

机械制图习题集 教学法指南

阿布高夫、考扎列茨合著

刘松良



机械工业出版社

机械制图习题集
教学法指南



机械工业出版社

1956

出版者的話

本書是根據蘇聯阿布高夫和考扎列茨合著「機械製圖習題集教學法指南」一書譯出的。原書經蘇聯職業教育教學指導司審定。

本書內容主要是講解技工學校製圖教員在教學過程中要執行哪些任務，對學生有哪些要求，以及怎樣評定學生課堂作業和登記學生完成家庭作業的辦法。

本書是技工學校製圖教員在教學工作中的參考書。

蘇聯 В. Г. Абутов、В. Я. Козарез 著 'Методическое руководство к задачкам по чтению машиностроительных чертежей'
(Трудрезервиздат 1953 年第一版)

* . *

№. 1111

1956 年 5 月第一版

1956 年 5 月第一版第一次印刷

850×1168 $\frac{1}{32}$ 字數 35 千字 印張 $1\frac{9}{16}$ 0,001— 8,000

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 號

定價(10)0.32 元

目 次

學習讀圖的方法.....	5
習題集的內容及其應用.....	8
習題卡片按照大綱項目的分配	10
項目 1 緒論和零件工作圖的初步認識.....	13
項目 2 實用幾何作圖.....	15
項目 3 零件在圖上的表示方法.....	18
項目 4 截面和簡單剖面.....	20
項目 5 機械製造的零件工作圖和它的規定画法.....	22
項目 6 標註尺寸的規則.....	23
項目 7 零件的工作草圖.....	24
項目 8 螺紋畫法和螺紋連接件.....	25
項目 9 複雜剖面 and 剖面的規定画法.....	28
項目 10 齒輪表示法	29
項目 11 彈簧表示法	29
項目 12 輔視圖	29
項目 13 裝配圖	30
項目 14 示意圖	30
項目 15 根據所學習的專業來讀圖	34
附錄.....	37

學習讀圖的方法

習題集中所引用的材料，是考慮到採用下列方法來學習讀圖：

1. 根據兩個視圖作第三個視圖。
2. 根據正投影圖畫軸測投影圖。
3. 根據軸測投影圖畫正投影圖。
4. 標註尺寸的方法。
5. 剖面和截面的應用方法。
6. 口頭說明零件的形狀及尺寸的方法（口頭讀圖）。

1 根據兩個視圖作第三個視圖的方法

這種方法，要使得學生根據兩個能充分表達零件形狀的視圖畫出所缺的第三個視圖。

完成這些練習時，學生應當在視圖上合理地標註出尺寸。只要有兩個帶有足夠尺寸的視圖，學生就有可能獨立地解決問題。在這兩個視圖上的尺寸應該保留，同時要把那些尺寸轉註到所畫的第三個視圖上。在作這些練習時，必須強調學生，要注意了解零件的構造形式以及它們的製造工藝。

2 畫軸測投影圖的方法

這種方法，要使得學生由已給零件的正投影圖畫出軸測投影圖。我們一般採用斜測的軸測投影圖（傾斜角為 45° 及沿 OY 軸的縮短係數為 0.5）和等測的軸測投影圖。學生在佈置要畫的零件與投影軸的相對位置時，應當要把零件的形狀充分表達出來。

在全部教學過程中，都需要採用這種方法；它能夠幫助學生建立空間概念，同時使得教師在教學生了解圖時提出一個完整的情景。

3 根据軸測投影圖画正投影圖的方法

这种方法，可以提高讀圖的能力，从教学觀點來看它是最重要的方法之一。

画工作圖必需滿足一个条件：也就是用最少数量的視圖，把零件的形狀和尺寸完全表示出來。学生要独立地選擇出最合理的必需數量的視圖，以及它們之間的相互配置關係。

有了这种方法，沒有尺寸的軸測投影圖也同样地可以用來画出帶有尺寸綫，和具有必需數量視圖的零件草圖。

4 标註尺寸的方法

为了充分地表達出零件的形狀，学生得到的圖應該具有足够數量的視圖。在这些圖上沒有尺寸。

按照習題的条件，習題要求把所需的視圖重画，並定出不註尺寸的尺寸綫。尺寸綫的标註，必須符合零件在生產制造上的要求，以及能够檢查零件的尺寸。滿足这些条件是根据圖想像零件形体的能力，以及由各單元來了解零件的構造形式有關。这种方法對於提高讀圖能力是有很大效果的。

5 剖面和截面的应用方法

这种方法可以提高对空心的以及各种有孔，和有凹入部分的零件圖的讀圖能力。除了專門習題之外，經過系統選擇的零件生產圖（藍圖）是这种方法有關的重要參考資料。按照这些圖，学生根据教師所給的截平面方向作出截面和剖面。教師应当注意到所指定的截面和剖面，必須是最能充分表示零件的内部形狀。

6 口头說明零件的方法

在这种方法中，学生不進行画圖，他应当說明除了零件的形狀

及尺寸之外，還要說明在該圖上所有的規定画法。在正確的組織下，為了實行這種方法就必須要有一套合適的和附有說明問題的生產圖，這些問題的例子如：1) 零件的名稱；2) 零件的材料；3) 視圖的名稱；4) 零件的輪廓尺寸；5) 在圖上所畫的截面和剖面的名稱和截平面的方向等等。

應當考慮到上述方法，教師可以酌情配合起來使用。

在學習讀圖時，最大的困難就在於怎樣使學生掌握從投影圖正確地認識零件形狀的本領。為了解決這個嚴重的問題，就要求學生作大量的各種各樣的習題來幫助建立空間概念。

課堂作業，應該用獨立個人家庭作業形式的具體教材加以鞏固。課程講完之後，必須發給每個學生家庭作業卡片，同時要考慮到他的本人能力和準備情況。只有當每個學生能夠明確習題的目的，對解答習題具備有足夠的知識的時候，完成家庭作業才能得到保證。

家庭作業是正確組織課程的必要環節。關於這點在1931年9月5日聯共（布）中央委員會「關於初等和中等學校」的決議中已有明確的規定。通過家庭作業能培養學生的頑強性和克服困難的精神，同時能發展學生的獨立性和責任感。家庭作業本身的組織、內容、形式以及作業完成後的檢查評定都具有特殊的意義。

在一個班內，不應發給學生同樣的習題，因為這種習題的效果不大。

選擇習題時，必須要很細心，而且應該要使每個學生得到不同的習題。

對學生說明，應該如何做家庭作業的問題，具有特別重要的意義。家庭作業照例是應當作在幅面為 $a4$ 的圖紙上，在某些情況下可作在 $a3$ 或 $a2$ 的圖紙上。每張圖紙都應有標題欄（印章）。

在每堂課開始時，應當檢查全部學生是否都完成了家庭作業。如果教師就這一次沒有要求完成家庭作業，那麼已建立的制度就將

被破坏，同時会引起学生在規定期限內不能按時完成家庭作業。只有嚴格的統計作業完成的情況，按照已完成的作業加以提問，並对每次完成的作業給以正確的評定，这样这些作業才会獲得成績和收到效果。在正確組織的學習过程中，学生应当正常地完成教學計劃所規定的全部作業。

所有的習題都是活頁的資料，它們由各种不同的卡片組成，学生按照这些卡片完成課堂練習和家庭作業。發給学生的每个習題，除了用圖畫作出解答以外，还要求對於習題上的問題作口头的或者書面的回答。

大綱上每一項目的習題，同样地都是課堂上課時讀圖的材料。

以上所說的是關於口头說明零件形狀及尺寸的讀圖方法。用这种方法讀圖必須採取个别進行的方式，即把圖發給学生後，学生应当以口头的方式作出全部必要的回答和說明。学生如不進行圖畫，那末必須表明他已經了解整个零件及其各个單元的形狀，確定尺寸並按照圖上所規定的畫法和工藝特點加以說明。對於学生必須要求他們按照零件制造的生產过程來進行解說。採用这种方法讀圖的時候，往往有幾個学生同時做完作業而致發生單純組織工作上的困难；为了不使学生在等待教師提問時而浪費時間，就必須把圖和習題一起發給学生，学生得到这些習題後，應該先把圖上的問題準備好，然後用作圖的方法完成。習題还是不需要重畫，但是只要求畫出必需的答案。

習題集的內容及其應用

習題集中所包括的習題是作为实际独立地研究工藝学校及鐵道学校培养五金工人所用的制圖大綱中全部項目之用。在「項目」中的所有習題都是具有分數形式的號碼：分子表示項目的號碼，分母表示题目的號碼。

当教師對於大綱所研究的章節作了詳細解說以後，还应按照所學習的問題在黑板上做一个例題，然後再發給每个学生不同的習題。

習題集中的每个項目和題目必須备有模型——習題和習題解答的掛圖以及按照这些圖所作成的零件。当学生得到个人作業以後，就把这些掛圖掛上，这样在他們面前就有一个解答的例子。所有的課堂作業都應該做在課堂使用的練習本上；練習本應該是打有方格的。

每个学生分到習題後，應該首先準備要回答的問題（口头形式），然後再動手做習題的作圖解答。教師在教室中巡視和檢查習題答案的同時，還要向學生提問有關解題中的一些問題。

在必須當場解答的情況下，習題就應該作為掛圖的形式。

學生在學習過程中的個人獨立工作具有頭等的意義。只有學生用自己頑強的獨立勞動，在有計劃有系統的工作中所得到的知識，技能和經驗才是鞏固的。因此只有作為課堂講解例子的一、二個習題採用當場解答的方式，其他的都必須引導學生進行個人獨立工作。在開始學習某些項目時，教師可酌情把一個習題發給兩個學生。對於家庭作業就應發給各別的習題。家庭作業的成績和號碼應該紀錄在各班的登記表上（登記表的式樣參看附錄1）。

教師必須把已審核過的圖發給學生，使他們知道作業的成績，然後再收回和保存起來直到學生畢業為止。同時教師應經常地準時發還已審核過並打上成績的家庭作業。如果家庭作業在下一堂課沒有發給學生，那麼學生對於這種作業的興趣就會低落，而教師的威信也會降低。同時學生就會認為這位教師對待自己的職務是馬馬虎虎和不認真的。教師不僅應該嚴格地要求學生，而且首先應該嚴格地要求自己。

整個學習階段學生應該做69個家庭習題（適合按教學計劃擬定制圖時間為128小時的班級）。在課堂上要做的習題數量是難以

規定的，因為大綱每章的头幾個習題必須當場解答，同時只有把材料了解和充分消化以後才能進行個人的作業。

由於習題集中包括了大綱的全部項目，因此所有各項目的習題對於全體學生毫無例外地都要作的。對於成績好的學生應該給以較難的習題。

對作習題提出下列的要求：

1. 要使学生完全了解所画零件的形狀，和圖上所有的規定画法。
2. 遵照 IOCT 關於圖紙幅面大小的規定。
3. 在圖上要有完整的和固定形式的標題欄。
4. 作必需數量的視圖，同時要符合投影關係。
5. 正確標註尺寸。
6. 良好的作圖技巧。
7. 按照比例尺画圖，如果習題用草圖完成，尺寸也应成比例關係。

應該鼓勵學生很好的了解題目和掌握較高的制圖技巧。

促進達到這些要求的方法之一，就是使各班的學生都知道他們的作業成績。為了這個目的，建議在每個學期結束時把每班學生完成教學計劃的成績公佈在板上。

習題卡片按照大綱項目的分配

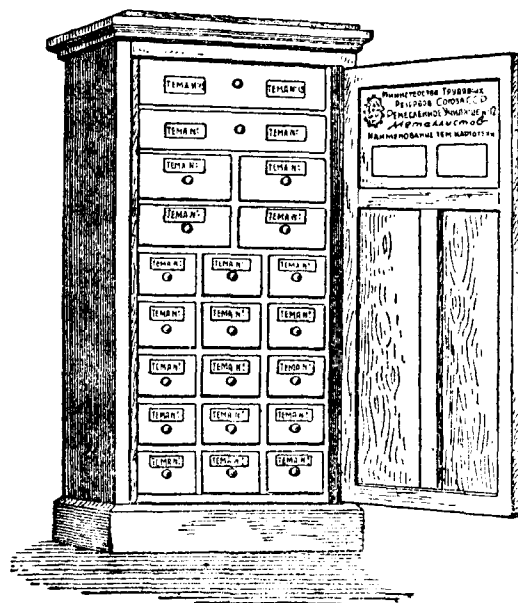
項目和題目的號碼	項目和題目的名稱	習題號碼	數量
1	結論和零件工作圖的初步認識		
1/1	根據形象圖找零件圖	1~8	8
1/2	把形象圖(軸測投影圖)的尺寸註在投影圖上 . . .	9~16	8
1/3	把投影圖的尺寸註在形象圖(軸測投影圖)上 . . .	17~24	8
1/4	閱讀簡單零件工作圖的練習	25~32	8

(續)

項目和題目的號碼	項目和題目的名稱	習題號碼	數量
2	實用幾何作圖		
2/1	角度画法	33~40	8
2/2	圓周的等分	41~48	8
2/3	工程圖形的圓弧連接	49~62	14
3	零件在圖上的表示方法		
3/1	作三個視圖的零件草圖(不注尺寸)	63~70	8
3/2	根據已給的兩個視圖用比例尺作出第三個視圖並 畫出軸測投影圖	71~100	30
3/3	作注有尺寸的三個視圖的零件草圖	101~116	16
3/4	根據零件的軸測投影圖用比例尺作注尺寸的正投 影圖, 並把軸測投影圖上的點轉移到正投影圖 上	117~137	21
4	截面和簡單剖面		
4/1	移置截面和重合截面的画法	138~152	15
4/2	垂直縱剖面和垂直橫剖面的画法	153~174	22
4/3	外形圖和剖面圖的合併画法	175~186	12
4/4	作合理的部分剖面(破碎剖面)	187~194	8
4/5	根據剖面圖外形圖和輔視圖	195~207	13
5	機械制造的零件工作圖和它的規定画法		
5/1	根據一個視圖作另一個視圖	208~215	8
5/2	根據零件的軸測投影圖作正投影圖, 並畫出不注 尺寸數字的尺寸綫	216~231	16
6	標註尺寸的規則		
6/1	畫出必需數量視圖(帶剖面)和帶有尺寸綫不注尺 寸數字的零件草圖	232~253	22
7	零件的工作草圖		
7/1	根據零件的軸測投影圖, 作出必需數量視圖的草 圖並標註全部尺寸和標出表面光潔度	254~277	24
8	螺紋画法和螺紋連接件		
8/1	畫出帶有螺紋(依 ГОСТ 規定画法画出的)的各種 簡單剖面	278~301	24
8/2	把字母換作尺寸數字, 並用比例画出標準零件		
9	複雜剖面和剖面的規定画法	302~309	8

(續)

項目和題目的號碼	項目和題目的名稱	習題號碼	數量
9/1	用草圖画出通过筋、幅和薄壁作的剖面	310~341	32
9/2	作複雜剖面	342~379	38
10	齒輪表示法		
10/1	作剖面 and 補出齒輪的投影綫, 確定齒輪的直徑, 模數和齒數	380~401	22
11	彈簧表示法		
11/1	画各种類型彈簧的画法	402~413	12
12	輔視圖		
12/1	作要求有輔視圖的零件草圖	414~425	12
13	裝配圖		
13/1	作零件的裝配草圖(部分的和整套的零件)	426~462	37
14	示意圖		
14/1	各种機構傳動示意圖的作法和分析	463~474	12
15	根据所學習的專業來讀圖	475~499	25



为了分類和合理地貯存習題卡片, 應該各有專用的櫃子。櫃子有 21 个適合習題卡片幅面大小的抽屜, 上層的兩個抽屜是用來貯存幅面为 a_2 和 a_3 的習題, 四个抽屜放 a_4 的習題和 15 个抽屜放 a_5 的習題。

項目 1 緒論和零件工作圖的初步認識

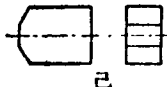
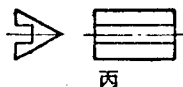
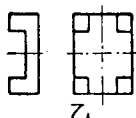
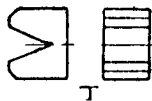
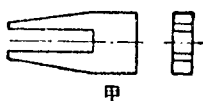
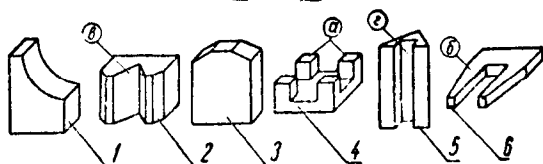
32 个習題 № 1~32

題目 1/1 習題 № 1~8 根据形象圖找零件圖。

学生在了解習題中表示物体最普遍的現代方法（像片、形象圖和投影圖）。以後，他們就能認識工程上表示物体的兩個基本方法。解答这些習題時学生應該根据零件的形象圖（軸測投影圖）找出这些零件的投影圖。

作这种練習的例題

習 題



問 題

1 寫出标有字母(甲~己)的圖其所对应的形象圖(1~6)的号碼。

2 說明在形象圖中註有字母甲、乙、丙、丁的凸出或凹入部分如何在投影圖中繪製。

題目 1/1

№ 4

答 案

用 1 標註的零件，在投影圖上是用戊表示。

用 2 標註的零件，在投影圖上是用丁表示。

用 3 標註的零件，在投影圖上是用己表示。

用 4 標註的零件，在投影圖上是用丙表示。

用 5 標註的零件，在投影圖上是用乙表示。

用 6 標註的零件，在投影圖上是用甲表示。

學生要把這些習題的答案寫在課堂用的筆記本上。

因為這章的習題數量有 8 個，因此必須有幾套相同的卡片，否則就要把一個圖分給幾個學生●。

題目 1/2 習題 № 9~16 把形象圖(軸測投影圖)的尺寸註在投影圖上。

在圖紙上同時採用兩種表示零件的方法，它的目的是幫助了解基本的問題：具有不同形狀的物體，應該怎樣表示在投影圖上。教師得以啓發問題的方式向學生解說應該怎樣根據圖上的投影關係想像出所畫零件的各個單元和整個零件。

題目 1/3 習題 № 17~24 把投影圖的尺寸註在形象圖(軸測投影圖)上。

在這些習題中，形象圖能使學生容易想像零件的概念。學生在解答這些習題時，就表現出他對正投影法究竟了解到什麼程度。如果學生懂得圖，即了解零件投影圖中各單元間的投影關係，那麼他們就能正確地把所有這些單元表示在形象圖上。這些習題學生把它作在自己的練習本上。

題目 1/4 習題 № 25~32 閱讀簡單零件工作圖的練習。

這些習題的目的，是使學生在最初學習的階段就懂得按照現代的生產要求來作工作圖。為了使學生對圖易於了解，應當附給零件的形象圖。在圖上應有固定的標題欄和註明表面光潔度等等。學習

● 這一指示適用於本習題集的所有各章節，但它不能保證班上所有的學生都有不同的題目。

这些圖应当使學生掌握圖上所有規定畫法的知識即：圖的綫型，圖的視圖（投影），尺寸註法，比例尺等等。當這些習題作為家庭作業時，回答問題應該用書面方式。

項目 2 實用幾何作圖

30 个習題 № 33~62

題目 2/1 習題 № 33~40 角度画法。

題目 2/2 習題 № 41~48 圓周的等分。

題目 2/3 習題 № 49~62 工程圖形的圖弧連接。

這些習題都是平面圖形的練習，它能提高幾何作圖的技能，同時應當用制圖儀器來繪制。對於學生必須要求作圖準確，並且在完成習題時，要求能反映出整個幾何作圖的過程，以便能檢查學生對於幾何作圖的基礎究竟掌握到什麼程度。除了回答圖上的問題以外，還要向學生提出在解答問題時應該說明作題的步驟。習題必須用比例尺作在練習本內。這個項目的家庭作業，應該作在幅面為 $a4$ 的圖紙上。

項目 3 零件在圖上的表示方法

75 个習題 № 63~137

題目 3/1 習題 № 63~70 作三個視圖的零件草圖（不註尺寸）。

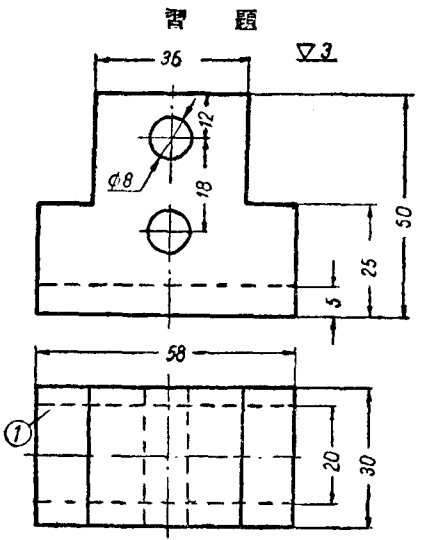
在這些習題中所表示的零件，都能用兩個視圖來判斷它們的整個形狀。在這裏學生應該能夠想像出所表示的零件形狀和補出第三個視圖——所缺的視圖。因為這些習題的基本目的是使學生建立空間的概念，所以在這些圖上沒有給出尺寸。解答這些習題時，學生把習題中所給的兩個視圖，用草圖重畫並補出第三個視圖。

題目 3/2 習題 № 71~100 根據已給的兩個視圖，用比例尺作出第三個視圖，並畫出軸測投影圖。

這些習題的目的，是根據已給的兩個視圖按照準確的投影關係

作出第三个视图，同时还作出轴测投影图。在这里对于比较简单的零件，学生实际上就能掌握作这些零件的形象图的技能。在第三个项目的习题中还列入了找出和画出在零件表面上的点的练习。应该告诉学生在苏联机械制图中，经常的采用拉丁字母。

应该向学生说明，在形象图（轴测投影图）上所表示的点是用大写字母标注的，如 $ABCD$ 等等，而在正投影图上，这些点的投影就用相应的小写字母，也就是 $abcd$ 等等来表示。因此任意点的投影，例如 A 点，在横面上的投影（在上视图上）用单纯的小写字母 a 表示，在纵面上的投影（在正视图上）同样用 a 表示，但在

習 題		
		
問 題 1 零件的形狀是由那些幾何體組成的？ 2 指出零件的曲形表面。 3 在正視圖上指出在上視圖中用 ϕ 所表示的平面。 4 在上視圖中，距離為 20 公厘的這兩條虛線表示什麼？		
滑 塊	1 回答問題。	題目 3/2
鋼 Ст. 5 ГОСТ 380-41	2 由已知兩個視圖用 M 1:1 補出第三個視圖，並畫出它的軸測投影圖。	№ 78