

doi:10.16055/j.issn.1672-058X.2015.0012.019

工程制图学习中常见错误解析*

徐慧娟¹, 李琳¹, 杜力²

(1.重庆理工大学机械工程学院,重庆 400050;2.重庆工商大学机械工程学院,重庆 400067)

摘要:针对学生在工程制图课程学习中的常见错误,提出应当有效避免错误的发生;在解析学生常见错误的过程中,指出了工程制图的实质是实现了从感性认识到理性认识,最终应用于实践的过程;只要调动学生学习积极性,使其主动学习,就可以找到导致错误的原因,并从源头上杜绝错误的出现。

关键词:工程制图;错误解析;主动学习

中图分类号:TE064

文献标志码:A

文章编号:1672-058X(2015)12-0094-04

工程图样在工业生产中起着表达和交流技术思想的作用,它被认为是工程界的“技术语言”^[1]。在现代工业生产中,不论是机械制造还是土木建筑,都离不开工程图样。工程图样是用来表达设计思想的主要工具,也是进行生产制造或施工的重要技术文件。因此,每个工程技术人员都必须能够熟练地绘制和阅读工程图样。工程制图是工科院校中普遍开设的一门技术基础课程^[2]。作为传统的工科课程,工程制图在培养学生绘制和阅读工程图样的基本能力的同时,培养了学生的空间思维能力。它内容多,难度随着课程的展开逐步增加。这对于课程学时不多的学生而言,接受起来难度就加倍了。具体表现为有些学生完成作业困难;有些学生作业虽然完成了,但正确率较低;甚至有些学生干脆不做作业了。为了让学生能够顺利地学好工程制图,在调动学生的学习积极性同时,如何有效地发现并避免一些学习中的常见错误是一项重要而有意义的工作。

1 常见错误举例

学生在制图学习中一些常见错误,如在组合体部分常多画线(如图 1 中虚线)、在两个相交的立体表面不处理表面交线(如图 2)、一些结构常漏线(如图 3 中沉孔)、有时会人为增加一些附加条件(如图 4)等。在教学过程中,针对这些“屡禁不止”的问题反思后发现:

图 1 中的错误根源是学生在对组合体的提法上(组合体:是由基本几何形体组合而成。形体分析法是假想把组合体分解为若干个基本几何形体,并确定各形体间的组合形式和形体邻接表面间的相互位置的方法。^[3])没有理解透,把组合体简单地理解为由基本立体以“搭积木”的方式“搭”起来的。从字面来看“由基本几何形体组合而成”的组合体,在组成它的基本形体之间是应该有表面的,那表面之间就应该有轮廓线,即图 1 中的虚线。这个解释看起来是成立的,但忽略了一个前提条件,这个前提条件在形体分析法中很明确地提出来了,即形成组合体的若干个“基本几何形体”是用“假想”的方法得到的。组合体是一个整体,

收稿日期:2015-03-18;修回日期:2015-06-08.

* 基金项目:重庆市科委资助项目(CSTC2013KJRC-TDJS0172).

作者简介:徐慧娟(1968-),女,山西太原人,副教授,硕士,从事工程图学研究.

它不是“积木”搭起来的,图 1 中的虚线是不应该存在的。从多年的教学效果来看,图 1 中的错误是一类常见的错误,其根源正如前面的分析,学生在对组合体的理解上出现了偏差。在教学过程中讲解组合体的同时,一定要提到形体分析法,这样就可以避免把组合体当成是搭积木而造成的类似图 1 中多画线的情况。

图 2 中的错误一方面与 1 中相同,另一方面是对相交的两个立体表面的交线认识不够。即相交的两个立体在其公共区域表面进行了“融合”或理解为“整合”,从而形成新的公共表面(即相贯线)。这要分成两步:第一,形成组合体的任何相交的两个基本几何形体的表面一定存在交线;第二,交线的形状与两个基本几何形体的形状及其相交的相对位置有关。这部分内容在相贯线部分已经讲过了,但在组合体部分学生仍然经常会犯图 2 的错误,主要原因是学生不能把知识融会贯通。针对这种情况,不仅在教学过程中要让学生多看、多分析,还应当要求学生课后多看、多练手。

图 3 中的漏线原因有两种可能:一是把视图与断面混淆了,二是对共面与不共面没有真正弄清楚。在读组合体部分给学生分析过,如果两个面是共面的,那么,其相邻部分没有轮廓线;否则,则有轮廓线。图 3 表示的是圆柱状沉孔,不共面,两个孔之间有轮廓线。这种错误在学生绘制的图样中很普遍。从根本上来讲,是空间想象力不强。对学生应加强在这方面的训练。

图 4 中没有分析清楚相交的两个立体的空间形状,却人为地增加了一个水平面,使图形的表达与实际不符。类似这种错误,在课程学习的过程中比较多见。在教学中应强调具体问题具体分析,不应随意增加附加条件。在学习知识的同时,注意培养耐心细致的态度^[4]是很有必要的。

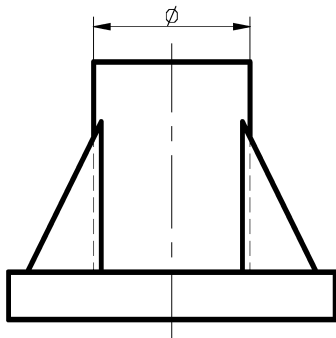


图 1 常见错误一

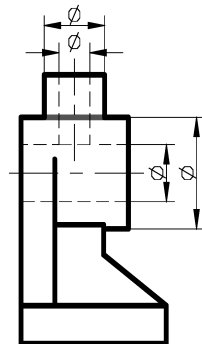


图 2 常见错误二

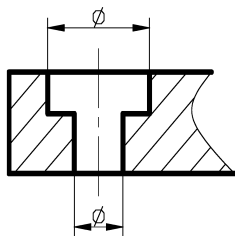


图 3 常见错误三

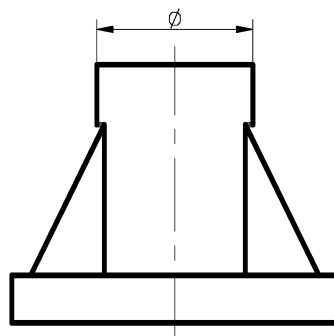


图 4 常见错误四

2 从教学的角度分析出现上述问题的原因

在制图课传统教学中,为了逐步培养学生画图、读图的能力,把整个教学内容分为点、线、面——立

体——组合体——表达方法——零件图——装配图。这是一种阶梯式的教学模式,在零件图之前进行画法几何(即投影理论)的教学,之后才是机械制图的教学^[5]。其好处是循序渐进,符合思维的发展规律,但这种教学模式在画法几何部分的研究和实际应用无关联,其所研究的对象是一种没有实际功用、不讲加工制造、静止孤立的模型,实际是一种理想化的、不带任何属性的抽象形体。而这部分的教学及训练占了课程将近一半的时间,这使得学生对图形的理解重细节,轻结构。表现在画图时关注的是该画哪条线了,而不是在画哪个结构,其结果就是多画线或漏画线,甚至人为地附加条件。在进入零件图部分后,虽然在不断强调零件是在上述抽象形体的基础上增加了诸如使用功能、加工制造等属性的综合体,但学生一方面由于缺乏相关的专业知识、缺乏实际经验,另一方面由于在画法几何部分学习中的一些潜在认识上的误区,使得学生在校正错误方面或避免新的不该有的错误方面,效果不明显。

由于采用多媒体教学,很多模型不再以实物的方式呈现在学生面前,而是通过多媒体教学软件展现^[6]。这样的好处是在课堂上可以让学生看到更多的图象,不利之处也很明显,即很多东西有可能“一闪而过”,细节没被观察到。

在教学过程中,作为主体^[7]的学生,学习积极性与主动性是内因,它决定了学生学习及掌握知识的可能和限度。工程制图是一门实践性高的学科,具体来说,课后学生必须完成一定量的习题才能掌握相应的知识。前面所列四种错误只是学生常见错误的一部分,只有把教、学有机地结合起来,不断地发现并排除掉在这个过程中产生的问题,才能有效地避免常见错误的发生。

3 改进教学方法,着重培养学生分析问题、解决问题的能力

3.1 改进教学方法

教学不仅要求给学生传授知识,同时要培养学生分析问题、解决问题的能力。制图中的知识主要包括基本理论及方法,制图的国家标准及规定,还有一些常用画法等。针对不同的部分侧重点应不一样,在基本理论及方法部分应重在讲解及分析,同时要结合相关部分的工程背景,并把一些与加工等有关的信息尽早地、逐步地渗透给学生。这样,在进入零件图部分时,学生自然就养成了先进行结构分析,弄清零件各部分的功用及理想形状之后再画图的好习惯。在整个教学过程中,始终要注重对国家标准的贯彻与执行,也只有这样才能保证学生画出符合要求的机械图样来。

在教学中,为了增强学生对知识的理解和记忆可采用形象化的教学方法。如讲述表达方法中局部剖视图中表示剖切范围的波浪线时,可解释为剖切时去掉部分与留下部分之间的裂纹,所以波浪线只能画在实体部分。在讲解螺纹的规定画法时,学生对内、外螺纹中大、小径哪个用粗实线哪个用细实线经常搞混,为了帮助学生记忆,可解释为手直接摸得到的哪个圆柱面所对应的直径画粗实线,反之则画细实线。这样,学生在形象、生动的教学过程中,很容易地就记住了相应的知识点。

3.2 注重学生能力的培养

加强学生能力的培养包括很多方面,如在空间想象力方面,从点的投影部分就开始引导了:要求学生每天花 1 min 的时间在脑子里反复想象点展开前在三投影面体系的位置与展开后在一个平面内的投影图。这样,由点、线、面到立体的三视图的时候空间想象力就水到渠成逐步培养起来了。另外,在加强学生对知识的综合理解与应用的能力方面要解决好“个别”与“一般”的关系,让学生既掌握好基本理论与方法,又能具体问题具体对待。这主要表现在例题的选取与讲解上,例题选的有代表性,既能解释相关知识点的应用又能说明知识点如何应用。

3.3 分阶段测验——督促学生主动、自觉完成作业的方法

就目前检验教学效果的方法来看,考试仍然是最主要的手段。课程是一门实践性较强的课程,具体表

现为作业量大,难度系数较高。所以学生做作业“苦”,教师改作业也“苦”。每次收上来的作业就几个版本,应付的成分很大,教师针对这几个版本批改时重复的工作量也很大。为了避免这种“应付”,本学年在这方面作了一项改革:布置作业后,在一定时间内把答案发给大家,然后分阶段对每部分进行一次测验(内容为原题),在测验前把作业收上来。这样,既督促了学生完成作业的数量与质量,又提高了其学习的主动性和独立性。就目前来看,学生学习的自觉性和提问题的积极性都比较高,效果比较好。

4 结 语

随着国家对工程技术人员要求的提高,工程制图课程的教学不再是简单意义上的传授制图知识,而是应将工程设计思想融入教学当中^[8];图学教育应培养学生创新设计的能力。在解析学生常见错误的过程中,总结出以下几点:在教学中教师不光要教图学知识,还要积极引导学生纵向、横向思维的发展,注重培养学生的综合素质和能力。同时应当明确工程图学不只是一种方法、工具,也是一种思维方式^[9]。工程制图实现了从感性认识到理性认识,最终应用于实践的过程;它既强调与实际结合,又不能离开抽象的思维。合理使用多媒体教学工具,在教授学生知识的同时,注重学生能力的培养,调动学生学习积极性,使其主动学习。错误的存在是一种现象,透过现象找到导致错误的原因并从源头上杜绝错误的出现才是解析错误的目的。

参考文献:

- [1] 杨裕根,诸世敏.现代工程图学[M].3版.北京:北京邮电大学出版社,2008
- [2] 何玉林,沈荣辉,贺元成.机械制图[M].重庆:重庆大学出版社,2000
- [3] 大连理工大学工程画教研室.机械制图[M].4版.北京:高等教育出版社,1993
- [4] 刘红杰.机械制图[M].重庆:重庆大学出版社,2002
- [5] 徐绍军,赵光琼.学生创新能力培养与机械专业工程制图的教学改革[J].机械工业高教研究,2002(3):51-54
- [6] 何伟光,徐小雀.对多媒体教学软件开发的一些思考[J].机械工业高教研究,2002(3):44-46
- [7] 程赐胜.国内外教学方法比较研究引发的一些思考[J].交通高教研究,2002(3):61-62
- [8] 章文兵.工程图学教育改革探讨[J].南华大学学报:理工版,2002,16(2):88-90
- [9] 曾接贤,袁群.重新定位工程制图课程的教学目标和任务[J].南昌航空工业学院学报,2002,4(4):139-140

Analysis of Common Mistakes in Engineering Drawing Learning

XU Hui-juan¹, LI Lin¹, DU Li²

(1.School of Mechanical Engineering, Chongqing University of Technology, Chongqing 400050, China;

2. School of Mechanical Engineering, Chongqing Technology and Business University,
Chongqing 400067, China)

Abstract: The common mistakes should be avoided effectively in Engineering Drawing learning for students. The essence of Engineering Drawing learning is pointed out by analyzing the common mistakes that is a process from perceptual knowledge to rational knowledge and finally to practical application. As long as students studying enthusiasm is mobilized to learn actively, the causes of the mistakes can be found and the mistakes can be eliminated from the source.

Key words: Engineering Drawing; mistake analysis; active learning