



## شیوه اجرای پوشش‌های کاشی کاری سطوح بیرونی گنبد

مهران کاظم‌پور\*

دارای نشان درجه دو هنری از وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، کارشناس شیمی کاربردی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری  
(مکاتبات: mehrankazempour53@yahoo.com)

**چکیده:** گنبدها از دیرباز سقفی بر قسمت اصلی بناهای مذهبی بوده‌اند و از دلایل اجرای گنبد در زمان‌های گذشته عدم قابلیت اجرای سقف بر سطوح نسبتاً بزرگ با مصالح ماندگار بوده است. امروزه با وجود آنکه مشکل اجرای سقف بر سطوح بزرگ بدون نیاز به گنبد و با کمک مصالح امروزی مرتفع شده است ولی همچنان حضور گنبد بر ابنیه مذهبی یکی از اصلی‌ترین نمادها و مکمل زیبایی شکل ظاهری است و بر روحانیت و امنیت این نوع بناها چشم‌نوازی می‌کند. با توجه به اوصاف ذکر شده پوشش مناسب این سازه از اهمیت فراوان برخوردار است. از آنجاکه گنبدها را به شیوه‌های امروزی مانند قیرگونی و ایزوگام به جهت حرکت‌های عمودی پس از گرم شدن، نمی‌توان ایزوله کرد، از این رو پوشش بیرونی علاوه بر زیبایی گنبد از جنبه عایق‌بندی آن نیز مؤثر است. پوشش گنبد از نوع کاشی خود شامل انواع مختلفی اعم از خشتی، معرق و معقلی است. در این مقاله به شیوه‌ی برداشت اندازه، ساخت و اجرای هر یک از روش‌های بالا پرداخته می‌شود.

واژگان کلیدی: کاشی کاری، گنبد، معرق، هفت‌رنگ، معقلی

\*\*\*

## Implementation Practices Covering the Outer Surfaces of Tiled Dome

Kazempor., Mehran

M.A of applied chemistry , Islamic Azad University

(email: mehrankazempour53@yahoo.com)

**Abstract:** Since long ago, domes have always played the role of a veneer ceiling covering the main part of the building. The technique was employed due to its capability of covering rather big areas using durable construction materials. Nowadays, although there are various methods other than domes, for covering large halls, the architectural elements are still used in religious buildings, as a one of the major elements that is a symbol of beauty, divinity and peace. Based on the mentioned characteristic, a suitable veneer for the structure will be of significant importance. Since due to the curvature and being slippery, domes cannot be isolated with roofing tar, other than providing beauty, the veneer should also be able to protect the dome from penetration of water. Hence, various tiling techniques are used for this purpose, including adobe, mu'araq, painted tile, and mu'aqeli tiling, which are explained in this paper. The details introduced in this paper include the methods for measurement, fabrication and installment of the tiles in each technique.

**Keywords:** Tiling, Dome, Mu'araq, Painted Tile, Mu'aqeli.

## ۱- مقدمه

از زمان‌های گذشته اجرای سقف‌ها بدون ستون و اسکلت‌های چوبی فقط با استفاده از دورها امکان‌پذیر بوده و این یکی از دلایل کثرت طاق‌های گنبدی بوده است و می‌توان ماندگاری گنبد به دلیل عدم نیاز به مصالح با طول کم، تعادل دمای بنا در فصول مختلف، عدم تجمع و حرکت سریع آب بر روی گنبد قابلیت نورگیری از خارج بنا و غیره را نیز اضافه کرد. امروزه گنبدها بیشتر از عنصر تزئینی و نمادین بنا محسوب می‌شوند و اغلب بر بناهایی که دید مناسبی دارند ساخته می‌شوند؛ در غیر این صورت، یا با مرتفع کردن ساقه، گنبد را نمایان کرده و یا از اجرای گنبد صرف‌نظر می‌شود. پوشش گنبد می‌تواند بیانگر کاربری آن بنا باشد. در فضاهای زیارتی و مقابر مقدس بیشتر شاهد پوشش‌های فلزی بر روی گنبدها هستیم؛ اما در ابنیه‌ی عبادی صرف‌نظر از مواردی خاص که یا به جهت نوگرایی (استفاده از سنگ) و یا کم‌هزینه شدن (فلزات کم‌ارزش) از پوشش‌های غیرمتعارف استفاده می‌شود، عموماً از آجر و کاشی جهت پوشاندن نمای بیرونی گنبد استفاده می‌شود؛ که عناصری در دسترس، ماندگار، روحانی و سازگار با انواع آب‌وهوا می‌باشند. در مقاله پیش رو سعی بر آن شده تا به انواع پوشش‌های آجر و کاشی و نوع مصالح و چگونگی اجرای آن پرداخته شود.

## ۲- اجرای کاشی کاری پوشش بیرونی گنبد

گنبدها عموماً بر چهارپایه (ستون) اجرا می‌شوند و از آنجاکه شروع کار مربع شکل است، تقسیمات شامل ترک‌های اسکلت، پنجره‌ها، نقوش روی آن و حتی کاربندی زیر آن به ۸ - ۱۶ و یا ۳۲ قسمت تقسیم می‌شوند که از بین آن‌ها ۱۶ متعارف‌تر است و این بدان معنا نیست که تقسیمات دیگر قابل اجرا نیست. گنبد اغلب بر روی ساقه یا گردنه که عموماً استوانه‌ای شکل است و در صورت نیاز پنجره‌های گنبد بر آن تعبیه می‌شوند بنا می‌شود؛ ارتفاع آن متغیر است به طوری که گنبدهای بدون ساقه و یا ساقه‌هایی با ارتفاع بیش از دو برابر گنبد هم دیده شده‌اند؛ در ابنیه‌ای که دید گنبد به جهت ارتفاع شبستان و یا موقعیت آن نسبت به ناظر کم است، می‌توان ساقه را بلندتر گرفت تا این مشکل رفع شود. در گذشته که بتن و فلزات در ساخت گنبد به کار نمی‌رفته از ساقه برای پایه‌ی بارکش جهت نگهداری گنبد استفاده شده و ضخامت قابل توجهی داشته است و پنجره‌ها به جهت جلوگیری از فرسایش و نفوذ باران در داخلی‌ترین قسمت آن نصب می‌شده که به فضای پیش‌روی پنجره تا سطح بیرونی ساقه اصطلاحاً گربه‌خواب می‌گفتند. پوشش ساقه نیز شبیه پوشش گنبد است و در طراحی آن، آنچه متعارف است اجرای لچکی اطراف پنجره‌ها و کتیبه‌ای دورتادور گنبد و بالای پنجره‌هاست و همچنین در قسمت الصاق ساقه به گنبد یعنی بالای کتیبه می‌توان از مقرنس به صورت قطار استفاده نمود؛ که دلیل خوبی برای این جدایی است. از دیرباز برای پوشاندن سطوح خارجی گنبدها از خشت‌های لعابین استفاده شده است که به جهت تفاوت ساختار و

مختصات آن‌ها با خشت‌های سطوح صاف از آن‌ها با عنوان نره<sup>۱</sup> (تصویر ۱) یاد شده است. پوشش گنبد با کاشی به سه روش قابل اجراست: هفت‌رنگ، معرق، معقلی که این روش‌ها در ادامه بررسی می‌شود.



تصویر ۱- گنبدهای بنای درب امام اصفهان مربوط به دوره صفوی و تیموری گنبد سمت راست به شیوه نره و گنبد سمت چپ به شیوه معرق کاشی اجرا شده است (مأخذ: روبرت بایرون بنیاد آقاخان)

### ۳- روش هفت‌رنگ

در اجرای پوشش گنبد به روش هفت‌رنگ (تصاویر ۲-۳)، ابتدا الگوی یک ترک از گنبد برداشت می‌شود، بدین منظور محیط پایه گنبد اندازه‌گیری می‌شود و بر مضربی که قرار است تعداد ترک‌های گنبد را تشکیل دهد تقسیم می‌شود؛ سپس دو طرف یک قسمت از آن را نشانه گذاشته و از میله عمودی خروجی از بالای گنبد دو ریسمان به طرف نشان‌ها کشیده و از عمودشدن ریسمان‌ها بر پایه گنبد اطمینان حاصل می‌کنیم؛ ریسمان‌ها را با فواصل حدود ۴۰cm از پایه‌ی گنبد باهم اندازه گرفته و یادداشت می‌کنیم؛ به‌اندازه برداشت‌شده‌ی فوق، سیری نصب را اضافه می‌کنیم؛ که به ضخامت کاشی نره و مقدار دوغاب‌ریزی بستگی دارد. اندازه به‌دست آمده اندازه‌ی دقیقی نیست، چراکه اگر الگوی کاغذ روی همان ترک گنبد قرار داده شود، مشاهده می‌شود دور افقی گنبد بر روی کاغذ اعمال نشده است و برای تصحیح آن می‌بایست برش‌هایی بر قسمت شکرگاه و آوارگاه ایجاد و قسمتی از کاغذ را بریده و حذف نمود ولی از آنجاکه در اجرای گنبد به شیوه هفت‌رنگ هر رگ دورتادور گنبد چرخیده و تکرار طرح‌ها در تمام ترک‌ها مشابه یکدیگر است، بنابراین نیازی به نشان دادن اندازه بر روی گنبد و رفع نقص الگوی کاغذی نیست. پس از برداشت اندازه یک ترک از

گنبد طرح مورد نظر بر آن ترسیم می‌شود و از آنجا که اغلب پوشش بیرونی گنبدها فاصله‌ی زیادی با ناظر دارند می‌باید از طرح‌ها و خط‌های درشت‌تر برای آن استفاده نمود. پس از آن طرح بر روی کاشی‌های نره سفید منتقل می‌شود. برای این کار طرح را به وسیله‌ی سوزن، سوراخ‌سوراخ نده و با گرده‌ی ذغال مسیر خطوط طراحی بر روی کاشی نمایان می‌شود. پس از آن به وسیله اکسید منگنز طرح را دورگیری نموده و پس از لعاب گذاری آماده کوره می‌شود؛ در مرحله بعد نره‌های لعاب شده داخل کوره رفته و پس از پخت آماده نصب می‌شوند. نصب نره بر گنبد به دو روش قابل اجراست یکی روش دست‌چین و دیگری به روش پارچه‌ای است. در روش دست‌چین اگر نره‌ها به صورت هفت‌رنگ باشند می‌بایست طبق شماره هر نره را در جای خود قرار داده و اگر به صورت عقلی دست‌چین باشند طبق نقشه‌ی از پیش طراحی شده و اگر کاشی گنبد تک‌رنگ باشد به صورت اتفاقی توسط استادکار برداشته و نصب می‌گردد که در این مدل باید هشت‌گیر بودن نره‌ها رعایت شود یعنی بند رگ‌ها برهم سوار نشوند (تصویر ۴). در روش پارچه‌ای که در اجرای معقلی و همچنین معرق قابل اجراست؛ قطعات به صورت پارچه‌پارچه (قطعه‌قطعه) دوغاب ریزی شده و آماده نصب می‌شوند. دست‌چین نمودن نره گنبد را به سه روش چشمی (نظری)، قالب گچی و قالب گردون می‌توان انجام داد.



تصویر ۳- گنبد مسجد امیر المومنین تهران



تصویر ۲- گنبد مسجد امام حسین تهران

#### ۴- چشمی (نظری)

در این روش با اجرای زیرسازی مناسب کار، نره‌ها را با رعایت حداقل فواصل یکسان تا بدنه‌ی گنبد نصب می‌شوند، که این نوع نصب تنها به شرط داشتن زیرکاری مناسب قابل اجرا است. در روش چشمی بهتر است هر رگ (رج) دورتادور نصب شده و پس از آن شروع به نصب رگ بعدی شود تا یکپارچگی کار حفظ شود.

#### ۵- قالب گچی

این روش شیوه‌ای قدیمی و مناسب جهت نصب کاشی گنبد است، در این روش ابتدا با دوریا قوسی شبیه دور گنبد و البته اندکی بزرگ‌تر شابلونی برای گنبد ساخته می‌شود، امروزه جنس این شابلون از فلز و

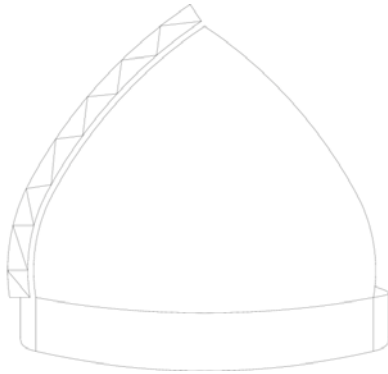
به صورت خرابایی سبک (به جهت عدم تغییر شکل در حین جابجایی) به ضخامت حدودی ۳ سانتی‌متر و ارتفاع حدودی ۲۰ سانتی‌متر است که در گذشته برای ساخت آن از چوب استفاده می‌شده است. قسمت بالای آن حول میله بالای گنبد به نحوی که بالا و پایین نشود می‌چرخد و قسمت پایینی آن تا زیر دور گنبد یعنی محل تلاقی ساقه و گنبد ادامه دارد. برای استفاده از این قالب قسمت زیرین آن را چرب نموده و با ملات گچ و خاک از روی پوشش بیرونی گنبد تا قسمت زیرین قالب با ضخامت حدود ۳ سانتی‌متر و ارتفاعی بسته به ضخامت نره و میزان دوغاب‌ریزی از این ملات پر شده و این کار را با فواصل حدود یک متر دورتادور گنبد تکرار می‌شود، با کمک این قالب‌های گچ و خاکی بر روی گنبد استادکار می‌تواند مسیر را پیدا کرده و با برخورد به هریک از قالب‌ها آن‌ها را از مسیر نصب جدا نماید. در این روش ممکن است حجم دوغاب در نواحی مختلف گنبد تغییر نموده و پیرو قالب‌های گچی قرار گیرد، این شیوه نصب برای گنبد‌های بزرگ مناسب بوده و برای نصب به زیرسازی دقیق نیاز نیست.



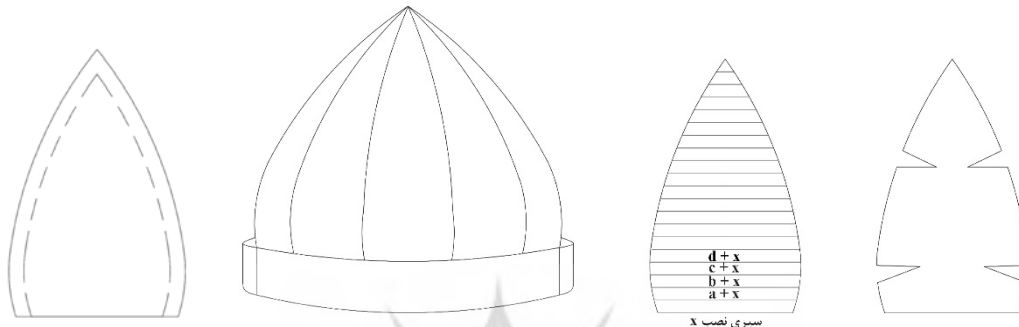
تصویر ۴- مراحل اجرای کاشی هفت رنگ بر روی کاشی نره

## ۶- قالب گردون

در این روش شابلون ساخته شده همانند قالب گچی است با این تفاوت که با خم کردن قالبی ریل مانند دورتادور قسمت پایینی گنبد شابلون را توسط چرخ بر آن سوار نموده و برای نصب هر رگ (هر دور از کاشی‌ها) قالب گردون، پیشاپیش، مسیر درست را نشان می‌دهد، این شیوه نصب به جهت تاب برداشتن قالب در هنگام چرخاندن و زمان بر بودن آن خصوصاً برای گنبد‌های بزرگ توصیه نمی‌شود (تصویر ۵ و ۶)



تصویر ۵: نمایی از روش اجرای قالب گردون و شماتیک ترسیمی آن



تصویر ۷: قالب گیری برای پوشاندن گنبد به روش معرق

## ۷- روش معرق

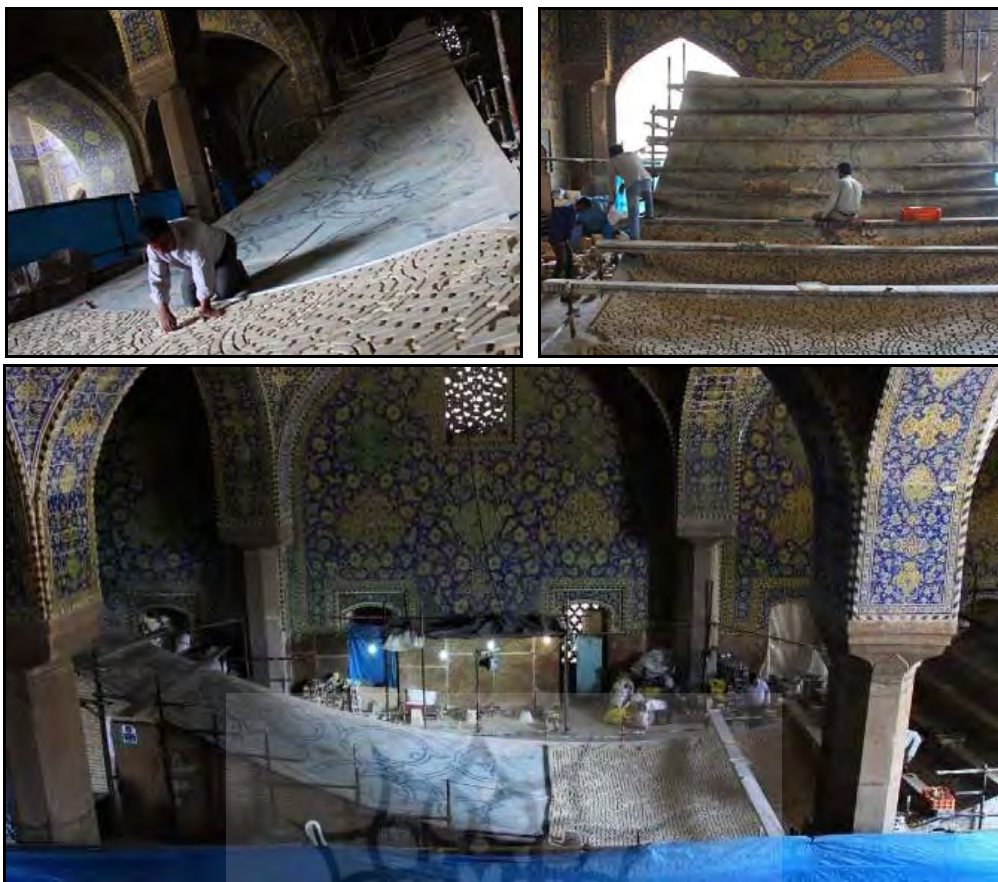
برای پوشاندن گنبد به روش معرق می‌بایست قالبی از یک ترک گنبد به صورت معکوس تهیه شود که از دو طرف قدری بزرگ‌تر از اندازه واقعی باشد؛ به این منظور اندازه قوس گنبد برداشت می‌شود (تصویر ۵)، برای این کار میله‌ای با تراز افق از بالاترین قسمت گنبد خارج کرده و با یادداشت فواصل از مرکز تا دورترین قسمت به مرکز اندازه‌هایی کاملاً عمود (شاقول) از میله تا سطح گنبد برداشت شد؛ بهتر است هرچه از مرکز گنبد فاصله گرفته می‌شود، اندازه‌های بیشتری برداشت شود. چراکه قوس گنبد در این مناطق بیشتر است؛ بدین معنی که برای برداشت اندازه‌های دقیق‌تر باید در این مناطق اندازه‌ها با فاصله‌های کمتری برداشت شود؛ در صورت نیاز اندازه خاک‌انداز نیز به همین روش ولی به صورت معکوس برداشت می‌شود، یعنی بر میله‌ای با تراز افق از پایین‌ترین قسمت گنبد یعنی طلاقی ساقه به گنبد میله‌ای خارج نموده و اندازه‌هایی بر آن مشخص می‌شود؛ این بار از گنبد شاقولی بر اندازه‌های میله عمود شده و فواصل یادداشت شده؛ و به این شکل اندازه قوس گنبد حاصل می‌شود؛ مطابق قوس به دست آمده دو قالب ساخته و با فاصله‌ی بیش از یک ترک از گنبد از همدیگر قرار داده و میان آن دو گچ زده می‌شود، به گونه‌ای که دور افقی گنبد نیز در آن لحاظ شود و از این قالب معکوس به عنوان تخمیر استفاده می‌شود؛ سپس کاغذی که برای طراحی در نظر گرفته شده را بر روی قالب معکوس پهن کرده و شکل کاغذ را مطابق قالب درآورده و طرح مورد نظر بر روی آن کشیده می‌شود، در برش هر ترک سعی می‌شود که دو طرف آن کاملاً صاف نباشد یعنی راه پارچه‌های

برش در دوطرف طرح غیر از یک خط کاملاً صاف باشند تا هم پس از نصب به جهت زیبایی مسیر ترک‌ها مشخص نشود و نیز از نظر مقاومت ماندگارتر از خطی صاف باشند (بزرگ‌تر گرفتن قالب از طرفین به جهت اجرای این امر سیری نصب است).

پس از تراشیدن کاشی‌ها آن‌ها را به صورت معکوس روی قالب قرار داده می‌شود. از آنجاکه ابتدا و انتهای قالب به سمت وسط شیب دارد و نمی‌توان از یک طرف کار را بر آن چید. اغلب بعد از محاسبه طرح کاشی‌ها یا از وسط قالب به سمت بالا و پایین چیه می‌شوند و یا توسط سریش از یک طرف بر روی قالب چسبانده می‌شوند، که چیدن از وسط قالب آسان‌تر از چسباندن کاشی‌ها بر روی قالب تخمیراست. پس از آن هر ترک به قطعاتی قابل حمل بر روی گنبد تقسیم می‌شود که اصطلاحاً به آن پارچه می‌گویند؛ اگر قالب‌گیری اولیه دقیق انجام گرفته باشد در مرحله نصب به این روش نیازی به قالب‌های روش دست‌چین نیست. هر پارچه فقط به یک حالت با پارچه کناری بر گنبد نصب می‌شود در این روش بهتر است ابتدا تمام ترک‌ها ریخته و ردیف‌های افقی دورتادور گنبد به ترتیب نصب شود. جهت اجرای ساقه گنبد به روش معرق و یا معقلی ریخته‌ای ابتدا محیط ساقه‌ی گنبد را به دست آورده و پس از محاسبه قطر دایره قالبی به اندازه حدود یک‌چهارم محیط گنبد تهیه می‌شود که به عنوان تخمیر هم برای چیدن کتیبه و هم برای چیدن قسمت زیرین کتیبه به صورت معکوس مورد استفاده قرار می‌گیرد (تصاویر ۷-۸).



تصویر ۷- مراحل اجرای ساقه گنبد امام جواد(ع)



تصویر ۸- مراحل اجرای کاشی معرق ترک‌های گنبد مسجد امام اصفهان

## ۸- روش معقلی

پوشش معقلی به دو صورت قابل اجرا است، دست‌چین و ریخته‌ای که در روش دست‌چین طرح‌ها و یا خط‌های مورد نظر به صورت شطرنجی تهیه شده و با محاسبه تعداد خانه‌های هر ترک و اندازه نره‌ها طرحی برای هر ترک آماده می‌شود؛ که نصاب در هنگام نصب با خواندن و تبعیت از طرح، شکل‌ها و خطوط و مورد نظر را ایجاد می‌کند و روش‌های اجرایی آن مشابه روش‌های نصب هفت‌رنگ است. معقلی به صورت ریخته‌ای: در این روش شرایط اجرا شبیه معرق است یعنی طرح معقلی روی قالب تخمیر چیده شده و پس از ریختن ملات، پارچه‌ها همانند معرق بر روی گنبد نصب می‌شود (تصویر ۹).

## ۹- نتیجه‌گیری

امروز به دلیل عدم آگاهی از شیوه‌های نصب، بعضاً شاهد طول عمر کوتاه و یا نصب مواج نره‌ها بر گنبد هستیم. امید است با توجه به اینکه پوشش‌های یاد شده از عناصر هنری در معماری ما بوده و از طرفی گنبد از اجزای قابل دسترس برای تعمیر و مرمت پی‌درپی ناست، در ساخت و اجرای این پوشش‌ها دقت بیشتری به عمل آید تا هم ماهیت هنری و هم ماندگاری آن‌ها حفظ شوند.





تصویر ۹- اجرای تزئینات گنبد مسجد جامع ورزنه اصفهان با کاشی معقلی

#### تقدیر و تشکر

از همکاری اعضای انجمن عمارات محروسه ایران، مهندس بهمن سلطان احمدی، مهندس حامد دریایی و خانم راحله کاظم پور کمال تشکر را ابراز می‌گردم.

پژوهش‌های علمی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

#### پی‌نوشت‌ها

۱- نره: نوعی کاشی مستطیل شکل که ضخامتی حدود ۳ تا ۷ سانتی متر دارد، که از وجه لعاب‌دار آن (روی کار) به سمت پشت کار از هر چهار طرف شیبی به داخل دارد که گردش آن را بروی شکل‌های مدور مانند گنبد و گلدسته‌ها آسان تر می‌کند.

۲- سیری نصب (ضخامت کاشی نره و میزان دوغاب ریزی)

۳- دوری: چفدپایه



### مهران کاظم پور (۱۳۵۳-تهران)

از کودکی در کنار پدر بزرگش استاد ابراهیم کاظم پور و پدرش استاد عباس کاظم پور اصول اولیه کاشی کاری را فرا گرفته و با مقدمات معماری سنتی آشنا شد. ایشان در زمینه‌های مختلف معماری از جمله اقسام کاربندی، طراحی و ساخت گنبد، گلدسته و محراب، معرق تراشی، گچ‌بری، طراحی، گره‌کشی و خطاطی از محضر اساتیدی همچون استاد علی اصغر شعریاف بهره برده و به ساخت، تزئینات مرمت بیش از ده‌ها بنای مذهبی و فرهنگی در داخل و خارج از کشور همت گمارد؛ که از آن جمله می‌توان به همکاری با ستاد بازسازی عتبات عالیات در شهرهای کربلا، نجف و کاظمین از سال ۱۳۸۳ تا به امروز به همراه پدر و برادرانش اشاره کرد. تدریس کاشی کاری و معماری سنتی در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی و برگزاری کلاس‌هایی در این زمینه از دیگر فعالیت‌های ایشان است.