

UDC



中华人民共和国国家标准

P

GB 50009 – 2012

---

## 建筑结构荷载规范

Load code for the design of building structures

(局部修订征求意见稿)

20××-××-××发布

20××-××-××实施

中华人民共和国住房和城乡建设部  
国家市场监督管理总局

联合发布

## 局部修订说明

本次局部修订是根据住房和城乡建设部《关于印发 2022 年工程建设规范标准编制及相关工作计划的通知》（建标函〔2022〕21 号）的要求，由中国建筑科学研究院有限公司会同有关单位对《建筑结构荷载规范》GB50009—2012 进行局部修订。

本次修订的主要内容是：（1）修订强制性条文和术语、符号等，与现行强制性工程建设规范保持协调；（2）调整荷载组合与分项系数取值；（3）提高部分楼面活荷载的取值，增加屋面积水荷载的技术规定，补充地下室顶板施工荷载的取值规定；（4）增加“覆冰荷载”一节；（5）完善风荷载的相关条文规定，引入风向影响系数的技术规定，细化地面粗糙度的技术要求，完善结构风振的计算方法，补充不同结构体系的高层建筑振型系数。

本标准中下划线表示修改的内容。

本标准由住房和城乡建设部负责管理，由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国建筑科学研究院有限公司（地址：北京市北三环东路 30 号，邮编：100013）。

本次局部修订的主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

**主编单位：**

**参编单位：**

**主要起草人：**

**主要审查人：**

# 《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012

## 局部修订条文对照表

(方框部分为删除内容, 下划线部分为增加内容)

现行《规范》条文	修订征求意见稿
<b>1 总则</b>	<b>1 总则</b>
<b>1.0.3</b> 本标准依据国家标准 <span style="border: 1px solid black;">《工程结构可靠性设计统一标准》GB50153-2008</span> 规定的基本准则制订。	<b>1.0.3</b> 本标准依据国家标准 <u>《工程结构通用规范》GB55001-2021</u> 规定的基本准则制订。
<b>2 术语和符号</b>	<b>2 术语和符号</b>
<b>2.1 术语</b>	<b>2.1 术语</b>
<b>2.1.3</b> 偶然荷载 accidental load 在结构设计 <span style="border: 1px solid black;">使用</span> 年限内不一定出现, 而一旦出现其量值很大, 且持续时间很短的荷载。	<b>2.1.3</b> 偶然荷载 accidental load 在结构设计 <u>工作</u> 年限内不一定出现, 而一旦出现其量值很大, 且持续时间很短的荷载。
<b>2.1.23</b> 地面粗糙度 terrain roughness 风在到达结构物 <span style="border: 1px solid black;">以</span> 前吹越过 <span style="border: 1px solid black;">2km</span> 范围内的地面时, 描述该地面上不规则障碍物分布状况的等级。	<b>2.1.23</b> 地面粗糙度 terrain roughness 风在到达结构物 <u>之前</u> 吹越过 <u>规定</u> 范围内的地面时, 描述该地面上不规则障碍物分布状况的等级。
<b>2.2 符号</b>	<b>2.2 符号</b>
<b>2.2.1</b> 荷载代表值及荷载组合 $\gamma_{Lj}$ ——可变荷载考虑设计 <span style="border: 1px solid black;">使用</span> 年限的调整系数	<b>2.2.1</b> 荷载代表值及荷载组合 $\gamma_{Lj}$ ——可变荷载考虑设计 <u>工作</u> 年限的调整系数

3 荷载分类和荷载组合	3 荷载分类和荷载组合
3.2 荷载组合	3.2 荷载组合
<p>3.2.3 荷载基本组合的效应设计值 <math>S_d</math>，应从下列荷载组合值中取用最不利的效应设计值确定：</p> <p><b>1 由可变荷载控制的效应设计值：</b></p> $S_d = \sum_{j=1}^m \gamma_{G_j} S_{G_{j,k}} + \gamma_{Q_1} \gamma_{L_1} S_{Q_{1,k}} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Q_i} \gamma_{L_i} \psi_{c_i} S_{Q_{i,k}} \quad (3.2.3-1)$ <p>式中：<math>\gamma_{G_j}</math>——第 <math>j</math> 个永久荷载的分项系数，应按本标准第3.2.4条采用；</p> <p><math>\gamma_{Q_i}</math>——第 <math>i</math> 个可变荷载的分项系数，其中 <math>\gamma_{Q_1}</math> 为主导可变荷载 <math>Q_1</math> 的分项系数，应按本标准第3.2.4条采用；</p> <p><math>\gamma_{L_i}</math>——第 <math>i</math> 个可变荷载考虑设计使用年限的调整系数，其中 <math>\gamma_{L_1}</math> 为主导可变荷载 <math>Q_1</math> 考虑设计使用年限的调整系数；</p> <p><math>S_{G_{j,k}}</math>——按第 <math>j</math> 个永久荷载标准值 <math>G_{j,k}</math> 计算的荷载效应值；</p> <p><math>S_{Q_{i,k}}</math>——按第 <math>i</math> 个可变荷载标准值 <math>Q_{i,k}</math> 计算的荷载效应值，其中 <math>S_{Q_{1,k}}</math> 为诸可变荷载效应中起控制作用者；</p> <p><math>\psi_{c_i}</math>——第 <math>i</math> 个可变荷载 <math>Q_i</math> 的组合值系数；</p> <p><math>m</math>——参与组合的永久荷载数；</p> <p><math>n</math>——参与组合的可变荷载数。</p> <p><b>2 由永久荷载控制的效应设计值：</b></p>	<p>3.2.3 荷载基本组合的效应设计值 <math>S_d</math>，应从下列荷载组合值中取用最不利的效应设计值确定：</p> $S_d \equiv \sum_{j=1}^m \gamma_{G_j} S_{G_{j,k}} \pm \gamma_P S_P \pm \gamma_{Q_1} \gamma_{L_1} S_{Q_{1,k}} \pm \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q_i} \psi_{c_i} \gamma_{L_i} S_{Q_{i,k}} \quad (3.2.3)$ <p>式中：<math>\gamma_{G_j}</math>——第 <math>j</math> 个永久荷载的分项系数，应按本标准第 3.2.4 条采用；</p> <p><math>\gamma_P</math>——预应力分项系数，应按本标准第3.2.4条采用；</p> <p><math>\gamma_{Q_i}</math>——第 <math>i</math> 个可变荷载的分项系数，其中 <math>\gamma_{Q_1}</math> 为主导可变荷载 <math>Q_1</math> 的分项系数，应按本标准第3.2.4条采用；</p> <p><math>\gamma_{L_i}</math>——第 <math>i</math> 个可变荷载考虑设计工作年限的调整系数，其中 <math>\gamma_{L_1}</math> 为主导可变荷载 <math>Q_1</math> 考虑设计工作年限的调整系数；</p> <p><math>S_{G_{j,k}}</math>——按第 <math>j</math> 个永久荷载标准值 <math>G_{j,k}</math> 计算的荷载效应值；</p> <p><math>S_P</math>——预应力有关代表值的效应；</p> <p><math>S_{Q_{i,k}}</math>——按第 <math>i</math> 个可变荷载标准值 <math>Q_{i,k}</math> 计算的荷载效应值，其中 <math>S_{Q_{1,k}}</math> 为诸可变荷载效应中起控制作用者；</p> <p><math>\psi_{c_i}</math>——第 <math>i</math> 个可变荷载 <math>Q_i</math> 的组合值系数；</p> <p><math>m</math>——参与组合的永久荷载数；</p>

$S_d = \sum_{j=1}^m \gamma_{G_j} S_{G_j,k} + \sum_{i=1}^n \gamma_{Q_i} \gamma_{L_i} \psi_{c_i} S_{Q_i,k} \quad (3.2.3-2)$ <p>注：1 基本组合中的效应设计值仅适用于荷载与荷载效应为线性的情况；  当对 <math>S_{Q_i,k}</math> 无法明显判断时，应轮次以各可变荷载效应作为 <math>S_{Q_i,k}</math>，并选取其中最不利的荷载组合的效应设计值。</p>	<p><math>n</math> ——参与组合的可变荷载数。</p> <p>注：1 基本组合中的效应设计值仅适用于荷载与荷载效应为线性的情况；  当对 <math>S_{Q_i,k}</math> 无法明显判断时，应轮次以各可变荷载效应作为 <math>S_{Q_i,k}</math>，并选取其中最不利的荷载组合的效应设计值。</p>
<p>3.2.4 基本组合的荷载分项系数，应按下列规定采用：</p> <p>1 永久荷载的分项系数应符合下列规定：</p> <p>1) 当永久荷载效应对结构不利时，<u>对由可变荷载效应控制的组合应取1.2</u>，对由永久荷载效应控制的组合应取1.35；</p> <p>2) 当永久荷载效应对结构有利时，不应大于1.0。</p> <p>2 可变荷载的分项系数应符合下列规定：</p> <p>1) 对标准值大于4kN / m<sup>2</sup>的工业房屋楼面结构的活荷载，<u>应取1.3</u>；</p> <p>2) 其他情况，<u>应取1.4</u>。</p> <p>3 对结构的倾覆、滑移或漂浮验算，荷载的分项系数应满足有关的建筑结构设计规范的规定。</p>	<p>3.2.4 基本组合的荷载分项系数，应按下列规定采用：</p> <p>1 永久荷载的分项系数应符合下列规定：</p> <p>1) 当永久荷载效应对结构不利时，<u>不应小于1.3</u>；</p> <p>2) 当永久荷载效应对结构有利时，不应大于1.0。</p> <p>2 预应力的分项系数应符合下列规定：</p> <p>1) <u>当预应力效应对结构不利时，不应小于1.3</u>；</p> <p>2) <u>当预应力效应对结构有利时，不应大于1.0</u>。</p> <p>3 可变荷载的分项系数应符合下列规定：</p> <p>1) 对标准值大于4kN / m<sup>2</sup>的工业房屋楼面结构的活荷载，<u>当对结构不利时不应小于1.4；当对结构有利时，不应考虑该荷载</u>；</p> <p>2) 其他情况，<u>当对结构不利时不应小于1.5；当对结构有利时，不应考虑该荷载</u>。</p> <p>4 对结构的倾覆、滑移或漂浮验算，荷载的分项系数应满足有关的建筑结构设计规范的规定。</p>
<p>3.2.5 可变荷载考虑设计<u>使用</u>年限的调整系数<math>\gamma_L</math>应按下列规定采用：</p>	<p>3.2.5 可变荷载考虑设计<u>工作</u>年限的调整系数<math>\gamma_L</math>应按下列规定采用：</p>

1 楼面和屋面活荷载考虑设计使用年限的调整系数  $\gamma_L$  应按表 3.2.5 采用。

表 3.2.5 楼面和屋面活荷载考虑设计使用年限的调整系数  $\gamma_L$

结构设计使用 年限 (年)	5	50	100
$\gamma_L$	0.9	1.0	1.1

注: 1 当设计使用年限不为表中数值时, 调整系数  $\gamma_L$  可按线性内插确定;

2 对于荷载标准值可控制的活荷载, 设计使用年限调整系数  $\gamma_L$  取 1.0。

2 对雪荷载和风荷载, 应取重现期为设计使用年限, 按本标准第 E.3.5 条的规定确定基本雪压和基本风压, 或按有关规范的规定采用。

## 5 楼面和屋面活荷载

### 5.1 民用建筑楼面均布活荷载

5.1.1 民用建筑楼面均布活荷载的标准值及其组合值系数、频遇值系数和准永久值系数的取值, 不应小于表 5.1.1 的规定。

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 <sup>2</sup> )	组合 值系 数	频 遇 值 系 数	准 永 久 值 系 数 $\psi_q$
----	----	-----------------------------	---------------	-----------------------	--

1 楼面和屋面活荷载考虑设计工作年限的调整系数  $\gamma_L$  应按表 3.2.5 采用。

表 3.2.5 楼面和屋面活荷载考虑设计工作年限的调整系数  $\gamma_L$

结构设计工作 年限 (年)	5	50	100
$\gamma_L$	0.9	1.0	1.1

注: 1 当设计工作年限不为表中数值时, 调整系数  $\gamma_L$  不应小于按线性内插确定的值;

2 对于荷载标准值可控制的活荷载, 设计工作年限调整系数  $\gamma_L$  取 1.0。

2 对雪荷载和风荷载, 应取重现期为设计工作年限, 按本标准第 E.3.5 条的规定确定雪压和风压, 或按有关规范的规定采用。

## 5 楼面和屋面活荷载

### 5.1 民用建筑楼面均布活荷载

5.1.1 民用建筑楼面均布活荷载的标准值及其组合值系数、频遇值系数和准永久值系数的取值, 不应小于表 5.1.1 的规定。

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 <sup>2</sup> )	组合 值系 数	频 遇 值 系 数	准 永 久 值 系 数
----	----	-----------------------------	---------------	-----------------------	----------------------------

			$\psi_c$	$\psi_f$			
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		
2	教室、食堂、餐厅、一般资料档案室	2.5	0.7	0.6	0.5		
3	(1)礼堂、剧场、影院、有固定座位的看台	3.0	0.7	0.5	0.3		
	(2)公共洗衣房	3.0	0.7	0.6	0.5		
4	(1)商店、展览厅、车站、港口、机场大厅及其旅客等候室	3.5	0.7	0.6	0.5		
	(2)无固定座位的看台	3.5	0.7	0.5	0.3		
5	(1)健身房、演出舞台	4.0	0.7	0.6	0.5		
	(2)运动场、舞厅	4.0	0.7	0.6	0.3		
6	(1)书库、档案库、贮藏室	5.0	0.9	0.9	0.8		
	(2)密集柜书库	12.0	0.9	0.9	0.8		
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 消防	4.0	0.7	0.7	0.6
		(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 消防	2.5	0.7	0.7	0.6
		20.0	0.7	0.5	0.0		
9	厨房	(1)餐厅		4.0	0.7	0.7	0.7
		(2)其他		2.0	0.7	0.6	0.5
10	浴室、卫生间、盥洗室	2.5	0.7	0.6	0.5		
11	走廊、门厅	(1)宿舍、旅馆、医院病房、 托儿所、幼儿园、住宅		2.0	0.7	0.5	0.4
		(2)办公楼、餐厅、医院门 诊部		2.5	0.7	0.6	0.5
		(3)教学楼及其它可能出		3.5	0.7	0.5	0.3

			$\psi_c$	系 数 $\psi_f$	$\psi_q$		
1	(1)住宅、宿舍、旅馆、医院病房、托儿所、幼儿园		2.0	0.7	0.5	0.4	
		(2)办公楼、教室、医院门诊室	2.5	0.7	0.6	0.5	
2	食堂、餐厅、试验室、阅览室、会议室、一般资料档案室		3.0	0.7	0.6	0.5	
		礼堂、剧场、影院、有固定座位的看台、公共洗衣房	3.5	0.7	0.5	0.3	
4	(1)商店、展览厅、车站、港口、机场大厅及其旅客等候室		4.0	0.7	0.6	0.5	
		(2)无固定座位的看台	4.0	0.7	0.5	0.3	
5	(1)健身房、演出舞台		4.5	0.7	0.6	0.5	
		(2)运动场、舞厅	4.5	0.7	0.6	0.3	
6	(1)书库、档案库、贮藏室		6.0	0.9	0.9	0.8	
		(2)密集柜书库	12.0	0.9	0.9	0.8	
7	通风机房、电梯机房		8.0	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(板跨等于3m× 3m)	客车 消防	4.0	0.7	0.7	0.6
		(2)双向板楼盖(板跨等于6m× 6m)和无梁楼盖(柱网不小于6m ×6m)	客车 消防	2.5	0.7	0.7	0.6
		20.0	0.7	0.5	0.0		
9	厨房	(1)餐厅的		4.0	0.7	0.7	0.7
		(2)其他		2.0	0.7	0.6	0.5
10	浴室、卫生间、盥洗室		2.5	0.7	0.6	0.5	
11	走廊、门厅	(1)宿舍、旅馆、医院病房、 托儿所、幼儿园、住宅		2.0	0.7	0.5	0.4

		现人员密集的情况				
12	楼梯	(1)多层住宅	2.0	0.7	0.5	0.4
		(2)其他	3.5	0.7	0.5	0.3
13	阳台	(1)可能出现人员密集的情况	3.5	0.7	0.6	0.5
		(2)其他	2.5	0.7	0.6	0.5

注：1 本表所给各项活荷载适用于一般使用条件，当使用荷载较大、情况特殊或有专门要求时，应按实际情况采用；

2 第 6 项书库活荷载当书架高度大于  $2\text{m}$  时，书库活荷载尚应按每米书架高度不小于  $2.5\text{kN}/\text{m}^2$  确定；

3 第 8 项中的客车活荷载仅适用于停放载人少于 9 人的客车；消防车活荷载适用于满载总重为  $300\text{kN}$  的大型车辆；当不符合本表的要求时，应将车轮的局部荷载按结构效应的等效原则，换算为等效均布荷载；

4 第 8 项消防车活荷载，当双向板楼盖板跨介于  $3\text{m}\times 3\text{m}\sim 6\text{m}\times 6\text{m}$  之间时，应按跨度线性插值确定；

5 第 12 项楼梯活荷载，对预制楼梯踏步平板，尚应按  $1.5\text{kN}$  集中荷载验算；

6 本表各项荷载不包括隔墙自重和二次装修荷载。对固定隔墙的自重应按永久荷载考虑，当隔墙位置可灵活自由布置时，非固定隔墙的自重应取不小于  $1/3$  的每延米长墙重( $\text{kN}/\text{m}$ ) 作为楼面活荷载的附加值( $\text{kN}/\text{m}^2$ )计入，且附加值不应小于  $1.0\text{kN}/\text{m}^2$ 。

5.1.2 设计楼面梁、墙、柱及基础时，本标准表 5.1.1 中楼面活荷载标准值的折

		(2)办公楼、餐厅、医院门诊部	3.0	0.7	0.6	0.5
		(3) 教学楼及其它可能出现人员密集的情况	3.5	0.7	0.5	0.3
12	楼梯	(1)多层住宅	2.0	0.7	0.5	0.4
		(2)其他	3.5	0.7	0.5	0.3
13	阳台	(1)可能出现人员密集的情况	3.5	0.7	0.6	0.5
		(2)其他	2.5	0.7	0.6	0.5

注：1 本表所给各项活荷载适用于一般使用条件，当使用荷载较大、情况特殊或有专门要求时，应按实际情况采用；

2 第 6 项书库活荷载当书架高度大于  $2.5\text{m}$  时，书库活荷载尚应按每米书架高度不小于  $2.5\text{kN}/\text{m}^2$  确定；

3 第 8 项中的客车活荷载仅适用于停放载人少于 9 人的客车；消防车活荷载适用于满载总重为  $300\text{kN}$  的大型车辆；当不符合本表的要求时，应将车轮的局部荷载按结构效应的等效原则，换算为等效均布荷载；

4 第 8 项活荷载，当双向板楼盖板跨介于  $3\text{m}\times 3\text{m}\sim 6\text{m}\times 6\text{m}$  之间时，应按跨度线性插值确定，大于  $6\text{m}\times 6\text{m}$  时可按等于  $6\text{m}\times 6\text{m}$  的情况取值；

5 第 12 项楼梯活荷载，对预制楼梯踏步平板，尚应按  $1.5\text{kN}$  集中荷载验算；

6 本表各项荷载不包括隔墙自重和二次装修荷载。对固定隔墙的自重应按永久荷载考虑，当隔墙位置可灵活自由布置时，非固定隔墙的自重应取不小于  $1/3$  的每延米长墙重( $\text{kN}/\text{m}$ ) 作为楼面活荷载的附加值( $\text{kN}/\text{m}^2$ )计入，且附加值不应小于  $1.0\text{kN}/\text{m}^2$ 。

5.1.2 设计楼面梁、墙、柱及基础时，本标准表 5.1.1 中楼面活荷载标



减系数取值不应小于下列规定：

1 设计楼面梁时：

- 1) 第 1(1)项当楼面梁从属面积超过 25m<sup>2</sup> 时，应取 0.9；
- 2) 第 1(2)~7 项当楼面梁从属面积超过 50m<sup>2</sup> 时，应取 0.9；
- 3) 第 8 项对单向板楼盖的次梁和槽形板的纵肋应取 0.8，对单向板楼盖的主梁应取 0.6，对双向板楼盖的梁应取 0.8；
- 4) 第 9~13 项应采用与所属房屋类别相同的折减系数。

2 设计墙、柱和基础时：

- 1) 第 1(1)项应按表 5.1.2 规定采用；
- 2) 第 1(2)~7 项应采用与其楼面梁相同的折减系数；
- 3) 第 8 项的客车，对单向板楼盖应取 0.5，对双向板楼盖和无梁楼盖应取 0.8；
- 4) 第 9~13 项应采用与所属房屋类别相同的折减系数。

注：楼面梁的从属面积应按梁两侧各延伸二分之一梁间距的范围内的实际面积确定。

表 5.1.2 活荷载按楼层的折减系数

墙、柱、基础计算 截面以上的层数	1	2~3	4~5	6~8	9~20	>20
---------------------	---	-----	-----	-----	------	-----

准值的折减系数取值不应小于下列规定：

1 设计楼面梁时：

- 1) 第 1(1)项当楼面梁从属面积超过 25m<sup>2</sup> 时，不应小于 0.9；
- 2) 第 1(2)~7 项当楼面梁从属面积超过 50m<sup>2</sup> 时，不应小于 0.9；
- 3) 第 8 项对单向板楼盖的次梁和槽形板的纵肋不应小于 0.8，对单向板楼盖的主梁不应小于 0.6，对双向板楼盖的梁不应小于 0.8；
- 4) 第 9~13 项应采用与所属房屋类别相同的折减系数。

2 设计墙、柱和基础时：

- 1) 第 1(1)项应按表 5.1.2 规定采用；
- 2) 第 1(2)~7 项应采用与其楼面梁相同的折减系数；
- 3) 第 8 项的客车，对单向板楼盖不应小于 0.5，对双向板楼盖和无梁楼盖不应小于 0.8；
- 4) 第 9~13 项应采用与所属房屋类别相同的折减系数。

注：楼面梁的从属面积应按梁两侧各延伸二分之一梁间距的范围内的实际面积确定。

表 5.1.2 活荷载按楼层的折减系数

墙、柱、基础计算	1	2~3	4~5	6~8	9~20	>20
----------	---	-----	-----	-----	------	-----

计算截面以上各楼层活荷载总和的折减系数	1.00 (0.90)	0.85	0.70	0.65	0.60	0.55
---------------------	----------------	------	------	------	------	------

注：当楼面梁的从属面积超过 25 m<sup>2</sup>时，应采用括号内的系数。

### 5.3 屋面活荷载

5.3.1 房屋建筑的屋面，其水平投影面上的屋面均布活荷载的标准值及其组合值、频遇值和准永久值系数的取值，不应小于表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 屋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 <sup>2</sup>	组合值系数 $\psi_c$	频遇值系数 $\psi_f$	准永久值系数 $\psi_q$
1	不上人的屋面	0.5	0.7	0.5	0
2	上人的屋面	2.0	0.7	0.5	0.4
3	屋顶花园	3.0	0.7	0.6	0.5
4	屋顶运动场地	3.0	0.7	0.6	0.4

注：1 不上人的屋面，当施工或维修荷载较大时，应按实际情况采用；对不同类

型的结构应按有关设计规范的规定采用，但不得低于 0.3kN/m<sup>2</sup>；

2 当上人的屋面兼作其他用途时，应按相应楼面活荷载采用；

截面以上的层数						
计算截面以上各楼层活荷载总和的折减系数	1.00 (0.90)	0.85	0.70	0.65	0.60	0.55

注：当楼面梁的从属面积超过 25 m<sup>2</sup>时，应采用括号内的系数。

### 5.3 屋面活荷载

5.3.1 房屋建筑的屋面，其水平投影面上的屋面均布活荷载的标准值及其组合值、频遇值和准永久值系数的取值，不应小于表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 屋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 <sup>2</sup>	组合值系数 $\psi_c$	频遇值系数 $\psi_f$	准永久值系数 $\psi_q$
1	不上人的屋面	0.5	0.7	0.5	0
2	上人的屋面	2.0	0.7	0.5	0.4
3	屋顶花园	3.0	0.7	0.6	0.5
4	屋顶运动场地	4.5	0.7	0.6	0.4

注：1 不上人的屋面，当施工或维修荷载较大时，应按实际情况采用；

2 当上人的屋面兼作其他用途时，应按相应楼面活荷载采用；



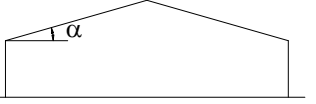
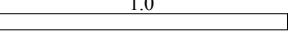
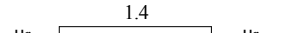
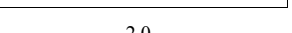
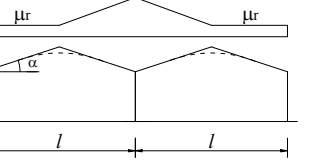
<p>3 对于因屋面排水不畅、堵塞等引起的积水荷载,应采取构造措施加以防止;必要时, <u>应按积水的可能深度</u>确定屋面活荷载;</p> <p>4 屋顶花园活荷载不应包括花圃土石等材料自重。</p>	<p>3 对于因屋面排水不畅、堵塞等引起的积水荷载,应采取构造措施加以防止;必要时,可按 5.3.1A 的规定确定屋面活荷载;</p> <p>4 屋顶花园活荷载不应包括花圃土石等材料自重。</p>
	<p>5.3.1A <u>屋面积水荷载,可根据屋面边界条件可能形成的静态水深、排水形成的动态水深和屋面变形造成的最大变形水深综合确定。外形复杂的屋面,可针对极限降雨情况下屋面排水情况开展专项研究确定积水荷载。当积水荷载小于屋面均布活荷载时,可不考虑。</u></p>
<p>5.3.3 不上人的屋面均布活荷载,可不与雪荷载<u>和风荷载同时</u>组合。</p>	<p>5.3.3 不上人的屋面均布活荷载,可不与雪荷载<u>进行组合</u>。</p>
<p style="text-align: center;"><b>5.5 施工和检修荷载及栏杆荷载</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>5.5 施工和检修活荷载及栏杆荷载</b></p>
<p><b>5.5.1 施工和检修荷载应按下列规定采用:</b></p> <p><b>1 设计屋面板、檩条、钢筋混凝土挑檐、<u>悬挑雨篷</u>和<u>预制小梁</u>时,施工或检修集中荷载(人和小工具的自重)不应小于 1.0kN,并应在最不利位置处进行验算;</b></p> <p><b>2 对于轻型构件或较宽的构件,应按实际情况验算,或应加垫板、支撑等临时设施;</b></p> <p><b>3 计算挑檐、悬挑雨篷的承载力时,应沿板宽每隔 1.0m 取一个集中荷载;在验算挑檐、悬挑雨篷的倾覆时,应沿板宽每隔 2.5~3.0m 取一个集中荷载。</b></p>	<p>5.5.1 施工和检修活荷载应按下列规定采用:</p> <p>1 设计屋面板、檩条、钢筋混凝土挑檐和悬挑雨篷时,施工或检修集中荷载(人和小工具的自重)不应小于 1.0kN,并应在最不利位置处进行验算;</p> <p>2 对于轻型构件或较宽的构件,应按实际情况验算,或应加垫板、支撑等临时设施;</p> <p>3 计算挑檐、悬挑雨篷的承载力时,应沿板宽每隔 1.0m 取一个集中荷载;在验算挑檐、悬挑雨篷的倾覆时,应沿板宽每隔 2.5~3.0m 取一个集中荷载。</p>
	<p>5.5.1A <u>地下室顶板施工活荷载标准值不应小于 5.0 kN / m<sup>2</sup>,当有临时堆积荷载以及有重型车辆通过时,施工组织设计中应按实际荷载验</u></p>

	算并采取相应措施。
<p>5.5.2 楼梯、看台、阳台和上人屋面等的栏杆活荷载标准值，不应小于下列规定：</p> <p>1 住宅、宿舍、办公楼、旅馆、医院、托儿所、幼儿园，栏杆顶部的水平荷载应取 1.0 kN / m；</p> <p>2 学校、食堂、剧场、电影院、车站、礼堂、展览馆或体育场，栏杆顶部的水平荷载应取 1.0 kN / m，竖向荷载应取 1.2 kN/m，水平荷载与竖向荷载应分别考虑。</p>	<p>5.5.2 楼梯、看台、阳台和上人屋面等的栏杆活荷载标准值，不应小于下列规定：</p> <p>1 住宅、宿舍、办公楼、旅馆、医院、托儿所、幼儿园，栏杆顶部的水平荷载应取 1.0 kN / m；</p> <p>2 高等学校、食堂、剧场、电影院、车站、礼堂、展览馆或体育场，栏杆顶部的水平荷载应取 1.0 kN / m，竖向荷载应取 1.2 kN/m，水平荷载与竖向荷载应分别考虑。</p> <p>3 中小学校的上人屋面、外廊、楼梯、平台、阳台等临空部位的防护栏杆，其顶部的水平荷载应取 1.5 kN/m，竖向荷载应取 1.2 kN/m，水平荷载与竖向荷载应分别考虑。</p>
7 雪荷载	7 雪荷载和覆冰荷载
7.1 雪荷载标准值及基本雪压	7.1 雪荷载标准值及基本雪压
7.1.2 基本雪压应按本标准附录E中附表E.5给出的50年重现期的雪压采用；对雪荷载敏感的结构，应采用100年重现期的雪压。	7.1.2 基本雪压应按本标准附录E中附表E.5给出的50年重现期的雪压采用；对雪荷载敏感的结构，应 <u>按照100年重现期雪压和基本雪压的比值，提高其雪荷载取值。</u>

### 7.2 屋面积雪分布系数

7.2.1 屋面积雪分布系数应根据不同类别的屋面形式，按表7.2.1采用。

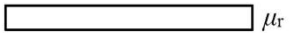
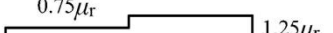

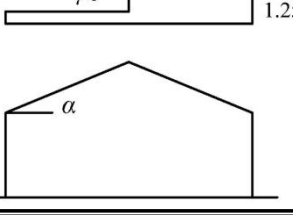
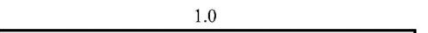

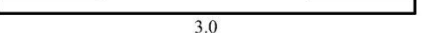
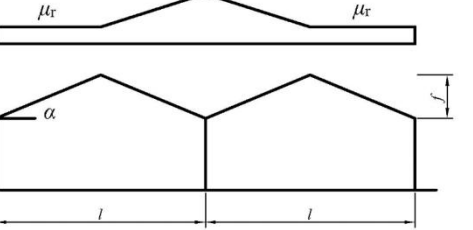
表7.2.1 屋面积雪分布系数

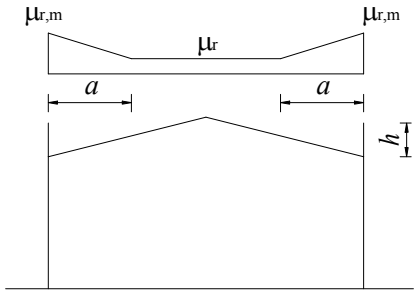
项次	类别	屋面形式及积雪分布系数 $\mu_r$	备注
2	单跨双坡屋面	均匀分布的情况  $\mu_r$ 不均匀分布的情况  	$\mu_r$ 按第1项规定采用
7	双双跨或拱形屋面	均匀分布的情况  1.0 不均匀分布的情况1  1.4 不均匀分布的情况2  2.0 	$\mu_r$ 按第1或3项规定采用

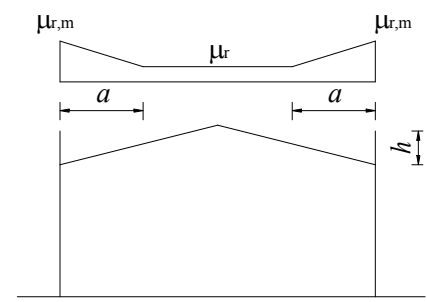
### 7.2 屋面积雪分布系数

7.2.1 屋面积雪分布系数应根据不同类别的屋面形式，按表7.2.1采用。

表7.2.1 屋面积雪分布系数

项次	类别	屋面形式及积雪分布系数 $\mu_r$	备注
2	单跨双坡屋面	均匀分布的情况  $\mu_r$ 不均匀分布的情况1  1.25 $\mu_r$ 不均匀分布的情况2  	$\mu_r$ 按第1项规定采用
7	双跨双坡或拱形屋面	均匀分布的情况  1.0 不均匀分布的情况1  1.4 不均匀分布的情况2  3.0 	$\mu_r$ 按第1或3项规定采用

9	有女儿墙及其它突起的面	 <p><math>a = 2h</math>  <math>r_{m} = 1.5h/s_0</math> (<math>1.0 \leq r_{m} \leq 2.0</math>)</p>	--	9	有女儿墙及其它突起物的屋面	--
				7.2.3 当考虑周边环境对屋面积雪分布的有利影响而对积雪分布系数进行调整时，调整系数不应低于 0.90。		
				7.2.4 对外形复杂且无可靠的雪荷载设计取值依据的屋面结构，应进行风雪试验或专门研究。		
				<b>7.3 覆冰荷载</b>		
				7.3.1 计算结构覆冰荷载时，应根据覆冰厚度及覆冰的物理特性确定其荷载值。		
				7.3.2 计算有覆冰结构的风荷载时，应考虑覆冰造成的挡风面积增加和阻力系数变化的不利影响，并应评估覆冰造成的动力效应。		
				7.3.3 当下方可能有行人经过时，应对覆冰坠落风险进行评价并采取相应措施。		



$a = 2h$   
 $r_{m} = \frac{h}{s_0}$  ( $1.0 \leq r_{m} \leq 5.0$ )  
 为雪的重度 ( $\text{kN/m}^3$ ), 可取 1.5

8 风 荷 载	8 风 荷 载
8.1 风荷载标准值及基本风压	8.1 风荷载标准值及基本风压
<p>8.1.1 垂直于建筑物表面上的风荷载标准值，应按下列公式计算：</p> <p>1 当计算主要受力结构时</p> $w_k = \beta_z \mu_s \mu_z w_0 \quad (8.1.1-1)$ <p>式中： <math>w_k</math> —风荷载标准值(kN/m<sup>2</sup>)；  <math>\beta_z</math> —高度z处的风振系数；  <math>\mu_s</math> —风荷载体型系数；  <math>\mu_z</math> —风压高度变化系数；  <math>w_0</math> —基本风压(kN/m<sup>2</sup>)。</p> <p>2 当计算围护结构时</p> $w_k = \beta_{gz} \mu_{sl} \mu_z w_0 \quad (8.1.1-2)$ <p>式中： <math>\beta_{gz}</math> —高度z处的阵风系数；  <math>\mu_{sl}</math> —风荷载局部体型系数。</p>	<p>8.1.1 垂直于建筑物表面上的风荷载标准值，应按下列公式计算：</p> <p>1 当计算主要受力结构时</p> $w_k \equiv k_d \eta \beta_z \mu_s \mu_z w_0 \quad (8.1.1-1)$ <p>式中： <math>w_k</math> —风荷载标准值(kN/m<sup>2</sup>)；  <math>k_d</math> —风向影响系数；  <math>\eta</math> —地形修正系数；  <math>\beta_z</math> —高度z处的风振系数；  <math>\mu_s</math> —风荷载体型系数；  <math>\mu_z</math> —风压高度变化系数；  <math>w_0</math> —基本风压(kN/m<sup>2</sup>)。</p> <p>2 当计算围护结构时</p> $w_k \equiv k_d \eta \beta_{gz} \mu_{sl} \mu_z w_0 \quad (8.1.1-2)$ <p>式中： <math>\beta_{gz}</math> —高度z处的阵风系数；  <math>\mu_{sl}</math> —风荷载局部体型系数。</p>
	<p>8.1.3A <u>风向影响系数应按下列规定采用：</u></p> <p>1 采用本标准规定的方法和参数确定风荷载标准值时，<u>风向影响系数应取1.0；</u></p>

	<p>2 采用风洞试验方法进行风荷载及结构风致响应分析时，对于主要受力结构可按照第3款的规定考虑风向影响系数，对于围护结构风向影响系数应取1.0。</p> <p>3 当有15年以上符合观测要求且可靠的风气象资料时，应按照极值理论的统计方法计算不同风向的风向影响系数。所有风向影响系数的最大值不应小于1.0，最小值不应小于0.8；当气象资料不满足上述条件时，风向影响系数应取1.0。</p>
<p style="text-align: center;"><b>8.2 风压高度变化系数</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>8.2 风压高度变化系数和地形修正系数</b></p>
	<p>8.2.1A 确定地面粗糙度类别应符合下列规定：</p> <p>1 采用本标准规定的方法和参数确定风荷载标准值时，应选取第8.2.1条规定中的其中一类地面粗糙度进行计算；</p> <p>2 应根据拟建房屋迎风向1/4圆影响范围内的地面植被特征和房屋高度、密集程度等确定粗糙度类别，需考虑的距离不应小于建筑高度的20倍且不应小于2000m；</p> <p>3 确定地面粗糙度类别时，风向应以该地区最大风速的风向为准，当最大风速来自不同风向或者无法确定最大风速的风向时，应取各风向中最不利的粗糙度类别；</p> <p>4 在需要考虑的影响范围内，当高于30m建筑物的地面投影面积占比小于20%时，地面粗糙度不应确定为D类。</p>
<p>8.2.2 对于山区的建筑物，风压高度变化系数可按平坦地面的粗糙度类别，除</p>	<p>8.2.2 对于山区的建筑物，除可按平坦地面的粗糙度类别由本标准表</p>



由本标准表8.2.1确定外，还应考虑地形条件的修正，修正系数 $\eta$ 应按下列规定采用：

1 对于山峰和山坡，其顶部B处的修正系数 $\eta$ 可按下列式计算：

$$\eta_B = \left[ 1 + \kappa \operatorname{tg} \alpha \left( 1 - \frac{z}{2.5H} \right) \right]^2 \quad (8.2.2)$$

式中： $\operatorname{tg} \alpha$ ——山峰或山坡在迎风面一侧的坡度；当 $\operatorname{tg} \alpha$ 大于0.3时，取0.3；

$\kappa$ ——系数，对山峰取2.2，对山坡取1.4；

$H$ ——山顶或山坡全高(m)；

$z$ ——建筑物计算位置离建筑物地面的高度(m)；当 $z > 2.5H$ 时，取 $z = 2.5H$ 。

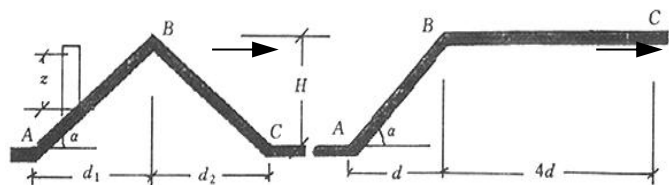


图8.2.2 山峰和山坡的示意

对于山峰和山坡的其他部位，可按图8.2.2所示，取A、C处的修正系数 $\eta_A$ 、 $\eta_C$ 为1，AB间和BC间的修正系数按 $\eta$ 的线性插值确定。

2 对于山间盆地、谷地等闭塞地形， $\eta$ 可在0.75~0.85选取；

3 对于与风向一致的谷口、山口， $\eta$ 可在1.20~1.50选取。

8.2.3 对于远海海面和海岛的建筑物或构筑物，风压高度变化系数除可按A类

8.2.1确定风压高度变化系数外，还应考虑地形条件的修正，修正系数 $\eta$ 应按下列规定采用：

1 对于山峰和山坡，其顶部B处的修正系数 $\eta$ 可按下列式计算：

$$\eta_B = \left[ 1 + \kappa \operatorname{tg} \alpha \left( 1 - \frac{z}{2.5H} \right) \right]^2 \quad (8.2.2)$$

式中： $\operatorname{tg} \alpha$ ——山峰或山坡在迎风面一侧的坡度；当 $\operatorname{tg} \alpha$ 大于0.3时，取0.3；

$\kappa$ ——系数，对山峰取2.2，对山坡取1.4；

$H$ ——山顶或山坡全高(m)；

$z$ ——建筑物计算位置离建筑物地面的高度(m)；当 $z > 2.5H$ 时，取 $z = 2.5H$ 。

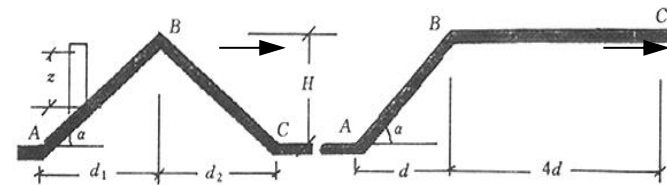


图8.2.2 山峰和山坡的示意

对于山峰和山坡的其他部位，可按图8.2.2所示，取A、C处的修正系数 $\eta_A$ 、 $\eta_C$ 为1，AB间和BC间的修正系数按 $\eta$ 的线性插值确定。

2 对于山间盆地、谷地等闭塞地形， $\eta$ 可在0.75~0.85选取；

3 对于与风向一致的谷口、山口， $\eta$ 可在1.20~1.50选取。

8.2.3 对于远海海面和海岛的建筑物或构筑物，除可按A类粗糙度类

粗糙度类别由本标准表8.2.1确定外, 还应考虑表8.2.3中给出的修正系数。

表8.2.3 远海海面和海岛的修正系数  $\eta$

距海岸距离(km)	$\eta$
<40	1.0
40~60	1.0~1.1
60~100	1.1~1.2

别由本标准表8.2.1确定风压高度变化系数外, 还应考虑表8.2.3中给出的修正系数。

表8.2.3 远海海面和海岛的修正系数  $\eta$

距海岸距离(km)	$\eta$
<40	1.0
40~60	1.0~1.1
60~100	1.1~1.2

### 8.3 风荷载体型系数

8.3.1 房屋和构筑物的风荷载体型系数, 可按下列规定采用:

- 1 房屋和构筑物与表8.3.1中的体型类同时, 可按表8.3.1的规定采用;
- 2 房屋和构筑物与表8.3.1中的体型不同时, 可按有关资料采用; 当无资料时, 宜由风洞试验确定;
- 3 对于重要且体型复杂的房屋和构筑物, 应由风洞试验确定。

表8.3.1 风荷载体型系数

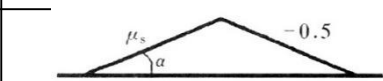
项次	类别	体型及体型系数 $\mu_s$	备注						
1	封闭式落地双坡屋面		<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>\alpha</math></th> <th><math>\mu_s</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\leq 30^\circ</math></td> <td>+0.2</td> </tr> <tr> <td><math>\geq 60^\circ</math></td> <td>+0.8</td> </tr> </tbody> </table>	$\alpha$	$\mu_s$	$\leq 30^\circ$	+0.2	$\geq 60^\circ$	+0.8
$\alpha$	$\mu_s$								
$\leq 30^\circ$	+0.2								
$\geq 60^\circ$	+0.8								

### 8.3 风荷载体型系数

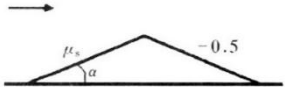
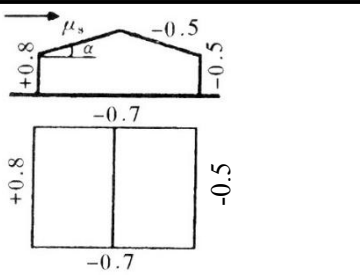
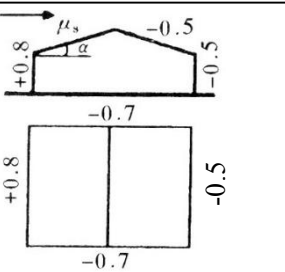
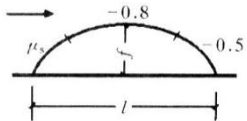
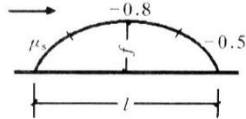
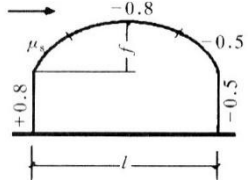
8.3.1 房屋和构筑物的风荷载体型系数, 可按下列规定采用:

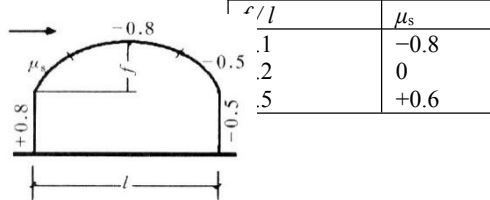
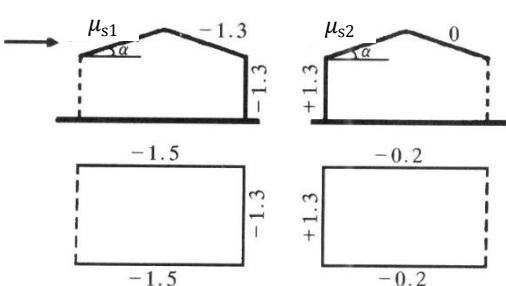
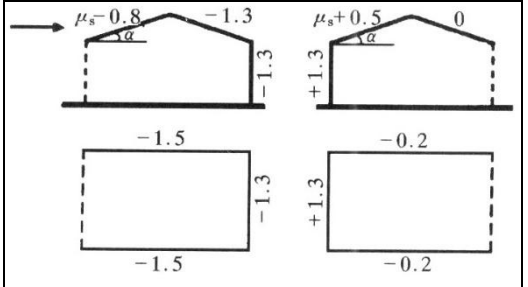



- 1 房屋和构筑物与表8.3.1中的体型类同时, 可按表8.3.1的规定采用;
- 2 房屋和构筑物与表8.3.1中的体型不同时, 可按有关资料采用; 当无资料时, 宜由风洞试验确定;
- 3 对于重要且体型复杂的房屋和构筑物, 应由风洞试验确定。

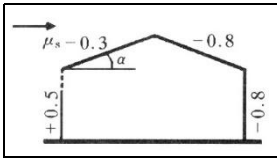
表8.3.1 风荷载体型系数

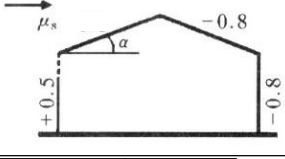
项次	类别	体型	备注						
1	封闭式落地双坡屋面		<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>\alpha</math></th> <th><math>\mu_s</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\leq 30^\circ</math></td> <td>+0.2</td> </tr> <tr> <td><math>\geq 60^\circ</math></td> <td>+0.8</td> </tr> </tbody> </table>	$\alpha$	$\mu_s$	$\leq 30^\circ$	+0.2	$\geq 60^\circ$	+0.8
$\alpha$	$\mu_s$								
$\leq 30^\circ$	+0.2								
$\geq 60^\circ$	+0.8								

中间值按线性插值法计算

1	封闭式落地双坡屋面		<table border="1" data-bbox="548 135 772 271"> <thead> <tr> <th><math>\alpha</math></th> <th><math>\mu_s</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>0^\circ</math></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><math>30^\circ</math></td> <td>+0.2</td> </tr> <tr> <td><math>\geq 60^\circ</math></td> <td>+0.8</td> </tr> </tbody> </table>	$\alpha$	$\mu_s$	$0^\circ$	0	$30^\circ$	+0.2	$\geq 60^\circ$	+0.8	中间值按线性插值法计算				<table border="1" data-bbox="1724 119 1960 239"> <thead> <tr> <th><math>\alpha</math></th> <th><math>\mu_s</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\leq 15^\circ</math></td> <td>-0.6</td> </tr> <tr> <td><math>30^\circ</math></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><math>\geq 60^\circ</math></td> <td>+0.8</td> </tr> </tbody> </table>	$\alpha$	$\mu_s$	$\leq 15^\circ$	-0.6	$30^\circ$	0	$\geq 60^\circ$	+0.8	<p>1 中间值按线性插值法计算；</p> <p>2 <math>\mu_s</math>的绝对值不小于0.2；</p> <p>3 当<math>\mu_s</math>的绝对值小于0.4时，尚应考虑<math> \mu_s =0.2</math>反向风荷载作用。</p>
$\alpha$	$\mu_s$																								
$0^\circ$	0																								
$30^\circ$	+0.2																								
$\geq 60^\circ$	+0.8																								
$\alpha$	$\mu_s$																								
$\leq 15^\circ$	-0.6																								
$30^\circ$	0																								
$\geq 60^\circ$	+0.8																								
2	封闭式双坡屋面		<table border="1" data-bbox="548 414 772 534"> <thead> <tr> <th><math>\alpha</math></th> <th><math>\mu_s</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\leq 15^\circ</math></td> <td>-0.6</td> </tr> <tr> <td><math>30^\circ</math></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><math>\geq 60^\circ</math></td> <td>+0.8</td> </tr> </tbody> </table>	$\alpha$	$\mu_s$	$\leq 15^\circ$	-0.6	$30^\circ$	0	$\geq 60^\circ$	+0.8	<p>1 中间值按线性插值法计算；</p> <p>2 <math>\mu_s</math>的绝对值不小于0.1。</p>		3		<table border="1" data-bbox="1702 590 1904 710"> <thead> <tr> <th><math>f/l</math></th> <th><math>\mu_s</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\leq 0.2</math></td> <td>+0.2</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>+0.6</td> </tr> </tbody> </table>	$f/l$	$\mu_s$	$\leq 0.2$	+0.2	0.5	+0.6	中间值按线性插值法计算		
$\alpha$	$\mu_s$																								
$\leq 15^\circ$	-0.6																								
$30^\circ$	0																								
$\geq 60^\circ$	+0.8																								
$f/l$	$\mu_s$																								
$\leq 0.2$	+0.2																								
0.5	+0.6																								
3	封闭式落地拱形屋面		<table border="1" data-bbox="593 790 772 909"> <thead> <tr> <th><math>f/l</math></th> <th><math>\mu_s</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.1</td> <td>+0.1</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>+0.2</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>+0.6</td> </tr> </tbody> </table>	$f/l$	$\mu_s$	0.1	+0.1	0.2	+0.2	0.5	+0.6	中间值按线性插值法计算		4		<table border="1" data-bbox="1702 877 1960 997"> <thead> <tr> <th><math>f/l</math></th> <th><math>\mu_s</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.1</td> <td>-0.8</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>+0.6</td> </tr> </tbody> </table>	$f/l$	$\mu_s$	0.1	-0.8	0.2	0	0.5	+0.6	<p>1 中间值按线性插值法计算；</p> <p>2 <math>\mu_s</math>的绝对值不小于0.2；</p> <p>3 当<math>\mu_s</math>的绝对值小于0.4时，尚应考虑<math> \mu_s =0.2</math>反向风荷载作用。</p>
$f/l$	$\mu_s$																								
0.1	+0.1																								
0.2	+0.2																								
0.5	+0.6																								
$f/l$	$\mu_s$																								
0.1	-0.8																								
0.2	0																								
0.5	+0.6																								

4	封闭式拱形屋面	 <table border="1" data-bbox="526 119 790 231"> <thead> <tr> <th><math>r/l</math></th> <th><math>\mu_s</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.1</td> <td>-0.8</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>+0.6</td> </tr> </tbody> </table>	$r/l$	$\mu_s$	0.1	-0.8	0.2	0	0.5	+0.6	<p>1 中间值按线性插值法计算； 2 <math>\mu_s</math> 的绝对值不小于 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.1</span>。</p>	26	<p>单面开敞式双坡屋面</p> <p>(a) 开口迎风 (b) 开口背风</p>  <table border="1" data-bbox="1467 454 1825 574"> <thead> <tr> <th><math>\alpha</math></th> <th><math>\mu_{s1}</math></th> <th><math>\mu_{s2}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\leq 15^\circ</math></td> <td>-1.4</td> <td>-0.1</td> </tr> <tr> <td><math>30^\circ</math></td> <td>-0.8</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td><math>\geq 60^\circ</math></td> <td>0</td> <td>1.3</td> </tr> </tbody> </table>	$\alpha$	$\mu_{s1}$	$\mu_{s2}$	$\leq 15^\circ$	-1.4	-0.1	$30^\circ$	-0.8	0.5	$\geq 60^\circ$	0	1.3	<p>1 中间值按线性插值法计算； 2 <math>\mu_s</math> 的绝对值不小于 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.2</span>； 3 当 <math>\mu_s</math> 的绝对值小于 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.4</span> 时，尚应考虑 <math> \mu_s  = 0.2</math> 反向风荷载作用。</p>
$r/l$	$\mu_s$																									
0.1	-0.8																									
0.2	0																									
0.5	+0.6																									
$\alpha$	$\mu_{s1}$	$\mu_{s2}$																								
$\leq 15^\circ$	-1.4	-0.1																								
$30^\circ$	-0.8	0.5																								
$\geq 60^\circ$	0	1.3																								
26	单面开敞式双坡屋面	<p>(a) 开口迎风 (b) 开口背风</p> 	<p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第 2 项采用。</p>	26	<p>单面开敞式双坡屋面</p> <p>(a) 两端有山墙 (b) 四面开敞</p> 	<p>1 中间值按线性插值法计算，但 <math>\mu_s</math> 的绝对值不小于 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.2</span>； 2 本图屋面对风作用敏感，风压时正时负，设计时应考虑 <math>\mu_s</math> 值变号的情况； 3 纵向风荷载对屋面所引起的总水平力，当 <math>\alpha \geq 30^\circ</math> 时，为 <math>0.05Aw_h</math>，当 <math>\alpha &lt; 30^\circ</math> 时，为 <math>0.10Aw_h</math>；其中， A 为屋面的水平投影面积，<math>w_h</math> 为屋面高度 <math>h</math> 处的风压； 4 当室内堆放物品或房屋处于山坡时，屋面吸力应增大，可按第 26 项(a)采用。</p>																				
27	双面开敞及四面开敞式双坡屋面	<p>(a) 两端有山墙 (b) 四面开敞</p>  <p>体型系数 <math>\mu_s</math></p> <table border="1" data-bbox="324 1141 694 1228"> <thead> <tr> <th><math>\alpha</math></th> <th><math>\mu_{s1}</math></th> <th><math>\mu_{s2}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\leq 10^\circ</math></td> <td>-1.3</td> <td>-0.7</td> </tr> <tr> <td><math>30^\circ</math></td> <td>+1.6</td> <td>+0.4</td> </tr> </tbody> </table>	$\alpha$	$\mu_{s1}$	$\mu_{s2}$	$\leq 10^\circ$	-1.3	-0.7	$30^\circ$	+1.6	+0.4	<p>1 中间值按线性插值法计算； 2 本图屋面对风作用敏感，风压时正时负，设计时应考虑 <math>\mu_s</math> 值变号的情况； 3 纵向风荷载对屋面所引起的总水平力，当 <math>\alpha \geq 30^\circ</math> 时，为 <math>0.05Aw_h</math>，当 <math>\alpha &lt; 30^\circ</math> 时，为 <math>0.10Aw_h</math>；其中， A 为屋面的水平投影面积，<math>w_h</math> 为屋面高度 <math>h</math> 处的风压； 4 当室内堆放物品或房屋处于山坡时，屋面吸力应增大，可按第 26 项(a)采用。</p>	27	<p>双面开敞及四面开敞式双坡屋面</p> <p>(a) 两端有山墙 (b) 四面开敞</p>  <p>体型系数 <math>\mu_s</math></p> <table border="1" data-bbox="1467 1045 1825 1141"> <thead> <tr> <th><math>\alpha</math></th> <th><math>\mu_{s1}</math></th> <th><math>\mu_{s2}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\leq 10^\circ</math></td> <td>-1.3</td> <td>-0.7</td> </tr> <tr> <td><math>30^\circ</math></td> <td>+1.6</td> <td>+0.4</td> </tr> </tbody> </table>	$\alpha$	$\mu_{s1}$	$\mu_{s2}$	$\leq 10^\circ$	-1.3	-0.7	$30^\circ$	+1.6	+0.4	<p>1 中间值按线性插值法计算，但 <math>\mu_s</math> 的绝对值不小于 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.2</span>； 2 本图屋面对风作用敏感，风压时正时负，设计时应考虑 <math>\mu_s</math> 值变号的情况； 3 纵向风荷载对屋面所引起的总水平力，当 <math>\alpha \geq 30^\circ</math> 时，为 <math>0.05Aw_h</math>，当 <math>\alpha &lt; 30^\circ</math> 时，为 <math>0.10Aw_h</math>；其中， A 为屋面的水平投影面积，<math>w_h</math> 为屋面高度 <math>h</math> 处的风压； 4 当室内堆</p>		
$\alpha$	$\mu_{s1}$	$\mu_{s2}$																								
$\leq 10^\circ$	-1.3	-0.7																								
$30^\circ$	+1.6	+0.4																								
$\alpha$	$\mu_{s1}$	$\mu_{s2}$																								
$\leq 10^\circ$	-1.3	-0.7																								
$30^\circ$	+1.6	+0.4																								

28	前后纵墙半开敞双坡屋面		<p>1 迎风坡面的<math>\mu_s</math>按第2项采用；</p> <p>2 本图适用于墙的上部集中开敞面积<math>\geq 10\%</math>且<math>&lt; 50\%</math>的房屋；</p> <p>3 当开敞面积达50%时，背风墙面的系数改为-1.1。</p>
----	-------------	---	--

28	前后纵墙半开敞双坡屋面	 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th><math>\alpha</math></th> <th><math>\mu_s</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\leq 15^\circ</math></td> <td>-0.9</td> </tr> <tr> <td><math>30^\circ</math></td> <td>-0.3</td> </tr> <tr> <td><math>\geq 60^\circ</math></td> <td>+0.5</td> </tr> </tbody> </table>	$\alpha$	$\mu_s$	$\leq 15^\circ$	-0.9	$30^\circ$	-0.3	$\geq 60^\circ$	+0.5	<p>1 迎风坡面的<math>\mu_s</math>按第2项采用；</p> <p>2 本图适用于墙的上部集中开敞面积<math>\geq 10\%</math>且<math>&lt; 50\%</math>的房屋；</p> <p>3 当开敞面积达50%时，背风墙面的系数改为-1.1。</p>
$\alpha$	$\mu_s$										
$\leq 15^\circ$	-0.9										
$30^\circ$	-0.3										
$\geq 60^\circ$	+0.5										

### 8.4 顺风向风振和风振系数

8.4.1 对于高度大于30m且高宽比大于1.5的房屋，以及基本自振周期 $T_1$ 大于0.25s的各种高耸结构，应考虑风压脉动对结构产生顺风向风振的影响。顺风向风振响应计算应按结构随机振动理论进行。对于符合本标准第8.4.3条规定的结构，可采用风振系数法计算其顺风向风荷载。

注：1 结构的自振周期应按结构动力学计算；近似的基本自振周期 $T_1$ 可按附录F计算；

2 高层建筑顺风向风振加速度可按本标准附录J计算。

8.4.2 对于风敏感的或跨度大于36m的柔性屋盖结构，应考虑风压脉动对结构产生风振的影响。屋盖结构的风振响应，宜依据风洞试验结果按随机振动理论计算确定。

### 8.4 结构风振和风振系数

8.4.1 多高层建筑和高耸结构，其主体结构设计时的风荷载可分为顺风向风荷载、横风向风振等效风荷载和扭转风振等效风荷载。对于可以只考虑一阶振型影响的一般竖向悬臂型结构，其顺风向风荷载可按第8.4.3条的规定计算；横风向和扭转风振的影响可按第8.5节的规定考虑。

注：高层建筑顺风向风振加速度可按本标准附录J计算。

8.4.2 当屋盖结构第1阶自振周期大于0.8s时，其风振响应和等效风荷载宜依据风洞试验结果按随机振动理论计算确定。当其第1阶自振周期不大于0.8s时，其主要受力结构的风荷载可按公式(8.1.1-1)计算，

	<p>风振系数可按下式采用：</p> $\beta_z = 0.85\beta_{gz} \quad (8.4.2)$
<p>8.4.3 对于一般竖向悬臂型结构，例如高层建筑和构架、塔架、烟囱等高耸结构，均可仅考虑结构第一振型的影响，结构的顺风向风荷载可按公式(8.1.1-1)计算。<math>z</math> 高度处的风振系数 <math>\beta_z</math> 可按下式计算：</p> $\beta_z = 1 + 2gI_{10}B_z\sqrt{1+R^2} \quad (8.4.3)$ <p>式中：<math>g</math>——峰值因子，可取 2.5；  <math>I_{10}</math>——10m 高度名义湍流强度，对应 A、B、C 和 D 类地面粗糙度，可分别取 0.12、0.14、0.23 和 0.39；  <math>R</math>——脉动风荷载的共振分量因子；  <math>B_z</math>——脉动风荷载的背景分量因子。</p>	<p>8.4.3 当仅考虑结构第一振型的影响时，一般竖向悬臂型结构的顺风向风荷载可按公式(8.1.1-1)计算。<math>z</math> 高度处的风振系数 <math>\beta_z</math> 可按下式计算且其取值不应小于 1.20：</p> $\beta_z = 1 + 2gI_{10}B_z\sqrt{1+R^2}$ <p>式中：<math>g</math>——峰值因子，可取 2.5；  <math>I_{10}</math>——10m 高度名义湍流强度，对应 A、B、C 和 D 类地面粗糙度，可分别取 0.12、0.14、0.23 和 0.39；  <math>R</math>——脉动风荷载的共振分量因子，可按第 8.4.4 条确定；  <math>B_z</math>——脉动风荷载的背景分量因子，可按第 8.4.5 条确定。</p>
<p>8.4.4 脉动风荷载的共振分量因子可按下列公式计算：</p> $R = \sqrt{\frac{\pi}{6\zeta_1} \frac{x_1^2}{(1+x_1^2)^{4/3}}} \quad (8.4.4-1)$ $x_1 = \frac{30f_1}{\sqrt{k_w}w_0}, x_1 > 5 \quad (8.4.4-2)$ <p>式中：<math>f_1</math>——结构第 1 阶自振频率 (Hz)；  <math>k_w</math>——地面粗糙度修正系数，对 A 类、B 类、C 类和 D 类地面粗糙度分别取 1.28、1.0、0.54 和 0.26；  <math>\zeta_1</math>——结构阻尼比，对钢结构可取 0.01，对有填充墙的钢结构房屋可取</p>	<p>8.4.4 脉动风荷载的共振分量因子可按下列公式计算：</p> $R = \sqrt{\frac{\pi}{6\zeta_1} \frac{x_1^2}{(1+x_1^2)^{4/3}}} \quad (8.4.4-1)$ $x_1 \equiv \frac{30}{T_1\sqrt{k_w}w_0}, x_1 \geq 5 \quad (8.4.4-2)$ <p>式中：<math>T_1</math>——结构第 1 阶自振周期 (s)，应按结构动力学计算；近似的基本自振周期可按附录 F 计算；  <math>k_w</math>——地面粗糙度修正系数，对 A 类、B 类、C 类和 D 类地面粗糙度分别取 1.28、1.0、0.54 和 0.26；  <math>\zeta_1</math>——结构阻尼比，对钢结构可取 0.01，对有填充墙的钢结构</p>

0.02, 对钢筋混凝土及砌体结构可取 0.05, 对其它结构可根据工程经验确定。

构房屋可取 0.02, 对钢筋混凝土及砌体结构可取 0.05, 对其它结构可根据工程经验确定。

8.4.5 脉动风荷载的背景分量因子可按下列规定确定:

1 对体型和质量沿高度均匀分布的高层建筑和高耸结构, 可按下列下式计算:

$$B_z = kH^{a_1} \rho_x \rho_z \frac{\phi_1(z)}{\mu_z(z)} \quad (8.4.5)$$

式中:  $\phi_1(z)$ ——结构第 1 阶振型系数;

$H$ ——**结构**总高度 (m), 对 A、B、C 和 D 类地面粗糙度,  $H$  的取值分别不应大于 300m、350m、450m 和 550m;

$\rho_x$ ——脉动风荷载水平方向相关系数;

$\rho_z$ ——脉动风荷载垂直方向相关系数;

$k, a_1$ ——系数, 按表 8.4.5-1 取值。

表 8.4.5-1 系数  $k$  和  $a_1$

粗糙度类别		A	B	C	D
高层建筑	$k$	0.944	0.670	0.295	0.112
	$a_1$	0.155	0.187	0.261	0.346
高耸结构	$k$	1.276	0.910	0.404	0.155
	$a_1$	0.186	0.218	0.292	0.376

8.4.5 脉动风荷载的背景分量因子可按下列规定确定:

1 对体型和质量沿高度均匀分布的高层建筑和高耸结构, 可按下列下式计算:

$$B_z = kH^{a_1} \rho_x \rho_z \frac{\phi_1(z)}{\mu_z(z)} \quad (8.4.5)$$

式中:  $\phi_1(z)$ ——结构第 1 阶振型系数;

$H$ ——**建筑**总高度 (m), 对 A、B、C 和 D 类地面粗糙度,  $H$  的取值分别不应大于 300m、350m、450m 和 550m;

$\rho_x$ ——脉动风荷载水平方向相关系数;

$\rho_z$ ——脉动风荷载垂直方向相关系数;

$k, a_1$ ——系数, 按表 8.4.5-1 取值。

表 8.4.5-1 系数  $k$  和  $a_1$

粗糙度类别		A	B	C	D	
高层	框架	$k$	0.799	0.571	0.252	0.096
	结构	$a_1$	0.157	0.188	0.261	0.344
建	框剪	$k$	0.865	0.621	0.275	0.106
	结构	$a_1$	0.174	0.205	0.278	0.361
筑	剪力	$k$	0.887	0.637	0.283	0.109
	墙结	$a_1$	0.184	0.216	0.288	0.371

2 对迎风面和侧风面的宽度沿高度按直线或接近直线变化,而质量沿高度按连续规律变化的高耸结构,式(8.4.5)计算的背景分量因子  $B_z$  应乘以修正系数  $\theta_B$  和  $\theta_v$ 。 $\theta_B$  为构筑物在  $z$  高度处的迎风面宽度  $B(z)$  与底部宽度  $B(0)$  的比值;  $\theta_v$  可按表8.4.5-2确定。

表8.4.5-2 修正系数  $\theta_v$

$B(H)/B(0)$	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	$\leq 0.1$
$\theta_v$	1.00	1.10	1.20	1.32	1.50	1.5	2.08	2.53	3.30	5.60

8.4.6 脉动风荷载的空间相关系数可按下列规定确定:

1 竖直方向的相关系数可按下式计算:

$$\rho_z = \frac{10\sqrt{H+60e^{-H/60}-60}}{H} \quad (8.4.6-1)$$

式中:  $H$  ——**结构**总高度 (m); 对 A、B、C 和 D 类地面粗糙度,  $H$  的取值分别不应大于 300m、350m、450m 和 550m。

2 水平方向相关系数可按下式计算:

$$\rho_x = \frac{10\sqrt{B+50e^{-B/50}-50}}{B} \quad (8.4.6-2)$$

构					
高耸结构	$k$	1.276	0.910	0.404	0.155
	$a_1$	0.186	0.218	0.292	0.376

2 对迎风面和侧风面的宽度沿高度按直线或接近直线变化,而质量沿高度按连续规律变化的高耸结构,式(8.4.5)计算的背景分量因子  $B_z$  应乘以修正系数  $\theta_B$  和  $\theta_v$ 。 $\theta_B$  为构筑物在  $z$  高度处的迎风面宽度  $B(z)$  与底部宽度  $B(0)$  的比值;  $\theta_v$  可按表8.4.5-2确定。

表8.4.5-2 修正系数  $\theta_v$

$B(H)/B(0)$	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	$\leq 0.1$
$\theta_v$	1.00	1.10	1.20	1.32	1.50	1.5	2.08	2.53	3.30	5.60

8.4.6 脉动风荷载的空间相关系数可按下列规定确定:

1 竖直方向的相关系数可按下式计算:

$$\rho_z = \frac{10\sqrt{H+60e^{-H/60}-60}}{H} \quad (8.4.6-1)$$

式中:  $H$  ——**建筑**总高度 (m); 对 A、B、C 和 D 类地面粗糙度,  $H$  的取值分别不应大于 300m、350m、450m 和 550m。

2 水平方向相关系数可按下式计算:

$$\rho_x = \frac{10\sqrt{B+50e^{-B/50}-50}}{B} \quad (8.4.6-2)$$



式中： $B$ ——为结构迎风面宽度（m）， $B \leq 2H$ 。

3 对迎风面宽度较小的高耸结构，水平方向相关系数可取  $\rho_x = 1$ 。

### 8.6 阵风系数

8.6.1 计算围护构件(包括门窗)风荷载时的阵风系数应按表8.6.1确定。

表8.6.1 阵风系数  $\beta_{gz}$

离地面高度 (m)	地面粗糙度类别			
	A	B	C	D
5	1.65	1.70	2.05	2.40
10	1.60	1.70	2.05	2.40
15	1.57	1.66	2.05	2.40
20	1.55	1.63	1.99	2.40
30	1.53	1.59	1.90	2.40
40	1.51	1.57	1.85	2.29
50	1.49	1.55	1.81	2.20
60	1.48	1.54	1.78	2.14
70	1.48	1.52	1.75	2.09
80	1.47	1.51	1.73	2.04
90	1.46	1.50	1.71	2.01
100	1.46	1.50	1.69	1.98
150	1.43	1.47	1.63	1.87
200	1.42	1.45	1.59	1.79
250	1.41	1.43	1.57	1.74

式中： $B$ ——为建筑迎风面宽度（m）， $B \leq 2H$ 。

3 对迎风面宽度较小的高耸结构，水平方向相关系数可取  $\rho_x = 1$ 。

### 8.6 阵风系数

8.6.1 计算围护构件(包括门窗)风荷载时的阵风系数应按表8.6.1确定。

表8.6.1 阵风系数  $\beta_{gz}$

离地面高度 (m)	地面粗糙度类别			
	A	B	C	D
5	1.67	1.70	2.05	2.40
10	1.62	1.70	2.05	2.40
15	1.59	1.66	2.05	2.40
20	1.57	1.63	1.99	2.40
30	1.54	1.59	1.90	2.40
40	1.52	1.57	1.85	2.29
50	1.51	1.55	1.81	2.20
60	1.50	1.54	1.78	2.14
70	1.49	1.52	1.75	2.09
80	1.48	1.51	1.73	2.04
90	1.47	1.50	1.71	2.01
100	1.47	1.50	1.69	1.98
150	1.45	1.47	1.63	1.87
200	1.43	1.45	1.59	1.79
250	1.42	1.43	1.57	1.74

	300	1.40	1.42	1.54	1.70		300	1.41	1.42	1.54	1.70	
	350	1.40	1.41	1.53	1.67		350	1.41	1.41	1.53	1.67	
	400	1.40	1.41	1.51	1.64		400	1.41	1.41	1.51	1.64	
	450	1.40	1.41	1.50	1.62		450	1.41	1.41	1.50	1.62	
	500	1.40	1.41	1.50	1.60		500	1.41	1.41	1.50	1.60	
	550	1.40	1.41	1.50	1.59		550	1.41	1.41	1.50	1.59	
<b>10 偶然荷载</b>						<b>10 偶然荷载</b>						
<b>10.2 爆炸</b>						<b>10.2 爆炸</b>						
<p><b>10.2.3</b> 对于具有通口板的房屋结构，当通口板面积 <math>A_v</math> 与爆炸空间体积 <math>V</math> 之比在 0.05 ~0.15 之间且体积 <math>V</math> 小于 1000m<sup>3</sup> 时，燃气爆炸的等效均布静力荷载 <math>p_k</math> 可按下列两个公式计算并取其较大值：</p> $p_k = 3 + p_v \quad (10.2.3-1)$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px 0;"> <math display="block">p_k = 3 + 0.5p_v + 0.04 \left( \frac{A_v}{V} \right)^2 \quad (10.2.3-2)</math> </div> <p>式中 <math>p_v</math> ——通口板（一般指窗口的平板玻璃）的额定破坏压力（kN/m<sup>2</sup>）；  <math>A_v</math> ——通口板面积（m<sup>2</sup>）；  <math>V</math> ——爆炸空间的体积（m<sup>3</sup>）。</p>						<p><b>10.2.3</b> 对于具有通口板的房屋结构，当通口板面积 <math>A_v</math> 与爆炸空间体积 <math>V</math> 之比在 0.05 ~0.15 之间且体积 <math>V</math> 小于 1000m<sup>3</sup> 时，燃气爆炸的等效均布静力荷载 <math>p_k</math> 可按下列两个公式计算并取其较大值：</p> $p_k = 3 + p_v \quad (10.2.3-1)$ $p_k = 3 + 0.5p_v + 0.04 / \left( \frac{A_v}{V} \right)^2 \quad (10.2.3-2)$ <p>式中 <math>p_v</math> ——通口板（一般指窗口的平板玻璃）的额定破坏压力（kN/m<sup>2</sup>）；  <math>A_v</math> ——通口板面积（m<sup>2</sup>）；  <math>V</math> ——爆炸空间的体积（m<sup>3</sup>）。</p>						
附录 E 基本雪压、风压和温度的确定方法						附录 E 基本雪压、风压和温度的确定方法						
E.1 基本雪压						E.1 基本雪压						

**E.1.2** 雪压样本数据应符合下列规定：

- 1 雪压样本数据应采用单位水平面积上的雪重 (kN/m<sup>2</sup>) ；
- 2 当气象台站有雪压记录时，应直接采用雪压数据计算基本雪压；当无雪压记录时，可采用积雪深度和密度按下式计算雪压 $s$ ：

$$s = h\rho g \quad (\text{E.1.2})$$

式中  $h$  ——积雪深度，指从积雪表面到地面的垂直深度 (m) ；

$\rho$  ——积雪密度 (t/m<sup>3</sup>) ；

$g$  ——重力加速度，9.8m/s<sup>2</sup>。

- 3 雪密度随积雪深度、积雪时间和当地的地理气候条件等因素的变化有较大幅度的变异，对于无雪压直接记录的台站，可按地区的平均雪密度计算雪压。

**E.1.2** 雪压样本数据应符合下列规定：

- 1 雪压样本数据应采用单位水平面积上的雪重 (kN/m<sup>2</sup>) ；
- 2 当气象台站有雪压记录时，应直接采用雪压数据计算基本雪压；当无雪压记录时，可采用积雪深度和密度按下式计算雪压 $s$ ：

$$s = h\rho g$$

式中  $h$  ——积雪深度，指从积雪表面到地面的垂直深度 (m) ；

$\rho$  ——积雪密度 (t/m<sup>3</sup>) ；

$g$  ——重力加速度，9.8m/s<sup>2</sup>。

- 3 雪密度随积雪深度、积雪时间和当地的地理气候条件等因素的变化有较大幅度的变异，对于无雪压直接记录的台站，可按地区的平均等效积雪密度计算雪压。地区平均等效积雪密度可根据地区内有雪压记录台站的数据、由50年重现期雪压 $s_{50}$ 与50年重现期雪深 $h_{50}$ 、按式E.1.2反算得到。 $s_{50}$ 与 $h_{50}$ 按E.3规定的方法进行统计计算。

### 附录G 结构振型系数的近似值

G.0.3 迎风面宽度较大的高层建筑，当剪力墙和框架均起主要作用时，其振型系数可按表G.0.3 采用。

表G.0.3 高层建筑的振型系数

相对高度 z / H	振 型 序 号			
	1	2	3	4
0.1	0.02	-0.09	0.22	-0.38

### 附录G 结构振型系数的近似值

G.0.3 迎风面宽度较大的高层建筑，其振型系数可按表G.0.3-1~G.0.3-3 采用。

表G.0.3-1 高层建筑(剪力墙结构)的振型系数

相对高度 z / H	振 型 序 号			
	1	2	3	4
0.1	0.02	-0.09	0.22	-0.38

0.2	0.08	-0.30	0.58	-0.73
0.3	0.17	-0.50	0.70	-0.40
0.4	0.27	-0.68	0.46	0.33
0.5	0.38	-0.63	-0.03	0.68
0.6	0.45	-0.48	-0.49	0.29
0.7	0.67	-0.18	-0.63	-0.47
0.8	0.74	0.17	-0.34	-0.62
0.9	0.86	0.58	0.27	-0.02
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00

0.2	0.08	-0.30	0.58	-0.73
0.3	0.17	-0.50	0.70	-0.40
0.4	0.27	-0.68	0.46	0.33
0.5	0.38	-0.63	-0.03	0.68
0.6	0.45	-0.48	-0.49	0.29
0.7	0.67	-0.18	-0.63	-0.47
0.8	0.74	0.17	-0.34	-0.62
0.9	0.86	0.58	0.27	-0.02
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00

表G.0.3-2 高层建筑(框剪结构)的振型系数

相对高度 z / H	振型序号			
	1	2	3	4
0.1	0.05	-0.11	0.23	-0.38
0.2	0.14	-0.34	0.60	-0.73
0.3	0.25	-0.56	0.71	-0.39
0.4	0.37	-0.69	0.45	0.34
0.5	0.49	-0.67	-0.07	0.69
0.6	0.61	-0.49	-0.52	0.27
0.7	0.73	-0.18	-0.65	-0.43
0.8	0.84	0.20	-0.33	-0.63
0.9	0.93	0.61	0.29	-0.01
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00

表G.0.3-3 高层建筑(框架结构)的振型系数

	振型序号			
	1	2	3	4
相对高度				
$z/H$				
0.1	0.15	-0.45	0.71	-0.89
0.2	0.30	-0.81	1.00	-0.81
0.3	0.44	-0.99	0.71	0.16
0.4	0.57	-0.95	-0.00	0.95
0.5	0.69	-0.71	-0.71	0.71
0.6	0.79	-0.31	-1.00	-0.31
0.7	0.88	0.16	-0.71	-0.99
0.8	0.94	0.59	0.00	-0.59
0.9	0.99	0.89	0.71	0.45
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00

附录H.2 矩形截面结构横风向风振等效风荷载

附录H.2 矩形截面结构横风向风振等效风荷载

H.2.4 横风向共振因子可按下列规定确定：

1 横风向共振因子  $R_L$  可按下列公式计算：

$$R_L = K_L \sqrt{\frac{\pi S_{F_L} C_{sm} / \gamma_{CM}^2}{4(\zeta_1 + \zeta_{a1})}} \quad (H.2.4-1)$$

$$K_L = \frac{1.4}{(\alpha + 0.95) C_m} \cdot \left(\frac{z}{H}\right)^{-2\alpha+0.9} \quad (H.2.4-2)$$

$$\zeta_{a1} = \frac{0.0025(1 - T_{L1}^{*2}) T_{L1}^* + 0.000125 T_{L1}^{*2}}{(1 - T_{L1}^{*2})^2 + 0.0291 T_{L1}^{*2}} \quad (H.2.4-3)$$

H.2.4 横风向共振因子可按下列规定确定：

1 横风向共振因子  $R_L$  可按下列公式计算：

$$R_L = K_L \sqrt{\frac{\pi S_{F_L} C_{sm} / \gamma_{CM}^2}{4(\zeta_1 + \zeta_{a1})}} \quad (H.2.4-1)$$

$$K_L = \frac{1.4}{(\alpha + 0.95) C_m} \cdot \left(\frac{z}{H}\right)^{-2\alpha+0.9} \quad (H.2.4-2)$$

$$\zeta_{a1} = \frac{0.0025(1 - T_{L1}^{*2}) T_{L1}^* + 0.000125 T_{L1}^{*2}}{(1 - T_{L1}^{*2})^2 + 0.0291 T_{L1}^{*2}} \quad (H.2.4-3)$$

$$T_{L1}^* = \frac{v_H T_{L1}}{9.8B} \quad (\text{H.2.4-4})$$

式中：  $S_{F_L}$  ——为无量纲横风向广义风力功率谱；

$C_{sm}$  ——横风向风力功率谱的角沿修正系数，可按 H.2.5 条规定采用；

$\zeta_1$  ——结构第 1 阶振型阻尼比；

$K_L$  ——振型修正系数；

$\zeta_{a1}$  ——结构横风向第 1 阶振型气动阻尼比；

$T_{L1}^*$  ——折算周期。

2 无量纲横风向一阶广义风力功率谱  $S_{F_L}$ ，可根据深宽比  $D/B$  和折算频率  $f_{L1}^*$  按

图 H.2.4 确定。

折算频率  $f_{L1}^*$  按下式计算：

$$f_{L1}^* = f_{L1} B / v_H \quad (\text{H.2.4-5})$$

式中：  $f_{L1}$  ——结构横风向第一阶振型的频率。

$$T_{L1}^* = \frac{v_H T_{L1}}{9.8B} \quad (\text{H.2.4-4})$$

式中：  $S_{F_L}$  ——为无量纲横风向广义风力功率谱；

$C_{sm}$  ——横风向风力功率谱的角沿修正系数，可按 H.2.5 条规定采用；

定采用；

$\zeta_1$  ——结构第 1 阶振型阻尼比；

$K_L$  ——振型修正系数；

$\zeta_{a1}$  ——结构横风向第 1 阶振型气动阻尼比；

$T_{L1}^*$  ——折算周期。

2 无量纲横风向一阶广义风力功率谱  $S_{F_L}$ ，可根据深宽比  $D/B$  和折算

频率  $f_{L1}^*$  按下式确定。

$$S_{F_L} = \frac{S_p \beta_k (f_{L1}^* / f_p)^\gamma}{\{1 - (f_{L1}^* / f_p)^2\}^2 + \beta_k (f_{L1}^* / f_p)^2} \quad (\text{H.2.4-5})$$

其中，折算频率  $f_{L1}^*$ 、谱峰频率系数  $f_p$ 、谱峰系数  $S_p$ 、带宽系数

$\beta_k$  和偏态系数  $\gamma$  按下列公式计算：

$$f_{L1}^* = f_{L1} B / v_H \quad (\text{H.2.4-6})$$

$$f_p = 10^{-5} \left( 191 - 9.48 N_R + \frac{1.28H}{\sqrt{DB}} + \frac{N_R H}{\sqrt{DB}} \right) \left[ 68 - 21 \left( \frac{D}{B} \right) + 3 \left( \frac{D}{B} \right)^2 \right]$$



