

現代機械工廠實務大全

(III)

本書是機械操作技術人員之
技術指導寶典。本冊要目計：

劃線工作 螺線及蝸線之計算 齒輪
及齒輪割削 凸輪及凸輪設計 模及
製模法 工具製造操作 熱處理爐
退火淬火及回火 高週感應加熱 冷
處理過程及零下冷激等十六章。

現代機械工廠實務大全(Ⅲ)

本書是機械操作技術人員之

技術指導寶典。本冊要目計：

劃線工作 螺線及蝸線之計算 齒輪
及齒輪割削 凸輪及凸輪設計 模及
製模法 工具製造操作 熱處理爐
退火淬火及回火 高週感應加熱 冷
處理過程及零下冷激等十六章。

目 錄

第 一 章	劃線工作.....	1
	幾何結構——劃線——表面準備——定中心點法	
第 二 章	鑽模與夾具.....	31
	夾板鑽模——箱式鑽模——夾具	
第 三 章	螺線及蝸線之計算.....	41
	工作台之旋轉角——導程——變換齒輪——銑——蝸線	
第 四 章	齒輪及齒輪割削.....	55
	齒輪齒名辭——輪齒之發展——徑節及周節系——正齒輪齒形——齒輪割削操作——直齒斜齒輪——零蝸斜齒輪——蝸線斜齒輪——軟齒輪——刀具之選擇——銑刀之偏位——割削螺旋齒輪——割削齒條之齒——割削蝸桿及蝸輪齒	
第 五 章	凸輪及凸輪設計.....	89
	凸輪原理——均勻運動凸輪——均勻加速凸輪——凸輪如何操作——凸輪設計——煤氣機之凸輪設計——自動螺釘機之凸輪設計——估計心軸轉數——選擇真實心軸轉數——決定凸輪表面之百分數——繪製凸輪——確	

定塔輪滑台之位置——畫凸輪凸部——如何發展出一凸輪凸部之曲線——繪圖之註明——凸輪之機械加工——傳遞凸輪外形——凸輪外形機械加工

第 六 章 模 及 製 模 法 125

普通模——自對中心模——普通彎形模——捲邊模——加線捲邊模——脹腹衝模——雙動作模——普通引伸模——再引伸模——排模及跟隨模——複合模——雜項模——製模操作——潤滑劑——製模之材料——模之劃線——將設計在模上劃線——製模——淬火與回火

第 七 章 無 心 磨 製 149

基本原理——磨輪及調整輪之作用——無心磨製法——直通進給——內進給——端進給——綜合內進給及直通進給——無心磨製之優點

第 八 章 研 磨 具 及 研 磨 161

研磨具——分類——材料——研磨粉——研磨操作——手工研磨——機力研磨——研磨汽缸——研磨斜度孔——旋轉圓盤研磨具

第 九 章 工 具 製 造 操 作 171

裕度及公差——精密測量——公差界限——配合與裝配——配合界限——劃線——工作件之劃線——鑽中心孔——精確定中心點法——工具匠之鈕——盤——盤與鈕——多直徑盤定角位置——尺寸塊——母板——校核

角尺——正弦桿以測量角度——自然三角函數

第 十 章 熱處理爐..... 213

爐之式樣——燒氣竈爐——罐子淬火爐——復熱式爐——控制氣體——銹皮——脫碳——滲碳——控制氣體爐——溫度控制——反應——球式器具——溫度靈敏器具——輻射探查器——熱電偶

第 十 一 章 退火，淬火，及回火..... 233

退火——退火之方法——退火之溫度——臨界點——碳之樣式——鍛之影響——淬火——加熱過程——加熱槽——淬火或冷卻槽——回火——顏色指示——表面硬化——表面硬化之變化——表面硬化法之變化

第 十 二 章 感應加熱原理..... 241

基本原理——交流電流——用途

第 十 三 章 高週感應加熱..... 245

用電阻產生熱——加熱部——高週率應用

第 十 四 章 硬焊爐..... 249

基本過程——壓緊裝配件在一起——放置及壓迫零件在一起——標椿——點焊——型鍛——尖劈——重搭接——鉤合式接頭

第 十 五 章 冷處理過程..... 263

基本原理——吸熱降溫——溫度——對流液體——如何計算生產速率——冷處理程序——高速工具鋼——高碳鋼

第 十 六 章	零下冷激.....	269
	基本原理——用途	

第一章

劃線工作

在機械工場操作中，劃線的意義是在一塊金屬上劃出被加工面積之全尺寸。在藍圖中之工作線及中心線重複產生在鑄件或鍛件上使機器匠能正確的加工製件。

簡言之，劃線為「機械工場之機械製圖」。它是一種須要技巧及精密之工作。在某些件工作中僅有金屬之小邊緣允許有不精確。

基本的幾何結構

有些幾何結構為劃線準備工作之基本，這些知識對機匠有相當大的幫助。下面就是些很有幫助的問題：

問題一· 從一直線上面任一點，作此線之垂直線。

從此線上面一點A（參看第2頁圖1）用足夠長度為半徑截已知線於F點及G點，以這兩點為中心各畫等長半徑的弧交於A點E點。放一直尺在A點及E點上，連接兩點畫一直線，即垂直GF線。

問題2· 從一已知直線之一端作一垂直線。

從已知直線BC（參看第2頁圖2）上面任一點F作中心，經過此線上已知點A畫一圓，交已知線於D點；畫DF線，延長之使與圓周相交於E點，再作垂直線AE。

問題3· 平分一已知線。

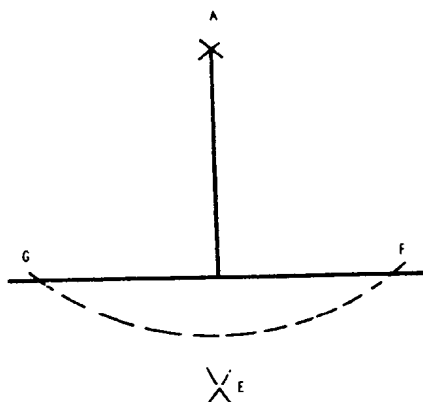
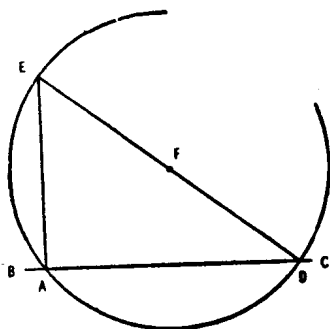


圖1. 從一直線上面任一點，作此線之垂直線。

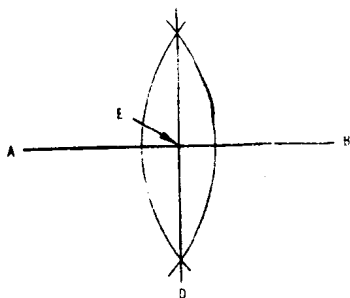
圖2. 從一已知線之一端
作一垂直線。



用已知線之兩極端（A 點及 B 點）作中心，並用大於 AB 線之
一半之長度為半徑，畫兩弧相交於 C 及 D，直線 CD 平分 AB 線，
故直線 AE 等於直線 EB。

問題 4. 分割一已知線成任何等份。分割一已知線成任何等份

圖3. 平分一已知線。



有兩種方法。一種是：設要將已知線 AB (圖 4) 分作五等份。畫斜線 AC ，並截取等長之五段，畫直線 $B5$ ，再作與 $B5$ 相平行之直線 $a1, b2$ 等，直線 AB 即被分作五等份。

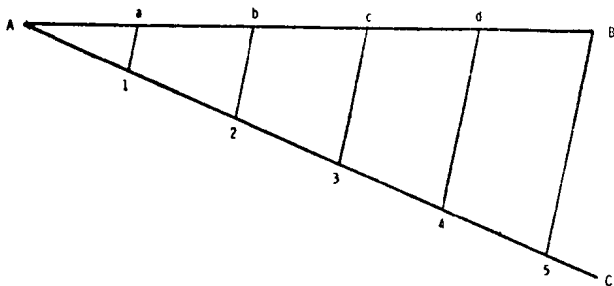


圖4. 分割一已知線成任何等份。

另一種方法也可用於分一已知直線為任何等份。用一刻度尺，一三角板及一丁字尺，可分一已知線 MS 為七等份。如 (參看第4頁) 圖 5 所示。首先畫兩垂直線 MX 及 SY 。放刻度尺之「零點」在 MX 線上，使刻度尺之第七單位點與直線 SY 重合。然後輕輕作出 LF 線，並記下單位分點如圖示，於是使用三角板及丁字尺從 LF

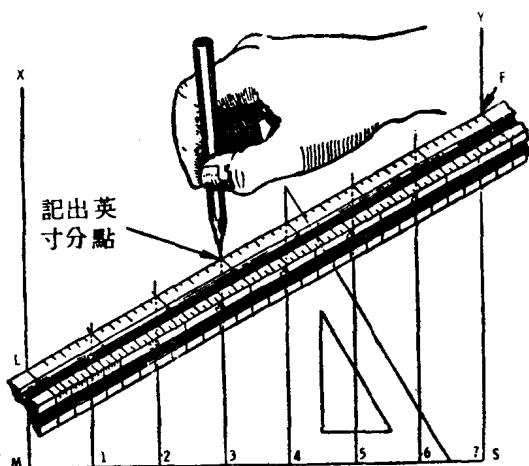


圖5. 分割一已知線成任何等份，第二法。

線上諸分點作直線垂直 MS 線，於是得交點 1，2，3，4，5，6，7 諸點，即將 MS 線分割成七等份。

問題 5 · 通過一已知點作一線平行於一已知線。

用一已知點 C (圖 6) 作圓心，畫一弧切於已知線 AB；此半

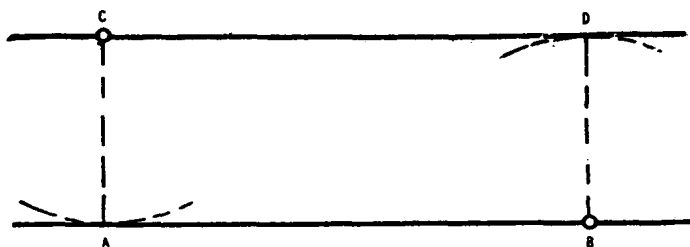


圖6. 過一已知點作一線平行於一已知線。

徑即等於從已知點C到已知線AB之距離。使用在AB線上遠離A點之一點B為中心，並用同一之半徑畫一弧，再過C點畫一直線切於此弧；於是CD線即平行於已知線AB。

問題 6. 在一已知線上作一正方形。

經已知線AB一端A作一垂直線（圖7），並截取AD使等於AB。使用D點及B點為圓心，以AB之長度為半徑畫兩弧相交於E點。

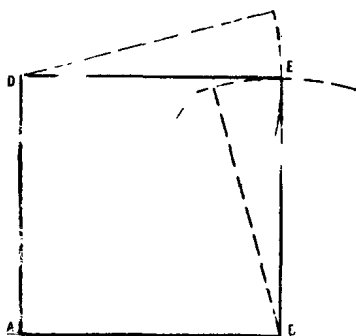


圖7. 在一已知線上作一正方形

連接BE及DE，就完成了正方形。

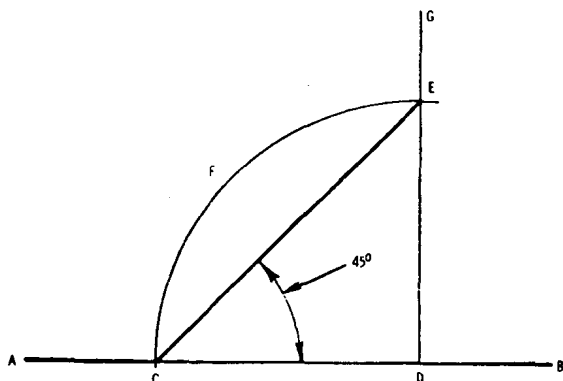


圖8. 在一已知線上，從一已知點作一 45° 角。

問題 7. 在一已知線上，從一已知線作一 45° 角。

過已知線 AB 上任一點 D ，作一垂直線 DG 。 C 點為 AB 線上之已知點，以 D 點為圓心， DC 為半徑畫弧 CEF ，割垂直線 DG 於 E 點，再畫直線 CE ，於是角 ECB 為 45° 角。

問題 8. 平分一角

在圖 9 中，已知角 ACB 可以 C 點為中心畫弧。此弧割角之兩邊於 A 點及 B 點，再以此兩點為中心，畫兩個半徑相等之弧，相交於 D 點。 CD 線即平分此角。

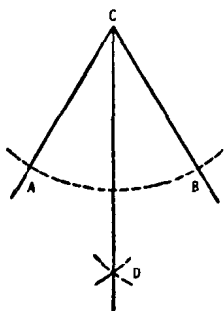


圖9. 平分一角。

問題 9. 定一圓之中心點。

在圖10中(參看第 7 頁)，畫任何弦 MS ，用 M 及 S 點為圓心並用任何合適之半徑畫弧 L ， F ， N 及 G ；通過他們交點，作一直線得出此圓之直徑 AB 。重複使用 A 點及 B 點作圓心畫弧 E ， H ， J 及 K 。經過這些弧之交點作一線並與 AB 相交於 O 點，此點即為此圓之中心點。

問題10. 畫一弧與相垂直之兩線相切。

在圖11中(參看第 7 頁)，兩已知相垂直線為 CX 及 OY ，使用任何願意的長度 r 為半徑，並以 O 點為圓心，畫弧 a 及 b ，與 OY 及

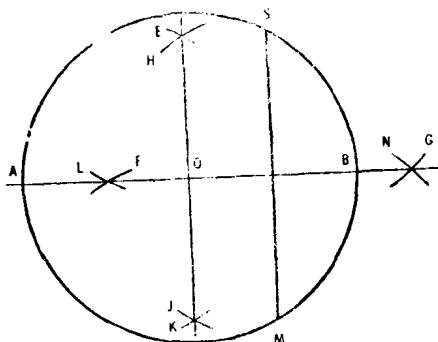


圖10. 定一圓之中心點。

OX 兩線分別相交於A點及B點，再使用同一半徑 r 並以A及B點為圓心，畫弧 a 及 b ，相交於C點。於是仍使用相同之半徑 r 並以

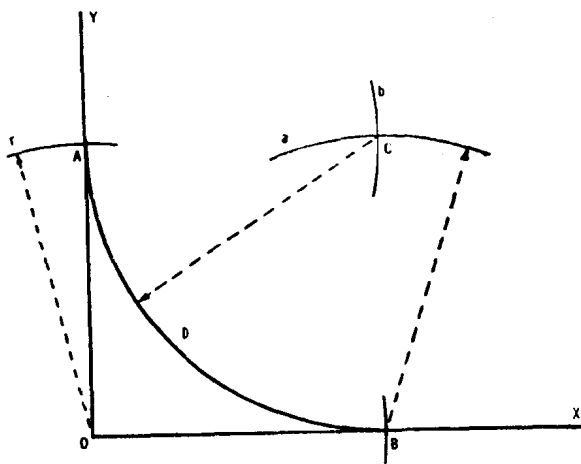


圖11. 畫一弧與相垂直之兩線相切。

C點作圓心畫弧ADB，此弧即分別切於相垂直線OY及OX於A及B點。

問題11. 在圓內畫一五邊形。

在圖12中，在圓內作兩直徑AC及BD，成直角相交於圓心O，平分AO線以求E點；用EB為半徑及E點為圓心畫弧定AC線上之F點，用半徑BF以B點為圓心定圓周上G點及H點。使用相同半徑BF，沿圓周分步定點I及K；聯接所定之點即成五邊形。

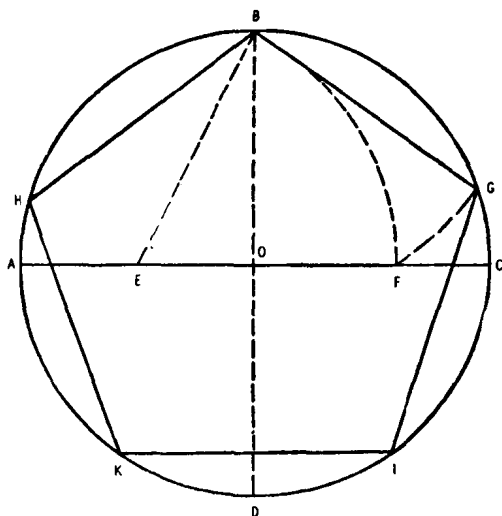
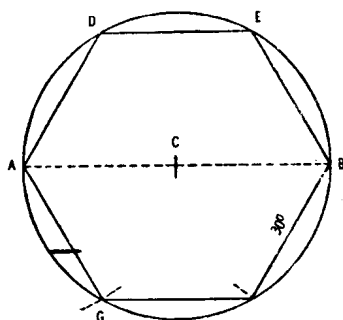


圖12. 在圓內畫一五邊形。

問題12. 在圓內畫一六邊形。

畫此圓之直徑AB（參看第9頁圖13）。使用AC為半徑，以A及B點為圓心畫弧交此圓周於G，F，D及E。畫線AD，DE，等等以完成此六邊形。諸點D，E等等可使用分線規以半徑沿圓周分步而得。但此法欠精確。

圖13. 在圓內畫一六邊形



問題13. 在一已知邊上作一六邊形。

從已知線AB之兩端（圖14）以AB為半徑畫兩弧交於H點；用AB為半徑，以H點為圓心畫一圓，再使用同一半徑定G、F等點。聯接這些點以完成此六邊形。

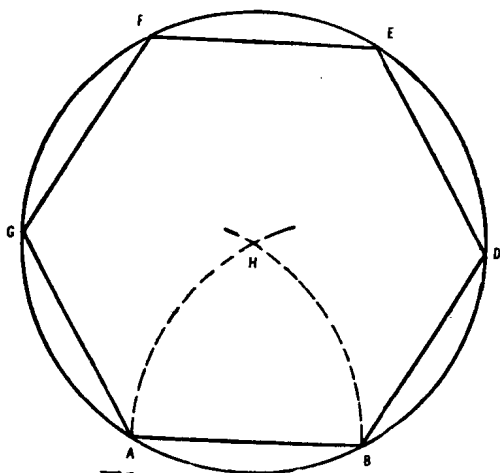


圖14. 在一已知邊上作一六邊形。

問題14, 求一內接正方形一邊之長。

在圖15中，正方形 ABCD 所內接之圓之直徑等於直角三角形 ABC 之弦。

$$AC = \sqrt{(1)^2 + (1)^2} = \sqrt{2} = 1.414$$

1.414 之值即為直徑與其內接正方形一邊之比；所以

邊 AB = 弦 AC 除以 1.414

例：從一塊 3 吋圓料，能加工製成之最大方額尺寸如何？

代入公式中，額之邊長如下計算之：

$$\text{邊長 AB} = \frac{3}{1.414} = 2.121 \text{ 吋}$$

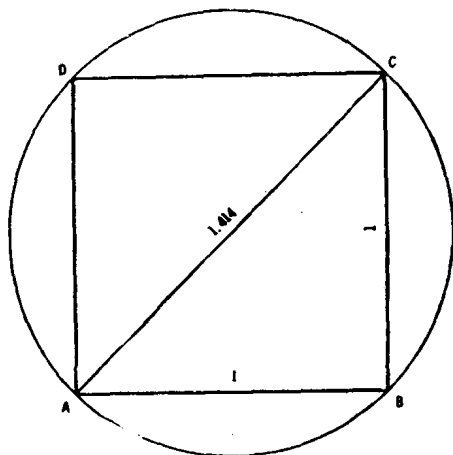


圖15. 求一內接正方形一邊之長。

問題15。求一六邊形兩對邊間之距離。

在直角三角形中（參看第11頁圖16中之 ARC）設外接圓半徑 AC 等於 1（單位），則邊 AB 等於 $\frac{1}{2}$ ，於是邊長 BC 可如下計算之：

$$\text{邊長 BC} = \sqrt{(1)^2 - (.5)^2} = \sqrt{.75} = .866$$

因為 .866 之值為總距離 BD（或 BC）一半與其外接圓半徑 AC

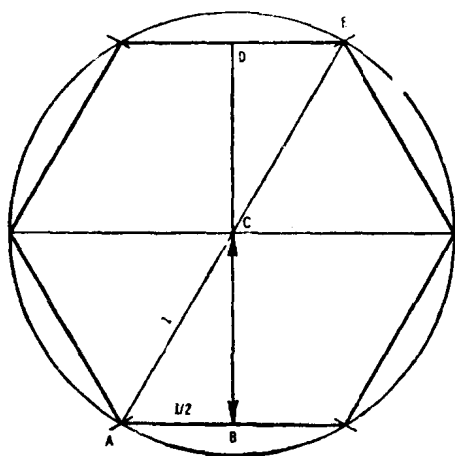


圖16. 求一六邊形兩對邊間之距離。

之比值。也是橫過此六邊形兩邊之總距離 BC 與外接圓半徑 AE 間之比值。或

$$BD = AE \times .866$$

例：用一塊 3 吋圓料可加工作成最大的六邊形尺寸若何？

代入公式中，六邊形兩對邊之總距離可計算如下：

$$BD = 3 \times .866 = 2.598 \text{ 吋}$$

如此，銑床銑刀必須裝設得相距 2.598 吋，方能從一塊 3 吋圓料銑製出最大的六邊形。

上述問題為在劃線工作中能够遇到之各種問題之標準者。學生在開始劃線前必須研究之。

劃線

一個機匠有了前述之基本幾何構造的工作知識，就可以準備練