الفن المعاصر

فصلية • علمية • محكمة • العددان 19 - 20

الفن المعاصر

رسالة الفنون من مصر إلى العالم

تصدر عن

أكاديمية الفنون
ACADEMY OF ARTS

لوحة الغلاف الأمامي

Open Mind: New Warped Face Sculptures
by Johnson Tsang

لوحة الغلاف الخلفي

Subjects: Fashion
Styles: Expressionism Portraiture Pop Art
Mediums: Acrylic Ink Airbrush
by darren crowley

رئيس مجلس الإدارة

ورئيس التحرير

أ.د أشـــرف زكـــي

مدير التحرير

أ. د حسن عطية

مستشارو التحرير أبجدياً

أ.د جابر عصفور

أ.د حسن شرارة

أ.د رضا رجب

أ.د عصمت يحيى

أ.د علية عبد الرازق

أ.د سمير سيف

أ.د فوزي فهمي

المسؤل الإداري

صفاء عباس

المراجع اللغوي

إيناس أحمد

شؤون المطابع

الشريف منجود

متابعة النشر

محمد درويش

محمد عرابي

الإخراج الفني

محمد الكومي

01

02

03

04

05

انفتاح الأكاديمية على الأقاليم والعالم العربي

يتزامن صدور هذا العدد، الذى يجمع مجموعة متميزة من الدراسات العلمية المصرية والعربية، تنفتح بدورها على آفاق جديدة من المعرفة السينمائية والمسرحية والشعبية وفنون الموسيقى والباليه وغيرها من فنون راقية، يتزامن صدور هذا العدد مع وقوع حدثين مهمين فى تاريخ الأكاديمية، يتبلور أولهما فإنشاء المعهد العالى لفنون الطفل، والذى يعد منارة جديدة للإشعاع العلمي والفنى على فنون الطفل المختلفة، لما لهذه المرحلة الأولى من عمر الإنسان من تلمس للموهبة، والإشارة إليها، لحمايتها ورعايتها والحدب عليها، وتوجيها التوجيه الصحيح حتى نكسب فى المستقبل المنظور مواطناً صالحاً وفناناً مبدعاً وواعياً بقيمة الفنفى المجتمع ، وقد جمعت الأكاديمية مجموعة من أساتذة التخصص فى مجالات الفنون المختلفة، جنبا إلى جنب المتخصصين فى حقول التربية وعلم النفس وغيرها من الحقول التى تساعد على سبر غور الطفل الموهوب، وتهذيبه وتسهيل مهمة تعبيره عن ذاته بالفن الذى يجد نفسه داخله، ويكتشف قدراته الخاصة المؤهلة للتعبير عبره .

كما يتزامن صدور هذا العدد من مجلة(الفن المعاصر) مع تأسيس الأكاديمية لفروع لها فى مدينة طنطا بوسط الدلتا، ومدينة أسيوط بوسط جنوب الوادى، فضلاً عن تطور قسم التمثيل بمدينة الإسكندرية ليصبح فرعاً كاملاً، لأبناء الثغر ، مضيفا مع فرعي طنطا وأسيوط نوافذ جديدة لتعليم وتدريس الفنون، وتسهيل هذه المهام الجليلة، ربطاً للعاصمة بأقاليمها، واستقبالاً لمواهب وقدرات راقية تمنعها المسافات عن الاستمرار فى تنمية قدراتها الفنية . هذا إلى جانب انفتاح الأكاديمية على العالم العربي، ليس فقط

عبر طلابها القادمين من غالبية الدول العربية الشقيقة لتلقى العلم، والعمل على نشره ببلادها، ولكن أيضاً عبر فتح مجال ترقيتها فى درجاتها العلمية، ونشر هذه الدراسات الجادة والمحققة للترقي بمجلة (الفن المعاصر) فتتجاور وتتجانس وتتفاعل الدراسات العربية فى مصر وبقية الدول العربية، لتصنع نسيجاً واحداً ذا خطوطا متعددة ومتفردة، علنا يوماً نمتلك نظريات عربية فى مجالات السينما والمسرح وغيرهما من الفنون الراقية . آمال كثيرة، وحقائق على الأرض نسعي بها لتطوير الواقع وتغيير نظرتنا للحياة، باعتبار الفنون هى أرقي السبل لتغيير هذا الواقع إلى ما هو أفضل وأرقي وأنصع وجوداً.

أ.د. أشرف ذكى

رئيس الأكاديمية ورئيس التحرير

تعريب وتمصير المسرح

تهيأ المجتمع المصري لاستقبال فن المسرح خلال العقود الستة الأولى من القرن التاسع عشر، دعم هذا الاستقبال ظهور أول مسرح ناطق باللغة العربية، مكتوب وناطق بها، على يد اللبناني «مارون النقاش» (1817-1855) في بيروت، قدم عليه ثلاث مسرحيات، تتقدمها مسرحية (البخيل) L›Avare المعربة عن نص الكاتب الفرنسي «موليير»، بنفس العنوان، 1847 والمصاغة في قالب موسيقي غنائي، على غرار فنون الأوبرا والأوبريت اللذين شاهدهما «النقاش» في إيطاليا، والتي انتقلت أخبارهما إلى مصر، قبل وصول فرقة ابن أخيه «سليم النقاش» إليها عام 1876، بينما ظهر الكاتب والمخرج المصري «يعقوب صنوع» ليقدم عام 1870 نصوصاً مسرحية ممصر بعضها أو مقتبس أفكارها عن نصوص أوروبية، فلاقت نجاحاً جيداً خاصةً بين شرائح (الأفندية) التي كونها التعليم والوظائف الحكومية (الميري)، لتكون أبرز شرائح البورجوازية المتعطشة للمعرفة، والمتعطشة لفنون الحداثة الغربية ، وفي أعقابه ظهر «محمد عثمان جلال» الذي حرص على ترجمة النصوص الفرنسية للعامية المصرية في صيغة الزجل المحبب للمتلقي المصري ، وقدم باكورة أعماله عام 1873 بعنوان (الشيخ متلوف) تمصيراً لنص (تارتوف) للفرنسي أيضاً «موليير» .

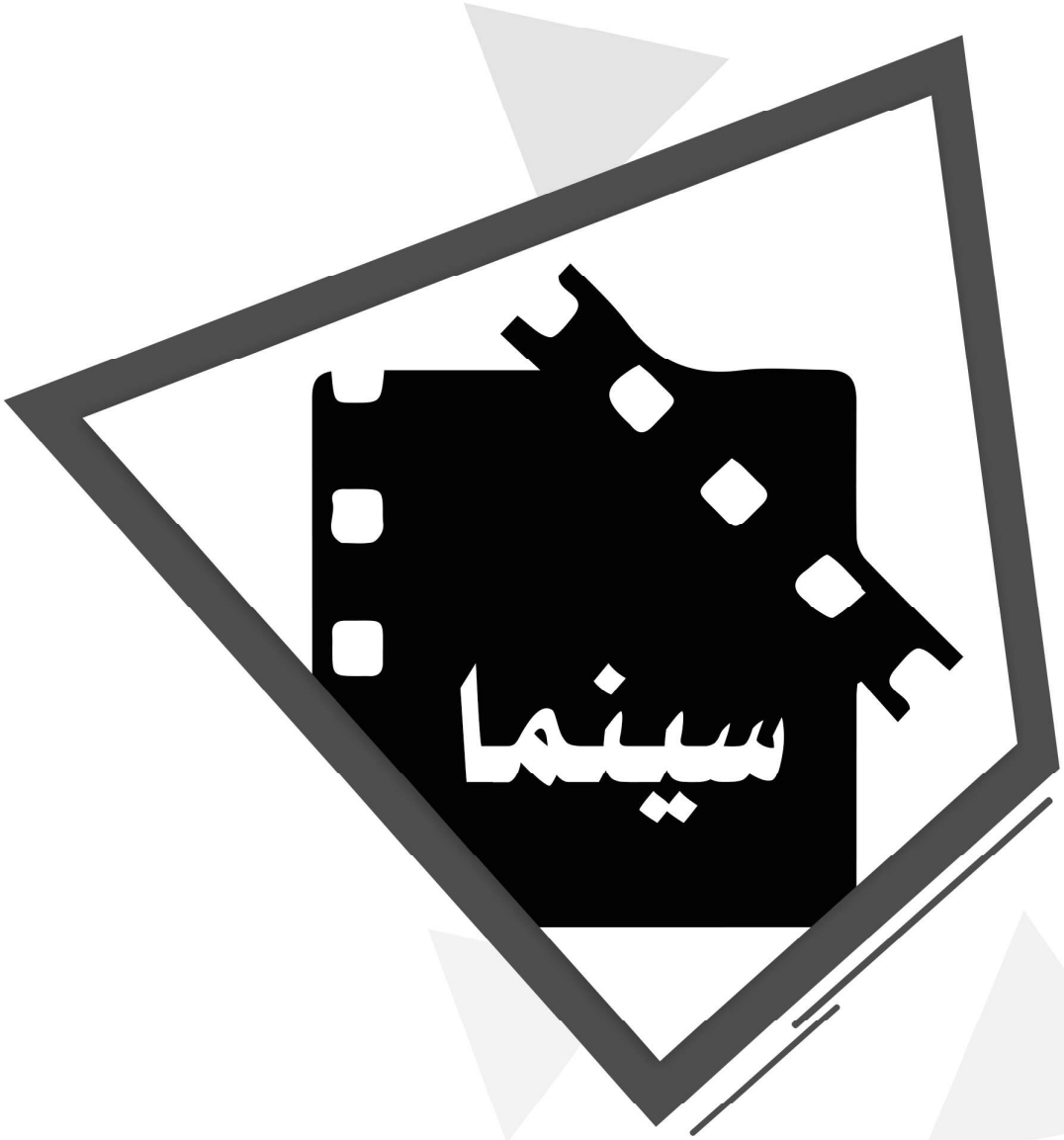
هل مازلنا فى دراساتنا المسرحية ننشغل ببدايات المسرح العربي، ونتنازع حول أسبقيته، رغم أننا لا نفعل ذلك مع فن السينما الذى عرفناه أواخر القرن التاسع عشر، عندما حلت بعثة التصوير الفرنسية، المرسلة من الفرنسي «لوميير» لعرض فيلميه فى العالم وتعريف الكون بهذا الفن الجديد، وعرضا فى الإسكندرية فى يناير 1896 بعد أسابيع قليلة من العرض الباريسى، وتزامناً مع العرض فأسبانيا، ونهضت أجيال مصرية تتقن هذا الفن السابع، وتقدم نماذج محلية له، ترتبط بمجتمعاتها، دون أن تتعارك حول بدايات (تعريب أو تمصير السينما)، والحال كذلك مع بقية الفنون الراقية، لم ينشغل أحد ببدايات فنون الأوبرا، التى عرفتها مصر مع افتتاح الخديوي إسماعيل لمبنى الأوبرا

وعرض بها عام 1869 أول عرض أوبرالي وهو (ريجوليتو) للموسيقار الإيطالي «جوزيبي فردى» ، والأمر كذلك مع فنون الباليه والموسيقى الكلاسيك ، التى أنشأ لهما معاهد رسمية بالقاهرة عام 1959 . القضية أذن ليست من له سبق البداية، بل من القادر اليوم على توصيل هذه الفنون لمتلقيها فى كل مكان، فمجتمعنا العربي فى أمس الحاجة اليوم ، لمواجهة موجات التخلف والردة التى غامت على عقله، وعطلته عن التفكير فى مستقبله، فبالرغم من كثرة المهرجانات المسرحية والسينمائية، الجاذبة لجمهورها وإعلامها، إلا أنه مازالت هذه المهرجانات نخبوية، لا يتواصل الجمهور الحقيقي مع ما تقدمه من جماليات، دون أن يقترب من قضايا مجتمعه الحقيقية، ولا يقدمها بلغة هذا المجتمع، وأساليب تلقيه، فتحدث هذه القطيعة المعرفية بين مسرح وسينما وباليه ومجتمع فى أمس الحاجة إليها، وإلى أن يعرف نفسه عبرها، وهو ما يدعونا للعودة للفكرة التى تأسس عليها التعريب والتمصير، وهى فكرة استيعاب الأحدث عند العالم وإعادة سبكه ليتلاءم مع ذهنية المجتمع العربي، فالسبك أو الصياغة لابد وأن تكون محلية، وقادرة على التعبير عن هموم مجتمعها والتواصل مع راهنها، دون أن نغرق فى جماليات الجسد الموءود فى مجتمعنا المرتد للخلف.

أ.د. حسن عطية

مدير التحرير

SCENE
TAKE
DATE


سینما

SCENE
TAKE
DATE

التسجيلات الموسيقية المجسمة وتأثيرها على عملية الاستماع

د. هشام السيد عنين السيد سعادة

هندسة الصوت ـ المعهد العالي للسينما

مصر

بينما يكون التوازن الميكروفوني المجسم هو الحل المقبول لتسجيل الفرق الموسيقية والعزف المنفرد أثناء الأداء الحي، إذ يحقق نجاحا كبيرا في التسجيل المتعدد المسارات Multi track. يعمل التجسيم جيدا على التقاط الصبغة اللحنية المميزة Tonality والخصائص المكانية Spaciousness

للعديد من الآلات الصوتية Acoustical مثل الجيتار والبيانو والبانجو Banjo ومجموعة الطبل Drum والماريمبا وسناطير المطرقة Hammer dulcimers والكورال وأصوات المغنين.

في الحقيقة، عند التسجيل بميكروفون مجسم فإن الإحساس بمكان المصدر الصوتي أو الآلة الموسيقية وسط الآلات الأخرى وكذلك الحضور الصوتي يتم تحسينه. ثمة استثناءات قليلة تجعل الميكروفون الأحادي Mono أفضل كما في حالة آلة التشيللو والآلات الأخرى ذات أشكال الانتشار الصوتي المحدود (الضيق) مثل آلات النفير Horns والجيتار الكهربي والفلوت وآلات النفخ الخشبية الأخرى، مع ذلك فهذا مجرد رأي حيث يمكننا التجريب والإحساس بذلك.

مفهوم استخدام التوازن الميكروفوني المجسم ليس بجديد؛ ففي عام ١٩٣١ حصل العالم البريطاني آلان بلوملين Alan Blumlein على براءة الاختراع رقم ٣٩٤,٣٢٥ عن التجسيم ذي القناتين لتسجيل الأسطوانة والفيلم، وقال في هذا الاختراع «الشيء الأساسي في هذا الاختراع هو تزويد التسجيل الصوتي ونظام الإذاعة و/ أو الإرسال بحيث ينقل للمستمع والمشاهد الانطباع الواقعي من خلال ممرين صوتيين بالطريقة نفسها التي يسمع بها في الحياة الطبيعية، وهذا الشيء يتضمن أيضا فكرة نقل الانطباع الاتجاهي للمستمع. وبالتالي، في حالة ارتباط الصوت بالمؤثرات المرئية فإنه يُحسن الإيهام بأن الصوت يأتي فقط من العازف أو المصدر الصوتي الذي يراه بعينه».[١]

عند الحديث عن تقنيات الميكروفون المجسم نشير عادة لاستخدام ميكروفونين لتحقيق صورة مجسمة، وهو ما يختلف عن التقاط ميكروفون مفرد، والذي يتم معه تخليق الصورة المجسمة عن طريق المازج الصوتي Audio Mixer من خلال استخدام تقنيات التوجيه والمؤثرات. يمكن لتقنيات الميكروفون المجسم أن تستخدم بفاعلية متساوية في حالة الميكروفون ذي التوازن القريب حيث يتم تسجيل الآلة المفردة عند مدى قريب في الاستديو المتعدد المسارات أو على المسرح، أو استخدام التوازن البعيد للفرقة أو للآلة: القيد الوحيد الحقيقي هو خيالك.

تستخدم تقنيات الميكروفون المجسم بشكل أساسي في تسجيل فرق الموسيقى الكلاسيكية والعازفين المنفردين على المسرح. هذه التقنيات تلتقط الحدث ككل باستخدام ميكروفونين أو ثلاثة فقط. وعند إذاعة التسجيل المجسم تُسمع الصور الصوتية للآلات الموسيقية في أماكن مختلفة بين السماعات المجسمة، هذه الصور السمعية تكون في الأماكن نفسها من الشمال إلى اليمين حيث كانت الآلات أثناء التسجيل، بالإضافة إلى أن التوازن الصوتي المجسم ينقل[٢]:

١- العمق والمسافة لكل آلة.

٢- مسافة الفرقة الموسيقية عن المستمع (المنظور).

٣- الإحساس المكاني للبيئة الصوتية (الجو العام أو دوي البروفة).

1 Bruce Bartlett; **Professional Microphone Technique**, Focal Press, USA, 2009, P118.

2 Bruce Bartlett; Stereo Recording Procedures, Focal Press, USA, 2012, P78.

لماذا نسجل صوت الموسيقى مجسما؟

عند التخطيط للتسجيل، نسأل أنفسنا «هل نريد التسجيل بعدد محدود من الميكروفونات؟ أم نريد استخدام ميكروفونات عديدة موضوعة بالقرب من الآلات الموسيقية ومزجها عن طريق المازج؟ التوازن الميكروفوني المجسم هو التوازن المفضل للموسيقى الكلاسيكية مثل الموسيقى السيمفونية التي تتم في قاعة الحفلات أو الرباعي الوتري المعزوف في قاعة صغيرة للعزف المنفرد Recital.

الطرق المجسمة لها مميزات عديدة بالنسبة لتسجيل الموسيقى الكلاسيكية عن التوازن الميكروفوني القريب المتعدد من كل آلة، على سبيل المثال، فهو يوجد العمق والمنظور والجو العام للقاعة، عند عمل ذلك باستخدام التوازن الميكروفوني المتعدد القريب، فإنه يتم توجيه الميكروفونات وإيجاد العمق من خلال المازج الصوتي، كما أنه مع التوازن المجسم الجيد نستحضر إحساس عازفي الفرقة الموسيقية في المكان نفسه أيضا زوج الميكروفونات من على مسافة ينقل طابع الآلة بدقة أكثر من الميكروفون القريب، فصوت الآلات مع الميكروفونات القريبة في الموسيقى الكلاسيكية يكون أكثر بريقا ومحددا، وذا تفاصيل مقارنة بما يكون عليه الصوت في منطقة الاستماع.

ميزة أخرى للتوازن المجسم، أنه يميل إلى الحفاظ على توازن الفرقة الموسيقية على النحو المنشود من قبل المؤلف الموسيقي Composer، حيث إن المؤلف الموسيقي قد خصص التنويعات الحركية (كالعلوّ) للآلات المختلفة لكي تنتج توازنا موسيقيا مرضيا في منطقة الاستماع، بذلك التوازن البعيد الصحيح أو المزج للفرقة الموسيقية يجعل كل الآلات تمتزج معا بشكل صوتي طبيعي، لكن هذا التوازن يمكن أن يكون مربكا مع الميكروفونات المتعددة؛ فهي تعتمد على تقديرك بشأن إعداد المازج الصوتي لإعادة إنتاج التوازن الصوتي الطبيعي الذي يقصده المؤلف الموسيقي بالطبع، حتى الزوج المجسم يكون على الأرجح عند مسافة من الفرقة الموسيقية لإعادة إنتاج التوازن الصوتي الطبيعي لدى الجمهور.

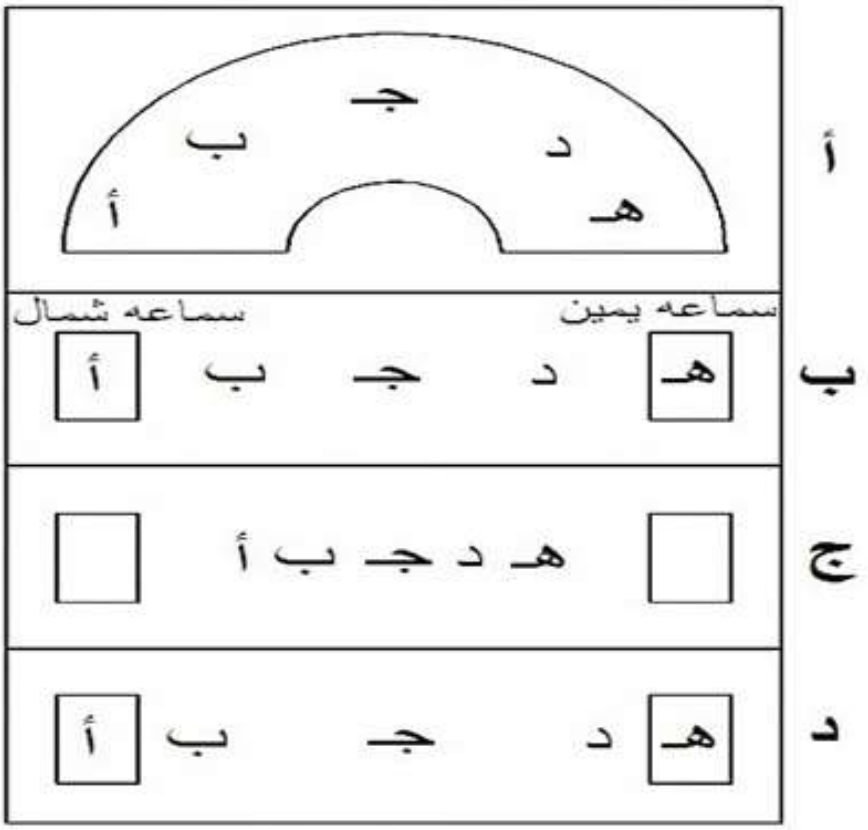
تطبيقات أخرى للميكروفون المجسم:

في المقابل لتسجيل الموسيقى الكلاسيكية نجد أن تسجيل موسيقى البوب POP يتم بتوازن ميكروفوني متعدد قريب لأن أصواتها أكثر إحكاما ووضوحا وهو الأسلوب المفضل لموسيقى البوب، فالتوازن الميكروفوني القريب يتيح لك التجريب مع أكثر من مزج صوتي متعدد المسارات بعد انتهاء التسجيل، مع ذلك التوازن الميكروفوني المجسم يمكن استخدامه في موسيقى البوب بالنسبة للمصادر الصوتية الكبيرة خلال الفرقة الموسيقية مثل:

مجموعة مغنين– بيانو – أعلى الدرامز والسيمبال over head– الإكسيليفون – فيبرافون والآلات الإيقاعية الأخرى– قسم النفير Horn– الوتريات. كما أن هناك استخدامات أخرى للميكروفون المجسم منها العينات Samples– المؤثرات الصوتية SFX– الجو العام المحيط– الحوار الفيلمي والتليفزيوني المجسم– الأخبار –ردود أفعال الجمهور– إذاعة المباريات– نقاش بين مجموعة في برنامج إذاعي– الدراما الإذاعية – المسرح.

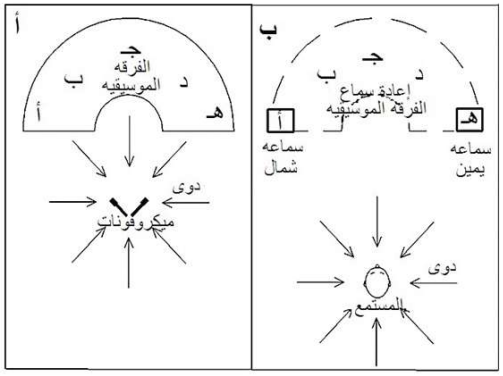
أهداف التوازن الميكروفوني المجسم:

لنركز الآن على التوازن الميكروفوني المجسم لفرقة موسيقية كبيرة وتحديد ما نريد تطبيقه. أحد الأهداف هو الدقة المكانية وإعادة إنتاج الآلات في أماكنها النسبية نفسها كما كانت في العزف الحي، عندما يتحقق ذلك فإن الآلات في منتصف الفرقة سيعاد إنتاجها في المنتصف بين سماعتي الإذاعة المجسمتين، فالآلات عند أجناب الفرقة الموسيقية يعاد إنتاجها من سماعتي اليمين والشمال، والآلات الواقعة منتصف المسافة لأحد الأجناب يعاد إنتاجها في منتصف المسافة لأحد الأجناب وهكذا. الشكل يبين ثلاثة تأثيرات مكانية للتجسيم في (أ) أماكن متنوعة لآلات الأوركسترا: شمال ومنتصف شمال، ومنتصف ومنتصف يمين، ويمين. في (ب) الصور الصوتية المعاد إنتاجها لهذه الآلات تم وضعها بشكل دقيق بين زوج السماعات المجسمة الانتشار المجسم أو الاتساع للمسرح الصوتي يمتد من السماعة للسماعة، إذا وضعت الميكروفونات بشكل غير صحيح فإن التأثير يكون إما يضيق اتساع المسرح الصوتي المبين في (ج) أو الفصل المبالغ فيه (د). شكل ١



شكل ١

للحكم على هذه التأثيرات من المهم أن يكون مكان الجلوس مناسبا فيما يتعلق بالسماعات، اجلس بعيدا عن السماعات بالقدر نفسه الذي تبتعد به السماعات عن بعضها، تبدو السماعات بزاوية ٦٠ درجة، وهي الزاوية نفسها لأوركسترا يملأ المسرح عند رؤيته من منطقة الاستماع النموذجية وسط الجمهور (لنقول منتصف الصف العاشر مثلا) اجلس بالضبط بين السماعتين (على مسافة واحدة منهما) وإلا فإن الصورة الصوتية المجسمة سيحدث لها إزاحة تجاه الجانب الذي تجلس فيه وتصبح أقل حدة، أيضا سحب السماعات عدة أقدام عن الحائط يؤخر ويضعف الانعكاسات الأولى، والتي تؤثر بالسلب على التصوير المجسم. الحجم المعاد إنتاجه للآلة الموسيقية أو قسم من الآلات سيتوافق مع حجمه في الأداء الحي، سيكون الجيتار مصدرا أحاديا Point Source؛ وسيكون البيانو أو قسم الوتريات له الانتشار المجسم نفسه، كل مكان للآلات سيكون محددا بشكل واضح كما كان في قاعة الحفلة، وذلك من مكان الجلوس النموذجي (البقعة المميزة للاستماع Sweet Spot). يرى البعض أن الصور الصوتية المعاد إنتاجها ستكون أكثر حدة عن الحقيقي لتحل محل الإشارات المرئية المفقودة، بمعنى آخر طالما أنك لا ترى الآلات خلال إعادة الإنتاج (الاستماع) للسماعة فإن الصور الحادة بشكل زائد ستدعم الواقعية، فالدوي Reverb المعاد إنتاجه (جو عام قاعة الحفلة) سيكون إما محيطا بالمستمع أو على الأقل منتشرا بالتساوي بين السماعتين. ستعيد تقنيات الميكروفون المجسم النموذجي إنتاج دوي البروفة في الأمام في خط بين السماعتين، لذلك فنحن لا نحس بالغمر الصوتي في جو عام البروفة حيث نحتاج إلى سماعات إضافية لجعل الدوي المسجل يحيط بالمستمع إلى الجانب أو الخلف وإضافة محاكي دوي أو لاغي التداخل المرتبط بحركة وحجم الرأس. مع ذلك فتسجيلات الميكروفون المتباعد تستطيع بشكل مصطنع الإحساس ببعض الدوي حولنا، وينبغي أيضا أن يكون هناك إحساس بعمق المسرح الصوتي، فالصف الأول من العازفين يبدو صوتهم أقرب عن صف الآلات الخلفية. شكل ٢



شكل ٢

أنواع تقنيات الميكروفون المجسم:

توجد أربع تقنيات ميكروفون للاستخدام في التسجيل المجسم[٣]:

١- الزوج المتوافق Coincident.

٢- الزوج المتباعد Spaced .

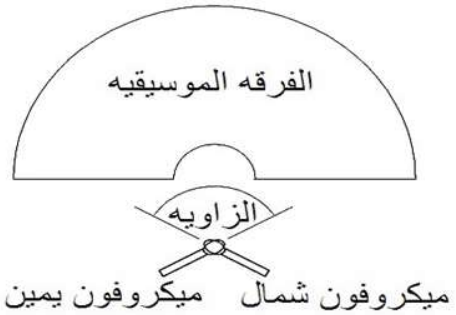
٣- الزوج المتوافق القريب Near Coincident .

3 David Miles Huber and Philip Williams; Professional Microphone Techniques, Mix Pro Audio Series, Vallejo, 2015, P107.

٤- الزوج اللا تجاهي ذو الحائل أو الرأس الاصطناعيةArtificial Head .

أولا: الزوج المتوافق:

مع تقنية الزوج المتوافق (تقنية تجسيم الشدة أو x – y) نستخدم ميكروفونين اتجاهيين محمولين على شبكات متلامسة تقريبا ويكون أحد الرقين فوق الآخر، وبزاوية متجها إلى الجانبين اليمين والشمال للفرقة الموسيقية. فمثلا يمكن تثبيت ميكروفونين من النوع القلبي الاتجاهي بزاوية، وتكون شبكاتهما واحدة فوق الأخرى (يمكن استخدام أشكال اتجاهية أخرى)، حيث تعطينا الزاوية الأكبر بين الميكروفونين والشكل القطبي الأضيق انتشارا مجسما أوسع. شكل ٣



شكل ٣

لتوضيح كيف تنتج تقنية الزوج المتوافق صورا مكانية، فالميكروفون الاتجاهي حساس غالبا للأصوات الآتية من الأمام على المحور on axis وتقل الحساسية تدريجيا للأصوات الآتية خارج المحورoff axis هذا يعني أن الميكروفون الاتجاهي ينتج إشارة ذات مستوى عال نسبيا من مصدر الصوت المواجه له، وإشارة ذات مستوى منخفض عن كل مصادر الصوت الأخرى. تستخدم تقنية الزوج المتوافق ميكروفونين اتجاهيين بزاوية متماثلة من خط المنتصف. تنتج الآلات في منتصف الفرقة إشارة مماثلة من كل ميكروفون، وخلال الإذاعة يتم سماع الصورة الصوتية المجسمة لآلات المنتصف في منتصف المسافة بين زوج السماعات المجسمة، هذا بسبب أن الإشارات المتماثلة لكل قناة تنتج صورة صوتية مركزية الموقع. إذا كانت الآلة بعيدة عن المنتصف تجاه اليمين، فإنها تكون موجهة أكثر على المحور للميكروفون اليمين عن الميكروفون الشمال وبالتالي، ستنتج إشارة من الميكروفون اليمين أكثر من الميكروفون الشمال. سوف تنتج السماعة اليمين خلال عملية الإذاعة لهذا التسجيل صوتا أعلى من السماعة الشمال المنتجة لصورة صوتية بعيدة عن المنتصف تجاه اليمين حيث كانت الآلة خلال التسجيل. تشفر المصفوفة Matrix الخاصة بالميكروفونات المتطابقة مكان الآلة عن طريق فروق المستوى الصوتي (فروق الشدة أو الاتساع) بين القناتين، فخلال عملية إعادة الاستماع يفك المخ الشفرة لهذه الفروق في المستوى مرة أخرى لأماكن الصورة المناظرة. يعمل مفتاح البانوراما في المازج الصوتي Audio Mixer بالمبدأ نفسه. فإذا كانت إحدى القنوات أعلى بمقدار من ١٠ إلى ٢٠ ديسبل عن الأخرى سوف تزاح الصورة الصوتية تجاه السماعة الأعلى، لذلك إذا كنا نريد أن يعاد إنتاج الجانب الأيمن من الأوركسترا على السماعة اليمين فيجب أن ينتج الجانب الأيمن للأوركسترا إشارة بمستوى٢٠ ديسبل أعلى من

الميكروفون اليمين عن الميكروفون الشمال، يحدث هذا عندما توضع الميكروفونات بزاوية بعيدة بما فيه الكفاية. تعتمد الزاوية الصحيحة على الشكل القطبي Polar Patternالآلات البعيدة خارج المنتصف تنتج فروق مستوى بين القنوات أقل من ٢٠ ديسبل، لذلك يعاد إنتاجها بعيدا عن المنتصف. وقد أظهرت اختبارات الاستماع أن الميكروفونات القلبية المتوافقة تميل إلى إعادة إنتاج صوت الفرقة الموسيقية بانتشار مجسم ضيق، هذا يعني أن إعادة إنتاج الفرقة الموسيقية لا ينتشر بطول المسافة بين السماعتين. فتقنية الزوج المتوافق ذات المكانية الممتازة هى مجموعة بلوملين Blumelin والتي تستخدم ميكروفونين ثنائيي الاتجاهية بزاوية ٩٠ درجة ومواجهة للأجناب اليمين والشمال للفرقة الموسيقية.

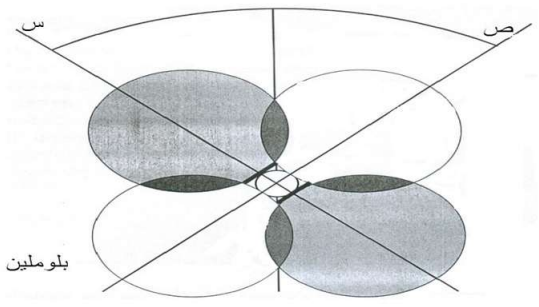
يمكن اختيار أي اتجاهية من الاتجاهيات (اللا اتجاهية حتى ثنائي الاتجاهية) معتمدا على التقنية وكمية الالتقاط المطلوبة. تستخدم أشكال الاستجابة القطبية القلبية في التوازن المجسم المتوافق وتوضع بزاوية من ٩٠ إلى ١٣٥ درجة، وتوضع عند مسافات متساوية تتفاوت من البعيد للقريب معتمدا على كمية الجو العام أو أصوات الغرف المطلوب تضمينها في الصوت. توجه غالبا المحاور الخارجية للميكروفونين قرب نهايتي المصدر الصوتي، وفي بعض الظروف تشمل زاوية أوسع من ١٤٠ إلى ١٦٠ درجة.

أما الزوج المتوافق (x – y) القلبي الموجه جدا Hyper فهو مشابه للزوج القلبي غير أن الزاوية المتضمنة تكون أضيق، وذلك للحفاظ على صورة المنتصف ثابتة وواضحة. يجعلنا التوجيه الزائد للنوع الموجه جدا نستبعد الجو العام المحيط بشكل أكبر، أو يجعلنا نضع الميكروفونات في الخلف أبعد من المصدر الصوتي. **ملحوظة:** القطبية العكسية الصغيرة لفصوص استجابة الميكروفونات تجعل هذه الاستجابة القطبية حلا وسطا جيدا بين تقنيتي بلوملين Blumlein y–x وتقنية القلبي. بالإضافة لاستخدام ميكروفونين متوافقين كزوج مجسم، فإن أنظمة الميكروفون المتوافق المصممة خصيصا لهذا الغرض متاحة أيضا ويشمل تصميمها كبسولتين ميكروفون متوافقتين محمولتين في وعاء ميكروفون واحد. مع هذا الميكروفون المجسم يُمكننا تدوير الجزء العلوي ١٨٠ درجة نسبة للجزء السفلي، ما يجعلنا نوازن (نعادل) الكبسولتين عند أى زاوية ممكنة. بالإضافة لأن العديد من الميكروفونات الغالية الثمن تتيح لنا إمكانية التحكم في الاستجابة القطبية لكل التقاط إما بشكل آلي أو من الميكروفون نفسه.

تقنية بلوملين y – x:

زوج بلوملين (شكل ٨ المتقاطع) يستخدم ميكروفونين ثنائيي الاتجاه (٨ Figure of) يتم توجيههما بزاوية تعويض ٩٠ درجة. الربع الشمال والفص الخلفي له يوزع إلى القناة الشمال بينما الربع الأيمن المقابل وفصه الخلفي يوزع لليمين.

شكل ٤



شكل ٤

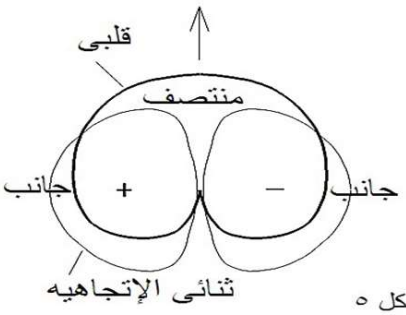
من منافع هذه التقنية هي جمع الربع الخلفي مع الربع الأمامي في الصورة المجسمة ذات القناتين المتقاطعتين لالتقاط صورة المجال الصوتي الجانبي ٣٦٠ درجة. باختصار هذه التقنية تنتج صوتا طبيعيا جدا: فهي ممتازة في التقاط شخصية الغرفة أو البروفة الرنانة – لا يهم كبرها أو صغرها.

تقنية x–y اللا تجاهية:

تقنية الميكروفونات اللا اتجاهية المدمجة في التجسيم x – y المتوافق تستخدم للالتقاط بشكل شبه قريب طالما أن أغلب الميكروفونات اللا اتجاهية تميل إلى إظهار درجة الاتجاهية عند الترددات العالية فإن تكوين الزوج اللا تجاهي عند الزوايا المتضمنة من ٦٠ – ٩٠ درجة يعطي صورة منتصف ثابتة ومتماسكة جنبا إلى جنب مع الإحساس بالفراغ المجسم، أكثر من ذلك يوجد إحساس قليل بإزاحة الصورة المجسمة، وكأن العازف يتحرك كما هو الحال مع الميكروفونات الاتجاهية. يقلل استخدام الكبسولات اللا اتجاهية تأثير مشاكل التقارب Proximity وخبطات النفس المرتبطة بزوج ميكروفون الضغط التفاضلي (الاتجاهي).

تقنية المنتصف/الجانب (M/S) Mid/Side:

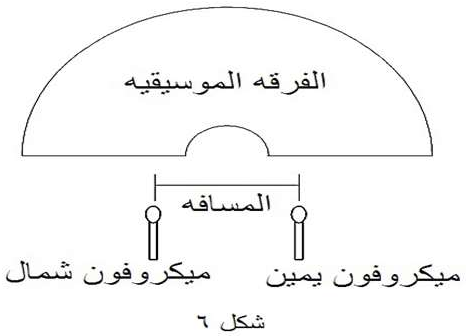
هناك شكل خاص لتقنية زوج الميكروفون المتوافق هى تسجيل المنتصف الجانب MS، حيث الميكروفون المواجه لمنتصف الأوركسترا يتم جمعه وطرحه مع الميكروفون ثنائي القطبية الموجه للأجناب مما ينتج إشارات قنوات يمين وشمال، بهذه التقنية يتم التحكم في الانتشار المجسم بشكل آل بواسطة تغيير النسبة لإشارة المنتصف مع إشارة الجانب، هذا التحكم الآلي مفيد في الحفلات الحية، بينما لا يمكننا الضبط الفعلي للميكروفون نفسه خلال الحفلة حيث تعطي هذه التقنية دقة مكانية عالية. في بعض الأحيان تعطي تقنية MS مكانية فقيرة، لكن طبقا لـ «ديفيد جريسنجر David Griesinger» يمكن تحسين هذه المكانية باستخدام التصحيح الترددي المكاني بحيث تقوي الدائرة الترددات الغليظة ٤ ديسبل (+٢ عند ٦٠٠ هيرتز) في الإشارة الشمال+ اليمين أو إشارة الجانب مع قطع مقابل في إشارة الشمال+ اليمين أو المنتصف. طريقة أخرى لتحسين المكانية، هي مزج ميكروفون MS موضوعا بعيدا حوالي ٣٠ قدما عن ميكروفون MS الرئيسي. يستخدم الميكروفون المجسم كبسولتين متطابقتين موضوعتين في وعاء واحد للتسهيل. تتوافق التسجيلات التي تتم باستخدام التقنيات المتوافقة مع الأحادي مما يعني أن الاستجابة الذبذبية تكون نفسها في الأحادي والتجسيم. كما أنه مع التقنية المتوافقة لا يوجد فرق وجه Phase أو فرق زمني بين القنوات يضعف الاستجابة الذبذبية إذا تم جمع القناتين للأحادي، فإذا كنت تتوقع لتسجيلاتك أن تسمع بالأحادي كما في الإذاعة والتليفزيون يجب عليك العمل بالتقنية المتوافقة. شكل ٥



شكل ٥

ثانيا: الزوج المتباعد:

في تقنية الزوج المتباعد يتم وضع ميكروفونين متوافقين على بعد عدة أقدام وتوجه نحو الأمام مباشرة للفرقة الموسيقية. يكون الميكروفونان بأي استجابة قطبية لكن القطبية اللا اتجاهية هي الأكثر انتشارا في هذه التقنية. شكل ٦



شكل ٦

كلما زاد التباعد بين الميكروفونين زاد الانتشار المجسم، حيث تنتج الآلات في منتصف الفرقة الموسيقية إشارة مماثلة من كل ميكروفون، فأثناء الإذاعة لهذا التسجيل يتم سماع الصورة الصوتية المجسمة لآلات المنتصف عند منتصف المسافة بين زوج سماعتي التجسيم، إذا كانت الآلات بعيدة عن المنتصف فإنها تكون قريبة من أحد الميكروفونات عن الآخر، لذلك يصل صوتها للميكروفون الأقرب قبل أن يصل إلى الآخر لذلك ينتج الميكروفونان الإشارة نفسها غير أن إشارة أحدهما تكون متأخرة بالنسبة للأخرى، إذا أرسلت الإشارة المماثلة لسماعتين مجسمتين وكانت إحدى القناتين متأخرة، فإن الصورة الصوتية تزاح بعيدا عن المنتصف. في تسجيلات الزوج المتباعد تنتج الآلات البعيدة عن المنتصف تأخيرا في إحدى القناتين للميكروفونين، لذلك يتم إعادة إنتاجها بعيدا عن المنتصف. تشفر مصفوفة الزوج المتباعد أماكن الآلات بفروق زمنية بين القنوات خلال الإذاعة حيث يفك المخ الشفرة لهذه الفروق الزمنية مرة أخرى طبقا لأماكن الصورة، فهو يأخذ فقط حوالي ١,٥ مللي ثانية للتأخير ليزيح الصورة كلها لإحدى السماعات، لذلك إذا كنا نريد إعادة سماع الجانب الأيمن للأوركسترا على السماعة اليمين فيجب أن يصل صوتها عند الميكروفون اليمين بزمن قدره ١,٥ مللي ثانية قبل أن يصل للميكروفون الشمال، بمعنى آخر لابد للميكروفون أن يبتعد حوالي ٢ قدم لأن هذه المسافة من التباعد تنتج تأخيرا مناسبا لوضع آلات الجانب الأيمن على السماعة اليمين. أما الآلات البعيدة عن المنتصف فتنتج تأخيرا بين القنوات أقل من ١,٥ مللي ثانية، لذلك يعاد سماعها بعيدا عن المنتصف. إذا افترضنا أن المسافة بين الميكروفونات ١٢ قدما، فإن الآلات البعيدة عن المنتصف تنتج تأخيرا بين القنوات أكبر من ١,٥ مللي ثانية، الأمر الذي يضع الصور الصوتية الخاصة بها على سماعة اليمين أو الشمال، وهذا ما يسمى بالفصل المبالغ فيه أو تأثير البنج بونج. على الجانب الآخر إذا كانت الميكروفونات قريبة جدا من بعضها فإن التأخير الناتج لا يكون كافيا لإعطاء الكثير من الانتشار المجسم، بالإضافة إلى أن الميكروفونات ستميل لصالح منتصف الفرقة الموسيقية لأن الميكروفونات تكون الأقرب لآلات المنتصف. لتسجيل توازن موسيقي جيد، نحتاج لوضع الميكروفونين متباعدين بمقدار ١٠ أو ١٢ قدما لكن هذا التباعد سيحدث فصلا صوتيا مبالغا

فيه، فأحد الحلول هو وضع ميكروفون ثالث في منتصف المسافة بين الزوج الأساسي، ويتم مزج الخارج من الميكروفونات الثلاثة للقناتين. بهذه الطريقة يتم تسجيل الفرقة الموسيقية بتوازن جيد كما أن الانتشار المجسم لن يكون مبالغا فيه. تميل تقنية الميكروفونات المتباعدة إلى جعل الصور خارج المنتصف غير مركزة نسبيا. ما زالت الآلات في المنتصف تسمع بوضوح في المنتصف لكن الآلات البعيدة عن المنتصف يصعب تحديد مكانها بين السماعات، هذه الطريقة مفيدة إذا كنت تفضل الصور الصوتية المنتشرة أو الممزوجة بدلا من المركزة بشكل حاد[4].

هناك مشكلة أخرى مع الميكروفونات المتباعدة وهي أن فروق الزمن الكبيرة بين القنوات تقابل فروق طور (وجه Phase) جسيمة بين القنوات، فالإشارات المنخفضة التردد خارج الطور تسبب تعديلا مفرطا للإشارة بالإضافة إلى ذلك يحدث إلغاء طور بين الميكروفونين في الأحادي للترددات المنخفضة، والتي قد تكون أو لا تكون مسموعة. هناك ميزة لتوازن الميكروفون المتباعد، وهي أنها تعطي إحساسا دافئا بالجو العام بحيث يبدو دوي قاعة الحفلة محاطا بالآلات وأحيانا بالمستمع، وهذا لأن الصوت الرنان المسجل على القناتين يكون غير مترابط وذلك بسبب علاقة الطور العشوائية بينهما، فالإشارات غير المترابطة من السماعات المجسمة تعطي صوتا منتشرا وواسعا. فطالما أن الدوي قد تم التقاطه وإعادة إنتاجه بشكل غير مترابط بالميكروفونات المتباعدة فإن صوتها ينتشر ويتسع. محاكاة المكانية الحادثة بواسطة الطور لا تكون بالضرورة واقعية لكنها تكون جيدة للكثير من المستمعين. ميزة أخرى لتقنية الزوج المتباعد هي القدرة على استخدام الميكروفونات اللا اتجاهية فالميكروفون المكثف اللا تجاهي له استجابة ممتدة للتردد المنخفض عن الميكروفون المكثف أحادي الاتجاهية، ويميل لأن تكون استجابته أنعم وأقل تلوينا بعيدا عن المحور.

تعتبر هذه التقنية أولى التقنيات التي استخدمت لنقل الصورة الصوتية المجسمة، وهي تستخدم ميكروفونين متوافقين أو أكثر يتم وضعهما بشكل متناسق على طول خط المنتصف بشكل عمودي على المستوى الأمامي لمصدر الصوت. فالاستجابة القطبية لهذا الزوج المجسم المتباعد والمسافة من مصدر الصوت قابلة للتغيير. يتم تخليق المعلومة المجسمة لهذه التقنية بواسطة الفروق في شدة الصوت وزمن الوصول والتي يمكن أن تتغير جذريا مع تغيير المسافة من مصدر الصوت. عند استخدام تقنية الميكروفونات المتباعدة يجب الاهتمام بهذه المشاكل:

١- تأثيرات مرشح المشط Comb Filter للتردد المنخفض[٥*] على المجال الصوتي خاصة عند أقصى الشمال وأقصى اليمين للمجال.

٢- التصوير المجسم عند المنتصف يكون غير واضح، حيث الآلات القريبة من المنتصف تبدو بعيدة عن أماكنهم اليمين والشمال

4 Bruce Bartlett; Professional Microphone Technique, P150.

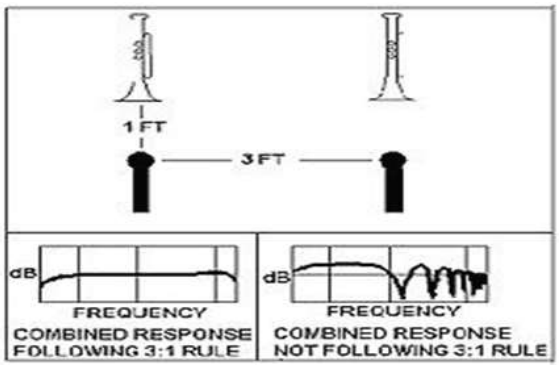
٥ * تغييرات انتقائية في شكل الاستجابة الذبذبية.

الحقيقية عند الإذاعة.

عدم التوافق مع الأحادي: لكى نحافظ على صحة الطور (الوجه Phase) بين الميكروفونات المتباعدة بشكل سليم لابد من أن نعود لقاعدة ١:٣ (١ to ٣) **قاعدة ٣-١**

للحد من التسريب والمحافظة على صحة فرق الطور Phase: عندما يكون من الضروري استخدام عدة ميكروفونات أو استخدام ميكروفونات بالقرب من أسطح عاكسة، فإن تأثيرات التداخل الناتجة تقل باستخدام قاعدة ٣-١. بالنسبة للميكروفونات المتعددة تنص القاعدة على أن:

الفرق بين الميكروفونات يجب أن يكون على الأقل ثلاث مرات المسافة من كل ميكروفون والمصدر الصوتي المخصص له. فالصوت الملتقط بواسطة الميكروفون الأكثر بعدا يكون على الأقل ١٢ ديسبل أقل من الصوت الملتقط بواسطة الميكروفون الأقرب، ما يضمن أن التأثيرات المسموعة لترشيح المشط تكون قد انخفضت إلى أقل من ذلك بكثير. بالنسبة للأسطح العاكسة فيجب أن يكون الميكروفون على الأقل واحد ونصف مرة أبعد عن السطح منه للمصدر الصوتي المخصص له. مرة ثانية، هذا يقلل تأثير التداخل الصوتي المسموع، بالمعنى الدقيق للكلمة فإن قاعدة ٣-١ تعتمد على سلوك الميكروفونات اللا تجاهية. ويمكن تخفيفها قليلا باستخدام الميكروفونات الاتجاهية وتوجيهها بشكل مناسب لكن ستظل تؤخذ في الاعتبار كقاعدة أساسية في أسوأ الظروف.



٣- الميكروفونات المتباعدة اللا تجاهية:

يستخدم هذا النموذج ميكروفونين، وأحيانا ثلاثة ميكروفونات لا اتجاهية متباعدة. تكون المسافات الشائعة الاستخدام من ٢- ١٠ أقدام (ياردة=٣ أقدام) على كلا جانبي المحور (خط المنتصف)، تتحدد المسافة بواسطة اتساع المصدر الصوتي ومسافة زوج الميكروفون من المصدر. فالقاعدة العامة هي أن كل ميكروفون سيوضع عند المسافة من ٣/١ إلى ½ المسافة من خط المنتصف إلى الحافة الخارجية للمسرح الصوتي. تستخدم تقنية الميكروفونات الثلاثة؛ ميكروفون منتصف بالإضافة للاثنين الأساسين، هذه التقنية تميل لملء الفجوة في المنتصف والتي تنتج من المسافة الواسعة للميكروفونين الجانبيين، وتستخدم أيضا لتدعيم التصوير الصوتي المجسم لمنتصف التشكيل. على الرغم من أنه قد تمت به تسجيلات مدهشة إلا أن مشاكل الطور التي تحدث بين الميكروفونات الثلاثة تميل لتدمير الصورة الصوتية وزيادة تأثيرات مرشح المشط وجعل الترددات المتأثرة أقل ملاحظة

خاصة عند النطاقات المتوسطة والعالية.

الميكروفونات المتباعدة القلبية:

وهي تشبه النوع السابق ولكن بما أنها اتجاهية فهي تميل إلى تفضيل الصوت المباشر على المحور وعلى الرغم من أن هذه التقنية تقلل الدوي غير المرغوب وشوشرة الغرفة، فإنه يحدث تلوينا من الصوت الملتقط خارج المحور، سواء كان دويا أو أصوات، لهذا السبب فالتوجيه والمكان أحيانا يكون حرجا جدا عن الميكروفونات اللا تجاهية.

الميكروفونات المتباعدة ثنائية الاتجاه:

يكون للفص الخلفي للميكروفون ثنائي الاتجاهية والذي يعطي مكون الدوي ورد فعل الجمهور الخصائص الصوتية نفسها للفص الأمامي (بمعنى أنه سيكون هناك قليل من التلوين خارج المحور). تميل هذه الطريقة لأن تكون أكثر وصولا للأمام عن الميكروفونات المتباعدة القلبية لمن لديها زمن وصول متساو عند الخلف لهذا السبب يوضع الزوج ثنائي الاتجاه أبعد عن مصدر الصوت عن كل من الزوج المتباعد اللا تجاهي والقلبي لإعطاء درجة التغطية الصوتية نفسها.

الميكروفونات المتباعدة القلبية الموجهة جدا Hypercardioid:

وهي تستخدم شكل استجابة قطبية متوسطة بين التقنية المتباعدة القلبية وثنائية الاتجاه، فيكون الفص الأمامي للالتقاط أضيق من القلبي، بينما يكون للفص الخلفي الصغير خصائص عكس القطبية لثنائي الاتجاهية. هذه الاستجابة القطبية لها ميزة (وأحيانا تكون عيبا) وهي التقاط أقل جو عام والصوت يكون خارج المحور.

ميكروفونات السطح (الحد) Boundary المتباعدة:

وهي تشبه الزوج المتباعد اللا تجاهي غير أن الاستجابة القطبية تكون نصف كروية حول السطح المحدد.

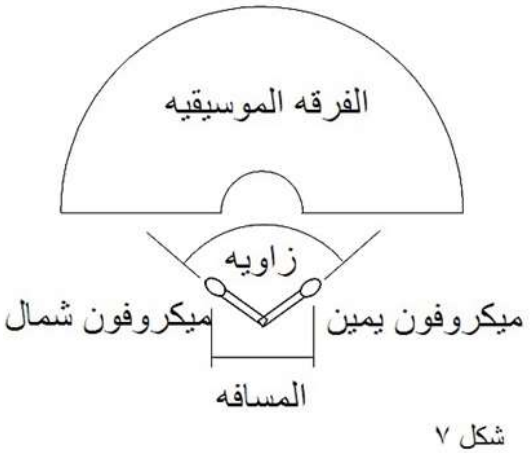
تقنية الميكروفونات المتباعدة ذات ميكروفون التأكيد (النبرة Accent):

يضاف ميكروفون التأكيد غالبا إلى تقنية الزوج المجسم أو الثلاثة ميكروفونات المجسمة لكي يؤكد العزف المنفرد خلا الصورة المجسمة للمجال الصوتي الكلي. على الرغم من أنه يمكن استخدام أكثر من ميكروفون تأكيد فإنه من المهم أن يظل في اهتمامنا أن الزوج المجسم الرئيسي هو الذي يعطي التغطية الرئيسية الكلية. فعند استخدام ميكروفون التأكيد نختار مكانه (التوازن الميكروفوني) والمستوى الصوتي الذي يلتقطه لكي يتم مزجه بعناية داخل المزج الكلي. ببساطة يجب ألا يحدث تلوينا أو تغييرا في التوازن الصوتي للعازف المنفرد مع الآلات المحيطة خلال المنظور المجسم. تضيف تقنية ميكروفون التأكيد الجيدة – فقط – الحضور الصوتي لصوت الآلة المنفردة، ولا يتم التقاطها بشكل منفصل، بالإضافة إلى أن الاهتمام والتوجيه لميكروفون التأكيد داخل الصورة المجسمة الكلية يساعد على تحديد أي تصوير شارد ربما يحدث مع التغييرات في شدة العزف المنفرد.

ثالثا: الزوج المتوافق القريب:

كما هو مبين في الشكل٧ تستخدم تقنية المتوافق القريب ميكروفونين اتجاهيين بزاوية للخارج وشبكات خاصة متباعدين أفقيا عن بعضهما البعض

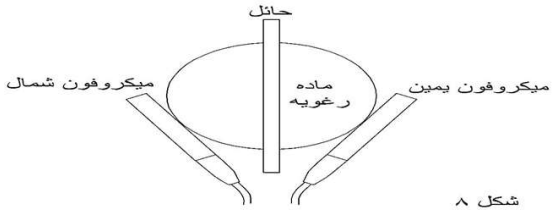
بعدة بوصات، حتى بضع بوصات قليلة من التباعد يزيد الانتشار المجسم ويزيد الإحساس بالعمق والغنى للتسجيل، كلما زادت الزاوية أو التباعد بين الميكروفونين زاد الانتشار المجسم. كيف تعمل هذه التقنية؟ تنتج الميكروفونات الاتجاهية ذات الزاوية فروق مستوى بين القنوات كما ينتج التباعد بين الميكروفونات فروقا زمنية، فروق المستوى والزمن هذه يتم جمعها لخلق التأثير المجسم. إذا كانت الزاوية أو التباعد كبيرا جدا يحدث فصلا صوتيا مبالغا فيه، إذا كانت الزاوية أو التباعد صغيرا جدا يحدث انتشارا مجسما ضيقا. المثال الأكثر شيوعا لتقنية المتوافق القريب هو نظام ORTF[٦]* والذي يستخدم ميكروفونين قلبيين بزاوية ١١٠ درجة ومتباعدين ٧ بوصة (١٧سم) أفقيا، فهذه الطريقة تميل إلى إعطاء مكانية دقيقة: هذا يعني أن الآلات على الجانب للأوركسترا يعاد إنتاجها عند أو قريبة جدا من السماعات والآلات في منتصف المسافة لأحد الأجناب تميل ليعاد إنتاجها منتصف المسافة لأحد الأجناب.



شكل ٧

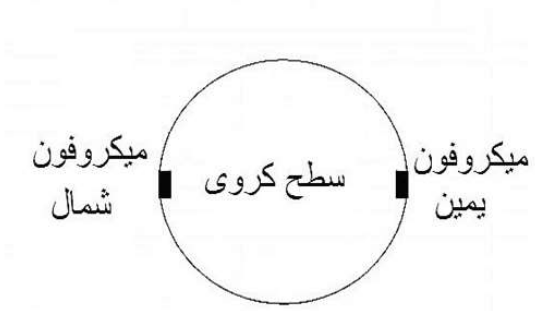
رابعا: الزوج اللا تجاهي ذو الحائل أو الرأس الصناعية:

مع هذه التقنية يتم استخدام ميكروفونين لا تجاهيين يتم فصلهما بعدة بوصات قليلة بواسطة حائل بينهما يكون الحائل قرصا صلبا مغطى بمادة ماصة للصوت (مادة رغوية) كما في قرص جيكلين Jecklin في شكل ٨.



شكل ٨

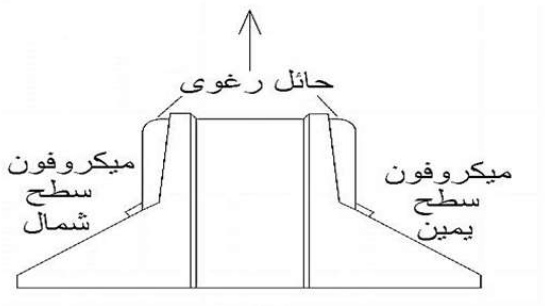
أو يكون الحائل دائريا صلبا مع ميكروفونات محمولة على الجانبين المقابلين كما في ميكروفونات Neumann , Schoeps الدائرية كما هو في الشكل٩.



شكل ٩

نوع آخر يستخدم ميكروفوني الضغط Pressure Zone على سطح محدد بزاوية متباعدين بمسافة الأذنين مع حائل بمادة ماصة رغوية بين الميكروفونات كما في Crown SAS SMK١١ الموضح في شكل ١٠.

٦ * Office de Radio diffusion T.V Francaise
منظمة الإذاعة الفرنسية -



شكل ١٠

تخليق الصورة المجسمة: الميكروفونات المكثف اللا اتجاهية التي تستخدم في هذه الطريقة ذات استجابة ممتازة للتردد المنخفض.

مقارنة بين التقنيات الأربعة المجسمة:

تقنية الزوج المتوافق له الخصائص التالية:

١- يستخدم ميكروفونين اتجاهيين بزاوية للخارج ذات شبكات تقريبا متلامسة، ويكون أحد الرقين أعلى الآخر.

٢- فروق المستوى بين القنوات ينتج تأثيرا مجسما.

٣- الصور الصوتية حادة جدا.

٤- نطاقات الانتشار المجسم تكون من الضيق للدقيق.

٥- الإشارات تكون متوافقة مع الأحادي.

تقنية الزوج المتباعد له الخصائص التالية:

١- يستخدم ميكروفونين متباعدين عدة أقدام.

٢- فروق زمنية بين القنوات تنتج التأثير المجسم.

٣- يحدث انتشارا للصور الصوتية خارج المنتصف.

٤- الانتشار المجسم يميل لأن يكون مبالغا فيه ما لم يستخدم ميكروفونا ثالثا.

٥- ربما تحدث مشاكل قطع التسجيل.

تقنية الزوج المتوافق القريب له الخصائص التالية:

١- يستخدم ميكروفونين اتجاهيين بزاوية للخارج ومتباعدين بقليل من البوصات.

٢- فروق المستوى والزمن بين القنوات ينتج التأثير المجسم.

٣- الصور الصوتية حادة.

٤- يميل الانتشار المجسم ليكون دقيقا.

٥- يعطي إحساسا أكبر بالهواء والعمق عن التقنية المتوافقة.

تقنية الزوج اللا تجاهي ذي الحائل له الخصائص الآتية:

١- يستخدم ميكروفونات لا اتجاهية بينها عدة بوصات وبينها حائل.

٢- فروق الزمن والمستوى بين القنوات ينتج التأثير المجسم.

٣- الصور الصوتية حادة.

٤- يميل الانتشار المجسم للدقة.

٥- استجابة ممتازة للتردد المنخفض.

وحدة الميكروفونات:

يجب أن يتم تركيب الميكروفونات بشكل حاد مع تقنيات المتوافق والمتوافق القريب فيما يتعلق بوضعها بالنسبة إلى بعض، لذلك يمكن تحريكها كوحدة دون إزعاج أو إفساد الترتيب. الوسيلة المخصصة لهذا الغرض تسمى مهيئ الميكروفون المجسم Adaptor أو العمود المجسم، فهو يحمل ميكروفونين على حامل واحد ذي إمكانية ضبط الزاوية والمسافة بين الميكروفونين.

متطلبات الميكروفون:

مصدر الصوت هو الذي يحدد المتطلبات لميكروفونات التسجيل، معظم الآلات الموسيقية الصوتية Acoustic تنتج ترددات من حوالي ٤٠ هيرتز (الكونترباص والطبلة الغليظة Bass drum) إلى حوالي ٢٠٠٠٠ هيرتز (السيمبال والصنج والمثلثات). الميكروفون ذو الاستجابة المستقيمة لهذه الترددات سيحقق التوازن لهذه الموسيقى. الأوكتاف الأعلى من ١٠٠٠٠ هيرتز إلى ٢٠٠٠٠ هيرتز يضيف الوضوح والهواء والواقعية للتسجيل. قد نحتاج لمرشح لتصفية الترددات تحت ٨٠ هيرتز، وذلك لتقليل أصوات الدمدمات من السيارات أو تكييف الهواء ما لم نُرِد تسجيل آلة الأرغن أو الطبلة الغليظة. فالصوت من الأوركسترا أو الفرقة يكون للميكروفون مدى واسع من الزوايا. يجب أن يكون للميكروفون استجابة مستقيمة عند كل الزوايا الحادثة خلال على الأقل ٩٠ درجة لإنتاج كل الطابع للآلات بالتساوي جيدا، هذا يعني أن الشكل القطبي سيكون منتظما مع التردد، فعادة ما تلبي الميكروفونات ذات الرق الصغير هذا المطلب بشكل جيد. (لاحظ أن بعض الميكروفونات لها رق صغير داخل وعاء كبير) إذا كنا مضطرين للتسجيل على مسافة كبيرة فإن رفع الاستجابة الذبذبية حتى ٤ ديسبل فوق ٤٠٠٠ هيرتز يجعل الصوت أكثر طبيعية من الاستجابة الذبذبية المسطحة. فائدة أخرى من رفع هذا النطاق العالي التردد، هى إمكانية تخفيضه مرة أخرى في مرحلة الإنتاج اللاحق مما يخفض شوشرة الهس العالية التردد Hiss. طالما أن الموسيقى الكلاسيكية تغطي مدى حركيا Dynamic Range واسعا (حتى ٨٠ ديسبل) فإن ميكروفونات التسجيل ستكون لها أقل نسبة ضوضاء وتشويه. ينبغي أن تكون الحساسية مرتفعة في تطبيقات التوازن البعيد للتغطية على شوشرة المازج. ولجعل الصورة الصوتية أكثر حدة يجب أن يكون زوج الميكروفونات متوافقين في الاستجابة الذبذبية واستجابة الطور(الوجه Phase) والاستجابة القطبية Polar Response.

بالتالي، فكل الطرق السابقة لها مميزاتها وعيوبها، والطريقة التي تختارها تعتمد على الموائمة الصوتية التي ترغب لعملها.

إجراءات التسجيل المجسم:

تحدثنا في الجزء السابق عن تقنيات الميكروفون المجسم وكيفية عمله، هنا سنهتم بالناحية التطبيقية

وسنقسم هذا الجزء إلى ثلاثة أجزاء[٧]:

١- التسجيل المجسم في الموقع لفرقة موسيقية كلاسيكية.

٢- أساسيات التوازن المجسم للموسيقى الشعبية Popular.

٣- دليل اكتشاف الأخطاء وحلها في الاستماع المجسم.

نبدأ بالتعريف بالمعدات والإجراءات اللازمة لتسجيل الموسيقى الكلاسيكية:

١- الميكروفونات (هل هى من نوع المكثف منخفض الشوشرة أم الشريطي؟ اتجاهي أم لا اتجاهي متسع المجال أم محدد؟ مجسم أو منفصل؟).

٢- صندوق مصفوفة المنتصف الجانب MS.

٣- جهاز التسجيل (شريط صوت رقمي، أسطوانة مدمجة، قرص صلب،...إلخ).

٤- مكبرات ابتدائية منخفضة الشوشرة (ما لم يكن موجودا في جهاز التسجيل).

٥- مصدر تغذية للميكروفون Phan–tom Power (ما لم يكن موجودا في المكبر الابتدائي أو المازج الصوتي Audio Mixer).

٦- حوامل الميكروفونات.

٧- العمود المجسم (يحمل الميكروفونات).

٨- ماص للصدمات (اختياري).

٩- الكابلات.

١٠- سماعة رأس و/أو سماعات معلقة.

١١- مكبرات قدرة (اختياري).

١٢- شرائط أو أقراص صلبة أو كروت ذاكرة فارغة للتسجيل.

١٣- راسم ذبذبات بشاشة تبين فرق الطور(الوجه) بين الإشارات المسجلة.

١٤- مصادر لتغذية الطاقة للأجهزة وكابلات كهربائية للتوصيل.

١٥- قلم ومذكرة لتدوين الملاحظات.

١٦- شنطة عدة.

أول شيء في القائمة هو الميكروفون، نحتاج على الأقل اثنين أو ثلاثة من النوع نفسه ورقم الموديل أو ميكروفون أو اثنين مجسمين. الميكروفونات الجيدة ضرورية لأن نوع الميكروفون ومكانه بالنسبة للمصدر يحددان صوت التسجيل، يجب أن نتوقع أن نصرف الكثير على نوع الميكروفون الاحترافي

7 Ohn Eargle; **the Microphone Book**, Focal Press, USA, 2001, P119.

ذي الجودة العالية.

بالنسبة لتسجيل الموسيقى الكلاسيكية يفضل استخدام أنواع الميكروفونات ذات المكثف أو الشريطية والتي تكون ذات استجابة ذبذبية مسطحة Flat وممتدة وأقل شوشرة ذاتية. ويوصى أن تكون الشوشرة الذاتية للميكروفون أقل من ٢١ ديسبل معادلا لمستوى الضغط الصوتي SPL، شبكة وزن نوع أ A weighing. وسنحتاج إلى مصدر تغذية للميكروفون المكثف إما من مصدر تغذية خارجي أو من المازج الصوتي أو من المكبرات الابتدائية ذات مصدر التغذية أو من بطاريات داخلية. إذا كنا نرغب في التسجيل بالزوج المتباعد المجسم يمكننا استخدام إما ميكروفونات لا اتجاهية أو اتجاهية. فالميكروفونات اللا اتجاهية هي المفضلة لأنها أكثر انتظاما في الاستجابة الذبذبية للترددات المنخفضة. أما إذا كنا نرغب في التسجيل بالزوج المتوافق أو المتوافق القريب لعمل صورة مجسمة أكثر وضوحا فنستخدم ميكروفونين اتجاهيين (قلبي، قلبي موجه Supercardioid، قلبي شديد التوجيه Hypercardioid، أو ثنائي الاتجاهية Bidirectional). تقنية الزوج ذو الحائل تستخدم ميكروفونات لا اتجاهية .

يمكننا وضع الميكروفونات على حوامل أو تعليقها في السقف بواسطة خيوط من النايلون. الحوامل أكثر سهولة للترتيب لكنها تكون مرئية وتشتت الانتباه في العروض الحية. تكون الحوامل مناسبة أكثر لتسجيل البروفات والحجوزات (جلسات التسجيل) في عدم وجود الجمهور. يجب أن تكون الحوامل ذات قاعدة ثلاثية الأرجل يمكن طيها، وأيضا امتدادها إلى أعلى حتى ١٤ قدما، لتمديد الحامل لارتفاع عال حيث يمكننا استخدام الحوامل التليسكوبية أو حوامل البيبي بوم، والتي تكون خفيفة وصغيرة. أيضا من المفيد استخدام عمود التجسيم أو مهيئ (Adaptor) الميكروفون المجسم وهو وسيلة لحمل الميكروفونين على حامل واحد للتسجيل المجسم، كما نحتاج أيضا في بعض الأحيان لماص الصدمات Shock Mount لمنع التقاط الاهتزازات الأرضية. في الظروف الصعبة والتي يصعب معها وضع الميكروفون على حامل نستخدم ميكروفون السطح Boundary والذي يمكن وضعه على أرضية المسرح لالتقاط فرقة صغيرة أو تثبيته في السقف أو على حافة الشرفة المواجهة للمسرح، كما أنه يمكن إرفاقه بألواح البليكس الشفافة المعلقة أو المحمولة على حوامل الميكروفونات.

للمراقبة الصوتية في الغرفة نفسها الموجود بها العازفيون نحتاج إلى سماعات الرأس المغلقة Closed Headphones والتي تلتف حول الأذن بإحكام لمنع الصوت المباشر من العازفين من الوصول للأذن فنحن نريد سماع ما يتم تسجيله فقط، لابد وأن تكون سماعات الرأس ذات مدى واسع وناعم للمراقبة الجيدة فالمراقبة الجيدة تكون بوضع سماعات ذات المجال القريب Near Field ومكبرات في غرفة مستقلة، إذا كان ولا بد من المراقبة الصوتية في الغرفة نفسها التي يتم بها العزف فيجب الجلوس بعيدا عن العازفين، وذلك لكي نتمكن من المراقبة الجيدة لما يتم تسجيله، ولعمل ذلك سنحتاج لزوج ميكروفون مع كابلات

بطول حوالي ٥٠ قدما، هذه الأطوال للكابلات لإمكانية تعليقها في السقف أو إذا ما كانت المراقبة في غرفة منفصلة، إذا استخدمنا خفض الشوشرة سنحتاج لمازج صوتي صغير للميكروفون المجسم لتقوية مستوى إشارة الميكروفون لمستوى الخط Line level المطلوب لنظام خفض الشوشرة. يكون المازج الصوتي مطلوبا أيضا لتسجيل أكثر من مصدر صوتي مثلا، الأوركسترا والكورال أو فرقة موسيقية ومغن أو عازف منفرد. فقد يتم وضع زوج ميكروفونات للأوركسترا والزوج الآخر للكورال، فالمازج الصوتي يمزج الإشارات من الميكروفونات الأربعة لإشارة مجسمة مركبة، فهو يجعلنا نتحكم في التوازن (العلو النسبي) بين الميكروفونات. لمراقبة تسجيل المنتصف/الجانب MS نحضر صندوق المصفوفة الخاص بالمنتصف/ الجانب، والتي تحول إشارات المنتصف/ الجانب لإشارات اليمين والشمال والتي يمكن مراقبتها.

ملحوظة: تأكد في الاختيار أن كل المعدات تعمل بحالة جيدة قبل إتمام التسجيل.

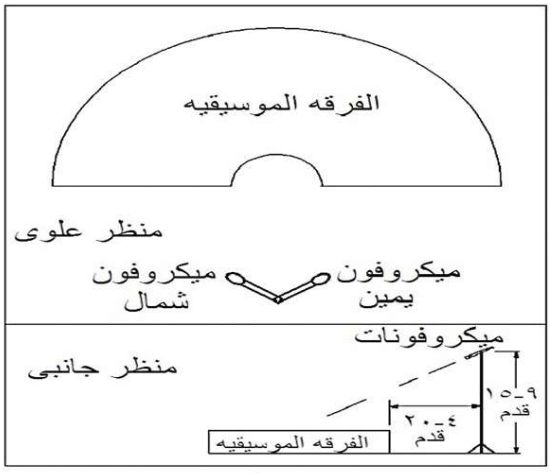
اختيار موقع التسجيل:

إذا أمكن خطط للتسجيل في مكان ذي صوتيات جيدة، ينبغي أن يكون زمن الدوي كافيا للموسيقى المعزوفة (على الأقل ثانيتان لتسجيل الأوركسترا)، فهو شديد الأهمية في التفريق بين تسجيل الصوت للهاوي والمحترف. حاول التسجيل في قاعة استماع، قاعة حفلات أو كنيسة فسيحة بدلا من غرفة الفرقة أو صالة ألعاب رياضية، تجنب أماكن الانفجارات الصوتية للمسرح، لأن ذلك يقلل من الإحساس بالمكان. قد تضطر للتسجيل في قاعة جافة صوتيا تماما: وهو ما يعني أن زمن الدوي يكون قصيرا جدا، وفي هذه الحالة نضيف زمن دوي اصطناعيا من وحدة الدوي الرقمية أو نغطي المقاعد بألواح خشبية أو ألواح بسمك ٤ مم من البولي إيثيلين Poly ethylene البلاستيكية. كما يمكن السيطرة على الأصداء القوية بواسطة السجاد أو الستائر، فالبيئة الجافة تميل لتقليل زمن الدوي وتجعل الصوت باهتا.

ترتيب جلسة التسجيل Session:

إذا كان صوت الأوركسترا من المسرح سيئا وترغب في تحريك الأوركسترا إلى أرضية البروفة، ضع الميكروفونات المجسمة في الترتيب المطلوب؛ لنفترض مثلا أنك تسجل البروفة بميكروفونين قلبي متقاطع على عمود التجسيم (تقنية المتوافق القريب) حيث نضع عمود التجسيم الذي يحمل الميكروفونين على حامل الميكروفون، في البداية نجعل الزاوية بينهما ١١٠ درجة والمسافة بينهما ٧ بوصة أفقيا (تقنية ORTF) ثم نوجههما إلى أسفل تجاه الأوركسترا بعد رفع الحامل بالميكروفونين، وقد نرغب في تركيب الميكروفونات على ماص للصدمات أو نضع الحوامل على إسفنج لعزل الميكروفونات عن الاهتزازات الأرضية. نضع بشكل أساسي ميكروفونين أو ثلاثة على بعد عدة أقدام أمام الفرقة الموسيقية مرتفعين كما في الشكل التالي حيث مكان الميكروفون يحكم العمق والإحساس بالمسافة للفرقة والتوازن بين الآلات والتصوير الصوتي المجسم. كبداية، نضع حامل الميكروفونات خلف منصة المايسترو أي حوالي ١٢ قدما أمام الصف الأول للعازفين ثم نصل كابل

الميكروفونات ونرفع الحامل بالميكروفونات لحوالي ١٣ قدما من الأرضية، وهو ما يمنع التقاط الصوت بمستوى عال من الصف الأول للعازفين عن الصف الخلفي للعازفين في الأوركسترا، كما يجب ترك أطوال زائدة من الكابلات إلى جانب كل قاعدة حامل ميكروفون حتى يسهل تحريك الميكروفون وإعادة ضبط موضوعه بالنسبة للفرقة، كما تحمي هذه الأطوال الزائدة من السحب الخطأ للكابلات، يجب أيضا أن تسير الكابلات في طريق آمن وتغطى بحصير معدني لحمايتها. شكل ١١



شكل ١١

تتطلب الموسيقى الحية والمذاعة تليفزيونيا أن يكون مكان الميكروفون غير ظاهر، وقد يكون هذا الوضع غير مثالي لالتقاط صوت الأوركسترا، في هذه الحالة سنتحاج لتعليق الميكروفونات بكابلاتها في السقف عن طريق خيط بلاستيك من النايلون مع مراعاة وزن الميكروفونات. هناك مكان آخر للميكروفونات يكون غير ظاهر عند مقدمة الشرفة ناحية المسرح، بالنسبة للأوركسترا على المسرح والدراما المسرحية يمكن استخدام ميكروفونات السطح Boundary ذات الاتجاهية حيث توضع على أرضية المسرح بالقرب من إضاءة المسرح. الآن أصبحنا جاهزين لعمل التوصيلات حيث توجد عدة طرق لعمل هذا[٨]:

١- إذا كنا تستخدم ميكروفونين فقط يمكن توصيلهما مباشرة لمصدر التغذية (إذا كان ذلك مطلوب) ومنه لجهاز التسجيل، قد نفضل استخدام مكبرات ابتدائية ذات شوشرة أقل للميكروفونين ثم نوصل الخارج منهما لجهاز التسجيل كمستوى خط Line level.

٢- إذا كنا نستخدم ميكروفونين ووحدة خفض شوشرة يتم توصيل الميكروفونين للمازج الصوتي أو المكبرات الابتدائية لتقوية الإشارات حتى مستوى الخط، وعندئذ نوصل إشارة الخط بوحدة خفض الشوشرة المتصلة بجهاز التسجيل عن طريق دخل الخط.

٣- إذا كنا نستخدم ميكروفونات متعددة (إما ميكروفونات مركزة Spot أو ميكروفونان منتصف جانب MS) ومازج صوتي، نصل الميكروفونات بصندوق الدخول المتعددة Snake Box، ثم نصل الميكروفونات من

8 Hugh Robjhons; **Stereo Microphone Techniques Explained, SOS, February, 2011**, Part1.

عند النهاية الأخرى للصندوق ذي الدخول المتعددة إلى دخول المازج الصوتي وأخيرا، نوصل خرج المازج الصوتي إلى دخول جهاز التسجيل ذات مستوى الخط.

٤- إذا كنا نستخدم أيضا جهاز خفض الشوشرة نصل خروج المازج الصوتي بدخول جهاز خفض الشوشرة ومنه لجهاز تسجيل الصوت.

٥- إذا كنا نريد تغذية إشارة الميكروفونات لعدة مازجات صوتية على سبيل المثال، مازج صوتي خاص بعملية التسجيل وآخر مخصصا للإرسال وثالث مخصصا لتغذية سماعات الجمهور في القاعة Public Address (PA)، يتم توصيل كابلات الميكروفونات لمقسم الإشارة Splitter أو مكبر التوزيع ثم نوصل خروج مقسم الإشارة لدخول صندوق الدخول المتعددة لكل مازج صوتي، يتم تغذية القدرة اللازمة لتشغيل الميكروفونات Phantom Power من مازج صوتي واحد فقط ، كما يجب توحيد توصيل الأرضي لكل الأجهزة وذلك لمنع الشوشرة المنخفضة التردد Hum الناتجة عن اختلاف الأرضي بين المازجات المختلفة.

٦- إذا كنا نستخدم ميكروفونات اتجاهية ونريد جعل استجابتها الذبذبية مسطحة Flat عند الترددات المنخفضة يمكن إمرار الإشارة في مازج صوتي به مصحح ترددي EQ لتقوية النغمات الغليظة نقوى الترددات المنخفضة بشكل كبير حتى تصبح الأصوات الغليظة طبيعية أو حتى تطابق الاستجابة الغليظة لميكروفونات المكثف اللا تجاهية، نوصل الخارج من المازج الصوتي إما إلى وحدة خفض شوشرة (اختياري) أو مباشرة إلى جهاز التسجيل. هذا التصحيح الترددي غير ضروري إذا كانت الميكروفونات قد تم تصحيحها ترديديا مسبقا من قبل الصانع بالنسبة للاستجابة الذبذبية المستقيمة على مسافة.

المراقبة الصوتية:

يجب تخصيص غرفة مراقبة منفصلة للمراقبة الصوتية حيث توضع سماعتا المراقبة بحيث يستطيع القائم بعملية المراقبة الصوتية الجلوس على مسافة متساوية من السماعتين وبعيدا عنهما بالمسافة نفسها التي تفصل السماعتين عن بعض (أى يشكل الشخص والسماعتان مثلثا متساوي الأضلاع). غالبا ما يتم وضع السماعات على وضع المجال القريب Near Field (تبتعد السماعات عن بعضها بـ ٣ أقدام وعن الشخص بـ ٣ أقدام)، وذلك لتقليل التلوين للصوت الخارج من السماعات بصوتيات الغرفة،

ارفع متحكمات مستوى التسجيل وراقب الإشارة، عندما تبدأ الأوركسترا في العزف ضع مستويات التسجيل عند القمة تقريبا Peak حول -١٠ مستوى حجم VU ١٠- بحيث يكون لديك إشارة واضحة للمراقبة الصوتية، عليك تحديد المستويات بعناية أكبر في وقت لاحق.

مكان الميكروفون:

لا يوجد شيء له تأثير على أسلوب إنتاج تسجيل الموسيقى الكلاسيكية عن مكان الميكروفون. المسافة والاستجابة القطبية والزاوية والتباعد وتوجيه الميكروفون، كل ذلك له تأثير على شخصية الصوت المسجل. لنوضح تأثير كل جانب منهم:

مسافة الميكروفون: يجب وضع الميكروفونات أقرب ما يمكن للعازفين بعيدا عن مكان الاستماع الحي الجيد. إذا قمت بوضع الميكروفونات بعيدا وسط الجمهور في مكان الاستماع الحي الجيد من المحتمل أن يكون صوت التسجيل مكتوما وبعيدا عند إذاعته على السماعات. هذا بسبب أن كل الدوي المسجل يعاد إنتاجه أعلى الأمام (على الخط بين سماعتي الإذاعة) ممزوجا بالصوت المباشر للأوركسترا. التوازن القريب (من ٥ إلى ٢٠ قدما من الصف الأمامي) يعوض التأثير بزيادة النسب للصوت المباشر عن صوت الدوي. كلما اقتربت الميكروفونات من الأوركسترا يبدو الصوت أقرب في التسجيل، إذا كان صوت الآلات قريبا جدا ومستفزا ومفصلا جدا أو هناك نقص حاد في الجو العام للقاعة، فهذا يعني أن الميكروفونات قريبة جدا من الآلات بشكل زائد، فنحرك حامل الميكروفون بعيدا عن الأوركسترا بمقدار قدم أو أكثر ثم نعيد الاستماع مرة أخرى. إذا كان صوت الأوركسترا بعيدا جدا ومكتوما أو به دوي فإن الميكروفونات تكون بعيدة بشكل مبالغ فيه عن الأوركسترا، فنحرك حامل الميكروفون قدما أو أكثر من الأوركسترا ونعيد الاستماع مرة أخرى. في نهاية المطاف سنجد بقعة جيدة حيث يكون فيها الصوت المباشر للأوركسترا متوازنا بشكل مرض مع الجو العام للقاعة، عندئذ وعند إعادة سماع الأوركسترا فسيكون صوتها ليس قريبا جدا أو بعيدا جدا. هنا السؤال: لماذا تؤثر مسافة التوازن الميكروفوني على التقارب المدرك (المنظور) للأوركسترا؟ يكون مستوى الدوي ثابتا إلى حد ما خلال القاعة لكن يزداد مستوى الصوت المباشر من الأوركسترا كلما اقتربت الميكروفونات منها. يلتقط التوازن الميكروفوني القريب نسبة أعلى من الصوت المباشر مقابل الدوي، فالتوازن البعيد يلتقط نسبة أقل، حيث تجعل النسبة الأعلى للصوت المباشر عن الدوي إدراك مصدر الصوت قريبا.

يكون البديل لإيجاد البقعة الجيدة بوضع زوج الميكروفون المجسم أقرب للفرقة (للوضوح) وزوج مجسم آخر بعيدا عن الأوركسترا لالتقاط الجو العام (الدوي)، طبقا لتقنية تسجيل ديلوس Delos فإن الزوج البعيد سيوضع على مسافة لا تزيد على٣٠ قدما من الزوج الرئيسي، إذا زادت المسافة عن ذلك فإن الإشارة ستحاكي الصدى، يمكنك مزج إشارات زوجي الميكروفونات من خلال المازج الصوتي.

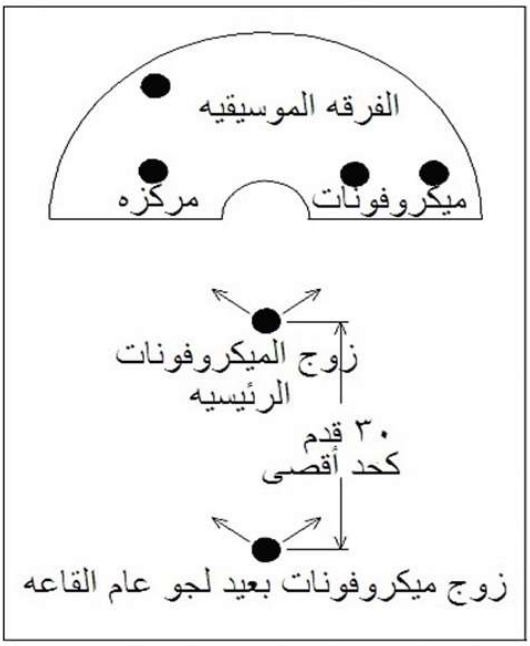
مميزات هذه الطريقة:

١- تتجنب التقاط الانعكاسات المبكرة ذات الصوت السيء.

٢- تسمح بالتحكم (من خلال موهنات

المازج) بالنسبة بين الصوت المباشر/الدوي أو المسافة المدركة للأوركسترا.

٣- ترشيح المشط Combing الراجع لإلغاءات الطور Phase بين زوجي الميكروفونات ليست حادة بسبب أن التأخير بينها يكون كبيرا ومستوياتها وأطيافها الترددية تكون مختلفة. شكل ١٢



شكل ١٢

تقنية زوج المنتصف الجانب المزدوج Double[٩] MS والتي تستخدم ميكروفون منتصف جانب قريب ممزوجا بميكروفون منتصف جانب آخر بعيد حيث يكون أحدهما قريبا من الأوركسترا للوضوح الصوتي والتصوير المجسم الحاد، والآخر بعيدا في القاعة للجو العام والعمق، يمكن استبدال زوج الميكروفون البعيد بزوج ميكروفونات X Y لتقليل التكلفة. أيضا يتم تسجيل زوج الميكروفون البعيد على مسارات صوتية منفصلة للاستخدام كقنوات محيطة.

إذا كان تضخيم صوت الأوركسترا يتم من خلال نظام تقوية الصوت الخاص بالاستماع في القاعة Public Address سنضطر لتقريب الميكروفونات لتجنب التقاط الصوت المكبر من سماعات نظام التقوية. في التليفزيون أو الاتصالات، يتم وضع ميكروفون عنق لاسلكي للمايسترو الخاص بالأوركسترا.

التحكم في الانتشار المجسم:

الآن وبعد الاستقرار على مسافة الميكروفون، نركز على الانتشار المجسم. إذا كان الانتشار الملاحظ ضيقا جدا فهذا يعني أن الميكروفونات بزاوية أو أن مسافة التباعد بينها قريبة لبعضها البعض، فزيادة الزاوية أو التباعد بين الميكروفونات حتى تصبح المكانية Spatial بشكل جيد ودقيق. لاحظ أن زيادة الزاوية بين الميكروفونات سيجعل صوت الآلات أبعد، أما زيادة التباعد فلا يُحدث ذلك.

إذا كانت الآلات بعيدة عن المنتصف، ستُسمع ناحية الشمال أو اليمين وهذا يشير إلى أن الميكروفونات بزاوية أو في تباعد كبير جدا عن بعضها، فلا بد من تحريكها بشكل أقرب لبعضها البعض حتى تصبح المكانية دقيقة.

إذا كنت تسجل باستخدام ميكروفونين منتصف جانب MS يمكنك ضبط الانتشار المجسم بالتحكم آليا من صندوق المصفوفة Matrix (نسبة المنتصف

9 Hugh Robjhons; **Stereo Microphone Techniques Explained, SOS, February, 2011**, Part2.

للجانب). كما يمكنك تغيير الانتشار المجسم الواضح من المراقبة إما خلال التسجيل أو بعده كما يلي:

١- لتغيير الانتشار المجسم خلال التسجيل، صل خرج الميكروفون لصندوق المصفوفة، ثم صل خرج صندوق المصفوفة لجهاز التسجيل. استخدم مفتاح تحكم الانتشار المجسم في صندوق المصفوفة (نسبة المنتصف الجانب) لضبط الانتشار المجسم.

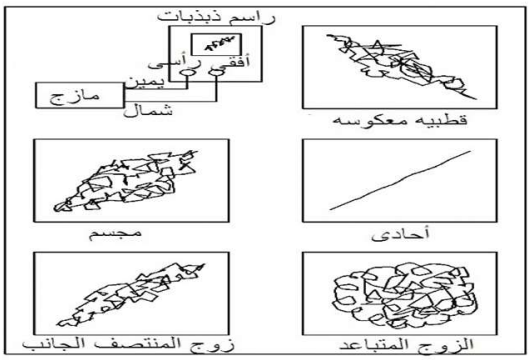
٢- لتغيير الانتشار المجسم بعد التسجيل، سجل إشارة المنتصف على أحد المسارات الصوتية وإشارة الجانب على المسار الآخر، راقب خرج جهاز التسجيل بصندوق المصفوفة، بعد التسجيل شغل مسارات المنتصف والجانب خلال صندوق المصفوفة واضبط الانتشار المجسم حسب الرغبة وسجل الناتج.

إذا قمت بعمل الترتيبات قبل وصول الموسيقيين، يمكنك اختبار المكانية بتسجيل صوتك وأنت تتحدث في أماكن مختلفة على المسرح مع تسجيل عنوان لكل تسجيل في كل مكان (بمعنى الجانب الشمال، منتصف الشمال، المنتصف)، شغل هذا التسجيل للحكم على الدقة المكانية المقدمة بواسطة مجموعة التسجيلات المجسمة المختارة، سجل هذا المكان الذي وقع عليه الاختيار ليكون هو المكان المثالي.

مراقبة الانتشار المجسم:

الانتشار الكامل المجسم على السماعات هو انتشار الصور السمعية من السماعة الشمال للسماعة اليمين الانتشار الكامل المجسم على سماعات الرأس Headphones يمكن تعريفها كانتشار مجسم من أُذن لأُذن الانتشار المجسم المسموع على سماعات الرأس ربما يتوافق أو لا يتوافق مع الانتشار المجسم على السماعات معتمدا على تقنية الميكروفونات المستخدمة. بسبب ظاهرة علم نفس الصوت Psychoacoustics فإن تسجيلات زوج الميكروفونات المتوافق Coincident تكون ذات أقل انتشار مجسم على سماعات الرأس عن السماعات Loudspeakers (L.S). نأخذ ذلك في حساباتنا عند المراقبة بسماعات الرأس أو استخدام السماعات فقط للمراقبة. إذا كنت تراقب تسجيلك على سماعات رأس أو تتوقع سماع التسجيل أثناء التشغيل بعد ذلك على سماعة رأس، فيجب أن تستخدم تقنيات التوازن المتوافق القريبNear Coincident والتي لها انتشار مجسم مماثل على سماعات الرأس والسماعات. من الناحية المثالية، يجب ترتيب (وضع) سماعات المراقبة في وضع المجال القريب Near Field (على سبيل المثال ٣ أقدام من مكان جلوسك و٣ أقدام من بعضها)، وذلك لخفض تأثير صوتيات الغرفة ولتحسين التصوير الصوتي المجسم. إذا كنت ترغب في استخدام سماعات كبيرة للمراقبة موضوعة على مسافة أبعدRear Field فيجب معالجة الحوائط صوتيا باستخدام الألياف الزجاجية السميكة أو السونكس ™ Sonex (تغطى بالشاش)، وذلك للتخلص من الانعكاسات الزائدة، على أن توضع

هذه المواد الماصة على الحوائط الخلفية والجانبية للسماعات، هذا يجعل الاستجابة الذبذبية أنعم والتصوير الصوتي المجسم حادا. من المحتمل أن تحتاج مفتاحا للتحويل بين المجسم والأحادي في نظام المراقبة فضلا عن وجود مقياس الذبذبات Oscilloscope، يستخدم هذا المقياس لاختبار إزاحة الوجه الزائدة بين القنوات حيث تؤثر بالسلب على الاستجابة الذبذبية الأحادية أو تسبب مشاكل قطع التسجيل. قم بتوصيل إشارة القناة الشمال لدخل مقياس الذبذبات الرأسي: وصل إشارة القناة اليمين للدخل الأفقي وابحث عن الأشكال الذبذبية المسماه lissajous الموضحة في شكل ١٣.



شكل ١٣

التقاط العزف المنفرد والميكروفون المركز Soloist Pick up and Spot Microphone:

أحيانا يكون العازف المنفرد واقفا أمام الأوركسترا، هنا سيكون التوازن جيدا بينه وبين الأوركسترا، وهذا يعني أن الزوج الميكروفوني المجسم الرئيسي سيتم وضعهما أعلى العازف نسبيا بحيث يحقق التوازن بينه وبين الأوركسترا، إذا كان صوت العازف المنفرد أعلى بكثير عن صوت الأوركسترا (كما هو مسموعا على السماعات أو سماعات الرأس) نقوم برفع زوج الميكروفونات المجسمة الرئيسية لأعلى، أما إذا كان صوت العازف المنفرد منخفضا بالنسبة لصوت الأوركسترا نخفض زوج الميكروفونات المجسمة الرئيسية لأسفل بالقرب من العازف المنفرد. يمكنك إضافة ميكروفون مركز (ميكروفون النبرة– التأكيد Accent) عند مسافة حوالي ٣ أقدام من العازف ومزجه مع الميكروفونات الأخرى، ويجب الحذر من أن يبدو العازف المنفرد في العمق بالنسبة للأوركسترا.

تفضل العديد من الشركات استخدام تقنية الميكروفونات المتعددة والتسجيلات المتعددة المسارات في التسجيل للموسيقى الكلاسيكية لما تعطيه من تحكم أكثر في التوازن الصوتي والوضوح، ويكون ضروريا في الظروف الصعبة. يمكنك غالبا إضافة ميكروفونات النبرة (التأكيد) لبعض الآلات أو أمام الآلات لتحسين التوازن الصوتي أو لتأكيد الوضوح. في الحقيقة يؤكد جون إيرجل John Eargle «أن زوج التجسيم الواحد من الميكروفونات نادرا ما يعمل بشكل جيد، فغالبا ما تقف الجوقة (الكورال) Choir التي تغنى مع الأوركسترا في مكان عند خلفية الأوركسترا ويتم عمل التوازن الصوتي لها باستخدام من ٢ إلى ٤ ميكروفونات ذات استجابة قطبية قلبية Cardioid، أو يمكن أن تقف الجوقة في المكان المخصص للجمهور في مواجهة الأوركسترا، ويتم توجيه كل ميكروفون نبرة بحيث يتوافق مع التصوير الصوتي المجسم له مع زوج الميكروفونات الرئيسية»[١٠]. يمكن استخدام مفاتيح قطع الصوت Mute الموجودة على المازج

10 Williams; Unified; Theory of Micro-phone Systems for Stereophonic Sound Recording, AES, New York, 2003, P213.

الصوتي ونراقب بالتبادل الزوج الميكروفوني المجسم وكل ميكروفون نبرة، وذلك للتأكد من أماكن العازفين في الصورة الصوتية المجسمة. قد ترغب في استخدام ميكروفون منتصف جانب MS أو زوج ميكروفوني مجسم لكل ميكروفون نبرة وضبط الانتشار المجسم لكل مصدر صوتي في مكانه ليوافق ما يعاد إنتاجه بواسطة الزوج الميكروفوني الرئيسي. على سبيل المثال، نفترض أن قسم الفيولينة Violin يبدو متسعا بزاوية ٢٠ درجة كما تم التقاطه بالزوج الميكروفوني الرئيسي، فنضبط الانتشار المجسم المدرك لميكروفون النبرة المجسم ذي المنتصف الجانب المستخدم لقسم الفيولينة لـ ٢٠ درجة، وعندئذ وجه منتصف الصورة الصوتية لقسم الفيولينة للمكان نفسه الذي يبدو مع زوج الميكروفون المجسم الرئيسي.

عند استخدام ميكروفونات النبرة فإنه يتم مزجها بمستوى صوتي منخفض نسبيا مقارنة بمستوى الزوج الرئيسي، ويكون بمستوى كاف لتوضيحها فقط دون تدمير المنظور الصوتي. ارفع موهنات صوت Faders ميكروفون النبرة تدريجيا أو اتركه دون لمس وإلا ربما تقفز الآلات ذات ميكروفونات النبرة للأمام، وذلك إذا تم رفع الموهنات الصوتية بسرعة حيث يتطلب ذلك خفض الموهنات مرة أخرى، وإذا تم خفضها بشكل زائد ستبدو الآلات في الخلفية، إذا كنت تريد إظهار موهن ميكروفون النبرة للعازف المنفرد خفضه بمقدار ٦ ديسبل عندما ينتهي من العزف. غالبا ما يتم التقاط الطابع الصوتي للآلات بواسطة ميكروفون النبرة ويكون صوته براقا بشكل زائد، ويمكننا معالجة ذلك بتقليل التردد العالي أو بجعل التوازن الصوتي خارج المحور off axis للميكروفون، كما يساعد أيضا إضافة دوي Reverb صناعي لميكروفون النبرة.

لمزيد من التكامل لصوت ميكروفونات النبرة مع زوج الميكروفونات الرئيسية قد نرغب في تأخير إشارة كل ميكروفون نبرة ليتوافق مع إشارة الزوج الميكروفوني الرئيسي، بهذه الطريقة ستكون إشارات الزوج الرئيسي وميكروفونات النبرة مسموعة في الوقت نفسه. لكل ميكروفون نبرة صيغة التأخير المطلوبة وهي[11]:

$$T = D/C$$

حيث T = زمن التأخير بالثواني

و D = المسافة بين كل ميكروفون نبرة والزوج الرئيسي بالقدم.

و C = سرعة الصوت ١١٣٠ قدم / ثانية.

مثلا، إذا كان ميكروفون النبرة موضوعا عند ٢٠ قدما من الزوج الرئيسي فإن التأخير المطلوب يكون ١١٣٠/٢٠ أو ١٧ مللي ثانية. يضيف بعض المهندسين تأخيرا أكثر (من ١٠ إلى ١٥ مللي ثانية) لميكروفون النبرة لجعله أقل ملاحظة .

مستويات الضبط Setting Levels:

بمجرد أن يتم وضع الميكروفونات بشكل صحيح فإننا نكون جاهزين لضبط مستويات التسجيل، فنطلب من الأوركسترا عزف الجزء ذي المستوى الصوتي العالي من المقطوعة الموسيقية، ونضبط المستوى الصوتي المناسب، فمستوى التسجيل المثالي يكون أقصى مدى له VU ٣+ على مبين مقياس الحجم أو dBFS ٣dB- على مبين في

11 Loc.Cit.

جهاز التسجيل الرقمي. يمكن زيادة مستوى المسجل الرقمي ليصل إلى ٠dB دون تشويه لكن يفضل أن يكون أقصى مستوى عند ٣dB- تحسبا للارتفاعات الصوتية المفاجئة.

عند تسجيل حفل موسيقي على الهواء مباشرة سيكون لدينا وضع لمفاتيح مستوى التسجيل مضبوط مسبقا على الوضع الصحيح، يتم ذلك من خلال البروفات الخاصة بالتسجيل أو من خلال خبرة مهندس الصوت. ضع المفاتيح على الوضع السابق للتسجيلات السابقة (على فرض أنك تستخدم الميكروفونات المستخدمة نفسها في التسجيلات السابقة).

التسجيل متعدد المسارات:

طورت شركة ديكا Decca البريطانية طرق تسجيل فعاله باستخدام جهاز تسجيل ذي ثمانية مسارات:

١- تسجيل الزوج الميكروفوني الرئيسي على مسارين.

٢- تسجيل الزوج الميكروفوني البعيد على مسارين.

٣- تسجيل ميكروفونات النبرة الموجهة على مسارين.

٤- مزج الثلاثة أزواج من المسارات إلى مسارين صوتيين مجسمين.

التوازن الميكروفوني المجسم لموسيقى البوبPop:

معظم تسجيلات موسيقى البوب الحالية تتم باستخدام تقنية الميكروفونات المتعددة ذات التوازن الميكروفوني القريب (ميكروفون أو أكثر لكل آلة). هذه المصادر الأحادية المتعددة يتم توجيهها للآلات وعمل التوازن بواسطة المازج الصوتي. يكون هذا النهج مناسبا ولكن تبدو الأصوات مصطنعة في كثير من الأحيان، حيث يقل حجم كل آلة إلى نقطة ويكون صوت كل آلة معزولا في الفراغ الصوتي الخاص بها. ولزيادة الواقعية نضع ميكروفونات أخرى بعيدة لأجزاء الفرقة الموسيقية، ونقوم بمزج هذه الميكروفونات بشكل مجسم. تعطي هذه التقنية الإحساس بالعزف الجماعي في الفراغ المحيط نفسه وتتحسن الواقعية لعدة أسباب:

١- يعطي التوازن البعيد إعادة إنتاج صوت ذي طابع طبيعي.

٢- يعاد إنتاج حجم كل آلة.

٣- تتضمن الإشارات الزمنية للمكان (مع تقنيات المتوافق القريب والمتباعدة).

٤- يشمل الصوت صوتيات الغرفة الطبيعية.

يعمل التسجيل المجسم الحقيقي جيدا لهذه المصادر الصوتية:

١- مجموعات الجاز الصوتية وفرق الفنون الشعبية الصغيرة (أحيانا).

٢- العازف المنفرد أو المغني أو عازف الجيتار.

٣- مجموعة الدرامز (التوازن الفوقي Overhead).

٤- البيانو (من الأمام وموازٍ للغطاء أو أعلى الأوتار).

٥- الكورال.

٦- أقسام النفخ والوتريات.

٧- الفيبرافون والساكسفون.

٨- الآلات الإيقاعية الأخرى.

لطريقة تسجيل مجموعة عازفين بزوج ميكروفوني مجسم عدة عيوب؛ حيث يجب ضبط توازنهما بتحريكهما تجاه وبعيدا عن الميكروفونات خلال جلسة التسجيل، حيث يأخذ هذا وقتا أطول وأيضا تكلفة أكثر من تحريك الموهنات في المازج الصوتي لكل مسار بشكل منفصل بعد انتهاء جلسة التسجيل، بالإضافة إلى أن العازفين ليسوا معزولين صوتيا، لذلك إذا أخطأ عازف فإنه يجب إعادة التسجيل للفرقة ككل بدلا من مجرد إصلاح الخطأ.

الإجراءات العامة للتسجيلات المجسمة الحقيقية:

١- ضبط الصوتيات حول الآلات وإضافة الأسطح الماصة أو العاكسة إذا لزم الأمر، فقد تفضل الصوت الذي تحصل عليه عن طريق وضع الموسيقين بالقرب من منتصف غرفة كبيرة حية، هذا الإعداد يقلل الانعكاسات المبكرة لكن يشمل الدوي المحيط.

٢- ضع العازفين حول زوج الميكروفون المجسم حيث تريد إظهارهم في المزج النهائي. مثلا يمكن مزج الآلات الوترية بشكل منتشر بين المنتصف وأقصى اليمين، وآلات النفخ تنتشر بين المنتصف وأقصى الشمال، نحاول الحفاظ على آلة الجيتار البيز والجيتار الليد Lead/ Bass والمغني في المنتصف.

٣- جرب ارتفاعات مختلفة للميكروفونات (لتغيير التوازن النغمي) ومسافة التوازن (لتغيير كمية الجو العام). المسافة من ٣ إلى ٦ أقدام تكون مثالية.

٤- إذا كان صوت بعض الآلات أو المغني منخفضا حركه أقرب للميكروفونات حتى يصبح التوازن جيدا.

٥- إذا افتقرت الآلة إلى الوضوح الصوتي يمكنك وضع ميكروفون النبرة (التأكيد) الإضافي وامزجه بمستوى منخفض.

حل مشاكل الصوت المجسم:

لنفترض أنك تراقب التسجيل، وهناك صوت لا يبدو صحيحا، فكيف يمكنك تحديد الخطأ وكيفية إصلاحه؟

هذا الجزء يقدم قائمة بعدة إجراءات لحل المشاكل المرتبطة بالصوت؛ نقرأ القائمة التالية لأوصاف الصوت السيء لربما نجد ما يطابق هذا عند السماع، وعندئذ نحاول الحل حتى تختفي المشكلة.

وقبل البدء نختبر الكابلات والموصلات ونتحقق من صلاحيتها، وأيضا نختبر كل مواضع التحكم: حرك الأزرار ومفاتيح التحويل لتنظيف التوصيل[١٢].

١- تشويه في إشارة الميكروفون:

- استخدم خفض الكسب Pad أو موهنات الدخل في المازج الصوتي.
- استخدم مفتاح خفض الكسب في الميكروفون المكثف إن وجد.
- استخدم ميكروفون بمواصفات أعلى (مستوى ضغط صوتي عال).

٢- الصوتيات جافة تماما Dead (الجو العام غير كاف، دوي القاعة أو صوتيات الغرفة غير كافية).

- ضع الميكروفونات بعيدة عن العازفين.
- استخدم ميكروفونات لا اتجاهية.
- سجل في قاعة حفلات ذات صوتيات أفضل (زمن دوي أطول).
- أضف دويا صناعيا.
- أضف ألواحا خشبية أو بلاستيكية على كراسي المستمعين.

٣- الأصوات مفصلة جدا وقريبة جدا وحادة جدا.

- ضع الميكروفونات أبعد عن العازفين.
- ضع الميكروفونات أسفل أو على الأرضية (كما هو مع الميكروفون السطح Bound–ary).
- استخدم المصحح الترددي EQ الموجود في المازج الصوتي، خفض الترددات العالية.
- إذا كنا نستخدم كل من زوج الميكروفونات المجسم بشكل قريب وزوج ميكروفوني مجسم بعيد للجو العام نرفع مستوى زوج الميكروفون المجسم للجو العام.
- إذا استخدمنا ميكروفونات نبرة (تأكيد) أضف دويا صناعيا أو أخر الإشارة لتتوافق مع إشارة الزوج الرئيسي.
- استخدم ميكروفونات منخفضة الحساسية.

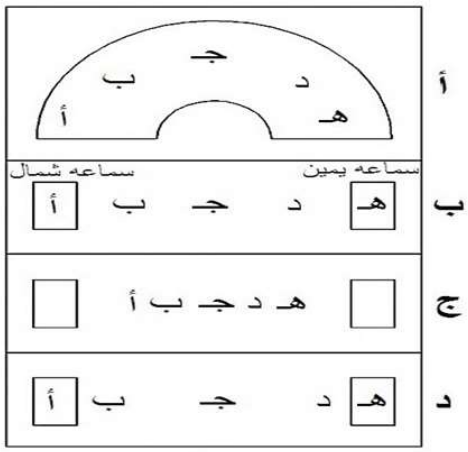
٤- الصوت بعيد جدا (دوي عال جدا).

12 Hugomnet Christian and Walder Pierre; Stereophonic Sound Recording, Johnwiley&sons LTD, England, 1998, P89.

- قرب الميكروفونات لمصدر الصوت.
- استخدم ميكروفونات اتجاهية مثل: ذو الاستجابة القطبية القلبية.
- سجل في قاعة حفلات تكون أقل دويا.
- إذا استخدمنا كل من زوج الميكروفون المجسم القريب وزوج الميكروفون المجسم البعيد للجو العام نخفض مستوى زوج الميكروفون المجسم البعيد الخاص بالجو العام.

٥- الانتشار المجسم ضيق.

- زاوية أو مكان زوج الميكروفوني المجسم الرئيسي بعيدة جدا.
- إذا استخدمنا تقنية ميكروفونات المنتصف الجانب MS نرفع الخرج لمستوى إشارة ميكروفون الجانب.
- ضع زوج الميكروفون المجسم الرئيسي أقرب للأوركسترا.
- إذا كانت سماعة الرأس هي وسيلة المراقبة الصوتية فإن الانتشار المجسم الضيق يكون عاديا عند استخدام تقنية الميكروفونات المتوافقة، حاول المراقبة الصوتية على سماعات أو استخدم الميكروفونات المتوافقة القريبة أو تقنيات الميكروفونات المتباعدة. شكل ١٤



شكل ١٤

(أ) أماكن آلات الأوركسترا (منظر من أعلى).
(ب) أماكن الصور الصوتية الدقيقة بين السماعات (إدراك المستمع).
(ج) تأثير ضيق الاتساع للمسرح.
(د) تأثير الفصل المبالغ فيه.

٦- الفصل المفرط أو فجوة في المنتصف.

- زاوية أو مكان زوج الميكروفون المجسم الرئيسي أقرب لبعضهما.
- إذا قمت بالتسجيل المجسم بتقنية المنتصف الجانب MS خفض مستوى خرج إشارة الجانب للميكروفون المجسم أو استخدم ميكروفون ذا استجابة قطبية

قلبية لميكروفون المنتصف بدلا من ميكروفون المنتصف ذي الاستجابة القطبية اللا اتجاهية.

- في تسجيلات الزوج الميكروفوني المتباعد نضيف ميكروفونا في منتصف المسافة بين الزوج الميكروفوني الخارجي ونوجه إشارته للمنتصف.
- نضع الميكروفونات أبعد عن العازفين.
- ضع زوج السماعات أقرب لبعضهما البعض. نموذجيا، يجب أن تبتعد السماعات عن بعضهما بمسافتك نفسها عنها، ويتم وضعها بزاوية ٦٠ درجة بالنسبة لك.

٧- الصور الصوتية ذات تركيز رديء.

- تجنب تقنيات الميكروفونات المتباعدة.
- استخدم مصححا ترددیا.
- استخدم زوج ميكروفونات متوافقين في الاستجابة الذبذبية واستجابة الطور (الوجه Phase).
- إذا كان مصدر الصوت خارج منطقة الطور نفسه لالتقاط الميكروفون المجسم حرك مصدر الصوت أو الميكروفون المجسم. مثلا، منطقة ذات الطور نفسه لزوج ميكروفونات بلوملين ذات الاستجابة القطبية على شكل ٨ تكون ١٤٥ درجة نسبة للمنتصف.
- تأكد من أن كل ميكروفون نبرة (تأكيد) يتم توجيهه، وبالتالي فمكان الصورة الصوتية له يتوافق مع الزوج المجسم الرئيسي.
- استخدم سماعات مخصصة للصور الصوتية الحادة تكون عادة ذات إشارة انحياز، ولها مشغلات ذات انحياز رأسي وحواف منحنية لتقليل الانحراف وتوجد في الأسواق بشكل أزواج متماثلة.
- ضع السماعات على بعد عدة أقدام من الحائط خلفها، ومن الحوائط الجانبية لتأخير وإضعاف الانعكاسات الأولية والتي تقلل من التصوير المجسم.

٨- الصور الصوتية مزاحة لأحد الأجناب (التوازن بين اليمين والشمال به خطأ).

- نضبط مستوى التسجيل اليمين أو الشمال حتى تصبح صورة المنتصف في المركز.
- استخدم زوج ميكروفونات متوافقين في الحساسية.
- وجه ميكروفون المنتصف لمصفوفة الميكروفونات لمنتصف الغرفة بالضبط.
- الس بالضبط بين زوج السماعات المجسمة على مسافة واحدة منهم، واضبط مفتاح التحكم في التوازن أو متحكمات المستوى على مكبرات المراقبة الصوتية لمركز الإشارة الأحادية.

٩- نقص العمق (نقص الإحساس بالقرب والبعد للآلات المختلفة).

- استخدم فقط زوج مفرد من الميكروفونات في الأمام، تجنب التوازن الميكروفون المتعدد.
- إذا وجب استخدام ميكروفونات النبرة (تأكيد) نحتفظ بمستواها منخفضا في المزج مع تأخير إشارتها لتتوافق مع تلك الخاصة بالزوج الرئيسي.

١٠- نقص المكانية.

- استخدم مصححا ترديا مكانيا.
- مسافة الميكروفونات عن بعضها.
- ضع الميكروفونات أبعد من الفرقة.

١١- الانعكاسات المبكرة عالية جدا.

- ضع الميكروفونات أقرب للفرقة وأضف ميكروفونا بعيدا للدوي (أو استخدم دويا صناعيا).
- ضع الأوركسترا في المنطقة ذات الانعكاسات المبكرة الأضعف.
- إذا أتت الانعكاسات المبكرة من الأجناب حاول توجيه الميكروفون ثنائي القطبية للأوركسترا حيث الأجناب غير الحساسة للصوت حيث ستقلل الانعكاسات من الجانب.

١٢- التوازن الصوتي رديء (بعض الآلات قوية والبعض الآخر ضعيف).

- ضع الميكروفونات أعلى وأبعد عن العازفين.
- حرك الآلات الأهدأ صوتيا أقرب لزوج الميكروفونات المجسمة والعكس بالعكس.
- أضف ميكروفونات نبرة للآلات أو أقسام الآلات التي تحتاج

إلى تقوية وامزجها بمهارة مع إشارات الميكروفونات الرئيسية.

- زيادة الزاوية بين الميكروفونين، وذلك لتقليل الحجم للآلات الموسيقية في المنتصف والعكس بالعكس.

- إذا كانت الصور الصوتية المركزية لتسجيل المنتصف الجانب MS ضعيفة استخدم ميكروفون منتصف ذا استجابة قطبية (شكل قلبي) بدلا من ميكروفون المنتصف ذي الاستجابة القطبية اللا تجاهية.

١٣- الصوت الغليظ Bass غير واضح.

- وجه أعلى طبلة النغمات الغليظة Bass drum إلى الميكروفونات.

- استخدم حوامل الميكروفونات Stands وأيضا حامل الطبلة الغليظة تكون معزولة ومرنة، أو ضع الميكروفونات على قواعد ماصة للصدمات.

- خفض مستوى الترددات المنخفضة أو استخدم مرشح إمرار ترددات عالية موضوعة حول المنطقة من ٤٠ إلى ٨٠ هيرتز.

- سجل في قاعة حفلات ذات أقل زمن دوي منخفض التردد.

١٤- صوت دمدمة Hum صادر عن التكييف أو الشاحنات وما إلى ذلك.

- إغلق تكييف الهواء بشكل مؤقت، سجل في مكان أكثر هدوءًا.

- استخدم مرشح إمرار تردد عال موضوعا حول منطقة الترددات من ٤٠ إلى ٨٠ هيرتز، استخدم ميكروفونات ذات استجابة محدودة للتردد المنخفض.

١٥- التوازن النغمي رديء (مكتوم جدا، براق جدا، تلوين).

- يجب تغيير الميكروفونات.

- إذا وضع الميكروفون بالقرب من سطح عاكس صلب استخدم ميكروفون السطح لمنع إلغاءات الطور بين الأصوات المباشرة والمنعكسة.

- اضبط المصحح الترددي بالمقارنة بالميكروفونات ذات المكثف اللا تجاهية فإن الميكروفونات الاتجاهية عادة ما تقلل الاستجابة الذبذبية المنخفضة وقد تحتاج لتقوية النغمات الغليظة.

- إذا كان صوت الآلات الوترية

حادا جدا حرك الميكروفون أبعد منهم أو اخفض مستواه.

- إذا وجد تلوينا في النغمات أثناء المراقبة الصوتية الأحادية استخدم تقنية الزوج الميكروفوني المتوافق.

- **الخلاصة:**

يضيف التسجيل المجسم الإحساس بمكان كل آلة موسيقية على المسرح وسط الآلات الموسيقية الأخرى. كما يضيف الحضور الصوتي العمق والمسافة لكل آلة والجو العام أو دوي البروفة. فمفهوم التسجيل المجسم ليس بجديد، ففي عام١٩٣١ حصل العالم البريطاني آلان بلوملين Alan Blumlein على براءة الاختراع رقم ٣٩٤,٣٢٥ عن التجسيم ذي القناتين لتسجيل الأسطوانة والفيلم، وكان الغرض هو تزويد التسجيل الصوتي ونظام الإذاعة و/أو الإرسال بحيث ينقل للمستمع والمشاهد الانطباع الواقعي من خلال ممرين صوتيين بالطريقة نفسها التي يسمع بها في الحياة العادية، وهذا الشيء يتضمن أيضا فكرة نقل الانطباع الاتجاهي للمستمع. وبالتالي، ففي حالة ارتباط الصوت بالمؤثرات المرئية فإنه يُحسن الإيهام بأن الصوت يأتي فقط من العازف أو المصدر الصوتي الذي يراه بعينه.

عند الحديث عن تقنيات الميكروفون المجسم نشير عادة إلى استخدام ميكروفونين لتحقيق صورة مجسمة وهو ما يختلف عن التقاط ميكروفون مفرد، والذي يتم معه تخليق الصورة المجسمة عن طريق المازج الصوتي من خلال استخدام تقنيات التوجيه والمؤثرات.

ميزة أخرى للتوازن المجسم، وهو أنه يميل إلى الحفاظ على توازن الفرقة الموسيقية على النحو المنشود من قبل المؤلف الموسيقي Composer، حيث إن المؤلف الموسيقي قد خصص التنويعات الحركية (كالعلو) للآلات المختلفة لكى تنتج توازنا موسيقيا مرضيا في منطقة الاستماع، بذلك التوازن البعيد الصحيح أو المزج للفرقة الموسيقية تمتزج كل الآلات معا بشكل صوتي طبيعي، لكن يمكن أن يكون هذا التوازن مربكا مع الميكروفونات المتعددة، فهي تعتمد على تقديرك بشأن إعداد المازج لإنتاج التوازن الذي يقصده المؤلف الموسيقي. بالطبع حتى الزوج المجسم يكون على الأرجح عند مسافة من الفرقة لإنتاج التوازن لدى الجمهور.

تسجيل موسيقى البوب POP يتم بتوازن ميكروفوني متعدد قريب لأن أصواتها أكثر إحكاما ووضوحا وهو الأسلوب المفضل لموسيقى البوب، فالتوازن الميكروفوني القريب يتيح لك التجريب مع أكثر من مزج صوتي متعدد المسارات بعد انتهاء التسجيل، مع ذلك فالتوازن الميكروفوني المجسم يمكن استخدامه في موسيقى البوب بالنسبة للمصادر الصوتية الكبيرة خلال الفرقة الموسيقية مثل:

مجموعة مغنين– بيانو– أعلى الدرامز والسيمبال Overhead – الإكسيليفون – فيبرافون والآلات الإيقاعية الأخرى– قسم النفير Horn – الوتريات.

توجد أربع تقنيات ميكروفون للاستخدام في التسجيل المجسم وهي: الزوج المتوافق، والزوج المتباعد، والزوج المتوافق القريب، والزوج اللا تجاهي ذو الحائل.

المراجع العلمية:

1- Bruce Bartlett; **Professional Microphone Technique**, Focal Press, USA, 2009.

2- Bruce Bartlett; **Stereo Recording Procedures,** Focal Press, USA, 2012.

3- David Miles Huber and Philip Williams; **Professional Microphone Techniques**, Mix Pro Audio Series, Vallejo, 2015.

4- Ohn Eargle; **the Microphone Book**, Focal Press, USA, 2001.

5- Williams; Unified; **Theory of Microphone Systems for Stereophonic Sound Recording**, AES, New York, 2003, P213.

6- Hugomnet Christian and Walder Pierre; **Stereophonic Sound Recording**, Johnwiley&sons LTD, England, 1998.

7- Hugh Robjhons; **Stereo Microphone Techniques Explained, SOS,** February, 2011,
Part1.

8- Hugh Robjhons; **Stereo Microphone Techniques Explained, SOS,** February, 2011, Part2.