

目 次

前言	2
1. 范围	3
2. 规范性引用文件.....	3
3. 术语和定义.....	3
4. 集中空调通风系统现场调查实施流程.....	5
5. 集中空调通风系统现场检测设点实施流程.....	7
6. 集中空调通风系统新风量的检测流程	9
7. 集中空调通风系统PM10的检测流程	12
8. 风管表面积尘量的检测流程	12
9. 送风系统细菌总数、真菌总数的检测流程.....	14
10. 风管内细菌、真菌总数的检测流程	14
附件 A 检测服务流程图	15

前言

本文件按照 GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本文件由上海空调清洗行业协会提出。

本文件由上海空调清洗行业协会归口。

标准起草单位：上海博优测试技术有限公司、上海德诺产品检测有限公司、蓝莘环境检测技术（上海）有限公司、上海申灏检测技术有限公司、上海为康质量检测技术有限公司、上海淼润检测技术有限公司、询拓企业管理咨询（上海）有限公司、上海威正测试技术有限公司、上海聚星环境检测有限公司、上海纹秋环境检测技术有限公司、上海奥来环境检测有限公司、上海度标检测技术有限公司、上海安永检测技术有限公司

标准主要起草人：邓文澜、沈谊、徐宇祥、徐敏、邹利华、任晓峰、吴坚、曹飞扬、杜向阳、蒋建华、许佳、王自尊、胡慧中、王彬、刘锡畅、周冠迎、张勤

本文件首次执行单位：上海博优测试技术有限公司、上海德诺产品检测有限公司、蓝莘环境检测技术（上海）有限公司、上海申灏检测技术有限公司、上海为康质量检测技术有限公司、上海淼润检测技术有限公司、询拓企业管理咨询（上海）有限公司、上海威正测试技术有限公司、上海聚星环境检测有限公司、上海纹秋环境检测技术有限公司、上海奥来环境检测有限公司、上海度标检测技术有限公司、上海安永检测技术有限公司

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。
本文件为首次发布。

集中空调通风系统检测技术服务流程

1. 范围

本文件规定了集中空调通风系统卫生学检测前现场调查实施工作，现场采样流程、实验室检测流程的要求和操作步骤。

本文件适用于对空气过滤无特殊要求、无特殊环境的集中空调通风系统卫生学检测

2. 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本文件的引用而成为本文件的条款。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文件，然而，鼓励根据本文件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文件。

DB31/405-2021 《集中空调通风系统卫生管理规范》

WS 394-2012 《公共场所集中空调通风系统卫生规范》

WS/T 395-2012 《公共场所集中空调通风系统卫生学评价规范》

WS/T396-2012 《公共场所集中空调通风系统清洗消毒规范》

GB/T 18204.5-2013 《公共场所卫生检验方法 第 5 部分：集中空调通风系统》

3 术语和定义

3.1 集中空调通风系统

是指为使房间或封闭空间空气温度、湿度、洁净度和气流速度等参数达到设定的要求，而对空气进行集中处理、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。

3.2 风管系统 air duct systems

主要指送风管、回风管、新风管、排风管、支路与旁路及管道系统所配置的消毒器、静压箱、阀门、风口等。

3.3 空气处理设备 assembled air handling equipment

输送、净化和调节空气（冷、热、湿）的机组及相关部件。主要指空调机组、组合式空调机组、风机盘管及其相关部件等。

3.4 空调机组 air handling units

由风机和表冷器等其他必要设备组成不含冷、热源的预制单元箱体，具有空气循环、净化过滤、加热冷却、混合等多种功能空气处理设备。

3.5 组合式空调机组 assembled air handling units

由空调机组等其他必要设备（过滤装置、消声装置、加湿装置）等组成功能段装置，具有空气循环、加湿去湿、净化过滤、加热冷却、消声、混合等多种空气处理功能。

3.6 风机盘管 fan coil

主要指盘管组件、过滤网、表冷器、风机、凝水盘、凝水管（若采用）回风箱内表面等。

3.7 风口 air hole

包括送风口、回风口、新风口、排风口及变风量系统末端及相关部件进出口风罩等

全国团体标准信息平台

4. 集中空调通风系统现场调查实施流程

4.1 概述

规范集中空调检测前的现场调查和资料收集，通过调查，收集与集中空调通风系统相关的资料。

4.2 适用范围

本规范适用于公共场所集中空调通风系统卫生学检测时检测点的设定。其他场所集中空调通风系统可参照执行。

4.3 调查前资料收集

4.3.1 基础资料

- a) 项目位置（包括项目所在地、周边建筑、道路和居民区分布情况）
- b) 项目概况（包括单位名称、地址、邮编、经营面积、经济性质、联系人、经营范围、各营业场所房间数量及面积）
- c) 平面布局（包括项目设计的建筑的总体布局和各单体建筑内部布局）

4.3.2 集中空调通风系统相关资料

- d) 集中空调通风系统设计说明书及竣工图、竣工验收资料；
- e) 卫生学检测、评价报告；
- f) 清洗、消毒记录；
- g) 向所在地的区卫生行政部门报告集中空调通风系统投入使用情况的登记回执；
- h) 公共场所卫生许可证（公共场所项目提供）。

现场调查前，必须先熟悉暖通工程图纸，以便于正确无误地了解现场集中空调系统的设置情况。并与暖通设备相关负责人员进行详细沟通，确定各套集中空调系统的设置及变动情况。

4.4 现场调查

根据《公共场所集中空调通风系统卫生学评价规范》等要求，编制现场调查表，内容需包括以下内容。

4.4.1 空调类型、数量

根据实际情况，对项目所设置的集中空调通风系统的类型进行分类，即按全空气系统、风机盘管+新风/变制冷剂流量+新风、全热交换器等分类。在上述分类的基础上，确认各种空调类型的空调数量（或套数）。

4.4.2 空调服务区域

了解项目中各集中空调通风系统所服务的区域，并以此作为系统抽样的基本依据。

4.4.3 空调系统的设置情况

了解集中空调通风系统风管、风口、冷却塔、空气净化消毒装置等的设置情况，并以此作为空调系统现场采样、检测的可行性依据。（其他设置情况：主要对风管系统、过滤装置、净化消毒装置、冷却塔设备等进行简要说明。）

4.4.5 周围情况

调查委托单位周边环境状况及自身污染情况。

4.4.6 资料汇总与确认

实施现场调查后，及时根据调查情况明确检测空调的类型和检测的套数及检测内容，并经委托方确认后，签字盖章。

4.5 现场调查方法

一般采用现场询问、现场勘查、工程图纸调阅等进行综合调查；必要时可采用其他调查方法。现场调查时，应注意卫生防护，必要时配戴合适的个体防护（如 N95 口罩、带帽连体衣、一次性手套、防冲击眼护具等）

5. 集中空调通风系统现场检测设点实施流程

5.1 适用范围

本规范适用于公共场所集中空调通风系统卫生学检测时检测点的设定。其他场所集中空调通风系统可参照执行。

5.2 现场检测定点

5.2.1 前期准备

为正确选择检测采样点，必须在检测前对公共场所的空调通风系统进行现场调查。调查方法按照《集中空调通风系统现场调查实施细则》实施。

5.2.2 卫生指标

集中空调系统的抽样应具有随机性、代表性和可行性。对集中空调通风系统卫生管理规范（DB31/T405-2021）中卫生指标及限值要求所列的检查项目要求全系统覆盖检查。

5.2.3 集中空调通风系统（机组）抽样量原则

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。

5.2.3.1 类型相同系统抽样比例不应少于集中空调通风系统总数量的 5%。

5.2.3.2 类型不同系统每类至少抽 1 套。

5.2.3.4 每套系统抽样量原则

- a) 冷却水：服务于所测集中空调通风系统的冷却塔均应进行采样，每个冷却塔采集平行样。多个冷却塔相互连通的，按1个冷却塔计数。；
- b) 冷凝水：不少于 1 个冷凝部位（冷凝水盘或冷凝水排水管），每个部位采集1件样品；
- c) 加湿设备水：不少于 1 个加湿设备，每个加湿设备采集1件样品。；
- d) 新风：服务区域新风量的样本量应不少于所测集中空调通风系统服务房间数的5%且不少于3间；服务房间数不足3间的，全部检测；机组新风量
- e) 送风口：每套集中空调通风系统选择送风系统 3 个~5 个代表性部位。

采样点一般设在距送风口下风方向 15 cm~20 cm 处；

f) 风管：机器人采样每套空调系统至少选择 3 个采样点，手工擦拭采样每套空调系统至少选择6个采样点。机器人采样在每套空调系统的风管（如送风管、回风管、新风管）中选择 3 个代表性采样断面，每个断面设置1 个采样点。手工擦拭采样在每套空调系统的风管中选择 2 个代表性采样断面，每个断面在风管的上面、底面和侧面各设置1个采样点；如确实无法在风管中采样，可抽取该套系统全部送风口的3%~5%且不少于3个作为采样点。

5.3 质量控制

- 5.3.1 检测对象的设定必须由现场检测采样人员和评价人员共同参与确定；
- 5.3.2 当客户确认检测点数和位置而且检测布点数目不能满足本实施细则要求时，执行检测机构所制定的《抽样工作控制程序》相关规定，并经客户签字确认。

5.4 检测设备

检测项目	主要设备
新风量	热电风速仪与温度计或皮托管与微压计
冷却水冷凝水	500ml 无菌瓶
送风中可吸入颗粒物（PM10）	光散射式粉尘测试仪
送风中细菌总数、真菌总数、 β-溶血性链球菌	六级撞击式空气采样器（主机、撞击头、密封圈、连接管、托板、三脚架）、培养皿
风管内表面积尘量	规格板、无纺布、采用机器人
风管内表面细菌总数、真菌总数	灭菌规格板、无菌试管、生理盐水和无菌棉签

其他	准备物品
无菌采样相关用品	酒精灯、打火机、剪刀、酒精棉球、镊子
个人防护用品	口罩、帽子、医用眼罩、手套、手消毒剂、工作服
文书	原始记录表、标准、合同书、督导记录表
其他物品	手电筒、头灯、记号笔、签字笔、胶布、梯子

6 集中空调通风系统新风量的检测流程

6.1 适用范围

适用于集中空调系统新风量的测定。

6.2 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（立方米/小时），根据系统服务区域内的人数，便可得出机组新风量结果（立方米/小时）。

如果一个区域有多个新风管，每个新风管均要测定风量，全部新风管风量之和即为该区域的总新风量（立方米/小时），根据该服务区域内的人数，便可得出服务区域新风量结果（立方米/小时）。

6.3 仪器

6.3.1 皮托管： $k=0.99\pm 0.01$

6.3.2 微压计：精确度应不低于 2%，最小读数应不大于 1 Pa

6.3.3 热电风速仪：最小读数应不大于 0.1 m/s。

6.3.4 玻璃液体温度计或电阻温度计：最小读数应不大于 1 °C

6.4 检测步骤

6.4.1 风管截面面积测量

6.4.1.1 检测断面

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。

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。测量断面应在上述部位的下游方向距离（ 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。

6.4.1.2测点位置和数量

圆形风管：将风管分成适当数量的等面积同心环，测点选在各环面积等分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 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 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
>1~2	2~3	8~12
>2~3	3~4	12~16

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，小矩形每边的长度为 200mm 左右，等面积小块的数量和测点数的确定见表 2

表 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

测定风管检测断面面积（F），分环或分块确定检测点。

6.4.2皮托管法测定风速与风量

6.4.2.1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。

6.4.2.2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。

6.4.2.3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。

6.4.2.4新风量（Q）的计算：新风管某一断面的新风量按下式计算。

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

式中：Q— 新风量(m³/h)

F— 风管截面面积(m²)

K_p—皮托管系数

t — 新风管道中空气温度 (°C)

$\sqrt{p_d}$ — 各测点动压平方根平均值。

6.4.3 风速计法测定风速与风量

当风管内的动压值 小于4 Pa 时，可用热电风速仪测量风速。

6.4.3.1准备工作：调节风速仪的零点与满度。

6.4.3.2风管内平均风速 (V) 的测定：将风速仪放入风管内，测定各测点风速，计算平均值，测量平均值乘以校正因子作为检测结果。

6.4.3.3新风量 (Q) 的计算：新风管某一断面的新风量按下式计算。

$$Q = 3600 \times F \times V$$

式中： Q — 新风量(m^3/h)

F — 风管截面面积(m^2)

V — 风管中空气的平均风速(m/s)

4.2 换气次数

$$A = \frac{Q \times P}{v}$$

式中： Q — 新风量(m^3/h)

v — 室内空气容积(m^3)

P — 服务区人数

A — 换气次数， (次/h)

7. 集中空调通风系统PM10的检测流程

7.1. 原理:

当光照射在空气中悬浮的颗粒物上时，产生散射光。在颗粒物性质一定的条件下，颗粒物的散射光强度与其质量浓度成正比。通过测量散射光强度，应用质量浓度转换系数K值，求得颗粒物质量浓度。

7.2. 检测点数量与位置:

每套空调系统选择3~5个送风口进行检测。

送风口面积 $<0.1\text{m}^2$ 的设置1个检测点——在送风口中心布置

送风口面积 $>0.1\text{m}^2$ 的设置3个检测点——在送风口对角线四等分的3个等分点上布点
检测点位于送风口散流器下风向15cm-20cm处——每个点检测3次

7.3. 检测方式:

用光散射粉尘仪在测点处测量1min，读取平均值即可。

8、风管表面积尘量的检测流程

8.1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，表示风管的污染程度。

方法：手工擦拭法

8.2采样步骤:

(1) 每套空调系统至少选择3-5个采样点；

(2) 在每套空调系统的风管中选择2个代表性采样断面，每个断面在风管的上面、底面和侧面各设一个采样点；

(3) 风管开孔：在风管采样时将维修孔、清洁孔打开或现场开孔，在送风口采样时将风口拆下。

(4) 用无纺布在各个采样点擦拭规格板（参数50或100 cm^2 ）大小的采样面积积尘，然后放入密封袋中，做好标签即可。

9. 送风系统细菌总数、真菌总数的检测流程

9.1、送风系统细菌总数采样步骤：

(1) 采样点：每套空调系统选择3-5个送风口进行检测，每个风口设置1个采样点，一般设在送风口下方15-20cm，水平方向向外50cm-100cm处。

(2) 以无菌操作，使用撞击式空气微生物采样器以28.3L/min流量采集5~10min。

(3) 将采集细菌后的营养琼脂平皿35℃-37℃培养48h，菌落计数。

9.2送风系统真菌总数采样步骤：

(1) 采样点：每套空调系统选择3-5个送风口进行检测，每个风口设置1个采样点，一般设在送风口下方15-20cm，水平方向向外50cm-100cm处。

(2) 以无菌操作，使用智能空气微生物采样器以28.3L/min流量采集5~10min。

(3) 将采集真菌后的沙氏琼脂平皿28℃培养5d，菌落计数。

10、风管内细菌、真菌总数的检测流程

10.1方法：手工擦拭法

10.2采样步骤：

(1) 每套空调系统至少选择6个采样点；

(2) 在每套空调系统的风管中选择2个代表性采样断面，每个断面在风管的上面、底面和侧面各设一个采样点；

(3) 风管开孔：在风管采样时将维修孔、清洁孔打开或现场开孔，在送风口采样时将风口拆下。

(4) 用无纺布在各个采样点擦拭规格板大小的采样面积积尘，然后放入密封袋中，做好标签即可。整个过程应无菌操作。

附件 A 检测服务流程图

检验检测流程图

