

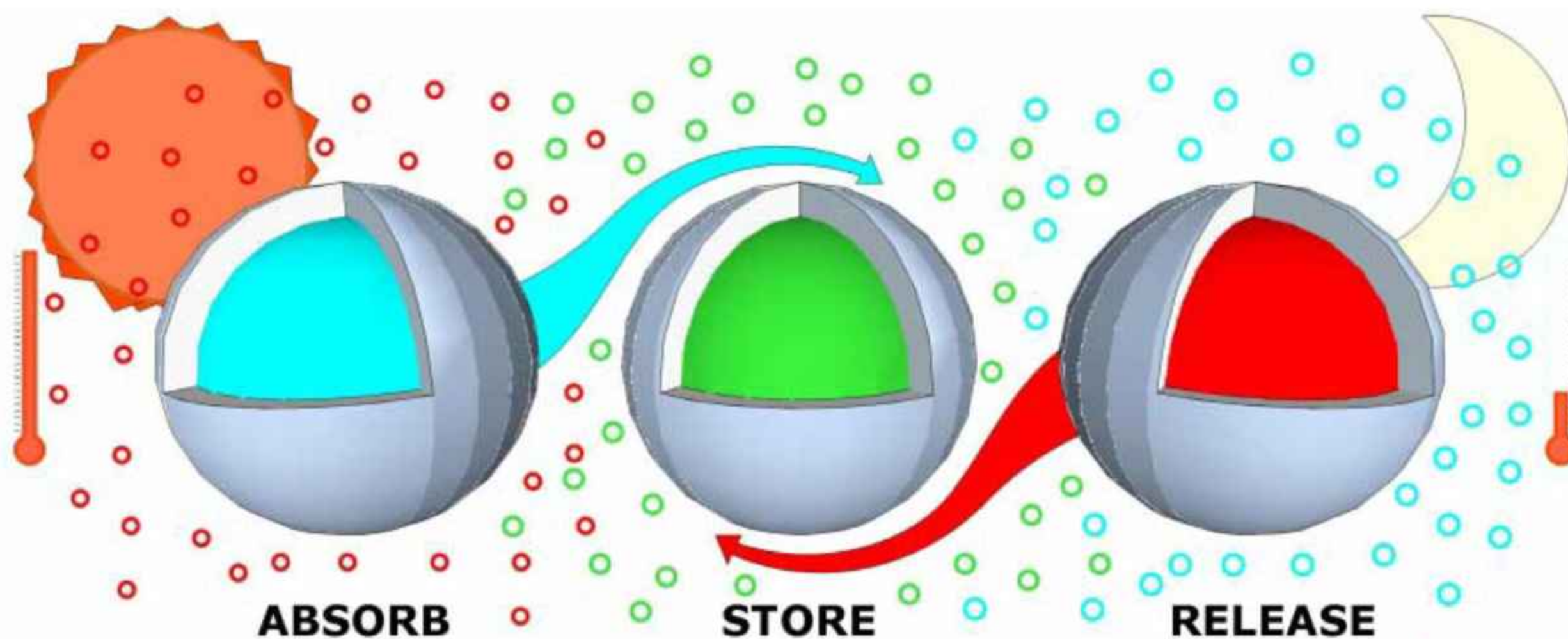


موسسه مهندسی
و مدیریت ساخت علوی پور

استفاده از انرژی خورشیدی در رفع محدودیت منابع انرژی ساختمان



کمبود شدید منابع و تخریب روزافزون محیط‌زیست باعث شده تا استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر خصوصاً انرژی خورشید توجه زیادی را به خود جلب کند. به همین دلیل بسیاری از کشورها به دنبال استفاده از فناوری‌های نوین و انرژی‌های تجدیدپذیری هستند که کمترین آسیب را به محیط‌زیست وارد کند.



انرژی خورشید و مواد تغییر فاز دهنده

برای بهره‌گیری از انرژی خورشید در صنعت ساخت، ماده تغییر فاز دهنده (Phase Change Material) که به اختصار PCM بیان می‌شود، به‌عنوان ماده‌ای که توانایی جذب انرژی و دمای محیط را دارد و آن را ذخیره نموده و در فرآیند طبیعی انرژی ذخیره شده را آزاد می‌نماید، امروزه به‌عنوان یکی از راهکارهای بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان مورد توجه زیادی قرار گرفته است.

در این مقاله به بررسی مطالعات انجام شده، توسط Mengjie و همکاران که پیشرفت‌های حاصل شده در رابطه با مواد تغییر فاز دهنده بین سال‌های ۲۰۰۴ الی ۲۰۱۷ را مورد بررسی قرار داده، می‌پردازیم.

مواد تغییر فازدهنده موادی هستند که توانایی ذخیره گرمای نهان را دارند. انتقال انرژی گرمایی زمانی اتفاق می‌افتد که ماده از حالت جامد به مایع و برعکس تغییر حالت یا فاز می‌دهد. با توجه به ویژگی‌های حرارتی مواد تغییر فازدهنده، در صنایع و زمینه‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته‌اند که بعضی از آنها عبارت‌اند از:

۱ پوشش ساختمان

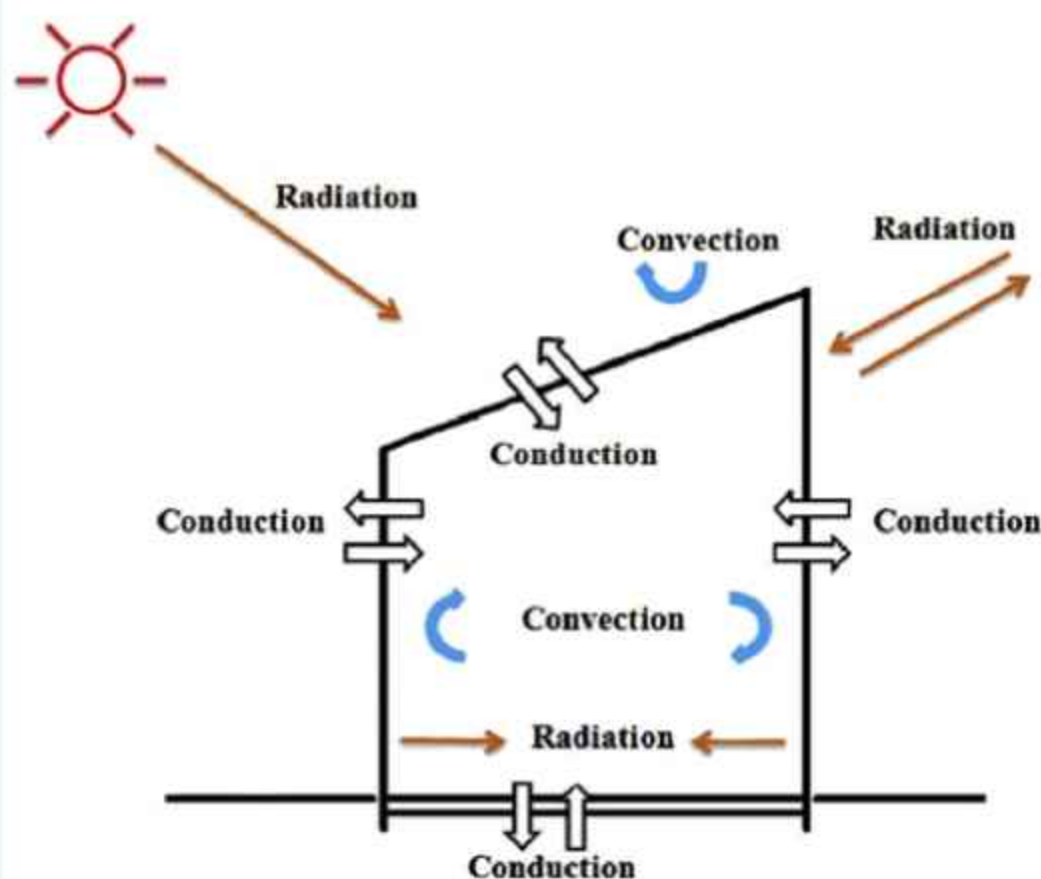
۲ صنعت ذخیره‌سازی انرژی حرارتی (TES)

۳ مدیریت حرارتی باتری

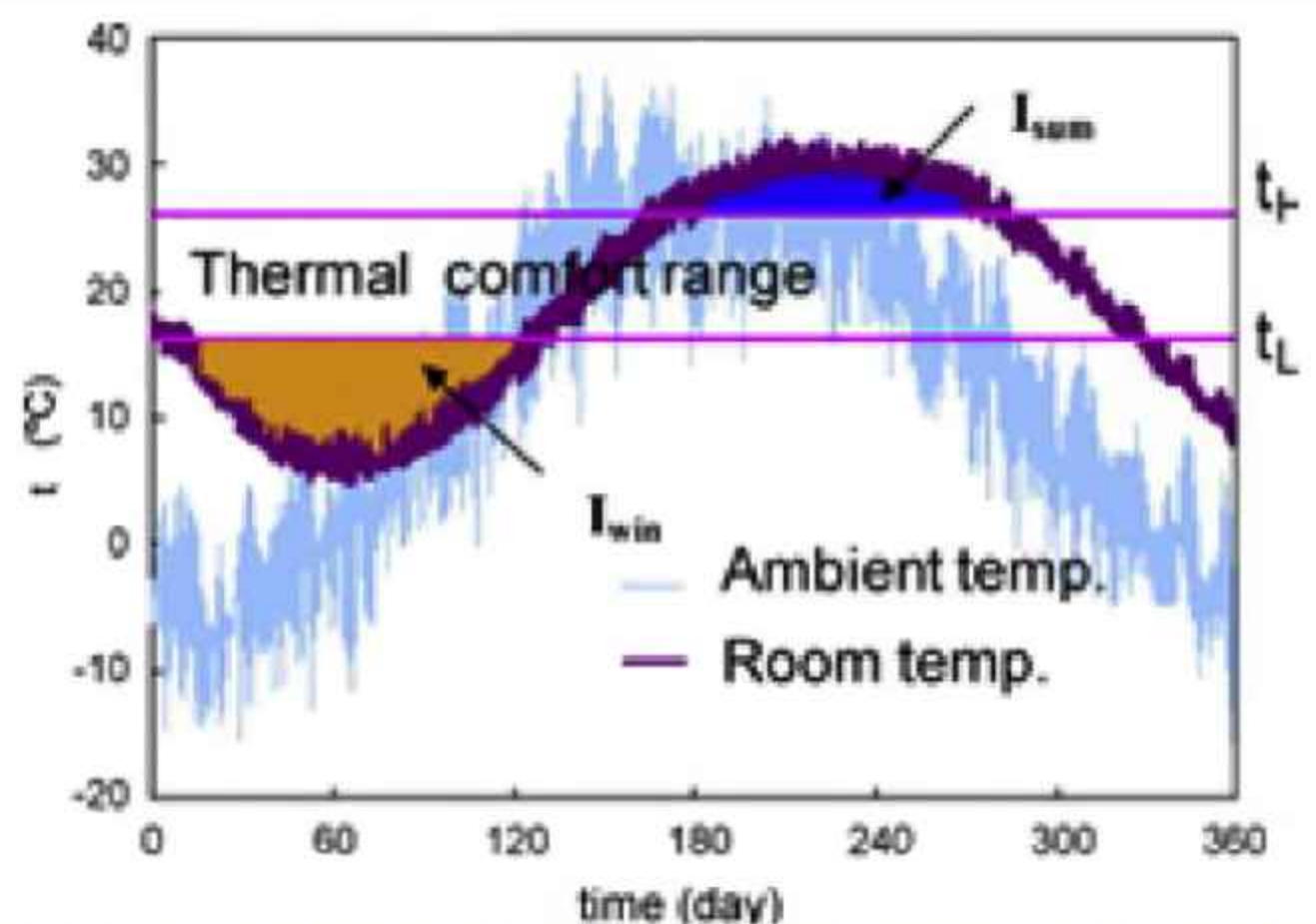
۴ تنظیم پیک برق قدرت

۵ الیاف هوشمند حرارتی

۶ لباس و ...



(a) Heat transfer processions around building



(b) Room temperature and integrated degree of discomfort

شکل ۱. عملکرد انرژی ساختمان

PCM

در واقع PCM های جامد - مایع مانند سایر مواد ابتدا با جذب گرما، افزایش دما می‌دهند اما زمانی که به نقطه ذوب رسیدند، علی‌رغم افزایش دما در محیط، در یک بازه زمانی که بستگی به نوع ماده PCM دارد، گرمای جذب شده توسط ماده صرف تغییر فاز آن شده و در نتیجه دمای آنها و دمای محیط اطراف آنها تغییر نمی‌کند و ثابت باقی می‌ماند.



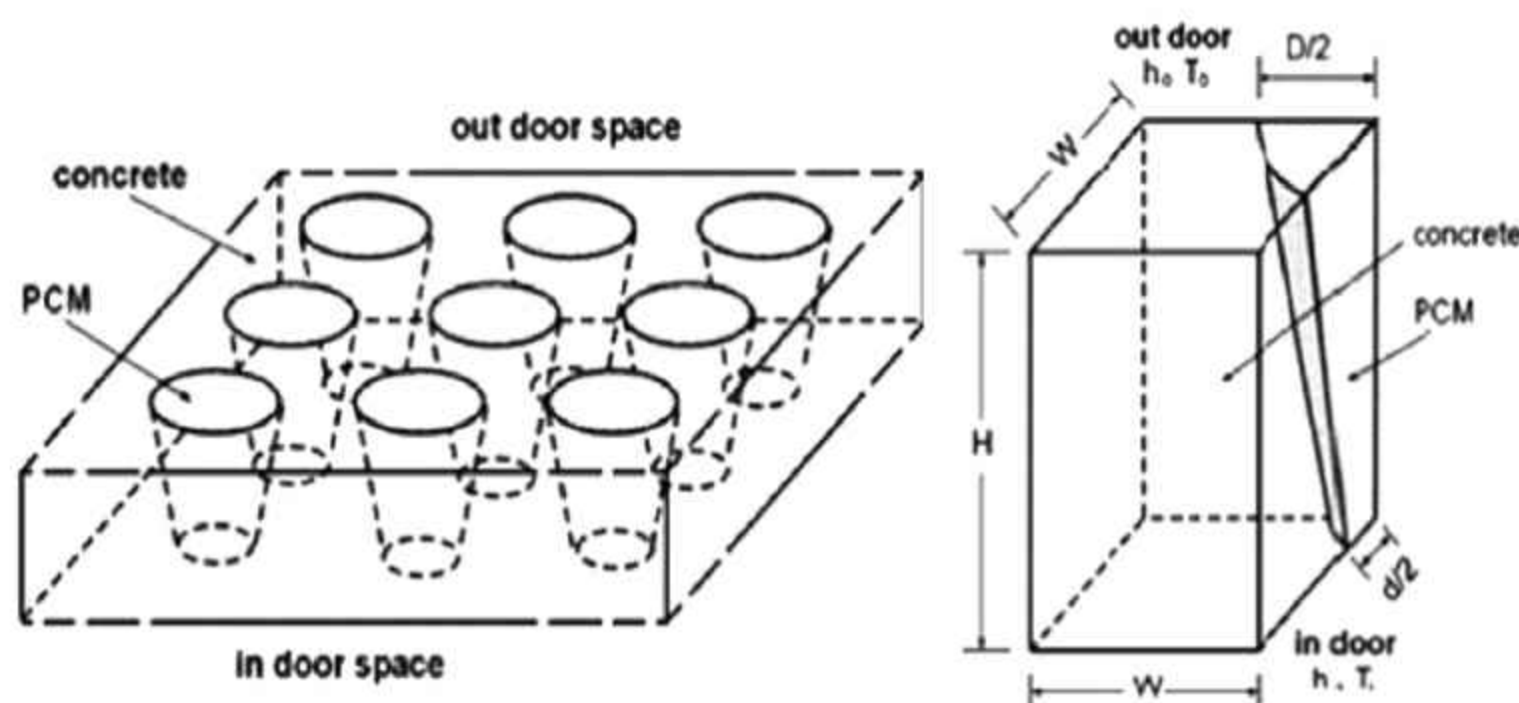
این فرآیند در زمان سرد شدن هوا و تبدیل ماده از حالت مایع به جامد هم صادق است. بدین ترتیب با تغییر بیشینه حرارتی (کاهش پیک) و تغییر زمانی آن کاهش نوسانات دمایی و افزایش آسایش حرارتی در فضای داخلی ساختمان رخ می‌دهد.

66

مواد تغییر فازدهنده قادر هستند نسبت به موادی مانند آب، سنگ، بتن و غیره از ۵ تا ۱۴ برابر بیشتر در واحد حجم خود گرما ذخیره نمایند. این مواد همچنین در تجهیزات حرارتی و برودتی و نیز تهویه طبیعی ساختمان کاربرد دارند و مطابق با فرآیندی که در بالا توضیح داده شد به بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان کمک می‌کنند.



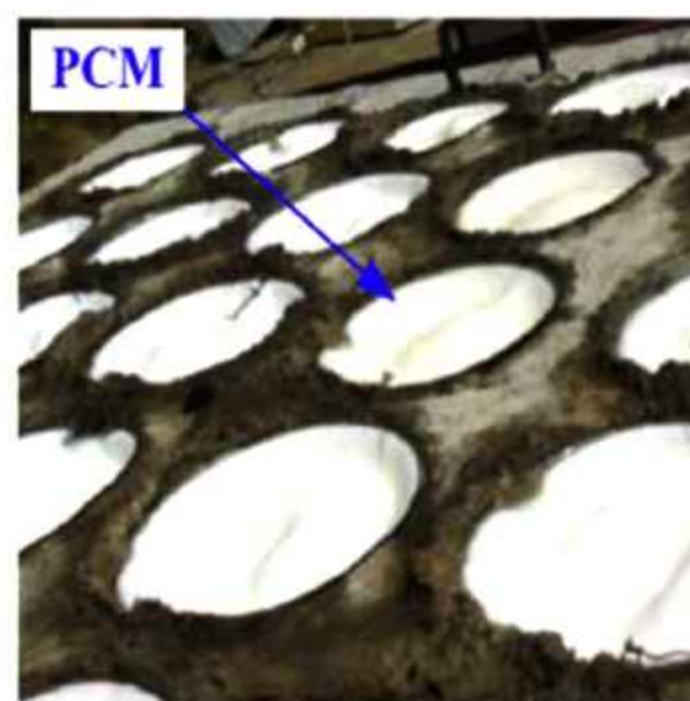
شکل ۲. سقف مجوف بتنی که حفره‌های آن با PCM پر شده است.



(a) Schematic of the roof with PCM-holes (b) Numerical conditions



(c) Concrete roof with empty holes



(d) Concrete roof with PCM-holes

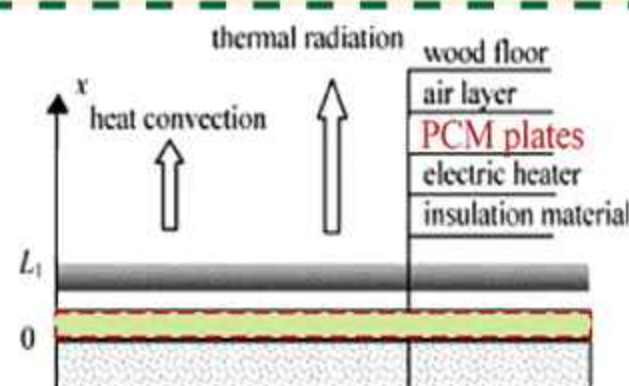
در مصارف ساختمانی مواد تغییر فازدهنده به شکل میکروکپسول، صفحات پلاستیکی و پانل‌های پلی‌اتیلنی با دانسیته بالا وجود دارند و در پوسته، کف، سقف و جداره‌های ساختمان به کار می‌روند و می‌توانند به‌عنوان شیشه در نمای ساختمان مورد استفاده قرار گیرند. دمای تغییر فاز PCM‌هایی که در پوسته ساختمان به کار می‌روند ۱۰ تا ۳۹ درجه سانتی‌گراد و برای موادی که در تجهیزات حرارتی و برودتی به کار می‌روند از ۱۵.۴ تا ۷۷ درجه سانتی‌گراد متغیر است.

پارافین و اسیدهای آلی عمدتاً مواد تغییر فاز هستند که در پوشش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. با افزایش بالقوه جرم حرارتی، پوشش‌های مواد نه تنها نرخ انتقال حرارت را در ساعات اوج کاهش می‌دهند، بلکه نوسانات نسبتاً بزرگ دمای داخلی را نیز با کاهش روبرو می‌نمایند. سیستم‌های خنک‌کننده، گرمایش و تهویه با مواد تغییر فاز، همراه با سیستم ذخیره انرژی حرارتی ارائه می‌شوند. برخی از آنها عبارتند از:

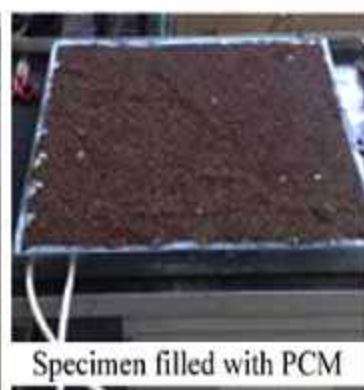
ذخیره سرما برای سیستم خنک‌کننده

تأمین نیازهای حرارتی برای یخ‌زدایی در واحدهای پمپ حرارتی منبع هوا

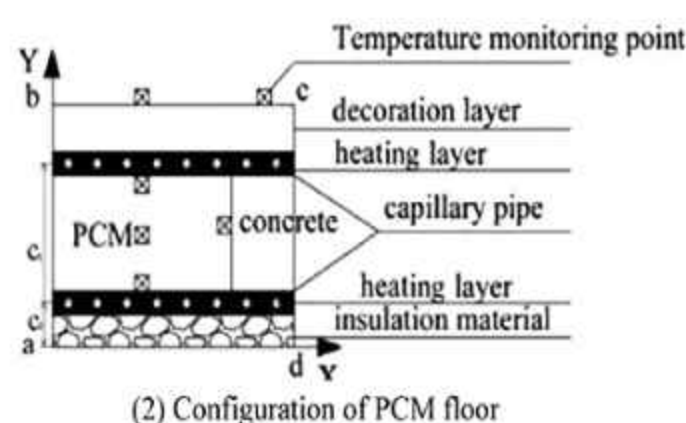
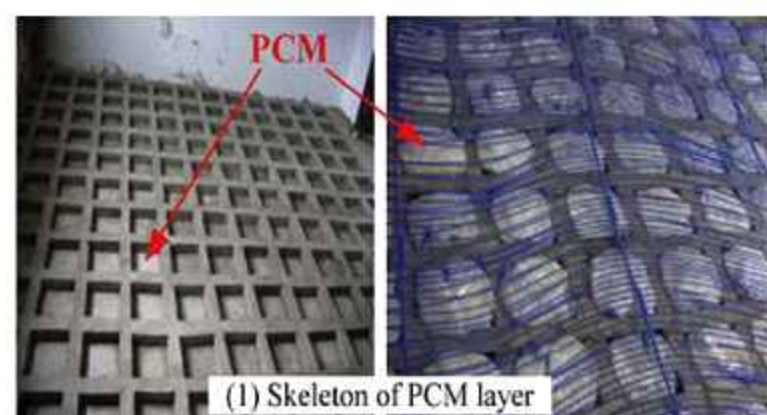
صرفه‌جویی در حرارت خورشیدی در ظهر برای استفاده در شب و غیره



(a) Under-floor Electric heating system with PCM plates and experimental house



(b) Floor specimen placed and tested inside a small adiabatic room



(c) Configuration of the novel PCM floor

شکل ۳. شماتیک سیستم‌های گرمایش الکتریکی PCM



نتیجه گیری

Conclusion

به طور خلاصه مواد تغییر فازدهنده در یک دامنه دمایی ثابت دارای قابلیت تغییر فاز هستند. در طول این مدت، در مقابل افزایش و یا کاهش شدید دما مقاومت می کنند، لذا دمای سطح آنها و در نتیجه دمای محیط اطراف آنها تغییر نمی کند. این خاصیت مهم این مواد همانند سایر راهکارهای غیرفعال انرژی در تنظیم شرایط محیطی ساختمان، باعث کاهش مصرف انرژی جهت دستیابی به آسایش حرارتی ساکنین می شود.



dralavipour.com





**جایگاه مبانی ارائه شده
در آموزش‌های موسسه
ACEMI**

در نقشه راه جامع موسسه مهندسی و مدیریت ساخت
علوی‌پور، دوره مدیریت پایداری پروژه در سطح
مهارت‌های سخت به صورت جامع ارائه شده است که
بسیاری از این مبانی را در بر می‌گیرد. دوره برنامه‌ریزی،
زمان‌بندی، ارزیابی و کنترل پروژه و دوره اجرا و
مدیریت پروژه به روش اصول ناب پیش‌نیازهای اصلی
این دوره هستند.

برای کسب اطلاعات بیشتر، نقشه راه مدیریت ساخت
(CM) را که توسط موسسه ACEMI برای اولین بار در
کشور ارائه شده، مشاهده و بررسی نمایید.

Q dralavipour.com

ACEMI