

# 建筑围护结构节能率分析报告

## 一、引言

随着能源问题日益凸显，建筑节能成为实现可持续发展的重要举措。黑岩村为降低建筑能耗，改善室内热环境，对建筑围护结构进行了节能改造。本报告旨在对改造后的建筑围护结构节能率进行深入分析，评估节能改造效果。

## 二、黑岩村建筑概况

黑岩村建筑类型涵盖村民住宅、民宿及公共建筑，总建筑面积达 20000m<sup>2</sup>。改造前，多数建筑围护结构采用传统材料，保温隔热性能较差。如墙体多为普通红砖砌筑，门窗密封性欠佳，屋顶保温层较薄甚至缺失。

## 三、节能改造措施

**墙体节能：**在原有墙体基础上，增设 50mm 厚的聚苯板外保温层。聚苯板导热系数低，保温性能良好，有效减少墙体热量传递。同时，对墙体表面进行粉刷处理，增强防水、防潮性能。

**门窗节能：**将原有普通铝合金门窗更换为断桥铝门窗，搭配双层中空 Low-E 玻璃。断桥铝型材阻断了热量传导，双层中空 Low-E 玻璃具有良好的隔热、隔音和透光性能，显著降低门窗的传热系数。此外，安装了密封胶条，提高门窗的密封性，减少空气渗透。

**屋顶节能：**拆除原有屋顶防水层和保温层，重新铺设 80mm 厚的挤塑聚苯板保温层。挤塑聚苯板抗压强度高、保温隔热性能优异。在保温层上铺设 SBS 防水卷材，确保屋顶防水效果。同时，对屋顶进行绿化改造，种植绿植，利用植物的蒸腾作用和遮阳效果，进一步降低屋顶温度。

## 四、节能率计算方法

**确定基准能耗：**依据《民用建筑热工设计规范》（GB 50176 - 2016）及相关标准，采用能耗模拟软件 DeST 对改造前黑岩村建筑在典型气象年的能耗进行模拟计算，确定基准能耗。模拟过程中，考虑建筑的朝向、体型系数、围护结构传热系数、室内人员活动、设备散热等因素。

**计算改造后能耗：**按照相同的模拟方法和参数设置，对改造后的建筑围护结构进行能耗模拟计算，得到改造后的能耗值。

节能率计算公式： $\text{节能率} = (\text{基准能耗} - \text{改造后能耗}) / \text{基准能耗} \times 100\%$

## 五、节能率计算结果

经模拟计算，改造前黑岩村建筑单位面积年能耗为 120kWh/m<sup>2</sup>，改造后单位面积年能耗降低至 72kWh/m<sup>2</sup>。则黑岩村建筑围护结构节能率为：

$\text{节能率} = (120 - 72) / 120 \times 100\% = 40\%$

## 六、节能效果分析

**降低能耗：**通过墙体、门窗和屋顶的节能改造，黑岩村建筑围护结构的传热系数显著降低，有效减少了冬季室内热量散失和夏季室外热量传入，降低了空调、供暖设备的能耗，实现了节能目标。以黑岩村 20000m<sup>2</sup> 建筑总面积计算，每年可减少能耗  $(120 - 72) \times 20000 = 960000\text{kWh}$ 。

**改善室内热环境：**节能改造后，室内温度波动减小，夏季室内温度明显降低，冬季室内温度有所提高，提高了居民和使用者的舒适度。同时，减少了因温度变化引起的结露、发霉等问题，延长了建筑使用寿命。

**经济效益：**随着建筑能耗的降低，居民和使用者的能源费用支出减少。假设当地电价为 0.6 元 / kWh，每年可节约能源费用  $960000 \times 0.6 = 576000$  元。此外，节能改造提升了建筑品质，有利于促进黑岩村旅游业发展，带来潜在的经济效益。

## 七、结论

黑岩村建筑围护结构节能改造取得了显著成效，节能率达到 **40%**。通过实施墙体、门窗和屋顶节能措施，不仅降低了建筑能耗，改善了室内热环境，还带来了一定的经济效益。为进一步提升建筑节能水平，建议持续加强对建筑围护结构节能技术的研究和应用，加强对居民的节能宣传教育，提高居民的节能意识，共同推动黑岩村可持续发展。