



中华人民共和国国家标准

GB 19210—2003

空调通风系统清洗规范

Cleaning code for air duct system in heating, ventilating
and air-conditioning systems

2003-06-30 发布

2003-06-30 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布



中华人民共和国国家标准

GB 19210—2003

空调通风系统清洗规范

Cleaning code for air duct system in heating, ventilating
and air-conditioning systems

2003-06-30 发布

2003-06-30 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

本标准第3章、第8章、6.4.3和附录A、附录B为推荐性条款,其余技术内容为强制性的。

本标准参考了美国国家风管清洗协会行业标准《暖通空调系统的评估、清洗和修复》(ACR2002)和《日本风道清扫协会的技术标准》(1990版)。

本标准的附录A和附录B均为资料性附录。

本标准由中国标准化研究院、北京工业大学提出。

本标准由中国标准化研究院归口。

本标准起草单位:中国标准化研究院、北京工业大学、全国暖通空调及净化设备标准化技术委员会、军事医学科学院、全国冷冻设备标准化技术委员会、蓝星清洗工程有限公司。

本标准主要起草人:赵跃进、吴玉庭、李爱仙、马重芳、黄维、车凤翔、李德福、张明圣。

CHAOJING360.CC

引 言

随着经济的发展,人民生活水平的不断提高,中央空调与通风系统已成为许多建筑中一个重要设施。随着人们对使用空调可能会造成疾病的转播的认识(如军团菌),特别是这次发生在2003年的极具传染性的“非典型肺炎”的肆虐,更使全社会深刻意识到清洗空调系统的重要性。为有效遏止“非典”的进一步蔓延,建设部、卫生部于近日下发了《关于做好建筑空调通风系统预防“非典”工作的紧急通知》,要求各地做好大型建筑中央空调的清洗消毒处理。

为了规范空调通风系统的清洗,防止空调系统或通风系统清洗工程有可能造成的二次污染,以及污染物在清洗中的扩散,国家标准化管理委员会紧急下达了制定《空调通风系统清洗规范》国家标准的任务,并把该标准纳入了加强与防治“非典”相关技术标准工作之内。

该标准主要参考了美国国家风管清洗协会行业标准《暖通空调系统的评估、清洗和修复》(ACR2002)和《日本风道清扫协会的技术标准》(1990版)。由于该标准的制定任务紧急,制定过程的时间很短,没有更多的时间对标准中个别要求的科学性进行实践评定,如检验规则中的采样及判定等。这些问题有待于今后在清洗工程实践中不断总结经验,并在标准修订中进行修改和补充。

空调通风系统清洗规范

1 范围

本标准规定了通风与空调系统中的风管系统(简称:通风系统)清洁程度的检查、工程环境控制、清洗方法、清洗后的修复与更换、工程监控和清洗效果的检验。

本标准适用于被尘粒和生物性因子的污染,对空气过滤无特殊要求的通风与空调系统中的风管系统的清洗。

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/T 16803 采暖、通风、空调、净化设备术语

GB/T 17095 室内空气中可吸入颗粒物卫生标准

GB/T 18204.1 公共场所空气微生物检验方法 细菌总数测定

GB/T 18883 室内空气质量标准

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

衬套 lining

指粘附于通风管道内表面的玻璃纤维或者其他编织物等隔热、隔音材料。

3.2

空气处理机组 air handling unit

输送、净化和调节空气(冷、热、湿)的机组。

3.3

生物污染物 biological contaminants

细菌、真菌(霉菌)、病毒、动物皮屑、昆虫、花粉和其他生物性物质,以及这些物质的衍生物。

3.4

接触式真空吸尘器 contact vacuum

带有刷子的吸气口通过软管与便携式收集装置连接的吸尘装置。刷子头直接与清洗表面相接触。

3.5

污染物 contaminant

通风系统内部不应该存在的任何物质。

3.6

隔离区 containment area

在检查和清洗过程中所设置的作业空间,以避免污染物转移到其他相邻区域。

3.7

通风与空调系统中的风管系统 air duct system in heating ventilation and air-conditioning systems

通风与空调系统中用于处理和输送空气的风管、风口、空气处理机组及其他部件。

3.8

机械搅动装置 mechanical agitation device

用搅动方式来驱除通风系统内污染物和碎屑的机械装置。

3.9

机械清洗 mechanical cleaning

对通风系统内部不该出现污染物和碎屑的物理去除。

3.10

空气负压机 negative air machine

是一种装有高效空气过滤器的风机驱动设备,用来收集尘粒、容纳尘粒和控制作业区压力。这个设备的排气口可不必通到建筑隔离区外部。

3.11

非多孔材料 non-porous materials

通风系统中不被水和空气渗透的材料,如铁片、铝片或聚合物等。

3.12

多孔材料 porous materials

通风系统中被水或空气渗透的材料。例如玻璃纤维管衬板、木材、混凝土等。

3.13

视觉清洁 visibly clean

目测通风系统内表面无粘结物和碎屑的状态。

3.14

湿法清洗 wet process cleaning

应用水或液态化学药剂清洗通风系统及部件的方法。

4 通风系统的检查

4.1 检查时间

应定期对通风系统清洁程度进行检查。检查间隔应不低于表1的规定。对于高湿地区或污染严重地区的检查周期要相应缩短或提前检查。

表1 通风系统清洗检查时间间隔

单位为年

建筑物用途分类	空气处理机组	送风管	回风管
工业	1	1	1
居室	1	2	2
小商业	1	2	2
商业	1	2	2
卫生保健	1	1	1
航运业	1	2	2

4.2 检查范围

包括空气处理机组、管道系统部件与管道系统的典型区域。在通风系统中含有多个空气处理机组时,应对一个典型的机组进行检查。

检查过程不能对室内环境造成损坏。在怀疑有污染发生时或少量的污染物危及敏感区域环境时,应该采取环境控制措施。

4.2.1 空气处理机组

应含空气处理机组的所有组件,包括过滤器和空气旁路、加热和制冷盘管、冷凝水盘、冷凝排水管、

加湿系统、隔音材料、风机和风机室、调节板、密封垫和整体装置等。

4.2.2 送风管

应含送风系统中的典型部分,包括控制器、混合室、回热盘管和其他内部组件。

4.2.3 回风管

应含回风系统中的典型部分,包括回风管、调节阀、回风空气增压器、空气混合增压器和格栅等。

4.3 微生物污染物检查

应对通风系统中的生物性污染程度进行检查,包括微生物污染物情况以及空气处理机组、加湿器和其他典型部位的微生物孳生情况。

如果通风系统装有加湿器或当地气候为热湿环境,每年应至少检查两次,并对送风空气微生物进行检测。

4.4 检查人员

检查人员应熟悉被检查的通风系统,具有室内环境采样操作的经验,并熟悉现代空调通风系统风管清洗程序及相关标准。

4.5 需清洗的条件

当出现下面任何一种情况时,应对通风系统实施清洗。

a) 通风系统存在污染:

- 1) 系统中各种污染物或碎屑已累积到可以明显看到的程度;
- 2) 或经过检测报告证实送风中有明显微生物,微生物检查的采样方法应按照 GB/T 18204.1 的有关规定进行;
- 3) 通风系统有可见尘粒进入室内,或经过检测污染物超过 GB/T 17095 所规定要求。

b) 系统性能下降:

换热器盘管、制冷盘管、气流控制装置、过滤装置以及空气处理机组已确认有限制、堵塞、污物沉积而严重影响通风系统的性能。

c) 对室内空气质量有特殊要求:

人群受到伤害,如证实疾病发生率明显增高、免疫系统受损的居民建筑,特殊环境,有敏感建材或重要处理过程的建筑。

5 工程环境控制

5.1 通风管道保持负压

在整个清洗过程中,风管内部应与室内环境保持一定的负压。压差可以通过空气负压机或真空吸尘设备来实现。对排出的空气应采取相应的预防措施防止交叉污染。

空气负压机或真空吸尘设备应尽量接近清洗检修口,与通风系统连接后方可运行。为了维持所需负压,通风系统其他开口应临时密封。正在清洗的通风系统中,如果需要安装相应的检修口,应在负压条件下完成作业。

如无特殊设计,空气负压机不应用于收集大量的碎屑尘粒。

5.2 作业区隔离

应对清洗作业区进行隔离,在作业区与建筑物其他区域之间建立一个屏障,以减小作业区外空气中悬浮尘粒的增加和对其他区域交叉污染。

5.2.1 一般情况的隔离

一般情况的隔离应用于没有微生物污染物的民用、工业、商业、航运建筑物的通风系统清洗。一般情况的隔离应采取以下措施:

- a) 保护性覆盖:应对作业区进行干净的、保护性的覆盖。
- b) 防护性换气:在保证通风管道开口处为负压的情况下,应对作业区所处于的室内空间保持连

续性的换气。

- c) 设备保护:对真空吸尘装置和空气负压机的运输和存放进行保护。所有从室内进入通风系统的工具、设备及部件应进行湿式擦拭,并用装有高效空气过滤器的吸尘器进行清洗。

5.2.2 特殊情况的隔离

特殊情况的隔离应用于存在微生物污染或严重危害物的各类建筑,尤其是卫生保健建筑通风系统的清洗。特殊情况的隔离应采取 5.2.1 的措施外,还应采取以下措施:

- a) 保护性覆盖:应对超出作业区的室内地板、设备和家具进行覆盖。
- b) 作业区隔离:应对作业区的地板、四周及顶篷采用 0.15 mm 防火聚乙烯或它的替代物进行隔离,隔离物的衔接处应严格密封。
- c) 负压:隔离区域应保持适当的负压。负压应尽可能地阻止尘粒扩散出隔离区。负压装置排出的气体应经过高效空气过滤器过滤。若负压装置不是直接排出室外,应确认高效空气过滤器的可靠性。
- d) 隔离拆卸:在移动或拆卸隔离物之前,应对其内表面进行湿式擦拭或用高效空气过滤真空装置清扫。

5.3 清洗装置

应对带入作业区的工具、设备和器械进行清洗。所有带入作业区的设备应保证在安全状态下运行。在整个清洗过程中,应限制由于缺乏卫生知识、人员操作不当造成的潜在交叉污染。

5.3.1 卫生 and 安全性检查

在有严重的微生物孳生或已知通风系统内部有污染物存在的情况下,或是在卫生保健、有严重危害物等特殊建筑内进行的清洗工程,应在工作开始之前对清洗装置进行卫生 and 安全性检查。

5.3.2 运行状态

所有清洗装置都应保持良好的工作状态,应符合相关性能和安全标准的要求。

5.3.3 真空吸尘设备过滤器

在有严重的微生物孳生或有害物的建筑内进行清洗工程时,当使用真空吸尘设备在建筑内向外围排气时,必须使用对 0.3 μm 颗粒的过滤效率达 99.97% 的高效空气过滤器。在工作开始以前应对使用的高效空气过滤器进行过滤效率确认。

5.4 烟火探测设备

清洗工程不应该损害、改变或者破坏位于设备当中或直接连在通风系统上的烟火探测设备。在需要临时修改、变更、停用或重新使用烟火探测设备时,应按照国家有关的法规 and 规定执行。

5.5 建筑增压与减压

对建筑物增压 and 减压时,压力的动态变化将会产生潜在的 danger 或有害后果,应考虑通风系统清洗工程对建筑环境增压 or 减压所造成的影响。

5.6 化学制剂的使用

通风系统清洗 and 修复过程中使用的化学药品应满足国家有关法律 and 相关标准的要求,不应対通风系统 and 人员造成损害。

5.7 污染物处理

从通风系统中除掉的污染物应进行封装,以防止交叉污染,并应按照相关的国家 or 地方规定进行分类处理。

清洗过程中用过的真空吸尘设备在改变位置或者从系统中卸下时都应预先密封。应在建筑物外面或者负压隔离区打开被污染过的真空吸尘设备。

5.8 工程计划

应对通风系统清洗工程制定工程计划。工程计划应包括以下内容:

- a) 总体监控计划;

- b) 工作范围;
- c) 相应的采购和工作任务;
- d) 施工时限;
- e) 工程的工作人员数量;
- f) 工程进度表;
- g) 设备的验证;
- h) 工程将使用的方法;
- i) 使用的清洗剂;
- j) 安全计划;
- k) 其他文件。

5.9 周围空气净化

在通风系统清洗过程中以及清洗结束后,应对普通住宅以及商业、卫生保健和特殊用途建筑的房间空气进行净化。

净化过程中要求每小时应至少换气4次,将作业区室内尘粒浓度降低到GB/T 18883规定的要求。

5.10 有害挥发物

清洗工程开始以前必须确认所使用的化学药剂的类型和挥发的气体。

应尽量控制挥发物的扩散,使用户和工人不受伤害。

5.11 通告

在使用杀虫剂、清洗剂、涂料和密封剂之前,必须通知被清洗的建筑物业主或其授权的代表。通知内容包括清洗过程产生或者可能产生的气体。

6 通风系统的清洗

6.1 机械清洗方法

可使用真空吸尘设备、高压气源、高压水源和其他设备将粘附的颗粒与碎屑移除并有效地输送到收集装置。

在机械清洗以前或清洗过程中不应使用任何密封剂、涂料和粘结剂。对于多孔材料允许使用密封剂作为临时措施。

6.1.1 真空吸尘设备

机械清洗过程中应使用连续运行的真空吸尘设备。真空吸尘设备应有足够大的功率以保证碎屑的吸入和室内环境的保护。

6.1.2 机械搅动

机械清洗要求机械搅动装置将粘在通风系统表面上的碎屑剥离,使碎屑能传送到真空吸尘设备。

6.1.3 接触式真空吸尘器

接触式真空吸尘器应使用高效空气过滤设备,并在通风系统的指定区域内运行。

6.1.4 湿法清洗

高压冲洗、蒸汽清洗或者其他任何形式的湿法清洗过程都不应该对通风系统部件造成损害。通风系统的多孔部件不应使用清洗化合物或者水进行清洗。

空气处理机组在湿法清洗以后不应残留化学成分。湿法清洗产生的废水应在作业区进行封装,并按相关的规定进行处理。

6.2 部件清洗

应对空气处理机组内表面、挡水板、凝结水盘和冷凝水管、风机、排气扇、风管以及盘管表面和组件等所有有污染物沉积的部件进行清洗。对于直接清洗困难的区域应开设检修口进行清洗。若空气处理机组的加热和冷却盘管之间有无法清洗到的地方,可将盘管拆卸或移出后进行彻底清洗。

所使用的清洗方法应保证通风系统所有部件达到视觉清洁要求。

清洗后,应将调节阀、百叶风口、格栅、扩散器和其他气流调节装置恢复到原位。

在清洗电加热盘管时,盘管的电源应断开,并锁定或悬挂标识。对于湿法清洗,仅允许使用非腐蚀性清洗剂,盘管在重新使用前应洗掉化学制剂并彻底干燥。

开设的检修口应满足清洗和修复的需要。

6.3 玻璃纤维部件的清洗

应采用装有高效过滤器的接触式真空吸尘设备或者其他适当的设备对玻璃纤维部件进行彻底清洗。玻璃纤维在清洗中不应变湿。

使用的清洗方法不应使玻璃纤维部件产生损害,并使部件达到视觉清洁的要求。

6.4 生物污染物的清洗

6.4.1 清洗方法

应通过机械清洗方法对通风系统表面进行清洗,以除去尘粒、碎屑、营养源和表面污染。

清洗后的表面应达到视觉清洁的要求。

6.4.2 被污染多孔材料的更换

宜更换被生物污染的多孔材料。位于多孔材料之下的非多孔材料基底在安装新多孔材料前应进行清洗。

6.4.3 被污染多孔材料的清洗

当被污染的多孔材料不可能更换时,作为临时控制措施,应对没有更换的多孔材料表面进行清洗。

6.4.4 表面处理

使用涂料或密封剂等进行表面处理只是作为一种临时的控制措施,以恢复材料表面的整体性。

杀虫剂、消毒剂的使用和表面处理应在表面清洗合格后进行。

杀虫剂、消毒剂和涂料应严格按照生产商说明书使用。

7 清洗后的修复与更换

7.1 材料的修复与更换

清洗后当材料部件的表面明显出现尘粒或气味,并对进入通风系统的空气质量产生不良影响时,应对材料进行修复。

隔热隔音玻璃纤维衬套和其他明显老化(如出现剥离、磨损、破碎和撕裂等)的隔热隔音衬套区在清洗合格后可用相应的修补材料修复。对不可修复的材料应进行更换。

7.2 外部绝缘材料的修复

由于清洗作业需要移开外部绝缘或防结露材料时,应在清洗工作结束后和空调系统重新运行前对这些部位进行修复,使其恢复到有效功能。

7.3 记录

应及时记录原有的损伤或清洗过程中发现的老化以及需修理的通风系统部件,并呈交给被清洗的建筑物业主或其代表。

8 工程监控

在敏感环境或含有有害物的建筑中进行清洗,或用户有特殊要求的情况下,宜实施工程监控措施。具体监控措施见附录 A。

9 清洗效果的检验

9.1 检验要求

在通风系统清洗之后、系统各部件投入使用之前,应对清洗效果进行检验。清洗效果检验方法有目

测法和称质量法。

9.2 目测法

对于多孔和非多孔部件应使用目测检查法来判断通风系统是否达到视觉清洁的要求。当内表面没有碎片和非粘合物质时,可以认为达到了视觉清洁。

9.3 称质量法

9.3.1 擦拭取样

将磁性取样框贴在风道内表面检测位置上,用无纺布擦拭取样框所包围的风道表面,然后通过无纺布擦拭前后的质量差,对风道清扫效果和风道内的污染情况进行评定。

9.3.2 使用器材

- a) 擦拭取样框,取样框的形状和尺寸见附录 B;
- b) 无纺布;
- c) 密封式塑料袋(120 mm×85 mm);
- d) 精密天平(± 0.0001 g);
- e) 一次性塑料手套;
- f) 画线笔;
- g) 称量托盘;
- h) 保管箱;
- i) 记录表。

9.3.3 检验方法

9.3.3.1 检验前准备

- a) 将一片无纺布分成 4 等份,将每两份放入一个密封袋中(每袋称为一套),在密封袋上填写检测点和检测位置的编号,存放 1 天后使用。
- b) 将每套无纺布物放在称量托盘上用精密天平称量 2 次,取其平均值作为擦拭取样前的质量。

9.3.3.2 现场检测

- a) 将磁性取样框固定在风道的检测位置上。
- b) 用 2 片无纺布将取样框内的残留灰尘擦拭干净。
- c) 将 2 片取样后的无纺布放入塑料袋内进行保管。
- d) 应在清洗前的检测位置上做标记,以防止将此位置被选作清洗后的取样位置。

9.3.3.3 实验室测量

- a) 将取回的各套无纺布放在天平上测量 2 次,取其平均值作为取样的质量。
- b) 求取各套试样的平均质量差,然后将其换算成每平米的数值,将此值作为残留尘粒量。

9.3.4 判定指标

残留尘粒量应在 1.0 g/m^2 以下。

9.4 检验规则

应在清洗过的通风系统内随机抽取 3 个检测点(回风管 1 点、空气处理机组 2 点、送风管 2 点),在每个检测点的管道内表面的上、下和一侧各取 1 个检测位置,求其总平均值,总平均值达到 9.3.4 所规定的要求则检验合格。

附录 A
(资料性附录)
工程监控

A.1 概述

宜对通风系统清洗工程制定监控方案。

监控方案的制定过程应有建筑物业主或其代表的参与。在制定方案中应考虑以下问题：

- 系统清洗过程中对用户和施工人员的保护；
- 精密设备、建筑材料和隔离区的保护；
- 保护和停用建筑安全控制装置。

A.2 工程监控方案内容

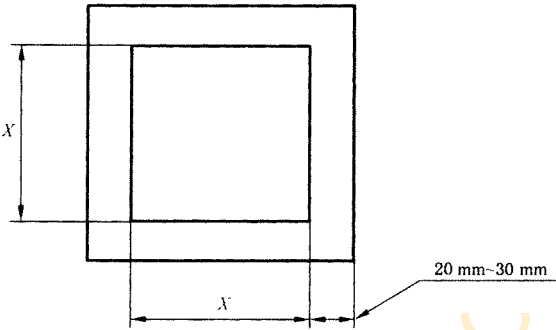
典型的工程监控方案应包括以下主要内容：

- 清洗工程负责人在工程预备会上的记录；
- 清洗工程所需设备的型号文件；
- 确认清洗工程所需设备到达作业区前的卫生状况；
- 室内环境状况的监控，以使清洗工作不对居民产生不利影响；
- 隔离区隔离有效性的监控；
- 检查进入作业区的化学药剂和材料是否通过认可；
- 检查安全设备的使用；
- 根据工程规范和本标准监控清洗效果；
- 记录已清洗过的区域；
- 检查检修口的封闭方法是否正确；
- 提供工程竣工文件。

GB 19210—2003

附录 B
(资料性附录)
取 样 框

检测管道尘粒采样框的形式和尺寸如图 B.1 所示。



图中： $X=100\text{ mm}(\pm 0.1\text{ mm})$ 或 $X=200\text{ mm}(\pm 0.1\text{ mm})$

图 B.1 尘埃采样模板

GB 19210—2003

前 言

本标准第3章、第8章、6.4.3和附录A、附录B为推荐性条款,其余技术内容为强制性的。

本标准参考了美国国家风管清洗协会行业标准《暖通空调系统的评估、清洗和修复》(ACR2002)和《日本风道清扫协会的技术标准》(1990版)。

本标准的附录A和附录B均为资料性附录。

本标准由中国标准化研究院、北京工业大学提出。

本标准由中国标准化研究院归口。

本标准起草单位:中国标准化研究院、北京工业大学、全国暖通空调及净化设备标准化技术委员会、军事医学科学院、全国冷冻设备标准化技术委员会、蓝星清洗工程有限公司。

本标准主要起草人:赵跃进、吴玉庭、李爱仙、马重芳、黄维、车凤翔、李德福、张明圣。

引 言

随着经济的发展,人民生活水平的不断提高,中央空调与通风系统已成为许多建筑中一个重要设施。随着人们对使用空调可能会造成疾病的转播的认识(如军团菌),特别是这次发生在 2003 年的极具传染性的“非典型肺炎”的肆虐,更使全社会深刻意识到清洗空调系统的重要性。为有效遏止“非典”的进一步蔓延,建设部、卫生部于近日下发了《关于做好建筑空调通风系统预防“非典”工作的紧急通知》,要求各地做好大型建筑中央空调的清洗消毒处理。

为了规范空调通风系统的清洗,防止空调系统或通风系统清洗工程有可能造成的二次污染,以及污染物在清洗中的扩散,国家标准化委员会紧急下达了制定《空调通风系统清洗规范》国家标准的任务,并把该标准纳入了加强与防治“非典”相关技术标准工作之内。

该标准主要参考了美国国家风管清洗协会行业标准《暖通空调系统的评估、清洗和修复》(ACR2002)和《日本风道清扫协会的技术标准》(1990 版)。由于该标准的制定任务紧急,制定过程的时间很短,没有更多的时间对标准中个别要求的科学性进行实践评定,如检验规则中的采样及判定等。这些问题有待于今后在清洗工程实践中不断总结经验,并在标准修订中进行修改和补充。

空调通风系统清洗规范

1 范围

本标准规定了通风与空调系统中的风管系统(简称:通风系统)清洁程度的检查、工程环境控制、清洗方法、清洗后的修复与更换、工程监控和清洗效果的检验。

本标准适用于被尘粒和生物性因子的污染,对空气过滤无特殊要求的通风与空调系统中的风管系统的清洗。

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/T 16803 采暖、通风、空调、净化设备术语

GB/T 17095 室内空气中可吸入颗粒物卫生标准

GB/T 18204.1 公共场所空气微生物检验方法 细菌总数测定

GB/T 18883 室内空气质量标准

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

衬套 lining

指粘附于通风管道内表面的玻璃纤维或者其他编织物等隔热、隔音材料。

3.2

空气处理机组 air handling unit

输送、净化和调节空气(冷、热、湿)的机组。

3.3

生物污染物 biological contaminants

细菌、真菌(霉菌)、病毒、动物皮屑、昆虫、花粉和其他生物性物质,以及这些物质的衍生物。

3.4

接触式真空吸尘器 contact vacuum

带有刷子的吸气口通过软管与便携式收集装置连接的吸尘装置。刷子头直接与清洗表面相接触。

3.5

污染物 contaminant

通风系统内部不应该存在的任何物质。

3.6

隔离区 containment area

在检查和清洗过程中所设置的作业空间,以避免污染物转移到其他相邻区域。

3.7

通风与空调系统中的风管系统 air duct system in heating ventilation and air-conditioning systems

通风与空调系统中用于处理和输送空气的风管、风口、空气处理机组及其他部件。

3.8

机械搅动装置 mechanical agitation device

用搅动方式来驱除通风系统内污染物和碎屑的机械装置。

3.9

机械清洗 mechanical cleaning

对通风系统内部不该出现污染物和碎屑的物理去除。

3.10

空气负压机 negative air machine

是一种装有高效空气过滤器的风机驱动设备,用来收集尘粒、容纳尘粒和控制作业区压力。这个设备的排气口可不必通到建筑隔离区外部。

3.11

非多孔材料 non-porous materials

通风系统中不被水和空气渗透的材料,如铁片、铝片或聚合物等。

3.12

多孔材料 porous materials

通风系统中被水或空气渗透的材料。例如玻璃纤维管衬板、木材、混凝土等。

3.13

视觉清洁 visibly clean

目测通风系统内表面无粘结物和碎屑的状态。

3.14

湿法清洗 wet process cleaning

应用水或液态化学药剂清洗通风系统及部件的方法。

4 通风系统的检查

4.1 检查时间

应定期对通风系统清洁程度进行检查。检查间隔应不低于表1的规定。对于高湿地区或污染严重地区的检查周期要相应缩短或提前检查。

表1 通风系统清洗检查时间间隔

单位为年

建筑物用途分类	空气处理机组	送风管	回风管
工业	1	1	1
居室	1	2	2
小商业	1	2	2
商业	1	2	2
卫生保健	1	1	1
航运业	1	2	2

4.2 检查范围

包括空气处理机组、管道系统部件与管道系统的典型区域。在通风系统中含有多个空气处理机组时,应对一个典型的机组进行检查。

检查过程不能对室内环境造成损坏。在怀疑有污染发生时或少量的污染物危及敏感区域环境时,应该采取环境控制措施。

4.2.1 空气处理机组

应含空气处理机组的所有组件,包括过滤器和空气旁路、加热和制冷盘管、冷凝水盘、冷凝排水管、

加湿系统、隔音材料、风机和风机室、调节板、密封垫和整体装置等。

4.2.2 送风管

应含送风系统中的典型部分,包括控制器、混合室、回热盘管和其他内部组件。

4.2.3 回风管

应含回风系统中的典型部分,包括回风管、调节阀、回风空气增压器、空气混合增压器和格栅等。

4.3 微生物污染物检查

应对通风系统中的生物性污染程度进行检查,包括微生物污染物情况以及空气处理机组、加湿器和其他典型部位的微生物孳生情况。

如果通风系统装有加湿器或当地气候为热湿环境,每年应至少检查两次,并对送风空气微生物进行检测。

4.4 检查人员

检查人员应熟悉被检查的通风系统,具有室内环境采样操作的经验,并熟悉现代空调通风系统风管清洗程序及相关标准。

4.5 需清洗的条件

当出现下面任何一种情况时,应对通风系统实施清洗。

a) 通风系统存在污染:

- 1) 系统中各种污染物或碎屑已累积到可以明显看到的程度;
- 2) 或经过检测报告证实送风中有明显微生物,微生物检查的采样方法应按照 GB/T 18204.1 的有关规定进行;
- 3) 通风系统有可见尘粒进入室内,或经过检测污染物超过 GB/T 17095 所规定要求。

b) 系统性能下降:

换热器盘管、制冷盘管、气流控制装置、过滤装置以及空气处理机组已确认有限制、堵塞、污物沉积而严重影响通风系统的性能。

c) 对室内空气质量有特殊要求:

人群受到伤害,如证实疾病发生率明显增高、免疫系统受损的居民建筑,特殊环境,有敏感建材或重要处理过程的建筑。

5 工程环境控制

5.1 通风管道保持负压

在整个清洗过程中,风管内部应与室内环境保持一定的负压。压差可以通过空气负压机或真空吸尘设备来实现。对排出的空气应采取相应的预防措施防止交叉污染。

空气负压机或真空吸尘设备应尽量接近清洗检修口,与通风系统连接后方可运行。为了维持所需负压,通风系统其他开口应临时密封。正在清洗的通风系统中,如果需要安装相应的检修口,应在负压条件下完成作业。

如无特殊设计,空气负压机不应用于收集大量的碎屑尘粒。

5.2 作业区隔离

应对清洗作业区进行隔离,在作业区与建筑物其他区域之间建立一个屏障,以减小作业区外空气中悬浮尘粒的增加和对其他区域交叉污染。

5.2.1 一般情况的隔离

一般情况的隔离应用于没有微生物污染物的民用、工业、商业、航运建筑物的通风系统清洗。一般情况的隔离应采取以下措施:

- a) 保护性覆盖:应对作业区进行干净的、保护性的覆盖。
- b) 防护性换气:在保证通风管道开口处为负压的情况下,应对作业区所处于的室内空间保持连

续性的换气。

- c) 设备保护:对真空吸尘装置和空气负压机的运输和存放进行保护。所有从室内进入通风系统的工具、设备及部件应进行湿式擦拭,并用装有高效空气过滤器的吸尘器进行清洗。

5.2.2 特殊情况的隔离

特殊情况的隔离应用于存在微生物污染或严重危害物的各类建筑,尤其是卫生保健建筑通风系统的清洗。特殊情况的隔离应采取 5.2.1 的措施外,还应采取以下措施:

- a) 保护性覆盖:应对超出作业区的室内地板、设备和家具进行覆盖。
- b) 作业区隔离:应对作业区的地板、四周及顶篷采用 0.15 mm 防火聚乙烯或它的替代物进行隔离,隔离物的衔接处应严格密封。
- c) 负压:隔离区域应保持适当的负压。负压应尽可能地阻止尘粒扩散出隔离区。负压装置排出的气体应经过高效空气过滤器过滤。若负压装置不是直接排出室外,应确认高效空气过滤器的可靠性。
- d) 隔离拆卸:在移动或拆卸隔离物之前,应对其内表面进行湿式擦拭或用高效空气过滤真空装置清扫。

5.3 清洗装置

应对带入作业区的工具、设备和器械进行清洗。所有带入作业区的设备应保证在安全状态下运行。在整个清洗过程中,应限制由于缺乏卫生知识、人员操作不当造成的潜在交叉污染。

5.3.1 卫生 and 安全性检查

在有严重的微生物孳生或已知通风系统内部有污染物存在的情况下,或是在卫生保健、有严重危害物等特殊建筑内进行的清洗工程,应在工作开始之前对清洗装置进行卫生 and 安全性检查。

5.3.2 运行状态

所有清洗装置都应保持良好的工作状态,应符合相关性能和安全标准的要求。

5.3.3 真空吸尘设备过滤器

在有严重的微生物孳生或有害物的建筑内进行清洗工程时,当使用真空吸尘设备在建筑内向外围排气时,必须使用对 0.3 μm 颗粒的过滤效率达 99.97% 的高效空气过滤器。在工作开始以前应对使用的高效空气过滤器进行过滤效率确认。

5.4 烟火探测设备

清洗工程不应该损害、改变或者破坏位于设备当中或直接连在通风系统上的烟火探测设备。在需要临时修改、变更、停用或重新使用烟火探测设备时,应按照国家有关的法规 and 规定执行。

5.5 建筑增压与减压

对建筑物增压 and 减压时,压力的动态变化将会产生潜在的 danger 或有害后果,应考虑通风系统清洗工程对建筑环境增压 or 减压所造成的影响。

5.6 化学制剂的使用

通风系统清洗 and 修复过程中使用的化学药品应满足国家有关法律 and 相关标准的要求,不应対通风系统 and 人员造成损害。

5.7 污染物处理

从通风系统中除掉的污染物应进行封装,以防止交叉污染,并应按照相关的国家 or 地方规定进行分类处理。

清洗过程中用过的真空吸尘设备在改变位置或者从系统中卸下时都应预先密封。应在建筑物外面或者负压隔离区打开被污染过的真空吸尘设备。

5.8 工程计划

应对通风系统清洗工程制定工程计划。工程计划应包括以下内容:

- a) 总体监控计划;

- b) 工作范围;
- c) 相应的采购和工作任务;
- d) 施工时限;
- e) 工程的工作人员数量;
- f) 工程进度表;
- g) 设备的验证;
- h) 工程将使用的方法;
- i) 使用的清洗剂;
- j) 安全计划;
- k) 其他文件。

5.9 周围空气净化

在通风系统清洗过程中以及清洗结束后,应对普通住宅以及商业、卫生保健和特殊用途建筑的房间空气进行净化。

净化过程中要求每小时应至少换气4次,将作业区室内尘粒浓度降低到GB/T 18883规定的要求。

5.10 有害挥发物

清洗工程开始以前必须确认所使用的化学药剂的类型和挥发的气体。

应尽量控制挥发物的扩散,使用户和工人不受伤害。

5.11 通告

在使用杀虫剂、清洗剂、涂料和密封剂之前,必须通知被清洗的建筑物业主或其授权的代表。通知内容包括清洗过程产生或者可能产生的气体。

6 通风系统的清洗

6.1 机械清洗方法

可使用真空吸尘设备、高压气源、高压水源和其他设备将粘附的颗粒与碎屑移除并有效地输送到收集装置。

在机械清洗以前或清洗过程中不应使用任何密封剂、涂料和粘结剂。对于多孔材料允许使用密封剂作为临时措施。

6.1.1 真空吸尘设备

机械清洗过程中应使用连续运行的真空吸尘设备。真空吸尘设备应有足够大的功率以保证碎屑的吸入和室内环境的保护。

6.1.2 机械搅动

机械清洗要求机械搅动装置将粘在通风系统表面上的碎屑剥离,使碎屑能传送到真空吸尘设备。

6.1.3 接触式真空吸尘器

接触式真空吸尘器应使用高效空气过滤设备,并在通风系统的指定区域内运行。

6.1.4 湿法清洗

高压冲洗、蒸汽清洗或者其他任何形式的湿法清洗过程都不应该对通风系统部件造成损害。通风系统的多孔部件不应使用清洗化合物或者水进行清洗。

空气处理机组在湿法清洗以后不应残留化学成分。湿法清洗产生的废水应在作业区进行封装,并按相关的规定进行处理。

6.2 部件清洗

应对空气处理机组内表面、挡水板、凝结水盘和冷凝水管、风机、排气扇、风管以及盘管表面和组件等所有有污染物沉积的部件进行清洗。对于直接清洗困难的区域应开设检修口进行清洗。若空气处理机组的加热和冷却盘管之间有无法清洗到的地方,可将盘管拆卸或移出后进行彻底清洗。

所使用的清洗方法应保证通风系统所有部件达到视觉清洁要求。

清洗后,应将调节阀、百叶风口、格栅、扩散器和其他气流调节装置恢复到原位。

在清洗电加热盘管时,盘管的电源应断开,并锁定或悬挂标识。对于湿法清洗,仅允许使用非腐蚀性清洗剂,盘管在重新使用前应洗掉化学制剂并彻底干燥。

开设的检修口应满足清洗和修复的需要。

6.3 玻璃纤维部件的清洗

应采用装有高效过滤器的接触式真空吸尘设备或者其他适当的设备对玻璃纤维部件进行彻底清洗。玻璃纤维在清洗中不应变湿。

使用的清洗方法不应使玻璃纤维部件产生损害,并使部件达到视觉清洁的要求。

6.4 生物污染物的清洗

6.4.1 清洗方法

应通过机械清洗方法对通风系统表面进行清洗,以除去尘粒、碎屑、营养源和表面污染。

清洗后的表面应达到视觉清洁的要求。

6.4.2 被污染多孔材料的更换

宜更换被生物污染的多孔材料。位于多孔材料之下的非多孔材料基底在安装新多孔材料前应进行清洗。

6.4.3 被污染多孔材料的清洗

当被污染的多孔材料不可能更换时,作为临时控制措施,应对没有更换的多孔材料表面进行清洗。

6.4.4 表面处理

使用涂料或密封剂等进行表面处理只是作为一种临时的控制措施,以恢复材料表面的整体性。

杀虫剂、消毒剂的使用和表面处理应在表面清洗合格后进行。

杀虫剂、消毒剂和涂料应严格按照生产商说明书使用。

7 清洗后的修复与更换

7.1 材料的修复与更换

清洗后当材料部件的表面明显出现尘粒或气味,并对进入通风系统的空气质量产生不良影响时,应对材料进行修复。

隔热隔音玻璃纤维衬套和其他明显老化(如出现剥离、磨损、破碎和撕裂等)的隔热隔音衬套区在清洗合格后可用相应的修补材料修复。对不可修复的材料应进行更换。

7.2 外部绝缘材料的修复

由于清洗作业需要移开外部绝缘或防结露材料时,应在清洗工作结束后和空调系统重新运行前对这些部位进行修复,使其恢复到有效功能。

7.3 记录

应及时记录原有的损伤或清洗过程中发现的老化以及需修理的通风系统部件,并呈交给被清洗的建筑物业主或其代表。

8 工程监控

在敏感环境或含有有害物的建筑中进行清洗,或用户有特殊要求的情况下,宜实施工程监控措施。具体监控措施见附录 A。

9 清洗效果的检验

9.1 检验要求

在通风系统清洗之后、系统各部件投入使用之前,应对清洗效果进行检验。清洗效果检验方法有目

测法和称质量法。

9.2 目测法

对于多孔和非多孔部件应使用目测检查法来判断通风系统是否达到视觉清洁的要求。当内表面没有碎片和非粘合物质时,可以认为达到了视觉清洁。

9.3 称质量法

9.3.1 擦拭取样

将磁性取样框贴在风道内表面检测位置上,用无纺布擦拭取样框所包围的风道表面,然后通过无纺布擦拭前后的质量差,对风道清扫效果和风道内的污染情况进行评定。

9.3.2 使用器材

- a) 擦拭取样框,取样框的形状和尺寸见附录 B;
- b) 无纺布;
- c) 密封式塑料袋(120 mm×85 mm);
- d) 精密天平(± 0.0001 g);
- e) 一次性塑料手套;
- f) 画线笔;
- g) 称量托盘;
- h) 保管箱;
- i) 记录表。

9.3.3 检验方法

9.3.3.1 检验前准备

- a) 将一片无纺布分成 4 等份,将每两份放入一个密封袋中(每袋称为一套),在密封袋上填写检测点和检测位置的编号,存放 1 天后使用。
- b) 将每套无纺布物放在称量托盘上用精密天平称量 2 次,取其平均值作为擦拭取样前的质量。

9.3.3.2 现场检测

- a) 将磁性取样框固定在风道的检测位置上。
- b) 用 2 片无纺布将取样框内的残留灰尘擦拭干净。
- c) 将 2 片取样后的无纺布放入塑料袋内进行保管。
- d) 应在清洗前的检测位置上做标记,以防止将此位置被选作清洗后的取样位置。

9.3.3.3 实验室测量

- a) 将取回的各套无纺布放在天平上测量 2 次,取其平均值作为取样的质量。
- b) 求取各套试样的平均质量差,然后将其换算成每平米的数值,将此值作为残留尘粒量。

9.3.4 判定指标

残留尘粒量应在 1.0 g/m^2 以下。

9.4 检验规则

应在清洗过的通风系统内随机抽取 3 个检测点(回风管 1 点、空气处理机组 2 点、送风管 2 点),在每个检测点的管道内表面的上、下和一侧各取 1 个检测位置,求其总平均值,总平均值达到 9.3.4 所规定的要求则检验合格。

附录 A
(资料性附录)
工程 监 控

A.1 概述

宜对通风系统清洗工程制定监控方案。

监控方案的制定过程应有建筑物业主或其代表的参与。在制定方案中应考虑以下问题：

- 系统清洗过程中对用户和施工人员的保护；
- 精密设备、建筑材料和隔离区的保护；
- 保护和停用建筑安全控制装置。

A.2 工程监控方案内容

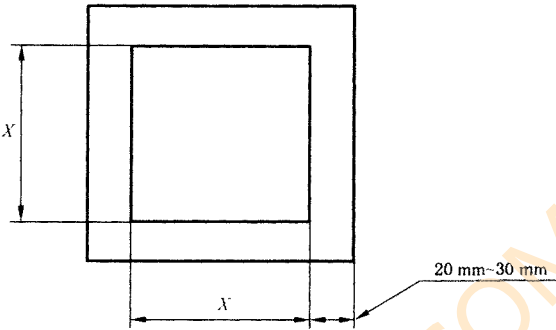
典型的工程监控方案应包括以下主要内容：

- 清洗工程负责人在工程预备会上的记录；
- 清洗工程所需设备的型号文件；
- 确认清洗工程所需设备到达作业区前的卫生状况；
- 室内环境状况的监控，以使清洗工作不对居民产生不利影响；
- 隔离区隔离有效性的监控；
- 检查进入作业区的化学药剂和材料是否通过认可；
- 检查安全设备的使用；
- 根据工程规范和本标准监控清洗效果；
- 记录已清洗过的区域；
- 检查检修口的封闭方法是否正确；
- 提供工程竣工文件。

GB 19210—2003

附录 B
(资料性附录)
取 样 框

检测管道尘粒采样框的形式和尺寸如图 B.1 所示。



图中： $X=100\text{ mm}(\pm 0.1\text{ mm})$ 或 $X=200\text{ mm}(\pm 0.1\text{ mm})$

图 B.1 尘埃采样模板