

权 利 要 求 书

1.一种既有建筑修建工程中的安全风险评估方法，其特征在于，
建立既有建筑结构的有限元模型；
根据有限元模型划分出既有建筑的主体结构；所述主体结构包括柱、梁和桁架杆；

通过主体结构的载荷强度储备比来评估既有建筑的安全风险；

所述主体结构的载荷强度储备比通过下述公式计算：

$$\varphi = \frac{1}{3} \times \left(\sum_{i=1}^{N_{\text{柱}}} \varphi_i^{\text{柱}} w_i^{\text{柱}} + \sum_{i=1}^{N_{\text{梁}}} \varphi_i^{\text{梁}} w_i^{\text{梁}} + \sum_{i=1}^{N_{\text{杆}}} \varphi_i^{\text{杆}} w_i^{\text{杆}} \right)$$

其中，

φ 为既有建筑的主体结构的载荷强度储备比；

$\varphi_i^{\text{柱}}$ 为柱的载荷强度储备比；

$w_i^{\text{柱}}$ 为柱在既有建筑的主体结构中的安全风险权重系数；

$\varphi_i^{\text{梁}}$ 为梁的载荷强度储备比；

$w_i^{\text{梁}}$ 为梁在既有建筑的主体结构中的安全风险权重系数；

$\varphi_i^{\text{杆}}$ 为桁架杆的载荷强度储备比；

$w_i^{\text{杆}}$ 为桁架杆在既有建筑的主体结构中的安全风险权重系数；

i 为既有建筑的主体结构中的柱、梁、桁架杆的第 i 个构件，为大于0的自然数；

N 为既有建筑的主体结构中的柱、梁、桁架杆的总数，为大于0的自然数；

其中所述柱、梁、桁架杆的载荷强度储备比通过下述公式计算：

$$\varphi_i = \frac{\sigma_{pi}^r - \sigma_i^r}{\sigma_{pi}^r - [\sigma_i^r]}$$

其中,

φ_i 为载荷强度储备比;

σ_{pi}^r 为极限载荷强度;

σ_i^r 为实际载荷强度;

$\sigma_{pi}^r - \sigma_i^r$ 为极限载荷强度储备值;

$[\sigma_i^r]$ 为标称容许载荷强度;

$\sigma_{pi}^r - [\sigma_i^r]$ 为标称容许载荷强度储备值;

r 为真实构件;

p 为载荷强度的极限;

当 $\sigma_i^r < [\sigma_i^r]$ 时, φ_i 取值为 1;

其中所述柱、梁、桁架杆在既有建筑的主体结构中的安全风险权重系数分别通过下述公式计算:

$$w_i^{\text{柱}} = \frac{|\sigma_i^{\text{柱}}|}{\sum_{i=1}^N |\sigma_i^{\text{柱}}|}$$

其中, $\sigma_i^{\text{柱}}$ 为第 i 个柱的载荷强度, 所述柱的载荷强度为轴力;

$$w_i^{\text{梁}} = \frac{|\sigma_i^{\text{梁}}|}{\sum_{i=1}^N |\sigma_i^{\text{梁}}|}$$

$\sigma_i^{\text{梁}}$ 为第 i 个梁的载荷强度, 所述梁的载荷强度为弯矩;

$$w_i^{\text{杆}} = \frac{|\sigma_i^{\text{杆}}|}{\sum_{i=1}^N |\sigma_i^{\text{杆}}|}$$

$\sigma_i^{\text{杆}}$ 为第 i 个桁架杆的载荷强度, 所述桁架杆的载荷强度为轴力;

当主体结构的载荷强度储备比小于 1 时, 则既有建筑存在安全风险并对既有建筑的安全风险进行等级划分;

当 $X \leq \varphi < 1$ 时, 既有建筑的安全风险等级为一级;

当 $Y \leq \varphi < X$ 时, 既有建筑的安全风险等级为二级。

当 $\varphi < Y$ 时, 既有建筑的安全风险等级为三级;

其中, X 为一级安全风险与二级安全风险的临界值, Y 为二级安全风险与三级安全风险的临界值。

2.如权利要求 1 所述的既有建筑修建工程中的安全风险评估方法, 其特征在于, 当 $X=0.85$, $Y=0.6$ 时, 则:

$0.85 \leq \varphi < 1$ 时, 既有建筑的安全风险等级为一级;

$0.6 \leq \varphi < 0.86$ 时, 既有建筑的安全风险等级为二级。

$\varphi < 0.6$ 时, 既有建筑的安全风险等级为三级。

3.如权利要求 1 所述的既有建筑修建工程中的安全风险评估方法, 其特征在于, 当 $X=0.8$, $Y=0.7$ 时, 则:

$0.8 \leq \varphi < 1.0$ 时, 既有建筑的安全风险等级为一级;

$0.7 \leq \varphi < 0.8$ 时, 既有建筑的安全风险等级为二级。

$\varphi < 0.7$ 时, 既有建筑的安全风险等级为三级。

4.如权利要求 1 所述的既有建筑修建工程中的安全风险评估方法, 其特征在于, 通过实时监测既有建筑的结构变形, 来确定既有建筑结构中主体结构的柱、梁和桁架杆的受力状态, 以得到相应的载荷强度, 并将载荷强度反映到有限元模型中, 通过有限元模型对既有建筑进行结构重分析, 以确定既有建筑中主体结构的实时载荷强度储备比。

5.如权利要求 4 所述的既有建筑修建工程中的安全风险评估方法, 其特征在于, 监测既有建筑的结构变形包括监测: 墙体与屋架之间的倾斜角, 墙体与屋架之间的相对位移以及地基沉降。