

標竿學習：新加坡的花園城市 如何在臺中市建立

研究機關：臺中市政府秘書處 單位：公共關係科

研究人員：莊孟琪

研究期間：102年2月1日至102年6月30日

中華民國102年8月13日

標竿學習：

新加坡的花園城市如何在臺中市建立

摘要

新加坡獲得世界宜居城市排名第一之殊榮，其相關作為皆以人為本，雖然土地不廣，水資源極度匱乏，然而新加坡政府皆積極作為，推廣綠化，並拓展水源，其精神值得我們學習仿效。

再者，新加坡政府所推展之花園城市，其理念與當今環境永續發展之潮流不謀而合，該政府不因環境因素而自我限制其國家發展，反而積極使資源利用達到最大效果，如以綠化政策，節能減碳，共創人類與自然共存共榮之遠景。

圖目錄：

圖一：新加坡南洋理工大學設計、藝術和媒體學院……………7

圖二：濱海蓄水池……………10

目錄

壹、 研究緣起與目的

- 一、 研究緣起
- 二、 研究目的

貳、 研究方法與內容架構

- 一、 研究方法
- 二、 研究內容架構

參、 新加坡花園城市之作為分析

- 一、 新加坡花園城市規劃之作為
- 二、 花園城市成功要素分析

肆、 本市建構花園城市之作為

- 一、 臺中市之地理環境分析
- 二、 臺中市花園城市建構計畫

伍、 結論與建議

- 一、 結論
- 二、 建議

參考文獻

壹、研究緣起與目的

一、研究緣起

1980 年代開始，世界各國進行政府再造，積極採用標竿學習萃取他國政府經驗。近年氣候劇變的問題，儼然促使政府須有所改變，溫室效應造成降雨不均日益嚴重，雖年降雨量豐沛，仍有蓄水量不足之問題，常常引起國人憂心，倘進一步實施限水政策，對國家之經濟發展實有重大影響。

本市地理位於臺灣中部，農業及工業均發達，若迫於水源不足而須實施限水政策，對本市經濟發展及民生問題皆有重大影響，因此除消極宣導節流外，亦須注重積極開源，值得吾人省思；反觀，新加坡土地面積雖小，水資源之供給常常依賴馬來西亞，卻能全盤計畫妥善使用，商業蓬勃發展之餘，亦積極保有綠地；雖水源不足，卻能有效利用水資源並積極再生，吾人以為新加坡之相關作為值得探討並學習，俾提供大臺中之市政建設發展與規劃之參考。

二、研究目的

為使臺中市能邁向國際城市追求目標，強化基礎公共建設、協助產業升級發展及推展便民服務等，以國際宜居城市—新加坡為標竿，探討蕞爾小國新加坡在有限資源下，善用土地及水資源，進行「綠色和藍色規劃」，讓身在城市每一角落的人，皆彷彿置身花園中，沐浴在一片綠意盎然生態園，與自然環境之間形成一片和諧，達到永續經營的目標，此即「花園城市」之理念，藉以形塑藝文、低碳、智慧城。

貳、研究方法與內容架構

一、研究方法

本研究報告採用文獻分析法蒐集資料，所謂文獻分析法 (documentary analysis/document Analysis) 又稱為內容分析法 (content analysis) 或資訊分析

法 (informational analysis)，係從政府文獻或以前的調查中蒐集現成的資訊進行分析。文獻資料具多元來源，如：「政府部門的報告」、「工商業界的研究」、「文件記錄資料庫」、「企業組織資料」、「圖書館中的書籍」、「論文與期刊」、「報章新聞」等等。其分析步驟為「閱覽與整理」(Reading and Organizing)、「描述」(Description)、「分類」(Classifying)及「詮釋」(Interpretation)。

二、 研究內容架構

本研究內容架構先針對新加坡為研究對象，蒐集其花園城市之作為並予以分析。本次研究範圍為及綠色規劃及藍色規劃，藉以瞭解其如何達到節能減碳，有效利用資源，再以其相關作為，分析本市仿效學習之參考依據。

參、 新加坡花園城市之作為與分析

一、 新加坡花園城市規劃之作為

(一) 綠色規劃－建立藝術·低碳·城市

科技的發展，除提升生活水準外，更產生二氧化碳，造成全球氣溫顯著升高，面臨全球暖化之威脅，為減緩因暖化產生之多樣問題，新加坡除進行城市總體規劃，另採行綠色和藍色規劃，以建設花園城市之理念，發展城市綠化建設，形成城市綠化帶網絡，其推展之有效作為分析如下：

1. 交通面－推廣使用環保車與共用汽車計畫：

- (1) 環保車包含電動與汽油兩用的混合動力汽車、壓縮天然氣汽車和電動車。新加坡政府推出環保車稅收優惠計畫，並鼓勵租車公司採用壓縮天然氣汽車。

(2) 另由於個人買車成本過高，「共用汽車」計畫因應而生，以共乘方式，減少用路車輛，進而達到減碳效果。

2. 建築面—綠建築，節能減碳

(1) 綠色建築或綠建築(Green Building)，係地球資源永續政策發展的一環，其意義在強調人與自然環境的共存，透過提高建築物所使用資源之效率，同時減低建築對人體健康與環境的影響，以花費最少的資源建材，產生最少的廢棄物。

(2) 新加坡著名綠建築為南洋理工大學之藝術、設計和媒體學院，以有機曲線的形式為設計主軸，將自然景觀、結構與科技融合一體。建築物建材採用玻璃帷幕，以減少太陽照射和太陽能熱負荷，透過玻璃帷幕，可使自然光線照映整個建築空間，不僅可節約能源，亦提供視覺之享受。

(3) 此外，南洋理工大學之藝術、設計和媒體學院亦設計綠屋頂，其主要功能為減緩日射之高溫，降低室內溫度之效能，同時其附加價值在於形塑一個與環境連結之意象。



圖一：新加坡南洋理工大學藝術、設計和媒體設計學院

(二) 藍色規劃－水資源再造

近來，面對地球暖化，水資源分配不均，諸多國家皆面臨嚴重缺水危機。鑒於水資源之供給攸關一國商業發展、重要施政建設等，長期仰賴水資源進口的新加坡，積極透過大型蓄水計畫，利用海水淡化及循環再利用等技術，冀期於 2061 年與馬來西亞供水合約到期之前，能達自給自足，降低對外來水源的依賴，茲就新加坡新生水(NEWater)及採用水能薄膜技術進行海水淡化，以達水循環再利用之技術分析說明如下：

1. 新生水(NEWater)：

(1) 產出：

根據新生水研究小組指出，新生水的概念暨處理方式皆源自大自然的啟發，將使用過的水排放到河流或水溝，水中的污染成分在大自然中化解掉。申言之，新生水的技術係仿效大自然淨水，運用人為技術還原淨水，加強處理效率，可減少對環境的破壞和紓解生態的壓力，並達循環使用效益。

(2) 效果：

經過嚴格淨化和處理的回收水，應用新興技術使新生水混合蓄水池的淡水，經過傳統的處理過程，提煉成飲用水。

(3) 生產步驟：

新生水是經過三個嚴格步驟產生的高品質水，包括利用先進薄膜技術，經過微滲透、逆滲透以及利用紫外線進行最

後消毒。新生水經過多重關卡，堪稱嚴格的再循環程序。

首先，和一般傳統廢水處理過程相同，污(廢)水在回收處理廠內處理。再者，進入製造新生水的高科技程序，將回收水中所含有固體、微小分子、雜質、細菌等完全濾淨，剩下鹽分和有機分子，逆滲透程序再進一步將回收水淨化至僅剩餘非常低的鹽分和有機微分子。最後，利用紫外線消毒，再加入一些鹼性化學物平衡水中的酸鹼性，即可成為可供飲用的新生水，這也就是所謂的間接飲用水計畫。

- (4) 其實，對大多數的新加坡人民而言，新生水可能仍然是很陌生。不過，若是談論起間接飲用水計畫則非新鮮的事。因為美國多個地區已經採用這項計畫超過二十年。南加州自 1976 年起，將回收水製成高品質水，注入地下水中循環使用，北維吉尼亞州也自 1978 年，將這類高品質回收水注入蓄水池，成為華盛頓鄰近地區超過一百萬人口的飲用水來源。
- (5) 另外，世界上許多主要河流流經的城市，如萊茵河、密西西比河、長江和湄公河邊上的城市，都實行回收水間接飲用計畫，即上游用戶把處理過的水放入水源區，再供應給下游居民使用。新生水可說是使用最高級的再循環方法，從非飲用的工業用途到可飲用的新生水，說明

了新生水使用範圍的廣泛，並不侷限於工業用水。

2. 濱海蓄水池

- (1) 為了使水資源能自給自足，不同於一般建於河川上游之水庫，新加坡建造了濱海蓄水池，其內容之水質含高度鹽分，惟該國採用雨水稀釋，當大雨來時即打開水閘門，釋出蓄水池之部分水量，使蓄水池可容納雨水，藉以稀釋水中鹽分，經兩年之淡化過程，現今已形成一淡水蓄水池。
- (2) 此外，維護水質清潔部分亦不遺餘力進行，在這個新加坡飲用水的蓄水池裡，每天可清運十萬噸垃圾量，該水池環境之維護係由政府與民間環保團體共同努力，維護飲用水源。



圖二：濱海蓄水池

二、花園城市成功要素分析

(一) 深植綠化理念：

新加坡政府將綠化政策視為城市建設暨發展之根源，企圖建立使居民除在學校、家庭外，走出戶外亦能感受自己身處於花園中。

(二) 富創意藝術並與自然達成和諧：

新加坡之綠化政策並非一味強調人為，而是透過自然生態之平衡，輔以藝術之綠化效果，符合自然、舒適之宗旨。

(三) 嚴格法令限制：

新加坡之綠化成功在於其製訂了完善的法律規章，舉凡任一政府部門皆富有綠化之責任，建築、商業開發等皆須符合綠化指標，方得以進行施工。

肆、本市建構花園城市之作為

一、臺中市之地理環境分析

臺中地區居臺灣本島西半部平原富庶區之內，人口密集度僅次於臺北、高雄兩地。台中市土地面積為163.4256平方公里，東西長14.2公里，南北寬11.3公里。夏季屬高溫潮濕偏南氣流，冬季則為乾冷之偏北氣流；故每年雨季約在二、三月至八、九月間；四月至十一月亦屬溫暖之氣候型態。

二、臺中市花園城市建構計畫—都會綠帶再生

(一) 環繞臺中市區22條綠園道系統形成美麗的都會綠帶空間，其網路化之綠帶串連起沿線之觀光據點、藝文活動等，因而有「翡翠項鍊」之稱。「草悟道」串連國立自然科學博物館及國立美術館，將科學與動植物生態融入市民生活，在都市內打造低碳環境，形成優質觀光文化綠帶，以創造悠閒舒適文化綠帶空間

(二) 草悟道之工程特色採用：

1. 植栽綠化：

以達32640平方公尺之綠覆面積綠化園道，並增加透水鋪面及改善草皮，以減少雨水逕流。

2. 水循環再利用：

增闢滯洪池及蓄水池，以水資源循環再利用之概念，營造水景生態景觀環境，並同時具有都市降溫之效。

(三) 彰顯之效益：

1. 揉合科學與藝術：

草悟道串連了國立自然科學博物館及國立美術館之特質，塑造具科學與動植物生態及美學之觀光網路。

2. 綠化配置：

以多層次、多色彩的綠化配置，營造環境生態，以及四季分明之感覺，並利用綠色能源、夜間照明等技術，形塑自然與科技人文和諧之景。

3. 提升生活品質：

透過廣植綠色植栽，打造城市綠地網路帶，將都市綠地不可求，變成市民理想休憩環境與活動空間，提升都會生活品質。

伍、 結論與建議

一、 結論

環境的永續發展日益重要，係屬當前各國刻不容緩之責，形塑一個宜居城市的前提即在於政府應能具備前瞻的遠見，透過標竿學習，參考楷模範例制訂適宜自己的制度發展；新加坡以綠化的概念將城市打造儼然如一座城市花園，使居民能生活在一片綠地花園中，除使空氣清新外，亦能降低噪音、營造令人心曠神怡的環境，並善用建材等資源，節約能源，使市民能保持身心舒暢，值得效法，而現今臺中市草悟道之規劃應可認為係打造花園城市之適用。

二、 建議

(一) 工業區規劃：

仿效新加坡規劃裕廊工業區，依據自然、人文環境的不同，將靠近市中心之各區劃為發展一般商業及都會住宅區；濱海之行政區域可規劃為港口和重工業區，或設立自由貿易區。

(二) 住宅區開發設計與管理：

1. 針對歷年住宅建設的數量和銷售情況、申請購買家庭的數量及其對住宅之需求、地點分析，以不同規模的居住區須配套建設不同規模之商業、文化、衛生、社會福利等設施，此外，請建商除重視住宅之美化外，應注意街景與住宅設計之和諧。
2. 另外，政府應推行綠建築之建材，可先於部分區域試行，如以玻璃帷幕設計，使自然光能透入大樓空間，以減少能源消耗；另外，採用綠化屋頂，以減少陽光之灼熱感，降低室內溫度，達到節能減碳效果。

參考文獻

1. http://godsdirectcontact.us/sm21/cnews/www/174/gv_23.htm(新加坡新聞組)
2. <http://www.nbjt.gov.cn/html-big5/jiaotongqikan/ningbojiaoyou/ningbojiaoyou2008niandi2qi/yuwaijiaotong/2008/0711/6805.html>
3. <http://140.134.4.2/~up/term%20paper/961/9710.pdf>
4. <http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1005021500251>
5. <http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%B6%A0%E8%89%B2%E5%B%BA%E7%AF%89>
6. <http://ecofans.pixnet.net/blog/post/9251302-%E5%8D%97%E6%B4%8B%E7%90%86%E5%B7%A5%E5%A4%A7%E5%AD%B8%E7%9A%84%E7%B6%A0%E8%89%B2%E5%B1%8B%E9%A0%82>
7. <http://www.chienlab.org/adsblog/?p=378>
8. <http://tw.myblog.yahoo.com/cpp019-class/article?mid=3298&prev=3416&l=f&fid=34>
9. <http://tw.comesingapore.com/travel-guide/article/275/>
濱海堤壩
10. <http://www.nsc.gov.tw/SCI/ct.asp?xItem=19137&ctNode=1976>
11. <http://www.chinapress.com.my/node/170372>
12. 臺中氣象站
13. 臺中市政府建設局草悟道之簡報