

现代建筑屋顶与建筑的自然通风 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/450/2021_2022__E7_8E_B0_E4_BB_A3_E5_BB_BA_E7_c58_450319.htm

摘要：结合自然通风的基本原理和国外的一些建筑实例，分析了现代建筑屋顶在建筑各种自然通风系统中的作用，提出了屋顶应采取的相关构造措施，以节约建筑能耗，保护人类身心健康。关键词：现代建筑 屋顶 自然通风 建筑通风的目的是提供人们呼吸用的新鲜空气或在夏季降低室内温度。空调技术的产生与成熟，使人们可以在一个完全封闭的空间内创造出一个独立的小气候，使室内的温度和湿度始终控制在相对舒适的范围内。但空调并不是万能的，它在现代建筑中的广泛使用所带来的负面影响已经引起了人们的警惕，并着手研究相应的解决措施。给建筑以适当的自然通风是减少使用空调负面影响的有效方法之一。自然通风的建筑可以降低空调耗电量，进而降低生产这些电能的不可再生资源的消耗量和CO₂向大气的排放量；对人体而言，自然通风可减少“空调病”和各种通过空气传播的疾病的发病率。

1、自然通风的原理与模式

建筑的自然通风从动力来源上可分为完全自然通风和机械辅助自然通风两种模式。完全自然通风是由来自室外风速形成的“压差”和建筑表面的洞口间位置及温度造成的“温差”形成的室内外空气流动。按照热力学原理，建筑室内温度有沿高度逐渐向上递增的特点。该特点是建筑随层高增加而使上下之间温差加剧的主要原因，设计师也经常利用这一点，挖掘建筑自然通风的潜力。机械辅助自然通风是利用温差造成的热压和机械动力相结合而形成的室内外空气对流。与完全自

然通风相比，虽然建筑内局部作为辅助动力的机械装置要消耗一定的能源，但通过这种装置重新组织气流，甚至在局部“强迫”气流改向，可以使自然通风达到更好的效果。在这两种通风模式中，屋顶都是形成温差，组织气流的重要环节，在整个自然通风系统中起着重要作用[1]。

2、屋顶在完全自然通风中的作用

当室内存在贯穿整幢建筑的“竖井”空间时，就可利用其上下两端的温差来加速气流，以带动室内通风，其实质就是“温差热压通风”的原理。作为建筑共享空间的中庭就可以胜任这个“竖井”的职能，一般来说，其所占空间比例以超过整幢建筑的1/3为宜。这种中庭的屋顶一般都具备两项性能：1) 它们能让阳光射入中庭，将中庭内空气加热并产生上下温差；2) 它们是全部或局部可开启的，在需要通风时能让气流找到出口。

赫尔佐格设计的德国林茨城的HOLZ大街住宅区，每幢住宅楼的显著特征是带玻璃顶的共享中庭。这个中庭贯穿建筑五层并稍稍高出两侧房间的屋面。冬天，阳光透过玻璃屋顶直射进来，中庭屋顶的侧窗关闭，使中庭成为一个巨大的“暖房”，到了夜晚，白天中庭储存的热量又可以向两侧的房间辐射；夏天，中庭屋顶的侧窗开启，将从门厅引进的自然风带着热量一并排出，使建筑在夜间能冷却下来。当建筑体量小，内部的“竖井”空间高度不够形成有效温差时，也可以做成冲出屋面的竖向突兀空间。位于英国中部Solihull的一座办公大楼，以突出屋面的“太阳能烟囱”的自然方式满足办公空间的照明与通风。这些“太阳能烟囱”的北面为玻璃天窗，天光由此洒向建筑的中心区域。天窗对面为自动控制的活动板，将其打开时，阳光从“烟囱”南侧射入室内加热顶部的空气，在热压的驱动

下气流由外墙的窗户引入，上升后由“烟囱”排出。可作为“竖井”空间的，除了中庭外，还可以利用建筑的楼梯间。冲出屋面的突兀空间除了做成烟囱外，还可以做成风塔、风帽的形式。如何使那些突出屋面的部分在外观上和屋顶协调，甚至使其成为整个建筑造型的亮点，对每个建筑师来说既是挑战，更是机遇[2].

3、屋顶在机械辅助自然通风中的作用

对于很多地区的建筑来说，完全自然通风并不是每个季节都适宜的；有些建筑受特定条件的制约，也不具备低进高出的气流走廊。这时的建筑自然通风就必须借助机械装置的辅助，或者是根据不同时段、不同季节进行完全自然通风和机械通风的轮换。英国诺丁汉大学朱比丽分校的主体建筑具备两套通风措施：在室外气候温和的时候，气流在凹进的中庭入口的引导下，经过大门口上部开启的百叶进入中庭内，再由中庭另一端屋顶上的玻璃百叶排出，这时是完全自然通风模式。在酷热或严寒季节，建筑的门窗关闭，新鲜的空气通过屋顶上风塔的机械抽风和热回收装置被引到风道中，然后进入各层楼板的夹层空间，进而在楼板低压发散装置的辅助下进入室内；而废气的排出是通过走道和楼梯间的抽风作用，最终又回到风塔上部，经过热回收和蒸发冷却装置，最终由风斗排出，这时采用的就是机械辅助的自然通风模式。太阳能集热片被集成在中厅屋顶的吸热强化玻璃中，其吸收的热能用于驱动机械抽风装置[3].

4、屋顶内部的自然通风

屋顶除了作为整个建筑自然通风系统的一个组成部分，利用天窗、烟囱、风斗等构造为气流提供进出口外，本身也可以成为一个独立的通风系统。这种通风屋顶内部一般有一个空气间层，利用热压通风的原理使气流在空气间层中流动，以提

高或降低屋顶内表面的温度，进而影响到室内空气的温度。在日本的OM 阳光体系住宅中，室外空气由屋顶下端被吸入空气间层，并被安装在屋顶上的玻璃集热板加热，受热后上升到屋顶的最高处。屋顶最高处设置了空气处理装置，包括空气阀门、热交换盘管和一个小型风机。这个装置既能将加热过的空气通过管道送到建筑的各个角落，又能将不需要加热的空气由排气管排出[4]。在德国慕尼黑的一项将仓库改造成设计工作室的工程中，原有外围护结构的热工性能无法满足新的用途。建筑师赫尔佐格在室内加建了一层包裹住整个屋顶及大部分外墙内表面的薄膜，使薄膜和原有外围护结构间的空气成为一道阻热层，起到了保温和热缓冲的作用。在屋顶上分别设置了连通空气阻热层和室内空气的风帽，使这个简单的小建筑可自由地选择机械通风，通过室内自然通风或空气阻热层内通风中的某一种或多种通风模式，来调节室内气候[5]。

5、结语 利用热压进行自然通风的原理虽然简单，但选择具体构造或技术措施时还需要根据建筑的功能和地理位置考虑；仅有定性的设计还不够，为了使通风起到实质性的制冷或采暖效果，需要对进出风口的气流量、进出风口开关的时间、中庭屋顶的采光量、机械抽风装置的运转时间等参数进行定量的计算。这时往往需要借助风洞模型或计算机模拟实验等方法才能得到精确的数值。21世纪是环保的世纪，是可持续发展的世纪。降低建筑能耗，使建筑的人工环境与自然环境达到动态的平衡，将是建筑在满足了基本的使用功能和美学要求后应追求的更高目标。屋顶的相关构造和设备配合建筑的其他围护结构体系创造的自然通风的条件，使建筑在实现以上几个目标方面具有更大的潜力。 参考文献

： [1]宋德萱。 节能建筑设计与技术[M] . 上海：同济大学出版社，2003. [2]（德）英格伯格。 弗拉格。 托马斯。 赫尔佐格。 建筑技术[M] . 北京：中国建筑工业出版社，2003. [3]Solihull 办公大楼[J] . DETAL（中文版），2004（1）：67271. [4]窦强。 生态校园英国诺丁汉大学朱比丽分校[J] . 世界建筑，2004（8）：64269. [5]张弘。 日本OM 阳光体系住宅[J] . 住区，2001（2）：24228. 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