

# 基于先进成图大赛的建筑类工程图学应用人才 培养的研究与实践<sup>①</sup>

马小秋<sup>②</sup>

(吉林建筑大学, 吉林 长春 130000)

**摘要:** 结合先进成图大赛建筑类专业比赛, 在《工程制图与CAD》和《BIM三维工程制图》等图学类课程的基础上, 开设《先进成图技术(建筑类)》双创实训课程, 利用“学习通”网络平台, 采用线上和线下混合式教学模式, 让思政教育贯通其中, 采取“以赛促学、以赛促赛、以赛促教”的研究手段, 基于先进成图大赛的建筑类工程图学应用人才培养的研究与实践, 制定适合大学生竞赛创新教学方法和竞赛全过程, 为提高竞赛成绩和《先进成图技术(建筑类)》双创实训课程教学效果提供保障, 为大学生参加其他各种竞赛、专业课程学习设计及创新创业提供帮助, 促进建筑类工程图学应用人才的培养。

**关键词:** 先进成图; 网络平台; BIM; 双创

**中图分类号:** G642; TU204.2-4 **文献标志码:** A



建筑类工程图学是研究建筑类工程图样的专业基础课程, 是工程技术界的语言。工程图学课程的学习, 不仅可以培养学生的空间想象能力和绘制工程图样的技能, 而且可以服务后期专业课程和社会工程建设需要。国内研究建筑类工程图学课程的教改很多, 如提出以构型设计和实践创新为主线的教学模式和土建工程图表达能力的培养等, 但研究建筑类工程图学应用人才培养和先进成图大赛实践应用的不多。

先进成图大赛全称是全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛, 是我国独创的培养工程制图学领域应用人才的赛事。大赛由教育部高等学校工程图学课程教学指导分委员会、中国图学学会制图技术专业委员会和中国图学学会产品信息建模专业委员会主办, 由校赛、省赛和国赛组成, 是国内图学类课程的“国家级”赛事, 列在全国高校学科竞赛排行榜竞赛项目及网址信息(本科, 2020)排名中(全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛)。大赛分为机械类、建筑类、路桥类和水利水电类四个系列, 建筑类专业比赛内容包括工程图绘制、建筑信息模型(BIM)技术应用等<sup>[1-2]</sup>。

大赛受到许多工科类院校的重视, 不少名校纷纷

参赛, 如吉林大学、哈尔滨工业大学、重庆大学等。吉林建筑大学积极参与, 在参加的六届比赛中, 获得建筑类团体一等奖2次, 二等奖2次, 三等奖1次; 个人全能单项一等奖17次, 二等奖38次, 三等奖50次。不过参与过程中有一些需要解决的问题: 如何结合高校图学课程教指委的指导意见完善本校的建筑类工程图学课程体系? 如何宣传成图赛事、选拔参赛的优秀学生、指导学生参赛? 如何保持师生积极性, 解决长时间集训、学生没有学分、教师没有补助的问题? 如何面对缺少师生集训、参赛经验和指导资料文件问题? 如何提高大学生动手能力和工程图学应用人才培养水平?

## 1 研究内容

参照先进成图大赛建筑类专业比赛内容——工程图绘制、建筑信息模型(BIM)、制图基础知识和BIM技术应用等, 重点研究以下几方面内容:

### 1.1 建筑类工程图学课程建设

根据工程图学教指委和大赛内容, 对吉林建筑大学开设的《工程制图与CAD》和《BIM三维工程制图》图学类课程进行修改完善, 在《工程制图与CAD》课程中, 重点突出制图基础知识和二维天正软件T20的讲

**基金项目课题:** 2021年度中国建设教育协会教育教学科研课题2021090《基于先进成图大赛的建筑类工程图学应用人才培养的研究与实践》。

**作者简介:** 马小秋(1975— ), 男, 汉族, 吉林东丰县人, 吉林建筑大学工学硕士, 副教授, 从事工程制图、建筑技术科学、新型建筑材料等研究。

授,讲解制图规范、形体构形、建筑施工图的应用,以及建筑平面图、立面图、剖面图、节点详图的形成理论、绘图方法等,结合社会应用实际情况加强计算机工程图绘制的应用。在《BIM三维工程制图》课程中强调引进案例式教学,讲解三维建模软件的种类应用,根据Revit软件的优缺点,利用Revit软件把一套二维施工图建成三维立体模型,掌握该软件各个模块使用功能,了解整个房屋搭建过程。结合工程实践发展方向,调整课程大纲和授课计划,增强课程与大赛的结合度,为后期参加先进成图大赛和专业课学习打好基础。

### 1.2 参赛队伍实训

考虑校赛、省赛、国赛组织、集训、比赛等相关事宜,根据比赛大纲和以往历年比赛试题,制定集训计划,进行针对性实训,提高实训效果。在工程图绘制方面:如何在90 min内快速、准确、高质量地完成施工图中的任务,像设计房屋平面图、楼梯平面图、立面图、剖面图、详图等内容。在三维建模方面:在150 min内,如何高效率完成三维建模的任务,展示三维轴测图、透视渲染图、垂直剖面图、漫游、二维施工图等成果。在天正软件方面:在90 min内,如何使用天正软件TR5.0和T20高效率完成三维建模的任务并展示符合建筑行业规范的二维施工图、统计表等成果。

### 1.3 开设《先进成图技术(建筑类)》双创实训课程

在已开设的图学类课程的基础上,结合成图大赛,开设《先进成图技术(建筑类)》双创实训课程,使学生提高理论研究与应用能力,创造实践动手机会,培养学生动手实践能力和团队协作意识,促进建筑类工程图学应用人才的培养。

### 1.4 探讨应用各种先进成图技术

在研究中,CAD(计算机辅助设计)、3D打印、天正软件等最新成图技术的应用,特别是软件国产化问题,为后期大学生创新创业提供技术支撑,可以在CAD、3D打印、三维设计和翻模、BIM管理应用等方面成立专业公司,指导大学生进行创新创业,培养建筑类工程图学应用人才。

### 1.5 强化思政教育

从《工程制图与CAD》和《BIM三维工程制图》课程建设,到研究成图大赛、培训学生、组队集训、学生参赛,再到《先进成图技术(建筑类)》双创实训应用课程开设,最后到后期大学生创新创业的全过程研究,要把思政教育贯穿其中,更好地培养学生动手技能、应用能力和综合素质,促进大学生德智体美劳全面协调发展,实现大学生创新、创业、爱国、爱党、爱家,以及培养建筑类工程图学应用人才的目标。

## 2 实施过程

### 2.1 研究思路

以培养工程图学应用人才为目标,以成图大赛为驱动,针对成图大赛宣传、组织、实训、赛前模拟、比赛等每个环节,精心谋划、认真落实、不断总结,改进提高、积累经验,形成以成图大赛为驱动的课程建设系列文件,开设《先进成图技术(建筑类)》双创实训应用课程,完善《工程制图与CAD》和《BIM三维工程制图》课程的建设,同时把思政教育贯穿其中,提供大学生创新创业的技术和方法,形成建筑类工程图学应用人才的培养文件。

### 2.2 研究方法

依据教育部高等学校工程图学课程教学指导分委员会、中国图学学会制图技术专业委员会和中国图学学会产品信息建模专业委员会的指导意见,与时俱进,逐步完善工程图学课程建设,借助成图大赛赛题案例,采取理论与实践相结合的方法,以“赛促学、以赛促赛、以赛促教、以赛促建”为手段,在实践应用中形成培养建筑类工程图学双创应用人才的样本文件。

### 2.3 实施步骤

#### 2.3.1 建筑类工程图学课程建设

根据成图大赛比赛大纲和教指委指导意见,把目标要求分解到《工程制图与CAD》和《BIM三维工程制图》课程中,同时完善相应的课程大纲和授课计划。

(1)《工程制图与CAD》是大一学生必修课程,需强化徒手绘图和二维计算机绘图训练量,课程重点讲解制图规范、基础知识、形体构形、成型表达,建筑施工图中平面图、立面图、剖面图、节点详图的形成理论、绘图方法和相互转化、联系应用等,以成图大赛试题为课程结束考核目标,向大赛要求看齐,提高学科难度和标准。

(2)《BIM三维工程制图》是大二、大三学生开设的选修课程,要挑选历年成图大赛试题为课程案例,利用“学习通”网络平台,介绍成图大赛建筑信息模型(BIM)方面的相关信息,让学生熟悉建筑信息建模试题,明确建筑工程图学在三维建模的发展方向。

(3)在BIM技术应用方面,现阶段《工程制图与CAD》课程中宜讲天正T20软件,《BIM三维工程制图》课程中宜讲天正TR软件,可更多了解国产软件的二次开发和市场应用前景。课程建设中以案例为主,与实践应用相结合,努力培养建筑类工程图学应用人才。

(4)把思政教育贯穿课程中,介绍北京大兴国际机场、国家体育场(鸟巢)、中国国家大剧院、中央电视台总部大楼、上海天马山世茂深坑酒店等建筑,强调建筑类工程图学课程起到的作用,体现技术创新的重要性。

### 2.3.2 组建参赛队伍

明确比赛流程,一般每年12月初开始筹建参赛队伍,首先在学校利用海报、网络等手段宣传成图赛事,扩大选拔参赛队员范围,全校大二、大三学生,学过《工程制图与CAD》和《BIM三维工程制图》课程,同时成绩优良者,都可以报名。其次,选拔时间一般定在元旦左右,避免和学校期末考试发生冲突,可采用统一命题,也可单独面试,还可推荐多种形式的校级选拔模式。在放寒假前确定初步参赛人员名单和联系方式。接着在假期布置学习任务,根据往年成图大赛比赛内容,制定假期计划,让学生学习工程图绘制、建筑信息模型(BIM)、制图基础知识和BIM技术应用等相关知识点,准备参赛工具,利用假期学习参赛知识,弥补短板。最后3月开学进行二次选拔赛,总结假期成果和不足,初步确定参加省赛人员,参赛人员数量要保证10选1的比例,初步完成参赛队伍组建,开展下步集训<sup>[3]</sup>。

### 2.3.3 开设《先进成图技术(建筑类)》双创实训课程

开设《先进成图技术(建筑类)》双创实训课程,授课对象是选拔参加成图大赛省赛的同学和对先进成图技术感兴趣的同学,既能保障参赛集训时间、比赛内容,又能完善吉林建筑大学建筑类工程图学课程体系。开课资料包括课程大纲、授课计划、教案等相关佐证材料,以及学生专业学科基础、课程简介、拟完成成果形式等可供学生掌握课程内容的资料。课程采用线上和线下混合教学模式,利用“学习通”网络平台,以成图大赛比赛试题为教学案例,录制教学视频、学生绘图操作视频并在平台发布,对学生课上和课后讲解试题。计划授课48学时,其中工程图绘制实训课为20学时,三维建模实训课为20学时,天正等先进技术软件实训课为8学时,学分为3分。考核方法采用平时考核加期末考核,期末测试题采用成图比赛试题。在课程中引进各种先进成图技术,研究它们的应用和适用性,为后期大学生创新创业提供技术支撑。开设成图实训课程可调动师生积极性,解决学生学分问题,推动建筑工程先进成图技术的发展,促进建筑类工程图学应用人才的培养。

### 2.3.4 参加省赛和国赛

(1)省赛大概在每年5月底进行,先在成图大赛网站报名,确认报名信息,比赛内容包括工程图绘制、图学基础知识、BIM三维建模和BIM新技术等内容,具体比赛要求、评分标准和奖项设置见省级先进成图技术与产品信息建模创新大赛竞赛相关通知和文件。根据省赛检验学习和集训效果,对课程进行阶段性总结、评价和改进。

(2)国赛大概在每年7月底进行,经过省赛选拔出的优秀选手,再经过一段时间针对性集训,就可以参加全国比赛,比赛内容和形式与省赛相似,详细情

况见全国先进成图技术与产品信息建模创新大赛竞赛相关通知和文件。随着国赛的结束,成图大赛系列活动告一段落,然后可对成图大赛宣传、组织、课程实训、赛前模拟、比赛等进行系统性总结,为下一届竞赛积累经验。

### 2.3.5 项目总结及后期计划

建筑类工程图学课程建设随着成图大赛正在不断完善,针对成图大赛宣传、组织、实训、赛前模拟、比赛等每个环节,师生要及时总结,改进提高、积累经验,并把思政教育贯穿其中,形成以成图大赛为驱动的课程建设文件,完善《工程制图与CAD》、《BIM三维工程制图》和《先进成图技术(建筑类)》双创实训等图学系列课程建设。在后期计划中不断了解行业最新技术,把既符合专业教指委的要求,又符合社会企业需求的3D打印、天正软件等先进技术运用到工程实践中,在3D打印、三维设计和翻模、BIM管理应用等方面,可成立适合大学生的小成本、易操作的创新创业公司,把建筑类工程图学应用人才的培养落到实处。

## 3 研究成果

(1)凭借先进成图的三级赛事,对成图大赛宣传、组织、实训、赛前模拟、比赛等每个环节进行研究,总结大学生参加图学类竞赛样本文件,给其他类似赛事提供参考方案。

(2)以先进成图大赛为契机,开设《先进成图技术(建筑类)》双创实训应用课程,增强理论联系实践,提高大学生动手应用、创新创业的能力和团队协作意识,促进建筑类工程图学应用人才的培养。

(3)在参加的六届比赛中,吉林建筑大学获得建筑类团体一等奖2次、二等奖2次、三等奖1次的好成绩。全国大学生一起参加比赛,交流学习,开拓学生眼界,提高上限目标,以比赛为动力,给大学生创新创业提供机会和搭建平台,促进大学生应用人才和双创人才的培养。

(4)以“以赛促学、以赛促赛、以赛促教”为研究手段,在实践应用中完善课程建设,把思政教育贯穿其中,形成以先进成图大赛为驱动的建筑类工程图学课程体系,包括《工程制图与CAD》《BIM三维工程制图》和《先进成图技术(建筑类)》双创实训课程。

### 参考文献

- [1] 刘克非,汤小红,吴庆定,等.建筑类工程图学实践创新型教学内容与方法的研究与实践[J].图学报,2013(6):121-129.
- [2] 朱建国.论土建工程图表达能力的培养[J].高等建筑教育,2013(6):90-93.
- [3] 昌明教育.全国高校学科竞赛排行榜竞赛项目及网址信息(本科,2020)[Z].人民双创,2020,4.