



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

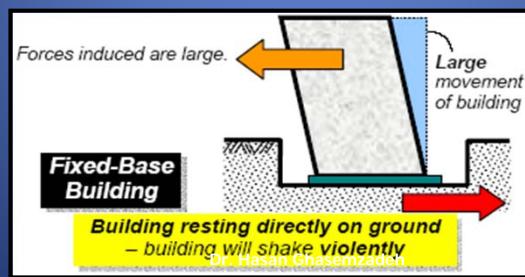
مطالب

جداگرها

جداگرها

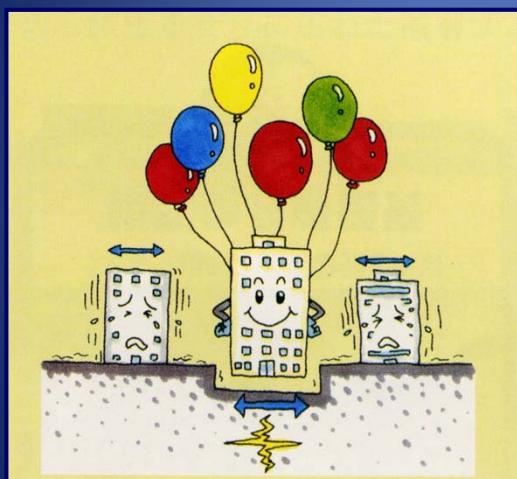
دو مکانیزم عمده خرابی سازه ها بر اثر زمین لرزه:

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



۳

راه کارهای موجود



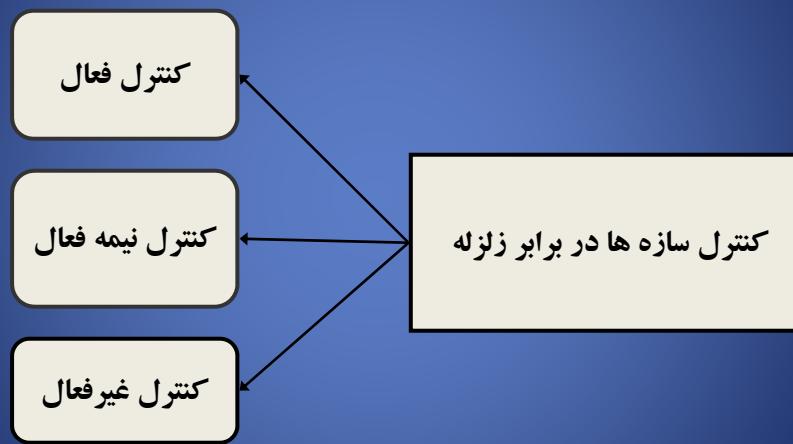
1. سیاست ایستادگی (ظرفیت بالا،
هضم انرژی یا قبول خسارت)
ایجاد تعادل میان ظرفیت و طلب

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

Dr. Hasan Ghasemzadeh

۴

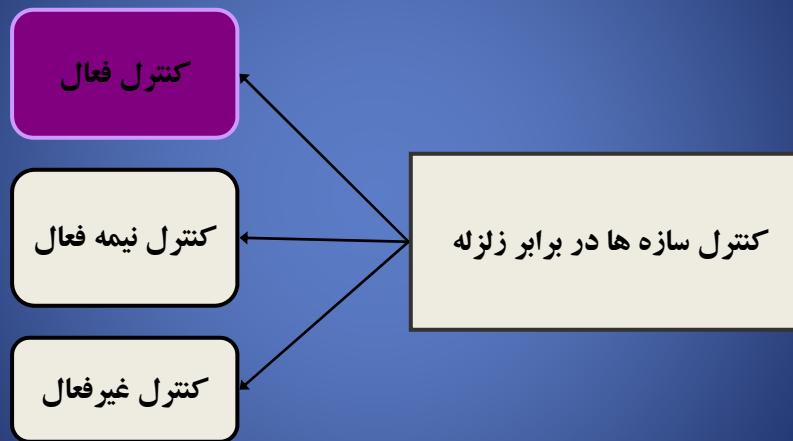
روشهای مختلف کنترل سازه ها در برابر زلزله



Dr. Hasan Ghasemzadeh

۵

روشهای مختلف کنترل سازه ها در برابر زلزله



Dr. Hasan Ghasemzadeh

۶

جداگرها

The diagram illustrates a vibration control system. It consists of three main components: 'Excitation' (represented by a rectangle with an arrow pointing to the right), 'Structure' (a large rectangular block), and 'Response' (a rectangle with an arrow pointing to the right). Below the diagram is a black and white photograph of a man in a hard hat standing next to a large industrial structure, possibly a conveyor belt system, which represents the 'Structure' component.

اجزای یک سیستم کنترل فعال

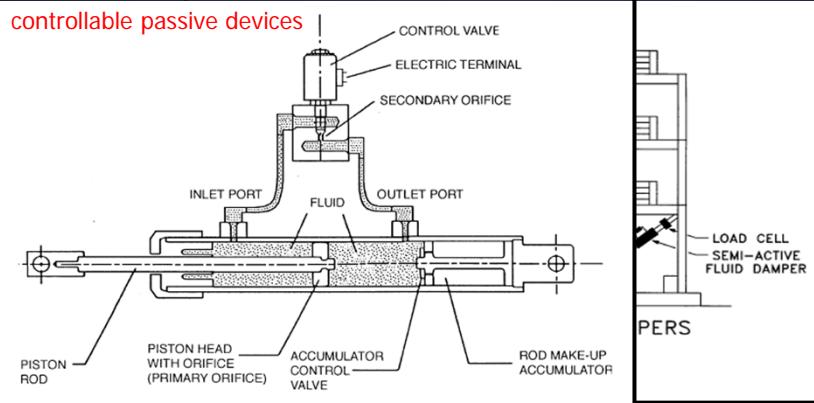
Dr. Hasan Ghasemzadeh

روش‌های مختلف کنترل سازه‌ها در برابر زلزله

The diagram shows three categories of seismic control methods originating from a central box labeled 'کنترل سازه‌ها در برابر زلزله' (Seismic control of structures). Arrows point from this central box to three separate boxes: 'کنترل فعال' (Active control) in a light gray box, 'کنترل نیمه فعال' (Semi-active control) in a purple box, and 'کنترل غیرفعال' (Passive control) in a white box.

Dr. Hasan Ghasemzadeh

جداگرها



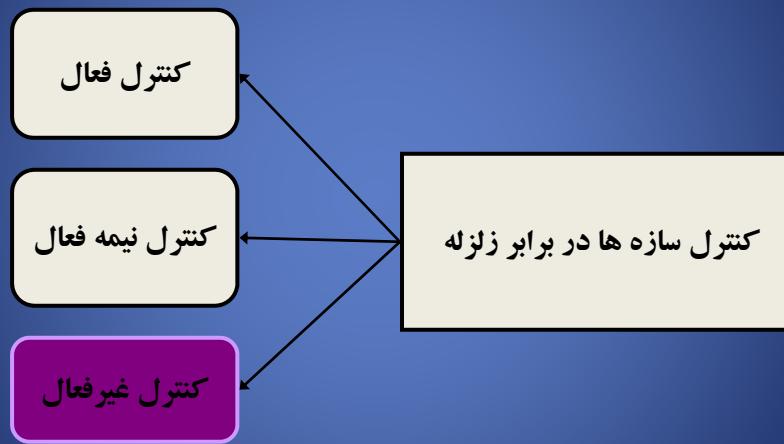
e.g., Magneto-Rheological Fluid damper where voltage input applied to change viscosity depending on motion measured by sensors, variable orifice damper, controllable friction devices, variable stiffness devices

نمونه ای از یک سیستم کنترل نیمه فعال

Dr. Hasan Ghasemzadeh

۹

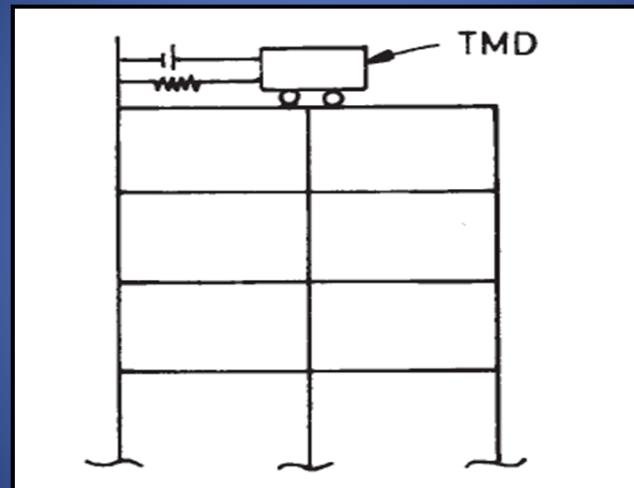
روشهای مختلف کنترل سازه ها در برابر زلزله



Dr. Hasan Ghasemzadeh

۱۰

جداگرها

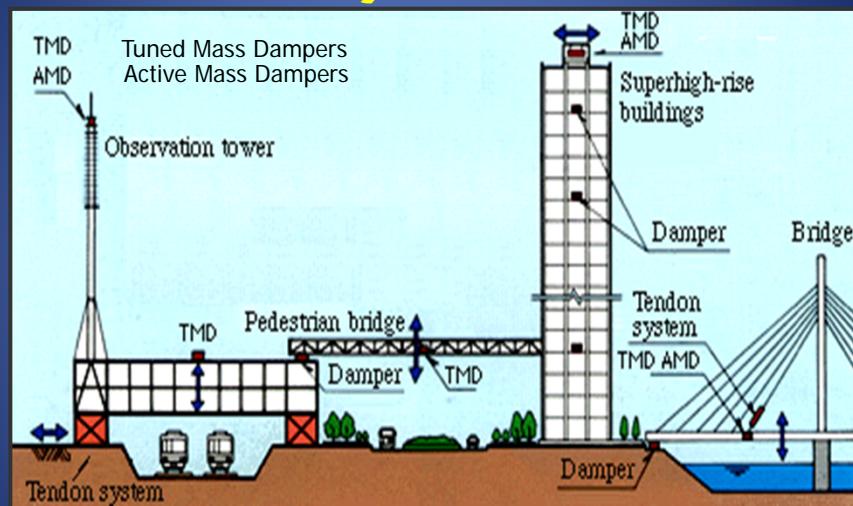


نمونه ای از یک سیستم کنترل غیر فعال

Dr. Hasan Ghasemzadeh

۱۱

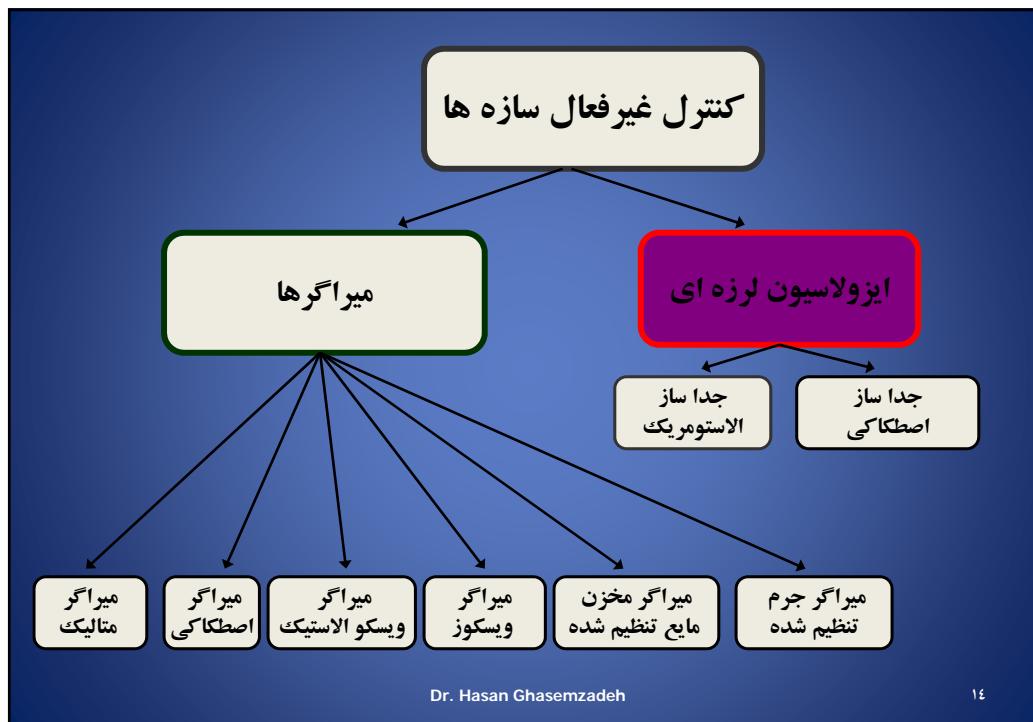
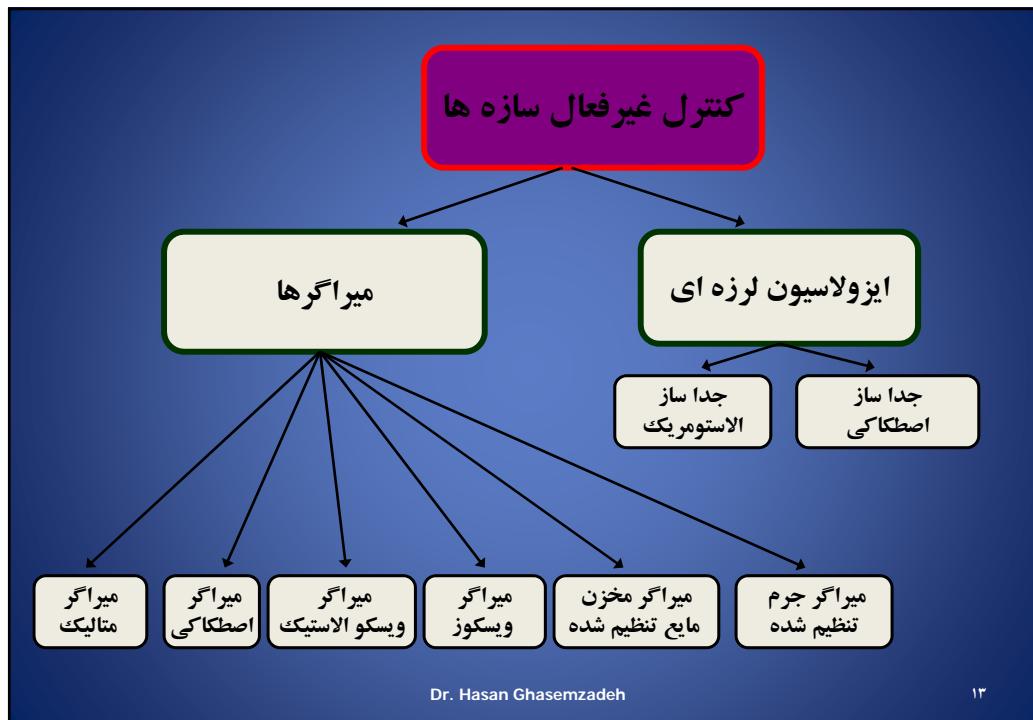
جداگرها



نمونه ای از یک سیستم هیبرید

Dr. Hasan Ghasemzadeh

۱۲





سازه جداسازی شده



جداگر در حال نصب

Dr. Hasan Ghasemzadeh

15

أنواع عاية های الاستومريک:

• نشیمن های لاستیکی کند میرا (RB)
Rubber bearing

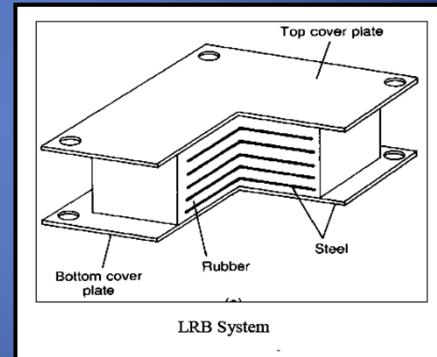
• نشیمن های لاستیکی کند میرا با هسته سربی (LRB)
lead rubber bearing

• نشیمن های لاستیکی تند میرا (HDR)
High damping rubber

Dr. Hasan Ghasemzadeh

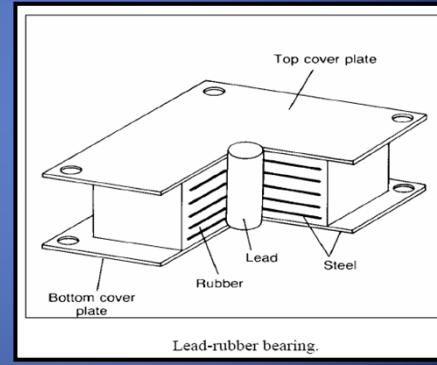
16

نشیمن های لاستیکی کند میرا



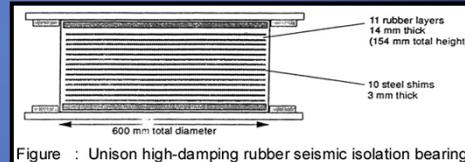
Dr. Hasan Ghasemzadeh

نشیمن های لاستیکی کند میرا با هسته سربی



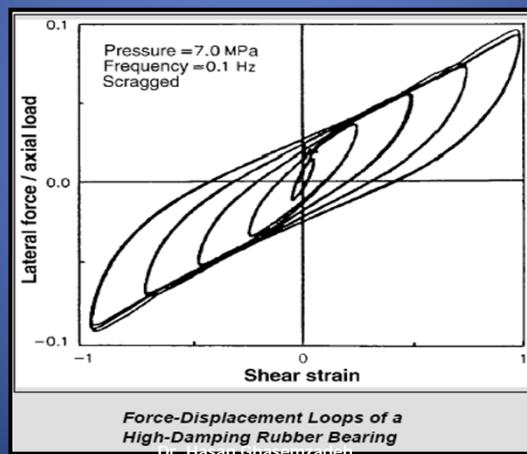
Dr. Hasan Ghasemzadeh

نشیمن های لاستیکی تند میرا



Dr. Hasan Ghasemzadeh

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



سیستم های جداسازی، مزايا و معایب

• مزايا:

ساختمان را از حرکات زمین ایزوله می کند (حداقل خسارت و نیاز به کمترین تعمیر)؛
طراحی، بیشتر بر اساس بار نقلی 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 محتوى ساختمان؛
نمود کمتر اثر مدهای بالاتر - خرابی کمتر و نیز حصول رابطه ریاضی ساده تر جهت مدل سازی
روسازه.

• معایب:

تجهیزات هزینه بیشتر؛
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(جزء روشهای نوین)

Dr. Hasan Ghasemzadeh

عوامل موثر در روش نرمی و جذب انرژی:

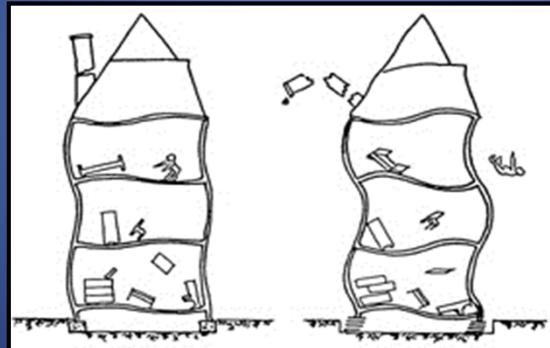
- افزایش پریود طبیعی (T_n)

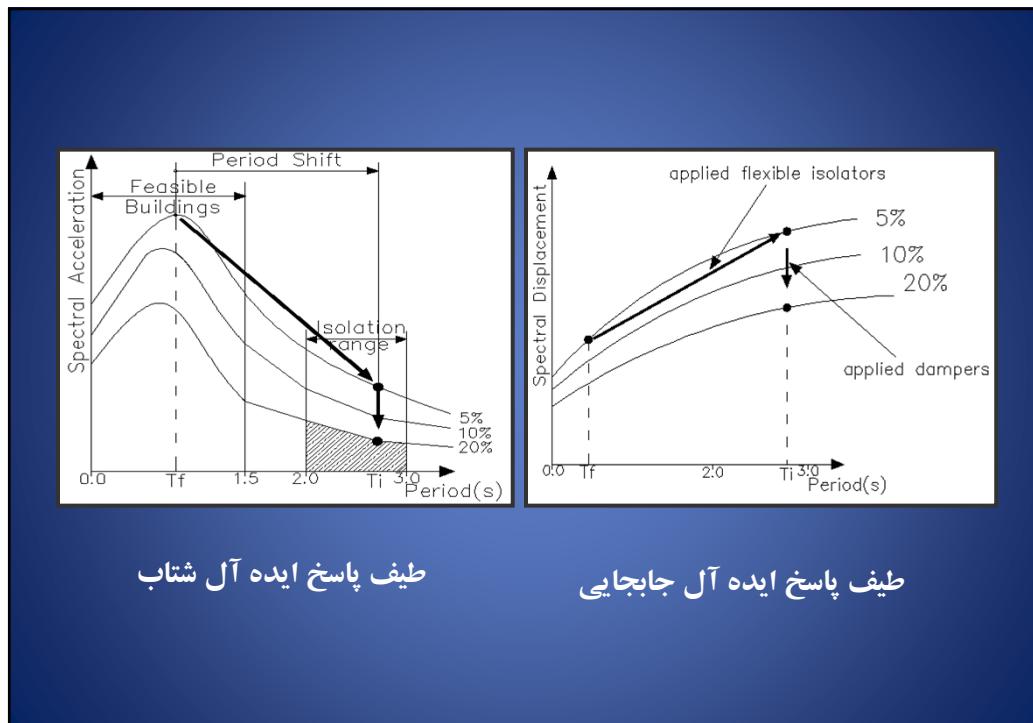
- افزایش میرایی (ζ)

- کاهش اثر مودهای بالاتر

Dr. Hasan ²³Ghasemzadeh

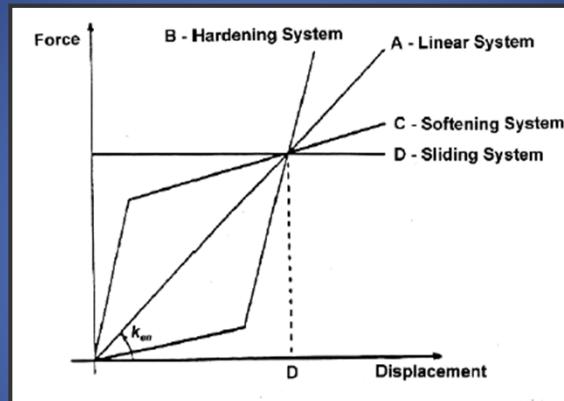
نرم کردن سازه ← پریود ↑
جابجایی میرایی ↑ ←





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

کنترل غیرفعال سازه ها

استفاده از اقسام میراگرها

ایزوولاسیون لرزه ای

میراگر
متالیک

میراگر
اصطکاکی

میراگر
ویسکو الاستیک

میراگر
ویسکوز

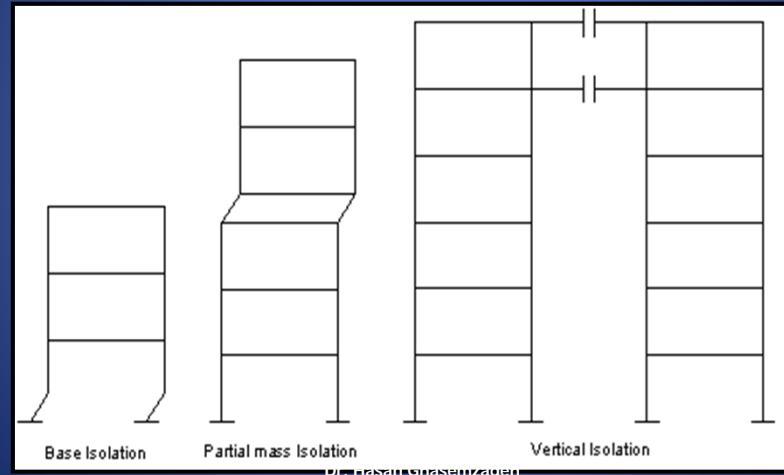
میراگر مخزن
مایع تنظیم شده

میراگر جرم
تنظیم شده

Dr. Hasan Ghasemzadeh

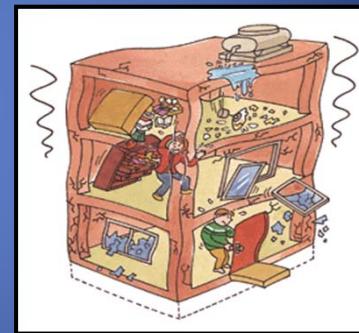
۲۸

حالت های جایگیری عایق های لرزه ای:



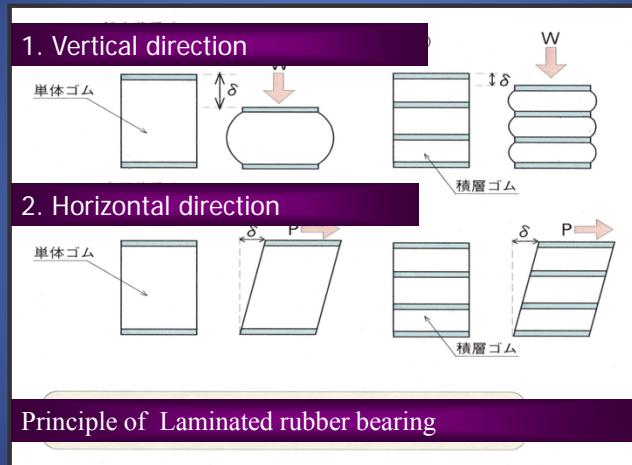
29

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



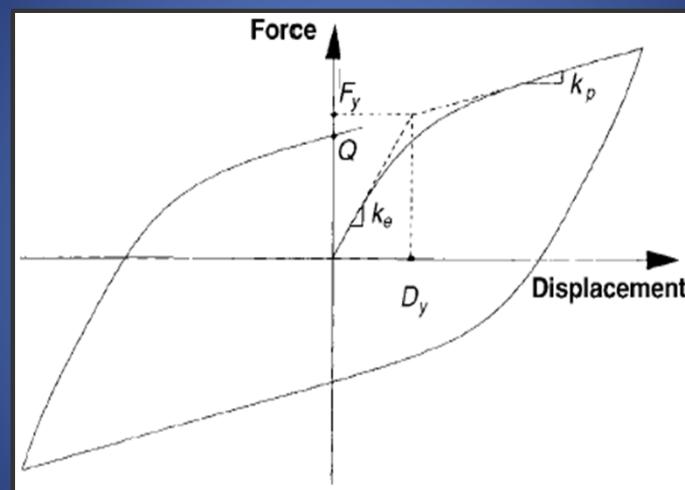
Dr. Hasan Ghasemzadeh 30

شکل شماتیک جدآگر لاستیکی



Dr. Hasan Ghasemzadeh

۲۱



مشخصات پارامتریک جدآگر

Dr. Hasan Ghasemzadeh

۲۲