

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50009—201×

# 建筑结构荷载规范

Load Code for the design of building structures

（征求意见稿）

---

国家标准《建筑结构荷载规范》修订组  
2010 年 12 月



# 国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 征求意见稿的说明

根据住房和城乡建设部建标[2009]88号文“关于印发《2009年工程建设标准规范制订、修订计划》的通知”要求，由中国建筑科学研究院会同各有关单位对国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009—2001（2006版）进行全面修订。

修订组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，并开展了多项专题研究，经反复讨论修改形成本征求意见稿。

为便于了解规范修订内容并提出意见，本次修订主要内容简述如下：

- 1、增加了温度作用的规定，因此本规范涉及的内容范围也由直接作用（荷载）扩充到间接作用。【1.0.4】
- 2、增加温度作用相关的术语。【2.1.24～2.1.27】
- 3、依据现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB50153，修改荷载基本组合的规定，增加可变荷载考虑设计使用年限的调整系数 $\gamma_{Lj}$ 。【3.2.3】
- 4、取消原第3.2.4条关于一般排架、框架结构基本组合的简化规则。
- 5、增加3.2.5条强条。规定可变荷载考虑设计使用年限调整系的取值，设计使用年限为5、50和100年时， $\gamma_{Lj}$ 分别取0.9、1.0和1.1【3.2.5】。
- 6、增加偶然荷载组合表达式，分别就偶然荷载作用下承载能力计算和偶然事件发生后受损结构整体稳定性验算给出荷载组合表达式【3.2.6】。
- 7、增加第四章：永久荷载。结构自重包括结构构件、围护构件、面层及装饰、固定设备、长期储物等【4.0.1】；固定隔墙的自重可按永久荷载考虑【4.0.4】。
- 8、强条5.1.1中关于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修改为设计中必须遵守的“**最小值**”。【5.1.1】
- 9、调整民用建筑楼面均布活荷载。教室荷载由2.0增加到2.5；增加运动场活荷载（4.0）、百货食品超市活荷载（5.0）；浴室、卫生间的活荷载由2.0提高到2.5；除多层住宅以外的楼梯活荷载均取3.5【5.1.1】。
- 10、对消防车活荷载，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，可按线性插值确定。可考虑地下室顶板的覆土影响对活荷载进行折减【表5.1.1注4】。
- 11、强条5.1.2中关于设计楼面梁、墙、柱及基础时的楼面活荷载标准值折减系数修改为设计中必须遵守的“**最小值**”。【5.1.2】
- 12、工业建筑楼面增加固定设备和原料或成品堆放荷载计算原则【5.2.1】；增加设备区域内可不考虑操作荷载和堆料荷载的规定；增加参观走廊活荷载（3.5）【5.2.2】。

- 13、强条5.3.1中关于房屋建筑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修改为设计中必须遵守的“**最小值**”。【5.3.1】
- 14、屋面活荷载增加屋顶运动场活荷载4.0【表5.3.1】。
- 15、增加考虑楼面施工荷载的原则规定【5.5.1】。
- 16、强条5.5.3中关于楼梯、看台、阳台和上人屋面等的栏杆的活荷载标准值修改为设计中必须遵守的“**最小值**”。【5.5.3】
- 17、栏杆顶部水平荷载从0.5提高至1.0kN/m；增加栏杆竖向荷载1.2 kN/m，水平荷载与竖向荷载可分别考虑。【5.5.3】
- 18、增加单跨和多跨厂房双层吊车参与组合吊车台数的规定。
- 19、坡屋面积雪分布系数中积雪为0的最大坡度 由50° 修改为60°，积雪分布系数值作相应修改。【表7.2.1第1项】
- 20、拱形屋面、有女儿墙及其它突起物的屋面、高低跨屋面和100m以上大跨屋面，增加积雪不均匀分布的工况。【表7.2.1第3、8、9、10项】
- 21、调整风荷载高度变化系数，C、D类地貌的梯度高度分别由400m和450m调整为450m和550m，B类地貌的指数 $\alpha$ 由0.16改为0.15，重新计算表8.2.1高度变化系数值。【8.2.1】
- 22、山峰地形修正系数计算公式中的系数 $\kappa$ 由3.2修改为2.2，修正系数有显著减小。【8.2.2】
- 23、增加矩形截面高层建筑体型系数，考虑高厚比对侧面和背风面体型系数的影响。【表8.3.1第31项】
- 24、增加单个矩形截面施扰建筑的群体干扰增大系数取值范围的规定【8.3.2】。
- 25、修改直接承受风荷载的围护构件及其连接的局部风压体型系数的规定，局部体型系数按区域给出，屋面局部体型考虑高厚比【8.3.3】。
- 26、新增验算非直接承受风荷载的围护构件局部体型系数折减规定的条文，折减从属面积由10 m<sup>2</sup>提高到25 m<sup>2</sup>，屋面折减系数最小值由0.8调到0.6。【8.3.4】
- 27、新增建筑物内部压力的体型系数规定的条文，增加某一面墙有主导洞口建筑物的内部压力的体型系数。【8.3.5】
- 28、新增大跨屋盖结构风振响应计算原则的规定条文，以示其与竖向悬臂型结构风振计算的区别。【8.4.2】
- 29、修改顺风向风振系数 $\beta_z$ 的计算表达式，改用背景分量因子和共振分量因子表达，适当提高峰值因子和湍流度的取值，风振系数改用公式表达，取消原表格。【8.4.3~8.4.6】
- 30、增加高层建筑和高耸结构考虑横风向风振效应的条件以及横风向风振等效风荷载计算原则的规定条文。【8.5.1、8.5.2】

- 31、 增加高层建筑和高耸结构考虑扭转风振效应的条件以及扭转风振等效风荷载计算原则的规定。【8.5.4、8.5.5】
- 32、 修改和新增顺风向风荷载和横风向风振等效风荷载以及扭转风振等效风荷载组合的规定。【8.5.6】
- 33、 修改阵风系数计算表达式，调整峰值因子和湍流度，重新计算表8.6.1数值。【8.6.1】
- 34、 增加第九章：温度作用。分别就温度作用的定义及范围、考虑温度作用的条件、温度作用标准值确定、结构平均温度确定、基本气温定义、结构初始温度确定、温度作用的各种系数等内容作出规定。
- 35、 增加第十章：偶然荷载。分别就偶然荷载的定义及范围、偶然荷载的设计原则、偶然荷载设计值取值作出规定，并给出常规炸药爆炸、燃气爆炸、电梯的竖向撞击、汽车撞击、直升飞机非正常着陆撞击等偶然荷载标准值的计算方法。
- 36、 取消原附录C：工业建筑楼面活荷载。
- 37、 增加附录C：消防车荷载考虑覆土厚度的折减系数。给出消防车荷载覆土厚度折减系数的计算原则及折减系数表格。【附录C】
- 38、 增加附录D.4：基本气温。给出基本气温确定方法。
- 39、 调整部分城市基本雪压和基本风压值。收集补充了全国各台站自1995年至2008年的年极值雪压和风速数据，进行了基本雪压和基本风速的重新统计。表D.5中带下划线的数据为本次修订有变化的值。【附录D，表 D.5】
- 40、 增加全国各主要城市基本气温。收集全国各台站自1988年至2008年的最高温度月（一般为七月份）的最高气温平均值和最低温度月（一般为一月份）的最低气温平均值资料，经统计得到各城市最高和最低月平均气温。【附录D，表 D.5】
- 41、 修订全国基本雪压分布图和全国基本风压分布图【附录D，图D.6.1、图 D.6.3】（本征求意见稿省略）
- 42、 增加全国最高月平均气温和最低月平均气温分布图。【附录D，图 D.6-4、图 D.6-5】（本征求意见稿省略）
- 43、 增加附录G：横风向及扭转风振的等效风荷载。给出矩形截面高层建筑横风向风振等效风荷载和扭转风振等效风荷载的计算方法。

本规范征求意见稿仅作为征求意见用，不应作为任何工程的设计依据，任何单位和个人不得以任何方式公开引用和出版。印刷、复制和传播本规范征求意见稿，必须征得国家标准《建筑结构荷载规范》修订组的书面同意。本征求意见稿也可从下述网站下载：[www.ccsn.gov.cn](http://www.ccsn.gov.cn), [www.cabr.com.cn](http://www.cabr.com.cn)。

本次《建筑结构荷载规范》GB50009（征求意见稿）征求意见的截止日期为 2011 年 2 月 28 日，请在该日期前将意见建议反馈给修订组。反馈

意见和建议除可填写纸质征求意见表返回外，欢迎把意见和建议发送e-mail至邮箱：[hzgf@cabrtech.com](mailto:hzgf@cabrtech.com)。

联系人：陈凯、唐意

地址：北京市北三环东路30号中国建筑科学研究院

国家标准《建筑结构荷载规范》管理组

邮编：100013

电话：010-84280389-810，010-64517525

传真：010-64517929

e-mail：[hzgf@cabrtech.com](mailto:hzgf@cabrtech.com)

国家标准《建筑结构荷载规范》修订组

2010年12月

# 目 录

<b>1 总 则 .....</b>	<b>1</b>
<b>2 术语和符号 .....</b>	<b>2</b>
2.1 术 语 .....	2
2.2 符 号 .....	4
<b>3 荷载分类和荷载组合 .....</b>	<b>8</b>
3.1 荷载分类和荷载代表值 .....	8
3.2 荷载组合 .....	8
<b>4 永久荷载 .....</b>	<b>14</b>
<b>5 楼面和屋面活荷载 .....</b>	<b>15</b>
5.1 民用建筑楼面均布活荷载 .....	15
5.2 工业建筑楼面活荷载 .....	18
5.3 屋面活荷载 .....	19
5.4 屋面积灰荷载 .....	20
5.5 施工和检修荷载及栏杆荷载 .....	22
5.6 动力系数 .....	23
<b>6 吊车荷载 .....</b>	<b>24</b>
6.1 吊车竖向和水平荷载 .....	24
6.2 多台吊车的组合 .....	24
6.3 吊车荷载的动力系数 .....	25
6.4 吊车荷载的组合值、频遇值及准永久值 .....	25
<b>7 雪 荷 载 .....</b>	<b>26</b>
7.1 雪荷载标准值及基本雪压 .....	26
7.2 屋面积雪分布系数 .....	26
<b>8 风 荷 载 .....</b>	<b>31</b>
8.1 风荷载标准值及基本风压 .....	31
8.2 风压高度变化系数 .....	32
8.3 风荷载体型系数 .....	34
8.4 顺风向风振和风振系数 .....	50
8.5 横风向和扭转风振 .....	52
8.6 阵风系数 .....	55
<b>9 温度作用 .....</b>	<b>57</b>
<b>10 偶然荷载 .....</b>	<b>61</b>
10.1 一般规定 .....	61
10.2 爆炸 .....	62

10.3 撞击 .....	65
<b>附录A 常用材料和构件的自重 .....</b>	<b>67</b>
<b>附录B 楼面等效均布活荷载的确定方法.....</b>	<b>80</b>
<b>附录C 消防车活荷载考虑覆土厚度影响的折减系数 .....</b>	<b>84</b>
<b>附录D 基本雪压、风压和气温的确定方法 .....</b>	<b>86</b>
D.1 基本雪压 .....	86
D.2 基本风压 .....	86
D.3 雪压和风速的统计计算 .....	88
D.4 基本气温 .....	89
D.5 全国各城市的基本雪压、基本风压和基本气温 .....	89
D.6 全国基本雪压、风压及温度分布图 .....	122
<b>附录E 结构基本自振周期的经验公式.....</b>	<b>123</b>
E.1 高耸结构.....	123
E.2 高层建筑.....	124
<b>附录F 结构振型系数的近似值.....</b>	<b>126</b>
<b>附录G 横风向及扭转风振的等效风荷载 .....</b>	<b>128</b>
G.1 圆形截面横风向风振等效风荷载 .....	128
G.2 矩形截面横风向风振等效风荷载 .....	129
G.3 矩形截面扭转风振等效风荷载 .....	133
<b>本规范用词说明 .....</b>	<b>136</b>
<b>引用标准名录 .....</b>	<b>137</b>



# 1 总 则

1.0.1 为了适应建筑结构设计需要，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 本规范依据现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB50153及《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068的原则制订。

【说明】增加引用国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB50153的内容。

1.0.4 建筑结构设计中涉及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、温度变化及地震等引起的作用)。本规范仅对荷载和温度作用作出规定，规范中有关荷载的规定同样适用于温度作用。

【说明】本次修订增加了温度作用的规定，因此本规范涉及的内容范围也由直接作用(荷载)扩充到间接作用。考虑到设计人员的习惯和使用方便，规范中对于荷载的规定同样适用于温度作用，在后面的条文中不再区分作用与荷载，统一以荷载来规定。

**1.0.5 本规范采用的设计基准期为50年。**

1.0.6 建筑结构设计中涉及的作用或荷载，除应符合本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

【说明】文字改动，采用标准典型用语。

## 2 术语和符号

### 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 设计使用年限 design working life

设计规定的结构或结构构件不需进行大修即可按预定目的地使用的年限。

#### 2.1.7 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)。

#### 2.1.8 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。

#### 2.1.9 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。

#### 2.1.10 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。

#### 2.1.11 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。

#### 2.1.12 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。

#### 2.1.13 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。

#### 2.1.14 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。

#### 2.1.15 偶然组合 accidental combination

承载能力极限状态计算时，永久荷载、可变荷载和一个偶然荷载的组合。

#### 2.1.16 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。

#### 2.1.17 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。

#### 2.1.18 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。

#### 2.1.19 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。

#### 2.1.20 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。

#### 2.1.21 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。

#### 2.1.22 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。

#### 2.1.23 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，按贝努利公式确定的风压。

**【说明】**引用公式(D.2.2-4)改为“贝努利”公式。

#### 2.1.24 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。

#### 2.1.25 温度作用 thermal actions

结构或结构构件在规定时段内由于温度场的变化所引起的作用。

**【说明】**新增术语。

#### 2.1.26 气温 shade air temperature

在标准百叶箱内测量所得按小时定时记录的温度。

【说明】新增术语。

### 2.1.27 基本气温 reference air temperature

气温的基本值，取月平均最高气温和月平均最低气温，分别按最高温度月（一般为七月份）内最高气温的平均值和最低温度月（一般为一月份）内最低气温的平均值确定。

【说明】新增术语。考虑到温度作用对结构影响的特殊性，与风雪荷载的基本值不同，基本气温不采用50年一遇最高或最低值，而直接采用累年最高或最低气温的平均值（也即平均一年一遇值），以避免对结构的效应得出过高的估计。但是也不采用夏季或冬季月平均气温，以免除在事后还要补充由气温日波动而增加温度变幅的修正。

### 2.1.28 初始温度 initial temperature

结构在施工阶段某个特定时期内完成其约束而形成结构系统时的温度，也称合拢温度。

## 2.2 符 号

$B$ ——结构平面宽度（横风向尺寸）；

$B_z$ ——脉动风荷载的共振分量因子；

$C_L'$ ——横风向风力系数；

$C_T'$ ——扭转风荷载扭矩系数；

$C_m$ ——横风向风力角沿的修正系数；

$C_{sm}$ ——横风向力谱的角沿修正系数；

$D$ ——结构平面厚度（顺风向尺寸）；

$H$ ——结构顶部高度；

$f_1$ ——结构第一阶自振频率；

$g$ ——峰值因子；

$I_{10}$ ——风 10m 高度处的湍流强度；

$G_k$ ——永久荷载的标准值；

$Q_k$ ——可变荷载的标准值；

$R_d$ ——结构构件抗力的设计值；

$R$ ——脉动风荷载的共振分量因子；

$R_L$ ——横风向风振共振因子；

$R_T$ ——扭转风振共振因子；

$Re$ ——雷诺数；

$S_{Gk}$ ——永久荷载效应的标准值；

$S_{Qk}$ ——可变荷载效应的标准值；

$S_{A_d}$ ——偶然荷载效应的设计值；

$S_d$ ——荷载效应组合设计值；

$St$ ——斯脱罗哈数；

$S_k$ ——雪荷载标准值；

$s_0$ ——基本雪压；

$T_1$ ——结构第一阶自振周期；

$T_{L1}$ ——结构横风向第一阶自振周期；

$T_{T1}$ ——结构扭转第一阶自振周期；

$\Delta T_k$ ——温度作用标准值；

$T_{\max}, T_{\min}$ ——月平均最高气温，月平均最低气温；

$T_{s,\max}, T_{s,\min}$ ——结构最高平均温度，结构最低平均温度；

$T_{0,\max}, T_{0,\min}$ ——结构最高初始温度，结构最低初始温度；

$v_{cr}$ ——横风向共振的临界风速；

$v_H$ ——结构顶部风速；

$w_0$ ——基本风压；

$w_k$ ——风荷载标准值；

$w_{Lk}$ ——横风向风振等效风荷载；

$w_{Tk}$ ——扭转风振等效风荷载；

$\alpha$ ——风速剖面指数，坡度角；

$\beta_z$ ——高度  $z$  处的风振系数；

$\beta_{gz}$ ——阵风系数；

$\gamma_0$ ——结构重要性系数；

$\gamma_G$ ——永久荷载的分项系数；

$\gamma_Q$ ——可变荷载的分项系数；

$\gamma_{L_j}$ ——可变荷载考虑设计使用年限的调整系数；

$\psi_c$ ——可变荷载的组合值系数；

$\psi_f$ ——可变荷载的频遇值系数；

$\psi_s$ ——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；

$\mu_{sl}$ ——风荷载局部体型系数；

$\eta$ ——风荷载地形地貌修正系数；

$\rho$ ——空气密度；

$\rho_x, \rho_z$ ——水平方向和竖直方向脉动风荷载相关系数；

$\varphi_z$ ——结构振型系数；

$\zeta$ ——结构阻尼比；

$\zeta_a$ ——横风向气动阻尼比。

## 3 荷载分类和荷载组合

### 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、温度作用等。
- 3 偶然荷载，例如爆炸力、撞击力等。

【说明】本条注取消，有关内容加到第4章永久荷载中。

**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 荷载的标准值，应按本规范各章的规定采用。

【说明】取消原3.1.3条，有关永久荷载标准值的规定加到第4章中。

所有类别的荷载或作用的标准值由本规范各章作出规定。

3.1.4 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，应为可变荷载的标准值乘以荷载组合值系数。

3.1.5 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：



$$\gamma_0 S_d \leq R_d \quad (3.2.2)$$

式中  $\gamma_0$ ——结构重要性系数；

$S_d$ ——荷载组合效应的设计值；

$R_d$ ——结构构件抗力的设计值，应按各有关建筑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  $S_d$  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：**

$$S_d = \sum_{j=1}^m \gamma_{Gj} S_{Gjk} + \gamma_{Q1} \gamma_{L1} S_{Q1k} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \gamma_{Li} \psi_{ci} S_{Qik} \quad (3.2.3-1)$$

式中  $\gamma_{Gj}$ ——第  $j$  个永久荷载的分项系数，应按第3.2.4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3.2.4条采用；

$\gamma_{Li}$ ——第  $i$  个可变荷载考虑设计使用年限的调整系数，其中  $\gamma_{L1}$  为可变荷载  $Q_1$  考虑设计使用年限的调整系数，应按第3.2.5条采用。

$S_{Gjk}$ ——按永久荷载标准值  $G_{jk}$  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；

$m$ ——参与组合的永久荷载数；

$n$ ——参与组合的可变荷载数。


**2 由永久荷载效应控制的组合：**

$$S_d = \sum_{j=1}^m \gamma_{Gj} S_{Gjk} + \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} \gamma_{Li} \psi_{ci} S_{Qik} \quad (3.2.3-2)$$

**注：1 基本组合中的效应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 当设计中要考虑预应力荷载时, 应按永久荷载考虑。

说明】参照《工程结构可靠性设计统一标准》(GB 50153-2008), 本规范引入了可变荷载考虑结构设计使用年限的调整系数  $\gamma_L$ 。引入可变荷载考虑结构设计使用年限调整系数的目的, 是为解决设计使用年限与设计基准期不同时对可变荷载标准值的调整问题。当设计使用年限与设计基准期不同时, 采用调整系数  $\gamma_L$  对荷载的标准值进行调整。

设计基准期是为统一确定荷载和材料的标准值而规定的年限, 它通常是一个固定值。可变荷载是一个随机过程, 其标准值是指在结构设计基准期内可能出现的最大值, 由设计基准期最大荷载概率分布的某个分位值来确定。

设计使用年限是指设计规定的结构或结构构件不需要进行大修即可按其预定目的使用的时期, 它不是一个固定值, 与结构的用途和重要性有关。设计使用年限长短对结构设计的影响要从荷载和耐久性两个方面考虑。设计使用年限越长, 结构使用中荷载出现“大值”的可能性越大, 所以设计中应提高荷载标准值; 相反, 设计使用年限越短, 结构使用中荷载出现“大值”的可能性越小, 设计中可降低荷载标准值, 以保持结构安全和经济的一致性。耐久性是决定结构设计使用年限的主要因素, 这方面应在结构设计规范中考虑。

荷载与荷载效应不能按线性关系考虑时, 应根据结构考虑非线性的性质、设计表达式以及工程经验选择合适的荷载组合方式。

取消原第3.2.4条关于一般排架、框架结构基本组合的简化规则。主要考虑到简化规则缺乏理论依据, 现在结构分析及荷载组合基本由计算机软件完成, 简化规则已经用得很少。

### 3.2.4 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

##### 1) 一般情况, 应取1.4;

##### 2) 对标准值大于 $4\text{kN/m}^2$ 的工业房屋楼面结构的活荷载, 应取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。

### 3.2.5 可变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 可变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 $\gamma_L$ 可线性内插；

2 当采用 100 年重现期的风压和雪压为荷载标准值时，设计使用年限大于 50 年时风、雪荷载的 $\gamma_L$ 取 1.0。

3 对于荷载标准值可控制的可变荷载，设计使用年限调整系数 $\gamma_L$ 取 1.0。

【说明】《工程结构可靠性设计统一标准》(GB 50153-2008)附录 A1 给出了设计使用年限为 5、50 和 100 年时考虑设计使用年限的可变荷载调整系数 $\gamma_L$ 。确定 $\gamma_L$ 可采用两种方法：(1)使结构在设计使用年限 $T_L$ 内的可靠指标与在设计基准期 $T$ 的可靠指标相同，(2)使可变荷载按设计使用年限 $T_L$ 定义的标准值 $Q_{kL}$ 与按设计基准期 $T$  (50 年)定义的标准值 $Q_k$ 具有相同的概率分位值。按第二种方法进行分析比较简单，当可变荷载服从极值 I 型分布时，得到下面 $\gamma_L$ 的表达式：

$$\gamma_L = 1 + 0.78k_Q\delta_Q \ln\left(\frac{T_L}{T}\right) \quad ( )$$

式中， $k_Q$ 为可变荷载设计基准期内最大值的平均值与标准值之比； $\delta_Q$ 为可变荷载设计基准期最大值的变异系数。表 3.2.6 给出了不同设计使用年限时楼面活荷载、风荷载和雪荷载的荷载调整系数，比较可知规范的取值基本偏于保守，同时规定不同设计使用年限对应的 $\gamma_L$ 值可线性内插。

表 3.2.6 考虑设计使用年限的荷载调整系数 $\gamma_L$

设计使用年限(年)	5	10	20	30	50	75	100
办公楼活荷载	0.839	0.858	0.919	0.955	1.000	1.036	1.061
住宅活荷载	0.798	0.859	0.920	0.955	1.000	1.036	1.061
风荷载	0.651	0.756	0.861	0.923	1.000	1.061	1.105
雪荷载	0.713	0.799	0.886	0.936	1.000	1.051	1.087

本规范附录 D 给出的基本风压和基本雪压的重现期(设计基准期)为 50 年，当设计中采用了 50 年以上重现期的风压或雪压值作为标准值时，实际上是提高了设计基准期和结构的安全性，不需重复考虑设计使用年限的调整，为此规定当采用 100 年重现期的风压和雪压为荷载标准值时，设计使用年限大于 50 年时风、雪荷载的 $\gamma_L$ 取 1.0。

荷载标准值可控制的可变荷载是指那些不会随时间明显变化的荷载，如楼面均布活荷载中的书库、储藏室、机房、停车库等，以及有明确额定值的吊车荷载和工业楼面均布活荷载等。

3.2.6 对于偶然组合，荷载效应组合的设计值  $S_d$  可按下列规定采用：

1 偶然荷载作用下的结构承载能力计算

$$S_d = \sum_{j=1}^m S_{G,j,k} + S_{A_d} + \psi_{f1} S_{Q1,k} + \sum_{i=2}^n \psi_{qi} S_{Qik} \quad (3.2.6-1)$$

式中  $S_{A_d}$  ——按偶然荷载设计值  $A_d$  计算的荷载效应值；

$\psi_{f1}$  ——第 1 个可变荷载的频遇值系数；

$\psi_{qi}$  ——第  $i$  个可变荷载的准永久值系数。

2 偶然事件发生后受损结构整体稳定性验算

$$S_d = \sum_{j=1}^m S_{G,j,k} + \psi_{f1} S_{Q1,k} + \sum_{i=2}^n \psi_{qi} S_{Qik} \quad (3.2.6-2)$$

注：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。

【说明】撞击、爆炸等是建筑结构使用过程中可能会遇到的偶然荷载。偶然荷载的特点是出现的概率很小，而一旦出现，量值很大，往往具有很大的破坏作用，甚至引起结构与起因不成比例的连续倒塌。我国近年因撞击或爆炸导致建筑物倒塌的事件时有发生，加强建筑物的抗连续倒塌设计刻不容缓。目前美国、欧洲、加拿大、澳大利亚等有关规范都有关于建筑结构抗连续倒塌设计的规定。原规范只是规定了偶然荷载效应的组合原则，本规范分别给出了承载能力计算和整体稳定验算偶然荷载效应组合的设计值的表达式。

偶然荷载效应组合的表达式主要考虑到：（1）由于偶然荷载的确定往往带有主观臆测因素，因而设计表达式中不再考虑荷载分项系数，而直接采用规定的设计值；（2）对偶然设计状况，偶然事件本身属于小概率事件，两种不相关的偶然事件同时发生的概率更小，所以不必同时考虑两种偶然荷载；（3）偶然事件的发生是一个强不确定性事件，偶然荷载的大小也是不确定的，所以实际中偶然荷载值超过规定设计值的可能性是存在的，所有按规定设计值设计的结构仍然存在破坏的可能性，但为保证人的生命安全，设计还要保证偶然事件发生后受损的结构能够承担对应于偶然设计状况的永久荷载和可变荷载，所以，表达式分别给出了偶然事件发生时承载能力计算和发生后整体稳定性验算两种不同的情况。

设计人员和业主首先要控制偶然荷载发生的概率或减小偶然荷载的强度，其次才是进行抗连续倒塌设计。抗连续倒塌设计有多种方法，如直接设计法和间接

设计法等。直接设计法包括替代路径法和特定区域局部加强法。替代路径法是指当结构发生局部破坏,也即结构的某些构件移除后,结构应具备荷载传递的第二路径以替代原来的路径,仍然能够保持结构的整体性。局部加强法则通过专门的设计对结构可能承受偶然荷载的重要部分予以加强或保护,使这些构件具有抵抗破坏的承载能力。间接设计法就是通过增加结构或构件的强度、冗余度、连续性和延性等增强结构的整体稳固性。如为建筑物设置水平拉杆、竖向拉杆和周边拉杆,通过这些拉杆的拉结作用保持结构的整体性,加强钢筋混凝土竖向承重结构与楼板结构的连结等。无论采用直接方法还是采用间接方法,均需要验算偶然荷载下结构的局部强度及偶然荷载发生后结构的整体稳定性,不同的情况采用不同的荷载组合。

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:

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

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  $S_d$  应按下式采用:

$$S_d = \sum_{j=1}^m S_{G,jk} + S_{Q_1k} + \sum_{i=2}^n \psi_{ci} S_{Q_{ik}} \quad (3.2.8)$$

注: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。

3.2.9 对于频遇组合,荷载效应组合的设计值  $S_d$  应按下式采用:

$$S_d = \sum_{j=1}^m S_{G,jk} + \psi_{fl} S_{Q_1k} + \sum_{i=2}^n \psi_{qi} S_{Q_{ik}} \quad (3.2.9)$$

注: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。

3.2.10 对于准永久组合,荷载效应组合的设计值  $S_d$  可按下式采用:

$$S_d = \sum_{j=1}^m S_{G,jk} + \sum_{i=1}^n \psi_{qi} S_{Q_{ik}} \quad (3.2.10)$$

注: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。

## 4 永久荷载

4.0.1 永久荷载包括结构构件、围护构件、面层及装饰、固定设备、长期储物的自重，以及其它需要按永久荷载考虑的荷载。

4.0.2 结构自重的标准值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。

4.0.3 一般材料和构件的单位自重可取其平均值，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。

常用材料和构件单位体积的自重可参考本规范附录A采用。

4.0.4 固定隔墙的自重可按永久荷载考虑，位置可灵活布置的隔墙自重应按可变荷载考虑。

**【说明】**本章为新增内容，由原规范3.1.3条扩充而来。

## 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、频遇值和准永久值系数的最小值，应按表 5.1.1 的规定采用。

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 $\psi_c$	频遇值 系数 $\psi_f$	准永久值 系数 $\psi_q$
1	(1)住宅、宿舍、旅馆、办公楼、医院病房、托儿所、幼儿园	2.0	0.7	0.5	0.4
	(2)试验室、阅览室、会议室、医院门诊室			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	0.4
6	(1)书库、档案库、贮藏室、百货食品超市	5.0	0.9	0.9	0.8
	(2)密集柜书库	12.0			
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) 和双向板楼盖(板跨不小于 3m×3m)				
	客车	4.0	0.7	0.7	0.6
	消防车	35.0	0.7	0.5	0.2
	(2)双向板楼盖(板跨不小于 6m×6m) 和无梁楼盖(柱网不小于 6m×6m)				
	客车	2.5	0.7	0.7	0.6
	消防车	20.0	0.7	0.5	0.2

续表 5.1.1

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 $\Psi_q$
9	厨房：				
	(1) 一般的	2.0	0.7	0.6	0.5
	(2) 餐厅的	4.0	0.7	0.7	0.7
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、教学楼、餐厅，医院门 诊部	2.5	0.7	0.6	0.5
	(3) 当人流可能密集时	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) 一般情况	2.5	0.7	0.6	0.5
	(2) 当人群有可能密集时	3.5			

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 2m 时，书库活荷载尚应按每米书架高度不小于 2.5kN / m<sup>2</sup> 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 8 项消防车活荷载，当双向板楼盖板跨介于 3m×3m~6m×6m 之间时，可按线性插值确定。当考虑地下室顶板覆土影响时，由于轮压在土中的扩散作用，随着覆土厚度的增加，消防车活荷载逐渐减小，扩散角一般可按 35° 考虑。常用板跨消防车活荷载覆土厚度折减系数可按附录 C 确定。

5 第 11 项楼梯活荷载，对预制楼梯踏步平板，尚应按 1.5kN 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 (kN/m<sup>2</sup>) 计入，附加值不小于 1.0kN/m<sup>2</sup>。

【说明】本强制性条文规定的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，明确规定为设计时必须遵守的最小值。



根据原规范使用期间反馈的意见和设计院的设计经验,并参考国外规范的相关规定,对楼面活荷载作下列修订:

1) 提高教室活荷载标准值。原规范教室活荷载取值偏小,目前教室除传统的讲台、课桌椅外,投影仪、计算机、音响设备、控制柜等多媒体教学设备显著增加;班级学生人数可能出现超员情况。本次修订将教室活荷载取值由  $2.0\text{kN/m}^2$  提高至  $2.5\text{kN/m}^2$ 。

2) 增加运动场的活荷载标准值。现行规范中尚未包括体育馆中运动场的活荷载标准值,运动场除应考虑举办运动会、开闭幕式、大型集会等密集人流的活动外,还应考虑跑步、跳跃等冲击力的影响。本次修订运动场活荷载标准值取为  $4.0\text{kN/m}^2$ 。

3) 增加百货食品超市的活荷载标准值。各类超市的荷载情况差异很大,荷载值根据货物的品种、摆放方式、货架高度与间距等的不同存在较大差异。本次修订补充了经营百货食品的大中型超市,活荷载标准值取为  $5.0\text{kN/m}^2$ 。该荷载值针对普通的货架高度与间距,不包括生鲜货物的冷藏设备、水族箱等重量。其他类型的超市,如带有大型货架的仓储式超市、建材超市等,活荷载应按实际情况取值。

4) 增加板跨为  $3\text{m} \times 3\text{m}$  的双向板停车库活荷载标准值。在原规范中,对板跨小于  $6\text{m} \times 6\text{m}$  的双向板楼盖和柱网小于  $6\text{m} \times 6\text{m}$  的无梁楼盖的消防车活荷载未做出具体规定。由于消防车活荷载本身较大,对结构构件截面尺寸、层高与经济性影响显著,设计人员使用不方便,故在本次修订中予以增加。

根据研究与大量试算,在表注 4 中明确规定板跨在  $3\text{m} \times 3\text{m}$  至  $6\text{m} \times 6\text{m}$  之间的双向板,可以按线性插值方法确定活荷载标准值。对板上有覆土的消防车活荷载,明确规定可以考虑覆土的影响,一般可在原消防车轮压作用范围的基础上,取扩散角为  $35^\circ$ ,以扩散后的作用范围按等效均布方法确定活荷载标准值。新增加附录 C,给出常用板跨消防车活荷载覆土厚度折减系数。

5) 提高第 1 项建筑中浴室和卫生间的活荷载标准值。近年来,在浴室、卫生间中安装浴缸、坐便器等卫生设备的情况越来越普遍,故在本次修订中,将浴室和卫生间的活荷载从  $2.0\text{kN/m}^2$  提高到  $2.5\text{kN/m}^2$ 。

6) 楼梯单列一项,提高除多层住宅外其它用途楼梯的活荷载标准值。在发生特殊情况时,楼梯对于人员疏散与逃生的安全性具有重要意义。汶川地震后,楼梯的抗震构造措施已经大大加强。在本次修订中,除了使用人数较少的多层住宅楼梯活荷载仍按  $2.0\text{kN/m}^2$  取值外,其余楼梯活荷载取值均改为  $3.5\text{kN/m}^2$ 。

## 5.1.2 设计楼面梁、墙、柱及基础时,表 5.1.1 中的楼面活荷载标准值折减系数的最小值应按下列规定采用。

### 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 9~13 项应采用与所属房屋类别相同的折减系数。

## 2 设计墙、柱和基础时的折减系数

- 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
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。

【说明】本强制性条文规定的设计楼面梁、墙、柱及基础时的楼面均布活荷载的折减系数, 明确规定为设计时必须遵守的最小值。

5.1.3 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。

## 5.2 工业建筑楼面活荷载

5.2.1 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。对设备位置固定的情况, 可直接按固定位置对结构进行计算, 但应考虑因设备安装和维修过程中的位置变化可能出现的最不利效应。

工业建筑楼面堆放原料或成品较多、较重的区域 (例如库房), 应按实际情况考虑, 一般按均布活荷载考虑, 也可采用等效均布活荷载计算。

注: 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。

【说明】增加固定设备荷载计算原则，增加原料、成品堆放荷载计算原则。

取消附录C“工业建筑楼面活荷载”。由于附录C所列用途的工业楼面已经很少建设，规定的工业楼面等效均布活荷载不再适用，本次修订取消了附录C，并删除原注2内容。

5.2.2 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 $2.0\text{kN}/\text{m}^2$ 。在设备所占区域内可不考虑操作荷载和堆料荷载。

生产车间的楼梯活荷载，可按实际情况采用，但不宜小于 $3.5\text{kN}/\text{m}^2$ 。

生产车间的参观走廊活荷载，可采用 $3.5\text{kN}/\text{m}^2$ 。

【说明】增加设备区域内可不考虑操作荷载和堆料荷载的规定，增加参观走廊活荷载。

5.2.3 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。

## 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最小值，应按表 5.3.1 规定采用。

屋面均布活荷载，不应与雪荷载同时组合。

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 $\text{kN}/\text{m}^2$	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
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	4.0	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；对不同结构应按有关设计规范的规定，将标准值作 $0.2\text{kN}/\text{m}^2$ 的增减。

- 2 上人的屋面，当兼作其他用途时，应按相应楼面活荷载采用。
- 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，应按积水的可能深度确定屋面活荷载。
- 4 屋顶花园活荷载不包括花圃土石等材料自重。

【说明】本强制性条文规定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，明确规定为设计时必须遵守的最小值。

新增屋顶运动场的活荷载标准值。随着城市建设的发展，人民的物质文化生活水平不断提高，受到土地资源的限制，出现了屋面作为运动场的情况。在本次修订中新增屋顶运动场活荷载的内容，参照体育馆的运动场，屋顶运动场活的荷载值为  $4.0\text{kN/m}^2$ 。

5.3.2 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应低于  $5.0\text{kN/m}^2$ 。

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  $20\text{kN}$ ，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  $40\text{kN}$ ，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  $60\text{kN}$ ，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。

## 5.4 屋面积灰荷载

5.4.1 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5.4.1-1和表5.4.1-2采用。

表5.4.1-1 屋面积灰荷载

项次	类 别	标准值(kN / m <sup>2</sup> )			组合值 系数 Ψ <sub>c</sub>	频遇值 系数 Ψ <sub>f</sub>	准永久 值系数 Ψ <sub>q</sub>
		屋面无 挡风板	屋面有挡风板				
			挡风板内	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			
3	锰、铬铁合金车间	0.75	1.00	0.30			
4	硅、钨铁合金车间	0.30	0.50	0.30			

5	烧结室、一次混合室	0.50	L00	0.20			
6	烧结厂通廊及其他车间	0.30	--	--			
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	--	--			
8	水泥厂无灰源车间(空气压缩机站、机修间、材料库、配电站)	0.50	--	--			

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5.4.1-2 高炉邻近建筑的屋面积灰荷载

高炉容积 ( $\text{m}^3$ )	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 $\Psi_q$
	屋面离高炉距离(m)					
	$\leq 50$	100	200			
$< 255$	0.50	--	--	1.0	1.0	1.0
255~620	0.75	0.30	--			
$> 620$	1.00	0.50	0.30			

注：1 表5.4.1-1中的注1和注2也适用本表。

2 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。

5.4.2 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。

5.4.3 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。

## 5.5 施工和检修荷载及栏杆荷载

5.5.1 对于施工荷载较大的楼层,在进行楼盖结构设计时,宜考虑施工阶段荷载的影响。当施工荷载超过设计荷载时,应按实际情况验算,并采取设置临时支撑等措施。

**【说明】** 本条为新增内容。地下室顶板等部位在建造施工和使用维修时,往往需要运输、堆放大量建筑材料与施工机具,施工超载是引起建筑物楼板出现裂缝的原因之一。在进行首层地下室顶板设计时,施工活荷载一般不小于  $4.0\text{kN/m}^2$ ,但可以根据情况扣除尚未施工的建筑地面做法与隔墙的自重,并在设计文件中给出相应的详细规定。

5.5.2 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。

5.5.3 楼梯、看台、阳台和上人屋面等的栏杆活荷载标准值的最小值,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,栏杆顶部的水平荷载应取  $1.0\text{ kN/m}$ ;

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  $1.0\text{ kN/m}$ ,竖向荷载应取  $1.2\text{ kN/m}$ ,水平荷载与竖向荷载应分别考虑。

**【说明】**本强制性条文规定的栏杆活荷载的标准值,明确规定为设计时必须遵守的最小值。

考虑到楼梯、看台、阳台和上人屋面等的栏杆在紧急情况下对人身安全保护的重要作用,本次修订时,将住宅、宿舍、办公楼、旅馆、医院、托儿所、幼儿园等的栏杆顶部水平荷载从  $0.5\text{kN/m}$  提高至  $1.0\text{kN/m}$ 。

对学校、食堂、剧场、电影院、车站、礼堂、展览馆或体育场等的栏杆,增加竖向荷载  $1.2\text{kN/m}$ 。参照《城市桥梁设计荷载标准》(CJJ 77—98)对桥上人行道栏杆的规定,计算桥上人行道栏杆时,**【作用在栏杆扶手上的竖向活荷载采用  $1.2\text{kN/m}$ ,水平向外活荷载采用  $1.0\text{kN/m}$ 。两者应分别考虑,不应同时作用。】**

5.5.4 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。

## 5.6 动力系数

5.6.1 建筑结构设计的动力计算，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。

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

5.6.3 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。

## 6 吊车荷载

### 6.1 吊车竖向和水平荷载

6.1.1 吊车竖向荷载标准值，应采用吊车最大轮压或最小轮压。

6.1.2 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10t时，应取12%；

—当额定起重量为16~50t时，应取10%；

—当额定起重量不小于75t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：1 悬挂吊车的水平荷载应由支撑系统承受。悬挂吊车的水平荷载应对支撑系统进行计算，并与风荷载进行组合。

2 手动吊车及电动葫芦可不考虑水平荷载。

**【说明】**在注1中增加悬挂吊车的水平荷载应对支撑系统进行计算，并与风荷载进行组合。

### 6.2 多台吊车的组合

6.2.1 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；对双层吊车的单跨厂房宜按上层和下层吊车分别不多于2台进行组合；对双层吊车的多跨厂房宜按上层和下层吊车分别不多于4台进行组合，且当下层吊车满载时，上层吊车应按空载计算；上层吊车满载时，下层吊车不应计入。

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。



6.2.2 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6.2.2中规定的折减系数。

【说明】增加单跨和多跨厂房双层吊车参与组合吊车台数的规定。多层吊车的组合很复杂，本条文主要根据设计经验。

表6.2.2 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。

### 6.3 吊车荷载的动力系数

6.3.1 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。

### 6.4 吊车荷载的组合值、频遇值及准永久值

6.4.1 吊车荷载的组合值、频遇值及准永久值系数可按表6.4.1中的规定采用。

表6.4.1 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

6.4.2 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。

# 7 雪 荷 载

## 7.1 雪荷载标准值及基本雪压

7.1.1 屋面水平投影面上的雪荷载标准值，应按下列式计算：

$$s_k = \mu_r s_0 \quad (7.1.1)$$

式中  $s_k$  ——雪荷载标准值 (kN/m<sup>2</sup>)；

$\mu_r$  ——屋面积雪分布系数；

$s_0$  ——基本雪压 (kN / m<sup>2</sup>)。

7.1.2 基本雪压应按本规范附录D.5中附表D.5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。

7.1.3 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，基本雪压值可按附录D规定的方法，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。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.6.1)近似确定。

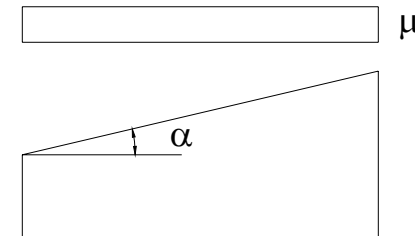


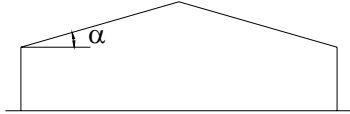
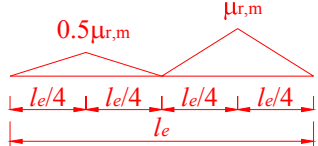

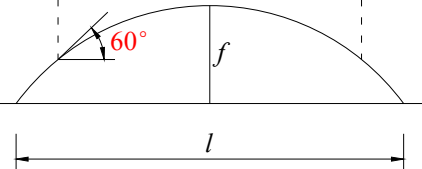
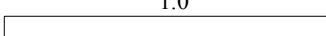
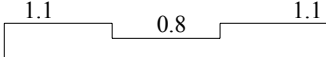
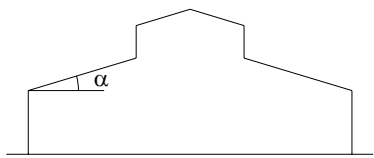
7.1.4 山区的雪荷载应通过实际调查后确定。当无实测资料时，可按当地邻近空旷平坦地面的雪荷载值乘以系数1.2采用。

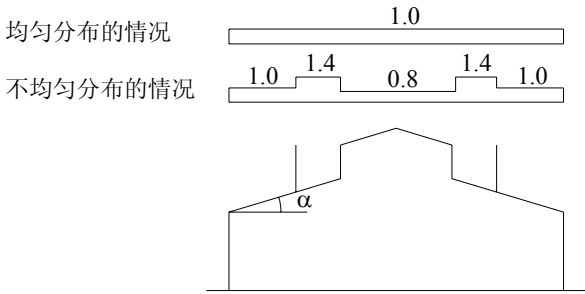
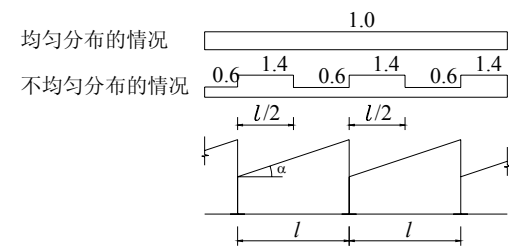
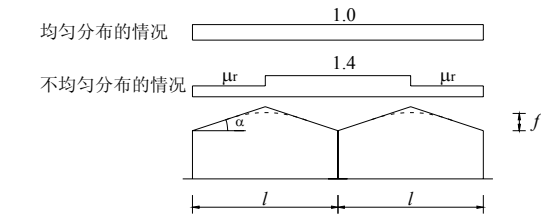
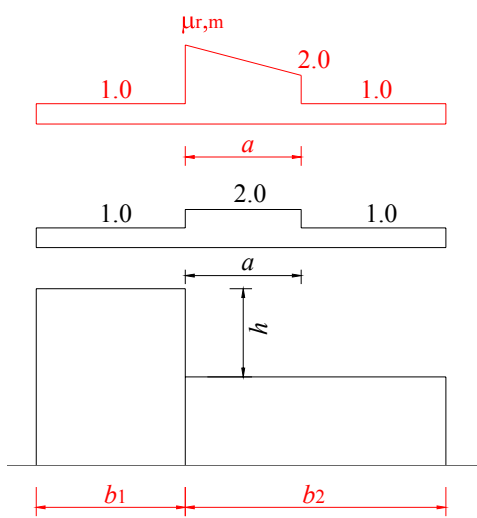
7.1.5 雪荷载的组合值系数可取0.7；频遇值系数可取0.6；准永久值系数应按雪荷载分区I、II和III的不同，分别取0.5、0.2和0；雪荷载分区应按本规范附录D.5中给出的或附图D.6.2的规定采用。

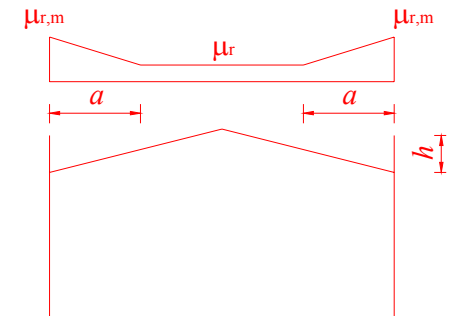
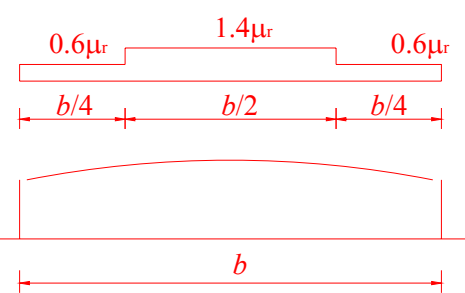
## 7.2 屋面积雪分布系数

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 $\mu_r$																		
1	单跨单坡屋面	<div></div> <table><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>50^\circ</math></td><td><math>55^\circ</math></td><td><math>\geq 60^\circ</math></td></tr><tr><td><math>\mu_r</math></td><td>1.0</td><td>0.85</td><td>0.7</td><td>0.55</td><td>0.4</td><td>0.25</td><td>0.1</td><td>0</td></tr></table>	$\alpha$	$\leq 25^\circ$	$30^\circ$	$35^\circ$	$40^\circ$	$45^\circ$	$50^\circ$	$55^\circ$	$\geq 60^\circ$	$\mu_r$	1.0	0.85	0.7	0.55	0.4	0.25	0.1	0
$\alpha$	$\leq 25^\circ$	$30^\circ$	$35^\circ$	$40^\circ$	$45^\circ$	$50^\circ$	$55^\circ$	$\geq 60^\circ$												
$\mu_r$	1.0	0.85	0.7	0.55	0.4	0.25	0.1	0												
2	单跨双坡屋面	<div><div>均匀分布的情况 </div><div>不均匀分布的情况 </div><div></div><div><math>\mu_r</math>按第一项规定采用</div></div>																		
3	拱形屋面	<div><div>不均匀分布的情况 </div><div>均匀分布的情况 </div><div><math>\mu_r = \frac{l}{8f}</math> (<math>0.4 \leq \mu_r \leq 1.0</math>)</div><div></div><div><math>\mu_{r,m} = 0.2 + 10f/l</math> (<math>\mu_{r,m} \leq 2.0</math>)</div></div>																		
4	带天窗的坡屋面	<div><div>均匀分布的情况 </div><div>不均匀分布的情况 </div><div></div></div>																		

5	带天窗有挡风板的坡屋面	<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, (4m &lt; a &lt; 8m)</math></p> <p><math>\mu_{r,m}=(b_1+b_2)/2h, (2.0 \leq \mu_{r,m} \leq 4.0)</math></p>

9	有女儿墙及其它突起物的屋面	 $a = 2h$ $\mu_{r,m} = 1.5h/s_0 \quad (1.0 \leq \mu_{r,m} \leq 2.0)$
10	大跨屋面 ( $l > 100m$ )	 <p>同时考虑第2项、第3项的积雪分布</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。

【说明】根据屋面积雪的实际情况，并参考欧洲规范的规定，将第1项中屋面积雪为0的最大坡度 由 $50^\circ$  修改为 $60^\circ$ ，屋面积雪分布系数 $\mu_r$ 的值作相应修改。

第3项增加一种不均匀分布情况，考虑拱形屋面积雪的飘移效应， $\mu_{r,m}$ 的取值主要参考欧洲规范。

第8项增加一种不均匀分布情况，考虑高跨墙体对低跨屋面积雪的遮挡作用， $\mu_{r,m}$ 的取值主要参考欧洲规范。

新增第9项，女儿墙及其他屋面突起物周围由于遮挡效应积雪较厚，应考虑积雪的堆积效应。 $\mu_{r,m}$ 的取值主要参考欧洲规范。

新增第10项，大跨结构对雪荷载比较敏感，由于屋面积雪在风作用下的飘移效应，尚应考虑屋面中部大边缘小的不均匀积雪分布情况。

7.2.2 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。

# 8 风 荷 载

## 8.1 风荷载标准值及基本风压

8.1.1 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 当计算主要受力结构时

$$w_k = \beta_z \mu_s \mu_z w_0 \quad (8.1.1-1)$$

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

$$w_k = \beta_{gz} \mu_{sl} \mu_z w_0 \quad (8.1.1-2)$$

式中  $\beta_{gz}$  —高度z处的阵风系数；

$\mu_{sl}$  —风荷载局部体型系数。

8.1.2 基本风压应按本规范附录D.5中表D.5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。

8.1.3 当城市或建设地点的基本风压值在本规范附录D.5中没有给出时，基本风压值可按附录D规定的方法，根据基本风压的定义和当地年最大风速资料，通过统计分析确定，分析时应考虑样本数量的影响。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中附图D.6.3全国基本风压分布图近似确定。

8.1.4 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0.0。

## 8.2 风压高度变化系数

8.2.1 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8.2.1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8.2.1 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	1.09	1.00	0.65	0.45
10	1.28	1.00	0.65	0.45
15	1.42	1.13	0.65	0.45
20	1.52	1.23	0.74	0.45
30	1.67	1.39	0.88	0.45
40	1.79	1.52	1.00	0.54
50	1.89	1.62	1.10	0.63
60	1.97	1.71	1.20	0.70
70	2.05	1.79	1.28	0.78
80	2.12	1.87	1.36	0.85
90	2.18	1.93	1.43	0.91
100	2.23	2.00	1.50	0.98
150	2.46	2.25	1.79	1.26
200	2.64	2.46	2.03	1.52
250	2.78	2.63	2.24	1.75
300	2.91	2.77	2.43	1.97
350	2.91	2.91	2.60	2.18
400	2.91	2.91	2.76	2.37
450	2.91	2.91	2.91	2.56
500	2.91	2.91	2.91	2.73
≥550	2.91	2.91	2.91	2.91

【说明】原规范中梯度高度的变化范围比较小，使得规范中四类剖面的地貌类别的区分度和涵盖范围不够。根据经典边界层理论，边界层厚度主要取决于流动发展的距离，随着国内城市发展，尤其是诸如北京、上海、广州等超大型城市群的发展，城市涵盖的范围越来越大，使得城市地貌下的大气边界层厚度与原来相比有显著增加。本次修订适当提高了C、D两类粗糙的梯度风高度，将风剖面的梯度



高度由300m、350m、400m和450m，修改为300m、350m、450m和550m。B类风速剖面指数由0.16修改为0.15，适当降低了标准场地类别的平均风荷载，其它类别的风速剖面指数保持不变。修改后的风速剖面与日本、欧规范比较接近。

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，由表8.2.1确定外，还应考虑地形条件的修正，修正系数  $\eta$  分别按下述规定采用：

1 对于山峰和山坡，其顶部B处的修正系数可按下述公式采用：

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

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

$\kappa$  ——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  $z = 2.5H$ 。

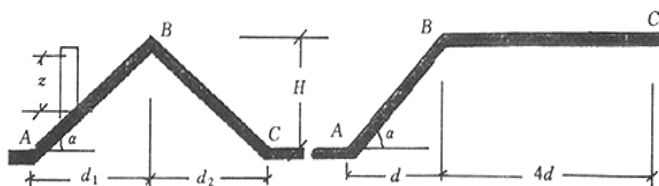


图8.2.2 山峰和山坡的示意

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 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  $\eta = 1.20 \sim 1.50$ 。

**【说明】**山峰修正系数计算公式中的系数  $\kappa$  由3.2修改为2.2，适当降低山峰修正系数，主要原因是与日本、欧洲等国外规范相比，当  $z/H$  值较小时原规范的修正系数偏大。

8.2.3 对于远海海面和海岛的建筑物或构筑物，风压高度变化系数可按A类粗糙度类别，由表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 $\eta$

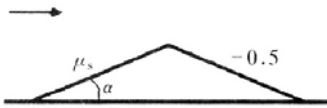
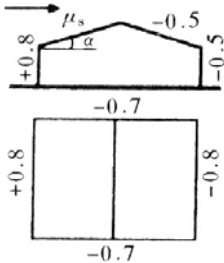
距海岸距离 (km)	$\eta$
<40	1. 0
40~60	1. 0~1. 1
60~100	1. 1~1. 2

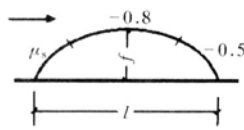
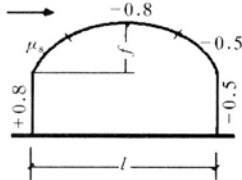
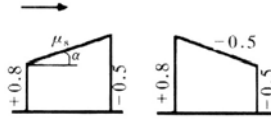
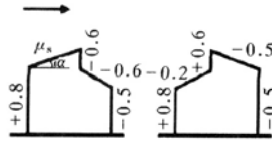
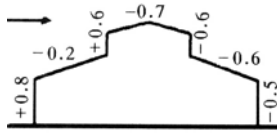
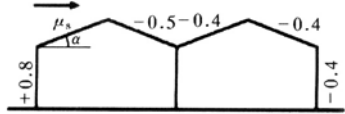
8.3 风荷载体型系数

8. 3. 1 房屋和构筑物的风载体型系数，可按下列规定采用：


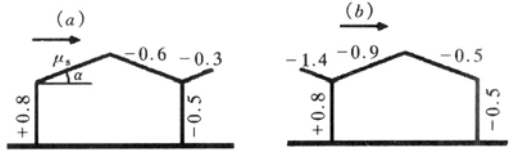
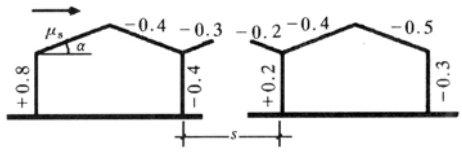
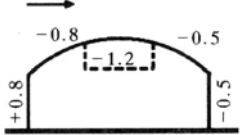
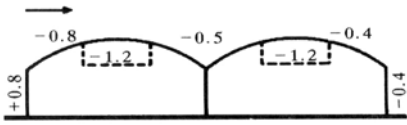
- 1 房屋和构筑物与表8. 3. 1中的体型类同时，可按该表的规定采用；
- 2 房屋和构筑物与表8. 3. 1中的体型不同时，可参考有关资料采用；
- 3 房屋和构筑物与表8. 3. 1中的体型不同且无参考资料可以借鉴时，宜由风洞试验确定；
- 4 对于重要且体型复杂的房屋和构筑物，应由风洞试验确定。

表8. 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	<div><table><tr><th><math>\alpha</math></th><th><math>\mu_s</math></th></tr><tr><td>0°</td><td>0</td></tr><tr><td>30°</td><td>+0.2</td></tr><tr><td>≥60°</td><td>+0.8</td></tr></table><p>中间值按线性插入法计算</p></div>	$\alpha$	$\mu_s$	0°	0	30°	+0.2	≥60°	+0.8
$\alpha$	$\mu_s$									
0°	0									
30°	+0.2									
≥60°	+0.8									
2	封闭式双坡屋面	<div><table><tr><th><math>\alpha</math></th><th><math>\mu_s</math></th></tr><tr><td>≤15°</td><td>-0.6</td></tr><tr><td>30°</td><td>0</td></tr><tr><td>≥60°</td><td>+0.8</td></tr></table><p>中间值按线性插入法计算</p></div>	$\alpha$	$\mu_s$	≤15°	-0.6	30°	0	≥60°	+0.8
$\alpha$	$\mu_s$									
≤15°	-0.6									
30°	0									
≥60°	+0.8									

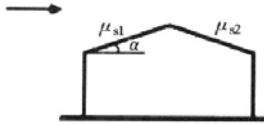
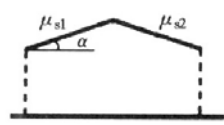
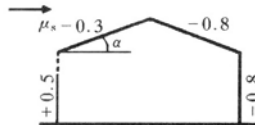
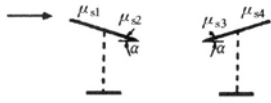
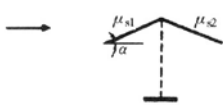
3	封闭式落地拱形屋面	<div></div> <table><tr><th><math>f/l</math></th><th><math>\mu_s</math></th></tr><tr><td>0.1</td><td>+0.1</td></tr><tr><td>0.2</td><td>+0.2</td></tr><tr><td>0.5</td><td>+0.6</td></tr></table> <p>中间值按线性插入法计算</p>	$f/l$	$\mu_s$	0.1	+0.1	0.2	+0.2	0.5	+0.6
$f/l$	$\mu_s$									
0.1	+0.1									
0.2	+0.2									
0.5	+0.6									
4	封闭式拱形屋面	<div></div> <table><tr><th><math>f/l</math></th><th><math>\mu_s</math></th></tr><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></table> <p>中间值按线性插入法计算</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	<div></div> <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	<div></div> <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	<div></div> <p>带天窗的拱形屋面可按照本图采用</p>								
8	封闭式双跨双坡屋面	<div></div> <p>迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第 2 项采用</p>								



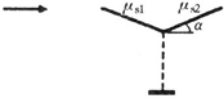
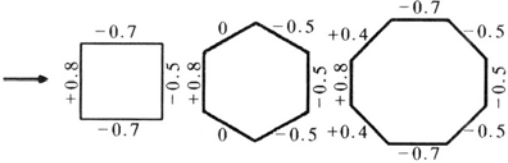
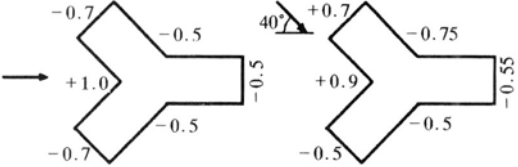
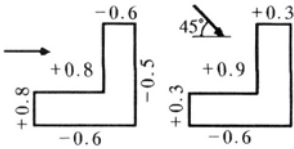
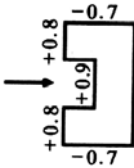
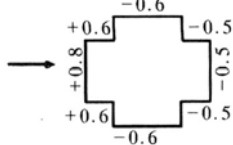
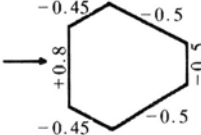
15	封闭式 带女儿墙的双坡屋面	 <p>当女儿墙高度有限时，屋面上的体型系数可按无女儿墙的屋面采用</p>
16	封闭式 带雨篷的双坡屋面	 <p>迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第 2 项采用</p>
17	封闭式对立 两个带雨篷的双坡屋面	 <p>本图适用于 <math>s</math> 为 8m~20m，迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第二项采用</p>
18	封闭式 带下沉天窗的双坡屋面 或拱形屋面	
19	封闭式 带下沉天窗的双跨双坡 或拱形屋面	

20	封闭式 带天窗挡风板 的双跨屋面																																		
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>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>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>																																	
24	靠山封闭式 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><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>E</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></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></tbody></table>	$\beta$	$\alpha$	A	B	C	D	E	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		15°	+1.0	+0.3	+0.4	+0.5	+0.4
$\beta$	$\alpha$	A	B	C	D	E																													
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																													
	15°	+1.0	+0.3	+0.4	+0.5	+0.4																													


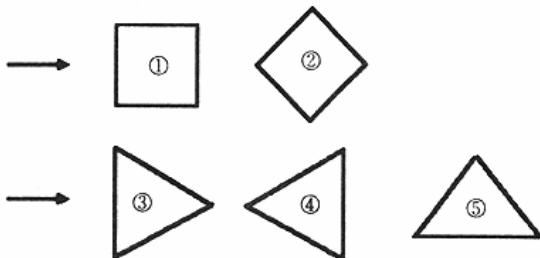
		<table><tr><td>60°</td><td>30°</td><td>+1.0</td><td>+0.4</td><td>+0.3</td><td>+0.4</td><td>+0.2</td></tr><tr><td></td><td>60°</td><td>+1.0</td><td>+0.8</td><td>-0.3</td><td>0</td><td>-0.5</td></tr><tr><td rowspan="3">90°</td><td>15°</td><td>+1.0</td><td>+0.5</td><td>+0.7</td><td>+0.8</td><td>+0.6</td></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></table> <div><div>(b)</div><div></div></div> <div>体型系数 <math>\mu_s</math>:</div> <table><tr><th><math>\beta</math></th><th>ABCD</th><th>E</th><th>A'B'C'D'</th><th>F</th></tr><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></table>	60°	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	$\beta$	ABCD	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
60°	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																																																	
$\beta$	ABCD	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																																																			
25	靠山封闭式 带天窗的 双坡屋面	<div></div> <div>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</div> <div>体型系数 <math>\mu_s</math>:</div> <table><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><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></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	<div><div><div>(a) 开口迎风</div><div></div></div><div><div>(b) 开口背风</div><div></div></div></div> <div>迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第 2 项采用</div>																																																					

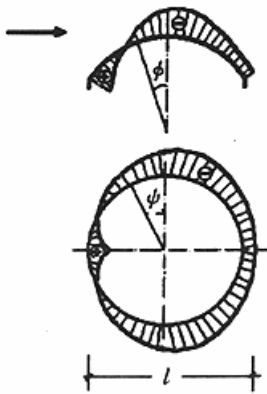
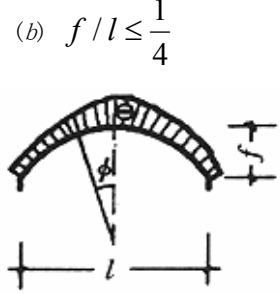
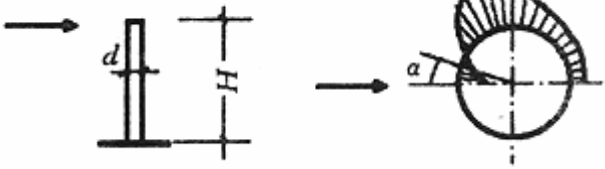
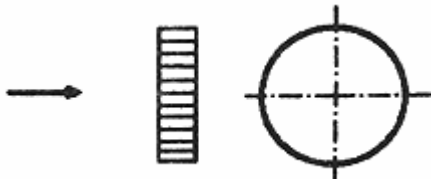
27	双面开敞及四面开敞式双坡屋面	<div><div><div>(a) 两端有山墙</div><div></div></div><div><div>(b) 四面开敞</div><div></div></div></div> <div><div>体型系数 <math>\mu_s</math></div><table><tr><th><math>\alpha</math></th><th><math>\mu_{s1}</math></th><th><math>\mu_{s2}</math></th></tr><tr><td><math>\leq 10^\circ</math></td><td>-1.3</td><td>-0.7</td></tr><tr><td><math>30^\circ</math></td><td>+1.6</td><td>+0.4</td></tr></table><div>中间值按线性插入法计算</div></div> <div><div>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；</div><div>2 纵向风荷载对屋面所引起的总水平力</div><div>当 <math>\alpha \geq 30^\circ</math> 时，为 <math>0.05Aw_h</math></div><div>当 <math>\alpha &lt; 30^\circ</math> 时，为 <math>0.10Aw_h</math></div><div>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；</div><div>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</div></div> <div>(a)采用</div>	$\alpha$	$\mu_{s1}$	$\mu_{s2}$	$\leq 10^\circ$	-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><div></div><div><div>迎风坡面的 <math>\mu_s</math> 按第 2 项采用</div><div>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。</div><div>当开敞面积达 50% 时，背风墙面的系数改为 -1.1</div></div></div>															
29	单坡及双坡顶盖	<div><div><div>(a)</div><div></div></div><div><table><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><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></table><div>中间值按线性插入法计算</div></div><div><div>(b)</div><div></div></div><div><div>(c)</div><div>体型系数按第 27 项采用</div></div></div>	$\alpha$	$\mu_{s1}$	$\mu_{s2}$	$\mu_{s3}$	$\mu_{s4}$	$\leq 10^\circ$	-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													



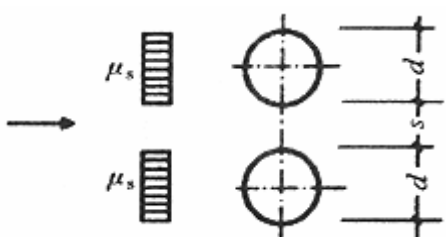


		 <table border="1" data-bbox="667 320 1034 448"> <tr> <th><math>\alpha</math></th><th><math>\mu_{s1}</math></th><th><math>\mu_{s2}</math></th></tr> <tr> <td><math>\leq 10^\circ</math></td><td>+1.0</td><td>+0.7</td></tr> <tr> <td><math>30^\circ</math></td><td>-1.6</td><td>-0.4</td></tr> </table> <p>中间值按线性插入法计算</p> <p>注: (b)、(c)应考虑第 27 项注 1 和注 2</p>	$\alpha$	$\mu_{s1}$	$\mu_{s2}$	$\leq 10^\circ$	+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									
30	封闭式房屋和构筑物	<p>(a) 正多边形 (包括矩形) 平面</p>  <p>(b) Y 型平面</p>  <p>(c) L 型平面</p>  <p>(d) Π 型平面</p>  <p>(e) 十字型平面</p>  <p>(f) 截角三角形平面</p> 									

31	高度超过 45 米的矩形截面 高层建筑	<div><div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div></div></div><div><div></div><div></div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div></div> </
----	------------------------	---

		<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><tr><td><math>\begin{matrix} b/h \\ \phi \end{matrix}</math></td><td><math>\leq 1</math></td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr><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></table>	$\begin{matrix} b/h \\ \phi \end{matrix}$	$\leq 1$	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
$\begin{matrix} b/h \\ \phi \end{matrix}$	$\leq 1$	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																																	
34	独立墙壁 及围墙																																				
35	塔架	<div></div> <p>(a) 角钢塔架整体计算时的体型系数 <math>\mu_s</math></p> <table><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><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></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>中间值按线性插入法计算</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																																	

36	旋转壳顶	<div><div><div><math>(a) \quad f/l &gt; \frac{1}{4}</math></div><div></div><div><math>\mu_s = 0.5 \sin^2 \phi \sin \psi - \cos^2 \phi</math></div></div><div><div><math>(b) \quad f/l \leq \frac{1}{4}</math></div><div></div><div><math>\mu_s = -\cos^2 \phi</math></div></div></div>																																																								
37	圆截面构筑物 (包括烟囱、塔桅等)	<div><div><div><math>(a)</math> 局部计算时表面分布的体型系数</div><div></div><div><table><tr><td></td><td><math>H/d \geq 25</math></td><td><math>H/d = 7</math></td><td><math>H/d = 1</math></td></tr><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></table></div><div><div>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</div></div></div><div><div><math>(b)</math> 整体计算时的体型系数</div><div></div></div></div>		$H/d \geq 25$	$H/d = 7$	$H/d = 1$	$0^\circ$	+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
	$H/d \geq 25$	$H/d = 7$	$H/d = 1$																																																							
$0^\circ$	+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																																																							

		<table><tr><th><math>\mu_z w_0 d^2</math></th><th>表明情况</th><th>H/d<math>\geq</math>25</th><th>H/d=7</th><th>H/d=1</th></tr><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></table>	$\mu_z w_0 d^2$	表明情况	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	中间值按线性插值法计算； $\Delta$ 为表面凸出高度
$\mu_z w_0 d^2$	表明情况	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																						

38	架空管道	本图适用于 $\mu_z w_0 d^2 \geq 0.015$ 的情况																
		(a) 上下双管																
		<div></div> <table><tr><th>s/d</th><th><math>\leq 0.25</math></th><th>0.5</th><th>0.75</th><th>1.0</th><th>1.5</th><th>2.0</th><th><math>\geq 3.0</math></th></tr><tr><th><math>\mu_s</math></th><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											
(b) 前后双管																		
<div></div> <table><tr><th>s/d</th><th><math>\leq 0.25</math></th><th>0.5</th><th>1.5</th><th>3.0</th><th>4.0</th><th>6.0</th><th>8.0</th><th><math>\geq 10.0</math></th></tr><tr><th><math>\mu_s</math></th><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										
(c) 密排多管																		
<div></div> <p><math>\mu_s=+1.4</math> <math>\mu_s</math> 值为各管之总和</p>																		

39

拉索

The diagram shows a cable structure with a central vertical cable and two diagonal cables forming a triangular shape. A horizontal arrow above the structure indicates wind direction. The angle between the diagonal cable and the horizontal base is labeled  $\alpha$ . The horizontal component of the wind load is labeled  $w_x$  and the vertical component is labeled  $w_y$ .

风荷载水平分量  $w_x$  的体型系数  $\mu_{sx}$  及垂直分量  $w_y$  的体型系数  $\mu_{sy}$  :

$\alpha$	$\mu_{sx}$	$\mu_{sy}$	$\alpha$	$\mu_{sx}$	$\mu_{sy}$
0°	0	0	50°	0.60	0.40
10°	0.05	0.05	60°	0.85	0.40
20°	0.10	0.10	70°	1.10	0.30
30°	0.20	0.25	80°	1.20	0.20
40°	0.35	0.40	90°	1.25	0

【说明】增加第 31 项矩形截面高层建筑，考虑厚宽比  $D/B$  对侧面和背风面体型系数的影响。当平面厚宽比  $D/B \leq 1.0$  时，背风面的体型系数由  $-0.5$  增加到  $-0.6$ ，矩形高层建筑的风力系数也由  $1.3$  增加到  $1.4$ 。

8.3.2 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  $\mu_s$  乘以相互干扰系数。相互干扰系数可按下列规定确定：

- 1 单个施扰建筑，建筑平面为矩形且高度相近时，根据施扰建筑的位置，对顺风向风荷载可取  $1.00 \sim 1.10$ ，对横风向风荷载可取  $1.00 \sim 1.20$ ；
- 2 其它情况可参考类似条件的风洞试验资料确定，必要时宜通过风洞试验确定。

【说明】 本条文增加的针对单个施扰建筑所规定的相互干扰系数取值是根据国内大量风洞试验研究结果给出的。试验研究直接以基底弯矩响应作为目标，采用基于基底弯矩的相互干扰系数来描述基底弯矩由于干扰所引起的静力和动力干扰作用。相互干扰系数定义为受扰后的结构风荷载和单体结构风荷载的比值。

建筑高度相同的单个施扰建筑的顺风向和横风向风荷载相互干扰系数的研究结果分别见 图 8.3.2-1 和 图 8.3.2-1。图中假定风向是由左向右吹， $b$  为受扰建筑的迎风面宽度， $x$  和  $y$  分别为施扰建筑离受扰建筑的纵向和横向距离。

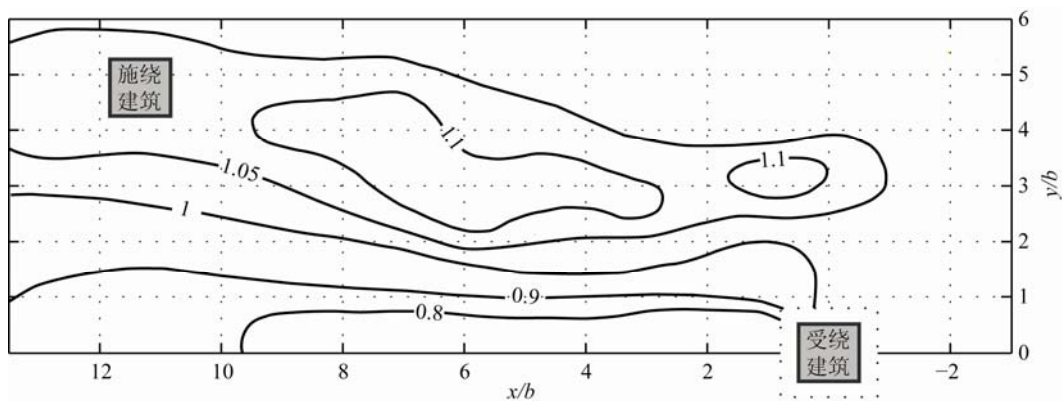


图 8.3.2-1 单个施扰建筑作用的顺风向风荷载相互干扰系数

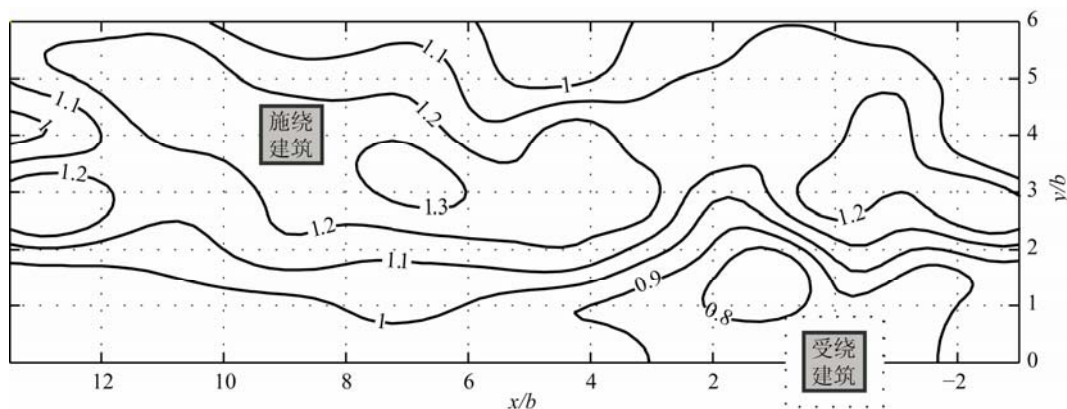


图 8.3.2-2 单个施扰建筑作用的横风向风荷载相互干扰系数

当施扰建筑和受扰建筑的高度不同时,可用下式计算考虑施扰建筑相对高度影响后的相互干扰系数:

$$\eta_H = \begin{cases} 0.93 + 0.11\eta_0 & H_u/H_d = 0.6 \\ 0.51 + 0.53\eta_0 & H_u/H_d = 0.8 \\ 1.08\eta_0 & H_u/H_d = 1.2 \\ 1.12\eta_0 & H_u/H_d \geq 1.4 \end{cases} \quad (8.3.2)$$

式中  $H_u, H_d$ ——施扰建筑和受扰建筑的高度;

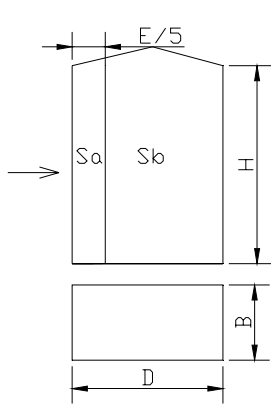
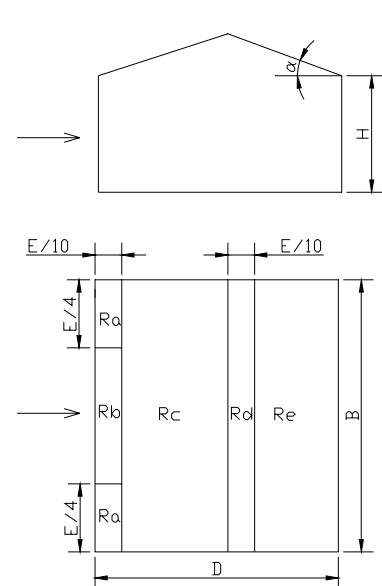
$\eta_0$ —— $H_u/H_d = 1$  时的干扰系数。

当  $H_u/H_d \leq 0.5$  时可不考虑干扰效应。

8.3.3 验算直接承受风荷载的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  $\mu_{sl}$ :

- 1 矩形平面房屋的墙面及屋面可按表 8.3.3 的规定采用;
- 2 其他房屋和构筑物可取表 8.3.1 规定的体型系数的 1.25 倍;
- 3 对檐口、雨篷、遮阳板等突出构件,取-2.0。

表 8.3.3 矩形平面房屋的局部体型系数

项次	类别	体型及局部体型系数																																									
1	矩形平面房屋的墙面	<div></div> <table><tr><td colspan="2">迎风面</td><td>1.0</td></tr><tr><td rowspan="2">侧面</td><td>Sa</td><td>-1.4</td></tr><tr><td>Sb</td><td>-1.0</td></tr><tr><td colspan="2">背风面</td><td>-0.6</td></tr></table> <p>注：E 取 2H 和迎风宽度 B 中较小者。</p>	迎风面		1.0	侧面	Sa	-1.4	Sb	-1.0	背风面		-0.6																														
迎风面		1.0																																									
侧面	Sa	-1.4																																									
	Sb	-1.0																																									
背风面		-0.6																																									
2	矩形平面房屋的双坡屋面	<div></div> <table><tr><th colspan="2"><math>\alpha</math></th><th><math>\leq 5</math></th><th>15</th><th>30</th><th><math>\geq 45</math></th></tr><tr><td rowspan="2">Ra</td><td><math>H/D \leq 0.5</math></td><td>-1.8 +0</td><td>-1.4 +0.2</td><td>-1.5</td><td>-0 +0.7</td></tr><tr><td><math>H/D \geq 1.0</math></td><td>-2.5 +0</td><td>-2.0 +0.2</td><td>+0.7</td><td>+0.7</td></tr><tr><td colspan="2">Rb</td><td>-1.8 +0</td><td>-1.5 +0.2</td><td>-1.5 +0.7</td><td>-0 +0.7</td></tr><tr><td colspan="2">Rc</td><td>-1.2 +0</td><td>-0.3 +0.2</td><td>-0.2 +0.4</td><td>-0 +0.6</td></tr><tr><td colspan="2">Rd</td><td>-0.6 +0.2</td><td>-1.5 +0</td><td>-0.5 +0</td><td>-0.3 +0</td></tr><tr><td colspan="2">Re</td><td>-0.6 +0</td><td>-0.4 +0</td><td>-0.4 +0</td><td>-0.2 +0</td></tr></table> <p>E 取 2H 和迎风宽度 B 中较小者； 中间值可按线性插值法计算（应对相同符号项插值） 同时给出两个值的区域应分别考虑正负风压的作用</p>	$\alpha$		$\leq 5$	15	30	$\geq 45$	Ra	$H/D \leq 0.5$	-1.8 +0	-1.4 +0.2	-1.5	-0 +0.7	$H/D \geq 1.0$	-2.5 +0	-2.0 +0.2	+0.7	+0.7	Rb		-1.8 +0	-1.5 +0.2	-1.5 +0.7	-0 +0.7	Rc		-1.2 +0	-0.3 +0.2	-0.2 +0.4	-0 +0.6	Rd		-0.6 +0.2	-1.5 +0	-0.5 +0	-0.3 +0	Re		-0.6 +0	-0.4 +0	-0.4 +0	-0.2 +0
$\alpha$		$\leq 5$	15	30	$\geq 45$																																						
Ra	$H/D \leq 0.5$	-1.8 +0	-1.4 +0.2	-1.5	-0 +0.7																																						
	$H/D \geq 1.0$	-2.5 +0	-2.0 +0.2	+0.7	+0.7																																						
Rb		-1.8 +0	-1.5 +0.2	-1.5 +0.7	-0 +0.7																																						
Rc		-1.2 +0	-0.3 +0.2	-0.2 +0.4	-0 +0.6																																						
Rd		-0.6 +0.2	-1.5 +0	-0.5 +0	-0.3 +0																																						
Re		-0.6 +0	-0.4 +0	-0.4 +0	-0.2 +0																																						



3

矩形平面房屋的单坡屋面

The diagram illustrates a rectangular building with a single-sloped roof. The wind direction is indicated by an arrow from the left. The roof slope angle is  $\alpha$ . The building height is  $H$ . The roof width is  $E/10$ . The building width is  $B$ . The roof is divided into three vertical sections:  $R_a$  (left),  $R_b$  (middle), and  $R_c$  (right). The height of the  $R_a$  and  $R_c$  sections is  $E/4$ . The height of the  $R_b$  section is  $E/10$ .

$\alpha$	$\leq 5$	15	30	$\geq 45$
$R_a$	-2.5	-2.8	-2.3	-1.2
$R_b$	-2.0	-2.0	-1.5	-0.5
$R_c$	-1.2	-1.2	-0.8	-0.5

E 取  $2H$  和迎风宽度  $B$  中较小者；  
中间值可按线性插值法计算；  
迎风坡面参考第 2 项取值

【说明】对原规范 7.3.3 条第 1 款规定的局部体型系数进行了细化，反映了建筑物高厚比和屋面坡度对局部体型系数的影响。

8.3.4 验算非直接承受风荷载的围护构件时，局部体型系数  $\mu_{sl}$  可按构件从属面积折减，折减系数按下列规定采用：

- 1 当从属面积不大于  $1\text{m}^2$  时，折减系数取 1.0；
- 2 当从属面积大于或等于  $25\text{m}^2$  时，对墙面折减系数取 0.8，对局部体型系数绝对值大于 1.0 的屋面折减系数取 0.6，其它屋面折减系数取 1.0；
- 3 当从属面积大于  $1\text{m}^2$  小于  $25\text{m}^2$  时，墙面和绝对值大于 1.0 的屋面局部体型系数可采用对数插值，即按下式计算局部体型系数：

$$\mu_{sl}(A) = \mu_{sl}(1) + [\mu_{sl}(25) - \mu_{sl}(1)] \log A \quad (8.3.4)$$

【说明】由原规范 7.3.3 条注扩充而来，将折减系数应用限于验算非直接承受风荷载的围护构件，如檩条、幕墙骨架等，最大的折减从属面积由  $10\text{m}^2$  增加到  $25\text{m}^2$ ，屋面最小的折减系数由 0.8 减小到 0.6。

8.3.5 验算围护构件时，建筑物内部压力的局部体型系数可按下列规定采用：

- 1 封闭式建筑物，按其外表面风压的正负情况取 -0.2 或 0.2；

## 2 仅一面墙有主导洞口的建筑物

- 当开洞率大于 0.02 且小于或等于 0.10 时, 取  $0.4\mu_{sl}$ ;
- 当开洞率大于 0.10 且小于或等于 0.30 时, 取  $0.6\mu_{sl}$ ;
- 当开洞率大于 0.30 时, 取  $0.8\mu_{sl}$ 。

## 3 其他情况, 应按开放式建筑物的 $\mu_{sl}$ 取值。

注: 主导洞口的开洞率是指单个主导洞口面积与该墙面全部面积之比,  $\mu_{sl}$  应取主导洞口对应位置的值。

【说明】由原规范 7.3.3 条第 2 款扩充而来, 增加了建筑物某一面有主导洞口的情况, 主导洞口是指大风期间也不关闭的洞口。

# 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。结构顺风向风振响应计算应按结构随机振动理论进行。对于符合第 8.4.3 条规定的结构, 也可采用风振系数进行计算。

注: 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 E 计算。

【说明】删除有关大跨屋盖结构的内容, 放到 8.4.2 条。

8.4.2 对于风敏感的或大跨度的屋盖结构, 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, 宜依据刚性模型风洞试验所得脉动风压结果, 按随机振动理论计算确定; 风振系数宜理解为风振响应的动力放大系数。对于体育场看台等悬挑型大跨度屋盖结构的风振系数, 也可按第 8.4.3 条的规定计算。

【说明】新增条文, 规定了要考虑屋盖结构风振影响的条件和风振响应计算的原则。风敏感的屋盖结构是指索结构、膜结构等质量轻刚度小的结构, 大跨度屋盖结构是指跨度大于 36m 的结构。

屋盖结构与高层建筑和高耸结构的风振影响和响应计算原则的不同, 风振系数的含义也不尽相同。屋盖结构的风振影响不区分顺风向和横风向, 风振响应计算不宜直接采用准定常意义下的风速谱进行结构风振分析。

屋盖结构的风荷载标准值一般是指作用在结构上的等效静力风荷载, 它包含平均风和脉动风的作用。大跨屋盖结构一般无法求得与高层建筑及高耸结构意义相同的风振系数, 因此将风振响应的动力放大系数作为风振系数, 它是指在某一

指定等效目标下，结构最大风振响应与平均响应的比值。等效目标可以是结构某个节点的位移或结构某个控制构件的内力。

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，结构的风荷载可按公式(8.1.1-1)通过风振系数来计算。 $z$  高度处的风振系数  $\beta_z$  可按下式计算：

$$\beta_z = 1 + 2gI_{10}B_z\sqrt{1+R^2} \quad (8.4.3)$$

式中  $g$ ——峰值因子，可取 2.5；

$I_{10}$ ——为 10m 高度处的湍流强度，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；

$R$ ——脉动风荷载的共振分量因子；

$B_z$ ——脉动风荷载的背景分量因子。

【说明】风振系数计算理论与原规范相同，但风振系数表达公式改用国际上普遍应用的方式，即主要由共振分量因子和背景分量因子来表达，并且将峰值因子和湍流强度等参数加以明确。与原规范相比，峰值因子  $g$  由 2.2 修改为 2.5，对应 A、B、C、D 类的湍流强度  $I_{10}$  由 0.088、0.114、0.167、0.278 修改为 0.12、0.14、0.23 和 0.39。修改后的风振系数将比原规范有适当提高。

8.4.4 脉动风荷载的共振分量因子可按下列公式计算：

$$R^2 = \frac{\pi f_1}{6\zeta_1} \frac{x_1^2}{f_1(1+x_1^2)^{4/3}} \quad (8.4.4-1)$$

$$x_1 = \frac{30f_1}{\sqrt{w_0}} \quad (8.4.4-2)$$

式中  $f_1$ ——结构第一阶自振频率；

$\zeta_1$ ——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 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式计算：

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

式中  $\phi(z)$ ——结构第一阶振型；

$H$ ——结构总高度；

$\rho_z$ ——竖直方向相关系数；

$\rho_x$ ——水平方向相关系数；

$k, a_l$ ——系数，按表 8.4.5 取值。

表 8.4.5 系数  $k$  和  $a_l$

粗糙度类别		A	B	C	D
高层建筑	$k$	0.944	0.67	0.295	0.112
	$a_l$	0.155	0.187	0.261	0.346
高耸结构	$k$	1.276	0.91	0.404	0.155
	$a_l$	0.186	0.218	0.292	0.376

8.4.6 脉动风荷载的空间相关性系数可按下列规定确定：

1 竖直方向的相关系数可按下列式计算：

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

2 水平方向相关系数可按下列式计算：

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

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

8.4.7 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竖向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。

## 8.5 横风向和扭转风振

8.5.1 对于横风向风振作用效应明显的高层建筑以及细长圆形截面构筑物，宜考虑横风向风振的影响。

【说明】 判断高层建筑是否需要考虑横风向风振的影响情况比较复杂，一般要考虑建筑的高度、高宽比、结构自振频率及阻尼比等多种因素，并要借鉴工程经

验及有关资料来判断。横风向风振作用效应明显一般是指建筑高度超过150m或高宽比大于5的高层建筑。细长圆形截面构筑物一般指高度超过30m且高宽比大于4的构筑物。

**8.5.2** 对于平面或立面体型较复杂的高层建筑和高耸结构，横风向风振的等效风荷载  $w_{Lk}$  宜通过风洞试验确定；也可参考有关资料确定。

对于圆形截面高层建筑及构筑物，其由跨临界强风共振(旋涡脱落)引起的横风向等效风荷载  $w_{Lk}$  可按附录G.1确定。

对于矩形截面及凹角或削角矩形截面的高层建筑，其横风向风振等效风荷载  $w_{Lk}$  可按附录G.2确定。

8.5.3 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，可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  $15\text{m/s}$ 。

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，此时应考虑横风向风振的等效风荷载。

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：

$$Re = 69000vD \quad (8.5.3-1)$$

式中  $v$ ——计算所用风速，可取值  $v_{cr}$ ；

$D$ ——结构截面的直径(m)，当结构的截面沿高度缩小时(倾斜度不大于0.02)，可近似取2/3结构高度处的直径。

5 临界风速  $v_{cr}$  和结构顶部风速  $v_H$  可按下列公式确定：

$$v_{cr} = \frac{D}{T_i St} \quad (8.5.3-2)$$

$$v_H = \sqrt{\frac{2000\mu_H w_0}{\rho}} \quad (8.5.3-3)$$

式中  $T_i$ ——结构第  $i$  振型的自振周期，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；

$w_0$ ——基本风压 (kN/m<sup>2</sup>)；

$\rho$ ——空气密度 (kg/m<sup>3</sup>)。

**8.5.4** 对于扭转风振作用效应明显的高层建筑及高耸结构，宜考虑扭转风振的影响。

【说明】扭转风荷载是由于建筑各个立面风压的非对称作用产生，截面形状对扭转风荷载影响很大。判断高层建筑是否需要考虑扭转风振的影响，主要考虑建筑的高度、高宽比、厚宽比、结构自振频率、结构刚度与质量的偏心等多种因素。扭转风振作用效应明显一般是指建筑高度超过150m且同时满足  $\frac{H}{\sqrt{BD}} \geq 3$  、

$\frac{T_{T1} v_H}{\sqrt{BD}} \geq 0.4$  和  $D/B \geq 1.5$  的高层建筑及高耸结构，其中  $T_{T1}$  为第一阶扭转周期 (s)。

**8.5.5** 对于体型较复杂以及质量或刚度有显著偏心的高层建筑，扭转风振等效风荷载  $w_{Tk}$  宜通过风洞试验确定；也可参考有关资料确定。

对于质量和刚度较对称的矩形截面高层建筑，其扭转风振等效风荷载  $w_{Tk}$  可按附录G.3确定。

**8.5.6** 承载能力极限状态设计时，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宜按表 8.5.6 的规定进行组合。正常使用极限状态设计时，可不考虑顺风向风荷载、横风向风振等效风荷载和扭转风振等效风荷载的组合。

表 8.5.6 风荷载的组合

项次	顺风向风荷载	横风向风振等效风荷载	扭转风振等效风荷载
1	$w_k$	-	-
2	$0.4w_k$	$w_{Lk}$	-
3	$0.4w_k$	-	$w_{Tk}$

【说明】高层建筑和高耸结构在脉动风荷载作用下，其顺风向风荷载、横风向风振等效风荷载和扭转风振等效风荷载一般是同时存在的，但三种风荷载的最大值并不一定同时出现，因此在承载能力极限状态设计中当确定某个风荷载为主时其它风荷载可以折减或者不予考虑。风荷载的组合是一个非常复杂的问题，目前国际国内对此研究还不多，这里给出的组合方法参考了澳大利亚等国家的规范，并结合我国的实际情况和工程经验给出。在进行风荷载作用下的结构分析，当无法明确判断为主的风荷载时，应考虑各种可能的情况，并应考虑不同风向角的作用。

在正常使用极限状态设计中，可以不考虑顺风向、横风向和扭转风荷载的组合，即可仅按单项风荷载作用验算高层建筑的位移和加速度。

## 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	1.56	1.85	2.29
50	1.49	1.54	1.81	2.20
60	1.48	1.53	1.78	2.14
70	1.48	1.51	1.75	2.09
80	1.47	1.50	1.73	2.04
90	1.46	1.49	1.71	2.01
100	1.46	1.48	1.69	1.98
150	1.43	1.45	1.63	1.87
200	1.42	1.43	1.59	1.79
250	1.41	1.42	1.57	1.74
300	1.40	1.41	1.54	1.70
350	1.40	1.40	1.53	1.67
400	1.40	1.40	1.51	1.64

450	1.40	1.40	1.50	1.62
500	1.40	1.40	1.50	1.60
550	1.40	1.40	1.50	1.59

【说明】计算围护结构的阵风系数，不再区分幕墙和其它构件，统一按下式计算：

$$\beta_{gz} = 1 + 2gI_{10} \left( \frac{z}{10} \right)^{-\alpha}$$

调整后的阵风系数与原规范相比系数有变化，极值动风压（阵风系数乘以高度变化系数）与原规范相比约降低了 5%到 10%。对幕墙以外的其它围护结构，由于原规范不考虑阵风系数，因此极值风压会有明显提高，这是考虑到近几年来轻型屋面发生风灾破坏的事件较多的情况。但对低矮房屋非直接承受风荷载的围护结构，如檩条等，由于其最小局部体型系数由-2.2 修改为-1.8，按面积的最小折减系数由 0.8 减小到 0.6，因此整体极值风压取值与原规范相当。



## 9 温度作用

9.0.1 温度作用属于可变的间接作用，主要由季节性气温变化、太阳辐射、使用热源等因素引起，在结构或构件中一般可用温度场的变化来表示。本章仅对季节性气温变化产生的结构或构件的均匀温度场变化作规定。

【说明】在结构构件任意截面上的温度分布，一般认为可由三个分量叠加组成：

(1) 均匀分布的温度分量  $\Delta T_u$  (图 X a); (2) 沿截面线性变化的温度分量 (梯度温差)  $\Delta T_{My}$ 、 $\Delta T_{Mz}$  (图 X b、c); (3) 温度自平衡的非线性变化的分量 (图 X d)，由于它引起的效应一般很小，在分析时可以忽略。

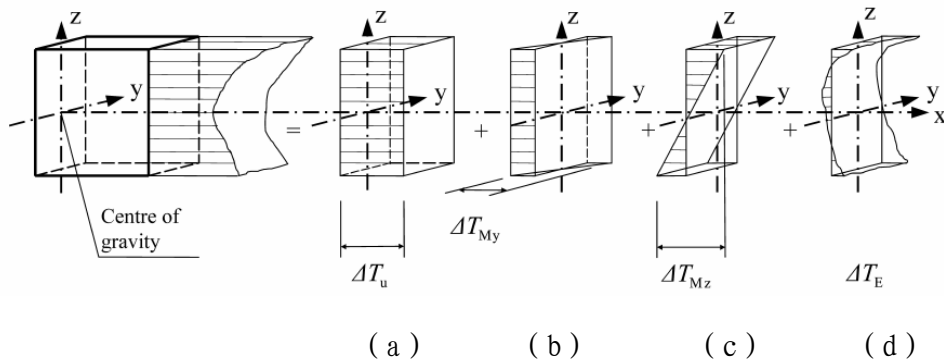


图 X 结构构件任意截面上的温度分布

房屋建筑的梯度温差非常复杂，暂时还难以统一规定。建议参照国内外的有关规范（如欧洲标准 EN1991—1—5 及《公路桥涵设计规范 JTGD 60》）及工程经验确定。本章所述的均匀温度场是指同一水平楼层的结构温度是同一值；对于地下室，从地下室顶板往下逐层可考虑不同的温度值。

9.0.2 当温度作用产生的结构变形或应力可能超过承载能力或正常使用极限状态时，如结构某一方向的平面尺寸超过伸缩缝最大间距或温度区段长度、结构水平约束较大等，宜考虑温度作用效应。

【说明】本条规定了考虑温度作用的条件，具体由结构设计规范作出规定，如《混凝土结构设计规范》(GB50010) 及《钢结构设计规范》(GB50017) 等。

9.0.3 温度作用标准值应根据结构设计的工况按下列规定确定：

1 对结构最大温升的工况，温度作用标准值按下式计算：

$$\Delta T_k = T_{s,max} - T_{0,min} \quad (9.0.3-1)$$

式中  $T_{s,max}$ 、 $T_{0,min}$ ——结构最高平均温度和结构最低初始温度；

2 对结构最大温降的工况，温度作用标准值按下式计算：

$$\Delta T_k = T_{s,min} - T_{0,max} \quad (9.0.3-2)$$

式中  $T_{s,min}$ 、 $T_{0,max}$ ——结构最低平均温度和结构最高初始温度。

9.0.4 结构最高平均温度  $T_{s,max}$  和最低平均温度  $T_{s,min}$  应分别根据基本气温  $T_{max}$  和  $T_{min}$  确定。对于有围护的室内结构，结构平均温度应考虑室内外温差的影响；对于暴露于室外的结构或施工期间的结构，尚应依据结构的朝向和表面吸热性质考虑太阳辐射的影响。

【说明】 结构最高或最低平均温度一般是指结构在夏季或冬季的平均温度。影响结构平均温度的因素较多，应根据工程施工期间和正常使用的实际情况确定。

对暴露于环境气温下的室外结构，结构最高平均温度和最低平均温度一般可分别取基本气温  $T_{max}$  和  $T_{min}$ 。

对室内结构，结构最高平均温度和最低平均温度一般可依据室内和室外的环境温度按热工学的原理确定，当仅考虑单层结构材料且室内外环境温度类似时，结构平均温度可近似地取室内外环境温度的平均值。室内环境温度应根据建筑设计资料的规定采用，当没有规定时，夏季可近似取 20℃，冬季可近似取 25℃。

室外环境温度一般可取基本气温，对温度敏感的金属结构，尚应根据结构表面的颜色深浅及朝向考虑太阳辐射的影响，对结构表面温度给以增大。参考早期的国际标准化组织文件《结构设计依据—温度气候作用》技术报告 ISO TR 9492 中相关的内容，经过计算发现，影响辐射量的主要因素还是结构所处的方位，在我国不同纬度的地方（北纬 20 度—50 度）虽然有差别，但不显著。结构外表面的材料及其色调的影响肯定是明显的。经过计算归纳近似给出表面温度的增大值。当没有可靠资料时，可参考下表确定。

考虑太阳辐射的结构表面温度增加值

朝向	表面颜色	温度增加值 ℃
平屋面	浅亮	6
	浅色	11
	深暗	15
东向、南向和西向的垂直墙面	浅亮	3
	浅色	5
	深暗	7
北向、东北和西北向的垂直墙面	浅亮	2
	浅色	4
	深暗	5

对地下室与地下结构的室外温度，一般应考虑离地表面深度的影响。当离地表面深度达到 10 米以下时，土体基本为恒温，等于年平均气温。

9.0.5 基本气温  $T_{max}$  和  $T_{min}$  应分别取当地最高月平均气温和最低月平均气温。

对暴露于室外且对气温变化敏感的结构，宜考虑昼夜极值气温变化的影响，基本气温  $T_{max}$  和  $T_{min}$  宜根据当地气候条件适当增加或降低。

基本气温的确定方法见附录 D.4，全国各城市的基本气温值可按表 D.5 采用。当城市或建设地点的基本气温在表 D.5 中没有给出时，基本气温可按附录 D.4 规定的方法，根据当地历年最高温度月的最高气温平均值和最低温度月的最低气温平均值资料，经统计分析确定。当没有气温资料时，可参考附录 D 图 D.6.4 和图 D.6.4 气温分布图确定。

**【说明】**对于混凝土等热传导速率较慢的结构，可直接取用最高月平均气温和最低月平均气温作为基本气温。

对气温变化敏感的结构主要是指金属结构及厚度不超过 15cm 的混凝土和砌体结构，这些结构要考虑昼夜气温变化的影响对基本气温进行修正；修正的温度与地理位置相关，可根据工程经验及当地极值气温与最高和最低月平均气温的差值酌情确定。当没有可靠资料时，其基本气温宜根据地理位置增加或降低  $4^{\circ}\text{C} \sim 6^{\circ}\text{C}$ 。

9.0.6 结构的最高初始温度  $T_{0,max}$  和最低初始温度  $T_{0,min}$  应采用施工时可能出现的实际合拢温度按不利情况确定。

【说明】混凝土结构的合拢温度一般可取后浇带封闭时的月平均气温。钢结构的合拢温度一般可取合拢时的日平均温度，但当合拢时有日照时，应考虑日照的影响。结构设计时，往往不能准确确定施工工期，因此，结构合拢温度通常是一个区间值。这个区间值应包括施工可能出现的合拢温度，即应考虑施工的可行性。参照国外有关规范并考虑基本气温定义差别的调整，当无法确定时，可根据不同的结构工况近似取  $T_{0,min}=0.7T_{min}+0.3T_{max}$ ， $T_{0,max}=0.3T_{min}+0.7T_{max}$ 。

9.0.7 温度作用的组合值系数可取 0.6，频遇值系数可取 0.5，准永久值系数可取 0。

【说明】组合值、频遇值及准永久值系数是参考欧洲规范采用。

温度作用按可变作用考虑，其荷载分项系数可取 1.4。混凝土结构分析时，考虑温度作用的结构刚度折减以及混凝土材料的徐变和收缩作用等，可参考有关资料考虑，如《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60）及《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTGD62）等。

# 10 偶然荷载

## 10.1 一般规定

10.1.1 偶然荷载包括爆炸、撞击、火灾及其它偶然出现的灾害引起的荷载。本章仅对爆炸、撞击荷载作出规定。

【说明】偶然荷载依据 IS02394，其在设计中所取的代表值是由有关的权威机构或主管工程人员根据经济和社会政策、结构设计和经验按一般性的原则来确定，值是唯一的。

欧洲规范进一步规定偶然荷载的确定应根据三个方面来考虑：(1) 荷载的机理，包括形成的原因、短暂时间内结构的动力响应、计算模型等的确定；(2) 从概率的观点对荷载发生的后果进行分析；(3) 针对不同后果采取的措施从经济上考虑优化设计的问题。

从上述三方面综合确定偶然荷载代表值是相当复杂的。欧洲规范由此还提出当缺乏后果定量分析及经济优化设计数据时，对偶然荷载可以按年失效概率万分之一确定，相当于偶然荷载万年一遇。其思路大致如此：假设在偶然设计状况下结构的可靠指标为  $\beta = 3.8$ （稍高于一般的 3.7），则其取值的超越概率为

$\Phi(-\alpha\beta) = \Phi(-0.7 \times 3.8) = \Phi(-2.66) = 0.003$ ，这是对设计基准期是 50 年而言，对 1 年的超越概率则为万分之零点六，近似取万分之一。

由于偶然荷载的有效统计数据在很多情况下不够充分，此时只能根据工程经验来确定。但对有些可变荷载，例如风、雪荷载，当有必要按偶然荷载考虑时，可以采用上述原则。

10.1.2 当采用偶然荷载作为结构设计的主导荷载时，允许结构出现局部构件破坏，但应保证结构不致因偶然荷载引起连续倒塌。

【说明】偶然荷载设计原则，与“工程结构可靠性设计统一标准”(GB 50153-2008)一致。偶然荷载出现时结构一般还同时承担其它荷载，例如恒载、活载或其它荷载，偶然荷载工况设计时结构需要同时承担偶然荷载与其它荷载的组合。

10.1.3 偶然荷载的荷载设计值可取本章规定的荷载标准值。

【说明】偶然荷载在设计中所取的代表值是由有关的权威机构或主管工程人员根据经济和社会政策、结构设计和经验按一般性的原则来确定，值是唯一的，因此不考虑荷载分项系数，设计值与标准值取相同的值。

## 10.2 爆炸

10.2.1 由炸药、燃气、粉尘等引起的爆炸荷载宜按等效静力荷载采用。

【说明】爆炸一般是指在极短时间内，释放出大量能量，产生高温，并放出大量气体，在周围介质中造成高压的化学反应或状态变化。爆炸的类型很多，例如炸药爆炸（常规武器爆炸、核爆炸）、煤气爆炸、筒仓内粉尘爆炸、锅炉爆炸、矿井下瓦斯爆炸、汽车等物体燃烧时引起的爆炸等。爆炸对建筑物的破坏程度与爆炸类型、爆炸源能量大小、爆炸时周围环境以及建筑物本身的振动特性有关，精确度量爆炸荷载较为困难，本规范首次加入爆炸荷载内容，对目前工程中较为常用且有一定研究和应用的炸药及煤气爆炸荷载进行规定。

10.2.2 在常规炸药爆炸动荷载作用下，结构构件的等效均布静力荷载标准值可按下式计算：

$$q_{ce} = K_{dc} p_c \quad (10.2.2)$$

式中， $q_{ce}$  ——作用在结构构件上的等效均布静力荷载标准值；

$p_c$  ——作用在结构构件上的均布动荷载最大压力，可参照《人民防空地下室设计规范》（50038-2005）第 4.3.2 和 4.3.3 条有关规定采用；

$K_{dc}$  ——动力系数，根据构件在均布动荷载作用下的动力分析结果，按最大内力等效的原则确定。

注：其它原因引起的爆炸，可根据其等效 TNT 装药量，参考本条方法确定等效均布静力荷载。

【说明】爆炸荷载的大小主要取决于爆炸当量和距离爆炸源的距离，本条主要依据《人民防空地下室设计规范》（GB50038-2005）中有关常规武器爆炸荷载计算的方法。

确定等效均布静力荷载的基本步骤为：

1) 确定爆炸冲击波波形参数，即等效动荷载。

常规武器地面爆炸空气冲击波波形可取按等冲量简化的无升压时间的三角形（图 10.2.2-1）。

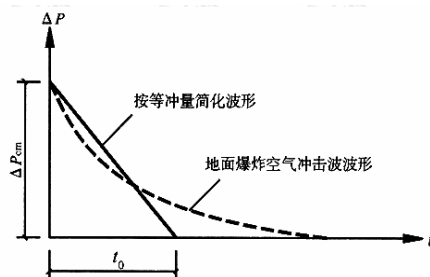


图 10.2.2-1 常规武器地面爆炸空气冲击波简化波形

常规武器地面爆炸冲击波最大超压 (N/mm<sup>2</sup>)  $\Delta P_{cm}$  可按下式计算:

$$\Delta P_{cm} = 1.316 \left( \frac{\sqrt[3]{C}}{R} \right)^3 + 0.369 \left( \frac{\sqrt[3]{C}}{R} \right)^{1.5} \quad (10.2.2-1)$$

式中  $C$  一等效 TNT 装药量 (kg), 应按国家现行有关规定取值;

$R$  一爆心至作用点的距离 (m), 爆心至外墙外侧水平距离应按国家现行有关规定取值。

地面爆炸空气冲击波按等冲量简化的等效作用时间  $t_0$  (s), 可按下式计算:

$$t_0 = 4.0 \times 10^{-4} \Delta P_{cm}^{-0.5} \sqrt[3]{C} \quad (10.2.2-2)$$

## 2) 按单自由度体系强迫振动方法分析得到构件的内力。

在常规武器爆炸动荷载或核武器爆炸动荷载作用下, 从结构设计所需精度及尽可能简化设计考虑, 结构动力分析一般采用等效静荷载法。试验结果与理论分析表明, 对于一般防空地下室结构在动力分析中采用等效静荷载法除了剪力(支座反力)误差相对较大外, 不会造成设计上明显不合理。

研究表明在动荷载作用下, 结构构件振型与相应静荷载作用下挠曲线很相近, 且动荷载作用下结构构件的破坏规律与相应静荷载作用下破坏规律基本一致, 所以在动力分析时, 可将结构构件简化为单自由度体系。运用结构动力学中对单自由度集中质量等效体系分析的结果, 可获得相应的动力系数。

等效静荷载法一般适用于单个构件。实际结构是个多构件体系, 如有顶、底板、墙、梁、柱等构件, 其中顶、底板与外墙直接受到不同峰值的外加动荷载, 内墙、柱、梁等承受上部构件传来的动荷载。由于动荷载作用的时间有先后, 动荷载的变化规律也不一致, 因此对结构体系进行综合的精确分析是较为困难的, 故一般均采用近似方法, 将它拆成单个构件, 每一个构件都按单独的等效体系进行动力分析。各构件的支座条件应按实际支承情况来选取。例如对钢筋混凝土结构, 顶板与外墙之间二者刚度相接近, 可近似按固端与铰支之间的弹性支座情况考虑。在底板与外墙之间, 由于二者刚度相差较大, 在计算外墙时可视为固定端。对通道或其它简单、规则的结构, 也可近似作为一个整体构件按等效静荷载法进行动力计算。

对于特殊结构也可按有限自由度体系采用结构动力学方法, 直接求出结构内

力。

3) 根据构件最大内力(弯矩、剪力或轴力)等效的原则确定等效均布静力荷载。

等效静荷载法规定结构构件在等效静荷载作用下的各项内力(如弯矩、剪力、轴力)等于动荷载作用下相应内力最大值,这样即可把动荷载视为静荷载。

在欧洲规范、美国规范中似乎没有明确界定爆炸荷载的表达式,欧规中有与破坏荷载相关的表达式,美国规范及文献中主要表达为对应于爆炸当量、安全距离的瞬时压力曲线,或不同重量煤气罐的安全距离,不易直接给出等效静荷载。

10.2.3 对于具有玻璃窗的房屋结构,当窗口面积  $A_v$  与爆炸空间体积  $V$  之比满足  $0.05 \text{ m}^{-1} \leq A_v/V \leq 0.15 \text{ m}^{-1}$  且  $V \leq 1000 \text{ m}^3$  时,燃气爆炸的等效静力均布荷载  $p$  可按下列公式计算的较大者取值:

$$p=3+p_v \quad (10.2.3-1)$$

$$p=3+0.5p_v+0.04/(A_v/V)^2 \quad (10.2.3-2)$$

式中  $p_v$  ——玻璃窗平板玻璃的额定破坏压力  $\text{kN/m}^2$ ;

$A_v$  ——窗户面积  $\text{m}^2$ ;

$V$  ——爆炸空间的体积  $\text{m}^3$ ;

爆炸的持续时间可取  $0.2\text{s}$ 。

【说明】当前在房屋设计中考虑燃气爆炸的偶然荷载是有实际意义的。这里主要是参照欧洲规范 EN 1991 Part 1.7《由撞击和爆炸引起的偶然作用》中的有关部分。设计的主要思想是通过窗户破坏后的泄压过程,提供爆炸空间内的等效静力荷载公式,以此确定关键构件的偶然荷载。当窗户为其它材料时,额定破坏压力  $p_v$  应以响应材料的值代替。

爆炸过程是十分短暂,这里提供  $\Delta t=0.2\text{s}$  的持续时间,是作为考虑构件设计抗力提高的依据。EN 1991 Part 1.7 为此还给出抗力提高系数的公式

$$\varphi_d = 1 + \sqrt{\frac{p_{SW}}{p_{Rd}}} \sqrt{\frac{2u_{\max}}{g(\Delta t)^2}} \quad (10.2.3)$$

式中  $p_{SW}$  —关键构件的自重;

$p_{Rd}$  —关键构件的在正常情况下的抗力设计值;



$u_{\max}$ —关键构件破坏时的最大位移;

$g$ —重力加速度。

## 10.3 撞击

10.3.1 电梯的竖向撞击荷载标准值可取电梯总重力荷载的 2.0 倍。

【说明】参照美国 IBC96 确定。从动量定理近似估算,上述 2 倍放大系数近似相当于以 20m/s 的速度在 1s 的时间内与基坑发生完全碰撞。

10.3.2 汽车的撞击荷载可按下列规定采用:

1 顺行方向的汽车撞击力标准值  $P_k(kN)$  可按下列式计算:

$$P_k = \frac{mv}{t} \quad (10.3.2)$$

式中  $m$ ——汽车质量 (kg), 包括实际车重加载重;

$v$ ——车速 (m/s);

$t$ ——撞击时间。

2 撞击力计算参数  $m$ 、 $v$ 、 $t$  和荷载作用点位置宜按照实际情况采用; 当无数据时, 汽车质量可取 15t, 车速可取 22.2m/s, 撞击时间可取 1.0s; 小型车和大型车的撞击力荷载作用点位置可分别取位于路面以上 0.5m 和 1.5m 处。

3 垂直行车方向的撞击力标准值可取顺行方向撞击力标准值的 0.5 倍, 二者不考虑同时作用。

【说明】本条借鉴了《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60-2004) 和《城市人行天桥与人行地道技术规范》(CJJ 69-95), 基于动量定理给出了撞击力的一般公式, 概念较为明确。按上述公式计算的撞击力, 与欧洲规范相当。

根据交通部颁布的《高速公路交通安全设施及施工技术规范》(JTJ074-94) 及条文说明, 我国公路上 10t 以下中、小型汽车约占总数的 80%, 10t 以上大型汽车占 20%。因此, 计算撞击力时撞击车质量取 10t。《城市人行天桥与人行地道技术规范》建议取 15t。

又据《城市人行天桥与人行地道技术规范》(CJJ 69-95), 撞击车速建议取国产车平均最高车速的 80%。目前高速公路、一级公路、二级公路的最高设计车速分别为 120 km/h、100 km/h 和 80km/h, 综合考虑取车速为 80km/h (22.2m/s)。

在没有试验资料时, 撞击时间按《公路桥涵设计通用规范》的建议, 取值 1s。

参照《城市人行天桥与人行地道技术规范》和欧洲规范 PREN1991-1-7, 垂直行车方向撞击力取顺行方向撞击力的 50%, 二者不同时作用。

建筑结构可能承担的车辆撞击主要包括地下车库及通道车辆撞击、路边建筑物车辆撞击等, 由于所处环境不同, 车辆质量、车速等变化较大, 因此在给出一般值的基础上, 设计人员可根据实际情况调整。

10.3.3 直升飞机非正常着陆时引起的撞击荷载可按下列规定采用:

1 竖向等效静力撞击力标准值  $P_k$  (kN) 可按下列式计算:

$$P_k = C\sqrt{M} \quad (10.3.3)$$

式中  $C$ ——系数, 取  $3kN \cdot kg^{-0.5}$ ;

$M$ ——直升机的质量 (kg)。

2 竖向撞击力的作用范围宜包括停机坪内任何区域以及停机坪边缘线 7m 之内的屋顶结构。

3 竖向撞击力的作用区域为  $2m \times 2m$ 。

【说明】 本条主要参考欧洲规范 PREN1991-1-7 的有关规定。

## 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		$\text{kN/m}^3$
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、桧木、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	
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、椽檩木料		随含水率而不同
锯末	5	
木丝板	2~2.5	随含水率而不同
软木板	4~5	加防腐剂时为 $3\text{kN/m}^3$
刨花板	2.5	
	6	
2. 胶合板材		$\text{kN/m}^3$
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		$\text{kN/m}^3$
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%
石垩（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, $\phi=40^\circ$ , 压实
黏土	18	湿, $\phi=35^\circ$ , 压实
黏土	20	很湿, $\phi=25^\circ$ , 压实
砂土	12.2	干, 松
砂土	16	干, $\phi=35^\circ$ , 压实
砂土	18	湿, $\phi=35^\circ$ , 压实
砂土	20	很湿, $\phi=25^\circ$ , 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	$\phi=40^\circ$
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 $\phi=48^\circ$
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，φ=35°
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	0.12 kN/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	碎状堆放, $\varphi=35^\circ$
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	作绝缘层填充料用
泡沫玻璃	3~5	
玻璃棉	0.5~1	
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	松散, 导热系数 0.031~0.044[W/m·K)]
矿渣棉	1.2~1.5	
矿渣棉制品(板、砖、管)	3.5~4	
沥青矿渣棉	1.2~1.6	
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 / m <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	
水泥蛭石制品	4~6	
聚氯乙烯板(管)	13.6~16	
聚苯乙烯泡沫塑料	0.5	导热系数 0.093~0.14[W / (m·K) ]
石棉板	13	导热系数不大于 0.035[W / (m·K) ]
乳化沥青	9.8~10.5	
软性橡胶	9.3	
白磷	18.3	
松香	10.7	含水率不大于 3%
磁	24	
酒精	7.85	
酒精	6.6	
盐酸	12	100%纯
硝酸	15.1	桶装, 相对密度 0.79~0.82
硫酸	17.9	浓度 40%
火碱	17	浓度 91%
氯化铵	7.5	浓度 87%
尿素	7.5	浓度 60%
碳酸氢铵	8	袋装堆放
水	10	袋装堆放
冰	8.96	袋装堆放
		温度 4℃ 密度最大时

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	$\phi=35^\circ$
大米	8.5	散放
豆类	7.5~8	$\phi=20^\circ$
豆类	6.8	袋装
小麦	8	$\phi=25^\circ$
面粉	7	
玉米	7.8	$\phi=28^\circ$
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 : 沙 : 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 $\text{kN/m}^2$		
木屋架	$0.07+0.007 l$	按屋面水平投影面积计算, 跨度 $l$ 以 m 计算
钢屋架	$0.12+0.011 l$	无天窗, 包括支撑, 按屋面水平投影面积计算, 跨度 $l$ 以 m 计算
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 $\text{kN/m}^3$		
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 $0.15 \text{ kN/m}^2$
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 $\text{kN/m}^2$		
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 15mm, 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 $\text{kN/m}^2$		
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 棉层, 平铺
缸砖地面	3.3	60mm 砂垫层, 115mm 棉层, 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
彩色钢板夹聚苯己烯保温板	0.12~0.15	两层, 彩色钢板厚 0.6mm, 聚苯乙芯材板厚 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 空心隔墙扳	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)	0.4	标准规格 3000mm × 1000(1200、1500)mm 离强水泥发泡
厚度 80mm		
厚度 100mm	0.45	芯材, 按不同檩距及荷载配有不同钢骨架放冷拔钢丝网
厚度 120mm	0.5	
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 10mm, 钢丝网片夹聚苯乙烯保温层, 每面抹水泥砂浆层 20mm
石膏珍珠岩空心条板	0.14	厚 75mm
加强型水泥石膏聚苯保温板	0.45	长 2500~3000mm, 宽 600mm, 厚 60mm
玻璃幕墙	0.17	3000mm×600mm×60mm
	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,可接单跨简支计算。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;

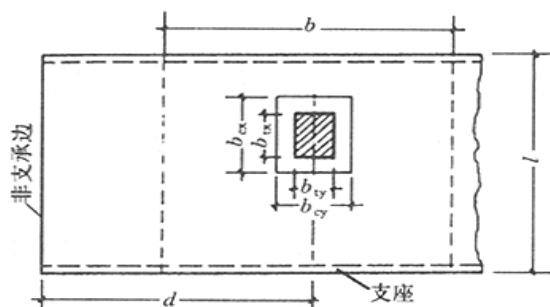
$b$ —板上荷载的有效分布宽度,按本附录B. 0. 5确定;

$M_{\max}$ —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。

10. 5 单向板上局部荷载的有效分布宽度 $b$ ,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:

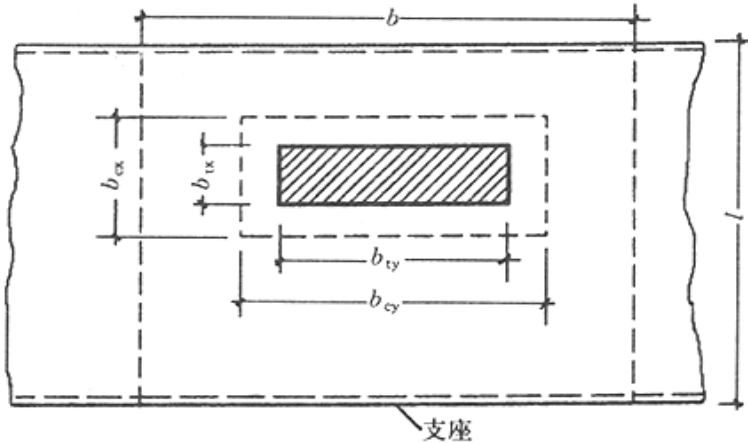


$$b = b_{cy} + 0.7l \quad (\text{B. 0. 5-1})$$

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

$$b = 0.6b_{cy} + 0.94l \quad (\text{B. 0. 5-2})$$

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:

$$b = \frac{2}{3}b_{cy} + 0.73l \quad (\text{B. 0. 5-3})$$

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

$$b = b_{cy} \quad (\text{B. 0. 5-4})$$

式中  $l$ —板的跨度;

$b_{cx}, b_{cy}$ —荷载作用面平行和垂直于板跨的计算宽度, 分别取  $b_{cx} = b_{tx} + 2s + h$ ,

$b_{cy} = b_{ty} + 2s + h$ , 其中  $b_{cy}$  为荷载作用面于板跨的计算宽度,  $b_{tx}$  为荷载作用面平行于板跨的宽度,  $b_{ty}$  为荷载作用面垂直于板跨的宽度,  $s$  为垫层厚度,  $h$  为板的厚度。

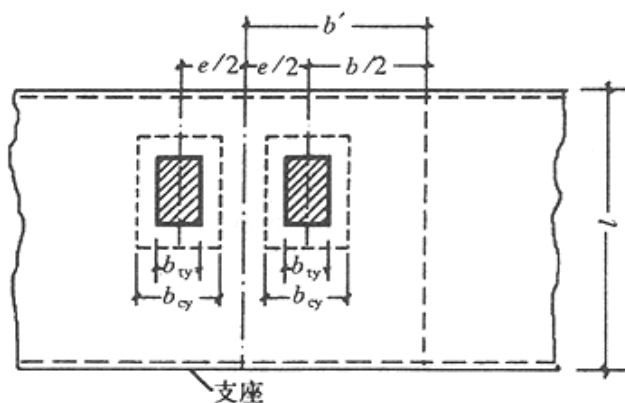
3 当局部荷载作用在板的非支承边附近, 即  $d < \frac{1}{2}b$  时 (图B. 0. 5-1), 荷载的有效分布宽度应予折减, 可按下列式计算:

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

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，可按下列式计算(图B. 0. 5-3)：

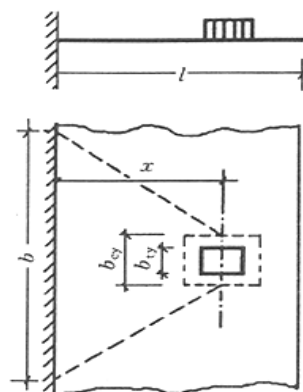


图B. 0. 5-3 相邻两个局部荷载的有效分布宽度

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

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:

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

$$q_{eV} = \frac{8V_{\max}}{sl} \quad (\text{B. 0. 7-2})$$

式中  $s$  —次梁间距;

$l$  —次梁跨度;

$M_{\max}$ ,  $V_{\max}$  —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 消防车活荷载考虑覆土厚度影响的折减系数

C.0.1 当考虑覆土与建筑做法对楼面消防车活荷载的影响时,可考虑对楼盖消防车活荷载进行折减,折减系数可按表 C.0.1-1、C.0.1-2 确定。

C.0.2 板顶折算覆土厚度 $\bar{s}$ 按下式确定:

$$\bar{s} = s + \frac{h - h_0}{2 \tan \theta} \quad (\text{C.1})$$

式中  $s$  ——覆土(含建筑做法)厚度;  
 $h$  ——楼板的厚度,  $h_0=100\text{mm}$ ;  
 $\theta$  ——覆土应力扩散角,  $\theta=35^\circ$ 。

表 C0.1-1 单向板楼盖消防车活荷载折减系数

覆土厚度 $\bar{s}$ (m)	楼板跨度		
	2m	3m	4m
0	1.00	1.00	1.00
0.5	0.92	0.96	0.98
1.0	0.84	0.90	0.94
1.5	0.74	0.83	0.85
2.0	0.59	0.74	0.76
2.5	0.47	0.63	0.67
3.0	0.40	0.50	0.60

表 C.0.1-2 双向板楼盖楼面消防车活荷载折减系数)

折算覆土厚度 $\bar{s}$ (m)	楼板跨度			
	3m×3m	4m×4m	5m×5m	6m×6m
0	1.00	1.00	1.00	1.00
0.5	0.90	0.93	0.95	0.97
1.0	0.80	0.85	0.90	0.94
1.5	0.69	0.75	0.83	0.87
2.0	0.55	0.64	0.72	0.80
2.5	0.47	0.54	0.61	0.68
3.0	0.39	0.47	0.54	0.58

## 【说明】

消防车荷载对结构设计的安全性与经济性影响很大,我国现行《建筑结构荷载规范》(GB50011-2001, 2006 年版)对于常见的板顶覆土情况未对荷载的折减做出明确规定,给结构与施工图审查造成不便。本次综合考虑消防车台数、楼板跨度、覆土厚度等因素,给出了单向板与双向板消防车活荷载随覆土深度变化的折减系数。

本附录针对跨度为 2m~4m 的单向板与短边跨度为 3m~6m 的双向板,综合考虑消防车台数、楼板跨度、板长宽比、覆土厚度、动力系数等因素的影响,按照荷载最不利布置原则布置消防车轮压荷载,采用有限元分析程序,经过大量分析计算,分别得到在局部轮压荷载作用下不同板跨单向板和双向板在有、无覆土条件下的等效均布活荷载取值,经比较得出表中所列的折减系数值。

## 附录 D 基本雪压、风压和气温的确定方法

### 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；
- 设计项目地点应在观察场地的地形范围内，或它们具有相同的地形。

对于积雪局部变异特别大的地区，以及高原地形的山区，应予以专门调查和特殊处理。

D. 1. 2 雪压是指单位水平面积上的雪重，单位以 $\text{kN} / \text{m}^2$ 计。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，可间接采用积雪深度，按下式计算雪压：

$$s = h\rho g \quad (\text{KN}/\text{m}^2) \quad (\text{D. 1. 2})$$

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( $\text{t} / \text{m}^3$ )；

$g$  —重力加速度， $9.8\text{m} / \text{s}^2$ 。

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。

D. 1. 3 历年最大雪压数据按每年7月份到次年6月份间的最大雪压采用。

D. 1. 4 基本雪压应按D. 3中规定的方法计算。

### D.2 基本风压

D. 2. 1 在确定风压时，观察场地应具有代表性。场地的代表性是指下述内容：

- 观测场地周围的地形为空旷平坦；

—能反映本地区较大范围内的气象特点，避免局部地形和环境的影响。

#### D. 2. 2 风速观测数据资料应符合下述要求：

1 应全部取自自记式风速仪的记录资料，对于以往非自记的定时观测资料，均应通过适当修正后加以采用。

2 风速仪高度与标准高度10m相差过大时，可按下式换算到标准高度的风速：

$$v = v_z \left( \frac{10}{z} \right)^\alpha \quad (\text{D. 2. 2-1})$$

式中  $z$ ——风速仪实际高度(m)；

$v_z$ ——风仪观测风速(m / s)；

$\alpha$ ——空旷平坦地区地面粗糙指数，取0.15。

使用风杯式测风仪时，必须考虑空气密度受温度、气压影响的修正，可按下述公式确定空气密度：

$$\rho = \frac{0.001276}{1 + 0.0036t} \left( \frac{p - 0.378e}{100000} \right) \quad (\text{t/m}^3) \quad (\text{D. 2. 2-2})$$

式中  $t$ ——空气温度(℃)；

$p$ ——气压(Pa)；

$e$ ——水气压(Pa)。

也可根据所在地的海拔高度 $z$ (m)按下述公式近似估算空气密度：

$$\rho + 0.00125e^{-0.0001z} \quad (\text{t/m}^3) \quad (\text{D. 2. 2-3})$$

D. 2. 3 基本风速应按附录D. 3规定的方法计算。选取年最大风速数据时，一般应有25年以上的风速资料；当无法满足时，不宜少于10年的风速资料。观测数据应考虑其均一性，对不均一数据应结合周边气象站状况等作合理性订正。

D. 2. 4 基本风压在应按D. 3中规定的方法计算得到50年一遇的基本风速 $v_0$ 后，按下式确定：

$$w_0 = \frac{1}{2} \rho v_0^2 \quad (\text{D. 2. 4-1})$$

式中  $v_0$ ——基本风速。

## D.3 雪压和风速的统计计算

D.3.1 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 $\sigma$ 的关系按下述公式确定：

$$\alpha = \frac{1.28255}{\sigma} \quad (\text{D.3.1-2})$$

$$u = \mu - \frac{0.57722}{\alpha} \quad (\text{D.3.1-3})$$

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

$$\alpha = \frac{C_1}{s} \quad (\text{D.3.2-1})$$

$$u = \bar{x} - \frac{C_2}{\alpha} \quad (\text{D.3.2-2})$$

式中  $C_1, C_2$ ——系数，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 全国各城市的基本雪压和基本风压值应按表D. 5 中重现期 $n$ 为50年的值确定。表D. 5中未列出的城市的基本雪压和基本风压可参考图D. 6. 1全国基本雪压分布图和图D. 6. 3 全国基本风压分布图确定。

D. 3. 5 重现期为10年和100年的雪压和风压值可按表D. 5确定，其他重现期R的相应值可按下式确定：

$$x_R = x_{10} + (x_{100} - x_{10})(\ln R / \ln 10 - 1) \quad (\text{D. 3. 5})$$

## D. 4 基本气温

D.4.1 气温是指在气象台站在标准百叶箱内测量所得按小时定时记录的温度。

D. 4. 2 基本气温根据当地气象台站历年记录所得的最高温度月（一般为七月份）的最高气温平均值和最低温度月（一般为一月份）的最低气温平均值资料，经统计分析确定。

D. 4. 3 统计分析基本气温时，选取的月平均最高气温和月平均最低气温资料一般应取最近30年的数据；当无法满足时，不宜少于10年的资料。月平均最高气温和月平均最低气温统计取最近30年的累年平均值。

D. 4. 4 全国各城市的基本气温值应按表 D. 5 确定。表 D. 5 中未列出的城市的基本气温可参考图 D. 6-4 全国月平均最高气温分布图和图 D. 6-5 全国月平均最低气温分布图确定。

## D.5 全国各城市的基本雪压、基本风压和基本气温

表 D.5 全国各城市的雪压、风压和基本气温

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
北京	北京市	54.0	-7.1	31.6	0.30	0.45	0.50	0.25	0.40	0.45	II
天津	天津市	3.3	-7.7	31.5	0.30	0.50	0.60	0.25	0.40	0.45	II
	塘沽	3.2	-5.9	30.7	0.40	0.55	0.65	0.20	0.35	0.40	II
上海	上海	2.8	1.7	32.4	0.40	0.55	0.60	0.10	0.20	0.25	III
河北	石家庄市	80.5	-5.3	32.5	0.25	0.35	0.40	0.20	0.30	0.35	II
	蔚县	909.5	-17.1	29.2	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	II
	邢台市	76.8	-4.5	32.4	0.20	0.30	0.35	0.25	0.35	0.40	II
	丰宁	659.7	-16.1	28.7	0.30	0.40	0.45	0.15	0.25	0.30	II
	围场	842.8	-16.7	27.4	0.35	0.45	0.50	0.20	0.30	0.35	II
	张家口市	724.2	-12.0	29.9	0.35	0.55	0.60	0.15	0.25	0.30	II
	怀来	536.8	-11.0	30.7	0.25	0.35	0.40	0.15	0.20	0.25	II
	承德	377.2	-13.8	30.6	0.30	0.40	0.45	0.20	0.30	0.35	II
	遵化	54.9	-11.1	31.2	0.30	0.40	0.45	0.25	0.40	0.50	II
	青龙	227.2	-13.3	30.0	0.25	0.30	0.35	0.25	0.40	0.45	II
	秦皇岛市	2.1	-7.6	29.0	0.35	0.45	0.50	0.15	0.25	0.30	II
	霸县	9.0	-7.8	32.2	0.25	0.40	0.45	0.20	0.30	0.35	II
	唐山市	27.8	-9.5	31.0	0.30	0.40	0.45	0.20	0.35	0.40	II
	乐亭	10.5	-9.9	29.7	0.30	0.40	0.45	0.25	0.40	0.45	II
	保定市	17.2	-6.4	32.4	0.30	0.40	0.45	0.20	0.35	0.40	II
	饶阳	18.9	-8.0	32.4	0.30	0.35	0.40	0.20	0.30	0.35	II
	沧州市	9.6			0.30	0.40	0.45	0.20	0.30	0.35	II
	黄骅	6.6	-7.3	32.2	0.30	0.40	0.45	0.20	0.30	0.35	II
	南宫市	27.4	-7.4	32.7	0.25	0.35	0.40	0.15	0.25	0.30	II
山西	太原市	778.3	-11.3	30.0	0.30	0.40	0.45	0.25	0.35	0.40	II
	右玉	1345.8	-22.9	26.6				0.20	0.30	0.35	II
	大同市	1067.2	-16.5	28.5	0.35	0.55	0.65	0.15	0.25	0.30	II
	河曲	861.5	-18.4	30.8	0.30	0.50	0.60	0.20	0.30	0.35	II
	五寨	1401.0	-19.5	26.7	0.30	0.40	0.45	0.20	0.25	0.30	II
	兴县	1012.6	-13.5	30.5	0.25	0.45	0.55	0.20	0.25	0.30	II
	原平	828.2	-12.7	29.6	0.30	0.50	0.60	0.20	0.30	0.35	II
	离石	950.8	-13.3	30.7	0.30	0.45	0.50	0.20	0.30	0.35	II
	阳泉市	741.9	-7.2	30.2	0.30	0.40	0.45	0.20	0.35	0.40	II
	榆社	1041.4	-12.5	28.6	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	II
	隰县	1052.7	-11.1	29.6	0.25	0.35	0.40	0.20	0.30	0.35	II
	介休	743.9	-10.0	30.8	0.25	0.40	0.45	0.20	0.30	0.35	II

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
	临汾市	449.5	-7.6	32.8	0.25	0.40	0.45	0.15	0.25	0.30	Ⅱ
	长治县	991.8	-9.8	28.5	0.30	0.50	0.60				
	运城市	376.0	-5.1	33.6	0.30	0.45	0.50	0.15	0.25	0.30	Ⅱ
	阳城	659.5	-7.1	30.3	0.30	0.45	0.50	0.20	0.30	0.35	Ⅱ
内蒙古	呼和浩特市	1063.0	-16.1	28.9	0.35	0.55	0.60	0.25	0.40	0.45	Ⅱ
	额右旗拉布达林	581.4	-32.0	25.9	0.35	0.50	0.60	0.35	0.45	0.50	I

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
内蒙古	牙克石市图里河	732.6	-35.5	24.3	0.30	0.40	0.45	0.40	0.60	0.70	I
	满洲里	661.7	-27.6	26.2	0.50	0.65	0.70	0.20	0.30	0.35	I
	海拉尔	610.2	-28.5	26.2	0.45	0.65	0.75	0.35	0.45	0.50	I
	鄂伦春小二沟	286.1	-30.1	27.0	0.30	0.40	0.45	0.35	0.50	0.55	I
	新巴尔虎右旗	554.2	-24.6	27.6	0.45	0.60	0.65	0.25	0.40	0.45	I
	新巴尔虎左旗阿木古朗	642.0	-26.8	27.4	0.40	0.55	0.60	0.25	0.35	0.40	I
	牙克石市博克图	739.7	-23.9	24.5	0.40	0.55	0.60	0.35	0.55	0.65	I
	扎兰屯市	306.5	-20.7	27.6	0.30	0.40	0.45	0.35	0.55	0.65	I
	科右翼前旗阿尔山	1027.4	-30.5	23.4	0.35	0.50	0.55	0.45	0.60	0.70	I
	科右翼前旗索伦	501.8	-22.7	27.1	0.45	0.55	0.60	0.25	0.35	0.40	I
	乌兰浩特	274.7	-18.8	28.5	0.40	0.55	0.60	0.20	0.30	0.35	I
	东乌珠穆沁旗	838.7	-25.6	27.3	0.35	0.55	0.65	0.20	0.30	0.35	I
	额济纳旗	940.5	-16.6	34.8	0.40	0.60	0.70	0.05	0.10	0.15	II
	额济纳旗拐子湖	960.0	-16.2	35.2	0.45	0.55	0.60	0.05	0.10	0.10	II
	阿左旗巴彦毛道	1328.1	-17.8	31.2	0.40	0.55	0.60	<u>0.10</u>	<u>0.15</u>	<u>0.20</u>	II
	阿拉善右旗	1510.1	-14.0	30.9	0.45	0.55	0.60	0.05	0.10	0.10	II
	二连浩特	964.7	-23.1	30.5	0.55	0.65	0.70	0.15	0.25	0.30	II
	那仁宝力格	1181.6	-26.5	26.7	0.40	0.55	0.60	0.20	0.30	0.35	I
	达茂旗满都拉	1225.2	-18.5	29.7	0.50	0.75	0.85	0.15	0.20	0.25	II
	阿巴嘎旗	1126.1	-26.3	27.3	0.35	0.50	0.55	<u>0.30</u>	<u>0.45</u>	<u>0.50</u>	I
	苏尼特左旗	1111.4	-24.9	28.8	0.40	0.50	0.55	0.25	0.35	0.40	I
	乌拉特后旗海力素	1509.6	-17.9	29.0	0.45	0.50	0.55	0.10	0.15	0.20	II
	苏尼特右旗朱日和	1150.8	-18.8	29.0	0.50	0.65	0.75	0.15	0.20	0.25	II
	乌拉特中旗海流图	1288.0	-18.6	29.0	0.45	0.60	0.65	0.20	0.30	0.35	II
	百灵庙	1376.6	-20.5	28.1	0.50	0.75	0.85	0.25	0.35	0.40	II
	四子王旗	1490.1	-19.5	26.3	0.40	0.60	0.70	0.30	0.45	0.55	II
	化德	1482.7	-19.3	25.1	0.45	0.75	0.85	0.15	0.25	0.30	II
	杭锦后旗陕坝	1056.7			0.30	0.45	0.50	0.15	0.20	0.25	II
	包头市	1067.2	-16.1	30.0	0.35	0.55	0.60	0.15	0.25	0.30	II
	集宁市	1419.3	-17.6	25.7	0.40	0.60	0.70	0.25	0.35	0.40	II
	阿拉善左旗吉兰泰	1031.8	-15.9	33.2	0.35	0.50	0.55	0.05	0.10	0.15	II

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
	临河市	1039.3	-13.9	31.2	0.30	0.50	0.60	0.15	0.25	0.30	Ⅱ
	鄂托克旗	1380.3	-15.7	29.3	0.35	0.55	0.65	0.15	0.20	0.20	Ⅱ
	东胜市	1460.4	-14.2	27.4	0.30	0.50	0.60	0.25	0.35	0.40	Ⅱ
	阿腾席连	1329.3			0.40	0.50	0.55	0.20	0.30	0.35	Ⅱ
	巴彦浩特	1561, 4	-12.0	29.0	0.40	0.60	0.70	0.15	0.20	0.25	Ⅱ
	西乌珠穆沁旗	995.9	-22.8	25.8	0.45	0.55	0.60	0.30	0.40	0.45	Ⅰ
	扎鲁特鲁北	265.0	-16.4	29.6	0.40	0.55	0.60	0.20	0.30	0.35	Ⅱ
	巴林左旗林东	484.4	-19.1	28.4	0.40	0.55	0.60	0.20	0.30	0.35	Ⅱ
	锡林浩特	989.5	-23.0	27.5	0.40	0.55	0.60	0.20	0.40	0.45	Ⅰ
	林西	799.0	-18.3	27.2	0.45	0.60	0.70	0.25	0.40	0.45	Ⅰ

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
内蒙古	开鲁	241.0	-18.0	29.6	0.40	0.55	0.60	0.20	0.30	0.35	II
	通辽	178.5	-17.7	29.4	0.40	0.55	0.60	0.20	0.30	0.35	II
	多伦	1245.4	-21.5	26.2	0.40	0.55	0.60	0.20	0.30	0.35	I
	翁牛特旗乌丹	631.8	-15.9	28.3				0.20	0.30	0.35	II
	赤峰	571.1	-16.0	29.3	0.30	0.55	0.65				II
	敖汉旗宝国图	400.5	-15.6	28.8	0.40	0.50	0.55	0.25	0.40	0.45	II
辽宁	沈阳	42.8	-16.6	29.2	0.40	0.55	0.60	0.30	0.50	0.55	I
	章武	79.4	-16.4	29.2	0.35	0.45	0.50	0.20	0.30	0.35	II
	阜新	144.0	-15.9	29.5	0.40	0.60	0.70	0.25	0.40	0.45	II
	开原	98.2	-19.1	29.0	0.30	0.45	0.50	<u>0.35</u>	<u>0.45</u>	<u>0.55</u>	I
	清原	234.1	-20.4	29.1	0.25	0.40	0.45	<u>0.45</u>	<u>0.70</u>	<u>0.80</u>	I
	朝阳	169.2	-14.4	30.6	0.40	0.55	0.60	0.30	0.45	0.55	II
	建平叶柏寿	421.7	-14.7	29.9	0.30	0.35	0.40	0.25	0.35	0.40	II
	黑山	37.5	-14.4	28.8	0.45	0.65	0.75	0.30	0.45	0.50	II
	锦州	65.9	-11.4	29.2	0.40	0.60	0.70	0.30	0.40	0.45	II
	鞍山	77.3	-11.5	29.8	0.30	0.50	0.60	0.30	<u>0.45</u>	<u>0.55</u>	II
	本溪	185.2	-16.6	28.9	0.35	0.45	0.50	0.40	0.55	0.60	I
	抚顺市章党	118.5	-19.6	29.2	0.30	0.45	0.50	0.35	0.45	0.50	I
	桓仁	240.3	-17.4	28.3	0.25	0.30	0.35	0.35	0.50	0.55	I
	绥中	15.3	-11.9	28.8	0.25	0.40	0.45	0.25	0.35	0.40	II
	兴城	8.8	-11.9	28.2	0.35	0.45	0.50	0.20	0.30	0.35	II
	营口	3.3	-12.2	29.0	0.40	<u>0.65</u>	<u>0.75</u>	0.30	0.40	0.45	II
	盖县熊岳	20.4	-13.7	29.2	0.30	0.40	0.45	0.25	0.40	0.45	II
	本溪县草河口	233.4			0.25	0.45	0.55	0.35	0.55	0.60	I
	岫岩	79.3	-14.8	28.6	0.30	0.45	0.50	0.35	0.50	0.55	II
	宽甸	260.1	-16.2	27.6	0.30	0.50	0.60	0.40	0.60	0.70	
	丹东	15.1	-10.8	28.3	0.35	0.55	0.65	0.30	0.40	0.45	II
	瓦房店	29.3	-10.0	28.3	0.35	0.50	0.55	0.20	0.30	0.35	II
	新金县皮口	43.2			0.35	0.50	0.55	0.20	0.30	0.35	II
	庄河	34.8	-11.7	28.1	0.35	0.50	0.55	0.25	0.35	0.40	II
	大连	91.5	-5.9	27.9	0.40	0.65	0.75	0.25	0.40	0.45	II
吉林	长春市	236.8	-18.8	27.9	0.45	0.65	0.75	<u>0.30</u>	<u>0.45</u>	<u>0.50</u>	I
	白城	155.4	-21.4	28.7	0.45	0.65	0.75	0.15	0.20	0.25	II
	乾安	146.3	-19.7	28.9	0.35	0.45	0.55	0.15	0.20	0.23	II
	前郭尔罗斯	134.7	-19.8	28.7	0.30	0.45	0.50	0.15	0.25	0.30	II
	通榆	149.5	-19.8	29.3	0.35	0.50	0.55	0.15	<u>0.25</u>	<u>0.30</u>	II

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
	长岭	189.3	-19.4	28.5	0.30	0.45	0.50	0.15	0.20	0.25	Ⅱ
	扶余市三岔河	196.6	-22.0	27.9	0.40	0.60	0.70	0.25	0.35	0.40	I
	双辽	114.9	-19.6	28.9	0.35	0.50	0.55	0.20	0.30	0.35	Ⅱ
	四平	164.2	-17.4	28.6	0.40	0.55	0.60	0.20	0.35	0.40	I
	磐石县烟筒山	271.6	-22.0	27.3	0.30	0.40	0.45	0.25	0.40	0.45	I

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
吉林省	吉林市	183.4	-23.6	27.6	0.40	0.50	0.55	0.30	0.45	0.50	I
	蛟河	295.0	-23.6	27.7	0.30	0.45	0.50	<u>0.50</u>	<u>0.75</u>	<u>0.85</u>	I
	敦化市	523.7	-21.6	26.2	0.30	0.45	0.50	0.30	0.50	0.60	I
	梅河口	339.9	-20.5	28.1	0.30	0.40	0.45	0.30	0.45	0.50	I
	桦甸	263.8	-24.5	28.3	0.30	0.40	0.45	0.40	0.65	0.75	I
	靖宇	549.2	-23.8	26.9	0.25	0.35	0.40	0.40	0.60	0.70	I
	扶松县东岗	774.2	-20.3	25.8	0.30	<u>0.45</u>	<u>0.55</u>	<u>0.80</u>	<u>1.15</u>	<u>1.30</u>	I
	延吉	176.8	-18.7	27.8	0.35	0.50	0.55	0.35	0.55	0.65	I
	通化	402.9	-19.0	27.8	0.30	0.50	0.60	0.50	0.80	0.90	I
	浑江市临江	332.7	-20.3	29.0	0.20	0.30	0.30	0.45	0.70	0.80	I
	集安	177.7	-16.5	29.5	0.20	0.30	0.35	0.45	0.70	0.80	I
	长白	1016.7	-21.3	24.6	0.35	0.45	0.50	0.40	0.60	0.70	I
黑龙江省	哈尔滨	142.3	-22.9	28.3	0.35	0.55	<u>0.70</u>	0.30	0.45	0.50	I
	漠河	296.0	-35.2	26.0	0.25	0.35	0.40	<u>0.60</u>	<u>0.75</u>	<u>0.85</u>	I
	塔河	357.4	-31.1	25.7	0.25	0.30	0.35	<u>0.50</u>	<u>0.65</u>	<u>0.75</u>	I
	新林	494.6	-30.9	25.3	0.25	0.35	0.40	<u>0.50</u>	<u>0.65</u>	<u>0.75</u>	I
	呼玛	177.4	-29.8	27.4	0.30	0.50	0.60	<u>0.45</u>	<u>0.60</u>	<u>0.70</u>	I
	加格达奇	371.7	-28.4	26.3	0.25	0.35	0.40	<u>0.45</u>	<u>0.65</u>	<u>0.70</u>	I
	黑河	166.4	-27.1	26.8	0.35	0.50	0.55	<u>0.60</u>	<u>0.75</u>	<u>0.85</u>	I
	嫩江	242.2	-29.3	27.0	0.40	0.55	0.60	0.40	0.55	0.60	I
	孙吴	234.5	-29.3	26.6	0.40	0.60	0.70	<u>0.45</u>	<u>0.60</u>	<u>0.70</u>	I
	北安	269.7	-28.2	26.9	0.30	0.50	0.60	0.40	0.55	0.60	I
	克山	234.6	-26.1	27.3	0.30	0.45	0.50	0.30	0.50	0.55	I
	富裕	162.4	-24.5	28.0	0.30	0.40	0.45	0.25	0.35	0.40	I
	齐齐哈尔	145.9	-22.4	28.4	0.35	0.45	0.50	0.25	0.40	0.45	I
	海伦	239.2	-25.5	27.1	0.35	0.55	0.65	0.30	0.40	0.45	I
	明水	249.2	-22.8	27.4	0.35	0.45	0.50	0.25	0.40	0.45	I
	伊春	240.9	-28.0	27.0	0.25	0.35	0.40	<u>0.50</u>	<u>0.65</u>	<u>0.75</u>	I
	鹤岗	227.9	-20.0	26.7	0.30	0.40	0.45	0.45	0.65	0.70	I
	富锦	64.2	-22.6	27.5	0.30	0.45	0.50	<u>0.40</u>	<u>0.55</u>	<u>0.60</u>	I
	泰来	149.5	-20.8	28.8	0.30	0.45	0.50	0.20	0.30	0.35	I
	绥化	179.6	-25.5	27.5	0.35	0.55	0.65	0.35	0.50	0.60	I
	安达	149.3	-23.2	28.5	0.35	0.55	0.65	0.20	0.30	0.35	I
	铁力	210.5	-27.0	27.4	0.25	0.35	0.40	0.50	0.75	0.85	I
	佳木斯	81.2	-22.8	27.7	0.40	0.65	0.75	<u>0.60</u>	<u>0.85</u>	<u>0.95</u>	I
	依兰	100.1	-21.8	27.7	0.45	0.65	0.75	0.30	0.45	0.50	



省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
	宝清	83.0	-21.8	27.5	0.30	0.40	0.45	<u>0.55</u>	<u>0.85</u>	<u>1.00</u>	I
	通河	108.6	-26.2	27.6	0.35	0.50	0.55	0.50	0.75	0.85	I
	尚志	189.7	-25.4	27.8	0.35	0.55	0.60	0.40	0.55	0.60	I
	鸡西	233.6	-20.3	27.7	0.40	0.55	0.65	0.45	0.65	0.75	I
	虎林	100.2	-22.3	26.6	0.35	0.45	0.50	<u>0.95</u>	<u>1.40</u>	<u>1.60</u>	I

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
黑龙江	牡丹江	241.4	-21.3	28.5	0.35	0.50	0.55	0.50	0.75	0.85	I
	绥芬河	496.7	-20.9	25.5	0.40	0.60	0.70	<u>0.60</u>	<u>0.75</u>	<u>0.85</u>	I
山东	济南	51.6	-3.0	32.4	0.30	0.45	0.50	0.20	0.30	0.35	II
	德州	21.2	-5.0	32.1	0.30	0.45	0.50	0.20	0.35	0.40	II
	惠民	11.3	-6.9	31.8	0.40	0.50	0.55	0.25	0.35	0.40	II
	寿光县羊角沟	4.4	-5.3	31.9	0.30	0.45	0.50	0.15	0.25	0.30	II
	龙口	4.8	-4.7	30.6	0.45	0.60	0.65	0.25	0.35	0.40	II
	烟台	46.7			0.40	0.55	0.60	0.30	0.40	0.45	II
	威海	46.6	-2.7	28.5	0.45	0.65	0.75	0.30	<u>0.50</u>	<u>0.60</u>	II
	荣成市成山头	47.7	-2.0	26.2	0.60	0.70	0.75	0.25	0.40	0.45	II
	莘县朝城	42.7	-6.2	32.0	0.35	0.45	0.50	0.25	0.35	0.40	II
	泰安市泰山	1533.7	-10.2	20.8	0.65	0.85	0.95	0.40	0.55	0.60	II
	泰安市	128.8			0.30	0.40	0.45	0.20	0.35	0.40	II
	淄博市张店	34.0	-4.7	32.4	0.30	0.40	0.45	0.30	0.45	0.50	II
	沂源	304.5	-6.9	30.8	0.30	0.35	0.40	0.20	0.30	0.35	II
	维坊	44.1	-8.0	32.0	0.30	0.40	0.45	0.25	0.35	0.40	II
	莱阳	30.5	-7.1	30.8	0.30	0.40	0.45	0.15	0.25	0.30	II
	青岛	76.0	-2.6	28.6	0.45	0.60	0.70	0.15	0.20	0.25	II
	海阳	65.2	-4.7	32.4	0.40	0.55	0.60	0.10	0.15	0.15	II
	荣成市石岛	33.7	-2.5	27.2	0.40	0.55	0.65	0.10	0.15	0.15	II
	菏泽	49.7	-3.7	32.1	0.25	0.40	0.45	0.20	0.30	0.35	II
	兖州	51.7	-5.5	32.1	0.25	0.40	0.45	0.25	0.35	0.45	II
	莒县	107.4	-6.4	30.6	0.25	0.35	0.40	0.20	0.35	0.40	II
	临沂	87.9	-3.5	31.2	0.30	0.40	0.45	0.25	0.40	0.45	II
	日照	16.1	-3.0	28.6	0.30	0.40	0.45				
江苏	南京	8.9	-0.7	32.1	0.25	0.40	0.45	0.40	0.65	0.75	II
	徐州	41.0	-2.9	31.8	0.25	0.35	0.40	0.25	0.35	0.40	II
	赣榆	2.1	-3.1	30.6	0.30	0.45	0.50	0.25	0.35	0.40	II
	盱眙	34.5	-1.8	31.3	0.25	0.35	0.40	0.20	0.30	0.35	II
	淮阴	17.5	-1.9	31.3	0.25	0.40	0.45	0.25	0.40	0.45	II
	射阳	2.0	-1.7	30.7	0.30	0.40	0.45	0.15	0.20	0.25	III
	镇江	26.5			0.30	0.40	0.45	0.25	0.35	0.40	III
	无锡	6.7			0.30	0.45	0.50	0.30	0.40	0.45	III
	泰州	6.6			0.25	0.40	0.45	0.25	0.35	0.40	III
	连云港	3.7			0.35	0.55	0.65	0.25	0.40	0.45	II
	盐城	3.6			0.25	0.45	0.55	0.20	0.35	0.40	III

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
	高邮	5.4	-0.9	31.4	0.25	0.40	0.45	0.20	0.35	0.40	III
	东台	4.3	-0.8	31.3	0.30	0.40	0.45	0.20	0.30	0.35	III
	南通	5.3	0.6	31.2	0.30	0.45	0.50	0.15	0.25	0.30	III
	启东县吕泗	5.5	0.9	30.2	0.35	0.50	0.55	0.10	0.20	0.25	III
	常州	4.9	0.6	32.1	0.25	0.40	0.45	0.20	0.35	0.40	III

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
江苏	溧阳	7, 2	0.2	32.2	0.25	0.40	0.45	0.30	0.50	0.55	III
	吴县东山	17.5	1.4	31.8	0.30	0.45	0.50	0.25	0.40	0.45	III
浙江	杭州	41.7	1.7	33.0	0.30	0.45	0.50	0.30	0.45	0.50	III
	临安县天目山	1505.9	-5.5	23.0	0.55	0.75	0.85	1.00	1.60	1.85	II
	平湖县乍浦	5.4	0.8	31.2	0.35	0.45	0.50	0.25	0.35	0.40	III
	慈溪	7.1	1.7	32.6	0.30	0.45	0.50	0.25	0.35	0.40	III
	嵊泗	79.6	3.8	29.9	0.85	1.30	1.55				
	嵊泗县嵊山	124.6			1.00	1.65	1.95				
	舟山	35.7	3.4	31.1	0.50	0.85	1.00	0.30	0.50	0.60	III
	金华	62.6	2.7	33.7	0.25	0.35	0.40	0.35	0.55	0.65	III
	嵊县	104.3	1.4	33.5	0.25	0.40	0.50	0.35	0.55	0.65	III
	宁波	4.2	2.5	33.0	0.30	0.50	0.60	0.20	0.30	0.35	III
	象山市石浦	128.4	3.5	31.1	0.75	1.20	1.45	0.20	0.30	0.35	III
	衢州	66.9	2.6	33.3	0.25	0.35	0.40	0.30	0.50	0.60	III
	丽水	60.8	3.4	34.6	0.20	0.30	0.35	0.30	0.45	0.50	III
	龙泉	198.4	3.7	34.0	0.20	0.30	0.35	0.35	0.55	0.65	III
	临海市括苍山	1383.1			0.60	0.90	1.05	0.45	0.65	0.75	III
	温州	6.0	5.3	32.4	0.35	0.60	0.70	0.25	0.35	0.40	III
	椒江市洪家	1.3	3.7	31.6	0.35	0.55	0.65	0.20	0.30	0.35	III
	椒江市下大陈	86.2	5.4	29.0	0.95	1.45	1.75	0.25	0.35	0.40	III
	玉环县坎门	95.9	5.0	29.9	0.70	1.20	1.45	0.20	0.35	0.40	III
	瑞安市北麂	42.3	6.5	29.4	1.00	1.80	2.20				
安徽	合肥	27.9	-0.2	32.3	0.25	0.35	0.40	0.40	0.60	0.70	II
	砀山	43.2	-2.9	32.5	0.25	0.35	0.40	0.25	0.40	0.45	II
	亳州	37.7	-3.0	32.7	0.25	0.45	0.55	0.25	0.40	0.45	II
	宿县	25.9	-2.4	32.3	0.25	0.40	0.50	0.25	0.40	0.45	II
	寿县	22.7	-2.1	31.5	0.25	0.35	0.40	0.30	0.50	0.55	II
	蚌埠	18.7	-1.4	32.5	0.25	0.35	0.40	0.30	0.45	0.55	II
	滁县	25.3	-0.7	32.0	0.25	0.35	0.40	0.30	0.50	0.60	II
	六安	60.5	-0.1	32.7	0.20	0.35	0.40	0.35	0.55	0.60	II
	霍山	68.1	-0.9	32.7	0.20	0.35	0.40	0.45	0.65	0.75	II
	巢湖	22.4	0.1	32.6	0.25	0.35	0.40	0.30	0.45	0.50	II
	安庆	19.8	1.8	32.5	0.25	0.40	0.45	0.20	0.35	0.40	III
	宁国	89.4	-0.7	32.8	0.25	0.35	0.40	0.30	0.50	0.55	III
	黄山	1840.4	-5.4	20.3	0.50	0.70	0.80	0.35	0.45	0.50	III
	黄山市	142.7	-5.5	23.0	0.25	0.35	0.40	0.30	0.45	0.50	III

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
	阜阳	30.6	-1.4	32.5	0.00	0.00	0.00	0.35	0.55	0.60	II
江西	南昌	46.7	3.0	33.0	0.30	0.45	0.55	0.30	0.45	0.50	III
	修水	146.8	1.4	33.5	0.20	0.30	0.35	0.25	0.40	0.50	III
	宜春	131.3	3.0	32.9	0.20	0.30	0.35	0.25	0.40	0.45	III
	吉安	76.4	4.1	33.9	0.25	0.30	0.35	0.25	0.35	0.45	III

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
江西	宁冈	263.1	2.8	34.1	0.20	0.30	0.35	0.30	0.45	0.50	III
	遂川	126.1	4.5	34.1	0.20	0.30	0.35	0.30	0.45	0.55	III
	赣州	123.8	5.7	34.0	0.20	0.30	0.35	0.20	0.35	0.40	III
	九江	36.1			0.25	0.35	0.40	0.30	0.40	0.45	III
	庐山	1164.5	-2.7	25.3	0.40	0.55	0.60	0.60	0.95	1.05	III
	波阳	40.1	2.8	32.6	0.25	0.40	0.45	0.35	0.60	0.70	III
	景德镇	61.5	2.5	33.3	0.25	0.35	0.40	0.25	0.35	0.40	III
	樟树	30.4	3.0	33.8	0.20	0.30	0.35	0.25	0.40	0.45	III
	贵溪	51.2	3.9	34.2	0.20	0.30	0.35	0.35	0.50	0.60	III
	玉山	116.3	2.7	33.3	0.20	0.30	0.35	0.35	0.55	0.65	III
	南城	80.8	3.4	33.5	0.25	0.30	0.35	0.20	0.35	0.40	III
	广昌	143.8	3.9	34.0	0.20	0.30	0.35	0.30	0.45	0.50	III
	寻乌	303.9	5.7	32.6	0.25	0.30	0.35				
福建	福州	83.8			0.40	0.70	0.85				
	邵武	191.5	4.4	33.3	0.20	0.30	0.35	0.25	0.35	0.40	III
	铅山县七仙山	1401.9			0.55	0.70	0.80	0.40	0.60	0.70	III
	浦城	276.9	3.3	32.9	0.20	0.30	0.35	0.35	0.55	0.65	III
	建阳	196.9			0.25	0.35	0.40	0.35	0.50	0.55	III
	建瓯	154.9	5.4	34.2	0.25	0.35	0.40	0.25	0.35	4.00	III
	福鼎	36.2	5.9	32.9	0.35	0.70	0.90				
	泰宁	342.9	3.2	32.8	0.20	0.30	0.35	0.30	0.50	0.60	III
	南平	125.6	7.1	34.3	0.20	0.35	0.45				
	福鼎县台山	106.6			0.75	1.00	1.10				
	长汀	310.0	4.8	32.6	0.20	0.35	0.40	0.15	0.25	0.30	III
	上杭	197.9	7.1	33.5	0.25	0.30	0.35				
	永安	206.0	6.9	34.2	0.25	0.40	0.45				
	龙岩	342.3			0.20	0.35	0.45				
	德化县九仙山	1653.5	2.0	22.5	0.60	0.80	0.90	0.25	0.40	0.50	III
	屏南	896.5	2.6	29.1	0.20	0.30	0.35	0.25	0.45	0.50	III
	平潭	32.4	9.4	30.7	0.75	1.30	1.60				
	崇武	21.8	9.9	29.9	0.55	0.85	1.05				
	厦门	139.4	9.9	32.0	0.50	0.80	0.95				
	东山	53.3	11.4	30.6	0.80	1.25	1.45				
陕西	西安	397.5	-3.6	33.0	0.25	0.35	0.40	0.20	0.25	0.30	II
	榆林	1057.5	-16.2	30.6	0.25	0.40	0.45	0.20	0.25	0.30	II
	吴旗	1272.6	-13.9	28.6	0.25	0.40	0.50	0.15	0.20	0.20	II

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
西	横山	1111.0	-14.6	30.6	0.30	0.40	0.45	0.15	0.25	0.30	Ⅱ
	绥德	929.7	-12.8	30.9	0.30	0.40	0.45	0.20	0.35	0.40	Ⅱ
	延安	957.8	-10.8	30.4	0.25	0.35	0.40	0.15	0.25	0.30	Ⅱ
	长武	1206.5	-10.0	28.4	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	Ⅱ
	洛川	1158.3	-9.4	27.9	0.25	0.35	0.40	0.25	0.35	0.40	Ⅱ

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
陕西	铜川	978.9	-7.1	29.4	0.20	0.35	0.40	0.15	0.20	0.25	II
	宝鸡	612.4	-3.4	31.8	0.20	0.35	0.40	0.15	0.20	0.25	II
	武功	447.8	-3.9	32.4	0.20	0.35	0.40	0.20	0.25	0.30	II
	华阴县华山	2064.9	-8.7	21.1	0.40	0.50	0.55	0.50	0.70	0.75	II
	略阳	794.2	-1.4	30.0	0.25	0.35	0.40	0.10	0.15	0.15	III
	汉中	508.4	-0.5	30.5	0.20	0.30	0.35	0.15	0.20	0.25	III
	佛坪	1087.7	-2.7	29.1	0.25	0.35	0.45	0.15	0.25	3.00	III
	商州	742.2	-3.9	30.6	0.25	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	II
	镇安	693.7	-2.5	31.8	0.20	0.35	0.40	0.20	0.30	0.35	III
	石泉	484.9	-0.8	31.4	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	III
	安康	290.8	0.4	32.7	0.30	0.45	0.50	0.10	0.15	0.20	III
甘肃	兰州	1517.2	-9.3	29.7	0.20	0.30	0.35	0.10	0.15	0.20	II
	吉诃德	966.5			0.45	0.55	0.60				
	安西	1170.8	-15.6	32.8	0.40	0.55	0.60	0.10	0.20	0.25	II
	酒泉	1477.2	-15.3	29.3	0.40	0.55	0.60	0.20	0.30	0.35	II
	张掖	1482.7	-16.3	30.0	0.30	0.50	0.60	0.05	0.10	0.15	II
	武威	1530.9	-14.0	29.3	0.35	0.55	0.65	0.15	0.20	0.25	II
	民勤	1367.0	-14.9	30.7	0.40	0.50	0.55	0.05	0.10	0.10	II
	乌鞘岭	3045.1	-16.5	16.9	0.35	0.40	0.45	0.35	0.55	0.60	II
	景泰	1630.5	-11.6	28.9	0.25	0.40	0.45	0.10	0.15	0.20	II
	靖远	1398.2	-12.3	29.5	0.20	0.30	0.35	0.15	0.20	0.25	II
	临夏	1917.0	-12.6	25.7	0.20	0.30	0.35	0.15	0.25	0.30	II
	临洮	1886.6	-12.9	26.4	0.20	0.30	0.35	0.30	0.50	0.55	II
	华家岭	2450.6	-11.4	20.0	0.30	0.40	0.45	0.25	0.40	0.45	II
	环县	1255.6	-12.3	29.3	0.20	0.30	0.35	0.15	0.25	0.30	II
	平凉	1346.6	-9.1	27.8	0.25	0.30	0.35	0.15	0.25	0.30	II
	西峰镇	1421.0	-8.3	26.9	0.20	0.30	0.35	0.25	0.40	0.45	II
	玛曲	3471.4	-17.0	17.0	0.25	0.30	0.35	0.15	0.20	0.25	II
	夏河县合作	2910.0	-17.5	20.2	0.25	0.30	0.35	0.25	0.40	0.45	II
	武都	1079.1	-0.2	31.2	0.25	0.35	0.40	0.05	0.10	0.15	III
	天水	1141.7	-5.6	29.9	0.20	0.35	0.40	0.15	0.20	0.25	II
	马宗山	1962.7	-18.6	27.8				0.10	0.15	0.20	II
	敦皇	1139.0	-14.2	33.1				0.10	0.15	0.20	II
	玉门	1526.0	-15.5	29.4				0.15	0.20	0.25	II
	金塔县鼎新	1177.4	-15.4	32.1				0.05	0.10	0.15	II
	高台	1332.2	-15.1	30.2				0.10	0.15	0.20	II



省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
	山丹	1764.6	-15.5	28.5				0.15	0.20	0.25	Ⅱ
	永昌	1976.1	-16.1	25.3				0.10	0.15	0.20	Ⅱ
	榆中	1874.1	-13.9	26.1				0.15	0.20	0.25	Ⅱ
	会宁	2012.2						0.20	0.30	0.35	Ⅱ
	岷县	2315.0	-13.0	23.4				0.10	0.15	0.20	Ⅱ

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
宁夏	银川	1111.4	-13.2	29.8	0.40	0.65	0.75	0.15	0.20	0.25	II
	惠农	1091.0	-14.1	30.6	0.45	0.65	0.70	0.05	0.10	0.10	II
	陶乐	1101.6	-14.5	30.9				0.05	0.10	0.10	II
	中卫	1225.7			0.30	0.45	0.50	0.05	0.10	0.15	II
	中宁	1183.3	-12.5	30.2	0.30	0.35	0.40	0.10	0.15	0.20	II
	盐池	1347.8	-13.7	29.7	0.30	0.40	0.45	0.20	0.30	0.35	II
	海源	1854.2	-10.7	25.8	0.25	0.35	0.40	0.25	0.40	0.45	II
	同心	1343.9	-12.5	30.0	0.20	0.30	0.35	0.10	0.10	0.15	II
	固原	1753.0	-13.8	25.3	0.25	0.35	0.40	0.30	0.40	0.45	II
	西吉	1916.5	-15.1	25.0	0.20	0.30	0.35	0.15	0.20	0.20	II
青海	西宁	2261.2	-14.2	25.0	0.25	0.35	0.40	0.15	0.20	0.25	II
	茫崖	3138.5			0.30	0.40	0.45	0.05	0.10	0.10	II
	冷湖	2733.0	-20.3	25.4	0.40	0.55	0.60	0.05	0.10	0.10	II
	祁连县托勒	3367.0	-26.1	18.1	0.30	0.40	0.45	0.20	0.25	0.30	II
	祁连县野牛沟	3180.0	-25.5	17.2	0.30	0.40	0.45	0.15	0.20	0.20	II
	祁连县	2787.4	-20.6	21.2	0.30	0.35	0.40	0.10	0.15	0.15	II
	格尔木市小灶火	2767.0	-19.3	26.0	0.30	0.40	0.45	0.05	0.10	0.10	II
	大柴旦	3173.2	-21.1	22.4	0.30	0.40	0.45	0.10	0.15	0.15	II
	德令哈市	2981.5	-16.3	23.7	0.25	0.35	0.40	0.10	0.15	0.20	II
	刚察	3301.5	-20.0	17.2	0.25	0.35	0.40	0.20	0.25	0.30	II
	门源	2850.0	-20.9	20.2	0.25	0.35	0.40	0.20	0.30	0.30	II
	格尔木	2807.6	-14.7	25.1	0.30	0.40	0.45	0.10	0.20	0.25	II
	都兰县诺木洪	2790.4	-16.2	25.9	0.35	0.50	0.60	0.05	0.10	0.10	II
	都兰	3191.1	-15.0	22.1	0.30	0.45	0.55	0.20	0.25	0.30	II
	乌兰县茶卡	3087.6	-19.4	21.4	0.25	0.35	0.40	0.15	0.20	0.25	II
	共和县恰卜恰	2835.0	-16.0	22.5	0.25	0.35	0.40	0.10	0.15	0.20	II
	贵德	2237.1	-13.3	26.1	0.25	0.30	0.35	0.05	0.10	0.10	II
	民和	1813.9	-11.9	27.2	0.20	0.30	0.35	0.10	0.10	0.15	II
	唐古拉山五道梁	4612.2	-23.5	12.6	0.35	0.45	0.50	0.20	0.25	0.30	I
	兴海	3323.2	-19.7	18.8	0.25	0.35	0.40	0.15	0.20	0.20	II
	同德	3289.4	-22.8	19.0	0.25	0.35	0.40	0.20	0.30	0.35	II
	泽库	3662.8			0.25	0.30	0.35	0.20	0.40	0.45	II
	格尔木市托托河	4533.1	-25.0	14.8	0.40	0.50	0.55	0.25	0.35	0.40	I
	治多	4179.0			0.25	0.30	0.35	0.15	0.20	0.25	I
	杂多	4066.4	-18.9	18.0	0.25	0.35	0.40	0.20	0.25	0.30	II
	曲麻菜	4231.2	-22.5	15.8	0.25	0.35	0.40	0.15	0.25	0.30	I

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
	玉树	3681.2	-15.4	20.4	0.20	0.30	0.35	0.15	0.20	0.25	Ⅱ
	玛多	4272.3	-23.3	13.6	0.30	0.40	0.45	0.25	0.35	0.40	I
	称多县清水河	4415.4	-27.4	13.4	0.25	0.30	0.35	<u>0.25</u>	<u>0.30</u>	<u>0.35</u>	I
	玛沁县仁峡姆	4211.1	-26.9	14.0	0.30	0.35	0.40	<u>0.20</u>	<u>0.30</u>	<u>0.35</u>	I
	达日县吉迈	3967.5	-20.6	15.7	0.25	0.35	0.40	0.20	0.25	0.30	I

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
青海	河南	3500.0	-23.3	16.7	0.25	0.40	0.45	0.20	0.25	0.30	II
	久治	3628.5	-19.4	16.9	0.20	0.30	0.35	0.20	0.25	0.30	II
	昂欠	3643.7	-13.7	20.8	0.25	0.30	0.35	0.10	0.20	0.25	II
	班玛	3750.0	-16.2	19.4	0.20	0.30	0.35	0.15	0.20	0.25	II
新疆	乌鲁木齐	917.9	-16.2	29.9	0.40	0.60	0.70	<u>0.65</u>	<u>0.90</u>	<u>1.00</u>	I
	阿勒泰	735.3	-20.8	28.3	0.40	0.70	0.85	<u>1.20</u>	<u>1.65</u>	<u>1.85</u>	I
	博乐市阿拉山口	284.8	-18.5	34.7	0.95	1.35	1.55	0.20	0.25	0.25	I
	克拉玛依	427.3	-19.0	34.0	0.65	0.90	1.00	0.20	0.30	0.35	I
	伊宁	662.5	-14.7	31.3	0.40	0.60	0.70	<u>1.00</u>	<u>1.40</u>	<u>1.55</u>	I
	昭苏	1851.0	-16.2	22.3	0.25	0.40	0.45	<u>0.65</u>	<u>0.85</u>	<u>0.95</u>	I
	乌鲁木齐县达坂城	1103.5	-14.4	27.8	0.55	0.80	0.90	0.15	0.20	0.20	I
	和静县巴音布鲁克	2458.0	-32.4	18.2	0.25	0.35	0.40	<u>0.55</u>	<u>0.75</u>	<u>0.85</u>	I
	吐鲁番	34.5	-10.6	39.8	0.50	0.85	1.00	0.15	0.20	0.25	II
	阿克苏	1103.8	-12.9	31.7	0.30	0.45	0.50	0.15	0.25	0.30	II
	库车	1099.0	-12.0	32.3	0.35	0.50	0.60	0.15	0.20	0.30	II
	库尔勒	931.5	-11.4	33.1	0.30	0.45	0.50	0.15	0.20	0.30	II
	乌恰	2175.7	-12.9	27.1	0.25	0.35	0.40	0.35	0.50	0.60	II
	喀什	1288.7	-10.0	31.9	0.35	0.55	0.65	0.30	0.45	0.50	II
	阿合奇	1984.9	-14.4	26.7	0.25	0.35	0.40	0.25	0.35	0.40	II
	皮山	1375.4	-10.6	33.4	0.20	0.30	0.35	0.15	0.20	0.25	II
	和田	1374.6	-8.2	32.6	0.25	0.40	0.45	0.10	0.20	0.25	II
	民丰	1409.3	-11.6	33.2	0.20	0.30	0.35	0.10	0.15	0.15	II
	民丰县安的河	1262.8	-15.6	34.9	0.20	0.30	0.35	0.05	0.05	0.05	II
	于田	1422.0	-10.5	32.4	0.20	0.30	0.35	0.10	0.15	0.15	II
	哈密	737.2	-15.9	34.3	0.40	0.60	0.70	0.15	<u>0.25</u>	<u>0.30</u>	II
	哈巴河	532.6	-17.2	29.6				<u>0.70</u>	<u>1.00</u>	<u>1.15</u>	I
	吉木乃	984.1	-16.6	26.9				<u>0.85</u>	<u>1.15</u>	<u>1.35</u>	I
	福海	500.9	-23.6	29.9				0.30	0.45	0.50	I
	富蕴	807.5	-25.1	30.1				<u>0.95</u>	<u>1.35</u>	<u>1.50</u>	I
	塔城	534.9	-15.1	31.1				<u>1.10</u>	<u>1.55</u>	<u>1.75</u>	I
	和布克塞尔	1291.6	-16.5	25.9				0.25	0.40	0.45	I
	青河	1218.2	-28.3	26.8				<u>0.90</u>	<u>1.30</u>	<u>1.45</u>	I
	托里	1077.8	-15.0	27.6				0.55	0.75	0.85	I
	北塔山	1653.7	-18.2	24.4				0.55	0.65	0.70	I

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
	温泉	1354.6	-18.3	26.1				0.35	0.45	0.50	I
	精河	320.1	-20.0	33.6				0.20	0.30	0.35	I
	乌苏	478.7	-18.6	33.0				0.40	0.55	0.60	I
	石河子	442.9	-21.4	33.0				0.50	0.70	0.80	I
	蔡家湖	440.5	-24.7	34.0				0.40	0.50	0.55	I
	奇台	793.5	-23.9	30.5				0.55	0.75	0.85	I
	巴仑台	1752.5	-13.3	26.1				0.20	0.30	0.35	II

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
新疆	七角井	873.2	-15.7	33.6				0.05	0.10	0.15	II
	库米什	922.4	-18.4	34.5				<u>0.10</u>	<u>0.15</u>	<u>0.15</u>	II
	焉耆	1055.8	-16.6	30.8				0.15	0.20	0.25	II
	拜城	1229.2	-16.9	30.4				0.20	0.30	0.35	II
	轮台	976.1	-12.2	33.6				0.15	0.20	0.30	II
	吐尔格特	3504.4	-20.6	14.3				<u>0.40</u>	<u>0.55</u>	<u>0.65</u>	II
	巴楚	1116.5	-11.8	33.9				0.10	0.15	0.20	II
	柯坪	1161.8	-13.4	33.5				0.05	0.10	0.15	II
	阿拉尔	1012.2	-14.4	32.5				0.05	0.10	0.10	II
	铁干里克	846.0	-15.7	35.2				0.10	0.15	0.15	II
	若羌	888.3	-12.8	35.9				0.10	0.15	0.20	II
	塔吉克	3090.9	-18.6	24.1				0.15	0.25	0.30	II
	莎车	1231.2	-10.1	32.6				0.15	0.20	0.25	II
	且末	1247.5	-13.7	33.2				0.10	0.15	0.20	II
	红柳河	1700.0	-18.4	30.6				0.10	0.15	0.15	II
河南	郑州	110.4	-3.8	32.1	0.30	0.45	0.50	0.25	0.40	0.45	II
	安阳	75.5	-4.2	32.2	0.25	0.45	0.55	0.25	0.40	0.45	II
	新乡	72.7	-4.2	31.9	0.30	0.40	0.45	0.20	0.30	0.35	II
	三门峡	410.1	-3.9	32.4	0.25	0.40	0.45	0.15	0.20	0.25	II
	卢氏	568.8	-5.6	31.5	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	II
	孟津	323.3	-4.0	31.4	0.30	0.45	0.50	0.30	0.40	0.50	II
	洛阳	137.1			0.25	0.40	0.45	0.25	0.35	0.40	II
	栾川	750.1	-5.0	30.2	0.20	0.30	0.35	0.25	0.40	0.45	II
	许昌	66.8	-3.7	32.3	0.30	0.40	0.45	0.25	0.40	0.45	II
	开封	72.5	-3.7	31.8	0.30	0.45	0.50	0.20	0.30	0.35	II
	西峡	250.3	-1.6	31.8	0.25	0.35	0.40	0.20	0.30	0.35	II
	南阳	129.2	-2.1	31.6	0.25	0.35	0.40	0.30	0.45	0.50	II
	宝丰	136.4	-3.8	32.0	0.25	0.35	0.40	0.20	0.30	0.35	II
	西华	52.6	-2.9	32.6	0.25	0.45	0.55	0.30	0.45	0.50	II
	驻马店	82.7	-2.7	32.5	0.25	0.40	0.45	0.30	0.45	0.50	II
	信阳	114.5	-1.2	32.1	0.25	0.35	0.40	0.35	0.55	0.65	II
	商丘	50.1	-3.5	32.4	0.20	0.35	0.45	0.30	0.45	0.50	II
	固始	57.1	-0.6	32.1	0.20	0.35	0.40	0.35	<u>0.55</u>	<u>0.65</u>	II
湖北	武汉	23.3	1.3	32.6	0.25	0.35	0.40	0.30	0.50	0.60	II
	勋县	201.9			0.20	0.30	0.35	0.25	0.40	0.45	II
	房县	434.4	-1.8	31.5	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	III

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
湖北省	老河口	90.0	-0.8	32.5	0.20	0.30	0.35	0.25	0.35	0.40	Ⅱ
	枣阳	125.5	-0.8	32.4	0.25	0.40	0.45	0.25	0.40	0.45	Ⅱ
	巴东	294.5	3.2	33.3	0.15	0.30	0.35	0.15	0.20	0.25	Ⅲ
	钟祥	65.8	0.7	31.8	0.20	0.30	0.35	0.25	0.35	0.40	Ⅱ
	麻城	59.3	0.6	33.0	0.20	0.35	0.45	0.35	0.55	0.65	Ⅱ

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
湖北	恩施	457.1	2.5	32.3	0.20	0.30	0.35	0.15	0.20	0.25	III
	巴东县绿葱坡	1819.3	-5.2	22.1	0.30	0.35	0.40	<u>0.65</u>	<u>0.95</u>	<u>1.10</u>	III
	五峰	908.4			0.20	0.30	0.35	0.25	0.35	0.40	III
	宜昌	133.1	2.2	32.1	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	III
	荆州	32.6	1.7	32.1	0.20	0.30	0.35	0.25	0.40	0.45	II
	天门	34.1	1.2	32.2	0.20	0.30	0.35	0.25	0.35	0.45	II
	来凤	459.5	2.0	31.3	0.20	0.30	0.35	0.15	0.20	0.25	III
	嘉鱼	36.0	1.9	32.8	0.20	0.35	0.45	0.25	0.35	0.40	III
	英山	123.8	0.5	32.9	0.20	0.30	0.35	0.25	0.40	45.00	III
	黄石	19.6	2.0	32.7	0.25	0.35	0.40	0.25	0.35	0.40	III
湖南	长沙	44.9	2.5	32.7	0.25	0.35	0.40	0.30	0.45	0.50	III
	桑植	322.2	2.1	32.3	0.20	0.30	0.35	0.25	0.35	0.40	III
	石门	116.9	2.1	31.9	0.25	0.30	0.35	0.25	0.35	0.40	III
	南县	36.0	1.8	31.8	0.25	0.40	0.50	0.30	0.45	0.50	III
	岳阳	53.0	2.8	31.6	0.25	0.40	0.45	0.35	0.55	0.65	III
	吉首	206.6	2.9	32.5	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	III
	沅陵	151.6	2.6	32.6	0.20	0.30	0.35	0.20	0.35	0.40	III
	常德	35.0	2.5	32.5	0.25	0.40	0.50	0.30	0.50	0.60	II
	安化	128.3	1.9	32.6	0.20	0.30	0.35	0.30	0.45	0.50	II
	沅江	36.0	2.6	32.1	0.25	0.40	0.45	0.35	0.55	0.65	III
	平江	106.3	1.8	32.9	0.20	0.30	0.35	0.25	0.40	0.45	III
	芷江	272.2	2.7	32.0	0.20	0.30	0.35	0.25	0.35	0.45	III
	雪峰山	1404.9						0.50	0.75	0.85	II
	邵阳	248.6	2.9	32.2	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	III
	双峰	100.0	2.4	33.0	0.20	0.30	0.35	0.25	0.40	0.45	III
	南岳	1265.9	-2.4	24.2	0.60	0.75	0.85	<u>0.50</u>	<u>0.75</u>	<u>0.85</u>	III
	通道	397.5	3.0	31.2	0.25	0.30	0.35	0.15	0.25	0.30	III
	武岗	341.0	2.8	31.7	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	III
	零陵	172.6	4.1	33.0	0.25	0.40	0.45	0.15	0.25	0.30	III
	衡阳	103.2	3.9	34.0	0.25	0.40	0.45	0.20	0.35	0.40	III
	道县	192.2	4.8	32.9	0.25	0.35	0.40	0.15	0.20	0.25	III
	郴州	184.9	4.0	33.9	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	III
广东	广州	6.6	10.9	32.9	0.30	0.50	0.60				
	南雄	133.8	6.5	33.7	0.20	0.30	0.35				
	连县	97.6	6.6	33.8	0.20	0.30	0.35				
	韶关	69.3	7.2	33.4	0.20	0.35	0.45				



省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
东	佛岗	67.8	8.9	32.9	0.20	0.30	0.35				
	连平	214.5	7.5	33.1	0.20	0.30	0.35				
	梅县	87.8	8.8	33.9	0.20	0.30	0.35				
	广宁	56.8	8.9	33.3	0.20	0.30	0.35				
	高要	7.1	11.3	33.2	0.30	0.50	0.60				

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
广东	河源	40.6	9.6	33.2	0.20	0.30	0.35				
	惠阳	22.4	10.8	32.6	0.35	0.55	0.60				
	五华	120.9	8.6	33.3	0.20	0.30	0.35				
	汕头	1.1	11.3	32.0	0.50	0.80	0.95				
	惠来	12.9	11.8	31.6	0.45	0.75	0.90				
	南澳	7.2			0.50	0.80	0.95				
	信宜	84.6	11.6	33.2	0.35	0.60	0.70				
	罗定	53.3	10.7	33.9	0.20	0.30	0.35				
	台山	32.7	11.3	32.1	0.35	0.55	0.65				
	深圳	18.2	12.8	32.3	0.45	0.75	0.90				
	汕尾	4.6	12.2	31.1	0.50	0.85	1.00				
	湛江	25.3	14.0	32.6	0.50	0.80	0.95				
	阳江	23.3	12.5	31.9	0.45	0.75	0.90				
	电白	11.8	13.5	32.2	0.45	0.70	0.80				
	台山县上川岛	21.5	13.2	31.6	0.75	1.05	1.20				
	徐闻	67.9	14.9	33.3	0.45	0.75	0.90				
广西	南宁	73.1	10.6	32.9	0.25	0.35	0.40				
	桂林	164.4	5.8	32.7	0.20	0.30	0.35				
	柳州	96.8	8.1	33.4	0.20	0.30	0.35				
	蒙山	145.7	7.2	32.7	0.20	0.30	0.35				
	贺山	108.8	6.6	33.5	0.20	0.30	0.35				
	百色	173.5	10.4	33.6	0.25	0.45	0.55				
	靖西	739.4	9.0	29.3	0.20	0.30	0.35				
	桂平	42.5	10.4	33.0	0.20	0.30	0.35				
	梧州	114.8	8.8	33.5	0.20	0.30	0.35				
	龙舟	128.8	11.6	33.2	0.20	0.30	0.35				
	灵山	66.0	10.0	32.5	0.20	0.30	0.35				
	玉林	81.8	10.4	32.8	0.20	0.30	0.35				
	东兴	18.2	13.1	31.5	0.45	0.75	0.90				
	北海	15.3	12.0	31.7	0.45	0.75	0.90				
	涠洲岛	55.2	13.7	31.3	0.70	1.10	1.30				
海南	海口	14.1	16.2	33.5	0.45	0.75	0.90				
	东方	8.4	16.4	32.6	0.55	0.85	1.00				
	儋县	168.7	14.8	33.1	0.40	0.70	0.85				
	琼中	250.9	14.2	32.3	0.30	0.45	0.55				
	琼海	24.0	16.4	33.2	0.50	0.85	1.05				

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
	三亚	5.5	19.1	32.2	0.50	0.85	1.05				
	陵水	13.9	17.4	32.1	0.50	0.85	1.05				

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
海南	西沙岛	4.7	21.9	31.4	1.05	1.80	2.20				
	珊瑚岛	4.0	22.0	32.1	0.70	1.10	1.30				
四川	成都	506.1	3.2	29.8	0.20	0.30	0.35	0.10	0.10	0.15	III
	石渠	4200.0	-21.6	15.2	0.25	0.30	0.35	<u>0.35</u>	<u>0.50</u>	<u>0.60</u>	II
	若尔盖	3439.6	-18.9	17.5	0.25	0.30	0.35	0.30	0.40	0.45	II
	甘孜	3393.5	-11.4	20.9	0.35	0.45	0.50	<u>0.30</u>	<u>0.50</u>	<u>0.55</u>	II
	都江堰	706.7			0.20	0.30	0.35	0.15	0.25	0.30	III
	绵阳	470.8	2.5	30.6	0.20	0.30	0.35				
	雅安	627.6	4.0	29.8	0.20	0.30	0.35	0.10	0.20	0.20	III
	资阳	357.0	0.0	0.0	0.20	0.30	0.35				
	康定	2615.7	-5.7	20.1	0.30	0.35	0.40	0.30	0.50	0.55	II
	汉源	795.9			0.20	0.30	0.35				
	九龙	2987.3	-6.0	21.5	0.20	0.30	0.35	0.15	0.20	0.20	III
	越西	1659.0	-0.4	26.7	0.25	0.30	0.35	0.15	0.25	0.30	III
	昭觉	2132.4	-2.4	24.4	0.25	0.30	0.35	0.25	0.35	0.40	III
	雷波	1474.9	0.0	25.1	0.20	0.30	<u>0.40</u>	0.20	0.30	0.35	III
	宜宾	340.8	5.7	31.3	0.20	0.30	0.35				
	盐源	2545.0	-0.9	23.0	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	III
	西昌	1590.9	4.5	27.7	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	III
	会理	1787.1	0.5	26.0	0.20	0.30	0.35				
	万源	674.0	0.7	30.9	0.20	0.30	0.35	0.05	0.10	0.15	III
	阆中	382.6	3.4	31.9	0.20	0.30	0.35				
	巴中	358.9	3.0	32.4	0.20	0.30	0.35				
	达县	310.4	3.7	32.7	0.20	0.35	0.45				
	遂宁	278.2	4.4	32.1	0.20	0.30	0.35				
	南充	309.3	4.0	32.4	0.20	0.30	0.35				
	内江	347.1	5.2	31.6	0.25	0.40	0.50				
	泸州	334.8	6.0	31.7	0.20	0.30	0.35				
	叙永	377.5	6.2	32.4	0.20	0.30	0.35				
	德格	3201.2	-9.3	22.3				0.15	0.20	0.25	III
	色达	3893.9	-19.8	16.8				0.30	0.40	0.45	III
	道孚	2957.2	-9.6	23.8				0.15	0.20	0.25	III
	阿坝	3275.1						0.25	0.40	0.45	III
	马尔康	2664.4	-7.7	24.7				0.15	0.25	0.30	III
	红原	3491.6	-19.7	17.6				0.25	0.40	0.45	II
	小金	2369.2	-3.0	26.9				0.10	0.15	0.15	II

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
	松潘	2850.7	-10.5	22.3				0.20	0.30	0.35	Ⅱ
	新龙	3000.0	-10.1	23.2				0.10	0.15	0.15	Ⅱ
	理塘	3948.9	-12.7	17.3				0.35	0.50	0.60	Ⅱ
	稻城	3727.7	-13.4	19.5				0.20	0.30	0.30	Ⅲ

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
四川	峨眉山	3047.4	-9.0	15.1				0.40	<u>0.55</u>	<u>0.60</u>	II
重 庆	重庆	259.1	6.0	33.2	0.25	0.40	0.45				
	奉节	607.3	2.9	31.4	0.25	0.35	<u>0.45</u>	0.20	0.35	0.40	III
	梁平	454.6	3.3	31.7	0.20	0.30	0.35				
	万县	186.7	4.6	34.0	<u>0.20</u>	<u>0.35</u>	<u>0.45</u>				
	涪陵	273.5	5.8	33.0	0.20	0.30	0.35				
	金佛山	1905.9	-4.3	21.5				0.35	0.50	0.60	II
贵 州	贵阳	1074.3			0.20	0.30	0.35	0.10	0.20	0.25	III
	威宁	2237.5	-1.6	21.7	0.25	0.35	0.40	0.25	0.35	0.40	III
	盘县	1515.2	3.2	26.5	0.25	0.35	0.40	0.25	0.35	0.45	III
	桐梓	972.0	2.3	29.2	0.20	0.30	0.35	0.10	0.15	0.20	III
	习水	1180.2	0.9	27.2	0.20	0.30	0.35	0.15	0.20	0.25	III
	毕节	1510.6	0.5	26.5	0.20	0.30	0.35	0.15	0.25	0.30	III
	遵义	843.9	2.8	30.0	0.20	0.30	0.35	0.10	0.15	0.20	III
	湄潭	791.8	2.1	29.7				0.15	0.20	0.25	III
	思南	416.3	4.4	32.5	0.20	0.30	0.35	0.10	0.20	0.25	III
	铜仁	279.7	3.3	32.6	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	III
	黔西	1251.8	1.3	27.6	0.00	0.00	0.00	0.15	0.20	0.25	III
	安顺	1392.9	2.1	26.4	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	III
	凯里	720.3	2.5	30.3	0.20	0.30	0.35	0.15	0.20	0.25	III
	三穗	610.5	1.4	29.9	0.00	0.00	0.00	0.20	0.30	0.35	III
	兴仁	1378.5	3.5	26.5	0.20	0.30	0.35	0.20	0.35	0.40	III
	罗甸	440.3	7.5	32.9	0.20	0.30	0.35				
	独山	1013.3	2.3	27.6				0.20	0.30	0.35	III
	榕江	285.7	5.3	33.0				0.10	0.15	0.20	III
云 南	昆明	1891.4	3.6	24.6	0.20	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	III
	德钦	3485.0	-6.6	18.6	0.25	0.35	0.40	0.60	0.90	1.05	II
	贡山	1591.3	2.2	26.9	0.20	0.30	0.35	<u>0.45</u>	<u>0.75</u>	<u>0.90</u>	II
	中甸	3276.1	-10.0	19.5	0.20	0.30	0.35	0.50	0.80	0.90	II
	维西	2325.6	-1.8	24.8	0.20	0.30	0.35	<u>0.45</u>	<u>0.65</u>	<u>0.75</u>	III
	昭通	1949.5	-1.9	24.7	0.25	0.35	0.40	0.15	0.25	0.30	III
	丽江	2393.2	-0.1	24.2	0.25	0.30	0.35	0.20	0.30	0.35	III
	华坪	1244.8	4.2	31.6	<u>0.30</u>	<u>0.45</u>	<u>0.55</u>				
	会泽	2109.5	0.5	23.5	0.25	0.35	0.40	25.0 0	0.35	0.40	III
	腾冲	1654.6	2.3	24.0	0.20	0.30	0.35				

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
	泸水	1804.9	5.3	23.4	0.20	0.30	0.35				
	保山	1653.5	3.1	26.3	0.20	0.30	0.35				
	大理	1990.5	2.5	25.0	0.45	0.65	0.75				
	元谋	1120.2	6.8	31.9	0.25	0.35	0.40				
	楚雄	1772.0	3.4	26.5	0.20	0.35	0.40				
	曲靖市沾益	1898.7	2.7	24.6	0.25	0.30	0.35	0.25	0.40	0.45	III

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
云南	瑞丽	776.6	7.8	29.4	0.20	0.30	0.35				
	景东	1162.3	5.7	29.1	0.20	0.30	0.35				
	玉溪	1636.7	4.2	26.6	0.20	0.30	0.35				
	宜良	1532.1			0.25	0.45	0.55				
	泸西	1704.3	2.6	25.6	0.25	0.30	0.35				
	孟定	511.4			0.25	0.40	0.45				
	临沧	1502, 4	5.2	26.5	0.20	0.30	0.35				
	澜沧	1054.8	6.5	28.9	0.20	0.30	0.35				
	景洪	552.7	12.1	31.9	0.20	0.40	0.50				
	思茅	1302.1	7.9	27.3	0.25	0.45	0.50				
	元江	400.9	11.8	34.2	0.25	0.30	0.35				
	勐腊	631.9	11.9	30.8	0.20	0.30	0.35				
	江城	1119.5	9.0	27.2	0.20	0.40	0.50				
	蒙自	1300.7	8.3	27.8	0.25	0.35	0.45				
	屏边	1414.1	6.9	25.1	0.20	0.40	0.35				
	文山	1271.6	7.9	28.0	0.20	0.30	0.35				
	广南	1249.6	4.7	27.6	0.25	0.35	0.40				
西藏	拉萨	3658.0	-7.9	23.6	0.20	0.30	0.35	0.10	0.15	0.20	III
	班戈	4700.0	-17.5	15.0	0.35	0.55	0.65	0.20	0.25	0.30	I
	安多	4800.0	-22.2	14.2	0.45	0.75	0.90	0.25	0.40	0.45	I
	那曲	4507.0	-20.2	16.0	0.30	0.45	0.50	0.30	0.40	0.45	I
	日喀则	3836.0	-12.2	22.2	0.20	0.30	0.35	0.10	0.15	0.15	III
	乃东县泽当	3551.7	-7.3	23.5	0.20	0.30	0.35	0.10	0.15	0.15	III
	隆子	3860.0	-12.8	21.0	0.30	0.45	0.50	0.10	0.15	0.20	III
	索县	4022.8	-17.7	18.7	0.30	0.40	0.50	0.20	0.25	0.30	I
	昌都	3306.0	-9.8	23.8	0.20	0.30	0.35	0.15	0.20	0.20	II
	林芝	3000.0	-5.1	22.2	0.25	0.35	0.45	0.10	0.15	0.15	III
	葛尔	4278.0	-19.7	21.8				0.10	0.15	0.15	I
	改则	4414.9	-21.9	20.3				0.20	0.30	0.35	I
	普兰	3900.0	-14.4	21.6				0.50	0.70	0.80	I
	申扎	4672.0	-17.1	16.2				0.15	0.20	0.20	I
	当雄	4200.0	-17.3	17.6				0.30	0.45	0.50	II
	尼木	3809.4	-11.9	23.0				0.15	0.20	0.25	III
	聂拉木	3810.0	-8.5	15.1				2.00	3.30	3.75	I
	定日	4300.0	-16.8	19.9				0.15	0.25	0.30	II
	江孜	4040.0	-13.8	20.6				0.10	0.10	0.15	III



省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
	错那	4280.0	-17.9	12.7				<u>0.60</u>	<u>0.90</u>	<u>1.00</u>	III
	帕里	4300.0	-17.6	12.9				<u>0.95</u>	<u>1.50</u>	<u>1.75</u>	II
	丁青	3873.1	-12.4	19.3				0.25	0.35	0.40	II
	波密	2736.0	-5.9	23.6				0.25	0.35	0.40	III

省市名	城市名	海拔高度	基本气温		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
		(m)	月平均最低气温	月平均最高气温	10	50	100	10	50	100	
西藏	察隅	2327.6	-0.5	24.8				0.35	0.55	0.65	III
台湾	台北	8.0			0.40	0.70	0.85				
	新竹	8.0			0.50	0.80	0.95				
	宜兰	9.0			1.10	1.85	2.30				
	台中	78.0			0.50	0.80	0.90				
	花莲	14.0			0.40	0.70	0.85				
	嘉义	20.0			0.50	0.80	0.95				
	马公	22.0			0.85	1.30	1.55				
	台东	10.0			0.65	0.90	1.05				
	冈山	10.0			0.55	0.80	0.95				
	恒春	24.0			0.70	1.05	1.20				
	阿里山	2406.0			0.25	0.35	0.40				
	台南	14.0			0.60	0.85	1.00				
香港	香港	50.0			0.80	0.90	0.95				
	横澜岛	55.0			0.95	1.25	1.40				
澳门	澳门	57.0			0.75	0.85	0.90				

【说明】本次规范修订中，补充了全国各台站自1995年至2008年的年极值雪压和风速数据，进行了基本雪压和基本风速的重新统计。根据统计结果，新疆和东北部分地区的基本雪压变化较大，主要原因是近几年这些地区出现了历史少见的大雪天气。在补充最近十几年的极值风速数据进行重新统计计算后发现，除沿海个别台站的基本风压有所提高外，大部分台站的基本风压略有减小，主要原因是近几年城市规模发展较快，气象台站周围地貌发生变化，粗糙度增加所致。考虑到上述原因，对极值风速重新统计后基本风压减小的台站，除个别台站外一般保持不变。

表中带下划线的数据为本次修订重新统计后有变化的值。

## D.6 全国基本雪压、风压及温度分布图

附图D. 6. 1 全国基本雪压分布图（略）

附图D. 6. 2 雪荷载准永久值系数分区图（略）

附图D. 6. 3 全国基本风压分布图（略）

附图 D. 6. 4 全国月平均最高气温分布图（略）

附图 D. 6. 5 全国月平均最低气温分布图（略）

# 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 一般高耸结构的基本自振周期，钢结构可取下式计算的较大值，钢筋混凝土结构可取下式计算的较小值：

$$T_1 = (0.007 \sim 0.013)H \quad (\text{E. 1. 1})$$

式中  $H$ ——结构的高度 (m)。

E. 1. 2 烟囱和塔架等具体结构的基本自振周期可按下列规定采用：

### 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：

$$T_1 = 0.53 + 0.08 \times 10^{-2} \frac{H^2}{d} \quad (\text{E. 1. 2-3})$$

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

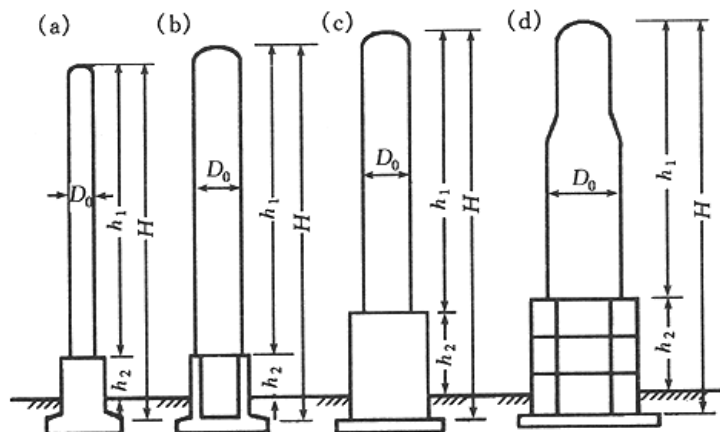
$$T_1 = 0.35 + 0.85 \times 10^{-3} \frac{H^2}{d} \quad (\text{E. 1. 2-4})$$

当  $H^2 / D_0 \geq 700$  时

$$T_1 = 0.25 + 0.99 \times 10^{-3} \frac{H^2}{d} \quad (\text{E. 1. 2-5})$$

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)：

$$T_1 = 0.56 + 0.40 \times 10^{-3} \frac{H^2}{d} \quad (\text{E. 1. 2-6})$$

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 一般情况下，高层建筑的基本自振周期可根据建筑总层数近似地按下列规定采用：

1 钢结构

$$T_1 = (0.10 \sim 0.15)n \quad (\text{E. 2. 1-1})$$

式中  $n$ —建筑总层数。

## 2 钢筋混凝土结构

$$T_1 = (0.05 \sim 0.10)n \quad (\text{E. 2. 1-2})$$

E. 2. 2 钢筋混凝土框架、框剪和剪力墙结构的基本自振周期可按下列规定采用：

### 1 钢筋混凝土框架和框剪结构

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

### 2 钢筋混凝土剪力墙结构

$$T_1 = 0.03 + 0.03 \times 10^{-3} \frac{H^2}{\sqrt[3]{B}} \quad (\text{E. 2. 2-2})$$

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. 0. 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. 0. 2 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. 0. 2 高耸结构的振型系数

相对高度	振 型 序 号			
$z / H$	1	2	3	4
0. 1	0. 02	−0. 09	0. 23	−0. 39
0. 2	0. 06	−0. 30	0. 61	−0. 75
0. 3	0. 14	−0. 53	0. 76	−0. 43
0. 4	0. 23	−0. 68	0. 53	0. 32
0. 5	0. 34	−0. 71	0. 02	0. 71
0. 6	0. 46	−0. 59	−0. 48	0. 33
0. 7	0. 59	−0. 32	−0. 66	−0. 40
0. 8	0. 79	0. 07	−0. 40	−0. 64
0. 9	0. 86	0. 52	0. 23	−0. 05
1. 0	1. 00	1. 00	1. 00	1. 00

F. 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F. 0. 3 采用。

表F. 0. 3 高层建筑的振型系数

相对高度	振 型 序 号			
$z / H$	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

F.0.4 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.0.4 采用。

表F.0.4 高耸结构的第1振型系数

相对高度 $z / H$	高 耸 结 构				
	$B_H / B_0 = 1.0$	0.8	0.6	0.4	0.2
0.1	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
0.2	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03
0.3	0.14	0.12	0.11	0.09	0.07
0.4	0.23	0.21	0.19	0.16	0.13
0.5	0.34	0.32	0.29	0.26	0.21
0.6	0.46	0.44	0.41	0.37	0.31
0.7	0.59	0.57	0.55	0.51	0.45
0.8	0.79	0.71	0.69	0.66	0.61
0.9	0.86	0.86	0.85	0.83	0.80
1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

# 附录 G 横风向及扭转风振的等效风荷载

## G.1 圆形截面横风向风振等效风荷载

G.1.1 跨临界强风共振引起在  $z$  高处振型  $j$  的等效风荷载可按下列规定确定：

1 等效风荷载  $w_{Lkj}$  ( $\text{kN/m}^2$ ) 可按下列公式计算：

$$w_{Lkj} = |\lambda_j| v_{cr}^2 \phi_j(z) / 12800 \zeta_j \quad (\text{G.1.1-1})$$

式中  $\lambda_j$  — 计算系数；

$v_{cr}$  — 临界风速，按公式(8.5.2—2)计算；

$\phi_j(z)$  — 在  $z$  高处结构的  $j$  振型系数，由计算确定或参考附录 F；

$\zeta_j$  — 结构第  $j$  振型的阻尼比；对第 1 振型，钢结构取 0.01，钢结构房屋取 0.02，混凝土与砌体结构取 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。

2 临界风速起始点高度  $H_1$  可按下列公式计算：

$$H_1 = H \times \left( \frac{v_{cr}}{1.2v_H} \right)^{1/\alpha} \quad (\text{G.1.1-2})$$

式中  $\alpha$  — 地面粗糙度指数，对 A、B、C 和 D 四类分别取 0.12、0.15、0.22 和 0.30；

$v_H$  — 结构顶部风速 ( $\text{m/s}$ )，按公式 8.5.2-3 计算。

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。

3 计算系数  $\lambda_j$  可按表 G.1.1 确定。

表 G.1.1  $\lambda_j$  计算用表

结	振	H1 / H
---	---	--------



构 类 型	型 序 号	0	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	1.56	1.55	1.54	1.49	1.42	1.31	1.15	0.94	0.68	0.37	0
	2	0.83	0.82	0.76	0.60	0.37	0.09	—0.16	—0.33	—0.38	—0.27	0
	3	0.52	0.48	0.32	0.06	—0.19	—0.30	—0.21	0.00	0.20	0.23	0
	4	0.30	0.33	0.02	—0.20	—0.23	0.03	0.16	0.15	—0.05	—0.18	0
高 层 建 筑	1	1.56	1.56	1.54	1.49	1.41	1.28	1.12	0.91	0.65	0.35	0
	2	0.73	0.72	0.63	0.45	0.19	—0.11	—0.36	—0.52	—0.53	—0.36	0

## G.2 矩形截面横风向风振等效风荷载

G.2.1 矩形截面高层建筑当满足下列条件时，可按本节的规定确定其横风向风振等效风荷载：

- 建筑的平面形状和质量在整个高度范围内基本相同；
- 高宽比  $H/B$  在 4~8 之间，厚宽比  $D/B$  在 0.5~2 之间，其中  $B$  为结构的迎风面宽度， $D$  为结构平面的厚度（顺风向尺寸）；
- $v_H T_{L1} / \sqrt{BD} \leq 10$ ， $T_{L1}$  为结构横风向一阶自振周期。

【说明】 对于超出上述范围且需要考虑横风向作用的高层建筑，建议通过风洞试验决定其横风向风荷载。

G.2.2 矩形截面高层建筑横风向风振等效风荷载标准值可按下列公式计算：

$$w_{Lk} = g w_0 \mu_z C'_L \sqrt{1 + R_L^2} \quad (G.2.2)$$

式中  $w_{Lk}$  ——横风向风振等效风荷载标准值 ( $\text{kN/m}^2$ )，计算横风向风力时应乘以迎风面的面积。

$g$  ——峰值因子，可取 2.5；

$C'_L$  ——横风向风力系数；

$R_L$  ——横风向共振因子。

G.2.3 横风向风力系数可按下列公式计算：

$$C'_L = (2 + 2\alpha) C_m \gamma_{CM} \quad (G.2.3-1)$$

$$\gamma_{CM} = 0.182 - 0.019 \left( \frac{D}{B} \right)^{-2.54} + 0.054 \alpha_w^{-0.91} \quad (\text{G.2.3-2})$$

式中,  $C_m$ ——横风向风力角沿修正系数, 按 G.2.6 条确定。

$\alpha$ ——风剖面指数, A、B、C、D 四类风场分别为 0.12、0.15、0.22 和 0.3;

$\alpha_w$ ——地面粗糙度类别的序号, 对应 A、B、C 和 D 类粗糙度分别取 1、2、3 和 4。

G.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  $R_L$  按下列公式计算:

$$R_L = K_L \sqrt{\frac{\pi C_{sm} S_{F_L}(f_{L1}^*) / \gamma_{CM}^2}{4(\zeta_{s1} + \zeta_{a1})}} \quad (\text{G.2.4-1})$$

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

式中  $S_{F_L}(f_{L1}^*)$ ——横风向一阶广义力功率谱;

$K_L$ ——振型修正系数;

$\zeta_{s1}$ ——结构第一阶振型阻尼比;

$\zeta_{a1}$ ——结构横风向第一阶振型气动阻尼比;

$C_{sm}$ ——横风向力谱的角沿修正系数, 按 G.2.6 条确定。

2 结构横风向第一阶振型气动阻尼比按下式计算:

$$\zeta_{a1} = \frac{0.0025[1 - (\frac{v_H T_{L1}}{9.8B})^2] \frac{v_H T_{L1}}{9.8B} + 0.000125(\frac{v_H T_{L1}}{9.8B})^2}{[1 - (\frac{v_H T_{L1}}{9.8B})^2]^2 + 0.0291(\frac{v_H T_{L1}}{9.8B})^2} \quad (\text{G.2.4-3})$$

3 横风向一阶广义力功率谱  $S_{F_L}(f_{L1}^*)$  根据厚宽比  $D/B$  和折算频率  $f_{L1}^*$  按图 G.2.4

确定。折算频率  $f_{L1}^*$  按下式计算:

$$f_{L1}^* = f_{L1} B / v_H \quad (\text{G.2.4-4})$$

式中  $f_{t1}$  ——结构横风向第一阶自振频率。

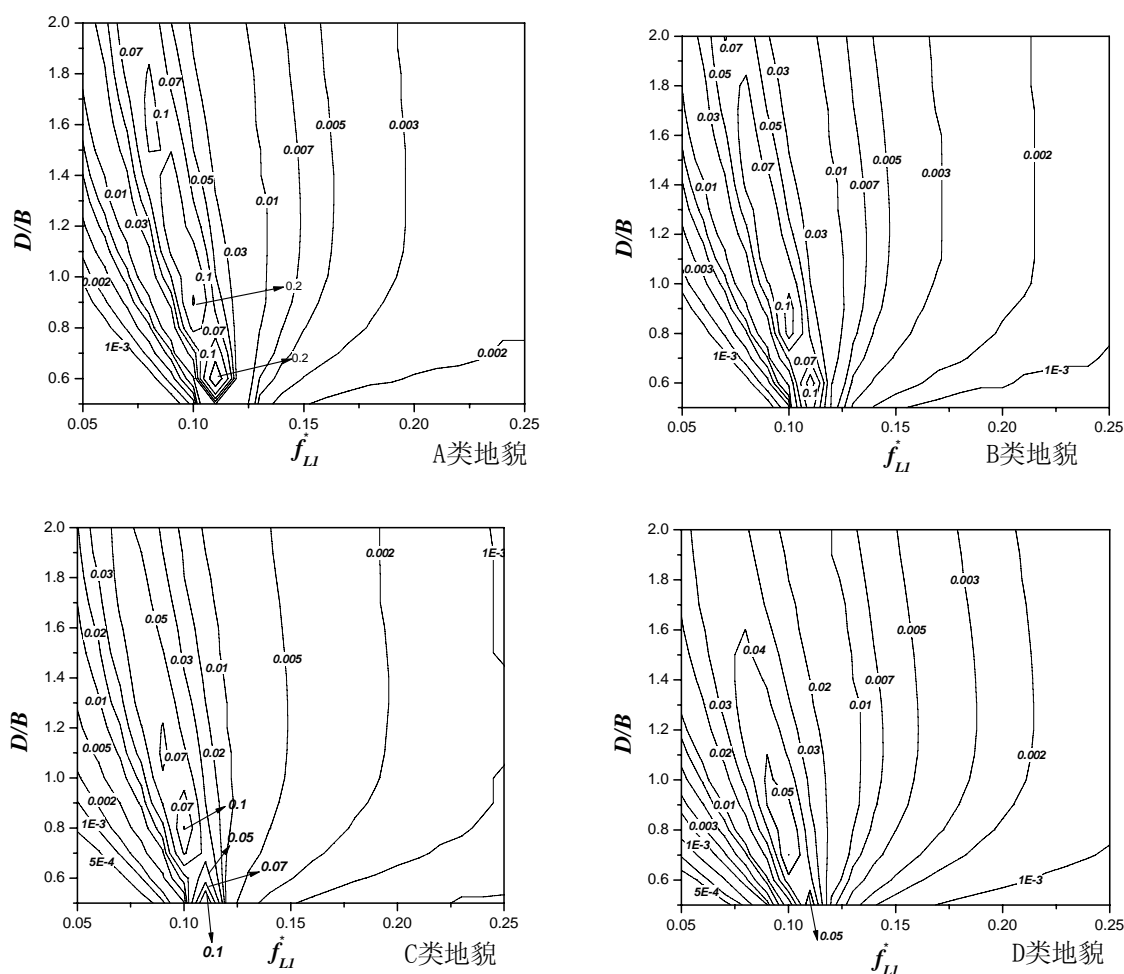


图 G.2.4 不同地貌的横风向广义力功率谱

【说明】本条规定的计算横风向共振因子的经验公式和图表均来自气弹风洞试验结果。

图 G.2.4 给出的横风向广义力功率谱是取  $\frac{H}{\sqrt{DB}}=6.0$  按下列公式计算得到:

$$S_{F_L}(f_{L1}^*) = \frac{S_{\rho} \beta_k \left( \frac{f_{L1}^*}{f_p} \right)^{\gamma} C_{sm}}{\left\{ 1 - \left( \frac{f_{L1}^*}{f_p} \right)^2 \right\}^2 + \beta_k \left( \frac{f_{L1}^*}{f_p} \right)^2}$$

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

$$S_p = (0.1\alpha_w^{-0.4} - 0.0004e^{\alpha_w}) \left[ \frac{0.84H}{\sqrt{DB}} - 2.12 - 0.05 \left( \frac{H}{\sqrt{DB}} \right)^2 \right] \left[ 0.422 + \left( \frac{D}{B} \right)^{-1} - 0.08 \left( \frac{D}{B} \right)^{-2} \right]$$

$$\beta_k = (1 + 0.00473e^{1.7\alpha_w}) (0.065 + e^{1.26 - \frac{0.63H}{\sqrt{DB}}}) e^{1.7 - \frac{3.44\sqrt{DB}}{H}}$$

$$\gamma = (-0.8 + 0.06\alpha_w + 0.0007e^{\alpha_w}) \left[ - \left( \frac{H}{\sqrt{DB}} \right)^{0.34} + 0.00006e^{\frac{H}{\sqrt{DB}}} \right] \left[ \frac{0.414D}{B} + 1.67 \left( \frac{D}{B} \right)^{-1.23} \right]$$

式中  $f_p$  ——横风向风力谱的谱峰频率系数;

$S_p$  ——横风向风力谱的谱峰系数;

$\beta_k$  ——横风向风力谱的带宽系数;

$\gamma$  ——横风向风力谱的偏态系数。

当有必要考虑高宽比  $\frac{H}{\sqrt{DB}}$  的影响时, 可按上述公式计算。

G.2.6 角沿修正系数  $C_m$  和  $C_{sm}$  可按下列规定确定:

1 对于横截面为标准方形或矩形的高层建筑,  $C_m$  和  $C_{sm}$  取 1.0;

2 对于图 G.2.6 所示的削角或凹角矩形截面, 横风向力系数  $C_L$  的角沿

修正因子  $C_m$  可按下列公式计算:

$$C_m = \begin{cases} 1.00 - 81.6 \left( \frac{b}{B} \right)^{1.5} + 301 \left( \frac{b}{B} \right)^2 - 290 \left( \frac{b}{B} \right)^{2.5} & \text{凹角} \\ 1.00 + 24 \left( \frac{b}{B} \right)^{1.5} - 36.8 \left( \frac{b}{B} \right)^2 - 2.05 \left( \frac{b}{B} \right)^{0.5} & \text{削角} \end{cases} \quad (\text{G.2.6})$$

式中:  $b$  ——削角或凹角修正尺寸 (参见图 G.2.6)。

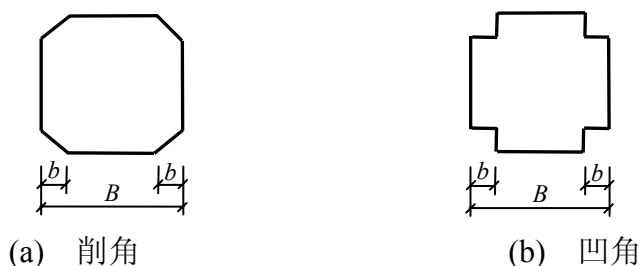


图 G.2.6 截面削角和凹角示意图

3 对于图 G.2.6 所示的削角或凹角矩形截面，横风向一阶广义力功率谱的角沿修正系数  $C_{sm}$  按表 G.2.6 取值。

表 G.2.6 横风向力谱的角沿修正系数  $C_{sm}$

修正方法	地面粗糙度类别	$b/B$	折减频率 ( $f_{L1}^*$ )						
			0.100	0.125	0.150	0.175	0.200	0.225	0.250
削角	B 类	5%	0.183	0.905	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1
		10%	0.070	0.349	0.568	0.653	0.684	0.670	0.653
		20%	0.106	0.902	0.953	0.819	0.743	0.667	0.626
	D 类	5%	0.368	0.749	0.922	0.955	0.943	0.917	0.897
		10%	0.256	0.504	0.659	0.706	0.713	0.697	0.686
		20%	0.339	0.974	0.977	0.894	0.841	0.805	0.790
凹角	B 类	5%	0.106	0.595	0.980	1.0	1.0	1.0	1.0
		10%	0.033	0.228	0.450	0.565	0.610	0.604	0.594
		20%	0.042	0.842	0.563	0.451	0.421	0.400	0.400
	D 类	5%	0.267	0.586	0.839	0.955	0.987	0.991	0.984
		10%	0.091	0.261	0.452	0.567	0.613	0.633	0.628
		20%	0.169	0.954	0.659	0.527	0.475	0.447	0.453

### G.3 矩形截面扭转风振等效风荷载

G.3.1 矩形截面高层建筑当满足下列条件时，可按本节的规定确定其扭转风振等效风荷载：

- 建筑的平面形状和质量在整个高度范围内基本相同；
- 刚度或质量的偏心率（偏心距/回转半径）小于 0.2；
- $\frac{H}{\sqrt{BD}} \leq 6$ ， $D/B$  在 1.5~5 范围内， $\frac{T_{T1}v_H}{\sqrt{BD}} \leq 10$ ，其中  $T_{T1}$  为结构第一阶扭转自振周期。

【说明】 偏心率大于 0.2 时，偏心的影响不可忽略；当折算风速  $\frac{T_{T1}v_H}{\sqrt{BD}}$  大于 10 时，可能出现不稳定的气动弹性现象。对于上述情况，建议通过风洞试验进行专门研究。

G.3.2 矩形截面高层建筑扭转风振等效风荷载标准值可按下式计算：

$$w_{Tk} = 1.8g w_0 \mu_H C'_T \left( \frac{z}{H} \right)^{0.9} \sqrt{1 + R_T^2} \quad (\text{G.3.2})$$

式中  $w_{Tk}$ ——扭转风振等效风荷载标准值(kN/m<sup>2</sup>)，扭矩计算(kN·m)应乘以迎风面面积和宽度 B；

$\mu_H$ ——高度 H 处的风压高度变化系数；

g——峰值因子，可取 2.5；

$C'_T$ ——扭矩系数；

$R_T$ ——扭转共振因子；

G.3.3 扭矩系数按下式计算：

$$C'_T = \{0.0066 + 0.015(D/B)^2\}^{0.78} \quad (\text{G.3.3})$$

G.3.4 扭转共振因子可按下列规定确定：

1 扭转共振因子可按下列式计算：

$$R_T = K_T \sqrt{\frac{\pi F_T}{4\xi_1}} \quad (\text{G.3.4-1})$$

式中  $F_T$ ——扭矩谱能量因子；

$T_{T1}$ ——结构第一阶扭转振型周期；

$K_T$ ——扭转振型修正系数；

$\xi_1$ ——结构第一阶振型阻尼比。

2 扭转振型修正系数可按下列式计算：

$$K_T = \frac{(B^2 + D^2)}{20r^2} \left( \frac{z}{H} \right)^{-0.1} \quad (\text{G.3.4-2})$$

式中  $r$ ——结构回转半径。

3 扭矩谱能量因子  $F_T$  可根据厚宽比 D/B 和扭转折算频率  $f_T^*$  按图 G.3.4 确定。

扭转折算频率 $f_T^*$ 按下式计算：

$$f_T^* = \frac{\sqrt{BD}}{T_{T1}v_H} \quad (\text{G3.4-3})$$

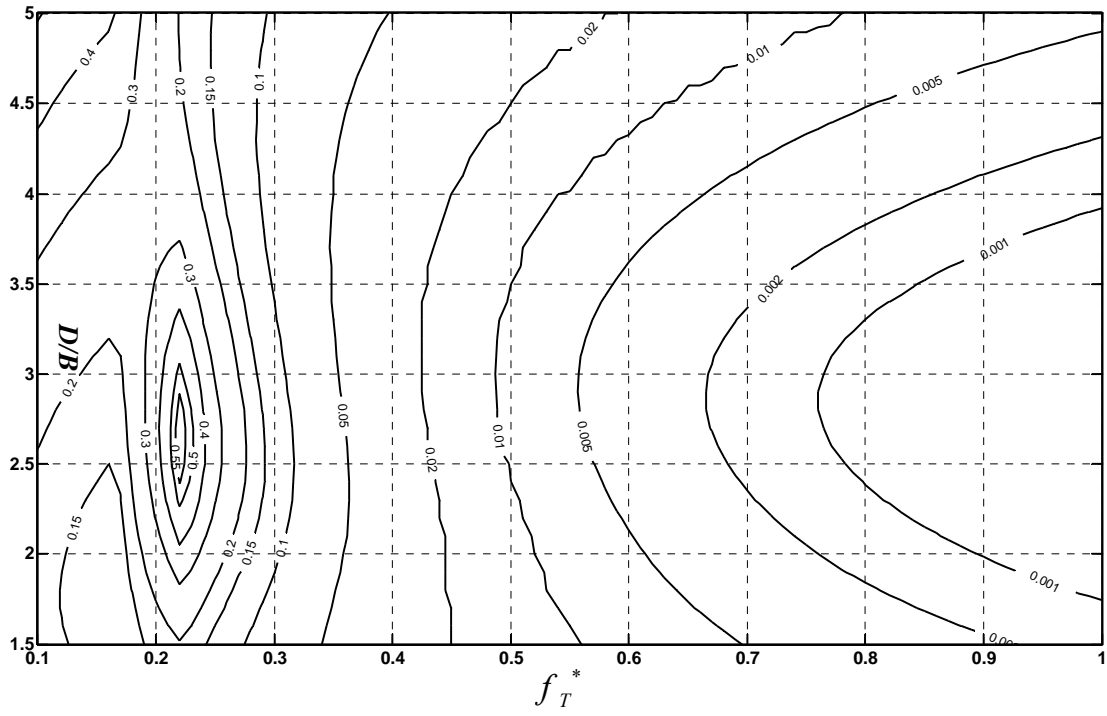


图 G3.4 扭矩谱能量因子

# 本规范用词说明

- 1 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：
  - 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”；
  - 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”；
  - 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”。
- 2 条文中指明应按其它有关标准、规范执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。



## 引用标准名录

- 1 《工程结构可靠性设计统一标准》 GB50153;
- 2 《建筑结构可靠度设计统一标准》 GB 50068;
- 3 《建筑抗震设计规范》 GB50011;
- 4 《混凝土结构设计规范》 GB50010;
- 5 《钢结构设计规范》 GB50017;
- 6 《建筑地基基础设计规范》 GB50007;
- 7 《人民防空地下室设计规范》 GB50038。