

基于 solidworks 软件提高《机械制图》课堂教学质量初探

陈丽敬

江苏省溧阳中等专业学校, 中国·江苏 213300

【摘要】《机械制图》学科的教学对教师有更高的要求, 对学生来说更是一门难以掌握的学科。在该门课程的课堂教学中合理运用 solidworks 软件进行辅助教学, 不仅培养了学生的空间想象能力, 更是提高了学生的思维能力, 激发了学生的学习兴趣。教学实践表明, 该软件可使课堂教学取得更显著的效果。

【关键词】solidworks 软件;《机械制图》课堂教学;合理应用

1 提出问题

对口单招是中等职业教育的一个重要的组成部分。它符合社会对人才的需求: 即技术技能型人才。传统的劳动者已不能满足现代制造业的要求, 企业要求的是有创新能力、有专业知识、能后继学习以适应生产发展的劳动人才。同时, 对口单招也给了曾经失败的初中毕业生一次圆大学梦的机会, 给他们的家庭带来希望。

《机械制图》学科是机械专业对口单招考试的重点专业基础课之一, 也是学生学习最为困难的一门学科。长期以来, 很多学生畏惧制图课程, 画图难, 读图难已是学生一届一届传承下来的老大难问题。如何激发学生学习《机械制图》的兴趣, 提高《机械制图》课堂教学质量、提升学生思维能力, 是每一位该学科老师必须思考的问题。

2 分析问题

学生对于《机械制图》课程感到学习困难的原因在于以下几点:

2.1 缺乏空间想象能力

《机械制图》课程是研究运用投影法绘制和阅读机械工程图样的学科, 其中图样是能

准确表达物体的形状、大小及技术要求的图形, 要求学生能掌握正确绘图、读图的基本知识、基本方法和技巧。这就要求有一定的空间想象能力, 才能将物用图表达, 由图而知物的形体特征。

传统的制图教学中老师只能借助简单的模型来对形体进行讲解, 或利用投影纸展示形体结构或黑板上手绘轴测图来帮助学生。这些显然是不够的: 模型数量有限, 不能提供更多种的结构, 而投影纸或轴测图不能多方位多角度展现形体的外部结构和内孔分布情况, 这就很难培养学生的空间构造能力。

2.2 缺乏分析问题的能力

学好《机械制图》仅仅依靠良好的空间想象能力是远远不够的。对于结构复杂的形体,

很难全面地把形体的结构完全想象出来。分析近年来对口单招考试中《机械制图》学科的考试内容, 不难发现形体难度在不断提升, 它综合考察了学生空间想象能力和分析能力。

我们的学生在练习时会发现光去想象形体是远远不能正确解题的, 还需要会对形体进行分析: 结构的外形由几部分基本形体组合而成; 它们各属于什么样的组合形式; 这些组合形式在作图时需要注意什么。再分析形体内部结构有哪些孔或槽; 它们之间是什么样的关系; 作图时如何表现这些关系。这些都是学生所缺乏的, 需要教师在课堂上引导学生思考直至学生最终能自主分析, 使问题化繁为简、化难为易。

2.3 缺乏浓厚的学习兴趣

从学习组合体开始, 学生对《机械制图》的恐惧是日益增长, 甚至发展到谈

“图”色变的状况。原因分析如下:

首先中等职业学校的学生大都是中考的失利者, 他们基础知识弱, 长其以来又缺乏一个好的学习习惯, 在学习上没有主动性, 自觉性普遍不高。

其次他们对学习有畏难情绪, 遇到一点困难就退缩, 不能迎难而上, 使小问题最终发展成大问题, 在学习上体验不到成功的快乐, 最终失去对学习的兴趣。

第三缺乏好的家庭督促作用, 很多学生做不到独立完成家庭作业, 而家长在学习上也没有起到督促作用, 对他们的学习不闻不问, 甚至有的家长从不关心自己孩子的学习情况, 对于学习中遇到的问题更是不管不顾。

3 解决问题

笔者一直从事于对口单招班《机械制图》的教学工作, 多年来对此问题一直进行探究。

Solidworks 是一款三维建模软件, 将它合理运用在《机械制图》课堂教学中能很好地为我们解决这一问题。

3.1 有助于学生空间想象能力的培养

如果说学生在初中时学过立体几何, 有一点点的空间概念, 那么对于刚接触的《机械制图》中从未认识过的相贯线、剖视图等这些概念, 大部分学生大脑里是没有这样的形体结构的, 这就需要在教学中用一种手段能将这结构形象生动地呈现在他们眼前, 这样能更好地帮助他们构建形体的空间概念。

Solidworks 软件通过对平面草图进行凸台拉伸、旋转、放样等功能形成零件外形, 通过拉伸切除、旋转切除等功能形成零件的内部结构, 并通过颜色的渲染提升零件质感, 这样尽可能给学生提供不同结构特征形体的教学模型。

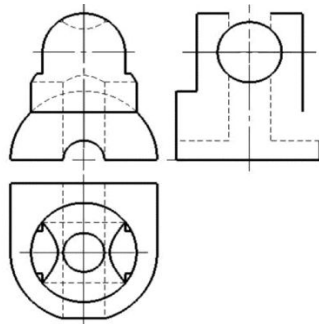
同时, 在软件中所建的模型可进行不同方向的旋转让学生从不同角度观察模型, 亦可对模型进行放大缩小, 使形体上微小的结构也能清楚地呈现出来。课堂上使用 Solidworks 软件对组合体建模, 使学生加深对形体的理解, 从而培养学生的空间想象能力, 最终使学生能够准确绘图。

3.2 有助于学生解题思维能力的提升

授人以鱼不如授人以渔。教会学生一百道题不如提升学生自

主的思考能力, 如此无论学生遇到怎样的问题都能凭借自己的能力来分析解决。

例如在江苏省19年的对口单招考试《机械制图》试题中有这样一道题: 已知主视图和俯视图, 要求补画左视图中所缺的图线, 如图:



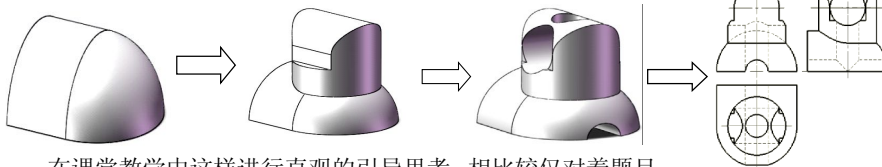
我想一般的同学拿到这样的题目会感觉无从下手：靠完全想象出形体结构显然是不现实的，所以要正确完成这道题光靠好的空间想象能力是不够的，还需要一定的分析能力。在的课堂教学中，合理利用Solidworks软件就能很好地提高学生这方面的能力。

在平时课堂中如何运用Solidworks软件来提高学生分析问题的能力呢？我们以此题为例进行说明。

第一步引导学生思考建模时我们应先建立哪一个基本形体，它又属于哪种形体？学生自然就会去分析这个组合体的外形有几部分组成。如下图，我们先建底座。紧跟着提出如何判断底座前端是球面还是圆柱面，学生思考判断球面还是圆柱面的方法有哪些，引导学生观察底座上的外形左视图和内孔画法，自然明白前端是球面。这样就能正确补画出底座外形的左视图。

第二步建模时组织学生思考第二个外形体的结构，同时思考两形体之间的叠加关系，如此第二个外形及与第一个形体的相贯线的左视图即可画出。

第三步分析内孔。首先学生分析形体中共有几个内孔，先分析哪个孔更有助于我们解题，可通过建模过程使学生得出结论。很显然，我们应该先作出底座的半圆通孔和组合体上从左向右所切的圆通孔，因为这两个孔是独立的，而从上往下所切的圆通孔皆与它们相贯。最后正确完成左视图的绘制。



在课堂教学中这样进行直观的引导思考，相比较仅对着题目讲解要形象得多，更容易激发学生去思考分析，从而达到提高学生思维能力和分析能力的目的。

4 有助于改变学生学习恐惧的状态

伟大的科学家爱因斯坦说过：“兴趣是最好的老师”。意思就是说一个人如果一旦对某件事产生了浓厚的兴趣，就会主动地去学习、去探索、去研究、去实践，并能从中产生愉快的情绪，体验成功的乐趣。“兴趣”是学好知识的动力之一。

所以学好《机械制图》这门学科就要消除学生对该课的畏惧情绪，激发出学生学习的兴趣和热情，要由“怕学”变成“想学”、“乐学”。

虽然对于中职学生，或是对口单招考试，都没有学生能够进行三维建模的要求。但在课堂教学中，教会学生对常见的结构类型进行建模，这不仅为学生将来进一步的学习打一基础，更使得学生“爱”上《机械制图》。

在平时的教学中，我有时会带学生去电脑房进行授课，让他们用Solidworks软件完成一些练习题的三维建模及生成三视图，检测习题的正确率，特别是对于做题时思考错误的结构，可以有一个清晰的认识。

通过这样的教学，学生由原来的害怕，制图课的“度日如年”变成了渴望上制图课，课堂上的“沉默寡言”变成了主动思考，积极发言，甚至有的同学对一题多解的结构也能进行全面的思考。

4.1 有助于提高教师的专业能力

对于一名《机械制图》教师，无误的结构分析、条理清晰的解题思路、简洁易懂的语言表达是上好一节制图课的必备条件。

教师在利用Solidworks软件建模的过程，其实也是对形体的分析过程，做到对形体结构了然于心，在课堂中就能更好地引导学生分析理解。

熟练使用Solidworks软件建模也能提高教师的制图能力，有助于提高教师在学生心目中的威望，达到“亲其师，信其道；尊其师，奉其教；敬其师，效其行”效果。

5 教学效果与教学反思

笔者对所带的近两届学生均采用了Solidworks软件辅助教学。在这期间做了调查问卷。调查结果如下：

- 1.概念多且抽象，难以理解：78.4%
- 2.老师授课方式过于陈旧：53.8%
- 3.自己基础差：62.5%
- 4.教学内容陈旧死板：72%
- 1.提高了学习兴趣：76.9%
- 2.提高了课堂参与度：68.4%
- 3.提高了分析问题的能力：65.4%
- 4.激发了学习欲望：74.6%
- 5.学习有了进步：88.5%
- 6.希望在专业课中推广：84.6%

两届学生的对口单招考试成绩：

2 2018年高考成绩分析									
(7) 专业成绩总分及本科上线率优秀学校（机械专业30所学校）									
学校	文总平均	专业平均	技能平均	理总平均	总分平均	学校	参考人数	本科数	上线率
通州中专	308.59	228.23	248.27	536.82	785.09	通州中专	22	19	86.36%
张家港中专	301.80	214.01	252.05	515.81	768.46	如皋中专	47	35	74.47%
如皋中专	305.38	214.32	247.83	519.70	767.53	滨江职校	26	18	69.23%
如皋一中专	295.44	214.64	249.25	510.07	759.32	张家港中专	74	51	68.92%
溧阳中专	300.41	224.05	220.14	524.45	744.59	如皋一中专	85	55	64.71%
海门中专	299.68	207.32	236.06	507.00	743.06	海门中专	53	28	52.83%
宜兴张渚	289.92	206.25	241.83	496.17	738.00	溧阳中专	22	11	50.00%
常熟中专	312.20	201.14	223.94	513.34	737.29	宜兴张渚	12	6	50.00%
昆山二中专	315.81	185.96	234.81	501.77	736.58	昆山二中专	26	12	46.15%
						常熟中专	35	15	42.86%
						全省	2024	370	18.28%
						各科与第1名比：-22.1 -20.2 -9.1			

18年江苏省对口单招考试全省30所学校机械专业中，成绩排名第10。

学科数据														
12机械专业 总分平均分前10名学校														
科目组	学校	参考数	本科数	上线率	语文	数学	英语	专业理论	技能	名次	文总	名次	理总	名次
12	惠山中专	34	26	76.47%	110.47	122.88	84.03	186.71	6	241.59	3	317.38	1	504.09
12	如皋中专	74	56	75.68%	110.28	119.19	71.86	197.18	2	242.92	2	301.34	3	498.51
12	昆山二中专	23	17	73.91%	105.61	116.65	79.78	197.17	3	229.30	10	302.04	2	499.22
12	如皋一中专	74	47	63.51%	103.97	111.62	66.09	206.97	1	235.04	6	281.69	9	488.66
12	海门中专	52	32	61.54%	103.56	116.85	72.12	191.12	5	232.50	8	292.52	5	483.63
12	溧阳中专	22	13	59.09%	101.09	114.77	73.18	195.55	4	222.59	13	289.05	6	484.59
12	常熟滨江中专	24	9	37.50%	105.50	112.46	75.54	176.50	8	228.21	11	293.50	4	470.00
12	张家港三中专	58	23	39.66%	104.59	107.84	71.29	176.90	7	235.76	5	283.72	8	460.62
12	东台中专	3	1	33.33%	93.33	104.00	58.33	176.33	9	261.67	1	255.67	13	432.00
12	通州中专	21	9	42.86%	106.24	108.05	70.24	167.86	10	235.76	4	284.52	7	452.38
机械合计		1088	307	28.22%	97.20	83.19	57.49	137.81		204.61		237.88		375.69
														580.30

19年江苏省对口单招考试全省排名第4。

在《机械制图》教学中应用Solidworks软件辅助教学改变了传统教学的枯燥乏味，利用软件建模将形体生动形象地展现给学生，使得呆板的课堂变得生机盎然，极大程度地提高了学生学习的兴趣，大大提高了他们地空间构造能力和思维能力。同时也给学生为后续的学习打下良好的基础。

笔者发现在教学中如果过分使用Solidworks软件进行教学的话，会使得学生在解题时产生依赖性。会出现有的学生如果没有建模就不会解题的现象，这显然是不符合我们的教学目标的。那么如何合理应用Solidworks软件以达到课堂最大效果，也是我们一直在思考的问题。

参考文献：

- [1]王幼龙.《机械制图》第四版,高等教育出版社.
- [2]陈燕忠,朱盛山.《Solidworks2018基础教程》(机械实例版)化学工业出版社.