



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

钢结构设计原理

钢结构设计方法

现行规范的计算方法

主讲：邓海

目录



网络精品课程

- 一、承载能力极限状态计算
- 二、正常使用极限状态计算
- 三、与设计表达式有关的一些概念
- 四、荷载值的选用

一. 承载能力极限状态计算

承载能力极限状态应考虑荷载效应的基本组合，必要时还要考虑荷载效应的偶然组合。

依据《建筑结构荷载规范》（GB50009-2001）和《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2001）的规定，对于承载能力极限状态荷载效应的基本组合，按下列设计表达式中最不利值确定：

由可变荷载效应控制的组合：

$$\gamma_0(\gamma_G S_{GK} + \gamma_{Q1} S_{QK1} + \sum_{i=2}^n \psi_{Ci} \gamma_{Qi} S_{Qik}) \leq R$$

由永久荷载效应控制的组合：

$$\gamma_0(\gamma_G S_{GK} + \sum_{i=1}^n \psi_{Ci} \gamma_{Qi} S_{Qik}) \leq R$$

$$\gamma_0 (\gamma_G S_{GK} + \gamma_{Q1} S_{QK1} + \sum_{i=2}^n \psi_{Ci} \gamma_{Qi} S_{Qik}) \leq R$$

$$\gamma_0 (\gamma_G S_{GK} + \sum_{i=1}^n \psi_{Ci} \gamma_{Qi} S_{Qik}) \leq R$$

式中：

γ_0 — 结构重要性系数，按下列情况取值：

对安全等级为一级或设计使用年限为100 年及以上的结构构件，不应小于1.1；

对安全等级为二级或设计使用年限为50 年的结构构件，不应小于1.0；

对安全等级为三级或设计使用年限为5 年的结构构件，不应小于0.9。

对设计使用年限为25年的结构构件，各类材料结构设计规范可根据各自情况确定结构重要性系数 γ_0 的取值。

钢结构 $\gamma_0 = 0.95$ 。

$$\gamma_0 (\gamma_G S_{GK} + \gamma_{Q1} S_{QK1} + \sum_{i=2}^n \psi_{Ci} \gamma_{Qi} S_{Qik}) \leq R$$

$$\gamma_0 (\gamma_G S_{GK} + \sum_{i=1}^n \psi_{Ci} \gamma_{Qi} S_{Qik}) \leq R$$

γ_G ——永久荷载分项系数，

当其效应对结构不利时，对(1)式应取1.2，对(2)式应取1.35；当其效应对结构有利时，一般情况下应取1.0，对结构的倾覆、滑移或漂浮验算，应取0.9。

S_{GK} ——按永久荷载标准值计算的荷载效应值；

n ——参与组合的可变荷载数。

$$\gamma_0(\gamma_G S_{GK} + \gamma_{Q1} S_{Q1K} + \sum_{i=2}^n \psi_{Ci} \gamma_{Qi} S_{Qik}) \leq R$$

$$\gamma_0(\gamma_G S_{GK} + \sum_{i=1}^n \psi_{Ci} \gamma_{Qi} S_{Qik}) \leq R$$

S_{Qik} 和 S_{Q1K} ——第*i*个和第一个可变荷载的效应，设计时应把效应最大的可变荷载取为第一个；如果何者效应最大不明确，则需把不同的可变荷载作为第一个来比较，找出最不利组合。

γ_{Qi} 和 γ_{Q1} ——第*i*个和第一个可变荷载的分项系数，一般情况下应取1.4，对标准值大于4kN/m²的工业房屋楼面结构的活荷载应取1.3。

ψ_{Ci} ——第*i*个可变荷载的组合值系数，应分别按《建筑结构荷载规范》(GB50009-2001)各章的规定采用

对于**偶然组合**，极限状态设计表达式宜按下列原则确定：
偶然作用的代表值不乘以分项系数；与偶然作用同时出现的可变荷载，应根据观测资料和工程经验采用适当的代表值。具体的设计表达式及各种系数，应符合专门规范的规定。

二、正常使用极限状态计算

对于正常使用极限状态，结构构件应按建筑结构可靠度设计统一标准的规定分别采用荷载效应的标准组合、频遇组合和准永久组合进行设计，使变形、裂缝等荷载效应的设计值符合下式的要求：

$$S_{GK} + S_{Q1k} + \sum_{i=2}^n \psi_{Ci} S_{Qik} \leq C$$

式中 C 为设计对变形裂缝等规定的相应限值。

对于钢结构，一般只考虑荷载的标准组合而且只验算变形值，因此上式中的荷载效应值可以直接用变形值代替，从而写成如下形式：

$$V = V_{GK} + V_{Q1k} + \sum_{i=2}^n \psi_{Ci} V_{Qik} \leq [V]$$

V — 结构或构件中产生的变形值，

$[V]$ — 结构或构件中容许的变形值，按规范采用。

三、与设计表达式有关的一些概念

- 1 设计基准期
- 2 设计使用年限
- 3 荷载代表值、荷载标准值与荷载设计值
- 4 强度标准值与强度设计值

四、荷载值的选用

计算结构或构件的强度或稳定性及连接的强度时应采用荷载的设计值；计算疲劳和变形时，采用荷载的标准值。另外，直接承受动力荷载的结构尚应考虑动力系数，按照规范取值。

谢谢大家！

