

數字在生活上的應用

任教科別：數學科 作者：張雅淳 老師

摘要

數字在生活上的應用很多，例如：與我們息息相關的身分證字號、商品的身分證字號—商品的條碼、信用卡卡號、計算人體脂肪含量的BMI……等等。本篇文章將針對數字的由來、商品的條碼規則、身分證的編排規則來進行探討。

壹、前言

日常生活中最常用到的阿拉伯數字，您是否想過阿拉伯數字是怎麼來的呢？何謂「商品條碼」呢？「商品條碼」會出現在那裏？有哪些類型？如何辨別呢？所謂「商品條碼」就是商品身份證統一編號，每個商品上都有一個特有的號碼數字，同時以平行線條的符號來表示，以便能讓裝有掃描閱讀器的機器閱讀，經過電腦解碼後，可以將「線條符號的號碼」轉變為數字，其主要目的是作為商品從製造、批發到銷售，這一連串作業過程的自動化管理符號。「商品條碼」會出現在那裏？舉凡食品、書籍、日常用品、家電等等都有它們的蹤跡。

貳、正文

一、阿拉伯數字的由來

其實阿拉伯數字是由印度人所發明的，而當時印度人數學水平是世界最高的。現在所使用的阿拉伯數字，是印度人在西元第三世紀發明的。當波斯帝國征服印度，便傳入阿拉伯。該數字系統又從阿拉伯傳到西班牙。歐洲人以為是阿拉伯人發明的，故稱做「阿拉伯數字」，不過，現又正名為「印度-阿拉伯數字」。但大多數人仍習慣稱做阿拉伯數字。大約在公元七世紀，一位羅馬學者從印度的記數法中發現了「0」這個符號，他十分高興地把這個好辦法介紹給別人，並且把印度人使用零的方法作了介紹。但不久之後，此事被羅馬教皇知道了，教皇大發雷霆，說神奇的數是上帝所創造，而上帝所創造之數字中並無「0」這種異物，誰敢引進來玷污上帝。故當時人們對這個數字「0」使用是相當抗拒的。在西元 825 年左右，一位波斯數學家寫了一本數學著作，書中用的數系，便採用這套數字系統。

一直到了西元 1120 年，這本書有了拉丁文譯本，才令阿拉伯數字在全歐大為流行，起了取代羅馬數字的作用。不過，一直要到十五世紀後，阿拉伯數字的寫法才確定下來，與我們今天見到的寫法相同。相對於把「0」引進到中國卻比較順利，因為中國使用十進位值制記數法的歷史悠久，所以很早對「0」產生一定的認識。「0」符號的產生，最初並不是為了表示「無」，而是彌補十進位值制記數法中的缺位。若沒有「0」的存在，人們可能把數字混淆了。1、2、3.....9、0 這些數字是在公元八世紀從印度傳到阿拉伯去的。到了公元九世紀又從阿拉伯傳到歐洲，故歐洲人稱它為阿拉伯數字。阿拉伯數字的前身是印度數碼，在公元八世紀初傳到中國，但當時並沒有即時採用它。到了十六、十七世紀，西洋曆算書輸入中國，但尚未被普及應用。直到十九世紀末和二十世紀初，由於大量翻譯國外的數學書籍，並受西方文化、科學、教育和經濟等多方面影響，阿拉

伯數字才逐漸地通行起來。所以，在中國使用阿拉伯數字的歷史並不太長。今天所見的阿拉伯數字，是 0~9 的符號，共十個符號組成。因排列整齊，方便於大量及繁複運算。且由於工業革命後，歐洲國力大增，阿拉伯數字廣為全球使用，並成為全球共通數字系統。早期其他的數系都有一個表示 10 的符號，但卻沒有 0。而阿拉伯數字則由 1~9，加上 0 能夠明確標出位數不同的差異，例如：110 與 101。這使得人們在進行乘除運算時，更為簡單，而且容易檢查、不易出錯。也因為有了這套數字系統標示法，令數學迅速發展，奠定了今天的科學基礎。

二、生活中不同進位制度-六十進位

生活上最常使用六十進位的有時間(1 分鐘 60 秒、1 小時 60 分鐘)、角度(1 度 60 分、1 分 60 秒)、天干地支等…，最早使用六十進位制的是「巴比倫人」，中國人也用六十進位制，至今部分人仍在使用天干地支，它就是六十進位制，以下就不同文化介紹六十進位來源燦爛的古巴比倫文化美索不達米亞的數學 (Mathematics in Mesopotamia)，亞洲西部的底格里斯河與幼發拉底河之間的兩河流域，河流經現今敘利亞和伊拉克，向東南方流入波斯灣。古稱為「美索不達米亞」。古代巴比倫人是具有高度計算技巧的計算家，其計算程序是借助乘法表、倒數表、平方表、立方表等數表來實現的。目前生活中的「星期制度」是源於古代巴比倫。一年有三百六十五天，十二個月，一個月有二十九天或三十天，每七天為一個星期，一個星期的最後一天減少工作，用來舉行宗教禮拜，稱為安息日—這就是我們現在的禮拜日。現今一天二十四小時，一小時有六十分，一分有六十秒這種時間分法就是巴比倫人創立的。

在數學上把圓分為三百六十度，每一度有六十分，每一分有六十秒，這類六十進位制的角度衡量也是巴比倫人的貢獻。古代巴比倫人的書寫工具很奇特，他們利用處處可見的粘泥，製成一塊塊長方薄餅，這就是他們所使用的紙。然後用一端磨尖的金屬棒當筆寫成了「楔形文字」(cuneiform)，形成泥板書。

中國天干地支使用方式商朝曆法使用「天干地支」法。天干是由「甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸」所組成，地支是「子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥」所組成。從天干的第一個字「甲」和地支的第一個字「子」，開始依序各取一字組合，配成甲子、乙丑、丙寅、……，直到癸亥，共取六十次。之後又從甲子開始新的循環。因此所謂經過「一甲子」即代表已經過六十年。

三、商品條碼

「商品條碼」的由來

條碼的啟用最早是由美國超級市場公會所推廣，為了在百貨公司或超級市場應用科技以節省大量人力物力資源，於 1973 年正式啟用，並取名為「統一商品條碼」，適用於美、加等北美洲地區，此即為 UPC 碼的由來，由於 UPC 在美加地區造成一股熱潮，於是歐洲也引進條碼的觀念及技術，訂定了「歐洲商品條碼由歐洲 12 個工業國家共同推廣，在 1977 年簽署草約，成立 EAN 協會，並將條碼觀念散佈到其他地區，條碼系統因此開始步入國際化領域中。「商品條碼」類型 隨著商品的大小？是否方便印製條碼？各種的情形，因此條碼分為幾種類型：

1. EAN-13：應用於零售包裝說明

(1). 號碼意義依序為：

國家代碼(3 碼)、廠商代碼(6 碼)、商品代號(3 碼) 及檢核碼(1 碼)

(2). 依下圖說明，共有 $3+6+3+1=13$ 碼

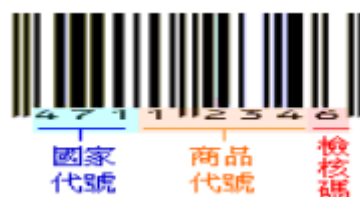


2. EAN-8：應用於印刷面積小的零售包裝

(1). 號碼意義依序為：

國家代碼(3 碼)、商品代號(4 碼) 及檢核碼(1 碼)

(2). 適用已申請使用國際條碼的廠商。



3. 其他：還有下列幾種類型

EAN-14：應用於非零售包裝（倉儲、運送的包裝）

EAN-128：主要用於非零售包裝

那些國家有利用條碼系統呢？

由於條碼系統的演進有其歷史背景，以下是目前有加入國際性組織國際商品條碼總會（International Article Numbering Association；簡稱 IANA）的國家，你可以查詢各會員國家的代號，你就可以知道手上的商品從何而來了。 EAN 國際條碼會員國列表 <http://euler.tn.edu.tw/think40-1.htm#>

國碼	國名	國碼	國名	國碼	國名
00-13	美國、加拿大	569	冰島	777	波利維亞
20-29	店內碼	57	丹麥	779	阿根廷
30-37	法國	590	波蘭	780	智利
380	保加利亞	594	羅馬尼亞	784	巴拉圭
383	斯洛丹尼亞	599	匈牙利	786	厄圭多爾
385	克羅埃西亞	600-601	南非	789	巴西
387	波西尼亞、赫塞哥維亞	609	摩里西斯	80-83	義大利
400-440	德國	611	摩洛哥	84	西班牙
45 或 49	日本	613	阿爾及利亞	850	古巴
460-469	俄國	619	突尼西亞	858	斯洛伐克
471	中華民國	621	敘利亞	859	捷克
474	愛沙尼亞	622	埃及	860	南斯拉夫
475	拉脫維亞	625	約旦	867	北韓
476	阿塞拜疆	626	伊朗	869	土耳其
477	立陶宛	628	沙烏地阿拉伯	87	荷蘭
479	斯里蘭卡	64	芬蘭	880	南韓
480	菲律賓	690-692	中國大陸	885	泰國
481	白俄羅斯	70	挪威	888	新加坡
482	烏克蘭	729	以色列	890	印度
484	摩爾多瓦	73	瑞典	893	越南
485	亞美尼亞	740	瓜地馬拉	899	印尼
486	喬治亞共和國	741	薩爾瓦多	90-91	奧地利
487	哈薩克	742	哥斯大黎加	93	澳洲
489	香港	743	尼加拉瓜	94	紐西蘭
50	英國	744	宏都拉斯	955	馬來西亞
520	希臘	745	巴拿馬	977	ISSN 期刊
528	黎巴嫩	746	多明尼加共和國	978	ISBN 書碼
529	塞普路斯	750	墨西哥	979	ISBN+ISMN

531	馬其頓	759	委內瑞拉	980	退款收據
535	馬爾他	76	瑞士	981-982	禮卷
539	愛爾蘭	770	哥倫比亞	99	贈券、折價券
54	比利時、盧森堡	773	烏拉圭		
560	葡萄牙	775	秘魯		

486	喬治亞共和國	741	薩爾瓦多	90-91	奧地利
487	哈薩克	742	哥斯大黎加	93	澳洲
489	香港	743	尼加拉瓜	94	紐西蘭
50	英國	744	宏都拉斯	955	馬來西亞
520	希臘	745	巴拿馬	977	ISSN 期刊
528	黎巴嫩	746	多明尼加共和國	978	ISBN 書碼
529	塞普路斯	750	墨西哥	979	ISBN+ISMN
531	馬其頓	759	委內瑞拉	980	退款收據
535	馬爾他	76	瑞士	981-982	禮卷
539	愛爾蘭	770	哥倫比亞	99	贈券、折價券
54	比利時、盧森堡	773	烏拉圭		
560	葡萄牙	775	秘魯		

「商品條碼」之驗證規則為何呢？若想知道「商品條碼」是否正確只要按照下列檢驗方法即可知道

1. 將偶數位數字(由右向左位數)相加後再乘上 3
2. 奇數位數字相加(不含檢核碼)
3. 將所得數值相加
4. 10 減掉上一步驟所獲數值之個位數，即為檢查碼。

以下就一範例檢驗其「商品條碼」是否正確



由右向左數值為

4710874837393

1. 將偶數位數字(由右向左位數)相加後再乘上 3 $7+0+7+8+7+9=38$ $38\times 3=114$
2. 奇數位數字相加(不含檢核碼) $4+1+8+4+3+3=23$
3. 將所得數值相加 $114+23=137$
4. 10 減掉上一步驟所獲數值之個位數，即為檢查碼。
 $10-7=3$ ，此商品條碼為正確號碼。

四、身分證字號的規則

身分證是每位國民的重要證件，而隨身攜帶的習慣，使它成為我們生活的一部份。但在眾多身分證字號中，我們如何確定別人跟我們說的身分證字號是正確的呢？其實我們的身分證字號中的最後一個數字是一個很神奇的數字，它可以用來做為檢查的功能。而我們身分證的各碼有其不同的意義，在英文字方面，是代表出生縣市的代號(如下表)，而在數字第一個數字 1 是指男生，2 指女生。

出生縣市	台北市	台中市	基隆市	台南市	高雄市	台北縣	宜蘭縣	桃園縣	嘉義市	新竹縣
英文代號	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
檢驗數字	10	11	12	13	14	15	16	17	34	18
出生縣市	苗栗縣	台中縣	南投縣	彰化縣	新竹市	雲林縣	嘉義縣	台南縣	高雄縣	屏東縣
英文代號	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
檢驗數字	19	20	21	22	35	23	24	25	26	27
出生縣市	花蓮縣	台東縣	金門縣	澎湖縣	陽明山	連江縣				
英文代號	U	V	W	X	Y	Z				
檢驗數字	28	29	30	31	32	33				

「身分證字號」之驗證規則為何呢？若想知道「身分證字號」是否正確，只要按照下列檢驗方法即可知道

1. 先將英文字母代號換為數字
2. 所有數字由左至右依序寫出(不含最後一碼)
3. 由左至右，第一位乘一，第二位乘九，第三位乘八，第四位乘七以此類推 4. 將各位相對數字所乘之積相加
5. 將上式 4 所得之和除以十求得餘數
6. 以十減去上式 5 所得餘數即為檢查號

以下就一案例來說明如何驗證其編號

A123456789

1. 先將 A(台北市)換為數字 10

2. 所有數字由左至右依序寫出(不含最後一碼) 1012345678
3. 由左至右，第一位乘一，第二位乘九，第三位乘八，第四位乘七以此類推
4. 將各數字所乘之積相加 $1 \times 1 + 0 \times 9 + 1 \times 8 + 2 \times 7 + 3 \times 6 + 4 \times 5 + 5 \times 4 + 6 \times 3 + 7 \times 2 + 8 \times 1 = 121$
5. 將上式所得之和除以十求得餘數 $121 \div 10 = 12$ 餘 1
6. 以十減去上式所得餘數即為檢查號(最後一碼) $10 - 1 = 9$

叁、參考文獻

資料來源：數學王子之家 <http://euler.tn.edu.tw/>

資料來源：<http://mail.twu.edu.tw/~autowang/tech/1001/math/math01.pdf>