

本刊特稿

地下商场复合净化器安装位置的数值模拟^{*}

清华大学 邵晓亮[☆] 韩宗伟 石文星

摘要 针对地下商场可能出现的污染物全面超标、局部超标等五种情况以及室内两种污染物并存的实际情况,通过数值模拟方法对复合净化器的最佳安装位置进行了研究。结果表明,应根据地下商场内的污染状况确定复合净化器的安装位置,大多数情况下宜将复合净化器安装在一次回风空调系统的回风道上,但当局部区域污染物严重超标时,宜采用在污染源附近就近设置或就近设置与回风道设置的组合方式;当复合净化器设置在污染源附近时,应根据同时并存的多种污染物的释放强度和浓度限值等因素综合确定其安装位置。

关键词 地下商场 复合净化器 数值模拟 污染物

Numerical simulation on installation location of combined air cleaners in underground stores

By Shao Xiaoliang[★], Han Zongwei and Shi Wenxing

Abstract Studies five typical pollution states and coexistence of two contaminants in underground stores by numerical simulation to find the optimal location for combined air cleaners. The result shows that the combined air cleaners should be installed in different places under different pollution conditions. In most cases, the optimal location is on the return air duct of air conditioning system with primary return air, but when pollution is serious in local area, the location adjacent to contaminant sources or both adjacent to contaminants and on return air duct is appropriate. When combined air cleaner is located near the contaminant sources, the installation position should be determined according to releasing intensity and concentration limits of contaminants existed at the same time.

Keywords underground store, combined air cleaner, numerical simulation, contaminant

[★] Tsinghua University, Beijing, China

①

0 引言

目前,地下商场中普遍存在空气品质差的问题^[1],顾客和工作人员在地下商场中停留时间较长时,往往会因为恶劣的空气品质而出现不适症状。为改善地下商场内的空气品质,人们采取了增大新风量、安装净化器等措施,取得了一定效果^[2-3]。由于地下商场内存在 CO₂, CO, 甲醛, TVOC, 颗粒物, 微生物, 氨等多种恶化空气品质的物质,仅采用单一的净化手段难以有效保障空间环境,因此文献^[3]提出了复合净化器的思路。复合净化器是指根据各类单一污染物净化技术,按照一定的顺序设置

具有不同功能的处理段,分别实现对空间环境中各类污染物的单独或联合处理,将其浓度控制在标准要求的限值范围内的一种设备^[3]。

地下商场内存在污染物指标全区域超标、仅局部区域严重超标等多种典型的污染状况,而其空调系统大多采用一次回风全空气系统^[3-5],对于不同的污染状况,复合净化器安装在风道上还是室内更合理?当净化器安装在商场内部时,需要同时处理多种不同的污染物,此时复合净化器应该如何布

①[☆] 邵晓亮,男,1983年2月生,博士研究生
100084 清华大学建筑学院建筑技术科学系旧土木工程院
(0) 15810357818
E-mail: shaoxl07@mails. tsinghua. edu. cn
收稿日期:2010-07-26

^{*} 国家“十一五”科技支撑计划重点项目资助课题(编号:2006BAJ27B03)

置? 目前针对此类问题的研究较少,郭云枝曾对净化器在民用和办公建筑内的布置方式开展过研究^[6],其结果对地下商场内净化器的布置有一定的指导作用,但其研究未涉及集中空调系统中回风对室内污染物分布的影响,而且只研究了净化器处理一类污染物时的布置问题。因此,有必要对以上提出的两类问题开展研究。笔者采用数值模拟方法,对复合净化器在不同典型场景下的安装位置问题以及在两种污染物并存时复合净化器在室内的布置问题进行了研究,得到了一些初步结论,为复合净化器在地下商场的布置提供指导性建议。

1 数值工具及可靠性验证

选用专业求解室内空气参数分布的模拟软件 Airpak 2.1,采用室内零方程模型求解湍流流动特性。控制方程为雷诺时均 N-S 方程(RANS)、质量方程和能量方程,离散方法采用有限体积法(FVM),差分格式为二阶迎风差分格式,采用 SIMPLE 算法对方程进行迭代求解。

为确保数值模拟的可靠性,首先对数值模拟工具进行了实验验证。实验采用的小室及空调系统的配置如图 1 所示,空调箱通过一条送风道和回风道与实验小室相连,小室尺寸为 4 m(长)×3 m(宽)×2.5 m(高)。由于本文主要是模拟带回风空调系统的室内污染物分布,因此选择了带回风的通风工况进行实验,实验中保持等温送风,房间无任何内热源,壁面条件可认为绝热。

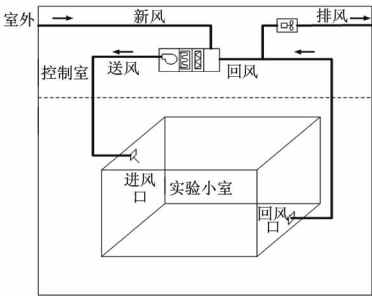


图 1 实验小室及空调系统示意图

在小室内放置一个 CO₂ 释放源,将释放源先后放置在不同位置(即两个工况),在房间内 6 个不同位置布置 CO₂ 传感器以记录各点 CO₂ 浓度;另在新风口处布置 1 个传感器以检测 CO₂ 的背景浓度(室内各传感器浓度测量值与背景浓度之差即为实测浓度)。实验过程中,当通风系统稳定之后,以 2.6 L/min 的速率开始释放 CO₂,直至空间 CO₂ 浓

度维持稳定,此时记录各传感器处 CO₂ 浓度。送风、回风、新风口的风速采用热球风速仪测量,测量范围为 0~20 m/s,精度为±3%,测量结果同时与安装在送风道中的喷嘴流量计的测量结果进行比较,核准其送风量为 323.20 m³/h,新风比为 31.68%;CO₂ 的稳定释放通过流量控制仪器实现,CO₂ 传感器的测量范围为 0~5 000×10⁻⁶,精度为±5%。

另一方面,建立模型(见图 2)对相应的实验工况进行模拟,从模拟结果中得到对应测点处 CO₂ 的稳态浓度,将其与实验结果进行对比,以考察模拟工具的可靠性。各风口和污染源在模型中的位置坐标见表 1,室内传感器在模型中的位置坐标见表 2。

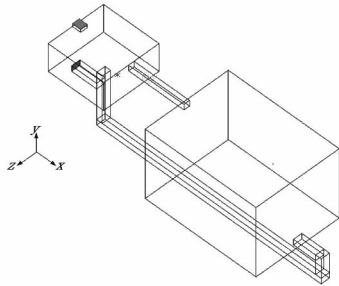


图 2 数值模型示意图

表 1 各风口和污染源的位置坐标	m					
	起点坐标			终点坐标		
	x_s	y_s	z_s	x_e	y_e	z_e
送风口	4.00	2.70	1.40	4.00	2.90	1.60
回风口	8.00	0.70	1.35	8.00	0.90	1.65
新风口	0.00	3.00	1.38	0.30	3.00	1.63
排风口	0.00	1.30	1.35	0.00	1.50	1.65
污染源 1	5.46	1.34	1.36	5.48	1.36	1.38
污染源 2	6.11	1.47	0.50	6.13	1.49	0.52

表 2 室内传感器的位置坐标				m
传感器编号	坐标			
	x	y	z	
1	4.18	2.71	1.57	
2	6.02	0.95	2.30	
3	6.80	1.68	2.28	
4	6.02	1.73	2.29	
5	5.97	2.46	2.30	
6	7.75	0.74	1.60	

在用数值模拟工具模拟之前,分别选取网格数为 20 208,40 214 和 101 142 三套网格,通过对房间内 6 个传感器所在位置点的稳态浓度的比较来考察网格无关性。结果显示,前面两套网格相对于 101 142 网格的对应点浓度的相对误差绝对值的

平均值分别为 8.3% 和 0.72%，说明 40 214 与 101 142 网格的计算结果已经相差不大，因此选择网格数为 40 214 的这套网格进行模拟。

从表 3 中可以看到，当释放源处于位置 1,2 时，大部分测点模拟值和测量值的相对误差都在

10% 以下。对于释放位置 1，各相对误差的绝对值的平均值为 8.97%；而对于释放位置 2，平均值为 6.37%。说明模拟结果与实验结果比较吻合，采用 Airpak 的室内零方程模型模拟带回风的系统是可靠的，可以较好地用于预测以下各工况 CO₂ 浓度。

表 3 不同释放位置 CO₂ 体积分数模拟结果与实验结果的比较

传感器编号	释放位置 1			释放位置 2		
	模拟结果/10 ⁻⁶	实验结果/10 ⁻⁶	相对误差/%	模拟结果/10 ⁻⁶	实验结果/10 ⁻⁶	相对误差/%
1	1 078.55	1 146.46	5.92	1 074.83	1 021.32	-5.24
2	1 386.81	1 488.34	6.82	1 383.81	1 451.93	4.69
3	1 385.47	1 524.40	9.11	1 378.89	1 452.26	5.05
4	1 382.88	1 636.93	15.50	1 382.63	1 567.64	11.80
5	1 382.21	1 572.36	12.09	1 368.93	1 479.56	7.48
6	1 510.76	1 579.86	4.37	1 512.75	1 455.15	-3.96

2 模型及边界条件

2.1 模型建立

为简化计算，突出问题的实质，选择地下商场典型局部区域进行模拟，建立了如图 3,4 所示的计算模型。其中，图 3 所示模型用于研究不同工况下复合净化器在风道或室内的优化布置问题，图 4 所示模型用于研究复合净化器安装在室内且存在多种污染物时应如何布置的问题。

立了带回风的通风系统。模型 2 中仅选择了 1 个销售柜台区域，设置了两种污染源，以研究存在两种污染物时复合净化器合理的布置。由于主要关注净化器在室内的净化效果，因此该模型中采用了直流系统。两种模型中，净化器模型采用 Airpak 自带的循环风模型来实现，该模型可以设置循环风量和净化效率。两种模型的几何尺寸见表 4。

表 4 地下商场模型尺寸

模型参数	模型 1	模型 2
房间尺寸/m	24×6×3	6×6×3
新风量/(m ³ /s)	0.096	0.24
总风量/(m ³ /s)	0.96	0.24
单送风口风量/(m ³ /s)	0.24	0.24
送/回风口尺寸/m	0.3×0.4	0.3×0.4
管道尺寸/m	0.3×0.5	
源尺寸/m	2×1×1	1×0.2×0.5

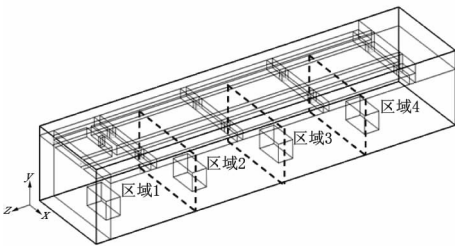


图 3 地下商场带回风系统模型(模型 1)

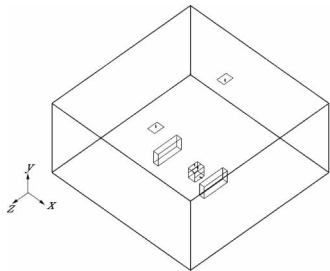


图 4 地下商场内部空间模型(模型 2)

模型 1 选择 4 个销售柜台区域作为计算区域(如图 3 所示，由左向右依次划分为区域 1~4)，每个区域内设有一个污染源。由于模型 1 主要比较不同工况下净化器在整个系统中的优化布置问题，与污染物的种类关系不大，因此模型 1 中仅设置 1 种污染物。为反映实际回风对污染物的影响，模型中建

为确保模拟结果可靠，对模型 1,2 进行了网格无关性的检验。在空间 1.5 m 高度处中间位置均匀选择 12 个点，将求得的浓度进行比较。对于模型 1，分别选择了 16 588,25 699,40 826 和 105 682 4 套网格。模拟结果显示，前 3 套网格相对于 105 682 网格的计算结果的平均相对误差分别为 3.11%，1.69%，0.58%，综合考虑误差和多算例计算时间，选择 25 699 网格进行模型 1 的相关模拟。对于模型 2，分别选择 8 076,16 502,40 641 和 101 275 4 套网格。结果显示，前 3 套网格相比最后一套网格的相对误差平均值分别为 6.42%，4.08%和 3.86%，兼顾计算误差和计算时间，选择 16 502 网格对模型 2 进行模拟。

2.2 工况设置及边界条件

根据地下商场可能出现的典型情况，总结出 6 种不同的污染状况，如表 5 所示。

表 5 总体模拟工况设置	
工况编号	工况设置
1	空间污染物全面超标但超标程度较轻
2	空间污染物仅局部超标但超标严重
3	局部污染物严重超标,其他区域超标但不严重
4	短时间释放污染物导致全面超标
5	短时间释放污染物导致局部严重超标
6	复合净化器安装在室内,室内存在两类污染源

为确定各种典型污染工况下复合净化器的合理安装位置,在工况 1~5 中,分别选择了不安装复合净化器、复合净化器安装在回风道、室内集中设置、室内分散设置等几种子工况,各工况参数见表 6~10;对于工况 6,根据两污染源间的距离、污染源强度以及净化器相对于两污染源的距离,选择了 3 种子工况进行模拟分析,各工况参数见表 11~13。工况 1~5 选择苯作为污染物,取其体积分数限值为 0.036×10^{-6} ,并将该限值作为下文比较的基准。表 5 所述的超标程度较轻或超标严重,也是以该限值为基准的,当空间内的平均污染物浓度值大于但接近该限值时认为超标程度较轻;当平均污染物浓度值远大于该限值时,认为超标严重。工况 6 以苯的物性参数为基准选择了两个污染源 S1 与 S2。

表 6 工况 1 算例及参数设置				
算例编号	净化器安装位置	数量	单净化器循环风量/(m ³ /s)	一次净化效率
1-1	无	0	0	0
1-2	回风道	1	0.864	0.07
1-3	室内区域 1	1	0.864	0.07
1-4	室内分散	4	0.216	0.07

表 7 工况 2 算例及参数设置							
算例编号	净化器安装位置	数量	单净化器循环风量/(m ³ /s)	净化效率 1	净化效率 2	净化效率 3	净化效率 4
2-1	无	0	0	0	0	0	0
2-2	回风道	1	0.864	0.05	0.2	0.4	1.0
2-3	室内区域 1	1	0.864	0.05	0.2	0.4	1.0

表 8 工况 3 算例及参数设置				
算例编号	净化器安装位置	数量	净化器循环风量/(m ³ /s)	一次净化效率
3-1	无	0	0	0
3-2	回风道	1	0.864	0.2
3-3	室内区域 1	1	0.864	0.2
3-4	室内区域 2	1	0.864	0.2
3-5	回风道+室内区域 1	2	0.864(风道) 0.216(室内)	0.2 0.2
3-6	回风道+室内区域 1	2	0.864(风道) 0.432(室内)	0.2 0.2
3-7	室内分散布置	4	0.216(每台)	0.2
3-8	室内分散布置	4	0.432(区域 1) 0.216(区域 2~4)	0.2 0.2

表 9 工况 4 算例及参数设置				
算例编号	净化器安装位置	数量	单净化器循环风量/(m ³ /s)	一次净化效率
4-1	无	0	0	0
4-2	回风道	1	0.864	0.2
4-3	室内区域 1	1	0.864	0.2
4-4	室内分散	4	0.216	0.2

表 10 工况 5 算例及参数设置				
算例编号	净化器安装位置	数量	单净化器循环风量/(m ³ /s)	一次净化效率
5-1	无	0	0	0
5-2	回风道	1	0.864	0.2
5-3	室内区域 1	1	0.864	0.2

表 11 工况 6 基本参数设置	
送风速度/(m/s)	2.0
两污染源强度/(mg/s)	相同,S1 0.025,S2 0.025 不同,S1 0.025,S2 0.035
两污染源间距/m	较近,2;较远,4
净化器效率	0.5
净化器循环风量/(m ³ /s)	0.36

表 12 工况 6 算例设置			
算例编号	两污染源位置	两污染源强度	两污染物浓度限值
6-1	近	相同	相同
6-2	近	不同	相同
6-3	远	相同	相同

表 13 复合净化器沿 x 方向的不同摆放位置 m					
两污染源距离较近	2.5	2.75	3	3.25	3.5
两污染源距离较远	1.5	2.50	3	3.50	4.5

通过在地下商场内设置不同的污染源强度来获得不同的空间污染状况。工况 1 在区域 1~4 内分别设置一个污染源,强度为 0.004 mg/s;工况 2 只在区域 1 内设置一个污染源,强度为 0.02 mg/s;工况 3 在区域 1 内设置强度为 0.02 mg/s 的污染源,而在区域 2~4 内均设置强度为 0.004 mg/s 的污染源;工况 4 和工况 5 分别以工况 1 和工况 2 中污染现状模拟的结果作为初始污染物分布。

3 模拟结果及分析

3.1 地下商场污染物全面超标但超标程度较轻时复合净化器的布置

图 5 给出了工况 1 中不同子工况算例下室内区域 1~4 的工作区污染物平均浓度,此处的工作区取距地面 2 m 高度内的区域(以下同)。从图中结果可以看到,总体而言,复合净化器 3 种安装方式去除污染物效果都较好,而分散安装小净化器的方式能更有效地降低污染物浓度,在回风道中安装净化器的效果次之,在室内局部区域 1 安装净化装置的效果稍差一些。但实际情况下地下商场空间面积很大,如果只在室内区域 1 布置一个净化器,则需要很大的净化器体积,很难安装在室内;对于

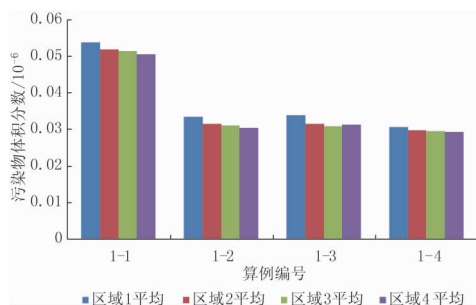


图5 工况1中不同算例各区域工作区污染物平均浓度

分散布置的方案,考虑到实际商场空间很大,柜台区域较多,分散布置需要很多净化器,在室内大量布置净化器也将占据很大的使用空间,并且在一定程度上影响美观。由于上述3种处理方式去除污染物效果较好,因此如果实际的商场空间很小时,可在每个柜台区域单独设置净化器;当地下商场面积很大时(一般地下商场属于此情况),将净化器安装在回风道中比较合适。

3.2 地下商场污染物仅局部超标但超标严重情况下复合净化器的布置

图6给出了工况2净化器在风量不变、不同安装方式和不同净化效率下去除污染物的效果。图中除显示了室内区域1~4中各区域工作区平均浓度外,还显示了区域1中污染物浓度特别高的一块区域,该区域在模型坐标系下处于 $x=4.5\sim6$ m的位置。

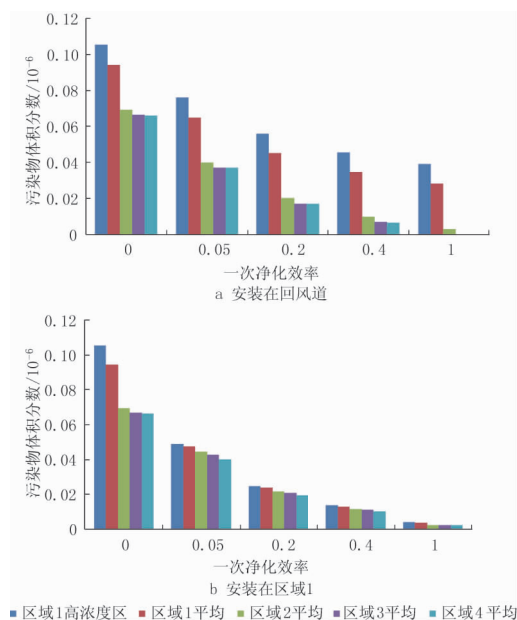


图6 工况2中净化器在不同安装方式和不同净化效率下各区域污染物浓度

从图6中可以看到,无论净化器安装在回风道还是室内,在风量不变的情况下,增大净化效率,污染物去除的效果均得到提高。但安装位置不同,去除效果是不同的,当净化器安装在回风道时,远离污染源的区域2~4在净化效率为0.2时就可以达到很低的浓度水平,而污染源所在的区域1只有净化效率提高到0.4时才能将浓度降低到限值以下,对于区域1中的高浓度区域,则即使净化效率达到1也无法将该区域的浓度降低到限值以下;而将净化器安装在高浓度区域1时,净化效率只需在0.2以下,就可以使整个空间的污染物浓度降低到限值以下。因此,对于工况2而言,在高污染区域1安装净化器的方案最佳。

3.3 地下商场局部污染物严重超标、其他区域超标但不严重时复合净化器的布置

图7给出了工况3各算例模拟的结果,通过分析可以发现:1)当只在回风道中安装净化器时,难以保证高浓度区的污染物去除效果;2)将净化器安装在地下商场内部时,安装在浓度较高的区域1比安装在浓度较低的区域2效果更好;3)当净化器分散安装在地下商场中时,在浓度严重超标的区域采用相对较大的循环风量,而在浓度超标程度较小的地方采用较小的循环风量能够很好地保障空间环境;4)当净化器安装在回风道、并在严重超标的局部区域安装较小风量净化器时,地下商场内空气质量最好,此时可以理解回风道中安装的净化器保证大部分区域超标程度不高,而局部安装的净化器有针对性地降低超标严重的局部区域的污染物浓度。

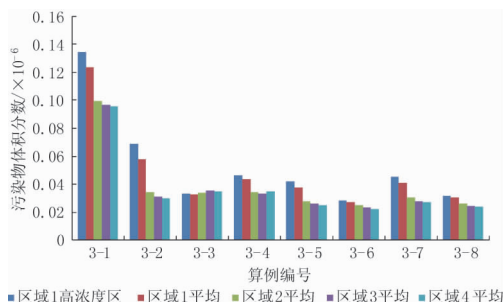


图7 工况3不同算例下各区域污染物浓度

基于以上分析可知,在工况3条件下,算例3-3,算例3-6和算例3-8均能较好地降低空间污染物的浓度。但正如第3.1节中的分析,考虑实际情况下,仅在局部安装一个总净化器和在室内分散

安装多个小净化器的方案都不太合理,而采用在回风道安装净化器、同时在局部超标严重的区域单独设置较小风量的局部净化器的方案最优。

3.4 地下商场短时间释放污染物导致全面超标时复合净化器的布置

图 8 给出了工况 4 不同算例下将整个空间污染物浓度降低到限值以下所需要的时间。可以看

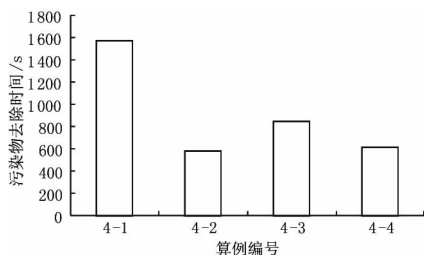


图 8 工况 4 不同算例下去除污染物所需时间

到,当不采取净化措施而只利用空调系统 10% 的新风来稀释空间污染物时,大约需要 26.25 min 才能将污染物降至限值以下,在这段较长时间,商场内部人员必将吸入大量的污染物,从而危害到身体健康;而安装净化装置之后,污染物去除的速率大大提高,有利于减少对商场内顾客和工作人员的危害。在 3 种净化布置方案中,仅将净化装置安装在室内局部区域 1 的方案效果最差,去除时间需要 14 min 左右。这是由于净化器降低附近区域的污染物浓度效果较好,而对远离该区域的污染物去除效果减弱,因此需要的时间稍长;而在回风道和室内分散布置时净化效果较好,需要 10 min 左右。这是由于污染物分布比较均匀,这两种方式能兼顾整个空间的污染物去除,因此去除时间短,但考虑安装条件,仍然应该将净化器安装在回风道中。

3.5 地下商场短时间释放污染物导致局部严重超标时复合净化器的布置

图 9 给出了工况 5 中不同算例下将污染物整体去除到限值以下所需要的时间。可以看到,仅通过新风稀释来降低污染物浓度需要的时间较长,约

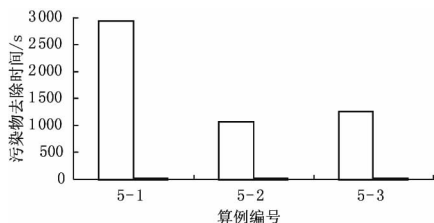


图 9 工况 5 不同算例下污染物去除所需时间

50 min;而在回风道中加净化装置后,仅需要约 18 min 就将整个空间污染物浓度降低到限值之下,净化时间大大缩短;而采用在室内区域 1 安装局部净化器的方案,需要 21 min,去除效果比在回风道安装稍差一些,原因可能在于虽然局部超标,但超标区域的污染物在净化器去除的过程中也会扩散到空间的其他区域,导致局部就地安装的净化器很难处理扩散到其他区域的污染物,因此总体去除时间将大于回风道中安装净化器的去除时间。因此,对于此类情形,适合在回风道中安装净化器。

3.6 两种不同类污染源并存时复合净化器在室内的布置

图 10 给出了工况 6 各子工况下复合净化器去除污染物的模拟结果(其中污染物 S1 的关注区为沿 x 方向 0~3 m 的区域,污染物 S2 的关注区为沿 x 方向 3~6 m 的区域),可以看出:

1) 当两个污染源强度和限值相同时,如果污染源之间的距离不太远(如图 10a),则净化器安装在中间位置比较合适,这主要是因为此时两个污染源的重要性或危害性是相同的,在中间位置能够保证同时兼顾两个污染源的去除,综合除污效果好;

2) 当其中有一个污染源的强度大于另一个污染源、但二者限值相同时,则较强污染源的危害性强于较弱污染源,此时如图 10b 所示,能兼顾两种污染物去除的净化器的位置将移向靠近较强污染源的一侧;

3) 当两个污染源所处位置相距较远(如图 10c 所示)时,净化器安装在中间位置虽然对两种污染物的去除效果是一样的,但是由于中间位置的净化器离两个污染源都太远,净化器区域内的任一种污染物浓度都很低,在循环风量固定的情况下,去除污染物的量很小,因此虽然兼顾了两种污染物的去除,但去除效果都很差,此时,应该考虑增加净化器的风量或用 2 台单独的净化器,分别安装在两个污染源附近进行净化处理。

4 结论

4.1 复合净化器在地下商场内的最优布置位置为:1) 当地下商场污染物全面超标但超标程度较轻时,复合净化器在回风道中布置、室内局部区域集中布置、室内分散布置,去除效果均较好,考虑到实际安装的可行性和系统的简洁性,复合净化器适宜布置在回风道中;2) 当地下商场内仅局部区域

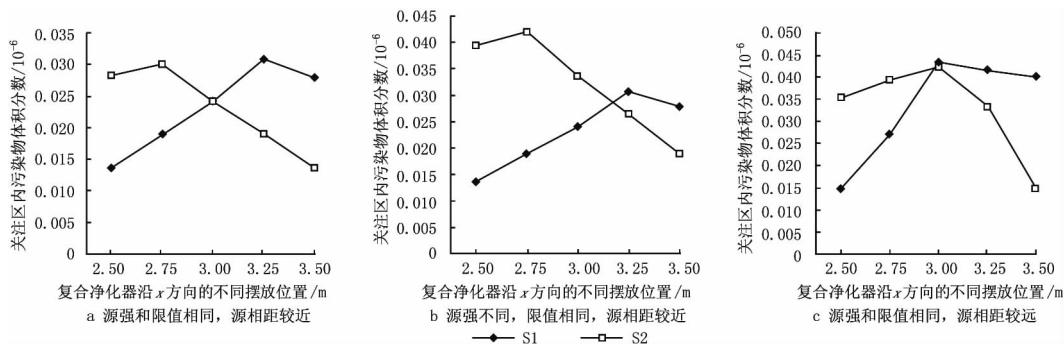


图 10 工况 6 不同算例下,复合净化器处于不同摆放位置的去除效果

污染物严重超标时,复合净化器应就地布置在超标区域;3)当地下商场内局部区域污染物严重超标而其他区域超标不严重时,复合净化器宜采取回风道布置与超标区域布置的组合布置方式,前者用于降低整个空间的污染水平,后者用于降低局部高污染区的污染水平;4)当地下商场在短时间内释放污染物导致全面超标时,复合净化器在回风道布置和在室内分散布置均能起到较好的净化效果,结合实际安装位置的可行性考虑,更适合布置在回风道中;5)当地下商场在短时间内释放污染物导致局部严重超标时,复合净化器应布置在回风道中。

4.2 两种污染源并存时复合净化器的适宜安装位置为:1)当复合净化器安装在室内用于去除两种污染物时,如果两污染源强度和污染物限值相同,则复合净化器适合布置在两污染源的中间,但如果此时两污染源的距离太远,复合净化器的去除效果会降低;2)如果两污染物限值相同但污染源强度不同,则复合净化器适合布置在两污染源之间距离强度大的污染源较近的一侧。

本文主要研究了复合净化器在地下商场内部或通风空调系统中的布置问题,以及地下商场内部存在两种污染物时复合净化器在室内的布置问题,而对于存在两种以上污染物时,复合净化器的最佳布置方式还有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 刘英义,马吉民,吕跃林. 地下商场内部空气品质探析[J]. 建筑热能通风空调,2001,20(2):34-36
- [2] 忻尚杰,程宝义,杨纯华,等. 国外地下空间内部环境保障技术[J]. 供热制冷,2002(1):10-13
- [3] 韩宗伟,王嘉,邵晓亮,等. 城市典型地下空间的空气污染特征及其净化对策[J]. 暖通空调,2009,39(11):21-30
- [4] 林巧婷. 地下商场空调、通风系统的优化设计[J]. 福建建筑,2006,99(3):123,130
- [5] 刘亚坤. 浅谈地下商场的通风与空调[J]. 建筑热能通风空调,2002,21(5):39-40
- [6] 郭云枝. 空气净化器存在时室内 VOC 浓度分布研究[D]. 北京:清华大学,2004

• 简讯 •

“信息机房热管节能技术”科技成果鉴定会召开

2010年8月16日,在清华大学建筑节能示范楼召开了由国家教育部组织的“信息机房热管节能技术”科技成果鉴定会。清华大学江亿院士领导的清华大学和北京纳源丰科技发展有限公司的技术团队通过5年的努力,将SIS分离式热管技术成功应用于信息机房的环境控制。SIS热管换热机组是一种专门针对信息机房环控而设计的高效换热机组,在机房室内外空气完全隔离的情况下,依靠循环工质在热管内的自然循环,充分利用自然冷源实现在冬季和过渡季替代空调对信息机房的排热散热,在能耗不足传统空调四分之一的情况下,满足机房对温湿度和洁净度的要求,

可广泛地适用于中国各气候区,在长达3年的用户实际使用中取得了良好的节能效果。

来自北京市建筑设计院、中国移动设计院、发改委能源研究所、工信部科技司、中国制冷空调工业协会等单位的专家共计20人出席会议并参加了评审,对机房热管节能技术及其节能效果给予了肯定和高度评价,标志着信息机房及通信基站节能技术方面取得了巨大的进步。该项节能技术在信息机房及通信基站的环境控制系统中具有广阔的应用前景。

(本刊特约通讯员 燕 达)