



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 42072—2022

---

## 气候宜居指数

Climate livability index

2022-10-12 发布

2023-02-01 实施

---

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布



## 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 评价指标及指标值确定 .....	1
5 指数构建与计算方法 .....	3
附录 A(规范性) 常年值、多年平均值及大气自净能力计算方法 .....	5
附录 B(规范性) 人体舒适度指数计算方法和等级划分 .....	6
附录 C(规范性) 归一化方法 .....	7
参考文献 .....	8





## 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。

本文件由中国气象局提出。

本文件由全国气候与气候变化标准化技术委员会(SAC/TC 540)归口。

本文件起草单位：国家气候中心、南京信息工程大学、福建省气候中心。

本文件主要起草人：陈峪、王玉洁、邹燕、赵琳、曾红玲。





# 气候宜居指数

## 1 范围

本文件规定了气候宜居指数的评价指标及评价指标值确定的要求,并描述了气候宜居指数的构建与计算方法。

本文件适用于气候生态环境宜居性的监测与评估。

## 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/T 34299—2017 大气自净能力等级

QX/T 570—2020 气候资源评价 气候宜居城镇

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**气候宜居** **climate livability**

气候及与之相关联的生态环境等条件适宜人类居住。

注:其适宜性具有全年和长期特征。

[来源:QX/T 570—2020,3.1,有修改]

### 3.2

**气候平均值** **climatological normal**

气候态

常年值

最近连续3个整年代的气象要素平均值。

注:按照世界气象组织(WMO)的相关规定,每年代更新一次,即2011年—2020年期间,采用1981年—2010年的平均值作为其气候平均值,依此类推。

[来源:GB/T 21983—2020,2.2]

### 3.3

**归一化** **normalization**

将原始变量数据映射到 $[0,1]$ 或 $[-1,1]$ 区间内,以消除原始变量量纲影响的处理过程。

## 4 评价指标及指标值确定

### 4.1 评价指标

评价指标由4个一级指标、14个二级指标、25个三级指标构成,气候宜居指数构成指标、指标类型

及归一化参数应符合表 1 的规定。

表 1 气候宜居指数构成指标、指标类型及归一化参数表

一级指标	二级指标	序号	三级指标	单位名称(符号)	归一化参数				指标类型
					$q_1$	$q_2$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	
气候宜居禀赋	气温	1	年适宜温度 ( $15\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T \leq 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ )日数	天(d)	—	—	270	0	正向
		2	7月平均最低气温	摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ )	10	24	32	0	区间
		3	1月平均最高气温	摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ )	—	—	30	-30	正向
		4	夏季平均气温日较差	摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ )	—	—	20	0	正向
	降水	5	年适宜降雨( $0.1\text{ mm} \leq R < 10.0\text{ mm}$ )日数	天(d)	90	120	210	0	区间
		6	降水季节均匀度(冬季降水量与夏季降水量之比)	—	—	—	1	0	正向
	湿度	7	年适宜湿度( $50\% \leq H \leq 80\%$ )日数	天(d)	—	—	365	0	正向
		8	夏季平均相对湿度	百分率( $\%$ )	—	—	100	10	反向
	风	9	年适宜风( $0.3\text{ m/s} \leq V \leq 3.3\text{ m/s}$ )日数	天(d)	—	—	365	0	正向
	日照	10	冬季日照时数	小时(h)	—	—	900	0	正向
	气压	11	大气含氧量 (本站年平均大气压与标准大气压的百分比)	百分率( $\%$ )	—	—	100	50	正向
气候宜居风险	气温	12	年高温 ( $T_{\max} \geq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ )日数	天(d)	—	—	120	0	反向
		13	年寒冷 ( $T_{\min} \leq -10\text{ }^{\circ}\text{C}$ )日数	天(d)	—	—	210	0	反向
	降水	14	年强降雨 ( $R \geq 25.0\text{ mm}$ )日数	天(d)	—	—	60	0	反向
		15	年无雨 ( $R < 0.1\text{ mm}$ )日数	天(d)	—	—	365	0	反向
	风	16	年强风 ( $V_{\max} \geq 10.8\text{ m/s}$ )日数	天(d)	—	—	365	0	反向
		17	年静风 ( $V \leq 0.2\text{ m/s}$ )日数	天(d)	—	—	365	0	反向
	天气现象	18	年沙尘 (扬沙及以上等级)日数	天(d)	—	—	180	0	反向
		19	年霾日数	天(d)	—	—	180	0	反向

表 1 气候宜居指数构成指标、指标类型及归一化参数表 (续)

一级指标	二级指标	序号	三级指标	单位名称(符号)	归一化参数				指标类型
					$q_1$	$q_2$	$x_{\max}$	$x_{\min}$	
气候舒适性	人体舒适度	20	年舒适 (等级 4~6)月数	月(mon)	—	—	12	0	正向
气候生态环境	大气	21	大气自净能力	吨每平方千米天 [t/(km <sup>2</sup> ·d)]	—	—	20	0	正向
		22	环境空气质量 优良天数比例	百分率(%)	—	—	100	0	正向
	植被	23	森林覆盖率	百分率(%)	—	—	100	0	正向
	水	24	人均水资源量	立方米(m <sup>3</sup> )	—	—	6 000	200	正向
		25	主要饮用水源水质	级	—	—	4	0	正向
指标值大于 $x_{\max}$ 或小于 $x_{\min}$ 的,分别按 $x_{\max}$ 或 $x_{\min}$ 记 全年天数按 365 天记;闰年不统计 2 月 29 日,亦按 365 天记 注: $T$ 表示日平均气温; $R$ 表示日降水量; $H$ 表示日平均相对湿度; $V$ 表示日平均风速; $T_{\max}$ 表示日最高气温; $T_{\min}$ 表示日最低气温; $V_{\max}$ 表示日最大风速; $q_1$ 表示指标最佳区间的小值; $q_2$ 表示指标最佳区间的大值; $x_{\max}$ 表示归一化参数最大值; $x_{\min}$ 表示归一化参数最小值。									

## 4.2 评价指标值确定

4.2.1 计算类指标以常年值、多年平均值或当年值作为指标值,常年值、多年平均值按附录 A 的 A.1 和 QX/T 570—2020 中 B.1 的方法计算,多年平均值资料长度应符合下列要求:

- a) 气象类指标资料不少于最近 10 年,其中气温、降水资料不少于 30 年;
- b) 非气象类指标资料不少于最近 5 年。

4.2.2 非计算类指标以所获取的数值作为指标值。

4.2.3 大气自净能力按 A.2、GB/T 34299—2017 中 3.2 和 QX/T 570—2020 中 B.4 的方法计算。

4.2.4 人体舒适度指数按附录 B 规定的方法计算。

4.2.5 水质为 I 类、II 类、III 类、IV 类的,其指标值分别记为 4、3、2、1, V 类及劣 V 类记为 0。

## 5 指数构建与计算方法

### 5.1 指数构建

气候宜居指数由气候宜居禀赋、气候宜居风险、气候舒适性、气候生态环境 4 个一级指标构成。

### 5.2 计算方法

#### 5.2.1 指标归一化

将三级指标按其类型作归一化处理,指标类型分为正向型、反向型和区间型三类。指标类型及归一化参数取值应符合表 1 的规定,归一化按附录 C 的方法处理。



### 5.2.2 二级指标计算

按二级指标类别,将归一化后的三级指标值作算术平均,得到二级指标值。

### 5.2.3 一级指标计算

按一级指标类别,将二级指标作权重累加,得到一级指标值。二级指标权重系数按表 2 的规定。

表 2 二级指标权重系数表

一级指标	二级指标权重系数					
气候宜居禀赋 ( $I_C$ )	气温	降水	湿度	风	日照	气压
	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
气候宜居风险 ( $I_R$ )	气温	降水	风	沙尘和霾	—	—
	0.3	0.3	0.2	0.2	—	—
气候舒适性 ( $I_F$ )	人体舒适度	—	—	—	—	—
	1	—	—	—	—	—
气候生态环境 ( $I_E$ )	空气	植被	水	—	—	—
	0.5	0.2	0.3	—	—	—

### 5.2.4 气候宜居指数计算

将一级指标作权重累加,得到气候宜居指数( $I_{LC}$ ),按公式(1)计算:

$$I_{LC} = 100 \times (0.4 \times I_C + 0.2 \times I_R + 0.2 \times I_F + 0.2 \times I_E) \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$I_{LC}$ ——气候宜居指数,其值越大表示气候宜居条件越好;

$I_C$ ——气候宜居禀赋一级指标的综合指标值;

$I_R$ ——气候宜居风险一级指标的综合指标值;

$I_F$ ——气候舒适性一级指标的综合指标值;

$I_E$ ——气候生态环境一级指标的综合指标值。

## 附录 A

(规范性)

## 常年值、多年平均值及大气自净能力计算方法

## A.1 常年值、多年平均值计算

常年值、多年平均值按公式(A.1)计算。

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n x_i \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- $\bar{x}$  ——常年值、多年平均值；
- $n$  ——资料年数，常年值取 30，多年平均值取所需计算的年数；
- $i$  ——年序号， $i=1, 2, \dots, n$ ；
- $x_i$  ——第  $i$  年的值。

## A.2 大气自净能力计算

大气自净能力指标值按公式(A.2)计算。

$$I_{AS} = 0.0274 \times \frac{I_A \times C_{PM2.5} \times \sqrt{S}}{S} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

- $I_{AS}$  ——大气自净能力，单位为吨每平方千米天[t/(km<sup>2</sup>·d)]；
- $I_A$  ——大气自净能力指数，按 GB/T 34299—2017 中 3.2 的方法计算，单位为万平方千米每年(10<sup>4</sup> km<sup>2</sup>/a)；
- $C_{PM2.5}$  ——PM2.5 浓度，单位为微克每立方米(μg/m<sup>3</sup>)，取 75 μg/m<sup>3</sup>；
- $S$  ——单位面积，单位为平方千米(km<sup>2</sup>)，取 100 km<sup>2</sup>。

附录 B

(规范性)

人体舒适度指数计算方法和等级划分

B.1 日值计算

人体舒适度指数日值按公式(B.1)计算:

$$I_{BC} = (1.8 \times T + 32) - 0.55 \times \left(1 - \frac{H}{100}\right) \times (1.8 \times T - 26) - 3.2 \times \sqrt{V} \dots\dots\dots(B.1)$$

式中:

- $I_{BC}$  —— 人体舒适度指数,四舍五入取整数;
- $T$  —— 日平均气温,单位为摄氏度(°C);
- $H$  —— 日平均相对湿度,用百分率(%)表示;
- $V$  —— 日平均风速,单位为米每秒(m/s)。

B.2 日值等级划分

人体舒适度日值等级划分及舒适程度描述应符合表 B.1 的规定。

表 B.1 人体舒适度指数分级表

$I_{BC}$	等级	体感程度
$\geq 90$	10	酷热,很不舒适
86~89	9	暑热,不舒适
80~85	8	炎热,大部分人不舒适
76~79	7	闷热,少部分人不舒适
71~75	6	偏热,大部分人舒适
59~70	5	最为舒适
51~58	4	偏凉,大部分人舒适
39~50	3	清凉,少部分人不舒适
26~38	2	较冷,大部分人不舒适
$\leq 25$	1	寒冷,不舒适

B.3 月值计算和分级

按自然月,将人体舒适度指数日值相加计算月平均,得到月值,并按表 B.1 的规定划分等级。



附 录 C  
(规范性)  
归一化方法

### C.1 正向型指标归一化

正向型指标归一化按公式(C.1)计算。

$$x' = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

- $x'$  —— 归一化的指标值；
- $x$  —— 指标原始值；
- $x_{\min}$  —— 归一化参数最小值；
- $x_{\max}$  —— 归一化参数最大值。

### C.2 反向型指标归一化

反向型指标归一化按公式(C.2)计算。

$$x' = \frac{x - x_{\max}}{x_{\min} - x_{\max}} \quad \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

- $x'$  —— 归一化的指标值；
- $x$  —— 指标原始值；
- $x_{\max}$  —— 归一化参数最大值；
- $x_{\min}$  —— 归一化参数最小值。

### C.3 区间型指标归一化

区间型指标归一化按公式(C.3)计算。

$$x' = \left\{ \begin{array}{ll} 1 - \frac{q_1 - x}{q_1 - x_{\min}}, & \text{当 } x < q_1 \\ 1, & \text{当 } x \in [q_1, q_2] \\ 1 - \frac{x - q_2}{x_{\max} - q_2}, & \text{当 } x > q_2 \end{array} \right\} \quad \dots\dots\dots (C.3)$$

式中：

- $x'$  —— 归一化的指标值；
- $q_1$  —— 指标最佳区间的小值；
- $x$  —— 指标原始值；
- $x_{\min}$  —— 归一化参数最小值；
- $q_2$  —— 指标最佳区间的大值；
- $x_{\max}$  —— 归一化参数最大值。

参 考 文 献

- [1] GB 3095—2012 环境空气质量标准
  - [2] GB 3838—2002 地表水环境质量标准
  - [3] GB/T 21983—2020 暖冬等级
  - [4] GB/T 27963—2011 人居环境气候舒适度评价
  - [5] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 宜居城市科学评价标准. 2007年5月30日
  - [6] 李雪铭,刘敬华. 我国主要城市人居环境适宜居住的气候因子综合评价[J]. 经济地理, 2003,23(5):656-660.
  - [7] 郭亚军. 综合评价理论、方法及应用[M]. 北京:科学出版社,2007.
-



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
气 候 宜 居 指 数  
GB/T 42072—2022

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

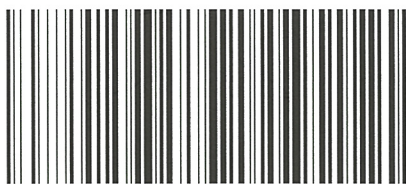
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 24 千字  
2022年10月第一版 2022年10月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-71295 定价 26.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 42072-2022



码上扫一扫 正版服务到