

通风与空调工程 施工技术实例

2

中国安装协会通风空调分会 编

中国建筑工业出版社

通风与空调工程 施工技术实例 2

中国安装协会通风空调分会 编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

通风与空调工程施工技术实例. 2/中国安装协会通风空调
分会编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 9
ISBN 978-7-112-18348-7

I. ①通… II. ①中… III. ①通风设备-建筑安装-工程施
工②空气调节设备-建筑安装-工程施工 IV. ①TU83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 183969 号

本书汇集了近年来中国安装协会通风空调分会会员单位在施工实践中所取得的成就, 本书内容共包括绿色施工与环保、工艺技术、洁净空调、节能技术、噪声控制和试验调试共 6 章。每篇文章的内容事例, 是在施工实践中辛勤耕作干出来的成功实例。它是根据施工图纸, 在实践中严格执行国家现行的规程、规范和标准, 应用新技术、选用新工艺、使用新材料、采用新设备, 以科学技术的观点和客观现实的理念出发, 完成工程项目的成功经验的总结。它具有针对性、可读性和实用性的特点, 为施工技术和工程管理人员、实际操作人员、设计人员、大中专院校师生, 提供了一本比较实用的参考书。

* * *

责任编辑: 刘 江 张 磊

责任设计: 李志立

责任校对: 姜小莲 刘 钰

通风与空调工程施工技术实例 2

中国安装协会通风空调分会 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京盈盛恒通印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 17½ 字数: 434 千字

2015 年 8 月第一版 2015 年 8 月第一次印刷

定价: 45.00 元

ISBN 978-7-112-18348-7

(27516)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书编委会

主任：陈日辉

副主任：于翊 李智明 吴少石 刘江

主审：陈兴质 吴小莎 刘元光 陈思源

主编：何伟斌 黄元亮

副主编：李洁萍 秦贵平

校核：李伟明 林贤婷

主编单位：中国安装协会通风空调分会

参编单位：广州市机电安装有限公司

北京城建安装集团有限公司

中国江苏国际经济技术合作集团有限公司

南通四建集团有限公司

佛山市南海力丰机床有限公司

青岛安装建设股份有限公司

北京市设备安装工程集团有限公司

上海科信检测科技有限公司

前 言

改革开放以来,我国的建设事业蓬勃发展,各类工业和公共建筑工程的建设取得了辉煌成就,机电安装行业得到了长足的发展和可喜的进步。通风空调工程被广泛用于工程项目中,对改善工作条件及人居环境发挥了重大作用。安装行业的广大同行,为实践祖国的崇高理想,在不断地探索与创新,我们的梦想还在路上,成功就在前方,展望安装行业的未来更辉煌。

通风空调战线的广大同行,在建设社会主义事业实践中,发挥了聪明才智,勤劳勇敢,刻苦钻研,夜以继日地奋战在安装一线的工地上,没有什么能够阻挡他们前进的步伐,也没有什么能够阻挡他们的未来!在日出日落的征程中,有付出的骄傲和收获的喜悦,积累了丰富的经验,创造了通风空调专业安装的辉煌历史,写下了令人敬佩的豪迈篇章。

通风空调分会在中国安装协会的领导和关心下,为了让辉煌的历史延续,不断传承豪迈的篇章,2014年在中国建筑工业出版社的大力支持下,分会从会员单位的同行们撰写的200多篇论文中,选择有代表性的61篇,编辑出版《通风与空调工程施工技术实例》一书,全国发行。

该书汇集了近年来中国安装协会通风空调分会会员单位在施工实践中所取得的成果,是成功经验的总结,内容丰富,涵盖面广,指导性强,深受广大同行的欢迎,许多会员单位希望能将更多典型的施工技术实例论文,再出版第二集,以供借鉴,指导施工。为此,中国建筑工业出版社继续给予大力支持,帮助编辑出版《通风与空调工程施工技术实例(2)》。

本书的内容主要包括绿色施工与环保、工艺技术、洁净空调、节能技术、噪声控制和试验调试六个部分。每篇文章的内容实例,都洒下了我们安装行业劳动者的汗水,是在施工现场的大舞台辛勤耕耘出来的成功实例。它不同于书本上的教材,亦非理论上的论证,它是依据设计者的意图,并在实践中严格执行国家现行的规程、规范和标准,应用新技术、选用新工艺、使用新材料、采用新设备,从科学技术的观点和客观现实的理念出发,一丝不苟地完成每个工程项目的成功经验的总结。每篇文章都具有针对性、可读性和实用性的特点,为施工技术、工程管理、实际操作和设计人员以及大中专院校师生,提供了一本实用的参考书。

由于篇幅所限,本书在编审过程中,对入选文章的摘要、关键词等作了删除,对入选文章个别章节的内容和表达方式、计量单位和有关图表等方面,作了一些调整、统一、修改和补充,请文章作者能充分理解和支持。

对本书的主审、主编及成书过程中付出辛勤劳动和贡献的有关人员以及广州市机电安装有限公司、北京城建安装集团有限公司、中国江苏国际经济技术合作集团有限公司、江苏南通四建集团有限公司、佛山市南海力丰机床有限公司、青岛安装建设股份有限公司、

北京市设备安装集团工程有限公司及上海科信检测科技有限公司等单位给予的大力支持，表示衷心的感谢！

由于本书编辑时间仓促以及编审人员的水平有限，难免存在缺陷和不足，敬请读者批评、指正。

中国安装协会通风空调分会

2015 年 5 月

目 录

第 1 章 绿色施工与环保	1
1-1 PM _{2.5} 净化设备在某办公楼空调系统中的应用	1
1-2 LEED 认证体系与通风空调工程施工	6
1-3 浅谈通风空调工程绿色施工管理措施和技术措施	11
第 2 章 工艺技术	17
2-1 超高层建筑变风量空调系统工程技术应用	17
2-2 VAV 空调对风管系统施工的要求	48
2-3 国家体育场大温差曲线闭合空调管道无集中热补偿施工技术	53
2-4 超高大大空间大口径螺旋风管的安装	59
2-5 多联空调系统冷媒管的安装技术	63
2-6 管线综合平衡技术在超高层建筑中的应用	71
2-7 空调水管道补偿器的合理设置	75
2-8 增强型共板法兰风管制作安装技术	80
2-9 地铁地下车站通风空调工程特点及其施工中应注意的问题	88
2-10 下送上回式恒温恒湿机房精密空调系统安装技术	93
2-11 高层建筑空调竖井内管道安装	99
2-12 钢制内衬框架玻璃纤维复合风管施工技术	103
2-13 狭窄空间玻镁复合板风管的施工技术	107
2-14 玻璃纤维复合风管隐性连接的施工方法及其特点	114
第 3 章 洁净空调	121
3-1 某净化厂地板开孔率的气流组织模拟及分析	121
3-2 浅谈负压洁净室设计、施工、调试技术要点	125
3-3 净化空调工程若干要点浅析	130
3-4 生物安全实验室高致病性病毒隔离与防护技术的研究与应用	133
3-5 浅谈通风空调施工中保护室内空气品质的措施	137
第 4 章 节能技术	142
4-1 太阳能热水系统在北京奥运村工程中的应用	142
4-2 低温热水地板辐射采暖系统在工程中的应用	147
4-3 土壤源热泵系统施工工艺	149
4-4 浅层地源热泵技术与传统冷热源方案的对比分析	153
4-5 冰蓄冷空调系统在工程中的应用	157
4-6 冰蓄冷空调方案分析	166
4-7 水蓄冷技术在地铁工程中的应用	175

4-8 手术部净化空调系统节能措施 178

4-9 智能型数码多联中央空调在多功能建筑的应用实例 185

4-10 变频调节技术在暖通空调中的应用 189

4-11 全新风空气处理机组再热段能量回收利用的探讨 193

第 5 章 噪声控制..... 197

5-1 空调风柜系统噪声处理技术 197

5-2 浅谈空调系统中的噪声控制 203

5-3 酒店通风空调系统噪声控制 208

5-4 酒店客房空调风系统的噪声控制 217

第 6 章 试验调试..... 221

6-1 钢板风管强度试验研究 221

6-2 浅谈 VAV 空调系统施工和调试过程中重要环节的控制 233

6-3 地板送风系统施工与调试的难点和要点 238

6-4 医药洁净厂房风量平衡技术浅析 245

6-5 微穿孔板消声器的检测与实验 255

附录 编委会单位简介..... 263

第 1 章 绿色施工与环保

1-1 PM_{2.5}净化设备在某办公楼空调系统中的应用

曹旭明 何新华

(北京城建安装集团有限公司)

1. 引言

近年来,大气中颗粒物污染日益严重,全国多次出现大范围的雾霾天气和 PM_{2.5} 严重超标事件。PM_{2.5} 是空气中空气动力学直径小于或等于 $2.5\mu\text{m}$ 的颗粒物,被吸入人体后可以沉积在肺泡,甚至经过肺换气进入人体血液循环系统到达其他器官,对人体健康造成很大的伤害。由于人 70% 左右的时间是在室内度过,在当前环境下,控制建筑室内环境中 PM_{2.5} 污染对人体健康具有非常重要的意义。

某办公楼工程位于北京市中心区,总建筑面积 76897m^2 ,建筑主要功能为高层办公楼、会议楼、职工餐厅、地下车库及附属配套用房等。为改善本工程室内环境质量,工程一开始就把 PM_{2.5} 室内环境治理提上了日程。

2. PM_{2.5} 治理方案选择

针对本工程的特点,室内 PM_{2.5} 主要来源分为室外与室内两种途径,室外 PM_{2.5} 通过空调送新风、开窗到达室内;室内 PM_{2.5} 主要来源为吸烟、家具与装修的挥发。为有效控制室内 PM_{2.5} 浓度,除当室外 PM_{2.5} 超标时限制开窗外,提高空调的过滤效率,使送风 PM_{2.5} 浓度低于安全值更为重要。由于国内还没有针对空调系统去除 PM_{2.5} 的标准以及 PM_{2.5} 净化设备与空调系统结合的安装、调试、检测等施工及验收标准,经与业主、设计和厂家共同研究、开发,确定了本工程空调系统 PM_{2.5} 净化设备安装调试方法,并确定了净化标准即 PM_{2.5} 一次通过净化效率高于 93%。这样当室外 PM_{2.5} 浓度小于 $500\text{mg}/\text{m}^3$ 时,室内送风的 PM_{2.5} 浓度可不超过 $35\text{mg}/\text{m}^3$,达到《环境空气质量标准》GB 3095—2012 规定的自然保护区一级空气质量标准。

为实现 PM_{2.5} 一次通过净化效率达到 93% 的要求,净化设备有双级静电过滤器(两组静电过滤器串联)、前级静电过滤器和后级中效袋式过滤器的复合形式。其中双级静电过滤器具有体积小、阻力小、节能的优点;静袋复合式具有臭氧浓度控制简单的优点。由于中效袋式过滤器占用空间较大(600mm 左右),且阻力较大(120Pa 左右),考虑到本工程机房紧凑,空调机组布置困难,最终确定 PM_{2.5} 净化设备采用双级静电过滤器,其主要性能要求如下:

(1) 双级静电空气净化模块经权威机构检测的 PM_{2.5} 一次性通过净化效率在连续运行 24h 前、后均 $\geq 95\%$ 。

(2) 最终在空调箱内组装完成后,根据室外空气实测效率应不小于 93%,并经权威

机构 100%现场检测验收。

(3) 双级静电一次通过臭氧产生量 $\leq 0.10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(4) 装置阻力 $\leq 90\text{Pa}$ 。

3. $\text{PM}_{2.5}$ 净化设备的选型

3.1 静电过滤工作原理

目前，国内静电过滤主要有平板式静电过滤和蜂巢式静电过滤两种，其原理如下：

(1) 平板式静电过滤工作原理，见图 1-1-1。

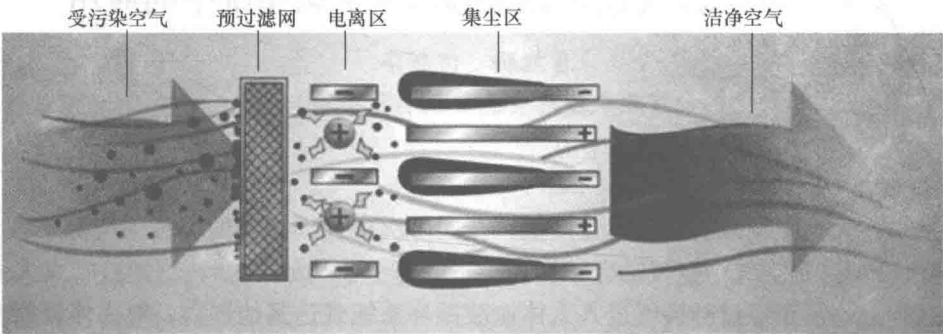


图 1-1-1 平板式静电过滤原理图

空气中的飘尘、污染物，在通过高压电场时会被电离，改变运动方向而后被捕获，带正电的放电极周围的空气电离形成电离区（电晕区），此时带正电的离子在电场力的作用下向负极板运动，根据正负相吸的原理，颗粒物会被高压电荷瞬间释放的能量捕捉吸附在集尘板上，进而达到除尘净化的作用。

(2) 蜂巢式静电过滤工作原理，见图 1-1-2。

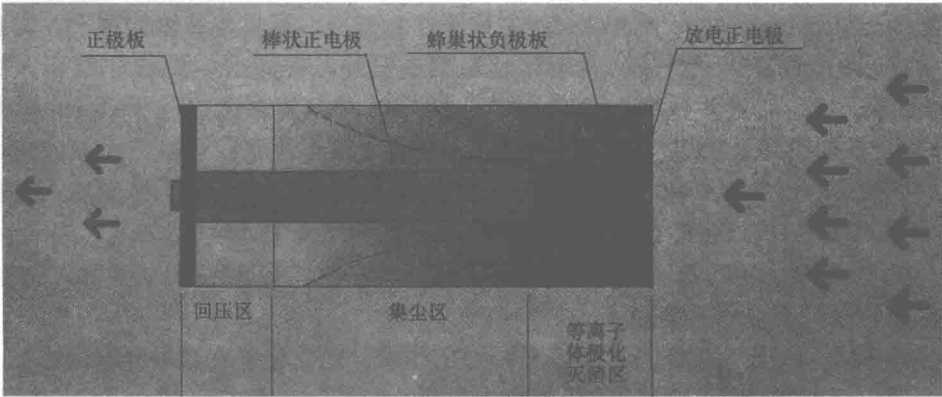


图 1-1-2 蜂巢式静电过滤原理图

使颗粒物改变运动方向而后被捕获，对静电场的正负两极板施加直流高压，空气中的飘尘、污染物在等离子体灭菌区被迅速极化，进入集尘区后在电场力作用下被负极板吸附，由高压电荷瞬间释放产生的能量将微生物细胞击穿，进而烧结炭化达到除尘灭菌的目的。

3.2 对比选型

根据本项目特点，特邀请国内知名的四家静电过滤器生产厂家进行投标，由于我国目前没有针对空调箱 PM_{2.5}净化效率测试的国家标准，为验证厂商提供的过滤器是否达到过滤效率要求，要求各厂商在投标前把自己的双级静电模块送到专业权威部门进行 PM_{2.5}净化效率的检测，招标时主要考虑静电过滤器的安装方式、效率、臭氧增加量、风阻等参数。各厂家静电过滤器检测结果对比见表 1-1-1。

不同厂家静电过滤器检测结果对比 表 1-1-1

检测项目	厂家 A (平板式)	厂家 B (平板式)	厂家 C (平板式)	厂家 D (蜂巢式)
运行 24h 前 PM _{2.5} 净化效率	95.6%	94.6%	95%	95.2%
运行 24h 后 PM _{2.5} 净化效率	97.1%	95.1%	95.2%	—
臭氧增加量	未检出	0.022mg/m ³	0.016mg/m ³	0.014mg/m ³
装置阻力	84.4Pa	37.3Pa	56.2Pa	34.3Pa

注：集中空调通风系统使用的空气净化消毒装置臭氧允许增加量应小于等于 0.10 mg/m³。

通过表 1-1-1 发现，参加投标的四个厂家产品性能参数均符合本项目的要求，在对各个厂家进行考察后，经过专家评审，确定厂家 A 为本项目 PM_{2.5}净化过滤装置的中标厂家。

4. PM_{2.5}净化设备的安装

4.1 深化设计

(1) 单级静电净化设备模块厚度为 200mm，净化设备模块包括机箱、固态源供电部件、电子单元和预过滤器等，实物见图 1-1-3。

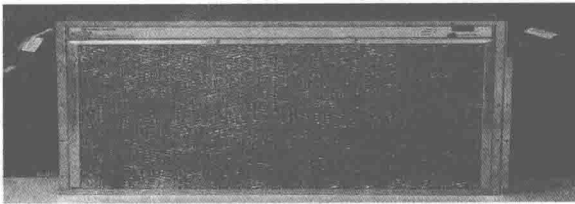


图 1-1-3 静电净化设备模块实物图

(2) 净化设备电子单元抽取只能朝进风方向斜拉抽取，根据本装置特点，本工程净化设备的安装采用第一级净化设备侧抽式安装，第二级净化设备机组内固定安装，具体布置为：200（净化模块）+400（检修）+200（净化模块）=800mm，这样排布安装具有占用空间小的优点，可以利用原机组袋式中效过滤段空间。安装示意图见图 1-1-4。

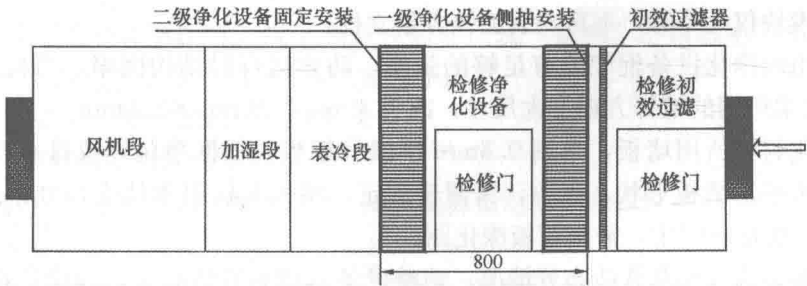


图 1-1-4 双级净化设备安装示意图

(3) 根据净化设备模块尺寸和空调机组有效截面尺寸，对净化模块进行组合排布设计，排布时通过对各型号净化模块的组合，做到最大布满率，保证通过净化设备的风速不

超过 2.5m/s，以达到较高的净化效果，最终要形成净化设备模块排布图。

(4) 净化设备和空调机组配合选型深化时，根据净化设备模块的实际尺寸和所需有效截面，在空调机组选型时对尺寸进行微调，同时注意侧抽式安装净化设备时，要考虑如下影响：机组边框一般会凸出机组上下底板几厘米、机组框架立柱等影响净化设备抽取的因素。

(5) 根据净化模块排布图，深化净化设备安装所需的框架和轨道，整体安装框架如图 1-1-5 所示，在机组内固定安装和侧抽式安装框架见图 1-1-6、图 1-1-7。

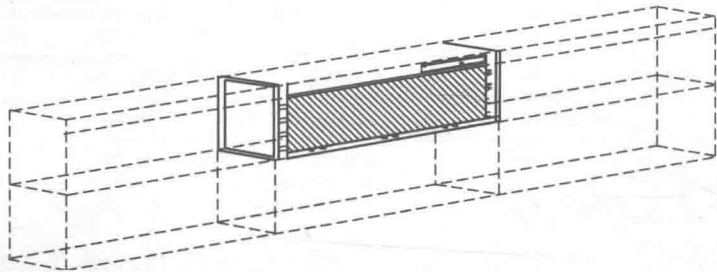


图 1-1-5 净化设备安装整体框架

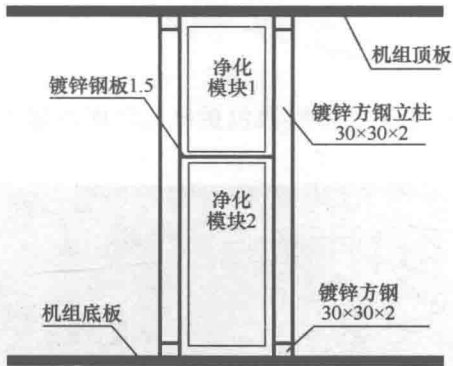


图 1-1-6 净化设备固定安装框架

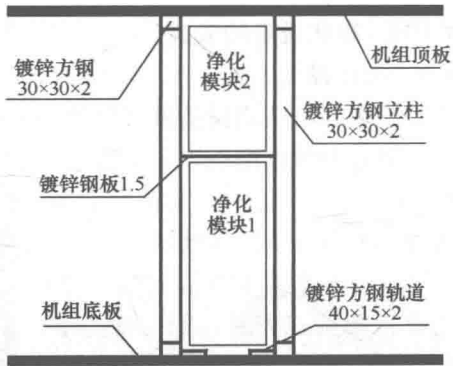


图 1-1-7 净化设备侧抽式安装框架

(6) 深化框架图时，镀锌钢板与立柱固定采用 M6 自攻螺丝。需要注意的是机组内竖向排布净化模块仅一个时，不再安装镀锌方钢立柱。

(7) 机组内净化设备框架要有足够的强度，防止运行时结构倒塌，当机组高度大于 1.5m 时，框架所用的镀锌方钢加大尺寸，改为 40mm×40mm×2.5mm。

(8) 深化封堵所用堵板，采用 0.8mm 厚镀锌钢板，根据净化模块排布图、机组图、框架图，排出所需堵板形状、大小，为便于固定，堵板与机组本体交接处采用 30mm 翻边，用 M4 自攻螺丝固定，需出堵板深化图。

(9) 根据机房大小和管线布置情况，调整设备基础和管线布置，为净化设备的安装、检修留出空间，重新出机房深化图。

4.2 框架、轨道加工

净化设备完成订货后，根据深化设计所出净化设备安装框架图、堵板图，进行框架、轨道、堵板的制作加工。

4.3 框架、轨道安装

空调机组安装完后,按照净化设备深化框架图、深化堵板图,现场安装框架、轨道,其与机组内板固定采用 M6 自攻螺丝,安装镀锌方钢立柱时,立柱与水平方钢采用焊接,焊缝处要刷富锌漆进行防腐处理。

4.4 净化设备安装

(1) 打开净化设备单元的包装,检查配件、资料是否齐全。

(2) 净化设备模块为定型产品,其型号是有限的,尺寸是固定的,空调机组内净化设备安装时,按照深化排布图将需要连在一起的净化设备模块用 M4 金属螺钉在每台两侧的夹板上拧紧即可将其连接起来,组成一排。在连接之前,要将净化设备单元的连线连接在一起,同时上下两排净化设备模块也可以方便地用螺钉连接起来。

(3) 将净化设备安装在机组内的框架或轨道上,固定安装时要将其用螺钉与机组、框架、连接板完全固定。

(4) PM_{2.5}净化装置电子单元装配时,注意气流方向与电子单元所标示箭头方向一致,预过滤网安装到电子单元前部且压下机箱上的启动器安装位置,确保净化效率及安全功能。

(5) 通过接线盒(箱)将电源线与净化设备连接,需要时可通过接口与楼宇自控系统连接。

(6) 净化设备安装完后,净化设备与框架、堵板之间的空隙要用密封胶密封,其密封效果好坏对净化效率影响很大。

4.5 净化设备调试

(1) 运行前检查

1) 净化设备和机组之间的连接是否密封。

2) 电子单元上的空气箭头指向下游。

3) 电子单元和预过滤网是干净和干燥的。

(2) 试运行

1) 接通电源,打开净化设备开关,空调机组开始运行。

2) 净化设备机箱上的“ON”指示灯亮,如果高压电源供电部分有问题,“CHECK”指示灯亮。

3) 当净化设备被加电压时,按下测试按钮会出现“噼啪”声指示电子单元上出现收集电压,当按下测试按钮时“CHECK”指示灯亮。

4) 一切正常后,即可正式运转净化设备。

5. PM_{2.5}净化效率测试与检测

(1) 确保净化设备自身及其与机组之间的缝隙密封好,确保空调机组的严密性及其机组内干净无杂物。

(2) 启动空调机组,同时关闭回风及加湿器,使机组在稳定状态下运行,保持风量达到设计风量。

(3) 利用热球风速仪测量系统的风量,确保系统在设计风量下运行。

(4) 把 PM_{2.5}测试仪分别放在空气净化设备前的均匀混合段和空气净化设备后的均匀混合段,分别测试空气中的 PM_{2.5}浓度,并根据式(1-1-1)计算该空气净化设备对 PM_{2.5}

的一次通过净化效率:

$$E = (1 - C_2/C_1) \times 100\% \quad (1-1-1)$$

式中 E ——对 $PM_{2.5}$ 颗粒物的一次通过净化效率, %。

C_1 ——空气净化设备前 $PM_{2.5}$ 的平均质量浓度, mg/m^3 。

C_2 ——空气净化设备后 $PM_{2.5}$ 的平均质量浓度, mg/m^3 。

(5) 经过测试, 通过净化设备 $PM_{2.5}$ 的一次通过净化效率不小于 93%。

(6) 在工程交付, 通风空调系统运行 1 个月后, 本工程特委托第三方检验机构对楼内装有 $PM_{2.5}$ 净化设备的空调机组进行检测。经过现场检测, 该项目装有 $PM_{2.5}$ 净化设备的空调机组, 其净化设备的 $PM_{2.5}$ 一次通过净化效率均达到 93% 以上, 达到设计要求。

6. 注意事项

(1) 净化设备模块之间连接时, 导线连接最好使用插接式快速接头, 便于检修。

(2) 机房内风管安装时, 要在适当的位置安装测量孔, 以便检测时测量风量。

(3) 特别注意净化设备自身及其与机组之间的缝隙密封效果好坏对净化效率影响特别大。

7. 结论

在该办公楼工程施工中, 通过在空调机组中安装 $PM_{2.5}$ 净化装置, 保证了在室外空气 $PM_{2.5}$ 浓度严重超标的情况下, 送入室内的空气质量仍能合格, 达到了预期目的, 自该项目投入运行以来, 室内空气质量检测一直良好, 业主给予一致好评。同时本工程的成功实施为今后其他工程通风空调系统的施工提供了有力的参考, 在当前室外空气污染严重的情况下, 具有很高的推广价值。

参考文献:

[1] GB 3095—2012《环境空气质量标准》。

1-2 LEED 认证体系与通风空调工程施工

陈晓文 汤毅 张勤 潘健

(上海市安装工程集团有限公司)

1. 前言

1.1 LEED 认证体系产生背景

随着能源危机的日益加重, 各国政府、业主、设计者和施工单位越来越重视建筑节能与可持续发展。

可持续建筑除了要求建筑与自然环境相适应外, 还要求在建筑物的全生命周期内需将使用能耗降至最低, 并且最大限度地使用可再生材料和能源以减小环境负荷。此外, 建筑还需尊重当地的风土文化, 并将当地文化进行发展与传承。在这个背景下, 绿色建筑认证体系开始形成与发展, 而 LEED 认证规范无疑是全球公认的绿色建筑认证“金标准”。

1.2 LEED 认证体系简介

LEED(全称“Leadership in Energy and Environmental Design”, 中文全称“环境与能

源设计先锋奖”)认证体系是由美国绿色建筑委员会 USGBC(全称“The U. S. Green Building Council”)提出的,创立于 1995 年。LEED 认证体系用于评价建筑是否满足绿色建筑的要求、资源利用高效性、建筑环境舒适性、节能措施有效性及废物排放安全性等指标,并对这些指标给予了量化,能较为形象地反映出建筑绿色化的程度。绿色的建筑设计不仅有利于大众环境与公众健康,更有利于提高建筑的生产效率及运行成本,有助于创造和谐、可持续发展的社会,符合我国现阶段的基本国情。

LEED 认证将各项评分条件列出其执行目的、需满足的要求及可能的执行策略,最终按照各项条件的完成情况进行量化打分,系统评定后根据不同的总分值授予达标、银奖、金奖和白金奖。

LEED 认证评分根据建筑的不同功能,分不同的体系,如适合新建建筑的 LEED NC、适合商业建筑的 LEED CI、适合改造建筑的 LEED EB,此外 LEED 还为学校、卫生保健类建筑、零售类建筑和家庭类建筑等提供各项认证。

在机电安装工程中,LEED 认证体系也有部分条例来约束绿色文明施工,而目前国内机电安装单位普遍对此不重视,认为构建绿色建筑的责任与设计方相关,且缺乏对 LEED 认证条例的资料参考,导致施工过程中部分操作与 LEED 规定条例相违背,影响建筑的绿色认证。本文依托上海中心大厦机电安装工程中的相关科研课题,通过对 LEED NC(以下简称 LEED)认证条例的深入研究,详细介绍了安装工程中需重视的环节,希望能对今后机电工程的绿色施工提供参考。

1.3 工程介绍

上海中心大厦项目位于陆家嘴金融中心,是目前在建的国内最高大楼之一,该工程紧邻金茂大厦与环球金融中心,总建筑面积 $574\,058\text{m}^2$ (地上约 $410\,139\text{m}^2$,地下约 $163\,919\text{m}^2$),共计 128 层,塔楼结构高度 580m,大厦总高度将达到 632m,见图 1-2-1。



图 1-2-1 上海中心大厦效果图

根据合同要求,本工程须取得 LEED 金奖认证,除了要满足 LEED 认证条例中的各项必得分之外,还要保证不能在有条件满足的条文规定中失分,因为任何不得分的项目都可能直接影响到最终的认证结果。考虑到工期紧、工程量大、高空施工困难等因素,本工程按要求取得相应认证难度极大。

2. 机电安装工程中涉及的 LEED 认证规范

以下介绍 LEED 认证规范中,与机电安装工程相关的条例。

2.1 对工地禁烟的规定

LEED 认证规范规定,在建筑的施工和使用过程中,需实行严格的控烟管理。按照规定,工程在施工过程中必须全面禁烟;或在建筑 7.62m 外的地方设置临时吸烟点;或建筑内有与周围环境相差 -5Pa 的吸烟区以防止烟气内的有害物质在建筑内扩散。

2.2 施工中的材料管理

在施工过程中,建筑材料会挥发污染物威胁工人的健康,因此,LEED 认证规范规定建筑所使用的密封剂、涂料、地毯、木材和纤维制品等必须为低排放材料。

2.3 施工后的空气质量品质管理

施工作业中一些容易产生的隐患如不及时处理,将会影响建筑使用中的空气品质,因此在施工结束后,需对施工过程中所产生的生活垃圾、建筑垃圾、临时空气过滤器等作必要的清理和更换。

2.4 室内化学品及污染物控制

在施工过程中,工人有可能接触有害化学污染和颗粒物,LEED 认证规范要求在使用有害气体的地方,设置一定排风装置,关门的时候保证这些区域处于负压状态,以防止有害物的扩散。

2.5 其他

LEED 认证规范中对于空调的热舒适性和照明的采光性也有相应规定,如此便要求机电施工单位配合监理严格审查供货商提供的空调、风管、电缆和灯具等设备是否达标。

3. 针对本工程制定的施工管理计划

在本工程机电安装过程中,参考上海市安装工程集团有限公司在世博中心总结出来的管理经验(该项目得到了 LEED 金奖及中国绿色三星建筑认证)以及各类文献资料,并针对本项目的特殊性,制定了下列管理计划。

3.1 HVAC 设备的保护计划

在空调系统安装相对密集的阶段,通风分包商需对所有的通风、空调设施采用密封措施。

在每一节风管安装前,需严格检查其是否被污染,如有灰尘或污物,需用湿布进行清洁,如有必要,则需用中性的无毒清洗液进行清洗。安装完毕的风管立管管口需要立即用盖板密封,立管上的支管管口需要用干净的布料封闭(见图 1-2-2),如此可避免昆虫、灰尘等进入风管管道以消除卫生安全隐患。风管施工完毕后,分包商需向监理部门进行申报,并对风管进行严密性测试,使其性能满足相关国标要求。

所有的风机盘管和静压箱安装就位后,应及时修补空气调节装置与风道的泄漏处,风机盘管的送、回风口处应用干净的塑料布包裹,杜绝灰尘的进入,见图 1-2-3。

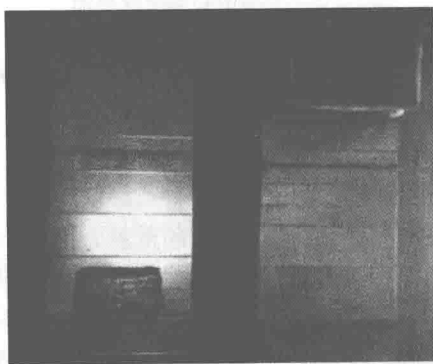


图 1-2-2 风管支管管口的密封



图 1-2-3 风机盘管完工后用塑料布包裹

工程施工期间严禁利用正式工程的设备进行空气通风的调节工作。在竣工调试后,根据管理计划需观察各过滤器的过滤媒介,如有必要则需及时更换,确保过滤媒介的最低效率不低于 LEED 规定的最小值。

3.2 控烟管理

由于上海中心大厦高度超过 630m,一旦高区发生重大火灾,凭借现有的消防技术很难实施全方位灭火。为此,在工程整个施工周期内,项目管理部要求严禁进入施工现场的人员存在吸烟现象(见图 1-2-4),施工现场每个层面都需在显眼的位置张贴禁烟标识,对违反规定的人员进行一定的处罚和批评教育,在消除火灾隐患的同时,避免烟雾对施工现场的污染,以免影响空气品质。

3.3 施工工艺管理

在上海中心大厦施工过程中,项目部针对可能产生挥发性有害物质的作业作了一定的施工工艺指导与管理,避免影响施工期间和施工后大楼中的空气品质。主要的管理方案为:

(1) 在刷油漆过程中,在保证油漆完全干透的情况下再进行下一道工序,避免上一层油漆中的有害物质(主要为 VOC)来不及挥发,长期缓慢释放从而污染环境。

(2) 内装修所采用的溶剂和稀释剂均严禁使用苯、石油苯、工业苯及各类混合苯。

(3) 在内装修施工过程中,严禁在楼道区域内存放稀释剂、涂料、溶剂以及油漆等挥发剂,上述材料在使用过后,须立即进行密封处理,所产生的废料需及时清理。

(4) 严禁在室内使用有机溶剂清洗施工机具。

(5) 严禁在施工作业中存在因材料加工所产生的粉尘弥漫现象。例如,在本工程玻镁风管现场制作加工中使用布袋式集尘器避免粉尘弥漫,见图 1-2-5。



图 1-2-4 上海中心大厦禁烟管理



图 1-2-5 玻镁风管现场制作加工中使用的布袋式集尘器

3.4 施工材料管理

在上海中心大厦施工过程中,基本不涉及有害化学污染和颗粒物(该类材料全部实现工厂化预制)。对密集的装饰区域实行单独作业,使得装饰楼层与其他机电安装楼层实现一定隔离,如此一来涂料、涂膜、密封胶等物质中的有害挥发物不会扩散至其他区域;在施工现场要做到不施工的时候将含有有害挥发物的材料密封并保存在室外仓库内,仓库内该类材料的数量应在满足正常施工条件下得到控制;同时,施工方在材料到

场后需配合监理单位对材料进行验收,检查其是否满足 LEED 验收要求,并备份其相应证明文件。

在材料进场前,需检查材料外包装是否破损,严禁有严重污染的材料进入施工场地,