

科 普 小 册 子

鞍鋼三大工程	李馬可等著	1角9分
鞍鋼煉鐵和煉鋼的技術革新	楊毓英等著	1角5分
反圍盤与万能工具胎	吳良珏等著	1角2分
機器是怎样制成的	張蔭朗著	1角7分
机械圖認識入門	王忠德等著	1角8分
金屬材料	林汝鐸、趙禾生著	3角8分
鑄工和鍛工	朱建霞等著	1角5分
金工	陳克成著	2角4分
热处理	袁汲、屠厚載著	1角2分
煉鐵知識	周傳典著	1角3分

总号: 143

机械工人速成看圖

著 者: 趙 學 出
責任編輯: 陳 少 新
出版者: 科 学 普 及 出 版 社

(北京市西便門外福安里)

北京市書刊出版登記證出字第091号

發行者: 新 華 書 局
印刷者: 北 京 市 印 刷 一 廠

(北京市西便門大街乙1号)

开本: 787×1092 1/25 印張: 5 19/25
一九五五年四月第 一 版 字數: 50,000
一九五七年二月第十一次印刷 393,701—474,820

統一書号: 15051·10

定 价: (6)4角6分

出版者的話

中華全國科學技術普及協會會員、華中工學院趙學田教授所創造的機械工人速成看圖法，一年來經前武漢市科學技術普及協會在武漢很多工廠重點試辦學習班的經驗證明，是幫助機械工人在短期內掌握看圖技術的一個有效的好方法。根據趙學田先生的方法，只要經過十小時的講授和十小時的輔導討論，一般完全沒有看圖能力的機械工人就能看懂一般的零件圖和簡單的裝配圖，稍有看圖知識的工人也可進一步了解投影原理、樹立立體觀念、更好地掌握看圖技術。由於看圖知識是各廠礦機械工人所必須具備的最基本的知識，也是目前各地機械工人感到迫切需要的，因之速成看圖法的創造對於幫助機械工人提高技術水平是一項重要的貢獻。

「機械工人速成看圖」一書，是趙學田先生在武漢試辦速成看圖學習班時的講稿，經過多次反復訂正，編成本書，可供各地舉辦速成看圖學習班作講稿，也可供機械工人自修之用。在使用本書時必須注意幾點：

一、本書只講機械圖如何看法，不講機械圖如何画法。在講授時，應把這一目標弄清楚。使目的明確、單純，易於收速成之效。

二、本書分五講，一般可分五次講授，每次講授約二小時。每講後須有二小時的輔導討論時間，以便學員深入理解講授內容。

三、每一講的目的與要求，在每一講的前面有明確交代，以便講員掌握教學和學員深入領會課本精神。每一講的結尾，也附有總結性的復習歌訣，幫助學員的記憶和思考。

四、書內各講講詞繁簡略有不同。講員可根據學員的水平，酌量增減，參考講出。但第二講「怎樣看機械圖」必須全部講出，因這一講的中心內容是要求能「對綫條、分前後」，從平面圖樣看出立體形態，是整個看圖的關鍵問題。希望充分發揮，反復學習，不宜省略少講，這是要

特別提出來說明的。

五、每講后面附有練習題，供學員作練習之用，以便巩固學習成果。一、二講練習題比較多一些，講員可根據具體情況，選擇若干題目要求學員練習，其余的習題可留作學員們進一步的學習之用。三、四、五講的練習題比較少一些，講員可就各廠實際需要，酌量添一些適合的圖樣，作為練習，效果更會好些。

六、講授本書時必須配合有關的模型和掛圖，使學員便於領會。我們為此出版了趙學田教授和華中工學院制圖教研室的同志們共同編繪的「機械工人速成看圖掛圖」約五十幅，以輔助教學之用，交由新華書店發行。

對速成看圖學習班的組織工作，根據前武漢市科學技術普及協會的經驗，提出幾點建議供各地舉辦學習班時參考：

一、學習班以各廠礦分別舉辦為宜。學員人數最好是每班五十到六十人，而且盡量做到同班學員具有相同的工種、相同的生產班次和大致上相同的文化水平和技術水平。這樣可以減少教學上的困難，使講員可以集中精力解決主要問題。

二、要取得廠礦領導的重視，成立包括廠礦行政、工會、講員的學習領導組織，解決重要問題。對學習的時間要充分給以保證。

三、要做好講員選聘和教材準備工作，使教學工作的質量得以保證。

四、要重視輔導工作和思想工作，聘請輔導員分組幫助復習，解決學員提出的問題，使學員深入地領會講授內容；此外，還應請工會組織和青年團組織隨時向學員進行思想工作，使學員學習情緒始終飽滿。

最後，在舉辦速成看圖學習班時，最好與當地的科學技術普及協會取得聯繫，以便得到他們的幫助，共同把工作做好。

序 言

为了適應工業生產上廣大技術工人的需要，在前武漢市科學技術普及協會的積極幫助下，我利用幾個月的業餘時間，編寫了這本「機械工人速成看圖」。由於我的思想水平、組織能力、寫作經驗都不夠，本書很可能是存在一些缺點的。茲將各講內容作一些簡要的說明，並把尚待研究的問題提出來，希望採用這教材的講授同志和讀者作進一步的商討和指正。

一、本書五講的安排和內容是否恰當

(一)在第一講中用常見的物體介紹三面圖是為了初步建立投影的概念，不提理論，以免初學的人感到困難，這對於二、三級工人可能嫌淺一點，但這只是打下基礎，以後就逐步深入。

第一講開始以手輪的工作圖舉例是為了明確學習目的，知道努力方向，不須詳細講解，也不用完全看懂。

(二)第二講敘述由實物投影成三面圖是為了說明由投影回到實物的道路，是為了創造看圖的工具，並不是講畫圖。

(三)在大家有了立體觀念知道物體的外形之後進行第三講（講剖視圖）。在這講要求學習的人作進一步的想像仍然是很吃力的，因此必須多用模型幫助了解。但由於這一講的內容和名詞都較多，工人同志不容易記，在不影響學習的原則下，講時可根據具體情況適當地精簡。

(四)在知道物體內外形狀之後，接着講制圖標準，大家便能看工作圖了。在工作圖中將一些常見的零件舉例說明，以便練習。這講內容雖比較多，但都是死規矩，容易懂，講時不妨快一點，或者有哪一些標準在平時很少遇到，就可以精簡。

(五)在能看懂零件圖後，進一步學習裝配圖，雖然這對一般的機械加工工人不十分需要，但為了照顧程度較高的工人，多講一點是有益的

因此我將年來教學生看裝配圖的經驗總結為五個步驟，用比較簡單的形式寫出，作為講授同志在教裝配工或教看圖能力強的工人時應用。假使不是這樣，就可以少講或舉些淺近的例子講。

二、如何能更好地建立立體觀念

從個人教學和工廠技術人員教工人看圖的經驗證明，學習看圖的困難在於不能建立立體觀念，而有些書上所講的「畫立體圖」「作模型」「用點綫分析」等方法都是先要有了立體觀念之後才能着手，這樣使初學的人就難於應用。根據蘇聯的教學經驗應該是從投影幾何着手，這樣對大學生來說都有困難，對工人就更不用說。我因此想出了用「對綫條分前後」的辦法，把平面講成立體，這種辦法雖然能說出道理，但是工人同志的體會究竟怎樣，學後能否馬上應用，還未得到精確的統計，希望同志們在教學中特別注意到這個方法的運用和改進，對這最基本最重要的問題提出寶貴意見，同時還希望提供一些更恰當的講解圖例。如在二講「如何由實物投影成三面圖」一節舉的例既須有代表性又要好講易懂，幾次更換圖稿，最後才想出用一個右邊有扶手的長沙發椅模型來講解，接着又以大家都很熟悉的鐵砧作例說明。但鐵砧曲面部分的投影對初學的人是不很適合的，但是因為沒有想到更好的例圖，並且用鐵砧圖能很好地說明前視圖上方圓兩孔的前後，所以仍然保留了。希望擔任講授的同志們，能想出一些更有代表性和更好講解的圖樣，隨時見告，以便以後修正。

三、通俗普及和提高的問題

為了能廣泛地適合工人同志的文化水平，我編寫本書時，盡量採用普通語彙和常用名詞，但可能仍有不夠普及和通俗的地方，這就有賴於講授同志靈活運用了。同時，為了適應工人同志水平將不斷提高，把一些必要的文言和名詞作了適當的解釋，但這還做得不夠，希望講授同志隨時加以補充，並希見告。同樣，講稿中也經常介紹一些圖中常見的拉

丁字母（如A,B,C,M,R等字，我們只將它当作符号看待），在講課時教工人同志照着讀音，使他們逐漸熟悉，以便將來學習其他技術課和看蘇聯供給的圖紙時不感困難。這種主張得到參加加速看圖討論會的工程技術人員同志們的贊同，究竟實行起來的效果如何，還未得到反映，希望試用的同志提出意見。

為了在短時間教懂工人看圖，對於講稿內容，在不影響學習效果的原則下，必須尽可能做到精簡，因此對工人同志所迎歡而又不完全是看圖範圍的內容如「螺距」和「導程」的區別，齒輪的名稱和計算等項只好略去。這樣處理是否恰當，也希望各位同志提出意見。

四、如何能更好地結合實際

如何結合工人實際，使工人易於接受，這是一個極重要的問題。為了使工人將看圖方法和復習要點記住並能應用，本書用順口溜的形式編成歌訣，以便記憶，但這些詞句可能對工人還深了一點，希望大家，尤其是工人同志多提意見，供給合用詞句，以便在再版時修正。

工人同志的感性知識比較豐富，對常用機件比較熟悉，因此在這方面未多作解釋，如用這書教初進廠的工人，則須作適當的補充。本書又可能被一些同志作自修用，因此編輯教材時採用了一些立體圖代替模型，使文化水平較高的同志能夠自己看懂，正因為這樣，有些在講課應用模型和掛圖時應有的說明我都未曾寫出，希講課同志自行補充。

，結合工廠的實際是很重要的，如有些工廠原來用美國圖樣的，工人已有些第三角投影印象，這就要給他們講第一角和第三角的區別。但根據我在武昌某廠對工人講授經驗，對初學看圖的人可不提第三角，以免混淆不清，所以將它刪去。如某些工廠必須講第三角投影時，可以放在最後作為補充材料來講。有些生產精細零件（如汽車配件）的工廠的工人需要知道與學習公差的意义和公差尺寸的看法，本應放在第四講加工符号前面講，但是這講內容已經很多，故暫略去。還有輔視圖原放在

第二講后面，但該講內容很多，而輔視圖的需要又較少，因此也刪去了；但是否应作为附錄或安排在其他地方，希讀者能提供意見。

在講授时所举例題及应作練習的題材最好是用工人常見和生產上需要的，但各厂要求不同，这本教材难於滿足，希各厂根据具体情况自行增加或更換，並望随时見告，以便再版时采用。

总之，这一工作僅是开端，比如本書在結構、內容、語句、習題和討論提綱等方面都不可能沒有缺点，希讀者多提供意見，共同做好这一工作。

趙 学 田

一九五四年於

武昌華中工学院

目 次

出版者的話	1
序 言	1
第一講 什么是机械圖	1
一、机械圖的作用和种类	1
二、立体圖和机械圖的区别	3
三、圖上的綫表示什么	5
四、机械圖表示物体形狀的方法	7
五、兩個視圖才能表示立体形狀	10
第二講 怎样看机械圖	15
六、投影的基本知識	15
七、怎样从实物投影成三面圖	17
八、怎样从三面圖想像实物	22
九、六面圖的名称和部位	28
第三講 怎样看剖視圖	35
十、什么是剖視圖	35
十一、断面符号和剖面綫	37
十二、全剖視圖和半剖視圖	39
十三、复雜剖視圖的看法	45
十四、局部剖視圖的看法	47
十五、断面和折断面	49
第四講 怎样看零件圖	55
十六、什么是制圖标准	55
十七、有那些制圖标准	55

十八、什么是習慣画法.....	64
十九、怎样看零件圖.....	66
第五講 怎样看裝配圖.....	87
二十、什么是裝配圖.....	87
二十一、裝配圖上有些什么.....	88
二十二、看裝配圖的步驟和方法.....	88

第一講 什么是机械圖

目的 1. 說明机械圖的特点。

2. 初步建立投影觀念。

要求: 1. 認識机械圖和立体圖的差別。

2. 知道綫、面、体的关系。

3. 說出三面圖的名称和位置。

一、机械圖的作用和种类

1. 大家知道在工厂里設計和制造是分工的。設計的人不可能把他

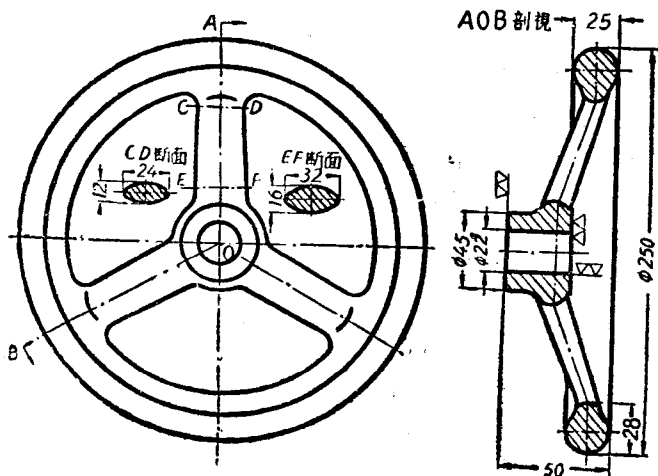


圖 1

所想造的机件的形状和大小等条件用口头告诉制造的人，更不便于用文字来说明，因为这样不但麻烦，讲不清楚，也不可靠。很早以前就有人想出用图画来代替语文的办法，发展到现在，便成为「工程画」这门科学了。工程画中有一种专门为制造机器用的图，叫作「机械图」。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，再配合着符号和注解，用来表示机器的形状、大小、材料和加工方法。技术人员用机械图来表达设计思想，技术工人就照着它来制造或安装机械，不再需要口头或文字说明了。图 1 就是一张铸铁手轮的工作图，从左边的图可以看到它是圆的，有三根筋，中间有圆眼。从右边的图可以看到外径是 250 公厘，内径是 22 公厘，边宽 25 公厘。图上作有三角形的部位，表示要求加工车光的程度。还有图上画的一些斜线是表示把手轮剖开，看到内面的形状。这些以后都要详细讲解，现在只想用它来说明什么是机械图。

2. 常用的机械图有两种。一种叫零件图，每组图只画一个零件，把它的形状、大小和加工方法完全表示出来，是为制造和加工用的，图 1 就是这一种。另外一种图叫装配图，一组图内画出许多主要的零件，表示整个机器的构造和各零件间的位置、配合的方法和加工的关系，是为装配用的，以后要详细讲。

3. 画图和看图的目的是为了照着图制造。但是一张图不够用，还怕损坏和遗失，于是有人想出印图的办法，把机械图画在透明的纸上，套在另外一种见光就能变色的纸上去晒，晒后纸上就现出图形。同样的图可以晒印很多张，分发各处，同时应用。最普通的一种是蓝底白线，叫作蓝图，还有一种是白底紫线，叫作氨燻图。

4. 从上面所讲的大家可以知道机械图上有很多规矩，要记住这些规矩才看得懂图，才能独立工作，这就是我们要学习看图的原因。至于机械图的画法，不是这次学习的内容，是应该说明的。

二、立体圖和机械圖的区别

5. 我們平常看到的圖畫，叫作立体圖、（在同一个圖上能看出一个东西的長、寬、高的）和剛才看到的机械圖是不同的，我們應該首先弄清楚。大家都知道「物体」（就是平常我們說的「东西」）有長、寬、高三方面的尺寸，一个物体从正面只能看出它的長和高，要斜着看才能同时看出它有多寬。斜对着物体看画出來的圖叫作立体圖，若再加上陰影便合於平常看东西的習慣，很容易看懂，美術家就用这种方法來画圖畫，教科書上也用它來幫助說明。但是立体圖表示不出物体各方面真实的形狀和准确的比例，不便仍照着它去制造；並且我們看物体时覺得近大远小，譬如在鉄路上看鉄軌和電綫桿，越远鉄軌就越窄，電綫桿也就越矮。立体圖不但难画，而且也不合制造的要求，所以机械圖就用另外一种方法來画。

6. 當我們很远的对着一輛卡車的身子（側面）去看的时候，可以

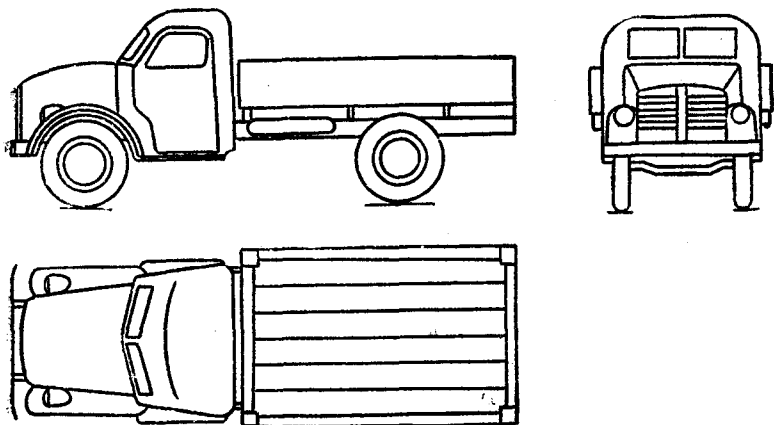


圖 2

看到車身的長和高，也可以看到左面的門和前后兩個輪子。如果站在車頭的前面去看，可以看到車箱的高和寬，也可以看到水箱和擋風的玻璃。假使我們在四五層樓上看下面停着的卡車，我們只看得見引擎蓋、駕駛室和車廂的大小，但看不見它的輪子。把这三方面湊合起來，我們便很正確地看出這部卡車的各部形狀。如圖 2 就是機械圖表示物体的方法。

7. 圖 3 是一個大小頭（退拔形）圓柱的立體圖，一看就可以想到實物的形狀。但是它頂上的圓面變成了橢圓，找不出真正的直徑，它的高也不容易看出來。同時，圓面的立體圖固然是這樣畫，就是橢圓柱的立體圖也還是這樣畫，因此從立體圖上就分不出究竟是圓還是橢圓。從這個簡單的例子我們也可以看出，立體圖是不容易表示出物体真實形狀的。現在，我們照上面所說看卡車的方法，正對着它的幾個方面去看，就可以看出它的真實形狀了。圖 4 的上部是從它的前面向後面看畫出來的

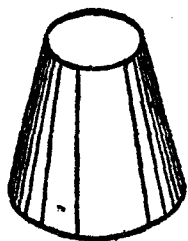


圖 3

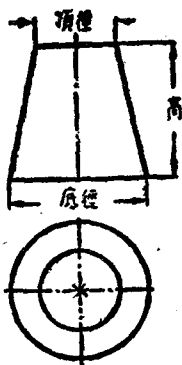


圖 4

的圓形，很清楚地表示出了它的高；下部是從它的頂上向下看出來的圖，很正確地表示出了它的上下兩圓的直徑。上下兩圖合起來看，就可以把它的真實形狀完全表示出來。像這樣畫出來的圖就是機械圖。

8. 再重複地說一遍：

機械圖上所表示物体的形狀

就是正對着物体各个不同的方面看着，分別畫出來的。要合起來看才能想像出實物的形狀。

三、圖上的綫表示什麼

9. 物体是由許多面構成的，在机械圖上用綫來表示面的界限（这里所說的界限是指面和外圍的界限，或者面和面的界限）。因为圖是綫条構成的，物体的面越多，圖上的綫也越多，所以我們在學看圖前要先分清綫和面的关系。譬如一个皮球，無論从那方面看都是圓的，画圖的人画一个圓圈來表示，圓圈就表示球面(凸的)的界限。一塊三角板可以用三条直綫合起來画出它的界限，这三角形就表示它的形狀。

10. 一个方柱立在桌上如圖5，从前面往后看，看到它的前平面是一个長方形，画一个長方框來表示，如圖6的上部，这个方框就是平面的界限。再从它的上面向下看，

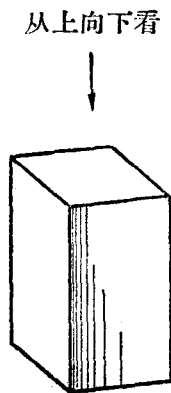


圖 5

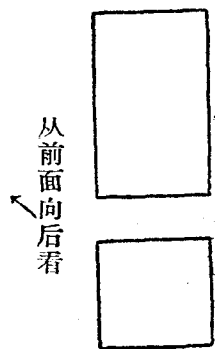


圖 6

看到它的頂面是正方形，画一个方框來表示頂上的平面，如圖6的下部。



圖 7

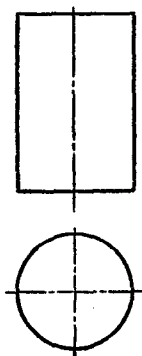


圖 8

11. 一个圓柱立在桌上如圖7。从前面往后看，看到圓柱的前面也是一个長方形，还是用一个長方框來表示圓柱面的界限，如圖8的上部。再从它的上面往下看，看到它的頂面是圓的，画

一个圓圈來表示圓柱頂上的平面，如圖 8 的下部。这个圓柱有兩種不同的面，一种凸的，一种平的，分別用兩套綫（界綫）表示出來了。

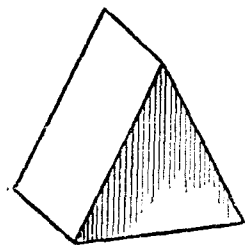


圖 9

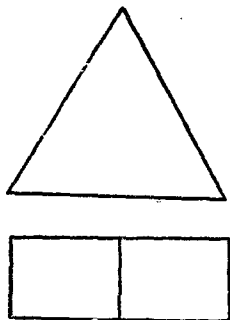


圖 10

12. 一个三角墩立在桌上如圖 9。从它的前面往后看，看到它的前面是一个三角形，画一个三角框來表示，如圖 10 的上部。再从頂上往下看，同时看到它的兩個斜面都像長方形，画兩個連着的方框來表示兩個斜面的界限，如圖 10 的下部。由此可見这套圖上有兩種的面，一种是平的，另一种是斜的，並且斜面所表示的比真正的面小些。

13. 一个盆平放着如圖 11。从上面向下看，看到盆的邊緣、內壁和圓底，用三个圈來表示，如圖 12 的下部；外中兩圈表示盆邊的厚，中內兩圈表示盆內的壁，內面一个圈表示盆底。从它前面向后看只看到盆的前半边的外面像一个上大下小的梯形，如圖 12 的上部。这时看不到盆里面的大小和深淺，於是用短划綫画出來表示。

14. 这种短划綫叫作虛綫，是用來表示看不見的界限的，至於表示看得見的界限的綫叫作實綫。同时，圓是有中心的，在机械圖上規定用細的点划相間的綫表示中

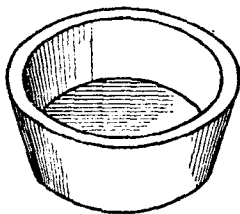


圖 11

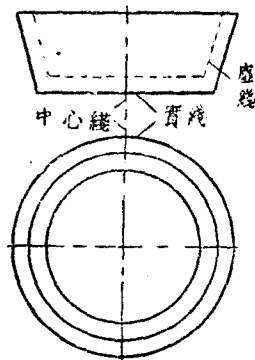


圖 12

心。同时，圓是有中心的，在机械圖上規定用細的点划相間的綫表示中

心綫。機械圖上还用一些細綫，箭头和数字來記尺寸。这些屬於綫的标准，以后再講。

15. 从以上的一些例子我們可以看到，在機械圖上，綫是面的界限，每一个合攏了的綫框如圓圈或方框都表示一个面。在物体上这些面有的是平的，有的是斜的，有的是凸起來的，也有的是凹下去的，我們要分別它們，不靠陰影，而要靠几个圖配合着來看。

四、机械圖表示物体形狀的方法

16. 上面已經講过，机械圖和立体圖的区别和机械圖上的綫代表什么，現在我們要進一步研究机械圖表現物体的方法。为了容易了解，我們先举几个日常看到的物体作例子。我們看一个物体时，因为站的位置和方向不同，一个物体可能看出不同的形像。

17. 一塊磚平放着，从它的左上方斜着看过去同时看到它的前面、頂面和側面，画出立体圖來是三个連着的方框，每个方框表示一个面。如圖 13。倘若我們正对着它的前面、頂面和側面分別画出三个大小不同

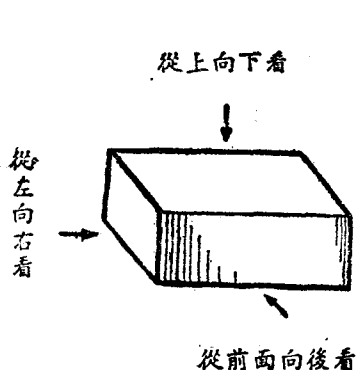


圖 13

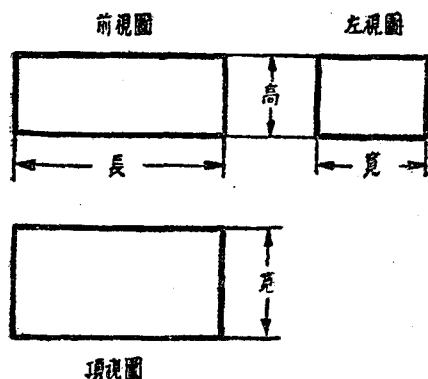


圖 14