

“机械制图”

教学法指示及測驗題

B. C. 列維茨基著

函授高等工業學校及函授部
機器製造、儀器製造及機械-工藝專業用

高等教育出版社

“机械制图” 教学法指示及測驗題

B. C. 列維茨基 著

張士權 陈劍南 譯

函授高等工業学校及函授部
机器制造、仪器制造及机械-工艺專業用

高等教育出版社

本書系根据苏联国立“苏维埃科学”出版社 (Государственное издательство «Советская наука») 1950 年出版、技术科学副博士列維茨基 (В. С. Левитский) 副教授編著全苏多科性工学院函授学校 (Всесоюзный заочный политехнический институт) “机械制圖”教学法指示及測驗題 (“Машиностроительное черчение” Методические указания и контрольные задания) 譯出。原書系供函授高等工業学校及函授部的机器制造、仪器制造及机械-工艺專業用。

虽是函授用的，但我們認為其中的作業安排与習題選擇等方面能够深入地体现制圖課的教学要求，对于我国高等工業学校机械类專業制圖課程的教学有很大参考价值。当然，对于目前正在大力开展的职业工业教育中的有关科目更有直接的帮助。

这本书在苏联是 1950 年出版的，因此其中所引用的标准都是 1946 年批准的，即 ГОСТ 3450—46 等等。而目前 1952 年批准的标准，即 ГОСТ 3450—52 等已經实施，因此書中有个别地方(例如直徑符号 ϕ 的用法)与新标准略有出入，望讀者注意。

在譯出之后，原書有数頁不慎遺失，而一时又找不到第二本原書，因而这一部份未能再作校閱，其中可能有疏誤之处。这一部份是：

从第 63 頁習題 3 到第 65 頁習題 6；

表 1，圖 10 的附表，圖 11 及 13 的附表，圖 12 的附表；

圖 14 及 15 的附表，圖 16 及 17 的附表；

圖 18 及 19 的附表，圖 20 及 21 的附表；

圖 68 的附表，圖 70 及 71 的附表。

“机 械 制 圖”

教学法指示及測驗題

В. С. 列維茨基著

張士权 陈劍南譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇五四号)

京华印書局印刷 新华書店总經售

統一書号 15010·280 開本 850×1168 1/32 印張 2 字数 56,000

一九五七年二月北京第一版

一九五七年二月北京第一次印刷

印數 00001—11,000 定價 (10) ¥ 0.48

目 录

一般的教學法指示	5
§ 1. 機械制圖的對象及重要性	5
§ 2. 本課程各作業的組織	6
§ 3. 考試的要求	7
§ 4. 關於測驗作業	9
§ 5. 制圖用具的簡單介紹	9
§ 6. 教學參考資料	14
作業內容	16
§ 7—11. 第一作業	16
§ 12—15. 第二作業	33
§ 16—19. 第三作業	54
§ 20—24. 第四作業	76
§ 25—29. 第五作業	89
§ 30. 制圖測驗作業的內容	92
圖的附表	94

一般的教學法指示

§ 1. 機械制圖的對象及重要性^①

機械制圖的對象是研究在繪制各種建築物、機構及其各部分的圖樣時所應用的各種規則、規格和習慣表示法。

換句話說，機械制圖把画法幾何的規則與現代工業生產的實際需要綜合起來了。

學習機械制圖的函授生應該：

- 1) 學會畫圖，即畫草圖及正圖。
- 2) 學會讀圖，即根據物體的圖形，迅速而清楚地想像出它的形狀。
- 3) 學會用畫圖來解決各種實際問題（如展開面的繪制，零件製造方法的判斷等）。
- 4) 將許多規則、規格和習慣表示法（全蘇國家標準—ГОСТ）牢牢記住，這些東西的總和就是所謂“技術語言”的“辭典”，是每個工程師都應當精通的。

工業上對於制圖的正確性、準確性和完成的速度提出了很高的要求。因此在制圖的學習上必須具有和在生產中繪制生產圖一樣負責態度。

因此，函授生應該最準確、正確地按期完成制圖作業，從開始

^① 關於俄國和蘇聯工程圖學發展簡史的知識，敘述在“‘画法幾何’教學法指示及測驗題”（Методические указания и контрольные задания по курсу начертательной геометрии）一書的“學習概論”中，按照教學計劃，這一部分在機械制圖課之前已學過了。（此書中譯本已由高等教育出版社出版——編者注。）

直到完了。

§ 2. 本課程各作業的組織

机械制圖分为五个作業(練習作業)。前三个作業在一年級完成,后两个在二年級完成。应在完成画法几何的第一次測驗作業之前完成第一个作業。第二个和其余的制圖作業应在交出所有的画法几何作業之后完成。

練習作業应按严格次序完成并寄送評閱。只寄送完成一部分的作業是不可以的。

作業在学生处保存到考查时。遺失的正圖和草圖照例應該补画。

应当把圖样画在坚实的繪圖紙上。可以画在方格紙、感光紙(藍圖)的背面,或用过了的圖紙的背面。

不許把正圖和草圖画在透明的紙(描圖紙、蠟紙)上面。

学生不應該机械地照抄其作業中的任何一个。所有的作業必須在切实熟悉課程中的有关課題之后独立地从头繪制。

应按下列次序进行:

1) 預备一本單独的筆記本(最好是用帶方格的紙作的),用来記制圖課程的大綱;

2) 选择适当的参考書籍;

3) 研究有关某一課題的材料,在筆記本中記下基本原理,并用簡圖、插圖、正圖等加以說明。特別有益的是总结有关所学課題的标准(ГОСТ)的內容;

4) 回答所学課題的自己檢查的問題(答案写在筆記本內);

5) 进行練習作業。

在解决任何一个問題遇到困难时,不应把該課題的學習停下来,因为,第一,可能在讀下文时找到這個問題的解答,第二,真正

不能解決的問題可以利用答疑站或是請教自己的指導教師。這樣，養成了自己獨立解決困難的習慣，也節省時間。

不要等到前面作業發還再學習課程的後一部分，應該按照訂好的學習計劃着手進行。但也不要再在評閱教師發還前面的作業以前就完成後面的作業，因為函授生了解了評閱過的錯誤，就可以防止其重複發生^①。

§ 3. 考試的要求

在制圖課方面，函授生應該參加兩次考查。第一次考查包括前三個作業的課題（一年級的），第二次考查包括其餘兩個作業的課題（二年級的）。

在考查時，學生應該按照所要考查的部分完整地提交全部練習作業（測驗作業）（必須是經過評閱的）。倘作業未經教師簽名，則學生不准參加考查。

考查包括下列內容：學生完成作業的情形及對其所作圖樣的了解。同樣也考查對有關標準（ГОСТ）的了解。

進行前三個作業的考查時，學生要在 $1\frac{1}{2}$ —2 小時內完成五個考查題：

- a) 畫出包括有弧連接的平面幾何圖形；
- б) 畫出用投射面截物體時所得圖形的真實形狀；
- в) 畫螺紋制件或零件具有螺紋的部分（如螺母、螺孔等）；
- г) 用正投影法畫簡單零件的草圖；
- д) 按照軸測投影規則，用目測徒手畫出上一零件的立體圖。

圖 1 是函授生考查時應完成的考查題的例子。

二年級考查題的內容是：

^① 建議函授生把進行作業時所利用的一些書籍，向評閱教師說明。

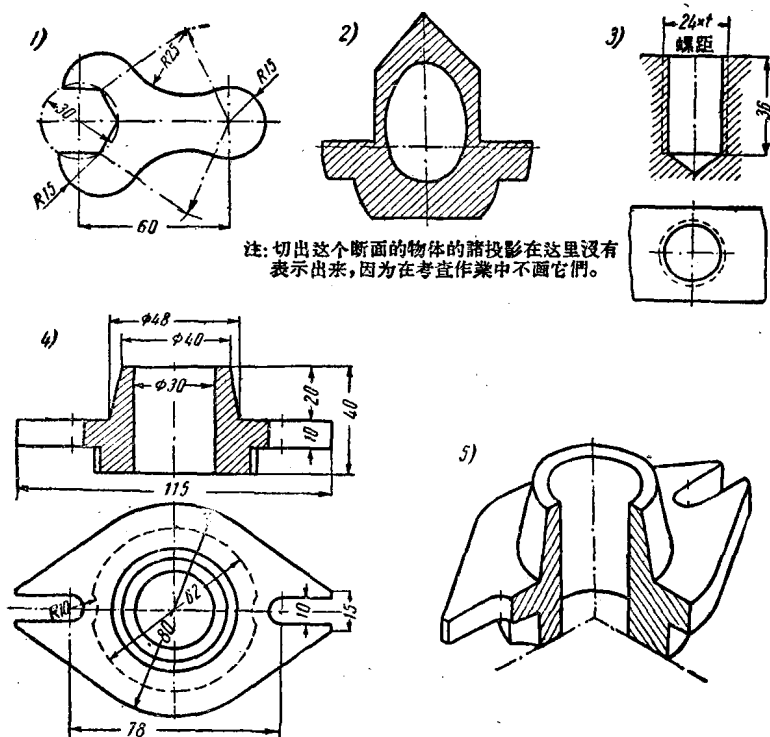


圖 1.

- a) 解釋專門為此准备的圖樣上所画機構的構造及工作情况;
 6) 对这个機構中的一兩個零件画工作圖(包括注尺寸和表面光度符号等);

B) 按照軸測投影規則, 用目測徒手画出这些零件的立体圖。
 按四級評分制評定成績。

正圖和草圖的整潔是得到及格以上分数的必要条件。

对得到不及格分数的学生, 可以提出要他完成足以弥补其缺点的补充作業。

附注 在这种情况下, 主持考查的教师要在学生的一張圖上用墨水写上

“發給題号为.....的補充作業(日期、簽名)”。

§ 4. 关于測驗作業

如果函授生是中等技術學校畢業的,或是作過幾年(不少於兩年)設計工作的,其練習作業可以少畫,並為兩次測驗作業。

這些作業的目的是檢查學生在中等技術學校或生產中所掌握的知識與技能。

第一次測驗作業應根據前三次練習作業(一年級畫的)完成,第二次測驗作業根據後兩個練習作業(二年級畫的)完成。

如果學生的一年級測驗作業不及格,則應將教學大綱中所規定的練習作業全部完成。測驗的內容在 § 30 內說明。

測驗的發出應經教研室指導教師或其代理人核准。

§ 5. 制圖用具的簡單介紹

為了完成練習作業,必須備有下列用具: 1) 圖紙; 2) 能放 A1 號圖紙的圖板; 3) 繪畫儀器; 4) 合於圖板大小的丁字尺; 5) 兩塊三角板——一個是具有 90° 、 45° 、 45° 角的,另一個是具有 90° 、 30° 、 60° 角的; 6) 比例尺,長 300 公厘(可用計算尺代替); 7) 一套木制曲綫板(2—3 塊); 8) 金屬的或膠質的量角器; 9) 繪圖鉛筆; 10) 擦鉛筆綫用的橡皮; 11) 黑色和藍色的墨水; 12) 圖釘; 13) 畫圖用的鋼筆尖; 14) 寫標題用的玻璃管或漏斗鋼筆尖; 15) 各種輔助用具——刮去綫條用的小刀或保險刀片,擦拭各種制圖用具的擦布等等。

圖板(最好是菩提木作的、具有橡木或櫟木鑲的邊)應該十分光滑平整,可以把直尺的邊貼在圖板上,從不同的方向檢查它。

一般地,圖板是放在特制的能變更斜度的圖桌上。

在家中可將圖板放在普通桌子上,最好在圖板的上部墊一些

东西,使能有一些傾斜(如 10° — 15°)。

繪圖儀器应包括足够完成本課程教学大綱各作業所用的一套工具:可以裝鴨嘴筆和鉛筆的圓規、分規、一个或几个大小不同的鴨嘴筆、小圓規或“鉚釘規”、可以画大圓的接杆、螺絲起子、一套备用的針等等。

每次用完之后,應該把儀器好好擦淨。每年应將鴨嘴筆送到儀器厂去磨一次。

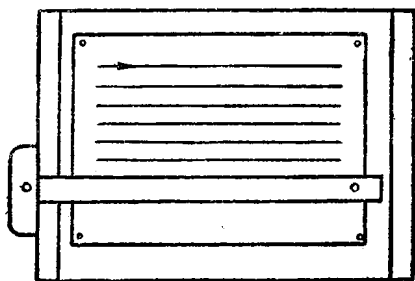


圖 2.

丁字尺是用来在圖板上画平行線的。

在工作时,丁字尺緊貼着圖板的左边邊緣(圖 2),所有的水平線都是借平行移动丁字尺而画出的。

一切垂直線是用緊貼在丁字尺边上的三角板画出的;同样地可以画出 30° , 45° 和 60° 的斜線(圖 3)。

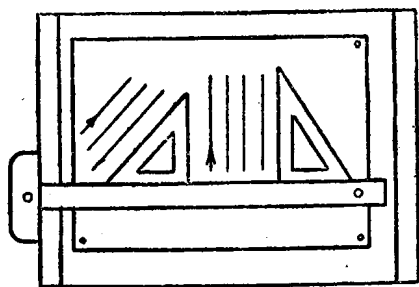


圖 3.

画直線时,鉛筆或鴨嘴筆的运动方向在圖 2 和圖 3 中用箭头指明了。

为了节省制圖工作的時間,在設計局里应用特殊的制圖机器。这种机器把消費在移动丁字尺和三角板上的時間縮減到最小。

三角板賽璐珞的比木質的好,因为它透明,但应用时也增加了把墨沾在三角板上、塗污圖紙的危險性。

用鉛笔画圖时,賽璐珞三角板会弄髒圖紙,因此必須时常用清

潔的擦布擦三角板。

三角板的尺寸要能与丁字尺配合，以便于工作。

等腰三角形的三角板的腰長应为 200—250 公厘， 90° 、 60° 、 30° 的三角板的長边应为 300 公厘

必須記住，不可以不預先檢查就使用三角板和丁字尺。圖 4 和圖 5 說明了檢查它們的方法。

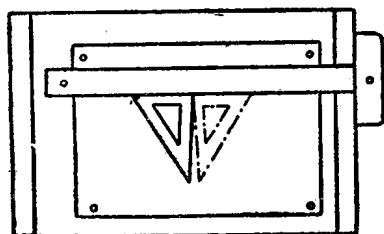


圖 4.

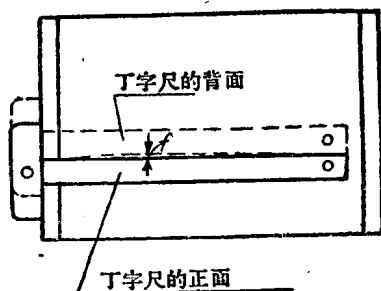


圖 5.

在圖 4 中使三角板貼住丁字尺，畫垂直線。然後將三角板繞其垂直邊轉動 180° 。假如三角板的垂直邊和剛才所畫的線重合，那麼三角板是可靠的。用同樣的方法檢查丁字尺（圖 5）。

比例尺是專門用分規從它上面量下尺寸畫在圖上用的。

不應該用比例尺畫直線。

也不應該從三角板和丁字尺的刻度上取尺寸，因為這些刻度比起比例尺上的刻度來通常是較為不準確的。

量角器最好是金屬的（直徑 100—150 公厘），因為用這樣的量角器測量角度比較容易得多。應當記住，僅在近似地測量和畫近似的角度時才用量角器。

畫比較準確的角度時，使用正切作圖法（邊的比率關係）。

鉛筆最好用有棱的，因為圓杆的易從圖板上滾下來。

硬的繪圖鉛筆用字母H來標志。有這些標号：H, 2H, 3H, 4H, 5H等。硬的程度隨字母H前面的數字而增大。

軟的鉛筆用字母B來標志。字母前面的數字表示軟的程度(B, 2B, 3B, 4B等)。

中等硬度的鉛筆是用HB表示的。B和H的鉛筆也屬於這一組。最好用下列標号的鉛筆：普通畫圖(即畫準備再上墨或用鉛筆描粗的圖)使用2H或3H；用鉛筆描粗時用HB或H；畫草圖用HB或B。

不要用2B、3B等軟鉛筆，因為這些鉛筆畫不出準確的綫，把尺子、三角板弄髒，又容易弄髒圖紙(這些鉛筆在繪畫時應用)。應把鉛芯削成圓錐形。在圓規中裝的鉛芯應和畫直綫用的鉛筆硬度相同，否則畫出的綫條將不一致。

橡皮 軟橡皮用來擦掉鉛筆綫。

為了橡皮不弄髒圖紙，應預先在清潔的紙上把它擦干淨。用橡皮時應順一個方向擦，否則圖紙會起毛。

假若圖樣是要上墨的，那麼一定要在墨干之後再用橡皮擦去鉛筆綫，否則可能塗污未干的墨。一般地說，在作圖時應盡量少用

橡皮，因為在擦過的地方不好再上墨，甚至墨會浸散。

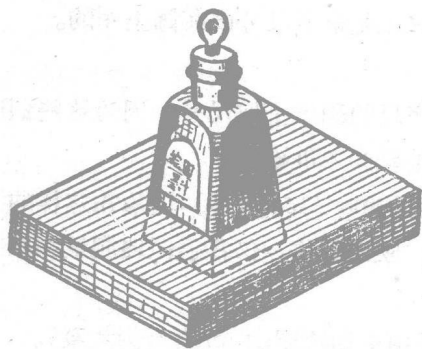


圖 6.

墨——黑色的和其他顏色的——最好買溶好的(盛在小瓶中出售者)。不要把瓶口打開放置，否則墨很快就會干掉。用鵝毛管筆尖(或牙簽)向鴨嘴筆中填墨；不宜用鋼的筆尖

填墨，因为鋼的笔尖会氧化，因而蚀坏鴨嘴笔。在上墨时，为了避免碰翻，可以把瓶子嵌在小盒中（圖 6）。

繪圖笔尖用来画尺寸綫的箭头和 3.5、2.5 及 1.5 号字組成的标题。

可以买到写一定粗細笔划的标题用的漏斗笔尖。其所能写出的粗細在漏斗上注明。

写 5、3.5、2.5 号字組成的标题时，同样可以使用在端部压出小坑的笔尖（№ 23）。

制圖工具用法的簡單說明

用鴨嘴笔时，要使笔差不多与紙面垂直，但稍稍向右傾斜，并且用直尺或三角板的边作为引导之用，鴨嘴笔应当順利地沿尺边滑动；鴨嘴笔的螺母应朝外。好的鴨嘴笔要能画最細的（“纖維狀的”）以至 2 公厘粗的綫条。

永远按照順时針方向画圓，圓規的脚要与圖紙面垂直。無論如何也不容許反时針方向轉动圓規，特別是在上墨时，因为这样会得到不同粗細的綫条。

小圓規（或“鉚釘規”）同样应保持与紙面垂直，否則得到的不是圓，而是橢圓或螺綫。

光源应在圖板的左上方，因为这样由于右手或尺子、三角板的邊緣所生的影子不致妨碍画綫。最好經常在散射的日光下或靠近具有反光設備的灯下工作。

不要在零零碎碎的时间內（如一个半小时）画圖，應該用整段时间，連續画五至六小时，即使不是每天画也可以，因为这样会大量地节省准备工作和收拾仪器、用具所需要的时间。

應該指出，制圖技巧的發展需要有系統的工作，因此最好不要使工作長久間断。

为了避免把圖紙弄髒，在不画的时候應該用清潔的紙或蠟紙

把它盖上(最好不用报纸)。

在工作时最好只把当时需要作图的部分露在外面。

最后指出,有许多不同的可以减轻和加速制图工作的仪器和

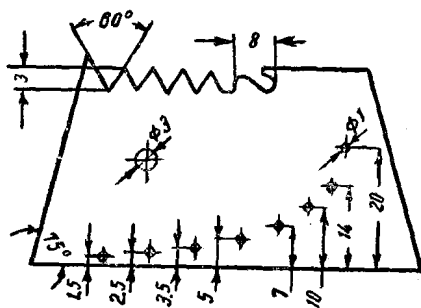


圖 6a.

設備(可以在各種制圖書中找到它們的說明)。應尽可能地利用它們。許多簡單的設備很容易自己制作。如圖 6a 就是畫標題欄用的很方便的工具 [工程師阿勃拉莫維奇 (Я. В. Абрамович) 的設計]。

這個樣板是等腰梯形,具有與水平綫成 75° 角的斜邊。在板(膠質,厚 1 公厘)上鑽了八個直徑從 0.8 至 1 公厘的小孔,距底邊的距離與需要的字體大小相適應。

在畫上標題高度時,下邊綫用丁字尺畫。將鉛筆嵌在適當的小孔中,沿着丁字尺的邊移動膠板可以畫出上邊綫。畫字母和數字的斜綫時,可利用梯形的斜邊。

板的上邊界具有刻好了的形狀,可以畫表面光度符號。

在描圖紙上印制好標題欄(圖 23, 74 及 90)的格式,這樣可以節省重複畫許多次所用的時間。

§ 6. 教學參考資料

A. 主要參考資料

1. Чертежи в машиностроении (ГОСТ 3450-46—3466-46), Стандартиз, 1948 г. (第一機械工業部譯: 蘇聯國家標準機械制圖, 1952 年版)。
2. Федоренко В. А. и Шошин А. И., — Справочник по машинострои-

тельному черчению, Машгиз, 1949 г. (“机械制图手册”, 譚道譯; “工程画手册”, 叶庆桐編譯)。

3. Каменев В. И. — Курс машиностроительного черчения, 5-е издание. (卡米涅夫著: “机械制图教程”, 北京工業学院編譯室譯, 1954 年版)。

4. Каменев В. И. — Альбом чертежей по аксонометрическим проекциям, Машгиз, 1946 г. (卡米涅夫著: “軸測投影圖集”, 唐山鐵道学院譯, 1956 年版)。

5. Коковин И. Н. и Князьков М. А. — Методы построения и чтения инженерно-строительных чертежей, 1935 г.

Б. 补充参考資料

1. Левицкий В. С. — Выполнение надписей в производственных чертежах, Алма-Ата, 1942 г.

2. Никулин М. А. — Строительное черчение, Стройиздат, 1941 г.

3. Левицкий В. С. — Инженерно-строительное черчение, Трансжелдориздат, 1948 г. (5-й выпуск «Подготовка техника жел.-дор. транспорта на дому».)

4. Френкель М. И. — Копирование и обводка чертежей тушью, Оборонгиз, 1949 г.

作業內容

第一作業

几何作圖及有关圖样格式的基本标准

課題 1^① 圖紙幅面、字体、圖綫及其画法、断面符号、标注尺寸数字、比例。

課題 2 画直綫与圓弧、圓弧与圓弧的連接。画斜度与錐度。用曲綫板画曲綫。

學習方法指示 第一作業包括研究关于圖样格式的基本标准 (ГОСТ 3450-46; 3451-46; 3454-46; 3455-46 及 3458-46), 培养正确使用仪器及在工程制圖中正确运用几何画法的技能。

應該指出,在學習其他課程时需要某种程度的“死記”,这在制圖課程中差不多是沒有的。

在画圖时屡次应用标准中的規則,自然会牢牢記住它們。但只有不断地回忆这些标准的内容才能作到这点。

因此建議在繪制任何圖样时,函授生應該認真地溫習与該圖样有关的标准的内容。

第一作業的參考資料

1. ГОСТ 3450-46; 3451-46; 3454-46; 3455-46; 3456-46; 3458-46.
2. Федоренко В. А. и Шошин А. И. — Справочник по машиностроительному черчению.

^① 因考虑到函授教育的特点,并顧及教学法方面的問題,將 1949 年 6 月 27 日經苏联高等教育部批准的机械制圖教学大綱的敘述稍加更动,但仍完全保留大綱的内容。