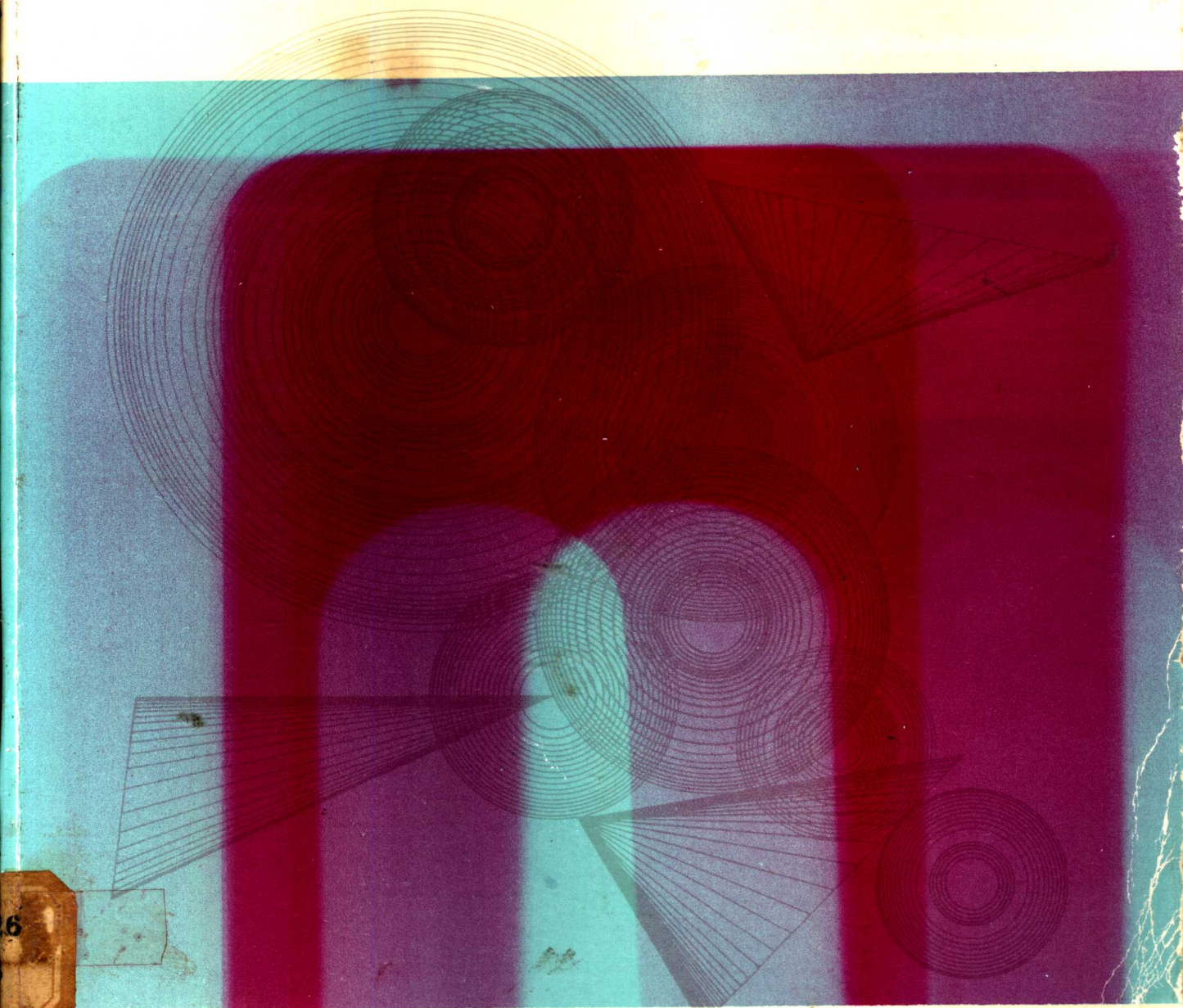


機械立體製圖法

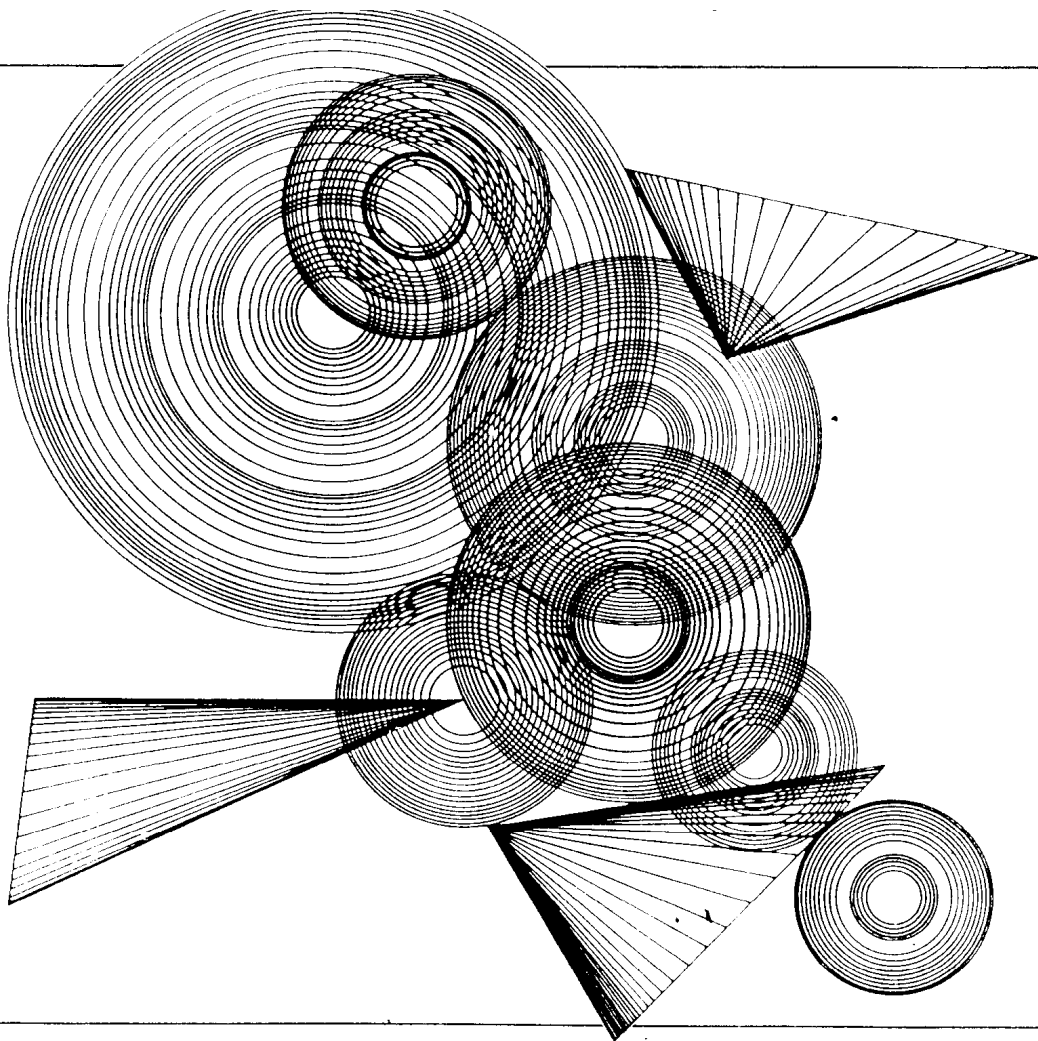
張木生 編譯



全華科技圖書公司印行

機械立體製圖法

張木生 編譯



全華科技圖書公司印行

 **全華圖書**

法律顧問：陳培豪律師

機械立體製圖法

張 木 生 編譯

出版者 全華科技圖書股份有限公司

地址／台北市龍江路76巷20-2號2樓

電話／5 8 1 1 3 0 0 (總機)

郵撥帳號／0 1 0 0 8 3 6 - 1 號

發行人 陳 本 源

印刷者 華 一 彩 色 印 刷 廠

門市部 全友書局(黎明文化大樓七樓)

地址／台北市重慶南路一段49號7樓

電話／3 6 1 2 5 3 2 • 3 6 1 2 5 3 4

定 價 新臺幣 140 元

五版／76年8月

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

版權所有 翻印必究

圖書編號 025417

我們的宗旨：

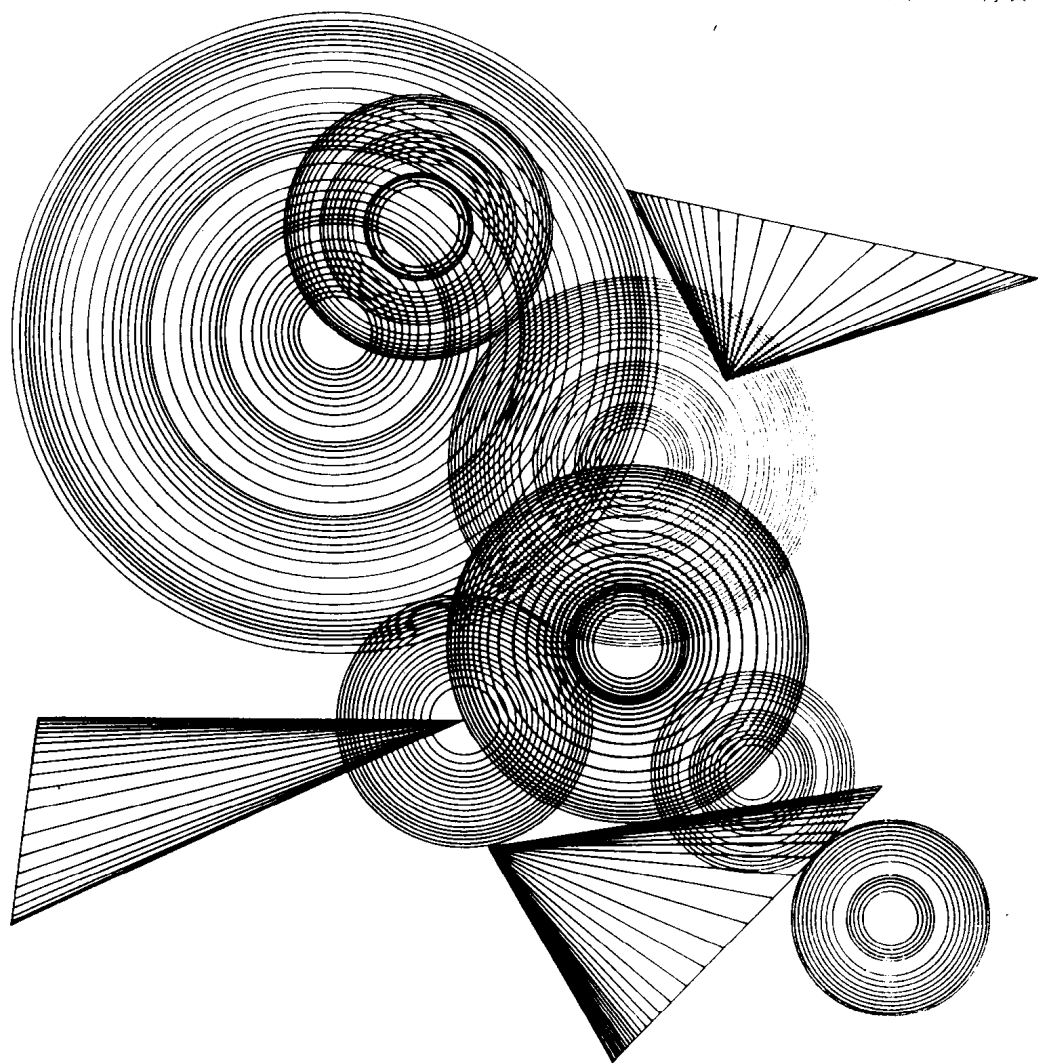


感謝您選購全華圖書
希望本書能滿足您求知的慾望

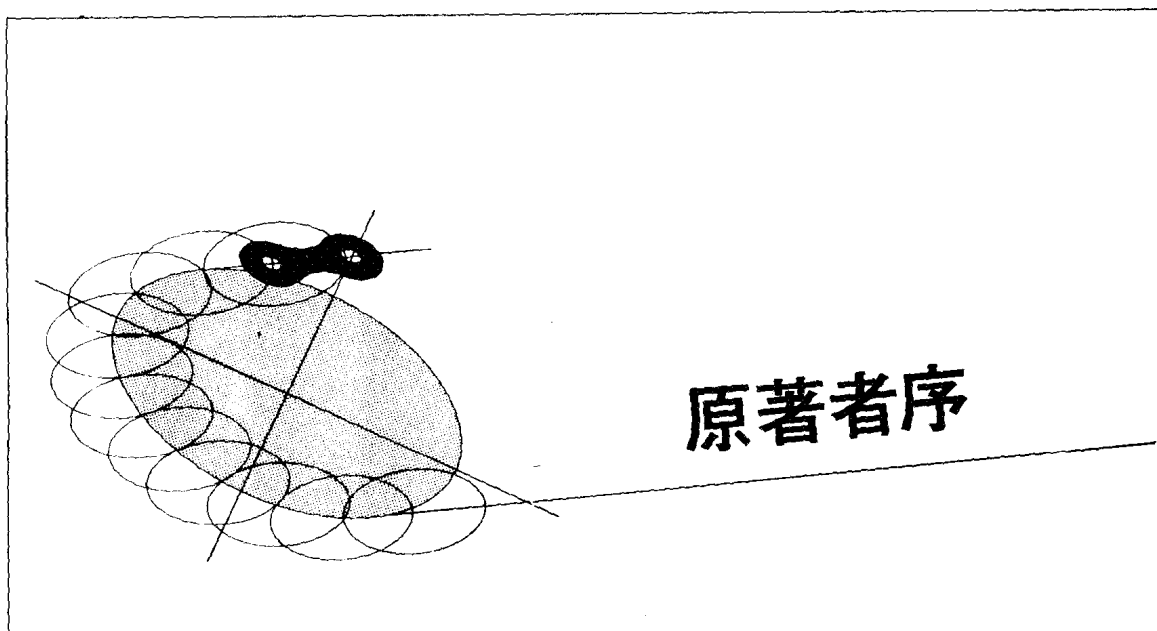
機械のイラスト

立体製図の描き方

大西 清著



techno books



一聽到所謂的情報傳達就好像覺得很困難，終究人對事務的傳達，如果遇上形狀之物品，用語言、文字等種種方式來表達，總比不上以圖形表示一看即懂，因此圖可說是最有效的傳達方法。

在工程、技術的領域裡，表示各種物品雖有使用依投影法的三視圖、剖面圖，但總是要有此種素養的人才能看懂，一般人可說不易了解，以此種圖示法表示一個立體，一定要從幾個方向來看，以幾個視圖來表示，然後在腦中加以組合才能了解此一立體形狀，因此要有相當程度的訓練才行。

本書所介紹的立體製圖法，是誰一看即懂的表現方法，代替以往的三視圖而廣泛運用在各行各業上。

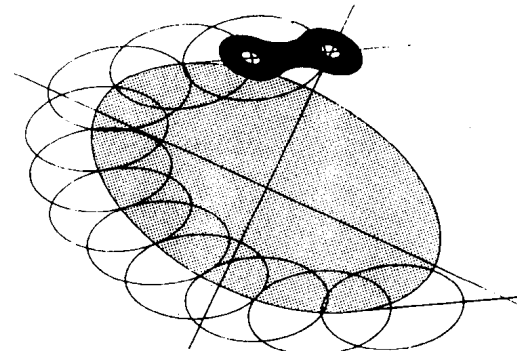
此種立體製圖法，很多人初看好像覺得很難，懼以接受，其實立體製圖法與正投影法一樣，只要依照正確的步驟誰都會畫。

本書主旨在直接引起衆人樂意去畫立體圖，爲使初學習者容易學習，所以由簡單物體再漸趨複雜，並插入練習問題及說明，特別是中級程度以上的許多有效的作圖方法及簡潔的插圖及說明，一直到最後的上墨修飾方法，親切的解說，若依照本書學習立體圖示之方法，誰都能在短期內獲得顯而易見的進步。

將你的創見、公司的製品，特別的想像以美麗的立體圖表示出來，如果設計家、工程師能多方面的利用，則編著者將感到萬分榮幸。

編著者：大西 清（武藏工業大學工學部教授）

協助者：遠藤俊次、平野重雄、內藤敏浩、塗谷紘宣、鳥海秀孝



譯者序

由於工業技術的進步，立體圖也隨著被廣泛地運用在技術圖書插圖、商品型錄、機器使用說明書、零件說明圖表等方面，以期充分發揮達到迅速傳遞資料，溝通意見的目的，也由於各行業對立體圖使用之廣泛，歐美許多先進國家已經將立體製圖制定規格化，並研究開發完成許多立體製圖之各種模板，使立體圖之繪製能不因人而異，而能達到圖之統一及一義性，且能簡化的迅速作圖。

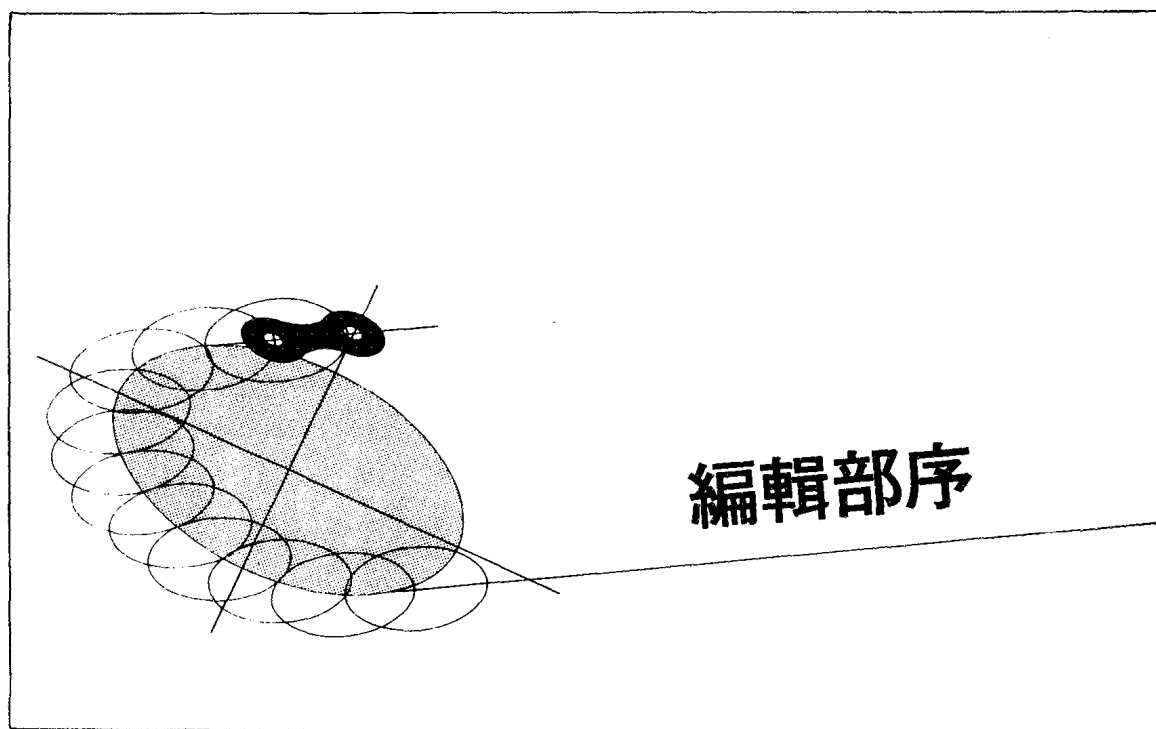
我國鄰近之日本於1968年成立立體製圖協會（T.I.協會）後大力提倡，二十餘年來成就非凡，我們可從其立體製圖模板種類之齊全，及商品型錄之精美的立體圖可見一般，T.I.協會所製定之規格齊全，預計近年內JIS亦會將其納入規格內，勞動省亦已由1977年開始舉行立體製圖技術士之技能檢定，確立了立體製圖在工業上的地位。

本人為T.I.協會會員，為期使國內之立體製圖亦能如工業先進諸國之普遍及蓬勃發展，因此配合全華科技圖書公司發展國內科技圖書，特譯本書以提供有志學習者之參考，因譯者才疏學淺，恐有疏漏之處，還請諸位先進不吝指教。

譯者 張木生

中區職業訓練中心

機械製圖訓練師

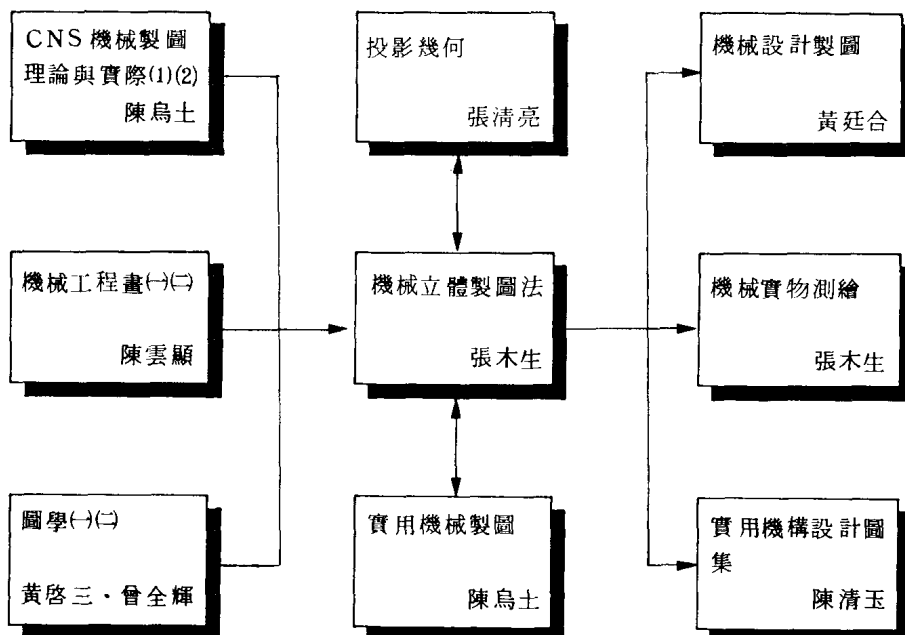


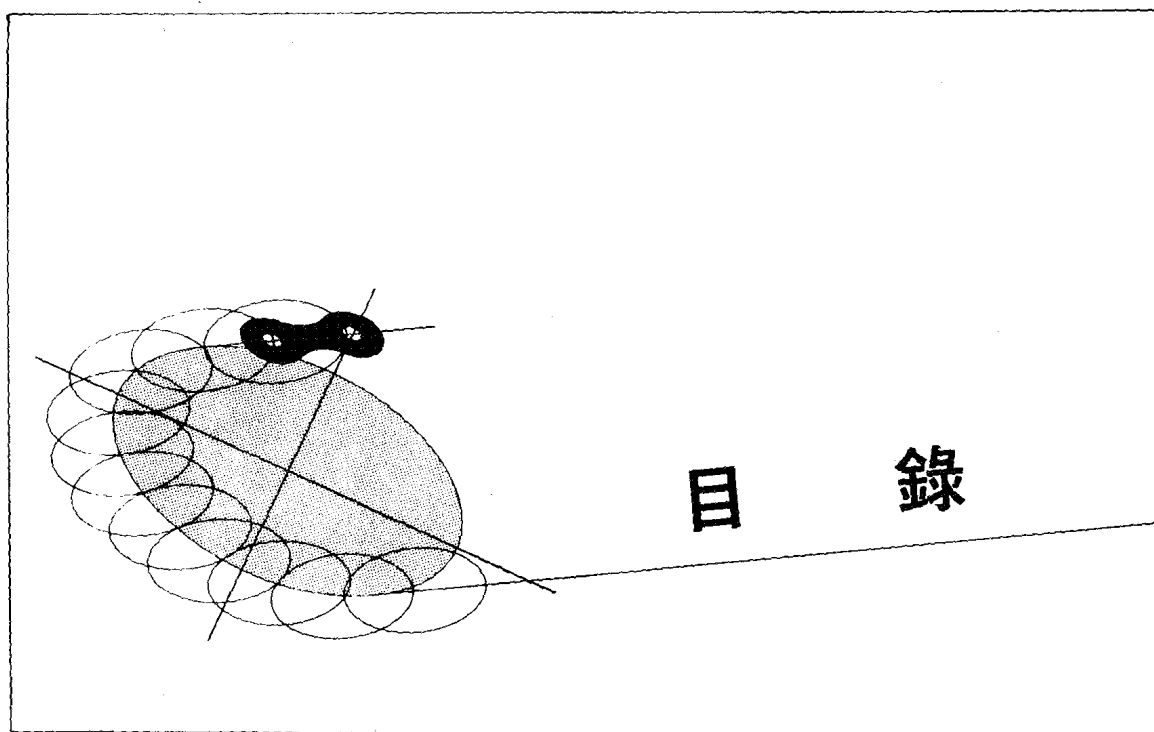
「系統編輯」是我們的編輯方針，我們將提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這方面的所有知識，它們由淺入深，且循序漸進。

現在，我們將這本「機械立體製圖法」呈獻給您，由於工業的進步，運用在技術圖書的插圖、商品目錄、機器使用說明書、零件說明圖表等；立體圖可說是最有效的傳達方法。本書介紹歐、美、日流行之立體製圖法的主流、“軸測投影法”及最新廣泛使用之橢圓分度器、橢圓板的作圖法，及易畫易懂的陰影潤飾法，使所繪之立體圖具有一義性及規格化的特性。對於高工機械製圖科，及工專機械工程科學生，或工廠之設計製圖技術人員是非常適合的一本參考書。

此外，爲了使您對這門學問有更完整的了解，我們以流程圖方式列出各有關圖書之閱讀次序，以減少您研習此門學問時之摸索時間，以及對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題歡迎來函連繫，我們將竭誠爲您服務。

流程圖





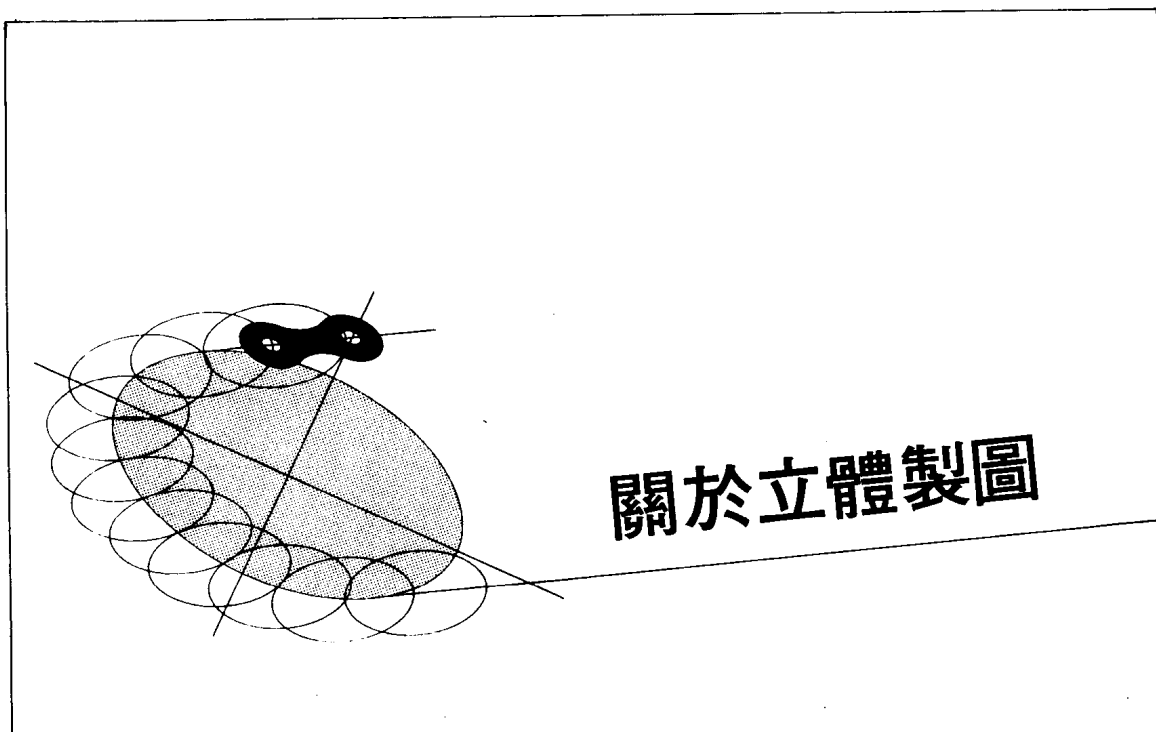
第一章 關於立體製圖	1
1-1 立體製圖之特點	1
1-2 立體製圖之分類	1
1-2.1 等角投影法	3
1-2.2 二等角投影法	4
1-2.3 不等角投影法	4
1-2.4 斜投影法	4
1-3 各投影法之比較	6
1-4 各投影法之選擇方法	7
1-5 三視圖與等角圖之比較（練習問題）	8
1-6 作圖用具、器具	8
1-6.1 製圖儀器	8
1-6.2 製圖機械	10
1-6.3 製圖板	10
1-6.4 橢圓板	10
1-6.5 圓圈板	10
1-6.6 曲線板	10
1-6.7 鉛筆及其他	10

1-6.8 製圖針筆.....	10
1-6.9 橢圓分度器.....	12
練習問題.....	14
解 答.....	18
第二章 等角投影法	21
2-1 縮率之說明.....	21
2-2 等角軸與非等角軸.....	22
2-3 有非等角軸物品之作圖法(一).....	23
2-4 有非等角軸物品之作圖法(二).....	24
練習問題.....	25
解 答.....	30
第三章 立體圖上圓之表現法	31
3-1 傾斜時圓之形狀的變化.....	31
3-2 等角標準橢圓.....	31
3-3 圓柱、階段圓柱之畫法.....	31
3-4 在非等角面上橢圓之變化.....	34
3-5 斜切圓柱之畫法.....	36
練習問題.....	38
解 答.....	41
第四章 橢圓分度器之使用法	43
4-1 關於橢圓分度器.....	43
4-2 用橢圓分度器測量角度.....	43
4-3 時鐘之刻度的等分.....	43
4-4 角度之求法(一).....	45
4-5 角度之求法(二).....	46
4-6 角度與橢圓角度之求法(一).....	46
4-7 角度與橢圓角度之求法(二).....	49
練習問題.....	50
解 答.....	51
第五章 在單線等角軸上之作圖	53

5-1	圓墊圈之畫法	53
5-2	六角螺帽之畫法	53
5-3	六角螺栓之畫法	58
5-4	四角小螺釘之畫法	59
5-5	圓形小螺釘之畫法	60
5-6	十字槽小螺釘之畫法	60
5-7	正齒輪之畫法	61
5-8	螺旋齒輪的畫法	63
5-9	螺輪的畫法	65
5-10	斜(傘)齒輪的畫法	66
5-11	蝸輪的畫法	67
5-12	斷面正圓之環的畫法	67
5-13	螺旋彈簧的畫法	67
第六章	在二條以上之等角軸上的作圖	71
6-1	填料函蓋的畫法	71
6-2	軸引導塊的畫法	72
6-3	滑動軸承的畫法	72
6-4	有角度之臂的畫法	72
6-5	把手的畫法	72
6-6	垂直相交圓柱之交線的畫法	73
第七章	裝配圖的畫法	79
7-1	畫裝配圖應注意的事項	79
7-2	螺旋千斤頂的畫法	81
7-3	直齒斜齒輪的畫法	81
7-4	鏈與鏈輪的畫法	83
7-5	收錄音機的畫法	83
第八章	剖面圖的畫法	89
8-1	剖面圖的種類	89
8-2	法蘭軸接頭的畫法	90
8-3	小千斤頂的畫法	91
8-4	吊鈎的畫法	93

8-5 油環軸承的畫法	93
8-6 離心泵的剖面圖	103
第九章 分解裝配圖的畫法	105
9-1 畫分解裝配圖應注意的事項	105
9-2 依視角方向的表現之變化	106
9-3 機械虎鉗的畫法	107
9-4 齒輪泵的畫法	112
9-5 離心泵的畫法	112
9-6 電唱機的畫法	114
9-7 錄放音機的畫法	117
第十章 基本的上墨方法	121
10-1 草圖的鉛筆線之畫法	121
10-2 製圖針筆線之畫法	122
10-3 模板之使用法	123
10-4 橢圓與直線之連接方法	123
10-5 中間尺寸之橢圓之畫法	124
10-6 中間角度之橢圓之畫法	125
第十一章 實際的各種上墨方法	127
11-1 分別使用不同粗細的線	127
11-2 形狀線與引出線之交差部分	129
11-3 形狀線的重疊	130
11-4 上墨線之修正法	131
11-5 件號的記入法	132
第十二章 修飾的方法	137
12-1 以線表現陰影的方法	137
12-2 加上光亮線的方法	138
12-3 加陰影的方法	139
12-4 網目紙 (screen tone) 陰影法	141
12-5 暈色法陰影法	143
12-5.1 金屬網刷法	143

12-5.2 噴筆法.....	143
12-5.3 打點法.....	143
第十三章 字法	145
13-1 使用字規寫法.....	145
13-2 照相排字.....	146
13-3 轉印字法.....	149
參考圖(透視投影之例).....	150



1-1 立體圖之特點

立體圖正式名稱是 technical illustration，與一般的繪畫有所不同，是使用各種模板、橢圓板等用具，依照投影原理所繪成之工業上使用的技術插圖。因為比三視圖更容易了解、更容易接受，所以最近在商品型錄，使用說明書及工業圖書之插圖上用得很多。

以立體製圖法繪製物體之立體圖時，不必像透視圖使用遠近法，考慮到消失點，在物體平行之部分還是畫成平行，因此作圖法極為合理。

因為用儀器所畫之立體圖可說是非藝術品而是工業製品，因此小心地、清晰地上墨修飾描繪比外形的美觀更為重要，若正確的精巧作圖亦能獲得相當程度的美觀作圖，此為立體製圖之一大特點。亦可說用手作成之物品有沉靜的優點，而用機械作成之物品有敏銳的優點，此亦為不同之點。

立體圖有上述之特點，因此最近很受重視，被廣泛地運用於工商業方面，此為立體圖發展之趨勢。

1-2 立體製圖之分類

立體製圖包含之種類很多，如圖1-1所示是立體製圖之系統圖，使用最多的是軸測投影法 (axonometric projection) 中的等角投影法 (isometric projection)。

所謂的軸測投影法是指投影線如一般製圖所用之正投影法一樣，彼此互相平行且與

2 機械立體製圖法

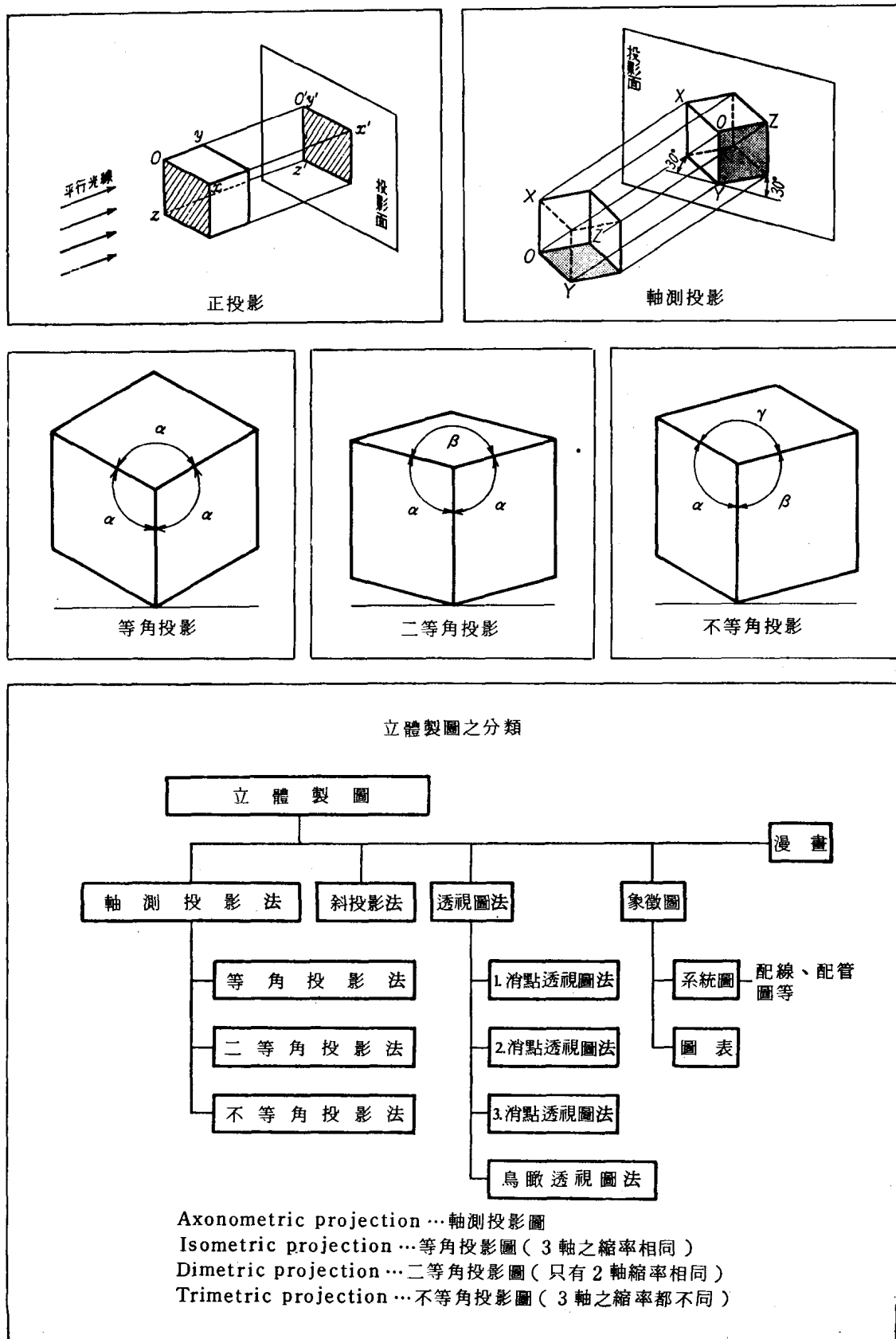


圖 1-1

畫面垂直，而物體與投影畫面成不平行放置；其軸有許多不同之傾斜，一次之投影可看到二面或三面的投影法，因各處的長度係依各軸來測量，所以稱軸測投影法。

軸測投影法，由於物體放置方法的不同，有等角投影法、二等角投影法（dimetric projection）、不等角投影法（trimetric projection）三種。

1-2.1 等角投影法(isometric projection)

現在，如下圖1-2(a)所示之正六面體（如骰子形狀，六面都是正方形），將其中一條立體對角線傾斜成水平時，在與此軸垂直之投影面上投影之，則得到如1-2(b)之圖所示各個頂角皆為 120° 之圖形，此為所謂等角投影法之由來。

等角投影原理雖然約在 15 世紀即知，但一直到第一次世界大戰才開始實際運用於飛機之裝配圖上，在第二次世界大戰後才蓬勃發展。

依照投影原理所成的角度，可能是 120° 、 60° 、 30° 或 45° ，用三角板極方便可畫出，因此作圖比軸測投影法中之其他方法更為方便。所畫出之圖形亦有安定的感覺，為立體製圖最具代表性之投影法。

若熟悉等角投影法之畫法，便能易於了解其他之二等角投影法、不等角投影法或斜投影法等。

如圖1-3所示，正六面體之立體對角線成水平放置，使其側視圖巧妙地分別得到 30° 之傾斜，則正六面體底面之傾斜角度應該成幾度呢？此一角度若由圖上求得是成 $35^\circ 16'$ ，亦可利用三角公式計算求出。即底面傾斜成 $35^\circ 16'$ 時則在等角投影圖上各邊（ CB_1 ， CD_1 等）隨著都與水平線傾斜成 30° ，也就是說如圖1-3之左圖細線所表示之正方形 $ABCD$ ，若成為內角為 120° 與 60° 之菱形 $A_1B_1C_1D_1$ 時，則此面是傾斜成 $35^\circ 16'$ ，此一角度對後面所述之橢圓角度有極重要的意義，此一 $35^\circ 16'$ 亦可取近似值以 35° 代替較多。

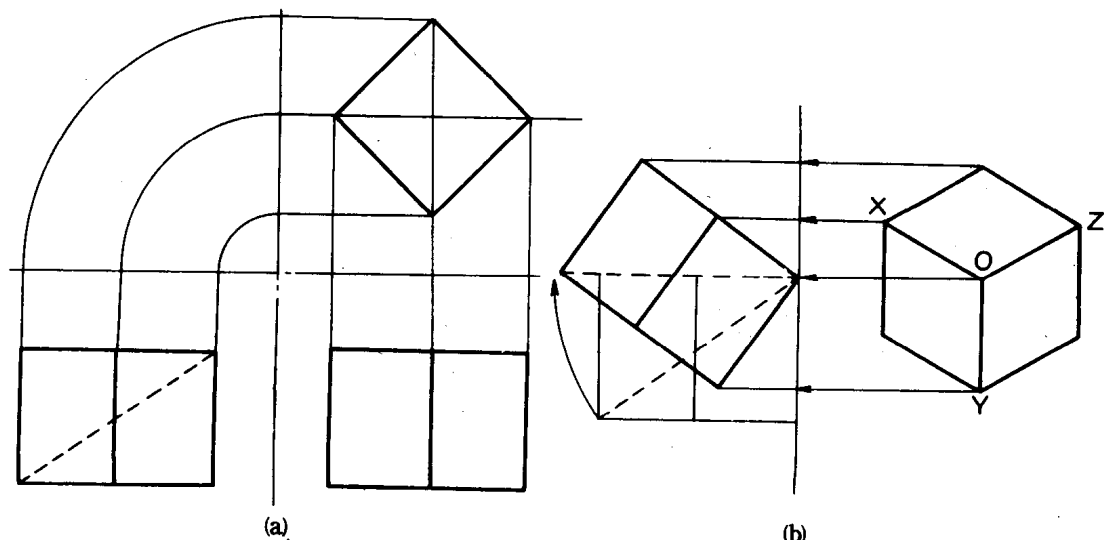


圖 1-2