ICS 07.060
CCS A 47

DB63

青海省地方标准

DB 63/ XXXXX—2023

气象灾害风险评估技术规范 雪灾

点击此处添加标准英文译名

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

（报批稿）

（本稿完成日期：2023 年 9 月 1 日）

2023－XX－XX 发布　　2023－XX－XX 实施

青海省市场监督管理局　　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　资料收集与处理.....2
5　评估方法.....3
6　等级划分.....4
附录A　（规范性）　归一化方法.....5
附录B　（规范性）　信息熵赋权法.....6
附录C　（资料性）　承灾体易损性指标计算.....7
附录D　（规范性）　百分位数法.....8
参考文献.....9

前　　言

本文件按照GB/T1.1-2020《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。

本文件由青海省气象标准化技术委员会提出。

本文件由青海省气象局归口。

本文件主要起草单位：青海省气候中心、格尔木市气象局。

本文件主要起草人：李红梅、祁门紫仪、胡亚男、余迪、张璐、李万志、李兴、白彦芳。

本文件由青海省气象局监督实施。

气象灾害风险评估技术规范 雪灾

1 范围

本文件规定了雪灾风险评估的术语和定义、资料收集与处理、评估方法及等级划分。

本文件适用于雪灾风险评估。

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

冬、春季因降雪量大、气温低造成积雪持续不融化，致使家畜冻伤、采食困难或不能采食而发生的不同程度的牲畜伤亡事件，并可能伴有牧民冻伤、交通阻塞、电力和通讯线路中断等灾害。

[来源：DB63/T 372-2018，3.5]

3.2

降雪量

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深度。

[来源：GB/T 40239-2021，3.1]

3.3

日降雪量

一日内的累计降雪量。

注：一日内通常指北京时08时至次日08时或北京时20时至次日20时。

[来源：GB/T 40239-2021，3.2]

3.4

连续降雪日数

出现连续日降雪量不小于0.1 mm的累积日数。

[来源：GB/T 40239-2021，3.3]

3.5

累计降雪量

连续降雪日数中日降雪量的累加值。
[来源：GB/T 40239-2021，3.5]

3.6

雪深

积雪表面到下垫面的垂直深度。以厘米（cm）为单位，取整数。
[来源：GB/T 35229-2017，3.1]

3.7

积雪日数

某一时段内，雪深大于0 cm的日数累加值。

3.8

最大雪深

某一时段内，日雪深的最大值。

4 数据收集与处理

4.1 数据收集

4.1.1 气象数据

4.1.1.1 收集范围

评估区域内气象灾害年鉴、气象志、地方志及相关文献资料中的雪灾发生记录。

4.1.1.2 气象要素

发生雪灾时的累积降雪量、积雪日数、最大雪深、最低气温、日最大风速等。

4.1.2 社会经济数据

由政府部门发布的市（州）、县（区、行委）历年GDP，以万元为单位。

4.1.3 灾情数据

由政府部门发布的历史雪灾直接经济损失、牲畜死亡数量等数据。

4.2 数据处理

对雪灾的累计降雪量、积雪日数、最大雪深、最低气温、日最大风速等，方法按照附录A进行归一化处理。

5 评估方法

5.1 致灾因子危险性评估

5.1.1 致灾因子指标

致灾因子指标见4.1.1.2。

5.1.2 致灾因子危险性指数

采用信息熵赋权法，按附录B执行，对归一化处理后的雪灾致灾因子分别赋予权重，加权相加后得到雪灾致灾因子危险性指数（H），雪灾致灾因子危险性指数按公式（1）计算：

$$H = A_1H_1 + A_2H_2 + A_3H_3 + \cdots + A_iH_i \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

H —— 雪灾致灾因子危险性指数；

H_1、H_2、H_3……H_i —— 归一化处理后的雪灾致灾因子危险性指标；

A_1、A_2、A_3……A_i —— 雪灾致灾因子危险性指标对应的权重系数。

5.2 承灾体易损性评估

5.2.1 承灾体易损性指标

承灾体暴露度指标包括人口密度、地均牲畜数量（密度）、地均GDP等因子，计算方法详见附录C的C.1；

承灾体脆弱性指标包括历史人口受灾率、牲畜死亡率、受损率等，计算方法详见附录C的C.2。

5.2.2 单个承灾体易损性评估

针对不同雪灾承灾体，统计单元内的雪灾承灾体易损性指数（$B_{单}$），按公式（2）计算：

$$B_{单} = E \times V \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：

$B_{单}$ —— 单个雪灾承灾体易损性指数；

E —— 归一化处理的暴露度指数；

V —— 归一化处理的脆弱性指数。

5.2.3 综合承灾体易损性评估

综合考虑各承灾体，统计单元内的雪灾承灾体易损性指数（$B_{综合}$），按公式（3）计算：

$$B_{综合} = W_1 \cdot V_1 \cdot E_1 + W_2 \cdot V_2 \cdot E_2 + W_3 \cdot V_3 \cdot E_3 + \cdots + W_i \cdot V_i \cdot E_i \quad \cdots\cdots (3)$$

式中：

$B_{综合}$ —— 综合雪灾承灾体易损性指数；

E_1、E_2、E_3……E_i —— 归一化处理的各暴露度指标；

V_1、V_2、V_3……V_i —— 归一化处理的各脆弱性指标；

W_1、W_2、W_3……W_i —— 不同承灾体易损性指标对应的权重系数。权重系数通过附录B信息熵赋权法计算获得。

5.3 风险评估指数

针对不同雪灾承灾体或综合考虑各承灾体，评估区域内致灾因子危险性指数（H）和承灾体易损性指数（$B_{单}$或 $B_{综合}$），雪灾风险评估指数（R）按公式（4）计算：

$$R = H \times B \quad \cdots\cdots (4)$$

式中：

R—— 雪灾风险指数；

H—— 致灾因子危险性指数；

B—— 单个或综合雪灾承灾体易损性指数。

6 等级划分

依据风险评估结果，按照附录D百分位数法，将雪灾风险等级划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ级共5个等级，见表1。

表1 雪灾风险评估等级划分标准

风险等级	级别	百分位范围
Ⅰ	高风险	R ＞90%
II	较高风险	70%＜R≤90%
III	中等风险	30%＜R ≤70%
IV	较低风险	10%＜R ≤30%
V	低风险	R ≤10%

附　录　A
（规范性）
归一化方法

归一化方法是对指标的原始数据值进行归一化处理。

归一化方法正向见公式A.1：

$$A = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad \text{.....(A.1)}$$

式中：

A —— 正向指标归一化值；

X —— 指数原始序列值；

$X_{\min}$ —— 指标原始序列最小值；

$X_{\max}$ —— 指标原始序列最大值。

归一化方法反向见公式A.2：

$$A' = 1 - \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad \text{.....(A.2)}$$

式中：

A' —— 反向指标归一化值；

X —— 指数原始序列值；

$X_{\min}$ —— 指标原始序列最小值；

$X_{\max}$ —— 指标原始序列最大值。

附　录　B
（规范性）
信息熵赋权法

指标比重计算方法见公式B.1：

$$P_{ij}=\frac{r_{ij}}{\sum_{j-1}^{n} r_{ij}} \qquad \text{(B.1)}$$

式中：

P_{ij} —— 指标比重；

r_{ij} —— 第 i 项指标下第 j 个对象的指标值；

n —— 构成系统的对象个数。

熵值计算方法见公式B.2：

$$S_i=-\frac{1}{\ln_n}\sum_{j-1}^{n} P_{ij}\ln P_{ij} \qquad \text{(B.2)}$$

式中：

S_i —— 第 i 个指标的熵权值；

P_{ij} —— 第 i 项指标下第 j 个对象的指标值所占指标比重 P_{ij}；

n —— 构成系统的对象个数。

权重确定方法见公式B.3：

$$w_i=\frac{1-S_i}{\sum_{i-1}^{m}\left(1-S_i\right)} \qquad \text{(B.3)}$$

式中：

w_i —— 第 i 个指标权重；

S_i —— 第 i 个指标的熵权值；

m —— 构成系统的指标个数。

附　录　C
（资料性）
承灾体易损性指标计算

C.1　承灾体暴露度指标

C.1.1　人口密度计算

人口密度=区域内总人口/区域土地面积

C.1.2　地均牲畜数量（密度）计算

地均牲畜数量（密度）=区域内总牲畜数量/区域土地面积

C.1.3　地均GDP计算

地均GDP=区域内总GDP/区域土地面积

注：人口数量、牲畜数量、GDP总值、土地面积的数据来源于《青海省统计年鉴》

C.2　成灾体脆弱性指标

C.2.1　人口受灾率计算

人口受灾率=受灾人数/区域内总人口

C.2.2　牲畜死亡率计算

牲畜死亡率=牲畜死亡数/年初存栏数

注：受灾人数、牲畜死亡数、人口数量、牲畜年初存栏数的数据来源于《青海省统计年鉴》

附　录　D
（规范性）
百分位数法

百分位数计算方法见公式D.1和D.2：

$$P_m = L + \frac{(m/100)\times N - F_h}{f}\times i \quad \text{(D.1)}$$

或

$$P_m = U + \frac{N(1-m/100) - F_n}{f}\times i \quad \text{(D.2)}$$

式中：

P_m —— 第 m 个百分位数；

N —— 总频次；

L —— P_m 所在组的下限；

U —— P_m 所在组的上限；

f —— P_m 所在组的次数；

F_h —— 小于 L 的累积次数；

F_n —— 大于 U 的累积次数；

i —— 组距。

参 考 文 献

[1] GB/T 40239 城市雪灾气象等级
[2] GB/T 35229 地面气象观测规范 雪深与雪压
[3] GB/T 20482 牧区雪灾等级
[4] QX/T 280 极端高温监测指标
[5] DB63/T 372 气象灾害分级指标
[6] 杨赛霓.自然灾害综合风险评估[J].城市与减灾,2021,137(02):44-48.
[7] 黄崇福.自然灾害风险评价理论与实践[M].北京:科技出版社,2005.
[8] 章国材.气象灾害风险评估与区划方法[M].北京:气象出版社,2010.
[9] 章国材.自然灾害风险评估与区划原理和方法[M].北京:气象出版社,2014.
[10] 王迎春,郑大玮,李青春.城市气象灾害[M].北京:气象出版社,2009.