



طراحی سازه‌های فولادی ۲

مدرس: دکتر شهاب‌الدین حاتمی

کلیات اتصالات سازه‌های فولادی

عنوان مطالب

- اهمیت اتصالات
- نمونه‌هایی از خرابی اتصالات
- مسائل خاص اتصالات
- ویژگی‌های اتصالات جوشی
- ویژگی‌های اتصالات پیچی
- انواع اتصالات از نظر گیرداری
- انواع اتصالات از نظر نوع اعضای متصل



اهمیت اتصالات

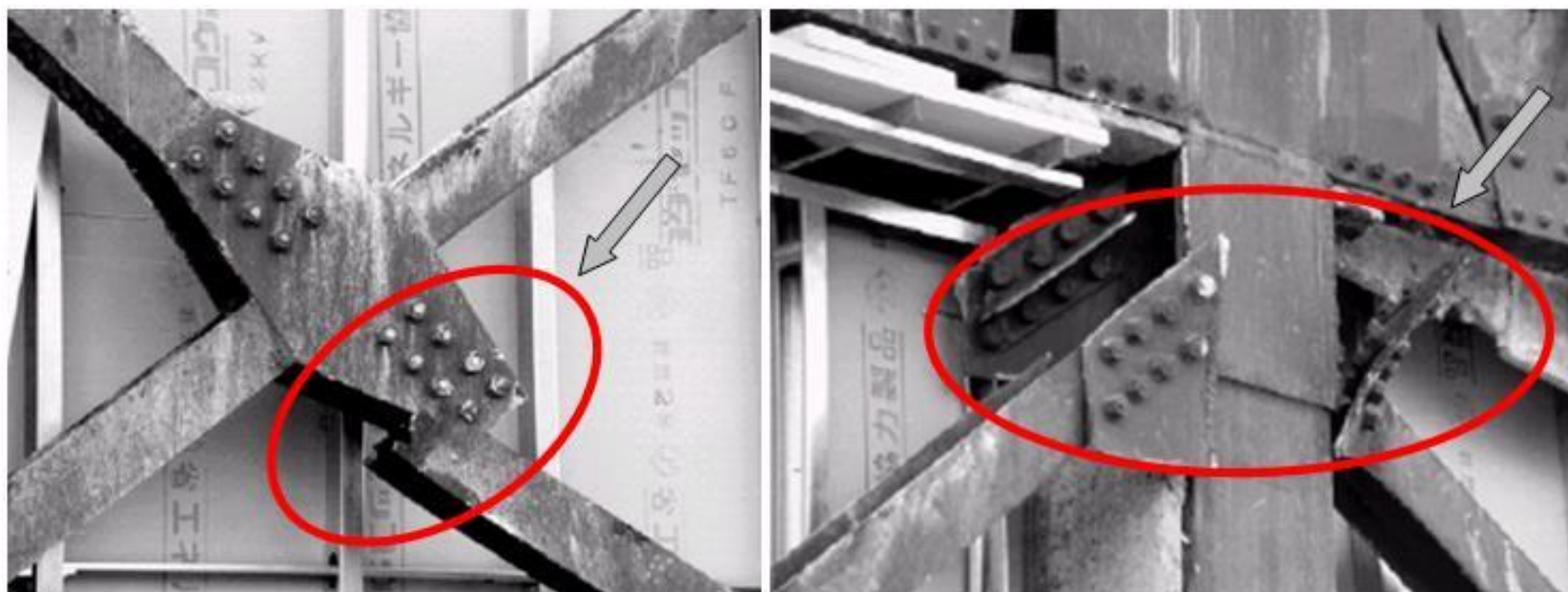
- ✓ انتقال نیرو بین اعضای اصلی و تأمین یکپارچگی سازه توسط اتصالات صورت می‌گیرد.
- ✓ مقاومت یک سازه براساس ضعیف‌ترین نقطه آن تعیین می‌شود، لذا:
اتصال ضعیف، ظرفیت اعضای اصلی متصل به آن را بلااستفاده می‌کند.
- ✓ خرابی در اتصالات معمولاً ترد و ناگهانی است.
- ✓ بسیاری از خرابی‌های سازه‌های فولادی تحت زلزله، ناشی از ضعف اتصالات است،
مانند: خرابی اتصالات سازه‌های فولادی در زلزله بم



نمونه هایی از خرابی اتصالات (زلزله بم ۱۳۸۲)



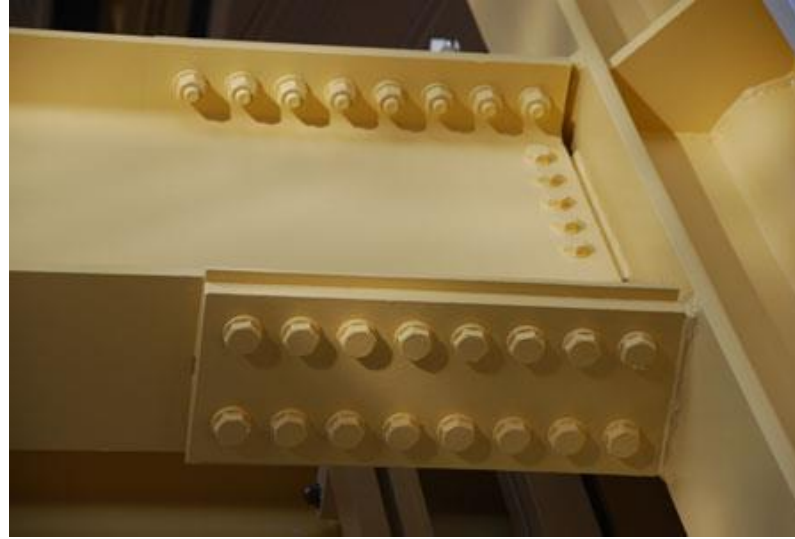
نمونه هایی از خرابی اتصالات



نمونه هایی از خرابی اتصالات



انواع ابزار اتصال



پرچ

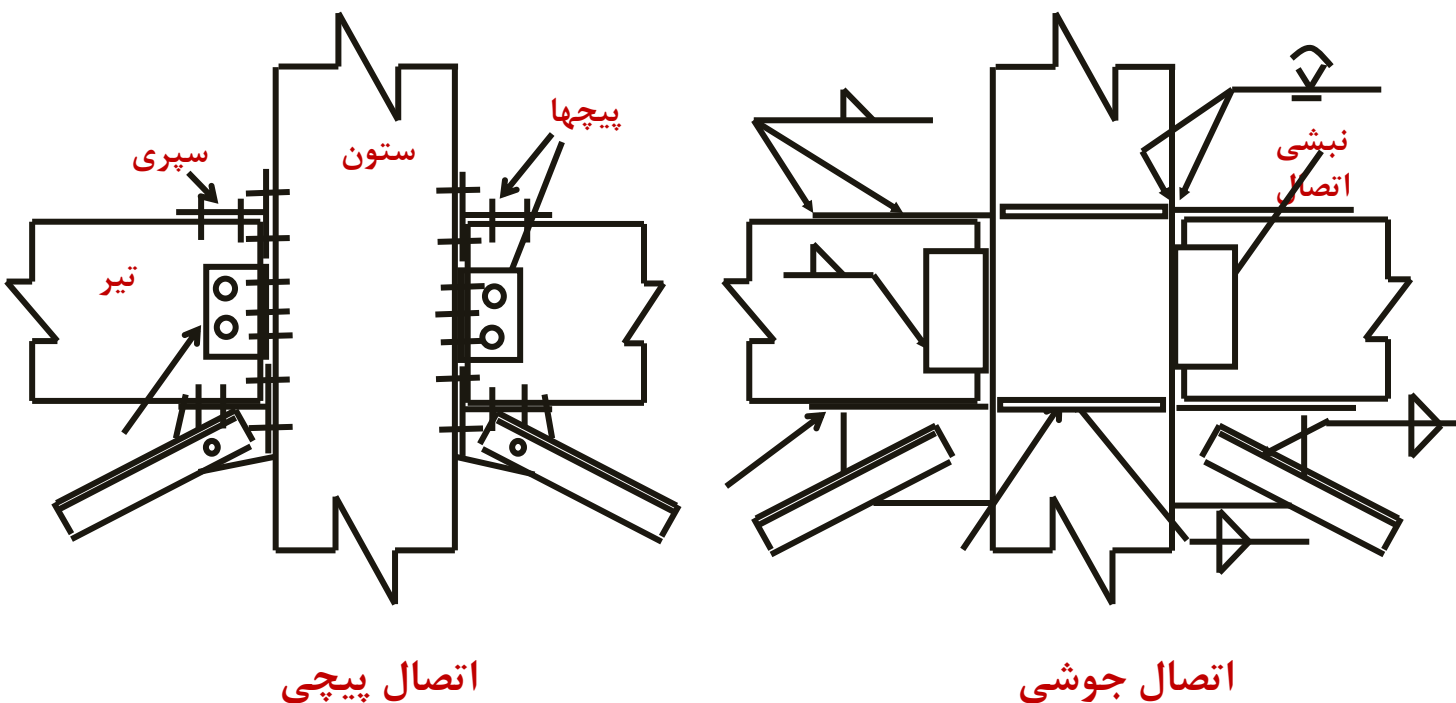


پیچ



جوش

مسائل خاص اتصالات



• هندسه پیچیده اتصالات

• نامعینی بالا

• تمرکز تنش

• رفتار غیرخطی

• تنش‌ها و کرنش‌های پسماند

• خروج از مرکزیت هندسی

ویژگی های اتصالات جوشی



- ❑ اتصالات جوشی در مقایسه با پیچی، زوائد ناچیز و ظاهر بهتری دارند.
- ❑ کنترل کیفیت جوش در کارخانه به راحتی امکان پذیر است.
- ❑ در جوش برخلاف پیچ، کاهش سطح مقطع عضو رخ نمی دهد.

ویژگی های اتصالات پیچی

در موارد زیر، بخصوص برای اجرای اتصالاتی که الزاما باید در سایت اجرا شوند، اتصالات پیچی بر اتصالات جوشی ارجحیت دارند:

- ❑ اگر کارگر ماهر برای جوشکاری وجود نداشته یا امکان بازرسی و نظارت میسر نباشد
- ❑ در مواردی که اجرای جوشکاری سخت است مانند سازه های بلند یا در سرما و گرمای زیاد
- ❑ اگر فراهم کردن برق یا دستگاه و تجهیزات جوشکاری میسر نباشد



ویژگی های اتصالات پیچی

ادامه



- ❑ در سازه های موقت که پس از مدتی برچیده می شوند، مانند نمایشگاه ها و اسکان موقت
- ❑ در مواردی که جوش پذیری اعضای فولادی دشوار است، مانند اعضای فولادی سرد نورد
- ❑ زمانی که سرعت اجرا بسیار اهمیت دارد

ویژگی های اتصالات پیچی

اتصالات پیچی با مسائل زیر روبرو هستند:

- ❑ لزوم رعایت رواداری در سوراخ کاری
- ❑ اهمیت رعایت میزان پیش تنیدگی پیچها
- ❑ کاهش سطح مقطع عضو ناشی از سوراخ کاری
- ❑ لزوم استفاده از پیچ های استاندارد

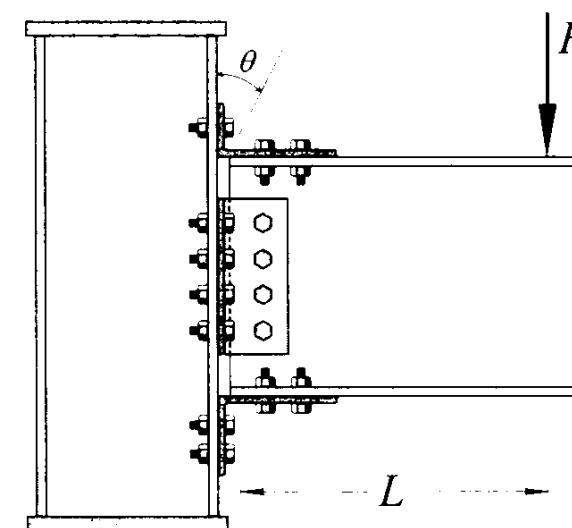
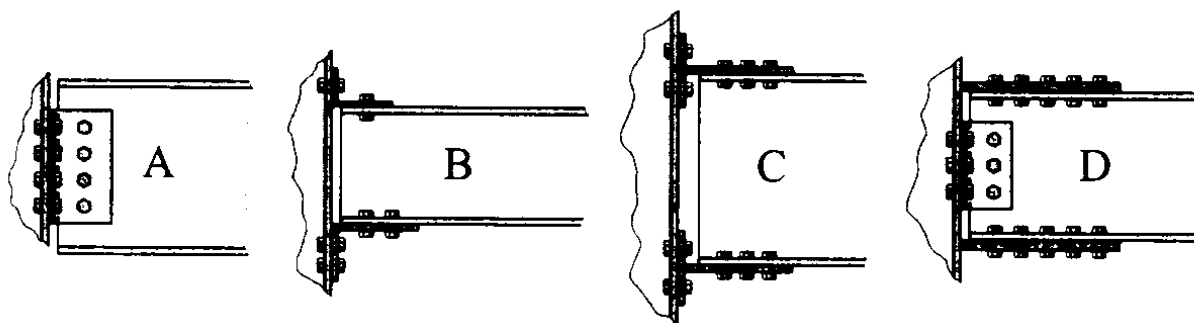
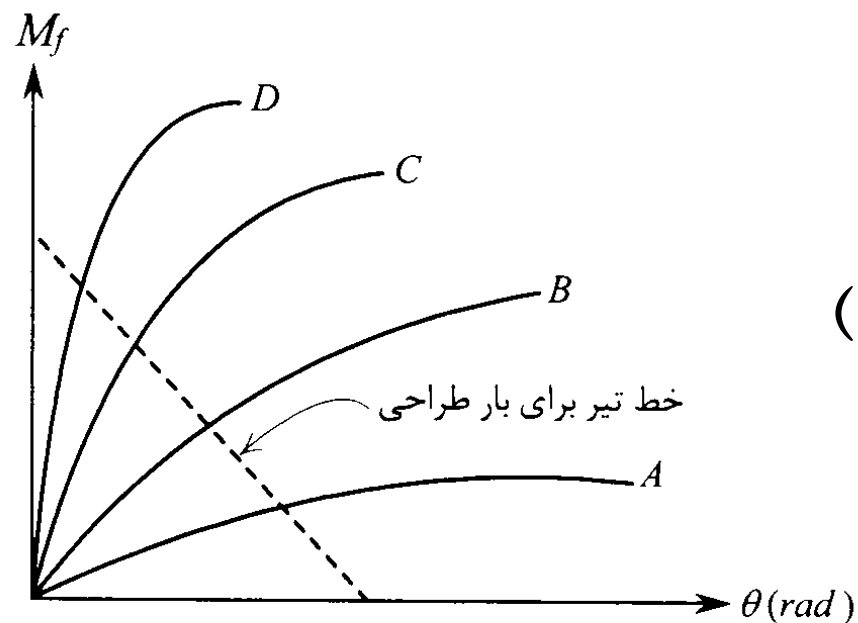


انواع اتصالات از نظر گیرداری

اتصال ساده (Simple shear) □

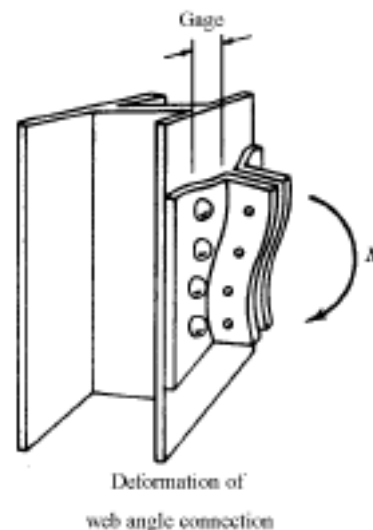
اتصال خمشی کاملاً گیردار (Fully-Restrained) □

اتصال خمشی نیمه گیردار (Partially-Restrained) □



اتصال ساده (Simple Shear)

- ❑ انعطاف پذیر (بدون قید دورانی) بوده و می‌توان آن را فقط در برابر برش (عکس العمل تکیه گاه) طراحی نمود.
- ❑ باید شرایط آزادی دوران در انتهای اعضا را تامین نماید.



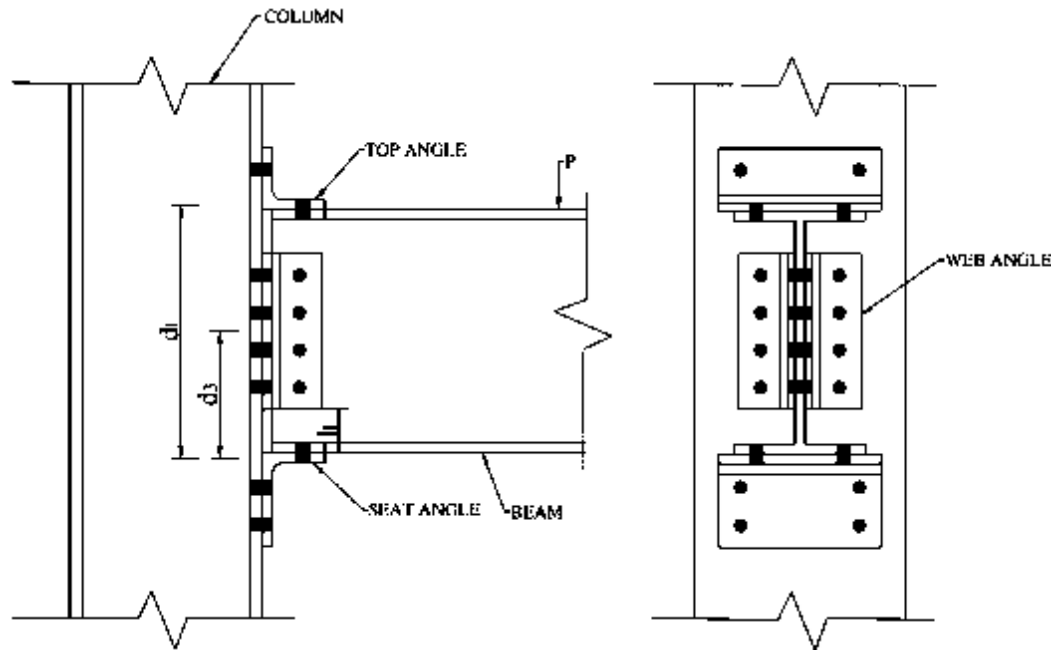
اتصال خمشی کاملاً گیردار (Fully-Restrained)

□ دوران نسبی بین اعضای متصل شده به یکدیگر ناچیز است.

□ به منظور حفظ زاویه بین اعضای متصل شده به یکدیگر، باید در حالت های حدی، از مقاومت و سختی کافی برخوردار باشد.



اتصال خمشی نیمه گیردار (Partially Restrained)

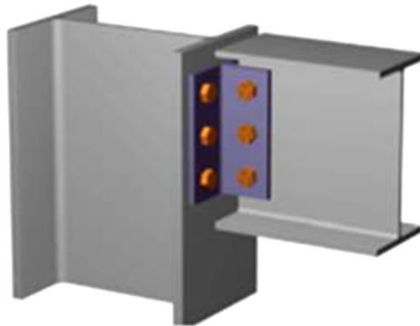


□ اگر چه لنگرهای خمشی منتقل می شوند،
لیکن دوران نسبی بین اعضای متصل شده
به یکدیگر ناچیز نبوده و قابل صرف نظر
کردن نیست.

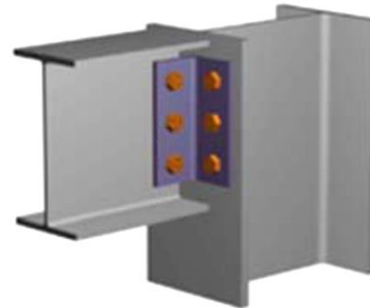
□ ویژگی های پاسخ نیرو-تغییرشکل بایستی
در تحلیل سازه در نظر گرفته شود.

انواع اتصالات از نظر اعضای متصل

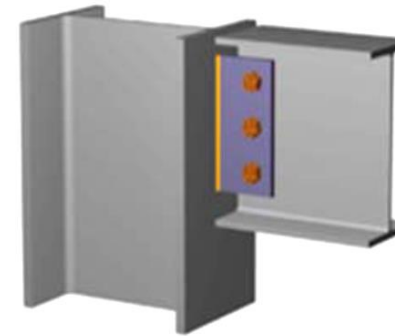
اتصال ساده □
تیر به ستون



Double Clip Angles



Single Clip Angle



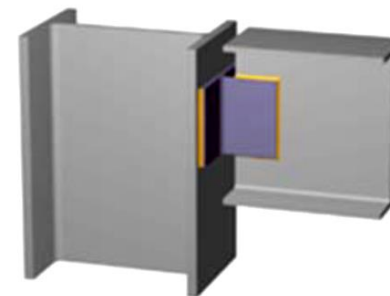
Single Plate or Shear Tab



Seat Connection



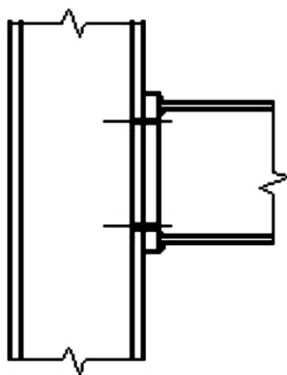
Shear End Plate



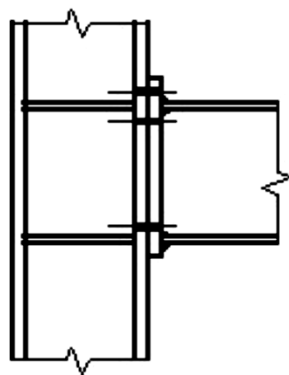
WT Shape

انواع اتصالات از نظر اعضای متصل

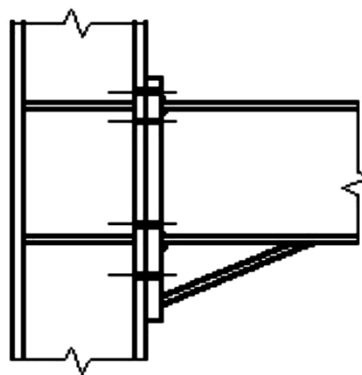
□ اتصال گیردار تیر به ستون



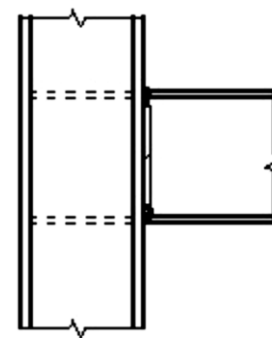
(a) Flush end plate



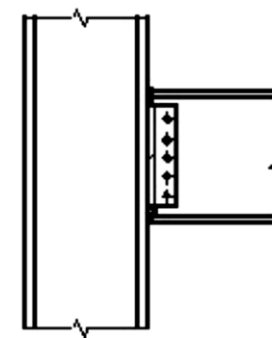
(b) Extended end plate



(c) Haunched



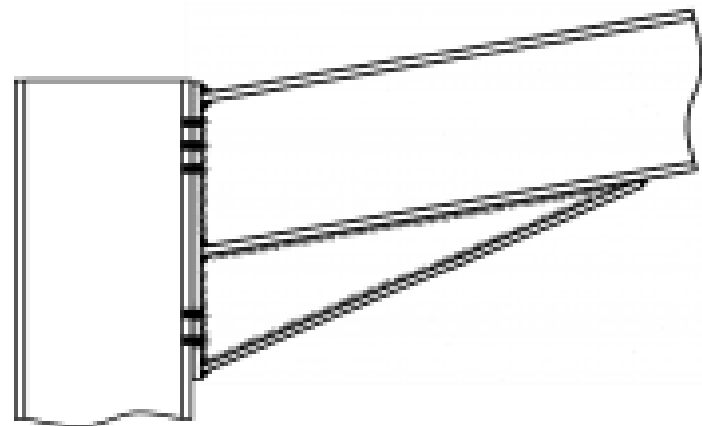
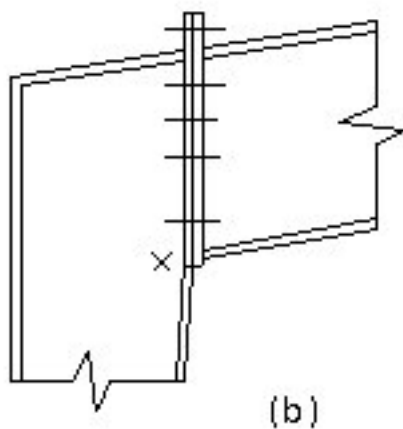
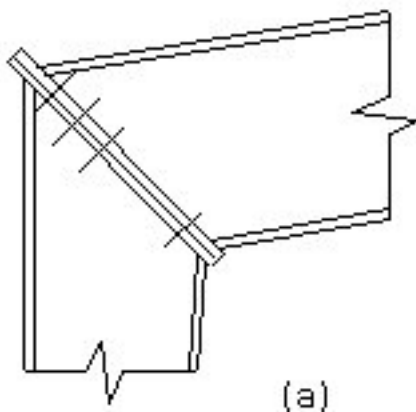
(f) All welded



(g) Hybrid (welded flange/bolted web) site connection

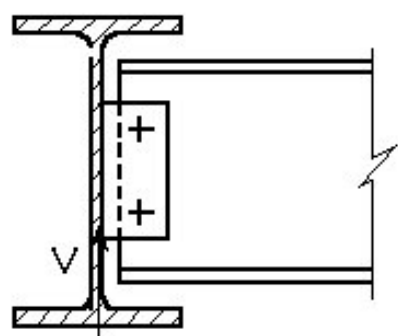
انواع اتصالات از نظر اعضای متصل

□ اتصال گیردار تیر به ستون زانویی

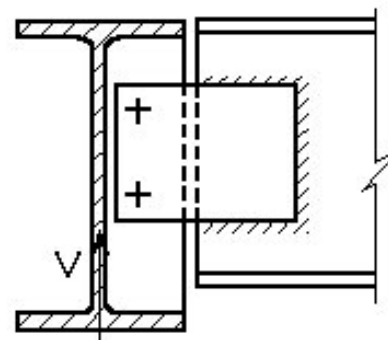


انواع اتصالات از نظر اعضای متصل

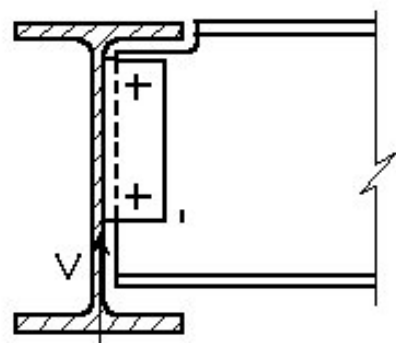
□ اتصال ساده تیر به تیر



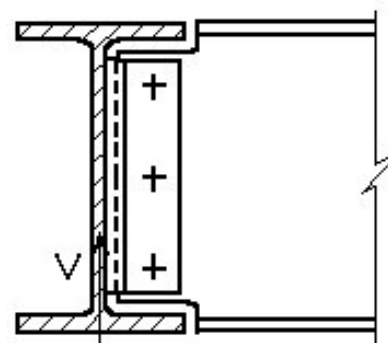
(a)



(b)



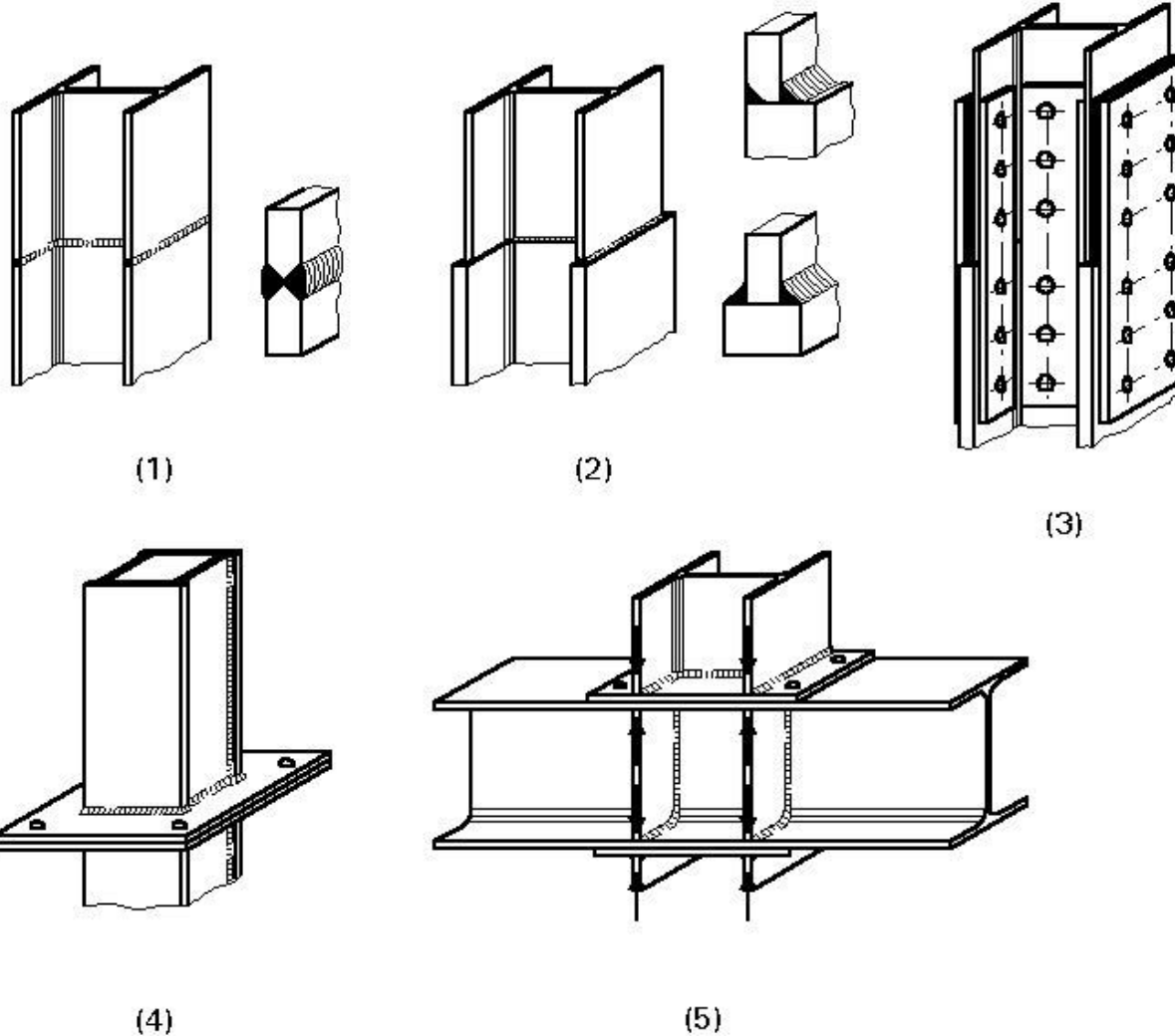
(c)



(d)

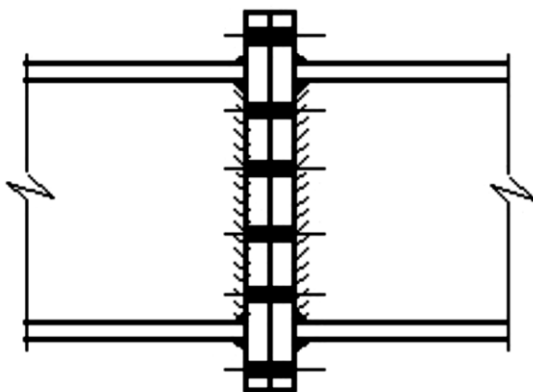
انواع اتصالات از نظر اعضای متصل

□ وصله ستون

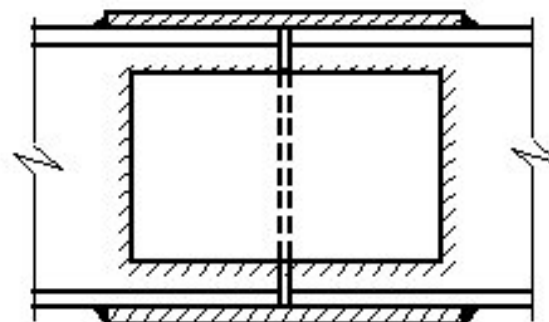


انواع اتصالات از نظر اعضای متصل

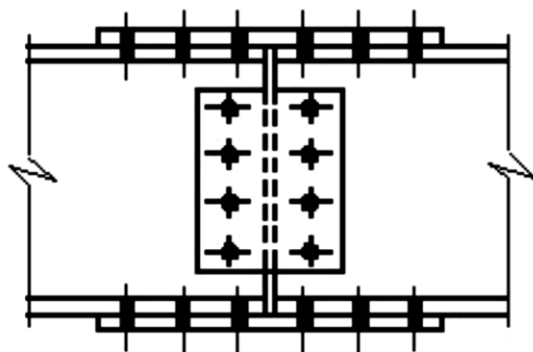
□ وصله تیر



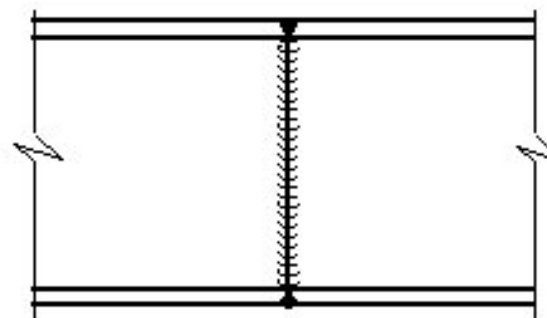
(a) End plated



(c) Fully welded one sided cover plates



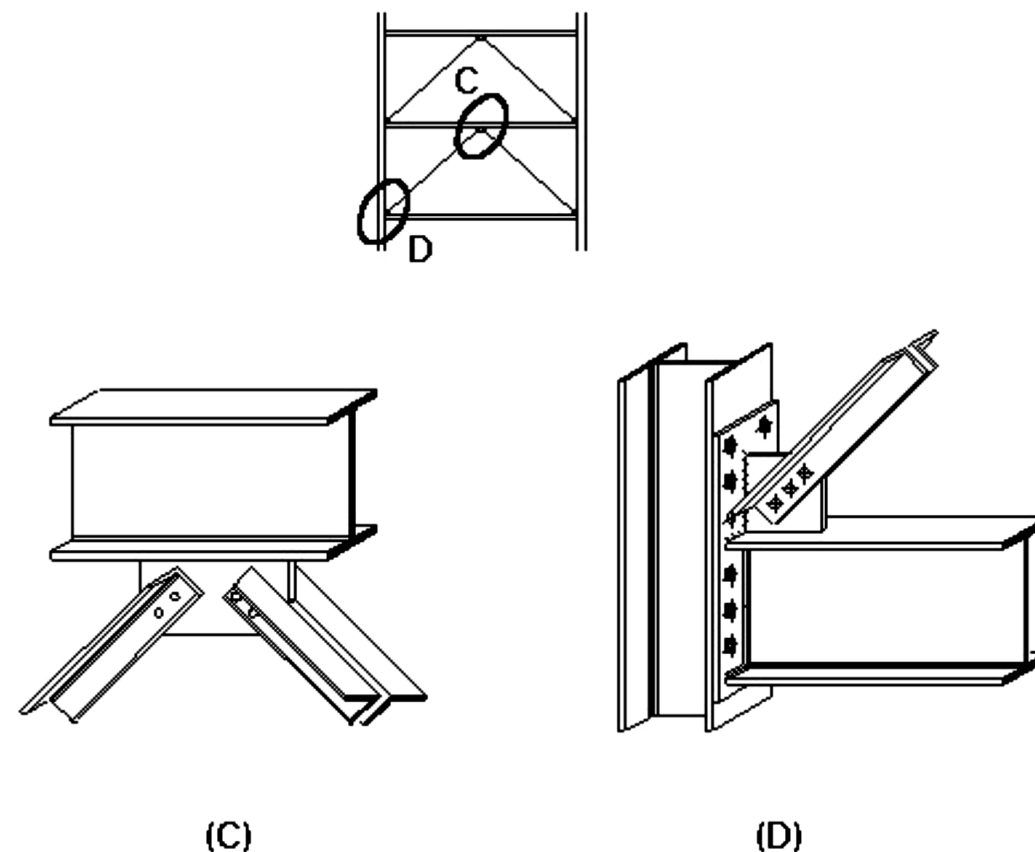
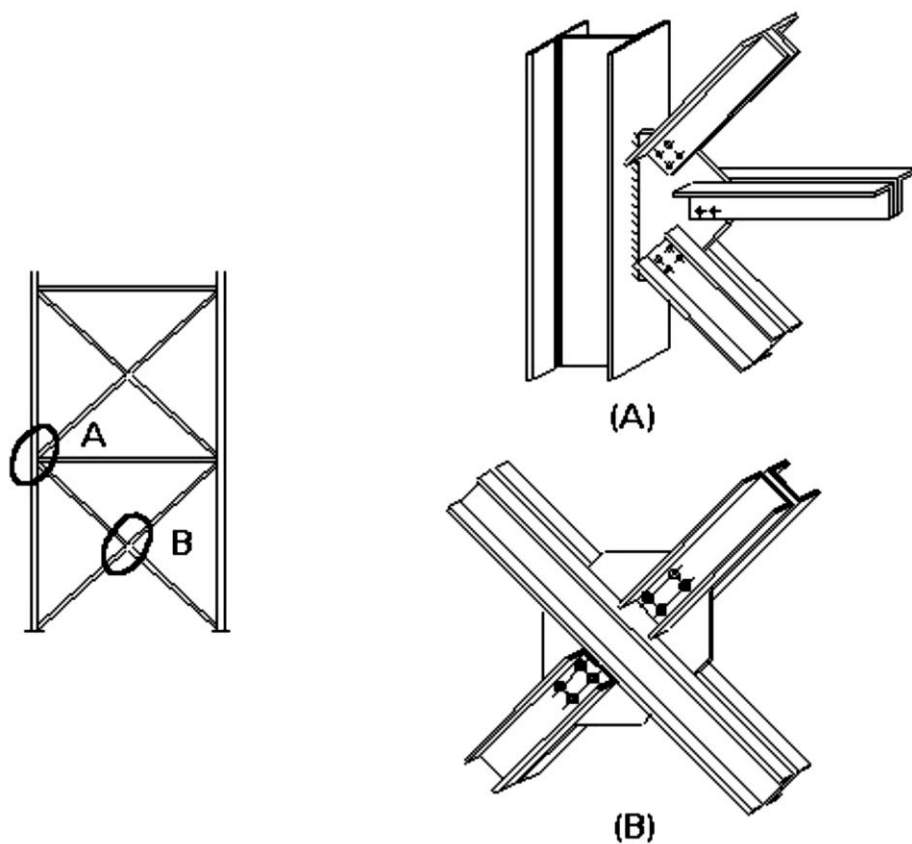
(b) Bolted cover plates



(d) Fully butt welded

انواع اتصالات از نظر اعضای متصل

□ اتصال مهاربند جانبی در قاب



انواع اتصالات از نظر اعضای متصل

□ اتصال ستون
به کف ستون

