

Different Forms and Structure of “〇” Concept in Chinese

Wenlian Li

College of Liberal Arts, Huaqiao University, Quanzhou
Email: celerylwl@126.com

Received: Apr. 9th, 2013; revised: Apr. 30th, 2013; accepted: May 7th, 2013

Copyright © 2013 Wenlian Li. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract: On the basis of the digital origin, this paper discusses the thirteen forms about the concept of zero symbols appearing in the history of Chinese language, then analyzes the structure features of the two Chinese characters figure types in detail. The two structure forms have an important influence on the formation of the Chinese language system in the “〇” concept symbols, one is the symbol to cut the analogy sex, followed by mathematical symbol replacement logical combination, the two systematic causes the setting of “〇” concept symbol form and meaning in the digital system. Throughout the thirteen “〇” concept symbols, there are three common usages: one is that it is used in different units, then it is used in between numerals, table space; the third, it represents vacancy.

Keywords: “〇” Concept; Symbol; Forms

汉语“〇”概念的不同形式和相关结构

李文恋

华侨大学文学院, 泉州
Email: celerylwl@126.com

收稿日期: 2013年4月9日; 修回日期: 2013年4月30日; 录用日期: 2013年5月7日

摘要: 本文在考察数字起源的基础上, 首先探讨了在汉语言史上“〇”概念符号出现的十三种表现形式, 并对汉字数字两种结构形式的特点进行了详细分析。这两种结构形式对汉语言系统中的“〇”概念符号的形成有重要影响, 一是导致符号减省的类推性, 二是导致数学符号更替的逻辑组合性, 这两个系统原因使得同数字系统内“〇”概念符号形式和意义得以确定。汉语言系统中出现的十三个表“〇”概念的符号, 表现为三个共同的用法: 一是用在不同单位间, 二是用在数词之间, 不表空位; 三是表示空位。

关键词: “〇”概念; 符号; 形式

1. 汉语言系统中“〇”概念符号的表现形式

从有数码系统的五种语言—埃及数码字、中国数码字、印度数码字、罗马数码字和玛雅数码字中, 只

有玛雅、印度和中国的数码字系统具备单独地表示“〇”概念的数码符号。“〇”概念一开始的表现形式并非都是有形的形式, 一开始无不是寓有形于无形

中，殊途同归地选择了空位来表示。我国汉语言系统的材料中曾经出现过很多种表示“〇”概念的形式，在上古和中古表现为空无，用实词来表示。

1.1. “有”（形或“卩”、“×”音“yòu”，通“又”）

“〇”概念在唐以前的汉语中没有具体的表现法，甲骨文中用“有”（形或“卩”、“×”、或者“又”）连接数字和数字，如郭沫若主编《甲骨文合集》中的表零数的方式：

1) “丙戌卜，丁亥王陷擒，允擒三百×四十八”（第十一册第 33,371 片）

2) “……壬申允狩擒，获兕六、豕十卩六、兔百卩九十卩九”（第十一册第 10,407 片）

或者整数后面接单位后再接零数的：

3) “曰……媿嘉……百日卩八”（第四册第 14,047 片）

后来发展成用“有”来带零数的情况：

4) 徐偃王处汉东，地方五百里，行仁义，割地而朝者三十有六国。（《韩非子·五蠹》）

5) 对联、题名并篆文，为字共三十有四。（魏学洙《核舟记》）

“有”（“又”）表示数还有剩余的零数，它们在句子充当连词，能表“〇”概念的原因是它本身有表“存在”或者“所属”的意思，因而能构成存现句。

1.2. “馀”

相当于“余”，剩余的意思。最早表示“〇”概念的用例见于先秦：《战国策》《孟子》等均出现过“馀”表零数的用例，但在上古和中古表“〇”概念的一个特点是紧跟名词或者量词：

6) 第八队，攻候鄣。君与主官谭等格射各十馀发，虜复并塞（居延新简 E. P. F16: 44）

7) 於是器大将十三人属县十六众十馀万皆降。（北宋王钦若、杨亿等《册府元龟》）

或者用“有馀”、“有奇”，“有馀”跟“有奇”的用法无二异：

8) “不可胜用。”赵岐注曰：“时谓草木零落之时；使材木得茂畅，故有馀。”（贾思勰《齐民要术》）

9) 封国八百，同姓五百有馀。（《史记·汉诸侯王表》）

也有不跟名词或量词的：

10) 式脱身出分，独取畜羊百馀。（《史记·平准书》）

11) 织缣日一匹，识素五丈馀。（《玉台新咏·卷一》）

“馀，饶也”（《说文解字》），《吕氏春秋·辩士》：“亦无使有馀”，注“饶犹多也”。如“适情不求馀”（《淮南子·精神》），郑玄注“馀，饶也”；“不求其馀”（《荀子·富国》），郑玄也注“馀”，谓过度，现在所谓的“富饶”义同也。在《辞源》中“馀”也释为“整数后的零数，约计之词。”而“余”在《汉语大字典》中是作为通假字用，“余通馀”，以后的韵书中也把它当做通假字，朱骏声《说文通训定声·豫部》：“余，假借为馀”。有例：“凡其余聚以待颁赐，”（《周礼·地官·委人》），郑玄注：“余为馀，馀谓县都蓄聚之物。”

1.3. “奇”

“奇”同常有两种用法，一是用在计算平均数时，如：

12) 壬辰卒十八人。其二人养。一人病。定作十五人，得九人绳，得百丈，率八十丈。六人得五十八束，率人九束，有奇。与此卅束，率人五束。（居延新简 E. P. T56: 124）

二是单纯表零数。如：

13) 改作货布，长二寸五分，广一寸，首长八分有奇。（《汉书·食货志下》）

师古曰：“奇，谓有余也。”又“以收奇羨”，师古曰：“奇残馀，余也。”“奇”本身有“余”的意思，所以常用来表示零数。早在《易经》中就有“归奇于扚以象闰。”（《易·系辞上》）意为把零数夹放在手指间来模仿历之闰。“奇”在辞书中也常解释为“余数、零头”，如《汉语大字典》中“奇”的第五个义项：“奇，余数、零头”；《正字通·大部》：“数字零余曰奇”；《辞源》：“奇”的第四个义项为“零数，余数。”

不过用“奇”表“〇”概念的用例在上古典籍中较少，根据魏德胜先生的考证，用在数位中较早的例句见于《汉书》中的几个句子，如《律书志》，出土文献中较早的例子见于《睡虎地秦墓竹简》：“去男子其一奇六步，一十步。^[1]”且仅此一例，大部分仍用“馀”表“〇”概念。

1.4. 无标零形式

表数的时候直接是系数加位数，即整数与零数之

间没有任何的标志或汉字，我们把这种表数方式叫“无标零形式”。如：

14) 元始二年，户十九万五千七百二，口六十八万二千四百六十八。(汉书·地理志)

15) 冬至后一百五为寒食。(宗懔《荆楚岁时记》)

16) 大月加二日，小月加一日，日余皆二万七千七百七十九。(《宋书·律历下》)

按照现代汉语的表示法，上面的例中的数字的位数后面都要加上“零”，所以例 14)到例 16)应为“户十九万五千七百零二”、“一百零五”、“二万零七百七十九”。这种零数表达法在甲骨文中也有表现，再看《甲骨文合集》中的用例：

17) “八日辛亥允戈伐二千六百五十人……”(第三册第 7771 片)

18) “入二百二十五”(第四册第 9334 片)

《左传》中除少数情况外，这种表数法也很常见：

19) 处狄十二年而行。(《僖 23》1.405)

20) 甲车四百六十乘。(《宣 2》2.651)

在印欧语中也是“数字+数字”的方式，直到现在还保留这样的传统，如法语和越南语表示“一百零一”和“一千零一”只说“百一”、“千一”，又如英语里表示时间的两种方式：

21) five (o) seven = five seven

表示的是“五点零七分”，省略发音缓冲的[o]，直接是数字和数字的表示在英语里很常见。

1.5. “初”、“端”或“本”

南北朝祖冲之的《大明历》和隋朝刘焯的《皇极历》曾经用“初”、“端”或“本”来表示空位的概念，笔者没有查到详细资料，可能没有普及和沿用开来，但是在一些史书笔记类也见到了以下用法：

22) 床，金涂钉，上不许。使用直脚床，钉用铁。广州尝献入筒细布，一端八丈，帝恶其精丽劳人，即付有司弹太守，以布还之，并制岭南禁作此。(《二十五史·南史》)

1.6. 零形式(即空格)

这种与“无标零形式”不留任何间隔不一样，这种利用书面上的空白造成实际数量上的空位，以表示“〇”概念的形式，叫数字上的零形式。这种用法源于春秋时期的算筹计算法，我国算筹用一横一纵的方

式来表示数目，所谓：“凡算之法，先识其位，一纵一横，百立千僵，千十相望，万百相当^[2]。”遇到数的空位的地方，用不摆放算筹、让它空着的形式来表示。这在南北朝刘宋何承天开始得到首创，其最早用例见于《元嘉历法》：

23) 七日，十三度七分，益，盈七万五千九百五十二。

24) 六二百四十一七日……损二十二，盈一万六千五百四十四二二百一十三十五日十二度二分，益二十四，缩。

唐代《立成算经》于本世纪初在敦煌千佛洞的发现是这种形式的实物证明，如把 208 记作 $\parallel \text{III}$ 。

在公元前 1300 年左右在殷墟的甲骨文卜辞中还出现过在百位数字、十位数字和个位数字之间添加一个特殊的区位符号的表示方法，至于什么符号未见详细材料，但到汉代以后又被取消了^[3]，这也可作为零形式的一种，或许也是零形式的最早表现形式。

1.7. “□”

唐宋后，为了避免复杂演算的错误，人们开始用写出有形的符号“□”来表示数的空位。“□”的这种用法源自于古书汉字缺字都用□来表示的传统，由缺少的汉字想到数的空缺，相应地把这种方法也挪用过来。宋蔡沈《律吕成书》用“十一万八千□□九十八”表示 11,908，但是第一个方格表示“另”，第二个方格才是表示空缺的百位数，可见“□”和现在的“〇”用法不一样，不过代连词和空位的用法还常混用，这是最早用“□”表示空位的例子。

南宋郑樵亦说：“引一而绕合之，方则为□，音围，圆则为〇，音星。至〇则环绕无异势，一之道尽矣。”可见其还有更早的渊源，空字只是“□”(或者“〇”)后来的用法。但也说明“□”和“〇”有一定的联系，“〇”的“音星”也说明了“〇”来源上的复杂，这个下文还会论述。

1.8. (盈/缩……)空

南宋时期出现了用“盈/缩……空”来表示“〇”概念的方法，早期“盈”和“益”一般也连起来使用，有一方是零数量的，就用“空”来代替，唐高祖武德年间(618 年)唐傅仁与人合作的历法《戊寅历》是最早

用例：

25) “冬至，益八百九十六，盈空。”(《戊寅历》)

以后历代沿用这样的表达方式，如唐朝的一行在《大衍历》中把 $75^{\circ}0'$ 写作“七十五度空”；五代王朴《钦天历》中把“ $0^{\circ}28'$ ”写作“空二十八”。

这样的用例一般是在历法和术数书中使用，用来表示盈亏问题，但用“盈”、“亏”(或者“缩”)来接数字的方法并不是在唐代才开始，如：

26)

盈缩度数	差积度数
百八十二度	空
一度百八十一	五分四十八

(隋刘焯《皇极历》)

直到明朝，还有其他例子：

27) 推合朔月食定大小余法：以入历日余乘入历下损益率，入一日，益二十五是也。以损益盈缩积分，值损则损之，值益则益之。为定积分。以入(《二十五史·宋书》)

28) 况男女居室之私，一日一夜，盈亿盈兆，而托名道学者必痛诋之。(清庚领劳人《蜃楼志全传》第一回)

《墨经》第 65 条：“盈，莫不有也。”意指(一个考察对象被另一种东西充满其内)无处没有(这种东西)；《经说》：“盈，无盈无厚。”(这个对象若)未充满则(它)没有量度(即量度为零)，这些可以解释“盈”可以作为“〇”概念的原因。

1.9. “单”或者“丹”

到了中古宋元时期的一些话本中，开始出现“单”或者“丹”来表“〇”概念，如：

29) 帝接文状，于御案上展开看之，乃二百单五年事。(宋《三国志平话》)

30) 武松道：“……别的不打紧，有两件物最难得：一件是一百单八颗人顶骨做成的数珠……”(《水浒传》第二十六回)

31) 起天下百万民夫，开一千丹八里汴河。(《大宋宣和遗事》元集)

1.10. “另”

用“另”(或“令”)来表零数在明清的一些传记、史书和笔记中也很常见，这或许跟“另”表“另外”

的意思和“零”音近有关。

32) 以下便是金枪、银钺、剑、戟、刀、鞭、弓、矢、铜、锤、抓、仪刀、金刀、骨朵、金吾杖、仪鍪、金鍪、戈、釜、釜仪凡是十八种，每种三件，各用甲士六人，统一百另八人。(《明代宫闱史》第二十一回)

33) 三斤，价犹值银八钱外，其官局厘钱，每千价银几及一两，甚有一两另四分者，恐奸人收兑以为私铸之计。(清叶梦珠《阅世编》)

白话文运动发起之后，许多大家的作品中都使用这种表零数方式，如鲁迅的作品：

34) 这一日里，蓝皮阿五筒直整天没有到，成亨掌柜便替单四嫂子雇了两名脚夫，每名二百另十个大钱，抬棺木到义冢地上安放。(《呐喊·明天》)

1.11. “零”

“零”一开始不表示数的空位，但是由“零头”的含义至南宋衍生出了“〇”概念。1247 年南宋秦九韶的《数书九章》就开始应用“零”表空位，但是“零”作为数词已是很多世纪之后的事了：

35) “元宵十五闹纵横，来往观灯街上行；我见灯上下红光映，绕三遭数不真，从头儿三数无零，五数时四匝不尽，七数时六盏不停，端的是几盏明灯？”(明程大位《算法统宗·水仙子》)

“三数无零”就是表示三个三个一个数没有零头，这表明“零”还有表示“数的零头”的含义，所以有时还用“有零”来表示，直到近代：

36) 书童打开看了，大小四锭零四块。(《金瓶梅》第三十四回)

鲁迅的文章里也有很多例子：

37) “我自从去年得罪了正人君子们的“孤桐先生”，弄得六面碰壁，只好逃出北京以后，默默无语，一年有零。”(《辞“大义”》)

38) 即使同梅毒一样，现在发明了六百零六，肉体上的病，既可医治；我希望也有一种七百零七的药，可以医治思想上的病。(《热风》)

1.12. “〇”

最早用“〇”来表示数的空位见于金大定二十年(1180 年)编的《大明历》把“403”写作“四百〇三”，后来南宋秦九韶《数书九章》、元李冶《测圆海镜》

等著作中都使用“〇”号，如《测圆海镜》第十四问中用

⊖元(表示 $-x$)
 卅三〇(表示 -480)
 ↑↑↑
 -480
 来表示 $-480-x$ 。

《益古演段》也有同样的用法，如“二万四千〇五十七步”用“〇”记所空缺的百位数，卷上第六问第二条“又法”中：

39) “立天元一为径，以三之，为外方面。以自之，得〇元 9，为外方积，于上。再立天元圆径，以自之，三之，四而一，得〇元〇75，为圆池积也。以此圆积减方积，得〇元 825，为一段如积。寄左。然后到真积，与左相消，得下式： $2673〇-825$ 。平方开之，得一十八步，为圆径也。”

第二、三个式子分别表示 $9x^2$ ， $0.75x^2$ ， $8.25x^2$ ，第四个式子表示 $-8.25x^2 + 2673 = 0$ 。“〇”既可以表示空缺的项，又可以表示空缺的位数。

1.13. “0”

“0”是由印度人发明的，虽然我国早在唐朝就开始与印度有数学上的交流，但真正开始使用印度数字“0”已是晚至清光绪年间(1875年)的事了，《二十五史》里的《清史稿》章节就引用了朱葆琛译的《对数表》里的一条：

40) “又尝以乾隆间明氏捷法校得八线对数表，一度十三分二十秒正切第五字‘0’误‘一’……”从汉语言系统中出现的十三种“〇”概念符号中，我们发现两个规律，一是“〇”概念符号的借用规律，表现为借音或者音义皆借，尤其是已有表“剩余”、“存在”等义的词语常被借音或通假或后来的借形来作为上古和中古汉语中“〇”概念符号的表现形式，并由“零头”的含义衍生出了表示数的“零余”的概念。二是实词虚化的规律，汉语中已有的表“剩余”的词表零数时一开始都是实词，到发展为“〇”概念时已经逐渐虚化成连词。可见，中国自古以来就有自己独立的“〇”概念表达系统，虽然以前的表现形式各异，但自成系统，且因为语言的过滤性，其沿用时间和使用范围不一，但这为以后“〇”概念的最终选择定形

使用提供了历史依据，丰富了我国汉语言的“〇”概念符号系统。

2. “〇”概念符号的结构形成

2.1. 汉字数字的结构

汉语一到九的数词都是由一个音节构成的简单数词，根据汉字数字的结构特点和表义特点，其结构系统分两种，一是系位结构，二是整零组合。“〇”概念符号在系统中既能做系数，又能做位数。

2.1.1. 系位结构

1) 系位结构的含义

所谓的系位结构是指由系数和位数构成的数词结构。如：

41) 五千〇二万里

42) 三百五十六万

都是表现为以“万”作位数、前边的数作系数的结构。

2) 系位结构的构成特点

系位结构复合数词有三个特点：一是位序上的逐升性；二是结构层次上的二分性；三是表义上的系位相乘。

系位结构复合数词从位数状态上看是前高后低，成升位排列。但这里所指的排列是指最后一个数字所代表的位数比前边任何一个数字所代表的位数都高，最后一个位数单独作为结构的第二直接成分。如“三千”，“千”所代表的前位要高于它前面所代表的个位数，又如“五百”、“四十”，“百”、“十”所代表的位数也比前面的“五”、“四”所代表的个位的数值要高。如“三千四百四十万”中“万”要高于它前面每个数词所代表的位数。

系位结构的结构层次是二分的，“系”和“位”的结构，即最后一个为位数，其余的都是系数。单个的系数也属于这种情况，如“三、四、五、三十、四十、三百、五千”等，但更多的情况是几个系位结构的结合，如“三千四百四十万”就是“三千”、“四百”、“四十”三个系位结构组合而成。

更重要的是，系位结构的复合数词是偏正关系的数词，所以是以系数和位数相乘关系为主的关系，体现的是汉字数字的十进制位值关系。如：

43) 三 = 3×1

- 44) 四十 = 4×10
 45) 五千 = 5×1000
 46) 三千四百四十万 = $344 \times 10,000$

2.1.2. 整零组合

1) 整零组合的含义

整零组合是系位结构加系位结构的组合形式，系位结构加个位数(或者零数)，或者“十”加个位数组成的复合词。例如：

- 47) 四十一
 48) 二万五千里
 49) 三百五十六万〇五十

2) 整零组合的构成特点

整零组合复合数词有三个特点：a) 位序上的整零递降性；b) 结构层次上的同层可多切分性；c) 表义上的数值分项加和。

整零组合复合数词里有几个位数词连接了数字，就有几个并列项，如：“六万三千四百”从位序上看是从按“万一千一百”从高到低的排列，有“万”、“千”、“百”三个位数词，就有“六万”、“三千”和“四百”三个并列项。但是若以个位数结尾，有多少个位数词，它的并列项就在它的数目的基础上再加一个。例如：

- 50) 四万四千六百〇九
 51) 四十一亿〇五十万

“四万四千六百〇九”按照整数往零数——“万一千一百”递降的顺序排列，有“万”、“千”、“百”三个位数词，但还有余数“九”，因此它的并列项是四个，同理，例 50)有两个并列项，零数算一个并列项，如：

52) 五千|四百|三十|八万|〇|五十|八，三千|五百|一十|一，六千|〇|二十|五

“五千四百三十八万〇五十八”有“千”、“百”、“十”、“万”、“十”五个位数，加上中间的“〇”位，一个有六个并列项。前面的“五千四百三十八”和其后的“五十八”又是系位组合，按照位序上从低到高的升序排列，由此造成了其结构层次上的同层多可切分性。“三千五百一十一”和“六千〇二十五”都有四个并列项。

整零组合的几个并列项是严格按照数词位的从高到低的降位排列，如果中间缺位，现代汉语用“〇”来补位，但是古代汉语却不然，用“无标零形式”来

表示。例如：

53) 于是以桃一一掷上，正得二百二科。(《神仙传·张道陵》)

54) 十缠九十八结，为百八日烦恼。(《智度论》)

“二百二”省略了“〇”，“百八日”不仅省略了“一”，也省略了“〇”。不过也有用“有(‘亼’、‘×’、‘有’或‘又’)+数字”的方式来表示的，这在上节《汉语语言系统中“〇”概念符号的表现形式》已有论述，这里不再赘述。

再来看其表义上的数值分项加和的特点：

整零组合复合数词的数学值等于几个并列项数学值之和，但并列项的数学值又可按照系位结构的乘法来算，体现的是分项加和的层级关系，如：

55) 三千五百一十一 = $3 \times 1000 + 5 \times 100 + 1 \times 10 + 1$

56) 五千四百三十八万〇五十八 = $5438 \times 10,000 + 0 + 5 \times 10 + 8$

而它们每个并列项直接的算法满足系位结构的乘法规则，如 55)例中的“三千”等于“ 3×1000 ”，56)例中的“五千四百三十八万”等于“ $5438 \times 10,000$ ”。

2.1.3. 系位结构和整零组合的本质区别

从上古开始，系位结构和整零组合就是两种对立的表数形式，且有语法上的区别标记，并列性的整零数词结构之间的直接成分可以用“亼”、“×”、“有”或“又”类做整零连词(见例 1)~7))，偏正性的系位结构则不可以。到了近古出现的“单、丹、〇”等同样也只能用在并列型的整零组合之间。作为实词来使用的“〇”概念符号，在古代一般被当作连词来作为整零组合的语法形式标记。随着古今整零连接方式和连接词的演变，整零中间缺项的处理方式和结尾语义所指也有了变化，这在后来出现的“〇”概念符号可以看出。

但“有”类连词只是系位结构和整零组合形式上的区别，“整”和“零”的概念并不是王力先生所认为的“‘十’才是整数，‘十’以上是零数，因此，‘十’后面要插入一个‘有’字”^[4]。实际上，汉语数词中的“整”是并列结构中的高位数，“零”是“整”后面的低位数，所以有高低位数之分，还有位数次序之分，即高位数在前，低位数在后，“整”和“零”是一个相对的概念，这才是整零组合与系位结构的本质

不同。正如王力先生后来自己的矫正：“汉语从古至今都不是以‘十’为整，整零是汉语使用者心目中的相对概念，并且在古代书面语中好些整零之间都有整零连词”，我们上一节的很多殷墟卜辞例证可以作为例证。

2.2. “〇”概念符号的用法

汉语言系统中的十三种“〇”概念符号的用法，表现为以下几个共同点：

2.2.1. 用在不同单位间

57) “通知单”上通知午季必须缴纳的竟是一百八十四元零一分！他“承包耕地”的数字不仅又变成了“六亩八八”，应交税金也由四十八元八角九分变成了一百五十五元二角七分！（《中国农民调查》）

58) 时八月廿三日申时也，只活了一年零两个月。（明兰陵笑笑生《金瓶梅》（崇祯本）第五十九回）

例 57)中的“一百八十四元零一分”的“零”用在单位“元”和“分”之间，例 58)“一年零两个月”“零”用在单位“年”之后，“月”之前，还有鲁迅在《文艺和革命》中最后一段标注时间“十二月二十四夜零点一分五秒”后边都跟了名词。

2.2.2. 用在数词之间，不表空位

59) 共使银一千一百十两，除给五百两外，仍欠六百零十两。（清曹雪芹《红楼梦》第六十四回）

60) 发心要写三千六百五十零一部《金刚经》（清曹雪芹《红楼梦》第八十八回）

例 59)中“六百零十两”和例 60)中的“三千六百五十零一部”的“零”虽然用在数字之间，但是去掉“零”并不影响原数的意义和整句话的表意，所以并不是表数的空位。

据向熹先生的考证，第一种“零”的用法产生于元代，二、三两种用法产生于明代。“零”字后面不限于带个位数，用起来很方便。因此明以后逐渐取代“单”而成为现代汉语表示空位数的统一方式^[5]。

2.2.3. 表数的空位

61) 计二十二分，共一百零六两。（明兰陵笑笑生《金瓶梅》第六十五回）

62) 赤金四万二千零十二两……白银五十二万二千一百零三两。（清庚岭劳人《蜃楼志全传》第十八回）

上例中“一百零六两”、“二千零十二两”、“五十二万二千一百零三两”“零”都是用在整零组合之间，连接的是“整”和“零”，表示数字的空位。

2.3. 系位结构和整零组合对“〇”概念符号形成的影响

2.3.1. 减省的类推性

经济原则是语言选择的“优胜劣汰”的法则之一。汉字“〇”概念的符号从有到“无”再到有，就是语言选择的结果。从“〇”概念符号的表现形式的更替和汉字数字整零组合的发展历程来看，省略是从汉字数字的发展之初就出现了。上古数字的省略形式有前省、中省和后省，而以前省（一般省略数字“一”）和后省见多。如：

63) 岁星出，东行十二度，百日而止，反逆行。（《史记·天官书》）

64) 一仓容千二百黍。（《荀子·列国》）

“百日”实是“一百日”，“千二百”实是“一千二百”，两例都省略了数字“一”，即“无标零形式”，按照这个类推性，“〇”概念符号也可以有有标的省略式（即空格，零形式）。在早期的“〇”概念符号也是用什么都不摆或者什么都不写的方式来表示可以佐证。

同样地，一开始，“零”也不是表缺位，而是表零头，从系统论的角度出发，正是因为汉字数字上述系位结构和整零组合的系统性特点，有人认为，后来“〇”能代替“零”表示空位，很可能是数学对语言的类推影响。“〇”概念既可单单位数，也可多位数，如：10,008，汉字系统可以表达“一万零八”，现在常见的另一写法有“一〇〇〇八”，这是一种数字编号的写法，但此处不可写成“一万〇〇八”，“〇”系位兼表，用一个就可以了，即“一万〇八”。

2.3.2. 符号更替的逻辑组合性

数学符号的逻辑精确性和汉字数字的两种分野分明的结构性特征还导致了数学符号更替的逻辑组合性，这是它的内在本质特征。汉语的这两大数字结构给“〇”概念符号的构成造成了巨大的制约和发挥作用，一方面，汉语能用“零”的复合词都是并列结构的词，按照汉语使用者的语言使用惯性，不管系位结构还是整零组合，系位组合和大小量词的数量结构

连用都是前项大后项小，而恰好数学表示也是如此。比如说“八斤零五两”、“九十一万〇五十”，这两个数都是“零”、“〇”所连接的前后两个数的数学值之和。在汉语心目中大量是“整”，小量为“零”，它们之间是整零关系，同样地，并列复合词的高低两个并列项之间也是整零关系，两个并列项中间用“零”是由并列的大小数量结构中间用“零”类推过来的。

但是汉语的表数方法只是跟数学的标空位用“零”的表数模式偶合而已，数学位数和系数关系等形成的表数系统也是相乘和相加的两种模式，如： $513 = 5 \times 100 + 10 \times 3$ ^[1]。另一方面，从现代汉语的三个“〇”概念符号的发展过程和表空位的本质属性看出，用在数词之间、不表空位也用“零”不符合数学的科学，所以有一定文化的人在书面上就只保留了空位才用“零”的形式，时间一长，书面语的规范对口语也产生了同样的作用，普通话中出现不空位时不再用“零”，形成了空位才用“零”的格式，书面语和口语使用“零”的格式达到一致。数字结构更具有逻辑性，这也使得“〇”概念符号的分工更明确。

3. 结论

中国自古以来就有自己独立的“〇”概念表达系统，但沿用时间和使用范围不一，在汉语言史上“〇”概念符号出现过十三种表现形式，丰富了我国汉语言

的“〇”概念符号系统。这些“〇”概念符号的出现和发展一是表现了“〇”概念符号的借用规律，表现为借音或者音义皆借；二是实词虚化的规律，汉语中已有的表“剩余”的词表零数时一开始都是实词，到发展为“〇”概念时已经逐渐虚化成连词，表示空位。现代汉语系统中两种汉字数字结构一系位结构和整零组合对于“〇”概念符号的形成导致符号的减省的类推性和数学符号更替的逻辑组合性，这两个系统原因使得数字系统内的“〇”概念符号的形式和意义得以确定。

4. 致谢

本文是作者的硕士毕业论文的一部分，论文的选题和撰写得到导师纪秀生教授的大力支持和悉心指导，在此表示诚挚感谢，对陈鸿儒教授及王建设教授在思想方法上的引导和论文中所引专著文献贡献者的研究工作均表示衷心感谢。

参考文献 (References)

- [1] 萧国政, 李英哲. 汉语确数词的系统构成、使用特点和历史演进[J]. 武汉教育学院学报, 1997, 2.
- [2] 李俨. 中国算学史[M]. 上海: 上海书店出版, 1984: 65.
- [3] 富严. 史前时期的数学知识[J]. 史前研究, 1985, 2: 104-112.
- [4] 王力. 王力文集[M]. 济南: 山东教育出版社, 1984.
- [5] 向熹. 简明汉语史(下)[M]. 北京: 商务印书馆, 2010.