CHUYÊN VIÊN PHÒNG THU:

MỌI ĐIỀU BẠN CẦN BIẾT VỀ ÂM THANH

ETHAN WINER

ẤN BẢN II – 2018

Tập 2

BIÊN DỊCH: LÊ TUYÊN PHÚC
FR Sound & Lighting Services

Phần 5
Tính âm, điều trị, và giám sát phòng
Room Acoustics, Treatment, and Monitoring

Sau tất cả những chương trước, bạn có thể nghĩ, âm thanh chất lượng cao tập trung vào thiết bị hoàn toàn. Không phải vậy. Có lần tôi đã đọc phỏng vấn với Leslie Ann Jones, kỹ sư trưởng của Skywalker Sound, cô ấy nói có thể có âm thanh tuyệt vời tại Skywalker bằng bất kỳ micro có khả năng nào. Phòng thu âm chuyên nghiệp thu đều thiết kế để có âm thanh tốt, một phần bằng cách đủ lớn để tránh phản dội từ bề mặt gần sẽ cộng thêm micro, âm thanh bọng rỗng do lọc lược. Tương tự như vậy, phòng điều khiển và mastering chuyên nghiệp thường lớn hơn hầu hết studio gia đình rất nhiều.

Ngay cả micro và loa rẻ tiền cũng có đáp ứng tần số tốt hơn không gian kích cỡ phòng ngủ thường xử dụng cho phòng thu dự án và phòng nghe tại nhà. Nếu mục tiêu cho âm thanh tuyệt vời là cải thiện những liên kết yếu nhất, thì phòng của bạn chính là liên kết yếu nhất cần giải quyết nhiều nhất. Theo kinh nghiệm của tôi, vấn đề do tính âm (acoustic) phòng dở là nguyên nhân làm cho người thu âm tại nhà không hài lòng lớn nhất. Buồn thay, nhiều người xem xét tất cả mọi cái trừ âm thanh khi họ không thể làm bản thu âm của họ có âm thanh theo cách họ muốn. Bên cạnh việc có thể nghe thấy cái gì có "trên băng-on tape" còn dễ hơn thật sự, việc có môi trường đã xử lý tốt sẽ giúp việc thu âm và mix thành ra thú vị hơn nhiều. Nó là công cụ làm bất ngờ thật sự khi bạn nghe thấy mọi nốt nhạc phát ra bằng tiếng bass đều rõ ràng và có thể nghe thấy những thay đổi rất nhỏ trong EQ, panning và Reverb. Xử lý tính âm sẽ cải thiện chất lượng của mọi cái bạn thu và mix nhiều hơn phải lựa chọn micro, preamp và card âm thanh cho bạn. Trong khoảnh khắc, khi lần đầu tiên bạn làm việc trong phòng đã xử lý tốt, sẽ xóa đi những gì bạn đã bỏ lỡ ngay lập tức.

Khi bạn nghĩ về tính âm, bạn nên xem xét bốn vấn đề sau:

- Ngăn sóng đứng và nhiễu âm thanh ảnh hưởng đến đáp ứng tần số của phòng thu và phòng nghe

- Phương thức giảm tiếng rung chuông trong phòng nhỏ và rút ngắn thời gian reverb trong studio lớn, nhà thờ và khán phòng

- Hấp thụ hay khuếch tán âm thanh trong phòng để tránh tiếng rung và tiếng echo ở tần số mid và high và cải thiện hình ảnh stereo

- Không để cho âm thanh rò rỉ vào hay ra khỏi phòng. Nói cách khác, ngăn không cho âm nhạc của bạn làm phiền hàng xóm và giữ cho tiếng chó sủa và xe tải đi vào micro của bạn

Xin hiểu, xử lý âm thanh chỉ nhằm kiểm soát chất lượng âm thanh trong phòng. Nó không nhằm giảm truyền âm thanh giữa nhiều phòng. Xử lý việc truyền âm thanh và rò rỉ qua xây dựng bằng cách xử dụng tường dày, lớn, cô lập cấu trúc tòa nhà bằng cách tách rời tường và làm cho sàn trôi nổi, và treo trần bằng giá treo. Mặc dù cả hai đều nằm dưới cái dù "tính âm", nhưng cách xử lý tính âm và cách âm cho âm thanh khác nhau hoàn toàn. Nếu bạn bắt gặp nhân viên bán hàng hay người trên diễn đàn lầm lẫn những thuật ngữ cơ bản này, tôi khuyên bạn nên chạy theo cách khác.

Chương 19
Khái niệm cơ bản về tính âm
Acoustic Basics

Hầu hết thiết bị điện tử rẻ tiền hiện nay đều có chất lượng rất cao, cho phép bạn tạo nhạc hạng nhất có âm thanh tốt như trên radio. Tuy nhiên, nhiều người đam mê thu âm, không hài lòng với chất lượng sản phẩm của họ, đã đổ lỗi cho thiết bị của họ. Dĩ nhiên, tài năng và kinh nghiệm quan trọng hơn bất cứ cái gì khác, nhưng cũng phải hoạt động trong môi trường có tính âm tốt. Mặc dù có thể tạo ra mix tuyệt vời trong phòng không điều trị, nhưng rất khó và thường làm nản lòng. Rốt cuộc, nếu bạn có thể nghe chính xác, thì không thể biết cần điều chỉnh yếu tố mix nào. Chương này giải thích những điều cơ bản về tính âm và thiết lập phòng bằng tiếng Anh đơn giản với toán học tối thiểu. Mặc dù phần lớn tập trung vào phòng thu âm, đặc biệt cho phòng thu nhỏ, nhưng hầu hết thông tin đều áp dụng như nhau, cho dù là phòng nghe cho audiophile hay tại nhà, cũng như phòng thu chuyên nghiệp lớn.

Cho đến nay, nếu bạn đọc được điều này, thì rõ ràng tôi sống để phá vỡ những huyền thoại âm thanh, và vài huyền thoại phổ biến nhất là những tính âm vòng quanh (surround). Có lẽ huyền thoại lớn nhất là nói tính âm trong phòng là môn khoa học phức tạp, phức tạp đến nỗi chỉ chuyên gia có trình độ vật lý mới có thể hiểu được. Là sự thật, không thêm thắt. Tất cả vấn đề tính âm trong phòng: Peak, null, ringing, echo, reverb dư thừa và môi trường chung quanh là do phản dội từ tường, trần và sàn nhà. Có thể hấp thụ hay khuếch tán phản dội, và có thể bỏ qua vài loại. Thật đơn giản. Dĩ nhiên, giải pháp xử lý cho phòng điều khiển chuyên nghiệp 30 x 40 feet khác với giải pháp cho phòng ngủ 10 x 12 feet vì phản dội từ tường gần đó mạnh hơn và do đó gây hại hơn là phản dội từ bề mặt xa. Vì vậy, xử dụng loại điều trị nào phụ thuộc vào tình huống. Nhưng những điều cơ bản thật sự là phổ quát, vì vậy chúng ta sẽ bắt đầu từ đó. Trên thời gian đó, tôi sẽ lật tẩy vài huyền thoại tính âm phổ biến.

Huyền thoại: Phòng nghe không bao giờ có âm thanh chết, và nên áp dụng hấp thụ tiết kiệm khi có thể.

Có hai triết lý về điều này. Một người nói, phòng nghe sẽ góp phần vào toàn bộ môi trường bạn nghe trong khi chơi nhạc, và người kia nói phòng nên thêm âm thanh ít nhất nếu có thể. Tôi vững vàng trong lý thứ hai. Mặt khác, mọi cái đều có khuynh hướng phát ra âm thanh giống phòng áp đặt màu sắc riêng của nó lên mọi cái bạn chơi, che giấu phần việc khó khăn mà kỹ sư thu âm và mix đã đưa vào để tạo ra môi trường mà họ muốn bạn nghe thấy. Khi bạn tháo bầu không khí riêng trong phòng của bạn, đặc biệt là phản dội sớm, bạn có thể nghe thấy bản thu sẽ như dự định vì tiếng echo phòng nhỏ không còn nhấn chìm tiếng reverb lớn trong bản thu âm.

Phải thừa nhận, phòng đã xử lý tốt có thể là hương vị quen dần với vài người. Nhưng theo tôi, một khi bạn đã quen với âm thanh và học cách đánh giá cao sự cải thiện rõ ràng, thì không thể quay trở lại. Mục tiêu là cho âm thanh trung lập; Khi bạn nghe trong phòng không có đặc điểm riêng, bạn sẽ tiến tới gần cách nghe âm điệu của âm nhạc thật sự. Thật vậy, trong phòng khách đã xử lý tốt của tôi, tôi nghe thấy sự rộng rãi và bầu không khí chung quanh hơn trong bản thu âm tôi chơi, không ít hơn. Âm thanh phong phú, đầy đủ và tổng thể lớn hơn nhiều.

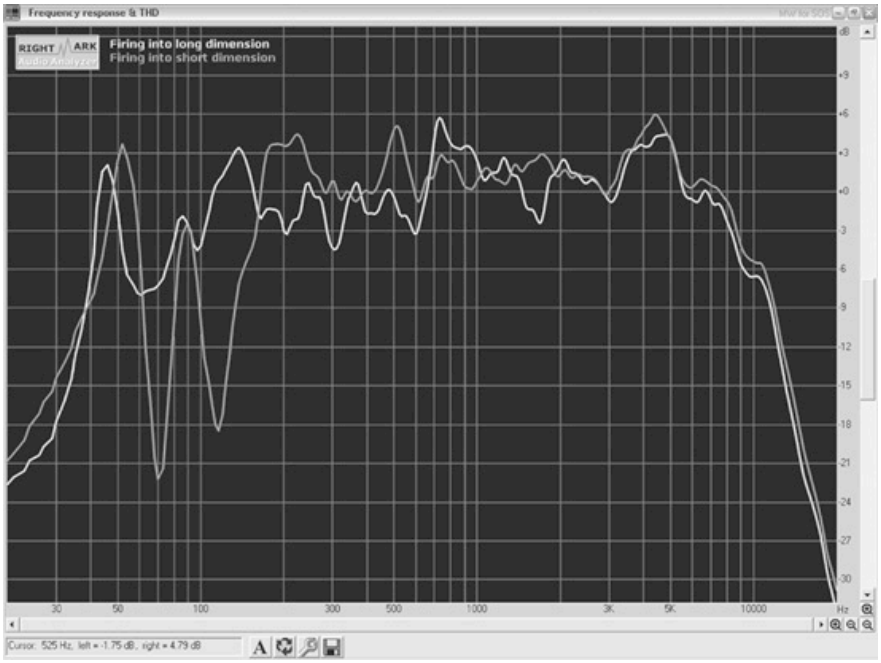
Tính âm tốt cũng quan trọng không kém trong phòng, chỗ đang thu nhạc cụ và ca sĩ âm bằng micro. Những phản dội tương tự làm giảm độ rõ khi nghe qua loa cũng làm cho nhạc cụ “live” có âm thanh đóng hộp, bọng rỗng và ngoài trục micro. Khi người biểu diễn và micro ở gần tường phản dội trần, phản dội đi vào micro sẽ mạnh hơn. Môi trường phòng nhỏ luôn nghe có vẻ nhỏ, và điều đó luôn xấu, ngoại trừ có lẽ là hiệu ứng đặc biệt như thu âm trong phòng tắm lát gạch để đạt sự rung cảm nhất định. Khi phòng thu “live” đã xử lý đúng cách, bạn có thể đặt micro ở xa hơn để thu được âm thanh nhạc cụ lớn đầy đủ, âm thanh phòng không muốn ít đi và cũng cần ít EQ hơn. Bạn có thể dễ thêm reverb và môi trường chung quanh sau khi mix, và chắc chắn những hiệu ứng đó sẽ nghe tốt hơn môi trường hình hộp của không gian kích cỡ phòng ngủ.

Định hướng và đặt loa cho phòng –
Room Orientation and Speaker Placement

Bố trí loa và vị trí nghe của bạn cho chính xác là bước đầu tiên để có âm thanh tốt, đặc biệt là ở tần số thấp. Mặc dù chỉ định vị thôi sẽ không loại bỏ nhu cầu bẫy bass và xử lý âm thanh khác, nhưng đó là cách dễ và miễn phí để giúp giảm lỗi đáp ứng tần số thấp và cải thiện hình ảnh. Bước đầu tiên là xác định vị trí nghe lý tưởng trong phòng, từ đó bạn có thể xác định vị trí loa tốt nhất.

Huyền thoại: nên chĩa loa theo đường ngắn trong phòng, vì sẽ thêm chiều rộng vào cho hình ảnh tốt hơn.

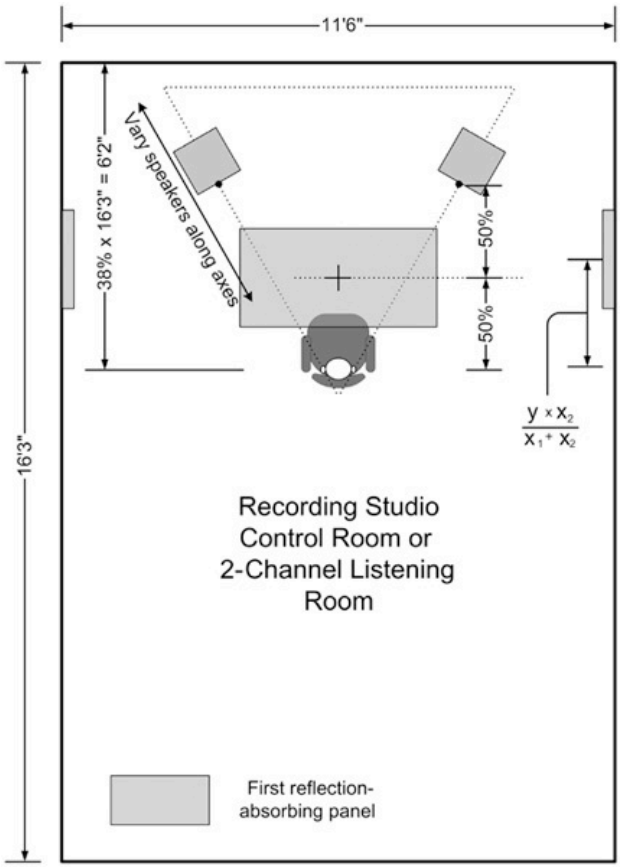
Chĩa loa theo đường ngắn trong phòng, chỗ phòng từ trái sang phải rộng hơn là từ trước ra sau, là khái niệm của audiophile có từ nhiều năm trước. Ý tưởng là để giảm năng lượng phản dội tường bên và cũng để nó đến sau tai bạn. Nhưng thiệt hại gây ra bởi phản dội tường bên ảnh hưởng chủ yếu đến tần số mid và high, và sẽ dễ giải quyết bằng cách xử dụng tấm hấp thụ tương đối mỏng. Tuy nhiên, sẽ gây ra peak và null bass bởi sự phản dội mạnh từ tường ngay phía sau bạn thường tồi tệ hơn là tường ở xa và phản dội yếu đi do khoảng cách. Hình 19.1 chứng minh điểm xử dụng cặp số đo, thực hiện trong phòng nhỏ với loa đối diện cả hai chiều dài và ngang. Rõ ràng là định hướng dài cho đáp ứng tiếng bass tốt hơn nhiều.



Hình 19.1: Biểu đồ này cho thấy thực hiện hai phép đo trong cùng một phòng. Trong một bài kiểm tra, loa đã chĩa đường xuống phòng dài hơn. Bài kia đo đáp ứng loa phát ra đi đường ngắn hơn

Hình 19.2 cho thấy bố cục và kích cỡ phòng thí nghiệm tại nhà máy công ty tôi, chỗ tôi thử nghiệm xử lý tính âm, và nó minh họa những nguyên tắc cơ bản. Lưu ý, xử dụng phương pháp bố trí ở đây dựa trên “38 Percent Rule”, một lý thuyết phổ biến của nhà âm học và thiết kế phòng thu Wes Lachot. Trong tác phẩm của mình, Wes đã chỉ ra, về mặt lý thuyết, vị trí nghe tốt nhất là 38% chiều dài của phòng, khi đo từ tường phía trước hay sau. Điều này mang lại thỏa hiệp của peak/null tốt nhất cho bất kỳ kích cỡ phòng cụ thể nào. Đối với phòng nghe hai channel, bạn sẽ nhận được đáp ứng tần số thấp nhất bằng phẳng, chiếm 38% chiều dài tường phía trước. Tuy nhiên, trong phòng hát gia đình, chuyện này không phải lúc nào cũng thiết thực, đặc biệt là phòng chiếu phim có màn hình lớn, vì chuyện đó có thể làm bạn sẽ quá gần màn hình để có hình ảnh tốt. May thay, bạn sẽ nhận được lợi ích tương tự, chiếm 38% chiều dài tính từ tường phía sau.

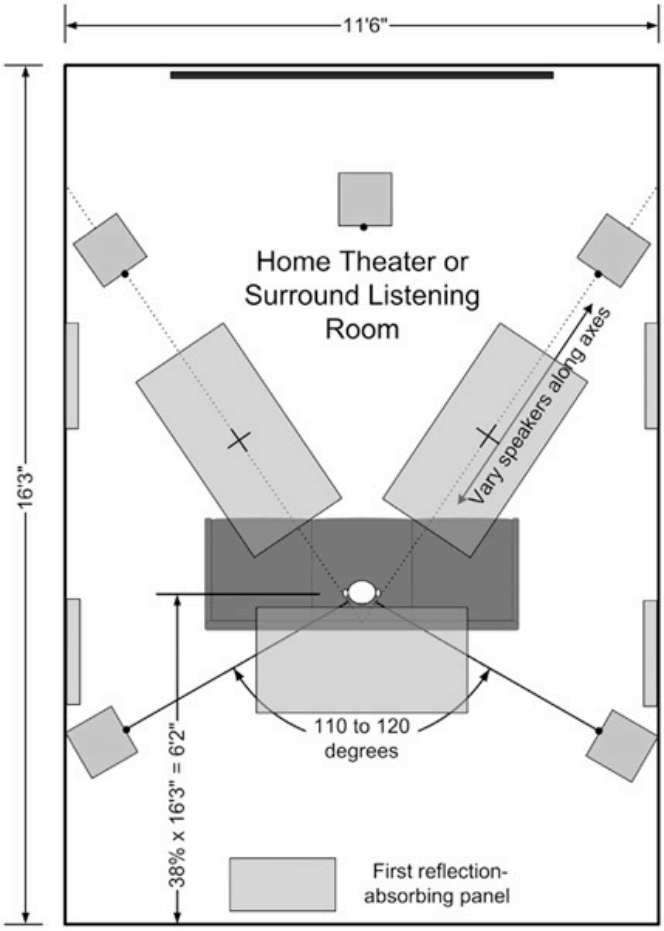
Hãy hiểu, về mặt lý thuyết 38% là vị trí tốt nhất. Nó có điểm khởi đầu tốt, nhưng trên thực tế, nó có thể không là tốt nhất do nhiều yếu tố khác, đặc tính của tường, vị trí loa, loại loa, đồ đạc trong phòng cộng với những yếu tố khác ảnh hưởng đến đáp ứng tần số thấp. Cuối cùng, cách tìm vị trí loa và vị trí nghe tối ưu tốt nhất là đo đáp ứng tần số thấp ở độ chính xác cao bằng phần mềm kiểm tra phòng. Sẽ mô tả việc này trong Chương 22.



Hình 19.2: Điều này cho thấy những vị trí đã lý tưởng hóa cho loa và ghế nghe chính trong phòng, chủ yếu xử dụng để phát stereo.

Sau khi bạn quyết định đặt chỗ ngồi của mình, bước tiếp theo là đặt loa. Loa và vị trí nghe phải định ra tam giác đều, như trong Hình 19.2. Điều này có nghĩa là khoảng cách giữa loa trái và phải giống như khoảng cách từ đầu bạn đến mỗi loa. Lưu ý, điểm của tam giác stereo tưởng tượng nằm ngay sau đầu bạn, với đường trục sượt qua tai bạn. Tweeter nên ở mức tai để chó đáp ứng phẳng nhất, vì hầu hết loa có trục output tần số cao nhỏ hơn.

Hình 19.3 cho thấy bố cục tương tự nhưng được tối ưu hóa cho hệ thống âm thanh surround hay multi-channel tại nhà. Trong trường hợp này, loa surround cũng phải có cùng khoảng cách, từ tai bạn đến ba loa phía trước. Khi cách này là không khả thi, bạn có thể xử dụng cài đặt khoảng cách loa có sẵn trong hầu hết máy thu hi-fi để bù. Khi nhiều hơn một loa phát ra cùng một âm thanh, mỗi output của loa sẽ đến tai bạn cùng lúc. Điều này ngăn hiệu ứng ưu tiên làm hại bản địa hóa, như đã giải thích trong Chương 3. Lưu ý, trong thiết lập surround, loa trung tâm và hai loa chính phải tạo thành một vòng cung, thay vì cùng một khoảng cách từ tường trước. Điều này đặt loa trung tâm hơi xa loa chính tiến về phía trước trong phòng, một lần nữa giữ cả ba có khoảng cách đến bạn tương tự nhau.



Hình 19.3: Cái này cho thấy những vị trí đã lý tưởng hóa cho phòng hát gia đình hay phòng nghe âm thanh multi-channel.

Lưu ý, loa tweeter của loa surround phía sau cũng phải ở độ cao ngang tai. Vài người đam mê phòng hát tại nhà đặt loa surround cao lên trên tường bên hay phía sau, bắt chước thiết lập của vài rạp chiếu phim thương mại. Nhưng đó là bước thụt lùi nhiều năm trước, khi chỉ có một channel phía sau độc nhất chứa thông tin surround chứ không phải từng channel riêng biệt như trong soundtrack5.1 hiện nay. Trước đó, vài rạp chiếu phim đã đặt một hay nhiều loa cao trên tường phía sau để tăng môi trường chung quanh bằng cách bao gồm cả phòng bằng reverb tự nhiên. Nhưng đó là từ lâu, và trong rạp lớn hơn bất kỳ phòng khách nào rất nhiều.

Vì loa phía trước xác định hình tam giác đều, lẽ ra cả ba góc sẽ là 60 độ. Nhưng góc độ loa phía sau nên nằm trong khoảng từ 110 đến 120 độ như hình. Đây là thiết lập tiêu chuẩn theo định nghĩa của Producers & Engineers Wing of the Recording Academy, một bộ phận của Grammy. Đây là những tiêu chuẩn tương tự, do nhiều hãng phim và các kỹ sư mix nhạc chuyên nghiệp xử dụng, do đó, việc thiết lập của bạn tuân theo hướng dẫn tương tự như vậy cũng có ý nghĩa.

Cuối cùng, phải luôn đặt loa thẳng để hướng trực tiếp vào bạn, đôi khi còn gọi là định vị toed-in (tiền thức). Như đã đề cập, tất cả loa đều có đáp ứng phẳng nhất trên trục, do đó, nếu chĩa nó thẳng về phía trước, bạn sẽ nghe thấy nội dung tần số cao quá ít như trong Hình 18.20, và có thể cũng bị beaming và lobing như trong Hình 18.21. Việc đặt loa đối diện với bạn cũng sẽ gửi âm thanh tới tường bên ít hơn, điều này có lợi cho việc giảm cả cường độ lẫn nội dung tần số cao của những phản dội đó.

Đối xứng - Symmetry

Đối xứng trái phải trong phòng là rất quan trọng để có hình ảnh stereo tốt. Nếu bạn ngồi nghiêng về một phía phòng, hay hình tam giác đã xác định bằng loa không nằm ở giữa trái và phải, nhạc cụ và giọng nói phát ra từ cả hai loa sẽ không phát ra âm thanh như bình thường. Khi không thể

đối xứng hoàn hảo trong phòng, ít nhất là nhắm đến sự đối xứng ở phần trước phòng. Khu vực quan trọng nhất là dọc theo tường bên giữa đầu bạn và loa. Nếu phòng có đặt kệ ở một đầu phòng, hay vật cản hay đồ nội thất khác có thể bị di chuyển, hãy đặt loa ở đầu kia nếu có thể.

Trong phòng hình chữ nhật, thiếu đáp ứng bass nhiều nhất ở những điểm giữa chừng, giữa tường phía trước và sau, giữa tường bên trái và bên phải và giữa sàn và trần. Do đó, phản đáp ứng bass là tồi tệ nhất nếu bạn ngồi chính xác ở trung tâm của phòng, ở độ cao ngang tai giữa sàn và trần. Bạn không nên đặt loa dọc theo bất kỳ đường trung tâm nào vì cùng lý do; khi loa ở trong điểm null trong phòng, output của nó bị giảm đáng kể ở tần số thấp có bước sóng liên quan đến kích cỡ đó.

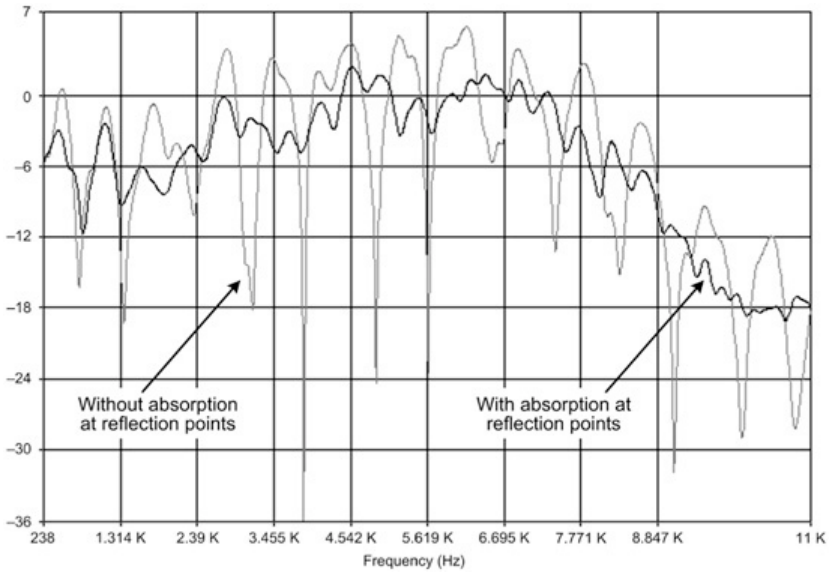
Việc này đặt ra vấn đề nan giải, vì đầu của bạn ở giữa bên trái và phải phòng sẽ cho hình ảnh stereo tốt nhất, nhưng nó cũng đặt bạn vào null của bass ở chiều rộng của phòng. Vài chuyên gia tính âm coi hình ảnh là quan trọng hơn đáp ứng bass, trong khi nhiều người khác không đồng ý. Không có câu trả lời cho điều này đúng cả, việc này cho thấy tính âm là nghệ thuật không kém gì khoa học. Theo ý kiến của tôi, tốt hơn là bù vị trí nghe của bạn sang hai bên vài inch để tránh phải ở giữa tường bên trái và phải. Dù sao đi nữa, chỉ vài inch sẽ không làm tổn hại hình ảnh nhiều bằng nó sẽ làm giảm độ sâu của âm bass trái/phải. Hơn nữa, null nửa chiều rộng thường không gây hại như null nửa chiều dài. Bạn cũng có thể đặt tấm hấp thụ đối xứng bằng bảng cách tường đều khoảng cách để có cùng khoảng cách với loa kế cận cũng bằng bảng và loa ở phía bên kia, chỗ duy trì sự đối xứng âm thanh ở tần số mid và high. Mặt khác, nếu bạn ngồi ngay chính giữa phải và trái, mỗi tai của bạn sẽ cách hai bên đường trung tâm vài inch.

Một lần nữa, cách biết liệu những thay đổi vị trí nhỏ có giúp ích hay làm tổn thương tốt nhất là dùng phần mềm đo phòng. Điều này cho phép bạn thử nghiệm khoảng cách loa khác nhau bằng cách trượt cả hai loa dọc theo trục của nó trong khi bạn đo đáp ứng tại những điểm nghe đã đề xuất khác nhau. Mặt khác, chỉ cần đặt loa ở khoảng cách nào tiện lợi và hợp lý cho kích cỡ và bố cục phòng của bạn, trong khi vẫn duy trì hình tam giác đều. Đôi khi mọi người ám ảnh qua chi tiết nhỏ chỉ quan trọng một chút, trong khi bỏ qua những quan tâm về công thái học (ergonomic), vấn đề chỉ là nhiều hay thậm chí nhiều hơn.

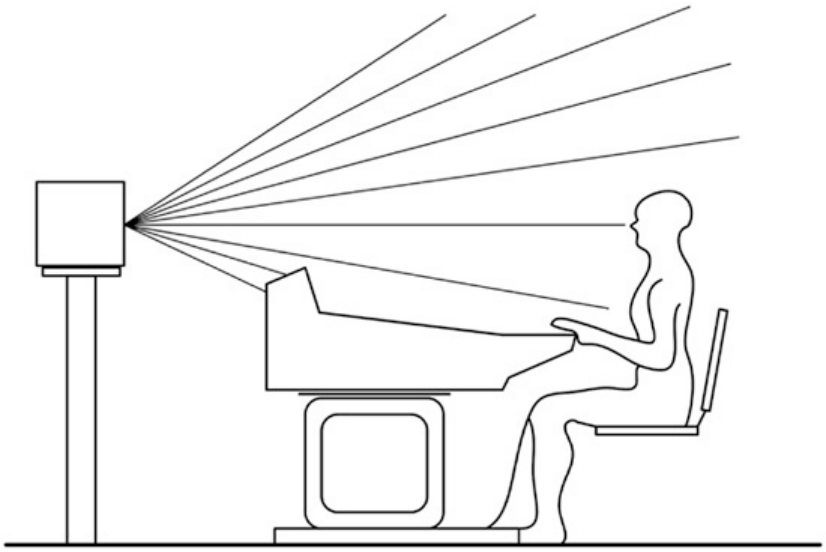
Điểm phản dội - Reflection Points

Bây giờ hãy xem xét những điểm phản dội đầu tiên. Khái niệm về phản dội đầu tiên, còn gọi là phản dội sớm, đã giới thiệu trong Chương 3. Phản dội từ những vị trí cụ thể dọc theo tường bên, trần và sàn nhà đến tai bạn sau khi âm thanh trực tiếp phát ra từ loa một chút. Phản dội sớm cũng có thể đến từ bề mặt trên cùng của bàn mix hay bàn cà phê. Phản dội từ tất cả vị trí này có thể gây ra quy trình lọc lược làm lệch tần số đáp ứng và gây hại cho độ rõ và hình ảnh. Tùy thuộc vào sự khác biệt về thời gian đến, vài tần số sẽ tăng lên và những tần số khác sẽ giảm đi. Trong phòng điều khiển chuyên nghiệp, chỗ mix nhạc và sound track phim, nó là tiêu chuẩn xử lý tất cả bề mặt phòng gần đó bằng sự hấp thụ để loại bỏ phản dội sớm rất thực tế. Biểu đồ trong Hình 19.4 cho thấy đã đo có đáp ứng tần số của lọc lược và không có sự hấp thụ tại điểm phản dội trong phòng nhỏ điển hình.

Mục tiêu chung là loại bỏ tất cả phản dội như vậy bằng cách đặt tấm hấp thụ tại những vị trí quan trọng. Cách tiếp cận khác là nghiêng tường bên và trần đi để đưa phản dội ra khỏi tai của bạn. Không phải lúc nào cũng thực tế để đặt bộ hấp thụ lên trên console trong khi mix, mặc dù vài người làm điều đó bằng cách xử dụng tấm mút âm mỏng. Giải pháp tốt hơn là đặt loa trên giá đỡ, đặt cách xa phía sau console. Với chiều cao và khoảng cách thích hợp, phản dội sẽ không nẩy ra từ mặt console về phía tai của bạn, như trong Hình 19.5.



Hình 19.4: Biểu đồ này cho thấy đáp ứng tần số đã đo trong phòng nhỏ có và không có hấp thụ tại những điểm phản dội tường bên. Đáp ứng tần số cao giảm là do rẻ tiền.



Hình 19.5: Đặt loa trên giá đỡ, thay vì trên mặt console, tránh phản dội từ bề mặt trên console.

Khi điều trị tính âm cho phòng để hấp thụ những phản dội này hay nếu tường có góc cạnh đầy đủ, phải bảo vệ khu vực nghe gọi là “khu vực không phản dội”. Thuật ngữ liên quan bạn có thể đã nghe là phòng “phi môi trường”, nghĩa đen là: hấp thụ phản dội gây tổn hại để loại bỏ tác động của “môi trường” phòng, trong đó, sẽ có âm thanh gần giống với âm thanh ngoài trời, chỗ không có tiếng echo.

Nhưng phản dội không chỉ làm lệch tần số đáp ứng mà còn gây hại cho độ rõ và hình ảnh của hiệu ứng có cái tên thông tục là “thời gian nhòe- time smearing”. Khi âm thanh trực tiếp dẫn theo phản dội đến trong khoảng 20 mili giây, tai không thể phân biệt được phản dội như nguồn âm thanh riêng biệt. Vì vậy, thay vì nghe thấy tiếng echo, sẽ coi hai âm thanh như một âm thanh che độ rõ và hình ảnh. Nếu xuất hiện những phản dội này, bạn vẫn có thể biết khi nào nhạc cụ gõ mạnh ở bên trái hay phải, nhưng không xác định rõ vị trí ở giữa. Nghe nhạc không có phản dội sớm không giống như nghe bằng earphone: Nhạc cụ và giọng nói nghe rõ hơn và vị trí của chúng trong vùng stereo ổn định hơn. Thật vậy, earphone không có âm thanh phản dội tí nào, nhưng trên earphone thường nghe nhạc lớn hơn hơn là qua loa. Một khi loại bỏ tất cả phản dội sớm, độ rõ và âm sân khấu kỳ diệu trở nên sống động. Thật bất ngờ, bạn có thể dễ nghe ra những thay đổi EQ chỉ bằng nửadB và những thay

đổi rất nhỏ khi pan trái phải.

Như đã đề cập, vài người tin phản dội sớm là mong muốn. Nhưng logic thì đơn giản và theo tôi, không thể phủ nhận: Bầu không khí đã có mặt trong nhiều bản thu âm thường là của không gian rộng lớn, phòng hòa nhạc, sân khấu thu âm phim, phòng thu lớn hay tạo ra bằng âm vang nhân tạo. Nhưng khi phát lại trong một căn phòng nhỏ chưa điều trị, những phản dội mạnh trong phòng nhỏ đã nhấn chìm bầu không khí có âm thanh lớn hiện diện trong bản thu âm. Chuyện này làm cho vùng âm thanh có vẻ nhỏ hơn, không lớn hơn.

Giá trị của bộ hấp thụ tại điểm phản dội là tiêu chuẩn cho người nghe chuyên nghiệp, và do đó, nên là mục tiêu cho người đam mê âm thanh hay phòng hát tại nhà, người muốn có môi trường nghe tuyệt vời như phòng điều khiển triệu đô. Bất cứ cái gì ít hơn và bạn đã không có những trải nghiệm về độ rõ và chất lượng tương tự mà kỹ sư mix đã nghe khi tạo nhạc hay nhạc phim. Nhiều người bạn của tôi là nhạc sĩ chuyên nghiệp, kỹ sư thu âm và người soạn nhạc. Tất cả họ đều đánh giá cao chất lượng của hai hệ thống âm thanh của tôi và một vài trong số họ mang mix của họ đến đây để kiểm tra thực tế cuối cùng. Trong nhiều diễn đàn hi-fi và phòng hát tại nhà, rất phổ biến khi người nào đó hỏi liệu họ có hưởng lợi từ việc hấp thụ phản dội sớm hay không. Tôi luôn đề nghị họ treo khăn tắm gấp lại trên tường bên cạnh bằng băng keo để coi họ có nghe thấy cải thiện không. Hai lớp khăn cũng không kém gì những tấm cách âm thật sự hấp thụ nhiều hơn và trên giải tần số rộng hơn. Nhưng đó là thử nghiệm dễ thử, và bạn có thể nhận được những cái bảng thích hợp nếu bạn thích những cái bạn nghe thấy.

Hơn nữa, phòng khác nhau rất nhiều, vì vậy kỹ sư thu âm sẽ không biết phản dội sẽ mạnh đến mức nào, hay thời điểm của họ, khi người tiêu dùng nghe thấy công việc của họ. Cách chắc chắn tính nhất quán trong toàn bộ chuỗi phát lại là cho kỹ sư thu âm và người nghe cuối để tránh cả không khí dư thừa lẫn phản dội sớm. Cuối cùng, phòng phát lại sau đó sẽ ít quan trọng hơn nhiều. Dĩ nhiên, khác biệt về âm thanh vẫn sẽ tồn tại, nhưng ít nhất sẽ giảm thiểu nó tối đa có thể. Lưu ý, phản dội làm hư hình ảnh và độ rõ chủ yếu ở tần số mid và high, trên khoảng 300Hz. Tuy nhiên, việc xử dụng hấp thụ có hiệu quả với tần số thấp vẫn có thể giúp ích, ngay cả khi không cần nó.

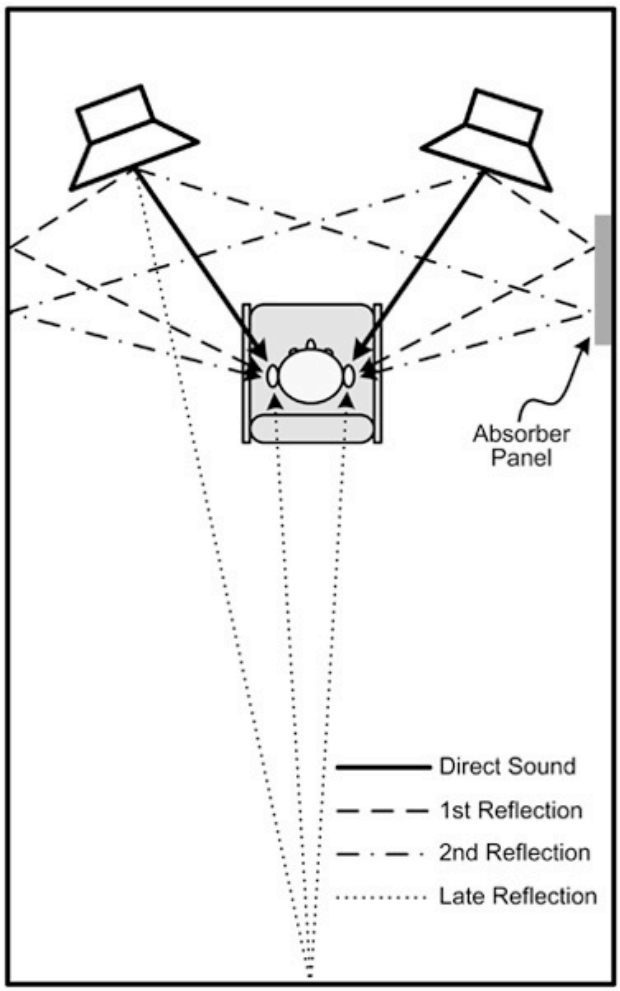
Hãy hiểu, "điểm" phản dội thật sự là điểm trung tâm của khu vực rộng lớn. Trong một thiết lập vùng gần, chỗ loa ở phía trước cách bạn hai đến bốn feet và cách nhau hai đến bốn feet, bảng điều khiển hấp thụ hai x hai feet ở giữa tại mỗi điểm phản dội dọc theo tường bên là đủ. Nhưng khi bạn càng ở xa loa, và đến lượt loa cách xa nhau hơn, bạn cần bao phủ nhiều diện tích bề mặt hơn để chắc chắn chỗ bạn nghe là vùng không phản dội. Điều trị một khu vực lớn cũng cho phép bạn di chuyển vòng quanh mà không cần rời khỏi khu vực đã bảo vệ. Trong phòng điều khiển chuyên nghiệp, kỹ sư mix có thể đi tới lui trong khi làm việc và những người khác trong phòng có thể ngồi sau vị trí mix. Tương tự như vậy, nếu mọi người có thể đứng lên trong khi nghe, thì điều đó rất hữu ích khi mở rộng sự hấp thụ cao hơn cũng như rộng hơn. Vì vậy, trong khi thuật ngữ chung là "điểm phản dội", mà tôi sẽ xử dụng tiếp tục, thì thật sự ý nghĩa của nó là khu vực có trung tâm nằm ở độ cao ngang tai và khoảng nửa khoảng cách giữa tai người nghe và trước loa.

Hai lớp phản dội là sớm hay trễ và thứ nhất hay thứ hai. Phản dội sớm là những âm thanh phát ra trực tiếp từ loa trong khoảng 20 đến 25 mili giây đầu và thứ nhất hay thứ hai đề cập đến việc âm thanh có đến bạn sau một hay hai lần phát hay không. Mặc dù về mặt kỹ thuật không chính xác, tôi coi phản dội từ loa ở phía đối diện phòng là thứ yếu cũng như âm thanh từ loa trái bật ra khỏi bức tường bên phải và đến tai phải của bạn. Nó chỉ nẩy một lần, nhưng nó đến từ phía đối diện. Nhiều người lầm lẫn sự khác biệt giữa phản dội sớm và thứ nhất, đề cập đến tất cả phản dội như vậy bằng cách xử dụng thuật ngữ này hay thuật ngữ khác. Những phản dội thứ nhất thường sớm, nhưng không phải lúc nào cũng vậy; nó phụ thuộc vào kích cỡ phòng và đến lượt, liên quan đến khoảng cách.

Lưu ý, xác định thời gian trễ bằng khoảng cách âm thanh khứ hồi từ loa khi nó truyền tới bề mặt phản dội, rồi dội về phía tai của bạn. Âm thanh di chuyển với tốc độ khoảng một feet mỗi mili giây và thời gian trễ là sự khác biệt về độ dài đường dẫn cho âm thanh trực tiếp và phản dội. Vì vậy, nếu loa cách tai của bạn năm feet và tổng chiều dài đường dẫn để phản dội đến bạn là tám feet, phản dội

sẽ đến khoảng ba phần nghìn giây sau âm thanh trực tiếp.

Hình 19.6, lập lại Hình 3.16 trong Chương 3, cho thấy ba đường dẫn chính của âm thanh từ loa phát đến tai bạn. Hiển thị âm thanh trực tiếp dưới dạng đường liền nét; những phản dội đầu tiên, một cú nẩy ra khỏi bề mặt gần đó là những đường đứt nét; và phản dội thứ hai từ bức tường phía đối diện sẽ hiển thị dưới dạng đường chấm/nét đứt. Việc phản dội thứ hai có sớm hay không phụ thuộc vào tổng quãng đường nó di chuyển trước khi đến tai bạn, so với âm thanh trực tiếp từ cùng một loa. Tiếng echo và bầu không khí đến từ phía sau phòng thậm chí còn trễ hơn, thể hiện bằng đường chấm chấm. Những điều này cũng vậy, có thể sớm hay trễ, tùy thuộc vào khoảng cách. Trên thực tế, phản dội từ phía sau phòng phức tạp và dày đặc hơn là đường dẫn rải rác duy nhất đã hiển thị ở đây đến từ chỉ một loa. Nhưng đủ để giải thích khái niệm.



Hình 19.6: Trong phòng nhỏ điển hình, âm thanh trực tiếp đến đầu tiên, theo sau là phản dội thứ nhất, rồi đến thứ hai và cuối cùng phản dội trễ từ tường bên. Những phản dội khác, không hiển thị ở đây, đến từ trần và sàn.

Cách biết chỗ đặt tấm hấp thụ trên tường bên để chặn những phản dội đầu tiên dễ nhất là bằng tấm kính. Trong khi bạn ngồi ở vị trí nghe, hãy nhờ người bạn đặt một tấn kính phẳng vào mỗi bức tường bên và di chuyển nó chung quanh trong khi bạn nhìn vào kính. Bất kỳ vị trí bề mặt nào mà bạn có thể nhìn thấy loa trong kính đều phải bao phủ nó bằng tấm hấp thụ. Khi xác định vị trí tường bên xong, làm như vậy trên trần. Sẽ khó hơn khi trượt tấm kính vòng quanh trên trần, mặc dù tôi đã thực hiện nó bằng cách xử dụng tấm kính cầm tay gắn với cây chổi hay tay cầm cào vườn bằng dây thun. Bạn có thể tính toán vị trí tùy ý thay vì xử dụng kính và sẽ mô tả việc đó ngay sau đây. Ngoài ra, còn có mô tả đơn giản: Bộ hấp thụ trên trần nhà nằm chính giữa bạn và loa, và bộ hấp thụ ở hai bên hơi hướng một nửa về phía trước.

Trong phòng hẹp, khá hữu ích khi đặt bộ hấp thụ tại những điểm phản dội thứ hai cũng như điểm phản dội đầu tiên, trong đó âm thanh từ loa trái bật ra khỏi tường bên phải, đến tai phải và ngược lại. Phản dội sàn cũng có thể gây hại cho độ rõ nếu không có thảm. Có thể phủ sàn gỗ hay gạch bằng thảm cuốn, càng dày và càng sang càng tốt. Điều quan trọng nhất là năng lượng của phản dội sau khi áp dụng hấp thụ. Mục tiêu chung cho môi trường nghe chất lượng cao là để tất cả phản dội sớm đến tai bạn sau âm thanh trực tiếp từ loa ít nhất 15 đến 20dB. Nếu độ phản dội nhỏ hơn âm thanh trực tiếp 20dB, peak và null của lọc lược đều nhỏ hơn 1dB.

Tôi cũng đề cập vài người thích khuếch tán hơn là hấp thụ tại điểm phản dội. Nhưng khi thử trong phòng nghe 25 x 16 feet của riêng tôi, vợ tôi và tôi đều đồng ý nó nghe không hay hơn tường trơ trụi. Có lẽ khuếch tán trong phòng rất rộng có thể hữu ích. Sau đó, một lần nữa, sở thích cá nhân chỉ là vậy. Vì vậy, trong khi tôi không thể nói khuếch tán luôn tệ ở các điểm phản dội, tôi chỉ có thể nói, tôi thích hấp thụ ở trong phòng của tôi hơn.

Huyền thoại: Phòng thiết kế để nghe stereo nên điều trị khác với phòng hát tại nhà. Phòng hi-fi nên có âm thanh sống động, trong khi phòng hát tại nhà âm thanh có hấp thụ nhiều hơn sẽ tốt hơn.

Như đã giải thích trước đây, nhiều phòng kích cỡ trong nước quá nhỏ để hưởng lợi từ môi trường tự nhiên. Hơn nữa, hầu như mọi bộ phim đều có nhiều âm nhạc! Vì vậy, chỉ với lý do đó, nghĩa là cả âm nhạc lẫn phim ảnh đều được hưởng lợi từ cùng một kiểu bố trí và điều trị tính âm cơ bản. Tuy nhiên, phòng hát tại nhà có nhiều loa hơn để xử lý channel bổ sung, do đó cần hấp thụ ở nhiều chỗ hơn. Nhưng nhìn chung, tôi tin mục tiêu cơ bản nên giống nhau. Khi nghe nhạc stereo, tôi thực hiện thay đổi duy nhất khác với phim là chuyển chế độ phát trong máy thu.

Hình 19.7 cho thấy phần phía trước phòng hát tại phòng khách của tôi, chỗ tôi xử dụng cả hai: phát nhạc stereo lẫn coi phim âm thanh surround và ca nhạc trên DVD hay Blu-ray. Phòng này có năm bảng cách âm để hấp thụ phản dội sớm. Bảng ở phía trước ở phía bên trái và phải nằm trên giá đỡ và ba bảng nữa ở trên trần để ngăn bức xạ âm thanh dọc từ ba loa phía trước đến vị trí nghe.

Giống như những phản dội sớm từ tường bên có thể gây hại cho hình ảnh và tạo ra lọc lược, tường phía sau cũng có thể vậy nếu nó cách phía sau bạn dưới mười feet. Hình 19.8 cho thấy tường phía sau phòng khách của tôi, phía sau ghế sopha khoảng mười feet.

Nhiều người không có lựa chọn nào khác ngoài việc đặt vị trí nghe trực tiếp trước tường phía sau. Những phản dội đó gây hại đặc biệt, không chỉ vì nó sớm như vậy, mà nó còn rất mạnh do quá gần. Hình 19.9 cho thấy bốn tấm hấp thụ trên tường ngay phía sau sopha để giảm năng lượng của những phản dội đó.

Hình 19.7: Tấm hình này cho thấy mặt trước phòng hát trong phòng khách Ethan. Tấm hấp thụ gắn ở bên trái và phải xử lý phản dội bên, và ba tấm nữa treo dưới trần nhà. Bẫy bass nằm ở góc tường phía trước bên trái và phải, và đặt nhiều bẫy bass ở trên cao tường, bên trong góc tường trần.

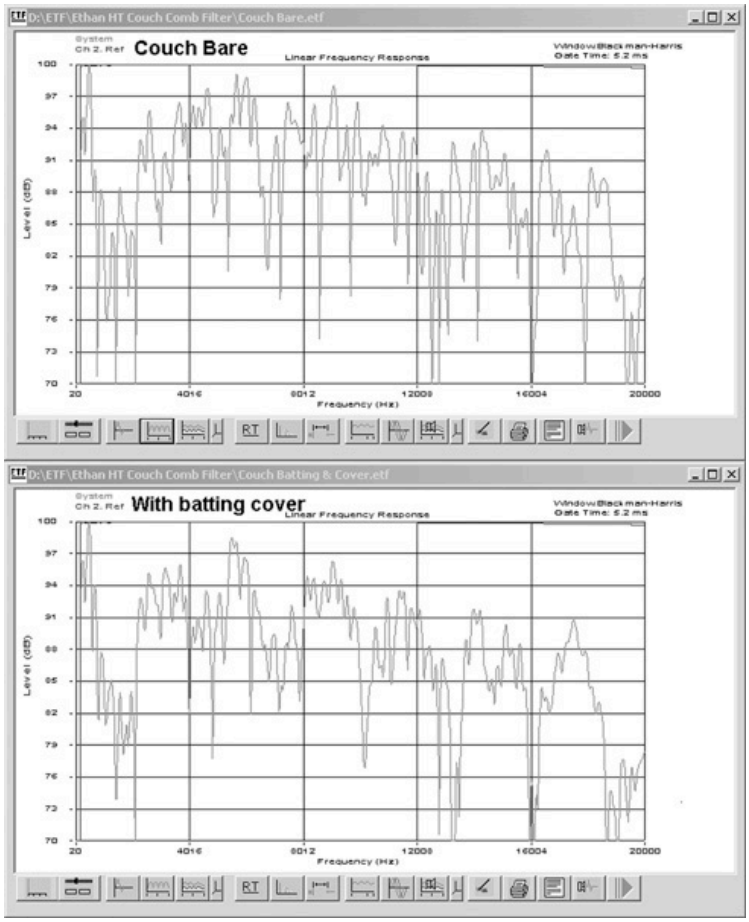
Hình 19.8: Phía sau phòng khách Ethan, có bốn bộ khuếch tán ở phần trung tâm tường, cộng với bẫy bass ở những góc tường phía sau và bên hông. Bộ khuếch tán trung tâm nằm trên nhiều bẫy bass xử lý góc tường phía sau. Vải terry dầy phủ lưng ghế da couch cũng để giảm phản dội.

Hình 19.9: Những tấm này ngay phía sau sopha, hấp thụ những phản dội sớm từ tường.

Ngay cả những phản dội từ sopha hay lưng ghế cũng có thể gây ra tình trạng lọc lược nếu nó trôi nổi trên đầu bạn. Để thử nghiệm, tôi đã đo đáp ứng trực tiếp trước ghế da phía sau sopha, đầu tiên với phần da lộ ra, rồi một lần nữa với miếng hấp thụ tôi làm từ vải siêu mềm "baby fabric" bằng vải bông để làm cái sandwich dày một inch. Âm thanh khác biệt đáng kể, mặc dù khi đo, thay đổi đáp ứng có vẻ không bằng âm thanh. Hình 19.10 cho thấy đáp ứng ở phía trước ghế da bốn inch quay trở lại khi để trống và một lần nữa có lớp vỏ dày sẵn đó. Tôi đã rất ngạc nhiên khi thấy đáp ứng vài tần số ít tệ đi ở sau khi thêm vỏ bọc, vì vậy tôi đã đo lại và cũng nhận được kết quả chính xác như vậy. Đó là bản chất của phản dội và lọc lược. Nhưng có vỏ bọc âm thanh tốt hơn nhiều, và cho đến nay nó vẫn còn trên sopha của tôi, chỉ thay khăn tắm bằng vải terry như trong hình. Lý tưởng nhất là khi nghe phim và nhạc surround, lưng ghế sẽ không vượt qua đầu, vì chuyện đó sẽ chặn âm thanh từ loa phía sau. Nhưng đôi khi nó rất hay khi bạn thõng xuống và thư giãn.

Sao tất cả hấp thụ đó không làm chết phòng của tôi?

Tôi tin khái niệm “tôi không muốn có phòng âm thanh chết” chủ yếu là sai lầm. Có 44 bảng tính âm RealTraps trong phòng khách của tôi, hiển thị trong Hình 19.7 và 19.8, và nó không phải là âm thanh chết. Nhiều bảng trong số này là bẫy bass, có nửa bề mặt là phản dội để giảm hấp thụ tần số cao. Nhưng vẫn có lượng hấp thụ băng thông rộng trong phòng này và âm thanh nghe đầy, rõ và mạch lạc đặc biệt. Phòng không có âm thanh chết, và âm thanh nói chuyện nghe vẫn bình thường. Khi xuất hiện chuyện này trong diễn đàn hi-fi, tôi đã tạo ra danh sách tấm bảng trong Bảng 19.1. Như bạn có thể thấy, tất cả bảng đó nhỏ hơn 18% tổng diện tích phòng.



Hình 19.10: Những biểu đồ này cho thấy đáp ứng tần số đo cách phía trước cái ghế phản dội bốn inch, có và không có miếng đệm hấp thụ dày.

Bảng 19.1: Tổng diện tích bề mặt của 44 bảng tính âm này bằng 280 ft2

11 cái.	MiniTraps 2x4 feet tại mỗi cái 8 ft2 = 88 ft2
3 cái.	HF MiniTraps 2x4 feet tại 8 ft2 mỗi cái = 24 ft2
11 cái.	MiniTraps 2x2 feet tại mỗi cái 4 ft2 = 44 ft2
2 cái.	MondoTraps tại mỗi cái 9,5 ft2 = 19 ft2
8 cái.	MegaTraps tại mỗi cái 5,6 ft2 = 45 ft2
2 cái.	RFZ panel tại mỗi cái 9,3 ft2 = 19 ft2
2 cái.	Tri-Corner panel ở mỗi cái 3 ft2 = 6 ft2
4 cái.	Bộ khuếch tán ở mỗi cái 8 ft2 = 32 ft2
1 cái.	Planter Bass Trap ở khoảng 3 ft2 = 3 ft2

Phòng dài từ trước ra sau 25 feet, rộng 16 feet, với trần vòm cao trung bình 9,5 feet. Vì vậy, tổng số feet vuông là:

Sàn và trần mỗi loại 400 ft2 = 800 ft2

Tường trước và sau mỗi cái 152 ft2 = 304 ft2

Tường trái và phải mỗi cái có diện tích 237,5 ft2 = 475 ft2

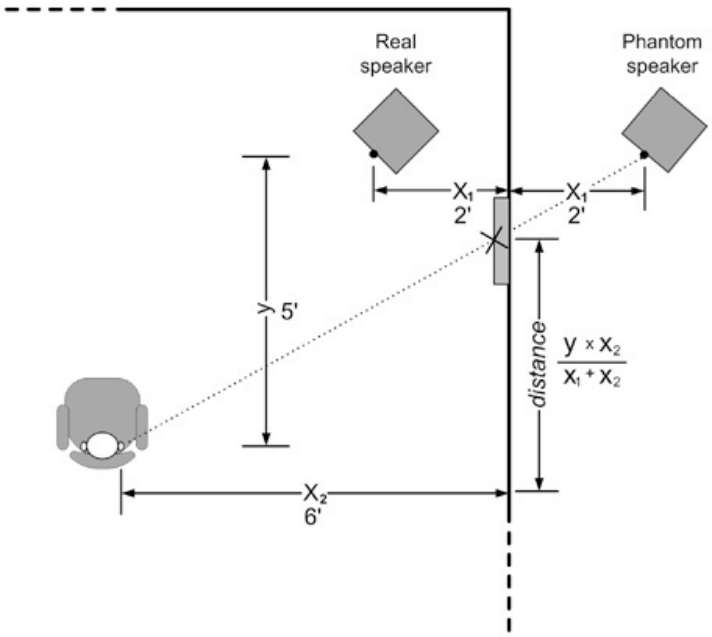
Tổng diện tích phòng là 1.579 ft2

44 tấm tính âm bao phủ 280 ft2, do đó, tổng diện tích bề mặt phòng phủ bằng tấm tính âm dưới 18%.

Tính toán điểm phản dội - Calculating Reflection Points

Mặc dù có thể xử dụng tấm kính để tìm điểm phản dội trên tường và trần, bạn cũng có thể tính toán vị trí của nó. Hơi khó tính toán vị trí tường bên, mặc dù việc tìm điểm phản dội trần và sàn rất đơn giản: Giả sử tai của bạn cao bằng loa tweeter, mà nó phải vậy, điểm phản dội trần và sàn nằm chính giữa bạn và loa. Vì vậy, nếu loa ở trước bạn sáu feet, trung tâm của bộ hấp thụ trần sẽ là trước đầu bạn ba feet. Trong Hình 19.2 đánh dấu cái này ở chỗ 50%. Nếu sàn nhà của bạn bị phản dội, tôi khuyên bạn nên đặt thảm dầy ở đó để xử lý phản dội sàn, ở cùng khoảng cách đó là ngay dưới tấm hấp thụ trần. Với phòng lớn hay khi loa ở xa hay xa hơn, bạn sẽ cần hai bảng trên cao (và hai thảm), một cho mỗi loa như trong Hình 19.3.

Bạn có thể tính vị trí thiết bị hấp thụ tường bên bằng công thức như trong Hình 19.11, quay lại bản vẽ trước đó trong Hình 19.2 cho thấy vị trí nghe cách tường phía trước 38%. Hình 19.11 cho thấy cách xác định điểm phản dội dựa trên khoảng cách giữa tường bên và người nghe, tường bên và tweeter. Chỉ hiển thị loa bên phải, nhưng tính toán cho loa bên trái và trung tâm giống hệt nhau, nếu có. Đặt những tấm bảng ở giữa theo chiều dọc của tweeter, cũng nên ở ngang tai.



Hình 19.11: Công thức này cho thấy cách tính toán vị trí của tấm RFZ trên tường bên.

Hãy nói, tweeter của loa cách tường bên (X1) hai feet và bạn cách tường đó (X2) sáu feet và tweeter của loa nằm cách trước mặt bạn (Y) 5 feet. Tính khoảng cách dọc theo tường từ điểm trực tiếp bên phải đầu bạn đến giữa bảng đã đánh dấu là "X" như sau:

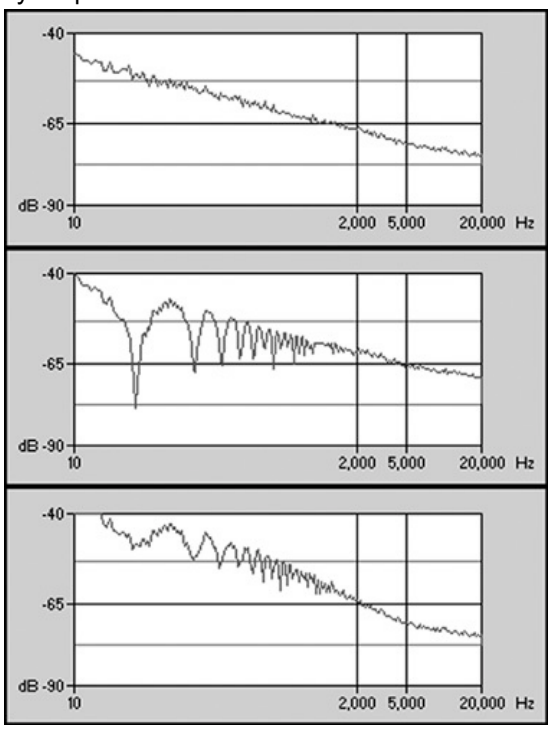
$$\text{Distance} = \frac{Y * X_2}{X_1 + X_2} = \frac{5*6}{2+6} = \frac{30}{8} = 3.75' = 3'9''$$

Cách xem xét việc này khác là giả dụ bạn có hình đối chiếu của phòng ở phía bên kia tường.

Hãy tưởng tượng đặt loa "ảo-phantom" ở phía bên kia tường, cách vị trí nghe cùng độ cao và xa. Đây là loa ngoài, đã hiển thị trong hình. Nếu bạn vẽ đường thẳng từ tweeter loa ảo đến vị trí nghe, đường đó sẽ đi qua tường tại điểm phản dội. Như bạn có thể thấy, đặt tấm tường bên hơi hướng về phía trước điểm giữa, với khoảng cách chính xác đã xác định theo công thức. Lưu ý, rằng phải xử dụng vị trí tweeter vì điều khiển phản dội liên quan chủ yếu đến tần số mid và high.

Việc này cho ra vấn đề liên quan, vì khái niệm điểm hay khu vực phản dội chỉ có giá trị cho một vị trí nghe duy nhất. Nếu bạn có nhiều chỗ nghe, bạn nên xác định tất cả điểm phản dội và chắc chắn có đủ tấm hấp thụ để xử lý tất cả chỗ ngồi. Trong phòng hơn, chỗ có người lắng nghe gần khu vực, có lẽ chỉ cần một bảng 2 x 4 ft trên mỗi tường bên và trần là đủ. Nhưng phòng lớn đòi hỏi nhiều bảng, hay bảng lớn hơn. Nếu bạn có hàng ghế thứ hai, cần có thêm phạm vi bao phủ để giữ mọi người trong vùng không có phản dội.

Cuối cùng, điều quan trọng là phải hiểu giải tần hấp thụ ảnh hưởng đến chất lượng của vùng không phản dội. Vài người xử dụng bọt điêu khắc mỏng hay chăn di động, nhưng những vật liệu mỏng đó chỉ hấp thụ phản dội ở tần số cao. Do đó, xử dụng tấm dày hai inch là lựa chọn tốt hơn, vì hấp thụ sẽ kéo dài xuống tần số mid thấp. Như đã đề cập, tốt nhất nếu hấp thụ tại điểm phản dội có hiệu quả xuống tới 300Hz hay thấp hơn.



Hình 19.12: Trên cùng là nguồn pink noise, rồi cùng một nguồn có phản dội mô phỏng bị trễ 15ms và ở dưới cùng là cùng một nguồn nhưng đã lọc phản dội để loại bỏ tần số cao.

Huyền thoại phản dội cuối cùng cần xem xét, phản dội tường bên có thể chấp nhận được khi nó phát ra âm thanh "trung tính-neutral", phát ra từ loa có đáp ứng ngoài trục phẳng. Trên thực tế, nếu phản dội phát ra từ tường bên có cùng nội dung tần số với âm thanh trực tiếp, sẽ có lọc lược nghiêm trọng nhất. Peak sẽ lên tới 6dB và null sẽ rất sâu. Nhưng nếu loa có đáp ứng ngoài trục giới hạn sao cho phản dội trên tường có tần số thấp, thì việc lọc lược trong giải rõ ràng phía trên sẽ ít nghiêm trọng hơn. Nói cách khác, âm thanh gốc và âm thanh trễ càng khớp với phổ tần và mức độ càng nghiêm trọng thì tiến trình lọc lược càng nghiêm trọng.

Ba đồ thị đáp ứng trong Hình 19.12 cho thấy nguồn pink noise, cùng một tạp âm trộn với phản dội bị trì hoãn 15 mili giây để mô phỏng loa có đáp ứng ngoài trục phẳng, rồi một lần nữa, với tần số cao của phản dội cuộn xuống mức độ 6dB mỗi bát độ. Bạn có thể thấy rõ, lọc lược ít nghiêm trọng khi phản dội có nội dung tần số thấp. Đây là toán học cơ bản, và đáp ứng tần số cao cuộn xuống cũng giống như có hấp thụ tần số cao trên tường. Vì vậy, trong khi đáp ứng ngoài trục phẳng

là mục tiêu quan trọng của tất cả loa, sẽ thật sự gây hại cho chất lượng âm thanh khi cho phép phản dội sớm. Nói cách khác, nếu bạn có loa tốt, thì hấp thụ phản dội còn quan trọng hơn, không kém phần quan trọng như vài người tuyên bố.

Góc tường và trần nhà - Angling the Walls and Ceiling

Khi ngân sách cho phép xây dựng chuyên dụng, có thể tránh được phản dội sớm bằng cách đặt tường bên và trần dốc lên trên. Thí dụ chuyện tuyệt vời này đã thể hiện trong Hình 19.13. Đưa ra góc đủ lớn, ít nhất 35 độ, phản dội sẽ hướng về phía sau vị trí nghe. Việc này giữ bầu không khí phòng nhiều hơn bằng cách tránh hấp thụ trên tường và trần nhà. Nhưng hầu hết mọi người không có tiền xây dựng tường mới, vì vậy lựa chọn duy nhất là xử dụng bộ hấp thụ. Cho phép không khí trong phòng chỉ có ý nghĩa trong những phòng lớn bất luận ra sao.

Hãy hiểu, phòng điều khiển chuyên nghiệp có mặt trước trực tiếp như vậy, vẫn cần kiểm soát môi trường chung quanh bằng cách xử dụng bộ hấp thụ và khuếch tán ở những chỗ khác trong phòng. Thí dụ, bạn có thể thấy đám mây hấp thụ lớn phía trên bàn điều khiển, mặc dù góc dốc sẽ đủ để hướng phản dội trần qua vị trí mix về phía sau phòng. Hầu hết phòng điều khiển chuyên nghiệp cũng lớn hơn phòng ngủ thông thường, do đó, việc này không mâu thuẫn với mục tiêu tránh môi trường phòng nhỏ. Hơn nữa, phòng điều khiển như vậy cũng cần tường bên phải trống trả cho cửa sổ vào phòng live ở cả hai bên, làm hấp thụ trên tường bên là không thực tế.

Hình 19.13: Phòng điều khiển này xử dụng góc tường bên để hướng phản dội sớm ra khỏi vị trí nghe đến phía sau phòng. Tuy nhiên, trần phía trên bàn điều khiển cần hấp thụ hơn là phản dội để thêm bẫy bass.

Tôi thường thấy lỗi bố trí phổ biến là đối mặt với góc tường trong khi nghe. Mặc dù trong hầu hết phòng hình chữ nhật, góc rộng không hủy phản dội tường bên, việc này sẽ đặt góc khác phía sau bạn. Góc có khuynh hướng tập trung âm thanh, giống như đĩa vệ tinh hay khum tay sau tai bạn. Vì vậy, có góc phía sau bạn sẽ có phản dội âm thanh phát ra từ bất cứ chỗ nào trong phòng hướng trực tiếp vào đầu bạn. Tập trung là ngược với khuếch tán, tốt nhất luôn tránh nó. Nếu không có sự lựa chọn nào khác ngoài việc thiết lập đối diện với góc, sẽ xử lý toàn bộ khu vực góc phía sau bạn bằng hấp thụ băng thông rộng. Diện tích lớn ra sao phụ thuộc vào kích cỡ phòng. Nhưng với không gian kích cỡ phòng ngủ, bao phủ cả hai bức tường từ sàn đến trần từ mỗi góc ít nhất bốn đến sáu feet sẽ giúp giảm thiểu hiệu ứng tập trung.

Lỗi thường gặp khác là đặt rack hay đồ nội thất phòng thu khác ngay phía sau vị trí mix, tại điểm phản dội hay vị trí khác ngăn việc cản âm thanh từ loa đến tai bạn. Hình 5.5 từ Chương 5 cho thấy rack thiết bị trong phòng thu âm chuyên nghiệp tôi xây dựng vào cuối thập niên 1970. Cái rack đó nằm lệch sang một bên thay vì ngay sau vị trí vị. Điều này cho phép kỹ sư mix trở lại ghế để làm việc với bảng patch và điều chỉnh núm, trong khi vẫn ở giữa trái và phải phòng. Tương tự như vậy,

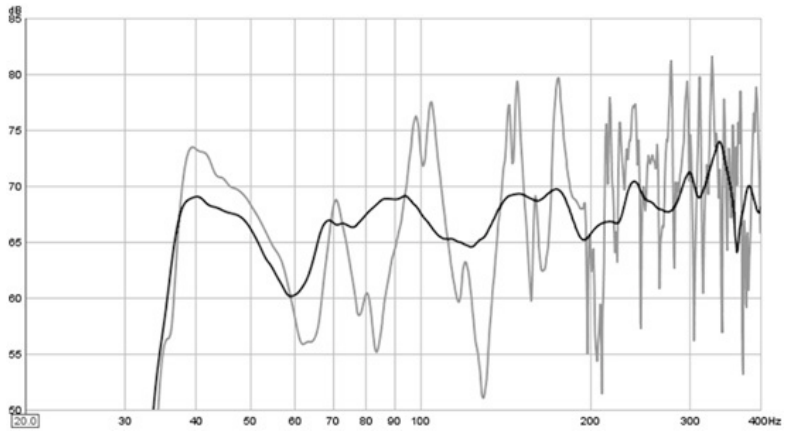
có màn hình video trên bàn, giữa khu vực loa monitor là được, miễn là nó không chặn loa.

Vấn đề tần số thấp - Low-Frequency Problems

Chế ngự tần số bass trong phòng nhỏ khó nhất vì bước sóng dài, đòi hỏi bộ hấp thụ dầy gọi là bẫy bass. Một trong những vấn đề phổ biến nhất là hỗn hợp âm thanh tuyệt vời trong phòng của bạn nghe có vẻ bass hơn phát ở chỗ khác. Thủ phạm là một hay nhiều null trong đáp ứng; null sâu đến 20 hay 30dB không chỉ phổ biến mà còn điển hình. Hầu hết phòng nhỏ có nhiều null trong giải dưới 300Hz, nhưng vài người lo ngại việc thêm bẫy bass sẽ làm giảm lượng bass hơn nữa.

Huyền thoại: Bẫy bass hấp thụ tần số thấp, do đó, đặt nó trong phòng sẽ làm giảm lượng bass bạn nghe được.

Trên thực tế, bẫy bass có peak thấp và cũng tăng null, vì vậy nó làm cho đáp ứng phẳng hơn, thay vì thêm hay loại bỏ bass. Trong hầu hết phòng nhỏ, vấn đề chính là null sâu gây ra bởi sự phản dội từ tường phía sau bạn kết hợp lệch pha với âm thanh trực tiếp từ loa. Do đó, thêm bẫy bass làm tăng mức độ cảm nhận (và đo) của bass. Nhưng trong vài phòng, đặc biệt là những phòng có hình vuông hay hình khối, peak có thể chi phối đáp ứng. Trong trường hợp đó, việc thêm bẫy bass làm giảm peak, một lần nữa sẽ làm cho đáp ứng gần với phẳng hơn. Cho dù peak hay null là vấn đề lớn nhưng cũng tùy theo vị trí trong phòng bạn nghe.



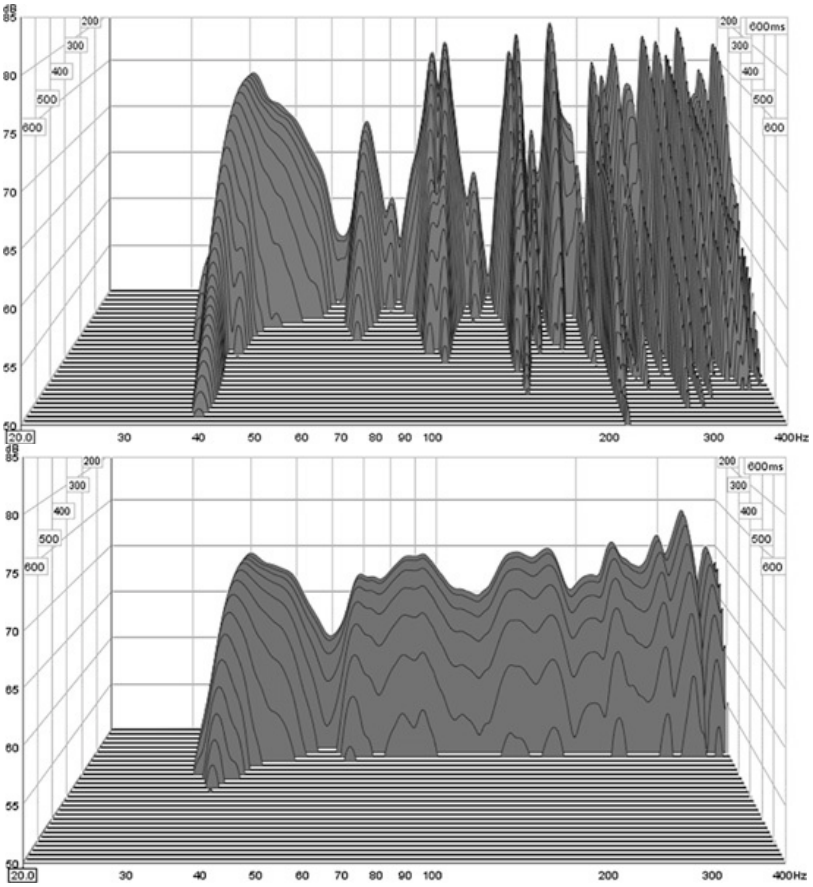
Hình 19.14: Đáp ứng tần số thấp hiển thị ở đây là điển hình cho hầu hết phòng nhỏ, trước và sau khi thêm bẫy bass. Đáng lẽ phải thấy rõ đường đồ thị nào trước và đường nào sau.

Đáp ứng tần số Before/After trong Hình 19.14 đều đo trong cùng phòng nhỏ như Hình 19.2, tức là 16 x 11.5 feet với trần 8 feet. Đồ thị cho thấy đáp ứng tần số thấp trong phòng có và không có bẫy bass và bạn có thể thấy ba null nghiêm trọng khoảng 64, 84 và 140Hz sáng hơn đường Before, cũng như null khác ở tần số âm bass cao.

Vì những null sâu này khiến bạn nghe ít bass hơn thực tế trong mix, nên bạn sẽ có khuynh hướng thêm bass quá nhiều và EQ để bù lại. Như bạn có thể thấy, những loại loa tốt nhất trên thế giới rất ít giá trị nếu phòng của bạn làm lệch mọi cái bạn nghe thấy. Khi thêm bẫy bass vào phòng, đáp ứng tần số thấp sẽ trở nên phẳng hơn và cũng thay đổi ít hơn chung quanh phòng. Vị trí bẫy bass hiệu quả nhất là ở những góc mà sóng âm có khuynh hướng tụ lại, mặc dù vị trí khác cũng khả thi. Lưu ý, phòng hình chữ nhật có 12 góc: bốn ở chỗ tường này gặp tường khác, bốn ở chỗ tường chạm trần và bốn tường khác, chỗ mỗi tường chạm sàn. Sau khi xử lý càng nhiều góc càng tốt, tường phía trước và phía sau là ứng cử viên tốt cho việc thêm bẫy bass nhiều hơn.

Sau khi thêm bẫy bass vào, đáp ứng không chỉ phẳng và đầy hơn mà còn chặt chẽ và rõ hơn vì thời gian phân rã giảm. Hình 19.15 và 19.16 cho thấy phương thức giảm ringing sau khi thêm bẫy bass, xử dụng cùng dữ liệu đo như trên. Loại đồ thị này gọi là đồ thị thác nước, nhiều dãy núi tiến về phía trước theo thời gian để cho thấy tần số nhất định rung tiếp tục sau khi âm thanh ban đầu dừng lại. Peak của ringing là nguyên nhân chính của vấn đề, thường được là “một nốt bass- one-note bass”, trong đó âm thanh mọi nốt bass đều nghe cùng cao độ, bất kể phát nốt nào.

Không thể làm cho bất kỳ phòng nhỏ nào phẳng hoàn toàn, đặc biệt là những phòng nhỏ như vậy, nhưng bạn càng thêm nhiều bẫy bass, bạn sẽ càng tiến gần hơn. Thật ra nó rất đơn giản. Đánh đổi duy nhất là bạn muốn tốt với bao nhiêu nỗ lực và chi phí mà bạn sẵn sàng chịu đựng ra sao thôi. Đáp ứng và tiếng ringing thể hiện trong những đồ thị này là tốt nhất có thể dự kiến trong phòng có kích cỡ như vậy, lớp đệm trên bề mặt phòng ngắn hơn trên mỗi inch với tấm hấp thụ dầy cực kỳ.

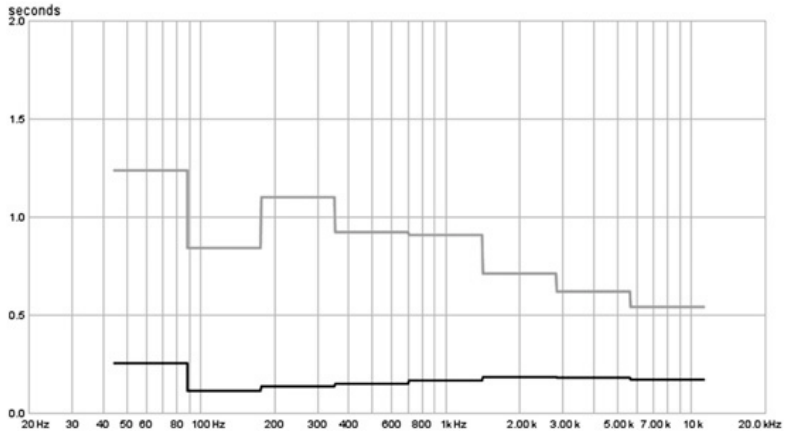


Hình 19.15 và 19.16: Những đồ thị này lấy ra từ cùng dữ liệu đo như Hình 19.14, nhưng nó cho thấy thời gian phân rã của peak cũng như biên độ của nó. Đồ thị bên trên hiển thị phòng khi trống và biểu đồ dưới là sau khi thêm bẫy bass.

Thời gian phân rã của reverb - Reverb Decay Time

Mục tiêu quan trọng khi điều trị phòng khác là đạt được thời gian phân rã đồng đều so với tần suất. Nếu vài tần số mất nhiều thời gian phân rã hơn tần số khác, thì hiệu ứng sẽ giống như có đáp ứng lệch vì trong cả hai trường hợp, có nhiều năng lượng trong phòng ở những tần số đó. Hầu hết phòng nhỏ đều không có reverb thật sự trừ khi nó trống rỗng hoàn toàn. Thay vào đó, họ thúc đẩy hàng loạt phản dội riêng lẻ phân rã nhanh, thường chỉ sau một hay hai lần nẩy. Reverb thật có khuynh hướng phồng lên và xây dựng theo thời gian, như xảy ra trong phòng tập thể dục hay khán phòng. Khác biệt giữa phản dội rời rạc và reverb thật sự rất tinh tế, nhưng quan trọng.

Biểu đồ trong Hình 19,17 cho thấy so sánh việc giảm thời gian phân rã reverb với tần số sau khi thêm vài lượng bẫy bass lớn, bộ hấp thụ băng thông rộng và khuếch tán. Đây là phòng 16 x 11.5 feet tương tự như đồ thị trước đây cho thấy đáp ứng tần số thấp và ringing. Không chỉ thời gian phân rã ngắn hơn, giúp cải thiện độ trong, nó còn đồng đều hơn nhiều. Thật vậy, so sánh thời gian phân rã đồng đều với tần số gần quan trọng như việc kiểm soát nó. Mặc dù phòng này quá nhỏ để có reverb thật sự, chúng ta cũng xử dụng số liệu reverb tương tự như với phòng lớn.



Hình 19.17: Biểu đồ này cho thấy so sánh thời gian phân rã reverb với tần số trong nhiều bát độ và lấy từ cùng dữ liệu đo như trong Hình 19.14 đến 19.16.

Thời gian phân rã Reverb gọi là RT60 vì định nghĩa nó là thời gian reverb mất bao lâu để phân rã xuống 60dB sau khi âm thanh gốc dừng lại. Trong nhiều tình huống, không thể đo dưới mức nghe bình thường 60dB do tiếng tạp âm chung quanh từ máy lạnh hay lưu thông ngoài đường. Vì vậy, khá phổ biến, thay vì đo thời gian reverb phân rã xuống 30dB, rồi suy ra thời gian cần để giảm xuống 60dB. Thời gian phân rã là tuyến tính, vì vậy bạn chỉ cần tăng gấp đôi thời gian âm thanh phân rã xuống 30dB để có RT60.

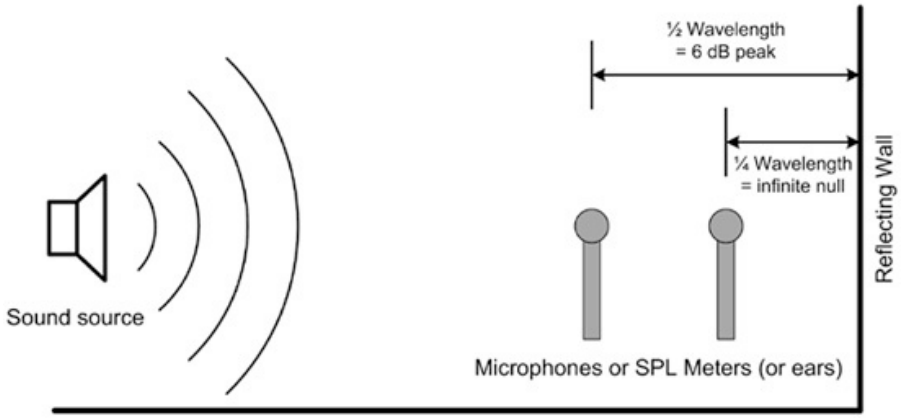
Giám sát stereo - Stereo Monitoring

Hình 18.20 trong Chương 18 cho thấy đáp ứng ngoài trục của loa thông thường, với output giảm ở tần số cao cho người nghe ở hai bên. Ở góc lệch 45 độ, đáp ứng ở mức 12.5 KHz giảm xuống 10dB. Nhiều loa thậm chí còn định hướng theo chiều dọc, mất tần số cao khi nó tỏa ra khu vực phía trên và dưới tweeter. Do đó, nên đặt loa sao cho loa tweeter của nó ở ngang tai và nhắm trực tiếp vào vị trí nghe. Cũng sai khi đặt loa cao, nghiêng xuống để bù, như đôi khi bạn thấy. Trong khi đặt loa xuống phía dưới sẽ đặt người nghe lên trục, đáp ứng bạn nghe sẽ thay đổi liên tục nếu bạn tiến lên hay lùi lại dù chỉ một chút vì góc vẫn thay đổi.

> *Huyền thoại: Nên đặt loa cách tường trước và bên càng xa càng tốt. Đặt nó cách phần ba đường vào phòng từ phía trước, và lắng nghe một phần ba đường vào phòng từ phía sau, là lý tưởng.*

Quan niệm thông thường nói, là ý tưởng tồi khi đặt loa gần tường của phòng. Đây là khái niệm audiophile khác có vài giá trị, nhưng không nhất thiết là lý tưởng. Ý tưởng chia phòng thành ba phần tương tự như quy tắc 38 phần trăm, để giảm thiểu ảnh hưởng của peak và null, mặc dù có thể phát triển nó bằng cách lắng nghe hơn là qua tính toán. Như hiển thị trong Hình 19.2, ngồi về phía trước phòng nhiều hơn làm giảm năng lượng của phản dội từ tường phía sau. Do đó, trong hầu hết phòng, phía sau phải chịu khoảng trống trong giải bass sâu hơn, vì vậy việc nghe ở đó chỉ có ý nghĩa khi cần chứa màn hình video lớn.

Lý do đặt loa gần tường khác là để giảm thiểu peak và null do đáp ứng nhiễu loạn ở ranh giới của loa (speaker boundary interference response), viết tắt là SBIR. Hình 19.18 cho thấy nguyên tắc cơ bản. Khi âm thanh chạm vào ranh giới và phản dội trở lại nguồn, sẽ xảy ra peak và null ở khoảng cách ¼ bước sóng, có thể dự đoán được. Ở một phần tư bước sóng, sẽ tạo ra null được vì khoảng cách chuyến đi khứ hồi là nửa bước sóng. Chuyện này đặt độ phản dội sẽ lệch phase với ban đầu 180 độ, triệt tiêu âm thanh tại vị trí đó.



Hình 19.18: Có thể dự đoán sẽ xảy ra peak và null ở khoảng cách từ ranh giới phản dội ¼ bước sóng. Đo nửa bước sóng từ ranh giới phản dội hoàn hảo sẽ mang lại mức tăng 6dB ở tần số tương ứng. Ở khoảng cách một phần tư bước sóng, kết quả sẽ có null sâu gấp bội.

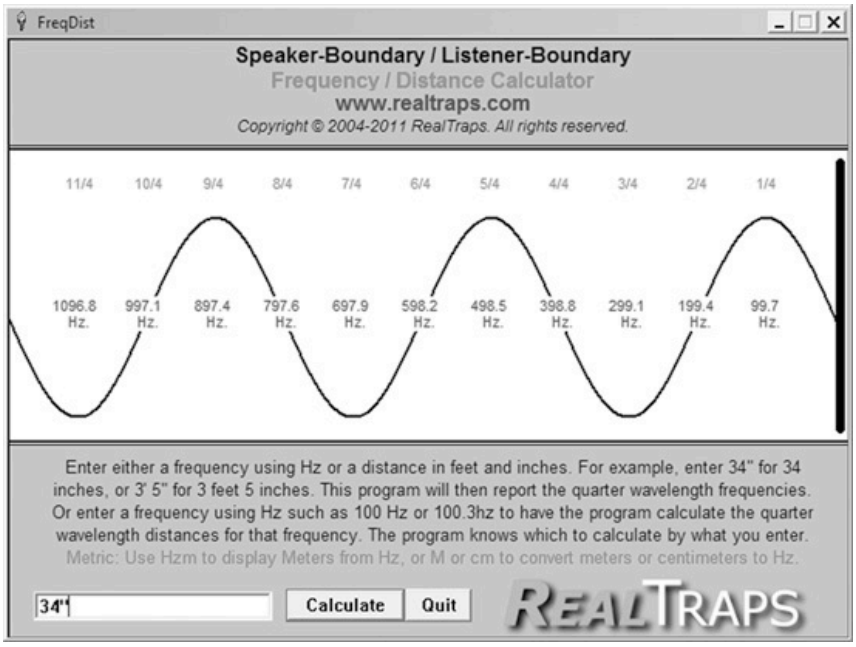
Hình 18.20 cũng cho thấy bức xạ từ nhiều loa trở thành đa hướng dưới khoảng 300Hz. Vì vậy, âm thanh từ phía sau loa đập vào tường phía sau, tạo ra giá trị rỗng ở bất kỳ tần số nào là một phần tư bước sóng cho khoảng cách đó. Với những tần số có khoảng cách là nửa bước sóng, độ trễ từ hành trình khứ hồi thêm dịch phase360 độ, giúp củng cố âm thanh, tạo ra peak trong đáp ứng. Như bạn có thể thấy, SBIR chỉ là cách xem xét việc lọc lược khác.

Khi đặt loa xa ranh giới phản dội, không thể tránh xảy ra peak và null ở tần số thấp, chỗ nó khó chế ngự sự hấp thụ. Loa càng gần tường, tần số của null thấp nhất càng cao. Chỉ cách sáu inch, null đầu tiên ở tần số 565Hz, do đó khả năng hấp thụ ở bề mặt sau và cạnh loa có hiệu quả cao. Thật vậy, vị trí lý tưởng cho loa là gắn trực tiếp vào tường, như trong Hình 19.13. Điều này giúp loại bỏ peak và null SBIR hoàn toàn, đồng thời tránh hiệu ứng nhiễu xạ từ cạnh thùng loa, vì tường thường mở rộng ra xa hơn driver loa.

Lưu ý, xảy ra SBIR cả cho nguồn âm thanh gần ranh giới và cho người nghe gần ranh giới. Khi đề cập đến peak và null, tạo bởi ranh giới gần loa, nó gọi là SBIR. Nếu coi peak và null là có liên quan đến độ gần của người nghe, thì gọi là nó LBIR, cho đáp ứng giao thoa ranh giới của người nghe. Việc đặt ra thuật ngữ này là một phần trong lời nói đùa của nhà âm học người Canada, Andre Vare, nhưng nó phù hợp hoàn toàn.

Đặt loa gần ranh giới, nhưng không ở trên tường, giúp tăng âm bass tổng thể như đã giải thích trong Chương 18. Đây là lý do tại sao nhiều loa monitor active đều bao gồm switch đổi "nửa không gian- half-space" và "¼ không gian- quarter-space" để giảm âm bass. Không dễ chỉ tăng âm bass, hay EQ ngoài khi xử dụng loa passive để chống lại switch này, tăng âm bass "free" có nghĩa là loa không phải làm việc hết sức để tạo ra cùng mức output. Việc này cho phép loa phát lớn và ít biến dạng hơn.

Frequency-Distance Calculator, hiển thị trong Hình 19.19, có thể download từ trang web của sách này. Tôi đã viết chương trình Windows này cho công việc tôi làm với công ty tính âm của mình. Bạn nhập khoảng cách và nó tính toán hàng loạt tần số ¼ bước sóng có liên quan. Nó tùy ý chuyển đổi tần số thành chuỗi khoảng cách ¼ bước sóng. Chương trình nhằm giúp phân tích đáp ứng tần số thấp của phòng để xác định coi peak hay null cụ thể là phương thức (liên quan đến kích cỡ phòng) hay không theo phương thức (liên quan đến SBIR). Hình ảnh sóng sine trên màn hình cho thấy mức độ của sóng khi nó rời khỏi tường bên phải. Vì phản dội này lệch phase với nguồn, mức độ tối đa tạo ra giá trị null sâu nhất.



Hình 19.19: Frequency-Distance Calculator chuyển đổi khoảng cách thành bước sóng và ngược lại tự động, tùy thuộc vào bạn nhập cái gì.

Thí dụ: nếu bạn đo null sâu 100Hz ở phía trước tường, sau vị trí nghe 34 inch, máy tính sẽ xác nhận 34 inch chính là 1/4 bước sóng ở 100Hz. Vì vậy, trong trường hợp này, không nhất thiết hẽ có null là do chế độ phòng, mà do người nghe gần với tường phía sau. Cũng xảy ra null ở bội số lẻ từ tường phía sau, chẳng hạn như 3/4, 5/4, 7/4 bước sóng, v.v. Chương trình này hiển thị tất cả bội số bước sóng từ ¼ đến 9/4 dưới dạng tần số hay khoảng cách, và nó rất thông minh vì bạn có thể nhập khoảng cách hay tần số. Phần mềm chỉ ra bạn đã nhập cái gì và hiển thị series thông số ngược lại. Lưu ý, không cần cài đặt chương trình này; chỉ cần giải nén tất cả file vào bất kỳ thư mục nào, rồi chạy freq-dist.exe.

Huyền thoại: Khi mix trong phòng nhỏ không xử lý bằng bẫy bass, tốt hơn hết là tránh ảnh hưởng của peak và null bằng cách xử dụng loa nhỏ, không thể tạo ra tần số thấp.

Quả đúng là việc xử dụng loa không thể tái tạo tần số thấp sẽ ngăn bạn nghe peak, null và ringing của tần số đó trong phòng. Nhưng theo tôi thì chuyện này giống như con đà điểu đang cắm đầu trên cát. Nếu bạn không nghe thấy những tần số đó khi mix, thì bạn không thể biết được mức bass và EQ có tốt hay không. Hơn nữa, xảy ra peak và null ở mọi tần số, không chỉ ở bát độ thấp nhất do loa nhỏ phát ra. Như bạn có thể thấy trong Hình 19.14 và 19.15, peak, null và ringing kéo dài đến 400Hz và thậm chí cao hơn. Ngay cả việc nhét vài cái gối ở góc để làm bẫy bass cũng cho kết quả tốt hơn việc che giấu vấn đề của phòng bằng cách xử dụng loa nhỏ!

Lỗi giám sát phổ biến khác là đặt loa monitor nằm nghiêng gần cầu đồng hồ console mix. Hầu hết loa đều có loa tweeter phía trên loa woofer và không nên đặt ở hai bên vì việc đó làm chậm âm thanh từ driver xa hơn, ở tần số chung quanh điểm crossover. Âm thanh kết hợp trong không khí từ cả hai driver ở những tần số đó và đặt thời gian đến so le làm lệch đáp ứng. Tuy nhiên, đây không phải là vấn đề với loa active, hay loa passive bi-amped. Crossover thụ động thường chuyển đổi ở mức 6 hay 12dB mỗi bát độ, do đó, nửa bát độ hay nhiều hơn phát ra từ cả hai loa chung quanh điểm crossover. Nhưng sườn dốc crossover active thường là 24dB mỗi bát độ, do đó, có giải tần số nhỏ bị ảnh hưởng tiêu cực.

Nó cũng là một ý tưởng tốt để xiết chặt ốc vít cho loa woofers của bạn mỗi năm một lần hay lâu hơn để ngăn rattles và buzzing (ồn ào) phát triển theo thời gian. Quét sóng sine lớn từ 20Hz đến 300Hz thật chậm trong khi lắng nghe tiếng buzzing không chỉ từ loa của bạn mà còn từ cửa sổ, kệ, rack thiết bị, v.v. Tôi hứa, bạn sẽ bị bất ngờ thật sự! Trên thực tế, đây là bằng chứng về năng lượng của hiệu ứng mặt nạ rõ hơn, vì nhiều người cũng không nhận thấy buzzing trong phòng cho đến khi

họ cô lập nó theo cách này.

Nói về tiếng rattles và tiếng buzz, điều đáng chú ý là tai của chúng ta cảm nhận được tần số thấp là đa hướng. Với nội dung dưới 100Hz, rất khó, nếu không muốn nói ra âm thanh phát ra từ đâu là không thể. Vài người tin, nhiều năm nghiên cứu tính âm là sai và mọi người có thể cảm nhận được hướng âm bass ở tần số rất thấp. Nhưng tôi đã thuyết phục vấn đề thật sự là ù buzzing và rattling từ loa woofer hay loa subwoofer, hay tiếng động cổng từ phản dội thùng loa hay có thể rung từ cửa sổ gần đó. Nếu bạn có thể nghe thấy chỗ đặt loa subwoofer và crossover là 100Hz hay thấp hơn, thì đang diễn ra cái gì đó khác. Tuy nhiên, vài hệ thống loa "tất cả trong một" xử dụng loa "satellite" quá nhỏ, với loa subwoofer vượt qua tần số 200Hz hay cao hơn. Trong trường hợp đó, bạn chắc chắn có thể nghe thấy âm bass phát ra từ loa subwoofer.

Giám sát surround - Surround Monitoring

Hầu hết thiết lập phòng thu tại nhà để chỉ phát stereo, nhưng phòng hát tại nhà và nhiều phòng nghe hi-fi có thêm loa để phát nhạc 5.1 và nhạc phim. Vài hệ thống có loa bổ sung để chứa sáu hay bảy channel chính hay thậm chí nhiều hơn. Máy thu của người tiêu dùng hiện đại hỗ trợ ít nhất 5.1 channel, trong đó, "5" đề cập đến số lượng channel chính và ".1" là channel hiệu ứng LFE cho tần số 120Hz trở xuống do loa subwoofer xử lý. Dạng thức mới hơn có nhiều channel và vị trí loa tiềm năng hơn, mặc dù không phải tất cả đều được chấp nhận làm tiêu chuẩn hoàn toàn. Ngay cả máy thu rẻ tiền cũng bao gồm vài lượng các tính năng nâng cao đáng ngạc nhiên:

-Input analog 5.1 riêng rẽ qua đầu nối RCA

-Một hay nhiều input digital, xử dụng đầu nối HDMI, optical và/hay RCA

-Circuitry để giải mã tín hiệu định dạng Dolby và DTS multi channel từ input digital

-Nhiều input stereo cho đầu phát CD và DVD, và đầu thu truyền hình cable và vệ tinh AM và FM

-Switch âm thanh, tự động tăng tần số thấp ở mức âm lượng thấp để bù cho hiệu ứng Fletcher-Munson

-"Chế độ nửa đêm- midnight mode", nén âm lượng của những cảnh hành động lớn trong phim để không làm phiền người khác vào đêm khuya

-Quản lý hàng loạt định tuyến tần số thấp từ bất kỳ tổ hợp channel chính nào đến loa subwoofer bằng cách chỉ định loa là "nhỏ" chứ không phải là "lớn"

-Ampli công suất riêng cho tất cả channel chính

-Delay biến đổi cho mỗi channel và loa subwoofer để bù cho khoảng cách loa khác nhau

-Hiệu ứng đặc biệt - Surround thêm độ rộng nhân tạo cho stereo và surround

-EQ tự điều chỉnh chính nó để "điều chỉnh phòng" ở tần số thấp

-Chuyển đổi video, do đó, chọn TV hay DVD sẽ chuyển cả audio lẫn video

-Dolby ProLogic để tạo channel trung tâm giả từ stereo thông thường

Tính năng cuối cùng này thật sự là hiệu ứng phụ ngoài ý muốn của những cái dùng lúc đầu để giải mã dạng âm thanh surround Dolby đời cũ, xử dụng trong thập niên 1980. Nhưng ngày nay, nó rất hữu dụng với TV vì nó định tuyến hộp thoại mono và âm thanh khác đến channel trung tâm thay vì phát ra từ loa trái và phải. Bằng cách này, bất kể ai đó đang ngồi ở đâu, sẽ neo giọng nói vào giữa thay vì có vẻ như đến từ bất kỳ loa nào gần bạn hơn.

Như phần thưởng, Dolby ProLogic cũng hữu ích trong việc tách ca sĩ khỏi nhạc đệm, thay vì xử dụng phương pháp loại bỏ giọng hát đã mô tả trong Chương 13. Nội dung chuyển sang giữa sẽ chuyển đến channel trung tâm và cũng bị xóa khỏi channel trái và phải. Nếu máy thu của bạn có output analog trái, phải và trung tâm riêng, như nhiều người đã làm, bạn có thể xử dụng quy trình này để tạo bản nhạc karaoke từ bản thu âm thông thường bằng cách chỉ xử dụng channel trái và phải.

Đồng hồ đo SPL

Đồng hồ đo SPL, lúc đầu phát triển để đo mức âm lượng tuyệt đối, nhưng vài model có thể làm được nhiều hơn vậy. Như đã giải thích trong Chương 1, sóng âm là sự thay đổi áp suất không khí nhanh mà tai chúng ta đáp ứng. Do đó, SPL là viết tắt của Mức áp suất âm thanh (Sound Pressure Level), mặc dù đôi khi bạn sẽ thấy còn gọi là Đồng hồ đo mức âm thanh (Sound Level Meters SLM). Lưu ý, đồng hồ đo SPL là thiết bị tham chiếu của hệ thống, vì vậy phải hiệu chuẩn nó tại nhà máy (và định kỳ sau đó) bằng cách xử dụng mức âm lượng tuyệt đối đã biết. Đồng hồ Galaxy hiển thị trong Hình 19.20 chính xác trong khoảng +/− 2dB, hợp lý cho một đồng hồ rẻ tiền. Phòng thí nghiệm độc lập có thể hiệu chuẩn đồng hồ đo SPL có tính phí, nhưng xử dụng thông thường không cần việc đó như kết hợp mức độ loa trong hệ thống stereo hay phòng thu tại nhà. Điều quan trọng là nhất quán từ cách đọc này đến cách đọc khác hơn là độ chính xác tuyệt đối.

Trên thực tế, đồng hồ đo SPL khá đơn giản, micro và pre-amp tích hợp nối với bộ đọc hiển thị mức âm thanh bằng decibel. Đồng hồ Galaxy này có thể báo cáo mức độ từ 40 đến 130dB SPL, phù hợp với hầu hết tình huống. Nhiều đồng hồ đo SPL có switch để phù hợp với hàng loạt mức độ âm thanh, mặc dù vài cái có thể bao trùm phạm vi lớn mà không cần chuyển. Khi xử dụng để đo mức âm lượng tuyệt đối, vài ứng dụng phổ biến là:

-Để chắc chắn ban nhạc rock ngoài trời của bạn không vượt quá âm lượng tối đa pháp lệnh địa phương cho phép

-Cho thực thi pháp luật, cùng lý do

-Cho kỹ sư đường xa lộ để đánh giá tiếng động trên đường, hay rào che chắn nhà gần đó

-Trong phòng thu âm để chắc chắn mức độ giám sát nhất quán từ phiên làm việc này sang phiên khác

-Kiểm tra thực tế coi bạn nghe lớn đến đâu để tránh tổn thương thính giác

-Để khoe với bạn bè, hệ thống hi-fi của bạn có thể phát lớn đến đâu!

Đồng hồ đo SPL cũng hữu ích để đánh giá mức độ tương đối, thí dụ, để hiệu chỉnh hệ thống stereo hay surround của bạn để chắc chắn tất cả loa đều phát ở mức âm lượng như nhau. Sản phẩm hiệu chuẩn, chẳng hạn như DVD1 tôi xử dụng, bao gồm tín hiệu phát qua từng loa. Chuyện này cho phép bạn đặt mức độ mỗi loa giống hệt nhau và cũng điều chỉnh âm lượng loa subwoofer với loa chính của bạn. Bạn chỉ cần đặt đồng hồ SPL chỗ đầu của bạn sẽ nghe trong khi nghe, rồi phát phần đó của DVD. Vì mỗi loa phát ra tín hiệu kiểm tra, bạn điều chỉnh bộ thu của mình để âm lượng từ mỗi loa đều cùng mức độ. Nhiều phòng thu âm xử dụng loa active, do đó, trong trường hợp đó, bạn xử dụng nút điều khiển âm lượng riêng của loa.

Hình 19.20: Đồng hồ đo Galaxy SPL phổ biến này có giá cả phải chăng và hoạt động tốt cho những ứng dụng không quan trọng.

Không giống như micro định hướng, do ca sĩ và người phát thanh radio thường xử dụng, đồng hồ đo SPL chứa micro omni, đáp ứng cho âm thanh phát ra từ mọi hướng ít nhiều bằng nhau. Về lý thuyết, nó không phải là vấn đề theo cách đồng hồ đã chỉ, mặc dù tất cả micro omni đều có đáp ứng âm thanh phát ra từ phía trước phẳng hơn. Khi cân bằng các mức độ loa trong hệ thống stereo, việc hướng micro thẳng về phía trước sẽ ưu tiên cho loa trái và phải. Cả hai loa đều nằm trên trục với micro, nhưng lỗi đáp ứng góc và kết quả cũng như nhau. Tuy nhiên, khi cân bằng mức độ loa trong hệ thống surround, quy ước là hướng micro thẳng lên trời, phần tử micro có cùng độ cao với loa tweeter (tất cả nên giống nhau). Một lần nữa, điều này sẽ chắc chắn đáp ứng tất cả loa đều giống nhau, ngay cả khi đáp ứng đó không hoàn hảo. Tuy nhiên, khi xác minh đáp ứng tần số của loa, tốt hơn hết là kiểm tra riêng bằng micro chĩa thẳng vào loa tweeter và cách khoảng một feet để giảm thiểu phản dội của phòng có thể làm lệch phép đo.

Khi xử dụng đồng hồ đo SPL để hiệu chỉnh mức loa, bạn có thể xử dụng sóng sine tĩnh hay pink-noise làm tín hiệu kiểm tra. Xử dụng sóng sine để điều chỉnh mức độ, thường là 1KHz, là trung tâm giải mid. Đồng hồ hiển thị vài tương ứng âm lượng tại micro của nó. Tuy nhiên, sóng sine không phải là lựa chọn tốt để phù hợp với mức độ loa vì sóng đứng trong phòng. Sóng đứng tạo ra peak và null sâu trong đáp ứng có tính định vị cao. Nếu bạn phát sóng sine 1KHz và lưu ý mức độ trên đồng hồ, rồi chỉ cần di chuyển đồng hồ đi theo bất kỳ hướng nào chỉ một hay hai inch, mức độ có thể sẽ rất khác.

Điều trị tính âm trong phòng, đặc biệt là hấp thụ tại những điểm phản dội, giảm sự khác biệt về mức độ tại những địa điểm gần đó, nhưng không tránh được hoàn toàn. Do đó, dùng nguồn tín hiệu phù hợp với mức độ loa là pink noise có chứa tất cả tần số sẽ tốt hơn nhiều. Nếu micro của đồng hồ SPL ở vị trí null ở tần số gần 1KHz, chẳng hạn như 1.1 KHz hay 912Hz, sẽ không có cùng giá trị vật lý. Do đó, ưu điểm chính của pink noise là tính quân bình âm lượng vốn có và tần số so với vị trí. Nhìn chung, âm lượng đo sẽ khá chính xác. DVD Digital Video Essentials mà tôi đã đề cập trước đây tiến thêm bước này và lọc pink noise để chỉ chứa những tần số midrange. Đáp ứng bass trong hầu hết phòng có kích cỡ gia đình có vị trí khác nhau rất nhiều, thậm chí ở midrange còn nhiều hơn, do đó, việc lọc pink noise để loại bỏ những tần số đó chắc chắn bài đọc phù hợp và đáng tin cậy hơn khi xử dụng phù hợp với mức độ loa. Để thuận tiện cho bạn, tôi đã tạo file tương tự có chứa pink noise đã lọc, sẽ mô tả trong phần Hiệu chỉnh Loa trong Chương 22.

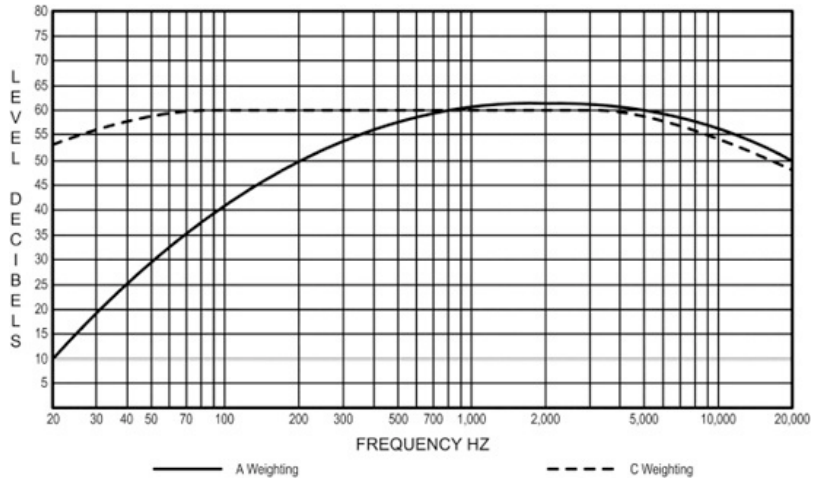
Mặc dù pink noise phù hợp với mức loa hơn là sóng sine, nhưng có ưu điểm: Vì pink noise là do xác định ngẫu nhiên, âm lượng dao động liên tục. Vì vậy, khi coi trên đồng hồ đo mức độ thông thường, chẳng hạn như đồng hồ VU trong cassette deck, kim nhảy lung tung gây khó đọc. Phương sai thường là vài dB, mặc dù nó có thể là 5dB hay thậm chí ở tần số rất thấp còn nhiều hơn. Vì vậy, đồng hồ có thể hiển thị 80dB trong giây lát, rồi là 77dB, rồi 84dB, v.v. Để có được hình ảnh thật, bạn cần coi đồng hồ cẩn thận trong mười giây hay lâu hơn và trung bình tất cả con số. Đây là ưu điểm của pink noise đã lọc khác, chỉ chứa tần số midrange. Đó cũng là lý do tại sao tôi thích đồng hồ đo SPL digital hiện đại hơn model analog cũ. Đồng hồ digital có thể quân bình biến thể theo thời gian cho bạn.

Đáng nói là đồng hồ đo SPL rẻ tiền xử dụng micro cũng rẻ tiền không chính xác như micro chuyên nghiệp. May thay, hầu hết đồng hồ đo rẻ tiền đều khá chính xác ở tần số bass, mặc dù trên 1KHz, nó thường tệ hơn nhiều. Tôi xử dụng micro DPA 4090 chính xác để kiểm tra phòng; nhưng nó có giá cao hơn đồng hồ Galaxy đã hiển thị trước đây rất nhiều! Tuy nhiên, ngay cả khi micro trong đồng hồ đo giá rẻ không có độ chính xác cao, thì nó vẫn hữu ích để đánh giá những thay đổi tương đối, thí dụ, để xem đáp ứng và ringing trong phòng của bạn đã cải thiện ra sao khi thêm bẫy bass và xử lý âm thanh khác vào.

Switch đo trọng số (weighting) trên đồng hồ SPL chọn một trong hai hay ba đường đồ thị đáp ứng làm lệch màn hình. Như đã giải thích trong Chương 2, tai của chúng ta nghe tần số midrange dễ hơn bass hay treble, do đó, khi mục tiêu là đánh giá cảm nhận âm lượng, đồ thị trọng số A như hình 19,21 được ưa chuộng. Với trọng số A, âm thanh chứa tần số midrange chủ yếu hiển thị giá trị cao hơn tần số rất thấp hay rất cao có cùng SPL. Nhưng khi đo đáp ứng tần số của loa hay phòng, bạn sẽ xử dụng trọng số C (hay trọng số Z phẳng hoàn toàn) vì bạn muốn tìm hiểu đáp ứng thực tế. Hầu

hết đồng hồ đo SPL cũng cho phép bạn chọn thời gian đáp ứng hiển thị nhanh hay chậm. Đáp ứng chậm thường tốt hơn vì nó giữ mức hiển thị phù hợp hơn.

Khi cần độ chính xác tuyệt đối, nhà âm học chuyên nghiệp xử dụng đồng hồ đo SPL hiệu chuẩn với đáp ứng tần số phẳng đã biết. Đồng hồ đo NTI Audio XL2 hiển thị trong Hình 19.22 là như vậy và hơn thế nữa. XL2 tự hào có đáp ứng tần số (điểm -3dB) từ 4.4Hz đến 2.,6 KHz, trong phạm vi âm lượng từ 17 đến 153dB SPL tùy thuộc vào tùy chọn micro nào. Ngoài vai trò là đồng hồ đo SPL với độ chính xác 0.5%, XL2 còn hiển thị đáp ứng tần số, thời gian reverb trong giải tần ba bát độ, độ méo sóng họa âm và độ phân cực tuyệt đối. Nó cũng cung cấp phân tích phổ RTA và FFT, thu âm để phân tích sau này và thậm chí có thể đóng vai trò là máy hiện sóng. Như người Anh nói, đây là một bộ nghiêm chỉnh. Dĩ nhiên, đồng hồ chuyên nghiệp như vậy sẽ có giá chuyên nghiệp. Những công ty sản xuất đồng hồ đo SPL chất lượng chuyên nghiệp khác bao gồm B&K, 3M SoundPro, ScanTek và Pulsar Instrument.

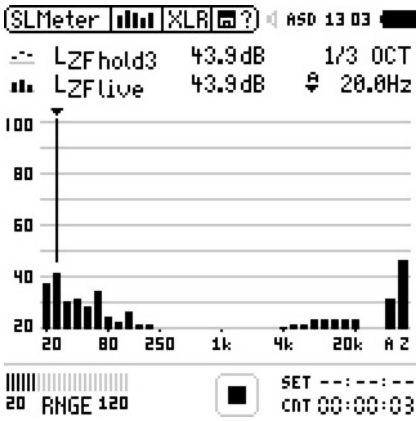


Hình 19.21: Trọng số A thích tần số midrange, giống như tai chúng ta nghe ở mức âm lượng vừa phải và trọng số C gần với đáp ứng phẳng hơn.

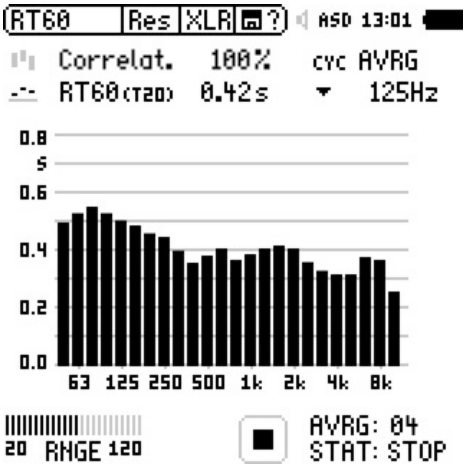
Hình 19.22: NTI Audio XL2 cung cấp một bộ phép đo toàn diện theo yêu cầu của nhà âm học chuyên nghiệp.

Bên cạnh độ chính xác, ưu điểm chính của đồng hồ chuyên nghiệp như XL2 là nó nhỏ và khép kín hoàn toàn. Với chuyên gia âm thanh chuyên nghiệp đo âm thanh mỗi ngày ở nhiều vị trí

khác nhau cả trong nhà lẫn ngoài trời, mang theo laptop, micro và card âm thanh bên ngoài với preamp active ảo và hiệu chỉnh gain nhanh. Cổng USB của máy tính có thể cung cấp có thể cung cấp, nhưng nhiều laptop không cung cấp đủ dòng điện. Thông số kỹ thuật USB 1.0 và 2.0 yêu cầu cổng USB cung cấp tới 500 milliamp, nhưng nhiều laptop không đạt được chuyện đó và do đó không thể cấp nguồn cho card âm thanh ngoài. Vì vậy, bạn phải cần nguồn AC chỉ cho card âm thanh. (Rất may, thông số kỹ thuật USB 3.0 tăng dòng điện khả dụng lên 900 milliamp, nhưng điều đó vẫn không có nghĩa là mọi máy tính đều có thể cung cấp nhiều như vậy). XL2 sẽ chạy hơn bốn giờ với pin sạc đi kèm. Và trong khi màn hình tích hợp của nó nhỏ hơn máy tính xách tay, nó hiển thị mọi cái cần thiết rất rõ. Nó cũng có thể lưu dữ liệu đo và hình ảnh màn hình để sau này chuyển sang máy tính.



Hình 19.23: Tạp âm còn lại trong phòng thu tại nhà lớn của tôi rất thấp do khoảng cách xa thiết bị sưởi và máy lạnh.



Hình 19.24: Biểu đồ này hiển thị thời gian reverb bát độ thứ ba, đo trong phòng thu tại nhà của tôi.

Hình 19.23 và 19.24 cho thấy sàn tạp âm còn lại và phép đo thời gian reverb RT60 trong phòng thu tại nhà lớn của tôi (khoảng 6.000 feet khối). Phòng này nằm trên tầng hai, lò sưởi và máy thổi khí ở tầng hầm bên dưới hai tầng. Vì vậy, ngay cả khi bật sưởi hay máy lạnh hòa, tạp âm chung quanh ở hầu hết tần số vẫn rất nhỏ. Hình 19.23 cho thấy tạp âm trong những dải bát độ, nhưng lưu ý, thanh mức độ A và Z ở phía dưới bên phải. Mức A là tổng tạp âm ở tất cả tần số đã áp dụng trọng số A, trong khi mức Z không có trọng số, phản ảnh sự đóng góp của tần số low và high lớn hơn. Mặc dù thời gian RT60 có vẻ hơi dài với studio gia đình, nhưng nó thật sự phù hợp với phòng có kích cỡ này.

Tóm lược

Chương này giải thích lý do tại sao phòng thường là liên kết yếu nhất trong bất kỳ hệ thống âm thanh nào, khác với micro ngân sách và thiết bị khác nhiều hơn. Nếu bạn không thể nghe thấy cái gì trong track thật sự, thì rất khó để có được mix hay. Cũng áp dụng như vậy cho audiophile, người

lắng nghe để thưởng thức. Hầu hết phòng không xử lý có nửa tá peak và null sâu trong giải bass dưới 300Hz, lọc lược ở tần số cao hơn, cũng như môi trường dư thừa che chi tiết mức độ thấp trong âm nhạc.

Bước hướng tới âm thanh tốt đầu tiên là xác định vị trí đặt loa và vị trí nghe, có thể điều chỉnh sau bằng phần mềm đo phòng. Tuân quy tắc 38% nghiêm chỉnh, xác định chỗ nghe tốt nhất và từ đó bạn định vị loa. Loa nên phóng đường dài xuống phòng để giảm năng lượng của peak và null bằng cách đưa tường phía sau cách xa tai bạn. Khi bạn đã tối ưu hóa đáp ứng bass, mọi vấn đề còn lại do sự phản dội ở tần số mid và high, có thể sửa chữa bằng bộ hấp thụ mỏng tương đối.

Đối xứng cũng là bí quyết cho hình ảnh stereo tốt để chắc chắn cảm nhận giọng nói và nhạc cụ phát bằng hai loa đều có vẻ như đến từ điểm trung tâm ảo giữa loa. Điều này đòi hỏi phải đặt loa và vị trí nghe tại điểm của tam giác đều, tại giữa hai bên trong phòng. Cho hệ thống âm thanh surround, tất cả loa phải cách với đầu bạn đều nhau khi có thể, mặc dù có thể bù cài đặt khoảng cách loa của máy thu nếu cần.

Phòng nên thêm càng ít âm thanh của nó càng tốt, mặc dù căn phòng đã điều trị tốt có thể là sở thích của vài người. Theo ý kiến của tôi, phòng trung lập cho phép bạn nghe có cái gì trong bản thu âm và đánh giá ý định của nghệ sĩ cao hơn. Một trong những bí quyết để đạt được tính trung lập là hấp thụ những phản dội sớm không chỉ làm lệch tần số đáp ứng mà còn gây hại cho độ rõ và hình ảnh. Phản dội từ phía sau cũng gây hại không kém nếu tường phía sau bạn gần hơn khoảng mười feet, và thậm chí có lưng ghế phản dội cũng tạo ra phản dội sớm. Bạn có thể tìm nơi đặt tấm hấp thụ bằng kính hay bằng cách tính toán vị trí, mặc dù tường và trần nhà hoạt động tốt khi xây dựng là khả thi.

Cuối cùng, chế ngự tần số bass là khó nhất, đòi hỏi nhiều bộ hấp thụ lớn, dầy gọi là bẫy bass. Bẫy bass không chỉ cải thiện tần số đáp ứng, mà nó còn làm giảm ringing phương thức, việc này cũng gây hại không ít. Giảm thời gian phân rã ở tần số cao cũng quan trọng không kém, cũng như có thời gian phân rã đồng nhất với tần số.

Ghi chú

[1] Yếu tố cần cho video digital: www.videoessentials.com