

機構與機器設計

中華民國機構與機器原理學會會刊第20期

Newsletter of the Chinese Society of Mechanism and Machine Theory

行政院新聞局出版登記證局版台誌字第9132號

中華民國八十一年五月一日

發行人：周廣周
出版人：中華民國機構與機器原理學會出版委員會
理事長：蔣君宏
總編輯：蔣君宏
編輯：陳明豐 張所鎰 蔡忠杓 吳隆庸 黃以文
發行所：107台北市國立台灣大學機械系739室
台北市郵政信箱23-10號
電話：(02)3628320
郵政劃撥帳號：14128710
戶名：中華民國機構與機器原理學會
訂閱：全年新台幣240元
零售：新台幣20元
承印者：吉鴻彩色印刷股份有限公司

第二屆第一次會員大會會議紀錄

時間：民國81年4月11日下午2:00

地點：台灣大學工學院綜合大樓534室機械系會議室

出席人員：會員54人

列席人員：內政部社會司程瑞生先生

主席：蔣君宏 紀錄：蘇清洛

一、大會開始

二、主席報告：

1. 本會之成立，以聯絡國內外人士，交換心得，促進國內機構與機器原理之研究、發展、設計與教學為宗旨。二年多以來略有成效。希望以後在大家努力之下更能發揚光大。
2. 本會執行秘書蘇清洛先生工作一年，出錢出力，貢獻良多。經第一屆第五次理事、監事聯席會議決議，已致送蘇先生銀牌一面，以表謝意。
3. 本次大會除報告事項及討論事項外，最重要者為選舉下屆理事、監事。

三、內政部社會司程瑞生先生致詞(略)

在中正大學舉行，12月26日在中山大學舉行。

C. 美國Maryland大學機械系蔡隆文教授演講系列，國科會邀請講席由成功大學主辦，本學會及相關學校協辦。計有81年1月6日、8日、及10日分別在台灣大學、成功大學及中山大學舉行。有關報導及詳情請參閱本會會刊第16期及第19期。

- (3) 資料蒐集交換計畫，目前已有台灣大學、工業技術學院、清華大學、交通大學、中山大學等校寄來資料。現在已有一份上述各校之相關圖書、期刊、研討會論文集等資料存放學會備查。
- (4) 本(民國81)年暑假，成功大學蔡明俊教授將邀請三位國外教授在成大開授有學分課程：“四元數、雙數與螺旋理論在機構設計上之應用(The Application of Quaternion, Dual Numbers, and Screw Theory in Mech-

第二屆第一次 理事、監事 聯席會議紀錄

時間：民國81年4月11日下午3:50

地點：台灣大學工學院綜合大樓534室機械系會議室

出席人員：蔡穎堅、蔡忠杓、顏鴻森、宋震國、吳隆庸、劉 霆、黃文敏、黃以文、陳明豐(馮展華代)、蔡明俊、何應勤、許正和、廖登圭、曹友興、蔣君宏

主席：蔣君宏(前) 蔡穎堅(後)

紀錄：宋震國

一、會議開始

二、主席致詞(略)

三、主管機關代表致詞(略)

四、選舉第二屆常務理事、理事長及常務監事

當選名單如下：

理事長：蔡穎堅

常務理事：蔡忠杓、顏鴻森

常務監事：曹友興

五、蔡理事長穎堅致詞

謝謝大家支持，本人覺得十分惶恐，希望大家在今後兩年內儘量給我支持。本人亦將竭誠為大家服務。

六、討論提案

1. 案由：決定本會會址處所案

顏鴻森教授建議，在本會尚無永久會址之前，為配合理事長的工作需要，暫時將會址移至國立中山大學。

決議：通過顏教授建議。

2. 案由：聘任本會主要工作人員(秘書長(或執行秘書)人選暫不作決定)案

蔡理事長穎堅提聘人員如下：

學術委員會

主任委員請蔡明俊教授擔任。

副主任委員請宋震國教授擔任。

出版委員會

主任委員請何應勤教授擔任。

副主任委員請馮展華先生擔任。

決議：通過

七、臨時動議

顏鴻森教授提議，今後IFTToMM代表由本會理事長擔任，如此可以名實相符。

決議：通過。

八、散會

四、報告事項

1. 會務報告

- (1) 本學會至81年4月11日止，共計普通會員128人，學生會員30人。
- (2) 本學會目前屬小型學會，會員人數少，以致人力及財力都不足，令會務之推展有相當程度之困難。
- (3) 欠繳會費者仍多，請接到催繳通知單之會員，儘速繳清。
- (4) 尚未繳民國81年度會費者，請在會後至服務台繳交。
- (5) 已畢業之學生會員，請在會後至服務台更正為普通會員。
- (6) 會員之地址，電話如有異動，請在會後至服務台更正。

2. 學術委員會工作報告

- (1) 1991年8月26日至30日在捷克首都布拉格(Praque)舉行之第八屆世界機器與機構原理大會，本會共有四位會員代表我國參加，並於會中發表論文。同時又參加1991年8月31日之國際機器與機構原理聯盟(IFTToMM)會員國大會。詳細報告請參閱本會會刊第13期。
- (2) 過去一年中本學會主辦及協辦之研討會或演講如下：
 - A. 1991年中美最佳設計研討會：民國80年11月11日至14日在成功大學舉行，由顏鴻森教授主持。美方人員有T. E. Shoup, G. A. Gabriele, 以及P. Y. Palambros等三位教授。詳細報告請參閱本會會刊第17期。
 - B. 圖論與機構設計研討會：美國Frank Harary教授主講，於80年12月16,17,19, 20等四日在成功大學舉行。12月18日

anism Design]，此一機會來之不易，屆時希望各位教授鼓勵研究生前來參與。

3. 出版委員會工作報告

- (1) 本會會刊「機構與機器」自79年10月1日創刊以來，每月出刊一期，至今年4月1日為止，已出刊19期。其中自80年10月1日起，更改名稱為「機構與機器設計」，至今亦已發行7期。但由於稿源不豐，編輯上頗為困難。希望各位會員踴躍支持，凡有關機構與機器設計之教學、實務、各種新知、典故，均歡迎各位會員與非會員撰稿投寄會刊。
- (2) 本會會刊因發行量小，廣告來源不足，影響財務收入。
- (3) 下屆理事、監事選出後，本屆出版委員會應當改組，但在青黃不接期間，本屆出版委員會仍將負責編輯至第20期(本年五月份)為止。

4. 財務報告

至民國81年4月10日止，本會共計結餘新台幣125,368元，另準備基金29,000元(詳細賬目刊載本次大會手冊內)。

五、選舉第二屆理事、監事

當選名單如下：

理事：蔡穎堅、蔡忠杓、顏鴻森、宋震國、吳隆庸、劉 霆、黃文敏、黃以文、陳明豐

候補理事：蔡明俊、何應勤、許正和

監事：廖燈圭、曹友興、周廣周

候補監事：蔣君宏

六. 提案

1. 修改章程條文

案由：本會組織章程第二十四條原文為：

第二十四條：本會置秘書長一人，其他工
(下轉第二版)

(上接第一版)

作人員若干人，由理事長提名經理事會通過後聘任之，並報請主管機關備查，解聘時亦同。

擬修改為：「本會置秘書長(或執行秘書)一人，……」其他文字不更動。

決議：通過

2. 修改章程條文

案由：本會組織章程第十六條原文為：

第十六條：本會置理事九人、監事三人，由會員選舉之，分別成立理事會與監事會。選舉前項理事與監事時，同時選出候補理事二人與候補監事一人，遇理事、或監事出缺時，依序遞補，以補足原任者餘留之任期為限。理事、監事、候補理事及候補監事之當選名次，依得票多寡為序。票數相同時，以抽籤定之。

擬增列：「理事、監事得採用通訊選舉，但不得連續辦理。通訊選舉辦法由理事會通過報請主管機關核備後行之。」

決議：通過

七. 臨時動議

案由：本會組織章程第十六條原文有「同時選出候補理事二人」，擬修訂為「同時選出候補理事三人」

決議：通過

八. 散會

窗戶鉸鍊的設計(下)

—簡介“閉合矩陣”及“設計型錄”在機械設計上的應用

蔡錫錚

鉸鍊的設計過程

我們重新來看這一件設計任務。由圖11，我們可以定義出較明確的要求條件：

1. 鉸鍊G位於坐標原點上，以結合窗戶F及框架R。
2. 窗戶F須能相對於框架R繞y軸線作負方向旋轉(右手定則)。
3. 窗戶F須能相對於框架R繞x軸線作正方向旋轉。
4. 配合裝配問題，窗戶F可以沿y軸線作正方向移動卸下。

以及窗戶F與框架R間的邊界條件：

1. 窗戶F無法朝 $\bar{z}$ 方向移動。
2. 若窗戶不向 z 方向移動，則窗戶即不能繞x軸線作負方向，與繞y軸線作正方向旋轉。

由要求條件，可以定義出閉合矩陣 $S_{F(G),R}$ ：

$$S_{F(G),R} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

及由邊界條件定義出 $S_{F,R}$

$$S_{F,R} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \delta z \\ 0 & 0 & \delta z & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

其 δz 是取決於窗戶與框架的最終狀況。

閉合矩陣 $S_{F(G),R}$ 可以由兩種聯立方式得到，即由窗戶及框架得到的 $S_{F,R}$ 與經由鉸鍊得到的 $S_{F,G} \cdot S_{G,R}$ (參考前述齒輪裝配實例)，亦即

$S_{G,R}$ 可以有8種可能，為避免重覆閉合，取 $\xi = 0$ ，即

$$S_{G,R} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

我們可以對這閉合矩陣設計出合適的鉸鍊。但是對於設計工作而言，每一種閉合矩陣值應該有一個基本的設計。如果能將其制訂成設計型錄就可以減少重覆且不必要的工作。圖12是已經制訂的閉合結件型錄(註2)。由型錄中可以很快就找出合乎條件的設計(依Y軸線旋轉 180°)，根據該原理結構而設計出如圖13的鉸鍊。分析這第一個解決方案可以發現到必須使用到球狀關節。這樣設計就不見得是相當符合經濟效益。因此我們可以考慮將鉸鍊分成兩部分來尋找新的可能性。即將 $S_{G,R}$ 改寫成

$$S_{G,R} = S_{G_1,G_2} \cdot S_{G_2,R}$$

由於 $S_{G,R}$ 中有6個0，所以共有 $2^6 = 64$ 種可能(註3)。如果從製造上的觀點來限制鉸鍊的轉動必須是對稱，即若非(0 0)即為(11)因此共可得到8種可能(註4)。圖14是根據這8種矩陣所設計出基本造形的其中4種。其中第二種設計，如果重力作用不能抗拒作用力的話，就無法完全滿足要求(如可能造成yz方向的旋轉)。由第一種情況我們可以加以組合並且配合板金製造的設計觀點，而得到如圖15的鉸鍊。

$$S_{F(G),R} = S_{F,R} + S_{F,G} \cdot S_{G,R}$$

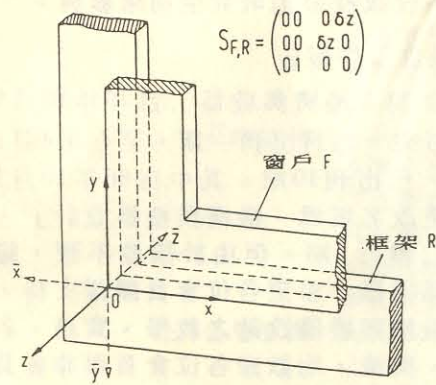


圖 11

假設將鉸鏈完全固定在窗戶上，將已知矩陣代入則可以解出未知的 $S_{G,R}$ ：

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \delta z \\ 0 & 0 & \delta z & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & \xi \\ 0 & 1 & \xi & 0 \\ 1 & \xi & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

其中 $\delta z = 1$ ， ξ 可為 0 或 1。

種可能，但是由於重覆情況(如坐標系統定義)及一些不可能狀況(如相依運動)可得到 83 種可能。利用平移及旋轉兩部分的結合所制訂的二維設計型錄，十分適合設計者迅速找尋。

註 3. 因 $0 \cdot 1 = 1 \cdot 0 = 0$ ，而 $0 \cdot 0 = 0$ 不予以考慮，因為過多的自由度會降低整體機構的牢固性。

註 4. 平移方向有 $2^2 = 4$ 種可能，旋轉方向有 $2^2 = 4$ 種可能，再扣除矩陣互換 (S_{G_1, G_2} 及 $S_{G_2, R}$) 所得的重覆狀況，所以只有 8 種。

區分及 相關資料		旋轉閉合數	0	1	2			3			4		5		6		
平 鎖緊 環數	移 閉合 數	閉合 矩陣	$\begin{pmatrix} -- & 00 \\ -- & 00 \\ -- & 00 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -- & 00 \\ -- & 00 \\ -- & 10 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -- & 00 \\ -- & 01 \\ -- & 00 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -- & 00 \\ -- & 00 \\ -- & 11 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -- & 00 \\ -- & 11 \\ -- & 00 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -- & 00 \\ -- & 01 \\ -- & 01 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -- & 00 \\ -- & 01 \\ -- & 11 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -- & 11 \\ -- & 01 \\ -- & 00 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -- & 00 \\ -- & 11 \\ -- & 11 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -- & 11 \\ -- & 11 \\ -- & 00 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -- & 01 \\ -- & 11 \\ -- & 11 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -- & 11 \\ -- & 11 \\ -- & 01 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -- & 11 \\ -- & 11 \\ -- & 11 \end{pmatrix}$		
1	2	3	Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	$\begin{pmatrix} 11 & -- \\ 00 & -- \\ 00 & -- \end{pmatrix}$	1			同 1.2		同 1.4			—	同 1.7		—	—	—	—
	3	$\begin{pmatrix} 11 & -- \\ 01 & -- \\ 00 & -- \end{pmatrix}$	2								—			—	—	—	—
	4	$\begin{pmatrix} 11 & -- \\ 01 & -- \\ 01 & -- \end{pmatrix}$	3					同 3.4			—	同 3.7		—	—	—	—
2	4	$\begin{pmatrix} 11 & -- \\ 11 & -- \\ 00 & -- \end{pmatrix}$	4														
	5	$\begin{pmatrix} 11 & -- \\ 11 & -- \\ 01 & -- \end{pmatrix}$	5														
3	6	$\begin{pmatrix} 11 & -- \\ 11 & -- \\ 11 & -- \end{pmatrix}$	6			同 6.2		同 6.4			同 6.7	同 6.7		同 6.10		同 6.12	

圖 12

機械臂的新路徑：Archimedes螺線

曾清秀 (中央副教授)

1. 前言

現今的機械臂 (Robot Manipulator) 在路徑規劃 (Path Planning) 上多採點至點 (Point to Point) 或直線式及圓弧式的連續路徑 (Continuous Path)。在實際工業界的應用，點至點或連續路徑都有其必要性；如點焊，上下料，裝配及電弧焊等。然而直線路徑並非就是最佳的選擇。本文將介紹新的路徑：Archimedes螺線，並比較其與直線路徑的優劣。

2. 定義

假設機械臂的起始位置 (Initial Position) 及

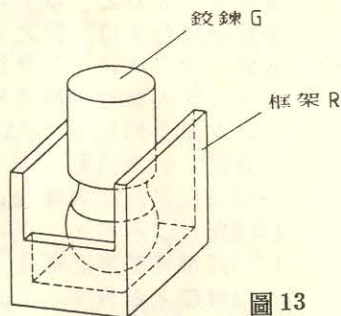


圖 13

$S_{G1,R}$	$S_{G1,G2}$	$S_{G2,R}$	變化
$\begin{pmatrix} 11 & 00 \\ 01 & 00 \\ 10 & 11 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 11 & 11 \\ 01 & 00 \\ 11 & 11 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 11 & 00 \\ 11 & 11 \\ 10 & 11 \end{pmatrix}$	1

目標位置 (Goal Position) 的坐標各為 $I(x_i, y_i, z_i)$ 及 $G(x_g, y_g, z_g)$ ，則連接此二點的 Archimedes螺線 (參看圖 1) 之定義為 $P(\theta, r, h)$ ：

$$r = r_i + (r_g - r_i) \frac{\gamma}{\beta - \alpha} \quad (1)$$

$$h = h_i + (h_g - h_i) \frac{\gamma}{\beta - \alpha} \quad (2)$$

其中

$$r_i = (x_i^2 + y_i^2)^{1/2} \quad h_i = z_i$$

$$r_g = (x_g^2 + y_g^2)^{1/2} \quad h_g = z_g$$

α 及 β 各為 $\bar{r}_i, \bar{r}_g$ 與 x 軸線的夾角

γ 為 $\bar{r}$ 與 $\bar{r}_i$ 的夾角

P 表示螺線上的任一點

上述表示法是採圓柱坐標 (Cylindrical Coordinate System) 方式表示。如以直角坐標 (Cartesian Coordinate System) 方式表示則為 $P(x_p, y_p, z_p)$ ：

$$\begin{aligned} x_p &= r \cos(\gamma + \alpha) \\ &= [(x_i^2 + y_i^2)^{1/2} (1 - \frac{\gamma}{\beta - \alpha}) \\ &\quad + (x_g^2 + y_g^2)^{1/2} \frac{\gamma}{\beta - \alpha}] \cos(\gamma + \alpha) \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} y_p &= r \sin(\gamma + \alpha) \\ &= [(x_i^2 + y_i^2)^{1/2} (1 - \frac{\gamma}{\beta - \alpha}) \\ &\quad + (x_g^2 + y_g^2)^{1/2} \frac{\gamma}{\beta - \alpha}] \sin(\gamma + \alpha) \end{aligned} \quad (4)$$

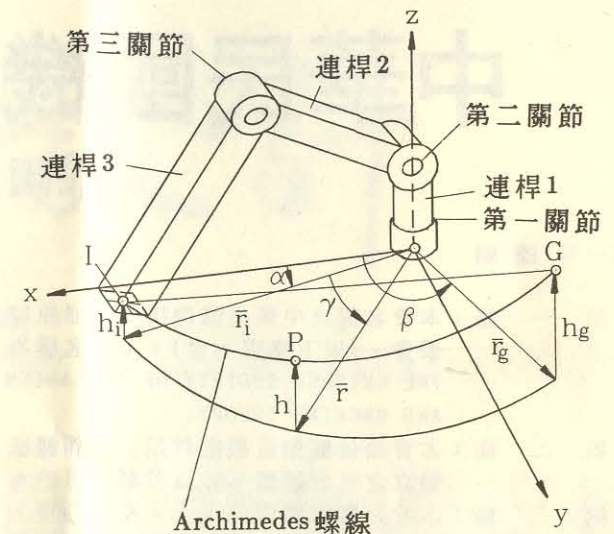


圖 1

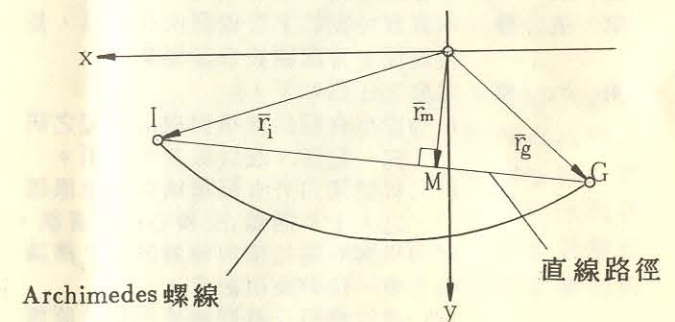


圖 2

角坐標也是如此。

b. Archimedes螺線相對於機械臂的第一關節軸線 (z 軸線) 是外凸曲線，其上的點相對於第二關節的中心點的距離之最大值為 $\text{Max}[(r_i^2 + (h_i - a)^2)^{1/2}, (r_g^2 + (h_g - a)^2)^{1/2}]$ ， a 是連桿 1 的補償值 (Offset)。最小距離則為 $\text{Min}[(r_i^2 + (h_i + a)^2)^{1/2}, (r_g^2 + (h_g + a)^2)^{1/2}]$ 。而關節型及極坐標型機械臂的工作空間 (Workspace) 的內邊界是球面，圓柱坐標型機械臂則為圓柱面。因此只要起始點及目

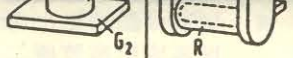
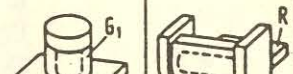
式中 $1 = 1.1$ $0 = 0.1$ $\cdot = 1.0$ $2^6 = 64$ 種變化		
	$\begin{pmatrix} 11 & 11 \\ 01 & 00 \\ 10 & 11 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 11 & 00 \\ 11 & 11 \\ 11 & 11 \end{pmatrix}$	2
		
	$\begin{pmatrix} 11 & 11 \\ 11 & 00 \\ 11 & 11 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 11 & 00 \\ 01 & 11 \\ 10 & 11 \end{pmatrix}$	3
		
	$\begin{pmatrix} 11 & 11 \\ 11 & 00 \\ 10 & 11 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 11 & 00 \\ 01 & 11 \\ 11 & 11 \end{pmatrix}$	4
		
	$\begin{pmatrix} 11 & 11 \\ 11 & 00 \\ 10 & 11 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 11 & 00 \\ 01 & 11 \\ 11 & 11 \end{pmatrix}$	

圖 14

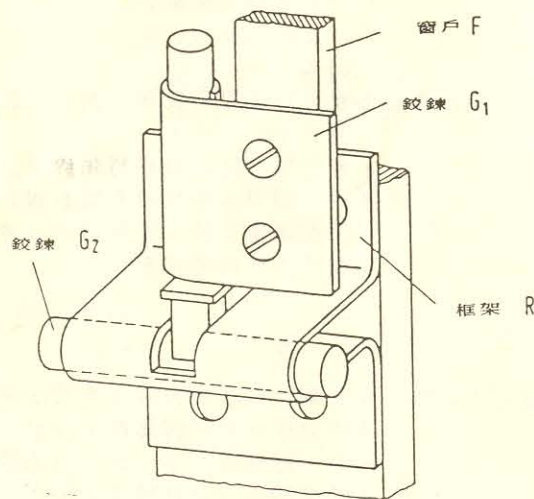


圖 15

上述表示式顯得極為複雜。但因目前的機械臂除了用直角坐標型者外，其餘常見的三種為關節型(Articulated Type)、極坐標型(Polar Type)及圓柱坐標型(Cylindrical Type)。此三者的第一關節軸線皆是平行於機械臂坐標系的 z 軸線，亦即垂直於底座平面。換個方式說，機械臂腕部(Wrist)中心點的位置以圓柱坐標來表示並不比以直角坐標表示為差。這其中第一關節的位置角度 $\theta_1 (= \alpha + \gamma)$ 即是圓柱坐標系中之坐標角，亦即 θ_1 決定了連桿2及3所在的平面，而第二及第三關節的角或線位移則決定了腕部中心點在此平面所在的位置。

如果將直線運動以圓柱坐標來表示，則將成為

$$r = (x_p^2 + y_p^2)^{1/2} \\ = [(x_i + u(x_g - x_i))^2 + (y_i + u(y_g - y_i))^2]^{1/2} \quad (6)$$

$$h = z_i + u(z_g - z_i) \quad (7)$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{y_p}{x_p} \right) \\ = \tan^{-1} \left(\frac{y_i + u(y_g - y_i)}{x_i + u(x_g - x_i)} \right) \quad (8)$$

其中 $0 \leq u \leq 1$

上述的表示式比Archimedes螺線複雜得多，亦即直線路徑不適合以圓柱坐標來表示。

3. 比較

在機械臂規劃路徑時，為了避開障礙物或找尋最佳路徑，通常都會預設一路徑。誠如前面所述，此路徑通常為直線段，但如採Archimedes螺線將會有下列優點。

- 如果輸入坐標採用圓柱型如 (θ, r, h) ，則用Archimedes螺線求解所對應的第一、第二及第三關節的角度值 θ_1, θ_2 及 θ_3 將比用直線路徑來得容易，甚至即使輸入坐標採用直

機械臂則為圓柱面，因此只要起始點及目標點是在工作空間以內，則Archimedes螺線將必在工作空間內。反觀直線路徑則未能保證不會穿越工作空間的內邊界而離開工作空間。

- 在運動學方面，由於三種機械臂的第一關節均是旋轉關節，亦即不管是直線路徑或Archimedes路徑，第一軸所須旋轉的角度都一樣(角速度及角加速度亦同)。因此二種路徑的優劣可從第二及第三關節角度的變化情形來衡量。

爲了了解第二及第三關節角度變化的情形，可將二路徑上的點投影到 $x-z$ 平面上。投影方式為將該點繞 z 軸線旋轉 $-\theta$ 角， θ 為該點與 z 軸線所決定的平面與 $x-z$ 平面間的夾角。此時的投影圖雖在 $x-z$ 平面上，但因所採旋轉方式致 x 軸線可視為圓柱坐標的 r 軸線。同理 z 軸線可視為 h 軸線。而由方程式(1)及(2)的線性性質可知，Archimedes螺線的投影將是一直線線段，而且是由直線的起始點直通到目標點，無折返的現象。反觀直線路徑，由式(6)及(7)可知，將為非直線，且極可能出現反折點。此可由圖2得知，其中的 r 值由 r_i 變成 r_m 再變大至目標點的 r_g ，亦即在 M 點出現反折現象。此將造成 θ_2 及(或) θ_3 的角度值由大變小再變大，或由小變大再變小。現反折現象。此將造成 θ_2 及(或) θ_3 的角度值由大變小再變大，或由小變大再變小。亦即關節二及(或)關節三將產生加速度不連續的現象。此可由數學上導知。

4. 結論

由上述分析可知，在關節型，圓柱坐標型及極坐標型機械臂的路徑規劃上，相較於直線路徑，Archimedes螺線有其優異性。然而直角坐標系為一般人所熟知，因此自有其方便及被接受性。本文只討論運動學有關的問題，動力學方面尚待進一步的研究討論。

中華民國機構與機器原理學會組織章程

(民國八十一年四月十一日會員大會修正通過)

第一章 總 則

- 第 一 條：本會名稱為中華民國機構與機器原理學會，(以下簡稱本會)。英文名稱為 THE CHINESE SOCIETY OF MECHANISM AND MACHINE THEORY。
- 第 二 條：本會為依據動員戡亂時期人民團體法設立之社會團體，非以營利為目的。
- 第 三 條：本會以聯絡國內外人士，交換心得，促進國內機構與機器原理之研究、發展、設計與教學為宗旨。
- 第 四 條：本會以全國行政區域為組織區域。
- 第 五 條：本會會址設於主管機關所在地區，並得報經主管機關核准設辦事處。
- 第 六 條：本會之任務如下：
(一)從事有關於機構與機器原理之研究、發展、設計與教學事項。
(二)聯繫國內外有關機構與機器原理之人士及團體，交換心得與資訊。
(三)舉辦有關機構與機器原理之演講會、講習及研討會。
(四)發行會訊及有關機構與機器原理之刊物。
(五)參加國內外有關機構與機器原理之活動。
(六)舉辦其他有關機構與機器原理之活動。

第二章 會 員

- 第 七 條：本會會員分為下列五種：
(一)普通會員：凡現在或曾經從事有關機構與機器原理之研究、發展、設計或

員為一權。

- 第 十 三 條：會員有遵守本會章程、決議、及繳納會費之義務。

第三章 組織與職員

- 第 十 四 條：本會以會員大會為最高權力機構；理事會為執行機構，並於會員大會閉會期間代行其職權；監事會為監察機構。
- 第 十 五 條：會員大會之職權如下：
(一)訂定與變更章程。
(二)選舉或罷免理事、監事。
(三)議決入會費、常年會費、事業費及會員捐款之數額及方式。
(四)議決年度工作計劃、報告、預算及決算。
(五)議決會員之除名處分。
(六)議決財產之處分。
(七)議決團體之解散。
(八)與會員權利與義務之其他重大事項之決議。
- 第 十 六 條：本會置理事九人、監事三人，由會員選舉之，分別成立理事會與監事會。選舉前項理事與監事時，同時選出候補理事三人與候補監事一人，遇理事、或監事出缺時，依序遞補，以補足原任者餘留之任期為限。理事、監事、候補理事及候補監事之當選名次，依得票多寡為序。票數相同時，以抽籤定之。

理事、監事得採用通訊選舉，但不得連續辦理。通訊選舉辦法由理事會通過報請主管機關核備後行之。

第二十五條：本會選任職員不得兼任工作人員。

第二十六條：本會得設各種委員會、與小組，其組織簡則由理事會擬訂，報經主管機關核備後施行，變更時亦同。

第二十七條：本會得由理事會聘請名譽理事長一人，名譽理事九人，顧問三人，其聘期與理事、監事之任期同。

第四章 會議

- 第二十八條：會員大會，分定期會議與臨時會議二種，由理事長召集。召集時應於十五日前以書面通知之。定期會議每年召開一次；臨時會議於理事會認為必要或經會員五分之一以上之請求，或監事會函請召集時召開之。
- 第二十九條：會員大會之決議，以會員過半數之出席，出席人數過半數或較多數之同意行之。但下列事項之決議以出席人數三分之二以上同意行之：
(一)章程之訂定與修改。
(二)會員之除名。
(三)理事或監事之罷免。
(四)財產之處分。
(五)團體之解散。
(六)其他與會員權利義務有關之重大事項。
- 第 三十 條：理事會每六個月召開一次，監事會每六個月召開一次。必要時得召開聯席會議或臨時會議。
前項會議召集時，除臨時會議外，應於七日前以書面通知。會議之決議，各以理事或監事過半數之出席，出席人數過半數或較多數之同意行之。

教學者，經本會普通會員一人之介紹及本會理事會通過，繳納入會費後得為本會普通會員。

(二)贊助會員：凡贊同本會宗旨並對本會有實際贊助之個人或團體，由理事長或會員兩人之連署，經理事會通過，得為本會贊助會員。

(三)名譽會員：凡對機構與機器原理之研究、發展、設計或教學有特殊之貢獻者，由理事長或理事兩人以上之連署，經會員大會通過，得為本會名譽會員。

(四)學生會員：凡對有關機構與機器原理有興趣之在校學生，經本會普通會員一人之介紹及本會理事會通過，繳納入會費後得為本會學生會員。

(五)團體會員：凡與機構與機器原理有關之團體，經本會普通會員兩人之介紹及本會理事會通過，得為本會團體會員。

前項會員名冊應報主管機關備查。

第八條：會員有違反法令、章程或不遵守會員大會決議時，得經理事會決議，予以警告或停權處分。其危害團體情節重大者，得經會員大會決議予以除名。

第九條：會員有下列情事之一者，為出會：
(一)喪失會員資格者。
(二)經會員大會決議除名者。

第十條：會員得以書面並敘明理由向本會申明退會。

第十一條：會員經出會或退會，已繳納之各項費用不予退還。

第十二條：會員中，僅普通會員有表決權、選舉權、被選舉權與罷免權。每一普通會

第十七條：理事會之職權如下：

(一)召開會員大會之召開事項。

(二)審定會員之資格。

(三)選舉罷免常務理事、理事長。

(四)議決理事、常務理事、理事長之辭職。

(五)聘免工作人員。

(六)擬定年度工作計劃、報告、預算及決算。

(七)其他應執行事項。

第十八條：理事會置常務理事三人，由理事互選之，並由理事就常務理事中選舉一人為理事長。

理事長對內總理會務，對外代表本會，並擔任會員大會及理事會之主席。

理事長應視會務需要到會辦公，其因故不能執行職務時，由常務理事代理之。常務理事不能代理時，由理事互推一人代理之。

第十九條：監事會之職權如下：

(一)監察理事會工作之執行。

(二)審核年度決算。

(三)選舉或罷免常務監事。

(四)議決監事或常務監事之辭職。

(五)其他應監察事項。

第二十條：監事會置常務監事一人，由監事互選之，監察日常會務，並擔任監事會主席。因事不克列席理事會議，或執行監察事項者，得商請其他監事代表。

第二十一條：理事與監事之任期兩年，連選得連任之。理事長之連任，以一次為限。理事與監事之任期自召開本屆第一次理事會之日起計算。

第二十二條：理事與監事均為無給職。

第二十三條：理事與監事有下列情事之一者，應予解任：

(一)喪失會員資格者。

(二)因故辭職，經理事會或監事會決議通過者。

(三)被罷免或撤免者。

(四)受停權處分期間逾任期二分之一者。

第二十四條：本會置秘書長(或執行秘書)一人，其他工作人員若干人，由理事長提名經理事會通過後聘任之，並報主管機關備查，解聘時亦同。

第三十一條：理事或監事應出席理事或監事會議。理事或監事連續二次無故缺席理事會或監事會者，視同辭職。

第三十二條：本會應於召開會員大會十五日前，將會議時間、地點連同議程函報主管機關及目的事業主管機關備查。會議紀錄應於閉會後十五日內函報主管機關備查。

第五章 經費及會計

第三十三條：本會之經費來源如下：

(一)入會費：普通會員入會時，應繳納入會費新台幣貳佰元；學生會員入會時，應繳納入會費新台幣壹佰元。

(二)常年會費：普通會員每年應繳納常年會費新台幣伍佰元；學生會員每年應繳納常年會費新台幣貳佰伍拾元。

(三)永久會費：普通會員一次繳納永久會費新台幣伍仟元，以後可免繳常年會費

(四)捐款。

(五)補助。

(六)基金及其孳息。

(七)出版刊物收入。

(八)其他。

第三十四條：本會會計年度自每年一月一日起至十二月三十一日止。

第三十五條：本會之預(決)算於每年終了之前(後)二個月內由理事會編製報告書，送請監事審查後，提會員大會通過，並報請主管機關核備。

第六章 附則

第三十六條：本會解散時，剩餘財產應依法處理，不得以任何方式歸屬個人或私人企業所有，應屬所在地之地方自治團體或主管機關指定之機關團體所有。

第三十七條：本會章程經會員大會通過，報經主管機關核備後施行，修改時亦同。