

機構 與 機器 設計

中華民國八十二年元月

行政院新聞局出版登記證
局版台誌字第9132號

1-82

本期要目

- 大學機械畫教學經驗談 \ 劉正良
- 反射器設計參數分析 \ 蔡禎輝、劉張源
- 漫談導軌 \ 陳勤志
- 齒輪刀具設計趨勢 \ 鍾運來

中華民國機構與機器原理學會
高雄市郵政第59-80號信箱
TAIWAN 80424, R.O.C.

621

嘉義縣民雄鄉中正大學機械工程研究所
黃以文先生收

統之念二，動機之影機是畫用理第板其部上投此即械通學。黑依整能用解業機廠教程於係對功使了作定工的課繪序能在勿中的規各畫之合類生件切片週除今械接組之學機故影該，當機銜機現故各。投。週本述相榨出，來張性備一闡後壓件出解出一序準了並前將元繪了現由順學定，其式各一盤表法及教規冊及方，逐全圖無性為又手度的時序之此生統週，師進圖合類性由學系一外程、生組之統可為之第本工式寫此送系也因合器械方以繪傳有求，組一機、週因力器需片器

反射器設計 參數分析

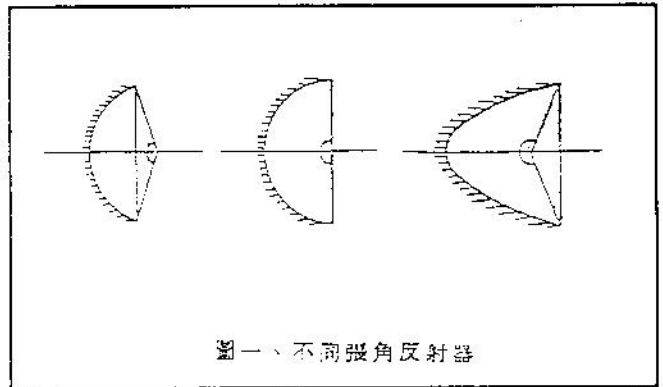
工研院能資所—蔡禎輝
明新工專—劉張源

摘要
由於波長、頻率、功率、溫度、介電常數、磁導率、表面粗糙度、材料性質、加工精度、環境因素等，對反射器的性能有顯著影響。本文將就上述各項因素，分別進行分析，並提出相應的改進措施。本文旨在為反射器的設計與製造提供參考。

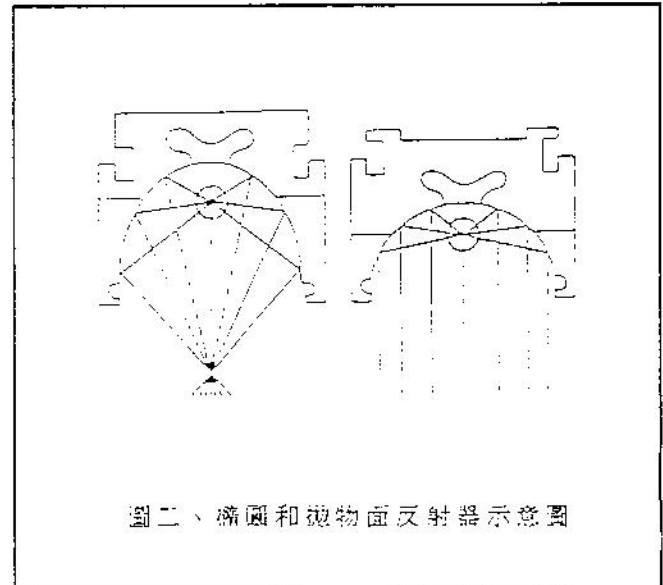
一、簡介
反射器在微波、毫米波、雷射、紅外線、可見光、紫外光、X光、γ射線等領域，均有廣泛應用。其作用主要是將能量集中於某一方向，或將能量分散於某一區域。本文將就反射器的設計與製造，進行初步探討。

以反射鏡的平面張角來分，有淺鏡深反及深鏡深反。前者平面張角小於180度，後者的平面張角大於180度，如圖一所示。

以反射鏡的形狀來分，有平面鏡、球面鏡、柱面鏡、拋物面鏡、橢圓面鏡、雙曲面鏡、非球面鏡等。平面鏡的反射面為平面，球面鏡的反射面為球面的一部分，柱面鏡的反射面為柱面的一部分，拋物面鏡的反射面為拋物面的一部分，橢圓面鏡的反射面為橢圓面的一部分，雙曲面鏡的反射面為雙曲面的一部分，非球面鏡的反射面為非球面的一部分。本文將就上述各種反射鏡的設計與製造，進行初步探討。



圖一、不同張角反射器

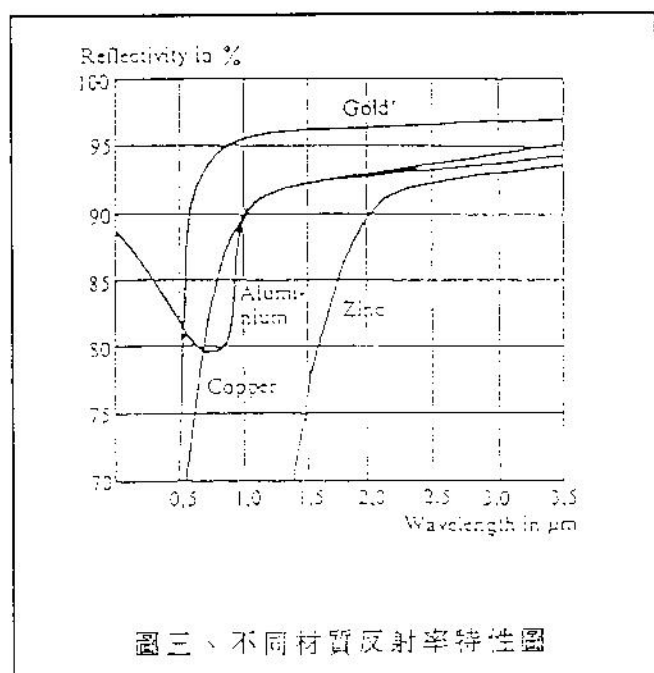


圖二、橢圓和拋物面反射器示意圖

最後，按反射器的曲率可否調節，可分為曲率可調反射器和固定曲率反射器。

由於影響反射器效率的因素很多，而且一般文獻也幾乎沒有發表此分類分析的論文，因此，本文將就影響反射器效率的因素來探討，並且建立一套簡單計算理論，以做為設計反射器的基本模式。

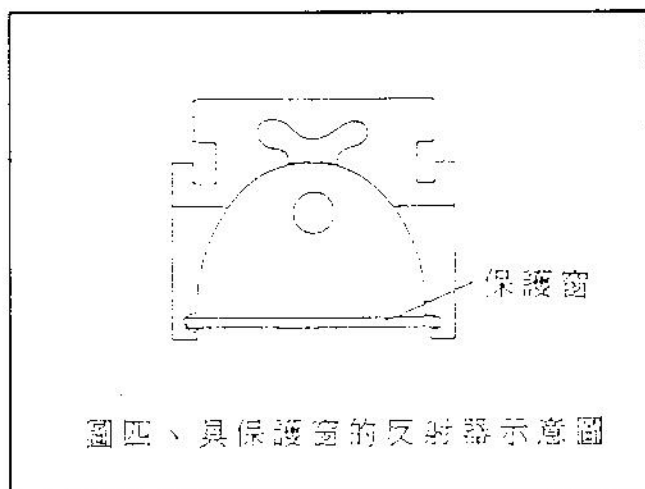
☆啓示☆
投稿時請務必註
明圖表、方程式
之來源以免違反
著作權法



二、反射器設計參數及計算原理

1. 反射器表面材質的影響

反射器表面材料通常是鍍金、鍍銀、拋光銅或鋁合金層等。如圖三所示，可知鍍金面反射率超過95%，而鍍銅的反射率雖也大，但容易暗淡。一般使用鋁合金，但從圖三可知鋁在波長1.0μm附近為差的反射器，但如在其表面進行電化學處理，電氧化處理後的鋁在紅外區的反射率可得98%，也很穩定。



2. 保護窗

由於反射器上若有沈積物產生，則會增加反射器的吸收效果，因而會加熱反射器造成熱量損失。為防止沈積，可安裝保護窗，如圖四，但是這保護窗材料必需

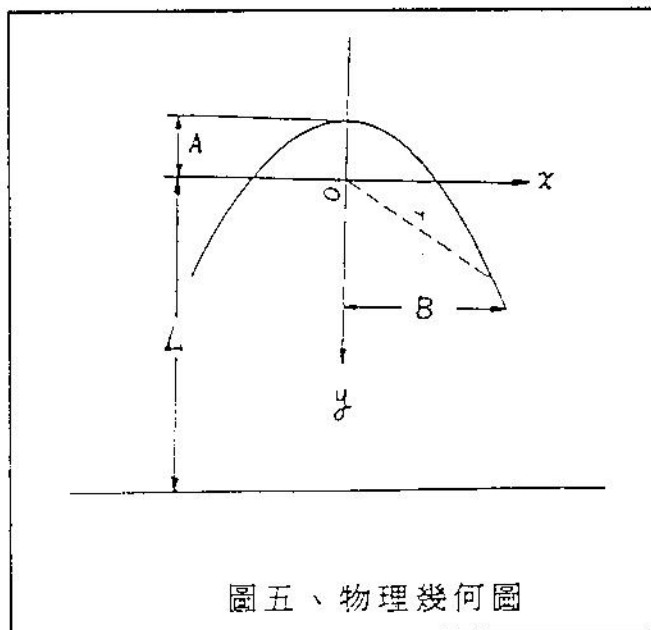
- (a) 易於清洗
- (b) 耐高溫
- (c) 不蒸發
- (d) 不吸收紅外線，否則造成更多能量損失。

3. 漫 / 鏡反射：

當輻射撞擊表面時，可以觀察到兩種反射形式，若入射角等於反射角稱為鏡反射。反之，當入射光束反射後，在各方向呈均勻分佈，此種反射稱為漫反射，當反射率為1時，全反射沒有能量損耗，當反射率小於1則部分能量被反射器吸收，而降低其效率。

4. 反射器形狀影響

雖然紅外線發熱體可藉由反射器提高其輻射能效率，但是針對不同的加熱目的，有不同的反射器形狀設計，反射器的形狀、大小及受照距離改變，對於加熱面的能量分佈就不同。



5. 強度分佈計算原理

考慮一個具鏡反射拋物面反射器，如圖五所示，T3燈管放置於焦點，且設焦點為直角座標原點，則焦距為A的拋物面反射器以數學表示成：

$$(Y+A) = \frac{1}{4A} X^2 \quad \text{沿 } z \text{ 軸任意位置} \quad (1)$$

我們欲求距離T3管L時，受熱面的輻射強度分佈，針對系統做了如下的假設，以簡化分析

- (1) 沿z軸燈管方向，平行X-Y平面的每一截面均勻。
- (2) 反射器表面是鏡反射，反射部份遵守Fresnel方程式，折射部份遵守Snell定律。
- (3) 反射面及外界空氣的放射量與T3管放射能量相比可忽略。
- (4) T3管單位長度能量11(W/cm)。
- (5) 空氣不吸收、不散射能量。

由於假設(1)，使得假設光僅沿燈管徑向發射成立，當光行進γ的距離之後的強度可表示為

$$I_l \cdot L = 2\pi \cdot \gamma_0 I_0 L = 2\pi \gamma I_r L$$

其中 I_0 為，當 $\gamma_0 = 1$ 時的強度，單位是 W/cm^2

$$I_r = \frac{I_0}{\gamma} \delta \quad (2)$$

δ 是入射光強度單位向量，可表示成

$$\delta = \cos\beta \, i + \sin\beta \, j \quad (3)$$

而拋物面上任意點的法線單位向量可以表示成下列通式：

$$n = \frac{\nabla F}{|\nabla F|}, \quad F \text{ 是拋物面方程式}$$

經演算推導，可得到拋物面上任意位置的法線單位向量表示如下

$$n = \left[\sqrt{\frac{1}{2(1+\sin\beta)}} \right] [(1+\sin\beta) \, i - \cos\beta \, j] \quad (4)$$

因此，從 T3 管發射出的輻射強度到達反射面的強度可表示為：

$$I_s(\gamma) = \frac{I_0}{\gamma} (n \cdot \delta) \quad (5)$$

而經拋物面反射器反射後的強度 $I_{ref}(\gamma)$ 可表示成：

$$I_{ref}(\gamma) [n \times \delta'] = -I_s(\gamma) \rho(\theta) \quad (6)$$

是反射後輻射強度的單位向量，可由下式求出，

$$n \times \delta = n \times \delta' \quad (7)$$

由公式(3)及(4)代入公式(7)可得到

$$\delta' = j$$

所以，經反射而達受熱面的強度分佈可表示如下

$$\begin{aligned} I_{rh}(X) &= -I_s(\gamma) \rho(\theta) \frac{(n \cdot \delta)}{(n \cdot \delta')} \\ &= \frac{I_0}{\gamma} \frac{(n \cdot \delta)}{(n \cdot \delta')} \rho(\theta) \\ &= \frac{I_0 \rho(\theta)}{\left(\frac{X^2}{4A} + A \right)}, \quad -B \leq X \leq B \end{aligned} \quad (8)$$

其中， $2B$ 是反射器的開口大小， $\rho(\theta)$ 是方向反射率， θ 是入射光和反射器的夾角。

沒有真實的物質表面是純漫反射或鏡反射，但為了簡化起見，而且反射器表面如果拋光亮，則可假設為鏡反射，且邊界反射部份遵守 Fresnel 方程式，折射部份遵守 Snell 定律。我們考慮的是由光源發出的光束，由空氣中入射到反射器表面，這表面的材料光學折射率 (refractive index) $n = n - ik$ ，則反射器表面方向，反射率可由下列的式子求出：

$$\rho_\lambda(\theta) = (\rho_{\lambda 1} + \rho_{\lambda 11}) / 2 \quad (9)$$

而

$$\rho_{\lambda 1} = \frac{(a - \cos\theta)^2 + b^2}{(a + \cos\theta)^2 + b^2}$$

$$\rho_{11} = \frac{(a - \sin\theta \tan\theta)^2 + b^2}{(a + \sin\theta \tan\theta)^2 + b^2} \rho_{\lambda 1}$$

$$2a^2 = (n^2 - k^2 - \sin^2\theta) + \sqrt{(n^2 - k^2 - \sin^2\theta)^2 + 4n^2 k^2}$$

$$2b^2 = -(n^2 - k^2 - \sin^2\theta) + \sqrt{(n^2 - k^2 - \sin^2\theta)^2 + 4n^2 k^2}$$

直接入射到受熱面的強度分佈

$$I_{dir}(X) = \frac{I_0}{\gamma} \sin\beta = \frac{I_0 \cdot L}{L^2 + X^2} \quad (10)$$

其中

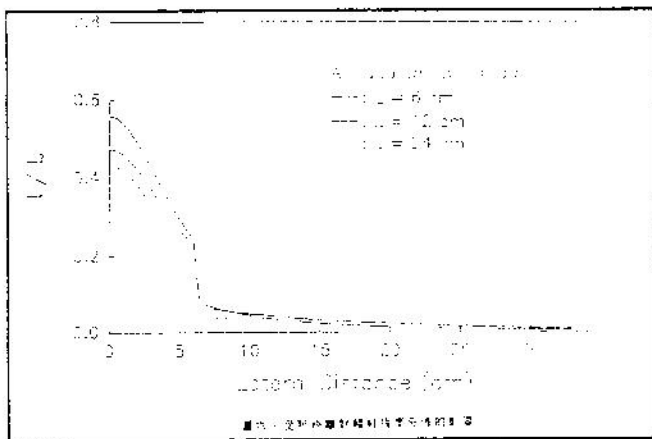
$$-\frac{BL}{\frac{B^2}{4A} - A} < X < \frac{BL}{\frac{B^2}{4A} - A}$$

因此，整體受熱面強度分佈即

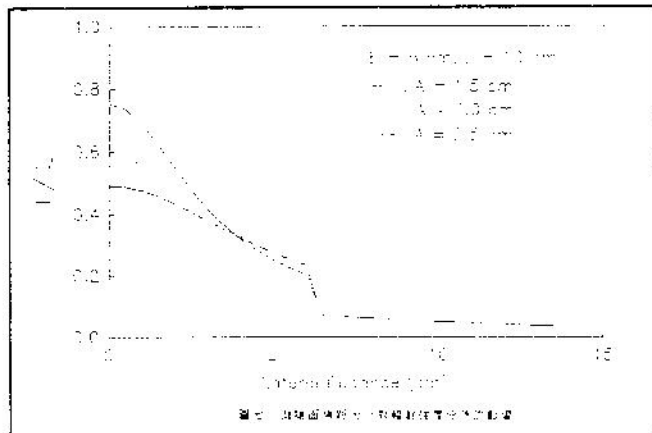
$$I(X) = I_{rh}(X) + I_{dir}(X) \quad (11)$$

三、結果與討論

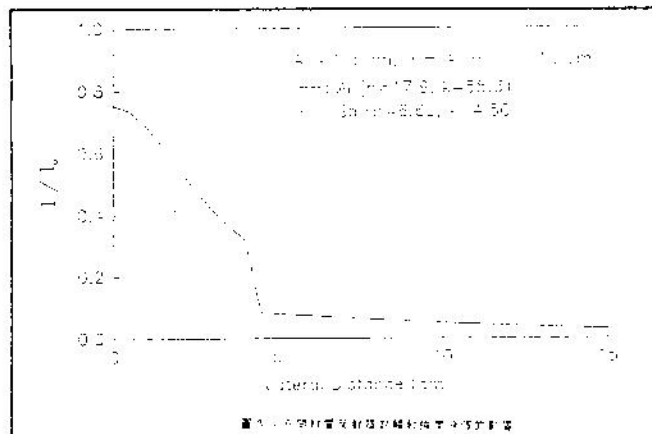
為了驗證程式及方程式的正確與否，首先我們將方程式(1)對橫向位置 x 做積分得到的單位長度能量和燈管單位長度能量相等。因此，可說明計算程式無誤。緊接著，針對影響強度分佈的因素做探討，圖六比較在不同的受照距離下的輻射強度分佈，從圖中可明顯看出，輻射強度隨照射距離 L 增大而下降，但由於能量總和不減，所以照射距離愈大，則可照射範圍愈大。另外，從圖六也可



圖六、不同焦距反射器強度分佈的影響



圖七、反射面材料及不同焦距強度分佈的影響



圖八、不同材料及不同焦距強度分佈的影響

看出在反射器函蓋內的強度因包含反射部份，因此，輻射強度明顯大於反射器外的強度，圖七則探討不同焦距大小的反射器，在相同距離（ $B=6\text{cm}$ ）及照射距離（ $L=10\text{cm}$ ）下，對強度的分佈影響，由於T3管離反射面愈大，則反射部份的強度降低，因此，中心部分焦距愈大則強度愈小，但當離中心一段距離後則相反，因為此時的焦距愈大，其反射面距T3管愈近，所以其輻射強度較大。從以上圖六和圖七可看出，當照射距離增加或焦距變大時，中心的強度減弱，但是卻可得到較均勻的輻射強度分佈。最後則考慮相同大小，不同材料的反射器分別是鋁（Al）及錫（Sb），而其折光率分別是（ $n=17.9$ 、 $k=55.3$ ）及（ $n=6.6$ 、 $k=4.5$ ），從圖八的結果可明顯看出，以鋁為材質的反射面其強度分佈大於以錫為材質的反射面，因此鋁有較大的反射率，所以反射強度也較大。

四、結論

由於輻射能隨距離平方衰減特性，在輻射乾燥的實際應用上是不利的，為了提高加熱器效能應盡可能配合反射器使用，因為輻射線可藉適當形狀的反射器予以反射到工作物。從結果可看出較小的受照距離，高反射率的材質及較小的焦距反射器，可得到較大的輻射強度，但其分佈則較不均勻。

參考文獻

1. Siegel, R. and Howell, J.R., Thermal Radiation Heat Transfer, 2nd Ed., Hemisphere, New York, 1981.
2. Smith, D.Y., Shiles, E. and Inokuti, M., Handbook of Optical Constants of Solids, Academic Press, Orlando, 1985.
3. 紅外線加熱在工業上的應用，能資所電能技術組編印，1991。

淺談導軌

工研院機械所—陳勤志

壹、概述

導軌的主要功用在於直線運動的導向和承載，能夠保證單一方向的導向性，例如工作檯、床鞍等。

導軌所提供的運動直度會直接反應到工件上，所以對導軌常有其一般要求：

(1) 導向精度：是保證導軌工作質量的前提；影響導向精度的主要因素有：導軌的結構類型，導軌的幾何精度和接觸精度，導軌和基礎件的剛度，導軌的油膜厚度和油膜剛度，導軌和基礎件的熱變形等。

(2) 精度保持性：主要是由導軌的耐磨耗性決定；它與導軌的摩擦性質，導軌材料，以及受力情況有關，另外導軌和基礎件上的殘留應力，也會使導軌變形而影響導軌的精度保持性。

(3) 低速運動平穩性：是要保證在作低速運動或微量位移時不出現滯滑（stick-slip）現象，它與導軌的結構和潤滑、動、靜摩擦係數的差異以及傳動系統的剛度等條件有關。

(4) 製造、裝配及維修性：要注意使得製造、裝配及維修方便。

貳、分類

導軌按摩擦性質可分為兩種：滑動導軌和滾動導軌，兩者都使用油膜或其它潤滑劑來產生足夠的潤滑，保持導軌面的分離，提

供較長的使用壽命，滑動導軌和滾動導軌的特性如表 1 所示。

表 1 滑動導軌與滾動導軌比較

導軌型式	特 性
滑動導軌	1. 可承受重負荷 2. 阻尼效果較佳 3. 對灰塵介入的忍受性較高 4. 摩擦係數大，容易產生滑滯現象 5. 需要完善的潤滑系統
滾動導軌	1. 體積小 2. 摩擦係數小，沒有滑滯現象 3. 潤滑簡單 4. 可高速移動 5. 僅適於輕負荷 6. 阻尼效果較差 7. 對灰塵介入較敏感

(a) 滑動導軌：即兩導軌面間的摩擦性質是滑動摩擦，多用於精密進給的場合。

滑動導軌最大特點是剛性高，可承受重負荷，亦可承受較高的扭轉力矩；另外對灰塵介入的忍受性也較高。

滑動導軌截面的基本形狀有四種：三角形、矩形、鵝尾形和圓柱形，每種之中還有凹凸之分，如圖 1 所示，而導軌通常由兩條導軌所組成，常用的組合形式及其特性如表 2 所示。

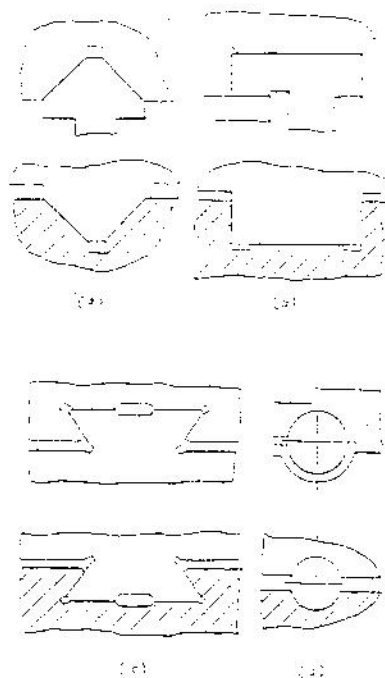


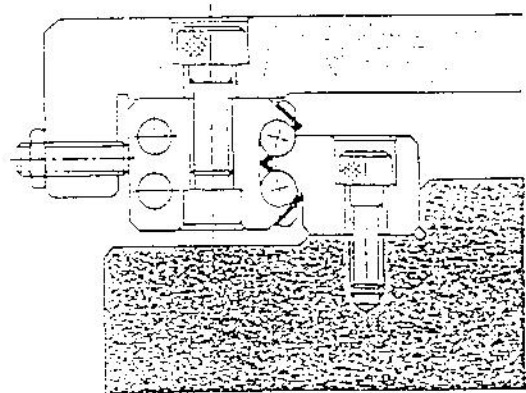
圖 1 滑動導軌的型式

(b) 滾動導軌：在兩導軌面間裝有滾珠、滾柱和滾針等滾動元件，具有滾動摩擦的性質，廣泛應用於各種場合中。

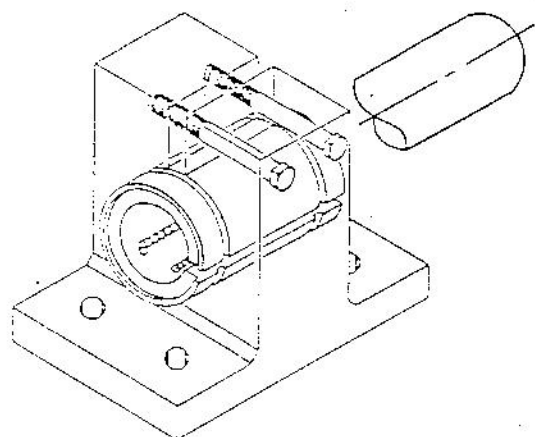
滾動導軌最大特點是摩擦係數小、動、靜摩擦係數很接近，因此運動輕便靈活，所需能量小、摩擦發熱少、磨損小。精度保持性好、低速運動平穩性好、可高速移動、移動精度和定位精度都較高。但是滾動導軌的結構較複雜，製造較困難，成本較高；抗震性、剛性較差，對髒物敏感，須有良好的防護裝置。目前市面上已有許多廠商供應標準品，品質值得信賴。

滾動導軌通常亦是由兩條導軌所組成，按滾動體的類形可分為滾珠、滾柱、滾針和滾動支承等型式。

1. 滾珠導軌：如圖 2 (a)、(b) 所示均是，它的結構緊湊、製造容易，成本較低，但由於為點接觸、接觸面積小，剛性低，因而承載能力較小。



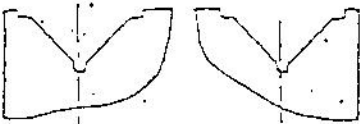
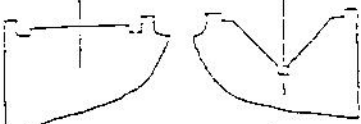
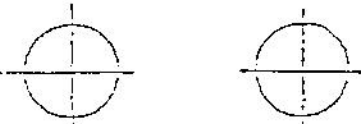
(a)



(b)

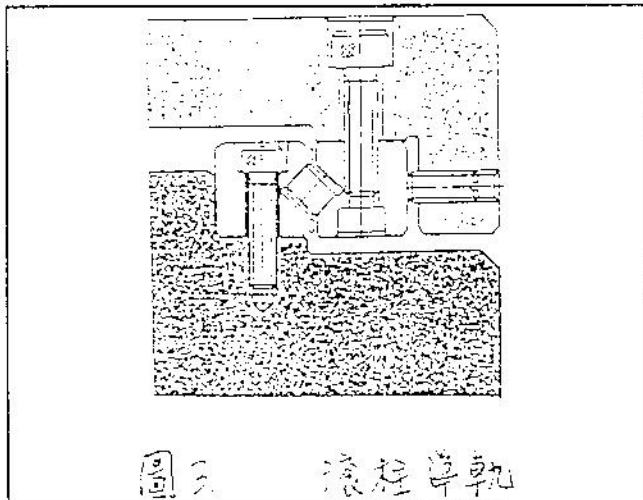
圖 2 滾珠導軌

表2 滑動導軌結構特性比較

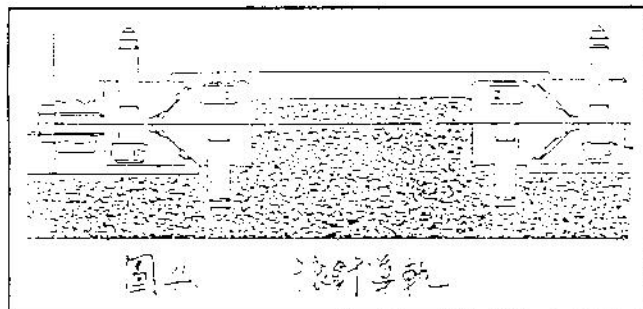
種 類	圖 例	特 性
(a) 雙V導軌		1. 導向性佳 2. 能自動補償磨耗量，精度保持性良好。 3. 加工、維修困難 (適用於高精度工具機)
(b) 雙矩形導軌		1. 剛性大 2. 加工容易 3. 導向性較差 4. 不能補償磨耗量，精度保持性較差。 (適用於普通精度的重型工具機)
(c) V—平導軌		1. 導向性良 2. 能自動補償磨耗量，精度保持性良好。 3. 剛性大 4. 加工容易 (普遍應用於磨床上)
(d) 鴉尾形導軌		1. 所佔空間較小 2. 加工複雜 3. 剛性差 4. 不能補償磨耗量 (用於空間狹小場合)
(e) 鴉尾形— 矩形導軌		1. 調整容易 2. 可承受扭力 (適用於橫樑)
(f) 雙圓柱導軌		1. 構造簡單 2. 磨耗後，間隙調整不易。 (較少被應用)

2. 滾柱導軌：如圖3，滾柱導軌的承載能力和剛性都比滾珠導軌較大，應用廣泛。但是滾柱比滾珠對導軌的平行度要求較高，不易保持精度。

3. 滾針導軌：如圖4，滾針比滾柱的長徑比大，因此滾針導軌的尺寸小結構緊湊，常比用在尺寸受限制的地方。與滾柱導軌相比，在同樣長度內可以排列更多的滾針，因而滾針導軌的承載能力較大，但摩擦係數也要大一些。



圖三 滾柱導軌

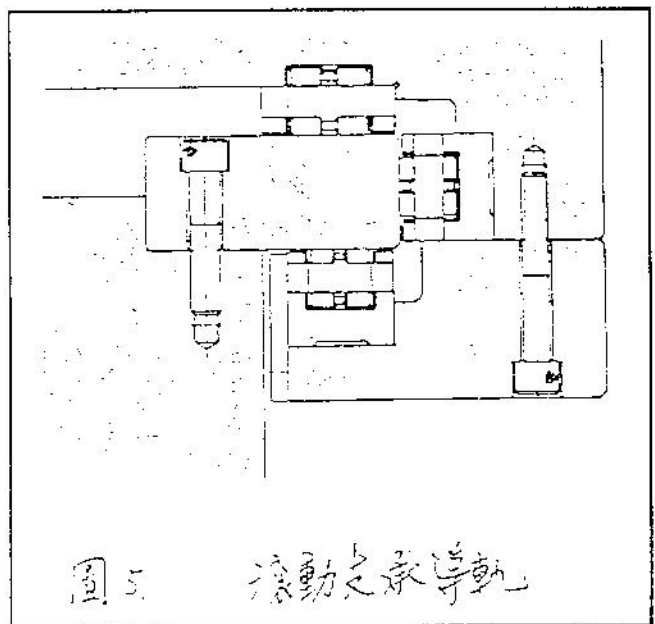


圖四 滾針導軌

4. 滾動支承導軌：滾動支承導軌是一個獨立的組件。它的滾動體可以是滾珠、也可以是滾柱。如圖5所示是有著三列滾柱支承的滾動支承導軌。滾動支承導軌的特點是剛性高、承載能力大、便於裝卸、可用於各種直線運動。一條導軌可裝多個支承，且導軌的運動可不受行程的限制。

參、應用場合

舉凡於直線運動的場合，都可見到導軌的應用實例。常見的精密導軌有應用於三次元量測儀、工具機、以及放電加工機、雷射加工機、...等之X、Y、Z軸工作台；一般精密度的導軌有應用於射出成形機、沖床的自動上下料機器人手臂；另外生活中亦隨處可見，已簡化了的導軌，如雷射唱盤 (Compact Disc Player)、影碟機 (Laser Disc Player) 卡匣的自動送進送出。汽車座椅的前後調整、辦公桌、電腦桌的滑動抽屜、窗或門的橫向移動、...等等，都是應用導軌的例子。■



圖五 滾動支承導軌

齒輪刀具設計趨勢

工研院機械所—鍾運來

齒輪切削刀具，作為一種工具而言，主要在於支援齒輪生產，確保製造精度。因此齒輪刀具的現階段發展趨勢有二項。一是提高齒輪製造者的生產效率，另則是延長刀具使用壽命以提高經濟性，與減少更換刀具所需的時間。近年來各種切齒機械已發展成高剛性以符合高速度高進給的需要，並且普遍加入了NC控制的功能，因此齒輪刀具製造者在刀具剛性及使用壽命等方面接受了前所未有的挑戰。

首先，我們先來探討國內外量產齒輪的設計趨勢。所謂量產齒輪，特別是以汽車所使用的傳動系統齒輪為主，為提高效率與降低噪音的考慮，在設計與製造上有如下的趨勢：

(一) 增加齒高度。由2.35倍模數增大到2.6甚至3倍的齒高度。

(二) 降低壓力角。由傳統的17.5°~20°減少到14.5°~17°。

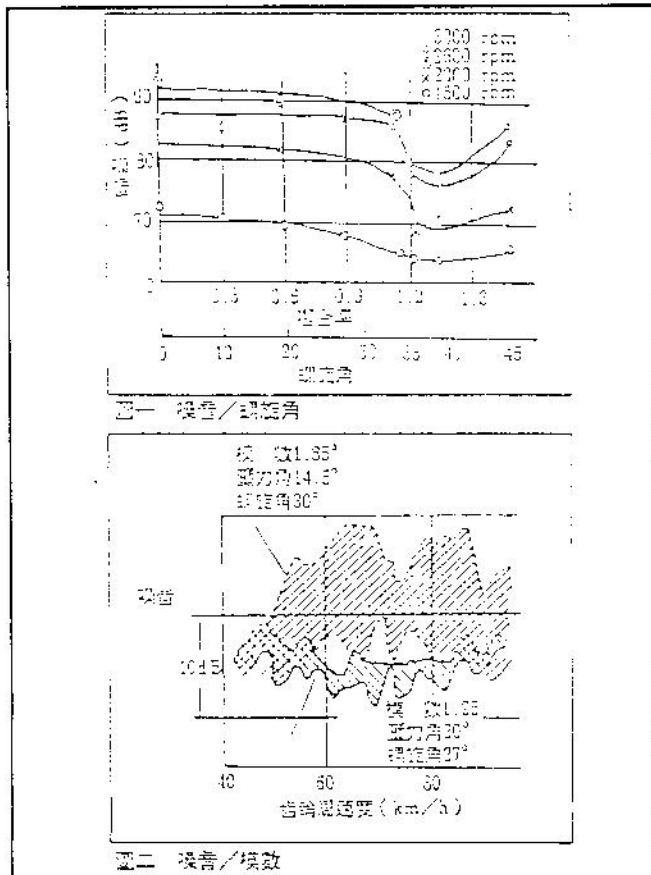
(三) 增大螺旋角。參考圖一，增大螺旋角由傳統的28°~32°至35°~40°，可得到降低噪音的效果。

(四) 減少模數。由原來常用的2.5~3模數減少到1~2.25的模數範圍。請參考圖二，模數

與噪音的關係圖。

(五) 增加齒面寬。由常用的15~20mm增加到20~25mm。

(六) 提高製造精度。由JIS4~5級，提高精度到JIS2~3級。



接下來便來討論齒輪刀具之滾齒刀、刨齒刀、刮齒刀以及拉刀的設計趨勢。

一、滾齒刀的設計趨勢

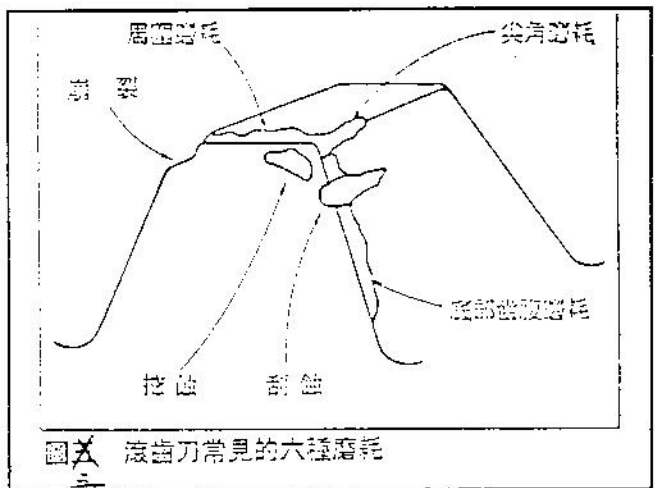
(一) 材質使用方面。新近經實際使用的結果，證實使用含高鉻、高碳、高鈦的粉末冶金製造高速鋼，在使用壽命上，較一般熔解鋁系高速鋼有顯著的提高。

(二) 滾齒刀的口數。由於對多口滾齒刀製造技術的提昇，多口滾齒刀的使用已漸普及，對齒輪製造者而言，由於提高生產效率，實在是一大福音。

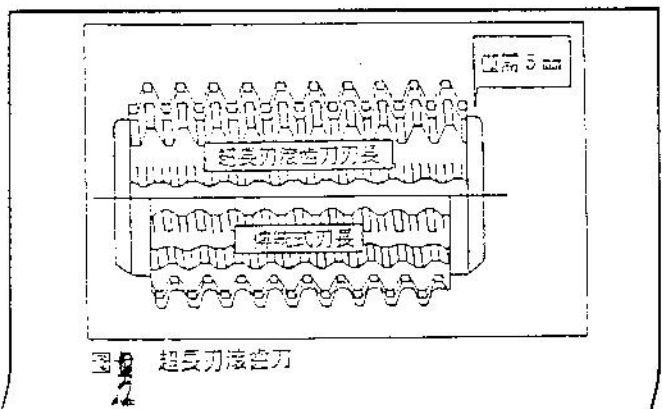
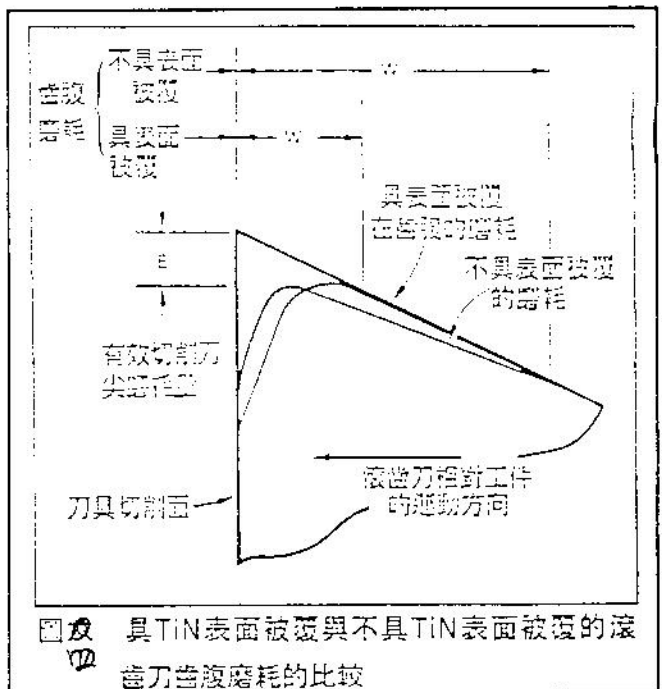
(三) 氮化鈦表面被覆(TiNCoating)。表一所示為各種高硬度材質的硬度比較表。由表中數據，對高速鋼作表面氮化鈦蒸鍍確實有其必要。

表一 各種高硬度材質的硬度比較表

材料	硬度(HRC)	相對硬度(%)
高速鋼	62-64	100
氮化鋼(Nitriding Steel)	60-62	95
合金鋼(Alloy Steel)	58-60	90
工具鋼(Tool Steel)	60-62	95
陶瓷(Ceramic)	8-9	120-130
鑽石(Diamond)	10	150



圖三所示為滾齒刀的六種常見磨耗，對滾齒刀作表面氮化鈦處理，最大的效果是對齒面磨耗(Periphery Wear)、齒頂磨耗(Corner Wear)以及齒底磨耗(Lower Flank Wear)的減低。圖四所示為具有氮化鈦表面被覆與不具氮化鈦表面被覆的滾齒刀齒腹磨耗的比較。在可用刀尖為定值之下，具氮化鈦被覆的滾齒刀其齒腹磨耗僅及不具氮化鈦表面被覆滾齒刀的三分之一而已。



(四) 滾齒刀的尺寸。不論是組合式或實心式滾齒刀，都漸往減少外徑與增加長度方向製作。圖五所示為代表，其兩端輪軸(Hub)長僅5mm，可使用長度則增加。

(五) 滾齒刀的刀數。為因應高效率的切削，滾齒刀多往多刀數方向設計。當然，在增加刀數當中，以儘量不增加外徑尺寸為基本要求。

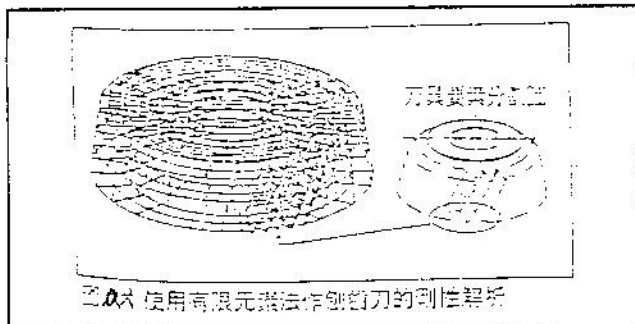
(六) 滾齒刀的切削角度。新近的設計，後斜角(Rake Angle)全部取 0° ，以減少磨銳的不便。前隙角(Front Clearance Angle)則取較傳統之 $10^\circ \sim 12^\circ$ 為小，以符合重切削之所需。

二、刨齒刀的設計趨勢

(一) 材質方面。因刨齒機的進步快速，刨齒加工時，加諸於刨齒刀上的最大主分力可達 $1000 \sim 2000\text{kg}$ ，如此大的切削力，需使用較粉末冶金高速鋼強度更高的材料，這是各大刀具廠努力的目標。

(二) 氮化鈦被覆。這點和滾齒刀相同，未作TIN被覆的刨齒刀幾乎已不使用。

(三) 刀具的剛性。在高線速度、高進給刨齒時，刨齒刀將承受很大的衝擊力，若刀具本身剛性不足，將產生變形、振動、以及異常磨耗。國外知名廠商，已可作刨齒刀的剛性解析，請參考圖六。



(四) 切削角度。刨齒刀的側隙角(Side Clearance Angle)可作適度增大，一般以 $2.5^\circ \sim 3^\circ$ 為宜。

(五) 齒數的選擇。刨齒刀的齒數若增加，則每一齒所承擔的切削力與磨耗都將減小。

(六) 齒形設計。用於高速切削的刨齒刀，刀具與被切齒輪的嚙合狀態對切削有很大影響。因此，刨齒刀的齒形常依被切齒輪、切削條件等，選擇最佳的轉位量。

三、刮齒刀的設計趨勢

(一) 材質選用。刮齒刀的材質選用，不若滾齒刀、刨齒刀的快速進步，一般高碳、高鉬但不含鈷的熔解製造鉅系高速鋼常被採用。但經實驗證實，刮齒刀使用含高鈷的材質，壽命可明顯延長。

(二) 直進式刮齒刀(Plunge Shaving Cutter)。因直進式刮齒刀在生產效率方面較其他型式的刮齒刀高，故直進式的使用漸多。

(三) 齒面寬增加。一般標準常用 25.4mm 的齒面寬，但是 $30 \sim 40\text{mm}$ 的刮齒刀齒面寬漸漸愈來愈多人使用。

(四) 刮齒刀的齒形。刮齒加工屬最終的精加工，近年為因應低噪音傳動系統的要求，刮齒刀的齒形設計較往常更嚴格了。刮齒刀應具備高精度齒形，但又必須簡單容易重磨，因齒輪製造者具有刮齒刀磨銳機的，日漸普及，為了自行磨銳的方便，齒形必須簡單。

(五) 小模數設計趨勢。配合齒輪設計的小模數化，刮齒刀亦往小模數設計，模數 $0.75 \sim 1.25$ 的高精度小模數刮齒刀的使用需求正逐漸增加。

四、拉刀的設計趨勢

拉刀的設計趨勢，目前的方向在於增加齒腹部可磨銳部份的厚度，以提高刀具可使用壽命。製作之前並作切削機構的解析，以設計最合適的高精度拉刀。

五、結論

隨著齒輪切削加工機性能的不斷進步，齒輪切削刀具面臨不斷的迎面而來的挑戰，也因此有了革命性的進步。齒輪刀具的要求主要在於縮短加工時間並延長刀具壽命，而這兩項要求對刀具製造者而言譬若魚與熊掌，難以兼得。在不久的未來，相信又將有新的突破。

六、參考文獻

1. AGMA Technical Paper "Advantages of Titanium Nitride Coated Gear Tools" Peter W. Kelly Barber-Colman Co..
2. 三菱重工技術資料 "Mitsubishi Excellent Series 切削工具 介紹" Paper No. PBD01716.
3. 三菱重工技術資料 "最近の齒切削工具の傾向" Paper No. PBD01669, PBD02264.
4. 三菱重工技術資料 "高能率の切削" Paper No. PBD01717.
5. 不二越技報。Vol. 45, No. 1. ■

本刊長期徵稿
意者請洽本會
高雄聯絡處



Alma-Ata, 93

"Кеңістіктік рычагты механизмдер және жоғары класс механизмдері. (Назария және қолдану)" Халықаралық конференциясы

Международная конференция "Пространственные рычажные механизмы и механизмы высоких классов. (Теория и практика)"

International Conference "Spatial Mechanisms and High Class Mechanisms. (Theory and Practice)"

ORGANIZERS:

International Academy of Engineering,
Kazakh Academy of Sciences,
Kazakh Academy of Engineering,
Ministry of People's Education,
Institute of Machine Sciences of Russian Ac. of Sc.
Institute of Mechanics and Machine Sciences of Kazakh Ac. of Sc.,
Kazakh State University named after Al-Faraby

Second Announcement

International Conference on exchange of the most important and the latest results of theoretical investigation and practical working on Spatial Mechanisms and High Class Mechanisms will be held in Alma-Ata, September, 1993.

The Conference work is planned to be carried according to the following sections:

1. Kinematics, Dynamics and Stability Problems of Spatial Mechanisms and High Class Mechanisms.
2. Synthesis of Spatial Mechanisms and High Class Mechanisms
3. Methods of Computer Aided Designing of Planar and Spatial Mechanisms.
4. New Planar and Spatial Mechanisms and Application of them into Technique.
5. Mechanics of Manipulators with Closed Kinematic Chains.

The Proceeding of the Conference is intended to be printed. The typescript of the report should be prepared for publication according to the requirements presented in the enclosure, the total numbers of pages, both typescript and figures, should not exceed 6. Manuscripts with section indication should be submitted in duplicate till February 28, 1993. The paper should be written either in English with a summary in Russian or in Russian with a summary in English.

The Program of the Conference and the invitation card will be sent to you before August 31, 1993.

Address for contact:

Prof. Zhumadil Baigunchekov,
Institute of Mechanics and Machine
Sciences of Kazakh Academy of Sciences.
Abai ave. 31, Alma-Ata, 480064
Republic of Kazakhstan.

Manuscript requirements.

Manuscripts will be reproduced. Manuscripts should be typed 1,5-spaced on one side of the page only, page size should be 220x300 mm, margins should be: left 25 mm, right 10 mm, upper and lower 20 mm. The total number of pages, both typescript and figures, should not exceed 6; for the invited report 15. The type should be bold and clear.

The title should be typed by capital letters. The initials and surname should appear on the next line, the occupation should follow. Next should appear an abstract of not more than 100 words in the another language as the paper (Russian or English). This is followed by the body of the paper.

Illustrations should be ready for reproduction. Line drawings should be drawn in black ink on white drawing paper or tracing cloth. Formulae should be written in black ink too.

It is desirable that the paper occupy the whole of pages.

References should be given in standardized style, for example, reference to a journal article

1. I.S.Kochev, Qualitative theory of the reactions and stresses in high speed planar linkages. Mech. and Mach. Theory,1992, N1,p.59-68.

and reference to a book

2. R.W.Hertzberg, Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials,Wiley,New York,1976,195p.

It is necessary to use a rigid envelope or to put the typescript between two cardboard sheets.

JSME-ASME Joint Workshop on Design '93 *Frontiers in Engineering Design*

18, 19 June 1993, Tokyo

Organized by

Design and Systems Division (D&S), the Japan Society of Mechanical Engineers
and Design Engineering Division, the American Society of Mechanical Engineers

Objective: This JSME and ASME joint workshop aims at providing an international forum to identify and further elaborate problems and research issues that currently the international engineering design research community and practitioners have. Discussions will be intensive to focus on frontiers in engineering design.

Areas of Interest: Areas of interest include, but are not limited to

Design for Environment
Design for Manufacture
Cooperative Product Development/Concurrent Design
Customer-Driven Engineering
Knowledge Intensive Intelligent CAD
Intelligent Design Techniques

Call for Papers: Potential authors are invited to submit three copies of an abstract of about 600 words with title, names of authors, affiliations, and addresses (please identify the corresponding author) by **31 January 1993** to either:

Professor Tetsuo Tomiyama
Department of Precision Machinery
Engineering
The University of Tokyo
Hongo 7-3-1, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan
Tel: +81-3-3812-2111 ext. 6454
Fax: +81-3-3812-8849
E-mail: tomiyama@pe.u-tokyo.ac.jp

or Professor Shuichi Fukuda
Department of Management Engineering
Tokyo Metropolitan Institute of Technology
Asahigaoka 6-6, Hino, Tokyo 191, Japan
Tel: +81-425-83-5111 ext. 266
Fax: +81-425-83-5119

E-mail and fax submissions are encouraged. Authors will be notified of acceptance by the end of February, 1993. Full papers will be due by the end of April, 1993. For further information, please contact either Prof. Tomiyama or Prof. Fukuda at the addresses above. The proceedings will be later published as a bound volume.

Technical Visits: In order to help international researchers interact with Japanese practitioners, technical visits to Japanese companies including discussion with engineers and designers are planned.

Financial Assistance: There will be a possibility of a small amount of financial assistance available for, especially, students.

Other Conferences: National Design Symposium co-sponsored by JSME, the Japan Society of Precision Engineering (JSPE), the Japanese Society of Artificial Engineering, and the Japanese Society for Design Engineering will take place prior to the workshop. Also, the Design and Systems Division of JSME's annual meeting precedes the workshop.