

工程图的正投影图的读图方法研究

张海燕

(内蒙古科技大学 建筑与土木工程学院, 内蒙古 包头 014010)

摘要:正投影法是绘制工程图样的基本理论。正投影图是反映工程形体的最主要的一种图样,因此,快速、合理地运用一定的读图方法将一二维平面图形转化为三维形体,也就是读懂正投影图,了解图样所表达的设计意图,是每位工程技术人员必须具备的一项基本技能。文中就阅读正投影图常用的3种方法——形体分析法、线面分析法、方箱法进行了阐述,以期对教师的教学有一定的参考价值。

关键词:正投影法;正投影图;创造性思维;形体分析法;线面分析法;方箱法

中图分类号:TB23-4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2010)05-0059-04

一、方法研究的意义

工程图样的绘图原理是正投影法,用正投影法绘制的图样均可称为正投影图。正投影图的特点为:绘图简便,图样能够反映空间形体的真实尺寸及形状,因此,可以满足工程施工的需求。但其也有一个突出的缺点:绘制出的图样缺乏立体感,完全是二维平面图形。如何快速、合理地运用一定的读图方法读懂正投影图,了解图样所表达的设计意图,是每位工程技术人员必须具备的一项基本技能。

工程图样的阅读本身就是工程制图课程的核心内容,而工程制图课程是一门培养学生创造思维、形象思维的课程,也是一门锻炼学生空间思维能力的课程。

二、方法释义

空间形体、空间形状各种各样,其正投影图各不相同,但是尽管千差万别,其识读和绘制却有一定的规律可循^[1]。笔者总结了正投影图的阅读方法,主要可归纳为3种:形体分析法、线面分析法、方箱法。形体分析法和线面分析法适用于所有形体,方箱法主要用于“切割型”形体。下面分别具体阐述每种方法的含义。

(一)形体分析法

形体分析法就是根据正投影图来确定形体是由哪些基本几何体组合而成^[2],先按照各投影之间的“长对正、高平齐、宽相等”的对应原则分别找出每个基本体的每面投影图,想清楚它们的空间形状(可徒手画出轴测图),再根据它们的组合方式及相对位置想象出整体的空间形状(可徒手画出轴测图)。

这种方法若要单独使用常常是适用于较为明显的“叠加型”形体(图1)。由交梁楼盖的三视图可明显看出该形体是由①、②、③、④4部分基本形体组成;分别想象每部分形体的空间形状(图2);再按照投影图所示位置关系将各部分形体组合起来(图3)。

收稿日期:2010-08-20

作者简介:张海燕(1971-),女,内蒙古科技大学建筑与土木工程学院副教授,主要从事工程图学研究,

(E-mail) zhanghaiyan197112@163.com。

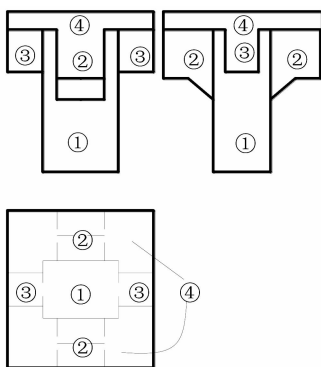


图1 形体正投影图

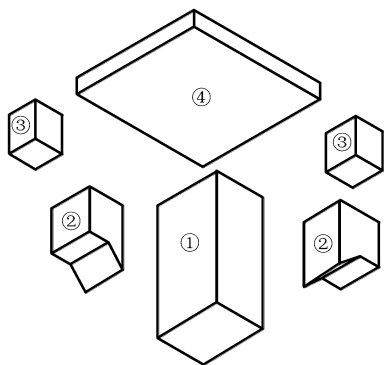


图2 各基本形体

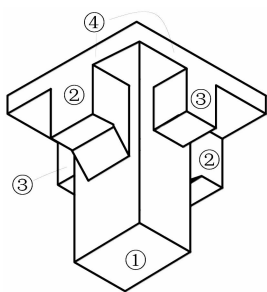


图3 最终形体

在具体读图时,抓住特征视图读图,能够较快分析、认知组合体形状和位置特征,这能促进读图能力的提高。特征视图不一定都集中在主视图上,要善于抓住各基本体的形状和位置特征才能正确解读。分清组合体各基本体的相互位置关系及组合方式(上、下、前、后、左、右、平齐、不平齐、相交、相切)是至关重要的^[3]。

但在实际的读图应用中,空间形体大部分都不是纯粹的“叠加型”形体,而是“切割型”或“综合型”形体。因此,形体分析法单独应用的机会较少,而大部分情况是与线面分析法综合起来应用。

(二)线面分析法

线面分析法就是把形体的投影图中的各个几何元素(点、线、闭合的线框)还原到空间形体上,即确定它们在空间形体上是什么。把它们分析清楚后,

形体的空间形状也就确定了。投影图中各元素所表示的情况有如下几种。

点:一定是形体的顶点,也可能是形体某轮廓线的积聚投影。

线:一定是形体的轮廓线的投影,也可能是形体某个面的积聚投影。

单独的闭合线框:可能是形体的某个面的投影(大部分情况),也可能是一个孔。

要最终确定各元素到底是形体上的什么,需要根据其他视图对应位置来确定。

在具体应用线面分析法时,一般为了更快读图,对元素进行分析时,一般是抓重点分析,即抓住单独的闭合线框分析。这是由于点和线所对应的2种情况中,有一种是必选项,而另外一种情况也是极有可能的,所以,需要考虑的因素比较多,降低了读图速度。而单独的闭合线框大部分情况是表示一个面,极少数情况是孔,所以,一般可先把它看成是表示一个面,若形体构成不合理再来考虑孔的情况,这样就较为简单。在考虑线框时,还可以首先分析那些特殊形状的线框(不是矩形),如果它们确定了,也许形体就确定了。

线面分析法是分析复杂视图,尤其是分析切割式组合体视图的有效方法。用线面分析法分析视图时要根据所学习的平面投影知识和原理,掌握一定的方法和步骤,才能迅速而准确地判断出物体的形状结构^[4]。

由于这种方法是对于投影图的局部进行分析,所以较为繁琐,通常是与形体分析法综合起来应用。

(三)形体分析法与线面分析法的综合应用

在对形体正投影图读图时,首先,采用形体分析法确定形体的大轮廓和基本组成;然后,局部复杂部位采用线面分析法确定。图4为一形体正投影图,根据其V、H投影轮廓均为矩形,可用形体分析法确定形体大轮廓为四棱柱,如图5所示。V、H投影内部每个方向(即长度、宽度、高度)均可划分为3部分,因此,在四棱柱上每个方向上同样划分(图5)。具体每部分是什么,则用线面分析法来确定。对于V或H投影中的每个闭合独立线框进行分析(也可直接先分析一些除矩形之外的特殊形状的线框),如图4、图6所示。图4所示形体结果如图7所示。注意在对闭合线框进行分析时,看它对应到形体上是什么,必须要看与它所对应的其他面投影(一般已知至少要有两面投影)

来确定。根据对应关系,此线框既可与线对应又可与线框对应,则一般先考虑线框的情况构建形体。仅与线对应,若既有斜线又有平行于轴的线,则一般先考虑平行于轴线的线来对应构建形体,即首先考虑特殊位置的情况。

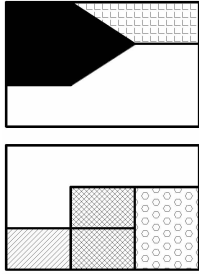


图4 形体正投影图

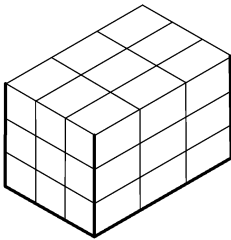


图5 形体分析法确定形体大轮廓及组成

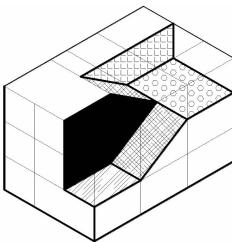


图6 线面分析法确定闭合线框在形体上的情况

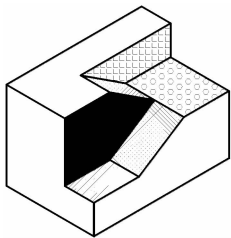


图7 最终形体

(四)方箱法

对于“切割型”形体,在读图时,采用方箱法构建形体轴测则更加简单。“切割型”形体其正投影图一般有2种类型。

1. 有明显的切割特征(图8)

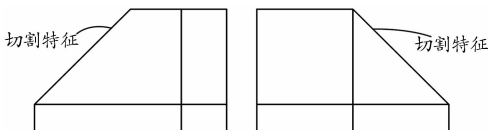


图8 形体正投影图

对于这类形体应用方箱法:首先,构建四棱柱;

然后,在四棱柱相应位置上放各个截平面,切去该去的部分即可,如图9所示。

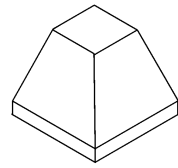


图9 方箱法构建形体

2. 没有明显的切割特征(图10)

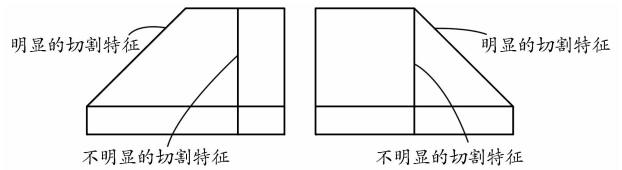


图10 形体正投影图

图10中所示不明显的切割特征处,直接用切割方法往上放截平面是比较困难的。对于这种情况,可以将线面分析法加进去,如图11、图12所示。用线面分析法确定V投影中闭合线框1和W投影中闭合线框4的形状及其在形体上相对于投影面的位置。

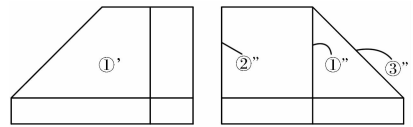


图11 线框1对应位置

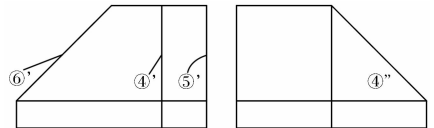


图12 线框4对应位置

注意:在具体进行分析时,对于各线框到底是什么,需根据各面投影的对应特点来确定,很可能会出现一面投影中的一个线框与另外一面投影中的多个位置对应的情况,这时,要选取最为可能的情况,一般尽量选取相对于投影面最为特殊的位置。如图11所示,V投影中的线框①'按照“高平齐”的对应法则,可以与W投影中的①'''、②'''、③'''分别对应,但若按照取相对于投影面位置最为特殊的来取,应该与①'''对应构造形体,如图13所示。同理,对于W投影中的线框④'',应与④'''对应构造形体,如图12、图13所示。图8或图10所示形体结果如图14所示。

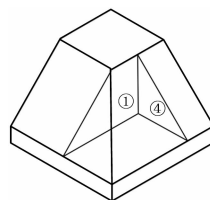


图13 构造形体

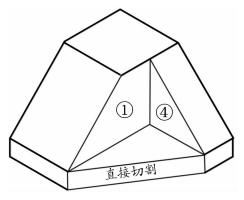


图14 最终形体

在极少数情况下,按照最为特殊原则构造形体,可能会有问题,这时,再去考虑其他的对应位置。

3. 矩形外轮廓的简单投影图形体

对于各面投影图的外轮廓均为矩形,且其轮廓内部线条又较少的投影图,读图时,应用方箱法更为简便,如图 15、图 16 所示。

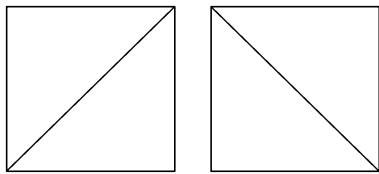


图 15 正投影图

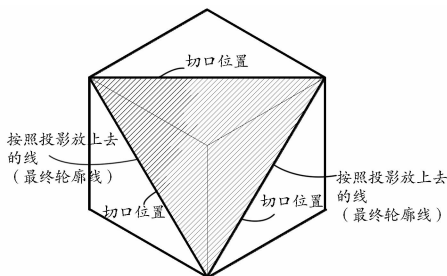


图 16 方箱法构造形体

首先,将形体构造成四棱柱;然后,将每面投影轮廓内部的线条放在四棱柱相应的面上;最后,按照所

放上去的线条都是最终形体的轮廓线来切割四棱柱,将最终形体切割出来。

三、结语

以上所述的 3 种读图方法是读正投影图的非常有效的工具,每位工科学生必须熟练地掌握和应用。虽然读图方法在各类的工程制图教材中都有讲述,但都不够系统具体,笔者根据多年的教学积累,将这几种方法加以具体系统地总结,对于教师教学有一定的参考价值。

参考文献:

- [1]吴迎春,唐卫东,梁德平. 线面分析法的教学探索[J]. 成都航空职业技术学院学报, 2009(2):34.
- [2]何斌,陈锦昌,陈帜坤. 建筑制图[M]. 北京:高等教育出版社,2005:151.
- [3]刁端琴. 读组合体视图的要点和技巧[J]. 决策管理, 2009(7):68.
- [4]梁贵萍. 论《画法几何与机械制图》课程教学中的读图方法之一——线面分析法[J]. 贵阳学院学报(自然科学版), 2009(1):58.

Reading methods for orthographic drawing of engineering drawing

ZHANG Hai-yan

(Building and Civil Engineering College, Inner Mongolia University of Science and Technology, Baotou 014010, P. R. China)

Abstract: Orthography is a basic theory for drawing the “engineering drawing”, and orthographic drawing is the major design to show engineering objects. Turning the 2D graph into the 3D one quickly and rationally by using certain reading methods is a basic skill for every engineers and technicians, and it is an effective tool for them to understand the design intention. Three methods for reading orthographic drawing were proposed in the paper to provide a reference for teachers, which were analytical method of shape, analytical method of line and plane, and boxing method.

Keywords: orthography; orthographic drawing; creative thinking; analytical method of shape; analytical method of line and plane; boxing method

(编辑 欧阳雪梅)