



# 第二届中美能效论坛

## 自然采光 在超低能耗建筑中的作用

2011年5月6日

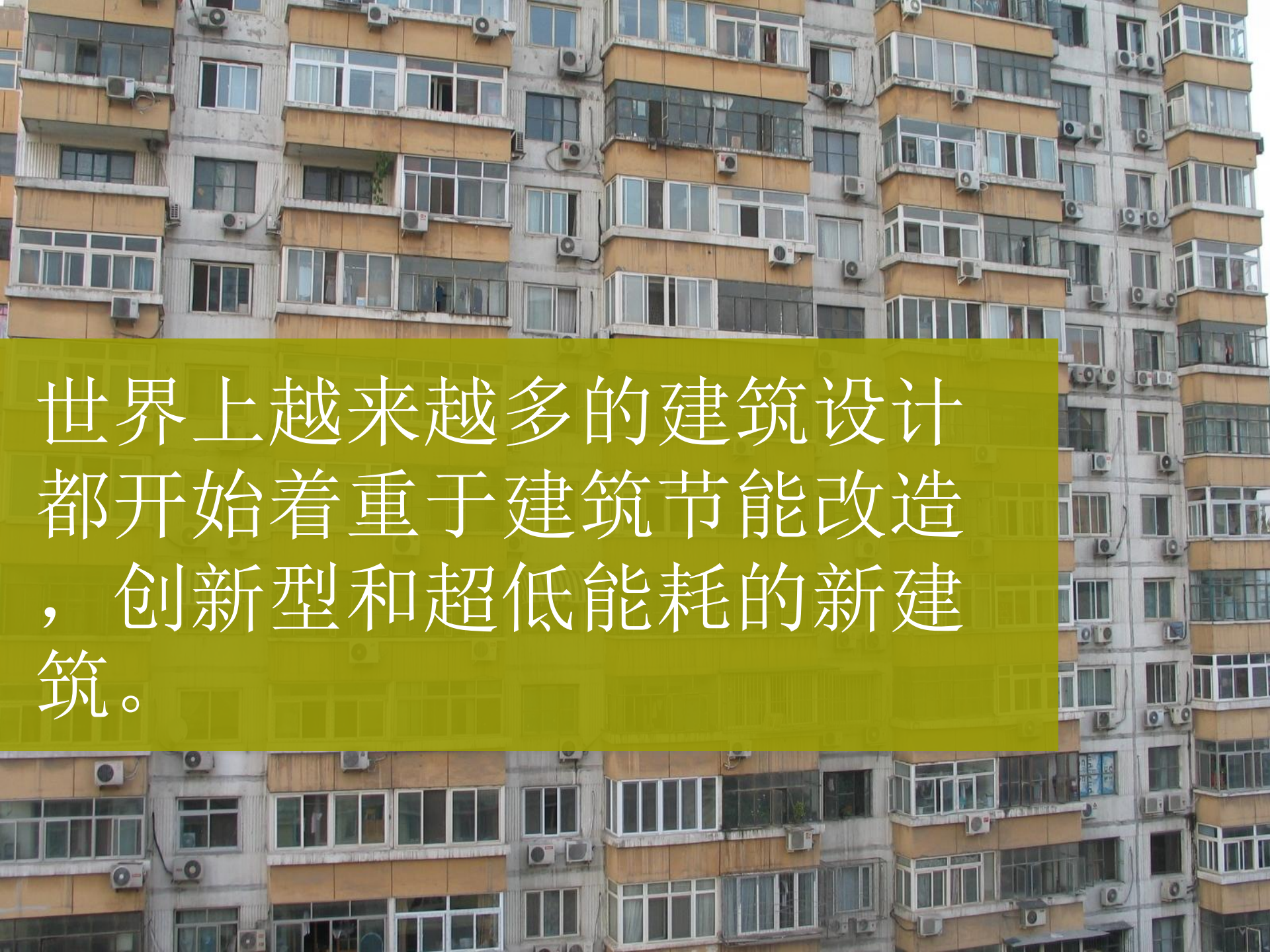
**Neill Digert, Ph.D., MIES**

副总裁, Product Enterprise

Solatube International, Inc.



世界各国正在经历着能源危机



世界上越来越多的建筑设计都开始着重于建筑节能改造，创新型和超低能耗的新建筑。

人们对于遏制全球变暖的认识加深了对可持续发展的建筑，社区及社会的需要。



# 能源政策

现在几乎处于所有国家政府行动的最前沿

从2006年到2030年，  
中国需要新增1321 GW  
的发电装机容量。

Source: International Energy Agency, "World Energy Outlook  
2007 – China and India Insights", pg. 317



各国都通过倡导使用可再生能源和低碳排放能源来应对全球变暖和气候变化。



其中一个结果是，政府和标准制定部门单一的推行光伏发电建筑集成解决方案。

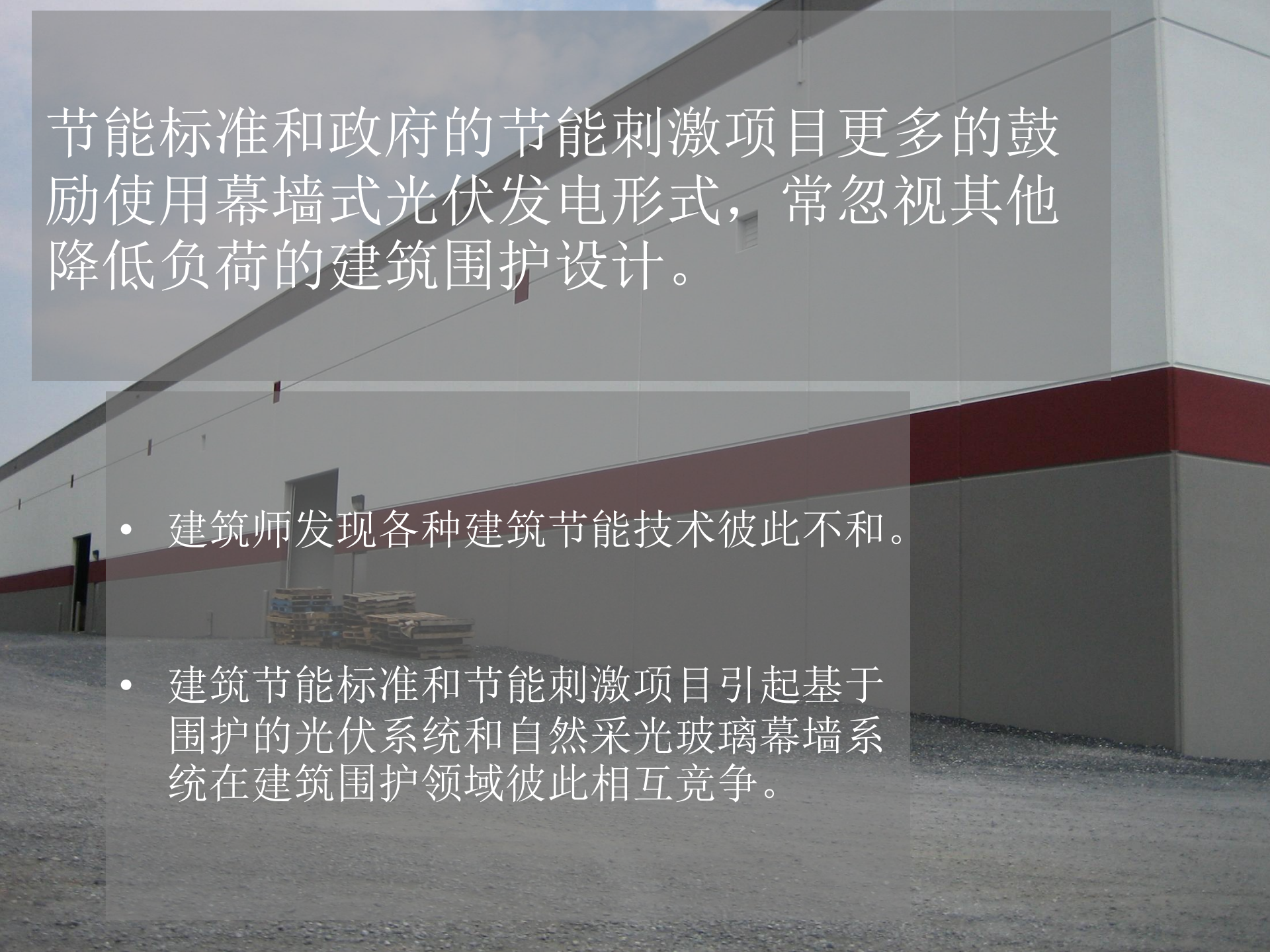




太阳：

一个对超低能耗建筑而言重要的因素。

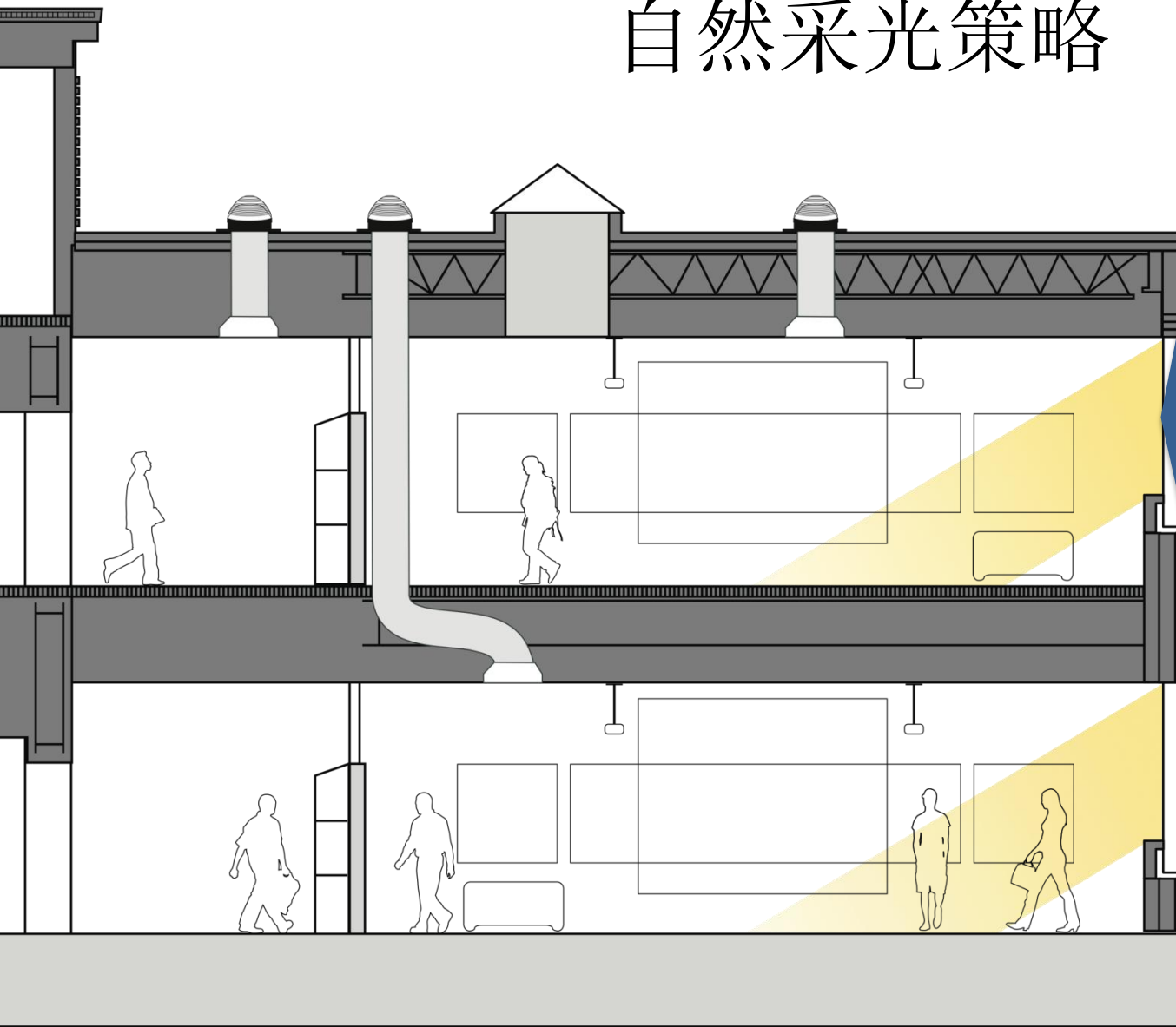
利用自然光源和光伏发电的需求不应该彼此排斥。



节能标准和政府的节能刺激项目更多的鼓励使用幕墙式光伏发电形式，常忽视其他降低负荷的建筑围护设计。

- 建筑师发现各种建筑节能技术彼此不和。
- 建筑节能标准和节能刺激项目引起基于围护的光伏系统和自然采光玻璃幕墙系统在建筑围护领域彼此相互竞争。

# 自然采光策略



## 侧面自然采光 (窗户)

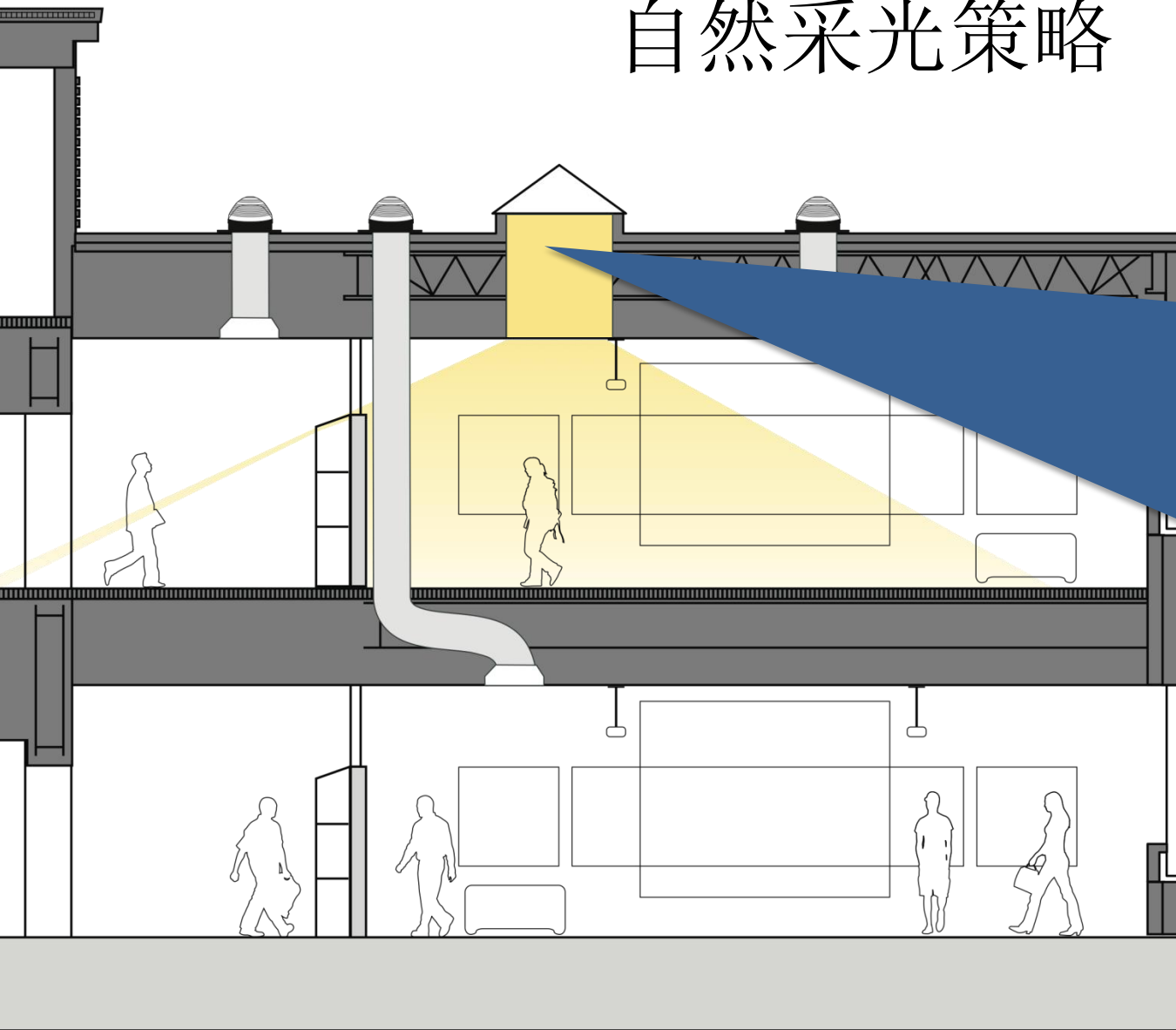
### 优点:

- 对外界的可视性
- 建筑设计美观
- 降低照明用电量

### 局限性:

- 依赖于建筑朝向
- 受建筑周围环境影响
- 改变自然光的形式
- 强光照
- 影响建筑热负荷

# 自然采光策略



## 垂直采光 (或称 天窗或屋顶采光)

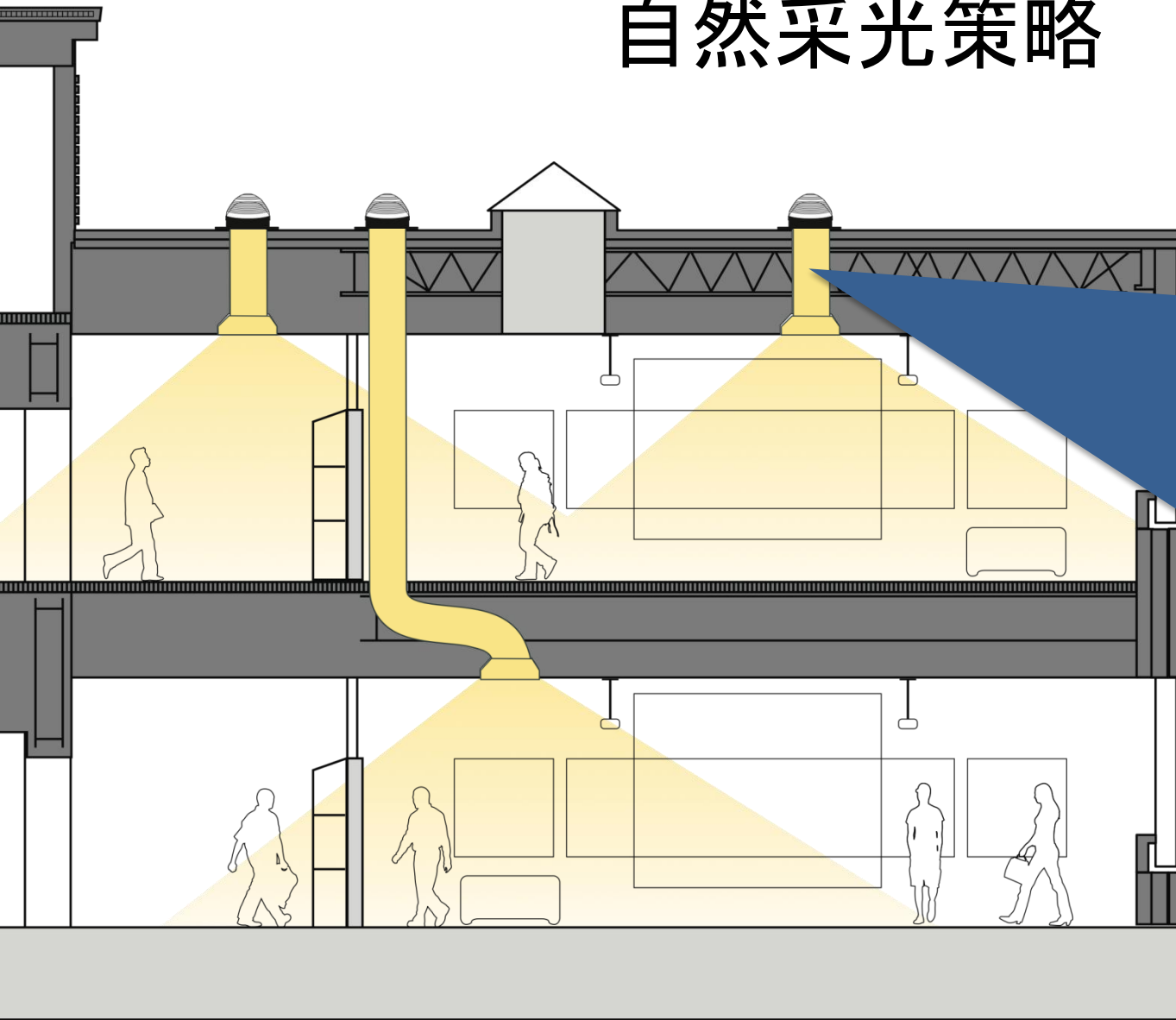
### 优点:

- 不局限于建筑朝向
- 自然采光能到达更广的建筑内部区域
- 减少照明能耗

### 局限性:

- 影响建筑屋顶结构
- 受限于顶楼应用
- 复杂建筑设计集成
- 改变自然光的形式
- 区域照度不一致
- 强光照
- 影响建筑热负荷

# 自然采光策略



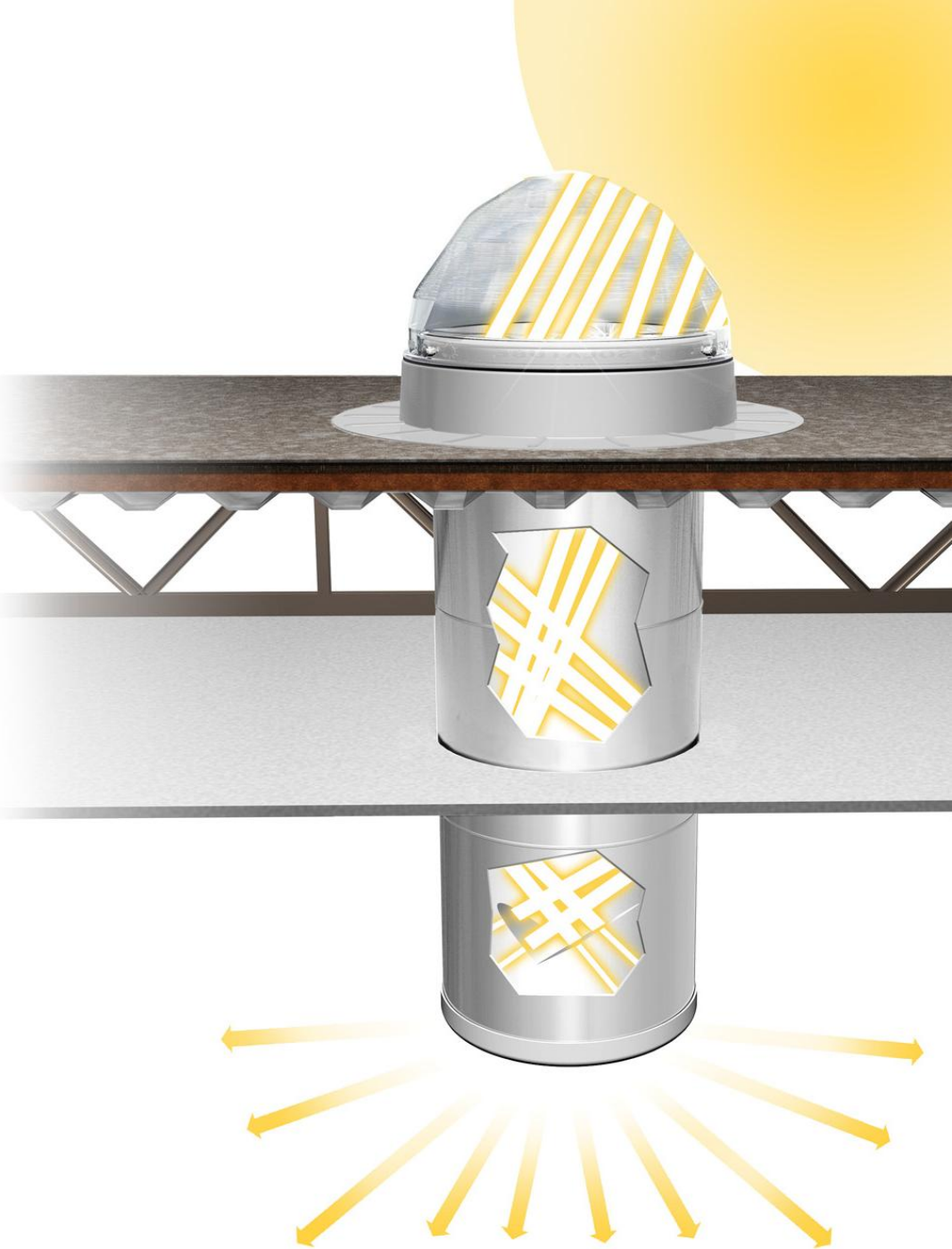
## 光学自然采光管装置

(TDD's)

优点:

- 高度一致性和可控性
- 在不同气候条件下能将日照传递到建筑的各个区域
- 减少对屋顶结构的影响
- 更有利于降低建筑热负荷
- 能够集成安装于光电模块之间

先进的光学自然采  
光系统提供了一个  
突破性技术，并改  
变了人们将自然光  
源运用在建筑设计  
上的方式。



# 超低能耗建筑

- 自然采光装置和光电发电设备彼此不相互排斥。
  - ✓ 先进的光学自然采光系统能让日照透过屋顶并且和光电系统和谐的存在。
  - ✓ 自然采光的位置不再受室内设计的限制。



# 超低能耗建筑

- 答案是，一种以建筑标准和设计指导规范支撑的，实现均衡和互相协调的设计方案。
- 超低能耗建筑应包括先进的光学自然采光技术，从而更多的利用自然光源来降低建筑照明用电能耗。



# 超低能耗建筑

- 先进的光学自然采光技术能降低白天时建筑的耗能，从而降低建筑对可再生能源现地发电的需要。
- 用光学自然采光技术来替代老式电力照明系统，与等量投资下的光伏发电系统相比，更有成本经济效益。

# 能源生产费用比较

发电途径	Comparative Cost 费用对比 (美分/千瓦时)
燃煤锅炉	6.7
核电压水堆	12.0
汽油发电机	20.8
风能	6.8
光电发电	16.5
<b>先进集成性自然采光系统</b>	<b>5.1</b>

# 超低能耗建筑

## Richardsville 小学

Warren 郡 教育委员会

Bowling Green, 肯塔基



- 零能耗建筑设计
- 6,700 平方米
- 500 学生
- 年级: 学前班 至 5 年级
- 高效能耗建筑
- USGBC LEED 黄金认证

# 超低能耗建筑



- 该新建建筑预期能够节约**75%**的建筑能耗，通过以下的措施：
  - ✓ 先进集成型的自然采光解决方案(侧照明，天窗式，先进光学自然采光系统)
  - ✓ 高性能建筑围护结构
  - ✓ 地源热泵的空调系统
  - ✓ 高效的系统维保计划
- 建筑集成的光电发电系统，据估计能够提供全年所需的**100%**能耗。

# 下一步： 迈向超低能耗建筑

## 推广超低能耗建筑要求：

- 开发新的建筑设计指导方案来共享并且推广新的想法和理念。
- 持续开发所有建筑产品的“全球性”产品评级，测试标注，和设计规范。
- 采用“开明的”建筑标准和刺激项目来支持建筑集成设计解决方案和新型的建筑节能技术。