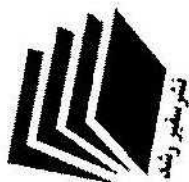


پل‌ها

جمعده سیوندى نسب قرائى

www.ketab.ir



سرشناسه	سیوندی نسب قرائی، حمیده، ۱۳۶۸ -
عنوان و نام پدیدآور	پل‌ها/ حمیده سیوندی نسب قرائی
مختصات نشر	تهران: سفیر رشد، ۱۳۹۳.
مختصات ظاهری	۲۰۰ هـ.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۷۷۲۶-۱-۵-۱
وضعیت فهرست نویسی	قیما
یادداشت	کتابنامه: ص. ۱۸۹.
موضوع	پل‌سازی - ایران
موضوع	پل‌ها - ایران
رده بندی کنگره	۸۱۳۹۳ س ۹ س ۱ TG۳۰۰
رده بندی دیویی	۶۲۴.۲۵
شماره کتابشناسی ملی	۳۷۱۴۰۷



♦ پل‌ها

♦ حمیده سیوندی نسب قرائی

♦ چاپ اول: ۱۳۹۳

♦ قطع و تعداد صفحات: ۲۰۰ صفحه رقی

♦ شمارگان: ۵۰۰ نسخه

♦ بها: ۱۴۰۰۰ تومان

♦ شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۲۶-۱-۵-۱

♦ آدرس: شهرک غرب - بلوار دادمان - خیابان فشارمقدم - پلاک ۵ - واحد ۵ جنوبی

فهرست

۷	مقدمه
۸	تاریخچه
۱۳	۱- پل سازی در دوره غزنوی و سلجوقی
۱۴	۲- پل سازی در دوره ایلخانی تا صفویه
۱۴	۳- پل سازی در دوره صفویه
۱۵	۴- پل سازی در دوره افشاریه و زندیه
۱۵	۵- پل سازی در دوره قاجاریه
۱۶	پل سازی در قرن اخیر
۱۷	اولین پل ها
۱۷	دوره هخامنشی
۱۸	اوایل دوره اسلامی
۱۸	پس از مغول
۱۹	عهد صفوی
۱۹	دوره قاجاریه

۱۹..... پل‌های سده اخیر

۲۰..... مشخصه‌های معماری و سازه پل

۲۳..... مصالح پل‌ها

۲۴..... تعیین طول و ارتفاع پل‌ها

۲۶..... اقتصاد پل

۲۶..... مهندسی پل

۲۷..... معماری پل

۲۹..... مشخصه‌های معماری پل‌های قدیمی ایران

۲۹..... طاق

۳۰..... کانه یا کنو

۳۱..... مشخصات سازه‌ای

۳۱..... بی‌سازی یا شالوده‌ریزی

۳۲..... بستر سازی

۳۳..... سازه‌های مهم و موثر

۳۳..... پایه‌ها

۳۳..... موج شکن یا آب بر

۳۳..... مهاربندهای چوبی

۳۴..... پشتبند

۳۴..... انواع پل‌ها

۳۴..... ۱- پل تیری

۳۵..... انواع پل‌های تیری

۳۶..... مقاومت خریا

۳۷..... ۲- پل قوسی

۳۸..... انواع پل‌های قوسی

۳- پل معلق ۳۸

انواع پل‌های معلق ۳۹

۴- پل‌های کابلی ۳۹

مزایا و تفاوت‌های پل کابلی ۴۰

اجزای پل معلق ۴۰

انواع پل معلق متکی بر کابل ۴۱

نیروها در پل ۴۲

نیروی فشاری ۴۲

نیروی کششی ۴۲

نیروی گشتاوری ۴۳

تشدید ۴۳

آب و هوا ۴۴

تفاوت انواع پل ۴۵

بارهای محاسباتی در طراحی پل‌ها ۴۶

بارهای دایمی ۴۶

بارهای بهره‌برداری ۴۷

انواع پل‌ها از نظر مصالح ۴۷

پل‌های چوبی ۴۷

پل‌های سنگی ۴۸

پل‌های بتنی ۴۸

پل‌های بتن مسلح ۴۸

پل‌های بتن پیش تنیده ۴۹

پل‌های فلزی ۵۰

طبقه‌بندی پل‌های فلزی ۵۰

۵۰..... پوشش پل های فلزی.....

۵۱..... نگهداری پل.....

۵۲..... روش های اجرای پل ها.....

۵۲..... ساخت درجا.....

۵۳..... نصب با جرثقیل.....

۵۴..... طره پیش رووند متقارن.....

۵۵..... بالابری سنگین.....

۵۶..... پیشرانی.....

۵۷..... مقاوم سازی پل ها.....

۵۷..... انواع خسارات ارزش های وارد بر پل ها.....

۵۷..... خسارات وارد بر ستون ها.....

۵۸..... فروریزی عرشه پل ها.....

۵۸..... کمانش تیر ورق ها.....

۵۸..... ضربه زدن عرشه پل ها به یکدیگر.....

۵۸..... آسیب دیدگی بالشتک ها.....

۵۹..... مقید کردن درزهای انقطاع.....

۵۹..... محصور نمودن ستون ها.....

۵۹..... تیرهای اتصال.....

۵۹..... مقاوم سازی پل های فلزی.....

۶۰..... نکاتی چند در اجرای پل های بتن مسلح.....

قطع پیوستگی آرماتور دوربج در ناحیه تشکیل مفصل خمیری در پای ستون های

۶۰..... پل.....

۶۱..... وصله آرماتور طولی در ناحیه تشکیل مفصل خمیری در پای ستون های پل.....

۶۲..... عدم تامین طول لازم برای نشیمن تیرهای بتن مسلح پیش ساخته عرشه پل.....

۶۲	جانمایی نادرست نئوپرن در زیر تیرهای پیش ساخته عرشه پل
۶۳	عمل آوری نامناسب بتن عرشه و ایجاد ترک‌های انقباضی
۶۴	اجرای نامناسب درزهای انبساط
۶۵	اجرای نامناسب فرودهای پل
۶۶	مقاوم‌سازی پل
۶۶	استراتژی نگهداری در سیستم مدیریت پل
۶۸	معرفی پل ۳۵W-I
۶۹	پیشینه بازرسی‌های پل ۳۵W-I
۷۱	بازرسی عمومی پل‌ها در ایالات متحده
۷۲	بهسازی و مقاوم‌سازی پل‌های ایران
۷۳	معماری پل‌های سنتی در ایران
۷۶	نمونه پل‌های تاریخی ایران
۷۶	اصفهان
۷۶	پل جی
۷۶	پل خواجه
۸۵	سی و سه پل
۸۷	پل جویی
۸۸	پل مارنان
۹۰	اردبیل
۹۰	پل ابراهیم‌آباد
۹۰	پل پنج چشمه (پل یعقوبیه)
۹۱	تهران
۹۱	پل بادامک
۹۱	پل شاه عباسی

- ۹۲..... اهواز
- ۹۳..... پل سفید
- ۹۳..... سمنان
- ۹۳..... پل امیرکبیر
- ۹۴..... پل شهید شاطری
- ۹۵..... همدان
- ۹۵..... پل آبشینه
- ۹۵..... خورستان
- ۹۵..... پل قدیم دزفول
- ۹۶..... پل تاریخی ممالو
- ۹۷..... بند فیض
- ۹۸..... آذربایجان
- ۹۸..... پل آجی جای تبریز
- ۹۹..... پل ونیار تبریز
- ۹۹..... پل قاری (قاری کورپوسی)
- ۱۰۰..... پل خدا آفرین
- ۱۰۱..... پل سنگی یا پل راسته کوچه (حاجی عظیم)
- ۱۰۲..... خراسان
- ۱۰۲..... پل سنگی خضری دشت بیاض
- ۱۰۴..... پل خاتون
- ۱۰۴..... یزد
- ۱۰۴..... پل آبرو (خرائق)
- ۱۰۵..... لرستان
- ۱۰۵..... پل دختر
- ۱۰۷..... پل کشکان
- ۱۰۸..... پل چالان چولان

۱۰۹	پل شاپوری
۱۱۰	پل سی پله
۱۱۱	پل صفوی
۱۱۲	پل کلهر
۱۱۳	کاشان
۱۱۳	پل گبرآباد
۱۱۳	زنجان
۱۱۳	پل قافلانکوه
۱۱۴	پل میر بهاءالدین زنجان
۱۱۵	پل حاج سید محمد زنجان
۱۱۶	پل سردار
۱۱۸	کردستان
۱۱۸	پل تاریخی گاران مریوان
۱۱۹	پل قشلاق
۱۲۱	گیلان
۱۲۱	پل تاریخی لوشان
۱۲۲	پل آجری پونل
۱۲۲	پل خشتی تجن گوکه
۱۲۳	پل خشتی لنگرود
۱۲۴	پل خشتی لوشان
۱۲۴	خشت پل تیمجان
۱۲۵	پل غازیان
۱۲۶	مازندران
۱۲۶	پل ورسک
۱۲۸	پل خشتی قلعه گردن
۱۲۸	پل محمدحسن خان

۱۳۰	پل شیرگاه
۱۳۰	پل دوازده چشمه
۱۳۱	پل قدیمی پل سفید
۱۳۲	مرکزی
۱۳۲	پل تاریخی باقرآباد محلات
۱۳۳	کرمانشاه
۱۳۳	پل خسرو
۱۳۴	پل بیستون
۱۳۵	پل کهنه کرمانشاه
۱۳۵	هرمزگان
۱۳۵	پل لاسپان
۱۳۶	پل درواه ناه
۱۳۷	پل مهران
۱۳۸	ایلام
۱۳۸	پل گاومیشان سند
۱۳۹	شیراز
۱۳۹	پل تاریخی کوار
۱۴۰	پل علی ابن حمزه
۱۴۰	پل آب بر بالا
۱۴۱	پل سیوند

۱۴۱ نمونه پل های جهان

۱۴۱	قاره اروپا
۱۴۱	پل آلامیو اسپانیا
۱۴۳	پل هامبر
۱۴۴	پل یادمان شهر Rijeka

- ۱۴۶ پل واسکودوگاما
- ۱۴۷ پل ویکتور امانوئل
- ۱۴۸ پل وستمینستر (لندن، انگلستان)
- ۱۴۹ پل سنگی پونت فیپر
- ۱۴۹ پل برج (لندن، انگلستان)
- ۱۵۰ پل ارساند (تنگه دانمارک و سوئد)
- ۱۵۱ پل اسلاور هوو هلد (Netherlands Slauerhoffbrug)
- ۱۵۲ پنته وکیو (فلورانس، ایتالیا)
- ۱۵۲ پل هزاره و آبمای گیت شید (شمال شرق انگلستان)
- ۱۵۳ پل اژدها آمستردام (Python Bridge)
- ۱۵۴ پل اراسمبورگ یا سوان (تردام، هلند)
- ۱۵۴ پل تسمه‌ای فهمارن (دریای بالیک، آلمان و دانمارک)
- ۱۵۵ پل مگدبرگ واتر (مگدبرگ، آلمان)
- ۱۵۶ پل ریچموند (لندن، انگلستان)
- ۱۵۷ استاری موست (Stari Most) در بوسنی
- ۱۵۷ پل جمع شو، لندن
- ۱۵۸ پل جزیره آیولا، اتریش
- ۱۵۸ پل اورساند، دانمارک و سوئد
- ۱۵۹ ریالتو (Rialto) در ایتالیا
- ۱۶۰ پل خط آهن رودخانه فورس-اسکاتلند
- ۱۶۰ پل حضرت موسی در هلند
- ۱۶۱ پل پنت دو گارد در فرانسه
- ۱۶۲ مرتفع‌ترین پل جهان (Viaduc Millau)
- ۱۶۴ بزرگ‌ترین پل آجری جهان (پل گلشنر ولی، آلمان)
- ۱۶۵ قاره آمریکا
- ۱۶۵ پل گلدن گیت، نماد شهر سانفرانسیسکو

- ۱۶۷..... پل لاویولت
- ۱۶۸..... پل گلن کانیون
- ۱۶۸..... پل کوئینز بورو
- ۱۶۹..... پل هراندو د سوتو
- ۱۷۰..... پل دیترویت علیا
- ۱۷۱..... پل فورت پیت
- ۱۷۱..... پل بروکلین
- ۱۷۲..... پل Juscelino Kubitschek - برزیل
- ۱۷۲..... پل کرونادو سندیگو (سندیگو، ایالات متحده امریکا)
- ۱۷۳..... طولانی ترین پل سرپوشیده (هارتلند بریج، نیویارک کانادا)
- ۱۷۴..... شلوغ ترین پل جهان (پل جرج واشنگتن، نیویورک)
- ۱۷۴..... پل آبشارهای سنت آنتونی
- ۱۷۵..... قاره آسیا
- ۱۷۵..... پل امواج هندرسون - سنگاپور
- ۱۷۶..... پل آکاشی کایکیو (اوناروتو)
- ۱۷۷..... پل کیتایکیو (آیوکانی، ژاپن)
- ۱۷۷..... پل Nanpu - شانگهای چین
- ۱۷۸..... پل Bosphorus - استانبول، ترکیه
- ۱۷۹..... پل Banpo - سئول، کره جنوبی
- ۱۸۰..... پل تسینگما (هنگ کنگ، چین)
- ۱۸۱..... پل خلیج هنگزو (زجیانگ، چین)
- ۱۸۱..... پل نامیرایان، چین
- ۱۸۲..... پل ماریچی - سنگاپور
- ۱۸۳..... پل رنگین کمان - توکیو، ژاپن
- ۱۸۳..... طولانی ترین پل روی آب در چین
- ۱۸۵..... بزرگ ترین پل معلق جهان (پل آکاشی کایکیو (یا پل مروارید)، ژاپن)

۱۸۶ قاره اقیانوسی

۱۸۶ عریض ترین پل جهان (پل سیدنی هرپور، استرالیا- غول ۸۰ ساله)

۱۸۷ نتیجه گیری

۱۸۹ منابع

www.ketab.ir

مقدمه

پل، سازه‌ای است فلزی، بتنی و یا با مصالح ساختمانی برای عبور راه، راه‌آهن و یا پیاده، از روی آب و یا مسیر راهی دیگر.

در تعریف قدیمی چنین می‌گفتند که پل طاقی است بر روی رودخانه، دره، یا هر نوع گذرگاه که رفت و آمد را ممکن می‌سازد. اما امروزه در مبحث مدیریت شهری، پل را سازه‌ای برای عبور از موانع فیزیکی قلمداد می‌کنند تا ضمن استفاده از فضا (نه صرفاً سطح زمین) بتواند عبور و مرور و دسترسی به اماکن را تسهیل کند. یکی از عناصر پل‌سازی تیرهای سراسری هستند.

علاوه بر مسائل اقتصادی - سیاسی - اجتماعی، پل‌ها نقش استراتژیک و تعیین‌کننده‌ای در مسائل نظامی دارند. به همین دلیل در تاریخ جنگ‌ها یکی از اهداف مهم بمباران‌های هوایی و عملیات تأخیری، پل‌های استراتژیک هستند.

می‌توان هنر ساخت پل را از ابتدای پیدایش زمین و خلقت انسان دانست. این گونه به نظر می‌آید که قوس یوتا (Utah) توسط هیچ انسانی طراحی و ساخته نشده است و شاید این قوس شباهت بسیار زیادی از نظر فرم و شکل و خیز دهانه با پل‌های قوسی دارد.

اما هنر ساخت پل به دست انسان به زمان ما قبل تاریخ برمی‌گردد. زمانی که انسان قصد کرد نیروی طبیعت را کنترل نماید و بر آن مسلط شود. اولین پل‌ها بوسیله‌ی انداختن سنگ یا درخت بر روی دهانه‌ی رودخانه‌ها ساخته شده است. در آن زمان به جز انداختن چوب در آب و شناور ماندن آن، دستاورد دیگری برای کسب

تجربه به منظور ساخت پل وجود نداشت. به این ترتیب انسان‌ها با انداختن قطعات بزرگ چوب و یا تنه‌ی درخت بر روی آب رودخانه توانستند از آن عبور کنند. زمانی که انسان موفق به اختراع ابزار شد، با برش‌های منظم چوب و اندازه‌های مناسب توانست برای عبور از رودخانه پلی مناسب و در خور برای خود بسازد.

ایده‌ی دیگر انسان در آن زمان، انداختن سنگ به داخل رودخانه بوده است. این روش نیز همانند روش استفاده از چوب، تا پیدایش ابزار، روشی ابتدایی بود. زمانی که ابزار مناسب برای کار با سنگ اختراع شد، انسان توانست با سنگ پل‌هایی بسازد که بسیار ایمن‌تر و با دوام‌تر از پل‌های چوبی بود. ساخت ستون‌های سنگی و استفاده از سنگ‌های تراشیده مناسب بر روی آنها و پوشاندن دهانه‌ها، با اندازه‌های وسیع، تکنولوژی بسیار پیشرفته‌ای در آن زمان محسوب می‌شد. حمل دشوار آن سنگ‌ها در بسیاری از این نمونه‌ها سبب شده تا پیرامون ساخت آنها افسانه‌هایی هم ساخته شود.

تاریخچه

ایجاد گذرگاه‌ها و پل‌ها برای عبور از دره‌ها و رودخانه‌ها از قدیمی‌ترین فعالیت‌های بشر است. پل‌های قدیمی معمولاً از مصالح موجود در طبیعت مثل چوب و سنگ و الیاف گیاهی به صورت معلق یا با تیرهای حمال ساخته شده‌اند. پل‌های معلق از کابل‌هایی از جنس الیاف گیاهی که از دو طرف به تخته سنگ‌ها و درخت‌ها بسته شده و پل‌های با تیر حمال از تیرهای چوبی که روی آنها با مصالح سنگی پوشیده می‌شد، ساخته شده‌اند. ساخت پل‌های سنگی به دوران قبل از رومی‌ها بر می‌گردد که در خاورمیانه و چین پل‌های زیادی بدین شکل برپا شده است. در اروپا نیز اولین پل‌های طاقی را ۸۰۰ سال قبل از میلاد مسیح، برای عبور از رودخانه‌ها از جنس مصالح سنگی ساخته‌اند. اغلب پل‌های ساخته شده توسط رومی‌ها از طاق‌های سنگی دایره شکل با پایه‌های ضخیم تشکیل شده است. در ایران نیز ساختن پل‌های کوچک و بزرگ از زمان‌های بسیار قدیم رواج داشته و پل‌هایی نظیر سی و سه پل، پل خواجه و پل کرخه بیش از ۴۰۰ سال عمر دارند. از قرن یازدهم به بعد روش‌های ساختن پل‌ها پیشرفت قابل توجهی نمود و به تدریج استفاده از دستگاه‌های فشاری از مصالح سنگی و آجر با ملات‌های مختلف و دستگاه‌های خمشی از چوب متداول