

機械藍圖的讀法

應華炎著

中國青年出版社

機 械 藍 圖 的 讀 法

應 華 炎 著

江苏工业学院图书馆
藏 书 章

機械藍圖的讀法

內容提要 本書告訴初進工廠的工人怎樣看藍圖，用簡單的例子和豐富的插圖說明藍圖上各種視圖是怎樣得到的，怎樣練習從藍圖看出一個物體的形狀，圖上各種線條和符號的意義怎樣，並且介紹各種習慣畫法和一些最普通零件的畫法，內容都很切實用。

書號864 工業4 32開本 38千字 74定價頁

著 者 應 華 炎

青年·開明聯合組織

出版者 中國青年出版社
北京東四12條老君堂11號

總經售 中國圖書發行公司

印刷者 中國青年出版社印刷廠

印 數 1—25,000 一九五三年十二月第一版
每冊定價2,000元 一九五三年十二月第一次印刷

目 次

一	談談藍圖的基本常識.....	1
	1. 什麼是藍圖? (1) 2. 藍圖上的圖形和物體形狀的關係 (2) 3. 藍圖上的圖是根據什麼原理畫出來的? (7) 4. 怎樣從藍圖上看出一個物體的形狀? (12)	
二	怎樣看截面圖和剖面圖?	18
	5. 截面圖的表示法 (18) 6. 在藍圖上常見的截面圖有幾種? (19) 7. 剖面圖的表示法 (22) 8. 剖面符號和破斷線 (24)	
三	看一下藍圖上尺寸的表示法.....	26
	9. 藍圖上尺寸的表示法 (26) 10. 幾種常見尺寸的表示法 (30) 11. 公差尺寸的表示法 (35) 12. 加工符號的表示法 (42)	
四	常見零件的表示法.....	44
	13. 一般零件的習慣畫法 (44) 14. 截面圖和剖面圖上的習慣畫法 (49) 15. 螺釘的表示法 (51) 16. 齒輪的表示法 (54)	
五	分圖和總圖.....	57
	17. 什麼是分圖和總圖? (57) 18. 怎樣看總圖? (57)	

一 談談藍圖的基本常識

1. 什麼是藍圖？

如果你到過機械工廠的各個車間，就一定知道，不論是機器上的大機件、小機件，甚至是一個很小的螺絲釘，都是根據機械圖製造出來的，而要把製好的機件安裝成一部機器，也都是按照機械圖來裝配的。在所用的機械圖當中，最常碰到的是一種藍底白綫的。這種圖，我們叫它做藍圖。

藍圖在工程方面的應用是非常廣泛的，平時在機械工廠裏所用的製造圖和裝配圖，差不多都是這種藍圖。為什麼藍圖應用得這樣多呢？說起道理來很簡單，因為藍圖能夠適應大量生產上的要求。第一是藍圖所花費的成本便宜；第二是藍圖的製法方便，有了一張底圖就可以複製許多張藍圖，可以及時地大量地滿足生產上的需要。這是可以想像得到的，在大量生產的時候，同樣的圖紙往往需要很多，並且今年要用到它，說不定明後年還要用到它。假如不用藍圖而用一般上墨或鉛筆畫的機械圖，那麼，這許多圖樣就需要很多繪圖員花費很多的時間來做畫圖工作，圖紙日久用壞了，便要重新繪製。因此，採用這種辦法，在時間上和經濟上都是比藍圖不合算的。

藍圖是機械製造上的一種重要工具，它是一種科學的圖解文字。圖上用各種綫條、符號、註解和一定的排列方法來表

達一部機器或一種機件的構造、製造、安裝和修理等等的情形。假如我們只認識文字，不具備藍圖常識的話，就很難看懂圖上所代表的意義。看不懂藍圖的人，在工業上就好像是一個文盲一樣。爲了不做工業上的文盲，我們就要學會看藍圖。

在機械工廠裏，看藍圖是每一位工作同志一定要具備的知識。藍圖和生產的關係非常密切，不論在木模、鑄造、鍛造、機械加工和裝配車間裏，差不多每樣工作都少不了藍圖。學會看藍圖的本領，可以提高我們的業務能力，使我們能夠進一步掌握生產技術和提高工作效能，幫助我們看技術書刊，不斷地來充實現有的技術知識。

2. 藍圖上的圖形和物體形狀的關係

一張藍圖和一張美術圖是不同的。當我們畫一個物體的美術圖的時候，是把眼睛看到的物體形狀畫在圖紙上。這一張物體的圖，正跟一張相片一樣，只能夠表示物體能夠看見的外形，卻沒有辦法表示出這個物體的背面、左面、右面和內部那些看不見的部分是怎樣的。同時，憑眼睛來看一個物體，近的部分看到的尺寸大，遠的部分尺寸小。照這樣畫下來的圖形不能夠表明準確的尺寸比例。因此，這種美術圖在機械製造上沒有實用的價值。要表明一個物體的實在形狀和大小，只有用機械圖才能夠表示得清楚。

只要仔細留心一下，在我們周圍的一切東西，都是由圓柱、圓錐、角柱、角錐、圓球等幾何形狀的物體組成的。各種形狀複雜的零件，實際上也都是由各種幾何形狀的物體組成的。

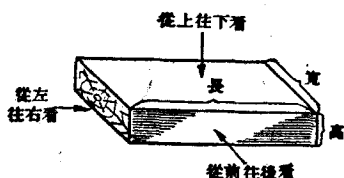


圖 1. 一塊扁方木

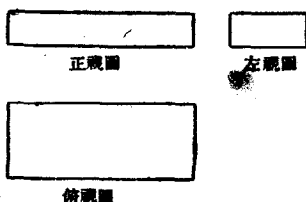


圖 2. 扁方木的三個視圖

我們要研究藍圖上的圖和物體形狀的關係，就不妨拿一些很簡單的物體做例子來說明一番。

圖 1 畫的是一塊扁方木，箭頭表示我們眼睛看去的方向，這些方向是跟方木的各表面垂直的。我們把方木平放在台子上，從上面往下面看的時候，就可以看見方木的頂面和它的四條邊。這四條邊構成的平面圖形是一個長方形，它的長度和寬度就等於方木的長度和寬度。我們從方木的前面往後面看，所看見的是一個跟方木前面形狀一樣的長方形，它的長度和寬度等於方木的長度和高度。同樣，我們從方木的左面往右面看，又可以看到方木的左側面的圖形，也是一個長方形，它的長度和寬度等於方木的寬度和高度。上面得到的三個圖，藍圖上有它們的叫法，就是：從物體頂面上看到的圖，叫做俯視圖；從物體前面上看到的圖，叫做正視圖；從物體左側面上看到的圖，叫做左視圖。圖 2 就是這塊方木在藍圖上的表示法，圖上的綫叫做實綫，這種綫是用來表示物體上看得到的輪廓綫的。

圖 3 是一個圓柱，我們把它垂直地放在台子上，從上面往下面看，看到的是一個圓，它的直徑等於圓柱頂面和底面的直

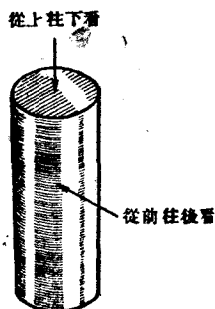
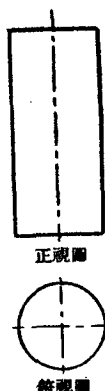


圖 3. 一個圓柱

圖 4. 圓柱的
兩個視圖

徑。從前面往後面看，看到的是一個長方形，它的高度等於圓柱的高度，它的寬度等於圓柱的直徑。一個圓柱的側面不是一個平面，正視圖上左面和右面的兩條直線代表我們看到的圓柱側面的左右兩端，上面和下面兩條直線代表圓柱側面的上下兩端，也就是頂面和底面的

邊緣，這些綫叫做端視綫。圖 4 上的幾條點劃綫，是代表圓柱的中心綫。

假如有一個圓錐台如圖 5，我們照圖上的箭頭表示的方向看去，得出來的兩個視圖跟圖 4 有很大的不同。在俯視圖上比圖 4 的俯視圖多了一個圓，因為圓錐台的頂面和底面是不相等的，所以就出現了兩個圓，小圓表示頂面，大圓表示底面。在正視圖上是一個梯形：它的高度就是圓錐台的高度，上面一條綫等於頂面

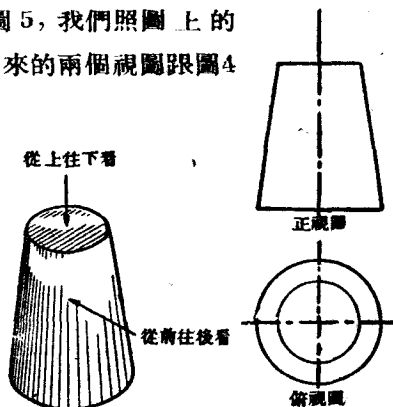


圖 5. 一個圓錐台

圖 6. 圓錐台的
兩個視圖

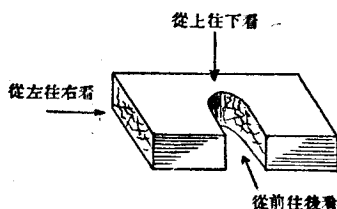


圖 7. 在扁方木中央部分
挖出一個缺口

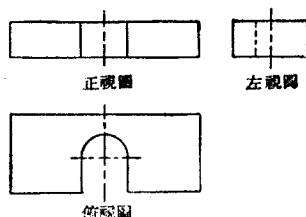


圖 8. 有缺口的扁方木的
三個視圖

小圓的直徑，下面一條綫等於底面大圓的直徑，左右兩條直綫表示圓錐台的斜邊。

現在我們再來看一個稍為複雜一些的例子。把圖 1 這塊扁方木，在它的中央部分挖出一個缺口（圖 7）。圖 8 是我們照箭頭方向看到的三個視圖。我們把這三個視圖跟圖 2 比較一下，看它們之間的不同在哪裏。在正視圖上比圖 1 的正視圖多了兩條垂直的直綫，這兩條直綫的間隔表示缺口的寬度。再看一下俯視圖，它的形狀跟圖 1 的俯視圖差得更多了。圖的中央出現了一個拱門似的東西，就是表示這個缺口的形狀，它的寬度等於缺口的寬度，也就是等於正視圖中間兩條實綫的距離，它的高度表示缺口的深度。因為缺口部分的木料是挖去了的，所以長方形輪廓下邊的一條直綫就被分成兩段了。再看一下左視圖，它的形狀跟圖 1 的左視圖不同。除了一條表示缺口的半圓形部分的中心綫以外，還多了一條由許多短劃組成的直綫。這條綫叫做虛綫，它用來表示物體上看不見的綫條，在這裏就表示那個缺口的半圓形那頭的端視綫。

假如我們把圖 5 的圓錐台當中挖出一個圓孔（圖 9），那

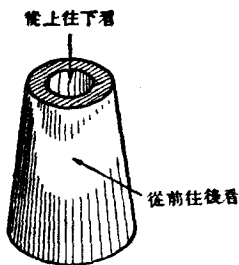
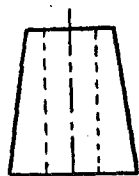
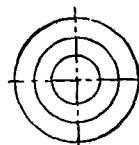


圖 9. 一個空心的圓錐台

麼，圖 10 就是代表這個物體的兩個視圖。現在請你把圖 9 用手蒙住，試試看能不能看懂圖 10 這兩個視圖所表示的意義？能不能說明圖上三種綫條的用法？



正視圖



俯視圖

出下面這樣一條規則：在藍圖上所表示的一個物體的各個視圖，就是我們從這個物體的頂面、前面和側面的垂直方向上看到的這個物體的形狀。

從上面幾個例子，你或許也已經注意到，藍圖上一個物體的不同視圖還有一定的排列

方法，俯視圖總是放在正視圖的下面，左視圖總是放在正視圖的右面。有的圖上也有不用左視圖却用右視圖的，右視圖就放在正視圖的左面。用右視圖代替左視圖，常是因為用右視

圖可以比用左視圖表示得更清楚。例如有一塊扁方木鋸成圖 11 所示的樣子，我們從左面往右面看，在左視圖上

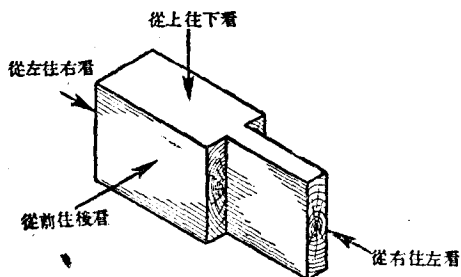


圖 11. 把一塊扁方木鋸成這樣

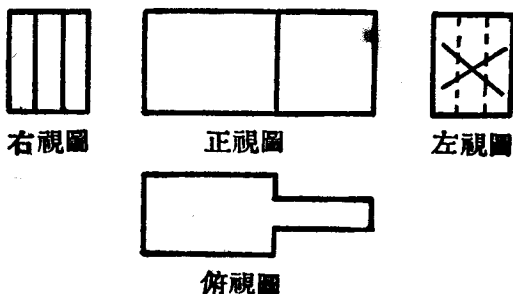


圖 12. 這塊木頭的側視圖要用右視圖

就出現了兩條虛綫(圖 12 右)。假如我們從右面往左面看,在右視圖上就沒有什麼虛綫(圖 12 左)。有虛綫的視圖比沒有虛綫的視圖要不容易看些,在這種情況下,一般不用左視圖而用右視圖。

3. 藍圖上的圖是根據什麼原理畫出來的?

從上面一節裏,我們知道:藍圖上一個物體的正視圖是表示從物體前面看到的圖樣;俯視圖是表示從物體頂面看到的圖樣;左(右)視圖是表示從物體左(右)面看到的圖樣。我們也已經知道:俯視圖應該放在正視圖的下面,左(右)視圖應該放在正視圖的右(左)面。但是,有人要是進一步問你一句:為什麼要這樣放呢?各個視圖之間的關係又是怎樣的呢?恐怕你就回答不出來了。爲了搞清楚它的道理和提高我們看藍圖的能力,我們很有必要來研究一個物體所以要這樣畫的簡單原理。

機械藍圖的畫法,是跟畫美術圖的方法不同的。要明白

這種機械藍圖的畫法，還得先搞清楚幾個名詞：投影面、投影物和視點。現在我們就舉一兩個淺顯的例子來先說明一下。譬如說我們在太陽下面走路，強烈的光綫照射到我們身上，於是地面上就出現了我們的影子。又譬如在夜晚，我們在房間裏背着電燈走向牆壁，於是在這牆壁上出現了我們的影子。這種現象就叫投影。在這兩個例子裏，地面和牆壁就叫投影面，我們人就叫投影物，太陽和電燈就叫視點，從視點投射出來的光綫，叫做投射綫。

明白了什麼是投影面、投影物和視點，現在就可以來說明藍圖上一個物體的視圖是怎樣畫出來的了。

把一張圖紙摺成九十度角，水平的一面代表水平投影面，垂直的一面代表垂直投影面（圖 13）。我們把一塊方木（就是投影物）放在這兩個投影面中間，從上面往下面看方木的頂面的時候，假設我們眼睛看方木的投射綫是跟頂面垂直的，並且通過方木頂面四隻角的四個頂點（角隅）直接投射到水平投影面上，於是在水平投影面上就得出四個投影點，把這四個

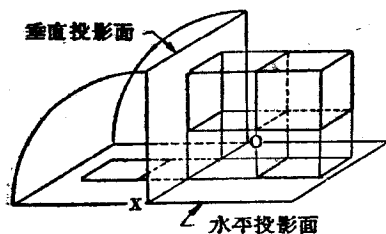


圖 13. 水平投影面和
垂直投影面

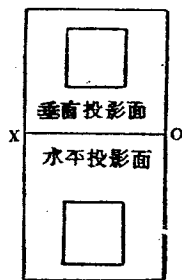


圖 14. 把兩個投影面放
在一個平面上

點聯成一個正方形，就得出了方木的俯視圖；用同樣的方法，我們從方木的前面往後面看，又可以在垂直投影面上得出方木的正視圖。然後我們把垂直投影面按照箭頭表示的方向轉了一個九十度，就是把紙平攤開來，使它跟水平投影面在一個平面上，這就變成像圖 14 那樣，上面畫着這個方木的正視圖和俯視圖。紙的摺痕，也就是水平投影面和垂直投影面的交綫，叫做基綫，就像圖 13 和圖 14 上畫出的 xO 綫。基綫一般在圖上是不畫出來的。從這裏，我們就可以明白，一個物體的俯視圖所以要畫在正視圖的下面，完全是由物體的投影決定的。

假如把垂直投影面和水平投影面交串起來，像圖 15 那樣，把空間分成了四部分。各個面和面彼此相交成九十度，像圖上的 1、2、3 和 4 所示。包含角 1 的兩個投影面之間的空間，叫做第一象限，或者叫做第一角。同樣，包含角 2、角 3 和角 4 的投影面之間的空間，分別叫做第二、第三和第四象限，或者叫做第二、第三和第四角。在這樣的投影面上，投影物放在不同的象限裏，得出來的各個視圖的位置是不相同的。在實用上畫機械圖的時候，不是把投影物放在第一象限，就是放在第三象限。投影

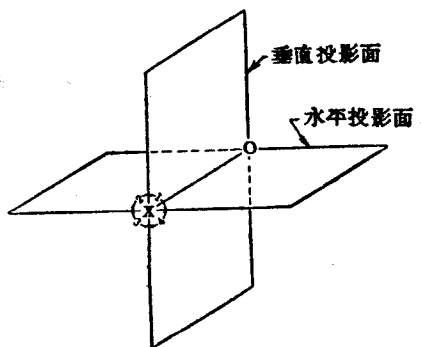


圖 15. 兩個投影面把空間分成四部分

物放在第一象限的畫法，就叫第一象限畫法。前面所舉的例子就是應用第一象限畫法的，蘇聯、德國等國家都採用這種畫法。投影物放在第三象限的畫法，就叫第三象限畫法，英美等國家是採用這種畫法的。這兩種畫法的投影原理是相同的，就只是各個視圖的位置有些不同。

我們中國在解放以前是一個半殖民地社會，工業上沒有自己獨立的規格，所以在那個時候，全國各工廠用的圖紙沒有統一的畫法，這個工廠用這種畫法，那個工廠用那種畫法。新中國成立以後，這樣混亂的現象是不允許它再存在下去了。所以早在 1950 年，在北京召開的全國機械會議上討論到機械圖象限問題的時候，就決定了我國統一採用第一象限畫法。

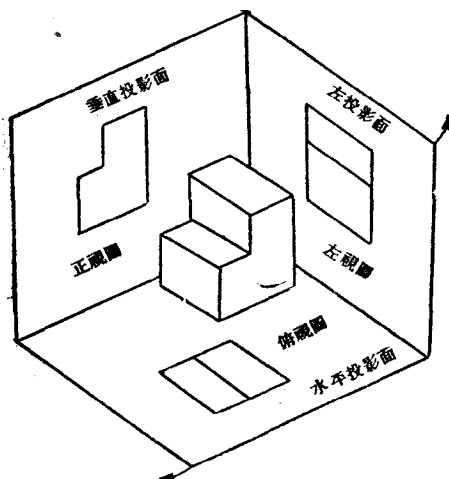
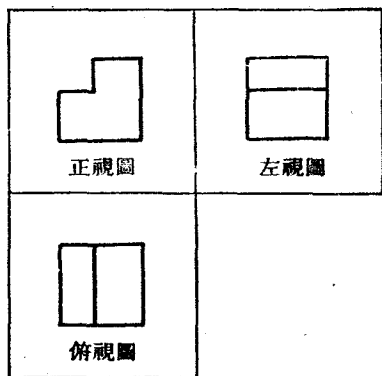


圖 16. 物體放在由三個投影面組成的第一象限裏

這個決定是完全符合我國工業發展的方向的，因為我國工業的發展是跟蘇聯的幫助分不開的，今後我們要向蘇聯全面學習，機械圖樣用第一象限畫法是會得到很多方便的。

一個簡單的物體，只要兩個視圖來表示就可以了，也就是投影的時候只要兩

個投影面；假如是一個比較複雜的物體，一般就需要三個視圖來表示，也就是說除了垂直和水平兩個投影面以外，還需要一個側投影面。圖 16 就是這樣的一個例子，物體放在由三個投影面組成的第一象限裏，圖 17 表示這三個



投影面展開在同一個平面上 圖 17。三個投影面展開在同一個平面上的情形，從這裏，我們就明白左視圖為什麼是在正視圖右面的道理了。

一般說，一個物體放在空間，我們可以從前、後、左、右、上、下六個方向去看它，所以可以有前、後、左、右、上、下六個主要的投影面。在這六個投影面上就可以得出六個視圖來（圖 18）。把六個投影面展開在一個平面上，就得出圖 19 這

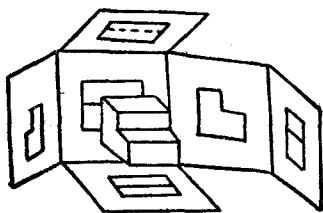


圖 18. 在六個投影面上得出六個視圖

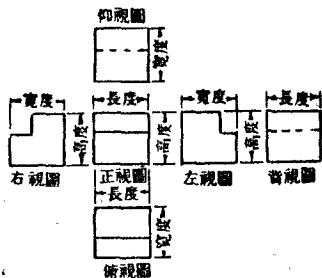


圖 19. 把六個投影面展到一個平面上

樣的圖。這六個視圖的長度和寬度，有的等於物體的長度，有的等於物體的寬度，有的等於物體的高度，在圖 19 上註得很清楚。這六個視圖裏有的形狀是對稱的，例如正視圖和背視圖、俯視圖和仰視圖、左視圖和右視圖。所以，在實際應用上，用不着把六個視圖都表示出來，最常見的機械圖是三個視圖的，就像圖 17 的樣子，也有只有兩個視圖的，像圖 14 的樣子。

4. 怎樣從藍圖上看出一個物體的形狀？

對於剛剛學看藍圖不久的人來說，要想看了藍圖，特別是一些比較複雜的圖，就立刻知道一個物體的形狀，的確是件不容易的事。但是，一個物體的幾個視圖有一定的排列方法，雖然看上去各個視圖的形狀都不一樣，物體上各個點、綫、面，在每個視圖上的關係位置却是不變的，所以我們只要懂得看圖的方法，多練習幾次之後，看起圖來就很容易了。

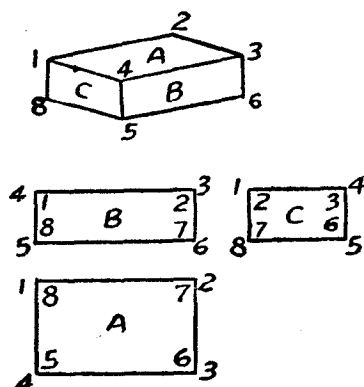


圖 20. 分析一塊扁方木的點、綫、面

要練習看圖，有一種非常有趣的，也是最基本的最好的方法，叫做點、綫、面的分析法。這種方法是把物體視圖的各個部分，彼此對應地記上數字，然後來研究這些點、綫、面的變化和它們之間的關係，來辨明各部分代表的形狀，最後在我們頭腦裏

產生一個立體圖，這個立體圖就是視圖表示的那個物體。

圖 20 是一塊扁方木，一共有六個面，八個角隅（角的頂點）。現在我們把物體的各個角隅記上 1、2、3、……7、8 等八個數字，每一個數字代表一個角隅。在視圖上代表角隅的點旁邊也記上數字：如果這個角隅是看得見的，數字記在圖形的外面；如果角隅是看不見的，數字記在圖形的裏面；也可以並記在圖形外面，看得見的記在前面，看不見的記在後面。這樣我們就可以把點的前後位置很清楚地表示出來了。

現在我們先來看看頂面 A ，它是一個長方形，由四條直綫 12、23、34 和 41 組成的。這四條直綫表示長方形的邊，每條邊由兩個角的頂點決定，把角的頂點 1、2、3 和 4 依次連接起來，就得出這個長方形的四條邊。因為頂面 A 是和水平投影面平行的，所以俯視圖的圖形等於物體頂面實在的大小，又因為頂面 A 是和底面平行的，底面的圖形也跟俯視圖所表示的圖形一樣大。由於底面在頂面 A 的下面，因此底面的四個角的頂點和頂面 A 的四個角的頂點，在俯視圖上是重合在一起的，如頂面 A 的點 1 和底面的點 8 重合，點 2 和點 7 重合，以及 3、4 兩點和 6、5 兩點重合。換句話說，頂面 A 和底面的各條邊都是重合的，如 12 和 87、23 和 76 等等。同樣，前面 B 和後面的關係，以及左側面 C 和右側面的關係，也是跟頂面 A 和底面的關係一樣的。

現在我們進一步來看看這幾個面的位置和圖形之間的關係。在圖 20 的正視圖上，前面 B 是跟垂直投影面平行的，它的形狀跟實物上的前面一般大；頂面 A 是跟垂直投影面垂直