

中华人民共和国卫生行业标准

WS/T 199-2001

公共场所卫生综合评价方法

Comprehensive evaluation method of health for public places

2001-07-20 发布

2002-01-01 实施

前 言

公共场所卫生是反映一个国家、一个地区物质文明和精神文明程度的窗口,直接影响着对外开放和对内搞活经济的进程。自从发布《公共场所卫生管理条例》和 GB 9663~9673—1996,GB 16153—1996《公共场所卫生标准》以来,公共场所卫生状况有了明显改善,但一直缺乏科学的综合性评价方法。本标准方法是在借鉴模糊数学和其他科学的综合评价方法的基础上,结合公共场所卫生特点,经过反复实践、大量运算,在综合分析和改进、又经过了有关单位的验证的情况下,历时四年完成。它将为公共场所卫生的科学管理提供重要的评价手段。

本标准从 2002 年 1 月 1 日起实施。

本标准的附录 A、附录 B 都是提示的附录。

本标准由卫生部卫生法制与监督司提出。

本标准起草单位:太原市卫生防疫站、中国预防医学科学院环境卫生监测所。

本标准主要起草人:张燕萍、邓晓为、原田靖、詹立、尹先仁。

本标准由卫生部委托中国预防医学科学院环境卫生监测所负责解释。



中华人民共和国卫生行业标准

公共场所卫生综合评价方法

WS/T 199-2001

Comprehensive evaluation method of health for public places

1 范围

本标准规定了公共场所卫生状况的综合评价方法。本标准适用于公共场所卫生状况的综合评价。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 9663~9673-1996 公共场所卫生标准

GB 16153-1996 饭馆(餐厅)卫生标准

3 评价方法

- 3.1 模糊综合评价方法
- 3.1.1 设一个因素集合 $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ 确定一个评价集合 $V = \{v_1, v_2, \dots v_m\}$ 。 计算 C_i ,统一评价指标的方向性,同时计算指标统一后的评价分级标准,见式(1)。

式中: C_i 一方向统一后的 i 指标值;

 $X_i - -i$ 指标统计代表值;

 Z_i ——i 指标优限值。

当实测值超出优限值时,以优限值计。当实测值超出劣限值时,以劣限值计。方向统一后,评价指标均成为逆向指标。

3.1.2 将 C. 转换成质量指数 I., 见式(2)。

$$I_i = I_{j\min} + \frac{C_i - S_{ij(1)}}{S_{ij(2)} - S_{ij(1)}}$$
 (2)

式中: $I_i \longrightarrow i$ 指标质量指数;

 I_{imin} ——i 指标 j 等级质量指数最小值(I_{1min} =0.0, I_{2min} =1.0, I_{3min} =2.0, I_{4min} =3.0);

 $S_{ij(1)}$, $S_{ij(2)}$ —i 指标 j 等级分级标准下、上限($S_{ij(1)}$ 、 $S_{ij(2)}$ 为经式(1)方向统一后的分级标准下、上限)。

3.1.3 建立 $U \times V$ 上的模糊子集 R,即计算隶属度 r_{ij} ,建立评判矩阵 $R = [r_{ij}]_{mn}$

3. 1. 3. 1 j=1

$$r_{i1} = \begin{cases} 1.0 & I_i \in [0, 0.5] \\ \frac{m - I_i}{m - 0.5} & I_i \in [0.5, m] \end{cases}$$
(3)

3.1.3.2 $j=2,3,\dots m-1$

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{I_i - (j - 3m + 2)}{3m - 2.5} & I_i \in [j - 3m + 2, 0.5] \\ \frac{j + m - 1 - I_i}{m - 0.5} & I_i \in [j - 0.5, j + m - 1] \end{cases} \dots (4)$$

3.1.3.3 j=m

式中: m---评价等级数。

评价等级分为四级(m=4)时,

$$r_1=1.0$$
 $I_i \le 0.5$
 $r_1=(4-I_i)/3.5$ $I_i \ge 0.5$
 $r_2=(I_i+8)/9.5$ $I_i \le 1.5$
 $r_2=(5-I_i)/3.5$ $I_i \ge 1.5$
 $r_3=(I_i+7)/9.5$ $I_i \ge 2.5$
 $r_3=(6-I_i)/3.5$ $I_i \ge 2.5$
 $r_4=(I_i+6)/9.5$ $I_i \le 3.5$
 $r_4=1.0$ $I_i \ge 3.5$

3.1.4 应用算子(•,+)计算 b_j ,得评判行向量 $B = [b_1, b_2, \dots, b_m]$

$$b_j = \sum_{i=1}^n r_{ij} W_i \qquad \cdots \qquad (6)$$

式中: bi——被评价单位 j 等级隶属度;

 W_i ——i 指标因素权重。

3.1.5 归一化,得 $B' = [b_j']_m$

$$b_i' = \frac{b_j}{\sum_i b_i} \qquad \cdots \qquad (7)$$

式中: b_i' —— 归一化后,被评价单位 j 等级隶属度

$$B' = [b_1', b_2', b_3', b_4'] \qquad \cdots (8)$$

最大隶属度原则判定等级。

3.1.6 计算模糊综合指数 P,进行质量排序

$$P = 0.01b_1' + 0.34b_2' + 0.67b_3' + 1.00b_4' \cdots (9)$$

质量排序:P越小,被评价单位卫生状况越好。

- 3.2 指数综合评价方法
- 3.2.1 确定评价指标,建立分级标准。统一指标方向性,使其均成为逆向指标。

$$C_i = |X_i - Z_i| \qquad \cdots (10)$$

式中: C_i 一方向统一后的 i 指标值;

 $X_i \longrightarrow i$ 指标实测值;

 Z_i —i 指标优限值(逆向指标 Z_i =0;正向指标 Z_i =优限值;双向指标 Z_i =第一级分级标准中间值)。

注

- 1 当 X, 超出优限值时,按优限值计;当 X, 超出劣限值时,按劣限值计。
- 2 分级标准同理进行方向性统一。
- 3.2.2 计算分指数 Ii:

$$I_i = I_{j\min} + \frac{0.5(C_i - S_{ij(1)})}{S_{ij(2)} - S_{ij(1)}}$$
(11)

式中: $I_i \longrightarrow i$ 指标分指数;

 $I_{j\min}$ — j 等级分指数最小值($I_{1\min}$ = 0.0; $I_{2\min}$ = 0.5; $I_{3\min}$ = 1.0; $I_{4\min}$ = 1.5。);

 $S_{ij(1)}$, $S_{ij(2)}$ —i 指标 j 等级分级标准下、上限($S_{ij(1)}$, $S_{ij(2)}$ 为方向统一后的分级标准界限值)。

3.2.3 计算综合指数

式中: P---综合指数;

Iav 一分指数算术平均值;

S---分指数算术标准差;

k---常数。

$$k = 1.645 \sqrt{(n-1)/n}$$
(13)

式中: n---评价指标个数。

加指标权重时, I, 取加权平均值, 其余指标不变。

3.2.4 质量判定标准,见表1。

表 1

等级	卫生质量描述	I_i,P
I	良好	€0.5
I	合格	≤1.0
I	较差	≤1.5 ≤2.0
IV	很差	€2.0

附 录 A

(提示的附录)

模糊综合评价方法计算举例

A1 确定公共场所旅店业因素集

 $U=\{$ 室温 二氧化碳 一氧化碳 空气细菌总数 台面照度 茶具细菌总数 $\}$ 太原市五家旅店监测统计结果见表 A1。

表 A1 太原市五家普通旅店、招待所客房监测值(中位数)

旅店	室温 ℃	二氧化碳(CO ₂) %	一氧化碳(CO) mg/m³	空气细菌总数 个/皿	台面照度 lx	茶具细菌总数 cfu/cm²
A	20.0	0.06	3. 6	25	189	1.8
В	18.0	0.04	2.8	14	105	2.5
С	16.0	0.12	5.0	39	200	4.1
D	13. 2	0.11	4.5	46	118	5. 2
Е	10.0	0.09	6. 1	42	80	6.4

确定相应的评价集: $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4\}$

表 A2 普通旅店、招待所分级评价界限值

分	级	冬季室温 ℃	CO ₂ %	CO mg/m³	空气细菌总数 个/皿	台面照度 lx	茶具细菌总数 cfu/mL
优阳	見值	22℃	0.00		0	140	0
一级	良好	≥20℃	≪0.07	ò5	€10	≥120	€3
二级	合格	≥16°C	≤ 0.10	10 ≤10	€30	≥100	≤ 5
三级	较差	≥12°C	≤0.13	€15	€100	≥75	€10
四级	很差	<12℃	>0.13	>15	>100	<75	>10
劣阳	見值	8℃	0.16	20	200	50	30

注:清洁大气中 CO2 浓度和人体肺泡内 CO2 浓度均为 0.03%~0.04%,因此 CO2 优限值应定为 0.03 或 0.04% 较为合理,但这样计算量会增加很多,但对评价结果影响却很小,其他一些逆向指标也有类似情况,因此,为 简便计算,建议逆向指标优限值均取 0.00。

A2 计算 Ci

A旅店:按式(1)计算。

温度

C = ||20 - 22| = 2

二氧化碳

C = |0.06 - 0| = 0.06

一氧化碳

C = |3.6 - 0| = 3.6

空气细菌总数 C=|25-0|=25

台面照度 由于 X=189,大于 140,按 X=140 处理

则 C = |140 - 140| = 0

茶具细菌总数 C=|1.8-0|=1.8

将分级标准作同样变换:

分	级	冬季室温 ℃	CO₂ %	CO mg/m³	空气细菌总数 个/皿	台面照度 lx	茶具细菌总数 cfu/mL
优阳	艮值	0	0.00	0	0	0	0
一级	良好	€2	€0.07	€5	€10	€20	€3
二级	合格	€6	≤0.10	€10	€30	€40	€5
三级	较差	€10	€0.13	≤15	≤100	€65	≤10
四级	很差	>10	>0.13	>15	>100	>65	>10
劣队	艮值	14	0.16	20	200	90	30

表 A3 指标方向统一后的分级标准

A3 计算 I_i

按式(2)计算。

温度

$$\begin{split} I_i = & I_{j\min} + \frac{C_i - S_{ij(1)}}{S_{ij(2)} - S_{ij(1)}} \\ &= 0 + (2 - 0)/(2 - 0) \\ &= 1 \end{split}$$

二氧化碳
$$I=0+(0.06-0)/(0.07-0)=0.8571$$

一氧化碳
$$I=0+(3.6-0)/(5-0)=0.72$$

空气细菌总数 I=1+(25-10)/(30-10)=1.75

台面照度 I=0+0/(20-0)=0

茶具细菌总数 I=0+(1.8-0)/(3-0)=0.6

A4 计算 rii

按式(3)~(5)计算。

温度

$$r_1 = (4-1)/3.5 = 0.857 1$$

 $r_2 = (1+8)/9.5 = 0.947 4$
 $r_3 = (1+7)/9.5 = 0.842 1$

$$r_4 = (1+6)/9.5 = 0.7368$$

同理,得:	r_1	r_2	r_3	r_4
二氧化碳	0.898 0	0.9323	0.827 1	0.7218
一氧化碳	0.937 1	0.9179	0.812 6	0.707 4
空气细菌总数	0.6428	0.928 6	0.921 0	0.815 8
台面照度	1.000 0	0.842 1	0.736 8	0.6316
茶具细菌总数	0.9714	0.905 3	0.800 0	0.6947

A5 计算 bi

按式(6)计算。

$$b_{j} = \sum_{i=1}^{n} r_{ij} W_{i} = 1/6 \sum_{i=1}^{4} r_{ij}$$

 $b_1 = 1/6(0.8571 + 0.8980 + 0.9371 + 0.6428 + 1.0000 + 0.9714) = 0.8844$ $b_2 = 1/6(0.9474 + 0.9323 + 0.9179 + 0.9286 + 0.8421 + 0.9053) = 0.9123$ $b_3 = 1/6(0.8421 + 0.8271 + 0.8126 + 0.9210 + 0.7368 + 0.8000) = 0.8233$ $b_4 = 1/6(0.7368 + 0.7218 + 0.7074 + 0.8158 + 0.6316 + 0.6947) = 0.7180$

A6 计算 bi'

按式(7)、(8)计算。

 $\Sigma b = 0.8844 + 0.9123 + 0.8233 + 0.7180 = 3.33795$

 $b_1' = 0.884 4/3.337 95 = 0.265 0$

 $b_2' = 0.9123/3.33795 = 0.2733$

 $b_3' = 0.8233/3.33795 = 0.2466$

 $b_4' = 0.718 \text{ } 0/3.337 \text{ } 95 = 0.215 \text{ } 1$

 $B = (0.265\ 0\ 0.273\ 3\ 0.246\ 6\ 0.215\ 1)$

按最大隶属度原则判定 A 旅店卫生质量等级为二级, A 旅店卫生质量合格。

模糊综合指数按式(9)计算。

 $P = 0.01 \times 0.265 \ 0 + 0.34 \times 0.273 \ 3 + 0.67 \times 0.246 \ 6 + 1.00 \times 0.215 \ 1 = 0.475 \ 9$

同理对其他 4 家旅店进行综合评价,评价结果见表 A4。

表 A4 五家旅店评价结果

旅店		I	3′		等级	P	排序
A	(0.265 0	0.273 3	0.246 6	0.215 1)	I	0.475 9	1
В	(0.248 5	0.278 5	0.252 1	0.2209)	I	0.486 9	2
c	(0.209 8	0.265 6	0.277 0	0.247 6)	I I	0.525 6	3
D	(0.1900	0.259 3	0.289 8	0.260 8)	I 37	0.545 1	4
E	(0.163 6	0.2522	0.295 5	0.2887)	T/L	0.5741	5

附录B

(提示的附录)

指数综合评价方法计算举例

- **B1** 选择如下卫生指标作为评价指标:室温、CO₂、CO、空气细菌总数、台面照度、茶具细菌总数 太原市五家旅店监测统计结果见表 A1。
- B2 根据 GB 9663,建立分级标准(见表 A2)。
- B3 计算 C_i

按式(10)计算。

室温

C = |20 - 22| = 2

二氧化碳

C = |0.06 - 0.00| = 0.06

一氧化碳

C = |3.6 - 0| = 3.6

空气细菌总数

C = |25 - 0| = 25

台面照度

: X = 189,大于 140,按 X = 140 计。

 $\therefore C = |140 - 140| = 0$

茶具细菌总数

C = |1.8 - 0| = 1.8

将分级标准作同样变换,结果见表 A3:

B4 计算 *I*_i

按式(11)计算。

温度

I=0+0.5(2-0)/(2-0)=0.5

二氧化碳

I=0+0.5(0.06-0)/(0.07-0)=0.4286

一氧化碳

I=0+0.5(3.6-0)/(5-0)=0.36

空气细菌总数

I=0.5+0.5(25-10)/(30-10)=0.875

台面照度

 $I=0+0.5\times0/(20-0)=0$

茶具细菌总数

$$I=0+0.5(1.8-0)/(3-0)=0.3$$

B5 计算 P

按式(12)计算。

设各指标权重相等,

$$I_{av} = 0.410 6$$
 $S = 0.285 4$
$$P = \sqrt{I_{av}(I_{av} + 1.5S)}$$

$$= \sqrt{0.410 6 \times (0.410 6 + 1.5 \times 0.285 4)}$$

$$= 0.59$$

B6 五家旅店评价结果 见表 B1。

表 B1 五家旅店评价结果

旅店	P	等级	排序
A	0.59	I	1
В	0. 70	I	2
C	1.08	I	3
D	1. 18	I	4
E	1.41	I	5

▲ 版权声明

中国标准在线服务网(www.spc.org.cn)是中国质检出版社委托北京标科网络技术有限公司负责运营销售正版标准资源的网络服务平台,本网站所有标准资源均已获得国内外相关版权方的合法授权。未经授权,严禁任何单位、组织及个人对标准文本进行复制、发行、销售、传播和翻译出版等违法行为。版权所有,违者必究!

中华人民共和国卫生 行业标准 公共场所卫生综合评价方法

WS/T 199-2001

中国标准出版社出版 北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 15 千字 2002 年 6 月第一版 2002 年 6 月第一次印刷 印数 1-1 000

书号: 155066 • 2-14439 网址 www.bzcbs.com

版权专有 侵权必究 举报电话:(010)68533533

中国标准在线服务网 http://www.spc.org.cn

标准号: WS/T 199-2001 购买者: 光泽疾控中心 订单号: 0100190509041147

防伪号: 2019-0509-0933-5801-2391

时间: 2019-05-09

定 价: 21元



WS/T 199-2001