

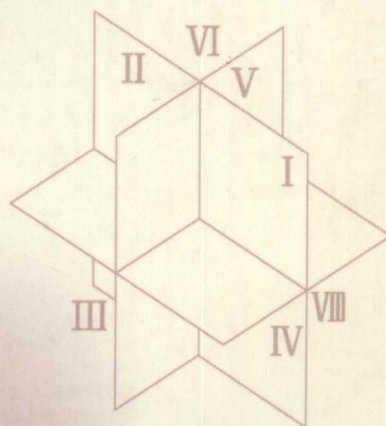
D I S A N J I A O H U A F A



21世纪农业部规划教材

第三角 画法

任家兰 主编



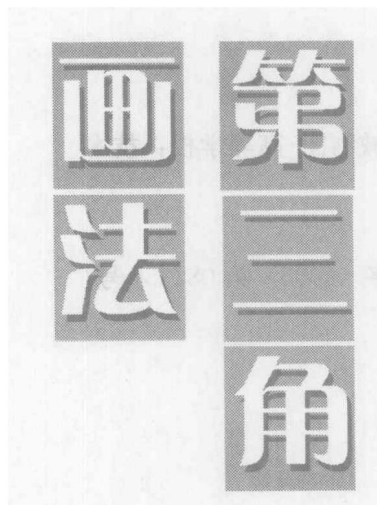
机
类
专
业
用

D I S A N J I A O H U A F A

中国农业出版社

.....

D I S A N J I A O H U A F A



21世纪农业部规划教材
机类专业用
任家兰主编

D I S A N J I A O H U A F A

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

第三角画法 / 任家兰主编. —北京: 中国农业出版社, 2005. 8

21 世纪农业部规划教材

ISBN 7-109-09997-0

I. 第... II. 任... III. 机械制图-高等学校: 技术学校-教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 082350 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 李 燕

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 12.25 插页: 9

字数: 200 千字

定价: 18.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内容简介

□ □ □ □

本教材采用最新《技术制图》与《机械制图》国家标准。是一本专门叙述第三角画法的教材。主要包括:第三角画法的原理、特点和规定;在第三角里画组合体的视图;看第三角画法的剖视图、零件图、装配图。教材里介绍了我国台湾省画机械图的有关知识。

本教材遵循课程改革的宗旨,以就业为导向,加大实训力度,编写了大量习题,并结合生产实际编进了看模具专业的零件图和装配图等内容。

书后附有第三角画法参考教学大纲供广大师生使用。

本教材可作为高职高专院校及成人教育的机械类、机电类和近机类各专业的教材,也可作为工科院校学生、工程技术人员培训的速成教材和参考书。

编写人员

□□□□

主 编 任家兰（湖南生物机电职业技术学院）

参 编 董慧灵（湖南生物机电职业技术学院）

王新宇（湖南生物机电职业技术学院）

张秀玲（湖南生物机电职业技术学院）

周旭红（湖南生物机电职业技术学院）

随着我国加入 WTO 和改革开放的深入, 来我国投资的外资、来祖国大陆投资的台资以及合资企业越来越多, 这些企业需要大量人才, 特别是机械、机电专业方面的人才。而且, 对人才的知识结构提出了不同的要求。这就使得培养人才的高职院校必须对课程设置、课程内容、教学模式进行改革。本教材的编写就是以就业为导向对课程改革的一种尝试。

目前, 国际上机械图的画法有两种: 一种是第一角投影, 即第一角画法, 简称 E 法, 我国一直沿用第一角画法, 但为与国际接轨, 在国标 GB/T14692-93《技术制图 投影法》中规定优先采用第一角画法, 必要时允许采用第三角画法。俄罗斯、英国、德国、法国等国家也采用第一角画法。另一种是第三角投影, 即第三角画法, 简称 A 法。美国、日本、加拿大、澳大利亚等国家采用第三角画法。台湾省由原来的第一角画法改变为以第三角画法为主, 第一、三角画法并行。

长期以来, 许多制图教材避而不讲第三角画法, 有的教材中虽然编入了第三角画法, 但只占很少的篇幅或在此内容前加入星号, 仅作为选学内容, 使得工科院校毕业生及广大工程技术人员对第三角画法的原理、特点和规定一无所知, 或知之甚少, 当他们阅读来自美国、日本、加拿大、澳大利亚等国家的图样时, 便束手无策, 从而影响了国际间的技术交流和贸易活动。

为了消除技术壁垒, 加速与国际接轨, 也为了使高职高专院校工科类各专业培养的人才, 既能绘制和识读第一角画法的图, 也能绘制和识读第三角画法的图, 适用于世

界各类相应企业,拓宽学生的就业面,我们编写了这本《第三角画法》的教材。

本教材是在学完《机械制图》课程后,作为一个模块《第三角画法》单独进行教学的。书后附有大量习题,也便于自学。

本书可作为高职高专院校及成人教育的机械类、机电类和近机类各专业的教材,也可作为工科院校学生、工程技术人员培训的速成教材和参考书。

参加本书编写工作的有王新宇(第一、二章),董慧灵(第三、四章),任家兰(第五、六、七章和第一、二、三、四、五章习题,并担任主编),张秀玲(第六章习题),周旭红(第七章习题)。

本书在编写过程中得到了湖南生物机电职业技术学院领导的大力支持,在此表示衷心感谢。另外,本书在编写过程中还参考了有关文献,也向有关的编著者表示由衷的谢意。

编写《第三角画法》教材还是初次尝试,由于经验不足,对教材中的缺点错误,希望广大读者提出宝贵意见。

编 者

2005年5月

目 录

□ □ □ □

前言

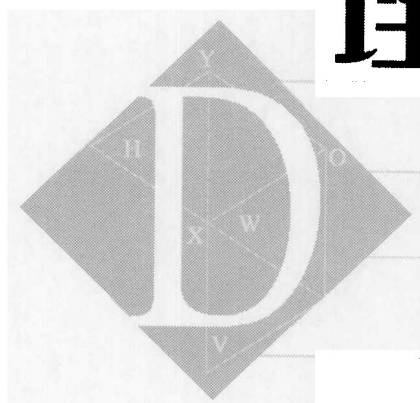
理论部分

◆ 第一章 正投影	3
第一节 正投影原理	3
第二节 三视图	4
第三节 第三角投影与第一角投影	7
◆ 第二章 画组合体的三视图	10
第一节 组合体的形体分析法	10
第二节 画组合体的三视图	13
◆ 第三章 补图线	15
第一节 补图线的方法	15
第二节 补画叠加型组合体视图中的缺线	20
第三节 补画切割型组合体视图中的缺线	21
第四节 补画综合型组合体视图中的缺线	24
◆ 第四章 补视图	27
第一节 补视图的方法	27
第二节 组合体的类型	28
第三节 叠加型组合体补视图	30
第四节 切割型组合体补视图	31
第五节 综合型组合体补视图	32
◆ 第五章 看剖视图	33
第一节 看剖视图的基本知识	33
第二节 看剖视图	37
◆ 第六章 看零件图	39
第一节 看零件图的基本知识	39
第二节 看零件图	43
◆ 第七章 看装配图	47
第一节 看装配图的基本知识	47
第二节 看装配图	48

习 题 部 分

◆第一章 正投影习题	53
◆第二章 画组合体的三视图习题	61
◆第三章 补图线习题	91
◆第四章 补视图习题	113
◆第五章 看剖视图习题	163
◆第六章 看零件图习题	171
◆第七章 看装配图习题	176
第三角画法参考教学大纲	183
主要参考文献	187

理论部分





第一章 正投影

第一节 正投影原理

国家标准规定，机械图样按正投影法绘制。本节介绍有关投影的基本知识。

一、投影法

物体在光线照射下，会在墙面或地面上产生影子。如图 1-1 (a)，设光源 S 为投射中心，平面 P 称为投影面，在光源 S 和平面 P 之间有一空间点 A ，连接 SA 并延长与平面 P 相交于点 a ，点 a 就是空间点 A 的投影， SA 称为投射线。这种投射线通过物体，向选定的面投射，并在该面上得到图形的方法称为投影法。

二、投影法的分类

根据投射线的类型（平行或相交）、投射线与投影面的相对位置（垂直或倾斜），投影法分为中心投影法和平行投影法。

1. 中心投影法 如图 1-1 (a) 所示，投射线汇交于一点的投影法，称为中心投影法。用中心投影法作出的图像在工程上称为透视图。透视图具有较强的立体感，但作图复杂，量度性较差，在机械制图上使用较少。

2. 平行投影法 如图 1-1 (b)、(c) 所示，投射线互相平行的投影法，称为平行投影法。平行投影法又分为斜投影法和正投影法。

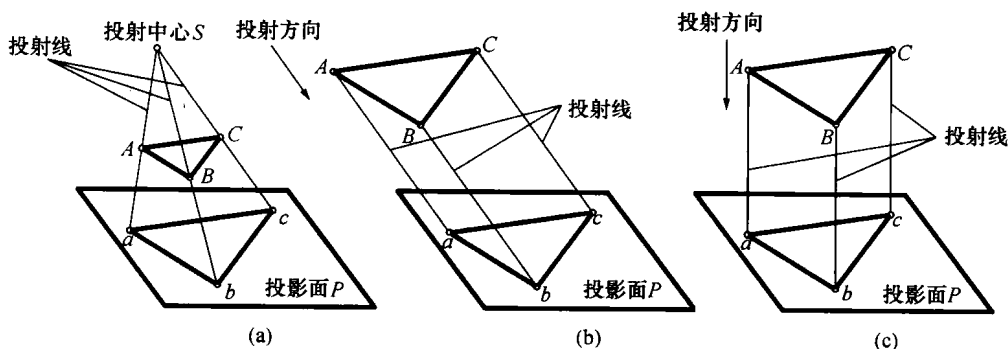


图 1-1 投影法

(1) 斜投影法。如图 1-1 (b) 所示, 投射线倾斜于投影面的平行投影法, 称为斜投影法。斜投影法在工程上用得较少, 有时用来绘制轴测图。

(2) 正投影法。如图 1-1 (c) 所示, 投射线垂直于投影面的平行投影法, 称为正投影法。用正投影法投影所得的图形, 称为正投影。正投影能反映物体的真实形状和大小, 量度性好, 作图也比较方便, 所以在工程制图中, 一般使用正投影。为叙述方便, 在没有特别说明的情况下, 本教材以后所提的投影即指正投影。

三、正投影的基本特性

1. **真实性** 如图 1-2 (a), 平面 (或直线段) 平行于投影面时, 其投影反映实形 (或实长)。这种投影特性称为真实性。

2. **积聚性** 如图 1-2 (b), 平面 (或直线段) 垂直于投影面时, 其投影积聚为线段 (或一点)。这种投影特性称为积聚性。

3. **类似性** 如图 1-2 (c), 平面 (或直线段) 倾斜于投影面时, 其投影变小 (或变短), 但投影形状与原来形状相类似, 这种投影性质称为类似性。

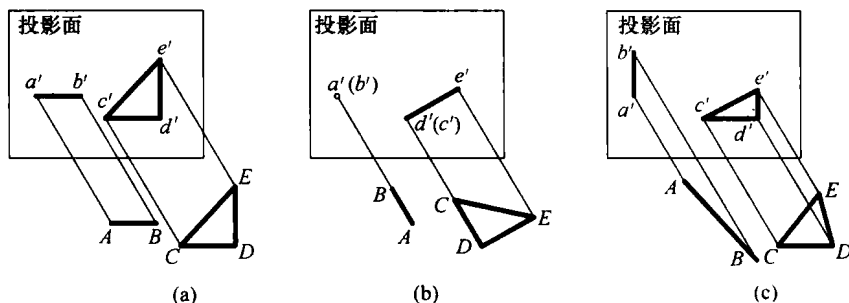


图 1-2 正投影的基本特性

第二节 三视图

工程上把根据有关标准和规定用正投影法所绘制出物体的图形, 称为视图。

通常一个视图不能完整地表达物体形状, 如图 1-3 所示, 三个不同形状物体的某个视图却完全相同。因此, 必须将物体向几个方向的投影面分别投射, 综合起来才能完整地表达物体的形状。本节主要介绍三视图的形成和投影规律。

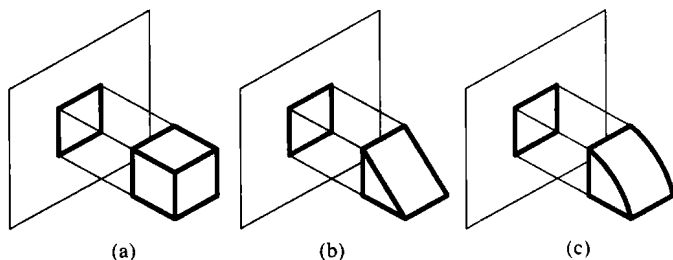


图 1-3 一个视图不能完整地表达物体形状

一、三视图的形成

1. 三面投影体系 投影法中, 得到投影的面, 称为投影面。如图 1-4 (a) 所示, 空间两两相互垂直相交的三个投影面将空间划分为八个分角。

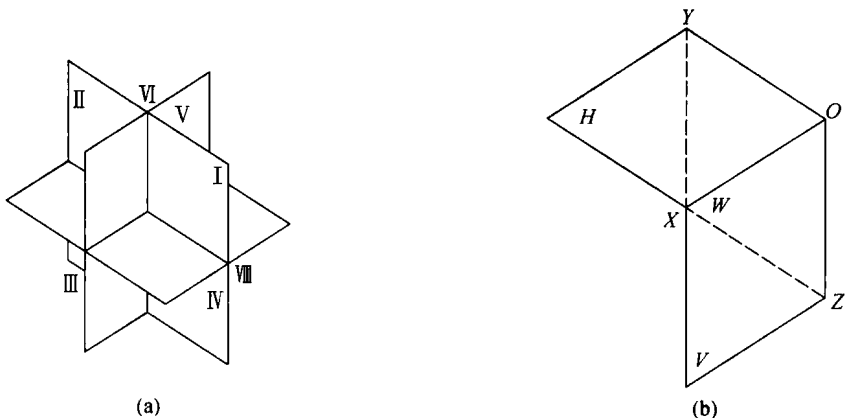


图 1-4 三面投影体系

- ① 第Ⅰ分角: 左、上、前区;
- ② 第Ⅱ分角: 左、上、后区;
- ③ 第Ⅲ分角: 左、下、后区;
- ④ 第Ⅳ分角: 左、下、前区;
- ⑤ 第Ⅴ分角: 右、上、前区;
- ⑥ 第Ⅵ分角: 右、上、后区;
- ⑦ 第Ⅶ分角: 右、下、后区;
- ⑧ 第Ⅷ分角: 右、下、前区。

将物体置于第Ⅰ分角内, 并使其处于观察者与投影面之间而得到的多面正投影, 称为第一角投影 (或称第一角画法)。将物体置于第Ⅲ分角内, 并使投影面处于观察者与物体之间而得到的多面正投影, 称为第三角投影 (或称第三角画法)。本节着重讲述第三角投影。

如图 1-4 (b) 所示, 在多面正投影中, 相互垂直的三个投影面分别为正立投影面 V (简称正面)、水平投影面 H (简称水平面) 和侧立投影面 W (简称侧面)。三个投影面的交线称为投影轴, 分别用 OX , OY , OZ 表示。三根投影轴的交点称为原点, 用 O 表示。以 O 点为基准, 沿 X 轴方向量度长度尺寸并确定左右位置; 沿 Y 轴方向量度宽度尺寸并确定前后位置; 沿 Z 轴方向量度高度尺寸并确定上下位置。

2. 三视图的投影过程 如图 1-5 (a) 所示, 物体在第Ⅲ分角内, 正面 V 在物体前方, 侧面 W 在物体右方, 水平面 H 在物体上方。假设投影面是透明的, 用正投影法透过正投影面 V , 从前往后投影, 将所得的图形画在 V 面上, 称主视图; 同理, 从上往下投影, 将所得的图形画在水平投影面 H 上, 称俯视图; 从右往左投影, 将所得的图形画在 W 面上, 称右视图。

3. 三视图的展开 如图 1-5 (b) 所示, 按以下规定展开: 正面 V 不动, 将 H 面绕

H 面与 V 面的交线向上旋转 90° ，将 W 面绕 W 面与 V 面的交线向右旋转 90° 。展开后，使 H 面、 W 面与 V 面在同一个平面上。

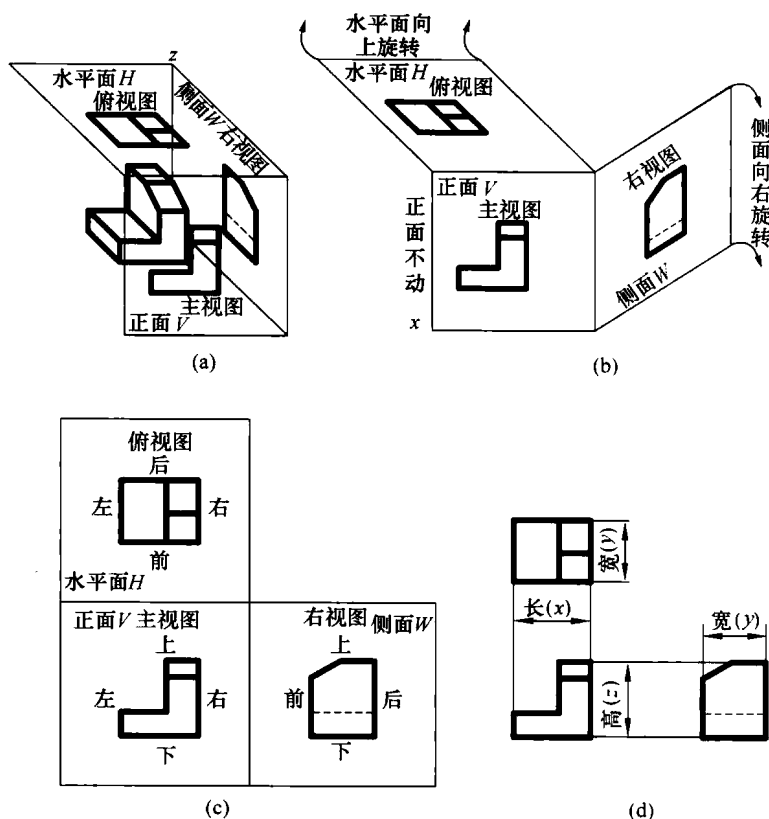


图 1-5 三视图的形成

4. 三视图的配置 如图 1-5 (c) 所示，按规定展开后，以主视图为基准，俯视图在它的正上方，右视图在它的正右方。画三视图时，应按上述规定配置，且按规定配置的三视图，不需标注名称及投射方向。

由于视图所表示的物体形状与物体和投影面之间的距离无关，绘图时一般省略投影面边框线，如图 1-5 (d) 所示。

二、三视图的投影规律

1. 三视图之间的方位对应关系 如图 1-5 (c) 所示，物体具有上下、左右、前后六个方位，当物体的投影位置确定后，其六个方位也随之确定。主视图反映上下、左右关系；俯视图反映左右、前后关系；右视图反映上下、前后关系。搞清楚三视图六个方位的对应关系，对绘图、看图时，判断物体结构及各结构要素之间的相对位置十分重要。

2. 物体与三视图之间的尺寸对应关系 如图 1-5 (d) 所示，展开后的三视图中，主视图反映物体的长度和高度，俯视图反应物体的长度和宽度，右视图反映物体的高度和宽度。第三角投影采用的也是正投影法，所以它与第一角投影相类似，三视图之间同样存

在“三等”尺寸关系：相邻两个视图之间有一个方向尺寸相等。

- ① 主视图和俯视图等长，即“主视图、俯视图长对正”；
- ② 主视图和右视图等高，即“主视图、右视图高平齐”；
- ③ 俯视图和右视图等宽，即“俯视图、右视图宽相等”。

第三节 第三角投影与第一角投影

第一角投影起源于法国，盛行于欧洲大陆德、法、意、俄等国，并逐渐被各国所认同，后来英、美、日、荷兰等一些国家改而采用第三角投影。在国际 ISO 标准中，第一角投影和第三角投影均被认为是允许的画法。目前，中国、法国、德国等一些国家主要采用第一角投影；美国、加拿大、澳大利亚等国则主要采用第三角投影。随着世界经济全球化的发展，国际间的技术交流也越来越广泛，越来越多的国家（英国、日本等）和地区两种方法均采用，此时在图样上必须标出两种画法的识别符号（后面介绍）。

随着我国改革开放的进一步深化，尤其是加入 WTO 以来，“三资”企业越来越多，且国内企业与国际间的技术交流也越来越广泛。所以，我们应了解和掌握第三角投影。

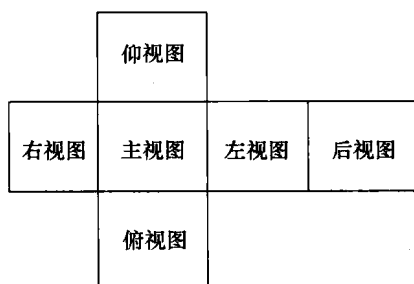
一、第一角投影与第三角投影的原理

与第一角投影一样，第三角投影采用的也是正投影法，所以，正投影法的所有投影特性同样适用于第三角投影。第三角投影与第一角投影相比较，在以下几个方面有所不同。

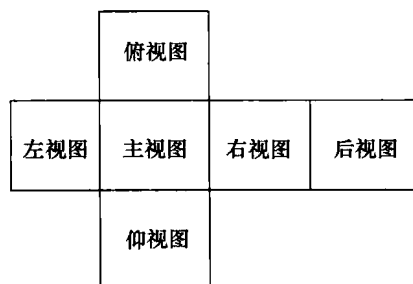
1. 物体在投影体系中的位置不同 第一角投影是将物体放在第Ⅰ分角表达；第三角投影是将物体放在第Ⅲ分角表达。

2. 物体、投影面与观察者的相对位置关系不同 在第一角投影中，物体处于观察者与投影面之间，即观察者与物体、投影面的相对位置关系为：人—物—面。在第三角投影中，投影面处于观察者与物体之间，即观察者与投影面、物体的相对位置关系为：人—面—物。

3. 基本视图的展开及视图的配置不同 第一角投影基本视图的展开及视图的配置如图 1-6 (a) 所示；第三角投影基本视图的展开及视图的配置如图 1-6 (b) 所示。



(a) 第一角投影基本视图的展开及配置



(b) 第三角投影基本视图的展开及配置

图 1-6 基本视图的展开及视图的配置

二、第一角投影与第三角投影的有关规定

在国际 ISO 标准中,第一角投影和第三角投影均被认为是允许的画法。尽管我国历来采用第一角投影,但为与国际接轨,在国标 GB/T 14692-93《技术制图 投影法》中规定:技术图样用正投影法绘制,并优先采用第一角投影,必要时允许采用第三角投影,但必须在图样上标注出第三角投影的识别符号。

如图 1-7 所示,图 1-7 (a) 为第一角投影的识别符号;图 1-7 (b) 为第三角投影的识别符号。

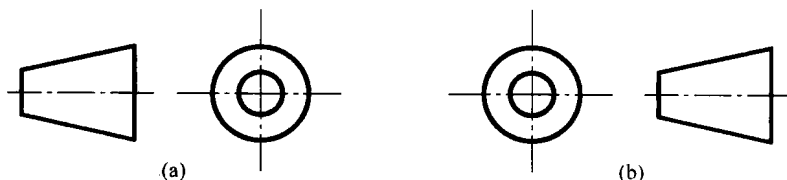


图 1-7 第一角投影和第三角投影的识别符号

三、第一角投影与第三角投影的视图

如图 1-8 所示,图 1-8 (a) 为轴测图,图 1-8 (b) 为第三角投影的三视图。如果要画出第一角投影的主视图、仰视图和左视图,因为投影方向不同和第一角投影与第三角投影基本视图的展开方法不同,虽然在视图的配置上,其仰视图和左视图分别与第三角投影的俯视图和右视图的位置相同,但得到的视图并不完全相同,见图 1-8 (c)。

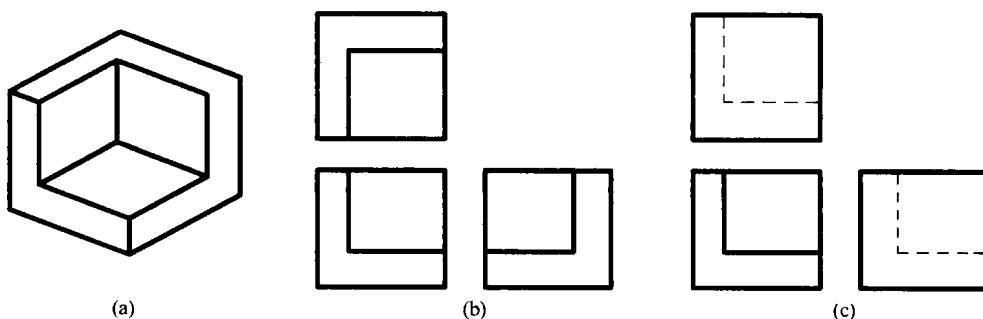


图 1-8 第一角投影与第三角投影的视图比较

第一角投影与第三角投影比较,物体在投影体系中的位置不同,物体、投影面与观察者的相对位置关系不同,基本视图的展开及视图的配置也不同。一般情况下,我们可以直接根据第一角投影与第三角投影的这些不同之处,来判断视图采用的是第一角投影还是第三角投影。

四、第三角投影基本视图的名称

内地与台湾省第三角画法对基本视图的名称规范有所不同,具体情况如表 1-1。