

雪灾调查与风险评估技术规范

Technical specification for snow disaster investigation
and risk assessment

地方标准信息服务平台

2024 - 07 - 12 发布

2024 - 09 - 12 实施

目 次

前言..... III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 数据采集与处理 2

5 危险性调查与评估 2

6 承灾体暴露度和脆弱性评估 3

7 风险评估 3

附录 A（规范性） 信息熵赋权法 5

附录 B（规范性） 反距离加权法 6

附录 C（规范性） 百分位数计算方法 7

参考文献..... 8

地方标准信息服务平台

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。

本文件由湖南省气象局提出。

本文件由湖南省气象标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：湖南省气候中心。

本文件主要起草人：段丽洁、刘臻婧、汤亦豪、蒋元华、吴浩、栗志钢、郭凌曜、罗菁、毛紫怡。

地方标准信息服务平台

雪灾调查与风险评估技术规范

1 范围

本文件规定了雪灾数据采集与处理、危险性调查与评估、承灾体暴露度和脆弱性评估、风险评估技术方法。

本文件适用于雪灾调查与风险评估。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

雪灾 snow disaster

因大范围积雪，影响人们正常生产生活或对人畜生命安全造成威胁的一种自然灾害。

3.2

积雪日 snow cover day

某日（以前一日20时至当日20时为日界，下同）天气现象观测记录出现积雪，则记为一个积雪日。

3.3

积雪持续时间 snow cover duration

地面天气现象观测记录出现积雪的持续天数。

3.4

降雪日 snowfall day

某日天气现象观测记录出现雪、雨夹雪、冰针、米雪、冰粒、阵性雨夹雪、阵雪、霰的任意一种，则计为一个降雪日。

3.5

降雪量 snowfall

某一时段内，从天空降落到地面上的固态降雪经融化后，未经蒸发、渗透、流失而在水平面上积累的水层深度。

[来源：GB/T 40239—2021，3.1]

3.6

积雪深度 depth of snow cover

从积雪表面到地面的垂直深度。

[来源：GB/T 20482—2017，2.2]

3.7

承灾体 hazard-affected body

承受雪灾的对象。

3.8

暴露度 exposure

承受积雪影响的承灾体的数量和价值量。

3.9

脆弱性 frangibility

受到积雪不良影响的倾向或趋势。

4 数据采集与处理

4.1 数据采集

4.1.1 气象数据

评估区域内国家地面气象观测站不少于30年的逐日天气现象、日降雪（水）量、日最大积雪深度等气象数据。

4.1.2 灾情数据

行业主管部门发布的雪灾造成的直接经济损失、受灾人口、农作物受灾面积等灾情数据。必要时补充地方志、灾害大典等记载的相关灾情数据。

4.1.3 承灾体数据

行业主管部门发布的人口、GDP、农作物种植面积等承灾体数据。

4.2 数据处理

对采集并统计的降雪量、降雪日数、积雪日数、积雪持续时间、日平均气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 日数、日最大积雪深度、灾情、承灾体等基础数据归一化处理，用公式（1）计算。

$$D_i = 0.5 + 0.5 \times (X_i - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min}) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

D_i ——第*i*个评价指标的归一化数值；

X_i ——第*i*个评价指标；

$X_{\max}$ ——评价指标中的最大值；

$X_{\min}$ ——评价指标中的最小值。

5 危险性调查与评估

5.1 致灾因子确定

基于归一化处理的雪灾灾情数据、气象数据，开展气象因子与灾情数据的相关性分析，确定致灾因子。

5.2 致灾因子权重系数

根据选取的归一化处理的雪灾致灾因子，用信息熵赋权法（附录A）确定各指标对应的权重系数。

5.3 危险性指数构建

雪灾危险性指数用公式（2）计算。

$$S=A_1S_1+A_2S_2+...+A_nS_n \cdots \cdots \cdots (2)$$

式中：

- S ——危险性指数；
- $S_1\cdots S_n$ ——归一化处理的致灾因子评价指标；
- $A_1\cdots A_n$ ——致灾危险性各评价指标对应的权重系数，总和为1。

5.4 危险性评估

计算观测站多年平均危险性指数，用反距离加权法（附录B）进行格点化处理，根据数据分布特征，用百分位数法（附录C）确定阈值进行危险性评估。

6 承灾体暴露度和脆弱性评估

- 6.1 承灾体主要包括人口、国民经济、农作物等。
- 6.2 评估内容包括承灾体暴露度和脆弱性，如表1所示，有关内容可根据收集的信息作调整。

表1 承灾体暴露度和脆弱性因子

承灾体	暴露度因子（E）	脆弱性因子（V）	脆弱性因子权重（W）
人口	人口密度	0岁-14岁及65岁以上人口数比重	人口受灾率
国民经济	地均GDP	第一产业产值比重	直接经济损失率
农作物	播种面积占耕地面积比重	单位面积产量	农作物受灾率

- 6.3 无雪灾灾情资料，仅开展暴露度因子评估。
- 6.4 针对不同承灾体，评估单元内的承灾体暴露度和脆弱性评估指数用公式（3）计算。

$$B=E\times (V\times W) \cdots \cdots \cdots (3)$$

式中：

- B ——承灾体暴露度和脆弱性评估指数；
- E ——归一化的暴露度因子；
- V ——脆弱性因子；
- W ——脆弱性因子权重。

7 风险评估

- 7.1 各承灾体的风险评估指数用公式（4）计算。

$$R=(S\times 10)^a\times (B\times 10)^b \cdots \cdots \cdots (4)$$

式中：

- R ——风险评估指数；
- S ——危险性指数；
- B ——承灾体暴露度和脆弱性评估指数；
- a ——危险性指数影响系数；

b ——承灾体暴露度和脆弱性评估指数影响系数；

a 和 b 根据专家打分法和实地调查法确定，两者之和为1。

7.2 计算评估单元多年平均风险指数，根据数据分布特征，用百分位数法确定阈值进行风险评估。

地方标准信息服务平台

附录 A
(规范性)
信息熵赋权法

评价体系是由 m 个指标 n 个对象构成的系统，信息熵赋权法用公式 (A.1) ~ 式 (A.3) 计算。

$$P_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{j=1}^n r_{ij}} (i=1,2,\cdots,m; j=1,2,\cdots,n) \cdots \cdots \cdots (A.1)$$

$$S_i = -\frac{1}{\ln n} \sum_{j=1}^n P_{ij} \ln P_{ij} (i=1,2,\cdots,m; j=1,2,\cdots,n) \cdots \cdots \cdots (A.2)$$

$$\omega_i = -\frac{1-S_i}{\sum_{i=1}^m (1-S_i)} (i=1,2,\cdots,m) \cdots \cdots \cdots (A.3)$$

式中：
 P_{ij} ——第 i 项指标下第 j 个对象的指标值所占指标比重；
 r_{ij} ——第 i 项指标下第 j 个对象的指标值；
 S_i ——第 i 项指标的熵值；
 ω_i ——第 i 项指标的客观权重。

地方标准信息服务平台

附 录 B
(规范性)
反距离加权法

反距离加权用公式 (B.1) 计算。

$$T_{i,j} = \sum_{k=1}^n T_k d_k^{-2} / \sum_{k=1}^n d_k^{-2} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- $T_{i,j}$ ——待插值的网格点要素值；
 k ——第 k 个被引用到的插值点；
 n ——被引用到插值点的台站数；
 T_k ——第 k 个点的要素值；
 d_k^{-2} ——第 k 个点到待插值点距离平方的倒数。

地方标准信息服务平台

附 录 C
(规范性)
百分位数计算方法

百分位数计算方法用公式 (C.1) ~ 式 (C.3) 计算。

$$\hat{Q}_i(p) = (1 - \gamma)X_{(j)} + \gamma X_{(j+1)} \dots\dots\dots (C.1)$$

$$j = \text{int}(p \times n + (1 + p)/3) \dots\dots\dots (C.2)$$

$$\gamma = p \times n + (1 + p)/3 - j \dots\dots\dots (C.3)$$

式中：

- $\hat{Q}_i(p)$ ——第 i 个分位数；
- X ——升序排列后样本序列；
- p ——百分位数；
- n ——序列总数；
- j ——第 j 个序列数。

地方标准信息服务平台

参 考 文 献

- [1] GB/T 20482-2017, 牧区雪灾等级[S].
 - [2] GB/T 40239-2021, 城市雪灾气象等级[S].
 - [3] 田红, 谢五三, 卢燕宇, 等. 安徽省气象灾害风险区划方法与实践[M]. 北京: 气象出版社, 2017.
-

地方标准信息服务平台