

从汉字教学的角度评价几本汉语教材——基于汉字构字网络的系统评价方法

提要 本文首先介绍了作者最近提出的基于汉字构字网络的汉字学习顺序的评价方法，然后运用此方法对 20 套教材的汉字学习顺序的科学性与效率做了评价。我们发现平均来看短篇教材的汉字学习效率高于长篇教材，以识字为主线的教材的汉字学习效率高于以课文和交际为主线的教材。同时也存在少数的长篇教材和少数的以课文为主线的教材，由于结合了汉字结构化教学的思想，有相当高的学习效率。这一评价方法可能有助于编制在汉字学习顺序方面更科学的汉语教材。

关键词 汉字学习顺序，教材评价，汉字网络，系统科学

Evaluation of several textbooks on efficiency of learning Chinese characters: an evaluation system based on a network of Chinese characters

Abstract Learning efficiencies of 20 textbooks on Chinese are compared according to a network-based evaluation system of learning efficiency of Chinese characters. On average, we find that long textbooks usually have lower learning efficiencies than short ones and character oriented textbooks have higher learning efficiencies than speaking/written-oriented ones. However, there are several exceptional long textbooks and several written-oriented textbooks which have high learning efficiency mainly due to a coherent consideration of structural relations among the characters. This implies that our network-based evaluation system may provide valuable information in designing textbooks with better learning orders of Chinese characters.

Key words Learning orders of Chinese characters, Textbook evaluation, Network of Chinese characters, Systems Science

一、引言

我们的汉语教学界已经有了好几十年白话文的汉语教学的历史，也有了二十多年的现代对外汉语教学的经历[1]，但是我们却一直没有科学地回答汉字的学习顺序的问题。这一点相对于国外的英语教学的科学化程度而言，存在很大的差距。例如文献[2]整理了 2000 最常用的核心英文单词，并对这些单词做了按年级的分段；文献[3]进一步按照小学生的使用习惯把核心单词的数量缩减到 1000；早期的研究可以追溯到 19 世纪初按照语类分析所做的对单词的选择以及按年级分段的工作[4]。如今，国内汉语教学界的一些研究者也日渐注意到了汉字教学顺序的重要性，开始讨论科学地选择汉字集合[5]、按照年级划分汉字的阶段[6]、编制汉字教学顺序[7,8]、以及系统地利用汉字构字关系或者字源理据性来开展汉字教学[9-20]等问题，汉语教材中也出现了少量以识字教学为基础和主要线索的教材[21,22]。

对比国内外对字词教学顺序的研究，我们认识到英文是语音语言并且是以词为基本单位的语言是英文教学的发展程度比较成熟主要原因：单词的困难程度基本上取决于其使用频率还有包含字母的长度。而汉语的字和字之间存在着形状、含义与读音的联系，其学习困难程度的度量就要相对复杂的多。要想对汉字教学顺序进行科学的研究，我们首先需要把汉字的构字关系

搞清楚到一定程度。这一点在比较早的时候就已经有学者注意到，例如王宁先生提出的汉字构形学就提出要利用系统论研究汉字结构[11,20,23]。但是，在传统的汉字研究领域内，这些很好的思想尚缺乏可计算可操作的工具来实现，使之成为一个能够用来编制和评价的汉字教学顺序的工具。从自然科学研究人员的眼光来看，只有把一个思想转化成为可计算的对象以后，才能进入更深入的研究。我们是统计物理学与复杂性研究领域的研究者。我们注意到复杂网络正是一个研究汉字构字关系的有力工具。

复杂网络的研究方法把事物以及事物之间的联系统一起来考虑，如今已被广泛的应用在经济学、社会学、生态学等多个领域[24]。汉字作为一个相互联系的整体，通过构形关系构成一个相互关联的网络。因此我们自然想到利用复杂网络的研究方法来构建汉字构字的复杂网络，并用它来研究汉字教学顺序。在最近的工作中[25]，闫小勇等人在已有资料基础上对汉字构形关系做了拆分，建立了汉字构字的复杂网络，并在此基础上通过计算分析给出一个对汉字教学顺序的评价方法，并建议了一个学习顺序。这可以看成是利用系统论研究汉字的思想的实现与发展。在本文中我们打算利用文献[25]中提出的评价方法，对一系列教材的汉字学习顺序做一个评价。

在此之前，我们必须强调，在这里我们只考察汉字学习的效率的问题。一本中文教材的好坏的衡量，需要考虑词汇的选择、篇章的真实性、现实性和优美性，习题的配套等等诸多问题，远远要比这个单纯的汉字学习的问题复杂得多。所以我们得到的教材好坏的衡量也是很有局限性的，仅仅基于汉字学习效率这一个方面的考察。因此我们的研究结果也只能解决教材编排方面的一个问题：大致的汉字学习顺序的问题。我们的考察主要集中在汉字的字形以及如何利用字形关系来学习字义这一个方面。我们的研究甚至都没有包含汉字语音的难度，更加没有考虑篇章对字词的学习的促进作用，词对字的学习的促进作用。这些都是我们没有涉及的编撰教材需要考虑的重要问题。另一方面，我们想指出来，如果教材的篇章顺序和词汇教学的顺序能够很大程度上照顾到汉字的一个科学的学习顺序，那么就有可能可以进一步提高教材的学习效率。因此，我们认为汉字教学是汉语教学的一个很重要的方面。

而且，汉字教学是汉语教学中的一个难点，无论对于小学语文教学还是对外汉语教学，我们都应对其中的汉字教学给予相当的重视。教材是汉字教学的主要载体，选择一本好的教材对汉字的教学至关重要，然而当前对汉语教材中汉字教学顺序的评价方法基本上是以专家打分为主[26]，这样的做法费时费力，并且没有一个统一的标准。因此，本文将用上面所提到的可计算的评价方法来衡量目前主要的小学教材以及对外汉语教材的汉字教学顺序，并与已有的一些教材评价相结合来验证此方法的科学性与可行性，同时也为汉语教学中的汉字教学提出参考意见。为了本文的易读性，下面首先对这个评价方法给出详细的介绍。

二、基于汉字构字网络的汉字学习顺序评价方法

这个方法的基础是一个汉字与汉字相互联系的构字网络：一个字A联系着字B当且仅当A是B直接并且有意义的组成部分。例如 1。

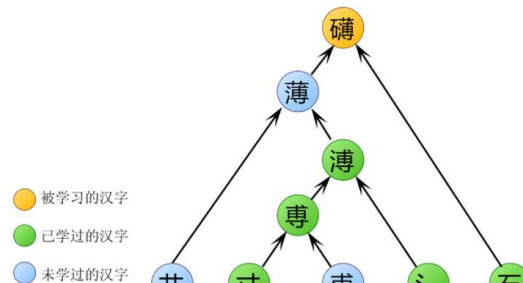


图 1：“薄”的构字网络

由 1 所示的构字网络可以看出，汉字是网络的节点，字与字之间的组成关系是网络的边，由组成汉字的部件或者汉字指向它们所组成的汉字。所得到的是一个层次性的无环的有向网络。最底层的是水、火等最基本的象形字。文献[27]计算了用同样的方式构造的网络的基本统计量。在这里，我们不再关心基本统计量。我们关心的是：在这个有向的分层次的网络上，效率最高的学习顺序是什么？一个简单的想法是，如果把每一个字不同的使用频率忽略，那么从底向上分层次来学习效率最高，因为那样不浪费精力，不用重复学习。但是，如果我们把很多的精力放在学习使用频率低的汉字上面，那也是不合适的。因此，我们需要综合考虑汉字层次结构与使用频率两者来制定汉字学习顺序的衡量方法。文献[25]呈现了这样一种方法。下面简单介绍一下这个方法。

文献[25]首先定义了学习一个汉字的成本：假设具有更多组件和陌生组件的汉字更加难学。例如，“赢”字比“杯”字组件更多，因此“赢”字学习成本更高。另外，如果两个字组件数相同，但一个字的组件都没学过，而另一个字的组件都学过，那么显然前者比后者学习成本更高。具体来讲，一个字的学习成本的是，这个字的组件数（也就是这个字所对应的顶点在网络上的入边的数目）加上这个字的所有组件中没有学习过的组件的成本。学习过的组件成本为零。对于没有学习过的组件，我们需要按照同样的方法递归地来计算成本，直到所有的组件都学习过或者是最底层组件为止。最底层的汉字的新学习成本定义为 1。例如我们想学习 1 所示的“礪”字，假设绿色的字已经学习过。首先它有两个组件（先记为 2），其中一个组件“薄”没有学过。因此我们需要计算“薄”成本。它有两个组件，一个待学习，共计成本为 3。因此，“礪”的学习成本为 2+3=5。如果我们接着还要学习“薄”，那么还需要成本 3。总计“礪→薄”的成本是 5+3=8。如果我们按照“薄→礪”的顺序来学习这两个字，则避免了“薄”的成本的重新计算，因此从成本为 3+2=5。从这个例子，我们看到不同的学习顺序会形成不同的成本。

接下来，我们计算学习一个汉字的收益。衡量收益的方法有两种：一是每个汉字的收益为 1，这时考虑的是学会字的个数；二是每个汉字的收益为它的使用频率[28]，这时考虑的是所学会汉字的使用程度。

有了成本与收益的定义之后，文献[25]考察了一个汉字教学顺序的收益——成本曲线，每新学会一个汉字，就分别对成本和收益进行累计，以成本为横坐标，分别以字数和字频为纵坐标，画出两个收益——成本曲线。汉字教学顺序的不同会导致曲线形状的不同，例如如果一个汉字教学顺序中，总是先教复杂的、含有陌生部件的汉字，这些字就会消耗较大的成本，使收益的增长变得很慢；然而如果把它们放在后面教，前面已教过它们的部件，则会减小它们的成本，使收益获得比较快的增长。我们根据曲线的形状可对教材做出评价，例如增长较快的曲线表明付出少量的成本可以获得较大的收益，说明汉字教学的效果好。我们认为这套方法能够科学地评价一种汉字教学顺序的好坏，它衡量了一种顺序是否根据汉字的理据性编排，使学习者能更快地学会更多或者更常用的汉字。此外，它是量化的方法，排除了人的主观因素，具有客观性。为了利用一个单一指标来描述每一个学习顺序的效率，文献[25]定义了下面的面积比，

$$V_n = \frac{S_n}{C_{\min} N_{\min}} \quad (1)$$

$$V_f = \frac{S_f}{C_{\min} F_{\min}} \quad (2)$$

其中， C_{\min} 为一个集合的参加对比的曲线之中总成本最小的曲线对应的成本， N_{\min} (F_{\min}) 为在这个成本下所有的曲线中收益最高的曲线所对应的累计字数（累计频率）， S_n (S_f) 为相应学习曲线下到在横轴方向截止到 C_{\min} 的面积。所以这个比例就是曲线下面积与 C_{\min} 对应未知的四边形面积之比，其值越大，表示学习效率越高。

在本文中，我们将利用我们通过拆分 3500 常用汉字得到的汉字构形网络，对每一本教材的学习顺序做一张累计字数——成本曲线，一张累计字频——成本曲线，然后对这两张图分别计算面积比 v_n^j 、 v_f^j ，其中j是教材的编号。

需要指出的是，我们的整个计算是以汉字构形网络为基础的，而这个网络的基础是汉字组件拆分结果。我们不能说我们所用的拆分方法是最合理的。我们只能说，在我们所收集的资料的基础[29-32]上，在我们能力范围内，这个拆分结果是最好的。如果希望把我们的研究结果用到实际教学之中，那么进一步检验和提高我们的拆分方法是必要的。

三、研究对象

本文将用这种方法对目前较为主流的 20 套汉语教材在汉字教学方面的效果做出评价。包括：

- 1、《新实用汉语课本》（以下简称《新实用》），刘珣[33]
- 2、《小学语文（苏教版）》（以下简称《苏教版》），张庆、朱家珑[34]
- 3、《小学语文（人教版）》（以下简称《人教版》），崔峦、蒯福棣[35]
- 4、《小学语文（北师大版）》（以下简称《北师大版》），马新国、郑国民[36]
- 5、《博雅汉语》（以下简称《博雅》），李晓琪[37]
- 6、暨南大学《中文》，贾益民[38]
- 7、《Learning Chinese Characters》（以下简称《LCC》），Laurence Matthews Alison[39]
- 8、《外国人汉字速成》，周健、陆景周[40]
- 9、《汉语语言文字启蒙》（以下简称《启蒙》），白乐桑、张朋朋[21]
- 10、《张老师教汉字——汉字识写课本》（以下简称《张老师》），张惠芬[41]
- 11、《马立平中文教材》（以下简称《马立平》），马立平[42]
- 12、《新编基础汉语》，张朋朋[22]
- 13、《书面汉语基础》，吕必松[43]
- 14、《48 小时汉语速成》，吕必松[44]
- 15、《Chinese》（上册为《Beginner's Chinese》，下册为《Intermediate Chinese》），Yong Ho[45]
- 16、《汉语会话 301 句》（以下简称《汉语会话》）康玉华，来思平[46]
- 17、新加坡《小学华文》，小学华文课程组[47]
- 18、《汉语入门》，郭辉春[48]
- 19、《我的汉语教室》，初级：顾月云；中级：徐文静、施琳娜[49,50]
- 20、《汉语教程》，杨寄洲[51]

这些教材是目前在国内基础汉语教学、对外基础汉语教学的主流教材。在这里我们先不介绍每一本教材的特点。等待得到评价结果之后，我们结合评价结果来介绍相应教材的编写特点，并与使用情况和现有评价等实际情况相比较。最后运用所得结论对小学汉语教材及对外汉语教材的汉字教学部分的编写和选择提出合理的建议。

四、分析结果对比

我们所研究的 20 套教材长度不同、侧重点不同，因此所教汉字的数量和教学方法也大相径庭，而我们只针对其中汉字教学的效果进行分析评价。为了最大程度上避免无关变量的影响，我们将这 20 套教材先按照所教汉字总字数分为长篇教材和中短篇教材，再将中短篇教材按侧重点分为以识字和写字为重点或以课文和交际为重点的教材，然后分别做组内分析和组间分析。其中，长篇教材包括《新实用》、《苏教版》、《人教版》、《北师大版》、《博雅》、暨南大学《中文》，他们的所教的总字数都达到了 2000 以上。其它的为中短篇。中短篇教材中，以识字和写字为重点的教材包括《LCC》、《外国人汉字速成》、《启蒙》、《张老师》、《马立平》、《新编基础汉语》，它们均采用字本位的教学方式，以字为中心进行每一课的教学，详细讲解了每个汉字；以课文和交际为重点的教材包括《书面汉语基础》、《48 小时汉语速成》、《Chinese》、《汉语会话》、新加坡《小学华文》、《汉语入门》、《我的汉语教室》、《汉语教程》，它们均以课文或对话的主题编排课程，并讲解其中的生词和生词中的字。

4.1 长篇教材

在属于长篇教材的六套教材中,《新实用》(编号 1)、《博雅》(编号 5)和暨南大学《中文》(编号 6)都是对外汉语教材,是为成人汉语学习者编写的综合汉语教材。《苏教版》(编号 2)、《人教版》(编号 3)和《北师大版》(编号 4)是国内的小学语文教材中使用较广的三个版本。

《新实用》全套共六册,所教汉字 2143 个,累积字频 0.94;《苏教版》全套共十二册,所教汉字 2126 个,累积字频 0.92;《人教版》全套共十二册,所教汉字 2325 个,累积字频 0.93;《北师大版》全套共十二册,所教汉字 2440 个,累积字频 0.95。《博雅》全套共九册,所教汉字 2582 个,累积字频 0.97。暨南大学《中文》全套共十二册,所教汉字 2038 个,累积字频 0.80,是由中华人民共和国国务院侨务办公室委托暨南大学华文学院为北美、欧洲和澳洲等地区的华侨和華人子弟学习中文而编写的,被全球数百所华文学校采用。这六本教材的共同点在于教材的最终目标是让学习者达到较高的中文水平,在汉字方面要求认识超过 2000 个汉字,另外在阅读理解、中国文化方面也有一定的要求,教材中的课文由短到长、由浅入深,是为将长期使用中文、需要达到一定中文水平的人群而设计的教材。

图 2 为以上六套教材的比较结果。将学会字的个数作为收益,即只考虑学习者学习汉字的多少,如图 2a 所示,六本教材的字数和学习成本基本呈线性关系,《新实用》和《苏教版》的斜率相差不多,并大于另外四套教材,说明单位成本这两套教材所学到的字数要多于其它四套教材,而在同一字数水平上,这两套教材所花费的学习成本要更小。这两套在教学字数上效率较高的教材相比较,前期两套教材的效率相当,当所教字数超过约 1200 字以后,《苏教版》的效率有所下降,《新实用》基本保持原来的效率。《人教版》、《北师大版》、《中文》的字数教学效率相当,《博雅》虽然所教字数最多,但效率却是这几套长篇教材中最差的。

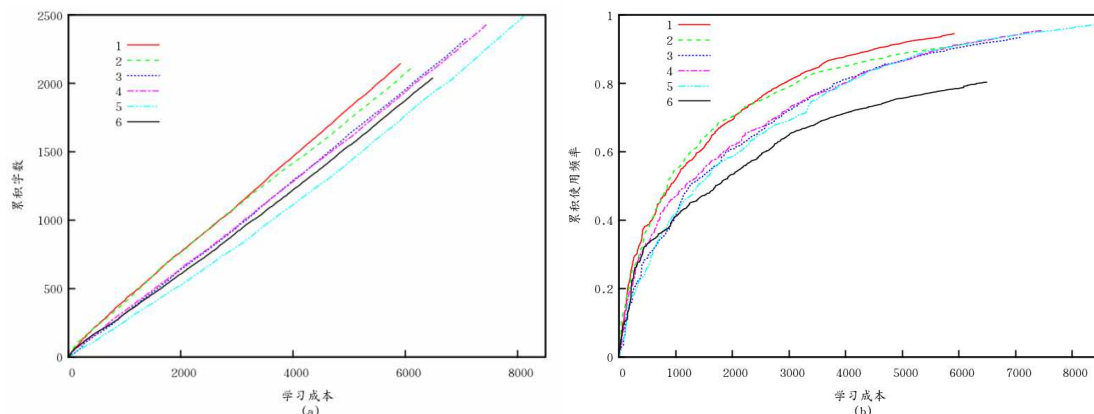


图 2: 长篇教材在(a)字数与(b)字频上的比较结果。编号基本上遵循使用频率效率从高到低的顺序。

将学会字的累积使用频率作为收益,即考虑学会汉字的使用程度,如图 2b 所示,可以看到《新实用》和《苏教版》的曲线比较靠上,也就是在付出相同成本的情况下,这两套教材所教的汉字的累积频率更高;当累积频率在同一水平时,这两套教材所对应的学习成本更低。当所教字的累积频率超过约 0.7 以后,《苏教版》的效率明显不如《新实用》,其曲线在末端与其他效率更低的教材相交,可以看出它在前期的学习效率还是较高的,后期学习效率降低。相比之下,《新实用》在这几套教材中一直保持较高的效率。《人教版》、《北师大版》和《博雅》教学效率相近,《中文》的字频教学效率最差。与图 2a 相比较可以发现《博雅》虽然教了更多的汉字,但在累积使用频率上基本和其它长篇教材持平,原因在于这套教材在最后三册中所教生词难度较大,在现代单字频率列表中使用频率不高。

综合两种衡量收益的方法,无论是从字数还是累积字频上看,《新实用》的汉字教学效率都在几套教材中最优。对应到实证情况,《新实用》已是海外孔子学院使用较为广泛的教材

[52], 孔子学院在其网站上评价《新实用》“按汉字结构规律, 采用先学习汉字笔画、部首、部件和独体字, 再组合成合体字的新方法, 帮助西方学习者认、写奇妙的汉字” [53]。从教材的教学特点出发, 《新实用》起初着重汉字的教学, 一、二册中重点讲解了汉字的笔画、部件、结构和构字法, 三、四册课文和汉字教学穿插, 五、六册再转入以课文为主的生字教学策略。这可能是《新实用》能实现较高汉字学习效率的一个主要原因。表现较差的《博雅》和《中文》整套教材都以课文为主线, 所教生字词是课文中所出现的词汇, 汉字虽然整体上由简到难, 但并不强调部件与汉字间的关联。由此可见, 从我们的理论模型来看, 依据汉字理据性编排汉字教学的顺序能够在汉字教学效率上取得更好的效果。

4.2 中短篇教材

中短篇教材中《LCC》、《外国人汉字速成》、《启蒙》、《张老师》、《马立平》、《新编基础汉语》均采用字本位的教学方式, 详细讲解了每个汉字, 属于以识字写字为重点的教材; 《书面汉语基础》、《48 小时汉语速成》、《Chinese》、《汉语会话》、新加坡《小学华文》、《汉语入门》、《我的汉语教室》、《汉语教程》均以课文或对话的主题编排课程, 讲解其中的生词和生词中的字, 更注重对课文的理解或对会话的掌握, 属于以课文和交际为重点的教材。

4.2.1 以识字和写字为重点的教材

在属于以识字和写字为重点的六套中短篇教材中, 《LCC》(编号 7) 是美国人编写的专门针对汉字教学的对外汉语教材。《启蒙》(编号 9) 是法国人编写的对外汉语教材, 为法国汉语教学界广泛接受。《外国人汉字速成》(编号 8)、《张老师》(编号 10)、《新编基础汉语》(编号 12) 都是国内编写的对外汉语教材, 被国内各大对外汉语教学机构使用。以上五套教材的适用人群都是将汉语作为外语的成人学习者。《马立平》(编号 11) 是马立平博士为海外华裔儿童编写的中文教材。

《LCC》所教汉字 973 个, 累积字频 0.78, 书中没有课文, 只有对汉字的教学和解释等, 其编写大纲为汉语水平考试 (HSK) 要求掌握的汉字, 适合将汉语作为外语的成年学习者, 尤其适合需要通过 HSK 考试的人群。《外国人汉字速成》所教汉字 497 个, 累积字频 0.69, 此教材每页讲解一个字, 依次介绍字形、拼音、字义、笔顺、不同字体、记忆提示、部件、部首、常用词语和练习, 同时每页配有一图, 帮忙记忆字形或字义。《启蒙》所教汉字 897 个, 累积字频 0.81, 它着重在教学汉字, 使用的是字本位教学的方法, 课文只是载体。教材每课中依次介绍课文-生词-汉字-语法-关于汉字文化、构字和中国文化的知识普及, 其中汉字教学的部分包括注音, 中英文注释, 使用到该汉字的词语以及记忆技巧。《张老师》所教汉字 744 个, 累积字频 0.67, 其课程中没有课文, 而是先后以笔画、象形、偏旁为依据编排生字词。每一课的编排为: 基本知识-生字词表-汉字-认读生词和练习。《马立平》所教汉字 708 个, 累积字频 0.60, 马立平是国内的教育专家和教育研究学家, 在美国获得教学博士, 十多年来精心编写这套中文教材, 为其海外中文学校使用。《马立平》三年级之后才引入拼音, 马立平认为, 对讲中文的孩子, 学拼音并不是用于学说话, 而是用于查词典, 以便学生今后更深入独立的学习中文。《新编基础汉语》所教汉字 879 个, 累积字频 0.76, 分为《口语速成》、《常用汉字部首》和《集中识字》三册, 主张将“语”和“文”分开, 由字到词, 采用字本位的教学方式。这里我们只研究《常用汉字部首》和《集中识字》, 其中《常用汉字部首》中教授了一些基本的笔画或部首, 《集中识字》中每课有一个短句, 包含 30 个生字, 由简到难。

图 3 为以上六套教材的比较结果。

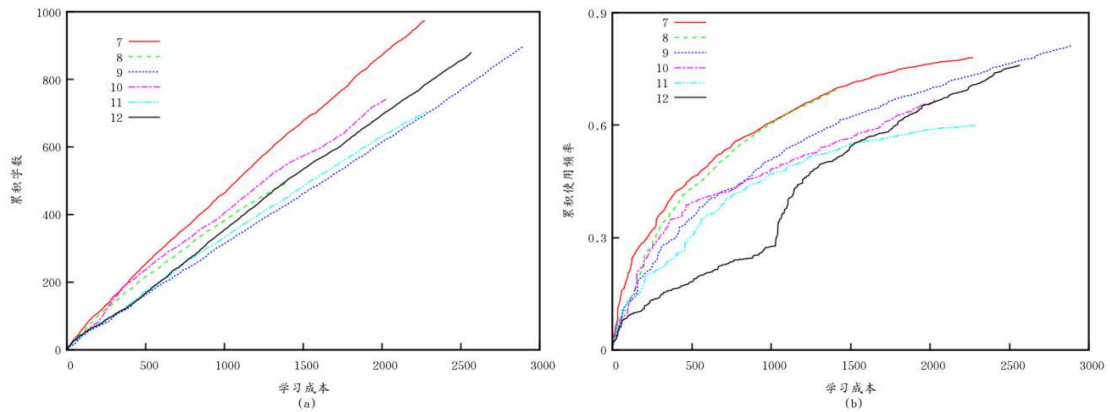


图 3: 以识字和写字为重点的中短篇教材在(a)字数与(b)字频上的比较结果。编号基本上遵循使用频率效率从高到低的顺序。

如图 3a 所示，六套教材的所学字数和成本基本成线性关系，可以较为明显的看出斜率上的差异。《LCC》的斜率最大，即付出相同成本的情况下能学到的汉字个数最多，学到相同个数的汉字时付出的成本最少，并明显优于其他教材，说明其汉字学习字数的效率最高。其次依次是《张老师》、《外国人汉字速成》和《新编汉语基础》，但《外国人汉字速成》所教的总字数较少，并在尾部被《新编汉语基础》超过。效率落于最后的是《马立平》和《启蒙》。

如图 3b 所示，可以明显的看出，《LCC》和《外国人汉语速成》在字频上的学习效率最高，其中《LCC》在初始阶段表现得更好。其次是《启蒙》。《张老师》虽然在初始阶段也有还不错的学习效率，但在累计字频达到约 0.4 时有明显转折，斜率突然变小，说明其效率突然下降。《马立平》在字频上的学习效率和在字数上的学习效率一样，也一直处于落后状态。《新编基础汉语》在初始阶段效率很低，和其他教材有很大差距，但在累计字频将要达到 0.3 时有明显转折，斜率突然变大，学习效率陡增，在尾端接近甚至超过其他教材。

综合考虑两种衡量方法，《LCC》无论是从字数上还是字频上，都有很好的学习效率。该教材只对汉字教学，不出现课文，按照中国汉语水平考试（HSK）大纲编写，主要对大纲中所要求的字教学，对于超出该范围的字，书中用浅灰色标记，这保证了所教的汉字都是常用的汉字。并且这本教材尤其重视汉字部件之间的组成关系，在前言中明确指出学一个汉字时应该先学习它的各个部分，在汉字的编排上若一个字的某个组成部分没有被学过，则在它前面先学这个部件。该教材也重视汉字理据性的应用，在汉字的解释中常出现汉字部件的意义。由此可见，即使我们研究的是汉字教学，也有值得向国外学者借鉴的地方。

《外国人汉字速成》在字数上学习效率虽然一般，并且所教字数明显少于其他教材，但在累计字频上的学习效率很好，并且累计字频不落后于其他所有教材。因为该教材的目的在于让使用者学会最基础、常用的一些汉字，适合于希望在短时间内掌握最常用字的人群。《外国人汉字速成》和《LCC》一样只对汉字教学，不出现课文，在汉字编排上既不单纯以偏旁为依据也不单纯以字频为依据，而是多种方式结合。有时字形相似的字放在前后讲解，例如：万、方，吗、妈，块、快；有时字义相关的字会放在前后讲解，例如：今、昨，自、己，毛（角）、分、块；有时字音相近的字会放在前后讲解，例如：制、指。这样的编排方法使得汉字的教学整体上由简到难，并且可以通过调整保持较常用的字先教，而相邻的字之间又不失联系，使得它虽然在汉字字数的学习效率上较其他教材一般，但在累计字频上有很好的效果。

《启蒙》虽然在字数上的学习效率最低，但在字频的学习效率上的水平还可以，说明《启蒙》在汉字教学顺序上更多地考虑了汉字的使用频率。

《张老师》在图 3b 中曲线在成本为大概 500 处有一个明显的转折点，累积字频增长速度由快转慢，而在图 3a 中曲线却并没有出现明显的转折。我们发现转折点处是《张老师》中第九课的汉字，教材中一到八课是以笔画、象形字、形近字为依据编排的汉字，都选择的是简单、常用的汉字，从第九课开始转变为以偏旁为依据编排汉字，同一偏旁的汉字除了较常用的

汉字外，也包括一些字频较低的生僻汉字（因为同一个偏旁的汉字不一定是使用频率高的汉字）。由结果看，我们认为这种单纯以偏旁为依据编排汉字的教学方法对累计字频的学习效率有不利的影响，而对字数的学习效率不会产生影响。

《马立平》在两种衡量方式下的表现都不好，实际上《马立平》恰恰是着重于汉字教学的教材，并且遵循由易到难的规律，然而整套教材是马立平一人由多年的教学研究及经验编写的，我们认为即使由一个水平很高的专家编写的教材，如果注重的是个体的层次每一个汉字如何教，而不是整体的层次整体的顺序，也不一定具有很高的教学效率。并且这种经验性的知识不能形成一套科学的体系被广泛应用，这正是我们这一个评价方法的优势所在。

《新编汉语基础》虽然在字数上的学习效率不差，但在字频上的学习效率表现不好，尤其是在字频达到 0.3 之前效率很低，之后出现一个较大的转折，学习效率迅速提高，但整体上其字频上的学习效率还是处于劣势。《新编汉语基础》在汉字教学部分分为《常用汉字部首》和《集中识字》两册，《常用汉字部首》仅以偏旁为依据编排汉字教学，《集中识字》将常用的汉字编排成一句话来安排每一课，因此在第二册中学到的汉字字频往往高于第一册。这再一次支持了单纯以偏旁为依据编排汉字的教学方法不利于累计字频的学习效率的观点。

4.2.2 以课文和交际为重点的教材

在属于以课文和交际为重点的八套中短篇教材中，《书面汉语基础》（编号 13）和《48 小时汉语速成》（编号 14）是吕必松先生根据他的“组合汉语”理论编著的两本对外汉语教材。《Chinese》（编号 15）是美国出版的对外汉语教材。《汉语会话》（编号 16）、《汉语入门》（编号 18）、《我的汉语教室》（编号 19）和《汉语教程》（编号 20）是四本国内编写的对外汉语教材，注重日常汉语的使用。以上七套教材的使用者都是在短期内需要掌握一定汉语会话能力的外国成年汉语学习者。《小学华文》（编号 17）是新加坡出版的小学教材，被新加坡、印尼地区的学习汉语的小学生广泛使用[54]。

《书面汉语基础》所教汉字 401 个，累积字频 0.57。《48 小时汉语速成》所教汉字 380 个，累积字频 0.52。它们都遵循“组合汉语”理论，即尽可能反映汉语和汉语学习的特点，使汉语和汉字易教易学。需要说明的是，这两套教材虽然以不同主题的会话和课文编排，但他们都由笔画、部件、字、词、句、课文的顺序教学，也比较重视汉字的的教学，因此在录入生字表的数据时，我们只录入到字这一层，对字下面给出的词不再录入。另外这两套教材注重让学生用最少的的时间学到需要的汉语，属于速成教材。这两点是这两套教材的字数和字频都很小的原因。《Chinese》所教汉字 825 个，累积字频 0.73，它以交际为纲，旨在使学生能够把教材中所学到的内容正确地运用到实际交流中。《汉语会话》所教汉字 741 个，累积字频 0.69，它注重培养初学者运用汉语进行交际的能力，采用交际功能与语法结构相结合的方法编写。每一课中先由浅入深以生活为主题给出一些句子和几段会话，然后以词为单位讲解课文中出现的生词，包括词性、拼音和英文解释，最后是语法和练习。《小学华文》所教汉字 1655 个，累积字频 0.88，是新加坡教育部与中国人民教育出版社合作出版的教材，在借鉴了我国国内教材编写方法的同时也适应新加坡儿童的特点。《汉语入门》所教汉字 814 个，累积字频 0.73，供西方人短期学习汉语使用，以拼音代替汉字，强调听说能力的培养，生词的作用是用于句型之中，并不要求会写。《我的汉语教室》所教汉字 1170 个，累积字频 0.82，该教材采用句本位的教学原则，教学步骤为课文-生词-课文译文-练习-听力-汉字。其中初级教材有生词 800 多个，旨在使学习者能用汉语进行日常交流，中级教材有生词 900 多个，旨在使学习者可以较全面地掌握汉语的中级语法。《汉语教程》所教汉字 1739 个，累积字频 0.91，它并不要求学习者完全学会拼写生词，而强调语音语调的练习，主要目的是为了教会外国人在日常生活中能够顺利地用汉语进行简单的交流。

图 4 为以上八套教材的比较结果。

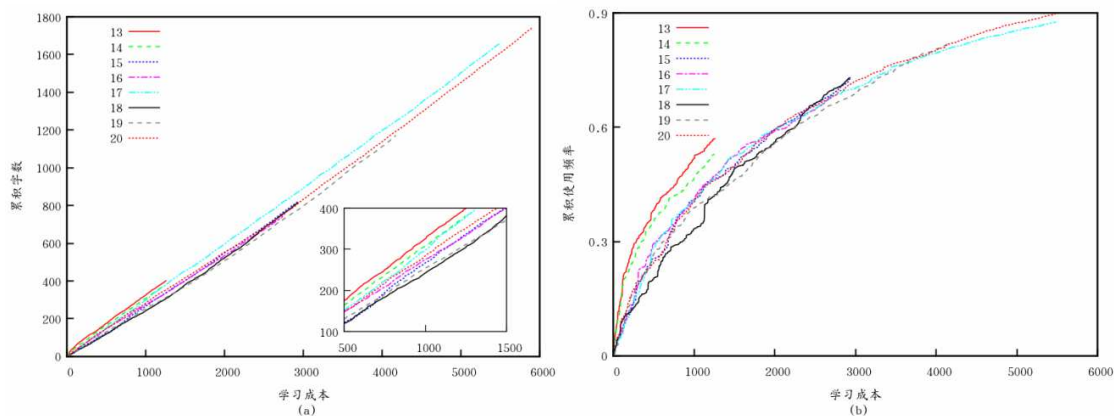


图 4: 以课文和交际为重点的中短篇教材在(a)字数与(b)字频上的比较结果。图(a)中插入窗口是局部放大图, 显示了教材之间更细节的差别。编号基本上遵循使用频率效率从高到低的顺序。

如图 4a 所示, 八套教材所教字数与成本基本呈线性关系, 《书面汉语基础》、《48 小时汉语速成》、《小学华文》的斜率要略大于其他几套教材, 说明这三套教材在字数上的学习效率要略好于其它几套教材。其中《小学华文》教材的字数要比《书面汉语基础》和《48 小时汉语速成》多很多, 仍然保持较好的效率, 廖新玲在她的研究中评价《小学华文》是一本较成功的海外华文教材, 原因之一就是作为部件的汉字先出现, 由它构成的汉字后出现[55]。由其它五套教材的曲线高度重合的情况来看, 它们在字在汉字教学效率大致相同。在考虑累计字频与成本的关系时, 如图 4b 所示, 《书面汉语基础》和《48 小时汉语速成》这两套由吕必松先生编写的教材效率高于其它教材。吕必松的“组合汉语”理论在汉字教学上体现为笔画、部件组合生成汉字, 这两套教材都注重自下而上的汉字学习方法, 在前几课讲了笔画的知识, 后面的每一课里都先学习生字中出现的常用部件。另外吕必松肯定了汉字教学在汉语教学中的地位和作用, 并重视汉字的有序教学, 保证教学的系统性[56], 也就是我们这里衡量的汉字学习顺序的科学性。这两套教材相比, 《48 小时汉语速成》更倾向于使学生在交际方面速成, 《书面汉语基础》更强调汉字的教学, 因此效率更高一些。除了《书面汉语基础》和《48 小时汉语速成》以外, 其它六套教材的曲线非常贴近, 说明它们累计字频的学习效率大致相同。需要指出, 这几套教材的重点并不在于汉字的教学, 而在于语言的使用。它们都以课文或会话为主, 教学文中所出现的汉字, 尽管教材选用的课文或对话各不相同, 但在两种衡量方法下都没有很大的差异, 尤其是在累计字频上。这表明在目前主流的一些教材中, 如果不注意汉字的教学, 不尤其重视汉字的学习效率, 其在汉字学习效率上的表现是相似的, 它们没有通过对课文的选取和顺序编排来提高汉字学习效率。我们认为即使教材不重点以汉字教学为目的, 如果没有让学生循序渐进的学习汉字, 可能会导致学生对汉字的学习成为瓶颈, 影响汉语学习的效率。而吕必松的两套教材相对注意到了这一点, 在以教材文主题编排教材的同时运用汉字的组合特点, 提高了汉字学习的效率。这两套教材是按照吕必松以旧带新[57]的思路来编撰的。这可能也是其效率比较高的原因。

4.2.3 两类教材间的比较分析

为分析以识字和写字为重点和以课文和交际为重点的教材在汉字教学效果上的差别, 我们将两类教材放在一起进行比较, 结果如图 5 所示。

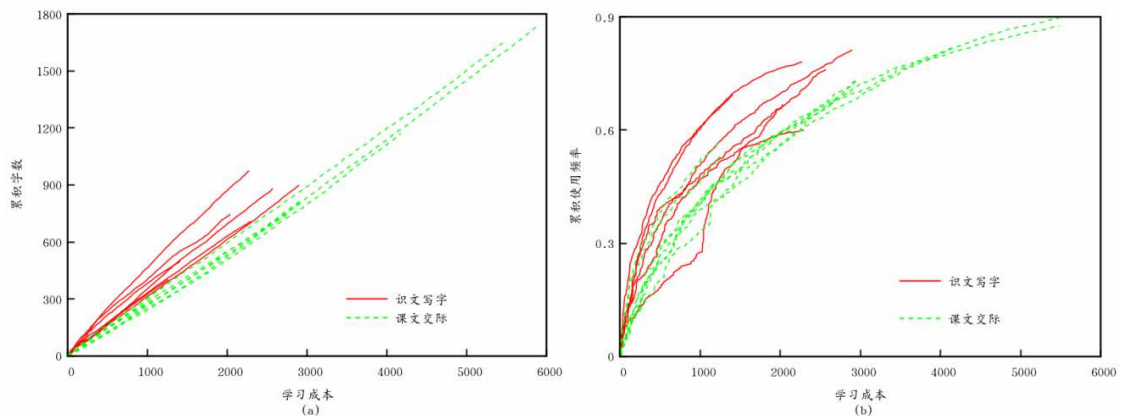


图 5: 两类中短篇教材在(a)字数与(b)字频上的比较结果。整体来看识字类的比课文类的效率高一些。

无论是从字数上还是累计字频上，都能看出以识字和写字为重点的教材普遍好于以课文和交际为重点的教材。说明汉字的教学和交际用词的教学是有一定冲突的。若重视交际，先对常用的会话进行教学，就会对汉字的学习效率造成一定影响，有可能引起学生对学习汉字产生抵触心理。国内也有一派学者认为，汉语的“听说”和“读写”是相对独立的，应当分开教学[17-19,58]。这也是可以采取的方法，但我们认为对语言的教学是综合的，不可能完全分离开，我们应该认识到即使采用以识字为基础和主线的教学方法，在实际的教学中，还是要与课文以及对话相结合的。如果我们能在考虑了汉字结构之间的联系的基础上，把会话、课文与这些结构关系结合起来是最好的，吕必松的“组合汉语”系列教材正是做了这样的尝试，兼顾汉语的应用与汉字学习的效率，从我们的结果看这取得了一定效果，但我们的结果也表明如今大部分主流的教课文的汉语教材在这方面做的还不够好。这可能需要我们先有一套效率高的汉字教学顺序。在我们的汉字学习网站 (<http://www.learnm.org>) 上我们提供了这样一个 3500 个常用汉字的学习顺序。其指标的制定与计算细节可参考[25,59]。然后教育工作者和其他研究者根据这个顺序来编排课文，当然考虑到课文的流畅性，只要以这个顺序为基本依据，稍作顺序的调换也是可以的。如果能够进一步研究按照年级划分汉字的方法，那么我们得到的排列顺序也能够为制定分年级汉字列表提供参考。

4.3 所有教材学习效率的比较

按照我们在公式(2)中学习效率的定义，我们对所有的教材的成本收益曲线做了计算，得到了如下的表格。其中由于各种教材字数和覆盖使用从频率的不同，我们选择了几个不同的最小成本，分别是 1000，2000，3000 和 5000。

表 1: 所有教材汉字学习顺序的效率：整张表分成三个部分，长篇教材、中短篇识字教学、中短篇语言教学。每一个部分内部基本按照效率从高到低排列。

教材编号	$C_{\min}=1000$		$C_{\min}=2000$		$C_{\min}=3000$		$C_{\min}=5000$	
	V_n	V_f	V_n	V_f	V_n	V_f	V_n	V_f
1	0.371	0.484	0.362	0.553	0.358	0.613	0.356	0.703
2	0.366	0.481	0.359	0.564	0.356	0.616	0.349	0.695
3	0.262	0.355	0.281	0.451	0.291	0.516	0.304	0.62
4	0.295	0.426	0.295	0.49	0.299	0.544	0.307	0.635
5	0.211	0.353	0.231	0.441	0.243	0.504	0.26	0.608
6	0.286	0.391	0.28	0.433	0.284	0.48	0.292	0.561
7	0.41	0.581	0.407	0.642				
8	0.346	0.538						
9	0.265	0.444	0.275	0.536				

10	0.368	0.466	0.351	0.518				
11	0.284	0.404	0.29	0.476				
12	0.29	0.244	0.311	0.4				
13	0.291	0.485						
14	0.27	0.445						
15	0.212	0.327	0.236	0.424				
16	0.235	0.345	0.241	0.439				
17	0.247	0.336	0.265	0.433	0.274	0.5	0.284	0.605
18	0.2	0.277	0.22	0.382				
19	0.212	0.328	0.222	0.402	0.235	0.473		
20	0.242	0.331	0.249	0.424	0.255	0.498	0.269	0.609
均值	0.283	0.402	0.287	0.471	0.288	0.527	0.303	0.630
标准差	0.061	0.088	0.055	0.070	0.044	0.054	0.035	0.048
理论值	0.522	0.71	0.525	0.761	0.523	0.796	0.52	0.846

整张表分成三个部分：长篇教材、中短篇识字和写字教学、中短篇课文和会话教学，加上最后一个理论值。理论值的计算可以参考文献[59]。其含义是对于简体字构成的网络，计算在分布式顶点权[25]含义下的最优学习顺序，然后计算这个最优顺序的学习效率。每一个部分内部基本按照效率从高到低排列。我们看到，首先长篇不如短篇，其次短篇教材中以课文和会话为主的不如以识字和写字为主的。但是，也存在某些以课文和会话为主的教材其效率已经接近部分以识字和写字为主的教材。从以上研究中我们看到，有的教材已经注意到每一个汉字如何利用构字理据性来帮助教学的问题，也有的教材已经注意到汉字的整体学习顺序的问题，甚至有的教材在语言和文字的结合上也去了一定的成果。但是，另一方面，目前的教材离通过理论上的可能的最优学习顺序，也就是最后一行显示的理论值，还有距离。从表 1 看来，目前我们的教材里这个理想情况都有比较大的差距，有很大的提升的空间。

五、总结

本文首先介绍了一个最近提出的评价汉字学习顺序的学习效率的方法，然后对当前主流的 20 套教材用这个方法对这些教材进行评价，并从对这些教材的分析中提出教材选用和编写的建议。我们把这 20 套教材分为长篇教材、以识字和写字为主的中短篇教材、以课文和会话为主的中短篇教材。在这几套长篇教材中，从我们的结果来看《新实用汉语课本》的汉字学习效率最高；而在字数相对较少的教材中，通过中长篇两组教材的对比，我们发现以识字和写字为教学重点的教材在汉字学习效果上要优于那些着眼于课文和交际的教材，因此如果想在汉字教学方面达到较好的效果，建议选用侧重于识字写字的教材而避免选用那些课文较多或从口语对话入手的教材，《Learning Chinese Characters》是中短篇教材中汉字学习效率最高的教材，《外国人汉字速成》也有很高的效率。若在学习汉字的同时，也注重语言的使用，《书面基础汉语》和《48 小时汉语速成》在以课文和交际为主的教材中兼顾了汉字学习的效率，是一个好的选择。在汉字教学的编排上，我们通过对已分析的基本教材的观察，建议注重部件与汉字间的关联并遵循其规律进行教学，不建议以会话入手对常用会话中的汉字教学，不建议单纯的以偏旁为依据编排整套教材的汉字。最后我们指出汉语教学需要在考虑了汉字结构之间联系的基础上与会话、课文结合，而目前的汉语教材需要更多这样的尝试。在以下汉字学习网站 (<http://www.learnm.org>) 上，可以找到按照汉字网络结构和使用频率计算出来的汉字学习效率比较高的学习顺序。这个顺序可以作为教材编撰工作的一个参考。在以后的工作中，我们需要提高我们对汉字拆分的合理性，这样才能保证这个评价方法的准确性，也需要更综合的考虑其它影响一套汉语教材优劣的因素，做出更全面、完整的评价。

参考文献

- [1] 李大遂. 对外汉字教学发展与研究概述[J]. 暨南大学华文学院学报, 2004, (2): 41-48.
- [2] Carl B. Smith, Gary M. Ingersoll. Written Vocabulary of Elementary School Pupils, Ages 6-14. Monograph in Language and Reading Studies Number 6[M]. Bloomington: Indiana University. 1984.
- [3] Steven Graham, Karen R. Harris, Connie Loynachan. The Basic Spelling Vocabulary List[M]. Journal of Educational Research, 1993, (86): 363-368.
- [4] Edward Lee Thorndike. Teacher's word book[M]. New York: Columbia Teachers College. 1921.
- [5] 陈良瓚. 识字教学需要的常用字[J]. 南京高师学报, 1996, (2): 26-28.
- [6] 陈良瓚. 小学生必会字的阶梯及检测[J]. 南京高师学报, 1996, (3): 35-41.
- [7] 李泉, 金允贞. 论对外汉语教材的科学性[J]. 语言文字应用, 2008, (4): 108-117.
- [8] 赵越. 对外汉语教材高频汉字教学研究[J]. 考试周刊, 2011, (61): 38-39.
- [9] 张武英. 汉字的理据性[J]. 常州师范专科学校学报, 2003, (5): 56-58.
- [10] 于龙, 陶本一. 识字教学的问题与对策——基于语料库的小学语文教材用字研[J]. 语言文字应用, 2010, (1): 114-124.
- [11] 李大遂. 汉字系统性研究与应用[J]. 语言文字应用, 2007, (3): 46-53.
- [12] 李大遂. 关系对外汉字教学全局的几个问题[J]. 暨南大学华文学院学报, 2008, (2): 1-11.
- [13] 李大遂. 汉字理据的认识、利用与维护[J]. 华文教学与研究, 2011, (2): 9-16.
- [14] 徐通锵. “字”和汉语研究的方法论——兼评汉语研究中的“印欧语的眼光”[J]. 世界汉语教学, 1994, (3): 1-14.
- [15] 吕必松. 我为什么赞成“字本位”汉语观——兼论组合汉语教学法[Z]. 2011. http://blog.sina.com.cn/s/blog_5bbada9d0100x15r.html (2013-1-28).
- [16] 潘文国. 字本位与汉语研究[M]. 上海: 华东师范大学出版社. 2002.
- [17] 郑继娥. 汉字的理据性与汉字教学[J]. 华东师范大学学报, 1998, (6): 89-92.
- [18] 赵妍. 现代汉字的理据性与对外汉字教学[J]. 语言文字应用, 2006, (S2): 20-22.
- [19] 周健. 留学生汉字教学的新思路[J]. 暨南学报, 1998, (2): 108-114.
- [20] 王宁. 汉字构形学讲座[M]. 上海: 上海教育出版社. 2002.
- [21] 白乐桑, 张朋朋. 汉语语言文字启蒙[M]. 北京: 华语教学出版社. 1997.
- [22] 张朋朋. 新编基础汉语·识字篇·集中识字, 新编基础汉语·写字篇·常用汉字部首[M]. 北京: 华语教学出版社. 2001.
- [23] 王宁. 系统论与汉字构形学的创建[J]. 暨南学报(哲学社会科学), 2000, (2): 15-21.
- [24] 吴金闪, 狄增如. 从统计物理学看复杂网络研究[J]. 物理学进展, 2004, (1): 18-64.
- [25] Xiaoyong Yan, Ying Fan, Zengru Di, Shlomo Havlin, Jinshan Wu. Efficient learning strategy of Chinese characters based on network approach[Z]. Unpublished. 2013. Currently accessible at <http://www.learnm.org/paper/efficiency.pdf> (2013-2-1).
- [26] 姜安. 对外汉字初级教材评价研究[D]. 北京语言大学硕士研究生学位论文. 2007.
- [27] JiaJia Hu, Ning Wang. Computer description of Chinese character form based on the model of tree[C]. 2011 IEEE International Conference on Computer Science and Automation Engineering. 2011. (4): 553-557.
- [28] Jun Da. Character frequency list of modern Chinese[Z]. 2005. Available at <http://lingua.mtsu.edu/chinese-computing/statistics/char/list.php? Which=MO> (2013-1-28).
- [29] 许慎. 说文解字[M]. 北京: 中国书店出版社. 1989.
- [30] 裘锡圭. 文字学概要[M]. 北京: 商务印书馆. 1988.
- [31] 白川静. 常用字解[M]. 北京: 九州出版社. 2010.

- [32] 王宁. 汉字构形理据与现代汉字部件拆分[J]. 语文建设, 1997, (3): 4-9.
- [33] 刘珣. 新实用汉语课本[M]. 北京: 北京语言大学出版社, 2002.
- [34] 张庆, 朱家珑. 小学语文[M]. 南京: 江苏教育出版社. 2003.
- [35] 崔峦, 蒯福棣. 小学语文[M]. 北京: 人民教育出版社. 2001.
- [36] 马新国, 郑国民. 小学语文[M]. 北京: 北师大出版社. 2006.
- [37] 李晓琪. 博雅汉语[M]. 北京: 北京大学出版社. 2005.
- [38] 贾益民. 中文[M]. 广州: 暨南大学出版社. 2006.
- [39] Laurence Matthews Alison. Learning Chinese Characters[M]. North Clarendon: Tuttle Publishing. 2007.
- [40] 周健, 陆景周. 外国人汉字速成[M]. 北京: 华语教学出版社. 2008.
- [41] 张惠芬. 张老师教汉字——汉字识写课本[M]. 北京: 北京语言大学出版社. 2005.
- [42] 马立平. 马立平中文教材[Z]. 马立平海外中文教育工作室. 2008. www.heritagechinese.com.
- [43] 吕必松. 书面汉语基础[M]. 北京: 首都师范大学出版社. 2008.
- [44] 吕必松. 48小时汉语速成[M]. 北京: 北京大学出版社. 2010.
- [45] Yong Ho. Beginner's Chinese & Intermediate Chinese[M]. New York: Hippocrene Books. 2011.
- [46] 康玉华, 来思平. 汉语会话 301 句[M]. 北京: 北京语言大学出版社. 2005.
- [47] 小学华文课程组. 小学华文[M]. 新加坡: EPB教育出版社. 2007.
- [48] 郭辉春. 汉语入门[M]. 北京: 华语教学出版社. 2003.
- [49] 顾月云. 我的汉语教室初级[M]. 上海: 上海译文出版社. 2005.
- [50] 徐文静, 施琳娜. 我的汉语教室中级[M]. 北京: 人民教育出版社. 2007.
- [51] 杨寄洲. 汉语教程[M]. 北京: 北京语言大学出版社. 1999.
- [52] 刘晶晶, 关英明. 海外孔子学院的教材选择与编写[J]. 沈阳师范大学学报(社会科学版), 2012, (1): 142-143.
- [53] 网络孔子学院. 《新实用汉语课本》简介[Z]. 2009. http://resource.chinese.cn/article/2009-09/10/content_55375.htm(2013-1-28).
- [54] 陈玉兰. 印尼小学华文教材使用情况调查报告[R]. 首届上海华文教育研讨会. 上海华文教育研究中心. 2008.
- [55] 廖新玲. 新加坡新编华文教材的语言特点与选材分析[J]. 福建论坛(社科教育版), 2009, (8): 88-90.
- [56] 吕必松. 我们怎样教汉语——兼谈汉字教学在汉语教学中的地位和作用[J]. 汉字文化, 2012, (1): 16-26.
- [57] 吕必松. 华语教学新探[M]. 北京: 北京语言大学出版社. 2012. P30.
- [58] 李犁. 从三套教材的语文安排看对外汉语汉字教学的路子[D]. 北京语言大学硕士研究生学位论文. 2006.
- [59] 沈哲思, 闫小勇, 狄增如, 吴金闪. 基于系统思想和网络分析方法的繁简体字比较[Z]. 未发表. 2013. 目前可以从以下网站获得: <http://www.learnm.org/paper/simptra.pdf> (2013-2-1).

作者： 李婧文，刘璿，陈冰洁，闫小勇，沈哲思，吴金闪

作者简介

李婧文，女，22岁，北京师范大学管理学院，本科生

刘璿，女，22岁，北京师范大学管理学院，本科生

陈冰洁，女，22岁，北京师范大学管理学院，本科生

闫小勇，男，32岁，北京师范大学管理学院，博士生；石家庄铁道大学复杂系统研究中心，副教授

沈哲思，男，24岁，北京师范大学管理学院，博士生

吴金闪，男，36岁，北京师范大学管理学院，副教授，通讯作者

通讯地址

李婧文¹，刘璿¹，陈冰洁¹，闫小勇^{1,2}，沈哲思¹，吴金闪^{1,3,+}

1. 北京师范大学系统科学系，北京，100875，中国

2. 石家庄铁道大学复杂系统研究中心，石家庄，050043，中国

3. 北京师范大学复杂性研究中心，北京，100875，中国