

新工程畫

上 冊

葉慶桐編著



中國科學圖書儀器公司
出版

新 工 程 畫

上 冊

葉 慶 桐 編 著

江南大学图书馆



91408890

中 國 科 學 圖 書 儀 器 公 司

出 版

新 工 程 畫

上 冊

版權所有



不准翻印

一九五二年十月初版

一九五二年十二月再版

◁定價人民幣一萬四千二百元▷

編 者 慶 桐

出 版 者

書儀器公司

安中路 537 號

電報掛號 21075

總發行所

圖書聯合發行所

路 24 號 304 室

電報掛號 21968

分 銷 處

書儀器公司

路 32 號

路 204 號

序

作為國家工業建設的基礎，圖樣必須先建立它自己的規格。毫無疑問，我國必將以第一角投影為整套工業規格的第一環節。同時，許多以第三角投影所畫的老圖仍將被珍貴地保存着，以備參考，甚至按之施工。要在很短的時間內，把全部老圖肅清，改畫為第一角投影，是不可能的。

因此，新的工業幹部應該用第一角投影法製圖；而對於第三角投影，却也要能夠迅速而正確地了解，絕不可因誤解圖樣，而致造成不可挽救的損失。

第一角投影和第三角投影的確祇是一個習慣問題。這種習慣也像生活上的其他習慣一樣，一旦建立以後，是用不到多費思索的。在專用一種製圖方式的國家中，工業人員在對這種方式養成了確切不移的習慣之後，或者可以對投影的理論不作過多的操心。（雖然，這還是危險的，德國福爾克氏〔見參考書籍 13〕就說起他曾因把俯視圖放錯了地位而致造成廢品。）在我國，年輕的工業幹部除必須熟知每種投影之外，還要對投影的理論有明確的了解，以便應付工作中的各種需要。也就是說，我國技術人員的製圖水準應該是比較的高。

因此，此時此地的製圖書籍必定要滿足我國特殊情況下的特定要求：不單要訓練學者，使能以第一角投影法作圖，能看懂以第三

角投影法所作的圖；而且要使他們正確地理解，怎樣因為人、投影面和物體三者的位置不同，而發展為同一物體的兩種表現法。養成了這種明確的印象，就可以避免學習過程中和實際工作中的許多混亂。

因此，作者堅守下列三條原則：

一、採用第一角投影，常常同第三角投影作對比，並着重指出兩者的關係。

二、採用蘇聯規格，輔之以德國規格。對我國以前通用的美國製圖規格也有介紹，但用較小字體排印，祇供讀老圖時參考之用。

三、行文採取提綱式，儘可能寫得扼要而且實用。對於應該着重說明的部份：如學習過程中的要求、應該及早養成的習慣以及應予避免的錯誤等，却仍是不厭求詳。敘述的方式使讀者如面對師友。

綜觀以上三項，無非是一個最高原則——需要原則——的體現。貫徹全書的精神就是以實際工作中的需要為依歸。正因為這樣，本書篇幅雖然不多，包含的實用知識和技巧却並不少於一般標準的製圖書籍。

這是本小書，但並不盡是因襲陳說；錯誤之處在所難免，竭誠希望讀者指正，作者願繼續努力，以求改進。

最後，要說明一句：在採用第一角投影的工廠中，如果用本書訓練技工、藝徒，可以將第三角投影部份略去。

葉慶桐 一九五二年五月八日

參 考 書 籍

1. 沈正功 機械製圖
2. 張世鈞 工程畫教本
3. 葉慶桐 工程畫
4. 葉慶桐 投影幾何
5. Близняский Краткий справочник машиностроителя
6. Гордон Курс начертательной геометрии
7. Арустамов Сборник задач по начертательной геометрии
8. Иерусалимский Графическая грамота рабочего-изобретателя
9. Альбом рациональных приспособлений для сварочных работ
10. DIN 2 Zeichnungsnormen
11. DIN 10 Schrauben, Muttern u. Zubehör
12. Gramenz DINBUCH 4, Passungen
13. Volk Maschinenzeichnen des Konstrukteurs
14. Haeder Konstruieren u. Rechnen
15. Giesecke Technical Drawing
16. French Engineering Drawing (6th ed.)
17. Spencer Blueprint Language
18. 清家正 製圖論考

目錄

序.....	i
參考書籍.....	iii
第一章 一般規格與基本技巧.....	1—20
1-1 關於圖紙尺寸的規定.....	1
1-2 關於比例的規定.....	1
1-3 關於線型的規定.....	2
1-4 畫直線的技巧.....	7
1-5 畫圓的技巧.....	9
1-6 畫不規則曲線的技巧.....	10
1-7 上墨的技巧.....	12
1-8 擦拭的技巧.....	12
1-9 仿宋字.....	13
1-10 數字與外文字母.....	15
習題14則.....	17
第二章 應用幾何.....	21—51
2-1 作平行線.....	21
2-2 作一線垂直於已知線.....	21
2-3 平分直線或圓弧.....	22
2-4 將線任意等分與依比例 分割.....	23
2-5 平分一角.....	24
2-6 作已知角.....	25
2-7 已知三邊作三角形.....	26
2-8 將一多邊形移到新底邊上.....	26
2-9 對角線的應用.....	27
2-10 作一正六邊形.....	27
2-11 內接一正多邊形於圓內.....	28
2-12 在圓內作任意邊正多邊形.....	28
2-13 已知一邊作正多邊形.....	29
2-14 求圓的心.....	29
2-15 經三已知點作一圓.....	30
2-16 求作一已知半徑的圓切 於一線並通過一點.....	30
2-17 求作一圓切一線於一已 知點並通過另一點.....	30
2-18 作切線切於圓上一點.....	31
2-19 從圓外一點作線切於圓上.....	31
2-20 作切線切於兩圓.....	31
2-21 作一已知半徑的圓弧切 於兩直線.....	32
2-22 作一半徑為R的圓弧切 於一已知圓和一直線.....	33
2-23 作一半徑為R的圓弧切 於兩已知圓.....	33
2-24 作圓弧與兩已知圓相切 其一切點為已知.....	34
2-25 蛋形.....	34
2-26 扁圓.....	35
2-27 反向曲線.....	36

2-28	作一反向曲線切於兩線 並在已知點與第三線 相切.....	37
2-29	將圓弧展成近似直線的 長度.....	38
2-30	將直線的近似長度作在 已知圓上.....	38
2-31	橢圓.....	39
2-32	從橢圓上一點作切線.....	42
2-33	拋物線.....	42

2-34	用拋物線狀的平滑曲線 連接兩已知點.....	43
2-35	雙曲線.....	43
2-36	等軸雙曲線.....	44
2-37	正弦曲線.....	44
2-38	擺線.....	45
2-39	漸伸線.....	46
2-40	阿基米德螺線.....	46
2-41	螺旋線.....	47
	習題13則.....	48

第三章 正投影.....52—75

3-1	正投影.....	52
3-2	象限.....	53
3-3	第一角投影.....	54
3-4	第三角投影.....	56
3-5	線的意義.....	58
3-6	線的主次之分.....	59

3-7	邊和面的投影.....	60
3-8	簡單幾何圖形的投影.....	61
3-9	看正投影圖.....	62
3-10	視圖的選擇.....	64
3-11	畫正投影圖.....	66
	習題50則.....	68

第四章 輔視圖.....76—92

4-1	輔視圖.....	76
4-2	輔視圖的種類.....	77
4-3	單輔視圖的種類.....	77
4-4	正輔視圖.....	77
4-5	右輔視圖與左輔視圖.....	79
4-6	前輔視圖與後輔視圖.....	80
4-7	輔視圖的用途.....	81
4-8	畫單輔視圖的原則.....	82

4-9	正輔視圖畫法舉例.....	83
4-10	右輔視圖畫法舉例.....	84
4-11	後輔視圖畫法舉例.....	86
4-12	複輔視圖或斜視圖.....	86
4-13	複輔視圖畫法舉例.....	86
4-14	線的實長.....	89
	習題13則.....	90

第五章 剖面.....93—119

5-1	剖面的產生.....	93
5-2	截剖面的跡線與剖面線.....	93
5-3	剖面的原則.....	96

5-4	半剖面.....	98
5-5	破裂剖面與旋轉剖面.....	98
5-6	移置剖面.....	99

5-7 輔助剖面..... 100	善..... 107
5-8 幻像剖面..... 101	5-15 材料的剖面的符號.... 107
5-9 不被剖割的物體..... 102	5-16 習用的斷裂畫法..... 109
5-10 輪臂的剖面..... 103	5-17 習用符號..... 110
5-11 肋的剖面..... 104	5-18 半視圖..... 111
5-12 鑽孔的突緣..... 105	5-19 習慣畫法..... 112
5-13 在剖面前方的物體的表示法..... 107	5-20 交線..... 113
5-14 幾個錯誤的畫法及其改	5-21 內圓角與外圓角..... 113
	習題11則..... 116

第六章 尺寸記法.....120—155

6-1 尺寸線..... 120	6-15 外形原則..... 134
6-2 安置尺寸的一般規則.. 121	6-16 定位尺寸..... 134
6-3 在狹仄的地位中註尺寸 124	6-17 基線寸法..... 136
6-4 尺寸單位..... 126	6-18 多餘的尺寸..... 137
6-5 幾個符號的說明..... 126	6-19 孔的寸法..... 138
6-6 弧長,弦長,曲線..... 128	6-20 孔的定法..... 139
6-7 角的寸法..... 129	6-21 半圓形頭的寸法..... 141
6-8 尺寸的更改..... 130	6-22 錐形與斜面的寸法.... 142
6-9 大小尺寸與定位尺寸.. 130	6-23 展開視圖與半剖面.... 145
6-10 角柱的寸法..... 131	6-24 多圖制與單圖制..... 146
6-11 圓柱的寸法..... 131	6-25 加工符號..... 147
6-12 角錐的寸法..... 132	6-26 好圖與壞圖的舉例與對比..... 151
6-13 圓錐的寸法..... 133	習題5則..... 153
6-14 球與翹曲面的寸法.... 137	

第七章 公差.....156—174

7-1 公差的基本觀念..... 156	7-6 德制(DIN)公差及其記法..... 167
7-2 基孔制與基軸制..... 158	7-7 配合的選擇..... 170
7-3 公差的尺寸記法..... 159	7-8 長度尺寸的公差..... 172
7-4 國際制(ISA)公差及其記法..... 160	7-9 長度公差的給與..... 174
7-5 蘇聯制(OCT)公差及其記法..... 166	7-10 對稱,同心,平行,垂直等部份的公差..... 176



第一章

一般規格與基本技巧

1-1. 關於圖紙尺寸的規定 圖紙的標準尺寸依據全蘇國家標準規格(ГОСТ)3450-46,有如下表:

符 號	a0	a1	a2	a3	a4	a5	a6
圖紙的尺寸 (公 厘)	814×1152	576×814	407×576	288×407	203×288	144×203	101×144

可以見到:各級圖紙尺寸約以 $\sqrt{2}$ (1.414)的倍數增加;同一圖紙尺寸的寬與高也約成 $\sqrt{2}$ 的比例。這個規格基本上是與德國工業規格(DIN)相同的;所不同的祇是德國工業規格用 105(A6)做基數,而且各級間以及同一圖紙的寬與高間的比例適巧成 $\sqrt{2}$ 而已。

在練習作圖時,如果嫌上述規定的圖紙尺寸太大,可以將 a6 級的大小除以 $\sqrt{2}$ 、2……,以得到適合需要的尺寸。茲根據德國工業規格 476,推薦四種尺寸如下:

符 號	A7	A8	A9	A10
圖紙的尺寸(公厘)	74×105	52×74	37×52	26×37

a0-a3 的圖框離紙邊 10 公厘;a4-a6 的圖框離紙邊 5 公厘。

1-2. 關於比例的規定 全蘇國家標準規格 3451-46 規定的比例如下:

實大: 1:1。

縮小: 1:2;(1:2.5);(1:4);1:5;1:10;1:20;(1:25);1:50;

1:10*n*;1:(2·10*n*);1:(5·10*n*)——其中 *n* 是整數。

放大: 2:1;5:1;10:1;20:1;50:1。

在括弧中的比例儘可能不用。

英制比例如下:

24" = 1'-0" (雙倍尺寸)

3/4" = 1'-0" (1/16 尺寸)

12" = 1'-0" (全尺寸)

1/2" = 1'-0" (1/24 尺寸)

6" = 1'-0" (1/2 尺寸)

3/8" = 1'-0" (1/32 尺寸)

4" = 1'-0" (1/3 尺寸), 極少用

1/4" = 1'-0" (1/48 尺寸)

3" = 1'-0" (1/4 尺寸)

3/16" = 1'-0" (1/64 尺寸)

2" = 1'-0" (1/6 尺寸), 極少用

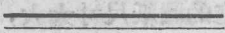
1/8" = 1'-0" (1/96 尺寸)

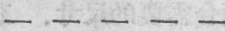
1 1/2" = 1'-0" (1/8 尺寸)

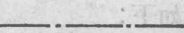
3/32" = 1'-0" (1/128 尺寸)

1" = 1'-0" (1/12 尺寸)

1-3. 關於線型的規定 線有四種:

1. 實線 

2. 虛線 

3. 鏈線(點劃線) 

4. 徒手線 

實線主要用來畫物體的看得見的輪廓。它的粗細可以在 0.4—1.2 公厘的範圍以內, 要根據圖的大小、複雜程度和圖的用途來選擇。其他各線的粗細都根據它來決定。

現在將這四種線的應用(圖 1-1), 依據全蘇國家標準規格 3456-46 改編如下, 以便學者:

一、實線(A)。

1. 物體的看得見的邊緣、輪廓和交線。(寬度是 *b*。)

2. 尺寸線和尺寸引線。(b/4 以下。)
3. 旋轉剖面的輪廓，如輪幅的橫剖面。(b/4 以下，與中心線寬度相同。)
4. 機件(手柄、槓桿、活塞等)的動作範圍或移動位置。(寬度同 3。)

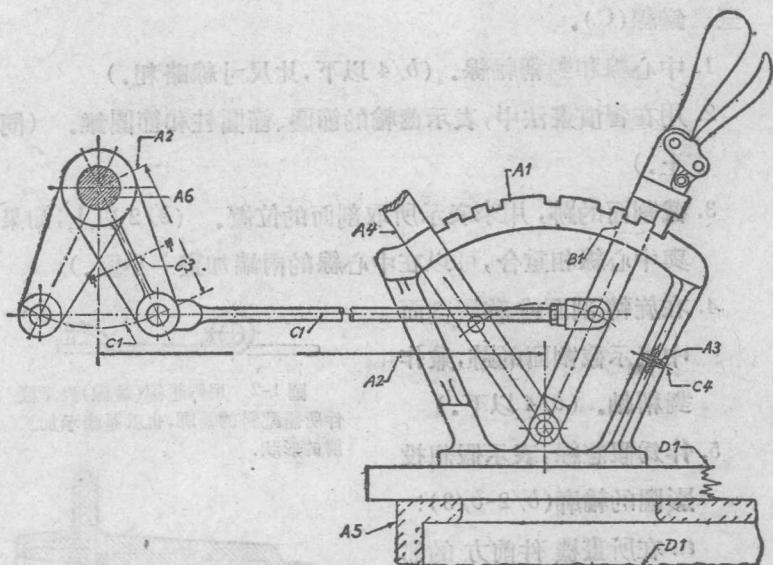


圖 1-1 各種線型的應用示例。圖中 A 表示實線；B，虛線；C，鏈線；D，徒手線。1、2……表示各該線的不同應用，參看正文。例如，A4 代表機件的動作範圍線。

5. 鄰近機件的輪廓，用以表明彼此的關係。(寬度同 3。)
6. 剖面符號。(b/4 以下，與尺寸線寬度相同。)
7. 圖框、表欄線。(b 以下。)
8. 投影軸、平面的跡線、構圖線。(見圖 3.32, II。廣泛用於投

影幾何,在工程畫中可說是不用的。)($b/4$ 以下。)

二、虛線(B)。

1. 物體的不可見的邊緣、輪廓和交線。($b/2-b/3$ 。)
2. 用在習慣畫法中,表示螺紋的根部和齒輪的根圓。($b/2-b/3$ 。)

三、鏈線(C)。

1. 中心線和對稱軸線。($b/4$ 以下,比尺寸線略粗。)
2. 用在習慣畫法中,表示齒輪的節圓、節圓柱和節圓錐。(同上。)
3. 截割面的跡,用來表示所取剖面的位置。($b/2$ 以上;如果與中心線相重合,可以在中心線的兩端加畫一小段。)
4. 在旋轉剖面或移置剖面中表示截割面的跡,兼作對稱軸。($b/4$ 以下。)
5. 作為假想線,表示假想投影圖的輪廓($b/2-b/3$):

- a. 在所畫機件前方的部份,或剖面圖中的切去部份(圖 5-33);
- b. 圖中機件所需的配料的形狀(圖 1-2);
- c. 加工前後的形狀;為防止鑄件走樣而加鑄的部份(以後要去掉的)



圖 1-2 用假想線(鏈線)表示機件所需配料的輪廓,也就是表示加工前的形狀。

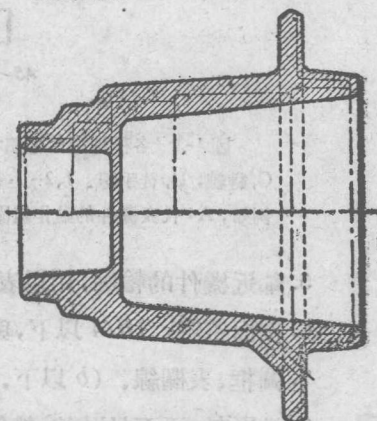


圖 1-3 用假想線表示加工後的形狀。

(圖 1-3—1-5);

- d. 基本上相同的機件的不相同的局部(圖 1-6)。

注意：以上 3、4、5 三項的鍵線中的長劃應該比中心線中的畫得短一點。

6. 構圖線(用在投影幾何中)。(b/4 以下。)

四、徒手線(D)。

1. 斷裂線，表示並未完全畫出的物體折斷的地方，或物體破裂的地方。(金屬、絕緣材料、石等的斷裂線成輕度彎曲形狀，寬度 $b/2 - b/3$ ，與虛線相同。木的斷裂線成犬牙狀，寬度 $b/4$ 以下，與中心線相同。)

2. 木的剖面或木材表面符號。(b/4 以下，同尺寸線。)

各種線型的應用可見圖 1-1 至 1-6。線型的其他應用如 B 2 (B 代表虛線，2 是第 2 種應用，參照上文)、C 2，詳見機械元件章；D 2 可見剖面章。

初學者很可能被這麼多的應用搞迷糊，這也不妨事：在目前的學



圖 1-4 用假想線表示切創放尺。



圖 1-5 用假想線表示為防止鑄製變形而加鑄的部份。

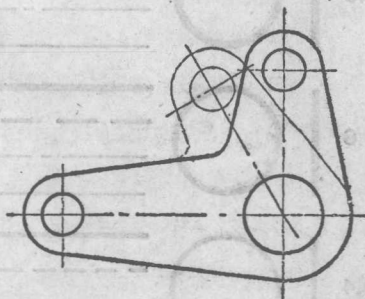


圖 1-6 用假想線表示基本上相同的機件的不同局部。

習階段，祇要求學者能夠知道有幾種線、主要的應用是什麼，以及各種線的粗細比例如何。隨着學習的進程，漸漸地自會從實踐中

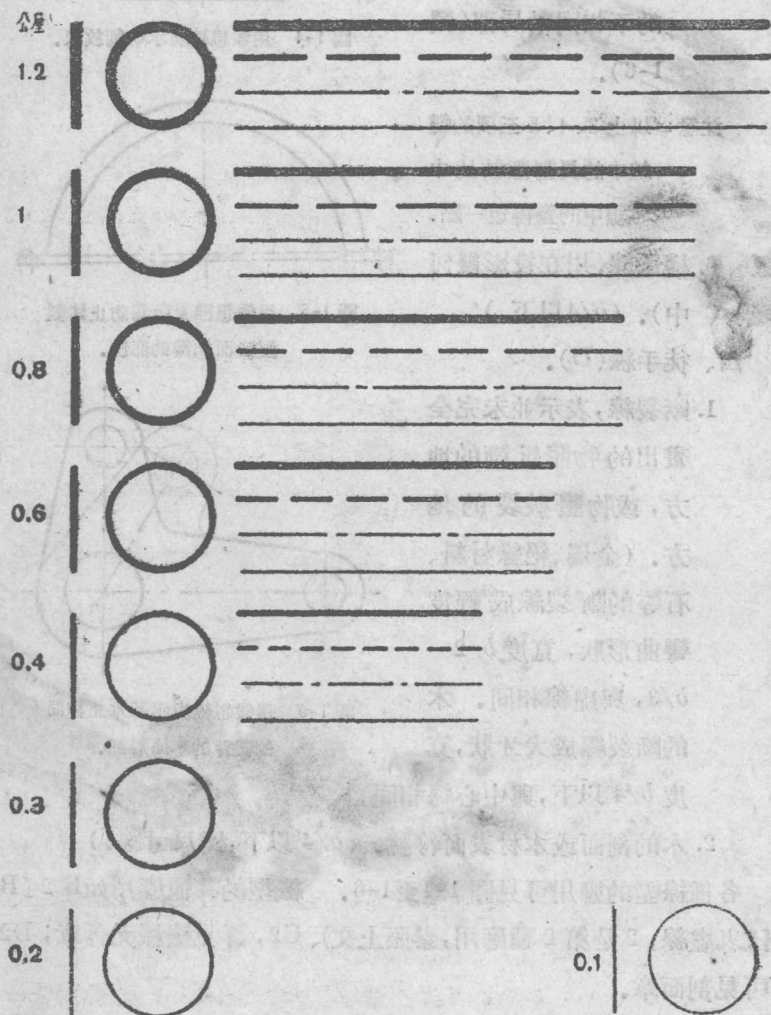


圖 1-7 各種粗細的線的組合。

理解各種應用。但要常常查閱本節的規定及其例圖，到開始學習工作圖的時候，應該完全掌握這些規定的具體應用。要知道：誤用線型在製圖和設計的從業員中間也並不是很少見的，尤其是在我國，因為以前受到各國製圖習慣的影響，更有混雜的感覺。我們有鑒及此，所以在本節中不厭求詳地加以說明。

上面說起：在目前的學習階段要能掌握線的粗細比例，這是一種非常基本的技巧，必須好好注意。各種粗細的線的組合可見圖 1-7。（採自德國工業規格 15，但略加改變。）

美國的標準線型及其應用之例，見圖 1-8、1-9。在實際工作中，如果碰到採用這種線型的老圖，而發生了問題，可以參攷這兩張圖求得解答。

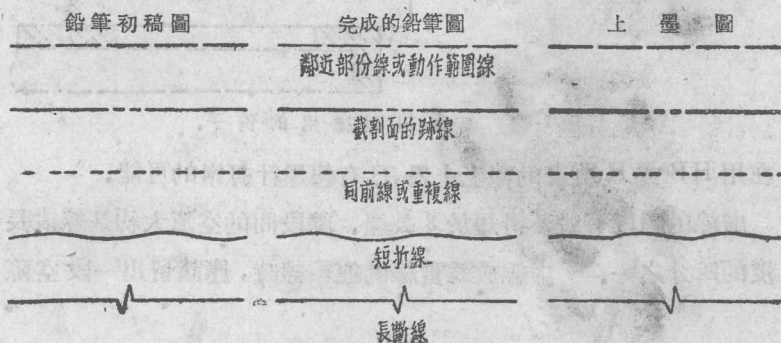


圖 1-8 美國線型規格的一部份。（與本書所採用的線型相同者從略。）

1-4. 畫直線的技巧 畫水平線和鉛直線的姿勢見圖 1-10、1-11。鉛直線從下向上畫。畫時最要注意丁字尺的尺頭與圖畫板依靠得確切，三角板與丁字尺間也要這樣。

構圖線用 4H—6H 的鉛筆畫；最後需要的線以及徒手畫的字和符號（如工程字、箭頭、斷裂線等）用 2H—3H；作草圖用 HB 或 F。

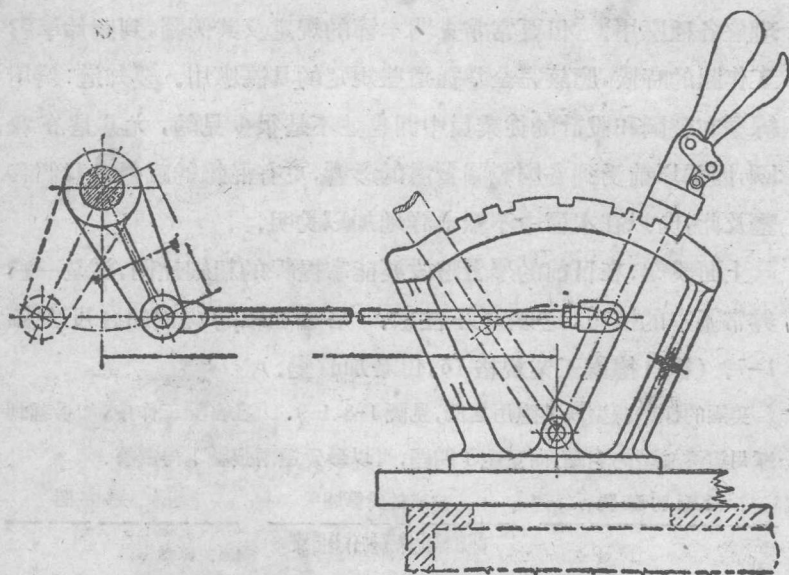


圖 1-9 美國線型應用的例子。

在用 HB 或 H 所畫的線上上墨，已有使墨汁打滑的可能。

虛線的線段一般不得短於 3 公厘。線段間的空隙大約是線段長度的四分之一。虛線成為實線的連續線時，應該留出一段空隙

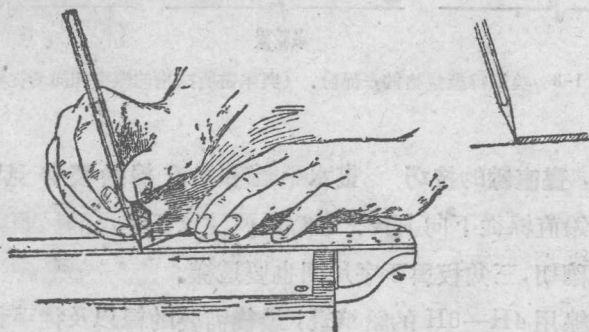


圖 1-10 畫水平線。(請注意右上角小圖。)