

逢甲大學學生報告 ePaper

報告題名：

都市微氣候與量體空間配置之初探

作者：翁雅潔

系級：都市計畫與空間資訊學系

學號：M9712967

開課老師：劉立偉

課程名稱：都市設計專題

開課系所：都市計畫與空間資訊學系 碩一

開課學年：九十七學年度 第一學期

中文摘要

近年來，大規模的都市化發展，有限的土地上，都市建築物朝向高層化與高密度化，使都市群聚各式建築物與道路開發，增加都市溫熱環境(thermal environment)的產生，大多都市中心逐漸減少具有冷卻降溫效果的區域。而良好的室外通風環境對於顯熱物的釋放與空氣污染物的排除有其影響力，故本文期望推動因地制宜的都市規劃與環境共生，專注於當地都市微氣候變化與其建築量體空間的相互影響的實質化關係。

本文將以都市規劃與建築設計的角度出發，就建築物量體、建築密度、街谷佈局，說明降低都市熱島效應的原則性，以建構具配合都市微氣候發展的空間管制規則。因此，綜合上述，本文目的為了解都市風環境與建築物相對間距之互動性，以利評估規劃環境之空間管制，使總體環境具良好空氣流動。本文後續安排如下：文獻回顧、討論與建議。

關鍵字：空間配置、都市微氣候、街谷

目 次

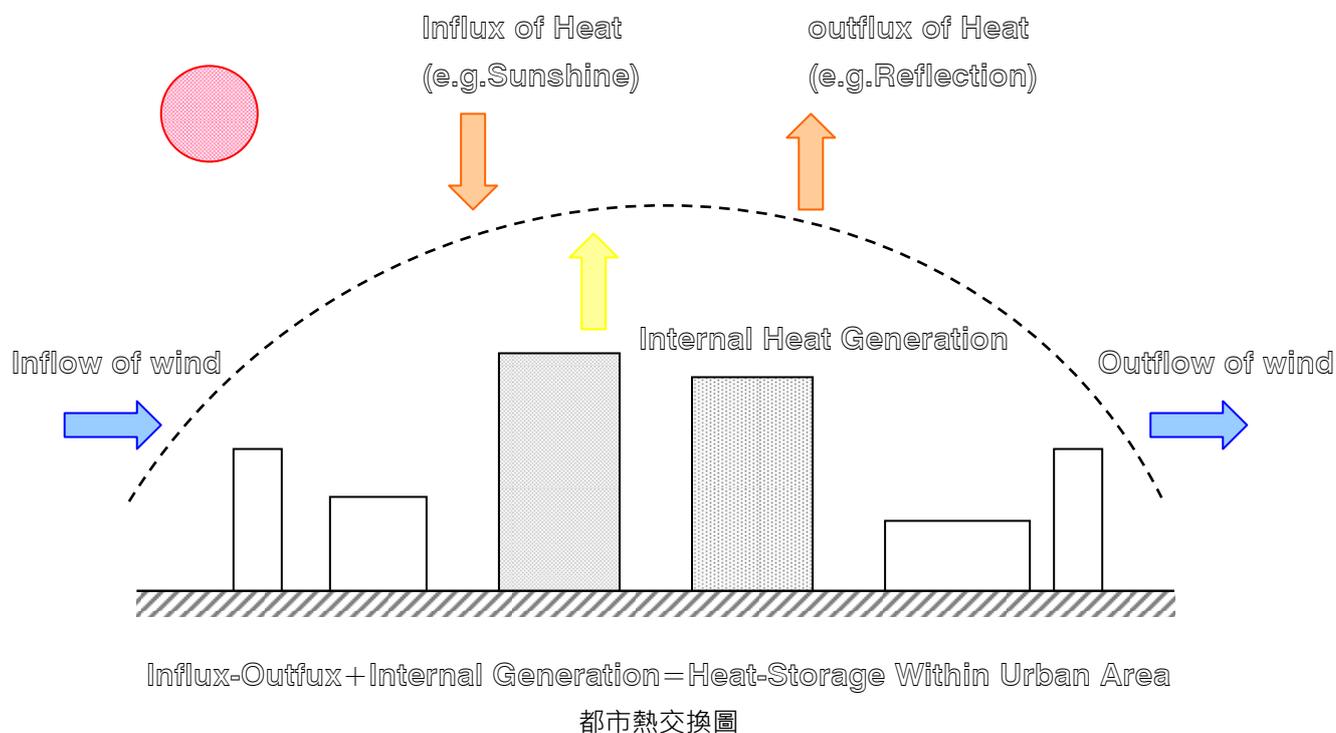
第一章 緒論.....	03
第一節 背景說明	
第二章 文獻回顧.....	04
第一節 熱島效應	
第二節 建築物周遭氣流特性	
第三章 討論與建議.....	10

第一章 緒論

第一節 背景說明

近年來，大規模的都市化發展，有限的土地上，都市建築物朝向高層化與高密度化，使都市群聚各式建築物與道路開發，增加都市溫熱環境(thermal environment)的產生，大多都市中心逐漸減少具有冷卻降溫效果的區域。而良好的室外通風環境對於顯熱物的釋放與空氣污染物的排除有其影響力，且目前研究皆集中於討論如何改善全球氣候或環境變遷之對策，故本文期望推動因地制宜的都市規劃與環境共生，專注於當地都市微氣候變化與其建築量體空間的相互影響的實質化關係。

本文將以都市規劃與建築設計的角度出發，就建築物量體、建築密度、街谷佈局，說明降低都市熱島效應的原則性，以建構具配合都市微氣候發展的空間管制規則。因此，綜合上述，本文目的為了解都市風環境與建築物相對間距之互動性，以利評估規劃環境之空間管制，使總體環境具良好空氣流動。本文後續安排如下：文獻回顧、討論與建議。



第二章 文獻回顧

第一節 熱島效應

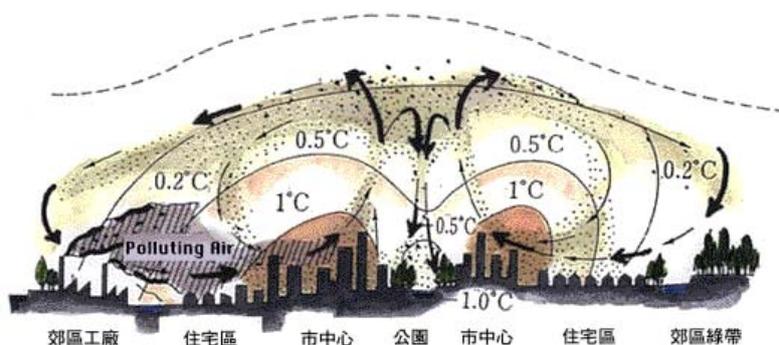
一、熱島(heat island)

1. 都市內部的氣溫比四周郊區高，在氣溫的空間分佈上，市區高溫宛如一個熱島，矗立在四周鄉間較涼的海洋中。
2. 都市地區其等溫線排列，由都市中心向四周鄉村遞減，很像一個海島的地形圖。因此稱都市中心較熱的地方為「熱島」。

都市熱島效應是描述與非都市市郊相比較都市內大氣與表面典型的溫暖化情形，主要是由於都市化所改變了地球的表面與大氣氣候特徵。而都市熱島效應作為觀察全球暖化的因素，許多大城市經過熱島效應的測量，發現由於都市化的演變使得過去 100 年期間，許多地方氣候出現了變動，這些改變也顯示了都市氣候的變化，間接的也會影響到未來全球性的氣候變動。(Oke, 1997)

二、熱島效應(heat Island effect)

此名詞是由 Gordon Manley 於 1958 所提出，其是由於人們改變都市地表而引起微氣候變化的綜合現象，因都市環境中大量的人工發熱，及龐大的人造物蓄熱體、綠地稀少等因素，造成城市中缺少蒸發，無法利用蒸發冷卻來消耗熱，造成都市有如一座發熱的島嶼般產生上升氣流，郊區流入的冷流補充形成左右對稱氣流循環現象(林憲德，1994)，上昇氣流再由四周使得市區的溫度高於鄰近地區，造成都市化高溫化的現象，在氣象學稱為『熱島效應』(heat Island effect)。

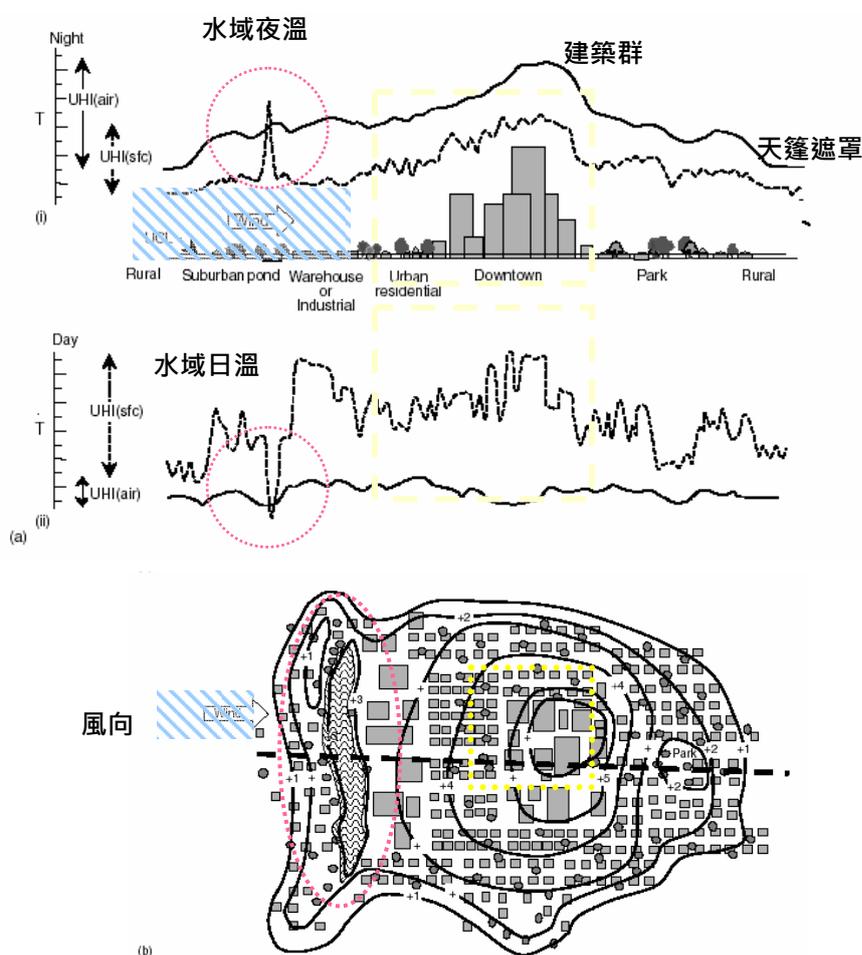


此現象已在 19 世紀即被霍華德所提出都市地區其等溫線排列，由都市中心向四周鄉村遞減，因此稱都市中心較熱的地方為「熱島」(林憲德，1994)

三、形成原因

- (一)顯熱增加-都市中越來越多的地表被建築物、混凝土和柏油所覆蓋，使熱容量大、反射率小，儲存大量太陽輻射熱；
- (二)潛熱減少-綠地和水面減少，蒸發作用減弱，大氣中的熱量難以消化；
- (三)人為排熱增加-都市因人口集聚、建築密集，加上空調廢熱排放、能源使用等造成大量熱氣不易散發。故整體而言，熱島效應又可說是都市化的副產品。

四、都市熱島效應與都市空間具有互動式表現



由上圖發現此都市的日夜溫差最明顯為水域部分，由於水域屬於都市潛熱。在白天時，水域吸熱，溫度較都市建築密集處為低；而天黑時，水域散熱，溫度升高。而就都市建築物群來說，建築物越密集的區域，溫度亦較高。由此得知，都市空間分佈形態，包括水域、植栽以及建築物，與風環境對都市熱島效應具有相互作用。

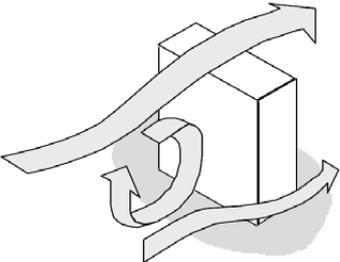
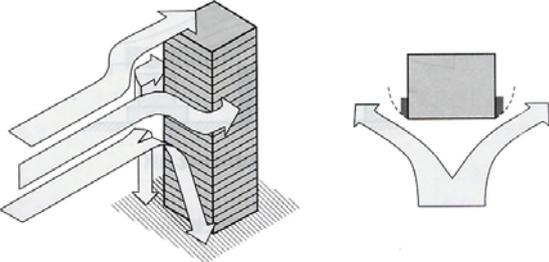
第二節 建築物周遭氣流特性

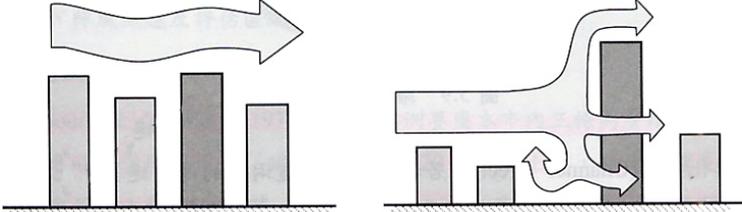
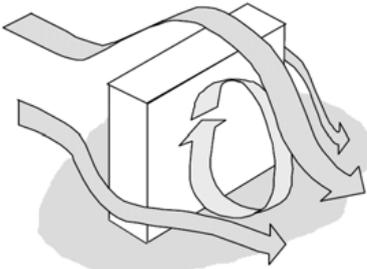
將針對建築物量體的高寬比(容積率、建蔽率)、建築物之相對位置產生不同的街谷環境風場做說明。

一、建築物周遭氣流

建築物週遭的氣流變化相當複雜，影響因素亦多，除了受平均風速剖面即紊流強度影響外，更必須考慮到建築物的幾何結構風向與鄰近建築物群等。當流體流經矩形建築物時，受影響的流場依其特徵可大略分為四部份。

表 2-1 建築物周遭氣流特性

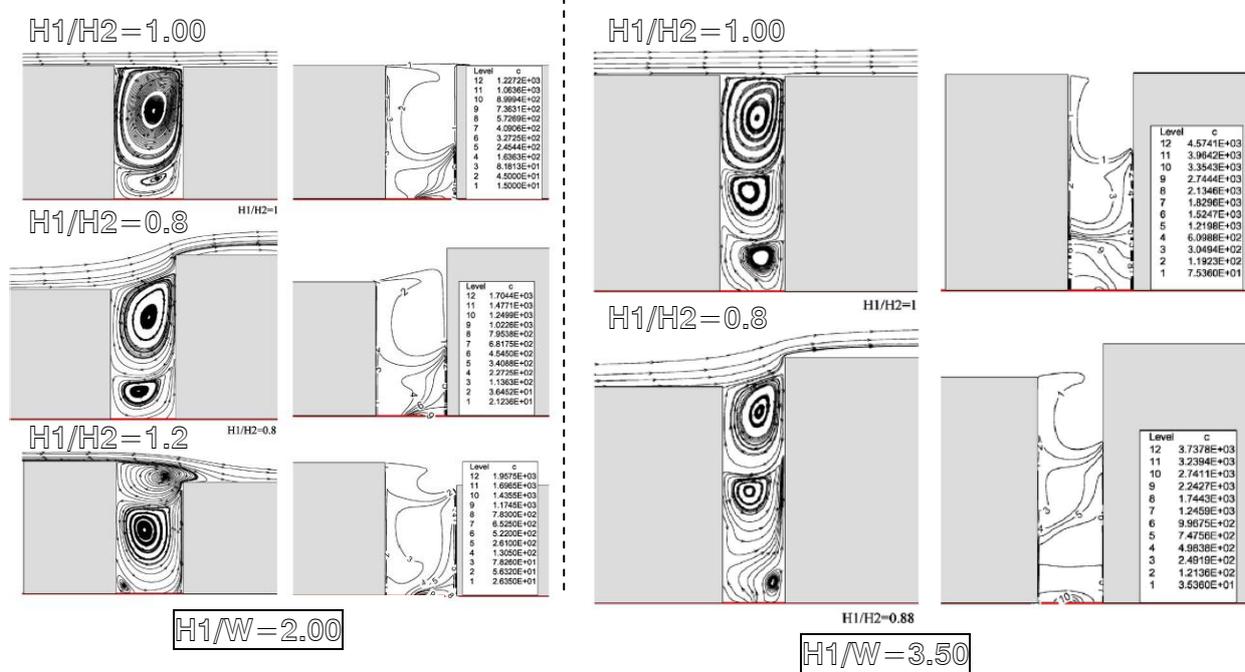
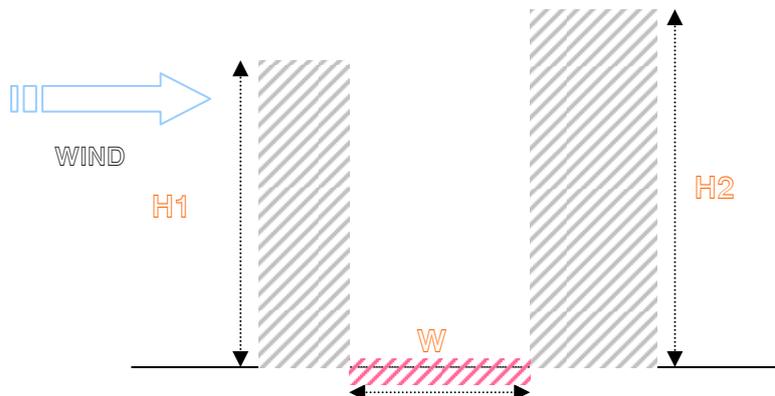
特性	說明
<p>迎風面渦流 (Vortex)</p>	<p>建築物受逼近流場(Approaching Flow)作用時，在迎風面上期壓力分部反應流場原有之速度特性，扁寬型建築迎風面下半部則易形成渦流，引發部分氣流沿建物表面向下運動，並在建物地面前緣形成逆流(Reverse Flow)</p>  <p style="text-align: center;">建築物迎風面下切氣流之示意圖</p>
<p>角隅強風 (Corner Flow)</p>	<p>當氣流由建築物兩側繞過去時，氣流會有加速的現象，並在角隅處產生渦漩分離，造成建築物角隅兩側有較強的風速。建築物角隅的幾何形狀和細部設計會影響到該處的風場。譬如矩形的建築物，渦漩會發生在迎風面的角隅處；但圓弧形的建築物，渦漩分離點則與表面的粗糙度有關。</p>  <p style="text-align: center;">建築物角隅強風之示意圖</p>
<p>遮蔽效應</p>	<p>近似高度與規模的建築群比鄰而立時，對於迎面而來的氣流會</p>

<p>(Shelter Effect)</p>	<p>產生遮蔽效應，如圖所示，迫使氣流由建築群的上方越過或側邊繞過。反之，若高層建築前方為低矮建築物，則高層建築物周遭會有較強的紊流發生。</p>  <p>遮蔽效應之示意圖</p>
<p>建築物尾流 (Building Wake)</p>	<p>當風遇到建築物時，會在建築物的背風面(Leeward side)形成一個流場紊亂的尾流區。因為尾流區的壓力低於大氣壓力，越過建築物的氣流會受到尾流區之負壓力的吸引，向下急墜建築物後方流動，形成一個氣流迴旋的流場。尾流區的流場特性會受到建築物的幾何外型、風向和週遭建築物的影響。</p>  <p>建築尾流之示意圖</p>

資料來源：朱佳仁，2006

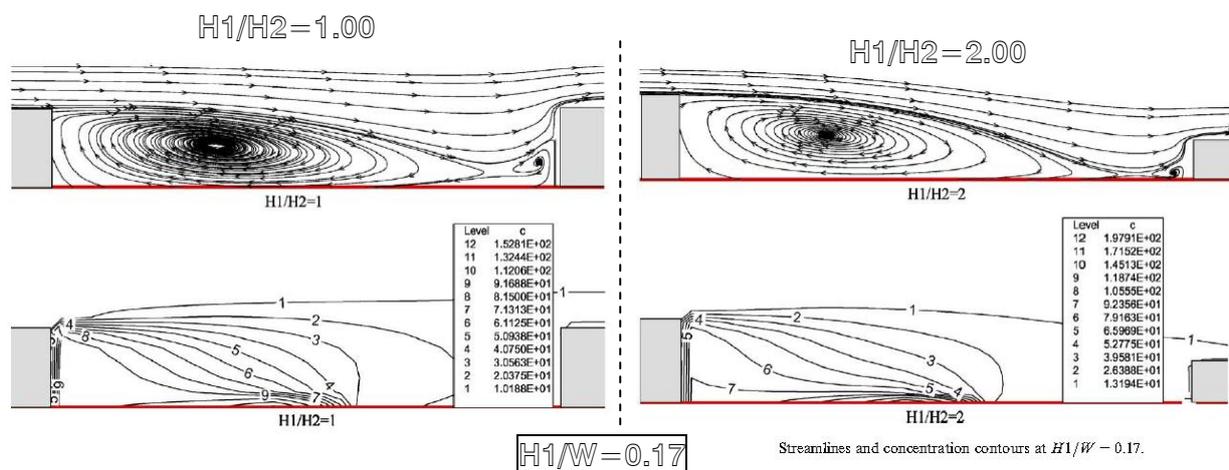
由上述四種建築物周遭氣流特性得知，建築物寬高比與建築群之相對間距會影響周遭氣流變化，而就目前都市呈現高度密集，加上街道狹窄的情況來說，若都市設計採用高低不齊的大樓的風環境管制，將風流疏導至較低的地方，可望改善室外通風，以降低都市溫熱環境。

二、建築物相對位置與街谷間距(Street canyon)關係-H1, H2, W



資料來源：The impact of urban street layout on local atmospheric environment, 2006

當 $H_1/H_2=1$, $H_1/W=2.00$ 時，氣流將沿建築物表面向下運動，熱氣與污染物持續留滯於街谷中。若 $H_1/H_2=1$, $H_1/W=3.50$ ，雖呈現三股氣流，但仍將熱氣與污染物留滯於其中。由此思考若改變 H_1/W 之情況，下圖做說明。



資料來源：The impact of urban street layout on local atmospheric environment, 2006

上述的目標是提供一個模擬的污染物擴散/風向在不同的街谷，並找出關鍵的建築物(H1, H2)與街谷寬度(W)配置。並說明 H/W 越小，也就是街道越寬對於空氣流動具有較好幫助，不但可以藉由風流將環境散熱，亦能將污染物帶出。而當 H/W 遞增，以及 H1/H2 遞減時，將引發街谷部分氣流沿建築物表面向下運動，熱氣與污染物持續留滯於街谷中，使都市溫度以及懸浮微粒無法向外帶出。

第三章 討論與建議

由相關文獻內容得知，建築的定向及佈局必須與當地風環境適當配合，建築群之間必須保留足夠空間。前後排建築物應交錯排開，令風流可以透過前列建築間的空隙流到後列建築。而主風道可以為道路、空曠地方及低層建築物之走廊形態，能引導氣流深入高樓大廈林立的都市內部區域。故在主風道或風道上，應避免有伸延出來的障礙物，並對其建築量體造型做限制，達到總體環境局部降溫。

並且，建築物高度應向盛行風的風源方向逐級降低。否則，寧可建築物高度參差不齊，亦要避免相似或一致高度。透過高低不齊的建築物，將風流疏導至較低的地方，從而改善通風情況。然而，由於台灣都市中心大多建築密度高，具有較深都市街谷面貌，不少建築物會爭取某些方向的景觀，並且盡用地區的發展潛力，以致建築物過分集中，建築物之間的距離僅僅符合建築物法規的最低要求。

因此，在未來都市規劃及建築設計時，建議考量日體系的都市風道概念，並進行街道寬度與建物高度的指定，以利於都市街道對都市內部開放空間的換氣對流，減緩並帶走污染物沉積的可能性。另外，在不同使用型態的空間中，考慮建築物與當地盛行風向，且未來在都市計劃與相關管制規則中，也應參考空間規劃設計領域對於都市風環境改善之措施，作為管制方法決策過程的參考，以進一步衡量建築量體與空間管制的實際成效，建立完善的都市生態概念及良好的永續都市健康環境。

參考文獻

1. 黃志弘、蔡豐懋、蘇彥豪，建築物量體造型改變對周邊懸浮微粒之影響，2006
2. 高昇敬，矩形建築物高寬比對其周遭風場影響之研究
3. 林淑徽，高層建築物周邊環境風場行人舒適度評估之研究-以台中市國泰世華金融大樓為例，2008
4. 黃志弘、蔡豐懋，街廓量體型態改變對於都市風場與懸浮微粒 PM10 分佈之影響，2006
5. Xie Xiaomin, Huang Zhen, Wang Jiasong, The impact of urban street layout on local atmospheric environment, 2006