

DB4403

深 圳 市 地 方 标 准

DB4403/T XXX—XXXX

生态气候舒适度评价指南

Guidance for evaluation of eco-climatic comfort

(送审稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

深圳市市场监督管理局 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 评价指标 1

5 评价指标的确认 2

6 评价结果 2

7 评价标准使用方法 3

附录 A（规范性） 生态气候舒适度评分表 5

附录 B（规范性） 指标值计算方法 7

参考文献 10

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。

本文件由深圳市气象局提出并归口。

本文件起草单位：深圳市国家气候观象台（深圳市天文台）、深圳气象创新研究院、中国气象科学研究院。

本文件主要起草人：胡媛媛、罗红艳、杨红龙、蔡银寅、密思、赵艳霞、张玮、孙擎、张丽、陈申鹏、丁钰琳。

生态气候舒适度评价指南

1 范围

本文件规定了生态气候舒适度的评价指标、评价指标的确认、评价结果、评价流程。
本文件适用于深圳市内开展的生态气候舒适度评价。

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 3838—2002 地表水环境质量标准
HJ 633—2012 环境空气质量指数（AQI）技术规定（试行）
QX/T 494—2019 陆地植被气象与生态质量监测评价等级
QX/T 570—2020 气候资源评价 气候宜居城镇
DB44/T 2139.1—2018 气象灾害防御 第1部分：风险区划

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生态气候舒适度 *eco-climatic comfort*

从气候、生态和环境等方面评价某个区域在气候舒适、生态环境和气候不利条件等要素的综合优劣程度。

3.2

多年平均值 *multi-year average*

气象变量连续 10 年及其以上的平均值。

3.3

参证气象站点 *reference meteorological station*

气象分析计算所参照或引用的具有 10 年及其以上气象观测数据的深圳国家基本气象站、区域气象观测站。

4 评价指标

4.1 评价指标由 3 项一级指标以及 19 项二级指标构成，各级指标应符合附录 A 的要求。

4.2 一级指标评价目的和内容如下：

- a) 气候舒适程度：评价一地气候的宜居性优势，由气候天然容量、人居环境气候舒适度舒适日数、年适宜温度日数、年适宜湿度日数、年适宜风日数、年适宜降水日数、热岛强度、气候旅游指数舒适日数等 8 项二级指标构成；

- b) 生态环境质量：评价一地生态环境质量，由空气质量指数优良率、臭氧浓度达优日数、植被生态质量指数、区域内水质等 4 项二级指标构成；
- c) 气候不利条件：评价一地气候的不利影响，由高温日数、暴雨日数、雷电综合风险指数、大风日数、短时强降水日数、年最长连续无雨日数、年寒冷日数等 7 项二级指标构成。

注：一级指标气候舒适程度及气候不利条件包含的15项二级指标为气象类指标；一级指标生态环境质量包含的4项二级指标为非气象类指标。

5 评价指标的确认

5.1 指标值确定

5.1.1 气象类指标的确定应符合下列要求：

- a) 涉及气象要素的评价指标，以参证气象站点的多年平均值作为指标值；
- b) 多年平均值的确定按照 QX/T 570—2020 中附录 B.1 要求确定。

5.1.2 非气象类指标的确定，按实际资料长度计算指标值。

5.2 时段划分

日历年为 1 月～12 月。

5.3 指标值计算

5.3.1 气候天然容量计算方法应符合附录 B.1 的要求。

5.3.2 人居环境舒适度计算方法及等级划分应符合附录 B.2 的要求，计算达到等级为舒适的天数。

5.3.3 热岛强度计算方法应符合附录 B.3 的要求。

5.3.4 气候旅游指数计算方法应符合附录 B.4 的要求。

5.3.5 空气质量指数按照 HJ 633—2012 中 4.4.1 规定的方法计算，计算“优”（ $AQI \leq 50$ ）和“良”（ $50 < AQI \leq 100$ ）的天数占/当年总天数的比例。

5.3.6 臭氧浓度按照 HJ 633—2012 中 4.1 规定的范围，计算臭氧浓度 $\leq 100 \mu g/m^3$ 达优日数。

5.3.7 植被生态质量指数计算方法及等级划分应符合附录 B.5 的要求。

5.3.8 区域内水质计算方法应符合附录 B.6 的要求。

5.3.9 选取雷暴日频次和地闪密度两个因子作为雷电综合风险评价指标，计算方法应符合附录 B.7 的要求。

6 评价结果

6.1 等级划分

生态气候舒适度评价等级划分为A（优）、B（良）、C（一般）3个等级。

6.2 分类方法

6.2.1 对生态气候舒适度各项指标进行定量评价，评价指标、等级阈值和评价等级要求见附录 A；

6.2.2 生态气候舒适度评价等级见表 1。

表 1 生态气候舒适度评价等级

优良率 (Y)	评价等级
$Y \geq 75\%$	优
$70\% \leq Y < 75\%$	良
$Y < 70\%$	一般
注：优良率 (Y) 为评价等级为 A 和 B 的累计项数与参与统计的总项数的占比。	

7 评价标准使用方法

7.1 评价流程

生态气候舒适度评价流程如图 1 所示，包括以下几个方面：

- a) 数据收集及预处理；
- b) 生态气候舒适度指标计算；
- c) 生态气候舒适度评价分析。

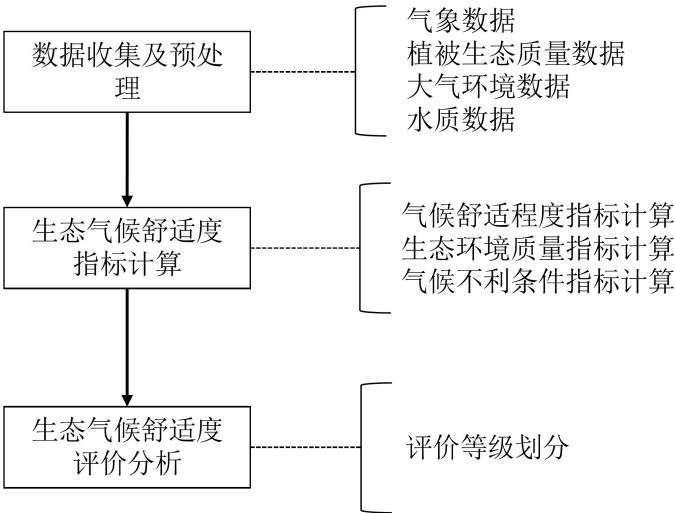


图1 生态气候舒适度评价流程

7.2 数据收集及预处理

资料收集与数据处理应包括以下内容：

- 气象数据，从气象部门获取，进行质量控制，筛除气象数据明显异常及资料完整率不符合要求的站点；
- 植被生态质量数据，从气象部门获取；
- 大气环境数据，从生态环境部门获取；
- 水质数据，从生态环境部门获取。

7.3 生态气候舒适度指标计算

根据 5.3 及附录 A 的要求对生态气候舒适度各项二级指标进行计算。

7.4 生态气候舒适度评价分析

深圳市和各市辖区的生态气候舒适度评价分析包括但不限于以下内容：

- 基于各项二级指标分析时空分布格局；
- 基于各项二级指标进行分级评价；
- 基于各项二级指标的分级评价开展生态气候舒适度总体评价。

附 录 A
(规范性)
生态气候舒适度评分表

生态气候舒适度评分表见表A. 1。

表 A. 1 生态气候舒适度评分表

一级指标	二级指标	单位	阈值	评价等级
气候舒适程度	气候天然容量	/	≤ 0.35	优
			$(0.35, 0.55]$	良
			> 0.55	一般
	人居环境气候舒适度舒适日数	天(d)	≥ 240	优
			$[180, 240)$	良
			< 180	一般
	年适宜温度日数 ($15 \leq T_a \leq 25$)	天(d)	≥ 150	优
			$[120, 150)$	良
			< 120	一般
	年适宜湿度日数 ($50\% \leq H \leq 80\%$)	天(d)	≥ 210	优
			$[180, 210)$	良
			< 180	一般
	年适宜风日数 ($0.3 \text{ m/s} \leq V \leq 3.3 \text{ m/s}$)	天(d)	≥ 360	优
			$[340, 360)$	良
			< 340	一般
	年适宜降水日数 ($0.1 \text{ mm} \leq R < 10 \text{ mm}$)	天(d)	$[90, 120]$	优
			$[60, 90)$ 或 $(120, 150]$	良
			< 60 或 > 150	一般
	热岛强度	摄氏度 (°C)	≤ 0.3	优
			$(0.3, 0.5]$	良
			> 0.5	一般
生态环境质量	空气质量指数优良率	百分率 (%)	≥ 95	优
			$[85, 95)$	良
			< 85	一般
	臭氧浓度达优日数	天(d)	≥ 250	优
			$[220, 250)$	良

表 A.1 生态气候舒适度评分表（续）

一级指标	二级指标	单位	阈值	评价等级
生态环境质量	臭氧浓度达优日数	天(d)	<220	一般
	植被生态质量指数	/	≥80	优
			[60, 80)	良
			<60	一般
	区域内水质	/	Ⅱ类（含）以上	优
			Ⅲ类（含）以上	良
			Ⅲ类以下	一般
气候不利条件	高温（Tmax≥35℃）日数	天(d)	≤15	优
			（15, 30]	良
			>30	一般
	暴雨（R≥50mm）日数	天(d)	≤10	优
			（10, 15]	良
			>15	一般
	雷电综合风险指数	/	≤0.2	优
			（0.2, -0.4]	良
			>0.4	一般
	大风（Vmax≥17.2m/s）日数	天(d)	≤2	优
			（2, 5]	良
			>5	一般
	短时强降水日数(Rhour≥50mm)日数	天(d)	≤2	优
			（2, 5]	良
			>5	一般
	年最长连续无雨（R<0.1mm）日数	天（d）	≤20	优
			（20, 40]	良
			>40	一般
	年寒冷（Tmin≤10℃）日数	天（d）	≤15	优
			（15, 25]	良
			>25	一般

注1：Ta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；Tmax表示日最高气温；Vmax表示日极大风速；Rhour表示小时降水量；Tmin表示日最低气温；[，]表示左包含和右包含；（，）表示左不包含和右不包含；/表示无单位。

注2：高温日数、暴雨日数、大风日数、短时强降雨日数以该区域内1/4以上的站点出现该气候不利条件计为1天。

注3：该区域内如有多个湖库，以占比60%及以上的等级为该区域内的水质等级。

附录 B
(规范性)
指标值计算方法

B.1 气候天然容量

评估当地气候资源环境的总体表现时，应选取年降雨量、年平均风速、年日照时数、年平均气温4个基本气候要素，并综合4个要素偏离多年平均值的程度客观评估当地的气候资源变化趋势，其评价指数的计算见公式（1）。

$$CNC = \frac{\sum_{i=1}^4 |P_i|}{4} \dots\dots\dots (1)$$

式中：
CNC——天然气候容量；
P_i ——为CNC各评价指标的标准化值，其中i=1，2，3，4，其标准化计算方法见公式（2）。
$$P_i = (x - \min(x))/(\max(x) - \min(x)) \dots\dots\dots (2)$$

式中：
X ——年降雨量、年平均风速、年日照时数、年平均气温4个基本气候要素的原始值。
注：CNC侧重于气候态的评价，指数数值越高，表明当年的气候异常明显；反之指数值越小，则气候趋于正常。

B.2 人居环境舒适度指数

B.2.1 计算方法

人居环境舒适度指数（I_i）按照QX/T 570—2020中附录C.1规定的方法计算。

B.2.2 等级划分

人居环境舒适度等级划分见表B.1。

表 B.1 人居环境舒适度等级划分

等级	指数	级别	体感
1	I _i ≤25	冷不舒适	寒冷，感觉很不舒服，有冻伤危险
2	25<I _i ≤38	冷不舒适	冷，大部分人感觉不舒服
3	38<I _i ≤50	冷不舒适	凉，少部分人感觉不舒服
4	50<I _i ≤55	舒适	凉爽，大部分人感觉舒服
5	55<I _i ≤70	舒适	舒服，绝大部分人感觉很舒服
6	70<I _i ≤75	舒适	暖和，大部分人感觉舒服
7	75<I _i ≤80	热不舒适	热，少部分人感觉很不舒服
8	80<I _i ≤85	热不舒适	炎热，大部分人感觉很不舒服
9	I _i >85	热不舒适	酷热，感觉很不舒服

B.3 热岛强度

城市热岛强度的计算方法如下：
a) 对所有参证气象站点气温按高度进行订正；

- b) 将订正后的乡村指标站年平均气温插值到整个深圳市市域平面，得到深圳市背景气温 T_0 ；
 - c) 将参证气象站点（某时段）平均气温减去该格点 T_0 ，得到该站点城市热岛强度 T_{UHI} ；
 - d) 将 T_{UHI} 插值到整个深圳市域平面，得到深圳市城市热岛强度分布。
- 注：乡村指标站指石岩基地站、海上田园站、罗田水库站、坝光站、黄龙湖水库站、西涌站、小梧桐站、红花岭站、大磡站。

B. 4 气候旅游指数

B. 4. 1 计算方法

气候旅游指数（ I_{TC} ）按照 QX/T 570—2020 中附录 C. 3 规定的方法计算。

B. 4. 2 等级划分

气候旅游指数等级划分见表 B. 2。

表 B. 2 气候旅游指数分级划分

I_{TC} 值	等级	描述
≥ 90	9	特别舒适
80~89	8	非常舒适
70~79	7	很舒适
60~69	6	舒适
50~59	5	较舒适
40~49	4	一般舒适
30~39	3	不舒适
20~29	2	不太舒适
10~19	1	非常不舒适
≤ 9	0	极度不舒适

B. 5 植被生态质量指数

B. 5. 1 计算方法

植被生态质量指数 (Q) 按照 QX/T 494—2019 中附录 D 规定的方法计算。

B. 5. 2 等级划分

植被生态质量指数等级划分见表 B. 3。

表 B. 3 植被生态质量指数等级划分

全年/月植被生态质量指数	监测评价等级
$Q \geq 80$	优
$60 \leq Q < 80$	良
$50 \leq Q < 60$	一般（中等偏好）
$40 \leq Q < 50$	一般（中等偏差）
$20 \leq Q < 40$	一般（差）
$Q < 20$	一般（很差）

B. 6 区域内水质

按照 GB 3838—2002 的要求对水质进行分级，并考察区域内主要湖库水质。

B.7 雷电综合风险指数

雷电综合风险指数按照 DB44/T 2139.1—2018 中附录 A.4 规定的方法计算。

参 考 文 献

- [1] GB/T 3095—2012 环境空气质量标准
 - [2] QX/T 670—2023 气候资源评价 气候禀赋
 - [3] DB4403/T 348-2023 城市碳汇遥感评价技术规范
 - [4] T/CMSA 0002—2017 天然氧吧评价指标
 - [5] 深圳市生态环境局. 深圳市污染防治攻坚战指挥部发布 2023 年 1 号令. 2023 年
 - [6] 中国气象局. 地面气象观测规范[M]. 北京：气象出版社，2003 年
-