

D., Robert, W., Joseph, and S., Robert. (2006). No compromise: The integration of technology and aesthetics. *Journal of architectural education*, Vol.60, pp.8-17.

摘要

太陽能源在建築上的發展常常引起建築美學(比例和美)上較負面的感官評價，本研究計畫透過整合建築美學和技術來重建太陽能源應用的典範，提出高效能系統整合的建築形式來促進既有範例的發展。每一個整合技術和設計的決定都取決於其對空間品質的貢獻，期許設計的成果能夠兼具永續和美的感受。

文章架構

前言

The Solar Decathlon (太陽能源應用的十項運動)

Design Concept and Philosophy

Design Process

A House Larger Than Itself

Putting Light Where It Has Not Been

Research

Prototyping and Industry Ties

Transportation

Aftermath

前言

- (photovoltaic)材料生產成本的降低，使得太陽能源的應用變得更有效率，本計劃的焦點集中在非傳統能源和永續系統整合的研究上。透過學術界、產業界與實務界各個領域專家的整合，研究如何將太陽能源的開發與應用落實在一般大眾的居住環境中。
- 石化能源的耗盡造成能源成本高漲的問題已經影響到了人類每日的生活模式，美國能源部因此開始推廣永續能源的開發與研究的工作。
- 本計劃建議使用非傳統的技術和新的材料去適應未來新的生活和工作模式。期許材料科學和產品的發展能夠促進建築的實踐跨出新的領域(高效能、承應性、適合居住)

The Solar Decathlon

- 本計劃起源於國際能源十項競賽(競圖)。
- 目的：希望透過引起住宅市場的興趣提供社會大眾有關太陽能源應用的訊息。
- 思考以太陽能作為主要的能源供給，設計出整合設計、建造和運作最有效率的住宅作品。
- 本計劃由維吉尼亞工業大學建築系的學生、七組專業人士(建築師、工業設計師、室內設計師、景觀建築師、電力技師、機械技師、結構工程師)、在校老師與工業生產界人士(顧問)組成團隊。最後由學生著手進行實踐，當中合作的技術將是實踐的基本部分。

Design Concept and Philosophy

- 利用二元對立的張力來思考設計
(估算的—直覺的、技術的革新—建築的表現、完美的成效—可感知的材料、物理的事實—精神的效果)。
- 同步考慮技術和建築的具體內容指引出了此住宅計畫的特性。
- 有效率的利用資源：開發出一種能應用太陽能源的同時也能標示出當地氣候狀況的建築形式→減少環境控制系統的設置，盡可能地加強從熱、光和氣流中所獲得的有利條件。

Design Process

- 競圖的評選標準：技術的體認、設計的創新、建築的特性和構造的可行性(無特別技術的工人也能施作)。
- 競圖評選過後再組成研究團隊，融合優秀的設計概念發展出一套可行的設計操作方向，再整合各領域的專家進行設計後續的實踐工作。
- 改良 2002 年的競圖成果，2005 年的計畫避開了先前所遇到的錯誤，應用新的材料和技術發展出新的住宅形式。

A house Larger Than Itself

- 北側厚實的牆體提供設備的整合和服務性的機能，對比於東、西、南半透明的牆面呈現出穩定和永久性的感覺。
- 服務核(浴室)→題供公、私分區/材質上的區分(透明、厚實)，產生心理上對空間感知的差別。
- 屋頂曲率朝向太陽變化的方向(張手撐天的意象)，天花板反射自然和人工光線增加漂浮的視覺感知。

Putting Light Where It Has Not Been

- 東、南、西雙層塑膠板中填塞半透明的材料(非物質化的手法)，形成熱的絕緣體並增加日然光線的取得，室內空間從日出到日落都不用用到人工照明。白天收集到的太陽能源象徵性的在夜晚藉由半透明的牆面持續發光。
- 半透明體牆體內安裝光線發射真空管的儲存器，使用者可自由變化牆體色澤增加室內空間氛圍。

Research

整合各領域的專業團隊，利用新的材料和工業技術來打破既由的能源應用方式。

- 半透明牆體的裝配－填塞 nanogel 傳遞光線，白晝都不需使用人造光線。
- 可調音的牆面－光線發射真空管，白天可控制太陽光線的強弱，夜晚可散發出不同色澤的光線形塑空間氛圍，並可減少室內空間使用塗料的機會。
- 使用輕質塑膠板：容易組裝、高度的絕緣效果。
- 櫥櫃採用自然材質(小麥)，減少揮發性材料的使用。
- 設備裝置的選擇考量最大的能源效應與視覺的優雅(創造一個合諧的牆體模組)。廚房被設計成一個有效率的服務區，佔據面積小卻可提供充足的服務。
- 室內塗料採用自然材料作為原料－室內空間無有機混合物的揮發性。
- 地板採用在可再生樹林中砍伐的耐久性高、需要最少維護的桉樹材質，並在地板下方安置加熱系統，減少空氣的噪音和流動，讓周邊的溫度保持最低的能源蓄積。
- 屋頂採用輕質的摺板結構並填塞 icynene 絕緣泡沫，以最理想的角度去收集太陽能和做雨水回收。
- 景觀(植栽與沼澤池)：水的保存技術，整合室內室外的水資源應用(包括雨水回收系統)→作為飲用水、廢水處理(過濾回收再利用)、用於 HVAC 空調系統。

Prototyping and Industry Ties

- 特殊材料和裝配的特質藉由工業生產與技術的整合成功地發展出組構的系統(預鑄構件)。
- 材料和系統的選擇都和工業化生產連結在一起，與在地的產業公司結合，學生可以親身地去了解組裝的技術和需求。

Transportation

- 結合運輸卡車發展一套結構骨架，降低運輸時的高度與應力破壞，骨架攤開後變成是住宅的基礎平台。

Aftermath

- 以太陽能源的應用作為設計與實踐的初衷，在過程當中作為最高的指導原則，整合各專業領域而發展出永續的住宅形式。