

基本館藏

怎樣看 電氣線路圖

3252

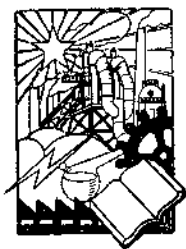
王祖澤 合譯
胡泰來



民智書店出版

怎樣看電氣線路圖

胡泰來 合譯
王祖澤



民智書店出版

譯 者 的 話

這本書是根據 1953 年蘇聯國家動力出版局出版的“Как читать электрические схемы”一書譯出的。編者 А. Г. 莫斯卡列夫系統的介紹了看電氣線路圖的知識。該書已由蘇聯電站部推薦做為工人訓練班的教本。

原書的敘述非常簡明，插圖很多，每章後附有習題，所以適合於工人同志自修之用。現場的工人同志有着很豐富的實際工作經驗，對各種電氣設備和器械都很熟悉。通過本書更可對電氣線路圖有系統的認識與了解。

本書原是採用直譯的方式來翻譯的，但是後來為了要使譯文通俗化，又根據譯文修改了一次。這樣一來，譯文中就難免有個別的辭句不能完全與原文符合。因之，我們至誠的希望讀者同志給以批評和指教，以便再版時更正，並且幫助我們的學識不斷的提和進步。

譯 者

本書根據“Как Читать Электрические Схемы”
(А. Г. Москалев 著; Государственное Энергетическое
Издательство—1953)一書譯出。

書號 019 怎樣看電氣線路圖

譯	者	胡	泰	來
出	版	王	祖	澤
發	行	民	智	書
	者	店		
		北		
		京		
		西		
		環		
		境		
		廠		
		101		
		號		
		電		
		話		
		(3)		
		4823		
		號		

1954 年 1 月發排 1954 年 3 月初版 印數 0,001—3,000
48 印刷頁 字數 62 千字 定價 5,400 元

北京市書刊出版業營業許可證出字第 040 號

版權所有 * 不准翻印

目 次

第一章 看圖法	1
1. 工程圖和圖畫	1
2. 比例尺	4
3. 剖面 and 斷面	6
4. 尺寸和尺寸線	12
5. 製圖時所用的一些表示符號	15
6. 看圖實例	17
7. 自修用問題和習題	20
第二章 電力站和變電站一次連接線路圖的看法	21
8. 電氣線路圖的用途	21
9. 電力站和變電站一次連接中主要原件的表示符號	22
10. 電氣線路圖的種類和繪圖原則	38
11. 一次連接三線式線路圖	40
12. 一次連接單線式線路圖	44
13. 一次連接線路圖的看圖實例	49
14. 一次連接線路圖看圖和製圖的習題	52
第三章 動力和照明裝置電氣線路圖的看法	56
15. 動力和照明裝置電氣連接線路圖基本原件的表示符號	56
16. 動力裝置電氣線路圖	62
17. 照明裝置電氣線路圖	63

18. 動力和照明裝置線路圖看圖和製圖的習題.....	65
第四章 二次連接電氣線路圖的看法.....	67
19. 二次連接線路圖的種類.....	67
20. 二次連接線路圖中所採用的一些符號.....	67
21. 原理線路圖.....	74
22. 完全式線路圖.....	82
23. 裝配和原理裝配線路圖.....	84
24. 二次連接線路圖的看圖實例.....	89
25. 二次連接線路圖看圖和製圖的習題.....	90

第一章 看圖法

1. 工程圖和圖畫

技術上的思想不單可以用話講出來，也可以用工程圖和圖畫表達出來。用工程圖和圖畫來說明一件東西往往比用文字描寫還要清楚。

圖畫上的物件，是像我們眼睛看到那樣畫出來的。工程圖上的物件，就不是按照我們眼睛所看到的那樣畫出來的，而是用特殊的儀器按照特別的規則畫出來的。

圖畫的特點是在一張圖上，長、寬、高三個主要尺寸都看得出，同時也很容易地想像出這個物件的形狀。圖1是一張軸的圖畫。從這個圖上可以看出：軸的當中比較粗而兩頭比較細；軸的當中部分比兩頭要長。但是，圖畫上所畫

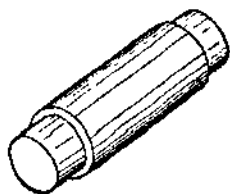


圖 1.

出的物件形狀和物件的各部分是有些歪扭的。在圖上的軸頭是橢圓的，而實際上軸頭是圓的。因為圖畫上並不能看出整個物件和各部分的形狀和尺寸，同時，畫這種圖畫比畫工程圖要麻煩；所以圖畫在工程方面只起次要和輔助的作用。

工程方面表示物件的主要方法是工程圖。

工程圖表示物件的形狀，不是用一個而是用幾個圖（投影或視圖）來說明的。工程圖的每個投影（視圖）只表示物件的某一面（例如：前視圖、側視圖、頂視圖）。譬如：圖 2 就是前面所提到的那個軸的工程圖。和圖畫不同的是：工程圖可以看出物件各投影的準確形狀。例如：軸的第一個投影（正視圖）是三個長方形畫在一起的形狀，而軸頭的形狀（頂視圖）是兩個圓形。可見，工程圖中的物件看起來毫不歪扭。

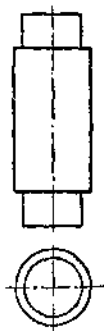


圖 2.

全蘇國家標準 (ГОСТ) 規定了六個主要投影：正視圖或前視圖、頂視圖、左視圖、右視圖、底視圖和背視圖。上面所說各視圖的畫法是根據一種假定，假設物件是放在看的人的眼睛和相當的投影面當中（圖 3）。

投到正投影面上的投影叫做正視圖（圖 3 和 4），也叫做前

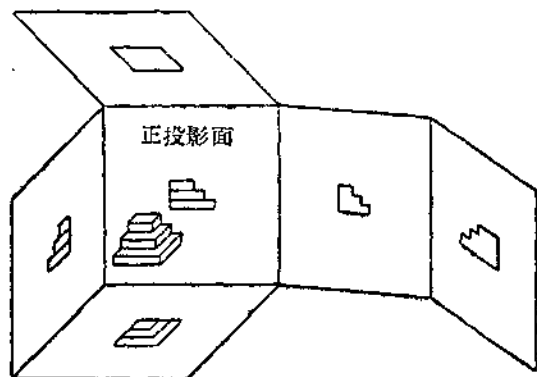


圖 3.

視圖。這個視圖是基本的視圖，每張工程圖上都有。至於其他的視圖就要看所畫物件的複雜程度來決定。

頂視圖放在正視圖的下面(圖4)；左視圖放在正視圖的右面；右視圖——正視圖的左面；底視圖——正視圖的上面；背視圖——左視圖的右面。在背視投影圖上要註明“背視圖”。

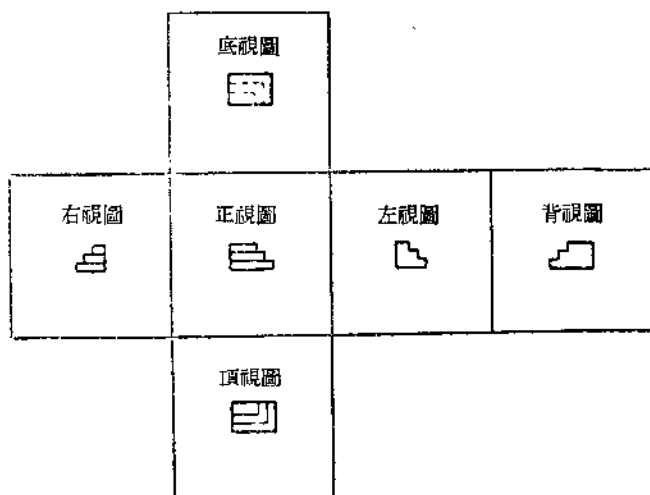


圖 4.

要從工程圖中各投影圖上看出所說明物件的形狀，必須先在心裏把各投影圖結合成一個整體。這個問題是非常困難的。一定要知道畫工程圖的規則，並且要看的多、看的熟。

工程圖的第二個特點是圖上有尺寸。因為有尺寸就不只可以看出這個物件的形狀；而且還可以只看這張圖不看原物就能做出和原物一樣的成品來。

爲了要按照工程圖做出成品，首先必須看懂，也就是必須想像得出這張圖所表示物件的形狀和一切的細節。

要使得在哈爾克夫能够按照在莫斯科所畫的圖製造出機器，這兩個城市的製圖方法必須相同。爲了這個目的，就規定了製圖的共同規則。在蘇聯，這些規則是由全蘇國家標準(ГОСТ)規定出來的。

圖上的各投影，是按照物體實有尺寸，依一定比例畫在標準的圖畫紙上，並且是用特殊的製圖儀器來畫的。

工程圖普通可以分成三類：

- a) 零件的工作圖，按照這種圖來製造零件。
- б) 裝配圖（例如機器的裝配圖），照這種圖來裝配機器、儀器設備及其他等等。

в) 安裝圖，照這種圖進行安裝機械設備。

除工程圖和圖畫外，還有一種草圖。草圖是工程圖的草稿，是在給已經做好的零件畫工程圖時用的。

草圖是徒手畫出的物件投影圖，上面也註有尺寸。畫草圖時，除了是徒手畫和不用標準圖畫紙以外，其他都要按照畫工程圖的標準來畫。

2. 比例尺

要使畫在圖上的物件的尺寸和外形很容易看出，一般是照實際的尺寸畫。但是在畫大零件時，爲了要縮小這張圖的尺寸，這時物件就按照縮小的形式畫出來。圖的尺寸比零件的實有尺寸縮小時，要按照一定的比例，也就是說所有的尺寸要縮小相同的倍數，譬如說都縮小一半。有時零件的形狀很

簡單,我們也把工程圖的尺寸比實有尺寸縮小。

畫尺寸不大而形狀複雜的零件時,因為尺寸小,所以按照實有尺寸畫工程圖是很困難的;同時看起來也難。為了容易看得清楚,這種零件的圖就放大來畫。

按照所畫零件(物件)的實際尺寸而改變圖的尺寸,一定要遵守一定的比例來畫。圖上的尺寸對零件上相當部分尺寸的比值叫做比例尺。

按照全蘇國家標準的規定:根據物件的大小和複雜程度的不同,圖上的尺寸可以比實有尺寸縮小。縮小的倍數有這樣幾種:2倍(1:2),5倍(1:5),10倍(1:10),20倍(1:20),50倍(1:50);此外還有2.5倍(1:2.5)、4倍(1:4)、25倍(1:25)幾種(這幾種不推薦採用)。同樣,根據物件的大小和複雜程

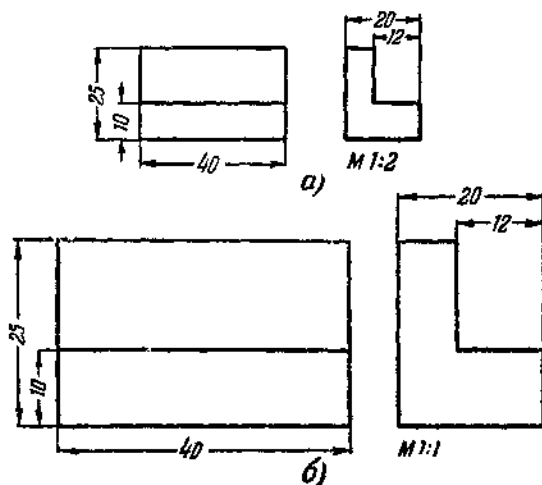


圖 5.

度的不同，圖上的尺寸可以比實有尺寸放大。放大的倍數有：2 倍 (2:1)，5 倍 (5:1)，10 倍 (10:1)。

畫工程圖所採用的比例尺，按照全蘇國家標準的規定，表示法有下面幾種；例如： $M 1:1$ ，這表示工程圖是按照 1:1 的比例尺畫出的，也就是按照實有尺寸畫出的； $M 1:2$ 表示圖上的尺寸比物件的實有尺寸縮小了一半； $M 5:1$ 表示圖上的尺寸比物件的實有尺寸放大了 5 倍。

不管工程圖是按照什麼比例尺畫出的，圖上的尺寸一定要註物件的實有尺寸數值 (圖 5)。

3. 剖面 and 斷面

工程圖上看得見的輪廓線畫成實線 (圖 6a)，看不見的輪廓線畫成虛線 (圖 6b)。軸線和中心線 (對稱的圖形) 畫成點劃線 (圖 6b)。

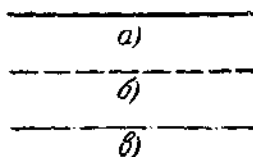


圖 6.

形狀簡單的物件，一般由普通的

投影圖就可以看出；普

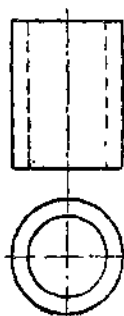


圖 7.

通投影圖只包括看得見的和看不見的輪廓線。譬如圖 7 是空心圓柱體的工程圖，在這個圖上看得見的輪廓線用實線畫出，而看不見的輪廓線用虛線畫出，如果物件的形狀複雜，那麼，只靠普通投影圖就很難想像出整個物件。在這種情況下，爲了容易看圖，就要採用剖面圖。這是一種規定的辦法，這個辦法是把所要畫出的物件，在中心用某一個平面 (或兩個平面) 切開，把在看的人的眼

將和假想切開平面之間的那一部分物件拿開，然後在物件的投影圖上畫起來就不畫這一部分。圖 8 中所畫的還是圖 7 的空心圓錐體，只是正投影面上被一個垂直平面所切開。在物件被切開的地方要畫陰影線，好像圖 8 上所畫的那樣。各個投影圖上的剖面圖是獨立的，而且是在不同平面上。通常為了使物件的工程圖畫得容易看得懂，把物件畫成只用一個平面切開的剖面圖就足够了，例如在正視圖上用一個垂直平面切割（圖 8）。其他的投影圖仍舊完全畫出，好像物件沒有切開過一樣。

可見，採用剖面圖是為了更明顯地表達出所畫物件各部分的輪廓和形狀。

剖面圖有簡單和複雜兩種。

用一個平面來切開的，叫做簡單剖面圖。圖 8 中所畫出的物件正視圖，就是簡單剖面圖的例子。

如果物件的形狀比圖 8 中所畫出的還要複雜，而且為了看清物件的形狀，同時要有物件的外輪廓線和內輪廓線；這就要在同一平面上畫出物件的兩個視圖來。其中一個有剖面，另一個沒有剖面。假如物件的形狀是對稱的，那麼就把這兩個投影畫在一起成爲一個。也就是說，物件投影圖的一半不畫成剖面；而另一半畫成剖面。在這種情況下，這兩部分投影圖是由對稱軸來隔開的。圖 9 中所畫的就是有這樣兩種投影（正視

沿 A-A 的剖面

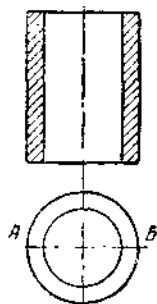


圖 8.

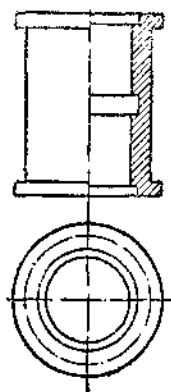


圖 9.

圖)的工程圖。換句話可以說是投影圖上物件是被兩個垂直平面所切開；一個是和正投影面平行，第二個是和正投影面垂直。

在物件的形狀更複雜時，要採用複雜剖面圖。用幾個平行平面依一定方法切割物件，可以得到這種圖。包含兩個或兩個以上平面的剖面圖叫做複雜剖面圖。

所有上面講到的剖面圖中，如果所畫物件是沿整個剖面分開的，這種剖面圖叫做完全剖面圖。除完全剖面圖外，還有一種叫做部分剖面圖。採用部分剖面圖是要把物件那一部分形狀複雜的地方，着重地表示出來。圖 10 所畫的就是部分剖面圖的例子。

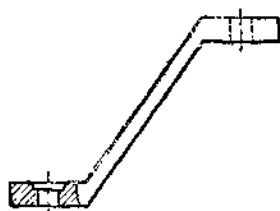


圖 10.

螺釘、螺栓、鉚釘、開口銷、楔、滾珠幅條及類似這種的零件，在圖上是不用剖面表示的。如果剖面正好通過以上這些零件的主軸，或是通過零件的長邊；在剖面圖中，這些零件仍舊照沒有切過的樣子畫出來。圖 11 所畫的就是這種剖面圖的例子。

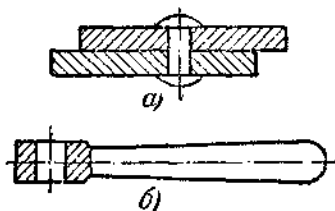


圖 11.

除剖面圖以外，還有斷面圖。只畫出在斷面上有些什麼東西的圖叫做斷面圖。畫斷面圖時，物件沒有被平面截斷的其他部分，圖上並不畫出。

一個有鍵槽的軸，在當中那一個面截斷時，所得的斷面就

是像圖 12 所畫的樣子。這種斷面叫做獨立斷面。斷面圖也可以放在圖的輪廓線裏面(圖 13)。當獨立斷面不放在斷面線的延長線上時，斷面線用拉丁字母註明(圖 14)。

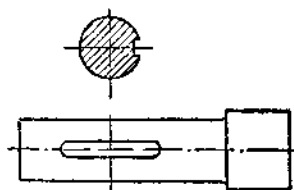


圖 12.

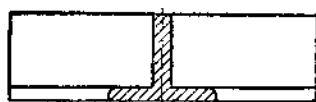


圖 13.

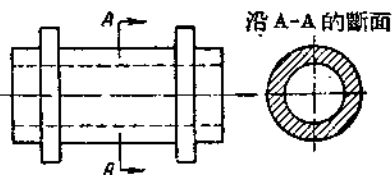


圖 14.

有些零件(軸、桿棒及其他等等)長和寬很不成比例。這種零件在圖中時常用斷裂線表示，來縮短長度，就好像是零件斷了一塊一樣。圖 15 舉出各種類型的斷裂面：實心軸的斷裂面(圖 15a)，空心軸的斷裂面(圖 15b)，金屬條的長方形斷裂面(圖 15c)，木條的長方形斷裂面(圖 15d)。

剖面和斷面圖中的陰影線是根據物件(零件)的材料的不同，畫法也不同。金屬零件的剖面和斷面圖的陰影線是畫成和軸線或者和主要輪廓線成

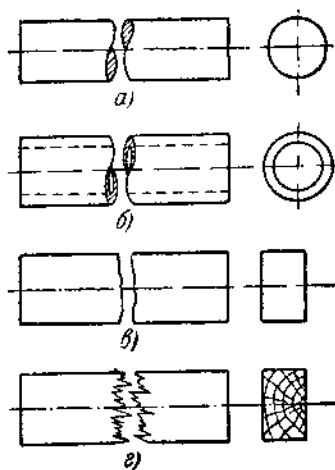


圖 15.

45° 角的許多平行線。一個零件的剖面圖和斷面圖的陰影線都向一個方向斜 (圖 16a 和 б), 而兩個碰在一起的零件, 陰影線要向兩個方向斜 (圖 11a)。用薄金屬板壓製成的零件的剖面圖, 有時是照圖 17 那種方法畫。而橡膠的零件則像圖 18 那種方法畫。



a)



б)

16.

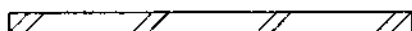


圖 17.



圖 18.

塑性材料、皮革、橡膠和瓷質的零件; 墊片 (鋼板的, 鉛板的, 纖維質的, 層壓板的, 紙的, 軟木的, 瀝青紙的); 填料 (石棉的, 大蘆的, 亞蘆的, 毛的, 毡的) 和澆鑄物 (巴比體合金的, 澆塑橡膠的, 臘的, 硫的, 樹膠的), 這些材料剖面圖的表示方法是像圖 19 所畫的那樣。



圖 19.

兩種這一類材料的表面碰在一起時, 有時也採用和金屬材料相同的陰影線。

根據截割木材時截割方向和木紋方向的不同, 畫木材的陰影線也是不同的。圖 20a 所畫的是縱着截斷的剖面圖, 圖



a)



б)



в)

圖 20.

206 和 B 是橫着截斷的剖面圖。

混凝土剖面圖的表示法是像圖 21a (澆成塊的混凝土) 和圖 21б (鐵筋混凝土) 所畫的樣子。

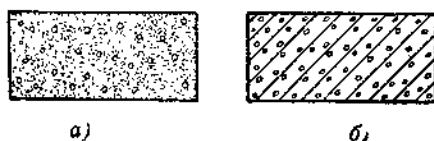


圖 21.

普通磚的剖面圖是像圖 22a 那樣，而耐火磚是像圖 22б 那樣。

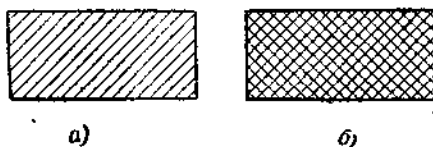


圖 22.

基礎輪廓線旁邊土壤的剖面圖是像圖 23a 那樣。土壤和其他顆粒形狀的絕緣材料的剖面圖是像圖 23б 那樣。



圖 23.

液體的表示法是像圖 24 那樣。

玻璃是照圖 25 那樣來畫的。



圖 24.



圖 25.

如果某塊面積上要畫陰影線，這塊面積在圖上的寬度如果等於或小於 2 公厘，有時就把全部面積塗黑。兩塊塗黑的面積在接觸的地方要保留間隔（圖 23）。

電機轉子、電樞、定子、變壓器和塞流線圈等的疊片的剖面圖，有時按照圖 27 所畫的樣子來表示。



圖 26.

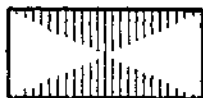


圖 27.

4. 尺寸和尺寸線

在圖上註尺寸的規則（和在圖上畫物件形狀的規則相同）是全蘇國家標準規定的（ГОСТ 3458—46）。

對於畫在圖上物件的尺寸，必須只根據註在圖上的尺寸來判斷。

不管圖的比例尺用的是多大，圖上的尺寸照例是用公厘來表示的。假如尺寸不是用公厘，那麼圖上就要有特別的說明。建築圖上的尺寸是用公尺來表示的。

要註尺寸就要採用按特殊規則所畫的輔助線。