



سومین کنفرانس بین المللی پژوهش های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - تیر ۱۳۹۸



ارزیابی فرم هندسی و چیدمان کابل‌ها در طراحی پل‌های کابلی

امیر حسین صادقیپور^{۱*}، زهرا قلندری^۲

۱- استادیار گروه فناوری معماری، دانشکده معماری و هنر، دانشگاه کاشان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معماری، دانشکده معماری و هنر، دانشگاه کاشان

ghalandarizahra@gmail.com

خلاصه

در این پژوهش پس از معرفی اجمالی انواع پل‌ها، فرم هندسی و عملکرد الگوهای مختلف آرایش کابل‌ها در سیستم پل‌های کابلی مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفته است. بررسی انواع فرم‌های مورد استفاده نشان می‌دهد که با توجه به اصل ضرورت پایداری و هدف و سلیقه طراح، آرایش کابل با الگوهای پروانه‌ای، چنگ، مختلط، ستاره‌ای، نامتقارن و آزاد به کار می‌رود. الگوی آزاد کابل‌ها با وجود حفظ پایداری سازه پل، تابع نظم خاصی نبوده و دست طراح برای خلق ایده‌های منحصر به فرد و بدیع باز است و از این رو مورد توجه ویژه‌ای قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: پل کابلی، پل معلق، سازه کابلی، فرم، سازه‌های کششی.

۱. مقدمه

بشر همواره دنبال راهی برای حمل و نقل کالا از محلی به محل دیگر بوده است. حمل و نقل از طریق رودخانه توسط قایق، اولین روشی بود که بشر بدان دست یافت. بشر احتیاج به راه‌های دسترسی سریع و ایمن دارد. لازمه‌ی هر راه سریع، عبور آسان و مطمئن آن از عوارض طبیعی مثل رودخانه‌ها و دره‌ها می‌باشد که این کار توسط پل انجام می‌شود [۱].

پل‌ها همواره بخش مهمی از جامعه ما بوده‌اند. این سازه‌ها همواره موضوع و کانون توجه فرهنگی و هنری در دوران باستان و عصر کنونی بوده‌اند. در طی تاریخ، پل‌ها مرکز مناقشات بسیاری بوده و جنگ‌های فراوانی به خاطر آن‌ها رخ داده است و در بسیاری موارد، فتح این سازه استراتژیک تاثیر برجسته‌ای بر نتیجه نهایی جنگ داشته است. گاهی پل‌ها مرکز دهکده یا شهر بوده‌اند [۲].

پل‌ها را از جهات مختلف از جمله از نظر طول دهانه، مصالح مورد استفاده، روش ساخت، نوع استفاده و همچنین از نظر نوع سیستم سازه‌ای می‌توان طبقه‌بندی نمود. از نظر نوع سیستم سازه‌ای پل‌ها به پل‌های صفحه‌ای، پل‌های تیر و شاه‌تیری، پل‌های خریابی، پل‌های قوسی (طاقی)، پل‌های خریابی طره‌ای، پل‌های معلق (با کابل سهمی)، پل‌ها با کابل کشیده (پل ترکیبی)، پل‌های قابی تقسیم می‌شود [۱].

با توجه به اینکه موضوع مقاله روی پل‌های کابلی است، در این بخش صرفاً پل‌های کابلی و معلق که از نظر عملکرد شباهت‌هایی با پل‌های کابلی دارند معرفی می‌شوند:

پل‌های معلق می‌توانند دهانه‌های بین ۶۰۰ تا ۲۱۰۰ متر را پوشش دهند که طولانی‌ترین فاصله قابل پوشش در بین تمام پل‌ها می‌باشد. در پل معلق، بستر راه از کابل‌های اصلی که از یک سمت تا سمت دیگر پل امتداد یافته‌اند آویزان شده و معلق می‌شود. این کابل‌ها با عبور از برج‌ها به لنگرگاه‌های طرفین مهار می‌شوند. برج‌ها کابل‌های اصلی را قادر می‌سازند که فواصل طولانی‌تری را پوشش دهند. قسمت اعظم وزن پل توسط کابل‌ها تحمل و به لنگرگاه‌های طرفین منتقل می‌شود. این لنگرگاه‌ها یا همان سنگ سخت محل و یا بلوک‌های بتنی عظیم هستند. در داخل لنگرگاه‌ها، کابل‌ها در یک سطح بزرگ پراکنده می‌شوند تا بار را یکنواخت توزیع نموده و از رها شدن آن جلوگیری شود [۲].

در پل‌های کابل ایستا، کابل‌ها به برج‌ها متصل می‌شوند و این برج‌ها به تنهایی بار را تحمل می‌نمایند. کابل‌ها می‌توانند به طرق مختلف به عرشه متصل شوند. در دهانه‌های با طول متوسط (دهانه‌های بین ۱۵۰ تا ۸۵۰ متر) پل‌های کابل ایستا گزینه اصلی انتخاب نوع پل هستند. در مقایسه با