

# 北京話元音與輔音的元素分析\*

吳英成

**提要** 對北京話元音與輔音的分析大多停留在對發音特徵的描述以及對底層元音與輔音數目的討論，而對元音與輔音的分布機制卻著墨甚少。本文以管轄音系理論的獨值音系元素為基底模式，通過北京話的許可制約，提出北京話底層詞匯元音表達式，同時詳細論述表層元音的推导過程及其表達式。針對北京話的輔音分布制約情況，本文提出強制性曲線原則以及輔音元素表達式，借此解開歷來存在的北京話元音與輔音分布制約的諸多疑團。

**關鍵詞** 北京話；元素；許可制約；強制性曲線原則

## 一 序論

本文主要探討構成北京話音系的內部成分。在管轄音系理論中，每個音系原始單元（prime）皆為獨值（univalent），可以直接進行語音解釋，這與使用偶值（equipollent）的特徵基底理論（feature-based theory）形成鮮明的對照。

我們將把重點放在決定核心音與非核心音的表達式以及音系操作的合成與分解上面。合成指韻律（melody）材料在近鄰位置通過音系操作（例如“延伸”）聚合新音系材料，分解則指把部分音系成分擠壓在一起。

過去數十年，不少學者從不同音系理論出發，提出不同的北京話韻律表，其中包括音素分析（Chao 1934、1968, Hartman 1944, Hockett 1947）、發音特徵（Hashimoto 1970, Cheng 1973, Hsueh 1980, 薛鳳生 1986）、空特徵（underspecification）（Lin 1989）、特徵架構（feature geometry）（Wang 1993, 王志潔 1999），但都存在一些不足之處。本文將用元素基底分析（element-based approach）對北京話元音輔音分布制約提出更合理的解釋。

## 二 原始單元

### 2.1 元素

在管轄音系理論中，音系成分以獨值元素（element）表示。獨值意指元素可以出現或者不出現在表達式中，換句話說，在這個理論中並不以零元素為原始單元。這些元素在世界各語言中都是普遍存在的，非屬個別語言特有。

特徵基底分析（例如空特徵理論、特徵架構）則使用樹形結構的偶值或者獨值發音特

---

\*本文初稿曾在“第七屆國際暨第十九屆全國聲韻學學術研討會”（聲韻學研究之蛻變與傳承，2001年5月26日至27日，國立政治大學）上宣讀。撰稿期間，承蒙江靜芳與《中國語文研究》匿名評審委員惠賜意見，在此謹致謝意。

征为原始单元，在规则基底分析（rule-based approach）的音系过程配合下，形成许多从未在世界语言中出现过的音系过程与表达式。

管辖音系理论认为，人类语言的每个音段（包括元音和辅音）都是由一个或一个以上的元素组合构成。<sup>1</sup>元素是音系表达式的原始单位，共有七个：{A, I, U, H, L, ?} 以及通常在音系表达式中表征为（\_）的么元素（identity element）。其中{A, I, U}可以称作元音元素，{H, L, ?}称作辅音元素。但是元音只能包含元音元素，辅音包含至少一个辅音元素，也可以包含元音元素。由元素构成的音系表达式，可以直接进行语音解释。目前元素语音解释还处于初始阶段，其初步元素语音解释（Kaye 2000）如表 1 所示：

表 1

元素	解释
A	非高元音、“r”、舌尖音
I	前元音、舌面音
U	圆唇元音、唇音
H	高调、噪音、清音
L	低调、鼻音、（非自发）浊音
?	非持续音（塞音、鼻音、“l”）
_	“i”、“y”、松元音、舌根音

根据元素的多寡，可以分成单元素（simplex），如（U）<sup>2</sup>，以及由两个或者多个元素通过合成操作组合的复杂元素（complex）。在音系表达式中，组合的元素有主从之分，其中只允许一个为主位（head）元素，其他元素为从属元素，称作算符（operator）。例如，在（A·I·U）表达式中，元素 U 为主位，位于表达式的最右端，元素 A 与 I 为算符，“·”为聚合运算符（fusion operator），在（A·I·U·\_）表达式中，元素 A、I 与 U 皆为算符，不含主位元素。

## 2.2 许可制约

假如元音元素 A、I、U 自由组合，不受任何制约，可以推导出十二种全主位表达式：

（I）           （U·I）           （I·U）           （I·A）  
 （U）           （A·I）           （A·U）           （U·A）  
 （A）           （A·U·I）           （A·I·U）           （I·U·A）

还可以推导出八种空主位表达式：

（I·\_）       （U·\_）       （A·\_）       （\_）  
 （U·I·\_）   （A·U·\_）   （I·A·\_）   （A·U·I·\_）

以上共有二十种音系表达式。因为算符不按顺序排列，所以空主位形式（I·A·\_）与（A·I·\_）相同。世界上没有一种语言拥有全部的音系表达式。为了描写特定语言的元音表，我们必须设定许可制约，并且以规定形式限制元素的组合与出现的位置。如摩洛哥阿拉伯语包括四个元音 {i, u, a, i}，四个元音系统的许可制约与元音内部表达式如下：

- a. 摩洛哥阿拉伯语许可制约  
元素 I, U, A 必须为主位
- b. 摩洛哥阿拉伯语音系表达式  
i (I) u (U) a (A) i (\_)

该语言的元音系统不含复杂全主位表达式，例如(A-I)，或者复杂空主位表达式，例如(I\_)。这个音系事实可以从许可制约 a 获知。既然元素 I、U、A 必须在表达式中占主位的角色，所以不能互相组合，也不能在空主位表达式中占据算符位置。

### 三 北京话元音表达式

过去数十年，学者对北京话音系的底层 (underlying) 元音数目争论颇多。为了解释所观察的音系现象，学者提出的底层元音数目从 3 个 (Todo 1963, Hsueh 1980, 薛凤生 1986)、5 个 (Hashimoto 1970, Lin 1989) 至 6 个 (Cheng 1973) 不等。下文我们将先指出过去关于北京话元音系统分析的缺失，指出他们为何无法对许多相关的音系现象提出合理的解释，再对北京话元音进行元素分析。

#### 3.1 已有北京话元音表达式存在的问题

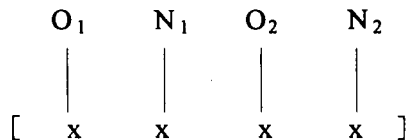
用规则基底分析提出的北京话元音表 (Cheng 1973, Hsueh 1980, 薛凤生 1986, Lin 1989)，最大的缺失在其理论的任意性。林燕慧 (Lin 1989) 用特征基底理论 (feature-based theory) 描述北京话的底层元音，同时使用二元发音特征，这必然产生过度泛化的音系表达式。

郑锦全 (Cheng 1973)、薛凤生 (Hsueh 1980, 薛凤生 1986)、林燕慧 (Lin 1989) 都以《英语语音模式》(SPE) 的重写规则 (rewrite rule) 描写从底层表达式至表层形式的推导过程，这些规则只描述音系过程及其发生的情境，却无法解释为何此类过程优于其他过程，以及为何与在何处会发生此类过程。相比之下，在管辖音系理论中，唯一合法的音系过程为延伸、改联 (delinking) 以及在符合条件下的发生过程。<sup>3</sup> 他们的理论也无法解释为何只有特定的国际音标元音符号可以作为北京话的底层形式。而管辖音系理论能预测将会找到哪些音段及其出现的环境，这是过去以语音符号和重写规则为基础的理论所无法解释的。我们将先简要概述管辖音系理论下的北京话音节结构，再进一步对北京话元音与辅音进行音系分析。

#### 3.2 北京话模板 (template)

根据管辖音系分析法，我们 (Goh 1997, 吴英成 2000) 主张北京话模板的最小音线 (minimal phonological string)<sup>4</sup> 应分析为如图 1 的双韵核的音节结构，而非过去 (Chao 1968, Lin 1989, Duanmu 1990 等) 所提出的单韵核分析。

图 1 北京话最小音线



北京话最小音线为四个骨架位置的音域 (domain)，由两个不分支的首音——韵核对构成。N<sub>1</sub> 是音域的主位，而且在任何投射层皆不被许可。值得注意的是，假如 N<sub>2</sub> 不被 p-许可，O<sub>2</sub> 就必须被 p-许可；假如 O<sub>2</sub> 不被 p-许可，N<sub>2</sub> 就必须被 p-许可。我们 (Goh 1997, 吴英成 2000) 把这种现象称为“北京话 p-许可制约”。前者可以禁止[kanu]、[kawi]一类音节的存在；后者可以预测北京话最小音线不可能有短元音 (如[ku])，而必须是长元音 (如[ku:] )。<sup>5</sup>

#### 3.3 北京话元音的元素表达式

下面是一组过去所接受的表层元音：

{i, u, a, ü, ə, e, o, i}

除了以上八个元音，我们认为有必要增添第九个元音  $\delta$ ，其出现位置受限极大（如：出现在 [tɕü $\delta$ ]（觉）的尾音- $\delta$ ）。下面是我们预期推导出的表层元音系列：

{i, u, a, ü, ə, e, o, i,  $\delta$ }

为了推导出以上的元音表，我们先设定五个底层词汇表达式（the underlying lexical expressions）{a, i, u, ə, i}，它们可以单独出现，不必经历任何音系事件，分布也较自由。与之相对的四个表层音系表达式（the surface phonological expressions）{ü, e, o,  $\delta$ } 是经历音系推导后的结果。底层词汇表达式是通过下面的北京话许可制约得到的。

- a. 北京话许可制约
  - i. 元素 I 与 U 必须为主位
  - ii. 元素 I 与 U 不能许可算符
- b. 北京话底层词汇音系表达式

a (A) i (I) u (U) ə (A\_) i (\_)

a 的北京话许可制约只能推导出五个底层词汇音系表达式 b。许可制约 i 规定元素 I 与 U 必须为主位，因此禁止空主位 (I\_) 与 (U\_) 以及元素 I 与 U 作为算符的表达式（如 (I·A)，(U·A)）。许可制约 ii 规定元素 I 与 U 不能许可算符，因此排除出现复杂元素表达式的可能性。元素 A 并不受任何许可制约，这意味着北京话准许全主位表达式 (A) 与空主位表达式 (A\_)。

值得注意的是，么元素 ( ) 不含任何元素，它只出现在 {ts, ts<sup>h</sup>, s}、{tɕ, tɕ<sup>h</sup>, ɕ, z} 之后。下文将详细说明这些辅音皆为空主位的表达式。既然空核心位置未被 p-许可，它便体现为 [i]。

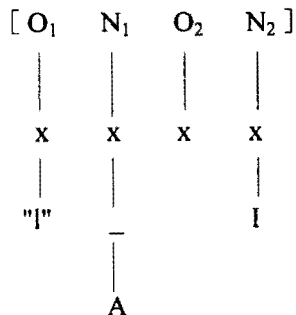
四个元音 {e, o, ü,  $\delta$ } 的分布很受限制，而且可以预测出现的环境，所以不以底层词汇表达式出现，而是经过推导后的表层音系成分。我们首先考察元音 [e]。

e (A·I)

从 [e] 的分布可以清楚地看出其来源。[e] 仅出现在 [ei] 与 [ie]，即 [e] 的出现必与元素 I 相邻，绝不出现在元素 U 的前后。显然，[e] 是由近邻的元素 I 延伸至 N<sub>1</sub> 位置，并与央元音 ə (A\_) 组合后推导而成的。我们以 [lei]（雷）与 [t<sup>h</sup>ie:]（铁）为例说明 [e] 的推导过程。

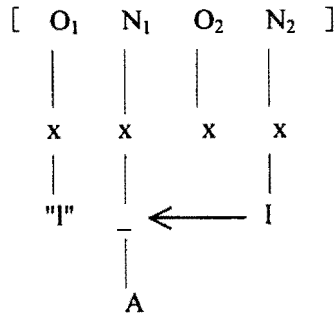
图 2 a. [lei]（雷）

i. 底层形式

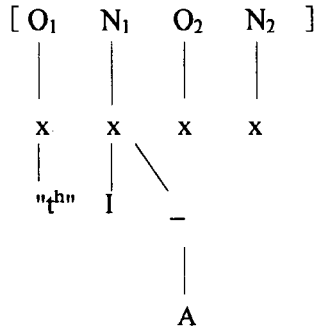


b. [t<sup>h</sup>ie:]（铁）

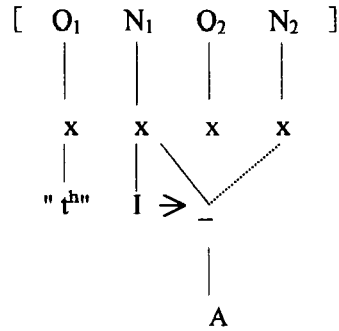
ii. 表层形式



i. 底层形式



ii. 表层形式

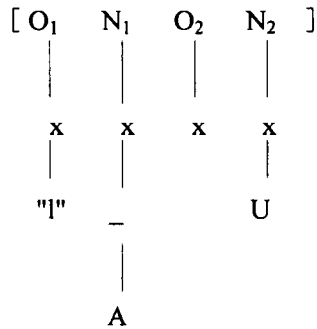


a 式元素 I 从右向左延伸，b 式的延伸方向正好相反。

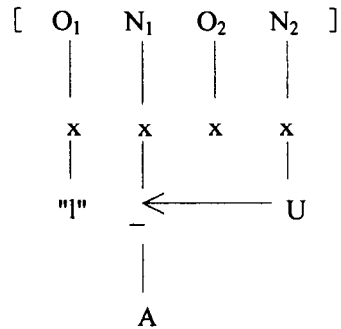
[o] 的推导过程以 [lou] (楼) 与 [kuo:] (国) 为例。

图 3 a. [lou] (楼)

i. 底层形式

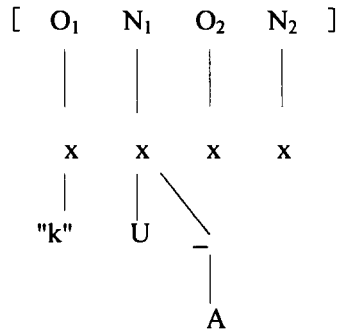


ii. 表层形式

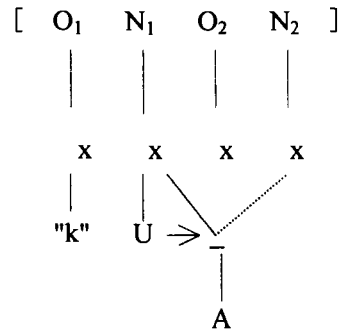


b. [kuo:] (国)

i. 底层形式



ii. 表层形式



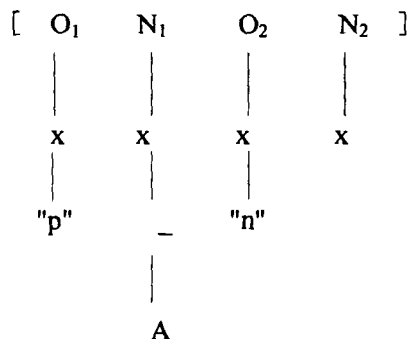
[o] 的近邻都有元素 U。很显然，[o] 乃近邻的元素 U 延伸至 N<sub>1</sub> 位置，并与央元音 [ə] (A·\_) 组合后推导而成。a 式元素 U 延伸的方向为右至左，b 式则从左至右。

图 2b 与 3b 的 O<sub>2</sub> 与 N<sub>2</sub> 位置为空时，位于 O<sub>1</sub> 或者位于 N<sub>1</sub> 的轻二合元音弱成员的元素 I 或 U 才能从左向右延伸。但 O<sub>2</sub> 位置也可能被 {-n, -ŋ} 占据，或者 N<sub>2</sub> 位置被 {-l, -u} 占据：

- a. pən (本)      wəŋ (翁)
- b. pei (杯)      kuei (鬼)
- c. you (油)      tiou (丢)

当 O<sub>2</sub> 出现不含潜力延伸的元素 (a 式) 时, 位于 O<sub>1</sub> 的元素 U 就被阻挡, 不能延伸至 N<sub>1</sub>。我们以 [pən] (本)<sup>6</sup> 为例, 图解如图 4。

图 4 [pən] (本)



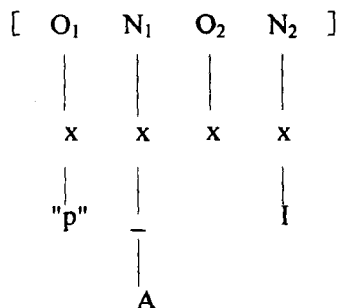
可是当 N<sub>2</sub> 出现含潜力延伸的元素 I 与元素 U 时, N<sub>2</sub> 的元素 I 就从右向左延伸至 N<sub>1</sub>, 并与央元音 ə (A·\_) 组合成 e (A·I) (b 式), 而元素 U 则组合成 o (A·U) (c 式)。b 式与 c 式为表层形式, 其推导过程如下:

pəi → pei  
 kuəi → kuei  
 yəu → you  
 tiəu → tiou

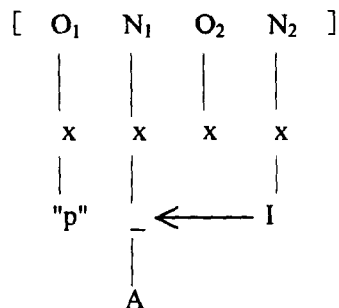
以 [pei] (杯) 与 [tiou] (丢) 为例。我们可将它们的推导过程图解如图 5。

图 5 a. [pei] (杯)

i. 底层形式

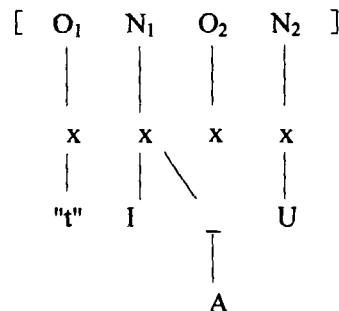


ii. 表层形式

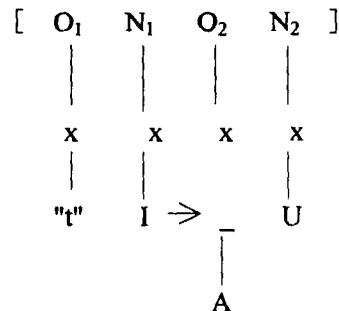


b. [tiou] (丢)

i. 底层形式



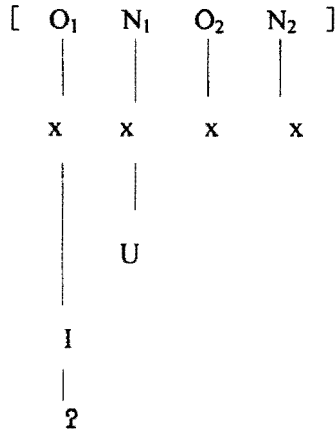
ii. 表层形式



下面我们考察表层元音  $\ddot{u}$  (I·U)。 $[\ddot{u}]$  的分布极为有限，只能与  $\{t\check{c}, t\check{c}^h, \check{c}, y, n, l\}$  搭配。换句话说， $[\ddot{u}]$  只出现在含元素 I 的辅音之后的元素 U 位置上。我们以图 6  $[t\check{c}\ddot{u}:]$  (橘) 为例，说明  $[\ddot{u}]$  的推导过程

图 6  $[t\check{c}\ddot{u}:]$  (橘)

i. 底层形式



ii. 表层形式

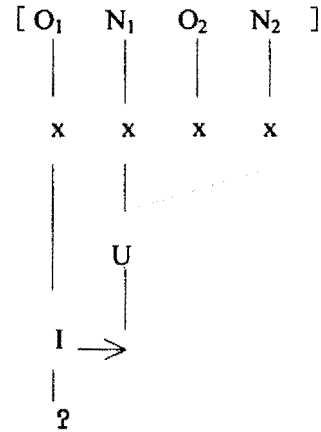
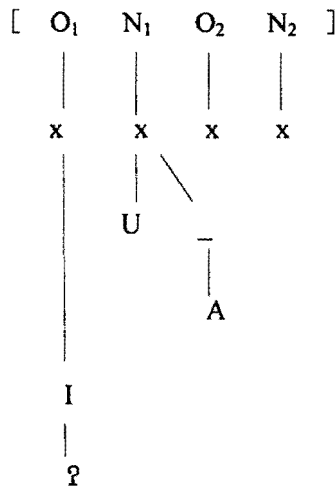


图 6 的元素 I 自首音表达式延伸至  $N_1$  位置，并与元素 U 组合后推导而成  $\ddot{u}$ (I·U)。

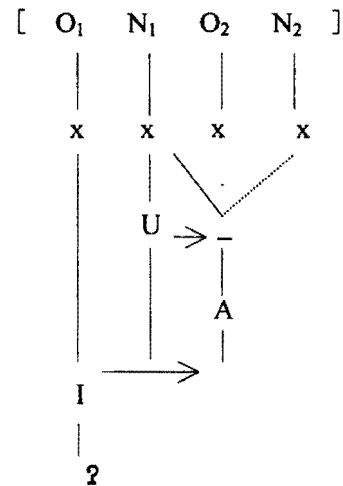
最后，我们考察表层元音  $[\delta]$ 。 $[\delta]$  与元音  $[o]$  同源，不同的是  $[\delta]$  只出现在含元素 I 的辅音 (即  $\{t\check{c}, t\check{c}^h, \check{c}, y, n, l\}$ ) 之后。我们以  $[t\check{c}\ddot{o}:]$  (觉) 为例，说明  $[\delta]$  的推导过程。

图 7  $[t\check{c}\ddot{o}:]$  (觉)

i. 底层形式



ii. 表层形式



除了元素 I 从  $O_1$  延伸至轻二合元音的两个成分，元素 U 还延伸至轻二合元音的主位上去，从而产生元音表达式 (I·A·U)，即  $[\delta]$ 。

四个经推导而形成的表层元音的来源已逐个说明，其音系表达式总结如下：

推导表层元音音系表达式

$e$  (A·I)       $o$  (A·U)       $\ddot{u}$  (I·U)       $\delta$  (I·A·U)

#### 四 北京话辅音表达式

过去数十年，许多学者曾以不同的音系理论分析北京辅音表达式，有的采用结构语言学派的音位分析法（如 Chao 1934、1968, Hartman 1944），有的采用美国主流生成音系学派的 SPE 模式（如 Cheng 1973, Hsueh 1980, 薛凤生 1986, Lin 1989）或者特征架构模式（如 王志洁 1999），但这些研究大多停留在发音特征的描述以及对底层辅音数目讨论，对辅音分布机制的分析却著墨甚少，许许多多分布制约疑团迄今依然未解。

##### 4.1 已有的北京话辅音表达式存在的问题

过去北京话辅音分析的最大瑕疵在其武断性，以 Cheng (1973) 为例。Cheng 认为北京话的辅音有 21 个，按发音部位与发音方法排列如下：

Cheng (1973) 的北京话辅音

p	p <sup>h</sup>	m	f	
t	t <sup>h</sup>	n		l
ts	ts <sup>h</sup>		s	
tʂ	tʂ <sup>h</sup>		ʂ	ʐ
tɕ	tɕ <sup>h</sup>		ɕ	
k	k <sup>h</sup>		x	

21 个辅音可再分成六类：唇音 (labial)、齿龈音 (alveolar)、齿背咝音 (dental sibilant)、卷舌音 (retroflex)、舌面音 (palatal)、舌根音 (velar)。

薛凤生 (1986) 虽以类似的形式提出北京话辅音表，却认为北京话只有 18 个辅音：

p	p <sup>h</sup>	m	f	
t	t <sup>h</sup>	n		l
ts	ts <sup>h</sup>		s	
tʂ	tʂ <sup>h</sup>		ʂ	ʐ
k	k <sup>h</sup>		x	

Cheng (1973) 与薛凤生 (1986) 所提出的辅音表的差别在于，前者把舌面音组 (tɕ-, tɕ<sup>h</sup>-, ɕ-) 视为底层表达式；后者则主张舌面音组由舌根音组 (k-, k<sup>h</sup>-, x-) 推导出来。薛凤生的理由如下：

##### (1) 拟声词<sup>7</sup>

a. [tɕi li ku lu] 叽哩咕噜

b. [ɕi li xu lu] 唏哩呼噜

(1) 是根据双声叠韵<sup>8</sup>的规则而形成的拟声词。依据此规则推断，(1a) 的第一个字与第三个字的声母本为 [k-]，而后从 [k-] 推导出 [tɕ-]；(1b) 第一个字的 [ɕ-] 则推导自 [x-]，这表明舌根音与舌面音有密切的关系。

另外，薛凤生发现一些破音词也存在舌根音与舌面音交替的现象，如 (2) 所示：

##### (2) 破音词<sup>9</sup>

a. [k<sup>h</sup>a] ~ [tɕ<sup>h</sup>ia] 卡

b. [kəŋ] ~ [tɕiŋ] 更

c. [kiŋ] ~ [tɕiŋ] 耕

d. [kiŋ] ~ [tɕiŋ] 颈



从薛凤生引证的拟声词(1)与破音词(2)的例子,确实可以看出舌根音与舌面音的交替现象。根据明显的语音相似度以及京戏唱腔里的尖团音现象, Hartman (1944)主张舌面音组推导自舌尖前音组 (ts-, ts<sup>h</sup>-, s-)。<sup>10</sup>

从音系历史演变来看,北京话的舌面音来自中古音系的见系字 (\*k-, \*k<sup>h</sup>-, \*x-)与精系字 (\*ts-, \*ts<sup>h</sup>-, \*s-)。Cheng (1973)曾以SPE重写规则描述汉语的顎化现象:

顎化规则 (Cheng 1973)<sup>11</sup>

a. k, k<sup>h</sup>, x → tɕ, tɕ<sup>h</sup>, ɕ / \_\_\_\_ {i, ü}

b. ts, ts<sup>h</sup>, s → tɕ, tɕ<sup>h</sup>, ɕ / \_\_\_\_ {i, ü}

此种顎化规则本身便存在武断性,因为它仅止于描述音系推导过程与情境,却无法合理地解释发生的原因。<sup>12</sup>也就是说,此规则只能描述舌根组与舌尖组在{i, ü}之前顎化成舌面音组,却无法解释为何会发生顎化现象。

为了说明互补分布而提出的各种音系规则也是基于音素的考量,<sup>13</sup>如舌尖音组{ts, ts<sup>h</sup>, s}、卷舌音组{tʂ, tʂ<sup>h</sup>, ʂ, ʐ}、舌根音组{k, k<sup>h</sup>, x}不与齐齿呼和撮口呼相配;<sup>14</sup>舌面音则只能与齐齿呼和撮口呼相配。薛凤生(1986)、Lin(1989)以与上述顎化规则相似的重写规则描写这一互补分布,但同样没有解释为何会发生顎化现象。

北京话仍有许多辅音分布制约未被音系学学者论及,如:为何{tɕ, tɕ<sup>h</sup>, ɕ, n, l}能与撮口呼搭配,而与{n, l}一样同为齿龈音的{t, t<sup>h</sup>}却不能与撮口呼搭配?为何唇音{p, p<sup>h</sup>, m, f, w}不能与合口呼搭配?为何{ts, ts<sup>h</sup>, s}、{tʂ, tʂ<sup>h</sup>, ʂ, ʐ}、{k, k<sup>h</sup>, x}三组辅音都不能与齐齿呼搭配?为何同为唇音,{p, p<sup>h</sup>, m}能与齐齿呼搭配,{f, w}却不能?由这些特殊的音系现象可以推断,辅音与韵母的组合是不自由的,而是受某种原则的严格限制的。

#### 4.2 北京话辅音的构成元素

首先,我们必须制订北京话辅音元素表达式。唇音{p, p<sup>h</sup>, m, f, w}都含有元素U,舌尖音{t, t<sup>h</sup>, n, l}、{ts, ts<sup>h</sup>, s}、{tʂ, tʂ<sup>h</sup>, ʂ, ʐ}都含有元素A,舌面音{tɕ, tɕ<sup>h</sup>, ɕ, y}都含有元素I;舌根音{k, k<sup>h</sup>, x}都是空主位表达式。根据构成元素的不同,北京话辅音可以有如下组合:

(U)	p	p <sup>h</sup>	m	f	w
(A)	t	t <sup>h</sup>	n	l	
	ts	ts <sup>h</sup>	s		
	tʂ	tʂ <sup>h</sup>	ʂ	ʐ	
(I)	tɕ	tɕ <sup>h</sup>	ɕ		y
(∅)	k	k <sup>h</sup>	x		

元素A组中{t, t<sup>h</sup>, n, l}、{ts, ts<sup>h</sup>, s}、{tʂ, tʂ<sup>h</sup>, ʂ, ʐ}的分布并不一致,因此内部成分的组合序位也不同。

#### 4.3 辅音分布制约

本文对辅音分布制约的论述主要基于以下假定原则:

自由分布原则 (The Free Distribution Principle) (Kaye 2000):

除非明确规定某些制约原则,否则任何首音都应该可以与韵核同现。

##### 4.3.1 元素U的同现限制 (co-occurrence restrictions)

北京话的唇音{p, p<sup>h</sup>, m, f, w}不能与合口呼搭配,如下所示:

\*pua:            \*p<sup>h</sup>uai            \*muan            \*fuaŋ            \*wuo:  
 \*puei            \*p<sup>h</sup>un            \*muŋ

上面的例子清楚地显示出元素 U 的同现限制，即位于 O<sub>1</sub> 的唇音 {p, p<sup>h</sup>, m, f, w} 绝不能与内含元素 U 的 N<sub>1</sub> 同时出现。这正好说明为何北京话没有出现 \*pua:, \*p<sup>h</sup>uai, \*muan, \*fuaŋ, \*wuo:, \*puei, \*p<sup>h</sup>un 等形式组合。我们把元素 U 同现限制称为强制性曲线原则 (Obligatory Contour Principle):<sup>15</sup>

强制性曲线原则:

在 P<sup>0</sup> 层, 禁止邻近相同元素同现。

然而却存在下列特殊元素 U 同现的“反证”, 似乎违反强制性曲线原则:

pu: (布)      p<sup>h</sup>u: (普)      mu: (木)      fu: (福)      wu: (屋)

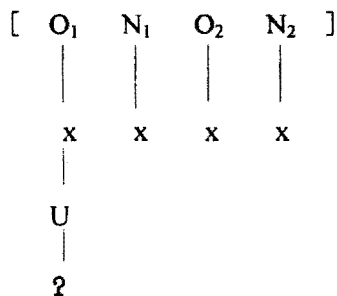
其实, 强制性曲线原则只限制词汇底层的形式。因此, 两个元素 U 不可能相邻, 以致 [pu:] 不可能出现在词汇底层形式。我们听到的 [pu:], 其底层形式应为 [pØØ], 然后由首音的元素 U 延伸至空核心主位, 所以我们才会听到 [pu:]。也就是说, 上列“反证”为表层形式, 其推导过程如下:

- a. pØØ      →      pu:
- b. p<sup>h</sup>ØØ    →      p<sup>h</sup>u:
- c. mØØ      →      mu:
- d. fØØ      →      fu:
- e. wØØ      →      wu:

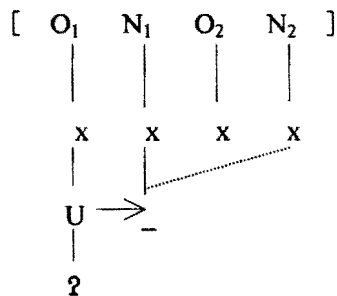
以 [pu:] (布) 为例, 我们可将其推导过程图解如图 8。

图 8 [pu:] (布)

i. 底层形式



ii. 表层形式



根据强制性曲线原则, 下列例子似乎也违反了元素 U 同现限制:

po: (波)      p<sup>h</sup>o: (破)      mo: (墨)      fo: (佛)      wo: (窝)

其实, 我们听到的 [po:], 其词汇底层形式应为 [pf:], 后经由首音的元素 U 延伸至 N<sub>1</sub> 的位置, 并与央元音 ə (A·  ) 组合成复杂元素 o (A·U)。也就是说这些例子为表层形式, 其推导过程如下:

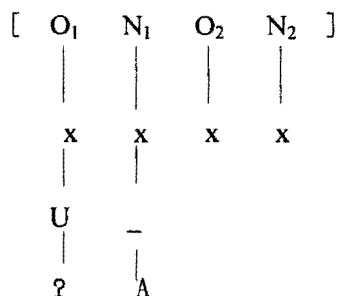
- pə:      →      po:
- p<sup>h</sup>ə:    →      p<sup>h</sup>o:
- mə:      →      mo:
- fə:      →      fo:

wə: → wo:

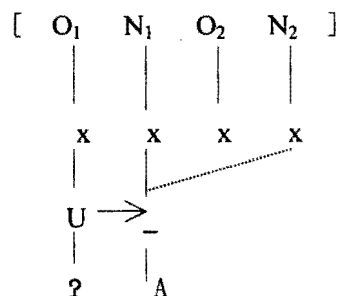
以[po:] (波) 为例。我们将其推导过程图解如图 9。

图 9 [po:] (波)

i. 底层形式



ii. 表层形式



#### 4.3.2 元素 I 的同现限制

既然强制性曲线原则禁止邻近的相同元素 U 同现，那么处于 O<sub>1</sub> 的元素 I 辅音理应不能与内含元素 I 的 N<sub>1</sub> 同时出现。换句话说，下列例子绝不可能是词汇底层的音系形式：

tɕi: (鸡)      tɕ<sup>h</sup>in (金)      ɕiŋ (星)      yi: (衣)

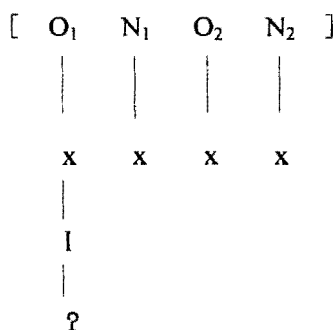
我们听到的[tɕi:]的底层形式应为[tɕ∅∅]，后由首音的元素 I 延伸至空核心主位，最后，我们才听到[tɕi:]。换句话说，这些例子也属表层形式，其推导过程如下：

tɕ∅∅ → tɕi:  
 tɕ<sup>h</sup>∅n → tɕ<sup>h</sup>in  
 ɕ∅ŋ → ɕiŋ  
 y∅∅ → yi:

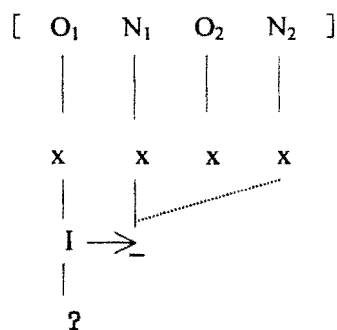
以[tɕi:] (鸡) 为例，我们可将其推导过程图解如图 10。

图 10 [tɕi:] (鸡)

i. 底层形式



ii. 表层形式



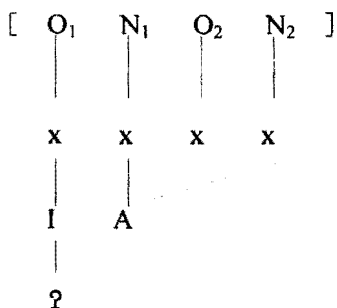
内含元素 I 的 {tɕ, tɕ<sup>h</sup>, ɕ} 的其他同现情况如下所示：

- a. tɕia: (家)      ɕiau (脚)      tɕ<sup>h</sup>ian (钱)      ɕiaŋ (象)  
 b. tɕa: (家)      ɕau (脚)      tɕ<sup>h</sup>an (钱)      ɕaŋ (象)

其实 a 与 b 的表达式在发音上并无分别，但 b 较为恰当，因为它填补了“开口呼”分布的空隙。既然舌面音内含元素 I，冗余的“齐齿呼”理应去除。a 则明显地违反强制性曲线原则，这是不恰当的表达式造成的，这也说明强制性曲线原则可以反映元素 I 的分布制约。

以[tca:] (家) 为例。我们可将其推导过程图解如图 11。

图 11 [tca:] (家)



元素 I 与其他辅音的搭配情况如下：

a.	ti: (地)	t <sup>h</sup> iaw (跳)	lian (脸)	nie: (捏)	t <sup>h</sup> iŋ (听)
b.	pi: (笔)	p <sup>h</sup> iaw (票)	mian (面)	pie: (别)	miŋ (命)
c.	*fi:	*wiaw	*fian	*wie:	*fiŋ
d.	*ki:	*k <sup>h</sup> iaw	*xian	*kie:	*k <sup>h</sup> iŋ
e.	*tsi:	*ts <sup>h</sup> iaw	*sian	*tsie:	*ts <sup>h</sup> iŋ
f.	*tʂi:	*tʂ <sup>h</sup> iaw	*ʂian	*zje:	*tʂiŋ

既然全部辅音都不含元素 I，在不违反强制性曲折原则的条件下，照理应都可以与元素 I 同现。然而，事实并非如此简单。同为齿龈音，{t, t<sup>h</sup>, n, l} 可以与元素 I 同现（见 a），{ts, ts<sup>h</sup>, s}、{tʂ, tʂ<sup>h</sup>, ʂ, z} 却不能（见 e-f）；同为唇音，{p, p<sup>h</sup>, m} 可以与元素 I 同现（见 b），{f, w} 却不能（见 c）。

特别值得注意的是，隶属空主位表达式的舌根音 {k, k<sup>h</sup>, x} 也不能与元素 I 同现（见 d），因此，不能与元素 I 同现的辅音 {f, w}（见 c）、{ts, ts<sup>h</sup>, s}（见 e）、{tʂ, tʂ<sup>h</sup>, ʂ, z}（见 f）也理当同为空主位表达式。反之，既然 {t, t<sup>h</sup>, n, l}（见 a）、{p, p<sup>h</sup>, m}（见 b）能与元素 I 同现，则必为全主位表达式。

#### 4.3.3 元素 A 的同现限制

元素 A 的同现情况如下所示：

a.	ta: (答)	t <sup>h</sup> ai (抬)	nau (脑)	lan (蓝)	taŋ (党)
b.	tə (德)	t <sup>h</sup> ou (头)	lei (雷)	nən (嫩)	təŋ (灯)

我们可以看出强制性曲线原则并没有对元素 A 的同现发生任何制约，因此 {t, t<sup>h</sup>, n, l} 可以与全主位元素 A 同现（见 a），也可以与作算符的元素 A 同现（见 b）。换句话说，强制性曲折原则并不能制约所有的元素，只能限制元素 U 与元素 I 同现，正因如此，强制性曲线原则应修订如下：

**强制性曲线原则（修订）：**

在 P<sup>0</sup> 层，禁止邻近相同元素（U 或者 I）同现。

#### 4.3.4 撮口呼的搭配

撮口呼的分布极为受限，如下所示：

a.	tɕü: (橘)	tɕ <sup>h</sup> ü: (曲)	ɕü: (序)	ü: (鱼)
b.	nü: (女)	lü: (驴)		

只有 {tɕ, tɕʰ, ɕ, y} 与 {n, l} 可以与表层元音 [u] 搭配, 而与 {n, l} 同为齿龈音的 {t, tʰ} 却不能与元音 [ü] 搭配。在 3.3 节, 我们已经说明表层元音 [ü] 只出现在含元素 I 的辅音之后的元素 U 位置上, 或者说能与表层元音搭配的辅音必含有元素 I。因此北京话辅音表应包括 {n, l} 与 {nʸ, lʸ}, 且惟有后者才能与表层元音 [ü] 搭配。由于前者不含元素 I, 所以与 {t, tʰ} 一样, 不能与表层元音 [ü] 搭配。综上所述, 上列例子为表层形式, 其推导过程如下:<sup>16</sup>

- a. tɕu: → tɕü:  
 tɕʰu: → tɕʰü:  
 ɕu: → ɕü:  
 yu: → ü:  
 b. nʸu: → nʸü:  
 lʸu: → lʸü:

#### 4.4 北京话辅音元素表达式

根据 4.3 节的论述, 北京话的辅音元素表达式应如下所示:

- a. p (ʔ·U)                      pʰ (H·ʔ·U)                      m (L·ʔ·U)  
 b. f (H·U·  )                      w (U·  )  
 c. t (ʔ·A)                      tʰ (H·ʔ·A)                      n (L·ʔ·A)  
   l (A·ʔ·  )                      r (A)  
 d. ts (A·ʔ·  )                      tsʰ (A·H·ʔ·  )                      s (A·H·  )  
 e. tʂ (A·ʔ·I·  )                      tʂʰ (A·H·ʔ·I·  )                      ʂ (A·H·I·  )  
   z (A·L·I·  )  
 f. tɕ (ʔ·I)                      tɕʰ (H·ʔ·I)                      ɕ (H·I)  
   nʸ (L·ʔ·I)                      lʸ (A·ʔ·I)                      y (I)  
 g. k (ʔ·  )                      kʰ (H·ʔ·  )                      x (H·  )  
   ŋ (L·ʔ·  )

#### 附注

- 1 元素乃语音声学特征的记号, 其存在的理据源于它们的音系行为, Kaye (2000) 称作音系认识论原则 (The Phonological Epistemological Principle): 音系知识的唯一来源是音系行为。
- 2 根据管辖音系学惯例, 元素以大写字母标写, 划底线的元素为主位元素。
- 3 参看 Kaye (1993) 有关最小假设 (minimalist hypothesis) 的分析。
- 4 最小音线指能单独出现并带声调的词, 北京话里的语气助词等不属于此类, 参看 Goh (1997) 的分析。
- 5 有关北京话最小音线的其他类型分析, 参看 Goh (1997) 25-33, 吴英成 (2000) 241-246。
- 6 双唇塞音 [p] 内含 U 元素, 而有关北京话辅音的构成元素将在第 4.2 节详细分析。
- 7 语料取自 Cheng (1973)。
- 8、9 双声指第一个字与第三个字、第二个字与第四个字声母相同; 叠韵则指第一个字与第二个字、第三个字与第四个字韵母相同。
- 10 有关京戏唱腔里的尖团音现象, 参看 Cheng (1973)。另外, 在河北南部、山东东部以及其他北方方言也有尖团音的区别, 参看董少文 (1959) 153-154。
- 11 薛凤生 (1986)、Lin (林燕慧) (1989) 也以近似的顎化规则, 使底层辅音 (如 k, kʰ, x 组) 推导出表层辅音 (如 tɕ, tɕʰ, ɕ)。
- 12 有关 SPE 重写规则的内在缺陷, 参看 Kaye (1989)。

- 13 参看Kaye (1988) 对结构主义学派音素理论的批评。
- 14 传统汉语音系分析法的“四呼”是指：开口呼（没有韵头，韵腹也不是[i]、[u]、[ü]）、齐齿呼（韵头或韵腹为[i]的韵母）、合口呼（韵头或韵腹为[u]的韵母）、撮口呼（韵头或韵腹为[ü]的韵母）。详参林焘、王理嘉（1992）105。
- 15 潘宁（Pan 2000）45首次用元素为基底的强制性曲线原则解释宜昌话的辅音分布制约。
- 16 有关[tɕü:]推导图解，参看图2。

### 参考文献

- 董少文 1959 《语音常识》，文化教育出版社。
- 林秋茗 2001 广州话中的U音，未刊稿。
- 林焘、王理嘉 1992 《语音学教程》，北京大学出版社。
- 王理嘉 1991 《音系学基础》，语文出版社。
- 王志洁 1999 北京话的音节与音系，载徐烈炯编《共性与个性——汉语语言学中争议》，北京语言文化大学出版社。
- 吴英成 2000 北京话是单音节语言的质疑，《当代语言学》第4期。
- 薛凤生 1986 《北京音系解析》，北京语言学院出版社。
- Chao, Yuen-Ren. (赵元任) 1934 The non-uniqueness of phonemic solution of phonetic systems. *Bulletin of the Institute of History and Philology. Academia Sinica* 4.4. 363-397.
- Chao, Yuen-Ren. (赵元任) 1968 *A grammar of spoken Chinese*. Berkeley. University of California Press.
- Chen, Jie. (陈洁) 2001 The segmental phonology of the Kuming dialect. Unpublished M.A. dissertation, Guangdong University of Foreign Studies
- Cheng, Chin-Chuan. (郑锦全) 1973 *A synchronic phonology of Mandarin Chinese*. The Hague, Mouton.
- Duanmu, San. (端木三) 1993 A formal study of syllable, tone, stress and domain in Chinese languages. Ph.D. Dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
- Hartman, Lawton M. 1944 The segmental phonemes of the Peiping dialect. *Language* 20. 28-42. Reprinted in Martin Joos (ed.). *Readings in linguistics*. Washington: American Council of Learned Societies. 1957. 116-123.
- Hashimoto Mantaro J. 1970 Notes on Mandarin phonology. In Roman Jakobson and Shigeo Kawamoto (eds.). *Studies in general and oriental linguistics*, Tokyo: TEC Co.
- Hockett, Charles F. 1950 Peiping morphophonemics. *Language* 26.63-85. Reprinted in Martin Joos (ed.). *Readings in linguistics*. Washington: American Council of Learned Societies. 1957. 315-328.
- Hsueh, F. S. (薛凤生) 1980 The phonemic structure of pekingese finals and their r-suffixation. *Bulletin of the Institute of History and Philology. Academia Sinica* 51.3. 491-514.
- Goh, Yeng-Seng. (吴英成) 1997 *The segmental phonology of Beijing Mandarin*. Taipei: The Crane Publishing Co.
- Harris, John. 1994 *English sound structure*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Kaye, Jonathan. 1989 *Phonology: A cognitive view*. Hillsdale, Lawrence Erlbaum.
- Kaye, Jonathan. 1993 Derivations and interfaces. *SOAS Working Papers in Linguistics and Phonetics*, 3 90-126. Reprinted in Jacques Durand & Francis Katamba (eds.). *Frontiers of phonology: atoms, structures, derivations*. London and New York: Longman. 1995. 289-332.
- Kaye, Jonathan. 2000 A fresh look at Putonghua onset-rime pairs. Manuscript. Guangdong University of Foreign Studies.
- Kaye, Jonathan; Lowenstamm, Jean & Vergnaud, Jean-Roger. 1985 The internal structure of phonological elements: A theory of charm and government. *Phonology Yearbook* 2, 305-328.

- Lin, Qiuming. (林秋茗) 2001 A computational model of segmental phonology of Cantonese. Unpublished M.A. dissertation, Guangdong University of Foreign Studies.
- Lin, Yen-Hwei. (林燕慧) 1989 Autosegmental treatment of segmental process in Chinese phonology. Unpublished Ph.D. dissertation, University of Texas at Austin.
- Norman, Jerry. 1988 *Chinese*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pan, Ning. (潘宁) 2000 The segmental phonology of Yichang Chinese. Unpublished M.A. dissertation, Guangdong University of Foreign Studies.
- Todo, Akiyasu. 1963 The phonemes of the Peiping dialect. *Project on Linguistic Analysis*. 4:1-18.
- Wang, Jenny Zhijie. (王志洁) 1993 The geometry of segmental features in Beijing Mandarin. Unpublished Ph.D. dissertation, University of Delaware.
- Xu, Zhuo. (许卓) 2001 Unpublished Ph.D. dissertation, Guangdong University of Foreign Studies.

## **An Element-based Model of Beijing Mandarin Melody**

**Abstract** What the number of underlying vowels and consonants in Beijing Mandarin (BM) is has been a hotly debated issue over the past decades in the literature (Todo 1963, Hashimoto 1970, Cheng 1973, 薛凤生 1986 to name only a few). Others (Lin 1989, 王志洁 1999) use articulatory features to describe the existence of certain vowels and consonants. However, there is no means of capturing vocalic and consonantal distribution constraints.

An element-based model of lexical BM vowels in terms of language-specific licensing constraints is proposed. The derived forms of surface vowels will also be analysed. To account for the onset-nucleus and onset-onset co-occurrence restrictions, the Obligatory Contour Principle will be formulated. I will also propose an elemental composition of the BM consonantal representations. In this way, plausible explanations can be provided for an apparently disparate range of ungrammatical forms (like \*pua, \*p<sup>h</sup>uan, \*muanŋ, \*fie, \*win, \*kia, \*k<sup>h</sup>iau, \*xian and so on) in BM, which have been largely ignored in previous treatments.

**Keywords** Beijing dialect; element; licensing constraints; obligatory contour principle

(吴英成 新加坡南洋理工大学国立教育学院)