

機械圖畫法

武進莊啓編

商務印書館發行

版權所有翻印必究

中華民國二十八年九月初版
中華民國二十二年七月國難後第一版

機械圖畫法一冊

每冊定價大洋柒角

外埠酌加運費匯費

編纂者 莊 肩

發行兼印刷者 上海河南路商務印書館

發行所 上海及各埠商務印書館

民國二十一年一月二十九日敝公司突遭國難總務處印刷所編譯所書棧房均被炸燬附設之涵芬樓東方圖書館尙公小學亦遭殃及盡付焚如三十五載之經營墮於一旦迭蒙各界慰問督望速圖恢復詞意懇摯銜感何窮敝館雖處境艱困不敢不勉爲其難因將需用較切各書先行覆印其他各書亦將次第出版惟是圖版裝製不能盡如原式事勢所限想荷鑒原謹布下忱統祈垂督
上海商務印書館謹啓

序

我國人向有求名不務實之習。即繪事一端亦坐此病。舉凡社會風行之圖畫。學校授受之圖畫。類難適於實用。相沿已久。鮮有起而繩準之者。吾友莊君中希。作機械圖畫法。余詳讀之。立法簡而明。持論淺而顯。全書無半句空言。其有補於機械部分。固無待言。即於普通圖畫家。亦至有益。且正以救我國繪事固有之失也。讀畢。爲識數語。

中華民國八年六月虞山陳摩

弁 言

科學之發達。實業之進步。端在以顯明之法。視某事某物之全部。或一部份。此圖之所以爲用廣也。往往長篇累牘解說不清者。一圖足以了之。

機械之學。更離不了圖。無論何種科學。何種實業。均離不了機械。故機械圖於科學。於實業。均有絕大用處。

職是之故。中級教育以上。或用機械圖一課。或於圖畫中。寓實物之畫法。自教育方針。競趨實用。而此種功課。更爲重要。

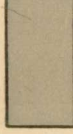
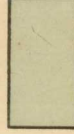
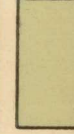
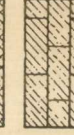
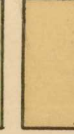
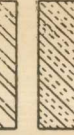
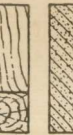
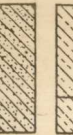
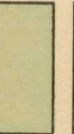
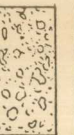
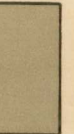
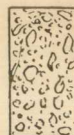
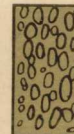
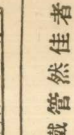
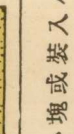
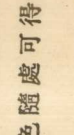
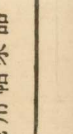
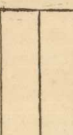
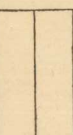
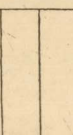
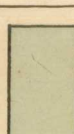
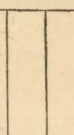
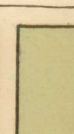
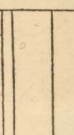
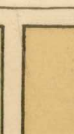
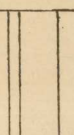
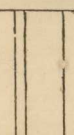
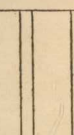
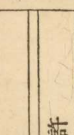
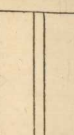
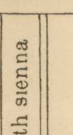
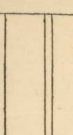
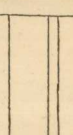
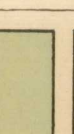
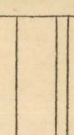
余嘗見數校中之機械圖課。有取已成之圖照錄者。有類於用器畫或圖案者。設取一實物作畫。大有束手無策之歎。

余因作是編。是編並非機械圖全部教科書。不過示畫實物之法。亦卽余教授機械圖所用之法。知此乃可解說機械。製造機械。

是編無所謂體裁。無異口授之課。無論師生。均可取用。若肯卒讀。則機械作法過半矣。且讀者非看全編不可。若僅取一鱗一爪。易生誤會。

是編雖以機械圖名。然無論何物。大之如房屋。小之如器皿。其畫法均同。教者可以製造一種模型。用以講解。或照畫。其效更大。或將本編內各件製一套模型。更佳。

中華民國八年六月編者誌

鋼	洋紅及花青		
Steel	Bluish Purple		
黃銅, 砲金	藤黃, 淡藤黃		
Brass, Gun metal	Gamboge Orange		
生鐵	洋紅及花青並墨少許		
Cast-iron	Neutral Tint		
鐵	淡花青		
Wrought-iron	Prussian Blue		
膠木橡皮等	藤黃及花青少許		
Fibre, gum	Orange Crome		
磚瓦	淡朱標及洋紅		
Brick	Lake or Indian red		
鉛鋅等	深花青		
Zinc, lead	Indigo		
銅	深洋紅		
Copper	Indian red with lake		
白金	赭石及藤黃並花青少許		
White metal	Sap Green		
木	淡赭石		
Timber	Gamboge grained with sienna		
土地	淡赭石及花青少許		
Earth	Sepia		
石	朱標加墨少許		
Stone	Burnt umber		
玻璃	淡藤黃及花青		
Glass	Green		
三和土	赭石及花青		
Concrete	Light Indian ink with a little Yellow Ochre		
塞門汀	同上		
Cement	Idm		
泥灰	同上		
Mortar	Idm		
砂礫	朱標加藤黃		
Gravel	Burnt umber		
砂	藤黃		
Sand	Yellow ochre dotted with sienna		

注意 著色所用顏色有製就之帕來品或成小塊或裝入小罇管然佳者其值頗昂值廉者其質復劣初學時可用中國畫家舊用之顏色隨處可得為值較微故每件注出併合法其次行英文則純用帕來品

目 次

第一節至第八節	置放機械及顯視內外部之法
第九節至第十六節	剖面(著色劃線公例附)
第十七節至第二十一節	圖用比例(各制長度附)
第二十二節至第三十六節	記數法
第三十七節至第四十三節	作圖順序
第四十四節	題字(中西文各種字體附)
第四十五節	設例一
第四十六節	設例二
第四十七節	高部顯法

機 械 圖 畫 法

1. 機械圖之用。在使一機一械。得按以製成。故所作之圖。第一宜顯。第二宜備。即一圖不可有看不清之處。亦不可有遺漏之點也。

故一圖必含有若干面。投影(Projection)所以顯外形。截面(Cross-section)所以顯內狀。各部之修廣與原件有一定之比例。且記其尺寸惟詳。

2. 投影(Projections or Views)設置一物於室中。觀者於四周上下視之。則見四壁及房頂地板。各印有此物之一面。故四壁及房頂地板均爲射面。(Plane of Projection)其

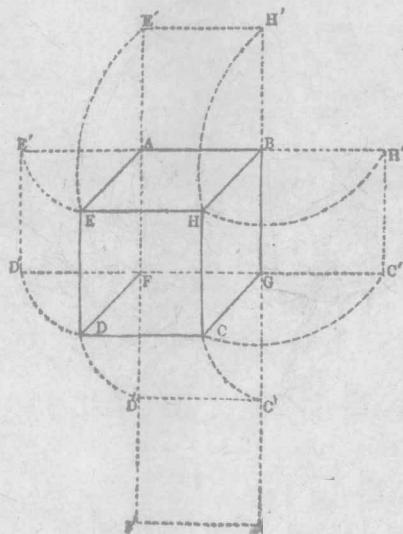
縱曰縱射面。(Vertical plane of projection) 如屋之前後壁。

橫曰橫射面。(Horizontal plane of projection) 如屋頂及地板。

側曰側射面。(Profile plane of projection) 如屋之左右壁。

茲將各面列表如下。(圖一)

此六面之常用者不過三面。即前正面。上平面。及一側面也。



面 別		原 位 置	圖上位置
前 正	Elevation	EHCD	ABGF
後 正		ABGF	D'C'G'F'
上 平	Plane View	ABHE	E'H''AB
下 平		FGCD	FGC'B''
左 側	End View	BGCH	BGCH
右 側		AFDE	AFED'

全 件 = ABCDEA

3. 一物在手宜先善置之。常例使原物之各平面與各射面平行。(圖二)

如有一立體。置視點於 s 觀之。則得 A 。置其 $abef$ 面與縱面平行。而令 cd 一邊在後。則得 B 。令 cd 在前。則得 B' 。在此體之上或下觀之。(即令 ace 及 bdf 兩面與橫面平行。) 則得 D 。在其左或右觀之。則得 C 。故

B = 前正面

B' = 後正面

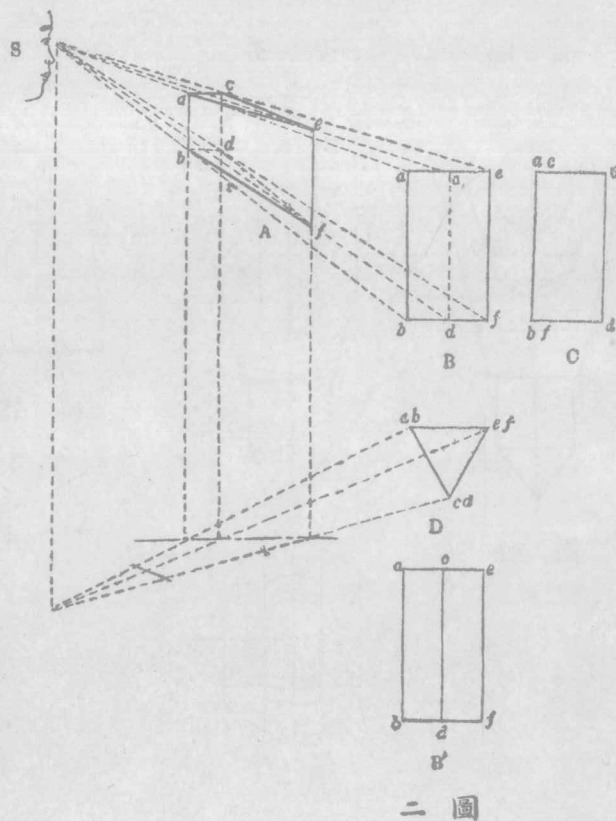
D = 平面

C = 側面

凡此四面。皆此體各面投在各射面之影。其所以能得此影者。因此體所處位置。能使其各面與各射面平行也。

遇無由分面。或難于分面之物。可依其軸以定其位置。如第三及第四圖之 aa , bb 各綫。皆曰軸。

四圖亦係置原物各圖與各射面平行而得者。



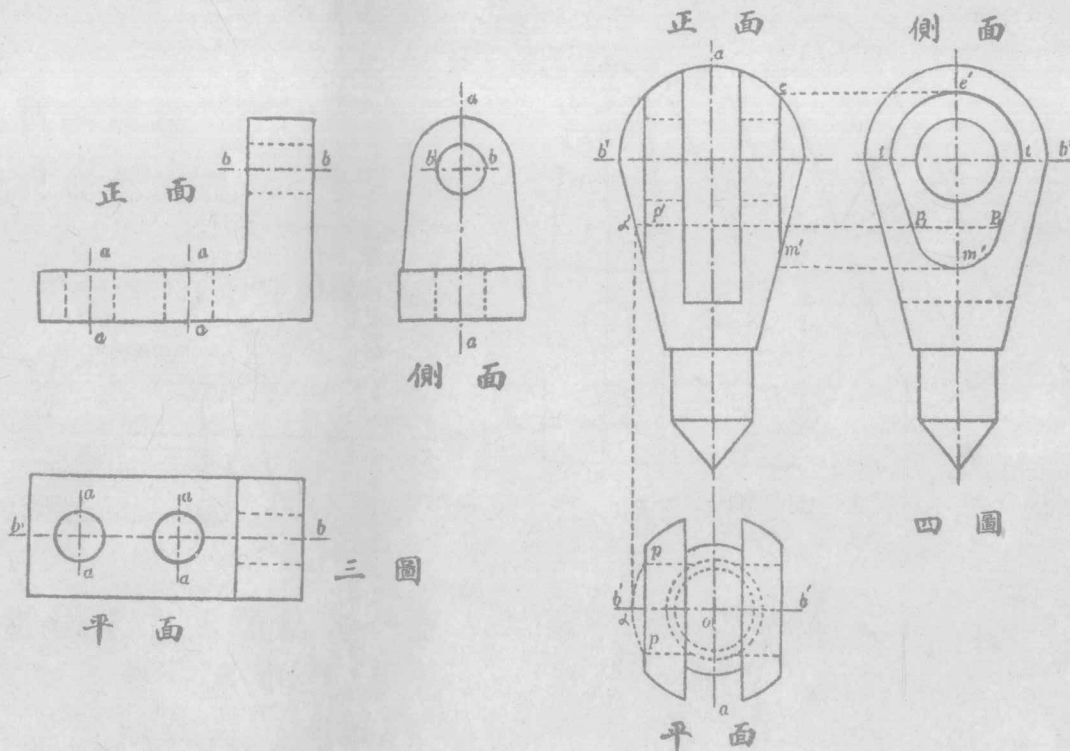
(注) 機械圖分面之法。與投影畫(Descriptive geometry)同。惟機械畫中。向無地綫。(Ground line) 即記綫(Projector) 於初學時不妨照作。後亦去之。然無論畫否。其用皆同。

4. 五圖乃依軸及面合作而成。

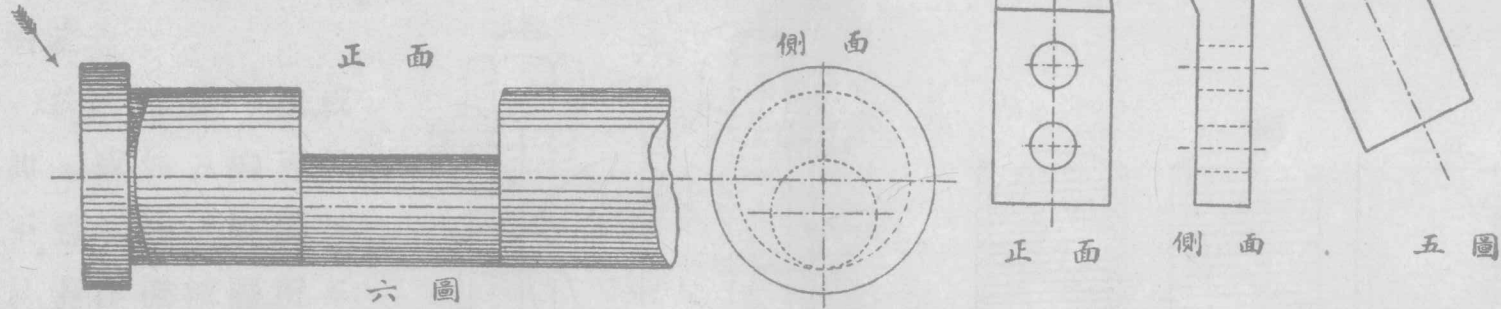
5. 欲增進圖之美觀。可添畫一種明暗綫。俾顯原物明暗之部。然非機械圖中必不可無者也。

第六圖即用明暗綫者。

6. 作圖用綫。各有分別。以求明顯。原物可見之部。用實綫。(a) 不見之部。用虛綫。(b) 軸用斷續綫。(c) 記綫用虛綫。(d) 或以色分別之。



- (a) —— 黑色實綫。
- (b) 黑色虛綫。
- (c) - - - 黑色或藍色斷續綫。
- (d) 黑色虛綫或紅色實綫。



7. 相交曲綫應依投影畫法求之。其顯易者一覽可得。

如四圖由 l' 及 m' 直接可得 l, m , 兩點由 $p_1 p_i$ 得 p' 。
引之至 a' 。降 a' 至 a 。以 oa 爲半徑。展規作弧得 p 點。

p = 原物 P 點(即直綫 TP 與弧綫 MP 之相交點)之橫射點。

$p' =$,, ,, 縱 ,, ,,

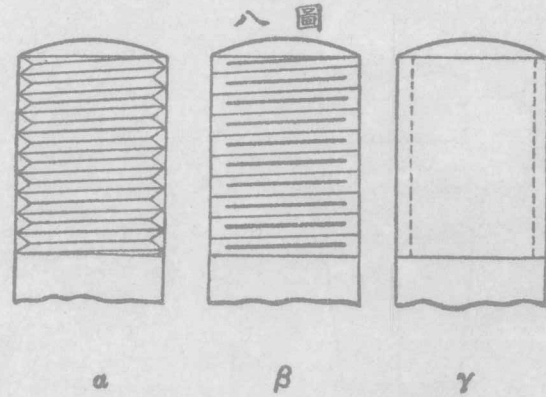
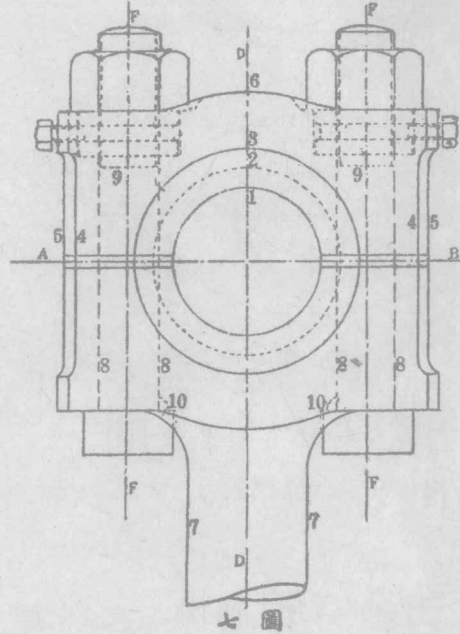
$p_1 =$,, ,, 側 ,, ,,

8 一圖不徒目睹各部。宜一一顯出。即隱藏各部亦應顯出。

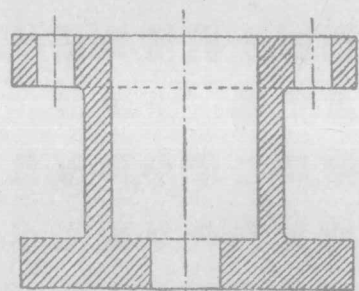
如七圖爲一 Connecting-rod End 之正面。作法先從兩軸 AB, CD 入手。次 1, 3 兩圓。次 EF 兩軸。次 4 5, 6, 7 等綫。而外周已備。然隱藏各部。如螺釘之桿。(8) 螺紋所止之處。(9) 螺釘陷入之處。(10) 無一不應顯出。均依次以虛綫明之。

(注) 螺釘作法。或如 α 。或如 β 均可。然不若 γ 法之既顯且易。蓋作機械圖。所不可忘者。在能以至短之時。成至明顯之圖也。

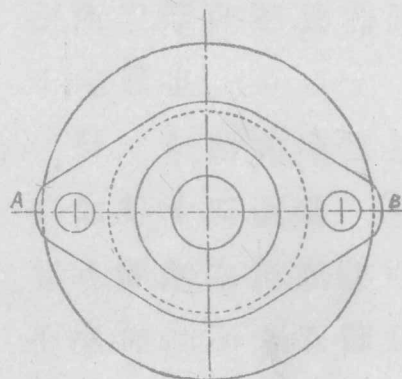
9. 欲顯隱藏之部。可假設將原物剖開。剖面常依各稱合面爲之。



九 圖

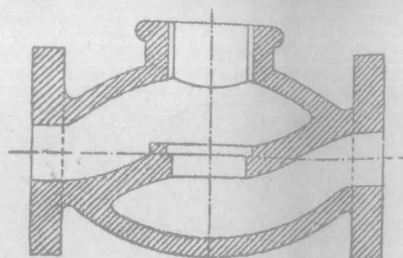


正 面

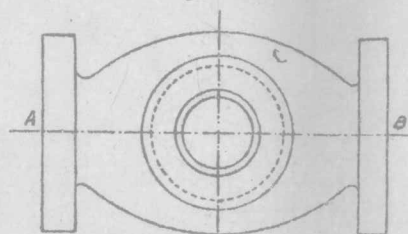


平 面

十 圖

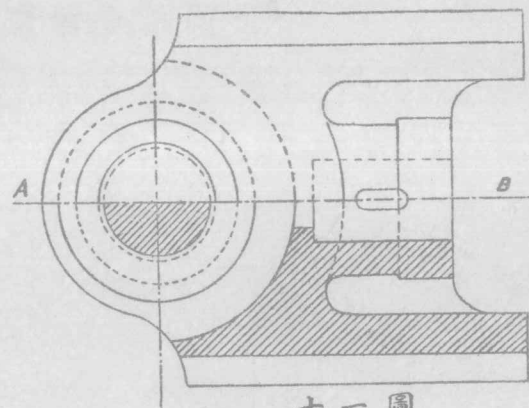


正 面

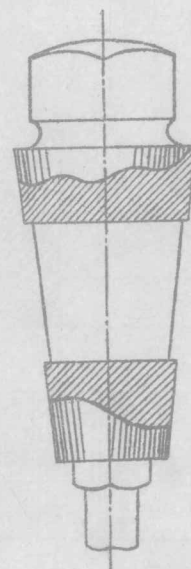


平 面

(兩正面均依AB軸剖得)



十一圖



十二圖

如第九第十圖均依原件之AB軸。作一平面。將原件剖作兩半。於此兩半中。任取其一。起而觀其受剖之一面。即所繪之剖面也。凡劃平行綫之處。均原件受剖之處。

10. 凡一平面能剖及全面者爲全剖面。第九第十兩圖皆全剖面也。

遇無須作全剖面之處。則僅剖其一部份。或剖其一半。

如第十一圖半爲剖面。半

爲正面。第十二圖。僅剖兩處。

所以顯原件之質。第十三圖。

乃依 AB 及 CD 兩軸剖得之

面。所以示此部爲橢圓形。及

十字形也。

11. 剖面向不依軸直剖。

如第十四圖爲一全剖面。

其 ab 間應空出。或作明暗綫。

不應加剖。第十五圖爲一半

剖面。其 ab 間亦不作剖面。通

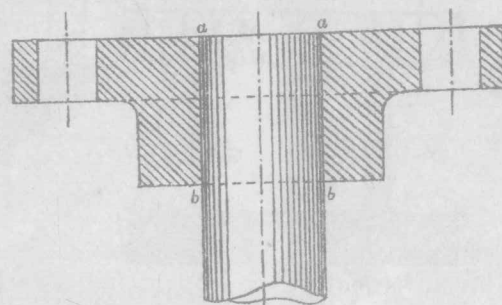
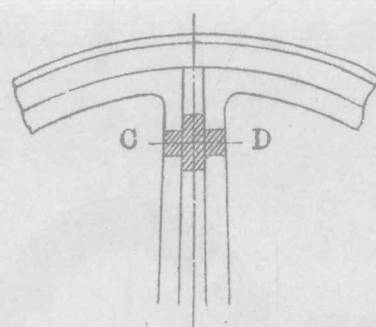
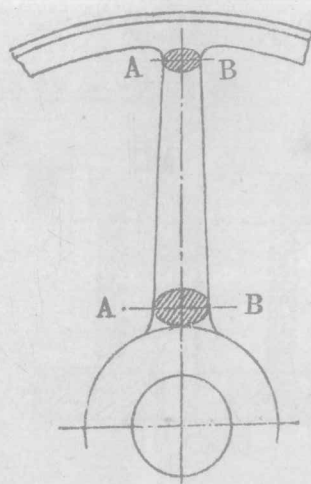
例凡遇直桿所經過之處。均

不剖。

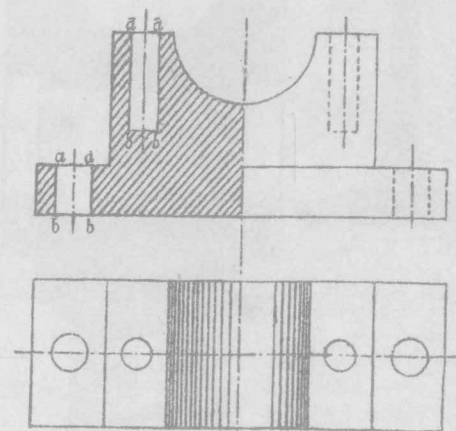
12. 剖面可合各不在一

直綫上之部成之。

十 三 圖



十四圖

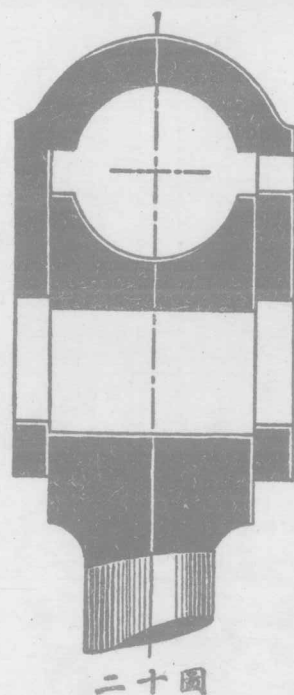
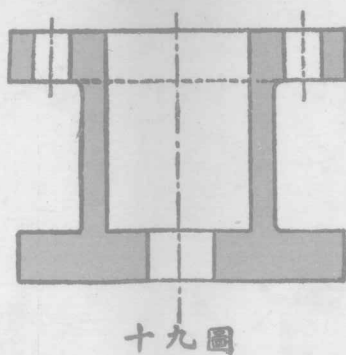
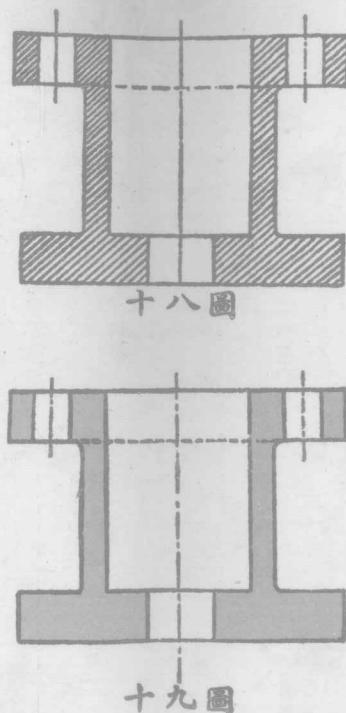
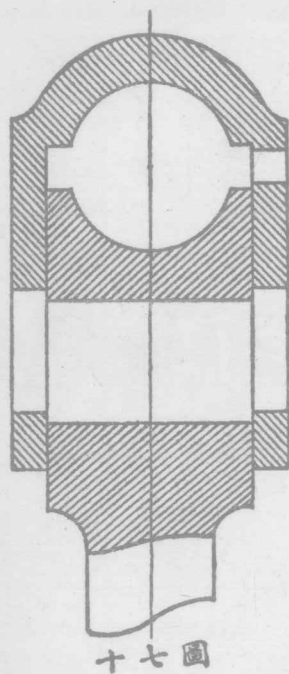
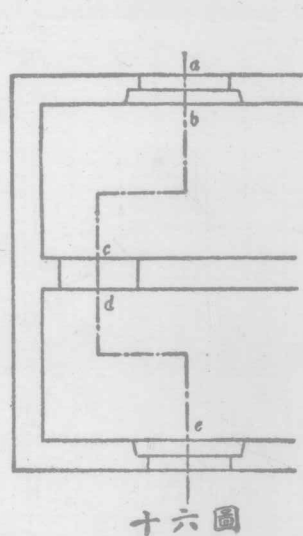


十五圖

如第十六圖。可作一折綫經過 ab, cd, ef 等部。而聚此各部之剖面於一圖。

13. 剖面可劃平行綫。或上彩色。或純作黑色。其上彩色者及作黑色者。可於左於上空出光綫。作黑色圖尤不可少。

如第十七十八兩圖。爲剖面之劃平行綫者。第十九圖。爲剖面之著色而空出光綫者。第二十及二十一圖。爲剖面之作黑色而空出光綫者。



14. 遇數部合成之件。其剖面之平行綫。可作反向。以示分別。

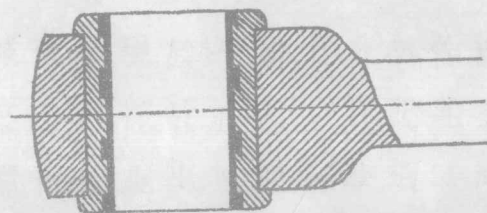
過薄之處。常作黑色以顯之。

剖面不特顯一物之內狀。且以示其原質。故劃綫及著色。均有定例。茲表列之。

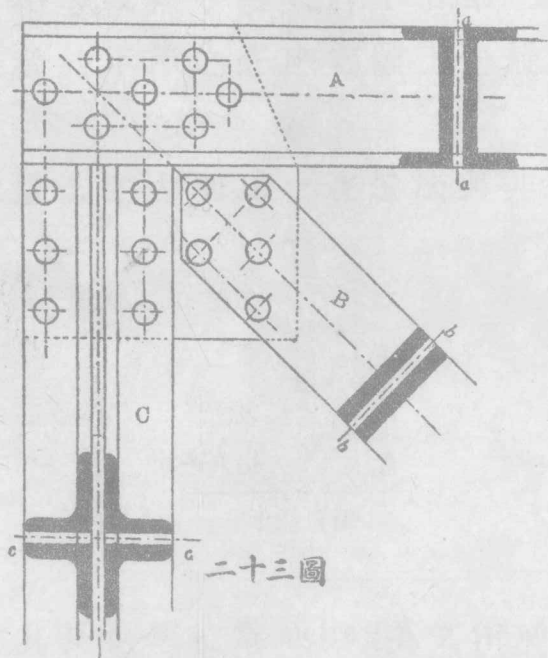
15. 凡欲顯一部份之第二面。或其原料者。常作一個或幾個折面。可以免作全部剖面。惟不可過用此法。反致混目。

如第二十三圖 aa, bb, cc 爲折面之軸。觀此即知 A 系兩 L 形鐵板相疊而成。B 爲兩平板相疊而成。C 爲四 L 形鐵條相疊而成者。

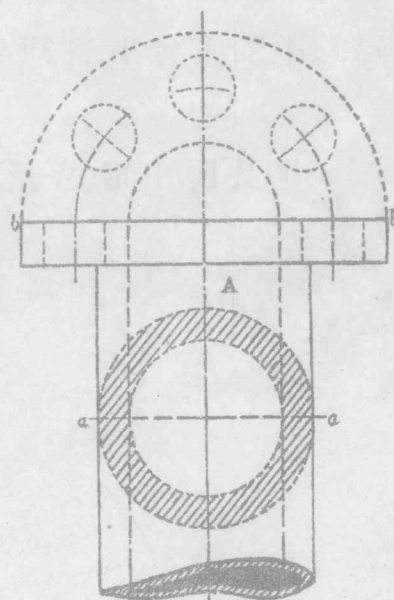
16. 第二十四圖 aa, bb 爲折面之軸。aa 折面所以示 A 爲中空筒形。bb 折面



二十二圖



二十三圖



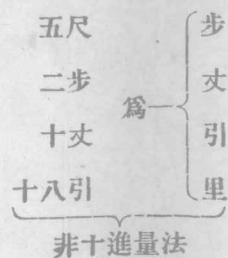
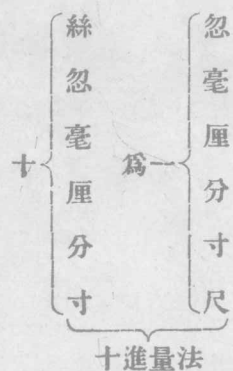
二十四圖

所以示B爲中空盤形物也。

以上所言。足以略見機械作圖之法。即何以使一機一械。可全現於一圖上也。然作圖不僅欲顯一機一械。且欲使得所作之圖者。可以按圖製成某機某械。故於圖中宜記明某部某綫之長短。記之之法。亦與作圖同。即第一宜顯。第二宜備。甯使重出。無使有缺。須時時想及此圖將入工人之手。無使多費一寸之光陰。覓一二數字。不特貴時。且免錯混。故作圖宜於記數一端。特別注意。

所作之圖。可與原件尺寸相等。或較小較大若干倍。第一要看得清。故不宜過小。第二要紙上畫得盡。故不能過大。作者於下筆之先。應定圖上一綫。等於原件中此綫之幾倍。或幾分之幾。以得圖之比例。

17. 欲定比例。須知量法。量法之大別爲十進量法與非十進量法。如中國長量。



如密達制。則純爲十進法。其長量單位爲 metre。(英文作 meter 譯文作密達)

其分數及倍數爲

倍 數	字 首	簡筆	譯 音	省文	分 數	字 首	簡筆	譯 音	省文
1000	kilo	K	基 羅	杆	0.1	déci	d	特 西	特
100	hecto	H	曷 克 多	稻	0.01	centi	c	生 的	粉
10	déca	D	特 加	料	0.001	mili	m	米 利	厘

如十密達卽一特加密達。(decametre 簡作 Dm) 十分之一密達卽一毛利密達。(milimetre 簡作 mm) 特加毛利等爲各字之首。

如英量乃純爲非十進量法。

12 inches(in.譯作吋) = 1 foot (ft. 譯作呎)

3 feet = 1 yard (yd. 譯作碼)

1760 yard or 5220 ft = 1 mile (ml. 譯作哩)

18. 凡十進量法之比例。可僅言其幾分之幾。常用比例爲

比例 (Scales) 釋義

$\frac{1}{1}$

卽圖中一任何線之長與原件中此綫之長相等

$\frac{1}{2}$

卽圖中一任何綫之長一寸者與原件中長二寸之綫等

$\frac{1}{4}$

”

四

”