

中国建筑材料科学研究总院环境功能材料研究室副主任王静：

着力推进环境功能材料与绿色建筑协同发展

本报记者 王婉伊

新型建材及环境功能建筑材料的应用基础研究，主要侧重于建筑材料使用阶段的具体问题。包括功能材料、环境净化材料制备、仿生功能建筑材料及生物质材料在建材中的应用。主要方面有功能材料绿色合成工艺的科学基础研究、有益环境功能材料的应用基础研究与仿生建筑材料。

以上研究方面都涉及建材，比如节地方面的光污染、化学污染，就对建筑的屋面热反射率要达到多少有评分项，在节水方面，如建材用到的透水砖、透水混凝土，作为评分项，材料资源利用涉及的建材最多，建材的短距离运输、高性能混凝土的应用，还有可再生、可循环利用材料、废弃物利用，这些都有明确的评分规定，包括建材的噪声控制，主动环境功能，室内环境指标没有对材料有明确的规定，但对室内环境指标的规定取决于材料影响室内环境质量的。

第二方面，环境功能建材对绿色建筑化的促进，环境功能建材的定义是按照全生命周期评价方法，在满足使用性能前提下在原材料的取得、生产、加工和使用过程中，最大限度减少自然资源消耗，并可再生循环运用，废弃无害有利于环境保护，和人体舒适与健康的建筑材料，这是定义。

环境功能材料的分类

环境功能材料的主体分类是健康功能建材，主要是致力于改善环境中的物理、化学、微生物三大污染的建材。其中，微生物方面有抗菌防霉建材，化学方面有空气净化自洁的建材，物理方面有包括调湿、调温功能的建材、对可吸入颗粒物降解的建材，还有吸声降噪的材料、防电磁辐射等，都属于物理污染控制和改善的建材。还有一个大方面，环保节能建材。调温建材对环境湿度有调节，还间接起到建筑节能，所以归入了节能建材，包括隔热保温建材等都是节能建材。

另一大类是废弃利用和可再生利用建材，都属于环境功能建材，这对建筑的绿色化有很大促进。

节能视角下的环境功能建材

1.无机保温建材

从绿色建筑的需求来说节能是第一目标，建筑能耗占社会总能耗 30% 以上，因此建筑节能一直是绿色建筑的第一目标。从节能角度来讲，主要包括三类环境功能建材，第一个是外墙保温，这个材料有很多，现在的趋势是向无机保温装置一体化方向发展，首先是从有机板到无机轻质板发展，还包括工厂预制代替现场施工，即表面涂装一体化。

2.相变蓄能建材

第二个节能建材是相变蓄能建材。2014 年发改委、财政部、工信部联合发出的关于材料工程实施更新换代文件明确提出，相变蓄能材料是指材料在发生变化的时候吸热放热，来储能和释放热能，这种材料就叫做相变蓄能材料。国外一些成型的建材产品，如日本的 gsr 相变墙壁，他们做的相变板，可做相变室内隔断、相变天花板。我们有两类相变材料申请了国家专利，用在建筑砂浆墙板建材里。还有一个无机水和盐相变材料，成本比较低，可以做成地板和地暖结合，我们已经用作示范工程。在我们的实验房间对温度保持的效果很明显。我们给中关村的一个企业提供相变板材料，无意中他和旁边的做了节能处理的公司进行比较，通过上下班记录温度，一个月下来，发现相变板对温度的调节很明显，有几度的差别。其应用领域很广泛，对工业预热的利用，

农业大棚蓄热调温也很好的应用。农业大棚的“十二五”项目用到相关材料，可以对室内调温起到很好的作用。

3.节能建材

第三个节能产品是热反射隔热涂料，这个原理是利用加入对红外起到反射作用的原料，对红外部分的热量起到很好的反射作用，降低室内温度。我们从 2005 年开始研发热反射隔热涂料，在厦门和南方地区都有工程建设。厦门万科别墅工程应用这个热反射隔热涂料，现场试验和普通的涂料温差有 10~20 度的温差。这个涂料反射的是红外的能量，表面温度较低，颜色越深差值越大。据了解，欧洲市场对深色的外墙屋面涂料要求必须采用红外反射隔热涂料。

环保视角下的环境功能建材

绿色建筑的另外一个关注点就是环保。要求材料利用废弃物可再生资源利用材料，资源节约，在绿色建筑评价标准里有 15 分的评价分值。第二是增加材料的耐久性易维护性，针对建筑材料外立面，室内装饰材料来增加耐久性。

1.废弃物可再生利用材料

根据现在越来越高的环保方面指标要求，室内装饰要求有害越来越低，越来越环保。废弃物利用建材方面有很多案例，有代表性的是北京有公司用沸石粉做艺术造型，国家大剧院、钓鱼台、首都机场等地的很多艺术造型都是用这个废弃材料做的，在建筑设计界也是很有名气的产品，这就是很典型的废弃物利用的建材。

2.可再生资源利用建材

第二个是可再生资源利用建材，木塑是个很好的可再生资源。二战以后就有秸秆改的房子，在国外已经有很多的发展，国内有企业在做，如山东做的秸秆生态板，河北做的植物纤维做成混凝土的墙板等。秸秆生态板用植物废弃物做成，解决的问题是防虫蛀防雷电。

3.高耐久性建材

第三个是提高材料的耐久性材料。现在已经开始用的就是混凝土防护材料，这种材料在绿色建筑评价标准里有明确规定，要推荐使用。此材料通过在其表面涂刷防护材料起到疏水自洁，减少雨痕的作用。我们做的防护材料已经为 grc 最大企业提供使用。目前我们有 3 种材料，一个是有机硅型的，一个氟碳型的，还有水系轨输液型的。这三个类型最早应用的是德国进口的有机硅防护剂，售价 100 多，我们的性能比德国的好，却更便宜。

4.环保室内装饰材料

第四个是室内装饰材料向环保材料发展。室内装饰材料对环保指标的重视，正在倒逼室内装饰的材料向更高的方向发展。内墙的材料从大白发展到乳胶漆，现在传统的乳胶漆受到了挑战。从 80 年代起，装饰材料要求耐洗刷，施工性能优异，现在为了适应环保要求，也增加了很多系数，比如像提出超低 VOC、竹炭净味全效、防霉等等。但是乳胶漆还是有问题，因为它是含有有机化工助剂材料，有害物质不可能做到 0 有害物质，第二个是含有化学成分，呼吸透气性比较差。

硅藻泥的发展在短短几年时间，从无到有、从小到大，现在国内很多的建材市场和消费者都了解了硅藻泥，首先是环保性，这种材料是全无机的材料，硅藻泥比乳胶漆在环保性上高一级，还有一些健康性能，能够调节室内湿度，吸附空气中有害气体，抗菌防雷电，另外，它还能够起到个性化装饰效果，这些都是他的优点。

绿色建筑的发展还有一个更高的取向，即健康舒适。这个包括对室内的既有污染改善的建筑材料、提升室内舒适度的建筑材料。这种空气净化建材在日本有很多，比如空气净化的壁纸、石膏、瓷砖等。我们国内在使用的装饰壁材方面也有很多净化涂料产品推出，包括有净化功能的天花板、抗菌防霉功能的建材，现在发展出很多无机的抗菌材料，比如银系抗菌剂。

5.调湿功能建材

第五个是调湿功能建材，增加室内舒适度。室内湿度过高或者过低都会感觉不舒服，40%~60%是舒适湿度。

硅藻土是通过一年海洋沉积而形成的，有各种形状，其表面有很多的微孔，具有突出的环境性能。这种硅藻土有特殊的孔性分布，有很好的吸附性和放射性。硅藻土做的硅藻泥是我们倡导的健康壁材，因为是全无机的，其有害物质低于警戒线，还可以达到各种装饰效果。

作为硅藻泥行业的研发者和推动者，我们还有一些功能建材，如格栅墙板，防电磁辐射产品。我相信电磁辐射产品会慢慢引起大家的重视。

日本是最早发展硅藻泥的国家，他们最早开始用壁纸，然后是乳胶漆，近些年回归到自然的硅藻泥。与我们的不同，他们更崇尚自然效果，注重环保功能。在日本能看到很多功能性的壁纸、瓷砖，以及与健康环境功能有关的调湿砖、蓄热砖等。国内市场对于环境功能性这块重视不多，市场更重视装饰性。目前国内壁纸行业没有一个领头企业，整体技术上也尚显欠缺。

从建材发展来说，我们最早经历的发展是对环境资源无节制的索取和废弃，现在的阶段是被动型的末端治理、粗放型的生产和使用。应该说大部分企业还是处于这个阶段。环境协调性发展是环境绿色化发展的一个高端的一个方向，是生态环境更高的一个阶段。

标准是新型环境功能建材发展的前提

新型的环境功能建材如何能够发展，第一个是新型建材标准化建设，这是有利发展的保证。

国内的环境友好和有益健康建材标准化技术委员会，目前主要进行新型建材和建材标准化的建设工作。在总院的带领下，近十几年来环境功能建材的建设标准发展较快。比如，室内装饰装修易散发甲醛材料使用要求等几个标准，是和绿色建筑挂钩的。我们的指南是总体框架。针对住宅我们按照不同使用区域有所划分，如地面、墙壁、顶棚；在性能方面，对使用功能、环保型、持续性、健康性、舒适性等进行评分，并和绿色建筑挂钩。使用性能和环保性能基本的，是控制项，其他的作为评分项。环境舒适健康型作为加分项体现进去，最后分了3个等级，我们通过这种方式推动新型的、与环保健康有关的建材发展。

绿色建筑评价体系在材料方面没有过多的论述，因此我们在做标准的时候和修订单位进行联系，交流后得知这方面评价标准没有跟上，没有依据。我们现在的这个标注就是为了做这个的配套标准。

建材产品向环保健康功能化发展是一个趋势。这个市场有很大利润空间，但是目前新的配套标准没跟上。行业的健康发展必须有合理的引导和管理，通过标准建设来保护和推动新产品新技术的发展。我们希望通过新技术的研发提高建筑环境友好性，推动节能减排实现可持续发展。