

# 基于 CDIO 工程教育理念的建筑 CAD 课程教学改革探索

王佳

云南经济管理学院 云南 昆明 安宁市 650300

**【摘要】**根据新的土木工程学教育要求,基于 CDIO 工程教育概念,探索土木工程师的 CAD 课程改革,包括课程内容、课堂模式、专业教师水平和评估方法。目的是根据 CDIO 大纲中的适用性,以 CAD 技术为手段,以实际项目为载体,来训练学生的基本技能、综合技能、适用性和创新能力。

**【关键词】**CDIO; CAD 技术; 技术技能

## 1 引言

当前,“一带一路”和国际城市规划等关键战略的实施催生了新一轮的基础设施,房地产和新兴工业项目,也加速了智能建筑的生产过程。这些不仅增加了建筑行业的雇员数量,而且还对建筑专业人才的培训提出了新的要求。除其他事项外,建筑 CAD 技术的应用是建筑专业人员所需的核心能力之一。

众所周知,计算机辅助设计(CAD)技术可以大大提高工作效率并缩短设计周期。CAD 技术的知识已成为各个行业工程师的必备技术技能。“建筑 CAD”是建筑专业 CAD 技术的主要课程,具有很强的实用性。它与国家行业规范和标准密切相关。它是后续课程和其他专业课程的基础,也是重要的专业技术课程。然而,在当前的教育模式下,由大学培养的 CAD 人才几乎无法满足现代土木工程人才对各种技术技能的需求,因此迫切需要引入新的教育理念。

CDIO 是一支工程教育改革研究团队,由四所大学组成,其中包括麻省理工学院和瑞典皇家理工学院。提出了以工程技术人才培养为目标的工程技术教育理念,即以理论知识和实践技能并重的人才培养模式。CDIO 代表概念、设计、实施和操作。其核心是“教、学、做”一体,这就要求大学教师不只能教授课堂知识,还必须具备工程师的实践能力,以便学生在学习专业课程时可以有效地“边做边学”。

## 2 传统教育理念下的建筑 CAD 课程问题分析

建筑 CAD 课程对于提高建筑专业学生的工程实践技能和创新意识起着重要作用。学生掌握并使用 CAD 软件为后续的建筑结构,建筑施工、实习培训和毕业设计或绘制技术图纸奠定了良好的基础,也为顺利完成和

快速适应奠定了基础工作。因此,土木工程学院对建筑 CAD 课程的教学越来越重视,并已进行了许多更有效的改革,例如:改善实践状态,促进基于项目的教学和改革评估方法。但是,由于受传统教育观念的影响,受过训练的学生仍然不能满足社会对建筑 CAD 人才的需求。它包括以下几个方面:

### 2.1 课程内容偏离工程实践

在教授建筑 CAD 时,许多老师只是在教室中使用相关软件。即使添加了一些实际项目,仍然专注于基本的绘图技能。课程内容中没有完整的技术示例,学生放学后缺乏动手工程案例的概念,他们可能仍不具备工程实践技能,更不用说创新意识了。

### 2.2 教学模式受客观条件的限制

尽管 CAD 课程主要使用现代信息技术进行教学,例如,使用多媒体软件进行项目教学,使用网络资源用于信息化教室,尽管与过去相比,这些教学模式已取得了长足的进步,但它们受到 CAD 软件和教学硬件更新速度的影响。由于教师的技术能力和学生的接受程度等因素的影响,教学效果不理想。

### 2.3 专业老师未经实践训练

近年来,随着土木工程专业的迅速发展,专业教师的短缺已成为高校面临的一个问题。因此,许多学校引入了大量的硕士和博士生作为年轻教师,以丰富教学团队。由于这些教师的学习经验是在上岗前在学校获得的,尽管理论知识扎实,但他们缺乏实际的工程教育,工程操作能力普遍不高,培养学生以满足现代土木工程专业人才的需求非常困难。

### 2.4 评估方法阻碍创新

如某校 CAD 课程的考核标准为:总分数 = 平时 20% + 作业 10% + 中期 10% + 学期末 60%。从公式可

以看出, 最终分数仍然起着至关重要的作用。期末考试成绩占到了极大的比重, 导致一些学生无视正常学习和积累, 并在考试前突击复习。不适当的评估方法导致学生在学习中难以提起兴趣, 并阻碍了学生的创新精神。因此, 为了有效提高土木工程专业的工程实践能力和创新意识, 为社会提供合格的土木工程专业人才, 需要对评估方法进行改革。

### 3 基于 CDIO 理念改革建筑 CAD 课程的措施

CDIO 将工程学学生的技能分为基本技能、综合能力、应用技能和创新能力, 这些技能也是土木工程专业人才的必要技能。以 CDIO 的概念为基础, 并以实际的工程项目作为载体, 实现了教学做一体化, 大学教师不能只教授课堂知识, 还必须具备工程师的实践能力, 以便学生在学习专业课程时可以有效地“边做边学”。改革 CAD 课程的具体操作如下:

#### 3.1 模块化课程内容

根据 CDIO 要求, CAD 课程的内容分为 4 个模块, 即基本模块、综合模块、项目模块和扩展模块。以学生熟知的住宅项目为例, 从项目的门窗、楼梯、沙发、壁橱等建筑的基本模块开始, 然后在综合模块中绘制平面图和施工图等, 然后将它们综合为一个总体项目规划, 最终从住宅项目扩展到其他办公项目、商业建筑项目和餐饮建筑项目。通过学习和培训该过程, 不仅可以使学生加深对工程项目实施过程的理解, 提高绘图技能, 还可以将其他课程纳入该课程中以达到整合的目的。该课程是渐进且相互联系的, 它使学生能够不断提高他们对学习的兴趣, 并不断提高他们的技术技能以取得良好的教学效果。

#### 3.2 多元化的教学模式

根据 CDIO 的技能要求, 将基于课程内容的模块化改革教学模式用于教学当中。考虑到每个模块内容的不同特性, 可以不单应用固定的教学模式并使用几种教学模式的混合。根据课程内容, 教学模式设置如下:

##### (1) 基本模块采用示范教学方法

在基础项目中, 选择了项目的一些基本组件作为示例进行说明。这些示例非常相关且具有启发性。在解释过程中, 可以将建筑 CAD 课程的基础知识和相关命令进行组合, 以组织从浅到深的课程。逐步说明这种示例教学方法可以使首先了解课程的重要性, 以激励学生将来的学习, 并为以后的学习打下良好的基础。

##### (2) 综合模块应用项目教学法

随着课程内容的不断深化, 学生的绘图能力进一步提高。在本模块的早期阶段, 可以将整个项目的施工图作为一个整体呈现, 而老师将给出一个一般性的解释,

并按照不同学生接受程度进行分组。根据分组的原则, 班级成员分为 6-8 个小组, 每个小组的成员分为相应的任务。最后, 每个小组的成员一起工作以完成整个施工图集。收到作业后, 学生可以通过小组讨论、数据审查、图形绘制和设计更改来体验 CAD 软件的魅力。这种教学方法使用了 CDIO 的概念、设计、实现和操作过程。

##### (3) 项目模块应用翻转课堂

在学习了前两个模块之后, 学生将对软件的各种功能有更好的了解, 并熟悉绘制施工图时最重要的要点。接下来, 在研究结构和设备的设计图时, 将使用翻转课堂的形式。通过积累知识和使用互联网技术, 学生已经从积极的聆听小组转变为主体, 积极参与课堂活动, 提高了学生的技术水平。教师可以在研究上投入更多的时间和精力, 从而引导学生解决问题。

##### (4) 扩展模块使用 MOOC 资源

扩展模块受上课时间的限制, 教师很难单独解释所有内容。近年来, 由于互联网的影响, 出现了大量高质量的 MOOC 资源。因此, 可以修改此模块的学习以使用 MOOC 资源, 使学生可以自己学习。老师可以向学生推荐优质的资源, 学生可以利用课余时间学习。该模型不仅可以解决教学时间不足的问题, 而且可以满足差异化教学的需要。

#### 3.3 专业老师的实习

教师的素质和教学能力的高低决定了教学效果。作为 CDIO 概念的一部分, 教师不仅应该是建筑理论知识领域的专家, 而且应该熟悉现场工程项目的管理模式, 能够控制先进的工程设备和技术, 并提出实际的工程问题。专业的 CDIO 教师可以使用外部扩展和内部培训方法。外部扩展旨在完善人才招聘制度, 完善优惠政策, 吸引具有较强专业理论水平和丰富工程实践经验的人才, 并定期聘请建筑师, 并聘请知名专家学者进行学术演讲。内部培训鼓励青年教师通过专业培训和公司停学参与大中型工程项目, 并促进青年教师的理论和实践技能的全面提高。

#### 3.4 多种评价方法

公平公正的评估方法可以敦促学生纠正他们对学习的态度并提高他们的学习动机。为了有效地提高土木工程专业的学生的适用性, 在评估课程时应注意完成各个任务阶段。有许多方法可以评估跟踪, 例如, 基本模块由个人 (占总数的 20%) 进行评估, 评估基于课堂上学生给出的示例。该项目共有 8 节课, 分为四个班级, 因此每个班级的成绩占 5%, 综合模块进行小组评估 (40%), 评估指标包括同行评审 (10%) + 评估团队负责人 (10%) + 教师评价 (20%); 该项目模块处理全面评估 (20%) 的内容包括工程图的绘制, 因此教师

可以根据该模块的综合绩效进行评估。公开考评(20%)被延续到扩展模块,因为这是学生根据MOOC资源扩展学习范围的内容。最终结果可以采用大型作业的形式,并由老师(10%)和同学(10%)公开评定。多种评估方法可以保证课程评估的完整性和公正性。评估结果不仅可以反映学生的创新能力和团队合作能力,而且可以激发学生的学习热情。

#### 4 结论

CDIO的工程教育方法探索了如何提高学生的CAD技能,并提出了改革CAD课程的措施,当然,课程改革需要不断的研究和实践的改进。将来,我们将逐步改善实践中的每个环节,以培养适合建筑行业要求的技术应用人才。

#### 【参考文献】

- [1] 余海宁.推广先进教育模式建筑工程设计教学改革研究——以建筑CAD课程教学改革为例[J].江西教育,2012(Z6):14-16.
- [2] 张雪,乔冰.基于CDIO工程教育理念的AUTOCAD课程教学改革新探[J].黑河学院学报,2015,6(6):69-71.
- [3] 齐琦,李谋勋.基于CDIO理念的建筑电气CAD一体化课程改革探索[J].中国电力教育,2014(36):127-128.
- [4] 满吉芳.基于CDIO工程教育理念的CAD课程考核改革研究[J].科技风,2019(11):57.
- [5] 杨艳红,钟相强,张海敏.CDIO模式下的工业设计人才综合能力实践[J].赤峰学院学报(自然科学版),2014,30(10):252-254.
- [6] 陈建勇.项目教学法中的合理分组[J].现代职业教育,2015(25):43.
- [7] 刘迎春,张文福,计静,袁朝庆,于洋.基于CDIO工程教育理念的土木工程CAD课程教学模式改革[J].石油教育,2012(3):90-92.