

表面粗糙度之表示法

從量測儀器上,我們多可獲得工件表面不規則狀況的放大結果,而此一結果常被稱為"表面輪廓圖"(surface profile)。當儀器的尖筆正沿著工件表面進行掃描時,其垂直方向的運動乃可被放大而被繪製下來,且在同時,我們亦可直接自儀器上讀出在該處工件表面上的

表面粗度算術平均值究竟為多少。

在 1930 年以前,這完全是要憑觸覺來建立標準。檢驗時必須使用一系列具有不同粗度的試片,工廠人員在使用這些試片時,先用他的手指甲劃過標準的試片表面,然後再劃過他製造出來之工件的表面,當感覺這兩個表面具有相同的粗度時,則工件表面便被認為足夠光滑了。在表面密封、滾珠軸承、齒輪、凸輪或軸頸等應用場合,表面光度對於設備的功能能否發揮影響很大,有人發現,設備的性能與對數的表面光度值成線性的變化關係。也就是說,要使性能提高一倍時,平均的波峰到波谷的粗度值必須減低十倍。於是乎,對表面粗糙度量化的要求也就產生了。

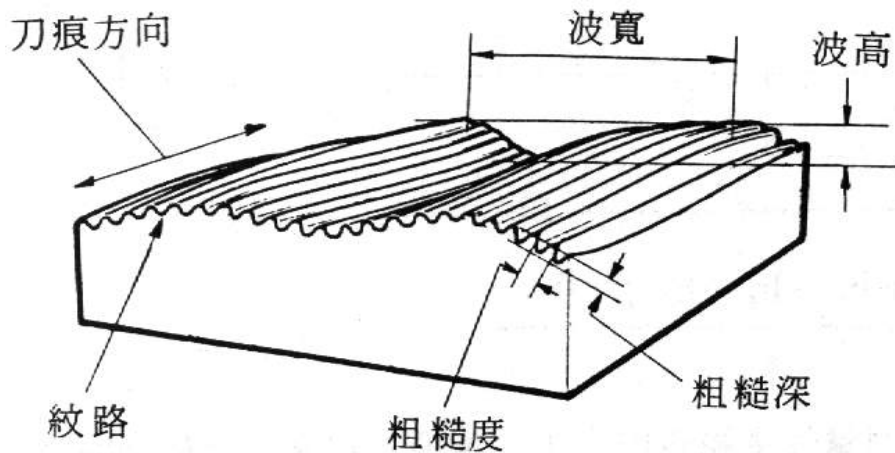


圖 1

表面輪廓包含了粗糙度曲線與波浪起伏的曲線

表面輪廓斷面曲線中,包含了粗糙度曲線與波浪起伏的曲線(圖 1),一般說來波浪起伏的曲線是屬於輪廓量測的範圍,其值遠大於表面粗糙度之值(有關輪廓量測請參閱第六章),但也有將表面輪廓斷面兩種曲線分開或合併考慮的作法,因此也就有了各種表面粗糙度之定義,如表 1.

儘管各種表面粗糙度之定義有那麼多,一般表面粗糙度之表示法只有下列三種:Ra(中心線平均粗糙度)、Rymax(最大高度粗糙度)、Rtm(十點平均粗糙度),現分述如下:

1. Ra:中心線平均粗糙度 (圖 2)

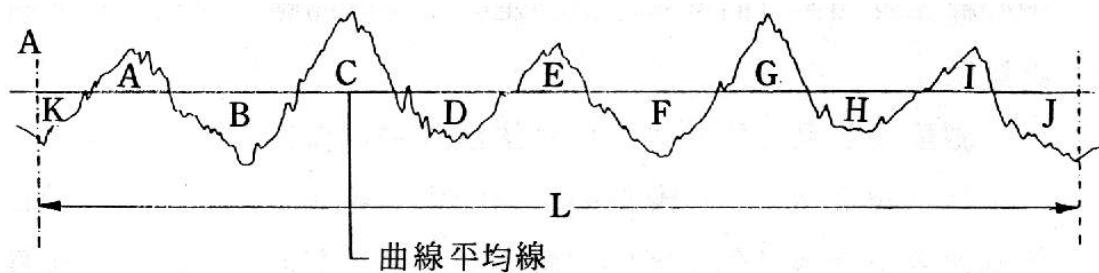


圖 2

若從加工面之粗糙曲線上,截取一段測量長度 L(圖 2),並以該長度內 粗糙深之中心線為 x 軸,取中心線之垂直線為 y 軸,則粗糙曲線可用 $y = f(x)$ 表之。以中心線為基準將下方曲線反摺。然後計算中心線上方經反摺後之全部曲線所涵蓋面積,再以測量長度除之。所得數值以 μm 為單位,即為該加工面 測量長度範圍內之中心線平均粗糙度值,其數學定義為: 中心線方向細分單位等間隔後取各分段點所對應之 h_i 值,利用下式可得到 Ra 的近似:(圖 3)

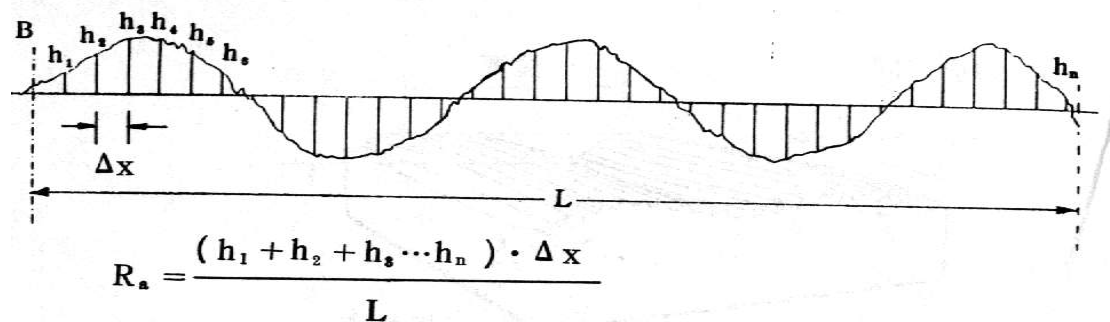


圖 3

測量長度範圍內之中心線平均粗糙度值 Ra 的近似中心線在表面具有曲度或形狀誤差時,則成曲線,粗糙度沿此曲線量取。測量長度限於量具大小而無法涵蓋整個機件表面,因此,一次量取求得之 Ra 只是表面某部分的中心線平均粗糙度,故應在被測物表面多選幾個不同的位置測量,將全部測得之 Ra 取其算術平均值則為表面的中心線平均粗糙度。

2. R_{max} :最大高度粗糙度(圖 4)

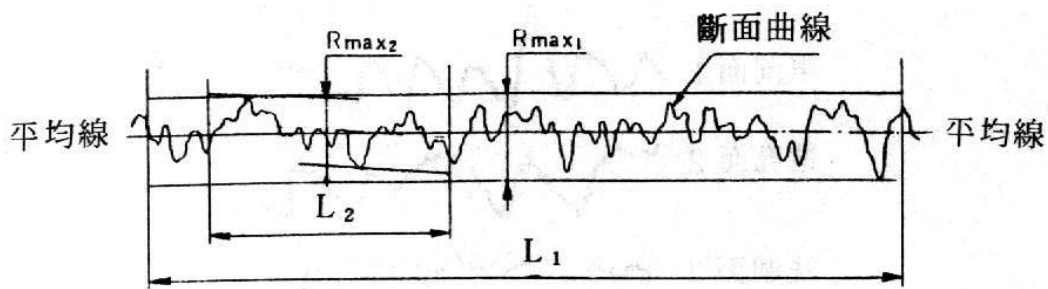


圖 4

由表面曲線上截取基準長度 L 做為測量長度,如圖所示,自該長度內曲線之最高點與最低點,分別畫出與曲線平均線平行之線時,該二線之間距即為最大粗糙度,也就是測量長度內沿垂直方向量取最高點與最低點之距離。 R_{max} 值以 μm 為單位,並在數值後加上小寫字母 s 以區分 R_{max} 值。若由粗糙曲線上截取基準長度 L 做為測量長度,則量測之值亦稱為最大高度粗糙度,但符號改為 R_t ,使用時須注意。

3. R_{tm} :十點平均粗糙度(圖 5)

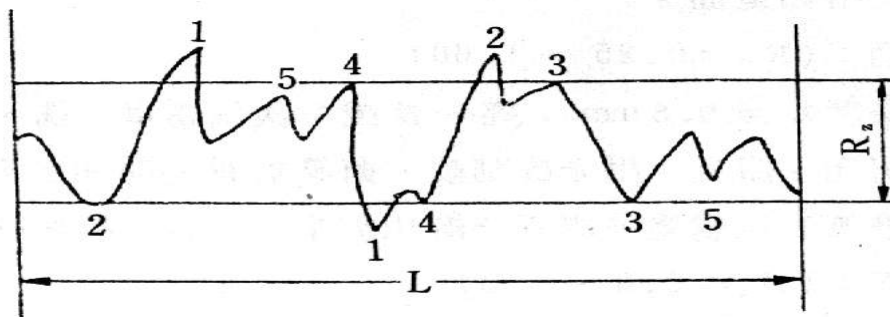


圖 5

由表面曲線上截取基準長度 L 做為測量長度,求出第三高波峰與第三深波谷,分別畫出二條平行線,兩平行線間距即為十點平均粗糙度值 R_z 其值以 μm 為單位,並在數值後加上小寫字母 z 以區別另兩種粗糙度。三種粗糙度數值間之關係約為: $4 R_a \doteq R_{max} \doteq R_{tm}$