

生态办公示范楼节能设计及能耗模拟分析（二）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\\_ti2020/586/2021\\_2022\\_\\_E7\\_94\\_9F\\_E6\\_80\\_81\\_E5\\_8A\\_9E\\_E5\\_c57\\_586527.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/586/2021_2022__E7_94_9F_E6_80_81_E5_8A_9E_E5_c57_586527.htm)

1. 软件 DeST 模拟 DeST ( Designer ' s Simulation Toolkit ) 的全称是“建筑热环境设计模拟工具包”，是清华大学建筑技术科学系研制开发的面向各类建筑的能耗模拟、性能预测及评估并集成

于 AutoCAD R14 上的辅助设计计算软件。本文的模拟计算首先采用的是 DeST 最新的 2.0 商业建筑版。建筑能耗模拟所需要的输入计算参数主要包括建筑内部热扰参数、通风空调作息表、室内环境控制参数等。对该生态楼，这些计算参数的选取上基本上都参照“上海地区公共建筑节能设计标准”进行设置。在此基础上，本文采用 DeST 软件对采用围护结构（主要包括外墙和屋面）保温隔热措施、节能窗，活动外遮阳和夜间通风等几项节能措施后，生态楼的节能效果进行了模拟分析，并与不采取节能措施的建筑能耗进行对比。对应四种不同的节能措施，可以分为以下多种计算模拟工况：计算工况 1\*：不采用节能措施（对比基准）计算工况 2：采用外遮阳（\*不采用节能措施的建筑即普通办公建筑，外墙  $K=2.0$   $W/(m^2K)$ ，屋面  $K=1.5$   $W/(m^2K)$ ，外窗  $K=6.4$   $W/(m^2K)$ ，外窗无遮阳设施。）计算工况 3：采用外遮阳，采用节能窗 计算工况 4：采用外遮阳，采用节能窗，提高围护结构保温隔热性能 计算工况 5：采用外遮阳，采用节能窗，提高围护结构保温隔热性能，夜间通风 分析模拟计算结果可以看出采用不同的节能技术，产生的节能效果也不相同。由于该生态楼通透性很好，南向窗墙面积比高达 0.59，坡屋面上设置 150m<sup>2</sup> 大面

积的天窗，造成全年的空调能耗巨大，远大于采暖能耗，而遮阳技术是降低夏季空调能耗最为直接和有效的措施，从模拟出的节能效果也反映了采用活动外遮阳比单纯提高围护结构和窗户的热工性能等技术更为有效（工况2）。而且通过良好的自动控制，采用活动外遮阳可以在显著降低空调能耗的同时，基本上不增加采暖能耗。在遮阳的基础上，通过提高围护结构保温隔热性能和改善窗户的热工性能，可以进一步降低该建筑能耗（工况3、4）。此外在夏季和过渡季节，通过合理的自然通风设计，利用夜间通风技术，可以有效的消除室内的余热，从而可以降低白天空调系统的制冷能耗（工况5）。计算结果还可以反映出，对上海地区的通透性办公建筑，提高围护结构和窗户的热工性能主要有利于降低全年的采暖能耗，对空调能耗的减少作用不明显；而采用活动外遮阳和夜间通风技术，能够显著的降低全年空调能耗，但采暖能耗会略有增加。综上通过合理采用以上几种节能技术措施以后，可使生态楼的总能耗指标降低了68.9%，通过进一步分析，活动遮阳在其中占41.2%的节能比例，节能窗占18.3%，围护结构占24.5%，夜间通风占16.1%。此外生态楼还采用了高能效比的空调系统，通过天窗可以节约一部分照明能耗，同时利用太阳能供热水、采暖和制冷，如果考虑这几项额外的节能因素，该生态楼完全可以达到节能3/4的预期目标。

## 2. 软件TAS模拟

TAS（TAS Building Designer）是英国EDSL公司（Environmental Design Solutions Ltd）研发的建筑热环境分析软件包，在欧洲被广泛用于建筑能耗模拟、建筑环境优化和热舒适性分析。TAS模拟所需要的参数与采用DeST模拟的相似。与DeST模拟相比，TAS的模拟过程主要针对生态楼采用

不同的环境控制策略的全年采暖和空调能耗，。根据环境控制的几种不同方式，TAS 模拟工况分为：计算工况1：完全空调模式（对比基准）计算工况2：自然通风模式 计算工况3：提高窗户的遮阳效果 计算工况4：自然通风模式，提高窗户的遮阳效果 计算工况5：自然通风模式，缩小50%窗户面积 其中以TAS的计算工况1作为基准工况，此时生态楼已采用节能围护结构和节能窗。工况2将生态楼划分为不同区域，采用相应的通风控制策略，以最大程度的利用风压和热压自然通风来降低室内温度，提高室内舒适性，并降低建筑空调能耗。工况4和工况5是对不同的设计方案进行对比计算。与基准计算工况1的完全空调模式相比，其他工况的节能效果为：

：与DeST软件相比，TAS软件的模拟结果同样说明遮阳对降低生态楼空调能耗起到了最为显著的作用，这主要是因为窗户是夏季空调能耗的最为薄弱环节，大量的太阳辐射热量通过窗户进行生态楼内部，是造成空调能耗增加的主导因素，而采用遮阳技术（包括外遮阳和Sc较小的节能窗）可以发射大部分的太阳辐射能，减少了太阳辐射得热量。另外工况4和工况5的计算结果差距很小，说明减小建筑的窗墙比可以达到相同的节能效果，但鉴于大面积外窗更有利于减小照明负荷，并有利于自然通风，还可以增加人的视觉舒适性，所以应优先选择采用遮阳技术的大窗墙比设计方案。此外，TAS模拟的冬季采暖能耗比DeST的普遍偏小，分析原因是由于两种软件采用的上海地区气象参数有所差异，室内环境控制参数也稍有不同，具体结论还有赖于通过实验手段来进行验证。

#### 4 结论

综上本文通过对上海生态办公楼进行节能措施介绍和能耗模拟分析，得出以下结论：1、超低能耗是上

海市生态办公示范楼的一大亮点，它采用多种先进的节能产品，集成了低能耗围护结构、高效节能窗、活动外遮阳和自然通风等多种节能技术，充分利用了太阳能资源，并采用热湿独立处理的新型空调系统，为推广和应用新型的节能技术和措施提供了科技平台。2、通过模拟软件DeST和TAS对生态楼的全年采暖和空调能耗进行计算和节能分析，结果说明通过各种节能措施的集成应用，该生态楼的节能效果十分显著，接下来的研究工作将通过现场的实验测试对模拟结果进行验证。3、模拟分析结果说明，对上海地区大窗墙比的办公类型建筑，活动外遮阳比采用高性能的围护结构和外窗可以更有效的降低空调能耗，因此，从节能角度应优先采用活动外遮阳。最后感谢英国WSP公司为本文提供的TAS软件模拟计算结果，以及DeST软件的提供者清华大学建筑技术科学系。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](http://www.100test.com)