

速成說圖

无錫市动力机厂附設技术学校編

无錫人民出版社

說 明

这本书原系我校丁盘寿同志在无錫市工人业余技术学校速成看图訓練班的講稿，本校这学期已采用为教材。为适应其他各厂培訓新工人的迫切需要，我校作了一些修改，由无錫人民出版社出版。本书可作为举办速成看图学习班的講稿或供工人自修之用。由于編写水平限制，在內容等方面一定存在缺点，希讀者能多多指正。

无錫市动力机厂附設技术学校

目 次

第一单元 机械图的概念.....	(1)
第一課 概說.....	(1)
1.概說 2.机械图的作用和种类	
第二单元 投影方法.....	(4)
第二課 投影的概念.....	(4)
1.概念 2.投影的分类 3.在一个投影面上的正投影	
第三課 两个以上投影面上的正投影.....	(10)
1.在两个投影面上的正投影 2.在三个投影面上的正投影 3.六面图的名称和位置	
第四課 立体图与机械图的区别.....	(18)
1.立体图与机械图的对比 2.机械图表示物体形状的方法	
第五課 剖视图.....	(25)
1.怎样的视图叫剖视图 2.剖视图的剖法 3.全剖视和半剖视的混合视图	
第六課 特殊情况的剖视.....	(32)
1.复杂剖视图 2.局部剖视图 3.断面和折断面 4.剖面的特殊规定	
第七課 从图样想象实物.....	(41)
1.怎样从图样来想象实物 2.从图样想象物体的实例	
第三单元 制图标准.....	(46)
第八課 制图标准.....	(46)
1.什么是制图标准 2.有那些制图标准	
第九課 公差与配合在图样上的記号.....	(57)

1.互换性与标准化 2.公差与配合 3.公差制度

第四单元 零件图和装配图..... (61)

第十課 零件的习惯画法..... (61)

1.什么是习惯画法 2.一些零件的习惯画法

第十一課 装配图..... (72)

1.装配图的作用和种类 2.看装配图的步骤和方法

3.看装配图的实例

第一單元 机械圖的概念

第一課 概 說

目的：明确学习机械图的意义和作用。

一、概說：

在机器制造工业中，各厂在制造零件或用已制造好的零件来装配成一个部件或一整部机器时，都是按照图样来进行生产的。所以我們首先得看懂图样，如果图样看不懂，就不可能进行工作。机械图，它与一般图画不同，比一般图画难看懂。这本书就是談一談关于机械图的一些基本知識。

二、机械图的作用和种类：

1. 什麼是机械图：

要学习机械图，首先得了解怎样的图是机械图。简单的讲：机械图是一种用画图仪器，按照投影方法和制图标准画出来的图；再配合公差符号和註解，用来表示机器的形状、大小、材料和加工方法的图样。这一种专门为制造机器用的图样，我們称之为机械图。

2. 机械图的作用：

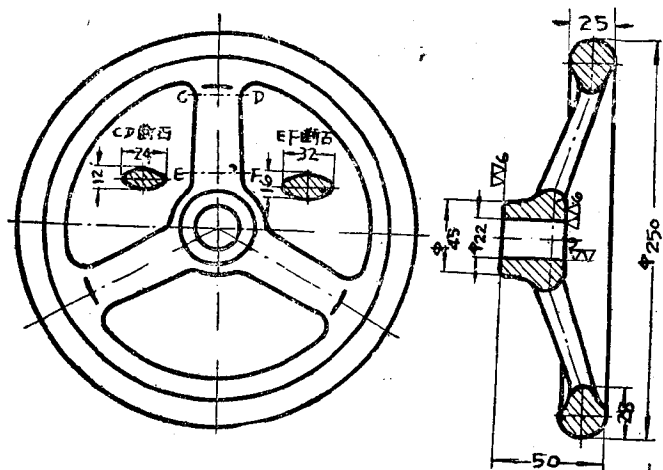
什么是机械图，我們已了解。現在我們就来研究一下为什么要用机械图。上面已讲到，机械图是表示机器的形状、大小、材料和加工方法的图样。有了机械图，我們不管要生产什么样的零件和装配机器，不管是简单的或是复杂的，我們都可以按照图样来进行生产了。为什么非要用

机械图来生产，不可以用别样来解决？制造任何一种机器，首先是要设计。设计人员将要制造机器之各种零件，绘制成机械图，然后交给技工来进行生产。设计人员用图来表达设计思想，技工就可以按图来制造和装配机器，不再需用口头或文字来说明机器的形状、大小等条件了，这就是机械图的作用。

图1即是一张机械图，在图上面我们清清楚楚的可以看到它的形状和各种尺寸。按照这张图样，技工就能很容易的来制造这个零件。

3. 機械圖的種類:

現在大家已經知道了机械图是代替語言或文字来表达設計人員的設



益 1

計思想的。根据这个作用，常用的机械图可分为“零件图”和“装配图”两种。

所謂零件圖：就是每一組圖只畫一個零件。它把零件的形狀、大小、加工方法等完全表示了出來；它是為加工每一個零件用的圖（如圖 1 即是一張手輪的零件圖）。

所謂装配图：就是每一組图，画出一个部件或整个一部机器的构造。

造和各个零件間的相互位置，說明配合的情况，它是为装配机器时参考用。但我們应明确：如只有一部件画成的一張总图，这張总图称之为分总图。如由整个一部机器画成的一張图，称之为总装配图或叫总图。詳細情况讲装配图时讲解。

4. 机械图的复制：

画图和看图的目的我們已知道，設計人員是用图来表达設計思想，而技工是用图来进行制造生产。但是光靠一張图紙是不能解决問題的，因为图用久了，图紙就易损坏，或者有遺失，因而就要增加图紙的数量。如果每一張图紙都要画出来的話，就要很大的人力和物力。为了解决这个問題，就采取了复制的方法：将鉛笔綫图用墨汁描在透明的紙上，然后将这个透明紙图按在一种見光就会变色的晒图紙上，利用阳光或灯光晒，晒过后，用水洗或用氨水熏过，即能出現图形。同样的图可以复制很多張，可同时供应分发各处。

最普通的一种图是兰底白綫，我們叫作兰图。另外一种图是白底紫綫，叫作氨熏图。兰图的晒制过程比較复杂，氨熏图是比較容易，因此現在絕大多数是用氨熏图。

作业：

1. 为什么要学习識图？
2. 怎样的图是机械图？它有什么作用？
3. 机械图有几种？各有什么作用？

第二單元 投影方法

第二課 投影的概念

目的：1. 懂得投影原理。

2. 懂得機械圖投影的基本道理。

一、概念：

在第一課中，我們已學到機械圖是用繪圖儀器，按照投影方法和制圖標準畫出來的圖。這裡重點的說明投影方法和制圖標準。要弄懂投影方法，首先要將投影原理弄清。

“投影”這個名詞應首先弄懂。同學們可以回憶一下：如果我們在太陽光下面或晚上月光下面走路的時候，在地上會有我們自己的影子跟着移動。我們也可以看一看下面這張圖：在圖上有一個小朋友在做



圖 2

手影游戏；这个小朋友将两只手做成了狗头的形状，放在灯前，通过灯光，我們在牆上可以看到一个狗头的影子。这一个影子，我們就称它謂手在牆上的投影。但我們还得更进一步的研究一下：当阳光或月亮光在我們前后面或側面时，在地上的影子就要比我們本身大一些。如光是当头照下来的，影子就会与我們一样大小。由此可見投影将根据光的位置而会发生变化。下面我們就来研究这个问题：

二、投影的分類：

1. 中心投影：

什么样的投影謂之中心投影？上面我們所講的手影游戏，即是中心投影的情况。我們可以将图3中的情况与图2手影游戏来比較一下：图3中的丙点，即是图2中的灯；物体乙是手势，投影面甲就是牆。从这个情况，我們就可以知道中心投影是什么事了。

简单的讲：物体乙通过投影中心，将其投影到投影面甲上去的过程，我們称它为中心投影。也就是我們假定需把物体乙画到投影面甲上去，我們可任意选一点丙，（投影中心）从丙点通过物体乙上的所有各点，作各点直綫交于投影面甲上各点（这些直綫称之謂投射綫），将投影面甲上的各点，（如图3上的1'2'3'4'）再用直綫相应的连接起来而得到了图形。象这样在平面甲上所作图形的投影过程叫做投影法。所得的投影叫做中心投影。

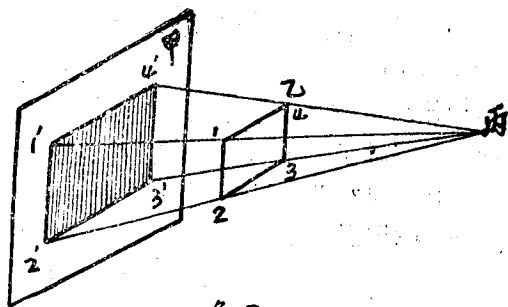


图3

在中心投影的过程中，我們可以清楚的看出一个特点：如果投影中心丙离物体乙越近，那么在投影面甲上的图形就越大。相反，如离的

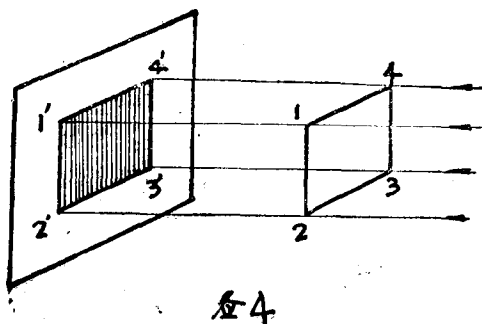


图4

2. 平行投影:

如果把中心投影中的投影中心丙点，移到离物体乙很远很远的距离（到无穷远处），这时，逐渐引成的投射綫相互平行。（如图4）。当投影中心在无穷远处，而投射綫变成互相平行时，这种投影法叫做平行投影法。所得到的投影叫做平行投影。

在图4中我們可以看出物体乙通过平行投影法，在投影面甲上的图形与物体乙的大小是一致的，換句話說也就是可以表示真实比例的。那么同学就要讲了，机械图一定是平行投影了。可这样說法还不能算完善，为什么呢？举个例談一談：如投影中心在无穷远处，而且投射綫正对着物体的投影，它的大小与物体一样，如图5投射綫是平行而且正对物体，所以图形与物体一样大小。相反的情形，如果投射不是正对物体，而是从斜面投射过去，物体与图形是否会一样大小呢？肯定的講不一样。如图6即是这样的情况。物体与图5中的物体一样大小，投射綫也同样是平行的，可是投射的不是正方向，所以投影出来的图形，高低是一样而寬狹則不一样。根据上面所講情形，平行投影法中还包含着两种情况：正投影和斜投影。

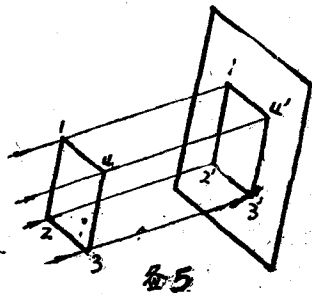


图5

斜投影的投射綫与投影面成一斜角。

正投影的投射綫与投影面成一直角。

机械图的投影方法，是按照平行投影法中的正投影方法。

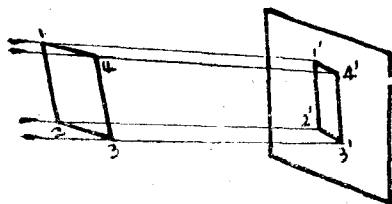


图6

3. 在一个投影面上的正投影:

大家已知道机械图是用正投影方法进行投影的。我們更进一步来研究一下，它到底是怎样的投影法？首先从在一个投影面上的正投影討論：对一物体的正投影作法，实际上就是对这个物体的各点在作投影。如图7是一个矩形体，在投影面上投影。我們首先将这个矩形体放在投影面的前面，并使矩形体前的平面和后平面与投影面平行。

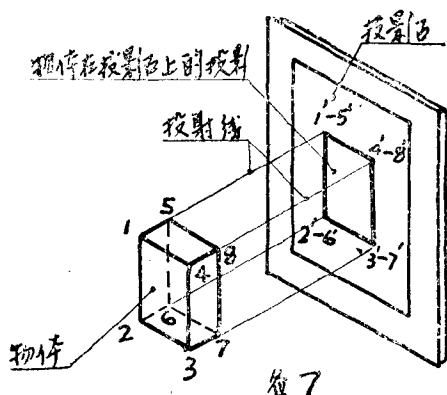


图7

而侧面、頂面和底面就跟投影面垂直。在物体1、2、3、4、5、6、7、8各頂点作投射綫跟投影面垂直。（这些投射綫是平行的，因为它们跟同一个投影面垂直。）这些投射綫与投影面的交点1'、2'、3'、4'、5'、6'、7'、8'就是点1、2、3、4、5、6、7、8的投影。

用直綫适当地把这些点的投影连接起来，就得到矩形体在投影面上的正投影。在投影面上我們只看到一个平面，但我們要知道，这平面的各边，不仅是物体各稜的投影，并且也是各个面的投影。因为矩形体的兩侧面，頂面和底面是垂直于投影面的。所以表示在投影面上时成为直綫，而且跟稜1—2，3—4，1—4，2—3的投影重合。因此投影面上的这个平面是整个矩形体的投影，包括它的各頂点，各稜和

各个面。根据以上所讲，我们将矩形体与投影平面作一比较，就可以得出以下的结论：

1. 平行于投影面的各个面，投影在它上面时，成为真实大小。如前面1—2—3—4和后面5—6—7—8。它们的投影在这种情形中互相重合。

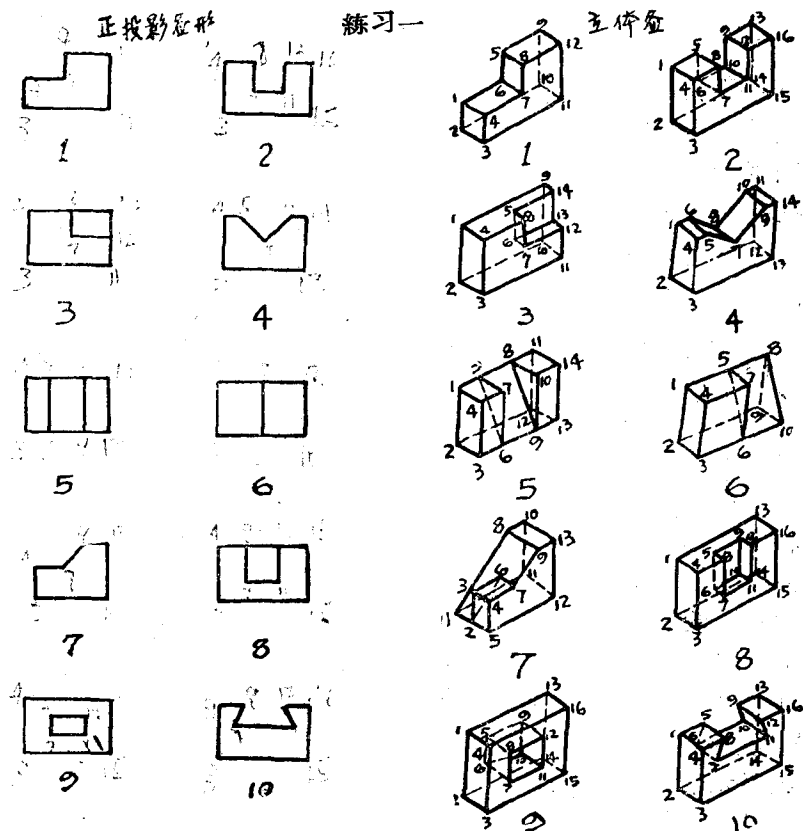
2. 垂直于投影面的各个面，投影在它上面时，成为直线。如顶面1—4—5—8，侧面1—2—5—6和3—4—7—8及底面2—3—6—7。

3. 平行于投影面的各棱，投影在它上面时，成为真实大小。如豎直棱1—2，3—4，5—6，7—8和水平棱1—4，2—3，5—8，6—7。

4. 垂直于投影面的各棱，投影在它上面时，成为点。如棱1—5，2—6，3—7，4—8。

作业:

1. 投影分几类? 各有什么特点?
2. 机械图是采用什么投影? 为什么?
3. 物体在一个投影面上的正投影如何进行?
4. 将练习一上的正投影图形按照立体图上各顶点号码编上号?



第三課 两个以上投影面上的正投影

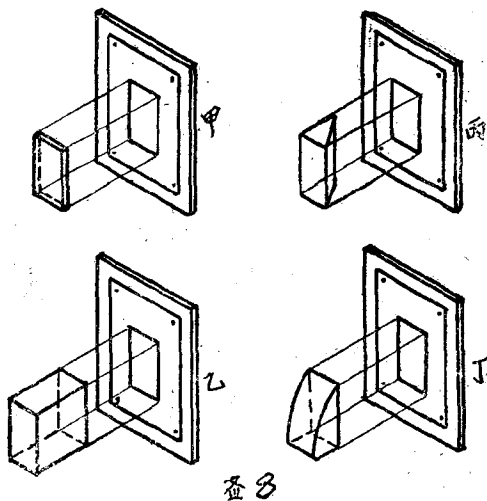
目的: 1. 懂得在两个投影面上的正投影。

2. 懂得在三个投影面上的正投影。

3. 懂得六面图的名称和位置。

一、在两个投影面上的正投影:

上一課我們學過了在一個投影面上的正投影。但光有一個投影還不能用它來斷定物體的形狀，例如圖 8 四個正投影、都是一個長方體，可是四個物體是完全不同的。物體甲是一片薄的長方體；物體乙是一個很寬的長方體；物體丙是一個三角柱；而物體丁却是圓柱的一部分。根據上面所講的例子，物體在一個平面上的投影只能用來斷定它的兩個向度——長度和寬度。為了能把物體三個向度——長度、寬度和厚度表示出來，就必須再作出物體另一個投影。



為此，我們就要用兩個互相垂直的投影面來對物體進行投影（圖 9）。其中一個投影面是豎直的，叫做豎直投影面（或叫立面）。如圖 9 中的甲面。另一個投影面是水平的，叫做水平投影面。如圖 9 中的乙面。這兩個投影面的交線，（圖 9 中的 ox 綫）叫做投影軸。

現在大家就來看一看物體在兩個投影面上如何進行投影。我們首先

将要进行投影的物体，放在两投影面的空间（图10），按照在一个投影

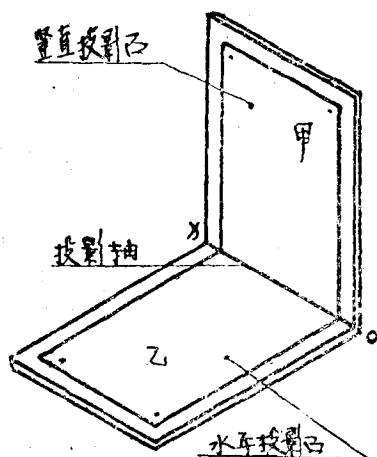


图9

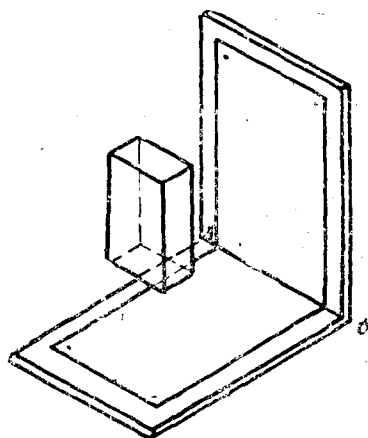


图10

面上正投影的方法，将物体投影到投影面上去。（图11）在豎直投影面上的豎直投影，我们看到的是一个长方体，它显示了物体的长度和宽度。这个情况与在一个投影面上的正投影一样，平行于投影面的各个面。投影的图形是真实大小，垂直于投影面的各个面。投影的图形是一条直线，平行于投影面的各稜。投影的图形也是真实大小，而垂直于投影面的各稜，投影的图形是一点。另在水平投影面上的水平投影也是一个长方体，但这个长方体却表示了物体的宽度和厚度。（它的投影情况与上面所讲相同。）我们将两个投影面上的图形，合起

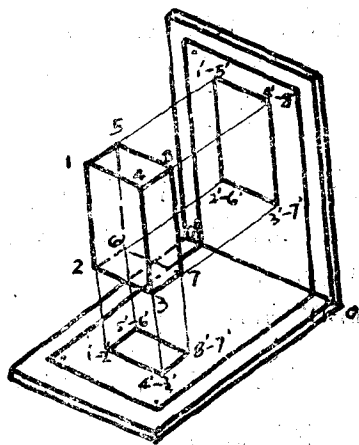
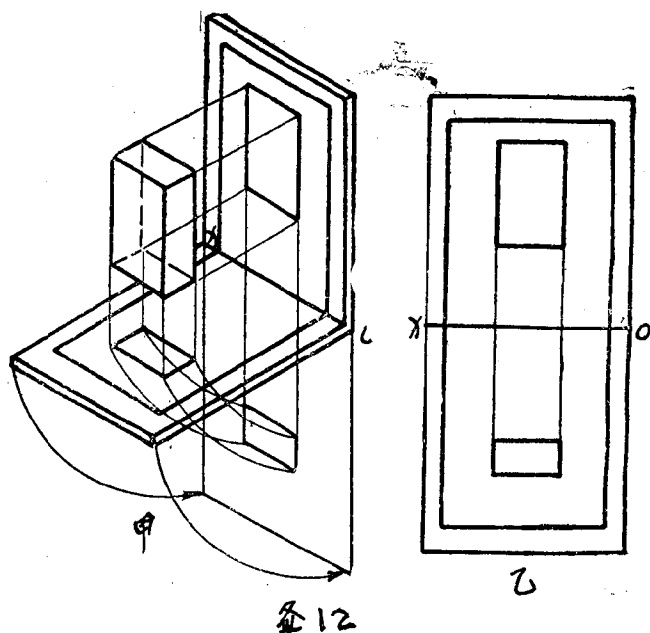


图11



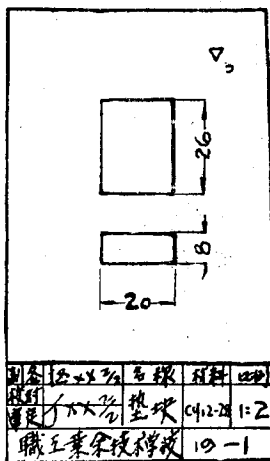
来看，就能将物体的长度、宽度和厚度全部表示出来。

上面所讲的情况，是在互相垂直的两个投影面上投影的，而我们所看到的图样是一个平面，不可能象所讲的那样来投影。为了要将物体的两个投影都安排在一

个平面上，我们就将豎直投影面保持不动，把水平投影面连同它上面的水平投影一起绕投影轴 (ox) 往下翻轉 (图12甲)，直到这个豎直投影面与水平投影面平直为止，也就是水平投影面在豎直投影面下面 (图12乙)。当然图12乙不是与我們所看到的图样一样。在图样上两图的中間距离不会离得这样开，是适当安排的，如图13的情形。

二、在三个投影面上的正投影

物体进行了二个投影，不一定能完全反映出某个物体的全部形状。如图14中，靠两个投影只能表示出都是一个长方块，但实际上，甲



制图	12-12-20	名称	材料	比例
审核	王大	设计	09-12-20	1:2
制图	王秉余	校核	10-1	

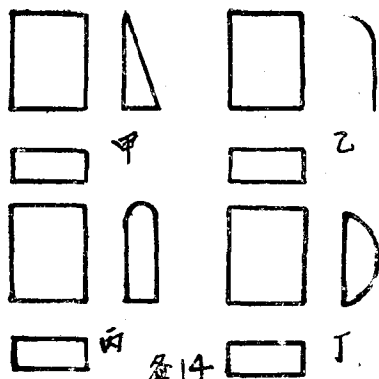


图14

是三角块，乙是一个凸片，丙是倒有圆头的长方块，而丁是一个弧形块。如果没有第三个投影来配上去，这些物体就不可能完全表达出来。那末，怎样能得到物体的三个投影呢？除了我们上面所学过的两个投影面——豎直投影面和水平投影面之外，再要加上与前两个平面垂直的第三个平面，这个平面叫做侧面投影面（图15）。这三个投影面形成一个三面角，有三根投影轴（ ox ， oy ， oz ）。我们将

要投影的物体放在这个三面角的空间，向各个面进行投影，如图16。现在把图16上的投影面和投影按照图17的表示进行翻动，也就是将豎直投影面保持不动，而将水平投影面向下转动，侧面投影面向右转动，

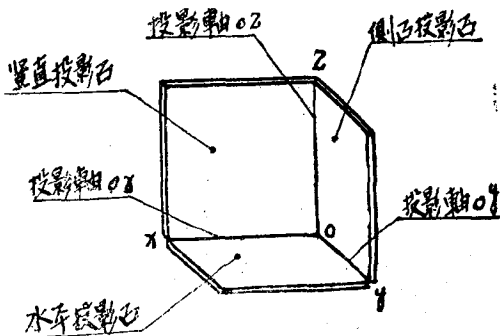


图15

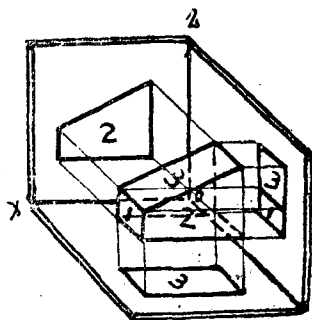


图16

直至如图18时为止。这就表示了物体在三个投影面上投影后的安置。根据这个安置情况，我们可将物体画成三面图（图19即是）。