

自定义工况，您懵圈了吗？

周胤呈

自定义工况中相关系数较多，部分用户在使用过程中容易懵圈，比如：活载下重力荷载代表值系数和地震组合值系数有什么区别？非地震工况为什么也有地震分项系数？相关系数的默认值是怎么来的？本篇针对相关问题，先对各系数结合规范进行简单梳理，再推荐各工况的填法。

1.系数梳理

重力荷载代表值系数：

地震发生时恒荷载与其他重力荷载可能的遇合结果总称为“抗震设计的重力荷载代表值 G_E ”。参考“抗规”5.1.3 条，重力荷载代表值应取恒载标准值和各可变荷载组合值之和：

5.1.3 计算地震作用时，建筑的重力荷载代表值应取结构和构件自重标准值和各可变荷载组合值之和。各可变荷载的组合系数，应按表 5.1.3 采用。

表 5.1.3 组合值系数

可变荷载种类	组合值系数	
雪荷载	0.5	
屋面积灰荷载	0.5	
屋面活荷载	不计入	
按实际情况计算的楼面活荷载	1.0	
按等效均布荷载计算的楼面活荷载	藏书库、档案库	0.8
	其他民用建筑	0.5
起重机悬吊物重力	硬钩吊车	0.3
	软钩吊车	不计入

程序中的重力荷载代表值系数主要用来计算地震力大小，民建项目恒载一般取为 1.0，某些公建会有特殊要求，比如“筒仓规范”有时候会取 0.8：

4.1.8 计算筒仓水平地震作用及其自震周期时，可取贮料总重 80% 作为贮料有效质量的代表值，重心取其总重的中心。

恒载程序默认 1.0；活载默认 0.5；消防车荷载发生概率较低，一般不参与地震相关计算，程序默认 0；人防、风、地震等工况无此系数，程序默认灰显。

非地震分项系数：

该系数是指非地震状况下的分项系数，比如：类型为恒载时，此参数含义为非地震状况下恒载的分项系数。对应规范中的这个系数：

5.6.1 持久设计状况和短暂设计状况下，当荷载与荷载效应按线性关系考虑时，荷载基本组合的效应设计值应按下式确定：

$$S_d = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_L \psi_Q \gamma_Q S_{Qk} + \psi_w \gamma_w S_{wk} \quad (5.6.1)$$

式中： S_d ——荷载组合的效应设计值；

γ_G ——永久荷载分项系数；

《可靠性统一标准》表 8.2.10 提供作用分项系数 γ_G 和 γ_Q ，所以类型为恒载时，程序默认 1.3(不利)、1.0(有利)；活载、消防车、风默认 1.5。

表8.2.10 建筑结构的作用分项系数

适用情况 作用 分项系数	当作用效应对承载力不利时	当作用效应对承载力有利时
γ_G	1.3	≤ 1.0
γ_P	1.3	1.0
γ_Q	1.5	0

注意：对于自定义活载，程序都是按照作用效应对承载力不利考虑的。活载下的【非地震分项系数（不利）】、【非地震分项系数（有利）】均针对与恒载作用组合时，关系如下：

【活载】—【非地震分项系数（不利）】，指的是与恒载不利工况组合时，活载不利工况的非地震分项系数，默认 1.5。

【活载】—【非地震分项系数（有利）】，指的是与恒载有利工况组合时，活载不利工况的非地震分项系数，默认 1.5。

工况定义 ×

名称

类型

恒载
 活载
 消防车
 人防
 +X风
 -X风
 +Y风
 -Y风
 X地震
 Y地震
 Z地震

重力荷载代表值系数

非地震分项系数（不利）

非地震分项系数（有利）

人防默认 1.0，参考“人防规范”：

4.10.2 防空地下室结构在确定等效静荷载标准值和永久荷载标准值后，其承载力设计应采用下列极限状态设计表达式：

$$\gamma_0(\gamma_G S_{Gk} + \gamma_Q S_{Qk}) \leq R \quad (4.10.2-1)$$

$$R = R(f_{cd}, f_{yd}, a_k, \dots) \quad (4.10.2-2)$$

式中 γ_0 ——结构重要性系数，可取 1.0；

γ_G ——永久荷载分项系数，当其效应对结构不利时可取 1.2，有利时可取 1.0；

S_{Gk} ——永久荷载效应标准值；

γ_Q ——等效静荷载分项系数，可取 1.0；

地震工况无此系数，程序默认灰显。

地震分项系数：

该系数是指地震状况下的分项系数，比如：类型为恒载或活载时，此参数含义为地震状况下该项的分项系数，可视为重力荷载分项系数：

5.6.3 地震设计状况下 当作用与作用效应按线性关系考虑时，荷载和地震作用基本组合的效应设计值应按下列公式确定：

$$S_d = \gamma_G S_{GE} + \gamma_{Eh} S_{Ehk} + \gamma_{Ev} S_{Evk} + \psi_w \gamma_w S_{wk} \quad (5.6.3)$$

式中： S_d ——荷载和地震作用组合的效应设计值；

S_{GE} ——重力荷载代表值的效应；

S_{Ehk} ——水平地震作用标准值的效应，尚应乘以相应的增大系数、调整系数；

S_{Evk} ——竖向地震作用标准值的效应，尚应乘以相应的增大系数、调整系数；

γ_G ——重力荷载分项系数；

所以类型为恒载或活载时，程序默认 1.3(不利)、1.0(有利)，参考“抗震”通规：

表 4.3.2-1 各荷载分项系数及组合系数

荷载类别、分项系数、组合系数		对承载力不利	对承载力有利	适用对象
永久	重力荷载 γ_G	≥ 1.3	≤ 1.0	所有工程
	预应力 γ_{Dy}			

人防不与地震组合，无此系数，程序默认灰显；风程序默认 1.5，参考“高规”和“可靠性标准”；地震默认 1.4，参考“抗震通规”：

表 4.3.2-2 地震作用分项系数

地震作用	γ_{Eh}	γ_{Ev}
仅计算水平地震作用	1.4	0.0
仅计算竖向地震作用	0.0	1.4

非地震组合值系数：

该系数是指非地震状况下的组合值系数，一般针对可变荷载：

2.1.7 组合值 combination value

对可变荷载，使组合后的荷载效应在设计基准期内的超越概率，能与该荷载单独出现时的相应概率趋于一致的荷载值；或使组合后的结构具有统一规定的可靠指标的荷载值。

恒载程序默认 1.0；活载和消防车默认 0.7；人防默认 1.0；风默认 0.6，参考“荷规”：

8.1.4 风荷载的组合值系数、频遇值系数和准永久值系数可分

别取 0.6、0.4 和 0.0。

地震无此系数，程序默认灰显。

地震组合值系数：

该系数是指地震状况下的组合值系数，比如：风和地震组合时，风的组合值系数为 0.2，参考“高规”：

5.6.3 地震设计状况下，当作用与作用效应按线性关系考虑时，荷载和地震作用基本组合的效应设计值应按下列公式确定：

$$S_d = \gamma_G S_{GE} + \gamma_{Eh} S_{Ehk} + \gamma_{Ev} S_{Evk} + \psi_w \gamma_w S_{wk} \quad (5.6.3)$$

ψ_w ——风荷载的组合值系数，应取 0.2。

对于恒载无组合值系数说法，程序默认为 1.0。活载此系数和重力荷载代表值系数用户会经常懵圈。简单一点来说就是，重力荷载代表值系数用来计算地震力，例如：系数为 0.5 时，程序按照“1.0 恒+0.5 活载”计算地震力 E_x ；地震组合值系数用来计算组合内力，例如：系数为 0.7 时，程序按照“1.3(1.0 恒+0.7 活)+1.4 E_x ”来计算组合内力。详细可参考技术期刊“自定义工况详解”，链接如下：

<https://mp.weixin.qq.com/s/ztX-T7Tz1RWqOMMkdsIm5g>

消防车默认为 0；人防不与地震组合，无此系数，程序默认灰显；风程序默认 0.2；地震默认为 0.39，对于同时定义水平和竖向地震时，该系数起作用。

注意：程序默认 0.39 用于通规之前：0.5/1.3=0.3846；通规之后，地震作用分项系数为 1.4，所以 0.5/1.4=0.357，后续版本程序会默认为 0.36，目前用户需手动调整)

表 4.3.2-2 地震作用分项系数

地震作用	γ_{Eh}	γ_{Ev}
仅计算水平地震作用	1.4	0.0
仅计算竖向地震作用	0.0	1.4
同时计算水平与竖向地震作用(水平地震为主)	1.4	0.5
同时计算水平与竖向地震作用(竖向地震为主)	0.5	1.4

频遇值系数:

恒载无此系数，程序默认 1.0；活载程序按照规范大部分情况默认 0.6，用户可根据实际情况修改：

表 5.1.1 民用建筑楼面均布活荷载标准值及其组合值、频遇值和准永久值系数

项次	类别	标准值 (kN/m ²)	组合值 系数 ψ_c	频遇值 系数 ψ_f	准永久值 系数 ψ_q
1	(1) 住宅、宿舍、旅馆、办公楼、 医院病房、托儿所、幼儿园	2.0	0.7	0.5	0.4
	(2) 试验室、阅览室、会议室、医 院门诊室	2.0	0.7	0.6	0.5

消防车，程序默认为 0(后续版本按照规范默认为 0.5)：

项次	类别		标准值 (kN/m ²)	组合值 系数 ψ_c	频遇值 系数 ψ_f	准永久值 系数 ψ_q	
7	通风机房、电梯机房		7.0	0.9	0.9	0.8	
8	汽车通 道及客 车停 车库	(1) 单向板楼盖 (板跨不小于 2m) 和双向板楼盖 (板 跨不小于 3m × 3m)	客车	4.0	0.7	0.7	0.6
			消防车	35.0	0.7	0.5	0.0
		(2) 双向板楼盖 (板跨不小于 6m × 6m) 和无梁楼盖 (柱网不小于 6m × 6m)	客车	2.5	0.7	0.7	0.6
			消防车	20.0	0.7	0.5	0.0

人防无此系数，默认灰显；风默认 0.4，参考“荷规”：

8.1.4 风荷载的组合值系数、频遇值系数和准永久值系数可分别取 0.6、0.4 和 0.0。

地震无此系数，程序默认灰显。

准永久值系数:

恒载无此系数，程序默认 1.0；活载程序按照规范大部分情况默认 0.5，用户可根据实际情况修改；消防车程序按照规范默认为 0；人防、风地震无此系数，程序默认灰显。

2.推荐填法

梳理了相关参数之后，我们整理一下各类型的工况该如何填改。

恒载

只需按实际情况修改红色框中系数即可，一般情况可按程序默认：

工况定义 ×

名称

类型

恒载 活载 消防车 人防

+X风 -X风 +Y风 -Y风

X地震 Y地震 Z地震

忽略红框外的系数

重力荷载代表值系数	<input type="text" value="1.00"/>
非地震分项系数（不利）	<input type="text" value="1.30"/>
非地震分项系数（有利）	<input type="text" value="1.00"/>
地震分项系数（不利）	<input type="text" value="1.30"/>
地震分项系数（有利）	<input type="text" value="1.00"/>
非地震组合值系数	<input type="text" value="1.00"/>
地震组合值系数	<input type="text" value="1.00"/>
频遇值系数	<input type="text" value="1.00"/>
准永久值系数	<input type="text" value="1.00"/>

活载

所有数值按实填写，一般情况可按程序默认：

工况定义 ×

名称

类型

恒载 活载 消防车 人防
 +X风 -X风 +Y风 -Y风
 X地震 Y地震 Z地震

重力荷载代表值系数

非地震分项系数（不利）

非地震分项系数（有利）

地震分项系数（不利）

地震分项系数（有利）

非地震组合值系数

地震组合值系数

频遇值系数

准永久值系数

消防车

频遇值系数修改为 0.5，其他系数按实填改：

工况定义 ×

名称

类型

恒载 活载 消防车 人防
 +X风 -X风 +Y风 -Y风
 X地震 Y地震 Z地震

重力荷载代表值系数

非地震分项系数（不利）

非地震分项系数（有利）

地震分项系数（不利）

地震分项系数（有利）

非地震组合值系数

地震组合值系数

频遇值系数

准永久值系数

手动修改为0.5



人防

非地震组合值系数忽略，其他按照默认填写：

工况定义	
名称	自定义工况
类型	<input type="radio"/> 恒载 <input type="radio"/> 活载 <input type="radio"/> 消防车 <input checked="" type="radio"/> 人防 <input type="radio"/> +x风 <input type="radio"/> -x风 <input type="radio"/> +y风 <input type="radio"/> -y风 <input type="radio"/> x地震 <input type="radio"/> y地震 <input type="radio"/> z地震
重力荷载代表值系数	1.00
非地震分项系数（不利）	1.00
非地震分项系数（有利）	1.00
地震分项系数（不利）	0.00
地震分项系数（有利）	0.00
非地震组合值系数	1.00
地震组合值系数	0.00
频遇值系数	0.00
准永久值系数	0.00

风

所有数值按实填写，一般情况可按程序默认：

工况定义

名称 自定义工况

类型

恒载 活载 消防车 人防

+X风 -X风 +Y风 -Y风

X地震 Y地震 Z地震

重力荷载代表值系数 1.00

非地震分项系数（不利） 1.50

非地震分项系数（有利） 1.50

地震分项系数（不利） 1.50

地震分项系数（有利） 1.50

非地震组合值系数 0.60

地震组合值系数 0.20

频遇值系数 0.40

准永久值系数 0.00

地震

地震组合值系数修改为 0.36，分项系数一般可按程序默认：

工况定义

名称 自定义工况

类型

恒载 活载 消防车 人防

+X风 -X风 +Y风 -Y风

X地震 Y地震 Z地震

重力荷载代表值系数 1.00

非地震分项系数（不利） 0.00

非地震分项系数（有利） 0.00

地震分项系数（不利） 1.40

地震分项系数（有利） 1.40

非地震组合值系数 0.00

地震组合值系数 0.39

频遇值系数 0.00

准永久值系数 0.00

修改为0.36

关于自定义工况的内容本篇先简单介绍到这里，后续版本程序会严格按照规范要求对部分系数进行默认值调整，无概念且不影响计算的系数进行灰显处理。