Introduction 3

Thursday, October 10, 2024 8:57

کلیات طراحی

تعاریف مقاومت مبحث دهم ۱۴۰۱ ص ۱۹

حالت های حدی مبحث دهم ص ۲۴

مبحث ششم ۱۳۹۸ ص ۴

AISC Spec: Vocabulary

Limit State = a limit of structural usefulness

= a failure mode

Limit States → ***Strength Limit States***

Limit States → ***Serviceability Limit States***

ASCE 7-22 P1

LIMIT STATE: A condition beyond which a structure or member becomes unfit for service and is judged either to be no longer useful for its intended function (serviceability limit state) or to be unsafe (strength limit state).

حالت های حدی مقاومت مبحث دهم ص ۲۴

حالت های حدی بهره برداری مبحث دهم ص ۲۴۳

AISC Spec: Vocabulary

Strength Limit States:

Failure modes affecting the safety of a structure.

Strength limit states for steel structures generally involve one of three phenomena:

- fracture
- instability
- yielding (generally treated as a strength limit state when it results in excessive deformation; localized yielding is not considered a strength limit state)

Strength limit states are checked using factored loads

AISC Spec: Vocabulary

Serviceability Limit States:

Failure modes affecting the function or use of a building, but not its safety.

Examples:

- excessive deflection
- excessive vibration

Serviceability limit states are checked using service loads

ASCE 7-22 P3

ملاحظات بهره برداری مبحث ششم ص ۱۵

1.3.2 Serviceability Structural systems, and members thereof, shall be designed under service loads to have adequate stiffness to limit deflections, lateral drift, vibration, or any other deformations that adversely affects the intended use and performance of buildings and other structures based on requirements set forth in the applicable codes and standards or as specified in the project design criteria.

ترکیبات بارگذاری	ASCE7-22	مبحث ششم
LRFD	P7-8	ص۱۰
ASD	P8-9	ص۱۲

LRFD

ASCE7-22

1a. $1.4D$
2a. $1.2D + 1.6L + (0.5L_r \text{ or } 0.3S \text{ or } 0.5R)$
3a. $1.2D + (1.6L_r \text{ or } 1.0S \text{ or } 1.6R) + (L \text{ or } 0.5W)$
4a. $1.2D + 1.0(W \text{ or } W_T) + L + (0.5L_r \text{ or } 0.3S \text{ or } 0.5R)$
5a. $0.9D + 1.0(W \text{ or } W_T)$
6. $1.2D + E_v + E_h + L + 0.15S$
7. $0.9D - E_v + E_h$

مبحث ششم ۱۳۹۸

۱) ۱/۴D
۲) ۱/۲D+۱/۶L+۰/۵(L_r یا S یا R)
۳) ۱/۲ D+۱/۶(L_r یا S یا R)+[L یا ۰/۵(۱/۶W)]
۴) ۱/۲D+۱/۶W+L+۰/۵(L_r یا S یا R)
۵) ۱/۲D+E+L+۰/۲S
۶) ۰/۹ D+۱/۶W
۷) ۰/۹D+E

ASD

1a. D
2a. $D + L$
3a. $D + (L_r \text{ or } 0.7S \text{ or } R)$
4a. $D + 0.75L + 0.75(L_r \text{ or } 0.7S \text{ or } R)$
5a. $D + 0.6(W \text{ or } W_T)$
6a. $D + 0.75L + 0.75(0.6(W \text{ or } W_T)) + 0.75(L_r \text{ or } 0.7S \text{ or } R)$
7a. $0.6D + 0.6(W \text{ or } W_T)$
8. $1.0D + 0.7E_v + 0.7E_h$
9. $1.0D + 0.525E_v + 0.525E_h + 0.75L + 0.1S$
10. $0.6D - 0.7E_v + 0.7E_h$

۱) D
۲) D + L
۳) D + (L_r یا S یا R)
۴) D + ۰/۷۵L+۰/۷۵(L_r یا S یا R)
۵) D + W
۶) D + ۰/۷۵L+۰/۷۵W + ۰/۷۵(L_r یا S یا R)
۷) D + ۰/۷E
۸) D + ۰/۷۵L+۰/۷۵(۰/۷E)+ ۰/۷۵S
۹) ۰/۶D + W
۱۰) ۰/۶D + ۰/۷E

مقایسه ضریب ایمنی
ASD vs. LRFD

ASD

① مبنای احتمالاتی ندارد.
② براساس تجربه و قضاوت مهندسی تعیین شده است.

$$Q \leq \frac{R_n}{\Omega}$$

$$Q + \Delta Q = R - \Delta R \longrightarrow Q\left(1 + \frac{\Delta Q}{Q}\right) = R\left(1 - \frac{\Delta R}{R}\right)$$

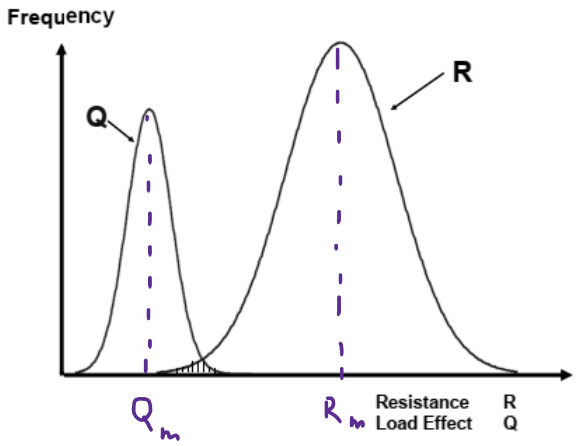
$$SF = \frac{R}{Q} = \frac{1 + \frac{\Delta Q}{Q}}{1 - \frac{\Delta R}{R}}$$

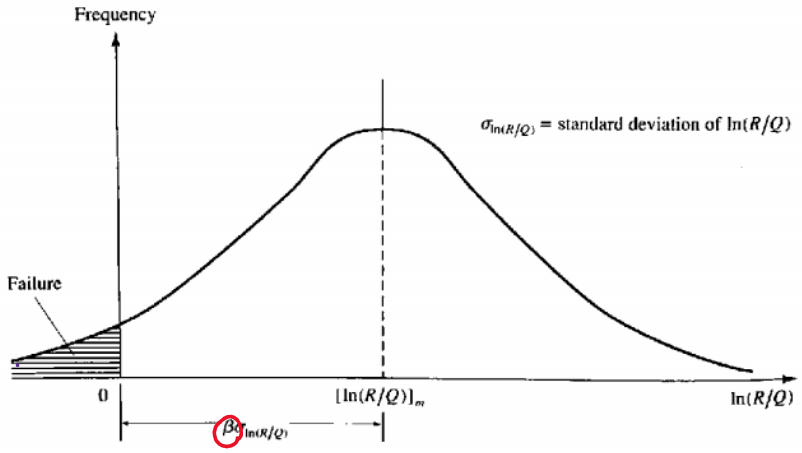
$$SF = \frac{1+0.4}{1-0.15} = \frac{1.4}{0.85} = 1.65$$

LRFD ← با فرض ترکیبات بار ASCE 7، ضریب ϕ با مبانی احتمالاتی به گونه‌ای کالیبره شده است که با تجربیات گذشته سازگار باشد.

$$\sum \gamma_i Q_i \leq \phi R_n$$

$$Q \leq R \rightarrow \frac{R}{Q} \geq 1 \rightarrow \ln\left(\frac{R}{Q}\right) \geq 0$$

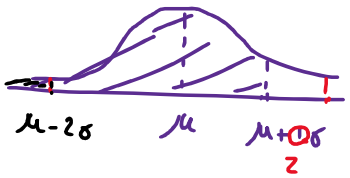




σ_Q , σ_R → $V_Q = \frac{\sigma_Q}{Q_m}$, $V_R = \frac{\sigma_R}{R_m}$

β reliability index شاخص قابلیت اعتماد

$\sigma_{\ln(\frac{R}{Q})} \cong \sqrt{V_Q^2 + V_R^2}$



$$\beta \sigma_{\ln(\frac{R}{Q})} = \ln\left(\frac{R_m}{Q_m}\right)$$

$$\beta\sqrt{V_Q^2+V_R^2} = \ln\left(\frac{R_m}{Q_m}\right) \rightarrow \boxed{\beta = \frac{\ln\left(\frac{R_m}{Q_m}\right)}{\sqrt{V_Q^2+V_R^2}}}$$

Load combinations	Objective reliability index β
Dead load + live load (or snow load)	3.0 for members 4.5 for connections
Dead load + live load + wind load	2.5 for members
Dead load + live load + earthquake load	1.75 for members

$$3 = \frac{\ln\left(\frac{R_m}{Q_m}\right)}{0.15} \rightarrow \frac{R_m}{Q_m} = 1.6 \rightarrow \phi\frac{1.1R}{Q/1.4} = 1.6$$

کالیبره کردن ϕ