

اصوات «فلاژوله» یا هارمونیک

در سازهای زهی آرشه‌ای

دکتر مصطفی کمال پور تراب

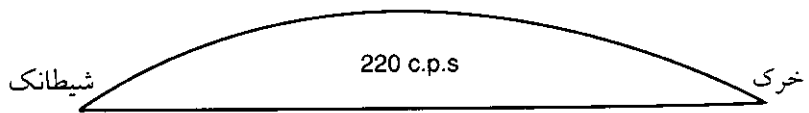
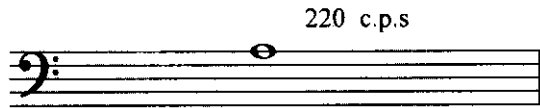


همان‌طور که می‌دانیم هر یک از موجودات جهان، منظومه یا دنیای کوچک (microcosm) بی‌شمار می‌رود که در آن طیف وسیعی از عوامل گوناگون، با نظم معینی در مقابل یکدیگر قرار گرفته و ساختار آن منظومه را پایدار می‌سازند. به عنوان مثال، نور خورشید متشکل از مجموعه‌ای از بی‌نهایت رنگ‌های گوناگون است که در اثر تجزیه شدن (به وسیله دستگاهی به نام طیف بین (spectro scope) یا قطرات باران که قوس قزح را تشکیل می‌دهند) دیده می‌شوند. نقطه عطف این جلوه‌های بی‌شمار، هفت رنگ مشخص قرمز، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی و بنفش است که به عنوان خلاصه‌ای از طیف (Spectre) نور خورشید به شمار می‌روند. بسامد (frequency) این رنگ‌ها بین هفتصد و پنجاه تا یک هزار و پانصد تریلیون (trillion) با نسبت $\frac{1}{2}$ (که در موسیقی فاصله هشتم (octave) نامیده می‌شود) در تغییر است. رنگ‌های مزبور را می‌توان به ترتیب با اصوات موسیقایی: دو (Do)، ر (Ray)، می (mi) فا (Fa) سل (Sol) لا (La) سی (Si) مقایسه کرد که بنابر توانایی احساس شنوایی انسان، میان بسامدهایی بین بیست تا بیست هزار سیکل بر ثانیه (s.c.p.) قرار دارند. چنانچه هر یک از سیم‌ها در میان سازهای زهی مانند ویلن Violoncelle، ویولا (Viola)، ویلنسل (Violoncelle) و کنترباس (Contre basse) را به‌طور طبیعی، با استفاده از آرشه (Archet) به صدا درآورند، صوتی متناسب با تمامی طول آن حاصل می‌شود که آن را «مبنا» (base) می‌نامند. اگر این طول به وسیله فشار انگشتان دست نوازنده به ترتیب و با نظم معینی کوتاه‌تر شود، صداهای زیرتری متناسب با کیفیت صدای ساز ایجاد می‌شود. ولی اگر آرشه به صورتی نرم‌تر به کار گرفته شود و انگشتان با حالتی بسیار نرم بعضی از نقاط سیم را لمس کنند، صداهایی

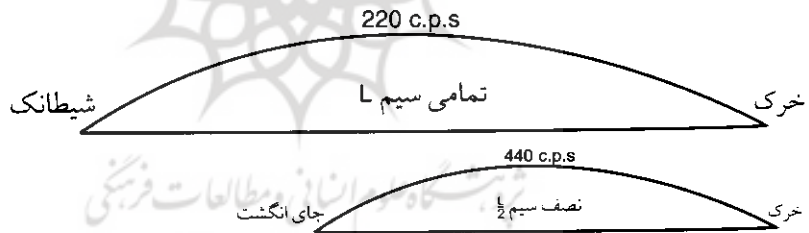
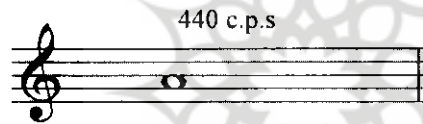


سوت مانند، به وجود می‌آید که آنها را اصوات فلاژوله (flageolet Tones) یا فراهنگ‌ها (harmonics) می‌نامند. در سازهای زهی، طول سیم را با حرف L و بسامد (frequency) آن را با حرف F نشان می‌دهند. و چون بسامد هر سیم با طول آن نسبت معکوس دارد، برای محاسبه دقیق، از این رابطه: $\frac{L}{L} = \frac{F}{F}$ یا $\frac{F}{F} = \frac{L}{L}$

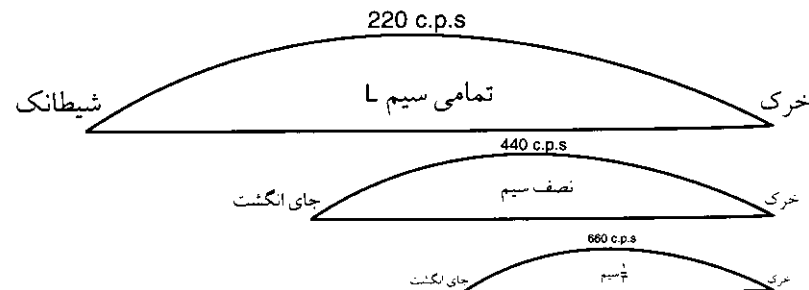
استفاده می‌شود. به این ترتیب که اگر صدای سیم «لا»ی ویلنسل (سیم اول) را که دارای بسامد 220 c.p.s نمونه ۱:



است مینا، و بسامد آن را $1N$ و طول آن را L فرض کنند و آن را به دو قسمت نمایند، طول جدید سیم، $(\frac{L}{2})$ پس از مرتعش شدن، صدای «لا»ی اکتاو، دارای بسامد 440 c.p.s را خواهد داد. نمونه ۲:

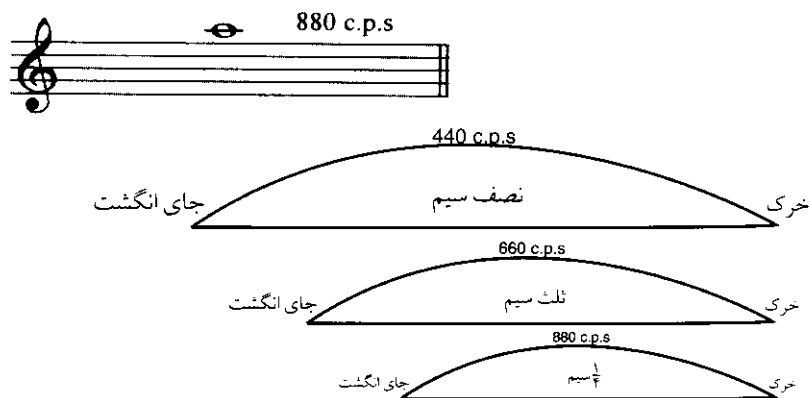


و به همین ترتیب $\frac{L}{3}$ (ثالث سیم)، صدای «می» به فاصله دوازدهم درست از مینا، دارای بسامد 660 c.p.s نمونه ۳:

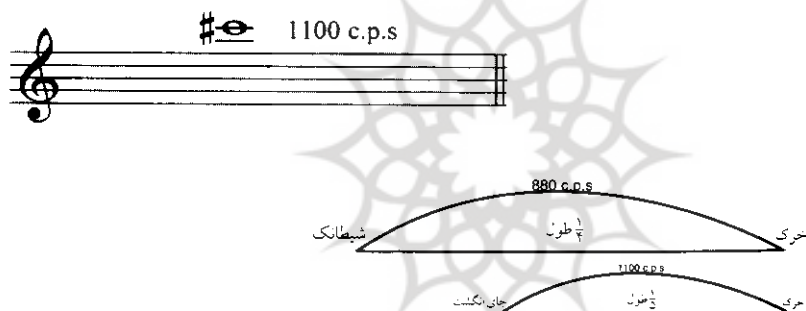


اصوات : فلاژوله «یا» ..

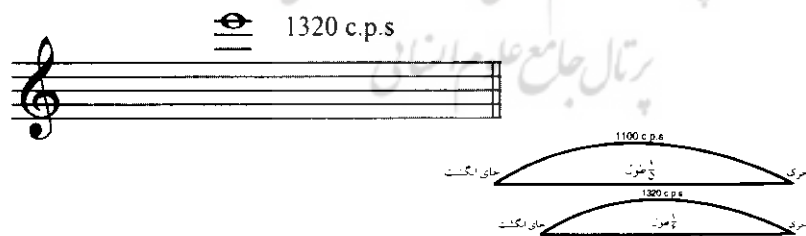
و $\frac{1}{4}$ صدای دو اکتاو بالاتر از مینا با بسامد 880 c.p.s را خواهد داد. نمونه ۴:



یک پنجم طول سیم ($\frac{1}{5}$) صدای دو دی یز (do dièse) دارای بسامد 1100 c.p.s نمونه ۵:



و $\frac{1}{6}$ طول سیم ($\frac{1}{6}$) صدای «بی» با بسامد 320 c.p.s را ایجاد می‌کند. نمونه ۶:



در سازهای زهی تمامی طول سیم تحت کشش (tension)، یا کوک شده، عبارت است از نقطه روی شیطانک (Nut) (محلّی که سیم از گوشه‌های ساز به روی دسته وارد می‌شود) تا نقطه روی حرک (bridge). و طول‌های بعدی یا کوتاه‌تر عبارتند از محلّ برخورد انگشت نوازنده بر روی سیم تا روی حرک. حال اگر به جای فشار طبیعی انگشتان و آرشه بر روی سیم، از برخورد نرم آنها استفاده شود با قرار دادن انگشت بر روی نقاط معینی از سیم، گره‌هایی بر روی آن ایجاد شده و در نتیجه سیم به قسمت‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود و در اثر این برخورد اصوات

«فلاژوله» در آن نقاط ایجاد می‌شود. به این ترتیب در روی هر یک از سیم‌های دست باز (open) سازهای زهی، پنج هارمونیک (دوم، سوم، چهارم، پنجم و ششم) به صورت «فلاژوله» قابل اجراست، که یکی از آنها (مانند هارمونیک پنجم) را در چهار نقطه، و سه تای دیگر (مانند هارمونیک‌های سوم، چهارم و ششم) را در دو نقطه، و یکی دیگر از آنها (مانند هارمونیک دوم) را در یک نقطه می‌توان ایجاد نمود. اگر انگشت نوازنده با فشار در وسط سیم قرار گیرد صدایی مانند نمونه شماره دو ایجاد می‌شود. ولی چنانچه این نقطه با اشاره انگشت لمس شود همان صدا به صورت «فلاژوله» در آمده و دارای صدایی سوت مانند خواهد شد. برای اجرای این صدا، دایره کوچکی در بالا یا زیر نت قرار می‌گیرد تا نوازنده این صدا را به صورت فلاژوله اجرا کند نمونه ۷:



تماس انگشت در یک سوم طول سیم، از طرف شیطانک، (جایی که به طور طبیعی صدایی به فاصله پنجم درست (Perfect fifth) نسبت به سیم دست باز ایجاد می‌کند) و همچنین از طرف خرک (دو سوم طول سیم از طرف شیطانک) هر دو، صدایی به صورت «فلاژوله» به فاصله دوازدهم درست نسبت به سیم دست باز به وجود می‌آورد که اولی به صورت نمونه ۸:



و دومی به صورت نمونه ۹:



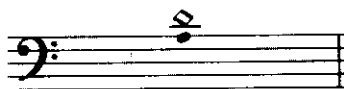
نوشته می‌شود. تماس انگشت روی یک چهارم طول سیم (از طرف شیطانک) جایی که به طور طبیعی صدایی مانند نمونه ۱۰:



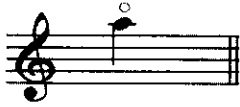
ایجاد می‌کند و روی سه چهارم طول سیم (از طرف شیطانک) جایی که به طور طبیعی صدایی به صورت نمونه ۱۱:



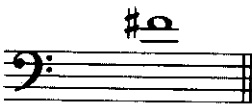
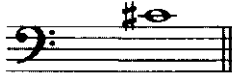
ایجاد می‌کند، دو صدای «فلاژوله» همانند به وجود می‌آورند که صدای هر دوی آنها، دو اکتاو بالاتر از صدای سیم دست باز است. «فلاژوله» اولی به صورت نمونه ۱۲:



و دومی به صورت نمونه ۱۳:



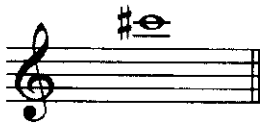
نوشته می شود. تماس انگشت روی یک پنجم و دو پنجم و سه پنجم و چهار پنجم طول سیم (از طرف شیطانک) که به طور طبیعی و به ترتیب صداهایی مانند نمونه های ۱۴:



:۱۵

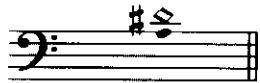


:۱۶

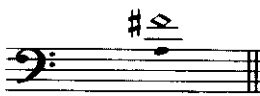


:۱۷

ایجاد می کنند به ترتیب به صورت
نمونه ۱۸:



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی



پرتال جامع علوم انسانی
نمونه ۱۹:



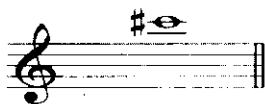
نمونه ۲۰:



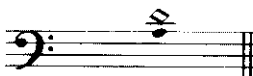
نمونه ۲۱:

فصلنامه هنر شماره پنجاه و پنج

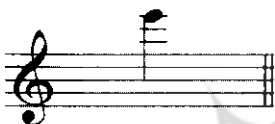
نوشته می‌شوند که صدای فلاژوله همگی آنها مانند صدای طبیعی $\frac{4}{5}$ طول سیم از شیطانک
نمونه ۲۲:



می‌باشد. تماس انگشت روی یک ششم و پنج ششم طول سیم از شیطانک، که اولی به صورت
نمونه ۲۳:



و دومی به صورت نمونه ۲۴:



نوشته می‌شود، هر دو صدایی فلاژوله‌ای هم سطح $\frac{5}{6}$ طول سیم در وضع طبیعی مانند نمونه
۲۵:



ایجاد می‌کنند. این اصوات که در واقع همان هارمونیک‌های دوم و سوم و چهارم و پنجم و
ششم بوده و با اجرای مخصوص صدایی سبوت مانند دارند فلاژوله‌های طبیعی نامیده می‌شوند.
نمونه ۲۶:

طرز نوشتن فلاژوله‌ها

اگر نوازنده یکی از انگشتان خود را به عنوان مبنا بر روی نقطه‌ای از سیم که یک فاصله دوم
بزرگ بالاتر از دست باز است بفشارد و انگشت دیگری را به طور ملایم بر روی نقطه دیگری،
که فاصله آن از انگشت اول فاصله پنجم درست باشد بگذارد، چون انگشت اولی طول اصلی
سیم را مشخص می‌کند، صدای فلاژوله‌ای به فاصله دوازدهم دست (نسبت به مبنا) نمونه ۲۷:



ایجاد می شود که آن را به صورت نمونه ۲۸:



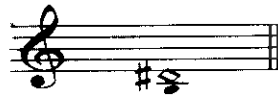
می نویسند. این فلاژوله‌ها (که مصنوعی نام دارند) از نیم پرده بالاتر از سیم چهارم هر سازهی، تا حدود یک هشتم درست بالاتر از سیم اول آنها، با تمام فواصل کروماتیک (chromatic) موجود بین این سیم‌ها، قابل اجرا می باشد. چنانچه نوازنده یکی از انگشتان خود را روی نقطه‌ای که یک فاصله دوم بزرگ بالاتر از سیم دست باز است بفشارد و انگشت دیگر را به طور ملایم بر روی نقطه دیگری که فاصله آن از انگشت قبلی چهارم درست (Perfect fourth) باشد تکیه دهد، انگشت اولی پایه فلاژوله محسوب شده و صدای سوت ماندنی به فاصله پانزدهم درست نسبت به مینا ایجاد خواهد شد که آن را به شکل ۲۹:



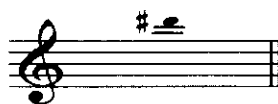
یا شکل ۳۰:



می نویسند. این فلاژوله‌ها نیز از نیم پرده بالاتر از سیم چهارم سازهای زهی تا حدود یک هشتم بالاتر از سیم اول آن سازها به طور کروماتیک قابل اجراست. و همچنین اگر نوازنده یکی از انگشتان خود را یک پرده بالاتر از سیم دست باز بفشارد و انگشت دیگر را به طور ملایم بر روی نقطه دیگری که با انگشت اول فاصله سوم بزرگ (Major third) دارد تکیه دهد نمونه ۳۱:



صدای فلاژوله‌ای مصنوعی به فاصله هفدهم بزرگ نسبت به مینا نمونه ۳۲:

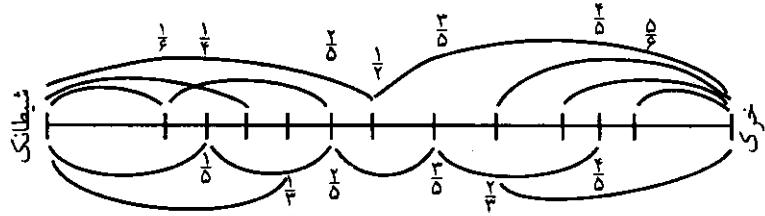


شنیده می شود.

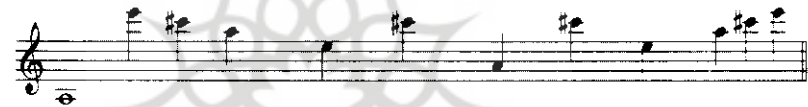
گاهی برای ایجاد فلاژوله، فقط علامت دایره‌ای کوچک بر روی نت‌ها گذاشته می شود، بدون آن که سیم یا انگشت مورد نظر مشخص شود. در این صورت اجرای فلاژوله منوط به سلیقه نوازنده‌ای است که با تمام ریزه کاری‌های اصوات فلاژوله آشنایی دارد. و اوست که از میان راه-

های مختلف ساده‌ترین آنها را انتخاب و اجرا می‌کند.
 نمونه ۳۳ صورت کاملی از تقسیمات سیم لا (سیم اول) ویلنسل است که شامل کلیه اصوات
 فلاژوله طبیعی بر روی این ساز است.

سیم لای ویلنسل فلاژوله‌های طبیعی



صداها را ایجاد شده یا اشاره انگشت و نسبت طول‌ها از طرف شیطانک.



مینا



مینا



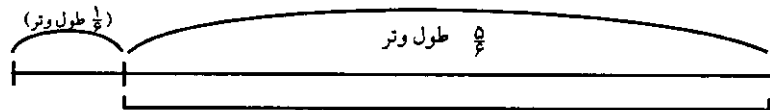
مینا

طرز نت‌نویسی:

صداهایی که با فشار انگشت بر روی سیم لا ایجاد می‌شوند

طول کوتاه شده

طول‌های مرتعش‌شونده و اصوات حاصله آنها



"L 220 Hz"
 (وتر مطلق)

طول مرتعش‌شونده (طول وتر)