

工人技術學校教學用書

塞列布略可夫、揚可夫斯基、布列施金合著

機 械 制 圖



機械工業出版社

33

工人技術學校教學用書



機 械 制 圖

塞列布略可夫、揚可夫斯基、布列施金合著

秦 桐 譯

原書經蘇聯文化部職業教育總局教學指導司
定為工人技術學校、鐵路學校和礦業學校教本

機械工業出版社

102253

有介紹于北京

1959/4/5

出版者的話

本書內容共十章，从關於制造圖的初步知識講起，接着說明几何画、立体圖、正投影的作法，以至剖面 and 剖視、机器制造圖上所用的各种代号、各种机器零件的画法，最后講裝配圖和傳动系統圖。

本書的特点是：1) 內容全面，凡机器制造上所用的各种圖樣的理論和實踐都講到了；2) 深入淺出，用極淺显易懂的文字敘述制圖的理論；3) 切合实际，拿生产上常遇到的許多东西作为例子來說明制圖的应用；4) 复習題和練習題非常丰富，對於学生巩固學習成果有很大的帮助。

机械制圖是各种專業的工人必須具备的知識，目前我国在这方面还没有正規學習用的教本，本書因为上述优点，特别是它的內容丰富、切合实际和敘述通俗，可作为工人技術学校或訓練班机械制圖的教本，也可作为工人同志自学机械制圖的讀物。

在这一修訂版中，所有制圖方面的專門名詞，已尽可能改得与中华人民共和国第一机械工業部1956年頒佈的制圖标准相符。

苏联 А. А. Серебряков, К. А. Янковский, М. М. Плешкин
合著 ‘Черчение’ (Трудрезервиздат 1953 年第二版)

*

*

*

NO. 0670

1956 年 12 月第一版 1958 年 9 月第一版第 11 次印刷

850 × 1168 $\frac{1}{32}$ 字数 218 千字 印張 8 $\frac{1}{2}$ 325,050—376,050 册

机械工業出版社(北京东交民巷 27 号)出版

机械工業出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 号 定价(9) 1.10 元

目 次

緒論	5
一 關於制造圖的初步知識	13
1 關於圖樣和讀圖樣的概念(13)——2 認清物体形狀的方法(15) ——3 關於制造圖的概念(18)——4 怎樣在圖樣上画零件(18)—— 5 圖綫(23)——6 讀圖樣的尺寸時必須知道些什么(28)——7 比 例(35)——8 圖樣的標題欄(37)——9 關於草圖的概念(39)—— 10 表面光潔度在圖樣上的代号(40)——11 应当用怎樣的步驟來 讀圖樣和草圖(43)——復習題(46)——讀圖練習(47)	
二 几何画	53
12 綫和角的等分法和作法(56)——13 三角形的作法(63)——14 圓的等分法(64)——15 用弦長表把圓等分(69)——16 求圓和圓 弧的中心(71)——17 曲綫的連接法(72)——18 扁圓和橢圓的作 法(77)——復習題(80)——讀圖練習(81)	
三 立体圖	86
19 關於透視法的概念(86)——20 正面投影的作法(88)——21 長 方体正面投影的作法(91)——22 簡單零件正面投影的作法(93) ——23 六角柱正面投影的作法(95)——24 圓柱的正面投影(97) ——25 角錐的正面投影(98)——26 等軸測投影(99)——27 二 等軸測投影(102)——28 立体圖的实际应用(103)——復習題(105) ——讀圖練習(105)	
四 正投影	109
29 中心投影和平行投影(109)——30 在一个投影面上的正投影 (112)——31 長方体在兩個投影面上的投影(113)——32 物体在 三个投影面上的投影(116)——33 基本几何物体的投影(119)—— 34 把复杂零件分解成基本几何物体(124)——35 各种零件的正 投影的作法(125)——36 投影上点的求法(127)——37 已知兩個 投影求第三投影(130)——38 曲面的相貫(137)——39 在輔助平 面上的投影法(140)——復習題(142)	
五 剖面 and 剖視	143

40 剖面(143)——41 簡單的全部剖視(146)——42 剖視和剖面的符号(152)——43 半剖視(153)——44 局部剖視(154)——45 剖視的特殊情形(157)——46 組合剖視(159)——復習題(162)——讀圖練習(163)

六 機器制造圖和它的習慣画法168

47 制造圖表明哪些資料(168)——48 視圖在圖樣上的画法(169)——49 圖樣上的習慣画法(173)——50 表面光潔度在圖樣上的代号(175)——51 在圖樣上註尺寸(177)——52 公差和配合在圖樣上的代号(184)——53 表面的形狀和位置在圖樣上的代号(188)——54 制造草圖(189)——復習題(193)——讀圖練習(194)

七 螺紋在圖樣上的画法和代号198

55 外螺紋(桿上螺紋)的画法(198)——56 內螺紋(孔內螺紋)的画法(199)——57 螺紋的代号(201)——58 特殊螺紋的代号以及多头螺紋和左螺紋的說明(208)——復習題(211)——讀圖練習(212)

八 螺栓、双头螺栓、齒輪和彈簧在圖樣上的画法216

59 螺栓、螺母和墊圈(216)——60 双头螺栓(219)——61 圓柱齒輪(219)——62 錐齒輪(225)——63 蝸桿傳動(227)——64 齒條傳動(230)——65 表格圖(232)——66 彈簧(235)——復習題(236)——讀圖練習(237)

九 裝配圖238

67 關於裝配圖的概念(238)——68 最簡單的裝配圖。裝配圖的零件表(239)——69 帶有剖視的裝配圖(242)——70 螺紋零件在裝配圖上的剖視画法(242)——71 焊接部件的裝配圖(244)——72 用鉚釘作零件連接的裝配圖(247)——73 怎樣讀裝配圖(248)——74 裝配圖上投影的折斷画法(250)——75 在裝配圖上画填隙裝置时的特点(251)——76 有輔助意义的零件在裝配圖上的画法(252)——77 表示零件構造的裝配圖(254)——78 尺寸的極限偏差在裝配圖上的註法(256)——79 裝配圖的讀法(256)——復習題(258)——讀圖練習(258)

十 機構运动略圖264

80 什么叫做機構运动略圖(264)——81 运动略圖的讀法(270)——復習題(272)——讀圖練習(273)

工人技術學校教學用書



機 械 制 圖

塞列布略可夫、揚可夫斯基、布列施金合著

秦 桐 譯

原書經蘇聯文化部職業教育總局教學指導司申

定為工人技術學校、鐵路學校和礦業學校教本

機械工業出版社

102253

有印於北京

1959/6/5

出版者的話

本書內容共十章，从關於制造圖的初步知識講起，接着說明几何画、立体圖、正投影的作法，以至剖面 and 剖視，机器制造圖上所用的各种代号、各种机器零件的画法，最后講裝配圖和傳动系統圖。

本書的特点是：1)內容全面，凡机器制造上所用的各种圖样的理論和實踐都講到了；2)深入淺出，用極淺显易懂的文字敘述制圖的理論；3)切合实际，拿生产上常遇到的許多东西作为例子來說明制圖的应用；4)复習題和練習題非常丰富，對於学生巩固學習成果有很大的帮助。

机械制圖是各种專業的工人必須具备的知識，目前我国在这方面还没有正規學習用的教本，本書因为上述优点，特别是它的內容丰富、切合实际和敘述通俗，可作为工人技術学校或訓練班机械制圖的教本，也可作为工人同志自学机械制圖的讀物。

在这一修訂版中，所有制圖方面的專門名詞，已尽可能改得与中华人民共和国第一机械工業部1956年頒佈的制圖标准相符。

苏联 А. А. Серебряков, К. А. Янковский, М. М. Плешкин
合著 ‘Черчение’ (Трудрезервиздат 1953 年第二版)

*

*

*

NO. 0670

1956 年 12 月第一版 1958 年 9 月第一版第 11 次印刷

850 × 1168 ¹/₃₂ 字数 218 千字 印張 8 ¹/₂ 325,050—375,050 册

机械工業出版社(北京东交民巷 27 号)出版

机械工業出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 号 定价(9) 1.10 元

目 次

緒論	5
一 關於制造圖的初步知識	13
1 關於圖樣和讀圖樣的概念(13)——2 認清物体形狀的方法(15) ——3 關於制造圖的概念(18)——4 怎樣在圖樣上画零件(18)—— 5 圖綫(23)——6 讀圖樣的尺寸時必須知道些什么(28)——7 比 例(35)——8 圖樣的標題欄(37)——9 關於草圖的概念(39)—— 10 表面光潔度在圖樣上的代号(40)——11 应当用怎樣的步驟來 讀圖樣和草圖(43)——復習題(46)——讀圖練習(47)	
二 几何画	53
12 綫和角的等分法和作法(56)——13 三角形的作法(63)——14 圓的等分法(64)——15 用弦長表把圓等分(69)——16 求圓和圓 弧的中心(71)——17 曲綫的連接法(72)——18 扁圓和橢圓的作 法(77)——復習題(80)——讀圖練習(81)	
三 立体圖	86
19 關於透視法的概念(86)——20 正面投影的作法(88)——21 長 方体正面投影的作法(91)——22 簡單零件正面投影的作法(93) ——23 六角柱正面投影的作法(95)——24 圓柱的正面投影(97) ——25 角錐的正面投影(98)——26 等軸測投影(99)——27 二 等軸測投影(102)——28 立体圖的实际应用(103)——復習題(105) ——讀圖練習(105)	
四 正投影	109
29 中心投影和平行投影(109)——30 在一个投影面上的正投影 (112)——31 長方体在兩個投影面上的投影(113)——32 物体在 三个投影面上的投影(116)——33 基本几何物体的投影(119)—— 34 把复杂零件分解成基本几何物体(124)——35 各种零件的正 投影的作法(125)——36 投影上点的求法(127)——37 已知兩個 投影求第三投影(130)——38 曲面的相貫(137)——39 在輔助平 面上的投影法(140)——復習題(142)	
五 剖面和剖視	143

40 剖面(143)——41 簡單的全部剖視(146)——42 剖視和剖面的符号(152)——43 半剖視(153)——44 局部剖視(154)——45 剖視的特殊情形(157)——46 組合剖視(159)——復習題(162)——讀圖練習(163)

六 機器制造圖和它的習慣画法168

47 制造圖表明哪些資料(168)——48 視圖在圖樣上的画法(169)——49 圖樣上的習慣画法(173)——50 表面光潔度在圖樣上的代号(175)——51 在圖樣上註尺寸(177)——52 公差和配合在圖樣上的代号(184)——53 表面的形狀和位置在圖樣上的代号(188)——54 制造草圖(189)——復習題(193)——讀圖練習(194)

七 螺紋在圖樣上的画法和代号198

55 外螺紋(桿上螺紋)的画法(198)——56 內螺紋(孔內螺紋)的画法(199)——57 螺紋的代号(201)——58 特殊螺紋的代号以及多头螺紋和左螺紋的說明(208)——復習題(211)——讀圖練習(212)

八 螺栓、双头螺栓、齒輪和彈簧在圖樣上的画法216

59 螺栓、螺母和墊圈(216)——60 双头螺栓(219)——61 圓柱齒輪(219)——62 錐齒輪(225)——63 蝸桿傳動(227)——64 齒條傳動(230)——65 表格圖(232)——66 彈簧(235)——復習題(236)——讀圖練習(237)

九 裝配圖238

67 關於裝配圖的概念(238)——68 最簡單的裝配圖。裝配圖的零件表(239)——69 帶有剖視的裝配圖(242)——70 螺紋零件在裝配圖上的剖視画法(242)——71 焊接部件的裝配圖(244)——72 用鉚釘作零件連接的裝配圖(247)——73 怎樣讀裝配圖(248)——74 裝配圖上投影的折斷画法(250)——75 在裝配圖上画填隙裝置时的特点(251)——76 有輔助意义的零件在裝配圖上的画法(252)——77 表示零件構造的裝配圖(254)——78 尺寸的極限偏差在裝配圖上的註法(256)——79 裝配圖的讀法(256)——復習題(258)——讀圖練習(258)

十 機構运动略圖264

80 什么叫做機構运动略圖(264)——81 运动略圖的讀法(270)——復習題(272)——讀圖練習(272)

緒 論

人类学会画他們周圍的物体，要比学会写字来得早。直到現在还能看到原始人类在岩石上、山洞壁上等彫刻出来的圖画。人类学会了画簡單的圖画以后，进而才能够創造出原始的文字。在古时的書信里是沒有文字和字母的。要表达出事物的意思，办法就是画出事物本身来。当时的人类用这种〔圖画〕信来敘述战争、会战、打獵的事情。

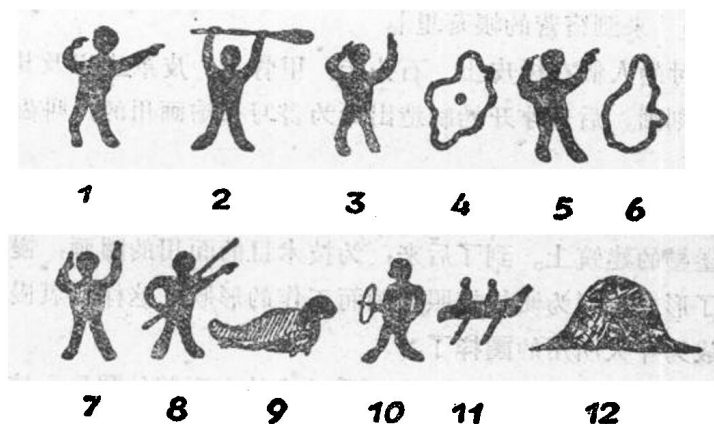


圖1 一个獵人的圖画信。

圖1便是一个狩獵的故事用圖画方法〔写〕出来的实例，它是彫刻在甲骨上的。在这幅圖画中所写的事情如下：

- 1) 講故事的人用一隻手指着自己，意思是指〔我〕，另一隻手指的是方向，意思是說〔已出發啦〕。
- 2) 举着槳的形狀，意思是說〔坐船去〕。
- 3) 一隻手靠在头上，意思是說〔我睡覺〕；举起另一隻手並且伸出一个手指头，意思是說〔一夜〕。
- 4) 〔在一个島上的帳幕里边住〕，那一个点表示帳幕（棚）。

居住)的意思。

5) 表示 [繼續前进]。

6) [到一个荒島上] (沒有指出居住的地方)。

7) [在那里睡了兩夜] (一隻手在头边, 举起另一隻手 並且伸出兩個手指头)。

8) [用獵叉打獵]。

9) [捉海豹]。

10) [用弓射]。

11) [跟另外一人一同坐船回去] (从船上兩個人和槳的圖形可以看出, 船是向回来的方向进行的)。

12) [来到宿营的帳幕里]。

古时的人們在树皮上、石头上、甲骨上、皮革上以及其他材料上面刻画。后来才开始制造出專为書写和繪画用的, 叫做紙張的材料。

随着建筑术的产生, 人类开始把圖画应用到住宅、宮院、庙宇、堡壘的建筑上。到了后来, 为技术目的而用的圖画, 慢慢地改变了形式, 成为便於按照圖画而工作的形狀, 这样, 就慢慢地轉变成成为今天所用的圖样了。

圖样最初只表示物体从上面看时成什么形狀的圖形。这种圖形叫做平面圖。后来, 在平面圖之外又加上了从物体前面看时的形狀。圖样的进一步改良是增多圖样上所表示的物体[形狀]。物体的表达方法也得到了改进。

在俄国, 物体在圖样上的表达方法是自成一家的, 在許多情形下, 在自己的設計方面远远超过西欧的形式。

俄国最初的圖样並沒有保存到現在, 但是在历史文件上, 以及在基輔、弗拉基米尔、諾夫哥罗得和其他城市里古老建筑的紀念碑上, 可以發現古俄罗斯建筑师所用的这种圖样。

在 16 世紀的时候, 伊万·哥罗茲納 (Иван Грозный) 在莫斯科建立了 [砲兵衙門], 在衙門的管轄中有当时工兵和砲兵的工

事。在砲兵衙門里面已經有了繪圖員了。

根据伊万·哥罗茲納的命令曾組織了全莫斯科国家地理材料的搜集。在十六世紀后半叶，根据搜集的材料編制了一幅整个莫斯科罗斯的「大圖样」。

在1597年，从莫斯科的一个衙門中編出了莫斯科城的目測平面圖，这个平面圖就是所謂莫斯科的「彼得罗夫平面圖」（圖2）。

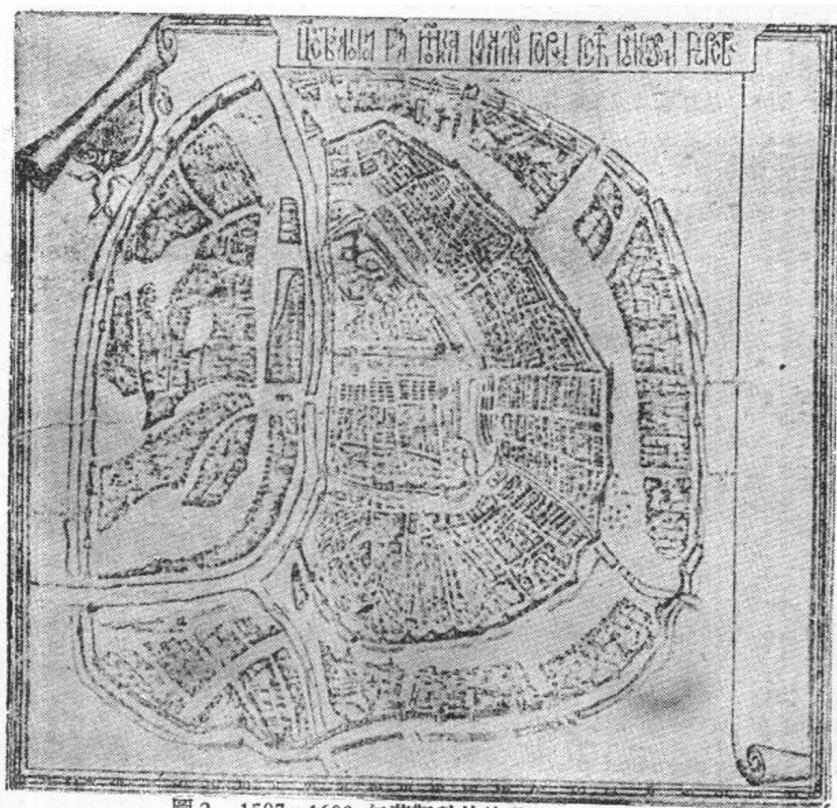


圖2 1597~1600年莫斯科的彼得罗夫平面圖。

圖3表示「哥都諾夫的克里姆林宮圖样」的一部分，是十七世紀初（1600~1605）由鮑里斯·哥都諾夫（Борис Годунов）所編繪的。在圖中画出了莫斯科克里姆林宮的一部分和它里面的宮院，以及当时为防禦用的堡壘。

当时俄国繪画的高度艺术，可以从下列許多文件中得到証

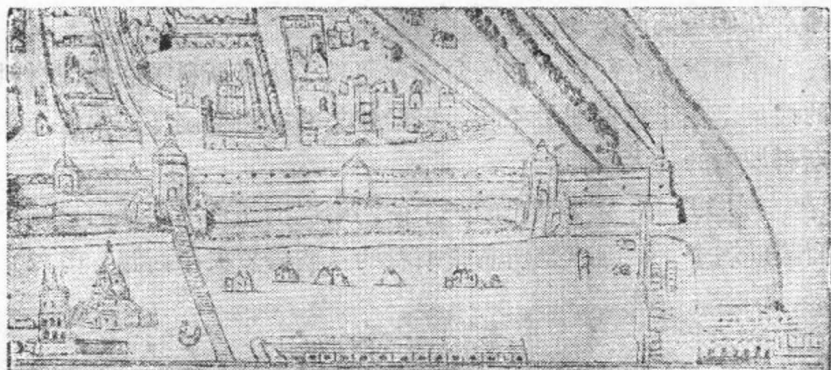


圖3 从紅場看克里姆林宮的堡壘。L克里姆林宮哥都諾夫圖樣1的一部分。

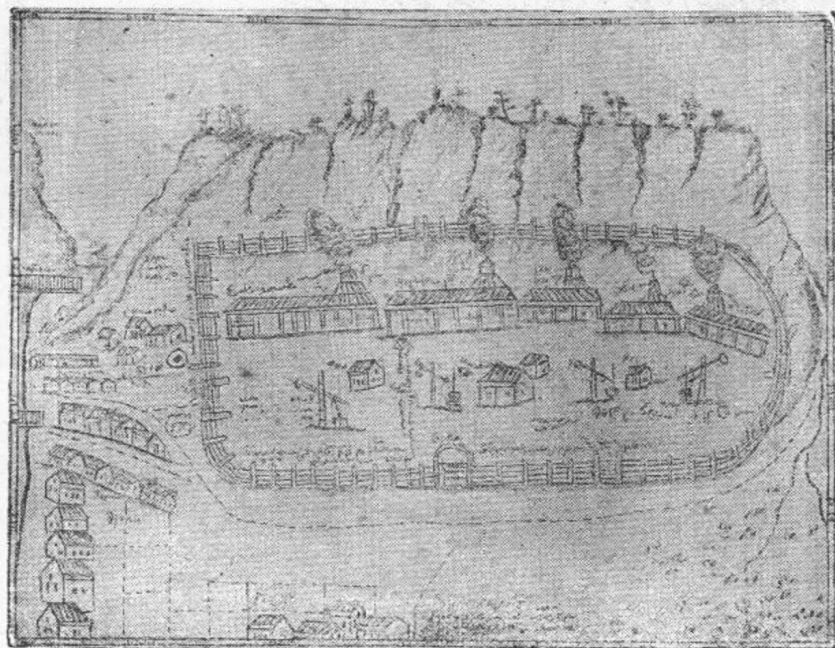


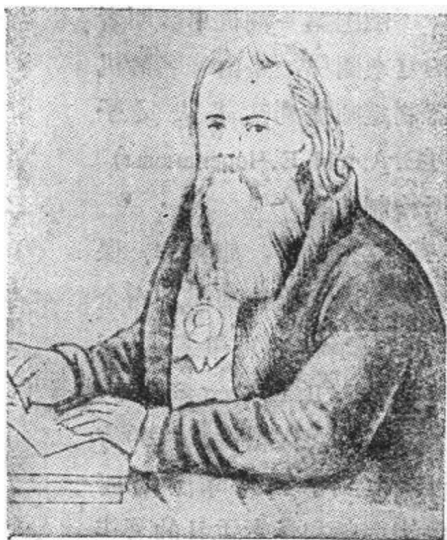
圖4 1701年列米卓夫著《城市圖樣書和西伯利亞地誌》一書中托博爾斯克兵工廠的圖形。

明：在1667年由哥都諾夫（П. Годунов）司令編繪的《西伯利亞地誌圖》（俄國的第一張印刷地圖）；列米卓夫（С. Е. Ремизов）著作的《西伯利亞全圖》（1698年），《城市圖樣書和西伯利亞地誌》（1701年）等。圖4表示列米卓夫的圖樣書中所畫出的托博爾斯克兵工廠的圖形，圖中很清楚地指出了工廠建築的分佈情況。

在十八世紀初期，俄國的工業和採礦業發展起來了，造船業開始有了。在這期間，圖樣的应用範圍擴大了，因而圖樣也得到了進一步的改進，畫圖方法得到了進一步的發展。

在制圖方法的發展當中，俄國的機械發明家起了極其重要的作用。著名的俄國發明家庫利賓（И. П. Кулибин）

（1735～1818年）用圖樣畫出了他的許多發明創造，他所採用的物體画法跟目前所用的很是相近。圖5是從庫利賓在1776年所畫出的原圖上复制下來的。圖中表示涅瓦河上的一座拱橋。



伊万·彼得羅維奇·庫利賓

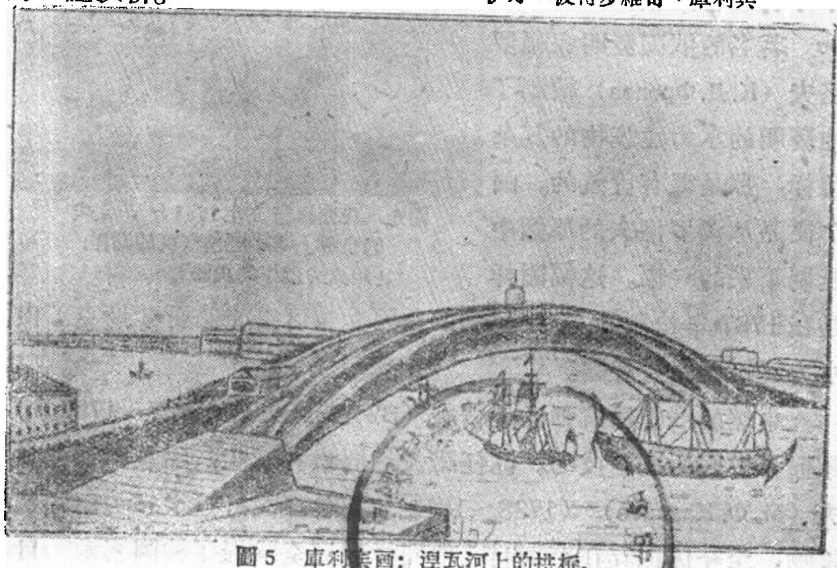


圖5 庫利賓畫：涅瓦河上的拱橋。

接近於現代形式的，是世界上第一部蒸汽機發明者的圖樣，這位發明家就是著名的俄國機械師保爾祖諾夫（П. И. Ползунов）。

圖 6 表示保尔祖諾夫在 1763 年所完成的「用火力动作的机器」的圖样。

俄国第一輛机車發明者的复杂圖样，是由著名的机器制造师捷列巴諾夫父子（Е. А. и М. Е. Черепановы）所繪制的。

必須指出，庫利賓、保尔祖諾夫、建筑师耶罗布金（П. М. Еропкин）和烏赫托姆斯基（Д. В. Ухтомский）及其他許多人繪制圖样的方法，直到了 1795 年法蘭西的工程师和学者孟日的著作中才初次有記載。

著名的俄国發明家福罗洛夫（К. Д. Фролов）繪制了他發明的水力建筑物的复杂圖样，那是很有价值的。圖

7 便是从福罗洛夫的原圖中复制下来的一幅。这幅圖样是在 1787 年繪制的，这上面画的是阿尔泰区茲米諾哥尔斯克矿山水力建筑物的設計圖。

卓越的俄国建筑师巴任諾夫（В. И. Баженов）（1737～1799 年）掌握了很好的制圖技巧。巴任諾夫的同事和学生，建筑师喀札科夫（М. Ф. Казаков）（1738～1812 年）曾經設計过很多美丽的建筑物，至今仍保存在莫斯科。他同样也完全掌握了繪圖艺术。自学成功的工程师、俄国的天才造船家基托夫（П. А. Титов）曾卓越地繪出了艦船的設計圖。

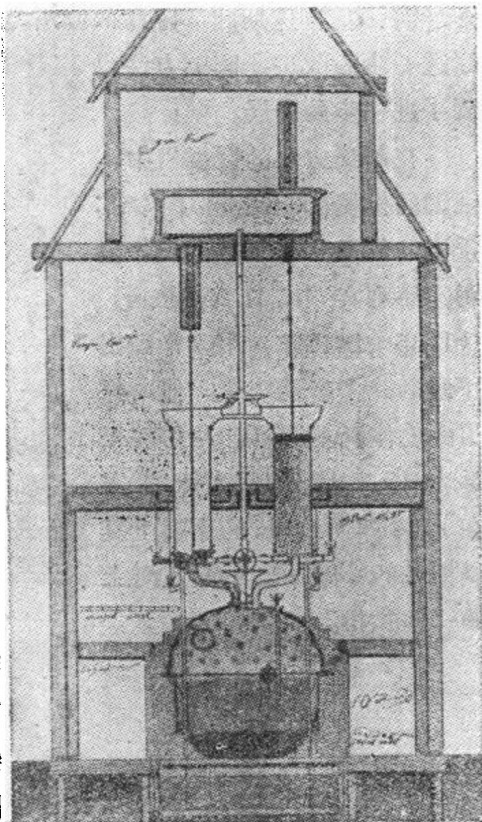


圖 6 保尔祖諾夫在 1763 年所完成的世界上第一部蒸汽机的圖样：「用火力动作的机器」。

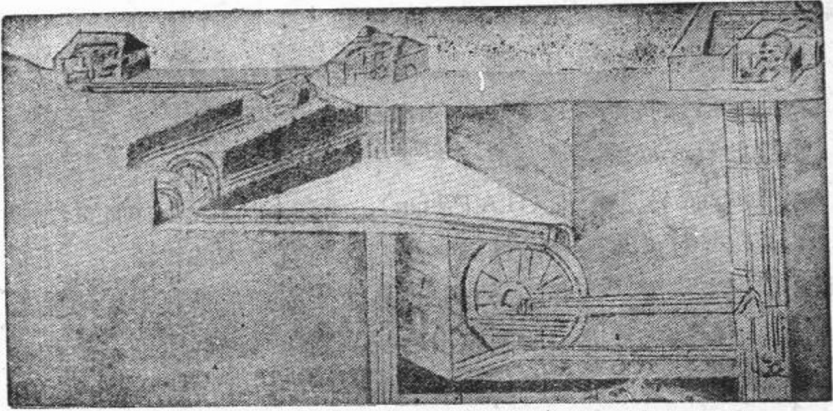


圖7 福罗洛夫在 1787 年所完成的茲米諾哥爾斯克礦山水力系統圖。

現代的制圖學是以叫做画法几何学的一門科学为基础的。這門科学在俄国的創始人，是謝瓦斯基雅諾夫（Я. А. Севастьянов）教授，他對画法几何学的許多問題曾进行过研究，並指出了把画法几何学应用到制圖中去的方法。繼謝瓦斯基雅諾夫之后，在俄国使画法几何学得到繼續發展和改善的有：杜罗夫（Н. П. Дуров）、馬喀罗夫（Н. И. Макаров）、庫尔玖莫夫（В. И. Курдюмов）、弗拉索夫（А. К. Власов）等教授。

卓越的俄国学者庫尔玖莫夫（1853～1904 年）曾对俄国的科学作出了巨大的貢獻。在他的許多著作中，曾給画法几何学的很多方面指出了新的科学方向，並研究了把这門科学应用到工程制圖上去的問題。

由於很多代俄国建筑师、工程师、技师和科学工作者的辛勤劳动，苏联工程制圖的学派，就創立起来並且完美起来了。

俄国工長的讀圖能力很好，超过了外国的工長。这一点曾在發明家兼学者、彼得大帝最亲密的助手納尔托夫（А. К. Нартов）在 1719 年从倫敦写給彼得大帝的一封信里說到：在国外「还没有見到能超过俄国工長的车床工長，陛下命令要在这里做的机器的圖样已給这里的工長看过了，他們也同样的做不出来」。

在苏維埃政权之下，工程制圖得到了極大的發展。苏維埃的

繪圖科學在俄羅斯民族繪圖經驗的基礎上生長着，已被廣泛地放入科學問題研究，並且隨着實際應用它的科學而不斷發展。偉大的蘇聯學者捷特維魯興（Н.Ф. Четверухин）在繪圖理論方面獲得了重要的科學成就，他完成了一連串的科學著作。道布路科夫（А.И. Добряков）、雷寧（Н.А. Рынин）、卡爾金（Д.И. Каргин）等教授的著作對發展蘇維埃的繪圖科學來說，有很大的價值。機械制圖全蘇國家標準（ГОСТ）的制定表示了蘇維埃繪圖科學的顯著成就。根據國家標準中所制定出的統一制圖格式，使每一個有繪圖常識的人能夠看懂蘇聯的任何一張圖樣。

在蘇聯所制定的制圖格式保證了用圖樣表達知識的高度準確性，能反映現代生產上的需要，能使圖樣看起來最清楚和最方便。