

节能型混凝土砌块别墅建筑热工性能分析（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\\_\\_E8\\_8A\\_82\\_E8\\_83\\_BD\\_E5\\_9E\\_8B\\_E6\\_c57\\_586523.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/586/2021_2022__E8_8A_82_E8_83_BD_E5_9E_8B_E6_c57_586523.htm)

2. 计算数学模型 建筑物能耗的求解过程就是求解室内空气的温度场和热流场随时间的变化过程。对本文而言，主要是通过求解墙体、屋面、门窗和室内空气的温度的动态变化来计算建筑物的能耗。

2.1 墙体、屋面和门窗的能量控制方程 本文采用一维传热理论分析建筑物各构件的温度场分布和建筑物的能耗。当不考虑建筑物与天空之间的辐射换热时，外墙体、屋面和门窗的能量控制方程为：

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \dot{q}$$
 初始条件

$$T(x, 0) = T_0$$
 边界条件

$$T(x=0, t) = T_{ext}$$
 
$$T(x=L, t) = T_{int}$$

2.2 室内空气的能量方程 根据能量守恒定律，室内空气的能量方程为：

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left( \lambda \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \dot{q}$$
 初始条件

$$T(x, 0) = T_0$$
 其中， $T$  为温度， $a$  为导温系数

$$\lambda$$
 为构件的导热系数（ $W/(m \cdot K)$ ）， $t$  为时间， $x$  为建筑物外表面到计算单元

的距离 ( m ) , l 为建筑物构件的厚度 ( m ) ,  $h_e$  为室外空气与建筑物外表面之间的对流换热系数 ( W ) / ( m<sup>2</sup>.K ) ,  $\alpha_e$  为建筑物构件外表面的太阳吸收率 ,  $\alpha_i$  为建筑物构件内表面的太阳吸收率 ,  $\beta$  为太阳辐射得热在建筑物构件上的分配系数 , I 为太阳辐射强度 ( W / m<sup>2</sup> ) ,  $t_{e1}$  ( ) 为室外空气温度 ( ) ,  $a$  度 ( W / m<sup>2</sup> ) ,  $t_{e2}$  ( ) 为室外空气温度 ( ) ,  $\rho$  为建筑物构件的密度 ( kg / m<sup>3</sup> )  $C_p$  为建筑物构件的定压比热 ( kJ / ( kg ) ) , V 为室内空气体积 ( m<sup>3</sup> ) , Q( ) 为热扰 ( W ) Q( ) 中包括外扰和内扰两部分 , 外扰包括玻璃窗逐时辐射得热  $Q_g$  ( ) 和空气渗透的逐时传热  $Q_{a,l}$  ( ) , 内扰为室内人员、照明和其他设备等的潜热和显热  $Q_{in}$  ( ) 。 为简化计算 , 本文中令室内人员、照明和其他设备等的潜热和显热  $Q_{in}$  ( ) = 0 , 即不考虑室内热扰的影响。

### 2.3 建筑物的能耗

根据室内空气能量方程 ( 5 ) , 由于外扰和内扰的作用 , 室内温度随时间的变化而变化 , 为了满足《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》 [2] 中室内温度冬季全天为 18 , 夏季全天为 26 的要求 , 需要加入人为热扰 , 此人为热扰被称为建筑物的能耗。其中 , 为满足冬季 18 的要求而输入的能耗称为采暖能耗 , 为满足夏季 26 的要求而输入的能耗称为空调能耗 , 采暖能耗与空调能耗之和为建筑物的总能耗。

### 3 . 模拟计算参数设置

在对本文中的两种混凝土砌块别墅进行能耗分析时 , 根据《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》统一设置的参数为 : 采用上海地区的气象参数 , 采暖能效比为 1.9 , 空调能效比为 2.3。室内温度设定为采暖 18 , 空调 26 。无室内热扰 , 换气次数 1 小时 1 次。另根据两种混凝土砌块别墅的围护结构差异分别列出计算参数如下表所示

: =630) {this.resized = true. this.width=550} else { this.resized = false. }" align=baseline border=0 resized="false"> 4 . 结果分析与讨论

为了科学设计混凝土砌块别墅围护结构的节能方案，本文采用DeST 软件对两种混凝土砌块别墅方案的总能耗进行了模拟计算，得出了相关结果如下表所示：=630) {this.resized = true. this.width=550} else { this.resized = false. }" align=baseline border=0 resized="false">

由表中数据可以看出节能型混凝土砌块别墅的能耗量比普通型混凝土砌块别墅的能耗量要节省33%，超过了《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》规定的围护结构节能约25%的指标。所以节能型混凝土砌块别墅的围护结构设计方案是可行的。通过对比后的结果可以看出，对于混凝土砌块别墅这类低层建筑，为了达到降低其建筑能耗的效果，在传统的普通混凝土砌块别墅上可采用仅对建筑物的屋面和墙体添加保温层，而不改变其它构造，对建筑物的门窗采用低传热系数的构件的方法。在《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》中给出了屋面、墙体、门窗的节能设计限值，但是如果为了建筑设计的需要，也可以整体考虑建筑物的节能效果。如本文中所给出的计算物理模型上海“漓江山水花园”中的K型混凝土别墅，它的南向窗墙比相当大，达到了0.65，远远超过了《夏热冬冷地区住宅建筑节能标准》中的上限值0.5。其余各向的窗墙比为：北向为0.3、东向为0.15、西向为0.06。但是由于它整体围护结构（屋面、墙体、门窗）的综合保温措施做的好。所以它的节能效果还是达到了要求。因此今后在给混凝土砌块别墅做节能方案时，可以从全局出发，配合建筑师的设计理念，选用合适的保温隔热材料和门窗构件，通过建筑物动态能耗模拟分析软件来给

出一个综合的能耗值，以此来判断该混凝土砌块别墅是否达到节能指标。5. 结论 通过本文的典型实例分析，可以得到如下结论：1、在传统的普通混凝土砌块别墅上可采用仅对建筑物的屋面和墙体添加保温层，而不改变其它层构造，对建筑物的门窗采用低传热系数的构件的方法来减少建筑物的能耗量。2、在给混凝土砌块别墅做节能设计方案时，可通过建筑物动态能耗模拟分析软件来给出一个综合的能耗值来判断该混凝土别墅是否达到节能指标，而不要为《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》中的节能设计限值所限制。

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)