

相变墙房间的蓄换热性能实测分析 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/457/2021_2022__E7_9B_B8_E5_8F_98_E5_A2_99_E6_c58_457464.htm

摘要：在我国电力资源严重紧缺的时期，如何利用现有政策与建筑节能相结合达到节约电能，缓解供电负荷的目的已成为学术界急需研究解决的问题。本文提出了电热膜与相变墙联合使用，利用波谷电蓄热，节约波峰时用电量以达到节能、电力“移峰填谷”的设想。并实验测试了相变墙房间对室内温度、热流等值的影响，说明相变墙房间不仅可以缓解了电网的供电压力，降低供暖系统的初投资及运行费用，而且可改善室内的热舒适性。关键词：相变墙房间 电热膜 热性能 热舒适性

1、前言
本试验是在我国东北地区冬季气候条件下进行，通过将有机相变材料与建筑材料相结合研制出相变墙板，在相近似室外环境温度条件下，比较相变墙房间与普通墙房间（均配有电热膜供暖）的热特性，进而分析相变墙板的使用在节能方面的作用，以及它的使用对房间热舒适性的影响。

2、实验介绍

2.1 相变墙板的研制与性质 可作为相变墙体的建筑基材有石膏板、灰泥板、水泥板等。其中纸面石膏板有较好的多孔性，其中40%是气孔，有很好的吸附性，相变材料可以很容易地被其吸收。并且纸面石膏板具有重量轻、隔声、隔热、加工性能强、施工方法简便的特点，且其价格低廉，因此本试验选取山东泰山纸面石膏板厂生产的泰山牌石膏板作为建筑墙体基材，尺寸为1200mm×3000mm×9.5mm. 通过浸泡将相变材料渗入多孔的建材基体。这个过程渗透时间短，能控制相变材料的吸收量到设计水平[1].浸泡时间为6min-10min，

石膏板中吸收的相变材料的比重在26%左右。对该相变墙板进行了DSC（Differential Scanning Calorimetry，差示扫描量热计）分析，得到该相变墙板的熔点为18.491℃，在室内设计温度范围内，融解热为39.126J/g.因此该墙板可应用于相变墙房间。

2.2 相变墙房间介绍

相变墙房间的测试是在普通墙房间测试后进行，因此在测试前已建好一采用普通墙体构成的房间，房间尺寸为5m × 3.3m × 2.8m，结构、墙板厚度在相变墙房间测试中不变。房间是南向，南墙、东墙与室外直接接触，南墙被太阳直射，且有一双层塑钢窗，尺寸为1.5m × 1.5m.东墙外有一墙体阻挡，使东墙全天24小时不被太阳照射。西、北墙均为内墙。房间的门安置于北墙，尺寸为1m × 2m，木质。房间在顶棚装有2040W的电热膜作为热源，电热膜上部用40mm厚的超细玻璃棉作保温。在房间顶棚上再铺上150mm的玻璃棉，使房间与顶棚上部达到近似绝热。房间有使空气混合均匀的搅拌器（风扇）。

2.3 热流计和温度传感器的布置

在普通墙与相变墙房间的测试中，都要在各房间内、外墙壁上、顶棚下300mm、地板上300mm的相同位置布置了热电偶、每个房间的内墙壁上都按有一热流计板，所得数据通过巡检仪自动采集，并通过232接口与计算机相连，实现数据的实时记录和输出。热电偶与巡检仪联合使用后，对各房间的温度、热流值进行24小时连续记录，本实验各点数据设定为每10分钟采集一组。

3、相变墙房间实测分析

最初的试验是对普通墙房间进行连续三天的测试，实验期间电热膜满负荷运行，与在近似相同的室外条件下的相变墙房间测试结果比较，由于所加工的相变墙板的相变温度为18℃~24℃，相变墙板中的相变材料发生固液相变。即相变墙房间温度高于相变

温度范围，相变墙板就成为了一个蓄热设备，吸收房间多余的热量；当室内温度低于相变温度，相变墙板中热量将被释放，提高房间温度。通过比较得到相变墙板对室内空气温度、墙体内表面温度、墙体表面热流的影响。

3.1 室外测试环境比较

为了使相变墙房间与普通墙房间的测试值具有可比性，顺而得到相变墙房间对温度、热流等值的影响，选取相变墙房间的测试时间段中室外环境温度与普通墙房间实验阶段相近的三天，记录这三天的温度变化情况。图4显示了普通墙房间和相变墙房间试验期间的室外温度变化曲线。从图中可以看出，室外温度均在-1 9 之间波动，且逐天升高，在普通墙房间测试的第一天最低达-0.19 ，；第三天最高达8.04 。相变墙房间在测试的第一天最低达-0.23 ，第三天最高达8.09 。相变墙房间三天的室外环境温度基本与普通墙房间测试阶段的环境温度相近。因此，可与普通墙房间的测试结果相比较，来判断相变墙房间对室内温度的影响。

3.2 相变墙房间对温度的影响

3.2.1 对室内温度的影响

3.2.2 对墙壁内表面温度的影响

3.3 相变墙房间对热流的影响

在相变墙房间和普通墙房间的南墙、西墙内表面分别装有热流计，测试不同时间通过热流计所在墙体的热流值，该热流值即为通过墙体的传热量。

4、相变墙房间在建筑节能中的应用

相变墙房间利用相变材料的潜热蓄热能力，可以蓄存在供电波谷期吸收热源供给的热量，而在供电的峰段放出该部分潜热量，该技术利用电力部门颁布的“峰谷电价差”政策，不但降低了白天的空调负荷，缓解了供电峰段电网压力，而且节约了空调设备的规模和配套的投资费用；具有可观的经济效益。因此相变墙板的使用在建筑节能方面具有巨大作用。

5、结论

通过

相变墙房间与普通墙房间对室内热环境影响的试验对比，可以得到在相近似的室外环境下，相变墙房间的室内温度波动幅度小于普通墙房间；室内空气与相变墙体内表面的温差小于与普通墙体的温差；室内通过相变墙板与室外的换热量小于普通墙板，起到保温作用；通过相变墙板的热流值也要小于普通墙板。因此相变房间中的相变墙板会平衡室内温度幅度；减少冬季通过维护结构向室外的散热量；改善居室舒适度。同时相变墙房间的使用可大副降低采暖负荷，从而节约设备的规模和配套的投资费用；并且其利用电力“移峰填谷”政策可大大缓解目前我国电力严重紧缺的现状。总之，相变墙的深入研究必将给建筑节能带来深远的意义和影响。

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