

辩证法在机械制图中的应用

周立彬¹, 陈焕国²

(1. 大连海洋大学 机械与动力工程学院, 辽宁 大连 116023; 2. 大连辽南船厂, 辽宁 大连 116041)

【摘要】唯物辩证法的基本规律对机械制图的教学体系构建和教学方法的创新提供了明确的指导方向。把辩证法思想引入制图课,使复杂的问题简单化,使枯燥的教学趣味化,使空间思维思想化,增强了学生辩证思维能力。前后知识的有机联系与贯穿有利于学生对基本知识点的理解和掌握,并在此基础上把辩证法应用到实践教学环节中,有利于学生创新,增强了设计能力,提升了工程意识。

【关键词】辩证法;机械制图;辩证思维;教学方法;变异设计

【中图分类号】TH126-4 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2012)04-0148-04

唯物辩证法有三个基本规律,即对立统一规律、质量互变规律和否定之否定规律^[1]。在现实生活中,辩证法的三个基本规律相互联系、相互补充,共同推动事物的发展。辩证思维是指以变化发展的视角认识事物的思维方式,它的实质就是按照唯物辩证法的原则在联系和发展中把握认识对象,在对立统一中认识事物。目前的机械制图课程过度强调空间思维、形象思维与抽象思维,但往往忽视逻辑思维与辩证思维。

1 联系和发展的观点揭示机械制图的教学方向

联系的观点揭示了物质间关系的普遍性和多样性。发展的观点阐明,新事物都是由低级向高级,由简单向复杂变化发展^[2]。中国伟大的教育家孔子说:“温故而知新,不易乐乎?”温故即是联系,知新即是发展。

1.1 在联系的过程中寻求发展

在机械制图的课程体系中,组合体的读图是画法几何学的精髓。读组合体三视图时,要求几个视图联系起来看,不能孤立地盯住某个视图不放,只有三个视图相互关联,才能反映组合体的实质特征。然而联系只是解决问题的一种方法,一种途径,而不是最终结果,联系的目的是在此基础上寻求更利于人们接受的方案和途径,也就是发展。由三视图的表达可以充分了解形体结构,但形体结构的表达却不仅局限于三视图。可以采用视图、剖视图和断面图,进而用最优的表达方案表达形体的内、外结构特征,即坚持发展的观点。

1.2 基于联系的对比式教学法

认识不是来源于某一主体之外的客体,也不是来源于客体之外的某一主体,它来源于主体和客体

间不能分离的相互作用,来源于机体和环境之间的相互作用。

在教学活动中尽量把相近概念、相似形体有机地联系起来,有意识地进行对比,寻求差异,强化对比的结果,将有利于学生对知识点的掌握和理解。比如:组合体组合方式中相邻表面的位置关系,一般教材都归纳为四种,而这并不利于学生掌握和区分。表1采用联系对比的方式把它分为两种,形象鲜明的对比,强化了近似主体的表达差异。

表1 联系对比式教学实例

相邻表面的位置关系	联系	对比
共面与不共面	基本体形状相同、位置不同	共面时不画线,不共面时画线
相切与相交	基本体位置相同、形状不同	相切时不画线,相交时画线

值得注意的是,教师在讲授装配图的画法时,规定画法要求接触面和配合面要画一条分界线,有些学生茫然,不禁发问:不是共面时不画分界线吗?原因很简单,学生对组合体与装配体的概念产生混淆,这时需要教师明确的指出二者的不同,即在联系中对比。

1.3 在联系和发展中不断创新

瑞士心理学家皮亚杰认为:知识产于不断的建构,在每一个理解活动中都包含有某种程度的发明,在发展中一个阶段向另一个阶段的过渡,其特征总在于形成一些在外部世界或主体内心中原先并不存在的新结构^[3]。联系是为了进步,取得创新。比如作装配图的拼画练习时选用螺纹传动千斤顶,也需要将其拓展到液压与气压式,在联系和发展中创新,才会把知识讲活。

收稿日期:2012-07-05

作者简介:周立彬(1976-),女,辽宁黑山人,讲师,硕士,研究方向:工程图学,CAD、机械设计及理论等。

2 对立统一规律解决机械制图中的概念划分问题

对立统一规律是唯物辩证法的根本规律,揭示任何事物都包含着既统一又斗争的关系,事物内部矛盾推动事物发展。

2.1 个性中的共性,对立中的统一

目前的机械制图教材中都是把基本立体划分为平面立体和曲面立体,即完全由平面围成的立体为平面立体,至少有一个曲面围成的立体为曲面立体,显然从这种意义出发,二者是对立的。但是平面立体中的棱柱和曲面立体中的圆柱同属柱体,在立体表面取点时,都是利用面的投影的积聚性原理来求解,在解题原理和思路是统一的,如图1中的a、b。棱锥与圆锥分属平面立体和曲面立体,二者是对立的,但其求解的方法都采用过已知点作辅助线的方法,圆锥的素线法与棱锥表面过锥顶和已知点连线作辅助线如出一辙,如图2中的a、b。圆锥的纬圆法与棱锥表面过已知点作底边平行线作为辅助线的方法,其原理也完全相同,因此二者是统一的,如图3中的a、b。个性是对立,共性是统一,如图4。通过把共性的统一的知识进行总结可以使复杂的问题简单化,复杂的原理通用化,有利于学生理解和接受。

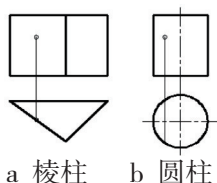


图1 柱体表面积聚法取点

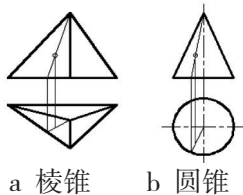


图2 锥体表面素线法取点

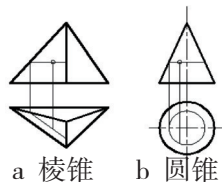


图3 锥体表面平行线法取点



图4 个性与共性的统一

2.2 概念的辩证,对立与统一

机器零件表面上常见的交线有两种:一种是平面截切立体,在切割体表面上形成的截交线,另一种是立体与立体相交,在相贯体表面上产生的相贯线^[4]。根据定义,图5应为相贯体,交线应为相贯线,图6应为切割体,交线应为截交线,从这一点来看,切割体与相贯体、截交线与相贯线是截然不同的,是对立的。但是当教材中遇到如图7所示的形体时,则把其定义为相贯体,其交线为相贯线。对照图6和图7,图7是实体圆柱挖掉一个圆柱,是相贯体,那么图6可以理解为实体圆柱挖掉一个棱柱,为什么不能将图6定义为相贯体,而交线就是实体圆柱与虚体长方体的相贯线呢?所以,切割体与相贯体也是统一的,截交线与相贯线也不是绝对不能融合的。当遇到图6所示的形体时,可以认为是圆柱被四个平面截切后形成的切割体,也可以认为是实体圆柱与虚体的长方体相贯形成的“挖”形式的相贯体,既对立又统一。

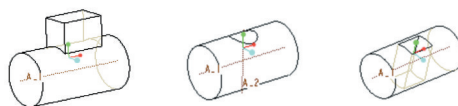


图5 图6 图7

3 量变质变规律在画法几何学中的运用

事物的变化是由量变到质变的发展过程。量变是质变的必要准备,质变是量变的必然结果。

图8两个圆柱的位置相同,大小不同所反映的相贯线的差异,即量变到质变的过程。

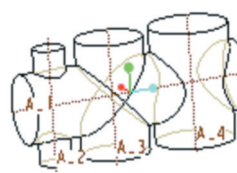


图8 两圆柱相交

教师在教授两个圆柱轴线正交时产生的相贯线形状时,可以采用多媒体动画演示,当一个圆柱大小不变,通过改变另一个圆柱的大小,使学生动态的观察相贯线的变化,在变化的过程中,相贯线的投影始终是类似于弯向大圆柱的轴线,但是当两个圆柱同样大小时,相贯线发生了实质性的变化,其投影变成了相交直线,即量变的最终结果产生了质变。

4 正确利用否定之否定规律,改变传统教学方法

恩格斯认为“否定之否定”是事物发展全过程的核心。否定之否定规律是事物自身所包含的否

定因素(方面、趋势)所引起的由肯定到否定再到否定之否定的过程。“肯定—否定—否定之否定”是否定之否定规律所揭示的事物发展的道路与途径。

图9中a为组合体的主、俯视图,b为我们给定的全剖视图,即肯定。首先,提出问题:这种表达方法错了吗?学生对教师抛出的问题积极思考,依据全剖视图的概念,假想用剖切平面剖开机件,用剖切面完全地剖开机件所得的剖视图称为全剖视图。画剖视图时要求剖切面与实体接触的部分要画出剖面符号,显然b的表达是错误的,即否定。其正确画法如图c所示。然后教师应提醒学生在该机件中有一个特殊的结构—肋板,肋板是机件上的常见结构,其作用是使机件既节省材料、减轻重量,又具有足够强度。关于肋板结构的剖视图画法,在GB 4458.1—84《机械制图 图样画法》中指出:“对于机件的肋、轮辐及薄壁等,如按纵向剖切,这些结构都不画剖面符号,而用粗实线与其邻接部分分开”。按照这一规定,图中两个对称的肋板均为纵向剖切,画剖面符号是错误的,即否定之否定。从而肯定图b的表达是正确的。

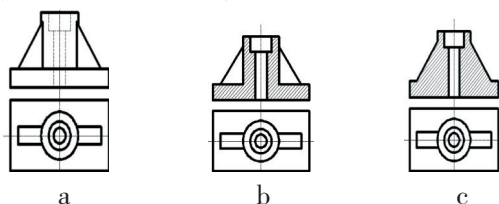


图9 肋板的全剖视图

在教学活动中采用否定之否定规律来讲授课程,可以激发学生的学习兴趣,认真思考,对问题的结论印象更加深刻。事物发展由起点经过中介再返回到起点的运动,不是倒退,而是前进,“正”与“反”的关系不再是此物与他物的关系,而成为自我联系,自我相关,自身同一。

5 辩证法在实践教学中的应用

5.1 实践是检验真理的标准,揭示实践教学环节在机械制图课程中的重要地位

辩证法认识论认为人们的意识或思维能够认识客观的现实世界,意识的作用不仅表现在能动的认识世界,还表现在能动地改造世界。实践是认识的来源、动力、检验、认识真理的标准,是认识的目的和归宿。

在“以就业为导向,以服务为宗旨”^[5]的职业教育目标下,笔者在机械制图课程中增加了实践教学环节,如拼装试验、拆卸试验、能动自主创新设计和变异设计,教会学生在机械制图课程中辩证地认识

问题、分析问题、解决问题,培养学生辩证思维能力。变异设计,即指导学生仔细观察身边的事物,依据所学的基本体、切割体、相贯体和组合体,标准件、常用件、一般零件来设计,由于机械制图课程为大一学生开设,缺少设计知识和工艺知识,因此所提的设计要求与机械设计和工业设计不同,只要满足实用性和美观性即可,有利于学生后续专业的学习,为课程设计和毕业设计打下良好的基础,同时熟悉机件的表达方案,常用机器零件的表达和应用,使机械制图与专业课程有机的联系和结合,开拓学生创新能力,提高学生审美能力,提升学生学习的兴趣。

5.2 转变教学主题、改变教学方法,以课堂辩论为手段

传统工程图学教育以教师讲授为主,学时少,内容多,学生被动接受^[6],造成教师讲得枯燥,学生学得没有兴趣,课后教师要批改大量的作业,而学生往往对批改情况无暇顾及,致使“教”与“学”严重脱节。

辩论,是彼此用一定的事实理由来阐述自己对事物或问题的见解,揭露对方思维的矛盾,以便达成共识的一种思维方式^[7]。在辩论中可以掌握辩证思维方法,提高辩证思维能力,学会一分为二地看待问题。在课堂上,对学生分组,要求学生对自己题目给出自己的看法,然后各组之间进行辩论,从而激发学生的学习动机,提高学生对学习的自我调节和控制能力,改善学习现状和学习方法,培养学生的主体精神,提高学生自主学习的能力^[8]。比如在机件的表达方案的选择上,由不同组分别给出表达思路,教师以参与者的身份加入其中,从主视图的选择、主视图的表达方案、其他视图的表达方案等几个方面,指导学生具体问题具体分析,两组之间相互辩论,从而得出公认的最优的表达方案。

5.3 综合应用辩证法,研制“一型多用”教具模型

一个模型,一种用途,只表达一个知识点,不符合辩证法的观点,在长期的实践教学中,笔者研制出一系列的“一型多用”教具模型,其特点在于:①一个模型反映多个知识点;②重复利用,节省教学资源;③符合辩证法联系和发展的观点,使学生掌握基础知识更加扎实,最大的收益之处在于温故而知新。

在实践教学环节中,笔者已经把辩证法思想应用到机械制图中,取得了良好的教学效果,学生的优良率提高了30%~40%。

注释及参考文献:

- [1]赵家祥.“否定之否定”在事物发展全过程中的核心地位[J].贵州师范大学学报,2011,(5):19-25.
- [2]贺广明.辩证唯物主义思想在化学实验中的运用[J].湖北函授大学学报,2011,24(12):96-97.
- [3]秦文学,魏屹东.皮亚杰心理学研究方法的科学哲学思想[J].南昌教育学院学报,2011,26(2):129-130.
- [4]侯洪生.机械制图学(第二版)[M].北京:科学出版社,2008.
- [5]陈昱,陈树彬,张淑敏.面向就业的工程制图学习评价体系研究[J].工程图学学报,2010(6):155-160.
- [6]亿珍珍,严惠娥等.多元智能理论在工程图学中的应用[J].工程图学学报,2011(1):134-137.
- [7]罗小燕.培养学生辩证思维能力的四个措施[J].甘肃教育,2011(6):33.
- [8]林清夫.工程制图元认知训练模式的教学构建[J].工程图学学报,2011(2):118-121.

The Research and Application of Dialectics in the Teaching of Mechanical Drawing

ZHOU Li-bin¹, CHEN Huan-guo²

(1. College of Mechanical Engineering, Dalian Ocean University, Dalian, Liaoning 116023 ;

2. Dalian Liaonan Shipyard, Dalian, Liaoning 116041)

Abstract: The basic law of the materialist dialectics provides the direction for the building and innovation in the mechanical drawing. It makes the complex issues simple, boring teaching interesting. And it makes the drawing have thought. So it enhances the students' abilities in dialectic thinking. It is very easy to understand and master the basic knowledges for the students. It enhances the students' innovation abilities, the design capabilities and the awareness of the project in practice teaching.

Key words: Dialectics; Mechanical drawing; Dialectical thinking; Teaching methods; Variant design