

# فناوری سازه‌های معماری سنتی ایران

مؤلفان: دکتر محسن وفامهر - دکتر علی خاکی



www.ketab.ir

سرشناسه : وفامهر، محسن، ۱۳۳۸-  
 عنوان و نام پدیدآور : فناوری سازه‌های معماری سنتی ایران  
 مشخصات نشر : تهران: کتاب پدیده، ۱۳۹۴.  
 مشخصات ظاهری : ۱۹۶ص: مصور(رنگی): ۱۴/۵ × ۲۱/۵ س.م.  
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۵۴۶۴-۲۴-۵  
 وضعیت فهرست نویسی: فیپای مختصر  
 یادداشت : فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است  
 شناسه افزوده : خاکی، علی، ۱۳۴۳ -  
 شماره کتابشناس ملی : ۳۸۷۷۳۲۶

### انتشارات کتاب پدیده

میدان انقلاب - خیابان انقلاب - خیابان منیری جاوید  
 مابین لبافی‌نژاد و جمهوری - پلاک ۱۹ - طبقه دوم  
 ت.ل.ن: ۶۶۴۱۴۸۶۱ - ۶۶۴۱۴۸۶۰ ۶۶۴۱۴۸۶۱ - ۶۶۴۱۴۸۶۰  
 ۰۹۱۲ - ۲۱۴ ۶۸ ۳۸



### مراکز بخش:

تهران: انتشارات دانشگاهی کیان  
 تهران: ریکه هنر: ۰۳۱۳ - ۲۲۱ ۱۳ ۰۵  
 اصفهان: مهر: ۰۳۱۳ - ۲۲۱ ۳۷ ۵  
 یاسوج: شهر کتاب: ۰۷۴۳ - ۳۲۲ ۰۹ ۵۱  
 تبریز: بانک کتاب: ۰۹۱۴ - ۲۰۰ ۱۳ ۲۷

تلفن: ۶۶۴۰۶۸۳۴ - ۶۶۴۱۱۷۱۵  
 اصفهان: انتشارات علم گستر: ۰۳۱ - ۲۲۱۹۹۷۸ - ۹  
 شیراز: کتابفروشی جمالی: ۰۷۱۳ - ۲۳۱ ۸۳ ۸۸  
 شیراز: خوارزمی: ۰۷۱۳ - ۶۴۷ ۳۷ ۷۱  
 مشهد: ارسطو: ۰۵۱۳ - ۲۲۴ ۱۷ ۶۱

### عنوان: فناوری سازه‌های معماری سنتی ایران

مؤلفان: دکتر محسن وفامهر - دکتر علی خاکی  
 ویراستار فنی: دکتر علی خاکی  
 ناشر: کتاب پدیده  
 شابک: ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۵۴۶۴ - ۲۴ - ۵

نوبت چاپ: اول / پائیز ۱۳۹۴ طراح گرافیک و صفحه آرا: مونا کیوان کیا  
 تیراژ: ۲۰۰۰ نسخه لیتوگرافی: باختر / ۶۶۹۵۴۱۴۳ چاپ: فرشیه / ۵۵۴۲۸۱۷۳  
 صحافی: جوان / ۳۳۴۵۲۹۶۷

قیمت: ۳۵۰۰۰۰ ریال

|    |       |                                                                  |
|----|-------|------------------------------------------------------------------|
| ۱۱ | ..... | مقدمه                                                            |
| ۱۳ | ..... | فصل اول عمارت هشت بهشت اصفهان                                    |
| ۱۴ | ..... | کاخ هشت بهشت                                                     |
| ۱۶ | ..... | گره چینی و شیوه ترسیم آن                                         |
| ۲۳ | ..... | موقعیت عمارت در شهر اصفهان                                       |
| ۲۴ | ..... | معرفی عمارت هشت بهشت                                             |
| ۲۶ | ..... | معرفی فضاهای مختلف عمارت                                         |
| ۲۹ | ..... | نقشه ها و مدارک                                                  |
| ۳۰ | ..... | نکات مهم سازه ای بنا در پلان (تطبیق با ضوابط آیین نامه های دنیا) |
| ۳۱ | ..... | خصوصیات مکانیکی پلان                                             |
| ۳۲ | ..... | معرفی معماری عمارت                                               |
| ۳۶ | ..... | نقشه ها و مدارک ۲                                                |
| ۴۱ | ..... | تصاویر سه بعدی از عمارت هشت بهشت                                 |
| ۴۲ | ..... | تقارن و تعادل                                                    |
| ۴۳ | ..... | ریتم و تکرار                                                     |
| ۴۴ | ..... | الزامات مربوط به منظم بودن بناها                                 |

|    |       |                                                   |
|----|-------|---------------------------------------------------|
| ۴۵ | ..... | فونداسیون و کرسی چینی                             |
| ۴۶ | ..... | الزامات شالوده ها                                 |
| ۴۹ | ..... | الزامات کرسی چینی                                 |
| ۵۱ | ..... | جرز دیوار                                         |
| ۵۲ | ..... | تراکم نسبی دیوارها و ضوابط مربوط به معرفی ساختمان |
| ۵۳ | ..... | الزامات دیوارها                                   |
| ۵۸ | ..... | قوس                                               |
| ۶۰ | ..... | انتقال نیرو در قوس                                |
| ۶۲ | ..... | قوس ها                                            |
| ۶۳ | ..... | طراحی قوس ها                                      |
| ۶۴ | ..... | رفتار قوس های پنج و هفت                           |
| ۶۵ | ..... | قوس پنج و هفت و نحوه ترسیم                        |
| ۶۶ | ..... | سقف تخت با تیر چوبی                               |
| ۶۷ | ..... | عملکرد سازه ای سقف های تخت با تیرهای چوبی         |
| ۶۹ | ..... | الزامات مربوط به نعل درگاه و سقف ها               |
| ۷۴ | ..... | عایق کاری رطوبتی                                  |
| ۷۶ | ..... | کاربندی                                           |

|     |       |                                         |
|-----|-------|-----------------------------------------|
| ۷۷  | ..... | اجرای کاربردی                           |
| ۷۸  | ..... | تقسیم بندی کاربردی                      |
| ۷۹  | ..... | ایستایی در کاربردی                      |
| ۸۱  | ..... | رفتار قوس و گنبدها در برابر بارهای ثقلی |
| ۸۲  | ..... | بارگذاری                                |
| ۸۶  | ..... | مقاوم سازی در برابر زلزله               |
| ۸۹  | ..... | مقایسه فضای پر و خالی                   |
| ۹۱  | ..... | تأثیر اقلیم بر عمارت                    |
| ۹۲  | ..... | تأثیر اقلیم بر عمارت (نور گیر)          |
| ۹۳  | ..... | تهویه طبیعی و سیستم گرمایشی             |
| ۹۴  | ..... | الزامات مربوط به دودکش                  |
| ۹۵  | ..... | حوض مروارید و آبشار مصنوعی              |
| ۹۶  | ..... | مصالح ساختمانی (آجر)                    |
| ۹۷  | ..... | طراحی سازه بنا و فرایند ساخت            |
| ۹۹  | ..... | جزئیات (عناصر پشت بام)                  |
| ۱۰۰ | ..... | سازه                                    |
| ۱۰۱ | ..... | جزئیات (نحوه پوشش فضاها)                |

|     |       |                                                    |
|-----|-------|----------------------------------------------------|
| ۱۰۲ | ..... | تزئینات                                            |
| ۱۰۴ | ..... | فصل دوم عمارت کاخ چهل ستون                         |
| ۱۰۵ | ..... | معرفی کاخ چهل ستون                                 |
| ۱۰۷ | ..... | وجه تسمیه چهل ستون                                 |
| ۱۰۸ | ..... | موقعیت مکانی کاخ در شهر اصفهان                     |
| ۱۰۹ | ..... | شناخت کالبدی بنا                                   |
| ۱۱۵ | ..... | شناخت کالبدی بنا (پلان سقف)                        |
| ۱۱۸ | ..... | روابط فضایی                                        |
| ۱۱۹ | ..... | محور بندی فضایی                                    |
| ۱۲۱ | ..... | محور تقارن (تقارن در نما)                          |
| ۱۲۲ | ..... | درون گرایی و برون گرایی در بنا                     |
| ۱۲۳ | ..... | فضاهای پر و خالی                                   |
| ۱۲۵ | ..... | بازشوها و تقویت کننده های اطراف آنها               |
| ۱۲۶ | ..... | هندسه و تناسبات در فضا (هندسه طلایی در پلان)       |
| ۱۲۷ | ..... | هندسه و تناسبات در بنا (هندسه طلایی در نما و مقطع) |
| ۱۲۸ | ..... | الزامات مربوط به نماها                             |
| ۱۲۹ | ..... | انواع مصالح به کار رفته در بنا                     |

|     |       |                                                                     |
|-----|-------|---------------------------------------------------------------------|
| ۱۳۳ | ..... | آرایه و تزئینات در بنا                                              |
| ۱۳۹ | ..... | کاربندی                                                             |
| ۱۵۰ | ..... | طرح سقف ها و درب های مثبت کاری                                      |
| ۱۵۱ | ..... | آرایه و تزئینات خارج از بنا                                         |
| ۱۵۲ | ..... | مقاوم سازی در برابر باد                                             |
| ۱۵۳ | ..... | مقاوم سازی در برابر زلزله                                           |
| ۱۵۴ | ..... | نحوه ی انتقال نیروهای وارده بر سازه بنا                             |
| ۱۵۷ | ..... | تحلیل سازه و معماری بنا                                             |
| ۱۵۹ | ..... | نحوه ی انتقال نیروهای وارده بر سازه بنا                             |
| ۱۶۰ | ..... | نحوه ی انتقال نیروهای وارده بر سازه بنا (ایوان شمالی)               |
| ۱۶۱ | ..... | نحوه ی انتقال نیروهای وارده بر سازه بنا (ایوان جانبی)               |
| ۱۶۲ | ..... | نحوه ی انتقال نیروهای وارده بر سازه بنا (ایوان شمالی)               |
| ۱۶۳ | ..... | نحوه ی انتقال نیروهای وارده بر سازه بنا (تالار مرکزی)               |
| ۱۶۴ | ..... | نحوه ی انتقال نیروهای وارده بر سازه ی بنا در پیش خان از طریق تاق ها |
| ۱۶۵ | ..... | سیالیت و شفافیت در بنا                                              |
| ۱۶۶ | ..... | میزان توده به فضا                                                   |
| ۱۶۷ | ..... | نسبت های عرضی و طولی در بنا                                         |
| ۱۶۸ | ..... | الزام ارتفاع طبقات                                                  |

|     |       |                                                           |
|-----|-------|-----------------------------------------------------------|
| ۱۶۹ | ..... | الزام مقاطع بنا                                           |
| ۱۷۰ | ..... | اسکلت چوبی سقف تالار                                      |
| ۱۷۳ | ..... | ویژگی قوس ها در معماری سنتی                               |
| ۱۷۵ | ..... | نحوه ی ترسیم قوس های به کار رفته در بنا                   |
| ۱۸۱ | ..... | جدول تیپ بندی قوس ها (جداره شمالی)                        |
| ۱۸۲ | ..... | نمایش تیپ بندی قوس ها بر روی نقشه (جداره شمالی)           |
| ۱۸۳ | ..... | جدول تیپ بندی قوس ها (جداره شرقی)                         |
| ۱۸۴ | ..... | نمایش تیپ بندی قوس ها بر روی نقشه (جداره شرقی)            |
| ۱۸۵ | ..... | جدول تیپ بندی قوس ها (جداره جنوبی)                        |
| ۱۸۶ | ..... | نمایش تیپ بندی قوس ها بر روی نقشه (جداره شرقی)            |
| ۱۸۷ | ..... | جدول تیپ بندی قوس ها (جداره غربی)                         |
| ۱۸۸ | ..... | نمایش تیپ بندی قوس ها بر روی نقشه (جداره غربی)            |
| ۱۸۹ | ..... | تأسیسات ( تهویه و نور رسانی )                             |
| ۱۹۰ | ..... | مفهوم حرکت از ظاهر به باطن                                |
| ۱۹۱ | ..... | اصالت برتری فضا نسبت به توده ساختمان                      |
| ۱۹۲ | ..... | اصل تعامل مکمل میان معماری و طبیعت                        |
| ۱۹۳ | ..... | تجربید و انتزاع در هندسه کالبدی بنا                       |
| ۱۹۴ | ..... | نتیجه گیری: پیونده سازه و معماری راز جاودانگی بناهای سنتی |

معماری سنتی سرشار از نکاتی است که ممکن است گاهی گوشه‌ای از آن کشف و مورد استفاده قرار بگیرد. معماری پر رمز و رازی که اساس و قدمت آن، پویایی و روزآمدی است، معماری ارزشمندی است که حاصل آن بنای ساختمان‌هایی برای ابد می‌باشد لذا بزرگ‌ترین ویژگی بناهایی این چنین که دورنمایی جاویدان را ترسیم خواهند کرد، همه جانبه نگری و نکته‌سنجی‌های علمی، فنی و اجرایی در جهت پایداری و ایستایی بی‌تردید آن است.

شناخت ویژگی‌های بارز یک بنای قدیمی همواره در مسیر احیای باز زنده‌سازی بناهای قدیمی راه گشا است. به ویژه اینکه همواره خصوصیات از دوران کهن در بناهای قدیمی به جای می‌ماند که هر قدر یک بار فرسوده شده و نقش اولیه خود را از دست داده باشد باز همچنان به چشم می‌خورد.

برخی از این ویژگی‌ها به ساختار کالبدی و اجتماعی این نوع بناها بر می‌گردد که ریشه در پیشینه فرهنگی مردم دارد و برخی دیگر خصوصیات کالبدی بنا هستند که گاهی واضح و آشکارند و گاهی بررسی آنها نیاز به دقت و کنکاش در کالبد دارد. برای دستیابی به راه حل مناسب جهت احیای ساختار و اصول هوشمندانه بنا، نخست اصولی کلی ساختار بنا مورد بررسی قرار گرفته و سپس مسائل آن از یک سو در زمینه‌های مربوط به میراث‌های کالبدی از نظر بصری و عملکرد و از دیگر سو در زمینه‌های جایگاه اجتماعی، فرهنگی بنا و جنبه‌های غیرفیزیکی و در آخر تحلیل سازه‌ای و یافتن رازهای پنهان بنا مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد. امروزه عدم توجه به این ویژگی در معماری، سبب ساخت بناهایی با طول عمر و بازدهی کم شده است. بناهایی که اکثراً محکوم به ویرانی هستند. با کمی توجه و جستجو در این گونه آثار می‌توان پی برد که در زمان‌های کهن، معمار چه مسائلی را در نظر گرفته و چه راه حل‌هایی را ارائه داده است. این راه حل‌ها در عصر کنونی و آتی باید توسط معماران با ادبیات فنی تطبیق یافته و به کار گرفته شود.

این کتاب از دو فصل تشکیل شده است. فصل اول کتاب به بررسی عمارت هشت بهشت به عنوان یک سازه بدیع و با ظرافت بالا در معماری سنتی ایران اختصاص یافته است. در این فصل در ابتدا عمارت هشت بهشت و فضاهای مختلف آن معرفی می‌شوند و سپس ویژگی‌های معماری و سازه‌ای بنا نظیر کاربرد هوشمندانه مصالح، چگونگی مقارنت در برابر باد و زلزله، کلاف‌بندی‌ها و نحوه‌ی اجرای بنا به تفصیل و همراه با جزییات بررسی می‌شوند. در فصل کاخ چهل ستون نیز به همین صورت تحلیل معماری و سازه‌ای می‌شود. تک تک فضاهای مختلف در کاخ چهل ستون شناسایی و معرفی شده است و سپس مرنجی کلیات مربوط به کاربرد هر فضا، عملکرد

سازه ای آن ها نیز بطور مفصل شرح و بسط داده شده است.

ارائه بیش از یکصد تصویر در کنار ترسیمات، جداول و کروکی ها کمک شایان توجه و غیرقابل انکاری در فهم یادگیری و انتقال مفاهیم سازه و معماری خواهد داشت و از ویژگی های منحصر به فرد این کتاب است که می تواند در عین بیان مفاهیم اولیه و نمودارهای ساده و مدل های ریاضی از انواع سیستم های ساختمانی و سازه های معمارانه با تصاویر اجرا و ساخته شده ی نهایی نسبت به انتقال کامل و قابل تصویری اقدام نماید.

در پایان از همه دوستان، همکاران و دانشجویان محترم این درس که در تکمیل آن همت مضاعف داشته اند، کمال تقدیر و تشکر خود را اعلام می دارم که بدون کمک آن ها اذعان می کنم این کار ممکن نمی شود. کتاب حاضر می تواند به عنوان کتاب درسی و مرجع مورد استفاده دانشجویان و دانش آموختگان رشته های معماری و عمران قرار گیرد و به کار بردن مفاهیم آن درک آگاهانه سازه در هر طرح معماری را فراهم خواهد ساخت.

