

高层住宅太阳能一体化设计体系研究注册建筑师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/606/2021_2022__E9_AB_98_E5_B1_82_E4_BD_8F_E5_c57_606073.htm

在中国建筑建设中，高层住宅发展的速度和规模令世人瞩目，同时建筑能耗的问题也日益凸现。据最新统计，2000年中国建筑能耗已占当年全社会终端能源消耗量的27.8%，接近发达国家建筑用能占全社会能源消费量1/3左右的水平。目前利用可再生能源，提高建筑能效的研究与实践已逐步展开，如何将太阳能利用技术与中国国情下的高层建筑完美的结合，创造低能耗高舒适度的健康居住建筑，已成为住宅节能建设中的一个最新亮点。

1、中国的“阳光事业”太阳能的推广利用工作被誉为“阳光事业”。中国地域辽阔，有着丰富的太阳能资源。据估算，我国陆地表面每年接收的太阳辐射能约为 50×10^{18} KJ，全国各地太阳年辐射总量达335 ~ 837 KJ/cm²a，平均值为586 KJ/cm²a，属太阳能资源丰富的国家之一。我国自1977年始，从甘肃民勤县建造了第一座被动式太阳房，至今已推广约1000万m²(建筑面积)。目前我国被动太阳房已进入规模普及阶段，并开始由群体建筑向住宅小区、太阳村、太阳城发展。我国被动太阳房采暖节能达60% ~ 70%，平均每m²建筑面积每年可节约20 ~ 40kg标准煤，发挥着良好的经济和社会效益。经过数年的研究和开发，太阳能热水器的推广应用范围在不断扩大，其发展在我国最为迅速，已形成一个产业。新型太阳能集热器的试制成功，使太阳能热水器可作为建筑构件应用在建筑的外围护结构上。当前我国正尝试建设各种生态节能的示范工程，如上海辛庄工业园区生态办公样板

楼（图1），该工程中尝试应用了真空管太阳能热水器、PV光电板、太阳能空调和地板采暖系统等太阳能复合技术。总体而言，国内这些年在太阳能利用的过程中，从理论研究、模拟试验、材料构件的开发、示范房屋及设计工程等方面，已逐步积累了经验，为我们在建筑中进一步开发利用太阳能奠定了良好的基础。

2、上海高层住宅节能与太阳能利用潜力

上海是中国最大的综合性城市，人口普查数据显示，2000年的人口密度达到2588人/km²，远远高于全国人口密度每平方公里132人的数值，居于全国首位。因人口聚集且受地价影响，在城市聚居区建筑密度日趋提高，高层尤其是小高层住宅建设发展迅猛。高层住宅对于建设用地紧张、寸土寸金的上海，无疑已成为最适宜的建筑方式。作为非采暖地区的上海，由于气候的原因，冬夏两季多通过消耗电能来换取室内热舒适度，据统计，百户空调安装率已高达80%左右，其能耗对城市环境造成了极大的压力。2001年10月，国家建设部颁发了我国《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》，同时上海市建委会同有关部门组织编制了《上海市“十五”期间建筑节能实施纲要》，提出了推进建筑节能的发展思路和工作目标，计划到2010年，全部新建住宅建筑由执行节能标准的50%提高到60%。目前为使建筑节能工作有序推进，上海市依据国家标准，已逐步建立和完善了有关地方标准，基本形成适合上海特点的围护结构建筑节能技术体系；实施了近百万平方米节能住宅项目工程试点。太阳能与建筑一体化的发展，不仅能有效的节能和环保，而且也为建筑外观设计拓展了新的创作空间。太阳能资源因受气候条件、地理纬度等环境状况的影响，其分布具有明显的地域性。我国共划分了四个

太阳辐射资源区，上海属夏热冬冷地区，处在太阳能辐射资源区[1]。判断太阳能资源充足与否，主要依据太阳日照时数与日照百分率两个因素。依据对他们的比较分析，在夏季，夏热冬冷地区的太阳能辐射资源与我国的北方及西部地区基本持平；在冬季虽不及我国北方，却明显超过欧洲，且与北美基本持平[2]。足见在我国夏热冬冷地区,对太阳能的开发利用有着巨大的潜力。目前上海已制定2005年~2007年开发利用太阳能《行动计划》，力争3~5年内在光伏技术和产业方面走在全国前列，在太阳能光热利用上取得显著成效。应用目标是到2007年，安装与建筑结合的太阳能热水系统10万平方米（集热面积）。

3、太阳能建筑一体化设计体系的可操作途径

3.1建筑中太阳能技术的集成策略：对太阳能的利用主要有光热转换、光电转换、光化学转换三种方式，在建筑中主要利用的是光热与光电转换。建筑中太阳能利用技术体系主要可归纳为三个层次：被动式太阳能系统、太阳能热利用技术系统、太阳能光伏发电系统。太阳能在建筑中的利用应依据可持续性设计的原则，不应是以往的单一类型体系的技术利用，建筑作为一个复杂而统一的整体，对太阳能的利用应采用适用技术的集成策略，首先是建筑本身的基本设计，其次是在合理的前提下，尽可能的利用被动技术与自然能源，最后用主动技术来弥补前两个层面所不能满足的要求。

3.2高层住宅太阳能利用的系统设计方法: 将太阳能技术体系纳入建筑设计的整个过程，建立一个有效的系统的设计程序。

3.2.1小区规划中的群体组合与太阳能的利用：在规划中建筑群体的不同方位、体形、间距、高低及道路网的布置，广场绿地的分布等都会影响规划区的微气候，影响建筑的日照和

通风，影响到建筑的能耗。为合理的规划小区，确保每栋建筑的有效日照和最大的接收太阳能，可利用“太阳围合体” (Solar Envelope)对建筑形态进行控制。“太阳围合体”方法是针对特定的区域空间，通过调整围合建筑各立面的法线方向，使建筑在不遮挡临近建筑物日照的情况下达到最大的体积容量。目前“太阳围合体”设计可以方便的在计算机中进行操作。

3.2.2建筑单体方案与太阳能的利用：1、体型：对高层而言，其体型主要取决于建筑的进深与高度的相对比值。按它的外部体形可分为塔状、板状两大类。在这方面，美国南California大学以洛杉矶区域为参照，进行了一个10年的住宅研究，通过对城市住宅的V/S(建筑体积与外表面积比)[4]与密度（每英亩的住宅单元数）的分析研究，发现它们的大小影响着建筑设计表现形式与用能的方式。研究结果显示：对于3~7层的建筑，在城市建设发展与节能方面有着较为宽泛的选择优势，也是利用被动式太阳能与低能耗策略的最佳层数；当V/S值超过10时，建筑使用高能耗是无法避免的；这也从太阳能的利用角度，揭示了住宅建筑不宜追求过高或过密，否则设计中主要应对的是内部能耗问题，而很少能结合自然来进行能效设计。

2、平面空间：高层住宅平面类型大多为点式或板式。据调查，上海居民喜欢房间在有通风的前提下主要卧室一定要有直射阳光，即卧室和客厅要求朝南，它不但可以增加太阳照射的时间，也可以为家庭晒衣被提供场所。据此在将阳台封闭处理成太阳房时，要与通风系统相结合，合理组织气流，给居室带来温暖的同时，也改变其湿冷的状况。

3.2.3建筑构件与太阳能元件的一体化设计：太阳能建筑一体化意味着把传统的建筑围护结构从能量散失

的部分转换成能量吸收部分，是将太阳能技术元件与建筑构建的一体化，但这并非简单地在建筑上安装一些太阳能元件，而是将他们与建筑物本身一体化成建筑的组分。这可以从如下的高层住宅外界面进行系统的结合：

墙体：外墙体是高层住宅接收太阳最多的表面，太阳能的应用将进一步优化墙体，现已革新出多种墙体构造和材料，如集热蓄热墙、透明绝热材料以及附加于墙体的集热器等。现代的集热墙颜色不再拘泥于传统的黑色，如深绿、深红、深蓝都是目前建筑中常选用的颜色，这些颜色对太阳的吸收效果只稍微逊色于黑色，但却活跃和丰富了立面。除了此之外，太阳能集热器、光伏电池还可与外墙组成“复合型”墙体，如太阳能保温墙板、太阳能集热器墙体、光伏墙体等，这些板兼有装饰、能量与美观于一体。近来发展的太阳墙，是一种将太阳能集热与通风相结合的技术。

屋面：因不受遮挡，其对与太阳能部件具备良好的结合条件：可以选择集热器或光电板的最佳接收辐射的角度，也可以根据造型的需要设计出优美的屋面外形。

阳台：高层建筑楼顶面积相对紧张，可以利用向阳的阳台。阳台围栏外壁较适合安置分户式集热器系统，也可代替栏杆使用，真空管横向布置还可增添建筑物横向线条。另外还可以将阳台封闭，处理成集热太阳房。

遮阳装置：阳光可以增加人们的舒适程度，但有时阳光也会带给人不舒服。如在夏季，人们并不需要太强的阳光，这意味要把自然光引向它所需要的地方，也包括排除强而热的直射太阳光。所以除了聚集热量以外，还要能选择性的处理透过玻璃的阳光与能量。在夏热冬冷地区，利用窗户的外遮阳“可调节附加构件”可以很好的改善窗户的保温、隔热性能。目前新型PV的遮

阳板遮阳的同时，还可获取能量。3.3、完善的评价与引导机制

太阳能利用技术体系的日益成熟和种类的多样，让我们在设计中对太阳能技术有了更多地选择余地，但同时如何有效与最大的利用宝贵的太阳能资源，需要建立一个以太阳能为主的能源综合优化评价体系，以便建筑师在方案初始阶段，针对不同类型不同地域的建筑，利用计算机模拟软件，对各种能源利用体系的选用进行有效的评价。对太阳能利用应给予示范导向和税收等激励政策，尤其对于高层住宅则应实行税收激励政策、能源投资机制及业主有偿使用相结合的策略。首先要制定激励政策，拓宽资金渠道，强化科技投入。同时编制设计规范、标准及其相关图集，建立产品（系统）检测中心和认证机构，完善施工验收及维护技术规程等工作；这些是将太阳能利用列入建筑工程设计的环节，也是作为一个新型“专业”纳入建筑体系的前提。综上所述，对太阳能的利用要具有地域性，建筑不是被生硬的强加于一个特定的气候区域，它意味着要针对我国的社会发展、技术进步、经济能力、区域气候、生活需求和地域文化等多种因素，通过集合的技术策略、系统的设计方法和政策导向机制三方面共同建立有效的设计体系，从而推进太阳能在高层住宅中利用的快速发展。

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