



- www.bjsng.com



图书馆玻璃采光保温隔热 问题和对策

北京新立基真空玻璃技术有限公司 蒋毅





绿色图书馆的概念



在建筑全寿命周期内，最大限度的节约资源（节能、节地、节水、节材）保护环境，减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。



图书馆对采光的要求



- 一般公共建筑对采光的要求
 1. 白天尽量自然采光,减少照明电耗
 2. 尽可能增大玻璃采光面积,包括立面和顶面
- 图书馆不同区域对采光的特殊要求
 1. 大厅等活动场所:通透明亮
 2. 阅读室:照度600Lux以上,自然柔和无眩光
 3. 图书储存室:保护图书防紫外线



图书馆对节能的要求



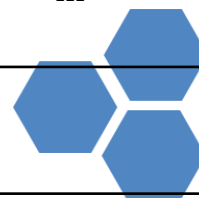
- 公共建筑节能设计标准GB50189-2005
 1. 墙体
 2. 屋顶(采光顶)
 3. 门窗(幕墙)

- 不同气候地区对围护结构的性能要求
 1. 南方主要是隔热,降低夏季空调能耗
 2. 北方主要是保温,降低冬季取暖能耗





| 围护结构部位 | 传热系数K (W/m ² K) | | |
|--------|---|----------|-----------|
| | 夏热冬冷地区 | 寒冷地区 | 严寒地区 |
| 外墙 | ≤1.0 | 0.4~0.6 | 0.4~0.5 |
| 屋顶 | ≤0.7 | 0.3~0.55 | 0.30~0.45 |
| 透明屋顶 | ≤2.7 | ≤2.7 | 2.5~2.6 |
| 外窗 | 2.5~4.7 | 1.8~3.5 | 1.5~3.2 |
| 遮阳系数 | 0.4~0.6 | 0.5~0.7 | --- |
| 注 | K值和遮阳系数SC与建筑体形系数和窗墙面积比有关 www.bjsng.com | | |



采光与节能的矛盾



- 采光面积越大 采光效果越好
 - 有利: 1.通透,敞亮,现代时尚.
 - 2.视野广,采光充分,节约照明用电.
 - 3.结构薄,重量轻,增加使用面积.
- 不利: 1.增加空调制冷和取暖能耗.





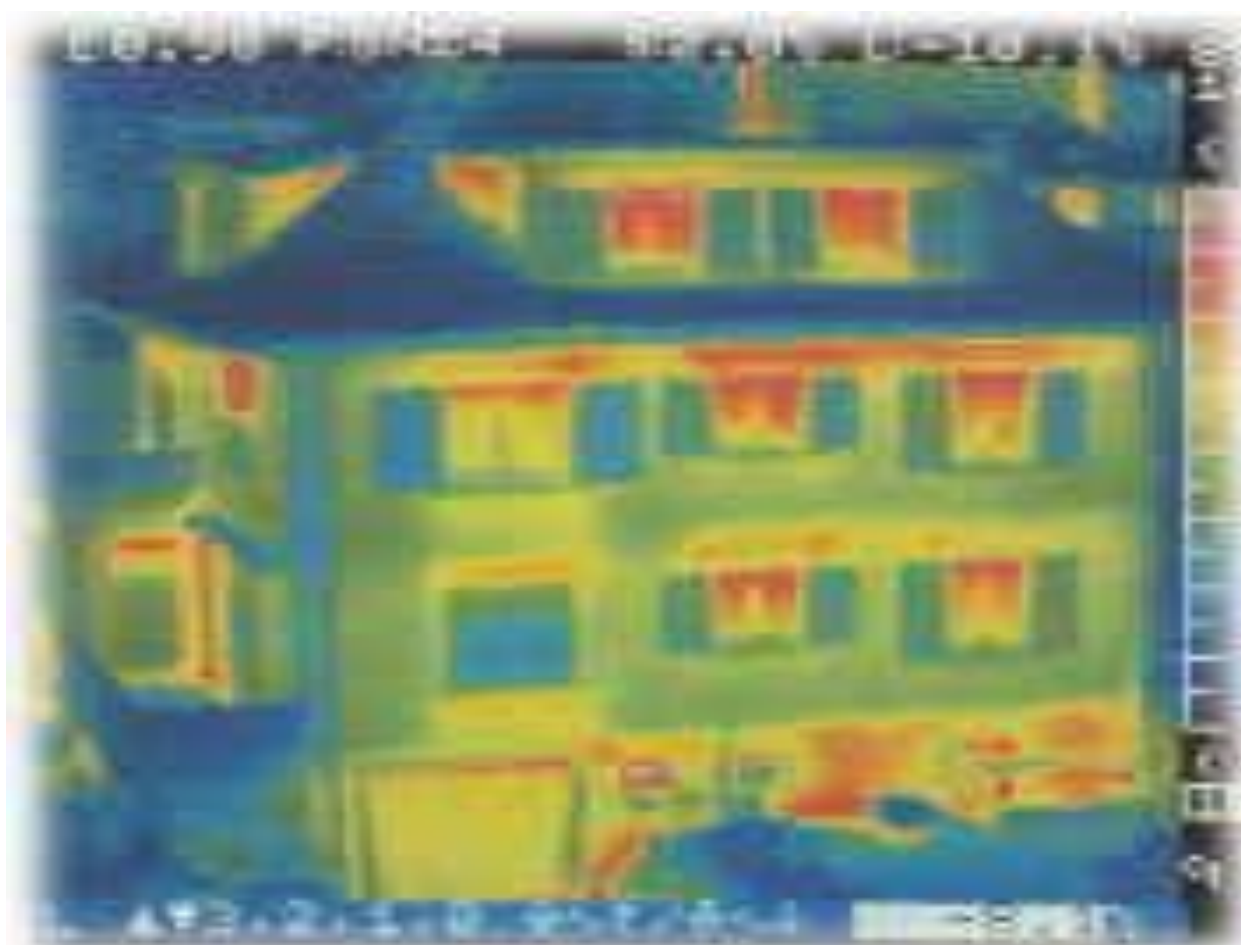
节能建筑需要节能玻璃



屋顶
6~10%

门窗
40~50%

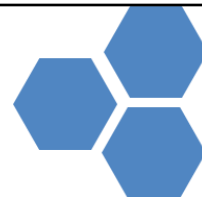
墙体
30~40%



节能建筑需要节能玻璃



| 围护构件 | 外墙 | 屋面 | 外窗 |
|------|-------|-------|--------------|
| 面积占比 | 50~60 | 10~20 | 15~30 |
| 能耗占比 | 30~40 | 6~10 | 40~50 |



迫切需求节能玻璃



- 玻璃窗(玻璃幕墙)的热工性能比墙体差几倍,是能耗的主要部位.
- 玻璃窗(幕墙)和采光顶主要由玻璃构成,玻璃面积占到80~90%,玻璃的性能起决定作用.
- 窗墙面积比的规定是为减少能耗迫不得已的硬性规定.
- 具有优异热工性能的节能玻璃的广泛应用才是解决问题的关键.





关于绿色建材—节能玻璃



- 绿色建筑必须选用绿色建材---节能玻璃
- 绿色建材第一个标准---《节能玻璃标准》工信部正在组织编制
- 玻璃窗(幕墙)的热工性能:
 1. 光热比(夏季能耗)
 2. 传热系数K(冬季能耗)





绿色建材—真空玻璃



- 真空玻璃是最新一代的节能玻璃
- 北京新立基公司的真空玻璃产品是经过国家建筑材料测试中心认证的“绿色建筑选用产品”。
- 选用真空玻璃是解决建筑采光与节能矛盾的理想方案。
- 真空玻璃已广泛应用于绿色建筑。



www.bjsng.com





工程案例分析



以郑州图书馆(新馆)为例,对图书馆建筑采光与隔热保温(节能)方面遇到的问题及对策进行探讨.





郑州图书馆(新馆)





郑州图书馆(新馆)



郑州图书馆基本数据

- 气候分区:寒冷地区
- 体形系数:0.085 (<0.4)
- 窗墙面积比:0.67 (<0.7)
- 玻璃采光顶面积: 2378 m² (窗墙比 <0.2)
- 大厅部位夹层幕墙玻璃959 m²(K=5.22)不满足节能设计要求,需采取进一步的节能措施.





主楼围护结构的热工性能表

| 部位 | 做法 | 厚度(mm) | 窗墙比 | 设计传热系数 [W/m ² . K] | 传热系数限值 [W/m ² . K] | 遮阳系数 SC | 遮阳系数限值 SC |
|---------|--------------|----------|------|----------------------------------|----------------------------------|------------|--------------|
| 屋顶 | 屋1 | 150 | — | 0.55 | ≤0.55 | | |
| 干挂石材幕墙 | 龙骨内填75厚挤塑聚苯板 | 250 | — | 0.43 | ≤0.60 | | |
| 外门窗 | 断桥铝中空Low-e玻璃 | 6+12+6 | 0.68 | 1.86 | ≤2.0 | 0.5 | 0.5 |
| 玻璃幕墙 | 断桥铝中空Low-e玻璃 | 6+12+6 | 0.68 | 1.86 | ≤2.0 | 0.5 | 0.5 |
| 柔性索玻璃幕墙 | 夹胶钢化Low-e玻璃 | 8+1.6+8 | 0.69 | 5.22 | ≤2.0 | 0.828 | 0.5 |
| 屋顶天窗 | 断桥铝中空夹胶安全玻璃 | 5+5+12+6 | 0.2 | 2.1 | 2.7 | 0.5 | 0.5 |

原因及对策

- 采用夹胶钢化玻璃幕墙的原因
 1. 设计理念的需要
 2. 追求入口公共空间室内外的通透效果
 3. 双层中空玻璃幕墙与单层玻璃幕墙的对比





- 采取的节能措施
 1. 通过加强其他部位幕墙的保温性能来弥补 (采用最新节能产品---真空玻璃)
 2. 天窗部位设置电动遮阳帘
 3. 充分考虑直射阳光对室内空间的影响





郑州图书馆选用真空玻璃性能参数



| 部位 | 传热系数 K | 遮阳系数 Sc | 太阳光 透射比 | 太阳光 反射比 | 可见光 透射比 | 可见光 反射比 | 计权隔声 Rw |
|-----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 立面 | 0.8 | 0.58 | 39.2 | 20.0 | 64.3 | 17.2 | 42 |
| 采光顶 | 0.7 | 0.41 | 24.2 | 32 | 41.1 | 34.7 | 42 |





真空玻璃窗幕墙采光顶性能



Low-e中空玻璃与真空玻璃幕墙的性能参数对照表

| 类别 | 围护结构部位 | 横明竖隐玻璃 | | | 隐框幕墙玻璃 | | |
|-----------|-------------------------------|--------|-----|-------|--------|-----|-------|
| | | 断桥铝合金 | 玻璃 | 系统 | 断桥铝合金 | 玻璃 | 系统 |
| Low-e中空玻璃 | 传热系数 K(W/M ² K) | 3.7 | 1.7 | 2.2 * | 3.7 | 1.7 | 2.0 * |
| 真空玻璃 | 传热系数 K(W/M ² K) | 3.7 | 0.8 | 1.4 | 3.7 | 0.8 | 1.1 |



真空玻璃替换LOW-E 中空玻璃 节能效果



| 冬季取暖期节电量 | 夏季取暖期节电量 | 全年节电量 | 节约标准煤 |
|----------|----------|-------|--------|
| 万度 | 万度 | 万度 | 吨 |
| 37.65 | 5.47 | 43.11 | 151.28 |

注:本表只计算由玻璃产生的冷热负荷, 不包含建筑物中单层玻璃及不与室内空气直接接触的玻璃

www.bjsng.com





使用真空玻璃的收益



1. 缓解建筑采光(外观造型)与节能的矛盾.可实现绿色三星级节能标准.
2. 优化室内环境



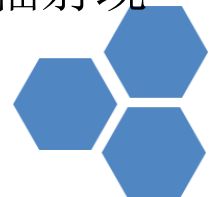
真空玻璃对节能设计的作用

- 真空玻璃的保温隔热性能与墙体接近，使透光围护结构不再是建筑节能的短板，整体建筑的能耗可以显著降低，轻松达到节能建筑规定的指标。
- 由于建筑采光的需要，当窗墙面积比超出规范要求而需要权衡判断计算时，真空玻璃窗的热工指标可以满足权衡判断的要求。
- 出于建筑外观设计的需求，当围护结构的某一部分不能达到规范要求而需要权衡判断计算时，真空玻璃幕墙的热工指标可以满足权衡判断的要求。



真空玻璃对改善室内环境的作用

- 噪声 真空玻璃的计权隔声量在36dB 以上，复合真空玻璃更可达40dB 以上。使用真空玻璃窗或幕墙，可以有效隔绝室外噪声，改善室内声环境。
- 防结露 真空玻璃的超强保温隔热性能，可以完全隔绝室内外环境温度，抗结露因子 >75 。即使在室外零下 20°C 的寒冷冬季，玻璃室内表面的温度与室内空气的温差，也不会超过 5°C ，远高于结露温度。
- 舒适度 真空玻璃超强的隔热保温性能易于维持室内的恒温和恒湿。玻璃室内表面温度与室温相差小于 $3-5^{\circ}\text{C}$ ，杜绝了严重的冷热辐射现象，减小了窗前温度梯度，显著提高了室内环境舒适度。





谢谢!

北京新立基真空玻璃技术有限公司

蒋毅 13901316950 JY@bjsng.com

www.bjsng.com



样片

