**2023年第二十届五一数学建模竞赛题目**

**C题：“双碳”目标下低碳建筑研究**

“双碳”即碳达峰与碳中和的简称，我国力争2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和。“双碳”战略倡导绿色、环保、低碳的生活方式。我国加快降低碳排放步伐，大力推进绿色低碳科技创新，以提高产业和经济的全球竞争力。

低碳建筑是指在建筑材料与设备制造、施工建造和建筑物使用的整个生命周期内，减少化石能源的使用，提高能效，降低二氧化碳排放量。

请查找相关资料，解决以下问题：

**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)

**问题2：**在居住建筑的整个生命周期 (建造、运行、拆除)中，影响碳排放的因素有很多，如建筑设计标准、气候、建材生产运输、地区差异、建造拆除能耗、装修风格、使用能耗、建筑类型等。请查找、分析资料，建立数学模型，找出与上述因素相关度大且易于量化的指标，基于这些指标对居住建筑整个生命周期的碳排放进行综合评价。

**问题3：**在问题2的基础上，分别考虑建筑生命周期三个阶段的碳排放问题，查找相关资料，建立数学模型，对2021年江苏省13个地级市的居住建筑碳排放进行综合评价，并对所建评价模型的有效性进行验证。

**问题4：**准确的碳排放预测能够为制定减排政策、优化低碳建筑设计提供重要的参考依据。建立碳排放预测模型，基于江苏省建筑全过程碳排放的历史数据，对2023年江苏省建筑全过程的碳排放量进行预测。

**问题5：**请结合前面的讨论给出江苏省建筑碳减排的政策建议。