

如何让建筑室内空气环境刷新清新（一）注册建筑师考试

PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/641/2021_2022__E5_A6_82_E4_BD_95_E8_AE_A9_E5_c57_641382.htm

把建筑师站点加入收藏夹

摘要：针对现代HVAC工业面临的挑战，结合有关新的技术，提出了与传统空气调节迥然不同的室内空气环境保证系统，即以新鲜风流调节为特征的室内环境刷新系统。本文同时对实现这种全新的系统和概念的产品和技术进行了介绍。关键词：新鲜风流调节 室内空气环境刷新 风调 建筑呼吸器 热质微元循环 湿能芯

一、引言 自空调发明以来的一个多世纪，人们一直沿袭传统的空调方式，随着人类工业化前程的不断推进及全球变暖的趋势，空调已日益得到普及。近年来，尤其是在像中国这样快速增长的发展中国家，空调普及速度在不断加快。另一方面，空调的应用也引发了一系列的问题，如能耗过大，空调病，氟里昂对臭氧层的破坏等问题。去年的SARS危机更是对空调的应用提出了一个非常严肃的课题，即空调如何与人类的健康要求相统一。在人类普遍倡导可持续发展的今天，空调面临着一系列挑战，即：空调的节能及能源和能源基础设施的综合利用，室内空气品质与舒适，健康相统一，绿色工质的应用及保护环境。空调的成本，使用费与性能的平衡等。针对上述问题，国内外的相关专家及其所属公司与机构，包括笔者在内，进行了一些非常有益探索和研究，并取得了相关的可以商业应用的成果和产品。它的出现，促使我们去反思现有空气调节方式、方法、概念、设备及系统等，它有可能影响整个空调产业的格局，并导致空调领域的一些重大变革。本文着重探讨与传统空气

调节迥然不同的室内空气环境保证系统，即以新鲜风流调节为特征的室内环境刷新系统，并提出了一些全新的概念。本文同时对实现这种全新的系统和概念的产品和技术进行了介绍。

二、 空气调节与通风

1. 空气调节

所谓的空气调节，是指使房间或封闭空间的空气温度、湿度、洁净度和气流速度参数达到给定要求的技术[1]。其基本思路是对某一封闭空间内空气进行调节，其给定的调节对象是某一空间内的特定的空气。所谓调节意味着被调节的空气的自体是不变的，即使调节的对象某些特征是不能调节的，也仅仅是基于被调节的对象对其进行调节，一个极端的例子，房间的空气根本不适应人体呼吸的需要，从空气调节的定义来看，也只是对其进行调节，或许引入某一些物质或许去除某一些物质，但其调节器的空气主体不变。现有的一些技术，如引入小部分的新风，过滤、吸附或产生一些负离子等，均是基于空气调节的理论思路。事实上，空气调节的目的无非是使某一密闭空间的空气环境满足某种特定的要求，如人体舒适、健康的要求，所以在满足空气环境的目的下，我们无需考虑密闭空间内是原有的需要调节的空气，还是从密闭空间外另外引入的其它空气。

2. 通风

所谓通风，是指为改善生产和生活条件，采用自然或机械方法，对某一空间进行换气，以造成卫生安全等适宜空气环境的技术[1]。从以上的定义可以看出，它使用的概念是“空间”而不是如上述空气调节定义中所使用的密闭空间的概念，意味着其空间是一个对外界开放的空间。其保证适宜的空气环境的手段与空气调节所使用的“调节”手段是完全不同，即它采用的手段是将室内空气予以置换，即“换气”。从其定义“适宜空气环境”所使用的词眼，即

卫生、安全来看，其主要着眼于空气的物质成份，而不是空调定义所着重的温、湿度等概念。

3. 空气调节与通风

综上所述，如需兼顾这两者的要求，即造成一个同时满足温、湿度、洁净度、气流速度及卫生、安全等要求的环境，需将二者有机结合起来。之所以采用空气调节的手段来保证室内空气环境，主要的原因是室外空气的温、湿度及洁净度等均与室内有较大的差别。之所以采用通风的手段来保证室内空气环境是因为室内空气环境的温、湿度等的要求不高，即与室外没有多大差别。将二者有机结合起来的一个有效的实现方式，即对新鲜风流进行调节，并将其引入室内全面置换室内空气从而创造与保证室内空气环境。鉴于此，需要找到一种低能耗的有效处理新鲜风流且能充分利用室内被置换空气的能量的方法，从而使上述方法变为现实的经济可行的方法。

三、室内环境保证方法新鲜风流调节与室内空气环境刷新

传统的空气调节仅仅是对建筑室内空气本身能量与品质的调节，现代建筑室内环境的空气能量与品质的保证要求采用全新的理念、方法、设备和系统。即首先对室外新风进行能量与品质的调节，然后采用已经调节好的新风全面地置换室内的空气，从而全面保证室内环境的空气能量与品质。这样一种革命性的方法的实质在于，它不是试图通过对室内空气本身的调节来完成室内空气环境的调节，而是对室外新风的调节并通过由室外引入的新鲜风流来影响室内环境，它是一种革命型的室内环境刷新方式，而不是在原有室内环境条件下的改良型的调节方式。“风调”彻底改变了原有空调的概念，建筑室内环境保证体系将由“空调”时代走向“风调”时代。综上所述，这种方法可以称为“风调”，它有二层意思，

其一调节新鲜风流，其二是用调节好的新鲜风流来改变室内环境。1、新鲜风流调节一般来说，室外空气的温、湿度及粉尘含量都大大高于室内环境，以夏季为例，我国大部分南方地区的室外设计参数状态点的室外空气焓值约为 90kJ/kg 干空气，室内状态点的焓值约为 55kJ/kg 干空气，经过处理过的送风空气的焓值一般大于 40kJ/kg 干空气。从这三组数据可发现，将新风处理到与空气相当水平的代价比将室内空气处理到送风点的代价要大得多。因而采用常规的新风处理方法处理新风流从而实现上述运用新鲜风流调节来实现房间空气环境的刷新长保证其能量品质要求的方法是不现实的。现实的方法是须能够充分利用室内被置换空气排风的能量适当增大室内状态点的焓值，如焓值增加到 60kJ/kg 干空气（含湿量约为 5g/kg ，合理降低送风空气的焓值，如降低到 32kJ/kg 干空气，如果假定室外新鲜气流与排风的全热交换效率为70%，新风负荷约为 9kJ/kg 干空气，室内负荷为 28kJ/kg 干空气，两者相比，后者要大得多。

(1)、健康、舒适与室内空气的温湿度及焓值 前面提到适当增大室内空气焓值，实际上是基于有关学者和专家的一些研究的结果，寻求健康和舒适的一种统一。现代空调舒适性的概念应当是客观标准与主观期望或看法相统一的概念[2]，同时也应该是一个动态的概念[3]。前者要求考虑不同地区、不同人类、不同个体甚至不同活动强度条件下的不同舒适性要求。Osada指出，生活在炎热地区的人们的汗液挥发在低于一定温度条件下较寒冷地区的人少，而超过一定温度后，情况又恰恰相反。Hori et al 总结出，在炎热潮湿地区出生的人与其他气候温和的地区的人相比，其汗液挥发更有效[5]。Katuura et al 也有同样的结论[6]

。Ellis 也在新加坡发现了同样的情况[7]。汗液蒸发是人们自动适应环境的主要功能，这表明，不同地区的人种具有不同的环境适应性。事实上，同一地区的人，其对环境的热适应性也不同[8]。即使同一个人，不同的活动强度也导致其有不同要求[9]。所谓动态的概念就是需要考虑空间的变迁、时间的推移及其它条件变化。Kuno引入了瞬态人体和/或空间条件变化过程中的舒适感概念[10]。即人有可能进出空调房间的室内和室外，甚至于同一空调房间不同的热环境区域，这样一种出入有时可能是频繁的。这种变化对人体尤其对老人、小孩及体弱多病者而言，其舒适性和健康均会受到影响。时间的影响系指由于外界负荷等条件的变化，室内的热环境有可能波动，甚至很大变化。与上述同样的理由也会引起不舒适。其它条件的变化，包括人体自身身体状况的变化，人体活动强度的变化等，也包括在同一热环境中不同的人进行不同的活动等。Fritz[9]分析了一舞厅中处于不同状态的人群，其中静坐者与跳舞的人相比，二者热舒要求相差甚大。问题是我们需要同时满足两组人不同的要求，而事实上，由于各种限制，我们不可能在一舞厅内产生不同热环境区域。注重个性化的舒适性的同时，我们应该注意到个体自身的调节功能与适应性。充分利用这一点，也许是解决个性化舒适性的必然要求。Fritz在分析如何满足舞厅不同人的舒适性需求时，有以下分析：在26℃时，静坐的人对流换热为30W，蒸发散热为60W；而跳舞的人有50W的对流散热和大于200W的蒸发潜热。二者的对流换热均较小，且相差不大，而后者蒸发潜热较对流换热大许多，且二者的蒸发潜热相差较大。要满足后者的散热条件，如增大质交换系数，静坐的人对流传

热损失将增加，引起冷风感，要避免这上点，只有通过增大传质动力，即增大绝对湿度差来实现。降低房间的湿度可使跳舞的人汗液蒸发，同时又能满足静坐的人的舒适条件。上述方法的实质是充分利用人体自身排汗的调节功能，即活动强度大的人，其皮肤表面水蒸汽分压高，环境湿度降低后，加快排汗；而活动强度小的人，其皮肤表面水蒸汽分压低，环境湿度降低后，其排汗水平与原来相当。我国广大南方炎热潮湿，空调也不如发达国家普及，人们的耐热性较发达国家的人要好。根据上述分析，我们可以采用较高的室内焓值标准，尽量缩小室内外焓差，或者说以保证室内外一定范围的焓差为标准，而不采用纯粹的室内标准。这样做既可保证室内的舒适感，又不致产生由于室内外冷热过分悬殊而引起的不舒适感。综上所述，尽量减小热环境过分悬殊的变化，充分利用人体自身的适应性和调节功能是确定热环境舒适标准的重要影响因素。控制湿度和保证室内外合理的焓差是意味着在室外焓值大的情况下，适当增大室内的焓值是实现空调舒适性的重要手段。

、低湿低焓值的送风空气 目前空调系统，其除湿能力差，一般的冷水机组的出水温度在5℃左右，采用冷凝除湿很难把空气处理到上文提到的湿度要求和焓值要求。以固体和液体除湿为特征的除湿系统，能够较容易地实现空气的除湿，但传统的液体和固体除湿都或多或少的存在一些问题，如能耗高，成本高，维护困难等问题。参与开发的一种独特多微分液体除湿系统，克服了上述种种缺陷，详见有关参考文献[11]及以下3.1的介绍，为实现空气低湿低焓处理提供了一种可行的方法和设备。

、室内外空气的全热回收 常规的全热回收方法 常规室内外空气的全热回

收方法，大致可以分为三种形式，一为间壁式；二为蓄热式；三为混合式。间壁式传热方法，如一般的板式或板翅式热交换器，气体通过无渗透性的间壁进行传热，有选择渗透性的间壁进行传质或同时传热传质。蓄热式典型结构为转轮式结构，根据转轮的材质不同，可实现传热、传质或同时传热传质。混合式的方法，如采用无渗透间壁，并在两个通道中有液体、循环、喷淋，传热通过间壁实现，传质只能通过液体在两个通道中交错循环实现，即液体在一个通道接受物质，然后通过泵送入另一个通道释放物质。上述方法都或多或少存在问题，以间壁式传热传质为例，选择性渗透壁的传质阻力大，固化后传质壁因不能刷新，会因时间久粘附粉尘逐渐失去传热传质性能，选择性渗透的工艺要求严格等。转轮式结构有与间壁式相同的缺点，其另一个缺点是转轮易造成两股气体的泄露，此外，转轮是蓄热式结构，传质过程不能同时传热。上述两种都是基于气固相互作用，而气固相互作用的有效性不如气液作用的有效性。另外间壁式的传热壁没有流动性。而转轮介质的运动实际上也是很慢，转轮转速不能过快。第三种混合式方法，似乎兼顾了液体的流动性和固体间壁的传热性。但它也存在一些缺陷。一是液体需要泵连续循环喷淋，因为液体通过泵输送喷淋而被混合，这使得传热传质在沿空气流动方向上传热传质的梯度难以保证逆流传热传质，其二，泵需要消耗一定的功率。其三，液体喷淋可能引起气体带液现象。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com