

中华人民共和国国内贸易行业标准

SB/T 10594—2011

集中空调通风系统清洗行业技术规范

Technical management standard for central air-conditioning and
ventilation system cleaning industry

2011- 07- 07 发布

2011年 - 11 - 01 实施

中华人民共和国商务部
布

发

目 录

前言	2
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 设备的技术要求	4
5 专业清洗机构的技术要求	7
6 清洗操作规程的技术要求	8
7 工程环境控制	9
8 清洗后的修复与更换	10
9 清洗效果的影像资料	11
10 工程监管与检测检收	11

前 言

本标准由中国商业企业管理协会清洁服务商专业委员会提出。

本标准由中华人民共和国商务部归口。

本标准起草单位：中国商业企业管理协会清洁服务商专业委员会、中清净业（北京）环境科技研究院、上海空调风管清洗协会、广东省室内环境卫生行业协会、上海邦杰环保科技有限公司、北京东方杰晨环保科技有限公司、北京博展科技交流中心

天津市保洁协会

本标准起草人：李军、王新云、周海龙、戴自祝、丁力行、徐文华、褚世伟、孔昭礼、周冠迎、顾士明、单德刚。

集中空调通风系统清洗技术管理规范

1 范围

本标准规定了集中空调通风系统专业清洗设备、专业清洗机构、清洗操作规程和清洗过程中的工程监管与清洗后的检测验收。

本标准适用于所有集中空调的清洗服务。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

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 18883-2002 室内空气质量标准
 GB 19210-2003 公共场所集中空调通风系统清洗规范
 GB50365-2005 空调通风系统运行管理规范
 B44/T115-2000 《中央空调循环水及循环冷却水水质标准》

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本标准

3.1

清洗技术 cleaning technology

清除空调风管及其它部件内与输送空气相接触表面积聚的污染物、空调冷却水塔内积聚的污染物，以及对集中空调通风系统进行消毒处理的清洗技术。

3.2

专用清洗设备 dedicated cleaning equipments

用于集中空调通风系统清洗的机械设备、工具、器械和风管内污染物采样设备等的总称。集中空调通风系统专用清洗设备包括：集中空调通风系统风管内部采样机器人、手持式探测检测取样设备；集中空调通风系统风管清洗机器人、集中空调手持式清洗装置、集中空调气动清洗装置、集中空调通风系统风管污染物捕集装置；集中空调通风系统设备、部件清洗装置及集中空调通风系统消毒装置等。

3.3

风管检测机器人 ducting detection robot

3.3.1

视觉检测机器人 visual detection robot

携带摄像头并可以在集中空调通风管道内自由行进的机器人设备,主要依靠摄像头图像检测风管内部清洁情况。

3.3.2

采样检测机器人 samples-taking detection robot

携带定量采样系统并可以在集中空调通风管道内自由行进的机器人设备,主要依靠定量采样分析检测风管内部清洁度。

3.4

可视清洗 visual cleaning

采用软轴式清洗设备,气动清洗设备及其他清洗方式均需配置摄像机,做到全程可视清洗,以此保证质量,不允许盲洗。

3.5

工程监管 project supervision

对清洗工程进行全程的监督管理。

4 设备的技术要求

4.1 清洗方法的要求

集中空调通风系统的清洗应采用机械清洗方法、高压气体清洗和水洗方法。

4.2 设备要求

4.2.1 设备技术资料要求

专用清洗设备应有出厂检验合格证书、中文使用说明书、售后服务保证等资料,资料中应包括设备的技术指标、所适应的工作范围、易损件的寿命、操作步骤及使用方法等。

4.2.2 设备外观要求

专用清洗设备应在设备明显位置设置产品标牌,标牌上应有设备名称、型号、生产商名称、出厂编号及生产日期;设备应完好无损,无明显缺陷,各零、部件连接可靠,各操作键(钮)灵活有效;设备显示仪表的数字(刻度)应清晰。

4.2.3 主要设备技术指标及要求

4.2.3.1 风管内部采样机器人

a) 机器人组成

主要包括运动系统、采样系统、监视录像系统、操作控制系统等。

b) 运动系统

能够在风管内前进、后退、左转弯、右转弯,单方向行走距离 $\geq 20\text{m}$,最快移动速度应 $\geq 10\text{m/min}$,并在速度范围内可调节,能够越过高 4cm 、坡度 $> 30^\circ$ 的障碍。

c) 采样系统

采样机器人应能到达 $180\times 250\text{mm}$ 以上的矩形风管内部的规定部位,定量收集风管底面积尘和微生物样品,微生物采样过程中应保证无菌操作。

- d) 采样精度
积尘采样和微生物采样与标准法的相对误差均应 $<20\%$ 。
- e) 一致性
在相同积尘量的条件下采集样品,其相对偏差应 $<10\%$ 。
- f) 监视录像系统
采样机器人应能观察风管内不同部位的状况,摄像头应能水平方向旋转 360° 。
- g) 记录功能
能够将观察到的风管内部状况清晰地记录为真彩影像资料。画面不得出现雪花、条纹、波纹、重影和黑白影像。
- h) 照明功能
采样机器人的照明灯光应与摄像头同步旋转,满足风管内部不同位置清晰观察的需要,照明范围应与监视装置的视角相适应。
- i) 操作控制系统
操作与控制必须在风管外部进行。
- j) 机器人的供电电压应 $<36\text{V}$ 。

4.2.3.2 风管清洗机器人

- a) 风管清洗机器人组成
主要包括运动系统、清洗系统、监视录像系统、操作控制系统等。
- b) 运动系统
同4.2.3.1.b的要求。
- c) 清洗系统
应能够至少在 $180\times 250\text{mm}$ 以上矩形风管或直径 300mm 以上圆形风管内部对平面、凹凸、缝隙等处有效进行清洗工作,清洗距离单方向 $\geq 20\text{m}$;清洗装置工作时机器人行走平稳。清扫毛刷扭矩 $\geq 3\text{N}\cdot\text{m}$,其他工作方式的清洗工具应能保证清洗效果。
- d) 监视录像系统
同4.2.3.1.f的要求。
- e) 操作控制系统
操作与控制必须在风管外部进行。
- f) 机器人的供电电压
同4.2.3.1.g的要求。
- g) 消毒装置
对风管内壁有效消毒。

4.2.3.3 风管手持清洗装置

- a) 驱动方式
电动或气动,清扫毛刷扭矩 $>3\text{N}\cdot\text{m}$ 。
- b) 工作范围
手持式清洗装置应能进行轴向运动,装置上的刷毛等清洗工具必须到达风管 90° 夹角处。能够至少在 150mm 以上矩形风管或直径 200mm 以上圆形风管内部进行清洗工作。
- c) 工作要求
清洗毛刷等工具的材料及清洗装置的工作方式均应对风管表面无明显损伤。

- d) 非水平风管清洗装置
同4.2.3.3.a和4.2.3.3.b的要求。并能在垂直风管中控制移动，进行风管清洗。
- 4.2.3.4 气动清洗装置
- a) 驱动方式
使用高压气源7-8kg驱动喷嘴前行。
- b) 工作范围
所有尺寸和材质的通风管道。
- c) 工作要求
清洗喷嘴等配件及其高压气体清洗方式对管道表面无明显损伤。
- d) 工作特点
适用于细管、软连接、竖管、变径及各种类型管道，可有效穿越风阀、防火阀清洗。
- 4.2.3.5 风管内污染物捕集装置
- a) 装置组成
主要包括过滤器、风机等。
- b) 过滤器
捕集装置应设置初（中）效和高效2级以上过滤器，高效过滤器应能更换。
- c) 过滤效率： $\geq 0.3\mu\text{m}$ 的颗粒物过滤效率达到95%以上。
- d) 排放浓度：捕集装置排风中PM10颗粒物的浓度 $\leq 0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 。
- e) 风量：捕集装置单台吸引风量 $\geq 4500\text{ m}^3/\text{h}$ 。
- f) 供电及噪声：采用单相AC220V供电，噪声 $\leq 85\text{dB(A)}$ 。
- g) 显示与控制：捕集设备应有电源指示、风机工作指示，显示或控制电源电压、风机工作电流、应设置过滤器阻力报警、风机电流过载保护、过热保护及漏电保护装置。
- 4.2.3.6 末端软风管清洗装置
- a) 清洁系统：在清洗过程中系统不得损坏末端软风管。
- b) 集尘系统：末端软风管清洗应采取主动吸尘的方式，避免发生二次污染。
- c) 吸尘管：吸尘管长度 $\geq 10\text{m}$ 。
- 4.2.3.7 毛刷
- 要求耐磨性能好、弹性高、抗腐蚀、抗老化，长时间作业不易变形。
- 4.2.3.8 软轴式清洗设备
- a) 驱动方式
电机驱动，清扫毛刷扭矩 $\geq 3\text{N}\cdot\text{m}$ 。
- b) 工作范围
- c) 手持式清洗装置应能进行横向运动，装置上的刷毛等清洗工具必须到达风管90°夹角处。能够至少在直径80mm以上至高度500mm圆形风管或矩形风管内部进行清洗工作。
- d) 工作要求
清洗毛刷等工具的材料及清洗装置的工作方式均应对风管表面无明显损伤。
- e) 非水平风管清洗装置
同4.2.3.3.a和4.2.3.3.b的要求。并能在垂直风管中控制移动，进行风管清洗。
- f) 软轴制造长度 $\geq 20\text{m}$ ，可以为30m、40m，以保证施工时开清洗窗口间距 $> 15\text{m}$ 。
- g) 软轴旋转速度、旋转方向要能精准控制，软轴正反双向旋转能力要一致，有优良的正反双向切换功能以保证超扁平风管水平方向清洗到位。

- h) 软轴要配备随轴摄像机
摄像机要达到 420 线以上, 灯光要满足摄像机照明要求以保证图像的清晰度; 不允许盲洗。

4.2.3.9 风管消毒装置

- a) 使用的消毒剂要符合环保的要求, 同时不得造成被消毒管道的腐蚀及损伤。
b) 消毒装置喷洒的消毒剂要达到气溶胶状态, 药液颗粒要 $<5\mu\text{m}$, 确保气溶胶状态的消毒剂和管道内的空气充分混合, 悬浮一定时间, 达到消毒空气和风管内壁的目的同时又不会喷湿管壁造成管道腐蚀及药剂的浪费。
c) 消毒泵药液输出要定量, 以方便施工人员根据风管截面尺寸来计算作业时间。
d) 消毒管要能深入到直径或高度80mm及以上的管道内部进行消毒作业, 单方向作业距离 $\geq 20\text{m}$, 消毒管要有摄像头监控, 不允许盲视消毒作业。
e) 消毒喷头及消毒管要能方便的搭载在小型机器人上进入大截面管道完成消毒作业。

4.2.3.10 监视控制装置

- a) 监视功能
画面清晰稳定, 不得出现雪花、条纹、波纹、重影和黑白影像。
b) 记录功能
能够将观察到的风管内部状况清晰地记录为影像资料。

5 专业清洗机构的技术与管理要求

5.1 专业清洗机构的等级划分表

企业级别	一 级	二 级	三 级
注册资金	500万(含500万)以上	200万(含200万)以上	100万(含100万)以上
设备	10套	4套	2套
成立年限	5年	3年	2年
资质	有	有	有
工程数量	100个	50个	30个
工程面积	10000平米以上	10000平米以上	10000平米以上
项目经理人数	5名	3名	2名
技术人员数量	20名	10名	5名
质量体系	有	有	有
环保体系	有	有	有
健康体系	有	有	无

5.1.4 等级资质的划分应在招投标与政府采购中有所体现。

5.2 专业清洗机构的管理体系要求

5.2.1 清洗机构管理

专业清洗机构的专业技术人员应接受相关协会的培训，培训人员不少于5人，至少有一名项目经理；专业机构还应取得相关协会的专业清洗资质，方可接受清洗项目。

5.2.2 安全管理

专业清洗机构应制定严格的安全管理制度，主要包括现场安全员、现场工作人员的人身安全、人员防护、设备安全、环境保护、污染物处理制度等。

5.2.3 安全措施

专业清洗机构应为现场清洗工作人员提供必要的人身安全保护器材、个人防护用品、设备用电用气安全保护装置等。

5.2.4 技术培训与技术资质

集中空调清洗专业人员必须经过相关行业协会的培训，并取得相应的技术证书；企业应有相关行业协会的清洗资质。

6 清洗操作规程的技术要求

6.1 现场勘察与准备

专业清洗机构应懂得集中空调通风系统有关技术知识，对需要清洗的集中空调通风系统进行现场勘察和检查，确定适宜的清洁工具、设备和工作流程。并根据集中空调通风系统的情况和本规范的技术要求，制定详细的清洗工作计划和清洗操作规程。

6.2 清洗范围和各部件清洗要求

6.2.1 清洗范围

6.2.1.1 风管清洗范围包括：送风管、回风管和新风管。

6.2.1.2 部件清洗范围包括：空气处理机组的内表面、冷凝水盘、加湿和除湿器、盘管组件、风机、过滤器及室内送回风口等。

6.2.1.3 空调冷却水塔清洗消毒。

6.2.2 清洗要求

6.2.2.1 风管清洗

采用专用机械清洗设备将风管内的可视污染物有效地输送到捕集装置中，严禁操作人员进入风管内进行人工清洗。风管的清洗工作应分段、分区域进行，在风管清洗工作段与非工作段之间、进行清洗的风管与相连通的室内区域之间应采取有效隔离空气措施。

6.2.2.2 部件清洗

采用专用工具、器械对部件进行清洗，清洗后的部件均应满足有关标准的要求。部件可直接进行清洗或拆卸后进行清洗，清洗后的部件应恢复到原来所在位置，可调节部件还应恢复到原来的调节位置。

6.2.2.3 冷却塔清洗消毒

定期清洗应当首先将冷却水排空，然后对冷却塔内壁进行彻底清洗，做到表面无污物。

当冷却水中检出致病微生物时，应首先采用高温或化学方法对冷却水和塔壁进行消毒处理，然后将塔内的水排空，并对冷却塔内壁进行彻底清洗。

6.3 清洗作业过程中的污染物控制

清洗过程中应采取风管内部保持负压、作业区隔离、覆盖、清除的污物妥善收集等有效控制措施，防止集中空调通风系统内的污染物散布到非清洗工作区域。

6.4 作业出入口

清洗机构可通过集中空调通风系统风管不同部位的作业出入口进出人力和机械，进行相应的清洁与检查工作。必要时可切割其它出入口，并保证施工后将其密封处理。

6.5 消毒处理

必要时应对集中空调通风系统的风管、设备、部件进行消毒处理。

集中空调通风系统需要清洗并消毒时，应先进行系统或部件的清洗，达到相应卫生要求后再进行消毒处理。应选择在保证消毒效果的前提下对风管及设备损害小的消毒剂，必要时消毒后应及时进行冲洗与通风，防止消毒溶液残留物对人体与设备的有害影响。

7 工程环境控制

7.1 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。

7.2 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它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它区域交叉污染。

7.2.1 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：

7.2.1.1 保护性覆盖：应对作业区进行干净的、保护性的覆盖。

7.2.1.2 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。

7.2.1.3 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。

7.2.2 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：

7.2.2.1 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。

7.2.2.2 作业区隔离：应对作业区的地板、四周及顶蓬采用 0.15mm 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。

7.2.2.3 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。

7.2.2.4 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。

7.3 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：

总体监控计划；工作范围；相应的采购和工作任务；施工时限；工程的工作人员数量；工程进度表；设备的验证；工程将使用的方法；使用的清洗剂；安全计划；其它文件。

8 清洗后的修复与更换

8.1 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它明显老化（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。

8.2 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。

8.3 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。

9 清洗效果的影像资料

集中空调通风系统清洗后,应使用机器人将所有清洗过的风管内部情况录制成录像带或光盘等影像资料。

10 工程监管与检测验收

10.1 工程监管主体

集中空调清洗施工应委托行业协会作为第三方进行工程监管。

10.2 实施工程监管

为了保证工程的质量和公正性,利用技术手段对工程进行全程监督与管理。

10.3 监管内容

10.3.1 清洗工程应具有符合技术规范合同文本和施工方案;

10.3.2 施工人员具备专业资质证书;

10.3.3 清洗设备应符合技术要求。

10.4 检测验收

风系统的检测验收按照GB 19210-2003标准执行;水系统的验收按 DB44/T115-2000《中央空调循环水及循环冷却水水质标准》执行。检测结果不合格的要重洗。

10.5 公示

所有清洗项目通过相关协会的官方网站向社会公示。

10.6 检测机构

由国家认监委认证通过的检测实验室均可。