

دانشگاه پیام نور

گروه هنر دانشکده هنر و رسانه

شناخت و ارزیابی

کاربردی، هنرهای

اسلامی ایران

(۲)

تألیف: علی اصغر مقتدائی

سفالگری

تاریخچه سفالگری در ایران

تاریخ آثار سفالی بدست آمده از گنج دره تپه و غار کمر بند به حدود ۸۰۰۰ سال قبل از میلاد می‌رسد.

این سفالها دست‌ساز بوده در ساخت آنها فقط از خاک موجود در طبیعت استفاده شده است.

در مرحله دوم (هزاره پنجم و ششم قبل از میلاد) به سفالهای «چشمه علی»، «تپه زاغه»، «تپه سیلک» و

«اسماعیل آباد» برمی‌خوریم که مانند سفالهای دوره اول خشن، با شکلها و تزئینات ساده، در اندازه‌های کوچک

و با پخت ناقص ساخته شده‌اند. در ساخت آنها برای چسبندگی بهتر گل، از گاه خرد شده یا علف خشک

استفاده کرده‌اند.

در دوره بعد بواسطه استفاده از «چرخ سفالگری» سفالها، ظرافت بیشتری پیدا کرده‌اند.

در دوره سلجوقی ظروف لعابی سفیدرنگ، ظروف لعاب‌دار یک رنگ، ظروف با نقش قالبی، ظروف با

نقش کنده‌کاری شده و لعاب رنگارنگ، ظروف معروف به لعابی ظروف طلایی یا زرین فام، ظروف دارای

نقاشی زیر لعاب ظروف سرامیکی مینایی و ظروف معروف به «لاجوردی» ساخته شد.

لعابکاری را «کاسیتها» در بابل که قرن‌ها در تصرف آنها بود به ایران آوردند.

قدیمی‌ترین نمونه تزئینات سفالی لعاب‌داری که در ایران به دست آمده به «معبد چغازنبیل» و عهد عیلام

میان منسوب است.

براساس نوشته پروفیسور پوپ در کتاب بررسی هنر ایران «مدارکی که اخیراً به دست آمده قویاً موجب

اثبات فرضیه‌های چند سال اخیر است مبنی بر اینکه کشاورزی و شاید صنایع پیوسته به آن یعنی: کوزه‌گری و

صنعت سفال‌سازی و بافندگی از فلات ایران آغاز شده است».

در حال حاضر سفالگری در استانهای آذربایجان شرقی تهران، سمنان، سیستان و بلوچستان، فارس،

قزوین، کرمان، کرمانشاه، گیلان، مازندران، مرکزی، هرمزگان، یزد، زنجان، همدان، کردستان رواج دارد.

تاریخچه سفالینه‌سازی در ایران

از آغاز نیمه سده گذشته باستان‌شناسان تعداد زیادی ظروف سفالی و اشیاء دیگر در منطقه‌ای از مشرق ایران تا عراق و از قفقاز تا دره سند را از زیر خاک بیرون آوردند. سفالهای پیش از تاریخ که در این منطقه وسیع یافت شده در شیوه و سبک ساختن تقریباً با مختصر تغییر یکنواخت و در سطح فنی به طرز اعجاب‌انگیزی پیشرفته است. نخستین نمونه‌های آن از شوش در ایلام که اولین سکونت‌گاه ایرانیان در پای فلات ایران بود به دست آمد. سفالهای شوش نه تنها مربوط به خود شوش است بلکه سفالینه‌هایی که از تپه موسیان در ۱۶۰ کیلومتری شوش و از سومر (اور) و تل حلف در عراق و از شمال غربی هندوستان و بلوچستان یا از فلات ایران در تپه گیان و تپه حصار و تورنگ تپه و سیلک یا در قسمت شرق تا آناتو که امروز در ترکستان روسیه است جزو طبقه سفالهای شوش نامیده می‌شود. سفالهایی که به نام شوش اول معروف است متعلق به زمانی است که از ۳۵۰۰ تا در حدود ۲۵۰۰ پیش از میلاد مسیح می‌باشد، اما آثار سفالی به دست آمده از گنج دره تپه و غار کمر بند نشان می‌دهد که قدمت سفال در ایران به ۸۰۰۰ سال قبل از میلاد می‌رسد.

کهنترین ظرفی که در ایران یافت شده است ظرف سیاه دودآلودیست که همانند قدیمی‌ترین ظروف سفالی است که در جاهای دیگر پیدا شده است. نخستین ظرفهای سفالی که با روش کربن ۱۴ تاریخ آن بدست آمده و متعلق به هزاره چهارم پیش از میلاد مسیح است در بین‌النهرین یافت شده است. کهن‌ترین سفالی که در ایران یافت شده متعلق به همان دوره است. این ظرف دست‌ساز نسبتاً ابتدایی به دنبال خود ظرفی سرخ با لکه‌های سیاه ناشی از پخت ناقص داشت. پیشرفت فنی در حرفه کوزه‌گری سبب بوجود آمدن سبک جدیدی شد، این سبک با تغییرات و وقفه‌هایی که داشت بیش از ۲۰۰۰ سال در بعضی از مناطق فلات ایران دوام کرد.

معروفترین پیشرفتهای فنی در رشته سفالینه‌سازی از این قرار است:

۱- بدنه‌ای از خاک رس ظریف که بدون تردید آبدیده شده است. این ظرف در کوره پخته می‌شد و رنگ آن لیمویی، کرم، زرد، صورتی یا گاهی اوقات سرخ تیره بود. تیغه‌های کرم یا لیمویی رنگ که پیدا شده است نشان می‌دهد که پخت آن در اتمسفر احیاکننده‌ای انجام شده است. (تیغه بالایی تصویر ۲۱۲ که ژرفای آن ۰/۱۵ سانتیمتر است بنگرید).

۲- تمام ظروف دارای ضخامت یکنواخت است آنهایی که بلندیشان بیش از ۱۰ سانتیمتر بود ۰/۳ سانتیمتر ارتفاع و ۰/۹۵ سانتیمتر ضخامت داشت.

۳- گردی کامل و بعضی علاماتی که در موقع چرخ دادن آن بدست آمده نشان می‌دهد که لااقل در آنروز چرخ کوزه‌گری با سرعت کم که پیش‌درآمد چرخهای فعلی کوزه‌گری است به کار برده می‌شده است.

۴- تمام ظروف پیدا شده در دوغ آب خاک رس بسیار نرمی فرو برده شده بود که سطح آنها را اینقدر صاف کرده است.

۵- یک ماده رنگی که از گرد اکسید آهن آبدار و اکسید منگنز ساخته شده بود درآمیخته فوق به کار برده می‌شد. در پخت دوم این رنگها سیاه یا قهوه‌ای سیر می‌شد.

۶- پیش از پایان هزاره چهارم قبل از میلاد چرخ کندر و کوزه‌گری به صورت چرخ تند امروزی درآمد. لااقل این موضوع در مورد سفالهایی که در سیلک در مرکز ایران و تپه حصار در شمال شرقی ایران پیدا شده است صدق می‌کند.

۷- تقریباً در همان زمان نوعی از کوره در ایران بوجود آمد که آتشیخانه آن در زیر محل سفالها بود و یک در آجری آنها را از هم جدا می‌کرد، کوره‌ها باید از این نوع باشد. تا نظارت و بررسی اتمسفر لازم برای

تولید رنگهای کرم و نخودی عملی باشد. این نوع کوره‌ها هنوز در سراسر کشور از طرف کوزه‌گران و آجرپزان به کار برده می‌شود و هنوز هم رنگ نخوری را برای ظروف و آجر ترجیح می‌دهند.

۸- سفالهای قالبی در تپه حصار و تل باکون در جنوب ایران پیدا شده است. در قسمتهای مختلف کشور قالبهای گلی پخته شده برای تولید زیاد مجسمه‌های متعلق به سالهای ۲۵۰۰ تا ۱۷۵۰ قبل از مسیح بدست آمده است.

۹- سفالینه‌های خاکستری رنگ با لعاب سیاه درخشان ابتدا در حدود ۲۰۰۰ پیش از مسیح در تپه حصار و در سیلک بوجود آمد. این سفالها که در کوره‌های احیاکننده پخته شده‌اند اولین نوع سفالسازی لعابی است که از آن اطلاع داریم. اینجا بجاست یادآور شویم که لعابکاری سفال در قرون وسطی در کاشان متداول گردید، و کاشان تنها چند کیلومتر دورتر از سیلک است.

تمام این پیشرفتهای فنی در مدت کوتاهی سفالسازی را یکی از حرفه‌های سامان‌یافته کرد. و از آن تاریخ تا کنون به همین نحو باقی مانده است. اما مهارت و استادی کوزه‌گران باستان تنها از نظر فنی نبوده است زیبایی این فرآورده‌ها فوق‌العاده است. به کار بردن رنگیزه‌های اکسیدی با قم مو با حرکات متوالی کاملاً مشهود است. تزیینات نقش حیوانات و نباتات را تقریباً با طرح هندسی دقیق نشان می‌دهد.

بیشتر «تمدنهای واحه‌ای» منطقه وسیع «سفالین‌سازی شوش» در تولید سفالینه‌ها دچار تغییرات و دگرگونیها و فترتهایی شدند. این به سبب هجوم مردم تازه و جنگهای آنها بوده است، تغییرات و دگرگونی در روش تولید سفالها بیشتر در زمان صلح و آرامش انجام گرفته است. میان سالهای ۱۷۵۰ تا ۱۱۰۰ پیش از مسیح تمدن شهری بین‌النهرین یعنی بابل، عیلام و آسور از طرف باختر اثر خود را گذاشته‌اند و کاسیتها که یک قوم متمدن آسیای مرکزی بودند و فاتحین هند و آریایی از طرف خاور نفوذی در سفالینه‌سازیها برجای گذاشتند. در

زمانی که کاسیتها در ایران حکومت می‌کردند، سفالسازی با ایجاد روش نوینی توانگر و غنی گردید؛ این روش نو لعابکاری بود. این یکی از ارزنده‌ترین پیشرفتهایی بود که پس از اختراع سفالسازی به ظهور رسید. عقیده عمومی بر این است که کاسیتها صنعت لعابکاری را از بابل که چندین صد سال در آن حکومت داشتند به ایران آوردند.

کوزه‌گری در زمان هخامنشیان، اشکانیان و ساسانیان

زمان هخامنشیان دوره مستند تاریخ است. اما سفالهای بسیار کمی از آن زمان بدست آمده است، و حال آنکه از صنایع دستی دیگر بویژه فلزگری و مجسمه‌سازی از سنگ محصولات فراوانی پیدا شده است. ظروف سفالی که از تخت جمشید و شوش بدست آمده فقط چند کوزه آب بی‌لعاب و چند کاسه و بطری و ظرفهای بزرگ انباری است. ظاهراً این ظرفها فقط برای استفاده کلی بوده است، نه برای زیبایی، و تنها یکی از آنها آثاری از لعاب فیروزه‌ای دارد. از دو پایتخت بقایای کاشیهای رنگی فراوانی به چنگ آمده است.

همانطور که پیش از این گفتیم، پیشه سفالسازی در زمان ساسانیان گسترش نیافت. کوزه‌گران همان روش و سبک پارتها را ادامه دهند ولی کار آنها را نمی‌توان با کار استادان فن فلزکار زمان ساسانی قیاس کرد. لعاب زمان پارتها در زمان ساسانیان نیز ادامه داشت و آن را روی رویه‌های برجسته یا کنده‌کاری شده می‌زدند. برخی از خمره‌هایی انباری یک‌متری در این زمان ساخته شده که لعاب ندارد. اما با فشار دادن مهر چوبی روی گل تازه آن را آراسته‌اند.

سفالسازی در دوره اسلامی

سفالگران ایرانی در دوره اسلامی فن سفال‌آرایی را بسیار گسترده کردند و جای شصت دست - خطوط برجسته، و شیارها روی گل نرم را کنده‌کاری انجام دادند. سفالگر ایرانی روشی را که در اصل روی فلز به کار برده می‌شد یعنی نقوش برجسته را با قالبهای کنده‌کاری شده روی سفال درست می‌کرد. وی دیواره ظرف را سوراخ می‌کرد و آن را با لعاب نیم‌شفاف می‌پوشانید و کوششی هم برای لعاب مینایی به کار می‌برد. از لحاظ تاریخی دوره اسلامی به سه بخش تقسیم می‌گردد:

۱- دوره اولیه اسلامی تا آغاز سده یازده میلادی.

۲- دوره میانه اسلامی شامل پادشاهی سلجوقیان و مغولها.

۳- دوره متأخر اسلامی از زمان صفویه تا به امروز.

سفالگری در دوره اولیه اسلام

در دوره اولیه اسلام سفال‌ها بی‌لعاب بودند، و در قالب فشاری‌ها آن را آراسته و تزیین می‌کردند، و یا ظرفهایی از لعاب آبی یا فیروزه‌ای می‌ساختند. اینگونه قالبهای فشاری از خاک رس بی‌لعاب ساخته می‌شد و پیش از پختن آن را برای آرایش ظرف کنده‌کاری می‌کردند. معمولاً برای یک ظرف چندین قسمت قالب وجود داشت، مثلاً در مورد کوزه یک قالب برای پایین تنه و یک قالب برای بالاتنه و یک قالب دو تیکه‌ای هم برای گلوی آن بود.

در سال ۱۹۴۷ گروه باستانشناسان موزه هنرهای زیبای متروپولیتن نیویورک یک کارگاه کامل آغاز دوره اسلامی نیشابور خراسان را از زیر خاک بیرون آوردند و قالبها و تیله‌های سفالی زیادی که با این قالبها ساخته شده بود پیدا کردند. طبق سکه‌هایی که در نزدیکی این کوزه‌گری پیدا شده قالبها تا سده یازدهم

میلاادی به کار می‌رفته است. برخی از آنها دارای تزیینات بسیار زیبایی هستند. بررسیهای بیشتر نشان داد که این قالبها را از روی قالب اصلی چوبی ساخته‌اند زیرا خورده‌های چوب در برخی از این قالبهی سفالی دیده شده است. برخی دیگر از قالبها را روی چرخ کوزه‌گری ساخته‌اند - علامت ساختن آن را روی قالبها هنوز هم می‌توان دید - مهرهای گلی برای نقشهای تکراری به کار برده می‌شده است. تصویر ۲۱۵ تا ۲۱۷ قطعات خرد شده این قالبها را به دسته گلی موقتاً به هم می‌چسبانند.

در دوره اولیه سفالگری ظرفهای چینی که از چین آورده شد سبب تشویق و تحریک ایرانیان در توسعه صنعت سفالسازی شد. ثعالبی و بیرونی (مرگ وی در ۱۰۴۸ میلادی بود) دو نفر از مورخین مشهور درباره انواع سفالهایی که از چین آورده شد شرحی نگاشته و مرغوبیت آن را ستوده‌اند.

محمدبن الحسین می‌نویسد که فرماندار خراسان در سال ۱۰۵۹ بیست تکه ظروف چینی از کشور چین دریافت کرد و آن را به بارگاه خلیفه بغداد فرستاد و سفالسازان داخلی را تشویق به ساختن سفالهایی شبیه به آن کرد. در حقیقت در اثر تشویق فرمانداران و حکام محلی، نوآوری‌ها و اختراعات زیادی در فن بدل چینی‌سازی و تقلید چینی‌های دوره تانگ در ایران بوجود آمد. سفالسازان ایرانی در تقلید از چینیهای سبک تانگ آنقدر استاد بودند که در نظر اول همه مصنوع آنها را به جای چینی اصل می‌گرفتند. به ویژه در تولید آنچه که به نام کاسه مرغی معروف بود (تخم‌مرغ و اسفناج) بسیار استاد بودند. از گُرم و آنیمون رنگ زرد و از مس رنگ سبز بدست می‌آوردند. بعدها رنگهایی به آب و رنگهای چینی‌سازی افزوده شد و رنگ ارغوانی از منگنز و رنگ مشکی از آهن و قهوه‌ای از آن با منگنز مخلوط می‌شد. این رنگیزه به لعاب گلی بسیار سفیدی گذاشته می‌شد که ظروفی را که از خاک رس پخته قرمز معمولی ساخته می‌شد در آن فرو می‌بردند. همه آن را با لعاب روشن سرب می‌پوشاندند. رنگهای فلزی آستری با این لعاب آمیخته می‌شد و ضمن پختن، رنگ مشخص خود را

می‌گرفت. لعاب روشن، شکل چینی سفیدی روی گل رس سفید بوجود می‌آورد. گل رس اغلب قبل از اینکه لعاب روی آن به کار برند حکاکی می‌شد. بدین ترتیب شکل چینیهای اسکرافیتو (Scruffito) به خود می‌گرفت. سفالهایی که با این روش تهیه شده است در سامره، ری، نزدیک تهران (که در قدیم آن را رقه می‌گفتند) شوش، تیز، قصر ابونصر، استخر و نیشابور پیدا شده است.

کوششی که سفالسازان ایرانی در تقلید چینیهای کشور چین در دوره‌های اولیه‌ی اسلام کرده‌اند سبب کشف مجدد لعاب مینایی قلع گردید. در بحثی که راجع به لعابهای دوران باستان نوشتیم گفتیم که در سده‌ی هشتم پیش از میلاد مسیح آشوریها اکسید روی را در لعابهای سربی خود برای بدست آوردن رنگ سفید کدر به کار برده‌اند. چون آخرین کاربرد این فن در خاور نزدیک را می‌توان از آجرهای لعابی که در شوش و تخت جمشید در سده‌ی پنجم ساخته شده است ثابت کرد، بنابراین وقتی که می‌گوییم بعد از ۱۵۰۰ سال دوباره آن را باز یافتند بی‌دلیل نیست. این لعاب جدید که سطح کاملاً سفید درست می‌کرد کاربرد گل و رس سفید را از بین برد و از ایران به سرعت به تمام کشورهای اسلامی تا اسپانیا گسترش یافت. در آنجا پایه و اساس سفالسازی اسپانیایی – افریقایی گردید که در جزیره‌ی اسپانیای مایورکا ساخته می‌شود از آنجا به نام ماجولیکا به ایتالیا آمد و طولی نکشید که ایتالیا نیز آن را تولید کرد. از ایتالیا به آلمان و هند و انگلستان رفت. در هلند و انگلستان به نام چینی‌آلات دفلت Delft معروف گردید.

یکی دیگر از اختراعات ایرانیان در صنعت سفالسازی رنگهای مینایی بود که قبلاً در سال ۸۸۳ میلادی آغاز گردیده بود. اشیایی که رنگ مینایی بر آنها زده شده است – سفالسازان چینی هیچگاه این رنگ را به کار نبرده‌اند – در کارگاههای کوزه‌گری فوسطاط نزدیک قاهره و در عراق پیدا شده است. ولی بیشتر دانشمندان امروزه بر این باورند که رنگ مینایی یک اختراع ایرانی است.

در رنگهای مینایی، مایه رنگی گوگردی با زر و سیم حل شده یا اکسید مس آمیخته شده و اُخرای قرمز یا زرد چون عامل اکسیدکننده به آن اضافه می‌شد. این رنگ را روی لعاب صاف پخته شده می‌زدند. و ظرف را بار دگر در دمای کمتری نخست در اتمسفری معمولی اکسیدکننده و آخر سر در اتمسفر احیاکننده‌ای می‌پختند. در ضمن مراحل اخیر اکسید فلز تبدیل به فلز گردیده و در لعاب معلق می‌ماند و به صورت لایه فلزی درخشانی ظاهر می‌گردید.

سه نوع رنگ مینایی وجود دارد:

۱- رنگ مینایی طلائی ساده روی زمینه سفید.

۲- رنگ مینایی جگری در زمینه سفید یا مخلوط با سایر رنگها.

۳- رنگ مینایی چند رنگ با درخشندگی فلز مس یا نقره، یا اگر روکش آن بسیار نازک باشد، رنگ

مینایی زرد، قهوه‌ای یا زیتونی بر زمینه سفید.

ساختن رنگ مینایی هنر ارزنده و پیشرفته‌ای بود و بستگی به مهارت سفالساز داشت.

رنگ مینایی در زمان سلاطین سجوق و مغول در کاشان به اوج تکامل خود رسید. در سده نهم و دهم

پیشرفت دیگری در رنگ مینایی شد ولی این امر محدود به خاور ایران بود: سفالسازان سمرقند متوجه شدند که

رنگهای زیر لعاب سرب شُره می‌کند و تیره می‌شود ولی اگر اکسید فلزی که در آن به کار می‌بردند نخست با

خاک رس نرم سفیدی تبدیل به خمیر می‌گردید ثابت می‌ماند.

سفالسازان نیشابور در ساختن نوع دیگری از رنگها مهارت داشتند و آن رنگ زیر لعاب منگنز بود. در

اینجا تنه گل رس معمولی در داخل خاک رس سفید فرو برده می‌شد سپس پخته می‌گردید و با اکسید منگنز

رنگ شده و آن را در آب و شیره انگور معلق نگه می‌داشتند و سپس تمام سطح آن را با رنگ لعاب سربی

روشنی پوشانیده و ظرف را برای بار دوم می‌پختند، با ترکیب منگنز رنگ سیاه سیر بدست می‌آمد که با زمینه سفید تضاد خوبی پیدا می‌کرد. این امر به خطاطان برجسته و خوش ذوق ایرانی فرصتی داد تا هنر ارزنده خود را در سافلها نیز تعمیم دهند.

در سده نهم و دهم بار دیگر نفوذ چینی در تقلید ظروف تینگ یا نوم (Ting-Yaho) که جزو سلسله سونگ (۹۰۶ تا ۱۱۷۹ میلادی) بود دیده می‌شود. تینگ یا نوچینی اصیلی است که لبه‌های آن دندانهای و بریده بریده می‌باشد. در اینجا باز می‌بینیم که سفالساز ایرانی سبک چینی را تقلید نکرد، بلکه با کوشش و مهارت خویش آن را بهبود بخشید و به سلیقه و ذوق هم‌وطنش نزدیک کرد، و هنری بوجود آورد که به نام گرافیتو (graffito) مشهور شد.

سفالگری در دوره میانی اسلام

در زمان سلجوقیان (۱۰۳۷-۱۱۴۷ میلادی) جهش چشمگیری در تمام هنرها، صنایع و علوم پدید آمد. با اینکه سلجوقیان در اصل ترک بودند ولی خود را با روش زندگی ایرانیان تطبیق دادند. در مورد سفالسازی این دوره باید گفت «عصر طلایی چینی سازیست» در این دوره تمام روشهای فنی شناخته شده به کار برده می‌شد: حکاکی، برجسته‌کاری، شبکه‌سازی، قلمزنی رنگ زیر یا روی لعاب، مطلاکاری و میناکاری. چنین به نظر می‌آید که در آن دوره نقاشان و طراحان استاد سفالساز را یآوری می‌کردند و این امری عادی بوده است. در دوره سلجوقیان نیز ظروف چینی بار دگر در ایران ظاهر شد - حدود امپراتوری سلجوقی از مرز چین تا مدیترانه

بود - و ظروف چینی هنوز مورد توجه سفالسازان ایرانی بود. در طوس، کاشان، ری و اصفهان معادن کائولین زیاد است. کوشش مستمر سفالسازان ایرانی برای اینکه بتوانند با چینیها و لعابهای ساخت کشور باستانی چین برابری کنند موجب بوجود آمدن دو اختراع در ایران گردید، اول اختراع ترکیب خمیر نرم با آمیخته زیادی از ذر کوهی و دیگر کشف مجدد لعاب قلیانی که برای آخرین بار در مصر باستان به کار می‌رفت. دانه‌های ذر کوهی و خمیر شیشه‌ای لعاب قلیایی را به خاک رس اضافه می‌کردند، پس از پختن رویه نیم‌شفاف و سخت و به هم چسبیده‌ای بدست می‌آمد، و این همانند ماده و خمیری بود که در سده هیجدهم در اروپا به عنوان خمیر نرم چینی شناخته شده بود.

سفالگری در دوره متأخر اسلامی

هنگامی که شاه اسمعیل صفوی در سال ۱۵۰۱ پس از ۸۵۰ سال فرمانروایی بیگانگان بر تخت نشست و نخستین شاه دودمان صفویه گردید بزرگی و عظمت ایران آغاز گردید و تا دویست سال ادامه داشت. در زمان شاه‌عباس بزرگ این عظمت به اوج خود رسید (۱۵۸۷-۱۶۲۰م). آوازه شکوه و جلال دربار شاهنشاهی او به دربارهای اروپا رسید، و سفیرانی از بسیاری از کشورهای اروپا به پایتخت وی یعنی اصفهان آمدند. شاه‌عباس خود صنعتکار و بازرگانی باهوش بود. استادان فن را از امپراتوری پهناور خود جمع کرد و در اصفهان یا

پیرامون آن جای داد و کارگاههای صنعتی شاهی بیشماری بنیان نهاد. به پیشه‌وران جزء و صنایع خصوصی نیز کمک می‌کرد. هنگامی که از بازرگانان و نمایندگان کمپانی هند شرقی هلند که دژی در جزیره هرمز در خلیج فارس داشتند شید که آنها مشغول تجارت ظروف چینی کشور چین هستند از بازرگانان چینی دعوی کرد که چینی‌های زیبای خود را از راه خشکی برای صادرات به اروپا به کشور وی بفرستند و بدین ترتیب کمپانی هلندی را از میدان خارج کرد. خود شاه گردآورنده تعداد زیادی ظروف زیبای چینی بود، مجموعه چینیهای وی هنوز در آرامگاه خانواده شیخ صفی در اردبیل وجود دارد. این امر نفوذ صنعت چین را دوباره برگرداند و سفالسازان ایرانی بار دگر در کار چینی‌سازی کوشیدند و شیوه کار کاشان را کامل کردند و کائولین سفید نرمی را که در نایین و علی‌آباد پیدا شده بود به کار بردند و با لعاب خمیر شیشه قلیایی که قبلاً گفتیم در هم آمیختند. چون سفالهای ایرانی بدل چینی بود شاه‌عباس ۳۰۰ کوزه‌گر چینی را به ایران دعوت کرد تا سفالسازان ایرانی در صنعت چینی‌سازی آموزش دهند. رهبر این عده مردی بود که در افسانه‌های ایرانی نام او هر (man-oo-har) شناخته شده است. جهانگردان اروپایی که در آن زمان به ایران مسافرت کرده‌اند مرغوبیت جنس اعلای فرآورده‌های داخلی را تحسین کرده‌اند.

با تجدید نفوذ چین ظرفهایی متداول گردید که رنگ زیر لعاب آن آبی بود زیرا ایران معادن زادی از لاجورد داشت. قطعاتی از چینی پیدا شده که مربوط به سالهای ۱۵۲۳، ۱۵۶۳، ۱۵۹۲ است. یکی از استادان آن زمان حاجی محمد «نقاش» بود که در آغاز سده شانزدهم در تبریز کار می‌کرد. از چینی‌های معروف سلادون (رنگ سبز بیدی) در آن موقع تقلید شد، و برای ساختن آن لعاب بسیار صاف سبز، خاکستری به کار می‌رفت ولی طرح آن ایرانی اصل بود.

روش کار سفال‌ساز امروزی

امروز در پیشه فخاری چندین شعبه مختلف وجود دارد یعنی کوزه‌گر کَبَل ما (کَوَل مال یا کول مال) سنگینه‌ساز (عتیقه‌ساز)، مهره‌سازی و کاشیپز (کاشیگر).

مواد خام کوزه‌گری، گل رس یا خاک رس است. چنانچه خاک از ناخالصیها پاک باشد، همانطور که آن را از چاله بیرون می‌آورند به کار می‌برند اما اگر دارای مواد خارجی باشد آن را با فرو بردن در گلچی (حوضچه آب) آب دیده (تحلیل) می‌کنند و سپس آن را بیخته و از غربال ریزی می‌گذرانند و گاهی اوقات آن را از حریر می‌گذرانند. خاک رس ظروف ظریف و زیبا همیشه تحلیل می‌شود در بیشتر موارد لازم است که با افزودن گرد کوارتز، (شکر سنگ، حصات، بلور یا حیصبا) یا سنگ چخما به گل سفید تحلیل شده یا به گل ویژه سبب فام (غصاری) ترکیب شیمیایی مخلوط را مناسب سازند. ابتدا شکر سنگ و سنگ چخما را با میله آهنی به نام ستام (مطرفه یا حدید) شکسته و سپس در هاونی از سنگ بازالت به نام میدق (میدقه، صلایه، صلایت) می‌کوبند یا به اصطلاح خودشان مدقوق (مدقق، محبا) می‌کنند، تا دانه دانه (دقیق) و به‌ریزی دانه ارزن گردد. این دانه‌ها را سپس با آسیاب دستی می‌سایند (تصویر ۲۱۸) (به اصطلاح صحق یا مصحوق و مطحون می‌کنند). ابتدا آن را خشکه ساب و سپس آن ساب می‌کنند.

آسیای دستی دارای یک سنگ زیر است که سوراخی در وسط آنست تا میل زیر در آن قرار گیرد. مبل زیر در سنگ‌رویی فرو رفته است، و فاصله بین سنگ زیر و سنگ‌رویی فرو رفته است، و فاصله بین سنگ زیر و سنگ‌رویی با یک جفت گوه کنترل می‌شود. تصویر ۲۱۹ آسک آب ساب را نشان می‌دهد که کنده چوبی (پارس - قلفه) به عنوان شمعک میان میله و گوه قرار گرفته است. آسیای کوچک دسته‌ای دارد، این دسته چوبی است و در سوراخی که نزدیک لبه سنگ‌رویی است فرو رفته است و با چوب دسته یا گوه نگهداری

می‌شود، در صورتی که آسیاهای بزرگتر دارای دسته بلندتری است به نام ناجی که در سوراخ سنگ‌رویی تعبیه شده و با گوه‌ای در سنگ‌رویی نگهداری می‌شود. خاک تحلیل شده و شکرسنگ یا اگر لازم باشد خاک تحلیل شده، شکرسنگ و سنگ چخماخ را کاملاً با هم مخلوط می‌کنند و پس از ته‌نشین شدن آب اضافی را خالی می‌کنند و ته نشست را در روی آجر می‌ریزند و در آفتاب می‌گذارند تا خشک شود. وقتی که گل کشدار شد پیشکار یعنی شاگرد کوزه‌گر یک چونه گل برمی‌دارد و آن را با پا می‌مالد این عمل سرشتن، (گل ورز دادنه با پا، پا زدن) نامیده می‌شود. در بعضی از جاها دیده شده که پس از این عمل آن را مجدداً با دست ورز می‌دهند (یعنی مشته می‌پیچند). ظاهراً خاک اینجور جاها احتیاج دارد که برای بار دوم ورز داده شود تا حالت کشدار خود را بدست آورد. وقتی گل ورز دادن کامل شد چونه را به قطعات کوچکی به نام مشت می‌برند این مشتها به اندازه شیئی هستند که باید درست شود مگر اینکه کوزه‌گر بخواهد تمام چونه روی مرکز صفحه چرخ قرار داده و تکه تکه از این چونه کنده اشیاء خود را بسازد. برای این که این گل نمناک بماند با کیسه‌های نم‌دار آن را می‌پوشانند گل ورز داده شده که همان روز مصرف نشود در انبار گل گذاشته می‌شود برای به شکل درآوردن گل به چهره‌های گوناگون سه روش مختلف هنوز وجود دارد: یکی قالبگیری آزاد است که عموماً به شکل فتیله‌سازی است دومی کوزه‌گری با چرخ است و سومی با قالب درست کردن. روش سوم امروز فقط محدود به کاشیهای قالبی است.

کوزه‌گری به شکل فتیله‌سازی

تصویر ۲۲۱ نشان می‌دهد که چگونه گل را با این شیوه کهن به شکلهای مختلف درمی‌آورند: شاگرد کوزه‌گر چونه گل را روی تخته می‌غلطاند و به صورت فتیله درمی‌آورد، و آن را در جلو استاد خود می‌گذارد و

استاد آن را به صورت دایره‌هایی درمی‌آورد که یکی را بالای دیگری قرار می‌دهد و این کار را دایره زدن می‌نامند (تصویر ۲۲۲). پس از اینکه در حدود ۱۲ دایره ساخته شد استوانه‌ای که به این طریق درست شده آب زده و با لیسه یا ماله کوچکی آن را صاف می‌کنند. فتیله‌سازی همینطور ادامه دارد تا اینکه شیئی ساخته شده به ارتفاعی که می‌خواهند برسد. پس از اینکه گل خشک شد بار دیگر با سنگ مهر آن را پرداخت می‌کنند یا احتمال دارد بار دیگر با ماله کوچکی پرداخت کنند.

کوزه‌گری با چرخ

موارد استعمال دو روش قبلی بسیار محدود است و فقط برای سفالهای ناهموار به کار برده می‌شود در صورتی که محصولاتی که روی چرخ کوزه‌گری ساخته می‌شود هنر صنعتگر را به بهترین وجهی نشان می‌دهد. چرخ کوزه‌گر ایرانی صفحه گردی است که با پا حرکت می‌کند (تصویر ۲۲۷) و مانند چرخ کوزه‌گر انگلیسی نیست که به وسیله میله بازو حرکت کند. چرخ کوزه‌گر ایرانی به وسیله صفحه رکابدار سنگینی به نام تَمَن (پاتخته، چرخ پا) که کوزه‌گر در جهت مخالف حرکت عقربه ساعت با پای خود می‌گرداند به حرکت درمی‌آید. میل چرخ (چوب آمک) از چوب ساخته شده است در بالای آن یک سه شاخ (سه پنجه) که از فولاد ورزیده ساخته شده است قرار گرفته و میزکار چرخ به نام سرکار یا سرچرخ روی آن نصب شده است. در سر پایینی میله نیز یک میخ تیر (آهن تیر یا بالتک) نصب شده که در شمعک (زیر میخ) که از استخوان شانه شتر ساخته شده است و در توی چوب فرو رفته می‌گردد. تیر بزرگ افقی که زیر میز گرد چرخ قرار دارد قلفک (تخته شمعک) رویی را حمل می‌کند. کوزه‌گر روی تخته چوبی به نام تخته کونگه نشسته و وقتی که کار نمی‌کند پای خودش را روی پاگاه که بالای صفحه رکابدار است قرار می‌دهد. در خراسان قسمت‌های زیرین

چرخ یعنی صفحه رکابدار و شمعک اغلب زیر کف اطاق ساخته می‌شود و کوزه‌گر وقتی می‌خواهد کار خود را آغاز کند داخل گودال پیش کار می‌رود. برای گل کشیدن، کوزه‌گر چونه گل را روی مرکز چرخ قرار داده و با لگد زدن توی گل را پوک می‌کند و با دستی محکم و استوار گل را بالا می‌آورد. این عمل را بالا گرفتن یا بالا قابزه گرفتن می‌نامند (تصویر ۲۲۸). گل را تا بلندی بازوان خود بالا می‌گیرد و سپس دیواره آن را نازک می‌کند و در همان زمان مرکز آن را بزرگ می‌کند تا تنه کوزه ساخته شود و سپس گردن کوزه و سرانجام سر کوزه ساخته می‌شود. پایین کوزه را با ماله می‌تراشند و به آن شکل می‌دهند. با شانه قالبی دندان‌داری که در برابر گل نرم نگهداشته می‌شود چند نقش یا خط درست می‌کنند یا اینکه روی آن کنده‌کاری می‌کنند و سرانجام در حالی که هنوز چرخ می‌گردد کوزه را با سیم (بندک) یا پیچ فولادی کوتاهی به نام سوزن از روی چرخ می‌بُرند. در ضمن گل کشیدن کوزه‌گر مرتباً دستهای خود را در بشقاب پرآبی به نام دستدان آب که نزدیک در روی نیمکت کار قرار گرفته‌تر می‌کند. هنگامی که کوزه‌گر کوزه دوم را می‌کشد شاگرد او کوزه‌ای را که ساخته شده به انبار ظرفدانی (تصویر ۲۳۰) برده و در آن جا می‌گذارد تا نیم خشک شود، در آن موقع است که دسته کوزه را روی آن می‌گذارند. دسته را از مشت‌ای گل تر ساخته و با فشار مختصری به قسمت مرطوب و آج‌دار شده کوزه می‌چسبانند. ظروف دیگری که در کارگاه کوزه‌گر (قدحچی) تولید می‌شود عبارتست از هسین (قدح)، کوزه آب‌خوری (دول آبی)، کولوک، ظرف شیردوش و سرقلیان، چون قلیانها گلویی بلند و سوراخی تنگ دارند گل کشیدن آنها روی چوب قلیان‌سازی است، چوب قلیان سازی را داخل سوراخ چرخ می‌کنند و این کار را قبل از لگد زدن چرخ انجام می‌دهند. با این وسیله تعداد زیادی از سرقلیانها یکی پس از دیگری گل‌کشی می‌شود. هسین گلدان دوری، لیوان، کماجدان و مکبه (در کماجدان) نیز جزو کالاهایی است که کوزه‌گر آن را تولید می‌کند. یک نوع ظرف آب‌خوری که شبیه پرنده است و به نام کفتر آب‌خوری معروف است نیز

جزو مصنوعات کوزه‌گر است. بسیاری از کارگاه‌های کوزه‌گری، مثل فتیله‌سازان تنبوشه درست می‌کنند. در کرانه‌های دریای خزر یکی از محصولات بزرگ کوزه‌گرانف سفال پشت‌بام است. این سفالها روی چرخ کوزه‌گری به شکل لوله‌های باریک گل‌کشی می‌شوند. پس از اینکه آنها را از چرخ برداشتند با سیم آن را به دو نیم کرده و در انبار می‌گذارند تا خشک شود و برای پختن آماده گردد. بیشتر کوزه‌های معمولی و کاسه‌ها وقتی که چرخ کوزه‌گری را ترک می‌کنند برای پخت آماده‌اند و کار دیگری ندارند جز اینکه به کوره برده شوند. ولی بعضی از کوزه‌ها و سفالها را قبل از پخت باید تراش داد تا زیباتر و مرغوبتر شوند. در ساختن ظروف دهن گشاد، کوزه‌گر، چونه گل را روی صفحه چرخ می‌گذارد و آن را به اندازه تقریبی داخل ظرف در می‌آورد بدین ترتیب قالب‌تراش درست می‌کند. ظرف را روی آن برمی‌گردانند و با کار تراش و رنده پایه آن را به شکل موردنیاز در می‌آورند (تصویر ۲۳۱). تصویر ۲۳۲ چند نوع کوزه‌ای که در خانواده‌های ایرانی به کار می‌رود نشان می‌دهد. اسم این کوزه‌ها را از یکی از روستاهای البرز به نام فشندک گرفته‌ایم اما شکل آنها در تمام ایران یکیست.

کوزه کوچکتر برای نگهداری آرد به کار برده می‌شود و آن را آرد دونی می‌نامند. کوزه چاقتر و کمی بلندتر به اسم کلدونی نامیده می‌شود و برای بردن و حمل خواربار بسیار مناسب است. روغندونی کوزه‌ایست که پشت و روی آن لعاب دارد و برای نگهداشتن روغن و هم برای ترشی به کار می‌رود و به همین دلیل باید لعاب داشته باشد، ولی اگر بخواهند فقط برای آب بردن از آن استفاده کنند مثل کوزه آب بدون لعاب است.

کاشیهای قالبی

کاشییز معمولاً در هوای آزاد کار می‌کند. شاگرد وی چونه‌هایی به اندازه‌های متناسب تهیه می‌کند. استاد کار قالب کاشی را در جلوت خود گذاشته (تصویر ۲۳۴)، مازاد آن را تا می‌کند و با سیم می‌برد (تصویر ۲۳۵). سپس با حرکت سریع قالب را خالی می‌کند (تصویر ۲۳۶). شاگرد وی کاشیها را در سایه می‌گذارد که خشک شود و هنگامی که اندکی سفت شدند آنها را در اتاق خشک‌کننده کاشی که در آن هوا خوب جریان دارد سرپایین روی زمین می‌چیند تا خشک شود، (تصویر ۲۳۷). شیوه کار کاشییز شیرازی اندکی فرق دارد. کاشی را به همان‌گونه که در مورد کاشییز اصفهانی گفتیم قالب می‌گیرد و پنج ساعت در هوای آزاد می‌گذارد و سپس آن را در قالب فلزی که قدری باریکتر از اولی است می‌نهد. در قالب فلزی را روی آن گذاشته و با پتک ضربه محکمی به آن می‌زند. بدین ترتیب کاشی او بیشتر فشرده شده و دیگر جمع نمی‌شود و تاب بر نمی‌دارد. پس از اینکه کاشی را از قالب بیرون آورد اطراف قالب را مس‌ساید تا زبری آن را بگیرد. پس از اینکه مدتی گذشت و خشک شد آن را در لعاب فرو می‌برد.

تمام کاشیهایی که خوب خشک شده‌ان در کوره معمولی برای بار نخست به صورت خام (بی‌رنگ و لعاب) پخته می‌شوند.

پخت

برای پختن محصولات کوزه‌گر و کاشی‌ساز انواع زیادی کوره (تنور- بریز - شاخور - فورن - داش - دم و داشت) وجود دارد. اندازه و ساختمان این کوره‌ها بستگی دارد به اندازه و سرشت سفالها. بزرگترین این کوره‌ها برای پختن (طبخ کردن) گولهای چاه کن و کارهای سفالی سفالگر فتیله‌ساز است. تصویر ۲۳۸ جزئیات اینگونه کوره‌ها را نشان می‌دهد. هیزم را به کوره می‌اندازند و شعله آتش از یر تاق کوره از درب آتش وارد اتاق می‌شود و از یک رشته زنبورک‌های تاق کوره گذشته به اتاق کوره می‌رسد. شعله‌ها خوب پخش شده و از

سفالها گذشته و به سوی تاق بالا رفته آنگاه به اطراف به سوی پنج یا شش سوراخ دودکش برمی گردند و از آنجا خارج می شوند. سوخت این کوره چار (خار) و به ویژه درمنه است ولی امروز نفت جای آن را گرفته است.

نویسنده ساده ترین نوع کوره ها را در گیلان دیده است. تاقی به شکل کندو که بلندی آن $1/75$ و قطر آن $2/75$ متر است این کوره را تشکیل می دهد، در ورودی به پهنای $0/75$ متر در زیر و سوراخی به قطر 30 سانتیمتر در بالای تاق قرار دارد. این کوره برای دیگهای ساده دست ساز به نام گمچ به کار می رفت. پس از اینکه کوره را می چیدند در ورودی را تیغه می کردند و از سه چهار درپچه ای که در سطح زمین بود دائماً شاخه چوب در آن می نهادند، تا آتش و شعله پیوست باشد. چون اینگونه سوخت در گیلان فراوان است کارایی کم کوره زیاد اهمیت ندارد.

در شهرضا که یکی از مراکز سفالسازی نزدیک اصفهان است کوره ها جور دیگری است. در آنجا دو اتاق پخت دایره ای به نام فکله که هر کدام 3 متر قطر و $3/75$ متر بلندی دارند در کنار هم ساخته می شود. هر کدام از این اتاقها، زیر کوره ای دارد و گازهای سوخته از آتش خانه (چال) که در بیرون کوره است از میان سوراخ بزرگی که در کف اتاق است گذشته وارد اتاق پخت می شود. بام هر اتاق گنبدی است و سوراخی (حلقه ای) در وسط آن است که قطرش 70 سانتیمتر است. ویژگی عجیب این کوره اتاق بزرگی است که روی دو اتاق پخت است و یک تاق گنبدی در بالای آنهاست. این اتاق بالایی که سر کوره ها نامیده می شود اتاق خشک کن است. گازهای سوخته شده که از در اتاق پخت برمی خیزد از میان سفالهای چیده شده گذاشته و سرانجام از طریق دودکشی که در اتاق خشک کن است به خارج می رود. وقتی که یکی از کوره ها را می چینند شاگرد ظرفهای خشک شده را از اتاق سر کوره و از میان سوراخ اتاق پخت به استاد خود که در اتاق پخت

است می‌دهد. تهی کردن کوره آسان است جلو هر اتاق پخت را که به هنگام آتش کردن، تیغه کرده بودند باز کرده و کالاهای پخته شده را از آنجا به خارج می‌برند. هر اتاق به نوبت آتش می‌شود و پخت ۴۸ ساعت طول می‌کشد، در صورتی که در این مدت اتاق دوم خشک شده است. پیش از اینکه یکی از اتاقها آتش شود لوحه بزرگ پخته شده گلی روی سوراخی که در سقف اتاق دیگر است قرار می‌دهند تا اینکه سفالهایی که در آن هست خنک شود و آتش اتاق دیگر به آن اثر نکند.

در بیدخت خراسان کوره تقریباً امروزی با هواکش زیر وجود دارد. کوره این شهرستان اتاق چهارگوشی است باتاق ضربی که چاه آتشیخانه در پهلوئی آن قرار دارد. آتش در پایین کوره سوخته و هوای لازم را از هواکش زیرزمینی می‌گیرد. هیزم و بوته را از در شاخگاه که در دیوار کوره است توی چال می‌ریزند. دیوارهای روبروی آتشیگاه در حدود ۱۲ سوراخ در کف دارد که به چندین دودکش (موری) که در دیوار آن ساخته شده منتهی می‌شود. یعنی گازهای سوخته شده نخست از سفالهای چیده شده گذشته به سوی تاق ضربی می‌رود و سپس به ناچار به سوی کف اتاق می‌آیند تا از دودکشا بتوانند خارج شوند. سرعت گازهای سوخته شده در اثر این کار کم می‌شود و حرارت قابل بدست می‌آید.

اما عادی‌ترین کوره سفالسازان همانند کوره آجرپزهاست منتها خیلی کوچکتر. کوره‌های سفالهای ظریفتر در کناره اتاق سوخت خود، سوراخ هوا (درب هوا) دارند تا سوخت بهتر انجام گیرد و آن را بتوان تحت نظارت و نظم درآورد. یعنی بسته به موقعیت و نیازمندی سفالهای بشود هوای اکسیدکننده و یا هوای احیاکننده ایجاد کرد. ابوالقاسم کاشی می‌نویسد که در زمان وی کوره‌ها دارای طبقه‌های متعددی بودند که از گذاشتن و لوحه‌های سفالی بر روی میخهای گل یاجاد شده بودند. کوزه‌گران امروزی نیز برای پختن سفالهای مرغوبتر، آنها را روی این طاقچه‌ها قرار می‌دهند. این کوره‌ها به جای بوته‌هایی که کوره آجرسازی مصرف

می‌کند. چوب، به ویژه چوب بادام وحشی و بید به کار می‌برند. ابوالقاسم اضافه می‌کند که پوست هیزم را می‌کنند که دود نکند و این کار را سفاسازان اصفهان نیز قبل از اینکه کوره‌ها را نفتی کنند انجام می‌دادند.

لعاب‌سازی

رسم بر این است که سفال‌سازان و کاشی‌پزها، رنگ لعاب (لیقه) را خودشان تهیه کنند. اما در شهرهایی که صنعت سفال‌سازی پیشرفته است مانند اصفهان و کاشان، کسانی هستند که در ساختن لعاب استادند و آنها محصولات خود را به رنگهایی که موردنیاز است به سفال‌سازان کوچکتر می‌فروشند و یا در کارگاههای سفال‌سازی بزرگ مانند یک استاد به کار گمارده می‌شوند.

نخستین گام در تهیه لعاب آماده کردن آبگینه (بلور، جوهر، شیشه) است که یکنوع شیشه قلیایی است. مواد خام آن در کوهی (ریگ سنگ بلور) و ریگ چخماخ (سنگ آتش) و کربنات پتاسیم (قلیه، قلیاب، کالا، کلیاب) است. آماده کردن قلیا به وسیله قلیاسوز (قلاع) انجام می‌شود. بسیاری از قلیاسوزها در قم زندگی کرده و در حاشیه شمالی کویر نمک کار می‌کنند. قلیاب کمی از لحاظ مرغوبیت معوف است. قلیاسوزها هفته‌ها در حاشیه کویر گشته و نباتات نمکی را که کاملاً خشک نشده باشند گردآوری می‌کنند. بهترین این گیاهان گیاه معمولی سودا به نام اشنان یا اشنون است. قلیاسوز همه این گیاهان را در چالی که قطر دهانه آن یک متر و گودی آن دو متر است ریخته و آنها را از زیر آتش می‌کند و گیاه را روی آتش می‌ریزد تا اینکه آهسته آهسته و با شعله کم و بی‌گرمای زیاد بسوزد. مرتب باز اشنان را از روی الاغ خالی کرده و در این چال می‌سوزانند. شب این خاکسترها خنک می‌شود. بامداد روز دیگر آنها را گردآوری کرد و به کارگاه قلیاسوز می‌برند، در آنجا کوره تکلیس (کوره رنگ) هست. این کوره لوله‌ای دارد که از زیر حرارت می‌بیند. ۵ تا ۷ کیلو خاکستر اشنان را از

سوراخ جلو لوله در آن می‌ریزند و با سیخ آن را به هم می‌زنند تا اینکه قلیا مکلس گردد. سپس آن را از کوره درآورده و در چاله‌ای که زیر پای کوزه‌گر است می‌اندازند. پس از خنک شدن به شمش‌های تقریباً ۵ کیلویی درمی‌آید و آنها را انبار می‌کنند.

سنگ چخماخ و در کوهی را معمولاً از بستر رودخانه‌های خشک جمع‌آوری می‌کنند مگر اینکه در همان نزدتر در کناره‌اتاق سوخت خود، سوراخ هوا (درب هوا) دارند تا سوخت بهتر انجام گیرد و آن را بتوان تحت نظارت و نظم درآورد یعنی بسته به موقعیت و نیازمندی سفالها بشود هوای اکسیدکننده و یا هوای احیاکننده ایجاد کررگاه کوزه‌گر شکسته می‌شود. سنگهای به دردخور را جدا می‌کنند و سنگهای به‌ویژه سفید را برای لعابسازی کنار می‌گذارند در صورتی که انواع سنگهای قهوه‌ای برای ساختن گرد (کوبیده) در کوهی به کار می‌رود و به گل رس سفالگر افزوده می‌شود تا ترکیب صحیح بدست آید. قبلاً وقتی که راجع به مواد خام کوزه‌گران صحبت می‌کردیم خرد کردن و کوبیدن سنگها را شرح دادیم. در کوهی برای لعاب آبگینه‌ای باید به خوبی کوبیده شده و با کرباس (لنگ) آن را صاف کنند. سی‌کیلو قلیاب قمی و ۲۵ کیلو در کوهی کوبیده به خوبی با هم آمیخته شده و ۲۲۰ گرم مغنسیا (اکسید منگنز) با آن افزوده می‌شود تا اینکه آبگینه لعابی درست شود.

آمیخته آبگینه در کوره مخصوص آبگینه به نام بریز که اجاق مجوفی به نام چال دارد گذاشته می‌شود و آن را هشت ساعت پخته و با کفچه آهنی به هم می‌زنند، وقتی که این ماده گداخته شده و به صورت شیشه بدون حباب درآمد با کفچه آن بیرون آورده و در مگاک بر آبی که جلوی کوره است می‌ریزند. ضمن خنک شدن با آب، خمیره مایع شیشه‌ای دانه دانه می‌شود. این دانه‌ها را کوبیده نرم می‌کنند و از الک می‌گذرانند و برا ی‌آینده در گوشه‌ای ذخیره می‌کنند.

آماده کردن اکسیدهای فلزات

سرب: ارزنده‌ترین فلزی که در تهیه لعاب به کار برده می‌شود سرب است. سرب به خمیر شیشه افزوده می‌شود تا به عنوان ماده گدازنده عمل کند و به شکل مردار سنگ (خاک سرب) و اکسید سرب یا شنگرف زاولی و سرنج و یا اغلب به صورت سپیده زنان به کار برده می‌شود. کوزه‌گران امروز باطریهای کهنه را زیاد می‌خرند، سرب این باطریها به نام سرب ماشینی یا سرب باطری مشهور است. پس از شستن ترکیبات سربی صفحه‌ها را مستقیماً به کار می‌برند و شبکه‌های فلزی صفحه‌های باقیمانده را چون سرب معمولی عمل می‌کنند به گونه‌ای که در زیر می‌آید و تصویر ۲۴۱ کوره گدازشنگرف زابلی را نشان می‌دهد، بالای آتشیخانه یک بوتۀ نسوز تخت کلاسه شکلی است که سرب را در آن تا دمای تقریباً قرمز گداخته تابیده می‌کنند بالای جایگاه گداز سوراخی است که هوانی تازه در جریان اکسیدشدن فلز به آن برسد. اکسیدی که روی فلز بسته می‌شود با سیخ آهنی سرکج مرتب کنده می‌شود تا اینکه همه فلز تبدیل به اکسید گردد خاک شود).

قلع: شنگرف زابلی به هر شکل که باشد برای بدست آوردن لعابهای شفاف به کار برده می‌شود اما اگر بخواهند لعاب مینایی کدر تهیه کنند قلع (رصاص) به شکل اکسید قلع سپید آب به خمیر شیشه اضافه می‌شود. چون بیشتر لعابها سرب دارد، عادت بر این جاریست که سرب و قلع را با یک عمل اکسید می‌کنند. در کوره‌ای که بالا شرح دادیم سه قسمت از سرب را گداز می‌کنند و این کار با آتش ملایمی انجام می‌شود سپس یک یا دو قسمت قلع به آن می‌افزایند وقتی که این قلع آب شد گرما را زیاد می‌کنند، هر دوی آنها را به طریقی که برای سرب گفتیم اکسید می‌نمایند. آمیخته شنگرف زابلی و سپیداب را نیز سفیداب می‌نامند برای ساختن لعابهای بی‌سرب (مصمت) سپیداب خالص را در همان کوره می‌سازند.

مس: در ساختن لعابهای قلیایی و لعابهای سربی فیروزه‌ای روشن، مس یکی از عوامل مهم در بدست آوردن رنگ آبی است. مس را به شکل اکسیدمس به عنوان رنگیزه به خمیر شیشه اضافه می‌کنند. کوره اکسیدکربن مس را پر از تفاله مس (رندش) که از مسگری آورده‌اند می‌کنند. آتش کوره، مس را سرخ و گداخته می‌کند به هنگام گذاشتن شعله از میان تفالهای مس، از سوراخ بالای کوره هوای تازه به درون کشیده و رفته رفته مس اکسید می‌گردد. کوره‌ای که نشان دادیم تقریباً ۵۰ کیلو مس می‌گیرد و هشت ساعت طول می‌کشد تا کار زنگاری تمام شود. وقتی که خنک شد اکسید آن را به دقت جمع‌آوری کرده و به نام مس محرق (نحاس یا مس سوخته) در گوشه‌ای می‌گذازند.

آهن: اکسیدآهن در لعاب یکدست، رنگ زرد یا تریاکی درست می‌کند و هنگامی که با اکسید مس آمیخته شود رنگ سبز روشن بدست می‌آید. نیازی نیست که کوزه‌گر زنگار آهن را تولید کند زیرا آهنگران در اطراف سندان خود توبال (حدیده محرق) زیاد بیش از نیازمندیهای کوزه‌گر دارند.

زر: کوزه‌گر ایرانی برای ساختن سفالهای درجه یک زر را به کار می‌برد تا رنگ قرمز پرپر (یا قوتی) بدست آورد و یا اینکه زر را به صورت سریشم به کار برده و رویه سفال را با لعاب یکدست مطلا می‌کند. برای هر کدام از این کارها زر را در آمیخته اسیدنیتریک، اسیدسولفوریک و اسیدکلریدریک حل می‌کنند. این آمیخته را کوزه‌گر در انبیک، که احتمالاً آخرین باقیمانده کارهای کیمیاگری قرون وسطی است، درست می‌کند. قلب دستگاه کیمیاگری قرع است و آن عبارت از کوزه شیشه‌ای است که دوا (ادویه‌جات) ساخته شده پیرتیه‌ها زاج زرد (زاق)، نمک و شوره و شوره خالص (نمک ترکی) در آن ریخته می‌شود. روی قرع (که در تصویر ۲۴۳ نشان داده شده است) روپوشی از گل مخلوط با تخمهای بوریا به نام گل لویی دار (گلپذیردار) می‌مالند تا از شعله مستقیم کوره آسیبی نبیند. جوهر تیزاب که در داخل قرع هست بخار می‌شود (عرق می‌کند) و در انبیک که

در پایین آن قرار گرفته می‌چکد و از آنجا به شیشه منتقل می‌شود. این شکل ابتدایی تیزاب می‌تواند طلا را در خود حل کند. هنگامی که محلول طلا را به خمیر شیشه اضافه می‌کنیم رنگی که گفتیم بدست می‌آید.

کبالت: اکسید این فلز که در گذشته نقش بزرگی بازی می‌کرد هنوز در نزدیک کاشان و قم به ویژه در کوهستان کهرود میان ده گوجار و کهرود استخراج می‌شود. این معدن قرن‌ها جزو املاک یک خانواده محلی بود. افراد خانواده در معدن کبالت کار کرده و اکسید کبالت را از شکاف کوچک سنگها برمی‌دارند که به اصطلاح آن را لایی کبالت می‌گویند. اکسید کبالت یا به اصطلاح خاک لاجورد (گل و یا سنگ لاجورد) با ناخالصی‌ها به ویژه خاک رس مغنيسا (اکسید منگنز) آمیخته می‌شود. کبالت را به صورت قُمچه (گوله) که وزن آن یک چارک است درآورده و آن را به اسفراجانی (کیمیاگر) می‌فروشنند و کیمیاگر ناخالصی آن را شسته و اکسید کبالت نسبتاً خاص را به کوزه‌گر فروخته و یا اینکه خمیر شیشه‌ای که محتوی کبالت آن زیاد باشد تهیه می‌کند تا کوزه‌گر بتواند آن را با لعاب یکدست رقیق کرده و به استحکام موردنظر درآورد.

رنگیزه‌های دیگر به جز کبالت، تعدادی رنگیزه هست که به صورت اکسید و با ترکیبات دیگر استخراج شده و مستقیماً برای تهیه لعاب به کوزه‌گر فروخته می‌شود. ارزنده‌ترین آنها سنگ آنتیموان (اشیمید، اوشمود) است که به شکل سورمه و یا کحل، زردنیخ (ارسنیک) و مغنيسا (اکسید منگنز) است. یکی از مواد کانی به نام سیاه قلم هست که ۸۵ درصد آن کرومیت و ۱۰ درصد منگنز و ۵ درصد سیلیکات منیزیم است. این سیاه قلم برای رنگ کردن خطوط بعضی از طرحها به کار برده می‌شود که پس از پخت سیاه سیر می‌شود. دیگر از رنگیزه‌ها، زنگار و لاپیلازولی یا ماوراء آبی است که آن هم لاجورد خوانده می‌شود. لاجورد اصل به ندرت به عنوان رنگیزه به کار برده می‌شود و اگر هم به کار برده شود برای اینست که رنگ آبی دریایی سیری درست

کند. پاره‌ای از رنگیزه‌ها روی سنگ مالش تخت یا کمی کاس به نام سنگ مشکی یا سنگ سه لایه کوبیده می‌شود.

لعاب: کاشپیز و یا کوزه‌گر برای لعاب دادن ظرفی که یک آتش شده (یک بار پخته شده) خمیز شیشه را با رنگیزه مخلوط می‌کند تا رنگی که می‌خواهد بدست آورد، و سپس خاک رس خالص سفید، قلیا، دوشاب (شیره انگور) و یا سرکه به آن می‌افزایند. کوزه‌گران کشورهای باختری ممکن است از کاربرد قلیا و دوشاب و سرکه به شگفتی درآیند اما شومان وقتی که روش رنگ‌آمیزی گلدانهای یونانی را بررسی می‌کرد به تجربه فهمید که یونانیها قلیا را به خاک رس و آب اضافه می‌کردند و قلیا عاملی است که از به هم چسبندگی و دلمه شدن دانه‌های بسیار ظریف گل جلو می‌گیرد. اضافه کردن شیره انگور، سرکه و یا ادرار سبب می‌شد که بنا به گفته شومان سریشمی محافظ درست شود و تا آنجا که ممکن باشد ذرات ریز را به حال تعلیق نگاه دارد.

تمام مواد لعاب را به دقت وزن می‌کنند و نسبت آنها در طی قرون و از روی سنت‌ها و تجربه‌ها شناخته شود. لعاب را با آب درآمیخته و از آسک چندین بار می‌گذرانند (تصویر ۲۱۹ ص ۱۳۶)، و سرانجام مقداری کتیرا به آن افزوده می‌شود که مانند سریش ذرات لعاب نرم را به هم می‌چسباند. این آمیخته را در قلدح می‌ریزند. تصویر ۲۴۴ نشان می‌دهد که چگونه کاشپیز رنگ لعاب را روی کاشی می‌ریزد (می‌زند) و یان کار را با یک پیاله انجام می‌دهد. کاشی را با زاویه نگه می‌دارد و سعی می‌کند که لعاب روی آن حباب (جوش) نداشته باشد. ظرفهای دیگر را به همان طریق لعاب می‌زنند یا در لعاب فرو می‌برند. (تصویر ۲۴۵)

پس از کاربرد لعاب خام اشیاء را در کوره رنگیزی (کوره رنگ یا کوره لعابی) و یا در کوره کاشپیزی می‌گذارند. این کوره در تصویر ۲۴۶ نشان داده شده است، و یک کوره چینی پزیست. دیگر سفالکاران کوره‌های معمولی به کار می‌برند و ظروف ظریفتر و نازکتر را در قالب سفالین در (مکعبه) دار می‌گذارند. بسیاری از

ظروف فقط یکبار پخته می‌شود بعضی دیگر دوبار و برخی نیز سه بار، مثلاً کاشیهای تزئینی نخست خام پخت می‌شوند و سپس با لعاب قلع مصمت مات هشت ساعت پخته می‌شود و دو روز در کوره می‌ماند تا خنک شود و بعد به نقاش (منقش) داده می‌شود تا روی آن نقش کند. طرح این نقشها با کاغذ سوراخ شده به نام نقشه منتقل می‌شود و یک کیسه کوچک که خاک ذغال دارد و خاک ذغال از سوراخهای آن بیرون می‌آید روی کاغذ نقشه تکان داده شده و زغال به صورت نقطه‌های کوچک روی کاشی می‌چسبند. نقاش، لعاب دو آتیشه یا ليقه دو آتیشه را با قلم موی نازکی می‌زند و طرح را دنبال می‌کند (تصویر ۲۴۷) پخت سوم در همان کوره، نقشهای روی لعاب را ثابت می‌کند.

کاشی‌سازی

هنر ساختن خشت‌های دارای لعاب و ظروف سفالین لعاب‌دار. انواع گوناگون کاشی «ساختمانی» همواره برای پوشاندن سقف‌ها سطح دیوارها، گنبدها، و نمای بیرونی و درونی بناها به عنوان تزئین و استحکام بنا مورد توجه بوده و به کار رفته است.

هنر کاشی‌سازی بدنبال شیوه سفالگری و پیدایش هنر لعاب دادن سفال به وجود آمده است. حوزه بین‌النهرین، مصر و خوزستان بیش از هر ناحیه مهد تکامل و رواج کاشی‌کاری و سفالینه‌سازی بوده است و به نظر می‌رسد حوزه بین‌النهرین با توجه به آثار و مدارک به جای مانده از محوطه‌های باستانی این ناحیه، پیشگام

این هنر بوده است. ساخت خشت‌های لعاب‌دار به عنوان یک پدیده تزئینی بی‌ارتباط با تاریخ ساخت لعاب و هنر موزاییک‌سازی نیست. صنعت‌گران شمال بین‌النهرین در هزاره پنجم قبل از میلاد موفق به ساخت لعاب با ذوب کوارتز شده و از آن برای لعاب دادن مهره‌های تزئینی استفاده کردند. تزئینات روی ستون‌های معبدالعبید در بین‌النهرین متعلق به سالهای نیمه دوم هزاره دوم قبل از میلاد نشانگر اولین کاربرد هنر موزاییک‌کاری در معماری است. این شیوه تزئین از ترکیب سنگهای الوان و قرار دادن آنها رد کنار یکدیگر با نظم و ترتیبی خاص و نیز با استفاده از سایر اشیای رنگین مانند صدف، استخوان و ... ترتیب یافته است. این نوع تزئین بنیاد فن کاشیکاری به خصوص نوعی معرق آن به عنوان یک عنصر تزئینی در بناها گردید. اولین مظاهر هنر کاشیکاری در اواخر هزاره دوم قبل از میلاد جلوه‌گر می‌شود در کاوشهای باستان‌شناسی معبد چغازنبیل و شوش در خوزستان خشت‌های لعاب‌دار یافت شده است. در اوایل هزاره اول استفاده از آجرهای لعاب‌دار برای تزئین بنا در نقاط مختلف ایران و بین‌النهرین گسترش می‌یابد. آجرهای لعاب‌دار منقوش فراوانی از حسنلو، زیویه، بوکان و غیره به دست آمده‌اند که براساس طرحها و نقش‌های بین‌النهرین ساخته و پرداخته شده‌اند. یکی از مهمترین آثار کاشیکاری در جهان باستان، کاشیکاری‌های برجسته و رنگی است که در نزدیکی شهر باستانی نینوا بر دیوارهای وسیع کاخ خرساباد (تاریخ بنا ۷۲۲-۷۰۵ ق م) و نیز دروازه ایشتار (حدودد سده ۷ قبل از میلاد) بابل به دست آمده است.

تزئینات به جای مانده از زمان هخامنشیان حکایت از کاربرد آجرهای لعاب‌دار رنگین و منقوش دارد. دیوار ساختمان‌های شوش و تخت‌جمشید با آجرهای لعاب‌دار منقوش رنگین آرایش یافته بود. نمونه جالبی از کاشیهای دوره هخامنشی صحنه «شیران و تیراندازان» کاخ شوش است. کاشیهای دوره هخامنشی اغلب زرد، سبز و قهوه‌ای بوده و لعاب روی آجرها از گچ و خاک پخته تشکیل می‌شده است. نمونه‌های دیگری از نوع

کاشیهای لعاب‌درا مصور به نقش حیوانات خیللی مانند سیمرغ و یا گریفون نیز از حفاری‌ها به دست آمده است، که در حال حاضر در مجموعه موزه لوور و سایر موزه‌های جهان نگهداری می‌شوند.

در دوره اشکانیان صنعت لعاب‌دهی پیشرفت قابل ملاحظه‌ای کرد و به خصوص استفاده از لعاب یکرنگ برای پوشش جدار داخلی و خارجی ظروف سفالین معمول گردید و همچنین غالباً قشر ضخیمی از لعاب بر روی تابوت‌های دفن اجساد کشیده می‌شده است. در این دوره به تدریج استفاده از لعاب‌هایی به رنگ‌های سبز روشن و آبی فیروزه‌ای رونق پیدا کرد. اما با وجود توسعه فن لعاب‌دهی دوره اشکانی تا کنون اثری که حاکی از کاربرد کاشی به عنوان تزئین در بنا باشد به دست نیامده است.

در دوره ساسانی مجدداً ساخت کاشی با لعاب ضخیم به شیوه دوره هخامنشی رایج گردید. نمونه‌های متعددی از این نوع کاشی‌ها که ضخامت لعاب آنها به قطر یک سانتیمتر می‌رسد در کاوش‌های فیروزآباد و بیشابور به دست آمده است.

پس از دوره ساسانی و با گسترش دین اسلام به تدریج کاشیکاری یکی از مهمترین عوامل تزئین و پوشش برای استحکام بناهای گوناگون به ویژه بناهای مذهبی گردید و در ایران هنر کاشی‌سازی به جایی رسید که هیچ کشوری فراتر از آن نرفته است. اولین کاشیکاری دوران اسلامی را می‌توان در مسجد قبه‌الصخره در بیت‌المقدس به تاریخ قرن اول هجری مشاهده کرد.

از اوایل دوره اسلامی کاشیکاران و کاشی‌سازان ایرانی مانند دیگر هنرمندان ایرانی پیشقدم بوده و طبق گفته مورخین اسلامی شیوه‌های گوناگون هنر کاشیکاری را با خود تا دورترین نقاط ممالک تسخیر شده یعنی تا اسپانیا نیز برده‌اند.

هنرمندان ایرانی از ترکیب کاشیهایی با رنگ‌های مختلف به شیوه موزاییک، کاشیکاری معق را به وجود آوردند، و خشت‌های ساده و یکرنگ دوره قبل از اسلام را به رنگ‌های متنوع آمیخته و کاشیکاری «هفت رنگ» را ساختند همچنین از ترکیب کاشیهای ساده با تلفیق آجر و گچ کاشیکاری معقلی را پدید آوردند و بدین ترتیب از قرن ششم هجری به بعد کمتر بنائی را می‌توان مشاهده کرد که با یکی از روش‌های سه گانه فوق و یا کاشیهای گوناگون رنگین تزئین نشده باشد.

از بناهای باقیمانده از ۴ سده اول دوران اسلامی در ایران تاکنون بنائی به دست نیامده که حکایت از استفاده از کاشی در بنا داشته باشد. این امر در نتیجه کمبود کاوش‌های باستان‌شناسی و در نتیجه عدم اطلاعات کافی و دقیق درباره چگونگی کاشیکاری در این سده‌ها است.

براساس آثار به جای مانده از معماری ایران چنین به نظر می‌رسد که از دوره سلجوقیان هنرمندان به رموز ساخت آجرهای لعاب‌دار آشنا بوده‌اند، همچنین برخی منابع تاریخی حکایت از آن دارد که در اوایل دوره اسلامی بناها با نوعی کاشی آراسته می‌شده‌اند (کعب چهار مقاله عروسی باهت‌مام دکتر معین ص ۳۴-۳۵). دو نمونه کاشی لعاب‌دار یکرنگ از یک کتیبه که از شهر جرجان (در کنار شهر گنبد قابوس) که متعلق به اواخر قرن چهارم هجری است و هم‌اکنون در موزه ملی ایران نگهداری می‌شود، حکایت از کاربرد کاشی در آن عصر دارد. همچنین کتیبه کاشی مسجد دامغان با تاریخ حدود ۴۵۰ هجری نیز حاکی از کاربرد کاشی در معماری ایران است.

کاشیکاری‌های یک رنگ با لعاب فیروزه‌ای در مسجد جامع و مسجد حیدریه قزوین با تاریخ ۵۰۰ هـ ق مناره مسجد سین شهر گز اصفهان با تاریخ ۵۱۶ هـ ق و گنبد سرخ مراغه با تاریخ ۵۴۲ هـ ق و ... گویای

کاربرد گسترده فن کاشیکاری در اوایل سده ششم هجری در ایران است در دوره خوارزمشاهیان تزئین به شیوه کاشیکاری یکرنگ فیروزه‌ای زینت‌بخش بسیاری از اماکن مذهبی ایران بوده است.

در دوره ایلخانیان فن کاشیکاری از نظر کاربرد و تنوع دچار تحول شده و از این زمان به بعد استفاده از رنگ‌های دیگری چون زرد، نیلی، قهوه‌ای، سیاه و سفید رواج می‌یابد و کاشیکاری در این دوره علاوه بر سطح خارجی به سطوح داخلی بنا نیز گسترش پیدا می‌کند، از جمله کاشیکاری‌های این دوره می‌توان به کاشیکاری‌های مسجد جامع فریومد و گنبد سلطانیه اشاره کرد. در آغاز عصر تیموری هنر کاشیکاری، به شکل کاشیکاری معرّق نمایان می‌گردد. کاشیکاری معرّق که مقدمات آن از سده هفتم هجری شروع شده بود در دوره تیموری به بالاترین شکوه خود می‌رسد که از جمله آنها می‌توان به بناهای مذهبی شهرهای هرات، سمرقند، مدرسه غیاثیه خرگرد، مسجد گوهرشاد (با تاریخ ۸۲۱ هجری) اشاره کرد. همچنین بنای هارون ولایت با تاریخ ۹۱۸ هجری مساجد شیخ لطف‌الله و مسجد شاه اصفهان و مدرسه چهارباغ و غیره از دوره صفوی قابل ذکر هستند. در اواخر دوره تیموری و آغاز عصر صفوی نوع دیگری از کاشی معروف به کاشی خشتی یا هفت رنگ در تزئین بناهای ایران متداول گردید و کم‌کم جانشین کاشی معرّق گردید. با استفاده از این شیوه تولید کاشی از نظر اقتصادی و زمانی مقرون به صرفه بود. استفاده از کاشی هفت رنگ تا دوره قاجاریه ادامه داشت. جدا از نمونه‌های مذکور کاشی دیگری که مورد توجه بود کاشی زرین فام است که پس از رواجی کوتاه در قرون اولیه دوران اسلامی با رکوه همراه شد ولی مجدداً و به تدریج در اواخر دوره سلجوقی شکوفا گردید و در دوره خوارزمشاهیان و به خصوص دوره ایلخانیان به اوج ترقی خود رسید و سپس به رکود گرایید. در دوره قاجاریه به سبب تقلیدهای بی‌اساس از طرحهای فرنگی، هنر کاشیسازی اصالت خود را از دست داده و به علاوه همراه با رواج طرح گل سرخی که «گل لندنی» نامیده می‌شد رنگ قرمز نیز که تا آن زمان در کاشی‌های ایرانی به کار

نرفته بود در زمره رنگ‌های کاشی درآمد. بر اثر کوششی که در چند دهه اخیر برای احیایهنرهای ملی به کار رفته، هنرمندان کاشی‌ساز معاصر موفق شده‌اند آثاری با اقتباس از طرحهای زمان صفویه به وجود آورند که از نمونه‌های آن می‌توان به کاشیکاری کاخ مرمر، نمای اداره ثبت کل، مجلس شورای اسلامی (ملی سابق) و بعضی بناهای دیگر اشاره کرد. (همچنین برای اطلاع بیشتر از کاشی‌های یک رنگ، معرّق، هفت رنگ و زرین فام رجوع کنید به اعلام مربوطه).

جدا از ممالک اسلامی در قرن ۱۱ میلادی کاشیکاری اسلامی جزء لاینفک معماری اسپانیا شد. غنی‌ترین نمونه کاشیکاری اسپانیایی را می‌توان در بناهای الحمراء مشاهده کرد. این هنر از اسپانیا نه تنها به ایتالیا و هلند و از آنجا به انگلستان رفت، بلکه به دست فاتحین اسگانیایی به مکزیک نیز سرایت کرد، و پیش از پایان قرن ۱۸ میلادی شیوه کاشیکاری مکزیک به صورت سبکی مستقل درآمد. در قرن ۱۷ میلادی کاشی‌سازی در هلند رونق داشت و کاشی‌های آبی و سفید دلفت در شمال اروپا شهرت فراوان داشت. امروزه هنر کاشی‌سازی به صورت صنعتی بسیار توسعه یافته و بسیاری از کشورها صاحب صنعت انواع کاشی‌های گوناگون را تولید و به بازارهای جهانی از جمله ایران صادر می‌کنند.

انواع کاشی‌های تزئینی عبارت‌اند از:

کاشی بنائی: نوعی کاشی تزئینی که در دوره صفویه به کمال خود رسید. این نوع کاشی دارای طرح‌های هندسی است که از تلفیق اشکال هندسی، که مساحت هر یک از آنها میان ۴ تا ۸ سانتیمتر است، ساخته می‌شود. طرحهای این نوع کاشی به طرحهای خاتم می‌ماند، با این تفاوت در خاتم‌سازی فقط مثلث به کار می‌رود، ولی براس ساختن کاشی‌های بنائی، علاوه بر مثلث، مربع نیز به کار می‌برند. هر یک از طرحهای

سبک بنائی نام دارد، و معروفترین آنها «کند و کلیل» است. (مصاحب) کاشی بنائی نیز به شیوه معرق ساخته می‌شود ← کاشی معرق.

کاشی زرین فام: نوعی کاشی منقوش و با جلای زرین است که مقدمات ساخت آن از قرون نخستین

دوره اسلامی شروع و پس از رکودی کوتاه مجدداً در دوره سلجوقی به تدریج رونق می‌یابد و در دوره خوارزمشاهیان و ایخانیان به اوج ترقی خود از نظر کیفیت جنس، نقش و رنگ می‌رسد. نقوش کاشی‌های زرین فام را بیشتر اشکال انسانی، حیوانی، هندسی و مسائل نجومی همراه با اشعار فارسی، احادیث و غیره تشکیل می‌دهد. شهرهای کاشان، اصفهان، جرجان، سلطانیه، ساوه و غیره مراکز ساخت آن می‌دانند.

کاشی معرق: نوعی کاشی در تزئین بناهای ایران که از تلفیق قطعات کوچک یا بزرگ کاشی براساس

طرحی پیش‌بینی شده بوجود می‌آید و از این نظر به آن کاشی موزاییک نیز می‌گویند. برای ساختن کاشی معرق، استاد کاشی تراش اجزای گل و بته‌های طراحی را که قبلاً به دست طراح بر روی کاغذ ساخته شده، پس از شماره‌گذاری، با قیچی تکه تکه می‌کند، سپس تکه‌ها را، برحسب رنگ آنها، دسته‌بندی می‌کند، و بر خشت‌های لعاب‌دار ساده‌ای که به رنگهای گوناگون قبلاً فراهم شده وارونه می‌چسباند، و هر یک از آنها را جداگانه می‌تراشد، آنگاه بر سطح صاف و «ترازی»، اجزای خرد تراشیده را، بر حسب شماره‌های آنها، از پشت با هم تلفیق می‌کند. سپس، بر پشت این اجزای بر زمین چیده، دوغاب گچ می‌ریزد تا اجزا در کنار هم مستقر شوند، و به شکل لوحه‌ای درآیند. پس از خشک شدن دوغاب، لوحه را برمی‌دارد و بر دیوار نصب می‌کند. اگر لوحه بزرگ باشد، نخست آن را به تکه‌های نیم ذرعی تقسیم می‌کند، و سپس بر دیوار «کار می‌گذارد» پس از نصب لوحه‌ها، کاغذهای چسبیده را پاک می‌کند، و طرح اصلی نقاش به شکل کاشی معرق ظاهر می‌شود.

مقدمات این هنر از اواخر دوره ایلخانی شروع و از اواخر دوره تیموری تا اواسط دوره صفوی به اوج خود می‌رسد. در کاشیکاری معرق رنگ‌های متنوعی به کار برده می‌شود که در بین آنها رنگ‌های سفید، آبی تیره، فیروزه‌ای، سبز و پرتقالی بیشتر به چشم می‌خورد. ← موزاییک

کاشی هفت‌رنگ یا خشتی

نوعی کاشی رنگارنگ و تزئینی که در دوره حکومت شاه عباس رواج یافت و جایگزین کاشیهای معرق گردید این کاشی از تلفیق خشت‌های ظریف لعاب‌داری که هریک از آنها قسمتی از طرح کلی را بر خود دارد ساخته می‌شود این گونه کاشی، کاشی خشتی نیز نامیده شده است.

شیوه کار: برای ساختن کاشی هفت‌رنگ، نخست خشت‌های آن را از گل رس قالب می‌زنند و «خام پخت» (بدون لعاب پختن) می‌کنند، سپس لعاب سفید بر آنها می‌زنند و باز در کوره می‌گذارند، آنگاه نقاش کاشی، طرحی را که از پیش به دست طراح آماده شده به رنگهای غلیظی که استادکار کاشی‌ساز فراهم کرده، بر آنها نقش می‌زند. استاد کاشی‌ساز، با رسوم، خشت‌های شماره‌دار را در کوره می‌گذارد، و چون پخته شدند، آنها را به دست بنا می‌دهد تا، برحسب شماره‌ها به دیوار نصبشان کند.

در این روش ایجاد نقش و نگارهای مختلف امکان‌پذیر می‌گردد و نقش یک کاشی بخشی از یک نقش بزرگتر می‌گردد. طرح اسلیمی از جمله طرحهای کاشی هفت‌رنگ است که هنرمندان دوره صفوی از آن به طور وسیع در کاشیکاری‌های بناهای اصفهان استفاده کرده‌اند. در دوره قاجاریه بتدریج این شیوه تزئین از نظر ساخت، رنگ و لعاب جز چند مورد سیر نزولی پیموده است. رنگ‌های زرد و نارنجی روشن از جمله رنگ‌های متداول این گونه کاشی‌ها است.

کاشی یک‌رنگ

نوعی کاشی لعاب‌دار در تزئین بناهای دوره اسلامی که مقدمات استفاده از این نوع کاشی برای پوشش نمای بناها از همان اوایل دوره اسلامی شروع گردید و بتدریج از دوره سلجوقی به بعد به طور گسترده در تزئین بناها مورد استفاده قرار گرفت. این کاشی نوعی آجر لعاب‌دار است که شیوه ساخت آن از اواسط هزاره دوم قبل از میلاد در تمدن‌های بابل و ایلام و اواخر هزاره دوم و اوایل هزاره اول در حسنلو و زیویه و سپس در دوره هخامنشی تجربه شده بود. در رنگ لعاب این کاشی بیشتر از رنگ آبی فیروزه‌ای استفاده شده است.

مواد تشکیل دهنده سفال گل رس یا خاک رس می‌باشد.

انواع خاک رس در طبیعت:

الف - خاکهای اولیه

خاکهایی است که در کنار سنگهای مادر رسوب نموده بوسیله آب یا باد جابجا نشده، بطور

نسبی خالص باقی مانده است.

ب- خاکهای ثانویه

خاکهایی است که بر اثر عوامل طبیعی مانند باد و باران و جریانهای موقت یا دائمی رودخانه‌ها از محل

اولیه منتقل و در این جابجایی با مواد آلی و اکسیدهای مختلف مخلوط شده است. این نوع خاکها در مقایسه با

خاکهای اولیه خلوص کمتری دارند اما از چسبندگی بیشتری برخوردار است.

مواد و مصالح سفالگری

۱- مواد اولیه پلاستیک (شکل پذیر یا رُسها): به خاکهایی گفته می‌شود که خاصیت «پلاستی سته»

دارند. یعنی خاصیتی که ماده را قادر می‌سازد تا در اثر یک نیروی خارجی بدون شکست و گسستگی تغییر

شکل داده، بعد از حذف یا کاهش نیرو، همچنان شکل خود را حفظ کند.

۲- مواد اولیه غیرپلاستیک: خاصیت تغییر شکل ندارند.

مواد اولیه غیرپلاستیک عبارت‌اند از:

۱- پرکننده‌ها: مانند سیلیس: سنگ چخماخ و تالک مواد غیرپلاستیکی هستند که به بدنه افزوده

می‌شوند. معمولاً دارای نقطه ذوب بالا و مقاومت شیمیایی خوبی هستند.

۲- گداز آورها: مانند فلدسپات، اکسیدهای سدیم پتاسیم، بوریا باریم که در بدنه و لعاب‌سازی بکار

می‌رود. گداز آورهای مورد استفاده در سرامیک‌سازی، بسیار متنوع‌اند.

ابزار و وسایل سفالگری:

سنگ خردکن: برای تبدیل قطعه‌های سنگ بزرگ به خرده سنگ استفاده می‌شود.

آسیاب: برای پودر کردن مواد معدنی به کار می‌رود.

الک: برای دانه‌بندی، تمیز کردن و جداسازی مواد از یکدیگر از الک استفاده می‌کنند.

مخلوط‌کن: بهم زدن دوغابهای سرامیکی و ورز دادن خمیر سرامیک با مخلوط کردن انجام می‌گیرد.

خشک‌کن: برای خشک کردن دوغاب بدنه‌های خام قبل از پخت آنها را در خشک کردن دوغاب

بدنه‌های خام قبل از پخت آنها را در خشک‌کن قرار می‌دهند.

کوره: بدنه‌های خام و لعابدار را در کوره می‌پزند.

چرخ سفالگری: برای ساخت ظرفهای سفالی از چرخ سفالگری استفاده می‌شود.

ابزار کوچک جرخکاری: وسایلی است که برای شکل دادن ظرفهای سفالی، هنگام چرخکاری بکار

می‌رود.

روشهای تولید سفال:

الف- روشهای دست‌ساز - این روش بیشتر حالت حجمی دارد و مانند مجسمه‌سازی در آن عمل

می‌شود.

روشهای تولید دستی به گونه‌های زیر قابل اجرا است:

فشاری: در این روش ابتدا مقداری گل را بصورت گلوله‌ای درآورده، سپس با انگشت شست، سوراخی

در وسط آن ایجاد می‌کنند. با گردش انگشت شست در سوراخ، دهانه طرف را باز نموده، سپس با کمک سایر

انگشتان، شکل دلخواه را به وجود می‌آورند.

مارپیچ یا فتیله‌ای: پس از ورز دادن گل و پهن کردن آن به وسیلهٔ وردنه یا دست، آن را گلوله نموده،

بصورت فتیله درمی‌آورند. سپس نوارهای گل را به شکل دلخواه روی هم قرار داده، با لیسه صاف می‌کنند تا

شکل موردنظر به دست آید.

ب - انواع روشهای ساخت ظروف با چرخ سفالگری - در ساخت ظروف با چرخ سفالگری دو نوع

چرخ بکار می‌رود:

۱- چرخ سفالگری کُند - ساده‌ترین شکل آن دو صفحه چوبی است که زیر صفحه بالایی حالت مقعر

دارد، بطوریکه صفحه زیرین ثابت است و صفحه رویی می‌چرخد و گل را شکل می‌دهد.

۲- چرخ سفالگری تند - با استفاده از این چرخ، سفالگر به کمک پا، صفحه زیرین یا طبق چرخ را به

گردش درآورده، با دو دست گل را در صفحه رویی شکل می‌دهد. این روش در سفالگری بیشترین تولید را به

خود اختصاص داده است.

ج - روش ساخت دوغابی - در شکل دادن فرآورده‌های سرامیکی از ابزاری به نام قالب استفاده

می‌شود. نکتهٔ اساسی، تفاوت جنس قالب و خاصیت فیزیکی بدنهٔ مورد استفاده است، که به دو شیوه زیر انجام

می‌پذیرد.

روش پرس خمیر در قالب - گذشته جنس بعضی از قالبها، رس پخته و روش شکل‌دهی بصورت

پرس خمیر گل در قالب بوده است. در تولید فرآورده‌های سرامیکی برحسب نوع سادگی و پیچیدگی کار می‌توان

از انواع قالبهای گچی استفاده کرد. این قالبها عبارتند از ساده، یک تکه و چند تکه.

روش ریخته‌گری دوغابی – در این روش، مواد سرامیکی را می‌توان به شکل دوغاب درآورده و استفاده کرد. دوغاب ریخته شده در قاب گچی پس از زمان معینی بعلت تماس با دیوار گچی، جداره‌ای را تشکیل می‌دهد. در این هنگام دوغاب اضافی از قالب تخلیه می‌شود.

پرداخت سفال – سفالگرانی که با چرخ، کار می‌کنند، یک روز پس از ساخت ظروف، کار «پرداخت» را بویژه برای قسمت‌های بیرونی ته ظرف با ابزار روی چرخ انجام می‌دهند. پرداخت کردن ظروف به سفالگر، این امکان را می‌دهد که قسمت‌های اضافی و زیادی بدنه را تراشیده، علاوه بر یکنواختی در ضخامت بدنه، برای ظروف پایه کف حلقوی ایجاد کند.

انواع تزئین بدنه‌های سرامیکی

الف – روش‌های تزئین روی بدنه خام – نقش بریده یا مشبک: بریدن نقش بوسیله ابزار برنده و نیز از روی بدنه خام را «نقش بریده» می‌نامند.

نقش کنده یا حکاکی: کندن نقش بر روی سطح بدنه خام را «نقش کنده» می‌نامند.

نقش افزوده یا برجسته‌کاری: افزودن نقش بر روی بدنه خام را نقش افزوده می‌نامند.

ب – انواع تزئینات رنگ و لعاب ظروف سرامیکی

تزئینات نهایی روی بدنه‌های سرامیکی با اکسیدهای رنگی انجام می‌شود. تزئین به وسیله لعاب‌های رنگی، چهارگونه است:

۱- سفالینه‌های یک رنگ - از متداولترین ظروفی است که ساخت آن تقریباً از ابتدای هزاره اول قبل از میلاد مورد توجه قرار گرفته است. در دوره اسلامی پوشش ظروف با لعاب یکرنگ ادامه پیدا کرده و رنگهای لاجوردی، آبی، سبز، زرد، قهوه‌ای و بیشتر از همه لعاب فیروزه‌ای دیده می‌شود.

۲- تزئین زیر لعاب - نقاشی زیر لعاب در این نوع تزئین معمولاً نقاشی کنده‌کاری یا نقش برجسته در زیر لعاب دیده می‌شود. درجه حرارت لازم برای این مرحله هزار درجه سانتیگراد به مدت هشت تا ده ساعت است.

۳- نقاشی روی لعاب - سفالگران دوره سلجوقی پس از موفقیت در ساخت ظرفهای مختلف به نوعی سفالینه که بین هنرمندان اسلامی به «نقاشی رو لعاب» یا «هفت رنگ» معروف است، دست یافتند. امروزه از این روش در ساخت ظروف و بویژه کاشی در ابعاد وسیع استفاده می‌شود. این نوع نقاشی ساده‌تر از نقاشی زیر لعاب است، زیرا اگر نقشی به اشتباه زده شود به داخل قابل پاک کردن است. درجه حرارتی که برای پختن نقوش ترسیم شده در این روش موردنیاز است به نسبت نوع رنگ از ۴۰۰ درجه تا ۸۰۰ سانتیگراد به مدت چهار تا هشت ساعت در تغییر است.

۴- کاشی لعاب‌پران - بر روی سر در مسجد نطنز نوار کتیبه‌ای با زمینه نخودی و حرف فیروزه‌ای مشاهده می‌شود. این کتیبه که ساخت آن به شیوه «لعاب پران» مشهور است، استفاده زیادی در تزئینات ظریف کاشیکاری دارد.

انواع کوره‌های سفالی

۱- کوره‌های ابتدایی - که اجاق و اتاق آنها از هم جدا نیست یعنی مواد سوختی هم در همان محلی

قرار دارد که سفالهای برای پختن، چیده می‌شود. کنترل در این کوره‌ها مشکل، اتلاف حرارت زیاد، ضایعات کوره نیز زیاد و غیرقابل پیش‌بینی است.

۲- کوره‌های پیشرفته - در این کوره‌ها اجاق و اتاق کوره از یکدیگر جداست. این کوره‌ها چه در

داخل زمین و چه در روی آن ساخته شوند حرارت آنها قابل کنترل و ضایعات آنها قابل پیش‌بینی است.

عوامل مؤثر در پخت سفال

۱- خروج یا تبخیر آب فیزیکی و شیمیایی مواد

۲- سوخت مواد آلی

۳- تکمیل سوخت بدنه

۴- واکنشهای شیمیایی، تغییرات حجمی فشار کوره

شیشه‌گری

گاه شیشه را تنها با ذوب خرده شیشه می‌سازند که نقطه ذوب بین ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ درجه سانتی‌گراد

دارد. شیشه‌ی به دست آمده، دارای کیفیتی مطلوب نخواهد بود. ولی اگر شیشه را تنها با سیلیس به دست آمده

از مخلوط سیلیس و خرده شیشه بسازند، احتیاج به نقطه ذوب بین ۱۲۰۰ تا ۱۴۰۰ درجه دارد و دارای کیفیتی

متوسط می‌باشد.

تاریخچه شیشه‌گری: شیشه‌سازی بعد از سفال‌سازی و حصیربافی دارای قدمتی دیرینه است که حدوداً

عمری دوازده هزار ساله دارد. ساخت شیشه را عده‌یی از محققان به فنیقی‌ها نسبت می‌دهند که پیش از هزاره‌ی

چهارم قبل از میلاد می‌زیسته‌اند. با این حال، تاریخ و منشأ ساختن شیشه به وسیله‌ی انسان دقیقاً مشخص نیست. عده‌ی دیگری از محققان احتمال داده‌اند که شیشه‌سازی، بین ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ سال پیش از میلاد در سوریه یا مصر شکل گرفته است و آنچه مسلم است از ۱۵۰۰ سال پیش از میلاد، مصر مرکز شیشه‌گری بوده است. قرن‌های یازدهم و دوازدهم هجری قمری اوج شیشه‌سازی بوده است و شیشه‌های میناکاری شده در ایران و مصر نیز تهیه می‌شد که ساخته‌های دمشق و حلب از شهرت زیادی برخوردار است. به طوری که امیر تیمور، پس از فتح دمشق، عده‌ای از شیشه‌سازان دمشقی را به سمرقند آورد.

در زیگورات «چغازمبیل» (ChogaZambil) مربوط به «اور» بطری‌های کوچکی به دست آمده است. شیشه‌سازی در ایران، عمری حدود چهار هزار سال دارد. از گورستان‌های منطقه‌ی لرستان، ظرف شیشه‌یی به رنگ زرد صدفی با تزیینی شبیه به خطوط شکسته‌ی موج‌دار به دست آمده است. هم‌چنین یک گردن‌بند شیشه‌یی متعلق به ۲۲۵۰ سال قبل از تاریخ که دارای دانه‌های آبی‌رنگ است در ناحیه‌ی شمال غربی ایران به دست آمده است.

مهره‌های شیشه‌یی «مارلیک» که عمرشان سه هزار و چهارصد سال است، مانند ملبله‌های ایلام از شیشه‌ی مات سیاه و سفید ساخته شده است.

مهره‌های شیشه‌یی ایرانی قرن‌ها در سراسر جهان مشهور بود. و نوعی از آن به «گزه» معروف بود. در اوایل دوره‌ی اسلامی با وجود صنعت‌گران رومی، شیشه‌سازی رشد چندانی نکرده و تکنیک‌های قبل از اسلام در ساخت شیشه به کار می‌رفت. در عهد سلجوقی، شیشه‌گری به اوج خود می‌رسد، در این دوره، شیشه‌گران به شیوه‌های تازه‌ای روی می‌آورند و استفاده از قالب‌های گوناگون با نقش برجسته و فرو رفته رواج می‌یابد و نقاشی‌های گوناگون از قبیل گل‌های تزیینی، اشکال حیوانات و استفاده از آیات قرآنی و اشعار فارسی با

رنگ‌های متنوع به کار گرفته شد. شیشه‌های ساخته شده در این دوره، اغلب شامل ظرف‌های کوچک و بزرگ، عطر دادن بسیار ظریف، جام‌ها و گلدان‌هایی با شکل‌ها و اندازه‌های متنوع و اشیاء کوچک تزئینی به شکل حیوانات است. گرگان یکی از مراکز شیشه‌سازی این عهده بوده است.

با حمله‌ی مغول‌ها به ایران شیشه‌سای رو به انحطاط می‌رود. در شیشه‌های این عصر، تزئین خاصی دیده نمی‌شود. در عهد تیموری با اعزام اجباری شیشه‌گران سوری به سمرقند، شیشه‌سازی رونق دوباره‌یی می‌یابد، اما به پای گذشته‌ی خود نمی‌رسد.

در عهد صفوی، شیشه‌گری به ویژه زمان شاه عباس، حیات دوباره‌یی می‌یابد. در این زمان شاه عباس برای رونق دوباره‌ی این «صنعت - هنر» عده‌یی از شیشه‌گری ونیزی را به ایران فراخواند. پس از عهد صفوی با ورود محصولات بی‌رویه‌ی خارجی، شیشه‌گری دستی روی به انحطاط گذارد و از آن پس، احداث کارخانه‌های شیشه‌سازی، شیشه‌گری سنتی را محکوم به زوال می‌کند.

ابزار کار شیشه‌گری دستی به لوله‌ء دم، الکترو موتور و پمپ باد، واگیره، دو شاخه، قیچی، قاشق چوبی، مخصوص و دستگاه.

مهم‌ترین وسیله‌ی شیشه‌گری، لوله‌هایی فولادی به طول ۱۰۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر با آلیاژی مخصوص است که اصطلاحاً «دم» نامیده می‌شود. این لوله توخالی است و برای برداشتن شیشه از داخل کوره مورد استفاده قرار می‌گیرد و شیشه‌گران با فروبردن آن به داخل شیشه‌ی مذاب و چرخاندن آن مقدار کمی از شیشه را که اصطلاحاً «بار» نام دارد از داخل کوره برداشته، سپس در لوله می‌دمند، به این ترتیب گوی کوچکی که به آن «گوی اول» گفته می‌شود به دست می‌آید. بعد از سرد و سخت شدن این گوی مجدداً دم را به داخل شیشه‌ی مذاب فرو برده و شیشه‌ی لازم را برای ساخت وسیله‌ی موردنظر برمی‌دارند.

شیشه‌گری

شیشه - شیشه جسمی است شفاف و حاکی ماوراء و شکننده و مخلوطی است از سلیکات‌های قلیایی که از ذوب کردن و سپس شکل دادن آن با دست یا قالب، پدید می‌آید و از آنجا که شیشه دارای شکل هندسی نیست می‌توان آن را به شکل‌های مختلف درآورد.

سیر تاریخی شیشه‌گری

شیشه را نخستین بار فنیقیها پیش از هزاره چهارم قبل از میلاد ساختند. و سپس ملل و اقوام دیگر همچون مصریان، ایرانیان، هندیان و دیگران نیز موفق به ساخت شیشه شدند.

قدیمی‌ترین نمونه‌ها از شیشه‌های دست‌ساز در خاورمیانه پیدا شده است. باستان‌شناسان معتقدند که سومریها در هزاره سوم قبل از میلاد با شیشه، آشنایی داشته‌اند. گیرشمن بطریهای شیشه‌ای زیادی از حفاریهایی معبد چغازنبیل به دست آورده است. از زمان هخامنشیان، شواهد اندکی برای استفاده کلی از شیشه در دست است. آثار شیشه‌ای کهن نشان می‌دهد که تا قبل از سده اول پیش از میلاد، از شیشه فقط به حالت توده‌ای استفاده می‌کرده‌اند. با کشف اشیای شیشه‌ای زمان پارتها و ساسانیان می‌توان گفت صنعت شیشه‌سازی در ایران رواج کامل داشته و از دو روش ساخت «دمیدن در قالب» و «دمیدن آزاد» استفاده می‌شده است. از دوره

سلجوقیان تا دوره مغول ظرهای شیشه‌ای بسیار زیبا با تزئینات مختلف بصورت مینایی، تراشیده یا با نقوش افزوده از کوره شیشه‌گران شهرهای مختلف ایران بیرون می‌آمد.

قرون پنجم و هفتم قمری را می‌باید اوج صنعت شیشه‌گری ایران به حساب آورد زیرا در این دوران، صنعتگران و هنرمندان به شیوه‌های جدیدی روی آوردند و با استفاده از قالبهای گوناگون نقوش برجسته و فرو رفته در شیشه را رواج دادند و حک و تراش روی شیشه را به خدمت گرفتند و از همین دوران است که نقاشیهای گوناگون از قبیل اشعار و آیات و گلهای تزئینی، شکل جانوران به عنوان عاملی مکمل وارد شیشه‌گری ایران می‌شود.

استانهای آذربایجان غربی، تهران، خراسان شمالی، خوزستان، کرمان، همدان و قم در صنایع شیشه فعالیت می‌کنند.

ساختار شیشه

اکثر شیشه‌های معمولی از چندین ماده مرکب درست شده‌اند که مهم‌ترین آنها شن (SiO_2)، کربنات سدیم، آهک و کربنات پتاسیم است که بسته به کم و زیاد بودن این مواد، خواص شیشه نظیر هدایت جریان برق، مقاومت در مقابل اسیدها و مقاومت در برابر حرارت، تغییر می‌کند.

همان‌طور که اشاره شد، قسمت اعظم این شیشه‌ها از شن (SiO_2) تشکیل شده و سایر مواد به ترتیب شامل سودا یا اکسیدسدیم و آهک هستند و اکسیدهای فلزی دیگری نیز در شیشه‌ها وجود دارند که در رده‌های بعدی قرار گرفته‌اند.

ابزار کار و مراحل ساخت شیشه‌ی دست ساز

ابزار کار کارگاه شیشه‌گری مشتمل بر لوله دم، الکترو موتور و پمپ باد، واگیره، دو شاخه، قیچی، قاشق چوبی مخصوص و دستگاه که در مجموع وسائلی بسیار ساده و ابتدایی است.

در هر کارگاه شیشه‌گری، تعدادی کوره ذوب وجود دارد که طی ساخت انواع تولیدات از آن استفاده می‌شود. برای اینکه شیشه‌گران بتوانند در ساخت شیشه از تعداد رنگ بیشتری استفاده نمایند معمولاً از چند کوره استفاده می‌شود. همچنین در هر کارگاه، یک یا چند گرمخانه وجود دارد که شیشه‌ها پس از ساخت درون آنها قرار می‌گیرد. تا با گذشت حدود ۲۴ الی ۴۸ ساعت به تدریج دمای گرمخانه کاهش یافته و به صفر درجه سانتی‌گراد برسد و بدین طریق از شکستن شیشه و تنش‌زدایی (وجود اختلاف دمای زیاد میان فضای کارگاه و فضای بیرونی) جلوگیری بعمل آید.

مراحل ساخت گلدان شیشه‌ای:

- ۱- برداشت بار: نوک لوله دم را به آرامی دربار کوره و به اندازه کم فرو برده و مقدار کمی می‌چرخانند تا کمی بار در آن جمع شود.
- ۲- چرخاندن لوله دم: خروج دم از کوره و چرخاندن آن دور محور خودش تا بار به اصطلاح «شره» نکند و در سر دم ثابت بماند.
- ۳- سنگ کاری: قرار دادن بار بر روی قطعه آهنی مسطح (سنگ‌کار) و ورز دادن آن که این عمل باعث کاهش دمای بار می‌شود و به آن در اصطلاح (سنگ‌کاری) می‌گویند.
- ۴- دمیدن در دم (فوت کردن): که این عمل باعث، ایجاد حباب کوچکی به قطر ۵ تا ۷ سانتی‌متر به نام (گوی اول) در انتهای دم ساخته می‌شود.
- ۵- بارگیری مجدد: پس از سرد شدن گوی مانند مرحله اول بارگیری می‌نمایند.

۶- چرخاندن لوله دم همراه با دمیدن: چرخاندن لوله دم همچون مرحله دوم و اندکی دمیدن در آن به

جهت بزرگتر شدن حباب.

۷- قاشقی کردن بار: حباب را داخل قاشق چوبی خیس قرار داده و می چرخانند این عمل باعث سرد

شدن، حالت خمیری گوی، سادگی در کار دمیدن در مرحله بعد و یکنواختی بیشتر شیشه از لحاظ ضخامت در

تمام بدنه حباب می شود.

در این مرحله، به نسبت درازی گردن ظرف تولیدی انبر را به گلوگاه حباب نزدیک کرده و ضمن

چرخاندن دم به حول محور دم، انبر را به طرف انتهای حباب با فشار حرکت می دهند. این کار ممکن است

بصورت ایستاده و با کمک «ور دست» (کمک استادکار) و یا توسط خود استادکار به حالت نشسته و بر روی

دستگاه صورت پذیرد.

۸- ایجاد شیاری واضح در گلوگاه حباب: که از طریق فشار بیشتر بر انبر ایجاد می شود.

۹- دمیدن نهایی: درون حباب به میزان حجم ظرف انجام می شود و در این مرحله و همزمان با دمیدن،

کف حباب را با سطح صای مماس می کنند و بدینوسیله سطح اتکاء ظروف در زمان استفاده تأمین می شود.

در این مرحله وردست با لوله دم دیگری که بر سر آن کمی شیشه ورز داده شده، وجود دارد، یعنی سه

مرحله اولیه ری آن انجام شده، به کمک استادکار آمده و واگیره را با فشار اندکی، با کنترل استادکار دقیقاً در

وسط قسمت مسطح شده کف حباب می چسبانند. اعمال فشار اندک باعث می شود که ته ظرف در قسمت

مرکزی تا حدودی فرو رفته و عرق چین ماند کوچکی، در کف ظرف ایجاد شود که از نظر اصول طراحی

صنعتی و ایستایی ظرف هنگام مصرف دارای اهمیت زیادی است.

۱۰- خش انداختن محل شیار: در این مرحله استادکار در حالیکه دم را حول محور خود می چرخاند

توسط کارد و انبر محل شیار مرحله نهم، را خش می اندازد و سپس چند قطره آب سرد در محل خش می چکاند.

تزئین شیشه

تزئیناتی که بر شیشه به عمل می آید، مشتمل است بر سیاه قلم کاری، تراش، میناکاری، زراندود کردن، نقاشی، و غیره. پیش از اینکه بتوان اشیاء شیشه‌ای را تزئین کرد، عملیاتی چندین برای پرداخت شیشه باید انجام داد. تقریباً یگانه موادی که به آسانی شیشه را حل می کنند و می خورند اسید فلئوریدریک و بعضی از ترکیبات آن هستند. برای سیاه قلم کاری روی شیشه، شیء شیشه‌ای را در این موارد فرود می برند یا آنها را بر آنها می پاشند. برحسب جنس شیشه، غلظت این مواد، و مدت تأثیرشان بر شیشه، سطح شیئی ممکن است ناهموار، مه آلود، و تقریباً حاجب ماوراء گردد، یا نیمشفاف نرم، و چون پارچه ابریشمی هموار شود. بدین طریقه می توان بر ظروف گوناگون و اشیاء شیشه‌ای هنری نقوش درهم پیچیده انداخت (قسمتی خارج نقوش مطلوب را به موادی مقاوم در مقابل اسیدها آغشته می کنند).

به وسیله ماسه پرانی (پرتاب کردن ماسه‌های درشت دانه به وسیله‌ی هوای متراکم بر شیشه) می توان

سطح شیشه را نیمشفاف و ناهموارتر از آنچه به طریقه سیاه قلم حاصل می شود ساخت.

تراش بلور با قرار دادن آن در مقابل چرخهای دواری که از ماسه سنگ یا کربور سیلیسیون ساخته

شده‌اند صورت می گیرد. میناکاری به وسیله نقاشی با دست یا سایر طرق نقش انداختن به عمل می آید. شیشه‌ای

را که نقوش مینایی بر آن انداخته‌اند در دمای معین حرارت می دهند تا مینا در شیشه ذوب شود و جزء آن گردد.

(مصاحب)

۱۱- جدا کردن دم: در این مرحله با ضربه مختصری که به دم وارد می‌شود، ظرف از محلی که با آب خیس شده از دم جدا و به واگیره منتقل می‌شود.

۱۲- نرم کردن محل جدا شده: در این مرحله ظرف شیشه‌ای به واگیره منتقل می‌شود و بعد به دهانه کوره و نهایتاً به شعله نزدیک می‌شود تا محل جدا شده گرم و در نتیجه نرم شود. این عمل همواره با چرخش دم حول محور خودش انجام می‌پذیرد.

۱۳- تنظیم قطر دهانه ظرف: در حالیکه لبه و گلوگاه ظرف کاملاً نرم، گداخته و شکل‌پذیر است، استادکار انبر را در دهانه ظرف بصورت بسته وارد کرده و حین چرخاندن واگیره حول محور خودش، آرام آرام دهانه انبر را باز می‌کند تا قطر دهانه ظرف به حد مورد نظر برسد.

۱۴- پرداخت لبه ظرف: که توسط انبر یا تخته انجام می‌شود و به تناسب برگشتگی لبه ظرف، میزان فشار انبر یا تخته تنظیم می‌شود.

۱۵- آماده کردن بار برای دسته ظرف: در این مرحله وردست به وسیله واگیره مقداری بار از کوره برمی‌دارد و کمی صبر می‌کند تا به حالت ریزش از واگیره، به پایین شره کند، آنگاه با کمک گرفتن از چرخشهای جانبی و رو به پایین، طول و ضخامت بار را کنترل می‌کنند.

۱۶- نصب دو سر و بدنه: در این مرحله با کنترل استادکار، انتهای بار واگیره در محل مناسب به بدنه ظرف چسبانده می‌شود و به کمک قیچی از محل مناسب و مورد نظر استادکار بریده می‌شود، و بعد از چرخش مختصر دور محور دم، سر دیگر بار قیچی می‌شود تا از یک سو آزاد و از سوی دیگر به بدنه محکم شود، سپس با انبر شکل پذیرفته و به بدنه محکم می‌شود.

۱۷- تنظیم و تزیین دو سر بدنه: در این مرحله بعد از نصب دو سر دسته به بدنه، واگیره دور محور خود

گردش می‌کند و در صورت لزوم در جهات دیگر نیز چرخانده می‌شود تا زمانی که بار کاملاً سرد و سخت شود. تزئینات دسته نیز در همین مرحله انجام می‌شود.

۱۸- جدا کردن ظرف از واگیره: مرحله آخر کار و محصول به همراه واگیره به گرمخانه چلی واگذار

می‌شود و وی نیز کار را در محل مناسبی از گرمخانه هدایت می‌کند و با ضربه‌ای اندک به واگیره ظرف را به آهستگی از آن جدا و روی ماسه نرم قرار می‌دهد.

انواع رشته‌های شیشه

محصولات و رشته‌های شیشه‌ای دست‌ساز انواع گوناگونی دارد که با انجام کارهای تکمیلی بر روی آن

می‌توان هم بر زیبایی شیشه‌ها افزود و هم محصولات بسیار متنوعی را عرضه نمود و این تنوع ناشی از عواملی

است که پس از مراحل اولیه ساخت، که در همه رشته‌ها یکسان می‌باشد؛ روی شیشه انجام می‌شود که ب آنها

مراحل تکمیلی کار می‌گویند این عوامل شیشه را از نظر نوع متنوع کرده و رشته‌های مختلفی را ایجاد نموده

است، که عبارت‌اند از:

۱- تراش شیشه

آن دسته از فرآورده‌های شیشه‌ای ایرانی که از سده‌های دور و پیش از میلاد مسیح باقی مانده، همگی

بیانگر این است که هنرمندان و صنعتگران ایرانی مهارت و هنر بسیاری در تزیین و تراش شیشه‌های ساخته شده

داشته‌اند.

بی شک این هنر همزمان با پیدایش شیشه‌گری و یا کمی بعد، به منصفه ظهور رسیده است و همزمان و به موازات این هنر صنعت کهن، رشد نموده است.

طبق شواهد به دست آمده، استنباط می‌شود که صنعتگران به کمک ابزار و وسایلی بسیار ساده و ابتدایی به تراش بخشهایی از سطوح محصولات شیشه‌ای دست سازشان می‌پرداخته‌اند که در جهت زیباتر ساختن این فرآورده بوده است.

شیشه‌های تراش‌دار که کار تراش آن با روش تراش شستی انجام می‌شده و به دوره ساسانی تعلق دارد، هم اکنون در موزه آبگینه و سفالینه تهران نگهداری می‌شود که نمونه‌هایی جالب و ارزنده از تراش روی شیشه را به دست می‌دهد. در حال حاضر نیز بسیاری از محصولات شیشه‌ای دست‌ساز با نقوشی بصورت تراش‌های عمیق یا سطحی بر روی ظروف تولید شده، عرضه می‌شود. البته کار تراش در کارگاههای شیشه‌گری با استفاده از الکتروموتورهای کوچکی که دیسکی را به چرخش درمی‌آورند، انجام می‌شود. بدین ترتیب که صنعتگران به کمک سنگهای مخصوصی که درجه سختی آنها بیشتر از سختی شیشه است، به وسیله نگه داشتن ظرف در جلوی دستگاه، به خط انداختن بر روی شیشه می‌پردازند.

سرعت چرخهای مخصوص تراش و دیسک تراشکاری ارتباط مستقیمی با نوع تراش موردنظر بر روی ظرف دارد. به اینصورت که هر چه بخواهند میزان عمق تراش مورد نظر را بیشتر کنند، به همان نسبت چرخ تراش هم باید با سرعت بیشتری به چرخش درآید و برعکس، برای این که نقوشی با عمق کمتر ایجاد کنند، چرخ تراشکاری را با سرعت کمتری مورد استفاده قرار می‌دهند.

طریقه کار بدین صورت است: صنعتگران تراشکار قبل از شروع کار، نقاطی که برای ایجاد نقش در نظر دارند را مشخص می‌کنند و سپس با نگاه داشتن محصول شیشه‌ای خود در کنار سنگ دستگاه تراش، به تراش و

نقش انداختن قسمت‌های لازم و مشخص شده بر روی آن می‌پردازند. نقوشی که جهت تراش بر روی شیشه‌ها استفاده می‌شود، اغلب نقوشی است ذهنی و الهام گرفته از نقوش سنتی و گل و بوته‌های سمبولیک. استانهای اردبیل، تهران، خراسان رضوی، زنجان، مازندران، همدان و یزد در ساخت تراش شیشه فعالیت می‌کنند.

۲- روش فوتی قالبی

در این روش، ابتدا مقداری از مواد مذاب را با میله دم از کوره برداشته، پس از آماده کردن و یکبار دمیدنی در آن مقداری مواد به آن اضافه نموده گرم می‌کنند. سپس آن را در قالب قرار داده در میله دم می‌دمند تا خمیر شیشه شکل قالب را به خود بگیرد. سپس از میله دم جدا نموده، لبه کار را صاف می‌کنند و آن را به گرمخانه می‌برند، مانند انواع بطری آبلیمو، گلاب و غیره.

۳- روش فوتی

در روش فوتی، استادکار مراحل زیر را برای شروع ساخت شیشه انجام می‌دهد. برداشت ماده مذاب از کوره به وسیله بوری یا میله دم که قبلاً گرم شده، ثابت کردن ماده مذاب روی نوک میله مرمی کردن یا ورز دادن و چرخاندن آن روی میز کار و گرد کردن آن، دوباره گرم کردن خمیر شیشه روی سر میله، دمیدن در میله و ایجاد حباب کوچک در وسط خمیر سر میله، سرد کردن خمیر تا جایی

که سرخی خود را از دست دهد، برداشت مجدد خمیر از کوره و ثابت کردن آن روی میله دم، قاشقی کردن خمیر سر میله یا یکنواخت کردن آن.

از این مرحله به بعد استاد کار میله دم را گرفته، به چرخش درمی آورد تا شکل اولیه ظرف را بسازد. سپس آن را به دست «پا قالبی ساز» می دهد تا شیاری در محل اتصال شیشه و میله فلزی واگیره ایجاد کند. پس از آن، واگیره گیر، میله واگیره را به ته ظرف می چسباند و استادکار، میله دم را از محل شیاری جدا می کند. بعد از این مرحله، کار شکل دادن و ساخت و پرداخت دهانه ظرف شروع می شود. در مرحله بعد دسته و تزئینات را روی آن قرار می دهد. در پایان ظرف را با میله واگیره به «پشت بر» می دهد تا به گرمخانه ببرد سپس کوره را خاموش می کند تا اشیاء همزمان با سرد شدن هوای داخل کوره خنک شوند.

۴- نقاشی روی شیشه

نقاشی بر روی شیشه های دست ساز نیز یکی دیگر از مراحل تکمیلی است که بر روی شیشه ها انجام می شود. این هنر از زمان ظهور اسلام بسیار متداول گردید و تا به امروز ادامه یافته که به مقدار بسیار زیبایی و ارزش شیشه های دست ساز می افزاید. برای نقاشی روی شیشه از اکسیدهای مختلف فلزات (بصورت پودر) در ترکیب با «تربانتین» و روغن مخصوصی که مخلوط و ساییده شده است و از غلظت لازم برخوردار است، استفاده می کنند.

در نقاشی بر روی شیشه، با قلم مو، به کار نقاشی بر روی شیشه و منقوش ساختن آن می پردازند. در نقوش کار شده بر روی شیشه های دست ساز بیشتر از نقوش سنتی استفاده می شود.

پس از نقاشی نیز به منظور ثابت نمودن رنگهای نقاشی شده به روی شیشه، اشیاء نقاشی شده را به مدت ۲ تا ۴ ساعت در کوره‌ای با دمای ۵۰۰ تا ۶۰۰ درجه سانتیگراد قرار می‌دهند و سپس کوره را خاموش می‌کنند و بعد از سرد شدن کامل کوره، اشیاء را از آن خارج می‌کنند.

استانهای خراسان رضوی، زنجان، همدان در این زمینه فعالیت دارند.

۵- همجوئی شیشه (فیوز گلاس)

عبارت است از ساخت، تهیه و اتصال قطعات شیشه‌های رنگی بدون استفاده از چسب یا واسطه دیگری در این تکنیک از درهم آمیختگی قطعات شیشه‌های رنگی که با فرمهای موردنظر بریده شده، استفاده می‌شود. بدینصورت که قطعات کنار یکدیگر چیده شده، دوباره در کوره قرار می‌گیرند و به یکدیگر می‌چسبند.

این صنعت بیشتر در استان خراسان رضوی رواج دارد.

۶- مات کردن شیشه

شیشه ماده‌ای است که از اثرگذاری اکثر مواد شیمیایی و طبیعی در امان است یعنی آنکه هم در مقابل بیشتر مواد تأثیرپذیری ندارد و هم بر اکثر مواد اثرگذار نیست، اما با اینکه ظاهراً در مقابل مواد شیمیایی دارای مقاومت خوبی است، برخی از مواد شیمیایی نیز قابلیت اثرگذاری بر روی آن را دارند. به همین جهت گروهی از هنرمندان صنعتگر از این خاصیت استفاده بهینه کرده و غیرشفاف ساختن ظاهر فرآورده‌های شیشه‌ای خود می‌پردازند.

برای کار مات کردن شیشه، حتماً باید از ماده‌ای که بتواند سطح بیرونی شیشه را در خود حل کند، استفاده شود چرا که این ماده حل شدن پوسته روی شیشه، در شیشه و پدیده مات شدن را حاصل می‌کند. اسید فلئوریدریک (HF) از جمله اسیدها و موادی است که بر شیشه اثرگذار است و شیشه در مقابل آن مقاومت ندارد. به عبارت دیگر بهتر است چنین بگوییم که اسید فلئوریدریک تنها اسیدی است که قابلیت جذب شیشه را بطور کامل در خود دارد یعنی باعث خوردگی و حل شدن شیشه می‌شود. برای اینکار از روشهای دیگری نیز مانند شن‌پاشی و یا بی‌فلورآلومینیوم همراه سولفات دو سود استفاده می‌کنند.

برای کار مات کردن وسایل شیشه‌ای آنها را به مدت کوتاهی حداکثر دو یا سه دقیقه در محلول شیمیایی قرار داده و سپس از محلول خارج می‌کنند و بعد آنها را با آب سرد شستشو می‌دهند که باعث مات شدن شیشه می‌گردد. این صنعت بیشتر در استان همدان رواج دارد.

۷- شیشه‌های نقش دار و تراش دار

گاهی برای زیبایی بیشتر شیشه‌های دست‌ساز، هم تراش و هم نقش بر روی آنها اجراء می‌شود که زیبایی دو چندان به آنها می‌بخشد.

برای این منظور نخست، عمل تراش بر روی شیشه انجام می‌شود و پس از تکمیل مراحل آن، کار نقاشی صورت می‌گیرد. که در خاتمه برای ثابت ماندن رنگهای نقاشی شده مجدداً شیشه را داخل کوره می‌گذارند.

۸- شیشه‌های با تلفیق فلز (شیشه دور فلز)

گاهی از اوقات شیشه‌گران برای تنوع بخشیدن به محصولاتشان، آنها را با فلزات تلفیق کرده و استفاده می‌کنند، که زیبایی خاصی به کار می‌بخشد.

روش کار به اینصورت است که نخست استوانه‌ای فلزی از جنس حس یا برنج (و یا فلزات و آلیاژهای دیگر) را به قطر و ارتفاع دلخواه خود و توأم با نقوش مشبک تهیه می‌کنند و پس از آماده شدن گوی شیشه‌ای، آن را داخل استوانه قرار داده و عمل دمیدن را در آن انجام می‌دهند.

شیشه در اثر دمیدن منبسط شده و حجم داخ استوانه‌ی فلزی را پر می‌کند و کمی نیز از میان شبکه‌های روی فلز به خارج نفوذ می‌کند. این امر باعث می‌شود که شیشه پس از سرد شدن از فلز جدا نشود، بدین ترتیب طرحی بسیار زیبا ایجاد می‌شود.

۹- آبگز کردن

یکی دیگر از کارهای تکمیلی که بر روی شیشه‌های دست‌ساز تولید شده، به جهت افزایش زیبایی آنها انجام می‌شود، عمل آبگز کردن شیشه‌هاست.

طریقه کار بدین صورت است که پس از تکمیل محصول شیشه‌ای و قبل از این که شیشه کاملاً سرد شود، آن را به مدت فقط چند ثانیه به سرعت در داخل آب سرد فرو می‌برند و به سرعت از آن خارج می‌کنند. بر اثر این کار، تغییر حرارت ناگهانی در شیشه ایجاد شده و باعث می‌شود بخش نازکی از سطح بیرونی شیشه سریعاً سرد شده و در آن صدها شکستگی کوچک به وجود بیاید، اما چون هنوز داخل آن گرم است، ترک‌های

سطحی آن پیشروی نمی‌کنند و در نتیجه شیشه بطور کامل نمی‌شکند. اما این عمل از کیفیت و دوام شیشه به میزان بسیاری می‌کاهد و ممکن است با کوچکترین ضربه‌ای شیشه از هم فرو بیفتد.

برای جلوگیری از این اتفاق و بالا بردن نسبی دوام شیشه‌های آبگز شده، پس از خروج فرآورده‌های شیشه‌ای از داخل آب سرد، مجدداً آن را جلوی کوره نگه داشته و به آن دوباره حرارت می‌دهند تا بافتهای شیشه در هم محکم شود. البته با این عمل استحکام شیشه‌های آبگز را بالا می‌برند، اما بطور کلی مقداری از دوام کلی شیشه کاسته می‌شود. استفاده از این شیشه‌ها بیشتر جنبه تزئینی دارد.

۱۰- شیشه بارفتن

تولید شیشه بارفتن ربطی به کارهای تکمیلی بر روی شیشه ندارد. مراحل کار تولید همانند تولید دیگر شیشه‌های معمولی است، با این تفاوت که تنها در فرمول اولیه ماده مذاب آن در کوره، موادی را اضافه می‌کنند. برای ساخت این نوع شیشه از بار شیری و یا بارهای رنگین شفاف استفاده می‌شود. ماده مذاب در تولید شیشه‌های بارفتن شیری رنگ است و علت ایجاد این رنگ وجود موادی است که به ماده اصلی اضافه شده که اصلی‌ترین و مهمترین آنها کرمولیت می‌باشد.

۱۱- شیشه‌های دوپوست و سه پوست

برای ساخت این شیشه‌ها حداقل از دو یا سه، بار رنگین کوره استفاده می‌شود. برای تولید شیشه‌های دو پوست یا سه پوست ک از بارهای رنگی متفاوتی استفاده می‌شود، معمولاً کوره‌های نسوز در کنار هم قرار دارند که هر یک از آنها دارای بار رنگی متفاوتی می‌باشند تا صنعتگر بتواند از رنگهای دلخواه به ترتیب استفاده نماید.

برای تولید شیشه‌های دو پوست، ابتدا توسط لوله دم از بار مذاب کوره‌ای که معمولاً بی‌رنگ است، برمی‌دارند و در سر آن یک گوی ایجاد می‌کنند، سپس آن را در کوره مجاور که با رنگی شیری یا قرمز و سبز و قهوه‌ای دارد، وارد می‌کنند، بعد آن را خارج کرده و در آن می‌دمند. به این صورت شیشه‌های دو پوست را ایجاد می‌کنند. شیشه‌های سه پوست نیز به همین ترتیب است و همیشه شروع از بار بی‌رنگ است و سپس شیری یا رنگهای دیگر و در نهایت رنگ سوم. برای تشخیص چند پوسته بودن این شیشه‌ها باید بر روی آنها تراش ایجاد کرد تا رنگهای پوسته‌های زیرین خود را نشان دهند. اگر در شیشه‌هی سه پوسته رنگ آخر شیری باشد و رنگ وسطی آن قرمز یا سبز باشد، برای رنگ سوم از رنگ لاجوردی و یا فیروزه‌ای استفاده می‌شود که پس از تراش خوردن، شیشه خود را مانند زمرد نشان می‌دهد و بسیار زیبا می‌شود.

سنگ

به وجود آمدن سنگ‌ها

سنگ‌ها به طور کلی به دو دسته تقسیم می‌گردند.

(۱) سنگ‌هایی که از درون زمین به وجود آمده‌اند که آن‌ها را سنگ‌های آذری می‌نامند.

(۲) دسته‌ای از سنگ‌ها که از رسوب و ته‌نشینی مواد در روی زمین درست شده‌اند.

سنگ‌های آذری بنا به چه‌گونگی سرد شدن به سه دسته تقسیم می‌گردند:

الف) سنگ‌های تمام بلوری: این دسته از سنگ‌ها به کندی و آهسته سرد شده‌اند و مانند انواع

سنگ‌های گرانیت.

ب) سنگ‌هایی که مقداری از خمیر مایع آن‌ها با آهسته‌گی سرد شده است و بعدها به جای سردتری تغییر مکان داده شده‌اند و بقیه‌ی سنگ با سرعت سرد شده است و به این دلیل دانه‌هی بلوری نتوانسته‌اند به طور کامل شکل بلوری درآید، مانند سنگ‌های پرفیر، گرانیت، پرفیردیوریت.

پ) سنگ‌هایی که به علت آتشفشانی از داخل زمین بیرون آمده‌اند و به سرعت گرمای خود را از دست داده‌اند و فرصت کافی برای بلوری شدن نداشته‌اند، مانند: سنگ‌های پرفیریت‌ها.

انواع سنگ‌های رسوبی

سنگ گچ

مصرف داخلی ساختمان را می‌توان داشته باشد، زیرا در مقابل رطوبت هوا و برف و باران مقاومت کمی از خود نشان می‌دهد.

سنگ تراورتن

این سنگ دارای وزن مخصوص کمی می‌باشد و به راحتی می‌تواند به صورت ورقه درآید از این نوع سنگ به علت زیبایی در روکاری ساختمان استفاده می‌شود.

سنگ توف

این نوع سنگ به علت مقاومت زیادی که دارد. در دیوارسازی بیش‌تر مورد استفاده است. این نوع سنگ سازش زیادی با انواع ملات را ندارد.

سنگ رسوبی ارگانیک

این سنگ دارای زیبایی و شفافیت زیادی است و یکی از انواع آن سنگ مرمر می‌باشد. این نوع سنگ دارای مقاومت خیلی زیادی در مقابل فشارهای افقی می‌باشد.

سنگ‌های رسوبی (پیروکلاسیک): انواع این سنگ‌ها، سنگ توف، گلانیت‌ها می‌باشد که در ساختمان

مورد استفاده قرار می‌گیرند و دارای مقاومت زیادی نیستند و حداکثر ۵۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع را می‌توانند تحمل کنند.

پونترولان: این نوع سنگ‌ها همان سنگ‌های توف و لگانیت هستند که به صورت غیر هم بسته

پونترولان‌ها را در خود گرفته‌اند.

سنگ‌های شیشه‌ای: این نوع سنگ‌ها از ترکیب کوارتز، فلدسپات و میکا ترکیب شده‌اند. کاربرد این نوع

سنگ دو ستون و سه ستون می‌باشد و مقاومتی مابین ۳۵۰ تا ۵۰۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع دارند.

استقامت سنگ‌ها

درجه‌ی استقامت سنگ‌ها به ۱۰ درجه‌ی متفاوت تقسیم شده‌اند:

(۱) سنگ‌هایی که با فشار دست می‌شکنند، مانند: سنگ‌های تالک، گرافیت، خاک‌چینی، خاک سرخ.

(۲) سنگ‌هایی که با فشار ناخن می‌توان روی آن‌ها ایجاد خط کرد، مانند: سنگ گوگرد، سنگ گچ،

سنگ نمک.

(۳) سنگ‌هایی که با تیغ‌ی کارد و یا یک تکه آهن می‌توان در روی آن‌ها ایجاد خط یا شیار کرد، مانند:

سنگ آهک، سنگ دولومیت.

(۴) سنگ‌هایی که با تیغ‌ی کارد و یا یک تکه آهن می‌توان در روی آن‌ها ایجاد خط یا شیار کرد، مانند:

سنگ منیزیت.

(۵) سنگ‌هایی که با تیغ‌های کارد و یا یک تکه آهن به سختی می‌توان در روی آن‌ها ایجاد خط یا شیار

کردند مانند: سنگ لیمونیت، کرومیت.

(۶) سنگ‌هایی که مقاومت کم‌تری از شیشه در روی آن‌ها ایجاد خط می‌کند، مانند: فلدسپات‌ها،

هماتیت‌ها، مرغش.

(۷) سنگ‌هایی که دارای مقاومت بیش‌تری از شیشه هستند، مانند: ذر کوهی، رواق.

(۸) سنگ‌هایی که مقاومت بیش‌تری از شیشه دارند و در روی شیشه اثر می‌گذارند، مانند: توپاز.

(۹) سنگ‌هایی که می‌توانند شیشه را ببرند، مانند: یاقوت.

(۱۰) سخت‌ترین سنگ‌ها مانند: الماس.

رنگ سنگ‌ها

سنگ طلا رنگ زرد

سنگ مس رنگ زرد

سنگ آهن و گوگرد رنگ زرد

سنگ گرافیت رنگ سیاه

سنگ زغال‌سنگ رنگ سیاه

سنگ کربن رنگ سیاه

سنگ گوگرد رنگ سبز

لیمونیت زرد مایل به قهوه‌ای

بوکسیت	رنگ سفید
نمک گچ	رنگ سفید
نمک بلوری	رنگ سفیدبی‌رنگ
سنگ آهک بلوری	رنگ سفید

سنگ تراشی

ایران سرزمین سنگ است و منابع سرشاری از انواع سنگ دارد. هم‌چون مرمر و سنگ گندمی و سنگ سیاه به کار رفته در تخت جمشید و یش یزدی و سنگ سماق و سنگ آهکی و سنگ میکا. اما در معماری و هنر ایران، به آن صورت که، باید و شاید نقش چندانی نداشته است و این به علت سازگاری بیش‌تر ذوق ایرانی با شکل‌پذیری سفال است.

در هنر ایرانی آثار سنگ‌تراشی، (حجاری) در تخت جمشید و نقش‌های برجسته و پرشکوه آن در میان سایر هنرهای سنتی جلوگیری می‌کند. ظرف‌های سنگی همواره برای پخت و پز در این هفت هزار سال به کار می‌رفته و هنوز در وسایل خانگی «سنگ میکا که سنگی نرم است و با حرارت سخت می‌شود، جای دارد. به علاوه برای تهیه‌ی لوازم شکار حیوانات»، قرن‌ها قبل از میلاد، استفاده از سنگ، رونقش و رواج داشته است. لوازم سنگی مکشوفه از غار «هوتو» در حوالی شهری که متعلق به ۱۱۰۰ تا ۸۰۰۰ سال قبل از میلاد می‌باشد، بر این ادعا دلالت دارد.

در دوران اشکانی و سلوکی، سنگ‌تراشی متداول بوده است که نمونه‌های آن در «بیستون» و قسمت‌های پایین حجاری بزرگ داریوش وجود داشته است.

سنگ تراشی، در دوره‌ی ساسانی به اوج خود می‌رسد که شامل کنده‌کاری و نقوش برجسته بر روی سنگ می‌باشد. حجاری‌های این دوره عبارت است از «نقش رستم»، «نقش رجب».

در اوایل عصر اسلامی، به دلیل ممنوعیت پیکره‌تراشی، از اوج و رونق افتاد و منحصر به سنگ‌تراشی روی قبرها گردید.

امروزه دو مرکز عمده‌ی سنگ‌تراشی، شهرهای مشهد و قم می‌باشند. در مشهد سنگ نرم، ترکیبی از «تالک» و «میکا» است و چون صیقل داده می‌شود، سایه‌ای سبزرنگ بر آن می‌افتد. از جهت ظرف‌های تزئینی حکاکی شده مخصوص سوغات مسافران داخلی استفاده می‌کنند.

«سنگ میکا» مقادیر زیادی ترکیبات آهنی دارد که ظاهری بسیار نرم دارد و به راحتی تراشیدن و شکل‌پذیری می‌باشد و هر چه بیش‌تر حرارت ببیند، مستحکم‌تر و مقاوم‌تر می‌شود.

سنگ‌تراشی یکی از کهن‌ترین و قابل احترام‌ترین پیشه‌های ایران است. چون شغل سنگتراش کم و بیش مستقل است ترجیح می‌دهد که با استاد معمار پیمان بندد. او در محل ساختمان کار می‌کند زیرا بسیاری از سنگها را باید به تدریج که ساختمان بالا می‌آید به همان نسبت تراش دهد.

وقتی سنگ خام را از کوره برمی‌گیرد آن سنگ را طبق اندازه‌ای که باید ببرد خط می‌کشد. معمولاً شاگرد او تمام قسمت‌های اضافی را با کلنگ از سنگ جدا می‌کند (تصویر ۱۹۷). این نوع خام تراشیدن سطح سنگ را به‌اندازه نهایی نزدیک می‌کند سپس استاد سنگتراش، خودش آغاز به کار می‌کند و تیشه‌شانه را در دست گرفته و آن را به اصطلاح خود تیشه بسته می‌کند، یعنی سطح سنگ را تا زبری می‌رساند. رویه‌های مرئی سنگ دوباره با تیشه دیگری تراشیده و هوار می‌شود و این کار را تیشه چغی کردن می‌نامند (تصویر ۱۹۸). در بسیاری از موارد این آخرین کاریست که روی سنگ انجام می‌گردد و سپس آن را سر کار برده و با دوغ آب آن

را در جای خود محکم می‌کنند. فقط در موارد ویژه‌ایست که سطح پرداخت شده مورد نیاز است در آن صورت با یک رشته سنگ سمباده‌ای که زبری آنها به تدریج کمتر می‌شود آن را صیقل می‌کنند. سپس وقتی که خاک تریپولی و آب روی آن بمالند و آن را مجدداً پرداخت کنند سطح آن همانند آینه صاف و براق می‌گردد.

هر نوع کار یا نقشه تزئینی که بخواهند روی سنگ انجام دهند با قلم شروع می‌کنند و نخست قلم‌های درشت به کار می‌برند (تصویر ۱۹۹)، سپس از قلم شانه که لبه آن همانند تیشه شانه است استفاده می‌کنند. سرانجام سنگتراش علامت سنگتراشی خود را روی هر سنگی می‌گذارد. این یک نوع علامت ویژه است که در زمان شاگردی خودش انتخاب کرده و تا آخر عمر همان نشانه را به کار می‌برد. با مقایسه علایم و نشانه‌گذاری بناها در طی قرون واقعاً شگفت‌انگیز است که در سده‌های متوالی علامت سنگتراشها زیاد تغییری نکرده است. علائمی شبیه آنهایی که روی کاخ تخت جمشید دیده ده است (a در تصویر ۲۰۰)، در بسیاری از ساختمانهای قرون وسطی و همچنین در کاروانسراها و کاخهای سده هفدهم (b و c در تصویر ۲۰۰) یا در ساختمانهای امروزه به چشم می‌خورد. راجع به مبدأ این علائم که سنگتراشان جهان غرب نیز آنها را زیاد به کار می‌برند اطلاعات زیادی نداریم.

حجاری

اگر کار سنگتراش نسبتاً خام است همکار وی حجار (نقار) کتیبه‌های سنگی بسیار ظریف و حجاری تزئینی دقیقی به نام قلمزنی یا حجاری ظریفه یا منبتکاری روی سنگ انجام می‌دهد که به کار مسجدها، آرامگاه مردمان سرشناس و دیوارهای ساختمانهای مهم می‌خورد. حجار صاحب هنر و صنعتی است که شاهکارهای دیوارهای کاخهای هخامنشیان در تخت جمشید و شوش را بوجود آورد و تا روزگار ما همانند این همه ذوق و استادی دیده نشده است.

کشور ایران معادن فراوانی از سنگهای شایسته حجاری همانند مرمر سفید، مرمر سبز فام یا دانه‌های ریز (سنگ گندمی)، و مرمر خاکستری تخت جمشید و (سنگ سیاه) و مرمر سبز نرم یزد به نام یشم و سنگ سماق دارد.

هنگامی که چچار برای تزئین مثلاً یک سنگ گور آغاز به کار می‌کند درست همانند سنگتراش قسمتهای اضافی سنگ را بریده و سپس رویه آن را بسیار درخشان می‌کند. سپس نقشه حجاری را روی سنگ گذاشته و تمام خطوط آن را با مرکب می‌کشد. برای قلم زدن نقشه، چکش فولادی و مجموعه‌ای از قلم نقاری در اختیار دارد این قلمهای نقاری از فولاد خشکه ساخته شده و در ازای آنها در حدود ۱۵ سانتیمتر است. حجار نخست به کندن خطوط اصلی آغاز به کار کرده و یک قلم بسیار نوکتیز به نام موج سوینی یا قلم سوزنی (نقاری سوزنی) به کار می‌برد، و زمینه آن را با قلمهای میان تهی گوناگون به نام دم قاشقی می‌برد، (تصویر ۲۰۱). زمینه کاری که بریده شده است با مجموعه‌ای از سوهانهای خم شده نیم‌رخی به نام سوهان دستور داده و سوهان باریک و سوهان دم موشی و پاره‌ای سوهانهای دیگر مانند سوهان دو سر صاف می‌کند. برای رویه‌های نسبتاً بزرگ سوهان کلفت‌تری به کار برده می‌شود. پرداخت واپسین آن با کاغذ سمباده انجام می‌شود.

جواهر (سنگ‌های قیمتی)

سنگ‌های قیمتی موادی هستند معدنی یا آلی، که برای زینت به کار برده می‌شوند و ارزش آنها بستگی به زیبایی و کمیابی و دوام دارد. زیبایی جواهرات بستگی به تأثیر نور در آنها دارد، که سبب جلا و رنگ و برق آنهاست و دوامشان بستگی به سختی آنها دارد. خواص دیگر جواهرات عبارتست از از شکل بلور، ضریب

انکسار، تراش، و نوع شکست آنها استادان سنگ تراش با مهارت و دقت و ظرافت فوق العاده، سنگ های قیمتی را با نقوش هندسی تراش داده و جواهرات زیبا و ارزشمندی را پدید می آورند.

سنگ های قیمتی عمده عبارتند از: الماس، یاقوت، یاقوت کبود، زمرد، و مروارید. بعضی از سنگ های نیمه قیمتی عبارتند از زمرد کبود، آمیتیست، تورمالین، زبرجد، فیروزه، حجر القمر، و یشم، الماس، کربن خالص متبلور و از سنگ های قیمتی است، و سخت ترین جسمی است که شناخته شده است. انواع پست تر آن را برای سایش و تراش اجسام دیگر بکار می برند. نخستین منبع استخراج آن آبرفت رودهای هند و بورنئو بوده. قسمت عمده الماس های قیمتی کنونی را از تنوره های آتشفشانی آفریقای جنوبی بدست آورده اند. کنگو و برزیل از منابع استخراج کربوناد و (الماس سیاه) است. تمام الماس های قیمتی قدیم از هند بوده. از الماس های معروف، کوه نور است.

یاقوت - یکی از سنگ های آذرین (Cornelian) و ترکیب شیمیایی آن آلومین خالص است که ممکن است به مقدار کم با مواد دیگر آغشته شود (از قبیل کروم، آهن، زیرکن و غیره). سختی یاقوت ۹ می باشد که بعد از الماس جز سخت ترین کانیها است، آن را با الماس تراش می دهند و تراش آن مانند تراش برلیان است. یاقوت بیشتر در لایه های آتشفشانی قدیمی هند و تبت پیدا می شود و دارای انواع مختلف است که مرغوب تر و قیمتی تر از همه یاقوت آتشی یا سرخ است و نمونه های دیگر آن یاقوت ارزش که یکی از کانیهای فرعی سنگ های اسید است و ترکیب شیمیایی آن سیلیکات آلومین و گلو مین است که در واقع نوعی زمرد می باشد که رنگ زمرد سبز یکنواخت است ولی یاقوت ارزق سبز کم رنگ و خاکستری یا کبود است. یاقوت بنفش که یکی از اقسام کوارتز است که به علت ترکیبات منگنز و مواد آلی بنفش رنگ است.

یاقوت بهرمانی، ناروان و رمانی که همان یاقوت سرخ است. یاقوت زرد، یکی از اقسام زبرجد است و به آن زبرجد هندی نیز می‌گویند. یاقوت ناروان، یاقوت رمانی، یاقوت بهرمانی یاقوت لاجوردی یکی از گونه‌های آبی‌رنگ یاقوت است و یاقوت لحمی که ارغوانی است یاقوت پوسته پیازی که نوع قرمز رنگ اسپینل (Spinel) است. یاقوت کبود نوع دیگری از یاقوت است.

برلیان - الماس تراش داده شده از تمام جهات به منظور زیبایی و تالو بیشتر و عرضه به بازار. در تراش الماس بشکل برلیان معمولاً همان روش اصلی تبلور الماس را تبعیت می‌کنند. (روش کوبیک) و معمولاً در این تراش از شکل‌های مختلفی که بلور الماس در برشهای روش اصلی و یا ماکلهای آن می‌توانند بگیرند، استفاده می‌کنند. (معین)

فیروزه - یکی از جواهرات، که از جنبه شیمیایی فوسفات آبیده آلومینیوم و مس است. کمتر به شکل متبلور دیده می‌شود. حاجب ماوراء و رنگش از خاکستری سبز تا آبی آسمانی است. نوع آبی سیر آن از سایر انواع مرغوبتر است، ولی به سبب خلل و فرجش به سهولت گرد و غبار و چربی را جذب می‌کند، و رنگش به سبز نامطلوبی تبدیل می‌شود، نوع شجری آن فراوانتر است. بهترین نوع آن از ایران (نیشابور) است، در سنگهای آتشفشانی و نیز در جنوب غربی آمریکا و شبه جزیره سینا هم یافت می‌شود.

در جلد ۳ مطلع الشمس اطلاعاتی در باب معادن فیروزه نیشابور در آن زمان و در وصف اقسام فیروزه و جز آن آمده است. اطلاعات آتیه مأخوذ از آن کتاب است. معادن فیروزه نیشابور بر دو قسم است: کوهی و خاکی.

در معادن کوهی، فیروزه با سنگ اتصال دارد، و باید سنگ را شکسته فیروزه را از آن جدا کرد. معادن خاکی در اراضی دامنه کوه است و اغلب فیروزه‌ها که در معدن خاکی یافت می‌شود اعلا است. معادن کوهی در

غارهای بسیار متعدد اطراف یافت می‌شود، که مهمترین آنها در شش دوره واقع است، و از آن جمله غار عبدالرزاقی است، که در قدیم غار ابواسحاقی نامیده می‌شد، و فیروزه‌اش از فیروزه غارهای دیگر گرانباتر و جلوه و صفایش بیشتر است. از بعضی دیگر فیروزه‌هایی به دست می‌آید که تا در آب است خوش‌رنگ است، ولی پس از آنکه از آب درآورده و خشک شد رنگش می‌پرد، و مایل به سبزی و سفیدی می‌گردد. این موضوع از وسایل حيله‌گری فیروزه‌فروشان بوده است، که فیروزه نامرغوب را در کهنه‌های نمناک می‌گذارند، و نیز در کوزه‌های نمناک به خارجه می‌فرستند، و این امر سبب تنزل قیمت فیروزه ایران در فرنگ شده است. رسم چنین است که دولت معادن فیروزه را به حکمران خراسان مقاطعه می‌دهد، و دیگران آنها را از روی در سال به مبلغی به مقاطعه می‌گیرند. بی‌نظمی کار مقاطعه‌کاران بسیاری از غارهای را خراب و متروک ساخته است.

فیروزه بر سه قسم است، انگشتی، بارخانه، و عربی.

فیروزه‌ای که رنگش با جلا باشد و زایل نشود برای نگین انگشتر به کار می‌رود، و دانه دانه خرید و فروش می‌شود. رنگ مرغوب آن آبی آسمانی است، وجود لکه یا مایل بودن رنگ به سبزی از قیمت آن می‌کاهد. فیروزه خوب باید خالی از برص (نقطه سفید) و بهق (نقطه سیاه) باشد. فیروزه نیلی را فیروزه تلخ گویند، و آن کم‌قیمت است فیروزه بارخانه برای مرصع کردن قلیان، یراق اسب، و اسلحه به کار می‌رود. «عربی» عنوان تازه‌ای است که به فیروزه‌های بد داده شد، و این تسمیه بدین مناسبت بوده که بعضی از فیروزه‌فروشان که به مکه می‌رفتند. آنها را به عربستان و حجاز می‌بردند و به عربها می‌فروختند. بدین مناسبت، فیروزه‌های بد را که سبز و کم رنگ است، یا برص یا بهق دارد، و در ایران به فروش نمی‌رسد، عربی خوانده‌اند.

تراش فیروزه به واسطه چرخشی است که از مخلوط صمغ و بنباده می‌سازند. فیروزه را بعد از تراشیدن جلا می‌دهند، تراش فیروزه بسته به اندازه و شکل اصلی دانه یا قطعه فیروزه است. دو شکل مرغوب آن یکی پیکانی و دیگری مسطح می‌باشد. (مصاحب)

لعل (spinel) - آلومینات منیزیم است که به صورت بلورهای هشت وجهی به رنگ‌های مختلف به علت ناخالصی‌های آهنی، منگزی یا کرمی یافت می‌شود. بهترین سنگ‌های شفاف آن به عنوان جواهر به کار برده می‌شود. از نمونه‌های معروف آن لعل بدخشان (یاقوت پوست‌پیازی) و لعل سرخ است که اغلب با یاقوت واقعی همراه و دارای رنگ قرمز سیر است.

سنگی قیمتی (از احجار کریمه) سبزرنگ از نوع بریل. بهترین جنس آن از آمریکای جنوبی به دست می‌آید. زمردی شرقی از انواع سنگ سنباده است. زمرد هرچه پررنگتر باشد گرانبهاتر است.

مروارید - جسم جامد و کروی شکل و براق و نسبتاً سخت که از انجماد ترشحات مخاط بدن انواعی از نرم‌تنان دو کفه‌ای به نام صدف مروارید حول اجسام خارجی (یک‌ریزه شن یا نوزاد برخی کرمها و نیز ماده‌ای خارجی که مزاحم بدن حیوان باشد) به وجود می‌آید. ماده مترشح‌ه حول جسم خارجی، مروارید خوانده می‌شود. این ماده مترشح‌ه به شکل طبقات متحدالمرکز، جسم خارجی را فرا می‌گیرد. این طبقات به تدریج بر حجمشان افزوده می‌شود و گاهی به بزرگی یک فندق و گاهی درشت‌تر هم می‌رسند. ترکیب شیمیایی مروارید کربنات کلسیم و یک ماده آلی به نام کونشیولین است. رنگ مروارید سفید یا سیاه و یا زرد است. نوع سفید آن مرغوبتر است. مروارید از احجار کریمه است و در جواهرسازی مصرف دارد. این سنگ از زمانهای بسیار قدیم شناخته شده و اصل آن تا مدت‌ها قطرات اشک ونوس (زهره) می‌دانستند. در جهان امروز بخشی از مروارید مورد مصرف را به شیوه مصنوعی و از طریق قرار دادن جسم خارجی در بدن نرم‌تنان به دست می‌آورند.

زبرجد - جواهری قیمتی که ساختمان شیمیایی آن سیلیکات فلئوردار آلومینیوم است. رنگش متفاوت است، ولی بیشتر به رنگ زرد کم‌رنگ و در سنگهای آذرین و دگرگون یافت می‌شود. معادن آن در روسیه، سیبری، نروژ، سوئد، برزیل، مکزیک، آلمان، استرالیا و آمریکا است. (مصاحب)

زمرد کبود - سنگی از نوع بریل برنگ کبود مایل به سبز، در برزیل، سیلان، آلمان و سیبری و آمریکا به دست می‌آید. این سنگ را از هر جهت جز رنگ، شبیه زمرد است.

حجر القمر یا سنگ ماه - نوعی فلدسپات که دارای جلای شیری متمایل به آبی، از سنگهای نیمه قیمتی است و در جواهرسازی به کار می‌رود.

یشم - یکی از گونه‌های عقیق که دارای رنگ دودی مایل به سفید است. از این سنگ گاهی در جواهرسازی و ساختن زینت‌آلات استفاده می‌شود.

سنگ لاجورد - سنگ قیمتی، به رنگ آبی سیر، بنفش، یا آبی مایل به سبز، که معمولاً دارای لکه‌هایی زردرنگ (ناشی از وجود سولفور آهن) می‌باشد معادن آن در افغانستان، شیلی، سیبری، برمه، و غیره است. سابقاً از آن ظرف و جام می‌ساختند، و از قدیم‌الایام برای ساختن تسبیح و اشیاء زینتی کوچک به کار می‌رفت. در موزاییک‌سازی نیز استعمال فراوان داشت. سابقاً رنگیزه لاجورد طبعی از آن تهیه می‌شد ولی امروز لاجورد مصنوعی جای آن را گرفته است. ← لاجورد (مصاحب)

سنگ یمانی سبز - نوعی سنگ یمانی (نوعی کوارتز) نامرغوب سبزرنگ است، و در جواهرسازی مصرف دارد.

عقیق - نوعی کوارتز دارای دو یا چند رگه رنگین. سنگی است نیمه قیمتی و در ساختن ترازهایی دقیق به کار می‌رود. منابع عمده آن در برزیل، هند، اوروگوئه و کشورهای متحد آمریکا است. (مصاحب) ← آگات

سنگ محک - گونه‌ای است از ژاسب (خاک رس سیلیس دار) که سیاه‌رنگ است و در ترکیبش رس

هم دارد و در زرگری جهت تشخیص طلا و عیار آن به کار می‌رود.