

浅谈机械制图教学对学生空间想象力培养 ——以机电类专业为例

On the cultivation of students' spatial imagination in mechanical drawing teaching ——Take mechanical and electrical major as an example

何溢雄

Yixiong He

私立华联学院 中国·广东 广州 510560

Private Hualian College, Guangzhou, Guangdong, 510560, China

摘要:机械制图是高职院校机电类专业一门必修基础课,在企业制造生产实践中应用广泛。本文主要是以高职院校机电类专业为例,详述在日常教学中怎样提高学生的绘图与阅读机械图纸的能力和空间想象力培养。通过直观的教学方法,将空间想象能力培养灌输给学生。因此,对学生空间想象力培养,不仅是课程的一个重要目标,也是课程的一个关键。

Abstract: Mechanical drawing is a compulsory basic course for mechanical and electrical majors in higher vocational colleges. It is widely used in the manufacturing practice of enterprises. Taking mechanical and electrical major in higher vocational colleges as an example, this paper elaborates on how to improve students' ability of drawing and reading mechanical drawings and how to cultivate students' spatial imagination in daily teaching. Through the intuitive teaching method, the spatial imagination ability is instilled into the students. Therefore, the cultivation of students' spatial imagination is not only an important goal of the course, but also a key point of the course.

关键词:机械制图;教学空间;想象力培养

Keywords: mechanical drawing; Teaching space; Cultivation of imagination

DOI: 10.36012/sde.v3i2.2958

1 前言

机械制图是机械设计、制造和自动化的重要基础,本课程在日常的教学中主要任务是教会学生阅读机械制图、空间想象与思考、绘画技巧等技能。使学生的空间创造知识被迅速接受,思维敏捷,空间想象能力越来越强,但该门课程相关知识点较多,学生学好该门课程压力很大,特别是目前高职高专学生,大部分学生的学习约束力不够,思维能力不善于思考和灵活,缺乏动力。所以,培养学生的空间想象能力是提高课程教学质量的关键,也是最重要的部分,本文结合本人多年在高职的教学实践,结合机械制图教学现实课堂,对机械制图课程日常教学中培养学生的空间思维能力进一步研究^[1]。

2 学生空间想象力培养的过程

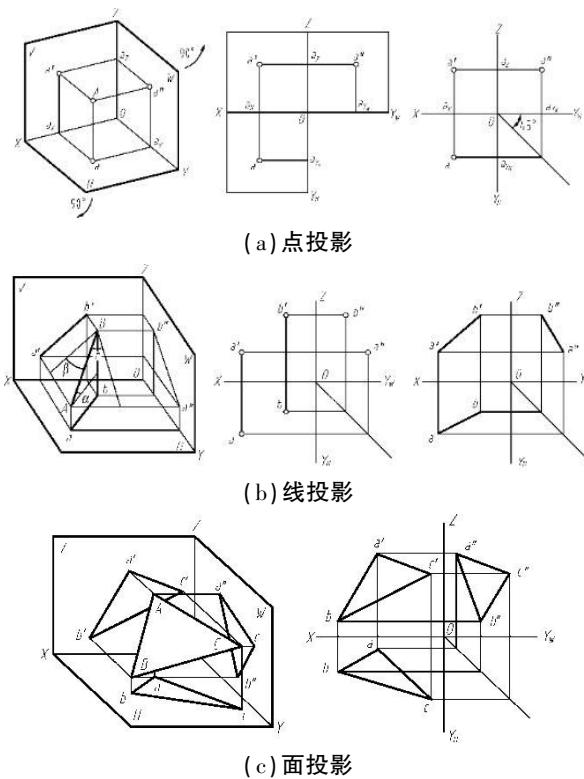
学生空间想象力的培养是培养学生对客观事物的空间形态进行抽象的分析和思考,进一步拓展了学生对机械制图

中的几何要素及其相对位置和机械零件结构的相关知识点掌握^[2],笔者认为,在具体执行可以参照以下两个阶段对学生空间想象能力培养。

2.1 基础入门阶段

在机械制图教学过程中,学生首先以接触简单图形,然后通过空间想象简单图形融入到三维空间画面中。也就是说,机械图的投影是线性投影,主要是从点、线、面的左、右、上、下、前、后投影,如图一点投影(a)、线投影(b)、面投影(c)所示,考虑到所有的特征,并结合三维结构在大脑中形成一个完整的图形,由于机械零件的多样性,图形的复杂结构分为:切割面,在假设条件下,对切割体表面进行切割,学生进一步了解到图形内部结构;另一方面,在假设条件下,增加几个基本几何体;但只能反映不同类型的关系,如直接的、内在的,而人类空间想象力的主要阶段是从形状到平面的理解过程,也是空间想象从感知到根据投影规则合理表现的发展过程。

【作者简介】何溢雄(1992~)男,广东广州人,机械助理工程师,从事机械制造及其自动化方向研究。



图一 点、线、面投影图

2.2 融会贯通阶段

一方面在教学中可以从视图开始讲解,根据每一条线的特点,确定是否存在真实性、积聚性、类似性等,并分析它们与图形投影的关系,采用分析方法:如平面分析,通常从机械制图中的外部轮廓开始,或者根据自身的认知特点,进一步在课堂中融会贯通给学生,在教学中,无论采用哪一种教学策略,都需根据这些已知条件,逐步分析不同的元素,直到完成某个完整图形的分析结果为止,从而提高掌握学生以思维为基础,进一步激发和发展学生的空间想象,达到机械制图课程的相关特性为目的。

3 学生空间想象力的培养途径

3.1 培养学生的实践能力

机械制图课程的绘图基础非常关键,教师不能采用填鸭式教学课堂,也不能不考虑学生的内在观点和识图能力,特别是高职院校的学生,大部分学生基础起点比中职学生强,为了提高学生对课程内容的理解,应采取互动式教学法,教师说绘画,学生听绘画、识图、平面图理解、三维空间图形理解等,课堂上发现学生在理解知识方面有欠缺的,应及时给予纠正辅导,进一步掌握学生学习情况的反馈。

3.2 培养学生的独立思维能力

学生的学习知识过程是一个独立的过程,他们应该对机械制图绘图基础每一步骤逐步形成独立思考,形成勤思考,发挥空间想象力,比如通过一些日常某些模型作为教学素材,比如在学习中心投影知识时,可借助太阳光或者手电筒灯光的照射,把光线比作投影线,把墙体比作投影面,投射到墙体表面的影子比作投影,即投射线汇交于一点的投影法称为中心投影法。以此通过举例的方法,层层深入,培养学生的独立思维能力,从而解决问题。

3.3 培养学生的不同思维能力

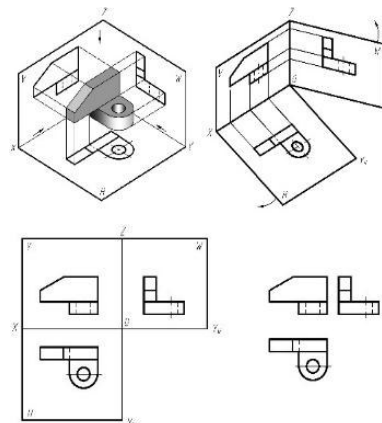
在掌握思维想象力空间上,还应特别注意培养学生的思维创造力。松散的思维是创造力的重要组成部分。学生的思考是一种思维方式,打破了传统的思维方式,学生能够在许多方面及角度寻求不同思维的答案,如学生在画三视图时,学生不仅要理解读懂仰视图的顶部与俯视图底部,而且还要会读懂主视图和左侧视图、右视图等,这些问题的解决方法对于培养学生的思维能力非常关键,因此,在课堂上尽量让学生有更多的空间进行进一步的研究和自学,这也增加了学生对问题的想象和理解。

3.4 培养学生有丰富想象力

空间想象力是观察和分析客观空间形态方面的抽象能力:在机械制图课程中,对二维图的几何符号、机械零件的绘制步骤以及二维图形绘制、三维图形绘制,尽量让学生本人发挥自身想象力,在大脑思考中对图形模型存在有空间几何形状,创建新的空间几何,进一步正确分析绘制机械零件图方法^[3]。所以,空间想象能力培养是对学生识图能力的评价,在一定程度上提高学生的内在学习能力。如教师在讲授三维图的相关知识时,可以借助三维图形绘制步骤标准,结合三维建模步骤来培养学生的建模基础,为学生下一阶段学习 AUTO CAD 三维建模打下坚实基础。因此,充分发挥学生学习主动性,提高绘画课的兴趣,是培养和发展空间学生想象力的重要环节。

3.4.1 通过视觉教学培养学生的空间想象

学生在学习机械制图过程中,教师应注重培养学生的识图视觉能力,要充分利用视频教学、实物模型、微视频等教学辅助手段方法,组织学生观察现实生活,拓展学生对制图的想象力的感官知识,让学生对生活中的各种实物几何体有更深刻的掌握,所以,注重学生的观察,培养观察能力,是为提高学生的想象力打下基础。例如,在对零件图的几何投影训练是整个课程的基础。对于大一学生,在教学上应从建立点、线、面、体的空间投影为基础系统,使学生抽象地感受机械制图的点、线、面等基本几何元素。理解空间物体与平面的变换、虚拟空间定位,得到多个平面上的投影图^[4]。因此,在学习训练过程中,我们需要用三维投影系统的模型来显示物体的旋转投影过程,并分别在 V 面、H 面和 W 面上识别物体的投影效果和形状,为了让学生能进一步从三维平面到二维平面的转换过程学习,最直接的方法就是以三视图的形成为例展开讲解。如下图二所示,这种直观的视觉教学方法不但可以吸引了学生的空间想象力,还可以培养了学生的学习情感,提高学生学习效率。



图二 视图的形成

3.4.2 训练学生空间想象发展

学生空间想象力训练是学好机械制图关键,例如,一方面,学生在学习正交投影法和投影法中心投影、平行投影、正投影三种类型的训练中,可以通过模拟,进一步让学生发现模型,投影法中心投影、平行投影、正投影三种类型的模型在画面中逐一呈现,进一步提高学生的空间想象力发展,如图3(a)中心投影、(b)正投影、(c)平行投影所示。另一个方面,在学习平面绘图中,学生需要懂得水平面和侧面的位置的绘制,要求学生将平行平面和垂直平面的投影特征进行掌握,这样不仅能使学生对抽象的理论知识有深刻的理解,而且能使学生真正理解所学的知识,还能发展学生的智力,提高学生的适应能力,调动学生的主动性和学习积极性,提高学生分析形式的能力,增强空间想象力^[5]。

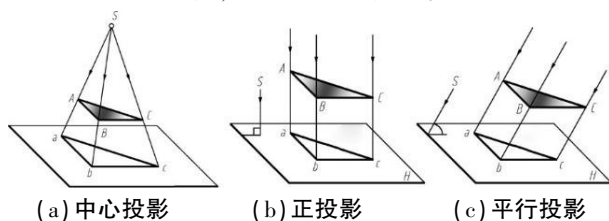


图3 投影法

3.5 培养学生对视图阅读训练

读图是学好制图前提,识图一种直觉思维与理性思维相结合的思维实践,即形式思维是一种基本的思维方式,它建立在广泛的理解、科学的观点分析和正确的形象综合的基础上。如掌握阅读一个模型图表示方法,一方面,将按线性框架划分为若干部分,各部分的想象形式,最后是综合想象的共同形式。这是一个大问题,它把复杂问题的复杂性归结为简单问题^[6]。另一个方面,在三视图学习后,课堂上可以让学生做以下练习:添加两个已知视图或几个图形视图、补图补线等,让学生在学的过程中不仅仅是阅读图型也为他们提供了学习多方面思维的机会,促进了学生的创造力和灵活性,促进空间想象。

3.6 培养学生对模型研究

教师在日常教学中,通常根据课程章节相关知识内容,把教学模型带进课堂,学生在课堂上绘图时能更加直观对知识点理解。利用模型教学展示让学生学习更直观,学生根据教师模型画出相关图形,培养学生的兴趣,提升学生对模型研究,学会从三维到二维的思考,学会由立体模型转换成平面图形的绘制,逐渐增加学生空间想象力。

3.7 培养学生掌握计算机 AutoCAD 绘图软件

计算机辅助 AutoCAD 绘图软件是机械制图第二阶段主要绘图工具,可以培养学生在今后工作技术岗位上绘图能力,要求学生对计算机 AutoCAD 绘图软件各绘图功能要全面掌握。在教学上,利用 AutoCAD 程序和其他三维实体的动画来显示每个形状的形成过程以及形状与投影的关系,在很大程度上激发了学生的学习兴趣,加深了学生在两个方面的印象,加深了三维思维空间;逐步增强空间想象能力^[7]。

3.8 培养学生掌握轴测图

轴测图是一种机械制图立体图,它比较直观,轴测图是平面形状和空间物体之间的桥梁,这对于缺乏空间想象能力的学生来说是一种很好的方法。我们可以采用以下训练方

法:先以实物零件手绘轴测图,再绘制三种类型的轴测图;或者徒手在三视图中绘制轴测图,用轴测图表示零件的物理形态。这样,学生可以掌握到制图从平面到立体,学生的空间想象能力逐步提高。

3.9 培养学生掌握足够的理论知识

学生空间想象能力的培养与再现是建立在知识的基础上,在缺乏足够知识的情况下,空间想象的再现可能扭曲现实或导致矛盾,或由于机械制图理论性强,必须在教学过程中提高观念,掌握学习的基本规律,灵活运用国标机械制图标准为主体,进一步拓展培养提高学生的理论相关知识。

4 培养学生空间想象力应注意“学、练、画”

在日常教学中,学生空间想象力的培养不但要注意培养学生的空间观念、空间想象力及思维能力,更要注重培养学生的创新思维能力,“学、练、画”的培养非常关键,如:立体图讲授中,立体图是发展空间想象力的培养关键点,是培养学生由感性认知向理性认知的关键,由于立体图在日常生活中比较直观,他能够用二维平面反映三维平面,所以,教师在讲解立体图是要特别注意采用借助适当“学、练、画”教学步骤方法,能更好提高学生的空间想象力的培养。

机械制图课程是高职院校机电类专业一门基础课,所以,教师在机械制图课程教学过程中严格按照课程相关内容设计一套符合所担任班级教学计划,才能与企业生产无缝对接,培养更多适应企业合格人才。

5 结束语

鉴于此,笔者认为机械制图课程教学应立足于点、线、面作为教学起点,并应着重于以下三个方面:让学生多看、多思考、多练习,更注重培养学生的观察和记忆能力,我们强调学科与学科的相互转化。通过分析和综合想象,引导学生不断提高空间想象能力,培养学生积极的学习兴趣,提高学习质量。学生空间想象力的拓展是没有捷径,关键是要培养学生创造性思维和开放性思维,使学生能够思考,所以,教师要不断地鼓励学生学习,培养他们的学习爱好,把学生的空间想象文化贯穿于整个学习过程。

参考文献

- [1] 张玉宇. 中职机械制图教学中培养学生空间想象力分析[J]. 科技经济导刊, 2019, v. 27; No. 693(31): 161-161.
- [2] 舒文鑫. 浅谈高职院校机械制图与 CAD 一体化的教学模式改革[J]. 南方农机, 2020, v. 51; No. 345(05): 196-196.
- [3] 周永香. 提高学生机械制图课空间想象力的措施探讨[J]. 南方农机, 2019, 050(014): 135.
- [4] 李金龙, 薛春娥. 浅谈高职机械制图教学中读图能力的培养[J]. 科技资讯, 2019, 17(06): 142-143.
- [5] 顾珏. 职业学校机械制图课程分层教学模式的探索与反思[J]. 极光, 2019, No. 265(11): 174-175.
- [6] 卜燕萍, 曾庆军. 基于“互联网+”下“二维码”与“AR”融入机械制图教学中应用探究[J]. 现代制造技术与装备, 2019, 267(02): 227-228.
- [7] 曲英杰, 刘汉香. 高职院校机械制图教学创新路径研究[J]. 发明与创新·教育信息化, 2020, 000(006): 115.