



K.N. TOOSI
University of
Technology

فن آوری های نوین در صنعت ساختمان
سازه های جداسازی شده از کف

Hasan Ghasemzadeh

<http://sahand.kntu.ac.ir/~ghasemzadeh/indexfa.html>

K.N. Toosi University of Technology

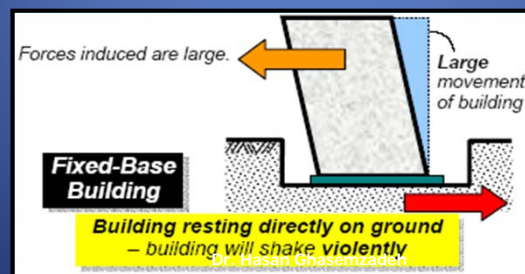
مطالب

جداگرها

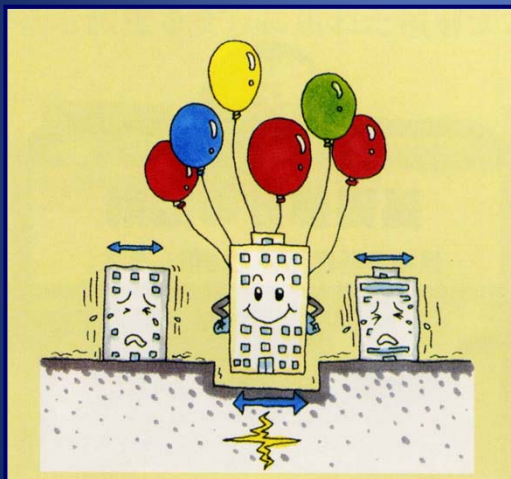
جداگرها

دو مکانیزم عمده خرابی سازه ها بر اثر زمین لرزه:

- رانش بین طبقات ساختمان نسبت به یکدیگر
- شتاب ایجاد شده در طبقات ساختمان



راه کارهای موجود

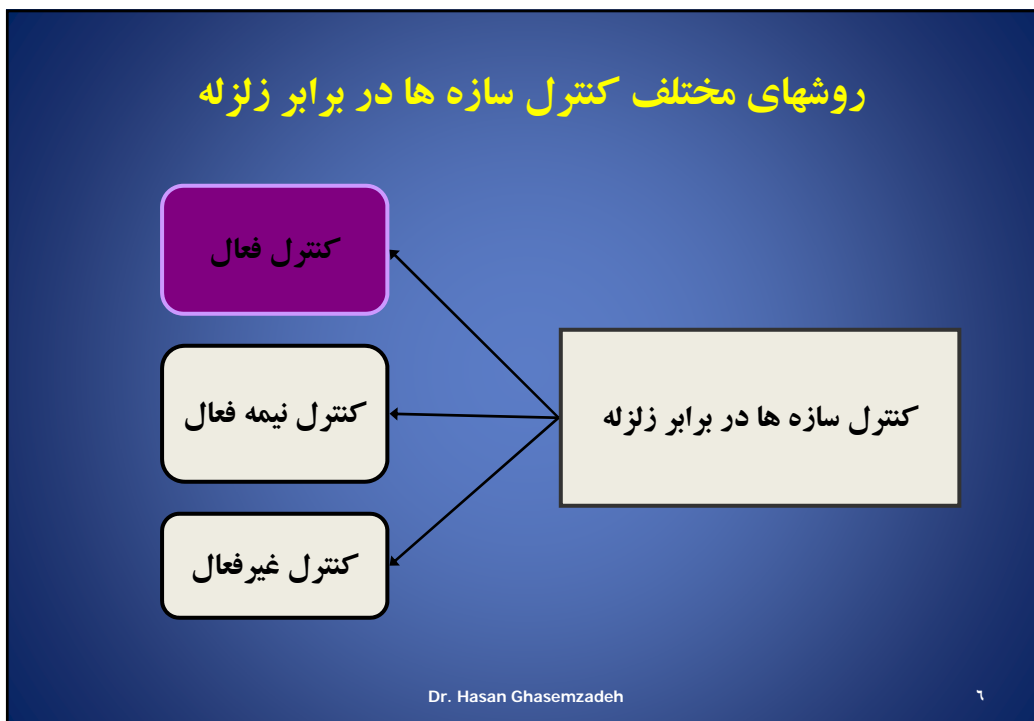


1. سیاست ایستادگی (ظرفیت بالا،
هضم انرژی یا قبول خسارت)
ایجاد تعادل میان ظرفیت و طلب

2. سیاست فرار (انحراف انرژی با
حذف عوامل درگیری بین سازه و
عوامل آسیب رساننده)

Dr. Hasan Ghasemzadeh

۴



جداگرها

Excitation → Structure → Response

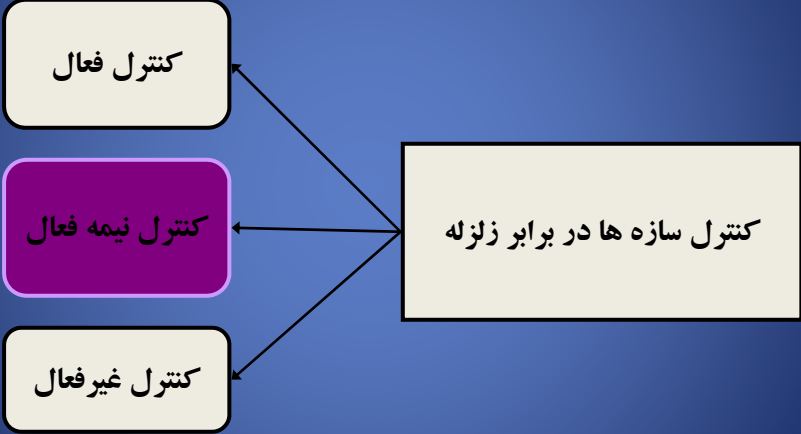


اجزای یک سیستم کنترل فعال

Dr. Hasan Ghasemzadeh

۷

روشهای مختلف کنترل سازه ها در برابر زلزله



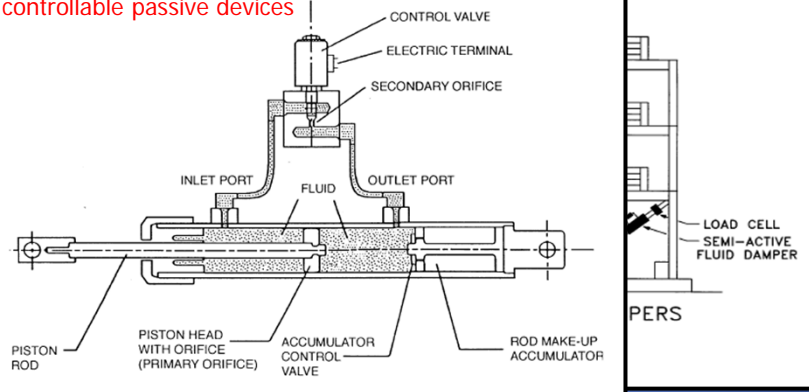
```
graph LR; A[کنترل سازه ها در برابر زلزله] --> B[کنترل فعال]; A --> C[کنترل نیمه فعال]; A --> D[کنترل غیر فعال];
```

Dr. Hasan Ghasemzadeh

۸

جداگرها

controllable passive devices



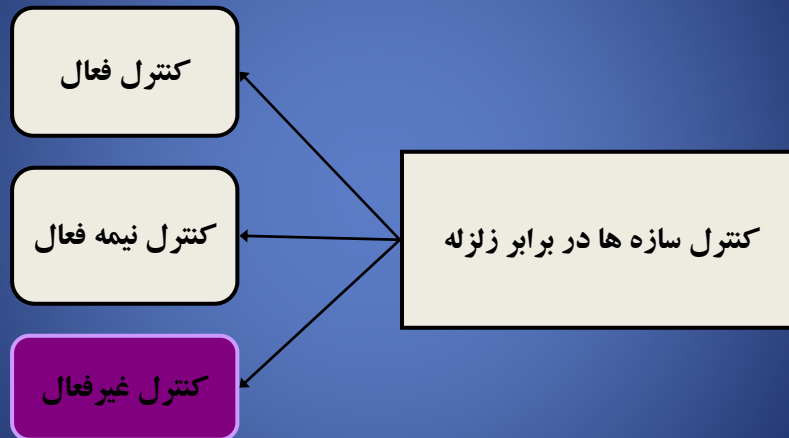
eg., Magneto-Rheological Fluid damper where voltage input applied to change viscosity depending on motion measured by sensors, variable orifice damper, controllable friction devices, variable stiffness devices

نمونه ای از یک سیستم کنترل نیمه فعال

Dr. Hasan Ghasemzadeh

9

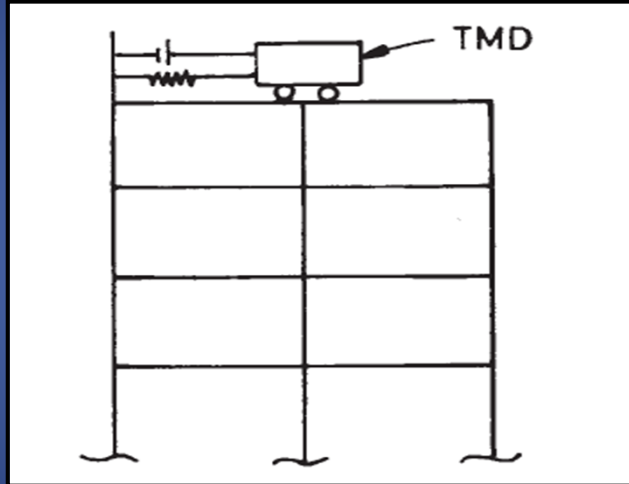
روشهای مختلف کنترل سازه ها در برابر زلزله



Dr. Hasan Ghasemzadeh

10

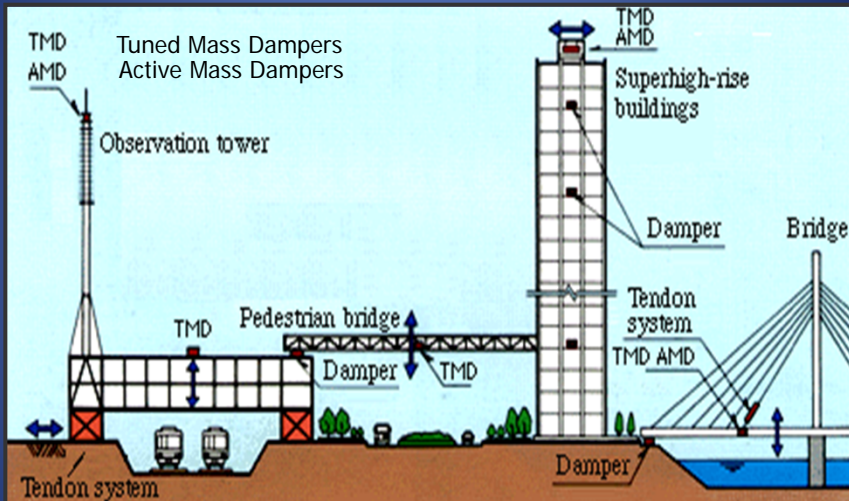
جداگرها



نمونه ای از یک سیستم کنترل غیر فعال

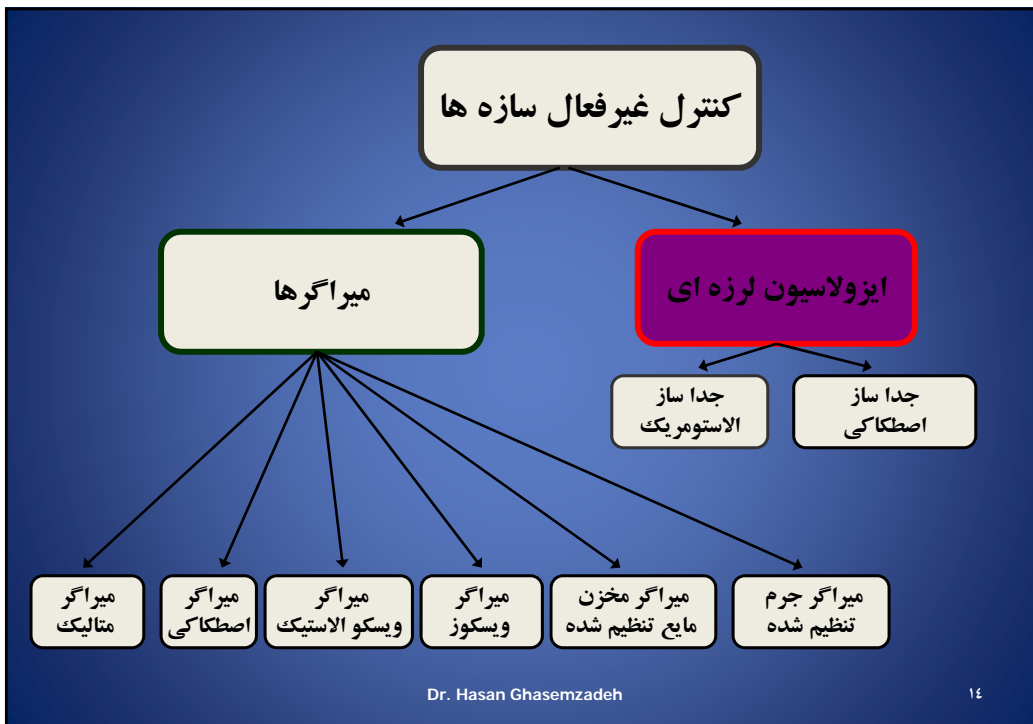
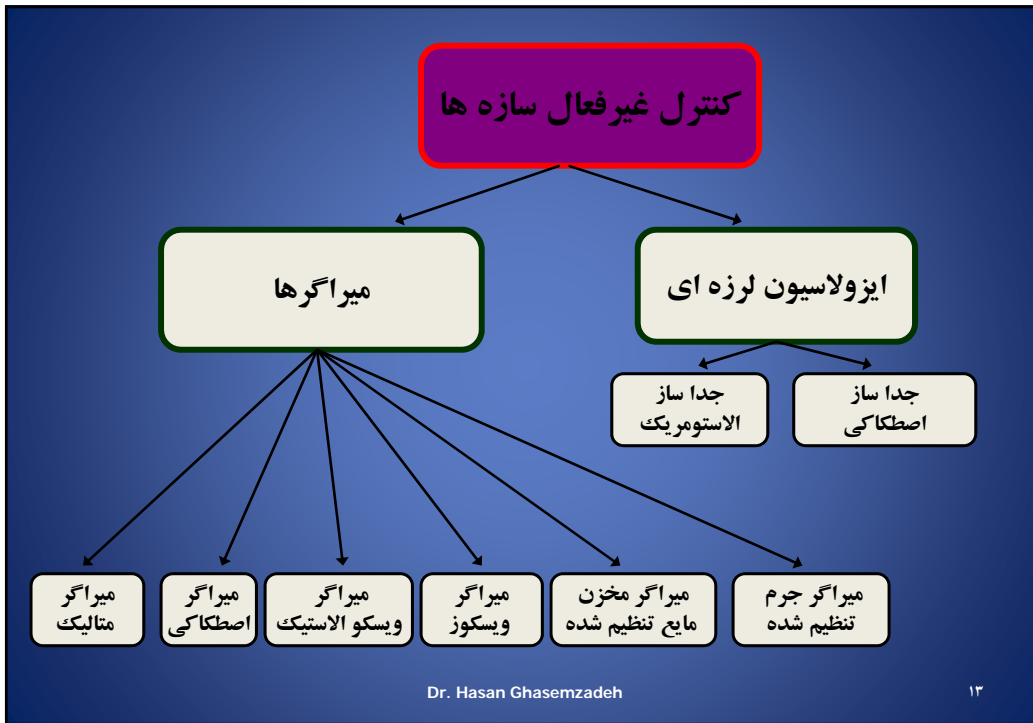
Dr. Hasan Ghasemzadeh

جداگرها



نمونه ای از یک سیستم هیبرید

Dr. Hasan Ghasemzadeh





سازه جداسازی شده



جداگر در حال نصب

Dr. Hasan Ghasemzadeh

۱۵

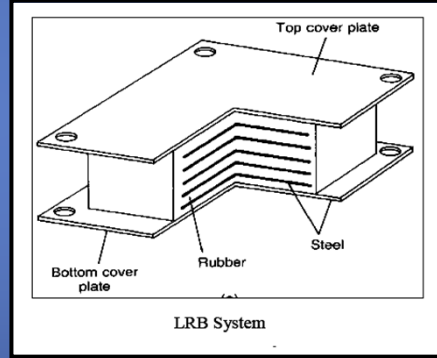
انواع عایق های الاستومریک:

- نشیمن های لاستیکی کند میرا (RB)
Rubber bearing
- نشیمن های لاستیکی کند میرا با هسته سربی (LRB)
lead rubber bearing
- نشیمن های لاستیکی تند میرا (HDR)
High damping rubber

Dr. Hasan Ghasemzadeh

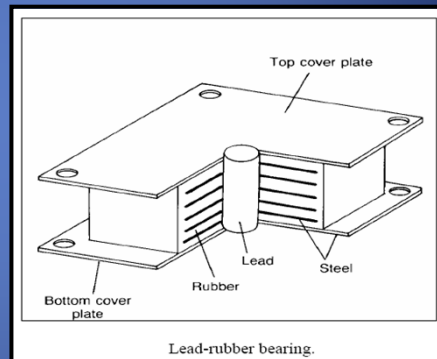
16

نشیمن های لاستیکی کند میرا



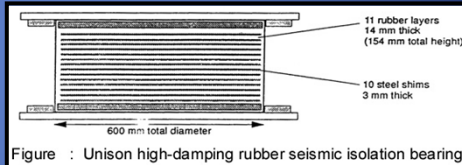
Dr. Hasan Ghasemzadeh

نشیمن های لاستیکی کند میرا با هسته سربی



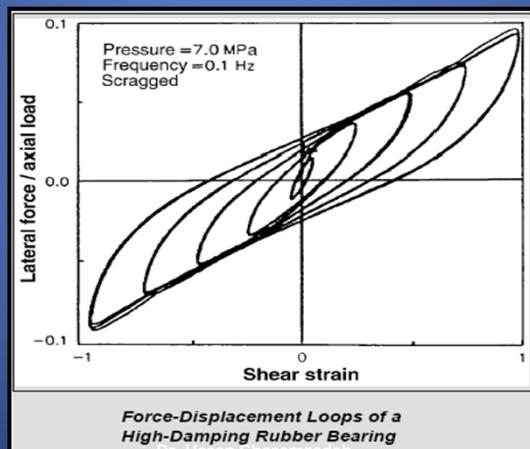
Dr. Hasan Ghasemzadeh

نشیمن های لاستیکی تند میرا



Dr. Hasan Ghafasemzadeh

چرخه های نیرو-تغییر مکان نشیمن لاستیکی تند میرا (تحت Scragging)



سیستم های جداسازی، مزایا و معایب

• مزایا:

ساختمان را از حرکات زمین ایزوله می کند (حدافل خسارت و نیاز به کمترین تعمیر)؛
طراحی، بیشتر بر اساس بار ثقلی و سبک سازی بنا؛
ساختمان می تواند در هنگام تعمیر قابل استفاده باشد؛
اختلال اساسی در عملکرد روسازه متصور نیست؛
حفاظت از المان های غیرسازه ای و تجهیزات محتوی ساختمان؛
نمود کمتر اثر مدهای بالاتر - خرابی کمتر و نیز حصول رابطه ریاضی ساده تر جهت مدل سازی روسازه.

• معایب:

تجهیزات هزینه بر؛
هزینه بالا برای نصب ملحقات مورد نیاز به سازه؛
نیاز جابجایی بالا برای جداگر.

Dr. Hasan Ghasemzadeh

۲۱

مقدمه:

روشهای طراحی لرزه ای

- مقاومت و شکل پذیری (روش فعلی کار در آیین نامه ها)
- نرمی سازه و جذب انرژی (جزو روشهای نوین)

Dr. Hasan Ghasemzadeh

عوامل موثر در روش نرمی و جذب انرژی:

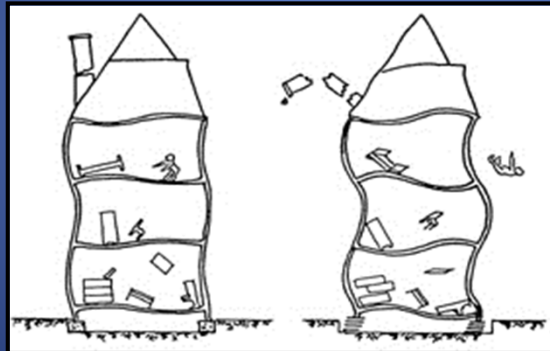
- افزایش پریود طبیعی (T_n)

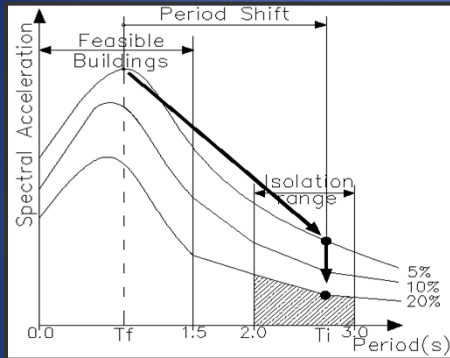
- افزایش میرایی (ξ)

- کاهش اثر موده‌های بالاتر

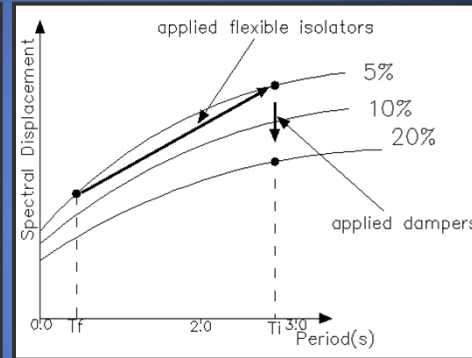
Dr. Hasan Ghasemzadeh

نرم کردن سازه ← پریود ↑ ←
جابجایی ↑ ← میرایی





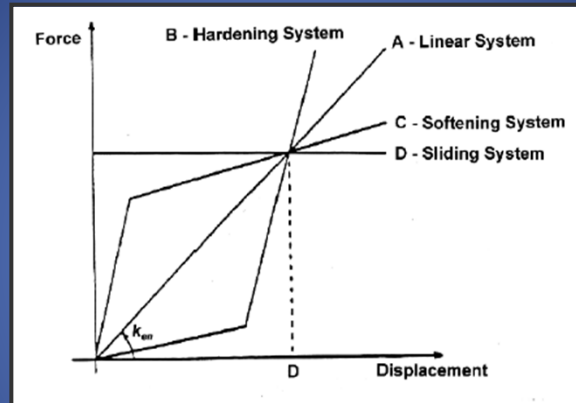
طیف پاسخ ایده آل شتاب



طیف پاسخ ایده آل جابجایی

پیشینه کاربرد جداگر در چند کشور

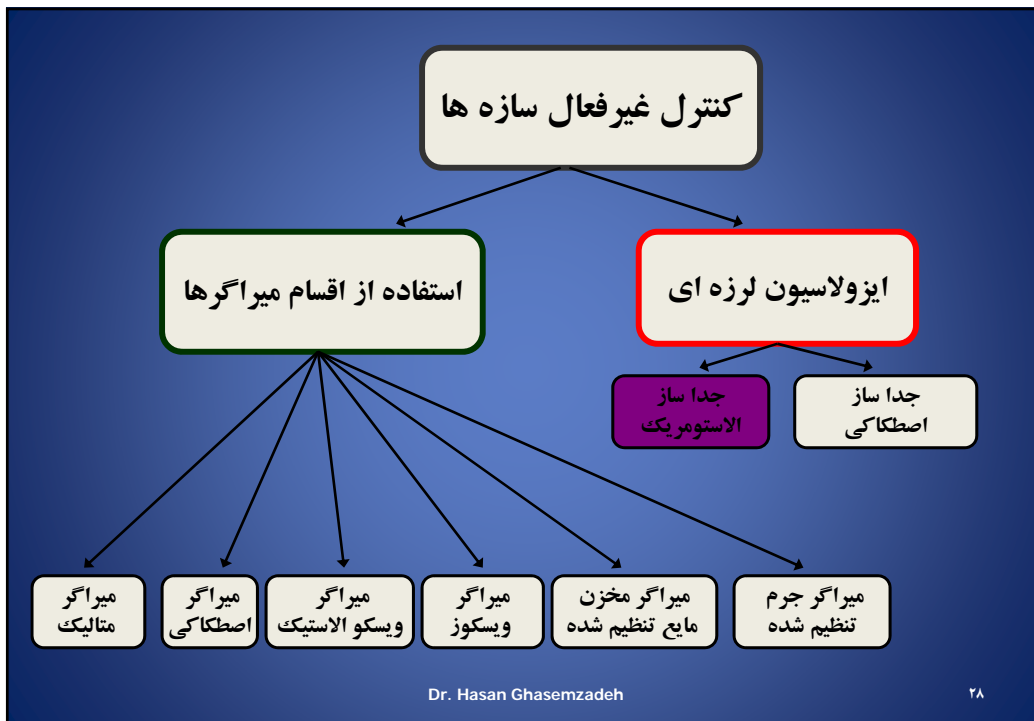
- استفاده از تکنولوژی جداسازی در نیوزلند برای نخستین بار در سال ۱۹۷۴؛
- استفاده از تکنولوژی جداسازی در ایالات متحده برای نخستین بار در سال ۱۹۸۴؛
- استفاده از تکنولوژی جداسازی در ژاپن برای نخستین بار در سال ۱۹۸۵
- استفاده از تکنولوژی جداسازی در ایران برای نخستین بار در سال ۱۹۶۸
- بیش از ۸۰ ساختمان و ۱۵۰ پل - در ایالات متحده؛
- و بیش از ۱۰۰۰ ساختمان و ۵۰۰ پل - در ژاپن.



نمودار رفتار شماتیک گونه های مختلف جداگر لرزه ای

Dr. Hasan Ghasemzadeh

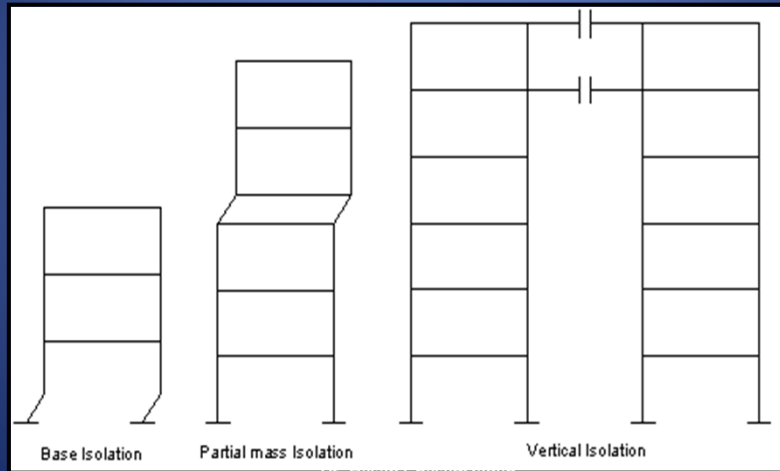
۲۷



Dr. Hasan Ghasemzadeh

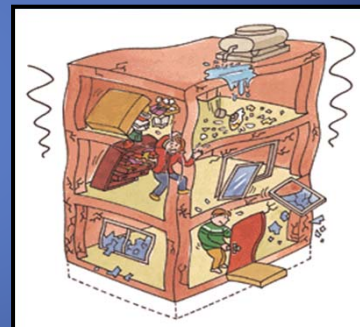
۲۸

حالت های جایگیری عایق های لرزه ای:



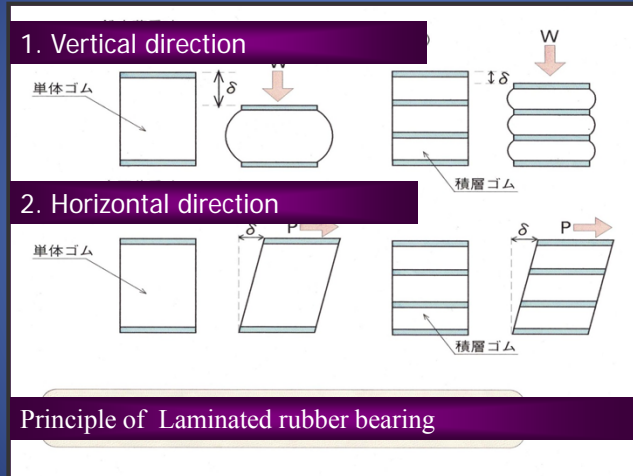
29

مقایسه شماتیک عملکرد یک ساختمان با و بدون عایق لرزه ای در حین زلزله



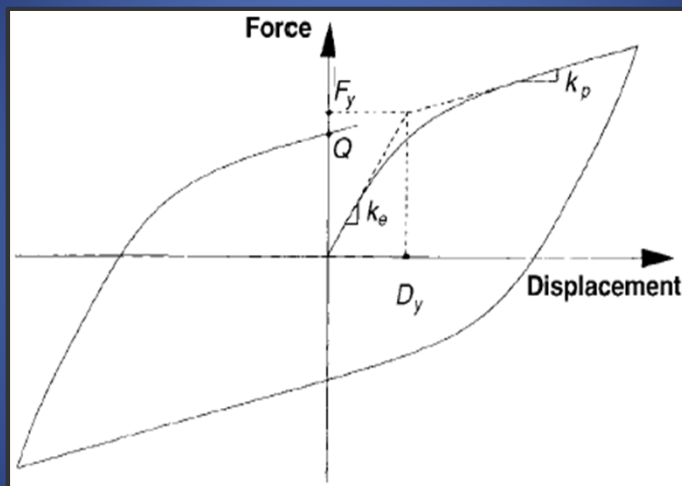
Dr. Hasan Ghasemzadeh

شکل شماتیک جداگر لاستیکی



Dr. Hasan Ghasemzadeh

۳۱



مشخصات پارامتریک جداگر LRB

Dr. Hasan Ghasemzadeh

۳۲