

夏热冬冷地区办公建筑节能的数字分析和设计策略1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\\_\\_E5\\_A4\\_8F\\_E7\\_83\\_AD\\_E5\\_86\\_AC\\_E5\\_c57\\_586507.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/586/2021_2022__E5_A4_8F_E7_83_AD_E5_86_AC_E5_c57_586507.htm) 办公建筑模型以及数字计算条件

建筑概况：该办公建筑为地上8层的普通标准型板式建筑，结构为框架结构，总占地面积700.45 m<sup>2</sup>，建筑面积5617.00 m<sup>2</sup>，结构上采用240mm厚的承重墙和120mm厚的隔墙，外墙采用240mm厚的复合材料。所处地理位置：武汉市，东经114°12'29"，北纬30°47'01"。建筑的基本参数：窗墙比：0.213（北）；0.085（东）；0.379（南）；0.085（西）。建筑体形系数：0.226。室外气象计算参数采用武汉典型年的气象报告，由武汉市气象局提供。采暖和空调使用时，室内换气次数为1.0次/h。室内照明得热为每平方米每天4w，室内设备得热平均强度为6w/m<sup>2</sup>。办公建筑的内部得热在冬季可以减小采暖负荷，在夏季则增大空调负荷。在计算时将内部得热分为照明和其它设备两类来考虑。采暖和制冷设备系统为分体空调，均以电力为能源，制冷性能系数EER为2.7，采暖制热性能系数COP2.8，这主要是考虑普通空调器国家标准规定的最低能效比。由于夏热冬冷地区室内采暖、空调设备的配置实际上能够控制的主要是建筑围护结构，所以在计算中适当降低设备的额定能效比对建筑实际达到节能50%的目标是有利的。在计算中取空调的最低能效比，有利于突出建筑围护结构在建筑节能中的作用。办公室室内计算温度，冬季为18℃；夏季为26℃。没有按照公共建筑节能标准冬季20℃，夏季25℃的标准计算，是考虑到国家在倡导在夏季温度调高1度的建议。故按照居住建筑

节能的温度做计算。这样做并不影响以下的结果，因为都是采用相对值的百分比来陈述结果。本例采用空调和采暖耗电量作为评价指标。作为一个普通办公楼建筑，白天工作，晚上休息。房间内的设备的使用周期与办公时间相同。办公室具体的使用周期如下：周一至周五工作，周六、周日以及节假日休息，工作时间为每天上午8：00 - 下午6：00，照明设备、空调设备和其他设备的运行时间也一样。在决定这些热工数据时，考虑了满足冬、夏两季的要求。墙体采用平均传热系数，即按面积加权法求得外墙的传热系数，同时考虑了围护结构周边的混凝土梁、柱等热桥的影响。模拟计算程序为DOE2 - PLUS，输出结果以输出报告中的大楼空调系统各个月份的总耗电量为依据，并作为节能标准的衡量标准参数。

### 影响节能指标的围护结构部件数字分析 1. 耗电量百分比总体分析（以夏季为例）

由于DOE - PLUS程序的限制，以及我国的夏、冬两季的两个温度标准与DOE - PLUS程序所设计的全年保持室内只有一个空调温度不同，故采暖周期和空调周期的耗电量分析必须分周期进行讨论。现以夏季6、7、8月为主要计算周期，同时把5月和9月的数据也列出作为参考。以下数据为该建筑的比较参数，基础数据为240mm砖复合墙体。其它数据为围护结构采用节能措施后，相对240墙的耗电量的百分比分别为：

- 1) 外墙加40 - 80mm厚聚苯板；根据计算结果显示，采用40mm（传热系数为0.65 W/m<sup>2</sup>K）的聚苯板与80mm（传热系数为0.34 W/m<sup>2</sup>K）聚苯板的效果相差很小，所以只列出增加40mm厚聚苯板的结果；
- 2) 墙和屋顶加80mm厚聚苯板；
- 3) 窗户上固定遮阳，外挑尺寸的设计参数，可以在武汉市5 - 9月份完全遮挡太阳光照射进室内；
- 4)

所有的窗户都换LOW-E玻璃，玻璃传热系数为 $3.0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ；5) 所有的窗户都换LOW-E玻璃，玻璃传热系数为 $1.5 \text{ W/m}^2\text{K}$ ；6) 所有窗户都只换普通中空玻璃窗，玻璃传热系数为 $3.4 \text{ W/m}^2\text{K}$ ；7) 既用遮阳，又用LOW-E玻璃，玻璃传热系数为 $3.0 \text{ W/m}^2\text{K}$ （为方便分析，将遮阳功能从LOW-E玻璃窗的功能中单独剥离出来，作为两项节能措施）；8) 既用窗外百叶活动遮阳，又用LOW-E玻璃，玻璃传热系数为 $3.0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ；9) 墙体加聚苯板，聚苯板传热系数为 $0.34 \text{ W/m}^2\text{K}$ ，窗户换LOW-E玻璃，玻璃传热系数为 $3.0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ；10) 窗户改为普通中空玻璃窗，然后采取所有的上述节能措施；11) 窗户改为LOW-E中空玻璃窗，然后采取所有的上述节能措施。

月份240mm墙加聚苯板墙和屋顶加聚苯板窗户上固定遮阳LOW-E玻璃 $K=3.0 \text{ W/m}^2$  .  $K_{\text{LOW-E玻璃}}=1.5 \text{ W/m}^2$

月份	100%	1%	99%	3%	97%	2%	95%	9%	95%	3%	六
五月	100%	98.6%	97.9%	97.2%	96.0%	95.2%	七月	100%	97.2%	96.5%	97.1%
六月	100%	98.6%	97.9%	97.2%	96.0%	95.2%	七月	100%	97.2%	96.5%	97.1%
七月	100%	97.2%	96.5%	97.1%	95.8%	95.0%	八月	100%	96.4%	95.8%	97.1%
八月	100%	96.4%	95.8%	97.1%	95.8%	95.0%	九月	100%	96.6%	95.9%	97.1%
九月	100%	96.6%	95.9%	97.1%	95.8%	95.1%					

由于所有结果都是在使用空调的条件下得出，所以，以下结论都要考虑在使用空调的环境条件下。1) 窗换普通中空玻璃窗，只能起到较小的节能效果，节能的效果只是表现在空调环境改善上；2) 夏天5个月（实际上主要考虑6、7、8月，5月和9月列出是为了比较，下同），单独墙体改进（隔热加保温）一个月至多可以节约2.4 - 3.4%的耗电量。若将屋顶也做改进，一个月则可以节约至多3.5 - 4%耗电量。整个夏天，单独改进墙体可以节约用电量3.5%左右。3) 单独作用的固定南向窗户上的遮阳板可以每月节约3

%的耗电量，整个夏天，单独增加固定遮阳板可以节约用电量3%左右。4) 所以，根据2和3条，外墙加聚苯板和窗户上有固定遮阳的效果基本一样，但按性价比考虑，遮阳要大大优于外墙加聚苯板；相比较遮阳而言，经济性（性价比）应是遮阳比大楼全外墙加聚苯板要高。5) 夏天单独作用的所有窗户（整栋大楼）上玻璃采用LOW-E玻璃可以每月节约4% - 5%的耗电量，整个夏天，单独改进窗玻璃可以节约用电量5%左右。夏天，LOW-E玻璃的传热系数的变化对节能效果影响在1%以内，但普通中空玻璃窗和LOW-E玻璃窗两者的价格差肯定比这大得多。但在冬天，LOW-E玻璃的传热系数低的效果就比高的节能效果要提高许多。故选择时，要注意LOW-E玻璃窗的性价比，根据实际情况选择合适的玻璃窗。6) 夏天，南向窗加遮阳与所有窗户（整栋大楼）上玻璃采用LOW-E玻璃可以每月节约4.5%左右的耗电量，整个夏天，南向窗加遮阳与所有窗户（整栋大楼）上玻璃采用LOW-E玻璃可以节约用电量4% - 5%左右。这里有两种遮阳方式，一种是固定在窗户上方，作为建筑部件的遮阳，一种是窗外百叶遮阳。百叶遮阳在这里的关闭时间为，上班时间关闭，下班时间开启。根据计算，窗外百叶遮阳效果略好于建筑部件的遮阳，可以达到节约用电量5 - 6%左右，但实际上，窗外百叶遮阳是要靠人控制或机械电气控制，结果要根据性价比具体分析。7) 若只考虑夏天，夏热冬冷地区的办公楼的窗户可只采用遮阳或换LOW-E玻璃窗其中一种方式，基本能满足同一节能要求，节能效果相差1.3%左右，但两种措施都采取，也只能达到采用其中换LOW-E玻璃窗的节能效果。这个结论的前提条件是玻璃窗的密闭条件要达到要求。8) 夏天

，大楼外墙体，包括屋顶都加聚苯板和所有窗户（整栋大楼）上玻璃窗都采用LOW-E玻璃最多每月可以节约8 - 9%的耗电量，整个夏天，大楼外墙体，包括屋顶加聚苯板和所有窗户（整栋大楼）上玻璃采用LOW-E玻璃可以节约用电量8%左右。 9) 夏天采取上述所有措施，比第8条还多采取一个遮阳措施，最多每月可以节约8 - 9%的耗电量，整个夏天，可以节约用电量9%左右。当然，所有的措施都采用，效果肯定最好，但与只改进墙体、窗的效果差不多，也就是没有把遮阳用上。 10) 将第9条的采用所有窗户（整栋大楼）上玻璃采用LOW-E玻璃的措施改为采用普通中空玻璃窗，节能效果也还不错，但前提条件是围护结构其他部分以及遮阳的措施一定要采取，否则就会使得节能效果差（可参见第1条的结论）。 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)