

31.5517

普通话发音图谱

吴世英 吴克明 编著

商务印书馆

913882
7773

345512

普通話發音圖譜

周殿福 吳宗濟編著

商務印書館

1963年·北京

內 容 提 要

本图谱是用X光照相和頸位照相方法，把普通話各輔音和元音的發音情況分別拍攝照片，再據以繪制而成。圖譜按漢語拼音字母的輔音、元音及复合元音分为42幅，每幅有正面側面口形、側面透視和頸位面积四图。前面有發音器官的說明和各音的描寫，后面附X光和頸位照相原片。

本图谱可作为語音研究和普通話語音教學的參考用書。

普通話發音圖譜

周殿福 吳宗濟編著

商 務 印 書 館 出 版

北京復興門外翠微路

(北京市書刊出版業營業許可證出字第107號)

華書店北京發行所發行 各地華書店經售

中華排版廠印刷 景山裝訂廠裝訂

統一書號：9017·401

1963年7月初版

開本 787×1092 1/32

1963年7月北京第1次印刷

字數 28千字

印張 2 11/16

插頁 21

印數 1—6,200 冊

定價 (10) 1.50 元

目 录

編者的話	(2)
一、总說	(3)
二、发音器官	(6)
三、图譜的繪制和編排	(11)
四、普通話的元音和輔音	(17)
五、輔音和元音的描写	(23)
图譜	(41)

1. b	2. p	3. m	4. f
5. d	6. t	7. n-	8. l
9. g	10. k	11. ng-	12. h
13. j	14. q	15. x	16. zh
17. ch	18. sh	19. r	20. z
21. o	22. s	23. a	24. o
25. e	26. ê	27. i	28. u
29. ü	30. er	31. i(資)	32. i(知)
33. ai 的 a-	34. ai 的 -i	35. ei 的 e-	36. ei 的 -i
37. ao 的 a-	38. ao 的 -o	39. ou 的 o-	40. ou 的 -u
41. an 的 -n	42. ang 的 -ng		

附录一: X 光照相原片	(85)
--------------------	--------

附录二: 顎位照相原片	(107)
-------------------	---------

編 者 的 話

这本图譜的設計开始于 1959 年 10 月,从那时起,陸續試拍了王璐、白丽珍、周殿福、康秀兰、张宏宇五位同志的 X 光舌位和顎位照相。在这个經驗基础上,才在 1960 年 8 月正式拍攝了王志刚、賈延齡两位同志的 X 光舌位和顎位照相。我們从这两份材料中选定了賈延齡同志发音照相做本图譜图片的依据。这些同志用了很多時間給我們发音,我們在这里表示感謝。

这本图譜是中国科学院語言研究所語音實驗室集体編成的,由周殿福、吳宗济主編,楊力立繪图,鮑怀翘、王素琴在編写过程中也做了一部分工作。特別應該感謝韦慤、呂叔湘、陆志韦、刘涌泉、徐世荣五位先生,他們在百忙中为本图譜提供了許多寶貴意見。由于这项工作在国内还是第一次做,再加上我們的經驗不够,缺点或疏漏是难免的,我們誠懇地希望讀者批評和指正。

在拍攝 X 光的过程中,得到北京医学院附属口腔医院放射科、北京医学院第一附属医院放射科、北京积水潭医院放射科的大力协助,我們在这里一并致謝。

編 者

1962,6,22。

一、总說

語音的产生和生理、物理、心理都有关联，所以研究語音，可以借助于生理学、物理学和心理学的方法来进行。根据不同的目的和要求，把这些方法适当地結合起来，可以使研究具有更多的实用价值。

实验語音学的技术近年来有了飞跃的发展。利用物理声学的方法，尤其是声譜分析和語音合成結合起来的新技术，語音的研究方法正在不断地深入，語音研究的应用范围也在不断地扩大。声学語音学和生理語音学无疑地是同样重要。但是为了語音教学和語音学习的目的，正确地了解口腔和舌位的状态是完全必要的。在这方面，生理实验比声学实验更为重要。

X光綫发明之后不久，便被应用到发音的生理实验上来。早在六十年前，在医学家和語言学家相互配合之下，发音生理方面就取得了非常丰富的資料，为語音研究提供了最客观的根据。为了研究声学方面和发音器官之間的关系，X光照相仍然是不可少的。研究发音器官的动作和口腔容积的大小，还是以X光照相为依据。

用X光綫透视舌头的发音动作，研究发静态(口腔状态不变)的单元音时舌头的最高点，和发单輔音时发音器官的两个部位的接触点或接近点，可以得到相当准确的图形。但一般X光照相只能拍摄静止的片段，对于移动的語音来说，便不能反映这种复杂的过程。拿輔音来说，短暫的塞音可以拍摄“持阻”阶段，

而塞擦音只能拍攝塞部分的“持阻”階段或擦部分的“持阻”階段，不能一次拍攝塞和擦的全貌。這並不是說X光照相一定不能滿足拍攝全音狀態的要求。如果有需要的話，可以連拍數次，拍照和錄音同時進行，也可以尋找出全音幾個階段的面貌。但是這個辦法相當費周折，最好是能應用連續拍照的X光電影照相。雖然塞和擦兩部分的舌位有些細微的不同，如果只是为了在語音教學上收到直觀效果，只表示一部分準確部位一般也就夠了。

X光照相所給出的圖形，只是口腔內部（主要是舌位）的側面，要從正面研究舌頭大部分的活動和上顎的關係，就得有顎位照相。兩者聯合應用，可以得到比較全面的口腔活動紀錄。過去，語音學家一直用假顎來觀察舌和顎的接觸情況^①，利用這個辦法做了不少工作。但是這個辦法是有缺點的，再薄的紙片、金屬片、賽璐珞片或塑料做的假顎，放在口腔里總會產生一些阻礙，尤其是在不習慣使用假顎的發音人，發出的聲音總不免有點不自然，舌和顎的接觸面積也會因而擴大一些。近來，語言學家改用一種顎位照相裝置，發音時在舌面全部塗粉（最好用墨），發音後由於舌與顎的某部分接觸，顎上就染上了顏色。再用一面反射鏡斜插入口腔內，舌、顎接觸點的迹印就很清晰地反映在鏡面上，同時用照相機照下來。這種方法就比用假顎更可靠。

唇形的改變對音色的改變，在某些音上有密切關係，因此唇形的觀察或照相也是不可缺少的一步工作。唇形照相比較簡便，用普通照相機就可以做到。當發某個音的時候，把聲音略微延長些，唇形穩定後立刻就拍下來。要想把唇形正面和側面同

① 關於假顎實驗方法，請參考羅常培、王均《普通語音學綱要》215頁。

时拍摄，只須在面部的一侧装上一个与面部纵切面約成 45° 角的斜鏡，拍照时就可一举两得。

要了解发某一个音的生理机制，最理想的办法是把唇形照相、X光照相和顎位照相同步进行，不过这样做是有一定的困难的。X光对軟組織有很大的穿透能力，每每感光过度，以致輪廓不清。一般在舌唇的中綫放一种金屬鏈或涂抹銀粉作为造影物，以分清界限，这样才能得到比較清楚的照片。当进行拍摄顎位时，也必須經過前面所述的这一套复杂手續。如果要同时拍摄唇形和顎位，困难就更大。单元音尚且如此，輔音更不待言。严格地說，舌、顎、唇分开拍摄，是会引起細微差別的。不过同一个人不同时候发同样声音，口腔形状不会有多大的改变，再加上工作人員的适当控制，事前审查发音人发音情况，拍摄的时候再一次审核所发的音是否正确自然，片子拍出后經過比較研究，因此誤差就会减低，对于发音图解不会起多大影响。但是要研究語音的物理特性和生理、听觉的关系，最好录音和照相同时进行。

本图谱是根据上述三种照相（X光照相、顎位照相和普通照相）办法繪成的。繪制目的，主要是作研究和教学普通話标准音的参考。教师可以根据各图自行編繪教学挂图，增强直观效能。学普通話的人也可参考該图对鏡自学，或自作假顎实验，以資比較。

这一套图片对于口腔内部变化情况，比一般示意图显示得較為翔实。例如送气音和不送气音不仅在气流强弱上有差別，舌头的状态以及舌和顎接触面积也常有所不同；音色的改变，只用舌头前后和高低來說明是不够的，还應該認識到舌高点、舌面凹下程度和声腔形状以及容积大小都是改变音色的主要因素，等等。

二、发音器官

要分析語音，首先得了解发音器官的构造和功能。发音器官一般分作三部分，1. 呼吸器官，2. 喉头和声带，3. 咽腔、口腔和鼻腔。

1. 呼吸器官 呼吸器官的呼吸机能，主要是由胸腔里面具有伸展性和弹性的肺来担任的。肺是由含有許多弹性纖維的上皮組織組成的，这种上皮組織形成許多微小的肺泡。肺泡腔通过互相汇合的气管分枝，支气管，气管和鼻腔、咽腔得以和外面大气相通。

肺呼吸是建立在肺容积改变的基础之上的。吸气时，肺容积增大；呼气时，肺容积縮小。肺容积的改变又取决于胸部的呼吸运动。胸腔壁有許多肌肉，不同部分肌肉的收縮使胸腔的容积增大或縮小，因而产生吸气或呼气。

肺的下面有横膈膜，它也是帮助呼吸的很重要的肌肉的一部分。当吸气时，横膈膜收縮而下降，使胸腔容积增大。当呼气时，横膈膜又上升恢复原来状态，使胸腔容积縮小。呼吸器官除肺以外，肋肌和横膈膜起着胸部縮小和增大的作用。

人在安靜时的呼吸次数，大約每分钟 10—20 次，呼气与吸气的长短差不多。人在說話时，利用呼吸作为語音的动力。这时呼吸的快慢就决定于說話的性质。人在一呼一吸之間，說出一句或几句话，也就是所謂用“一口气”來說。一般說話的呼吸比正常呼吸要慢些，而呼气比吸气的時間要长得多，一般是 3

比 1, 要一口气說許多句話时, 甚至达到 30 比 1。

在一般說話中, 声音几乎完全是用呼出的气流造成的, 气流的大小决定声音的强弱。也有用吸入的气流造成語音的, 不过只有极少数語言利用这种发音。

2. 喉头和声带 气管的上端尽头处和喉头相接, 喉头由甲状軟骨、环状軟骨和两个杓状軟骨組成。甲状軟骨在前面, 是喉軟骨最大的一块, 从脖頸外部可以摸得着, 称为喉結。甲状軟骨的上面連接舌骨。环状軟骨在甲状軟骨的底下, 前低后高。杓状軟骨在环状軟骨后部上面, 左右各一, 象椎形的杓。杓状軟骨的前角叫声带突, 声带就附着在声带突上。各軟骨由纖維来連接。喉头上面有喉盖, 称会厌軟骨, 在呼吸或說話时它就开着, 在飲食时它就盖上, 不让食物进入气管里去。这儿块軟骨組成一个小室, 声带就处于这小室当中。各軟骨之間有各种肌肉, 这些肌肉起牵引作用, 声带的动作和它們都有关系。

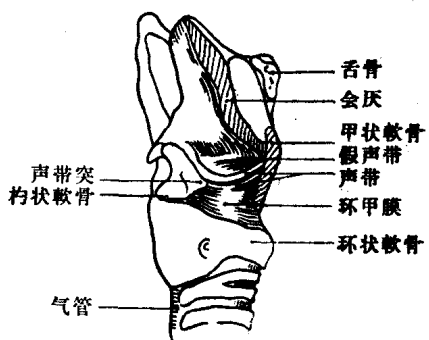


图 1. 喉纵切面(侧面)

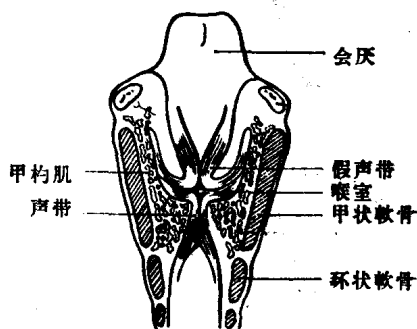


图 2. 喉纵切面(正面)

声带是两条有弹性筋肉的带，事实上是气管内壁延伸的末端。前端固定在甲状软骨的角上，后端固定在杓状软骨的声带突上。两条声带之间隔以声门裂，声门裂前方是声门部，后方是呼吸部。当呼吸时，声门开着，声门和杓状软骨联合呈三角状态，气流可以自由出入，强呼吸时可以听到摩擦的噪音。当发声时声门关闭，声带和杓状软骨联合靠攏，呼出的气流必须冲开声门而出，这时声带不断地发出周期性的一开一合的颤动，就造成一种乐音性质的声音。当咳嗽的时候，声带和杓状软骨并攏得要比发声时更紧，必须以强气流冲出，形成咳嗽时的喉塞音。发耳语时，声带靠攏，杓状软骨之间留有空隙，强气流从这里擦出，只有噪音，而没有周期性的乐音。声带因有软骨、肌肉、粘膜的帮助，可以拉紧或放松，可以全部颤动，也可以部分颤动，都和声音高低的改变有联系。

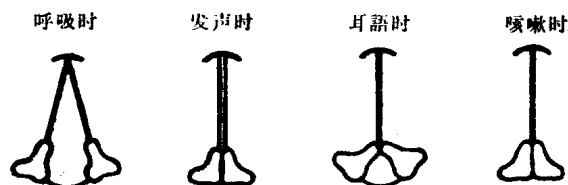


图 3. 声带状态

声音的高低基本上决定于声带的长短，女人、小孩的声带比男人短，所以女人、小孩的声音都比男人高。当然声带的紧张度的改变，以及气流压力的改变对于声音高低的变化也都有关系。

3. 咽腔、口腔和鼻腔 喉头的声带所产生的原始音波必须经过咽腔、口腔或鼻腔的调节，辐射到口鼻之外，再经过空气传递，达到听者的耳鼓。这些声腔具有共振的作用，如果形状、容

积不改变,那么发出的声音也不改变。人的口里发出的声音有种种音色,主要是由于声腔的改变,每变化一个形状或容积就产生一个不同的声音。变化口腔形状的主要机制是舌头、嘴唇和软顎的动作,舌头可以有前、后、高、低、平、卷等活动,嘴唇可圆可扁,軟顎后部可以上升或下垂。这些动作的相互配合,就形成許多不同形状的共振器,也就产生許多不同的声音。为了便于說明发音部位,可以把舌头和顎部分成几段(参考图4)。鼻腔

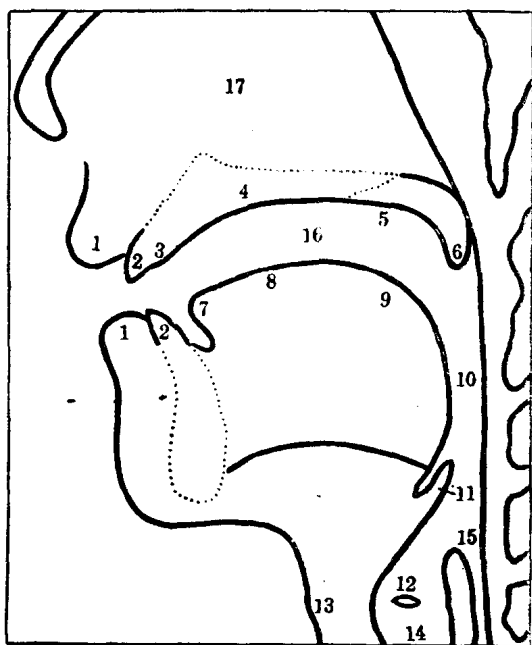


图 4. 发音器官

1. 上下唇 2. 上下齿 3. 齿龈 4. 硬顎 5. 軟顎 6. 小舌
7. 舌尖 8. 舌面 9. 舌根 10. 咽头 11. 会厌软骨 12. 声带
13. 喉头 14. 气管 15. 食道 16. 口腔 17. 鼻腔

是固定的,本身不会改变形状,当发鼻音时,軟顎下垂,声带发出的声音同时到达鼻腔和口腔,这时口腔和鼻腔联合形成一个特殊形式。发鼻化元音时,口腔和鼻腔同时出气。发鼻輔音时,到达口腔的气流,被发音器官的某两部分挡住,气流全部从鼻腔流出。因口中阻碍的部位不同,就产生不同的鼻輔音。

三、圖譜的繪制和編排

1. 這套圖譜的發音人是一位北京人(賈延齡,女,年23歲,北京廣播學院學生)。唇形照相、X光照相和顎位照相都根據同一人的發音。我們慎重地調查了她的語言環境和語言習慣,認為在曾經試過音的幾位北京人中,她的條件比較合適。在繪制圖譜過程中,元音和輔音的圖片都尽可能保持實物原樣大小。不過由於工作是分批做的,三類圖片的比例不能絕對一致。同一類的圖片,雖然不是同一時拍攝的,但它們的比例尚統一。X光圖片上的線條是根據X光照相原片畫的,為了扼要地顯示口腔活動形象,只畫出唇、齒、舌、顎。另外,為了便於讀者作進一步的研究,把X光照相原片和顎位照相原片附在圖譜的後面,次序按圖片編排(X光照片見附錄一、顎位照片見附錄二)。^①

2. 在繪制這套圖片以前,為了比較的目的,我們用同樣的方法拍攝了另外五位北京人的發音。這五位發音人有男性,也有女性;有青年人,也有中年人。幾份發音材料表明,同是發一個元音或輔音,各人的舌頭狀態和口腔開度並不完全一致。這是很自然的。各人有自己的發音習慣和特點,並且從生理上說,每人口腔的大小,顎部的深淺寬窄,各有不同。就是同是一個發音人發同一個音,在不同時間重複幾次,口腔形態也多少會有些變動,但這種變動不會達到改變某個音音值的程度,因而,我

^① 附錄一的X光照相原片第1圖下附有比例尺,讀者可據比例尺計算實物的原樣大小。

們選用一個人的發音記錄作為典型，可以自成系統。

3. 本圖譜共拍攝普通話語音的輔音 22 個，單元音 10 個，複合元音（四組）8 個和鼻音尾兩個。拍單元音的時候，工作人員在發音人發音達到穩定的階段時，才示意操縱 X 光機的人按鈕曝光。拍複合元音時，將首尾的發音狀態各拍一張。拍主要元音時，要求發音人維持這段音的穩定狀態，暫時不要滑到尾音，即刻按鈕。拍尾音時，要求發音人把音發全，維持最後狀態，不要鬆弛，然後按鈕。當然這樣得的結果可能比實際語言中的發音要強調了些。拍輔音時，塞音和塞擦音只能拍它們的作勢或持阻階段，但在拍攝之前，對發音人有個要求，要她假想輔音後面有個 *a* 元音，但這個元音不讀出聲音。例如 *b* 是“巴”(ba)的 *b*, *zh* 是“扎”(zha)的 *zh*。這樣做，可以把音發得更自然，而且使口腔各部機制的準備動作由於元音環境相同而取得一致。如果只發單個輔音，軟顎就會處於呼吸時的靜止狀態，顯示不出音節中輔音聲母的真相。擦音、邊音和鼻音，在發音時都有它延續而穩定的階段，所以在拍攝時都可以發出單純的音，但是為了手續一致，主觀上仍然假定後面有 *a* 元音存在，但元音也不發出聲音。拍攝輔音的唇形，雖然不要求了解口腔內部，但也必須和 X 光照相步調一致。元音唇形是在聲音發到穩定階段時拍攝的。顎位照相，主要為了了解舌和顎的接觸點，拍攝輔音時，把後面的 *a* 元音也發出來，因發 *a* 時開口度大，舌和顎不會接觸，在顎位圖上不會有輔音以外的迹印。

4. 本圖譜共有圖片 42 幅，每幅一音，分上中下三欄，上下兩欄又分左右。上欄左為唇形側面圖，右為唇形正面圖。中欄為 X 光側面透視綫條圖。下欄左為字母，右為顎位圖。輔音聲母

和单元音用实心字母表示，复合元音和鼻音尾用一个斜綫字母和一个实心字母，实心字母表示研究中心，斜綫字母表示它的环境。次高前元音和次高后元音，在汉语拼音字母方案中同样用 e，本图譜为了标出区别，次高前元音用 ê，次高后元音用 ɐ。i 字母在方案中代表三个音值，本图譜用 i 表示舌面高前元音，用 i (资) 表示舌尖前元音，用 i (知) 表示舌尖后元音。

5. 从唇形图可以观察到两唇的开度和左右嘴角的状态，圆唇和展唇的程度也可以在图上清楚地表达出来。在开口度比较大的图片上，可以看到上下齿的距离（见图 5），但在窄元音上，因为上齿常常遮挡着下齿，上下齿的距离便不容易从正面看清（见图 6），这点可以拿 X 光图来补充。除了观察唇形开度和唇孔大小以外，还应该注意圆唇的程度，圆唇一般表现在嘴角的撮敛上，有的圆唇音从图上看不到上下齿的情况（见图 7），也必须从 X 光图上去观察。

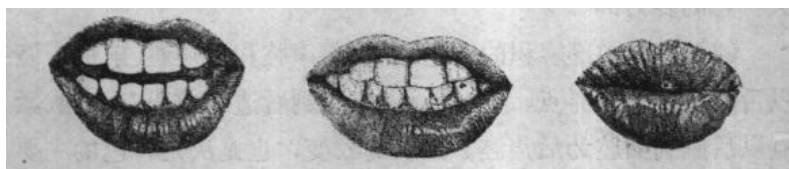


图 5. ê

图 6. i

图 7. u

6. X 光照片的綫条图，粗綫表示輪廓，虛綫表示硬組織。上顎的短斜虛綫是硬顎和軟顎的交界点。波浪形的两道虛綫，表示上下牙齿。舌头的細綫表示卷起的舌边。舌头的粗綫表示舌的中心綫。拍攝 X 光片时，是从側面投影的，X 光管射綫中心点取左右顎状突（下巴骨关节点）相叠合，图形基本表示顏面正中纵切面，显出接近口腔左右叠合的側面。观察口腔内部的状态

态,主要从下列三方面来注意:

(1) 軟顎上升完全堵塞鼻腔通道,表示发口音。軟顎下垂表示发鼻音。下垂后,因口中阻塞的部位不同,造成不同的鼻輔音。某些鼻輔音中(如 m、n),軟顎并不閉塞口腔通道,鼻腔和口腔联合形成一个双腔共鳴器,虽然主要共鳴在鼻腔,但口腔也起一定共鳴作用。但发后鼻音(如 ng)时,因舌根抬得較高,軟顎和舌根接触,将口腔关闭,所以口腔基本上不起共鳴作用①。

(2) 舌头隆起接近上顎所造成的收紧点(收紧点是指舌头和上顎距离最近的地方)的宽窄、收紧点位置的前后和收紧点面积的大小(舌头隆起得越高,收紧点面积越小)、舌和齿背距离的远近、舌面凹凸的状态和舌边卷起的程度,都和声音性质有关(舌面凹凸有纵切面和横切面两种不同:纵切面凹下,舌尖就上翘;横切面凹下,也就是舌中綫凹下,舌两边自然就上卷。它們凹下的部位程度都和音色有关)。所以研究語音时,需要观察舌头状态的各方面。

(3) 口腔内部容积的大小,以及前声腔和后声腔(前后声腔以舌收紧点为分界点,舌收紧点以前直到唇边为前声腔,舌收紧点以后直到咽腔为后声腔)形状的改变;也是决定音色的主要因素之一。从这次X光照相所得的材料来观察,前声腔有宽窄长短的差别,后声腔的变化更复杂。就元音来看,后声腔有三种状态,1. 发 a、o、e、i(資)音时,舌后部和咽壁大約成一直筒状(见图8),但直筒宽窄在各音有明显的区别。2. 发 ê、i、ü、er、i(知)音时,舌后部都是斜坡形,和咽壁联合形成上宽下窄的空

① 从我們另外的一些实验材料上看,普通話中的 -ang、-eng 的 ng 有的不是完全閉塞的,还留有空隙。