

文字和通信

錢文浩

一 作为通信工具的文字

文字是人类通信的工具。用文字来傳送（交流）思想，是各种通信方式⁽¹⁾中的一种。

一般把文字理解为記錄語言的工具。如果仅仅这样理解，則是不够全面的。事实上，文字之記錄語言，仅仅是人們利用它达到通信目的的一种手段，并不是它的最終目的。

如果把文字仅仅理解为記錄語言的工具，就有可能造成一种傾向：为記錄語言而記錄——如果是拼音文字，就有可能使文字成为一种語音学上的标本，却未必能成为一种好的工具。

語言学家反对把文字和音标（或音标文字）看成同样的东西。如在契科巴瓦的“語言学概論”中說：“标音文字可能利用在專門的語言学的目的上；但是对于日常的应用，这种文字就不适宜；这里不可能保持語音的正确，而且是不必要这样做的。”——但是随着就發生了这样的問題：既然文字不一定要正确地或完全地反映語音，那么反映到什么程度才算分寸恰当呢？改一个問法：究竟什么东西是語言中的有用成分，是值得記錄的呢？

实际上，語言本身也是工具，是非書面的通信工具的一种。人們利用語言来交流思想之所以可能，是因为語言能傳送信息。因此，如果要把文字理解为記錄語言的工具，那么，它所記錄的乃是語言中的信息，而不是別的任何东西。

語言是通过什么方式来傳送信息的呢？可以把作为通信工具的語言，和作为另一种通信工具的电气通信系統互相比較，然后得出答案。

在电气通信中，广泛地采用着被称为“碼化”（кодирование）的手段。例如，在电报中把汉字編成四位数字的电碼，又把数字換成点和划的系列；这两个过程就称为碼化。

人类利用語言交流思想的时候，也同样采用了“碼化”的手段。当有人要表达自己的思想的时候，他將找出比較恰当的辞句来代表他的思想。这样的辞句一定是用大家公認的詞兒按照一定的語法堆砌起来的。这样，不論是怎样的思想都被碼化成詞兒的系列。然而，詞兒本身又是音节組成的，音节又是音位組成的。由此可見，当人們利用語言来

(1) 在本文中，通信（связь, communication）这一詞是被广义地理解的。例如电气通信，包括电报、电话、电视和傳真。在世界上，不論哪一个有机体产生一个不論怎样的信号，只要能被另一个有机体所認識而接受，即构成了一个通信过程。

表达思想时，要经过三次碼化的过程^{〔1〕〔2〕}。

由于采用了碼化这一手段，在电报中，仅用点和划等就可以傳送各式各样的行文。在語言中，仅用不超过 100 个音位便可以表达形形色色的思想。

正如在电报中，可以采用各种不同的电碼来傳送同一个信篇（虽然要用不同的电报设备），人們可以采用这一种語言（因而这一种音位系統），也可以用那一种語言（因而那一种音位系統）来表达同一个思想。

正如在电报中，碼化和譯碼（декодирование）必須用同样的电碼本（或电碼表），在同一个社会中，各人所用的語法、詞彙和詞的讀音應該是一样的。不然，互相交流思想便会發生極大的困难。

由此可見，語言是通过碼化方式来傳送信息的。“碼化”可以被理解为信息形式的轉換。

文字可以被看作是用以“碼化”語言的書面符号。如果把語言本身碼化前后的各个阶段——思想，詞兒，音节，音位——称为語言的四个級面，則可以根据文字碼化語言中的級面不同来区分文字的类别。例如，汉字（表意文字）是用以碼化詞兒的，日本的假名（音节文字）是用以碼化音节的^{〔3〕}，拼音文字則是用以碼化音位的。也有直接碼化思想的書面符号，例如我国过去所用的文言文，以及原始人的表意圖。

显然，文字所碼化的語言級面愈“低”，則所用的“电碼表”也愈簡單，因而这种文字也愈容易學習。

不过，在語言的碼化过程中，往往会失去一部分有用信息。例如表达者描述一个地方的風景或某一事实过程，受信者（听者或讀者）由此所得的信息总不如亲历其境完整。又如把表意的汉字改成拼音文字，將失去詞根的意义信息，在个别情况下，甚至發生同音詞的混淆。

作为一种書面文字，它主要地只記錄一定級面上的信息。方块汉字只用以記錄詞兒級面的信息，音节文字——音节級面的信息，拼音文字——音位級面的信息。應該相信，只要是一种高度發展的語言，仅仅傳送其低級面上的信息，是應該能够完善地表达各种思想的。（不像一些原始的語言，脱离了手势和面部表情，便不能完善地表达思想）。因此，如能仅仅完备無遺地記錄相应級面上的信息，就是可用的文字。

人們在口头实际交談时，除借助有声的辞句外，还借助手势、面部表情和語势。这些手势、面部表情和語势能傳送一些額外的思想級面的信息。这样的信息，是書面文字中难以傳送的。

但是人們也能利用書面文字来傳送另一些額外的高級面的信息；这些信息中的一部分，却是口語中难以傳送的。例如：各种标点符号（包括破折号），各种字体（包括大

〔1〕 关于如何用詞兒碼化思想，可能牽涉到哲学問題。斯大林曾說（馬克思主义与語言学問題，人民出版社），思維和語言是不可分割的，但在另一方面又承認聾啞的人是能思維的，并且是能产生思想的。事实上，不論是否聾啞，任何思想都只可能是过去的或現在的客觀反映，这些反映是可以用語言描述出来的。

〔2〕 說起来很有趣，在电报中采用碼化手段，也曾經过一段时期的摸索。最初的不成功的电报要采用 26 对电綫（設想到用电碼），后来采用了組合的方法，仍需要 8 根电綫（1832 年），直到（1837 年）莫斯式的电碼發明，电报才得到成功的应用。

〔3〕 在日文中，也常用几个假名来拼成音节，例如鼻音、拗音，以及外来語。

小写), 分段落和分章节, 詞兒分写的間隔, 以及为区分同音詞而加的“意符”等等。利用这些, 可以使書面文字的表达更为明确。

近年来, 在电气通信技术中的信息傳送理論得到了很大的發展, 除了在無綫电电子学中已得到極普遍的应用外, 并已广泛地被应用到語言学、心理学、神經生理学等等部門之中⁽¹⁾。毫無疑問, 这一理論对于我国目前的文字改革問題, 將是有很大的意义的。

二 通信工具的效率和傳送可靠性

一般地說, 对任何一种通信工具的普遍要求是效率高——用最少的耗費, 傳送最多的信息和傳送可靠——真实、明确、不失真、不出錯。

效率, 就文字而言, 在一方面被理解为簡便。因为方块字的繁雜, 簡便已成为文字改革的动机和目的。实际上, 自从提出文字改革这一要求起, 簡便就一直成为主要的口号。

但我們根据信息論的原理計算之后, 發現在依照“汉语拼音方案(草案)”拼写的行文中, 將有 43% 的浪費(參看第 7 节), 可見簡便这一口号还有重新強調的必要。

要求簡便并不能被理解为可以任意削減。所謂“效率”是用最少的耗費, 傳送最多的內容(信息)。如果在一种文字中不能傳送某些为受信者(讀者)所需要的信息, 例如汉语中的声調, 則可以說, 这种文字的傳送質量將是較低的⁽²⁾。

怎样减少文字中的浪費, 来提高它的效率呢? 这就是这篇文章中將要討論的第一个問題。

这篇文章中將要討論的第二个問題是有关文字的傳送可靠性。文字的傳送可靠性有兩方面的意义。一方面是表达明确性, 或称为文字的精密性。在第一节已指出, 拼音文字所記錄的, 主要地是音位級面的信息。为使表达明确, 在拼音行文中, 还应善于利用詞兒分(連)写、“意符”、大小写、标点符号、分段落等等来載送一些高級面的信息。由此可見, 文字中所載送的信息愈多, 則表达愈明确。关于如何在文字中傳送这些高級面的信息, 是一个有討論价值的專門問題, 在这篇文章中暫不討論。

在这篇文章中將要討論的是傳送可靠性的另一方面, 即文字的“抗錯性”。很难想像, 文字在它的各种运轉过程中不發生錯誤。例如: (1) 偶然的笔誤; 或写得并沒有錯, 却因为比較潦草而被看錯了。(2) 在打字或排字中的偶然錯誤⁽³⁾。(3) 通过电报(或旗語、灯語等)傳送时可能發生的錯誤。(4) 因为詞形相似, 高速閱讀时可能發生的看錯。諸如此类。所謂文字的“抗錯性”, 就是文字在它的运轉过程中, 抗拒發生重大錯誤的性能。

文字应具有抗錯性能的要求, 是早有人提出过。例如說⁽⁴⁾, 汉字中的“万”、“方”和草写的“百”易混, 草写的“萬”和“美”又易混, 在汉字四碼电报中, 6894 錯成 6884, 銅絲

(1) N. Wiener, "Cybernetics", 1948.

(2) 速記可称为一种非常簡便的記錄工具, 这在一定程度上就依靠了大量的削減。例如, 除不标声調外, 还把很多声母和韻母分別合并。这是为什么不能拿速記来代替文字的原因之一。

(3) 文字的抗錯性在打字和排字中有双重的意义: (1) 有利于校对者發現或辨別錯誤, (2) 如果校对有疏忽, 將有利于讀者。

(4) 陈越, 拼音文字在出版技术上的优越性, 見“拼音文字和汉字的比較”, 中華書局 1954 年版一書。

会变成鉛絲；0823 錯成 0828，喜事就会变成喪事^{〔1〕}。

大家都把产生錯誤的原因归罪于汉字，希望在改用拼音文字之后能免于类似的錯誤。

應該在此指出一种幻覺，以为只要改用拼音文字，就可免于一切的錯誤。即以不标声調的拼音电报为例：tian 錯成了 nian，明天就变成了明年；kun 錯成了 dun，一捆鉛絲就成了一吨鉛絲；請过来談 tan，有可能变为請过来办 ban，看 kan，或甚至請过来玩 wan；太早了 zau 会变成太好了 hau；諸如此类，錯了一个字而产生意义上的錯誤的可能比汉字四碼电报中还要大（原因見本文第 9 节）。

問題是在于如何“設計”拼音文字，使它的抗錯性，尽可能地高才好。

要提高文字的抗錯性，跟要提高其他任何通信系統的傳送可靠性一样，要在文字（或信号）中加入一些不一定要傳送的重复的成分，或者用簡單一点的方法，不使它过分精簡。

由此可見，文字的抗錯性和效率之間存在着永远的矛盾。又鑒于以上所說，文字載送的信息愈多，則表达愈明确；但信息愈多，文字也往往愈不易簡便。所以，也可以說，在文字的傳送可靠性（包括明确、精密和不易出錯）和絕对的簡便之間存在着永远的矛盾。

三 必需而足够的原則

自从“汉语拼音方案（草案）”公布以后，可以看到或听到各式各样的分歧的意見。

意見既然十分分歧，究竟應該何去何从？我認为先应确立一些最高或最終的原則，来澄清当前看法上的分歧。

这样的原則，只可能从最初提出改革汉字时的目的上找出来。中国文字为什么必須改革^{〔2〕}？道理很簡單，汉字难学，不便使用，不是好的工具。因此，改革汉字的唯一的最高原則只能是易学和便于使用。（这里便于使用的意义应是多方面的，包括易写，便于利用現代物質技术，以及明确而不易出錯等等。）

所有其他的原则（如果也称为原則），如果和这些原則有矛盾，就应服从这些原則。

如果还想考虑增加一些原則，这些原則可以从文字和語言的互相影响上找出来。有人好心地为人們打破一种顧慮——怕文字改革后中国語会变質。的确在“語言革命”和“文字改革”之間划上等号是不对的。但是，大家知道，語言的發展和文字有非常密切的联系。不同的文字对語言的發展会有不同的影响。因此，可以相信，在文字改革后，会在一定程度上引起語言發展方向的改变。不必害怕文字改革会使語言变質，因为語言本来就不斷地在“变着質”。所关心的是，文字改革將促使語言向好的方向發展，还是向坏的方向發展。

綜合以上所述，把各个原則排列于下：

（1）易学。

〔1〕 朱学范，汉字改革和电报業務，中国語文，总 41 期，1955 年 11 月。

〔2〕 郑林曦，中国文字为什么必須改革？东方書店，上海，1952 年。

(2) 便于在各种近代物質技术中使用。

(3) 在不减少傳送内容的前提下力求簡便。

(4) 明确，精密而不易出錯。

(5) 对語言發展的影响是使后者更簡潔而丰富多采，却不是使它变得貧乏，累贅，又說不清楚。

这五个原則，是創造一种新文字时所必需遵守的。如果忽略了其中的任何一条，則所創造的文字就不可能成为一种好的文字。这五个原則也可称为足够的；因为所有大小的具体問題，都可以在这五个原則之下得到合理而正确的解决。

例如，采用拉丁字母問題，这是一个具体問題，（这不能被称为原則）——如果利用拉丁字母确能創造易学而便于使用的文字出来，那就應該采用；如果利用它却不可能創造出这样的文字出来，就不應該采用。又如，是否要一音一符的問題（这也不能成为原則）——如果这确于教学有利，就可实行；如果無利，却对文字的真正簡便有害，就不該实行。其他如声标是否應該标，尖团音是否應該分，双拼制还是音素制，諸如此类，都是具体問題，在上述五項原則之下都可得到正确而合理的解决。

四 何謂信息

任何現代工具的運轉对象都是可以計量的。例如可以計算采煤康拜因每天采掘了多少吨煤，拖拉机每天耕了多少亩地，火車每次載送了多少个旅客。

通信工具的運轉对象是“信息”，为使信息的計量成为可能，必須首先找出各种知識、消息、情报等等的共通特征。原来，任何知識、消息或情报，其所以对受信者产生意义，必然由于受信者在获得消息之先，正处于一种疑惑或不能肯定的状态。为消釋这种疑惑，便需要一定量的信息。此时，这种疑惑或不能肯定的程度，便可作为信息的計量标准⁽¹⁾。

例如，大家对汉字要改革这一点已深信不疑。如有人再来宣布，汉字就要改革！这一消息給人的信息在实际上是零，因为没有誰还在怀疑汉字是否要改革。但是，对一个即將成为父亲的人說，他的孩子是男的，这却給了他一定的信息，因为他在事先絲毫不能肯定他的孩子是男的或是女的。又如去戏院中寻找朋友，却不知朋友坐在哪兒，这时如能听說朋友坐在哪一排哪一号，則所得的信息的量將是很大的。

在現代的信息理論⁽²⁾⁽³⁾中，拿以2为底数的对数作为获得信息之前的不肯定程度的量度，亦即作为为消釋疑惑所需的信息的量度。这样，新任父亲所得的信息是

$$\log_2 2 = 1 \quad \text{二基單位}^{(4)}$$

在戏院里如有1024个座位，則得悉朋友坐处时所得的信息是

$$\log_2 1024 = \log(2^{10}) = 10 \quad \text{二基單位}$$

[1] А. Я. Хинчин, Понятие Энтропии в Теория Вероятностей, Успехи Математических Наук, выпуск 3, 1953.

[2] С. Е. Shannon, A Mathematical Theory of Communication, Bell System Technical Journal, 1948, p. 379.

[3] А. А. Харкевич, Очерки Общей Теории Связи, ГИТТЛ, Москва, 1955.

[4] 这是信息的單位；因为用2为对数的底数，所以称为二基單位(двоичная единица)。

以上所举的例子，是在“宏观”情况下的。所谓“宏观”，就是直接在思想这一级面看信息。很明显，这种宏观的信息，必然和受信者的先期知识有关。这种信息往往是“设计”文字及其他通信系统时所不考虑的。

所谓“微观”的信息，是在音位或音节（或字母）的级面上来看信息。因为任何思想都被码化成音位的系列，所以每一个音位都被认为载有一定的信息。或如有一个刚学会字母和拼法的读者，在看文章时将是一个字母跟一个字母地往下看的；在这种情况下，每一个字母都被认为载送了一定的信息。受信者把这些微观的信息总集起来，译成宏观的信息。

在同一个社会之中，所用语言的音位系统、词彙和语法是公共承认的，因而“微观”的信息便多少具有客观的标准。这一种信息，便是设计文字时所要考虑的。

设在某一语言中共有 30 个音位，则在微观情况下，每一个音位的信息（同上述宏观情况相似），将是 $\log_2 30 = 4.9$ 二基单位。从表面看，长达 1000 个音位的叙述，将载送 $4.9 \times 1000 = 4900$ 二基单位的信息。实际上并不如此，由于下述两原因，平均每个音位所载送的信息，远远少于 4.9 二基单位：（1）各音位的使用频率不相等，（2）各音位之间存在着相互关联（корреляция）。

平均每个音位所載的信息因各音位的使用频率不等而减少这一现象，可以用直觉来体会。譬如在全部音位中有一半音位比另一半常用得多（假定后一半几乎不用），则受信者在得到每一个音位之前的不肯定程度将从“30 者之一”缩小到几乎“15 者之一”。这样，只消释这种在程度上减小了的不肯定状态，平均每个音位就只代表较少的信息。

存在于音位之间的相互关联，可以从下述试验中看出来。把一句句子翻成拼音符号⁽¹⁾，请同志逐符号猜测，猜了几次猜对了—一个符号，就告诉他猜对了，然后在该符号下面注出猜过的次数，

在试验中，凡是猜一次就猜中的符号，它所載的信息就接近于零；因为受信者在获悉这个符号之前，已能估计到这个符号是什么。受信者的估计之所以能相当准确，就是由于各符号之间存在着“相互关联”。在一般的拼音行文中，存在着下述三种相互关联：（1）词与词之间的相互关联，例如“要求”之后往往是“迫切”。（2）词内音节间的相互关联，例如在“群”之后往往是“众”。（3）音节内部的相互关联，例如在 q 之后不是 i，便是 y，不可能是别的。

由此可见，尽管在一般叙述中要傳送很多的音位，但由于各音位的使用频率不等，以及特别由于各音位之间存在着相互关联，实际傳送的有用信息量是不多的。

文字是用以记录语言中的信息的工具。为使文字真正的简便，就应该用最经济的方式，把语言中的有用信息记录下来。要达到这一目的，在记录时就应该“打破”各音位之间的相互关联。但上述第一种相互关联是不允许“打破”的，因为在打破之后，文字和语言就会显著地脱节。如果打破上述第二种相互关联，则所創造的文字将是一种新的表意文字⁽²⁾；这不是文字改革的原意。至于上述第三种相互关联，则是有可能而且应该打破

(1) 这里用拼音符号作试验；在拼音符号之间的相互关联同样也存在于音位系列之中。

(2) 例如，在“群”之后经常是“众”，就可以用比较简单的 qyn 或其他比较简单的写法来代表“群众”这个词，但这已成为表意文字。拼音文字中常用的缩写，也可称为“表意词”。

的；因为，打破这一种关联，在極端的情况下，只使文字成为一种音节文字。

因此，在以后討論文字的效率时，將以音节級面为标准。

五 平均每个汉语音节所載的信息

在汉语中，各声母、韵母和声調的使用頻率如以下各表所示：

声 母	0	ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄈ	ㄨ	ㄎ	ㄌ	ㄔ	ㄒ	ㄥ	ㄑ
使用頻率	12.39	11.93	7.98	7.25	7.06	6.03	5.32	4.60	4.55	4.46	4.32	
P	ㄊ	ㄓ	ㄌ	ㄋ	ㄍ	ㄆ	ㄇ	ㄏ	ㄒ	ㄙ		Σ
3.79	3.51	3.40	2.37	2.29	2.24	2.12	1.49	1.29	0.90	0.77		100%

韵 母	ㄜ	ㄛ	ㄝ	ㄨ	ㄩ	ㄨㄛ	ㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄛ	ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ
使用頻率	11.80	9.53	6.53	6.24	4.96	4.60	4.03	3.74	3.54	3.41	3.22	3.15	
ㄜ	ㄛ	ㄝ	ㄨ	ㄩ	ㄨㄛ	ㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄛ	ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ
3.10	3.07	2.78	2.55	2.39	2.31	2.29	2.15	1.87	1.78	1.70	1.44	1.12	1.03
ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ	ㄨㄣ
0.93	0.86	0.81	0.56	0.55	0.53	0.40	0.38	0.37	0.37	0	0		100%

調 类	去	陰	陽	上	輕	Σ
使用頻率	0.37	0.20	0.18	0.16	0.09	1.00

在考虑到各声母、韵母和声調的使用頻率不相等的情况下，計算得平均每声母、韵母和声調所載的信息分别为

$H(\text{声母}) = 4.14$ 二基單位

$H(\text{韵母}) = 4.68$ 二基單位

$H(\text{声調}) = 2.17$ 二基單位

因为每一个汉语音节中必定有一个声母、一个韵母和一个声調；从表面看，平均每个音节所載的信息应是上列三值之和。事实上，由于在声母、韵母和声調之間存在着相互关联，（例如在ㄨㄣ之后不可能有以ㄌ或ㄋ开始的韵母，音节ㄨㄣ只可能有上声調，以ㄍ、ㄆ为声母的音节，陰平調極少，等等），平均每音节所載的信息將少于上列三值之和。可以証明，在声母、韵母和声調之間存在相互关联的情况下，平均每音节所載的信息即是以音节为單位，在考虑到各音节的使用頻率情况下，从整个音节表中取出音节之平均每音节所載的信息。

在不計声調的情况下，在音节表中約有 400 个音节，平均每个音节所載的信息是

$H(\text{無調音节}) = 7.41$ 二基單位

在考虑声調的情况下，在音节表中將約有 1200 个音节，平均每个音节所載的信息約是

$H(\text{有調音节}) = 9.0$ 二基單位

六 文字的載信能力

先看原始的記錄信息的工具，如結繩、結珠等。用這類工具來記錄信息之所以可能，是由于可以把繩子或珠子結成各種狀態，每一個狀態分別代表一個原定的可能被記錄的對象。任何記錄或傳送信息的工具，至少須有兩個狀態，才有可能記錄或傳送信息^[1]。

就文字而言，一個字母即代表一個狀態。如果在字母表中有 26 個字母，則共有 26 個選擇可能。寫一篇短文如果共長 1000 個字母，這 1000 個字母的行文長度，原可組成 $(26)^{1000}$ 個狀態。顯然，可能組成的狀態數愈多，則可能記錄或傳送的信息量也愈大。

因為文字可能組成的狀態數和行文長度的指數成正比，而文字所載的信息應該和行文長度本身成正比，文字的“載信能力”被定義為：

$$C = (\text{行文長度}) \times \log_2 (\text{字母表大小})$$

這樣，設常用方塊字數為 4000，則每個字的載信能力是

$$C = \log_2 4000 = 11.98 \quad \text{二基單位}$$

如限制常用方塊字在 2500 以上，則

$$C = \log_2 2500 = 11.30 \quad \text{二基單位}$$

漢語拼音方案（草案）的平均音節長度是 2.62 字母，字母表中有 31 個字母，因此平均每音節的載信能力是^[2]

$$C = 2.62 \log_2 31 = 12.98 \quad \text{二基單位}$$

在一般書寫、打字、印刷、打電報等等運用場合中，實際所付的耗費顯然和文字的行文長度成正比；在此同時，字母表的大小，和上述運用場合中的耗費也有一定的關係，即字母表增大，將增加耗費。在本文中，即以以上定義的載信能力代表文字在各種運用場合中所需的耗費；這在字母表變化不大的情況下是足夠近似地準確的。

文字的載信能力是文字載送信息的最大能力。在設計文字時，應力求用最小的載信能力（因而最小的耗費）來載送最多的信息。業已證明：用適當的碼化法，使文字的載信能力接近實際所載送的信息是有可能的；但是任何要它載送超過載信能力的信息的企圖，也必將枉然。

這樣，如果在字母表中只有 26 個字母，用這些字母來記錄無調的漢語音節（每音節的信息為 7.41 二基單位）。則至少平均每音節需要 $7.41/\log_2 26 = 1.58$ 個字母；用這些字母來記錄有調的漢語音節（每音節的信息為 9.0 二基單位），則至少平均每音節需要 $9.0/\log_2 26 = 1.9$ 個字母。

這是有可能接近然而不能超越的極限，也是文字設計者的努力方向。

[1] 有時只用一個符號也能記錄或傳送一些信息，但在這種情況下，仍然利用了兩個可能的狀態，即“有”或“沒有”該給定的符號。

[2] 一般把漢字看作繁雜的文字。但在理論上說，保持方塊形式，盡量簡化，並限制常用字數，卻有可能成為效率很高的文字。從文內的計算中，可以看出常用漢字的載信能力比漢語拼音方案（草案）還要省；而每個方塊字所載的信息（雖不完全有用），卻比任何拼音文字還要多，即每個方塊字除記錄聲、韻、調外，還記錄各個音節（詞根）的特殊意義。

七 双拼制、三拼制和音素制

在双拼制中，如果零声母和韵母不标出来，则平均音节长度为 1.81 个字母，在字母表中有 58 个字母。在不计声调的情况下，平均每音节的载信能力为

$$C = 1.81 \log_2 58 = 10.60 \quad \text{二基单位}$$

载信率 (содержательность, 即效率) 为

$$\eta = 7.41 / 10.60 = 69.8\%$$

余量 (избыточность, 即浪费) 为

$$R = 30.2\%$$

三拼制，可以用注音符号作为代表。用注音符号来记录汉语，在不考虑声调的情况下，平均音节长度为 2.18 个字母，在字母表中有 37 个字母。

$$C = 2.18 \log_2 37 = 11.36, \quad \eta = 7.41 / 11.36 = 65.2\%, \quad R = 34.8\%$$

音素制可用汉语拼音方案 (草案) 作为代表。用草案记录汉语，平均音节长度为 2.62 个字母，在字母表中有 31 个字母。

$$C = 2.62 \log_2 31 = 12.98, \quad \eta = 7.41 / 12.98 = 57.0\%, \quad R = 43.0\%$$

八 合理的拼綴法

能用最经济的方式来无遗地记录汉语音节级面的信息，而保持易学的文字，就是合理的文字。为了达到这个目的，有种种的方法^[1]。其中现实可行的有下述三个：

(1) 常用的音素用一个字母来代表，不常用的音素用两个或两个以上的字母来代表。这样可以免除因字母使用频率不相等而造成的浪费。从表面看，用两个字母来代表一个音素将增加行文长度；但因所代表的音素很不常用，行文长度增加有限，因而字母表的减小而得以减省平均音节载信能力。

在拉丁化新文字中，用 zh, sh, gi, xi 等分别代表 ㄓ, ㄕ, ㄒ, ㄒㄧ，因为这些音都很常用 (参看第 5 节附表)，所以是很不合理的。

(2) “合并” (укрупнение) 法。经常連結在一起 (相互关联最紧) 的音素 (不管是辅音或元音) 合并起来用一个字母来代表。这个办法，在打破音素与音素之间的相互关联上是极有成效的。

(3) “变读”法。同一个字母，在不同的情况下允许有不同的读法。例如 < 在 l 之前变读为 ㄌ，或 x 在 ㄌ 之后变读为 ㄌ。这个办法的主要作用是缩小字母表。

在汉语拼音方案 (草案) 中，用了 j, w, i, u 四个字母来代表 ㄐ, ㄑ 两个音；这正和变读的方法背道而驰，确是不必要的^[2]。

要以上方法行得通，不得不先指出一些未必正确的观点：

[1] 参看 М. П. Долуханов, Введение в Теорию Передачи Информации по Электрическим Каналам Связи, Связьиздат, Москва, 1955, 第36—38页。

[2] 参看拓牧，汉语拼音文字里隔音问题的研究，中国语文，1956年7月。这篇文章中的数字是根据汉语“词频”统计的，但根据或然率原理，这些数字应该和根据行文统计结果近似。这篇文章指出，真正需要隔音的，只占第二音节为零声母的双音节词总数的 5—17%，大部分属于这样的形式：mai (买), ma-i, (蚂蚁), lei (雷), le-i (乐意) 等；这种形式的隔音号还可以用本节示例方案中的办法省去。

(1) 用一个符号代表一个音素。在实际上，一音一符对教学是未必有利的；并且还是很难做到的。在汉语中，元音音素不只6个，但在拉丁字母表中只有6个元音字母，因此在汉语拼音方案（草案）中不得不采用了一些变读的办法；这在实际上已破坏了一音一符的原则（关于音素制进一步的讨论见第十一节）。

(2) 在文字中，每一个音节的元音必须表现出来。这里首先是指 ɿ ɥ ɨ 和 ʉ 后的韵母说的。在汉语拼音方案（草案）中，甚至为这韵母特制了一个不必要的字母；主要的理由只有一个：这个元音（韵母）在事实上是存在的。

问题是在这里：是不是在语言中所有的东西都应该记录下来。

大家都承认，文字是记录或传递信息的工具，不是语音学上的标本。在拉丁化新文字中，没有把这个元音标出来，读者从未因此读错。换句话说，把这个元音标出来所传递的信息在实际上是零。这样就很难使人理解：为什么一定要在文字中传递不载送任何信息的东西呢？

恐怕有所谓“简陋”的看法在作祟^[1]。应该先明确什么是简陋。文字应该无遗地记录相应级面上的信息；因此，如果有一种文字不能很好的记录相应级面上的信息，就可称为简陋。例如，在文字中省去了四声，要读者根据上下文去猜，就是“真正”的简陋。但在 ɿ ɥ ɨ 等之后省去毫无用处的东西，却正是为提高文字的效率所必需这样做的。

在英文、德文或法文中，绝大多数的行文音节中都至少有一个元音，从来不用单独的辅音符号来表示音节。这是合理的，因为在这些欧洲语言中，辅音可以附着在音节的任何部位，而且这些辅音都是单独发音的，但在汉语中，从没有单独发音的辅音^[2]。用这些辅音符号代表某些以这些辅音为首的音节是完全行得通的^[3]。汉语和这些欧洲语言之间存在着不少的区别，硬用同样的方式来处理不同的拼音文字是妥当的么？

自从汉语拼音方案（草案）公布后，有很多意见主张省去 ɿ 韵。也有根据省去 ɿ 韵的原理进一步突破的，如主张“你的”、“我的”应写为“nid”和“wod”。但还没有人想到在 ɿ ɥ ɨ 后面，也有韵母可以省去。很明显，这是受到一种谁也不能说出理由的习惯看法束缚的后果。

过去“国语罗马派”曾讽刺拉丁化新文字，建议后者干脆“再简单一些”，说可以把上述声母后的某些韵母也省略掉。虽然这原来是讽刺，但在事实上却是大有价值，可以采纳。采纳这一建议，就是把 ɿ ɥ ɨ 后面的 x ， ɿ ɥ 和 ɿ ɥ 后的 ɿ ， ɿ ɥ 后的 ɿ 也省略不记，并且把各声母和省去的韵母拼起来的读音作为该声母符号的名称。

这些代表一个音节或者段的声母符号，和其他韵母相拼时，并不发生困难。例如 $\text{ɿx} + \text{ɿ} = \text{ɿɿ}$ ， $\text{ɿɿ} + \text{ɿ} = \text{ɿɿ}$ ， $\text{ɿx} + \text{x} = \text{ɿx}$ ， $\text{ɿ} + \text{ɿ} = \text{ɿ}$ ， $\text{ɿ} + \text{ɿ} = \text{ɿ}$ 。把这样的拼读称为正常的拼读也可，称为“变读”也无不可。实际上，这对教学，非但无不便，而且有利。

[1] 国语罗马字的拟定者之一钱玄同曾说，注音符号的 ɿ ɥ ɨ 等后没有韵母非常“简陋”，参看王力著，“中国音韵学”，下册，商务版，第257—278页。后来这一看法一直是非常流行的。

[2] 唯一的例外是“嗯”。这个字是如此不常用，以致用“n-”或“m-”或其他的方法来表示它的音是完全合理的。

[3] 关于用汉语拼音文字拼写外来语问题，参看第十一节。

这就是在提高文字效率上極有成效的“合并”法。

现在，来考虑关于字母分配的比例問題。字母分配不当，將使各字母使用頻率相差悬殊，造成大量的浪費。

見第五节，在汉语中，平均每个独立声母的信息是 4.14 二基單位，平均每个独立韵母的信息是 4.68 二基單位；兩者相差不远。因此，为使得用以拼成声母和用以拼成韵母的字母的使用頻率相等，应使全字母表中为声母和为韵母而設的字母数接近相等。在汉语拼音方案（草案）中，为声母設立了 23 个字母，而为韵母只配置了 9 个字母。这样，所有用以拼写韵母的字母的使用頻率就非常高，而用以代表某些使用頻率不高的声母的字母的使用頻率，在行文中就显得更低。这是非常不合理的⁽¹⁾。

可以証明，只有当为声母和为韵母設立的字母数相近时，文字的效率才是最高的。

因此，在合理的拼綴法中应该：为声母配置比声母数少的字母（罕用的声母用两个字母来代表），并为韵母配置比用以組成韵母的音素数更多的字母（适当地采用合并法）。

以下示例性的方案，前两个是根据上述原理拟的；其余一个表示極端的情况。

示 例 一

声母	p	ph	m	f	d	t	n	l	k	kh	h
	ㄅ	ㄆ	ㄇ	ㄈ	ㄊ	ㄊ	ㄋ	ㄌ	ㄎ	ㄏ	
	j	tx	x		z	ts	s	lh	q	tc	c
	ㄐ	ㄒ	ㄓ		ㄗ	ㄘ	ㄙ	ㄌㄏ	ㄑ	ㄘㄘ	ㄘ
韵母	a	i	w	u	o	e	y	ll (两个 l)			
	ㄚ	ㄨ	ㄨㄛ	ㄨ	ㄛ	ㄝ	ㄩ	ㄌㄌ			
	ao	ee		n	an	g	ag				
	ㄠ	ㄟ		ㄋ	ㄢ	ㄍ	ㄤ				
	ia	ie	iao	io	ian	in	iag	ig	iug		
	ㄧㄚ	ㄧㄝ	ㄧㄠ	ㄧㄠ	ㄧㄢ	ㄧㄣ	ㄧㄤ	ㄧㄍ	ㄧㄨ		
	ua	uy	ue	uan	un	uag	ug				
	ㄨㄚ	ㄨㄢ	ㄨㄝ	ㄨㄢ	ㄨㄣ	ㄨㄤ	ㄨㄍ				
	(i)w	(i)we	(i)wan	(i)wn							
	ㄨ	ㄨㄝ	ㄨㄢ	ㄨㄣ							

字母表大小 = 23 字母

平均音节長度 = 1.00(声) + 1.21(韵) = 2.21 字母

載信率 = 74.1%

余量(浪費) = 25.9%

說明：(1) 在汉语中，各声母及韵母的使用頻率見第五节。

(2) 在用两个以上的字母拼成的韵母中，沒有以 i 或 u 作为結尾的。这样就不需要为 l 和 x 多設立两个字母，而“主义”(zui) 和“贅”(zue) 不相混，“礼物”(liu) 和“溜”

(1) 在“关于拟訂汉语拼音方案（草案）的几点說明”中，說“一音一符”是“合乎科学原理”。不知道所合的是什么科学和哪一个原理？既然要减小字母表中字母数，为什么不把輔音也分析一下（例如ㄎ，ㄑ，ㄒ都可分为两个音素，在ㄋㄊㄎ后都有吐气声）？有什么理由必須“厚”輔音而“薄”元音呢？

(lio) 不混。

在草案中, 用 ai, au 代 ɛ 和 ɔ , 而不用 ae 和 ao, 是很难理解的。在足注^{〔1〕}中说, “把 ao, iao 改成 au 和 iau, 使整个韵母表变为整齐”, 并举出 ia, ai; ua, au; ie, ei; uo, ou 等的对称形式。或许在草案中把 ɪ 又和 ɤ 省略为 iu 和 ui 也是为了这样的“对称”。这种对称形式, 只足以降低文字的“抗错性”而已。不知道“整齐”的目的是什么^{〔2〕}? 此外, au 和 an 的手写体还极易相混。

(3) 示例方案中的 un (ɤ) 和 ue (ɤ) 因循了草案的省略法。这一省略原是不太必要的, 因为这些韵母并不常用。经过计算, 如果把草案中的 iu, un, ui, 和 yŋ 补全为 iou, uen, uei 和 yun, 则平均音节长度仅从 2.62 增至 2.67。节省有限, 却多少给人不完整的感觉。本来, 拼法的完整与否, 并不能作为方案的评价标准, 但以草案力求整齐的精神, 怎么又认为这一点点的俭省是值得的呢?

示 例 二

声母 同示例第一方案, 唯 ɸ , ɸ , ɸ 改为 c, tc, cc(或 fc)。

韵母 同示例第一方案, 唯 ɔ , ɤ , ɤ , ɤ 分别改为 v, ŷ, ā, ū。

字母表大小 = 26 字母 平均音节长度 = 1.01(声) + 1.00(韵) = 2.01 字母

载信率 = 78.4% 余量 = 21.6%

说明: 这个方案严重地突破了拉丁字母的原来系统, 违背了国际习惯。但如自制字母, 就可以采用类似这一方案的拼法。

比较: 第一方案——Zqao qm, kyk unq, iao ue txwankw dadwsu lhn zaoxag, iao
制造字母改革文字要为全国大多数人着想要
ue llug h hody qcun zaoxag, pixw litxo janpian. (共 80 字母)
为儿童和后代子孙着想 必须力求简便

第二方案——Zqv qm, kyk unq, iv ue txwŷkw dadwsu lhn zvxā, iv ue llū
h hody cfcun zvxā, pixw litxo jŷpiŷ. (共 70 字母)

汉语拼音方案(草案)——Zizau zimu, gaige wenzī, jau wei qyanguo daduoŷu
ren zauxian, jau wei ertuŷ he houdai zisun zauxian, bixy liqiu qianbian. (共 97 字母)

示 例 三

用 26 个字母的字母表中的任 12 个字母代表汉语音节表中最常用的 12 个音节, 其余 14 个字母和 26 个字母相拼代表汉语中次常用的 363 个音节, 最不常用的音节则用 3 个字母来代表。这种拼法载信率(效率)可达 90% 左右, 但已成为一种音节文字, 对学习不利(虽比方塊字仍易学), 因而是现实的。

这个方案的效率之所以不能达到 100%, 是因为字母表过大和把各字母平等看待。如果进一步采取第十二节中所述的第二步骤, 就可使效率逼近 100%。同理, 以上两个方案在进一步采取第十二节中所述的第二步骤后, 效率都可进一步提高。

〔1〕 周有光, 中国拼音文字研究, 东方书店, 上海, 第 27 页。

〔2〕 见第四节所述关于信息的概念, 整齐将减低平均每字母载送的信息, 因此整齐是效力的大敌。或许有人以为, 整齐将有利于文字的抗错性, 这是幻觉, 参看第九节。此外, 整齐对于某种形式的通信保密是极端不利的, 因为敌人有可能根据汉语拼音文字的整齐特点, 只需少量的截获, 即可在短时期内解开密碼。

九 文字的抗錯性

文字的抗錯性的意义，在第二节中已有說明。它有如工業产品的牢靠不牢靠。这是在工業中被称为“設計思想”的問題。工業产品要能經得住各种使用环境的考驗，好的文字要給粗心的人也能使用。

在探討文字抗錯性之先，要熟悉有关所謂“距离”的概念。文字抗錯性的好坏，和文字的字母之間，或詞之間的“距离”有直接的关系。所謂“距离”，就是差別的大小。例如字母 $\bar{a}$ $\acute{a}$ $\grave{a}$ $\check{a}$ 之間的距离是比較“近”的， hau 和 han , bo 和 ba 之間的距离也是比較近的。距离过近，首先使閱讀和書写时易于产生錯誤。

在這篇文章中，不可能討論字母的問題。在討論詞与詞之間的距离时，將假定各字母之間的距离都是相等的，或各字母錯成其他任何字母的或然率都是相等的^[1]。这样， $ʃiqiŋ$ （事情）和 $ɕiqiŋ$ （痴情）之間只是一个字母不相同，于是兩者之間的距离便是 1 个字母。同样， $janɕiu$ （研究）和 $wanɕiu$ （挽救）之間的距离也只是 1 个字母。但 $putau$ （葡萄）和 $fugau$ （腹稿）之間的距离却是 2 个字母^[2]。

在日常交談中，容易誤听或混淆的詞，往往是語音上的“距离”比較近的詞。例如“不止”和“不值”。又如普通話中的“上”($ʃən$)和(xia)之間的距离原是足够远的，但广东人常把“上”讀成 $xiaŋ$ ，于是在听广东人說“下”时就会耽心是否錯听“上”之誤。

在語言的本身發展过程中，有自發的調整各詞之間的距离的趋势（虽然不是十全十美的）。这一自發的調整是和語言的音位系統相适应的。目前漢語普通話的詞間距离的情况不算太坏；如果一旦廢除四声，則非但大大縮短各詞之間的距离，而且产生大量的同音詞；这是很糟糕的。

一般地說（即使是拼音文字），各詞在語音上的距离并不就等于書面上的距离。这一語言的各詞，在語音上的距离安排可以或好或坏，在書面上的距离情况可以更好或更坏。語言是無法徹底改造的，而文字是人設計的。文字設計者的責任就是使全部漢語詞彙的書面符号之間有尽可能远的距离。

理論上可以証明：設漢語的常用詞有 20,000 个，則平均詞兒長度是 3 个字母，就可以使这 20,000 个詞之間的距离都至少是 1 个字母；如平均詞兒長度是 4 个字母，則距离至少是 2 个字母；平均詞兒長度是 5 个字母，則距离至少 3 个字母；余类推。这是理想的情况。漢語拼音方案（草案）的平均詞兒長度約是 4—5 个字母；在理想情況下，按草案拼写的各个詞兒之間的距离應該至少在 2 个或 3 个字母以上。但实际的情况却不然。随意取 $ʃiqiŋ$ （事情）为例，和这个詞相距 1 个字母的詞有这么多：

$ʒiqiŋ$ 知情	$ʃiɕiŋ$ 失迎	$ʃibiŋ$ 柿餅
$ɕiqiŋ$ 痴情	$ʃipɕiŋ$ 时評	$ʃixiŋ$ 試行

[1] 这个假定是考虑下述情况的結果：例如在手写体中， o 和 a 之間的距离算是比 t 和 n 之間近得多，但到了电报中，前兩者（——和·—）之間的距离却比后兩者（—和—·）之間远得多了；在旗語、印刷、打字中則又有另一些情况、至于通过保密通信的換碼过程后，則各字母錯成任何其他字母都有可能。显然，在文中假定之下，所探討的抗錯性將具有普遍的意义。

[2] 像 $guʃɿ$ （故事）和 $guoʃɿ$ （过时）之間的距离已是 1 个字母；为減縮本文篇幅，有关这种类型的問題暫略。

sīqín 私情	sílín 时令	sìjīn 适应
sīxín 施行	síxín 时兴	sīqiē 失窃
sīqīn 失敬	sītīn 视听	sīqiú 失球

还有一个距离为 0 的词——sīqín (石膏)。这些词，在外形上如此相似，对高速阅读的不利是很明显的。

试从英文或俄文中任意取一些 5 个字母的词来比比看：other—ether; after—aster, alter; знать—гнать, звать; 近距离的词只有这些⁽¹⁾。

近距离词儿的多少，直接代表在印刷、打字、打电报等等中，发生重大错误的可能大小。大家都有这样的经验，如果在一般行文中错了一个词，往往会根据上下文意不通被发现出来。例如，在“并没想要……”这一短语之中，“没”只可能错为应，不，未，曾，该，已，且等（不超过十个）。又如“他买了一个书架”这句话中，就有很多的商品名可以代替“书架”这个词。设在全部汉语词彙中，能代替行文中某一错词和上下文读通的词共有 N 个，又设在全部汉语词彙的书面符号中，和该错词只相距 1 个字母的词共有 T 个，则根据或然率原理，因该词偶然个别字母错误而引起重大意义错误的或然率将和 N 乘 T 成正比。因为不允许改造语言，N 是不变的；所以在设计文字时应使 T 尽可能地小。

按汉语拼音方案（草案）拼写的词儿的近距离词之所以多的原因是拼法上的“整齐”和省略了声调。由于“整齐”，当利用字母来组成词儿时，便受到了很大的限制，不可能采取各种的字母排列，来扩大各词之间的距离⁽²⁾。

很多人以为：拼法上的“整齐”可以防止电报或印刷中的错误，例如，han 如错成 hah 或 htn，都不是汉语中的合法音节。事实上，拼法的“整齐”并不能防止从这一整齐音节错成另一音节，例如 han 大有可能错成 hau, ban, fan, 或 hun 等等。如果允许打破整齐，则在理想的情况下，三个字母的音节长度将允许组成 $(26)^2 = 676$ 个排列，其中任意两组排列之间都相距 2 个字母（没有相距一个字母的排列）。

近似的计算指出，在汉语拼音文字中省略声调，各单音节词的近距离词将平均增加到约 3 倍，各双音节词的近距离将平均增加到约 9 倍。

由此可见，为使汉语拼音文字具有一定的抗错性能，声调是不能省略的。按照第八节第一示例方案的拼法，并按下节所述方法加调，随意取一些双音节词来验证一番：stxg (事情)——stig (视听)，stsg (市称)；turvz (图纸)——zurvz (阻止)；phrtao (葡萄)——没有；ianrjo (研究)——没有；近距离的词非常少。拿这个情况来和上述英文或俄文情况相比，可见全部标调的汉语拼音文字在抗错性上将至少不逊于后两者。

以上所述，仅考虑了所谓“第一性”的错误，即从这一个词直接错成另一个词的可能性；而没有考虑到“第二性”的错误。以 putau (葡萄) 这个词为例，它虽未必一定恰巧错为 hutau (胡桃)，但它却大有可能错为 futau 或 çutau，或其他不成为汉语词儿的字母组合。受信者在看到 futau, çutau 等等时，未必会猜想这一定是“葡萄”之误，却有

(1) 为减缩本文篇幅，此处不多举例，读者不妨随意取一些词在词典中验证一番。一般地说，在实际文字中，组成词的字母数（词的长度）愈大，则近距离的词愈少。因此在比较时应取同样长度的词。

(2) 参考 А. А. Харкевич, О Найлучшем Коде, Электрсеязь, 1956, 2 月。

可能認為它是 fuhau(符号)、çuhau(除号)、fugau(腹稿)、çugau(初稿)、çutou(鋤头)、furua(富饒)、fuhau(富豪)、fudau(輔導)、fujau(服藥)、fuzau(浮躁)、fubau(浮報)、çutou(出头)、çuçau(出超) 等等之誤。这样，錯誤的可能性就大大地增加。

要避免这些可能的錯誤，非但要求各詞相距 1 个字母的情形少，而且要求各詞相距 2 个字母的情形少。从这里，可以再次看到声調之不可省略。

十 声調的得失問題

在上节里，可以部分地看出在汉语拼音文字中，声調是不可省略的。关于为什么在汉语拼音文字里必須全部标注声調，可以另外写成一篇文章，在这里不多說了。

汉语拼音方案(草案)中用符号来标調的方法是不好的。就印刷面积來說，这种方法虽不增加行文音节長度，但为保持版面的清楚，需要增加行与行之間的距离。这种方法在書写时很不便。至于难看，却是次要問題。

主要的問題是声調符号容易錯誤；以下是根据中国青年报的“普通話广播教学講座課本”的統計結果：

	調 号 錯 誤	其 他 錯 誤
第 五 課 以 前	錯誤極多*	—
第 六 課	4 起	2 起
第 七 課	1 起	0
第 八 課	7 起	0
第 九 課	9 起	1 起

* 假設排字和校对者对調号不熟悉

这 5 課材料，到后来被印成單行本时仍有 2 处調号錯誤。

其次，在主要元音上加符号，在打电报、打字、旗語、灯語等等上都是極不方便的。以电报为例。在电报中，五个調号將分別用阿剌伯数字 1, 2, 3, 4, 0 来代替(恐怕只能如此)。在国际莫斯电碼中，阿剌伯数字在和拉丁字母混用时，必須“大打”，即 1 的电碼必須为 (• — — —)，2 必須为 (•• — — —)，3 (••• — — —)，4 (•••• — — —)，0 (— — — —)。这些电碼如此之長，而調号如此常用，不合理的浪費是很明显的。

在打字电报中，在打数字之前必須先打一个“数字”信号，在打了一个数字之后，又必須打一个还原的“字母”信号。这样，每打一个作为調号的数字，等于打三个拉丁字母。如果采用汉语拼音方案(草案)的代用式，陰平調省去，則平均每一个音节需要打 5.24 次；这簡直远不如采用平均每音节 3.66 个字母的國語羅馬字！

此外，汉语拼音方案有代用式，又可将声調符号加在主要元音之上，又可以放在音节之后，还可以用阿剌伯数字来代替調号；这对文字定型的要求是完全抵触的。

應該采用声調字母，把声調字母拼在拼音文字之中。为使“得失”相称，第一步先把声調字母和其他字母平等看待。

在第八节的前两个示例方案中，声母和韵母的平均長度都只比 1 个字母稍多一些，用这样的“支出”获得比 4 个二基單位多一些的“收入”。声調的信息是 2.17 二基單位，

即全部标調所得的收入約是声母或韵母的一半，因此，要使得失相称，应使平均每音节中的声調長度約是声母或韵母的長度的一半，即約 0.5 字母。

如果允許考虑到声調和無調音节之間的相互关联，就有可能使平均声調長度比 0.5 字母还要小得多；例如規定 ㄨ 的上声不标，ㄩ 的陽平不标，所有其他音节挑其最常用的調不标。但这样就使學習非常不便，不能采用。

因此，只能根据声調的总的使用頻率来考虑。参看第五节中的表格，去声是行文中最常用的声調；由于其他的理由，輕声也最好不标⁽¹⁾；于是只需要把其余三調标出来，平均每个音节將增加 $0.20 + 0.18 + 0.16 = 0.54$ 个字母。这和以上的預定是相近的。

汉语拼音方案（草案）中規定，在全部标調的行文中，陰平可不标；这是沒有理由的，因为陰平并不最常用。

事实上，当用这样的方法把声調加到第八节的前两个示例方案中去时，引起了浪費的增加（参看下表）。这有两个原因：（1）由于声調和無調音节之間的相互关联。（2）由于字母表的加大。或許設法考虑声調和声母（或韵母）之間的相互关联，可以拟出規則不太复杂而十分儉省的标調法来。

	平均音节 長度(字母)	字母表大小 (字 母)	載 信 能 力 (二基單位)	信 息 (二基單位)	載信率 (%)	余 量 (%)
國語羅馬字（基本式）	3.08	23	13.91	7.41	53.2	46.8
國語羅馬字（加調）	3.66	24	16.78	9.0	53.6	46.4
拉丁化新文字	2.89	24	13.25	7.41	55.8	44.2
汉语拼音方案（草案）	2.62	31	12.99	7.41	57.0	43.0
第八节第一示例方案（加調）	2.75	26	12.92	9.0	69.6	30.4
第八节第二示例方案（加調）	2.55	29	12.40	9.0	72.6	27.4
第八节第一示例方案（無調）	2.21	23	10.00	7.41	74.1	25.9
第八节第二示例方案（無調）	2.01	26	9.45	7.41	78.4	21.6

把声調字母規定加在音节的后面是不妥当的。这样对文字的抗錯性没有什么帮助。最好規定把三个声調字母分別写在音节的前面、后面和声母韵母之間。但把声調字母写在声母和韵母之間，与一般拼讀習慣有所抵触，并考虑到声調字母有代替隔音号的作用；所以，可以規定把三者之一（例如上声）写在音节之前，其余两个仍写在音节后面。

这样，如在第八节第一示例中以 v 作上声，r 作陽平，b 作陰平，便如：

Qy vtcaon d vjvdian swbmigr zugb swb, ze tao qvm qy vda dianpao d srho
在 草 案 的 几 点 說 明 中 說 这 套 字 母 在 打 电 报 的 时 候
iug-txly vhn fagbpian;。(共 74 字母)
用 起 来 很 方 便

这样的方案，在利用国际电信設備时，是有利的。可以和汉语拼音方案（草案）的代用式比較（沒有声調）：

Zai cau'an de qidian shuoming zhung shuo, zhe tau zimu zai da dianbau de shihou,
yng-qilai hen fangbian。(共 82 字母)

(1) 必要时在多音节詞之后加(')号(借用隔音号，不会相混)来标出最后音节之去声，例如蚊子可为 unrq'，而文字为 unrq'。

因为声調字母在行文中的使用頻率較高，进一步的提高文字的 efficiencies 的办法是为声調配置較便于書写，并在印刷中占据較小面积的字母。但这牽涉到字母形式的問題；如果仍用拉丁字母，这一步驟就很难实现（參看第十二节）。

十一 音素制原則的正确性

从以上可以看到，适当地减少文字拼綴中的浪费，利用这些浪费减少后的“盈余”，来为文字全部标上声調，就有可能获得在各方面使用起来都較簡便，而且傳送可靠的文字。这样的文字只在取消“音素制”和“一音一符”的原則后才有可能获得。由于这些原則是如此普遍地被奉为真理，以致进一步地考虑这些原則的正确性便成为必要。

音素制，从表面上看，是“徹底”的拼音制度。用一个符号代表一个無可再分的音素，或許确令人有徹底的感觉^[1]。但應該先回答这个問題：文字改革的目的究竟是什么？是为了实现徹底的拼音而改革呢？还是为了創造一种新的真正易学使用的書面通信工具来代替旧的？这两个目的并不是完全一致的。如果文字改革的目的不是前者，乃是后者，那么这样的說法——“为什么要半路停止，为什么要在这方面不合規律地引証汉語的“特点”来制造某些緩和剂的治标法呢”^[2]？——就應該加以修正；應該改过来这样说——“我們的改革的目的既然仅是要改用一套新的理想的書面的通信(交际)工具，为什么不就直接治本地走向这一目的，却要走上从各方面看都未必有利，却和治本毫不相关的音素制的歧路上去呢”？

音素制被称为具有“灵活”的优点。文字不应为灵活而灵活，灵活必須有其目的。根据一般的認識，文字灵活的目的不外是拼写国語、方言、少数民族語言，以及吸收外来語（此后主要是科学名詞）的方便。

任何外来語，要能真正为汉語所吸收，首先必須改用汉語中原有的語音成份。有很多人把外国語中帶有輔音群或輔音尾的單音节詞念成多音节，就因为在汉語中根本沒有單獨發音的輔音。因为这，在第八节中所述的“合并”法就是完全行得通的。虽然如此，在北京語中某些輕声音节却和外国語中的單獨發音的輔音相似；这是汉語中原有的語音成份，可以利用它来更近似地代表外来語。举例如下（用第八节第一示例方案，詞首輕声借用隔音号（'）标出，其余輕声不标調号）：

Клемлин	'Kliemlin ^[3]	Сталин	'Ctalin
Москва	Mock'ua	infomeedxn	infomation (信息)
entropy	entlpi (热力学單位)	Hydrogen	Hydljn (氫)

由此可見，未必是只有音素制的拼音文字才能很好的記錄外国語。

显然，由于汉語和各种外国語言的統計結構相差較远，拼写汉語最方便的字母和拼法，在拼写外来語时就未必是最方便的（并不是不方便）。問題是在这里：作为一国的文字，应首先保証記錄本国語言的方便，还是应首先保証記錄外国語言的方便？

[1] 或許比較正确的徹底感觉應該产生在用一个符号来代表一个音位的时候。

[2] 謝尔久琴柯，关于中国文字的幾個問題，中国語文，总 41 期，1955 年 11 月。

[3] 在北京話中，“我們”“什么”等的第二音节在輕声时讀如第一音节的輔音尾 [m]。援此例，第八节示例方案中的 m（原讀 m x）在輕声时失去元音。

除非用国际音标,用其他成套的字母来同时拼写少数民族语言和汉语普通话,总不免要改变读音或改变拼法。既然如此,何不采取真正的“彻底”的办法——放弃音素制的原则,来为汉语普通话和少数民族语言各拟一套效率和传递可靠性都较高的拼音方案?由于这些语言同属一个语系,音位系统和统计结构将有所相似,因此可以相信,尽管放弃了音素制的原则,这些语言的拼音方案在读法上和拼法上是可以相近的。

十二 拉丁字母的优缺点

在拉丁字母表中,只有6个元音字母。根据第八节所述的原理,这6个元音字母是不够用的,而辅音字母却不一定需要那么多。如果拿一部分辅音字母来代表元音,就严重地违背了拉丁字母原来的习惯。在这种情况下,就不得不重新考虑一下,用拉丁字母来作为汉语的拼音字母,究竟是否合适?

拉丁字母本身的优点是不恰当地被夸大了的。拉丁字母的“悠久历史”^{〔1〕}不应被看成它的优点,因为汉字的历史比拉丁字母还要悠久。拉丁字母也不能被称为最便于机械化的字母^{〔1〕},因为希腊字母表比拉丁字母表还小,应该说,希腊字母是最便于机械化的字母。

拉丁字母被称为具有很大的“适应性”^{〔1〕〔2〕}。这里所谓的适应性,并不是字母本身具有的,而是指使用这套字母的人之中,有变通使用它的习惯。从方法论上说,可以同意把使用字母的人的习惯称为字母的适应性;可是仍可以说,这套字母的适应性还是不够的——因为它还没有把辅音字母读作元音或具有辅音尾的韵母的这种适应性。

凡是学过外国语的人,都觉得:学习一种字母不同的外国语,为字母而化的时间,比起为语法和词彙而化费的时间来,真是微不足道。多学一套字母,比起每一个人一生所应该学会的东西(各种文化科学知识)来,真是微乎其微。因此,说多学一套字母将加重国人的负担,实在是片面的。反过来说,说因为中国字母特殊会给外国人学习中国语言带来很大不便,也是不对的。

为了国际间的电报方便,并不是非在国内也改用拉丁字母不可。例如在苏联,便没有为国际电报的方便而在国内也改用拉丁字母。

以上便是拉丁字母的国际意义。国际化不应成为“原则”(参看本文第三节),更不能为国际化而国际化。如上所述,国际化的好处是非常有限的。

以上所说,无非是想把对拉丁字母优点的看法拉回来放到恰当的地位上;不能否认,拉丁字母本身多少总有一些优点,采用拉丁字母,也多少会有一些好处。但在这时,应该看看拉丁字母会给我们带来多少不便。

要使文字达到真正的简便,要通过两个步骤。在第一个步骤中,对各个字母平等看待,采取合适的拼法,使平均每音节的载信能力尽量接近每音节的实际信息量。如果在这一个步骤中达到了最高的理想(效率100%),则在字母表中的各字母的使用频率将完全相等。但在实际上,由于语音学原理及其他原因的限制,只可以接近但不可能达到这

〔1〕 参看周有光,拉丁字母小史,人民日报,1956年2月24日。

〔2〕 中国文字改革委员会,关于拟订汉语拼音方案(草案)的几点说明。

一理想。在这种情况下,各个字母的使用频率将是不相等的。于是要通过另一条道路——即第二个步骤——来进一步趋近真正简便的理想。原来各个字母的复杂程度是不可能相等的;在第二个步骤中,就是为常用的字母配置简单的图形,罕用的字母就配用复杂的图形。通过了这两个步骤,就可得到真正简便的文字。

从第八节的示例中可看出,采用拉丁字母,将使第一步骤都走不通顺。拉丁字母对第二步骤的阻碍就更明显了。

可以计算因为这些步骤没有行通而带来的损失。汉语拼音方案(草案)中的浪费太大,这里不再考虑。这里假设在力求简便的道路上只允许走到第八节的第一示例方案(因为拉丁字母的习惯,走到这一步已很不容易了),看看前面还有多少可以节省。

在各拉丁字母中,e最便写,o次之,写一个m或w则需要三倍于e所需的时间。如果允许在所述方案中不顾字母的习惯,用e代替最常用的字母a,o代替次常用的字母,余类推,则经过计算,平均每抄写一篇文章可以节省13%的时间。如果自拟字母,在字形上再简单一些,并采用类似第八节第二例的拼法,则估计至少可共节省30%的时间(这是相当保守的估计)。由此可见,采用拉丁字母,将使我国人民每个人一生为书写不得不多化30%以上的时间。

在用莫斯电码的电报中也有同样情形。国际莫斯电码在最初编排的时候,考虑到了欧洲各文字的统计结构;在这些文字之中,都是e最常用,因此e的电码便最简单(·)。但在所述方案中,a将最常用。如果允许改排电码,用(·)代a,(—)代次常用的字母,余类推,则经过计算,平均每打一篇电报可节省7%的时间。但学会这种电码的报务员只适于国内通报,如果还要学会国际通讯,就会引起混乱。这样一衡量,就会感觉这7%不值得省了。但是,如不用拉丁字母,那么为自拟的字母就可以安排最合理的电码。如进一步采用类如第八节第二例的拼法,在行文上还可节省8%;即共计可提高效率15%。

由于相同的原因,采用拉丁字母,将使我国的打字效率也不能达到理想的程度。

在“关于拟订汉语拼音方案(草案)的几点说明”中,给汉字笔画式(没能说是民族形式)的字母下了完全否定的结论。这一结论的主要理由有三个:

(1) 新字母的图形,可能性可以无穷——这只能称为片面的理由。事实上,又要简单,又要易认的字母图形实在是有限的^{〔1〕}。这正如人的语音虽是无限制的,但在任何语言中,全部音位数总是有限的。如果科学发展到如此一日,要求创造一种最合理的人为语言,那时候,也必采用有限的音位数。关于字母,在这方面有十分相似之处。

(2) 没有历史基础的字母很难得到群众的拥护——一二百年以前,拉丁字母在我国是没有基础的;同样,四十年以前,注音符号在我国也是没有历史基础的。可是,现在它们都行通了。既然是改革,怎么还要找历史基础?

(3) 汉字笔画式的字母,不能符合简明易认和一笔连写的要求——汉字笔画式并不
〔下接 11 页〕

〔1〕 林藹,論中国拼音文字的民族形式,中国語文,1955年3月号。这篇文章的主要结论有两个:(1) 汉字形式是横竖交叉,不便于书写;(2) 如果放弃横竖交叉,则所得的图形和拉丁字母相似。或许还应该注意到这样的事实:汉字草书的笔势在基本上是顺时向的,而拉丁字母的笔势则在基本上是逆时向的。