

انواع الگوهای قطبی میکروفون

میکروفن‌ها را می‌توان اصلی‌ترین رکن ضبط هر صدا دانست که از گرد هم آمدن چندین ابزار و ویژگی تولید می‌شوند. یکی از این ویژگی‌ها و **اصطلاحات مطرح در میکروفن‌ها** که طراحان در ساخت مدنظر قرار می‌دهند، الگوی خاصی برای ضبط صدا است. این الگو همان **الگوی قطبی میکروفن** است.

الگوی قطبی هر میکروفن تعیین‌کننده کاربرد آن است. برای مثال وقتی که شما نیاز به ضبط صدای وکال یا ساز موسیقی در استودیو یا ضبط صدای حیوانات در دل طبیعت را دارید، نمی‌توان (نباید) از میکروفنی یکسان برای این دو عمل استفاده کرد.

در واقع برای تهیه هر میکروفن باید ابتدا نیاز و هدف خود را مدنظر قرار دهید، سپس با توجه به آن اقدام به تهیه میکروفن کنید. بنابراین برای ضبط صدایی با کیفیت و مناسب شناخت الگوی قطبی میکروفن، امری حیاتیست.

در این مقاله ما به بررسی انواع این الگوهای قطبی و ویژگی‌های هر یک از آن‌ها خواهیم پرداخت.

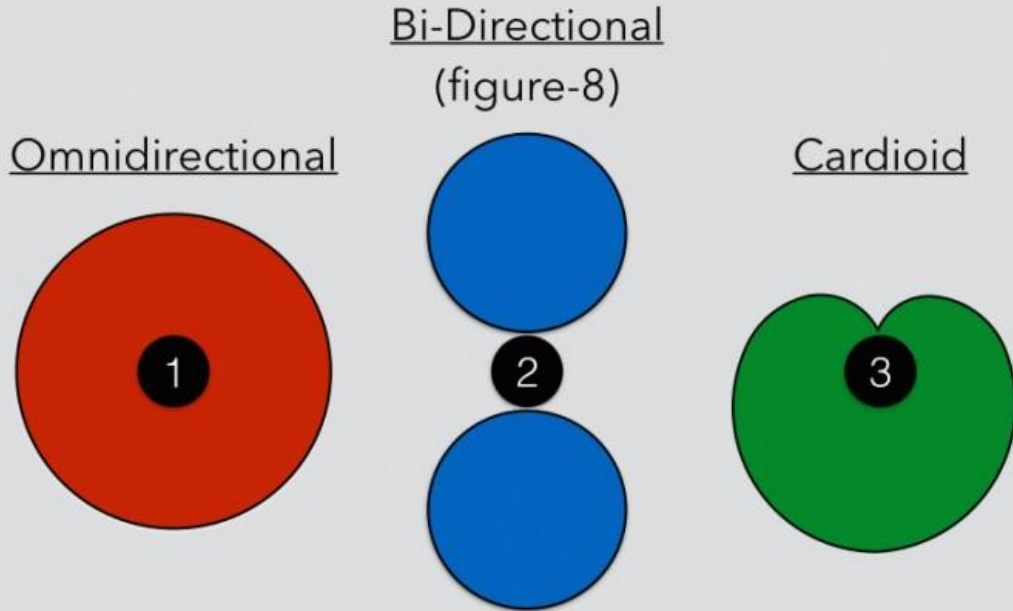
(منبع از سایت <https://navakade.com/knowning-different-microphone-polar-patterns>)

بررسی مفهوم الگوی قطبی میکروفن (Microphone Polar Patterns)

الگوی قطبی میکروفن یک فضای ۳ بعدی است که در اطراف کپسول میکروفن قرار دارد و بسیار هم به صدا حساس است. ۳ الگوی قطبی اصلی میکروفن‌ها شامل : ۱. همه جهته (Omnidirectional)، ۲. شکل هشتی (Figure-8) و ۳. قلبی شکل (Cardioid) می‌شوند.

می‌توانید این ۳ حالت را در تصویر زیر ببینید.

Microphone Polar Patterns



همان طور که در شکل مشاهده می شود:

میکروفن اول دارای الگوی Omnidirectional است و در عکس مشخص است که تمام محدوده قرمز تحت پوشش این میکروفن قرار دارد و همه صداهای را با حساسیت یکسانی دریافت می کند.

در میکروفن دوم که از الگوی Figure-8 پیروی می کند، می بینید که فقط محدوده جلو و عقب میکروفن (مانند شکل عدد ۸ انگلیسی) به صدا حساس هستند و صداهای اطراف جذب نمی شوند.

در نهایت در میکروفن سوم که الگوی آن Cardioid است، مشاهده می شود که فقط ناحیه ای به شکل قلب (یعنی فقط جلوی میکروفن به همراه محدوده کمی از اطراف آن) به صدا حساس هستند و از جذب صدای پشت میکروفن به کلی امتناع می شود.

دیگر الگوهای قطبی میکروفن

علاوه بر موارد گفته شده در بالا الگوهای قطبی دیگری نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. الگوهای از قبیل:

سوپر کاردیوئید (Super Cardioid) که همانند الگوی کاردیوئید هستند با این تفاوت که پهناي کمتری دارند و حساسیت صدا در پشت میکروفن نیز کمی بیشتر است.

و هایپر کاردیوئید (Hyper Cardioid) که این الگو مانند الگوی بالای یعنی سوپر کاردیوئید است با این تفاوت که حساسیت صدا این بار در پشت میکروفن نیز بالا است.

برخی از میکروفن‌ها دارای الگوی قطبی چندکاره هستند. این به آن معناست که حین استفاده از میکروفن شما می‌توانید، با توجه به نیاز خود در هنگام ضبط، الگوی قطبی میکروفن را تغییر دهید.

چگونگی به وجود آمدن الگوهای قطبی

در ابتدای اختراع میکروفن، آن‌ها فقط دارای ۲ الگوی قطبی آمی‌دیرکشنال (Omnidirectional) و فیگر ۸ (Figure-8) بودند.

میکروفن‌های Omnidirectional

اساس کار این میکروفن‌ها که به میکروفن‌های فشاری نیز معروف هستند به این صورت بود که دیافراگم آن‌ها فشار صدا را در یک نقطه از فضا دریافت می‌کرد. از طرفی چون جهتی برای این میکروفن‌ها تعیین نشده بود، بنابراین صدا را به صورت ۳۶۰ درجه و مساوی از همه جهات دریافت می‌کردند.

میکروفن‌های Figure-8

نحوه عملکرد میکروفن‌های این دسته که گاهی به میکروفن‌های تشخیص دهنده فشار نیز معروفند به این صورت بود تفاوت فشار را در ۲ طرف یک دیافراگم اندازه می‌گرفتند. به همین ترتیب در دریافت صدا از جلو و عقب میکروفن بسیار حساس بودند اما در دریافت صدا از طرفین تقریباً هیچ عملکردی نداشتند.

تولد میکروفن‌های کاردیوئید (Cardioid)

ناگهان فردی به کشف این موضوع رسید که اگر سیگنال‌های ۲ الگوی قطبی میکروفن‌های Omnidirectional و Figure-8 را با یکدیگر ترکیب کنیم به موارد زیر اتفاق خواهند افتاد:

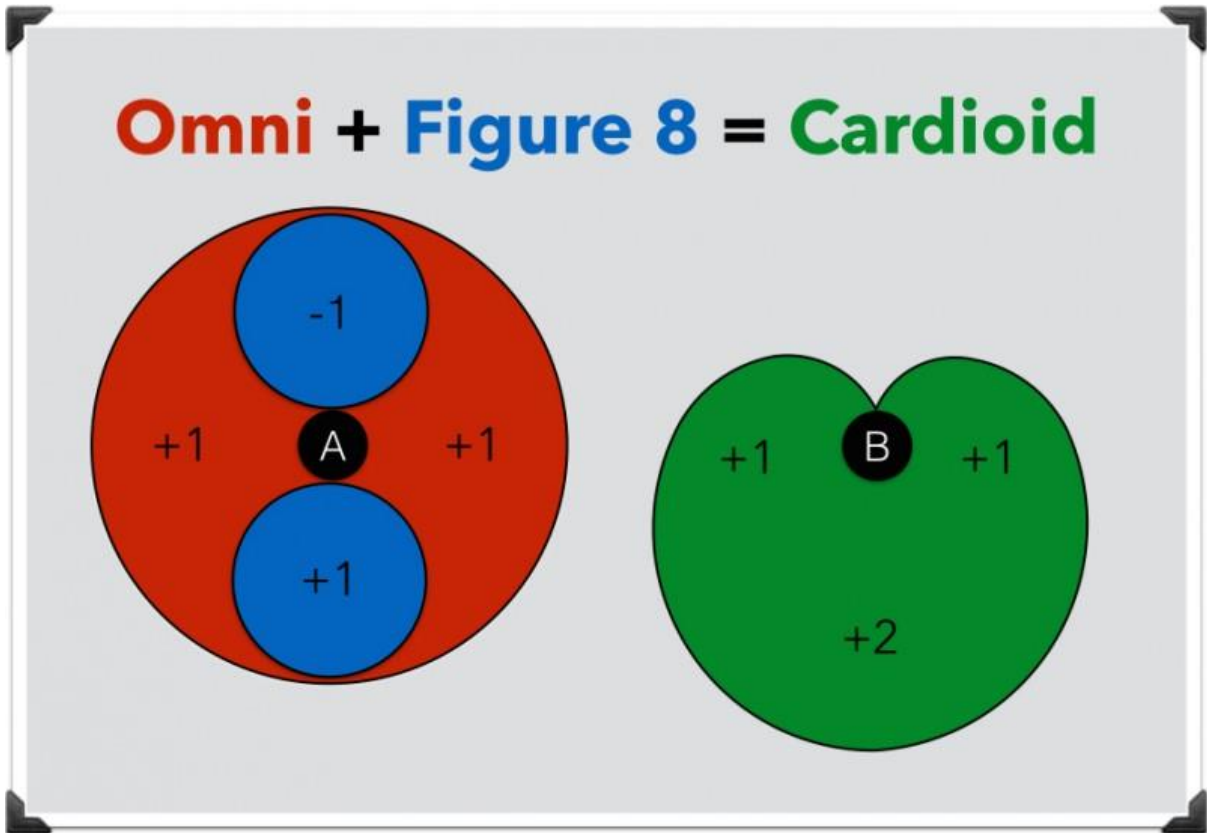
از جلو : سیگنال‌های مثبت ترکیب می‌شوند و قدرت سیگنال را تا ۲ برابر افزایش می‌دهند.

در طرفین : سیگنال Omnidirectional به همان ترتیب باقی خواهد ماند.

و از پشت : سیگنال منفی Figure-8 ، سیگنال مثبت Omnidirectional را خنثی می‌کند.

نتیجه این تحقیقات به ایجاد الگوی استاندارد کاردیوئید که امروزه رواج دارد انجامید.

موارد گفته شده در شکل زیر به تصویر کشیده شده‌اند:



بلافاصله بعد از این اتفاق مهندسان اقدام به طراحی کپسول‌های کاردیوئید کردند که پیوندی از دو الگوی قبل بود.

مدتی زیادی نگذشته بود تا دو الگوی دیگر سوپر کاردیوئید و هایپر کاردیوئید نیز تولید شدند.

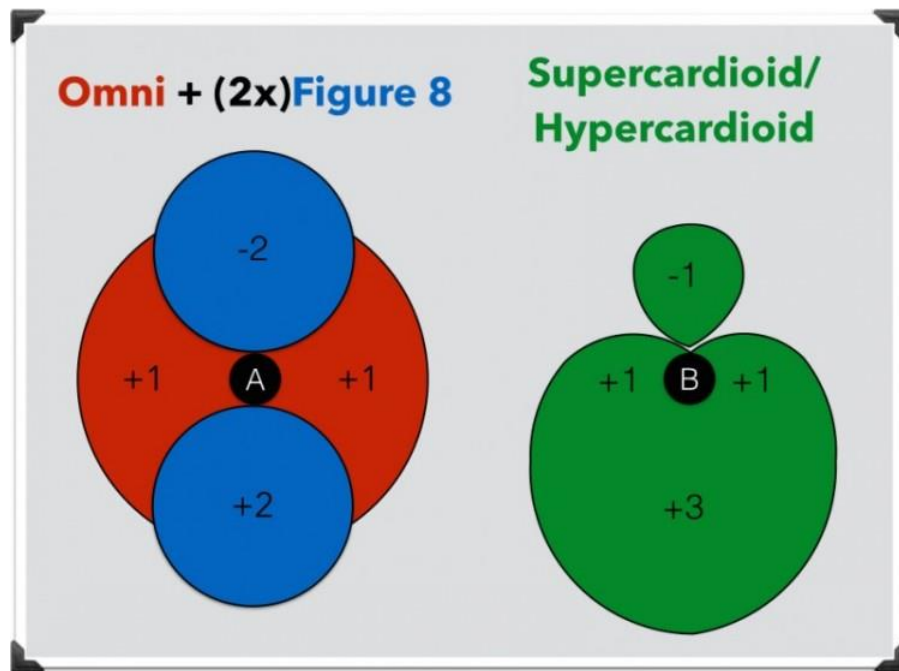
سوپر کاردیوئید و هایپر کاردیوئید (Super Cardioid & Hyper Cardioid)

پیشرفت بزرگ بعدی زمانی مطرح شد که شخصی فهمید با اضافه کردن سیگنال‌های بیشتری از میکروفن‌های دارای الگوی قطبی Figure-8 و سیگنال‌های کمتر Omnidirectional، می‌توان جهت‌های بهینه‌تری برای میکروفن‌های کاردیوئید ایجاد کرد.

یکی از عوارض انجام این کار، ایجاد حساسیت بیشتر در قسمت پشتی میکروفن بود.

این الگوی جدید به الگوی قطبی سوپر کاردیوئید و الگوی دیگری که شبیه به آن است اما آگویی کمی محدودتر و باریک‌تر دارد و همچنین جذب صدا از پشت میکروفن آن نیز بیشتر است، به الگوی هایپر کاردیوئید معروف است.

در شکل زیر نحوه ساخت این الگوها با ترکیب ۱ سیگنال Omnidirectional و ۲ سیگنال Figure-8 را می‌بینید.



نحوه عملکرد میکروفن‌های دارای چند الگوی قطبی (Multi-Pattern Mics)

مهندسان طراح این الگوهای قطبی، با توجه به اهمیت استفاده از الگوهای قطبی مختلف در شرایط متفاوت، اقدام به طراحی و تولید میکروفن‌هایی کردند که همزمان چندین الگوی قطبی میکروفن را پوشش می‌دادند.

آن‌ها به این مورد پی بردند که اگر ۲ کپسول کاردیوئید را به صورت پشت به پشت هم قرار دهند، می‌توانند تمامی الگوهای قطبی که به توان متصور شد را ایجاد کنند.

برای مثال:

با ترکیب دو سیگنال کاردیوئید، یک الگوی Omnidirectional خواهیم داشت.

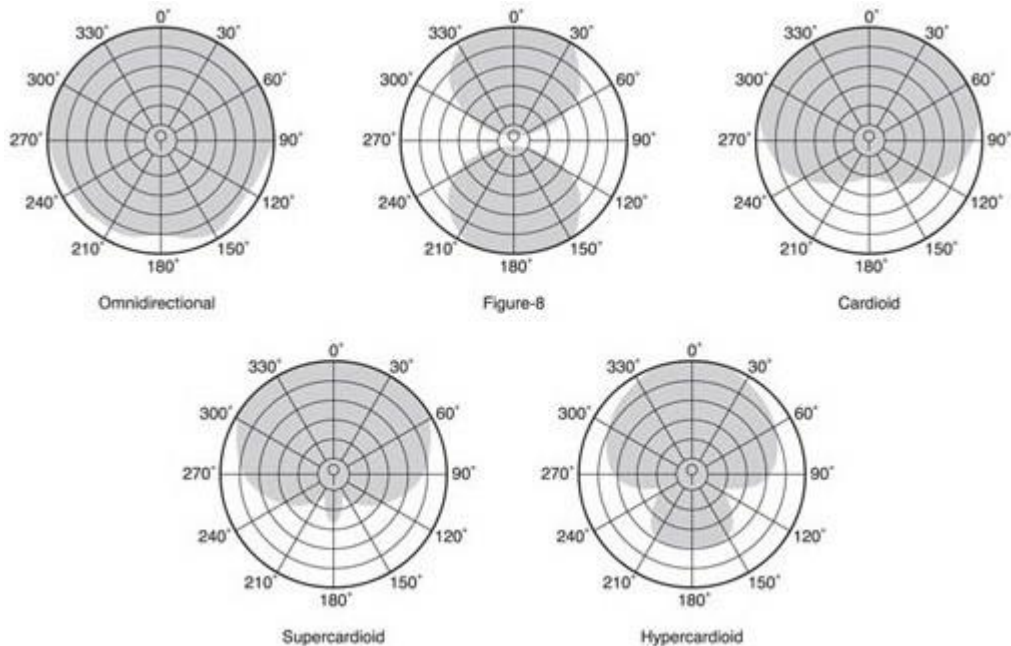
با ادغام دو سیگنال کاردیوئید که قطب‌های یکی از آن‌ها برعکس شده باشد، الگوی قطبی-Figure ۸ را خواهیم داشت.

و با خاموش کردن یکی و استفاده از دیگری همان الگوی کاردیوئید را خواهیم داشت.

به این ترتیب بود که امروزه ما توانایی استفاده کردن از میکروفن‌هایی با چند الگوی قطبی هستیم.

معروف‌ترین نمونه‌ای که برای این میکروفن‌ها می‌توانیم نام ببریم، میکروفن‌های یواس‌بی هستند .
(USB Mics)

در قدم بعدی می‌خواهیم به این موضوع بپردازیم که از هر الگوی قطبی میکروفن برای چه کاربردی استفاده کنیم.



استفاده از الگوی قطبی کاردیوئید (Cardioid)

دلیل استفاده از این الگوی قطبی واضح است مگر نه؟ در استفاده از این الگوی قطبی کفایت میکروفن را به سوی هر هدفی که دارید نشانه بگیرید و اقدام به ضبط همه صداهای در آن جهت کنید.

به همین دلیل است که در اکثر [میکروفن‌های خوانندگی](#) از الگوی قطبی کاردیوئید استفاده می‌شود.

اما استفاده از این الگو در فعالیتهای دیگری نیز کاربرد دارد که شاید کمتر به آن‌ها اشاره می‌شود. ضبط صداهایی مانند:

• صدای درامز

ضبط صدای چند ساز موسیقی که در نزدیکی هم قرار دارند می‌تواند کاری سخت و غیرممکن بنظر برسد، اما اگر در این مورد از میکروفن‌های کاردیوئید مناسب استفاده کنیم می‌توانیم به راحتی با چند میکروفن قرار داده شده در موقعیتهای مناسب اقدام به ضبط صدایی مناسب بکنیم.

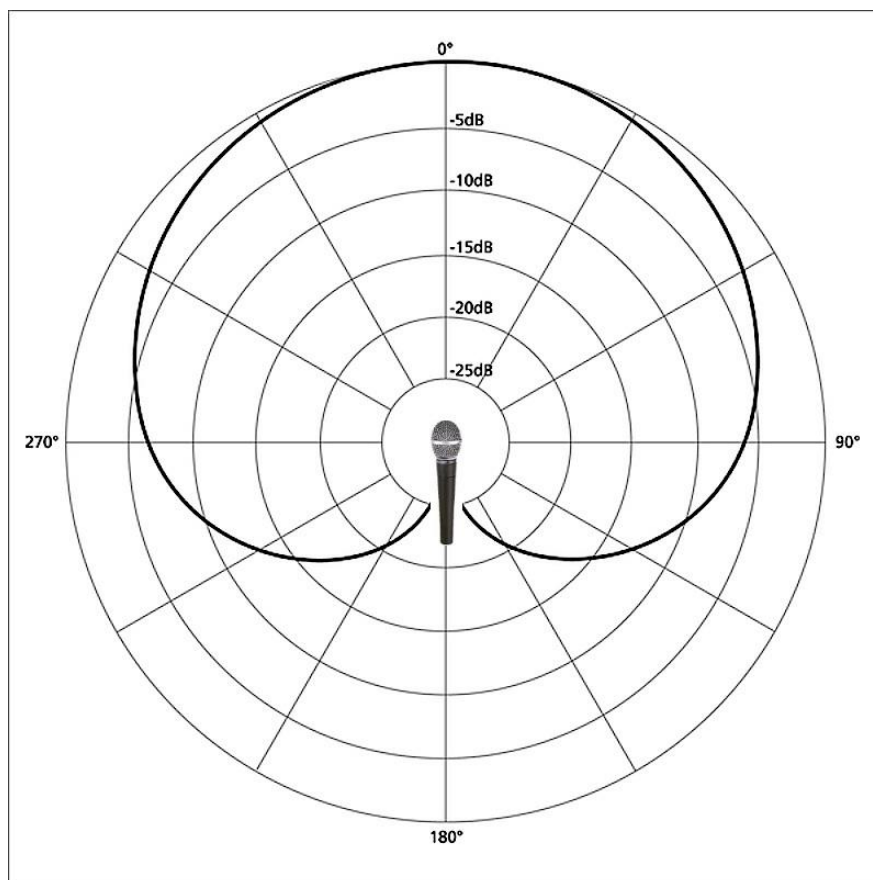
- **اجراهای زنده**

هنگامی که در اجراهای زنده صداهای مختلف از اطراف به شما هجوم می‌آورند، میکروفن‌های کاردیوئید با محافظت از صدای شما و عدم جذب فیدبک عمل می‌کنند.

- **اتاق‌های غیر آکوستیک**

در این اتاق‌ها که اکثراً انعکاس صدای زیادی داریم، می‌توان با استفاده از الگوی قطبی میکروفن‌های کاردیوئید، صدای خوبی را ضبط کرد.

استفاده از الگوهای سوپر کاردیوئید و هایپر کاردیوئید بیشتر به فیلم‌سازان توصیه می‌شوند و برای ضبط استودیویی چندان مناسب نیستند.

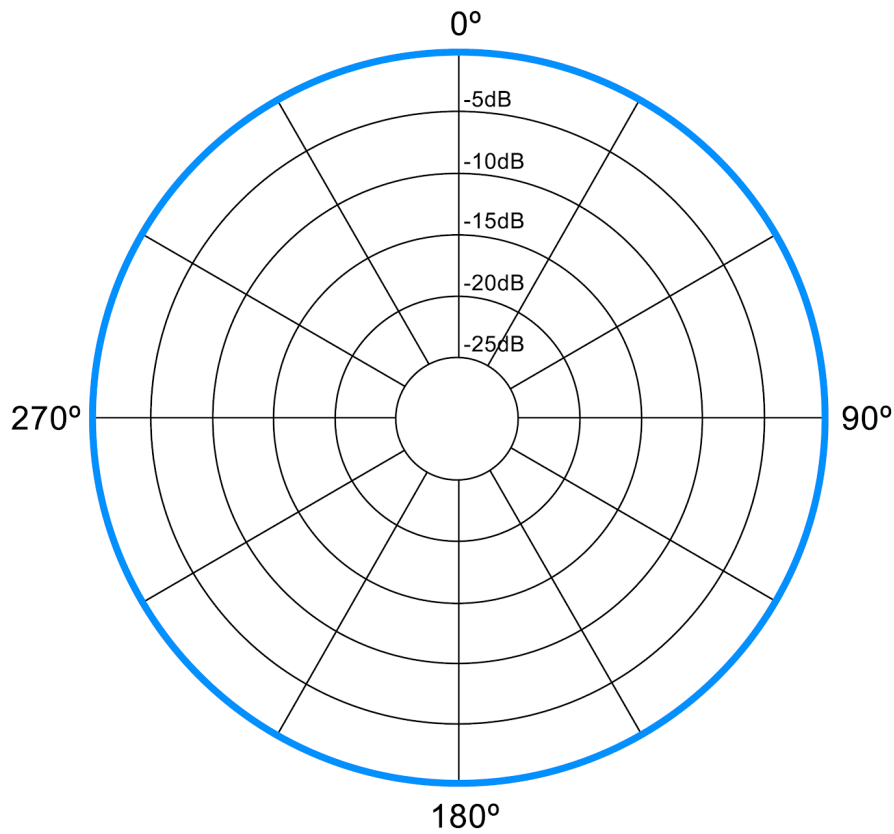


چه زمان از Omnidirectional استفاده کنیم؟

الگوی قطبی میکروفن‌های Omnidirectional به علت تمایل به دریافت صدا از همه جهات، محبوبیتی که قبل از ایجاد الگوی قطبی کاردیوئید داشتند را دیگر ندارند.

اما به هر حال مواقعی هست که استفاده از این میکروفن‌ها با این الگوی قطبی بهترین گزینه هستند :

- مثلاً موقع ضبط صدا در یک اتاق مانند میکروفن‌های داخل اتاق برای ضبط درامز از همین دسته هستند.
- یا موقع ضبط منبع صدایی زیاد. مانند ضبط صدای گروه ارکستر یا گُر یا گِرند پیانو.
- هنگام ضبط صدای یک منبع صدایی متحرک. مانند نوازنده گیتاری که در حال حرکت است.



کاربرد الگوی Figure-8

در رابطه با میکروفن‌هایی با این الگوی قطبی شاید این سوال برایتان پیش بیاید که اصلا کاربرد این الگو چیست؟ دریافت صدا از جلو و عقب و عدم دریافت آن از کناره‌ها؟

یک جواب کلیشه‌ای که اکثر افراد در این موقع به شما می‌دهند این است که کاربرد این میکروفن برای مواقعی است که ۲ خواننده در ۲ طرف میکروفن بایستند و شروع به خواندن و ضبط صدایشان کنند.

اما واقعا هر چند وقت یکبار این اتفاق می‌افتد؟ تقریبا خیلی کم!

کاربرد اصلی این الگوهای قطبی در موارد زیر است:

- ضبط به صورت استریو
 - ضبط با میکروفن‌های ریبون ([Ribbon mics](#))
- با قرار دادن هوشمندانه این میکروفن‌ها می‌توانید در ایزوله‌سازی صدای دریافتی عملکرد بهتری داشته باشید. یکی از تکنیک‌های مطرح ضبط با میکروفن دارای الگوی Figure-8، قرار دادن یک پنل جذب صدای آکوستیک در انتهای مسیر پشت میکروفن است. این کار باعث دفع نویزهای ناخواسته می‌شود.

