

中华人民共和国国家标准

GB/T 18204. 1~18204. 30—2000

公共场所卫生标准检验方法

Standard examination methods for public places

2000-09-30 发布

2001-01-01 实施

国家质量技术监督局 发布

目 录

GB/T 18204.1—2000	公共场所空气微生物检验方法	细菌总数测定	1
GB/T 18204.2—2000	公共场所茶具微生物检验方法	细菌总数测定	4
GB/T 18204.3—2000	公共场所茶具微生物检验方法	大肠菌群测定	8
GB/T 18204.4—2000	公共场所毛巾、床上卧具微生物检验方法	细菌总数测定	13
GB/T 18204.5—2000	公共场所毛巾、床上卧具微生物检验方法	大肠菌群测定	17
GB/T 18204.6—2000	理发用具微生物检验方法	大肠菌群测定	20
GB/T 18204.7—2000	理发用具微生物检验方法	金黄色葡萄球菌测定	23
GB/T 18204.8—2000	公共场所拖鞋微生物检验方法	霉菌和酵母菌测定	27
GB/T 18204.9—2000	游泳池水微生物检验方法	细菌总数测定	31
GB/T 18204.10—2000	游泳池水微生物检验方法	大肠菌群测定	34
GB/T 18204.11—2000	公共场所浴盆、脸(脚)盆微生物检验方法	细菌总数测定	39
GB/T 18204.12—2000	公共场所浴盆、脸(脚)盆微生物检验方法	大肠菌群测定	42
GB/T 18204.13—2000	公共场所空气温度测定方法		45
GB/T 18204.14—2000	公共场所空气湿度测定方法		48
GB/T 18204.15—2000	公共场所风速测定方法		53
GB/T 18204.16—2000	公共场所气压测定方法		57
GB/T 18204.17—2000	公共场所辐射热测定方法		60
GB/T 18204.18—2000	公共场所室内新风量测定方法		64
GB/T 18204.19—2000	公共场所室内换气率测定方法		68
GB/T 18204.20—2000	公共场所采光系数测定方法		71
GB/T 18204.21—2000	公共场所照度测定方法		74
GB/T 18204.22—2000	公共场所噪声测定方法		77
GB/T 18204.23—2000	公共场所空气中一氧化碳测定方法		82
GB/T 18204.24—2000	公共场所空气中二氧化碳测定方法		91
GB/T 18204.25—2000	公共场所空气中氨测定方法		99
GB/T 18204.26—2000	公共场所空气中甲醛测定方法		106
GB/T 18204.27—2000	公共场所空气中臭氧测定方法		113
GB/T 18204.28—2000	游泳水温度测定方法		117
GB/T 18204.29—2000	游泳水中尿素测定方法		119
GB/T 18204.30—2000	海滨游泳水透明度测定方法		122

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准第一法为仲裁法。

本标准为首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：中国预防医学科学院环境卫生监测所、北京市卫生防疫站、广东省卫生防疫站、天津市卫生防疫站。

本标准主要起草人：周淑玉、陈西平、高晖、蔡玟、张淑兰。

公共场所空气微生物检验方法
细菌总数测定

GB/T 18204.1—2000

Methods of microbiological examination for air in public places
—Determination of aerobic bacterial count

1 范围

本标准规定了公共场所空气中细菌总数的测定方法。
本标准适用于公共场所空气细菌总数测定。

2 定义

本标准采用下列定义。

2.1 撞击法 impacting method

采用撞击式空气微生物采样器采样,通过抽气动力作用,使空气通过狭缝或小孔而产生高速气流,从而使悬浮在空气中的带菌粒子撞击到营养琼脂平板上,经 37℃、48 h 培养后,计算每立方米空气中所含的细菌菌落数的采样测定方法。

2.2 自然沉降法 natural sinking method

指直径 9 cm 的营养琼脂平板在采样点暴露 5 min,经 37℃、48 h 培养后,计数生长的细菌菌落数的采样测定方法。

3 仪器和设备

3.1 高压蒸汽灭菌器。

3.2 干热灭菌器。

3.3 恒温培养箱。

3.4 冰箱。

3.5 平皿(直径 9 cm)。

3.6 制备培养基用一般设备:量筒,三角烧瓶,pH 计或精密 pH 试纸等。

3.7 撞击式空气微生物采样器。

4 培养基

4.1 营养琼脂培养基

4.1.1 成分:	蛋白胨	10 g
	牛肉浸膏	3 g
	氯化钠	5 g
	琼脂	15~20 g
	蒸馏水	1 000 mL

4.1.2 制法:将上述各成分混合,加热溶解,校正 pH 至 7.4,过滤分装,121℃20 min 高压灭菌,用自然沉降法测定时,倾注约 15 mL 于灭菌平皿内,制成营养琼脂平板。用撞击法测定时则参照采样器使用说明制备营养琼脂平板。

5 操作步骤

5.1 撞击法

5.1.1 选择有代表性的位置设置采样点。将采样器消毒,按仪器使用说明进行采样。

5.1.2 样品采完后,将带菌营养琼脂平板置 $36\text{℃}\pm 1\text{℃}$ 恒温箱中,培养 48 h,计数菌落数,并根据采样器的流量和采样时间,换算成每立方米空气中的菌落数。以每立方米菌落数(cfu/m³)报告结果。

5.1.3 选择撞击式空气微生物采样器的基本要求:

- a) 对空气中细菌捕获率达 95%。
- b) 操作简单,携带方便,性能稳定,便于消毒。

5.2 自然沉降法

5.2.1 设置采样点时,应根据现场的大小,选择有代表性的位置作为空气细菌检测的采样点。通常设置 5 个采样点,即室内墙角对角线交点为一采样点,该交点与四墙角连线的中点为另外 4 个采样点。采样高度为 1.2~1.5 m。采样点应远离墙壁 1 m 以上,并避开空调、门窗等空气流通处。

5.2.2 将营养琼脂平板置于采样点处,打开皿盖,暴露 5 min,盖上皿盖,翻转平板,置 $36\text{℃}\pm 1\text{℃}$ 恒温箱中,培养 48 h。

5.2.3 计数每块平板上生长的菌落数,求出全部采样点的平均菌落数。以每平皿菌落数(cfu/皿)报告结果。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准为首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：江苏省卫生防疫站、中国预防医学科学院环境卫生监测所、北京市卫生防疫站。

本标准主要起草人：封幼玲、符晓梅、杭万双、周淑玉、高晖。

公共场所茶具微生物检验方法
细菌总数测定

GB/T 18204.2—2000

Methods of microbiological examination for tea set in public places
—Determination of aerobic bacterial count

1 范围

本标准规定了公共场所茶具细菌总数的测定方法。
本标准适用于公共场所内公用茶具细菌总数的测定。

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/T 18204.2—2000 公共场所空气微生物检验方法 细菌总数测定

3 定义

本标准采用下列定义。

细菌总数 aerobic bacterial count

指公用茶具经过采样处理,在一定条件下培养后(培养基成分、培养温度、培养时间、pH 值、需氧性质等),1 cm² 表面上所含菌落的总数。本方法规定的培养条件下所得结果,只包括一群在营养琼脂上生长发育的嗜中温性需氧菌落总数。

细菌总数是公用茶具被污染程度的标志,检测细菌总数,为公用茶具消毒效果的判定和评价提供了依据。

4 仪器

- 4.1 高压蒸汽灭菌器。
- 4.2 干热灭菌箱。
- 4.3 培养箱:36℃±1℃。
- 4.4 冰箱。
- 4.5 电炉。
- 4.6 天平。
- 4.7 灭菌平皿:直径 9 cm。
- 4.8 灭菌刻度吸管:1 mL,10 mL。
- 4.9 灭菌棉拭子。
- 4.10 灭菌剪刀。
- 4.11 放大镜。

4.12 pH 计或精密 pH 试纸。

5 培养基和试剂

5.1 生理盐水

5.1.1 成分:氯化钠 8.5 g
蒸馏水 1 000 mL

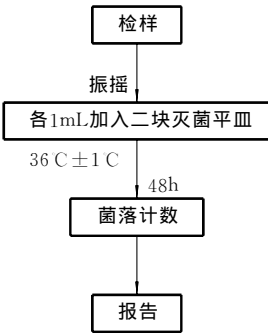
5.1.2 制法:将氯化钠(8.5 g)溶解于蒸馏水(1 000 mL)中,分装到试管内,每管 10 mL,121℃20 min 高压灭菌。

5.2 营养琼脂

见 GB/T 18204.1—2000 中第 4 章第 1 节。

6 检验程序

细菌总数检验程序如下:



7 操作步骤

7.1 采样方法

7.1.1 随机抽取清洗消毒后准备使用的茶具。

7.1.2 用灭菌生理盐水湿润棉拭子,在茶具内、外缘,涂沫 50 cm²,即 1~1.5 cm 高处一圈(口唇接触处)。用灭菌剪刀剪去棉签手接触的部分,将棉拭子放入 10 mL 生理盐水中,4 h 内送检。

7.2 检验方法

7.2.1 将放有棉拭子的试管充分振摇。此液为 1:10 稀释液。

7.2.2 以无菌操作,吸取 2 mL 检样,分别注入到两块灭菌平皿内,每皿 1 mL。如污染严重,可十倍递增稀释,即吸取 1 mL 加到 9 mL 灭菌生理盐水中,混匀,此液为 1:100 稀释液。每个稀释度做两块平皿。

7.2.3 将已融化冷至 45℃左右的营养琼脂培养基倾入平皿,每皿约 15 mL,并立即旋摇平皿。冷凝后放 36℃±1℃培养箱培养 48 h。

8 菌落计数方法

作平皿菌落计数时,可用肉眼直接观察,必要时用放大镜检查以防遗漏,在记下各平皿的菌落数后,求出同一稀释度各平皿生长的平均菌落数。若平皿中有连成片状的菌落,该平皿不宜计数;若片状菌不到平皿中的一半,而其余一半中菌落分布均匀,则可将此半个平皿菌落计数后乘以 2,所得结果代表全皿菌落数。

实际公用茶具菌落数,按式(1)计算:

$$a = \frac{b \cdot n}{50}$$

.....(1)

式中：a——细菌总数,cfu/cm²；
b——平均菌落数；
n——稀释倍数。

9 菌落计数的报告

- 9.1 选择平均菌落数在 30~300 之间的稀释度,乘以稀释倍数报告(见表 1 中例 1)。
- 9.2 若有两个稀释度,其平均菌落数均在 30~300 之间,则由两菌落总数之比值来决定,若其比值小于或等于 2,应报告其平均数,若大于 2,则报告其中稀释度较低的平皿菌落数(见表 1 中例 2、例 3)。
- 9.3 若所有稀释度的平均菌落数均大于 300,则应按稀释度最高的平均菌落数乘以稀释倍数报告之(见表 1 中例 4)。
- 9.4 若所有稀释度的平均菌落数均小于 30,则应按稀释度最低的平均菌落数乘以稀释倍数报告之(见表 1 中例 5)。
- 9.5 若所有稀释度的平均菌落数均不在 30~300 之间,其中一个稀释度平均菌落数大于 300,而相邻的另一个稀释度平均菌落数小于 30,则以接近 30 或 300 的平均菌落数乘以稀释倍数报告之(见表 1 中例 6)。
- 9.6 若所有的稀释度均无菌生长,报告数为每毫升小于 1 cfu(见表 1 中例 7)。
- 9.7 菌落计数的报告,菌落数在 10 以内时,按实有数值报告之,大于 100 时,采用二位有效数字,在二位有效数字后面的数值,应以四舍五入法计算。为了缩短数字后面零的个数,可用 10 的指数来表示(见表 1 中报告方式栏)。在报告菌落数为“不可计”时,应注明样品的稀释度。

表 1 细菌计数结果及报告方式

例次	不同稀释度平均菌落数			两稀释度 菌数之比	菌落总数 cfu/mL	报告方式 cfu/mL
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³			
1	1 365	164	20	—	16 400	16 000 或 1.6×10 ⁴
2	2 760	295	46	1.6	38 000	38 000 或 3.8×10 ⁴
3	2 890	271	60	2.2	27 100	27 000 或 2.7×10 ⁴
4	不可计	4 650	513	—	513 000	510 000 或 5.1×10 ⁵
5	27	11	5	—	270	270 或 2.7×10 ²
6	不可计	305	12	—	30 500	31 000 或 3.1×10 ⁴
7	0	0	0	—	0	<1

前 言

为贯彻执行《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》,加强对公共场所卫生监督管理,特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996,GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准第一法为仲裁法。

本标准为首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位:江苏省卫生防疫站、中国预防医学科学院环境卫生监测所、北京市卫生防疫站。

本标准主要起草人:封幼玲、符晓梅、杭万双、周淑玉、高晖。

公共场所茶具微生物检验方法
大肠菌群测定

GB/T 18204.3—2000

Methods of microbiological examination for tea set in public places
—Determination of *Coliform bacteria*

1 范围

本标准规定了公共场所茶具大肠菌群的测定方法。
本标准适用于公共场所内公用茶具大肠菌群的测定。

2 定义

本标准采用下列定义。
大肠菌群 *coliform bacteria*
指一群在 37℃、24 h 培养能发酵乳糖、产酸、产气、需氧和兼性厌氧的革兰氏阴性无芽胞杆菌。
该菌主要来源于人畜粪便,故以此作为粪便污染指标来评价被检物的卫生质量。

3 仪器

- 3.1 高压蒸汽灭菌器。
- 3.2 干热灭菌箱。
- 3.3 培养箱:36℃±1℃。
- 3.4 水箱。
- 3.5 电炉。
- 3.6 天平。
- 3.7 灭菌平皿:直径 9 cm。
- 3.8 灭菌刻度吸管:1 mL,10 mL。
- 3.9 灭菌棉拭子。
- 3.10 灭菌剪刀。
- 3.11 pH 计或精密 pH 试纸。

4 培养基和试剂

4.1 乳糖胆盐发酵培养液

4.1.1 成分:蛋白胨	20 g
猪胆盐(或牛、羊胆盐)	5 g
乳糖	10 g
0.04%溴甲酚紫水溶液	25 mL
蒸馏水	1 000 mL

4.1.2 制法:将蛋白胨、胆盐及乳糖溶于蒸馏水中,调 pH 至 7.4,加溴甲酚紫溶液,混匀,分装到带有倒管的试管中,每管 10 mL。以 115℃ 高压灭菌 15 min。

注:双料乳糖胆盐发酵管除蒸馏水外,其他成分加倍。

4.2 伊红美蓝琼脂

4.2.1 成分:蛋白胨	10 g
乳糖	10 g
磷酸氢二钾	2 g
琼脂	17 g
2%伊红水溶液	20 mL
0.65%美蓝溶液	10 mL
蒸馏水	1 000 mL

4.2.2 制法:将蛋白胨、磷酸盐和琼脂溶解于蒸馏水中,调 pH 至 7.1,分装到烧瓶内。121℃ 高压灭菌 15 min 备用,临用时加入乳糖并加热溶化琼脂,冷至 50~55℃,加入伊红和美蓝溶液,摇匀,倾注平板。

4.3 乳糖发酵管

4.3.1 成分:蛋白胨	20 g
乳糖	10 g
0.04%溴甲酚紫水溶液	25 mL
蒸馏水	1 000 mL

4.3.2 制法:将蛋白胨及乳糖溶于水中,调 pH 至 7.4,加入指示剂,分装到带有倒管试管中,每管 3 mL,115℃ 高压灭菌 15 min。

4.4 革兰氏染色液

4.4.1 结晶紫染色液:

结晶紫	1 g
95%乙醇	20 mL
1%草酸铵水溶液	80 mL

将结晶紫溶于乙醇中,然后与草酸铵溶液混合。

4.4.2 革兰氏碘液:

碘	1 g
碘化钾	2 g
蒸馏水	300 mL

将碘与碘化钾先进行混合,加入蒸馏水少许,充分振摇,待完全溶解后,再加蒸馏水至 300 mL。

4.4.3 脱色液:

95%乙醇

4.4.4 沙黄复染液:

沙黄	0.25 g
95%乙醇	10 mL
蒸馏水	90 mL

将沙黄溶解于乙醇中,然后用蒸馏水稀释。

4.5 染色法

4.5.1 将涂片在火焰上固定,滴加结晶紫染色液,染色 1 min,水洗。

4.5.2 滴加革兰氏碘液,作用 1 min,水洗。

4.5.3 滴加 95%乙醇脱色,约 30 s,水洗。

4.5.4 滴加复染液,复染 1 min,水洗,待干,镜检。

4.6 染色结果

革兰氏阳性菌呈紫色,革兰氏阴性菌呈红色。

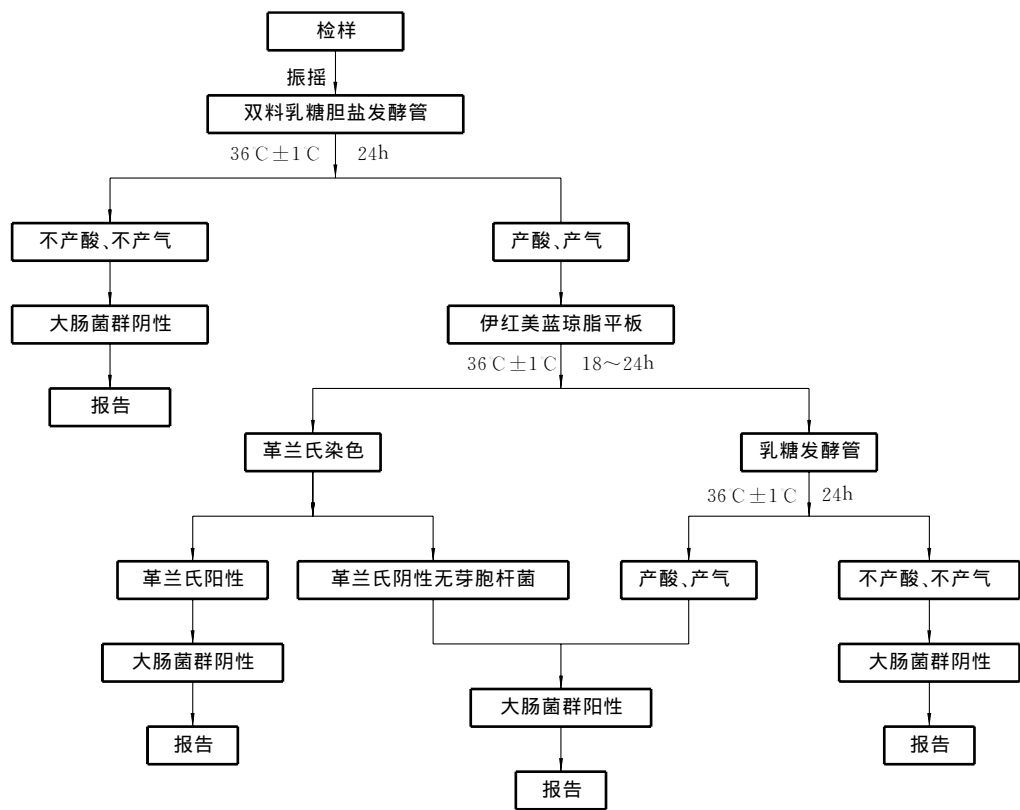
4.7 大肠菌群快速检验纸片

4.7.1 质量要求:纸片必须符合食(饮)具用大肠菌群快速检验纸片质量标准。

4.7.2 质量标准:每张纸片 5 cm×5 cm,pH 值 7.0~7.4,包装无菌,生产厂家经卫生部门审核认可。

5 检验程序

大肠菌群检验程序如下:



6 操作步骤

6.1 采样方法

6.1.1 随机法:随机抽取清洗消毒后准备使用的茶具。

6.1.2 涂抹法:使用测定细菌总数时采集的样品,无需重采。

6.1.3 纸片法:用灭菌生理盐水湿润 5 cm×5 cm 大肠菌群快速测定纸片两张,分别粘贴在茶具内、外缘口唇接触处,约 30 s 后取下,置于无菌塑料袋内。

6.2 检验方法

6.2.1 发酵法

6.2.1.1 用测定细菌总数剩余的检样,倒入双料乳糖胆盐发酵培养液中。置 36 C ± 1 C 培养箱内培养 24 h。

6.2.1.2 观察是否产酸、产气,若有变黄和气体产生,该管推测性检验阳性。

6.2.1.3 如不产酸、不产气则大肠菌群阴性。

6.2.1.4 自推测性检验阳性管中取一接种环培养液,转种伊红美蓝琼脂平板上,置 36 C ± 1 C 培养箱培养 18~24 h,然后取出,观察菌落形态,并做革兰氏染色和证实性试验。

6.2.1.5 在上述平板上,挑取可疑大肠菌群菌落 1~2 个进行染色镜检;同时接种乳糖发酵管,置 36℃
±1℃培养 24 h。

6.2.2 纸片法

将已采样的纸片置 36℃±1℃培养箱内培养 16~18 h,观察结果。

7 结果报告

7.1 发酵法

凡乳糖发酵管最终产酸产气,革兰氏染色为阴性的无芽胞杆菌,即可报告检出大肠菌群。

7.2 纸片法

纸片保持紫蓝色不变,则报告为大肠菌群阴性;纸片变黄,并在黄色背景上呈现红色斑点或片状红
晕,则报告检出大肠菌群。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。

本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准第一法为仲裁法。

本标准为首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：江苏省卫生防疫站、广东省卫生防疫站、天津市卫生防疫站、辽宁省卫生防疫站。

本标准主要起草人：涂抹法：符晓梅、封幼玲、杭万双、蔡玫、张淑兰；
戳印法：姜淑荣、张利伯、褚广鑫、付亚书。

公共场所毛巾、床上卧具微生物检验方法
细菌总数测定

GB/T 18204.4—2000

Methods of microbiological examination
for towel and bedclothes in public places
—Determination of aerobic bacterial count

1 范围

本标准规定了公共场所毛巾、床上卧具细菌总数的测定方法。
本标准适用于公共场所内公用毛巾、床上卧具细菌总数的测定。

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/T 18204.2—2000 公共场所茶具微生物检验方法 细菌总数测定

3 定义

本标准采用下列定义。
细菌总数 aerobic bacterial count

指被检物品经过采样处理,在一定条件下培养后(培养基成分、培养温度、培养时间、pH 值、需氧性质等),25 cm²表面上所含菌落的总数。本方法规定的培养条件下所得结果,只包括一群在营养琼脂上生长发育的嗜中温性需氧菌落总数。

细菌总数主要作为判定公用毛巾、床上卧具被污染程度的标志,检测细菌总数,为公用毛巾、床上卧具清洗消毒效果的判定和评价提供依据。

第一法 涂 抹 法

4 仪器

见 GB/T 18204.2—2000 中第 4 章。

5 培养基和试剂

见 GB/T 18204.2—2000 中第 5 章。

6 检验程序

见 GB/T 18204.2—2000 中第 6 章。

7 操作步骤

7.1 采样方法

- 7.1.1 随机抽取清洗消毒后准备使用的毛巾、床上卧具。
- 7.1.2 用灭菌生理盐水湿润棉拭子,在毛巾、枕巾对折后两面的中央各 25 cm²(5 cm×5 cm)面积范围;床单、被单在上下两部各 25 cm² 面积范围内有顺序地来回涂抹,用灭菌剪刀剪去棉签手接触的部分,将棉拭子放入 10 mL 生理盐水内,4 h 内送检。

7.2 检验方法

- 7.2.1 将放有棉拭子的试管充分振摇。此液为 1 : 10 稀释液。
- 7.2.2 以无菌操作,吸取 2 mL 检样,分别注入到两块灭菌平皿内,每皿 1 mL。如污染严重,可十倍递增稀释,即吸取 1 mL 加到 9 mL 灭菌生理盐水中,混匀,此液为 1 : 100 稀释液。每个稀释度做两块平皿。
- 7.2.3 将已融化冷至 45℃左右的营养琼脂培养基倾入平皿,每皿约 15 mL,并立即旋摇平皿。冷凝后放 36℃±1℃培养箱培养 48 h。

8 菌落计数方法

作平皿菌落计数时,可用肉眼直接观察,必要时用放大镜检查以防遗漏,在记下各平皿的菌落数后,求出同一稀释度各平皿生长的平均菌落数。若平皿中有连成片状的菌落,该平皿不宜计数;若片状菌不到平皿中的一半,而其余一半中菌落分布均匀,则可将此半个平皿菌落计数后乘以 2,所得结果代表全皿菌落数。

公用毛巾、床上卧具细菌总数按公式(1)计算:

$$m = \frac{k \cdot n}{2} \dots\dots\dots (1)$$

式中: *m*——细菌总数,cfu/25 cm²;
k——稀释倍数;
n——平均菌落数。

9 菌落数报告方式

见 GB/T 18204.2—2000 中第 9 章。

第二法 戳 印 法

10 原理

用特制的内径为 3.57 cm 的培养皿,注入营养琼脂培养基,使其表面比皿边高 2~3 mm。采样时将培养基表面和被检物品表面吻合,轻轻按压 3~4 s,使其被检查物体表面能够均匀地与培养基表面接触。然后盖上皿盖,置恒温箱 37℃培养 24 h 后,计数培养基表面(10 cm²)生长的细菌菌落数。

11 培养基和试剂

11.1 营养琼脂培养基

- 11.1.1 成分:蛋白胨 10 g
牛肉膏 3 g
氯化钠 5 g
琼脂 15~20 g

蒸馏水 1 000 mL

11.1.2 制法:将上述成分混合后,加热溶解,调 pH 为 7.4~7.6,过滤、分装于玻璃容器中,经 121℃灭菌 20 min,储存于冷暗处备用。

12 仪器

- 12.1 高压蒸汽灭菌器。
- 12.2 干热灭菌器。
- 12.3 恒温箱。
- 12.4 冰箱。
- 12.5 特制戳印平皿(内径 3.57 cm)。
- 12.6 制备培养基用的一般器材。

13 检验步骤

- 13.1 将溶化并冷至 50~55℃的营养琼脂培养基,倾注于已灭菌的特制戳印平皿内(使皿内部培养基平面比皿边缘高 2~3 mm),每皿约 10 mL,待凝固后,盖上皿盖(皿盖与培养基隔一定空间),翻转平皿,在 4℃下保存备用。
- 13.2 将被检物品放平,再将皿盖打开,放在被检物品表面上,用手轻轻按压 3~4 s,取下,盖上皿盖,置 37℃恒温箱内,培养 24 h 后观察结果,计数细菌菌落数。

14 结果计算

用肉眼观察,点数培养基表面菌落数,其细菌总数为 10 cm²(每皿)表面积的菌落数。
本法简便易行、可靠,可直接采样做细菌培养。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准第一法为仲裁法。

本标准为首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：江苏省卫生防疫站、广东省卫生防疫站、天津市卫生防疫站。

本标准主要起草人：符晓梅、封幼玲、杭万双、蔡玫、张淑兰。

公共场所毛巾、床上卧具微生物检验方法
大肠菌群测定

GB/T 18204.5—2000

Methods of microbiological examination
for towel and bedclothes in public places
—Determination of *Coliform bacteria*

1 范围

本标准规定了公共场所毛巾、床上卧具大肠菌群的测定方法。
本标准适用于公共场所内公用毛巾、床上卧具大肠菌群的测定。

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/T 18204.3—2000 公共场所茶具微生物检验方法 大肠菌群测定

3 定义

本标准采用下列定义。
大肠菌群 *coliform bacteria*
指一群在 37℃、24 h 能发酵乳糖、产酸、产气、需氧和兼性厌氧的革兰氏阴性无芽胞杆菌。
该菌主要来源于人畜粪便,故以此作为粪便污染指标来评价公用毛巾、床上卧具的卫生质量。

4 仪器

见 GB/T 18204.3—2000 中第 3 章。

5 培养基和试剂

见 GB/T 18204.3—2000 中第 4 章。

6 检验程序

见 GB/T 18204.3—2000 中第 5 章。

7 操作步骤

- 7.1 采样方法
- 7.1.1 随机法:随机抽取清洗消毒后准备使用的毛巾、床上卧具。
- 7.1.2 涂抹法:用测定细菌总数时采集的样品,无需重采。
- 7.1.3 纸片法:用灭菌生理盐水湿润 5 cm×5 cm 大肠菌群快速测定纸片两张,分别粘贴在毛巾、床上

卧具规定部位和面积范围内,约 30 s 后取下,置于无菌塑料袋内。

7.2 检验方法

7.2.1 发酵法

7.2.1.1 用测定细菌总数剩余的检样,倒入双料乳糖胆盐发酵培养液中。置 $36\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 培养箱内培养 24 h。

7.2.1.2 观察是否产酸、产气,若有变黄和气体产生,该管推测性检验阳性。如不产酸、不产气则为大肠菌群阴性。

7.2.1.3 自推测性检验阳性管中取一接种环培养液,转种伊红美蓝琼脂平板上,置 $36\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 培养箱培养 18~24 h,然后取出,观察菌落形态,并做革兰氏染色和证实性试验。

7.2.1.4 在上述平板上,挑取可疑大肠菌群菌落 1~2 个进行染色镜检;同时接种乳糖发酵管,置 $36\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 培养 24 h。

7.2.2 纸片法

将已采样的纸片置 $36\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 培养箱内培养 16~18 h,观察结果。

8 结果报告

见 GB/T 18204.3—2000 中第 7 章。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准为首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：广东省卫生防疫站、江苏省卫生防疫站、中国预防医学科学院环境卫生监测所、天津市卫生防疫站、北京市卫生防疫站。

本标准主要起草人：蔡玟、封幼玲、陈西平、张淑兰、高晖。

理发用具微生物检验方法

大肠菌群测定

GB/T 18204.6—2000

Methods of microbiological examination for barber's tools

—Determination of *Coliform bacteria*

1 范围

本标准规定了理发用具大肠菌群的检验方法。
本标准适用于公共理发用具的大肠菌群的检验,美容用具大肠菌群的检验可参照使用。

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/T 18204.3—2000 公共场所茶具微生物检验方法 大肠菌群测定

3 定义

本标准采用下列定义。
大肠菌群 *coliform bacteria*
指一群在 37℃、24 h 培养能发酵乳糖、产酸、产气、需氧和兼性厌氧的革兰氏阴性无芽胞杆菌。

4 仪器

见 GB/T 18204.3—2000 中第 3 章。

5 培养基和试剂

见 GB/T 18204.3—2000 中第 4 章。

6 操作步骤

- 6.1 采样应在无菌操作下进行。将蘸有无菌生理盐水的无菌棉拭子在推子前部上下均匀各涂抹三次,或在使用的刀刃、剪刀的两侧各涂抹一次采样。将采样后的棉拭子剪去手接触部分,放入 10 mL 灭菌生理盐水中,充分振摇,取 5 mL 放入双料乳糖胆盐发酵管中,置 $36\text{℃}\pm 1\text{℃}$ 温箱培养 24 h,如乳糖胆盐发酵管不产气,则可报告大肠菌群阴性,如有产酸、产气者,则进行分离培养。
- 6.2 分离培养:将产酸、产气的发酵管划线接种在伊红美兰琼脂平板上,置 37℃ 温箱培养 18~24 h,观察菌落形态,做革兰氏染色和证实试验。典型的大肠菌落为黑紫色或红紫色,具有金属光泽。
- 6.3 证实试验:挑取可疑大肠杆菌菌落 1~2 个进行革兰氏染色镜检,同时接种乳糖发酵管于 $36\text{℃}\pm 1\text{℃}$ 培养 24 h,观察产气情况。

7 结果报告

如乳糖管最终产酸、产气、革兰氏染色为阴性的无芽胞杆菌,即可报告大肠菌群阳性。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996，GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

- 本标准为首次发布。
- 本标准由中华人民共和国卫生部提出。
- 本标准起草单位：广东省卫生防疫站、江苏省卫生防疫站、中国预防医学科学院环境卫生监测所、天津市卫生防疫站、北京市卫生防疫站。
- 本标准主要起草人：蔡玫、封幼玲、陈西平、张淑兰、高晖。

理发用具微生物检验方法
金黄色葡萄球菌测定

GB/T 18204.7—2000

Methods of microbiological examination for barber's tools
—Determination of *Staphylococcus aureus*

1 范围

本标准规定了理发用具金黄色葡萄球菌的检验方法。
本标准适用于公共理发用具的金黄色葡萄球菌的检验,美容用具金黄色葡萄球菌检验可参照使用。

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/T 18204.3—2000 公共场所茶具微生物检验方法 大肠菌群测定
GB/T 18204.6—2000 理发用具微生物检验方法 大肠菌群测定

3 定义

本标准采用下列定义。
金黄色葡萄球菌 *staphylococcus aureus*
指在 Baurd Parker 培养基或血平板培养基上生长良好,分解甘露醇产酸,血浆凝固酶阳性的革兰氏阳性葡萄状球菌。

4 仪器

- 4.1 显微镜。
- 4.2 培养箱。
- 4.3 离心机。
- 4.4 灭菌吸管。
- 4.5 灭菌试管。
- 4.6 载玻片。
- 4.7 酒精灯。
- 4.8 革兰氏染色用有关器材。

5 培养基和试剂

- 5.1 胰酪胨大豆肉汤
成分:胰酪胨(或胰蛋白胨) 17 g
植物蛋白胨(或大豆蛋白胨)3 g

氯化钠	100 g
磷酸氢二钾	2.5 g
葡萄糖	2.5 g
蒸馏水	1 000 mL

制法:将上述成分混合后,加热溶解,调 pH 为 7.2~7.3,分装,121℃20 min 高压灭菌。

5.2 7.5%的氯化钠肉汤

成分:蛋白胨	10 g
牛肉膏	3 g
氯化钠	75 g
蒸馏水	1 000 mL

制法:将上述成分加热溶解,调 pH 为 7.4,分装,121℃15 min 高压灭菌。

5.3 Baird Parker 平板

成分:胰蛋白胨	10 g
牛肉膏	5 g
酵母浸膏	1 g
丙酮酸钠	10 g
甘氨酸	12 g
氯化锂(LiCl·6H ₂ O)	5 g
琼脂	20 g
蒸馏水	950 mL
	pH7.0±0.2

增菌剂的配制:30%卵黄盐水 50 mL 与除菌过滤的 1%亚碲酸钾溶液 10 mL 混合,保存于冰箱内。

制法:将各成分加到蒸馏水中,加热煮沸完全溶解,冷至 25℃校正 pH。分每瓶 95 mL,121℃高压灭菌 15 min,临用时加热融化琼脂,每 95 mL 加入预热至 50℃的卵黄亚碲酸钾增菌剂 5 mL,摇匀后倾注平板。培养基应是致密不透明的。使用前在冰箱储存,不得超过 48 h。

5.4 血琼脂培养基

成分:营养琼脂	100 mL
脱纤维羊血(或兔血)	10 mL

制法:将营养琼脂加热溶化,待冷至 50℃左右以无菌方法加入脱纤维羊血,摇匀,制成平板,置冰箱内备用。

5.5 甘露醇发酵培养基

成分:蛋白胨	10 g
氯化钠	5 g
甘露醇	10 g
牛肉膏	5 g
0.2%麝香草酚蓝溶液	12 mL
蒸馏水	1 000 mL

制法:将蛋白胨、氯化钠、牛肉膏加到蒸馏水中,加热溶解,调 pH7.4,加入甘露醇和指示剂,混匀后分装试管中,115℃20 min 高压灭菌备用。

5.6 兔(人)血浆制备

取 3.8%柠檬酸钠溶液,121℃30 min 高压灭菌,1 份加兔(人)全血 4 份,混匀静置,2 000~3 000 r/min离心 3~5 min,血球下沉,取上面血浆。

5.7 革兰氏染色液

见 GB/T 18204.3—2000 中第 4 章第 4 节。

6 操作步骤

6.1 采样方法同 GB/T 18204.6—2000,将大肠菌群检测后剩余的 5 mL 待检样品,放入 45 mL 7.5% 的氯化钠肉汤或胰酪胨大豆肉汤培养基中,36℃±1℃培养 24 h。

6.2 从培养液中取 1~2 接种环,划线接种在 Baird Parker 氏培养基(或用血平皿),于 36℃±1℃培养 24 h。在 Baird Parker 氏培养基上菌落为圆形,光滑,凸起湿润,颜色呈黑灰色,边缘整齐、周围混浊,外层有一透明带,在血平板上菌落呈圆形、金黄色、凸起、表面光滑、周围有溶血圈。

6.3 挑取典型菌落作涂片染色镜检,为革兰氏阳性,成葡萄状排列。

6.4 甘露醇发酵试验:取上述分纯菌落接种到甘露醇发酵培养基中,置 36℃±1℃培养 24 h,金黄色葡萄球菌应能发酵甘露醇产酸。

6.5 血浆凝固酶试验

6.5.1 玻片法:取清洁干燥玻片,一端滴加一滴生理盐水,另一端滴加一滴血浆,用接种环挑取待检菌落,分别在生理盐水及血浆中充分研磨混合。血浆与菌苔混悬液在 5 min 内出现团块或颗粒状凝块时,而盐水滴仍呈均匀混浊无凝固现象者为阳性,如两者均无凝固现象则为阴性。凡玻片试验呈阴性反应或盐水滴与血浆均有凝固现象,再进行试管凝固试验。

6.5.2 试管法:吸取 1:4 新鲜血浆 0.5 mL 放入灭菌小试管中,再加入待检菌 24 h 肉汤培养物 0.5 mL。混匀,放 36℃±1℃温箱或水浴中,每 30 min 观察一次,24 h 之内如呈现凝块即为阳性。同时以已知血浆凝固酶阳性和阴性菌株肉汤培养物及肉汤培养基各 0.5 mL,分别加入灭菌小试管内与 0.5 mL 1:4 血浆混匀,做为对照。

7 结果报告

凡在上述选择平板上有可疑菌落生长,经染色镜检,证明为革兰氏阳性葡萄球菌,并能发酵甘露醇产酸,血浆凝固酶试验阳性,可报告检出金黄色葡萄球菌。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996，GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准为首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：北京市卫生防疫站、江苏省卫生防疫站、中国预防医学科学院环境卫生监测所。

本标准主要起草人：高晖、封幼玲、周淑玉、符晓梅、韩秀媛。

公共场所拖鞋微生物检验方法
霉菌和酵母菌测定

GB/T 18204.8—2000

Methods of microbiological examination for slippers in public places
—Determination of molds and yeasts count

1 范围

本标准规定了公共场所公用拖鞋霉菌和酵母菌的检验方法。
本标准适用于公共场所公用拖鞋霉菌和酵母菌的测定。

2 定义

本标准采用下列定义。
霉菌和酵母菌测定 determination of molds and yeasts count
指在一定条件培养后,50 cm² 面积检样中所含有的霉菌和酵母菌落数。霉菌和酵母菌主要作为判定被检样品被霉菌和酵母菌污染程度的标志,以便对被检样进行卫生学评价时提供依据。

3 仪器和材料

- 3.1 恒温箱:25~28℃。
- 3.2 显微镜。
- 3.3 高压蒸汽灭菌器。
- 3.4 酒精灯。
- 3.5 接种针。
- 3.6 平皿:直径 9 cm。
- 3.7 试管架。
- 3.8 试管。
- 3.9 玻璃珠。
- 3.10 无菌棉拭子。

4 培养基和试剂

4.1 生理盐水

氯化钠	8.5 g
蒸馏水	1 000 mL

溶解后,分装到加玻璃珠的试管内,10 mL 和 9 mL,121℃ 20 min 高压灭菌。

4.2 霉菌培养基

成分:蛋白胨	5 g
酵母浸出粉	2 g

葡萄糖	20 g
磷酸氢二钾	1 g
硫酸镁(MgSO ₄ · 7H ₂ O)	0.5 g
琼脂	20 g
氯霉素	0.1 g
蒸馏水	1 000 mL

制法:除葡萄糖外,取上述成分加入水内,微温溶解,调 pH 为 6.8,煮沸,加葡萄糖溶解后,过滤调 pH,使灭菌后 pH 为 6.4±0.2,115℃20 min 高压灭菌。

4.3 虎红(孟加拉红)培养基

成分:蛋白胨	5 g
葡萄糖	10 g
磷酸二氢钾	1 g
硫酸镁(MgSO ₄ · 7H ₂ O)	0.5 g
琼脂	20 g
1 : 3 000 虎红水溶液	100 mL
氯霉素	0.1 g
蒸馏水	1 000 mL

制法:将上述各成分(除虎红外)加入蒸馏水中溶解后,再加入虎红溶液,分装后,高压灭菌 121℃20 min。

4.4 马铃薯葡萄糖琼脂培养基(PDA)

成分:马铃薯(去皮切块)	300 g
葡萄糖	20 g
琼脂	20 g
蒸馏水	1 000 mL

制法:将马铃薯去皮切块,加 1 000 mL 蒸馏水,煮沸 10~20 min。用纱布过滤,补加蒸馏水至 1 000 mL。加入葡萄糖和琼脂,加热溶化,分装,121℃高压灭菌 20 min。

5 操作步骤

- 5.1 将无菌棉拭子蘸取无菌生理盐水,在每只拖鞋鞋面与脚趾接触处 5 cm×5 cm 面积上,有顺序地均匀涂抹 3 次(一双拖鞋为一份样品)后,用灭菌剪刀将棉拭子手执部分剪断,将棉拭子放入 10 mL 装有玻璃珠的无菌盐水管中。
- 5.2 将盛有棉拭子的盐水管在手心用力振荡 100 次,再用带橡皮乳头的 1 mL 灭菌吸管反复吹吸 50 次,使霉菌孢子充分散开。此液为 1 : 10 稀释液。
- 5.3 用灭菌吸管吸取 1 : 10 检液 2 mL,分别注入到 2 个灭菌平皿内,每皿 1 mL。另取 1 mL 注入 9 mL 加有玻璃珠的灭菌盐水管中,换 1 支 1 mL 灭菌吸管吹吸 5 次,此液为 1 : 100 稀释液。
- 5.4 按上述操作顺序作 10 倍递增稀释液,每稀释一次,换一支 1 mL 灭菌吸管,根据样品的污染情况,选择 3 个合适的稀释度。
- 5.5 将溶化并冷却至 45℃左右的培养基注入灭菌的平皿中,待琼脂凝固后,倒置于 25~28℃温箱中,3 天后开始观察,共培养观察一周。
- 5.6 计算方法:通常选择菌落数在 30~100 之间的平皿进行计数,同稀释度的两个平皿的菌落平均数乘以稀释倍数,即为每毫升检样中所含真菌数。若有两个稀释度的菌落数皆在规定范围之间或三个稀释度皆不在此范围时,应参照细菌总数的报告方式报告。
- 5.7 结果报告:见式(1)。

$$m = n \cdot k \dots\dots\dots (1)$$

式中： m ——真菌菌落数,cfu/50 cm²；
 n ——每皿的平均真菌菌落数；
 k ——稀释倍数。

注：一只拖鞋的涂抹面积是 25 cm²(5 cm×5 cm)；一双拖鞋的涂抹面积则为 50 cm²(25 cm²×2)。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准为首次发布。
本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：天津市卫生防疫站、中国预防医学科学院环境卫生监测所、江苏省卫生防疫站、北京市卫生防疫站、广东省卫生防疫站。

本标准主要起草人：张淑兰、陈西平、路金爽、封幼玲、高晖。

游泳池水微生物检验方法
细菌总数测定

GB/T 18204.9—2000

Methods of microbiological examination for water in swimming pool
—Determination of aerobic bacterial count

1 范围

本标准规定了游泳池水细菌总数的检验方法。
本标准适用于游泳池水细菌总数的测定。

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/T 18204.1—2000 公共场所空气微生物检验方法 细菌总数测定
GB/T 18204.2—2000 公共场所茶具微生物检验方法 细菌总数测定

3 定义

本标准采用下列定义。
细菌总数 aerobic bacterial count

指水样在一定的条件下培养后(如培养基成分和 pH、培养的温度和时间以及需氧性质等)1 mL 检样中所含菌落的总数。本方法规定的培养条件下所得结果,只包括一群在营养琼脂上生长发育的嗜中温性需氧菌落总数。

4 仪器

- 4.1 三角瓶。
4.2 量筒。
4.3 pH 计或精密 pH 试纸。
4.4 高压消毒锅。
4.5 试管。
4.6 灭菌平皿:直径 9 cm。
4.7 灭菌刻度吸管:10 mL、2 mL、1 mL。
4.8 酒精灯。
4.9 恒温培养箱。
4.10 放大镜。

5 培养基和试剂

5.1 营养琼脂培养基

见 GB/T 18204.1—2000 中第 4 章。

5.2 10% (m/m) 硫代硫酸钠溶液, 121℃ 高压灭菌 20 min。

6 操作步骤

6.1 采样瓶的要求和预处理: 用于微生物分析的采样瓶要无酸、无碱、无毒的玻璃容器。采样瓶在灭菌前加入足量的 10% (m/m) 硫代硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 溶液。一般情况下 125 mL 的采样瓶加 0.1 mL, 加完后 121℃ 高压灭菌 20 min。

6.2 用灭菌吸管吸取均匀水样 1 mL, 注入到灭菌平皿内, 另取 1 mL 注入另一灭菌平皿内作平行接种。取 1 mL 加到 9 mL 无菌生理盐水中作 1:10 稀释, 混匀后取 2 mL 分别加到两个无菌平皿内, 每皿 1 mL。

6.3 将溶化并冷却至 45℃ 的营养琼脂培养基倾注平皿内, 每皿约 15 mL, 另取一个不加样品的平皿作空白对照。立即旋摇平皿, 使水样和培养基充分混匀。待琼脂凝固后翻转平皿, 置 $36\text{℃} \pm 1\text{℃}$ 恒温箱内培养 48 h。

7 菌落计数方法

先用肉眼观察, 点数菌落数, 然后再用放大 5~10 倍的放大镜检查, 以防遗漏。记下各平皿的菌落数后, 求出同一稀释度各平皿生长的平均菌落数。若平皿中有连成片状的菌落或花点样菌落蔓延生长时, 该平皿不宜计数。若片状菌落不到平皿的一半, 而其余一半中菌落分布又很均匀时, 则可将此半个平皿菌落计数后乘以 2, 所得结果代表全皿菌落数。

8 菌落数报告方式

见 GB/T 18204.2—2000 中第 9 章。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准第一法为仲裁法。

本标准首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：天津市卫生防疫站、中国预防医学科学院环境卫生监测所、江苏省卫生防疫站、北京市卫生防疫站、广东省卫生防疫站。

本标准主要起草人：张淑兰、陈西平、路金爽、封幼玲、高晖。

游泳池水微生物检验方法
大肠菌群测定

GB/T 18204.10—2000

Methods of microbiological examination for water in swimming pool
—Determination of *Coliform bacteria*

1 范围

本标准规定了游泳池水大肠菌群的测定方法。
本标准适用于游泳池水大肠菌群的测定。

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/T 18204.2—2000 公共场所茶具微生物检验方法 大肠菌群测定

3 定义

本标准采用下列定义。

大肠菌群 *coliform bacteria*

指一群在 $36\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 培养 24 h 能发酵乳糖、产酸、产气的需氧和兼性厌氧的革兰氏阴性无芽胞杆菌。

第一法 多管发酵法

4 仪器

见 GB/T 18204.2—2000 中第 3 章。

5 培养基和试剂

5.1 乳糖蛋白胨培养液

5.1.1 成分:	蛋白胨	10 g
	牛肉膏	3 g
	乳糖	5 g
	氯化钠	5 g
	1.6%(V/V)溴甲酚紫乙醇溶液	1 mL
	蒸馏水	1 000 mL

三倍浓缩乳糖蛋白胨培养液按上述乳糖蛋白胨培养液浓缩三倍配制。

5.1.2 配法:将蛋白胨、牛肉膏、乳糖及氯化钠置于 1 000 mL 蒸馏水中加热溶解,调 pH 到 7.2~7.4。

再加入 1 mL1. 6%溴甲酚指示剂,充分混匀,分装到含有倒管的试管中,115℃高压灭菌 15 min。

5.2 伊红美兰琼脂

见 GB/T 18204. 3—2000 中第 4 章第 2 节。

5.3 革兰氏染色液

见 GB/T 18204. 3—2000 中第 4 章第 4 节。

5.4 染色法

见 GB/T 18204. 3—2000 中第 4 章第 5 节。

6 推测性试验

6.1 在 2 个装有 50 mL 三倍浓缩乳糖胆盐培养液的大试管或烧杯内各加入水样 100 mL。

6.2 在 10 支装有 5 mL 三倍浓缩乳糖胆盐培养液的试管里各加入水样 10 mL。

6.3 轻摇试管,使液体充分混匀,置 36℃±1℃培养箱中,培养 24 h。

6.4 观察每管是否产气,如不产气则报告为大肠菌群阴性;若有气体产生则为推测性试验阳性,需做进一步的证实试验。

7 证实试验

7.1 平板分离

自推测性检验阳性管中取一接种环培养液,接种到伊红美蓝琼脂平板上,置 36℃±1℃培养箱培养 18~24 h,观察菌落形态,典型的大肠菌群菌落为黑紫色或红紫色,具有金属光泽。

7.2 复发酵试验

挑取可疑大肠菌群菌落 1 或 2 个进行革兰氏染色,同时接种乳糖发酵管,于 36℃±1℃培养箱中,培养 24 h。

7.3 凡乳糖发酵管最终产酸、产气,革兰氏染色为阴性的无芽胞杆菌,为大肠菌群阳性。记下证实试验的阳性管数,查总大肠菌群(MPN)检索表得出 1 000 mL 水样中总大肠菌群的 MPN 值。

表 1 总大肠菌群(MPN)检索表

100 mL 水量的阳性管(瓶)数 10 mL 水量的阳性管数	0	1	2
	每升水样中 总大肠菌群数	每升水样中 总大肠菌群数	每升水样中 总大肠菌群数
0	<3	4	11
1	3	8	18
2	7	13	27
3	11	18	38
4	14	24	52
5	18	30	70
6	22	36	92
7	27	43	120
8	31	51	161
9	36	60	230
10	40	69	>230

第二法 滤 膜 法

8 仪器

8.1 滤器。

- 8.2 滤膜:孔径 0.45 μm。直径根据滤器规格,目前常用的有 35 mm 和 47 mm 两种。
- 8.3 抽滤设备。
- 8.4 无齿镊子。
- 8.5 其他仪器见 GB/T 18204.2—2000 中第 3 章。

9 培养基

9.1 品红亚硫酸钠培养基

9.1.1 成分:

蛋白胨	10 g
酵母浸膏	5 g
牛肉膏	5 g
乳糖	10 g
琼脂	10~20 g
磷酸氢二钾	3.5 g
无水亚硫酸钠	5 g
5%碱性品红乙醇溶液	20 mL
蒸馏水	1 000 mL

9.1.2 储备培养基的制备

将磷酸氢二钾、酵母浸膏、牛肉膏及蛋白胨加到含有 900 mL 蒸馏水的烧杯中,溶解后调 pH 值到 7.2~7.4,加入琼脂加热溶解,用蒸馏水补足至 1 000 mL,趁热用脱脂棉或绒布过滤,再加入乳糖,混匀后定量分装于烧瓶内,115℃高压灭菌 20 min,置冷暗处备用。

9.1.3 平皿培养基的制备

将上述培养基加热融化,根据培养基的用量,碱性品红乙醇溶液与培养基按 1:50 的比例,用灭菌吸管吸取一定量的碱性品红溶液置于灭菌空试管中。再按 1:200 的比例称取所需的无水亚硫酸钠置于另一个灭菌空试管内,加灭菌水少许使其溶解,在沸水浴中煮沸灭菌 10 min。

用灭菌吸管吸取已灭菌的亚硫酸钠溶液,滴加于碱性品红乙醇溶液至深红色褪成淡粉红色为止。将此亚硫酸钠与碱性品红的混合液全部加入已融化的储备培养基中,并充分混匀(防止产生气泡),立即将此培养基适量倾入灭菌的空平皿内,待其冷却凝固后置冰箱内备用。此培养基于冰箱中保存不宜超过两周,如培养基已由淡红色变成深红色,则不能再用。

9.2 乳糖蛋白胨培养液

见 5.1。

10 操作步骤

10.1 滤膜灭菌:将滤膜放入含蒸馏水的烧杯中,煮沸灭菌三次,每次 15 min。前两次煮沸后需更换水洗涤 2~3 次,以除去残留溶剂。

10.2 滤器灭菌:用 121℃高压灭菌 20 min 或用点燃的酒精棉球火焰灭菌。

10.3 水样过滤:用无菌镊子夹取灭菌滤膜边缘部分,将粗糙面向上,贴放在滤床上。固定好滤器,将 100 mL 水样(如水样含菌数较多,可减少滤水样量或将水样稀释)注入滤器中,打开滤器阀门,在 -0.5×10^5 Pa(-0.5 大气压)下抽滤。

10.4 培养:水样滤完后,再抽气约 5 s,关上滤器阀门,取下滤器。用灭菌镊子夹取滤膜边缘部分,移放在乳糖琼脂分离培养基上,滤膜截留细菌面向上,滤膜应与培养基完全贴紧,两者之间不得留有气泡。然后将平皿倒置,放入 36℃±1℃恒温箱内培养 18~24 h。

10.5 挑取滤膜上符合下列特征的菌落进行革兰氏染色、镜检。

- 紫红色,具有金属光泽的菌落;
- 深红色,不带或略带金属光泽的菌落;
- 淡红色,中心色较深的菌落。

10. 6 将革兰氏染色为阴性的无芽胞杆菌接种到乳糖蛋白胨培养液中,于 36℃±1℃培养 48 h。产酸产气者证实为大肠菌群阳性。

11 检验结果报告

计算滤膜上生长的证实为大肠菌群的菌落数,再乘以 10 即为每 1 000 mL 水样中的大肠菌群数。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准第一法为仲裁法。

本标准为首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：吉林省卫生防疫站、长春市卫生防疫站、黑龙江省卫生防疫站。

本标准主要起草人：刘亚平、李梅、尤秀新、刘艳芬、袁韧。

公共场所浴盆、脸(脚)盆微生物检验方法
细菌总数测定

GB/T 18204.11—2000

Methods of microbiological examination
for bath tube and wash basin in public places
—Determination of aerobic bacterial count

1 范围

本标准规定了公共场所浴盆、脸(脚)盆中细菌总数的测定方法。
本标准适用于公共场所浴盆、脸(脚)盆细菌总数的测定。

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/T 18204.1—2000 公共场所空气微生物检验方法 细菌总数测定
- GB/T 18204.2—2000 公共场所茶具微生物检验方法 细菌总数测定

3 定义

本标准采用下列定义。
细菌总数 aerobic bacterial count

指公共场所浴盆、脸(脚)盆经过采样处理,在一定条件下培养后(培养基成分、培养温度、培养时间、pH 值、需氧性质等),25 cm² 表面上所含菌落的总数。本方法规定的培养条件下所得结果,只包括一群在营养琼脂上生长发育的嗜中温性需氧菌落总数。

细菌总数可作为判定公共场所浴盆、脸(脚)盆被污染程度的标志,也可以为公共场所浴盆、脸(脚)盆消毒效果的判定和评价提供依据。

4 仪器

见 GB/T 18204.2—2000 中第 4 章。

5 培养基和试剂

5.1 营养琼脂培养基

见 GB/T 18204.1—2000 中 4.1。

5.2 无菌生理盐水:分装 125 mL/瓶供浴盆采样,50 mL/瓶供脸(脚)盆采样。

6 采样

6.1 采样必须在无菌操作下进行,采样用具应高压灭菌 121 C 20 min。

- 6.2 采样部位,选择在盆内侧壁二分之一至三分之一高度采样。
- 6.3 采样布点,浴盆可在四壁及盆底呈梅花布点,脸(脚)盆可在相对两侧壁布点。
- 6.4 采样方法
- 6.4.1 涂抹法:用浸有无菌生理盐水的棉拭子在规格板(5 cm×5 cm)内来回均匀涂满整个方格,并随之转动棉拭子,剪去手接触部位后,将涂抹浴盆的 5 个棉拭子一并放入 125 mL 生理盐水烧瓶中,涂抹脸(脚)盆的 2 个棉拭子一并放入 50 mL 生理盐水三角烧瓶中,充分振摇或在旋涡振荡器上振荡 1 min,每毫升的菌浓度相当于 1 cm² 的菌量。
- 6.4.2 斑贴法:将 5 cm×5 cm 无菌滤纸片放入灭菌平皿中,注入灭菌生理盐水 1 mL/片(吸满为止),以无菌操作将滤纸片贴到采样部位,1 min 后按序取下,将贴浴盆的 5 片滤纸一并放入 125 mL 生理盐水瓶中,贴脸(脚)盆的 2 片滤纸一并放入 50 mL 生理盐水瓶中,充分振摇或在旋涡振荡器上振荡 1 min,每毫升的菌浓度相当于 1 cm² 的菌量。

7 检验方法

- 7.1 用 1 mL 灭菌吸管吸取样品 1 mL,加到灭菌平皿内,同样再吸 1 mL 加到另一平皿内。
- 7.2 如污染严重,可做 10 倍递增稀释,每递增稀释一次,换一支无菌吸管,每个稀释度接种两个平皿。
- 7.3 稀释液移入平皿后,应及时将冷却至 46℃ 的营养琼脂培养基(可放置 46℃±1℃ 水浴保温)注入平皿约 15 mL,并转动平皿使混合均匀。待琼脂凝固后,翻转平板,置 36℃±1℃ 温箱内培养 48 h。

8 菌落计数方法

见 GB/T 18204.2—2000 中第 8 章。
浴盆、脸(脚)盆的细菌数按式(1)计算:

$$m = 5k \cdot n \dots\dots\dots (1)$$

式中: *m*——细菌总数,cfu/25 cm²;
k——稀释倍数;
n——平均菌落数。

9 菌落计数的报告

见 GB/T 18204.2—2000 中第 9 章。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准第一次为仲裁法。

本标准为首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：吉林省卫生防疫站、长春市卫生防疫站、黑龙江省卫生防疫站。

本标准主要起草人：刘亚平、李梅、张旭宏、刘艳芬、袁韧。

公共场所浴盆、脸(脚)盆微生物检验方法
大肠菌群测定

GB/T 18204.12—2000

Methods of microbiological examination
for bath tube and wash basin in public places
—Determination of *Coliform bacteria*

1 范围

本标准规定了公共场所浴盆、脸(脚)盆大肠菌群的测定方法。
本标准适用于公共场所浴盆、脸(脚)盆大肠菌群的测定。

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/T 18204.3—2000 公共场所茶具微生物检验方法 大肠菌群测定
- GB/T 18204.11—2000 公共场所浴盆、脸(脚)盆微生物检验方法 细菌总数测定

3 定义

本标准采用下列定义。
大肠菌群 *coliform bacteria*
指一群在 37℃、24 h 能发酵乳糖、产酸产气,需氧和兼性厌氧的革兰氏阴性无芽胞杆菌。
该菌主要来源于人畜粪便,故以此作为粪便污染指标来评价公共场所浴盆、脸(脚)盆的卫生质量,推断有否被肠道致病菌污染的可能性。

4 仪器和材料

- 4.1 无菌滤纸片。
- 4.2 恒温箱。
- 4.3 冰箱(0~4℃)。
- 4.4 天平(1/1 000)。
- 4.5 显微镜。
- 4.6 旋涡振荡器。
- 4.7 平皿(φ90 mm)。
- 4.8 吸管。
- 4.9 试管。
- 4.10 倒管。
- 4.11 酒精灯。

- 4.12 载玻片。
- 4.13 试管架。
- 4.14 三角烧瓶或广口瓶(容量 125 mL 或 250 mL)。
- 4.15 5 cm×5 cm 标准规格板。
- 4.16 高压蒸汽灭菌器。

5 培养基和试剂

见 GB/T 18204.3—2000 中第 4 章。

6 采样

- 6.1 涂抹法和斑贴法采样见 GB/T 18204.11—2000 中第 6 章。可用细菌总数检测后剩余的样品检测大肠菌群,无需重新采样。
- 6.2 纸片法
用无菌生理盐水湿润大肠菌群快速测定纸片(5 cm×5 cm)分别贴与采样处,约 30 s 取下,置无菌塑料袋内。

7 检验方法

- 7.1 发酵法
见 GB/T 18204.3—2000 中 6.2。
- 7.2 纸片法
见 GB/T 18204.3—2000 中 6.2。

8 结果报告

见 GB/T 18204.3—2000 中第 7 章。



前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准第一法为仲裁法。

本标准为首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：吉林省卫生防疫站。

本标准主要起草人：吴世安、刘亚平、张元林、张旭宏、石岩。

1 范围

本标准规定了空气温度(简称气温)的测定方法。
本标准适用于各类公共场所气温的测定,也适用室内场所气温的测定。

2 监测点的确定和要求

- 2.1 室内面积不足 16 m²,测室中央一点;16 m² 以上但不足 30 m² 测二点(居室对角线三等分,其二个等分点作为测点);30 m² 以上但不足 60 m² 测三点(居室对角线四等分,其三个等分点作为测点);60 m² 以上测五点(二对角线上梅花设点)。
- 2.2 测点离地面高度 0.8 m~1.6 m,应离开墙壁和热源不小于 0.5 m。

第一法 玻璃液体温度计法

3 原理

玻璃液体温度计是由容纳温度计液体的薄壁温包和一根与温包相适应的玻璃细管组成,温包和细管系统是密封的。玻璃细管上设有充满液体的部分空间,充有足够气压的干燥惰性气体,玻璃细管上标以刻度,以指示管内液柱的高度,使读数准确地指示温包的温度。

液体温度计的工作取决于液体的膨胀系数(因为液体的膨胀系数大于玻璃温包的膨胀系数)。当温包温度增加时,引起内部液体膨胀,液柱上升。由于温包的容积大于玻璃细管的容积,所以温包内液体体积的变化在细管上就能反映出大幅度的液柱高度变化。

4 仪器

- 4.1 玻璃液体温度计:温度计的刻度最小分值不大于 0.2℃,测量精度±0.5℃。
- 测定公共场所温度用的玻璃液体温度计的技术要求和质量试验方法及检验规则应符合相关标准的要求。
- 4.2 悬挂温度计支架

5 测定步骤

- 5.1 为了防止日光等热辐射的影响,温包需用热遮蔽。
- 5.2 经 5~10 min 后读数,读数时先读小数,精确地读到 0.2℃,后再读整数。读数时视线应与温度计标尺垂直,水银温度计按凸出弯月面的最高点读数,酒精温度计按凹月面的最低点读数。
- 5.3 读数应快速准确,以免人的呼吸气和人体热辐射影响读数的准确性。

5.4 零点位移误差的订正。由于玻璃热后效应,玻璃液体温度计零点位置应经常用标准温度计校正,如零点有位移时,应把位移值加到读数上。

6 结果计算

见式(1),(2)。

$t_{实} = t_{测} + d$ (1)

式中: $t_{实}$ ——实际温度;

$t_{测}$ ——测得温度;

d ——零点位移值。

$d = a - b$ (2)

式中: a ——温度计所示零点;

b ——标准温度计校准的零点位置。

第二法 数显式温度计法

7 原理

感温部分采用 PN 结热敏电阻、热电偶、铂电阻等温度传感器,感温是通过传感器自身随温度变化的原理后经放大,送 $3\frac{1}{2}$ A/D 变换器后,再送显示器显示。

8 仪器

数显示温度计:最小分辨率为 0.1℃,测量范围为-40℃~+90℃,测量精度±0.5℃。

9 测定步骤

- 9.1 打开电池盖,装上电池,将传感器插入插孔。
- 9.2 测量气温感温元件离墙壁不得小于 0.5 m。
- 9.3 将传感器头部置于欲测温度部位,并将开关置“开”的位置。
- 9.4 待显示器所显示的温度稳定后,即可读出温度值。
- 9.5 测温结束后,立即将开关关闭。

10 温度计校正方法

- 10.1 将欲校正的数显温度计感温元件与标准温度计一并插入恒温水浴槽中,放入冰块,校正零点,经 5~10 min 后记录读数。
- 10.2 提高水浴温度,记录标准温度计 20℃、40℃、60℃、80℃、100℃时的读数,即可得到相应的校正温度。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准第一法为仲裁法。

本标准首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：吉林省卫生防疫站。

本标准主要起草人：吴世安、李延红、朱颖俐、唐旭、石岩。

1 范围

本标准规定了空气湿度(简称气湿)的测定方法。
本标准适用于各类公共场所气湿的测定,也适用于室内场所气湿的测定。

2 定义

本标准采用下列定义。

2.1 绝对湿度 absolute humidity

单位体积空气中所含水气的质量,称为绝对湿度,单位用 g/m^3 来表示。

2.2 相对湿度 relative humidity

空气中实际水气压与同一温度条件下饱和水气压之比值,称为相对湿度(RH),用%表示。

3 监测点的确定和要求

3.1 室内面积不足 16 m^2 ,测室中央一点; 16 m^2 以上但不足 30 m^2 测二点(居室对角线三等分,其二个等分点作为测点); 30 m^2 以上但不足 60 m^2 测三点(居室对角线四等分,其三个等分点作为测点); 60 m^2 以上测五点(二对角线上梅花设点)。

3.2 测点离地面高度 $0.8\text{ m}\sim 1.6\text{ m}$,应离开墙壁和热源不小于 0.5 m 。

第一法 通风干湿表法

4 原理

将两支完全相同的水银温度计都装入金属套管中,水银温度计球部有双重辐射防护管。套管顶部装有一个用发条或电驱动的风扇,启动后抽吸空气均匀地通过套管,使球部处于 $\geq 2.5\text{ m/s}$ 的气流中(电动可达 3 m/s),以测定干湿球温度计的温度,然后根据干湿球温度计的温差,计算出空气的湿度。

5 仪器

5.1 机械通风干湿表:温度刻度的最小分值不大于 0.2°C ,测量精度 $\pm 3\%$,测量范围为 $10\%\sim 100\% RH$ 。

5.2 电动通风干湿表:温度刻度的最小分值不大于 0.2°C ,测量精度 $\pm 3\%$,测量范围为 $10\%\sim 100\% RH$ 。

6 测定步骤

6.1 仪器校正

通风器作用时间的校正:将纸条止动风扇,上足发条,抽出纸条,风扇转动,开动秒表,待风扇停止转动后,按下秒表,其通风器的全部作用时间不得少于 6 min。

通风器发条盒转动的校正:挂好仪器,上弦使之转动。当通风器玻璃孔中条盒上的标线与孔上红线重合时以纸棒止动风扇。上满弦,抽掉纸棒,待条盒转过一周,标线与玻璃孔上红线重合时,开动秒表,当标线与红线重合时,停表。其时间即为发条盒第二周转动时间。这一时间不应超过检定证上所列时间 6 s。

6.2 用吸管吸取蒸馏水送入湿球温度计套管内,湿润温度计头部纱条。

6.3 上满发条,如用电动通风干湿表则应接通电源,使通风器转动。

6.4 通风 5 min 后读干、湿温度表所示温度。

7 结果计算

7.1 水气压的计算

见式(1)。

$$e = B_t - AP(t - t') \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中: e ——监测时空气中的水气压, hPa;

B_t ——湿球温度下的饱和水气压, hPa;

P ——监测时大气压, hPa;

A ——温度计系数, 依测定时风速而定, 与湿球温度计头部风速有关, 风速 0.2 m/s 以上时为 0.000 99, 2.5 m/s 时为 0.000 677;

t ——干球温度, °C;

t' ——湿球温度, °C。

7.2 绝对湿度的计算

见式(2)。

$$K = 289e/T \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中: K ——绝对湿度(即水气在空气中的含量, g/m³);

e ——空气中的水气压, hPa;

T ——监测时的气温 K。

7.3 相对湿度的计算

见式(3)。

$$F = e/E \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中: F ——相对湿度, %;

e ——空气中的水气压, hPa;

E ——干球温度条件下的饱和水气压, hPa。

第二法 毛发湿度表法

8 原理

毛发湿度计是根据毛发长度随空气湿度的变化而伸缩的原理制成, 仪器主要由一个小金属框组成, 在其中心垂直方向牵引数根脱脂毛发, 发一端固定不动, 另一端系于滑车上以细线拉紧, 指针固定在滑车上。空气湿度的改变引起毛发的伸缩, 牵动滑车使指针在固定的金属刻度板上移动, 刻度为相对湿度

百分数,可在刻度板上读当时的空气湿度。

9 仪器

毛发湿度表:气湿刻度表的最小分值不大于 1%,测量精度 $\pm 5\%$ 。

10 测定步骤

10.1 打开毛发湿度表盒盖,将毛发湿度计平稳地置于欲测地点。

10.2 如果毛发及其部件上出现雾淞或水滴,应轻敲金属架使其脱落,或在室内使它慢慢干燥后再使用。

10.3 经 20 min,待指针稳定后读数,读数时视线需垂直刻度面,指针尖端所指读数应精确地读到 0.2 mm。

11 结果计算

毛发湿度表所测得的是在当时气温条件下空气的相对湿度,其绝对湿度可按公式(4)计算:

$$e = F \times E \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中: e ——空气中的水气压, hPa;

F ——相对湿度, %;

E ——监测时气温条件下的饱和水气压, hPa。

第三法 氯化锂湿度计法

12 原理

氯化锂原件的测湿原理,是通过测量氯化锂饱和溶液的水气压与环境水气压平衡时的温度来确定空气露点。

氯化锂湿度计的测头在通电流前或开始通电流时,测头温度和周围的空气温度相等。测头上氯化锂的蒸气分压低于空气的蒸气分压时,氯化锂吸收空气中的水分,成为溶液状态,两电极间的电阻很小,通过电流很大,通电流后,测头逐渐加热,氯化锂溶液中的水气分压逐渐升高,水气析出。当测头温度升至一定值后,氯化锂的水气分压测头不再加热,维持在一定温度上。由于空气中水气分压的变化,测头有一对应的温度,所以测得测头的温度,即可知空气中水气分压的大小、水汽分压是空气露点的函数,因此得出测头的温度,即可知空气的露点温度。知道了露点温度和空气温度后,即可按式(5)计算出空气的相对湿度。

$$F = \frac{h}{i} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中: F ——相对湿度, %;

h ——露点温度时的饱和水气分压;

i ——空气温度时的饱和水气分压。

13 仪器

氯化锂露点湿度计:应用现代计算机技术,空气温度和相对湿度可直接在仪器上显示,测定精度不大于 $\pm 3\%$,测定范围为 12%~100%RH。

14 测定步骤

14.1 打开电源开关观察电压是否正常。

- 14.2 测量前需进行补偿,用旋钮调满度,将补偿开关置测量位置,即可读数。
- 14.3 通电 10 min 后再读值。
- 14.4 氯化锂测头连续工作一定时间后必须清洗。湿敏元件不要随意拆动,并不得在腐蚀性气体(如二氧化硫、氨气、酸、碱蒸气)浓度高的环境中使用。

注:本标准中所用气压单位换算关系:1 标准大气压=1 013.25 hPa=101 325 Pa。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准第一法为仲裁法。

本标准为首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：吉林省卫生防疫站。

本标准主要起草人：吴世安、刘亚平、张元林、张伟、朱春阳。

1 范围

本标准规定了公共场所风速的测定方法。
本标准中的热球式电风速计法适用于风速为 0.05~5 m/s 的公共场所风速测定;数字风速表法适用于风速为 0.7~30 m/s 的公共场所通风管道、通风口、通风过道风速的测定,也适用于室外风速的测定。

2 定义

本标准采用下列定义。
风速 wind speed
指在单位时间内空气在水平方向上移动的距离,单位用 m/s 或 km/h 表示。

3 监测点的确定和要求

- 3.1 室内面积不足 16 m² 测室中央一点;16 m²、30 m² 测二点(居室对角线三等分,其二个等分点作为测点);30 m²、60 m² 测三点(居室对角线四等分,其三个等分点作为测点)。60 m² 以上测五点(二对角线上梅花设点)。
3.2 测点离地面高度 0.8~1.6 m。

第一法 热球式电风速计法

4 原理

电风速计由测杆探头和测量仪表组成。测杆探头(头部有线型、膜型和球型三种)装有两个串联的热电偶和加热探头的镍铬丝圈。热电偶的冷端连接在碱铜质的支柱上,直接暴露在气流中。当一定大小的电流通过加热圈后,引起探头电流或电压的变化,由于玻璃球被加热温度升高的程度与风速呈负相关,故可由仪器显示出来(表式),或通过显示器显示出来(数显式)。

5 仪器

表式热球电风速计或数显式热球电风速计。其最低监测值不应大于 0.05 m/s。测量精度在 0.05~2 m/s 范围内,其测量误差不大于测量值的±10%。有方向性电风速计测定方向偏差在 5°时,其指示误差不大于被测定值的±5%。

6 测定步骤

6.1 表式热球电风速计法

应轻轻调整电表上的机械调零螺丝,使指针调到零点。

“校正开关”置于“断”的位置,将测杆插头插在插座内,将测杆垂直向上放置。

将“校正开关”置于“满度”,调整“满度调节”旋钮,使电表置满刻度位置。

将“校正开关”置于“零位”,调整“粗调”、“细调”旋钮,将电表调到零点位置。

轻轻拉动螺塞,使测杆探头露出,测头上的红点应对准风向,从电表上读出风速的值。

6.2 数显式热球电风速计法

打开电源开关,即可直接显示出风速,不需调整。

6.3 根据表式或数显式热球电风速计测定的值(指示风速),查校正曲线,得实际风速。

第二法 数字风速表法

7 原理

采用三杯式风速传感器,通过光电控制,数据处理,再送 $3\frac{1}{2}$ A/D 显示器显示。

8 仪器

数字风速表的启动风速为 ≤ 0.7 m/s,其测量精度为 $\leq \pm(0.5+0.05)V$ 。

9 测定步骤

9.1 打开电池盖,装上电池,将传感器插头插入插孔。

9.2 将传感器垂直拿在手中置于被测环境中,再将电源开关打开,即可读得瞬时风速。

9.3 将开关拨到平均档,2 min 后显示的第一次风速不读,再过 2 min 后显示的风速即为所测的平均风速。

10 风速计的校正

10.1 校正风速计所需仪器

风洞; 可调速风机;

标准皮托管; 微压计;

气压表; 温度计。

10.2 校正步骤

10.2.1 启动风机,待风机稳定后,用皮托管和微压计测量风洞轴心动压和静压。

10.2.2 将欲校正的风速传感器置于风洞轴心位置,观察并记下测得的风速。

10.2.3 计算空气相对密度

根据风洞内的静压和温度计算空气相对密度(r),见式(1)。

$$r = r_0 \times \frac{273}{273 + T} \times \frac{P_a + P_s \times 0.0984}{1013.25} \dots\dots\dots (1)$$

式中: r ——空气相对密度;

r_0 ——标准状态下空气的相对密度,约等于 1.3;

T ——风洞内气温,℃;

P_a ——室内气压,hPa;

P_s ——风洞内静压,mmH₂O 柱(1 mmH₂O 柱=9.8 Pa)。

10.2.4 风洞风速计算,见式(2)。

$$V_s = K \sqrt{\frac{204gP_d}{r}}$$

.....(2)

式中: V_s ——风洞风速,m/s;
 K ——皮托管校正系数(标准皮托管 $K=1$);
 g ——重力加速度(9.8 m/s²);
 P_d ——风洞轴心平均动压值,hPa;
 r ——空气相对密度。

10.2.5 计算校正系数,见式(3)。

$$a = \frac{V_s}{V_t}$$

.....(3)

式中: a ——校正系数;
 V_s ——计算风速,m/s;
 V_t ——被校正风速计读数,m/s。

改变风机风量在不同风速条件下取得校正系数。将系数记录于风速鉴定表上,在使用时将风速计的读数乘以校正系数即得实际风速。

11 结果计算

实际风速的计算见式(4)。

$$V_f = a \cdot V_r$$

.....(4)

式中: V_f ——实际风速,m/s;
 V_r ——风速计的读数,m/s;
 a ——按式(3)计算得的风速校正系数。

注: 本标准中所用气压单位换算关系:1 标准大气压=1 013.25 hPa=101 325 Pa;1 mmH₂O 柱=9.8 Pa。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：吉林省卫生防疫站。

本标准主要起草人：吴世安、李延红、相喜奎、朱颖俐、唐旭。

1 范围

本标准规定了公共场所气压的测定方法。
本标准适用于气压为 800 hPa~1 064 hPa 公共场所气压的测定,应用高原空盒气压表可用于气压为 500 hPa~1 020 hPa 公共场所气压的测定。也适用于室外大气压力的测定,但不适用于飞行器内气压的测定。

2 定义

本标准采用下列定义。
大气压 atmospheric pressure
单位面积上所承受的垂直大气柱的重量,称为大气压。单位可用 hPa 表示,1 个标准大气压等于 1 013.25 hPa。

3 原理

根据金属空盒(盒内近于真空)随气压高低的变化而压缩或膨胀的特性测量大气压强。由感应、传递和指示三部分组成。近于真空的弹性金属空盒用弹簧片和它平衡。随之压缩或膨胀,通过传递放大,把伸张运动传给指针,就可以直接指示气压值。

4 仪器

- 4.1 空盒气压表(或精密空盒气压表):灵敏度为 0.5 hPa,精度为±2 hPa(空盒气压表)、±1.2 hPa(精密空盒气压表)。
- 4.2 高原空盒气压表灵敏度为 0.5 hPa,精度为±3.3 hPa。
- 4.3 空盒气压表的技术要求应符合相关标准之规定。

5 测定步骤

5.1 仪器的校准

空盒气压计每隔 3~6 个月应校准一次,校准可用标准水银气压表进行比较,求出空盒气压表的补充订正值。
空盒气压表的读数需经以下三种订正,才能得到测定时的准确气压值。
5.1.1 刻度订正:是订正仪器制造或装配不够精密造成的误差,刻度订正值(P_1)可从仪器查到。
5.1.2 温度变化对空盒弹性改变造成的误差,由式(1)计算修正值。

$$P_2 = at \dots\dots\dots (1)$$

式中： P_2 ——温度修正值；
 a ——温度系数，即当温度改变 1℃ 时，空盒气压表表示的改变值，可从检定证中查得；
 t ——空盒气压计附温表上读得的温度。

5.1.3 补充订正：是订正空盒的残余形变所引起的误差，空盒气压表在定期与标准气压表校准后得到的补充订正值(P_3)，由检定证上可查到。

5.2 现场测量

打开气压表盒盖后，先读附温，准确到 0.1℃，轻敲盒面(克服空盒气压表内机械摩擦)，待指针摆动静止后读数。读数时视线需垂直刻度面，读数指针尖端所示的数值应准确地读到 0.1 hPa。

6 气压的计算，见公式(2)。

$$P = P_1 + P_2 + P_3 \dots\dots\dots (3)$$

式中： P ——气压；
 P_1 ——刻度订正值；
 P_2 ——温度修正值；
 P_3 ——补充订正值。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准第一法为仲裁法。

本标准首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准由中国预防医学科学院环境卫生与卫生工程研究所、吉林省卫生防疫站负责起草。

本标准主要起草人：张希仲、李延红、朱颖俐、唐旭、相喜奎。

1 范围

本标准规定了公共场所辐射热的测定方法。
本标准适用于公共场所辐射热的测定。

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/T 18204.13—2000 公共场所空气温度测定方法

第一法 多功能辐射热计法

3 原理

利用黑色平面几乎能全部吸收辐射热,而白色平面几乎不吸收辐射热的性质,将其放在一起。在辐射热的照射下,黑色平面温度升高而与白色平面造成温差,在黑白平面之后接以热电偶组成的热电堆。由于温差而使热电偶产生电动势,并通过显示器显示出来,以此来反映辐射热的强度。

4 仪器

多功能辐射热计的分辨率为 $\pm 0.01 \text{ kW/m}^2$,测量精度在测量范围内,其测量误差不大于 $\pm 5\%$,测量范围为 $0\sim 10 \text{ kW/m}^2$ 。

5 测定步骤

5.1 辐射热强度测量

将选择开关置于“辐射热”档,打开辐射测头保护盖将测头对准被测方向,即可直接读出测头所接受到的单向辐射热强度。

5.2 定向辐射温度的测量

首先在“辐射热”档读出辐射强度 E 值,并记下读数;然后,将选择开关置于“测头温度”档,记下此时的测头温度 T_s 值,利用图1的线算图可查出该方向的平均辐射温度 T_{dmrt} 值。也可用式(1)计算:

$$T_{\text{dmrt}} = \left[\frac{E}{\sigma} + (t_s + 273)^4 \right]^{1/4} - 273 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: T_{dmrt} ——平均辐射温度,℃;
 E ——辐射热计读数, kW/m^2 ;

σ ——斯蒂芬·波尔兹曼常数, $5.67 \times 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$;

t_s ——测头温度, $^{\circ}\text{C}$ 。

第二法 黑球温度计法

6 原理

环境中的辐射热被表面涂黑的铜球吸收,使铜球内气温升高,用温度计测量铜球内的气温,同时测量空气温度、风速。由于铜球内气温与环境空气温度、风速和环境辐射热的强度有关,可以根据铜球内的气温、空气温度、风速计算出环境的平均辐射温度。

7 仪器

- 7.1 黑色铜球:直径 150 mm,厚 0.5 mm,表面涂无光黑漆或墨汁、上部开孔用带孔软木塞塞紧铜球。
- 7.2 玻璃液体温度计:刻度最小分值不大于 0.2°C 。测量精度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$,温度计的测量范围为 $0 \sim 200^{\circ}\text{C}$ 。
- 7.3 风速计。
- 7.4 悬挂支架。

8 测定步骤

- 8.1 所用温度计的校正见 GB/T 18204.13—2000 中的 6.4。
- 8.2 将玻璃液体温度计插入黑球木塞小孔,悬挂于欲测点的 1 m 高处。
- 8.3 15 min 后读数,过 3 min 后再读一次,二次读数相同即为黑球温度,如第二次读数较第一次高,应过 3 min 后再读一次,直到温度恒定为止。
- 8.4 测量同一地点的气温,测量时温度计温包需用热遮蔽,以防辐射热的影响。
- 8.5 按电风速计法或数字风速表法测定监测点的平均风速。

9 结果计算

自然对流时平均辐射温度的计算见式(4):

$$t_r = [(t_g + 273)^4 + 0.4 \times 10^8 (t_g - t_a)^{5/4}]^{1/4} - 273 \quad \dots\dots\dots (2)$$

强迫对流时平均辐射温度的计算见式(5):

$$t_r = [(t_g + 273)^4 + 2.5 \times 10^8 \times V^{0.6} (t_g - t_a)]^{1/4} - 273 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: t_r ——平均辐射温度, $^{\circ}\text{C}$;

t_g ——黑球温度, $^{\circ}\text{C}$;

t_a ——测点气温, $^{\circ}\text{C}$;

V ——测时平均风速, m/s 。

10 注意事项

- 10.1 铜球表面黑色要涂均匀,但不要过分光亮和有反光,故不应使用漆产生反光。
- 10.2 温度计的使用要求见 GB/T 18204.13—2000。

第三法 单向热电偶辐射热计法

11 原理

利用黑色平面几乎能全部吸收辐射热,而白色平面几乎不吸收辐射热的性质,将其放在一起。在辐射热的照射下,黑色平面温度升高,与白色平面造成温差,在黑白平面之后接以热电偶组成的热电堆。由

于温差而使热电偶产生电动势,电动势接到连接的电流计上,电流的大小可直接反映辐射的强度。

12 仪器

单向热辐射计灵敏度:1 kW/m²,不小于 4 mV。

13 测定步骤

13.1 仪器校正

单向辐射热计每隔一年就需校准一次。校准需用标准辐射源,在一定的距离,调整标准辐射源强度,分别在 0.5,1.0,2.0,4.0,8.0,10.0 kW/m² 辐射强度下校正。

13.2 现场测定

13.2.1 打开仪器盒盖,将仪器放于水平位置,调节仪表机械零点螺丝,使指针指零。不能指零时应更换电池。

13.2.2 拨动“调零”开关,旋动“零点调整”旋钮,使指针指零。

13.2.3 根据辐射强度,适当按下“2 kW/m²”或“10 kW/m²”档。

13.2.4 将敏感元件插头插入仪表面板插孔,打开前盖板,对准辐射源方向。

13.2.5 10 min 左右,待电表读数稳定后即可读数,记录。

13.2.6 测毕盖好盖板,切断电源开关。

14 仪器量程

测量最小分度:2 kW/m² 档为 0.05 kW/m²。

10 kW/m² 档为 0.2 kW/m²。

测量范围:0~10 kW/m²。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准为首次发布。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：辽宁省卫生防疫站、鞍山市卫生防疫站。

本标准主要起草人：崔家昌、陈丽华、洪声、徐村、褚广鑫。

1 范围

本标准规定了有空调的公共场所室内新风量的测定方法。
本标准适用于有空调的公共场所室内新风量的测定,也可用于有空调的居室内及办公场所室内新风量的测定。

2 定义

本标准采用下列定义。

- 2.1 新风量 air change flow
在门窗关闭的状态下,单位时间内由空调系统通道、房间的缝隙进入室内的空气总量,单位: m^3/h 。
- 2.2 空气交换率 air change rate
单位时间(h)内由室外进入到室内空气的总量与该室室内空气总量之比,单位: h^{-1} 。
- 2.3 示踪气体 tracer gas
在研究空气运动中,一种气体能与空气混合,而且本身不发生任何改变,并在很低的浓度时就能被测出的气体总称。

3 原理

本标准采用示踪气体浓度衰减法。在待测室内通入适量示踪气体,由于室内、外空气交换,示踪气体的浓度呈指数衰减,根据浓度随着时间的变化的值,计算出室内的新风量。

4 仪器和材料

- 4.1 袖珍或轻便型气体浓度测定仪。
- 4.2 尺、摇摆电扇。
- 4.3 示踪气体:无色、无味、使用浓度无毒、安全、环境本底低、易采样、易分析的气体。示踪气体环境本底水平及安全性资料见附录 A。

5 测定步骤

- 5.1 室内空气总量的测定
- 5.1.1 用尺测量并计算出室内容积 V_1 。
- 5.1.2 用尺测量并计算出室内物品(桌、沙发、柜、床、箱等)总体积 V_2 。
- 5.1.3 计算室内空气容积,见式(1)。

$$V = V_1 - V_2 \dots\dots\dots (1)$$

式中: V ——室内空气容积, m^3 ;

V_1 ——室内容积, m^3 ;

V_2 ——室内物品总体积, m^3 ;

5.2 测定的准备工作

5.2.1 按仪器使用说明校正仪器, 校正后待用。

5.2.2 打开电源, 确认电池电压正常。

5.2.3 归零调整及感应确认, 归零工作需要在清净的环境中调整, 调整后即可进行采样测定。

5.3 采样与测定

5.3.1 关闭门窗, 在室内通入适量的示踪气体后, 将气源移至室外, 同时用摇摆扇搅动空气 3~5 min, 使示踪气体分布均匀, 再按对角线或梅花状布点采集空气样品, 同时在现场测定并记录。

5.3.2 计算空气交换率, 用平均法或回归方程法。

5.3.2.1 平均法: 当浓度均匀时采样, 测定开始时示踪气体的浓度 c_0 , 15 min 或 30 min 时再采样, 测定最终示踪气体浓度 c_t (t 时间的浓度), 前后浓度自然对数差除以测定时间, 即为平均空气交换率。

5.3.2.2 回归方程法: 当浓度均匀时, 在 30 min 内按一定的时间间隔测量示踪气体浓度, 测量频次不少于 5 次。以浓度的自然对数对应的时间作图。用最小二乘法进行回归计算。回归方程式中的斜率即为空气交换率。

6 结果计算

6.1 平均法计算平均空气交换率, 见式(2)。

$$A = [\ln c_0 - \ln c_t]/t \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中: A ——平均空气交换率, h^{-1} ;

c_0 ——测量开始时示踪气体浓度, mg/m^3 ;

c_t ——时间为 t 时示踪气体浓度, mg/m^3 ;

t ——测定时间, h 。

6.2 回归方程法计算空气交换率, 见式(3)。

$$\ln c_t = \ln c_0 - At \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中: c_t —— t 时间的示踪气体浓度, mg/m^3 ;

A ——空气交换率, h^{-1} , (相当于 $-b$, 即斜率);

c_0 ——测量开始时示踪气体浓度, mg/m^3 ;

t ——测定时间, h 。

6.3 新风量的计算, 见式(4)。

$$Q = AV \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中: Q ——新风量, m^3/h ;

A ——空气交换率, h^{-1} ;

V ——室内空气容积, m^3 。

注: 若示踪气体环境本底浓度不为 0 时, 则公式中的 c_t 、 c_0 需减本底浓度后再取自然对数进行计算。

附录 A

(标准的附录)

示踪气体本底水平及安全性资料

气体名称	毒性水平	环境本底水平,mg/m ³
一氧化碳	人吸入 50 mg/m ³ 1 h 无异常	0. 125~1. 25
二氧化碳	车间最高容许浓度 9 000 mg/m ³	600
六氟化硫	小鼠吸入 48 000 mg/m ³ 4 h 无异常	低于检出限
一氧化氮	小鼠 LC ₅₀ 1 090 mg/m ³	0. 4
八氟环丁烷	大鼠吸入 80%(20%氧)无异常	低于检出限
三氟溴甲烷	车间标准 6 100 mg/m ³	低于检出限

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准为首次发布。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：吉林省卫生防疫站、长春市卫生防疫站、长春市二道河子区卫生防疫站、延吉市卫生防疫站。

本标准主要起草人：吴世安、刘亚平、王岙、罗玉顺、王建华、刘艳芬。

1 范围

本标准规定了非空调的公共场所室内换气率的测定方法。
本标准适用于非空调的各类公共场所室内空气换气率的测定,也可用于居室内及办公场所室内空气换气率的测定。

2 定义

本标准采用下列定义。
换气率 ventilation rate
指在一小时内由室外进入室内空气量与该室室内空气量之百分比。

3 测定步骤

用示踪气体(SF₆或CO₂)测定室内空气的换气率。

3.1 场所室内空气量测量

- 3.1.1 用直尺测量场所室内长度、宽度、高度,算出室内容积。
- 3.1.2 用直尺测量室内物品(桌、沙发、柜、床、箱等)的总体积。
- 3.1.3 按式(1)计算场所室内空气量:

$$M = M_t - M_i \dots\dots\dots (1)$$

式中: M ——室内空气量, m³;
 M_t ——室内容积, m³;
 M_i ——室内物体总体积, m³。

3.2 测定一小时前后室内空气中示踪气体含量。

- 3.2.1 关闭门窗在室内均匀地释放示踪气体六氟化硫(SF₆)或二氧化碳(CO₂),室内空气量的计算,每立方米室内空气释放 SF₆0.5~1.0 g 或 CO₂2~4 g,同时用风扇扰动空气使其充分混合。
- 3.2.2 用 100 mL 玻璃注射器或 100 mL 真空采样瓶采集室内空气,按对角线(3点)或梅花状(5点)布点采样。采样后人离开室内,经 1 h 后仍按前述方法和采样点采集 1 h 后样品。
- 3.2.3 样品采集后最好立即分析,一般不应超过三天。
- 3.2.4 样品空气中 SF₆ 的分析按本标准的附录进行,CO₂ 的分析按 GB/T 18204.24—2000 进行。

4 结果计算

- 4.1 1 h 内自然进入室内空气量的计算。
- 4.1.1 SF₆ 法

$$M_a = 2.302\,57 \cdot M \cdot \lg \frac{c_1}{c_2}$$

.....(2)

式中： M_a ——1 h 内自然渗入室内空气量， m^3/h ；
 M ——室内空气量， m^3 ；
 c_1 ——试验开始时空气中 SF_6 含量， mg/m^3 ；
 c_2 ——1 h 后空气中 SF_6 含量， mg/m^3 。

4.1.2 CO₂ 法

$$M_a = 2.302\,57 \cdot M \cdot \lg \frac{c_1 - c_a}{c_2 - c_a}$$

.....(3)

式中： M_a ——1 h 内自然渗入室内空气量， m^3/h ；
 M ——室内空气量， m^3 ；
 c_1 ——试验开始时空气中 CO₂ 含量，‰；
 c_2 ——1 h 后空气中 CO₂ 含量，‰。
 c_a ——空气中 CO₂ 含量，取值 0.04‰。

4.2 小时换气率的计算

$$E = \frac{M_a}{M} \times 100\%$$

.....(4)

式中： E ——小时换气率，‰；
 M_a ——1 h 内自然渗入室内空气量， m^3/h ；
 M ——室内空气量， m^3 。
注：2.302 57 是常用对数(lg)与自然对数(lg_e)的换算系数。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准为首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：辽宁省卫生防疫站。

本标准主要起草人：李俊、李春梅、崔家昌。

Methods for determination of daylighting efficient
in public places

1 范围

本标准规定了用直尺测量法测定公共场所的采光系数。
本标准适用于公共场所采光系数的测定,也适用于住宅内采光系数的测定。

2 原理

用直尺精确测量采光口的有效采光面积(含双侧采光)和室内地面面积,求出两者之比。由于采光系数未考虑当地气候、采光口的朝向和前排建筑物的遮光影响,因此它只是评价自然采光的一个概略指标。

3 仪器和设备

直尺(皮尺、卷尺):最小刻度为 1 mm。

4 测定步骤

4.1 精确测量

用直尺逐一测量建筑物内每块玻璃的长度、宽度(双层窗只测量一层,不要把窗框计算在内)及该室地面的长度、宽度(包括物品所占面积),并将其记录下来。

4.2 粗略测量

用直尺逐一测量建筑物内每个窗户的长度、宽度(包括窗框在内)及该室地面的长度、宽度(包括物品所占面积),并将其记录下来。

5 结果计算

5.1 精确测量按公式(1)计算采光系数。

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \cdot b_i}{A \cdot B} \dots\dots\dots (1)$$

式中: K —— 采光系数;
 a_i —— 第 i 块玻璃的长度, m;
 b_i —— 第 i 块玻璃的宽度, m;
 A —— 室内地面的长度, m;
 B —— 室内地面的宽度, m;
 n —— 室内玻璃总数, 块;

i ——取 1,2,3,4…… n 。

5.2 粗略测量按公式(2)计算采光系数。

$$K = \frac{0.8 \sum_{i=1}^n a_i \cdot b_i}{A \cdot B} \dots\dots\dots (2)$$

- 式中： K ——采光系数；
 a_i ——第 i 个窗户的长度，m；
 b_i ——第 i 个窗户的宽度，m；
 A ——室内地面的长度，m；
 B ——室内地面的宽度，m；
0.8——玻璃面积与窗面积的比值；
 n ——室内窗户总数，个；
 i ——取 1,2,3,4,…… n 。
-

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准为首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：辽宁省卫生防疫站。

本标准主要起草人：耿忠厚、李俊、侯文阁。

1 范围

本标准规定了用照度计法测定公共场所照度。
本标准适用于公共场所人工照明照度和昼夜照度的测定,也适用于银幕亮度和光通量的测定。

2 原理

照度计是利用光敏半导体元件的物理光电现象制成的。当外来光线射到硒光电池(光电元件)后,硒光电池即将光能转变为电能,通过电流表显示出光的照度值。

3 仪器和设备

3.1 照度计

3.1.1 照度计的性能如下:

- 量程:使用照度计量程下限不大于 1 lx,上限在 5 000 lx 以上;
 - 指针式照度计示值误差不超过满量的 $\pm 8\%$;
 - 年变化率不超过 5%;
 - 接收器的疲劳特性:照度计示值为满量程的 2/3 以上,照射 2 min 后的示值,与在此照度下再继续照射 10 min 的示值相比相对变化不得超过 $\pm 3\%$;
 - 示值的再现性:在恒定照度下照度计的指示值与遮住 30 min 后再曝光的指示值相对变化不大于 2%。
- 3.1.2 照度计每使用二年要经二级计量部门检定一次。

4 测定步骤

4.1 测定点的确定

- 4.1.1 整体照明:在无特殊要求的公共场所中,测定面的高度为地面以上 80~90 cm。一般大小的房间取 5 个点(每边中点和室中心各 1 个点)。影剧院、商场等大面积场所的测量可用等距离布点法,一般以每 100 m² 布 10 个点为宜。
- 4.1.2 局部照明:在场所狭小或因特殊需要的局部照明情况下,亦可测量其中有代表性的一点。由于有些情况下是局部照明和整体照明兼用的,所以在测量时,整体照明的灯光是开着还是关闭,要根据实际情况合理选择,并要在测定结果中注明。

4.2 照度测定时注意事项

- 4.2.1 测定开始前,白炽灯至少开 5 min,气体放电灯至少开 30 min。
- 4.2.2 为了使受光器不产生初始效应,在测量前至少曝光 5 min。

- 4.2.3 受光器上必须洁净无尘。
- 4.2.4 测定时受光器一律水平放置于测定面上。
- 4.2.5 测定者的位置和服装不应该影响测定结果。
- 4.3 银幕亮度和光通量的测定,先把特制的规格“九孔板”放在片面(放面孔)外,再把放影灯打开,然后用照度计逐一测定银幕上的九个光照处。测定时照度计的受光器与银幕平行,背向银幕,距银幕 10 cm 处测定。

5 结果计算

- 5.1 对于多个测定点的场所用各点的测定值求出平均照度。必要时记录最大值和最小值及其点的位置。而对一个点的测定结果则直接记录。
- 5.2 银幕亮度按公式(1)计算。

$$a = \frac{b \times k_1}{\pi} \dots\dots\dots (1)$$

式中: a ——亮度;
 b ——银幕中心照度;
 k_1 ——反射系数,一般银幕为 0.75,新幕可采用 0.8。

- 5.3 银幕亮度均匀率按公式(2)计算。

$$c = \frac{b_1}{b_2} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中: c ——亮度均匀率;
 b_1 ——银幕上九孔板的最低照度;
 b_2 ——银幕上九孔板的最高照度。

- 5.4 银幕光通量按公式(3)计算

$$d = S \cdot k_2 \cdot b_3 \dots\dots\dots (3)$$

式中: d ——光通量;
 S ——银幕面积, m^2 ;
 k_2 ——幕宽系数,普通银幕为 0.730,宽幕为 0.424,遮辐幕为 0.577;
 b_3 ——平均照度。



前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准为首次发布。

本标准附录 A 是标准的附录。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：吉林省卫生防疫站、长春市卫生防疫站。

本标准主要起草人：刘亚平、张伟、朱春阳、张旭宏、尤秀新、刘艳芬。

1 范围

本标准规定了公共场所噪声的测定方法。
本标准适用于公共场所噪声的测定。

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/T 3785—1983 声级计的电、声性能及测试方法

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 A 声级 sound level A

用 A 计权网络测得的声级,用 L_A 表示,单位 dB。

3.2 累积百分声级 cumulative percentage sound level

在规定的测量 T 时间内,有 $N\%$ 时间的声级超过某一 L_A 值,这个 L_A 值叫做累积百分声级,用 L_N 表示,单位为 dB。

3.3 等效声级 equivalent sound level

在某规定时间内 A 声级的能量平均值,又称等效连续 A 声级,用 L_{Aeq} 表示,单位为 dB。
按定义等效声级表示为式(1):

$$L_{Aeq} = 10\lg\left(\frac{1}{T}\int_0^T 10^{0.1L_A} dt\right) \dots\dots\dots (1)$$

式中: L_A —— t 时刻的瞬时声级;
 T ——规定的测量时间。

当采样的时间间隔一定时,式(1)可表示为:

$$L_{Aeq} = 10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{Ai}}\right) \dots\dots\dots (2)$$

式中: L_{Ai} ——第 i 次采样测得的 A 声级;
 n ——采样总数。

4 测量条件

4.1 测量仪器

测量仪器主要为精密声级计或普通声级计,其性能应符合 GB/T 3785 的要求。声级计每年应校验

一至二次。在测量前,要对使用的传声器进行校准,并检查声级计的电池电压是否足够。测量后要求复校一次,测量前后传声器的灵敏度相差应不大于 2 dB,否则测量数据无效。

4.2 仪器设置

测量时声级计或传声器可以手持,也可以固定在三角架上,使传声器指向被测声源,为了尽可能减少反射影响,要求传声器离地面高 1.2 m,与操作者距离 0.5 m 左右,距墙面和其他主要反射面不小于 1 m。

5 测量方法

5.1 布点要求

较大的公共场所(大于 100 m²)距声源(或一侧墙壁)中心划一直线至对侧墙壁中心,在此直线上取均匀分布的三点为监测点;较小的公共场所(小于 100 m²)在室中央取一点为监测点。

5.2 读数方法

稳态与似稳态噪声用快档读取指示值或平均值;周期性变化噪声用慢档读取最大值并同时记录其时间变化特性;脉冲噪声读取峰值和脉冲保持值;无规则变化噪声用慢档。每隔 5 s 读一个瞬时 A 声级,每个测量点要连续读取 100 个数据代表该测点的噪声分布。

5.3 测量时间

文化娱乐场所、商场(店),测定营业前 30 min、营业后 30 min,营业结束前 30 min 的噪声 A 声级。旅店业、图书馆、博物馆、美术馆、展览馆、医院候诊室、公共交通等候室、公共交通工具均在营业后 60 min 测定。

6 数据记录与处理

6.1 数据记录

测量数据一般直接由声级计或其他测量仪器读出,读数的方法为:每隔 5 s 读一个瞬时 A 声级,每个测量点要连续读取若干个数据值,记录于环境噪声测量数据表(见附录 A)中,读数时还应判断主要噪声来源。

6.2 评价值

在公共场所噪声标准中,规定用等效声级 L_{Aeq} 作为评价值;用累积百分声级 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 作为分析依据。对于公共场所的一般性卫生监测,可分别求出各点的 L_{50} ,然后进行合成或平均计算做为公共场所噪声的判定依据。

6.3 数据处理

6.3.1 累积百分声级 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90}

累积百分声级 L_N 的计算方法为:将在规定时间内测得的所有瞬时 A 声级数据(例如 100 个数据),按声级的大小顺序排列并编号(由大到小),则第一个 L_1 就是最大值。第 10 个值 L_{10} 表示在规定时间内有 10% 的时间的声级超过此声级,它相当于在规定时间内噪声的平均峰值; L_{50} 为第 50 个数据,表示在规定时间内有 50% 的时间的声级超过此声级,它相当于在规定时间内噪声的平均值; L_{90} 为第 90 个数据,表示在规定时间内有 90% 的时间的声级超过此声级,它相当于在规定时间内噪声的背景值。

6.3.2 等效声级 L_{Aeq}

等效声级 L_{Aeq} 可由式(3)计算:

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{Ai}} \right) - 10 \lg n \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: n ——在规定的时间内采样的总数, $n = T / \Delta t$;

Δt ——采样测量的时间间隔, s;

L_{Ai} ——第 i 次测量的 A 声级, dB。

由于环境噪声标准中都用 A 声级,故如不加说明,则等效声级就是等效(连续)A 声级,并简单地用符号 L_{eq} 表示。

当 $n=100$ 时,则等效声级表示如式(4):

$$L_{Aeq} = 10\lg\left(\sum_{i=1}^{100} 10^{0.1L_{Ai}}\right) - 20 \dots\dots\dots (4)$$

如果数据 L_{Ai} 遵从正态分布,则等效声级可用公式(5)近似计算:

$$L_{Aeq} = L_{50} + \frac{d^2}{60} \dots\dots\dots (5)$$

式中: d —— L_{10} 与 L_{90} 之差。

L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} ——6.3.1 中所述的累积统计声级。

6.3.3 结果表示

噪声的测量结果用等效声级 L_{Aeq} 来表示,该点的噪声水平用累积百分声级的 L_N 表示其声级的分布。

附录 A

(标准的附录)

现场噪声测量记录表

测量场所：				编 号：				时间： / /		
环境情况：				仪器型号：						
				测量人员：						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准第一法为仲裁法。

本标准首次发布。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：中国预防医学科学院环境卫生监测所、成都市卫生防疫站。

本标准主要起草人：曲建翹（不分光红外线分析法）、段伟明（气相色谱法）、李宝成（汞置换法）。

1 范围

本标准规定了公共场所空气中一氧化碳浓度的测定方法。
本标准适用于公共场所空气中一氧化碳浓度测定。

第一法 不分光红外线气体分析法

2 原理

一氧化碳对不分光红外线具有选择性的吸收。在一定范围内,吸收值与一氧化碳浓度呈线性关系。根据吸收值确定样品中一氧化碳的浓度。

3 试剂和材料

- 3.1 变色硅胶:于 120℃下干燥 2 h。
- 3.2 无水氯化钙:分析纯。
- 3.3 高纯氮气:纯度 99.99%。
- 3.4 霍加拉特(Hopcalite)氧化剂:10~20 目颗粒。霍加拉特氧化剂主要成分为氧化锰(MnO)和氧化铜(CuO),它的作用是将空气中的一氧化碳氧化成二氧化碳,用于仪器调零。此氧化剂在 100℃以下的氧化效率应达到 100%。为保证其氧化效率,在使用存放过程中应保持干燥。
- 3.5 一氧化碳标准气体:贮于铝合金瓶中。

4 仪器和设备

4.1 一氧化碳不分光红外线气体分析仪

4.1.1 仪器主要性能指标如下:

- 测量范围:0~30 ppm(0~37.5 mg/m³);0~100 ppm(0~125 mg/m³)两档;
- 重现性:≤0.5%(满刻度);
- 零点漂移:≤±2%满刻度/4 h;
- 跨度漂移:≤±2%满刻度/4 h;
- 线性偏差:≤±1.5%满刻度;
- 启动时间:30 min~1 h;
- 抽气流量:0.5 L/min;
- 响应时间:指针指示或数字显示到满刻度的 90%的时间<15 s;

4.2 记录仪 0~10 mV;

5 采样

用聚乙烯薄膜采气袋,抽取现场空气冲洗 3~4 次,采气 0.5 L 或 1.0 L,密封进气口,带回实验室分析。也可以将仪器带到现场间歇进样,或连续测定空气中一氧化碳浓度。

6 分析步骤

6.1 仪器的启动和校准

6.1.1 启动和零点校准:仪器接通电源稳定 30 min~1 h 后,用高纯氮气或空气经霍加拉特氧化管和干燥管进入仪器进气口,进行零点校准。

6.1.2 终点校准:用一氧化碳标准气(如 30 ppm)进入仪器进样口,进行终点刻度校准。

6.1.3 零点与终点校准重复 2~3 次,使仪器处在正常工作状态。

6.2 样品测定

将空气样品的聚乙烯薄膜采气袋接在仪器的进气口,样品被自动抽到气室中,表头指出一氧化碳的浓度(ppm)。如果仪器带到现场使用,可直接测定现场空气中一氧化碳的浓度。仪器接上记录仪表,可长期监测空气中一氧化碳浓度。

7 结果计算

一氧化碳体积浓度(ppm),可按公式(1)换算成标准状态下质量浓度(mg/m³)。

$$c_1 = \frac{c_2}{B} \times 28 \qquad \dots\dots\dots (1)$$

式中: c_1 ——标准状态下质量浓度,mg/m³;
 c_2 ——一氧化碳体积浓度,mL/m³;
 B ——标准状态下的气体摩尔体积,当 0℃,101 kPa 时, $B=22.41$,当 25℃,101 kPa 时, $B=24.46$;
28——一氧化碳分子量。

8 测量范围、精密度和准确度

8.1 测量范围

0~30 ppm(0~37.5 mg/m³);0~100 ppm(0~125 mg/m³)两档。

8.2 检出下限

最低检出浓度为 0.1 ppm(0.125 mg/m³)。

8.3 干扰和排除

环境空气中非待测组分,如甲烷,二氧化碳,水蒸汽等能影响测定结果。但是采用串联式红外线检测器,可以大部分消除以上非待测组分的干扰。

8.4 重现性小于 1%,漂移 4 h 小于 4%。

8.5 准确度取决于标准气的不确定度(小于 2%)和仪器的稳定性误差(小于 4%)。

第二法 气相色谱法

9 原理

一氧化碳在色谱柱中与空气的其他成分完全分离后,进入转化炉,在 360℃镍触媒催化作用下,与氢气反应,生成甲烷,用氢火焰离子化检测器测定。



10 试剂

- 10.1 碳分子筛:TDX-01,60目~80目,作为固定相。
- 10.2 纯空气:不含一氧化碳或一氧化碳含量低于本方法检出下限。
- 10.3 镍触媒:30~40目,当一氧化碳 $<180\text{ mg/m}^3$,二氧化碳 $<0.4\%$ 时,转化率 $>95\%$ 。
- 10.4 一氧化碳标准气:一氧化碳含量10~40 ppm(铝合金钢瓶装)以氮气为本底气。

11 仪器与设备

- 11.1 气相色谱仪:配备氢火焰离子化检测器的气相色谱仪。
- 11.2 转化炉:可控温 $360\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 11.3 注射器:2 mL,5 mL,10 mL,100 mL,体积误差 $<\pm 1\%$ 。
- 11.4 塑料铝箔复合膜采样袋:容积400~600 mL。
- 11.5 色谱柱:长2 m内径2 mm不锈钢管内填充TDX-01碳分子筛,柱管两端填充玻璃棉。新装的色谱柱在使用前,应在柱温 $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、检测器温度 $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、通氢气 60 mL/min 条件下,老化处理10 h。
- 11.6 转化柱:长15 cm、内径4 mm不锈钢管内,填充镍触媒(30~40目),柱管两端塞玻璃棉。转化柱装在转化炉内,一端与色谱柱连通,另一端与检测器相连。使用前,转化柱应在炉温 $360\text{ }^{\circ}\text{C}$,通氢气 60 mL/min 条件下,活化10 h。转化柱老化与色谱柱老化同步进行。当一氧化碳 $<180\text{ mg/m}^3$ 时,转化率 $>95\%$ 。

12 采样

用橡胶二连球,将现场空气打入采样袋内,使之胀满后放掉。如此反复四次,最后一次打满后,密封进样口,并写上标签,注明采样地点和时间等。

13 分析步骤

13.1 色谱分析条件

由于色谱分析条件常因实验条件不同而有差异,所以应根据所用气相色谱仪的型号和性能,制定能分析一氧化碳的最佳的色谱分析条件。附录A所列举色谱分析条件是一个实例。

13.2 绘制标准曲线和测定校正因子

在作样品分析时的相同条件下,绘制标准曲线或测定校正因子。

13.2.1 配制标准气

在5支100 mL注射器中,用纯空气将已知浓度的一氧化碳标准气体,稀释成 $0.4\sim 40\text{ ppm}$ ($0.5\sim 50\text{ mg/m}^3$)范围的4个浓度点的气体。另取纯空气作为零浓度气体。

13.2.2 绘制标准曲线

每个浓度的标准气体,分别通过色谱仪的六通进样阀,量取1 mL进样,得到各个浓度的色谱峰和保留时间。每个浓度作三次,测量色谱峰高的平均值。以峰高(mm)作纵坐标,浓度(ppm)为横坐标,绘制标准曲线,并计算回归线的斜率,以斜率倒数 B_g 作样品测定的计算因子。

13.2.3 测定校正因子

用单点校正法求校正因子。取与样品空气中含一氧化碳浓度相接近的标准气体。按6.2.2项操作,测量色谱峰的平均峰高(cm)和保留时间。用公式(2)计算校正因子(f):

$$f = \frac{h_0}{c_0} \dots\dots\dots (2)$$

式中: f ——校正因子;

c_0 ——标准气体浓度,ppm;

h_0 ——平均峰高,mm。

13.3 样品分析

通过色谱仪六通进样阀,进样品空气 1 mL,按 6.2.2 项操作,以保留时间定性,测量一氧化碳的峰高。每个样品作三次分析,求峰高的平均值。并记录分析时的气温和大气压力。高浓度样品,应用清洁空气稀释至小于 40 ppm(50 mg/m³),再分析。

14 结果计算

14.1 用标准曲线法查标准曲线定量,或用公式(3)计算空气中一氧化碳浓度。

$$c = h \times B_g \dots\dots\dots (3)$$

式中: c ——样品空气中一氧化碳浓度,ppm;
 h ——样品峰高的平均值,mm;
 B_g ——由 6.2.2 项得到的计算因子,ppm/mm。

14.2 用校正因子按公式(4)计算浓度:

$$c = h \times f \dots\dots\dots (4)$$

式中: c ——样品空气中一氧化碳浓度,ppm;
 h ——样品峰高的平均值,mm;
 f ——由 6.2.3 项得到的校正因子,ppm/mm。

14.3 一氧化碳体积浓度 ppm 可按公式(5)换算成标准状态下的质量浓度 mg/m³:

$$c_1 = \frac{c_2}{B} \dots\dots\dots (5)$$

式中: c_1 ——标准状态下的质量浓度,mg/m³;
 c_2 ——一氧化碳体积浓度,ppm;
 B ——标准状态下气体摩尔体积,当 0℃时,101 kPa 时, B 为 22.41,当 25℃,101 kPa 时, B 为 24.46。

15 测量范围、精密度和准确度

15.1 测定范围

进样 1 mL 时,测定浓度范围是 0.50~50.0 mg/m³。

15.2 检出下限

进样 1 mL 时,最低检出浓度为 0.50 mg/m³。

15.3 干扰和排除

由于采用了气相色谱分离技术,空气、甲烷、二氧化碳及其他有机物均不干扰测定。

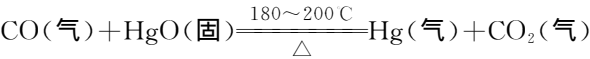
15.4 重现性:一氧化碳浓度在 6 mg/m³ 时,10 次进样分析,变异系数为 2%。

15.5 回收率:一氧化碳浓度在 3~25 mg/m³ 时,回收率为 94%~104%。

第三法 汞置换法

16 原理

经净化后的含一氧化碳的空气样品与氧化汞在 180~200℃下反应,置换出汞蒸气。根据汞吸收波长 2 537 nm 紫外线的特点,利用光电转换检测器测出汞蒸气含量,再将其换算成一氧化碳浓度。反应式如下:



17 试剂

17.1 变色硅胶:于 120℃ 下干燥 2 h。

17.2 活性炭:20~40 目颗粒状,于 120℃ 烘干 4 h。

17.3 5A 分子筛和 13X 分子筛:球状,于 350~400℃ 下活化 4 h。

17.4 氧化汞(黄色):直径为 0.3~0.8 mm 颗粒。

黄色氧化汞的制备:

称 10 g 二氯化汞(HgCl_2),在加热下溶于 100 mL 水中。再称取 6 g 氢氧化钠溶于 100 mL 水中。待两液冷却到 30℃ 后,取 65 mL 氢氧化钠溶液,在搅拌下加入到 100 mL 二氯化汞溶液中(不要反过来加)。生成氧化汞沉淀放置室温下约 1 h,中间搅拌两次,然后用去离子水洗涤至无氯离子为止(用 1% 硝酸银溶液检验)。抽滤,将沉淀于 40℃ 下干燥,干燥后在暗处切成直径为 0.3~0.8 mm 颗粒,于棕色瓶中密封保存备用。

17.5 霍加拉特氧化剂:10~20 目颗粒。

17.6 碘活性炭:称 1 份碘,2 份碘化钾和 20 份重量水配成溶液,然后,加入约 10 份活性炭,用力搅拌至溶液脱色后,用布把溶液滤去,取出活性炭,然后在 110℃ 下烘 1~2 h,取出于棕色瓶中密封保存备用。

17.7 一氧化碳标准气(贮于铝合金钢瓶中):不确定度小于 2%。浓度为 1.25 mg/m³,12.5 mg/m³,31.3 mg/m³ 和 62.5 mg/m³(相当于 1,10,25 和 50 ppm),或用动态方法配制所需浓度的一氧化碳标准气体。

18 仪器

18.1 一氧化碳测定仪

18.1.1 仪器气路流程如图 1 所示。

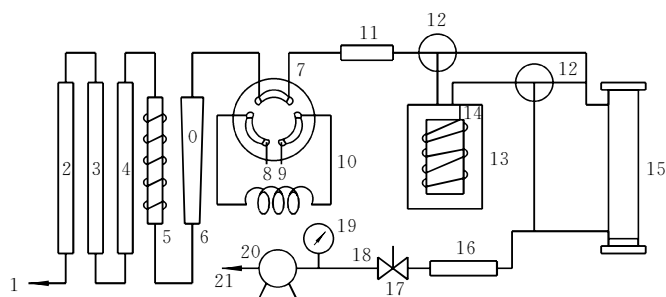


图 1 一氧化碳测定仪气路流程

1—进气口;2—分子筛过滤管;3—活性炭过滤管;4—硅胶过滤管;5—霍加拉特氧化管;
6—气体流量计;7—六通阀;8—进样口;9—出样口;10—定量管;11—分子筛小管;12—
三通转换阀;13—反应炉;14—氧化汞反应室;15—吸收池;16—碘活性炭管;17—流量
调节阀;18—毛细孔;19—真空表;20—真空泵;21—出气口

18.1.2 氧化汞反应室结构如图 2 所示。

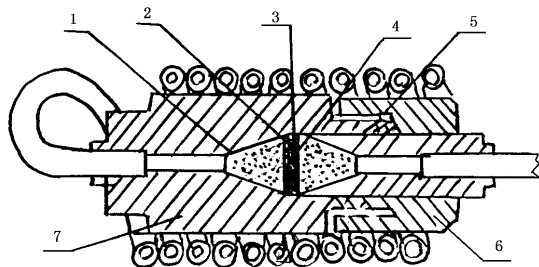


图 2 氧化汞反应室剖面图

1—玻璃毛;2—挡板;3—氧化汞;4—滤膜;5—密封圈;
6—反应室上部;7—反应室下部

18.1.3 取样塑料袋:用聚乙烯塑料薄膜制成容积 500 mL 气袋。

19 采样

用聚乙烯塑料袋,抽取现场空气冲洗 3~4 次,采气 500 mL,密封进气口,带回实验室在 24 h 内进行测定。

20 操作步骤

20.1 仪器的安装与检漏

20.1.1 安装:正确连接气路,电源开关置“关”的位置,量程选择置“断”档位置,将仪器三通阀旋至“测量”位置。

20.1.2 检漏:仪器进气口与空气钢瓶相连接,仪器出气口封死。打开钢瓶阀门开关,调节减压阀使压力为 0.2 MPa,此时仪器应无流量指示,30 min 内压力下降不得超过 0.02 MPa。

20.2 仪器的启动:将仪器进气口与净化系统相连接,出气口与抽气泵相连接。接通电源,打开温度开关,启动抽气泵,调节流量为 1.5 L/min。旋动温控粗调钮和温控细调钮,使温度升至 $180^{\circ}\text{C} \pm 0.3^{\circ}\text{C}$,预热 1~2 h,待仪器稳定后进行校准。

20.3 仪器的校准

20.3.1 调零和调满度:接通记录仪电源,将仪器“量程选择”置所需量程档,调“零点调节”电位器,使电表和记录仪指示零点,调“记录满度”电位器,使电表和记录仪指示满度。

20.3.2 量程标定:取与所用量程范围相应浓度的一氧化碳标准气体,经六通阀定量管进样。标准气体的响应值应落在 50%~90%量程范围内,进标准气体三次,测得标准气体响应(峰高或毫伏)平均值。

20.4 样品测定

将采集在聚乙烯塑料袋中的现场空气样品,同样经六通阀定量管进样三次,测得空气样品的响应(峰高或毫伏)平均值。

21 结果计算

21.1 空气中一氧化碳浓度按公式(6)计算。

$$c = \frac{c_0}{h_0} \cdot h \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中: c ——样品空气中一氧化碳浓度,ppm;

c_0 ——一氧化碳标准气体浓度, ppm;

h ——样品气中一氧化碳平均响应值, mm 或 mV;

h_0 ——一氧化碳标准气体平均响应值, mm 或 mV。

21.2 用公式(7)将一氧化碳体积浓度为 c (ppm), 换算成标准状态下浓度 c_0 (mg/m³)。

$$c_0 = \frac{c}{B} \times 28.01 \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中: B ——标准状态下的气体摩尔体积, 当 0℃, 101 kPa 时, $B=22.41$; 当 25℃, 101.3 kPa 时, $B=24.46$;

28.01——一氧化碳分子量。

22 测量范围、精密度和准确度

22.1 灵敏度

使用一氧化碳测定仪时, 0.05 mg/m³ 一氧化碳可产生 0.5 mV 输出电压。

22.2 检出下限

进样量为 50 mL 空气时, 最低检出浓度为 0.02 mg/m³。

22.3 测量范围

进样量 50 mL 时为 0.02~1.25 mg/m³;

进样量 10 mL 时为 0.02~12.5 mg/m³;

进样量 5 mL 时为 0.02~31.3 mg/m³;

进样量 2 mL 时为 0.02~62.5 mg/m³。

22.4 干扰及排除

空气中丙酮、甲醛、乙烯、乙炔、二氧化碳对测定有影响, 因此对载气和样品气需经净化系统净化后, 再进行测定。水蒸气是影响灵敏度及稳定性的一个重要因素, 故对载气和样品气需用分子筛及变色硅胶严格干燥。

22.5 精密度: 在 0.02~30 mg/m³ 范围内重复测定相对标准差小于 1.5%。

22.6 准确度: 取决于标准气的不确定度(小于 2%)及仪器的稳定性(小于 3%), 总不确定度为 5%。

附录 A
(提示的附录)

气相色谱法分析空气中一氧化碳的实例

A1 色谱分析条件

色谱柱温度:78℃;
转化柱温度:360℃;
载气:H₂,78 mL/min;
氮气:130 mL/min;
空气:750 mL/min;
记录仪:满量程 10 mA,纸速 50 mm/min;
静电放大器:高阻 10¹⁰ Ω;
进样量:用六通进样阀进样 1 mL。

A2 按 A1 色谱分析条件所得标准气和样品气色谱图。

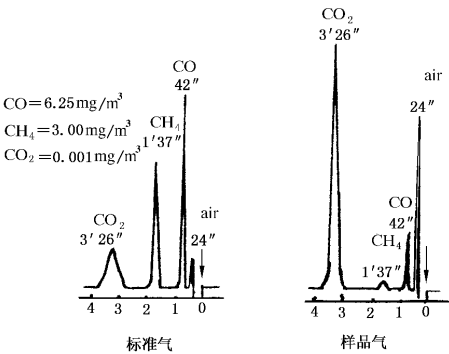


图 A1 标准气和样品气色谱图

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准第一法为仲裁法。

本标准为首次发布。

本标准的附录 A 是提示的附录。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：中国预防医学科学院环境卫生监测所、江苏省卫生防疫站、北京市卫生防疫站、成都市卫生防疫站、河南省卫生防疫站、广州市卫生防疫站、蚌埠市卫生防疫站、安徽省卫生防疫站、山东省卫生防疫站、贵州省环境卫生监测站。

本标准主要起草人：曲建翹、吴才刚（红外线气体分析仪法），段伟明（气相色谱法），吴才刚、曲建翹（容量滴量法）。

1 范围

本标准规定了公共场所空气中二氧化碳浓度的测定方法。
本标准适用于公共场所空气中二氧化碳浓度的测定。

第一法 不分光红外线气体分析法

2 原理

二氧化碳对红外线具有选择性的吸收。在一定范围内,吸收值与二氧化碳浓度呈线性关系。根据吸收值确定样品中二氧化碳的浓度。

3 试剂和材料

- 3.1 变色硅胶:于 120℃下干燥 2 h。
- 3.2 无水氯化钙:分析纯。
- 3.3 高纯氮气:纯度 99.99%。
- 3.4 烧碱石棉:分析纯。
- 3.5 塑料铝箔复合薄膜采气袋 0.5 L 或 1.0 L。
- 3.6 二氧化碳标准气体(0.5%):贮于铝合金钢瓶中。

4 仪器和设备

4.1 二氧化碳不分光红外线气体分析仪

4.1.1 仪器主要性能指标如下:

- 测量范围:0~0.5%;0~1.5%两档。
- 重现性:≤±1%满刻度。
- 零点漂移:≤±3%满刻度/4 h。
- 跨度漂移:≤±3%满刻度/4 h。
- 温度附加误差:(在 10~80℃)≤±2%满刻度/10℃。
- 一氧化碳干扰:1 000 mL/m³(1 000 ppm)CO≤±2%满刻度。
- 供电电压变化时附加误差:220 V±10%≤±2%满刻度。
- 启动时间:30 min。
- 抽氧流量:>0.5 L/min。
- 响应时间:指针指示到满刻度的 90%的时间<15 s。

4.2 记录仪 0~10 mV

5 采样

用塑料铝箔复合薄膜采气袋,抽取现场空气冲洗 3~4 次,采气 0.5 L 或 1.0 L,密封进气口,带回实验室分析。也可以将仪器带到现场间歇进样,或连续测定空气中二氧化碳浓度。

6 分析步骤

6.1 仪器的启动和校准

6.1.1 启动和零点校准:仪器接通电源后,稳定 30 min~1 h,将高纯氮气或空气经干燥管和烧碱石棉过滤管后,进行零点校准。

6.1.2 终点校准:用二氧化碳标准气(如 0.50%)连接在仪器进样口,进行终点刻度校准。

6.1.3 零点与终点校准重复 2~3 次,使仪器处在正常工作状态。

6.2 样品测定

将内装空气样品的塑料铝箔复合薄膜采气袋接在装有变色硅胶或无水氯化钙的过滤器和仪器的进气口相连接,样品被自动抽到气室中,表头指出二氧化碳的浓度(%)。

如果将仪器带到现场,可间歇进样测定。仪器接上记录仪表,可长期监测空气中二氧化碳浓度。

7 结果计算

仪器的刻度指示经过标准气体校准过的样品中二氧化碳的浓度,由表头直接读出。

8 测量范围、精密度和准确度

8.1 测量范围

0~0.5%;0~1.5%两档。

8.2 检出下限

最低检出浓度为 0.01%。

8.3 干扰和排除

环境空气中非待测组分,如甲烷、一氧化碳、水蒸汽等能影响测定结果。由于在透过红外线的窗口,安装了红外线滤光片,它的波长为 $4.26\text{ }\mu\text{m}$,二氧化碳对该波长有强烈的吸收;而一氧化碳和甲烷等气体不吸收。因此,一氧化碳和甲烷的干扰可以忽略不计。但水蒸汽对测定二氧化碳有干扰,它可以使气室反射率下降,从而使仪器灵敏度降低,影响测定结果的准确性,因此,必须使空气样品经干燥后,再进入仪器。

8.4 重现性小于 2%,每小时漂移小于 6%。

8.5 准确度取决于标准气的不确定度(小于 2%)和仪器的稳定性误差(小于 6%)。

第二法 气相色谱法

9 原理

二氧化碳在色谱柱中与空气的其他成分完全分离后,进入热导检测器的工作臂,使该臂电阻值的变化与参考臂电阻值的变化不相等,惠斯登电桥失去平衡而产生信号输出。在线性范围内,信号大小与进入检测器的二氧化碳浓度成正比。从而进行定性与定量测定。

10 试剂

10.1 二氧化碳标准气:浓度 1%(铝合金钢瓶装),以氮气作本底气。

10.2 高分子多孔聚合物:GDX-102,60~80目,作色谱固定相。

10.3 纯氮气:纯度99.99%。

11 仪器与设备

11.1 气相色谱仪

配备有热导检测器的气相色谱仪。

11.2 注射器:2 mL,5 mL,10 mL,20 mL,50 mL,100 mL,体积误差 $\leq \pm 1\%$ 。

11.3 塑料铝箔复合膜采样袋容积:400~600 mL。

11.4 色谱柱:长3 m 内径4 mm 不锈钢管内填充GDX-102 高分子多孔聚合物,柱管两端填充玻璃棉。新装的色谱柱在使用前,应在柱温180℃、通氮气70 mL/min 条件下,老化12 h,直至基线稳定为止。

12 采样

用橡胶二连球将现场空气打入塑铝复合膜采气袋,使之胀满后放掉。如此反复四次,最后一次打满后,密封进样口,并写上标签,注明采样地点和时间等。

13 分析步骤

13.1 色谱分析条件

由于色谱分析条件常因实验条件不同而有差异,所以应根据所用气相色谱仪的型号和性能,制定能分析二氧化碳的最佳的色谱分析条件。附录A 所列色谱分析条件是一个实例。

13.2 绘制标准曲线和测定校正因子

在作样品分析时的相同条件下,绘制标准曲线或测定校正因子。

13.2.1 配制标准气

在5支100 mL 注射器内,分别注入1%二氧化碳标准气体2 mL、4 mL、8 mL、16 mL、32 mL,再用纯氮气稀释至100 mL,即得浓度为0.02%、0.04%、0.08%、0.16%和0.32%的气体。另取纯氮气作为零浓度气体。

13.2.2 绘制标准曲线

每个浓度的标准气体,分别通过色谱仪的六通进样阀,量取3 mL 进样,得到各个浓度的色谱峰和保留时间。每个浓度作三次,测量色谱峰高的平均值。以一氧化碳的浓度(%)对平均峰高(mm)绘制标准曲线,并计算回归线的斜率,以斜率的倒数 $B_g(\%/mm)$ 作样品测定的计算因子。

13.2.3 测定校正因子

用单点校正法求校正因子。取与样品空气中含一氧化碳浓度相接近的标准气体。按6.2.2 项操作,测量色谱峰的平均峰高(mm)和保留时间。用公式(1)计算校正因子。

$$f = \frac{c_0}{h_0} \dots\dots\dots (1)$$

式中: f ——校正因子, %/mm;

c_0 ——标准气体浓度, %;

h_0 ——平均峰高, mm。

13.3 样品分析

通过色谱仪六通进样阀进样品空气3 mL,按6.2.2 项操作,以保留时间定性,测量二氧化碳的峰高。每个样品作三次分析,求峰高的平均值。并记录分析时的气温和大气压力。高浓度样品用纯氮气稀释至小于0.3%,再分析。

14 结果计算

14.1 用标准曲线法查标准曲线定量,或用公式(2)计算浓度。

$$c = h \times B_g \dots\dots\dots (2)$$

式中: c ——样品空气中二氧化碳浓度,%;
 h ——样品峰高的平均值,mm;
 B_g ——由 6.2.2 项得到的计算因子,mm。

14.2 用校正因子按公式(3)计算浓度:

$$c = h \times f \dots\dots\dots (3)$$

式中: c ——样品空气中二氧化碳浓度,%;
 h ——样品峰高的平均值,mm;
 f ——由 6.2.3 项得到的校正因子,%/mm。

15 测量范围、精密度和准确度

15.1 测定范围

进样 3 mL 时,测定浓度范围是 0.02%~0.6%。

15.2 检出下限

进样 3 mL 时,最低检出浓度为 0.014%。

15.3 干扰和排除

由于采用了气相色谱分离技术,空气、甲烷、氨、水和二氧化碳等均不干扰测定。

15.4 重现性

二氧化碳浓度在 0.1%~0.2%时,重复测定的变异系数为 5%~3%。

15.5 回收率

二氧化碳浓度在 0.02%~0.4%时,回收率为 95%~105%,平均回收率为 99%。

第三法 容量滴定法

16 原理

用过量的氢氧化钡溶液与空气中二氧化碳作用生成碳酸钡沉淀,采样后剩余的氢氧化钡用标准乙二酸溶液滴至酚酞试剂红色刚褪。由容量法滴定结果除以所采集的空气样品体积,即可测得空气中二氧化碳的浓度。

17 试剂和材料

17.1 吸收液

17.1.1 稀吸收液(用于空气二氧化碳浓度低于 0.15%时采样):称取 1.4 g 氢氧化钡[Ba(OH)₂·8H₂O]和 0.08 g 氯化钡(BaCl₂·2H₂O)溶于 800 mL 水中,加入 3 mL 正丁醇,摇匀,用水稀释至 1 000 mL。

17.1.2 浓吸收液(用于空气二氧化碳浓度在 0.15%~0.5%时采样):称取 2.8 g 氢氧化钡[Ba(OH)₂·8H₂O]和 0.16 g 氯化钡(BaCl₂·2H₂O)溶于 800 mL 水中,加入 3 mL 正丁醇,摇匀,用水稀释 1 000 mL。

上述两种吸收液应在采样前两天配制,贮瓶加盖,密封保存,避免接触空气。采样前,贮液瓶塞接上钠石灰管,用虹吸管将吸收液吸至吸收管内。

17.2 草酸标准溶液:称取 0.563 7 g 草酸,(H₂C₂O₄·2H₂O),用水溶解并稀释至 1 000 mL,此溶液

1 mL相当于标准状况(0℃,101.325 kPa)0.1 mL 二氧化碳。

17.3 酚酞指示剂

17.4 正丁醇

17.5 纯氮气(纯度 99.99%)或经碱石灰管除去二氧化碳后的空气。

18 仪器和设备

18.1 恒流采样器:流量范围 0~1 L/min,流量稳定、可调恒流误差小于 2%;采样前和采样后用皂膜流量计校准采样系统的流量,误差不大于 5%。

18.2 吸收管:吸收液为 50 mL,当流量为 0.3 L/min 时,吸收管多孔玻璃板阻力为 392.27~490.33 Pa。

18.3 酸式滴定管:50 mL。

18.4 碘量瓶:125 mL。

19 采样

取一个吸收管(事先应充氮或充入经钠石灰处理的空气)加入 50 mL 氢氧化钡吸收液,以 0.3 L/min 流量,采样 5~10 min。采样前后,吸收管的进、出气口均用乳胶管连接以免空气进入。

20 分析步骤

采样后,吸收管送实验室,取出中间砂蕊管,加塞静置 3 h,使碳酸钡沉淀完全,吸取上清液 25 mL 于碘量瓶中(碘量瓶事先应充氮或充入经碱石灰处理的空气),加入 2 滴酚酞指示剂,用草酸标准液滴定至溶液的着色由红色变为无色,记录所消耗的草酸标准溶液的体积。同时吸取 25 mL 未采样的氢氧化钡吸收液作空白滴定,记录所消耗的草酸标准溶液的体积(mL)。

21 结果计算

21.1 将采样体积按公式(4)换算成标准状态下采样体积:

$$V_0 = V_t \times \frac{T_0}{273 + t} \times \frac{P}{P_0} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中: V_0 ——标准状态下的采样体积 L;

V_t ——采样体积, L=采样流量(L/min)×采样时间(min);

t ——采样点的气温,℃;

T_0 ——标准状态下的绝对温度,273 K;

P ——采样点的大气压力,kPa;

P_0 ——标准状态下的大气压力 101 kPa。

21.2 空气中二氧化碳浓度按公式(5)计算:

$$c = \frac{20 \times (b - a)}{V_0} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中: c ——空气中二氧化碳浓度,%;

a ——样品滴定所用草酸标准溶液体积,mL;

b ——空白滴定所用草酸标准溶液体积,mL;

V_0 ——换算成标准状况下的采样体积,L。

22 测量范围、精密度和准确度

22.1 测定范围

当采样体积为 5 L 时,可测浓度范围 0.001‰~0.5‰。

22.2 灵敏度

样品溶液每消耗 1 mL 标准草酸溶液,相当于 0.1 mL 二氧化碳(标准状况 0℃,101.325 kPa)。

22.3 检出下限

当采样体积为 5 L 时,检出浓度为下限 0.001‰。

22.4 干扰及排除

空气中二氧化硫、氮氧化物及乙酸等酸性气体对本法的吸收液产生中和反应,但一般环境空气中二氧化碳浓度在 500 mg/m³ 以上,相比之下,空气中上述酸性气体浓度要低得多。即使空气中二氧化硫浓度超过 0.15 mg/m³ 的 100 倍,并假设它全部转变为硫酸,对本法所引起的干扰不到 5‰。

22.5 精密度和准确度

对含二氧化碳 0.04‰~0.27‰的标准气体的回收率为 97‰~98‰,重点测定的变异系数为 2‰~4‰。

附录 A
(提示的附录)

气相色谱法分析空气中二氧化碳的实例

A1 色谱分析条件

- 柱箱温度:室温(10~35℃);
- 检测室温度:室温(10~35℃);
- 汽化室温度:室温(10~35℃);
- 载气:氢,50 mL/min;
- 记录仪:满量程 5 mV,纸速 5 mm/min;
- 进样量:用六通进样阀进样 3 mL。

A2 按 A1 色谱分析条件所得到的色谱图。

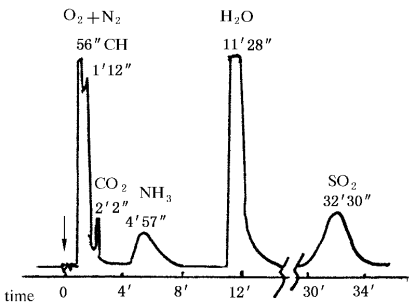


图 A1 标准气和样品气色谱图

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准第一法为仲裁法。

本标准为首次发布。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 都是标准的附录。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：湖南省劳动卫生职业病防治研究所、黑龙江省卫生防疫站、广东省职业病防治院、中国预防医学科学院环境卫生监测所。

本标准主要起草人：陈桂贻、汤利民、李文洁、陆展荣。

1 范围

本标准规定了公共场所空气中氨浓度的测定方法。
本标准适用于公共场所空气中氨浓度的测定,也适用于居住区大气和室内空气中氨浓度的测定。

第一法 靛酚蓝分光光度法

2 原理

空气中氨吸收在稀硫酸中,在亚硝基铁氰化钠及次氯酸钠存在下,与水杨酸生成蓝绿色的靛酚蓝染料,根据着色深浅,比色定量。

3 试剂和材料

本法所用的试剂均为分析纯,水为无氨蒸馏水[制备方法见附录 A]。

3.1 吸收液[$c(\text{H}_2\text{SO}_4)=0.005\text{ mol/L}$]:量取 2.8 mL 浓硫酸加入水中,并稀释至 1 L。临用时再稀释 10 倍。

3.2 水杨酸溶液(50 g/L):称取 10.0 g 水杨酸[$\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{COOH}$]和 10.0 g 柠檬酸钠($\text{Na}_3\text{C}_6\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$),加水约 50 mL,再加 55 mL 氢氧化钠溶液[$c(\text{NaOH})=2\text{ mol/L}$],用水稀释至 200 mL。此试剂稍有黄色,室温下可稳定一个月。

3.3 亚硝基铁氰化钠溶液(10 g/L):称取 1.0 g 亚硝基铁氰化钠[$\text{Na}_2\text{Fe}(\text{CN})_5 \cdot \text{NO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$],溶于 100 mL 水中。贮于冰箱中可稳定一个月。

3.4 次氯酸钠溶液[$c(\text{NaClO})=0.05\text{ mol/L}$]:取 1 mL 次氯酸钠试剂原液,用碘量法标定其浓度(标定方法见附录 B)。然后用氢氧化钠溶液[$c(\text{NaOH})=2\text{ mol/L}$]稀释成 0.05 mol/L 的溶液。贮于冰箱中可保存两个月。

3.5 氨标准溶液

3.5.1 标准贮备液:称取 0.314 2 g 经 105℃干燥 1 h 的氯化铵(NH_4Cl),用少量水溶解,移入 100 mL 容量瓶中,用吸收液(3.1)稀释至刻度。此液 1.00 mL 含 1.00 mg 氨。

3.5.2 标准工作液:临用时,将标准贮备液(3.5.1)用吸收液稀释成 1.00 mL 含 1.00 μg 氨。

4 仪器、设备

4.1 大型气泡吸收管:有 10 mL 刻度线,见图 1,出气口内径为 1 mm,与管底距离应为 3~5 mm。

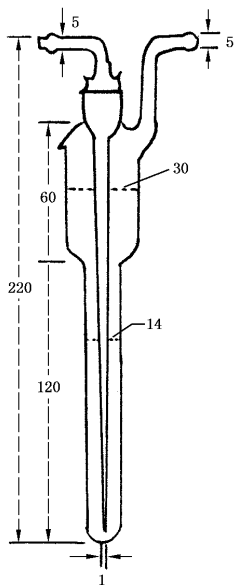


图 1 大型气泡吸收管

- 4.2 空气采样器:流量范围 0~2 L/min,流量稳定。使用前后,用皂膜流量计校准采样系统的流量,误差应小于±5%。
- 4.3 具塞比色管:10 mL。
- 4.4 分光光度计:可测波长为 697.5 nm,狭缝小于 20 nm。

5 采样

用一个内装 10 mL 吸收液的大型气泡吸收管,以 0.5 L/min 流量,采气 5 L,及时记录采样点的温度及大气压力。采样后,样品在室温下保存,于 24 h 内分析。

6 分析步骤

6.1 标准曲线的绘制

取 10 mL 具塞比色管 7 支,按表 1 制备标准系列管。

表 1 氨标准系列

管 号	0	1	2	3	4	5	6
标准工作液(3.5.2),mL	0	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00	10.00
吸收液(3.1),mL	10.00	9.50	9.00	7.00	5.00	3.00	0
氨含量,μg	0	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00	10.00

在各管中加入 0.50 mL 水杨酸溶液(3.2),再加入 0.10 mL 亚硝基铁氰化钠溶液(3.3)和 0.10 mL 次氯酸钠溶液(3.4),混匀,室温下放置 1 h。用 1 cm 比色皿,于波长 697.5 nm 处,以水作参比,测定各管溶液的吸光度。以氨含量(μg)作横坐标,吸光度为纵坐标,绘制标准曲线,并用最小二乘法计算校准曲线的斜率、截距及回归方程(1)。

$$Y = bX + a \qquad \dots\dots\dots (1)$$

式中: Y——标准溶液的吸光度;

X ——氨含量, μg ;

a ——回归方程式的截距;

b ——回归方程式斜率。

标准曲线斜率 b 应为 0.081 ± 0.003 吸光度/ μg 氨。以斜率的倒数作为样品测定时的计算因子 (B_s)。

6.2 样品测定

将样品溶液转入具塞比色管中,用少量的水洗吸收管,合并,使总体积为 10 mL。再按制备标准曲线的操作步骤(6.1)测定样品的吸光度。在每批样品测定的同时,用 10 mL 未采样的吸收液作试剂空白测定。如果样品溶液吸光度超过标准曲线范围,则可用试剂空白稀释样品显色液后再分析。计算样品浓度时,要考虑样品溶液的稀释倍数。

7 结果计算

7.1 将采样体积按式(2)换算成标准状态下的采样体积:

$$V_0 = V_t \times \frac{T_0}{273 + t} \times \frac{P}{P_0} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: V_0 ——标准状态下的采样体积, L;

V_t ——采样体积,由采样流量乘以采样时间而得, L;

T_0 ——标准状态下的绝对温度, 273 K;

P_0 ——标准状态下的大气压力, 101.3 kPa;

P ——采样时的大气压力, kPa;

t ——采样时的空气温度, $^{\circ}\text{C}$ 。

7.2 空气中氨浓度按式(3)计算:

$$c(\text{NH}_3) = \frac{(A - A_0)B_s}{V_0} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: c ——空气中氨浓度, mg/m^3 ;

A ——样品溶液的吸光度;

A_0 ——空白溶液的吸光度;

B_s ——计算因子, $\mu\text{g}/\text{吸光度}$;

V_0 ——标准状态下的采样体积, L。

8 测定范围、精密度的准确度

8.1 测定范围

测定范围为 10 mL 样品溶液中含 0.5~10 μg 氨。按本法规定的条件采样 10 min, 样品可测浓度范围为 0.01~2 mg/m^3 。

8.2 灵敏度

10 mL 吸收液中含有 1 μg 的氨, 吸光度为 0.081 ± 0.003 。

8.3 检测下限

检测下限为 0.5 $\mu\text{g}/10\text{ mL}$, 若采样体积为 5 L 时, 最低检出浓度为 0.01 mg/m^3 。

8.4 干扰和排除

对已知的各种干扰物, 本法已采取有效措施进行排除, 常见的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Mn^{2+} 、 Al^{3+} 等多种阳离子已被柠檬酸络合; 2 μg 以上的苯氨有干扰, H_2S 允许量为 30 μg 。

8.5 方法的精密度

当样品中氨含量为 1.0、5.0、10.0 $\mu\text{g}/10\text{ mL}$ 时, 其变异系数分别为 3.1%、2.9%、1.0%, 平均相对

偏差为 2.5%。

8.6 方法的准确度

样品溶液加入 1.0, 3.0, 5.0, 7.0 μg /的氨时,其回收率为 95%~109%,平均回收率为 100.0%。

第二法 纳氏试剂分光光度法

9 原理

空气中氨吸收在稀硫酸中,与纳氏试剂作用生成黄色化合物,根据着色深浅,比色定量。

10 试剂和材料

本法所用的试剂均为分析纯,水为无氨蒸馏水(制备方法见附录 A)。

10.1 吸收液[$c(\text{H}_2\text{SO}_4)=0.005\text{ mol/L}$]:量取 2.8 mL 浓硫酸加入水中,并稀释至 1 L。临用时再稀释 10 倍。

10.2 酒石酸钾钠溶液(500 g/L):称取 50 g 酒石酸钾钠($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)溶于 100 mL 水中,煮沸,使约减少 20 mL 为止,冷却后,再用水稀释至 100 mL。

10.3 纳氏试剂:称取 17 g 二氯化汞(HgCl_2)溶解 300 mL 水中,另称取 35 g 碘化钾(KI)溶解在 100 mL 水中,然后将二氯化汞溶液缓慢加入到碘化钾溶液中,直至形成红色沉淀不溶为止。再加入 600 mL 氢氧化钠溶液(200 g/L)及剩余的二氯化汞溶液。将此溶液静置 1~2 d,使红色混浊物下沉,将上清液移入棕色瓶中,(或用 5#玻璃砂芯漏斗过滤),用橡皮塞塞紧保存备用。此试剂几乎无色。(纳氏试剂毒性较大,取用时必须十分小心,接触到皮肤时,应立即用水冲洗;含纳氏试剂的废液,应集中处理,处理方法见附录 B)

10.4 氨标准溶液

10.4.1 标准贮备液:称取 0.314 2 g 经 105℃干燥 1 h 的氯化铵(NH_4Cl),用少量水溶解,移入 100 mL 容量瓶中,用吸收液(3.1)稀释至刻度。此溶液 1.00 mL 含 1.00 μg 氨。

10.4.2 标准工作液:临用时,将标准贮备液(3.4.1)用吸收液稀释成 1.00 mL 含 2.00 μg 氨。

11 仪器设备

11.1 大型气泡吸收管:有 10 mL 刻度线,见图 1。

11.2 空气采样器:流量范围 0~2 L/min,流量稳定。使用前后,用皂膜流量计校准采样系统的流量,误差应小于±5%。

11.3 具塞比色管:10 mL。

11.4 分光光度计:可测波长为 425 nm,狭缝小于 20 nm。

12 采样

用一个内装 10 mL 吸收液的大型气泡吸收管,以 0.5 L/min 流量,采气 5 L,及时记录采样点的温度及大气压力。采样后,样品在室温下保存,于 24 h 内分析。

13 分析步骤

13.1 标准曲线的绘制

取 10 mL 具塞比色管 7 支,按表 1 制备标准系列管。

表 1 氨标准系列

管 号	0	1	2	3	4	5	6
标准工作液(3.4.2),mL	1.00	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00
吸收液(3.1),mL	10.00	9.00	8.00	6.00	4.00	2.00	0
氨含量,μg	0	2.00	4.00	8.00	12.00	16.00	20.00

在各管中加入 0.1 mL 酒石酸钾钠溶液,再加入 0.5 mL 纳氏试剂,混匀,室温下放置 10 min。用 1 cm 比色皿,于波长 425 nm 处,以水作参比,测定吸光度。以氨含量(μg)作横坐标,吸光度为纵坐标,绘制标准曲线,并用最小二乘法按式(1)计算标准曲线的斜率、截距及回归方程。

标准曲线斜率 b 应为 0.014 ± 0.002 以斜率的倒数作为样品测定时的计算因子(B_s)。

13.2 样品测定

将样品溶液转入具塞比色管中,用少量的水洗吸收管,合并,使总体积为 10 mL。再按制备校准曲线的操作步骤测定样品的吸光度。在每批样品测定的同时,用 10 mL 未采样的吸收液作试剂空白测定。如果样品溶液吸光度超过标准曲线范围,则可用试剂空白稀释样品显色液后再分析。计算样品浓度时,要考虑样品溶液的稀释倍数。

14 结果计算

14.1 将采样体积按式(2)换算成标准状态下的采样体积。

14.2 空气中氨浓度按式(3)计算。

15 测定范围、精密度和准确度

15.1 测定范围

测定范围为 10 mL 样品溶液中含 2~20 μg 氨。按本法规定的条件采样 10 min,样品可测浓度范围为 0.4~4 mg/m³。

15.2 灵敏度

10 mL 吸收液中含有 2 μg 的氨的吸光度应为 0.027 ± 0.002 。

15.3 检测下限

检测下限为 2 μg/10 mL,若采样体积为 5 L 时,最低检出浓度为 0.4 mg/m³。

15.4 干扰和排除

对已知的各种干扰物,本法已采取有效措施进行排除,常见的 Ca²⁺、Mg²⁺、Fe³⁺、Mn²⁺、Al³⁺ 等多种离子低于 10 μg 不干扰。H₂S 的允许量为 5 μg,甲醛为 2 μg,丙酮和芳香胺也有干扰,但样品中少见。

15.5 方法的精密度

当样品中氨含量为 6.5,10.0,15.0 μg 时,其变异系数分别为 8.4%,5.9%,3.9%,平均相对偏差为 6.3%。

15.6 方法的准确度

样品溶液加入 2.0,5.0,10.0 μg 的氨时,其回收率为 95.2%~111.8%,平均回收率为 101.8%。

附 录 A
(标准的附录)
无氨蒸馏水的制备

于普通蒸馏水中,加少量的高锰酸钾至浅紫红色,再加少量氢氧化钠至呈碱性。蒸馏,取其中间蒸馏部分的水,加少量硫酸溶液呈微酸性,再蒸馏一次。

附 录 B
(标准的附录)
次氯酸钠溶液浓度的标定

称取 2 g 碘化钾(KI)于 250 mL 碘量瓶中,加水 50 mL 溶解,加 1.00 mL 次氯酸钠(NaClO)试剂,再加 0.5 mL 盐酸溶液[50%(V/V)],摇匀,暗处放置 3 min。用硫代硫酸钠标准溶液[$c(1/2Na_2S_2O_3)=0.100\text{ mol/L}$]。滴定析出的碘,至溶液呈黄色时,加 1 mL 新配制的淀粉指示剂(5 g/L),继续滴定至蓝色刚刚褪去,即为终点,记录所用硫代硫酸钠标准溶液体积,按公式(4)计算次氯酸钠溶液的浓度。

$$c(\text{NaClO}) = \frac{c(1/2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \times V}{1.00 \times 2} \dots\dots\dots (\text{B1})$$

式中: $c(\text{NaClO})$ ——次氯酸钠试剂的浓度, mol/L;
 $c(1/2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$ ——硫代硫酸钠标准溶液浓度, mol/L;
 V ——硫代硫酸钠标准溶液用量, mL。

附 录 C
(标准的附录)
含汞废液的处理方法

为了避免含汞废液造成对环境的污染,应将废液中的汞进行处理。方法是:将废液收集在塑料桶中,当废水容量达到 20 L 左右时,以曝气方式混匀废液,同时加入 50 mL 氢氧化钠(400 g/L)溶液,再加入 50 g 硫化钠($\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$),10 min 后,慢慢加入 200 mL 市售过氧化氢,静置 24 h 后,抽取上清液弃去。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准第一法为仲裁法。

本标准为首次发布。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准的附录 B 是提示的附录。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：武汉市卫生防疫站、辽宁省卫生防疫站。

本标准主要起草人：张启生、王汉平（酚试剂法）、姜树秋、高伟、高贵春（气相色谱法）。

1 范围

本标准规定了公共场所空气中甲醛浓度的测定方法。
本标准适用于公共场所空气中甲醛浓度的测定。

第一法 酚试剂分光光度法

2 原理

空气中的甲醛与酚试剂反应生成嗪,嗪在酸性溶液中被高铁离子氧化形成蓝绿色化合物。根据颜色深浅,比色定量。

3 试剂

本法中所用水均为重蒸馏水或去离子交换水;所用的试剂纯度一般为分析纯。

- 3.1 吸收液原液:称量 0.10 g 酚试剂 $[C_6H_4SN(CH_3)C : NNH_2 \cdot HCl]$,加水溶解,倾于 100 mL 具塞量筒中,加水至刻度。放冰箱中保存,可稳定三天。
- 3.2 吸收液:量取吸收原液 5 mL,加 95 mL 水,即为吸收液。采样时,临用现配。
- 3.3 1%硫酸铁铵溶液:称量 1.0 g 硫酸铁铵 $[NH_4Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$ 用 0.1 mol/L 盐酸溶解,并稀释至 100 mL。
- 3.4 碘溶液 $[c(\frac{1}{2}I_2)=0.1000\text{ mol/L}]$:称量 40 g 碘化钾,溶于 25 mL 水中,加入 12.7 g 碘。待碘完全溶解后,用水定容至 1 000 mL。移入棕色瓶中,暗处贮存。
- 3.5 1 mol/L 氢氧化钠溶液:称量 40 g 氢氧化钠,溶于水中,并稀释至 1 000 mL。
- 3.6 0.5 mol/L 硫酸溶液:取 28 mL 浓硫酸缓慢加入水中,冷却后,稀释至 1 000 mL。
- 3.7 硫代硫酸钠标准溶液 $[c(Na_2S_2O_3)=0.1000\text{ mol/L}]$:可用从试剂商店购买的当量试剂,也可按附录 A 制备。
- 3.8 0.5%淀粉溶液:将 0.5 g 可溶性淀粉,用少量水调成糊状后,再加入 100 mL 沸水,并煮沸 2~3 min 至溶液透明。冷却后,加入 0.1 g 水杨酸或 0.4 g 氯化锌保存。
- 3.9 甲醛标准贮备溶液:取 2.8 mL 含量为 36%~38% 甲醛溶液,放入 1 L 容量瓶中,加水稀释至刻度。此溶液 1 mL 约相当于 1 mg 甲醛。其准确浓度用下述碘量法标定。

甲醛标准贮备溶液的标定:精确量取 20.00 mL 待标定的甲醛标准贮备溶液,置于 250 mL 碘量瓶中。加入 20.00 mL 0.1 N 碘溶液 $[c(\frac{1}{2}I_2)=0.1000\text{ mol/L}]$ 和 15 mL 1 mol/L 氢氧化钠溶液,放置 15 min。加入 20 mL 0.5 mol/L 硫酸溶液,再放置 15 min,用 $[c(Na_2S_2O_3)=0.1000\text{ mol/L}]$ 硫代硫酸钠

溶液滴定,至溶液呈现淡黄色时,加入 1 mL0.5%淀粉溶液继续滴定至恰使蓝色褪去为止,记录所用硫代硫酸钠溶液体积(V_2),mL。同时用水作试剂空白滴定,记录空白滴定所用硫代硫酸钠标准溶液的体积(V_1),mL。甲醛溶液的浓度用公式(1)计算:

$$\text{甲醛溶液浓度}(\text{mg/mL}) = \frac{(V_1 - V_2) \times c_1 \times 15}{20} \dots\dots\dots(1)$$

式中: V_1 ——试剂空白消耗[$c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)=0.100\ 0\ \text{mol/L}$]硫代硫酸钠溶液的体积,mL;
 V_2 ——甲醛标准贮备溶液消耗[$c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)=0.100\ 0\ \text{mol/L}$]硫代硫酸钠溶液的体积,mL;
 c_1 ——硫代硫酸钠溶液的准确物质的量浓度;
15——甲醛的当量;
20——所取甲醛标准贮备溶液的体积,mL。

二次平行滴定,误差应小于 0.05 mL,否则重新标定。

3.10 甲醛标准溶液:临用时,将甲醛标准贮备溶液用水稀释成 1.00 mL 含 10 μg 甲醛、立即再取此溶液 10.00 mL,加入 100 mL 容量瓶中,加入 5 mL 吸收原液,用水定容至 100 mL,此液 1.00 mL 含 1.00 μg 甲醛,放置 30 min 后,用于配制标准色列管。此标准溶液可稳定 24 h。

4 仪器和设备

- 4.1 大型气泡吸收管:出气口内径为 1 mm,出气口至管底距离等于或小于 5 mm。
- 4.2 恒流采样器:流量范围 0~1 L/min。流量稳定可调,恒流误差小于 2%,采样前和采样后应用皂沫流量计校准采样系列流量,误差小于 5%。
- 4.3 具塞比色管:10 mL。
- 4.4 分光光度计:在 630 nm 测定吸光度。

5 采样

用一个内装 5 mL 吸收液的大型气泡吸收管,以 0.5 L/min 流量,采气 10 L。并记录采样点的温度和大气压力。采样后样品在室温下应在 24 h 内分析。

6 分析步骤

6.1 标准曲线的绘制

取 10 mL 具塞比色管,用甲醛标准溶液按表 1 制备标准系列。

表 1 甲醛标准系列

管 号	0	1	2	3	4	5	6	7	8
标准溶液,mL	0	0.10	0.2	0.4	0.60	0.80	1.00	1.50	2.00
吸收液,mL	5.0	4.9	4.8	4.6	4.4	4.2	4.0	3.5	3.0
甲醛含量, μg	0	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.5	2.0

各管中,加入 0.4 mL1%硫酸铁铵溶液,摇匀。放置 15 min。用 1 cm 比色皿,在波长 630 μm 下,以水作参比,测定各管溶液的吸光度。以甲醛含量为横坐标,吸光度为纵坐标,绘制曲线,并计算回归线斜率,以斜率倒数作为样品测定的计算因子 $B_g(\mu\text{g}/\text{吸光度})$ 。

6.2 样品测定

采样后,将样品溶液全部转入比色管中,用少量吸收液洗吸收管,合并使总体积为 5 mL。按绘制标准曲线的操作步骤(见 6.1)测定吸光度(A);在每批样品测定的同时,用 5 mL 未采样的吸收液作试剂空白,测定试剂空白的吸光度(A_0)。

7 结果计算

7.1 将采样体积按式(2)换算成标准状态下采样体积。

$$V_0 = V_t \frac{T_0}{273 + t} \cdot \frac{P}{P_0} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: V_0 ——标准状态下的采样体积, L;

V_t ——采样体积, 为采样流量与采样时间乘积;

t ——采样点的气温, $^{\circ}\text{C}$;

T_0 ——标准状态下的绝对温度 273 K;

P ——采样点的大气压, kPa;

P_0 ——标准状态下的大气压, 101 kPa。

7.2 空气中甲醛浓度按式(3)计算。

$$c = \frac{(A - A_0) \times B_g}{V_0} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: c ——空气中甲醛浓度, mg/m^3 ;

A ——样品溶液的吸光度;

A_0 ——空白溶液的吸光度;

B_g ——由 6.1 项得到的计算因子, $\mu\text{g}/\text{吸光度}$;

V_0 ——换算成标准状态下的采样体积, L。

8 测量范围、干扰和排除

8.1 测量范围

用 5 mL 样品溶液, 本法测定范围为 0.1~1.5 μg ; 采样体积为 10 L 时, 可测浓度范围 0.01~0.15 mg/m^3 。

8.2 灵敏度

本法灵敏度为 2.8 $\mu\text{g}/\text{吸光度}$ 。

8.3 检出下限

本法检出 0.056 μg 甲醛。

8.4 干扰及排除

20 μg 酚、2 μg 醛以及二氯化氮对本法无干扰。二氧化硫共存时, 使测定结果偏低。因此对二氧化硫干扰不可忽视, 可将气样先通过硫酸锰滤纸过滤器(见附录 B), 予以排除。

8.5 再现性: 当甲醛含量为 0.1, 0.6, 1.5 $\mu\text{g}/5\text{ mL}$ 时, 重复测定的变异系数为 5%、5%、3%。

8.6 回收率: 当甲醛含量 0.4~1.0 $\mu\text{g}/5\text{ mL}$ 时, 样品加标准的回收率为 93%~101%。

第二法 气相色谱法

9 原理

空气中甲醛在酸性条件下吸附在涂有 2,4-二硝基苯肼(2,4-DNPH)6 201 担体上, 生成稳定的甲醛腙。用二硫化碳洗脱后, 经 OV-色谱柱分离, 用氢焰离子化检测器测定, 以保留时间定性, 峰高定量。

检出下限为 0.2 $\mu\text{g}/\text{mL}$ (进样品洗脱液 5 μL)。

10 试剂和材料

本法所用试剂纯度为分析纯; 水为二次蒸馏水。

- 10.1 二硫化碳:需重新蒸馏进行纯化。
- 10.2 2,4-DNPH 溶液:称取 0.5 mg 2,4-DNPH 于 250 mL 容量瓶中,用二氯甲烷稀释到刻度。
- 10.3 2 mol/L 盐酸溶液。
- 10.4 吸附剂:10 g 6 201 担体(60~80 目),用 40 mL 2,4-DNPH 二氯甲烷饱和溶液分二次涂敷,减压,干燥,备用。
- 10.5 甲醛标准溶液:配制和标定方法见第一法酚试剂分光光度法。

11 仪器及设备

- 11.1 采样管:内径 5 mm,长 100 mm 玻璃管,内装 150 mg 吸附剂,两端用玻璃棉堵塞,用胶帽密封,备用。
- 11.2 空气采样器:流量范围为 0.2~10 L/min,流量稳定。采样前和采样后用皂膜计校准采样系统的流量,误差小于 5%。
- 11.3 具塞比色管:5 mL。
- 11.4 微量注射器:10 μ L,体积刻度应校正。
- 11.5 气相色谱仪:带氢火焰离子化检测器。
- 11.6 色谱柱:长 2 m,内径 3 mm 的玻璃柱,内装固定相(OV-1):和色谱担体 Shimadex(80~100 目)。

12 采样

取一支采样管,用前取下胶帽,拿掉一端的玻璃棉,加一滴(约 50 μ L)2 mol/L 盐酸溶液后,再用玻璃棉堵好。将加入盐酸溶液的一端垂直朝下,另一端与采样进气口相连,以 0.5 L/min 的速度,抽气 50 L。采样后,用胶帽套好,并记录采样点的温度和大气压。

13 分析步骤

13.1 气相色谱测试条件

分析时,应根据气相色谱仪的型号和性能,制定能分析甲醛的最佳测试条件。下面所列举的测试条件是一个实例。

色谱柱:柱长 2 m,内径 3 mm 的玻璃管,内装 OV-1+Shimalitew 担体。

柱温:230 $^{\circ}$ C。

检测室温度:260 $^{\circ}$ C。

汽化室温度:260 $^{\circ}$ C。

载气(N_2)流量:70 mL/min;

氢气流量:40 mL/min。

空气流量:450 mL/min。

13.2 绘制标准曲线和测定校正因子

在作样品测定的同时,绘制标准曲线或测定校正因子。

13.2.1 标准曲线的绘制:取 5 支采样管,各管取下一端玻璃棉,直接向吸附剂表面滴加一滴(约 50 μ L)2 mol/L 盐酸溶液。然后,用微量注射器分别准确加入甲醛标准溶液(1.00 mL 含 1 mg 甲醛),制成在采样管中的吸附剂上甲醛含量在 0~20 μ g 范围内有五个浓度点标准管,再填上玻璃棉,反应 10 min。再将各标准管内吸附剂分别移入五个 5 mL 具塞比色管中,各加入 1.0 mL 二硫化碳,稍加振摇,浸泡 30 min,即为甲醛洗脱溶液标准系列管。然后,取 5.0 μ L 各个浓度点的标准洗脱液,进色谱柱,得色谱峰和保留时间。每个浓度点重复做三次,测量峰高的平均值。以甲醛的浓度(μ g/mL)为横坐标,平均峰高(mm)为纵坐标,绘制标准曲线,并计算回归线的斜率。以斜率的数作为样品测定的计算因子 B_s [μ g/(mL $\cdot$ mm)]。

13.2.2 测定校正因子:在测定范围内,可用单点校正法求校正因子。在样品测定同时,分别取试剂空白溶液与样品浓度相接近的标准管洗脱溶液,按气相色谱最佳测试条件进行测定,重复做三次,得峰高的平均值和保留时间。按式(4)计算校正因子:

$$f = \frac{c_0}{h - h_0} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中: f ——校正因子, $\mu\text{g}/(\text{mL} \cdot \text{mm})$;

c_0 ——标准溶液浓度, $\mu\text{g}/\text{mL}$;

h ——标准溶液平均峰高, mm ;

h_0 ——试剂空白溶液平均峰高, mm 。

13.3 样品测定

采样后,将采样管内吸附剂全部移入 5 mL 具塞比色管中,加入 1.0 mL 二硫化碳,稍加振摇,浸泡 30 min。取 5.0 μL 洗脱液,按绘制标准曲线或测定校正因子的操作步骤进样测定。每个样品重复做三次,用保留时间确认甲醛的色谱峰,测量其峰高,得峰高的平均值(mm)。

在每批样品测定的同时,取未采样的采样管,按相同操作步骤作试剂空白的测定。

14 计算

14.1 用标准曲线法按式(5)计算空气中甲醛的浓度。

$$c = \frac{(h - h_0) \cdot B_s}{V_0 \cdot E_s} \cdot V_1 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中: c ——空气中甲醛浓度, mg/m^3 ;

h ——样品溶液峰高的平均值, mm ;

h_0 ——试剂空白溶液峰高的平均值, mm ;

B_s ——用标准溶液制备标准曲线得到的计算因子, $\mu\text{g}/(\text{mL} \cdot \text{mm})$;

V_1 ——样品洗脱溶液总体积, mL ;

E_s ——由实验确定的平均洗脱效率;

V_0 ——换算成标准状况下的采样体积, L 。

14.2 用单点校正法按式(6)计算空气中甲醛的浓度:

$$c = \frac{(h - h_0) \cdot f}{V_0 \cdot E_s} \cdot V_1 \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中: c ——空气中甲醛的浓度;

h ——样品溶液峰高的平均值, mm ;

h_0 ——试剂空白溶液峰高的平均值, mm ;

f ——用单点校正法得到的校正因子, $\mu\text{g}/(\text{mL} \cdot \text{mm})$;

V_0 ——换算成标准状况下的采样体积, L ;

E_s ——由实验确定的平均洗脱效率;

V_1 ——样品洗脱溶液总体积, L 。

附录 A

(标准的附录)

硫代硫酸钠标准溶液的制备及标定方法

A1 试剂

A1.1 0.100 0 N 碘酸钾标准溶液 $[c(\frac{1}{6}\text{KIO}_3)=0.100\ 0\ \text{mol/L}]$:准确称量 3.566 7 g 经 105℃ 烘干 2 h 的碘酸钾(优级纯),溶解于水,移入 1 L 容量瓶中,再用水定容至 1 000 mL。

A1.2 0.1 mol/L 盐酸溶液:量取 82 mL 浓盐酸加水稀释至 1 000 mL。

A1.3 0.100 0 N 硫代硫酸钠标准溶液 $[c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)=0.100\ 0\ \text{mol/L}]$:称量 25 g 硫代硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$),溶于 1 000 mL 新煮沸并已放冷的水中。加入 0.2 g 无水碳酸钠,贮存于棕色瓶内,放置一周后,再标定其准确浓度。

A2 硫代硫酸钠溶液的标定方法

精确量取 25.00 mL 碘酸钾标准溶液 $[c(\frac{1}{6}\text{KIO}_3)=0.100\ 0\ \text{mol/L}]$,于 250 mL 碘量瓶中,加入 75 mL 新煮沸后冷却的水,加 3 g 碘化钾及 10 mL 1 mol/L 盐酸溶液,摇匀后放入暗处静置 3 min。用硫代硫酸钠标准溶液滴定析出的碘,至淡黄色,加入 1 mL 0.5% 淀粉溶液呈兰色。再继续滴定至兰色刚刚褪去,即为终点,记录所用硫代硫酸钠溶液体积,其准确浓度用式(A1)算:

$$c = \frac{0.100\ 0 \times 25.00}{V} \dots\dots\dots (\text{A1})$$

式中: c ——硫代硫酸钠标准溶液的浓度;

V ——所用硫代硫酸钠溶液体积。

平行滴定两次,所用硫代硫酸钠溶液相差不能超过 0.05 mL,否则应重新做平行测定。

附录 B

(提示的附录)

硫酸锰滤纸的制备

取 10 mL 浓度为 100 mg/mL 的硫酸锰水溶液,滴加到 250 cm² 玻璃纤维滤纸上,风干后切成碎片,装入 1.5×150 mm 的 U 型玻璃管中。采样时,将此管接在甲醛吸收管之前。此法制成的硫酸锰滤纸,有吸收二氧化硫的效能,受大气湿度影响很大,当相对湿度大于 88%、采气速度 1 L/min、二氧化硫浓度为 1 mg/m³ 时,能消除 95% 以上的二氧化硫,此滤纸可维持 50 h 有效。当相对湿度为 15%~35% 时,吸收二氧化硫的效能逐渐降低。所以相对湿度很低时,应换用新制的硫酸锰滤纸。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：江苏省卫生防疫站、北京市卫生防疫站、山东省卫生防疫站、哈尔滨市卫生防疫站、湖北省卫生防疫站。

本标准主要起草人：施小平、成海仙、刘雪锦、杨丽香、唐琳。

Method of examination of ozone
in air of public places

1 范围

本标准规定了用靛蓝二磺酸钠分光光度法测定空气中臭氧的浓度。
本标准适用于公共场所和室内空气中臭氧的测定。

2 原理

空气中的臭氧使吸收液中蓝色的靛蓝二磺酸钠褪色,生成靛红二磺酸钠。根据颜色减弱的程度比色定量。

3 试剂

本法中所用试剂除特别说明外均为分析纯,实验用水为重蒸水。重蒸水的制备方法:在第一次蒸馏水中加高锰酸钾至淡红色,再用氢氧化钡碱化后,进行重蒸馏。

3.1 吸收液 靛蓝二磺酸钠溶液:量取 25 mL 靛蓝二磺酸钠贮备液(3.9),用磷酸盐缓冲液(3.7)稀释至 1 L 棕色容量瓶中,冰箱内贮放可使用一月。

3.2 淀粉指示剂(2.0 g/L):临用现配。

3.3 硫代硫酸钠标准溶液: $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)=0.010\ 0\ \text{mol/L}$ 。

3.4 溴酸钾标准溶液: $c(1/6\text{KBrO}_3)=0.100\ 0\ \text{mol/L}$,准确称取 1.391 8 g(优级纯,经 180℃烘 2 h)溶于水,稀释至 500 mL。

3.5 溴酸钾-溴化钾标准溶液: $c(1/6\text{KBrO}_3)=0.010\ 0\ \text{mol/L}$,吸取 10.00 mL 0.100 0 mol/L 溴酸钾标准溶液(3.4)于 100 mL 容量瓶中,加入 1.0 g 溴化钾,用水稀释至刻度。

3.6 硫酸溶液(1+6)。

3.7 磷酸盐缓冲溶液(pH6.8):称 6.80 g 磷酸二氢钾(KH_2PO_4)、7.10 g 无水磷酸氢二钠(Na_2HPO_4)溶于水,稀释至 1 L。

3.8 靛蓝二磺酸钠(简称 IDS)。

3.9 靛蓝二磺酸钠贮备液:称取 0.25 g IDS 溶于水,稀释在 500 mL 棕色容量瓶内,在室温暗处存放 24 h 后标定。标定后的溶液在冰箱内可稳定一月。

标定方法:准确吸取 20.00 mL IDS 贮备液(3.9)于 250 mL 碘量瓶中,加入 20.00 mL 溴酸钾-溴化钾溶液(3.5),再加入 50 mL 水。在 $(19.0\pm0.5)^\circ\text{C}$ 水浴中放置至溶液温度与水浴温度平衡时,加入 5.0 mL 硫酸溶液(3.6),立即盖塞混匀并开始计时,水浴中暗处放置 30 min。加入 1.0 g 碘化钾,立即盖塞轻轻摇匀至溶解,暗处放置 5 min,用硫代硫酸钠溶液(3.3)滴定至棕色刚好褪去呈淡黄色,加入 5 mL 淀粉指示剂(3.2),继续滴定至蓝色消退,终点为亮黄色。平行滴定所消耗硫代硫酸钠标准溶液体积不应大于 0.05 mL。靛蓝二磺酸钠溶液相当于臭氧的浓度 $c(\mu\text{g/mL})$ 由式(1)表示:

$$c(\text{O}_3) = \frac{(M_1 \cdot V_1 - M_2 \cdot V_2) \times 48.00}{V_s \times 4} \times 1\,000 \dots\dots\dots (1)$$

式中：c——臭氧的质量浓度,μg/mL；
M₁——溴酸钾-溴化钾标准溶液的浓度,mol/L；
V₁——加入溴酸钾-溴化钾标准溶液的体积,mL；
M₂——滴定时所用硫代硫酸钠标准溶液的浓度,mol/L；
V₂——滴定时所用硫代硫酸钠标准溶液的体积,mL；
48.00——臭氧的摩尔质量,g/mol；
4——化学计量因数；
V_s——IDS 贮备液吸取量,mL。

3.10 靛蓝二磺酸钠标准使用液:将标定后的标准贮备液(3.9)用磷酸盐缓冲液(3.7)逐级稀释成1.00 mL含1.00 μg 臭氧的IDS 溶液,置冰箱内可保存二周。

4 仪器

- 4.1 多孔玻板吸收管:普通型,内装9 mL 吸收液,在流量0.3 L/min 时,玻板阻力应为4~5 kPa,气泡分散均匀。
- 4.2 空气采样器 流量范围0.2~1.0 L/min,流量稳定。使用时,用皂膜流量计校准采样系统在采样前和采样后的流量,误差应小于5%。
- 4.3 具塞比色管:10 mL。
- 4.4 恒温水浴。
- 4.5 水银温度计:精度为±0.5℃。
- 4.6 分光光度计:用20 mm 比色皿,在波长610 nm 处测吸光度。

5 采样

用硅橡胶管连接两个内装9.00 mL 吸收液的多孔玻板吸收管,配有黑色避光套,以0.3 L/min 流量采气5~20 L。当第一支管中的吸收液颜色明显减退时立即停止采样。如不褪色,采气最少应不小于20 L。采样后的样品20℃以下暗处存放至少可稳定一周。记录采样时的温度和大气压。

6 分析步骤

6.1 绘制标准曲线

6.1.1 取10 mL 具塞比色管6 支,按表1 制备标准色列管。

表1 标准色列管系列

管 号	1	2	3	4	5	6
IDS 标准溶液,mL	10.00	8.00	6.00	4.00	2.00	0
磷酸盐缓冲溶液,mL	0	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00
臭氧含量,μg/mL	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0

6.1.2 各管摇匀,用20 mm 比色皿,以水作参比,在波长610 nm 下测定吸光度。以标准系列中零浓度与各标准管吸光度之差为纵坐标,臭氧含量(μg)为横坐标,绘制标准曲线,并计算回归线的斜率。以斜率的倒数作为样品测定的计算因子B_s(μg/mL)。

6.2 样品测定

采样后,将前后两支吸收管中的样品分别移入比色管中,用少量水洗吸收管,使总体积分别为10.0 mL。按6.1.2 方法操作,测定样品吸光度。

同时另取未采样的吸收液,作试剂空白测定。

7 结果计算,见式(2)。

$$c = \frac{[(A_0 - A_1) + (A_0 - A_2)] \times B_s}{V_0}$$

.....(2)

- 式中： c ——空气中臭氧浓度,mg/m³；
 A_0 ——试剂空白溶液的吸光度；
 A_1 ——第一支样品管溶液的吸光度；
 A_2 ——第二支样品管溶液的吸光度；
 B_s ——用标准溶液绘制标准曲线得到的计算因子,μg/mL；
 V_0 ——换算成标准状况下的采样体积,L。

8 精密度、准确度和测定范围

- 8.1 当臭氧含量在 2~10 μg/10 mL 范围内,五个实验室的平均相对标准偏差为 4.7%；平均回收率为 95%~108%。
- 8.2 本法检出限为 0.18 μg/10 mL；测定范围 0.18~10 μg/10 mL 臭氧,采样体积为 20 L 时,可测浓度范围为 0.009~0.500 mg/m³。方法灵敏度:10mL 中含 1.0 μg 臭氧溶液的吸光度为 0.832。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准为首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：北京市卫生防疫站、福建省卫生防疫站、湖南省卫生防疫站、江苏省卫生防疫站、广州市卫生防疫站。

本标准主要起草人：凌绍森、郑锦其、王光杏、岳诚、林艺雄。

游泳水温度测定方法

GB/T 18204.28—2000

Method for determination of temperature
in water of swimming place

1 范围

本标准规定了游泳水温的测定方法。
本标准适用于测定室内外游泳用水的温度。

2 仪器

水银温度计具 1℃分度,经过精确温度计校正。
热变电阻温度计用于测定深层或表层游泳水。

3 方法

将温度计直接浸入游泳水中,经过 3~5 min,待读数恒定后测定。同时测定空气温度。若水温不能直接测定时,可在水样瓶中进行,水样瓶至少要有 1 L 体积的水,测定前将水样瓶浸入水中 1~2 min,待瓶温与水温相同后,再予测定。测定时应避开直射热源或日光。

深水温度可用热变电阻温度计测定。具体步骤按仪器说明书进行。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996，GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：北京市卫生防疫站、福建省卫生防疫站、湖南省卫生防疫站、江苏省卫生防疫站、广州市卫生防疫站。

本标准主要起草人：凌绍森、郑锦其、王光杏、岳诚、林艺雄。

1 范围

本标准规定了游泳水中尿素的测定方法。
本标准适用于游泳池水中尿素的测定。

2 原理

尿素与二乙酰一肟及安替比林反应呈现黄色,在波长 460 nm 处有最大吸收峰。

3 仪器

- 3.1 25 mL 棕色具塞比色管。
- 3.2 水浴。
- 3.3 分光光度计。

4 试剂

- 4.1 0.2%二乙酰一肟溶液:称取 0.2 g 二乙酰一肟 $\text{CH}_3\text{COC}(\text{NOH})\text{CH}_3$ 溶于 10%乙酸中,并稀释至 100 mL,保存于棕色瓶备用。
- 4.2 0.2%安替比林溶液:称取 0.2 g 安替比林,(1,5-二甲基-2-苯-3-吡唑酮 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NN}(\text{CH}_3)\text{C}(\text{CH}_3):\text{CHC}:\text{O}$),溶于 1+1 硫酸中并用混酸稀释至 100 mL,在棕色瓶中保存。
注:硫酸浓度大于 1+1 时,显色缓慢且操作不便。
- 4.3 尿素标准溶液:准确称取 0.100 0 g 尿素于小烧杯中,加少量纯水溶解后转入 1 000 mL 容量瓶中,加 0.1 mL 三氯甲烷并用纯水定容,此溶液每毫升含 0.1 mg 尿素。冷藏保存。
- 4.4 尿素标准使用溶液,准确吸取尿素标准储备溶液(4.3)10.00 mL 于 100 mL 容量瓶中,用纯水定容,此液每毫升含 0.01 mg 尿素。

5 分析步骤

- 5.1 吸取水样 10 mL(尿素含量在 0.001~0.015 mg 范围内)于 25 mL 棕色具塞试管中,另取棕色具塞试管加入尿素标准使用液(4.4)0、0.1、0.3、0.5、0.7、0.9、1.1、1.3、1.5 mL,并用纯水稀释至 25 mL。
注:显色后溶液遇光褪色,故需用标色法。
- 5.2 于上述各管加入 1.0 mL 二乙酰一肟溶液(4.1),混均。再加安替比林溶液 2.0 mL,混匀。
- 5.3 将上述试管在沸水浴中加热 50 min,取出并在流动的自来水中冷却 2 min。立即以纯水为对照,在 460 nm 处,用 1 cm 比色皿,测定各管吸光值(加热 45~55 min,呈最深色,若再延长时间吸光值下降)。
- 5.4 以浓度对照吸光值,制备标准曲线。以水样吸光值从曲线上查出尿素含量。

6 计算

$$c = \frac{M}{V} \times 1\,000 \dots\dots\dots (1)$$

式中：*c*——水样中尿素浓度，mg/L；
 M——从曲线上查得水样中含尿素的质量，μg；
 V——水样体积，mL。

前 言

为贯彻执行《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》，加强对公共场所卫生监督管理，特制定本标准。本标准中的方法是与 GB 9663～9673—1996、GB 16153—1996 相配套的监测检验方法。

本标准为首次发布。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位：北京市卫生防疫站、福建省卫生防疫站、湖南省卫生防疫站、江苏省卫生防疫站、广州市卫生防疫站。

本标准主要起草人：凌绍森、郑锦其、王光杏、岳诚、林艺雄。

1 范围

本标准规定了游泳水透明度的测定方法。

本标准适用于测定海滨游泳水的透明度。

2 原理

清洁的海水是透明的,当海水中含有悬浮和胶体的化合物时,透明度便大大降低。

水的透明度与浑浊度成反比;水中悬浮物含量愈大,则透明度愈小。通常透明度用铅字法测定。

3 仪器

3.1 透明度测定器:长 33 cm,内径为 2.5 cm 的玻璃管,其上刻以厘米(cm)为单位的刻度,管底是一块磨光的玻璃片。玻璃管和玻璃片之间填一橡皮圈,并用金属夹固定。玻璃管下部 1~2 cm 处接一侧管,可作放水之用。

3.2 标准铅字符号:采用标准视力表第三排符号(小数记法 0.3,标准距 100 cm)。

4 方法

4.1 透明度测定器安放在光线充足的房间内,但不要有阳光直射,一般距有直射日光的窗户约 1 m 较为适宜。

4.2 将铅字印刷符号放于测定器下,印刷符号距筒底玻片 4 cm。

4.3 将水样充分摇匀后,立即倒入筒内至 30 cm 处,用眼睛垂直向下看,如不能看清印刷符号,则慢慢放出水样至刚能辨认出符号为止,记录此时的水柱高度(cm)。

4.4 计算:透明度即以水柱的高度(厘米数)表示。高度超过 30 cm 的均作透明论。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
公共场所卫生标准检验方法
GB/T 18204.1~18204.30—2000

*

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 $7\frac{3}{4}$ 字数 218 千字
2001 年 4 月第一版 2001 年 4 月第一次印刷
印数 1—2 000

*

书号: 155066·1-17480 定价 42.00 元
网址 www.bzcbbs.com

版权专有 侵权必究
举报电话: (010)68533533



GB/T 18204.1-2000 H