

# 浅论建筑节能与优化设计

作者：东莞出入境检验检疫局 宋树全

[摘要] 目前，建筑耗能伴随着建筑总量的不断攀升和居住舒适度的提升，呈急剧上扬趋势。根据测算，如果不采取有力措施，到2020年中国建筑能耗将是现在3倍以上。”因此，建筑节能已迫在眉睫。而优化设计是建筑节能的根本途径，优化设计不仅影响工程建造直接能源消耗，而且影响建成后使用的能耗。

[关键词] 建筑节能；优化设计；建筑能耗；对策

目前，建筑耗能已与工业耗能、交通耗能并列，成为中国能源消耗的三大“耗能大户”。尤其是建筑耗能伴随着建筑总量的不断攀升和居住舒适度的提升，呈急剧上扬趋势。建筑的能耗（包括建造能耗、生活能耗、采暖空调等）约占全社会总能耗的28%，其中最主要的是采暖和空调，占到20%。而这“28%”还仅仅是建筑物在建造和使用过程中消耗的能源比例，如果再加上建材生产过程中耗掉的能源（占全社会总能耗的16.7%），和建筑相关的能耗将占到社会总能耗的46.7%。现在中国既有的约430亿平方米建筑中，只有4%采取了能源效率措施，单位建筑面积采暖能耗为发达国家新建建筑的3倍以上。根据测算，如果不采取有力措施，到2020年中国建筑能耗将是现在3倍以上。”因此，建筑节能已迫在眉睫，要把节能建筑工作放到贯彻科学发展观、全面建设小康社会、保证国家能源安全、实施可持续发展的战略高度来认识。因此，通过优化设计来有效控制能源消耗，应得到广泛重视。

## 一、优化设计对建筑节能的影响

### 1、设计方案影响工程建造直接能源消耗

在工程设计中，其建筑和结构方案的选择对建筑的直接能耗又有较大影响，如建筑方案中的平面布置为内廊式还是外廊式、进深与开间的确定、立面形式的选择、层高与层数的确定、基础类型选用、结构形式选择等都存在着技术经济分析问题。中国住宅建设用钢平均每平方米55公斤，比发达国家高出10%~25%，水泥用量为221.5公斤，每一立方米混凝土比发达国家要多消耗80公斤水泥。据统计，在满足同样功能的条件下，技术经济合理的设计，可降低工程建造直接能源消耗5%~10%，甚至可达10%~20%，如某无线电厂的多层框架结构厂房（4层），设计单位按常规设计为独立基础，由于多层厂房荷载较大，致使独立基础的单体尺寸较大，埋深较深（-3.2m），事后经其他设计人员分析如采用柱下条基，可节约大量的砼，并可降低埋深减少土方开挖所消耗的机械能耗；某综合办公楼，在优化设计中，因改变原先设计中的普通钢筋为带肋钢筋，单此一项优化设计，共节约钢筋1000T，钢筋总节约率达30%左右。

### 2、设计方案影响建成后使用的能耗

建筑是牵涉到很多专业的复合体，并且完整的建筑节能工作包括了从最初的规划、方案到设计、施工，以及多年的运营使用，直至最后拆除重建的全生命周期过程。但以往只注重直接建造成本的降低，轻运营阶段能耗的使用情况。从住



宅使用过程中的资源消耗看，与发达国家相比，我国住宅使用能耗为相同技术条件下发达国家的两到三倍。2020年，中国的建筑能耗将达到29430亿度电，比三峡电站34年的发电量总和还要多。现在，我们必须用全寿命周期的节能理念对建筑进行优化设计，即以较低的使用寿命能耗实现必要的功能，获得丰厚的寿命周期经济效益。所谓寿命周期能耗是指整个寿命周期过程中发生的全部能源消耗，包括建设、使用、维修、残值及清理等阶段所发生的能源消耗。设计不仅影响项目建设的一次性能耗，而且还影响使用阶段的能源消耗，如暖通、照明的能源消耗、清洁、保养、维修等，一次性建造能耗与经常性使用能耗有一定的反比关系，但通过优化设计可努力寻求这两者的最佳结合，使项目建设的全寿命费用最低，全寿命能耗达到最佳经济合理状态。建筑节能优化设计的途径主要是通过围护结构保温和气密性的提高，以及采暖空调设备能效的提高等等，来达到减少空调和采暖等能源的消耗。在方案设计当中，建筑师需要对建筑的方位、体型、朝向进行优化，必需要为充分利用自然风、阳光等自然资源创造条件。同时，也必须对建筑材料优化；外墙、楼板、分户墙、屋面、玻璃、窗框的设计等都需要量化与优化；窗墙比须要以节能和居住舒适度为前提进行优化。从方案设计开始到初步设计，工程师需要根据不断调整的设计方案模拟量化建筑的能耗情况、计算空调和采暖设备的装机功率，比对各种影响因素，最后向客户提供最佳的设计方案。例如，在空调与采暖设备的市场上，各种品牌各种型号使消费者眼花缭乱。空调设备有空气源热泵、地源热泵、风机盘管、地板采暖、辐射制冷、采暖系统、户室中央空调、变频机组、水系统、冷媒系统等等。这些空调系统的初投资和运行费用大不相同，那么通过模拟量化，计算出初投资的费用、每年的耗能量、能源费用，消费者或者项目开发者就可以很容易地作出正确的决定。例如北京的一些奥运场馆中，为减少能耗，设计者没有采用普通的新风系统和空调系统，而是经过多次优化设计，寻找最佳节能方案。为实现自然通风和改善室内环境，采用了智能电动窗，很好的解决了新风问题；在场馆空调设计中（包括“水立方”和“鸟巢”）都采用了由美国联合技术开利公司设计的节能空调系统。该系统通过热回收技术在空调系统中应用，节能率为10%。该系统在冷水机组上加装了热回收装置，在空气处理机中采用了新型热管热回收装置，可以回收场馆排放总热量的50%，回收的热能一部分用于加热游泳池水和生活用水，另一部分用于加热新风。

## 二、现阶段推行优化设计运作困难的成因

### 1、政府主管部门对建筑节能优化设计监控不力

长期以来，主管部门对设计节能成果缺乏必要的考核与评价，有的仅靠图纸会审来发现一些简单问题，仅仅是一些新材料或空间布置的一些规定。缺乏对方案的节能性方面的系统审查要求。建筑节能设计首先是一个系统设计问题，它绝不是多项节能技术或者节能设备的简单累加，它需要定量化。例如，人们在市场上可以买到节能空调、节能玻璃、节能热水器、太阳能热水器、墙体保温材料等等，但是这些材料与设备如何使用、使用哪种型号、用量多少、所起到的作用是什么就需要通过量化整合来完成。集思广益，从多方面影响因素出发，以最低的投资、最佳的手段完成并达到节能设计目标。所以建设主管部门监管的同时，应增加人员配备和审查力度，对设计节能成果进行量化全面审查。

### 2、业主要求优化设计的意识不强

目前，业主往往把控制重心放在施工直接投资环节上，而对建成后使用运营成本及节能优化设计环节重视不够。其原因：一是对设计对投资影响的重要性认识不够，只看到搞施工招标，投标价要低于标底价、施工单位要让利等，殊不知选择一个优秀的设计单位进行设



计方案的优化会带来更大的节约；二是对建筑节能的认识不到位，没有一个节能环保绿色建筑意识。

### 3、建筑节能优化设计的开展缺乏必要的压力和动力

由于缺少建筑节能优化设计与企业和公众的直接经济利益联系，使得节能工作缺少内在经济利益推动力，政府部门建筑节能管理工作还存在体制不顺、监管体系不健全，造成执法不严、监督不力，国家政策不配套，缺乏激励机制和工作力度。对一些国有投资建设项目，有关行政审批单位在审核初步方案时，只注重设计的建设规模和投资限额，对方案的经济合理性和节能性不作深入研究分析；另外，由于现在的设计收费是按面积或按造价的比例计取，几乎跟建筑节能和设计质量的优劣无关，导致对设计方案不认真进行节能分析，而是追求高标准，造成能源浪费。相反，设计单位即使花费了较多的人力、物力，优化了设计方案，给业主节约了投资，但也不能得到应有的报酬，有时设计费反而变少了，从而挫伤了优化设计的积极性。

### 三、搞好优化设计的几点建议

#### 1、主管部门应加强对建筑节能优化设计工作的监控

为保证建筑节能优化设计工作的进行，开始可由政府主管部门来强制执行，通过对设计节能成果进行全面审查后方可实施。政府主管部门不仅需在技术法规与标准相结合方面做出努力，而且还需要政府以技术法规的形式提出必须严格控制的最基本的技术指标、技术要求、功能要求，可以导则、指南、技术标准等标准类技术文件予以体现。利用主管部门的职能，总结推广标准规范、标准设计、公布合理的技术经济指标及考核指标，为优化设计的进行提供良好服务。建筑节能技术新规范逐步从控制单项建筑维护结构(如外墙、外窗和屋顶)的最低保温隔热指标，转化为控制建筑物的实际能耗。新建建筑必须出具建造耗材经济指标、采暖需要能量、建筑能耗核心值和建筑热损失计算结果，特别是建筑外围结构热损失计算结果。建筑能耗总量（包括供暖、通风和热水供应）和建造能耗值只有满足其对应的节能标准才被允许开工及竣工验收。在竣工时，建筑开发商必须出具相关部门的一份“能源消耗证明”，证明清楚地列出了该住宅每年的能耗，及节能等级。以上措施，必须逐步实施，特别是国有投资项目要先于执行。

#### 2、以政策扶持拉动建筑节能优化设计

国家制定节能政策，并要求以多样化的经济激励等扶持举措，形成推动建筑节能的市场机制，推进建筑节能优化设计的推广。对建造节能建筑产品的要根据优化设计后节能程度给予政策和资金支持，减免税费等优惠措施，并可建立评价机制，对因建造节能建筑而超支部分资金，国家应给予无偿免息贷款或奖励机制，使建筑节能优化设计以行政手段为主转向以经济手段为主。

#### 3、开展积极有效的宣传引导工作

建筑节能政策要取得理想的实施效果，重在宣传引导。不但政府职能部门对节能政策的推行不遗余力，而且有关企业也应加入了宣传节能政策的行列。政府职能部门应免费对社会公众提供节能政策咨询、进行节能知识宣传和相关培训，以及进行节能技术、产品的展示、讲解等方面做大量的工作。力争实现多方参与节能政策的宣传引导，大大提高人们的节能意识和对节能知识、技术的认知、把握能力，从而使节能政策得到有力的贯彻实施。

### [参考文献]

[1] 面向全寿命周期的节能建筑设计方法研究: 甄兰平 邵惠鑫

[2] 建筑生态环境与节能效果 王鹏

### [作者简介]



宋树全（1975-），男，安徽合肥人，毕业于安徽建筑工业学院，学士，工程师，国家注册造价工程师

