

جلسه هفتم

➡ آموزش ETABS 15.0.0

➡ پارک مجازی علم عمران

Csi Software
انجمن

همپایه کردن

128

۳-۴-۱ اصلاح مقادیر بازتاب‌ها

در مواردی که برش پایه به‌دست آمده از روش تحلیل طیفی کمتر از برش پایه تحلیل استاتیکی معادل، رابطه (۳-۱) باشد، مقدار برش پایه تحلیل طیفی باید به مقادیر زیر افزایش داده شده و بازتاب‌های سازه متناسب با آنها اصلاح گردد. برش پایه استاتیکی معادل عنوان شده در ردیف‌های زیر، مقدار برش پایه بر اساس رابطه (۳-۱) و با استفاده از مشخصات طیف استاندارد است.

الف- در سازه‌های نامنظم، که نامنظمی در آنها از نوع "طبقه خیلی ضعیف" یا "طبقه خیلی نرم" یا "پیچشی شدید" نباشد، مقادیر بازتاب‌ها باید در ۹۰ درصد نسبت

۴۴ / مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی



برش پایه استاتیکی معادل به برش پایه به‌دست آمده از تحلیل طیفی ضرب شوند. ولی در سازه‌های نامنظمی که نامنظمی آنها مشمول موارد فوق‌الذکر باشد، مقادیر بازتاب‌ها باید در نسبت برش پایه استاتیکی معادل به برش به‌دست آمده از تحلیل طیفی ضرب شود.

Load Case	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kN-m	MY kN-m	MZ kN-m
EQX 1	-2882.6	0	0	0	-60774.3	43373.2
spec X Max	1416.1	545.4	0	11357.4	25801.1	29621.6

$$F.S = 0.9 \frac{2882.6}{1416.1} = 1.83$$

تأمین پایداری

۱۰-۲-۱- الزامات عمومی

تأمین پایداری کل سازه و تمامی اجزای آن از الزامات تحلیل و طراحی است. مطابق الزامات این بخش، پایداری کل سازه و تمامی اجزای آن در صورتی تأمین می‌شود که آثار ذکر شده در زیر به نحو مؤثری در تحلیل و طراحی آنها لحاظ شده باشد.

(۱) تغییرشکل‌های محوری، خمشی و برشی اعضای سازه و تغییرشکل‌های سایر اجزا (نظیر اتصالات) که در جابجایی سازه مؤثرند.

(۲) آثار مرتبه دوم (شامل آثار $P-\delta$ و $P-\Delta$)

(۳) نواقص هندسی (شامی کجی و ناشاقولی)

(۴) کاهش سختی اعضا ناشی از رفتار غیر الاستیک عمدتاً در اثر تنش‌های پسماند

(۵) عدم اطمینان در برآورد سختی و مقاومت

۱۰-۲-۱-۳ قاب‌های مهار شده و طول موثر کمانشی اعضا

قاب‌های مهار شده به قاب‌هایی گفته می‌شوند که در آنها پایداری جانبی و مقاومت در برابر بارهای جانبی به سختی خمشی ستون‌ها وابسته نبوده و در آنها حرکت جانبی قاب با تکیه کردن بر مهاربندی‌های مورب، دیوارهای برشی و یا به شیوه‌های مشابه مقید می‌شود. در این گونه قاب‌ها، ضریب طول موثر (K) برای اعضای فشاری باید برابر ۱/۰ در نظر گرفته شود مگر آن‌که تحلیل دقیق مقدار کمتری را تعیین نماید. در این مبحث تعیین طول موثر کمانش اعضا فشاری قاب‌های مهار شده بر اساس روش ارائه شده در پیوست ۱ این مبحث مجاز است.

الزامات تحلیل

130

الف- محدودیت‌ها

در تحلیل و طراحی به روش تحلیل مستقیم هیچگونه محدودیتی وجود ندارد.

ب- الزامات

- (۱) تحلیل سازه مطابق بند ۱۰-۲-۱-۴ از نوع تحلیل مرتبه دوم باشد.
- (۲) مطابق الزامات بند ۱۰-۲-۱-۵-۱ آثار نواقص هندسی اولیه (شامل کجی و ناشاقولی) در تحلیل مرتبه دوم منظور گردد.

۱۷

www.IranCalculator.com

مبحث دهم

- (۳) مطابق الزامات بند ۱۰-۲-۱-۵-۲ تحلیل مرتبه دوم براساس سختی کاهش یافته اعضا صورت گیرد.
- (۴) مقاومت طراحی کلیه اعضا محوری فشاری (مطابق بخش ۱۰-۲-۴) برای انواع سیستم‌های قاب‌بندی شده ذکر شده در بند ۱۰-۲-۱-۳ با فرض عدم انتقال جانبی ($K=1$) تعیین شود.

- ## ۱۰-۲-۱-۵ الزامات تحلیل و طراحی
- به طور کلی برای تأمین پایداری کل سازه و تمامی اجزای آن، به کار بردن هر روش تحلیل و طراحی علمی و منطقی که آثار ذکر شده در بند ۱۰-۲-۱-۱ به نحو موثری در آن لحاظ شده باشد، مجاز است. روش‌های تحلیل و طراحی ارائه شده در زیر با محدودیت‌ها و الزامات ذکر شده به عنوان روش‌های قابل قبول تحلیل و طراحی محسوب می‌گردند.
- (۱) روش تحلیل مستقیم
 - (۲) روش طول موثر
 - (۳) روش تحلیل مرتبه اول

Steel Frame Design Preferences for AISC 360-10

	Item	Value
01	Design Code	AISC 360-10
02	Multi-Response Case Design	Step-by-Step - All
03	Framing Type	IMF
04	Seismic Design Category	D
05	Importance Factor	1
06	Design System Rho	1.2
07	Design System Sds	1.05
08	Design System R	6
09	Design System Omega0	2.5
10	Design System Cd	5
11	Design Provision	LRFD
12	Analysis Method	Direct Analysis
13	Second Order Method	General 2nd Order
14	Stiffness Reduction Method	Tau-b Variable
15	Add Notional load cases into seismic combos?	Yes
16	Beta Factor	1.3
17	BetaOmega Factor	1.6
18	Phi(Dead)	0.9

Set To Default Values Reset To Previous Values

سیاوش قناعت پیشه

Steel Frame Design Preferences for AISC 360-10

	Item	Value
22	Phi(Shear)	0.9
23	Phi(Shear-Short Webed Rolled I)	1
24	Phi(Torsion)	0.9
25	Ignore Seismic Code?	No
26	Ignore Special Seismic Load?	No
27	Is Doubler Plate Plug-Welded?	Yes
28	HSS Welding Type	SAW
29	Reduce HSS Thickness?	No
30	Consider Deflection?	Yes
31	DL Limit, L /	120
32	Super DL+LL Limit, L /	120
33	Live Load Limit, L /	360
34	Total Limit, L /	240
35	Total-Camber Limit, L /	240
36	Pattern Live Load Factor	0.75
37	Demand/Capacity Ratio Limit	1.0
38	Max Number of Auto Iterations	5

Set To Default Values Reset To Previous Values

پارک مجازی علم عمران

ضریب کاهش سختی

132

(۱) ضریب کاهش ۰/۸ برای کلیه سختی‌هایی که در پایداری سازه موثرند. اعمال این ضریب کاهش برای کلیه سختی‌های تمامی اعضا (حتی اگر در پایداری سازه نقشی نداشته باشند) نیز مجاز است.

(۲) علاوه بر ضریب کاهش ۰/۸ یک ضریب کاهش اضافی τ_b نیز به شرح زیر در سختی خمشی اعضایی که در پایداری سازه موثر هستند.

$$(EI)^* = 0.8 \tau_b EI \quad (4-1-2-10)$$

تبصره: در روش تحلیل مستقیم کاربرد سختی کاهش‌یافته فقط در تحلیل مرتبه دوم و برای تعیین مقاومت‌های مورد نیاز اعضا محدود می‌گردد و برای سایر منظورات طراحی (نظیر کنترل تغییر مکان جانبی نسبی طبقات، کنترل خیز تیرها، کنترل ارتعاش اعضا و کف‌ها و محاسبه زمان تناوب اصلی ساختمان) نباید از ضرایب کاهش سختی استفاده شود.

(۳) به جای استفاده از τ_b متغیر در رابطه ۶-۱-۲-۱۰ برای کاهش اضافی سختی خمشی اعضا، می‌توان مقدار τ_b را برای کلیه نسبت‌های $\frac{P_u}{P_y}$ برابر یک فرض کرد مشروط بر اینکه یک بار جانبی اضافی برابر $0.001 Y_i$ به کلیه طبقات اعمال شود. این بار جانبی اضافی باید در کلیه ترکیبات بارگذاری به همراه بارهای جانبی و بارهای جانبی فرضی در اثر نواقص هندسی اولیه در نظر گرفته شود. مورد (۲) از یادداشت بند ۱۰-۲-۱-۵-۱ شامل این بار جانبی اضافی نمی‌شود.

Steel Frame Design Overwrites for AISC 360-10

	Item	Value
01	Current Design Section	2UNP80
02	Framing Type	SCBF
03	Omega0	2
04	BRB Beta Factor	1.3
05	BRB Beta*Omega Factor	1.6
06	Consider Deflection?	Yes
07	Deflection Check Type	Ratio
08	DL Limit, L /	120
09	Super DL+LL Limit, L /	120
10	Live Load Limit, L /	360
11	Total Limit, L /	240
12	Total-Camber Limit, L /	240
13	DL Limit, abs, mm	Varies
14	Super DL+LL Limit, abs, mm	Varies
15	Live Load Limit, abs, mm	Varies
16	Total Limit, abs, mm	Varies
17	Total-Camber Limit, abs, mm	Varies
18	Specified Camber, mm	0

۳-۱-۴ ساختمان باید در دو امتداد عمود بر هم در برابر نیروی زلزله محاسبه شود. به طور کلی می توان محاسبه در هر یک از این دو امتداد را جز در موارد زیر به طور مجزا و بدون در نظر گرفتن نیروی زلزله در امتداد دیگر انجام داد.

الف- ساختمان های نامنظم در پلان

ب- کلیه ستون هایی که در محل تقاطع دو و یا چند سیستم مقاوم برابر جانی قرار

نیروی اثر ۱۰۰-۳۰ برای طراحی ستون مورد استفاده قرار می گیرد.

در این تحقیق ستون هایی که در جهت Y به مهاربند متصل هستند.

در load case باری می سازیم که بار طیفی جهت x را با 0.3 جهت y جمع کند و برون محوری اتفاقی را هم لحاظ می کنیم.

۸ load combination با این بار اضافه می کنیم. فقط باید برای همان ستون ها استفاده شود.

۲۶ / مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

دارند. در این موارد چنانچه بارمحوری ناشی از اثر زلزله در ستون، در هریک از دو امتداد مورد نظر، کمتر از ۲۰ درصد ظرفیت بار محوری ستون باشد، این ضابطه را می توان نادیده گرفت.

در موارد فوق امتداد نیروی زلزله باید با زاویه مناسبی که حتی المقدور بیشترین اثر را ایجاد می کند، انتخاب شود و یا می توان صد درصد نیروی زلزله هر امتداد را با ۳۰ درصد نیروی زلزله در امتداد عمود بر آن را ترکیب کرد. در این موارد منظور کردن برون مرکزی اتفاقی، موضوع بند (۳-۳-۷)، در امتدادی که ۳۰ درصد نیرو اعمال می شود، الزامی نیست.

ترکیبات بار

پس از ساخت ترکیبات بار اتومات، و گزینه تغییرات دستی را روشن کردیم، به ۸۴ ترکیب بار طراحی و ۲ ترکیب بار خیز دست می یابیم.

۲ ترکیب بار خیز : D و D+L

۴ ترکیب بار از آیتم ۱

۸ ترکیب بار از آیتم ۲

۸ ترکیب بار از آیتم ۳ (باید ضریب RLive0.5 را نصف کنیم).

بخاطر نبود بار باد، از آیتم ۴ ترکیب باری نداریم.

۳-۳-۲-۶ ترکیب بارهای حالت‌های حدی مقاومت در طراحی سایر ساختمان‌ها از جمله

ساختمان‌های فولادی

در طراحی ساختمان‌های فولادی، به روش ضرایب بار و مقاومت، موضوع مبحث دهم مقررات ملی ساختمان، و یا دیگر مصالح به جز بتن‌آرمه، از ترکیب بارهای این بند استفاده می‌شود. سازه‌ها و اعضای آن‌ها باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که مقاومت طراحی آن‌ها، بزرگ‌تر و یا برابر با اثرات ناشی از ترکیب بارهای ضریب‌دار زیر باشند:

- ۱) $1/4D$
- ۲) $1/2D + 1/6L + 0/5(L_T \text{ یا } S \text{ یا } R)$
- ۳) $1/2D + 1/6(L_T \text{ یا } S \text{ یا } R) + [L \text{ یا } 0/5(1/4W)]$
- ۴) $1/2D + 1/4(1/4W) + L + 0/5(L_T \text{ یا } S \text{ یا } R)$
- ۵) $1/2D + 1/4E + L + 0/2S$
- ۶) $0/8D + 1/4(1/4W)$
- ۷) $0/8D + 1/4E$
- ۸) $1/2D + 0/5L + 0/5(L_T \text{ یا } S) + 1/2T$
- ۹) $1/2D + 1/6L + 1/6(L_T \text{ یا } S) + 1/4T$

موارد زیر در ترکیب بارهای این بند باید در نظر گرفته شود:

- ضرایب بار مربوط به L در ترکیب بارهای ۳، ۴ و ۵ را برای کاربری‌هایی که بار L_0 آنها کمتر از ۵ کیلونیوتن بر مترمربع است، به استثناء کف پارکینگ‌ها یا محل‌های اجتماع عمومی را می‌توان برابر با ۰/۵ منظور نمود.

سیاوش قناعت پیشه

۳-۳-۲-۶ ترکیب بارهای حالت‌های حدی مقاومت در طراحی سایر ساختمان‌ها از جمله

ساختمان‌های فولادی

در طراحی ساختمان‌های فولادی، به روش ضرایب بار و مقاومت، موضوع مبحث دهم مقررات ملی ساختمان، و یا دیگر مصالح به جز بتن‌آرمه، از ترکیب بارهای این بند استفاده می‌شود. سازه‌ها و اعضای آن‌ها باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که مقاومت طراحی آن‌ها، بزرگ‌تر و یا برابر با اثرات ناشی از ترکیب بارهای ضریب‌دار زیر باشند:

- ۱) $1.4D$
- ۲) $1.2D + 1.6L + 0.5(L_r \text{ یا } S \text{ یا } R)$
- ۳) $1.2D + 1.6(L_r \text{ یا } S \text{ یا } R) + [L \text{ یا } 0.5(1.4W)]$
- ۴) $1.2D + 1.0(1.4W) + L + 0.5(L_r \text{ یا } S \text{ یا } R)$
- ۵) $1.2D + 1.0E + L + 0.2S$
- ۶) $0.9D + 1.0(1.4W)$
- ۷) $0.9D + 1.0E$
- ۸) $1.2D + 0.5L + 0.5(L_r \text{ یا } S) + 1.2T$
- ۹) $1.2D + 1.6L + 1.6(L_r \text{ یا } S) + 1.0T$

موارد زیر در ترکیب بارهای این بند باید در نظر گرفته شود:

- ضرایب بار مربوط به L در ترکیب بارهای ۳، ۴ و ۵ را برای کاربری‌هایی که بار L_0 آنها کمتر از ۵ کیلونیوتن بر مترمربع است، به استثناء کف پارکینگ‌ها یا محل‌های اجتماع عمومی را می‌توان برابر با ۰/۵ منظور نمود.

➤ ۱۶ ترکیب بار از آیتم ۵ (ضریب بار $R_{Live0.5}$ نصف می‌شود).

➤ ۱۶ ترکیب بار از آیتم ۷

➤ ولی نرم افزار اگر load case زلزله را حذف نکنید، از آیتم ۵ و ۷ هم برای زلزله و هم برای طیفی ترکیب بار می‌سازد که در اینجا ساخته شده.

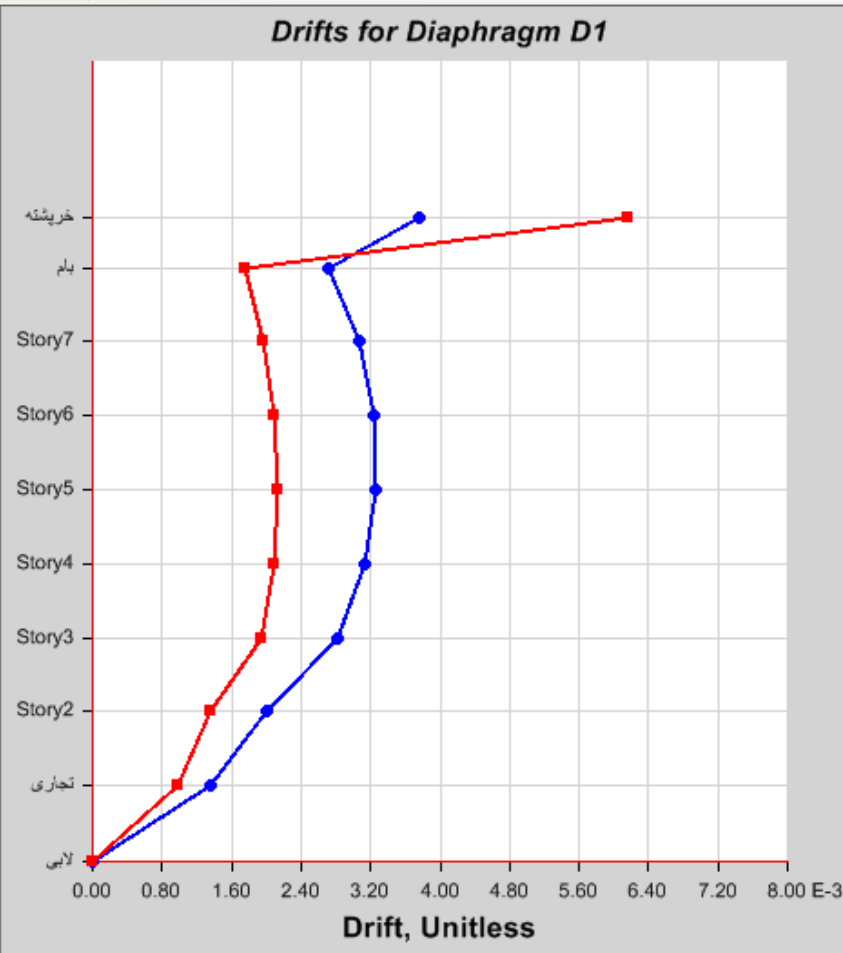
➤ بارهای مجازی به صورت اتومات وارد می‌شود.

➤ اثر زلزله قائم و ρ در ترکیب بارهای آیتم ۵ و ۷ به صورت اتومات آورده می‌شود.

➤ بار زلزله بالکن باید به آیتم ۵ و ۷ اضافه شود.

تغییر مکان جانبی

▲ Name	Name	StoryResp2
▲ Show	Display Type	Diaph drifts
	Case/Combo	spec X
	Load Type	Load Case
▲ Display For	Story Range	All Stories
	Top Story	خریشنه
	Bottom Story	لابی
	Diaphragm	D1
▲ Display Colors	Global X	Blue
	Global Y	Red
▲ Legend	Legend Type	None
Display Type Indicates the type of story response to be		



۳-۵-۲ مقدار Δ_M که با منظور کردن اثر $P-\Delta$ در محاسبه Δ_M به دست می آید نباید از مقدار مجاز Δ_a زیر تجاوز نماید.

$$\Delta_a = 0.025h$$

- در ساختمان های تا ۵ طبقه

$$\Delta_a = 0.020h$$

- در سایر ساختمان ها

در این روابط h ارتفاع طبقه است.

Allowable Drift = 2% ➡

Maximum Drift = $0.32 \times 5 = 1.6\%$ ➡

➡ با تشکر ➡ جلسه هفتم تمام شد