北京市关于开展集中空调通风系统清洗的通告 4
公共场所集中空调通风系统清洗规范 5
1 总则 5
2 范围 5
3 术语与定义 6
3.1 空气处理机组 6
3.2 集中空调通风系统清洗 6
3.3 专用清洗设备 6
3.4 机械清洗 6
3.5 专业清洗机构 6
4 技术要求 6
4.1 清洗方法的要求 6
4.2 清洗过程的要求 7
4.2.1 工作范围 7
风管清洗范围包括：送风管、回风管和新风管。 7
4.2.2 现场检查与准备 7
4.2.3 风管清洗 7
4.2.4 部件清洗 7
4.2.5 冷却塔清洗消毒 7
4.2.6 清洗作业过程中的污染物控制 8
4.2.7 作业出入口 8
4.2.8 消毒处理 8
4.3 清洗效果及安全措施的要求 8
4.3.1 清洗效果 8
4.3.2 清洗效果的检查 9
4.3.3 清洗效果的影像资料 9
4.3.4 安全措施 9
4.3.5 污物处理 9
4.4 专业清洗机构的要求 9
4.5 专用清洗设备的要求 9
5 清洗标志 9
6 本规范自 2006 年 3 月 1 日起实施。 9
L1 机构的分级与服务范围 10
L1.1 专业清洗机构按技术能力分为甲级和乙级。 10
L2 机构的基本要求 10
L2.1 专业清洗机构应具有独立法人资格。 10
L2.2 专业清洗机构应有固定的办公和工作场地。 10
L3 人员要求 10
L4 管理体系要求 10
L4.1 清洗质量管理 10
L5 专用清洗设备要求 11
L5.1 设备种类及数量 11
L5.2 设备技术要求 11
L6 技术培训与技术评估 11

专用清洗设备的技术要求.....12
M1 专用清洗设备范围.....12
M2 设备技术资料要求.....12
M3 设备外观要求.....12
M4 主要设备技术指标及要求.....13
M4.1 风管内部采样机器人.....13
M4.2 风管清洗机器人.....13
M4.4 风管内污染物捕集装置.....14
M4.5 集中空调通风系统设备、部件清洗装置.....14
M4.6 集中空调通风系统消毒装置.....15
M5 专用清洗设备的技术评估.....15
M6 其他.....15
空调通风系统清洗规范.....15
范围.....15
规范性引用文件.....15
术语和定义.....15
衬套 lining.....16
3.3.....16
生物污染物 biological contaminants.....16
3.4.....16
3.5.....16
3.6.....16
3.7.....16
3.8.....16
3.9.....16
3.10.....16
3.11.....16
3.12.....16
3.13.....16
3.14.....16
通风系统的检查.....17
1.2 检查时间.....17
1.3 检查范围.....17
1.4 微生物污染物检查.....17
1.5 检查人员.....17
1.6 需清洗的条件.....17
工程环境控制.....18
1.7 通风管道保持负压.....18
1.8 作业区隔离.....18
5.2.1 一般情况的隔离.....18
1.9 清洗装置.....18
1.10 烟火探测设备.....19
1.11 建筑增加与减压.....19
1.12 化学制剂的使用.....19

1.13 污染物处理.....19
1.14 工程计划.....19
1.15 周围空气净化.....19
1.16 有害挥发物.....19
5.11 通告.....20
通风系统的清洗.....20
1.17 机械清洗方法.....20
1.18 部件清洗.....20
1.19 玻璃纤维部件的清洗.....20
1.20 生物污染物的清洗.....20
6.4.1 清洗方法.....20
6.4.2 被污染多孔材料的更换.....20
6.4.4 表面处理.....21
2 清洗后的修复与更换.....21
2.1 材料的修复与更换.....21
2.2 外部绝缘材料的修复.....21
2.3 记录.....21
3 工程监控.....21
4 清洗效果的检验.....21
4.1 检验要求.....21
4.2 目测法.....21
4.3 称重法.....21
9.3.1 擦拭取样.....21
9.3.2 使用器材.....21
9.3.3 检验方法.....22
9.3.4 判定指标.....22
4.4 检验规则.....22
工程监控.....23
概述.....23
工程监控方案内容.....23
中央空调可能引发建筑综合症.....24
空调系统污染引发“致病建筑物综合症.....25
其次是哮喘、过敏性肺炎等过敏症。.....25
中央空调风道清洗业现状分析.....25
中央空调风道清洗业现状分析.....26
中央空调如不及时清洗所带来的危害.....26
中央空调风道积尘带来的危害.....26
国内外中央空调清洗行业现状：.....26
中央空调清洗业将呈井喷状 规范迫在眉睫.....27
市场前景广阔 清洗率严重不足.....27
中央空调不洁易致病.....28
清洗方法及工艺流程描述.....28
工程施工前的准备.....28
风管清洗、消毒施工.....29

风柜、机组清洗消毒具体施工步骤.....30
风机盘管清洗、消毒具体施工步骤.....31
工程特殊性处理.....32
特殊现场防护措施.....33
清洗程序说明.....33
清洗工作要求.....34
空调清洗后续工作.....34
清洗消毒工作流程图.....34
施工组织.....35
5.1. 队伍结构.....35
工作章程.....36
施工安全篇.....36
文明施工管理牌.....37
5.4. 工程会议.....38
服务.....38
6.1. 服务承诺.....39
6.2. 服务跟进.....39
6.3. 售后服务.....39
验收标准.....39
相关国家标准及规范.....40
清洗消毒用品介绍.....40

北京市关于开展集中空调通风系统清洗的通告

北京市卫生局　北京市质量技术监督局　北京市建设委员会　北京市安全生产监督管理局　京卫监字[2007]198号

关于开展集中空调通风系统清洗的通告

为提高我市公共场所、公共建筑的整体卫生水平，消除和控制空气传播性疾病的传播与流行的危害，确保2008年奥运会安全、顺利举行，根据《中华人民共和国传染病防治法》、国务院《公共场所卫生管理条例》等法律法规的规定，本市将在全市范围内开展集中空调通风系统清洗工作，现通告如下：

一、以下场所使用集中空调，且不符合北京市《公共场所集中空调通风系统卫生管理规范》（DB11/485-2007）的，集中空调的所有者或者管理者应当对其集中空调通风系统进行清洗：

（一）发放公共场所卫生许可证的公共场所，如宾馆饭店、体育馆、商场超市、影剧院、展览馆等；

（二）各级各类医疗卫生机构;

（三）机场、火车站、轨道交通、公交枢纽、长途客运站等服务设施;

（四）其他使用集中空调的公共建筑，如办公写字楼、学校、培训中心等。

二、各单位应当在2008年5月31日前完成集中空调的清洗工作，具体安排由相关行业主管部门或者所在区县政府确定。

三、清洗集中空调应当符合国家《空调通风系统清洗规范》（GB 19210-2003）等标准和规范的要求，主要包括以下内容：

（一）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。

（二）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。

（三）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。

四、清洗工作应当委托有资质的清洗服务机构。清洗服务机构应取得市卫生行政部门认定，方可对集中空调进行清洗，取得认定的清洗服务机构可在北京市卫生监督网进行查询（www.bjhi.gov.cn）。

五、集中空调通风系统经清洗验收合格后，各单位应当按照法律规定加强自身管理，建立健全集中空调通风系统的卫生管理制度，制定切实可行的应急预案，并建立专门档案。

六、公共场所集中空调通风系统未达到卫生标准的，不给予新办、延续、换发卫生许可证，并在北京市卫生监督网及市属主要媒体上予以公布。

七、因拒绝清洗或者不按规范清洗集中空调，引发传染病传播的，将依法追究集中空调所有者或者管理者的法律责任。

特此通告。

二〇〇七年八月一日

公共场所集中空调通风系统清洗规范

1 总则

为配合《公共场所集中空调通风系统卫生管理办法》的实施，进一步提高公共场所集中空调通风系统（以下简称集中空调通风系统）清洗工作的专业技术水平，保证集中空调通风系统清洗达到相应的卫生要求，制定本规范。

2 范围

本规范规定了集中空调通风系统各主要构成部分清洗方法、清洗过程以及专

业清洗机构、专用清洗设备的技术要求。

本规范适用于公共场所集中空调通风系统的专业清洗工作，其它集中空调通风系统的清洗可参照执行。

3 术语与定义

3.1 空气处理机组

输送、净化和调节空气状态（冷、热、湿）的设备及组件。

3.2 集中空调通风系统清洗

采用某些技术或方法清除空调风管、风口、空气处理机组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的消毒处理。

3.3 专用清洗设备

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。

3.4 机械清洗

使用专用清洗设备进行集中空调通风系统的清洗。

3.5 专业清洗机构

从事公共场所集中空调通风系统清洗的专业技术服务单位。

4 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。

4.2 清洗过程的要求

4.2.1 工作范围

风管清洗范围包括：送风管、回风管和新风管。

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。

空调冷却水塔。

4.2.2 现场检查与准备

专业清洗机构应查阅集中空调通风系统有关技术资料，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。

4.2.3 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。

4.2.4 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。

4.2.5 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。

4.2.6 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。

4.2.7 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。

4.2.8 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。

4.3 清洗效果及安全措施的要求

4.3.1 清洗效果

风管清洗后的积尘量应达到每平方米风管内表面小于 1.0 克，部件清洗后应无残留污染物检出。

消毒后的风管内壁细菌总数、真菌总数的去除率应大于 90%，致病菌不得检出。

4.3.2 清洗效果的检查

集中空调通风系统清洗后，由经培训合格的清洗机构检验人员按照有关卫生要求进行自检。必要时由卫生学评价机构对清洗消毒效果进行检验。

4.3.3 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。

4.3.4 安全措施

清洗机构应遵守有关的安全规定制定安全制度，清洗现场应设置安全员，采取有效措施保证清洗施工人员及建筑物内人员的安全，并保护好环境。

4.3.5 污物处理

从空调风管系统清除出来的所有污物均应妥善保存，并按有关规定进行处理。

4.4 专业清洗机构的要求

从事公共场所集中空调通风系统清洗工作的专业机构应符合附录 L 的要求。

4.5 专用清洗设备的要求

用于公共场所集中空调通风系统的主要清洗设备应符合附录 M 的要求。

5 清洗标志

已清洗并经检验合格的集中空调通风系统，可以悬挂集中空调通风系统已清洗标志。标志内容、格式、制作及悬挂方式等另行确定。

6 本规范自 2006 年 3 月 1 日起实施。

附录 L

专业清洗机构的技术要求

本附录规定了从事公共场所集中空调通风系统清洗工作专业机构应达到的技术要求。

L1 机构的分级与服务范围

L1.1 专业清洗机构按技术能力分为甲级和乙级。

L1.2 乙级专业清洗机构可以承担三星级以下（含三星级）宾馆饭店、建筑面积两千平方米以下的商场、超市、写字楼等公共场所的集中空调通风系统的清洗工作；甲级专业清洗机构可以承担所有公共场所集中空调通风系统的清洗工作。

L2 机构的基本要求

L2.1 专业清洗机构应具有独立法人资格。

L2.2 专业清洗机构应有固定的办公和工作场地。

L2.3 甲级专业清洗机构应有 2 年以上从事集中空调通风系统清洗工作经历，并有建筑面积 5 万平方米以上建筑物集中空调通风系统清洗工程范例。

L3 人员要求

L3.1 专业清洗机构应具有工程技术、空调通风、仪器仪表等专业及技术工人配套的技术人员队伍。从事集中空调通风系统消毒作业的机构还应有消毒技术人员。

L3.2 甲级专业清洗机构中经过专门知识培训并考试合格的人员应不少于全体员工的 80%;乙级专业清洗机构中经过专门知识培训并考试合格的人员应不少于全体员工的 60%。

L4 管理体系要求

L4.1 清洗质量管理

专业清洗机构应设立专门质量管理部门，建立健全空调风管系统清洗全过程的质量管理规章制度和清洗工程档案、资料保管制度，制定出本机构具体的清洗

操作规程、清洗质量保证措施、自检方法等。

L4.2 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。

L4.3 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。

L5 专用清洗设备要求

L5.1 设备种类及数量

专业清洗机构应具有专用清洗设备（见表 L1）以及其它清洗所需要的设备、器材和工具等。

L5.2 设备技术要求

专业清洗机构所具有的清洗设备应满足附录 M 的要求。

L6 技术培训与技术评估

国家疾病预防控制机构负责甲级专业清洗机构的技术评估、技术咨询、专业技术人员和主要管理人员的培训，以及清洗效果的技术仲裁。

省级疾病预防控制机构负责乙级专业清洗机构的技术评估、技术咨询、专业技术人员和主要管理人员的培训。

专业清洗机构每 2 年进行 1 次技术评估。

表 L1　空调风管系统主要专用清洗设备清单

序号	设备名称或规格	最低配备数量		技术要求
		甲级	乙级	
1	集中空调风管清洗机器人	4 套	2 套	见附录 M 专用清洗设备建设要求
2	捕集装置（风量 4000m³/h）	4 台	2 台	
3	捕集装置（风量 8000m³/h）	1 台	/	
4	手持式风管清洗装置	4 套	2 套	
5	非水平风管清洗装置	2 套	1 套	
6	空气压缩机*	4 台	2 台	
7	风管开孔器（机）	6 台	3 台	
8	空调部件清洗装置	4 套	2 套	

注：* 使用气动清洗装置的必备。

附录 M

专用清洗设备的技术要求

本附录规定了用于公共场所集中空调通风系统的主要专用清洗设备应达到的技术要求。

M1 专用清洗设备范围

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，集中空调通风系统风管清洗机器人，集中空调通风系统风管污染物捕集装置，集中空调通风系统风管手持清洗装置，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。

M2 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。

M3 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、

生产厂名称、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。

M4 主要设备技术指标及要求

M4.1 风管内部采样机器人

M4.1.1 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。

M4.1.2 运动系统：能够在风管内前进、后退、左转弯、右转弯，单方向行走距离不小于 20 米，最快移动速度应不低于 10 米/分钟，并在速度范围内可调节，能够越过高 4 厘米、坡度大于 40°的障碍。

M4.1.3 采样系统：采样机器人应能到达 180×250㎜ 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。

M4.1.4 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小于 20%。

M4.1.5 一致性：在相同积尘量的条件下采集样品，其相对偏差应小于 10%。

M4.1.6 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°、俯仰方向旋转 180°。

M4.1.7 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。画面不得出现雪花、条纹、波纹、重影和黑白影像。

M4.1.8 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。

M4.1.9 操作控制系统：操作与控制必须在风管外部进行。操作与控制系统重量不大于 3Kg。

M4.1.10 机器人的供电电压：应不高于 36V。

M4.2 风管清洗机器人

M4.2.1 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。

M4.2.2 运动系统：同 M4.1.2 的要求。

M4.2.3 清洗系统：应能够至少在 180×250 毫米以上矩形风管或直径 300 毫米以

上圆形风管内部对平面、凹凸、缝隙等处有效进行清洗工作，清洗距离单方向不低于 20 米；清洗装置工作时机器人行走平稳。清扫毛刷扭矩不小于 3N. m，其他工作方式的清洗工具应能保证清洗效果。

M4.2.4 监视录像系统：同 M4.1.6 的要求。

M4.2.5 操作控制系统：操作与控制必须在风管外部进行。

M4.2.6 机器人的供电电压：同 M4.1.10 的要求。

M4.2.7 消毒装置： 对风管内壁有效消毒。

M4.3 风管手持清洗装置

M4.3.1 驱动方式：电动或气动，清扫毛刷扭矩不小于 3N. m。

M4.3.2 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 150×150 毫米以上矩形风管或直径 200 毫米以上圆形风管内部进行清洗工作。

M4.3.3 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。

M4.3.4 非水平风管清洗装置：同 M4.3.1 和 M4.3.2 的要求。并能在竖直风管中控制移动，进行风管清洗。

M4.4 风管内污染物捕集装置

M4.4.1 装置组成：主要包括过滤器、风机等。

M4.4.2 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。

M4.4.3 过滤效率：≥0.3μm 的颗粒物过滤效率达到 95%以上。

M4.4.4 排放浓度：捕集装置排风中 PM10 颗粒物的浓度不大于 0.15mg/m^3。

M4.4.5 风量：捕集装置单台吸引风量不低于 4000m^3/h。

M4.4.6 供电及噪声：采用单相 AC220V 供电，噪声≤ 85dB(A)。

M4.4.7 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。

M4.5 集中空调通风系统设备、部件清洗装置

M4.5.1 工作方式：真空吸附清洁或液体喷射清洁。

M4.5.2 清洗功能：能清除主机、散流片、过滤网、冷却塔等表面残留的污染物。

M4.6 集中空调通风系统消毒装置

集中空调通风系统专用消毒装置、消毒剂按卫生部《消毒技术规范》执行。

M5 专用清洗设备的技术评估

国家疾病预防控制机构负责公共场所集中空调通风系统专用清洗设备技术性能和指标的检测与评估。

M6 其他

空调风管系统专用清洗设备还应满足相关国家标准规定的电器设备安全性、包装、运输等要求。

空调通风系统清洗规范

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。

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

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。

1.1

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，以便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、空气处理机组及其它部。

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。

通风系统的检查

1.2 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：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

1.3 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。

1.3.1 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。

1.3.2 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。

1.3.3 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。

1.4 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、加湿器和其它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。

1.5 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。

1.6 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。

工程环境控制

1.7 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。

1.8 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。

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。

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。

1.9 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。

1.9.1 卫生和安全性检查

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和安全性检查。

1.9.2　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微米颗粒的过滤效率达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。

1.10　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和规定执行。

1.11　建筑增加与减压

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

1.12　化学制剂的使用

通风系统清洗和修复过程中使用的化学药品应满足国家有关法律和相关标准的要求，不应对通风系统和人员造成损害。

1.13　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或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。

1.14　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）其它文件。

1.15　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。

1.16　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。

通风系统的清洗

1.17　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。

1.17.1　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。

1.17.2　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。

1.17.3　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。

1.17.4　湿法清洗

高压冲洗、蒸汽清洗或者其它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。

1.18　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、扩散器和其它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。

1.19　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对玻璃纤维部件产生损害，并使部件达到视觉清洁的要求。

1.20　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应进行清洗。

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。

2 清洗后的修复与更换

2.1 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。

2.2 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。

2.3 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。

3 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。

4 清洗效果的检验

4.1 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重法。

4.2 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。

4.3 称重法

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重量差，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(120mm×85mm)；

d) 精密天平(±0.0001g)；

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)将每套无纺织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重量。

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重量。

b)求取各套试样的平均重量差,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1.0g / m^2以下。

4.4 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

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。

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。

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下：

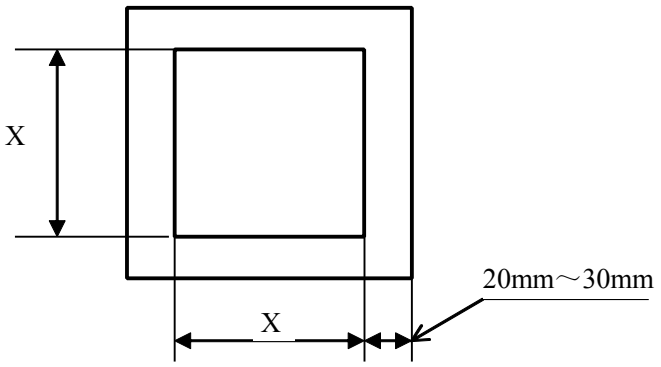


图 B　尘埃采样模板

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

中央空调可能引发建筑综合症

随着酒店、商场、医院、学校、写字楼等大型公共场所新建、扩建和改建的中央空调系统日益普及，人们在享受现代技术带来的室内温度舒适性的同时，中央空调所带来的室内空气质量恶化导致的各种空气污染也日益成为人们关心的问题。 中国卫生部2004年2月至4月组织开展全国公共场所集中空调通风系统卫生状况监督检查，抽检结果令人吃惊：全国共抽检了60多个城市具备集中空调设施的937家公共场所，包括宾馆饭店、大型商场、超市，检测样品5600件。其中属于严重污染的集中空调通风系统有441家，占抽检总数的47.1％，中等污染438家，占抽检总数46.7％，合格的58家，占抽检总数的6.2％。北京市卫生局也于2004年分三次对北京80家左右的公共场所的中央空调卫生状况进行抽查，检查结果90％属于严重污染。

今年，卫生部把公共场所的空调卫生列入了工作重点。北京市卫生局更于2005年6月14日下发《关于加强公共场所集中空调通风系统卫生监督管理的通知》，在全国率先要求公共场所对其中央空调通风系统进行卫生评价和治理。国家疾病预防控制中心已经起草并讨论通

过了针对国内公共场所中央空调通风系统卫生状况的管理办法，强制性管理办法也将出台，为改善中央空调的卫生状况建立了法律政策体系。因此专家呼吁，公共场所中央空调通风系统一定要定期清洗。

中央空调好比是洗澡盆 长年不清洗会藏污纳垢

据澳大利亚中央空调清扫专家黄京跃介绍，中央空调冷暖风管系统是基本封闭循环回流的，空气一次次地循环回流，如同在他人洗过澡的浴缸中再去洗澡，水越来越不干净，浴缸也越来越脏，相互感染，恶性循环。

中央空调冷暖风管系统也是一样，它的空气一方面来自通风系统入口处，室外受污染的空气进入与大楼内的空气进行交换，室内外空气以及风管管道中有汽车尾气、花粉、病毒、死昆虫甚至还有死老鼠，这些老鼠是在安装时漏入或维修风口时钻入后死亡、腐烂，散发臭气和细菌。时间长了就会发生问题，即产生了所谓的“空调大楼综合征”，即“致病建筑综合征”和其他相关疾病。

美国环保局做过类似的调查，证实来自空调通风系统的污染占室内空气总污染程度的一半以上。而大家广为关注，谈之色变的装饰装修材料的污染对室内空气质量的影响与中央空调相比起来真是小巫见大巫。

四种污染物会入侵中央空调 据了解，空调中的主要污染物有四种

一是生物污染，包括细菌、霉菌、花粉、藻类、植物、昆虫、原生动物、病毒等，可引起过敏、螨虫病。尘螨是诱发过敏症的主因,可以使人患哮喘病、支气管炎、肾炎、过敏性鼻炎和过敏性皮炎等；而粉螨能引起肠螨症和肺螨症。此外，还有甜食螨，可使人患上各种各样变态反应性疾病。蠕形螨可吞食毛囊上皮细胞，引起毛囊扩张，上皮变性等。

二是化学污染，包括挥发性有机物、一氧化碳和臭氧等。

三是物理污染，包括外界的尘埃、煤灰、烟灰、重金属、水泥灰、金属灰、油污、无机纤维 、润滑油和油质等。

四是其他微生物。除了上面说到的军团菌和螨虫外，由于绝大多数的通风管道自安装后就从未经过清洗，沉积下来的污垢成了富集各类污染物的载体和滋生各类细菌、霉菌、真菌、病毒和生物污染物的温床。随着空气的流动，这些管道内的污垢把各种细菌、霉菌、真菌、病毒和生物污染物传播到室内，产生各种生物污染。

空调系统污染引发“致病建筑物综合症

解放军302医院杂病科副主任医师姜天俊说，公共场所中央空调整天吹脏风，首先会引起军团病等呼吸道疾病。军团菌经空气传播。空调系统的水箱是军团菌的理想繁殖地方，可经管道遍布整座建筑，侵害长期在空调室内的人，所以要特别小心。

其次是哮喘、过敏性肺炎等过敏症。

第三是致病建筑物综合症。世界卫生组织将其解释为：“在非工业区主诉具有急性非特异症候群，如眼、鼻和咽喉刺激症、头痛、疲劳、全身不适，这些症状在离开该建筑物之后能得到改善。”致病建筑物综合征有八大症候群：1.眼睛，尤其是角膜、鼻黏膜及喉黏膜有刺激症状；2.嘴唇等黏膜干燥；3.皮肤经常生红斑、荨麻疹、湿疹等；4.容易疲劳；5.容易引起头疼和呼吸道感染症状；6.经常有胸闷、窒息样的感觉；7.经常产生原因不明的过敏症；8.经常有眩晕、恶心、呕吐等感觉。

中央空调风道清洗业现状分析

中央空调风道清洗业现状分析

随着当今社会的发展，越来越多的楼宇和高档别墅区普遍采用中央空调系统来对室内空气的温度、湿度、气流速度等进行有效的调节，不仅为人们生活、学习和工作提供了舒适的空间，同时也为工业生产、博物馆藏、图书馆藏、科学研究等诸多行业带来了前所未有的环境改善。但由于空调系统不能得到及时清洗而引起的空气污染已越来越引起人们的高度重视，人们在迫切要求提高生活质量的同时，要求提高工作居住场所及其他公共场所的环境质量（特别是空气质量）的呼声也越来越急切，因为这直接关系到他们的身心健康

中央空调如不及时清洗所带来的危害

1、空气置换效果较差：在使用中央空调环境下，大多数均为封闭、半封闭空间，室内空气属循环利用，空气的清洁度依靠空调本身的过滤和定时输送活量新风来维持，因此相对室外空气来讲新鲜度较为浑浊。

2、积尘诱了细菌滋生：由于中央空调是依靠风道及出风口将处理后的空气送入房间，风道属密闭空间，而室外空气中各类悬浮颗粒物不能完全被空调过滤装置所阻隔，因此微细灰尘便进入风道黏附在风道内壁上，加之大多数风道狭小，日积月累便形成大量积尘。由于积尘极易滋生各类有害微生物，如：病毒、细菌、内霉素、真菌、军团菌、冠状病毒等。

3、寄生物和昆虫的摇篮：由于风道布置大多处于楼宇吊顶板内，加之风道内四季温湿度较为适宜，因此常常成为寄生动物和昆虫的活动空间，（如：老鼠、蟑螂等）。据上海报道，上海某大厦清扫中央空调风道一共清扫出两吨垃圾，其中有大量的老鼠昆虫尸体。

中央空调风道积尘带来的危害

1、滋生细菌，传染疾病：由于风道通过出风口、回风口与室内形成相对封闭空间，风道内的灰尘（一般肉眼看不见）及病菌会随着空调风吹到房间各个角落，逐渐变成室内空气的污染源;同时某一个房间的病菌也容易随着空调循环风吹到其它房间形成交叉感染。如“非典”期间国家卫生部就曾命令停开室内所有无新风的中央空调，防止疫情传播。

2、风阻加大、损耗能源：空气在风道内流动，由于粘性及流体的相对运动，因而产生了内摩擦力，空气在风道内流动过程中，就要克服这种阻力而消耗能量。

摩擦阻力表达式为：$\triangle P_m = \lambda * 1 / 4 R_s * \rho v^2/2$

公式中： λ：摩擦阻力系数 Rs：风道水力半径

l:风道长度 ρ:空气密度 v:风道内空气平均流速

风道在时间的推移和设备使用的年限增加中，它的表面会依附着大量的灰尘（悬浮微粒物）。这使边壁形成的边界层发生破坏，即破坏了流体在风道内的层流状态。又形成了紊流现象，增加了内摩擦力，使风力受阻，风机的负载增大，机组能力下降，对于设备使用寿命会降低，增加能源的消耗。

国内外中央空调清洗行业现状：

1、国外中央空调清先行业现状：国外发达国家由于很早以前便应用了众多的中央空调系统，针对空气质量对人身健康危害，国外民众有比较深刻的认识（1976年美国费城的军团

菌大爆发，事后认定其传染源就是该市某会场内的中央空调。）国外卫生机构环境中所造成的污染有较为完善的办法，并相继出台了较为严密的中央空调使用及清洗法规，如：美国国家风管清洗协会制定的行业标准《暖通空调系统的评估、清洗和修复标准》（ACR2002版）和日本制定的《日本风道清洗协会技术标准》（1990版）及芬兰新颁布的法律要求宾馆、饭店、洗衣房、工业加工产生粉尘物质的通风系统，每年清洁一次；医院、学校等每5年一次。类似的法律可以预见将在世界的各地实施。目前发达国家均成立有中央空调风管清洗协会，并已形成一个完整的行业。

2、国内中央空调清洗行业现状：据介绍我国有超过 500 万个各类中央空调需清洗保养，而且每年正在以 10%的速度递增，而这些中央空调大部分运行了 20 年以上却从未清洗，就目前而言无论从中央空调风道专业清洗服务公司来讲还是从国内外空调风道清洗机器人设备厂家来看，都不能应对这一庞大的清洗市场，因为我国的空调风道清洗行业刚刚起步，能够具备一流的清洗服务队伍，满足各类客户需求的清洗公司屈指可数，而设备生产厂家除了国外发达国家的成熟产品外，国内能够适应各类风道特点并且技术成熟，实用性强的清洗机器人设备厂家更是凤毛麟角。虽然国外厂家的机器人性能成熟，但是它是根据自身中央空调风道的制造的，很大一部分不能对我国中央空调风道产生作用。因为国外的中央空调风道是标准和规范的，而我国的中央空调风道是根据建筑面积设计安装的，各个风道不尽相同，属非标产品。据《京华时报》2004 年 1 月 13 日报道：由于预防医学研究中心组织、历时六年才完成的“北京人室内环境状况”调查报告显示：北京有五成的五星级酒店存在致病军团菌。2003 年 8 月份中国标准化研究院及卫生部共同起草了《中国空调通风系统清洗规范》讨论稿，）正式法规将于近期出台。随着我国经济的发展人们普遍对室内空气质量所带来的危害越来越重视，尤其是 2003 年“非典”疫情的传播，已使人们对中央空调给人们带来的疾病隐患有了相当大的认识，未来随着国家强制性法规的出台，风道清洗行业将成为中国一个新兴的有着巨大潜力的发展行业。

中央空调清洗业将呈井喷状 规范迫在眉睫

值此2008年北京奥运会到来之季，2007年8月1日起北京市实施《公共场所集中空调通风系统卫生管理规范》，要求北京所有使用中央空调的单位对空调通风系统每两年进行清洗一次，检查不合格的将强制清洗，拒不执行的将处最高5万元的罚款。北京出台的该规范，是全国首部针对公共场所集中空调通风系统卫生管理的地方性卫生标准。

市场前景广阔 清洗率严重不足

中央空调风道面积一般占建筑物建筑面积的25%-30%，每平米的清洗价格市场指导价为25元，北京有中央空调用户1100多家，中央空调机组60000多台，

据卫生部卫生监督局环境与传染病防治处有关人士透露，目前上海的中央空调已经清洗的仅有200多家，北京清洗的约100家，均不足1%。“未清洗的中央空调中相当一部分确实是运行了20年以上却从未清洗的，北京要求强制清洗令人拍手称快。”中国制冷空调工业协会技术部副主任陈敬良在接受记者采访时如是说。

近年来改善公共场所的空调卫生正列入政府工作重点。2003 年国家质检总局、卫生部先后颁布《空调通风系统清洗规范》、《公共场所集中空调通风系统卫生规范》，规定商业、工业、居室等建筑物的中央空调送风管道要定期清洗。2005 年 11 月，建设部与国家质检总局联合发布《空调通风系统运行管理规范》国家标准。2006 年 3 月，卫生部实施《公共场

所集中空调通风系统卫生管理办法》和三个技术规范，北京、上海、深圳、山东等地把集中空调列为日常重点监督内容，积极推动落实，北京在全国率先要求公共场所对其中央空调通风系统进行卫生评价和治理。按照该办法，公共场所集中空调的开放式冷却塔、空气处理机组等每年清洗不少于一次，空气过滤装置每半年更换一次，严格限制风管内积尘和微生物。

中央空调不洁易致病

空调不洁正成为空气污染的重要来源，威胁人体健康。

密布超市、宾馆、写字楼等公共场所的中央空调在为人们带来舒适环境的同时，如长期未清洗会对健康造成危害。中国疾控中心的专家指出，长时间在污染严重的空调环境中生活容易引起鼻、口腔黏膜及眼睛刺激，还会产生咳嗽、胸闷等症状。具体包括：颗粒物污染，空调送风时，大量灰尘、炭类物质、结晶体、微生物及放射性粒子等悬浮室内，被人体吸入可引起上呼吸道感染。颗粒物表面还沉积着有害物质如多环芳烃可能引起肺组织细胞损害；细菌、真菌、螨虫、溶血性链球菌、军团菌等，可引起相应呼吸系统感染性、过敏性疾病；不良建筑综合征，包括鼻炎、喉咙干燥、头痛疲乏等一系列症状。

清洗方法及工艺流程描述

工程施工前的准备

1) 对室内物品进行保护性覆盖对不可移动的物品保护用防水防尘（如办公家私、陈列柜等）的专业布匹覆盖。
2) 对电器设备（如电脑、电视、音响等）用防水防静电的专用布料包裹
3) 对于其他物品（如衣物、摆饰等）用防水防尘柔韧性较好的布料包裹及

覆盖,调系统检查.

4) 用录像检测设备勘查管道内的污染情况，并保存图片及录像。
5) 用取样框、无纺布、天平等仪器设备检测风管内壁粉尘量。
6) 根据对空调系统调查，出具空调系统污染诊断书。
7) 施工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出现或者导致的不便。
8) 定作业区，封闭作业区及作业区外的送风口。
9) 将整个工程分散为几个作业区，逐一施工。
10) 制定工程计划书
11) a 总体监控计划书　　b 工作范围　　c 相应的采购和工作任务
12) d 工程进度表　　e 设备的验证　　f 使用的清洗设备消毒剂　　g 安全计划
13) 对带入施工现场的设备、仪器、机械都应认真检验，看是否完好，有无异常的工作现象，并对其进行湿式擦拭。
14) 施工人员要做好必须的防护，并用装有高效真气吸尘器对施工设备进行高压吸尘.

风管清洗、消毒施工

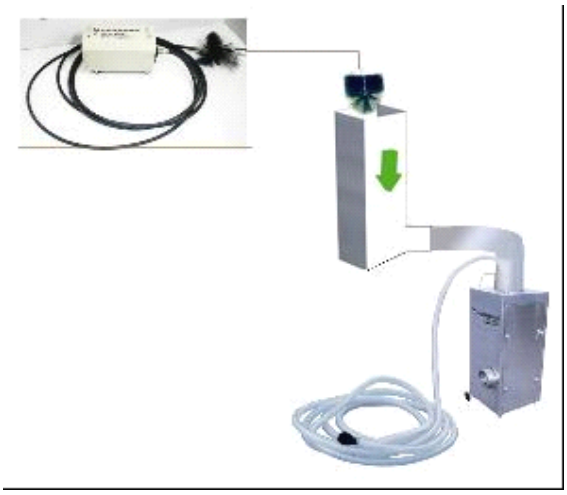
1) 将整个风管系统分为若干操作系统。
2) 选定操作段
3) 选定吸尘风口和清洗风口,选取风口的原则是：方便施工、尽量利用风管系统现有开口，例如送、回风口
4) 开口顺序
   - 用裁纸刀将保温层切下 500×400 毫米的开口
   - 在风管的表面划出 400×350 毫米的印记。
   - 用电转在选定的区域边沿开孔
   - 用薄板切割机开口。
5) 将海绵或气囊塞入不清洗的风管一端,以便充分隔离清洗区和非清洗区,避免二次污染和交叉污染。
6) 用监控设备，对风管表面录像并拍摄，保存图片以便验收。同时按照 GB19219-2003 国家标准对风管内表面进行粉尘量测定。
7) 将高效真空吸尘器与风管的吸尘口用连接盘和伸缩风管连接、固定。固定的工具，用“Y”型伸缩杆。
8) 在风管中选定和开启清洗孔，不清洗一端用海棉或气囊封住。
9) 将清洗风管区域内的所有送风口用白铁皮或橡皮板堵住。
10) 开启真空吸尘器。
11) 将清洗机器人或清洗毛刷系统放入风管中均匀清洗。
12) 风管局部有障碍或有皱折的要用清洁球系统清扫。
13) 此接风管清洗完毕后，关闭真空吸尘器，处理收集的污物。
14) 在真空吸尘器，开口处放入圆形过滤网。
15) 将消毒液或清洁剂，按规定的比例稀释，放入喷雾设备中，专人喷洒。
16) 用录像监视系统对风管表面进行检测及录像。保存图片及验收同时按照 GB19219-2003 国家标准对风管内表面进行粉尘量测定。
17) 拆掉吸气管及吸管盘，恢复清洗风口，用预先准备好的活动式维修口重

新安装，恢复保温材料，并做好标记提供给甲方。

18) 在下一段需清洗的风管操作段，寻找或开启另一吸风口，原吸风口变为清洗口。按照以上方法对风管进行消毒、清洗，直至所有风管清洗、消毒完毕为止。

19) 将送回风口的隔离拆除，清洗所有风口以及设备过滤网。

20) 垂直管道清洗示意图

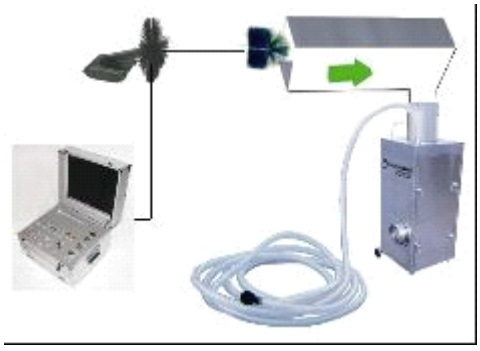


垂直管道的清洗是管道清洗的一个盲点，我司采用软轴清洗机将软鞭从检修门放入，利用高速旋转的毛刷头及特制毛刷材料将附着物扫除，从底端接入负压吸尘器，将灰尘吸出。

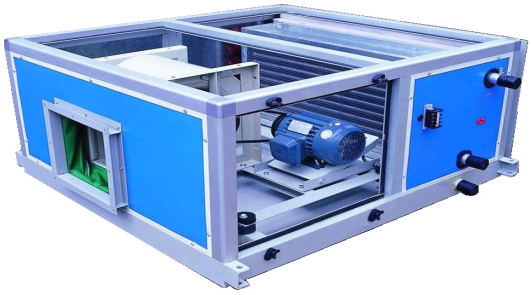
21) 水平管道清洗示意图

在清洗支管时先放入毛刷系统，用气囊封堵不清洗的范围，并在清洗末端连接真空吸尘器；全部清洗完成后，将高压气清洗系统放入风管内部进行高压清洗，从而保证风管清洗机器人清洗不到的局部以及风管内部残留的部分灰尘彻底清洗干净。

最后使用检测设备，对清洗后的风管表面侦察及录像。保存图片以便验收。同时按照 GB19210-2003 国家标准对风管内表面进行粉尘量测定，合格后再进行其他管路的清洗。

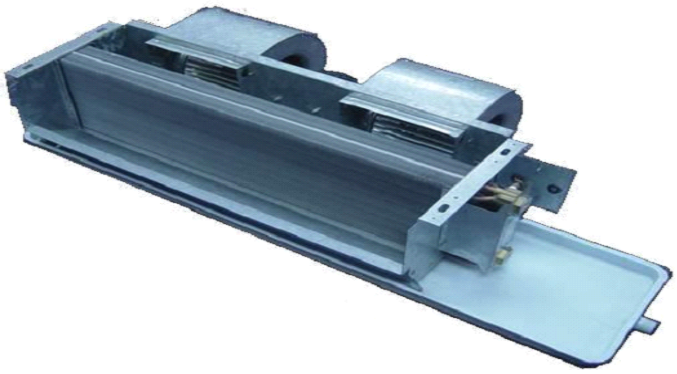


风柜、机组清洗消毒具体施工步骤.



1) 启动风柜检查风柜运行状况,若有异常,由施工班组长填写施工前故障确认单。
2) 检查风柜表冷器污染情况,并进行录像和拍照。
3) 检查风机污染情况,并进行录像和拍照。
4) 拆回风口。
5) 取出过滤网并清洗。
6) 拆风柜面板。
7) 用专用盘管增亮剂喷洒浸泡表冷器。
8) 2-3 分钟后,用喷枪喷水清洗表冷器的增亮剂和污垢。
9) 清扫风柜内壁,清洗风机。
10) 清洗冷凝水盘,吹洗冷凝水管.用专用药剂清洗风柜内壁、风机外表面。
11) 检查风柜表冷器及风机清洗质量并拍照、录像。
12) 恢复回风口,风柜面板。
13) 开启风柜试机。

风机盘管清洗、消毒具体施工步骤.



1) 覆盖、保护室内物品。
2) 启动风机盘管检查其运动状况,若有异常,由施工班组长填写风机盘管施工前故障确认单。
3) 拆回风口及过滤网并用吸尘器清洗。
4) 拆回风口和送风箱。

5) 拆电机和风机,并用吸尘器清扫风机。
6) 检查风机盘管表冷器污染情况,并进行录像和拍照。
7) 检查风机污染情况,并进行录像和拍照。
8) 用专用吸尘器清扫表冷器两边粉尘.用喷雾器喷洒空调专用盘管增亮剂于表冷器两边.喷洒时要从上至下喷洒均匀。
9) 2-3 分钟后用喷枪喷水洗净表冷器上的盘管增亮剂及污垢。
10) 用吹风机吹干表冷器。
11) 清洗冷凝水盘,吹洗冷凝水管。
12) 用高压清洗机清洗风机,清洗时要将电机用塑料袋包好,防止电机进水。
13) 用空调专用消毒液喷洒风机盘管系统,进行消毒。
14) 检查风机盘管表冷器及风机清洗质量并拍照、录像。
15) 安装风机。
16) 开启风机试运行。
17) 恢复保温、回风箱、回风口、过滤网等。
18) 清理现场。

工程特殊性处理

若因的空调管道系统因长期未清洗，管道内以纤维及浮尘居多，其特殊性及难道比普通工程大许多，经过我司工程部开会研究决定，我司将采取特殊方式进行清洗：首先可以保证场内的洁净度，以最低限度的影响来开展工程，其次保证在复杂管道内将管道清洗干净并达到国家标准。期间，需要甲方的紧密配合，现将我司特殊处理方案呈上，请贵司工程部共同磋商。

1) 清洗包括：凝水盘、叶轮、电机、蜗壳、回风箱、回风百叶、隔尘网，同时检查电机、轴承、温控开关、电磁阀等，如有损坏，由甲方提供材料，乙方免费负责更换。
2) 清洗现场必须保证办公不受影响。

根据以上基本情况，我司特制定以下特殊处理方式，请各专家给予审核：

1) 根据我司现场考察及多年经验，三年以上未经清洗的管道污染已非常严重，加之工作环境特殊，管道灰尘必成絮状粘贴状，灰尘黏性大。特殊处理方式：机器人毛刷及清洗毛刷均采用特殊定制的硬质磨沙材料，必要时机器人上带专业铲刀进行刮洗。
2) 因部分天花不便拆卸，为能顺利将颗粒吸出，我司将利用每层管道的送风口，内外配合，将吸尘器管从维修口进入，在有必要的地方在原有管道上开活动式维修门，方便日后清洗。吸尘器配用四台大功率吸尘器，风量 6000M³/h（净化效率达到 99.9％）。
3) 在较细长的管道上，我司将利用 4000m3/h（净化效率达到 99.9％）专业吸尘器进行吸尘，为保证足够的负压，气囊将准备 10－15 个，在送风口进行堵塞。避免二次污染。
4) 配备 5 台普通吸尘器进行除尘。
5) 机器人设备将配备 40 米控制线，便于高效率进行清洗；
6) 为避免因工程过长而影响生产，我司在开工前会制订多种清洗方案，并从中挑出最有效、最快速的清洗方案来执行。而且我司将根据贵单位作息时间灵活调整，计划安排 5－8 人清洗，并在清洗完毕后，迅速恢复现

场，绝不影响第二天办公。

7) 清洗工人严格按照特殊作业施工要求，不明火，室内不扬尘等进行。此方面有待甲方给出更详细要求。
8) 根据现场情况，清洗难度最大的为低区的新风系统，为尽可能不开维修口，我司将充分利用各出风口，采用快速清洗头进行清洗消毒；并配备多把高梯进行风口清洗消毒。
9) 在空调风管中，我司将充分利用机器人设备（设备电压低于安全电压）进行大管的清洗，若负压吸力不足时，将利用原有送风设备进行补压，并做好充分防尘措施，防止二次污染。
10) 在空气处理机中，静压箱及软接头处是灰尘集中落点，我司将利用设备自身的法兰连接特点，拆卸法兰进行彻底除尘及消毒。
11) 200×200 以下的管道，我司利用软轴设备及小型清洗机器人进行清洗。

特殊现场防护措施

1) 此次工程现场保护尤其重要，我司将以最优质的服务给予施工；施工现场，将会搭起脚手架，并用全新透明防水防尘塑料薄膜进行铺盖，将生产区及施工区分开；
2) 工人施工现场给予严格控制，不允许任何工具或灰尘落入生产区，一经发现给予严厉处罚。
3) 真空吸尘器采用双级过滤，过滤效果达到 99%，不允许颗粒灰尘落入生产区；
4) 工人空中施工必须佩戴安全带，严格准时贵厂施工规范；一经违反严格处罚；

清洗程序说明

风管清洗一般利用现有出风口分段进行，一端接大功率吸尘器，一端供机器人进入，风口两端都需用气囊充气封闭，使清洗区域在吸尘器的作用下形成负压，机器人将管内灰尘及脏污物松动，进入吸尘器，使风管达到清洁的目的。散流器拆下后经清洗、消毒，重新装回时调整好出风量；对某些清洗有困难的管道部分，在开清洗口之前先征求甲方意见，待其同意后方施工，清洗完成后补铁皮、上拉钉及打玻璃胶加以恢复，或者可开维修口，并包好保温棉，确保不漏风和不滴水，并做好明显标识；为便于以后检查，所开清洗口可以做成活动门形式（视甲方要求）；

清洗前后的空气采样检测将委托“疾病预防控制中心”进行，采集点由工程部指定（一般每层楼一个点，如甲方认为有必要增加点，则费用按“疾控中心”收费标准相应增加），检测项目为与风管相关的可吸入颗粒和细菌总数两项指标，由“疾控中心”提供清洗前后检测对比报告，以检验清洗的效果；清洗前每层楼选取 2 个点查看风管内脏污情况，拍照记录，并做好标识；清洗后在相同点拍照记录管内情况，以做对比；

空调中所滋生的细菌 “耐冷不耐热”，用高温蒸汽喷射空调蒸发器，能彻底杀灭细菌；同时铝翅片与污垢的受热系数不同，受热后污垢脱落，空调清洁更彻底；

消毒药剂采用美国环保署（EPA）注册专用空调消毒净化产品。针对污染源不同的风管，使用一种或者多种消毒液，杀菌净化能力超强，杀菌效率达到

99％，安全环保;美国环保署（EPA）注册号：EPA Reg NO 8383-3广泛应用于医院及各行各业，该药消毒作用强，对金属无腐蚀，无毒，用于表面擦拭和喷雾消毒，经盛达公司多次工程应用，消毒效果好，符合国家《消毒技术规范》;

空调清洗剂选用美国“Comstar”工业化学空调清洗剂。它由表面活性剂、有机溶剂、凝聚剂及分散剂复合而成，为淡色无味液体，固溶物比重为1.25--1.27；无机磷酸盐≤5；固溶物≥30%；超强清洗能力，具有皂化、乳化双重功效，在换热器内部迅速和灰尘、油污凝聚，三十秒内产生泡沫，将灰尘及油污从蒸发器内自动排出。该清洗剂经广东省疾病预防控制中心毒性试验，属于实际无毒级；并且具有强力杀菌效果；对送风口进行清洗消毒

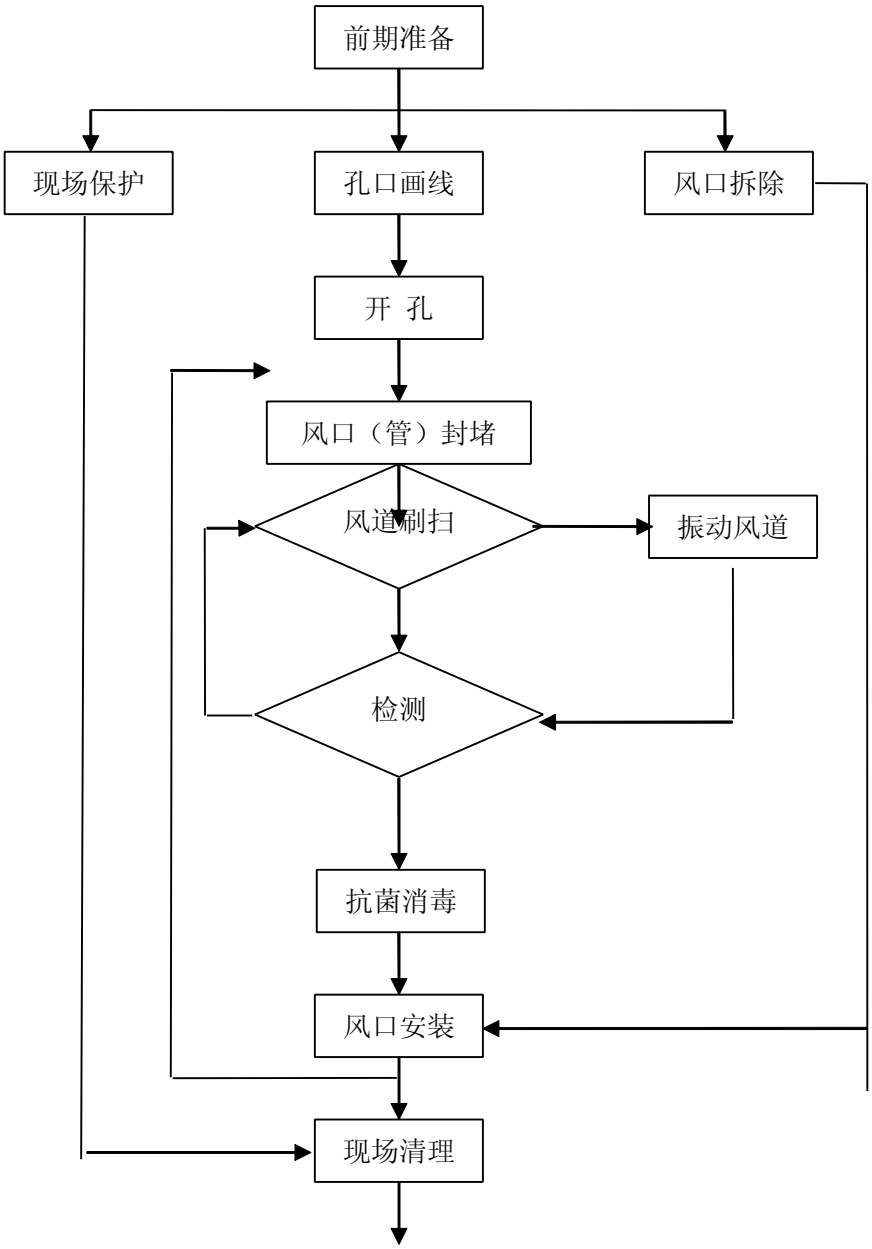
清洗工作要求

1) 工程质量执行标准：中华人民共和国《空调通风系统清洁规范》（GB192001-2003）;
2) 《公共场所集中空调通风系统卫生规范》卫法监发【2003】225号;
3) 《暖通空调系统德评估、清洗和修复》（ACR2002）美国清洗协会（NADCA）行业标准;
4) 风管清洗：实行封闭式和分阶段，采用专用机械清洗设备消除所有通风管道内的可视污染物。并由检测机器人监视器查看风管清洗效果，确认清洗质量，拍摄记录;
5) 风柜清洗：使用专用器械设备和专用的消毒剂进行彻底消洗;
6) 翅片清洗：使用专用的翅片清洗工具及清洁剂，并对翅片作修复工作;
7) 作业出入口：清洗施工单位可通过空调系统不同部位开启出入口提供给人力机械设备进行相应的清洗与检查工作。必要时可切断其他出入口，但应记录并保证施工后将其密封处理，恢复初始状态。
8) 污染物控制：在清洗过程中应采取有效的措施，控制敏感的异味，不可出现尘土飞扬的情况，清洗过程中清除的污染物必须收集起来妥为处理。

空调清洗后续工作

1) 将拆卸下来的风口清洗消毒后重新安装，并调整好出风量至初始状态。
2) 收集所有因工程遗留的垃圾，确保不会影响空调通风系统日常工作。
3) 用相同材料重新封闭开口处。
4) 重新安装风门和扩散口。
5) 如在清洗时见有污物沾在墙面、地板及其他物体表面上应及时擦洗。
6) 清理修复风管破损保温层。
7) 清洗场地，收集所有因工程而遗留的胶布和垃圾，以保证招标方次日正常使用场地。
8) 清洗工作完成后，投标方应负责将现场恢复至清洗前原状，完工时所有部件都必须安放回清洗工作开始前记录下的位置。

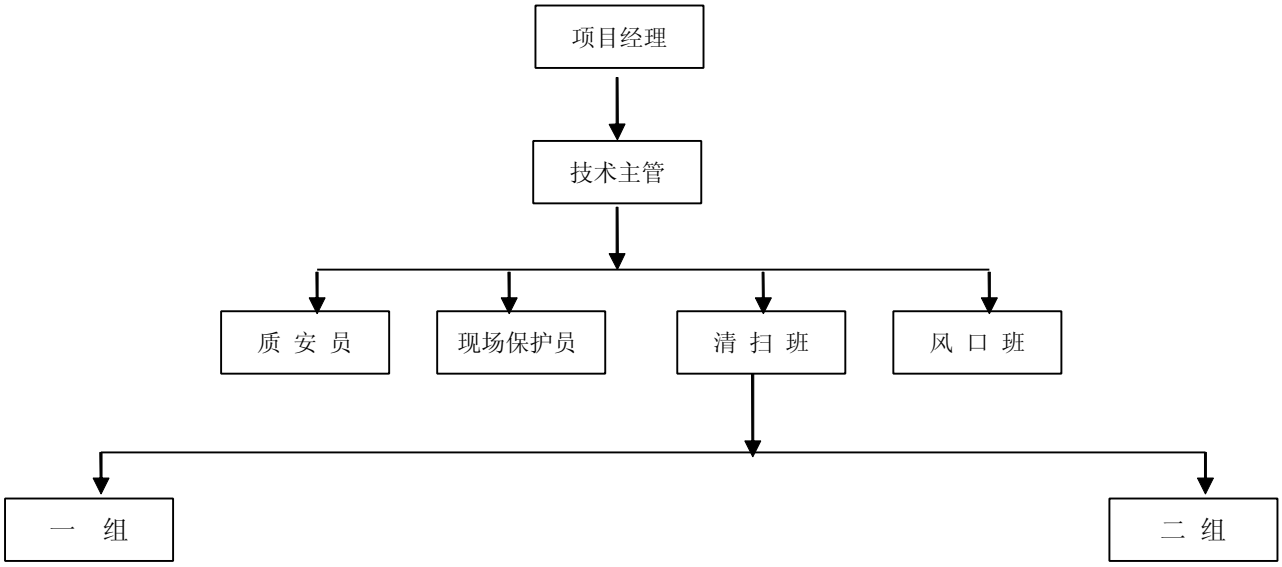
清洗消毒工作流程图



施工组织

5.1. 队伍结构

计划安排五名施工技术人员,1 名项目经理,共六人.负责整个大厦的清洗任务,可以根据工程进度计划及用户要求进行增减. 也可以安排两个班进行施工,白天一个班,晚上一个班.加快施工速度.



工作章程

- 所有工作人员身体均经卫生机构检查，持有效健康证；
- 进场时佩戴公司工作证，着统一工作服装；
- 岗前经过专门技能及现场操作培训；
- 工作过程中戴口罩，必要时佩戴防护镜；
- 所有岗位人员需严格遵照工作流程操作，工程质量督导切实抓好工程质量，及时纠正不规范操作，对检验不合格管道，一律返工重新清洗；
- 工作现场做好防护，隔离非施工区域，防止污染物扩散；
- 设备进场前均做清洁、消毒处理，保持良好的卫生状态。

施工安全篇

1） 清洗工人都必须持有相关上岗证。

2） 为保证施工的安全，我司特制以下员工操作规则：

3） 每日对施工现场进行检查，若有不符合处，对领班主管进行扣奖金等惩罚

4) 安全纪律

- 进入现场必须戴好安全帽，系好帽带，并正确使用个人劳动防护用品。
- 凡 2 米以上的悬空，高处作业无安全设施的必须系好安全带，扣好保险钩。
- 高处作业时不往下或向上乱抛材料和工具等物件。
- 各种电动机械设备，必须有漏电保护装置和可靠安全接地方能开动使用。
- 未经有关人员批准不准任意拆除安全设施和安全装置。
- 未经教育不得上岗、无证不得操作、非操作人员严禁进入危险区域。
- 酒后不准上班操作。
- 穿拖鞋、赤脚或赤膊不准进入施工现场。
- 穿硬底鞋不准进行登高作业。

防火纪律

- 不准在施工现场明火燃烧杂物和废纸等，需要明火的，并指定专人负责。
- 未经同意，不准随意拉电线。
- 不准在宿舍、办公室内乱抛烟头、火柴棒、不准躺在床上吸烟，吸烟者应备烟灰缸，烟头和火柴必须丢进烟灰缸。
- 不准将易燃易爆物品带进现场。
- 及时清理施工垃圾、不准随便乱跑。
- 不准将火种带进仓库和施工危险区域、木工间及木制品堆放场地。
- 不准在施工现场明烟火。
- 电焊、气焊人员应严格执行操作规程，执行动火证制度，不准在易燃易爆物附近电气焊。

文明施工管理牌

包括现场文明施工管理组织机构，责任制落实情况、管理人员和操作人员的文明守则等。

5) 施工现场总平面布置图

包括临时设施、现场交通、现场作业区、施工设备及机具的布置，成品、半成品、原材料的堆放位置等。

6) 现场规范

- 建立健全并遵守各种电气设备的安全操作规程，包括：电气维修安全操作规程、电焊安全操作规程、手持电动工具安全操作规程等；
- 建立健全并执行电气安全检查制度，包括：检修前后的安全检查、日常运行检查、安全技术检查、应急或备用设备、器材的定期安全检查制度等；
- 在电气作业中，按国家规定配备和使用电工安全用具，并应定期检查、校验；
- 除日常的电气维修、保养外，在停电、送电、倒闸及带电作业或临时用电时，实行作业许可制度；
- 电气设备检修或施工时，一般应停电进行作业。停电后必须用电压等级合适、合格的验电器检测，确认无电后方可作业；进行停电作业时，在相应电气设备和线路的断电开关或闸刀上，必须悬挂“禁止合闸，有人工作”的告示牌；
- 因生产作业或设备调试需要带电作业时，必须事先向机电设备管理负责人申请批准，在安全确有保障的情况下，方可作业；
- 停电或带电进行电气维修、保养时，必须有两人参加，一人作业，一人监护，并具有必要的安全措施；
- 检修或施工完毕，由作业人员确认安全可靠后，必须经电气工程师检查合格，并由机电设备管理负责人下达指令后方可送电。

5.4. 工程会议

1) 工程前与甲方工作人员开安全会议
2) 施工第一天完毕开工程小结会议
3) 每三天开工程检讨会议
4) 每天工程完毕开现场会议

服务

6.1. 服务承诺

- 我司将把贵单位项目作为我们的样板工程进行施工。
- 工作方法严格按照国家标准要求，工作过程严格按照操作步骤；
- 工作现场做好隔离，确保不致发生污染扩散、二次污染和交叉污染等现象；
- 工作人员做好防护措施，确保人身安全；
- 清洗效果达到国家检验要求标准；
- 甲方验收时我方提供清洗前后“空气质量检测报告”、 “风管脏污情况照片”、“空调运行参数报告”、“清洗过程录像”；清洗过程中随时接受甲方监督、检验，不合格部分及时返工，违规人员将接受处罚；甲方需配合做好逐层验收工作；
- 15 天内抽检风管内表面残留尘量超标 5 倍，我司负责免费重新清洗；会议记录将作为验收内容之一

6.2. 服务跟进

- 采集室内空气样本，检测风管清洗消毒后空气质量，包括机械检查空调风管及量度室内空气的污染物，为甲方提供真实数据和资料，来评估和改善室内空气的质量，并针对发现的问题，提出有效改进方案。
- 清洗后提供施工报告及VCD或清洗过程录像带，以监控工程施工的质量，并提出有效改善方案。同时，依据国家标准提供清洗效果的检验报告。

6.3. 售后服务

建立详细设备档案，跟踪服务，定期回访，发现不合格的地方即时重做

验收标准

空调风管： 清洗后达到国家标准，参照中华人民共和国《空调通风系统

清洁规范》（GB192001-2003）即：

1. 目视清洁－风管内没有碎片和粘结物；
2. 称重达标－风管内表面残留尘量≤1.0g/m²。

检验方法： 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重量差，对风道清扫效果和风道内的污染情况进行评定。

判定指标： 残留尘粒量应在 1.0g / m2 以下。

相关国家标准及规范

1) 《空调通风系统清洗规范》（GB 19210-2003）
2) 《室内空气质量标准》（GB/T-18883-2002）
3) 《室内空气中细菌总数卫生标准》（GB/T 17093-1997）
4) 《室内空气中可吸入颗料物卫生标准》（GB/T 17905-1997）
5) 《通风与空调工程施工及验收规范》（GBJ50243-2003）
6) 《消毒技术规范》（2002 年版）

说明：本标书依据以上文件编制，符合其中相关技术要求

清洗消毒用品介绍

神鹰康星化工有限公司由美国 ComStar 国际公司和浙江神鹰集团合资成立，并于 2004 年夏天开始生产和销售环保、高效、节能的化学品。

总部座落于美国纽约的 ComStar 国际公司已有 35 年的历史。作为世界领先者，它专业生产和销售系列化学品，包括：建筑物维护、空调系统、冷冻系统、热系统、管道疏通、水处理、室内空气质量控制、机械零部件清洗和车辆清洗等。

ComStar 在世界范围内有很多用户群，包括：日本子弹列车、日本皇宫、日本航空、尼桑、三菱物业、开利、通用、福特、美国军事、东京和纽约地铁等等。

浙江神鹰集团是一家集房地产、纺织、服装、印刷、电子、化工、咨询于一体的集团型企业。年销售超过 10 亿人民币。集现代最新化学技术和强大资金链的结合，可以保障神鹰康星游刃有余的在各个领域里为客户提供环保、节能、高效的解决方案。

贵单位本次的风管清洗项目中，我司将采用：10SFFTB 高浓度生物清洗液和ＳＦＦ-10 生物清洗液；本产品特点：

1) 高强度清洗液
2) 无氯、高强度灭菌
3) 无氯氟碳化合物
4) 低挥发有机混合物
5) 生物自然分解（杀菌）
6) 无毒性