



电影录音艺术

孙良录 编

中国电影出版社

电 影 录 音 工 艺

孙 良 录 编

中 国 电 影 出 版 社

1961 • 北 京

內 容 說 明

本書是編者根据他在录音洗印技术短期訓練班講授“电影录音工艺”这门課程的講稿編写的。編者根据实用的观点，对于电影录音作了比較全面的闡述。諸如同期录音、前期录音、后期配音、混合录音、特殊录音以及传声器的种类和进行各种电影录音时传声器的使用方法等等，都有詳尽敘述。此外，关于光学录音、磁性录音和立体声录音也各辟专章詳加討論。

本書可供电影技术人員特别是电影录音工作者閱讀和参考。

电 影 录 音 工 艺

孙 良 录 編

※

中国電影出版社出版

(北京西单舍飯寺12号)

北京市書刊出版业营业許可証出字第089号

財政經濟出版社印刷厂印刷

新华書店北京发行所发行 全国新华書店經售

※

开本850×1168公厘 $\frac{1}{32}$ •印张4 $\frac{1}{2}$ •字数：103,000

1961年5月第1版

1961年5月北京第1次印刷

統一書号：15061•89 印数：1—2,600册

定价：0.72元

目 次

第一章 影片录音工艺.....	(1)
一 同期录音.....	(5)
二 前期录音.....	(21)
三 后期配音.....	(23)
四 混合录音.....	(29)
五 特殊录音.....	(40)
六 译制片录音.....	(44)
第二章 传声器操作技术.....	(53)
一 传声器的种类.....	(53)
二 台词录音时传声器的用法.....	(58)
三 音乐录音时传声器的用法.....	(61)
四 音响效果录音时传声器的用法.....	(65)
五 传声器的附件.....	(67)
六 传声器的维护.....	(70)
第三章 光学录音(感光性录音).....	(72)
一 几种录音方法的简述.....	(72)
二 光调制器和不同种类的感光声带.....	(74)
三 声带和录音系统的规格要求.....	(79)
四 16毫米胶片录音的问题.....	(91)
第四章 磁性录音.....	(92)
一 概述.....	(92)
二 磁性录音的方法.....	(97)

三	影响磁性录音-还音質量的問題.....	(103)
四	磁性录音-还音系統的特性.....	(110)
五	影片磁性录音方法	(114)
第五章	立体声录音	(125)
一	立体声录音原理	(125)
二	立体声录音工艺	(126)

第一章 影片录音工艺

影片的种类有故事片、新聞片、紀錄片、科学教育片以及动画片、木偶片（美术片）等，除了专供科学研究的影片以外，目前各制片厂生产的影片都是属于有声影片。

根据振动的特性和波形，所有的声音可分为人的語声、音乐和各种杂音（包括鳥兽的声音）。同样，影片上也录有台詞、歌唱、音乐和各种音响效果。現代的影片上的声音一般并不是只經過一次录音而成，而是經過二次即原始录音和混合录音而成。在混合录音过程中，各种需要的声音可以合成，或加工修正，以充实影片內容或加强影片的真实性和艺术性。

影片經過录音車間的混合录音后，混合声帶才是印制拷貝的完整声帶。混合声帶由下列声帶混合录成：

1. 同期录音声帶，一般是以台詞为主，也有时附带录上些音乐和音响效果。
2. 先期录音声帶，一般是有歌舞場面（或先录音乐后配动作的歌舞片）的音乐声帶。
3. 后期配音声帶，一般是台詞、音乐伴奏和音响效果。
4. 音响效果資料声帶。

近年来，各制片厂已广泛的运用磁性录音。这种录音和感光录音比較，具有工艺过程簡單、質量优良和費用節約等优点。磁性录音在工艺上的主要优点就是录完音后馬上可以还音。这样，既可簡化排演过程，同时又不会因声帶作废而进行重录或重拍。磁性录音的原始声帶不需要任何再加工的过程，即可进行轉录或混录，因而其質量就不易恶化，它不象感光声帶底片在印片机和显影机上加工时难免因加工控制不好而降低質量。

图 1~1 左方所示为普通的感光录音过程图。

將錄音車間所錄的感光聲帶的原始底片送至洗印車間，進行洗印加工，然後印出工作正片。將工作正片送交製組的剪輯員（即正片剪接）進行工作剪輯。影片的工作剪輯結束後，胶片加工間便剪輯聲帶底片並為混合錄音印制正片。當洗印加工工作完畢之後，即用這些正片進行混合錄音，得到混合錄音的聲帶底片後，接著就將它加工和翻底，即從中間正片進行複製。翻底片可從中間正片在印片機上印出，也可在錄音設備上翻錄，由於後者音質較好，故一般樂於採用後者。所得的翻底片就是印制大量拷貝用的原始聲底。因此，就這個圖表來說，從錄音信號起直到印制大量拷貝的聲帶為止，一共經過十二道工序。

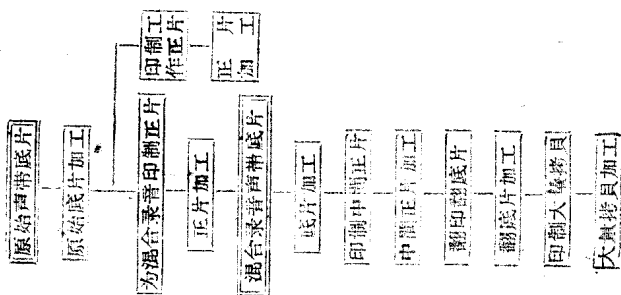
現磁性錄音已推廣使用，而在建立一些中間階段的工藝過程時，我們必須考慮到使其中的每一個過程都能同時利用舊的過程和新的過程，然後再逐漸把全部的影片錄音變為磁性錄音。

圖1~1，左方的第二個圖是過渡磁性感光錄音過程的圖表，它的特点在於：首先在磁帶上進行原始錄音，然後將製組選出的备选聲帶，在錄音工作班臨下班前就轉錄在感光聲帶底片上。這樣，製組便可以馬上檢查錄音的質量，同樣，混合錄音也是首先錄在磁帶上，然後按需要的磁帶轉錄成混合錄音感光聲帶底片。這種混合錄音感光聲帶底片就是印制大量拷貝用的原始聲底。

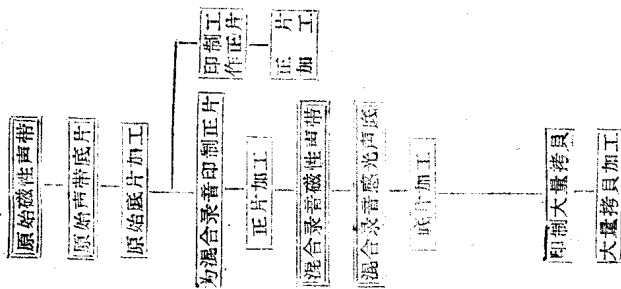
整個磁性錄音過程，雖然增加了兩道新工序，但同時卻減少兩道印片工序和兩道洗印加工工序，並且增加的兩道新工序引起的畸變很小。同時，由於工序次數的縮減，由於在原始錄音和混合錄音的過程中能夠立即進行檢查，因而整個過程就大為縮短。

新的直接正片磁性錄音過程，是在影片製作上運用磁性錄音的一大進步。見圖1~1左起第三圖所示。這個圖與前面一圖的區別是：這個圖沒有原始感光聲帶底片的錄音和加工工序，同時無須印制混合錄音用的正片和臨時剪輯用的工作正片，

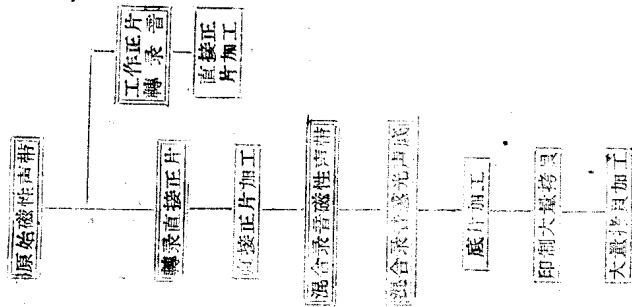
普通的感光录音过程



过渡的磁性感光录音过程



新的直接正片磁性录音过程



完全磁性录音过程

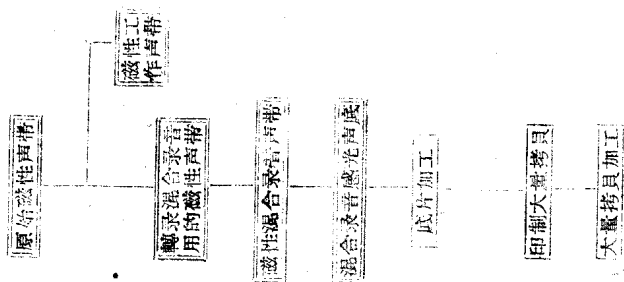


图 1~1 录音的主要工序图

而是用直接正片录音的方法，把声音从原始磁性声带上轉录到正片上。感光声带的直接正片录音由于其特有的缺点，而未得到实际应用。直接正片录音在工艺上的主要缺点是只有一条原始声带正片，但在制片工作中，一般都必須有两条正片：一条供临时剪辑用，另一条供混合录音用。在临时剪辑过程中，声带的工作正片是很不干净的，而且有很多机械损伤（如接片时不够仔細，药膜和片基上的抓伤以及因多次在放映机和声音剪辑机上还音而造成的片孔损伤）。因此，剪辑到最后的时候，工作声带上便会有很大的杂音，所以不能利用它来进行混合录音。直接正片录音在质量上的主要缺点是不能校正声带正片上影象漫延的畸变（据说现在已有从电气上进行补偿的办法）。为要得到沒有影象漫延的直接正片，就必须把它录成只有很小的密度（0.6—0.7）。这种正片的音量輸出很少，而杂音則过大。

如果能采用消除杂音的甲类推挽式加寬的直接正片的录音（录在正片上），便可以免除上述缺点。这种声带不論用作临时剪辑或作为混合录音用的正片都是質量很好的。

新的直接正片磁性录音过程所包括的工序不是十二道，也不是十道，而只有八道，其中有三道是洗印加工（代替一般过程中的六道工序），只有一道（代替四道）是声带的接触印片。

因此，普通感光录音工艺过程中的那些个使声带产生很多畸变的工序就没有了。新的磁性录音过程在工艺上和节约上的优点，是与改善大量拷贝声带的声音質量結合起来的。同时，工作声带和混合录音用声带的剪辑工艺过程仍然保持不变，即仍然和制片厂工作人员所习惯的画面工作正片的剪辑过程相似，因为送去剪辑的不是磁性声带，而是感光声带。

图1~1的右方所示是完全磁性录音过程的工艺图。录好原始磁性声带之后，再用它来轉录工作剪辑用的磁性声带和混合录音用的磁性声带。这种声带的剪辑，要求預先作出声音記号，最好能用特殊的激励装置在磁带上明显地画出所录声音的曲綫，如无此

种声音記号，則在同画面一起同步剪輯磁性声帶时便会感到困难。不过用简单的剪輯听音机也可进行剪輯，只是沒有用视觉方便。現在也有用打号碼机的办法进行剪輯的。以后的工艺过程与前面所分析的过程沒有区别。

在結束研究图 1~1 所示的录音工艺过程时，必須指出，录音車間在用一种录音工艺过程代替另一种录音工艺过程时，其工作不会因录音工艺过程的簡化而簡化，例由于車間进行的摄录声帶的主要工序的增加而复杂起来。图 1~1 上加有双框的工序就是录音車間进行的工序。在一般感光录音过程中，录音車間进行的工序只有两道：即摄录感光声帶的原始底片，和制出最后混合录音声帶底片。但在过渡的磁性感光录音过程中，在进行这两道工序前都要进行相应的磁性声帶的录音，因此，录音車間进行的工序，便从两道增为四道。在新的直接正片磁性录音过程中，录音車間除了进行原始磁性声帶、直接正片再录音、磁性混合录音声帶和混合录音感光声帶底片这四道工序之外，还要加上第五道工序：即从原始磁性声帶轉录临时剪輯用的工作正片。在完全磁性录音过程中，录音車間也要进行五道工序，所不同的只是：磁性声帶拷貝不是从直接正片轉录，而是从原始磁性声帶轉录的。

由上述可知，在制片工作中运用磁性录音可以大大簡化摄制組、胶片加工間和洗印厂的工作，但同时却使录音車間的工作复杂起来。录音車間不仅在工艺上复杂起来，同时在机器設備上也复杂起来，因为除了各种感光声帶的录音設備和还音設備之外，还要使用磁性录音設備。

下面討論各种不同的录音工艺，就是同期录音、前期录音、后期配音、混合录音、特殊录音和譯制片录音。

一 同期录音

同期录音是影片录音中常用的一种，除了故事片常采用之外，其他片种如新聞片为力求新聞的真实性，也常采用同期录

音。至于纪录片和科教片等，如果必要也可采用。因为同期录音是最富于真实性的录音方法，因此作为故事片最完善的一种录音，一般制片厂摄制故事片时，如果条件允许，都力求摄影和录音同时进行，但如果由于设备条件不足（摄影机、录音机械、照明和置景情况以及摄影棚等）和天时地理的影响（外景的环境），或因摄影所需人工效果（人工风、雷、雨）的扰乱，就不能进行同期录音，但一般说来，故事片约有三分之二是同期录音的，当然实际上还要由影片内容和设备条件来决定。

目前进行同期录音的工作组，一般是最少由三个人员组成，即调音的，操作传声器的和操作录音机械的三个人员。但如果录音场面复杂，一个传声器不够，需增加传声器，或在外景要使用发电机时，则在基本人员之外，再酌量增加。

进行同期录音用的录音机可以是固定式或移动式的。固定式的有的安装在录音车间的中央机械室里，有的安装在摄影棚附近房屋内。移动式的录音机有手提的，也有安装在汽车上的。但同期录音的主要特点是：录音机和摄影机的马达，必须是交流同步马达（也有直流连锁马达供外景使用），并且在影片画面和声带上作出同步记号，以便在剪辑过程中使画面和声音准确地同步。

同期录音是最真实性的一种录音，但在技术上也是比较复杂的一种。例如摄制故事片时，影片的各个镜头是分开来录音的，因此前后相邻的两个镜头，可能不是同一时间录音的，但音质上必须互相衔接。在不同的音响情况下录音，必须使录得的声音符合画面要求，而演员的地位是随着情节发展而不断改变；同时摄影棚内四面灯光交错，要获得好的音质，又要避免传声器的灯光影子投入画面；并且要使环境杂音限制在一定水平以下，所有这些都造成同期录音的复杂性。

同期录音过程中，录音师日常必须处理的主要课题之一，是如何在布景中和在外景摄影中正确地安装传声器，因为在这些或那些具体的录音条件下，由于所摄情节各异，布景和摄影情况不

同，对传声器安装問題，不可能預作規定。但一般說來，传声器装得愈靠近被攝演員愈好，这样就可以最大限度地吸收直达声波的动能并最小限度地吸收反射声波的动能。此外，传声器應該配置在拍摄不到的地方。

在拍摄近景时，也即在演員的影象几乎占滿整个銀幕时，传声器的位置最容易解决，因为这时可以把它放得接近演員，而又不至于攝入鏡頭画面中。在攝取中景时，正确安放传声器的問題一般也比較簡單。我們看見銀幕上显出放大的一个、二个或三个演員的影象（通常拍到腰部为止），这时传声器可以放在离演員們比較近的地方，也不至于攝入鏡頭。

拍摄全景时，情况比較复杂了，因为布景的面积在銀幕画面上占着极大的部分。为不使传声器攝入全景画面中，就必须把它安装在演員头頂上面，或鏡頭画面的下面，或任何一旁。

录音师要使传声器接近演員，就須采用种种方法在布景中把传声器掩藏起来，或把它放在注意不到的地方。

一場在地窟里的戏，演員們在火爐旁边开会，这时候传声器可以放在这只小爐子的背后。

录音的質量在很大的程度上，决定于录音师能否巧妙地把传声器放在注意不到的地方。

在实际拍摄中，經常有从近景移到中景和全景或从中景和全景移到近景的情况，此时摄影机可以用拉鏡頭和推鏡頭的方法在專門的軌道上移动拍摄，可是录音师却碰到了严重的困难。从一个景轉到另一个景时，必須移动传声器，以防把它攝入鏡頭中。

拍摄时演員在布景里走动，他离传声器愈远，传声器所能录得的直达音量便愈小，而回音和直达音量間的比例也愈加增长。要使音量的降低和声音特性变更的影响不被察觉，必須在演員走动时，也跟着移动传声器。使在整个摄影時間內，从演員到传声器之間保持着大致相同的一个距离。而为了保証传声器可以

任意移动和旋轉，便有了專門的設備，其中最簡單的一種就是所謂“傳声器釣竿”。更複雜的設備是“移動式傳声器架”。

錄音助理可以使用傳声器釣竿（把吊臂伸縮幾公尺或旋轉吊臂），使傳声器跟着演員移動。

但是在許多場面中，這樣移動傳声器是有缺點的，因為演員可能走動相當大的距離。此時須採用另一種方法，即在錄音時錄音人員手里拿着傳声器跟着演員在鏡頭畫面範圍以外移動。

顯然，在這種場合下，錄音助理的行動就需要和演員能完全配合，他要是稍一大意，就可能被攝入鏡頭，損壞影片。因此上述各種方法往往不能保證良好的錄音效果。

在許多場合下，使用一個傳声器顯然不可能獲得高質量的錄音。例如如有兩個說着話的演員相距不遠，或其中一個在邊走邊談着。這時，錄音師必須使用兩個傳声器，分別配置在演員的附近。用兩個傳声器錄台詞會使錄音師的工作更為複雜，因為錄音師必須調整從兩個傳声器傳來的音量水平。

每場戲在拍攝之前，演員通常要試排數次。在試排階段，錄音師除選出最適當的傳声器位置之外，還要決定選擇正確的音調補償器去校正頻率特性，並決定進行錄音的音量水平。

台詞錄音通常都是用標準音量水平或降低的音量水平進行的，而在有聲影院中還音是用更高的音量水平進行的，這樣會在主觀感受中引起音量很大的增高，特別是低頻率的增高，而使台詞畸變。音樂在有聲影院中是用和錄音時同樣的音量水平進行還音的，因此上述還音時的畸變幾乎感覺不出來。為了使台詞還音質量優良，即為了避免畸變，在錄音或還音時，必須在機器中使用適當的音調補償器，來保證低頻和高頻衰減。從技術和節約的觀點來看，在錄音機上使用這種補償器，是很適當的。

當低頻衰減很大時，為了使台詞高頻成分和低頻成分之間保持一般平衡，必須進行高頻衰減。除此而外，這種衰減還可以用來減輕演員台詞中常有的尖聲或嘶音。

各个电影制片厂进行台詞录音时，都使用音調补偿器。这种补偿器的标准頻率特性如图 1~2 所示。操縱音調补偿器的工作多半是在录音师調音台上进行。

图 1~3 所示，是台詞录音用的光学录音系統的标准頻率特性。这是从传声器入口至录音調幅器之間的录音系統（关断音調

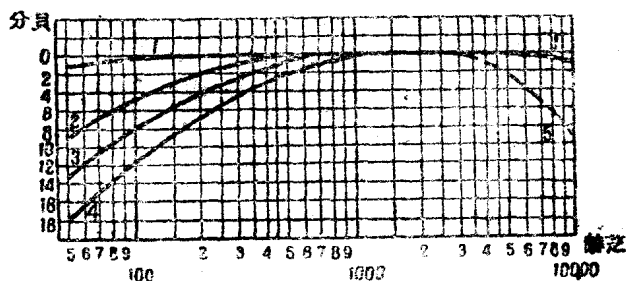


图 1~2. 台詞补偿器的頻率特性:

1—补偿器关断; 2、3、4—各种低頻率衰减; 5—高频衰减

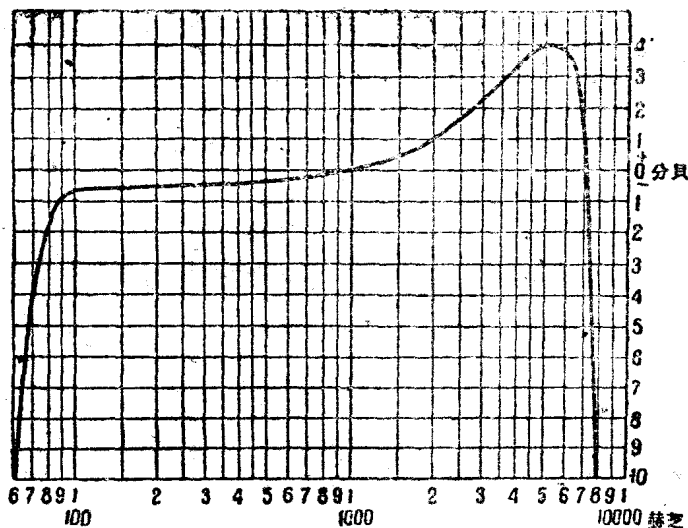


图 1~3. 台詞录音用的光学系統的标准頻率特性

补偿器时)的频率特性。

录音助理应该了解摄影画面的角度，是近景、中景还是远景，以便使传声器的位置配合画面。

在移动传声器时，须避免使传声器移动太快而产生杂声。这种情形在使用铝带式传声器时特别严重。

传声器的远近距离在故事片的应用上要特别留意。既要使远景、中景和近景在音质上能分别出距离的远近，但又不能使声音有显著变化的感觉。有时在近景的场面，可能把传声器放在离演员0.5~0.7米的距离(传声器仍不会摄入画面)，但有时近景后接着一个远景，不得不把传声器放在2米或更远的距离，这样传声器突然地一近一远，使音质起了突然变化的感觉。因为一般的传声器在近距离时低周音的反应比高周音的反应显著，所以必然引起低周音的加强。录音助理必须掌握住这点。在一般情形之下，传声器的位置最好放在演员的前上方，并且把传声器的方向对着演员。

有时两个或几个演员面对面地讲话，此时可把传声器放在他们彼此间的上方地位，而把传声器转向正在说话的演员即可。若用移动式传声器架，那毫无问题可以旋转传声器的方向；若用钓竿式传声器架，那就要靠技术演员借钓竿本身的旋转来调整其方向。

在远景而两个演员相距又很远的情形之下，最好把传声器放在两者之间的上方地位(仅仅不被摄进画面)，仅转动传声器的方向，以适应发音的演员，而避免把传声器的地位忽东忽西的快速度移动。

遇到一个镜头中有两个人对话，而其中一人是画外音者，此时不应过份照顾到画外音，以免画内音的音质遭受损失。

遇到镜头中有边走边说的走动场面的时候，传声器应时刻随着演员，而在演员的前上方。此时录音助理必须在试演时熟记演员的台词和发音的时间地位等情形，以便实录时能根据演员将要

发音的地位而超前一步把传声器放在适当的地位。有时可能有一个演員边說边走，而其他演員是固定在一定地位，此时专靠一只传声器不可能得到良好的效果，故宜同时用两只传声器，把一只传声器专用在固定地位的演員，再用另一只传声器去跟随走动的演員。

在推镜头或拉镜头摄影时，录音助理最好能手持釣竿式传声器架站在推拉摄影車上，或站在移动式传声器架的移动的座車上配合摄影机的移动而移动。同时必須另有人去照料各种电綫，不要被車輪压过，或被摄入镜头。

录音助理应注意在收录演員的台詞时，不要讓传声器的振动膜与靠近的平面如桌面、門窗等成平行位置，以免损坏音質。

至于收录怎样的音量才是适合，并无一定标准。音量既不能太大而引起失真，又不能太小而为杂音所干扰，并且最重要的是要符合全片的情緒和气氛。但在一般情形下，普通台詞可調至70%的調幅程度；这就是說，声音的調幅光綫可在影片的声带地位上露光四分之三的地位（以变积式而論）。那些低語气部分可較此更小，但不能小于影片的杂音，否則就会损坏台詞的清晰度。至于叫喊的声音可調至100%的調幅程度。甚至若干嘶喊的叫声可超过100%以上10%或15%的調幅程度，这样反而能得到真实感。在使用音量控制器的时候，尤其要注意超前一步地使用，这就是說必須在試演中把握住音量控制器的地位，并在演員台詞响度大小变化之前就已經把它迅速地放到适当的地位，如果不这样“超前一步”地使用，而在台詞发音的同时去調整音量，便会损坏音質，使声音产生不自然的感覺。

同时，录音师也要留意是否有不需要或破坏性的杂音与台詞重迭在一起，假如这种杂声不和台詞重迭，則以后可剪掉，假如两者重迭在一起，以后就剪不掉，因此必須报告导演考虑作废而要求再拍一次。

由于各个摄影場以及布景情况的不同，每个布景內的回音程度相差悬殊。如把录音机的音量控制器放在一定位置，在不同布

景情況下收录台詞，由于音响的环境不同，其結果亦异。可以显著地感覺到，在回音大的环境下录的音較响，而清晰度較差。此时录音师应注意在回音大的地方，把台詞的音量录得比較小些，使台詞听得清楚些。一个熟練的录音师在不同回音环境下录音，必然能很快地决定应用何种程度的音調补偿器。换言之，在回音大的环境下，应把低音部多压掉些；在回音小的环境下，应把低音部少压掉些。此外，为避免前后镜头的声音强度不銜接的弊病，录音师不宜完全信賴音量表（DB表），必須訓練用耳朵求得听觉的标准。因此耳机的音周范围必須很寬，同时控制耳机音量的控制器应一直放在固定的位置上，不宜时常变动，以免失去听觉的标准。

录音机中常装有音量压缩器，但录音师必須留意在收录爆发声如枪声等时，应把压缩器的开关閉住。如果应用压缩器去收录爆发声，其結果会失去真实感。

現場录音的时候，要注意到衬托杂音的連續性，例如有一場戏是街道上的布景，若干远景的場面是利用真实的街道拍摄，而若干近景的場面是在摄影場搭景拍摄的。在远景中（真实的街道上）当然不能避免由远处或近处传来的街道杂音，但在摄影場內拍的近景中，自然就沒有这些街道杂音。因此，这許多远近景交杂着的一連串镜头，将来放映出来的結果一定会使人感到衬托杂音时有时无的不真实的感覺。在这种場合之下，录音师应注意在外景真实的街道上录台詞时，避免录上杂音，或者专门收录一条街道杂音衬托声带，拿回去以后在混合录音时配上，以获得效果的連續性。同样，当拍摄一輛汽車开出画面时，虽然画面內已不見汽車，但不能突然中断汽車声，此时調音师应把汽車声多收录一段下来，以便混合录音时当景內汽車駛出画面后，作淡出之用。当拍摄汽車駛入画面时，同样理由，也应在汽車駛入画面之前多收录一段汽車声，作为画外音。

以整部影片而論，不宜若干部分的音質录得特別好，而若干