**问题1：**现在有一间长4米、宽3米、高3米的单层平顶单体建筑，墙体为砖混结构，厚度30厘米(热导系数)，屋顶钢筋混凝土浇筑，厚度30厘米(热导系数)，门窗总面积5平方(热导系数)，地面为混凝土 (热导系数)。该建筑物所处地理位置一年(按365天计算)的月平均温度(单位：摄氏度）见下表。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **月份** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |  |
| **平均温度** | -1 | 2 | 6 | 12 | 22 | 28 | 31 | 32 | 26 | 23 | 15 | 2 |  |

假设该建筑物内温度需要一直保持在18-26度，在温度不适宜的时候要通过电来调节温度，消耗一度电相当于*0.28*千克碳排放。请计算该建筑物通过空调(假设空调制热性能系数COP为3.5，制冷性能系数EER为2.7)调节温度的年碳排放量。(尽量使用本题所给条件计算碳排放，不考虑其他损耗)

表面积：3\*4\*4+3\*3\*2=66

墙体厚度：0.3m 37平方 热导系数：

屋顶钢筋混凝土厚：0.3m 12平方 热导系数：

门窗总面积：5平方 热导系数：

地面混凝土：12平方 热导系数：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **月份** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |  |
| **平均温度** | -1 | 2 | 6 | 12 | 22 | 28 | 31 | 32 | 26 | 23 | 15 | 2 |  |

一年保持在18-26度 一度电=0.28kg碳排放

调制热性能系数COP为3.5 制冷性能系数EER为2.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **月份** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |  |
| **温度差** | 19 | 16 | 12 | 6 | 0 | +2 | +5 | +6 | 0 | 0 | 3 | 16 |  |

q为热流量，k为热传导系数，A为面积，T1和T2为两端温度，d为距离

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **月份** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |  |
| **温度差** | 19 | 16 | 12 | 6 | 0 | +2 | +5 | +6 | 0 | 0 | 3 | 16 |  |

首先，需要计算出建筑物在不进行空调调节时的热量传递情况。根据热传导原理，建筑物内热量传递的速率可以表示为：

Q =

其中，Q表示热量传递速率，U表示热传导系数，A表示传热面积，T表示温度差。

根据常识得：门的厚度为0.24m，窗的厚度为0.02m，门窗的厚度取平均值为：0.13m 混凝土地面为1.2m

对于墙体、屋顶和地面的热传导系数，可以根据题目给出的厚度和热导系数计算得到：

R\_wall = 0.3 / 0.3 = 1 W/(m^2K)  
R\_roof = 0.3 / 0.2 = W/(m^2K)  
R\_floor = 1.2 / 0.25= 4.8W/(m^2\*K)

R\_window = 0.1 / 1.6= W/(m^2\*K)

U=1/R

所以可得到

U\_wall =1 W/(m^2K)  
U\_roof = W/(m^2K)  
U\_floor = W/(m^2\*K)

U\_window = W/(m^2\*K)

由公式可知









代入上式，可以得到每个月内建筑物内部每平方米的热损失量：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
| Q\_wall | 26640 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Q\_roof | 5760 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Q\_floor |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Q\_window |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |