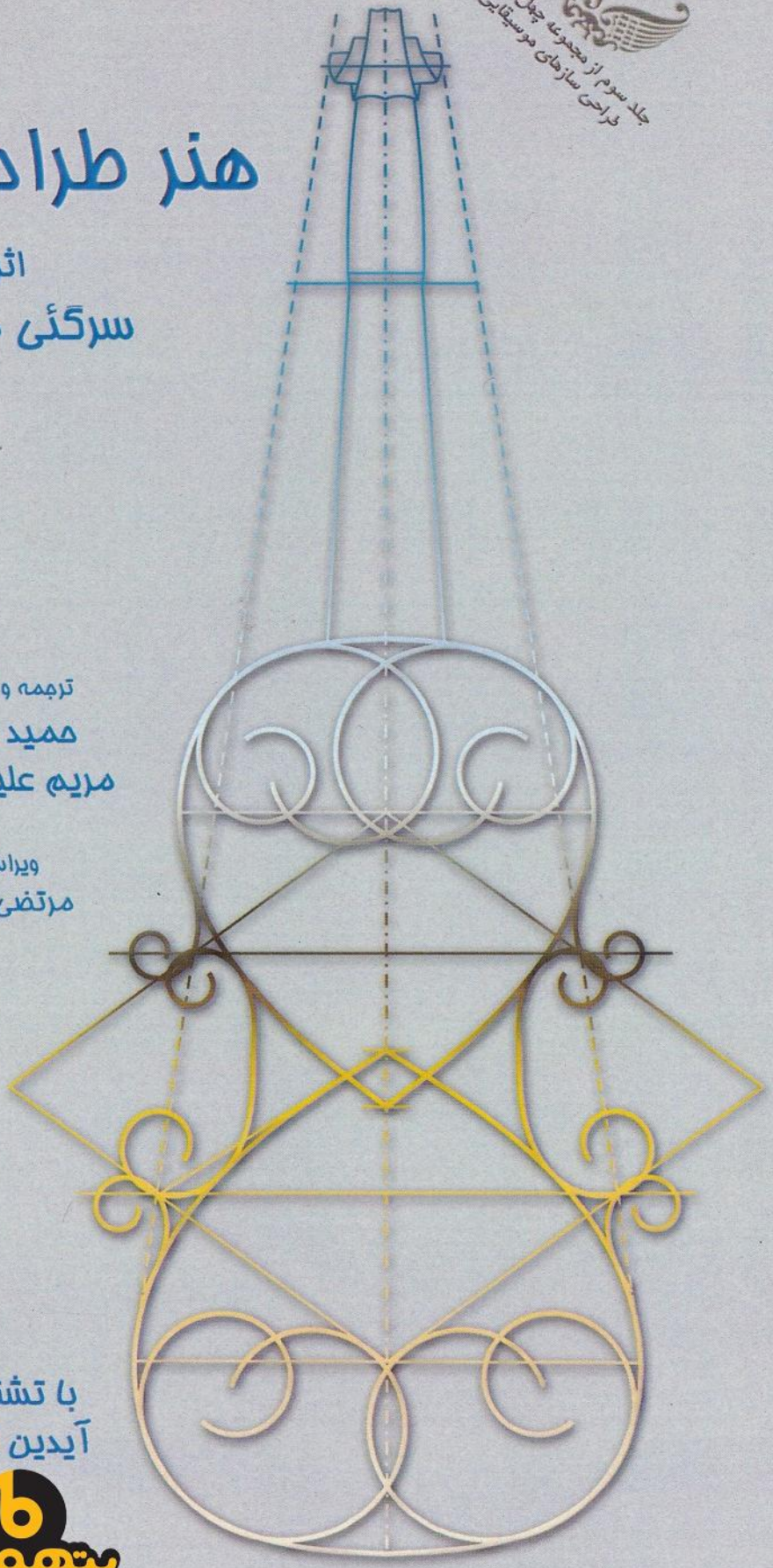
جلد سوم از مجموعه چهل جلدی
طراحی سازهای موسیقایی

هنر طراحی ویلن

اثر :

سرگئی موراتف



ترجمه و تدوین :

حمید کزازی

مریم علیمحمدی

ویراستار:

مرتضی لبافی

با تشکر از :

آیدین صالحی

بتهوون
مرکز موسیقی بتهوون شیراز

بتهوون
مرکز موسیقی بتهوون شیراز

سرشناسه: موراتوف، سرگی / Sergei Muratov
عنوان و نام پدید آورنده: هنر طراحی ویلن / اثر: سرگی موراتوف، ترجمه: حمید کزازی، مریم علیمحمدی، ویراستار: مرتضی لبافی
مشخصات نشر: تهران، حمید کزازی، ۱۳۹۴
مشخصات ظاهری: ۱۷۰ صفحه، مصور
فروست: ... مجموعه چهل جلدی طراحی سازهای موسیقایی، جلد سوم
شابک: ۵ -۶۵۲۹-۰۴-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا
یادداشت: ص. ع. به انگلیسی: The Art Of Violin Design، ۲۰۰۶
موضوع: ویولن‌سازی
موضوع: سازسازی
شناسه افزوده: کزازی، حمید، ۱۳۴۲، مترجم
شناسه افزوده: علیمحمدی، مریم، ۱۳۴۳، مترجم
شناسه افزوده: لبافی، مرتضی، ۱۳۴۱، ویراستار
رده‌بندی کنگره: ۱۳۸۹ ۹ ه ۸ م / ML ۸۰۲
رده‌بندی دیویی: ۲۱۹۲۳ / ۷۸۷
شماره کتابشناسی ملی: ۲۱۹۱۱۳۳

کپی و تکثیر این کتاب به هر نوع ممکن، ممنوع است. استفاده و درج قسمت‌هایی از کتاب در کتب، مقالات، نشریات،... فقط با مجوز کتبی ناشر امکان‌پذیر می‌باشد.
هرگونه تخلف پیگرد قانونی دارد.

عنوان: هنر طراحی ویلن
اثر: سرگی موراتوف
The Art Of Violin Design
By: Sergei Moratov
ترجمه: حمید کزازی — مریم علیمحمدی
ویراستار: مرتضی لبافی
ناشر: حمید کزازی
شابک: ۵-۶۵۲۹-۰۴-۹۶۴-۹۷۸
قطع کتاب: رحلی
نوبت چاپ: اول ۱۳۹۴
شمارگان: ۲۰۰۰
قیمت به همراه سی دی: ۱۲۰۰۰۰ تومان

بتهوون
مرکز موسیقی بتهوون شیراز

فهرست مطالب

پیشگفتار مولف	۷
فصل اول: ساختار به عنوان جنبه ای از ساز موسیقایی	۱۱
فصل دوم: طراحی هندسی ویلن	۳۳
اسکرول ها	۳۶
بدنه ویلن	۵۲
حفرات f	۵۳
الگوی بدنه ویلن	۶۱
الگوی آلتو و سلو	۹۴
انحنای صفحات	۱۰۴
فصل سوم: بازسازی روش استراد در طراحی ویلن	۱۳۹
اسکرول	۱۴۳
الگوی ویلن	۱۴۸
حفرات f	۱۵۶
انحنای صفحات	۱۵۸
نتیجه گیری	۱۶۶

مرکز موسیقی بتهوون شیراز

ما ترکیب "ساختار[1]" را برای ارجاع به موضوعات مختلفی بکار می‌بریم. موسیقیدانان این واژه را به آهنگسازی و تنظیم موسیقی مربوط می‌کنند. مهندسین و مخترعین نیز آن را درمسیر فعالیت‌هایشان مورد توجه قرار داده‌اند. در همه‌ی این موارد کلمه "ساختار" باید با موضوعی از فعالیت بشری بکار برده شود.

در کار من ساختار هم به معنی " شئی" بکار رفته (مانند ویلن) و هم فرایندی است (مانند طراحی ساز) که مفاهیمی را همچون ارتباط ایده با خروجی‌ای که برای آن وجود خواهد داشت در بر می‌گیرد. اگر ایده، یک مفهوم یا بیانی ذهنی از ظاهر ساز باشد، پس دست‌یابی به این ایده شامل دو فرایند است: نخست ارتباط ایده با رسم کلی طرح ساز بر روی کاغذ و دیگری ارتباط ایده و مسیر ساخت آن. بنابر این، نتیجه‌ای دوگانه بروز خواهد کرد: طراحی و خود ساز. به علاوه، ارتباط ایده نیز به دو مرحله بینابینی تقسیم می‌شود که هرکدام نتایج خاص خود را دارند. هر مرحله تعیین کننده مرحله بعد است که خط الگوریتم فرایند طراحی ساز موسیقایی را ایجاد می‌کند.

---

۱) construction

بتهوون
مرکز موسیقی بتهوون شیراز

هر سازی (مانند ویلن)، شیئی مصنوع است که اشکال و پدیده‌های طبیعی گوناگونی روی آن اثر می‌گذارد. صنایع دستی به طبیعت شباهت دارند زیرا فرآیند شکل‌گیری آنها به آنچه در طبیعت دیده می‌شود شبیه است. بطور خلاصه، شباهت شگفت انگیر بین اجسام طبیعی و اشیای مصنوع بشر این ایده را پیشنهاد می‌کند که تمام اشیای دست‌ساز، شکلی تبلور یافته از ماده‌ای طبیعی توسط فعالیت هوشمندانه ذهن بشر است. به عبارتی دیگر، شیئ دست‌ساز نتیجه استحاله و تغییر شکل پدیده‌ای طبیعی است.

اختلافات اساسی بین پدیده‌های طبیعی و اشیاء مصنوع بشر وجود دارد. پدیده در ابتدا وجود داشته یا توسط طبیعت بوجود آمده در حالی که اشیاء توسط انسان ساخته یا تولید شده است که اینها بعد از طراحی و رسم به منصه ظهور رسیده‌اند.

برای هر کسی که هنر ساخت ویلن را مطالعه می‌کند این نکته باید مورد توجه باشد که سازهایی که در دوره رنسانس ظهور پیدا کرده‌اند با دیگر آثار هنری آن دوره شباهت دارند. این را می‌توان در اولین آشنایی با حضور اصلی واحد و معین که در واقع پیروی از مبنای مشترک تفکر هنری است، مشاهده کرد. برای مثال، وحدت ترکیبی آثار هنری یعنی درک کلّ واحد که این شامل اجزایی است که در خدمت کل می‌باشند و نسبت موجود بین اجزا نشانگر اصل وحدت است.

البته این اصول متعارف در هر هنری مطابق با ''خصوصیات مواد سازنده'' و ''زبان هنری'' نشان داده می‌شوند. بنابر این در هنر سازسازی، نسبت موجود بین اجزا به خودی خود با ارزش نیست اما برای مقاصد آکوستیکی و طراحی اهمیت دارد. از این گذشته بسیار اهمیت دارد که روشن شود سازندگان دوره رونسانس در جستجوی زیبایی بوده‌اند اما این زیبایی را نه در مدل‌های ذهنی بلکه در زندگی واقعی جستجو می‌کرده‌اند. به همین دلیل آنها شکل ساز را از ترکیب اشیای ملموس خلق کرده‌اند. لذا اساس کار خلاق سازندگان دوره رونسانس بر مطالعه دقیق طبیعت بنا شده و ویلن نیز به عنوان کاری هنری مطابق با اصول زندگی طبیعی شکل داده شده است. بنابر این من می‌باید قواعدی را که مبانی کار خلاقانه اساتید بزرگ ایتالیایی بوده است را کشف کنم و در این مسیر نه تنها ویلن را بازآفرینی کرده بلکه آلگوریتم فرایند خلق و مسیر تفکر سازنده را نیز از نو بیآفرینم. پیچیدگی سخن اقامه شده خود گواه این مدعاست. فرایند خلق، الزامی برای تایید قوانین و برنامه‌ها نیست، بلکه آزادی برای شکستن و اصلاح آنهاست. چنانکه که قوانین جدید، الزامی جدید خلق می‌کنند.آشکار است که اثری هنری نمی‌تواند از خالق خود پیشی گیرد. فقط در طی فرآیند آفرینش برای هنرمنداش آشکار

مرکز موسیقی بتهوون شیراز

می‌شود. بنابراین در هنر طراحی ویلن فرایند آفرینش بسیار متناقض می‌باشد. چرا که برای خلق سازی جدید سازنده باید الگوریتمی جدید خلق کند. خلق یک ویلن کاری علمی و هنری است. ارتباط و درک ویلن به عنوان ساز موسیقایی شبیه ارتباط با هر پدیده‌ای دیگر است و این خود به دو فرآیند اصلی مربوط می‌شود: تطبیق و تشبیه. تشبیه فرآیندی است که انسان به وسیله آن واقعیت را برحسب مدل ذهنی خود از جهان تفسیر می‌کند، در حالیکه تطبیق فرآیند تغییر آن مدل (ذهنی) بوسیله گسترش مکانیزم‌هایی برای تعدیل واقعیت است. این دو فرایند در تاریخ توسعه مطالعات علمی سازشناسی (چنانکه در تاریخ موسیقی شناسی مطرح شده است) مرحله به مرحله جلو می‌روند. رنسانس را می‌توان به عنوان اولین مرحله توسعه ایده‌ای درباره ویلن در نظر گرفت. درون یک مدرسه بود که تئوری طراحی ویلن بصورتی غامض و رمزگونه مطالعه و بررسی می‌شد و در عین حال بطور شفاهی به شاگردان آن مدرسه نیز منتقل گردید.

با طرح این موضوع، کار خلاقانه سازسازان از لحاظ علمی و عملی تلفیقی بود از هنر، علم، فلسفه و مذهب. بنحوی که می‌توان گفت سازسازان از ریاضیات آن دوره بطور کامل آگاهی داشتند. در قرن هفدهم تجزیه و تفکیک مبنای تلفیقی عقاید، دوره طلایی سازندگان را به سمت افول برد که آخرین نمونه‌های این عصر، در قرن هجدهم عبارت بودند از آنتونیو استرادیواریوس و گوارنری دل گزو. شاگردان اساتید بزرگ، ساخته‌هایشان را کپی می‌کردند به این امید که به همان کیفیت صدایی ساخته‌های آنها دست یابند. با وجود تب‌وتاب عمومی و عدم درک مبانی طراحی، آکادمی علوم و هنر پادوآ اعلام کرد که مسابقه‌ای را برای بهترین کار در طراحی ویلن برگزار می‌کند. آنتونیو باگاتلا نویسنده کتاب "قوانین ساخت سازهای زهی[1]" (این کتاب در جلد هشتم ارایه خواهد شد/م)، در این مسابقه برنده گردید. این نوشته در میان نخبگان و سازندگان اروپایی هم دوره‌اش، شگفتی آفرید و به دفعات در دوران‌های بعد مورد نقد و بررسی قرار گرفت.

البته هر محققی در متدولوژی طراحی ویلن سهمی داشته و همه آنها نشانه اصلی را حفظ کرده‌اند بنحوی که می‌توان آن را به عنوان یک سمبل در نظر گرفت. و آن عبارت است از: کاربرد دوایر، بجای کپی از خطوط محیطی سازها. البته در ابتدا ویلن‌سازان، ساخته‌های آماتی را کپی می‌کرده‌اند، نه ویلن‌های استراد و گوارنری را که کپی اینها از قرن نوزدهم مرسوم گردید.

1) Antonio Bagatella (۱۸۰۶-۱۷۲۶), *Regulation for Constructing Stringed Instruments* ۱۷۸۲.

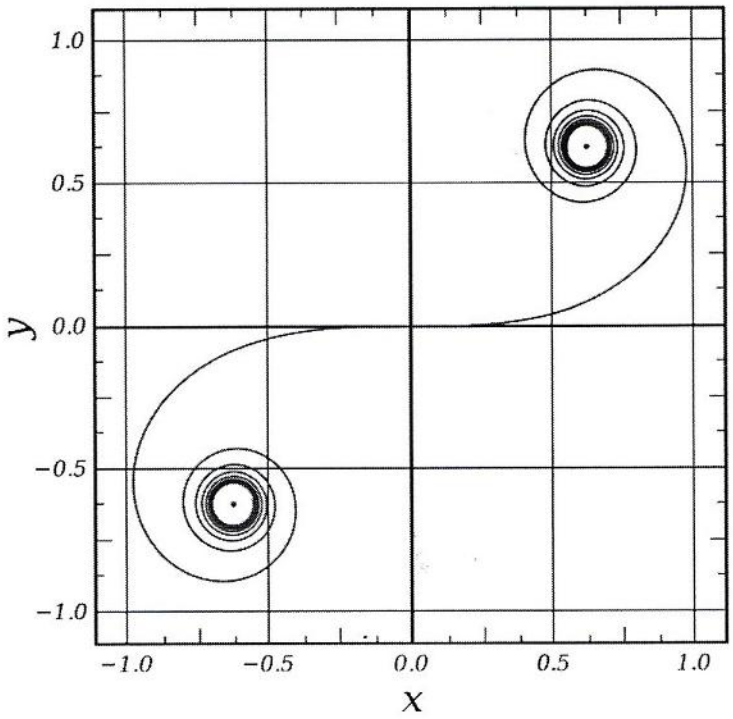
بتهوون
مرکز موسیقی بتهوون شیراز

اگر ما درباره هندسه ویلن بحث می‌کنیم، سوال اساسی این است که: مبنای طراحی ویلن و اصل زیبایی‌شناسانه یا نقش فیزیکی آن چیست؟ خط قرمز بین کار علمی و کار هنری بیشتر حاصل مانع غیر قابل عبور برای جذب متقابل دو دنیای متفاوتی است که در دو سمت مخالف هم قرار گرفته‌اند: دنیای عقاید علمی و دنیای تصورات هنری. بررسی و مطالعه علمی و عالمانه سازهای موسیقایی اثبات می‌کند که به خدمت گرفتن هندسه برای ساختن پلی بین این دو دنیا بسیار سخت می‌باشد. بسیاری از روش‌های رایج در آنالیز هندسی سازهای زهی که توسط اساتید بزرگ ارایه شده‌اند فاقد دلایل آکوستیکی هستند و از نقطه نظر اصول زیبایی شناسانه، چنین روش‌هایی شک برانگیزند.

بخش‌های گوناگون ویلن با کمک پرگار و تنها با انتخاب شعاع‌هایی خاص، رسم می‌شوند که این بیشتر کپی‌برداری است تا تحقیق تلاش برای جستجوی قواعد منطقی. البته همیشه معماران و مهندسین از پرگار و خط کش استفاده کرده‌اند. ماشین‌های پرسرعت، رادار و غیره به رسم دوایر توسط پرگار کمک بزرگی نمی‌کنند. چنین ساختارهایی را می‌توان با رسم چند ''منحنی'' بوجود آورد. بحث اصلی ما، یافتن چنین منحنی‌ای است که مافوق ملزومات طراحی ویلن خواهد بود. چنین منحنی‌ای باید زیبا و ظریف بوده و دست‌یابی به انحناهای ساز را امکان‌پذیر سازد و با معیارها و ویژگی‌های آکوستیکی سازگار باشد. از آنجا که خصوصیت انحنای کل ساز غیرقابل تغییر است ما باید فقط یک نوع انحنای ریاضی را بکار بریم و با افزایش یا کاهش، آن منحنی را با بخش‌های مختلف ویلن تطبیق دهیم. به عبارت دیگر ما باید چنین ''وجه'' استانداردی را بیابیم که با مقداری کاهش یا افزایش در متغیرهای آن، منحنی برای هر ساز زهی و آرشه‌ای کاربرد داشته باشد.

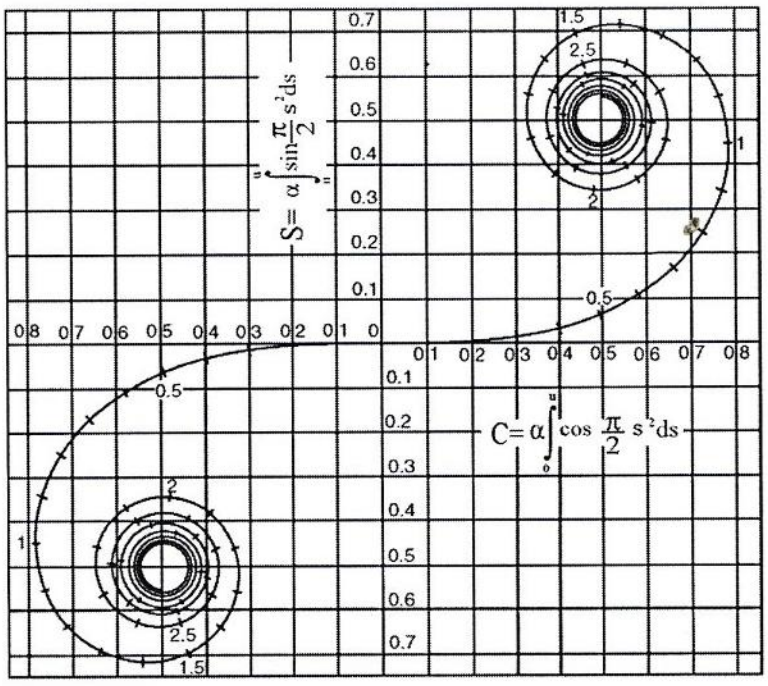
با تجزیه و تحلیل‌های بسیاری که روی انحناهای گوناگون ریاضی انجام دادم به این نتیجه رسیده‌ام که تنها یک منحنی وجود دارد که در ماورای ملزومات طراحی ویلن قرار گرفته است و آن، منحنی مارپیچ کورنو یا ''کلوتوئید'' می‌باشد که در اپتیک و علوم مهندسی مطرح شده و مهم می‌باشد. این کلوتوئیدها برای سالیان سال در طراحی مهندسی بکار برده شده‌اند. در گذشته، مارپیچ‌ها توسط نقشه‌کش‌ها بطور دستی رسم می‌شده‌اند که کار بسیار کسل کننده‌ای بود. من نیز دوازده سال پیش و برای اولین بار در سال ۱۹۸۱، برای حل مشکل ویلن چنین کاری ر انجام داده‌ام. بسیار آسان‌تر است که از کامپیوتر برای چنین محاسبات و رسم‌هایی کمک گرفته شود. انحناهای ویلن با استفاده از کلوتوئیدها ساخته می‌شوند. بخش‌های مختلف انحناهای ویلن با استفاده از تعدادی منحنی کلوتوئیدی که در امتداد یکدیگر قرار گیرند ساخته می‌شود.

کلوتوئیدها با نمایش پارامتریک و مختصات قطبی‌ای که خواهند داشت به این شکل ارایه می‌شوند:



$$x = aC(t) = a\int_0^t \cos\left(\frac{1}{2}\pi s^2\right) ds \quad and \quad y = aS(t) = a\int_0^t \sin\left(\frac{1}{2}\pi s^2\right) ds$$

در اینجا فاکتور a مثبت است و پارامتر t غیر منفی است



S و C، انتگرال‌های فرنسل نیز نامیده می‌شوند

بتهوون
مرکز موسیقی بتهوون شیراز

نتیجه‌گیری

در اینجا آنالیز هندسی سازهای زهی-آرشه‌ای اساتید بزرگ ایتالیایی به پایان رسیده است و امیدوارم که نکات ارایه شده به دیگر اساتید این فن کمک کند تا فرایند خلق و طراحی این سازها را بهتر دریابند و الهام‌بخش آنها در ساخت مدل‌های خاص خودشان باشد، مدل‌هایی که ضمن برخورداری از ویژگی‌های سبک اساتید بزرگ ایتالیایی می‌توانند مشمول سبک استادان امروزی را نیز باشند.

در عمل و در هر صفحه از این کتاب با تمایل به اثبات فواید روش ارایه شده در آنها سعی نموده‌ام با بررسی‌های دیگر نویسندگان مبارزه کرده باشم. هرچند حقیقت این است که روش‌های مختلف مطالعه یک ساز، نتایج مختلفی خواهند داشت و تمام تئوری‌های شناخته شده برای سازندگان امروزی ویژگی‌های واقعی هندسه ویلن را کم و بیش و با تقریب منعکس می‌کنند و از نظر تناسب در بخش‌های اصلی، معادل یکدیگر هستند؛ اما شیوه آنها با بازسازی هندسی‌ای که توسط اساتید بزرگ صورت گرفته، منافات دارند.

یک محقق هنگام مقایسه روش‌های گوناگون، در اولین مرحله به سوی ویژگی‌هایی مانند: سیستماتیک بودن تئوری و جامعیت آن و همچنین دقت در نتایج و قابلیت تغییرات در آن (یا بازده کاربردی)، توجه می‌نماید، ولی واقعیت این است که تناسب‌های موجود در ساز،

مرکز موسیقی بتهوون شیراز

نتیجه اغلب این ویژگی‌ها نیست. چرا که ممکن است نتیجه روشی باشد که خود استاد بکار برده و آنها نتایج ثانوی و جانبی چنین روشی‌هایی هستند.

چگونه می‌توانیم روش‌هایی را که سازندگان هنگام طراحی ویلن بکار می‌برده‌اند، بیابیم؟ حقیقت این است که سازندگان بزرگ نه تنها نتایج، بلکه مسیر ساخت را برای ما به جا گذاشته‌اند. بارزترین آنها در ترتیب "اشتباهاتی" است که در حین ساخت داشته‌اند. اشتباه می‌تواند یک تصادف باشد اما ماهیت آن نشانه قصد و نیتی است که سازنده در زمان ساخت داشته است. مثلاً عدم تقارن خط محیطی کاسه کوچک و بزرگ چند قالب کلاف استراد را در نظر بگیرید. ما چه چیزی را از این می‌توانیم بفهمیم؟ شکل خطوط منحنی در سمت راست و چپ کاسه‌ها کاملاً یکسان هستند، اما آنها محور تقارن مشترک ندارند. این امر ممکن است هنگام کاربرد الگوی خط محیطی و رسم خطوط منحنی بین بلوک‌های دسته و سیم گیر با بلوک‌های کمر روی داده باشد. چرا که آنها از الگوهای نیم تنه استفاده می‌کرده‌اند و ممکن است این خطوط در دو مرحله (جهت سمت چپ و راست کاسه‌ها) ترسیم شده باشند. یا آنها از شئی مانند سیم فنری جهت رسم خطوط منحنی استفاده کرده‌اند که هرچند شکل کلوتوئیدها در همه موارد یکسان رسم شده باشند اما نمی‌تواند به عنوان تصویری کاملاً قرینه، تکرار شده باشند. طبق مدارک موجود، استراد از الگوهای خاصی برای رسم خطوط محیطی بدنه ویلن غیر از آنچه که ارایه شده استفاده نکرده است و روش یا شئی دیگری نیز جهت بررسی باقی نمانده. ولی فرضاً اگر او از شیئی مانند سیم فنری استفاده کرده باشد، بگونه‌ای بوده است که شکل انحنا جهت رسم صفحات دیگری که ساخته خواهند شد، حفظ می‌گردیده است.

کاربرد پرگارها نیز به نوع دیگری ممکن است بر نوعی از انحرافاتی که در بالا اشاره شد منجر شده باشد. چنانکه ما می‌توانیم ماهیت اشتباهاتی را که در طراحی و رسم خطوط منحنی توسط پرگار بوجود می‌آید، در مثال اسکرول ببینیم. اشتباهی کوچک در تعیین شعاع قوس در مارپیچ برنولی، ماهیت خطوط منحنی را تغییر می‌دهد.

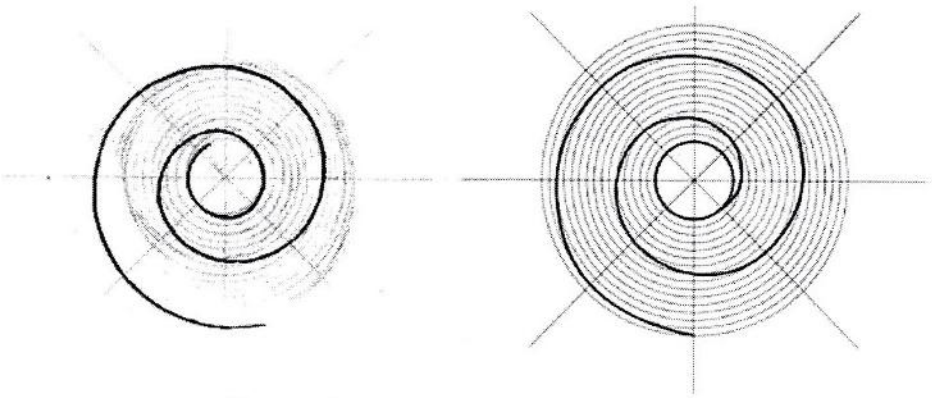
در مقطعی که ما تلاش کردیم تا اسکرول ویلن را با کلوتوئیدها آنالیز کنیم، به نتایج خوبی دست نیافتیم. یافتن اسکرولی که با کلوتوئیدها قابل توصیف و رسم باشند کاملاً امکان پذیر است اما این رویدادی معمول و مرسوم نیست و نمی‌توان آن را به عنوان قاعده‌ای عملی ارایه داد. هنگام کاربرد مارپیچ ارشمیدس که بعد از ساکونی، هر کسی به عنوان هسته مرکزی توسعه حلقه اسکرول به آن توجه کرد، دچار درماندگی شدم.

در شکل صفحه بعد دو تصویر از مارپیچ ارشمیدس را ارایه کرده‌ام: یکی ترسیمی است

مرکز موسیقی بتهوون شیراز

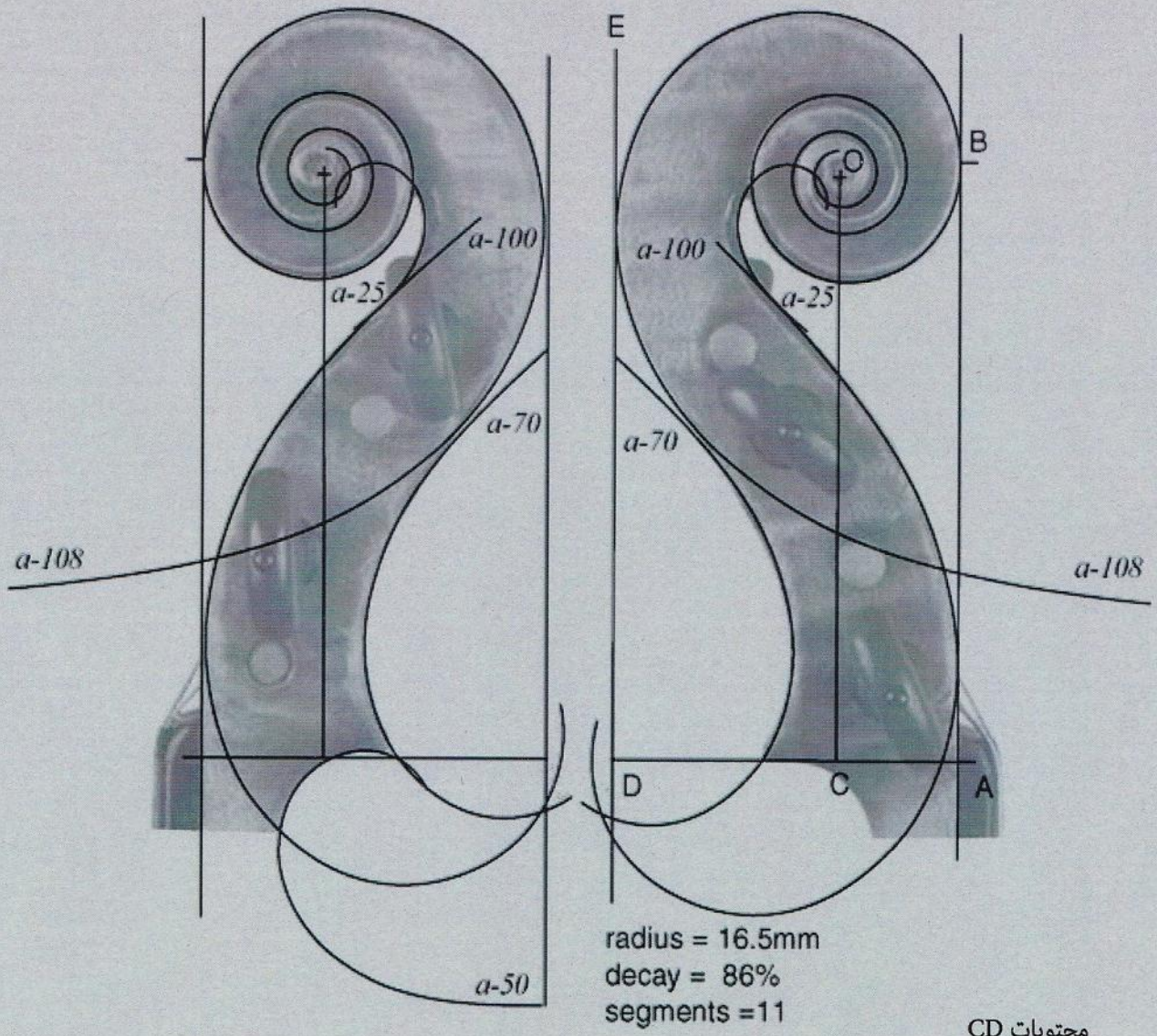
دستی که توسط ساکونی صورت گرفته (که خیلی دقیق هم نیست) و دیگری ترسیم این نوع مارپیچ توسط نرم‌افزار می‌باشد.

ویژگی مارپیچ ارشمیدس این است که فاصله بین حلقه‌های مارپیچ در تمام نقاط یکسان است. اجرای چنین موردی برای اسکرول‌های ویلن بسیار نادر است و فقط در چند نمونه ممکن است اجرا شده باشد.



مارپیچ ارشمیدس . ترسیم سمت چپ از ساکونی می‌باشد

اگر آنالیزهایی که قبل از این آمد، احتمالاً متقاعد کننده نبوده باشند (یا غیر منطقی به نظر آیند) و هر کسی بخواهد آنها را تصیحح و یا کاملاً تغییر دهد، به او فقط خواهم گفت: "موفق باشی". و اگر چنین مطالعات جدیدی، منطقی و به اندازه کافی محرک باشند، من آماده‌ام که به این دیدگاه‌های پیش رو توجه کنم.

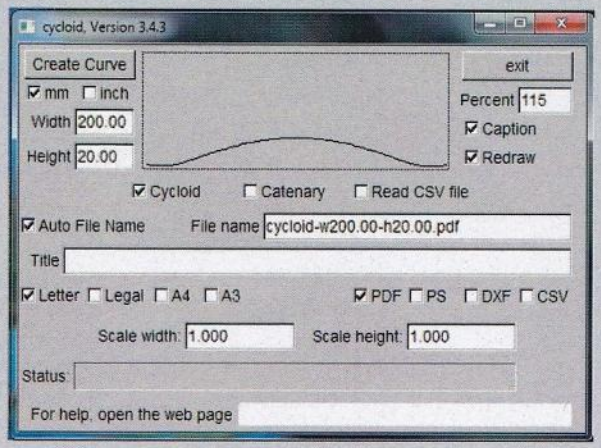


محتویات CD

۱- فایل کلوتوئید رسم شده دو و سه سیگمنت در فرمت‌های مختلف.

۲- فایل اسکرول رسم شده در مطلب با فرمت‌های کاربردی دیگر.

۳- اپلیکیشن رسم انحناهای عرضی و طولی صفحات خانواده ویلن در هر نقطه و با هر اندازه و با هر ارتفاع دلخواه برای ویلن، آلتو و سلو.



ISBN:978-964-04-6529-5