

DB52

贵 州 省 地 方 标 准

DB52/T 1515—2020

气候年景评估技术规范

Assessment method for annual climatic status over Guizhou

2020 - 11 - 13 发布

2021 - 03 - 01 实施

贵州省市场监督管理局 发布

目 次

前言..... II

引言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 气候年景评估方法..... 2

附录 A（规范性） 标准差及百分位计算方法.....3

附录 B（规范性） 气象要素年景及等级计算方法.....4

附录 C（规范性） 气象灾害年景及等级计算方法.....6

附录 D（规范性） 年景指数异常等级与百分位对应表..... 9

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。

本文件由贵州省气象局提出。

本文件由贵州省气象标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：贵州省气候中心、贵州省生态气象和卫星遥感中心、贵州省大气探测技术与保障中心。

本文件主要起草人：帅士章、段莹、张东海、龙俐、李忠燕、白慧、廖留峰、王强。

引 言

贵州气象部门多年来参与制定了气象灾害应急响应、气象灾害评估、气候评价、气候可行性论证、气候资源开发、气象服务等多项地方标准，并制定了气象灾害监测评估业务规范，气候评估及气象灾害监测评估指标体系逐步完善，但适用于贵州省的气候年景评估技术规范和定量化指标尚在探索。

由中国气象局提出的GB/T 33670-2017《气候年景评估方法》仅对气温、降水年景进行评估，未涉及对农业生产影响较大的日照及对社会经济影响重大、公众普遍关注的多种气象灾害的年景评估。通过实际计算对比，国标《气候年景评估方法》在许多灾害较重年份并不能反应我省实际年景情况，不能满足服务需求。

因此，基于贵州省气候特征，对各气象要素及气象灾害综合评估，制定气候年景定量评价指标，可更好为各级政府决策及相关部门提供技术支撑，助力贵州生态文明建设。

气候年景评估技术规范

1 范围

本文件规定了气候年景相关术语和定义及气候年景评估方法。
本文件适用于气候年景评估。

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

气候标准期 climatological standard period

用于计算气候状态的最近三个连续整年代。如1981~2010年为2011~2020年所使用的气候标准期。

3.2

气候平均值 climatic normal

气候标准期气象要素的平均值。

3.3

气候年景 annual climatic status

综合反映某年内主要气象要素的异常程度及气象灾害的轻重程度。异常程度越大、灾害越重，气候年景越差。

3.4

气候年景等级 grade of annual climate assessment

气候年景的级别划分。本文件引用[GB/T 33670]规定，将气候年景划分为好、较好、一般、较差、差五个等级。

3.5

气象要素年景 annual meteorological elements status

综合反映某年主要气象要素偏离气候平均值的异常程度，包括气温、降水、日照。异常程度越大，气象要素年景越差。

3.6

气象灾害年景 annual meteorological disaster status

综合反映某年四种气象灾害的轻重程度，包括干旱、暴雨、凝冻、秋绵雨。气象灾害越严重，气象灾害年景越差。

4 气候年景评估方法

4.1 气候年景指数

气候年景指数包含气象要素年景及气象灾害年景，气象要素年景包括对气温、降水、日照三要素的年景评价，气象灾害年景包含干旱、暴雨、凝冻、秋绵雨四种主要气象灾害年景的评价。将标准化（计算方法见附录A）后的气象要素年景 I_{me} （计算方法见附录B）及气象灾害年景 I_{md} （计算方法见附录C）进行加权累加，得到气候年景指数 ICS ，具体计算见公式（1）。

$$ICS = A \times I_{me} + B \times I_{md} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

A 、 B ——权重系数，其中 $A = 0.3, B = 0.7$ 。

注：气候年景指数越大，表明气候异常越显著，对应的气候年景越差。

4.2 气候年景等级

对于计算得到气候标准期气候年景指数序列，采用百分位数算法（详见附录A），分别计算10%、30%、70%和90%对应的百分位数，以上述4个百分位数为阈值气候年景划分为五个等级，分别是好、较好、一般、较差、差（表1）。

表1 气候年景等级划分

气候年景等级	气候年景指数对应百分位阈值
好（1级）	$ICS \leq P_{10}$
较好（2级）	$P_{10} < ICS \leq P_{30}$
一般（3级）	$P_{30} < ICS \leq P_{70}$
较差（4级）	$P_{70} < ICS \leq P_{90}$
差（5级）	$P_{90} < ICS$

附 录 A
(规范性)
标准差及百分位计算方法

A.1 标准化计算方法

$$C_i = \frac{Y_i - \bar{Y}}{\delta} \dots\dots\dots (A.1)$$

$$\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i \dots\dots\dots (A.2)$$

$$\delta = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

C_i ——第 i 个样本的标准化值;

Y_i ——第 i 个样本值;

\bar{Y} ——该样本序列的平均值;

n ——样本长度;

δ ——该样本序列的标准差。

A.2 百分位计算方法

百分位数计算采用经验公式 (A.4-A.6)。

$$\hat{Q}_j(P) = (1-\gamma)X_j + \gamma X_{j+1} \dots\dots\dots (A.1)$$

$$j = \text{int}[P \times n + (1+P)/3] \dots\dots\dots (A.2)$$

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

式中:

P ——百分位;

$\hat{Q}_j(P)$ —— P 百分位对应的百分位数;

X ——升序排列后的某要素样本序列;

n ——样本长度;

X_j ——升序排列后的样本序列的第 j 个值。

附 录 B
(规范性)
气象要素年景及等级计算方法

B.1 气温年景

气温年景指数 I_t 计算见公式 (B.1)。

$$I_t = \left[\sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^{36} \left(|T_{i,j} - \bar{T}_{i,j}| / \sigma_{i,j} \right) \right] / N \quad \text{..... (B.1)}$$

式中:

$T_{i,j}$ ——第 j 站第 i 旬平均气温;

$\bar{T}_{i,j}$ ——第 j 站第 i 旬平均气温的气候平均值;

$\sigma_{i,j}$ ——第 j 站第 i 旬平均气温的标准差;

N ——区域内站点数。

B.2 降水年景

降水年景指数 I_r 计算见公式 (B.2)。

$$I_r = \left[\sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^{36} |(SPI30)_{i,j}| \right] / N \quad \text{..... (B.2)}$$

式中:

$(SPI30)_{i,j}$ ——第 j 站第 i 旬旬末的前30天标准化降水指数, 计算方法参见GB/T 20481《气象干旱等级》;

N ——区域内站点数。

B.3 日照年景

日照年景指数 I_s 计算见公式 (B.3)。

$$I_s = \left[\sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^{36} \left(|S_{i,j} - \bar{S}_{i,j}| / \sigma_{i,j} \right) \right] / N \quad \text{..... (B.3)}$$

式中:

$S_{i,j}$ ——第 j 站第 i 旬日照时数;

$\bar{S}_{i,j}$ ——第 j 站第 i 旬日照时数的气候平均值;

$\sigma_{i,j}$ ——第 j 站第 i 旬日照时数的标准差;

N ——区域内站点数。

B.4 气象要素年景

将标准化后的气温年景 I_t 、降水年景 I_r 及日照年景 I_s 进行加权累加，得到气候年景指数 I_{me} ，具体计算见公式 (B.4)。

$$I_{me} = A \times I_t + B \times I_r + C \times I_s \dots\dots\dots (B.4)$$

式中：
 A 、 B 、 C ——权重系数，其中 $A = 0.4$ ， $B = 0.4$ ， $C = 0.2$ 。

B.5 气象要素年景等级

以各气象要素年景的30年序列为基础，分别计算10%、30%、70%和90%对应的百分位数，以此4个百分位数作为阈值划分为好、较好、一般、较差、差5个等级，从而确定当年的气温年景等级 G_t 、降水年景等级 G_r 、日照年景等级 G_s 及气象要素年景等级 G_{me} ，异常等级及百分位对应百分位见表D.1。



附录 C (规范性) 气象灾害年景及等级计算方法

C.1 干旱年景

干旱年景指标的建立是基于GB/T 20481《气象干旱等级》中的综合气象干旱指数(MCI)，包含下面2个步骤。

C.1.1 单站月干旱异常值的确定

首先根据日MCI值，参照不同MCI值范围所对应的异常值，确定单站日干旱异常值 I_{ddr} ，具体见表D.2。以月为单位，累加当月逐日干旱异常值，得到月干旱异常值 I_{mdr} ，具体计算见公式(C.1)。以气候标准期的该月的月干旱异常值的30年序列为基础，分别计算10%、30%、70%和90%对应的百分位数，以此4个百分位数作为阈值划分出5个等级，从而确定当月干旱异常等级 G_{mdr} ，异常等级及对应百分位见表D.3。

$$I_{mdr} = \sum_{i=1}^D \sum_{j=1}^N I_{ddr,i,j} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

$I_{ddr,i,j}$ ——第*i*天第*j*站的日干旱异常值；

D ——某月天数；

N ——区域内站点数。

C.1.2 干旱年景及等级的确定

加权累加当年逐月干旱异常值与当月干旱异常等级的乘积，权重系数分别为当月区域平均雨量占年平均雨量的比率，得到年干旱异常值，对其进行正态化处理后得到干旱年景指标 I_{dr} ，具体计算见公式(C.2)。以气候标准期的干旱年景序列为基础，分别计算10%、30%、70%和90%对应的百分位数，以此4个百分位数作为阈值划分出5个等级，从而确定当年的干旱年景等级 G_{dr} ，异常等级及百分位对应百分位见表D.1。

$$I_{dr} = \sum_{m=1}^{12} I_{mdr,m} \times G_{mdr,m} \times R_m \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

$I_{mdr,m}$ ——某月干旱异常值；

$G_{mdr,m}$ ——某月干旱异常等级；

R_m ——某月区域月平均雨量占区域年平均雨量的比率。

C.2 暴雨年景

暴雨年景及等级的确定以日降水量为基础数据，日降水量 ≥ 50 毫米为暴雨日。

注：日降水量指前一日20时（北京时，下同）至当日20时（或当日08时至次日08时）之间降水量的和。

C.2.1 单站暴雨异常值

单站暴雨异常值 R_i 计算见公式 (C.3)。

$$R_i = N_i / 3 + R_{A,i} / 70 + 0.5 \times R_{M,i} / 85 \dots\dots\dots (C.3)$$

$$R_{A,i} = R_{S,i} / N_i \dots\dots\dots (C.4)$$

式中:

N_i ——当年总暴雨日数;

$R_{A,i}$ ——当年平均暴雨量;

$R_{M,i}$ ——当年各暴雨日中的最大暴雨量;

$R_{S,i}$ ——总暴雨量。

C.2.2 暴雨年景的计算及等级确定

累加当年区域内所有国家气象观测站年暴雨异常值,即得到区域年度暴雨异常值,作为暴雨年景 I_{rs} 。基于气候标准期暴雨年景值的30年序列,分别计算10%、30%、70%、90%对应的百分位数,以此4个百分位数作为阈值划分出5个等级,从而确定各年的暴雨年景等级 G_{rs} ,异常等级及百分位对应百分位见表D.1。

C.3 凝冻年景

C.3.1 单站凝冻过程

在上年12月1日-当年2月28日期间内,气象观测出现凝冻,且持续时间达3天或以上的时段(其中第4天起,允许间隔一天无凝冻),定为一次凝冻过程。出现凝冻的第一日,定义为凝冻开始日;凝冻现象消失持续两日,则凝冻消失的第一日定义为凝冻结束日。

C.3.2 凝冻年景确定

C.3.2.1 单站年凝冻异常值 D_i 计算见公式 (C.5)。

$$D_i = N_i / 9 - T_i / 10 + H_i / 18 \dots\dots\dots (C.5)$$

式中:

N_i ——当年最长一次凝冻过程的持续天数;

T_i ——上年12月1日-当年2月28日期间内,任意滑动15天的平均气温距平最低值;

H_i ——当年各次凝冻过程的累计日数。

C.3.2.2 凝冻年景的计算及等级确定。累加当年区域内所有国家气象观测站年凝冻异常值,即得到区域年度凝冻异常值,作为凝冻年景 I_{fe} 。基于气候标准期凝冻年景值的30年序列,分别计算10%、30%、70%、90%对应的百分位数,以此4个百分位数作为阈值划分出5个等级,从而确定各年的凝冻年景等级 G_{fe} ,异常等级及百分位对应百分位见表D.1。

C.4 秋绵雨年景

C.4.1 单站秋绵雨过程

在每年9月1日~11月30日期间内，凡出现日降水量 $\geq 0.1\text{mm}$ 、持续时间达5天或以上的时段（其中从第6天起，允许有间隔1天无降水量），定为秋绵雨过程。

C.4.2 秋绵雨年景确定

C.4.2.1 单站年度秋绵雨异常值 F_i 计算见公式（C.6）。

$$F_i = N_i / 13 + R_i / 30 + H_i / 24 \dots\dots\dots (C.6)$$

式中：

- N_i ——当年最长一次秋绵雨过程的持续天数；
- R_i ——9-11月的逐日降水量 $\geq 1.0\text{ mm}$ 的累计日数；
- H_i ——当年各次秋绵雨过程的累计日数。

C.4.2.2 秋绵雨年景的计算及等级确定。累加当年区域内所有国家气象观测站年秋绵雨异常值，即得到区域年度秋绵雨异常值，作为秋绵雨年景 I_r 。基于气候标准期秋绵雨年景值的30年序列，分别计算10%、30%、70%、90%对应的百分位数，以此4个百分位数作为阈值划分出5个等级，从而确定各年的秋绵雨年景等级 G_r ，异常等级及百分位对应百分位见表D.1。

C.5 气象灾害年景

C.5.1 气象灾害年景计算

气象灾害年景 I_{md} 综合考虑某年的干旱年景 I_{dr} 、暴雨年景 I_{rs} 、凝冻年景 I_{fc} 及秋绵雨年景 I_r ，将标准化后的各年景进行加权累加，得到气象灾害年景指数 I_{md} 。具体计算见公式（C.7）。

$$I_{md} = A \times I_{dr} + B \times I_{rs} + C \times I_{fc} + D \times I_r \dots\dots\dots (C.7)$$

式中：

- A 、 B 、 C 、 D ——权重系数，其中 $A = 0.4$ ， $B = 0.3$ ， $C = 0.15$ ， $D = 0.15$ 。

C.5.2 气象灾害年景等级

以气候标准期气象灾害年景的30年序列为基础，分别计算 10%、30%、70%和 90%对应的百分位数，以此4个百分位数作为阈值划分为轻、较轻、中、较重、重5个等级，从而确定当年的气象灾害年景等级 G_{md} ，异常等级及百分位对应百分位见表D.1。

附 录 D
(规范性)
年景指数异常等级与百分位对应表

D.1 气候年景（包括气象要素、气象灾害）异常等级与不同百分位的对应表

表 D.1 不同百分位（P）与气候年景异常等级对应表

异常等级	1	2	3	4	5
百分位	$P \leq 10\%$	$10\% < P \leq 30\%$	$30\% < P \leq 70\%$	$70\% < P \leq 90\%$	$P > 90\%$

D.2 日气象干旱综合指数（MCI）与干旱类型、等级及异常值对应表

表 D.2 不同 MCI 值对应的干旱类型、等级及异常值

干旱类型	无旱	轻旱	中旱	重旱	特旱
异常等级	1	2	3	4	5
MCI	$-0.5 < MCI$	$-1.0 < MCI \leq -0.5$	$-1.5 < MCI \leq -1.0$	$-2.0 < MCI \leq -1.5$	$MCI \leq -2.0$
异常值	0.0	0.1	0.2	0.4	0.8

D.3 月干旱异常值及其异常等级与不同百分位的对应表

表 D.3 不同百分位（P）与月干旱异常值及等级对应表

异常等级	1	2	3	4	5
百分位	$P \leq 10\%$	$10\% < P \leq 30\%$	$30\% < P \leq 70\%$	$70\% < P \leq 90\%$	$P > 90\%$
异常值	0.0	0.1	0.2	0.4	0.8

