

科目：幼兒發展與保育

整理：謝宛真



言語科學概論-從基礎理論到臨床應用

Introduction to Speech Science From basic theories to clinical application

Jack Ryalls & Susan Behrens 著

杜琬之譯

《言語科學概論-從基礎理論到臨床應用》首先介紹呼吸與言語產生的關聯、發聲、構音及共鳴的解剖及生理機制。再介紹語音學、音韻學，最後談到言語的聲學測量及生理測量、聽力、言語知覺以及神經語言學，探索語言結構及功能在神經上的配置。接著，介紹語言的演化以及與言語的發展。最後談到各類型言語異常以及電腦在言語科學上的應用。

這本書，為作者在教授言語科學課程時，為第一次接觸言語聲學的大學部學生所撰寫。以小標題「從基礎理論到臨床應用」，突顯理論語應用都是內文中顯著的特色。本書結合了生理學與語言學，詳細說明與言語有關的生理結構，從生理學的角度探討言語到底是怎麼一回事？並試圖說明兒童語言發展過程中，會造成幼兒語言障礙的原因，及說明某些障礙的特性，讓讀者稍微瞭解障礙的本質。此外，本書另一個特點是詳細說明了有關測量言語的各種方法與儀器。並且，為讓非相關專業人員能夠在閱讀上更為順暢，作者將書中所談論的概念，以名詞解釋的方式，整理成附錄，讓讀者可以在閱讀時翻到附錄查閱。

第一章 簡介

言語科學是在研究言語如何產生，如何轉換成一個聲學訊號，聽者用聲學訊號中的何種成份，解碼成口語的訊號。一項言語科學的主要重點，就是同時藉由聲學及生理測量來測量言語。而另一項重點，則是正常言語產生的過程中，如何分類成爲各種言語及語言異常。

本書將言語置於人類語言中較廣義的情境，言語終究是語言中被說出的那個媒介物。語言學家和學習語言學理論的學生或許能同樣從此概論中，對口說語言的輸入及輸出、發聲部位的解剖、一個從語言語音上的聲學及構音特質，有所收獲。

第二章 爲什麼語言病理師及聽力師需要學習言語科學

一個人必須先瞭解正常的言語過程，才能瞭解言語機轉中的何種成份受到干擾，而造成特定的異常。通常，言語治療(speech therapy)會盡量針對發生異常的言語過程來治療。例如，在構音異常中，就必須知道此項異常通常會牽涉到舌頭和嘴唇的動作，而嗓音異常則會牽涉到喉部機轉。

瞭解言語測量項目的參考值

人類言語產生非常基本的能力是由呼吸、發聲和聲道共鳴的正常功能組合而成。瞭解這些參考值，也可以使語言病理師區辨「不同」(different)和「異常」(abnormal)的功能究竟爲何，甚能協助做出更準確的言語異常診斷。

言語科學提供言語病理師言語測量項目，也就是呼吸、發聲、構音的生理測量，以及言語的聲學性質(例如，一個語音在頻率、振幅和時長上的特徵)。同時，這些測量項目可以用於某些治療效度的評估。

與時俱進的科技發展

進代科技發展，數位光譜圖(digital spectrograms)和 Visipitch 軟體，可以在治療過程中，運用爲個案提供視覺資訊的回饋。例如，個案可以看見自己言語的聲波波形，並且直接與「理想的」言語聲波比較。語研病理師必須要有聲學與語言學的基礎，才能夠讀懂頻譜圖(spectrogram)、頻譜(spectrum)和聲波(waveform)(這些都是言語的視覺呈現)。

瞭解並提供雙語個案的需求

使用雙語個案，尋求的是方言治療(dialect therapy)。當這些個案調整子音、母音，以及言語中旋律(melody)的成份時，就可以使用前文提及的言語科技發展。

促進第二語言的學習

語言病理師常會需要為正在學習第二語言或外語的成年個案提供諮詢(這些人與同時學習兩種語言的雙語個案不同)，語言病理師就可以幫助他們瞭解，兩種語言間的語音有何不同，非母語之子音及母音的知覺和產生，從幼年到成年是如何改變的。人類發生部位如何產生言語，以及語音的聲學線索(例如，物理特性)。

減少地區性的口音

有些只說一種語言的個案，事實上並不需要言語治療，有時也會來求助，以減少固有的口音或鄉土色彩。在此所指涉的「口音」(accent)，只是指語音某種特定的發音(pronunciation)，也就是指語言的語音學和音韻學。「方言」(dialect)是一種較廣義的詞，其中不只包括發音、還包含詞彙的選擇、句子結構、複數名詞的標記和所有格的後綴、動詞時態，以及語言中其他層次的變化。

瞭解言語產生及言語知覺的關聯

學習言語科學，可以看見語言及語言知覺間的緊密聯係——人類聲道所能發生的聲音，與聽覺及神經線路所能處理的聲音，是如何謹慎且適當地媒合在一起。在聲學上，言語是非常複雜的，某一特定聲音的辨識，對人類聽者而言，是以快速且重疊的線索再呈現。然而，我們還可以以相當高的正確率來解言語。有一些證據顯示，哺乳動物也能像人類一樣處理如子音的語音。

提昇對語言的敏感度

語言病理學的學生不只是一要對言語敏感，以同樣要對語言敏感，言語通常是指「口說的語言」(spoken language)，為人類溝通傳送的數種方式之一。另外，言語及語言所存的更廣大的社會架構。如果沒有人在那裡去知覺另一個人的言語，那就沒有實際的行為發生。言語是為要讓聽者聽見而產生的。我們說話是為了能使聽者瞭解，並對聽者傳達特定的訊息。

獲得並瞭解有關人類物種的全面性觀點

雖然人們傾向去強調世界語言廣泛的差異，我們覺得其中的相似性可能遠超過這些差異性。我們覺得其中的相似性可能遠超過這些差異性。當世界上各種語言有許多語音上的差異時，某些語言很明顯地會在不同的語言中重複出現。這些聲音似乎特別適合成為語言的基礎。

言語中的聲音可能經歷過哺乳動物聽覺系統中，某些基本特質的開發而演

化。而人類新生兒的聲道，其實與成熟且非人類的靈長類動物相似。像這樣的比較，將人類置於一個更寬廣且為全球性的情境中。

第三章 呼吸

在本章，我們將探討集中於呼吸與言語產生的關聯

呼吸的特性

對我們的身體而言，呼吸主要的功能是供給氧氣，而產生言語時也需要呼吸。也就是說，呼吸同時支援維持生命及言語產生這兩種功能。

吸氣與吐氣的時間比值，在平靜呼吸與言語呼吸中的不同，是相當顯著。平靜吸氣(inhaling)及呼氣(exhaling)所花的時間大約相同；言語所需的呼吸而言，呼氣時間遠遠大過於吸氣時間。因為我們通常只在呼氣時說出話，通常只會花上呼吸周期中的 10%吸氣，並用 90%吐氣。

Hixon、Mead 以及 Goldman(1976)已經指出，一個人即使花比平靜呼吸還少的時間為說話吸氣，通常還是會吸入比平常大的氣體量(volume)。也就是說，說話比平靜呼吸來的費力，因為說話需要交換較大的氣體量。

平靜呼吸與言語呼吸的差異說明了兩點：一、言語的過程是建立在維持生命的功能上；二、呼吸的基礎功能已經調適過，以順應言語所需。

呼吸和句子的種類

Lieberman(1967)曾假設，單一句子通常由單一呼吸群(breath group)說出，此假設特點為，句子有較穩定的基礎頻率(fundamental frequency)，頻率在句子結束的部份會下降。這種頻率變動的模式，與聲帶下推動吐氣的氣壓逐漸減少有關，結束一段話時會額外減少聲門下降(subglottal pressure)，同時壓迫肺部送出殘餘的空氣。以修辭學來說，某種句子基礎頻率的上揚或下降，可以分辨出這是疑問句或敘述句。

Lieberman(1967)回顧各種語言研究，都確認上揚的語調模式會產生疑問句，即使在聲調語言(tone language)中，如中文音高(pitch)的改變可以顯示不同的字義，也會有相同的語調模式(intonation contours)來表達問句。在疑問句-敘述句配對的研究中，說話的人傾向用比敘述句快的速度說出疑問句(Rualls, Le Dorze, Quillet, & Larfeuil, 1995)。這些學者都認為，說話人用稍快的速度說出疑問句，是為了保留能協助句尾提高語調的空氣。這是因為說話到句尾時，說話者肺部殘留的空氣通常已經到達最底線。

言語所需的呼吸

吸氣

當我們吸氣時，肺部內的氣壓(也稱聲門下壓，subglottal air pressure)與肺部外的氣壓相比會較低(即指大氣壓，atmospheric air pressure)，這種情況會使空氣

從外面迅速進入肺部。但必須配合特定的生理狀態。第一，聲帶必須張開。第二，肺內氣壓比大氣壓更低時可以幫助吸氣。以物理學上的定理，波以耳定理(Boyle's Law)指出體積與壓力成反比關係，如果使肺部的體積增加，就可以降低氣壓，並促使空氣進入肺部。換句話說，肺部在吸氣時是被動的(passive)。

空氣會迅速的進入氣壓較低的空間，直到聲帶上方與下方的氣壓相等為止。吸氣至此大致完成，而且不論是在維持生命或準備說話的空氣，到此也大致雷同。主要差異發生在說話時，一個人說話時會需要較大的氣體量。這可以藉由增加肺部內更多的氣體量來達成，也就是使聲帶上方及下方的氣壓差異更大，以使更大的氣體量進入肺部。

呼氣

平靜與說話時的呼氣差異在肌肉活動。平靜呼氣時，肋骨及橫隔膜比較不活躍。肺內的氣壓增加，大於聲帶上方的氣壓時，空氣便迅速地從肺部流出。

改善呼吸可能產生更清晰的言語。Borden 及其同事(1994)認為呼吸不足的情況，常常轉變為呼吸利用效率低的情況。如果我們選擇正確的字詞話語，就能說出世界上最具啟發性的訊息。但是，如果我們沒有足夠的呼吸，也無法將其完整順利的說出。

第四章 發聲

發聲即是指聲帶的振動(vibration)。

聲帶

雖然聲帶的主要功能是作為肺部的閥門(valve)，以及在呼吸時保護肺部，避免有食物進入，聲帶也是產生言語的基本構造。因為現代人類的聲道有一個近乎直角的彎度，我們才能較清楚地區隔出兩個獨力的共鳴腔(resonation cavities)(其胰為口腔，另一個為咽部)，並因此能產生更多更清晰的語音。某些人類聲道能發出的語音，是聲學上特別穩定的聲音，這些聲音具有量子(quantal)的特性，而具量子特性的聲音，可以適用於快速進行的言語中，因為它們相對上用不太準確的構音位置發出時，只會造成聲學結構上細微改變，而易被聽者瞭解。

當聲帶在恰好適當的狀況下，會完全地合攏在一起，但不會太緊閉，而可以快速的振動。這個聲帶快速的振動，也就是我們能聽見的「聲音」。當你低聲哼歌時，將手指放在喉部(或稱「聲音箱」，voice box)，就可以感覺這個振動。

事實上，嗓音或聲音(皆為 voice)這個詞可以有兩個意義。非專業的法，泛指某位男性或女性說話時個人化的聲音特質。另一種用法較為專業，是指聲帶振動而產生的聲音，後者用法也意指許多語音的振動發聲源。

基礎頻率

聲帶振動的頻率稱為基礎頻率(fundamental frequency)。基礎頻率通長簡寫為fo(發音為 f-oh，或 f-zero)。從知覺上來說，基礎頻率就是一個人的音高。大部份的女性及兒童嗓音有較高的基礎頻率，聽者會聽見音高較高的嗓音。換言之，基

礎頻率是指聲帶實際振動的速率，而音高則是指人類聽者的聽覺所知覺得到基礎頻率。特別的是，聲帶從一開始振動，其基礎頻率就會持續的變化，就像說話的人在強調某些字詞，或是聲帶會逐漸減緩振定以結束一個句子。在大部份的句子裡會有許多無聲子音，需要聲帶短暫地停止振動。

儘管我們通常以一個平均值來描述基礎頻率，但是聲帶振動的頻率並非不變，而是會持續的改變。通常這個振動的速率是以赫茲來測量。赫茲(Hertz)，簡寫為 Hz，一赫茲就等於聲帶每秒中有一個循環，或有一個完整的張開與閉合。所以，一位成年男性嗓音的基礎頻率約為 100 赫茲，也就是說聲帶在一秒中會有 100 次完整的張開及閉合(對典型的男性嗓音而言，這個值偏低，120 赫茲是更具代表性)，而一位成年女性的嗓音的基礎頻率的平均值約為 200 赫茲。對兒童而言，聲帶每秒可振動 300Hz 或更快。因為年齡和性別而造成的聲帶與喉部結構先天上的差異，同時會使得基礎頻率(聲帶的振動速率)各有不同，這些不同並不是因為言語中的不同語言所造成。

發聲部位的解剖學

喉部解剖學，那是一連串的軟骨、肌肉與肌腱，組成聲帶並且環繞在其四周。聲帶與三個主要軟骨有關，其上有可以將聲帶閉合、張開或拉緊的肌肉。喉部三個主要的軟骨分別為甲狀軟骨(thyroid cartilage)和環狀軟骨(cricoid cartilage)，以及成對的杓狀軟骨(arytenoids cartilage)。一般來說，喉部所有的組織部份及結構，會整體一起活動，主要為向上和向下運動。被稱為聲帶組織，從杓狀軟骨向甲狀軟骨內側伸展。聲帶附著於杓狀軟骨的一角，稱為聲帶突(vocal process)。

聲帶本身則由許多肌肉、肌腱，以及韌帶所組成。主條主要肌肉可以改變聲帶的位置。三個軟骨與這些肌肉會一起合作，以使聲帶振動，保持靜止，或為了提昇音高而將它拉緊。

發聲的過程

將聲帶關起來稱為閉合(adduction)。主要及次要肌肉會改變聲帶的位置，而張力可以記憶如下：由後環杓肌(PCA)張開；由杓間肌(IA)閉合，也可由側環杓肌(LCA)參與幫助閉合；並由環甲肌(CT)拉緊聲帶，也可由甲杓肌(TA)參與幫助拉緊聲帶。

基礎頻率可經由四種不同的方式來調整。由提昇聲帶張力而提高基礎頻率的兩種方法。我們主要收縮環狀肌，其次是收縮甲狀肌。我們也可以經由增加聲門下壓的方式，來提高基礎頻率。當聲帶上方及下方的空氣壓力差距愈大時，它們被吹開的距離就會更大。這個方法同時會增加強度(intensity)或音量。所以，增加聲門下壓，同時會增加振幅(amplitude)及基礎頻率。

研究顯示，人們會分別改變振幅及基礎頻率的組合，並巧妙的操控時長(duration)以強調音節，有時同時使用三個或者只使用一個變數，以產生某字的重音訊息(Behrens, 1988;Lieberman,1960)。

兩側聲帶在吸氣時會分離，以使氧氣可以自由地流動。爲了使它們開使振動，聲帶就必須被拉在一起或碰觸在一起，也稱爲閉合。因爲聲帶閉合，空氣壓力會累積在聲帶下方，當這個聲門下壓累積到某一個關鍵的程度，也就是當它大於聲門上方(如上喉部位)的氣壓時，聲帶就會被推開，氣壓就會從聲帶下方逐漸釋出。兩個力量會同時作用，以使聲帶再次回到原位，並使振動週期再開始一次。空氣動力學的原理，白努利力(Bernoulli force)，此力在作用時會將聲帶再一次的拉在一起。

肌肉彈力和氣體動力學的特性，這兩個力量可以幫助聲帶再次回到原位，這可以說明聲帶活動的專有名詞，稱爲聲帶振動的肌肉彈力氣動理論(myoelastic aerodynamic theory)。聲帶並沒有一個固定的體積，更精確的說，聲帶中有數層(layers)。聲帶振動，例如，聲帶邊緣是否完全密合，或者是否有留下小缺口或狹窄的細縫，都會使一個的嗓音具有個人化的特質。

第五章 構音及語音學

構音及語音學

構音(articulation)是指某些解剖的結構活動，這些結構統稱爲構音器官(articulators)。構音器官，如舌頭、雙唇以及顎，經由運動產生語言，而其他的構音器官是指接觸，或是幾乎接觸另一個構音器官的位置，也就是指一個構音器官要移動過去的位置。這些構音位置(places of articulation)，包括牙齒，以及人們稱爲嘴巴頂部的部份區域。

國際語音音標中，子音及母音的聲音與符號之間，都有一成不變的關係。國際語音音標爲相同的聲音，指派一個且唯一的符號，而不管它的拼寫方式。國際語音音標的符號與拼寫或拼字的符號會正好相同，有時則不同。

語音學可以從構音的角度來討論，也可以從語言的聲學特徵來學習語音學，也就是所謂的聲音學。這個方式通常會用言語的視覺描繪，像聲波、頻譜圖、及頻圖來呈現，並檢視聲音在時長、頻率以及振幅的特性。語音學也可以從知覺的現象來研究，檢驗聽者對語音的處理過程，通常會特別著重於研究每個語音，如何對人類知覺系統產生其獨特性，而現有的聲音之間在何處且爲何會造成混淆。本章，主要從構音的角度來探討語言。事實上，國際語音音標非常仰賴構音特徵(Ladefoged,1993)

子音

發子音時，構音器官會在聲道中的特定位置接觸或幾乎接觸，並且有幾種不同的方式調節氣流。兩側聲帶中的空間稱爲聲門(glottis)；聲門上或上喉的結構就是指聲道(VT)，位於聲帶上方。聲道有三個空腔(空間)：空腔(嘴巴)、鼻腔(鼻腔道與鼻竇)，以及咽腔(喉嚨後方)。事實上，這些空間並不是完全空的，它們充滿了可以散播聲音的空氣分子。空氣分子的位移可以傳遞語音。人類的語言只使

用了語音目錄(phonetic inventory)中一部份的聲音。這可能是因為相對容易發出的聲音，同時也容易被聽者所辨識，才會被用於世界的語言中。

構音器官包括聲道、雙唇、舌頭、牙齒。其它的構音器官，或稱為構音位置，我們將區別嘴巴頂部或上顎(palate)為三個區域：齒槽(alveolar ridge)、硬顎(hard palate)、軟顎(softpalate)。此外還有懸壅垂(uvula)、及在聲門發出的聲音就稱為喉音(glottal sounds)。這些發音位置，子音會由這些地方發出。每個位置有相關的形容詞，所在硬顎發出的稱為硬顎音(velae)；在齒槽處發出的就稱為齒槽音(alveolar)；在硬顎處發出就稱為上顎音(palatal)。在同一個構音位置可以發出一種以上的音。

這些創造語音的不同方式稱為構音方法，通常會從口腔中最阻礙的語音開始列起—閉塞音(occlusives)，如塞音與鼻音，到相對上氣流受到較小的阻擋的聲音為止—共鳴音(resonants)，如流音與滑音。

構音的方式

塞音，在塞音中，氣流在聲道中會完全停止，然後一次完全釋放，而產生一陣風或「爆破」(burst)。鼻音，氣流在口腔中會完全停止，但是鼻腔會打開讓氣流不受阻礙地通過，有些文獻稱為「鼻塞音」(nasal stops)(Ladefoged,1993)。擦音，在擦音中，氣流被迫通過，由兩個構音器互相接近，但不接觸狹窄通道，混亂氣流所產生的聲音稱為擦音(frication)。塞擦音(affricates)中，空氣會在聲道中完全停止，然後經由一條狹窄的通道釋放，而產生一個擦音。塞擦音同時具有塞音和擦音的特質，有時會有兩個語音符號來呈現這個組合。

流音與滑音(像是鼻音)總是有聲，所以它們不像前面提及的語音，會有有聲及無聲配對。有時會被統稱為半母音(semivowels)，因為它們的聲道相對地有較少的壓縮。流音產生時，在聲道中只有非常少的阻礙，空氣會從舌頭四周流出。滑音會與母音配對組合而成雙母音(diphthongs)。

發聲

聲帶的狀態也可以反映出言語時的語言特徵。當聲帶分開而靜止時，或沒有振動時，就會產生無聲的聲音。當聲帶能夠靠在一起，讓氣流及其他的力產生振動時，此時產生的就是有聲語音。

母音

母音構音方式的特徵為開放的聲道，以及氣流會受到最少的阻礙。母音有自己特定的構音方式，通常會與子音分開討論。母音的特徵由口腔(嘴巴)中舌頭的位置來決定。所有的母音接為有聲的，構音位置會由舌頭在口腔內的位置來表現。母音會由一個概要圖來表現，稱為母音空間(vowel space)，象徵口腔。

語音聲學

從聲學上來說，語音皆為複雜音(complex sounds)，其成份都比單一頻率值複雜。因為人類的發聲部位的結構，語音不可能為純音，而是複雜音。語音也可以有另外兩種分類方式，週期性的(periodic)與非週期性的(aperiodic)，端賴空氣從肺部穿越聲帶流出聲帶的路徑來決定。聲帶就被認為是發聲源，聲道為聲音的濾波器。這個言語產生的理論被稱為聲源-濾波理論(source-filter theory)(Lieberman & Blumstein,1988)。

第六章 共鳴

構音(articulation)是指舌頭與其他構音器官，在產生言語時的動作，共鳴就是指上喉聲道的聲學反應。上喉聲道指得是聲帶以上的結構，並包含三個共鳴空間或共鳴腔：(1)口腔(嘴巴)；(2)鼻腔(鼻子)；(3)咽腔(喉嚨)。當聲帶振動發聲時，此聲音會被聲道修飾或「過濾」。

共鳴的基本特性

共鳴的兩個重要特性：(1)空氣，用一種特定的方法，穿越或吹入一個中空的腔室(其實是充滿空氣分子)，使某腔室以某種頻率振動或共鳴；(2)共鳴腔越小，共鳴頻率越高。

共振峰頻率的基本特性

簡單地說，後方共鳴腔的大小與形狀，與第一共振峰的頻率值相關，前方(口)共鳴腔的大小和形狀，與第二共振峰相關。

子音

塞音

從聲學上來說，塞音的爆破是一種非週期性的能量，隨後就是任何語音的發聲起始(onset)。有聲及無聲塞音主要由聲音起始時間(VOT)來區別。無聲塞音比有聲塞音有較大的振幅的爆破。技術上來說，塞音無法在音節上獨立於其他語音之外。研究員對聽者呈現爆破音，或是爆破音與母音間有短暫的間隔；但聽者都回應他們聽見了完整的音節，或一個非語言的聲音(Lieberman, Cooper, Shankweiler, & Studdert-Kennedy,1967)。聲道從釋放閉合時所累積的氣壓，到隨後發出的言語聲音間，會快速地改變，所以共振峰也會呈現快速的變化，這些改變稱為共振峰轉移(formant transition)。

鼻音

鼻音會使用到鼻腔，並使聲道變長成為一個整體，一同壓抑能量。

擦音

從聲學上來說，擦音在波形上會呈現大量且非週期的能量。有聲擦音則會因

為有規則的聲帶振動，而呈現一個較規律的模式。

塞擦音

塞擦音所具有的塞音與擦音的聲學特性，可以在波形中看到。

流音與滑音

相對地，這些聲音有較少的聲道壓縮，被認為是具有週期性的子音，它們共振峰非常長，逐漸轉移到後面的聲音。

第七章 音韻學

音韻學(phonology)是針對聲音模式的研究，語音被安排成字的時候，如何被影響。

音韻學的重要性

音韻學是一個人發展母語語言系統時，所需獲得語言知識的層面之一。個別的語音可以由語音特徵來描述。當語音片段要組成音節或字時，它們可能會影響鄰近的片段。除此之外，語言允許特定的片段組合，並會阻礙其他的組合方式，這是一種稱為音位組合學(phonotactics)的研究領域。

書寫的語音

音韻學可以區辨一各語音的抽象版本，與實際被說出且能被理解的真實版本，兩者間的不同，從抽象層面來說，這些理想的語音被稱為音素(phoneme)，它們在 IPA 中的寫法是用斜線將它們分別例出(如，/a/)。當一個語音產生時，它可能不會與原始語素有完全相同的語音特徵。當發音時，音素是由方括弧來呈現，而不是斜線，抽象音素被說出的真實版本稱為音(phone)。

音素不會被實際說出來，它們是理想的，且不受上下文環境的影響。被說出的聲音稱為「音」。音素是由斜線來呈現，而音是用方括弧。在拼字學上，一個字的拼法通常用斜體字來表示那是一個字，而不是一系列的語言符號。

相關概念

所有的音都是從一些音素中衍伸出來，音韻學悠關一個語言中音素與音之間的關係。音韻學家需要將每個語言分開思考，才能決定音與音素間的關係。如果有一個人將 cat 中的母音鼻音化，或將 can 的母音去鼻音化，這些字的意義可能不會改變，雖然對說母語的人而言，這種發音聽起來不太尋常(Fromkin & Rodman, 1998)

同位音

在英語中，[æ]與[æ̃]是相同音素的同位音(allophones)。它們從相同的音素衍伸而來，在特徵上的不同，就音韻學而言，並不是很重要，至少對說英語的人來說是如此。

共同構音

人類解剖與構音可以追溯到因為語段的次序性而造成的音韻變化。母音額外具有的鼻音化，是由一種稱為共同構音(coarticulation)的音韻過程所造成。當產生一個音時，構音器官同時會為第二個音移動。一個母音的鼻音化現象，並不會改變其所衍生出的音素，如果加到一個非鼻音化的母音上，也不會改變字的意義。在音韻學上，母音的鼻音化不具有差異性。然而，子音的鼻音化有音韻學上的差異性。

最小配對

我們可以用字來測試是否有相同的音素，或是否從分開的音素衍伸而來，這些字稱為最小配對(minimal pairs)。一個最小配對是一組字，只有一個地方不同，而且會因位語言學上的差異而有意義上的轉變。英語中沒有最小配對的差異，只發生在一個母音的鼻音化與否。當某個特徵的差異無法造成最小配對時，那兩個音就成為同一個音素的同位音，而那個特徵也不具有語言學上的差異性。

第八章 言語韻律

韻律就是指言語的曲調(melody)(Monrad-Krohn,1947)。雖然韻律不像言語產生的語段單位那般受到注意，它仍然是語言中產生一個非常重要的成份。說話的人可以藉由言語中的韻律成份，來表達生氣、歡喜或煩悶(Ross,1981)。韻律也可以對聽者補充重要的語言訊息。

生理到知覺在聲學變數中的一致性摘要如下：振幅聽起來就是音量；時長聽起來為長度；基頻聽起來為嗓音的高低。這些一致性並不一定為線性關係，基頻增加為兩倍時，某位說者的音高聽起來並不一定為兩倍。

語言學上的韻律

字的重音

韻律的配置可以幫助決定一個字的意義。研究人員已觀察到振幅、基頻與時長在音節中的一般特性。例如，在雙音節字裡的第一節音節，與第二節音節相較，傾向有較高的基頻(Klatt,1976)。Behrens(1988)發現，許多說話的人會在音節間用一個較長的暫停(pause)，來顯示重音在第二音節與重音在第一音節這兩種片語的不同。

特定的重音模式會與振幅、基頻與時長的某些特徵相關。字的特定位置(第一音節，最後的音節)，也會與可預測的聲學線索相關。重音模式的兩個特性與字的位置會相互影響。

Lieberman(1960)研究這種名詞/動詞配對，觀察個別的說者在加重第一音節或最後音節，來表達一部份的言語時，究竟在聲學上的改變是什麼。Lieberman發現在音節中，基頻最常與重音相關聯的聲學變數。一般來說，沒有一個固定的

聲學變化模式，每次都用來表達重音，然而有一般性的使用傾向出現。

一個音節通常是由母音語段的基頻、振幅與時長之變化來顯示字的重音。個別的說者會使用這些線索的個種組合來強調字的重音，雖然基頻通常是最顯著的線索。

句子重音

韻律的變化可以用於強調片語或句子中的一個字。在句尾的字與句子中其他位置的字相較，已經發現有較長的時長(Cooper, Eady, & Mueller, 1985)。振幅與句子重音的關聯性似乎非常薄弱。Behrens(1988)發現振幅很少被說者用於提示句子的重音處。伴隨字的重音，句子的重音藉由重音的分配及其在句子中的位置來影響字。

句子的聲調

句子聲調是定義為一整個句子的基頻變化，這也意味著比重音字或句子中強調某個字，更為整體的概念。語調的偏差觀點(declination view of intonation)(例如 Cooper & Sorensen, 1981)認為基頻會逐漸下降，所以每一個字的基頻都會比前一各字更低。這個觀點認為一個聲調的曲線圖(以陳述句而言)，應該是一個穩定向下的線條。相對地，呼吸群理論(breath-group theory)(Lieberman, 1967)則認為，一個句子的輪廓並不會穩定下降的基頻值。基頻的模式由兩部份組成：一個相對上較平坦的終結基頻模式，以及句子結束前 150~200 毫秒的終結部份。在陳述句的終結部份會與疑問句的終結模式不同。

情感上的韻律

基頻、時長與振幅的改變會用於表達語言上的訊息，這相同的三個聲學變數可以用於表達情感—抒發對話中的情緒訊息。臨床上發現，右半腦損傷(right hemisphere damaged, RHD)的人會用平板的聲調說話，而無法表達情緒。許多研究者在 RHD 族群中，發現不論是試著陳述言語的情緒內容(參見 Bloom, Borod, Obler, & Gerstwan, 1992)，還是區辨對話中的情緒，都有類似的問題。

韻律及韻律差異在神經上的表徵

近代的研究認為，左右半腦分別處理不同的聲學變數，至少對語言上的韻律而言是如此。左半腦似乎介入處理韻律的時間面向，如時長的線索，而右腦則較擅長處理基頻的變化(Van Lancker & Sidtis 1992；參見 Baum, 1988)。然而，Ryalls(1982)挑戰這個觀點，因為他發現某些左半腦損傷且有語暢異常的病患，有平板的聲調(基頻的輪廓線)。

第九章 言語的聲學測量

言語的聲學測量比生理測量常見多了，因為它們不具侵略性。大致而言，言語的聲學測量可以簡便地分為兩類：時間性(temporal)的測量、頻率(frequency)的測量，還有強度(intensity)的測量，對聽者而研究是音量。

時間性的測量

言談主要的時間性測量就是時長(duration)。言語的時長可以廣義的測量一整個句子的時長，或只是以分鐘來計算單一期間的發聲時長。然而，字-、音節-，以及音素的大小的時長測量，是最常見的，而且與言語的相關。當音節數或是字數，是以某種時間單位(通常為秒或分鐘)來測量，言語速度就是另一個時長測量，則可推論而得。也許以每秒的音節數來測量言語的速率，比起用每分鐘的字數為單位的測量要更準確些，因為一個字的長度可以很容易地從一個改變到五個或更多音節。時長是一個聲學相關變數，通常以毫秒為單位，在知覺上為一種長度。

時間起始時間(VOT)是另一項重要的時長測量，它與有聲及無聲塞音間的差異有關。VOT 評估兩個構音事件之間的時間—完全阻塞後再開放聲道以產生塞音，以及聲音震動的起始有關。這個阻塞音釋放後所造成的聲帶振動的延遲，對聽者而言是無聲的聲音，而 VOT 會有正值。聲帶也可以在塞音釋放之前就開始震動，那 VOT 就會為負值，負值 VOT 也就是所謂的前發聲(prevoicing)。根據研究間的比較，說美式英語的人有較多的負 VOT 值(Ryalls, Zipper, & Baulduff, 1997) VOT 是一種時間的測量，測量塞音釋放與聲音振動之間的時間長短。一個長且為正值的 VOT 就是指無聲塞音；一個 0 或負的 VOT 就是指有聲塞音。

頻率的測量

言語最基本的頻率測量就是基礎頻率(也就是聲帶振動的速率)。頻率是一個物理聲學的相關變數，通常以赫茲為單位，聽起來就是音高。頻率與各種言語聲音最直接相關，就是第一與第二共振峰之間的差異(例如 F_1F_2)。要能夠區辨的言語，只要有兩個共振峰就可以合成，所以，第一與第二共振峰頻率是與言語相關且最重要的頻率差異。大致上來說，一個共振峰穩定狀態的部份，多半與一個音節的母音部份相關，而共振峰轉移則多與子音的部份有關。

頻譜儀與頻譜圖

頻譜儀(spectrograph)是可以測量頻率與時間性特徵的機器，會產生一個言語的「畫面」，稱為頻譜圖(spectrogram)。一個頻譜圖描述的是言語中隨著時間變化的頻率。振幅雖然在傳統的頻譜中不是縱軸或橫軸，但可以用圖像中的深淺顏色來表示。

電腦系統

大部份當代的電腦都引用線性預測編碼(或 LPC)，作為推算共振峰頻率值的

數學演算法(Atal & Hanauer,1971)。近年來，在言語-語言病理學系的實驗室中，最爲廣泛使用的電腦言語分析系統，爲 Kay Elemetrics Computer Speech System(CSL)，而 Cspeech(Milenkovic,1989)和 Barus Laboratory Interactive Speech System(BLISS)(Mertus,1989)也用於許多的研究中。

頻率擾動係數與振幅擾動係數

頻率擾動係數(jitter)與振幅擾動係數(shimmer)，它們較常用於嗓音異常的研究。頻率擾動係數是測量聲帶，從某個振動週期到下一個振動週期間的變化，是時間性的測量。振幅擾動係數是測量某個基頻的振幅，從某個時間到下一個時期的變化，是一個振幅的測量值。

評估嗓音異常

頻率擾動係數、振幅擾動係數與其他的測量，都已呈現與嗓音的關係。「嗓音」或「發聲」就是指聲帶的振動模式。發聲測量對各種嗓音異常的評估可能很有用。當嗓音因爲有像節結這樣的問題，通常會使聲帶無法完全的閉合，而沒有以一個理想的狀態在工作時，這些測量往往可以反映出來。

第十章 言語的生理測量

現在要討論言語產生的方式，特別是如測量會參與說話的生理活動。包括肌肉張力的測量，以及伴隨構音的運動，這些肌肉生理活動，以及人類解剖結構上的相關改變。

呼吸

呼吸能經由拉緊的皮帶來評估，而皮帶會置於胸部以測量胸廓的位移。電極轉換器(electronic transducers)也會被放置於胸部，來測量胸部的位移。肺計量器(pneumotachograph)是一個罩住鼻和臉的面罩，其中包含與電腦系統連接的感應器(sensors)，以測量進行這種言語任務時的氣流。

Sapienza 與 Dutka(1996)已經將肺計量用於研究各種年齡層的女性說者，以測量其聲門氣流特徵的改變。

構音

其中最重要的兩種肌肉張力的測量記錄，以肌電儀(electromyography)來測量記錄。記錄的方式有兩種形式，一種從皮膚表面記錄，另一種從肌肉間記錄。肌電儀(EMG)是測量與肌肉(myo)張力，是因爲肌肉張力並不總是由運動而產生。記錄的兩種形式，一種是從皮膚的表面記錄，一種是從肌肉間記錄。以續線條(graph)的形式記錄下來。表面肌電儀，使用電極片黏或貼在肌肉上，不具侵入性；肌肉內的肌電儀或鉤狀針肌電儀，則有插入肌肉的針，具侵入性。

電顎儀(delectro-palatography, EPG)，用來觀察舌頭接觸上顎的情形。受試者的上顎會被放入一個壓克力纖維的鑄模，稱為假性上顎(pseudo-palate)，其上已置入微小的感應器，電腦可以透過感應器記錄舌頭在硬顎與軟顎各種位置的接觸。微束 X 光(microbeam X-rays)是用 X 光束與電腦系統，分離出並追縱附著於各種構音器官的放射線感應標記。超音波測量中，高頻聲波是由置於鄰近一塊構音區域的轉換來產生。當聲納(sonar)聲波接觸到物品時會有反向波傳送回去。然後，這些反射波的訊號會用於闡釋聲道的空腔與結構，以及它們在言語產生時的變化。其他有關構音器官的生理測量如下表：

種類	測量什麼
表面肌電儀	電極片下方的肌肉活動
肌肉肌電儀	針棒插入處的肌肉活動
電顎儀(EPG)	舌頭與硬顎或軟顎的接觸
微光束 X 射線	追縱構音器官上所有標記的運動
超音波	對結構密度敏感的聲波
電磁構音儀(EMA)	由電腦以立體影像追縱構音器官的感應線圈
功能性核磁共振攝影	以磁場驅離分子並描繪詳細的動態影像
應變計	非侵略性的記錄唇及顎的位移

喉部活動

聲帶活動的生理測量如下表：

種類	觀察方法
電聲門儀(EGG)	喉部的轉換器記錄電生理活動
內視鏡	聲帶上的小鏡頭記錄聲帶振動
電影放映術	聲帶振動時高速度移動的照片
頻閃攝影術	在閃光燈下，聲帶振動的移動影像以慢速度移動

第十一章 聽力

人類聽者爲了能理解語言，必須要有完整無損的聽力。聽力是在空氣中的聲波，由聽者感覺系統攫取的一個過程。最終，聽力是空氣分子的物理擾動，轉換成神經脈衝的過程。聽力過程的第一層與耳朵有關，第二層也就是聽覺訊號與語言表徵媒合之處，與大腦有關。本章將第一層面稱為聽力(hearing)，第二層面稱為知覺(perception)。言語知覺將會在第十二章探討。

耳朵的結構及聽力的特性

耳朵最外面的部份是耳廓(pinna)，其上會有耳垂。耳廓的功能是引導聲音進入耳道。耳廓對聲音而言，就像漏斗的功能，用來收集聲音。耳廓與外耳道(external auditory canal)組成外耳。在外耳與中耳的界線間，聲波造成的壓力移會被轉換成

鼓膜(tympanic membrane)的位移，通常爭為耳膜(eardrum)。這些物理位移會由中耳的三個微小骨頭傳遞並放大，也就是：槌骨(malleus)、砧骨(incus)、鐙骨(stapes)，因為它們的小尺寸，又被統稱為聽小骨(ossicles)。聽小骨鏈的最後一塊骨頭，也就是鐙骨，直接附著於耳蝸(cochlea)。中耳內有歐氏管(eustachian tube)與鼻咽腔(nasal-pharyngeal cavity)相聯接，協助維持耳膜兩側的相對壓力。

耳蝸是內耳的一部份，它的形狀就像是一個具有螺旋狀的鸚鵡螺外殼，其中裝滿可以影響聽力與平衡的液體。沿著耳蝸底部的是基膜(basilar membrane)，因其柔軟度的差異，不同聲音的頻率會沿著基膜在不同的地點反應，基膜對低頻音的反應會在較寬的一端，而高頻音會刺激較窄的一端。在基膜上的毛細胞(hair cells)，會將耳朵內的機械脈衝轉換成電脈衝後向大腦傳送。耳蝸在言語訊號上扮演一個傅利葉分析(Delgutte,1980)，顯示耳蝸已經對言語的共振峰頻率有反應，耳蝸會顯示 F_1 與 F_2 的模式區辨出不同的母音。

在言語訊號送入大腦前，耳朵已經能夠萃取出許多相關的聲學特性，雖然，大腦是聽覺訊號轉換成言語之處，將言語中複雜的聽覺模式，與聽者母語中適當的字互相配對(matched)。大部份言語刺激的雙聽研究顯示有一個右耳優勢，因為左腦有處理言語的優勢。聽力牽涉到空氣的物理位移(聲波)、結構的物理位移(鼓膜與聽小骨)、液體的物理位移(耳蝸)。

言語產生及聽力

大部份有先聽性聽力障礙的兒童，會延遲獲得正常語言的能力，包含音韻、詞法(morphological)、語意以及語法規則的獲得，可能有高達兩年的遲緩。因此，在兒語期，聽障兒童的兒語不論在量或質上，都與有正常聽力的兒童不同(Stoel-Gammon & Otomo, 1986)。正常成人的言語系統中，聽覺回饋(auditory feedback)在言語產生占了一席之地。根據延宕聽覺回饋(delayed auditory feedback, DAF)的研究，說者即使在少於半秒鐘的延遲後，聽見自己說話的聲音，結果顯示他們的言語通常會變得不流暢。

老化效應

老化也會影響聽力，終究影響言語產生的知覺。長期的聽覺損失，最後可能還是會影響言語產生，即使在二十多歲的年紀，高頻音的區別可能就已經難以察覺，年齡再稍長時，甚至連低頻音的差異都可能不大容易注意到。Gates 與同事(Gates, Cooper, Kannel, & Miller, 1990)針對一群老年人分別在他們 60、70、80、90 時，分別進行追蹤。超過 1500 人接受這種聽力技巧的檢驗與測試，如字彙認知、區辨病確認不同音強的語音。老化過程本身會造成可觀到的損傷，研究者認為至少有三種情況與老人的聽力問題有關：(1)正常老化；(2)長期暴露在噪音的環境；以及(3)各種疾病的影響。

人工電子耳

近二十年來，用於補強(或甚至取代)聽力的儀器，逐漸被廣泛的使用——人工電子耳(cochlear implant)。人工電子耳包含兩個部份：一個薄的電極以手術的方式沿著耳蝸植入，以及一個掛在耳後的傳送器(transmitter)，以便傳送語言訊號到耳蝸刺激器。這個儀器就像一個無線電的天線去抓取語音，並將它們改變成收音訊號，然後穿過皮膚傳送到耳蝸刺激器。當然，聽力改善的程度，要同時看言語處理器抓取重要言語頻率差異的準確性，刺激器取代耳蝸中死亡或不存在的神經細胞的電刺激能力，以及植入開頻後的訓練品質。

第十二章 言語知覺

言語知覺及聲學訊號

從以前認為言語知覺是完全依賴聲學訊號，然而，現在認為聽者會持續地想將聲學訊號產生語言上的意義。聽者會傾向用語意上有意義的方式來知覺言語。在一個知覺實驗中，某些特定的語音用沉默來取代，聽者會傾向知覺完整的字，以取代這些消失的聲音(Dorman, Raphael, & Liberman, 1979)。這個實驗過程即為認知實際上的音素修復(phonemic restoration)，聽者傾向取代消失的音素。

另一個實驗中，Strange 與同事們(Strange, Verbrudde, Shankweiler, & Edman, 1976)呈現一個有特別 F₁ 和 F₂ 值的母音，會依其所呈現的句子結構，而產生知覺。這類研究證實了言語知覺並不會直接依賴聲學訊號，而是由耳朵所攫取的聲學訊號，一進入大腦後就會被進一步的處理。從聲學訊號到口語訊號的過程通常是由下到上(bottom-up)的處理，當法向改為從口語訊息到聲學訊息，則為由上到下(top-down)的處理。

類別知覺

類別知覺(categorical perception)是言語被視為獨特的因素，言語是用一種與其他聽學訊號不同的方式在處理，用類別知覺處理語音時，聽者只能確認他們所區別出的數種聲音。Liberman、Cooper、Shankweiler 與 Studdert-Kennedy(1967)已經計算過，人類聽者可以區別多達 1200 個不同頻率的差異，但是只能確實辨認出七種。對新生兒的研究指出，人類在非常年幼時，就已經具備類別知覺(Eimas, Siqueland, Jusczyk, & Vigorito, 1971)。

雙聽效應

雙聽效應(dichotic listening effect)是指當雙耳同時呈現相同音量，彼此具有衝突性的聽學訊號時，可以觀察到所謂的雙聽效應；右耳對口語刺激的表現通常會明顯優於左耳。這個效應可以解釋為從耳朵到另一邊的半腦的神經連結，通常比與耳朵同一邊的半腦的連結更具影響力。這就指出左腦至少對言語訊號的某些面向，具有特殊的處理能力。

語言編碼的本質中，會有重疊且多餘的線索，這種現象似乎會攜手而來，就像在類別知覺與雙聽效應中一樣，能促進快速且準確的言語辨認。母音與非語言

較少被編碼，因此似乎不會用類別知覺來處理，也沒有出現在子音與完整音節上可以發現的雙聽效應。

第十三章 神經語言學

神經學的背景知識

人類大腦有兩個半腦相聯，由稱為胼胝體(corpus callosum)的纖維束相連接，並使右半與左半腦可以互相溝通，整合資料。大腦中每個半腦，以層次來看：最上層稱為新皮質(neocortex, neo=新的)，其下為邊緣系統(limbic system)或稱為原始哺乳區(paleo-mammalian section)，是一層可以在其它物種身上發現的神經質，最深層為爬蟲動物層(reptilian layer)，包含下皮質結構，通常會參與調節意志運動。

在每個半腦中，又可以再被分為四個稱為腦葉的區域：(1)額葉：控制運動功能；(2)顳葉：控制聽覺功能；(3)枕葉：與視覺功能有關；(4)頂葉：包含感覺資料的整合。額葉與頂葉是由中央溝(central sulcus)區隔開來，而顳葉與額葉是由西維爾溝(Sylvian fissure)區隔。在頂頁-枕葉區域以下有一個稱為小腦(cerebellum)的結構，協助執行有序列性的精細動作，也協助控制平順穩定的自主運動。Broca 以解剖驗屍來詳細觀察大腦的方法，奠定了現在神經心理學的基礎。

第十四章 演化與語言共通性

心智語言

聲音符號主義(sound symbolism)，也可以稱為語言符號主義(phonetic symbolism)，假定語言的語音結構有一個心理上的相關性。語音象徵主義就像一個心智理論，並沒有得很許多擁護者。心智語言(mentalese)是一個近代名詞，用於定義人類思考中的語言。心智語言是一種概念，取代了與語言決定論(linguistic determinism)相關的許多理論。

語言決定論

20 世紀初，由 Edward Sapir 與他的學生 Benjamin Whorf 合作完成的研究中，假設一個人所說的特定語言，以及個人認知的狀態之間，有一個決定性的連結。Sapir-Whorf 假說宣稱語言鑄造並修飾思考。但 Sapir-Whorf 假說招受了很多的評論。

共通語法

Sapir-Whorf 假說是基於所謂的語言共通性的知識而進行研究。Chomsky 與其他人則在 1950 年代後期，開始討論共通語法(Universal Grammar)，以及所有語言共同分享的語言面向。共通性可以是分享基本成份的實質共通性(substantive universals)，也可以是形式的上的形式共通性(formative universals)。

絕對共通性

人類的語言都是從音素透過各種不同的組合，產生更廣泛的字與無限多的句子。這個語言特性就會被分到絕對共通性(absolute universals)中，其它還包括：子音和母音的使用、名詞與動詞間的差別、以及允許句子轉變為疑問句和否定句。

統計共通性

統計共通性是指在大部份語言中常見的特性，但不是所有語言一定都有，稱之為統計共通性(statistical universals)，例如，大部份的語言為有一個主詞-受詞-動詞(sov)的字序(日、韓語)，或一個主詞-動詞-受詞(svo)的字序(英語)。SOV 與 SVO 常見的字序就會被分類到統計共通性。

無限制共通性

在語言中，獨立於其他現象所發生的共通性，就稱為無限制共通性(untrestricted universals)。

語言的限制

語言無法使用人類聽覺系統不能知覺的聲音，或是非常困難產生的聲音。也比較不會使用會增加說者短期記憶負擔的句子，聽者比較不能忍受，這些種類的現制就稱為過濾器(filters)。

偏好性

人類有偏好性(preferences)，並且可以反應在語言的特性上。人類的偏好性會修飾個別的語言。兒童學習命名物品時，傾向一個物品給一個標籤(互相排除原則，mutual exclusivity principle)，並且傾向假設那個標籤是指完整的物品，而不是指其中一部份(完整物品原則,whole object principle)。

語言習得及語言共通性

根據 Chomsky，我們與生俱來一個語言習得機制(language acquisition device)，其中包括所有能產生語言的配線。我們需要的只是暴露在一個言語社群中，與一個言語的其他說者有互動交流，並且要有練習的時間。約在出生到習得一個完整語言系統之間，兒童的神經系統分化出特有的語言中心，聲道發展成熟而有改變，能產生豐富的語音。

Chomsky 的原則與參數理論(Principles and Parameter Theory,1980)主張，兒童生來就俱備人類語言的原則，他們也擁有參數，而有方法建立他們發展中的語言知識，與他們所處的語言環境調合一致。

第十五章 言語產生的發展

針對嬰兒的研究中，證實有一項與生俱來的語言潛能，就是從出生開始，相對於非語音，嬰兒偏好聽語音。此外，嬰兒偏好聽母語的聲音，而不要其它語言。最後，呈現嬰兒母親的言語與另一個成年女性的言語時，嬰兒偏好聽自己母親的言語(Berko Gleason, 1997)

前語言期(0-6 個月)

在這個階段，對話的本質是非語言的。嬰兒在此階段似乎發展出兩個很重要的語言面向：輪替能力及母語韻律。

兒語期(6-12 個月)

在這個階段，兒童開始練習構音、舌頭、雙唇、聲帶，以其它構音器官的協調性。有些研究人員稱為標準學語期(canonical babbling stage)。此時兒語也與母語相當雷同，有些研究人員稱這階段最後的一兩個月為談話式的兒語(conversational babbling)。兒童通常先習得母音與子音的對比，然後是塞音與擦音的對比，再來是像雙唇音與齒槽音的位置差異。

子音音素的發展次序	
早期	塞音 鼻音 滑音 /s/與/h/
後期	擦音 塞擦音 流音

對音素特徵敏感的次序
子音 vs 母音
阻塞的 vs 連續的
位置的差異
發聲的差異

單字期或以一個字表示整句(1-2 歲)

當原始字過渡為兒童的第一個字時，他或她就進入了單字期。這個階段也稱為以一個字表示一整句(holophrastic)的階段，因為對兒童而言，一個字就等於一個完整句。

字彙的習得

語言特定的標籤(字彙)是語言必需學習的面向之一。一個命名爆炸期約在 18

個月，一位兒童所具備的平均字彙量會從 20 成長到 120，而且已證實兒童此時會抓到標籤與物品間的關聯性。Slobin(1985)認為，兒童與生俱來一組運轉的原則、策略，能夠協助學習特定的語言字彙的龐大工作。

在這階段兒童使用一些原則學習字彙，傳統原則(Conventionality principle)會解決由互相排除假設而來的衝突。兒童也會學習將已有的字彙意義擴展，而使用擴展原則(principle of extendibility)，但擴展的太遠，就成為過度擴展(overextension)或過度類化(over-generalization)。但有時兒童會對字的意義擴展不足(underextend)。最後，分類原則(taxonomic principle)控制著意義該如何被擴展才適合。

雙字詞(2 歲)

這個階段所推算的年齡較不準確，因為兒童停留在任一階段的時間有很大的個別差異。兒童的對話會發展成具有句子中三個基本成份的組合：動作者、動作與物品。

在雙字期，兒童建立自己表達否定對話的能力。在此階段，實義字(content words)，名詞、動詞、形容詞，較功能字(function words)，介系詞、連接詞、定冠詞，更為常見。

電報期(以 MLU 計算)

這個階段對話長對會有很大的變化，此外，缺少功能字與結合字素(前綴及後綴)，這種對話讓人有在聽電報的印象。此時，研究人員會採用新的記算方式：平均語句長度(mean length of utterance, MLU)，來計算兒童在對話中的詞素，以及語言樣本中的平均詞素。在電報期，兒童藉由增加連接詞、修飾語以及有主題的角色，來擴展句子。

音韻過程

語言發展的音韻過程		
過程	目標對話	實際對話
1. 替代：一個音素取代另一個音素。這裡，一個滑音替代一個流音。	[lʊk]	[wʊk]
2. 同化：改變音素以媒合對話中的其他音素。這裡，起始的軟顎音被說成齒槽塞音，以媒合最後子音的構音位置。	[k æt]	[t æt]
3. 連續子音的簡化 (1) 刪除一個子音，這裡刪除了一個流音。 (2) 增音。這裡，一個中性母音插入了兩個子音之間。	[brʊk] [brʊk]	[bʊ k] [barʊ k]
4. 複製：重複音節。這裡，CV 音節的對話因重複而加長。	[bebi]	[bababa]

第十六章 言語產生的異常

兒童的表達異常

言語發展遲緩最常造成的單一因素是聽力異常，不因聽力問題而造成的發展遲緩，可能有神經性或肌肉性的病因。肌肉性病因，可能會被認為啞吃(dysrthria)或運動語障礙(dyspraxia)。神經性異常被認為「兒童期失語症」(childhood aphasia)或「言語障礙」(dysphasia)，此外，肌萎縮性脊髓側索硬化症、多發性硬化症、肌肉萎縮症與腦性麻痺…等，都算是神經性異常。兒童期語言異常的另外一個面向，特定型語言障礙(specific language impairment, SLI)，以及自閉症(autism)的症後群，也會衝擊著兒童正在發展的語言系統。

第十七章 電腦及言語科學

1970 年代就可以看到與微電腦發展相關的言語研究數量激增。那時大部份的言語研究都是以聲音頻譜儀呈現。接著，1980 年代言語分析軟體開始普及。語言病理師使用的言語科學科技如下表：

名稱	功能	缺點
Kay Elemetrics Visipitch	從許多句子中錄製資料重點 測量 fo 為了進行比較，從記憶體再次呈現資料重點	只能測量 fo 無法測量共振峰或 VOT
IBM Speech Viewwell	馬上呈現 fo 與時長 包含互動性電視遊戲 追蹤進展	無法測量共振峰(在連續言語中) 無法測量 VOT
Kay Elemetrics Compurer Speech Lab(CSL)	提供所有標準言語測量 評估音質 其它儀器的聯繫介面	不是所有言語測量都達 一流水準 DOS 程式 LPC 無法標記共振峰值