have put forward new requirement on the current graduate education of the major of mechanical and electrical engineering. In this paper, the concept and features of CDM was introduced, and its effect on the current graduate education was analyzed. Form the view of learning for application, the key reforming directions were discussed, namely, to improve the graduate applying level of information tools, strength practical engineering innovation ability and attach importance to the difference of individual characteristics, and relevant concrete reform measures were also put forward.

Key words: distributed manufacturing; graduate of the major of mechanical and electrical engineering; cultivation mode; reform

(责任校对 谢宜辰)