

金工实习的教学改革与实践

江 旭

(武汉工程大学机电学院,湖北 武汉 430074)

摘 要:介绍了为培养学生的综合工程素质在工程实践中心建设、改革教学管理、教学内容、教学方式、提高指导教师综合素质方面所做的思考与实践。

关键词:金工实习;综合工程素质;工程实践中心建设;教学改革

中图分类号:G642.44

文献标识码:A

doi:10.3969/j.issn.1674-2869.2010.10.029

0 引 言

随着科学技术的发展和社会需求的变化,以“提高动手能力、学习工艺知识、转变思想作风”为主要任务的金工实习正在朝着综合工程实践教育的方向发展。实施综合工程实践教学,就是要让学生在现代工程背景下,通过一系列工程实践活动、科技创新活动和人文素质教育活动,了解和熟悉现代工程的全过程,让学生在工程实践能力、技术创新意识和企业管理等方面都得到全面的训练与涉及,为学生今后的发展奠定坚实的基础。综合工程实践教学应该贯穿在本科四年教学的各个环节,而金工实习是工科学生在本科教育阶段能够自己动手,参与工程实践活动的一次难得机会,对学生的综合工程实践能力的培养起着重要的基础作用^[1]。有关调查研究表明,工程实践训练和动手能力的培养是工科院校教学工作的重要环节,而恰恰是在这一重要环节上,学生的满足程度最低^[2]。针对金工实习的现状,根据多年指导金工实习的经验,以下谈谈笔者在金工实习教学改革方面所作的思考与实践。金工实习的教学改革包括工程实践中心的建设、改革金工实习教学体系、教学方法以及提高指导教师综合素质等方面。

1 有关工程实践中心的建设

工程实践中心应该拥有一流的教学条件和一流的师资队伍。一流的教学条件一方面体现在工程实践中心拥有比较齐全的普通设备及先进设备,另一方面体现在中心拥有先进合理的教学体系(包括教学管理、教学内容、教学方式和教学文件等)。先进合理的教学体系需要在长期的教学

实践中不断总结与完善。一流的师资队伍体现在中心拥有一支业务能力强、综合素质高、富有创新精神的爱岗敬业的理论和实践教学队伍,其知识结构、学历结构和年龄结构合理,能满足现代工程实践教学的要求^[1]。

学校的工程实践中心在开展金工实习教学方面,已具备相当多的经验,可以满足常规的金工实习教学的要求。以前困扰金工实习教学的场地、设备和教学手段方面的问题在这些年高校大发展的背景下,在教育部本科教学评估的促进下已经有了极大的改善。但是以往金工实习教学形成的固有观念和教学模式很难短期内改变,已经成为目前工程实践中心建设发展的一种阻碍,我们必须充分认识到金工实习向综合工程实践教学方向发展的趋势,深化教学体系改革,以提高学生的综合工程素质为目标来建设工程实践中心。

工程实践中心首先是本科生认知实习、金工实习的教学基地,也应该是实施综合工程实践教学的重要基地。本着资源共享的原则,工程实践中心还应该是部分课程设计、生产实习、毕业实习和毕业设计的重要实践场所。在现有的条件下,让工程实践中心的这些设施、设备充分发挥应有的作用,是我们应该好好思考与推行的。例如我校工程实践中心新装备了60台电脑并配备了最新数控铣等软件,但远没有发挥它的作用,它完全可以为机类或近机类的学生做课程设计与毕业设计服务,那样学生将因此在现代制造方面获得比较全面的训练。另外电火花线切割机床、激光加工、超声波加工等设备不仅可以用于金工实习,也可以用于专业课《特种加工》的实验课教学。一些常规设备如车床、铣床、磨床等也可以用来搞《机

收稿日期:2009-09-23

作者简介:江 旭(1965-),男,湖北武汉人,讲师,硕士。研究方向:机械制造基础的教学与除尘设备、粉体工程的科研设计。

械设计》、《机械原理》、《机械制造技术基础》等课程的现场教学。例如,笔者上《机械制造技术基础》的时候曾经把学生带到实习工厂作机床概论的现场教学,学生一致表示这样的教学效果比在教室里对着书本讲解好得多,希望以后多搞这样的教学。

工程实践中心应该成为大学生科技创新活动的开放基地。中心的设备品种较齐全,功能较先进。这些常规设备和先进设备,本身就体现了技术发展、创新的过程,让学生在这里搞科技创新活动无疑有助于开阔学生的眼界、启发学生的创新思维。在老师和工人师傅的指导下,学生可以利用中心的各种资源,完成从产品设计、加工制作、组装调试的全过程。近几年,工程实践中心和机电学院配合,在指导学生进行科技创新活动方面做了不断的探索并做了大量的工作,在各种大学生科技活动创新大赛上取得了较好的成绩。事实上,在指导大学生科技创新活动的过程中,学生、老师、工人师傅都得到了提高。

2 有关金工实习教学体系和教学方法的思考与实践

为了提高学生的综合工程素质,在保证传统实习内容的前提下充实新内容,改进各个工种实习的教学方法,加强理论教学与理论考试是目前金工实习教学改革的关键。

2.1 优化金工实习教学体系使之更加科学合理

教育部课程教学指导组在金工系列课程改革指南中指出:要不断更新实习内容,尽可能创造条件,增加新技术、新工艺、新设备实习的比例,并引入现代教育技术,逐步代替作坊式师傅带徒弟的落后方法。经过几年努力,新技术、新工艺、新设备的实习时间要达到20%~40%,传统工艺方法铸、锻、焊、车、铣、刨、磨、钳等占60%~80%。为了提高“三新”内容在金工实习中的比重,学校应该在充实传统工种设备如滚齿机、立式钻床、镗床等的基础上,加大对声、光、电等特种加工设备的投入。实习教学内容需要充实与更新,金工实习的教学体系也有优化之必要。原来单工种实习,可以转变为以零部件制造为核心的综合性实习,使学生对制造工艺有较全面的认识。在实习要求上,从简单的基本技能训练提升到以设计、制造、安装并重的综合性训练,这将有利于学生综合工程素质的培养。机器装配对学生建立关于制造的整体概念是必不可少的,有些高校建立了发动机的拆装实验室供金工实习的学生使用,实习效果

非常好,这值得我们借鉴仿效。一般来说,数控加工实习最好安排在传统车、铣、磨等工种之后,可是现在由于实习分组轮换等原因,有些学生实习的顺序是颠倒的,这需要我们对实习安排作出一定的改变。工程实践中心也可以将数控加工这一块,单独设学分,机类、近机类学生在传统的金工实习内容完成以后作为另一门课程学习,其他专业的学生中对数控加工感兴趣的也可以作为选修课来学习。这样就更符合人们的认知规律。

另外,对不同专业的学生应该有不同的要求。目前金工实习教学主要分机类与非机类两种。这离满足各个不同专业学生的需要还有一定距离,事实上不管是机类还是非机类都可以、也应该进一步细化,当然这会给实习教学的安排带来一些困难,而且这个问题涉及到其他院系,需要各方面协调综合解决。

2.2 改革金工实习教学方法培养学生的综合工程实践能力

现在金工实习基本上都是先由师傅讲解示范,学生被动地接受练习,这种教学方法往往是教师费力不少,学生的长进却不大,特别是在自主学习方面得不到锻炼,这不利于学生综合工程素质的培养。为此从以下几个方面着手解决。

2.2.1 改进教学内容与教学方法 目前的金工实习重在考核学生操作方法的正确与否,实习工件很少或没有变化。本来机械零件与机械加工方式是多种多样的,应该让学生认识并感受到这一点。例如,钳工实习时学生一直做的就是一个小扁锤,可是实际使用的手锤有很多种样式。我们可以尝试让学生选择做各种不同样式的手锤。除了钳工制作手锤外,还可以让学生用铣削的方法加工手锤,使学生体会到钳工加工与机加工在精度、效率等方面的差别。总之在各工种的实习教学中,指导教师要向学生讲解本工种所用的设备、工夹具刀具的基本常识,要向学生示范讲解操作要领和工艺过程,还应该让学生在实习工件与加工方法上能够有所选择。这对学生开阔眼界、积极思考、发挥主观能动性是很有帮助的。这需要各个工种的指导人员事先多做功课,在条件许可的情况下,尽量让学生有多种选择。

要改变灌输式教学方法。在金工实习教学中为了安全的缘故,很容易忽视学生的自主性。指导教师往往把机器设备、加工工艺方法等基本知识直接讲给学生听,示范给学生看,再让学生去模仿。在整个过程中,学生很少有机会自己思考、判断、决策。因此采用灵活多样的教学方法,多启发

学生、多让学生发表看法,是非常有益于学生自主学习习惯的养成的。在金工实习的过程中,指导教师应该给学生一定的自主权。当然学生必须明白在自作决定时,严格遵守操作规程、坚持安全第一的重要性。

在铸造车间我们曾尝试让学生自己设计一个较简单的铸件,由学生自己选择该铸件的造型方法、制作铸型并浇注,让学生切身感受一个铸件生产的全过程。在数控加工的实习中,当学生掌握了数控加工的基本知识和基本操作技能以后,老师启发学生自己设计一个小零件并编制该零件的加工程序,经审核后自己加工出来。这样的实习方式,使同学们学习的主动性与参与热情大大提高。这种有益的尝试,值得坚持并在其他工种中推广。

我们也尝试让部分学生自行设计、制作、组装自己感兴趣的简单产品,从产品设计、选材、毛坯制作、加工路线安排、直至产品加工、组装全由学生自己独立完成,老师或师傅只是进行启发、指导。例如我们在2007级机制与过控专业的学生中做了尝试,在老师或师傅的启发指导帮助下,同学们设计制作的东西五花八门,兴致非常高。他们很喜欢这种教学方法,普遍表示在把自己设计的东西变成实物的过程中受益非浅。有的学生做的作品比较复杂,在规定的实习时间内不能完成,我们允许学生以后来中心接着做,这样学生与工程实践中心在实习完成后可以继续保持联系,这种联系对工程实践中心了解学生的需求、改进教学、指导学生开展科技创新活动是非常必要的。

2.2.2 充分利用当地企业资源和学校的教学音像资源 工程实践中心的设备、环境毕竟和实际工厂不同,让学生得到实际工厂特别是现代制造企业的感性认识对于学生熟悉现代制造工业极其必要。一般来说,在金工实习时组织机类或近机类专业学生到现代制造企业参观学习一天是必要也是可行的,这需要我们积极走出去,争取得到相关企业的支持。另外组织学生观看教学音像资料片也是开阔学生眼界的一个好方法。以前机类专业学生在实习时,我们设有观看部分工种的音像资料这个环节,其他专业的学生则没有这个环节。根据后续课程的教学实践,笔者以为这个环节非常必要,应该坚持,对其他近机类专业的学生开设这个环节也是必要的,当然内容、时间长短可以根据学生专业的不同作一定的取舍。教学音像资料要注意更新,观看教学音像资源的方式也有改进的必要与可能。让几个班的学生在一个上午或下

午的时间内集中观看各工种的音像资料,效果不是很好。有条件的话,可以将相关教学音像资料设在各个工种点观看,一方面可以节省时间,另一方面更符合人们的认知规律,效果肯定会更好。例如清华大学基础工业训练中心适度运用现代教育技术,课堂教学在多媒体教室中进行;在现场教学中,有些不具备条件的先进工艺方法采用电教手段演示给学生;内容丰富的素材库通过多台触摸屏计算机进入实习车间^[3]。这样学生在各个工种点实习的时候可以随时了解本工种其他方面的更多内容。这种利用教学音像资源的方式很值得我们借鉴。

2.3 关于金工理论课的教学及理论考试

金工实习除了由工人师傅教给学生各个工种的操作技能外,还要在实习过程中穿插理论讲座、完成实习报告并在实习结束一到二周后考试。金工实习的这几个环节是相辅相成,缺一不可的。如果理论讲座内容取舍不好或理论讲座学时数太少或者取消理论讲课,如果实行开卷考试甚至取消考试,由于对学生没有硬性的要求,不少学生往往不看书,这样他们对很多理论知识完全没有概念,这对于后续课程的学习是很不利的,这已经为实践所证明。

根据笔者的教学经验,机类学生理论课每周上三学时,三周共九小时,加上第一次实习动员绪论课一学时,总共十学时,是比较适宜的。非机类学生理论课每周上三学时,二周共六学时,加上第一次实习动员绪论课一学时,总共七学时,是比较适宜的。理论讲课内容和工人师傅在每个工种点所讲内容要有明确区别。工人师傅主要讲每个工种所用的工具、设备的用途及使用方法并作示范操作,对于加工工艺过程也应该结合所加工的工件讲清楚。至于每个工种涉及的理论知识、原理主要由理论课老师完成。譬如焊接中的气割,师傅应该讲清楚所用的氧气瓶、乙炔瓶、减压阀、割具等的用途、使用注意事项、气割基本工艺等,另外就是示范或指导学生操作,而切割的原理、适宜气割的材料等理论性较强的内容由理论课老师在上理论课时讲解。这样安排可以最大限度的发挥指导老师的特长,并让学生有充足的时间练习操作技能。整个理论课要有一定的系统性,根据笔者的教学实践,针对非机类或机类学生,在六到九学时以内,把金工实习教材每一章中理论性较强的内容串讲一遍是可行的。虽然讲课学时比较紧张,但由于同学们学习的东西是他们正在车间经历的,理解起来其实并不困难,讲课效果很好。

实践证明:除了理论讲课以外,理论考试不可或缺。不管出卷考还是机考,对于机类或近机类的学生闭卷考试是必须的。其他专业的学生,可以开卷考试,但是必须严格考试纪律。事实上,机考的客观性更强,更能督促与检验学生的学习。通过考试这个环节,学生可以对实习过程中所学知识有一个系统的回顾与总结,真正起到督促学习、检验学习效果的作用。考试内容主要是每个工种涉及到的工具、设备、加工工艺的基本常识以及相关的基本理论知识。至于操作方法、技能等方面的内容应该在车间由工人师傅考核。

3 提高指导教师综合素质

要对学生进行综合工程素质教育,实习指导教师自身的综合素质必须不断提高。教师综合素质的提高将对学校的教育教学质量产生积极的影响^[4]。

3.1 指导教师要不断提高自己的学识水平

随着现代科学技术的进步,新材料、新工艺、新装备层出不穷,金工实习的内容比以前更丰富、更加综合化,如果金工教师仍然只具备过去那种单一的知识体系,就不能适应时代发展的要求。不管是理论课老师还是工人师傅,在具备扎实的专业基础知识、技能的前提下,都需要不断学习、不断拓宽自己的知识面,只有这样才能适应时代发展的要求。为此,工程实践中心应该对指导老师进行定期培训,定期举行指导学生的教学比赛,这对促进指导老师学识水平与教学水平的提高有较好的促进作用。

3.2 指导教师要具有丰富的实践经验

指导教师(包括工人师傅、理论老师)必须重

视理论与实践的结合,要有意识地积累生产实践经验,唯有这样才可能培养出理论基础扎实、实践经验丰富的人才。对不具备工厂实际经验的指导教师,工程实践中心可以创造条件外派到有关工厂实习一段时间,这对于指导老师综合工程素质的提高是非常必要的。因为一个完全没有真实工厂经验的人员能够作好金工实习指导的工作是不可能的。指望“非工程师”培养出的学生做合格的工程师,是令人难以想象的^[5]。

3.3 严格遵守教学计划与教师行为规范

由于现在学时有限,如果由于教务安排不合理、或由于种种原因使得现有学时还不能完全保证,这实际上损害了学生的权益,严重影响学生的实习效果,所以必须严格执行金工实习的教学安排,保证金工实习学时数。指导教师除了要不断提高学识水平与工程实践能力以外,还要努力做到一专多能,更应该用尽职尽责的工作态度以及文明礼貌的言行给学生有益的影响。

参考文献:

- [1] 陈金水,刘伯伟,张定昭.创建工程训练教学中心[J].实验室研究与探索,2004,23(5):70-73.
- [2] 姜星,杨晴,范静惠.武汉工程大学本科教学质量现状分析[J].武汉工程大学学报,2009,31(11):16-20.
- [3] 傅水根,严绍华,李双寿,等.创建国内领先的工程训练教学示范中心[EB/OL].[2005-11-21].<http://www.cdu.cn/3161903.shtml>.
- [4] 姜星,黄艳.影响我国高等教育质量的中观因素分析[J].武汉工程大学学报,2009,31(8):31-37.
- [5] 张维,王孙禹.美国工程教育改革走向及几点想法[J].高等工程教育研究,1998(4):9-13.

Teaching reform and practice of the metal working practice

JIANG Xu

(School of Mechanical & Electrical Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: This article describes the thinking and practice in the construction of the engineering practice center, and reform of the teaching management, teaching content, teaching methods, improving the overall quality of teachers in order to cultivate the comprehensive engineering quality of students.

Key words: metalworking practice; comprehensive engineering quality; construction of the engineering practice center; teaching reform

本文编辑:陈小平