

ICS 91.040.01

CCS P 33

DB 23

黑 龙 江 省 地 方 标 准

DB23/T 4000-2026

## 建筑屋面结构雪荷载设计标准

2026 - 04 - 07 发布

2026 - 07 - 07 实施

黑龙江省市场监督管理局

黑龙江省住房和城乡建设厅

联合发布

# 目 次

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 前 言 .....                | II |
| 1 范围 .....               | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....          | 1  |
| 3 术语和定义 .....            | 1  |
| 4 符号 .....               | 2  |
| 5 基本规定 .....             | 3  |
| 6 基本雪压 .....             | 3  |
| 7 屋面积雪分布系数 .....         | 4  |
| 8 局部效应 .....             | 9  |
| 附录 A（规范性）雪荷载专项评估 .....   | 12 |
| 附录 B（规范性）基本雪压的确定方法 ..... | 13 |

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由黑龙江省住房和城乡建设厅提出并归口。

本文件由黑龙江省住房和城乡建设厅组织实施。

本文件由黑龙江省住房和城乡建设专业标准化技术委员会负责解释。

本文件起草单位：哈尔滨工业大学、黑龙江大学、黑龙江省寒地建筑科学研究院、哈尔滨工业大学建筑设计院有限公司、中国建筑第七工程局有限公司、黑龙江省建工集团有限责任公司、中国建筑第八工程局有限公司、龙创置业集团有限公司、中国能源建设集团黑龙江省电力设计院有限公司。

本文件主要起草人：范峰，张清文，莫华美，张国龙，孙晓颖，李方慧，曹正罡，张中善，陈璐，石新波，张成武，徐天立，周光毅，乔达，谭家升，王洪国，孙雨洋，张辰熙，陈学东，刘福昌，陈德兴，王瑞，张圣金，袁冬绪，李文昌，刘盟盟，章博睿，殷子昂，李睿，李源远。

# 建筑屋面结构雪荷载设计标准

## 1 范围

本文件规定了建筑屋面结构雪荷载设计的基本规定、基本雪压、屋面积雪分布系数和局部效应。

本文件适用于黑龙江省内新建、扩建、改建、续建、加固的一般工业与民用建筑屋面结构的雪荷载设计。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 50009 建筑结构荷载规范
- GB 50068 建筑结构可靠性设计统一标准
- GB 55001 工程结构通用规范
- JGJ/T 338 建筑工程风洞试验方法标准
- DB23/T 3919 大跨钢结构技术标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 基本雪压

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。

[来源：GB 50009-2012，2.1.21]

### 3.2

#### 设计基准期

为确定可变荷载代表值而选用的时间参数。

[来源：GB 50009-2012，2.1.5]

### 3.3

#### 荷载代表值

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。

[来源：GB 50009-2012，2.1.4]

### 3.4

#### 标准值

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)。

[来源：GB 50009-2012，2.1.6]

## 3.5

**组合值**

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。

[来源：GB 50009-2012，2.1.7]

## 3.6

**频遇值**

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。

[来源：GB 50009-2012，2.1.8]

## 3.7

**准永久值**

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。

[来源：GB 50009-2012，2.1.9]

## 3.8

**设计值**

荷载代表值与荷载分项系数的乘积。

[来源：GB 50009-2012，2.1.10，有修改]

## 3.9

**雪荷载敏感结构**

均匀分布时的雪荷载标准值超过单位面积自重荷载标准值 40%以上的屋面结构。

## 3.10

**局部雪荷载**

用于验算屋面凸起物、屋檐及屋面挡雪装置等局部构件荷载效应的屋面雪荷载。

## 3.11

**粗糙屋面**

表面摩擦力大、能有效阻碍积雪下滑的屋面。

## 4 符号

下列符号适用于本文件。

$F_s$ : 积雪施加于挡雪装置横向单位长度上的力 (kN/m)。

$R_{s/g}$ : 雪荷载与恒荷载效应比。

$S$ : 雪荷载放大系数。

$S_e$ : 沿屋檐单位长度上的悬挂雪冰荷载 (kN/m)。

$S_G$ : 屋面恒荷载标准值 (kN/m<sup>2</sup>)。

$b$ : 计算位置到屋脊或上一挡雪装置的水平宽度 (m)。

$h_s$ : 积雪深度 (m)。

$k$ : 考虑积雪不规则形状的系数。

$k_{dyn}$ : 滑落积雪侧向作用系数。

$l_e$ : 拱形屋面积雪分布的有效宽度 (m)。

- $l_s$ : 不均匀积雪分布宽度 (m)。
- $s_0$ : 基本雪压 (kPa)。
- $s_k$ : 雪荷载标准值 ( $\text{kN/m}^2$ )。
- $\alpha$ : 屋面相对于水平面的坡度 ( $^\circ$ )。
- $\mu_r$ : 屋面积雪分布系数。
- $\gamma$ : 积雪重度 ( $\text{kN/m}^3$ )。
- $\gamma_i$ : 悬挂雪冰的重度 ( $\text{kN/m}^3$ )。

## 5 基本规定

- 5.1 雪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。
- 5.2 雪荷载的分项系数、组合值系数、频遇值系数和准永久值系数应按 GB 55001、GB 50068 和 GB 50009 的规定采用，并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。
- 5.3 当屋面有清雪要求时，应增加雪荷载与不上人屋面活荷载同时组合的荷载工况。
- 5.4 屋面水平投影面上的雪荷载标准值应按式 (1) 计算：

$$s_k = \mu_r s_0 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $s_k$ ——雪荷载标准值 ( $\text{kN/m}^2$ )；
- $\mu_r$ ——屋面积雪分布系数；
- $s_0$ ——基本雪压 ( $\text{kN/m}^2$ )。

- 5.5 结构的设计工作年限与设计基准期不同时，应调整其雪荷载取值，且调整系数应按设计工作年限对应的重现期雪压和基本雪压的比值确定。
- 5.6 钢结构屋面宜采用 100 年重现期的雪压。
- 5.7 雪荷载敏感的结构应采用 100 年重现期的雪压。
- 5.8 室内温度低于  $0^\circ\text{C}$  的粗糙屋面，应提高雪荷载取值，调整系数宜取 1.0~1.1。
- 5.9 屋面的局部雪荷载，宜按本文件第 8 章规定计算确定。
- 5.10 外形复杂且无法采用本文件计算确定雪荷载的屋面结构，应开展屋面雪荷载专项评估且符合本文件附录 A 的规定。
- 5.11 在冬季积雪不化的地区，对雪荷载敏感结构宜采取融雪或除雪措施。

## 6 基本雪压

- 6.1 基本雪压应采用 50 年重现期雪压，其确定方法应符合本文件附录 B 的规定。
- 6.2 黑龙江省各地的基本雪压应按本文件附录 B 中表 B.3 采用。附录 B 中的表 B.3 中未包括地点的基本雪压值，宜按下列方法之一确定：
- 按本文件附录 B 规定的方法，并根据当地年最大雪压或雪深资料，通过统计分析的方法确定；
  - 当缺少雪压和雪深资料时，宜根据附近地区规定的基本雪压或长期资料，通过对气象和地形条件的对比分析确定；或采用相邻城市中基本雪压值较大者。
- 6.3 山区的雪荷载应通过实际调查后确定。当无实测资料时，宜按当地临近空旷平坦地面的雪荷载值乘以系数 1.2 采用。

6.4 重要和特别重要的大跨度结构，按式（2）确定的荷载效应比  $R_{s/g}$  大于 0.25 时，屋面雪荷载设计值尚应乘以雪荷载放大系数  $S$ ，雪荷载放大系数应符合表 1 的规定：

$$R_{s/g} = 1.5s_0 / (1.3S_G) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$R_{s/g}$ ——荷载效应比；

$s_0$ ——基本雪压（ $\text{kN/m}^2$ ）；

$S_G$ ——屋面恒荷载标准值（含屋面结构自重， $\text{kN/m}^2$ ）。

表 1 雪荷载放大系数

| $R_{s/g}$ | $0.25 < R_{s/g} \leq 0.5$ | $0.5 < R_{s/g} \leq 1.0$ | $1.0 < R_{s/g} \leq 1.5$ | $1.5 < R_{s/g} \leq 2.5$ | $2.5 < R_{s/g}$ |
|-----------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| $S$       | 1.20                      | 1.40                     | 1.50                     | 1.60                     | 1.70            |

## 7 屋面积雪分布系数

7.1 屋面积雪分布系数应根据屋面类别按表 2 采用。

表2 屋面积雪分布系数

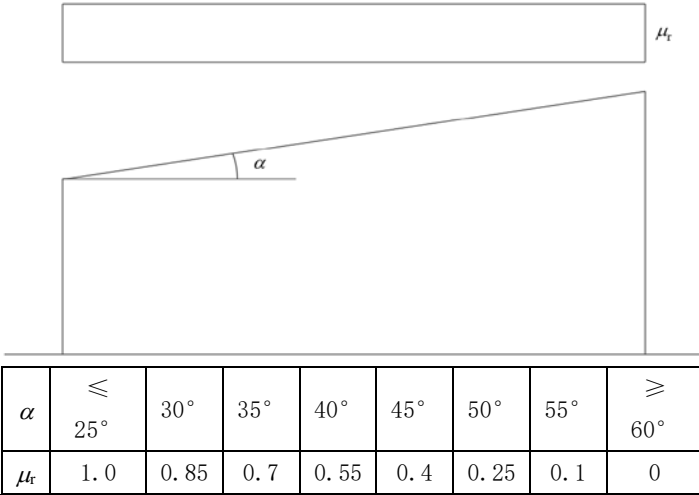



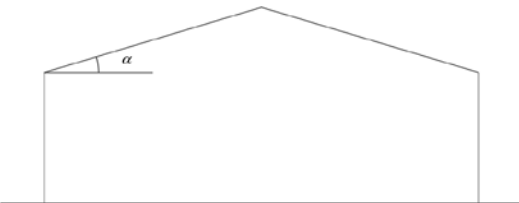

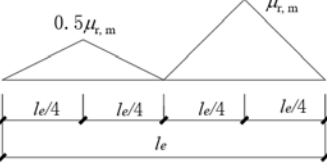
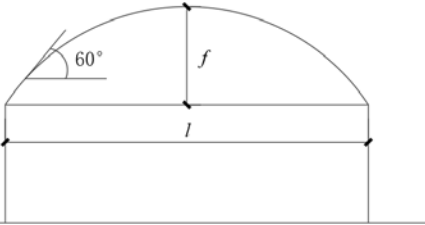
| 项次       | 类别              | 屋面形式及积雪分布系数 $\mu_r$   | 备注                  |                 |            |            |            |                 |            |            |                 |         |     |      |     |      |     |      |     |   |                    |
|----------|-----------------|---|---------------------|-----------------|------------|------------|------------|-----------------|------------|------------|-----------------|---------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|---|--------------------|
| 1        | 单跨单坡屋面          |  <table border="1" data-bbox="389 842 1091 972"> <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 | 表中未列出的角度宜采用线性插值确定。 |
| $\alpha$ | $\leq 25^\circ$ | $30^\circ$  | $35^\circ$          | $40^\circ$      | $45^\circ$ | $50^\circ$ | $55^\circ$ | $\geq 60^\circ$ |            |            |                 |         |     |      |     |      |     |      |     |   |                    |
| $\mu_r$  | 1.0             | 0.85  | 0.7                 | 0.55            | 0.4        | 0.25       | 0.1        | 0               |            |            |                 |         |     |      |     |      |     |      |     |   |                    |
| 2        | 单跨双坡屋面          | <p>均匀分布的情况  <math>\mu_r</math></p> <p>不均匀分布的情况1  <math>0.75\mu_r</math> <math>1.25\mu_r</math></p> <p>不均匀分布的情况2  <math>0.5\mu_r</math> <math>1.25\mu_r</math></p>    | $\mu_r$ 按本表第1项规定采用。 |                 |            |            |            |                 |            |            |                 |         |     |      |     |      |     |      |     |   |                    |
| 3        | 拱形屋面            | <p>均匀分布的情况  <math>\mu_r</math></p> <p>不均匀分布的情况  <math>0.5\mu_{r,m}</math> <math>\mu_{r,m}</math></p>  <p><math>\mu_{r,m} = 0.2 + 10f/l</math> (<math>\mu_{r,m} \leq 2.0</math>)</p>   | $\mu_r$ 按本表第1项规定采用。 |                 |            |            |            |                 |            |            |                 |         |     |      |     |      |     |      |     |   |                    |

表2 屋面积雪分布系数（续）

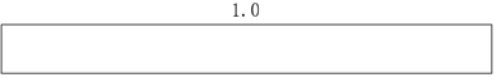
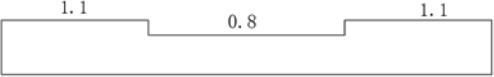
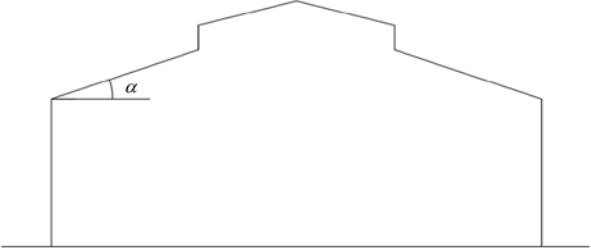
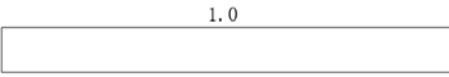
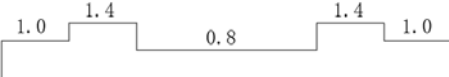
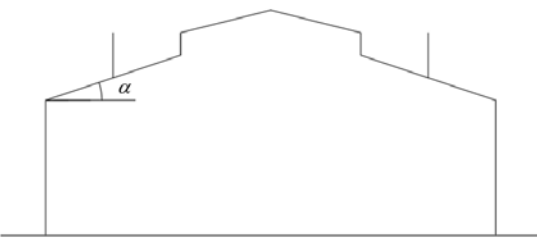
| 项次 | 类别          | 屋面形式及积雪分布系数 $\mu_r$   | 备注 |
|----|-------------|---|----|
| 4  | 带天窗的坡屋面     | <p>均匀分布的情况 </p> <p>不均匀分布的情况 </p> <p></p>      | —  |
| 5  | 带天窗有挡风板的坡屋面 | <p>均匀分布的情况 </p> <p>不均匀分布的情况 </p> <p></p> | —  |

表2 屋面积雪分布系数（续）

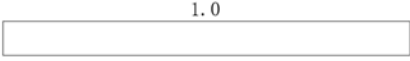
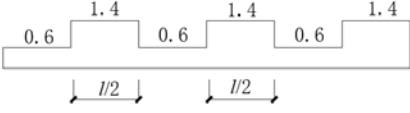
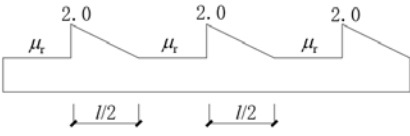
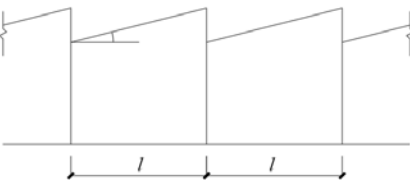
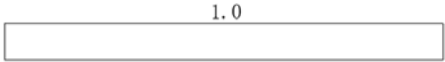
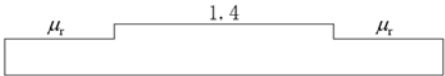
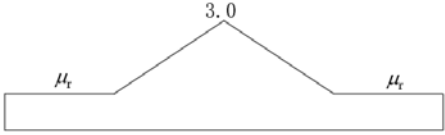
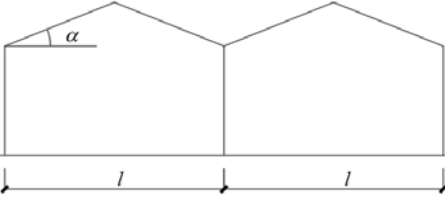
| 项次 | 类别            | 屋面形式及积雪分布系数 $\mu_r$  | 备注   |
|----|---------------|--|--|
| 6  | 多跨单坡屋面（锯齿形屋面） | <p>均匀分布的情况 </p> <p>不均匀分布的情况1 </p> <p>不均匀分布的情况2 </p>         | $\mu_r$ 按本表第1项规定采用。  |
| 7  | 双跨双坡或拱形屋面     | <p>均匀分布的情况 </p> <p>不均匀分布的情况1 </p> <p>不均匀分布的情况2 </p>  | <p>1. <math>\mu_r</math>按本表第1项或第3项规定采用；</p> <p>2. 当<math>\alpha</math>不大于<math>25^\circ</math>或<math>f/l</math>不大于0.1时，只采用均匀分布的情况；</p> <p>3. 多跨屋面的积雪分布系数，按照本项规定采用。</p> |

表2 屋面积雪分布系数 (续)

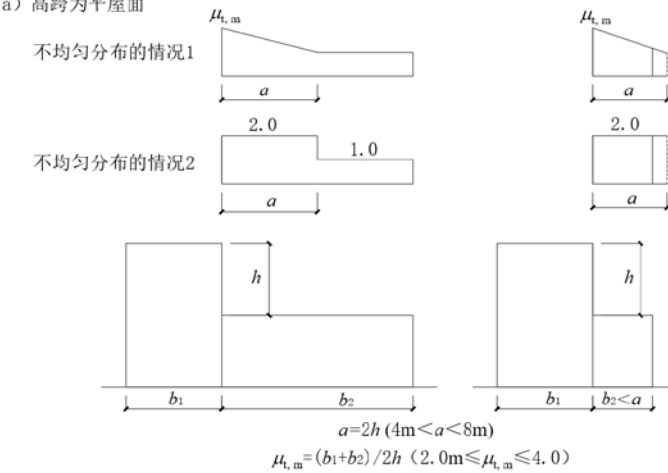
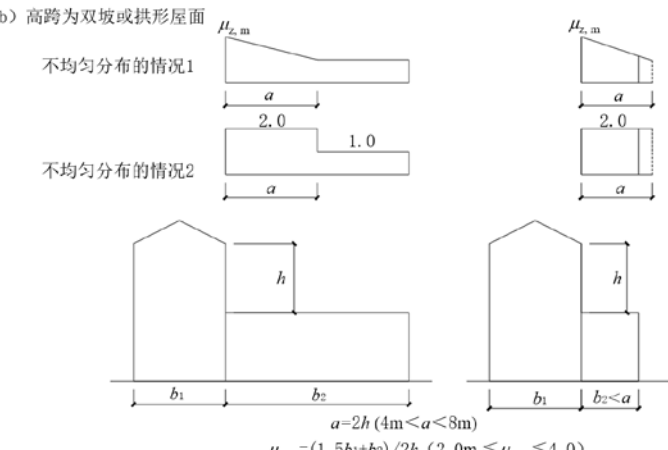
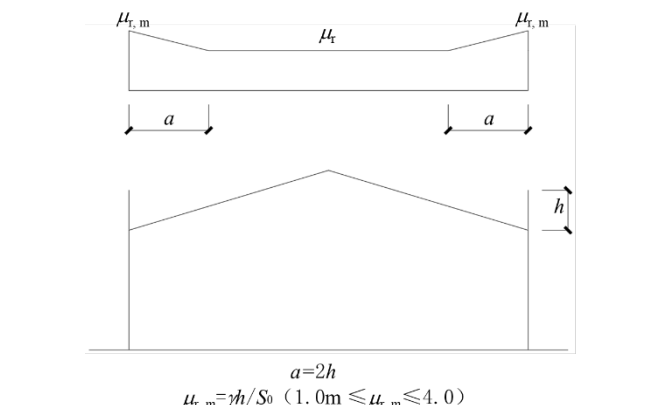

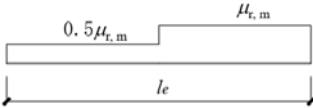
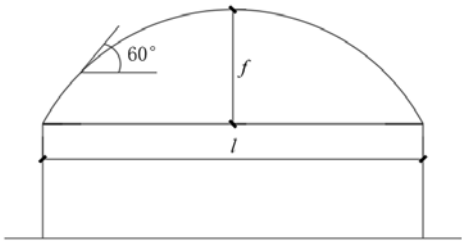
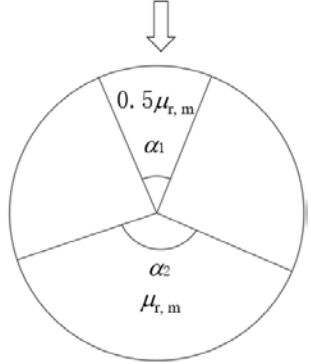
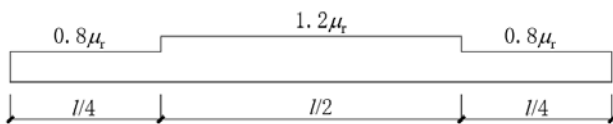
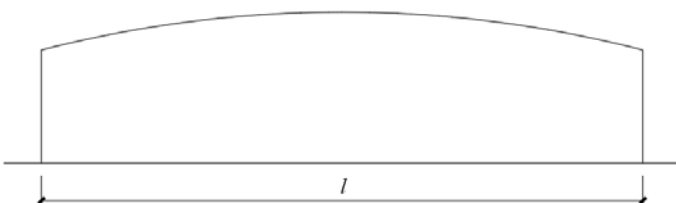
| 项次 | 类别            | 屋面形式及积雪分布系数 $\mu_r$   | 备注  |
|----|---------------|---|---|
| 8  | 高低屋面          | <p>a) 高跨为平屋面</p>  <p>不均匀分布的情况1</p> <p>不均匀分布的情况2</p> <p><math>a=2h</math> (<math>4m &lt; a &lt; 8m</math>)<br/> <math>\mu_{r,m} = (b_1+b_2)/2h</math> (<math>2.0m \leq \mu_{r,m} \leq 4.0</math>)</p> <p>b) 高跨为双坡或拱形屋面</p>  <p>不均匀分布的情况1</p> <p>不均匀分布的情况2</p> <p><math>a=2h</math> (<math>4m &lt; a &lt; 8m</math>)<br/> <math>\mu_{r,m} = (1.5b_1+b_2)/2h</math> (<math>2.0m \leq \mu_{r,m} \leq 4.0</math>)</p> | <p>高屋面的积雪分布系数按本表第1项、第2项或第3项采用。</p>  |
| 9  | 有女儿墙及其他突出物的屋面 |  <p><math>a=2h</math><br/> <math>\mu_{r,m} = \gamma h/S_0</math> (<math>1.0m \leq \mu_{r,m} \leq 4.0</math>)</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>还应同时考虑本表第2项或第3项的积雪分布的工况；</li> <li><math>\mu_r</math>按本表第1项或第3项规定采用；</li> <li><math>\gamma</math>为雪重度，宜取为 <math>1.8 \text{ kN/m}^3</math>。</li> </ol> |

表2 屋面积雪分布系数（续）

| 项次 | 类别               | 屋面形式及积雪分布系数 $\mu_r$   | 备注   |
|----|------------------|---|--|
| 10 | 球形屋面             | <p>均匀分布的情况  <math>\mu_r</math><br/> <math>\lambda=f/l</math>; <math>\mu_r=1/(8f)</math> (<math>0.4 \leq \mu_r \leq 1.0</math>)</p> <p>不均匀分布的情况  <math>0.5\mu_{r,m}</math> <math>\mu_{r,m}</math><br/> <math>l_e</math></p>  <p><math>60^\circ</math> <math>f</math> <math>l</math></p> <p><math>\mu_{r,m}=0.9+1/(16\lambda)</math> (<math>1.0 \leq \mu_{r,m} \leq 1.5</math>)</p> |  <p><math>0.5\mu_{r,m}</math> <math>\alpha_1</math> <math>\mu_{r,m}</math> <math>\alpha_2</math></p> <p><math>\alpha_1=45^\circ</math>, <math>\alpha_2=120^\circ</math></p> |
| 11 | 大跨屋面<br>(大于100m) |  <p><math>0.8\mu_r</math> <math>1.2\mu_r</math> <math>0.8\mu_r</math><br/> <math>l/4</math> <math>l/2</math> <math>l/4</math></p>  <p><math>l</math></p>  | <p>1. 还应同时考虑本表第2项或第10项的积雪分布的工况；</p> <p>2. <math>\mu_r</math>按本表第1项、第3项或第10项规定采用。</p>   |

### 7.2 建筑结构及屋面承重构件设计应按下列规定采用积雪的分布情况：

- 屋面板和檩条应按积雪均匀分布和不均匀分布的最不利情况采用；
- 屋面主体结构应分别按全跨积雪的均匀分布、不均匀分布和半跨积雪的均匀分布的最不利情况采用；
- 框架和柱宜按全跨积雪的均匀分布情况采用。

### 7.3 积雪分布系数的调整，宜符合下列规定：

- 当周边环境导致屋面风速低于积雪跃移临界风速时，调整系数宜取 1.1；
- 当屋面周边没有阻碍风速流动的建筑和其他遮挡物时，调整系数宜取 0.9。

## 8 局部效应

### 8.1 屋面有凸起物时，其引起的局部雪荷载示意图见图1，积雪分布系数 $\mu_1$ 、 $\mu_2$ 按式（3）确定：

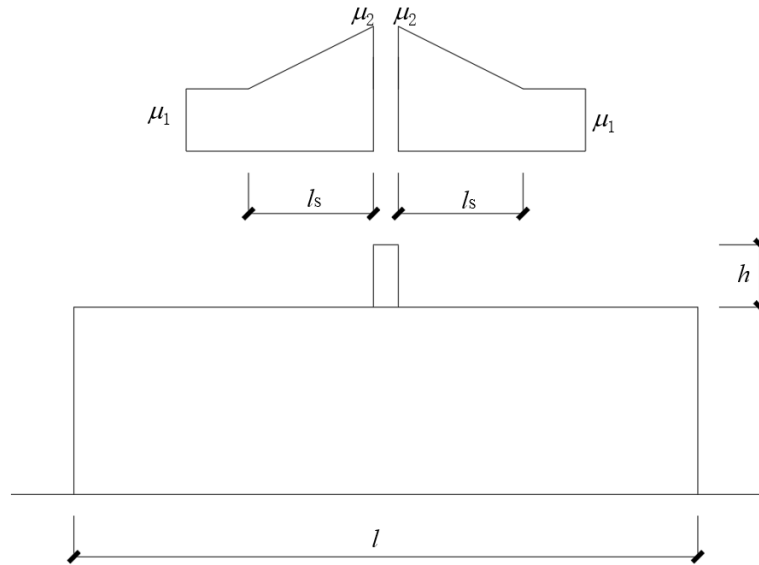


图 1 屋面凸起物引起的局部雪荷载示意图

$$\mu_1 = 1.0 \quad \mu_2 = \gamma h / s_0 \quad (1.0 \leq \mu_2 \leq 4.0) \quad l_s = 2h \quad (4m \leq l_s \leq 8m) \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- $\mu_1$ ——积雪分布系数；
- $\mu_2$ ——积雪分布系数；
- $\gamma$ ——积雪重度 ( $\text{kN}/\text{m}^3$ )，宜取  $1.8 \text{ kN}/\text{m}^3$ ；
- $h$ ——凸起物的高度 (m)；
- $s_0$ ——基本雪压 ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )；
- $l_s$ ——不均匀积雪分布宽度 (m)。

8.2 基本雪压不低于  $0.5 \text{ kN}/\text{m}^2$  的地区或雪荷载准永久值系数分区为 I 的地区，应考虑屋顶边缘处的悬挂雪冰荷载。悬挂雪冰荷载按式 (4) 计算：

$$S_e = k s_{k1}^2 / \gamma_i \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- $S_e$ ——沿屋檐单位长度上的悬挂雪冰荷载 ( $\text{kN}/\text{m}$ )；
- $k$ ——考虑积雪不规则形状的系数，宜取 0.5；
- $s_{k1}$ ——均匀分布工况下的屋面雪荷载标准值 ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )；
- $\gamma_i$ ——悬挂雪冰的重度 ( $\text{kN}/\text{m}^3$ )，宜取  $3.0 \text{ kN}/\text{m}^3$ 。

8.3 当屋面安装有挡雪装置时，挡雪装置上的雪荷载侧向作用力示意图见图 2，其值按式 (5) 计算：

$$F_s = k_{\text{dyn}} s_{k2} b \sin \alpha \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- $F_s$ ——积雪施加于挡雪装置横向单位长度上的力 ( $\text{kN}/\text{m}$ )；
- $k_{\text{dyn}}$ ——滑落积雪侧向作用系数，当考虑雪荷载对挡雪装置的侧向冲击作用时，取 3.0，当考虑雪荷载对挡雪装置侧向静力作用时，取 1.0；

- $s_{k2}$ ——最不利分布下的屋面雪荷载标准值 ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )；
- $b$ ——从计算位置到屋脊或上一挡雪装置的水平宽度 (m)；
- $\alpha$ ——屋面相对于水平面的坡度 ( $^\circ$ )。

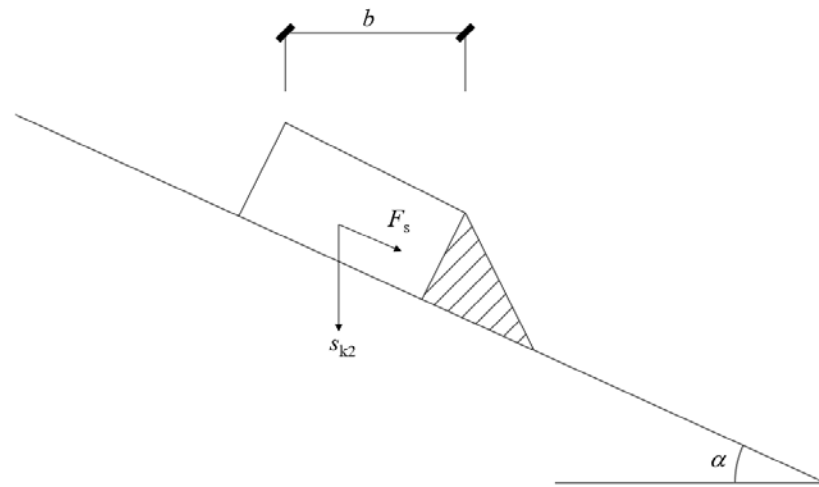


图 2 雪荷载侧向作用力示意图

附录 A  
(规范性)  
雪荷载专项评估

- A.1 雪荷载专项评估应根据工程特点和可行性选用实测分析、试验模拟和数值模拟等工作。
- A.2 专项评估方法应符合 GB 50009 和 JGJ/T 338 的有关规定。
- A.3 根据专项评估确定的屋面结构雪荷载，应符合下列规定：
- a) 无独立的对比专项评估结果时，雪荷载取值不低于本标准规定计算值的 80%；
  - b) 有独立的对比专项评估结果时，按两次专项评估结果中的高值取用，且不低于本标准计算值的 70%。
- A.4 专项评估报告应包括下列内容：
- a) 评估方法；
  - b) 评估内容；
  - c) 评估结果；
  - d) 设计建议等。

## 附录 B

(规范性)

## 基本雪压的确定方法

B.1 雪压和雪深的观测场地应符合下列规定：

- a) 观测场地周围的地形为空旷平坦；
- b) 积雪的分布保持均匀；
- c) 设计项目地点应在观测场地的地形范围内，或项目产地和观测场地具有相同的地形；
- d) 对于积雪局部变异特别大的地区，以及高原地形的山区，应根据实际情况选择合适的观测场地。

B.2 雪压样本数据应采用单位水平面积上的雪重。当气象台站有雪压记录时，应直接采用雪压记录作为样本数据计算基本雪压；当无雪压记录时，宜根据地区平均积雪重度和雪深，按式 (B.1) 计算雪压样本  $s$ ：

$$s = \gamma h_s \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- $s$ ——雪压样本 ( $\text{kN/m}^2$ )；  
 $\gamma$ ——积雪重度，宜取  $1.8 \text{ kN/m}^3$ ；  
 $h_s$ ——积雪深度 (m)。

B.3 年最大雪压按每年 7 月份到次年 6 月份间的最大雪压采用。选取年最大雪压或雪深数据时，宜采用 25 年以上的观测资料；当无法满足时，不应少于 10 年。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做合理性订正。

B.4 年最大雪压的统计样本宜采用极值 I 型分布或对数正态分布，基本雪压应取两者统计结果的高值，并应符合下列规定：

a) 极值 I 型分布的概率分布函数按式 (B.2) 确定：

$$F_X(x) = e^{-e^{-\alpha(x-u)}} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

- $F_X(x)$ ——累积概率分布函数；  
 $x$ ——年最大雪压样本；  
 $\alpha$ ——分布的尺度参数；  
 $u$ ——分布的位置参数，即其分布的众值。

b) 对数正态分布模型的概率分布函数按式 (B.3) 确定：

$$F_X(x) = \Phi[(\ln x - u) / \alpha] \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

- $F_X(x)$ ——累积概率分布函数；  
 $\Phi(\cdot)$ ——标准正态分布函数；  
 $x$ ——年最大雪压样本；  
 $u$ —— $x$  取对数后的平均值；  
 $\alpha$ —— $x$  取对数后的标准差。

B.5 当采用极值 I 型分布，由有限样本  $n$  的均值  $\bar{x}$  和标准差  $\sigma_1$  作为  $\mu$  和  $\sigma$  的近似估计时，分布参数应按式 (B.4) 和式 (B.5) 计算：

$$\alpha = \frac{c_1}{\sigma_1} \dots\dots\dots (B.4)$$

$$u = \bar{x} - \frac{C_2}{\alpha} \dots\dots\dots (B. 5)$$

式中:

- $\alpha$ —— $x$  取对数后的标准差;
- $C_1$ ——系数, 按表 B. 1 采用;
- $\sigma_1$ ——标准差;
- $\bar{x}$ ——均值;
- $C_2$ ——系数, 按表 B. 1 采用。

表 B. 1 系数  $C_1$  和  $C_2$  的取值

| $n$ | $C_1$   | $C_2$   | $n$      | $C_1$   | $C_2$   |
|-----|---------|---------|----------|---------|---------|
| 10  | 0.94970 | 0.49520 | 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      | 1.2588  | 0.57240 |
| 45  | 1.15185 | 0.54630 | 1000     | 1.26851 | 0.57450 |
| 50  | 1.16066 | 0.54853 | $\infty$ | 1.28255 | 0.57722 |

B. 6 采用对数正态分布时, 模型参数按式 (B. 6) 和式 (B. 7) 确定:

$$u = \bar{y} \dots\dots\dots (B. 6)$$

$$\alpha = \sigma_y \dots\dots\dots (B. 7)$$

式中:

- $u$ ——分布的位置参数, 取  $y$  的均值  $\bar{y}$ ,  $y = \ln x$ ;
- $\alpha$ ——分布的尺度参数, 取  $y$  的标准差  $\sigma_y$ 。

B. 7 重现期为  $R$  年的雪压按式 (B. 8) 和式 (B. 9) 确定:

a) 当采用极值 I 型分布时:

$$x_R = u - \frac{1}{\alpha} \ln \left[ \ln \left( \frac{R}{R-1} \right) \right] \dots\dots\dots (B. 8)$$

式中:

- $x_R$ ——重现期为  $R$  年的雪压;
- $u$ ——分布的位置参数, 取  $y$  的均值  $\bar{y}$ ,  $y = \ln()$ ;
- $\alpha$ ——分布的尺度参数, 取  $y$  的标准差  $\sigma_y$ ;
- $R$ ——重现期。

b) 当采用对数正态分布时:

$$x_R = e^{[u + \alpha \cdot \Phi^{-1}(\frac{R-1}{R})]} \dots\dots\dots (B. 9)$$

式中:

- $x_R$ ——重现期为  $R$  年的雪压;
- $u$ ——分布的位置参数, 取  $y$  的均值  $\bar{y}$ ,  $y = \ln()$ ;

$\alpha$ ——分布的尺度参数，取  $y$  标准差  $\sigma_y$ ；

$\Phi^{-1}(\cdot)$ ——标准正态分布的逆函数，按表 B.2 确定；

$R$ ——重现期。

表 B.2 标准正态分布逆函数表

| $R$ | $p=(R-1)/R$ | $\Phi^{-1}(p)$ | $R$  | $p=(R-1)/R$ | $\Phi^{-1}(p)$ |
|-----|-------------|----------------|------|-------------|----------------|
| 10  | 0.9000      | 1.2816         | 50   | 0.9800      | 2.0537         |
| 15  | 0.9333      | 1.5011         | 60   | 0.9833      | 2.1280         |
| 20  | 0.9500      | 1.6449         | 70   | 0.9857      | 2.1893         |
| 25  | 0.9600      | 1.7507         | 80   | 0.9875      | 2.2414         |
| 30  | 0.9667      | 1.8339         | 90   | 0.9889      | 2.2865         |
| 35  | 0.9714      | 1.9022         | 100  | 0.9900      | 2.3263         |
| 40  | 0.9750      | 1.9600         | 500  | 0.9980      | 2.8782         |
| 45  | 0.9778      | 2.0099         | 1000 | 0.9990      | 3.0902         |

B.8 全省各城市的  $R$  年重现期雪压按表 B.3 取用。

表 B.3 黑龙江省各城市的  $R$  年重现期雪压

| 城市名  | 海拔高度<br>m | 雪压<br>kN/m <sup>2</sup> |        |         | 雪荷载准永久值系数分区 |
|------|-----------|-------------------------|--------|---------|-------------|
|      |           | $R=10$                  | $R=50$ | $R=100$ |             |
| 哈尔滨  | 118.3     | 0.30                    | 0.50   | 0.60    | I           |
| 巴彦   | 134.1     | 0.50                    | 0.80   | 0.90    | I           |
| 依兰   | 100.1     | 0.30                    | 0.45   | 0.55    | I           |
| 双城   | 168.3     | 0.45                    | 0.65   | 0.75    | I           |
| 呼兰   | 134.5     | 0.35                    | 0.45   | 0.50    | I           |
| 阿城   | 168.2     | 0.55                    | 0.80   | 0.85    | I           |
| 宾县   | 184.2     | 0.50                    | 0.70   | 0.80    | I           |
| 木兰   | 112.1     | 0.65                    | 0.95   | 1.10    | I           |
| 通河   | 108.6     | 0.65                    | 1.30   | 1.75    | I           |
| 方正   | 119.3     | 0.70                    | 1.00   | 1.15    | I           |
| 延寿   | 167.2     | 0.80                    | 1.15   | 1.30    | I           |
| 尚志   | 189.7     | 0.50                    | 0.75   | 0.85    | I           |
| 五常   | 194.6     | 0.70                    | 0.95   | 1.05    | I           |
| 齐齐哈尔 | 146.7     | 0.30                    | 0.50   | 0.60    | I           |
| 讷河   | 202.8     | 0.30                    | 0.45   | 0.50    | I           |

表 B.3 黑龙江省各城市的  $R$ 年重现期雪压 (续)

| 城市名        | 海拔高度<br>m | 雪压<br>kN/m <sup>2</sup> |        |         | 雪荷载准永久值系数分区 |
|------------|-----------|-------------------------|--------|---------|-------------|
|            |           | $R=10$                  | $R=50$ | $R=100$ |             |
| 克山         | 291.0     | 0.30                    | 0.55   | 0.65    | I           |
| 克东         | 297.0     | 0.60                    | 0.75   | 0.85    | I           |
| 龙江         | 209.3     | 0.30                    | 0.45   | 0.55    | I           |
| 甘南         | 185.2     | 0.30                    | 0.45   | 0.50    | I           |
| 富裕         | 162.7     | 0.25                    | 0.35   | 0.40    | I           |
| 依安         | 226.4     | 0.35                    | 0.50   | 0.60    | I           |
| 拜泉         | 249.8     | 0.35                    | 0.50   | 0.60    | I           |
| 泰来         | 138.8     | 0.25                    | 0.35   | 0.40    | I           |
| <b>牡丹江</b> | 305.7     | 0.50                    | 0.75   | 0.85    | I           |
| 林口         | 274.7     | 0.45                    | 0.65   | 0.80    | I           |
| 海林         | 292.1     | 0.40                    | 0.55   | 0.60    | I           |
| 穆棱         | 266.3     | 0.65                    | 0.80   | 0.85    | I           |
| 绥芬河        | 567.8     | 0.60                    | 0.85   | 0.95    | I           |
| 宁安         | 267.9     | 0.50                    | 0.75   | 0.90    | I           |
| 东宁         | 148.6     | 0.35                    | 0.55   | 0.65    | I           |
| <b>佳木斯</b> | 82.0      | 0.60                    | 1.05   | 1.25    | I           |
| 同江         | 57.5      | 0.70                    | 1.00   | 1.10    | I           |
| 抚远         | 40.8      | 1.10                    | 1.75   | 2.10    | I           |
| 富锦         | 66.4      | 0.45                    | 0.85   | 1.10    | I           |
| 汤原         | 95.1      | 0.70                    | 1.10   | 1.30    | I           |
| 桦川         | 78.2      | 0.50                    | 0.70   | 0.80    | I           |
| 桦南         | 187.0     | 0.50                    | 0.85   | 1.00    | I           |
| <b>大庆</b>  | 147.2     | 0.50                    | 0.90   | 1.15    | I           |
| 林甸         | 154.6     | 0.30                    | 0.35   | 0.40    | I           |
| 杜蒙         | 145.4     | 0.25                    | 0.30   | 0.35    | I           |
| 肇州         | 148.7     | 0.30                    | 0.50   | 0.60    | I           |
| 肇源         | 127.5     | 0.35                    | 0.50   | 0.55    | I           |
| <b>伊春</b>  | 264.8     | 0.45                    | 0.65   | 0.75    | I           |
| 嘉荫         | 90.4      | 0.85                    | 1.15   | 1.30    | I           |
| 乌伊岭        | 404.5     | 0.75                    | 0.95   | 1.00    | I           |
| 五营         | 300.0     | 0.65                    | 0.85   | 0.90    | I           |
| 铁力         | 206.0     | 0.60                    | 0.75   | 0.85    | I           |
| <b>鸡西</b>  | 272.5     | 0.45                    | 0.65   | 0.75    | I           |
| 虎林         | 98.1      | 0.95                    | 1.50   | 1.85    | I           |
| 密山         | 151.7     | 0.50                    | 0.65   | 0.70    | I           |

表 B.3 黑龙江省各城市的  $R$  年重现期雪压 (续)

| 城市名                    | 海拔高度<br>m | 雪压<br>kN/m <sup>2</sup> |        |         | 雪荷载准永久值系数分区 |
|------------------------|-----------|-------------------------|--------|---------|-------------|
|                        |           | $R=10$                  | $R=50$ | $R=100$ |             |
| 鸡东                     | 219.9     | 0.45                    | 0.70   | 0.80    | I           |
| <b>鹤岗</b>              | 182.3     | 0.50                    | 1.00   | 1.30    | I           |
| 萝北                     | 83.3      | 1.05                    | 1.50   | 1.65    | I           |
| 绥滨                     | 62.7      | 0.55                    | 0.80   | 0.95    | I           |
| <b>双鸭山</b>             | 175.3     | 0.85                    | 1.30   | 1.45    | I           |
| 集贤                     | 102.3     | 0.70                    | 1.00   | 1.15    | I           |
| 宝清                     | 79.6      | 0.55                    | 0.95   | 1.15    | I           |
| 饶河                     | 54.4      | 1.20                    | 1.50   | 1.65    | I           |
| <b>七台河</b>             | 223.5     | 0.65                    | 1.00   | 1.15    | I           |
| 勃利                     | 234.4     | 0.45                    | 0.65   | 0.75    | I           |
| <b>绥化 (北林)</b>         | 179.6     | 0.60                    | 1.00   | 1.10    | I           |
| 海伦                     | 247.4     | 0.40                    | 0.55   | 0.65    | I           |
| 明水                     | 240.0     | 0.30                    | 0.45   | 0.55    | I           |
| 绥棱                     | 202.7     | 0.45                    | 0.60   | 0.70    | I           |
| 青冈                     | 207.4     | 0.35                    | 0.65   | 0.80    | I           |
| 望奎                     | 169.1     | 0.40                    | 0.55   | 0.60    | I           |
| 安达                     | 149.3     | 0.25                    | 0.40   | 0.50    | I           |
| 肇东                     | 159.5     | 0.30                    | 0.40   | 0.50    | I           |
| 兰西                     | 169.3     | 0.35                    | 0.55   | 0.65    | I           |
| 庆安                     | 182.4     | 0.70                    | 0.95   | 1.05    | I           |
| <b>黑河 (爱辉)</b>         | 166.4     | 0.60                    | 0.85   | 0.95    | I           |
| 嫩江                     | 242.2     | 0.45                    | 0.55   | 0.60    | I           |
| 孙吴                     | 234.5     | 0.55                    | 0.85   | 1.00    | I           |
| 逊克                     | 116.0     | 0.70                    | 1.00   | 1.15    | I           |
| 五大连池                   | 266.8     | 0.45                    | 0.65   | 0.70    | I           |
| 北安                     | 278.4     | 0.45                    | 0.55   | 0.60    | I           |
| <b>大兴安岭<br/>(加格达奇)</b> | 371.7     | 0.45                    | 0.65   | 0.70    | I           |
| 漠河                     | 438.5     | 0.60                    | 0.75   | 0.85    | I           |
| 塔河                     | 361.9     | 0.50                    | 0.65   | 0.75    | I           |
| 呼中                     | 514.5     | 0.45                    | 0.60   | 0.70    | I           |
| 新林                     | 501.5     | 0.45                    | 0.65   | 0.80    | I           |
| 呼玛                     | 173.9     | 0.45                    | 0.60   | 0.70    | I           |