



中华人民共和国国家标准

GB/T 17216—2025

代替 GB/T 17216—2012

人民防空工程平时使用环境卫生要求

Hygienic requirement for peacetime utilization of civil air defence works

2025-04-25 发布

2025-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 卫生要求 2

5 监测检验方法 7

附录 A（规范性） 室内新风量监测检验方法 9

参考文献 14



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。

本文件代替 GB/T 17216—2012《人防工程平时使用环境卫生要求》，与 GB/T 17216—2012 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了适用范围（见第 1 章，2012 年版的第 1 章）；
- 更改了“人民防空工程”相关术语（见 3.1，2012 年版的 3.1）；
- 增加了术语“氡浓度参考水平”（见 3.2）；
- 更改了通用要求和环境卫生指标要求（见第 4 章，2012 年版的第 4 章和第 5 章）；
- 更改了监测检验方法（见第 5 章，2012 年版的第 6 章）；
- 增加了“室内新风量监测检验方法”（见附录 A）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家疾病预防控制中心提出并归口。

本文件起草单位：中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所、中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所、清华大学、中国疾病预防控制中心营养与健康所、上海建科环境技术有限公司、军事科学院国防工程研究院、华南理工大学。

本文件主要起草人：王强、张寅平、李景广、吕芳、赵越喆、孙宗科、武云云、魏静雅、郑萍、许宁。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1998 年首次发布为 GB/T 17216—1998，2012 年第一次修订；
- 本次为第二次修订。



人民防空工程平时使用环境卫生要求

1 范围

本文件规定了人民防空工程平时使用的环境卫生要求。

本文件适用于平时功能为住宿、商业(含商场/超市、餐饮服务等)和娱乐(含演出放映、歌舞娱乐及游泳)等场所的人民防空工程,其他平时用途参照我国相关公共场所卫生标准执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 16129 居住区大气中甲醛卫生检验标准方法 分光光度法
GB/T 18204.1 公共场所卫生检验方法 第1部分:物理因素
GB/T 18204.2 公共场所卫生检验方法 第2部分:化学污染物
GB/T 18204.3 公共场所卫生检验方法 第3部分:空气微生物
GB/T 18883 室内空气质量标准
GB 37487 公共场所卫生管理规范
GB 37488 公共场所卫生指标及限值要求
GB 37489.1 公共场所设计卫生规范 第1部分:总则
GB 50038 人民防空地下室设计规范
GB 50118 民用建筑隔声设计规范
GB 50225 人民防空工程设计规范
GB/T 50355 住宅建筑室内振动限值及其测量方法标准
GBZ/T 182 室内氡及其衰变产物测量规范
HJ 583 环境空气 苯系物的测定 固体吸附/热脱附—气相色谱法
HJ 584 环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸—气相色谱法
HJ 683 环境空气 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法
HJ 1212 环境空气中氡的测量方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

人民防空工程 civil air defence works

为保障人民防空指挥、通信、掩蔽等需要而建造的防护建筑。

注:亦称人民防空工事。

[来源:GB 50098—2009,2.0.1,有修改]

3.1.1

I 类人民防空工程 type I civil air defence works

于 1979 年及以后修建的人民防空工程。

3.1.2

II 类人民防空工程 type II civil air defence works

于 1979 年以前修建的人民防空工程。

3.2

氡浓度参考水平 radon concentration reference level

人民防空工程内可接受的最大年平均氡浓度。

注：并非安全与危险的严格界限。当室内氡浓度超过该参考水平时，采取行动降低室内氡浓度。当室内氡浓度低于该参考水平时，采取防护措施降低室内氡浓度，体现辐射防护最优化原则。

4 卫生要求

4.1 通用要求

4.1.1 人民防空工程的新风系统、回风系统控制模式、运行模式等应符合 GB 50225 和 GB 50038 的有关规定。

4.1.2 人民防空工程内的公共场所卫生管理应符合 GB 37487 有关规定，应建立和健全必要的保障制度，做到定职定岗专人负责。

4.1.3 各类人民防空工程的使用单位应制定管理办法，预防可能与工作环境相关的慢性及远期健康危害，其从业人员的健康和卫生状况应符合 GB 37487 的有关规定。

4.1.4 人民防空工程应设置用于突发事件应急响应的应急供电、应急通风、应急照明及人员紧急撤离的技术保障措施；并宜增设便于残障人士使用的助残设施。

4.1.5 人民防空工程不应设传染病诊室，平时各使用单位应制定传染病预防措施，遵守卫生防疫规定，按要求定期清洁消毒，并按要求对垃圾进行分类管理；如发现疫情，应及时报告卫生行政部门。

4.1.6 人民防空工程内应禁止吸烟，不应使用煤、火、汽油、煤气、石油液化气等明火及其他产生有害气体的燃烧器，且不应设置吸烟室及使用明火的厨房。

4.1.7 如人民防空工程内氡浓度不能长期稳定地控制在 300 Bq/m^3 以下，应按照使用人员照射情况的实际参数(停留时间和平衡因子)评估氡照射，年有效剂量不宜超过 10 mSv 。

4.1.8 人民防空工程内部墙壁和设施表面不宜有肉眼可观察到的霉斑。

4.1.9 人民防空工程应设机械通风系统或空气调节装置，并使之保持良好状态。空调除湿系统中各类换热器、加湿器、淋水室内壁不宜有积尘、积垢和霉变物。

4.1.10 人民防空工程内的厕所、垃圾房等产生异味或其他有害气体的房间应设独立的机械排风系统进行局部排风。

4.1.11 人民防空工程内的游泳池、公共盥洗室、公共浴室、淋浴间、洗衣房等产生潮气的场所应设除湿设施，风管及其配件应采用防腐材料或采用相应的防腐措施。

4.1.12 人民防空工程内除照度外，照明均匀度、眩光、色温、频闪等照明质量应符合 GB 37488 和 GB 37489.1 的有关规定。

4.2 环境卫生指标要求

4.2.1 平时功能为住宿场所的人民防空工程环境卫生指标应符合表 1 要求。

表 1 平时功能为住宿场所的人民防空工程环境卫生指标限值

项目		限值	
		I 类人民防空工程	II 类人民防空工程
温度/℃	供暖	20~24	16~20
	供冷	24~26	26~28
相对湿度/%	供暖	30~60	—
	供冷	40~60	40~80
新风量/[m ³ /(h·人)]	供暖供冷(机械通风) ^a	30	30
	其他	≥30	≥30
二氧化碳 CO ₂ /%(1 h 均值)		≤0.10	≤0.10
一氧化碳 CO/(mg/m ³)(1 h 均值)		≤10	≤10
细颗粒物 PM _{2.5} /(mg/m ³)(24 h 均值)		≤0.05	≤0.05
可吸入颗粒物 PM ₁₀ /(mg/m ³)(24 h 均值)		≤0.10	≤0.10
细菌总数撞击法/(CFU/m ³)		≤1 500	≤1 500
甲醛 HCHO/(mg/m ³)(1 h 均值)		≤0.10	≤0.10
苯 C ₆ H ₆ /(mg/m ³)(1 h 均值)		≤0.11	≤0.11
甲苯 C ₇ H ₈ /(mg/m ³)(1 h 均值)		≤0.20	≤0.20
二甲苯 C ₈ H ₁₀ /(mg/m ³)(1 h 均值)		≤0.20	≤0.20
总挥发性有机化合物 TVOC/(mg/m ³)(8 h 均值)		≤0.60	≤0.60
氨 NH ₃ /(mg/m ³)		≤0.20	≤0.20
台面照度 ^b /lx		≥300	≥300
客房允许噪声级 ^c /dB(A 计权)	昼间	≤45	≤45
	夜间	≤35	≤35
客房允许 Z 振级/dB	昼间	≤78	≤78
	夜间	≤75	≤75
氡 ²²² Rn 浓度参考水平/(Bq/m ³)		≤300	≤300
^a 监测值为限值的±15%。 ^b 混合照明照度。 ^c 标准中的昼间时段应为 6:00~22:00 时,夜间时段应为 22:00~次日 6:00。当昼间、夜间的划分当地另有规定时,应按其规定。			

4.2.2 平时功能为商场/超市的人民防空工程环境卫生指标应符合表 2 要求。

表 2 平时功能为商场/超市的人民防空工程环境卫生指标限值

项目		限值	
		I 类人民防空工程	II 类人民防空工程
温度/℃	供暖	18~20	16~18
	供冷	24~26	26~28
相对湿度/%	供暖	30~60	—
	供冷	40~60	40~80
新风量/[m ³ /(h·人)]	供暖供冷(机械通风) ^a	30	15
	其他	≥30	≥15
二氧化碳 CO ₂ /%(1 h 均值)		≤0.15	≤0.25
一氧化碳 CO/(mg/m ³)(1 h 均值)		≤10	≤10
细颗粒物 PM _{2.5} /(mg/m ³)(24 h 均值)		≤0.05	≤0.05
可吸入颗粒物 PM ₁₀ /(mg/m ³)(24 h 均值)		≤0.10	≤0.10
细菌总数撞击法/(CFU/m ³)		≤4 000	≤4 000
甲醛 HCHO/(mg/m ³)(1 h 均值)		≤0.10	≤0.10
苯 C ₆ H ₆ /(mg/m ³)(1 h 均值)		≤0.11	≤0.11
甲苯 C ₇ H ₈ /(mg/m ³)(1 h 均值)		≤0.20	≤0.20
二甲苯 C ₈ H ₁₀ /(mg/m ³)(1 h 均值)		≤0.20	≤0.20
总挥发性有机化合物 TVOC/(mg/m ³)(8 h 均值)		≤0.60	≤0.60
氨 NH ₃ /(mg/m ³)		≤0.20	≤0.20
照度/lx		≥200	≥200
营业区室内允许噪声级/dB(A 计权)		≤55	≤55
氡 ²²² Rn 浓度参考水平/(Bq/m ³)		≤300	≤300
^a 监测值为限值的±15%。			

4.2.3 平时功能为演出放映场所的人民防空工程环境卫生指标应符合表 3 要求。

表 3 平时功能为演出放映场所的人民防空工程环境卫生指标限值

项目		限值	
		I 类人民防空工程	II 类人民防空工程
温度/℃	供暖	18~20	16~18
	供冷	24~26	26~28
相对湿度/%	供暖	30~60	—
	供冷	40~60	40~80
新风量/[m ³ /(h·人)]	供暖供冷(机械通风) ^a	14	11
	其他	≥14	≥11

表 3 平时功能为演出放映场所的人民防空工程环境卫生指标限值（续）

项目		限值	
		I 类人民防空工程	II 类人民防空工程
二氧化碳 CO ₂ /%(1 h 均值)		≤0.20	≤0.25
一氧化碳 CO/(mg/m ³)(1 h 均值)		≤10	≤10
细颗粒物 PM _{2.5} /(mg/m ³)(24 h 均值)		≤0.05	≤0.05
可吸入颗粒物 PM ₁₀ /(mg/m ³)(24 h 均值)		≤0.10	≤0.10
细菌总数撞击法/(CFU/m ³)		≤4 000	≤4 000
甲醛 HCHO/(mg/m ³)(1 h 均值)		≤0.10	≤0.10
苯 C ₆ H ₆ /(mg/m ³)(1 h 均值)		≤0.11	≤0.11
甲苯 C ₇ H ₈ /(mg/m ³)(1 h 均值)		≤0.20	≤0.20
二甲苯 C ₈ H ₁₀ /(mg/m ³)(1 h 均值)		≤0.20	≤0.20
总挥发性有机化合物 TVOC/(mg/m ³)(8 h 均值)		≤0.60	≤0.60
氨 NH ₃ /(mg/m ³)		≤0.20	≤0.20
混合照明照度/lx		≥75	≥75
室内允许噪声级/dB(A 计权)		≤85	≤85
氡 ²²² Rn 浓度参考水平/(Bq/m ³)		≤300	≤300
^a 监测值为限值的±15%。			

4.2.4 平时功能为歌舞娱乐场所的人民防空工程环境卫生指标应符合表 4 要求。

表 4 平时功能为歌舞娱乐场所的人民防空工程环境卫生指标限值

项目		限值	
		I 类人民防空工程	II 类人民防空工程
温度/℃	供暖	18~20	16~18
	供冷	24~26	26~28
相对湿度/%	供暖	30~60	—
	供冷	40~60	40~80
新风量/[m ³ /(h·人)]	供暖供冷(机械通风) ^a	30	19
	其他	≥30	≥19
二氧化碳 CO ₂ /%(1 h 均值)		≤0.20	≤0.25
一氧化碳 CO/(mg/m ³)(1 h 均值)		≤10	≤10
细颗粒物 PM _{2.5} /(mg/m ³)(24 h 均值)		≤0.05	≤0.05
可吸入颗粒物 PM ₁₀ /(mg/m ³)(24 h 均值)		≤0.10	≤0.10
细菌总数撞击法/(CFU/m ³)		≤4 000	≤4 000
甲醛 HCHO/(mg/m ³)(1 h 均值)		≤0.10	≤0.10

表 4 平时功能为歌舞娱乐场所的人民防空工程环境卫生指标限值(续)

项目	限值	
	I 类人民防空工程	II 类人民防空工程
苯 $C_6H_6/(mg/m^3)$ (1 h 均值)	≤ 0.11	≤ 0.11
甲苯 $C_7H_8/(mg/m^3)$ (1 h 均值)	≤ 0.20	≤ 0.20
二甲苯 $C_8H_{10}/(mg/m^3)$ (1 h 均值)	≤ 0.20	≤ 0.20
总挥发性有机化合物 TVOC/ (mg/m^3) (8 h 均值)	≤ 0.60	≤ 0.60
氨 $NH_3/(mg/m^3)$ (1 h 均值)	≤ 0.20	≤ 0.20
室内允许噪声级 ^b /dB(A 计权)	≤ 85	≤ 85
氡 ²²² Rn 浓度参考水平/ (Bq/m^3)	≤ 300	≤ 300
^a 监测值为限值的 $\pm 15\%$ 。 ^b 歌舞娱乐场所正常营业时的噪声级。		

4.2.5 平时功能为餐饮服务场所的人民防空工程环境卫生指标应符合表 5 要求。

表 5 平时功能为餐饮服务场所的人民防空工程环境卫生指标限值

项目		限值	
		I 类人民防空工程	II 类人民防空工程
温度/ $^{\circ}C$	供暖	18~20	16~18
	供冷	24~26	26~28
相对湿度/%	供暖	30~60	—
	供冷	40~60	40~80
新风量/ $[m^3/(h \cdot \text{人})]$	供暖供冷(机械通风) ^a	30	23
	其他	≥ 30	≥ 23
二氧化碳 $CO_2/\%$ (1 h 均值)		≤ 0.10	≤ 0.15
一氧化碳 $CO/(mg/m^3)$ (1 h 均值)		≤ 10	≤ 10
细颗粒物 $PM_{2.5}/(mg/m^3)$ (24 h 均值)		≤ 0.05	≤ 0.05
可吸入颗粒物 $PM_{10}/(mg/m^3)$ (24 h 均值)		≤ 0.10	≤ 0.10
细菌总数撞击法/ (CFU/m^3)		$\leq 4\ 000$	$\leq 4\ 000$
甲醛 $HCHO/(mg/m^3)$ (1 h 均值)		≤ 0.10	≤ 0.10
苯 $C_6H_6/(mg/m^3)$ (1 h 均值)		≤ 0.11	≤ 0.11
甲苯 $C_7H_8/(mg/m^3)$ (1 h 均值)		≤ 0.20	≤ 0.20
二甲苯 $C_8H_{10}/(mg/m^3)$ (1 h 均值)		≤ 0.20	≤ 0.20
总挥发性有机化合物 TVOC/ (mg/m^3) (8 h 均值)		≤ 0.60	≤ 0.60
氨 $NH_3/(mg/m^3)$ (1 h 均值)		≤ 0.20	≤ 0.20
照度/lx		≥ 100	≥ 100

表 5 平时功能为餐饮服务场所的人民防空工程环境卫生指标限值（续）

项目	限值	
	I 类人民防空工程	II 类人民防空工程
就餐区允许噪声级/dB(A 计权)	≤55	≤55
氡 ²²² Rn 浓度参考水平/(Bq/m ³)	≤300	≤300
^a 监测值为限值的±15%。		

4.2.6 平时功能为游泳场所的人民防空工程环境卫生指标应符合表 6 要求。

表 6 平时功能为游泳场所的人民防空工程环境卫生指标限值

项目 ^a		限值	
		I 类人民防空工程	II 类人民防空工程
冬季室温/℃		高于游泳池水温 1℃~2℃	高于游泳池水温 1℃~2℃
相对湿度/%		≤80	≤80
新风量/[m ³ /(h·人)]	供暖供冷(机械通风) ^b	30	20
	其他	≥30	≥20
二氧化碳 CO ₂ /%(1 h 均值)		≤0.15	≤0.20
细颗粒物 PM _{2.5} /(mg/m ³)(24 h 均值)		≤0.05	≤0.05
可吸入颗粒物 PM ₁₀ /(mg/m ³)(24 h 均值)		≤0.10	≤0.10
细菌总数撞击法/(CFU/m ³)		≤4 000	≤4 000
总挥发性有机化合物 TVOC/(mg/m ³)(8 h 均值)		≤0.60	≤0.60
氨 NH ₃ /(mg/m ³)		≤0.20	≤0.20
室内允许噪声级/dB(A 计权)		≤50	≤50
水面照度/lx		≥200	≥200
氡 ²²² Rn 浓度参考水平/(Bq/m ³)		≤300	≤300
^a 游泳池水质有关卫生要求应符合 GB 37488 有关规定。			
^b 监测值为限值的±15%。			

5 监测检验方法

- 5.1 温度、相对湿度监测检验方法按 GB/T 18204.1 执行。
- 5.2 新风量监测检验方法按附录 A 执行。
- 5.3 空气中二氧化碳的监测检验方法按 GB/T 18204.2 执行。
- 5.4 空气中一氧化碳的监测检验方法按 GB/T 18204.2 执行。
- 5.5 空气中可吸入颗粒物监测检验方法按 GB/T 18204.2 执行,细颗粒物监测检验方法按GB/T18204.2执行。
- 5.6 空气中细菌总数监测检验方法按 GB/T 18204.3 执行。
- 5.7 空气中甲醛的监测检验方法按 GB/T 16129、GB/T 18204.2 或 HJ 683 执行。
- 5.8 空气中苯、甲苯、二甲苯监测检验方法按 GB/T 18883、HJ 583 或 HJ 584 执行。

- 5.9 空气中总挥发性有机化合物的监测检验方法按 GB/T 18883 执行。
- 5.10 空气中氨的监测检验方法按 GB/T 18204.2 执行。
- 5.11 照度监测检验方法按 GB/T 18204.1 执行。
- 5.12 室内噪声级的监测检验方法按 GB50118 执行,Z 振级的监测检验方法按 GB/T 50355 执行。
- 5.13 空气中氡浓度监测检验方法按 GB/T 18883、GBZ/T 182 或 HJ 1212 执行,氡有效剂量评价按 GBZ/T 182 执行。

附录 A
(规范性)
室内新风量监测检验方法

A.1 示踪气体法

A.1.1 原理

示踪气体法即示踪气体(tracer gas)浓度衰减法,示踪气体一般要求无色、无味、使用浓度无毒、安全、环境本底浓度低且较稳定、易采样、易分析。常用的示踪气体有 CO₂ 和 SF₆。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,根据浓度随着时间变化的值,计算出室内的新风量和换气次数。

A.1.2 仪器和材料

本方法中使用的仪器和材料如下:
——气体浓度测定仪;
——直尺或卷尺、电风扇。

A.1.3 测量步骤

A.1.3.1 勘察现场,查阅图纸,判断通风方式(自然通风,无回风的机械通风系统,有回风的机械通风系统),判断本方法是否适用。

A.1.3.2 用直尺或卷尺测量并计算出室内容积 V_1 和室内物品(桌、沙发、柜、床、箱等)总体积 V_2 。

A.1.3.3 计算室内空气体积,见公式(A.1)。

$$V = V_1 - V_2 \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:
 V ——室内空气体积,单位为立方米(m³);
 V_1 ——室内容积,单位为立方米(m³);
 V_2 ——室内物品总体积,单位为立方米(m³)。

A.1.3.4 按测量仪器使用说明校正仪器。

A.1.3.5 如果选用的示踪气体是环境中存在的(如 CO₂),测量室外大气中示踪气体背景浓度 C_b 。

A.1.3.6 关闭门窗,用气瓶或干冰在室内或送风口释放适量的示踪气体后,将气瓶或干冰源移至室外,同时用电风扇搅动空气 3 min~5 min,使示踪气体分布均匀,各检测点浓度值与各检测点浓度平均值偏差应小于 10 %。示踪气体的初始浓度,应达到至少经过 30 min 衰减后仍高于仪器最低检出限。

注:当室内容积超出 2 500 m³ 时,增加测点(每增加 2 500 m³ 增加一个测点),同时延长测试时间(每增大 2 500 m³ 延长 30 min)。根据被测空间尺寸,在垂直方向上将被测空间划分成两层或以上,其中 7 m 至少设置一个检测层。在同一检测层上,按照梅花状(5 点)布点测试。

A.1.3.7 打开测量仪器电源,在室内中心点记录示踪气体浓度。

——平均法:测量开始浓度为 C_0 ,测量 15 min~30 min 时间内某时刻 t 的示踪气体浓度 C_t 。
——回归法:根据示踪气体浓度衰减情况,测量 0 min~30 min 时间段内示踪气体浓度,在此时间段内按一定时间间隔进行测量,测量次数不少于 5 次。

A.1.3.8 调查检测区域内设计人流量和实际最大人流量。

A.1.3.9 按要求对仪器进行期间核查和使用前校准。

A.1.4 结果计算

A.1.4.1 换气次数平均法:计算见公式(A.2)。

$$A = \frac{\ln(C_0 - C_b) - \ln(C_t - C_b)}{t} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

A ——换气次数,单位时间内由室外进入到室内的空气总量与该室内空气总量之比;

C_0 ——测量开始时示踪气体浓度,单位为毫克每立方米(mg/m^3)或%;

C_b ——大气中示踪气体背景浓度,单位为毫克每立方米(mg/m^3)或%;

C_t ——时间为 t 时示踪气体浓度,单位为毫克每立方米(mg/m^3)或%;

t ——测定时间,单位为时(h)。

A.1.4.2 换气次数回归法:以所测点(至少5点)浓度减去背景浓度后的值取自然对数为纵坐标,时间(单位:h)为横坐标,用最小二乘法进行线性回归计算。回归方程中的斜率就是换气次数。

A.1.4.3 新风量计算见公式(A.3)。

$$Q = \frac{A \times V}{P} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

Q ——新风量,单位时间内每人平均占有由室外进入室内的空气量,单位为立方米每时人 [$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{人})$];

A ——换气次数,单位时间内由室外进入到室内的空气总量与该室内空气总量之比;

V ——室内空气体积,单位为立方米(m^3);

P ——取设计人流量与实际最大人流量两个数中的高值,单位为人。

A.1.5 测量范围

无回风的机械通风,自然通风,或渗透风(关闭门窗)换气次数小于5次/h的公共场所。

A.2 风管法

A.2.1 原理

在机械通风系统处于正常运行或规定的工况条件下,通过测量新风管某一断面的面积及该断面的平均风速,计算出该断面的新风量。若为无回风的机械通风系统,测定空间内每个新风管的风量,全部新风管风量之和即为该空间的总新风量;若为有回风的机械通风系统,测定空间内每个风管的总风量和新风比,计算各个风管的新风量,全部风管新风量之和即为该空间的总新风量。最后根据系统服务区域内的人数,得出新风量结果。

A.2.2 仪器

本方法中使用的仪器如下:

——标准皮托管: $K_p=0.99 \pm 0.01$,或S形皮托管 $K_p=0.84 \pm 0.01$;

——微压计:精确度 $\pm 2\%$,最小读数不大于1Pa;

——热电风速仪:最小读数不大于0.1m/s;

——玻璃液体温度计或电阻温度计:最小读数不大于1℃。

A.2.3 测点要求

A.2.3.1 检测点所在的断面应选在气流平稳的直管段,避开弯头和断面急剧变化的部位。

A.2.3.2 圆形风管测点位置和数量:将风管分成适当数量的等面积同心环,测点应选在各环面积中心线与垂直的两条直径线的交点上,圆形风管测点数见表 A.1。直径小于 0.3 m、流速分布比较均匀的风管,取风管中心一点作为测点。气流分布对称和比较均匀的风管,取一个方向的测点进行检测。

表 A.1 圆形风管测点数

风管直径 m	环数 个	测点数(两个方向共计) 个
≤1	1~2	4~8
>1~2	2~3	8~12
>2~3	3~4	12~16

A.2.3.3 矩形风管测点位置和数量:将风管断面分成适当数量的等面积矩形(最好为正方形),各矩形中心即为测点。矩形风管测点数见表 A.2。

表 A.2 矩形风管测点数

风管断面面积 m ²	等面积矩形数 个	测点数 个
≤1	2×2	4
>1~4	3×3	9
>4~9	3×4	12
>9~16	4×4	16

A.2.4 测量步骤

A.2.4.1 勘察现场,查阅图纸,判断测量风管是新风管道还是总风管道。

A.2.4.2 测量风管检测断面面积(S),按表 A.1 或表 A.2 分环/分块确定检测点。

A.2.4.3 皮托管法测定新风量测量步骤如下所述。

- 检查微压计显示是否正常,微压计与皮托管连接是否漏气。
- 将皮托管全压出口与微压计正压端连接,静压管出口与微压计负压端连接。将皮托管插入风管内,在各测点上使皮托管的全压测孔对着气流方向,偏差不应超过 10°,测量出各点动压($P_{d,i}$)。各点动压的二次平方根取算术平均值为 $\sqrt{\overline{P_{d,i}}}$ 。
- 将玻璃液体温度计或电阻温度计插入风管中心点处,封闭测孔待温度稳定后读数,测量出风温(t)。
- 调查机械通风服务区域内设计人流量和实际最大人流量。

A.2.4.4 风速计法测定风量测量步骤如下:

- 按照热电风速仪使用说明书调整仪器;
- 将风速仪放入新风管内测量各测点风速 V,以全部测点风速算术平均值作为平均风速 $\bar{V}$;
- 将玻璃液体温度计或电阻温度计插入风管中心点处,封闭测孔待温度稳定后读数,测量出风温(t);
- 调查机械通风服务区域内设计人流量和实际最大人流量。

A.2.4.5 如果是总风管道,勘察现场,查阅图纸,确定此管道连接的系统及其新风管道,使用 A.2.4.3 或 A.2.4.4 规定的测量方法测量新风管道风量和总风管道风量,新风管道风量和总风管道风量比值为新风

比。如果是新风管道,新风比为 1。

注:通常一个房间管道连接是一套系统,新风比是一个值。因此实际测量中通常是测完所有风管风量,再进行新风比测量。

A.2.4.6 按要求对仪器进行期间核查和使用前校准。

A.2.5 结果计算

A.2.5.1 皮托管法测量新风量的计算见公式(A.4)。

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^n (3\,600 \times S_i \times Z_i \times 0.076 \times K_p \times \sqrt{273+t} \times \sqrt{P_{d,i}})}{P} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

Q ——新风量,单位为立方米每时人 $[\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{人})]$;

n ——一个机械通风系统内新风管的数量;

S_i ——风管测量断面面积,单位为平方米(m^2);

Z_i ——新风比;

K_p ——皮托管系数;

t ——新风温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

$P_{d,i}$ ——风动压值,单位为帕(Pa);

P ——服务区人数,取设计人流量与实际最大人流量 2 个数中的高值,单位为人。

A.2.5.2 风速计法测量新风量的计算见公式(A.5)。

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^n (3\,600 \times S_i \times \overline{V}_i \times Z_i)}{P} \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

Q ——新风量,单位为立方米每时人 $[\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{人})]$;

n ——一个机械通风系统内新风管的数量;

S_i ——风管测量断面面积,单位为平方米(m^2);

$\overline{V}_i$ ——风管中空气的平均速度,单位为米每秒(m/s);

Z_i ——新风比;

P ——服务区人数,取设计人流量与实际最大人流量 2 个数中的高值,单位为人。

A.2.5.3 换气次数的计算见公式(A.6)。

$$A = \frac{Q \times P}{V} \dots\dots\dots (A.6)$$

式中:

A ——换气次数;

Q ——新风量,单位为立方米每时人 $[\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{人})]$;

P ——服务区人数,单位为人;

V ——室内空气体积,单位为立方米(m^3)。

A.2.6 测量范围

皮托管法测量新风管风速范围为 5 m/s~30 m/s,电风速计法测量新风管风速范围为 2 m/s~10 m/s。

A.3 风量罩法

A.3.1 原理

在机械通风系统处于正常运行或规定的工况条件下,直接测量出风口的风量。如果是无回风的机械通风系统,所测房间有多个新风口,每个新风口均要测定风量,全部新风口风量之和是该房间的总新风量。如果有回风的机械通风系统,所测房间有多个风口,每个风口均要测定总风量和新风比,计算各个风口的新风量,全部风口新风量之和是该房间的总新风量。根据系统服务区域内的人数,得出新风量结果。

A.3.2 仪器

风量罩:测量精度±5%。

A.3.3 测量步骤

A.3.3.1 勘察现场,查阅图纸,判断测量风管是新风管道还是总风管道。

A.3.3.2 根据待测风口的尺寸、面积,选择与风口的面积较接近的风量罩罩体。罩体的长边长度不应超过风口的长边长度的3倍,风口的面积不应小于罩体边界面积的15%。

A.3.3.3 测定风量测量步骤如下。

- 选择合适的罩体。
- 打开测量仪表,检查仪表,调整仪表的各项设定以满足使用要求。
- 确定罩体的摆放位置来罩住风口,风口宜位于罩体的中间位置,保证无漏风。
- 观察仪表的显示值,待显示值趋于稳定后,读取风量值。
- 应依据读取的风量值,考虑是否需要背压补偿。当风量值小于或等于1 500 m³/h时,无需进行背压补偿,所读风量值即为所测风口的风量值;当风量值大于1 500 m³/h时,应使用背压补偿挡板进行背压补偿,读取仪表显示值为所测的风口补偿后风量值。

A.3.3.4 如果是总风口,勘察现场,查阅图纸,确定此风口连接的系统及其新风管道,按照A.2.4.3或A.2.4.4规定的测量方法测量新风管道风量和总风管道风量,新风管道风量和总风管道风量比值为新风比。如果是新风口,新风比为1。

A.3.3.5 按要求对仪器进行期间核查和使用前校准。

A.3.4 结果计算

风量罩法测量新风量的计算见公式(A.7)。

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i \times Z_i}{P}$$

.....(A.7)

- 式中:
- Q ——新风量,单位为立方米每时人[m³/(h·人)];
 - n ——测试房间内新风口的数量;
 - Q_i ——风口风量,单位为立方米每时[m³/h];
 - Z_i ——新风比;
 - P ——服务区人数,取设计人流量与实际最大人流量2个数中的高值,单位为人。

A.3.5 测量范围

风量罩法测量风量范围为30 m³/h~5 000 m³/h。

参 考 文 献

- [1] GB 50098—2009 人民防空工程设计防火规范
-



