

106 年度氣候變遷創意實作競賽

決賽作品說明書

隊伍編號+名稱	9 號 沁・綠・趣熱
作品名稱	沁・綠・趣熱

參賽學校：銘傳大學都市規劃與防災學系

指導老師：陳亮全、胡志平

團隊成員：呂眉頤、李致宇、林羽凡、曾偉軒

目錄

第一章 作品說明	1
第二節 作品材料說明	14
第三節 創作特點與創意說明.....	15
第四節 作品應用範圍及發展潛能.....	16

第一章 作品說明

第一節 設計構想及運作說明

本組作品透過風、藍、綠帶三種規劃手法環環相扣達到都是正面微氣候之循環。

一、風帶

(一)行道樹：

1. 道路旁行道樹：雖然從大面積土地的取得不易，但卻可以從小面積著手，將都市內部綠點分布提高，相對成本較低，有能有對都市微氣候有一定的幫助。行道樹的種植路線配合著風的行走路線，進而降低風廊的溫度。亦可利用行道樹創造生態綠軸，使人們能夠在城市中，利用這些綠色小徑、在綠蔭下騎腳踏車，而不受幹道交通所干擾。



圖 1-1-1 模型實拍-行道樹

資料來源：本組製作

2. 高樓建物旁的行道樹：減緩角流區的從上而下的快速風向，增加行人的舒適度



圖 1-1-2 角流區行道樹

資料來源：本組製作

3. 數種選擇：

(1) 草皮(吸收太陽的幅射熱，蒸散作用，降低地表溫度)

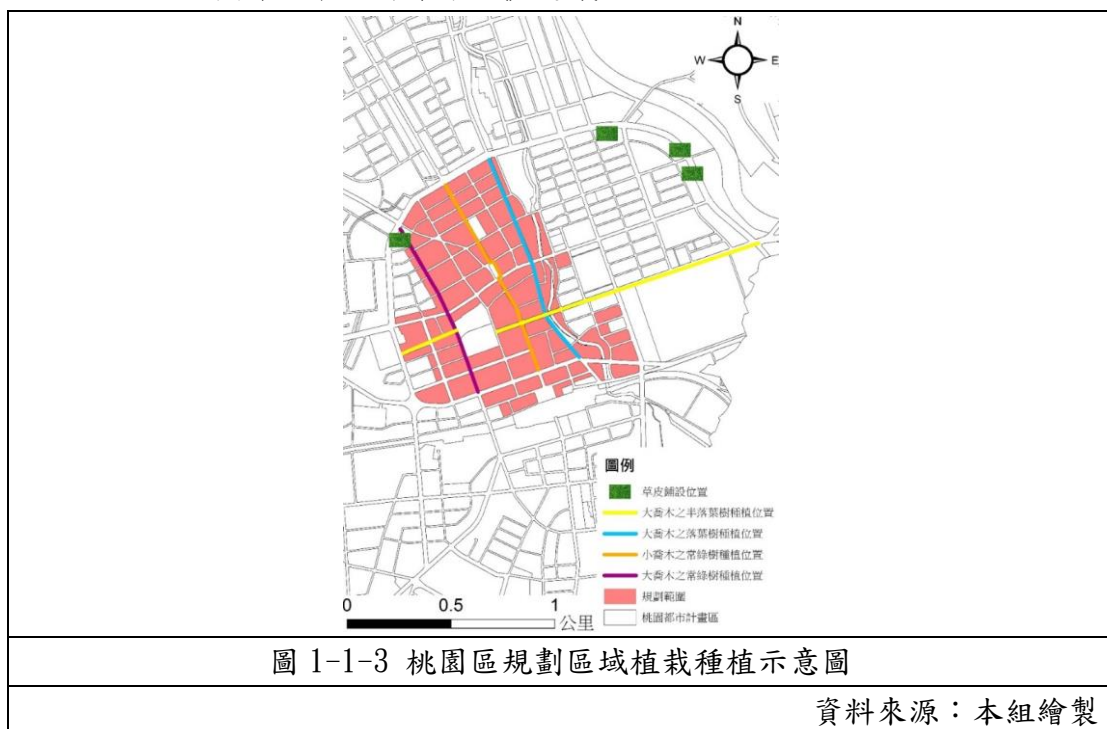
- A. 設計方式：在建築物周圍種植草皮並且配合建築物的低窗，則可藉由風場帶入建築物內，形成一股涼風。
- B. 規劃範圍：桃園區規劃區域內之公園綠地大範圍鋪設，達成綠點分佈降低溫度效果。

(2) 灌木叢

- A. 樹種：春-海桐、夏-野牡丹、秋-桂花、冬-小葉冬青
- B. 設計方式：建築物 4m 左右之距離，其位置可產生下壓風並可透過窗戶吹送至建築物內部，而形成良好的降溫效果。

(3) 依桃園市建議植栽樹種選殖如下：

- A. 樹種：
 - a. 大喬木之常綠樹種-黃槿(春夏花果)
 - b. 小喬木之常綠樹種-台灣海桐(夏、秋季開花)
 - c. 大喬木之半落葉樹種-黃連木(春季開花)
 - d. 大喬木之落葉樹種-楓香(春季開花)
 - e. 小喬木之落葉樹種-臺灣海棗(秋季開花)
- B. 設計方式：注意其植栽的間距，太密集的樹林會使空氣滯留，不利通風。
- C. 種植範圍：依照桃園市行道樹管理維護自治條例，建議道路達 20 公尺以上種植行道樹。
- D. 種植間距：根據行政院農業委員會林務總局所編定的《行道樹栽植與維護管理作業手冊》建議 8-10 公尺。



(二) 建物

1. 綠屋頂：以綠點方式，最佳化利用每個空間來增加城市綠覆率。
2. 坐向：建物坐向配合當地季風，創造完整風廊與藍綠帶連接為城市重點脈絡。因此本組基地夏季長年風向為西南季風，建物設計時不只是以單點尺度做設計，更是要考量整體規劃區域，坐向以西北向作為主要方向並留設風洞，創造完整風廊。



圖 1-1-4 建物坐向配合風向

資料來源:本組製作

根據風場規劃的第一類規劃方式，本組針對規劃範圍分析建物方向及樓層，拉出與桃園長年風向違背的建物以作分析規劃。

將規劃範圍分為紅綠藍三區，如圖 1-1-4 而後將違背西南風向的建築物（西北方）標注顏色較深。

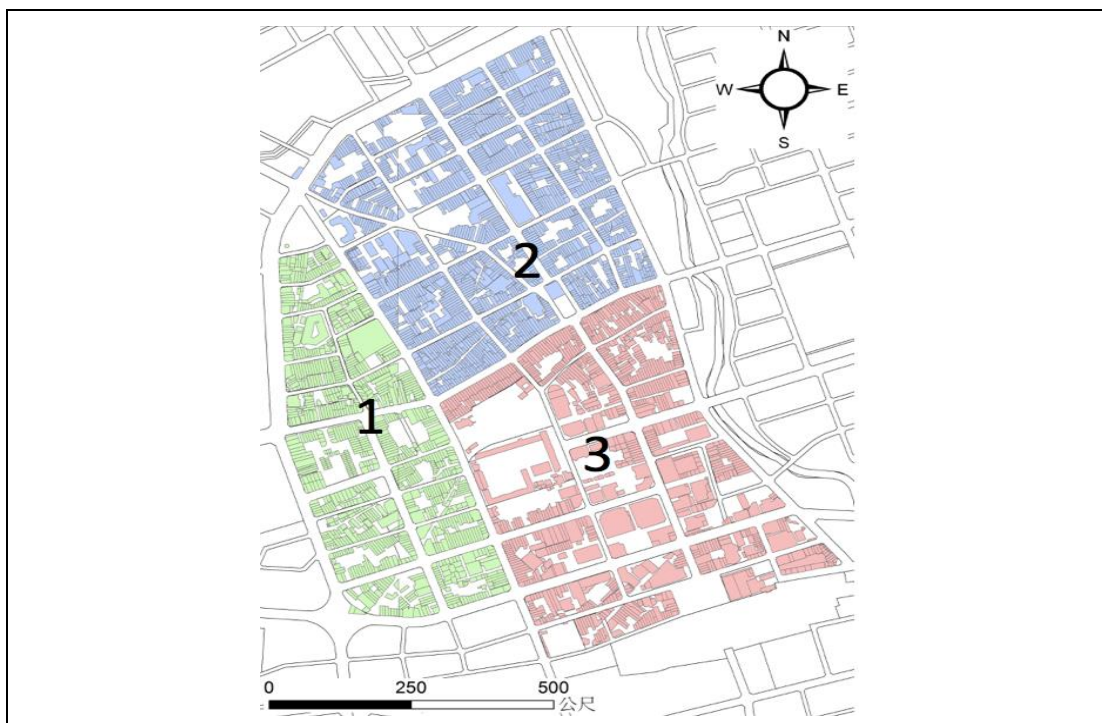


圖 1-1-4 研究範圍分區圖

資料來源：本組繪製

(1) 綠區域 1:

A. 西北建物方向及建物樓層分佈：如圖 1-1-5（以深色表示）、1-1-6。

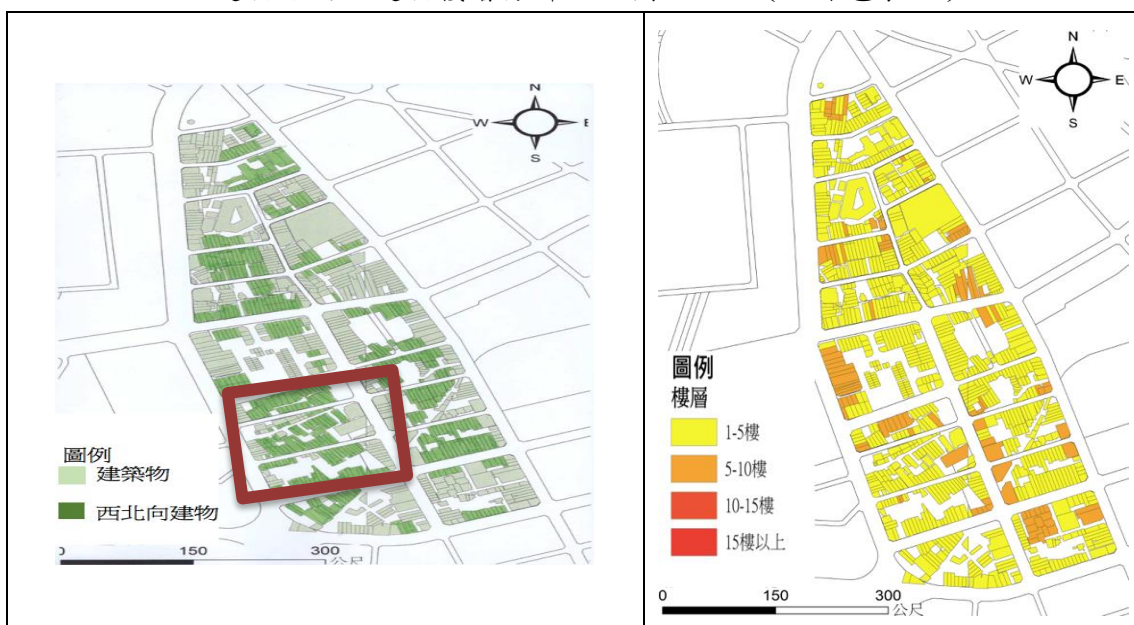


圖 1-1-5 建築物方向為西北向範圍

圖 1-1-6 建築物樓層分布圖

資料來源：本組繪製

B. 3D 建物圖：

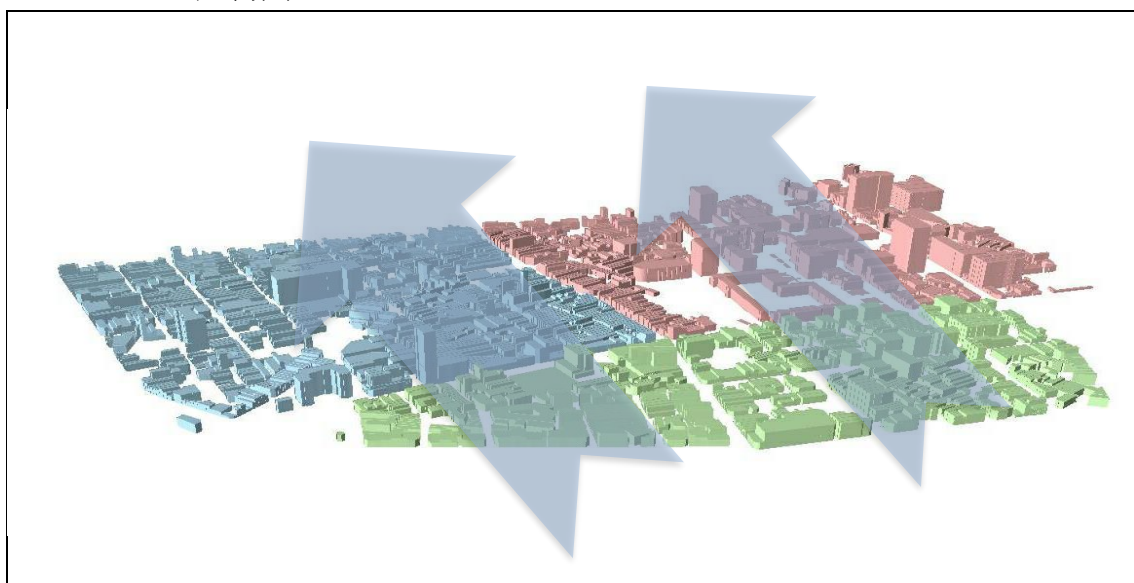


圖 1-1-7 3D 建物圖

資料來源：本組繪製

C. 總和分析：

可觀測並無任何一棟房子超過 15 層樓，因此對於風場風向無方向性之改變，較需考慮圖一圍起來部分之建物分佈規劃，因其圍起部分是對應至 3D 建物圖較密集的分佈使風不易大片穿越過造成風速越快之地區。

(2) 藍區域 2：

A. 西北建物方向及建物樓層分佈：

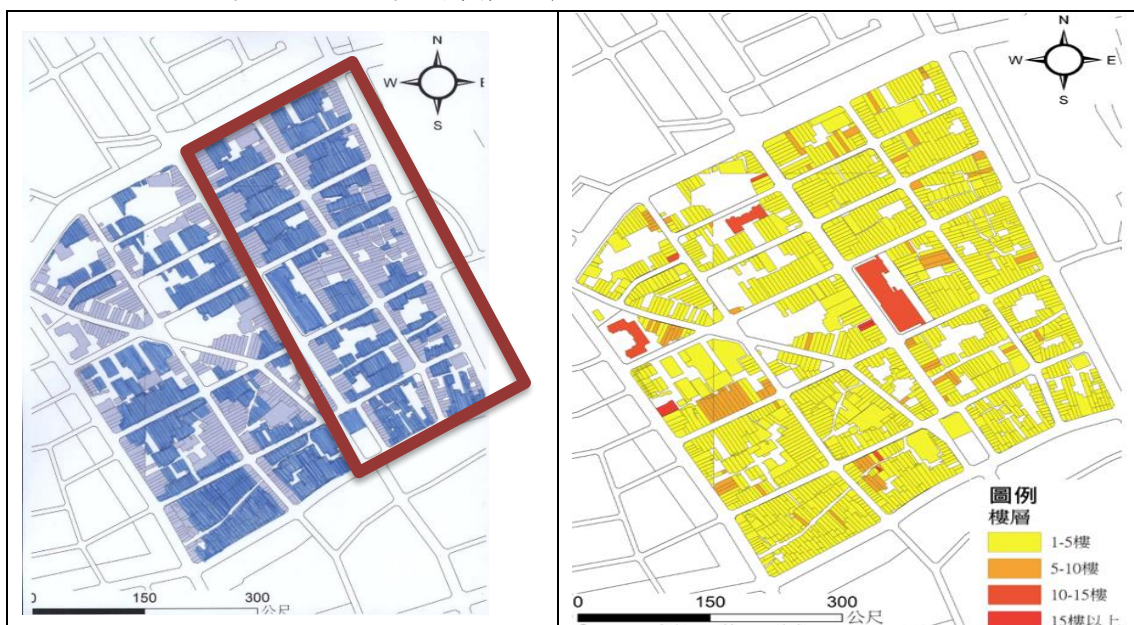


圖 1-1-8 建築物方向為西北向範圍

圖 1-1-9 建築物樓層分布圖

資料來源：本組繪製

B. 3D 建物圖：

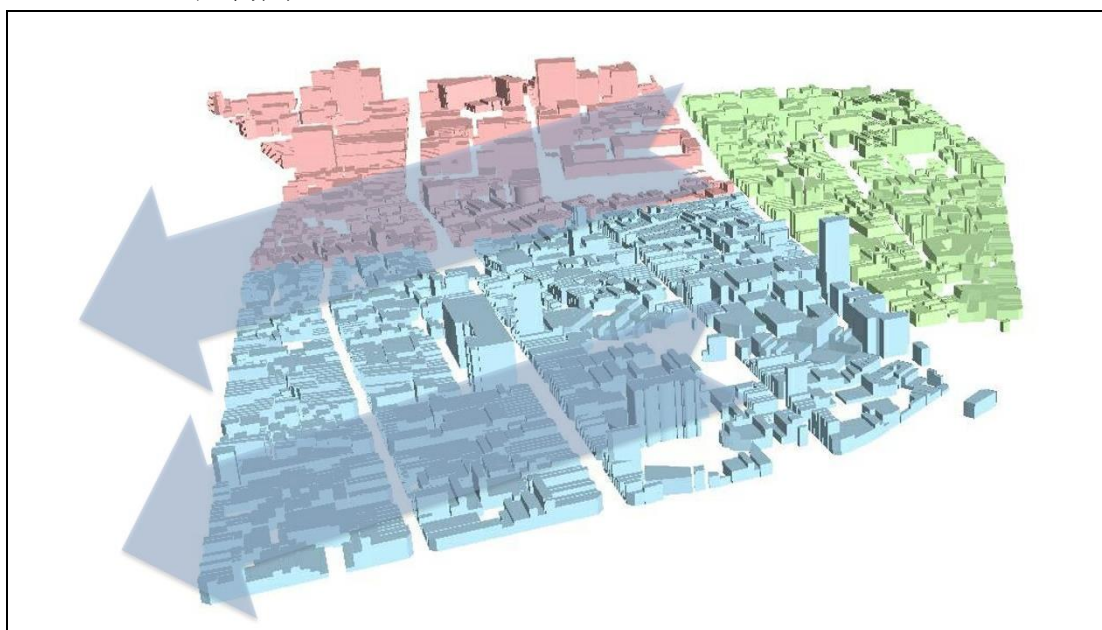


圖 1-1-10 3D 建物圖

資料來源：本組繪製

C. 總和分析：

藍區域迎風向的右側區域(如圖 1-1-8 紅圈位置)建物高度及密集程度，較有可能造成藍色左側區域通風阻礙，為規劃考量之優先重點。

(3) 紅區域 2：

A. 西北建物方向及建物樓層分佈：

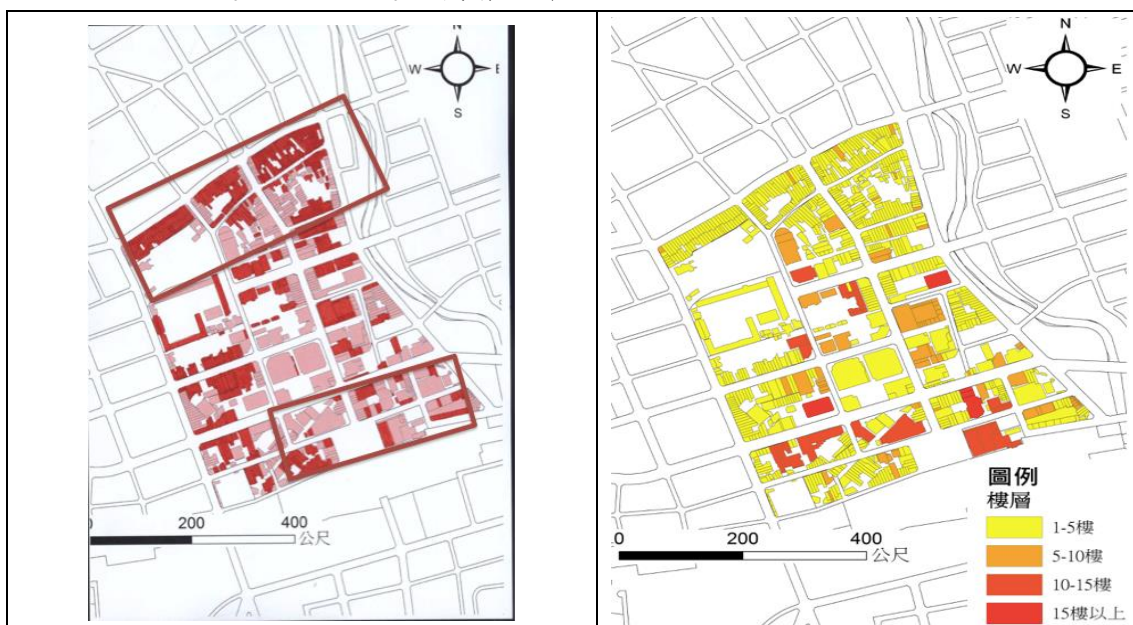
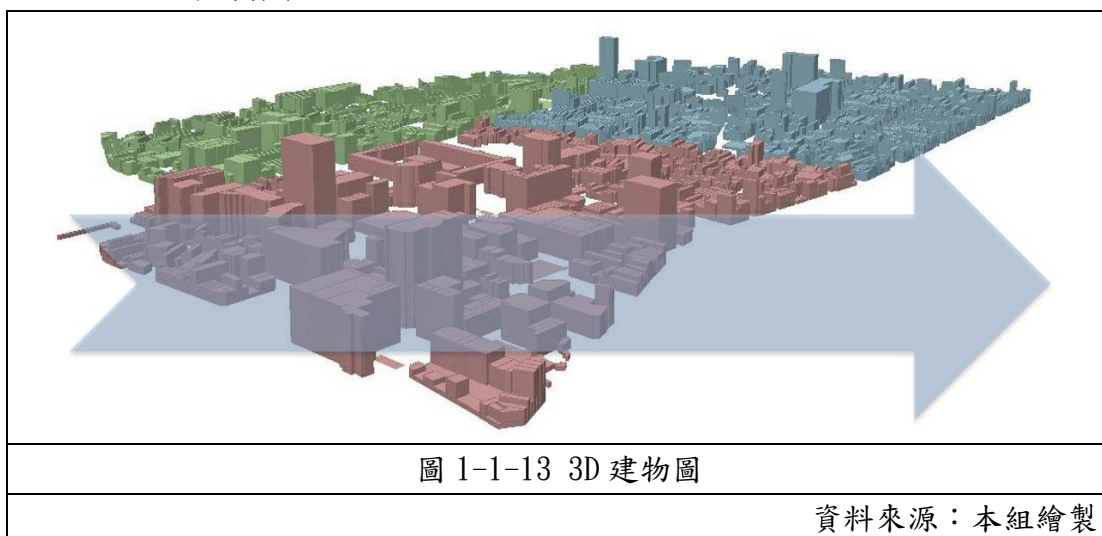


圖 1-1-11 建築物方向為西北向範圍

圖 1-1-12 建築物樓層分布圖

資料來源：本組繪製

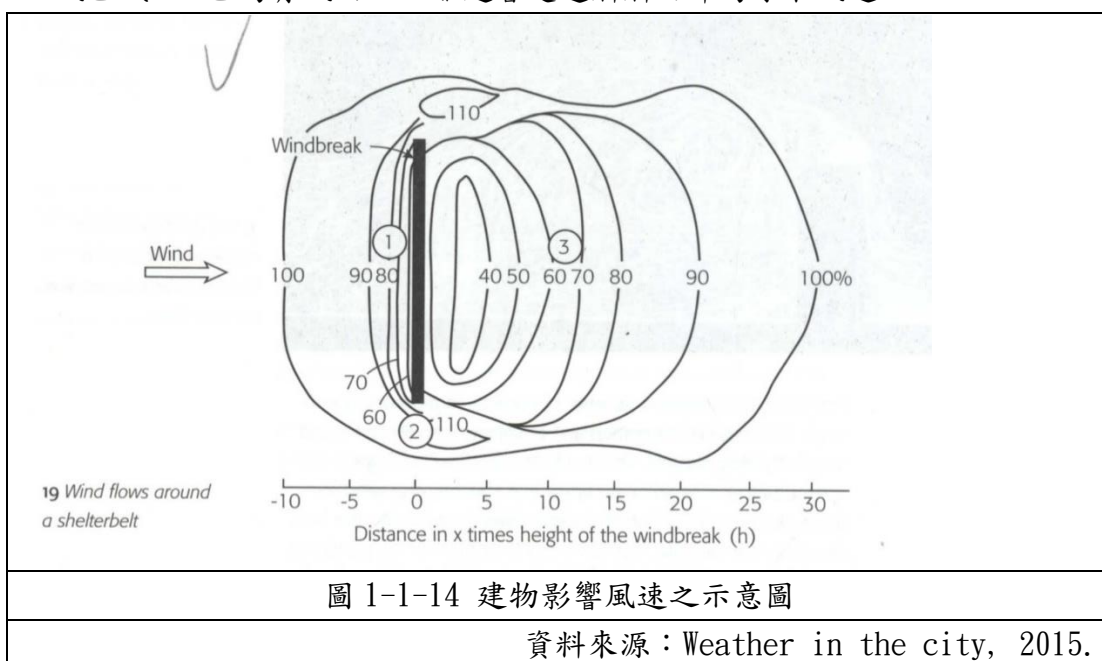
B. 3D 建物圖：



C. 總和分析：

紅色區域為綜合規劃區域裡較多高於 15 層樓的地區，因此如圖 1-1-11 所劃設紅圈位置，是綜合考量方向及樓層高度的優先規劃重點。

根據上述三個綜合分析後，針對建物密集處本組將做風場植栽規劃。圖 1-1-14 所示，其中 windbreak 可看作是建物（或一實質硬體設施）當風吹向其時，可分做三部分來觀察風速的變化。1 區為臨風面，在接近地面會有小型風場；2 區為角流區（corner streams）在此區域，風速會迅速增快，形成快風區域。3 區為背風面，距離隨著越遠漸漸回歸為原本風速。



針對 2 區的快速風場我們將利用植栽當風效果做減緩，詳細規劃於下方一同敘述。

根據本組規劃區域的桃園區之商業區，建物分佈緊密。本組針對街廓區塊做規劃單位，將區塊的建物做間距加大之規劃，將街廓以顏色區分為如圖 1-1-15 之建物分布圖，共分八區依據特性規劃，使得風速下降有顯著效果。

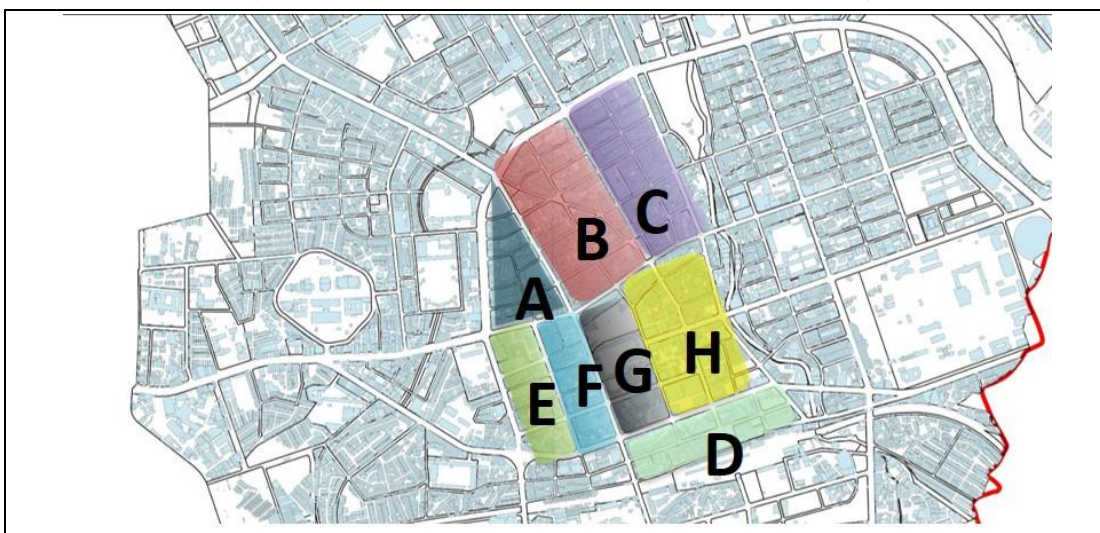


圖 1-1-15 桃園區規劃區域建物分佈

資料來源：本組繪製

A、E及F區：航照圖如圖 1-1-16 本區一線調結果，多屬住宅使用，由屬西南方之建物分佈最緊密。建議設計除在中山路種植第一節所設計的行道樹外，在建物本身自然通風系統做對流設計改變。



圖 1-1-16 A、E及F區位置示意圖

資料來源：本組繪製

B、C區：航照圖如圖 1-1-17 此區多商業用途，因此一樓多屬商家，然而根據線調結果許多一樓商家在一樓騎樓處又增加了隔板，把公共區域化為自家用地。因此本組建議第一步須改善一樓公共區域私人化之情況，以避免因為隔板或是其他物體，壓窄風流經過，增加風速，減緩降溫效果。



圖 1-1-17 B、C 區位置示意圖

資料來源：本組繪製

G、H區：G區為規劃區域內建物較少之區域，因為大部分區域面積被國小及公園所佔，因此在此區的通風降溫效果較好，風速較緩慢，而將導致影響為G區東邊的H區風大都在G區做較緩風速的動作，因此本區除前述所提到的行道樹規劃，將不會另外設計額外手法。

D區：本區位於桃園火車站前的黃金地段商業區，也是樓層數相對較高之區域。本區將針對大型喬木並且樹葉較大的樹種，在建物與建物之間道路兩出口種植，為要達到擋風之效果。使得即使風速因為建物與建物距離較近，但一經過建物出口的大型喬木，風速被擋，緩降下來，進行更多能量交換，降低都市溫度。

針對以上全部桃園區風帶分析，本組將針對指導其都市規劃的都市計畫書、都市審議要點、各項規則條例等等著手修改。

一、都市計畫書之變更計畫內容：

(一) 公共設施計畫：

公共設施計畫配置茲分述如下。

1. 停車場用地:原計畫未劃設停車場用地，為配合商業與休憩活動衍生之停車需求，劃設停車場用地一處，面積為 0.38 公頃，占計畫總面積 0.81%。而停車場採用透水性鋪面及排水設施互相配合。
2. 根據內政部營建署之市區道路透水性鋪面使用手冊規定，車道及停車場鋪面要確認其地質條件、路基乘載立及浸水強度變化、路基的滲透性、鄰近結構物及地下管線之考量、排水設施的調查、水文環境調查及交通量調查等等。
3. 公園用地:原計畫面積 1.33 公頃，為配合防汛需求及休憩軸線連續，於河川區兩側適當地點留設公園用地，並配合規劃合理性調整名稱，劃設公園用地面積 4.69 公頃，占計畫總面積 10.00%。
4. 綠地用地:原計畫未劃設綠地用地，為開設適當開放空間，創造風廊行進並搭配植栽遮蔭，劃設綠地用地面積 0.92 公頃，占計畫總面積 1.95%。

二、內政部營建署之建築管理組第八節：

第八節 日照、採光、通風、節約能源，特別針對通風設定規則做增加。
原規定：

表 1-1-1 建築技術規則第四十三條

第四十三條	(通風)居室應設置能與戶外空氣直接流通之窗戶或開口，或有效之自然通風設備或機械通風設備，並應依左列規定： 一、一般居室及浴廁之窗戶或開口之有效通風面積，不得小於該室樓地板面積百分之五，但設置符合規定之自然或機械通風設備者不在此限。 二、廚房之有效通風開口面積，不得小於該室樓地板面積十分之一，且不得小於○·八平方公尺，但設置符合規定之機械通風設備者不在此限。廚房樓地板面積在一○○平方公尺以上者，應另設排除油煙設備。有效通風面積未達該室樓地板面積十分之一之戲院、電影院、演藝場集會堂等之觀眾席及使用爐灶等燃燒設備之鍋爐間、工作室等，應依建築設備編之規定設置適當之機械通風設備，但所使用之燃燒器具與設備可直接自戶外導進空氣，並能將所發生之廢氣物，直接排至戶外而無污染室內空氣之情形者，不在此限。
資料來源:建築技術規則	

表 1-1-2 建築技術規則第四十四條

第四十四條	(自然通風設備之構造)自然通風設備之構造應依左列規定： 一、應具有防雨、防蟲作用之進風口，排風口及排風管道。 二、排風管道應以不燃材料建造，管道應儘可能豎立並直通戶外。除頂部及一個排風口外，不得另設其他開口，一般居室及無窗居室之排風管有效斷面積不得小於左列公式之計算值：
-------	--

	$A_v = \frac{A_f}{250\sqrt{h}}$ 其中 A_v：排風管之有效斷面積，單位為平方公尺。 A_f：居室之樓地板面積（該居室設有其他有效通風開口時應為該居室樓地板面積減去有效通風面積二十倍後之差），單位為平方公尺。 h：自進風口中心量至排風管頂部出口中心之高度，單位為公尺。 三、進風口及排風口之有效面積不得小於排風管之有效斷面積。 四、進風口之位置應設於天花板高度二分之一以下部份，並開向與空氣直流通之空間。 排風口之位置應設於天花板下八十公分範圍內，並經常開放。
資料來源:建築技術規則	

表 1-1-3 建築技術規則第四十三條

第四十五條	建築物外牆開設門窗、開口，廢氣排出口或陽臺等，依下列規定： 一、門窗之開啟均不得妨礙公共交通。 二、緊接鄰地之外牆不得向鄰地方向開設門窗、開口及設置陽臺。但外牆或陽臺外緣距離境界線之水平距離達一公尺以上時，或以不能透視之固定玻璃磚砌築者，不在此限。 三、同一基地內各幢建築物間或同一幢建築物內相對部份之外牆開設門窗、開口或陽臺，其相對之水平淨距離應在二公尺以上；僅一面開設者，其水平淨距離應在一公尺以上。但以不透視之固定玻璃磚砌築者，不在此限。 四、向鄰地或鄰幢建築物，或同一幢建築物內之相對部分，裝設廢氣排出口，其距離境界線或相對之水平淨距離應在二公尺以上。 五、建築物使用用途為 H-2、D-3、F-3 組者，外牆設置開啟式窗戶之窗臺高度不得小於 1.1 公尺；十層以上不得小於 1.2 公尺。但其鄰接露臺、陽臺、室外走廊、室外樓梯、室內天井，或設有符合本編第三十八條規定之欄杆、依本編第一百零八條規定設置之緊急進口者，不在此限。
資料來源:建築技術規則	

新增規則：

第四十五之一條:配合桃園區之常年風向（西南風-東北風），建物設計依下列規定：

- 一、坐向以西南方為主，並基地內各幢建物建物外牆彼此之間至少留設一公尺。
- 二、若有與長年方向相抵之建物群（應盡量避免），要開設開口讓風道通過。（開

口行狀、大小、形式將針對不同建物模擬風洞實驗而有不同規定)

3. 騎樓風洞：利用基地建物特性，騎樓成為風洞，增加風廊寬度，減緩都市熱島效應。



圖 1-1-18 騎樓建物之風洞創造

資料來源：本組製作

4. 建材塗料：以 cool roof 概念，建物穿上反射塗料，成為一棟又一棟的都市”涼”點

二、藍帶

(一)河濱公園：

扮演緩和作用，城市行道樹將風廊引導進東門溪；暖風經過緩和後的涼風再次吹入都市後，而後進到南崁溪河濱公園再次做緩和，利用『城市>綠帶>藍帶>城市>綠帶>藍帶』，此一公式成功引導『沁綠趣熱新桃園』的誕生。



圖 1-1-19 河濱公園

資料來源：本組製作

(二)災害韌性加強：

南崁溪河濱階梯式公園，在平日時為民眾休閒踏青場所，在大雨時作為蓄洪池的大面積滯留動作，有效降低災害風險發生。

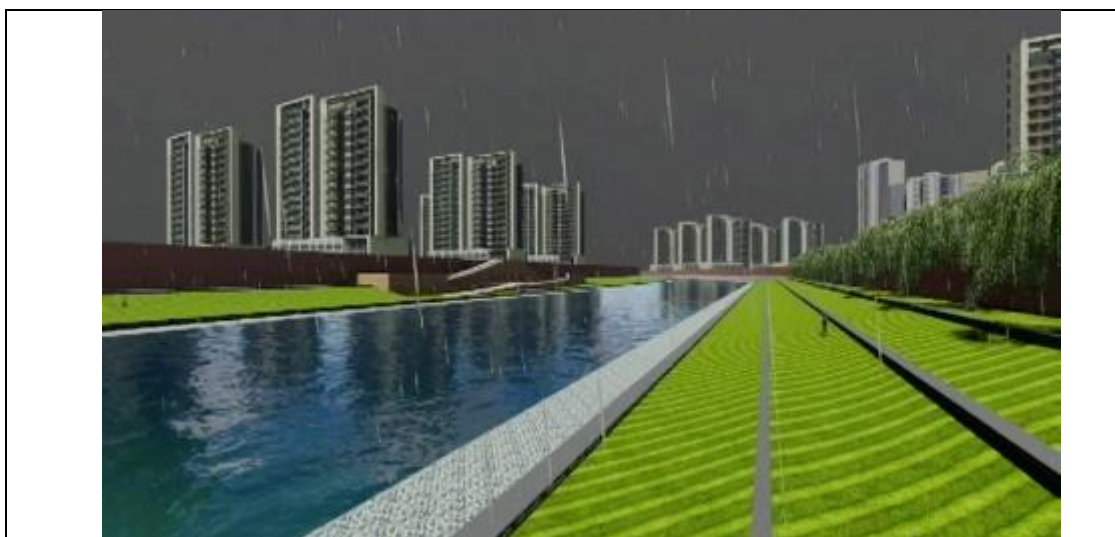


圖 1-1-20 滯留池（河濱階梯式公園）

資料來源：本組製作

三、綠帶

(一)綠廊：利用綠廊屬都市中溫度較低之特性，配合風廊走向進而降低風的溫度；透過被降溫的風行徑城市中，進而帶走城市熱能。



圖 1-1-21 都市綠風廊

資料來源：本組製作

第二節 作品材料說明

本組利用兩種方式作為規劃呈現，分別為模型製作以及 3D 動畫示意說明。

- 一、 模型製作分別製作大模型（200cm * 190 cm）以及小模型（160 cm * 120 cm），大模型為表示整體規劃區域的風帶、藍帶、綠帶彼此串連關係，而小模型則更聚焦在桃園市中心裡的風帶行走風向，並且使用了 3 種不同顏色的 LED 燈（紅、黃、藍）表示風帶在市中心行走時的溫度變化，而燈條方向表示風帶在城市裡的行走方向。
- 二、 3D 動畫示意：模擬了風的角度直接透過 3D 動畫進到都市裡並模擬各規劃手法的實際呈現成果，來具體化各規劃理念的呈現成果。

第三節 創作特點與創意說明

本組為回應上述問題，將聚焦在『降溫』的議題上。如何使即便在不斷發展及擴張的城市擁有正面的微氣候，挑戰“發展中都市就必造成都市熱島效應”既定印象，將全新想法帶入現有的都市規劃手法。

本組針對不同面向再次探討都市規劃手法的更全面及完善想法：

1. **範圍**：不只基地本身的條件考量，更了解鄰近範圍的環境限制及優勢，善用周邊地理、文化、環境特色等。
2. **資源**：有效利用當地既有資源及最小再開發資源，不僅能提出量身打造的專屬提案，也減少運送途中的碳排放及避免為了永續發展的開發而更大的破壞或垃圾製造。
3. **串連**：規劃手法若僅是以條列的分散式提出將不完全，若能以先後串連彼此概念，將能達到問題解決的核心。

本組發想以『風』為主要元素規劃，透過風場創意規劃來達到主要目的。都市風場影響都市之降溫效果，從兩方面下去著手探討；第一方面是風的行進方向。風可以有效帶走懸浮微粒並進行熱能量交換，而根據研究顯示，超過 15 樓以上之密集建物將會對都是境內之風吹向有所影響，包含下切氣流、建築物尾流、穿堂風等等。因此針對改變建物坐向，讓建物坐向配合**當地風場**，串連**鄰近地區**的地理條件，**串連**整體都市風向來達到其降溫或改善空氣品質；第二種方法，為要因地制宜桃園區風場的特色，即為針對風場的強度做改善。

第四節 作品應用範圍及發展潛能

本組作品分為兩部分作為應用。由於規劃基地－桃園市為已開發區域，亦即很多屬已建成區，要整體重新設計在短期內較不容易實施，因此分為理念性指導以及實際性改變措施作為預期效果。

第一部分作為指導規劃綱要：大多風帶設計如建築坐向規劃，建物彼此寬度留設以及建物設計大都屬於此規劃綱要，亦即本組提出的規劃手法皆為期待政府、都市規劃技師、及業界作為城市後續規劃能慢慢朝向此方向做設計。開始把本組所提倡的風帶設計理念影響城市內熱能轉換議題考慮進去。

第二部分即是建議桃園市政府實際規劃方法考量：本組根據現調結果以及理論研究所提出的綠帶及藍帶設計，包含行道樹種植方式距離、藍帶階梯式河濱公園設計及建物塗料規範等，皆為較細節針對性的建議規範。