

單元：永續校園

- 國立台北科技大學生態校園規劃
<http://www.ntut.edu.tw/~wwwcriep/epaper/picture/eco.swf>
- 國立台北科技大學生態校園建構之發展歷程 (pdf)
- 師資講習活動「永續校園」投影片 (ppt)

國立台北科技大學生態校園建構之發展歷程

一、生態校園發展歷史軌跡

（一）生態校園理念萌芽期（1980-1999年）

- 國立台北科技大學（以下簡稱北科大）生態校園之發展可追溯至1980年左右，當時的總務長是孫國順（目前擔任敏惠技術學院校長），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發展上扮演了深層結構的角色，此亦即於2003年後，我們（包括人文與科學學院的教授）希望將生態校園改為人文生態校園的原因。
- 1980年學校購置了大量的石頭、在榕園及校園其他角落佈置水景，並於面臨新生南路之幾棟大樓（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1）。雖然在日後的建物更新中有部分被不在意地清除，甚至目前它的命運也沒有明確的保障。至於多樣植物的榕園水景至今仍是在此區人文活動的重要據點。



圖 1 北科大生態校園意象

- 1989年「建築科庭園」之施作（圖2）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。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」，由設計

課學生設計施工（圖3）。為保持其原有環境特性，同樣只鋪上平磚，由於此處少有學生生活動，希望能長出青苔，但有困難，因學校便利商店暫設於旁邊，被堆置貨架。目前正朝蕨類園方向規劃中。

- 1996年由本人主持之誘導式結構－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（圖4）（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。位於廣場上的一顆茄苳樹被保留下來（但後來被換成較大顆的榕樹），當時整個廣場鋪面只考量夏日的炫光，並未考量透水的問題，未來應有機會將此廣場改善為透水鋪面。

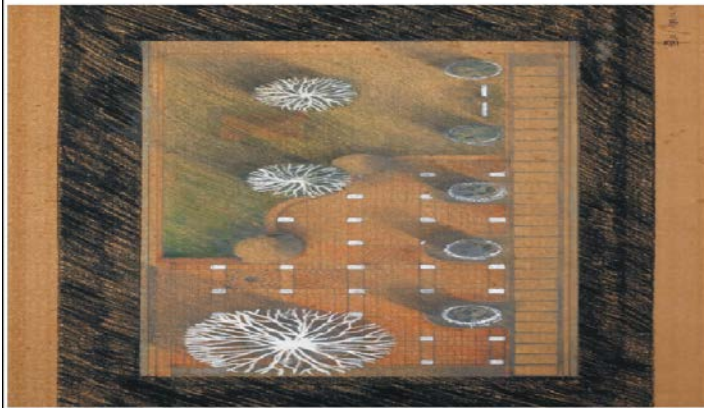
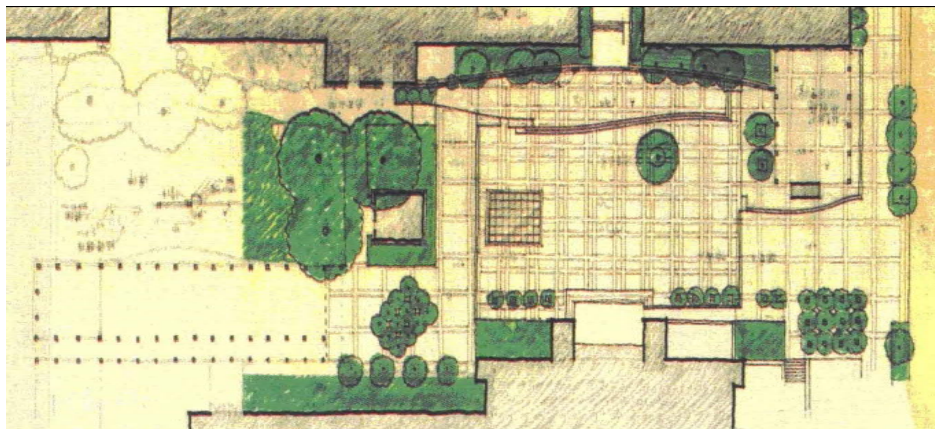


圖2 建築科庭園



圖3 新科館庭園施作



（二）生態校園理念整合期（2000-2002年）

- 北科大水環境研究中心於2000年2月成立後開始引入水生態議題，首先由經濟部水資源局補助「八十九年度研究計畫子計畫三：水與綠環境規劃」正式開啟了北科大生態校園規劃理念建構之開端，並呼應新生南路之綠籬，提出：「開放的生態校園空間應以生態介面與都市連結」。此計畫作為「都市生態之門」，對內可以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理念拓展於都市。這是台北市走向生態都市的捷徑，此聯外生態水景能成為所有開放空間與都市介面之典範。
- 北科大之校園歷經多次規劃，雖有各項相關校園環境之計畫進行，但多屬獨立性之思考模式而未能顧及整體校園規劃整合之理念。因此，本研究室於2002年8月教育部顧問室所舉辦之「大專校院創意校園營造計畫」中提出「創意校園整體規劃－國立台北科技大學生態校園規劃」，本計畫透過統覽方式重新審視校園內已建立之各節點規劃的雛型，並導入生態規劃之理念，試圖為校園內之植栽、物種、使用等各類型的生態進行通盤性整合，同年獲得一年研究補助經費，並開始整合相關計畫。校園在改制轉型為大學後已作逐步調整並朝綠建築之方向規劃，目前亦頗具綠色生態校園之意象。

（二）生態校園理念實踐期（2003-2007年）

- 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－台北科技大學改造計畫」中，本校執行四項子計畫：「基地綠化及壁面綠化暨雨水儲流生態池工程」、「基地保水改善工程」、「整合型光電外遮陽節能改善工程」、「空調節能改善工程」。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5）」為生態指標性環境，剛起步的當時眾說紛云，在絕對概念與因地制宜間左右為難，更為難的是行政現狀極低的容錯度正好是生態環境工程的致命殺手，透不透水決定於池底之材料，最後以折衷之紅黏土拌1/20的水泥為底，如果施工度良好，其透水率應低於1/100。而設置生態池，建構水生態空間，可軟化校園空間。完工一年後，

在此小小水池範圍內夜鷺亦多次造訪，白鷺絲的來訪亦讓人驚訝（圖6）。基地保水之「透水鋪面（圖7）」，主要因多雨的台北踩在濺水的鋪面上，是台北人不愉快的經驗，而一種完全不濺水的人行鋪面就算在下雨當中行走，亦是一愉悅的經驗，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5 生態池景觀鳥瞰圖



圖6 生態池枯木上意外造訪白鷺鷥



圖7 設計館前透水鋪面



圖8 設計館壁面綠化



圖9 生態露台剖面示意圖

圖10 生態露台實景

- 教育部於2003年「九十二年度補助永續大學推廣計畫」推動中，本研究室延續「創意校園整體規劃－國立台北科技大學生態校園規劃」之研究成果，進一步提出「國立台北科技大學生態校園工程計畫」，並於多校競逐中脫穎而出爭取到工程經費而得以實踐。此計畫北科大共執行：「生態露台及壁面綠化工程」、「校園聯外水景工程」、「科技溫室（生態綠建築）」、「光電遮陽板工程」四項子計畫工程。其中，「生態露台（圖9、10）」之理念在於：「人類佔據了生物的大片地面，於露台歸還一部分作為生物棲息地，應是生態倫理的實踐，鳥類等生物可從這個生態露台飛到另一個生態露台，從空中完成生態都市的另一向度。此台灣的第一個生態露台設置於設計館8F，除了必要維修外只能從遠距觀察，使鳥類等生物不受干擾。」
- 「壁面綠化（圖8）」之理念在於：「利用設計館廁所排出之greywater 澆灌外壁之爬藤以形成綠籬。」「校園聯外水景（圖11）」自2000年規劃完成後終於完成實踐的夢想，其所產生的影響並不只對人而已，在緊鄰忠孝東路的人行道上竟然會出現夜鷺與白鷺鷥。它將生態池連結到外面，使區域生態環境更為豐富多樣。



圖11 校園聯外水景實景



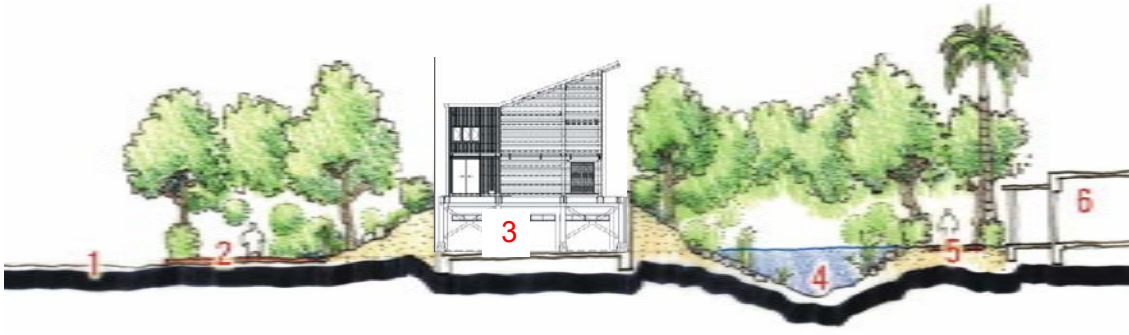
圖12 生態綠建築實景



圖13 生態綠建築夜景

- 「生態綠建築（圖12、13、14）」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。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。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，並從本計畫中習得生態綠建築之概念。它位於聯外水景與生態池之間藉由此環境條件融入其中

充分展現生態人文一體的意境。教育部期望此建築的完成能將其概念應用於校內即將新建的教學研究大樓上。



- 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

圖14 生態綠建築與周邊生態環境關係剖面示意圖

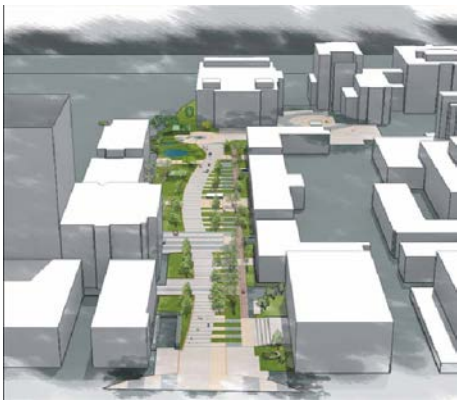
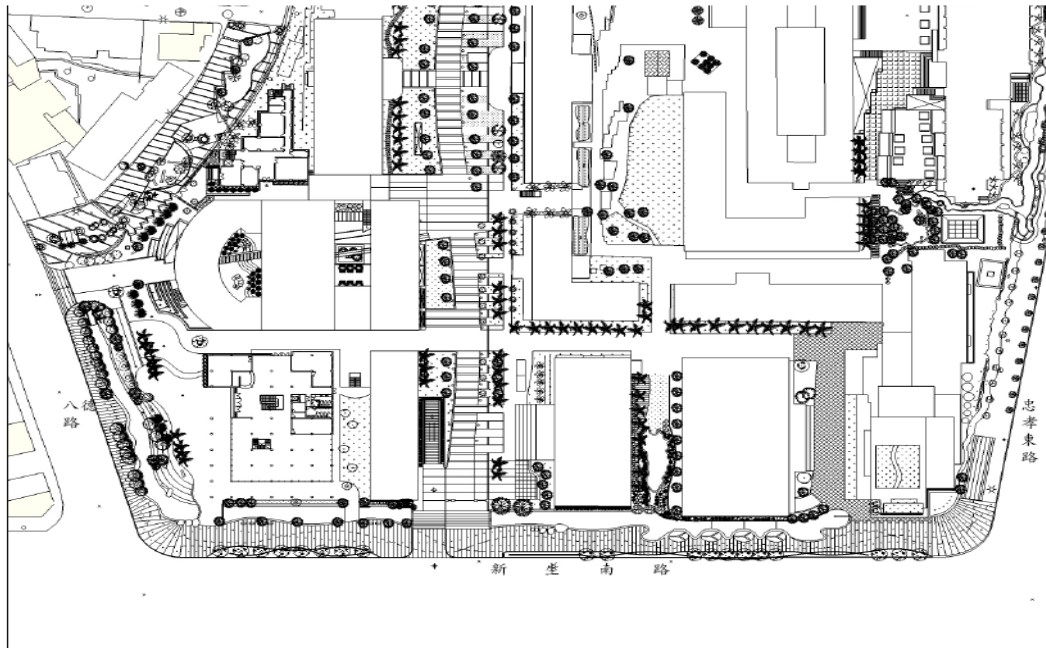


圖15 新生歷史軸線景觀模擬

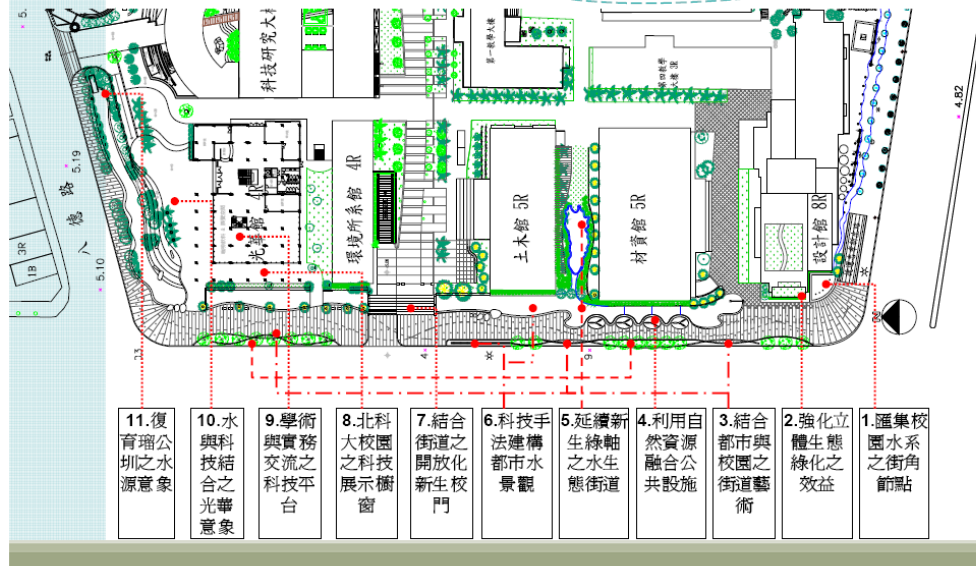


圖16 Rice Garden（施作中）



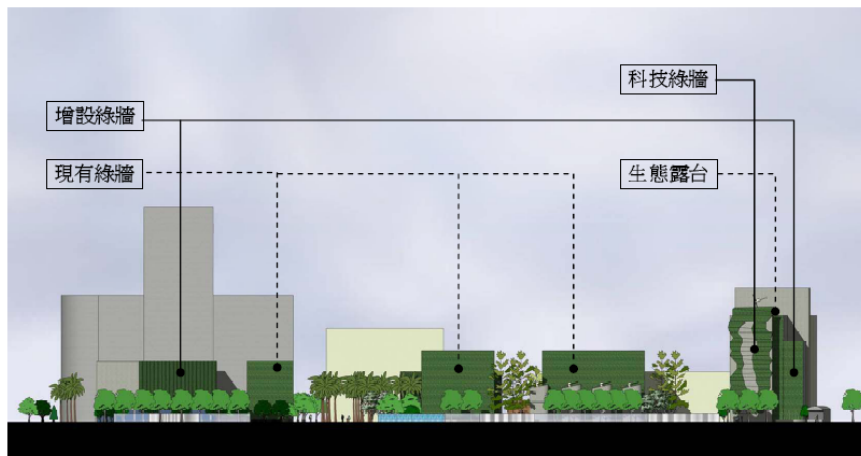


策略轉化配置圖



策略2. 強化立體生態綠化之效益

- 將生態跳島的概念延續至地面，並強化北科大於忠孝—新生南路口校園立面之綠色印象，象徵著生態校園兼具生態與科技的意涵。



策略6. 科技手法建構都市水景觀

• 忠孝新生站—土木館西側街道水景之模擬示意



- 校園內之歷史軸線—新生軸線由於地下停車場的興建進行景觀重整（圖15），由建築與都市設計研究所推動全校參與式規劃設計。其規劃理念一直堅持在生態校園之建構上，目前正施工當中，由於牽涉單位複雜（學校、建築師、PCM、營造廠等），最後成果很難預料。另一由學生進行施工的Rice Garden（圖16），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，這是人文生態校園之最佳宣導點。沿校園西側人行道自西南角捷運站至西北角，是連結台北第二大捷運站與代表科技、教育、人文之光華區段的要道，延續忠孝東路聯外水景之都市友善界面理念，計畫將此段圍牆去除，代之以表達科技、生態之水廊道。其中更將捷運洩壓口之風力轉換為再生能源驅動水景表達每次的列車進站，結合為一公共藝術。此科技、生態之水廊道推動的理念，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。本案公展已於2007年11月2日完成，目前正進行徵求工程經費的活動中。

二、實質規劃與施工

建築教育包含知識傳授與應用實習，北科大傳承工專精神，強調理論與實踐。因此，在長期的教學過程中常將校園環境視為設計實習演練對象，且透過實質環境之實踐能讓學生得到概念落實之體驗，但課堂內之紙上作業與實質環境之實踐間仍有相當大落差，如何整合業界包括：校友、建築師、營造包商、材料商等，於課堂中與學生共同討論施工細部及施工程序，是一相當大的挑戰，而施工的參與又是另一必須克服的困難。

三、社區人文生態校園之營造

- 人文亦可說是對自然的關懷，生態環境對校園人文之提昇有相當大之功效。生態環境的營造不能將它視為一般工程：由行政單位提案、施工、維護管理，環境的使用者只扮演消費者。生態環境是包含在同一個環境裡生存的全部，人類的生活當然也不能置身事外，更甚的是，人類應該發揮他主動關懷的能力，長時間經營此環境，此對環境的關懷即人文的表現。
- 目前北科大沿新生南路圍牆外之退縮人行道，延續忠孝東路生態河流闢建之原意，已規劃完成具科技生態人文意象之都市水環境，企圖連結捷運與華山特區，未來它的完成將是本區再發展的引爆點。一個成功的生態校園，或生態社區甚至生態都市，皆應是居民長期的人文關懷所營造出來的。因此，一個社區人文生態校園應是北科大未來校園發展的願景。

四、結語

- 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、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態的觀念引入北科大。

- 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」，自發想提規劃案、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。但過程中有一共通點：「所有相關人員皆具有相當程度的想像力，否則一個尚未實現的景象總叫人不放心。」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，但它總敵不過行政效率的講求，會計制度的鉗制，無心的誤殘，而最嚴重的莫甚於不求甚解的權利者，一句謬論就可毀掉成長三十年的爬藤：爬山虎只以吸盤輕附於外牆表面，竟妄稱它會破壞結構而予以剷除，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。另一冤屈是鳳仙被定罪為大量耗水之植物而被禁栽，但它在乾旱的地方也長得很好，這應如何判斷？不同的價值觀造就不同的文化，不得不慎思。
- 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。

參考文獻

(一) 期刊論文(Journal papers)

1. 蔡仁惠，1996/10，〈台北技術學院校史廣場設計－填充建築的另類案例〉，《建築師雜誌》，中華民國建築師公會全國聯合會雜誌社，pp.80-82。

2. 蔡仁惠，1998，〈台北科技大學新生校門公告欄設計〉，《台灣建築》，pp.52-56。
3. 蔡仁惠、康梅菊，2000/12，〈水環境生態工法之美學及日本經驗〉，《土木技術》，第38期，pp.44-52。

（二）發表會論文(Issue papers)

4. 彭馨儀、蔡仁惠，2005/06，〈生態設計應用於校園教學空間之探討〉，《2005中華民國建築學會第十七屆第一次建築研究成果發表會論文集》，中華民國建築學會／台灣科技大學建築系&台北科技大學建築系，pp.B5-1~ B5-4。
5. 陳青洲、蔡仁惠，2006/05，〈從生態觀點探討台北市都市公園之規劃〉，《2006中華民國建築學會第十八屆第一次建築研究成果發表會論文集》，中華民國建築學會／中國文化大學環境設計學院、建築暨都市設計系所，B13pp.72-77。

（三）研討會論文(Conference paper)

6. 蔡仁惠，2000/10，〈生態工法之美學及日本經驗〉，《2000生態工法講習班論文集》，經濟部水資源局主辦，國立台北科技大學土木系暨環境所編印。
7. 謝明同、蔡仁惠，2001/07，〈都市場域之街道再造－水生態街道概念〉，《第十一屆環境管理與都會發展研討會論文集》。
8. 蔡仁惠，2001/11，〈親水概論〉，《2001近自然工法研討會論文集》，國立台北科技大學水環境研究中心。
9. 蔡仁惠、彭馨儀，2002/08，〈生態工法的規劃觀念〉，《2002生態工法講習班論文集》，國立台北科技大學土木系暨水環境研究中心編印。
10. 蔡仁惠，2002/11，〈生態環境規劃與生態工法〉，《2002生態工法研討會論文集》，國立台北科技大學土木系暨水環境研究中心編印。
11. 黃俊吉、蔡仁惠，2003/05，〈建構水與綠環境生態城市介面之可行性探討－以台北科技大學沿忠孝東路圍牆帶為例〉，《2003資產科學與地區發展研討會論文集》，立德管理學院資產科學學系。
12. 蔡仁惠、康梅菊、彭馨儀，2003/10，〈都市生態環境規劃設計初探〉，《92年度台北

縣社區規劃師研習會論文集》，台北縣政府。

13. 蔡仁惠、彭馨儀，2003/10，〈生態工法實例規劃示範－台北科技大學人工濕地規劃案〉，《2003生態工法研討會論文集》，國立台北科技大學土木系暨水環境研究中心編印。
14. 蔡仁惠，2004/01，〈永續大學校園改造實驗案－台北科技大學生態校園整體規劃報告〉，《蘭陽地區永續環境教育訓練研習會論文集》，蘭陽技術學院。
15. 吳崇誠、蔡仁惠，2004/04，〈校園與都市的介面空間探討〉，《2004國際暨兩岸創新設計研討會論文集》，台北：國立台北科技大學創新設計研究所，pp.399-404。
16. 彭馨儀、蔡仁惠，2004/04，〈都市中的生態露台之探討〉，《2004國際暨兩岸創新設計研討會論文集》，台北：國立台北科技大學創新設計研究所，pp.411-416。
17. 蔡仁惠，2006/05，〈誘導式綠建築設計實務－以台北科技大學為例〉，《台德生態住居與社區研討會論文集》，台北：中華民國德國學術交流協會。
18. 蔡仁惠，2006/06，〈誘導式綠建築設計實務以國立台北科技大學生態綠建築為例〉，《2006台灣未來居論壇學術研討會論文集》，台北：中華民國建築經營協會。

(四) 報告及其他(Reports and others)

19. 蔡仁惠，2000/12，《水環境研究中心89年度研究計畫子計畫三：水與綠環境規劃》，台北：經濟部水資源局，國立台北科技大學土木系暨水環境研究中心編印。
20. 蔡仁惠，2001，《國立台北科技大學科技研究大樓新建工程構想書》，台北：國立台北科技大學。
21. 蔡仁惠，2001，《國立台北科技大學校史館暨榕園咖啡館規劃構想書》，台北：國立台北科技大學。
22. 蔡仁惠，2001，《國立台北科技大學校園空間軸線整備規劃建議書》，台北：國立台北科技大學。
23. 蔡仁惠，2002/02，《國立台北科技大學萬里校區千禧建校碑石紀念公園計畫書》，台北：國立台北科技大學。
24. 蔡仁惠，2003/04，《內政部推動綠建築成果示範－國立台北科技大學校史館建築計畫書》，台北：內政部營建署。
25. 蔡仁惠，2003/08，《創意校園整體規劃－國立台北科技大學生態校園規劃》，台北：

教育部顧問室。

26. 蔡仁惠，2005/10，《92年度補助永續大學推廣計畫－國立台北科技大學生態校園工程計畫》，台北：教育部。
27. 蔡仁惠，2006/04，《國立台北科技大學教學研究大樓新建工程構想書》，台北：國立台北科技大學。
28. 蔡仁惠，2006/12，《水環境研究中心95年度研究計畫子計畫三：催生「都市水路再生」計畫》，台北：經濟部水資源局，國立台北科技大學土木系暨水環境研究中心編印。