

فرهنگ اصطلاحات مهندسی پل



تالیف: عبدالمتین ستایش

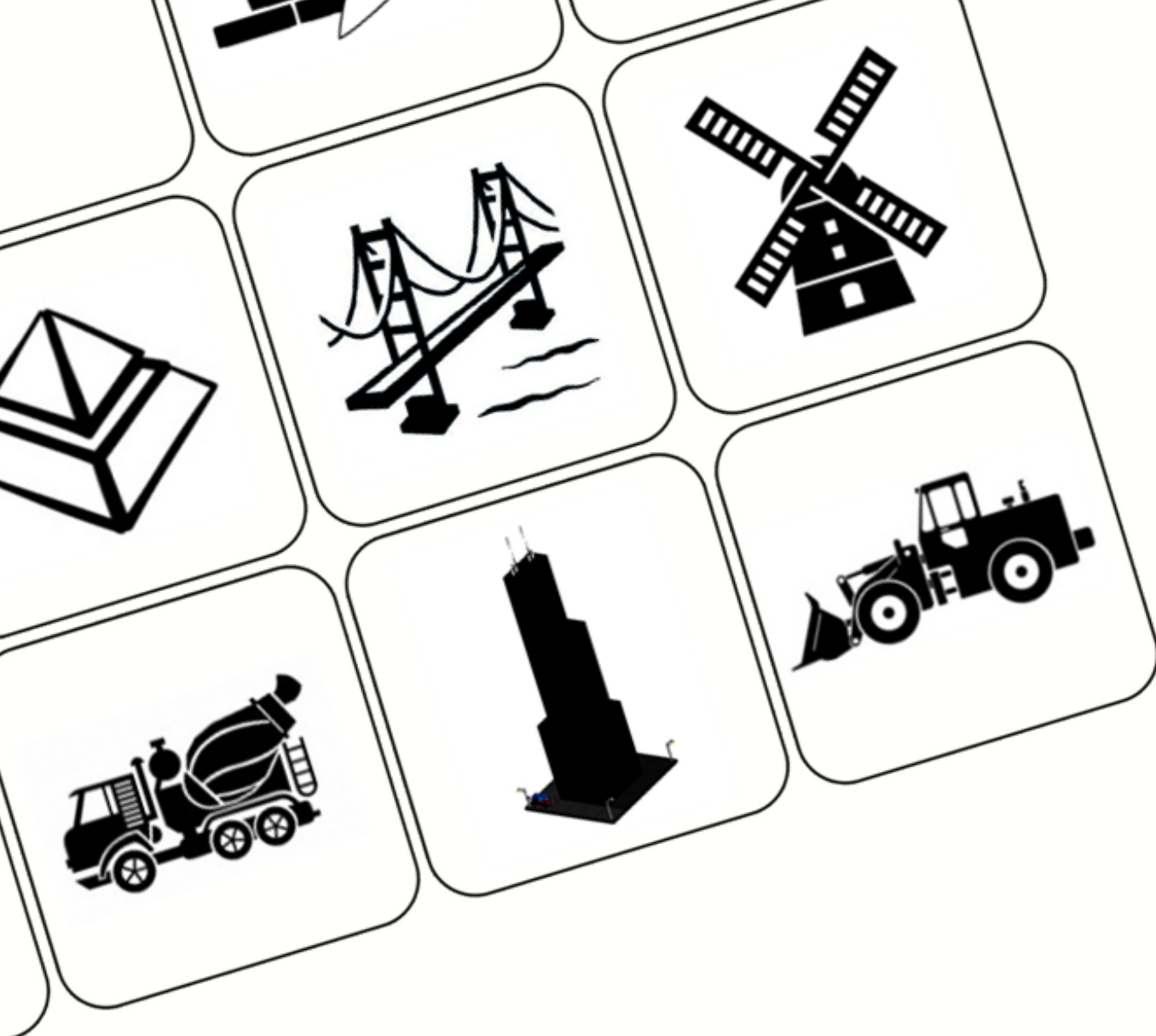
چنانچه از مطالب این کتاب استفاده می نمایید، نحوه ارجاع به صورت زیر می باشد:

فرهنگ اصطلاحات مهندسی پل، تالیف: عبدالمتین ستایش، نسخه دیجیتال، انتشارات نوروزی، شابک ۲-۳۰۹-۳۶۴-۶۰۰-۹۷۸،

ویرایش اول، ۱۳۹۴.

مشخصات کتاب:

سرشناسنامه:	ستایش، عبدالمتین، ۱۳۶۲
عنوان و نام پدیدآورنده:	فرهنگ اصطلاحات مهندسی پل، تألیف: عبدالمتین ستایش
مشخصات ناشر:	انتشارات نوروزی، نسخه دیجیتال، ۱۳۹۴
مشخصات ظاهری:	۶۷ صفحه مصور
شابک:	مجانی: 978-600-364-309-2
وضعیت فهرست نویسی:	فیا
موضوع	پل سازی، واژه نامه، فارسی
موضوع:	زبان انگلیسی، واژه نامه، فارسی
رده بندی کنگره:	۱۳۹۴ ف۴ س۲ / TG9
رده بندی دیویی:	۶۳۴/۲۰۳
شماره کتابشناسی ملی:	۳۹۰۶۰۳۸



فرهنگ اصطلاحات مهندسی پل

کتاب پیوست (پشتیبان) فصل دوم کتاب:

انگلیسی فنی برای مهندسین عمران

تالیف: عبدالمتین ستایش



کتابی متفاوت جهت یادگیری زبان تخصصی مهندسی عمران



فرهنگ اصطلاحات مهندسی پل



کتاب پیوست (پشتیان) فصل دوم کتاب:

انگلیسی فنی برای مهندسین عمران

تالیف: عبدالمتین ستایش



Website: www.AMS.ir



Email: a_matin_s@yahoo.com



Edition: 01, 1394



Copyright: Abdul Matin Setayesh



Filename: TEFCE_Appndx_Ch2



Facebook: facebook.com/matin.setayesh

یادداشت مولف:

این کتاب به پیوست کتاب "شگفتی های مهندسی، انگلیسی فنی برای مهندسين عمران" تدوین و در وب سایت شخصی مولف قرارداد شده است تا از یک سو باعث درک هرچه بهتر مطالب کتاب شده و از سوی دیگر از افزایش حجم نسخه چاپی و افزایش قیمت کتاب جلوگیری شود.

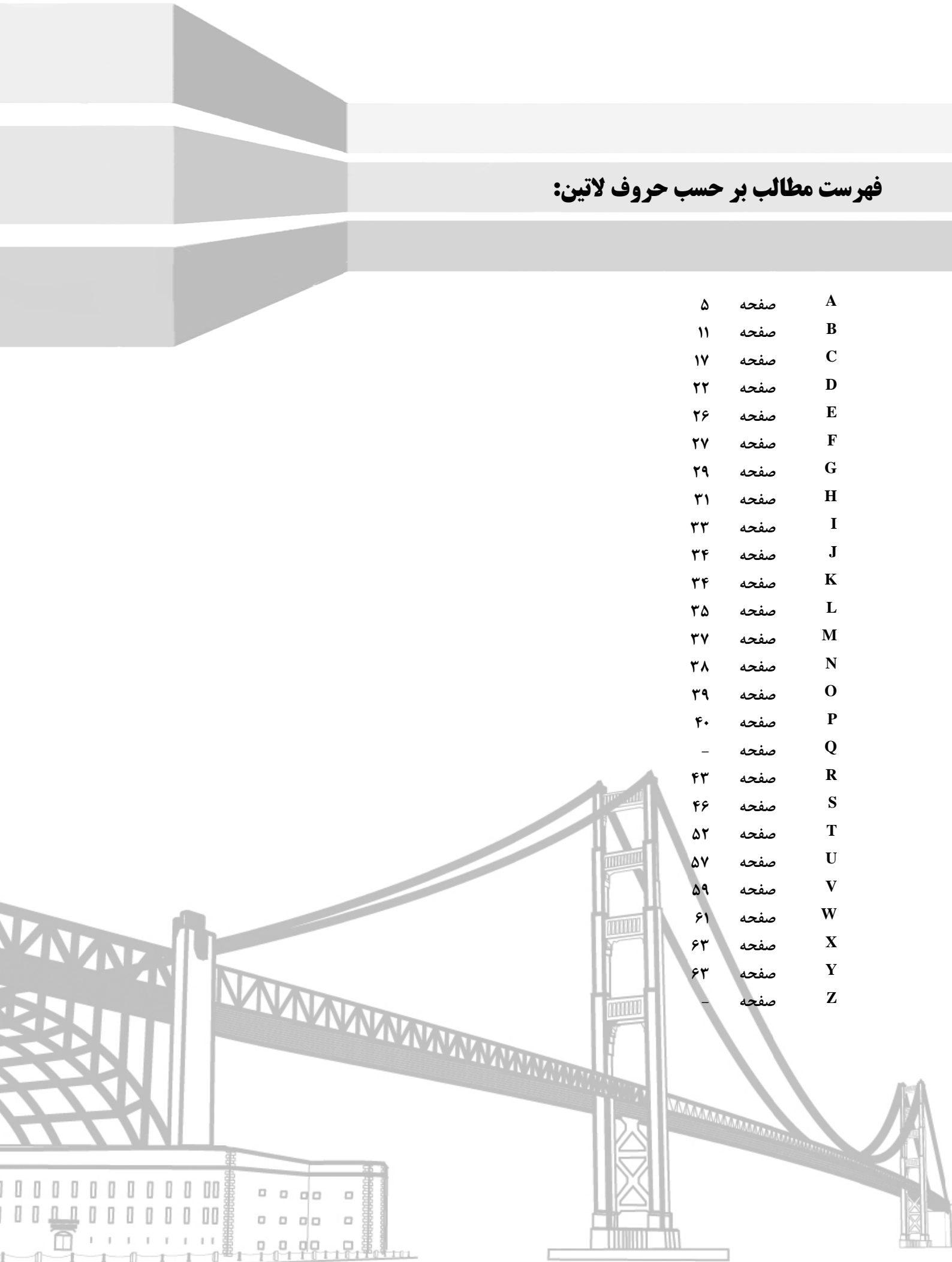
در هنگام استفاده از این فصل به نکات زیر توجه فرمایید:

- توزیع و تکثیر این کتاب در قالب نسخه دیجیتال (PDF) و قراردادن آن در وب سایت های مهندسی یا تهیه و تکثیر نسخه های چاپی از آن بلامانع بوده ولی هرگونه تغییر در محتویات آن همچون افزودن صفحات و سربرگ سایت های اینترنتی غیر مجاز است.
- استفاده از مطالب و تصاویر این جزوه با ذکر نام مرجع بلامانع است.
- قسمت عمده مطالب این فصل از وب سایت اداره حمل و نقل ایالت اوهایو آمریکا با همین عنوان اقتباس شده لیکن به طور وسیعی ویرایش شده و تصاویر و مطالب تکمیلی به آن اضافه شده است.
- نسخه چاپی کتاب مرجع در قطع وزیری (17x24cm) به چاپ رسیده ولی کتاب حاضر در نسخه دیجیتال به ابعاد A4 (21x29.7cm) تدوین شده است. در هنگام چاپ این کتاب به تفاوت اندازه این دو نسخه توجه نمایید.
- چنانچه به طور اتفاقی این کتاب را از طریق جستجو در اینترنت یا به طور مثال از طریق وب سایت های فعال در حوزه مهندسی عمران دریافت نموده اید و علاقه مند به تهیه نسخه چاپی (مرجع) کتاب هستید می توانید از طریق وب سایت مولف به آدرس www.ams.ir نسبت به سفارش کتاب اقدام نمایید.
- نسخه چاپی (کتاب شگفتی های مهندسی) شامل ۱۰ فصل می باشد. هر فصل به یک موضوع در حوزه مهندسی عمران اختصاص یافته و به ضمیمه هر فصل یک فایل ویدئویی و تعدادی جزوه و یا کتاب و مطالب پشتیبان در نظر گرفته شده که فایل ویدئویی از طریق DVD همراه کتاب قابل دسترسی بوده و فایل های پشتیبان (فایلی که درحال خواندن آن هستید) است از طریق وب سایت شخصی مولف قابل دسترسی می باشد.



فهرست مطالب بر حسب حروف لاتین:

۵	صفحه	A
۱۱	صفحه	B
۱۷	صفحه	C
۲۲	صفحه	D
۲۶	صفحه	E
۲۷	صفحه	F
۲۹	صفحه	G
۳۱	صفحه	H
۳۳	صفحه	I
۳۴	صفحه	J
۳۴	صفحه	K
۳۵	صفحه	L
۳۷	صفحه	M
۳۸	صفحه	N
۳۹	صفحه	O
۴۰	صفحه	P
-	صفحه	Q
۴۲	صفحه	R
۴۶	صفحه	S
۵۲	صفحه	T
۵۷	صفحه	U
۵۹	صفحه	V
۶۱	صفحه	W
۶۳	صفحه	X
۶۳	صفحه	Y
-	صفحه	Z



پل سازه ای است که شرایط عبور از روی یک مانع را فراهم می نماید بدون اینکه مسیر عبور از زیر خود را ببندد (که در غیر این صورت سازه مذکور همانند سد عمل خواهد کرد). از پل معمولاً جهت عبور راه، راه آهن، عابر پیاده یا حتی کانال و خط لوله استفاده می شود. موانعی که معمولاً قصد عبور از آن ها را داریم می تواند رودخانه، یک راه دیگر و یا دره باشد.

پل ها همواره بخش مهمی از جامعه ما بوده اند. این سازه ها همواره موضوع و کانون توجه فرهنگی و هنری در دوران باستان و عصر کنونی بوده اند. در طی تاریخ، پل ها مرکز مناقشات بسیاری بوده و جنگ های فراوانی به خاطر آن ها رخ داده است و در بسیاری موارد، فتح این سازه استراتژیک تاثیر برجسته ای بر نتیجه نهایی جنگ داشته است. گاهی پل ها مرکز دهکده یا شهر بوده اند.

۲-۱۱ | مولفه های پل:

اجزاء اصلی تشکیل دهنده سازه پل عبارتند از:

- عرشه، شامل دال، شاه تیرها، خرپا و
- یاتاقان های عرشه
- کوله و پایه های پل
- فونداسیون کوله و پایه ها
- حائل ها، گاردریل و جان پناه های طرفین پل

به مولفه های بالاتر از تراز یاتاقان عرشه، روسازه پل و به اجزاء پایین تر از تراز یاتاقان، زیرسازه پل اطلاق می شود.

۳-۱۱ | طبقه بندی پل ها:

پل ها را می توان بر حسب طرق مختلفی طبقه بندی نمود:

- بر حسب نوع استفاده: پل مجرای آب مثل کانال رودخانه، پل دره ای، پل عابریاده راه آهن یا خط لوله
- بر حسب مصالح مورد استفاده برای ساخت پل: چوب، مصالح بنایی، آهن، فولاد، بتن مسلح، بتن پیش تنیده، پل آلومینیومی یا مصالح کامپوزیت
- بر حسب نوع روسازه: پل دالی، پل تیری، خرپایی، قوسی یا معلق
- بر حسب نوع دهانه: ساده، پیوسته یا طره ای
- موقعیت سطح تردد نسبت به سازه (روگذر، میان گذر)

با ترکیب این واژه ها می توان توصیفی عمومی از اکثر انواع پل ها ارائه نموده و یا آنها را نامگذاری و یا طبقه بندی نمود. به طور مثال "پل قوسی خرپایی میان گذر با دهانه ساده". هرچند اکثر اوقات طبقه بندی پل ها به طور ساده تنها بر حسب نوع سیستم روسازه یا سیستم انتقال بار انجام می پذیرد به طور مثال پل معلق، ولی از دیدگاه مهندسی بهتر است همواره نامگذاری مفصل تری از پل ارائه نماییم. در ادامه به طور مختصر بعضی از متعارف ترین پل ها را معرفی می نماییم.

◀ ۱۱-۳-الف: پل قوسی

پل های قوسی جزء قدیمی ترین نوع پل ها بوده و دارای مقاومت طبیعی بالایی هستند. به جای انتقال مستقیم بار به پایین، وزن یک پل قوسی از طریق انحنا قوس به تکیه گاه های طرفین انتقال می یابد. این تکیه گاه ها که کوله پل نام دارند، بارها را تحمل کرده و از حرکت جانبی پل جلوگیری می نماید. هنگام تحمل وزن پل و وزن ترافیک عبوری، هر جزء قوس تحت فشار است. بدین دلیل پل های قوسی باید از مصالحی ساخته شوند که تحت فشار مقاوم باشند.

امروزه مصالحی همچون فولاد و بتن پیش تنیده، ساخت پل های قوسی بلندتر و زیباتر را ممکن ساخته است. از جمله پل قوسی new river gorge واقع در west Virginia با دهانه ۵۲۰ متر (شکل ۱-۱۱ و ۲-۱۱) (پل های قوسی به طور متعارف دهانه ای بین ۶۰ تا ۲۴۰ متر دارند).

◀ ۱۱-۳-ب: پل تیری

پل تیری ساده ترین و ارزان ترین نوع پل محسوب می شود. در ساده ترین حالت یک پل تیری شامل یک تیر افقی است که در طرفین توسط پایه های پل مهار شده است. وزن تیر به طور مستقیم روی این پایه ها وارد می شود. خود تیر باید آنقدر مقاوم باشد که تحت وزن خودش و همچنین وزن افزوده ترافیک دچار خمش نشود. هنگامی که باری روی تیر قرار می گیرد تارهای بالای تیر تحت تنش فشاری قرار می گیرد در حالیکه تارهای تحتانی دچار کشش می شوند. بتن پیش تنیده مصالحی ایده ال برای ساخت پل محسوب می شود. بتن نیروهای فشاری را تحمل می نماید در حالی که میلگردهای فولادی قرار گرفته در داخل بتن نیروهای کششی را تحمل می نمایند. بتن پیش تنیده همچنین یکی از ارزاترین مصالح ساخت پل محسوب می شود اما حتی بهترین مصالح هم نمی توانند بزرگترین ضعف پل های تیری که همان طول دهانه بلند است را پوشش دهند. هرچه دهانه های پل بلندتر باشند، لنگرهای خمشی به شدت افزایش می یابند و به همین دلیل دهانه پل های تیری به ندرت از ۷۵ متر فراتر می رود. اما این بدین معنی نیست که پل های تیری جهت عبور از فواصل بلند استفاده نمی شود. در چنین مواقعی سیستم پل های تیری با دهانه پیوسته استفاده می شود.

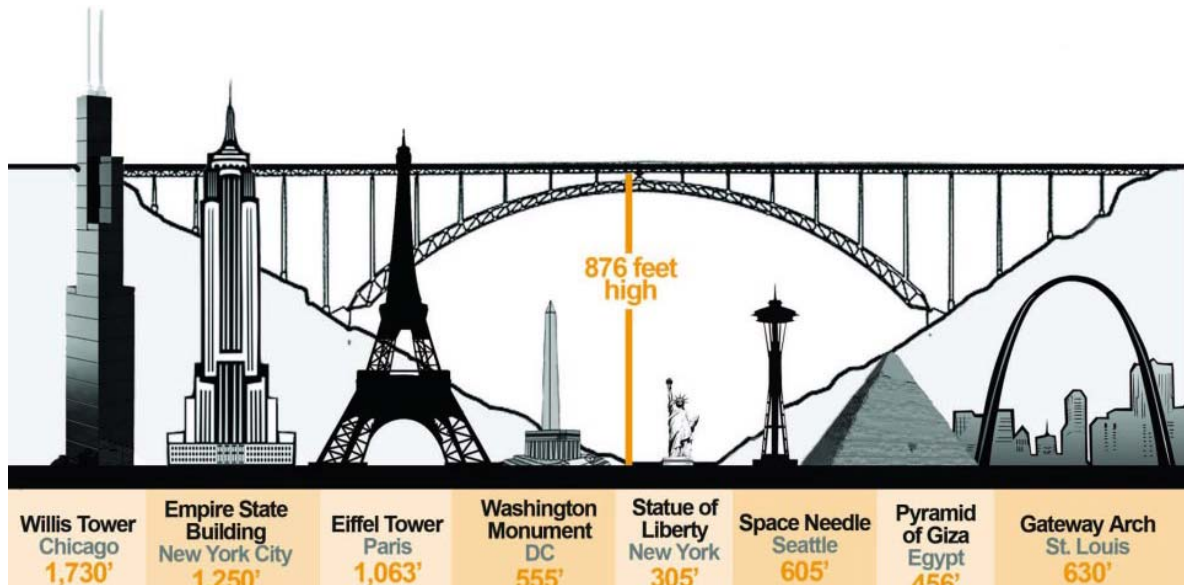


(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۱ پل قوسی New River Gorge



شکل ۱۱-۲ مقایسه ابعاد پل قوسی New River Gorge با دیگر سازه های مشهور دنیا
(اولین سازه از سمت چپ، برج Sears را نشان می دهد که موضوع فصل هشتم کتاب می باشد)

۱۱-۳-پ: پل کابل ایستا

پل های کابل ایستا ممکن است در نگاه اول مشابه پل های معلق به نظر برسند. هر دو این پل ها دارای عرشه هایی هستند که توسط کابل هایی مهار شده اند و هر دو دارای برج های نگهدارنده کابل می باشند. تفاوت بین این دو در نحوه اتصال کابل ها به برج نگهدارنده است. در پل های معلق، کابل ها پس از عبور از روی برج ها، بار را به بلوک های مهاری طرفین منتقل می نمایند در حالیکه در پل های کابل ایستا، کابل ها به برج ها متصل می شوند و این برج ها به تنهایی بار را تحمل می نمایند.

کابل ها می توانند به طرق مختلف به عرشه متصل شوند. در الگوی شعاعی، کابل ها از نقاط مختلف عرشه به یک نقطه در بالای برج متصل می شوند. در یک الگوی موازی، کابل ها به صورت موازی نسبت به یکدیگر به نقاط مختلف در ارتفاع برج متصل می شوند. در دهانه های با طول متوسط (دهانه های بین ۱۵۰ تا ۸۵۰ متر) پل های کابل ایستا گزینه اصلی انتخاب نوع پل هستند. در مقایسه با پل های معلق، پل های کابل ایستا نیاز به کابل کمتر داشته و می توان از مقاطع پیش ساخته بتنی مشابه به هم در ساخت آنها بهره جست و همچنین ساخت آنها سریع تر است. حاصل پلی با صرفه اقتصادی خواهد بود که بینهایت زیباست.

۱۱-۳-ت: پل معلق

زیبا، سبک و مقاوم توصیفی است که برای پل های معلق می توان بیان نمود. این پل ها می توانند دهانه های بین ۶۰۰ تا ۲۱۰۰ متر را پوشش دهند که طولانی ترین فاصله قابل پوشش در بین تمام پل ها می باشد. همچنین هزینه احداث آنها هم بیشتر از انواع دیگر پل ها می باشد. همانطور که از نام این پل پیداست، در پل معلق، بستر راه از کابل های اصلی که از یک سمت تا سمت دیگر پل امتداد یافته اند آویزان شده و معلق می شود. این پل ها با عبور از برج ها به لنگرگاه های طرفین مهار می شوند. برج ها کابل های اصلی را قادر می سازند که فواصل طولانی تری را پوشش دهند. قسمت اعظم وزن پل توسط کابل ها

تحمل و به لنگرگاه های طرفین منتقل می شود. این لنگرگاه ها یا همان سنگ سخت محل و یا بلوک های بتنی عظیم هستند. در داخل لنگرگاه ها، کابل ها در یک سطح بزرگ پراکنده می شوند تا بار را یکنواخت توزیع نموده و از رها شدن آن جلوگیری شود.

◀ ۱۱-۳-ث: پل شاه تیری

پل شاه تیری شاید رایج ترین و ساده ترین نوع پل باشد. چنانچه چند تخته الوار را در عرض یک دره یا رودخانه قراردهیم پل تیری در ساده ترین شکل آن ساخته ایم. در پل های تیری امروزی رایج ترین تیرهای مورد استفاده تیرهای I شکل و مقاطع جعبه ای هستند.

طراحی و اجرای مقاطع I بسیار ساده بوده و در اکثر مواقع عملکرد خوبی دارد. اما ایراد این مقاطع این است که در مقابل پیچش ضعیف هستند. در این مواقع از مقاطع جعبه ای استفاده می شود. این مقاطع پایداری بیشتری داشته و در مقابل پیچش مقاوم ترند بدین جهت شاه تیرهای جعبه ای انتخابی ایده آل برای پل هایی هستند که دارای انحنا می باشند. مقاطع جعبه ای همچنین مقاومت خمشی بهتری داشته و در دهانه های بلند تر مناسب ترند. اما طراحی و ساخت مقاطع جعبه ای دشوارتر است.

◀ ۱۱-۳-ج: پل های خرپایی

خرپا سازه اسکلتی ساده است که از نظر تئوری هر یک از اعضا تنها نیروهای محوری تحمل می نمایند. خرپاها از تیرهای کوچک متعددی تشکیل شده اند که به همراه هم قادر به تحمل وزن های زیاد و پوشش دهانه های بلند هستند. در اکثر شرایط طراحی، ساخت و اجرای خرپاها نسبتاً راحت است. اما پس از ساخت خرپاها فضای بیشتری اشغال نموده و در سازه های پیچیده می تواند موجب حواس پرتی رانندگان شود.

همانند پل های شاه تیری، خرپاها هم دارای انواع ساده و پیوسته هستند. کم حجم بودن عضوهای خرپا باعث می شود در جاهایی که حمل و نقل مقاطع بزرگ و حجیم دشوار یا جاهایی که هنگام برپاسازی پل امکان استفاده از جرثقیل و ماشین آلات سنگین وجود ندارد خرپاها گزینه مطلوبی باشند. از آنجاییکه خرپاها دارای ساختار اسکلتی توخالی هستند، بستر راه می تواند از روی آن یا حتی میان آن عبور نماید. در جاهایی که به دلیل عمق کم دره یا رودخانه یا هر نوع عوارض سطحی دیگر فضای کمی در زیر پل وجود داشته و امکان استفاده از انواع دیگر پل ها وجود ندارد، این قابلیت مزیت خوبی محسوب می شود.

خرپاها همچنین بر حسب نوع طراحی هم طبقه بندی می شوند. رایج ترین نوع خرپاها عبارتند از: خرپای وارن، خرپای پرات، خرپای هاو. خرپای وارن احتمالاً رایج ترین نوع خرپا می باشد که هم به صورت ساده و هم به صورت پیوسته مورد استفاده قرار می گیرد. در دهانه های کوتاه از عضوهای قائم استفاده نمی شود و بدین ترتیب ظاهر ساده ای در خرپا ایجاد می شود اما در دهانه های بلندتر بین اعضای مورب از اعضای قائم استفاده می شود تا بدین ترتیب مقاومت خرپا افزایش یابد. خرپاهای وارن معمولاً در دهانه های بین ۵۰ تا ۱۰۰ متر به کار گرفته می شوند. خرپای پرات با اعضای قطری آن شناخته می شود. در این خرپا تمام اعضای قطری به جز دو عضو انتهایی به سمت داخل و مرکز خرپا کج شده اند. به جز اعضای قطری نزدیک مرکز، تمام اعضای قطری در معرض نیروهای کششی هستند در حالیکه اعضای قائم کوتاه تر نیروهای فشاری را تحمل می نمایند. این مسئله منجر به اعضای قطری نازک تر و در نتیجه طرح اقتصادی تر می شود.

A

Annual Average Daily Traffic (AADT)

میانگین سالانه ترافیک روزانه

حجم کل عبوری از یک قسمت یا بخش از بزرگراه به مدت یک سال تقسیم بر تعداد روزهای سال

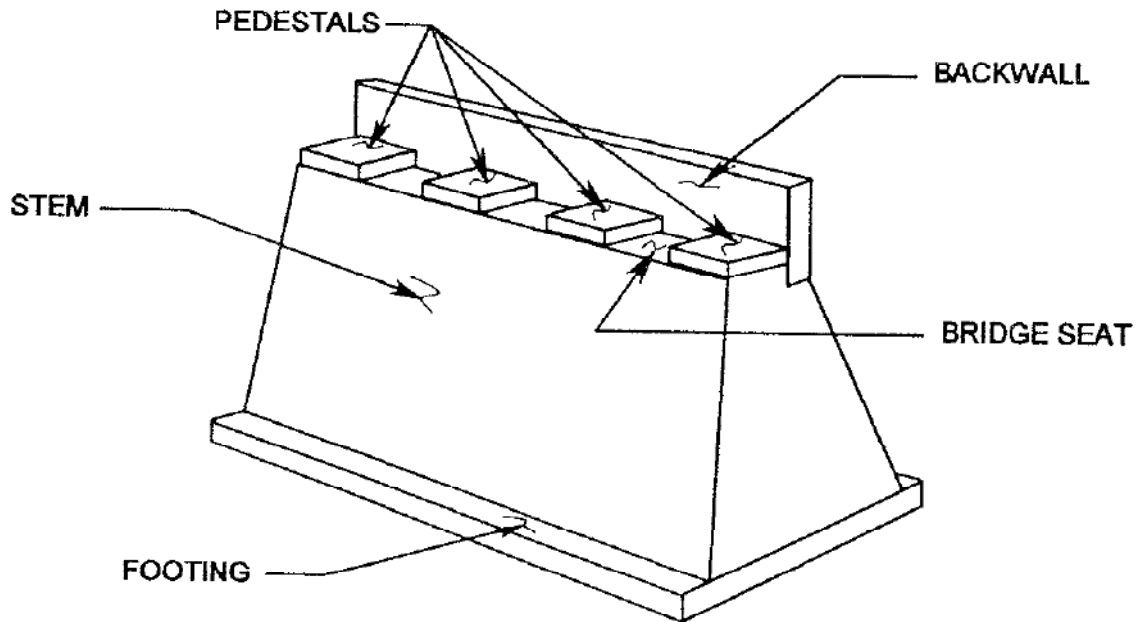
Abutment

کوله پل

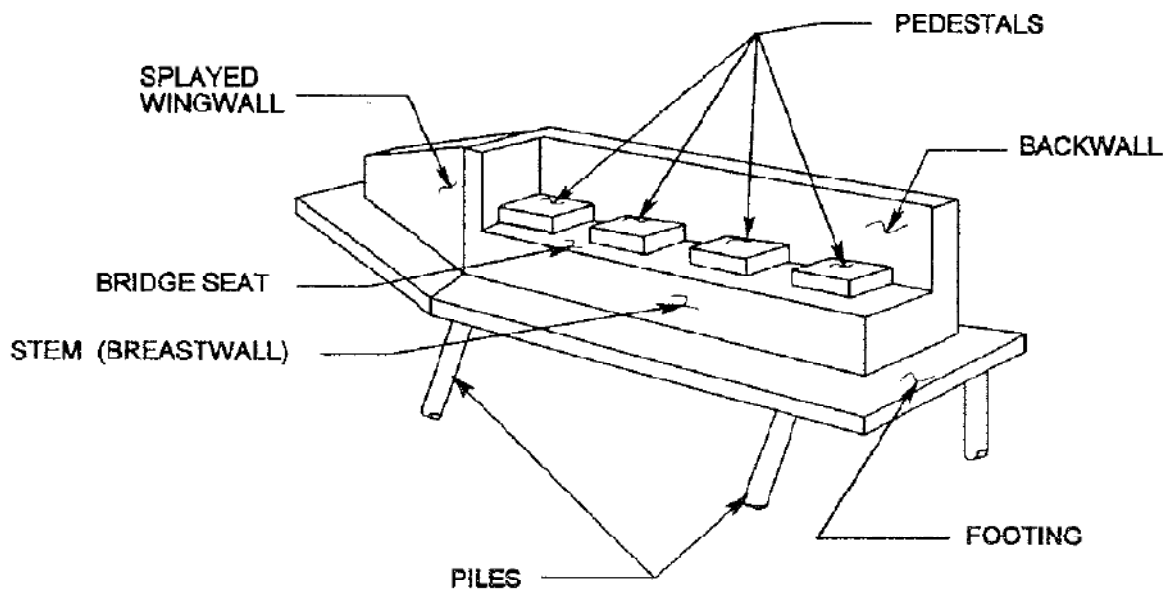
کوله از واژه فرانسوی culée به همین معنی اقتباس شده و در مهندسی پل به دیوار حائلی اطلاق می شود که تکیه گاه طرفین پل است. این پل می تواند یک قوس ساده، عرشه و یا تیر باشد و کوله بار این سازه ها را تحمل کرده و به زمین طبیعی سنگ یا خاک انتقال می دهد. به عبارتی کوله پل همزمان هم نقش دیوار حائل و هم نقش دیوار باربر جهت انتقال بارهای قائم را ایفا می نماید. کوله می تواند از جنس مصالح بنایی، بتن مسلح، بتن پیش تنیده و حتی سپری باشد.

کوله ها دارای انواع مختلفی بوده و طبقه بندی آنها معمولاً بر حسب موقعیت کوله نسبت به ورودی پل انجام می شود. رایج ترین انواع کوله ها عبارتند از:

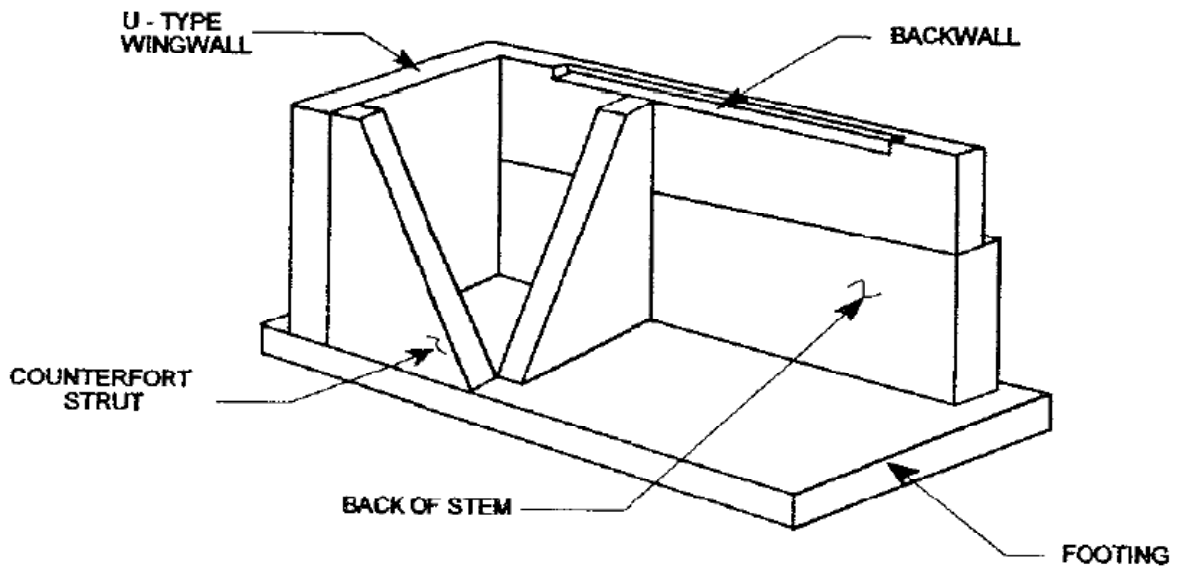
- **کوله ثقلی:** فشار افقی خاک را از طریق وزن خود تحمل می نماید (شکل ۱۱-۳-الف).
- **کوله تمام قد:** کوله ای که از خط تراز زیرگذر تا خط تراز جاده رو گذر امتداد یافته است. (شکل ۱۱-۳-ب).
- **کوله پشت بند دار:** کوله های مشابه دیوارهای حائل پشت بند دار (شکل ۱۱-۳-پ).
- **کوله کوتوله:** کوله های کوتاهی که معمولاً بر روی خاکریز یا شیروانی قرار داده می شود. اغلب بر روی شمع اجرا می شوند (شکل ۱۱-۳-ت).
- **کوله میان باز:** کوله های با فضای میانی باز (شکل ۱۱-۳-ث).
- **کوله های دیوار مسلح:** کوله هایی که با استفاده از دیوارهای مسلح مکانیکی با تسمه های فلزی یا ژئوسنتتیک احداث می شوند (شکل ۱۱-۳-ج).
- **کوله U شکل:** کوله ثقلی U شکل.
- **کوله یکپارچه:** کوله ای که عرشه پل به صورت یکپارچه بتن ریزی می شود. تیرهای باربر عرشه پل بر روی این کوله قرار گرفته و خود آن نیز بر روی ردیفی از شمع ها اجرا می شود.



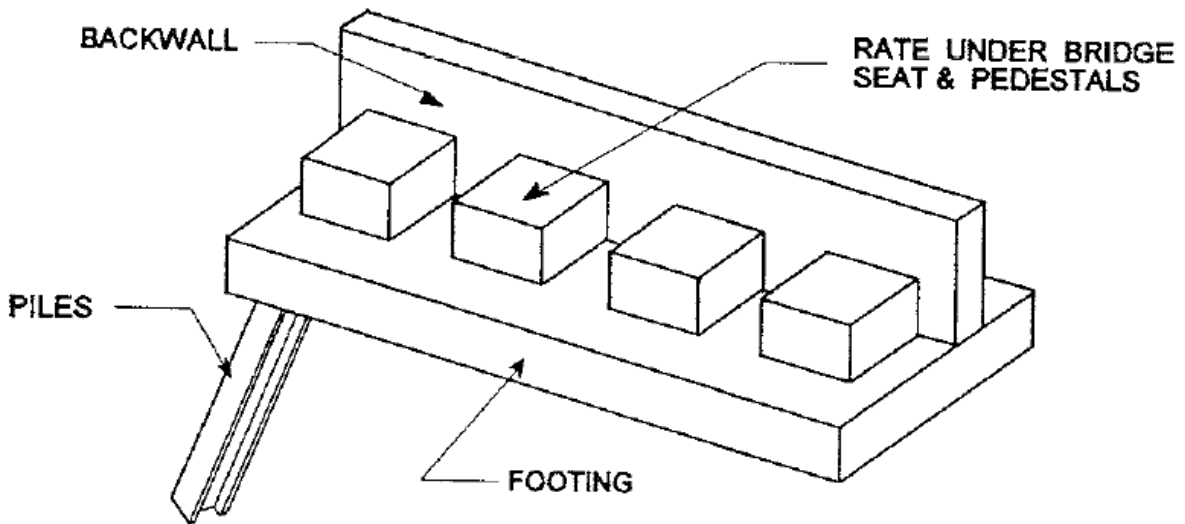
شکل ۱۱-۳-الف کوله نقلی به همراه اجزاء تشکیل دهنده



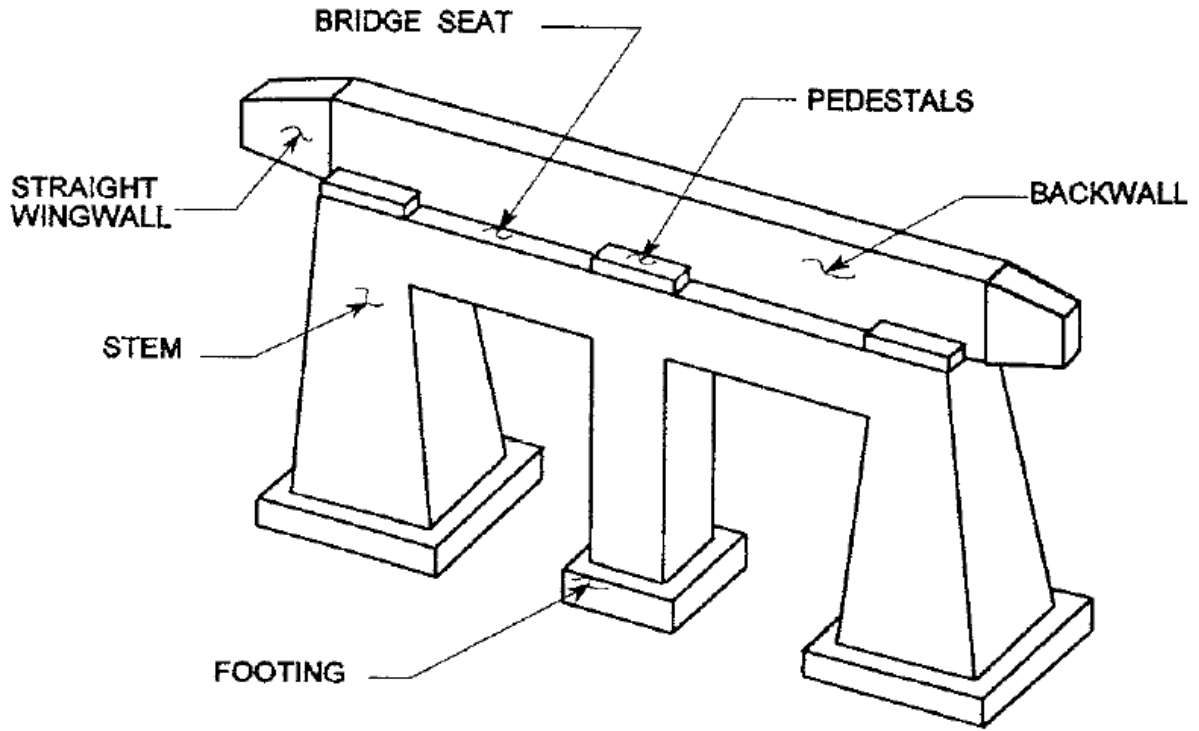
شکل ۱۱-۳-ب کوله تمام قد به همراه اجزاء تشکیل دهنده



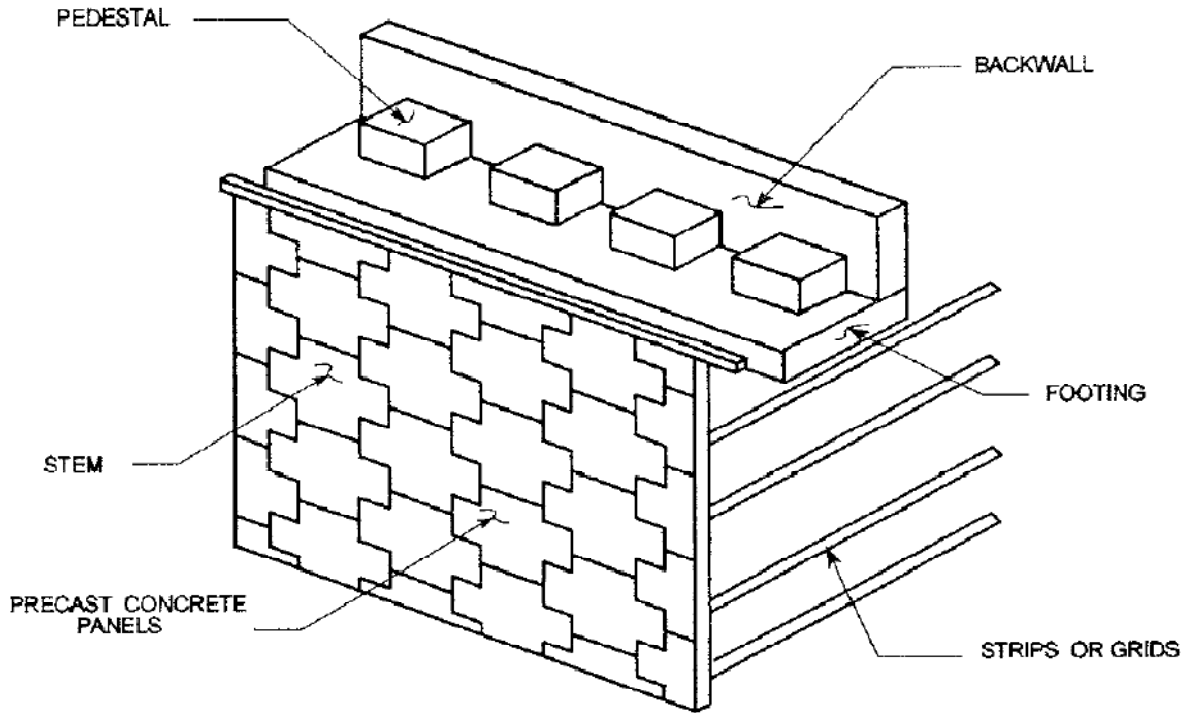
شکل ۱۱-۳-پ کوله پشت بند دار به همراه اجزاء تشکیل دهنده



شکل ۱۱-۳-ت کوله کوتوله به همراه اجزاء تشکیل دهنده



شکل ۱۱-۳-ث کوله میان باز به همراه اجزاء تشکیل دهنده



شکل ۱۱-۳-ج کوله دیوار مسلح به همراه اجزاء تشکیل دهنده

American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)

انجمن بزرگراه های ایالتی و ادارات راه و ترابری آمریکا (آشتو)

انجمنی غیرانتفاعی و نماینده ادارات راه و ترابری که مسئول تدوین دستورالعمل های فنی، روش های آزمایش و آیین نامه های طراحی و ساخت بزرگراه ها و بارگذاری پل های کشور آمریکا. بر خلاف نامش، دستورالعمل های این انجمن نه تنها شامل بزرگراه ها بلکه شامل حمل و نقل هوایی، ریلی، آبی و حمل و نقل عمومی هم می شود.

Anchor Span

دهانه مهاري

وظیفه این دهانه که در دورترین انتها قرار گرفته ایجاد بازویی تعادلی دهانه ای است که در راستای مخالف نسبت به یک تکیه گاه امتداد یافته است. این دهانه اغلب به کوله متصل است.

Anchorage Block

بلوک مهاري (شکل ۱۱-۴)

بلوکی که در دورترین انتهای یک پل معقل قرار گرفته و وظیفه آن مهار کابل های اصلی پل می باشد. موقعیت آن مشابه موقعیت کوله در یک پل تیری است.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۴ بلوک مهاري

Approach

ورودي

بخشی از پل که ترافیک را از زمین به بخش های اصلی پل منتقل می نماید.

Approach Span

دهانه ورودي

دهانه یا دهانه هایی که کوله را به دهانه یا دهانه های اصلی متصل می نمایند.

Aqueduct

آبراه

لوله یا کانلی باز یا محصور که آب را انتقال می دهد. همچنین ممکن است به عنوان بخشی از کانال برای انتقال قایق ها هم استفاده شود. بعضی مواقع آبراه ها از روی پل ها عبور می نمایند.

Arch

قوس

عضو سازه ای انحنای دار که بر روی یک بازشو قرار گرفته و به عنوان تکیه گاه عمل می نماید.

Arch Bridge

پل قوسی (شکل ۱۱-۵)

پلی که سازه باربر اصلی آن قوس است. پل قوسی همچنین ممکن است از نوع میان گذر هم باشد که در آن عرشه پل از میان قوس عبور می نماید نه از روی آن. پل های قوسی جزء قدیمی ترین نوع پل ها بوده و دارای مقاومت طبیعی بالایی هستند. به جای انتقال مستقیم بار به پایین، وزن یک پل قوسی از طریق انحنای قوس به تکیه گاه های طرفین انتقال می یابد. این تکیه گاه ها که کوله پل نام دارند، بارهای را تحمل کرده و از حرکت جانبی پل جلوگیری می نماید. هنگام تحمل وزن پل و وزن ترافیک عبوری، هر جزء قوس تحت فشار است. بدین دلیل پل های قوسی باید از مصالحی ساخته شوند که تحت فشار مقاوم باشند.



(ب)



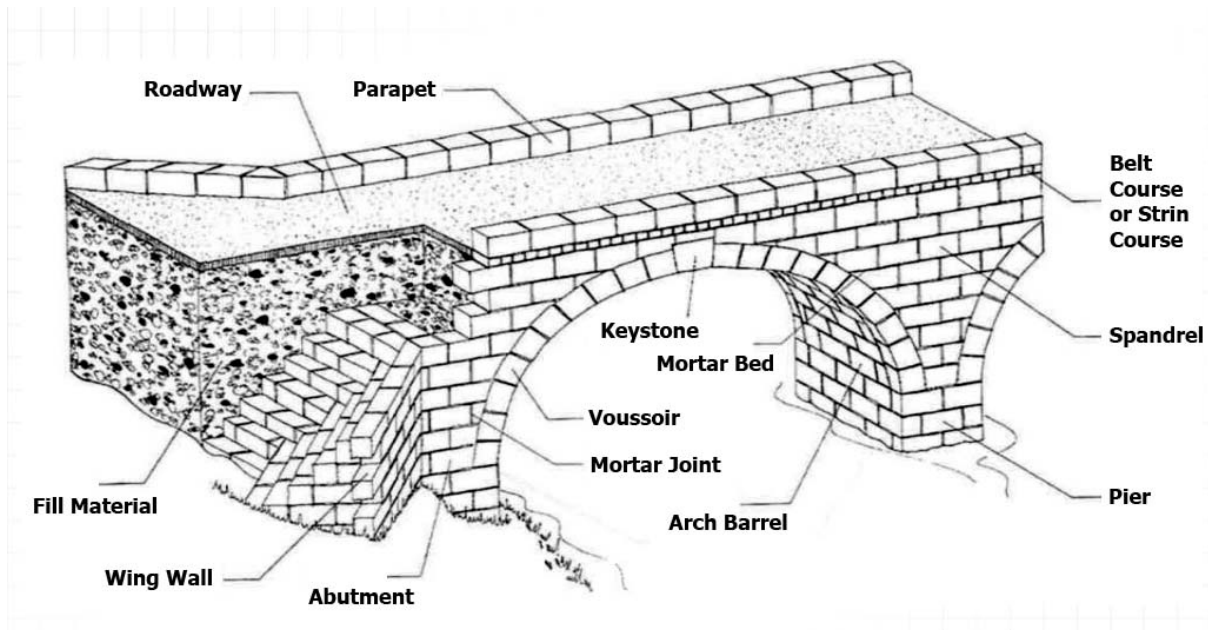
(الف)

شکل ۱۱-۵ پل قوسی (الف) پل قوسی روگذر (ب) پل قوسی میان گذر

Arch Barrel

رویه داخلی قوس (شکل ۱۱-۶)

سطح داخلی یک قوس که در عرض کامل سازه امتداد یافته است.



شکل ۱۱-۶ اجزاء تشکیل دهنده پل

B

Bascule Bridge

پل باسکولی

باسکول که در زبان فرانسه به معنی الله کلنگ می باشد نوعی پل با دهانه متحرک است که در آن عرشه پل حول یک محور مفصلی افقی چرخیده و انتهای دیگر آن به طور قائم بالا می آید. برای خنثی کردن وزن عرشه از یک وزنه تعادلی استفاده می شود. پل باسکولی می تواند دارای عرشه تک یا جفت باشد که هنگام بسته شده در مرکز پل به یکدیگر متصل می شوند.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۷ پل باسکولی (الف) عرشه جفت (ب) عرشه تک

Beam

تیر

عضو سازه ای افقی که بارهای قائم را با تحمل خمش انتقال می دهد. شاه تیر، تیر بزرگتری است که اغلب از ورق های متعدد ساخته می شود. تیرهای عمیق تر و بلند تر را می توان با استفاده از خرپا ایجاد نمود.

Beam Bridge

پل تیری (شکل ۱۱-۸)

پلی که با استفاده از تیرها ساخته می شود و ممکن است دارای دهانه کوتاه یا بلند باشد. انتهای این تیرها بر روی پایه های میانی یا کوله ها قرار داده می شود. پل تیری ساده ترین و ارزان ترین نوع پل محسوب می شود. در ساده ترین حالت یک پل تیری شامل یک تیر افقی است که در طرفین توسط پایه های پل مهار شده است. وزن تیر به طور مستقیم روی این پایه ها وارد می شود. خود تیر باید آنقدر مقاوم باشد که تحت وزن خودش و همچنین وزن افزوده ترافیک دچار خمش نشود. هنگامی که باری روی تیر قرار می گیرد تارهای بالای تیر تحت تنش فشاری قرار می گیرد در حالیکه تارهای تحتانی دچار کشش می شوند. بتن پیش تنیده مصالحی ایده آل برای ساخت پل محسوب می شود. بتن نیروهای فشاری را تحمل می نماید در حالی که میلگردهای فولادی قرار گرفته در داخل بتن نیروهای کششی را تحمل می نمایند. بتن پیش تنیده همچنین یکی از ارزانه ترین مصالح ساخت پل محسوب می شود اما حتی بهترین مصالح هم نمی توانند بزرگترین ضعف پل های تیری که همان طول دهانه بلند است را پوشش دهند. هرچه دهانه های پل بلندتر باشند، لنگرهای خمشی به شدت افزایش می یابند و به همین دلیل دهانه پل های تیری به ندرت از ۷۵ متر فراتر می رود. اما این بدین معنی نیست که پل های تیری جهت عبور از فواصل بلند استفاده نمی شود. در چنین مواقعی سیستم پل های تیری با دهانه پیوسته استفاده می شود.

Bearing

یاتاقان

ابزاری که بالای پایه ها یا کوله قرار داده می شود و انتهای تیرهای بر روی آن قرار داده می شود.

Bedrock

سنگ بستر

لایه سنگ یکپارچه که در زیر لایه خاکی سطح زمین قرار گرفته است.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۸ پل تیری

Bed Timbers

تخته بستر (شکل ۱۱-۹)

اجزاء چوبی که معمولاً بین بالای کوله یا پایه و زیر عضو تحتانی خرپا قرار داده می شود و همانند یک عضو قربانی، از پوسیدگی و تخریب اجزاء اصلی پل جلوگیری کرده و پس از تخریب برداشته شده و جایگزین می شود.



(ب)



(الف)

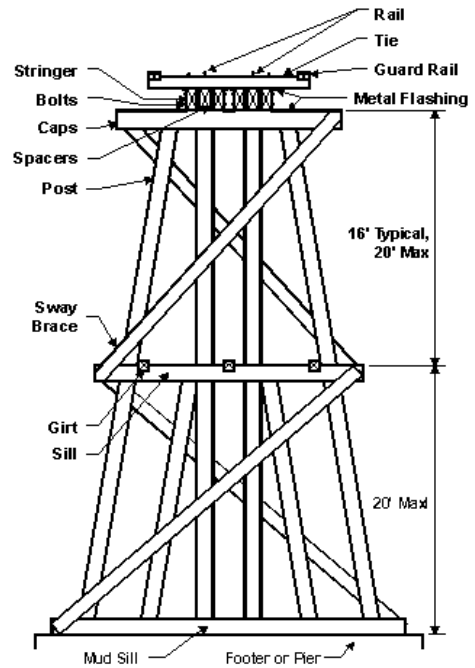
شکل ۱۱-۹ تخته بستر

Bent

پایه، خرک (شکل ۱۱-۱۰)

قسمتی از زیرسازه پل. قاب صلبی که معمولاً از بتن مسلح یا فولاد ساخته می شود و بار قائم را تحمل می نماید و عمود برای طول سازه قرار داده می شود. خرک ها معمولاً برای تحمل وزن تیرها و شاه تیرها به کار می روند. خرک انتهایی قابی است که بخشی از یک کوله را تشکیل می دهد. هر عضو قائم یک خرک را می توان ستون، پایه یا شمع نامید. عضو افقی که در روی ستون ها قرار می گیرد کلاهک خرک نامیده می شود. ستون در بالای نوعی فونداسیون یا شالوده قرار می گیرد که در زیر تراز مخفی شده است. یک خرک معمولاً حداقل دو یا تعدادی بیشتر تکیه گاه قائم دارد. واژه دیگری که برای توصیف خرک

استفاده می شود، پایه شمع کلاhek دار نامیده می شود. تکیه گاهی که دارای ستون تک با کلاhek خرک می باشد بعضی مواقع پایه سرچکشی نامیده می شود.



(ب)

(الف)

شکل ۱۱-۱۰ خرک های (الف) نمای از روبرو (ب) پل ساخته شده با خرک های نگهدارنده به عنوان تکیه گاه

Bid Opening

بازگشایی اسناد مناقصه

بازگشایی اسناد مناقصه ارائه شده از طرف پیمانکار توسط کارفرما

Bowstring Truss

خرپای کمانی (شکل ۱۱-۱۱)

خرپایی که اعضاء بالای آن منحنی بوده و اعضاء تحتانی آن صاف و مستقیم هستند.



(ب)

(الف)

شکل ۱۱-۱۱ خرپای کمانی

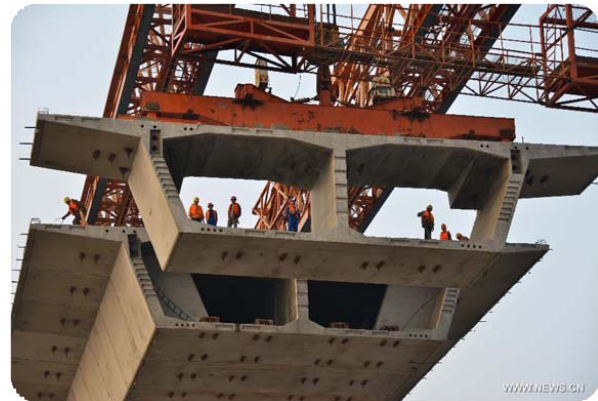
Box Girder Bridge

پل شاه تیری جعبه ای (شکل ۱۱-۱۲)

پل شاه تیری جعبه ای پلی است که تیرهای اصلی آن از شاه تیرهایی به شکل جعبه های توخالی تشکیل شده اند. شاه تیرهای جعبه ای معمولاً از بتن پیش تنیده یا فولاد سازه ای یا ترکیبی از فولاد و بتن مسلح ساخته می شوند. مقطع تیر معمولاً مستطیلی یا دوزنقه ای می باشد. از تیرهای جعبه ای معمولاً برای ساخت روگذرهای بزرگراه ها و حمل و نقل سبک شهری استفاده می شود. هرچند پل شاه تیری جعبه ای نوعی پل تیری محسوب می شود، از شاه تیرهای جعبه ای می توان به همراه پل های کابل ایستا و دیگر انواع پل ها هم استفاده نمود. پل شاه تیری شاید رایج ترین و ساده ترین نوع پل باشد. چنانچه چند تخته الوار را در عرض یک دره یا رودخانه قراردهیم پل تیری در ساده ترین شکل آن ساخته ایم. در پل های تیری امروزی رایج ترین تیرهای مورد استفاده تیرهای I شکل و مقاطع جعبه ای هستند. طراحی و اجرای مقاطع I بسیار ساده بوده و در اکثر مواقع عملکرد خوبی دارد. اما ایراد این مقاطع این است که در مقابل پیچش ضعیف هستند. در این مواقع از مقاطع جعبه ای استفاده می شود. این مقاطع پایداری بیشتری داشته و در مقابل پیچش مقاوم ترند بدین جهت شاه تیرهای جعبه ای انتخابی ایده آل برای پل هایی هستند که دارای انحنا می باشند. مقاطع جعبه ای همچنین مقاومت خمشی بهتری داشته و در دهانه های بلند تر مناسب ترند. اما طراحی و ساخت مقاطع جعبه ای دشوارتر است.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۱۲ پل شاه تیر جعبه ای

Brace

بادبند

عضو سازه ای که برای تحمل بار و یا تقویت و سخت نمودن یک سازه جهت ایجاد مقاومت در برابر بارها به کار گرفته می شود.

Brace-Ribbed Arch (Trussed Arch)

قوس خرپایی (شکل ۱۱-۱۳)

قوسی با اعضاء خرپایی موازی که جان آن باز است.



شکل ۱۱-۱۳ پل قوسی خربایی

با طول ۹۲۷۰ متر، پل رودخانه Dashengguan Yangtze از نوع پل قوسی خربایی فولادی پیوسته است که دارای شش دهانه می باشد. دو دهانه اصلی آن طولی معادل ۳۶۶ متر دارند. این پل طولانی ترین در نوع خود می باشد.

Bridge Condition Ratings

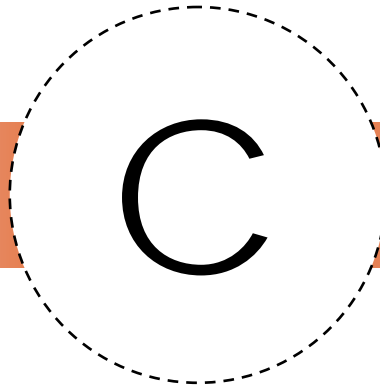
درجه بندی وضعیت پل

از طریق بازرسی های ایمنی دوره ای، اطلاعاتی در رابطه با وضعیت مولفه های اصلی سازه گردآوری می شود. در این روش با گردآوری اطلاعاتی درباره مولفه های زیر در یک پل، وضعیت آن در بازه ای بین ۰ تا ۹ امتیاز دهی می شود. درجه ۴ به پایین در یکی از اجزاء زیر پل را در رده "سازه ای معیوب" قرار می دهد.

- عرشه پل از جمله سطح رویه ای که در معرض سایش قرار داد
- روسازه شامل تمام اعضاء باربر اصلی و اتصالات
- زیرسازه با در نظر گرفتن کوله ها و تمام پایه های میانی

برای اینکه پل واجد شرایط دریافت کمک های دولت فدرال باشد، داشتن شرایط زیر الزامی است:

- جایگزینی: پل باید دارای درجه کفایت کمتر از ۵۰ بوده و یا به لحاظ عملکردی از کار افتاده بوده یا به لحاظ سازه ای معیوب باشد.
- تعمیر: پل باید دارای درجه کفایت کمتر از ۸۰ باشد.



Cable

کابل

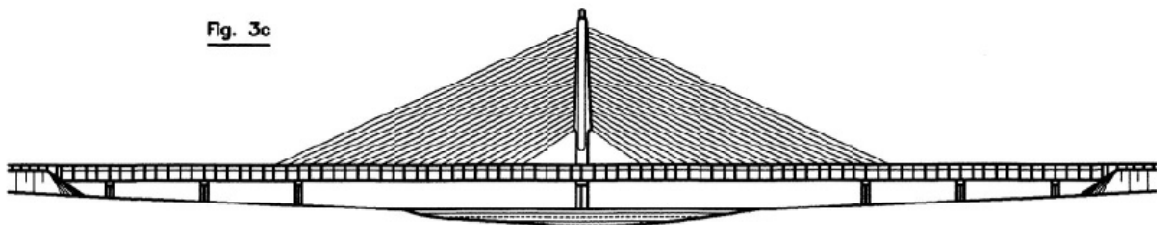
بخشی از یک پل معلق که از یک لنگرگاه با عبور از روی برج ها تا لنگرگاه سمت مخالف امتداد می یابد. کابل های آویز در طول کابل اصلی به آن متصل شده و وزن عرشه پل را تحمل می نمایند.

Cable-Stayed Bridge

پل کابل ایستا (شکل ۱۱-۱۴)

پل های کابل ایستا ممکن است در نگاه اول مشابه پل های معلق به نظر برسند. هر دو این پل ها دارای عرشه هایی هستند که توسط کابل هایی مهار شده اند و هر دو دارای برج های نگهدارنده کابل می باشند. تفاوت بین این دو در نحوه اتصال کابل ها به برج نگهدارنده است. در پل های معلق، کابل ها پس از عبور از روی برج ها، بار را به بلوک های مهاری طرفین منتقل می نمایند در حالیکه در پل های کابل ایستا، کابل ها به برج ها متصل می شوند و این برج ها به تنهایی بار را تحمل می نمایند. کابل ها می توانند به طرق مختلف به عرشه متصل شوند. در الگوی شعاعی، کابل ها از نقاط مختلف عرشه به یک نقطه در بالای برج متصل می شوند. در یک الگوی موازی، کابل ها به صورت موازی نسبت به یکدیگر به نقاط مختلف در ارتفاع برج متصل می شوند. در دهانه های با طول متوسط (دهانه های بین ۱۵۰ متر تا ۸۵۰ متر) پل های کابل ایستا گزینه اصلی انتخاب نوع پل هستند. در مقایسه با پل های معلق، پل های کابل ایستا نیاز به کابل کمتر داشته و می توان از مقاطع پیش ساخته بتنی مشابه به هم در ساخت آنها بهره جست و همچنین ساخت آنها سریع تر است. حاصل پلی با صرفه اقتصادی خواهد بود که بینهایت زیباست.

Fig. 3c



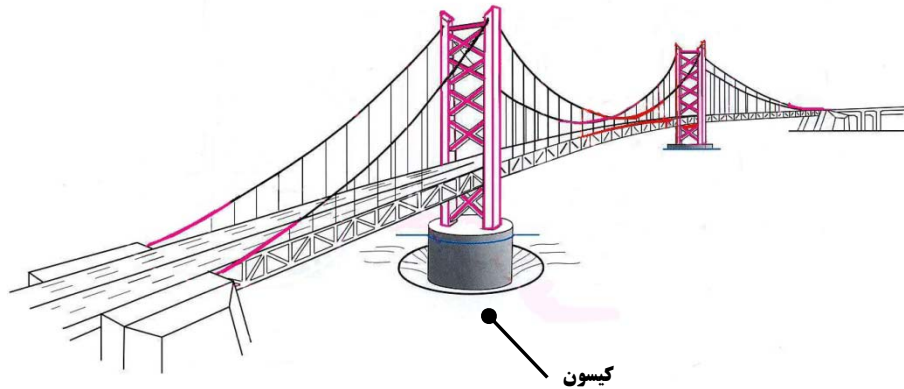
Cable-stayed bridge

شکل ۱۱-۱۴ پل کابل ایستا

Caisson

کیسون

کیسون از زبان فرانسه اقتباس شده و به معنی "جعبه" می باشد. کیسون جعبه عظیمی است که از بتن مسلح و آب بند با هسته مرکزی توخالی ساخته شده است. در پل معلق، کیسون نقش فونداسیون، پایه میانی و تکیه گاه برج را ایفا می نماید.



شکل ۱۱-۱۵ کیسون پایه شمع

Camber

قوز

انحنای رو به بالا یا تحدب یک تیر که جهت جبران بخشی از خیز ناشی از بارهای قائم در آن ایجاد می شود.

Camelback Truss

خرپای کوهانی (خرپای پارکر) (شکل ۱۱-۱۶)

خرپای کوهانی نوعی خاصی از خرپای پارکر است که در آن اعضای فوقانی دقیقاً شامل پنج عضو هستند.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۱۶ خرپای کوهانی (خرپای پارکر)

Cantilever

طره

عضوی سازه ای که فراتر از تکیه گاه خود که می تواند ستون یا دیوار باشد امتداد یافته و تعادل آن با مهار در یک طرف تامین شده است.



Cast-in-Place

بتن درجا

بتنی که در محل اجرای پروژه در داخل قالب بندی ریخته شده تا المانی سازه ای در محل ایجاد شود.

Castellated Girder

شاه تیر لانه زنبوری (شکل ۱۱-۱۷)

تیری فولادی که با ایجاد برش های زیگزاگی در راستای جان و سپس جوشکاری دو مقطع ایجاد شده با هم در طول برجستگی ها ایجاد می شود. با این کار تیری ایجاد می شود که عمق آن بیشتر بوده و بنابراین مقاومت بالاتری نسبت به حالت قبل دارد اما وزن آن تغییر نکرده.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۱۷ شاه تیر لانه زنبوری

Catenary

قوس زنجیری

انحنای ایجاد شده توسط یک طناب یا زنجیری که به طور آزاد بین دو تکیه گاه معلق است.

Catwalks

گره رو (شکل ۱۱-۱۸)

پل های پیاده روی موقتی که کارگران ساختمانی برای اتصال کابل های آویز به کابل اصلی استفاده می نمایند.



(ب)



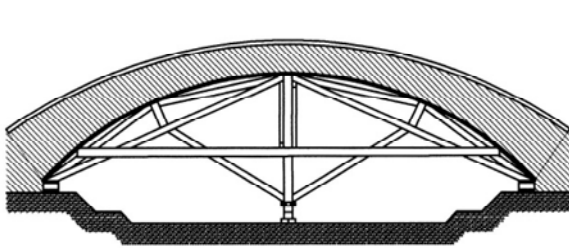
(الف)

شکل ۱۱-۱۸ گره رو

Centering

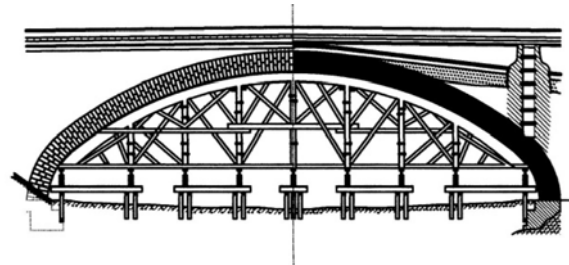
قالب موقت (شکل ۱۱-۱۹)

سازه یا قالب موقت فلزی یا چوبی که قوس یا طاق را در حین اجرا حفظ می نماید.



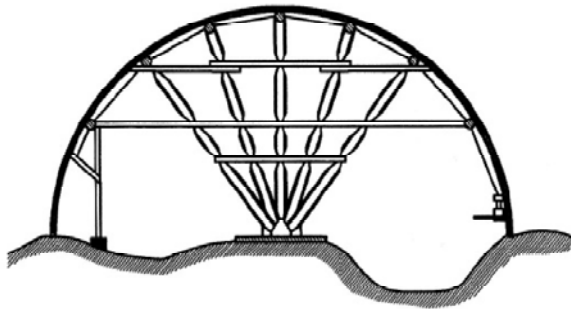
Centering with posts and raking shores

(ب)

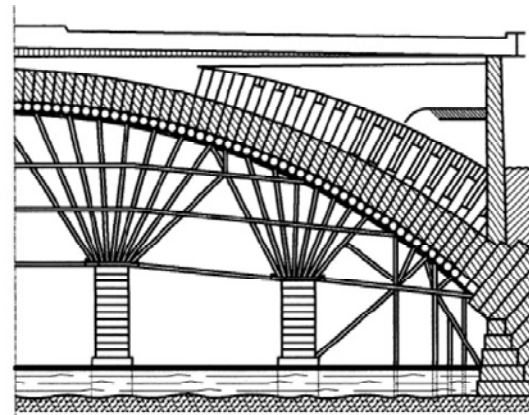


Centering with posts

(الف)



(ت)



(پ)



شکل ۱۱-۱۹ قالب موقت

Closed Spandrel Deck Arch

پل قوسی با عرشه روگذر و اسپندرل بسته (شکل ۱۱-۲۰)

پل های قوسی که در آن ها بار توسط عرشه پل که از روی آن عبور می نماید، توسط اسپندرل های بسته به قوس منتقل می شود. (رجوع شود به Spandrel)



(ب)



(الف)



(ت)



(پ)

شکل ۱۱-۲۰ پل قوسی با عرشه روگذر و اسپندرل بسته

Column

ستون

عضو سازه ای قائم که نیروها را به صورت فشاری در راستای طولی تحمل می نماید.

Compression Member

عضو فشاری

اصطلاحی مهندسی که به عضو اطلاق می شود که در معرض فشردگی یا فشار قرار دارد.

Condition Ratings

درجه بندی وضعیت

طبق تعریف موسسه ملی بازرسی استانداردهای پل (NBIS National Bridge Inspection Standards)، از درجه بندی وضعیت برای توصیف وضعیت یک پل یا مجرای آب زیرگذر در مقایسه با وضعیت آن پس از ساخت استفاده می شود. درجه بندی بر

حسب مصالح، شرایط فیزیکی عرشه (رویه)، روسازه (تکیه گاه های بلافاصله زیر سطح عرشه) و زیرسازه (فونداسیون و پایه ها) انجام می شود. درجه بندی در بازه ای بین صفر (شرایط مردود) تا ۹ (عالی) به انجام می رسد.

Continuous Span Beam Bridge

پل تیری با دهانه پیوسته

پل ساده ای که با اتصال یک پل تیری به پل تیری دیگر ساخته شده است. بعضی از بلندترین پل های دنیا از نوع پل تیری دهانه پیوسته می باشد.

Crown

تاج

تاج در راه ها خط مرکزی سطح رویه است که دارای بالاترین ارتفاع بوده و سطح رویه از آنجا به طرفین شیب دار می شود تا زهکشی بهتر انجام شود. در قوس ها تاج نقطه بالای آن می باشد.

Culvert

مجرای آب زیرگذر (شکل ۱۱-۲۱)

زهکش، لوله یا کانالی که اجازه عبور آب از زیر راه، راه آهن یا خاکریز را می دهد.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۲۱ مجرای آب گذر

D



Damping

استهلاک

عمل کاهش ارتعاش یک جسم. طی این عمل جسم در حال ارتعاش تمایل به بازگشت به حالت اولیه خود را دارد.

Dead Load

بار مرده

بار استاتیکی که در اثر وزن خود مصالح تشکیل دهنده پل ایجاد می شود.

Deck

عرشه (شکل ۱۱-۲۲)

قسمت راه در پل ها به همراه شانه ها. اکثر عرشه های پل ها به صورت دال های بتن مسلح ساخته می شوند اما هنوز هم در بعضی نواحی روستایی از عرشه های چوبی استفاده می شود و در بعضی پل های متحرک هم عرشه های شبکه ای باز به کار گرفته می شود.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۲۲ عرشه پل

Deck Bridge

پل عرشه ای (شکل ۱۱-۲۳)

پلی که در آن اعضاء باربر همه در زیر بستر راه قرار دارند.

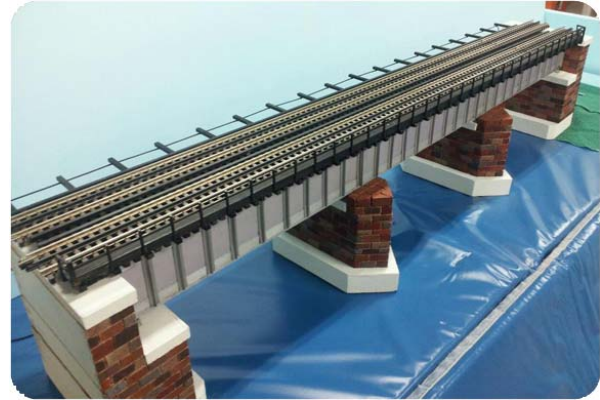
Deck Plate Girder

عرشه تیرورقی (شکل ۱۱-۲۳)

پل با عرشه تیر ورقه ای است که بار عرشه آن توسط دو یا تعدادی بیشتر شاه تیر ساخته شده از تیر ورق تحمل می شود. شاه تیرها معمولاً مقاطع I شکلی هستند که توسط ورق های فولادی با اتصال جوش یا پرچ ساخته می شوند.



(ب)



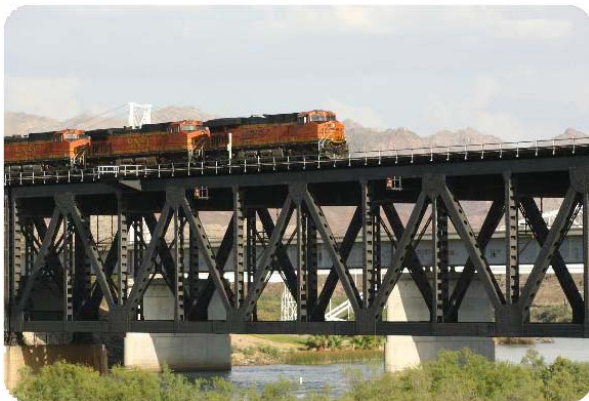
(الف)

شکل ۱۱-۲۳ عرشه تیر ورقی - پل عرشه ای

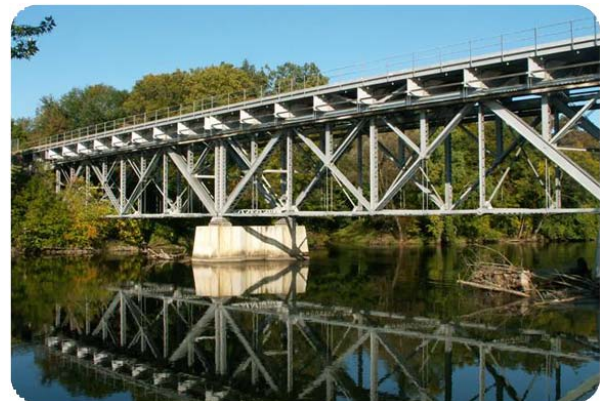
Deck Truss

خرپای عرشه (شکل ۱۱-۲۴)

پلی که بستر راه آن از زیر توسط خرپا مهار شده.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۲۴ خرپای عرشه

Deck Truss Cantilever Bridge

پل طره ای با عرشه خرپایی (شکل ۱۱-۲۵)

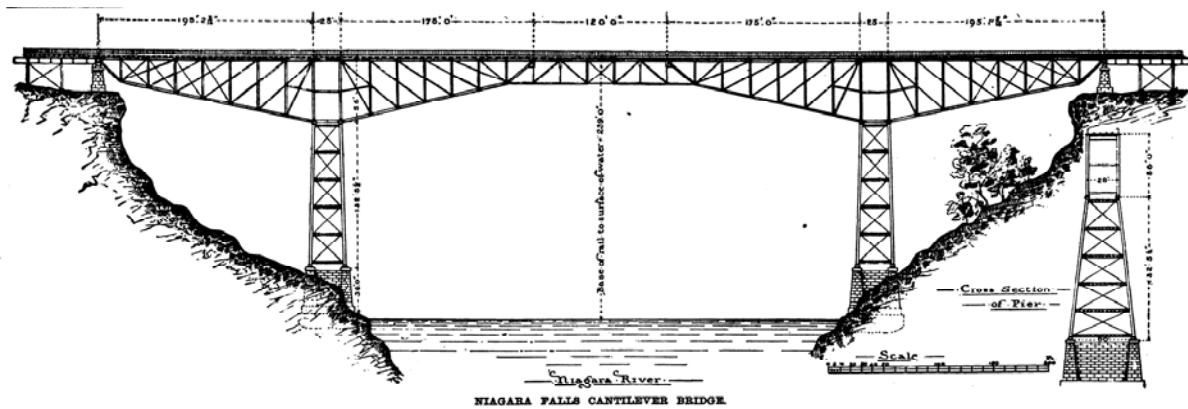
پل طره ای پلی است که با استفاده از طره ساخته شده است. طره سازه ای است که به صورت افقی به داخل فضا پیش آمدگی داشته و تنها در یک انتها مهار شده است. در پل های پیاده روی کوچک، طره ها می توانند از نوع تیرهای ساده باشند اما در پل های طره ای بزرگ که برای عبور وسایل نقلیه یا راه آهن طرح شده اند، از خرپاهای فولادی یا شاه تیرهای جعبه ای از نوع بتن پیش تنیده استفاده می شود. چنانچه دو بازوی طره که از دو سمت مخالف هم به طرف داخل دهنه امتداد یافته اند به یکدیگر متصل شوند، طره ای ساده تشکیل می شود. یکی از انواع رایج پل های طره ای زمانی تشکیل می شود که بین دو بازوی طره، دهانه ای معلق قرار داده شود، دهانه ای که از نوع خرپایی که طرفین آن به بازوهای طره مهار شده است.



(ب)



(الف)



(ب)

شکل ۱۱-۲۵ پل طره ای با عرشه خرابایی

Deflection

خیز

تغییر مکان یک عضو یا سیستم سازه ای تحت بار

Diaphragm

دیافراگم

بادبندی که بین تیرها یا شاه تیرهای اصلی قرار گرفته و به توزیع بارها کمک می نماید.

Diagonal

قطری

عضو سازه ای شیب داری از خرپا یا سیستم بادبند

Diversion Channel

کانال انحراف

مسیر فرعی که جهت انحراف آب از اطراف یک سازه ایجاد می شود تا عملیات ساختمانی را بتوان به انجام رساند.

Downstream Face

رویه پایین دست

سمتی از پل که در مقابل آب قرار ندارد.

E

Embankment

خاکریز

پشته خاک دارای وجوه شیب دار

End Post

تیرک انتهایی

دورترین عضو قائم یا زاویه دار یک خرپا

Environmental Impact Statement (EIS)

بیانیه اثرات زیست محیطی

مطالعه جامع اثرات محتمل اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی ایجاد شده توسط پروژه های تحت حمایت مالی دولت فدرال.

Expansion Joint

درز انبساط (شکل ۱۱-۲۶)

نقطه تلاقی بین دو بخش سازه که می توانند نسب به هم حرکت کنند. حرکت این بخش ها می تواند از آسیب های ناشی از تغییرات حرارتی یا رطوبت جلوگیری نماید. درز انبساط را می توان در روی عرشه به صورت یک اتصال مفصلی یا متحرک مشاهده نمود.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۲۶ درز انبساط



Extrados

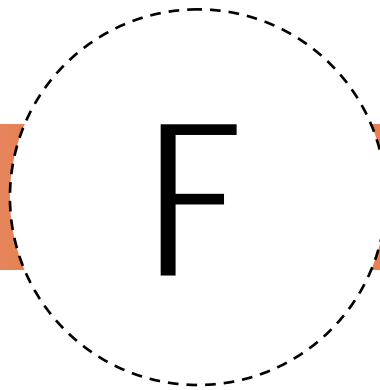
قوس خارجی

سطح خارجی و نمایان قوس.

Eye Bar

میلگرد سرپهن

عضو سازه ای میله ای که دو سر آن پهن شده و هر سر آن دارای سوراخی می باشد که با قراردادن مغزی یا خار به صورت مفصلی با اعضاء دیگر متصل می شود.



Fatigue

خستگی

یکی از دلایل ایجاد آسیب های سازه ای که معمولاً در اثر بارگذاری متناوب در طی زمان ایجاد می شود.

Federal Fiscal Year

سال مالی

Federal Highway Administration (FHWA)

اداره بزرگراه های فدرال

وظیفه FHWA اداره برنامه های بزرگراه های تحت حمایت دولت فدرال برای ایجاد بهترین سیستم حمل و نقل در دنیا جهت رفاه حال مردم آمریکا از طریق مدیریت و برتری های فنی می باشد. FHWA بخشی از وزارت راه ایالات متحده است که مقر اصلی آن در شهر واشنگتن قرار داشته و دارای دفاتر نمایندگی متعدد در سراسر آمریکا می باشد.

Fill

خاکریز

خاک، سنگ یا دیگر مصالحی که برای بالا آوردن ارتفاع زمین استفاده می شود. ایجاد خاکریز یا پر کردن داخل کوله، پایه یا اسپندردل محصور.

Fixed Arch**قوس گیردار**

قوسی که بر خلاف قوس مفصلی به صورت گیردار به تکیه گاه هایش متصل شده است.

Fixed-span Bridge**پل دهانه ثابت**

پلی با دهانه غیر متحرک

Floor Beam**تیر کفی**

اعضاء افقی که به صورت مقاطع بر دیگر تیرهای اصلی، شاه تیرها یا خرپاها قرار داده شده و وظیفه آنها تحمل وزن عرشه پل می باشد.

Flutter**پرپر زدن**

حرکت خود القا هارمونیک. یک نوع ناپایداری ایرودینامیکی برانگیخته شده توسط خود جسم که می تواند به تدریج دامنه نوسان آن افزایش یابد.

Flyover**پل هوایی، روگذر**

هنگامی که بستر را از روی بستر راه دیگر در ارتفاع بالاتر عبور می نماید پل هوایی یا روگذر ایجاد می شود.

Footing**شالوده**

المان سازه ای فونداسیون که در پایین ترین قسمت سازه یا همان زیرسازه قرار می گیرد و بار را مستقیماً بر روی خاک، سنگ بستر یا شمع ها منتقل می نماید. معمولاً در زیر خاک دفن شده و قابل مشاهده نیست.

Force**فیرو**

هر نوع عملی که تمایل به حفظ یا تغییر وضعیت یک سازه دارد.

Forms**قالب**

سازه های موقت ساخته شده از چوب، فلز یا پلاستیک که بتن داخل آن ریخته می شود تا به شکل در نظر گرفته شده نهایی سخت شود.

Formwork**قالب بندی**

مجموع سیستم تکیه گاه های دارنده بتن تازه ریخته شده شامل همه قالب ها و عضو های باربر و تمام بادبندها و قیدها. قالب بندی باید آنقدر قوی باشد که وزن و فشار قابل توجه بتن تازه را بدون خم شدن یا شکستن تحمل نماید.

Fracture-Critical**پل نامعین، پل شکست-بحرانی**

پل نامعین با شکست-بحرانی پلی است که فاقد المان های سازه ای اضافی می باشد. این مسئله بدین معنی است که اگر یکی از تکیه گاه های اصلی متحمل شکست شود، پل دچار فروریزش خواهد شد. اما بدین معنی نیست که پل ذاتاً ناپایدار است بلکه تنها فاقد اعضاء زائد در طراحی اش می باشد.

Full-Depth Replacement of Concrete Deck

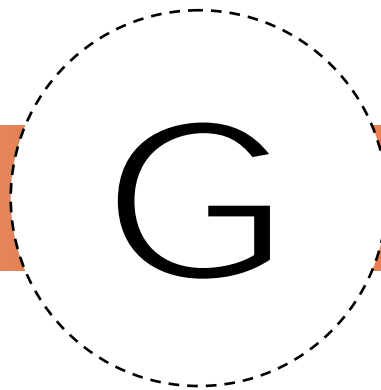
جایگزینی تمام قد عرشه بتنی

تکنیکی که برای بازیابی یکپارچگی سازه ای و قابلیت رانندگی روکش بتنی آسیب دیده عرشه پل به کار گرفته می شود. در این روش بتن آسیب دیده تا رسیدن به اساس برداشته شده و پس از تعمیر اساس، ناحیه حفاری شده با بتن جدید دوباره پر می شود. جایگزینی تمام قد مخصوصاً برای تعمیر روسازی های نزدیک درزها و ترک ها بسیار موثر است. با برداشتن و جایگزین کردن ناحیه تخریب شده مجزا، روسازی را می توان تا رسیدن به شرایط تقریباً اولیه اش بازسازی نمود.

Functionally Obsolete

پل های با عملکرد منسوخ

پلی که به لحاظ عملکردی منسوخ و از کار افتاده پلی است که با استانداردهای مورد استفاده روز ساخته نشده است. این پل ها به طور خودکار در رده پل های ناقص سازه ای قرار نمی گیرند و ذاتاً نا ایمن نیستند. پل های با عملکردی منسوخ پل هایی هستند که دارای عرض مسیر، عرض شانه ها و ارتفاع قائم ناکافی بوده و یا اینکه بعضاً در زیر سیلاب غرق می شود. یک پل منسوخ مانند یک خانه است، خانه ای که در سال ۱۹۵۰ احداث شده ممکن است برای زندگی بسیار مناسب و راحت باشد اما با آیین نامه های سازه ای کنونی تطابق نداشته باشد. چنانچه نیاز به بهسازی خانه باشد، مالک باید سعی نماید سازه با استانداردهای روز منطبق گردد.



Gabion

کایبون (شکل ۱۱-۲۷)

یک جعبه سیمی گالوانیزه که با سنگ پر شده و برای ساخت کوله یا دیوار حائل به کار گرفته می شود.

Girder

شاه تیر

عضو سازه ای افقی که بارهای قائم را توسط خمش تحمل می نماید. شاه تیر همان تیر بزرگتر است مخصوصاً زمانی که از ورق های فلزی متعدد ساخته شده. این ورق ها معمولاً به هم پرچ یا جوش می شوند.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۲۷ کابیون

Girder Bridge

پل شاه تیری

پل شاه تیری شاید رایج ترین و ساده ترین نوع پل باشد. چنانچه چند تخته الوار را در عرض یک دره یا رودخانه قراردهیم پل تیری در ساده ترین شکل آن ساخته ایم. در پل های تیری امروزی رایج ترین تیرهای مورد استفاده تیرهای I شکل و مقاطع جعبه ای هستند. طراحی و اجرای مقاطع I بسیار ساده بوده و در اکثر مواقع عملکرد خوبی دارد. اما ایراد این مقاطع این است که در مقابل پیچش ضعیف هستند. در این مواقع از مقاطع جعبه ای استفاده می شود. این مقاطع پایداری بیشتری داشته و در مقابل پیچش مقاوم ترند بدین جهت شاه تیرهای جعبه ای انتخابی ایده آل برای پل هایی هستند که دارای انحنا می باشند. مقاطع جعبه ای همچنین مقاومت خمشی بهتری داشته و در دهانه های بلند تر مناسب ترند. اما طراحی و ساخت مقاطع جعبه ای دشوارتر است.

Gross Vehicle Weight (GVW)

وزن ناخالص وسیله نقلی

وزن کل وسیله نقلیه و بار آن. بیان کننده حداکثر بار پیوسته وسایل نقلیه عبوری از یک پل می باشد.

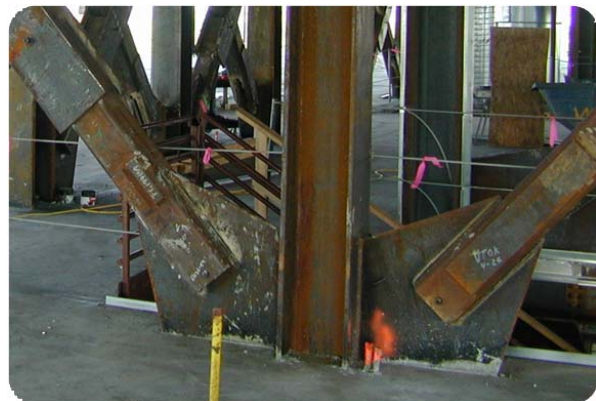
Gusset Plate

صفحه اتصال، صفحه لچکی، صفحه لقمه (شکل ۱۱-۲۸)

صفحه ای فلزی که اعضاء سازه ای متعدد یک خرپا را به هم متصل می نماید.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۲۸ صفحه لچکی

H

Hanger

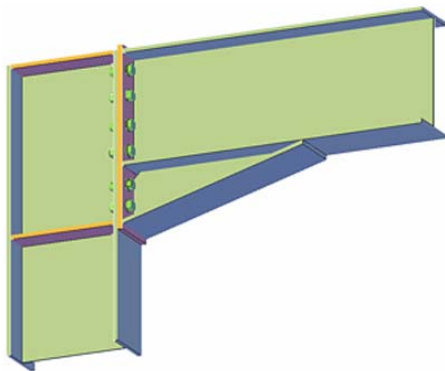
آویز

عضوی کششی که وظیفه آن معلق نگه داشتن عضو متصل به آن است.

Haunch

ماهیچه (شکل ۱۱-۲۹)

بخش بزرگ و پهن شده تیر در انتها که منجر به افزایش مقاومت آن می شود.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۲۹ ماهیچه

Haunched Girder Bridge

شاه تیر ماهیچه دار (شکل ۱۱-۳۰)

ماهیچه باعث کاهش ارتفاع وسط دهانه و نمای زیباتر پل می شود.

Headwall

دیوار هادی (شکل ۱۱-۳۱)

دیوار هادی برای نگه داشتن خاک کناره ها و روی کوله و جلوگیری از فرسایش کوله استفاده می شود. از دیوار هادی در محل خروجی زهکش و مجرای آبگذر زیر پل استفاده می شود. این دیوارها از شسته شدن خاک اطراف مجرای آبگذر در اثر جریان های سیلابی جلوگیری می نمایند.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۳۰ پل شاه تیری ماهیچه دار



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۳۱ دیوار هادی

Hinged Arch

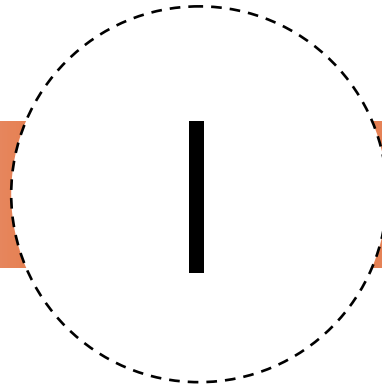
قوس مفصلی

قوس دو مفصلی قوسی است که در دو انتها دارای تکیه گاه های مفصلی می باشد. قوس سه مفصلی هم دارای مفصل سوم در تاج قوس در نزدیکی وسط دهانه می باشد. با قوس گیردار مقایسه شود.

Humpback

قوز، کوهان

توصیفی برای نمای جانبی پلهایی که دارای خاکریز ورودی با شیب نسبتاً تندی هستند که به عرشه پل ختم می شود.



Impost

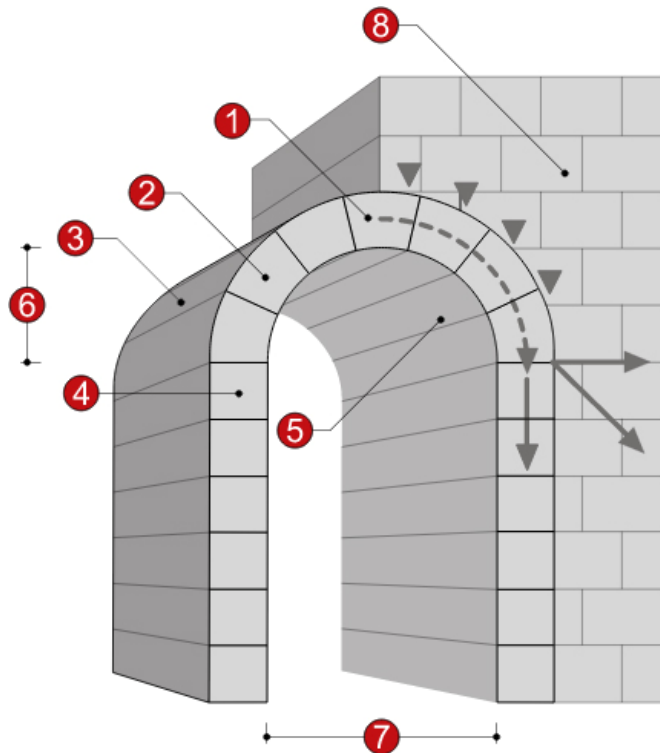
بلوک تحناني يا تيرگ نكبه گاه قوس (شکل ۱۱-۳۱)

بلوک يا سطحی که در بالای ستون يا ديوار قرار داده می شود و نقش آن انتقال وزن قائم به عناصر باربر قائم است.

Intrados

قوس داخلی، زیرطاق، سطح داخلی یک قوس (شکل ۱۱-۳۲)

1. Keystone
2. Voussoir
3. Extrados
4. Impost
5. Intrados
6. Rise
7. Clear Span
8. Abutment



شکل ۱۱-۳۲: اجزاء تشکیل دهنده قوس

J

Jersey Barrier**بلوک حائل جداکننده ترافیک (شکل ۱۱-۳۳)**

دیوار مسلح بتنی کوتاه که در قاعده پهن تر بوده و عرض آن در بالا کاهش می یابد. از این بلوک ها برای هدایت جریان ترافیک و جلوگیری از ورود به یک محدوده یا جلوگیری از خروج از یک مسیر استفاده می شود.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۳۳ بلوک حائل جداکننده ترافیک

Joint**مفصل**

ابزاری که دو یا چند قسمت مجاور یک سازه را به یکدیگر متصل می نماید. مفصل غلتکی اجازه حرکت بخش های مجاور را به صورت کنترل شده نسبت به یکدیگر می دهد. مفصل صلب از حرکت یا چرخش بخش های متصل به یکدیگر جلوگیری می نماید.

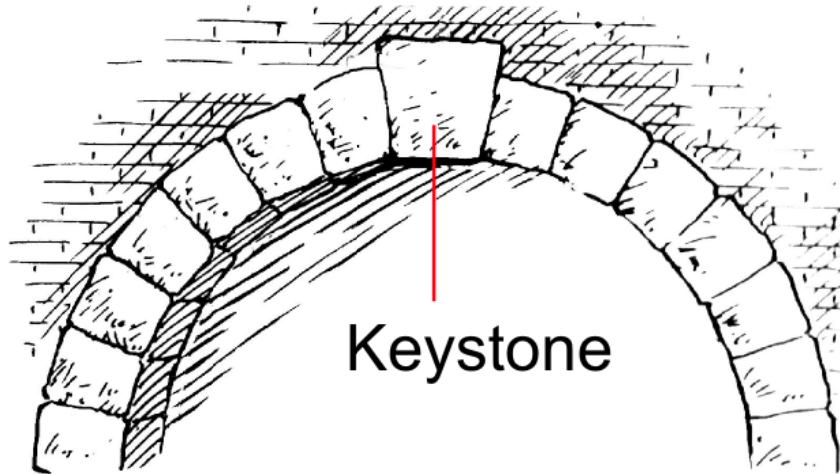
K



Keystone

سنگ سرطاق (شکل ۱۱-۳۴)

سنگ گوه ای شکلی که در تاج یک قوس قرار داده شده و سنگ های طرفین را در محل خود حفظ می نماید.

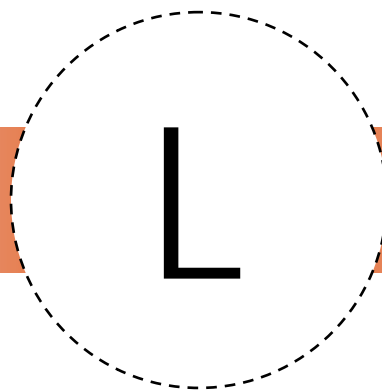


شکل ۱۱-۳۴ سنگ سرطاق

Knee Brace

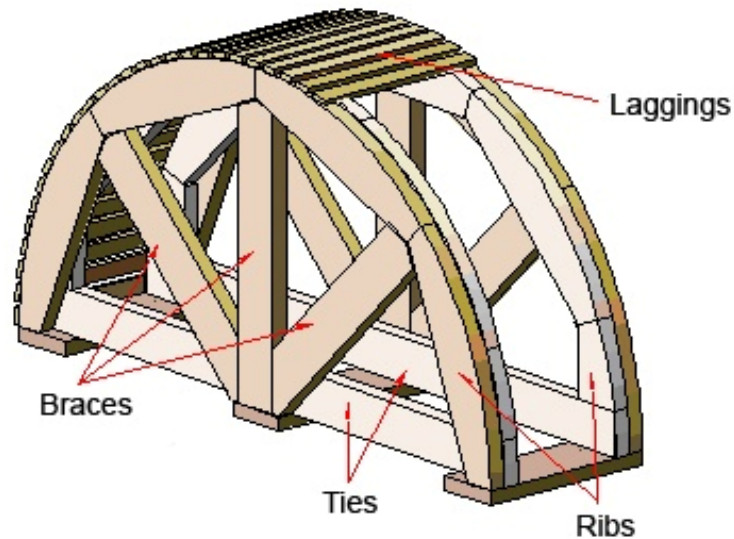
مهاربند زانویی

مهار بندی که عرشه را به تیر اصلی متصل نموده و از کمانش تیر به سمت خارج جلوگیری می نماید. مهاربندهای زانویی اغلب با استفاده از ورق و نبشی ساخته می شوند.



Lag

قطعات عرضی متصل کننده خرپاها و یال های قالب بندی نگهدارنده قوس یا طاق. (شکل ۱۱-۳۵)



شکل ۱۱-۳۵ اجزاء تشکیل دهنده قالب های نگهدارنده قوس ها

Lateral Bracing**بادبندی جانبی**

اعضایی که برای مهار یک سازه با استفاده از اتصالات قطری به کار گرفته می شوند.

Lattice**شبه منظم (شکل ۱۱-۳۶)**

مجموعه ای از قطعات کوچک با آرایشی شبکه ای، که بعضی مواقع به عنوان عناصر تزئینی و یا ایجاد یک خرپا عمدتاً با استفاده از اعضای قطری به کار گرفته می شود.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۳۶ شبکه منظم اعضاء به کار رفته در خرپای شبکه ای

Letting Date



تاریخ بازگشایی

تاریخی که اسناد مناقصه توسط دفاتر نمایندگی وزارت راه بازگشایی می شود.

Lift Span

دهانه بازوی پل باسکولی

بخشی از دهانه پل باسکولی که پس از باز شدن اجازه عبور وسایل حمل و نقل آبی را می دهد.

Live Load

بار زنده

وزن وسایل نقلیه، باد، آب و یا زلزله

Load

بار

توزیع وزن در داخل یک سازه، بارهایی که در اثر باد، زلزله و نیروی گرانش ایجاد می شوند بر نحوه توزیع وزن در سازه تاثیر می گذارد.

Load Posted

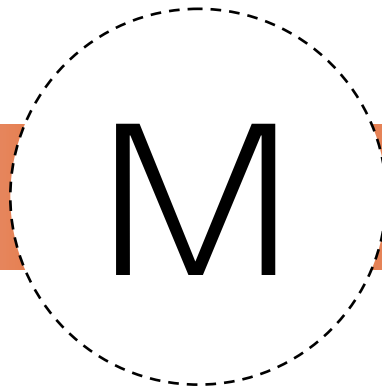
پل با بار محدود

هر پل یا سازه ای که محدود به بارهایی کمتر از بار مجاز شده باشد. در صورتی که مطابق با استانداردهای ملی بازرسی پل، تشخیص داده شود که پلی قادر نیست بارهای مجاز خود را تحمل نماید، اقدام به محدود کردن بارهای وارده به آن خواهد شد.

Lower Chord

یال تحتانی

عضو افقی تحتانی خرپا



Main Beam

تیر اصلی

تیری که بارهای دهانه را تحمل و مستقیماً به ستون یا دیوار انتقال می دهد.

Main Span

دهانه اصلی

بلندترین دهانه در پل های چند دهانه که بین پایه ها و برج های اصلی (تکیه گاه ها) قرار گرفته است. پل ها معمولاً بر حسب طول بلندترین دهانه اصلی با یکدیگر مقایسه می شوند. این طول شامل طول کل پل یا ورودی های آن نمی شود.

Member

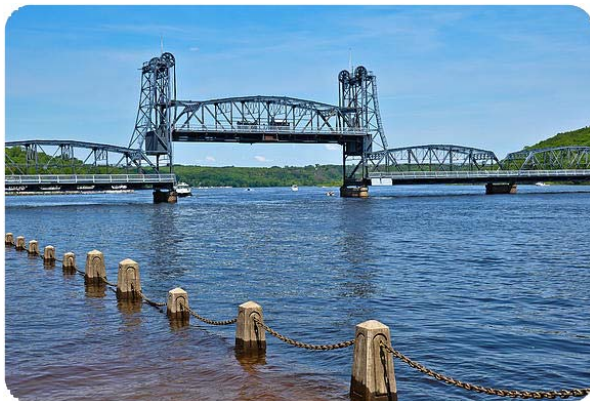
عضو

هر یک از اعضاء منفرد پل به طور مثال نبشی، ورق یا اعضاء ساخته شده که در نهایت عضوی یکپارچه از یک قاب یا سازه خواهند شد.

Movable Bridge

پل متحرک (شکل ۱۱-۳۷)

پلی که در آن عرشه حرکت می کند تا مسیر حرکت کشتی ها باز شود. پل با چرخش افقی، پلی است که عرشه آن حول یک محور می چرخد. پل آسانسوری پلی است که عرشه آن به بالا و پایین حرکت می کند (شکل ۱۰). پل باسکولی پلی است که عرشه آن با استفاده از وزنه های متعادل کننده به بالا باز می شود.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۳۷ پل متحرک

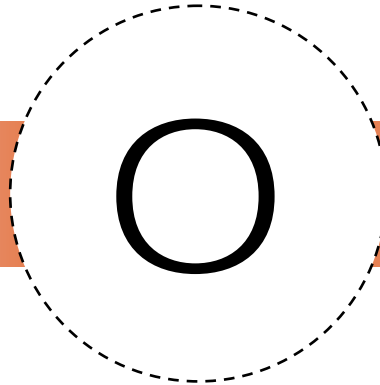
N



National Environmental Policy Act of 1969 (NEPA)

قانون خط مشی ملی محیط زیست مصوب ۱۹۶۹

قانونی که به موجب آن در پروژه هایی که نیازمند بودجه فدرال یا هرگونه مصوبه فدرال است (شامل پروژه های حمل و نقلی) قبل از اتخاذ تصمیم باید گزینه های مختلف در رابطه با تاثیر پروژه بر محیط زیست مورد بررسی قرار گیرد.



Obligation Authority

اعتبار التزامی

حداکثر میزان بودجه تخصیصی فدرال که در یک سال مالی می تواند التزام آور یا مجاز باشد. استفاده از اعتبار التزامی بر تخصیص یا تقسیم بودجه فدرالی که یک ایالت دریافت می نماید تاثیری ندارد و تنها کنترل کننده میزان پرداخت ها می باشد.

Open Spandrell Deck Arch

قوس با عرشه روگذر و اسپندرل باز (شکل ۱۱-۳۸)

پل قوسی بر مبنای یک ایده باستانی ساده ساخته می شود، عبور از روی یک دهانه یا بازشو با استفاده از عضو سازه ای منحنی شکل. قوس بارهای دریافت شده از عرشه را به تکیه گاه ها و کوله های طرفین دهانه انتقال می دهد. پل های قوسی اولیه با استفاده از بلوک های سنگی به صورت گوه ای شکل ساخته و به شکل قوس شکل داده می شدند. پل های قوسی کوتاه امروزی معمولاً با استفاده از چوب و یا بتن ساخته می شوند در حالیکه پل های قوسی با دهانه بلندتر با استفاده از فولاد ساخته می شوند. از آنجایی که قوس به تکیه گاه میانی نیاز ندارد، از آن می توان برای پل زدن بر روی دهانه های باز بلند استفاده نمود. قوس می تواند بالاتر یا پایین تر از عرشه پل قرار گیرد. قوس نیرو را به سمت پایین و طرفین انتقال می دهد بنابراین کوله ها باید به اندازه کافی مقاوم باشند. از آنجاییکه کوله ها هم نیروهای قائم و هم نیروهای افقی را انتقال می دهند، از پل های قوسی تنها زمانی می توان استفاده کرد که زمین یا پی سخت و یکپارچه موجود باشد.

پل های قوسی را می توان با عرشه روگذر یا عرشه معلق ساخت. البته عرشه توسط کابل های آویز از بخشی از قوس که بالاتر از عرشه قرار دارد آویخته می شود. در پل های قوسی با عرشه روگذر، فضای بین روی قوس تا زیر عرشه می تواند بسته (پل قوسی با عرشه روگذر و اسپندرل بسته) یا باز به همراه عناصر باربر قائم باشد (پل قوسی با عرشه روگذر و اسپندرل باز).



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۳۸ پل قوسی با عرشه روگذر و اسپندرل باز

Oscillation

نوسان، ارتعاش

حرکت متناوب به سمت عقب و جلو بین دو حد نهایی. مثالی از این حرکت نوسانی، یک رشته تار گیتار می باشد. ارتعاش این تار به سمت جلو و عقب یک نوع نوسان می باشد. ارتعاش توسط بزرگی (دامنه)، آهنگ نوسان (بسامد) و زمان (فاز) توصیف می شود. در یک پل معلق نوسان در نتیجه انرژی جمع آوری و ذخیره شده توسط پل ایجاد می شود. اگر در بخشی از پل انرژی بیش از توان پل ذخیره شود، احتمال شکست آن قسمت وجود خواهد داشت.

P

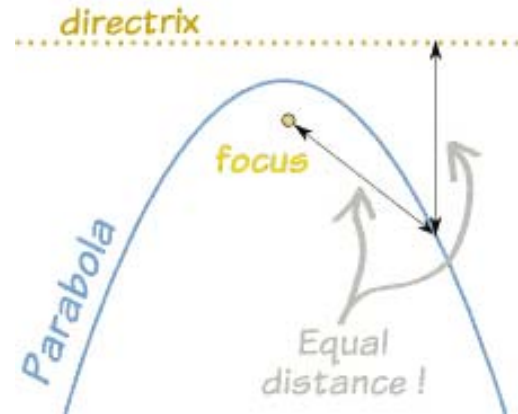
Parabola

سهمی (شکل ۱۱-۳۹)

نوعی منحنی که نقاط روی آن دارای فاصله یکسان نسبت به خط هادی و نقطه کانون هستند. این شکل در صورتی که به صورت برعکس به عنوان قوس استفاده شود، سازه ای ایجاد می شود که بارهای قائم را به طور یکسان در طول آن تحمل می نماید.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۳۹ سهمی (الف) نحوه ترسیم سهمی (ب) پل قوسی سهمی شکل

Parapet

جان پناه

دیوار کوتاهی که در اطراف لبه عرشه پل ایجاد می شود تا از وسایل نقلیه و پیاده رو ها در برابر سقوط محافظت نماید.

Pier

تکیه گاه میانی، پایه (شکل ۱۱-۴۰)

سازه قائمی که انتهای یک پل چند دهانه ای را در حد فاصل بین تکیه گاه های طرفین یا همان کوله ها تحمل می نماید. ستون و شمع را هم ببینید.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۴۰ پایه های میانی پل

Pile

شمع

ستون بلندی که در داخل زمین قرار داده می شود و بخشی از فونداسیون یا زیرسازه را تشکیل می دهد.

Pile Bent

پایه شمعی (شکل ۱۱-۴۱)

ردیفی از شمع های کوبشی یا درجا که روی آن سرشمع تیری قرار داده شده تا در موقعیت صحیح حفظ شوند.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۴۱ پایه شمعی

Pile Driver

شمع کوب

ماشینی که به طور متناوب وزنه سنگینی را از ارتفاع رها کرده و وزنه پس از برخورد با سرشمع به داخل زمین فرو می رود تا جاییکه به خاک یا سنگ سختی برخورد نموده و دیگر نتواند فرو رود.

Pile-Supported Bridge

پل مستقر بر شمع

سازه ای که بر روی شمع هایی در فواصل مشخص مستقر شده است. سازه مستقر بر شمع می تواند دارای هر میزان طول و تقریباً هر ارتفاعی باشد.

Pin

میله مغزی، خار مغزی، لولا

میله ای استوانه ای که برای اتصال اعضاء مختلف یک خرپا به یکدیگر استفاده می شود. همانند اتصال تسمه های سرپهن توسط میله مغزی

Pony Truss

خرپای کوتاه یا کوتوله

خرپایی که جریان ترافیک از نزدیکی یال های بالا عبور می کند و به خاطر کوتاه بودن امکان مهاربندی عرضی بین خرپاهای طرفین وجود ندارد. (با خرپای عرشه ای و خرپای میان گذر مقایسه شود)

Portal

دروازه

فضای باز در طرفین یک خرپای میان گذر که نقش ورودی را دارد. همچنین قسمت ورودی یک پل.



Post

تیرک

یکی از اعضاء فشاری قائم خرپا که عمود بر یال تحتانی آن است.

Pre-Cast Girder

شاه تیر پیش ساخته

شاه تیرهایی که در خارج از محوطه پروژه توسط بتن، فولاد مسلح کننده و کابل های پس تنیده ساخته شده و به محل کارگاه توسط کامیون انتقال داده می شوند.

Project Number

شماره پروژه

شماره خاصی که به تمام پروژه های فدرال، ایالتی و محلی اختصاص داده می شود. شامل منبأ بودجه (پیشوند)، طبقه بندی عملکردی، یک شماره ترتیبی و بعضی مواقع یک پسوند.

Public Hearing

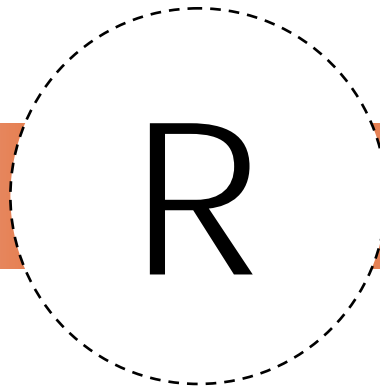
استماع مردمی

جلسه ای که با هدف دریافت نظرات مردمی در رابطه پروژه های مشخص برگزار می شود.

Pylon

تیرک، دکل

سازه قائم نمادین که ورودی یک پل را شکل می دهد یا به صورت یک دروازه عمل می نماید.



Railing

نرده، ریل

سازه ای حصار مانند که در لبه های راه یا بخش پیاده روی پل تعبیه می شود تا از عابرین و وسایل نقلیه محافظت نماید.

Range of Stress

دامنه تنش

تفاضل جبری بین حداقل و حداکثر تنش در یک عضو

Reaction**واکنش، عکس العمل**

مقاومت یک تکیه گاه در برابر فشار عضو بارگذاری شده

Redundancy**زائد**

وضعیتی که تعداد المان های سازه ای بیش از تعداد مورد نیاز برای تامین پایداری سازه ای می باشد.

Redundant Member**عضو زائد**

عضوی در پل که آن را از دیدگاه تحلیل سازه ای تبدیل به سازه ای نامعین می نماید. سازه بدون اعضاء زائد پایدار خواهد بود. وظیفه این اعضاء کاهش تنش در اعضاء اصلی سازه معین می باشد.

Reinforced Concrete**بتن مسلح**

بتنی که میلگردهای فولادی یا شبکه فولادی در آن قرار داده می شود تا مقاومت آن در برابر کشش افزایش یابد.

Reinforcement**مسلح کننده**

المان های افزایش دهنده ظرفیت باربری به یک عضو سازه ای. همانند میلگردهای داخل بتن یا صفحات اتصال در محل تقاطع اعضاء متعدد یک خرپا.

Resonance**تشدید، همنوایی**

ارتعاش عادی یک شی زمانی که به صورت همگام و در فرکانس یکسان به یک نیروی خارجی واکنش نشان می دهد.

Retractable Draw Bridge**پل کشویی**

پلی که روسازه آن به صورت افقی، طولی یا قطری از حالت بسته به باز تغییر وضعیت می دهد.

Revet**سنگچینی**

فرآیند پوشاندن سطح خاکریز با استفاده از سنگ

Revetment**سنگچین**

پوششی از مصالح بنایی یا سنگ برای محافظت از یک خاکریز در برابر فرسایش

Rib**بند**

هریک از اعضاء قوسی که عمود بر طول یک پل قرار دارد، مخصوصاً در پل های قوسی فلزی

Rigger

شخصی که داریست ها یا دیگر ابزار لازم جهت بازرسی پل را نصب می نماید



Rigid

صلب

قابلیت مقاومت در برابر تغییر شکل هنگام قرار گرفتن در معرض بارگذاری

Rigidity

صلبیت

معیار اندازه گیری قابلیت سازه برای مقاومت در برابر تغییر شکل در هنگام قرار گرفتن در معرض بارگذاری

Rigid Frame

قاب صلب

قاب سازه ای که در آن اعضا بدون اتصال مفصلی به یکدیگر متصل شده اند

Rigid Frame Bridge

پل با قاب صلب

نوعی پل شاه تیری که در آن پایه ها و شاه تیرهای عرشه به صورت یک واحد منفرد به یکدیگر متصل شده اند. بر خلاف پل های شاه تیری متعارف که عرشه در آن ها با استفاده از یاتاقان ها بر روی پایه ها قرار می گیرد، در پل های قاب صلب عرشه و پایه به صورت یکپارچه عمل می نمایند.

Rigid Frame Pier

پایه قاب صلب

پایه ای دارای حداقل دو ستون و یک تیر در بالای آنها که به صورت یکپارچه ساخته شده تا همانند یک قاب عمل نماید.

Rip Rap

ریپ رپ

گابیون، سنگ، بلوک های بتنی یا دیگر پوشش هایی که برای محافظت از نهشته های طبیعی رودخانه و بستر جریان و سواحل، دریاچه ها، سواحل جزر و مدی یا دیگر سواحل در برابر فرسایش و آبشستگی در برابر جریان آب، موج یا دیگر حرکات به کار می رود.

Rivet

پرچ

بست اتصال فلزی که در ساخت و سازهای قبل از ۱۹۷۰ استفاده میشد. یک سر این اتصال به صورت قارچی بوده و پس از داغ شدن در داخل سوراخ از قبل آماده شده قرار داده می شود و سپس سر دیگر آن که به همان شکل قارچی می باشد بر روی اتصال داغ قرار داده شده و چکش کاری می شود و بدین ترتیب اعضاء مجاور به یکدیگر متصل می شوند.

Riveted Connection

اتصال پرچی

اتصال صلب اعضاء پل فلزی که با پرچ به انجام رسیده است. اتصال های پرچی باعث افزایش مقاومت سازه پل می شود.

Riveted Joint

مفصل پرچی

اتصالی که در آن اعضاء اتصال توسط پرچ به یکدیگر متصل شده اند.

Rocker Bearing

شاسی گهواره ای

یک نوع تکیه گاه پل که با حرکت گهواره ای اجازه تغییر شکل های ناشی از انبساط و انقباض را به روسازه پل می دهد.

Rocker Bent

پایه گهواره ای

پایه ای مفصلی در یک یا هر دو انتها که اجازه حرکت طولی در اثر تغییرات حرارت و بارهای اعمالی را می دهد.

Roller

غلتک

استوانه ای فولادی که اجازه حرکت طولی را به روسازه پل می دهد.

Roller Bearing

تکیه گاه غلتکی

یک غلتک منفرد یا دسته ای از غلتک ها که طوری آرایش یافته اند که اجازه جابجایی طولی به سازه پل می دهد.

Roller Nest

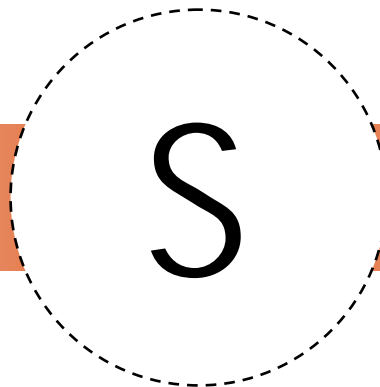
آشیانه غلتکی

مجموعه ای از غلتک هایی که به صورت گروهی در زیر انتهای خرپای پل یا شاه تیر قراردادده می شود تا اجازه تغییرشکل های انبساطی یا انقباضی را بدهد.

Rolling Lift Bridge

پل باسکولی غلتکی

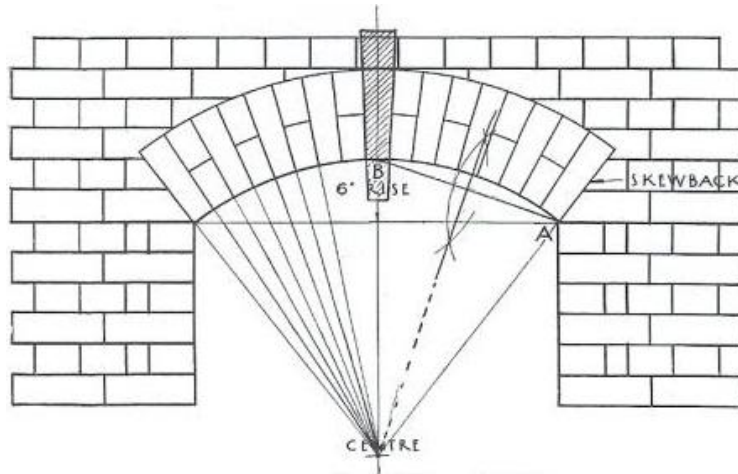
پلی از نوع باسکولی که دهانه آن بر روی شاه تیرهای زیرین به صورت غلتکی حرکت کرده و باز و بسته می شود.



Segmental Arch

قوس ناقص، قوس منقطع، قوس بند بند (شکل ۱۱-۴۲)

قوسی کم عمق که در آن طوق قوس کمتر از یک نیم دایره است.



شکل ۱۱-۴۲ قوس ناقص

Shaft

محور، میل لنگ

سازه ای قائم و باربر که همانند یک میلگ لنگ با استفاده از اصطکاک و تکیه گاه انتهایی بار را منتقل می نماید.

Shear

برش

نیرویی که باعث می شود بخشی از مصالح نسبت به بخش دیگر در راستای خلاف یکدیگر لغزش نماید.

Shoefly

پل موقت

پلی موقت که تا زمان احداث پل اصلی مورد استفاده قرار می گیرد

Silt

سیلت، لای

ذرات رسوب با اندازه ای بین ۰/۰۷۵ میلی متر تا ۰/۰۰۲ میلی متر

Simple Span

دهانه ساده

دهانه ای که در آن طول موثر برابر طول دهانه می باشد. در این سازه دهانه از یک تکیه گاه قائم، کوله یا پایه میانی بدون واسطه یا تکیه گاه میانی دیگری یا ایجاد طره به تکیه گاه دیگر متصل می شود.

Skew

اریب

هنگامی که روسازه عمود بر زیرسازه نباشد زاویه ای اریب ایجاد می شود.

Span

دهانه

فضای افقی بین دو تکیه گاه یک سازه. دهانه خالص حد فاصل سطوح داخلی تکیه گاه ها می باشد ولی دهانه موثر فاصله بین مراکز دو تکیه گاه

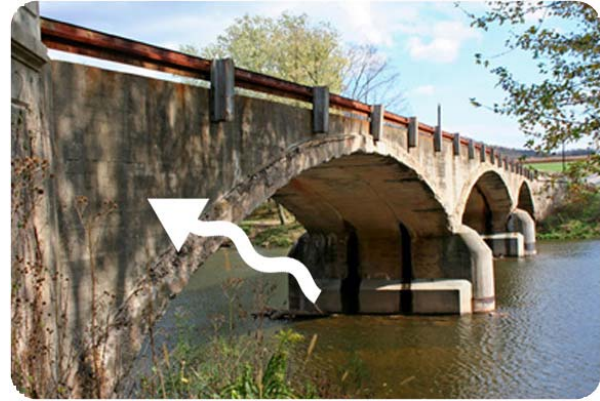
Spandrell

اسپندرل (شکل ۱۱-۴۳)

ناحیه تقریباً مثلثی بین بالای قوس و زیر عرشه افقی پل. در اسپندرل بسته از مصالح پرکننده استفاده می شود ولی در اسپندرل باز بارها توسط دیوارها یا ستون های داخلی بار را به قوس منتقل می نمایند.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۴۳ اسپندرل (الف) اسپندرل باز (ب) اسپندرل بسته

Specifications

مشخصات

اسنادی که ملازمات اجرایی و ویژگی های مصالح پل در دست احداث را توصیف می کند. معمولاً توسط مهندسين و يا معمارها در فاز طراحی مورد استفاده قرار می گیرد.

Splice Plate

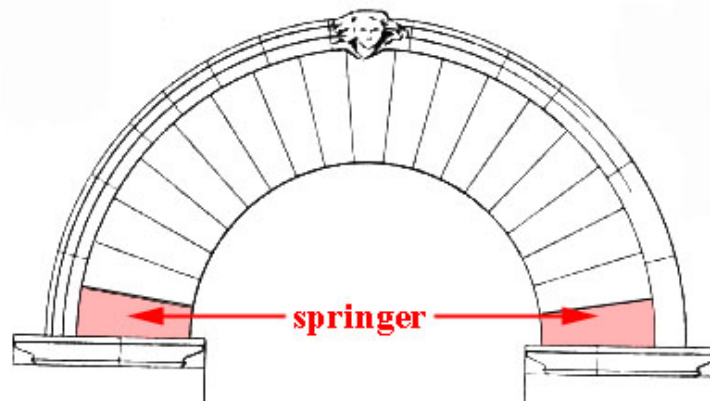
ورق وصله

ورقی که دو شاه تیر را به هم وصل می نماید. معمولاً با استفاده از پرچ یا پیچ.

Springer

بلوک نشیمن (شکل ۱۱-۴۴)

پایین ترین بلوک تشکیل دهنده قوس که بر روی تیرک تکیه گاه قوس قرار می گیرد.



شکل ۱۱-۴۴ بلوک نشیمن

Smith Truss

خرپای اسمیت

نوعی خرپا که در بین سال های ۱۸۶۷ و ۱۸۶۹ توسط روبرت اسمیت ابداع و ثبت شد

Stanchion

پایه

یکی از تیرک های قائم نگه دارنده ریل های طرفین پل. در حد فاصل این پایه ها معمولاً پایه های ضعیف تر با فواصل نزدیک تر به یکدیگر اجرا می شد که ستونک نرده نام دارد.

Stay

مهاری

مهاری قطری که برای به حداقل رساندن جابجایی سازه ای استفاده می شود.

Stiff

سفت

قابلیتی که در برابر تغییر شکل مقاومت می نماید

Stiffener

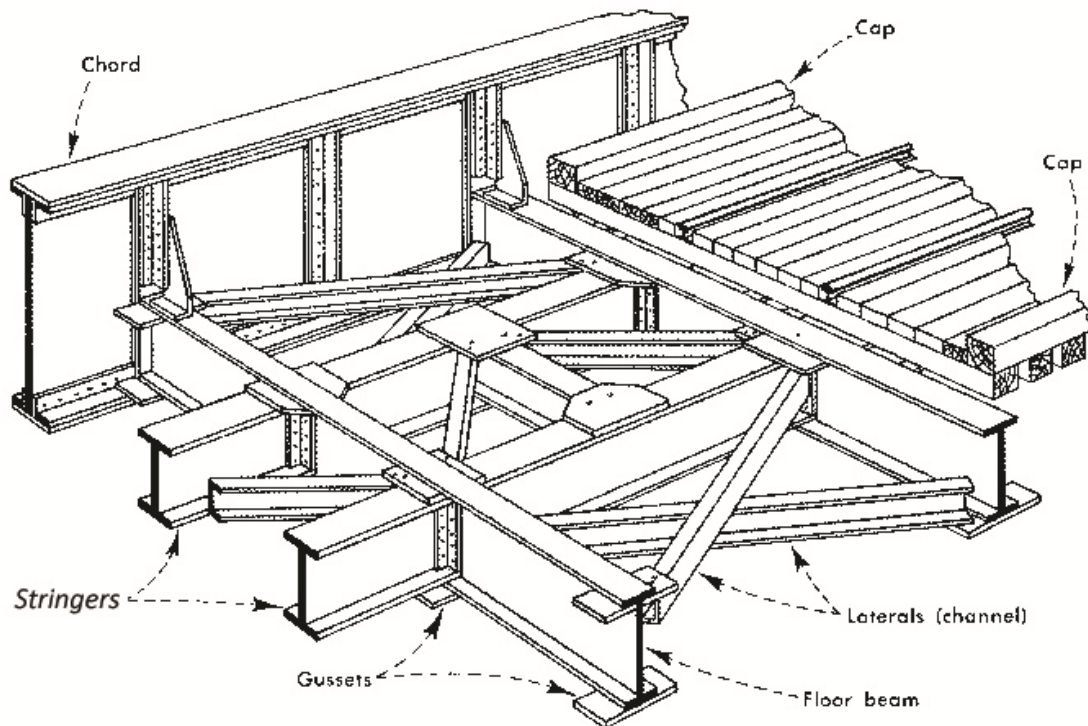
سخت کننده

اشکال فولادی سازه ای در تیرورق ها که برای تامین سختی به جان تیر متصل می شود.

Stringer

تیرچه طولی، تیر فرعی (شکل ۱۱-۴۵)

تیری در راستای طول دهانه که بار عرشه را تحمل می نماید.



شکل ۱۱-۴۵ تیرچه طولی

Structurally Deficient and Sufficiency Rating

درجه نقص یا کفایت یک پل

درجه نقص یا کفایت پل عددی است که در برگزیده عوامل ذیل می باشد: نتایج بازرسی وضعیت سازه ای پل، حجم ترافیک، تعداد باندها، عرض جاده، عوارض گمرکی و میزان اهمیت پل برای امنیت ملی و استفاده عمومی. این درجه بندی نشانی از میزان کفایت پل جهت باقی ماندن در وضعیت سرویس دهی می باشد. عدد درجه بندی بر حسب فرمول ارائه شده وسط وزارت بزرگ راه های فدرال محاسبه می شود. در این درجه بندی ۵۵ درصد وضعیت سازه ای پل، ۳۰ درصد وضعیت سرویس دهی و سالخوردگی پل و ۱۵ درصد میزان ضرورت آن برای استفاده عمومی لحاظ شده است. این درجه بندی عددی بین ۰ تا ۱۰۰ بوده و مطابق این عدد می توان پل موجود را با پل جدیدی که مطابق استانداردهای روز طراحی شده مقایسه نمود. درجه کفایت پل مقیاسی از وضعیت پل بوده و برای تعیین میزان واجد شرایط بودن پل برای دریافت بودجه فدرال به کار می رود. تمام پل هایی که احداث می شوند در اثر گذر زمان دچار خرابی و سالخوردگی می شوند و بدین ترتیب عناصر برابر آن ممکن است در وضعیت سازه ای نامناسب قرار بگیرد. اما اگر پل به لحاظ کفایت در وضعیت "سازه ای معیوب" قرار گیرد بدین معنی نیست که غیر ایمن باشد. پلی که به لحاظ سازه ای در درجه بندی معیوب قرار گیرد چنانچه در وضعیت بهره برداری قرار داشته باشد معمولاً نیاز به تعمیر و نگهداری قابل توجهی دارد و معمولاً محدودیت هایی به لحاظ وزن وسایل نقلیه عبوری به آن اعمال می شود.

برای واجد شرایط بودن جهت دریافت کمک های فدرال، شرایط زیر مورد نیاز است:

- جایگزینی: پل باید درجه بندی کفایت کمتر از ۵۰ داشته و یا دارای عملکرد سازه ای معیوب باشد.
- تعمیر: پل باید درجه بندی کفایت کمتر از ۸۰ داشته و در طی ده سال گذشته هیچ گونه کمک فدرالی دریافت نکرده باشد.

Strut

پشتبند، دستک

یک عضو فشاری

Substructure

زیرسازه

زیرسازه پل شامل تمام بخش هایی است که بار روسازه را تحمل می نماید. بخش های اصلی زیرسازه عبارتند از:

- کوله ها یا پایه های کناری
- پایه های میانی
- شالوده ها
- شمع ها

Superstructure

روسازه

در پل ها روسازه شامل بخشی از پل می شود که بار زنده مستقیماً بر روی آن وارد می شود و بالاتر از تراز پایه ها و کوله پل قرار می گیرد. روسازه شامل موارد زیر می شود:

- عرشه پل
- اعضاء سازه ای
- جان پناه، ریل ها، پیاده رو، روشنایی ها و زهکش ها



Suspension

تعليق

جلوگيري از شرکت شخص حقيق يا حقوقی در مناقصات برای یک دوره زمانی مشخص

Suspended Span

دهانه معلق

تير ساده ای که توسط کنسول های دهانه های طرفین اغلب با اتصال مفصلي مهار شده.



(الف) پل آکاشی کایکیو در ژاپن بلندترین پل معلق دنیا موضوع فصل دوم کتاب می باشد



(ب)



(ب)

شکل ۱۱-۴۶ پل معلق

Suspenders

آویز

اعضاء کششی که در پل های معلق عرشه پل توسط آن از کابل اصلی آویخته می شود. در پل های قوسی عرشه توسط این اعضاء کششی به قوس متصل می شود.

Suspension Bridge

پل معلق (شکل ۱۱-۴۶)

این پل ها می توانند دهانه های بین ۶۰ تا ۲۰۰۰ متر را پوشش دهند که طولانی ترین فاصله ای قابل پوشش در بین تمام پل ها می باشد. در پل های معلق، بستر راه از کابل های اصلی آویزان شده و معلق می شود. کابل هایی که از یک سمت تا سمت دیگر پل امتداد یافته اند. این پل ها با عبور از برج ها به لنگرگاه های طرفین مهار می شوند. برج ها کابل های اصلی را قادر می سازند که فواصل طولانی تری را پوشش دهند. قسمت اعظم وزن پل توسط کابل ها تحمل و به لنگرگاه های طرفین منتقل می شود. این لنگرگاه ها یا همان سنگ سخت محل و یا بلوک های بتنی عظیم هستند. در داخل لنگرگاه ها، کابل ها در یک سطح بزرگ پراکنده می شوند تا بار را یکنواخت توزیع نموده و از رها شدن آن جلوگیری شود

Swing Bridge

پل با چرخش افقی، پل گردان (شکل ۱۱-۴۷)

پلی با عرشه متحرک که به طور افقی با چرخش حول یک محور قائم باز می شود.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۴۷ پل با چرخش افقی

T

Tension

کشش

نیرویی که باعث افزایش طول یک مصالح می شود.

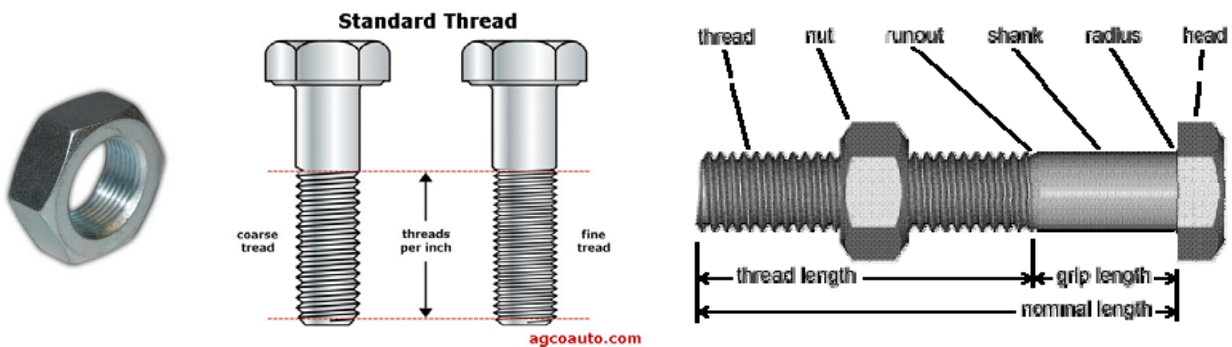
Tension Member

عضو کششی

هر یک از اعضاء یک خرپا که در معرض نیروی کششی یا افزایش طول قرار دارد

thread and nut

رزوه و مهره (شکل ۱۱-۴۸)



مهره با رزوه داخلی

پیچ با رزوه ریز (سمت راست) و رزوه درشت (سمت چپ)

مولفه های پیچ و مهره رزوه شده

شکل ۱۱-۴۸ رزوه و مهره

Through arch bridge

پل قوسی میان گذر (شکل ۱۱-۴۹)

پلی که قاعده قوس پایین تر از عرشه قرار گرفته اما تاج قوس بالاتر از عرشه قرار دارد یا به عبارتی عرشه از میان قوس عبور می نماید. کابل یا تیرهای تحت کشش بخش میانی عرشه را معلق نگه می دارند.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۴۹ پل قوسی میان گذر

Through Truss**خرپای میان گذر**

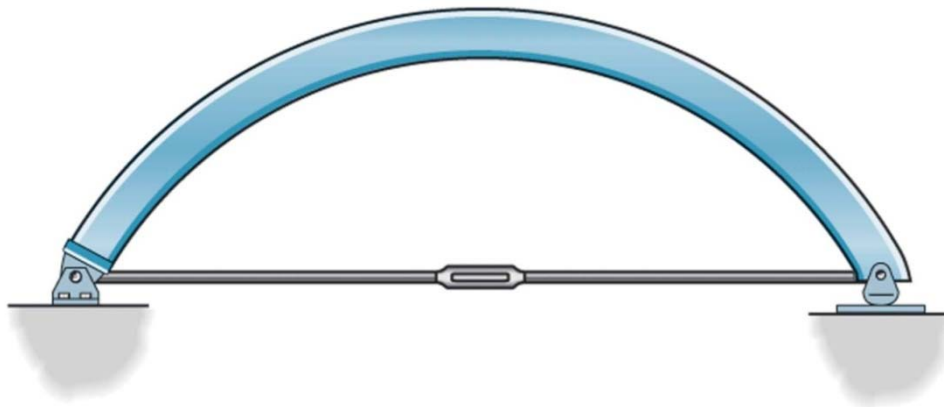
خرپایی که جریان ترافیک از میان آن عبور می کند در حالی که یال های بالا و پایین خرپاهای طرفین توسط مهاربندی های عرضی به یکدیگر مهار شده است.

Tie**کش، تنگ، کلاف، مهار، شناژ، میل مهار**

مهار کششی خرپا

Tied Arch**قوس مهار شده با کش (شکل ۱۱-۵۰)**

قوسی که عضوی کششی دو انتهای آن را به یکدیگر متصل نموده است.



شکل ۱۱-۵۰ قوس مهار شده با کش

Timber Freespan**پل دهانه آزاد چوبی (شکل ۱۱-۵۱)**

پل های دهانه آزاد چوبی می توانند دهانه های تا ۸ متر را پوشش دهند. پل دهانه آزاد چوبی معمولاً بر روی نهار یا دیگر عوارض کوچک استفاده می شود.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۵۱ پل دهانه آزاد چوبی

Torsion

پیچش

عملی که باعث پیچش یک مصالح می شود

Tower

برج

پایه ای بسیار بلند که کابل های یک پل معلق به آن مهار شده اند.

Trestle

پل ترستل (شکل ۱۱-۵۲)

نوع خاصی از پل ها که در گذشته با استفاده از چوب و الوار ساخته می شد. این پل متشکل از یک سری دهانه های کوتاه است که بار آنها بر روی قاب هایی به نام خرک (رجوع شود به Bent) انتقال داده می شود. در قرن نوزدهم این پل ها عمدتاً با استفاده از الوار و چدن ساخته میشد اما بعدها استفاده از فولاد در ساخت این پل ها رونق یافت.



(ب)



(الف)



(ت)



(پ)

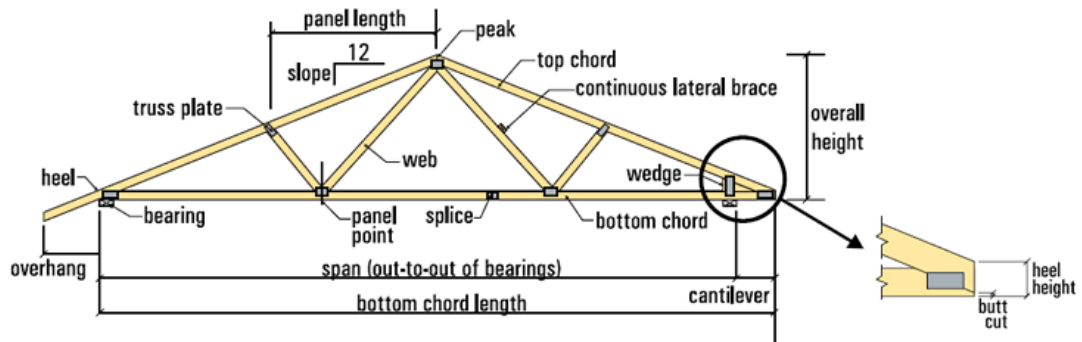
شکل ۱۱-۵۲ پل ترستل

Truss

خرپا (شکل ۱۱-۵۳)

خرپا سازه ای است که از حداقل ۵ واحد مثلثی متشکل از اعضاء مستقیم تشکیل شده است و انتهای آنها در مفاصلی که گره نامیده می شود به یکدیگر متصل شده اند. فرض می شود که نیروها و عکس العمل های خارجی تنها در این گره ها وارد شده و

باعث ایجاد نیروهایی در اعضاء خرپا می شود که یا کششی و یا فشاری (به طور کلی محوری) هستند. خرپای صفحه ای خرپایی است که تمام اعضاء و گره ها در داخل یک صفحه دو بعدی قرار دارند. در حالیکه در خرپای فضایی اعضاء و گره ها در فضای سه بعدی قرار دارند.



شکل ۱۱-۵۳ خرپا

Trussed Arch

قوس خرپایی (شکل ۱۱-۵۴)

پل قوسی فلزی که با استفاده از یک خرپایی منحنی ساخته شده است. در یک پیکربندی عرشه ای، ترافیک از روی سازه اصلی عبور می نماید، در پیکربندی کوتوله یا پونی ترافیک از بین روسازه های موازی خرپا که در بالا به صورت عرضی به یکدیگر مهار نشده اند عبور می نماید، در یک پیکربندی میانگذر، ترافیک از میان روسازه (معمولاً خرپا) که در بالا و پایین به صورت عرضی مهار شده اند عبور می نماید.



شکل ۱۱-۵۴ قوس خرپایی

Two-Hinged Arch and Three-Hinged Arches

قوس های دو مفصلي و سه مفصلي (شکل ۱۱-۵۵)

قوس ها به خاطر هندسه منحنی مقاومت بالایی در برابر خمش دارند. بر خلاف شاه تیرها و خرپاها، هر دو انتهای قوس در برابر جابجایی افقی مهار شده است (یعنی حرکت افقی در تکیه گاه مفصلي مجاز نیست). بنابراین هنگامی که باری بر روی پل قوسی قرار داده می شود (مثلا زمانی که اتومبیلی از روی آن عبور می نماید) نیروهای افقی در تکیه گاه مفصلي ایجاد می شوند. این نیروهای افقی مختص قوس ها بوده و بنابراین از قوس ها تنها زمانی می توان استفاده نمود که زمین یا فونداسیون صلب و پایداری در محل وجود داشته باشد. همانند خرپا، بستر راه می تواند از روی یا میان قوس و در بعضی موارد از هر دوی آنها عبور نماید. از این نظر چهار نوع قوس وجود دارند: بدون مفصل، تک مفصلي، دو مفصلي، سه مفصلي.

در قوس سه مفصلي یک مفصل اضافی در قسمت تاج قوس قرار تعبيه می شود. قوس سه مفصلي متحمل جابجایی های بسیار کمی در هریک از فونداسیون ها می شود اما میزان خیزی که در آن رخ می دهد بسیار زیاد است. همچنین مفصل ها پیچیده بوده و ساخت آن ها می تواند بسیار دشوار باشد. در عمل قوس های سه مفصلي به ندرت استفاده می شوند.

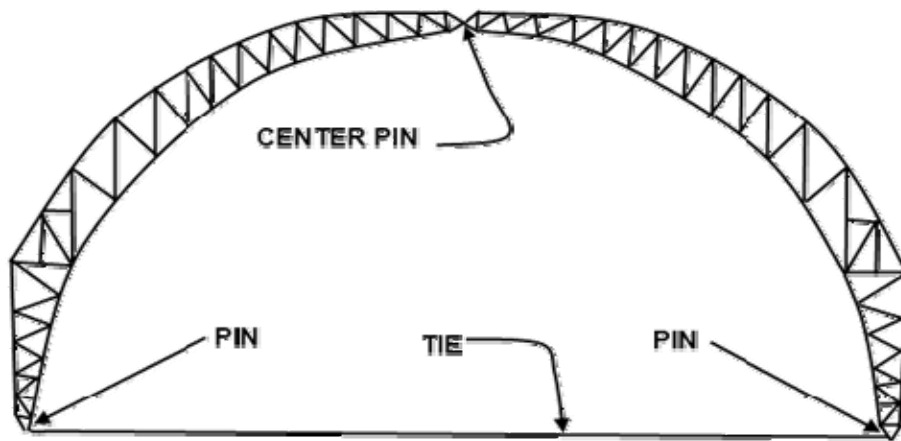


FIG. 2.8 THREE-HINGED TRUSS

شکل ۱۱-۵۵ قوس سه مفصلي

U

U-Bolt**بولت U شکل (شکل ۱۱-۵۶)**

میله ای که به شکل حرف U خم شده و دو انتهای آن جهت تعبیه مهره، رزوه شده است



شکل ۱۱-۵۶ بولت U

Ultimate Strength**مقاومت نهایی**

بیشترین تنشی که یک مصالح می تواند قبل از گسیختگی تحمل نماید.

Ultrasonic Testing**آزمون فراصوت**

آزمون غیر مخرب کیفیت و تعیین عیب با استفاده از امواج صوتی

Underpass**زیرگذر**

مسیری دارای پایین ترین تراز در یک تقاطع دارای اختلاف های تراز

Uniform Load**بار یکنواخت**

باری ثابت در سطح یک عضو

Unit Stress**تنش واحد**

تنش واحد بر سطح یا مقطع عرضی

Uplift**برکنش، زیرفشار، فشار رو به بالای آب منفذی**

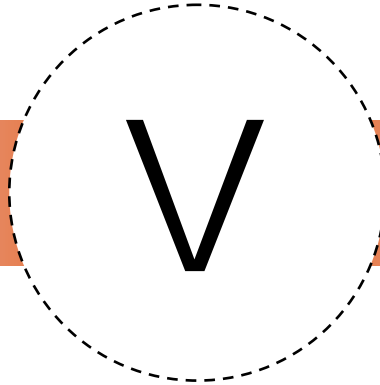
واکنش منفی یا نیرویی که تمایل به بلند کردن و حرکت رو به بالای اعضای سازه ای دارد.



Upstream Face

رويه بالادست

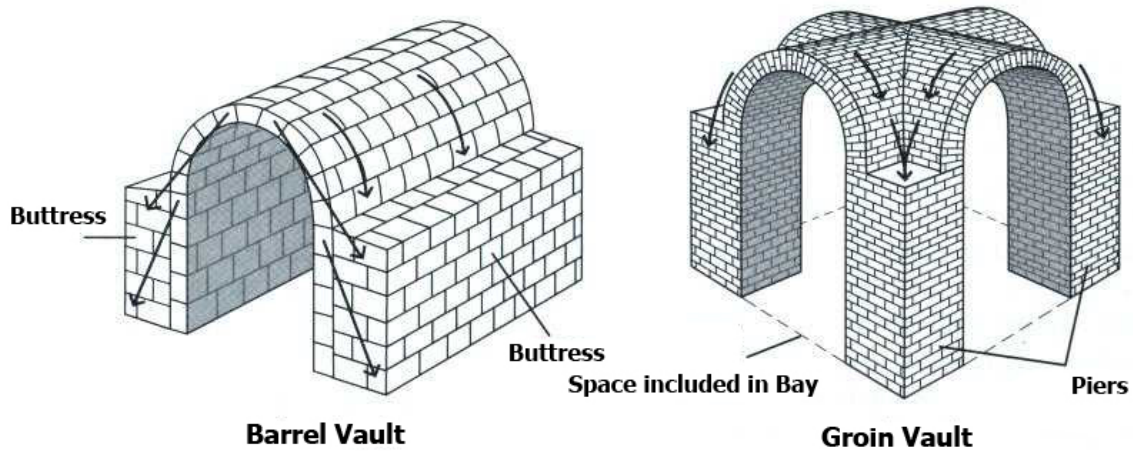
سمتی از پل که در برابر آب قرار دارد.



Vault

طاق (شکل ۱۱-۵۷)

سازه ای که با ایجاد یک سری قوس در مجاورت هم ایجاد شده است.



شکل ۱۱-۵۷ طاق

Vertical Curve

انحناء قائم

شکم یا تاج در نیمرخ یک راه

Vertical Lift Bridge

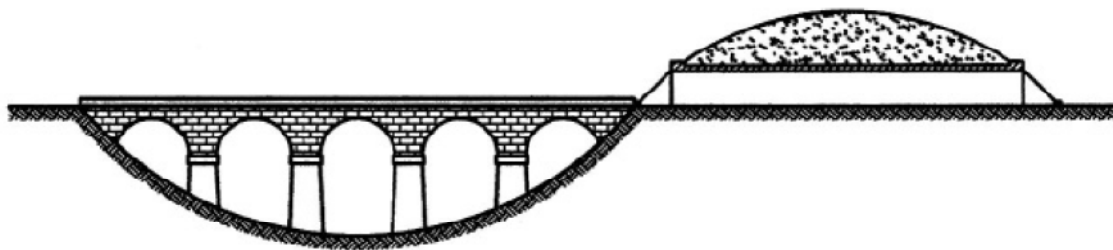
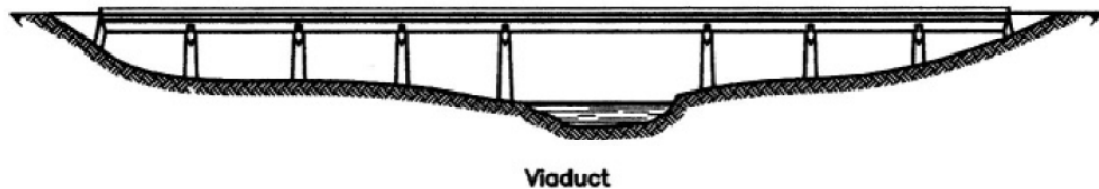
پل آسانسوری

پلی با عرشه متحرک که در آن عرشه را می توان توسط ماشین آلاتی که در طرفین پل قرار دارد بلند نمود.

Viaduct

پل چند دهانه

سازه ای بلند و چند دهانه مخصوصاً زمانی که از بتن ساخته شده است. اغلب در رابطه با پل های عبور وسایل نقلیه موتوری کاربردی بیشتری دارد.



شکل ۱۱-۵۸ پل چند دهانه

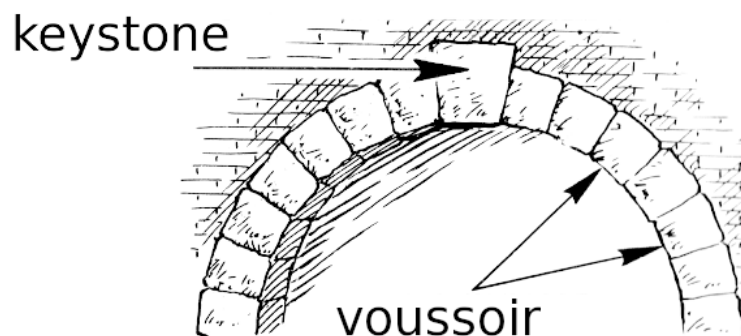
Void

فضای خالی

فضای خالی یا پرنشده در بتن

Vousoir

هر یک از بلوک های گوه ای شکل تشکیل دهنده یک قوس



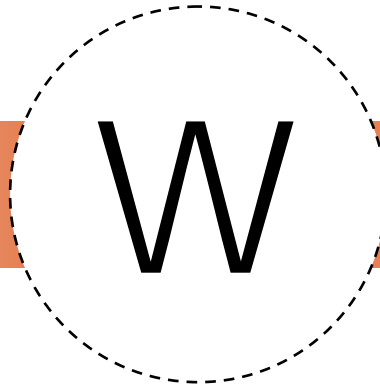
شکل ۱۱-۵۹ بلوک های تشکیل دهنده قوس



Voussoir Arch

قوس گوه بلوکی

قوسی که با کنار هم قرار دادن بلوک های گوه ای شکل ایجاد شده است.



Waterway

آبراه

عرض موجود جهت عبور آب در زیر پل

Wearing Surface

سطح سایش

بالاترین لایه مصالح مورد استفاده در بستر راهی که بارهای ترافیک بر روی آن وارد می شود و در برابر تجزیه شدن و از هم پاشیدن مقاومت می نماید. همچنین به آن لایه سایشی هم گفته می شود.

Web

جان

در خرپا ها سیستم اعضاء متصل کننده عضو های فوقانی و تحتانی خرپا و در تیرهای I شکل بخش قائم میانی شاه تیر.

Web Members

عناصر جان

اعضاء میانی یک خرپا، غیر از تیرک های انتهایی، معمولاً مایل یا شیب دار

Web Plate

ورق جان

ورق تشکیل دهنده المان جان یک شاه تیر، تیر پیش ساخته یا ستون

Web Stiffener

سخت کننده جان

عضو کوچکی که به جان تیر جوش می شود تا از کمانش جان جلوگیری نماید.

Weephole

سوراخ زهکشی

سوراخی که در دیوار حائل بتنی جهت زهکشی آب پشت دیوار ایجاد می شود.

Weigh in Motion (WIM)

توزیع در حین حرکت، توزین متحرک

وسیله ای که وزن کامیون های در حال حرکت را اندازه گیری می نماید. دفاتر نمایندگی بزرگراه های ایالتی از این وسیله برای رصد بارگذاری روسازی ها استفاده می نمایند.

Weld

جوش

اتصال بین قطعات فلز که توسط خمیری شدن فلز توسط حرارت یا فشار در سطح تماس آنها ایجاد می شود.

Welded Joint

اتصال جوشکاری شده

اتصال که در آن المان ها و اعضاء گرد هم آمده از طریق ذوب شدن فولاد به هم متصل می شوند.

Wheel Guard

حفاظ چرخ

برآمدگی لبه راه در راستای لبه خارجی مسیرهای عبور و مرور جهت محافظت عملیات ساختمانی در خارج از محدوده راه در برابر برخورد با وسایل نقلیه.

Wheel Load

بار چرخ

بار حمل شده و انتقال یافته به سازه باربر توسط یک چرخ وسیله نقلیه.

Wichert Truss

خرپای ویچرت (شکل ۱۱-۶۰)

خرپای طراحی شده توسط E.M. Wichert در سال ۱۹۳۰. این خرپا از نوع طره ای با عرشه قوسی است که در واقع قوس واقعی نیست. اعضای پایین خرپا شکل قوسی به آن می دهند اما این خرپا جهت انتقال بار وابسته به عملکرد قوسی نیست. علامت شناخت این نوع پل چهاروجهی الماسی شکل بالای پایه های میانی پل می باشد. قبل از دوران کامپیوترها، محاسبه اندرکنش نیروهای دهانه های پیوسته بسیار دشوار بود. با استفاده از روش پیشنهادی wichert با تعریف چهار وجهی مفصلی روی پایه های میانی، هر دهانه را می توان به صورت جدا تحلیل نمود.



(ب)



(الف)

شکل ۱۱-۶۰ خرپای ویچرت



Wire Rope

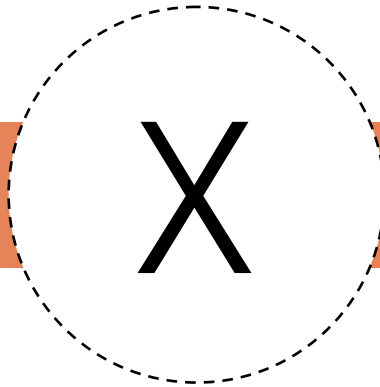
طناب سیمی

کابل فولادی

Working Stress

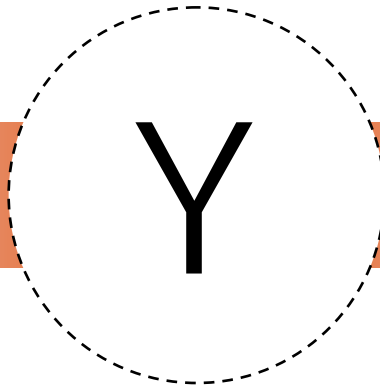
تنش موجود، تنش سرویس

تنش موجود در یک عضو تحت بار سرویس یا بار طرح



X-Bracing

بادبند ضربدری



Yield

تسلیم

تغییر شکل دائم یک عضو فلزی هنگامی که تنش در آن از حد ارتجاعی فراتر می رود.

Yield Stress

تنش تسلیم

تنشی که در آن تغییر شکل ناگهانی و چشمگیری در عضو در اثر افزایش تدریجی بار ایجاد می شود.



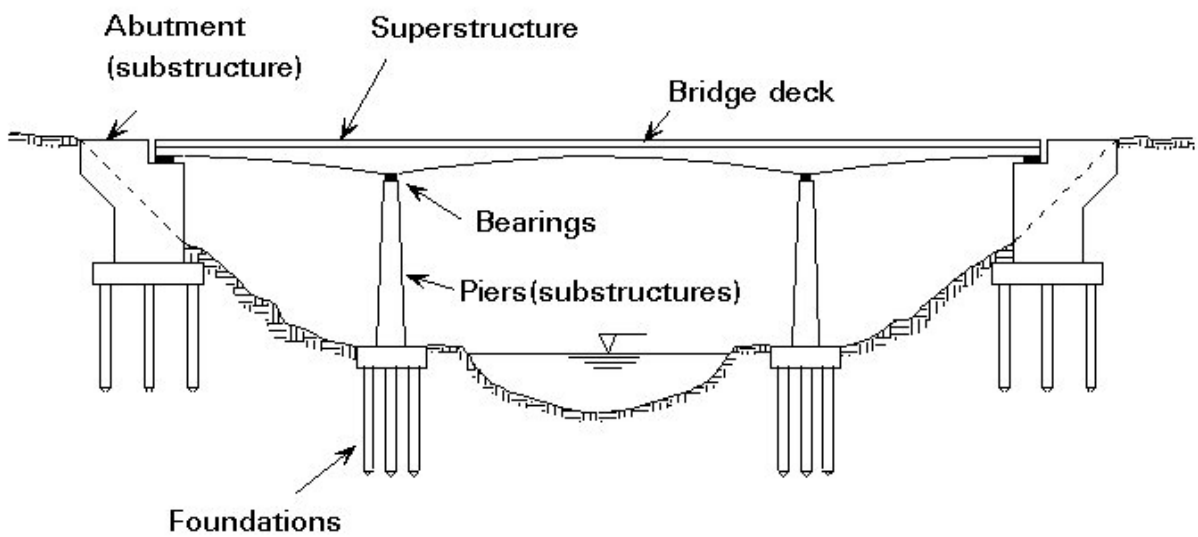
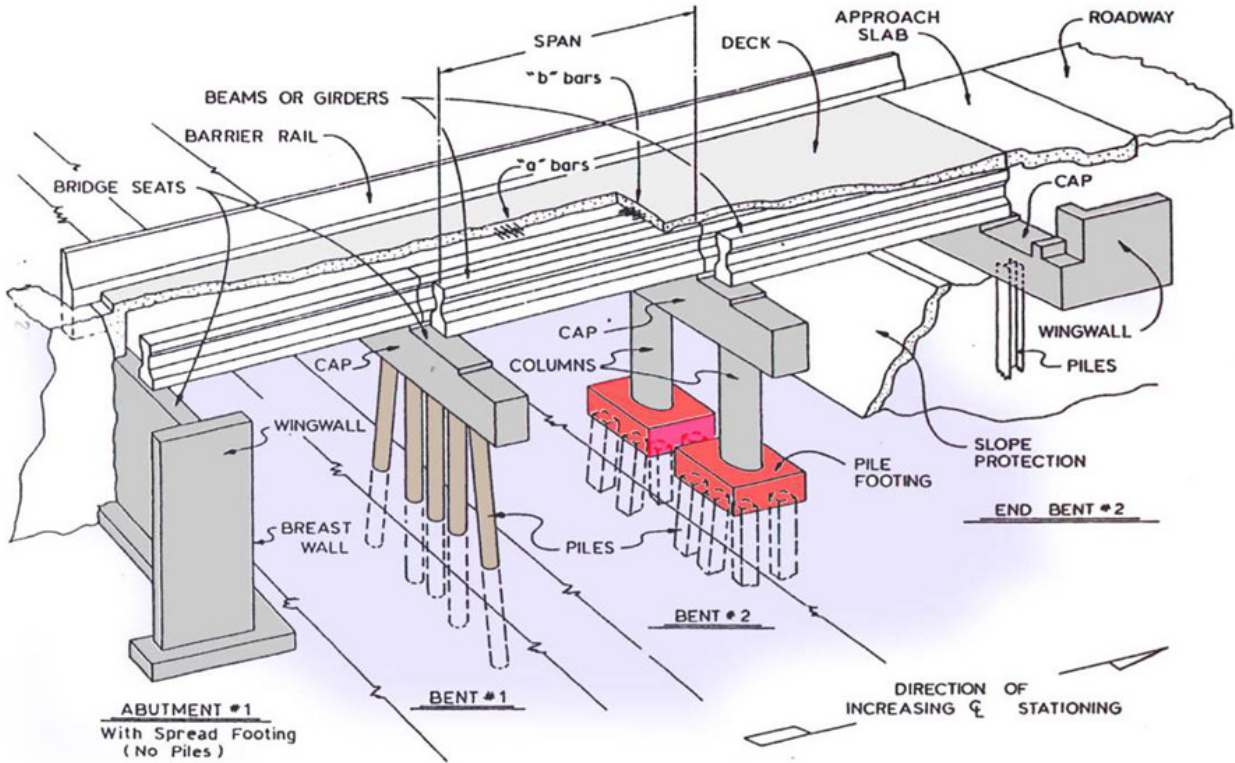
منابع

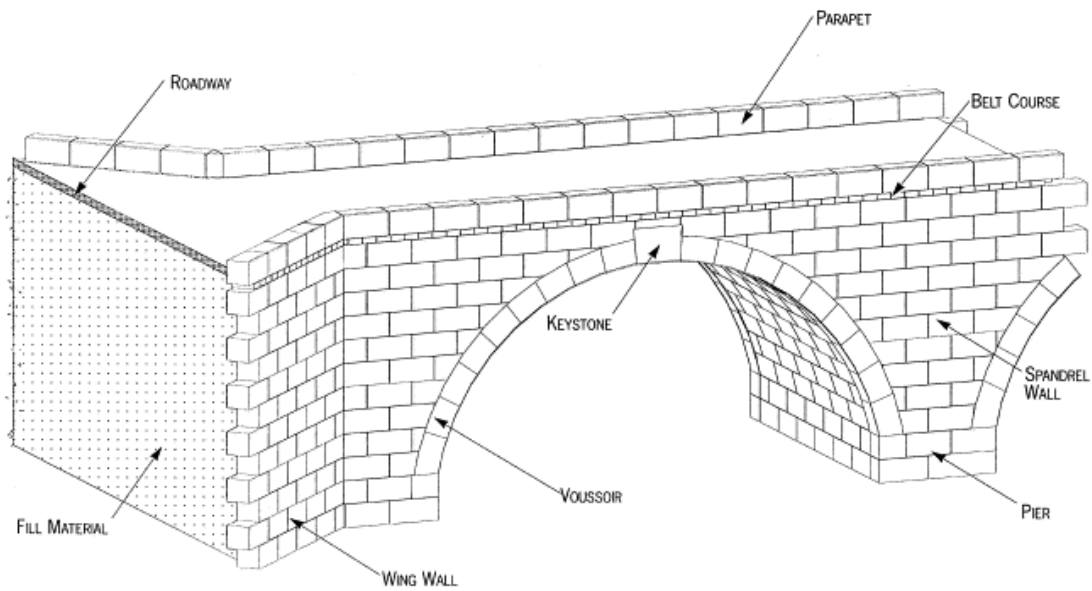
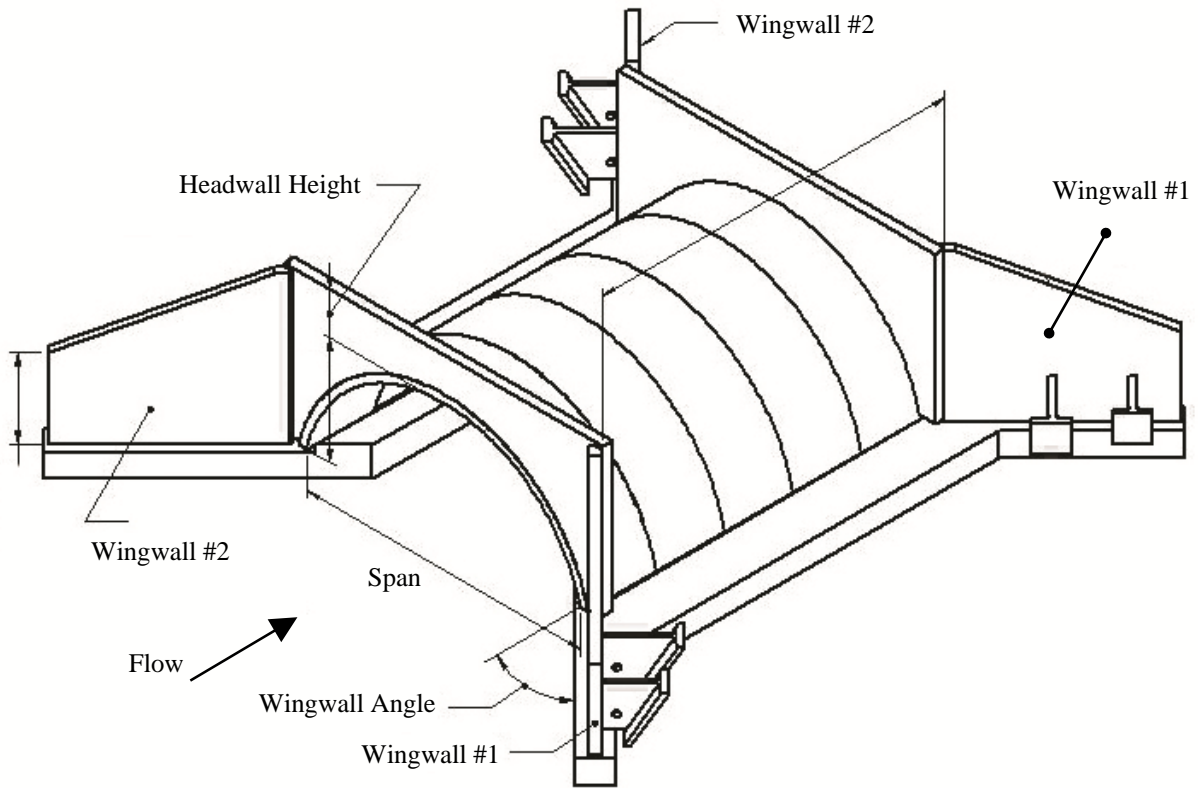
تارنمای اداره حمل و نقل ایالت اوهایو آمریکا به آدرس:

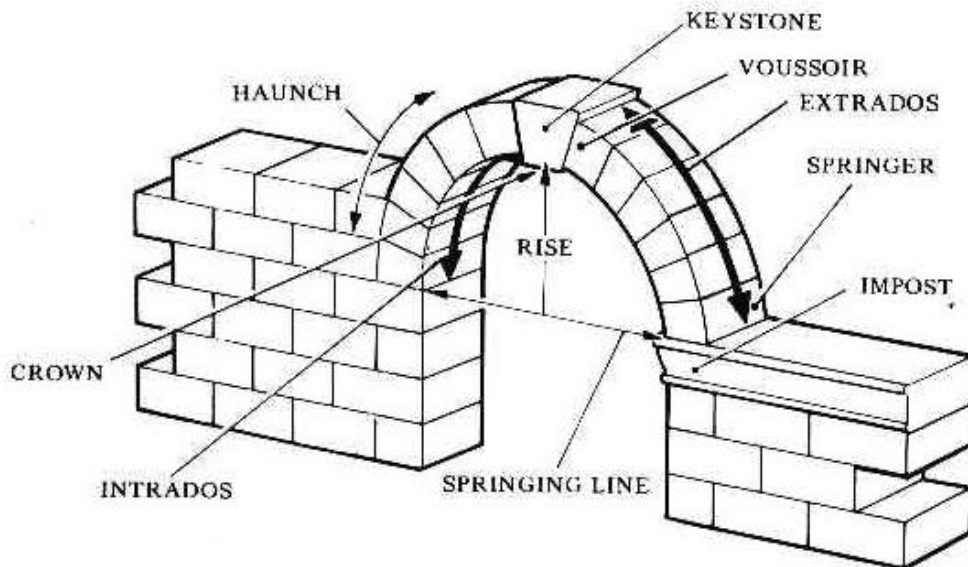
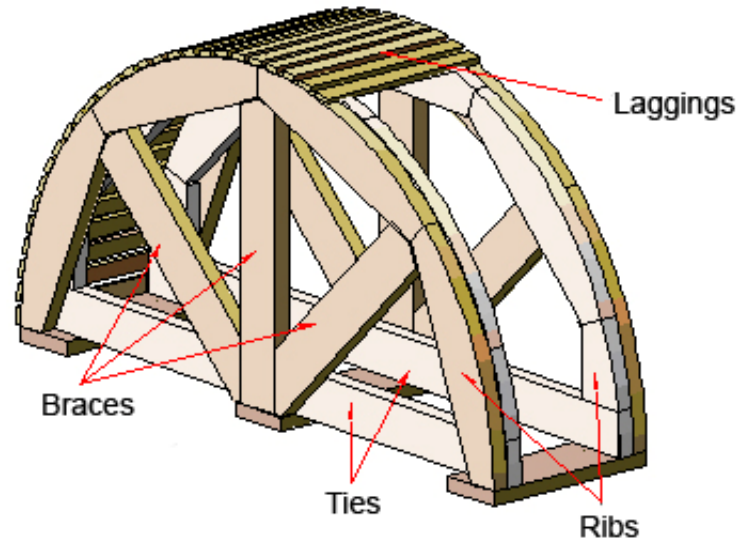
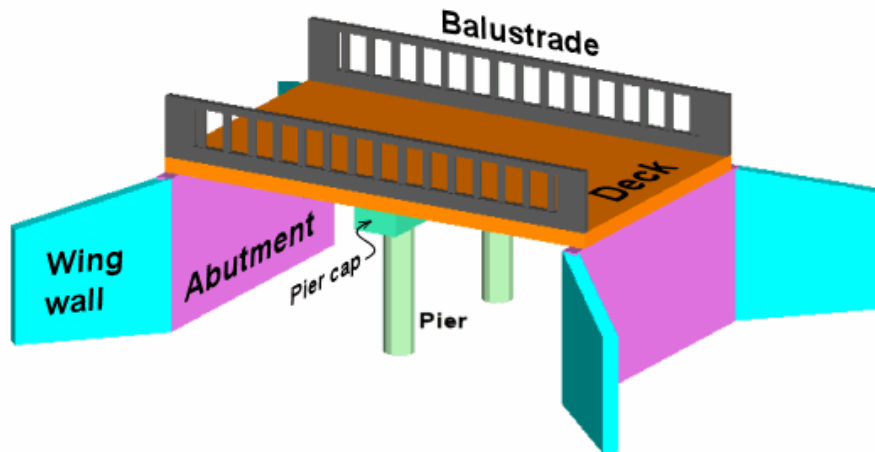
1. <http://www.dot.state.oh.us/>
2. Dictionary of Civil Engineering., Jean Paul Kurz., Kluwer Academic Publisers., 2004.



ضمیمه (الف) اجزاء تشکیل دهنده پل به صورت مصور









شگفتی های مهندسی

انگلیسی فنی برای مهندسین عمران

تالیف: عبدالمتین ستایش

سفارش آنلاین از طریق سایت

www.AMS.ir



کتابی متفاوت جهت یادگیری زبان تخصصی مهندسی عمران