

ICS13.100

C5



# 中华人民共和国国家标准

GB50009—2001

---

## 建筑结构荷载规范

Load code for the design of building structures

2002-01-10 发布

2002-03-01 实施

---

中华人民共和国建设部 发布

# 中华人民共和国建设部

## 公 告

第 458 号

建设部关于发布国家标准《建筑结构荷载规范》局部修订的公告

现批准《建筑结构荷载规范》GB 50009—2001 局部修订的条文，自 2006 年 11 月 1 日起实施。其中，第 3.2.3、3.2.5、4.1.1、7.1.1 条为强制性条文，必须严格执行。经此次修改的原条文同时废止。

中华人民共和国建设部  
2006 年 7 月 25 日

关于发布国家标准《建筑结构荷载规范》的通知  
建标[2002]10号

根据我部“关于印发《1997年工程建设标准制订、修订计划的通知》”(建标[1997]108号)的要求,由建设部会同有关部门共同修订的《建筑结构荷载规范》,经有关部门会审,批准为国家标准,编号为GB 50009—2001,自2002年3月1日起施行。其中,1.0.5、3.1.2、3.2.3、3.2.5、4.1.1、4.1.2、4.3.1、4.5.1、4.5.2、6.1.1、6.1.2、7.1.1、7.1.2为强制性条文,必须严格执行。原《建筑结构荷载规范》GBJ 9—87于2002年12月31日废止。本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释,中国建筑科学研究院负责具体技术内容的解释,建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部  
2002年1月10日

## 前 言

本规范是根据建设部[1997]108号文下达的“关于印发《1997年工程建设标准制(修订)计划的通知》”的要求,由中国建筑科学研究院会同各有关单位对1987年国家计委批准的《建筑结构荷载规范》GBJ 9—87进行的全面修订。在修订过程中,修订组开展了专题研究,总结了近年来的设计经验,参考了国外规范和国际标准的有关内容,并以各种方式广泛征求了全国有关单位的意见,经反复修改通过审定后定稿。本规范共分7章和7个附录,这次修订的主要内容如下:

1. 按修订后的《建筑结构可靠度设计统一标准》修改组合规则,并摒弃“遇风组合”的旧概念;对荷载基本组合增加由永久荷载效应控制的组合;在正常使用极限状态设计中,对短期效应组合分别给出标准和频遇两种组合,同时增加了可变荷载的频遇值系数;对所有可变荷载的组合值给出各自的组合值系数。
2. 对楼面活荷载作部分的调整和增项。
3. 对屋面均布活荷载中不上人的屋面荷载作了调整,并增加屋顶花园、直升机停机坪荷载的规定。
4. 吊车工作制改为吊车工作级别。
5. 根据新的观测资料重新对全国各气象台站统计了风压和雪压,并将风雪荷载的基本值的重现期由30年一遇改为50年一遇;规范附录中给出全国主要台站的10年、50年和100年一遇的雪压和风压值。
6. 地面粗糙度增加一种类别。
7. 对山区建筑的风压高度变化系数给出考虑地形条件的修正系数。
8. 对围护结构构件的风荷载给出专门规定。
9. 提出对建筑群体要考虑建筑物相互干扰的影响。
10. 对柔性结构增加横风向风振的验算要求。本标准将来可能需要进行局部修订,有关局部修订的信息和条文内容将刊登在《工程建设标准化》杂志上。本规范以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。为了提高规范质量,请各单位在执行本标准的过程中,注意总结经验,积累资料,随时将有关的意见和建议反馈给中国建筑科学研究院建筑结构研究所(北京100013,北三环东路30号),以供今后修订时参考。

本规范主编单位:中国建筑科学研究院 本规范参编单位: - 同济大学 - 建设部建筑设计院 - 中国轻工北京国际设计院 - 中国建筑标准设计研究所 - 北京市建筑设计研究院 - 中国气象科学研究院

本规范主要起草人:陈基发 胡德忻 金新阳 张相庭 顾子聪 魏才昂 蔡益燕 关桂学 薛 桁

# 1 总则

## 1.0

### 1.0.1

为了适应建筑设计需要，以符合安全适用、经济合理的要求，制定本规范。

### 1.0.2

本规范适用于建筑工程的结构设计。

### 1.0.3

本规范是根据《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB50068—2001)规定的原则制订的。

### 1.0.4

建筑结构设计中的作用包括直接作用(荷载)和间接作用(如地基变形、混凝土收缩、焊接变形、温度变化或地震等引起的作用)。本规范仅对有关荷载作出规定。

### 1.0.5

本规范采用的设计基准期为50年。

### 1.0.6

建筑结构设计中的作用或荷载，除按本规范执行外，尚应符合现行的其他国家标准的规定。

# 2 术语及符号

## 2.1 术语

### 2.1.1

永久荷载 permanent load 在结构使用期间，其值不随时间变化，或其变化与平均值相比可以忽略不计，或其变化是单调的并能趋于限值的荷载。

### 2.1.2

可变荷载 variable load 在结构使用期间，其值随时间变化，且其变化与平均值相比不可以忽略不计的荷载。

### 2.1.3

偶然荷载 accidental load 在结构使用期间不一定出现，一旦出现，其值很大且持续时间很短的荷载。

### 2.1.4

荷载代表值 representative values of a load 设计中用以验算极限状态所采用的荷载量值，例如标准值、组合值、频遇值和准永久值。

### 2.1.5

设计基准期 design reference period 为确定可变荷载代表值而选用的时间参数。

### 2.1.6

标准值 characteristic value / nominal value 荷载的基本代表值，为设计基准期内最大荷载统计分布的特征值(例如均值、众值、中值或某个分位值)。

### 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。

### 2.1.8

频遇值 frequent value 对可变荷载，在设计基准期内，其超越的总时间为规定的较小比率或超越频率为规定频率的荷载值。

### 2.1.9

准永久值 quasi-permanent value 对可变荷载，在设计基准期内，其超越的总时间约为设计基准期一半的荷载值。

### 2.1.10

荷载设计值 design value of a load 荷载代表值与荷载分项系数的乘积。

### 2.1.11

荷载效应 load effect 由荷载引起结构或结构构件的反应，例如内力、变形和裂缝等。

### 2.1.12

荷载组合 load combination 按极限状态设计时，为保证结构的可靠性而对同时出现的各种荷载设计值的规定。

### 2.1.13

基本组合 fundamental combination 承载能力极限状态计算时，永久作用和可变作用的组合。

### 2.1.14

偶然组合 accidental combination 承载能力极限状态计算时，永久作用、可变作用和一个偶然作用的组合。

### 2.1.15

标准组合 characteristic / nominal combination 正常使用极限状态计算时，采用标准值或组合值为荷载代表值的组合。

### 2.1.16

频遇组合 frequent combinations 正常使用极限状态计算时，对可变荷载采用频遇值或准永久值为荷载代表值的组合。

### 2.1.17

准永久组合 quasi-permanent combinations 正常使用极限状态计算时，对可变荷载采用准永久值为荷载代表值的组合。

### 2.1.18

等效均布荷载 equivalent uniform live load 结构设计时，楼面上不连续分布的实际荷载，一般采用均布荷载代替；等效均布荷载系指其在结构上所得的荷载效应能与实际的荷载效应保持一致的均布荷载。

### 2.1.19

从属面积 tributary area 从属面积是在计算梁柱构件时采用，它是指所计算构件负荷的楼面面积，它应由楼板的剪力零线划分，在实际应用中可作适当简化。

### 2.1.20

动力系数 dynamic coefficient 承受动力荷载的结构或构件，当按静力设计时采用的系数，其值为结构或构件的最大动力效应与相应的静力效应的比值。

### 2.1.21

基本雪压 reference snow pressure 雪荷载的基准压力，一般按当地空旷平坦地面上积雪自重的观测数据，经概率统计得出 50 年一遇最大值确定。

### 2.1.22

基本风压 reference wind pressure 风荷载的基准压力，一般按当地空旷平坦地面上 10m 高度处 10min 平均的风速观测数据，经概率统计得出 50 年一遇最大值确定的风速，再考虑相应的空气密度，按公式 (D. 2. 2-4) 确定的风压。

### 2.1.23

地面粗糙度 terrain roughness 风在到达结构物以前吹越过 2km 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。

## 2.2 符号

**Gk**

永久荷载的标准值；

**Qk**

可变荷载的标准值；

**GGK**

永久荷载效应的标准值；

**SQK**

可变荷载效应的标准值；

**S**

荷载效应组合设计值；

**R**

结构构件抗力的设计值；

**SA**

顺风向风荷载效应；

**Sc**

横风向风荷载效应；

**T**

结构自振周期；

**H**

结构顶部高度；

**B**

结构迎风面宽度；

**Re**

雷诺数；

**St**

斯脱罗哈数；

**Sk**

雪荷载标准值；

**So**

基本雪压；

**wk**

风荷载标准值；

**w0**

基本风压；

**Vcr**

横风向共振的临界风速；

**α**

坡度角；

**βz**

高度 z 处的风振系数；

**βg**

阵风系数；

**γ0**

结构重要性系数；

**γG**

永久荷载的分项系数；

$\gamma_Q$

可变荷载的分项系数；

$\phi_c$

可变荷载的组合值系数；

$\phi_f$

可变荷载的频遇值系数；

$\phi_q$

可变荷载的准永久值系数；

$\mu_r$

屋面积雪分布系数；

$\mu_z$

风压高度变化系数；

$\mu_s$

风荷载体型系数；

$\eta$

风荷载地形地貌修正系数；

$\xi$

风荷载脉动增大系数；

$\nu$

风荷载脉动影响系数；

$\phi_z$

结构振型系数；

$\zeta$

结构阻尼比。

## 3 荷载分类和荷载效应组合

### 3.1 荷载分类和荷载代表值

#### 3.1.1

结构上的荷载可分为下列三类：

1. 永久荷载，例如结构自重、土压力、预应力等。
2. 可变荷载，例如楼面活荷载、屋面活荷载和积灰荷载、吊车荷载、风荷载、雪荷载等。
3. 偶然荷载，例如爆炸力、撞击力等。

注：自重是指材料自身重量产生的荷载(重力)。

#### 3.1.2

**建筑结构设计时，对不同荷载应采用不同的代表值。对永久荷载应采用标准值作为代表值。对可变荷载应根据设计要求采用标准值、组合值、频遇值或准永久值作为代表值。对偶然荷载应按建筑结构使用的特点确定其代表值。**

#### 3.1.3

永久荷载标准值，对结构自重，可按结构构件的设计尺寸与材料单位体积的自重计算确定。对于自重变异较大的材料和构件(如现场制作的保温材料、混凝土薄壁构件等)，自重的标准值应根据对结构的不利状态，取上限值或下限值。

注：对常用材料和构件可参考本规范附录 A 采用。

#### 3.1.4

可变荷载的标准值，应按本规范各章中的规定采用。

#### 3.1.5

承载能力极限状态设计或正常使用极限状态按标准组合设计时，对可变荷载应按组合规定采用标准值或组合值作为代表值。可变荷载组合值，应为可变荷载标准值乘以荷载组合值系数。

### 3.1.6

正常使用极限状态按频遇组合设计时，应采用频遇值、准永久值作为可变荷载的代表值；按准永久组合设计时，应采用准永久值作为可变荷载的代表值。可变荷载频遇值应取可变荷载标准值乘以荷载频遇值系数。可变荷载准永久值应取可变荷载标准值乘以荷载准永久值系数。

## 3.2 荷载组合

### 3.2.1

建筑结构设计应根据使用过程中在结构上可能同时出现的荷载，按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行荷载(效应)组合，并应取各自的最不利的效应组合进行设计。

### 3.2.2

对于承载能力极限状态，应按荷载效应的基本组合或偶然组合进行荷载(效应)组合，并应采用下列设计表达式进行设计：

$$\gamma_0 S \leq R \quad (3.2.2) \quad \text{式中 } \gamma_0 \text{——结构重要性系数；}$$

$S$ ——荷载效应组合的设计值；

$R$ ——结构构件抗力的设计值，应按各有关建筑结构设计规范的规定确定。

### 3.2.3

对于基本组合，荷载效应组合的设计值  $S$  应从下列组合值中取最不利值确定：

1. 由可变荷载效应控制的组合：

$$S = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_{Q1} S_{Q1k} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \psi_{ci} S_{Qik} \quad (3.2.3-1)$$

式中：

$\gamma_G$ ——永久荷载的分项系数，应按第 3.2.5 条采用；

$\gamma_{Qi}$ ——第  $i$  个可变荷载的分项系数，其中  $\gamma_{Q1}$  为可变荷载  $Q_1$  的分项系数，应按第 3.2.5 条采用；

$S_{Gk}$ ——按永久荷载标准值  $G_k$  计算的荷载效应值；

$S_{Qik}$ ——按可变荷载标准值  $Q_{ik}$  计算的荷载效应值，其中  $S_{Q1k}$  为诸可变荷载效应中起控制作用者；

$\psi_{ci}$ ——可变荷载  $Q_i$  的组合值系数，应分别按各章的规定采用；

$n$ ——参与组合的可变荷载数。

2. 由永久荷载效应控制的组合：

$$S = \gamma_G S_{Gk} + \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} \psi_{ci} S_{Qik} \quad (3.2.3-2)$$

注：

1. 基本组合中的设计值仅适用于荷载与荷载效应为线性的情况。

2. 当对  $S_{Q1k}$  无法明显判断时，轮次以各可变荷载效应为  $S_{Q1k}$ ，选其中最不利的荷载效应组合。

### 3.2.4

对于一般排架、框架结构，基本组合可采用简化规则，并按下列组合值中取最不利值确定：

1) 由可变荷载效应控制的组合：

$$S = \gamma_G S_{Gk} + \gamma_{Q1} S_{Q1k}$$

$$S = \gamma_G S_{Gk} + 0.9 \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} S_{Qik} \quad (3.2.4)$$

2) 由永久荷载效应控制的组合仍按公式(3.2.3-2)式采用。

### 3.2.5

基本组合的荷载分项系数，应按下列规定采用：

1 永久荷载的分项系数：

1) 当其效应对结构不利时——对由可变荷载效应控制的组合，应取 1.2；——对由永久荷载效应控制的组合，应取 1.35； 2) 当其效应对结构有利时的组合，应取 1.0。

2 可变荷载的分项系数：

——一般情况下取 1.4；——对标准值大于  $4kN/m^2$  的工业房屋楼面结构的活荷载取 1.3。

3 对结构的倾覆、滑移或漂浮验算，荷载的分项系数应按有关的结构设计规范的规定采用。

### 3.2.6

对于偶然组合，荷载效应组合的设计值宜按下列规定确定：偶然荷载的代表值不乘分项系数；与偶然荷载同时出现的其他荷载可根据观测资料和工程经验采用适当的代表值。各种情况下荷载效应的设计值公式，可由有关规范另行规定。

### 3.2.7

对于正常使用极限状态，应根据不同的设计要求，采用荷载的标准组合、频遇组合或准永久组合，并按下列设计表达式进行设计：

$$S \leq C \quad (3.2.7)$$

式中 C——结构或结构构件达到正常使用要求的规定限值，例如变形、裂缝、振幅、加速度、应力等的限值，应按各有关建筑结构设计规范的规定采用。

### 3.2.8

对于标准组合，荷载效应组合的设计值 S 应按下列式采用：

$$S = S_{Gk} + S_{Q1k} + \sum_{i=2}^n \psi_{ci} S_{Qik} \quad (3.2.8)$$

注：组合中的设计值仅适用于荷载与荷载效应为线性的情况。

### 3.2.9

对于频遇组合，荷载效应组合的设计值 S 应按下列式采用：

$$S = S_{Gk} + \psi_{f1} S_{Q1k} + \sum_{i=2}^n \psi_{qi} S_{Qik} \quad (3.2.9)$$

式中  $\psi_{f1}$ ——可变荷载 Q1 的频遇值系数，应按各章的规定采用；

$\psi_{qi}$ ——可变荷载 Qi 的准永久值系数，应按各章的规定采用。

注：组合中的设计值仅适用于荷载与荷载效应为线性的情况。

### 3.2.10

对于准永久组合，荷载效应组合的设计值 S 可按下式采用：

$$S = S_{Gk} + \sum_{i=1}^n \psi_{qi} S_{Qik} \quad (3.2.10)$$

注：组合中的设计值仅适用于荷载与荷载效应为线性的情况。

## 4 楼面和屋面活荷载

### 4.1 民用建筑楼面均布活荷载

#### 4.1.1

民用建筑楼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，应按表 4.1.1 的规定采用。表 4.1.1 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 $\Psi_c$	频遇值系数 $\Psi_f$	准永久值系数 $\Psi_q$
10	浴室、厕所、盥洗室:				
11	走廊、门厅、楼梯:				
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
1	(2)教室、试验室、阅览室、会议室、医院门诊室	2.0	0.7	0.6	0.5
2	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
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
4	(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
5	(2)舞厅	4.0	0.7	0.6	0.3

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 $\Psi_q$
10	浴室、厕所、盥洗室:				
11	走廊、门厅、楼梯:				
6	(1)书库、档案库、贮藏室	5.0	0.9	0.9	0.8
6	(2)密集柜书库	12.0	0.9	0.9	0.7
7	通风机房、电梯机房	7.0	0.9	0.9	0.8
8	汽车通道及停车库: (1)单向板楼盖(板跨不小于2m) 客车	4.0	0.7	0.7	0.6
8	消防车	35.0	0.7	0.7	0.6
8	(2)双向板楼盖(板跨不小于6m×6m)和无梁楼盖(柱网尺寸不小于6m×6m) 客车	2.5	0.7	0.7	0.6
8	消防车	20.0	0.7	0.7	0.6
9	厨房 (1)一般的	2.0	0.7	0.6	0.5
9	(2)餐厅的	4.0	0.7	0.7	0.7
10	(1)第1项中的民用建筑	2.0	0.7	0.5	0.4
10	(2)其他民用建筑	2.5	0.7	0.6	0.5
11	(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

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 $\Psi_q$
10	浴室、厕所、盥洗室:				
11	走廊、门厅、楼梯:				
11	(2)办公楼、教学楼、餐厅, 医院门诊部	2.5	0.7	0.6	0.5
11	(3)当人流可能密集时	3.5	0.7	0.5	0.3
12	阳台: (1)一般情况	2.5	0.7	0.6	0.5
12	(2)当人群有可能密集时	3.5	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, 当使用荷载较大或情况特殊时, 应按实际情况采用。
2. 第6项书库活荷载当书架高度大于2m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项中的客车活荷载只适用于停放载人少于9人的客车; 消防车活荷载是适用于满载总重为300kN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11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。
5. 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恒荷载考虑, 当隔墙位置可灵活自由布置时, 非固定隔墙的自重可取每延米长墙重(kN/m)的 $1/3$ 作为楼面活荷载的附加值( $\text{kN}/\text{m}^2$ )计入, 附加值不小于 $1.0\text{kN}/\text{m}^2$ 。

#### 4.1.2

设计楼面梁、墙、柱及基础时, 表4.1.1中的楼面活荷载标准值在下列情况下应乘以规定的折减系数。

1. 设计楼面梁时的折减系数:

1. 第1(1)项当楼面梁从属面积超过 $25\text{m}^2$ 时, 应取0.9;
2. 第1(2)~7项当楼面梁从属面积超过 $50\text{m}^2$ 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—12项应采用与所属房屋类别相同的折减系数。

2. 设计墙、柱和基础时的折减系数

1. 第1(1)项应按表4.1.2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 9~12 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 4.1.2 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
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

5. 注：当楼面梁的从属面积超过  $25n$  / 时，应采用括号内的系数。

#### 4.1.3

楼面结构上的局部荷载可按附录 B 的规定，换算为等效均布活荷载。

### 4.2 工业建筑楼面活荷载

#### 4.2.1

工业建筑楼面在生产使用或安装检修时，由设备、管道、运输工具及可能拆移的隔墙产生的局部荷载，均应按实际情况考虑，可采用等效均布活荷载代替。

注：

- 1 楼面等效均布活荷载，包括计算次梁、主梁和基础时的楼面活荷载，可分别按本规范附录 B 的规定确定。
- 2 对于一般金工车间、仪器仪表生产车间、半导体器件车间、棉纺织车间、轮胎厂准备车间和粮食加工车间，当缺乏资料时，可按本规范附录 C 采用。

#### 4.2.2

工业建筑楼面(包括工作平台)上无设备区域的操作荷载，包括操作人员、一般工具、零星原料和成品的自重，可按均布活荷载考虑，采用  $2.0\text{kN}/\text{m}^2$ 。生产车间的楼梯活荷载，可按实际情况采用，但不宜小于  $3.5\text{kN}/\text{m}^2$ 。

#### 4.2.3

工业建筑楼面活荷载的组合值系数、频遇值系数和准永久值系数，除本规范附录 C 中给出的以外，应按实际情况采用；但在任何情况下，组合值和频遇值系数不应小于 0.7，准永久值系数不应小于 0.6。

### 4.3 屋面活荷载

#### 4.3.1

房屋建筑的屋面，其水平投影面上的屋面均布活荷载，应按表 4.3.1 采用。屋面均布活荷载，不应与雪荷载同时组合。

表 4.3.1 屋面均布活荷载

项次	类别	标准值 ( $\text{KN}/\text{m}^2$ )	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	0.0
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

注：

- 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；对不同结构应按有关设计规范的规定，将标准值作  $0.2\text{kN/m}^2$  的增减。
- 上人的屋面，当兼作其他用途时，应按相应楼面活荷载采用。
- 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，应按积水的可能深度确定屋面活荷载。
- 屋顶花园活荷载不包括花圃土石等材料自重。

#### 4.3.2

屋面直升机停机坪荷载应根据直升机总重按局部荷载考虑，同时其等效均布荷载不低于  $5.0\text{kN/m}^2$ 。局部荷载应按直升机实际最大起飞重量确定，当没有机型技术资料时，一般可依据轻、中、重三种类型的不同要求，按下述规定选用局部荷载标准值及作用面积：

- 轻型，最大起飞重量 2t，局部荷载标准值取 20kN，作用面积  $0.20\text{m} \times 0.20\text{m}$ ；
- 中型，最大起飞重量 4t，局部荷载标准值取 40kN，作用面积  $0.25\text{m} \times 0.25\text{m}$ ；
- 重型，最大起飞重量 6t，局部荷载标准值取 60kN，作用面积  $0.30\text{m} \times 0.30\text{m}$ 。荷载的组合值系数应取 0.7，频遇值系数应取 0.6，准永久值系数应取 0。

### 4.4 屋面积灰荷载

#### 4.4.1

设计生产中有大量排灰的厂房及其邻近建筑时，对于具有一定除尘设施和保证清灰制度的机械、冶金、水泥等的厂房屋面，其水平投影面上的屋面积灰荷载，应分别按表 4.4.1-1 和表 4.4.1-2 采用。

表 4.4.1-1 屋面积灰荷载

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 $\Psi_q$
			屋面无挡风板	屋面有挡风板内	挡风板	挡风板外			
1	机械厂铸造车间(冲天炉)	0.50	0.75	0.30	0.9	0.9	0.8		

2	炼钢车间 (氧气转炉)	—	0.75	0.30	0.9	0.9	0.8
3	锰、铬铁合金车间	0.75	1.00	0.30	0.9	0.9	0.8
4	硅、钨铁合金车间	0.30	0.50	0.30	0.9	0.9	0.8
5	烧结室、一次混合室	0.50	1.00	0.20	0.9	0.9	0.8
6	烧结厂走廊及其他车间	0.30	—	—	0.9	0.9	0.8
7	水泥厂有灰源车间(窑房、磨房、联合贮库、烘干房、破碎房)	1.00	—	—	0.9	0.9	0.8
8	水泥厂无灰源	0.50	—	—	0.9	0.9	0.8

	车间 (空 气 压 缩 机 站 、 机 修 间 、 材 料 库 、 配 电 站)						
--	--	--	--	--	--	--	--

注：

1. 表中的积灰均布荷载，仅应用于屋面坡度  $\alpha \leq 25^\circ$ ；当  $\alpha \geq 45^\circ$  时，可不考虑积灰荷载；当  $25^\circ < \alpha < 45^\circ$  时，可按插值法取值。
2. 清灰设施的荷载另行考虑。
3. 对第 1~4 项的积灰荷载，仅应用于距烟囱中心 20m 半径范围内的屋面；当邻近建筑在该范围内时，其积灰荷载对第 1、3、4 项应按车间屋面无挡风板的采用，对 2 项应按车间屋面挡风板外的采用。

表 4.4.1-2 高炉邻近建筑的屋面积灰荷载

高炉 容积 ( $m^3$ )	标准 值 (kN / $m^2$ )		组 合 值 系 数 $\Psi_c$	频 遇 值 系 数 $\Psi_f$	准永久值系数 $\Psi_q$	
	屋 面 离 高 炉 距 离 (m)					
	$\leq 50$	100	200	1.0	1.0	1.0
<255	0.50	—	—	1.0	1.0	1.0
255~ 620	0.75	0.30	—	1.0	1.0	1.0
>620	1.00	0.50	0.30	1.0	1.0	1.0

注：

4. 表 4.4.1—1 中的注 1 和注 2 也适用本表。
5. 当邻近建筑屋面离高炉距离为表内中间值时，可按插入法取值。

#### 4.4.2

对于屋面上易形成灰堆处，当设计屋面板、檩条时，积灰荷载标准值可乘以下列规定的增大系数：在高低跨处两倍于屋面高差但不大于 6.0m 的分布宽度内取 2.0；在天沟处不大于 3.0m 的分布宽度内取 1.4。

#### 4.4.3

积灰荷载应与雪荷载或不上人的屋面均布活荷载两者中的较大值同时考虑。

## 4.5 施工和检修荷载及栏杆水平荷载

### 4.5.1

设计屋面板、檩条、钢筋混凝土挑檐、雨篷和预制小梁时，施工或检修集中荷载(人和小工具的自重)应取  $1.0\text{kN}$ ，并应在最不利位置处进行验算。

注：

1. 对于轻型构件或较宽构件，当施工荷载超过上述荷载时，应按实际情况验算，或采用加垫板、支撑等临时设施承受。
2. 当计算挑檐、雨篷承载力时，应沿板宽每隔  $10\text{m}$  取一个集中荷载；在验算挑檐、雨篷倾覆时，应沿板宽每隔  $2.5\sim 3.0\text{m}$  取一个集中荷载。

### 4.5.2

楼梯、看台、阳台和上人屋面等的栏杆顶部水平荷载，应按下列规定采用：

1. 住宅、宿舍、办公楼、旅馆、医院、托儿所、幼儿园，应取  $0.5\text{kN/m}$ ；
2. 学校、食堂、剧场、电影院、车站、礼堂、展览馆或体育场，应取  $1.0\text{kN/m}$ 。

### 4.5.3

当采用荷载准永久组合时，可不考虑施工和检修荷载及栏杆水平荷载。

## 4.6 动力系数

### 4.6.1

建筑结构设计动力计算，在有充分依据时，可将重物或设备的自重乘以动力系数后，按静力计算设计。

### 4.6.2

搬运和装卸重物以及车辆起动和刹车的动力系数，可采用  $1.1\sim 1.3$ ；其动力荷载只传至楼板和梁。

### 4.6.3

直升机在屋面上的荷载，也应乘以动力系数，对具有液压轮胎起落架的直升机可取  $1.4$ ；其动力荷载只传至楼板和梁。

## 5 吊车荷载

### 5.1 吊车竖向和水平荷载

#### 5.1.1

吊车竖向荷载标准值，应采用吊车最大轮压或最小轮压。

#### 5.1.2

吊车纵向和横向水平荷载，应按下列规定采用：

1. 吊车纵向水平荷载标准值，应按作用在一边轨道上所有刹车轮的最大轮压之和的  $10\%$  采用；该项荷载的作用点位于刹车轮与轨道的接触点，其方向与轨道方向一致。
2. 吊车横向水平荷载标准值，应取横行小车重量与额定起重量之和的下列百分数，并乘以重力加速度：
  1. 软钩吊车：  
当额定起重量不大于  $10\text{t}$  时，应取  $12\%$ ；  
当额定起重量为  $16\sim 50\text{t}$  时，应取  $10\%$ ；  
当额定起重量不小于  $75\text{t}$  时，应取  $8\%$ 。
  2. 硬钩吊车：应取  $20\%$ 。横向水平荷载应等分于桥架的两端，分别由轨道上的车轮平均传至轨道，其方向与轨道垂直，并考虑正反两个方向的刹车情况。注：
3. 悬挂吊车的水平荷载应由支撑系统承受，可不计算。

4. 手动吊车及电动葫芦可不考虑水平荷载。

## 5.2 多台吊车的组合

### 5.2.1

计算排架考虑多台吊车竖向荷载时，对一层吊车单跨厂房的每个排架，参与组合的吊车台数不宜多于 2 台；对一层吊车的多跨厂房的每个排架，不宜多于 4 台。考虑多台吊车水平荷载时，对单跨或多跨厂房的每个排架，参与组合的吊车台数不应多于 2 台。

注：当情况特殊时，应按实际情况考虑。

### 5.2.2

计算排架时，多台吊车的竖向荷载和水平荷载的标准值，应乘以表 5.2.2 中规定的折减系数。

表 5.2.2 多台吊车的荷载折减系数

参与组合的吊车台数	吊车工作级别	
	A1~A5	A6~A8
2	0.9	0.95
3	0.85	0.90
4	0.8	0.85

注：对于多层吊车的单跨或多跨厂房，计算排架时，参与组合的吊车台数及荷载的折减系数，应按实际情况考虑。

## 5.3 吊车荷载的动力系数

### 5.3.1

当计算吊车梁及其连接的强度时，吊车竖向荷载应乘以动力系数。对悬挂吊车(包括电动葫芦)及工作级别 A1~A5 的软钩吊车，动力系数可取 1.05；对工作级别为 A6~A8 的软钩吊车、硬钩吊车和其他特种吊车，动力系数可取为 1.1。

## 5.4 吊车荷载的组合值、频遇值及准永久值

### 5.4.1

吊车荷载的组合值、频遇值及准永久值系数可按表 5.4.1 中的规定采用。

表 5.4.1 吊车荷载的组合值、频遇值及准永久值系数

吊车工作级别	组合值系数 $\Psi_c$	频遇值系数 $\Psi_f$	准永久值系数 $\Psi_q$
软钩吊车			
工作级别 A1~A3	0.7	0.6	0.5
工作级别 A4、A5	0.7	0.7	0.6
工作级别 A6、A7	0.7	0.7	0.7
硬钩吊车及工作级别 A8 的软钩吊车	0.95	0.95	0.95

#### 5.4.2

厂房排架设计时，在荷载准永久组合中不考虑吊车荷载。但在吊车梁按正常使用极限状态设计时，可采用吊车荷载的准永久值。

## 6 雪荷载

### 6.1 雪荷载标准值及基本雪压

#### 6.1.1

屋面水平投影面上的雪荷载标准值，应按下式计算： $s_k = \mu_r s_0$  (6.1.1) 式中  $S_k$ ——雪荷载标准值 ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )； $\mu_r$ ——屋面积雪分布系数； $S_0$ ——基本雪压 ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )。

#### 6.1.2

基本雪压应按本规范附录 D.4 中附表 n4 给出的 50 年一遇的雪压采用。对雪荷载敏感的结构，基本雪压应适当提高，并应由有关的结构设计规范具体规定。

#### 6.1.3

当城市或建设地点的基本雪压值在本规范附录 D 中没有给出时，基本雪压值可根据当地年最大雪压或雪深资料，按基本雪压定义，通过统计分析确定，分析时应考虑样本数量的影响(参见附录 D)。当地没有雪压和雪深资料时，可根据附近地区规定的基本雪压或长期资料，通过气象和地形条件的对比分析确定；也可按本规范附录 D 中全国基本雪压分布图(附图 D.5.1)近似确定。

#### 6.1.4

山区的雪荷载应通过实际调查后确定。当无实测资料时，可按当地邻近空旷平坦地面的雪荷载值乘以系数 1.2 采用。

#### 6.1.5

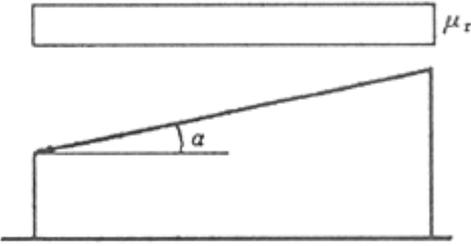
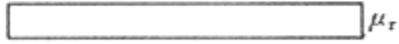
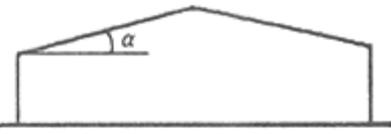
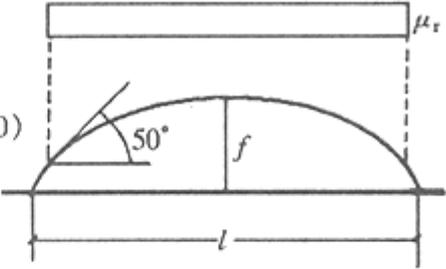
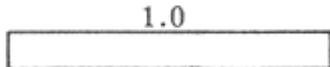
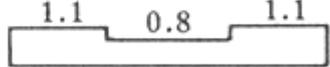
雪荷载的组合值系数可取 0.7；频遇值系数可取 0.6；准永久值系数应按雪荷载分区 I、II 和 III 的不同，分别取 0.5、0.2 和 0；雪荷载分区应按本规范附录 D.4 中给出的或附图 D.5.2 的规定采用。

### 6.2 屋面积雪分布系数

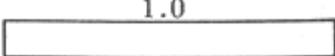
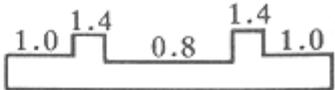
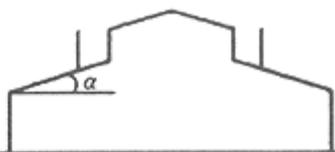
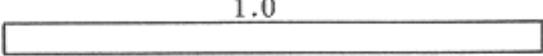
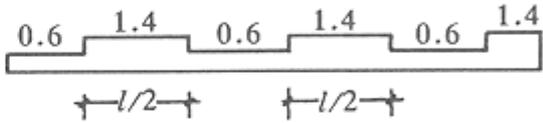
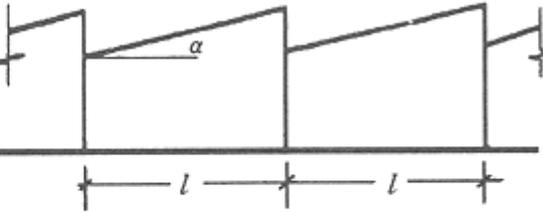
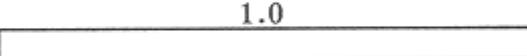
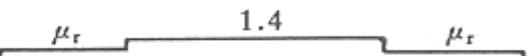
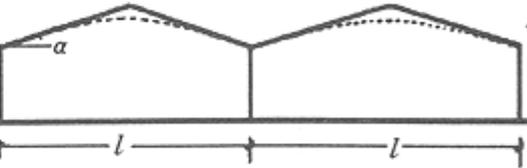
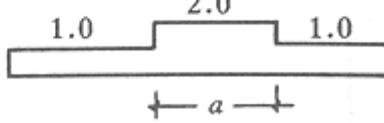
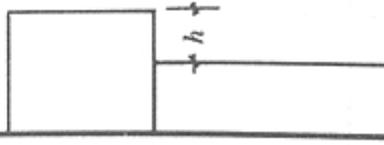
#### 6.2.1

屋面积雪分布系数应根据不同类别的屋面形式，按表 6.2.1 采用。

表 6.2.1 屋面积雪分布系数

项次	类别	屋面形式及积雪分布系数 $\mu_r$														
1	单跨单坡屋面	 <table border="1" data-bbox="678 627 1181 728"> <tr> <td><math>\alpha</math></td> <td><math>\leq 25^\circ</math></td> <td><math>30^\circ</math></td> <td><math>35^\circ</math></td> <td><math>40^\circ</math></td> <td><math>45^\circ</math></td> <td><math>\geq 50^\circ</math></td> </tr> <tr> <td><math>\mu_r</math></td> <td>1.0</td> <td>0.8</td> <td>0.6</td> <td>0.4</td> <td>0.2</td> <td>0</td> </tr> </table>	$\alpha$	$\leq 25^\circ$	$30^\circ$	$35^\circ$	$40^\circ$	$45^\circ$	$\geq 50^\circ$	$\mu_r$	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2	0
$\alpha$	$\leq 25^\circ$	$30^\circ$	$35^\circ$	$40^\circ$	$45^\circ$	$\geq 50^\circ$										
$\mu_r$	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2	0										
2	单跨双坡屋面	<p>均匀分布的情况  <math>\mu_r</math></p> <p>不均匀分布的情况 <math>0.75\mu_r</math>  <math>1.25\mu_r</math></p>  <p><math>\mu_r</math> 按第一项规定采用</p>														
3	拱形屋面	<p><math>\mu_r = \frac{1}{8f}</math> (<math>0.4 \leq \mu_r \leq 1.0</math>)</p> 														
4	带天窗的屋面	<p>均匀分布的情况  1.0</p> <p>不均匀分布的情况  1.1 0.8 1.1</p> 														

续表 6.2.1

项次	类别	屋面形式及积雪分布系数 $\mu_r$
5	带天窗有挡风板的屋面	<p>均匀分布的情况 </p> <p>不均匀分布的情况 </p> 
6	多跨单坡屋面 (锯齿形屋面)	<p>均匀分布的情况 </p> <p>不均匀分布的情况 </p> 
7	双跨双坡 或拱形屋面	<p>均匀分布的情况 </p> <p>不均匀分布的情况 </p>  <p><math>\mu_r</math> 按第 1 或 3 项规定采用</p>
8	高低屋面	  <p><math>a=2h</math>, 但不小于 4m, 不大于 8m</p>

- 注: 1 第 2 项单跨双坡屋面仅当  $20^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$  时, 可采用不均匀分布情况。  
 2 第 4、5 项只适用于坡度  $\alpha \leq 25^\circ$  的一般工业厂房屋面。  
 3 第 7 项双跨双坡或拱形屋面, 当  $\alpha \leq 25^\circ$  或  $f/l \leq 0.1$  时, 只采用均匀分布情况。  
 4 多跨屋面的积雪分布系数, 可参照第 7 项的规定采用。

## 6.2.2

设计建筑结构及屋面的承重构件时，可按下列规定采用积雪的分布情况：

1. 屋面板和檩条按积雪不均匀分布的最不利情况采用；
2. 屋架和拱壳可分别按积雪全跨均匀分布情况、不均匀分布的情况和半跨的均匀分布的情况采用；
3. 框架和柱可按积雪全跨的均匀分布情况采用。

# 7 风荷载

## 7.1 风荷载标准值及基本风压

### 7.1.1

垂直于建筑物表面上的风荷载标准值，应按下述公式计算：

1. 当计算主要承重结构时

$$w_k = \beta_z \mu_s \mu_z w_0 \quad (7.1.1-1)$$

式中  $w_k$ ——风荷载标准值 (kN/m<sup>2</sup>)；  
 $\beta_z$ ——高度  $z$  处的风振系数；  
 $\mu_s$ ——风荷载体型系数；  
 $\mu_z$ ——风压高度变化系数；  
 $w_0$ ——基本风压 (kN/m<sup>2</sup>)。

2. 当计算围护结构时

$$w_k = \beta_{gz} \mu_{s1} \mu_z w_0 \quad (7.1.1-2)$$

式中  $\beta_{gz}$ ——高度  $z$  处的阵风系数；  
 $\mu_{s1}$ ——局部风压体型系数。

### 7.1.2

基本风压应按本规范附录 D.4 中附表 D.4 给出的 50 年一遇的风压采用，但不得小于 0.3kN/m<sup>2</sup>。对于高层建筑、高耸结构以及对风荷载比较敏感的其他结构，基本风压应适当提高，并应由有关的结构设计规范具体规定。

### 7.1.3

当城市或建设地点的基本风压值在本规范全国基本风压图上没有给出时，基本风压值可根据当地年最大风速资料，按基本风压定义，通过统计分析确定，分析时应考虑样本数量的影响(参见附录 D)。当地没有风速资料时，可根据附近地区规定的基本风压或长期资料，通过气象和地形条件的对比分析确定；也可按本规范附录 D 中全国基本风压分布图(附图 D.5.3)近似确定。

### 7.1.4

风荷载的组合值、频遇值和准永久值系数可分别取 0.6、0.4 和 0。

## 7.2 风压高度变化系数

### 7.2.1

对于平坦或稍有起伏的地形，风压高度变化系数应根据地面粗糙度类别按表 7.2.1 确定。地面粗糙度可分为 A、B、C、D 四类：

- A 类指近海海面和海岛、海岸、湖岸及沙漠地区；
- B 类指田野、乡村、丛林、丘陵以及房屋比较稀疏的乡镇和城市郊区；

- C类指有密集建筑群的城市市区；
- D类指有密集建筑群且房屋较高的城市市区。

表 7.2.1 风压高度变化系数  $\mu_z$

离地面或海平面高度 (m)	地面粗糙度类别			
	A	B	C	D
5	1.17	1.00	0.74	0.62
10	1.38	1.00	0.74	0.62
15	1.52	1.14	0.74	0.62
20	1.63	1.25	0.84	0.62
30	1.80	1.42	1.00	0.62
40	1.92	1.56	1.13	0.73
50	2.03	1.67	1.25	0.84
60	2.12	1.77	1.35	0.93
70	2.20	1.86	1.45	1.02
80	2.27	1.95	1.54	1.11
90	2.34	2.02	1.62	1.19
100	2.40	2.09	1.70	1.27
150	2.64	2.38	2.03	1.61
200	2.83	2.61	2.30	1.92
250	2.99	2.80	2.54	2.19
300	3.12	2.97	2.75	2.45
350	3.12	3.12	2.94	2.68
400	3.12	3.12	3.12	2.91
≥450	3.12	3.12	3.12	3.12

### 7.2.2

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，由表 7.2.1 确定外，还应考虑地形条件的修正，修正系数  $\eta_B$  分别按下述规定采用：

1. 对于山峰和山坡，其顶部月处的修正系数可按下述公式采用：

$$\eta_B = \left[ 1 + \kappa \operatorname{tg} \alpha \left( 1 - \frac{z}{2.5H} \right) \right]^2 \quad (7.2.2)$$

式中  $\operatorname{tg} \alpha$  ——山峰或山坡在迎风面一侧的坡度；当  $\operatorname{tg} \alpha > 0.3$  时，取  $\operatorname{tg} \alpha = 0.3$ ； $k$  ——系数，对山峰取 3.2，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  $z = 2.5H$ 。

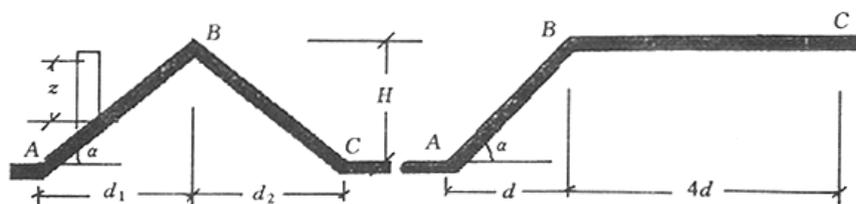


图 7.2.2 山峰和山坡的示意

对于山峰和山坡的其他部位，可按图 7.2.2 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. 山间盆地、谷地等闭塞地形  $\eta = 0.75 \sim 0.85$ ；对于与风向一致的谷口、山口  $\eta = 1.20 \sim 1.50$ 。

### 7.2.3

对于远海海面和海岛的建筑物或构筑物，风压高度变化系数可按 A 类粗糙度类别，由表 7.2.1 确定外，还应考虑表 7.2.3 中给出的修正系数。

表 7.2.3 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

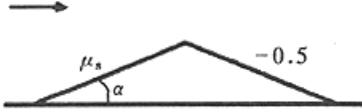
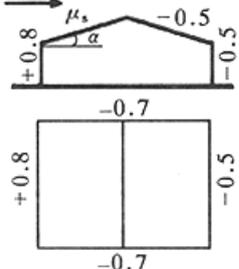
## 7.3 风荷载体型系数

### 7.3.1

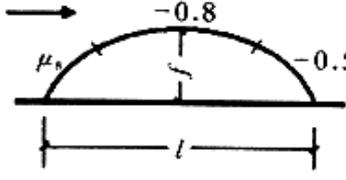
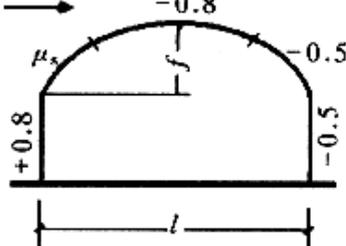
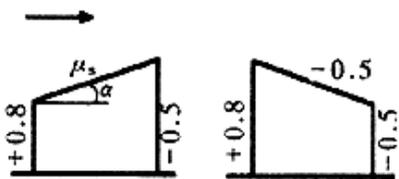
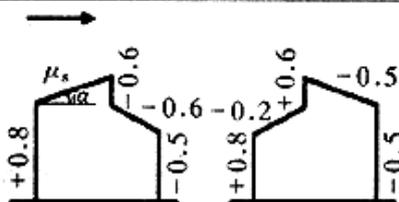
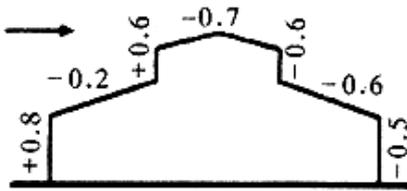
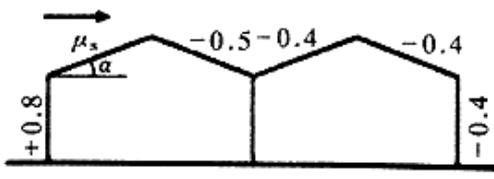
房屋和构筑物的风载体型系数，可按下列规定采用：

1. 房屋和构筑物与表 7.3.1 中的体型类同时，可按该表的规定采用；
2. 房屋和构筑物与表 7.3.1 中的体型不同时，可参考有关资料采用；
3. 房屋和构筑物与表 7.3.1 中的体型不同且无参考资料可以借鉴时，宜由风洞试验确定；
4. 对于重要且体型复杂的房屋和构筑物，应由风洞试验确定。

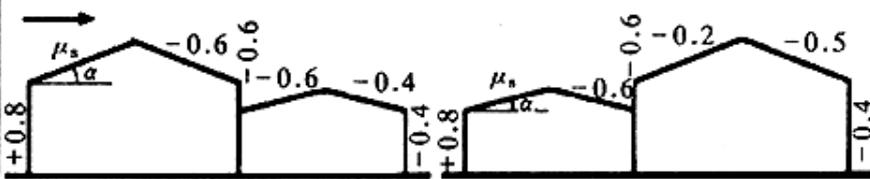
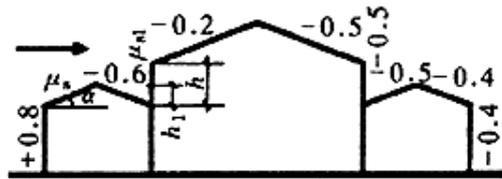
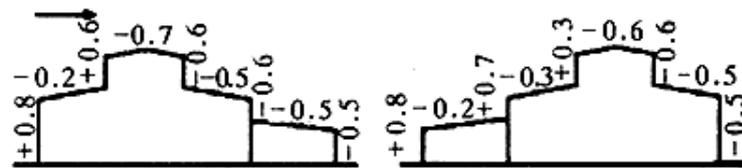
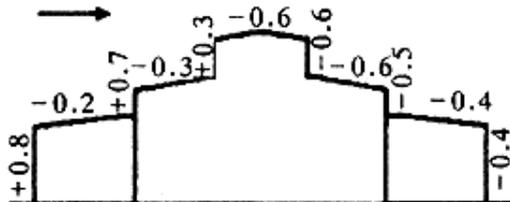
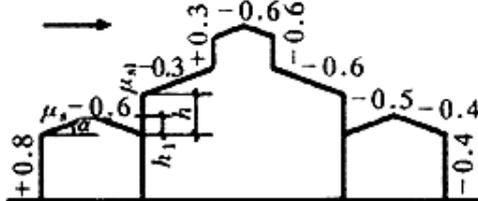
表 7.3.1 风荷载体型系数

项次	类别	体型及体型系数 $\mu_s$								
1	封闭式落地双坡屋面	 <table border="1" data-bbox="925 257 1109 414"> <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> <p>中间值按插入法计算</p>	$\alpha$	$\mu_s$	$0^\circ$	0	$30^\circ$	+0.2	$\geq 60^\circ$	+0.8
$\alpha$	$\mu_s$									
$0^\circ$	0									
$30^\circ$	+0.2									
$\geq 60^\circ$	+0.8									
2	封闭式双坡屋面	 <table border="1" data-bbox="869 515 1053 672"> <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> <p>中间值按插入法计算</p>	$\alpha$	$\mu_s$	$\leq 15^\circ$	-0.6	$30^\circ$	0	$\geq 60^\circ$	+0.8
$\alpha$	$\mu_s$									
$\leq 15^\circ$	-0.6									
$30^\circ$	0									
$\geq 60^\circ$	+0.8									

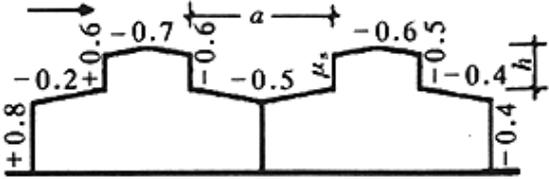
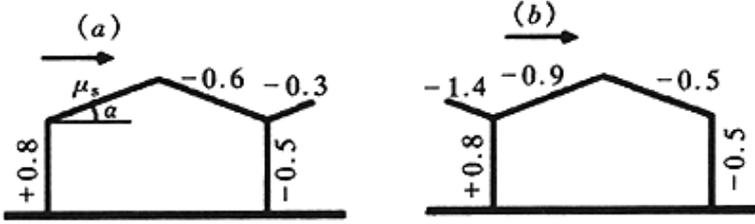
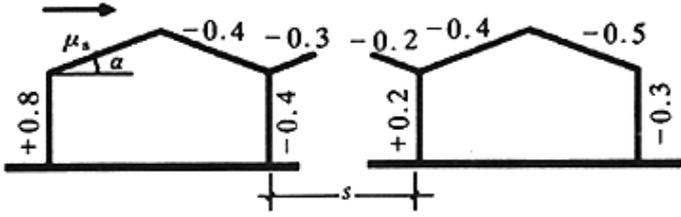
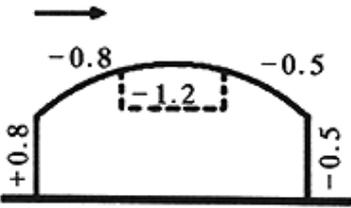
续表 7.3.1

项次	类别	体型及体型系数 $\mu_s$								
3	封闭式落地拱形屋面	 <table border="1" data-bbox="1018 302 1236 488"> <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> <p>中间值按插入法计算</p>	$f/l$	$\mu_s$	0.1	+0.1	0.2	+0.2	0.5	+0.6
$f/l$	$\mu_s$									
0.1	+0.1									
0.2	+0.2									
0.5	+0.6									
4	封闭式拱形屋面	 <table border="1" data-bbox="1018 577 1236 763"> <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> <p>中间值按插入法计算</p>	$f/l$	$\mu_s$	0.1	-0.8	0.2	0	0.5	+0.6
$f/l$	$\mu_s$									
0.1	-0.8									
0.2	0									
0.5	+0.6									
5	封闭式单坡屋面	 <p>迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第 2 项采用</p>								
6	封闭式高低双坡屋面	 <p>迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第 2 项采用</p>								
7	封闭式带天窗双坡屋面	 <p>带天窗的拱形屋面可按本图采用</p>								
8	封闭式双跨双坡屋面	 <p>迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第 2 项采用</p>								

续表 7.3.1

项次	类别	体型及体型系数 $\mu_s$
9	封闭式 不等高不等跨的双跨双坡屋面	 <p>迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第 2 项采用</p>
10	封闭式 不等高不等跨的三跨双坡屋面	 <p>迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第 2 项采用 中跨上部迎风墙面的 <math>\mu_{s1}</math> 按下式采用： <math display="block">\mu_{s1} = 0.6 (1 - 2h_1/h)</math> 但当 <math>h_1 = h</math> 时，取 <math>\mu_{s1} = -0.6</math></p>
11	封闭式 带天窗带披的双坡屋面	
12	封闭式 带天窗带双披的双坡屋面	
13	封闭式 不等高不等跨且中跨带天窗的三跨双坡屋面	 <p>迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第 2 项采用 中跨上部迎风墙面的 <math>\mu_{s1}</math> 按下式采用： <math display="block">\mu_{s1} = 0.6 (1 - 2h_1/h)</math> 但当 <math>h_1 = h</math> 时，取 <math>\mu_{s1} = -0.6</math></p>

续表 7.3.1

项次	类别	体型及体型系数 $\mu_s$
14	封闭式 带天窗的双跨 双坡屋面	 <p>迎风面第 2 跨的天窗面的 <math>\mu_s</math> 按下列采用： 当 <math>a \leq 4h</math> 时，取 <math>\mu_s = 0.2</math> 当 <math>a &gt; 4h</math> 时，取 <math>\mu_s = 0.6</math></p>
15	封闭式 带女儿墙的双坡屋面	 <p>当女儿墙高度有限时，屋面上的体型系数可按无女儿墙的屋面采用</p>
16	封闭式 带雨篷的双坡屋面	 <p>迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第 2 项采用</p>
17	封闭式对立 两个带雨篷的 双坡屋面	 <p>本图适用于 <math>s</math> 为 8~20m，迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第 2 项采用</p>
18	封闭式 带下沉天窗的 双坡屋面 或拱形屋面	

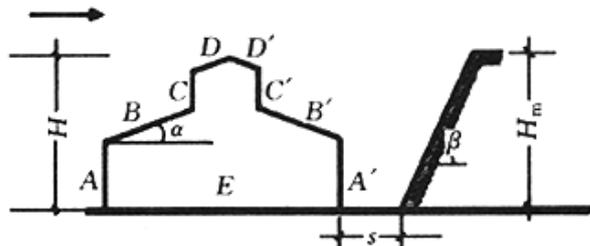
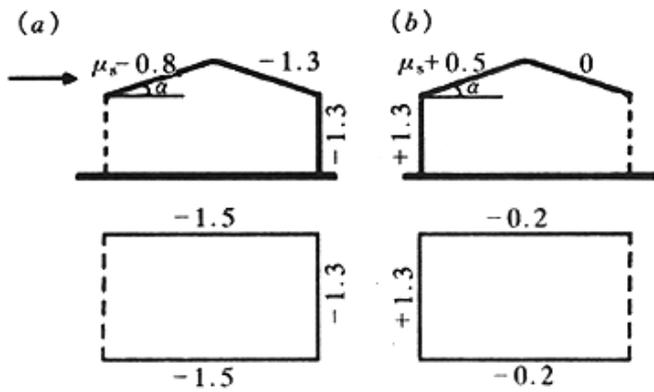
续表 7.3.1

项次	类别	体型及体型系数 $\mu_s$
19	封闭式 带下沉天窗 的双跨双坡 或拱形屋面	
20	封闭式 带天窗挡风 板的屋面	
21	封闭式 带天窗挡风 板的双跨 屋面	
22	封闭式 锯齿形 屋面	<p style="text-align: center;">(1) (2) (3) (1) (2) (3)</p> <p style="text-align: center;">迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第 2 项采用。 齿面增多或减少时, 可均匀地在 (1)、(2)、(3) 三个区段内调节</p>
23	封闭式 复杂多跨 屋面	<p style="text-align: center;">天窗面的 <math>\mu_s</math> 按下列采用: 当 <math>a \leq 4h</math> 时, 取 <math>\mu_s = 0.2</math> 当 <math>a &gt; 4h</math> 时, 取 <math>\mu_s = 0.6</math></p>

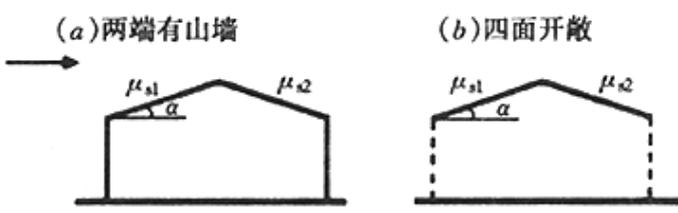
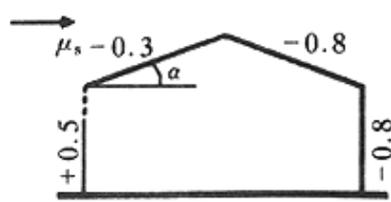
续表 7.3.1

项次	类别	体型及体型系数 $\mu_s$																																																																
24	靠山封闭式 双坡屋面	<p>(a)</p> <p>本图适用于 <math>H_m/H \geq 2</math> 及 <math>s/H = 0.2 \sim 0.4</math> 的情况</p> <p>体型系数 <math>\mu_s</math>:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><math>\beta</math></th> <th><math>\alpha</math></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">30°</td> <td>15°</td> <td>+0.9</td> <td>-0.4</td> <td>0</td> <td>+0.2</td> <td>-0.2</td> </tr> <tr> <td>30°</td> <td>+0.9</td> <td>+0.2</td> <td>-0.2</td> <td>-0.2</td> <td>-0.3</td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td>+1.0</td> <td>+0.7</td> <td>-0.4</td> <td>-0.2</td> <td>-0.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">60°</td> <td>15°</td> <td>+1.0</td> <td>+0.3</td> <td>+0.4</td> <td>+0.5</td> <td>+0.4</td> </tr> <tr> <td>30°</td> <td>+1.0</td> <td>+0.4</td> <td>+0.3</td> <td>+0.4</td> <td>+0.2</td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td>+1.0</td> <td>+0.8</td> <td>-0.3</td> <td>0</td> <td>-0.5</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">90°</td> <td>15°</td> <td>+1.0</td> <td>+0.5</td> <td>+0.7</td> <td>+0.8</td> <td>+0.6</td> </tr> <tr> <td>30°</td> <td>+1.0</td> <td>+0.6</td> <td>+0.8</td> <td>+0.9</td> <td>+0.7</td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td>+1.0</td> <td>+0.9</td> <td>-0.1</td> <td>+0.2</td> <td>-0.4</td> </tr> </tbody> </table>	$\beta$	$\alpha$	A	B	C	D		30°	15°	+0.9	-0.4	0	+0.2	-0.2	30°	+0.9	+0.2	-0.2	-0.2	-0.3	60°	+1.0	+0.7	-0.4	-0.2	-0.5	60°	15°	+1.0	+0.3	+0.4	+0.5	+0.4	30°	+1.0	+0.4	+0.3	+0.4	+0.2	60°	+1.0	+0.8	-0.3	0	-0.5	90°	15°	+1.0	+0.5	+0.7	+0.8	+0.6	30°	+1.0	+0.6	+0.8	+0.9	+0.7	60°	+1.0	+0.9	-0.1	+0.2	-0.4
		$\beta$	$\alpha$	A	B	C	D																																																											
30°	15°	+0.9	-0.4	0	+0.2	-0.2																																																												
	30°	+0.9	+0.2	-0.2	-0.2	-0.3																																																												
	60°	+1.0	+0.7	-0.4	-0.2	-0.5																																																												
60°	15°	+1.0	+0.3	+0.4	+0.5	+0.4																																																												
	30°	+1.0	+0.4	+0.3	+0.4	+0.2																																																												
	60°	+1.0	+0.8	-0.3	0	-0.5																																																												
90°	15°	+1.0	+0.5	+0.7	+0.8	+0.6																																																												
	30°	+1.0	+0.6	+0.8	+0.9	+0.7																																																												
	60°	+1.0	+0.9	-0.1	+0.2	-0.4																																																												
<p>(b)</p> <p>体型系数 <math>\mu_s</math>:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><math>\beta</math></th> <th>ABD</th> <th>E</th> <th>A'B'C'D'</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15°</td> <td>-0.8</td> <td>+0.9</td> <td>-0.2</td> <td>-0.2</td> </tr> <tr> <td>30°</td> <td>-0.9</td> <td>+0.9</td> <td>-0.2</td> <td>-0.2</td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td>-0.9</td> <td>+0.9</td> <td>-0.2</td> <td>-0.2</td> </tr> </tbody> </table>	$\beta$	ABD	E	A'B'C'D'	F	15°	-0.8	+0.9	-0.2	-0.2	30°	-0.9	+0.9	-0.2	-0.2	60°	-0.9	+0.9	-0.2	-0.2																																														
$\beta$	ABD	E	A'B'C'D'	F																																																														
15°	-0.8	+0.9	-0.2	-0.2																																																														
30°	-0.9	+0.9	-0.2	-0.2																																																														
60°	-0.9	+0.9	-0.2	-0.2																																																														

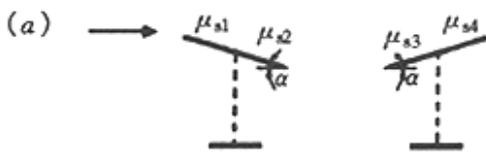
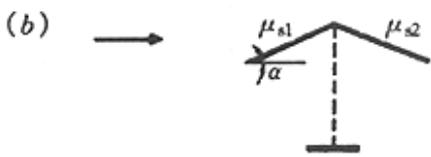
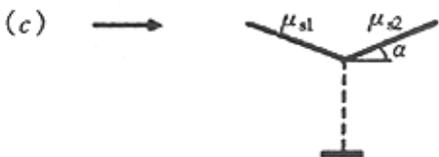
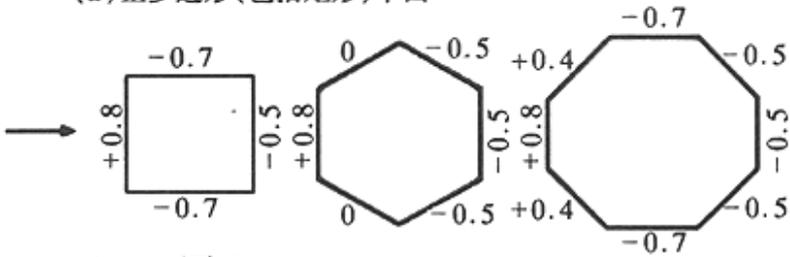
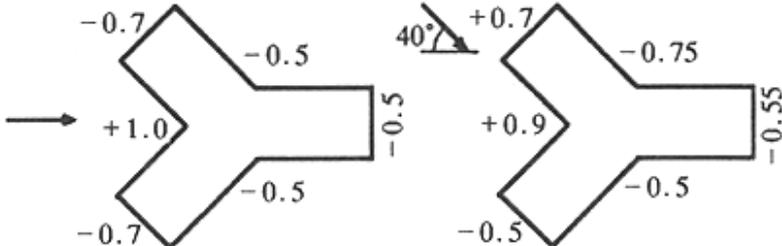
续表 7.3.1

项次	类别	体型及体型系数 $\mu_s$																																								
25	靠山封闭式 带天窗的 双坡屋面	 <p>本图适用于 <math>H_m/H \geq 2</math> 及 <math>s/H = 0.2 \sim 0.4</math> 的情况</p> <p>体型系数 <math>\mu_s</math>:</p> <table border="1" data-bbox="523 728 1353 940"> <thead> <tr> <th><math>\beta</math></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>D'</th> <th>C'</th> <th>B'</th> <th>A'</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30°</td> <td>+0.9</td> <td>+0.2</td> <td>-0.6</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.3</td> <td>-0.3</td> <td>-0.2</td> <td>-0.5</td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td>+0.9</td> <td>+0.6</td> <td>+0.1</td> <td>+0.1</td> <td>+0.2</td> <td>+0.2</td> <td>+0.2</td> <td>+0.4</td> <td>+0.1</td> </tr> <tr> <td>90°</td> <td>+1.0</td> <td>+0.8</td> <td>+0.6</td> <td>+0.2</td> <td>+0.6</td> <td>+0.6</td> <td>+0.6</td> <td>+0.8</td> <td>+0.6</td> </tr> </tbody> </table>	$\beta$	A	B	C	D	D'	C'	B'	A'	E	30°	+0.9	+0.2	-0.6	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.5	60°	+0.9	+0.6	+0.1	+0.1	+0.2	+0.2	+0.2	+0.4	+0.1	90°	+1.0	+0.8	+0.6	+0.2	+0.6	+0.6	+0.6	+0.8	+0.6
$\beta$	A	B	C	D	D'	C'	B'	A'	E																																	
30°	+0.9	+0.2	-0.6	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.5																																	
60°	+0.9	+0.6	+0.1	+0.1	+0.2	+0.2	+0.2	+0.4	+0.1																																	
90°	+1.0	+0.8	+0.6	+0.2	+0.6	+0.6	+0.6	+0.8	+0.6																																	
26	单面开敞式 双坡屋面	 <p>迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第 2 项采用</p>																																								

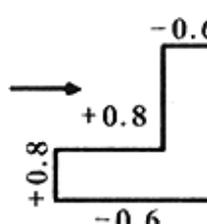
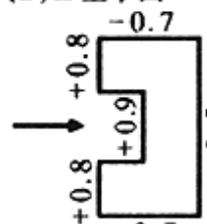
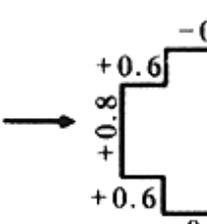
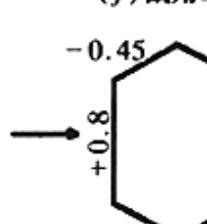
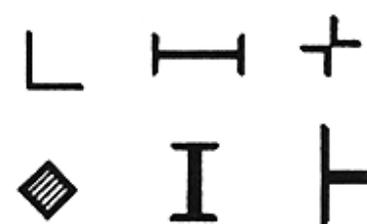
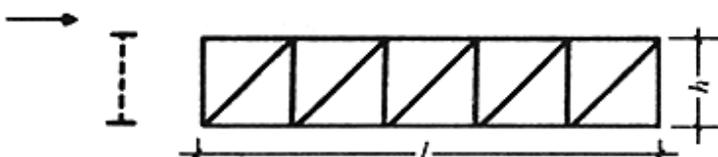
续表 7.3.1

项次	类别	体型及体型系数 $\mu_s$									
27	双面开敞及 四面开敞式 双坡屋面	<div style="text-align: center;">  <p>(a) 两端有山墙                      (b) 四面开敞</p> </div> <p style="text-align: center;">体型系数 <math>\mu_s</math>:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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> <p style="text-align: center;">中间值按插入法计算</p> <p>注1 本图屋面对风有过敏反应, 设计时应考虑 <math>\mu_s</math> 值变号的情况;</p> <p>2 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> 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;</p> <p>3 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>	$\alpha$	$\mu_{s1}$	$\mu_{s2}$	$\leq 10^\circ$	-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	<div style="text-align: center;">  </div> <p>迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第 2 项采用</p> <p>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>当开敞面积达 <math>50\%</math> 时, 背风墙面的系数改为 <math>-1.1</math></p>									

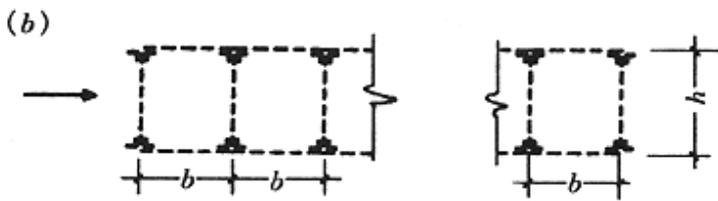
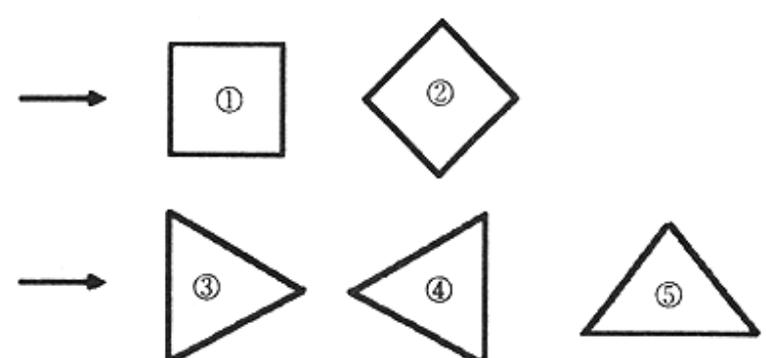
续表 7.3.1

项次	类别	体型及体型系数 $\mu_s$															
29	单坡及双坡顶盖	(a) 															
		<table border="1" data-bbox="598 526 1412 683"> <thead> <tr> <th><math>\alpha</math></th> <th><math>\mu_{s1}</math></th> <th><math>\mu_{s2}</math></th> <th><math>\mu_{s3}</math></th> <th><math>\mu_{s4}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\leq 10^\circ</math></td> <td>-1.3</td> <td>-0.5</td> <td>+1.3</td> <td>+0.5</td> </tr> <tr> <td><math>30^\circ</math></td> <td>-1.4</td> <td>-0.6</td> <td>+1.4</td> <td>+0.6</td> </tr> </tbody> </table>	$\alpha$	$\mu_{s1}$	$\mu_{s2}$	$\mu_{s3}$	$\mu_{s4}$	$\leq 10^\circ$	-1.3	-0.5	+1.3	+0.5	$30^\circ$	-1.4	-0.6	+1.4	+0.6
		$\alpha$	$\mu_{s1}$	$\mu_{s2}$	$\mu_{s3}$	$\mu_{s4}$											
		$\leq 10^\circ$	-1.3	-0.5	+1.3	+0.5											
$30^\circ$	-1.4	-0.6	+1.4	+0.6													
中间值按插入法计算																	
(b) 																	
体型系数按第 27 项采用																	
(c) 																	
<table border="1" data-bbox="566 1142 1157 1288"> <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>+1.0</td> <td>+0.7</td> </tr> <tr> <td><math>30^\circ</math></td> <td>-1.6</td> <td>-0.4</td> </tr> </tbody> </table>	$\alpha$	$\mu_{s1}$	$\mu_{s2}$	$\leq 10^\circ$	+1.0	+0.7	$30^\circ$	-1.6	-0.4								
$\alpha$	$\mu_{s1}$	$\mu_{s2}$															
$\leq 10^\circ$	+1.0	+0.7															
$30^\circ$	-1.6	-0.4															
中间值按插入法计算																	
注: (b)、(c) 应考虑第 27 项注 1 和注 2																	
30	封闭式房屋和构筑物	(a) 正多边形(包括矩形)平面															
																	
		(b) Y 型平面															
																	

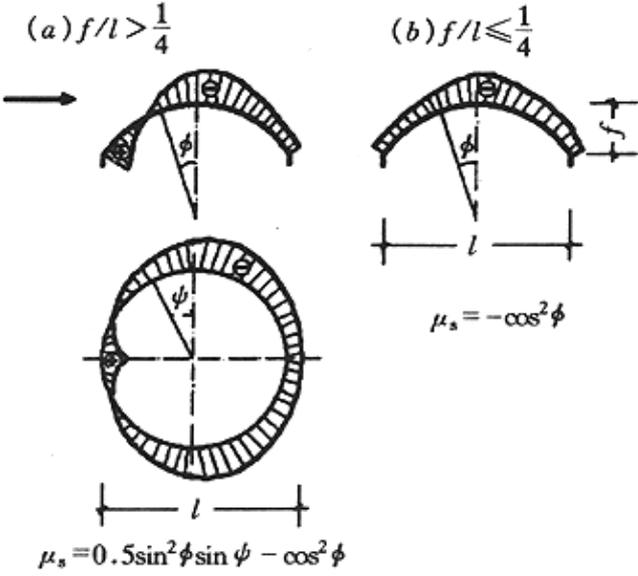
续表 7.3.1

项次	类别	体型及体型系数 $\mu_s$
30	封闭式房屋和构筑物	<p>(c) L型平面</p>  <p>(d) U型平面</p>  <p>(e) 十字型平面</p>  <p>(f) 截角三角形平面</p> 
31	各种截面的杆件	 <p style="text-align: right;"><math>\mu_s = +1.3</math></p>
32	桁架	<p>(a) </p> <p>单榀桁架的体型系数 <math>\mu_{st} = \phi \mu_s</math></p> <p><math>\mu_s</math> 为桁架构件的体型系数，对型钢杆件按第 31 项采用，对圆管杆件按第 36 (b) 项采用</p> <p><math>\phi = A_n / A</math> 为桁架的挡风系数</p> <p><math>A_n</math> 为桁架杆件和节点挡风的净投影面积</p> <p><math>A = hl</math> 为桁架的轮廓面积</p>

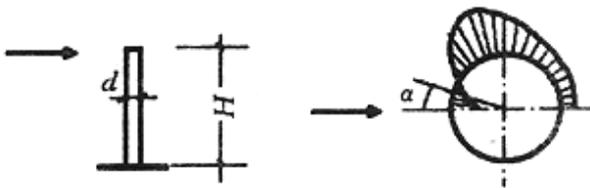
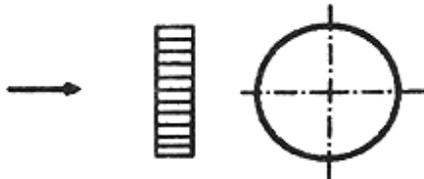
续表 7.3.1

项次	类别	体型及体型系数 $\mu_s$																																			
32	桁架	<p>(b)</p>  <p><math>n</math> 榀平行桁架的整体体型系数</p> $\mu_{stw} = \mu_{st} \frac{1-\eta^n}{1-\eta}$ <p><math>\mu_{st}</math> 为单榀桁架的体型系数, <math>\eta</math> 按下表采用</p> <table border="1" data-bbox="523 784 1433 1265"> <thead> <tr> <th><math>\phi</math> \ <math>b/h</math></th> <th><math>\leq 1</math></th> <th>2</th> <th>4</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\leq 0.1</math></td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>0.85</td> <td>0.90</td> <td>0.93</td> <td>0.97</td> </tr> <tr> <td>0.3</td> <td>0.66</td> <td>0.75</td> <td>0.80</td> <td>0.85</td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>0.50</td> <td>0.60</td> <td>0.67</td> <td>0.73</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>0.33</td> <td>0.45</td> <td>0.53</td> <td>0.62</td> </tr> <tr> <td>0.6</td> <td>0.15</td> <td>0.30</td> <td>0.40</td> <td>0.50</td> </tr> </tbody> </table>	$\phi$ \ $b/h$	$\leq 1$	2	4	6	$\leq 0.1$	1.00	1.00	1.00	1.00	0.2	0.85	0.90	0.93	0.97	0.3	0.66	0.75	0.80	0.85	0.4	0.50	0.60	0.67	0.73	0.5	0.33	0.45	0.53	0.62	0.6	0.15	0.30	0.40	0.50
$\phi$ \ $b/h$	$\leq 1$	2	4	6																																	
$\leq 0.1$	1.00	1.00	1.00	1.00																																	
0.2	0.85	0.90	0.93	0.97																																	
0.3	0.66	0.75	0.80	0.85																																	
0.4	0.50	0.60	0.67	0.73																																	
0.5	0.33	0.45	0.53	0.62																																	
0.6	0.15	0.30	0.40	0.50																																	
33	独立墙壁及围墙																																				
34	塔架																																				

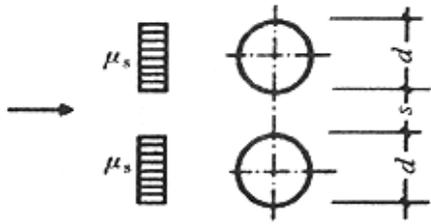
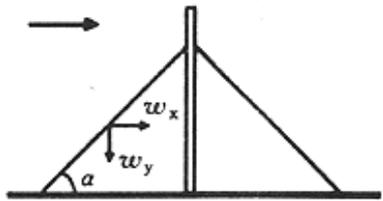
续表 7.3.1

项次	类别	体型及体型系数 $\mu_s$																																			
34	塔架	<p>(a) 角钢塔架整体计算时的体型系数 <math>\mu_s</math></p> <table border="1" data-bbox="587 398 1369 846"> <thead> <tr> <th rowspan="3">挡风系数 <math>\phi</math></th> <th colspan="3">方 形</th> <th rowspan="3">三角形 风向 ③④⑤</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">风向①</th> <th colspan="2">风向②</th> </tr> <tr> <th>单角钢</th> <th>组合角钢</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\leq 0.1</math></td> <td>2.6</td> <td>2.9</td> <td>3.1</td> <td>2.4</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>2.4</td> <td>2.7</td> <td>2.9</td> <td>2.2</td> </tr> <tr> <td>0.3</td> <td>2.2</td> <td>2.4</td> <td>2.7</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>2.0</td> <td>2.2</td> <td>2.4</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>1.9</td> <td>1.9</td> <td>2.0</td> <td>1.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>(b) 管子及圆钢塔架整体计算时的体型系数 <math>\mu_s</math></p> <p>当 <math>\mu_z w_0 d^2 \leq 0.002</math> 时, <math>\mu_s</math> 按角钢塔架的 <math>\mu_s</math> 值乘以 0.8 采用;</p> <p>当 <math>\mu_z w_0 d^2 \geq 0.015</math> 时, <math>\mu_s</math> 按角钢塔架的 <math>\mu_s</math> 值乘以 0.6 采用;</p> <p>中间值按插值法计算</p>	挡风系数 $\phi$	方 形			三角形 风向 ③④⑤	风向①	风向②		单角钢	组合角钢	$\leq 0.1$	2.6	2.9	3.1	2.4	0.2	2.4	2.7	2.9	2.2	0.3	2.2	2.4	2.7	2.0	0.4	2.0	2.2	2.4	1.8	0.5	1.9	1.9	2.0	1.6
		挡风系数 $\phi$		方 形					三角形 风向 ③④⑤																												
风向①	风向②																																				
	单角钢		组合角钢																																		
$\leq 0.1$	2.6	2.9	3.1	2.4																																	
0.2	2.4	2.7	2.9	2.2																																	
0.3	2.2	2.4	2.7	2.0																																	
0.4	2.0	2.2	2.4	1.8																																	
0.5	1.9	1.9	2.0	1.6																																	
35	旋转壳顶	 <p>(a) <math>f/l &gt; \frac{1}{4}</math></p> <p>(b) <math>f/l \leq \frac{1}{4}</math></p> <p><math>\mu_s = 0.5 \sin^2 \phi \sin \phi - \cos^2 \phi</math></p> <p><math>\mu_s = -\cos^2 \phi</math></p>																																			

续表 7.3.1

项次	类别	体型及体型系数 $\mu_s$																																																						
36	圆截面构筑物（包括烟囱、塔桅等）	<p>(a) 局部计算时表面分布的体型系数 <math>\mu_s</math></p> 																																																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><math>H/d \geq 25</math></th> <th><math>H/d = 7</math></th> <th><math>H/d = 1</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td><math>0^\circ</math></td><td>+1.0</td><td>+1.0</td><td>+1.0</td></tr> <tr><td><math>15^\circ</math></td><td>+0.8</td><td>+0.8</td><td>+0.8</td></tr> <tr><td><math>30^\circ</math></td><td>+0.1</td><td>+0.1</td><td>+0.1</td></tr> <tr><td><math>45^\circ</math></td><td>-0.9</td><td>-0.8</td><td>-0.7</td></tr> <tr><td><math>60^\circ</math></td><td>-1.9</td><td>-1.7</td><td>-1.2</td></tr> <tr><td><math>75^\circ</math></td><td>-2.5</td><td>-2.2</td><td>-1.5</td></tr> <tr><td><math>90^\circ</math></td><td>-2.6</td><td>-2.2</td><td>-1.7</td></tr> <tr><td><math>105^\circ</math></td><td>-1.9</td><td>-1.7</td><td>-1.2</td></tr> <tr><td><math>120^\circ</math></td><td>-0.9</td><td>-0.8</td><td>-0.7</td></tr> <tr><td><math>135^\circ</math></td><td>-0.7</td><td>-0.6</td><td>-0.5</td></tr> <tr><td><math>150^\circ</math></td><td>-0.6</td><td>-0.5</td><td>-0.4</td></tr> <tr><td><math>165^\circ</math></td><td>-0.6</td><td>-0.5</td><td>-0.4</td></tr> <tr><td><math>180^\circ</math></td><td>-0.6</td><td>-0.5</td><td>-0.4</td></tr> </tbody> </table> <p>表中数值适用于 <math>\mu_z w_0 d^2 \geq 0.015</math> 的表面光滑情况，其中 <math>w_0</math> 以 <math>\text{kN/m}^2</math> 计，<math>d</math> 以 m 计</p>		$H/d \geq 25$	$H/d = 7$	$H/d = 1$	$0^\circ$	+1.0	+1.0	+1.0	$15^\circ$	+0.8	+0.8	+0.8	$30^\circ$	+0.1	+0.1	+0.1	$45^\circ$	-0.9	-0.8	-0.7	$60^\circ$	-1.9	-1.7	-1.2	$75^\circ$	-2.5	-2.2	-1.5	$90^\circ$	-2.6	-2.2	-1.7	$105^\circ$	-1.9	-1.7	-1.2	$120^\circ$	-0.9	-0.8	-0.7	$135^\circ$	-0.7	-0.6	-0.5	$150^\circ$	-0.6	-0.5	-0.4	$165^\circ$	-0.6	-0.5	-0.4	$180^\circ$	-0.6
	$H/d \geq 25$	$H/d = 7$	$H/d = 1$																																																					
$0^\circ$	+1.0	+1.0	+1.0																																																					
$15^\circ$	+0.8	+0.8	+0.8																																																					
$30^\circ$	+0.1	+0.1	+0.1																																																					
$45^\circ$	-0.9	-0.8	-0.7																																																					
$60^\circ$	-1.9	-1.7	-1.2																																																					
$75^\circ$	-2.5	-2.2	-1.5																																																					
$90^\circ$	-2.6	-2.2	-1.7																																																					
$105^\circ$	-1.9	-1.7	-1.2																																																					
$120^\circ$	-0.9	-0.8	-0.7																																																					
$135^\circ$	-0.7	-0.6	-0.5																																																					
$150^\circ$	-0.6	-0.5	-0.4																																																					
$165^\circ$	-0.6	-0.5	-0.4																																																					
$180^\circ$	-0.6	-0.5	-0.4																																																					
		<p>(b) 整体计算时的体型系数 <math>\mu_s</math></p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th><math>\mu_z w_0 d^2</math></th> <th>表面情况</th> <th><math>H/d \geq 25</math></th> <th><math>H/d = 7</math></th> <th><math>H/d = 1</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3"><math>\geq 0.015</math></td> <td><math>\Delta \approx 0</math></td> <td>0.6</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td><math>\Delta = 0.02d</math></td> <td>0.9</td> <td>0.8</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td><math>\Delta = 0.08d</math></td> <td>1.2</td> <td>1.0</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td><math>\leq 0.002</math></td> <td></td> <td>1.2</td> <td>0.8</td> <td>0.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>中间值按插值法计算；<math>\Delta</math> 为表面凸出高度</p>	$\mu_z w_0 d^2$	表面情况	$H/d \geq 25$	$H/d = 7$	$H/d = 1$	$\geq 0.015$	$\Delta \approx 0$	0.6	0.5	0.5	$\Delta = 0.02d$	0.9	0.8	0.7	$\Delta = 0.08d$	1.2	1.0	0.8	$\leq 0.002$		1.2	0.8	0.7																															
$\mu_z w_0 d^2$	表面情况	$H/d \geq 25$	$H/d = 7$	$H/d = 1$																																																				
$\geq 0.015$	$\Delta \approx 0$	0.6	0.5	0.5																																																				
	$\Delta = 0.02d$	0.9	0.8	0.7																																																				
	$\Delta = 0.08d$	1.2	1.0	0.8																																																				
$\leq 0.002$		1.2	0.8	0.7																																																				

续表 7.3.1

项次	类别	体型及体型系数 $\mu_s$																																				
37	架空管道	<p>本图适用于 <math>\mu_z w_0 d^2 \geq 0.015</math> 的情况</p> <p>(a) 上下双管</p>  <table border="1" data-bbox="555 600 1433 705"> <tr> <td><math>s/d</math></td> <td><math>\leq 0.25</math></td> <td>0.5</td> <td>0.75</td> <td>1.0</td> <td>1.5</td> <td>2.0</td> <td><math>\geq 3.0</math></td> </tr> <tr> <td><math>\mu_s</math></td> <td>+1.2</td> <td>+0.9</td> <td>+0.75</td> <td>+0.7</td> <td>+0.65</td> <td>+0.63</td> <td>+0.6</td> </tr> </table>	$s/d$	$\leq 0.25$	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0	$\geq 3.0$	$\mu_s$	+1.2	+0.9	+0.75	+0.7	+0.65	+0.63	+0.6																				
		$s/d$	$\leq 0.25$	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0	$\geq 3.0$																													
		$\mu_s$	+1.2	+0.9	+0.75	+0.7	+0.65	+0.63	+0.6																													
<p>(b) 前后双管</p>  <table border="1" data-bbox="555 936 1449 1041"> <tr> <td><math>s/d</math></td> <td><math>\leq 0.25</math></td> <td>0.5</td> <td>1.5</td> <td>3.0</td> <td>4.0</td> <td>6.0</td> <td>8.0</td> <td><math>\geq 10.0</math></td> </tr> <tr> <td><math>\mu_s</math></td> <td>+0.68</td> <td>+0.86</td> <td>+0.94</td> <td>+0.99</td> <td>+1.08</td> <td>+1.11</td> <td>+1.14</td> <td>+1.20</td> </tr> </table> <p>表列 <math>\mu_s</math> 值为前后两管之和，其中前管为 0.6</p>	$s/d$	$\leq 0.25$	0.5	1.5	3.0	4.0	6.0	8.0	$\geq 10.0$	$\mu_s$	+0.68	+0.86	+0.94	+0.99	+1.08	+1.11	+1.14	+1.20																				
$s/d$	$\leq 0.25$	0.5	1.5	3.0	4.0	6.0	8.0	$\geq 10.0$																														
$\mu_s$	+0.68	+0.86	+0.94	+0.99	+1.08	+1.11	+1.14	+1.20																														
<p>(c) 密排多管</p>  <p><math>\mu_s = +1.4</math></p> <p><math>\mu_s</math> 值为各管之总和</p>																																						
38	拉索	 <p>风荷载水平分量 <math>w_x</math> 的体型系数 <math>\mu_{sx}</math> 及垂直分量 <math>w_y</math> 的体型系数 <math>\mu_{sy}</math> :</p> <table border="1" data-bbox="587 1787 1359 2020"> <thead> <tr> <th><math>\alpha</math></th> <th><math>\mu_{sx}</math></th> <th><math>\mu_{sy}</math></th> <th><math>\alpha</math></th> <th><math>\mu_{sx}</math></th> <th><math>\mu_{sy}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>0^\circ</math></td> <td>0</td> <td>0</td> <td><math>50^\circ</math></td> <td>0.60</td> <td>0.40</td> </tr> <tr> <td><math>10^\circ</math></td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td><math>60^\circ</math></td> <td>0.85</td> <td>0.40</td> </tr> <tr> <td><math>20^\circ</math></td> <td>0.10</td> <td>0.10</td> <td><math>70^\circ</math></td> <td>1.10</td> <td>0.30</td> </tr> <tr> <td><math>30^\circ</math></td> <td>0.20</td> <td>0.25</td> <td><math>80^\circ</math></td> <td>1.20</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td><math>40^\circ</math></td> <td>0.35</td> <td>0.40</td> <td><math>90^\circ</math></td> <td>1.25</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	$\alpha$	$\mu_{sx}$	$\mu_{sy}$	$\alpha$	$\mu_{sx}$	$\mu_{sy}$	$0^\circ$	0	0	$50^\circ$	0.60	0.40	$10^\circ$	0.05	0.05	$60^\circ$	0.85	0.40	$20^\circ$	0.10	0.10	$70^\circ$	1.10	0.30	$30^\circ$	0.20	0.25	$80^\circ$	1.20	0.20	$40^\circ$	0.35	0.40	$90^\circ$	1.25	0
$\alpha$	$\mu_{sx}$	$\mu_{sy}$	$\alpha$	$\mu_{sx}$	$\mu_{sy}$																																	
$0^\circ$	0	0	$50^\circ$	0.60	0.40																																	
$10^\circ$	0.05	0.05	$60^\circ$	0.85	0.40																																	
$20^\circ$	0.10	0.10	$70^\circ$	1.10	0.30																																	
$30^\circ$	0.20	0.25	$80^\circ$	1.20	0.20																																	
$40^\circ$	0.35	0.40	$90^\circ$	1.25	0																																	

### 7.3.2

当多个建筑物，特别是群集的高层建筑，相互间距较近时，宜考虑风力相互干扰的群体效应；一般可将单独建筑物的体型系数凡乘以相互干扰增大系数，该系数可参考类似条件的试验资料确定；必要时宜通过风洞试验得出。

### 7.3.3

验算围护构件及其连接的强度时，可按下列规定采用局部风压体型系数  $\mu_{s1}$ ：一、外表面

1. 正压区 按表 7.3.1 采用；

2. 负压区

- 对墙面，取—1.0；
  - 对墙角边，取—1.8；
  - 对屋面局部部位(周边和屋面坡度大于 10° 的屋脊部位)，取—2.2；
  - 对檐口、雨篷、遮阳板等突出构件，取—2.0。注：对墙角边和屋面局部部位的作用宽度为房屋宽度的 0.1 或房屋平均高度的 0.4，取其小者，但不小于 1.5m。
- 二、内表面 对封闭式建筑物，按外表面风压的正负情况取—0.2 或 0.2。对封闭式建筑物，按外表面风压的正负情况取—0.2 或 0.2。注：上述的局部体型系数  $\mu_{s1}(1)$  是适用于围护构件的从属面积  $A$  小于或等于  $1m^2$  的情况，当围护构件的从属面积大于或等于  $10m^2$  时，局部风压体型系数  $\mu_{s1}(10)$  可乘以折减系数 0.8，当构件的从属面积小于  $10m^2$  而大于  $1m^2$  时，局部风压体型系数凡  $\mu_{s1}(A)$  可按面积的对数线性插值，即  $\mu_{s1}(A) = \mu_{s1}(1) + [\mu_{s1}(10) - \mu_{s1}(1)] \log A$

## 7.4 顺风向风振和风振系数

### 7.4.1

对于高度大于 30m 且高宽比大于 1.5 的房屋和基本自振周期  $T_1$  大于 0.25s 的各种高耸结构以及大跨度屋盖结构，均应考虑风压脉动对结构发生顺风向风振的影响。风振计算应按随机振动理论进行，结构的自振周期应按结构动力学计算。

注：近似的基本自振周期  $T_1$  可按附录 E 计算。

### 7.4.2

对于一般悬臂型结构，例如构架、塔架、烟囱等高耸结构，以及高度大于 30m，高宽比大于 1.5 且可忽略扭转影响的高层建筑，均可仅考虑第一振型的影响，结构的风荷载可按公式(7.1.1—1)通过风振系数来计算，结构在  $z$  高度处的风振系数  $\beta_z$  可按下式计算：

$$\beta_z = 1 + \frac{\xi \nu \varphi_z}{\mu_z} \quad (7.4.2)$$

式中  $\xi$ ——脉动增大系数；

$\nu$ ——脉动影响系数；

$\varphi_z$ ——振型系数；

$\mu_z$ ——风压高度变化系数。

### 7.4.3

脉动增大系数，可按表 7.4.3 确定。

表 7.4.3 脉动增大系数  $\xi$

$\omega 0T^2_1$ (kN s <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	0. 01	0. 02	0. 04	0. 06	0. 08	0. 10	0. 20	0. 40	0. 60
钢 结 构	1. 47	1. 57	1. 69	1. 77	1. 83	1. 88	2. 04	2. 24	2. 36
有填充墙的 房屋钢结构	1. 26	1. 32	1. 39	1. 44	1. 47	1. 50	1. 61	1. 73	1. 81
混凝土及砌 体结构	1. 11	1. 14	1. 17	1. 19	1. 21	1. 23	1. 28	1. 34	1. 38

$\omega 0T^2_1$ ( kNs <sup>2</sup> / m <sup>2</sup> )	0. 80	1. 00	2. 00	4. 00	6. 00	8. 00	10. 00	20. 00	30. 00
钢 结 构	2. 46	2. 53	2. 80	3. 09	3. 28	3. 42	3. 54	3. 91	4. 14
有填充墙 的房屋钢 结构	1. 88	1. 93	2. 10	2. 30	2. 43	2. 52	2. 60	2. 85	3. 01
混凝土及 砌体结构	1. 42	1. 44	1. 54	1. 65	1. 72	1. 77	1. 82	1. 96	2. 06

注：计算 $\omega 0T^2_1$ 时，对地面粗糙度B类地区可直接代入基本风压，而对A类、C类和D类地区应按当地的基本风压分别乘以1.38、0.62和0.32后代入。

#### 7.4.4

脉动影响系数，可按下列情况分别确定。1 结构迎风面宽度远小于其高度的情况(如高耸结构等)：1)若外形、质量沿高度比较均匀，脉动系数可按表7.4.4—1确定。

表 7.4.4—1 脉动影响系数  $\nu$

总高度 H(m)	10	20	30	40	50	60	70	80
粗糙度类 别 A	0.78	0.83	0.86	0.87	0.88	0.89	0.89	0.89
粗糙度类 别 B	0.72	0.79	0.83	0.85	0.87	0.88	0.89	0.89
粗糙度类 别 C	0.64	0.73	0.78	0.82	0.85	0.87	0.88	0.90
粗糙度类 别 D	0.53	0.65	0.72	0.77	0.81	0.84	0.87	0.89

总高度 H(m)	9 0	10 0	150	20 0	25 0	300	350	400	450
粗糙度 类别 A	0 . 8 9	0. 89	0.87	0. 84	0. 82	0.7 9	0.7 9	0.7 9	0.7 9
粗糙度 类别 B	0 . 9 0	0. 90	0.89	0. 88	0. 86	0.8 4	0.8 3	0.8 3	0.8 3
粗糙度 类别 C	0 . 9 1	0. 91	0.93	0. 93	0. 92	0.9 1	0.9 0	0.8 9	0.9 1
粗糙度 类别 D	0 . 9 1	0. 92	0.97	1. 00	1. 01	1.0 1	1.0 1	1.0 0	1.0 0

2) 当结构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时, 表 7.4.4—1 中的脉动影响系数应再乘以修正系数  $\theta_B$  和  $\theta_v$ 。  $\theta_B$  应为构筑物迎风面在  $z$  高度处的宽度  $B_z$  与底部宽度  $B_0$  的比值;  $\theta_v$  可按表 7.4.4—2 确定。

表 7.4.4—2 修正系数  $\theta_v$

BH / Bo	1. 0	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. 75	2. 08	2. 53	3. 30	5.6 0

注: BH、B0 分别为构筑物迎风面在顶部和底部的宽度。

2 结构迎风面宽度较大时, 应考虑宽度方向风压空间相关性的情况(如高层建筑等): 若外形、质量沿高度比较均匀, 脉动影响系数可根据总高度  $H$  及其与迎风面宽度  $B_0$  的比值, 按表 7.4.4—3 确定。

表 7.4.4—3 脉动影响系数  $\nu$

H / B	粗糙度	总高度 H(m)
-------	-----	----------



		3	6	9	9	8	7	6	5
5.0	A	0.5 2	0.5 1	0.5 1	0.4 9	0.4 6	0.4 4	0.4 2	0.3 9
	B	0.5 0	0.5 3	0.5 2	0.5 0	0.4 8	0.4 5	0.4 4	0.4 2
	C	0.4 7	0.5 0	0.5 2	0.5 2	0.5 0	0.4 8	0.4 7	0.4 5
	D	0.4 3	0.4 8	0.5 2	0.5 3	0.5 3	0.5 2	0.5 1	0.5 0
8.0	A	0.5 3	0.5 4	0.5 3	0.5 1	0.4 8	0.4 6	0.4 3	0.4 2
	B	0.5 1	0.5 3	0.5 4	0.5 2	0.5 0	0.4 9	0.4 6	0.4 4
	C	0.4 8	0.5 1	0.5 4	0.5 3	0.5 2	0.5 2	0.5 0	0.4 8
	D	0.4 3	0.4 8	0.5 4	0.5 3	0.5 5	0.5 5	0.5 4	0.5 3

#### 7.4.5

振型系数应根据结构动力计算确定。对外形、质量、刚度沿高度按连续规律变化的悬臂型高耸结构及沿高度比较均匀的高层建筑，振型系数也可根据相对高度  $z/H$  按附录 F 确定。

### 7.5 阵风系数

#### 7.5.1

计算盲接承受风压的幕墙构件(包括门窗)风荷载时的阵风系数应按表 7.5.1 确定。对其他屋面、墙面构件阵风系数取 1.0。

表 7.5.1 阵风系数  $\beta_{gz}$

离地面高度(m)	地面粗糙度类别			
	A	B	C	D
5	1.69	1.88	2.30	3.21
10	1.63	1.78	2.10	2.76
15	1.60	1.72	1.99	2.54
20	1.58	1.69	1.92	2.39
30	1.54	1.64	1.83	2.21

离地面高度(m)	地面粗糙度类别			
	1.52	1.60	1.77	2.09
40	1.52	1.60	1.77	2.09
50	1.51	1.58	1.73	2.01
60	1.49	1.56	1.69	1.94
70	1.48	1.54	1.66	1.89
80	1.47	1.53	1.64	1.85
90	1.47	1.52	1.62	1.81
100	1.46	1.51	1.60	1.78
150	1.43	1.47	1.54	1.67
200	1.42	1.44	1.50	1.60
250	1.40	1.42	1.46	1.55
300	1.39	1.41	1.44	1.51

## 7.6 横风向风振

### 7.6.1

对圆形截面的结构，应按下列规定对不同雷诺数  $Re$  的情况进行横风向风振(旋涡脱落)的校核：

1. 当  $Re < 3 \times 10^5$  且结构顶部风速  $v_H$  大于  $v_{cr}$  时，町发生亚临界的微风共振。此时，可在构造上采取防振措施，或控制结构的临界风速  $v_{cr}$  不小于  $15m/s$ 。
2. 当  $Re \geq 3.5 \times 10^6$  且结构顶部风速  $v_H$  的 1.2 倍大于  $v_{cr}$  时，可发生跨临界的强风共振，此时应按第 7.6.2 条考虑横风向风荷载引起的共振效应。
3. 当雷诺数为  $3 \times 10^5 \leq Re < 3.5 \times 10^6$  时，则发生超临界范围的风振，可不作处理。
4. 雷诺数  $Re$  可按下列公式确定： $Re = 69000 v D$  (7.6.1—1) 式中  $v$  ——计算所用风速，可取  $v_{cr}$  值；  $D$  ——结构截面的直径(m)。
5. 临界风速  $v_{cr}$  和结构顶部风速  $v_H$  可按下列公式确定：

$$v_{cr} = \frac{D}{T_i St} \quad (7.6.1-2)$$

$$v_H = \sqrt{\frac{2000 \mu_H \omega_0}{\rho}} \quad (7.6.1-3)$$

式中  $T_i$  ——结构振型  $i$  的自振周期，验算亚临界微风共振时取

基本自振周期  $T_1$ ；

$St$  ——斯脱罗哈数，对圆截面结构取 0.2；

$\mu_H$  ——结构顶部风压高度变化系数；

$\omega_0$  ——基本风压 ( $kN/m^2$ )；

$\rho$  ——空气密度 ( $kg/m^3$ )。

6. 当结构沿高度截面缩小时(倾斜度不大于 0.02)，可近似取 2 / 3 结构高度处的直径。

### 7.6.2

跨临界强风共振引起在  $z$  高处振型  $j$  的等效风荷载可由下列公式确定:

$$w_{zj} = |\lambda_j| v_{cr}^2 \varphi_{zj} / 12800 \zeta_j \quad (\text{kN/m}^2) \quad (7.6.2-1)$$

式中  $\lambda_j$ ——计算系数, 按表 7.6.2 确定;

$\varphi_{zj}$ ——在  $z$  高处结构的  $j$  振型系数, 由计算确定或参考附录 F;

$\zeta_j$ ——第  $j$  振型的阻尼比; 对第 1 振型, 钢结构取 0.01, 房屋钢结构取 0.02, 混凝土结构取 0.05; 对高振型的阻尼比, 若无实测资料, 可近似按第 1 振型的值取用。

表 7.6.2 中的临界风速起始点高度  $H_1$ , 可按下式确定:

$$H_1 = H \times \left( \frac{v_{cr}}{1.2 v_H} \right)^{1/\alpha} \quad (7.6.2-2)$$

式中  $\alpha$ ——地面粗糙度指数, 对 A、B、C 和 D 四类分别取 0.12、0.16、0.22 和 0.30;

$v_H$ ——结构顶部风速 (m/s)。

注: 校核横风向风振时所考虑的高振型序号不大于 4, 对一般悬臂型结构, 可只取第 1 或第 2 个振型。

表 7.6.2  $\lambda_j$  计算用表

结构类型	振型序号	H <sub>1</sub> / H										
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
高耸结构	1	1.55	1.54	1.44	1.34	1.24	1.14	1.04	0.94	0.84	0.74	0.64
	2	0.82	0.77	0.72	0.67	0.62	0.57	0.52	0.47	0.42	0.37	0.32
	3	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37	0.36	0.35	0.34
	4	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	0.23
高层建	1	1.55	1.54	1.44	1.34	1.24	1.14	1.04	0.94	0.84	0.74	0.64

结构类型	振型序号	H1 / H										
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
筑												
	2	0.72	0.63	0.44	0.44	-0.11	-0.13	-0.15	-0.15	-0.13	-0.03	0.00

### 7.6.3

校核横风向风振时，风的荷载总效应可将横风向风荷载效应  $S_c$  与顺风向风荷载效应  $S_A$  按下式组合后确定：

$$S = \sqrt{S_c^2 + S_A^2} \quad (7.6.3)$$

### 7.6.4

对非圆形截面的结构，横风向风振的等效风荷载宜通过空气弹性模型的风洞试验确定；也可参考有关资料确定。

## 附录 A 常用材料和构件的自重

表 A.1 常用材料和构件的自重表

名 称	自 重	备 注
1. 木 材		kN/m <sup>3</sup>
杉木	4	随含水率而不同
冷杉、云杉、红松、华山松、樟子松、铁杉、拟赤杨、红椿、杨木、枫杨	4~5	随含水率而不同
马尾松、云南松、油松、赤松、广东松、桤木、枫香、柳木、檫木、秦岭落叶松、新疆落叶松	5~6	随含水率而不同
东北落叶松、陆均松、榆木、桦木、水曲柳、苦楝、木荷、臭椿	6~7	随含水率而不同
锥木（栲木）、石栎、槐木、乌墨	7~8	随含水率而不同
青冈栎（楮木）、栎木（柞木）、桉树、木麻黄	8~9	随含水率而不同
普通木板条、橡擦木料	5	随含水率而不同
锯末	2~2.5	加防腐剂时为 3kN/m <sup>3</sup>
木丝板	4~5	
软木板	2.5	
刨花板	6	
2. 胶合板材		kN/m <sup>2</sup>
胶合三夹板（杨木）	0.019	
胶合三夹板（椴木）	0.022	
胶合三夹板（水曲柳）	0.028	
胶合五夹板（杨木）	0.03	
胶合五夹板（椴木）	0.034	
胶合五夹板（水曲柳）	0.04	
甘蔗板（按 10mm 厚计）	0.03	常用厚度为 13, 15, 19, 25mm
隔声板（按 10mm 厚计）	0.03	常用厚度为 13, 20mm
木屑板（按 10mm 厚计）	0.12	常用厚度为 6, 10mm
3. 金属矿产		kN/m <sup>3</sup>
铸铁	72.5	

续表 A.1

名 称	自 重	备 注
3. 金属矿产		kN/m <sup>3</sup>
锻铁	77.5	
铁矿渣	27.6	
赤铁矿	25~30	
钢	78.5	
紫铜、赤铜	89	
黄铜、青铜	85	
硫化铜矿	42	
铝	27	
铝合金	28	
锌	70.5	
亚锌矿	40.5	
铅	114	
方铅矿	74.5	
金	193	
白金	213	
银	105	
锡	73.5	
镍	89	
水银	136	
钨	189	
镁	18.5	
铋	66.6	
水晶	29.5	
硼砂	17.5	
硫矿	20.5	
石棉矿	24.6	
石棉	10	压实
石棉	4	松散, 含水量不大于 15%
石垭 (高岭土)	22	
石膏矿	25.5	
石膏	13~14.5	粗块堆放 $\varphi=30^\circ$ 细块堆放 $\varphi=40^\circ$
石膏粉	9	
4. 土、砂、砂砾、岩石		kN/m <sup>3</sup>
腐殖土	15~16	干, $\varphi=40^\circ$ ; 湿, $\varphi=35^\circ$ ; 很湿, $\varphi=25^\circ$

续表 A.1

名 称	自 重	备 注
黏 土	13.5	干,松,空隙比为 1.0
黏 土	16	干, $\varphi=40^\circ$ ,压实
黏 土	18	湿, $\varphi=35^\circ$ ,压实
黏 土	20	很湿, $\varphi=25^\circ$ ,压实
砂 土	12.2	干,松
砂 土	16	干, $\varphi=35^\circ$ ,压实
砂 土	18	湿, $\varphi=35^\circ$ ,压实
砂 土	20	很湿, $\varphi=25^\circ$ ,压实
砂 土	14	干,细砂
砂 土	17	干,细砂
卵 石	16~18	干
黏土夹卵石	17~18	干,松
砂夹卵石	15~17	干,松
砂夹卵石	16~19.2	干,压实
砂夹卵石	18.9~19.2	湿
浮 石	6~8	干
浮石填充料	4~6	
砂 岩	23.6	
页 岩	28	
页 岩	14.8	片石堆置
泥灰石	14	$\varphi=40^\circ$
花岗岩、大理石	28	
花岗岩	15.4	片石堆置
石灰石	26.4	
石灰石	15.2	片石堆置
贝壳石灰岩	14	
白云石	16	片石堆置, $\varphi=48^\circ$
滑 石	27.1	
火石(燧石)	35.2	
云斑石	27.6	
玄武岩	29.5	
长石	25.5	
角闪石、绿石	30	
角闪石、绿石	17.1	片石堆置
碎石子	14~15	堆置
岩粉	16	黏土质或石灰质的

续表 A. 1

名 称	自 重	备 注
多孔黏土	5~8	作填充料用, $\varphi=35^\circ$
硅藻土填充料	4~6	
辉绿岩板	29.5	
5. 砖及砌块 kN/m <sup>3</sup>		
普通砖	18	240mm×115mm×53mm(684 块/m <sup>3</sup> )
普通砖	19	机器制
缸砖	21~21.5	230mm×110mm×65mm(609 块/m <sup>3</sup> )
红缸砖	20.4	
耐火砖	19~22	230mm×110mm×65mm(609 块/m <sup>3</sup> )
耐酸瓷砖	23~25	230mm×113mm×65mm(590 块/m <sup>3</sup> )
灰砂砖	18	砂:白灰=92:8
煤渣砖	17~18.5	
矿渣砖	18.5	硬矿渣:烟灰:石灰=75:15:10
焦渣砖	12~14	
烟灰砖	14~15	炉渣:电石渣:烟灰=30:40:30
黏土坯	12~15	
锯末砖	9	
焦渣空心砖	10	290mm×290mm×140mm(85 块/m <sup>3</sup> )
水泥空心砖	9.8	290mm×290mm×140mm(85 块/m <sup>3</sup> )
水泥空心砖	10.3	300mm×250mm×110mm(121 块/m <sup>3</sup> )
水泥空心砖	9.6	300mm×250mm×160mm(83 块/m <sup>3</sup> )
蒸压粉煤灰砖	14.0~16.0	干重度
陶粒空心砌块	5.0	长 600、400mm, 宽 150、250mm, 高 250、200mm
	6.0	390mm×290mm×190mm
粉煤灰轻渣空心砌块	7.0~8.0	390mm×190mm×190mm, 390mm×240mm×190mm
蒸压粉煤灰加气混凝土砌块	5.5	
混凝土空心小砌块	11.8	390mm×190mm×190mm
碎砖	12	堆置
水泥花砖	19.8	200mm×200mm×24mm(1042 块/m <sup>3</sup> )
瓷面砖	19.8	150mm×150mm×8mm(5556 块/m <sup>3</sup> )
陶瓷锦砖	0.12kN/m <sup>2</sup>	厚 5mm

续表 A.1

名 称	自 重	备 注
6. 石灰、水泥、灰浆及混凝土		kN/m <sup>3</sup>
生石灰块	11	堆置, $\varphi=30^\circ$
生石灰粉	12	堆置, $\varphi=35^\circ$
熟石灰膏	13.5	
石灰砂浆、混合砂浆	17	
水泥石灰焦渣砂浆	14	
石灰炉渣	10~12	
水泥炉渣	12~14	
石灰焦渣砂浆	13	
灰土	17.5	石灰:土=3:7, 夯实
稻草石灰泥	16	
纸筋石灰泥	16	
石灰锯末	3.4	石灰:锯末=1:3
石灰三合土	17.5	石灰、砂子、卵石
水泥	12.5	轻质松散, $\varphi=20^\circ$
水泥	14.5	散装, $\varphi=30^\circ$
水泥	16	袋装压实, $\varphi=40^\circ$
矿渣水泥	14.5	
水泥砂浆	20	
水泥蛭石砂浆	5~8	
石棉水泥浆	19	
膨胀珍珠岩砂浆	7~15	
石膏砂浆	12	
碎砖混凝土	18.5	
素混凝土	22~24	振捣或不振捣
矿渣混凝土	20	
焦渣混凝土	16~17	承重用
焦渣混凝土	10~14	填充用
铁屑混凝土	28~65	
浮石混凝土	9~14	
沥青混凝土	20	
无砂大孔性混凝土	16~19	
泡沫混凝土	4~6	
加气混凝土	5.5~7.5	单块
石灰粉煤灰加气混凝土	6.0~6.5	
钢筋混凝土	24~25	

续表 A.1

名 称	自 重	备 注
碎砖钢筋混凝土	20	用于承重结构
钢丝网水泥	25	
水玻璃耐酸混凝土	20~23.5	
粉煤灰陶砾混凝土	19.5	
7. 沥青、煤灰、油料 kN/m <sup>3</sup>		
石油沥青	10~11	根据相对密度
柏油	12	
煤沥青	13.4	
煤焦油	10	
无烟煤	15.5	整体
无烟煤	9.5	块状堆放, $\varphi=30^\circ$
无烟煤	8	碎块堆放, $\varphi=35^\circ$
煤末	7	堆放, $\varphi=15^\circ$
煤球	10	堆放
褐煤	12.5	
褐煤	7~8	堆放
泥炭	7.5	
泥炭	3.2~3.4	堆放
木炭	3~5	
煤焦	12	
煤焦	7	堆放, $\varphi=45^\circ$
焦渣	10	
煤灰	6.5	
煤灰	8	压实
石墨	20.8	
煤蜡	9	
油蜡	9.6	
原油	8.8	
煤油	8	
煤油	7.2	桶装, 相对密度 0.82~0.89
润滑油	7.4	
汽油	6.7	
汽油	6.4	桶装, 相对密度 0.72~0.76
动物油、植物油	9.3	
豆油	8	大铁桶装, 每桶 360kg
8. 杂项 kN/m <sup>3</sup>		
普通玻璃	25.6	

续表 A.1

名 称	自 重	备 注
钢丝玻璃	26	
泡沫玻璃	3~5	
玻璃棉	0.5~1	作绝缘层填充料用
岩棉	0.5~2.5	
沥青玻璃棉	0.8~1	导热系数 0.035~0.047[W/(m·K)]
玻璃棉板(管套)	1~1.5	导热系数 0.035~0.047[W/(m·K)]
玻璃钢	14~22	
矿渣棉	1.2~1.5	松散, 导热系数 0.031~0.044 [W/(m·K)]
矿渣棉制品(板、砖、管)	3.5~4	导热系数 0.047~0.07[W/(m·K)]
沥青矿渣棉	1.2~1.6	导热系数 0.041~0.052[W/(m·K)]
膨胀珍珠岩粉料	0.8~2.5	干, 松散, 导热系数 0.052~0.076 [W/(m·K)]
水泥珍珠岩制品、憎水珍珠岩制品	3.5~4	强度 1N/mm <sup>2</sup> 导热系数 0.058~0.081[W/(m·K)]
膨胀蛭石	0.8~2	导热系数 0.052~0.07[W/(m·K)]
沥青蛭石制品	3.5~4.5	导热系数 0.81~0.105[W/(m·K)]
水泥蛭石制品	4~6	导热系数 0.093~0.14[W/(m·K)]
聚氯乙烯板(管)	13.6~16	
聚苯乙烯泡沫塑料	0.5	导热系数不大于 0.035[W/(m·K)]
石棉板	13	含水率不大于 3%
乳化沥青	9.8~10.5	
软性橡胶	9.3	
白磷	18.3	
松香	10.7	
磁	24	
酒精	7.85	100%纯
酒精	6.6	桶装, 相对密度 0.79~0.82
盐酸	12	浓度 40%
硝酸	15.1	浓度 91%
硫酸	17.9	浓度 87%
火碱	17	浓度 60%
氯化铵	7.5	袋装堆放
尿素	7.5	袋装堆放
碳酸氢铵	8	袋装堆放
水	10	温度 4℃密度最大时
冰	8.96	

续表 A.1

名 称	自 重	备 注
书籍	5	书架藏置
道林纸	10	
报纸	7	
宣纸类	4	
棉花、棉纱	4	压紧平均重量
稻草	1.2	
建筑碎料(建筑垃圾)	15	
9. 食品 kN/m <sup>3</sup>		
稻谷	6	$\varphi=35^\circ$
大米	8.5	散放
豆类	7.5~8	$\varphi=20^\circ$
豆类	6.8	袋装
小麦	8	$\varphi=25^\circ$
面粉	7	
玉米	7.8	$\varphi=28^\circ$
小米、高粱	7	散装
小米、高粱	6	袋装
芝麻	4.5	袋装
鲜果	3.5	散装
鲜果	3	箱装
花生	2	袋装带壳
罐头	4.5	箱装
酒、酱、油、醋	4	成瓶箱装
豆饼	9	圆饼放置,每块 28kg
矿盐	10	成块
盐	8.6	细粒散放
盐	8.1	袋装
砂糖	7.5	散装
砂糖	7	袋装
10. 砌体 kN/m <sup>3</sup>		
浆砌细方石	26.4	花岗石,方整石块
浆砌细方石	25.6	石灰石
浆砌细方石	22.4	砂岩
浆砌毛方石	24.8	花岗石,上下面大致平整
浆砌毛方石	24	石灰石

续表 A. 1

名 称	自 重	备 注
浆砌毛方石	20.8	砂岩
干砌毛石	20.8	花岗石,上下面大致平整
干砌毛石	20	石灰石
干砌毛石	17.6	砂岩
浆砌普通砖	18	
浆砌机砖	19	
浆砌缸砖	21	
浆砌耐火砖	22	
浆砌矿渣砖	21	
浆砌焦渣砖	12.5~14	
土坯砖砌体	16	
黏土砖空斗砌体	17	中填碎瓦砾,一眠一斗
黏土砖空斗砌体	13	全斗
黏土砖空斗砌体	12.5	不能承重
黏土砖空斗砌体	15	能承重
粉煤灰泡沫砌块砌体	8~8.5	粉煤灰:电石渣:废石膏=74:22:4
三合土	17	灰:砂:土=1:1:9~1:1:4
11. 隔墙与墙面 kN/m <sup>2</sup>		
双面抹灰板条隔墙	0.9	每面抹灰厚 16~24mm,龙骨在内
单面抹灰板条隔墙	0.5	灰厚 16~24mm,龙骨在内
C形轻钢龙骨隔墙	0.27	两层 12mm 纸面石膏板,无保温层
	0.32	两层 12mm 纸面石膏板,中填岩棉保温板 50mm
	0.38	三层 12mm 纸面石膏板,无保温层
	0.43	三层 12mm 纸面石膏板,中填岩棉保温板 50mm
	0.49	四层 12mm 纸面石膏板,无保温层
	0.54	四层 12mm 纸面石膏板,中填岩棉保温板 50mm
贴瓷砖墙面	0.5	包括水泥砂浆打底,共厚 25mm
水泥粉刷墙面	0.36	20mm 厚,水泥粗砂
水磨石墙面	0.55	25mm 厚,包括打底
水刷石墙面	0.5	25mm 厚,包括打底
石灰粗砂粉刷	0.34	20mm 厚

续表 A. 1

名 称	自 重	备 注
剁假石墙面	0.5	25mm 厚, 包括打底
外墙拉毛墙面	0.7	包括 25mm 水泥砂浆打底
	12. 屋架、门窗	kN/m <sup>2</sup>
木屋架	0.07+0.007 <i>l</i>	按屋面水平投影面积计算, 跨度 <i>l</i> 以 m 计
钢屋架	0.12+0.011 <i>l</i>	无天窗, 包括支撑, 按屋面水平投影面积计算, 跨度 <i>l</i> 以 m 计
木框玻璃窗	0.2~0.3	
钢框玻璃窗	0.4~0.45	
木门	0.1~0.2	
钢铁门	0.4~0.45	
	13. 屋顶	kN/m <sup>2</sup>
黏土平瓦屋面	0.55	按实际面积计算, 下同
水泥平瓦屋面	0.5~0.55	
小青瓦屋面	0.9~1.1	
冷摊瓦屋面	0.5	
石板瓦屋面	0.46	厚 6.3mm
石板瓦屋面	0.71	厚 9.5mm
石板瓦屋面	0.96	厚 12.1mm
麦秸泥灰顶	0.16	以 10mm 厚计
石棉板瓦	0.18	仅瓦自重
波形石棉瓦	0.2	1820mm×725mm×8mm
镀锌薄钢板	0.05	24 号
瓦楞铁	0.05	26 号
彩色钢板波形瓦	0.12~0.13	0.6mm 厚彩色钢板
拱型彩色钢板屋面	0.3	包括保温及灯具重 0.15kN/m <sup>2</sup>
有机玻璃屋面	0.06	厚 1.0mm
玻璃屋顶	0.3	9.5mm 夹丝玻璃, 框架自重在内
玻璃砖顶	0.65	框架自重在内
油毡防水层(包括改性沥青防水卷材)	0.05	一层油毡刷油两遍
	0.25~0.3	四层作法, 一毡二油上铺小石子
	0.3~0.35	六层作法, 二毡三油上铺小石子
	0.35~0.4	八层作法, 三毡四油上铺小石子
捷罗克防水层	0.1	厚 8mm
屋顶天窗	0.35~0.4	9.5mm 夹丝玻璃, 框架自重在内

续表 A. 1

名 称	自 重	备 注
	14. 顶棚	kN/m <sup>2</sup>
钢丝网抹灰吊顶	0.45	
麻刀灰板条顶棚	0.45	吊木在内,平均灰厚 20mm
砂子灰板条顶棚	0.55	吊木在内,平均灰厚 25mm
苇箔抹灰顶棚	0.48	吊木龙骨在内
松木板顶棚	0.25	吊木在内
三夹板顶棚	0.18	吊木在内
马粪纸顶棚	0.15	吊木及盖缝条在内
木丝板吊顶棚	0.26	厚 25mm,吊木及盖缝条在内
木丝板吊顶棚	0.29	厚 30mm,吊木及盖缝条在内
隔声纸板顶棚	0.17	厚 10mm,吊木及盖缝条在内
隔声纸板顶棚	0.18	厚 13mm,吊木及盖缝条在内
隔声纸板顶棚	0.2	厚 20mm,吊木及盖缝条在内
V 形轻钢龙骨吊顶	0.12	一层 9mm 纸面石膏板,无保温层
	0.17	二层 9mm 纸面石膏板,有厚 50mm 的岩棉板保温层
	0.20	二层 9mm 纸面石膏板,无保温层
	0.25	二层 9mm 纸面石膏板,有厚 50mm 的岩棉板保温层
V 形轻钢龙骨及铝合金龙骨吊顶	0.1~0.12	一层矿棉吸声板厚 15 mm,无保温层
顶棚上铺焦渣锯末绝缘层	0.2	厚 50mm 焦渣、锯末按 1:5 混合
	15. 地面	kN/m <sup>2</sup>
地板格栅	0.2	仅格栅自重
硬木地板	0.2	厚 25mm,剪刀撑、钉子等自重在内,不包括格栅自重
松木地板	0.18	
小瓷砖地面	0.55	包括水泥粗砂打底
水泥花砖地面	0.6	砖厚 25mm,包括水泥粗砂打底
水磨石地面	0.65	10mm 面层,20mm 水泥砂浆打底
油地毯	0.02~0.03	油地纸,地板表面用
木块地面	0.7	加防腐油膏铺砌厚 76mm
菱苦土地面	0.28	厚 20mm
铸铁地面	4~5	60mm 碎石垫层,60mm 面层
缸砖地面	1.7~2.1	60mm 砂垫层,53mm 面层,平铺
缸砖地面	3.3	60mm 砂垫层,115mm 面层,侧铺

续表 A.1

名 称	自 重	备 注
黑砖地面	1.5	砂垫层,平铺
16. 建筑用压型钢板 $\text{kN/m}^2$		
单波型 V-300(S-30)	0.12	波高 173mm,板厚 0.8mm
双波型 W-500	0.11	波高 130mm,板厚 0.8mm
三波型 V-200	0.135	波高 70mm,板厚 1mm
多波型 V-125	0.065	波高 35mm,板厚 0.6mm
多波型 V-115	0.079	波高 35mm,板厚 0.6mm
17. 建筑墙板 $\text{kN/m}^2$		
彩色钢板金属幕墙板	0.11	两层,彩色钢板厚 0.6mm,聚苯乙烯芯材厚 25mm
金属绝热材料(聚氨酯)复合板	0.14	板厚 40mm,钢板厚 0.6mm
	0.15	板厚 60mm,钢板厚 0.6mm
	0.16	板厚 80mm,钢板厚 0.6mm
彩色钢板夹聚苯乙烯保温板	0.12~0.15	两层,彩色钢板厚 0.6mm,聚苯乙烯芯材板厚 50~250mm
彩色钢板岩棉夹心板	0.24	板厚 100mm,两层彩色钢板,Z型龙骨岩棉芯材
	0.25	板厚 120mm,两层彩色钢板,Z型龙骨岩棉芯材
GRC 增强水泥聚苯复合保温板	1.13	
GRC 空心隔墙板	0.3	长 2400~2800mm,宽 600mm,厚 60mm
GRC 内隔墙板	0.35	长 2400~2800mm,宽 600mm,厚 60mm
轻质 GRC 保温板	0.14	3000mm×600mm×60mm
轻质 GRC 空心隔墙板	0.17	3000mm×600mm×60mm
轻质大型墙板(太空板系列)	0.7~0.9	6000mm×1500mm×120mm,高强水泥发泡芯材
轻质条型墙板(太空板系列), 厚度 80mm	0.4	标准规格 3000mm×1000(1200、1500)mm 高强水泥发泡
	厚度 100mm	芯材,按不同檩距及荷载配有不同钢骨架及冷拔钢丝网
	厚度 120mm	
GRC 墙板	0.11	厚 10mm
钢丝网岩棉夹芯复合板(GY板)	1.1	岩棉芯材厚 50mm,双面钢丝网水泥砂浆各厚 25mm
硅酸钙板	0.08	板厚 6mm
	0.10	板厚 8mm

续表 A. 1

名 称	自 重	备 注
泰柏板	0.12	板厚 10mm
蜂窝复合板	0.95	板厚 100mm, 钢丝网片夹聚苯乙烯保温层, 每面抹水泥砂浆厚 20mm
石膏珍珠岩空心条板	0.14	厚 75mm
石膏珍珠岩空心条板	0.45	长 2500~3000mm, 宽 600mm, 厚 60mm
加强型水泥石膏聚苯保温板	0.17	3000mm×600mm×60mm
玻璃幕墙	1.0~1.5	一般可按单位面积玻璃自重增大 20%~30%采用

## 附录 B 楼面等效均布活荷载的确定方法

### B. 0. 1

楼面(板、次梁及主梁)的等效均布活荷载,应在其设计控制部位上,根据需要按内力(如弯矩、剪力等)、变形及裂缝的等值要求来确定。在一般情况下,可仅按内力的等值来确定。

### B. 0. 2

连续梁、板的等效均布活荷载,可单跨简支计算。但计算内力时,仍应按连续考虑。

### B. 0. 3

由于生产、检修、安装工艺以及结构布置的不同,楼面活荷载差别较大时,应划分区域分别确定等效均布活荷载。

### B. 0. 4

单向板上局部荷载(包括集中荷载)的等效均布活荷载  $q_e$ ,可按下式计算:

$$q_e = \frac{8M_{\max}}{bl^2} \quad (\text{B. 0. 4—1})$$

式中  $l$ ——板的跨度;

$b$ ——板上荷载的有效分布宽度,按本附录 B. 0. 5 确定;

$M_{\max}$ ——简支单向板的绝对最大弯矩,按设备的最不利布置确定。

计算  $M_{\max}$  时,设备荷载应乘以动力系数,并扣去设备在该板跨内所占面积上,由操作荷载引起的弯矩。

### B. 0. 5

单向板上局部荷载的有效分布宽度,可按下列规定计算: 1 当局部荷载作用面的长边平行于板跨时,简支板上荷载的有效分布宽度  $b$  为:(图 B. 0. 5—1)

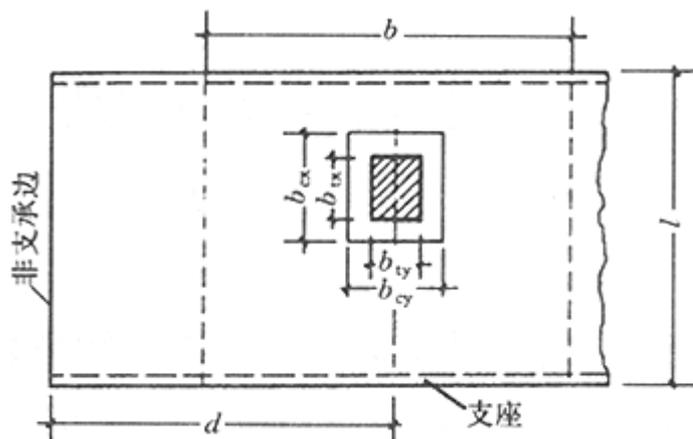


图 B. 0. 5—1 简支板上局部荷载的有效分布宽度(荷载作用面的长边平行于板跨)

(1) 当  $b_{cx} \geq b_{cy}$ ,  $b_{cy} \leq 0.6l$ ,  $b_{cx} \leq l$  时:

$$b = b_{cy} + 0.7l$$

(2) 当  $b_{cx} \geq b_{cy}$ ,  $0.6l < b_{cy} \leq l$ ,  $b_{cx} \leq l$  时:

(B. 0. 5—1)

$$b = 0.6b_{cy} + 0.94l$$

(B. 0. 5—2)

2 当荷载作用面的长边垂直于板跨时,简支板上荷载的有效分布宽度  $b$  为(图 B. 0. 5—2):

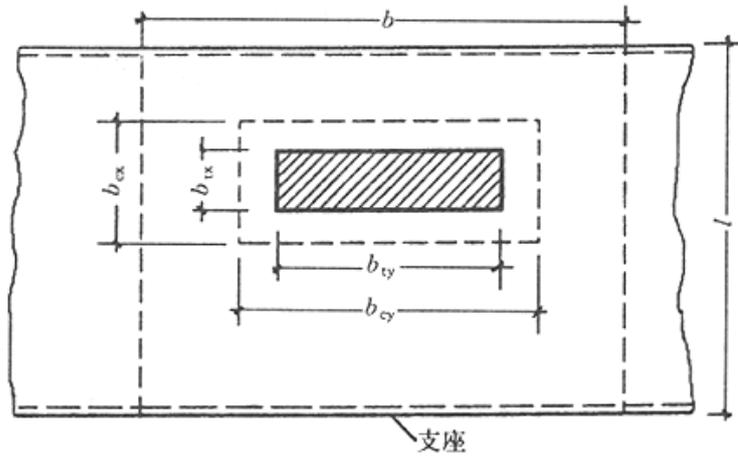


图 B. 0. 5—2 简支板上局部荷载的有效分布宽度 (荷载作用面的长边垂直于板跨)

(1) 当  $b_{cx} < b_{cy}$ ,  $b_{cy} \leq 2.2l$ ,  $b_{cx} \leq l$  时:

$$b = \frac{2}{3}b_{cy} + 0.73l$$

(2) 当  $b_{cx} < b_{cy}$ ,  $b_{cy} > 2.2l$ ,  $b_{cx} \leq l$  时:

$$b = b_{cy}$$

式中  $l$ ——板的跨度;

$b_{cx}$ ——荷载作用面平行于板跨的计算宽度;

$b_{cy}$ ——荷载作用面垂直于板跨的计算宽度;

$$b_{tx} = b_{tx} + 2s + h$$

$$b_{ty} = b_{ty} + 2s + h$$

式中  $b_{tx}$ ——荷载作用面平行于板跨的宽度;

$b_{ty}$ ——荷载作用面垂直于板跨的宽度;

$s$ ——垫层厚度;

$h$ ——板的厚度。

3 当局部荷载作用在板的非支承边附近, 即  $d < b/2$  时 (图 B. 0. 5—1), 荷载的有效分布宽度应予折减, 可按下式计算:

$$b' = 1/2b + d \quad (\text{B. 0. 5—5})$$

式中  $b'$  ——折减后的有效分布宽度;

$d$ ——荷载作用面中心至非支承边的距离。

4 当两个局部荷载相邻而  $e < b$  时, 荷载的有效分布宽度应予折减, 可按下式计算 (图 B. 0. 5—3):

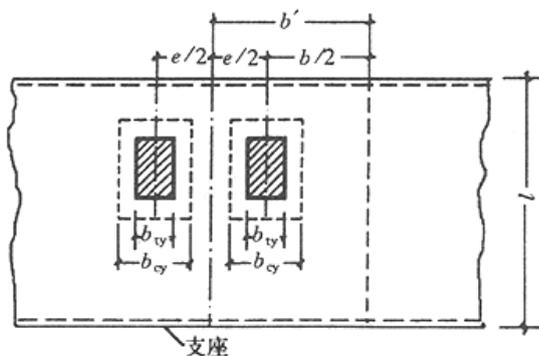


图 B. 0. 5—3 相邻两个局部荷载的有效分布宽度

$$b' = b/2 + e/2 \quad (\text{B. 0. 5—6})$$

式中  $e$ ——相邻两个局部荷载的中心间距。

5 悬臂板上局部荷载的有效分布宽度(图 B. 0. 5—4)为:

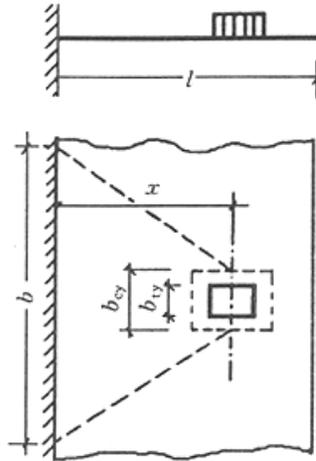


图 B. 0. 5—4 悬臂用板上局部荷载的有效分布宽度

$$b = b_{cy} + 2x \quad (\text{B. 0. 5-7})$$

式中  $x$ ——局部荷载作用面中心至支座的距离。

### B. 0. 6

双向板的等效均布荷载可按与单向板相同的原则, 按四边简支板的绝对最大弯矩等值来确定。

### B. 0. 7

次梁(包括槽形板的纵肋)上的局部荷载, 应按下列公式分别计算弯矩和剪力的等效均布活荷载, 且取其中较大者:

$$q_{eM} = \frac{8M_{\max}}{sl^2} \quad (\text{B. 0. 7—1})$$

$$q_{eV} = \frac{2V_{\max}}{sl} \quad (\text{B. 0. 7—2})$$

式中  $S$ ——次梁间距;

$l$ ——次梁跨度;

$M_{\max}$  与  $V_{\max}$ ——简支次梁的绝对最大弯矩与最大剪力, 按设备的最不利布置确定。

按简支梁计算  $M_{\max}$  与  $V_{\max}$  时, 除了直接传给次梁的局部荷载外, 还应考虑邻近板面传来的活荷载(其中设备荷载应考虑动力影响, 并扣除设备所占面积上的操作荷载), 以及两侧相邻次梁卸荷作用。

### B. 0. 8

当荷载分布比较均匀时, 主梁上的等效均布活荷载可由全部荷载总和除以全部受荷面积求得。

### B. 0. 9

柱、基础上的等效均布活荷载, 在一般情况下, 可取与主梁相同。

# 附录 C 工业建筑楼面活荷载

## C.0

### C.0.1

一般金工车间、仪器仪表生产车间、半导体器件车间、棉纺织车间、轮胎厂准备车间和粮食加工车间的楼面等效均布活荷载，可按表 C.0.1~C.0.6 采用。

表 C.0.1 金工车间楼面均布活荷载

序号	项目	标准值 (kN / m <sup>2</sup> )	组合系数 $\Psi_c$	频遇值系数 $\Psi_f$	准永久值系数 $\Psi_q$	代表性机床型号				
						板	次梁 (肋)	主梁	板跨 $\geq 1.2m$	板跨 $\geq 2.0m$
1	一类金工	22.0	14.0	14.0	10.0	9.0	1.0	0.95	0.85	CW6180、 X53K、 X63W、 B690、 M1080、 Z35A
2	二类金工	18.0	12.0	12.0	9.0	8.0	1.0	0.95	0.85	C6163、 X52K、 X62W、 B6090、 M1050A、 Z3040
3	三类金工	16.0	10.0	10.0	8.0	7.0	1.0	0.95	0.85	C6140、 X51K、 X61W、 B6050、 M1040、 Z3025

序号	项目	标准值 (kN / m <sup>2</sup> )	组合系数 $\Psi_c$	频遇值系数 $\Psi_f$	准永久值系数 $\Psi_q$	代表性机床型号				
						板	次梁 (肋)	主梁	板跨 $\geq 1.2m$	板跨 $\geq 2.0m$
4	四类金工	12.0	8.0	8.0	6.0	5.0	1.0	0.95	0.85	C6132、X50A、X60W、B635—1、M1010、Z32K

注：

1. 表列荷载适用于单向支承的现浇梁板及预制槽形板等楼面结构，对于槽形板，表列板跨系指槽形板纵肋间距。
2. 表列荷载不包括隔墙和吊顶自重。
3. 表列荷载考虑了安装、检修和正常使用情况下的设备(包括动力影响)和操作荷载。
4. 设计墙、柱、基础时，表列楼面活荷载可采用与设计主梁相同的荷载。表 C.0.2 仪器仪表生产车间楼面均布活荷载

序号	车间名称	标准值 (kN / m <sup>2</sup> )	组合系数 $\Psi_c$	频遇值系数 $\Psi_f$	准永久值系数 $\Psi_q$	附注
	板	次梁 (肋)	主梁			
板跨 $\geq 1.2m$	板跨 $\geq 2.0m$					

序号	车间名称	标准值 (kN / m <sup>2</sup> )	组合系数 $\Psi_c$	频遇值系数 $\Psi_f$	准永久值系数 $\Psi_q$		附注
	板	次梁 (肋)	主梁				
	板跨 $\geq 1.2m$	板跨 $\geq 2.0m$					
1	光学车间	光学加工	7.0	5.0	5.0	4.0	0.7 代表性设备 H015 研磨机、ZD-450 型及 GZD300 型镀膜机、Q8312 型透视镜抛光机
2		较大光学仪器装配	7.0	5.0	5.0	4.0	代表性设备 C0502A 精整车床, 万能工具显微镜
3		一般光学仪器装配	4.0	4.0	4.0	3.0	产品在装配桌上装配
4	较大光学仪器装配	7.0	5.0	5.0	1.0	0.8	
5	一般光学仪器装配	4.0	4.0	4.0	3.0	0.7 0.6	产品在装配桌上装配
6	小模数齿	7.0	5.0	5.0	4.0	0.8 0.7	代表性设备 $Y_m < \sup{3} </math>$

序号	车间名称	标准值 (kN / m <sup>2</sup> )	组合系数 $\Psi_c$	频遇值系数 $\Psi_f$	准永久值系数 $\Psi_q$	附注
	板	次梁 (肋)	主梁			
板跨 $\geq 1.2m$	板跨 $\geq 2.0m$					
	轮加工, 晶体元件 (宝石) 加工					sup>680 滚 齿机, 宝石 平面磨床
7	车间 仓库 一般 仪器 仓库	4.0	4.0	4.0	3.0	1.0
8	较大 型仪 器仓 库	7.0	7.0	7.0	6.0	1.0

5. 注: 见表 C. 0. 1 注。

6. 表 C. 0. 3 半导体器件车间楼面均布活荷载

序号	车间名称	标准值 (kN / m <sup>2</sup> )				组合系数 $\Psi_c$	频遇值系数 $\Psi_f$	准永久值系数 $\Psi_q$	代表性设备单 件自重 (KN)
		板	次梁 (肋)		主梁				

		板跨 $\geq 1.2$ m	梁间距 $\geq 1.2$ m	梁间距 $\geq 2.0$ m					
1	半导体器件车间	10.0	8.0	6.0	5.0	1.0	0.95	0.85	14.0~18.0
2		8.0	6.0	5.0	4.0	1.0	0.95	0.85	9.0~12.0
3		6.0	5.0	4.0	3.0	1.0	0.95	0.85	4.0~8.0
4		4.0	3.0	3.0	3.0	1.0	0.95	0.85	$\leq 3.0$

7. 注：见表 C. 0. 1 注。

8. 表 C. 0. 4 棉纺织造车间楼面均布活荷载

层	车间名称	标准值 (kN / m <sup>2</sup> )					组合系数 $\Psi_c$	频遇值系数 $\Psi_f$	准永久值系数 $\Psi_t$	代表性设备
		板	次梁 (肋)	主梁						

		板跨 ≥1.2m	板跨 ≥2.0m	梁间距 ≥1.2m	梁间距 ≥2.0m					
	梳棉间	12.0	8.0	10.0	7.5	0.8	0.8	0.0		FA201, 203
		15.0	10.0	12.0	8.5	0.8	0.8	0.0		FA221A
	粗纱间	8.0 (15.0)	6.0 (10.0)	6.0 (8.0)	5.0 (4.0)	0.8	0.8	0.0		FA401, 415A, 421, TJE A458A
	细纱间 络筒间	6.0 (10.0)	5.0	5.0	5.4	0.8	0.8	0.0		FA705, 506, 507A GA013, 015ESPERO
	捻线间 整经间	8.0	6.0	6.0	5.4					FAT05, 721, 762, ZC-L- 180, D3-1000- 180
	织布间 有梭织机	12.5	6.5	6.5	5.4					GA615-150, GA615-180



		板跨 ≥1.2m	板跨 ≥2.0m							
1	准备车间	14.0	14.0	12.0	10.0	1.0	0.95	0.85	炭黑加工投料	
2		10.0	8.0	8.0	6.0	1.0	0.95	0.85	化工原料加工配合、密炼机炼胶	

11. 注：1 密炼机检修用的电葫芦荷载未计入，设计时应另行考虑。 2 炭黑加工投料活荷载系考虑兼作炭黑仓库使用的情况，若不兼作仓库时，上述荷载应予以降低。 3 见表 C.0.1 注。

12. 表 C.0.6 粮食加工车间楼面均布活荷载

月 ↓	组 合 系 数 ↓	标 准 值 (kN /m	组 合 系 数 Ψ <sub>c</sub>	频遇值系数Ψ <sub>f</sub>		准永久值系数Ψ <sub>q</sub>			代 表 性 设 备	
				主 梁	次 梁	主 梁	次 梁	主 梁		
		板								
		板跨 ≥2.0m	板跨 ≥2.5m	板跨 ≥3.0m	梁间距 ≥	梁间距 ≥				

				0 m		2. 5 m	3. 0 m					
	面粉厂拉丝	14. 0	12. 0	1 2. 0		1 2. 0	1 2. 0	1 2. 0	1 .0	0. 9 5	0. 8 5	J M N 1 0 拉 丝 机
	磨粉	12. 0	10. 0	9. 0		9. 0	8. 0	9. 0				M F 0 1 1 磨 粉 机
	筛面粉	5.0	5.0	4. 0		4. 0	4. 0	4. 0				S X 0 1 1 振 动 筛 G F 0 3 1 擦 麦 机 G F 0 1 1

												打 麦 机
	米 厂 清 理 车 间	2.0	2.0	2.0		6.0	6.0	6.0				S L 0 1 1 平 筛
	洗 麦 机	14.0	12.0	10.0		9.0	9.0	9.0				洗 麦 机
	米 厂 清 理 车 间	7.0	6.0	5.0		4.0	4.0	4.0				L G 3 0 9 胶 辊 磨 谷 机
	清 理 车 间	4.0	3.0	3.0		3.0	3.0	3.0				组 合 清 理 筛

13. 注：

14. 当拉丝车间不可能满布磨辊时，主梁活荷载可按  $10\text{kN}/\text{m}^2$  采用。

15. 吊平筛的顶层荷载系按设备吊在梁下考虑的。

16. 米厂清理车间采用 SX011 振动筛时，等效均布活荷载可按面粉厂麦间的规定采用。

17. 见表 C. 0. 1 注。

## 附录 D 基本雪压和风压的确定方法

### D. 1 基本雪压

#### D. 1. 1

在确定雪压时，观察场地应具有代表性。场地的代表性是指下述内容：

- 观察场地周围的地形为空旷平坦；
- 积雪的分布保持均匀；



对雪压和风速的年最大值  $x$  均采用极值 I 型的概率分布, 其分布函数为  

$$F(x) = \exp \{-\exp[-\alpha(x-u)]\} \quad (\text{D. 3. 1—1})$$

式中  $u$ ——分布的位置参数, 即其分布的众值;

$\alpha$ ——分布的尺度参数。

分布的参数与均值  $\mu$  和标准差  $\sigma$  的关系按下述确定:

$$\alpha = \frac{1.28255}{\sigma}$$

$$u = \mu - \frac{0.57722}{\alpha} \quad (\text{D. 3. 1—2}) \quad (\text{D. 3. 1—3})$$

### D. 3. 2

当由有限样本的均值  $\bar{x}$  和标准差  $s$  作为  $\mu$  和  $\sigma$  的近似估计时, 取

$$\alpha = \frac{C_1}{s}$$

$$u = \bar{x} - \frac{C_2}{\alpha} \quad (\text{D. 3. 2—1}) \quad (\text{D. 3. 2—2})$$

式中系数  $C_1$  和  $C_2$  见表 D. 3. 2。

表 D. 3. 2 系数  $C_1$  和  $C_2$

n	C1	C2	n	C1	C2
10	0.9497	0.4952	60	1.17465	0.55208
15	1.02057	0.5182	70	1.18536	0.55477
20	1.06283	0.52355	80	1.19385	0.55688
25	1.09145	0.53086	90	1.20649	0.55860
30	1.11238	0.53622	100	1.20649	0.56002
35	1.12847	0.54034	250	1.24292	0.56878
40	1.14132	0.54362	500	1.25880	0.57240
45	1.15185	0.54630	1000	1.26851	0.57450
50	1.16066	0.54853	$\infty$	1.28255	0.57722

### D. 3. 3

平均重现期为  $R$  的最大雪压和最大风速  $x_R$  可按下式确定:

$$x_R = u - \frac{1}{\alpha} \ln \left[ \ln \left( \frac{R}{R-1} \right) \right] \quad (\text{D. 3. 3})$$

### D. 3. 4

全国各站台重现期为 10 年、50 年和 100 年的雪压和风压值见附表 D. 4, 其他重现期  $R$  的相应值可按下式确定:

$$x_R = x_{10} + (x_{100} - x_{10}) (\ln R / \ln 10 - 1) \quad (\text{D. 3. 4})$$

## D. 4 全国各城市的 50 年一遇雪压和风压

D.4 全国各城市的50年一遇雪压和风压值

省市名	城市名	海拔高度(m)	风压 (kN / m <sup>2</sup> )	雪压 (kN / m <sup>2</sup> )	雪荷载 准	永久 值系	数分区		
			n= 10	n= 50	n= 100	n= 10	n= 50	n= 100	
北京		54.0	0.30	0.45	0.50	0.25	0.40	0.45	II
天津	天津市	3.3	0.30	0.50	0.60	0.25	0.40	0.45	II
	塘沽	3.2	0.40	0.55	0.60	0.20	0.35	0.40	II
上海	&nbsp;sp;	2.8	0.40	0.55	0.60	0.10	0.20	0.25	III
重庆	&nbsp;sp;	259.1	0.25	0.40	0.45	&nbsp;sp;	&nbsp;sp;	&nbsp;sp;	&nbsp;sp;
河北	石家庄市	80.5	0.25	0.35	0.40	0.20	0.30	0.35	II
	蔚县	909.5	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	II
	邢台市	76.8	0.20	0.30	0.35	0.25	0.35	0.40	II
	丰宁	659.7	0.30	0.40	0.45	0.15	0.25	0.30	II
	围场	842.8	0.35	0.45	0.50	0.20	0.30	0.35	II
	张家口市	724.2	0.35	0.55	0.60	0.15	0.25	0.30	II
	怀	536.	0.20	0.30	0.40	0.10	0.20	0.20	II

省市名	城市名	海拔高度 (m)	风压 (kN / m <sup>2</sup> )	雪压 (kN / m <sup>2</sup> )	雪荷载 准	永久 值系	数分区		
			n= 10	n= 50	n= 100	n= 10	n= 50	n= 100	
	来	8	5	5	0	5	0	5	
	承德市	377. 2	0.3 0	0.4 0	0.4 5	0.2 0	0.3 0	0.3 5	II
	遵化	54. 9	0.3 0	0.4 0	0.4 5	0.2 5	0.4 0	0.5 0	II
	青龙	227. 2	0.2 5	0.3 0	0.3 5	0.2 5	0.4 0	0.4 5	II
	秦皇岛市	2.1	0.3 5	0.4 5	0.5 0	0.1 5	0.2 5	0.3 0	II
	霸县	9.0	0.2 5	0.4 0	0.4 5	0.2 0	0.3 0	0.3 5	II
	唐山市	27. 8	0.3 0	0.4 0	0.4 5	0.2 0	0.3 5	0.4 0	II
	乐亭	10. 5	0.3 0	0.4 0	0.4 5	0.2 5	0.4 0	0.4 5	II
	保定市	17. 2	0.3 0	0.4 0	0.4 5	0.2 0	0.3 5	0.4 0	II
	饶阳	18. 9	0.3 0	0.3 5	0.4 0	0.2 0	0.3 0	0.3 5	II
	沧州市	9.6	0.3 0	0.4 0	0.4 5	0.2 0	0.3 0	0.3 5	II
	黄骅	6.6	0.3 0	0.4 0	0.4 5	0.2 0	0.3 0	0.3 5	II

省市名	城市名	海拔高度 (m)	风压 (kN / m <sup>2</sup> )	雪压 (kN / m <sup>2</sup> )	雪荷载 准	永久 值系	数分区		
			n= 10	n= 50	n= 100	n= 10	n= 50	n= 100	
	南宫市	27. 4	0.2 5	0.3 5	0.4 0	0.1 5	0.2 5	0.3 0	II
山西	太原市	778. 3	0.3 0	0.4 0	0.4 5	0.2 5	0.3 5	0.4 0	II
	右玉	134 5.8	&nb sp;	&nb sp;	&nb sp;	0.2 0	0.3 0	0.3 5	II
	大同市	106 7.2	0.3 5	0.5 5	0.6 5	0.1 5	0.2 5	0.3 0	II
	河曲	861. 5	0.3 0	0.5 0	0.6 0	0.2 0	0.3 0	0.3 5	II
	五寨	140 1.0	0.3 0	0.4 0	0.4 5	0.2 0	0.2 5	0.3 0	II
	兴县	101 2.6	0.2 5	0.4 5	0.5 5	0.2 0	0.2 5	0.3 0	II
	原平	828. 2	0.3 0	0.5 0	0.6 0	0.2 0	0.3 0	0.3 5	II
	离石	950. 8	0.3 0	0.4 5	0.5 0	0.2 0	0.3 0	0.3 5	II
	阳泉市	741. 9	0.3 0	0.4 0	0.4 5	0.2 0	0.3 5	0.4 0	II
	榆社	104 1.4	0.2 0	0.3 0	0.3 5	0.2 0	0.3 0	0.3 5	II
	隰县	105 2.7	0.2 5	0.3 5	0.4 0	0.2 0	0.3 0	0.3 5	II
	介	743.	0.2	0.4	0.4	0.2	0.3	0.3	II

省市名	城市名	海拔高度(m)	风压 (kN / m <sup>2</sup> )	雪压 (kN / m <sup>2</sup> )	雪荷载 准	永久 值系	数分区		
			n= 10	n= 50	n= 100	n= 10	n= 50	n= 100	
	休	9	5	0	5	0	0	5	
	临汾市	449.5	0.25	0.40	0.45	0.15	0.25	0.30	II
	长治县	991.8	0.30	0.50	0.60	&nb sp;	&nb sp;	&nb sp;	&nb sp;
	运城市	376.0	0.30	0.40	0.45	0.15	0.25	0.30	II
	阳城	659.5	0.30	0.45	0.50	0.20	0.30	0.35	II
内蒙古	呼和浩特市	1063.0	0.35	0.55	0.60	0.25	0.40	0.45	II
	额右旗拉布达林	581.4	0.35	0.50	0.60	0.35	0.45	0.50	I
	牙克石市图里河	732.6	0.30	0.40	0.45	0.40	0.60	0.70	I
	满	661.	0.5	0.6	0.7	0.2	0.3	0.3	I

省 市 名	城 市 名	海 拔 高 度 (m)	风 压 (kN / m <sup>2</sup> )	雪 压 (kN / m <sup>2</sup> )	雪 荷 载 准	永 久 值 系	数 分 区			
			n= 10	n= 50	n= 100	n= 10	n= 50	n= 100		
	洲 里 市	7	0	5	0	0	0	0	5	
	海 拉 尔 市	610. 2	0.4 5	0.6 5	0.7 5	0.3 5	0.4 5	0.5 0		I
	鄂 伦 春 小 二 沟	286. 1	0.3 0	0.4 0	0.4 5	0.3 5	0.5 0	0.5 5		I
	新 巴 尔 虎 右 旗	554. 2	0.4 5	0.6 0	0.6 5	0.2 5	0.4 0	0.4 5		I
	新 巴 尔 虎 左 旗 阿 木 古 朗	642. 0	0.4 0	0.5 5	0.6 0	0.2 5	0.3 5	0.4 0		I
	牙 克 石 市 博	739. 7	0.4 0	0.5 5	0.6 0	0.3 5	0.5 5	0.6 5		I

省市名	城市名	海拔高度 (m)	风压 (kN / m <sup>2</sup> )	雪压 (kN / m <sup>2</sup> )	雪荷载准	永久值系	数分区			
			n= 10	n= 50	n= 100	n= 10	n= 50	n= 100		
	克图									
	扎兰屯市	306.5	0.30	0.40	0.45	0.35	0.55	0.65	I	
	科右翼前旗阿尔山	1027.4	0.35	0.50	0.55	0.45	0.60	0.70	I	

(略)

## D.5 全国基本雪压、风压分布及雪荷载准永久值系数分区图

1

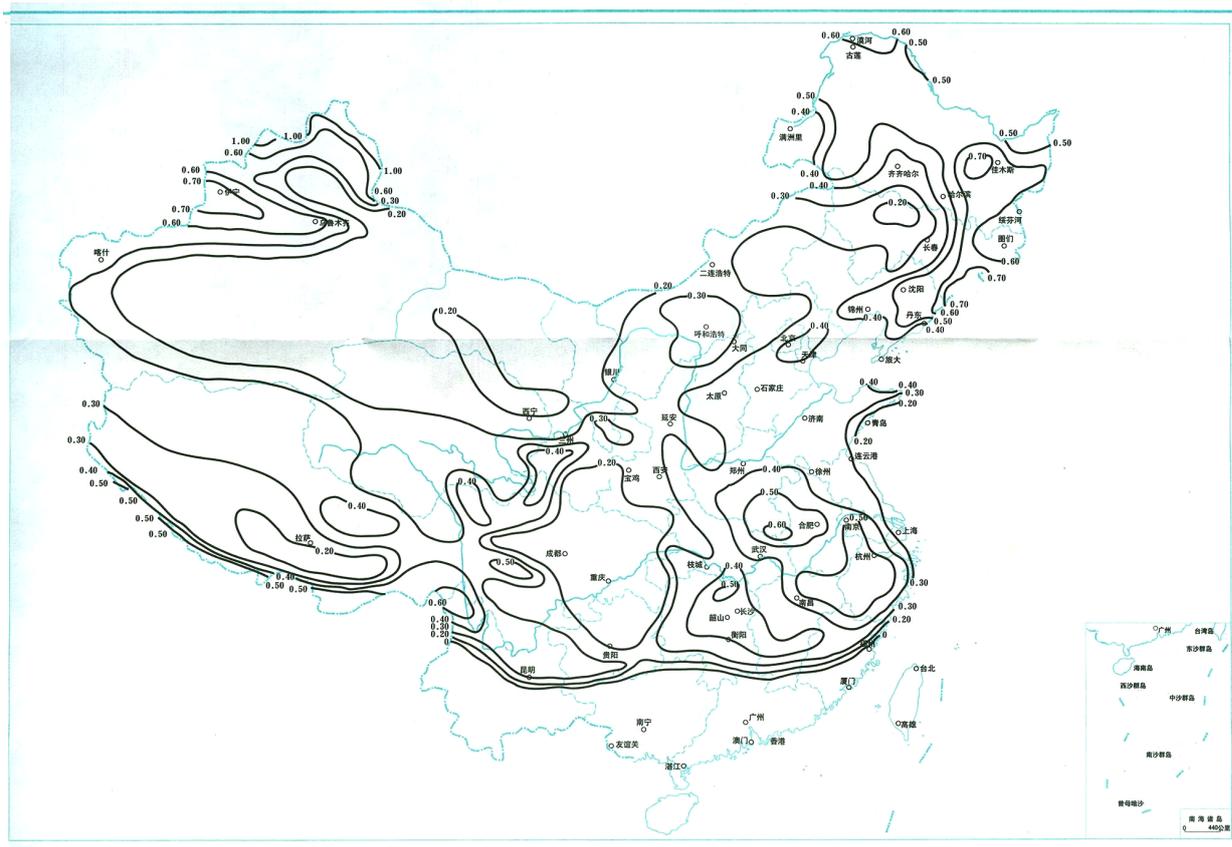
附图 D.5.1 全国基本雪压分布图

2

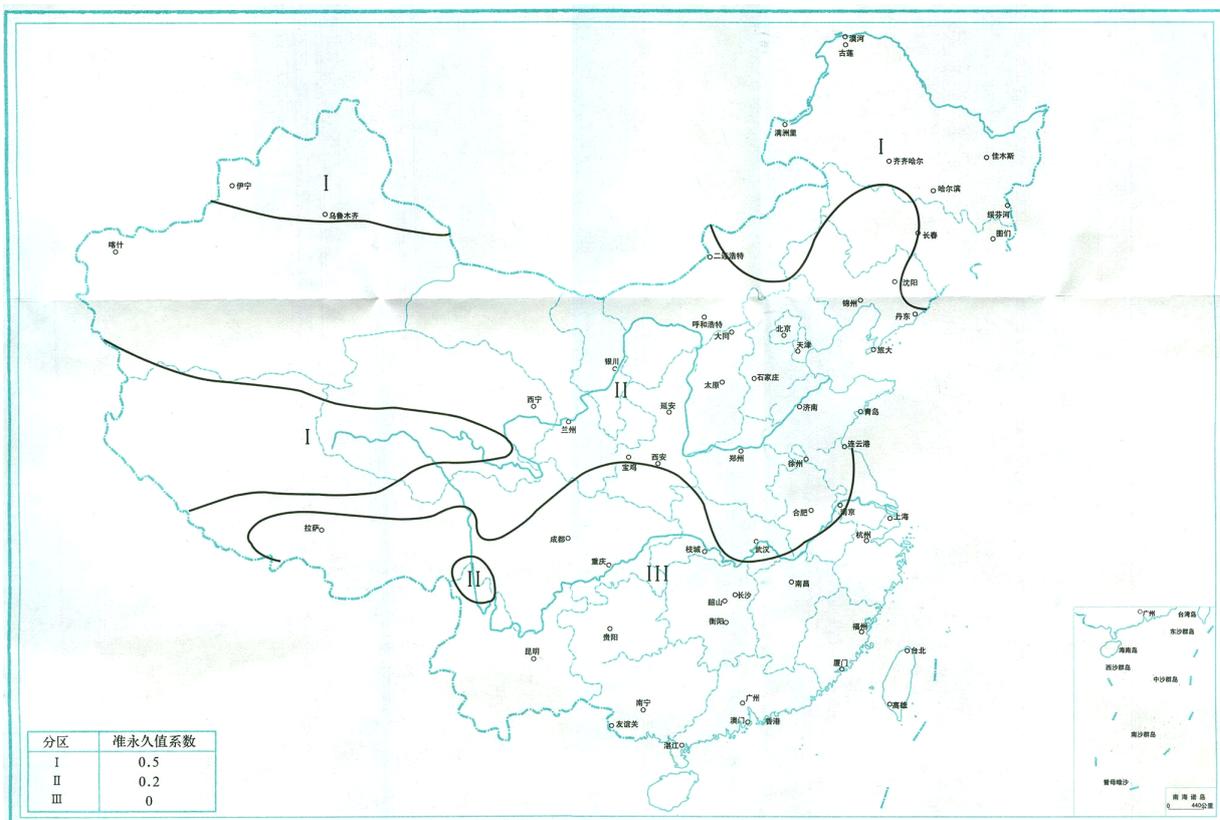
附图 D.5.2 雪荷载准永久值系数分区图

3

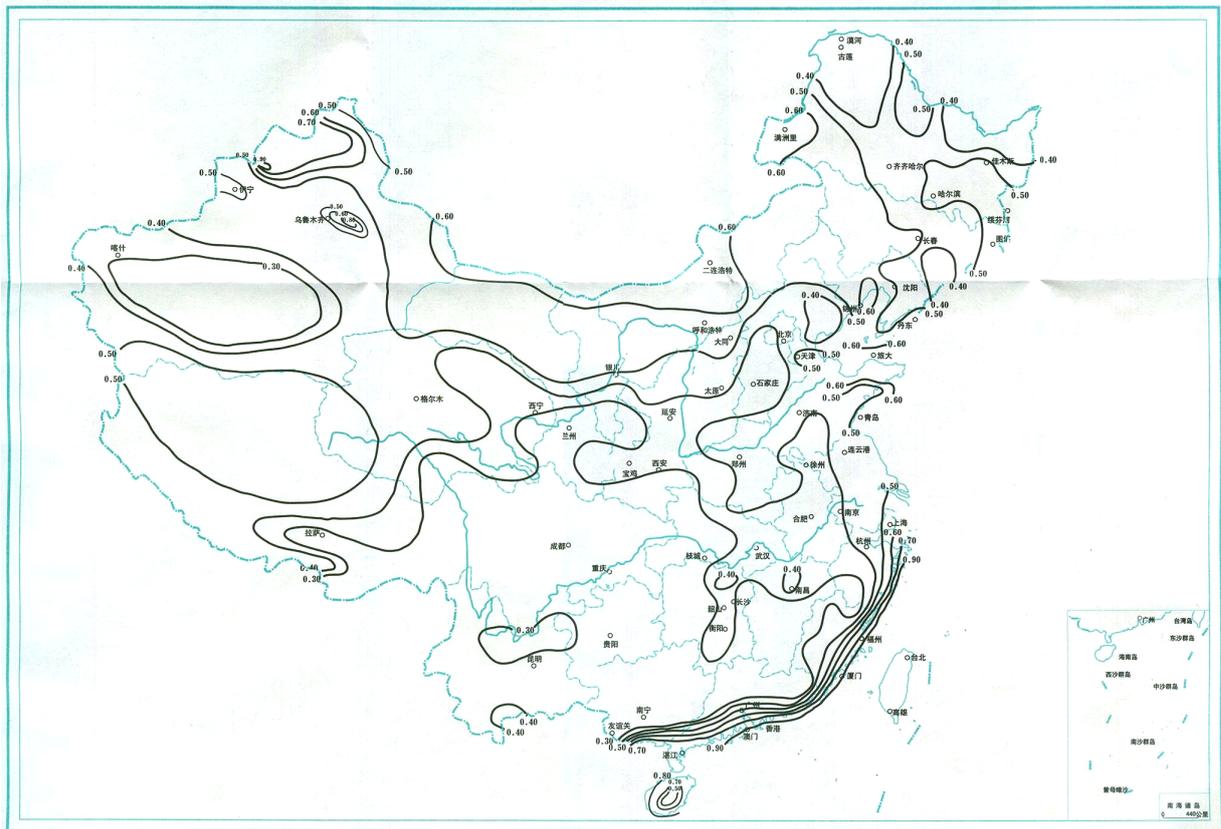
附图 D.5.3 全国基本风压分布图 (可手动放大)



附图 D.5.1 全国基本雪压分布图(单位: $\text{kN/m}^2$ )



附图 D.5.2 雪荷载准永久值系数分区图



附图 D.5.3 全国基本风压分布图(单位: kN/m<sup>2</sup>)

## 附录 E 结构基本自振周期的经验公式

### E.1 高耸结构

#### E.1.1

一般情况  $T_1 = (0.007 \sim 0.013)H$  钢结构可取高值, 钢筋混凝土结构可取低值。

#### E.1.2 具体结构

##### 1 烟囱

1. 高度不超过 60m 的砖烟囱: 
$$T_1 = 0.23 + 0.22 \times 10^{-2} \frac{H^2}{d} \quad (\text{E.1.2—1})$$

2. 高度不超过 150m 的钢筋混凝土烟囱: 
$$T_1 = 0.41 + 0.10 \times 10^{-2} \frac{H^2}{d} \quad (\text{E.1.2—2})$$

3. 高度超过 150m, 但低于 210m 的钢筋混凝土烟囱: 
$$T = 0.53 + 0.08 \times 10^{-2} \frac{H^2}{d}$$

式中  $H$ —烟囱高度(m);  $d$ —烟囱 1/2 高度处的外径(m)。

##### 2 石油化工塔架(图 E.1.2) 1) 圆柱(筒)基础塔(塔壁厚不大于 30mm)

当  $H^2/D_0 < 700$  时

$$T_1 = 0.35 + 0.85 \times 10^{-3} H^2/D_0$$

当  $H^2/D_0 \geq 700$  时

$$T_1 = 0.25 + 0.99 \times 10^{-3} H^2/D_0$$

(E. 1. 2. 1) (E. 1. 2. 2)

式中  $H$ —从基础底板或柱基顶面至设备塔顶面的总高度(m)；

$D_0$ —设备塔的外径(m)；对变直径塔，可按各段高度为权。取外径的加权平均值。

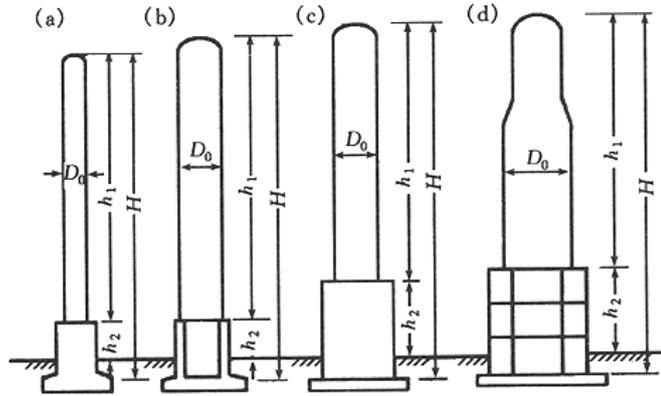


图 E1. 2 设备塔架的基础型式

(a)圆柱基础塔；(b)圆筒基础塔；(c)方形(板式)框架基础塔；(d)环形框架基础塔 2) 框架基础塔(塔壁厚不大于 30mm)

$T_{1<sub>1</sub>} = 0.56 + 0.40 \times 10^{-3} \frac{H^2}{D_0}$  (E. 1. 2. 3)

3) 塔壁厚大于 30mm 的各类设备塔架的基本自振周期应按有关理论公式计算。

4) 当若干塔由平台连成一排时, 垂直于排列方向各塔基本自振周期  $T_1$  可采用主塔(即周期最长的塔)的基本自振周期值；平行于排列方向各塔基本自振周期  $T_1$  可采用主塔基本自振周期乘以折减系数 0.9。

## E. 2 高层建筑

### E. 2. 1

一般情况

1. 钢结构  $T_1 = (0.10 \sim 0.15)n$  (E. 2. 1. 1)

2. 钢筋混凝土结构  $T_1 = (0.05 \sim 0.10)n$  (E. 2. 1. 2) 式中  $n$ —建筑层数。

### E. 2. 2

具体结构

1. 钢筋混凝土框架和框剪结构

$$T_1 = 0.25 + 0.53 \times 10^{-3} \frac{H^2}{\sqrt[3]{B}} \quad (\text{E. 2. 1. 3})$$

2. 钢筋混凝土剪力墙结构

$$T_1 = 0.03 + 0.03 \frac{H}{\sqrt[3]{B}} \quad (\text{E. 2. 1. 4})$$

式中  $H$ —房屋总高度(m)；  $B$ —房屋宽度(m)。

## 附录 F 结构振型系数的近似值

F.1 结构振型系数应按实际工程由结构动力学计算得出。在此仅给出截面沿高度不变的两类结构第 1 至第 4 的振型系数和截面沿高度规律变化的高耸结构第 1 振型系数的近似值。在一般情况下，对顺风向响应可仅考虑第 1 振型的影响，对横风向的共振响应，应验算第 1 至第 4 振型的频率，因此列出相应的前 4 个振型系数。

### F.1.1

迎风面宽度远小于其高度的高耸结构，其振型系数可按表 F.1.1 采用。

表 F.1.1 高耸结构的振型系数

相对高度	振型序号			
	1	2	3	4
$z/H$	1	2	3	4

1. 1 | 0.02 | -0.09 | 0.23 | -0.39

2. 2	0.06	-0.30	0.61	-0.75
3. 3	0.14	-0.53	0.76	-0.43
4. 4	0.23	-0.68	0.53	0.32
5. 5	0.34	-0.71	0.02	0.71
6. 6	0.46	-0.59	-0.48	0.33
7. 7	0.59	-0.32	-0.66	-0.40
8. 8	0.79	0.07	-0.40	-0.64
9. 9	0.86	0.52	0.23	-0.05
10. 0	1.00	1.00	1.00	1.00

**F. 1. 2**

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 F. 1. 2 采用。

表 F. 1. 2 高层建筑的振型系数

相对高度	振型序号			
	1	2	3	4

1. 1	0.02	-0.09	0.22	-0.38
2. 2	0.08	-0.30	0.58	-0.73
3. 3	0.17	-0.50	0.70	-0.40
4. 4	0.27	-0.68	0.46	0.33
5. 5	0.38	-0.63	-0.03	0.68
6. 6	0.45	-0.48	-0.49	0.29
7. 7	0.67	-0.18	-0.63	-0.47
8. 8	0.74	0.17	-0.34	-0.63
9. 9	0.86	0.58	0.27	-0.02
10. 0	1.00	1.00	1.00	1.00

**F. 1. 3**

对截面沿高度规律变化的高耸结构，其第 1 振型系数可按表 F. 1. 3 采用。

表 F. 1. 3 高耸结构的第 1 振型系数

相对高度(z/H)	高耸结构	BH / Bo =			
		1.0	0.8	0.6	0.4

>0.1	0.02	0.0	0.0	0.0	0.01
1. 2	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03
2. 3	0.14	0.12	0.11	0.09	0.07
3. 4	0.23	0.21	0.19	0.16	0.13
4. 5	0.34	0.32	0.29	0.26	0.21
5. 6	0.46	0.44	0.41	0.37	0.31
6. 7	0.59	0.57	0.55	0.51	0.45
7. 8	0.79	0.71	0.69	0.66	0.61
8. 9	0.86	0.86	0.85	0.83	0.80

## 附录 G 本规范用词说明

为便于在执行本规范条文时区别对待，对执行规范严格程度的用词说明如下：

### **G. 0. 1 表示很严格，非这样做不可的用词**

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

### **G. 0. 2 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词**

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

### **G. 0. 3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词**

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。