

# 第三角投影法分析

王 钟 涛

(精密机械工程系)

**摘要** 本文用对比形式扼要地阐述了第三角投影法的基本原理、特点和看图方法,阐述了在学会第一角投影法的基础上,如何迅速地掌握第三角投影的画图和看图方法。

**关键词** 第三角投影, 第一角投影, 机械制图, 视图, 国家标准

## 1 什么是第三角投影法

工程图即是正投影图,是采用正投影法绘制的。正投影法是用一束互相平行且垂直于投影面的投影线(可直接以人的视线),从物体不同的方向,将物体分别投影到互相垂直的投影面上而得到的一组投影图(又称视图),然后再将各投影面按一定的方向展开在同一投影面上,组合而成一组多面视图。如图1所示,两个互相垂直的投影面(正面 $V$ 和水平面 $H$ ),把空间分成四个分角 $I, II, III, IV$ 。若将物体放在第 $I$ 分角内进行正投影,所得的图形称为第一角投影图。

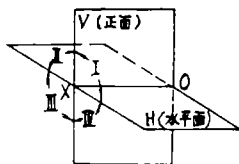


图1 四个分角的划分

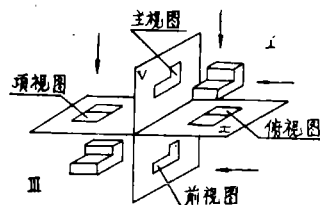


图2 第一角和第三角的画法

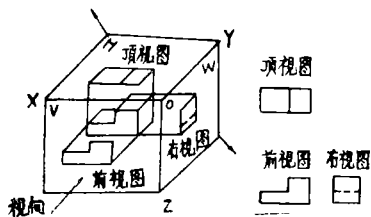
将物体放在第 $III$ 分角内,按正投影法进行投影,所得到的图形称为第三角投影图,如图2。

## 2 第三角投影的三视图

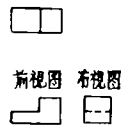
在 $V, H$ 两投影面体系的基础上,再加一个与它们均互相垂直的侧面 $W$ ,即构成 $V, H, W$ 三投影面体系。

第三角投影是将物体放在第三分角内,并假定投影面均为透明体,使物体位于投影面的后面,从投影方向看即人-投影面-物体。由前向后投影,在 $V$ 面上得到前视图;由上向下投影,在 $H$ 面上得到顶视图;由右向左投影,在 $W$ 面上得到右视图,如图3(a)所示。按箭

头所示方向展开各投影面成一平面图形(即V面保持不动,H面向上,W面向右并均旋转 $90^\circ$ ,使H,W面与V面重合于同一平面内),所得的三个视图,即为第三角投影图(图3b)。

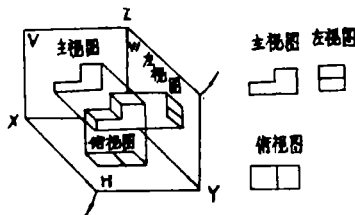


(a) 基本投影面



(b) 三视图

图 3 第三角投影法



(a) 基本投影面

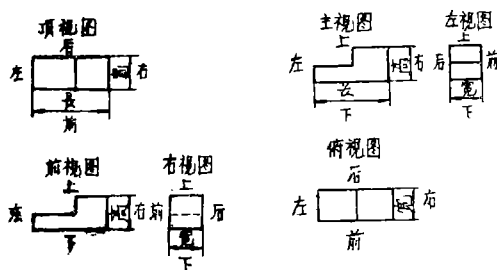


(b) 三视图

图 4 第一角投影法

第一角投影是物体位于观察者与投影面之间,从投影方向看是人-物体-投影面。从前向后投影,在V面上得到主视图;从上向下投影,在H面上得到俯视图;从左向右投影,在W面上得到左视图。按箭头所示方向展开各投影面成一平面图形(V面不动,H面向下,W面向后,均旋转 $90^\circ$ ,使H,W面与V面重合于同一平面内),所得的三个视图,为第一角投影图,如图4所示。

从上述可知,第三角投影与第一角投影都是采用正投影法,所以它们的三个视图之间,都存在投影的“三等”对应关系,即前视图、顶视图之间长相等,前视图、右视图之间高相等,和顶视图、右视图之间宽相等。这是它们的共同之处。它们的主要区别,在于物体所在分角的不同,以及人、物、投影面三者之间的相对位置不同,故展开后所得各视图的名称、视图配置和对应关系也就有所不同,如图5所示的两组三视图。



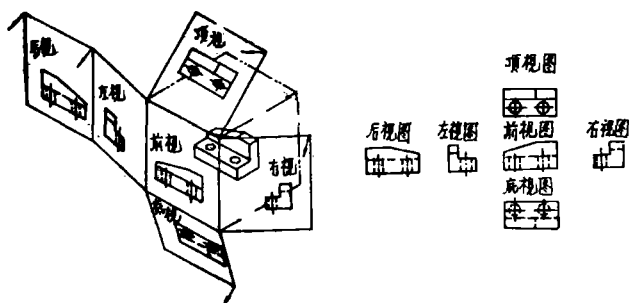
(a) 第三角投影 (b) 第一角投影

图 5 两种投影中三视图对比

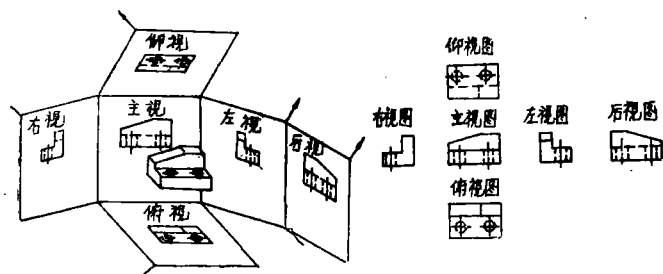
第三角投影的视图名称为:前视图、顶视图、右视图;第一角投影的视图名称则为:主视图、俯视图、左视图。第三角投影的视图配置为:顶视图配置在前视图的上方,右视图配置在前视图的右方;第一角投影的视图配置则为:俯视图配置在主视图的下方,左视图配置在主视图的右方。第三角投影的顶视图的下方和右视图的左方,都表示物体的前面;第一角投影的俯视图的下方和左视图的右方同样也都表示物体的前面。

### 3 第三角投影的六个基本视图

在原有的三个投影面基础上,对应地增加三个投影面,组成一个正六面体,称为六个基本投影面。并将它假想为由玻璃板围成一个透明的方盒,把机件放在这方盒内,人站在方盒



(a) 六个基本投影面的展开方式 (b) 视图的配置  
图6 第三角投影的六个基本视图



(a) 六个基本投影面的展开方式 (b) 视图的配置  
图7 第一角投影的六个基本视图

箭头所指方向展开, 则得到该机件的第一角投影的六个基本视图, 如图7(b)。

#### 4 第三角和第一角投影的对比

一种方法的优点, 就模拟出另一种方法的缺点, 所以在此主要列举第三角投影法的一些主要优点。

1) 绘制第三角投影图, 是假设人站在玻璃盒外面观察物体, 所看到的形状就是图形, 不需假设投影面的存在, 是一种直接绘图法, 因此对初学者来说, 比较容易接受这种投影方法。

2) 第三角画法的视图配置与观察物体的方向一致, 便于画图, 也便于看图。如图8, 为两端形状不同的轴类零件。图8(b), 为第三角画法, 其左视图就是人从轴的左端看到的形状; 其右视图就是从轴的右端看到的形状。图8(c), 为第一角画法, 其左视图必须跨过主视图配置在它的右边; 其右视图又要配置在主视图的左边, 使看图时常要左顾右盼, 这给画图及看图都带来不便。

3) 第三角画法的视图配置与机件的可见表面相符, 因此容易想象出机件的形状。

4) 对机件局部形状的表达极为方便、简捷。利用第三角画法的相邻视图, 就近配置的特点, 采用各种辅助视图(如局部视图、斜视图等)表达机件的局部或倾斜部位的形状。这

的外面, 从六个方向观察物体, 如图6(a), 按第三角投影法, 分别向基本投影面投影所得的六个视图, 称为第三角投影的六个基本视图。除了前面已经介绍过的三个视图以外, 还有由左向右投影, 得左视图; 由下向上投影, 得底视图; 由后向前投影, 得后视图。六个投影面, 按照箭头所示方向展开在同一平面内(V面保持不动), 基本视图的名称和配置关系见图6(b)。投影面展开后, 各基本视图之间仍保持着投影的“三等”对应关系。

对所组成的正六面体, 若假设它是一个不透明的方盒, 机件置于其中, 人站在方盒内, 将机件向六个基本投影面, 按第一角法进行投影, 并按照图7(a)中



为了区别这两种画法,规定在标题栏内,用一个标志符号表示,如图11所示。

## 6 第三角投影画图和看图的基本方法

从图6和图7所示,第一角投影和第三角投影的六个基本视图的名称和配置,将这两组图形进行比较,可以看出前

视图与主视图的形状和位置完全相同;后视图的形状相同,而位置不同;其余四个视图的配置,正好互相调换,即:第三角投影的右视图是第一角投影的左视图;第三角投影的左视图是第一角投影的右视图;第三角投影的顶视图是第一角投影的仰视图;第三角投影的底视图是第一角投影的俯视图。

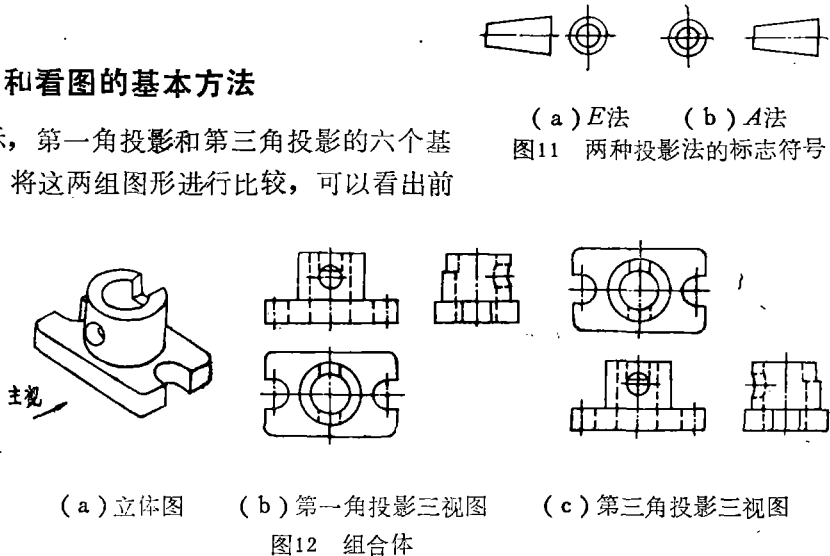


图12 组合体

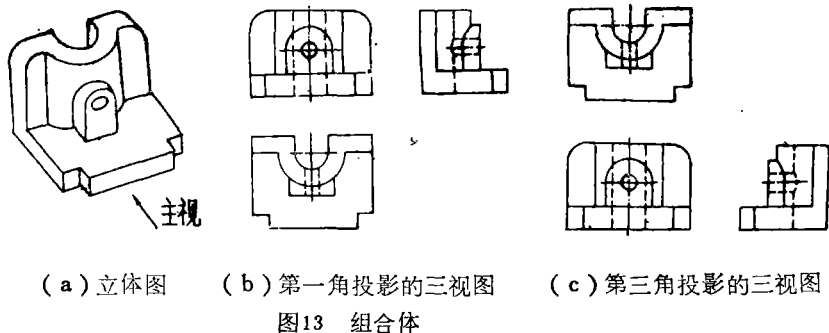


图13 组合体

这两种投影法

中,有些视图表示机件的方位关系,亦相应发生了变化。第一角投影:俯视图的下方和左视图的右方都表示机件的前面,反之为后面;第三角投影:顶视图的下方和右视图的左方均表示机件的前面,反之为后面。

明确了上述的规律,在熟练地掌握第一角投影特点的基础上,再应用第一角投影的原理,画图及看图的基本方法,就能画出和看懂第三角投影的各种图形。现举例说明第三角投影图的画法。

例1 用第三角投影法画出图12(a)所示组合体的三视图。

分析:可用第一角画三视图的方法,先进行形体分析,看懂组合体的立体图,再按箭头所指方向选为主视图,即是第三角投影的前视图。

画图步骤:(1)先画出前视图。(2)再按投影规律画出右视图和顶视图,即为组合体第三角投影的三视图,如图12(c)所示。

例2 画出图13(a)所示组合体的第三角投影的三视图。可按上例的作图方法绘制三视图,如图13(c)所示。

为了迅速看懂外国图纸,图14列举了各种机件的第三角投影的三视图,並附有立体图,

可以对照阅读各组图形，逐步熟悉和掌握第三角投影法。另外，还附加由二个视图求出第三视图的练习，见图15。

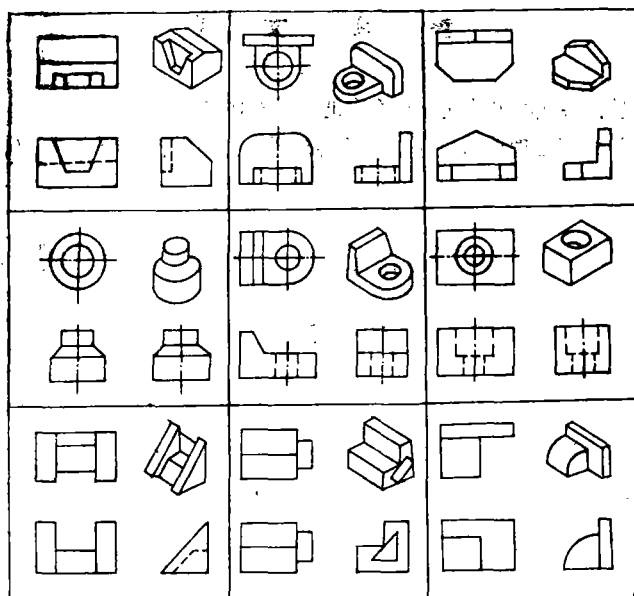


图14 参考立体图看懂三视图

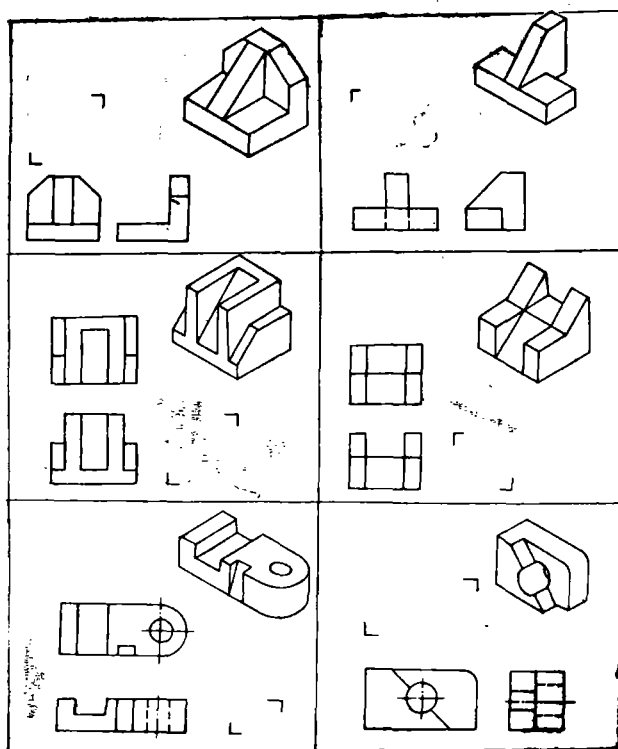


图15 参考立体图补视图

## 参 考 文 献

- [ 1 ] 朱汝端, 基本图学, 兴业图书公司印行(台北), (1977).
- [ 2 ] 陈乌士等, CNS机械制图理论与实际, 全华科技图书公司印行(台北), (1985).

## Analysis of the Method of Third Angle Projection

Wang Zhongtao

(*Department of Precision Mechanical Engineering*)

**Abstract** With respect to the third angle projection, this paper sets forth briefly its rationale, characteristics, and chart reading, in the form of comparison. The paper discusses also how to master rapidly its charting and chart reading based on the first angle projection.

**Key words** third angle projection, first angle projection, engineerng drawing, blueprint, national standard