

团队协作和竞争的跨专业课程设计教学实践

严德, 鲍蕊, 李道春, 蒋崇文, 万志强

(北京航空航天大学 航空科学与工程学院, 北京 100191)

摘要:针对航空工程专业课程设计的现状和存在的问题,提出了团队协作和竞争的跨专业课程设计教学实践新模式:建立由飞行器总体、气动、结构、飞力等专业教师组成的跨专业指导教师团队;设置既满足课程设计基本要求,又激发学生主动性和创新思维的跨专业的课程设计任务;在课程设计的组织和管理上,引入团队协作和团队竞争,为航空工程专业的复合式人才培养提供新思路。

关键词:课程设计;跨专业;团队协作和竞争;教学实践;创新思维

中图分类号:G642.1

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2016)08-0047-03

课程设计是本科教学的重要实践环节,是学生在学完有关理论课程及专业技术课程后的一个重要教学环节,是培养学生独立解决专业实际问题的一个基本训练过程。要求学生能将工程基础和专业知知识用于解决复杂工程问题;能够设计针对复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统或部件,并能在设计环节中体现创新意识;能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色,为毕业设计以及毕业后在工作中解决更全面复杂的技术问题打好基础,在培养学生综合素质和创新能力等方面发挥不可替代的作用^[1,2]。

航空工程专业具有系统、跨专业综合的特点,涉及飞行器总体、气动、结构、操控等专业方向,实践性强。目前,航空工程专业学生的课程设计分别由各专业方向的教师指导,课程设计的内容往往集中在某一专业领域,不利于学生了解飞行器设计的流程和掌握交叉学科专业知识。另一方面,存在课程设计题目综合性不足、内容和要求未留给学生自主思考和探索的空间等问题,限制了学生的创新思维,让学生在课程设计中处于较为被动的位置,难以调动学生参与课程设计的积极性和主动性,更难以提高学生解决实际工程问题的能力。团队协作式的课程设计有助于提升学生的参与感和责任感,培养学生的团队协作意识,在其他专业的课程设计中已有相关的探索和实践^[3-6],但团队协作并不能完全激发学生的主动性,还须引入团队之间的竞争,营造“一损俱损”的竞争压力和环境,让学生将团体的荣誉感和自己的责任感紧密结合起来,最大程度地调动学生的积极性。

因此,需要建立一个稳定的、专业交叉的、具备工程设计素养、综合设计能力和创新思想的实践教学团队,探索相对集中的、满足学科专业要求和行业需求的课程设计教学新模式。有鉴于此,航空学院先进飞行器创新研究团队利用创新团队的平台,整合教师资源,开展了团队协作与竞争的跨专业课程设计教学实践。

1 实践思路和内容

本次课程设计教学实践强调跨专业的指导教师团队、跨专业的课程设计任务以及团队协作与竞争的的组织形式,注重促进学生团队协同意识和创新意识的培养和交叉学科知识的掌握,以及教师专业综合

收稿日期:20160311

基金项目:北京航空航天大学本科校级重点教改项目(201402);北京航空航天大学研究生教育与发展研究专项基金(201504);

“凡舟教育奖励基金”教学团队建设(201509)

作者简介:严德(1979-),男,四川南江人,讲师,博士,主要从事飞机飞行动力学、气动弹性力学研究。

能力的提高。

1.1 实践思路

针对目前航空工程专业课程设计中的问题,主要从课程设计的指导教师团队、任务、组织和管理、评价和考核等几个方面进行了改革和实践。

1.1.1 组建跨专业的指导教师团队

针对航空工程专业的专业综合特点,由飞行器设计、结构力学、空气动力学、飞行力学与控制等专业的教师组成课程设计指导教师团队,促进学科专业的交叉和综合,这是跨专业课程设计开展的基础和前提。

1.1.2 提出跨专业的课程设计任务

将综合性、专业性、创新性作为选题的指导原则,难度契合学生的知识水平和课程设计要求,提出便于专业分工,又能激发学生创造力的课程设计任务,从设计任务和内容上促使学生能开展团队协作。

1.1.3 构建团队协作和竞争的课程设计模式

以团队形式开展课程设计,在团队内部进行分工和合作;团队之间在相同的课程设计任务和要求下展开竞争,同时,相同课程设计任务下各团队的课程设计方案不能相同。

参照本科毕业设计,设置定期公开答辩环节。在每个答辩环节,不仅小组组长概述团队的进展和成果,而且每位组员也须展示个人工作的完成情况,前者激励团队之间的竞争,后者避免“搭便车”或“大锅饭”的情况。

1.1.4 设立个人与团队相结合的评价机制

学生课程设计成绩的评定由以前的个人评价转变为个人与团队评价两部分:团队部分由小组的总报告以及同一题目下各小组课程设计的优劣而定;个人部分则由个人的课程设计报告和图纸、答辩情况而定。从评价机制上,营建团队协作与竞争的氛围。

1.2 实践内容和过程

当前,航空科学与工程学院在研究生的培养模式上进行了一次大胆的尝试,设立研究生创新团队,以团队形式招录研究生,以实际科研项目为中心实施教育培养计划。先进飞行器创新研究团队由来自于飞行器设计、结构设计、固体力学、空气动力学和飞行力学与控制专业的5名青年教师组成,其中教授1名、副教授2名、讲师2名,均承担有各专业的教学任务和科研项目,积累了较多的教学和工程设计经验。在课程设计过程中,指导教师团队不仅有教学和工程设计经验的交流,还有专业知识的相互学习,实现了互通有无,切实提高了教师的专业综合能力。

1.2.1 课程设计任务的设置

创新团队拟定了具有学科专业交叉和创新性的课程设计任务:伸缩旋翼的方案设计、折叠机翼的结构设计、长距管线监察的无人机概念设计,并提出了技术指标和要求。这三个设计任务涉及总体、气动、结构和操控等各专业,学生本科阶段在“飞行器总体设计”“空气动力学”“结构力学”“飞机结构设计”“航空器飞行动力学”等专业理论课程中所学的专业知识可以得到充分运用。同时,任务的设置具有创新的内在要求,比如,伸缩旋翼是一个全新的概念,其伸缩方式、机构设计均无参考;基于无人机的长距管线监察国内外均未有过实施的报道;折叠机翼虽有先例,但并不是在飞行中且具有一定载荷的情况下实现。此外,任务并未规定具体方案,具备一定程度的开放性,比如,没有指定伸缩旋翼的伸缩方式、折叠机翼的折叠方式以及满足长距管线监察需求的无人机具体类型,给学生留下了想象的空间。

1.2.2 课程设计实践过程

首先按照课程设计的人员数量和学生个人意愿进行分组,每个设计任务下至少有2个小组。每个小组的组长由组员推荐,组内的分工则由组长负责,形成团队协作的氛围。

其次安排了3次定期公开答辩:方案评估(开题)、中期汇报和最终答辩。方案评估阶段由各组汇报初步方案,主要突出思路的创新性;指导教师团队进行方案审核,重点在方案的可行性和专业性。由于小组之间存在竞争,每个小组均提出了2种以上新颖可行的方案,并运用所学专业知识对方案的优劣进行了评价,期望得到最优的方案。承担伸缩旋翼方案设计的一个小组在方案评估时,发现另一小组的方案使得旋翼收缩后的储藏空间更小,立即展开了更优的方案设计。团队竞争的效果明显。中期汇报重在检查各组

的进度以及每个小组内各成员的工作进展和工作量分配。这一阶段确实出现了部分学生工作量不够的情况,指导教师团队对小组的分工进行了调整。也有同学主动发现问题并展开研究,比如,无人机长距管线监察出于经济性的要求,难以做到全时全天候全范围覆盖,一位同学开展了事件检出的概率模型研究,既解决了设计任务中不可回避的问题,又拓展了自己的工作量。学生学习的主动性和发现问题、解决问题的能力得到了锻炼。最终答辩核查各小组的工作完成情况并对标准课程设计的要求检查每位学生的完成情况。学生表达的逻辑性、术语的专业性和工程设计的规范性都有了明显的提高。

总的来说,由于课程设计任务的跨专业特点和跨专业教师团队的指导,每个团队在各专业的知识运用和综合上进行了有益地尝试;团队竞争的引入很好地激发了学生思考的主动性。

2 实践效果和思考

2.1 实践效果总结

本次课程设计实践中,学生利用课程设计的结果发表了1篇科研论文,申请了4项专利。学生的优秀率达75%,取得了较好的实效。

根据学生的反馈,学生普遍觉得本次课程设计工作量大,时间短,但学到的知识更多,运用所学知识的能力增强,也深切体会到在航空工程专业领域总体、气动、结构和操控等专业的相关性,行业规范和标准在方案可行性评价中的重要性以及必不可少的跨专业团队协作。

2.2 经验与思考

第一,把握航空工程领域的跨专业特点,建立跨专业的指导教师团队,构建起相对完整的指导教师知识结构体系;从“跨专业”这个“源”阐明各专业既相对独立又相互联系,让学生明白为什么要团队协作,如何进行组内的专业分工,从而形成“你中有我,我中有你”,但又不能相互替代的局面。在具体的实施过程中,学生能更深地理解跨专业的特点,也有助于学生将来进入航空工程领域后,明白各部门的设置和分工。

第二,团队协作的同时要引入团队竞争,激发学生进取的动力。当团队之间展开竞争时,学生的集体荣誉感使得学生的目标不是“达标”式地完成课程设计任务,而是比其他组更高水平地完成设计任务,这在无形中提高了整体的课程设计质量。

第三,注重课题设计任务的创新性和专业性。创新性使得学生无法按照现存和已有的方案“照搬照用”,促使学生主动地思考;专业性让学生能用所学专业知识去评估方案的可行性,自行确定出难点,避免学生思维不切实际地发散。

第四,组长概述和个人陈述相结合的公开答辩环节能帮助学生理清思路、聚焦关键技术,能引导学生何时需要合力攻关,何时需要各尽其责,团队内部的协调更细致有序。

3 结语

通过团队协作和竞争的跨专业课程设计教学实践,改变了原有按专业细分的课程设计教学模式,建立了跨专业的指导教师团队并提高了指导教师的专业综合能力和教学能力;培养了学生的团队协作能力和竞争意识以及创新思维能力,有效提高了学生综合运用本科基础理论和专业知识的能力和工程设计素养,有效保证了课程设计的教学质量,有利于培养航空工程专业的复合式人才。

参考文献:

- [1] 王少刚. 课程设计是培养学生创新能力的重要途径[J]. 中国大学教学,2007(8):23-25.
- [2] 徐颖. 航空发动机结构与强度课程教学改革探索和思考[J]. 教育教学论坛,2015(18):79-80.
- [3] 段桂江,徐世新. 基于专业平台,提升学生团队协作能力[J]. 高等工程教育研究,2012(1):132-137.
- [4] 李平,杜力. 机械原理课程设计的教学改革与实践[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版),2015(3):100-102.
- [5] 仇春华,欧晚霞,张凤杰,等. 团队合作学习在课程设计中的应用与探索[J]. 中国电力教育,2013(10):154-155.
- [6] 席本强,王琦,曲辉. 机械原理课程设计的创新型教学模式[J]. 中国现代教育装备,2010(21):94-95.

(责任校对 谢宜辰)