

ICS
C 50
备案号:

DB31

上海市地方标准

DB31/ 405—2008

公共场所空调通风系统运行卫生要求

Hygienic requirements for the operation of central ventilation and air conditioning
systems in public places

2008-5-28 发布

2008-11-1 实施

上海市质量技术监督局 发布

前 言

本标准第4章为强制性条款，其余技术内容为推荐性。

本标准由上海市卫生局提出。

本标准由上海市疾病预防控制中心标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：上海市疾病预防控制中心、上海市卫生局卫生监督所、上海空调风管清洗协会、上海声康环境科技有限公司。

本标准主要起草人：张胜年、徐天强、苏瑾、吴立明、李竹、王频、袁善庆、周利红。

本标准参加起草人：郭常义、仲伟鉴、吴世达、莫伟文、韩康康、张昀、杨燕。

本标准于2008年5月首次发布。

引 言

随着社会的发展, 空调通风系统在建筑物中的应用日益普及。为保障人群健康, 结合上海城市建筑物空调通风系统的实际情况, 并借鉴国内外相关标准, 特制定本标准。

本标准中的卫生标准值参考了《旅店业卫生标准》(GB 9663)、《文化娱乐场所卫生标准》(GB 9664)、《理发店、美容店卫生标准》(GB 9666)、《游泳场所卫生标准》(GB 9667)、《体育馆卫生标准》(GB 9668)、《图书馆、博物馆、美术馆、展览馆卫生标准》(GB 9669)、《商场(店)、书店卫生标准》(GB 9670)、《医院候诊室卫生标准》(GB 9671)、《公共交通等候室卫生标准》(GB 9672)、《饭馆(餐厅)卫生标准》(GB 16153)、《室内空气质量标准》(GB/T 18883)、《公共建筑节能设计标准》(GB 50189)、《公共场所集中空调通风系统卫生规范》(卫生部, 卫监督发[2006]58号)等技术文件。

本标准中的卫生要求参考了《空调通风系统运行管理规范》(GB 50365)、《一般通风用空气过滤器性能试验方法》(JG/T 22-1999)、美国《暖通空调系统的评估、清洗和修复》(NADCA ACR)、德国《空调通风系统卫生标准》(VDI 6022)、英国《通风系统内部清洁度》(HVCA TR/19)、日本厚生省《空调通风系统维持管理以及清扫等相关技术的要求》等技术文件。

本标准中的试验方法参考了《公共场所集中空调通风系统卫生规范》(卫生部, 卫监督发[2006]58号)、《公共场所集中空调通风系统卫生学评价规范》(卫生部, 卫监督发[2006]58号)等技术文件。

公共场所空调通风系统运行卫生要求

1 范围

本标准规定了空调通风系统的卫生指标、卫生要求及其检验方法和检验规则。
本标准适用于公共场所的空调通风系统，其他相关场所可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB 5749 生活饮用水卫生标准
- GB 15982-1995 医院消毒卫生标准
- GB/T16803 采暖、通风、空调、净化设备术语
- GB/T 17220-1998 公共场所卫生监测技术规范
- GB/T 18204.24-2000 公共场所空气中二氧化碳测定方法
- GB/T 18883-2002 室内空气质量标准 附录A 室内空气监测技术

3 术语和定义

本标准除采用GB/T 16803 中的定义外，还采用下列术语和定义。

3.1 空调通风系统 central ventilation and air conditioning systems

通过应用空气调节和通风技术，对空气进行处理、输送、分配，并控制其参数的所有设备、管道及附件、仪器仪表的总和。包括集中式空调通风系统和半集中式空调通风系统。

4 卫生指标及卫生要求

4.1 卫生指标

空调通风系统的卫生指标见表1、表2；当不能直接测定新风量，可在室内人员聚集量达到空调通风系统设计负荷80%及以上，且停留时间达一小时及以上时，测定室内CO₂浓度，室内CO₂浓度值应符合表3要求。

表1 空调通风系统卫生标准值

	项目	标准值
风管内表面	积尘量 (g/m ²)	≤ 20
	真菌总数 (cfu/cm ²)	≤ 100
送风	PM ₁₀ (mg/m ³)	≤ 0.08
	细菌总数 (cfu/m ³)	≤ 500
	真菌总数 (cfu/m ³)	≤ 500
	β-溶血性链球菌等致病微生物	不得检出

表1 空调通风系统卫生标准值（续）

	项目	标准值
加湿设备水	嗜肺军团菌	不得检出
冷却水	嗜肺军团菌	不得检出

表2 空调通风系统新风量卫生标准值

场所		新风量（m ³ /h·人）
宾馆（旅店）客房	2星级及2星级以下	≥20
	3星级及3星级以上	≥30
饭馆(餐厅)		≥20
理发店、美容店		≥30
文化娱乐场所	咖啡馆、酒吧、茶室	≥10
	影剧院、录像厅、音乐厅	≥20
	游艺厅、舞厅（包括卡拉OK歌厅）	≥30
体育场（馆）		≥20
游泳场（馆）		≥30
展览馆、博物馆、美术馆、图书馆		≥30
商场（店）		≥20
候车（机、船、轨道交通）厅		≥30
医院门诊区、病区		≥30
商务办公楼		≥30

注：表中所列为常见的公共场所，未列举场所可参照执行。

表3 室内 CO₂ 浓度卫生标准值

场所		CO ₂ 浓度（%） 1h均值
宾馆（旅店）客房	2星级及2星级以下	≤0.10
	3星级及3星级以上	≤0.07
饭馆（餐厅）		≤0.15
理发店、美容店		≤0.10
文化娱乐场所		≤0.15

表3 室内 CO₂ 浓度卫生标准值 (续)

场所	CO ₂ 浓度 (%) 1h均值
体育场 (馆)、游泳场 (馆)	≤0.15
展览馆	≤0.15
博物馆、美术馆、图书馆	≤0.10
商场 (店)	≤0.15
候车 (机、船、轨道交通) 厅	≤0.15
医院门诊区、病区	≤0.10
商务办公楼	≤0.10

注：表中所列为常见的公共场所，未列举场所可参照执行。

4.2 卫生要求

4.2.1 一般要求

4.2.1.1 经营者应根据公共场所法规、国家标准和本标准的要求，制定本单位空调通风系统运行卫生管理制度、清洗防护制度及操作手册，并建立健全空调通风系统管理档案。档案至少包括以下内容：

- 空调通风系统竣工及改扩建图纸；
- 维护(修)记录；
- 现场检查记录；
- 卫生学检测结果；
- 清洗记录；
- 故障或事故记录；
- 其他特殊情况的记录。

4.2.1.2 医院内的传染病区及有特殊洁净要求区域的空调通风系统应独立设置，不得与其他系统连通。对于医院内的空调通风系统，在实施清洗等维护工作时需增加消毒步骤，以确保系统除满足本标准第4章的要求外，同时符合 GB15982-1995 中的要求。

4.2.2 运行要求

空调通风系统中易引起室内空气污染的部位或部件的卫生要求见表4。

表4 空调通风系统中易引起室内空气污染的部位或部件的卫生要求

部位或部件		卫生要求
新风	新风口	保持清洁，无明显污染源
	配件设置	设置防鼠格栅，设置防雨罩、防雨百叶窗等防水配件
	新风来源	通过风管直接采自室外非空气污染区
空调机房		保持清洁、干燥，不得存放无关物品
过滤器		终阻力不得超过初阻力的两倍
冷却（加热）盘管		不得出现积尘和霉斑

表4 空调通风系统中易引起室内空气污染的部位或部件的卫生要求（续）

部位或部件		卫生要求
凝结水盘和排水管	冷凝水管水封	不得漏水
	排水管	保持通畅，无积水
	凝结水盘	无漏水、腐蚀、结垢、积尘和霉斑
加湿（除湿）设备	水源	符合GB 5749中的要求
	设备	不得出现结垢、积尘和霉斑
风管	管体	保持完好无损
	检修口	能正常开启和使用
	回风管	风机盘管与空调房间的回风口应用风管连接
送风口、回风口和排风口		设置防鼠格栅，风口及周边区域不得出现积尘、潮湿、霉斑或滴水现象，保持周边区域清洁
冷却塔	内部	保持清洁，做好过滤、缓蚀、阻垢、杀菌和灭藻(除藻)等日常性水处理工作

4.2.3 防护及环保要求

- 清洗或更换过滤器(网)及其他部件时，
- 做好个人职业防护，避免损害操作者健康；
 - 防止清洗或更换过程污染室内环境；
 - 妥善处理废弃物，避免对环境造成二次污染。

5 试验方法

5.1 卫生指标检测方法

5.1.1 风管内表面积尘量

积尘量的采样及检验方法见本标准附录A。

5.1.2 风管内表面真菌总数

积尘中真菌总数的采样及检验方法见本标准附录B。

5.1.3 送风中可吸入颗粒物（ PM_{10} ）

送风中可吸入颗粒物（ PM_{10} ）的采样及检验方法见本标准附录C。

5.1.4 送风中微生物

送风中微生物的采样及检验方法见本标准附录D。

5.1.5 冷却水、加湿设备水中嗜肺军团菌

冷却水、加湿设备水中嗜肺军团菌的采样及检验方法见本标准附录E。

5.1.6 新风量

新风量的采样及检验方法见本标准附录F。

5.1.7 二氧化碳

二氧化碳的布点及采样方法按GB/T 17220-1998和GB/T 18883-2002附录A中的要求执行，检验方法按GB/T 18204.24-2000执行。

5.2 卫生要求检查方法

5.2.1 一般要求

一般要求的检查方法为查阅文档。

5.2.2 运行要求

运行要求的检查方法为现场目测。

5.2.3 防护及环保要求

防护及环保要求的检查方法为查看防护设备配置与文档。

6 检验规则

6.1 抽样方案

6.1.1 抽样原则

本标准4.1中所列的检测项目实行机组抽样检测，抽样应具有随机性、代表性和可行性。本标准4.2中所列的检查项目要求全系统覆盖检查。

6.1.2 空调通风系统（机组）抽样量

抽样应覆盖不同类型的系统。类型不同的系统以套为单位分别计算抽样量，所谓一套系统是指一台新风处理机组或空气处理机组和与之配套的风管、附件。每类系统的抽样比例如下：

- 30套以下的抽样比例为20%~30%，至少抽一套；
- 30套至100套的抽样比例为10%~20%；
- 100套以上的抽样比例为5%~10%，至少抽10套。

6.2 检查项目

6.2.1 全项检查

以下三种情况按本标准第4章开展全项检查：

- 新建、改建、扩建的空调通风系统首次运行之前；
- 空调通风系统停用半年及以上再次运行之前；
- 空调通风系统投入运行后每两年进行一次全项检查，其中仅配置过滤网的空调通风系统，应每年对风管内表面污染情况进行检测。

6.2.2 日常运行检查

空调通风系统日常运行过程中，经营者按本标准4.2.2的要求进行定期自检或清洗，部分部位或部件的自检清洗频率至少满足表5的要求。

表5 空调通风系统中部分部位或部件的自检清洗周期

部位或部件		周期	
		月	
		检查	清洗
过滤网		—	1~3
过滤器		3~6	—
冷却（加热）盘管		3	—
凝结水盘	集中式	3	—
	半集中式	6	—
加湿设备		—	6
冷却塔		—	12

6.3 判定规则

6.3.1 凡在检查过程中发现卫生指标不符合本标准 4.1 的要求，即判定为该场所的空调通风系统不合格。应对空调通风系统进行更换维护或清洗和消毒，待检测合格后，方可运行。

6.3.2 凡在检查过程中发现卫生要求不符合本标准 4.2 的要求，应查明原因，及时进行清洗、更换、维修等维护工作。

附 录 A
(资料性附录)
风管内表面积尘量检验方法

A.1 原理

采集风管内表面规定面积的全部积尘,以称重方法得出风管内表面单位面积的积尘量,表示风管清洗后的清洁程度或空调风管的污染程度。

A.2 器材

- A.2.1 采样面积为50 cm²或100 cm²
- A.2.2 无纺布或其它不易失重的材料
- A.2.3 密封袋
- A.2.4 采样工具或设备
- A.2.5 天平,精度0.0001 g
- A.2.6 一次性塑料手套

A.3 风管清洗后的清洁程度检验步骤

A.3.1 采样时间

采样应在风管清洗后的七日内进行。

A.3.2 采样位置

每套空调通风系统在主风管(新风管、送风管、回风管)上至少布设三个代表性检测断面,每个检测断面可布设一至两个采样点,采样点的总数不少于五个,检测断面应尽量布设在直线风管上。其中,300 m以内的风管,每50 m直线风管不少于一个检测断面;超过300 m的风管,每100 m直线风管不少于一个检测断面。采样点应设在风管底面上。

A.3.3 采样及实验室分析

- A.3.3.1 将采样用的材料放在105 °C恒温箱内干燥2 h再放入干燥器内冷却4 h后,或直接放入干燥器中存放24 h后,放入密封袋用天平称量出初重。
- A.3.3.2 现场采样时,将采样面积内风管内壁上的残留灰尘全部取出。
- A.3.3.3 将采样后的积尘样品放回原密封袋中保管,并进行编号。
- A.3.3.4 将样品按A.3.3.1处理、称量,得出终重。
- A.3.3.5 将各采样点的积尘样品终重与初重之差作为各采样点的残留灰尘重量。
- A.3.3.6 根据每个采样点残留灰尘重量和采样面积换算成每平方米风管内表面的残留灰尘量。
- A.3.3.7 取各个采样点残留灰尘量的平均值作为风管清洁程度的判定指标,结果以g/m²表示。

A.4 风管污染程度的检验步骤

A.4.1 采样位置

每套空调通风系统在主风管(新风管、送风管、回风管)的采样位置按A.3.2;如果无法在主风管采样时,可抽取全部送风口的5%~10%且不少于五个作为采样点。

A.4.2 采样及实验室分析

- A.4.2.1 在主风管采样时将维修孔、清洁孔打开或现场开孔。
- A.4.2.2 在送风口采样时将风口拆下。
- A.4.2.3 其他采样及实验室分析方法按A.3.3。

附 录 B (资料性附录)

风管内表面真菌总数的检验方法

B.1 采样

B.1.1 采样位置：应与本标准所规定的积尘量采样点处于同一断面，至少五个采样点。

B.1.2 采样方式：积尘量较多时，使用采样面积为100 cm²的采样框，用已消毒的铲具将采样框内灰尘铲至无菌容器中；积尘量少无法用铲具收集时，使用采样面积为50 cm²的采样框，用无菌棉签沾适量无菌生理盐水，擦拭采样框内的风管内表面。

B.2 样品检测

将铲具铲得的积尘样品无菌操作称取1 g，或者擦拭过积尘的棉签，经无菌操作加入到0.01% Tween-80水溶液中，做10倍梯级稀释，取适宜稀释度1 ml倾注至两个平行平皿。28 ℃±1 ℃培养三至五天，观察结果。

B.3 培养与计数

B.3.1 沙氏 (Sabourand's agar) 琼脂培养基

成分：	蛋白胨	10 g
	葡萄糖	40 g
	琼脂	20 g
	蒸馏水	1000 ml

制法：将蛋白胨、葡萄糖溶于蒸馏水中，校正pH值为5.5~6.0，加入琼脂，115 ℃ 15 min灭菌备用。

B.3.2 培养方法

将倾注平皿正置，放于28 ℃±1 ℃孵育培养箱培养三至五天，观察并记录结果。

B.3.3 菌落计数

B.3.3.1 作平皿计数时，应选取菌落数在10个~100个范围之间的平皿。可用眼睛直接观察，必要时用放大镜检查，以防遗漏。在记下平行平皿生长的真菌数后，求出同稀释度的平均菌落数，供下一步计算时应用。

B.3.3.2 在计数时，若其中一个平皿有较大片状菌落生长时，则不宜采用，而应以无片状菌落生长的平皿作为该稀释度的平均菌落数；若片状菌落未生长到平皿的一半，而其余一半中菌落数分布又很均匀，则可将菌落分布均匀的半个平皿计数后乘2以代表全皿菌落数，然后再求出平均菌落数。

B.3.3.3 检验结果以cfu/cm²为单位报告。将上一步求得的平均菌落数 (cfu/皿) 乘以稀释倍数再除以采样面积即为检验结果。

B.3.4 菌落计数的报告

菌落数在100以内时按实有数报告；大于100时，采用两位有效数字，在两位有效数字后面的数值，以四舍五入方法计算。

附 录 C

(资料性附录)

送风中可吸入颗粒物检测方法

C.1 仪器

C.1.1 PM₁₀检测仪器为便携式直读仪器。

C.1.1.1 检测仪器颗粒物捕集特性应满足 $D_{a50}=(10 \pm 0.5) \mu\text{m}$, $\sigma_g=1.5 \pm 0.1$ 的要求。

D_{a50} — 仪器捕集效率为50%时所对应的颗粒物空气动力学直径

σ_g — 仪器捕集效率的几何标准差

C.1.1.2 检测仪器测定的重现性误差：平均相对标准差小于7%。

C.1.1.3 检测仪器与称重法比较，总不确定度（ ROU ）不应大于25%。

$$ROU = |b| + 2|MVC|$$

式中： b — 重量法与仪器法配对测定PM₁₀结果相对误差的算术平均值

MVC — 仪器法测定PM₁₀结果之间相对误差的几何平均值

C.1.1.4 仪器测定范围0.01 mg/m³~10 mg/m³。

C.1.1.5 检测仪器示值不是质量浓度的，须给出符合要求的质量浓度转换系数（ K ）值。

C.1.2 仪器使用前，应按仪器说明书要求进行检验与标定。

C.2 检测点布置

C.2.1 每套空调通风系统抽取风口总数的5%~10%，且不少于五个。

C.2.2 检测点在送风口散流器下风方向15 cm~20 cm处，根据检测点数量采用对角线或梅花式均匀布置。

C.2.3 送风口面积小于0.1 m²的设置三个检测点，送风口面积在0.1 m²以上的设置五个检测点。

C.3 检测时间与频次

C.3.1 检测应在空调通风系统正常运转条件下进行。

C.3.2 每个检测点检测三次。

C.3.3 每个数据测定时间根据送风中PM₁₀浓度、仪器灵敏度、仪器测定范围确定。

C.4 检测数据处理

C.4.1 对于非质量浓度示值的测定值，按仪器说明书要求将每次检测示值转换为质量浓度。

$$C = R \times K$$

式中： C — 质量浓度，mg/m³

R — 仪器有效示值（扣除本底值、基底值等后的示值）

K — 仪器的质量浓度转换系数

C.4.2 送风口送风中PM₁₀浓度的计算

第 k 个送风口的送风中PM₁₀浓度（ C_{ak} ）按下式计算：

$$C_{ak} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 C_{ij}$$

式中： C_{ij} — 第 j 个测点、第 i 次检测值

n — 测点个数

C.4.3 送风中PM₁₀浓度的计算

一个系统 (a) 的送风中PM₁₀浓度 (C_a) 按该系统全部检测的送风口PM₁₀浓度 (C_{ak}) 的算术平均值给出。

附 录 D

(资料性附录)

送风中微生物检验方法

D.1 送风中细菌总数

D.1.1 原理

用仪器法采集空调通风系统送风中的细菌,计数在营养琼脂培养基上经35℃~37℃、48 h培养所形成的菌落数,以每立方米空气中菌落形成单位(cfu/m³)报告。

D.1.2 方法与要求

D.1.2.1 采样点:每套空调通风系统抽取风口总数的5%~10%,且不少于五个。采样点一般设在距送风口下风方向15 cm~20 cm处。

D.1.2.2 采样环境条件:采样时空调通风系统必须在正常运转条件下,并关闭门窗一小时以上,尽量减少人员活动幅度与频率,记录室内人员数量、温湿度与天气状况等。

D.1.2.3 采样方法:以无菌操作,使用空气撞击式采样器采集。

D.1.3 培养

D.1.3.1 营养琼脂培养基

成分:	蛋白胨	10 g
	氯化钠	5 g
	肉膏	5 g
	琼脂	20 g
	蒸馏水	1000 ml

制法:将蛋白胨、氯化钠、肉膏溶于蒸馏水中,校正pH值为7.2~7.6,加入琼脂,121℃ 20 min灭菌备用。

D.1.3.2 方法:将采集细菌后的营养琼脂皿置35℃~37℃培养48 h,计数菌落数,记录结果并换算成cfu/m³。

D.2 送风中真菌总数

D.2.1 原理

用仪器法采集空调通风系统送风中的真菌,计数在沙氏琼脂培养基上经28℃、三至五天培养所形成的菌落数,以每立方米空气中菌落形成单位(cfu/m³)报告。

D.2.2 方法与要求

D.2.2.1 采样点:每套空调通风系统抽取风口总数的5%~10%,且不少于五个。采样点一般设在距送风口下风方向15 cm~20 cm处。

D.2.2.2 采样环境条件:采样时空调通风系统必须在正常运转条件下,并关闭门窗一小时以上,尽量减少人员活动幅度与频率,记录室内装修状况、人员数量、温湿度与天气状况等。

D.2.2.3 采样方法:以无菌操作,使用空气撞击式采样器采集。

D.2.3 培养

D.2.3.1 沙氏(Sabourand's agar)琼脂培养基

成分:	蛋白胨	10 g
	葡萄糖	40 g
	琼脂	20 g
	蒸馏水	1000 ml

制法：将蛋白胨、葡萄糖溶于蒸馏水中，校正pH值为5.5~6.0，加入琼脂，115℃ 15 min灭菌备用。

D.2.3.2 方法：将采集真菌后的沙氏琼脂培养基平皿置28℃±1℃培养三至五天，观察并记录结果，换算成cfu/m³。

D.3 送风中β-溶血性链球菌

D.3.1 原理

用仪器法采集空调通风系统送风中的β-溶血性链球菌，经35℃~37℃，24 h~48 h培养，在血平皿平板上形成典型菌落的为β-溶血性链球菌。以每立方米空气中菌落形成单位（cfu/m³）报告。

D.3.2 方法与要求

D.3.2.1 采样点：每套空调通风系统抽取风口总数的5%~10%，且不少于五个。采样点一般设在距送风口下风方向15 cm~20 cm处。

D.3.2.2 采样环境条件：采样时空调通风系统必须在正常运转条件下，并关闭门窗一小时以上，尽量减少人员活动幅度与频率，记录室内人员数量。

D.3.3 培养

D.3.3.1 血琼脂平板

成分：	蛋白胨	10 g
	氯化钠	5 g
	肉膏	5 g
	琼脂	20 g
	脱纤维羊血	5~10 ml
	蒸馏水	1000 ml

制法：将蛋白胨、氯化钠、肉膏加热溶化于蒸馏水中，校正pH值为7.4~7.6，加入琼脂，121℃ 20 min灭菌。待冷却至50℃左右，以无菌操作加入脱纤维羊血，摇匀倾皿。

D.3.3.2 方法：采样后的血琼脂平板在35℃~37℃下培养24 h~48 h。

D.3.4 结果观察

培养后，在血平皿平板上形成呈灰白色，表面突起直径0.5 mm~0.7 mm的细小菌落，菌落透明或半透明，表面光滑有乳光；镜检为革兰氏阳性无芽孢球菌，圆形或卵圆形，呈链状排列，链长视培养与操作条件的影响可短可长，可为四到八个细胞至几十个细胞；菌落周围有明显的2 mm~4 mm界限分明、完全透明的无色溶血环。符合上述特征的菌落为β-溶血性链球菌。

附 录 E (资料性附录)

冷却水、加湿设备水中嗜肺军团菌检验方法

E.1 原理

待测水样经过滤膜或离心浓缩后,一部分样品经酸处理与热处理,以减少杂菌生长,一部分样品不作处理。将上述处理与未处理样品分别接种BCYE琼脂平板并进行培养,生成典型菌落并经生化培养和血清学实验鉴定确认则判定为嗜肺军团菌。

E.2 主要仪器设备

- E.2.1 平皿: 90 mm
- E.2.2 培养箱: 35 °C~37 °C
- E.2.3 紫外灯: 波长360 nm±2 nm
- E.2.4 滤膜滤器
- E.2.5 滤膜: 孔径0.22 μm~0.45 μm
- E.2.6 蠕动泵
- E.2.7 离心机
- E.2.8 涡旋振荡器
- E.2.9 普通光学显微镜、荧光显微镜、体式镜
- E.2.10 水浴箱

E.3 采样

- E.3.1 采样点: 每套空调通风系统至少应抽取一个冷却塔,每个冷却塔采集一件样品;如有加湿设备,也至少抽取一个,每个加湿设备采集一件样品。
- E.3.2 采样容器: 可选择玻璃瓶或聚乙烯瓶,沉积物与软泥需用广口瓶,容器均需螺口或磨口,用前灭菌。
- E.3.3 采样量: 每个采样点依无菌操作取水样或沉积物、软泥等样品约200 ml。
- E.3.4 中和: 经氯或臭氧等消毒的样品,采样容器灭菌前加入硫代硫酸钠溶液以中和样品中的氧化物。
- E.3.5 样品运输与贮存: 样品最好两天内送达实验室,不必冷冻,但要避光和防止受热,室温下贮存不得超过15天。

E.4 样品处理

- E.4.1 沉淀或离心: 如有杂质可静置沉淀或1000 r/min离心1 min去除。
- E.4.2 过滤: 将经沉淀或离心的样品通过孔径0.22 μm~0.45 μm滤膜过滤,取下滤膜置于15 ml灭菌水中,充分洗脱,备用。
- E.4.3 热处理: 取1 ml洗脱样品置50 °C水浴加热30 min。
- E.4.4 酸处理: 取5 ml洗脱样品,调pH至2.2,轻轻摇匀,放置5 min。

E.5 接种与培养

取E4.2洗脱样品、E4.3 热处理样品及E4.4 酸处理样品各0.1 ml,分别接种GVPC平板。将接种平板静置于CO₂培养箱中,温度为35 °C~37 °C,CO₂浓度为2.5%。无CO₂培养箱可采用烛缸培养法。观察到有培养物生成时,反转平板,孵育10天,注意保湿。

E.6 结果观察

军团菌生长缓慢，易被其它菌掩盖，需每天在体式镜上观察。军团菌的菌落颜色多样，通常呈白色、灰色、蓝色或紫色，也能显深褐色、灰绿色、深红色；菌落整齐，表面光滑，呈典型毛玻璃状，在紫外灯下，有荧光。

E.7 菌落验证

从每一个平皿上挑取两个可疑菌落，接种BCYE和L-半胱氨酸缺失的BCYE琼脂平板，35℃～37℃培养两天，凡在BCYE琼脂平板上生长而在L-半胱氨酸缺失的BCYE琼脂平板不生长的则为军团菌菌落。

E.8 嗜肺军团菌型别的确定

应进行生化培养与血清学实验确定嗜肺军团菌。生化培养：氧化酶阴性或弱阳性，硝酸盐还原阴性，尿素酶阴性，明胶液化阳性，水解马尿酸。血清学实验：用嗜肺军团菌诊断血清进行分型。

附 录 F
(资料性附录)
新风量检测方法

F.1 原理

在集中空调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。如果一套系统有多个新风管,每个新风管均要测定风量,全部新风管风量之和即为该套系统的总新风量(m^3/h),根据系统服务区域内的人数,便可得出新风量结果($\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{人}$)。

F.2 主要仪器

F.2.1 皮托管法

F.2.1.1 标准皮托管: $K_p=0.99\pm0.01$, 或S型皮托管 $K_p=0.84\pm0.01$ 。

F.2.1.2 微压计: 精确度应不低于2%, 最小读数应不大于1 Pa。

F.2.1.3 水银玻璃温度计或电阻温度计: 最小读数应不大于1 $^{\circ}\text{C}$ 。

F.2.2 风速计法

F.2.2.1 热电风速仪: 最小读数应不大于0.1 m/s。

F.2.2.2 水银玻璃温度计或电阻温度计: 最小读数应不大于1 $^{\circ}\text{C}$ 。

F.3 检测断面和测点

F.3.1 检测断面

F.3.1.1 若新风管服务相同功能的区域,则在新风总管或者支管上设置至少一个部位的检测断面。若新风支管服务不同功能区域,则在每类区域的新风主支管上设置至少一个部位的检测断面。

F.3.1.2 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。测量断面的下游方向距离 (L_d) 大于五倍当量直径 (D), 上游方向距离 (L_u) 大于 $2D$ 。如无法实现,也应尽量达到 L_d 大于等于 $2D$, L_u 大于等于 $D/2$, 并相应增加断面上的测点数。对矩形风管,其当量直径 $D=2AB/(A+B)$, 式中 A 、 B 为边长。

F.3.2 测点位置和数量

F.3.2.1 圆形风管: 将风管分成适当数量的等面积同心环,测点选在各环面积中心线与垂直的两条直径线的交点上,同心环数及测点数的确定见表F.1。直径小于0.3 m且流速分布比较均匀的风管,可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,可只取一个方向的测点进行检测。

表 F.1 圆形风管的环数及测点数

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

F.3.2.2 矩形风管: 将风管断面分成适当数量的等面积小块,各块中心即为测点。等面积小块的数量和测点数的确定见表F.2。

表 F.2 矩形风管的分块及测点数

风管断面面积 (m ²)	等面积小块数 (个)	测点数 (个)
≤1	2×2	4
>1~4	3×3	9
>4~9	3×4	12
>9~16	4×4	16

F.4 风管截面面积测量

测定风管检测断面面积 (F)，分环或分块确定检测点。

F.5 皮托管法测定风速与风量

F.5.1 准备工作：检查微压计显示是否正常，微压计与皮托管连接是否漏气。

F.5.2 动压 (P_d) 的测量：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正对着气流方向，偏差不得超过10°，测出各点动压。重复测量一次，取平均值。

F.5.3 新风温度 (t) 的测量：一般情况下可在风管中心的一点测量。将水银玻璃温度计或电阻温度计插入风管中心测点处，封闭测孔，待温度稳定后读数。

F.5.4 新风量 (Q) 的计算：新风管某一断面的新风量按下式计算。

$$Q = 3600 \times F \times 0.076 K_p \sqrt{273 + t} \times \sqrt{p_d}$$

F.6 风速计法测定风速与风量

F.6.1 当风管内的动压值P_d小于4 Pa时，可用热电风速仪测量风速。

F.6.2 准备工作：调节风速仪的零点与满度。

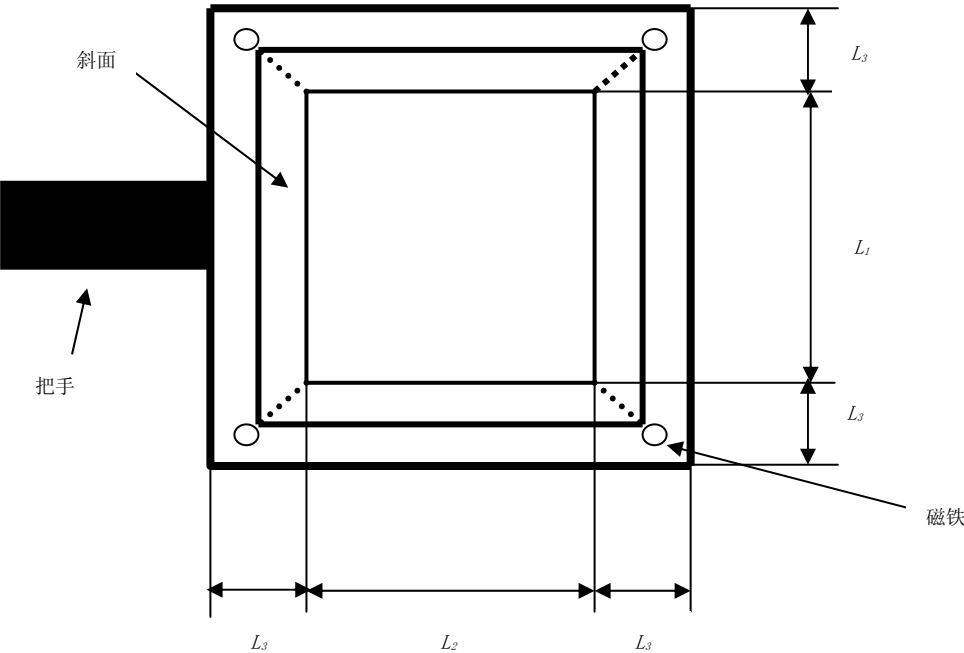
F.6.3 风管内平均风速 (V̄) 的测定：将风速仪放入风管内，测定各测点风速，以全部测点风速算术平均值作为检测结果。

F.6.4 新风量 (Q) 的计算：新风管某一断面的新风量按下式计算。

$$Q = 3600 \times F \times \bar{V}$$

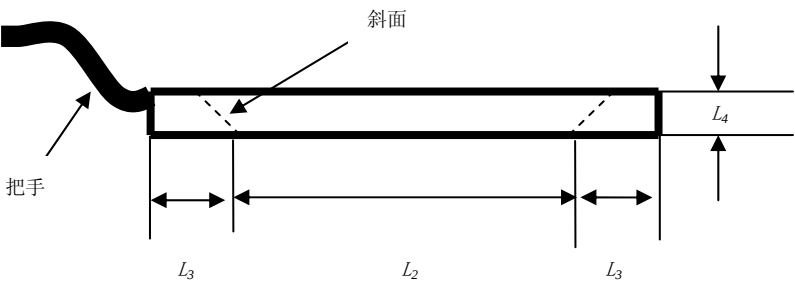
式中：Q — 新风量 (m³/h)
F — 风管截面面积 (m²)
V̄ — 风管中空气的平均风速 (m/s)

附 录 G
(资料性附录)
采 样 框



图中：当采样框面积为100 cm²时： L_1 =100 mm， L_2 =100 mm， L_3 =15 mm
当采样框面积为50 cm²时： L_1 =100 mm， L_2 =50 mm， L_3 =15 mm

图 G.1 采样框模板俯视图



图中：当采样框面积为100 cm²时： L_2 =100 mm， L_3 =15 mm， L_4 =3 mm
当采样框面积为50 cm²时： L_2 =50 mm， L_3 =15 mm， L_4 =3 mm

图 G.2 采样框模板正视图

采样框的尺寸有50 cm²和100 cm²两种，以适合不同现场的采样需求。