

谈机械制图与 CAD 绘图的模块化整合教学

景林林

临猗县第一职业中学 山西运城 044100

摘要: 机械制图和 CAD 绘图在工程教育中有很重要的地位, 本文对机械制图和 CAD 绘图模块化整合教学的意义以及教学策略进行研究, 整合后可以优化教学资源, 优化教学效率, 提高学生综合绘图能力, 培养出符合现代工程需求的复合型人才, 优化工程教育的品质和实用程度, 让学生在面对实际工程的绘图和设计时游刃有余。

关键词: 机械制图; CAD 绘图; 模块化; 整合教学; 工程教育

引言:

当下工程技术快速发展的时期, 机械制图和 CAD 绘图都是工程上必不可少的技能, 机械制图是传统的工程语言, 给工程设计赋予了最基础的表达方法, 而 CAD 绘图因为高效又准确, 在现代工程设计里被广泛使用, 不过在教学期间, 二者常常会出现教学内容分散, 衔接不顺畅的现象, 模块化整合教学就是为此而出现的, 把二者结合, 改良教学效果, 让同学可以更系统地学习绘图技能, 为以后的工程职业发展塑造稳固的基础。

一、整合教学的必要性

1. 教学资源的优化

机械制图、CAD 绘图教学中, 教学资源的改良是整合教学的主要考量要素, 在传统的教学模式中, 机械制图与 CAD 绘图常常会被单独教授, 这种教学模式带来不少弊端, 教学资源被分散就是其中之一。拿师资来说, 传统模式下, 机械制图教师和 CAD 绘图教师常常各自为战, 机械制图教师专注于机械制图课程的教学内容, 按照自己多年的教学计划来实施教学工作, 精心准备的教学资料也仅仅局限于机械制图相关的知识。同理, CAD 绘图教师也是这样, 他们依照 CAD 绘图课程的特点制定教学计划, 教学资料也只针对 CAD 绘图软件的操作和应用。就造成了二者之间没有协同性, 像两条平行线各自运行很少有交集, 各自为战使得教学资源得不到有效的利用, 举个例子来说教学案例方面, 机械制图教师可能为某个知识点要花费很多时间去找或者做适合的案例, 而 CAD 绘图教师也许已经有了非常合适的案例, 但因为缺乏资源共享的机制, 机械制图教师只能重新创建, 这便是资源的浪费, 教学视频亦然, 每个教师都在自己小范围内准备视频资料, 重复建设的情况屡见不鲜。

但是整合教学却可以解决以上的问题。整合教学可以把二者教学资源集中调配, 就像是一堆散落在角落里的拼图碎

片, 可以被收集到一起, 重新拼凑出一幅完整的画卷一样, 教师们之间可以共享教学案例、教学视频等资料, 避免了重复建立的繁琐过程。机械制图教师若需 CAD 绘图相关教学案例时, 可直接从共享资源库中获取, CAD 绘图教师也可从机械制图教学资源中得到自己想要的知识, 这样不仅提高了教学资源的利用效率, 也使教师有更多的精力和时间去改进教学内容, 创新教学方法, 提高教学质量。对于学生来说, 他们可以在整合的教学环境下, 更加系统的进行机械制图与 CAD 绘图的学习, 更加清晰的了解二者的关系, 更好的提升自身的绘图能力, 为以后从事相关工作打下基础。而且整合教学资源可以推动课程更新和发展, 随着科技的发展, 机械制图和 CAD 绘图也总会有新的知识和技术出现, 整合教学资源, 教师就可以更快的把这些新内容加入到教学案例或者教学视频里, 保持教学资源与时俱进。当新的 CAD 绘图功能出现时, 机械制图教师可以利用共享的教学资源, 快速的把这些新知识和技术加入到机械制图中, 制作出新的教学案例, 让学生第一时间了解行业最新动态。机械制图和 CAD 绘图教学中, 整合教学资源是提高教学效果, 适应行业发展必然选择。

2. 提升教学连贯性

机械制图与 CAD 绘图本来就是相互关联的, 二者有着千丝万缕的联系, 机械制图是一门传统的工程语言, 它蕴含着许多基本原理, 规范, 绘图方法等基础知识, 这些知识就好比是大厦的基石, 是整个机械绘图领域必不可少的根基, 而 CAD 绘图则是机械制图在现代技术条件下的延伸, 它利用计算机软件强大的功能, 把机械制图的过程数字化高效化。

但是当这两门课分开教授的时候, 学生就没有办法产生这种关联性的思维, 学生在学习机械制图的时候, 只是单纯的了解到了纸质绘图的一些规则和方法, 并不能直观的想到这些知识会在现代 CAD 绘图中起到什么样的作用。同理在学习 CAD 绘图的时候, 没有机械制图的基础原理, 学生只能机

械的操作软件功能而不知道这些绘图背后的原理是什么。

整合教学的时候教师可以从机械制图基本原理讲起,比如先讲机械制图中的投影原理,视图选择原则尺寸标注规范之类的知识,之后很自然地转入到 CAD 绘图怎样去实现。讲到机械制图里的视图表达、视图、俯视图、左视图等等的绘制要求时就可以直接联系到 CAD 绘图里面用软件功能来绘制出这样的视图,在 CAD 绘图教学里,可以表现一下怎样运用软件的绘图工具,像直线、圆、矩形这些命令来形成这些视图,而且还要显示怎样执行准确的尺寸标注和图形编辑,好让所绘制出来的图形符合机械制图的标准规范。这种连贯的教学方式可以让学生更好的理解知识的传承和发展,可以看到从传统的机械制图到现在的 CAD 绘图的发展过程,避免学生在学习中出现知识断层的现象。让学生更轻易的从传统的机械制图知识体系中进入 CAD 绘图的学习和运用当中去提高学习效率。

3. 符合现代工程需求

现代工程领域对机械制图和 CAD 绘图综合技能要求很高,在工程设计、制造这些环节中既要达到传统机械制图那种精确度和规范性,又要具备 CAD 绘图的高效和灵活。从工程设计最初的想法看,机械制图基本原理可以帮助工程师准确表达自己想法,清楚每个零部件的形状、尺寸以及彼此关系,而 CAD 绘图可以立即把这些想法变成数字模型,方便工程师修改、改进和协作。比如制造大型机械装备时,不同部门工程师就需要依靠 CAD 绘图文件相互传递信息,而且这些文件还要符合机械制图准则,整合教学让大学生在校期间就适应这种现代工程需求,培养出既有机制图基础又懂得用 CAD 绘图的复合型人才,解决工程行业人才紧缺问题。

二、模块化整合的原则

1. 知识体系完整性

机械制图和 CAD 绘图模块化整合的时候,知识体系的完整度一定要保证,机械制图包含投影原理、视图表达、尺寸标注这些知识,这些都是机械工程图形表达的基础。CAD 绘图牵涉到软件操作图形绘制、编辑、三维建模等内容,机械制图和 CAD 绘图整合的时候不能简单地把两者拼在一起,要构建起完整的知识架构。拿投影原理来说,既要讲传统的机械制图中的正投影,斜投影等概念也要讲在 CAD 绘图软件里怎么用坐标系统表现这些投影关系。尺寸标注方面,要体现机械制图尺寸标注的规范和要求,也要讲清在 CAD 绘图时如何准确高效地做尺寸标注,只有知识体系完整,学生才能全

面掌握机械制图和 CAD 绘图的知识 and 技能,为以后的工程打好基础。

2. 循序渐进性

循序渐进是模块化整合教学的一个非常重要的原则,不管是机械制图的知识还是 CAD 绘图的知识都是有一定的难度梯度的,在机械制图上,知识的梯度也是一层一层的,对于学生来说,绘制基本的几何图形是学生深入学习的基础,像点线面的投影这些基础的东西必须得会,只有这样,当学生面对复杂的组合体视图表达时,才能基于已有的知识去理解其中的原理和关系,因为组合体视图表达就是由几个基本几何图形的组合,以及投影关系的综合。如果基本图形的投影都不清楚,那么理解组合体视图就是空中楼阁。在 CAD 绘图领域也是如此,最简单的绘图命令就像是大厦的地基,学生只有把这些最基础的绘图命令掌握了,才能够在之后的学习过程中,顺利的对复杂的图形进行绘制以及编辑的工作。这些最基础的命令都是构成一个复杂图形的基础部分,比如绘制一条直线、一个圆等等。

我们在进行机械制图与 CAD 绘图整合教学的时候,根据这样的难易程度进行模块划分是很有必要的。在一开始的教学模块当中,我们可以先从机械制图里面比较简单的图形绘制原理开始讲起,可以讲一些比较简单的图形的投影规律、视图布局等内容,然后在 CAD 绘图当中对应的绘图命令进行详细讲解,比如讲一些比较简单的图形的绘图方法,比如直线、圆的绘图方法,包括绘图命令如何输入、参数如何设置等等。随着教学的进行,再逐渐引入机械制图当中较难的视图表达方式,像剖视图、断面图等等,剖视图可以反映出物体内部的结构,而断面图则是重点反映某个截面的形状,这种视图表达方式需要学生对机械结构有更加深刻的了解。那么在 CAD 绘图教学当中,教给学生如何使用一些特殊的操作,来完成这些视图的绘制,像剖切命令的使用,剖切命令的操作包含剖切平面的选择,剖切方向的确定等内容,如此循序渐进的教学,学生可以逐步形成完整的知识体系,如果知识难度跳跃太大就像让学生没学会走路就直接跑步,学生在学习过程中必定会遇到重重困难,很难真正学会知识。

3. 实用性原则

实用性原则在机械制图和 CAD 绘图的模块整合教学中起着非常重要的作用,在现代工程制造中,机械制图和 CAD 绘图是相辅相成的,二者缺一不可。机械制图具有严格的体系,各种视图表达方式。比如主视图、俯视图、左视图等等,它

们从不同的角度来表现机械零件的形状结构；尺寸标注方法也对零件的大小、形状位置等做了明确的规定，这些都是存在意义的都是为了在工程制造过程中能够准确无误地传达出设计人员的构思和要求。而 CAD 绘图，因为有着数字化、高效性这些特点，已经成为现代工程制造中必不可少的部分，就拿机械制造企业来说，工程师们负责把设计变成产品，他们要按照机械制图的标准仔细画好零件图和装配图，这些图纸是机械产品的准确描述，然后用 CAD 绘图软件很强大的功能，把这些传统的纸质图纸变成可以直接生产加工的数字模型，这个过程不仅要工程师懂机械制图的知识，还得熟练掌握 CAD 绘图的技能。

三、整合教学的实施

1. 教学模块的划分

教学模块的划分是整合机械制图和 CAD 绘图教学的重要一环，一是可以将教学内容划分为基础理论模块，这部分内容主要是机械制图的基础投影原理、视图的绘制方法和 CAD 绘图的基本操作界面及绘图指令，比如在基础理论这块的内容中，学生需要学习机械制图中的正投影、三视图的绘制原理，还要学习 CAD 绘图软件中如何创建新的绘图文档、设置绘图单位等基本操作方法；二是图形绘制与编辑模块，这一块将机械制图中各种图形的绘制需求与 CAD 绘图中对应的图形绘制命令和编辑命令结合起来，在讲到机械制图中组合体的视图绘制时，会同时讲到 CAD 绘图中如何运用绘图和编辑命令来绘制组合体的二维图形。还有就是尺寸标注和技术要求模块，这个模块包括了机械制图中尺寸标注、形位公差、表面粗糙度等技术要求的标注知识，还包括了在 CAD 绘图中怎样正确的进行尺寸标注、形位公差、表面粗糙度等标注的操作。最后一个模块就是三维建模与工程应用模块，这个模块主要是在 CAD 绘图中的三维建模功能，以及怎样将三维模型应用到工程分析、制造等工程应用中，还要包含机械制图的空间想象、三维表达等知识。

2. 教学内容的整合

对教学内容进行整合从多个角度进行整合，基础知识点上，把机械制图中的几何元素投影和 CAD 绘图中的坐标系统进行整合，讲解机械制图中的点、线、面投影时，可以结合 CAD 绘图软件中的坐标原点、坐标轴方向以及如何根据投影关系确定图形在坐标系统中的位置进行讲解。视图表达上，把机械制图中的视图选择、视图布局和 CAD 绘图中的视图创建、视图切换功能进行整合，讲解机械制图中全视图、半视

图、局部视图的选择依据时，对应在 CAD 绘图中展示如何通过不同的操作创建这些视图以及如何方便地在不同视图之间进行切换。尺寸标注内容上，把机械制图尺寸标注规范和 CAD 绘图尺寸标注工具结合在一起，比如讲到机械制图里的尺寸标注箭头形式，文字样式之类的规范的时候，就立刻在 CAD 绘图中演示如何设置尺寸标注工具来符合这些规范，工程应用部分，把机械制图装配图绘制和 CAD 绘图装配体建模结合在一起，让学生懂得两者在工程设计，制造流程当中存在怎样的联系。

3. 教学方法的创新

教学方法的革新对机械制图与 CAD 绘图整合教学有着极其重要的意义，第一种是项目驱动教学法，给学生布置一个简单的机械产品设计项目，要求学生从机械制图的基础设计入手，利用所学的 CAD 绘图技术，逐步完成该产品的二维图纸绘制、三维建模、装配分析等工作，让学生成为机械制图与 CAD 绘图结合使用的体验者。第二种是多媒体教学手段制作多媒体课件，包含机械制图原理动画演示，CAD 绘图操作视频。在讲授机械制图中比较难的视图表达时，通过动画演示这个视图是如何产生的，然后通过 CAD 绘图操作视频演示在软件中是如何表达该视图的，这样可以更好的让学生理解；开展小组合作学习，将学生分成小组，完成一个机械制图与 CAD 绘图的任务，例如小组合作绘制一个复杂的机械部件装配图，在这个过程中小组成员之间可以交流机械制图的设计思路和 CAD 绘图的操作方法，提高学生的团队合作能力和综合能力。

结语：

机械制图与 CAD 绘图的模块化整合教学是工程教育发展的必然趋势，恰当地整合可以提高教学品质，学生在掌握传统机械制图知识的同时学习 CAD 绘图技术，培养革新思想与综合能力，适应不断变化的工程领域，后续的教学应用中，要不断探索并完善这种整合教学方式，优化工程教育的整体水平，给工程行业带来更多的高素质人才。

参考文献

- [1] 张文. CAD 技术在机械制图教学中的创新应用[J]. 教育教学论坛, 2020 (6): 159-160.
- [2] 李明, 刘艺群. AutoCAD 软件在高职机械制图教学中的应用. 造纸装备及材料, 2021 (3): 160-162.