

# 语音学

张安琪

南京大学

语言学概论

09/16/2022

# 学习内容

本课我们将学习

- ▶ 声道的基本生理学知识
- ▶ 发音主要部位的名称
- ▶ 辅音发音的方式
- ▶ 描述一种语音的发音
- ▶ 通过三种特性描述元音：舌位高低（height）、舌位前后（backness）和唇形圆展（roundedness）

# 本课学习目标

- ▶ 学习使用国际音标表来辨识、描述和转写常见的语音
- ▶ 辨识并记住英语辅音和元音的发音
- ▶ 将英语单词转写为宽式音标
- ▶ 将汉语单词转写为宽式音标

# 语音学：语言形式

- ▶ 语音学重点关注：语音的**物理**属性
- ▶ 在口头语言中：语音

注：暂时无需考虑语音学和音系学（phonology）的区别

# 分支

听觉语音学：描述声音如何被感知到的生理学

声学语音学：描述声波的物理属性

## 发音的生理学机制

本课主要关注发音语音学，以及部分的听觉语音学。

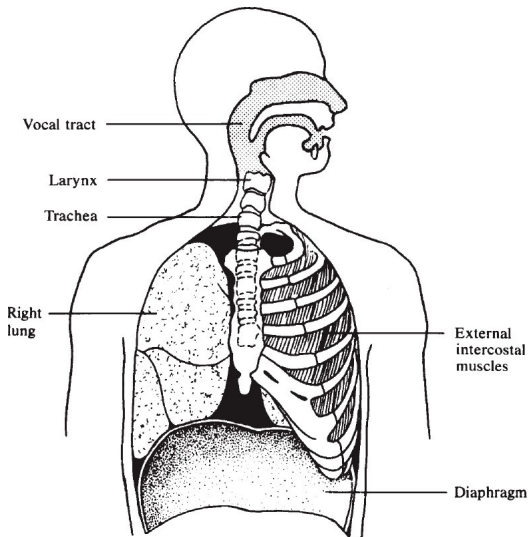
# 语音是如何产生的？

声音由空气压力的变化组成，这些变化刺激着耳朵，耳朵将其转化为发送到大脑的信号。

在所有的口头语言中，语音完全是在呼吸道内产生的。

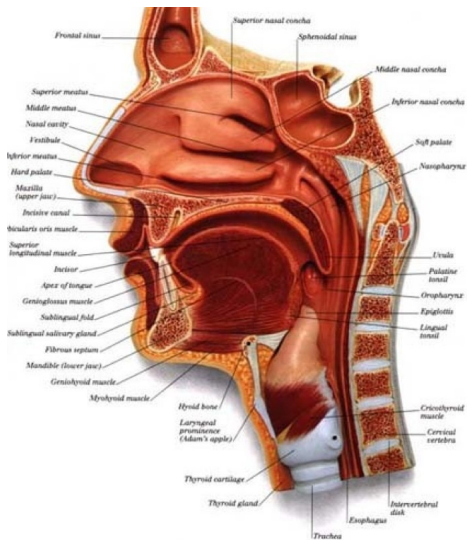
声音的声学质量是由声音产生的方式决定的。

# 呼吸系统

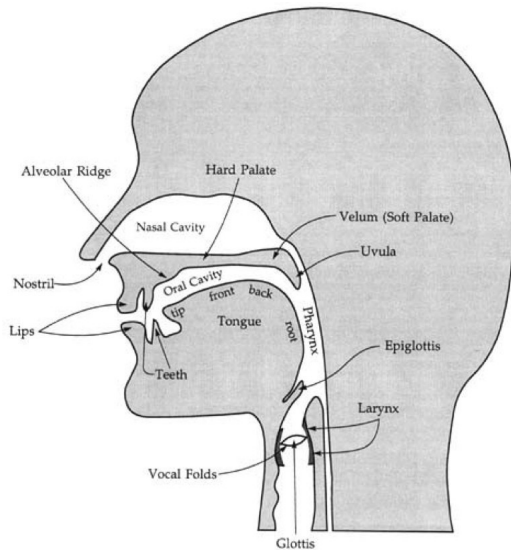




# 声道的纵切面



# 声道的纵切面



# 语音是如何生成的

肺部产生气流（在肺闭塞音中如此）

（注：不存在于英语中的语音：喉塞音、软腭音）

喉部的声带：声源

# 什么决定语音的质量

空气穿过声道时的路径决定了语音的质量

- ▶ **口腔**音：气流穿过口腔产生的语音
- ▶ **鼻腔**音：气流穿过鼻腔产生的语音
- ▶ **鼻音化**音：气流同时穿过口腔和鼻腔产生的语音

# 软腭的运动

软腭被抬升，以封闭鼻腔，从而发出口腔音。

软腭被降低，使空气通过鼻腔，从而发出鼻腔音。

<https://www.youtube.com/watch?v=3MgT2z2dYPQ>

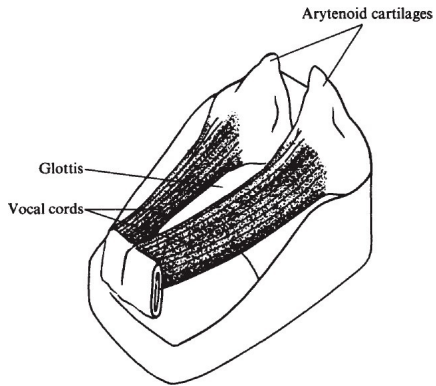
# 什么决定语音的质量

There are two basic categories of manipulation:

两种基本的操作方式：

- ▶ **发声（Phonation）**：空气通过声门时声带的作用。
- ▶ **发音（Articulation）**：上部的发音器官改变声道中路径的作用。

# 喉部（发音器）



# 发声（Phonation）

声带的作用极大地影响了发音的质量：

- ▶ **清音**：空气通过声门/喉门时，声带放松而发出的音
- ▶ **浊音**：声带紧张封闭，气流继而迫使声门/喉门打开；当空气通过声门/喉门时，声带振动，导致空气以合乎规律的频率振动，由此发出的可以被感知到的音。



# 发音（Articulation）

包含声道的部分阻塞，例如发声（phonation）。

也可以改变气流的路径。

辅音的发音可以按照如下两种特性划分：

# 发音的特性：辅音

发音的方式

不同程度的阻塞

发音的部位

使用了声道中的哪种发音器官

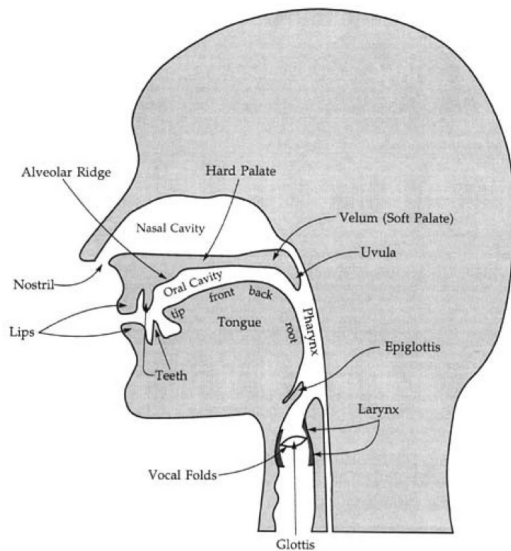
# 发音器官

发音包括两种发音器官，其共同作用形成阻塞，通常包括主动发音器官和被动发音器官。

# 发音部位

	Active Articulator 主动发音器官	Passive Articulator 被动发音器官	e.g.,
Labial唇音	Lower lip下唇		
—Bilabial双唇音	Lower lip下唇	Upper lip上唇	big
—Labiodental唇齿音	Lower lip下唇	Upper teeth上齿	fat
Coronal舌冠音/舌面前音	Tongue (Front)舌冠/舌前部		
(Apical)舌尖音	Tongue (Tip)舌尖		
(Laminal)舌叶音	Tongue (Blade)舌叶		
—Dental齿音	Tongue舌	Upper teeth上齿	thick
—Alveolar齿龈音	Tongue舌	Alveolar Ridge齿龈	top
—Postalveolar后齿龈音	Tongue舌	Alveolar Ridge/Palate 齿龈/上颚	
—Palato-alveolar 龈腭音/前硬腭音	Tongue (Blade)舌叶	Alveolar Ridge/Palate 齿龈/上颚	shy
—Retroflex卷舌音	Tongue (Tip)舌尖	Alveolar Ridge/Palate 齿龈/上颚	(red)

# 声道纵切面



# 发音部位

Dorsal舌背/舌中音/ 舌体音	Tongue (Back)舌背		
–Palatal腭音/舌面中 音	Tongue舌头	Palate上顎	yes
–Velar软腭音	Tongue舌头	Velum软腭	go
–Uvular小舌音	Tongue舌头	Uvula小舌	
Radical舌根音	Tongue (Root)舌根		
–Pharyngeal咽头音	Tongue舌头	Pharynx咽	
–Epiglottal会厌音	Tongue舌头	Epiglottis会厌	
Glottal喉音			hot

# 发音方式

三种基本的闭合程度：

- ▶ 声道完全闭合。
- ▶ “摩擦”，即声道几乎完全闭合以产生湍流（**turbulence**）。
- ▶ 声道轻微闭合，没有产生湍流。

# 完全闭合：塞音

完全阻塞声道可以达到如下一两种效果：

- ▶ 使气流转向鼻腔（鼻塞音）
- ▶ 积聚压力之后释放（爆破音=口腔塞音）

<https://www.youtube.com/watch?v=Oj5ZYJwNuB0>



# 塞音 (Stops)

鼻塞音例如: *sum*, *sun*, *sung*

鼻塞音可能是清音，但通常是浊音

爆破音例如: *pet*, *bed*, *keg*

# 爆破音 (Plosives)

爆破音可能是浊音，也可能是清音。

爆破音可能是送气音，也可能是不送气音，这取决于该爆破音的“松弛”部分是否浊音

Stop	Release	<i>English</i>	<i>Spanish</i>	<i>Hindi</i>
voiced	voiced	b	b	b
voiceless	voiced		p	p
voiceless	voiceless	p		p <sup>h</sup>
voiced	voiceless			b <sup>h</sup>

# 摩擦（Frication）

摩擦是指声道接近关闭，导致湍急气流，从而引起噪音；通过摩擦产生的声音被称为摩擦音（fricatives）。

[https://www.youtube.com/watch?v=1V4X\\_GpkAx0](https://www.youtube.com/watch?v=1V4X_GpkAx0)

噪音是低声和低频率（有时候也被称为“类似s的摩擦音” spirants），还是高声和高频率（被称为摩擦音 sibilants，有时候也被称为紧摩擦音 stridents），取决于摩擦产生的具体方式

# 摩擦（Frication）

摩擦音例如 *fat, vat, thigh, thy, sue, zoo, Asher, azure, hot.*

有些语音包含向摩擦音过渡的充分阻塞，这些语音被称为塞擦音（*affricates*）。

塞擦音例如： *church, judge.*

摩擦音和塞擦音都可能是浊音或清音。如何加以辨别？哪些是咝擦音/紧擦音？

# 无摩擦延续音 (Approximants)

无摩擦延续音指的是需要闭合部分声道的语音，但这种闭合还不足以产生摩擦。

无摩擦延续音例如: *witch, red, yellow.*

(注: *witch*的发音实际上包括声道的两种闭合，即协同发音 *coarticulation*)

# 无摩擦延续音（Approximants）

无摩擦延续音和鼻腔音一样，几乎都是浊音。

无摩擦延续音和鼻腔音都不包含任何噪音；塞音和摩擦音都产生噪音，所以就算没有发声，我们还是可以听得见塞音和摩擦音。

# 清声的无摩擦延续音

英语中曾有一种清声的无摩擦延续音

[https://www.youtube.com/watch?v=7ZmqJQ-nc\\_s](https://www.youtube.com/watch?v=7ZmqJQ-nc_s)

## 关于气流的补充：边音（**Laterals**）

前面我们讨论过气流如何穿过口腔或鼻腔，或是两者都穿过。

如果气流穿过口腔，那么发音（**articulation**）就会影响气流穿过的具体方式：

- ▶ 中音（**Central Sounds**）：气流穿过口腔中部形成的音
- ▶ 边音（**Lateral Sounds**）：气流受到口腔中部的阻碍而穿过口腔侧部形成的音



## 边音 (Lateral)

在发边音时，口腔中部被阻塞，而口腔侧部打开。

视口腔侧部的开放程度而定，边音可以被分为摩擦音和无摩擦延续音。

英语中有一个作为无摩擦延续音的边音 *lateral*。

# 流音与滑音

教材把*lateral* 称为流音（liquid）。

把*witch*, *yellow*和*red*称为滑音（glide）。

（注：也有把/l/和/ɒ/ 归为流音，把/w/和/j/归为滑音）

这种分类更着眼于音系学（语音的排列规则），而不是这些语音的发音特性。

## 为什么有了英语正字法还是不够

英语正字法（拼写）在表示语音的时候很不方便。  
为什么？

因为没有足够的字母能表示所有的语音，例如在**th**ink中，我们需要两个字母来表示一个语音。

问题在于：字母与语音之间不存在完全一对一的关系，例如**f**ish和**ough**。

更糟的是：每个语音都至少由两个符号来表示。

# 国际音标表

最后，各种世界语言中的很多语音在英语中都不存在，而我們也需要找到表示这些语音的方法。

一些语言的正字法相对更好，但还不够好。

解决方案：国际音标表（简称IPA）

IPA是标准化的字母表，可以转写在自然语言中用到的语音。

# 英语辅音规律

	Bilabial	Labiodent.	Dental	Alveolar	Palato-alveolar	Retroflex	Palatal	Velar	Glottal
Plosive	b p			d t				g k	
Fricative		v f	ð θ	z s	ʃ ʒ				h
Affricate					tʃ dʒ				
Nasal	m			n				ŋ	
Lateral				l					
Approx.	w					ɹ	j	w	

浊音在左边，清音在右边。

为什么两个格子里都有[w]？

和教材不一样的地方：**[ɹ]**的位置；流音、滑音和无摩擦延续音。

## 注意以下IPA符号

2

/ð/, as in 'this'

/θ/, as in 'thin'

/ʒ/, as in 'usually'

/ʃ/, as in 'show'

/dʒ/, as in 'justice'

/tʃ/, as in 'chest'

/ŋ/, as in 'sing'

/ɹ/, as in 'red'

/r/ in IPA is a trill as in the r-sound in Spanish.

/ɾ/ in IPA is a flap such as in 'writer'

要注意国际音标表中符号的细节差异。

## 喉部塞音和闪音（Glottal Stop and Flap）

尽管音位表里没有这两类音，但在英语中这两类音很常见

/ʔ/

喉塞音例如button或uh-oh的开头

/ɾ/

闪音例如writer

# 国际音标表：辅音

## THE INTERNATIONAL PHONETIC ALPHABET (2005)

### CONSONANTS (PULMONIC)

	LABIAL		CORONAL				DORSAL			RADICAL		LARYNGEAL
	Bilabial	Labio-dental	Dental	Alveolar	Palato-alveolar	Retroflex	Palatal	Velar	Uvular	Pharyngeal	Epi-glottal	Glottal
Nasal	m	ɱ	n			ɳ	ɲ	ŋ	ɴ			
Plosive	p b	ɸ β	t d			ʈ ɖ	c ɟ	k ɡ	q ɢ		ʔ	ʔ̚
Fricative	ɸ β	f v	θ ð	s z	ʃ ʒ	ʂ ʐ	ç ʝ	x ɣ	χ ʁ	ħ ʕ	ħ ʕ̰	h ɦ
Approximant		ʋ	ɹ			ɻ	j	ɰ	ʀ			
Trill	ʙ		r						ʀ		ʀ̰	
Tap, Flap		ɸ̟	ɾ			ɽ						
Lateral fricative			ɬ ɮ			ɬ̺ ɮ̺	ɬ̺̟ ɮ̺̟	ɬ̺̟̟ ɮ̺̟̟				
Lateral approximant			l			ɭ	ʎ	ʟ				
Lateral flap			ɭ			ɭ̺						

Where symbols appear in pairs, the one to the right represents a modally voiced consonant, except for murmured *ɦ*.  
Shaded areas denote articulations judged to be impossible. Light grey letters are unofficial extensions of the IPA.

<http://www.ipachart.com/>



# IPA: 协同发音的辅音

## CONSONANTS (CO-ARTICULATED)

ɱ Voiceless labialized velar approximant

ɰ Voiced labialized velar approximant

ɥ Voiced labialized palatal approximant

ç Voiceless palatalized postalveolar (alveolo-palatal) fricative

ʒ Voiced palatalized postalveolar (alveolo-palatal) fricative

ɧ Simultaneous x and ʃ (disputed)

kp ts Affricates and double articulations may be joined by a tie bar

# 通过辅音的特性描述以下辅音

**/p/ voiceless bilabial stop**  
(清声的双唇闭塞音)

**/n/ (voiced) alveolar nasal**  
(浊声的) 齿龈音鼻腔音

**/ð/ voiced dental fricative**  
(浊声的) 齿音摩擦音

# 元音发音 (Vowel Articulation)

和辅音一样，我们按照元音的发音位置来给元音分类。

舌位高低 (**height**)：舌头在口腔中的高低（到上顎的距离）

舌位前后 (**backness**)：舌头在口腔中靠后的程度

唇形圆展 (**roundedness**)：嘴唇是否呈圆形

# UCLA Tongue Video

[https://www.youtube.com/watch?v=fTxe6\\_chZn0](https://www.youtube.com/watch?v=fTxe6_chZn0)

# 元音的舌位高低

分为三种基本类型：

- ▶ 高/闭合 (high/close)
- ▶ 中 (mid)
- ▶ 低/开放 (low/open)

以及其他过渡性的类型（中高mid-high/几乎闭合near-close/中低mid-low/几乎开放near-open等等）

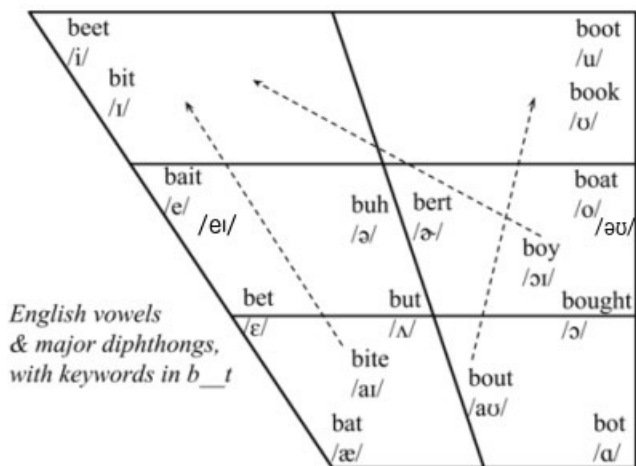
# 元音的舌位前后

同样分为三种基本类型：

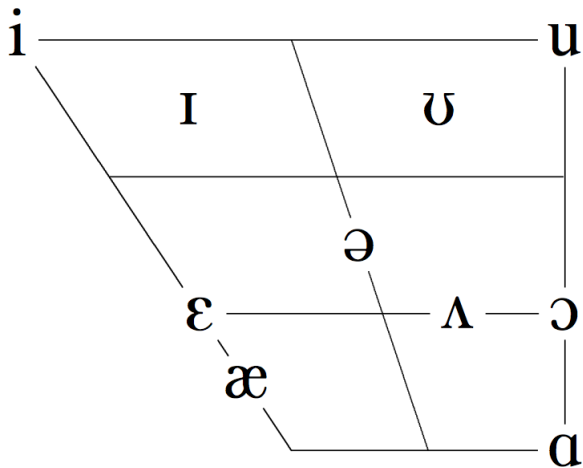
- ▶ 前 (front)
- ▶ 中 (central)
- ▶ 后 (back)

以及其他过渡性的类型（近前near-front/近后near-back等等）

# 美式英语元音概览



# 元音音域（英语单元音）





# 特别注意

/i/ 和 /ɪ/ 是不一样的: /i/ 是紧元音, 例如**beat**; 而 /ɪ/ 是松元音, 例如**bit**。

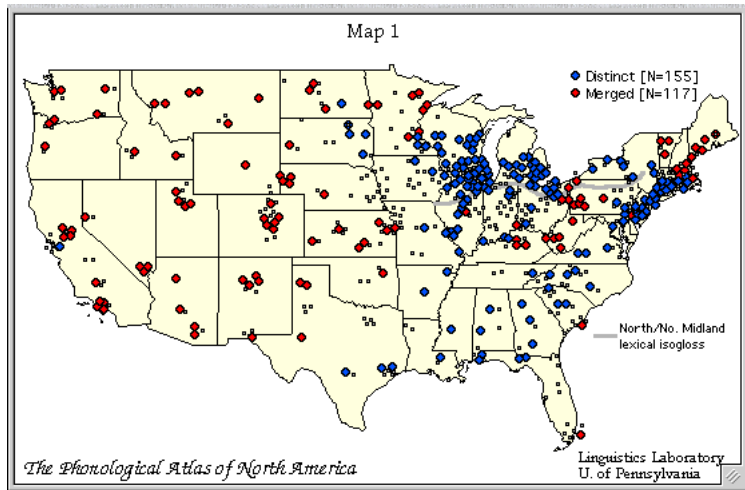
/u/ 和 /ʊ/ 是不一样的: /u/ 是紧元音, 例如**boot**; 而 /ʊ/ 是松元音, 例如**put**。

/ə/ 被称为“schwa”, 是英语中的一种中性元音/弱化元音。

/ɜ̃/ 表示“r化”(rhotacized)的schwa, 例如**urgent**。

/a/ 和 /ɑ/ 是不一样的, /a/ 是前低元音, /ɑ/ 是低后元音。

# cot-caught 合并



## 协同发音的元音：唇形圆展

舌位高低与舌位前后这两个特征让我们可以区分英语中的所有元音。

元音之间的另一个重要差异还表现为唇形圆展程度。

和辅音一样，元音可以协同发音，因此可能既受到舌头位置的影响，也受到嘴唇圆展程度的影响。

# 唇形圆展

后元音一般都是圆唇的，前元音一般都不是圆唇的。

不过，很多种世界语言都有圆唇前元音（例如德语中的*über*）  
和非圆唇后元音（例如日语中的*udon*）

## 紧元音vs松元音

在美式英语中，元音也有松紧程度的区别。

紧	松
/i/	/ɪ/
/u/	/ʊ/
/e/ or /eɪ/	/ɛ/
/o/ or /əʊ/ or /oʊ/	/ɔ/

在英式英语中，区别在于音长（length）：美音中的紧元音对应于英音中的长元音，美音中的松元音对应于英音中的短元音。

# 元音的特性

元音肯定是发声的/浊声的。

和辅音一样，元音可以通过其特性来描述：

- ▶ 舌位高低
- ▶ 舌位前后
- ▶ 唇形圆展
- ▶ 英语中的紧/松或音长

# 通过元音的特性描述元音

**/a/** 前-低-非圆唇（松）元音

**/ə/** 中-中-非圆唇（松）元音

**/ʊ/** 后-高-圆唇-松元音

# 双元音 (Diphthongs)

目前我们看到的元音都是单元音 (monophthongs)，即单一元音。

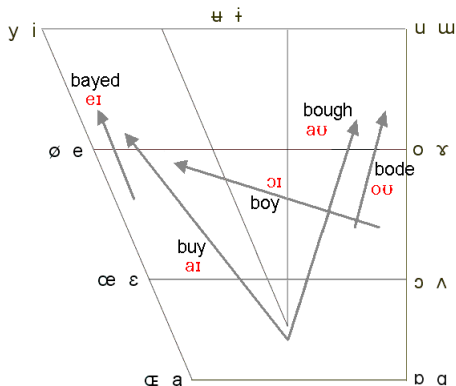
双元音指的是以一个元音开头，进而过渡到另一个元音的元音。

事实上，双元音的第二个部分是一个无摩擦延续音。

视方言而定，美式英语有5或6个双元音。



# 元音音域（英语的双元音）

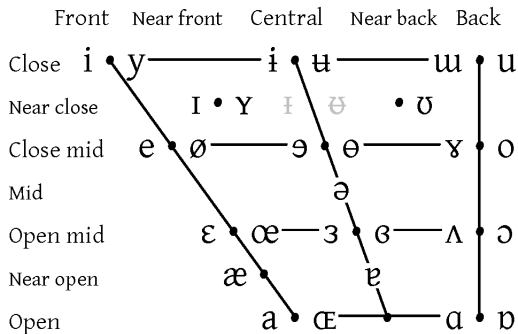


American English Diphthongs  
relative to the Cardinal Vowels  
(typical of Midwestern USA)

after Ladefoged, 1993

# IPA元音表

## VOWELS

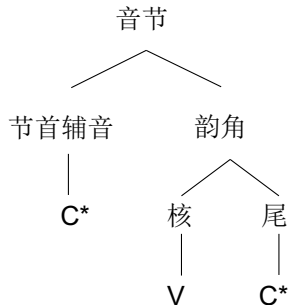


Vowels at right & left of bullets are rounded & unrounded.

## 合并：音节结构

形成单词之前，辅音和元音先形成音节。

核的位置一般都是元音，也可能是划分音节的鼻腔音，例如  
/m/, /ŋ/ and /l/.



# 转写英语词

我们现在初步掌握了英语的基本语音。

由此我们随意可以转写任何单词或词汇。

例如：

*dog* /dɒg/ (don't forget the brakcets!)

*velopharyngeal* /ˌvɪləʊfəˈɪnɔːl/

*Somerset Maugham* /ˈsʌmɪsət məm/

' and , 分别用来标记主重音和次重音。

# 转写英语词

转写有助于简明地描述方言或个人习语在发音方面的差异。

► *dog*: /dɔg/, /dɑg/

► *writer*

- /'ɹaɪt̩ɹ̩/ (Nebraska)
- /'ɹaɪt̩ɹ̩/ (Suburban Detroit)
- /'ɹaɪtə/ (British RP)
- /'ɹaɪt̩ɹ̩/ (Memphis)

# 转写英语单词

另一个值得注意的方音区别：

- ▶ Western US:

- ▶ *Mary* /'mɛɹi/
- ▶ *merry* /'mɛɹi/
- ▶ *marry* /'mɛɹi/

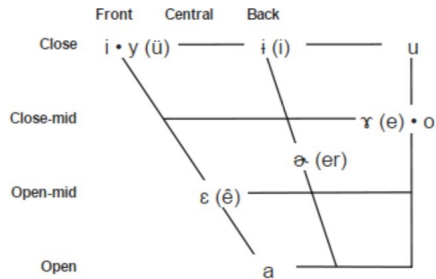
- ▶ Philadelphia

- ▶ *Mary* /'mɛəɹi/
- ▶ *merry* /'mɛɹi/
- ▶ *marry* /'mæɹi/

## 普通话的辅音

		Bilabial		Labiodental	Alveolar		Retroflex		Alveolo-palatal	Velar
		voiceless	voiced	voiceless	voiceless	voiced	voiceless	voiced	voiceless	voiceless
Nasal			<b>m</b> [m]			<b>n</b> [n]				
Plosive	Unaspirated	<b>b</b> [p]			<b>d</b> [t]					<b>g</b> [k]
	Aspirated	<b>p</b> [pʰ]			<b>t</b> [tʰ]					<b>k</b> [kʰ]
Affricate	Unaspirated				<b>z</b> [ts]		<b>ʒ</b> [tʂ]		<b>ʃ</b> [tɕ]	
	Aspirated				<b>c</b> [tʂʰ]		<b>ch</b> [tʂʰ]		<b>q</b> [tɕʰ]	
Fricative				<b>f</b> [f]	<b>s</b> [s]		<b>ʃ</b> [ʂ]	<b>r</b> [ɻ]	<b>x</b> [ç]	<b>h</b> [x]
Lateral						<b>l</b> [l]				
Approximant		<b>y</b> [j] / <b>ɥ</b> <b>w</b> [w]								

# 普通话的元音





# 普通话的双元音

Pinyin	IPA	Pinyin	IPA	Pinyin	IPA
ai	[aɪ]	ing	[iŋ]	uai	[uai]
ei	[eɪ]	ia	[ia]	ui	[uei]
ao	[aʊ]	iao	[iaʊ]	uan	[uan]
ou	[əʊ]	ian	[iæŋ]	uang	[uaŋ]
an	[an]	iang	[iaŋ]	un	[uən]
en	[ən]	ie	[iɛ]	ueng	[uəŋ]
in	[in]	iong	[yŋ]	üe	[yɛ]
ang	[aŋ]	iou	[iou]	üan	[yæŋ]
eng	[ɛŋ]	ua	[ua]	ün	[yn]
ong	[oŋ]	uo	[uo]	ng	[ŋ]

不知道 /pu tɕi̯ tau/ [puɹ tau] [pəɹtau]

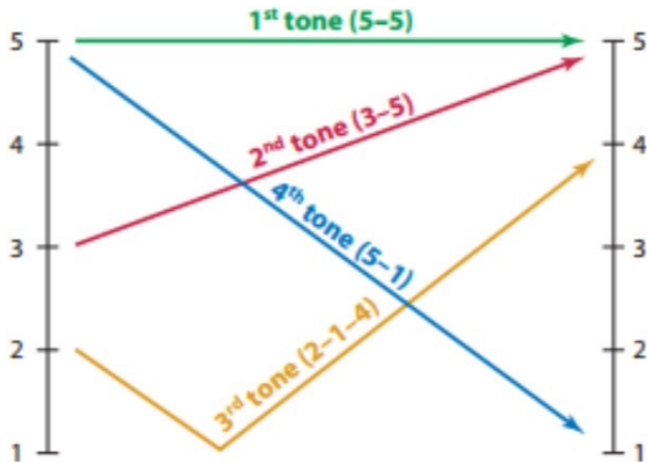
样子 /jaŋ tɕi̯/ [jǎŋ tɕi̯] [ja tɕi̯]?

# 赵元任



# 词汇声调

## 五调标音法



# 小结

辅音：部位、方式和发音

元音：舌位高低、舌位前后和唇形圆展

使用国际音标表