

# 中文輸入輸出系統的比較和歸類

張 系 國

(交通大學工學院及中央研究院數學研究所)

(1972年12月16日收到)

**摘要**——本篇的內容，是將目前可能使用在計算機上作中國文字輸入輸出的機械作一分類，並依其使用之特性和各種處理中國文字的方法，價格等作一比較分析，以做為設計中文資料處理系統之參考。

## 一、引 言

近年來國人對於中文輸入輸出系統，已有了相當廣泛而深入的研究。這方面的研究工作者，不斷提出新穎的構想及辦法，其目的都在解決我國文字輸入輸出方面的難題。由於提出的方法很多，如果沒有一種有系統的方式來比較各種方法，則很難判定各種方法的優劣，以及適用的範圍，本文的目的，乃是根據應用上的幾種不同的需要，來比較各種輸入輸出系統，並予以適當的歸類。

中文輸入輸出系統，廣泛的指一切使用中文或中國語言為輸入的工具，而能輸出漢字的系統。因此，中文輸入輸出系統，包涵的範圍很廣，在應用上，也有許多不同的類別。過去的研究工作者，往往忽略了這些應用上的區分。其實，適合甲類應用的中文輸入輸出系統，並不一定適合乙類應用，反之亦然。到目前為止，還沒有一套放諸四海而皆準的中文輸入輸出系統，從工程的觀點來看，也不應該只設計一種中文輸入輸出系統，來滿足各種不同的應用上的需要。這正如汽車的設計，有小型汽車，中型汽車，大型汽車，卡車，客車……等，若欲設計一種單一類型的汽車，以適合各種不同的應用，事實上有困難，即使可能，也無可避免會產生許多的不便以及浪費。因此，本文的目的，不在證明某一種中文輸入輸出系統的絕對適用性，而是根據各種不同的應用來分析各類系統的可能適用範圍。

## 二、應用範圍的分類

中文輸入輸出系統的應用範圍，大致可區分為以下的六類。

(一)一般用中文打字機：中文打字機，可說是最大眾化的中文輸入輸出系統，中文打字機的目的，乃是利用某一型式的鍵盤，直接將漢字印在紙張上面。中文打字機的應用範圍很廣，最好能非常普及，不論是機關，學校或個人，都應該購買得起。由於中文打字機的應用範圍廣，因此它的使用方法，應該力求其簡單，最好人人能用，人人可一學就會，至於打字的速度不必太高，一分鐘廿字左右已很合適。根據以上所述，中文打字機的設計諸元如下：

- ①價格：越便宜越好。
- ②構造：越簡單越好。
- ③修護：越方便越好。
- ④輸入鍵盤：越簡便易學越好。
- ⑤輸入速度：一分鐘廿字左右。
- ⑥輸出字體：應十分美觀。
- ⑦輸出媒介：一般的紙張。



⑧需否轉變成電訊：不需要。

(二)計算機用中文打孔機：中文打孔機，可說是和中文打字機成兩個極端的一種設備。中文打孔機的目的，乃是利用某一型式的鍵盤，將中文資料記錄在卡片或紙帶上，俾便送入計算機處理。中文打孔機，主要是供商業機構或政府機構，大規模處理中文資料用。因此，中文打孔機不必太普及，價格可以稍貴。因為中文打孔機，可以請熟練的人員操作，故使用方法可以比較複雜，但打字的速度應該很高，須達到一分鐘六十字左右。根據上述，中文打孔機的設計諸元如下：

①價格：可以稍貴。

②構造：可以稍複雜。

③修護：可以請專人修護。

④輸入鍵盤：可以是特別設計的複雜裝置。

⑤輸入速度：一分鐘六十字以上。

⑥輸出字體：(不適用)。

⑦輸出媒介：卡片或紙帶。

⑧需否轉變成電訊：通過卡片(紙帶)閱讀器轉變成電訊。

(三)電報用中文發報機：中文發報機，其目的乃是使用某一型式的鍵盤，將電報本文轉變成電訊，傳送到遠處的電訊收報機，由於電報發報機，其使用範圍較窄，故設計諸元，均和中文打孔機相類似。

①價格：可以稍貴。

②構造：可以稍複雜。

③修護：可以請專人修護。

④輸入鍵盤：可以是特別設計的複雜裝置。

⑤輸入速度：一分鐘六十字以上。

⑥輸出字體：(不適用)

⑦輸出媒介：電訊。

⑧需否轉變成電訊：直接輸出電訊符號。

(四)計算機用中文印刷機。

(五)電報用中文收報機。

此兩項裝置的目的，都是將輸入的電訊符號，轉變成一定的電碼，控制機器，印出中文字。由於使用者為計算機用戶或電報局，其價格不必太廉，但輸出速度越快越好，至於輸出字體，應該力求美觀，其設計諸元如下：

①價格：可以很貴。

②構造：可以很複雜。

③修護：可以請專人維護。

④輸入鍵盤：(不適用)

⑤輸出速度：一分鐘五百字到五千字。

⑥輸出字體：力求美觀。

⑦輸出媒介：一般紙張或特別處理過的紙張。

⑧需否轉變成電訊：直接輸入電訊。

(六)計算機用終端機：

計算機用終端機的目的，乃是使用某一型式的鍵盤，將中文資料轉變成電訊符號，通過專用電線或一般用電話線，送往中央計算機系統處理後，再將收到的電訊符號，通過電視銀幕一類的裝置，將計算機送來的中文資料呈現在使用人的眼前。這類的終端機，用途甚廣，舉凡鐵路局劃票，航



空公司劃票，圖書館資料查詢，市鎮公所資料查詢，都可以使用，由於其用途廣，故造價應該低廉，使用應該簡單，但輸出的字體，能够閱讀即可，不必很美觀，其設計諸元如下：

- ①價格：不能太貴。
- ②構造：不能太複雜。
- ③修護：不能太麻煩。
- ④輸入鍵盤：越簡單易學越好。
- ⑤輸入速度：一分鐘廿字左右。
- ⑥輸出字體：能閱讀即可。
- ⑦輸出媒介：電視銀幕一類裝置。
- ⑧需否轉變成電訊：輸入及輸出都是電訊符號。

以上所述的六類中文輸入輸出設備，其設計諸元，歸納在表一。

表 一

類 別	價格	構 造	修 護	輸入鍵盤	輸入輸出速度每分鐘字數	輸出字體	輸出媒介	需否轉用電訊
一般用中文打字機	低	簡 單	簡 單	簡 單	20 字	整 齊	紙 張	否
計算機用中文打孔機	中	稍 複 雜	專 人	複 雜	60 字	—	卡 片 紙 帶	—
電報用中文發報機	中	稍 複 雜	專 人	複 雜	60 字	—	電 訊	是
計算機用中文印刷機	高	複 雜	專 人	—	500字 5,000字	美 觀	紙 張	是
電報用中文收報機	高	複 雜	專 人	—	500字 5,000字	美 觀	紙 張	是
計算機用中文終端機	中	稍 複 雜	專 人	簡 單	20 字	可 讀	顯 圖 器	是

### 三、輸入鍵盤的分類

中文輸入用的鍵盤，至目前為止可分為下列四大類，見表二。

表 二

類 別	鍵 數	操 作 方 式	輸入速度(估計每分鐘字數)	參 考 文 獻
注 音 鍵 盤	60	打入注音符號	20-30字	(1, 2, 3)
字 根 鍵 盤	250-500	打入字根的構字式	15-30字*	(4, 5)
大 鍵 盤	1,000-4,000	直接檢出漢字	60字	(6, 7)
析 形 鍵 盤	20-100	憑析形檢字	視方法而定	

\* 視鍵盤鍵數而定。

- (1) 張系國 「漢字的構字法」科學月刊三卷七期，一九七二。
- (2) 張系國 「聲音與憤怒」科學月刊三卷十二期，一九七二。
- (3) 楊覺民、李曾通 「注音檢字法簡介」科學月刊四卷二期，一九七三。
- (4) 謝清俊、杜敏文、戚樹紅 「中文字根的貯存和中文的合成」見本期「交大學刊」。
- (5) K. L. Su. 「Symbolic Representation of the Chinese Written Language」. School of Elec. Eng., Georgia Inst. of Technology.
- (6) 江德耀 「A New Index System for Chinese Language」Journal of Electrical Engineering, National Taiwan University.
- (7) Frank A. Kierman Jr. and E. Barber. "Computer and Chinese Linguistics." UNICORN, Chinese Linguistics Project and Seminar, Princeton University, No. 3, 29-73, circa 1969.

現在分別將四類鍵盤介紹如下：

①注音鍵盤：乃是使用注音符號來檢出漢字。同音字的問題，可以用「詞的檢字法」或「形聲檢字法」來克服（見參考文獻(1, 2, 3)）。由於其鍵數很少，故可使用一般的英文鍵盤，稍加改



裝。檢字的速度，約為一分鐘20到30字。

②字根鍵盤：乃是使用字根併字的方式，打入字的構字式，檢出漢字。其鍵數少則250，多則500（見參考文獻4,5）。其鍵盤上的鍵數較一般英文鍵盤為多，故須設計特別的鍵盤。檢字的速度，視鍵數而定，約為一分鐘15到30字。

③大鍵盤：乃是將數千漢字排列於一個鍵盤上，每一鍵上有八個漢字，再利用八個數字鍵，檢出所需的漢字。由於鍵盤複雜，故需要熟練的操作人員，但一旦學會，則輸入速度，可達一分鐘六十字。

④析形鍵盤：乃是根據漢字的結構，使用首尾字形，上下字形或其他方式來檢出漢字。林語堂先生設計的明快打字機，就是使用這種方法。輸入的速度，視使用的方法而定。

由上所述，若比較表一及表二，立刻可以發現，不同的鍵盤，各有不同的應用範圍，簡單分來，可區分為兩類。

(甲)中文打字機與中文終端機，都需要簡單的輸入鍵盤。故合理的鍵盤，可能是注音鍵盤，字根鍵盤及析形鍵盤的三類。

(乙)中文打孔機與中文發報機，可使用複雜的輸入鍵盤，故合理的鍵盤，可能是可容納八、九千字的大鍵盤。

這是就輸入鍵盤的適用性而分類，至於(甲)，(乙)類之內，究竟何者為佳，則又需根據輸出的方式來比較。

#### 四、輸出設備的分類

輸出的設備，如再加細分，又可分為兩部份。

(甲)貯存漢字的方法，用何種方式的漢字貯存在機器內，以備檢查輸出之用。

(乙)輸出漢字的方法：用何種方式將漢字印在紙上，或呈現在顯圖器上。

茲先討論貯存漢字的方法，漢字在機器內的貯存，約可分為五類：

(1)鉛字模貯存法：直接貯存鉛字字模，以備輸出之用。這類方法，完全用機械裝置貯存漢字。造價可以低廉。八千字字模約需一萬元臺幣。

(2)膠片字模貯存法：利用顯微膠片，貯存字形。然後可利用光學設備，將字形投影在經過特殊處理的紙張上面，這類方法，利用到光學設備，造價可以非常低廉，八千字膠片僅費五千元臺幣。

(3)字點矩陣貯存法：將漢字變成點矩陣，然後將矩陣變成“0”與“1”的設備，存在記憶器內。如果存八千字，則至少需要  $8000 \times 16 \times 16 \text{ bits} = 256,000 \text{ bytes}$ ，此記憶器，約需費二百萬臺幣。

(4)構字式貯存法：將漢字變成構字式，存在記憶器內，每字約需 65 bits，如果存八千字，約需  $65 \times 8,000 \text{ bytes} = 65,000 \text{ bytes}$ ，造價約需六十萬臺幣。

(5)字根貯存法：此為字點矩陣貯存法之一種，唯只貯存字根，數約五百個，存在記憶器內，約需  $500 \times 16 \times 16 \text{ bits} = 16,000 \text{ bytes}$ 。造價約需十六萬臺幣。

再討論漢字的輸出，輸出的方式，約可分為七種。

(1)衝擊式打字法：利用貯存在機器內的鉛字，將字直接印在紙張上，此法需要和鉛字字模貯存法合用，造價低廉，惟輸出速度很慢。

(2)光學投影法：將顯微膠片內字形，投影在紙上，然後使用靜電或熱印的方式，印出漢字。此法需特殊的紙張，並需和膠片字模貯存法合用。惟輸出速度不快。

(3)字點矩陣衝擊打字法：利用鋼針打出漢字，可和(3)，(4)，(5)的貯存法合用，造價甚廉。

(4)字點矩陣噴墨印字法：利用噴墨孔，將字形噴在紙上，此法可和(3)，(4)，(5)的貯存



法合用，造價甚廉。

(5) 字點矩陣靜電印刷法：利用靜電感應的方法，將字印在特殊的紙張上，此法可和(3)，(4)，(5)的貯存法合用，必須用特殊紙張，造價較貴。

(6) 字點矩陣熱印法：利用熱印的原理，將字形印在紙上，此法可和(3)，(4)，(5)的貯存法合用。必須用特殊紙張，造價較貴。

(7) 顯圖器：利用掃描器將字呈現在顯圖器的電視銀幕上面，此法可和(3)，(4)，(5)的貯存法合用。此法只能產生瞬時的中文顯圖，資料無法印在紙上，造價可和一般商用電視相當。

根據以上的歸類，我們可以發現，最便宜的輸出設備為：「鉛字模貯存——衝擊打字」設備，「膠片字模貯存——光學投影」設備，及「字根貯存——噴墨印字」或「字根貯存——衝擊打字」設備。

故中文打字機，似應採取上述輸出設備，雖然速度不快，但字形美觀。

這類輸出設備，均可和注音鍵盤字根鍵盤，或析形鍵盤合用，成為完整的輸入輸出系統。

中文終端機，則可使用顯圖器為輸出裝置，而以構字式貯存法或字根貯存法來貯存漢字，構字式或字根，可貯存於中央計算機的記憶器內，輸入的鍵盤，則可採用注音鍵盤或字根鍵盤，所產生的字形雖不美觀，但可辨認。

中文收報機或中文印刷機，則可採用較昂貴的輸出裝置，利用字點矩陣貯存漢字於計算機之記憶器，再利用衝擊噴墨，靜電，或熱印之設備輸出。

## 五、結 論

從以上的分析比較，我們可知道，若應用的範圍不同，則使用的中文輸入輸出系統也各異。

對於中文輸入輸出系統的研究，正方興未艾，我們建議可分下列方向，分頭著手：

(一)中文打字機：輸入宜採注音、字根或析形之法，使用少於500鍵之鍵盤；輸出宜採用鉛字打字衝擊打字，噴墨印字或膠片投影的方式，以求造價低廉。

(二)計算機用終端機：輸入宜採注音，字根之法，輸出使用顯圖器，而將構字式或字根字典存在中央計算機之內。

(三)大型鍵盤：直接檢字的大鍵盤，可使用於中文電報發報機，或中文打卡(孔)機方面，需要數千鍵。

(四)中文印刷機：可以使用字點矩陣的貯存漢字方法，利用較複雜的靜電，熱印或衝擊方式輸出漢字。

以上四類輸入輸出系統，各有其應用範圍，故吾人應齊頭並進，朝各方向努力，但不必過早強調某一種輸入輸出方式的「萬能性」，否則將難免「削足適履」，阻礙某些應用的發展了。