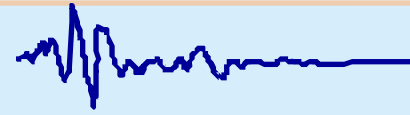




مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

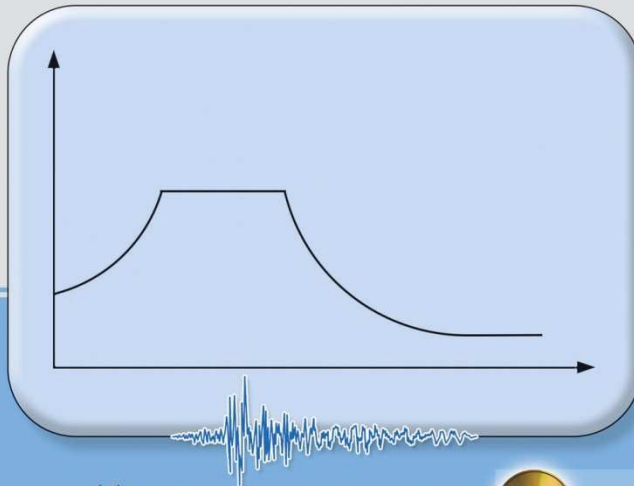


۳ ۴۵۱۸۸۳۵
۴۱۶۱۶۱۶۱۶۱۶

منطبق بر سرفصل
بر اساس ویرایش چهارم استاندارد ۲۸۰۰۵

مبانی مهندسی زلزله

(ویرایش چهارم)



محمد رضا تابش پور
(عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی شریف)

مبانی مهندسی زلزله

در این کتاب می خوانید:

- ◀ لرزه شناسی مهندسی
- ◀ بررسی مودهای شکست
- ◀ سختی و پروب
- ◀ سیستم‌های یک‌درجه آزادی خطی
- ◀ طیف پاسخ
- ◀ ارتعاش سیستم‌های چند درجه آزادی
- ◀ ضریب بازتاب

ویژگی‌های کتاب:

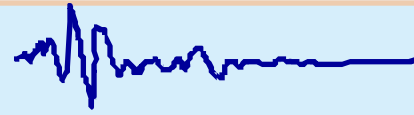
- ◀ ۷۰ فایل ویدئویی آموزشی
- ◀ بیش از ۱۰۰۰ تصویر
- ◀ بیش از ۴۰۰ مسأله حل شده
- ◀ پوشش کامل سرفصل درس «مبانی مهندسی زلزله»
- ◀ پوشش ۶۰٪ سرفصل درس «مهندسی زلزله»
- ◀ ده‌ها فایل برنامه کامپیوتری MATLAB
- ◀ توجه به آیین‌نامه‌های لرزه‌ای
- ◀ توجه به نرم‌افزارهای Seissoft , Bispec , Nonlin
- ◀ شامل فایل‌های ارائه کتاب (ویژه اساتید)

محمد رضا تابش پور
(عضو هیات علمی
دانشگاه صنعتی شریف)



به همراه CD



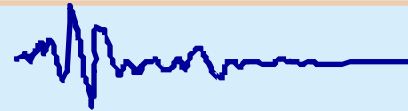


ویژگی-های کتاب:

- ❖ شامل ۷۰ فایل ویدئویی آموزشی
- ❖ بیش از ۱۰۰۰ تصویر
- ❖ بیش از ۴۰۰ مسأله حل-شده
- ❖ توجه به نرم-افزارهای **Nonlin**، **Bispec** و **Seismosoft**
- ❖ پوشش ۱۰۰٪ سرفصل کارشناسی درس «مبانی مهندسی زلزله»
- ❖ پوشش ۶۰٪ سرفصل کارشناسی ارشد درس «مهندسی زلزله»
- ❖ ده-ها فایل-برنامه کامپیوتری **MATLAB**
- ❖ توجه به نیازهای لازم برای درک آیین-نامه-های لرزه-ای
- ❖ توجه به نیازهای بومی در این حوزه
- ❖ رعایت استاندارد-های نگارشی
- ❖ دارای برنامه هفتگی تدریس
- ❖ شامل تمامی فایل-های مورد نیاز برای ارئه کلاسی



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

- این فایل PDF بر اساس کتاب مبانی مهندسی زلزله ، دستنامه زلزله (شماره ۳) می باشد و جهت ارائه در کلاس تهیه شده است.

- این فایل ها ویژه **مدرسین محترم** و به عنوان پیشنهاداتی برای ارائه تهیه شده است.

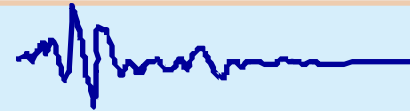
- مدرسین محترم** برای ارائه پیشنهادات و انتقادات و سوالات خود درباره این مجموعه می توانند از طریق ایمیل زیر با مولف تماس بگیرند:

tabeshpour@sharif.edu

tabeshpour@yahoo.com

محمدرضا تابش پور

(عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی شریف)



سرفصل درس «مهندسی زلزله»

✓ **روش کاهش پیامدهای زلزله:** مکانیزم تخریب زلزله، تدابیر ضروری برای مقابله با زلزله، آسیب-های احتمالی زلزله در شهرهای بزرگ، نقش بیمه در کاهش خسارتهای زمین-لرزه، لزوم مطالعات لرزه-شناسی در پروژه-های عمرانی (فصل دوم).

✓ **تعیین زلزله طرح:** عوامل مؤثر بر روی حرکات زلزله، تأثیر فاصله- و خصوصیات خاک منطقه و بزرگی زلزله، مطالعات زلزله از نظر احتمالات و ریسک زلزله، روش-های قطعی و احتمالی تعیین زلزله طرح (فصل سوم).

✓ **روش معادل استاتیکی (آیین-نامه-ای)** جهت تحلیل سازه-ها در برابر زلزله، بررسی مبانی روش، فلسفه روش و عوامل مؤثر، **ساختار آیین-نامه-های زلزله، بررسی کامل آیین-نامه زلزله ایران** و مقایسه آیین-نامه-های مختلف زلزله (فصل-های هشتم تا دهم و پیوست-های الف و ب).

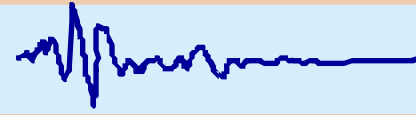
✓ **روش دینامیکی تحلیل سازه-ها در برابر زلزله (یک و چند درجه آزادی)** مبانی تحلیل دینامیکی سازه-ها، مدل-سازی و درجات آزادی ارتعاش آزادسازه-ها، پدیده تشدید و تأثیر میرایی، انتگرال- دوهامل مودهای ارتعاش آزاد، اصول و روش آنالیز مودال در بارگذاری زلزله (فصل پنجم، ششم و نهم).

✓ **روش شبه-دینامیکی (طیفی)** تحلیل سازه-ها در برابر زلزله تغییرمکان و شتاب و شبه-سرعت طیفی، طیف-های پاسخ و طرح، تعداد مودهای مؤثر در تحلیل، اشاره-ای به طیف-های غیرخطی (فصل-های هفتم و نهم).

✓ **انواع سیستم-های مقاوم سازه-ای** برای بار افقی زلزله و رفتار آن-ها: قاب-های خمشی، قاب-های بادبندی-شده، دیوار برشی، سیستم-های مرکب (فصل چهارم).



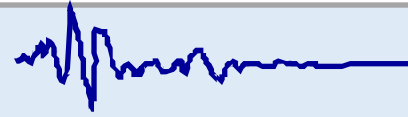
مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

فصل دوم

خرابی-های ناشی از زلزله و کاهش پیامدها

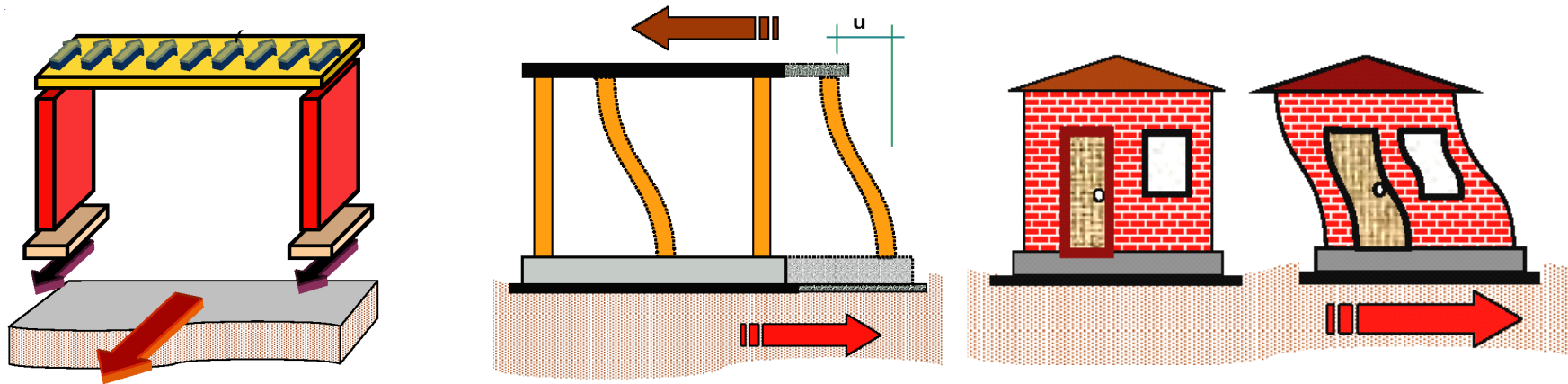


نوع سازه

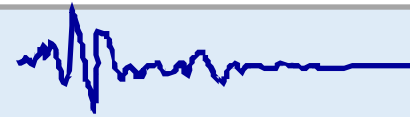
عوامل مؤثر بر خسارات ناشی از زلزله

تقسیم‌بندی صدمات زلزله

نحوه‌ی اثر نیروی زلزله بر سازه



حرکت زمین و انتقال آن به سازه

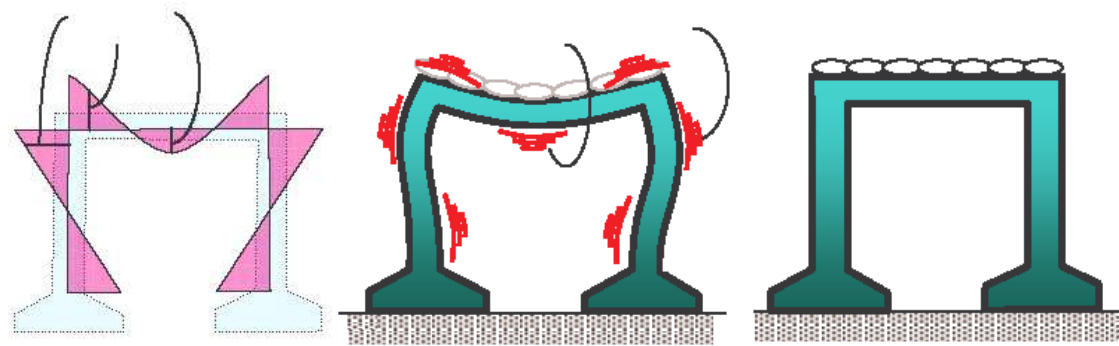


نوع سازه

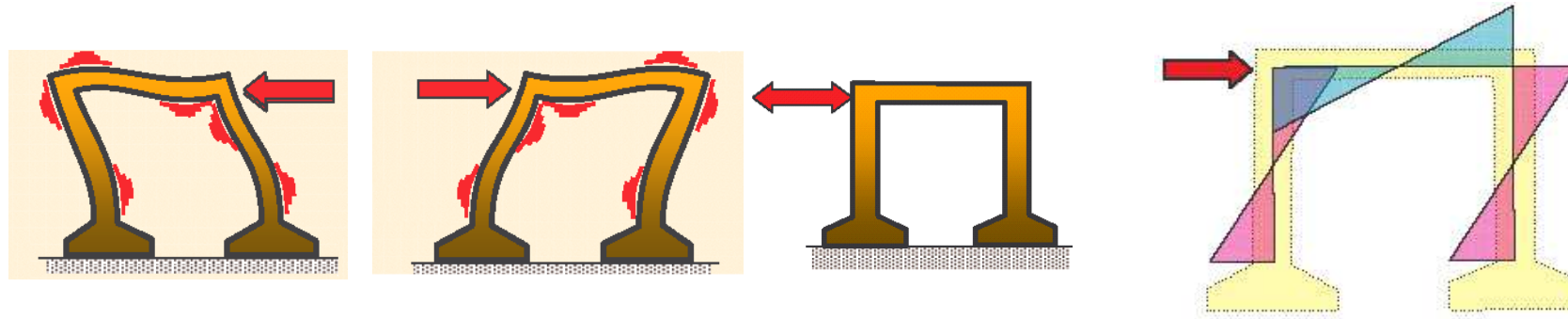
عوامل مؤثر بر خسارات ناشی از زلزله

تقسیم‌بندی صدمات زلزله

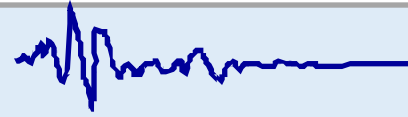
نحوه‌ی اثر نیروی زلزله بر سازه



تغییر شکل و ممان ناشی از بار ثقلی



تغییر شکل جانبی ناشی از نیروی رفت و برگشتی زلزله و ممان ناشی از بار استاتیکی متناظر با نیروی زلزله

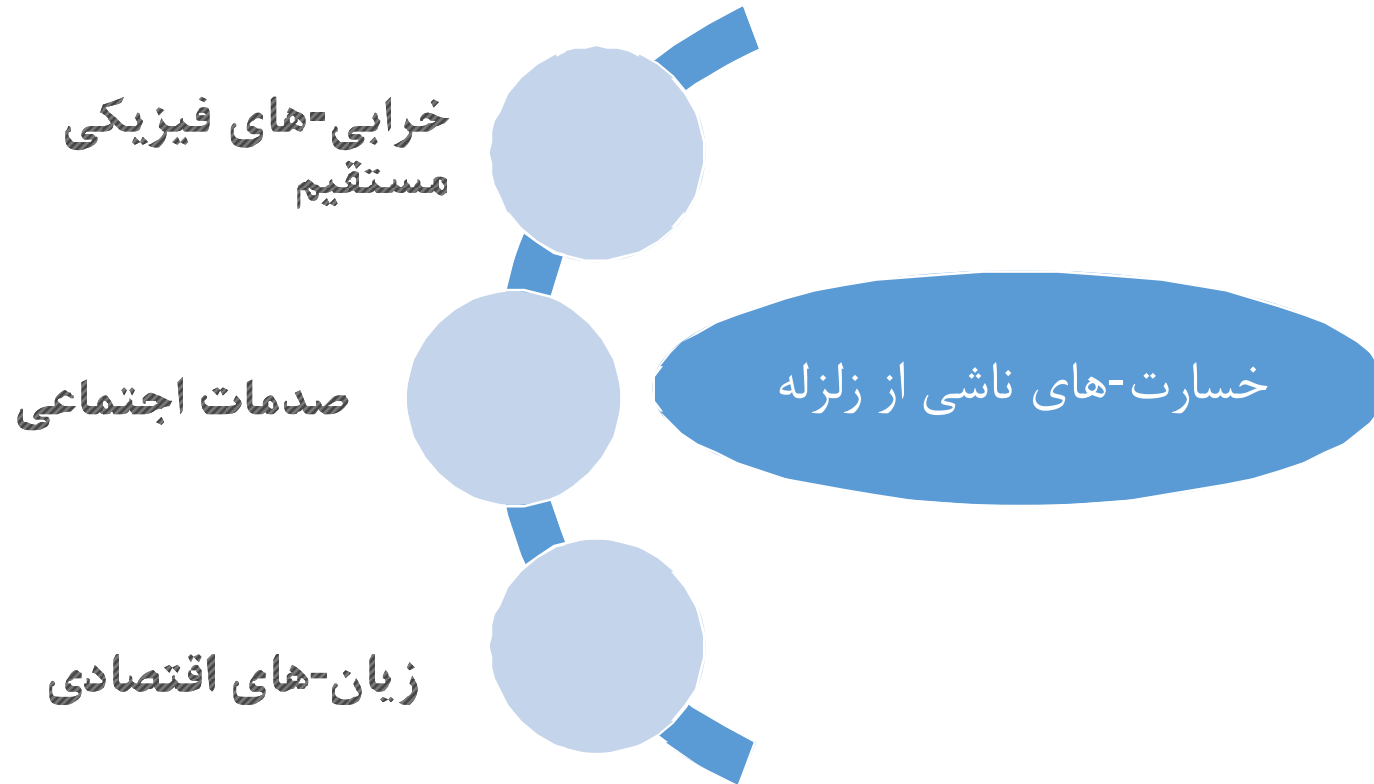


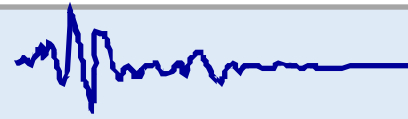
نوع سازه

عوامل مؤثر بر خسارات ناشی از زلزله

تقسیم‌بندی صدمات زلزله

نحوه‌ی اثر نیروی زلزله بر سازه





نوع سازه

عوامل مؤثر بر خسارات ناشی از زلزله

تقسیم‌بندی صدمات زلزله

نحوه‌ی اثر نیروی زلزله بر سازه

عوامل اولیه یا پدیده‌های مؤثر بر خسارات زلزله

نوع و خصوصیات مهندسی سازه

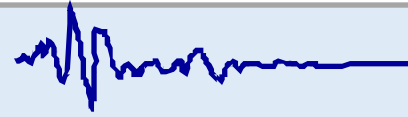
شدت تکان‌های زمین

خطرات جانبی

اثرات ساختگاهی

اشغال بودن سازه

کاربری سازه

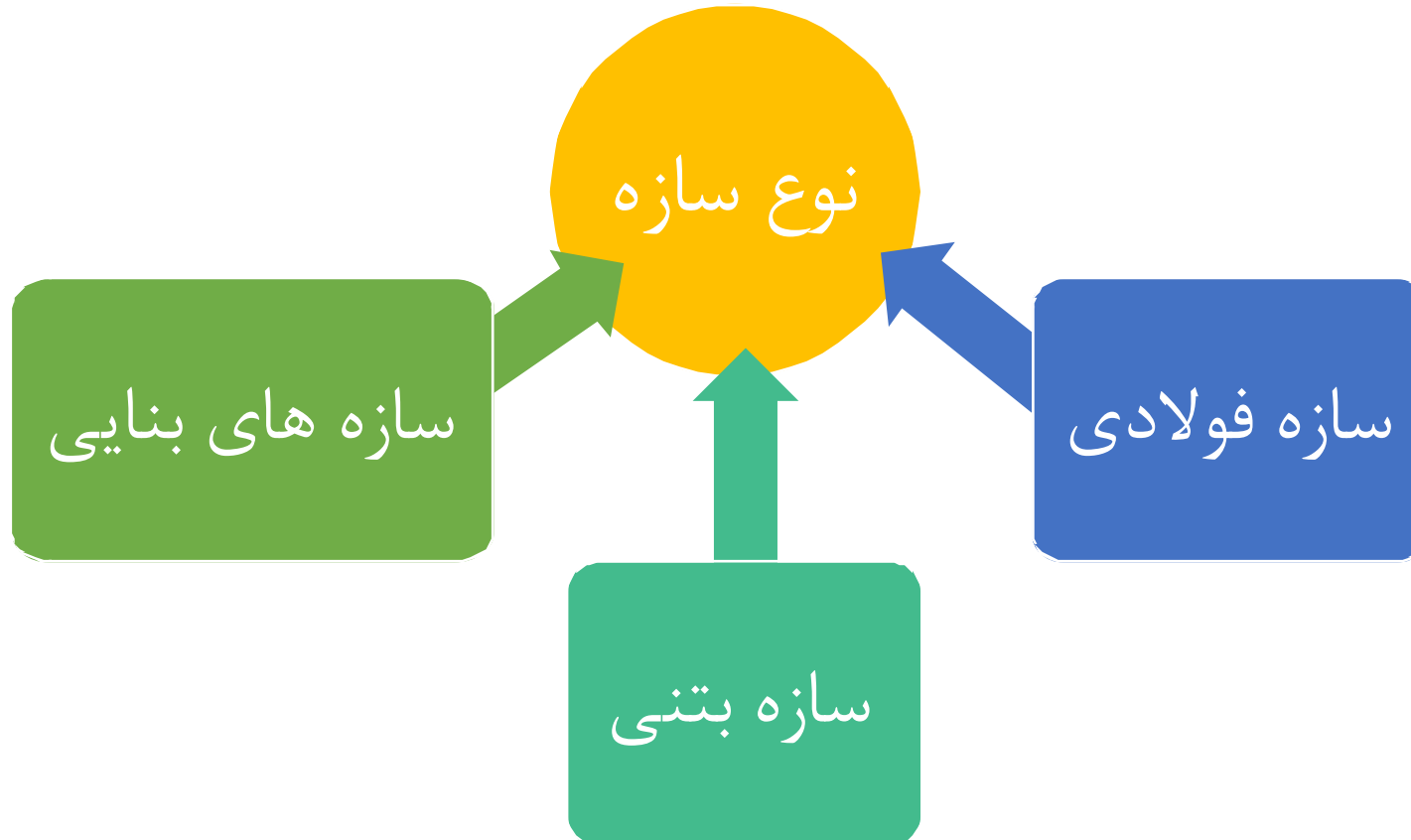


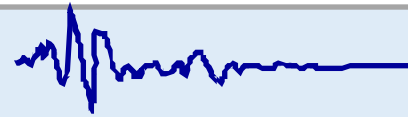
نوع سازه

عوامل مؤثر بر خسارات ناشی از زلزله

تقسیم‌بندی صدمات زلزله

نحوه‌ی اثر نیروی زلزله بر سازه





سازه بتنی

عدم رعایت دقیق ضوابط و استانداردها و یا نقایص معماری

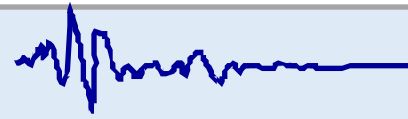
عدم رعایت فاصله‌ی مناسب برای خاموت‌ها

پدیده ستون کوتاه

طبقه نرم



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

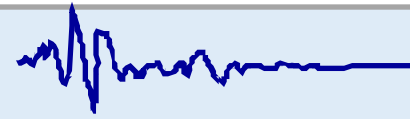
نوع سازه



پدیده‌ی ستون
کوتاه



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

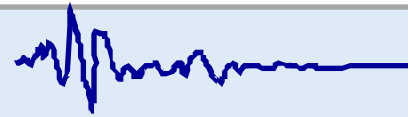
نوع سازه



شکست طبقه-ی اول (زلزله-ی نور تریج،
۱۹۹۴)



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

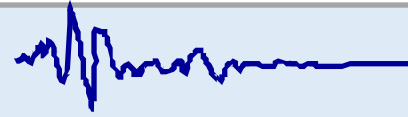
نوع سازه



شکست طبقه-ی نرم به-علت حذف دیوار در طبقه- اول



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

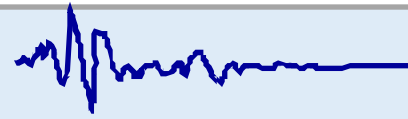
نوع سازه



برخورد بین دو ساختمان مجاور



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

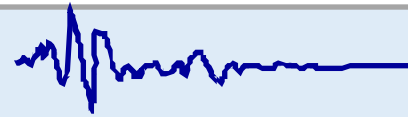
نوع سازه



شکست ستون ضعیف



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

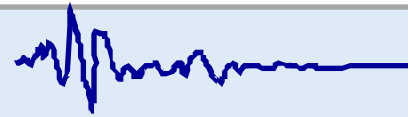
سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه



ایجاد شکست در
بالکن‌ها



سازه فولادی

شکست ترد پیچ-ها در برش و کشش

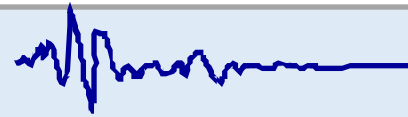
شکست ترد جوش به ویژه جوش فیلت (fillet) در برش و کشش

کمانش عضو به همراه کمانش پیچشی

کمانش محلی بال و جان

بلندشدگی پی در قاب-های بادبندی-شده

شکست محلی در اعضای اتصال



سازه فولادی (ادامه)

لغزش پیچ

تغییر شکل زیاد در قاب‌های بدون بادبندی

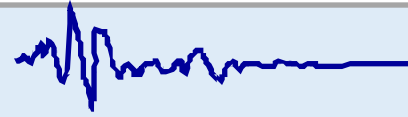
شکست اتصالات بین اعضای فولادی و سایر اجزای ساختمان نظیر سقف‌ها

عدم مهار اعضاء به جداکننده‌های آجری یا بتنی

پیچش شدید در سازه‌های نامتقارن



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

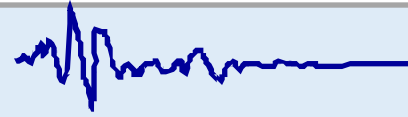
نوع سازه



گسیختگی بادبند در محل اتصال ناشی از طول ناکافی جوش (زلزله بم)



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

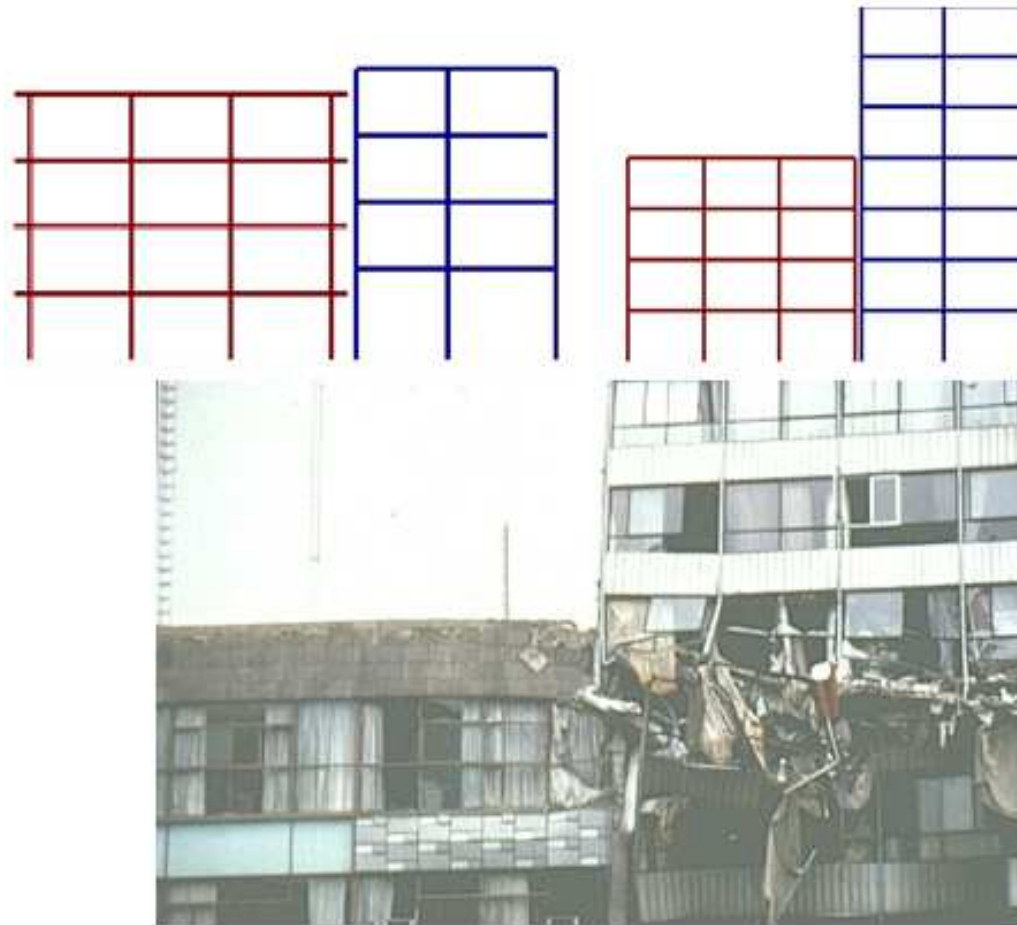
مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

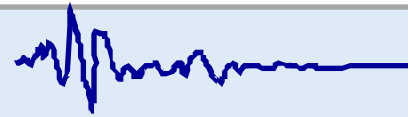
نوع سازه



تخریب ساختمان به علت ضربه



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

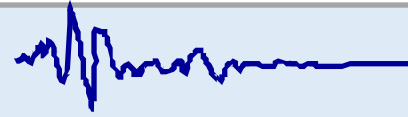
نوع سازه



فروریزش کامل طبقات فوقانی به علت عدم توزیع مناسب سختی و مقاومت
(مکزیکوسیتی)



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

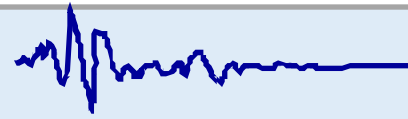
نوع سازه



انقطاع ستون در طبقه همکف



مراجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

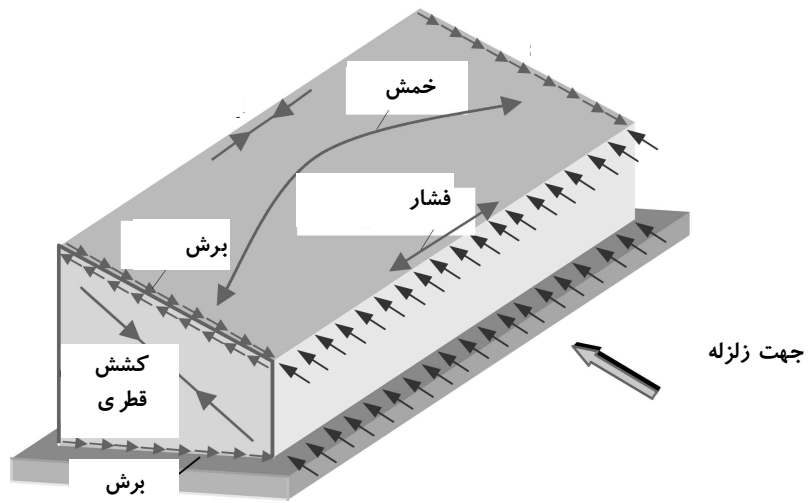
سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

مودهای شکست سقف

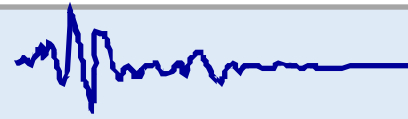
سازه‌های بنایی



مکانیزم انتقال و تحمل نیروی زلزله



امکان ریزش طاق-ضربی به-علت عدم انسجام سقف



مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

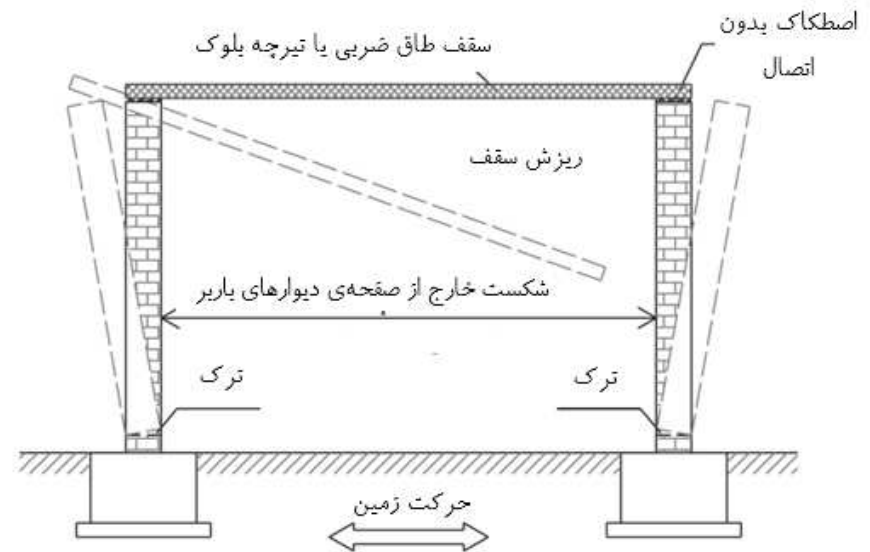
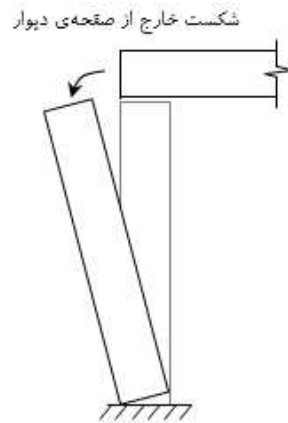
نوع سازه

مودهای شکست سقف

سازه‌های بنایی



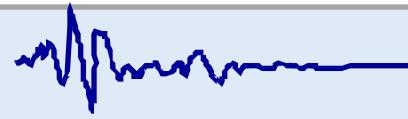
اتصال نامناسب بین دیوار و سقف



نبودن اتصال کافی بین سقف و دیوار قائم



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

مودهای شکست سقف

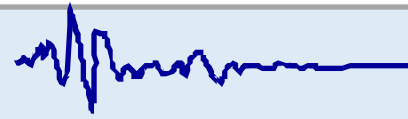
سازه‌های بنایی



ریزش سقف به-علت شکست دیوارهای باربر و عدم انسجام سقف (به جهت تیرریزی توجه شود).



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

مودهای شکست سقف

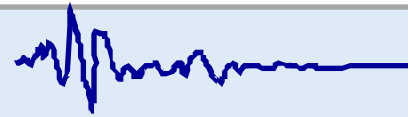
سازه‌های بنایی



اجرای نامناسب اتصال بین کلاف افقی و دیوار باعث ریزش خارج از صفحه‌ی دیوار غیرباربر شده و نبودن کلاف قائم باعث جدا شدن دیوارها در گوشه‌ها از یک-دیگر شده است.



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

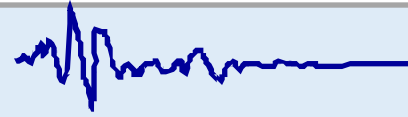
نوع سازه

مودهای شکست سقف

سازه‌های بنایی



آسیب-پذیری شدید سقف و احتمال ریزش؛ (در صورت شکست باقی-مانده-ی دیوار باربر، سقف کاملاً فرومی-ریزد.)



مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

مودهای شکست سقف

سازه‌های بنایی



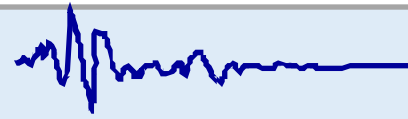
شکست خارج از صفحه-ی دیوار مرتفع به-علت عدم اتصال به سقف میانی



نقش اجزای غیر سازه‌ای در نگهداری دیافراگم سقف (بم)



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

مود شکست گوشه

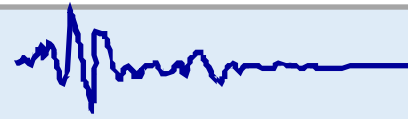
سازه‌های بنایی



شکستگی گوشه به علت نبودن کلاف
قائم



مراجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

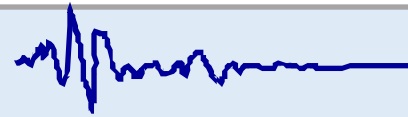
نوع سازه

مود شکست گوشه

سازه‌های بنایی



شکستگی گوشه به علت نبودن کلاف
قائم



مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

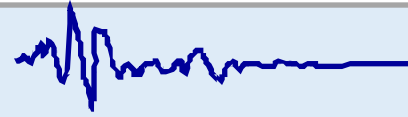
نوع سازه

مود شکست گوشه

سازه‌های بنایی

برای جلوگیری از این ترک باید از راه‌های زیر استفاده شود:

- اجرای کلاف قائم در گوشه
- اجرای کلاف افقی پیوسته روی دیوارهای متقاطع در محل گوشه
- ایجاد پشت-بند در گوشه (یعنی امتداد دادن دیوارهای گوشه)
- استفاده از قطعات فلزی یا چوبی برای ایجاد قفل و بست مکانیکی در گوشه-ها (هر چند رج، یک مهار)



مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

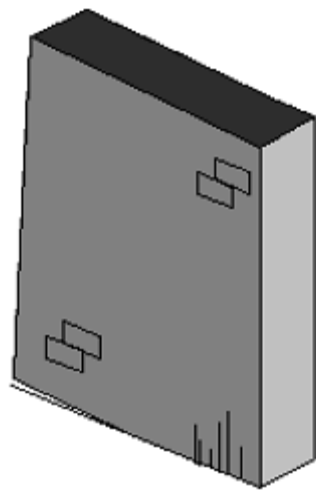
سازه فولادی

سازه بتنی

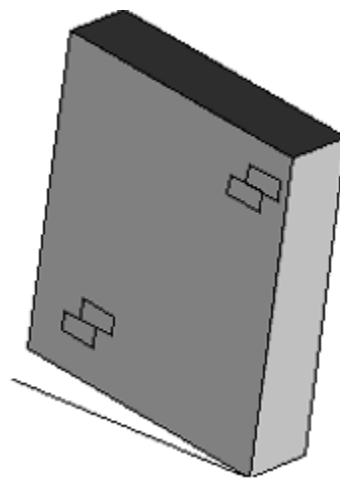
نوع سازه

شکست درون-صفحه‌ای-دیوار

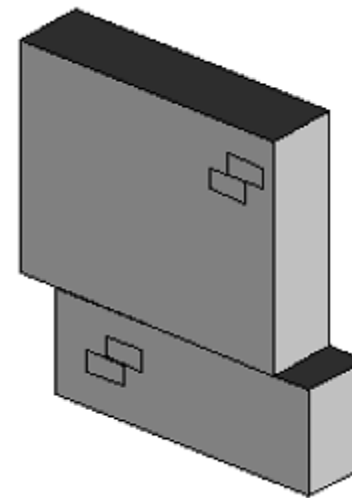
سازه‌های بنایی



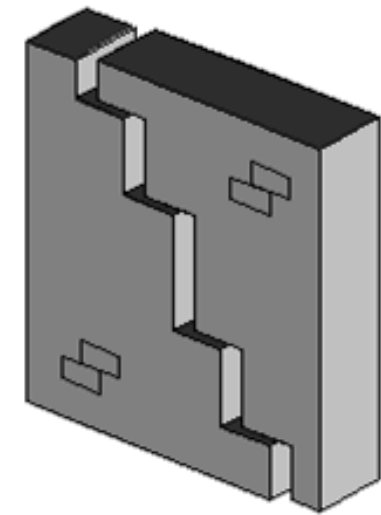
(د)



(ج)



(ب)

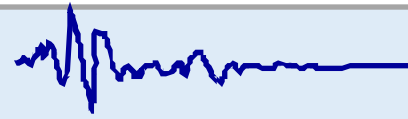


(الف)

مودهای شکست درون-صفحه‌ای-دیوار آجری، (الف) شکست برشی قطری، (ب) شکست برشی-لغزشی، (ج) شکست خمشی واژگونی، (د) شکست خمشی



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

شکست درون-صفحه‌ای دیوار

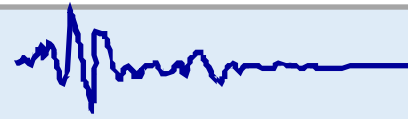
سازه‌های بنایی



ترک درون-صفحه‌ای به-صورت ترکیب قطری و لغزشی
(پاکستان)



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

شکست درون-صفحه‌ای
دیوار

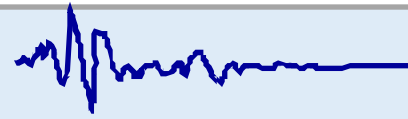
سازه‌های بنایی



ایجاد ترک قطری پله‌ای در امتداد بندهای افقی و قائم



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

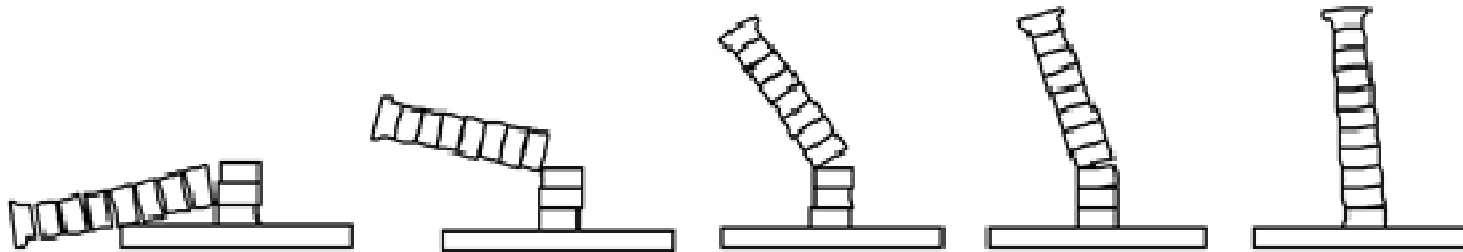
سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

شکست برون-صفحه‌ی دیوار

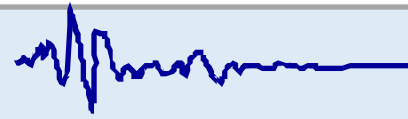
سازه‌های بنایی



ریزش دیوار در خمش خارج از صفحه



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

شکست برون-صفحه‌ی دیوار

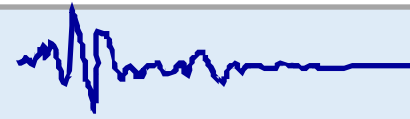
سازه‌های بنایی



شکست خارج از صفحه‌ی دیوار، به جهت تیرریزی توجه شود (بم).



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

شکست برون-صفحه‌ی دیوار

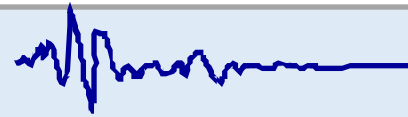
سازه‌های بنایی



شکست خارج از صفحه‌ی دیوار باربر و اتصال نامناسب آن به سقف خرابایی (هند)



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

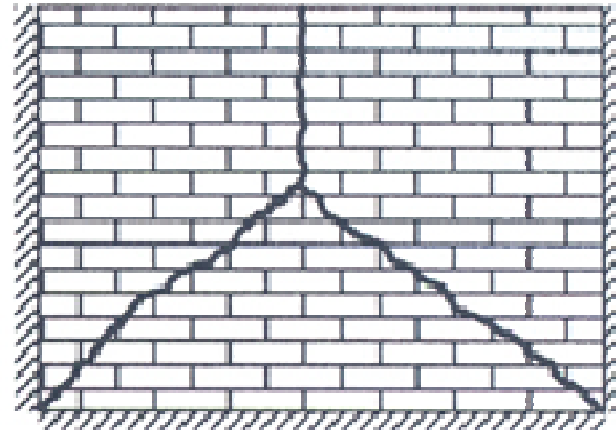
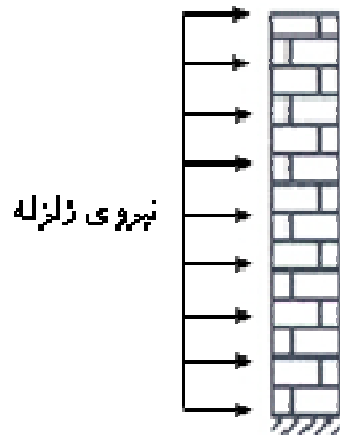
سازه فولادی

سازه بتنی

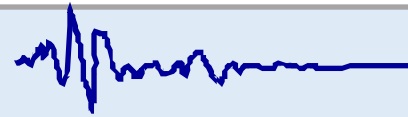
نوع سازه

شکست برون-صفحه‌ی دیوار

سازه‌های بنایی



خطوط تسلیم در شکست خارج از صفحه‌ی دیوار که در امتداد فوقانی آزاد است.



مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

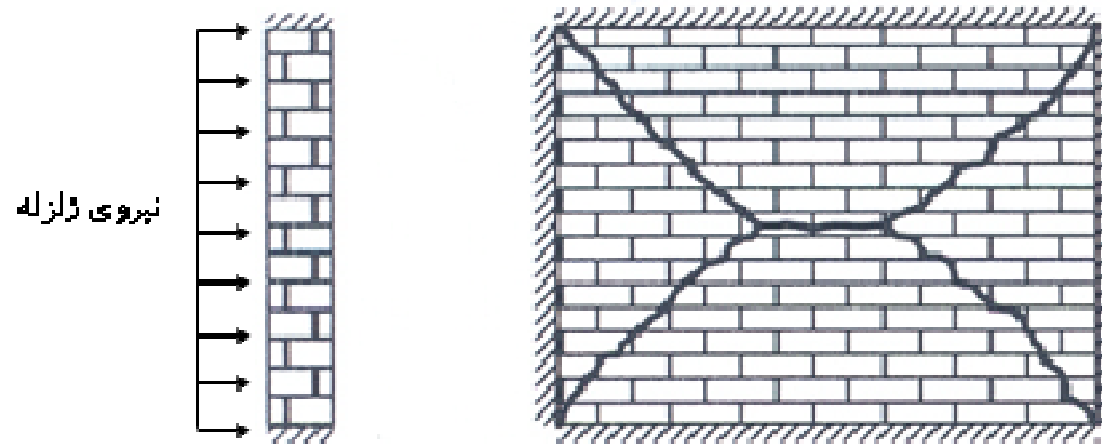
سازه فولادی

سازه بتنی

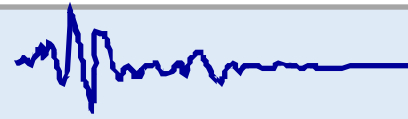
نوع سازه

شکست برون-صفحه‌ی دیوار

سازه‌های بنایی

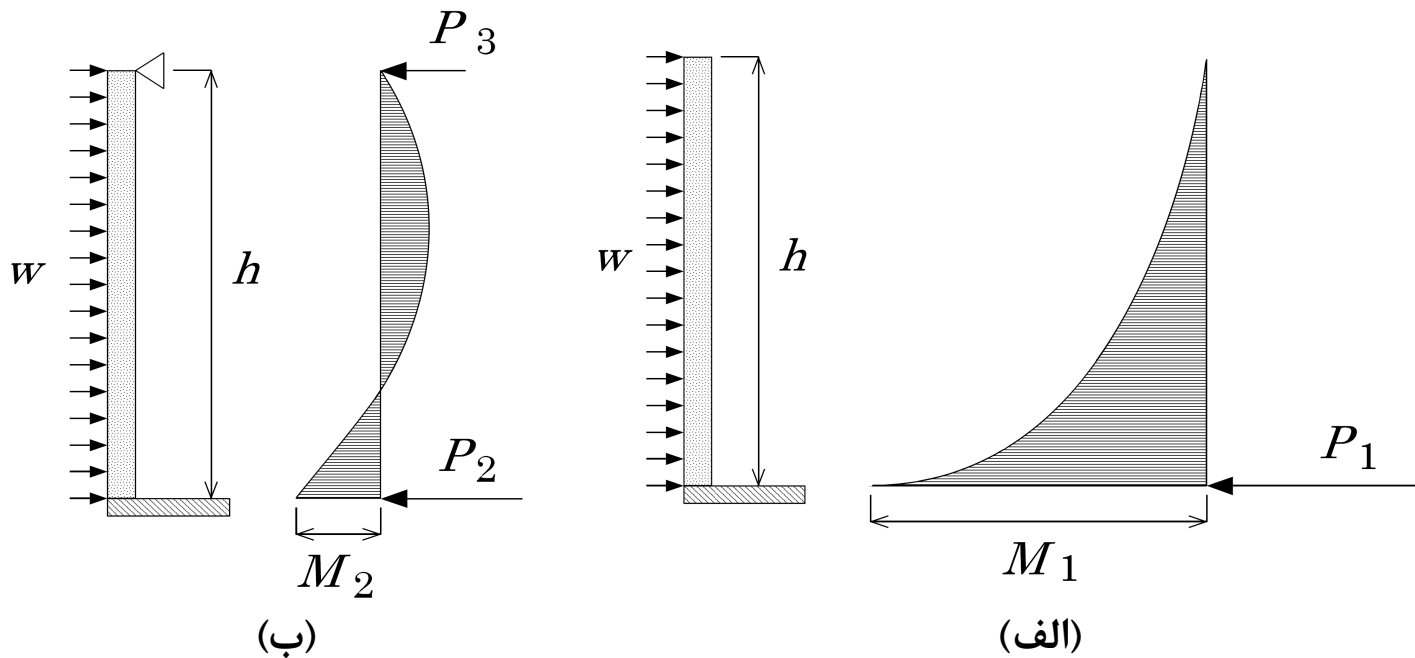


خطوط تسلیم در شکست خارج از صفحه‌ی دیوار که از هر چهار طرف مقید است.

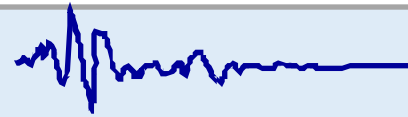


شکست برون-صفحه‌ی دیوار

سازه‌های بنایی



مقایسه‌ی دیاگرام ممان در دو حالت دیوار، (الف) بدون اتصال به سقف، (ب) وجود اتصال با سقف



مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

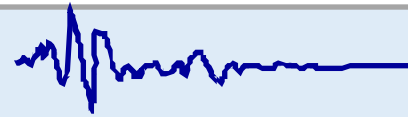
شکست جزر

سازه‌های بنایی

با کوتاه شدن یک عضو، اتفاقات زیر رخ می‌دهد:

- افزایش سختی
- افزایش نیروی جذب شده
- افزایش برش
- افزایش یا کاهش ممان خمشی
- تغییر مود شکست از خمشی به برشی

نکته‌ی مهم در شکست برشی مصالح بنایی، ترد بودن است. این مسأله‌ی اصلی در جزر است



مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

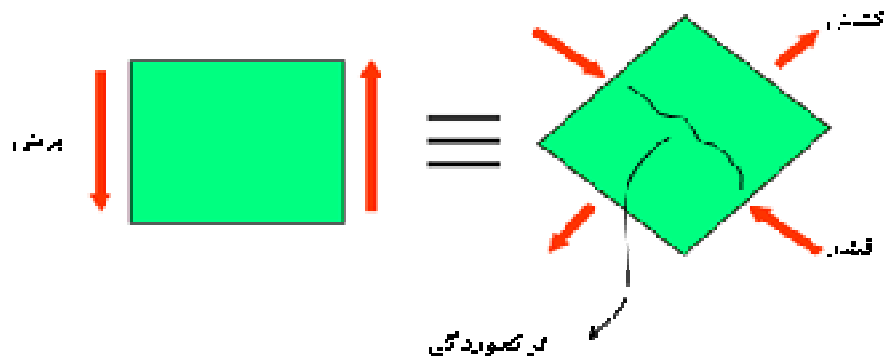
سازه فولادی

سازه بتنی

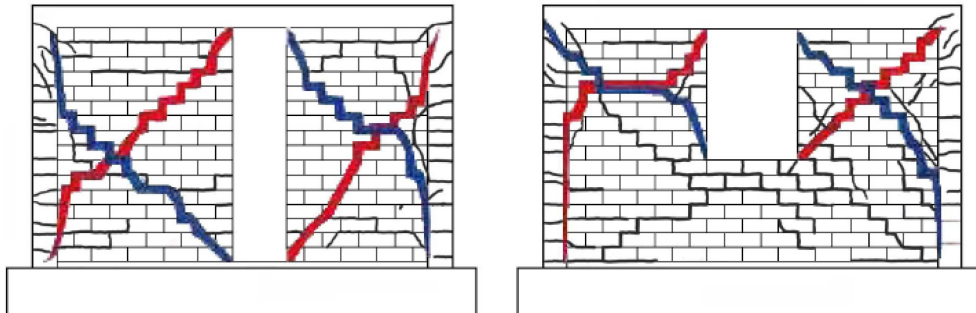
نوع سازه

شکست جزر

سازه‌های بنایی



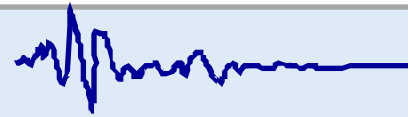
شکست برشی جزرها: ایجاد کشش در المان تحت برش



ترک‌های قطری در کنار بازشوها



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

شکست‌های مرتبط با بازشو

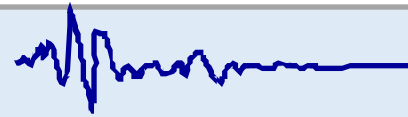
سازه‌های بنایی



شکست قطری دیوار کوتاه بین بازشوها (بم)



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

شکست‌های مرتبط با بازشو

سازه‌های بنایی



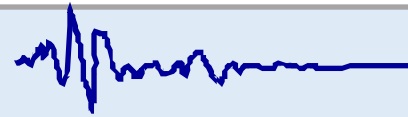
ایجاد ترک در گوشه-ی
بازشو



شکست در جزرها (هند)



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

شکست‌های مرتبط با بازشو

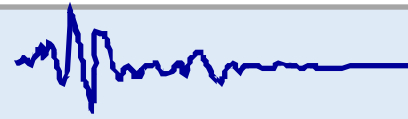
سازه‌های بنایی



ایجاد ترک ضربدری در دیوارهای کنار بازشو



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

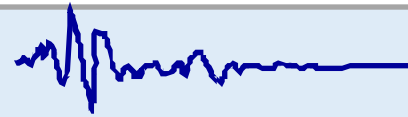
نوع سازه

شکست‌های مرتبط با بازشو

سازه‌های بنایی



ایجاد ترک در گوشه‌های بازشویی که از لبه‌ی دیوار فاصله‌ای ندارد، (اندونزی).



مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

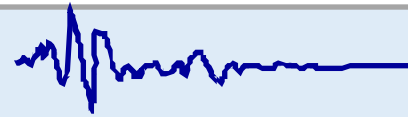
نوع سازه

مودهای شکست کلاف

سازه‌های بنایی

در یک دسته-بندی کلی، معضلات مربوط به کلاف در ساختمان‌های بنایی را می‌توان به-صورت زیر تقسیم-بندی کرد:

- فقدان کلاف
- اتصال نامناسب کلاف-ها به یک-دیگر
- اتصال نامناسب کلاف به سقف
- اجرای نادرست کلاف (فاصله-ی نامناسب بین خاموت-ها)



موندهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

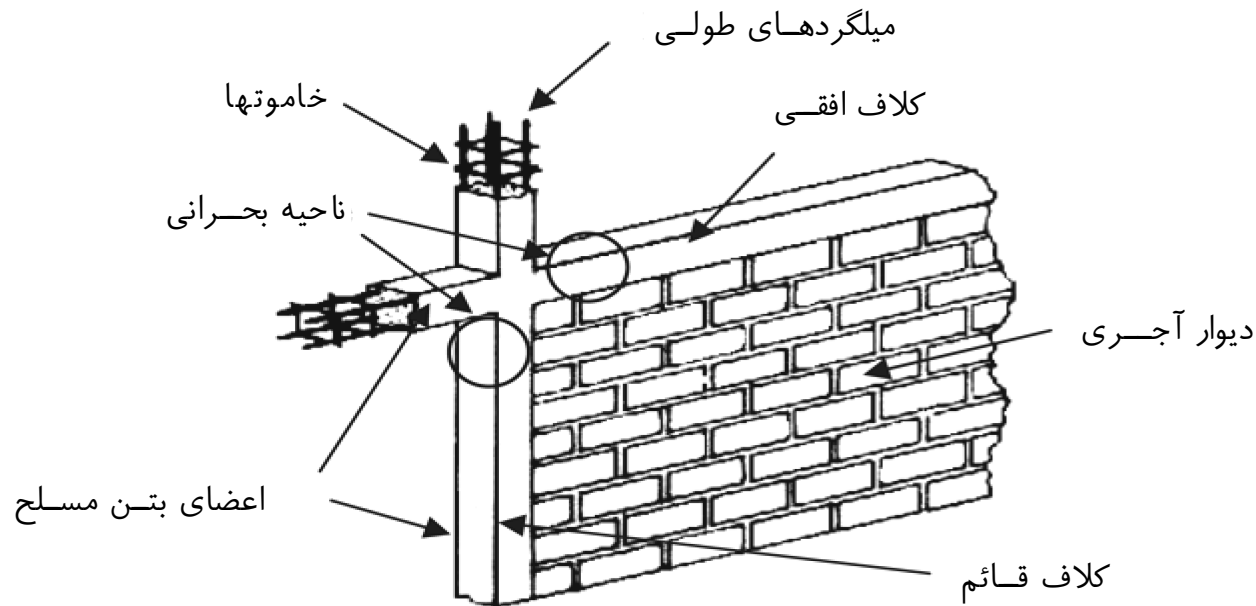
سازه فولادی

سازه بتنی

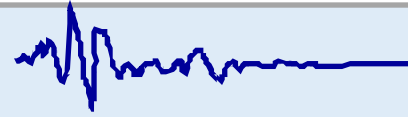
نوع سازه

موندهای شکست کلاف

سازه‌های بنایی



دیوار آجری غیرمسلح محصورشده توسط کلاف (در این حالت نیز دیوار مانند دستک قطری عمل می‌کند).



نوع سازه

سازه بتنی

سازه فولادی

سازه‌های بنایی

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

کلاف قائم

تکیه-گاه در لبه‌های دیوار در امتداد ارتفاع آن برای جلوگیری از شکست خارج از صفحه

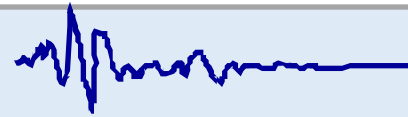
ایجاد محصوریت برای دیوار به همراه کلاف افقی

جلوگیری از ترک گوشه در دیوارها

جلوگیری از ترک‌های ناشی از نشست غیر-یکسان

تحمل بار جانبی به صورت کششی

کمک به ایجاد رفتار دستک قطری در دیوار بنایی



نوع سازه

سازه بتنی

سازه فولادی

سازه‌های بنایی

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

کلاف افقی

تکیه-گاه در لبه‌ی فوقانی دیوار در امتداد طول آن برای جلوگیری از شکست خارج از صفحه

تحمل خمش درون صفحه‌ی دیافراگم سقف به صورت نیروی کششی (انسجام سقف)

ایجاد محصوریت برای دیوار به همراه کلاف قائم

جلوگیری از ترک‌های ناشی از نشست غیر-یکسان

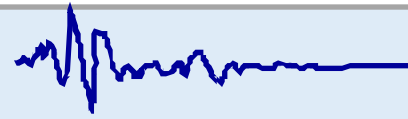
انتقال بار جانبی از سقف به دیوارهای موازی جهت زلزله (تکمیل مسیر بار)

کمک به ایجاد رفتار دستک قطری در دیوار بنایی

انتقال بار از دیوار به پی یا کرسی چینی



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

مودهای شکست کلاف

سازه‌های بنایی



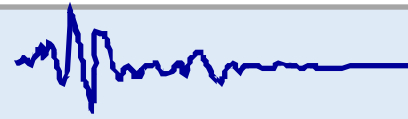
ایجاد شکست در دیوار به-علت عدم اتصال مناسب دیوار در امتداد طولی به کلاف افقی زیر سقف و عدم وجود کلاف قائم



شکست گوشه به-علت امتداد نیافتن کلاف قائم و جدایی دیوار از کلاف قائم؛ (ایجاد ترک در گوشه به-علت عدم امتداد کلاف قائم)



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

مودهای شکست کلاف

سازه‌های بنایی



(ب)



(الف)



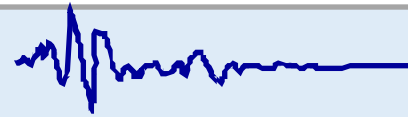
(ج)



فاصله-ی زیاد بین خاموت-ها و قلاب 90 درجه (الف)، بتن بی-کیفیت در کلاف قائم (ب)، اجرای عایق ایزوگام؛ (در محل قطع بتن ریزی!) که باعث لغزش قسمت-های مختلف ستون بر روی یک-دیگر در هنگام وقوع زلزله شده است



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه

مودهای شکست کلاف

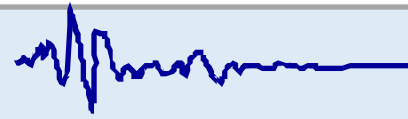
سازه‌های بنایی



ترک‌های برشی در قسمت فوقانی کلاف قائم به-علت
اندرکنش با دیوار



نبودن اتصال بین
کلاف‌ها



مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

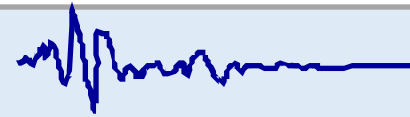
سازه فولادی

سازه بتنی

نوع سازه



شکست کلاف قائم بتنی به-علت
اندرکنش در دیوار (بم)



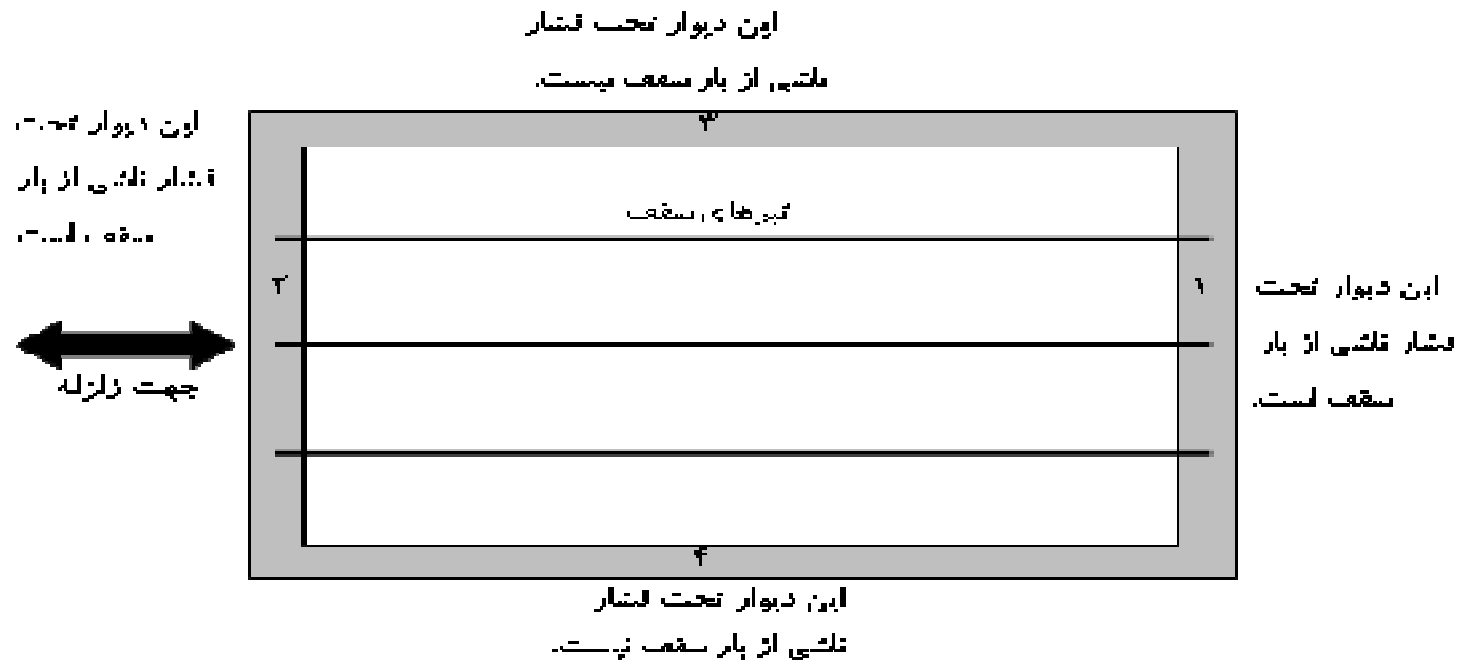
نوع سازه

سازه بتنی

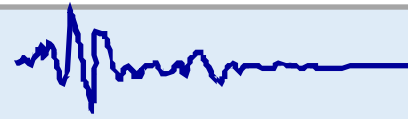
سازه فولادی

سازه‌های بنایی

مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی



تیرریزی موازی جهت زلزله در ساختمان بنایی با پلان ساده



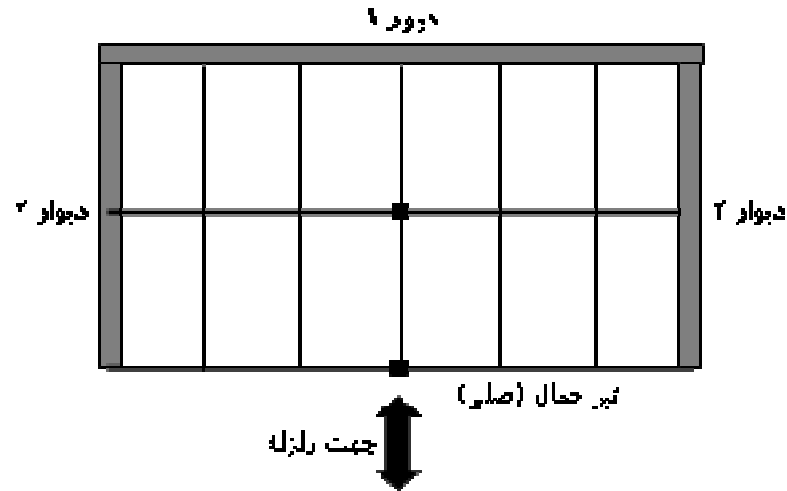
مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

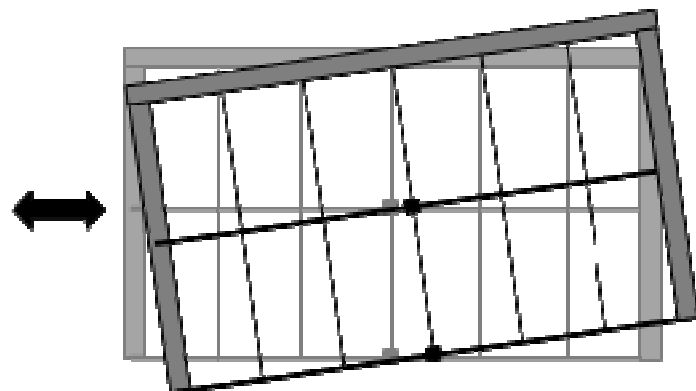
سازه فولادی

سازه بتنی

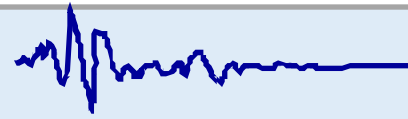
نوع سازه



پلان ساختمان نیمه‌اسکلتی و جهت زلزله



ایجاد پیچش در ساختمان با پلان U شکل در چیدمان دیوارها



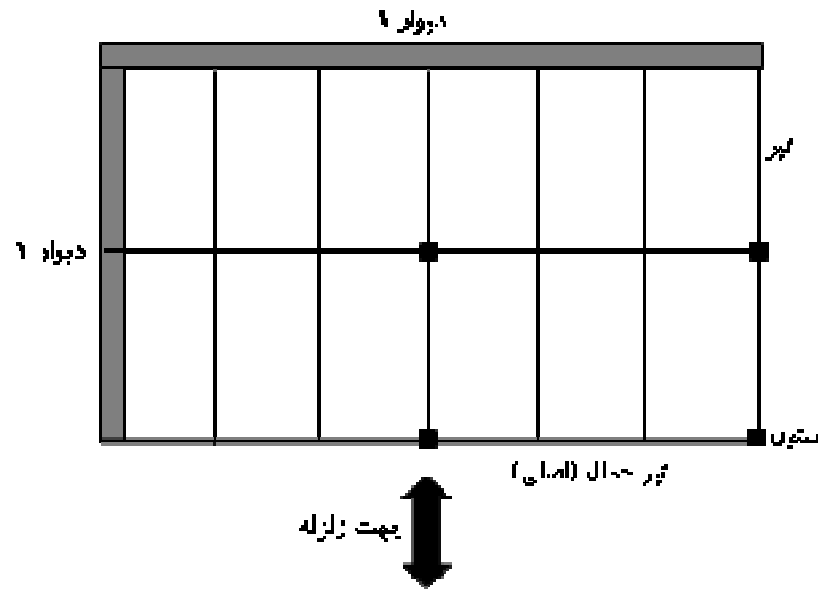
مودهای شکست ساختمان‌های نیمه‌اسکلتی

سازه‌های بنایی

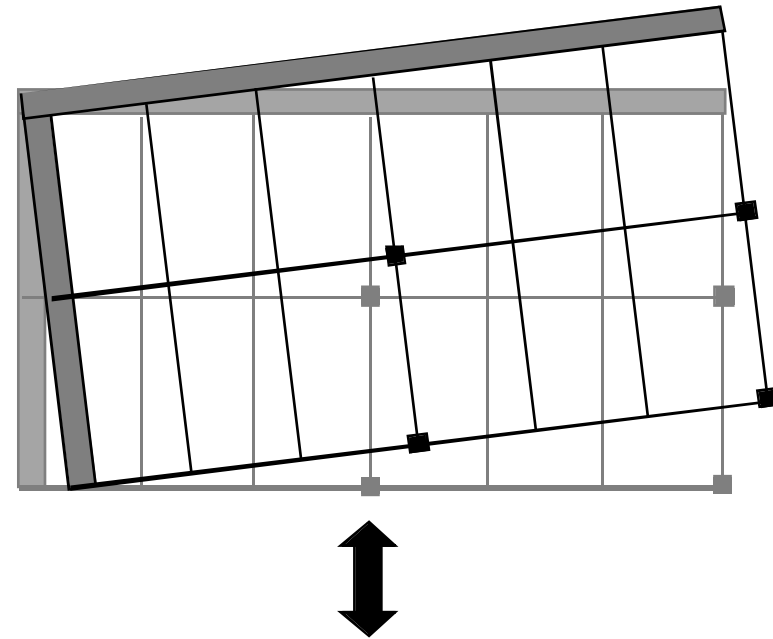
سازه فولادی

سازه بتنی

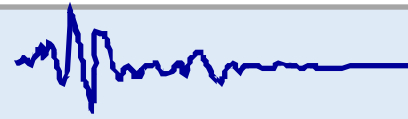
نوع سازه



پلان ساختمان نیمه-اسکلتی و جهت زلزله



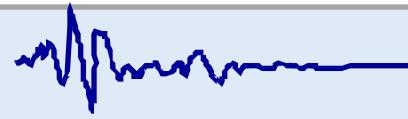
ایجاد پیچش در ساختمان با پلان L شکل در چیدمان دیوارها



شکست برشی ستون بتنی به علت تقابل با دیوار پرکننده-ی آجری بلوک سفالی غیرضخیم



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

قاب و دیوار پرکننده-ی آجری

اجزای غیرسازه‌ای

شریانهای حیاتی

اثرات ساختگاهی و پی

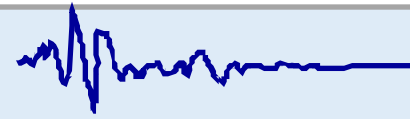
خطرات جانبی



شکست برشی تیر بتن مسلح به-علت اندرکنش با دیوار پرکننده-ی آجری



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

قاب و دیوار پرکننده-ی اجری

اجزای غیرسازه‌ای

شریانهای حیاتی

اثرات ساختگاهی و پی

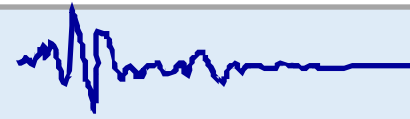
خطرات جانبی



پتانسیل ایجاد طبقه-ی نرم به علت فقدان دیوارهای پرکننده



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

قاب و دیوار پرکننده-ی اجری

اجزای غیرسازه‌ای

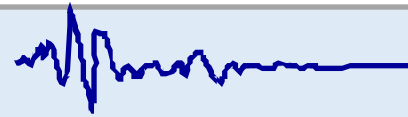
شریانهای حیاتی

اثرات ساختگاهی و پی

خطرات جانبی



تغییر شکل ناشی از طبقه-ی
نرم



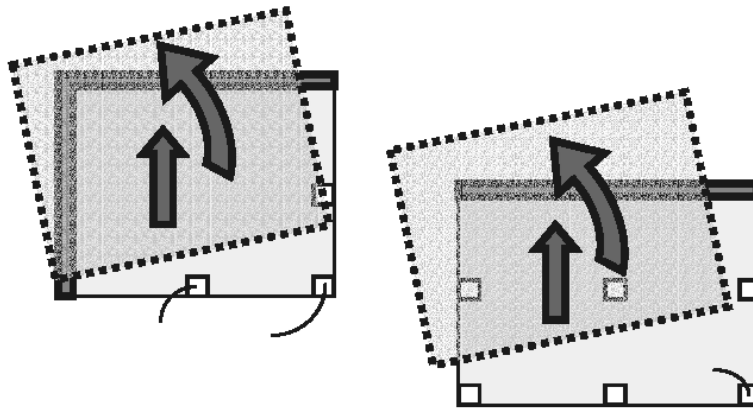
قاب و دیوار پرکننده-ی اجری

اجزای غیرسازه‌ای

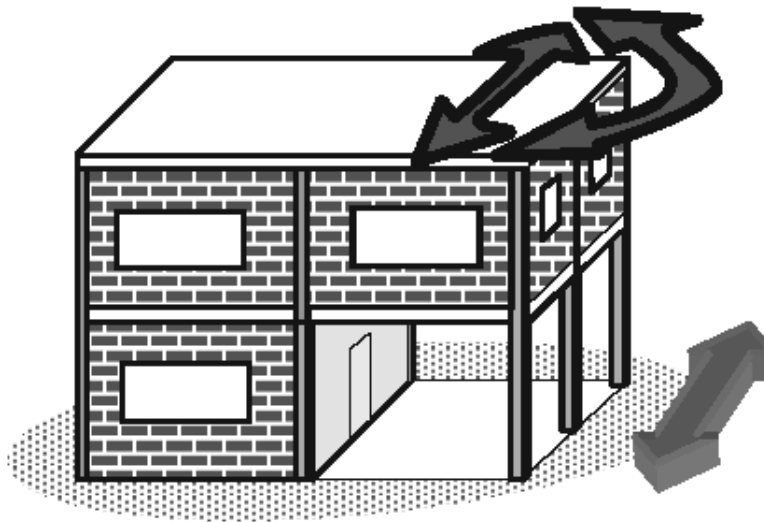
شریانهای حیاتی

اثرات ساختگاهی و پی

خطرات جانبی



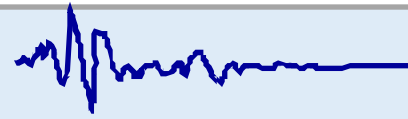
چیدمان نامتقارن دیوار در پلان



ترکیب طبقه-ی نرم و پیچش



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

قاب و دیوار پرکننده-ی اجری

اجزای غیرسازه‌ای

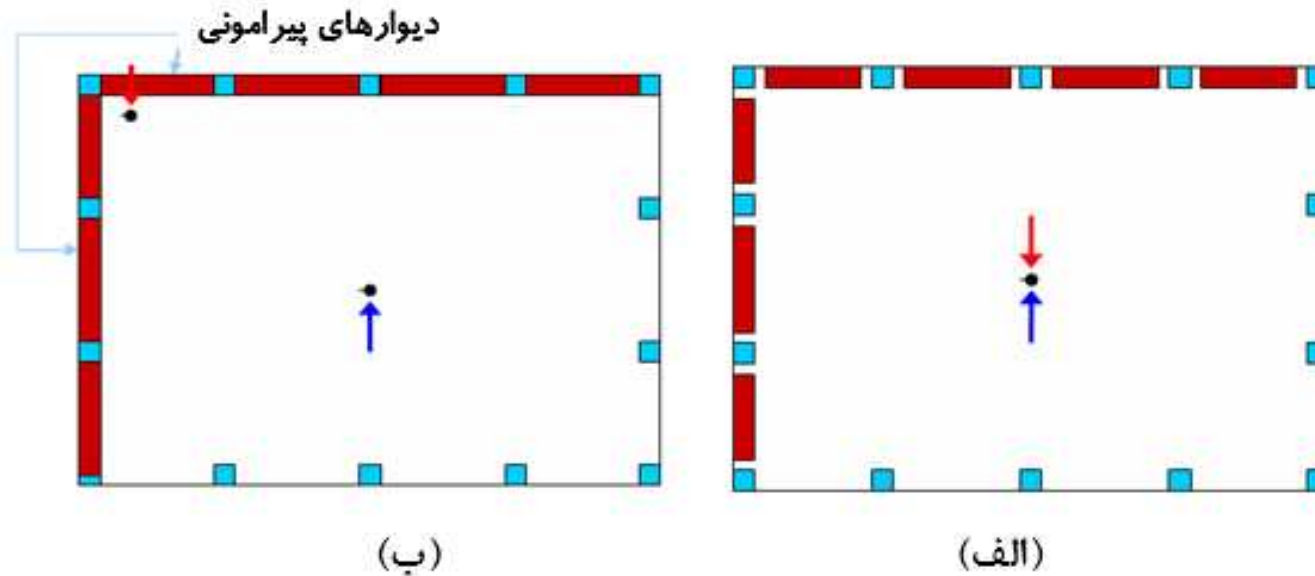
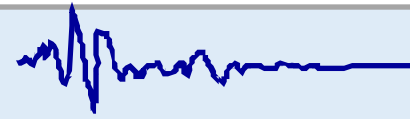
شریانهای حیاتی

اثرات ساختگاهی و پی

خطرات جانبی



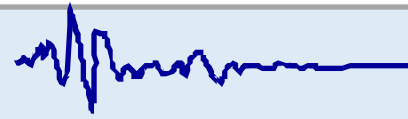
پتانسیل شکست توأم طبقه-ی نرم و
پیچش



دو حالت دیوار غیرمتصل (الف) و متصل به ستون (ب)



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

قاب و دیوار پرکننده-ی اجری

اجزای غیرسازه‌ای

شریانهای حیاتی

اثرات ساختگاهی و پی

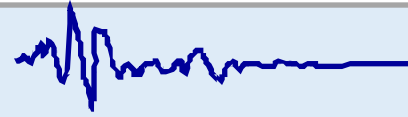
خطرات جانبی



تخریب یک ساختمان به-علت نادیده گرفتن اثر سختی دیوار (کوبه ۱۹۹۵)



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

قاب و دیوار پرکننده-ی اجری

اجزای غیرسازه‌ای

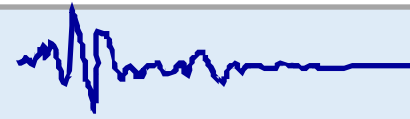
شریانهای حیاتی

اثرات ساختگاهی و پی

خطرات جانبی



شکست برشی ستون کوتاه



اجزای غیرسازه‌ای از دو نظر اهمیت دارند:

- الف. ممکن است باعث تلفات و خسارت شود، حتی اگر سازه سالم بماند.
- ب. ممکن است از ریزش سقف و تلفات جلوگیری کند.



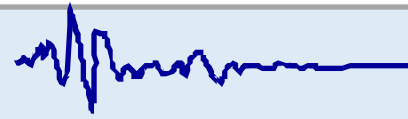
(ب)



(الف)



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

خطرات جانبی

اثرات ساختگاهی و پی

شریانهای حیاتی

اجزای غیرسازه‌ای

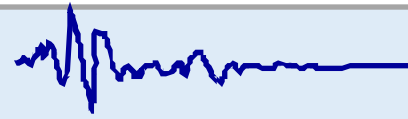
قاب و دیوار پرکننده‌ی آجری



تغییر شکل دائمی در ریل راه آهن



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

خطرات جانبی

اثرات ساختگاهی و پی

شریانهای حیاتی

اجزای غیرسازه‌ای

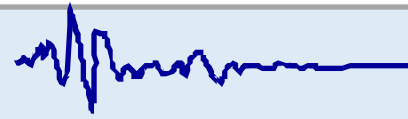
قاب و دیوار پرکننده‌ی آجری



تخریب عرشه‌ی
پل



مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

خطرات جانبی

اثرات ساختگاهی و پی

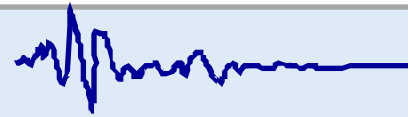
شریانهای حیاتی

اجزای غیرسازه‌ای

قاب و دیوار پرکننده‌ی آجری



تخریب برشی ستون پل در نزدیکی مرکز زلزله
(نورثریج، ۱۹۹۴)



خطرات جانبی

اثرات ساختگاهی و پی

شریانهای حیاتی

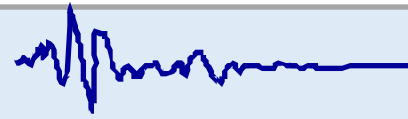
اجزای غیرسازه‌ای

قاب و دیوار پرکننده‌ی آجری

اثرات تشدید مربوط به ساختگاه در برخی از زلزله‌ها باعث تخریب سازه‌هایی شده است که در محدوده‌ی پریرود غالب خاک قرار داشته‌اند.

در مجموع می‌توان گفت که میزان تحریک در خاک‌های نرم در مقایسه با سنگ سخت بیش‌تر است.

معمولاً شکست پی‌های ساختمان در زلزله به‌علت شکست خاک زیر پی است.



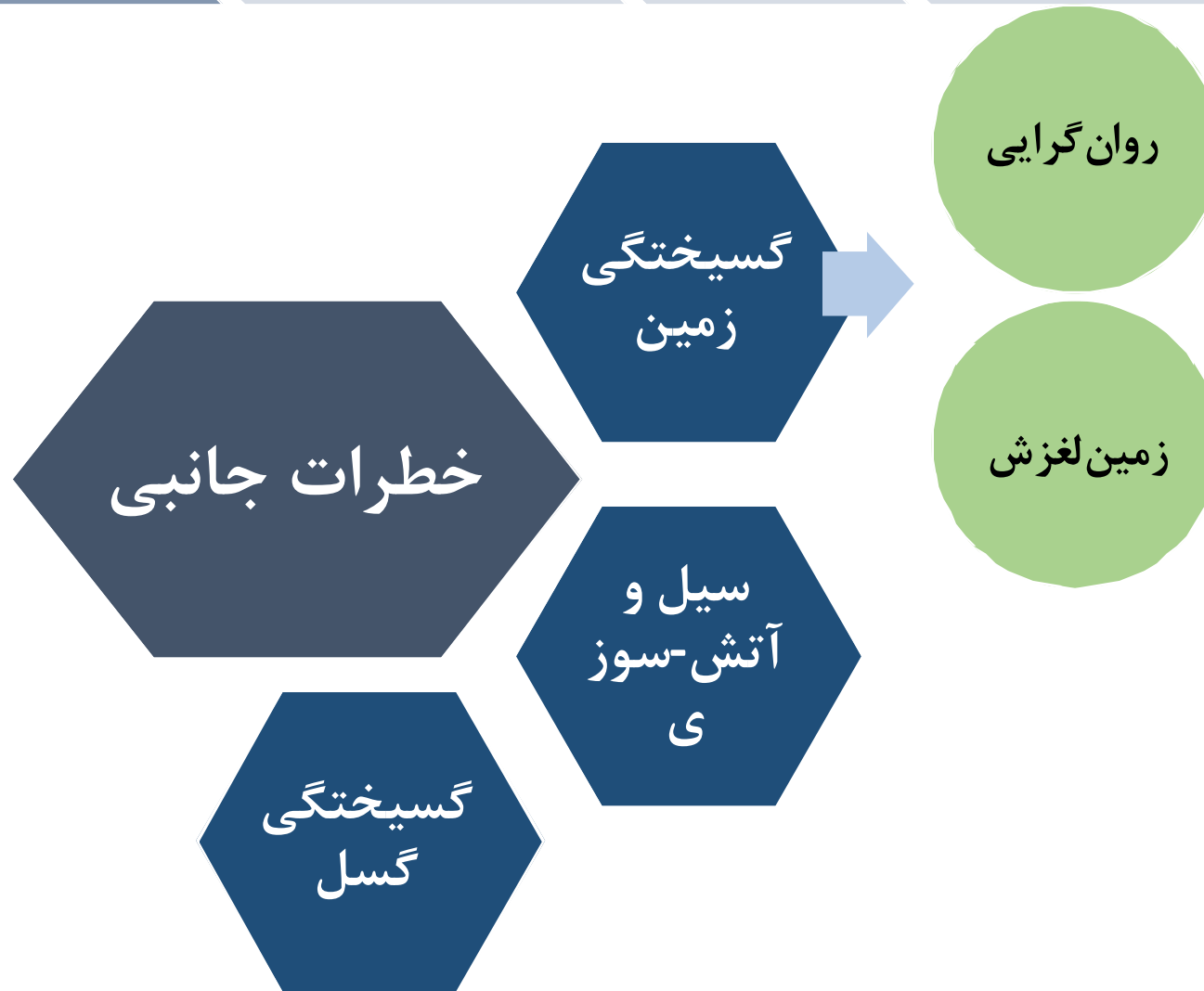
قاب و دیوار پرکننده-ی آجری

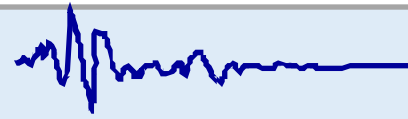
اجزای غیرسازه‌ای

شریانهای حیاتی

اثرات ساختگاهی و پی

خطرات جانبی





خطرات جانبی

اثرات ساختگاهی و پی

شرینهای حیاتی

اجزای غیرسازه‌ای

قاب و دیوار پرکننده‌ی آجری

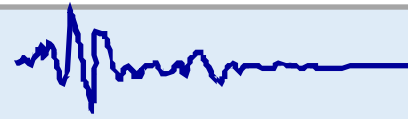


ایجاد شکاف عمیق در
سطح زمین





مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

خطرات جانبی

اثرات ساختگاهی و پی

شرینهای حیاتی

اجزای غیرسازه‌ای

قاب و دیوار پرکننده‌ی آجری



شکستگی گسل در سطح زمین

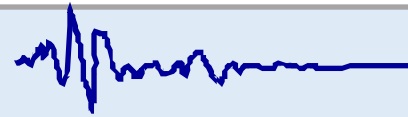


زمین-لغزش (لوماپریتا،

۱۹۸۹)

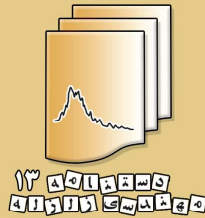


مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



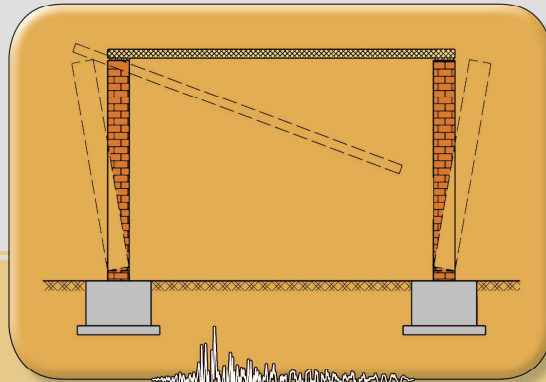
مهندسی زلزله

فهرست کاملی از مودهای شکست سازه های بنایی



۱۳۸۵
۴۱۶۳۵۵
۴۱۶۳۵۵

رفتار لرزه‌ای ساختمان‌های بنایی و جزئیات اجرایی (عمران و معماری)



دکتر محمدرضا تابش پور

رفتار لرزه‌ای ساختمان‌های بنایی و جزئیات اجرایی (عمران و معماری)

دکتر محمدرضا تابش پور

در این کتاب می‌خوانید:

- مودهای شکست سقف
- مود شکست گوشه
- شکست درون صفحه‌ی دیوار
- شکست برون صفحه‌ی دیوار
- شکست جرز
- شکست‌های مرتبط با بازشو
- مودهای شکست کلاف
- مودهای شکست ساختمان‌های نیمه اسکلتی
- مودهای شکست دیوارهای پرکننده

قابل استفاده در دروس دانشگاهی:

تکنیسین‌های عمران و معماری
مهندسان عمران و معماری

انتشارات فدک ایستاتیس

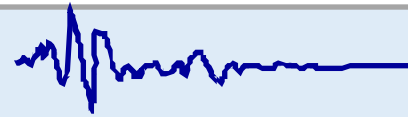


www.fadakbook.ir





مهندسی زلزله: دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)



مهندسی زلزله

fadakbook.ir

فروشگاه اینترنتی

dastnameh.ir



هر دانشنامه ترکیبی از چند دستنامه متوالی است

دوره دستنامه
سازه‌های دریایی



fadakbook.ir

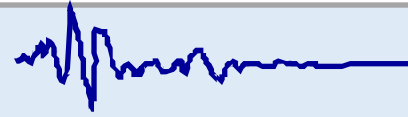
فروشگاه اینترنتی

dastnameh.ir





مرجع اصلی: **دستنامه مهندسی زلزله (شماره ۳)**



مهندسی زلزله

با ترکیب دستنامه های ۳ و ۴ کتاب دانشنامه ۲ تولید شده است.