

高等學校教學用書

機械製圖教程

上 冊

В. И. КАМЕНЕВ 著
北京工業學院編譯室譯

高等教育出版社

本書係根據蘇聯國營機械製造科技出版社（Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы）出版的卡米涅夫（В. И. Каменев）著“機械製圖教程”（Курс машиностроительного черчения）1951年版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為高等學校教學參考書。

本書原由龍門聯合書局出版，現轉移我社出版，用該局原紙型重印。

機 械 製 圖 教 程

上 冊

В. И. 卡米涅夫著

北京工業學院編譯室譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

（北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號）

上海大新印刷廠印刷 新華書店總經售

開本 787×1092 1/16 印張 12 7/8 插頁 1 字數 219,000

一九五三年九月龍門聯合書局初版

一九五七年二月新一版

一九五七年二月上海第一次印刷

印數 1—13,000

定價(10) 羊 1.20

第五版原序

在不斷地突飛猛進發展中的祖國機械製造業，要求生產部門中要有知識很廣泛的工程技術幹部，以便能熟練地掌握現代先進的勞動組織方法，並改進具有高度生產率的新式構造的機器。高等技術學校所培養的這些幹部必須具有畫和讀機械圖的技能。因為在現在的生產中缺少了機械製圖，任何一種複雜的成品也製造不出來。

因此，在高等技術學校製圖教研組的面前，擺着一個重要的任務，這就是要教給我們的大學生畫和讀(研究)結構圖的理論的和實際的知識。

機械製圖在高等技術學校一二年級學習；這門課程只簡單扼要地講授一些知識和概念，這些知識和概念，只有到高年級在完成課程設計製圖作業及畢業論文設計製圖作業(零件加工的施工問題)時，才更進一步詳細地來學習。

因為存在着這些情況，所以在講述機械製圖和完成機械製圖作業時，就發生了很大的困難。為克服這些困難，必須保證供應同學們以足夠數量的、關於一般機械知識的教學參考書、文獻和簡明表格。

在1947年11月27日高等教育部的訓令中，關於高等技術學校的製圖教學工作，曾強調指出，如果不到技術部門去參觀，則有效的學習機械製圖課程是不可想像的。在機械製圖的學習過程中，教師應當給學生介紹一些技術知識，並使他們了解一些技術概念和一般知識，如熟習技術名詞、材料和機器零件的名稱、關於設計及施工的問題以及學生們所畫的機構的結構和作用。

在高等技術學校學習時，學生需要繪製大量的複雜的圖。這種令人厭煩的細膩的繪圖工作，大部分可加以機械化，因為現在已有許多的儀器、設備和用具，應用這些東西，我們就有可能使製圖工作過程大大地合理化起來，並能大大地加速製圖工作的過程。為了力求使繁重的繪圖工作的機械化，作者在本書的第五版中，關於繪圖工作合理化的問題，增添了許多材料。

這一部分充分地反映出，先進的祖國技術及外國技術在合理化的繪圖設備的生產上，

以及在繪圖員和設計者工作地點的佈置方面，都有着顯著的成就。

本書所包括的有關機器生產和機器使用方面的知識，將保證學生的技術知識得到一定的發展，如果學生的技術知識不得到一定的發展，那麼就不可能澈底地學好機械製圖。

學習機械製圖課時，必須注意：把製成的機構放在面前，根據實物畫裝配圖，要比根據裝配圖研究這種機構的特點簡單得多。然而，就能自己獨立畫圖的人來說，對於看圖也就感到非常容易了。

無疑地可以說，不能獨立製圖的人，也就不能完全詳細地看懂圖上所畫機構的所有的特性。

希望學生們能達到這樣的程度，即在看完裝配圖後，能假想地分出任何一個組成部分——零件來。同時對這些零件的形狀應當了解得很清楚，使學生們在畫這零件的詳圖時（例如，工廠定貨圖），不致於遇到困難。這種程度只有在經常地練習由裝配圖畫零件圖才能達到。

在這裏必須順便地指出，任何一個、甚至是有經驗的設計工程師，也不應走馬觀花地看圖。看圖的過程是一個緩慢的工作，看圖時，要逐步地進行，有時還更須聚精會神地細細研究結構圖上表示特殊構造的地方。此外，還必須強調指出，為了讀結構圖，還需要具有一些最低限度的技術知識。缺乏足夠的技術知識的人，若圖上沒有特別註解，是不能憑圖了解某些複雜的、以及他所不熟悉的機構之作用原理的。甚至即使他已很好地掌握了正投影的方法，並已學過裝配圖的畫法和讀圖樣，也是不成的。

看圖時要記住：機構的每個部分，其零件的設計，一般儘可能適應於最經濟和最合理地使用材料，同樣還要考慮到零件在車床上加工的方法和性質。

在其他條件都相同時，零件愈簡單，需要加工手續就愈少，設計零件時考慮也就愈要周密，因此，這零件的製造費用和以後的使用費用也就愈便宜。設計師應當盡量以最簡單的方法，遵照這些原則：簡單、使用方便、便宜等等來解決任何技術任務。

同樣應當記住，在其他條件都相同時，機器愈簡單，它所包括的零件數就愈少，設計這種機器時考慮也就要愈周密，因此，它的製造費用和使用費用也就愈便宜。

學習機械製圖課程的大學生應當注意下列幾點：

- 1) 研究製圖的原理及規則，這些原理及規則是繪製機械圖（ГОСТ 3450-46—3466-46, 2789-45 及 2940-45）的基礎；
- 2) 學會憑肉眼徒手按正投影和軸測投影法，迅速地大致地畫出機器零件的草圖；
- 3) 要具有獨立根據實物畫零件圖及裝配圖的能力；

- 4) 學會「讀」圖，也就是能憑圖回答出關於零件形狀的判定和零件尺寸的問題；
- 5) 熟習建築工程圖的規則和規格的特點。

按這種學習繪圖課程的方法所獲得的技能，是足夠克服在學習專門技術課程和設計時所遇到的困難的。

在現代這門課程發展的水平上，機械製圖範圍內的科學研究工作，應面向於解決下列十分迫切的問題：

- 1) 研究合理化的製圖儀器、設備及工具，以便能將製圖工作加速並簡化（樣板、導孔板、成套製圖儀器、製圖機、畫圖桌椅、工作地點的光線等問題）（見 §1 及 §5）；
- 2) 研究專門的工具及簡化的打字機，以完全免除用手書寫的麻煩工作；
- 3) 進一步改進和運用製圖及複製圖的「加速」方法，以及完全免除上墨和描圖複製的麻煩工作的技術方法，因為上墨及描圖大大延緩了製圖的工作過程，並且無疑地許多錯誤是和它分不開的；
- 4) 研究專門的透明紙的種類、油紙的類型，用這種紙代替不透明的畫圖紙，並研究畫在透明畫圖紙上，具有高度遮光能力的專門的鉛筆；
- 5) 研究具有高度生產率的複製圖的晒圖機，並使這種機器不僅能用接觸法晒藍圖，而且還能在較大範圍內得到與底圖不同比例的複製圖；
- 6) 找出大尺寸機件以及彎曲和衝壓製成的零件合理的表示方法和方式；
- 7) 研究繪製切削刀具、螺旋面及各種流線型（如輕便汽車、水上運輸的船隻等）的工作圖之改良方法。

B. II. 卡米涅夫

目 錄

第五版原序

緒 論

第 一 編

繪圖用具, 工作方法, 製圖的規格

第一章 繪圖儀器及用具..... 1	§23. 各視圖的位置.....92
§1. 繪圖儀器及用具..... 1	§24. 物件繞垂直於投影平面的軸的旋轉.....95
§2. 畫圖儀器的使用方法.....22	§25. 剖面與斷面.....97
§3. 製圖機及製圖桌.....24	§26. 投影、剖面和斷面位置的實例.....105
§4. 製圖機的工作方法.....28	§27. 應用投影平面確定物件斷面的真實形狀 110
§5. 製圖室的燈光.....31	第六章 表面的貫穿..... 113
第二章 上墨, 描圖和圖的複製..... 32	§28. 表面的相貫線..... 113
§6. 一般指示.....32	§29. 相貫線獲得的某些特殊情況..... 119
§7. 上墨.....33	§30. 工程中表面相貫線投影的畫法實例..... 124
§8. 在描圖紙上用墨複描.....36	✓ §31. 過渡線..... 132
§9. 圖的複製.....37	第七章 螺旋線及螺旋面..... 133
第三章 圖的規格..... 40	§32. 圓柱螺旋線..... 133
§10. 圖紙的大小.....40	§33. 圓錐螺旋線..... 135
§11. 比例.....43	§34. 螺旋面..... 137
§12. 圖線及其畫法.....43	§35. 工程中螺旋線構造的例子..... 138
§13. 工程圖用的字體.....46	第八章 螺絲連接..... 143
§14. 標準字體的書寫.....50	§36. 機械製造中應用的螺紋..... 143
§15. 尺寸註法.....54	§37. 連接螺紋..... 144
第四章 幾何作圖..... 59	§38. 傳動螺紋..... 153
§16. 幾何作圖的例題.....59	§39. 螺紋的畫法和註法..... 156
§17. 工程上幾何作圖的示例.....64	§40. 連接件的規格..... 160
§18. 斜度和錐度的畫法及註法.....67	§41. 連接件的某些結構特性..... 163
§19. 曲線及其繪製.....70	§42. 螺絲連接的畫法..... 170
§20. 用圓規畫曲線及電畫曲線.....84	第九章 焊縫、彈簧及齒輪組合的規 定表示法..... 179
✓第五章 正投影法的基本原理..... 87	§43. 焊縫的規定表示法..... 179
§21. 圖的種類.....87	§44. 彈簧的規定表示法..... 183
§22. 正投影法.....88	§45. 齒輪的規定表示法..... 185

緒 論

自從人們學會了營造各種建築物起(最初祇是最簡單的,以後便逐漸地複雜化),圖畫和後來的圖樣所起的作用,便大大地擴展了。民用建築事業的迅速成長和各種工業技術部門的發展,都經常地關聯到滿足施工所迫切需要的工程畫。人們逐步地製定了以平面圖、正面圖和剖面圖來表示建築物的專門方法。

在俄國建築師們的領導下,曾在基輔、普斯科夫、諾夫哥羅德、蘇茲達里、弗拉基米爾城及其他俄國古老的城市裏,建造了許多要塞建築物和民用建築物,那時他們已經能夠繪製並使用相當複雜的圖樣了。十四世紀到十六世紀中的建築學的古蹟,便證實了俄國建築師們高度的技術。

就像在1553—1560年,在依萬·哥羅茲的年代裏,爲了紀念征服嘉桑(Казань),在俄國建築師伯爾莫和波斯尼克·亞可夫利夫的領導下,對當時來說,是在極短的期間內,在莫斯科建成了俄國古代雄偉的建築藝術上空前絕後的新樣式;這就是在紅場上的瓦西列宜·波拉日教堂。

在1586—1592年間,爲了防備敵人的侵犯,在俄國著名建築師[城市營建者]費德爾·匡(Федор Конь)的領導下,按照設計圖在莫斯科建築了巨大的、厚度達五公尺的要塞工事石牆,並有許多城樓、大門和橫跨人工挖成的護城河的橋樑。這一石牆叫做白城牆,城牆沿半圓形的林蔭道而透迤,兩端則和莫斯科河相接。牆的長度有七公里以上。可以肯定地說,以上所舉出的當代的各偉大建築物,都是按着預先製定的詳細的設計圖而建築的。

在十八世紀時,俄國的採礦工業、河運及海運船隻的建築、工廠動力裝置和機器有了廣泛的發展。在當時已經繪製出了相當複雜的圖。根據彼得一世的指示,在各專門的技術學校裏添設了製圖課;如莫斯科那維卡茨基(索哈列夫斯基)學校、建築學校、工程學校、以及培養礦業方面的技工和技師的烏拉爾礦廠學校裏,都添上了製圖課。

在1763年,製造世界上第一座直接傳動工廠裝置的蒸汽機的俄國天才熱工工程師波爾宗諾夫(И. И. Ползунов),就是在其中的一個學校內畢業的。爲了製造這台機器,他曾作了許多圖樣。圖1上所示的便是波爾宗諾夫機器的橫切面圖。

俄國卓越的發明家，機器師——尼茲哥羅德人庫里賓(И. И. Кулибин 1735—1818年)所繪製的許多複雜機構和機床的圖樣，是都被保存下來了。

1773年庫里賓繪製了橫跨涅瓦河的、跨度為三百公尺的單孔木虹橋的卓越的圖，在他領導下所造成的這座橋樑的模型(比例1/10)，承受了全部試驗，證明了俄國天才設計師的理論根據是正確的。

著名的俄國建築師瓦西里·伊萬諾維奇·巴然諾夫(Василий Иванович Баженов, 1737—1799年)及其親近的學生和同事馬特維·費德羅維奇·柯薩闊夫(Матвей Федорович Казаков, 1738—1812年)留下了許多壯麗的建築物，這便是一直到今天為止還點綴着莫斯科街道的藝術劇院和宮殿建築。其中一個是十九世紀的建築物“Пашков дом”，現在是列寧圖書館的分館(建築師為巴然諾夫)，還有在莫斯科莫何瓦街上的古老的大學建築物，在獵人區中(Охотный ряд)的聯盟大廈(Дом Союзов)的建築物(建築師為柯薩闊夫及其他建築物等。

圖2上所示的圖畫，為柯薩闊夫所作的巴然諾夫設計的一張插圖，這一插圖顯示出了十八世紀著名的俄國建築師柯薩闊夫所具有的高度繪畫技巧。

俄國工程畫在發展中的重要特點，與當時西歐各國的圖畫相比時，所顯示的主要區別和優點，便是我們的祖先有創造工作圖的企圖。在比較俄國和外國所畫的古代圖中，以及在它們的繪製和應用的方法的比較中，都可以清楚地看到這一點。

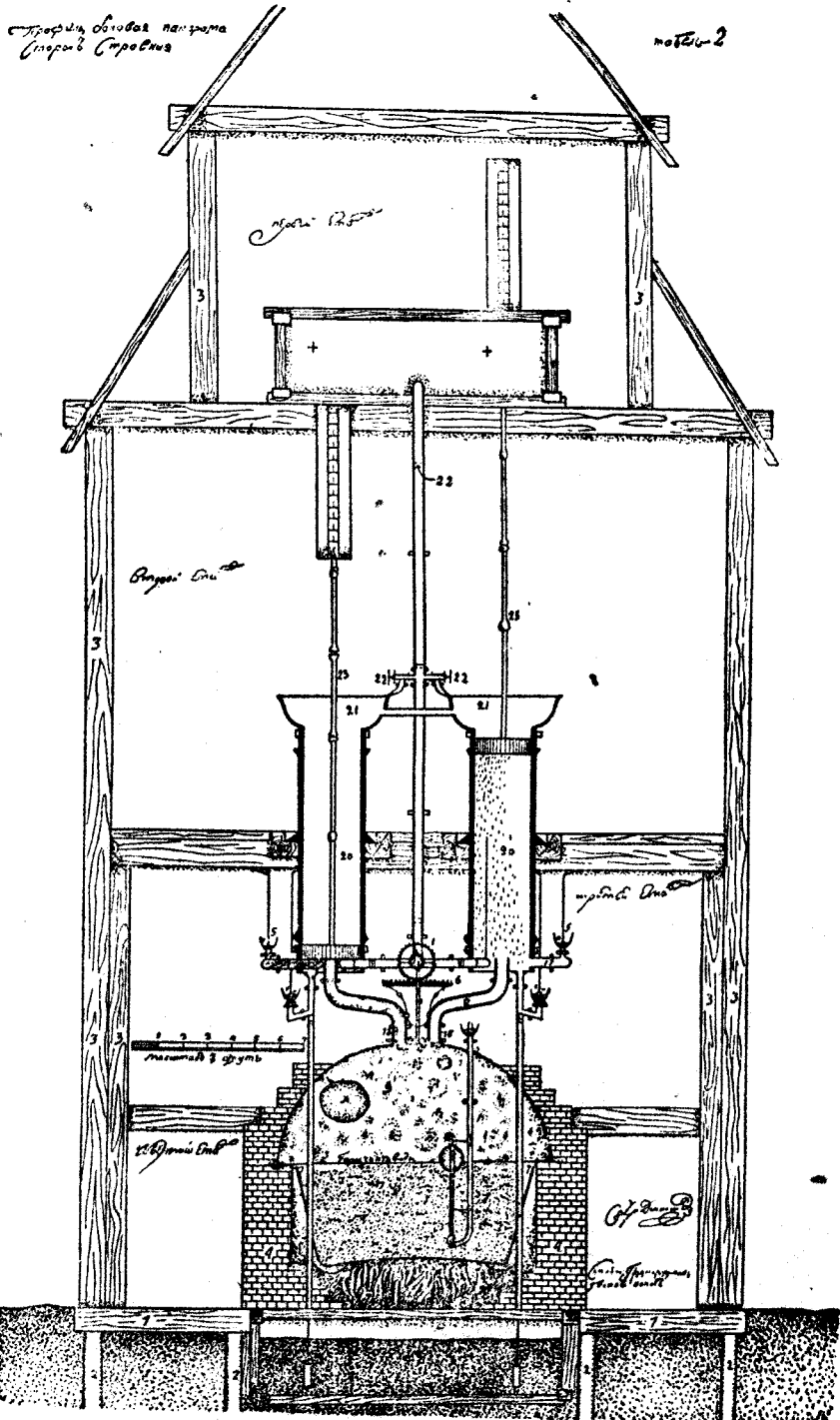
在當時西歐的工程圖中，佔統治地位的是透視圖。這種圖總是和表示對象的實際形狀有出入，而且要用相當複雜的和精密的方法才能確定出真實的尺寸。

根據深入研究的材料，古代俄國的圖中，往往包含有直角投影的基本要素，它們都是以正投影或所謂軸測投影的形式表現，這也就是說，在某些情形中已經應用了許多透射的特性，這種平行透射保存了多數圖形的主要比例，且與實際形狀沒有出入。

圖3上的起重絞盤圖，說明了十八世紀末期的製圖技術。

從圖上的題字中可以清楚地知道，這張圖是在1793年按照正投影法畫成的，也就是說，這是在蒙氏(Г. Монж)的“畫法幾何”發表的前數年。順便指出，“Машинный учебник”圖的作者費德爾·保爾左夫(Федор Борзов)，以後成了著名的熱工工程師，俄國最初的蒸汽機的製造者。

繪圖法，特別是直角投影的方法，是在十八世紀末及十九世紀初，才取得了充分完整的科學根據。在這時便研究並形成了一種專門的科學，這科學便是畫法幾何學。這門科學在解決建築工程，城市建築的問題中，和在以後的繪製機器製造圖中，都取得了廣泛



1.

的應用。

俄國畫法幾何的首創人，是 1809 年在彼得堡交通工程學院講授這一門新科學的謝瓦斯齊亞諾夫 (Я. А. Севастьянов)，隨後他又在工藝學院、大學以及其他許多高等學校裏講授這一門課程。

應當指出，在謝瓦斯齊亞諾夫所出版的關於畫法幾何方面的著作中，他企圖把畫法幾何的理論原理，應用到解決實際工程問題中去，在這些著作中，他並強調地指出必須繼續地開展巨大的工作，來從事於畫法幾何的詳細使用的研究。

古爾久莫夫 (В. И. Курдюмов) 是這樣來譬喻地說明畫法幾何在製圖中的意義，他寫道：「如果說圖是技師的語言，而這種語言又是各民族都懂得的語言，那麼畫法幾何便是這樣的一種世界語言的文法，因為畫法幾何它教會我們正確地讀懂別人的意思，和表達自己的意見，而它僅是應用了一切畫圖的元素，即一些線和點來作為文字」〔註〕。

在十九世紀後期，俄國機械製造工業開始更迅速地發展，並相應地也擴大了高等技術學校的任務。在這些學校的教學大綱中加添了許多結構和施工性質的課程。如：機器零件，應用力學，起重運輸機，生產過程的工藝學等等。在當時已經形成為一門獨立課程的機械製圖的意義，同樣地也增大了。因此也就出現了製圖方面的專門書籍。

在前一世紀末葉所出版的許多書中，應當提到保奧爾 (В. Бооль) 所著的畫法幾何學的

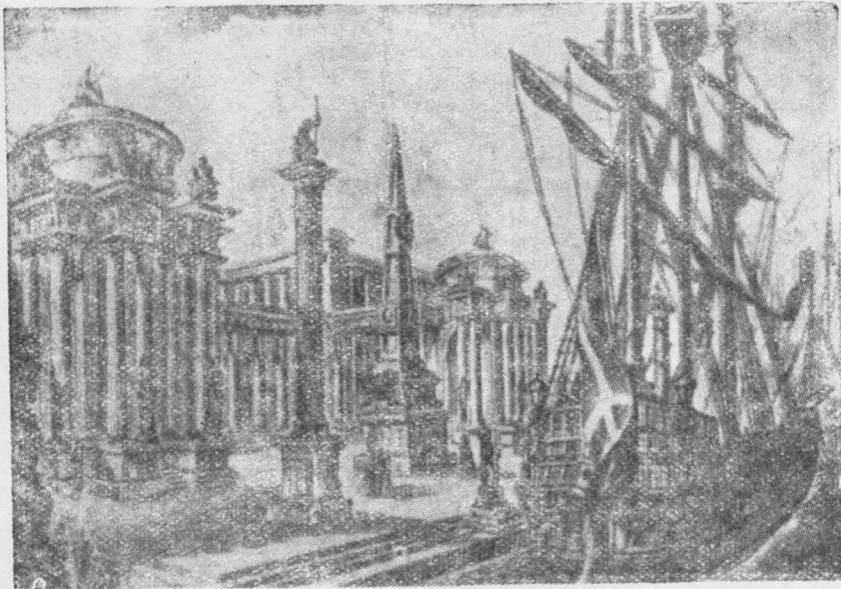


圖 2.

〔註〕 В. И. Курдюмов. Курс начертательной геометрии (畫法幾何教程) 1806 年, 第 86 頁。

工具及儀器(Инструменты и приборы для геометрического черчения, 1893年),在這一書內曾經敘述了許多當時所知的繪圖儀器的原理,敘述了繪畫大半徑圓弧的儀器,其中包括乞培舍夫院士的“圓尺”,還有繪畫剖面線的裝置(Зарубин, Покровский, Кожевников 的及其他的這種裝置)。書中並陳敘了繪製二次曲線用的萬能儀器的原理,畫擺線的儀器,影畫器,曲線計,蝸旋儀(Спирограф),複寫器,平面測量器,積分儀,伸縮繪畫器等的原理。

在1898年出版了馬柯維夫(А. Маккаев)所作的一本寫生投影畫,“Проекционное черчение с натуры”。不久以後,又出版了彼得堡工藝學院教授赫爾莫格羅夫(И. М. Холмогоров)的許多著作,在這些著作中已經研究了機械製圖的許多問題。

大約在同一個時期,出版了尼特可斯(М. Нетькс)著作的“製圖技術”(техника черчения),在這本具有七百五十多個插圖的著作中,從圓規和鴨嘴筆起,一直到本世紀初所出現的最初樣式的製圖機器為止,尼特可斯對當時已知的大多數製圖儀器和附件的構造,都作了批判的分析。

除去所指出的著作外,尼特可斯後來又出版了兩本附有美麗彩色圖的參考書,即畫法幾何練習(Практика геометрического черчения)和工廠技術製圖的原理(Начала заводско-технического черчения)。在1941年莫斯科高等技術學校教師和機械工程師波伏洛奇也夫(Н. К. Пафнутьев),出版了一本機械製圖的參考書,名叫機械製圖和輪廓畫(Машиностроительное черчение и скицирование),這本書也曾被廣泛地採用過。

特別是在十月革命以後,隨着國家工業化的偉大任務和斯大林五年計劃的執行,機械製圖課程的作用,便大大地增長了。1920年12月,列寧在全俄羅斯第八次代表大會上提出了為祖國工業創造國家動力基礎的巨大計劃——全俄羅斯國家電氣化的計劃,從那時起蘇聯工業便開始了蓬勃的發展,隨着工業的發展,其他的科學也在飛躍地發展。

黨和政府的高等學校面前提出了一個任務,便是在短期內為工業和科學研究機關培養出大批的工程技術幹部。因此,就必須編著出新的、更適應於生產發展中日益提高的要求的製圖教學的參考書,還必須改進這門課程的教學方法。蘇聯的工程師——高等學校的教師們在過去是完成了這一點的。

在這一時期所出版的製圖教學參考書中,首先應當舉出1928年出版的諾索夫(М. В. Носов)和馬斯洛夫(И. Ф. Маслов)的巨著“機械製圖定則”(Условности машиностроительного черчения)。1929年出版了洛然才夫教授(С. К. Руженцев)所著的“投影畫和輪廓畫的輔表”(Вспомогательные таблицы по проекционному черчению и скицированию),這本書以後曾經五度再版。在這本書的附錄中曾刊載了1928年首次頒佈的機械製造圖的公用

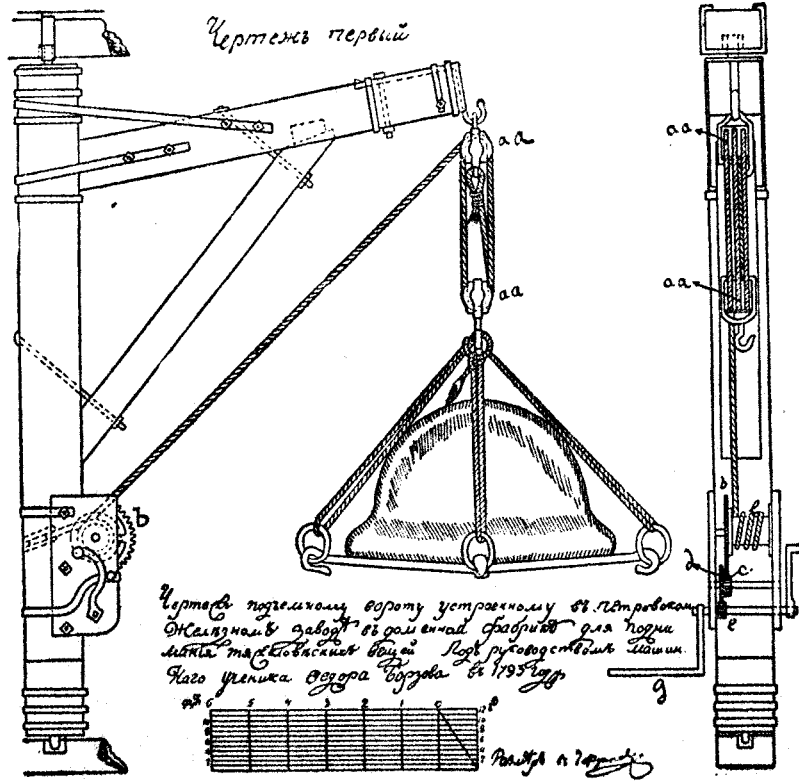


圖 3.

標準(ОСТ 350—358)。

謝瓦斯齊亞諾夫(Я. А. Севастьянов)學術傳統的繼承者都是許多最偉大的學者，如技術科學博士古爾久莫夫(В. И. Курдюмов, 1853—1904年)教授，技術科學博士勒尼(Н. А. Рынин 1877—1942年)教授，技術科學博士達布亞柯夫(А. И. Добряков, 1895—1947年)教授及技術科學博士柯爾根(Д. И. Каргин, 1880—1949年)教授。他們為正確的理解面臨俄國製圖科學的任務打下了堅固的基礎，並且以他們自己的許多科學研究工作，推動了這一科學的前進。這些學者們在有關工程畫問題上，都創作了豐富的教學方法方面的書籍。

技術科學博士，上校工程師達布亞柯夫(А. И. Добряков)教授曾在直屬於全蘇高等學校事務委員會的繪圖專門委員會中領導了十多年，高等學校事務委員會以後便改組成爲高等教育部。

功勳的技術科學活動家、技術科學博士、機務將軍[註]柯爾根(Д. И. Каргин)教授，曾

[註] 機務是指鐵路的一個機構，管理修整機車等事。在蘇聯鐵路交通上工作的幹部，像軍隊一樣，分有等級——譯者。



В. И. 古爾久莫夫教授



А. И. 達布亞柯夫教授



Н. А. 勒尼教授



Д. И. 柯爾根教授

經組織了、並多年領導了列寧格勒各高等學校製圖教研組教師們的科學教研協會，這一協會完成了許多組織教學的工作，並且促進了列寧格勒各製圖教研組中科學幹部的團結和成長。

我國機械製造廠和金屬加工工廠所積累的數世紀以來的經驗，和世界上各特殊的及統一的設計科學院 國家機器設計科學院 [(Гипромаш), 工業設計科學院 (Промпроект) 及其他] 所創造的巨大的實際資料，構成了大量具有部屬性的和全國意義的規格，標準。繪圖中所直接應用的大量國家通用標準彙集的創造，就是這一工作的直接結果 (Чертежи в машиностроении 正式版本, Стандартгиз, 1950)。

無數的工廠設計機關和科學組織，許多著名的專家和科學工作者們，過去和現在都在積極地從事於這些標準的製訂工作，並繼續地加以改善。

不斷蓬勃發展中的蘇聯機械製造業，正向製圖提出新而又新的要求。

現代的圖，不僅應該指示機械製造者必須如何地製造製件，不僅要繪出產品的形狀和尺寸，同時還要在材料、加工精度、表面光潔度等方面給予準確而又詳細的指示。

在許多情形中，現代的機械製造圖還包含着對接觸面、摩擦面和按裝面進行機械加工時所使用工具的說明，各單個操作和技術施工過程的程序，同時也還包含許多其它的，來說明所設計製件加工法的知識。這些知識多半在說明書內加以敘述，而這些說明書則是現代機械製造工作圖中不可割離的一個部分。

1951年，蘇聯部長會議直屬全蘇標準委員會出版了一本規格集“製圖標準”（Система чертежного хозяйства）。這本書具體地提出了在生產中對於製造的要求，機械製造廠及設計機關在組織施工過程中對於圖的實際使用的要求。

所舉出的這二本包含着豐富的、機械製造圖繪製和使用問題的國家通用標準冊集的出版，對於制定統一的規格及繪製圖樣和其它工程法規上，具有重大的國民經濟和教育培養的意義。

這些國家通用標準彙集完成了，它並清楚地說明了蘇聯學者和工程師們在以往二十五年中，所作的具有全國意義的偉大工作。

第一編

繪圖用具,工作方法,製圖的規格

第一章

繪圖儀器及用具

§ 1. 繪圖儀器及用具

開始學習製圖的人,應備有下列的繪圖儀器和用具: 1) 整套繪圖儀器; 2) 750×1000 mm 大的畫圖板; 3) 丁字尺; 4) 30° 及 45° 的三角板; 5) 比例尺; 6) 一套曲線板; 7) 計算尺; 8) 畫圖鉛筆; 9) 畫圖紙; 10) 擦鉛筆的軟橡皮; 11) 將紙固定在畫圖板上用的圖釘或特殊的膠帶; 12) 黑墨水; 13) 畫圖筆尖及畫線儀器, 寫字用的導孔板及樣板等。

同樣還需要輔助的用具: 削鉛筆刀, 磨鉛筆的砂紙, 修改用的刮刀, 不小於 150×200 mm 的淨布一塊, 用以擦淨繪圖儀器上的墨漬。

整套繪圖儀器 裝在盒內的一組畫圖用的儀器叫做整套繪圖儀器。莫斯科繪圖儀器工廠出品五種整套繪圖儀器: №7 組(圓規脚用鋼做成); №10 組(圓規脚用鋼或黃銅做成); №13 組(為黃銅圓規脚); №14 組(為鋼圓規脚)及 Cr 31 組(黃銅圓規脚)。

每組的號數相當於整套儀器內的件數。 №13 組及 №14 組的儀器, 完全足夠用來完成任何的製圖工作。

圖 4 為有 14 件的(№14 組)整套繪圖儀器。在此組中(裝在裏面鋪着一層黑絨, 外面包着一層黑色漆皮的木盒內)有下列的儀器: 圓規 8; 帶針尖的插入脚 13; 圓規用的鴨嘴 11; 延伸桿 3; 分規 7; 兩枝鴨嘴筆 4 及 10; 調整片 6; 貯藏兩根備用針尖及鉛條的小罐 1; 鴨嘴筆桿 9; 帶鴨嘴筆的彈簧圓規 5; 彈簧圓規的鉛筆插入脚 2; 彈簧分規 14; 定心點 12。在 №13 組中同樣有 №14 組所有的這些儀器, 僅調整片和小罐合而為一, 叫做調整片罐。

供較簡單的繪圖工作用的, 是標準的十件的 №10 組。

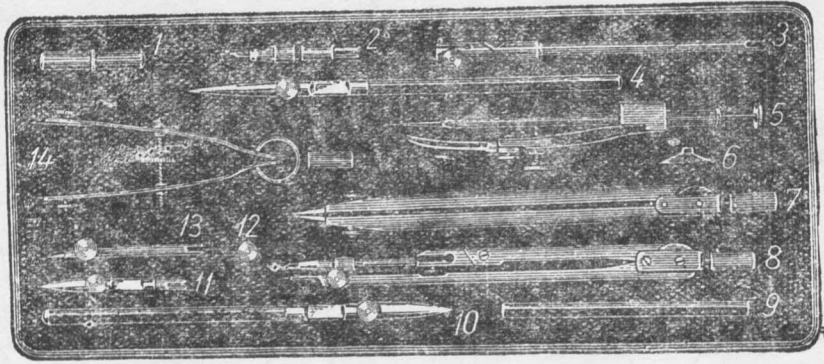


圖 4.

畫圖板(圖5) 一般是由下面各部分組成:中央部分用軟的木料(例如用菩提木),及鑲在板左右兩邊的兩條橡木平板。橡木平板條應有鉋得很直的一邊。將中央部分做成凸樺,用膠與兩邊板條的槽相接,爲了牢固起見,再用四個長的木螺絲固定住。三合板的畫圖板,對工作不合適:因很難用圖釘在它上面固定圖紙,又因重量過輕,工作時不穩定。

丁字尺(圖5及6) 是由一長尺及固定在此長尺一端成 90° 的橫木而構成。質量好的丁字尺是用梨木做的。丁字尺主要是用以畫水平線(平行於畫圖板長邊的線)。

丁字尺的橫木一般是由兩塊短木板條合成(圖6)。一木條與長尺固定相聯,另一木條(上面的木條)可轉動任何之角度。轉動木條時須先將連接活動木條與長尺的螺栓上

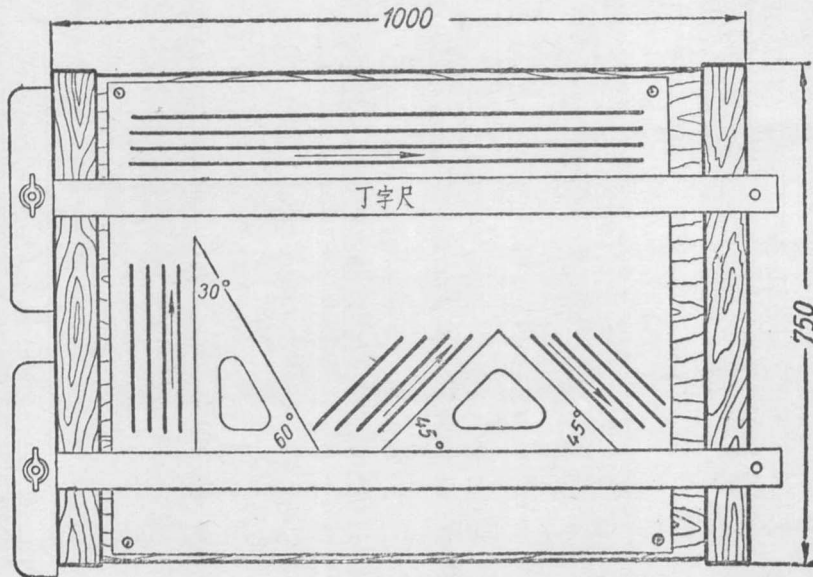
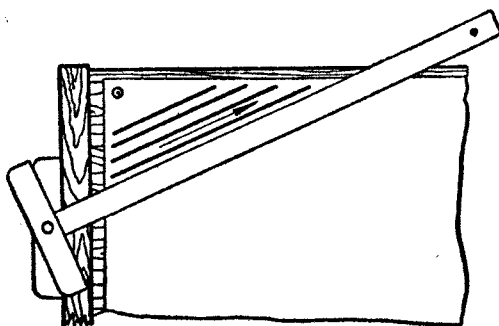


圖 5.

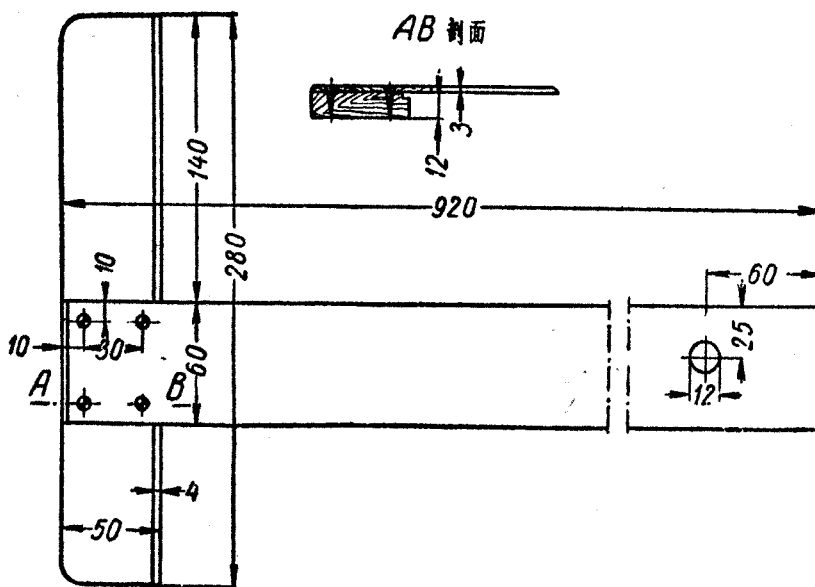
之螺母(元寶螺母)稍稍放鬆。將活動木條用螺柱固定於各種角度後,可以在圖紙上畫出各種傾斜的平行線來(圖 6)。此時須把丁字尺翻過來,使元寶螺母向下。但要注意,用丁字尺在圖紙上畫斜線不如用三角板方便。

圖 7 上繪有作者設計的丁字尺,此尺具有下列的結構特點。

1. 沒有帶螺絲的轉動的木條,這樣可大大地降低了丁字尺的價格(轉動木條的用處不大,因為丁字尺主要是用以畫平行於畫圖板水平邊的線)。
2. 長尺向下移置,使其上部的邊緣,即沿着畫線的一邊,位於橫木的正中間。這樣當



■ 6.



■ 7.