

机械设计基础实验教学改革探索

雷福祥,许晓东*,周 岭,丁 羽,涂鹏飞

(塔里木大学 机电学院,新疆 阿拉尔 843300)

摘要:针对高校机械设计基础中实践教学的不足,尤其是新疆高校在实验技术师资上的不足,提出计算机模拟仿真、加大创新型实验改革、加强实验指导教师队伍建设、实践教学与科学研究有机结合等教学改革建议,为提高机械设计基础实验整体教学水平提供参考。

关键词:教学改革;机械设计基础;计算机仿真;创新型实验

中图分类号:G424.31 文献标识码:A 文章编号:1674-1161(2015)11-0089-02

DOI:10.16313/j.cnki.nykjybz.2015.11.039

1 机械设计基础实验教学中存在的问题

高校学生在学习机械设计基础这门课时,理解能力强,基础理论扎实,但是实践动手能力不足。机械类专业的机械设计基础课程由机械设计、机械原理两门课组成,要求学生基础理论扎实,整个知识点贯穿到机械类所有专业课。塔里木大学除机械设计制造及其自动化、机械电子工程、农业机械及其自动化 3 个本科专业和机电一体化专科专业开设机械设计基础这门课外,化学工程专业也开设了这门课。教学模式由理论教学与实践教学组成,学生在完成理论课学习后,进行大约 12 学时的实验教学,主要包括机械设计基础陈列柜参观、机构运动简图测绘、齿轮范成仪实验、带传动实验、轴系组合创新实验、减速器拆装实验等,以验证性实验为主,创新性实验很少。学生大多根据理论课的内容,在老师指导下,通过演示操作得到实验结果。实验结果往往是固定的,学生实际动手机会很少,对实验课兴趣不大。高校是培养理论与实践相结合的综合性创新性人才的地方,为适应国家经济的发展需要,必须对工科类课程方案进行改革。

机械设计基础实验是机械类专业教学中的重要环节,是学生理论联系实际的重要平台。学生动手能力不强的原因主要有以下几个方面:1) 实验课时少。机械设计基础以理论课为主,实验课时为理论课时的 1/5,基本授课教师兼任实验课教学。实验课以演示性为主,创新性实验很少。2) 实验设备有限。例如带传动实验中五六个人共用一台设备,学生动手操作机会少,以老师操作演示为主,学生无法获得真实的分析

数据。3) 实验教学老师师资力量短缺。缺乏懂技术、经验丰富、实践能力强的实验系列及工程系列实习指导教师。

只有转变重视课堂轻视实践的教学观念,将理论与实践有机结合起来,充分开发学生的实际动手能力及创新思维能力,以学生为主体,充分发挥教师的引导作用,才能使机械设计基础课程教学质量得到质的飞跃。

2 机械设计基础实验教学改革措施

2.1 加强计算机仿真教学

针对多数高校数控设备有限的情况,可以采取模拟仿真与实际操作相结合的方式,利用 solidworks,UG,PROE 等三维实体软件进行齿轮加工、带传动装配、轴系组合实验及减速器装配虚拟仿真,采用微机构建可视化虚拟实验环境,对机械设计基础实验模型进行装配、调试、拆卸、组合、运动仿真等虚拟实验,也可以利用 ADAMS 进行模型运动学、动力学仿真,分析机构设计的合理性。仿真实验既可解决机械设计实验中设备不足的问题,又可增加实验课时,节省实验经费,锻炼学生设计技能。学生在增强相应绘图软件实际技能的基本上,增加了学习机械设计基础理论课的兴趣,能很好地将所学知识转化为实际应用能力,符合计算机辅助设计与先进制造技术人才的社会发展需要。

目前,塔里木大学机电学院已开设 solidworks 三维实体设计软件课程,并被列为机械类专业必修课,由专业教师授课。传统教学以绘图为主,教师按照零件的画法讲解,学生仅掌握拉伸、对称、镜像、旋转等操作命令,无法了解零件的生产制造工艺与部件装配工艺。应加大机械设计方面的课时投入,使学生真正做到学以致用,为相关实验教学打下基础。同时,将三维实体软件课作为选修课,便于学生在业余时间进行设计开发。

2.2 开发创新型实验

机械设计基础实验主要包括带传动实验、齿轮参

收稿日期:2015-11-02

基金项目:塔里木大学校长基金《大型羊场圈舍粪便清理机械开发与研究》(TDZKSS201411)

作者简介:雷福祥(1983—),男,实验师,从事 CAD/CAM 及先进制造技术研究。

通信作者:许晓东(1985—),女,助理实验师,从事电气工程及其自动化方面的研究。

数测绘、机构运动简图测绘、齿轮范成仪实验、轴系组合实验和减速器拆装,基本属于验证性实验,实验效果不是很理想,学生兴趣不高。为此,可以组织学生参观学校的金工实习工厂,从中了解机械机构的实际应用;参观农机实验室,直观学习播种机、红枣收获机等工作过程、工作原理,加强对螺栓、齿轮、轴等零部件的感性认识。

大力开展学生创新性实验,便于学生跨学科、多领域设计实验内容,如利用机构创新实验台,综合运用 PLC、单片机、步进电机等知识,设计机械手的工作过程。这样不仅能够增强学生的机械设计基础知识,还能培养学生的综合应用能力。同时,创新性实验可以鼓励一部分学生投入到创新大赛中,并带动更多的学生参与机械设计基础实验教学改革,提高实验室设备的利用率。创新实验可以单独纳入学生成绩考核。创新型实验是学生能力的展示,是今后实验改革的重点,学院应在每年学生评优中加大对自主开发、自主创新的考核权重。

2.3 加强实验教师师资队伍建设

机械设计基础课程老师由教师系列、实验系列、工程技术系列老师组成,其中,教师系列老师主要负责理论课讲解以及实验课讲授,实验系列和工程技术系列老师负责实验原理设备操作讲解。各个系列应相结合、合理分布。

目前,塔里木大学实验技术系列教师基本由优秀留校生组成,他们理论知识非常扎实,但动手能力相对薄弱。实验技术人员是实验教学改革的主力军,有必要加强实验技术人员的培训、学习、深造,带动教师队伍教学质量实现质的飞跃。机电一体化是经济发展的必然要求,同时也对实验技术人员提出了更高的要求,要求其不仅掌握理论知识及设备日常维护,还要了解机电控制方面的知识。

新疆地处祖国边陲,交通不算便利,为了不影响正常教学,设备维修应主要由实验人员负责,这对机电控制提出了更高的要求。学院可以邀请企业技术人员来校指导培训,或者委派实验技术人员定期到知名

高校交流学习。有条件的实验技术人员可以深入企业挂职锻炼,加强对工业生产环节的认识,锻炼组织管理能力,完成从知识积累向能力转化的过程,为培养综合性、具有创造力的学生奠定基础。

随着机电一体化技术的广泛应用,生产、技术、服务等岗位亟需实用型、技能型专门人才。高校实验经费有限,若投入大量资金购置传统机械设计基础实验设备,必然要占用其他实验经费。可以考虑购置一些模块化、智能化的小型实验平台,完成带传动、齿轮传动等实验,还可以利用 PLC 电气控制知识、电机知识开发机械手、自动装料机构等智能控制装置,加强创新型实验的开发。

2.4 实验教学与科学研究相结合

在完成基本教学任务后,可以适当让学生参与科研工作,例如样机研制等。教师在申报实验室教学改革课题的同时,应鼓励学生参与,将设备改进研制与科学研究有机结合起来。为使学生更好地参与科研工作,实验室可以采取开放的办法。开放式机械设计基础创新综合实验教学,就是以学生自主为主、教师辅导为辅,学生在掌握机械原理、机械设计知识的基础上,查阅文献资料提出相应方案,老师组织进行可行性讨论,再利用实验台模块平台组件进行设计、试验调试、虚拟仿真,并得出实验结果。通过开放式教学,学生对机械系统有了更为完整的概念,能够全面掌握机械制图、工程材料、机械原理、机电传动控制等课程的基本知识。将机械设计基础实验改革与科研有机结合起来,不仅能使学生深入掌握基础专业课理论知识,而且能够增强学生的创新思维,培养学生的团队精神。

3 结语

机械设计基础是机械类专业的主干课程,提高实验教学质量势在必行。高校实验技术指导老师应该用创新精神建设实验室,在保留传统实验的基础上,积极推进机械设计基础实验教学改革,为培养具有系统工程技术理论知识和一定实践能力的优秀学生奠定基础。

参考文献

- [1] 陈德碧,杨帆.应用型人才培养的实验教学改革实践[J].实验科学与技术,2010,8(4):42-43.
- [2] 江帆,张春良,孙骅.融合研究性学习与 CDIO 的机械设计实践教学[J].实验室研究与探索,2010,29(8):267-270.
- [3] 胡宏佳,王世刚.机械原理与机械设计实验教学改革的探索与实践[J].实验室研究与探索,2010,29(7):233-234.

Exploration of Practice Teaching Reformation of Mechanical Design Basis

LEI Fuxiang, XU Xiaodong*, ZHOU Ling, DING Yu, TU Pengfei

(Mechanical and Electrical Engineering College Tarim University, Alar Xinjiang, 843300, China)

Abstract: In the article, due to the deficiency of practice teaching in mechanical design basis of colleges, specially the deficiency of teachers and capital for practice teaching in Xinjiang colleges, it raised some suggestions for teaching innovation, such as computer simulation, strengthening practice formation of innovation, strengthening the construction of practice guidance teaching group, combining practice teaching and science & research, in order to provide a reference for increasing the whole level of mechanical design basis practice teaching.

Key words: teaching formation; mechanical design basis; computer simulation; innovation experiment