

## 樂善堂余近卿中學

## 中一科學科

## 能量 – 熱傳遞之隔熱小屋設計

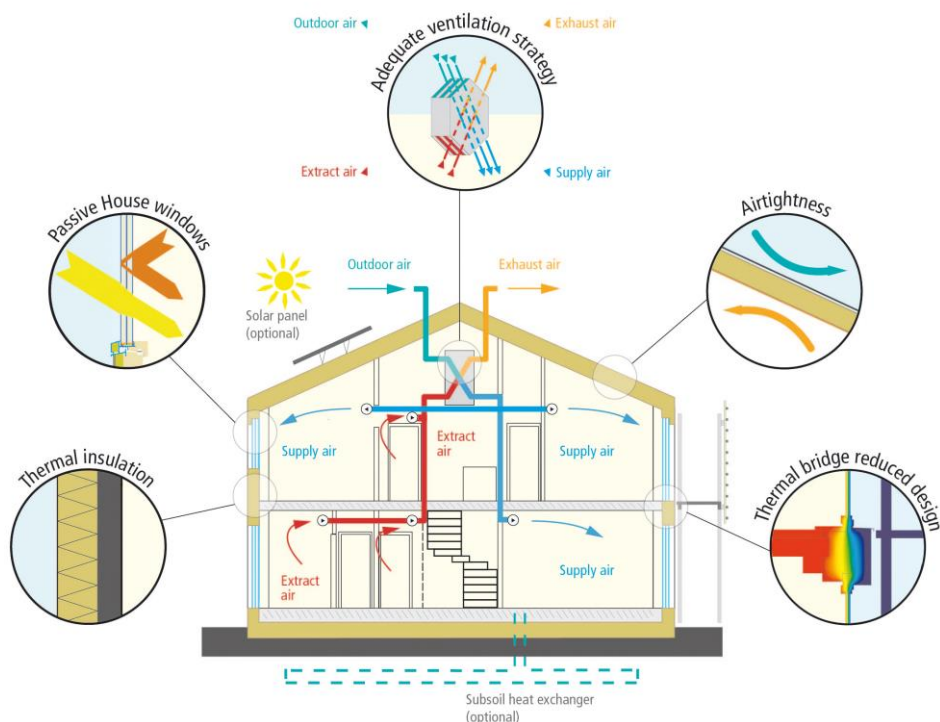
自學提綱二 ( 教師版 )

## 學習目標：

- 了解熱傳遞在建築上的應用。
- 設計運用熱傳遞原理的隔熱小屋模型。
- 體驗 STEM 的理念及應用。

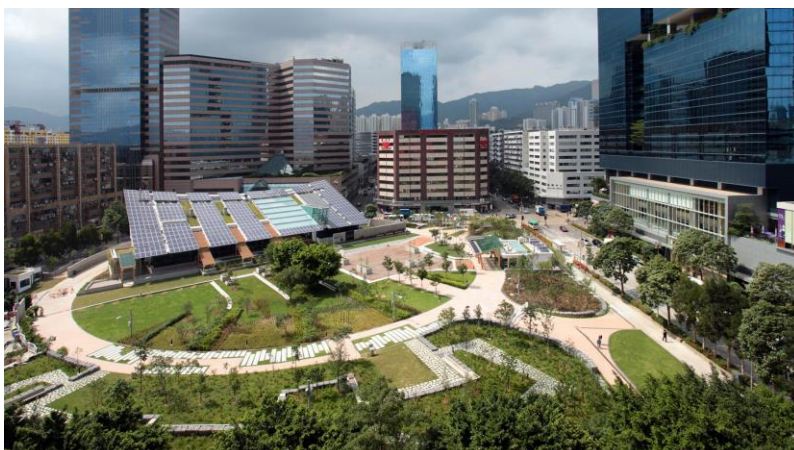
(A) 被動式房屋 ( Passivhaus / Passive House )

「Passivhaus」源自於德國，德語中「Passivhaus」，Passive 是被動的意思，Haus 指的就是房子亦或建築物。我們會用「被動的房子」作翻譯，解釋為一個完全沒有冷氣和暖氣的房子。這是德國非常普遍的建築標準，強調舒適、節能，平時只依賴建築外殼做遮陽和斷熱，而在冬天只仰賴太陽的輻射熱。Passivhaus 所定義的健康和舒適的居住環境，會將室內二氧化碳維持在 1000ppm 以下，而且減少室內結露所造成的黑黴菌發生；以室內舒適溫度來說，夏天維持在 25 度以下，在冬天則維持在 20 度以上，並且避免冷風的出現。當然，這些條件的達成是必須透過一個完整的團隊、非常小心的設計和構築，才能確保 Passivhaus 在不論任何的氣候條件下，和當地傳統建築物比起來，不僅舒適而且達到極高的能源節約。

資料來源：[https://passivehouse.com/02\\_informations/02\\_passive-house-requirements/02\\_passive-house-requirements.htm](https://passivehouse.com/02_informations/02_passive-house-requirements/02_passive-house-requirements.htm)

### (B) 房屋設計及材料的重要性

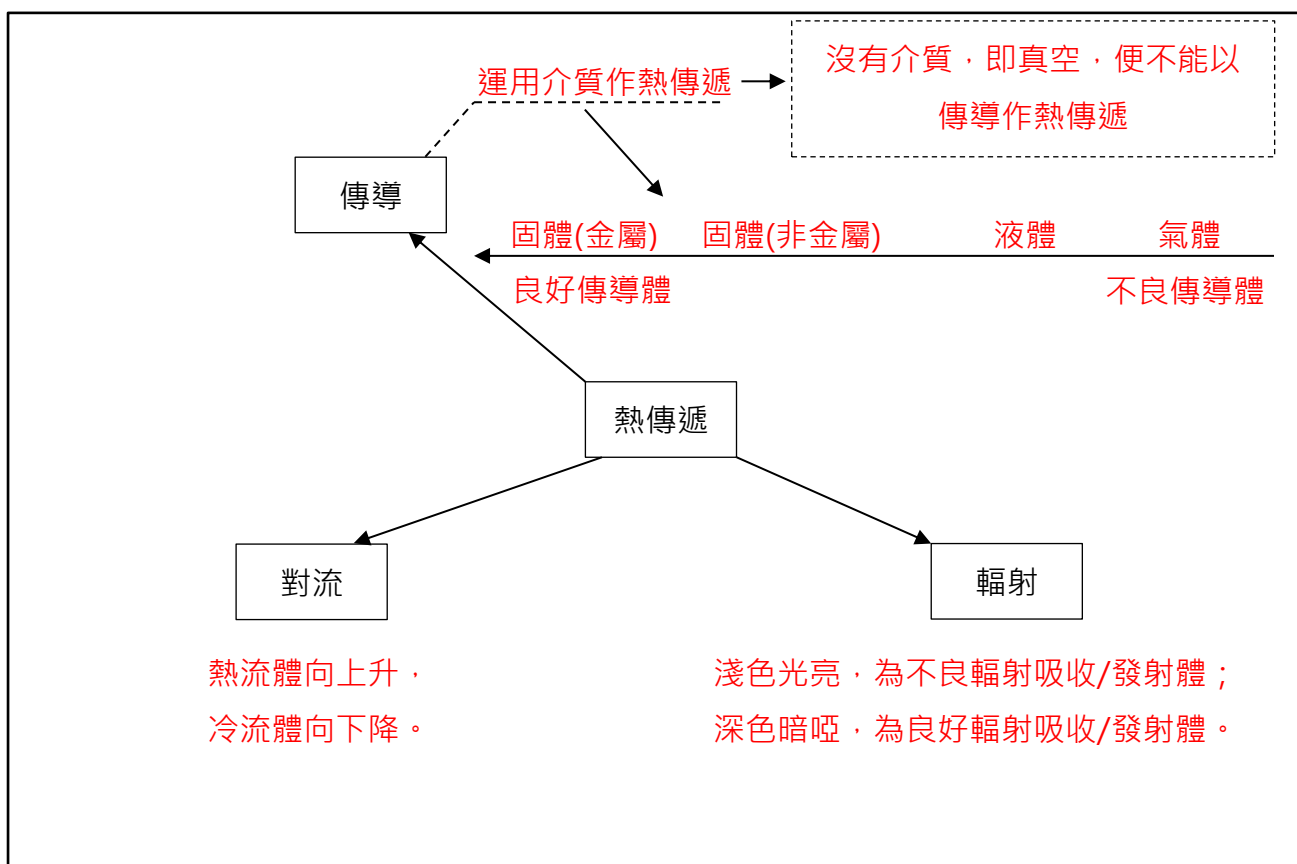
為了做到令房屋能「舒適、節能」，設計師便需要運用合適的材料，再配合有效的設計。香港建造業議會及特區政府於 2012 年，合作興建了香港第一座零碳建築 – 零碳天地(ZCB)，便是一個非常好的例子。零碳天地之所以能做到零碳排放，是因為在其設計上，善用了不同的主動式及被動式系統，從而節省了不少能源的需求。例如在其被動式設計中，便考慮到大廈座向、窗戶設置、天窗裝置、隔熱及建築材料，或建築的特定細節，如窗框及窗簾設計。



### (C) 房屋設計與材料使用中的科學

以上所說的建築設計概念，建基於科學理論中的熱傳遞。「熱」這能量會由較熱物體傳遞至較冷物體，並分為傳導、對流及輻射這 3 個過程。

試繪畫一繪「腦圖」以總結這 3 個過程。



### (D) 隔熱小屋設計

#### 1. 情景 – 需解決的問題

假設你需於一處平原興建一間小房子，並居住 1 年。該地方整年的氣候炎熱，日照時間長。不過，由於地處偏僻，並未有電力供應。至於其他基本生活所需，如水源等，就能充足提供。

你認為在這間房子生活，需面對甚麼問題？

白天因陽光令屋內溫度高。

如房屋減少窗戶，雖能減少陽光照進屋內，但又會令屋內過於晦暗。

#### 2. 測試方法

你將運用一個 A4 紙紙皮箱，來製作小屋的模型。

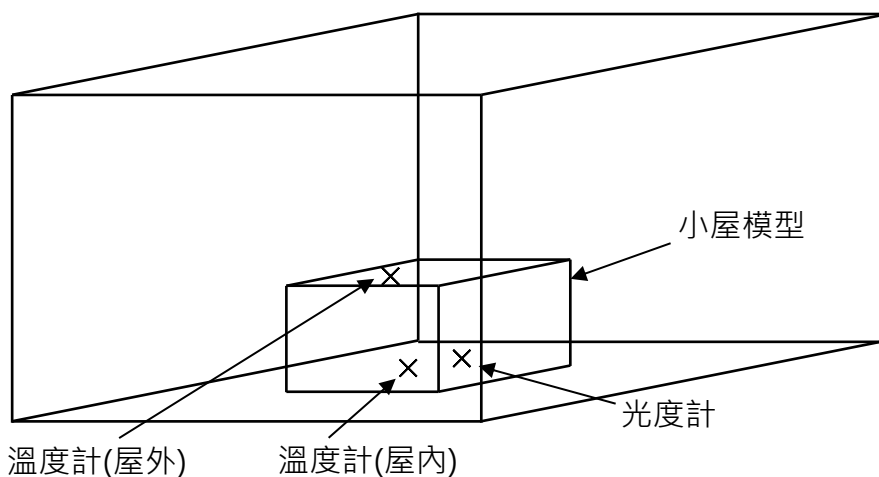
你可運用老師提供的物料，或其他材料(自備)，來完成你的模型。

當完成後，你的模型會放在一支「太陽射燈」下作測試。

過程中會紀錄小屋內的 a)溫度及 b)光照度，以作比較。

如圖所示：

太陽射燈



#### 3. 物料

紙皮	錫紙	發泡膠	綿花	膠片
報紙	飲管	氣泡紙		

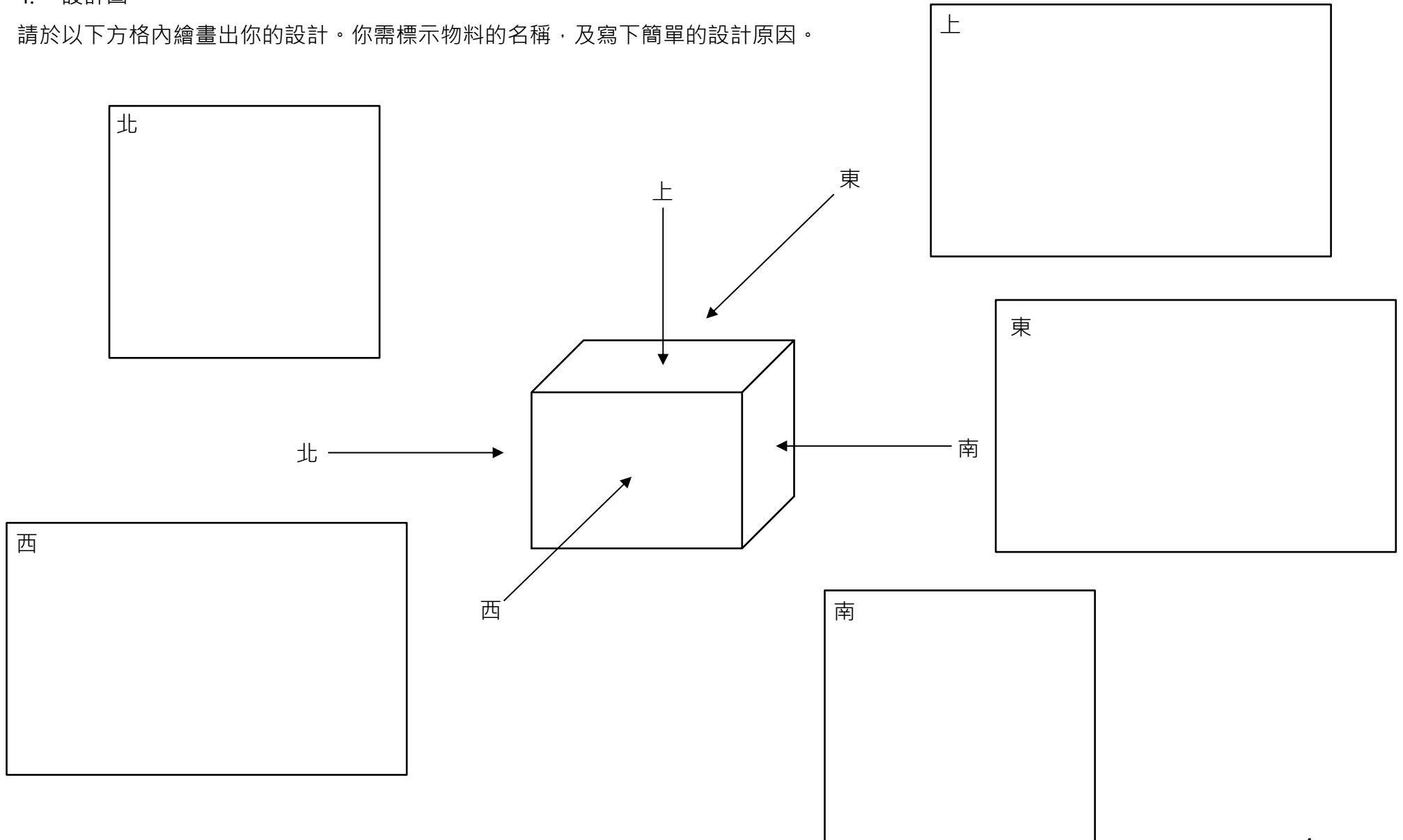
姓名：\_\_\_\_\_

班別及班號：\_\_\_\_( )

日期：\_\_\_\_\_

#### 4. 設計圖

請於以下方格內繪畫出你的設計。你需標示物料的名稱，及寫下簡單的設計原因。



姓名：\_\_\_\_\_

班別及班號：\_\_\_\_( )

日期：\_\_\_\_\_

## 5. 設計解說

試寫出你的設計原因。

東面：

我在東面牆上開了兩口窗，窗口以雙層膠片封口。餘下牆身貼上錫紙。

窗口能增加室內的光照，而雙層膠片中的空氣，是不良的傳導體，能減低熱以傳導進入屋內。

錫紙為淺色光亮物料，是不良的輻射吸收體，能減低熱以輻射加熱牆身。

南面：

.....

.....

.....

西面：

.....

.....

.....

北面：

.....

.....

.....

上面：

.....

.....

.....

姓名：\_\_\_\_\_

班別及班號：\_\_\_\_( )

日期：\_\_\_\_\_

### 6. 數據紀錄

	屋外溫度(°C)	屋內溫度(°C)	屋外光照度(lux)	屋內光照度(lux)
測試前				
測試後 (照燈 30 分鐘)				

### 7. 分析及反思

測試後，你認為你的設計中，最有效的是哪一個部分？

.....

.....

.....

測試及聽取其他組別的設計分享之後，如你重新設計你的小屋，你會作出甚麼的改善？

.....

.....

.....

.....

.....

.....