

台北科技大學生態校園建構之發展歷程

一個成功的生態校園或生態社區甚至生態都市，皆應是社區居民長期的人文關懷所營造出來的。國立台北科技大學（以下簡稱北科大）的中長期校園發展即是以「人文、生態、科技校園」為願景。北科大生態校園建構之發展始自 1980 年主要分為四個時期：一、萌芽期（1980-1999 年）。二、整合期（2000-2002 年）。三、實踐期（2003-2008 年）。四、願景期（2009 年-迄今）。

校園生態環境設計是國家生態環境建構中重要的一環。每個人心中皆有一顆綠芽，只等待著被澆水成長茁壯，北科大生態校園於建構過程中，此綠芽已慢慢成長蔓延，這是一種整體的成長，它形成了一股潛伏的巨大支持力量。面對環境保護日益重視的廿一世紀，北科大未來更要珍惜既有成果並將生態校園作更精緻化的經營，於行政體系內制定相關綱領，將之制度化乃當務之急。

一、前言

台北市為台灣之政治、經濟、文化中心，肩負台灣參與全球化國際競爭的責任。台北市的首都綠軸西自台北火車站東至松山菸廠，包含五鐵共構轉乘站、華藝文特區、光華區段、巨蛋運動園區等（圖 1）。北科大是位於此首都綠軸上的唯一大專院校，位處都心並為捷運交通樞紐，都會活動頻繁，為典型之都會大學，理當於台北市的都市發展過程中扮演重要角色。

在台北生態城市的總體目標下，北科大校園規模適中，建構一人文、生態、科技校園必可達立竿見影之效果。首都綠軸上的光華區段以展現科技、教育、藝文等意象為目標，北科大可扮演整合角色。北科大不斷努力企圖突破既有界面限制，結合週遭環境，未來將落實一連串校園中長程規劃，期以北科大為中心，參與周邊都市環境永續發展，以一整體性規劃，建立人文、生態、科技三位一體之都會型開放校園，建立一首都綠軸上之永續大學。



圖 1 台北市綠軸版圖發展示意圖

二、北科大校園歷史變遷概述

北科大創立於西元 1911 年，歷史悠久，在現址設立工業人才講習所，開本省工業教育之肇端，隨著歷史演進，校名亦有更替，從早期的「工業講習所」至 1997 年 8 月改名為現在的國立台北科技大學。北科大校園空間變遷至今，已屆整體環境重整契機。科技研究大樓啟用，滿足校園停車需求，地面開放空間應回歸校園行人。新莊捷運線即將於西元 2010 年啟用，與板南線於忠孝東路與新生南路之交叉點，已成為校園主要人行新入口，營造出一新的都市校園意象。光華新天地已啟用，光華區段之發展正積極進行，北科大空間重整將可居主導角色。

三、北科大生態校園建構之發展歷程

因應北科大邁向國際化典範大學之目標，校園發展已逐步朝向建構一社區共生共享、機能多元之生態校園，主要分為四個時期：1. 萌芽期(1980-1999 年)；2. 整合期 (2000-2002 年)；3. 實踐期 (2003-2008 年)；4. 願景期 (2009 年-迄今)。

1. 生態校園萌芽期 (1980-1999 年)

追溯至 1980 年，當時的總務長是孫國順，其出發點是要增加人文角落，改善校園的環境。這種人文的關懷在生態環境之營造扮演了深層結構的角色，此亦即於 2003 年後，將「生態校園」改名為「人文生態校園」的原因。當年學校購置大量石頭、在榕園及校園其他角落佈置水景，並於臨新生南路之光華館、土木館、材資館牆面上種植多樣的爬藤，此築有鳥巢的綠籬成為對外的生態校園意象 (圖 2)。



圖 2 北科大生態校園意象

1989 年「建築科庭園 (圖 3、4)」之施作是第一個結合設計教學與實作的人文活動及生態考量空間，由學生實質設計施工，於原本積水的入口空地，鋪上河沙及平臥紅磚容許水氣滲透，當時透水鋪面之觀念尚未萌芽，2008 年 11 月 Discovery Channel 來訪時發現紅磚上長滿了青苔而點綴用的水泥塊則不長。1994 年建築科遷移至新大樓 (設計館)，其旁邊的空地陰濕且無人使用，因此結合建築設計課程將其塑造為「新科館庭園」(圖 5)，由設計課學生設計施工 (圖 6)。為保持其原有環境特性，同樣只鋪上平磚。目前正朝蕨類園方向規劃中。

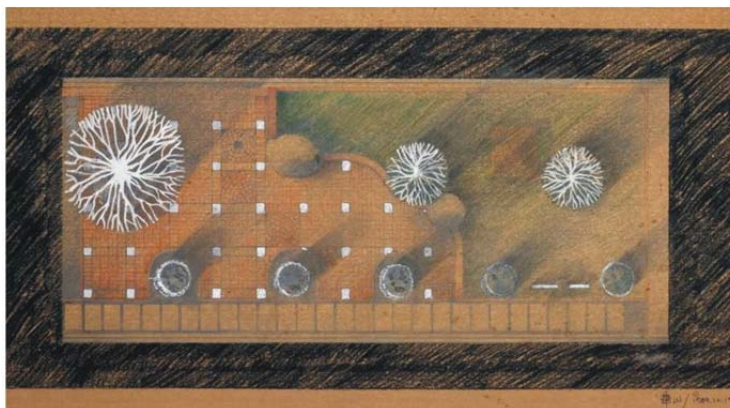


圖 3 建築科庭園規劃平面圖



圖 4 建築科庭園

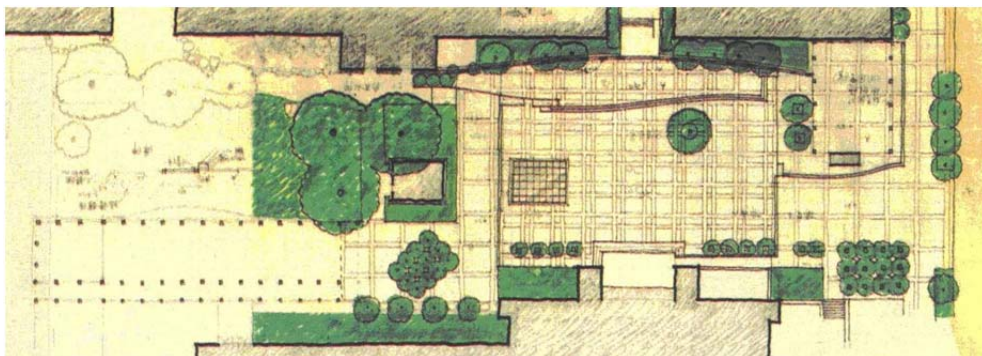


圖 5 新科館庭園



圖 6 新科館庭園施作一景

1996年由誘導式結構-認知模式研究室(以下簡稱本研究室)設計的「台北技術學院校史廣場(之後命名為「人文廣場」),完工之時即種植爬藤,目前連貫廣場與榕園之半透空牆上已爬滿薜荔,牆上刻意安排之透空位置好讓其後的茄苳樹幹能伸展出來。第三教學大樓牆面上亦長滿爬山虎,此人文核心區一直朝向綠谷的意象接近。



人文廣場配置圖



人文廣場素寫



人文廣場



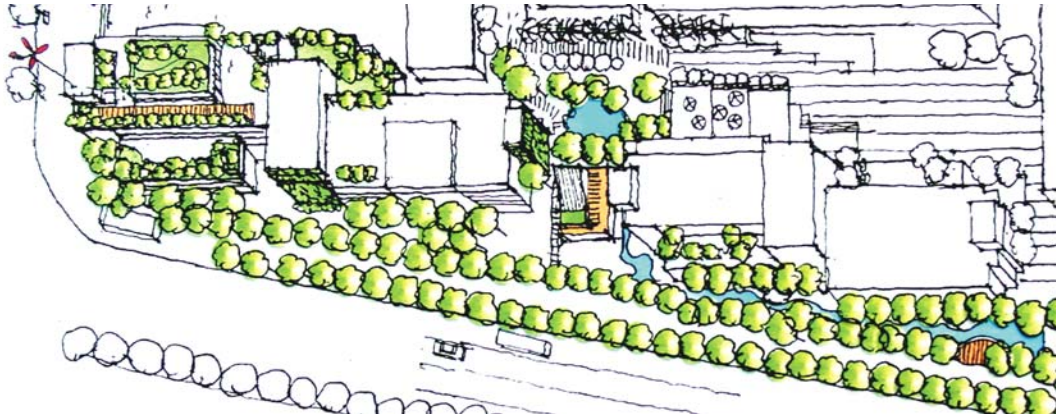
人文廣場



人文廣場音樂活動舉辦

2. 生態校園整合期 (2000-2002 年)

2000 年提出：「開放的生態校園空間應以生態介面與都市連結」。此「都市生態之門」：對內可將都市生態與景觀滲透進入校內，具體破除一般學校固有圍牆藩籬；對外則可以將學校之生態校園規劃理念拓展於都市。



忠孝東路校園聯外水景規劃示意圖

3. 生態校園實踐期 (2003-2008 年)

3.1 北科大綠色廳舍暨學校改造計畫

2003 年於「挑戰 2008 水與綠計畫」項下，由內政部建築研究所推動之「綠色廳舍暨學校改造計畫 - 北科大改造計畫」中，北科大執行四項子計畫改善工程：「基地綠化及壁面綠化暨雨水貯留生態池」、「基地保水」、「整合型光電外遮陽節能」、「空調節能」。其中生態池與位於設計館前的透水鋪面引起最大的響應。「生態池 (圖 14)」之設置，除建構水生態空間外，亦可軟化校園空間。完工一年後，在此小小水池範圍內夜鶯亦多次造訪，白鷺絲的來訪也讓人驚訝 (圖 15)。基地保水之「透水鋪面 (圖 16、17)」，讓在下雨當中行走也是一種愉悅的經驗，此經驗是肯定透水鋪面的潛在力量，除了實質效益外，使用者心理層面之效應是推動的原動力之一。



圖 14 生態池景觀鳥瞰



圖 15 生態池枯木上意外造訪白鷺鷥



圖 16 設計館前透水鋪面全景鳥瞰

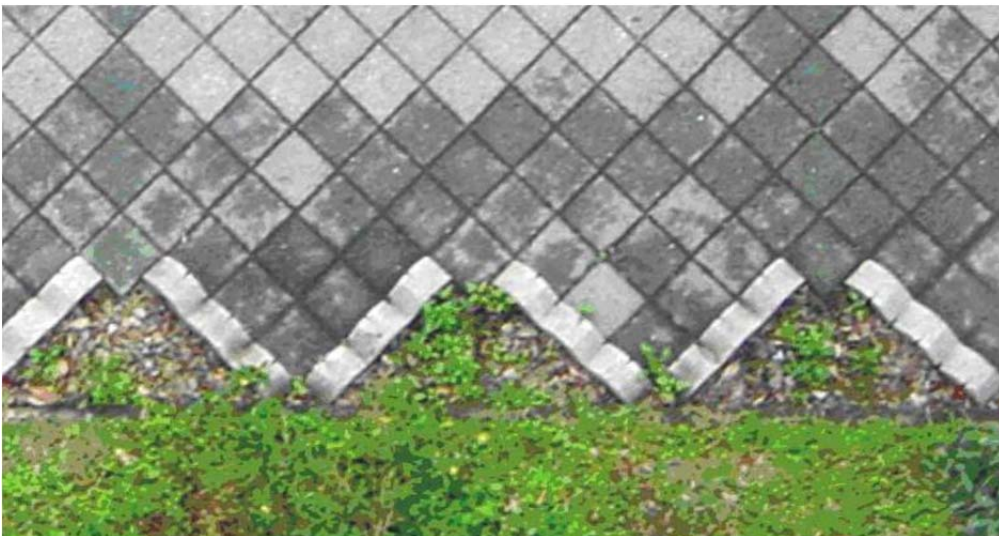
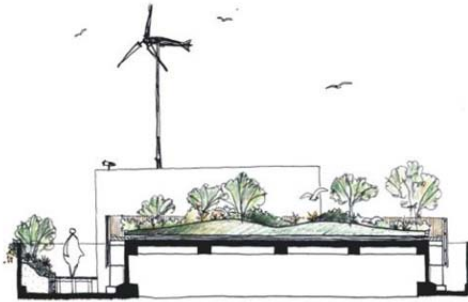


圖 17 設計館前透水鋪面

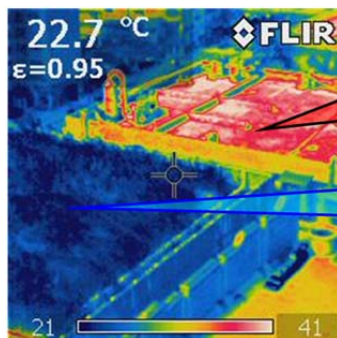
3.2 北科大生態校園工程計畫

3.2-1 生態露台

理念在於：「人類佔據了生物的大片地面，於露台歸還一部分作為生物不受干擾之棲息地，應是生態倫理的實踐，從空中完成生態都市的另一向度」。此設置於設計館 8F，是台灣的第一個生態露台。



熱顯像儀監測之屋頂溫度變化：



材資館頂樓未覆蓋任何植栽，高溫達36度C

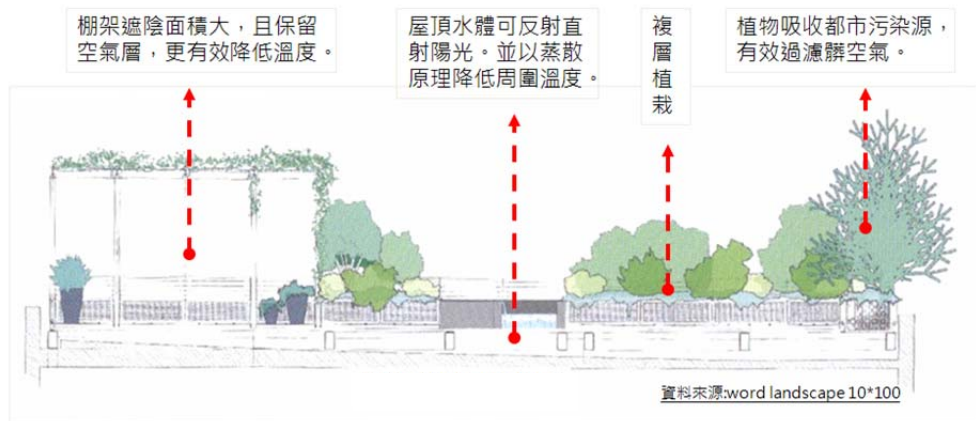
同一環境溫度下測得生態露台溫度約21~25度C



3.2-2 屋頂綠化

屋頂花園的植物吸收二氧化碳釋放出氧，還有遮蔭的效果，能使都市變得清涼，且屋頂綠化的串聯，可以形成空中生態系。

並以種植可食用農作物為主可有效縮短食物里程，達到節能減碳目的。增加學生戶外的活動空間並達到教學實踐之效益。



屋頂綠化示意圖



北科大校園屋頂農場規劃圖



原始樣貌



第一批種植絲瓜

3.2-3 壁面綠化

理念在於：利用設計館廁所排出之 grey water 澆灌外壁之爬藤以形成綠籬。



3.2-4 校園聯外水景

自 2000 年規劃完成後終於得以完成實踐的夢想，它將生態池連結到校園外，使區域生態環境更為豐富多樣。



忠孝河流手繪示意圖



完工照片



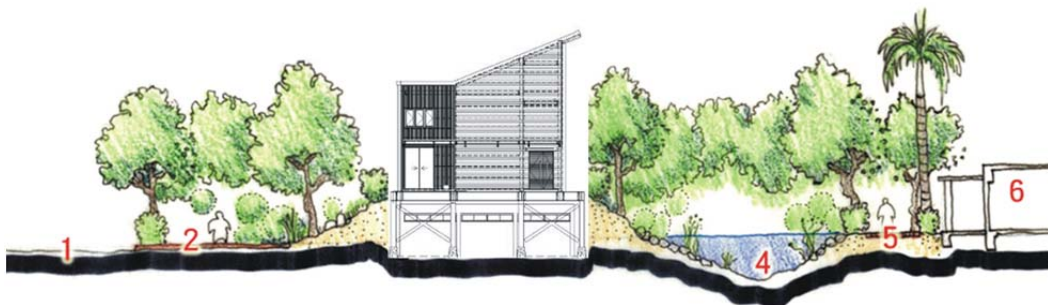
沿忠孝東路校園介面聯外水景乙案實踐成果，對都市水環境教育宣導具有實質的效果，其成效非常具有渲染力，於 2006 年 11 月受到台北市都市景觀特別獎的肯定。



3.2-5 生態綠建築

針對台灣溼熱氣候利用環境條件規劃一順應自然之舒適室內環境並節省能源。它位於聯外水景與生態池之間藉由此環境條件融入其中充分展現人文、生態、科技一體的意境。

並結合設計與實作教學、國際合作，它完成了自生態至人文間的整合。透過此實踐讓學生自規劃至施作完全參與，實踐「做中學」的建築教育，並由本計畫中習得生態綠建築之概念。



- | | | |
|-----------|--------------------|-------------|
| 1. 忠孝東路車道 | 2. 人行道生態化，擴充空間美質體驗 | 3. 生態綠建築 |
| 4. 生態池景觀 | 5. 生態人行步道 | 6. 便利商店屋頂綠化 |



3.3 「Rice Garden」改造工程

於設計館前康德廣場設置之「Rice Garden」，則由教育部於 2006 年補助北科大設計學院的大專院校推動創意學院計畫中，由本研究室執行之分項計畫：「校園場景創新實驗」而得以實踐。「Rice Garden」結合北科大設計學院建築與都市設計研究所建築設計課程，實施參與式設計，由學生自規劃至施作完全參與討論，實踐「做中學」的建築教育，落實北科大理論與實務教學並重的教育理念，並已於 2007 年 7 月完工，其理念更將歷史人文整合於校園捷運站出口處（圖 28-30），這是人文、生態、科技校園之最佳宣導點，更企圖在每年稻穗成熟時節（圖 31、32），塑造為校園裡年度重要的慶典活動。



圖 28 Rice Garden 之人文歷史情境模擬



圖 29 Rice Garden



圖 30 Rice Garden 全區鳥瞰



圖 31 由設計館大廳即可見五〇年代工專水稻田再現



圖 32 Rice Garden 第一次稻穗由蔡仁惠老師親自採收

3.4 新生綠軸線景觀工程

北科大校園內之歷史軸線 - 新生軸線配合科技研究大樓 (第六教學大樓) 新建工程的地下停車空間的興建進行景觀重整 (圖 33)，由建築與都市設計研究所推動全校參與式規劃設計 (圖 18)。其規劃理念一直堅持在生態校園之建構上，將原有的軸線停車意象消除，全面改進為以人為主的行走動線。此規劃之主要情境乃是建構一「生態綠廊」之意象。建構生態景觀之示範性道路，讓人們在快速穿越校園的同時，亦能觀看生態之多樣性以及植栽景觀的精緻性，藉此提昇校園中步行的愉悅感受，並強化校園綠地的生態連結，塑造此軸線成為人文生態校園之主要軸線，並已於 2008 年 9 月完工使用 (圖 34-36)。



圖 33 新生軸線原貌實景



圖 34 新生綠軸線景觀規劃速寫



圖 35 新生綠軸線景觀全區鳥瞰



圖 36 新生綠軸線入口景觀

3.5 人文西南角之綠色大門

台北科技大學設計學院大樓與材資館之間繼捷運雙線完工之後，已成為學校主要人行出入口，大樓西向立面隨之成為面對都市的主要面向，綠色大門之設計為配合台北科技大學原有沿新生南路之綠牆延伸至設計學院，以壁面綠化提供可親近自然並具有節能效果之生態景觀，達到生態環境教育之宣導性。

- 設計概念

1. 連接校園生態的空間樞紐
2. 立竿見影的綠色衝擊
3. 蘊育生態的地景藝術
4. 都會與生態的人文門戶
5. 永續生命的四季消長
6. 參與生態路徑的教育初章



- 現況照片





- 未來展望

設置壁面綠化具有良好的隔熱效能及調節濕氣的效果，應經由校園生態教育宣導，解除民眾之疑慮，持續推廣施作。

臺北科技大學設計學院大樓西向壁面綠化施作完畢，將可串連本校新生南路側既有綠牆以及鄰忠孝東路口設計館屋頂綠化工程，整體效益高達3600m² (全國最大壁面綠化)。

3.6 忠孝軸線透水鋪面工程

透水鋪面不僅具有保水供能，對於都市熱島效應亦有改善效果，本工程施作後以紅外線熱像儀拍攝並分析表面溫度，發現與周邊不透水連鎖磚相較下，本透水鋪面可降低路面溫度最多達 7 度 C。



原有鋪面為不透水之連鎖磚



改善為具有結構支承力之透水鋪面



原有邊溝排水設施不具保水功能

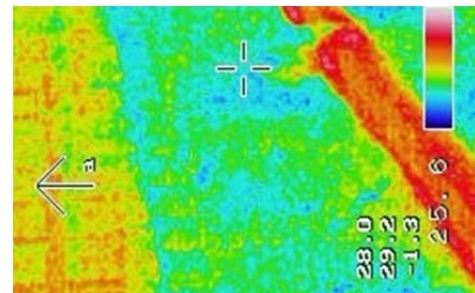


路緣之生態草溝具保水功能

- 紅外線熱顯像儀測得之溫度差



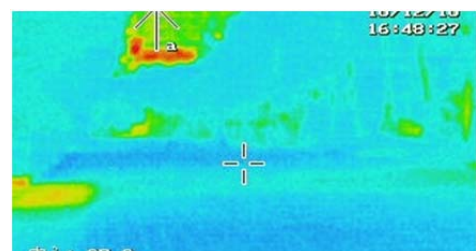
紅色部分：不透水連鎖磚
測得 32.7 度 C



藍色與綠色部分：草溝溫度
測得 25.6 度 C



紅色部分：後方五層樓公寓之外牆測得
47.8 度 C

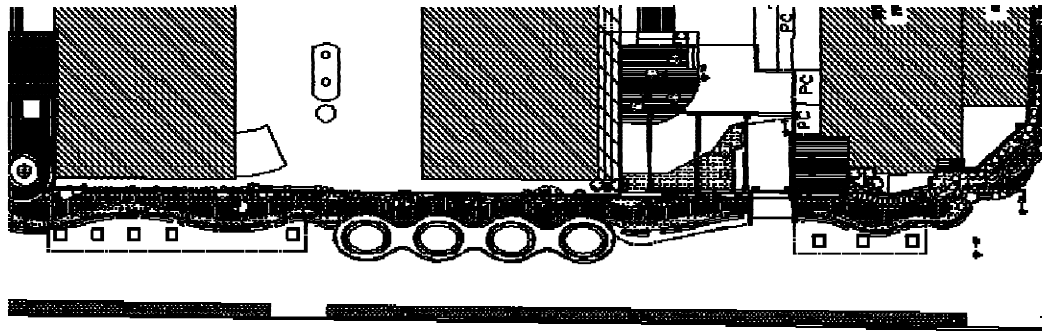


藍色與綠色部分：與上圖同一環境溫度下
測得路面溫度約 25~28 度 C

4. 社區人文生態校園營造之願景期 (2009 年-迄今)

4.1 新生南路校園介面之水生態空間設計

結合水資源環境、公共藝術與科技，透過觀看都市與校園介面之街道，在北科大的生態校園規劃創作中尋找都市生活美學的蹤跡，成為生態都市的代言形式。



平面配製圖



示意圖



示意圖



現況照片



現況照片

4.2 校園景觀復舊計畫

「水與綠環境規劃」強調環境及生態的多樣性並發揮地域特性。人工與生態環境為敵，科技是人工的極端，此「敵我」之意識型態，應以「人與生態環境共生」之實踐來取代。新生瑠公圳是歷史藍帶，為台北生態城市之基盤，其復育具實質意義。光華區段強調科、教、文意象；科技是文明的巨輪，教育培育人文，環境之關懷需要人文。基地位處光華區段與台北捷運第二大站出口之間，抑是沿新生南路之教育與都市的介面空間。於此介面空間以人文之關懷創造一科技、生態與歷史融合之都市景觀，創造一個絕佳的「共生」示範生態街道。

本計畫所宣導之生態街道即是以追求人類與自然環境共生及永續經營的街道為設計理念，「科技、人文、生態」為指導原則，在都市開放空間中，以植栽綠化、水域生態環境元素，結合都心大學綠色坎塊、捷運站與公車站的人潮，創造一個達致綠色生態網絡城市的入口介面，展現瑠公圳復育意象，提供多樣生態物種生存環境、人行休憩、都市景觀綠化、生態教育展示、滋潤人文之功能。



陽光中庭整體改善



椰林小道景觀改善



新生校門廣場鋪面改善



八德路沿街水景與工專橋復舊
(施工中)

4.3 「設計館前廣場」規劃設計

透過「都市空間」的概念，重新塑造人與校園、都市環境間的一種共生關係與人文互動，目的即是打開校園封閉的領域提供一個具「公共價值」的場所。



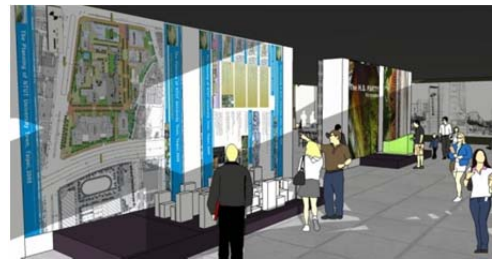
設計館前廣場--悠遊於生態的綠色縱谷



蕨類園



開放空間—人文咖啡座



開放空間—人文展示空間



開放空間—設計館與捷運出口站體間介面
空間塑造



創造人文休憩角落

四、結語

台灣近幾年對生態環境的關懷成果豐碩，政府極力推動之「挑戰 2008 水與綠計畫」，應是收割與檢討追蹤，並擬定下一波之大方向的時候。校園生態環境設計是國家生態環境建構中重要的一環。

北科大生態校園之重要指標 - 「忠孝東路校園聯外水景」，自發想提案、爭取經費、得到行政單位支持、施工期間與經費補助單位之溝通、參加景觀大獎活動至登上國外雜誌等，前後歷經七年，這之間有相當多的夥伴支援、挫折、與堅持。

每個人心中皆有一顆綠芽，只等待著被澆水成長茁壯，於北科大生態校園建構過程中，此綠芽已慢慢成長蔓延，這是一種整體的成長，它形成了一股潛伏的巨大支持力量。

生態之生命力雖強韌但每個生態系的平衡皆須以十年為單位。因此，細心的呵護是必要的，人文之珍惜在於若自然所帶來之功效是值得珍惜的話，就應想辦法去維護，這是精緻文化的起點。

本研究室對生態校園之規劃與經營長期投入相當之心力，除感謝研究室之研究生長期的全力投入外，由於行政單位之肯定與政策協助及經費之支援，使計畫得以實現，更要感謝水環境研究中心林鎮洋教授將水生生態的觀念引入北科大。

面對環境保護日益重視的廿一世紀，北科大未來更要珍惜既有成果並將生態校園作更精緻化的經營，於行政體系內制定相關綱領，將之制度化乃當務之急。