

國立臺灣大學竹北分部生態校園【節能綠校園設計】

綱要性建築指導原則委託技術服務案

期末修正報告書



委託單位：國立臺灣大學

規劃單位：財團法人臺灣大學建築與城鄉研究發展基金會

2009. 08. 31

目 錄

第一章 前言.....	1
第一節 規劃緣起與目標.....	1
第二節 工作時程與期末階段任務.....	2
一、 工作時程與內容	2
二、 期中階段工作重點	2
三、 期末階段工作重點	2
四、 工作期程	3
五、 工作過程大事紀（包括單位協調）	4
第二章 基地分析.....	7
第一節 基地實質環境.....	8
一、 地形	8
二、 地質	9
三、 氣候	9
四、 水文	10
五、 生態	13
第二節 基地週邊環境.....	17
一、 土地使用	17
二、 交通、動線與停車場	18
第三節 相關法令限制.....	22
一、 都市計畫法令	22
二、 環境影響說明書相關規定	23
第四節 基地潛力與限制分析.....	25
第三章 生態校園規劃理念與原則.....	26
第一節 延續相關決策與討論事項.....	26
第二節 生態校園規劃原則.....	28
一、 考量基地承載量，管理總體人口成長	28
二、 善用基地現有資源，架構藍綠生態網絡	29
第四章 生態校園規劃方案.....	31
第一節 動線系統.....	31
一、 動線系統	31
二、 停車系統	36
三、 長期發展建議以替代道路換取豆子埔溪周邊納入校園	39
第二節 土地利用系統.....	41
一、 南校園配置	41
二、 北校園配置	42
第三節 生態網絡系統.....	45

一、串連大尺度的都市藍綠系統	45
二、基地內藍綠系統配置	46
三、植栽與周邊微地形的保留原則	49
第四節 開放空間系統.....	56
一、校園主要意象	56
二、開放空間層次性	56
第五節 微氣候與建築簇群配置.....	60
第六節 公共設施與設備.....	61
一、機電及防災中心	61
二、共同管溝	61
第七節 保水與水循環系統.....	62
一、治水與保水	62
二、雨水再利用	63
三、再生水	63
四、雨水收集與循環小系統	63
五、計劃用水	64
第八節 污水處理系統.....	71
一、原校園開發計畫污水處理方式說明	73
二、污水處理系統與配置構想	74
三、校園成長模擬與污水處理系統	78
四、建造成本	88
第九節 建築量體與開發密度.....	89
一、分區配置	89
二、分區面積與建築密度	90
三、建築量體與生態設計	92
第十節 校園成長管理系統.....	97
一、分期分區開發	97
二、成長管理機制	99
第十一節 整地初步構想.....	103
一、基地地表高程現況	103
二、整地構想	105
三、整地土方試算	107
四、第一棟產學合作大樓位置與高程	109
第五章 生態校園效益評估.....	112
一、道路面積	112
二、永久性綠地	113
三、景觀滯洪池	114
四、土方檢討	114

五、 空間需求檢討	114
第六章 台大竹北分部生態校園綱要性指導原則.....	118
一、 綱要性指導原則的目的	118
二、 綱要性指導原則	118
附錄.....	122
附錄一 礫間排污與溼地淨化案例分析	附-1
附錄二 相關協調會議備忘錄	附-9
附錄三 期中報告審查會委員意見與規劃單位回應	附-20
附錄四 期末報告審查會（初審）委員意見與規劃單位回應	附-21
附錄五 期末報告審查會委員意見與規劃單位回應	附-29
附錄六 地面水水權、臨時用水登記申請手冊	附-30

圖 目 錄

圖 1 基地周邊交通概況.....	18
圖 2 基地周邊道路系統圖.....	21
圖 3 既有水圳與植栽系統.....	30
圖 4 汽車動線系統圖.....	32
圖 5「15 公尺道路」示意圖.....	34
圖 6 腳踏車、人行動線系統圖.....	35
圖 7 校園周邊停車場系統圖.....	38
圖 8 豆子埔溪兩側交通現況示意圖.....	39
圖 9 建議以北側校地交換豆子埔溪周邊道路示意圖.....	40
圖 10 校園配置構想圖.....	43
圖 11 基地與周邊藍綠系統串連示意圖.....	45
圖 12 既有植栽、水圳系統保留再利用圖.....	48
圖 13 基地重要地景紋理.....	55
圖 14 開放空間系統圖.....	59
圖 15 綠地與季風關係.....	60
圖 16 機電及防災中心與共同管溝系統圖.....	61
圖 17 雨水與回收中水使用說明圖.....	66
圖 18 滯洪池斷面示意圖.....	68
圖 19 滯洪池與水圳系統圖.....	69
圖 20 排水系統圖.....	70
圖 21 原規劃方案生活污水與實驗室污水處理系統圖.....	73
圖 22 污水處理系統構想圖.....	76
圖 23 污水處理系統圖.....	77
圖 24 台大總校區與竹北校園比較圖.....	92
圖 25 樓層高度變化示意圖.....	92
圖 26 可建築面積與各單位配置圖.....	96
圖 27 分期分區發展示意圖.....	98
圖 28 高強度區與限制發展區區位示意圖.....	101
圖 29 個建築基地開發強度規範圖.....	102
圖 30 基地現況地形圖.....	103
圖 31 原方案整地構想(環評-衡邦).....	104
圖 32 挖填方基本構想.....	106
圖 33 基地整地高程示意圖.....	108
圖 34 原規劃第一棟大樓位置.....	109
圖 35 第一棟大樓基地高程示意圖.....	109
圖 36 第一棟產學大樓建築與基地位置與生態校園關係套繪圖.....	110

圖 37 第一棟產學合作大樓動線系統圖.....	111
圖 38 第一棟產學合作大樓配置與整地構想圖.....	111
圖 39 原規劃與本方案配置比較圖.....	117

表 目 錄

表 1 原三期計劃用水量推估表.....	64
表 2 長程計劃用水量推估表.....	65
表 3 計劃自來水用水量與回收水使用量推估表.....	66
表 4 污水產生量(回收水量)推估表.....	67
表 5 分區功能比較表.....	90
表 6 各區面積比較表.....	91
表 7 前階段規劃竹北校園通勤與住宿人數推估表.....	100
表 8 分期成長管制人數推估表.....	100
表 9 校園空間需求檢討表.....	116

第一章 前言

第一節 規劃緣起與目標

國立台灣大學積極辦理竹北分部的校園推動工作，除籌設計畫書業已奉行政院民國 89 年 5 月 3 日台 89 教字第 12477 號函核定在案，並完成國立台灣大學竹北分部校園整體規劃，及進行竹北分部公共設施新建工程委託技術服務。國立台灣大學竹北分部之校址，位於新竹縣竹北市中山高速公路竹北交流道東北側，面積約 35.7 公頃。

面對新校園眾多的興建工程，如果沒有一套清楚可遵循的設計準則建立，將很難有效的找到共同認同的新校園風貌，同時處在全球暖化與節能減碳的國際環境行動下，節能綠校園的設計，實踐人與建築友善關係的規範性準則，做為建築師未來進行各棟校舍之興建設計時，必要遵循之台大竹北校園建築設計準則，為一重要的工作，如同總校區之校園建築設計準則奠定台大校園之建築風格。

另一方面，一個新校園的產生，不僅是建築硬體工程的堆積，更是社會軟體工程的釀製，尤其以全新外來者的位置切入地方，需要尊重周邊紋理，發展出與周邊社區共同生命體的校園文化，以取得校園發展內外的支撐力；特別是校園本身即是教育的場域，教育者的理念與態度將透過空間語彙傳達，因此校園賦於的精神如何，訴說著怎樣的場景故事，和使用者間如何相互印漬生命痕跡，成為新校園建造時重要的文化形塑。

先前完成之整體規劃，雖提供了豐富的基本資料，並擬定發展定位與相關分析，唯對於基地周邊之微地形與微氣候、社區文化，甚至使用者參與的處理薄弱，以至於在校園整體配置上，缺乏自明性，讀不到校園與地方的關係，使新校園的外來者姿態更加顯著；這與台北總校區和周邊社區營造出多元豐富尊重的意象疏離，實為可惜。

目前竹北分部的籌備工作快速推動，第一棟產學合作大樓即將興建，在兼顧此最新推動狀態下，同時建立起長程校園紋理的文化基底；本案工作，將從看見地方，深入探討地方文化特色，建構一個以地方空間紋理與空間文化為涵構，以節能綠校園為彰顯之建築指導原則，供後續進行各建築與景觀規劃設計作業。

具體而言，本案具有以下規劃目標：

1. 以生態環境為基底，營造大學永續校園成長經理的新模式。
2. 配合學校政策與綠色產業，營造符合未來可居環境的校園意象。
3. 以自然循環體系與綠建築實踐，滿足節能減碳的未來新趨勢。
4. 以生態環境的多樣性與開放性，營造大學校園與地方社區的連結。

第二節 工作時程與期末階段任務

一、工作時程與內容

本工作為根據生態校園規劃理念，檢討校園整體規劃配置，提供公共設施新建工程設計團隊修正作業之參考，並初擬生態校園綱要性建築指導原則；考量時間的緊迫性，本工作於 180 個日曆天完成（不含審議時間）（參見工作期程），分期中、期末兩階段操作，在期中階段與產學合作研發大樓建築設計團隊及公共設施細部設計團隊溝通、討論，提出總配置之系統性構想，以利後續推動工作；期末階段則將前構想經多方建議修正意見整理成整體配置方案，並提出生態校園分期發展建議，以及供後續建設之綱要性建築指導原則；以下進一步說明。

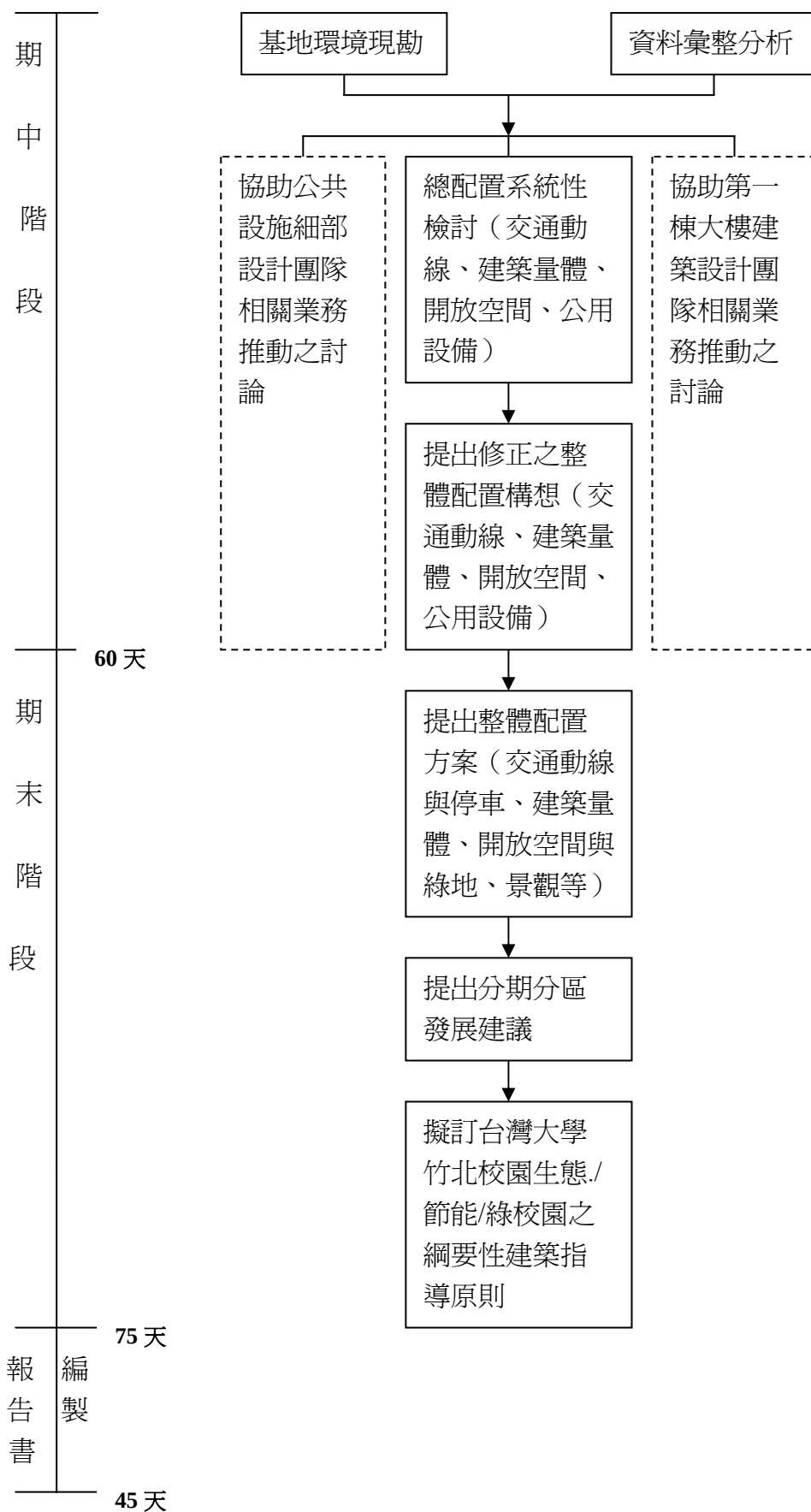
二、期中階段工作重點

1. 針對生態/節能/綠校園的方向檢討總配置：在人為環境方面以用電、用水、污水處理、廢棄物處理等進行公共設施與各建物之建議，在自然環境方面以土方、水、動植物、微氣候等進行基地規劃之建議；提出修正之系統性整體配置構想（包括交通動線、建築量體、開放空間、公用設備等）。
2. 協助產學合作研發大樓建築設計團隊與公共設施細部設計團隊相關業務推動之討論。
3. 期中階段的審查意見與規劃單位的回應請參見附錄。

三、期末階段工作重點

1. 基地現況植栽、高程等更細緻的現場調查，確認保留的帶狀植栽與樹群，並依此修改校園配置。
2. 修改更符合節能、自然通風等原則的建築量體、建築配置方式。
3. 綱要式建築（含景觀）指導原則的研擬。

四、工作期程



五、工作過程大事紀（包括單位協調）

1. 工作坊（一）：水的生態探討
時間： 9 月 29 日下午 2:00-5:00
2. 工作坊（二）：公共設施與整體規劃初探
時間： 10 月 1 日上午 9:00-12:00
備註：營繕組與會
3. 工作坊（三）：水與整體規劃初探
時間： 10 月 6 日上午 9:30-12:30
4. 工作坊（四）：整體規劃系統性探討
時間： 10 月 8 日下午 1:00-7:00
5. 與昭凌討論會（一）：相關規定釐清與初步意見交換
時間： 10 月 9 日上午 10:00-12:00
備註：營繕組與會
6. 工作坊（五）：整體規劃系統性與總配置初探
時間： 10 月 14 日上午 9:00-12:00
7. 工作坊（六）：整體規劃系統性-水與總配置初探
時間： 10 月 20 日下午 4:00-7:00
8. 工作坊（七）：整體規劃系統性與總配置討論
時間： 10 月 22 日上午 10:00-12:00
備註：原為與昭凌討論會（二），昭凌缺席
9. 與潤泰討論會（一）：目前雙方各自發展狀況與初步意見交換
時間： 10 月 22 日上午 10:00-12:00
10. 提送最新整理總配置系統草圖
時間： 11 月 5 日下午 5:30
11. 與總務長報告討論（一）
時間： 11 月 13 日上午 11:10

12. 期中報告審查（一）
時間：97 年 12 月 1 日上午 9:00-12:00
13. 檢送期中報告修正版
時間：97 年 12 月 5 日
14. 列席「竹北分部產學合作研發大樓新建工程籌備小組第 3 次會議」
時間：97 年 12 月 8 日上午 9:00-12:00
15. 列席「國立台灣大學竹北分部籌備小組第 3 次會議」
時間：97 年 12 月 23 日下午 5:00-7:00
16. 接獲國立台灣大學函：期中報告修正版同意備查
時間：98 年 1 月 14 日
17. 與潤宏討論會（二）：第一棟產學合作大樓基地高程設定
時間：98 年 2 月 9 日（2 月 5 日先以電子郵件溝通）
18. 建議第一棟基地內有兩棵樹木宜妥善處理
時間：98 年 2 月 10 日
備註：以電子郵件寄送營繕組，潤宏，竹北分部籌備處
19. 與營繕組/校規小組/竹北分部籌備處討論：與新竹縣運動場副場地之
介面銜接
時間：98 年 3 月 10 日下午 2:30-3:30
20. 與新竹縣運動場副場地之建築師事務所溝通雙方介面銜接
時間：98 年 3 月 11 日，3 月 12 日二次電子郵件溝通
21. 第一棟產學合作大樓基地內樹木移植位置建議
時間：98 年 4 月 9 日，電子郵件溝通
22. 期末報告審查(初審)
時間：98 年 5 月 19 日
23. 期末報告修正內容討論會議
時間：98 年 7 月 22 日

23. 提供台大樹木移植至竹北校園適當位置建議

時間：98 年 7 月 29 日

24. 列席「竹北分部籌備小組第 4 次會議」，進行本案期末報告

時間：98 年 8 月 20 日

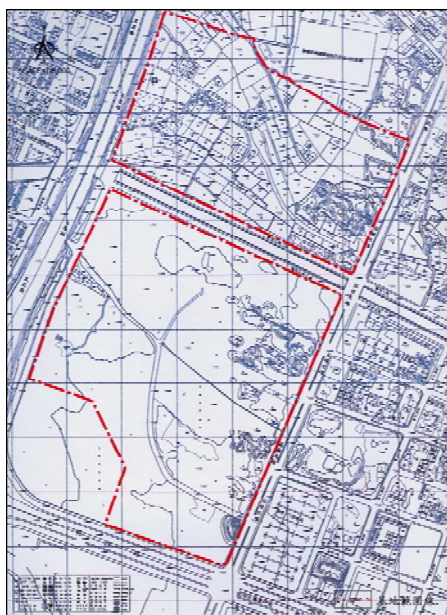
第二章 基地分析

竹北校園位於中山高速公路竹北交流道東北方，西側隔高速公路與新竹縣政府相鄰，南側緊鄰新竹縣體育館，北側臨十興街傳統住宅區，東側臨斗崙都市計畫區新興住宅社區和商業區。基地南北總長約 780 公尺，東西總寬約 460 公尺，總面積為 35.7 公頃，基地內為東西向豆仔埔溪貫穿成南北兩區，北側面積約為 13.7 公頃，南側面積則為 22 公頃。

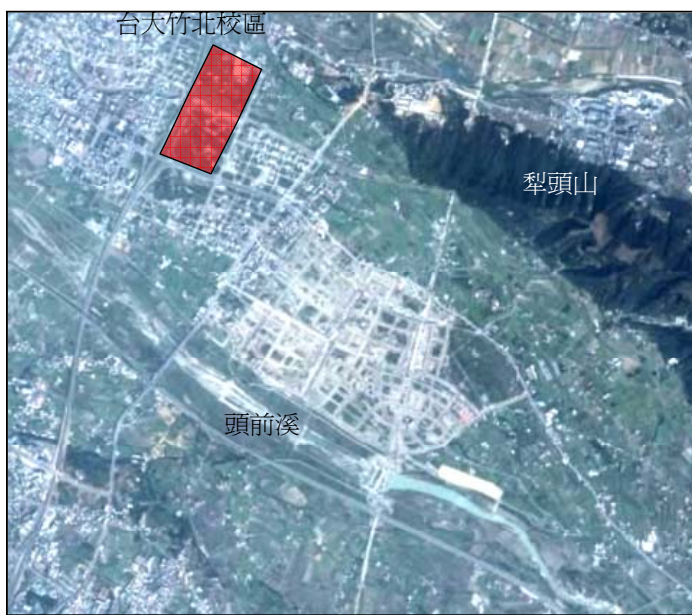
基地原為農業用途，因應竹北校園的設校作業，南校園已完成區段徵收及土地登記作業，北校園則由新竹縣政府辦理區段徵收作業中。本章將從基地內實質環境、週邊環境及相關法令等層面進行基地分析，作為生態校園規劃的基礎。



鳥瞰南校地



竹北校園範圍



校地鄰近犁頭山與頭前溪

第一節 基地實質環境¹

一、地形

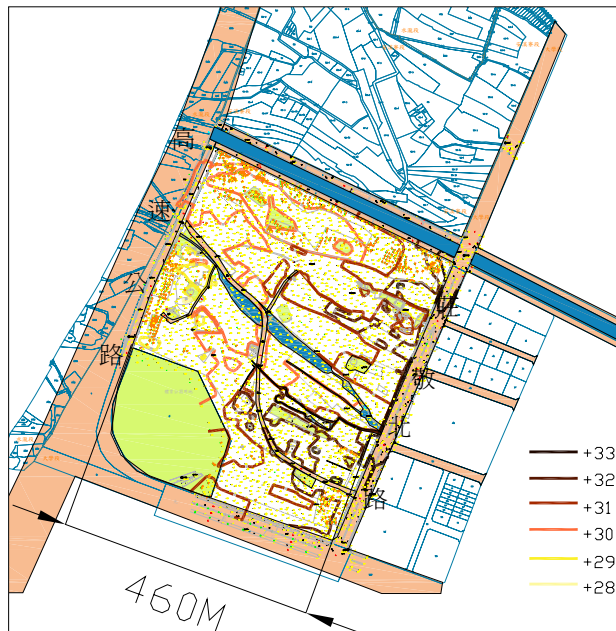
基地位於新竹頭前溪和鳳山溪合流沖積的寬闊平原，週邊地勢平緩，東側臨犁頭山低矮丘陵，屬於西部山麓的最西緣，北側則隔竹東斷層與竹東丘陵相接，長期以來均為農業用途。



由南校地遠眺犁頭山

基地內豆仔埔溪以北地區仍維持農地使用，南區則為荒廢草地，二者均為平坦地形，南區大致為自東向西降低，平均高程由+32~+29 間分布，就坡度而言實屬變化甚小的平坦坡地²。

但仔細觀察基地內細微的地形變化，仍可發現在大致平坦的地形上因農田灌溉用途而形成水圳、窪池、或農舍平台等高低地形變化，基地西南側和中央一帶地勢較低，形成在南北方向上由週邊向中央緩降、在東西方向上由東向西緩降的地形變化，值得在校園規劃上加以考量。



竹北校園地形

¹本章基地分析部分資料整理自《國立台灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書，2007.3》地質鑽探報告、動物生態調查報告、植物生態調查報告。

²基地內東西向平均坡度約為 $32-29/460=0.65\%$ 。

二、地質

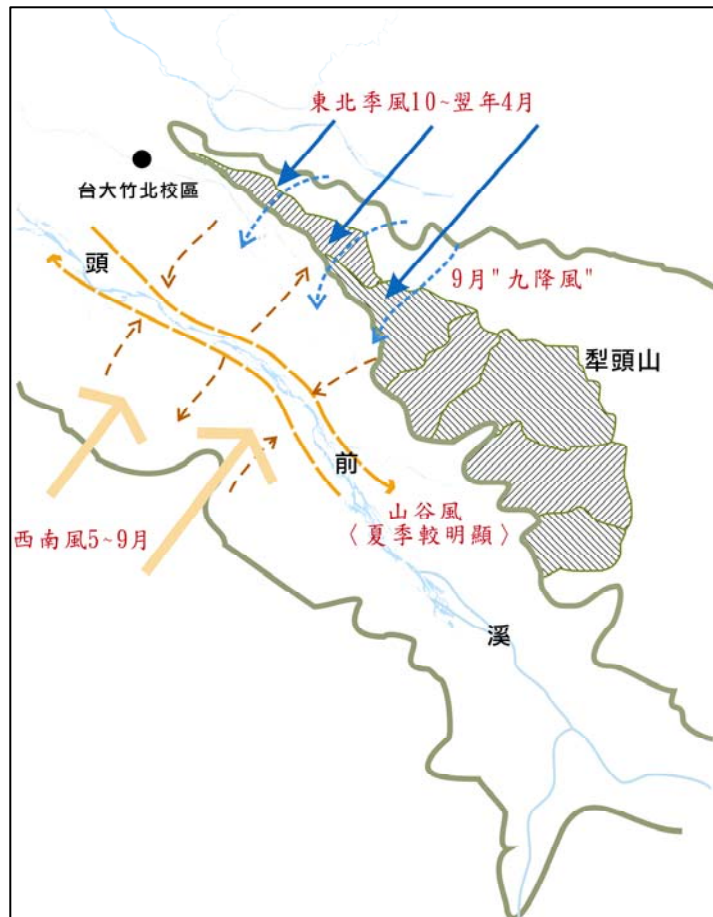
根據經濟部中央地質調查研究所五萬分之一台灣地質圖說明書『中壢』圖幅，本基地區域地下岩層組成爲更新世之楊梅層照鏡段，基地範圍內無斷層通過。另外根據地質鑽探調查報告，基地地下岩磐組成爲膠節疏鬆的軟岩，表面覆土層爲頭前溪和鳳山溪之合流沖積沈澱物，其組成爲厚度約自 10.32~13.45 公尺的緊密卵礫石堆積層，可提供未來校園建築良好的地層承載力。

另根據地下水位觀測井量測結果，地下水位在平常時期約大約位於地表下深度 3.5 公尺處，暴雨時期則升高至地表面，足見地下水量豐沛，可考量水資源的有效運用。

三、氣候

基地屬亞熱帶海島型氣候，夏季受熱帶性海洋氣團影響，高溫潮濕，冬季則受大陸冷氣團影響，比較寒冷，但大致而言不會太寒冷。降雨集中於颱風密集的夏季，午後有較大雨量，5-9 月平均降水量達 200~250 公釐，除了考量水資源回收再利用外，同時也必需考量暴雨期間基地內的沈砂滯洪功能。

基地特別明顯的氣候條件爲受地形影響的盛行季風所造成的強勁風力，由於新竹東南山高聳，西北臨海，形成向台灣海峽開放的地形，因此冬季東北季風盛吹，夏季則轉爲西南季風。每年 10 月~翌年 1 月間的東北季風強勢，11、12 月平均風速高達 4.4 公尺/秒，是台灣北部風勢最大的地區，相較下夏季除颱風帶來較大風速外，西南季風的風力遠不如東北季風強大。



東北季風盛行的氣候條件讓基地週邊地區的農田用地及房舍呈現明顯的防風特性，無論在防風林的配置方向、建築物開口方向、建築高度與防風林的相對關係等等，均可見此特質，可供校園規劃的參考方向。

四、水文

基地週邊主要河川為南側的頭前溪，其上游水域包含五峰、橫山、尖石等地，在竹東匯流後向西流經芎林、竹北後於新竹南寮注入台灣海峽，為北部三大河川之一，亦為新竹縣市農業用地的主要灌溉水源。基地內的「豆仔埔溪」則為貫穿竹北地區的重要灌溉水圳，在南北校地內各引流出數條東西向灌溉渠道，提供從前農田灌溉豐沛的水源。



豆仔埔溪 2008 夏季

隨著竹北縣治中心和斗崙都市計畫區的大規模開發以及農業用地的銳減，豆仔埔溪的灌溉功能逐漸減少，都市化程度日益加重。近年來透過都市計畫景觀道路的劃設，豆仔埔溪已逐步轉型為觀賞用途的景觀水體，但其水質屬於中度污染，生化需氧量、氨氮、大腸桿菌群測值偏高，因此除了在兩側栽植水柳，改造親水空間外，新竹縣政府亦逐步推動週邊污染截流的整治計畫，讓豆仔埔溪真正成為竹北市的親水藍帶。



豆仔埔溪與北校園

至於南校園地內的三條灌溉渠道，亦隨著農地的轉型而被截流，近年來已成為乾涸渠道，僅在雨季期間可恢復為水域環境。難得的是渠道週邊尚保存豐富的植物簇群，部分路段亦保留卵石護坡及橋樑，只要重新引入水源，未來將可重新創造水體環境，成為校園的主要特徵。



基地內水圳因無引水，一般呈現乾溝狀態，雨後可見溝底潮濕，兩側植生密布，綠樹成蔭

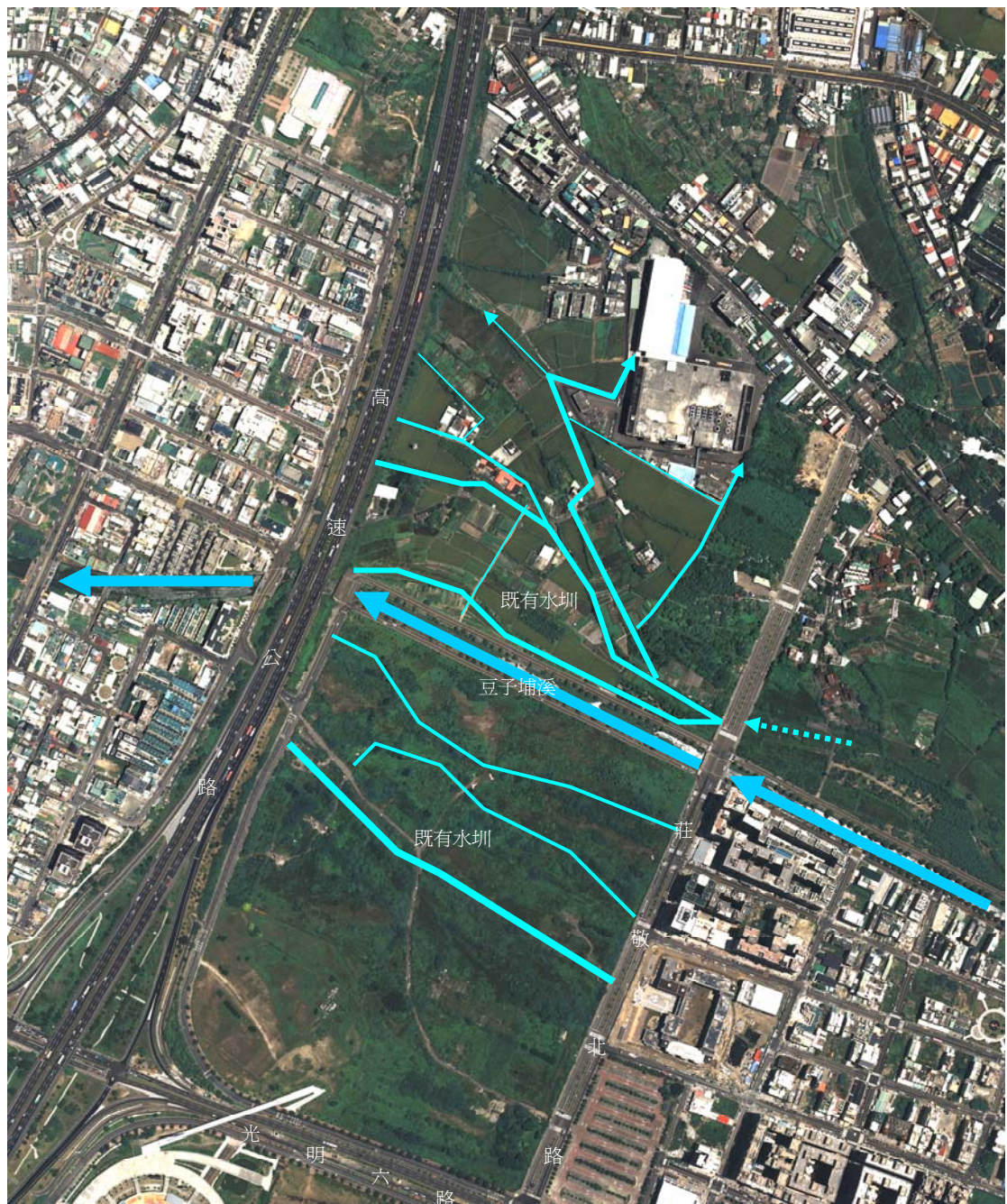


南校園內水圳因久未使用，崩壞處有待整修，中央水圳與外部水源並無聯通，水道內長滿植栽。

北校園內主要有三條水圳往西向或西北向貫穿校地，三條水圳源頭相同，皆由校地莊敬北路與勝利八街交口一帶引入(以莊敬北路地下溝渠與東側基地水圳相接)，進入基地後即分為兩條水圳，一條為豆子埔溪舊河道，沿勝利八街往西延伸，供南側田地取水澆種；另一條則在西南側分為兩條水圳平行向西北側延伸，一條往北側工廠一帶沿伸，另一條在基地中央轉向西側，由各水圳延伸許多支流，盤繞於基地中。主要水圳寬度 90cm 至 120cm，多以 RC 構築避免水源流失，部分較舊的段落亦可見石砌溝渠；支流圳道為主水圳引水澆灌的分支，20~60cm 不等，除了 RC 構造，石砌或土溝亦為常見型式，北校園因周圍農地尚在使用，除管溉水圳水源充沛，為防風，沿著水圳系統發展的土坎與風圍十分完整，可據此理解當地農田地景的使用模式。



北校園內水圳有 RC 造、石砌、土溝等型式，多伴隨防風林與土坎，亦有部分水圳沿著佈設。



基地既有水圳系統

五、生態

竹北校園基地原用途為農田耕種，豆仔埔溪以北地區目前仍維持原用途，除農田間零星分佈的農舍、及少簇群形式的合院外，平坦地形上視野所及皆為農田、灌溉水圳、及明顯呈現西北－東南方向的防風樹林，自然景觀品質良好，並屏障來自於犁頭山的九降風、東北季風及沿海區的河口季，孕育蓬勃的動、植物生態環境。

豆仔埔以南基地因長期閒置緣故，導致區內多為荒地蔓草，原始農田生態環境已遭相當程度的破壞。但從航照圖及區內仍可見的圳溝、道路、防風樹林、拆除房舍地坪等元素，仍可推測原始農田地景應與北區相當類似，孕育相同的生態環境，本節從植物生態和動物生態分別描述基地生態環境。



舊聚落痕跡：水井、菜園（甘蔗、洛神、芋頭）

石砌矮橋約百米高



（一）沿圳溝分佈的帶狀植物簇群

豆仔埔溪以北基地內多為水稻田，輪作時期則轉耕菜園，但少部分因長期休耕而成為大花咸豐草密佈的荒廢地。豆仔埔溪以南基地多數為荒廢地，原稻田耕地均已成為荒廢地。

北側基地多半為次生林和水稻田及菜園，喬木分佈除鄰近莊敬北路的苗圃



北側校地農田與水圳仍在使用的

外，其餘多呈現帶狀分佈於道路兩側和農田間的防風樹林，主要樹種除竹林外尚有台灣欒樹、相思樹、榕樹、血桐以及常見人為栽植的鵝掌藤、蒲葵等等…。

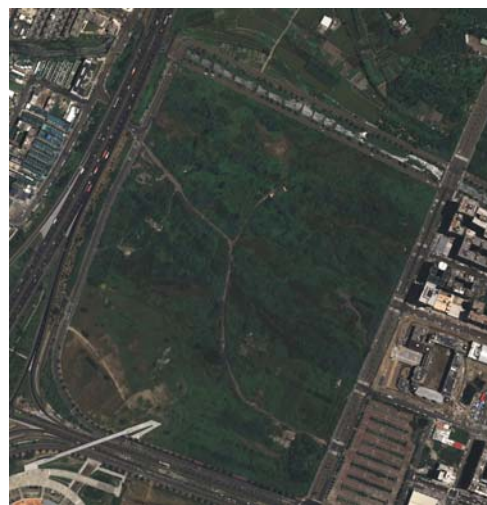
南側基地多半為次生林和草生地，喬木呈現明顯帶狀和簇群分佈，除了興安街北側基地兩條東西向水圳旁帶狀相思樹、構樹、朴樹、苦楝、烏臼等客家農村常見的防風樹林形式外，基地中央平行興安街的主要圳溝兩側植栽甚為茂密，明顯可見大葉桉、血桐、相思樹、黃連木、黃槿等混合喬木群、竹林及種類相當多樣化的草本植物，茂密的林蔭造就圳溝兩側大約 10-20 公尺寬的森林綠帶，夏季雨量豐沛時形成豐富物種的棲息環境，特別是仁安橋一帶，堪稱南側基地內最具植物生態環境特質的地區。此外，基地東南側原興安街臨近莊敬北路一帶，原合院聚落雖已拆除，但保存了以榕樹為主的老樹簇群，茂密的樹蔭與寬闊樹冠提供甚佳的樹下空間，亦是未來基地綠網系統的重要資源。



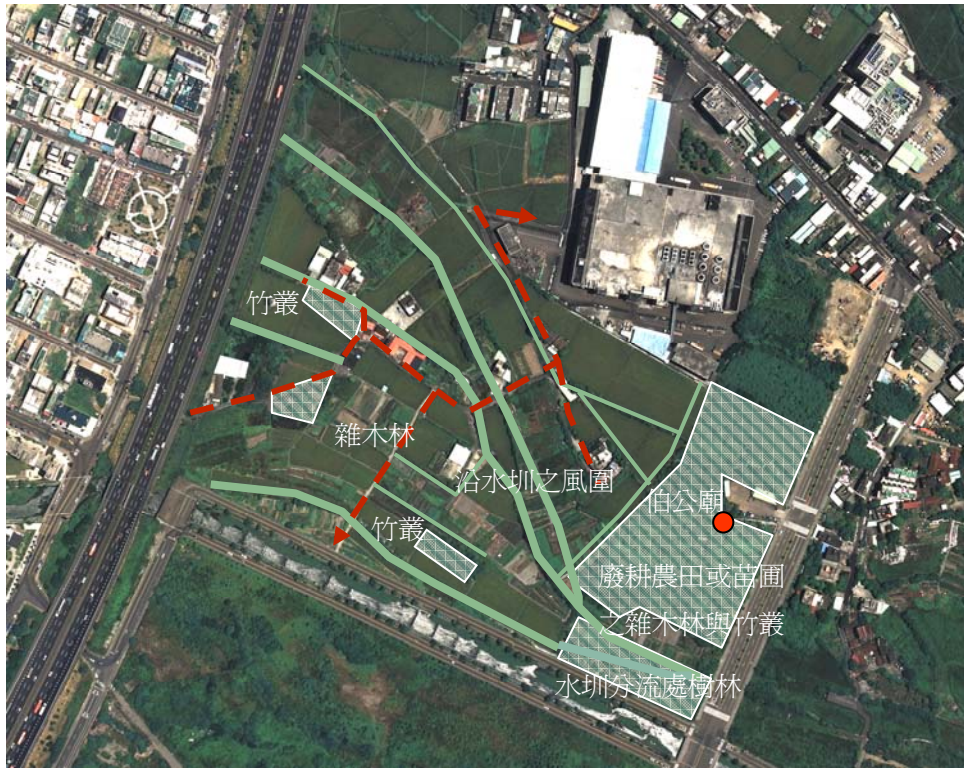
南側校地樹叢茂密,多呈東西向排列



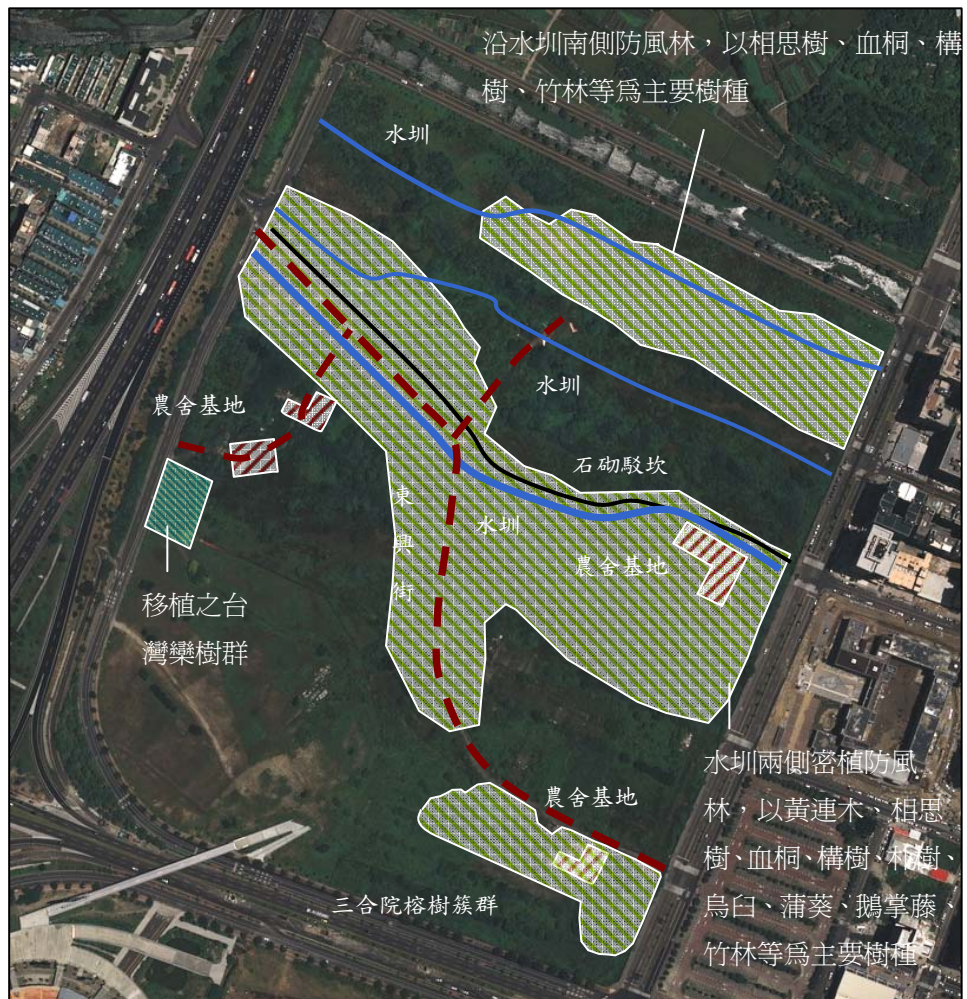
北側校地



南側校地



豆仔埔溪北側基地現況保留完整的植栽簇群示意圖



豆仔埔溪南側基地現況保留完整的植栽簇群示意圖

（二）圳溝和窪池爲主要動物棲息地

豆仔埔溪北側基地尚維持水稻田和菜園耕作方式，孕育傳統農村常見的鳥類、昆蟲類物種。而豆仔埔溪南側基地荒廢多年，原水稻田、菜園及防風林所構成的物種棲息環境遭相當破壞，僅基地中央圳溝和散置的窪池提供野生動物棲息，片斷化現象較嚴重。但長期閒置所減少的人爲干擾，卻也相對提供其他哺乳類、兩棲類物種的棲息條件。

根據「環境影響說明書」動物生態調查報告的調查結果，南側基地大面積草原環境中曾發現巢鼠遺留的棄巢，推測曾爲棲息地，另外廢棄草原上尚發現包括東方食蟲蝠、赤背條鼠、田鼯鼠、家鼠等平地常見哺乳類物種。在鳥類方面，由於南側基地曾遭大規模破壞，導致原棲地留鳥被迫遷移，且鄰近高速公路，噪音干擾嚴重，因此目前留在基地內的鳥類多爲抗干擾性高，暫時性棲息的平地留鳥，常見者包括白頭翁、家燕、綠繡眼、粉紅鸚嘴、褐頭鷓鴣、班文鳥、紅鳩等等…，另偶見者包括大冠鷲、夜鷲、斑頸鳩、喜鵲、紅尾伯勞等珍稀動物，推測爲覓食和暫棲行爲。

在兩棲類動物方面，南側基地由於荒置而長期乾旱，故棲息地多集中於原農田地地形所保留的圳溝和窪池，乾季期間可見耐旱性較強的澤蛙、黑眶蟾蜍，雨季期間物種則相對豐富，小青蛙爲優勢物種，到處可見，夜間有大量的個體鳴叫求偶，且隨水域移動而遷移，是基地未來規劃濕地生態環境的重要物種。

在昆蟲方面，南側基地主要昆蟲爲台灣紋白蝶、沖繩小灰蝶、薄翅蜻蜓、虎甲草蟋、蚱蟬、高砂熊蟬、厚絨象甲、銅點花金龜、蜜蜂等平地常見昆蟲，此外偶發性出現的昆蟲包括棲息於朴樹的虹彩窄吉丁，是台灣特有的珍稀物種，最特別的是發現紀錄了對於環境變化相當敏感的陸生螢火蟲：大陸窗螢，顯見南側基地雖然曾遭大規模變動，且鄰近高速公路，但在長期荒廢減少人爲干擾下，圳溝和窪池等水域環境已有不錯的棲息條件。

整體而言，竹北校園南側基地雖然無特殊珍稀物種，但整體而言仍保留了一般農村平原常見的動物種類特徵，特別是在大規模干擾後，經過數年的荒廢期間，基地已在環境演替和人爲干擾的下降下逐漸呈現出穩定的棲息環境，特別是水域環境具備相當不錯的物種歧異度，值得在校園規劃中加以保育。

第二節 基地週邊環境

一、土地使用

(一) 以東興路、十興路為主要發展的農業聚落使用型態

竹北校園位於新竹縣竹北斗崙地區，原本皆為平坦農業用地，透過民國84年的航照圖可見，較具規模的住宅使用皆沿著東興路（南校園內部）、十興路（北校園北側）兩側發展，其餘地區皆呈現零星式發展。

原農業聚落建築除傳統一層樓農舍外，沿街建築多為二～四層透天厝，商業使用型態以鄰商業行為居多，目前十興路仍保留原聚落型態，東興路兩側建築則隨著南校園的土地徵收作業全數拆除，僅留原道路、橋樑、和兩側植栽水圳。

(二) 接續縣政中心的新興商業中心、住宅社區發展

基地西側高速公路以西地區為新竹縣政府縣政中心所在，各項公共設施的佈設和大型商業設施皆已相當完善。配合的縣政中心的發展，「竹北（斗崙地區）（體育公園附近）細部計畫案」將本地區由農業用地轉型為住宅、商業、文教區，以六十公尺寬的光明六路作為主要商業道路，以台灣大學竹北分部和光明六路對側的「新竹縣體育場」作為地區核心公共空間，串連週邊鄰里社區和商業空間的發展。近年來基地週邊道路系統、公共設施用地（包括基地東側的廣場用地和南側的體育場）皆已逐步開發，高層住宅大樓亦陸續新建完成，隨著人口的進駐，本區已逐步成為強調人文氣息的竹北新興住宅社區。

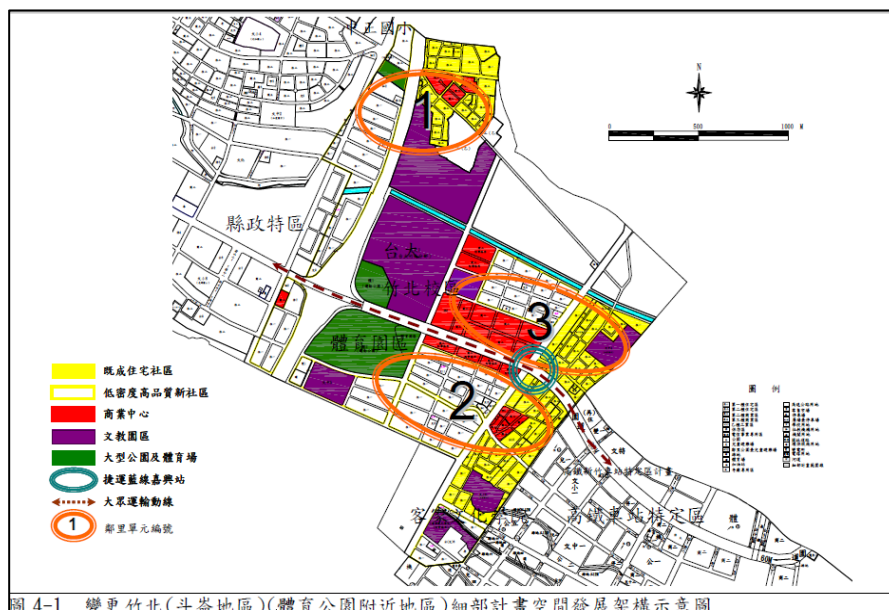


圖 4-1 變更竹北(斗崙地區)(體育公園附近地區)細部計畫空間發展架構示意圖

二、交通、動線與停車場

基地位於縣政中心和斗崙都市計畫兩個新竹縣大型區段徵收計畫的交界處，緊鄰中山高速公路竹北交流道，道路網絡四通八達。再加上高速鐵路六家站的設置啓用，本地區的交通區位顯得相對良好，相當有利於推動以公共運輸系統為主要交通工具的綠色交通計畫。各公共運輸系統及道路系統概述如下：

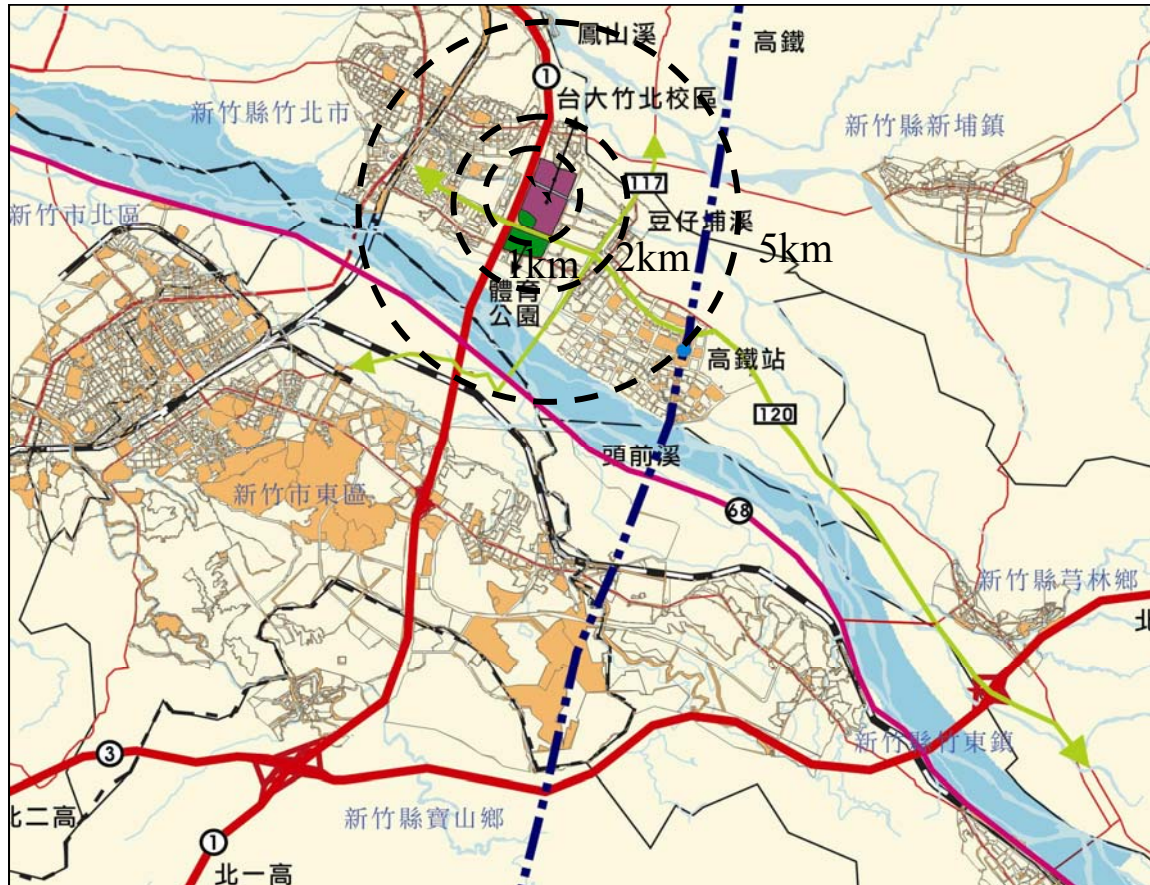


圖 1 基地周邊交通概況

(一) 大眾運輸系統

1. 高鐵系統

高速鐵路系統自台北站至六家站通行距離大約為半小時，發車頻率約為每小時一班，高鐵六家站距離竹北校園基地約 2 公里，整體而言屬便利的交通系統，唯目前車站至校區的接駁車輛平均兩小時一班車，無法讓此大眾運輸系統能便利地延伸至基地。因此未來配合竹北校園的設置後，新竹縣政府若能改善高鐵站至竹北校園間的接駁車輛頻率，則更可大幅提高高鐵的便利性。

2. 新竹市輕軌捷運系統

相較於高鐵扮演著新竹與台北科技、商務發展的交通走廊，新竹市輕軌捷運系統則是區域內部的串連路徑，將新竹市、竹北、新竹科學園區及高鐵站串連為路網，改善新竹都會區的生活和交通品質。在初期規劃中，輕軌捷運系統由紅藍兩線組成，共計約 26 公里，設置 26 個車站，其中藍線由高鐵六家站經光明六路至縣政中心，通過本基地，將可讓竹北校園通過大眾運輸系統對外聯繫更為便捷。唯現階段交通部審議過程中傾向於優先推動捷運紅線，藍線的設置尚無明確時程計畫。

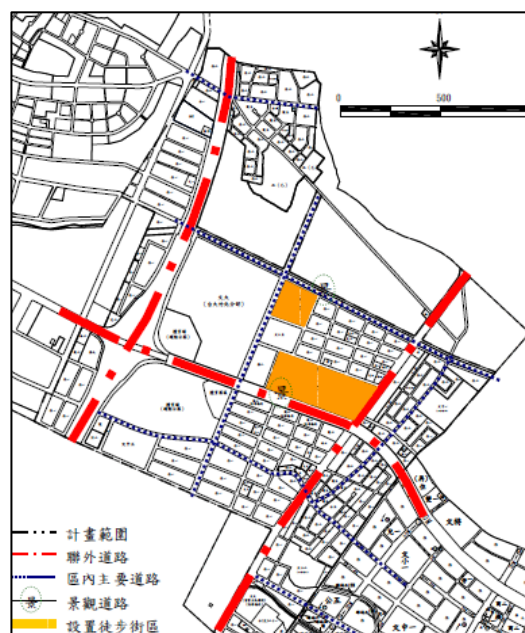
3. 高速公路

竹北校園緊鄰中山高速公路竹北交流道，位置上的優勢讓台北與竹北校園間的公車聯繫尚屬便利，目前校區旁光明六路上的統聯客運與豪泰客運平均通行頻率約為半小時～一小時。

（二）基地聯外道路

1. 光明六路

基地南側光明六路為 60 公尺圓道，西向連通新竹縣政府，東向串連高鐵六家站，為竹北地區主要區域型聯絡幹道，交通流量相當大。道路為中央分隔島區分為快慢車道，佈設雙向各五車道、人行道及自行車道。臨接基地南側位置另以分隔島區隔出莊敬一路，連通莊敬一路及高速公路下方涵道，為地區型聯絡動線，但由於相關指標不清楚，相當容易造成車行上的混淆，也對於竹北校園的動線產生影響。



2. 莊敬北路

基地東側的莊敬北路是斗崙都市計劃區中重要的聯絡幹道，往北連接十興路、往南連接福興東路(縣道 120)，道路寬度 30 公尺，為中央所分隔，雙向各佈設二線快車道及一線慢車道，並設置雙向 3 公尺寬人行道。道路東側為核心商業區，高層建築逐步開發，預估未來將產生相當交通流量。

3. 莊敬一路

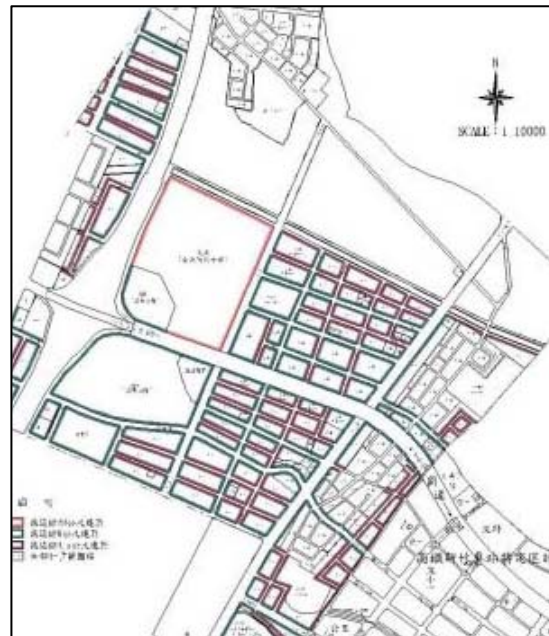
基地西側莊敬一路緊臨高速公路，並連接勝利七街，屬於地方聯絡道路，提供為斗崙地區聯接縣政中心的動線。目前北校園鄰高速公路一側聯通十興路之路段正在修築中。

4. 豆仔埔溪景觀道路

貫穿竹北校園南北側基地的豆仔埔溪為竹北地區農業發展過程中的主要灌溉渠道，隨著斗崙都市計劃的開發而規劃轉型為景觀道路－勝利七街，提供週邊社區步行、休憩和親水使用。但水圳目前為兩側雙線道路所隔離，與竹北校園失去聯繫，甚為可惜。

5. 週邊緣帶人行、自行車行動線

斗崙地區都市計劃透過建築基地退縮建築的規定，於各計劃道路兩側留設出 4.5~6 公尺的退縮空間(台大校地需退縮 20 公尺)，與計畫道路兩側人行道結合為人行綠帶，提供社區居民和竹北校園師生良好的步行、自行車行環境，對於未來營造竹北校園綠色交通系統有極大的助益。



(三) 基地周邊停車空間

基地附近的停車設施包括路外停車場及路邊停車格，鄰近停車場有兩處，分別為莊敬北路、光明六路交接處的停車廣場，以及光明六路南側的運動公園停車場。至於路邊停車格集中於光明六路和莊敬北路兩側。

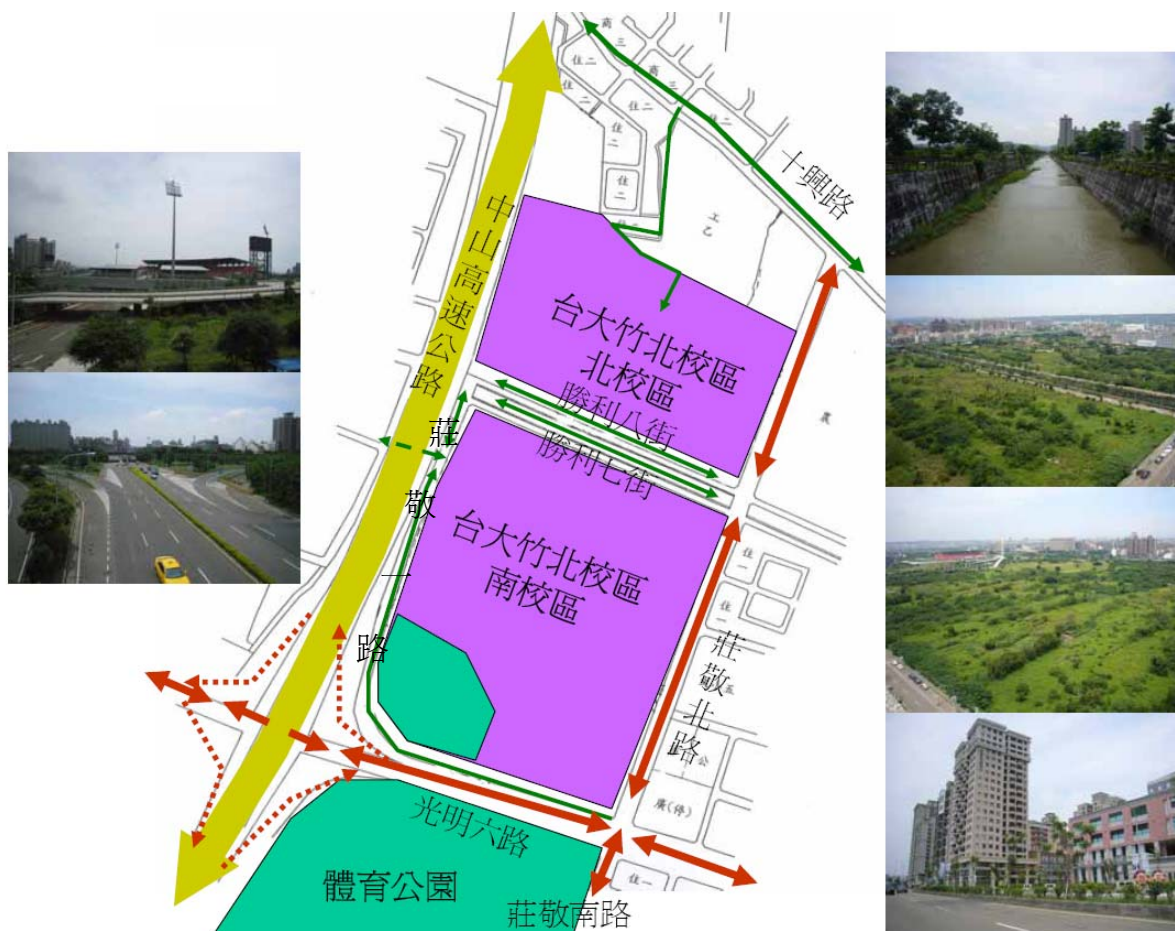


圖 2 基地周邊道路系統圖

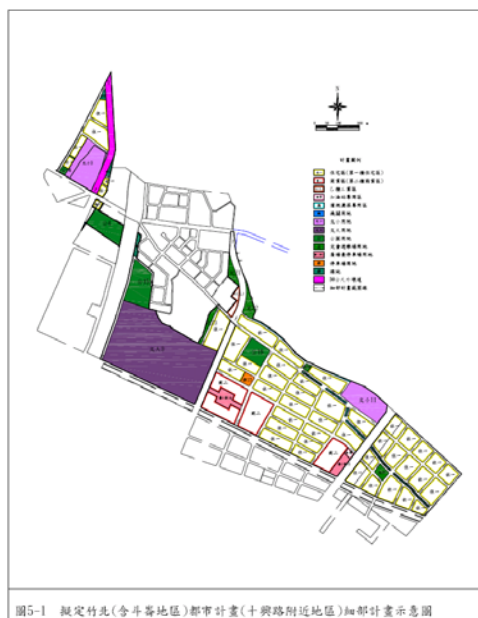
第三節 相關法令限制

一、都市計畫法令

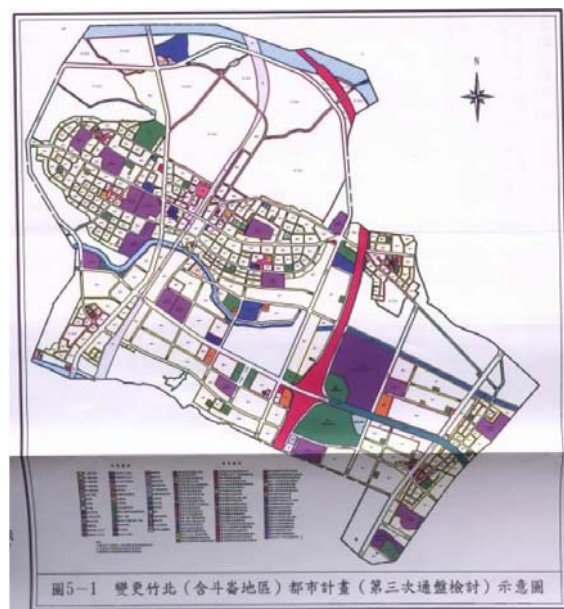
竹北校園南北校園各位於「竹北（斗崙地區）（體育公園附近）細部計畫」（2007 年 6 月公告）與「竹北（斗崙地區）（十興路附近地區）細部計畫」範圍內，其內容明定竹北校園「學校用地」的相關規定如下：

1. 竹北校園校園建蔽率不得大於 40%，容積率不得大於 250%。
2. 竹北校園應留設生態滯洪池，整體規劃設計時應依「水土保持技術規範--第三章第十六節滯洪設施」規劃設置。
3. 竹北校園應自道路境界線至少退縮 20 公尺建築，如有設置圍牆之必要者，圍牆應自道路境界線至少退縮 20 公尺；退縮建築之空地除作開放空間外應植栽綠化，但得計入法定空地。
4. 北校園臨高速公路側開闢 10 公尺計畫道路。

另依據「變更竹北(含斗崙地區)都市計畫(第三次通盤檢討)」都市防災計畫之指導，未來竹北校園應作為防（救）災指揮中心及醫療支援據點，協調整體救災援助工作。



北校園之都市計畫



南校園之都市計畫

二、環境影響說明書相關規定

竹北校園整體開發環境影響說明書在民國 97 年 9 月審查通過，12 月完成定稿，其中第十章、預防及減輕開發行為對環境不良影響對策摘要表中，明列下列各減少環境影響的相關規定或對策，應為校園規劃中所遵循：

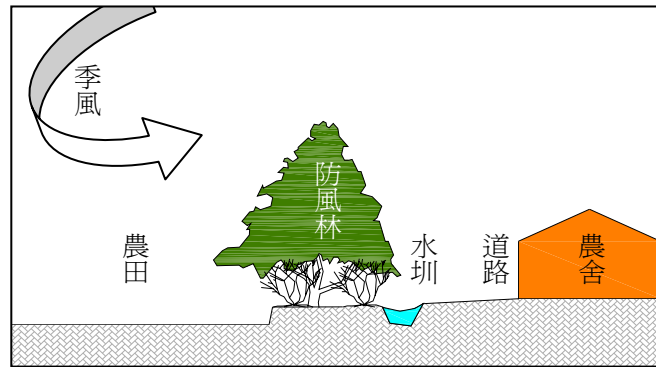
1. 校園預估總人口量為 4000 人。
2. 校園以 2 公頃逐區整地開發，並預留表土作為開發後綠地覆蓋使用，土石方來源以校內工程餘土為優先，不足時再尋求外部支援。
3. 校園用水以自來水為主，不自行抽取地下水，區內排水雨污分離，嚴禁污水流入雨排系統。
4. 每日生活污水量 680 立方公尺，集中納入污水處理廠處理，經三級處理至環保署放流標準，回收至中水槽儲存做為綠地澆灌或沈砂滯洪池景觀用水，污水處理設施之污泥應定期委託合格清運業者清運。
5. 實驗室污水處理設計容量為 130 立方公尺，校園開發第一、二期視各棟建築建物特性各自設置污水處理設備處理；第三期以後納入實驗室廢水處理廠處理至環保署公告之放流水標準及新竹縣政府訂定之污水下水道納管水質標準後，排放至光明六路之竹北地區污水下水道管線。
6. 於各棟建築屋頂或地面設置雨水收集簡易處理系統，作為非接觸人體之生活雜用水使用。
7. 設置中水再利用系統，經回收處理後之生活污水加氯消毒後再利用於開放空間之澆灌與景觀用水。
8. 南北校園採 50 年頻率之降雨強度值各設置一座沉砂滯洪池，南校園沉砂滯洪池面積 9,500 平方公尺、池深 2.25 公尺，北校園沉砂滯洪池面積 7,350 平方公尺、池深 2.95 公尺。
9. 設置共同管溝，納入水、機電、弱電等相關管線。
10. 電力系統：統一由光明六路引進台電高壓電源至機電中心(防災中心)，設置全校總電表。
11. 每日產生 2.64 公噸一般廢棄物，經垃圾分類後由竹北市公所清潔隊或合格清運業者處理。實驗室有毒廢棄物及廢液由合格代處理業者清運處理。

12. 基地東南側大榕樹予以保存或移植，保留良好景觀及基地之利用史。校園內開放空間加強綠化，優先引進本地樹種，利用密集植栽及樹種提供生物較佳棲息環境。植栽應選用耐風隔音之樹種，減少風蝕揚塵，並降低噪音污染。
13. 採用生態綠化原則，以多層次、多樣性綠化植生搭配誘鳥、誘蝶樹種。植栽綠化考量因素包括：現有植栽保存與應用、原生種和生物多樣性、台大校本部植物意象的引入等等。
14. 於各建築物屋頂加強綠化(Green Roof)，塑造生態校園。
15. 在交通系統方面，應設置往返校區與高鐵站間的交通接駁車，減少私人運具之使用。並協調新竹縣政府加開公車班次及檢討行車路線，提高大眾運輸率。
16. 校區周邊設置 15 公尺寬環狀道路供汽機車使用，減少穿越校園車輛，提供良好人車分離步行環境，車道應以較小坡道取代震動太大且有損車輛的減速墊。
17. 沿環狀道路配置汽車停車場，分別以地面和地下停車方式滿足停車需求。
18. 校內禁止機車進入，配合動線規劃於適合位置設置機車停車場，方便使用者停放後進入校區。

第四節 基地潛力與限制分析

透過基地實質環境與週邊環境的調查分析，可歸納下列潛力與限制，作為生態校園規劃時的基礎：

1. 就氣候條件而言，因新竹縣竹北一帶地形的特殊性而產生的東北季風對基地衝擊甚大，限制了戶外活動。在原始農業用途時，考量季風影響所產生



的農田、水圳、防風林、農田-防風林-水圳-農舍關係圖
農舍的配置模式相當明

顯，此反應地方環境特性的配置模式和目前尚存的防風林、水圳資源相當值得在校園規劃中加以利用。

2. 就基地資源而言，貫穿基地的三條水圳和兩側植栽族群，是基地內難得的自然資源，目前雖因上游水源已為截流改道而呈現旱涸狀態，僅在雨季期間因雨水滯留而形成短期水域，但部分段落保持原多層次的植栽族群與土壤，仍可孕養物種，構成小型生態圈，相當值得保存利用，作為校園規劃發展綠帶、藍帶架構的基本條件。
3. 就動物棲息條件而言，基地雖經過大規模人工擾動及多年荒置，多樣性的生物環境遭破壞，但在環境演替和人為干擾的下降下，逐漸形成片斷化的棲息環境，特別是在原灌溉溝渠、窪池或喬木族群等處，具有不錯的物種歧異度，相當值得在未來校園規劃中予以保存，並形成整體化的生態環境。
4. 豆仔埔溪原為竹北重要的灌溉溝渠，提供週邊農田豐沛水源，在傳統農村都市化的過程中，已減少其灌溉功能，轉型為景觀性的親水空間。豆仔埔溪流經竹北校園，是相當珍貴的資源，但目前為兩側道路所阻斷，減少其親近利用的機會，值得在校園規劃中加以檢討。
5. 就交通方式而言，斗崙都市計畫規定各街廓需留設退縮帶狀綠化空間，未來將形成良好的步行和自行車空間，有相當潛力串連基地內的自行車和步行網絡，並配合大眾運輸系統發展綠色交通方式。

第三章 生態校園規劃理念與原則

第一節 延續相關決策與討論事項

1. 以不影響第一棟產學大樓進度為原則，兩案獨立運作。(依「國立臺灣大學竹北分部六人小組第 10 次會議討論執行」)
2. 以原環評之內容與估算為基準，進行配置修正。(「國立台灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3)
3. 維持原有三百公尺實驗道路之需求。(「國立台灣大學竹北校園實驗道路」：平坦度實驗制度與實驗室認證系統之研究)
4. 相關會議討論內容：

類別	內容摘錄	備註
地形與土方	尊重既有地形，部分保留基地原貌及減少開發不平衡土方量...	97.4.24 竹北分部公共設施新建工程設計規劃檢討會議紀錄
	高程可採順應現有地形地貌方式...，減少...不平衡土方。	97.4.9 竹北分部公共設施新建工程設計案現場會勘紀錄
植栽	植栽樹種選擇應考量竹北現地...條件... 新竹風大，規劃灌木綠籬...擋風植栽 老樹應考量如何保留	97.4.24 竹北分部公共設施新建工程設計規劃檢討會議紀錄
	人行道之樹種可考量樟樹等大型樹種，及縣府提供之縣樹縣花，降低成本。	97.5.27 竹北分部公共設施新建工程設計規劃檢討會議紀錄
水	加入生態理念元素，...雨水回收系統.... 將雨水回收系統納入建築物之規劃設計。 植栽水源穩定供應。 人工溼地考慮納入污水處理系統之一部分。	97.4.24 竹北分部公共設施新建工程設計規劃檢討會議紀錄
	原基地內既有水道，建議規劃...生態滯洪池...	97.5.8 竹北分部公共設施新建工程設計規劃檢討會議紀錄

交通與停車	校園空間架構，突破整齊、方正街廓、中央大道之配置關係，…，校園建築基地與道路可採曲線配置… 停車場外圍化，校內提供舒適行走空間。	97.4.24 竹北分部公共設施新建工程設計規劃檢討會議紀錄 (97.10.9 本會與昭凌討論會/昭凌說明：1.退縮 20m 綠帶內縣府不希望做停車場，2.法定汽車停車位在每棟建築設地下停車滿足，地面層僅提供訪客停車與法定機車停車位。)
	考量莊敬北路側人行道退縮，以配合接駁車與計程車之停放。 建議規劃校區慢跑道動線。	97.5.8 竹北分部公共設施新建工程設計規劃檢討會議紀錄
	機車…由路側人行道破口逕行進入校區停放，不需經由大門管制始得進入。	97.5.2 竹北分部公共設施新建工程設計規劃檢討會議紀錄
公共設施 電力	富有風力潛能，…綠建築…，考慮設置風力發電設備。 基地大多低於校區外建地，…，電力設施應避免裝設於低窪場所。	97.4.24 竹北分部公共設施新建工程設計規劃檢討會議紀錄
建築量體	是否採高層建築以增加地面的公共空間，	97.4.24 竹北分部公共設施新建工程設計規劃檢討會議紀錄

第二節 生態校園規劃原則

一、考量基地承載量，管理總體人口成長

竹北校園總面積為 35.7 公頃，其中豆仔埔溪北側校地面積約為 13.7 公頃，南側面積則為 22 公頃。如此校地規模可容納學生和教職員人數最大量為何？如何兼顧校園成長管理和基地環境承載量將是本計畫中重要的關鍵課題。

根據《國立台灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書》開發行為預測中，未來校區進駐人數包含教職員、學生和研究員，將在第三期（預定民國 111 年以後）達到 4,000 人³，其中包含通勤人員 2,145 人及住宿人員 1,855 人⁴。至於空間需求量方面，預定規劃建築樓地板面積總計為 190,849 平方公尺，依此推算總容積率約為 53.5%。如果對照原校園規劃中的配置構想，北校園樓地板面積為 56,350 平方公尺(宿舍區)，容積率約為 41%，南校園樓地板面積為 134,499 平方公尺，容積率約為 61%，與竹北校園基地法定容積比較未來有相當成長空間，因此將北校園宿舍和運動場以外的用地規劃為未來發展預留區，視實際發展需要進行開發。⁵

由總量管制的觀點考量，竹北校園的法定容積約可容納原規劃人口將近 5 倍數量，亦即約為 20,000 人，與竹北（斗崙地區）（體育公園附近）細部計畫書中所預定的 7,000 人差距甚遠。進一步比較台灣大學總校區與竹北校園環境影響說明書中所列規劃校地面積、樓地板面積和總人口數⁶，則可見竹北校園在南側校區的容積率和台大校總區相差約 7%，平均人分配樓地板面積相差約 8.5 平方公尺、平均每人分配校地面積相差 30 平方公尺，由此可見若以台大總校區的現況總量來作對照，則原規劃竹北校園（南側校園）的規劃總量尚有約 30% 的成長空間。

³環境影響說明書乃根據教育部通過的《國立台灣大學竹北分部校園規劃整體報告書》中依各單位所提的竹北分部發展計畫歸納整理所得空間需求量和進駐人數。

⁴此處住宿人口引用自《國立台灣大學竹北分部校園規劃整體報告書》。

⁵根據《竹北（斗崙地區）（體育公園附近）細部計畫（第一次通盤檢討）書》，竹北校園學校用地之建蔽率不得大於 40%，其容積率不得大於 250%。

⁶整理自台灣大學 2008 年統計年報。

	校地面積 (公頃)	樓地板面積 (平方公尺)	進駐人口	人均校地	人均樓地板	容積率	法定容 積率
				(平方公尺)			
台灣大學 總校區	114.19	774,646	33,000 人	34.6	23.47	67.8%	240%
竹北校園 (南側校區)	22	134,499	4,000 人	55	33.62	61%	250%
竹北校園 (北側校區)	13.7	56,350	1,855 人 住宿人口	73.9	30.38	41%	250%

探究台灣大學總校區的校地使用現況，雖然距離法定容積率尚有將近 4 倍的成長空間，但歷次校務會議或校園規劃會議中均曾討論既有發展強度已趨飽和，甚至過量，未來學校將進一步透過立法等積極作為保留開放空間，提供良好的教學空間品質，並朝向生態校園發展。因此，未來竹北校園的總承載量應不適合以法定容積率作為成長標準，更須進一步從下列原則來考量，達到生態校園的規劃目標：

(一) 預期開發行為所需配套公用設備，符合生態規劃原則

生態校園規劃的總量管制不僅需考慮合適的平均分配校地面積及樓地板面積，提供適度的開放空間，避免過度擁擠；同時亦須考量各配套公用設備的總量需求，包括給水、排水、電力、電信、瓦斯等基礎設施，尤其是在水資源系統方面，以生態方式處理污廢水系統、水資源回收再利用等系統可承載的總量將是決定校園開發總量的關鍵因素。

(二) 預期開發的環境衝擊，考量基地承載量管理總體人口成長

未來竹北校園的主要用途為提供教學、學術研究及推廣教育之場地，相較於基地原農業用途，使用強度將大幅提高，再加上週邊商業區和住宅區均屬於較高強度的使用行為，故竹北校園的開發將引起本區域各類環境影響，在生態平衡的觀點上，竹北校園應主動示範生態校園的各項做法，透過合理的總量管制方式減少過量的環境衝擊，並積極創造學校與社區、多樣化物種共存的場域。

二、善用基地現有資源，架構藍綠生態網絡

水是生命的源頭，植物涵養水分。水與植被，藍與綠，相互依存，為孕育豐富生態的最主要基盤。本基地原為農地用途，因此有完整的水圳系統，中央偏北處更有灌溉渠道豆仔埔溪穿越，將基地分為南北兩區。水圳、道路、主要樹群皆為東西走向。北區現仍為農地使用，渠道仍有穩定水源。

南區已被徵收為校地，目前雖被鐵籬圍起，承荒置狀態，但也正因為尚未大規模開發，原有的水圳紋理依舊存在，區內有相思木、刺桐、台灣欒樹、蒲葵、鵝掌藤等各式植物，雨季來臨時更是欣欣向榮，也成為各種生物的棲地，甚至出現巢鼠、紅尾伯勞、喜鵲、大冠鷲等保育類物種。

這些基地既有的水系與植栽，以及隨之涵養的生物，正是我們欲規劃生態校園時，最珍貴的資源。它們無須再消耗成本與時間打造，而是已經自然的、長期的存在於基地之上。即使是既有的道路，對使用過的在地居民而言，那條動線也是具意義的。保留這些大型樹木，不但是一種生態環境歷史的紀錄，而經由其群聚與分佈方式的展現，也能判讀出當地的氣候環境（如強烈的東北季風）對植物的影響，提供後續綠化、植栽時的重要線索。如風圍樹、農舍、水圳的配置模式，體現了先民面對環境限制時的智慧。

換言之，既有的藍綠紋理，以及自然與人文的關係，皆提供了一個反映環境特質的最佳架構。無論就呼應生態校園的核心價值、降低開發成本與復原保育時間、尊重環境脈絡與在地情感等諸多因素，規劃者都應善用基地現有的資源（包括引用豆仔埔溪的可能）、參考現有的藍綠系統，連結校園設施，以架構出符合未來需求的生態網絡。



圖 3 既有水圳與植栽系統

第四章 生態校園規劃方案

第一節 動線系統

竹北校園道路與交通動線整體規劃應在生態校園的理念下，一方面維持基地既有生長良好的植栽簇群與水域環境，支持藍綠生態網絡系統的設置，另一方面滿足環境影響評估階段所提出關於鼓勵使用大眾運輸系統、減少校園內穿越性車輛、透過人車分離提供良好步行環境和提供合適的汽機車停車空間等交通規劃原則，提出兼顧生態環境保存和使用便利性的規劃構想。



一、動線系統

(一) 校園出入口規劃

1. 莊敬北路主要出入口

竹北校園東邊街廓已逐步發展為高層建築型態的商業中心和住宅區，區內公共設施日趨完整，道路和人行道系統已建設完畢，目前鄰里性商業設施雖尚顯不足，但隨著進駐人口的日益增加，應有增加的趨勢，未來將成為竹北校園教職員、研究員和學生的主要校外生活圈，因此南校園的主要出入口建議設置於莊敬北路旁，一方面強化校園與鄰近社區的關聯性，另一方面也讓汽車從莊敬北路銜接光明六路，避免因汽車出入口造成光明六路的交通衝擊。北校園同樣以莊敬北路為主要出口，方便宿舍區與周邊住宅服務機能銜接。

2. 莊敬一路次要出入口

此外，建議於南校園西側預定設置第一棟產學合作大樓位置處設置次要出入口，提供相關服務性車輛從莊敬一路進出，一方面透過交通流量較小的莊敬一路協助分擔校區進出車流量，減少對週邊道路的直接衝擊，並服務南校園西側學院，減少校內汽車穿越行為；另一方面則可提供為第一棟產學合作大樓的進出動線。北校園西側配置教學區，未來學生出入可由莊敬一路校門進入，減少車流穿越宿舍區與中央綠帶。

3. 南北校園串連

未來俟北校園徵收作業完成，配合分期分區開發期程進行北校園宿舍區的開發後，南北校園間即需要設置串連動線加以銜接，藉以提供校內使用人口的內部串連。因此南北校園在勝利七街、勝利八街處應設置入口廣場和人行天橋，提供行人和自行車使用。長久以往，若能與縣政府以校地交換方式將豆子埔溪與勝利七街、八街納入校園，整體校園範圍更為完整，屆時可增設簡易車道與原兩校園主要車道連通。

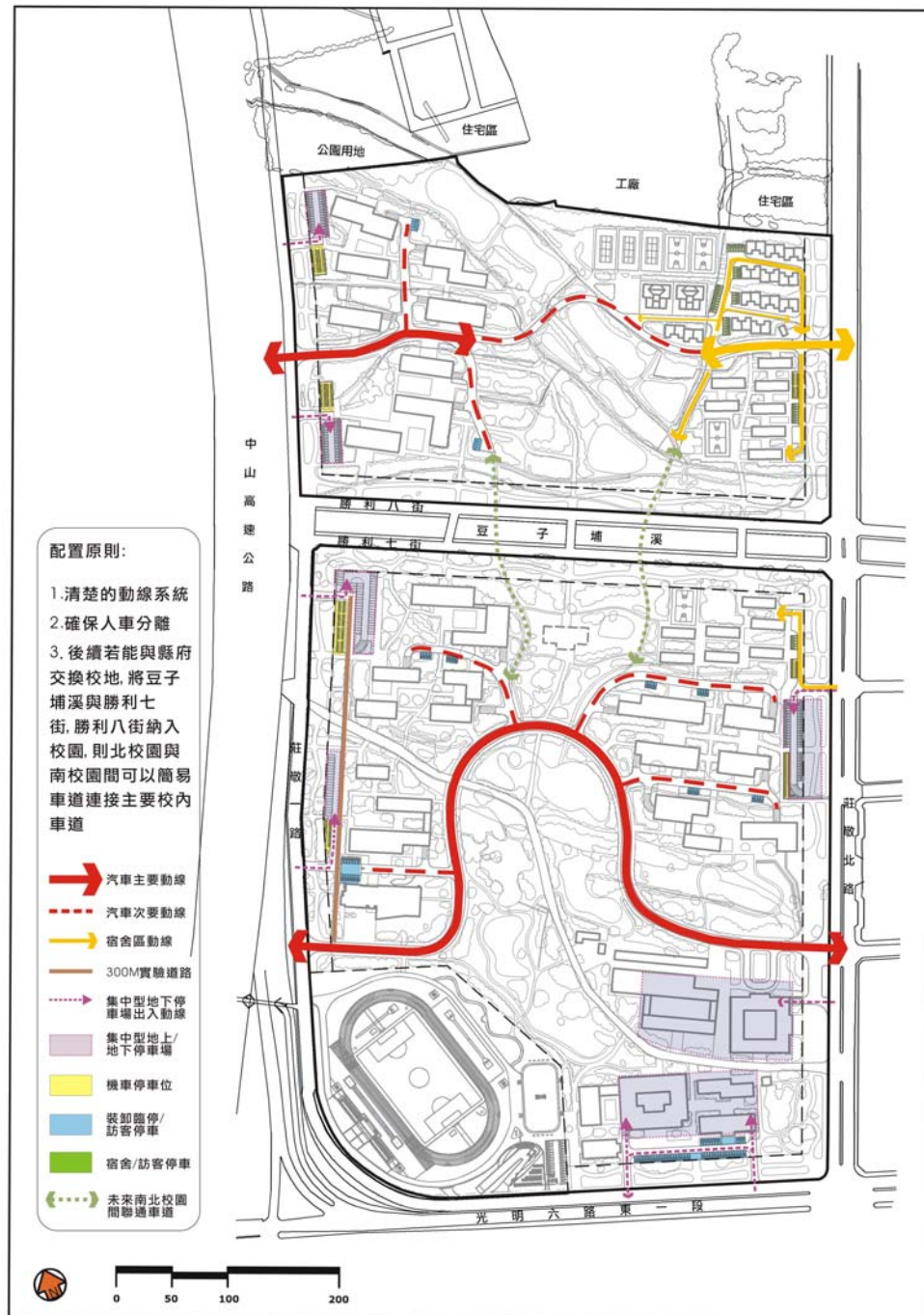


圖 4 汽車動線系統圖

（二）配合生態校園環境特徵，建立校園內清晰的人車分離動線系統

原格子狀的校園配置方案中，動線系統採周邊設置供汽機車使用的環狀道路，內部軸線型景觀道路和格狀道路系統則禁止汽機車穿越，單純提供為人行與自行車動線。此規劃雖然有利於校內人車分離，卻增加四周環狀道路的通行距離，以及各學院間的步行距離，並且較難建立清晰的環境意象。

在根據校內既有生態環境和地形特徵而改變的校園配置調整方案中，由於保留了三條東西向的圳溝和防風林，以及中央大面積的水域和植栽、生物環境，因此相當適合利用環境條件規劃清晰、具環境意象的動線系統，提供人車分離的安全步行環境及緩速的車行動線。其具體構想如下：

1. 維持校區中央水域和綠帶環境，設置Ω主要動線與各院區次要動線，提供校內服務性車輛通行

環繞校區中央核心水域和植栽簇群，設置聯繫莊敬北路、莊敬一路兩處出入口的Ω形式景觀道路，提供為服務性車輛、自行車行和步行的主要動線。一方面，Ω形式有利於各學院聯繫的清晰方向感，讓訪客、教職員等使用者可清楚辨識校園環境，另方面，圓弧狀的道路系統可自然減緩車速，取代傳統震動過大的減速墊（路拱），改善自行車的使用品質。至於各學院街廓則設置囊底路次要動線，聯繫Ω主要動線提供各建築物使用者通行。

雖然Ω車行動線穿越校園內部，無法達到原規劃禁止穿越車行的目標，但觀察台大校總區的校內交通行為，大多數的教職員及訪客均有開車至各院區的習慣和需求，對於原規劃將造成執行上的挑戰。因此，建議未來竹北校園仍可提供較為便利的動線系統服務各使用者，並藉由道路設計減緩車速。此道路形式可以台北總校區的舟山路作為參考，以 15 公尺的道路寬度提供中央 9 公尺汽車、自行車混合道路，兩側則設置 3 公尺寬的人行道，分別向各院區及中央水域的綠帶和開放空間延伸。



北側校區亦採由東側設置主入口，西側設置次要入口，並配合地形與植栽，道路設計略呈曲線，可減緩車速。由於北校園主要教學區集中於西側，東側配置宿舍區是用型態不同，校園內應鼓勵以自行車等綠色運具作為住宿教學機能聯絡工具，直接開車穿越校園之交通量較少，穿越中央綠帶之

連接路段可減少路寬，以景觀休閒道路與服務救災為主要定位。

Ω 道路兩側留設綠帶，短期內可種植植栽形塑綠蔭，並可供為後續設置自行車分道之腹地。

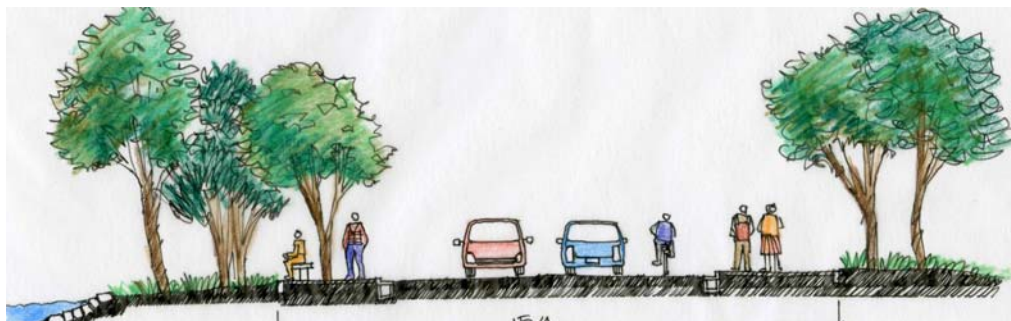


圖 5 「15 公尺道路」示意圖

2. 設置跨越水圳的南北向休閒步道系統，串連各院區

為提供竹北校園師生安全、寧靜、具備校園意象的步行動線，可利用基地既有植栽簇群與水圳環境資源，設置南北向的休閒步道。此人行步道不僅串連各學院、以及南北校園，同時藉由路徑穿梭於各學院建築群、廣場、庭院、樹叢、水圳上的小橋、以及跨越豆仔埔溪的天橋等等，藉由地形、自然景觀和建築物圍塑出各種景觀品質，成為具特色的悠閒人行路徑。



3. 原東興街規劃為自行車動線

竹北校園和週邊斗崙都市計畫區原始作為農業用途時，區內主要東西向聯絡道路為十興路(竹 17)與東興街(竹 22)，向東聯繫芎林、向西聯繫目前的縣政中心。配合斗崙都市計畫的重新劃定，十興路仍維持其功能與風貌，東興街則已為新興道路系統和街廓所隔斷。目前基地內保留原東興街部分路段，兩側植栽茂密，鄰近莊敬北路位置有完整的原合院榕樹簇群，提供相當良好品質的遮蔭空間，無論從維護原始生態環境的角度，或是從聚落紋裡與集體記憶保存的角度，基地內東興街應值得保留。



建議保留的東興街道路，可配合週邊水域環境和植物簇群，規劃為自行車道，並與基地東側新開發街廓的自行車道相串連，提供校內使用者及週邊社區居民一個兼具運動、休閒與觀景的高品質腳踏車步道動線。

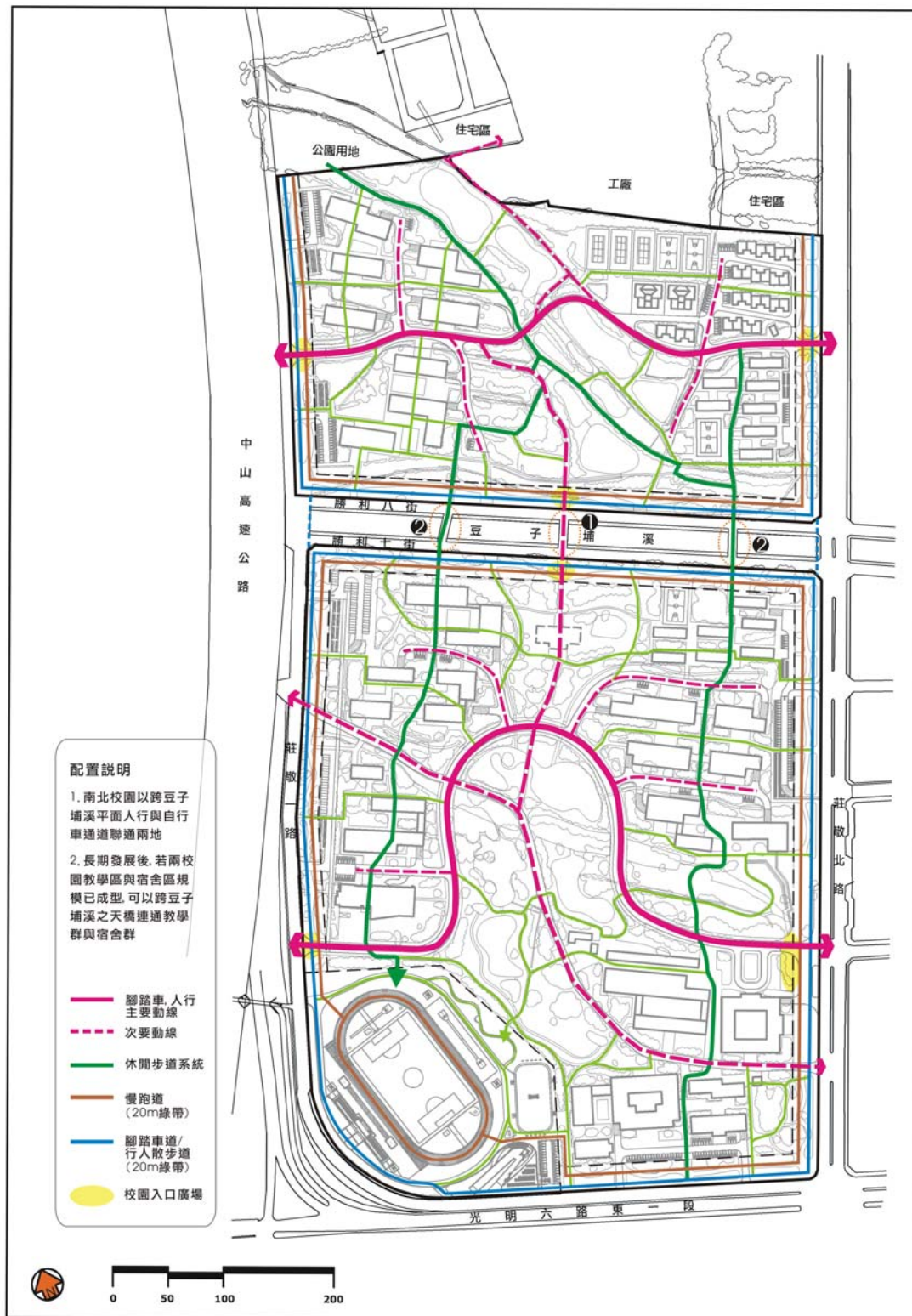


圖 6 腳踏車、人行動線系統圖

二、停車系統

未來竹北校園的停車數量需求可分為兩大部分，第一部分為根據相關都市計畫書和建築技術規則所規定設置的法定停車位；另一部分則為提供訪客、教職員和學生所使用的停車需求。為達到以人為本的校園交通規劃，校園內部以「交通寧靜區」為主要概念，管制校內汽車總量、減少進入校園之車輛，建構舒適的行人通行空間，鼓勵使用公共運輸、自行車或步行，於校園周邊留設腹地，未來可分散設置數個小型生態綠蔭停車場，車輛直接進入停車場停放，減少校園內穿越性的交通，以滿足長期「交通外圍化」之目標。

而短期內因各棟建築募款建設時程不一，停車空間於開發時由個別建物自設，建議採建築開發時設置地下停車空間的方式符合法定停車位的需求，待校園開發至一定規模，校方可籌措經費於外圍設置公共停車場，後續開發之建築則可免設地下停車空間。至於校內則在各學院動線週邊分散設置少量訪客停車/裝卸車位等服務性臨停空間，滿足設備搬運等服務需求。停車場設置具體想法如下：

（一）鄰近週邊道路設置機車停車場

未來校園內禁止機車穿越，但考量大多數學生以機車為主要交通工具，因此建議於各教學園區週邊鄰近校外道路、校內人行動線處設置機車停車場，以方便使用者停放後進入校區。

（二）校園周圍預留腹地，未來可分散設置數個生態綠蔭停車場

校園發展以「停車外圍化」為長期目標，於校園周邊分區域預留腹地，未來可劃設為汽車綠蔭停車場，車輛直接進入停車場停放，減少進入校園之車輛旅次，營造舒適安全的校園步行環境。若停車需求量較大，除露天停車場，可考量設置地下層停車。（莊敬北路側因原地形低窪，建議可與縣府協調利用校園外圍 20 米綠帶設置地下停車場，減少填土範圍，並利用原地形高差上層為供人行、腳踏車的休閒綠帶，下層為地下化的停車空間。）此公共停車場之興建經費原則上由校方籌措，未來可委外管理。

（三）各學院次要動線旁設置小型服務停車場，劃設路面停車格

配合Ω形式主要動線與各學院次要動線，於學院各次要動線上選擇合適

地點設置訪客或服務性車輛停車場，停車場需距離學院內各棟建築物平均距離位置。

另考量校園發展初期，公共設施建築未完成，校內教職員的停車需求不易完全透過各棟建築物地下停車場解決，可暫於各學院次要動線設置路面停車格，唯仍應透過停車證的方式加以總量管制，避免校內汽車數量過多。

(四) 校園短期發展，因應各棟建築開發方式，以各建築物設地下停車場滿足法定停車量

短期內校園開發方式為以各棟建築募款興建為主，校方未必有經費建設集中型停車場滿足各棟建築停車需求，因此，校園開發初期，各建築物開發時以設置地下停車場滿足其停車需求，待校園開發至一定規模，校方可籌措經費於外圍設置公共停車場，後續開發之建築則可免設地下停車空間。

地下停車場可配合基地抬高的防水需求，設置抬高半層樓的地下停車場，透過自然採光方式改善地下停車空間的環境。

(五) 行政管理暨推廣教育區設集中型地下停車場

為因應行政區與教育推廣區之學員訪客停車需求，於東南側行政管理暨推廣教育區設置集中型地下停車場，出入口設置於莊敬北路與光明六路，訪客停車不需進入校園，可便利校門車輛管理並減少校園內部車流量。

若於行政管理暨推廣教育區設置地下二層停車場，約可停放 500~600 輛汽車，規模與校總區新生南路停車場類似。(校總區新生南路停車場為地下兩層，共可容納 1330 輛機車, 350 輛汽車，第一層可容 1130 輛機車與 50 輛汽車，第二層約容納 300 輛汽車)。

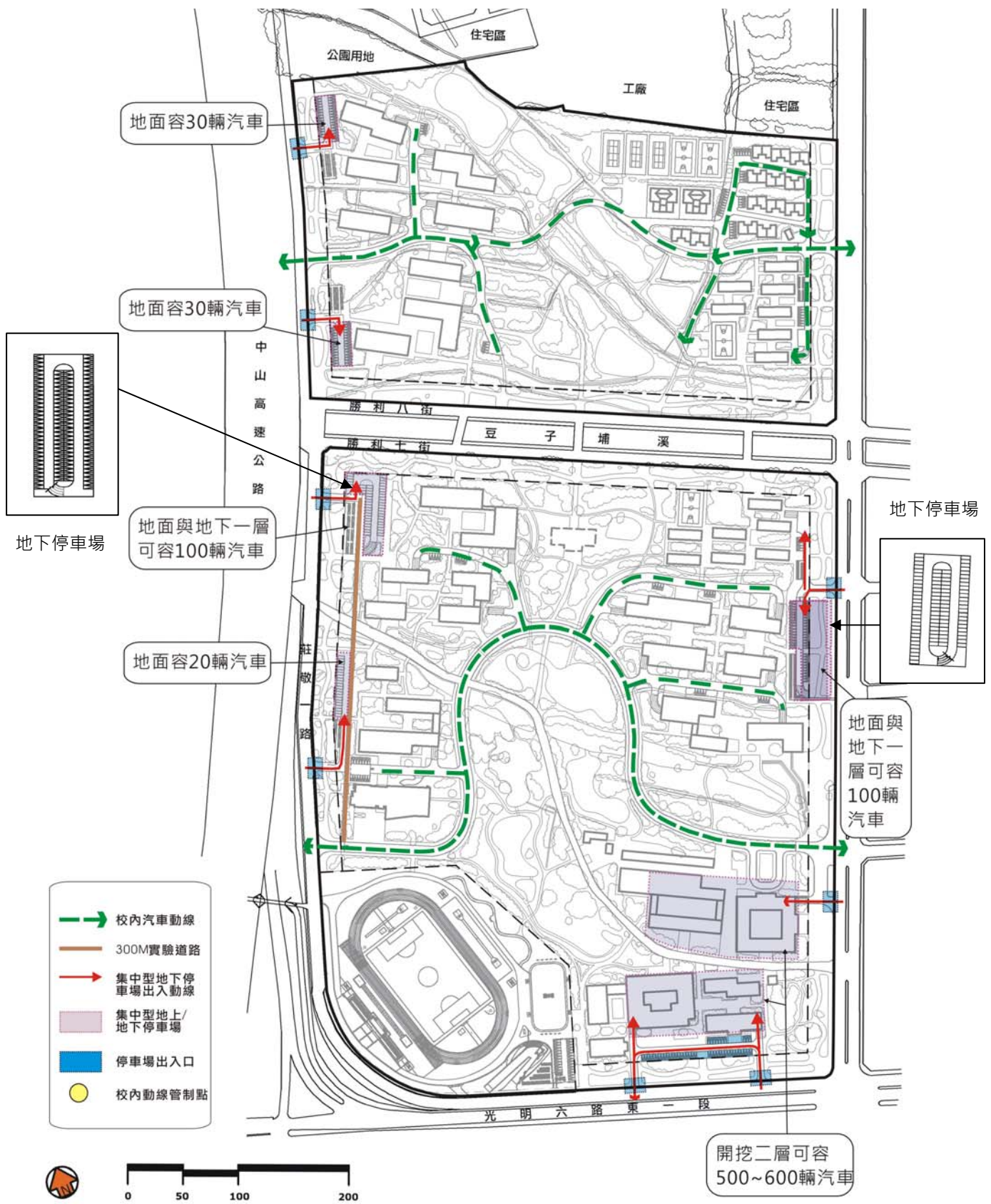


圖 7 校園周邊停車場系統圖

三、長期發展建議以替代道路換取豆子埔溪周邊納入校園

目前竹北分校校地為豆子埔溪分割為南、北兩校園，校園內部車輛無法連通，而人行腳踏車連通須增設跨越豆子埔溪的步橋，使校園動線成為兩個系統，未來待北校區土地徵收程序完成，可積極與新竹縣政府溝通協調，讓出北校園北側校地增設替代道路連通莊敬一路，引導勝利七街與勝利八街車流由此疏散，而將原勝利七街、八街及豆子埔溪納入校園土地，整體塑造一個完整的校區。



圖 8 豆子埔溪兩側交通現況示意圖



圖 9 建議以北側校地交換豆子埔溪周邊道路示意圖

第二節 土地利用系統

一、南校園配置

1. 鄰近主要入口處配置對外聯繫與可及性較高的行政管理與推廣教育園區。推廣教育園區具有獨立的出入口，提升辨識性，便於大型講習或會議活動時，人員進出的便利性與人群疏散。
2. 主要公共服務設施的規劃可利用基地既有街道紋理，重新塑造為具特色的校園街道，供應簡餐、郵局、咖啡吧等服務設施。
3. 沿著景觀大道進入次要動線到達各個教學園區，大致分為幾個族群：醫學研究園區配置於基地內東側以及西北側、綜合研究園區位於基地西北角、工學院研究園區則位於基地西側與產學合作大樓形成一教學群落。每一族群透過道路、入口、植栽、廣場等戶外景觀元素，塑造個別園區鮮明意象。
4. 第一棟產學合作大樓維持原配置位置，但配合校園整體規劃微調。
5. 三百米實驗道路考量長度等因素，配置於基地內西側，與工學研究園區臨近的區位。
6. 原規畫方案中未配置宿舍區，在考量北校園開發時程較緩，南校園則在各個大樓、園區陸續開發下，相關人口的進駐，將增加住宿的需求。因此，建議在南校園配置部分宿舍區。在考量未來北校園的宿舍空間，以及與周邊生活設施的整體考量下，宿舍區配置於基地東北角。
7. 在Ω道路的端點處與南北校園的中心處，保留一處未來用地，作為紀念性建築或者提供校內教職員、研究人員紓解身心的活動中心，同時也是具實驗典範的綠建築。
8. 為配合基地西南側之運動場，從整體開放空間系統的角度，連結運動場與基地綠地、景觀水池等形成帶狀開放空間。
9. 於莊敬一路與東興街南側設置公用設備區，作為機電防災中心建設基地。



二、北校園配置

1. 考量南北校園的銜接，配合北校園開發時程，建議與縣政府協商，將豆仔埔溪與兩側道路納為校園範圍的可能性，以保持校園的完整性。
2. 宿舍區配置於基地植栽茂密的東側區塊，並以人行步橋的方式與南側宿舍區的建築、步道系統銜接。
3. 主要教學區配置於基地西側，未來可以人行步道或步行高架橋連接南校園之教學簇群。
4. 北區主要入口配置於莊敬北路與莊敬一路，為因應豆仔埔溪與兩側道路納為校園範圍的可能性，於勝利八街一側避免設置車輛出入口，而以人行步道穿越豆子埔溪，銜接南校園的人行/腳踏車動線系統。
5. 為維持現有水圳系統與風圍交錯所造成豐富的生態系，將校園中央兩條主要水圳分流之區域，留設為中央綠帶設置滯洪池與污水處理之濕地系統，連結南校園之中央綠帶，並往北延續至北校園西北角都市計劃留設之大型公園，建構都市藍綠生態網絡。其他小型水圳則設綠帶方式加以保留。
6. 運動設施結合宿舍區設置，除集中設置於校地北側與工廠臨接處，可於宿舍集中區分散設置小型設施，促進校園健康生活。

圖 10 校園配置構想圖

第三節 生態網絡系統

生態網絡主要強調都市與自然體系的共生，不論是建成環境或新都市開發區域，土地使用模式必須兼顧自然的過程，亦即各個區域、城市、個別基地的土地使用必須整合交織為整體生態網絡，在不同尺度上扮演生態斑塊、廊道的網絡功能。自然的林地為基質的大型斑塊，亦需要小型斑塊以及斑塊之間相互串接為踏腳石系統或生態跳島，提供區域物種間的散佈，以利環境生物多樣性的維繫。另外，河川、水路、生態道路等線型的廊道，具有連繫生態斑塊間的功能，廊道與斑塊構成的生態網絡系統，提供了區域生物安全、移動性高的棲息環境。

從這個角度，竹北生態校園不僅提供了校園開發所產生的廢棄物質的生態循環處理基地。同時，大型校園在都市化過程，可扮演優質生態斑塊的功能，不僅有利生態棲息環境的多樣性，對校園研究人員、社區居民而言，亦提供了高品質觀景休閒、生態教育、社區營造等可親與可居的生活環境。以下分別從區域與基地兩種不同尺度，討論本校園的生態網絡意涵。

一、串連大尺度的都市藍綠系統



圖 11 基地與周邊藍綠系統串連示意圖

校園原本即為都市中的綠地，屬區域間的重要開放空間。台大竹北校園以生態校園自許，在都市叢林中，其扮演的角色將更為積極。若以基地為圓心、半徑 4 公里所構成的區域範圍觀之，除了東側與東北側的山脈，以

及河谷兩側的農地外，大部分土地都已開發，包括縣政特區、高鐵車站特定區、周邊住宅商業區等等。這些區域紛紛面臨都市化、水泥化、熱島效應及環境污染等問題。

在此基礎下，基地與其他藍綠系統的適當連結，將能提供都市中珍貴的喘息空間，以及舒適的環境。就本區水系現況而言，有豆仔埔溪橫越基地，往南北延伸約 2 公里，各有頭前溪、鳳山溪流經。除了溪流以外，東側、南側、西南側各有犁頭山、柴疏山、十八尖山，雖然山勢不高，卻已提供動植物足夠的棲地。十八尖山下，即為清大與交大校園，為市中心另一處難得的綠地。

本基地南北合計約 35.7 公頃，可以提供足夠的生態腹地，銜接都市中既有的藍綠山水系統。除了保持既有水圳系統外，並配合劃設其他濕地與滯洪池，共同呼應基地外的藍帶系統。此外，集中的綠地配置，使得基地成為都市中的「生態跳島」，與犁頭山、柴疏山、十八尖山、清大校園串連成為生態廊道，形成生物棲息、遷徙的軸帶。另一方面，基地周邊規劃的綠帶，則是替鄰近的都市土地，提供了良好可親的生態介面。

二、基地內藍綠系統配置

（一）保留基地內東西向灌溉渠道與週邊風圍樹，作為規劃配置的基本紋理

依循基地既有水道及主要植栽群之東西走向狀態，以及水與風圍樹的關係，作為藍綠系統配置、彼此對應位置之基本架構，進而發展出相互協調之生態系統。



（二）利用既有主要圳溝，發展成為中央藍帶，兼具視覺性與功能性

流經南校園基地中央之渠道最寬處達 25 公尺，且位處地形高程較低之處，而北校園尚未完成徵收程序，水圳風圍之系統仍十分完整，尤其中央兩條水水圳分流之處，周邊植栽條件良好，可利用此自然條件，將此處規劃為具有滯洪與聯繫景觀生態池



（污水淨化的一環），共同形成調節水域，並配合河岸及植栽處理，兼具治水、親水、生態與景觀多重功能。另就生態校園的規劃上，一條用心經營

的藍帶，更能彰顯水在生態環境中的指標意義。此外，藍帶清楚的軸線方向感，可結合校園大門的配置，連結出口意象、營造自明性。

（三）發展多元、多功能的水系

除了中央藍帶外，延續基地渠道脈絡、農業景觀與地形特性，一方面劃設礫間水道，一方面以池塘方式配置分區式滯洪池及人工濕地。這些依不同區位彼此串連或獨立的多元水體，除了提供淨水、滯洪與雨水收集等功能外，亦能發揮調節微氣候及景觀休憩等作用，共同營造生態校園中的豐富的藍色魅力。



（四）集中保留綠地，提供生物多樣性棲地，型塑生態校園核心區

避免綠地被建物及道路切割，導致生態功能零碎化，應將大面積綠地集中保留。配合現有樹群及中央藍帶，南區基地中央將成為藍綠系統交織的生態核心區域。此核心區不僅遠離四周幹道、干擾性地，且因集中保留，搭配水系與多層次樹種，以及誘蝶、誘鳥性植栽，將成為良好的生態棲地，提供生物多樣性的環境。此外，綠地系統亦往南北延伸，保持完整連續性，基地北區同樣藍綠集中保留。

（五）綠地開口與植栽走向反映季風特性

強烈的季風為新竹的氣候特性，進而影響環境紋理、植栽及人的活動。配合南區基地西南側運動場的劃設，綠地系統延伸至此，形成一條沒有建物阻隔的開放性綠色軸帶。夏季可引進西南風，經樹群、水池而產生降溫效果。此外，延續基地既有的風圍樹群，在往後各建物簇群區搭配密植樹種，以遮檔冬季產生的東北季風。

（六）基地周圍劃設隔離綠帶

基地周圍多為通過性交通頻繁的幹道，西側甚至緊鄰高速公路，配合法規退縮建築線之需求，劃設隔離綠帶，同時隔離風沙與噪音，淨化空氣。此綠帶亦為校園與社區間良好的生態介面。

圖 12 既有植栽、水圳系統保留再利用圖

三、植栽與周邊微地形的保留原則

本基地次生林及草地形成主要地景構成，植物主要呈帶狀與簇群分佈。其中，帶狀分佈充分反映了本區圳道的走向及作為風圍防風林的功能，深具環境意涵。因此，除了較大型或形態較優美的獨立樹外，保留的標準以狀況良好的帶狀或群落方式為原則，期望能發揮生態聚集的效果。此外，植栽與所依存的地形地貌、環境紋理應視為一個整體，成為共同保存的對象，如道路、圳道、石砌坡坎等等。後續的開發與建物配置，應尊重這些既存環境因子，並視為配置時的生態資產。

以下以分區的方式，對應保留之植栽一一說明：

（一）南校園

1. 中央區：渠道與道路區

既有的中央渠道與穿越性道路（原東興街），除了各為本區重要水、陸動線，亦同為基地最明顯的紋理，兩旁植栽生長良好，相互依存，應予以整體保存。中央渠道橫互基地中間地帶，兩側灌木、喬木茂密，以大葉桉、黃連木、血桐、烏臼、鵝掌藤為主，以仁安橋處最寬，可達 25 公尺，地勢低窪，植生環境最為豐富。

道路部分，東興街以西北、東南走向穿越基地，鄰近的植栽群落可一併保存，未來將發展成自行車道，既有植栽可立即發揮遮蔭效果。中央渠道與道路有部分段落相鄰，使得保存效益得以擴大，透過兩側植栽與草地的共同串連，不但形成了校園的藍、綠軸帶，亦在基地中心，留設了大面積綠地，成為校園的核心生態腹地。



渠道與緊鄰道路緊鄰，兩側植栽茂密



仁安橋下植栽



2. 東南區

東南區街角附近，為本基地林相最密集、最大的植栽群落。以數十株大型榕樹為主，樹冠寬闊，林蔭茂密，並夾雜構樹、蒲葵等，地層佈滿姑婆芋。由於。本樹群擁有理想的複層、多樣形式，形成良好的生態環境，應集體保存，劃設為重要綠地。除榕樹群外，南側尚有以相思樹為主的風圍，可保留為校園未來的退縮綠帶。本區另有大型的獨立樹數株，應一併予以保存。



3. 東區

除少數獨立樹或群落外，本區應保留的植栽多為風圍形式，呈帶狀分佈。風圍長度不一，以相思樹為主，渠道北側較長、渠道南側較短。除了相思樹叢，榕樹及竹林亦為主要樹種，為成未來校園建築群中之綠地。在地形方面，渠道臨莊敬北路側的地勢極低，而後往兩側爬升，有多處石砌坡坎，可與植栽共同保留。此外，沿著渠道北側的相思樹帶有大卵石群，亦可一併納入地景規劃之考量。



4. 北區

本區北臨豆仔埔溪，地勢低窪，部分地區已成為安置台大從別處移植樹木之處。針對原有植栽而言，沿著舊有圳道形成東西向防風林，主要樹種為相思樹、血桐、構樹、竹林等。另有兩處較集中的植栽群落，位置已接近未來隔離綠帶，亦值得保留。



5. 西區

位於中央渠道以南，應保留的植栽以群落或獨立樹為主，主要樹種為相思樹、苦楝、朴樹以及血桐、構樹等先驅樹種，基地西南角鄰接運動場處有大片移植之台灣欒樹林，由於本區將率先有第一棟產經合作大樓進駐，如何呼應基地既有植栽，將成為落實生態校園實的一個指標。



6. 西南區

本區為新竹縣政府管轄的體育公園副場地，基地上與台大校地邊界之兩欒榕樹群，以及基地中散佈之相思樹，生長狀況良好，目前副場地雖已完成園區規劃設計即將進行整建工程，然而本區實屬生態校園一部份，建議亦遵循生態規劃原則，保留基地內之大樹。

(二) 北校園

1. 中央區：兩條水圳分流與兩側風圍農田區

由於北校園內尚有菜園種植，區內水圳系統複雜，水源充足，本區水圳主由西南側之幹線連接莊敬北路以東之系統，進入基地後，分為兩條主要圳路，一為豆子埔溪之舊河道，沿勝利八街往西，另一條則往西北延伸，並在基地中央分為兩條平行水圳，分別灌溉兩側田地。兩條水圳約莫 90cm 寬，水圳之間，田地範圍完整，隨水圳往西北延伸，水圳風圍十分完整，主要位於水圳以南，以樹木配搭灌叢竹叢，為田地遮擋冬季季風，水圳、風圍與田地之尺度，完整呈現居民利用自然以對抗自然之智慧。水圳兩側沿道路散佈住宅，住宅後方除設置嚴密之風圍，更有果樹或大榕樹做為遮蔭生產之用，宛如小型的竹北地區農耕體系縮影。此區可利用原水圳系統結合設置滯洪池與濕地，且既有植栽可立即發揮遮蔭效果，於規劃中保留為核心綠地，不但能藉由大面積綠帶保存而發揮生態效益，在未來校園中，學生能透過既有地景紋理，理解竹北地區早期農耕地景之發展概況。



2. 東區

北校園東區為植栽茂密區，部分土地早期為苗圃與田地，因廢耕較早植栽未加管理，成長茂密形成一片雜木林帶，由於都市計畫開闢道路，鄰接莊敬北路處較路面低窪，越往南落差越明顯，僅於西北側原建地與路面齊高，由此處進入，可見一座伯公廟，位於林間小徑旁，仍在祭拜中，廟身彩繪仍十分鮮明，小徑兩側遍佈竹林、雜木林，至與中央區交界處，才豁然開朗，本區內有一條水圳沿著小徑由北向南延伸，圳寬約 30cm。本區植栽於伯公廟南側有榕樹群，可連同伯公廟一同保留，作為後續校園中的在地信仰中心，清除先驅性次生林，保留水圳周邊樹木與南側較高大樹群。



3. 南區

南區地勢低窪，基地與莊敬北路交口高差約 1~2m，至勝利八街中央漸高，最小高差約為 40~60cm，後續往高速公路方向又再度降低，至莊敬一路交口一帶高差達 2~3m。本區主為原豆子埔溪舊河道，目前河道成為基地內主要水圳之一。本區僅東南角有大片植栽林地，其餘多為農地，視野開闊。而本區至北側連接中央區地形升高 1m，田間可見砌石駁坎。

東南角為水圳分流區域，且地勢低窪，未來可規劃為綠地銜接中央綠帶。中央往西部分之一條南北向田間道路連接勝地八街，為農友進出之便道，正位於與勝利八街高差最少之處，可作為校園步道系統加以利用。



4. 西區

西區因高速公路旁正進行開路工程，對基地邊界造成較大擾動破壞，臨勝利八街一帶設置了臨時土方堆置場，此區原為水圳末端，水圳分支較多，多沿著道路往西延伸地，主要植栽亦隨著道路與水圳分佈，局部形成小型綠地，未來可維持水圳之帶狀系統，串連保留小型綠地，做為校園教學簇群間的開放空間。





圖 13 基地重要地景紋理

第四節 開放空間系統

未來竹北校園開放空間系統將透過開放空間的層次性與校園綠帶架構加以組成，一方面提供使用者豐富多樣的戶外環境品質，另一方面則可透過綠帶網絡支持校園內各生物族群，讓各物種可透過相連續的路徑自由遷徙，避免棲息地的片斷化。

一、校園主要意象

校園核心區由滯洪池、人工濕地、原生樹林等構成的生態地景，滯洪池為基地現有水圳與周邊緩坡構成，水圳底可採用生態做法的不透水層，維持水面高度，形成生態棲地；人工濕地為新建，具有處理校園生活污水的功用；另外，栽種適宜的原生物種樹林，有助於生物棲息與人的休閒環境。這個由調節水源水量、汙水處理、生態棲地等多種功能的藍綠系統，將永續保留為開放空間，構成校園主要意象。從校園主要入口進入即可辨識此校園意象，圍繞此意象

（生態核心區）的是通往各個教學區的主要動線，兼具汽車、人行與腳踏車的功能，曲線設計的車道將減緩車速，道路臨景觀核心區一側為人行步道，在步行過程可經驗不同時間與視野的景觀變化，可駐足停留、觀賞與體驗。



二、開放空間層次性

（一）主要開放空間

1. 由滯洪池、人工濕地、原生樹林所構成的大型綠塊空間

中央大型開放空間貫穿豆仔埔溪的南北兩側校區，不僅是基地內主要意象，同時也是生態校園中完整的大片綠塊，提供校園使用者漫步林蔭中，感受氣候與地形變化、在林間進行環境教學、認識原生特有植物、體驗盛行季風和樹林防風特性、學習人工濕地和礫間處理污水環境的神奇能力。

中央大型開放空間同時也是多樣物種的復育區，未來應在人工濕地和帶狀滯洪池周圍透過適度的棧道系統和植栽簇群圍塑出不受人為干擾的小型棲地，透過水域環境涵養動、植物生態環境。

2. 校園入口廣場

校園入口廣場位於莊敬北路旁，緊鄰帶狀滯洪池並串連Ω主要動線，不僅是校區使用者和週邊社區訪客進入場所，同時也是形成校園意象的起點，因此廣場設計應考量下列原則：

- 廣場設計應引導出開放性的自然視野，讓進出使用者視線透過帶狀滯洪池及人工濕地周圍的喬木簇群遠眺基地建築群，感受四季變換自然風景。
- 廣場設計應考量氣候特性，地面層提供遮風避雨廊道，避免季風、暴雨或豔陽影響活動品質，並適度維持人性化的空間尺度。
- 廣場應考量各式動線規劃，維持安全的步行動線，避免進出自行車和汽車動線的干擾。
- 保留基地東南角榕樹群，與入口廣場串聯，形成別具特色的「黑森林」生態校園入口意象。



3. 運動公園

基地西南側的運動公園為校園主要開放空間之一，除了聯繫光明六路南側的體育館外，亦可做為中央大型綠塊空間的延伸，建議於運動場週邊配置大面積草坡和部分林蔭空間，形成多用途的戶外休閒場地。

(二) 個別基地內開放空間

除了透過主要開放空間建立校園特色、並提供活動的豐富度外，各學院簇群內部的開放空間以服務功能為主，在各教學、研究建築間提供舒適的戶外環境。因此應透過建築群的配置，形成向南的廣場、中庭，做為每一建築群落使用者交誼、休憩空間。此外亦可透過植栽與建物配置將夏季西南風導引至各開放空間，並在建築中庭設置水池或種植樹蔭以降低溫度。

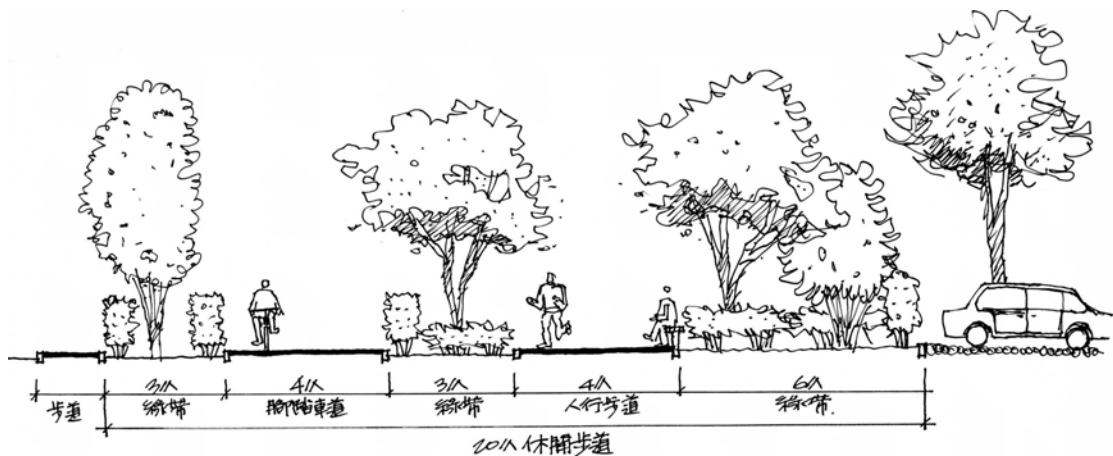
此外，個別基地內開放空間尺度較小，活動較集中，因此更需強調細微的景觀品質，可採用生態綠化原則構成多種類、多層次的園林景觀。。

(三) 綠帶網絡

竹北校園除了由人工濕地、滯洪池和原生樹種構成大片綠塊外，校內 Ω 主要動線、步行通道、及校區四周退縮綠帶亦可透過植栽方式幫助形成帶狀綠化空間，提供使用者良好步行環境，並連結為對生物友善的綠帶網絡。

1. 基地建築線退縮綠帶

依據「竹北（斗崙地區）（體育公園附近）細部計畫」規定，竹北校園應自道路境界線至少退縮 20 公尺建築，退縮建築之空地除作開放空間外應植栽綠化。此一透過法令規定所留設帶狀連續性綠帶，不僅可作為週邊交通噪音的緩衝帶，亦可提供為校園使用者和週邊社區居民日常休閒散步道、或運動慢跑、或騎自行車使用。



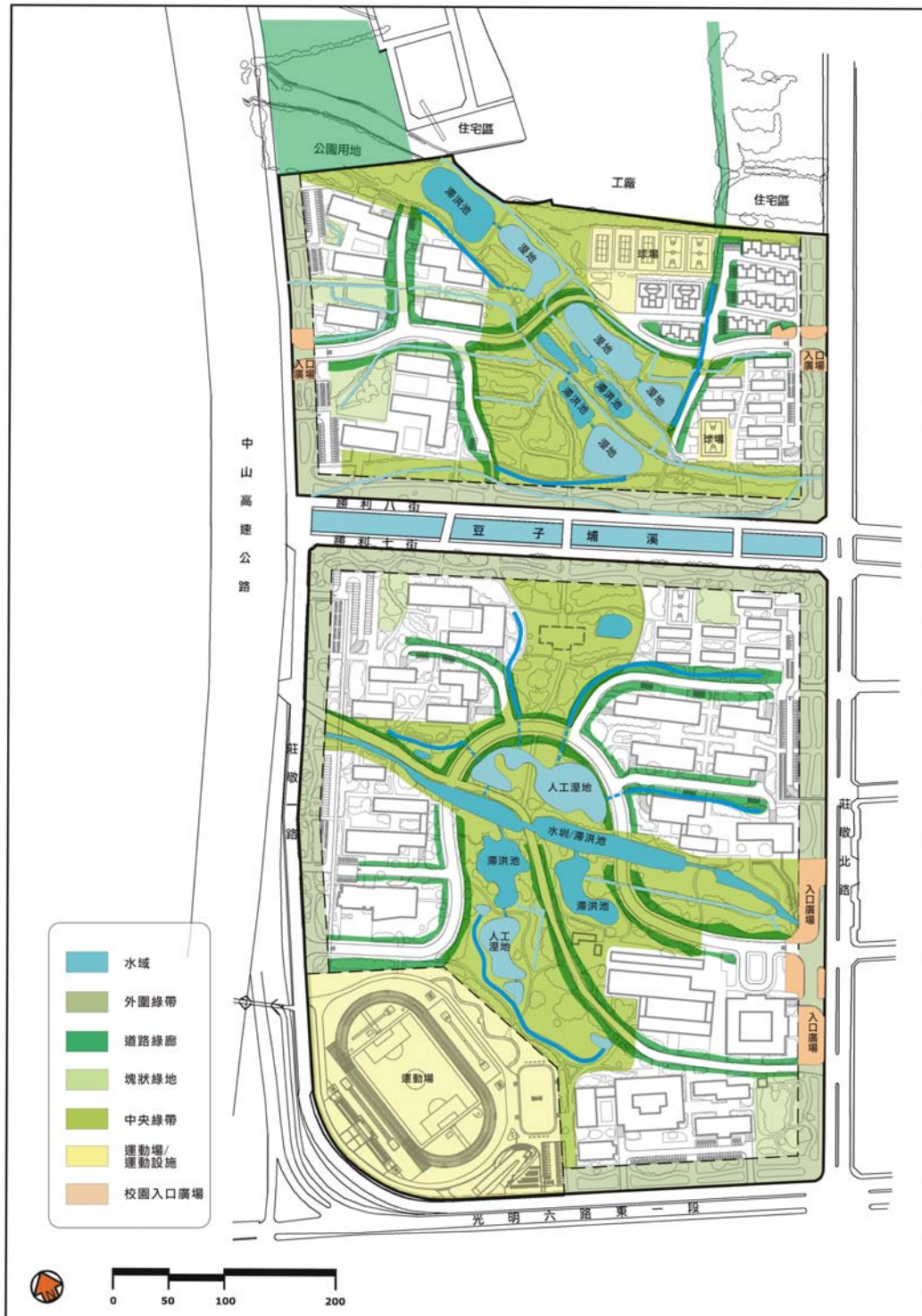
退縮 20 公尺綠帶設置腳踏車道與人行散步道/慢跑道

2. Ω 景觀道路綠化

環繞人工濕地及滯洪池的 15 公尺寬 Ω 景觀道路可在兩側人行道栽植行道樹，並在適當位置形成活動節點，讓道路兩側人行道融入濕地旁開放空間及各簇群基地的週邊綠帶空間。

3. 各步行路徑綠化

貫穿各建築簇群的步行路徑可因應週邊環境特性種植喬木或灌叢，並在建築入口、道路銜接等節點處創造樹下空間，同時維持綠帶的整體性及各空間品質的特殊性。



第五節 微氣候與建築簇群配置

1. 考量冬季的東北風、北風，本規劃案建議妥善利用基地內尚保留的樹園與增加栽植一定厚度的樹木，以阻擋或打散冬季北風直接對人的主要活動區域的影響。
2. 針對夏日的西南風、南風，配合基地西南角的運動場，將校園劃設為西南、南向的軸帶狀的開放空間系統，並利用植栽、建築配置導引微氣候流動，創造適宜的活動空間。
3. 個別建築大致呈東西向短、南北向長的建築型態，面南方向留設建築群落的公共空間，透過植栽導引風向流通至個別建築，除大面積實驗性空間外，建議建築量體盡量採取單邊走廊，讓通風流通，減少對空調設備依賴。



圖 15 綠地與季風關係

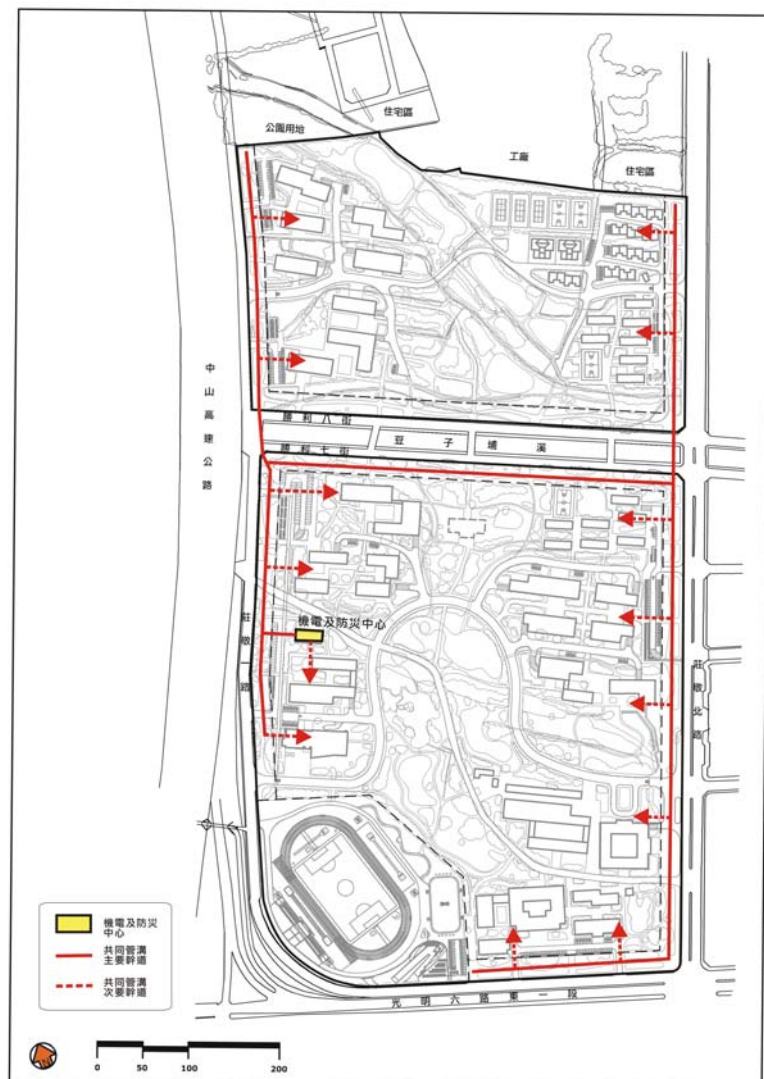
第六節 公共設施與設備

一、機電及防災中心

未來校園需設置機電及防災中心，管理校園電力系統與消防、監視等防災系統，統一引入台電高壓電源至機電中心設全校總表，未來再依需求於南北校園各規劃 3~6 組高壓饋線環路，本規劃將機電與防災中心設置於南校園西側中央水圳周邊臨 20 公尺綠帶處，未來北校園若有需求，可將機電中心設於北側運動場與宿舍區周邊，兩者間設共同管溝方便管線連通佈設。

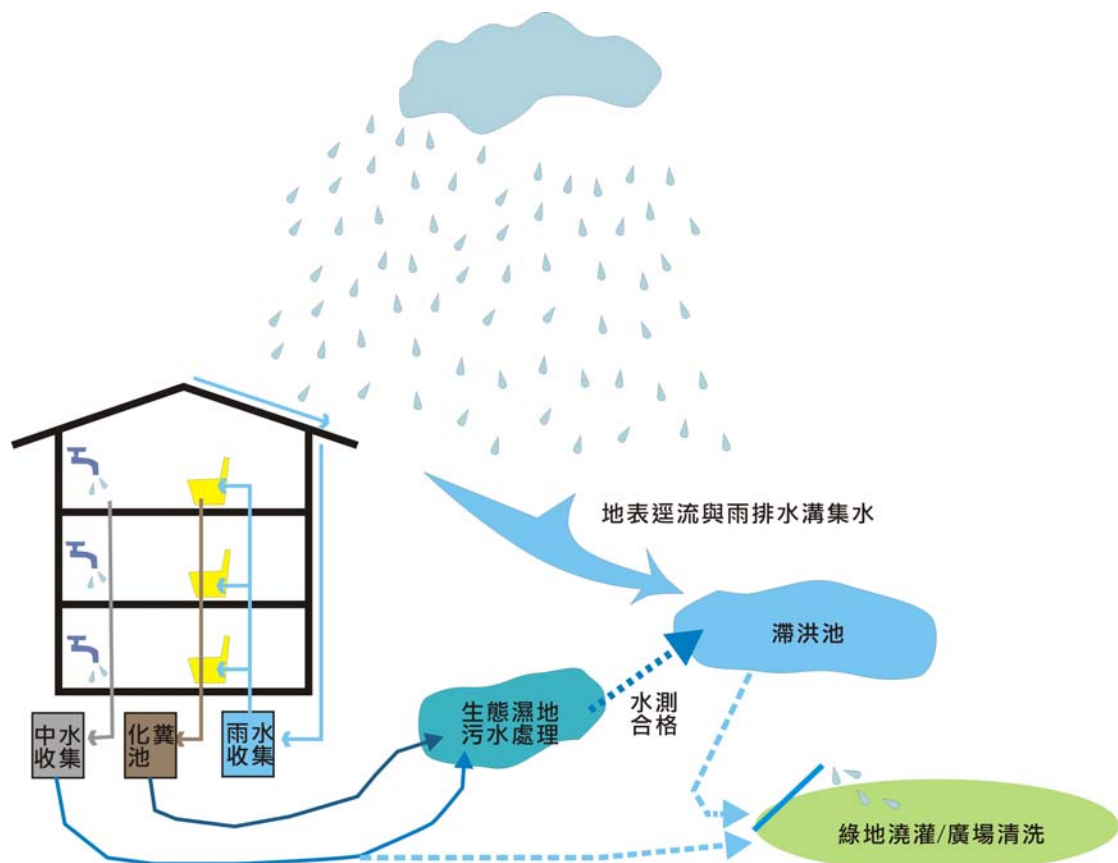
二、共同管溝

南北校園可利用校園內主要道路(Ω 道路)側邊與 20 公尺綠帶設置共同管溝，可確保基地開發之彈性，避免因內部工程影響觀路配置。共同管溝主要容納機電管線(高壓電纜、低壓電纜、照明電纜)、給水管(消防用水、自來水、中水管)、弱電管線(電信、網路、監視系統)。



第七節 保水與水循環系統

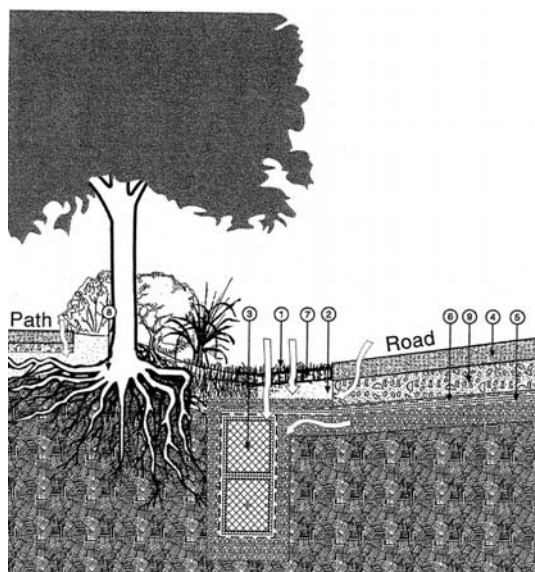
本校園水系統包括基地保水、污水淨化、循環利用等作用，基本目標在於增加基地透水面積，設置足量滯洪池，增加雨水與再生水循環利用率，降低自來水用水量。



一、治水與保水

利用基地中央內原水圳系統作為主要滯洪池，基地內雨水經由排水系統匯集滯洪池，再溢流至基地西側公共管溝與豆仔埔溪。滯洪池亦為景觀核心區的開放空間一部分，除了提供休閒、觀景的景觀功能外，配合植栽與水體達到導引微氣候、降低溫度效果。另外，校園內各宗基地不宜過多硬鋪面，並達到綠建築基地保水指標。

基地內道路排水溝渠應考慮以自然入滲的草溝或具水質淨化效果的槽溝方式設計，替代混凝土型傳統路緣與水溝作法，除了具有淨水、保水功能外，亦具有減少暴雨逕流對公共管溝的負擔。淨化後的水可連接至生態池，作為補充水源。可參考以下案例：



Road drainage system without the curb and gutter:

1. Turf, 2. EcoSoil 3. Atlantis Ecological Channel, 4. Permeable road, 5. Atlantis Drainage Cell, 6. Hydronet Filter Fabric, 7. Atlantis Grass Geo Blocks, 8. Root system, and 9. Road base.

Storm Water Filtration & Re-Use System, Concord Council, Australia

二、雨水再利用

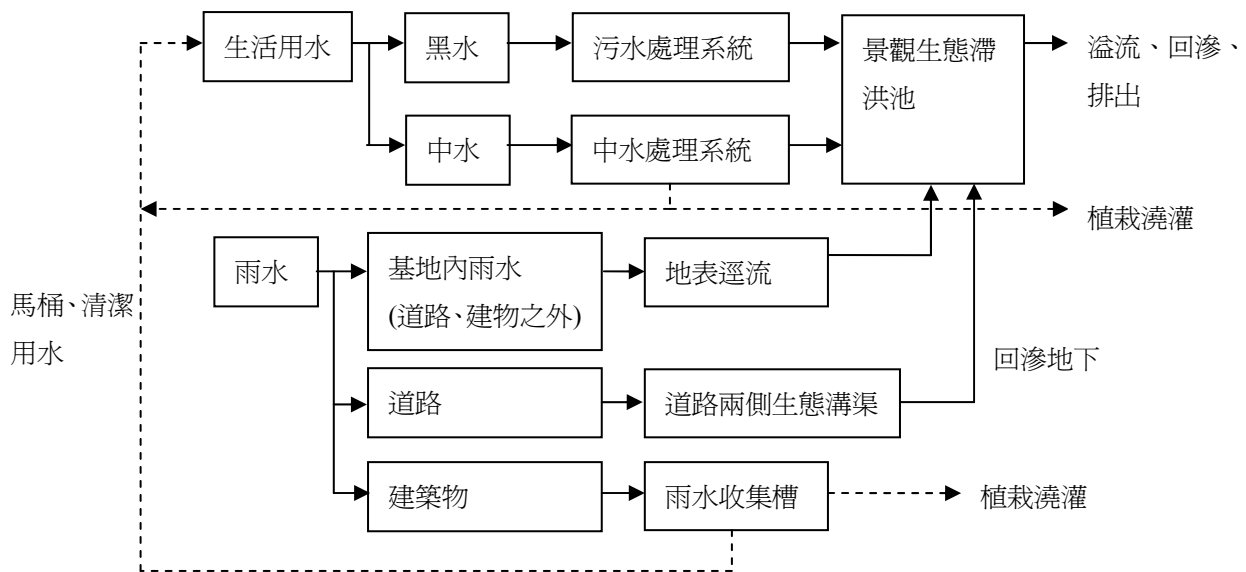
本生態校園應以節約用水為目標，降低依賴自來水的使用比率，校園建築必須依據綠建築解說與評估手冊之水資源指標，廁所器材等採用節水器材。並應盡量利用雨水、再生水開發水源。校園內建築應依據建築物雨水貯留相關規範設置屋頂雨水貯留設施，屋頂或平台的雨水將收集在地下雨水槽，部分地表逕流亦可匯集在各地下雨水槽，經過淨化處理後，可作為馬桶沖水、地板沖洗等生活雜用水或景觀植物澆灌的水源。

三、再生水

各建築之廚房、洗手台、浴室等經使用後之中水，可設置中水回收處理設施，收集的中水經除油、曝氣、過濾、加藥消毒處理等程序後，可作為景觀澆灌、沖水式馬桶、冷卻塔等之用水。

四、雨水收集與循環小系統

雨水收集主要作為植栽澆灌與鄰近建築物之馬桶、清潔用水，為避免過多管線鋪設，將依據配置的建築群落（研究園區）劃設為數個小系統，集中雨水收集槽。



五、計劃用水

（一）用水量推估

若以原校原預估人數 4,000 人進駐人口，其中 1,855 人住宿，計算生活用水量，約需 664 立方公尺/日。公共設施與南北校園綠地廣場之用水以每公頃 20 立方公尺計算，開放空間(含道路、廣場、綠地)約有 21.50 公頃(南校園 13 公頃、北校園 8.5 公頃)，此部分用水量為 430 立方公尺/日。故總用水量為 1,094 立方公尺/日。

表 1 原三期計劃用水量推估表

		人數 (人)	每日用水推估 (公升/日)	用水量 (立方公尺/日)
生活 用水	進駐人數	4,000	50	200
	住宿人數	1,855	250	464
	小計	664		
其他用水		430		
總計		1,094		

若以校園長程計畫 5,500 人進駐人口，其中 2,200 人住宿⁷，計算生活用水量，約需 825 立方公尺/日。公共設施與南北校園綠地廣場之用水以每公頃 20 立方公尺計算，開放空間(含道路、廣場、綠地)約有 21.50 公頃(南校園 13 公頃、北校園 8.5 公頃)，此部分用水量為 430 立方公尺/日。故總用水量為 1,255 立方公尺/日。

表 2 長程計劃用水量推估表

		人數 (人)	每日用水推估 (公升/日)	用水量 (立方公尺/日)
生活用水	進駐人數	5,500	50	275
	住宿人數	2,200	250	550
	小計			825
其他用水				430
總計				1,255

(二) 雨水儲留再利用

依據「國立台灣大學竹北分部開發環境影響說明書」，南校地各建築物需設置 250 立方公尺之雨水儲留槽，約可提供每日 50 立方公尺之雨水用以澆灌綠地或提供建築內部生活雜水使用（廁所沖洗、清掃用水）。



(三) 生活污水回收再利用

本計畫預計以人工濕地進行污水處理再利用，假設每日校園產生的污水經淨化後進入滯洪池等儲水系統，扣除耗損量後尚餘部分水量可以使用，在 4,000 人之規模約有 545 公升可作為綠地澆灌用水或經消毒後作為生活雜用水。在 5,500 人之規模約有 678 公升可作為綠地澆灌用水或經消毒後作為生活雜用水。

⁷ 本校園最大總量估計，請詳本章第九節「校園成長管理系統」。

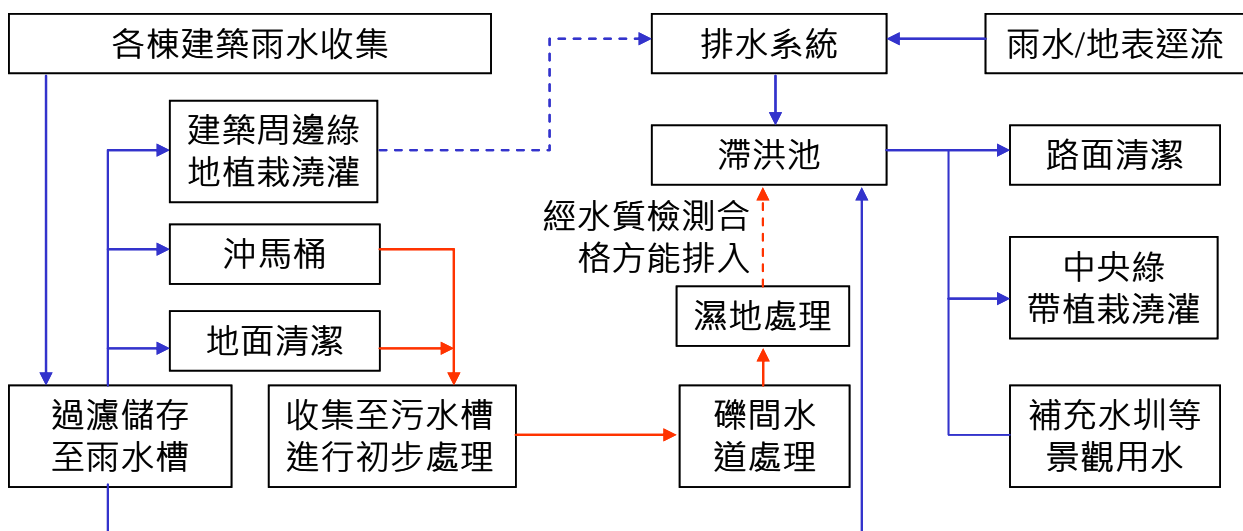


圖 17 雨水與回收中水使用說明圖

(四) 用水平衡

生活用水部分預計以自來水提供，其餘由雨水及生活污水處理後之再生水補充，若有不足則由自來水補充。

在 4,000 人規模時，生活每日需水量 664 立方公尺/日，節約用水量(使用回收水)248 立方公尺/日，計畫自來水用水量為 416 立方公尺/日，**最大用水量(1.3 倍)預估為 540 立方公尺/日**。多餘之處理後生活污水，不直接放流至校園外，將引入滯洪池中儲存。

表 3 計畫自來水用水量與回收水使用量推估表⁸

類別		總用水量 (CMD)	使用自來水		使用回收水	
			比例	用水量(CMD)	比例	用水量(CMD)
原計畫三期用 水量 進駐 4,000 人 住宿 1,855 人	教學區用水	200	50%	100	50%	100
	住宿區用水	464	68%	315.5	32%	148.5
	合計	664		415.5		248.5
長程計畫用水 量 進駐 5,500 人 住宿 2,200 人	教學區用水	275	50%	137.5	50%	137.5
	住宿區用水	550	68%	374	32%	176
	合計	825		511.5		313.5

⁸相關比率參照「國立台灣大學竹北分部開發環境影響說明書」表 7-1-16,p7-12

表 4 污水產生量(回收水量)推估表⁹

類別	污水產生量 (CMD)	使用自來水(CMD)			使用回收水(CMD)		
		用水量	污水產生率	污水產生量	用水量	污水產生率	污水產生量
原計畫三期用水量 進駐 4,000 人 住宿 1,855 人	545.2	415.5	75%	311.6	248.5	94%	233.6
長程計畫用水量 進駐 5,500 人 住宿 2,200 人	678.3	511.5	75%	383.6	313.5	94%	294.7

在 5,500 人規模時，生活每日需水量 825 立方公尺/日，節約用水量(使用回收水)313 立方公尺/日，計畫自來水用水量為 512 立方公尺/日，**最大用水量（1.3 倍）預估為 666 立方公尺/日**。多餘之處理後生活污水，不直接放流至校園外，將引入滯洪池中儲存。

（五）滯洪池與水圳

環境影響說明書中計畫採 50 年頻率之降雨強度值，於南北校園各設置一座沉砂滯洪池，南校園沉砂滯洪池面積 9,500 平方公尺、池深 2.25 公尺、滯洪容量 11,875 立方公尺，北校園沉砂滯洪池面積 7,350 平方公尺、池深 2.95 公尺、滯洪容量 9,375 立方公尺。

本規劃於南校園中央綠地規劃二個滯洪池，面積共 5,360 平方公尺，深度 2.5 公尺(滯洪深 1.5M)，可儲水 8,040 立方公尺；另外保留原有水圳作為滯洪與地表逕流儲水使用，水圳面積 5,040 平方公尺深度在 0.80~1.5 公尺間，可儲水 5,040 立方公尺，滯洪池水量共計 13,080 立方公尺。可滿足原規劃之滯洪量。



北校園規劃五個滯洪池，面積共為 7,400 平方公尺，深度 3 公尺(滯洪深

⁹ 相關比率參照「國立台灣大學竹北分部開發環境影響說明書」表 7-1-17,p7-12

1.5M)，可儲水 11,100 立方公尺。可滿足原規劃之滯洪量。

扣除掉本計畫應容納之滯洪水量，南北校園各餘 9,900 立方公尺與 2,930 立方公尺可用以儲留地表雨水與經濕地處理後污水。初期開發時污水量較少，除了續留雨水作為景觀用水，若需要水源，可計畫申請引入豆子埔溪水源補充不足。

為提高滯洪池與水圳之保水率，應於其底部施作不透水層，既有水圳部分已設置漿砌卵石護岸，新作保水底層可以黏土層晶化處理、或鋪設不透水層（一般可應用皂土毯、目前有以特製紙張鋪設防水之技術）確保其儲水功能。南校園水圳部分預計蓄水高層為 0.6~1 公尺，滯洪池部份預計蓄水高層為 1.5 公尺；北校園水圳維持原有高程(約為 0.6~1 公尺)，滯洪池部份預計蓄水高層為 1.5 公尺。

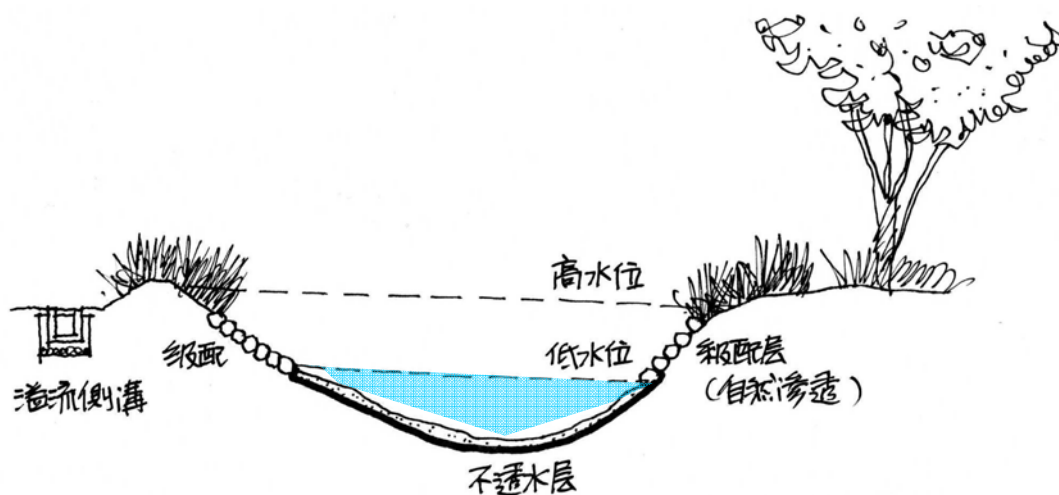


圖 18 滯洪池斷面示意圖



圖 19 滯洪池與水圳系統圖

(六) 排水系統

排水溝可以軟石砌造、草溝營造生態溝渠。建築物出入口、建築簇群間之道路、主要人行步道周邊設置一般排水溝，雨天時可快速排水，方便人員通行。Ω道路兩側綠帶與中央綠帶周邊可設置草溝，或埋設滲透型排水管路以增加基地保水性。

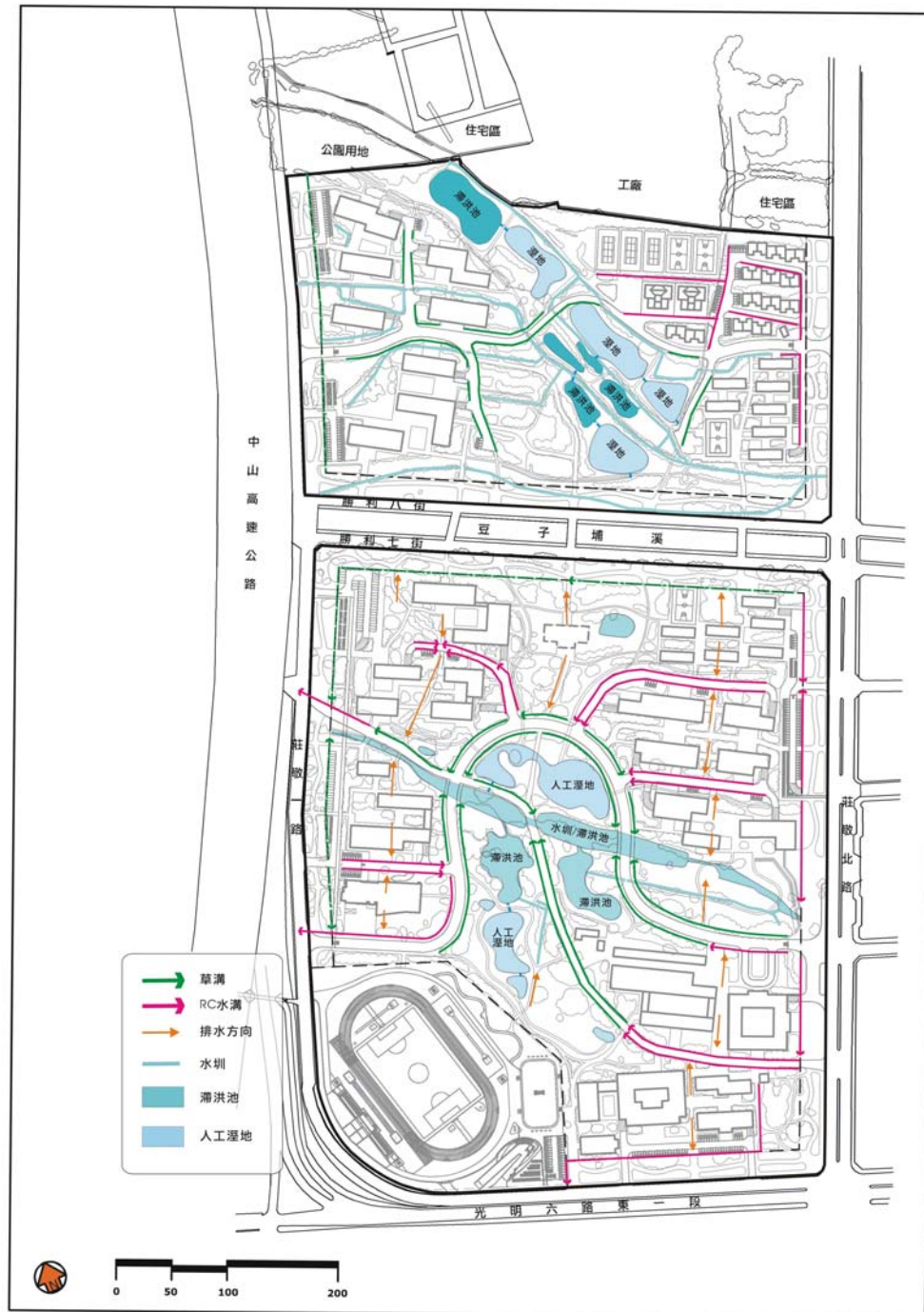


圖 20 排水系統圖

第八節 污水處理系統

近年由於溪流水質污染的程度加深，最大污染來源除了產業用水污染外(工業、畜牧業)，一大部分來源為都市生活用水直接排入河川所造成，為有效處理河川污染，應管制污染水源直接排入溪流，因此，縣市政府皆積極進行污水下水道佈建，將主要都市地區之生活污水引入污水處理設施處理達排放標準後再排入溪流。

早期的大學校園，多以各館舍設置化糞池之方式處理校園污水，但近年來，為有效管理校園污水排放，多要求各校園須自行設置處理設備，處理校園污水，目前，台大校總區正規劃校內污水管線並設置污水處理廠，自行處理校內污水，而竹北分校在規劃與環評階段，亦以設置污水處理廠之方式來處理校內污水，進而回收至中水系統再加以利用。

一般而言，在進行污水處理系統規劃時，多會考慮設置污水處理廠作為終端處理設施，但污水設施有其一定運作容量，較無有機發展彈性，且其設置與後續維管經費龐大，國立台灣大學竹北分部若要達成生態校園的理想，更應思考是否有更生態的方式可處理生活污水的部分。

以濕地植物來處理生活污水，在世界各國皆有不同規模的案例，北加州 Arcata City 為以濕地處理城市污水的案例之一，Arcata City 人口達 15000 人，位於 Humboldt Bay 東北方，1974 年加州政府禁止污廢水排入海灣，開啓了濕地處理的序章，目前的濕地至 1986 年建構完成，Arcata 污水處理濕地目前由 Arcata

Wastewater Treatment Plant and Wildlife Sanctuary 管

理(同時負責 11 座污水抽水站設備管理維護)，處理程序主要分為四步驟，



Arcata Marsh 衛星空照圖，資料來源：

www.appropedia.org/Arcata_marsh

第一步驟先以螺旋水泵去除如砂石等無機物，再經淨化器去除微小懸浮固體，淨化器中的污泥可在消化裝置中回收甲烷作為動力；第二步驟進入氧化池去除 BOD 與微懸浮固體，基地內共設置了 55 公畝之氧化池；第三步驟則進入濕地以植物去除氮磷化合物，基地內共設置了 154 公畝之處理濕地，濕地處理後再經加氯消毒排入基地中的濕地水塘，水塘多餘水若要排入 Arcata Bay 則需再經消毒，避免影響海灣中的牡蠣養殖。此中心每年有 15 萬參觀者，除了實際處理城市污水，同時擔負教育、休閒旅遊生態保育功能，且廣大的濕地範圍對於區域物種更提供良好的棲地保育效果。



Arcata Marsh 航空照片，資料來源：www.appropedia.org/Arcata_marsh

台灣的濕地污水處理技術經過十數年的發展已臻成熟，新竹縣境內即有成功案例，如新竹頭前溪竹林大橋人工濕地，引頭前溪水以人工濕地結合礫間淨化方式處理河川污水；新竹南門溪則在河道(河床)設置礫間處理槽，直接在河道中進行溪水淨化處理。在大學校園部分，成功大學建築系，利用原有景觀水池及周邊綠地，轉化為人工濕地，處理系所之生活污水(化糞池污水)；嘉南藥理科技大學，以人工濕地來處理宿舍區生活污水(500CMD 容量)，污廢水由機械是廢水廠經二級處理出後，經人工溼地、生態池進入中水櫃，最後以澆灌系統之設計將廢水回收再利用；高雄第一科技大學的滯洪池同時為具備了處理污水的能力之濕地，處理宿舍區之生活污廢水；可見以濕地來處理污水已由示範性、教育性意義，逐漸轉化為實際操作污水處理技術的一環，而大學校園為最適合實際執行的場域，前述大學校園建設時期較早，近年來皆尋求以更生態的方式來處理校園污水，台大竹北校區的發展正要起步，正是生態污水處理操作執行之契機，若能在校園建設前完成生態污水處理之系統性規劃並加以落實，著實為邁向生態永續校園的一大進步。

以成本效益而言，濕地污水處理系統除了可省下大部分污水處理場的設置與處理費用，其用電量較少(大部分用在取水動力)且可以再生能源補助，能大幅減少二氧化碳(CO₂)排放量，更進一步，濕地植物本身更能吸收二氧化碳，因此具有極大的減碳效應；而濕地所營造的生態空間，更是不少水生動、植物、兩棲類、鳥類的棲息環境，就節能減碳與生態營造的面向而言，大學校園做為教育最高學府，更具示範性的意義。

一、原校園開發計畫污水處理方式說明

原規劃之污水處理系統，生活污水興建污水處理廠處理之，生活污水處理容量以 **680CMD** 估算，三級處理至放流標準後引入中水槽回收使用，即生活污水以零排放為標準。

實驗室污廢水於第一、二期開發由各棟建築物設廢水處理設備處理，三期以後集中納入廢水處理廠處理，預估容量為 **130CMD**，經處理至新竹縣政府污水下水道納管水質標準後，排放至光明六路之污水下水道管線。

生活污水處理廠與實驗室污水處理廠設置於南校園之西北側，北校園之宿舍區則埋設污水幹管，跨豆子埔溪引入污水處理廠處理。

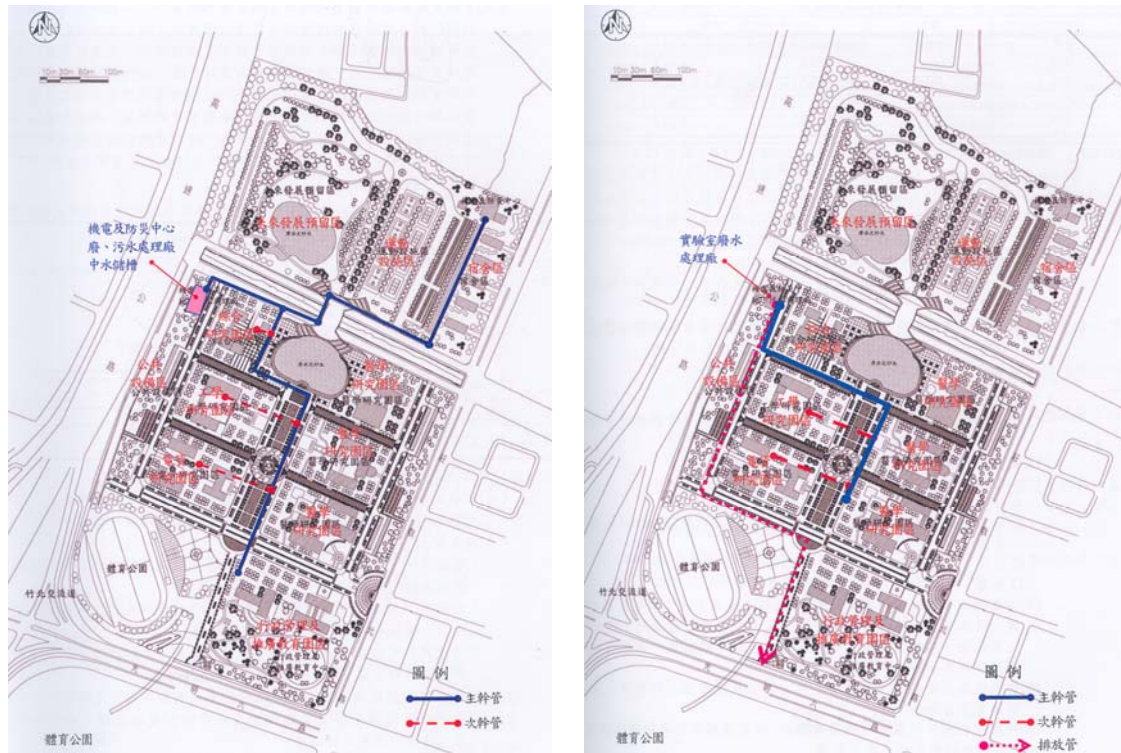


圖 21 原規劃方案生活污水與實驗室污水處理系統圖

資料來源：台灣大學竹北分部開發環境影響說明書, p5-27, p5-29, 衡邦工程顧問有限公司

二、污水處理系統與配置構想

本規劃中，生活污水計畫以人工濕地自然淨化方式處理，以原計畫三期開發 4,000 人與其住宿人口估算(1,855 人)，結合礫間處理水道，約需設置 1~1.2 公頃之濕地，可處理 665CMD 之污水容量(實際規劃容量為 665CMD 乘上 1.4 倍 CMD 之安全係數)；若以最大開發量 5,500 人與其住宿人口估算(2,200 人)，結合礫間處理水道，約需設置 1.2~1.5 公頃之濕地，可處理 825CMD 之污水容量(實際規劃容量為 825CMD 乘上 1.4 倍 CMD 之安全係數)。實驗室污水則由各棟建築物設置廢水處理設備處理，並定時委由合格廠商清運。

生態污水處理可結合基地微地形變化設計，主要分兩種方式：一為礫間排污，利用礫石孔隙與曝氣處理，在本校園可利用原地形之圳溝紋理設置；另一為溼地淨化，利用大面濕地種植不同植栽，讓污水在期間停留數天，以植物吸附的方式去除污染物質，於本校園可結合建築物族群配置，於適當地點建置人工溼地（相關案例分析請參附錄一）。

本系統需於各棟建築設置初步之固液分離設備(如化糞池)，固體物定期清運，液態污水分區系統性接管引入周邊之污水處理區，為避免污水異味干擾開放綠地之使用，建議於本校園採用礫間淨化方式進行前階段污水處理，可減少污水異味，縮減濕地之面積，且可利用既有水道設置，呼應原有基地紋理；經礫間處理後之污水再排入人工濕地中進行第二階段淨化程序。

礫間排污主要構造是建置 80-100 公分高的礫石渠道，讓污水進入約 60 公分高，停留時間約 1/3 天（7-8 小時），並利用高差分段排放；溼地淨化池的設置以 30-70 公分深度的水域種植水生植物，利用植物吸附能力淨化水質。礫間排污的操作營運（維護）利用機器操作，有兩種方式（視狀況選擇）：一是把水打到空氣（礫間較淺，將水引出噴灑），一是把空氣打到水（礫間較深，將空氣打進渠道），頻率約為每月一次；濕地淨化池的操作營運（維護）則是須整理水生植物的生長，頻率約為每三到四個月一次。



礫間排污處理以濾水管噴水¹

處理程序為達到可以供給烏龜等小動物的生活環境，分兩道手續：第一道處理以第一池的濕地淨化池（停留兩天）或礫間排污進行(本案考量須處

理廁所污廢水，濕地淨化方式難免有氣味傳出，建議第一道程序以礫間排污處理為主），第二道處理再將第一道處理後的水（預估水質濃度約為 20-25mg/L）排入濕地淨化池（停留三天；預估水質濃度可降為 10 mg/L），最後再將池水排入主要中央水帶（景觀藍帶）。



濕地植物淨化池

生活污水處理系統以人工溼地自然淨化之方式處理，取代過去污水處理場之處理方式，主要的條件是在校園保留足夠之開放空間設置濕地，以及濕地的管理維護（平日清除過多的物種以維持濕地運作的平衡、礫間水道的沖洗、每 2~3 年的植栽汰換）



水中加強曝氣

但相對於污水處理場，確有節省建造、營運經費，以及解決學期間與寒暑假污水量差距之運轉問題。在校園開發初期，各棟建築物建設時程不一，如以污水廠系統處理實際容量與建置容量差異極大，考量成本，開發初期多會要求單棟建物設置設備預先處理（如化糞池、污水處理槽等設施），等到校園建設有一定容量再設置污水廠。而人工濕地系統，可為有機成長的系統，初期可依據需求面積設置，配合校園的成長規模逐步擴大範圍。



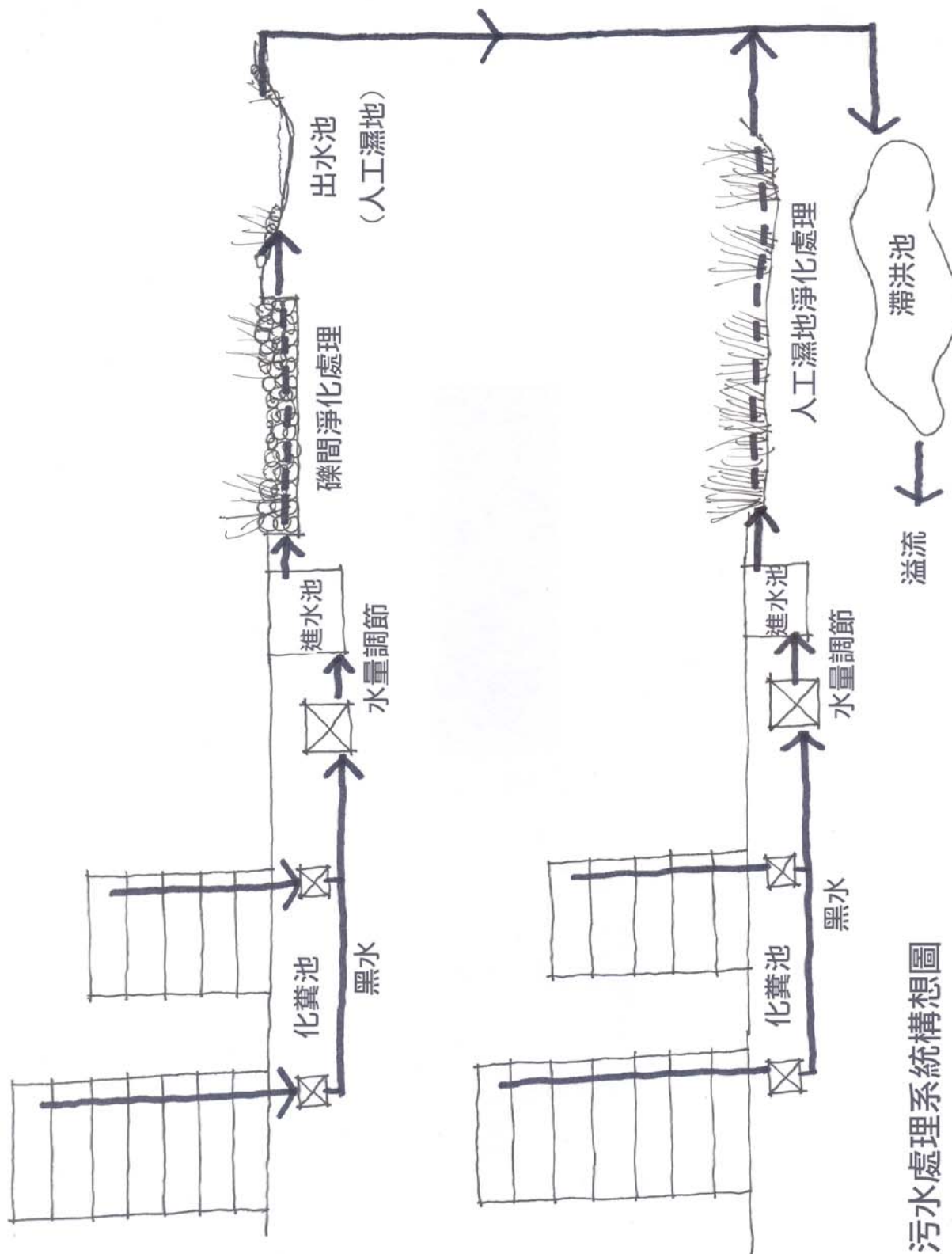


圖 22 污水處理系統構想圖

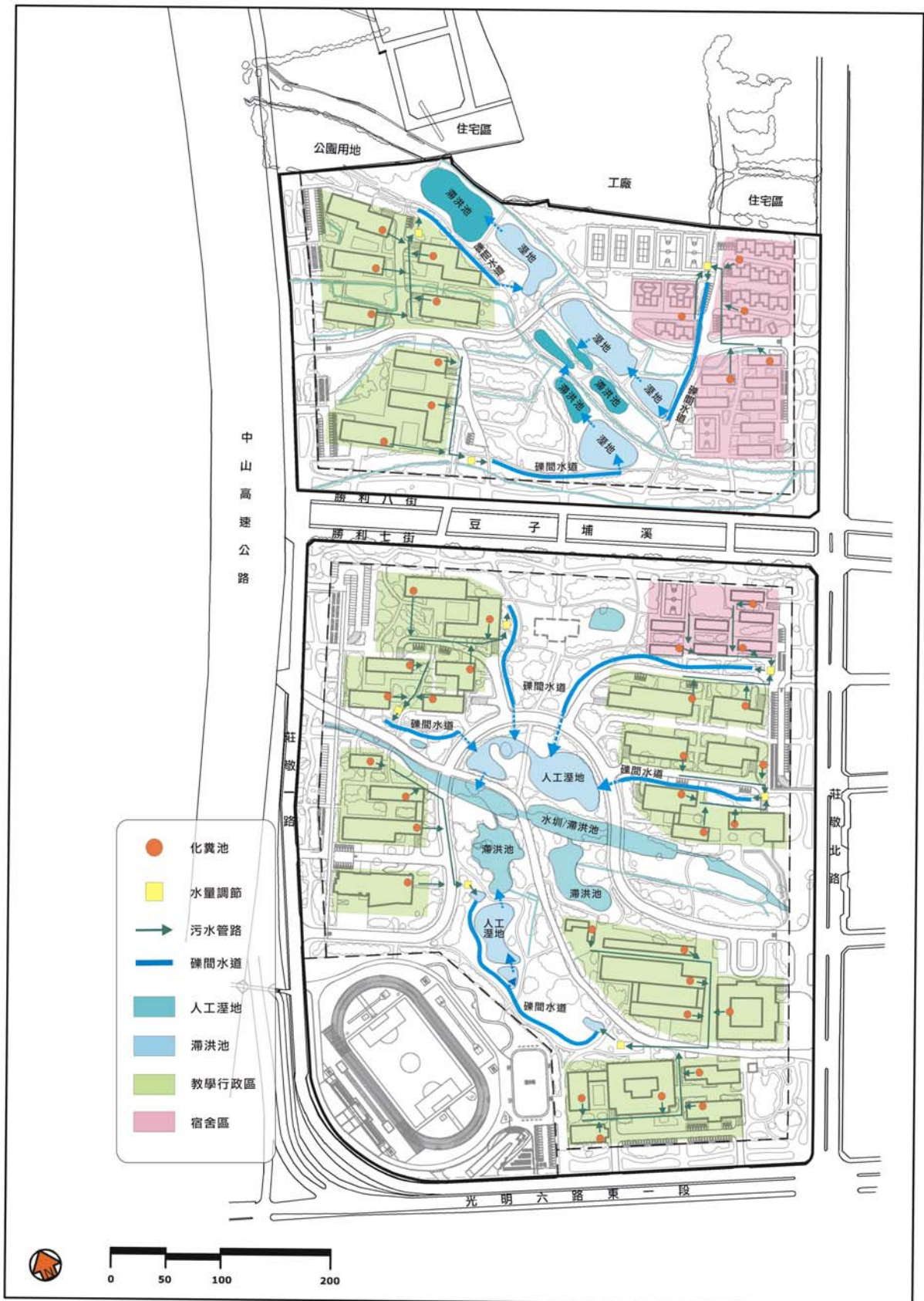


圖 23 污水處理系統圖

三、校園成長模擬與污水處理系統

以下將上述之生態污水處理模式放入基地試算相關容量：

(一) 原校園發展計畫容量(至第三期 100 年人數)

1. 南校園成長模擬第一階段：南校園 4,000 人(至原計畫第三期人數)，住宿 740 人(住宿第一期人數)

南校園：住宿 740 人（以滿足環評之第一期：96-100 年之住宿需求 739 人，預留在北校園區段徵收相關程序完成前，若有住宿需求之可能）、教學（含行政）4,000 人。推估每日需處理之生活污水約為 385 立方公尺。

	人數 (人)	每日用水推估 (公升/日)	用水量 (立方公尺/日)
進駐人數	4000	50	200
住宿人數	740	250	185
總計			385

A. 第一條礫間排污：(住宿+教學：中央藍帶以北臨莊敬北路側)

住宿 740 人

Qd：每天污水量 $Qd = 740 \times 0.25\text{m}^3$ （每人每日污水量¹⁰）= 185 m^3

教學 440 人

Qd：每天污水量 $Qd = 440 \times 0.05\text{m}^3$ （每人每日污水量¹¹）= 22 m^3

$185\text{ m}^3 + 22\text{ m}^3 = 207\text{ m}^3$

Qd × 0.3（停 0.3 天）

= 0.6m（水深）× 0.4（孔隙率）× 200m（礫間長度）× X（礫間寬度）

X（寬）= 1.5m

¹⁰ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

¹¹ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

B. 第二條礫間排污：(教學：中央藍帶以北臨莊敬北路側)

教學 740 人

$$Q_d: \text{每天污水量} \quad Q_d = 740 \times 0.05 \text{m}^3 (\text{每人每日污水量}^{12}) = 37 \text{m}^3$$

$$Q_d \times 0.3 (\text{停 0.3 天})$$

$$= 0.6 \text{m} (\text{水深}) \times 0.4 (\text{孔隙率}) \times 100 \text{m} (\text{礫間長度}) \times X (\text{礫間寬度})$$

$$X (\text{寬}) = \underline{0.5 \text{m}}$$

C. 第三條礫間排污：(教學：中央藍帶以北臨勝利七街側)

教學 600 人

$$Q_d: \text{每天污水量} \quad Q_d = 600 \times 0.05 \text{m}^3 (\text{每人每日污水量}^{13}) = 30 \text{m}^3$$

$$Q_d \times 0.3 (\text{停 0.3 天})$$

$$= 0.6 \text{m} (\text{水深}) \times 0.4 (\text{孔隙率}) \times 150 \text{m} (\text{礫間長度}) \times X (\text{礫間寬度})$$

$$X (\text{寬}) = \underline{0.3 \text{m}}$$

D. 第四條礫間排污：(教學：中央藍帶以北臨莊敬一路側)

教學 300 人

$$Q_d: \text{每天污水量} \quad Q_d = 300 \times 0.05 \text{m}^3 (\text{每人每日污水量}^{14}) = 15 \text{m}^3$$

$$Q_d \times 0.3 (\text{停 0.3 天})$$

$$= 0.6 \text{m} (\text{水深}) \times 0.4 (\text{孔隙率}) \times 70 \text{m} (\text{礫間長度}) \times X (\text{礫間寬度})$$

$$X (\text{寬}) = \underline{0.3 \text{m}}$$

E. 第五條礫間排污：(教學：中央藍帶以南臨莊敬北路側)

教學 1420 人

$$Q_d: \text{每天污水量} \quad Q_d = 1420 \times 0.05 \text{m}^3 (\text{每人每日污水量}^{15}) = 71 \text{m}^3$$

$$Q_d \times 0.3 (\text{停 0.3 天})$$

$$= 0.6 \text{m} (\text{水深}) \times 0.4 (\text{孔隙率}) \times 100 \text{m} (\text{礫間長度}) \times X (\text{礫間寬度})$$

$$X (\text{寬}) = \underline{1 \text{m}}$$

¹² 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

¹³ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

¹⁴ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

¹⁵ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

F. 第六條礫間排污：(教學：中央藍帶以南臨莊敬一路側)

教學 540 人

$$Q_d: \text{每天污水量} \quad Q_d = 540 \times 0.05 \text{ m}^3 (\text{每人每日污水量}^{16}) = 27 \text{ m}^3$$

$$Q_d \times 0.3 (\text{停 0.3 天})$$

$$= 0.6 \text{ m} (\text{水深}) \times 0.4 (\text{孔隙率}) \times 90 \text{ m} (\text{礫間長度}) \times X (\text{礫間寬度})$$

$$X (\text{寬}) = \underline{0.5 \text{ m}}$$

G. 中央藍帶以北之人工濕地

住宿 740 人

$$Q_d: \text{每天污水量} \quad Q_d = 740 \times 0.25 \text{ m}^3 (\text{每人每日污水量}^{17}) = 185 \text{ m}^3$$

教學 440 + 740 + 600 + 300 = 2080 人

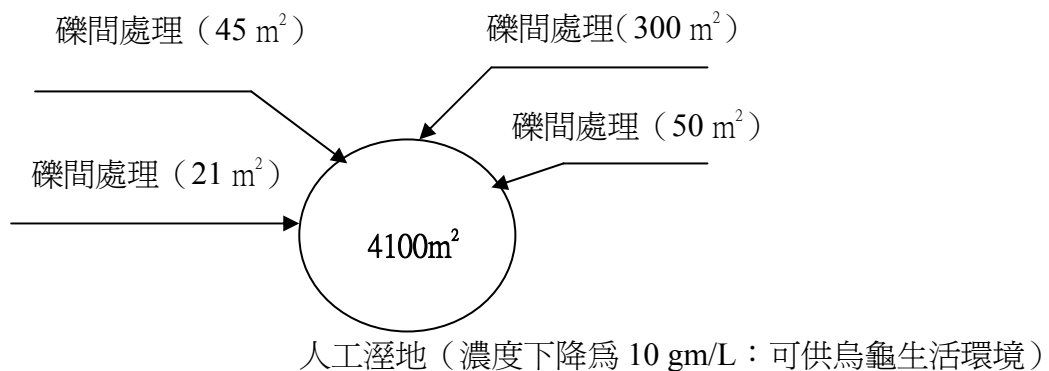
$$Q_d: \text{每天污水量} \quad Q_d = 2080 \times 0.05 \text{ m}^3 (\text{每人每日污水量}^{18}) = 104 \text{ m}^3$$

$$185 \text{ m}^3 + 104 \text{ m}^3 = 289 \text{ m}^3 (\text{以 } 290 \text{ m}^3)$$

$$290 \times 3 (\text{以礫間處理 3 天量}) = 0.3 \text{ m} (\text{人工濕地約 } 30 \text{ m} - 70 \text{ m} \text{ 間, 取低標粗估}) \times Y (\text{面積})$$

$$Y (\text{面積}) = 2900 \text{ m}^2 (\text{由礫間流入生態池所需面積})$$

$$2900 \text{ m}^2 \times 1.4 (\text{規劃係數}) = 4060 \text{ m}^2$$



¹⁶ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3: 污水量估計。

¹⁷ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3: 污水量估計。

¹⁸ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3: 污水量估計。

H. 中央藍帶以南之人工濕地

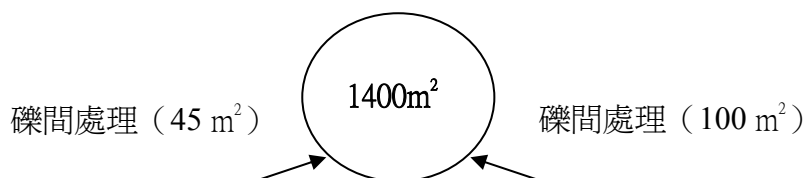
教學+行政 1420+540=1960 人

Qd：每天污水量 $Qd = 1960 \times 0.05 \text{ m}^3 \text{ (每人每日污水量}^{19}) = 98 \text{ m}^3 \text{ (以 } 100 \text{ m}^3 \text{)}$

$100 \times 3 \text{ (以礫間處理 3 天量)} = 0.3 \text{ m (人工濕地約 30m-70m 間，取低標粗估)} \times Y \text{ (面積)}$

$Y \text{ (面積)} = 1000 \text{ m}^2 \text{ (由礫間流入生態池所需面積)}$

$1000 \text{ m}^2 \times 1.4 \text{ (規劃係數)} = 1400 \text{ m}^2$



人工溼地（濃度下降為 10 gm/L：可供烏龜生活環境）

2. 北校園成長模擬第一階段：北校園住宿 1,120 人(原第三期住宿人數)

北校園：住宿 1,120 人（滿足環評內容之住宿估算 1,855 人²⁰，其中南校園安置第一期：96-100 年之住宿需求 740 人，第二期、第三期仍有 1,115 人之需求以 1,120 人計，安置北校園）。推估每日需處理之生活污水約為 280 立方公尺。

	人數 (人)	每日用水推估 (公升/日)	用水量 (立方公尺/日)
住宿人數	1120	250	280
總計			280

¹⁹ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

²⁰ 依原三期計畫用水量推估表之進駐人數 4000 人,住宿 1855 人。

A. 第七條礫間排污：(住宿：莊敬北路側)

住宿 1120 人

Qd：每天污水量 $Qd = 1120 \times 0.25\text{m}^3$ (每人每日污水量²¹) = 280m^3

$Qd \times 0.3$ (停 0.3 天)

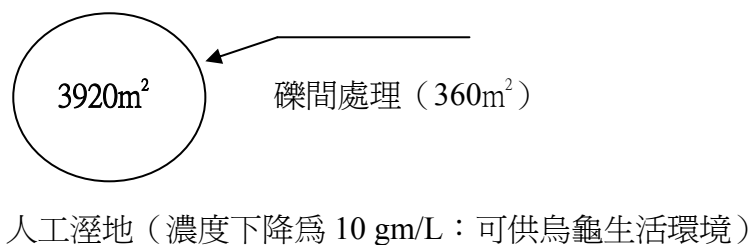
= 0.6m (水深) $\times 0.4$ (孔隙率) $\times 120\text{m}$ (礫間長度) $\times X$ (礫間寬度)

X (寬) = 3m

280×3 (以礫間處理 3 天量) = 0.3m (人工濕地約 30m-70m 間，取低標粗估) $\times Y$ (面積)

Y (面積) = 2800m^2 (由礫間流入生態池所需面積)

$2800\text{m}^2 \times 1.4$ (規劃係數) = 3920m^2



(二) 最大校園成長容量(南、北校園最大開發容量)

1. 南校園成長模擬第二階段：南校園 4,500 人(南校園最大成長人數)，住宿 740 人(住宿第一期人數)

南校園：住宿 740 人 (以滿足環評之第一期：96-100 年之住宿需求 739 人，預留在北校園區段徵收相關程序完成前，若有住宿需求之可能)、教學 (含行政) 4,500 人。推估每日需處理之生活污水約為 **410 立方公尺**。

	人數 (人)	每日用水推估 (公升/日)	用水量 (立方公尺/日)
進駐人數	4500	50	225
住宿人數	740	250	185
總計			410

²¹ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

A. 第一條礫間排污：(住宿＋教學：中央藍帶以北臨莊敬北路側)

住宿 740 人

$$Q_d: \text{每天污水量} \quad Q_d = 740 \times 0.25 \text{ m}^3 \text{ (每人每日污水量}^{22}) = 185 \text{ m}^3$$

教學 500 人

$$Q_d: \text{每天污水量} \quad Q_d = 500 \times 0.05 \text{ m}^3 \text{ (每人每日污水量}^{23}) = 25 \text{ m}^3$$

$$185 \text{ m}^3 + 25 \text{ m}^3 = 210 \text{ m}^3$$

$$Q_d \times 0.3 \text{ (停 0.3 天)}$$

$$= 0.6 \text{ m (水深)} \times 0.4 \text{ (孔隙率)} \times 200 \text{ m (礫間長度)} \times X \text{ (礫間寬度)}$$

$$X \text{ (寬)} = \underline{1.5 \text{ m}}$$

B. 第二條礫間排污：(教學：中央藍帶以北臨莊敬北路側)

教學 830 人

$$Q_d: \text{每天污水量} \quad Q_d = 830 \times 0.05 \text{ m}^3 \text{ (每人每日污水量}^{24}) = 42 \text{ m}^3$$

$$Q_d \times 0.3 \text{ (停 0.3 天)}$$

$$= 0.6 \text{ m (水深)} \times 0.4 \text{ (孔隙率)} \times 100 \text{ m (礫間長度)} \times X \text{ (礫間寬度)}$$

$$X \text{ (寬)} = \underline{0.6 \text{ m}}$$

C. 第三條礫間排污：(教學：中央藍帶以北臨勝利七街側)

教學 660 人

$$Q_d: \text{每天污水量} \quad Q_d = 660 \times 0.05 \text{ m}^3 \text{ (每人每日污水量}^{25}) = 33 \text{ m}^3$$

$$Q_d \times 0.3 \text{ (停 0.3 天)}$$

$$= 0.6 \text{ m (水深)} \times 0.4 \text{ (孔隙率)} \times 150 \text{ m (礫間長度)} \times X \text{ (礫間寬度)}$$

$$X \text{ (寬)} = \underline{0.3 \text{ m}}$$

²² 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

²³ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

²⁴ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

²⁵ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

D. 第四條礫間排污：(教學：中央藍帶以北臨莊敬一路側)

教學 340 人

$$Q_d: \text{每天污水量} \quad Q_d = 340 \times 0.05 \text{m}^3 (\text{每人每日污水量}^{26}) = 17 \text{m}^3$$

$$Q_d \times 0.3 (\text{停 0.3 天})$$

$$= 0.6 \text{m} (\text{水深}) \times 0.4 (\text{孔隙率}) \times 70 \text{m} (\text{礫間長度}) \times X (\text{礫間寬度})$$

$$X (\text{寬}) = \underline{0.4 \text{m}}$$

E. 第五條礫間排污：(教學：中央藍帶以南臨莊敬北路側)

教學 1600 人

$$Q_d: \text{每天污水量} \quad Q_d = 1600 \times 0.05 \text{m}^3 (\text{每人每日污水量}^{27}) = 80 \text{m}^3$$

$$Q_d \times 0.3 (\text{停 0.3 天})$$

$$= 0.6 \text{m} (\text{水深}) \times 0.4 (\text{孔隙率}) \times 100 \text{m} (\text{礫間長度}) \times X (\text{礫間寬度})$$

$$X (\text{寬}) = \underline{1 \text{m}}$$

F. 第六條礫間排污：(教學：中央藍帶以南臨莊敬一路側)

教學 600 人

$$Q_d: \text{每天污水量} \quad Q_d = 600 \times 0.05 \text{m}^3 (\text{每人每日污水量}^{28}) = 30 \text{m}^3$$

$$Q_d \times 0.3 (\text{停 0.3 天})$$

$$= 0.6 \text{m} (\text{水深}) \times 0.4 (\text{孔隙率}) \times 90 \text{m} (\text{礫間長度}) \times X (\text{礫間寬度})$$

$$X (\text{寬}) = \underline{0.5 \text{m}}$$

G. 中央藍帶以北之人工濕地

住宿 740 人

$$Q_d: \text{每天污水量} \quad Q_d = 740 \times 0.25 \text{m}^3 (\text{每人每日污水量}^{29}) = 185 \text{m}^3$$

教學 500+830+660+340=2330 人

$$Q_d: \text{每天污水量} \quad Q_d = 2330 \times 0.05 \text{m}^3 (\text{每人每日污水量}^{30}) = 117 \text{m}^3$$

²⁶ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

²⁷ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

²⁸ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

²⁹ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

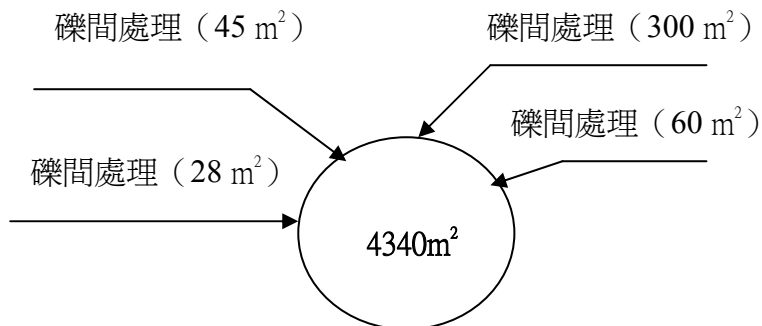
³⁰ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

$$185 \text{ m}^3 + 117 \text{ m}^3 = 302 \text{ m}^3 \text{ (以 } 310 \text{ m}^3 \text{)}$$

$$310 \times 3 \text{ (以礫間處理 3 天量)} = 0.3\text{m} \text{ (人工濕地約 30m-70m 間，取低標粗估)} \times Y \text{ (面積)}$$

$$Y \text{ (面積)} = 3100\text{m}^2 \text{ (由礫間流入生態池所需面積)}$$

$$3100\text{m}^2 \times 1.4 \text{ (規劃係數)} = 4340\text{m}^2$$



人工溼地（濃度下降為 10 gm/L ：可供烏龜生活環境）

H. 中央藍帶以南之人工濕地

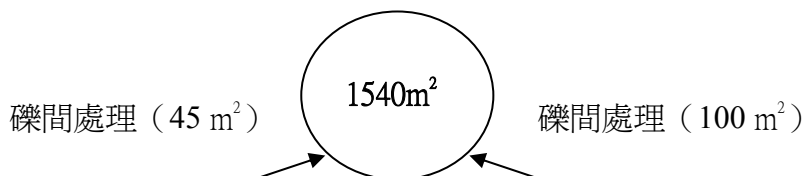
$$\text{教學+行政 } 1590 + 600 = 2190 \text{ 人}$$

$$Q_d \text{：每天污水量 } Q_d = 2190 \times 0.05\text{m}^3 \text{ (每人每日污水量}^{31}) = 110 \text{ m}^3$$

$$110 \times 3 \text{ (以礫間處理 3 天量)} = 0.3\text{m} \text{ (人工濕地約 30m-70m 間，取低標粗估)} \times Y \text{ (面積)}$$

$$Y \text{ (面積)} = 1100\text{m}^2 \text{ (由礫間流入生態池所需面積)}$$

$$1100\text{m}^2 \times 1.4 \text{ (規劃係數)} = 1540\text{m}^2$$



人工溼地（濃度下降為 10 gm/L ：可供烏龜生活環境）

³¹ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

2. 北校園成長模擬第二階段：北校園 1,000 人(北校園最大成長人數)，住宿 1,460 人(預估最大住宿人數)

北校園：住宿 1,460 人³²、教學 1,000 人。推估每日需處理之生活污水約為 **500 立方公尺**。

	人數 (人)	每日用水推估 (公升/日)	用水量 (立方公尺/日)
進駐人數	1000	50	50
住宿人數	1460	250	365
總計			415

A. 第七條礫間排污：(住宿：莊敬北路側)

住宿 1460 人

Qd：每天污水量 $Qd = 1460 \times 0.25\text{m}^3$ (每人每日污水量³³) = 365m^3

Qd × 0.3 (停 0.3 天)

= 0.6m (水深) × 0.4 (孔隙率) × 120m (礫間長度) × X (礫間寬度)

X (寬) = 4m

B. 第八條礫間排污：(臨公園用地側)

教學 600 人

Qd：每天污水量 $Qd = 600 \times 0.05\text{m}^3$ (每人每日污水量³⁴) = 30m^3

Qd × 0.3 (停 0.3 天)

= 0.6m (水深) × 0.4 (孔隙率) × 100m (礫間長度) × X (礫間寬度)

X (寬) = 0.4m

C. 第九條礫間排污：(臨勝利八街側)

教學 430 人

Qd：每天污水量 $Qd = 430 \times 0.05\text{m}^3$ (每人每日污水量³⁵) = 22m^3

Qd × 0.3 (停 0.3 天)

³² 依長程計畫用水量推估表之住宿 2200 人，扣除南校園住宿 740 人，仍有 1460 住宿需求量。

³³ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

³⁴ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

³⁵ 依「國立臺灣大學竹北分部整體開發環境影響說明書」96.3, p7-3：污水量估計。

$$=0.6\text{m（水深）} \times 0.4\text{（孔隙率）} \times 100\text{m（礫間長度）} \times X\text{（礫間寬度）}$$

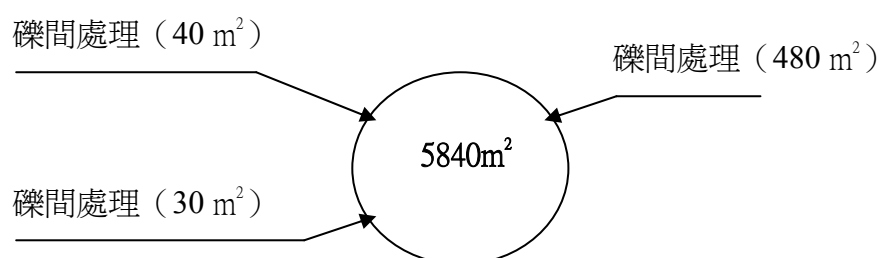
$$X\text{（寬）} = \underline{0.3\text{m}}$$

$$365\text{m}^3 + 30\text{m}^3 + 22\text{m}^3 = 417\text{m}^3$$

$$417 \times 3\text{（以礫間處理3天量）} = 0.3\text{m（人工濕地約30m-70m間，取低標粗估）} \times Y\text{（面積）}$$

$$Y\text{（面積）} = 4170\text{m}^2\text{（由礫間流入生態池所需面積）}$$

$$4170\text{m}^2 \times 1.4\text{（規劃係數）} = 5838\text{m}^2\text{（以5840m}^2\text{）}$$



人工溼地（濃度下降為 10 gm/L ：可供烏龜生活環境）

補充說明：此劇本為模擬基地與建築量體之最大容許程度；未來發展視實際需求並以住宿之污水量 0.25m^3 約為教學污水量 0.05m^3 之 5 倍參考調整。

四、建造成本

生態污水處理除可吸引更多生物棲息，同時也降低建造與操作營運的費用。其中建造成本：礫間排污約為污水處理場的 20%-50%，濕地淨化池約為污水處理場的 9%-16%；操作營運方面：礫間排污約為污水處理場的 8%-16%，濕地淨化池約為污水處理場的 5%-7%。

模擬試算，建造成本暫以生態污水處理面積粗估，生態淨化池 1m^2 約 700 元，礫間排污 1m^2 約 3000 元；未來待細部設計後再做精算。

區位	分期建設	工法	面積	預算
南校園	第一期	礫間 排污	1m×100m=100m ²	3000 元×100=300,000 元
			0.5m×90m= 45m ²	3000 元×45=135,000 元
		人工 濕地	1540 m ² ×45/145=480 m ²	700 元×480=336,000 元
			1540 m ² ×100/145=1060 m ²	700 元×1060=742,000 元
	小計			1,513,000 元
	第二期	礫間 排污	0.6m×100m=60m ²	3000 元×60=180,000 元
			1.5m×200m=300m ²	3000 元×300=900,000 元
			0.3m×150m=45m ²	3000 元×45=135,000 元
			0.4m×70m= 28m ²	3000 元×28=84,000 元
		人工 濕地	4340 m ² ×60/433=600 m ²	700 元×600=420,000 元
			4340 m ² ×300/433=3000 m ²	700 元×3000=2,100,000 元
			4340 m ² ×45/433=460 m ²	700 元×460=322,000 元
			4340 m ² ×28/433=280 m ²	700 元×280=196,000 元
	小計			4,337,000 元
北校園	第三期	礫間 排污	4m×120m=480m ²	3000 元×480=1,440,000 元
			0.4m×100m=40m ²	3000 元×40=120,000 元
			0.3m×100m=30m ²	3000 元×30=90,000 元
		人工 濕地	7030 m ² ×600/670=6300 m ²	700 元×6300=4,410,000 元
			7030 m ² ×40/670=420 m ²	700 元×420=294,000 元
			7030 m ² ×30/670=310 m ²	700 元×310=217,000 元
	小計			6,571,000 元

說明：建造經費估算配合後續章節規劃之校園分期開發，以南校園Ω道路以南為第一期，Ω道路以北為第一期，北校園開發為第三期；並以最大開發容量估算(南校園 4500 人、住宿 740 人，北校園 1000 人、住宿 1460 人)。

以污水生態處理之各別完整系統性為單元，第一期約需 150 萬元台幣，第二期約需 450 萬元台幣，第三期約需 700 萬元台幣，以供後續同一系統簇群建築接管排放。

第九節 建築量體與開發密度

一、分區配置

規劃方案在南、北校園中央，留設大型開放綠地作為生物棲息與水源涵養基地，將主要教學、行政住宿區域配置於綠地兩側。依據竹北分校設校規劃，未來有教學研究、行政管理與教育推廣、住宿等三種主要使用需求，需含納於校區內，原規劃方案，將教學、行政配置於南校園，住宿與未來發展腹地配置於北校園，但考量北側校地取得期程，未必能配合第一期發展，提供需求之住宿功能，故調整兩校區使用內容，於南校園配置部分宿舍空間，因應竹北分校的開發期程。

（一）南校園：

1. 教學研究園區：主要核心教學區配置於水圳兩側，醫學研究園區配置於水圳以北與綠帶兩側，主要區域臨莊敬北路，綜合研究園區設置於水圳以北靠莊敬一路，工學研究園區與電資研究園區配合目前產學合作大樓之開發期程，設置於原區位。
2. 行政管理與推廣教育園區：設置於東南角，光明六路與莊敬北路交口，且位於學校之主入口區，有利於校園行政管理。
3. 住宿區：設置於勝利七街與莊敬北路交口，貼近周邊社區生活機能，並與北校園的宿舍區連結一體。
4. 公共設施區：於基地中央綠地周邊設置公共設施區，可設置餐飲服務(如理髮、洗衣、郵局、銀行，台北小總區小福與小小福功能)等相關空間，另於綠地北側中央留設一基地，作為校園重要建築與紀念性建築基地(如小型圖書館或展示館等)。
5. 公用設備區：於基地西側中央水圳以南留設公用設備區，作為能源中心之建築基地(部分設施可以地下化處理)。

（二）北校園：

1. 宿舍區：設置於莊敬北路以西，自勝利八街交口延伸至校地後方住宅區，宿舍服務動線可由莊敬北路進入，避免干擾校園內部交通。
2. 運動設施區：設置於宿舍區旁，設施可連結宿舍區分散設置，並與中央綠帶結合。
3. 教學研究區（未來發展區）：設置於中央綠帶西側，預留為校區發展腹

地，並於莊敬一路設置主要出入口。

表 5 分區功能比較表

	原方案	生態校園規劃方案
南校園	教學研究園區	教學研究園區
	行政管理與推廣教育園區	行政管理與推廣教育園區
	公用設備	公共設施、公用設備
		宿舍區
		運動設施區(小規模)
北校園	宿舍區	宿舍區
	公用設備	
	運動設施區	運動設施區
	教學研究區（未來發展區）	教學研究區（未來發展區）

二、分區面積與建築密度

區塊式集中各分區建築，換取設置中央大型綠地空間，拉近各分區與戶外綠地之距離，使學院生活與自然緊密結合。

（一）南校園：

1. 教學研究園區：基地面積總計 54,900 平方公尺。
2. 行政管理與推廣教育園區：基地面積總計 19,000 平方公尺。
3. 住宿區：基地面積總計 8,100 平方公尺。
4. 公共設施、公用設備區：基地面積總計 6,500 平方公尺。
5. 運動設施區：基地面積總計 1,150 平方公尺。

（二）北校園：

1. 宿舍區：基地面積總計 19,000 平方公尺。
2. 運動設施區：基地面積總計 10,150 平方公尺。
3. 教學研究區（未來發展區）：基地面積總計 23,800 平方公尺。

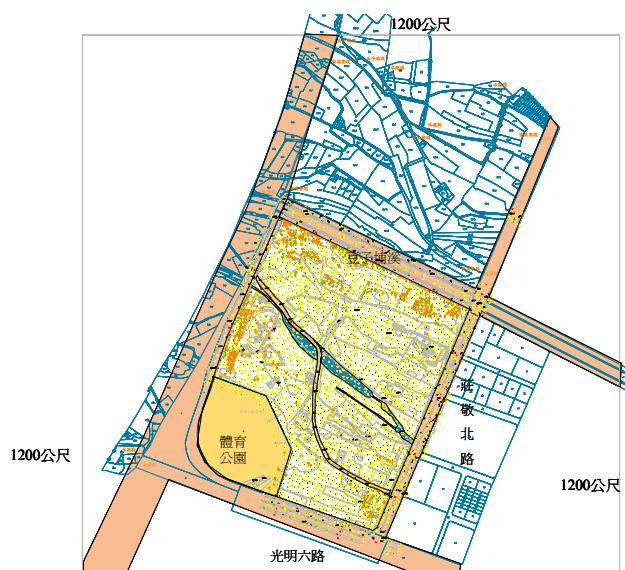
雖然本規劃提供之分區面積較小，若依據竹北校園需求，提供相等之建築面積，則各分區之建蔽率將提高，約為 28%至 33%之間，但因留設大範圍綠地，校園總建蔽率為 13%，與原方案接近；以台大總校區為參考案例，多數分區之建蔽率皆高於 40%，故目前規劃尚屬合理範圍。

將規劃方案與台大總校區比較，整體建築密度與綠地資源較為平衡，雖然各街廓之建築密度較原方案高，但卻能集中留設大片綠地空間，對於水資源、植栽保育、物種棲息具較高效益。

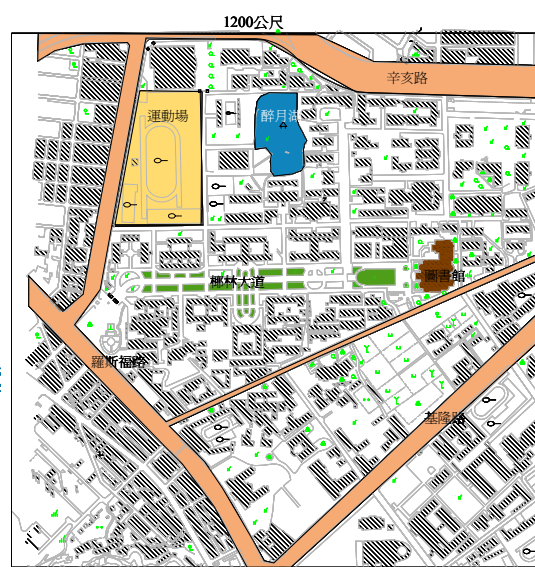
表 6 各區面積比較表

單位：平方公尺

		原方案			生態校園規劃方案		
		分區面積	建築面積	建蔽率	分區面積	建築面積	建蔽率
南 校 園	教學研究園區	123,760	18,211	12%	54,900	18,211	33%
	行政管理與推廣教育園區	41,530	5,316	19%	19,000	5,316	28%
	宿舍區	-	-	-	8,100	2,430	30%
	公共設施、公用設備	-	-	-	6,500	2,300	40%
	運動設施區	-	-	-	1,150	-	-
	總建蔽率			11%			13%
北 校 園	宿舍區	25,585	7,676	30%	19,000	5,700	30%
	公用設備	15,702	1,500	10%			
	運動設施區	17,712			10,150		
	教學研究區 (未來發展區)	54,870			23,800		



南側校地22公頃
體育公園用地4.9公頃



公館校總區108公頃

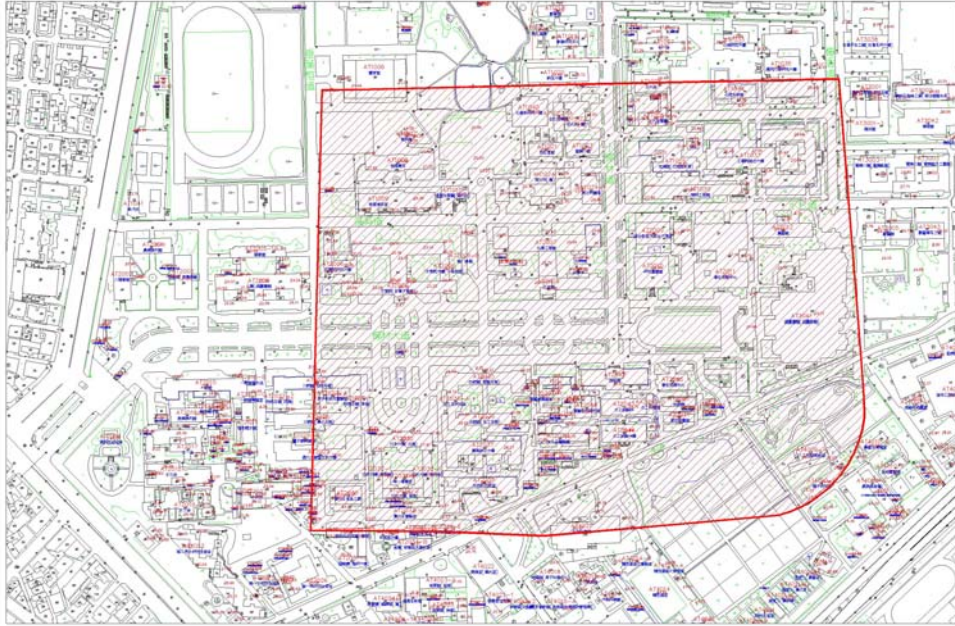


圖 24 台大總校區與竹北校園比較圖

三、建築量體與生態設計

(一) 建築量體

校園建築除依據其功能需求，建築適當樓層，由校園風貌的角度出發，可依據基地周邊環境與校區內配置，增加建築樓層高低變化。

台大竹北校園，莊敬北路一帶高層集合住宅林立，建築密度高，故校園沿街面可建築較高樓層，與周邊社區高樓呼應。光明六路為竹北主要道路，考量都市風貌，亦可以高樓層或量體較大之建築，來形塑都市主要道路的特性；勝利七街與八街，中隔豆子埔溪，為分割北校園與南校園之動線，兩側校地之使用類別與樓層高度須相互呼應，以強化兩側校地之連結，同時，因兩校地間距離約達 50 公尺，設置高樓層建築並不會造成周邊開放空間之壓迫感；但接近中央綠地區域，應逐漸降低樓層，豐富校園天際線。

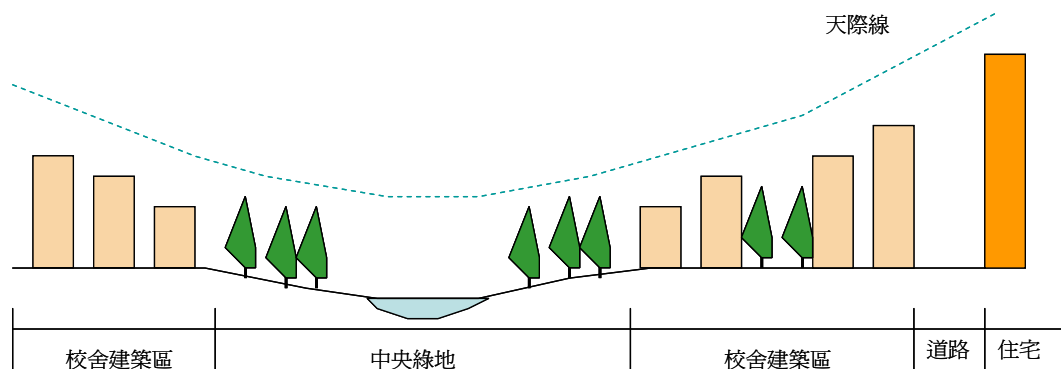


圖 25 樓層高度變化示意圖

（二）建築物之生態設計

教學研究建築，應避免單棟大型複合式設計，盡量以簇群式配置，並將開放空間大面開口朝向南側，能有較佳的自然通風採光效果；建築物南側應盡量栽種具大遮蔭效果之樹種，冷卻夏季季風，並在南側立面配置大面開窗或設置廊道、露台等休憩空間，以引入自然風冷卻室溫，同時，考量西曬問題，開口面應設置遮陽設施，亦可結合植栽綠化，使建築物與外部自然環境融合一體。

依據研究指出，屋頂綠化，對於室內降溫具有顯著效果，最高溫差可達7°C，校園內建築，應盡量採屋頂綠化，唯須特別加重屋頂防水之處理，避免因種植植栽造成漏水的現象。為降低建築簇群對開放空間之壓迫感，四層以上之建築物，立面應逐層退縮，並於退縮之處設置露台，並結合屋頂綠化構想，種植植栽。



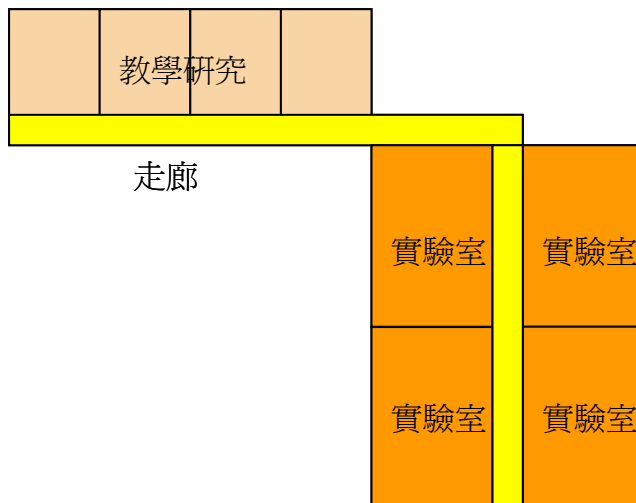
屋頂綠化案例：日本國土交通部屋頂花園

屋頂設置薄層綠化屋頂庭園，總面積達 500M² 除植栽展示，並對降溫效果進行觀測，有無綠化範圍溫差可達 20°C。³⁶

建築物與開放空間北側，可種植密林搭配灌木叢，強化擋風效果，建築立面，可以小開口搭配南向大開窗來強化空氣對流效果，尤其為因應冬季氣候無法開窗，可以氣窗或通氣孔來達到室內空氣之對流。

行政、辦公、研究用途之空間，建議採單邊走廊設計，藉由走廊的通透性，能為室內引入較多的光、風源，建築深度在 9~12 公尺間為宜；若考量建築物公共設施比率，必須以雙邊走廊設計時，建築深度在 12~18 公尺間為宜，且居室面走廊之牆面須盡量開窗以利通風，並在一定長度留設陽台，來增強走廊自然採光與通風的機率。特殊功能空間，則必須視使用特性設計，但原則上可將類似用途之空間加以整合，盡量使大部分空間皆有自然採光的機會。

³⁶資料來源：台北市錫瑠環境綠化基金會，Green Roof 綠屋頂專題網頁
<http://hsiliu-greenroof.blogspot.com/>



(三) 節能設備與再生能源之應用

除了積極尋求再生能源挹注，既有設備的節能是校園省能的關鍵，除了實驗需求等特殊設備，在校園中耗電量較大的應屬空調、照明與升降設備。空調方面除了採用具節能效果之設備(如置換式通風、送風系統熱回收裝置、變頻主機…)，空調規劃更為重要，須視各空間使用屬性與整棟建築物整體空調使用狀況來選擇適當的系統，如研究室等需個別控制之居室、教室等集中時段大空間冷房、實驗室可能 24 小時運作之空間配比，選擇中央空調或中央空調與分離式主機併用之方式，且主機規模須依據冷房使用時段規劃適當容量。照明部分，除了採用省電燈源，定時器、感應開關等設備亦可為大規模公共空間照明進行適當之開關節電。此外，在設計階段即應依據未來使用狀況，進行時升降設備的容量、數量規劃，同時亦須採用較省能的設備，並針對後續使用在不同時段進行升降設備使用調配與開關。

建築物或開放空間電力系統可以太陽能光電與風力發電作為補助能源系統，目前太陽能光電板型態已逐漸多元化，單晶、多晶、濺鍍，各有其不同效能與應用，除了傳統使用於屋頂，目前逐漸出現以太陽能光電板作為立面(可取代玻璃帷幕牆)或遮陽板之案例，其他如太陽能燈具等景觀設施，早有規格化產品可以使用，雖然太陽能光電設備設置成本較高，短期無法回收成本，但作為校園建築，應盡量以節能、再生能源利用來做為校園生態教育之典範。

在風力發電部分，跳脫早期大型風力發電設施，近年來小型風力發電機之應用越來越普遍，以竹北校園而言，大型風力發電機對於區域景觀的影響較大，而大型扇葉除了設置高度較高，亦對當地留、候鳥有潛在性威脅，小型風力發電機可結合建築物設置或於設置於開放空間適當位置，有較佳的环境適應性。甚至可以風力與太陽能互補混合系統來增加蓄電效率，例

如竹北校園之水域系統間水源抽排流動，可以小型風力發電機與太陽能光電板作為能源供應，在能源不足時再使用台電電力替代，對於生態校園具有示範性意義。



太陽能光電板於建築立面、遮陽板、屋頂之應用³⁷



1.5 仟瓦豎軸小型發電機
(左)與 1.仟瓦橫軸小型發電機(右)
(香港機電工程署)

小型風力發電機配合太陽能光電板構成風光互補混合直留供電系統，為自動氣象站提供電力。(香港天文台自動氣象站)

小型風力發電機之應用³⁸

³⁷ 資料來源：香港機電工程署可再生能源網，案例分屬科學園(左上)與灣仔政府大樓，http://re.emsd.gov.hk/tc_chi/solar/solar_ph/solar_ph_ep.html

³⁸ 資料來源：香港電工程署，http://re.emsd.gov.hk/tc_chi/wind/small/small_ep.html

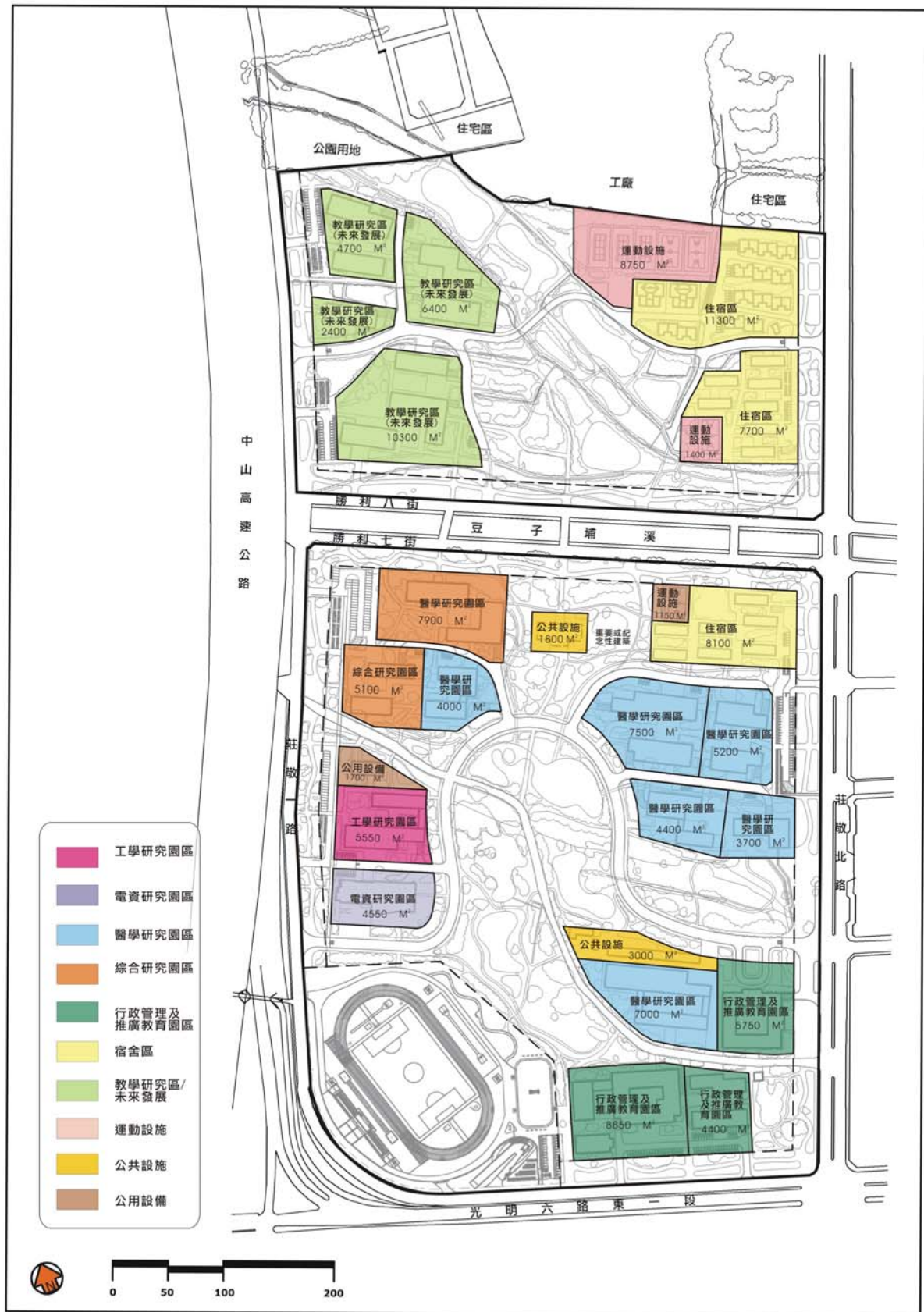


圖 26 可建築面積與各單位配置圖

第十節 校園成長管理系統

一、 分期分區開發

和一般校園規劃相比，台大竹北校園有兩項主要特質，影響其分期分區的發展內容。一為主張生態校園，應避免零散開發、強調有機的成長。二為校方經費有限，僅能負擔部分公共設施，各教學研究大樓則向由校友、企業募款，目前僅有兩棟大樓準備興建，其餘皆未成形。換言之，各學院大樓進駐的時間與順序，非校方所能完全主導。針對上述課題，本基地將建議一個理想狀況下的分期分區架構，並輔以基本開發原則之規範，以因應其他不確定因素。

（一）依序分為南、中、北三區發展

依據有機成長理念、污水生態處理模式、預定進駐之兩棟大樓選址、校方財務及自然地形等諸多因素，本基地之分期分區開發，依順序由南而北，分為南一區（南）、南二區（中）、北區（北）等三區。另再根據前階段規劃各學院提出的預定進駐時間表，醫學院部分將率先發展。醫學院在本規劃中主要位於南二區東側，將來可能產生的狀態是，南一區、南二區的東側先行發展起來。由於竹北校園未來走向仍充滿諸多變數，故應保持分期分區發展計畫之調整彈性。

1. 竹北校園南一區（優先發展示範區）

位於南側基地南邊、中央藍帶（既有渠道）及未來主要道路以南，為優先發展區。本區緊鄰住宅區及體育公園，位置良好，優先發展對三方互動皆有助益。另南一區含括既有道路、既有主要渠道及即已完成初步整地之體育場地，最能延續既有資源。再者，本區擁有良好生態條件，為校園藍綠系統之核心區域，若能集中現有的有限資源，先發展、營造出生態校園的樣貌，特別是發揮污水處理與生物棲地多樣化的示範效果，將能起帶動作用。

2. 竹北校園南二區

位於南側基地北邊、中央藍帶（既有渠道）及未來主要道路以北，豆仔埔溪以南，為次發展區。由於校方經費有限，本區之基礎設施開發將由進駐單位負責。由於基地外圍道路及區內主要道路已經完成，開發單位主要承擔的是出入道路及礫間污水處理系統。

3. 竹北校園北區

即豆仔埔溪以北之北側基地。本區尚未徵收，現況仍為農地使用。在分期分區發展上，定位最為清楚，屬於後期發展區，可視為未來發展腹地。待南側校區發展成熟或其他資源進入後，本區的實際開發行為才會產生。



圖 27 分期分區發展示意圖

（二）校方爭取經費先完成南一區公共建設

為順利推動優先發區，成為生態校園的示範區域，校方先爭取經費，完成南一區之公共設施架構。主要內容為污水處理系統（中央藍帶及各滯洪池、人工濕地），以及道路及相關設施。

（三）其餘基礎設施共同開發：有機成長

為減輕校方財務負擔、增加計畫執行彈性，在校方未籌妥其餘基礎設施經費狀況下，擬要求進駐各大樓共同負擔校園基礎設施之興建。可視為依循主要基礎設施而產生的有機成長。

1. 優先進駐兩棟大樓部分

目前配合進駐之兩棟大樓，分別位於南一區東西兩側。東側棟緊鄰校園主要出入口，應負責校園入口廣場之闢建，以回應整體之有機關係。

2. 次發展區部分

南二區次發展區之各大樓區位選擇與進駐時程存有諸多變數，唯其開發前提，應遵守先完成污水生態處理系統之規範，亦即，順著藍帶的有機成長。因此，各開發單位應考量聚集相當規模後的簇群式開發，分擔基礎設施成本，否則，必須承擔較高的開發與養護經費。

二、 成長管理機制

（一）在總承載量限制下，以北校園為未來成長腹地，分期掌控人口發展

前階段規劃團隊，依據建蔽率、容積率管制規定，以較寬鬆的標準推算出南側基地適宜的人口為 4,000 人，未來的人口由北側基地容納，但並未交代整個校區的上限人口。本次規劃除了遵照都市計畫法規之規定外，另考量生態校園污水處理系統之承載量，進而推估出南北校園總人口上限為 5,500 人。在此人口總量下，應配合校園分區發展，分期管理成長人口。依前階段規劃團隊推估民國 96-100 年第一期住宿需求 739 人，做為南校園的住宿人口，並以教育部校園住宿比率的經驗值 46% 進行計算。

表 7 前階段規劃竹北校園通勤與住宿人數推估表（單位：人）

類別	第一期（96-100 年）			第二期（101-110 年）			第三期（111 年以後）		
	通勤	住宿	小計	通勤	住宿	小計	通勤	住宿	小計
教職員	102	124	226	164	200	364	245	299	544
大學生	612	501	1113	1016	832	1848	1225	1003	2228
研究員	140	114	254	222	182	404	675	553	1228
合計	854	739	1593	1402	1214	2616	2145	1855	4000

資料來源：國立台灣大學竹北分部開發環境影響說明書

本規劃的住宿區主要集中在北校園，部分由南校園負擔，其服務人口，延續前階段規劃數據，設定為 740 人，以 46% 回推，第一期南校園容納教學人口為 1,610 人，即通勤人口 870 人，住宿人口 740 人。若是南校園人口再繼續成長，因住宿人口飽和，必須興建北側校園的住宿區，進而帶動北校園之開發，邁入南北校園聯合成長，此時則進入校園之第二期發展。

北校園除了容納主要的住宿人口外，在南校園教學人口飽和後，易提供未來發展腹地，容納所增加之教學人口。依據本規劃推估，南校園最後可容納教學人口約 4,500 人（包含 740 住宿人口），北校園可容納教學人口約 1,000 人（包含 1,460 住宿人口），故總計容納人口 5,500 人，2,200 住宿人口。若住宿人口比率提高，在不增加宿舍量的前提下，住宿人口則由校園外部社區吸收。

表 8 分期成長管制人數推估表（單位：人）

類別	第一期			第二期（北區開發期）			第三期（飽和期）		
	通勤	住宿	教學人口	通勤	住宿	教學人口	通勤	住宿	教學人口
南校園	870	740	1610	2140	740	4000	2700	740	4500
北校園	0	0	0	0	1120	0	600	1460	1000
合計	870	740	1610	2140	1860	4000	3300	2200	5500

（二）劃設不同強度使用區帶、確保整體環境品質

1. 管制高強度使用區

在總量管制下，依據環境特性與各單位發展需求，劃設高強度發展區，並規範之。高強度區帶劃設原則為鄰近主要道路，樓層平均高度為七層。將高層建物與較高強度的活動、交通配置在基地四周，接近綠地區域樓層與使用強度則逐漸降低，進而完整保留中央開放空間，減少干擾。

2. 劃設限制發展區(不可開發區)

為確保生態校園環境品質、維繫永續發展基盤，以基地藍綠開放系統為主軸。劃設限制發展區。除必要設施外，限制發展區內禁止興建大規模建物。限制發展區應集中劃設，以發揮完整的、最大的生態聚集效果。



圖 28 高強度區與限制發展區區位示意圖

3. 依據各分區基地特性規範建築管理條件

在形塑校園天際線並與校園內部開放空間、外部交通環境搭配的發展構想下，以個別基地建築管理取代每塊基地均值發展的建管方式，(台北校總區目前採取每塊基地開發限制以符合建蔽率 40%、容積率 240%為原則，基地開發須經校規會審核通過。)依據基地區位條件，個別規範每塊基地的建蔽率與容積率，來控制校園整體的開發強度。

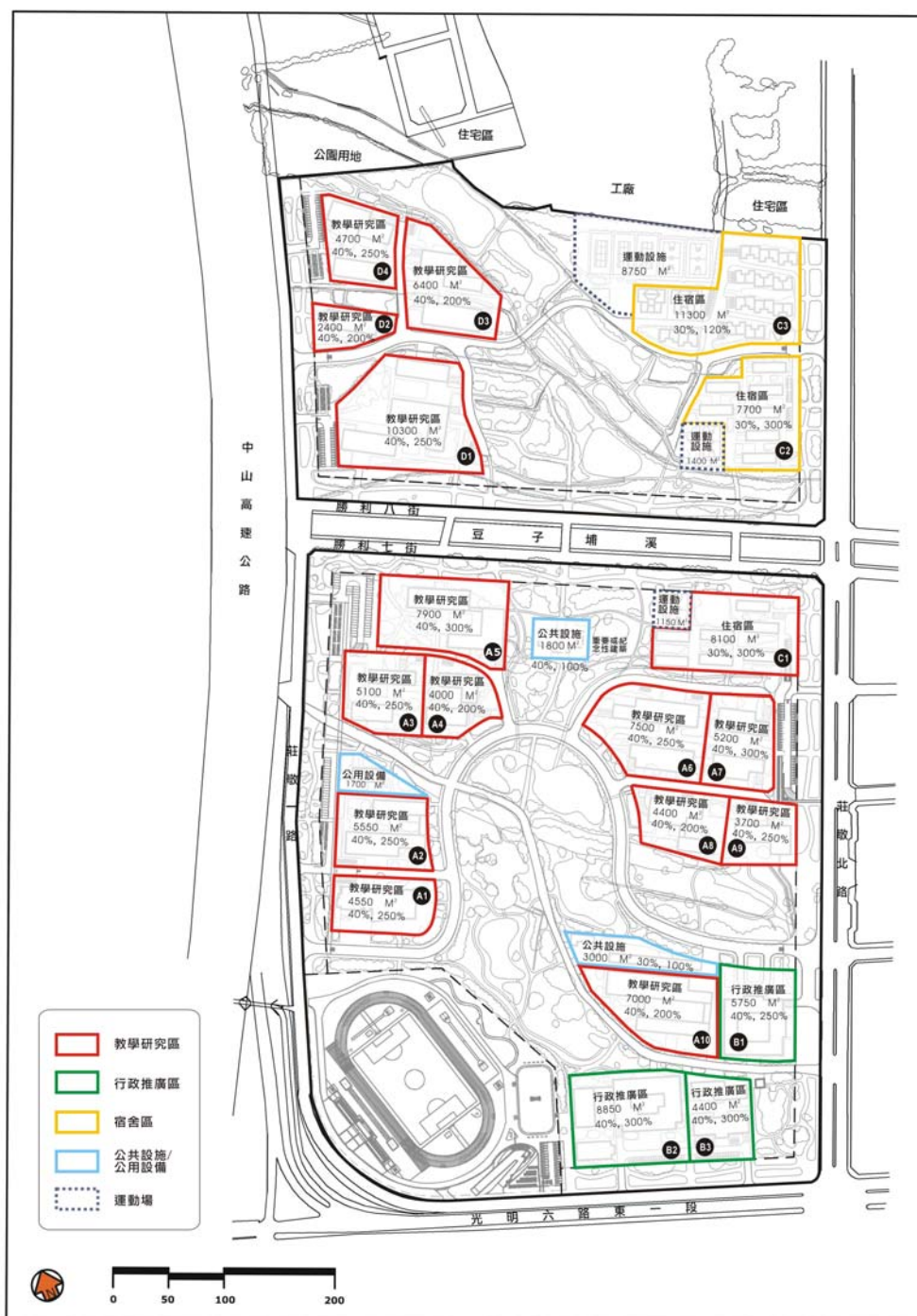


圖 29 個建築基地開發強度規範圖

基地內細微的地形變化，除部分較為顯著者推測為傾倒廢土或偷挖土石外所致外，其餘多反應原始用途，一般而言較平坦的大面積區塊多為耕種用地，較小平坦區塊為建築用地，而部分較低地形則為水圳和窪池，東南側高程較高的平坦地形即為原東興街連棟透天厝建築用地。

原公共設施新建工程委託技術服務案中計畫將整塊基地整地成為由東至西分別為+32M、+31M、+30M之緩坡，雖反映了自東向西緩降的原始地形，但在南北向的地形上卻需造成較多的挖填方，且必須將圳溝和窪池全數填平，如此將難以保存基地既有植栽，造成較大的環境衝擊。

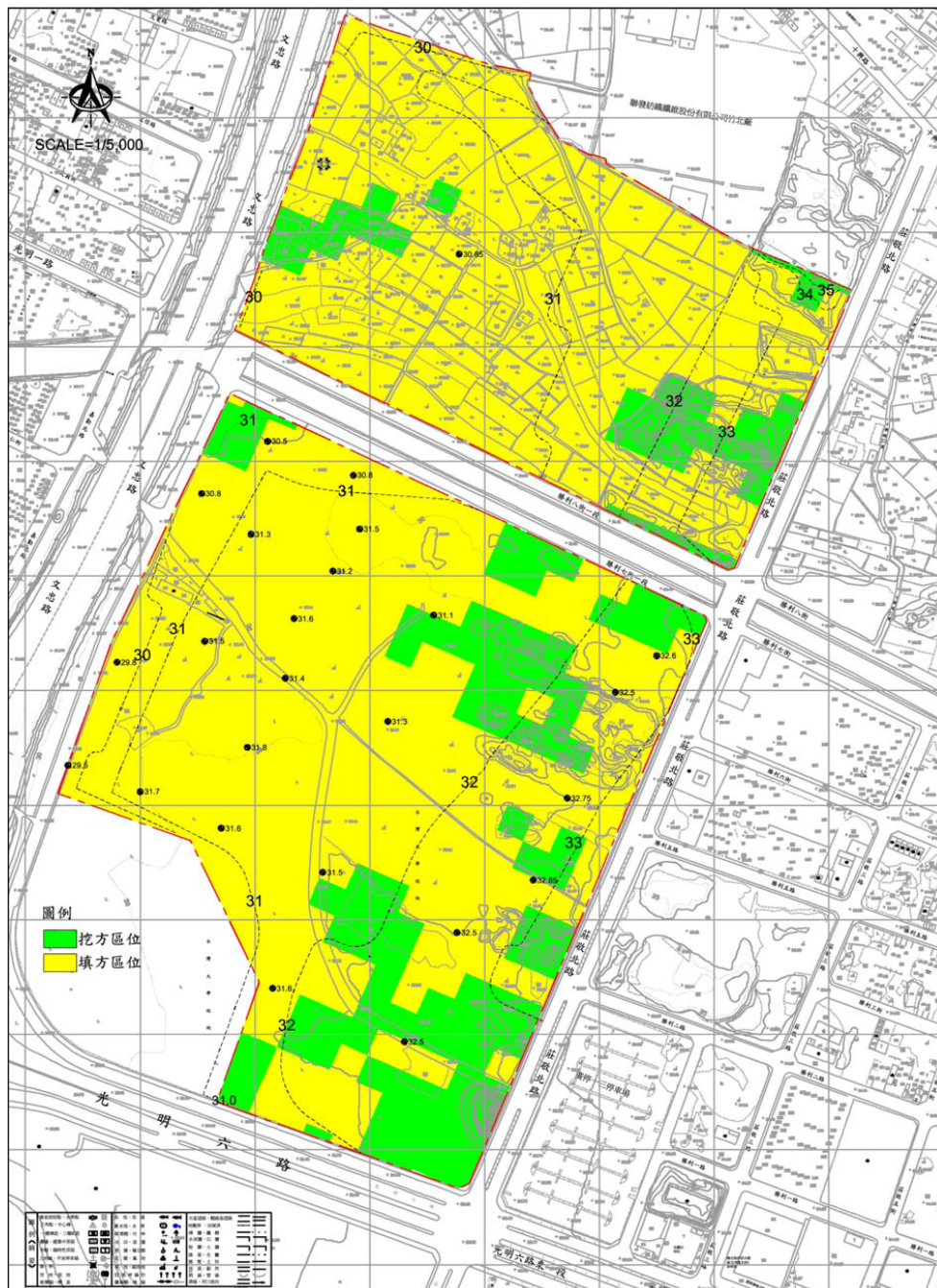


圖 31 原方案整地構想(環評-衡邦)

二、 整地構想

在減少挖填土方的考量下，竹北校園的整地構想如下：

1. 配置應盡量與既有基地高程特徵相符合，除維持原水圳地形外，各學院簇群的建築基地應儘量維持原地形高程，並配合水圳流向由東向西、由南北兩側向中央緩降。
2. 人工濕地除選擇於較低處配置外，設置濕地所必要的挖方可作為部分學院基地的填方來源，並可在基地北側設置人行天橋位置規劃為景觀緩坡，透過自然地形減少人行天橋的階梯高度。
3. 可在基地北側設置人行天橋位置規劃為景觀緩坡，透過自然地形減少人行天橋的階梯高度。
4. 配合公共設施工程分期進行，基地內可選擇較晚開發位置作為土方暫時儲存場所，配合各學院基地開發而使用。
5. 各學院基地利用建築物興建地下室和基礎工程的挖方做為基地抬高的土方來源，兼顧土方平衡與創造建築基地有效排水的雙重目的。
6. 各學院基地四週以綠帶做為道路和建築基地銜接的緩坡空間。
7. 剩餘土方主要作為主要道路與基地內周邊 20 米綠帶之填方，便於銜接基地周邊道路高程。
8. 基地內大樹應盡量予以保留，建築設計階段應就區內大樹進行調查並配合進行設計，必要時可藉由移植方式使大樹在原基地內生長。
9. 各建築基地或公共設施施作整地時，若涉及區內植栽移植，可先妥善處理暫移至校內綠地，並於 1~2 年內根系尚未長出前移植回原有基地內或周邊區域。

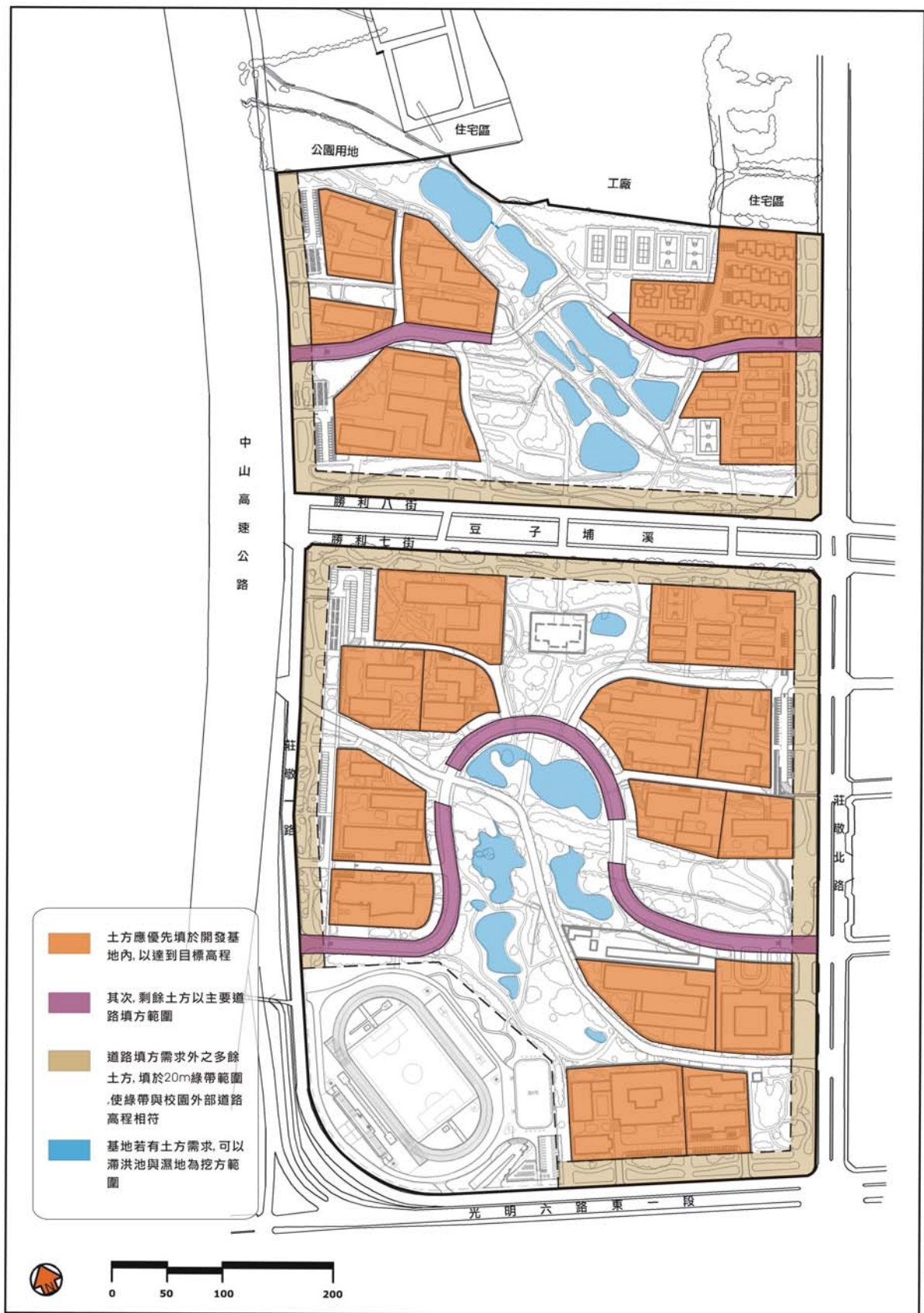


圖 32 挖填方基本構想

三、整地土方試算

原基地於勝利七街以南部份區域高程驟降，約在 29~30M 間，而勝利七街高程由東至西由+33M 往西降低至+30M，在西北角與莊敬一路交口又升高為+31M；莊敬北路側有部分區域為+33M，但進入基地內部，則降為+32M，為配合基地周邊高程現況，沿莊敬北路與勝利七街需填方使基地高程能順利接續至基地外部。

基地內較低窪地區位於水圳南側，以及其往西至莊敬一路與運動場用地交界，約在+29M~+30M 間，在保留水圳、部分既存植栽與東興路之構想下，沿水圳與東興路兩側維持 10~20 公尺綠帶範圍，作為後續整地與既有地形之緩衝，使新整地形能順接至保存地貌區域之地表高程。

因此初步訂定之整地高程，配合原地表高程設置道路系統，為避免淹水，略微提高主要建築基地之高程（建築基地高出原地貌 0.5~1M），由東至西高程各建築區塊由+32.5M 降低至+30.5M，但仍可依據現地高程狀況進行微調。

中央綠帶與水圳兩側盡量維持原地貌，僅於水池範圍施作。主要道路高程（15 公尺）較原地表高程高出 0.5M，但鄰近東興路處則維持原高程使道路系統能順利銜接，道路兩側留設 10M 綠帶，作為道路與建築基地間高程之緩衝。

經初步估算，南校園整地填方約為 9 萬方，扣除滯洪池、濕地施作挖方約 4 萬方，未來各建築開挖地下室，若只開挖一層，初步估計需挖方 10 萬方（以各區建築面積估算），南校園基地內應有餘土可供北校園運用，應盡量使校園內土方達到平衡。



圖 33 基地整地高程示意圖

四、第一棟產學合作大樓位置與高程

臺灣大學竹北分部現正進行第一棟產學合作大樓設計，由潤弘精密工程股份有限公司負責，在原規畫方案中，第一棟大樓位置座落於南校園西南側，隔 30M 道路與運動公園相接，建築基地面積為 3,625 平方公尺，初步方案(97.12.01)建築面積為 1,509.5 平方公尺、總樓地板面積為 7,139.96 平方公尺，預計興建地面以上六樓，並開挖一層地下室。

在本規劃配置中，仍將第一棟大樓設置於基地之西南方，僅配合主要道路寬度與道路動線系統，略作調整，基地位置與原計畫接近，建築基地面積增加為 4,550 平方公尺，且基地隔主要道路臨接中央綠帶，外部環境較佳，未來由主入口進入基地即可看見大樓建築之東向立面，在校園意象中甚具指標性。

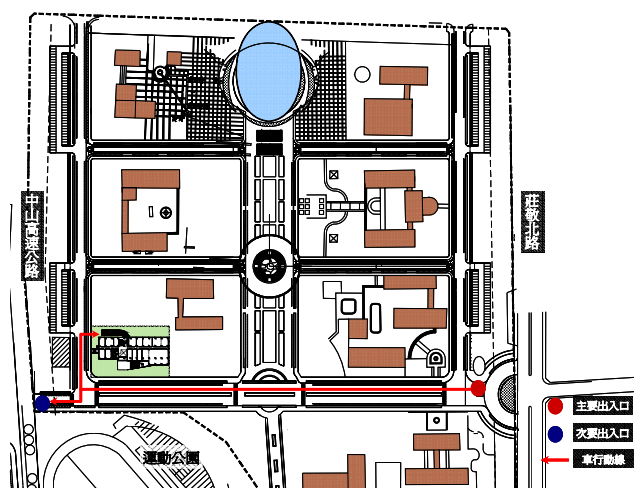


圖 34 原規劃第一棟大樓位置(潤弘精密工程股份有限公司套繪)

第一棟大樓建築基地，原地面高層程在主要道路區為+29.4M，往北逐漸增加至+29.8M，基地北側 8 米服務道路高程為+30M，為避免淹水，基地高程定為+30.5M，基地與道路間留設 10M 綠帶，可營造緩坡使規劃地形與道路高程銜接。

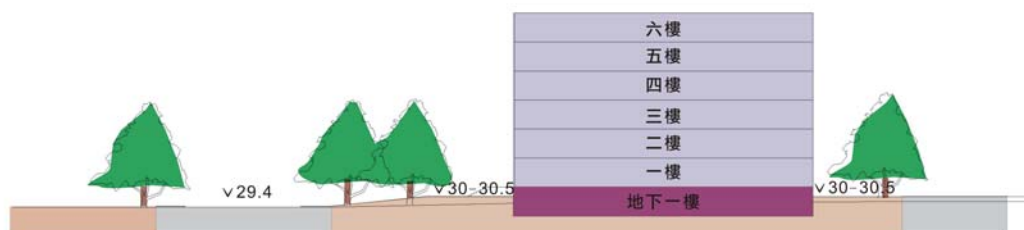


圖 35 第一棟大樓基地高程示意圖

原規劃第一棟大樓車行動線自西側次入口進入後，可直接左轉經 20M 服務道路右轉進入車道。本計畫將車輛動線系統略作修正，由西側次入口進入校園後，順主要道路轉彎往北，左轉進入與電資研究園區間之服務道路，再進入往地下室車道。

人行動線部分，可由中央草原設置之人行步道連接至運動場、行政中心區域或通往莊敬北路主入口。

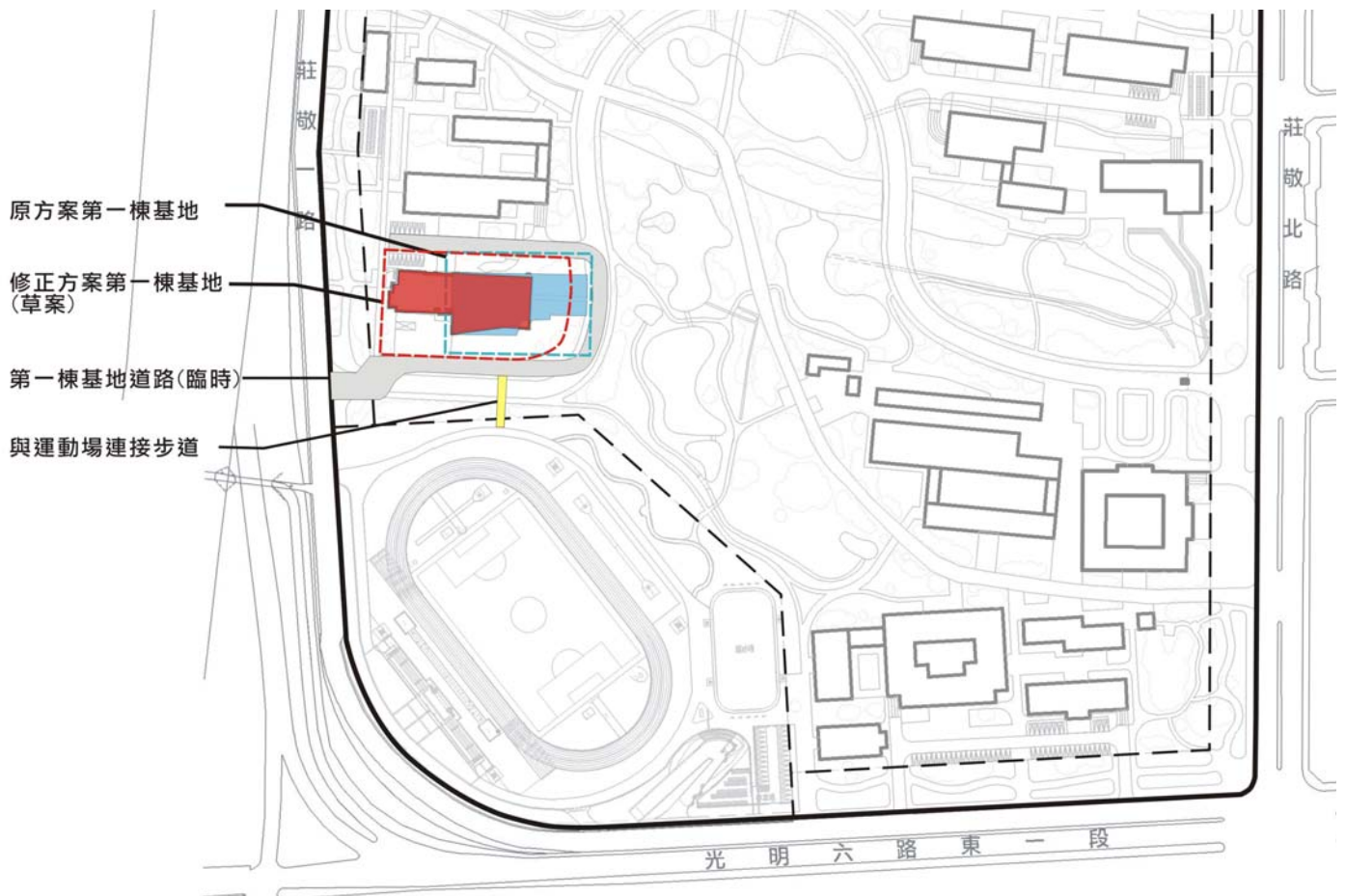


圖 36 第一棟產學大樓建築與基地位置與生態校園關係套繪圖



圖 37 第一棟產學合作大樓動線系統圖

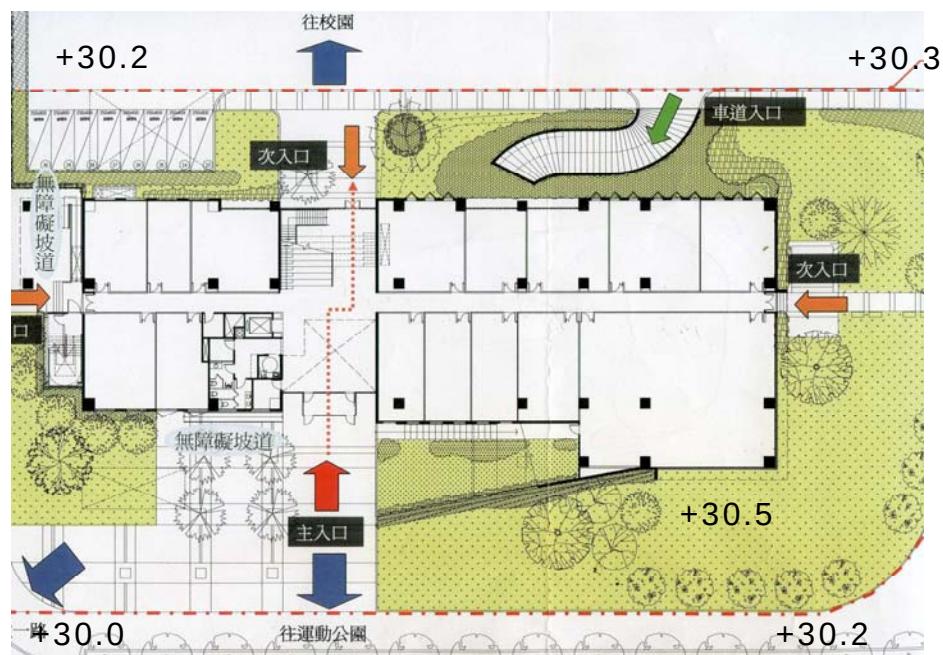


圖 38 第一棟產學合作大樓配置與整地構想圖(潤弘精密工程股份有限公司套繪)

第五章 生態校園效益評估

本章以上述初步的生態校園規劃方案，嘗試與原規劃方案進行比較，評估在道路面積（硬鋪面）、永久性綠地、滯洪池、空間需求等不同面向，以下分別說明：

一、道路面積

車道系統採人車分道的方式規劃為弧形迴路，以莊敬北路為主入口，繞中央生態綠園，於西側光明六路東一段另設出入口，各區塊以分支車道與主要道路連通，在校園中心與各區塊主要開放空間形塑無車干擾的人行活動範圍，另外，以長期方案於校園周圍設置停車場，減少校園內部交通量。生態校園規劃方案與原方案比較，南校園道路面積減少 4,360 平方公尺，北校園道路面積增加 1,500 平方公尺（原規劃未設步道），總計道路面積減少 2,860 平方公尺。

南校園道路面積比較表

比較方案	原規畫方案			生態校園規劃方案		
項目	道路寬度 (公尺)	道路長度 (公尺)	道路面積 (平方公尺)	道路寬度 (公尺)	道路長度 (公尺)	道路面積 (平方公尺)
校內車道	30	395	11,850	15	715	10,725
	20 (含實驗道路)	670	13,400	8	700	5,600
	10	40	400	3 (實驗道路)	300	900
	停車場		5,900	停車場		8,425
	其他			其他		2,000
	小計	31,150		小計	27,650	
腳踏車人行動線	50	230	11,500	3	4,000	12,000
	15	800	12,000	8	630	5,040
	5	140	700			
	小計	24,200		小計	17,040	
校門入口廣場			1,600			2,400
總計	51,450			47,090		
說明	生態校園規劃方案較原方案道路面積減少 4,360 平方公尺					

北校園道路面積比較表

比較方案	原規畫方案			生態校園規劃方案		
項目	道路寬度 (公尺)	道路長度 (公尺)	道路面積 (平方公尺)	道路寬度 (公尺)	道路長度 (公尺)	道路面積 (平方公尺)
校內車道	15	1,000	15,000	15	240	3,600
				8	200	1,600
				6	440	2,640
				4	190	760
	停車場		5,000	停車場		3,300
	小計	20,000		小計	11,900	
腳踏車人 行動線				3	3,200	9,600
總計	20,000			21,500		
說明	生態校園規劃方案較原方案道路面積增加 1,500 平方公尺 (原規劃未設步道)					

二、 永久性綠地

生態校園規劃方案南側校地，永久性綠地集中設置於基地中央，與保留之水圳兩側，與原方案比較面積增加 **20,530 平方公尺**。

比較方案 項目	原規畫方案		生態校園規劃方案	
	設置位置	面積 (平方公尺)	設置位置	面積 (平方公尺)
南校園永 久性綠地	50 米中央景觀大道內植栽綠地	1,900	中央生態綠園含水圳周邊 (Ω 道路以南)	35,000
	分散於 20 米開放空間界線內之兩側小型綠地	5,200	中央生態綠園 (Ω 道路以北)	15,000
	景觀滯洪池	9,500	東興街及水圳周邊藍綠帶	1,500
	行政中心綠地	19,500	入口草坪含水圳周邊	10,000
			東南側榕園散步區	3,000
			西北側林蔭散步區	2,000
	合計	36,100	合計	66,500
北校園永 久性綠地	北側隔離綠帶	3,000	中央生態綠園	39,000
	未來發展區*	54,870	水圳周邊	5,000
			建築周邊小綠地	4,000
	合計	57,870	合計	48,000
總計		93,970		114,500

* 原方案未來發展區暫為綠地使用，未來可作為建築基地開發，非屬永久性綠地

三、景觀滯洪池

生態校園規劃方案南側校地，滯洪池設置於中央生態綠園內，並以生態綠園之綠地作為輔助性滯洪區域，而保留之中央水圳亦可滿足滯洪功能，與原方案比較滯洪池面積增加 **950 平方公尺**。

項目	原規畫方案		生態校園規劃方案	
	設置位置	面積 (平方公尺)	設置位置	面積 (平方公尺)
南校園景觀滯洪池	北側中央景觀大道端點	9,500	中央生態綠園內分散設置滯洪池	5,360
			中央水圳	5,040
北校園景觀滯洪池	西南側	7,350	中央生態綠園內分散設置滯洪池	7,400
總計		16,850		17,800

四、土方檢討

原方案須填方 27 萬方，本方案南校園填方 9 萬方，扣除滯洪池挖方與建物地下室開發土方，應可達到挖填平衡。

五、空間需求檢討

校園主要建築區域配置於中央生態綠園周圍，莊敬北路與勝利七街、勝利八街沿街面，容許高樓層建築，往中央生態綠園區域樓層高度逐漸遞減。

若以原計畫中之空間需求為設計依據（4,000 人），目前規劃南校地各分區皆能滿足行政、教學研究區之樓地板面積需求，各分區建蔽率約為 31%；且考量校地開發期程，於南校地東北側設置一部分宿舍區。北校地除設置宿舍區，適度縮小運動區與未來發展區面積，設置中央永久綠帶。

經整體生態原則評估(綠地網絡、生態污水處理需求空間)，未來若校園進駐人數增加，可在維持目前規劃之綠網架構下，提高各分區之建築容積，增加分區建蔽率與樓層高度，進駐人數最高容量 5,500 人，提供 2,200 人住宿(南校園為 4,500 人，提供 740 人住宿，北校園為 1,000 人，提供 1,460 人住宿)，說明如下：

(一) 南校地：可建樓地板面積增加 45,851 平方公尺

- 1.行政管理及推廣教育園區：配置於莊敬北路與光明六路交會區塊，以建蔽率 40%估算，可建樓地板面積較目前計畫需求增加 27,545 平方公尺。
- 2.教學研究區：配置於莊敬北路與光明六路東一段兩側區塊，以建蔽率 40%估算，可建樓地板面積較目前計畫需求增加 18,306 平方公尺。
- 3.宿舍區：配合校地開發期程，於南校地配置部分宿舍區域，設置於勝利七街與莊敬北路交會區塊，與北校園宿舍區域連結，以建蔽率 30%估算(參考總校區校園系所配置)，可建樓地板面積為 24,300 平方公尺。
- 4.公共設施、公用設備：於南校地增設公共設施、公用設備區，可建樓地板面積為 6,500 平方公尺。
- 5.運動設施區：主要球場區域，面積為 1,150 平方公尺，結合宿舍區設置。

(二) 北校地

- 1.宿舍區：設置於設置於勝利八街與莊敬北路交會區塊，可建樓地板面積為 36,660 平方公尺，加上南校園面積，總宿舍面積為 60,960 平方公尺，較目前計畫需求增加 4,610 平方公尺。
- 2.公用設備區：集中設置於南校園。
- 3.未來發展區：分區面積降低為 23,800 平方公尺，擴大永久綠地面積。
- 4.運動設施區：主要球場區域，面積為 10,150 平方公尺，其餘設施可使用鄰近運動場跑道，並結合校園綠地設置慢跑步道。

說明：1.建蔽率 40%之設定參考總校區校園系所配置。

2.校園需求依據台大竹北校園第三期發展(民國 111 年以後)之空間需求檢驗。

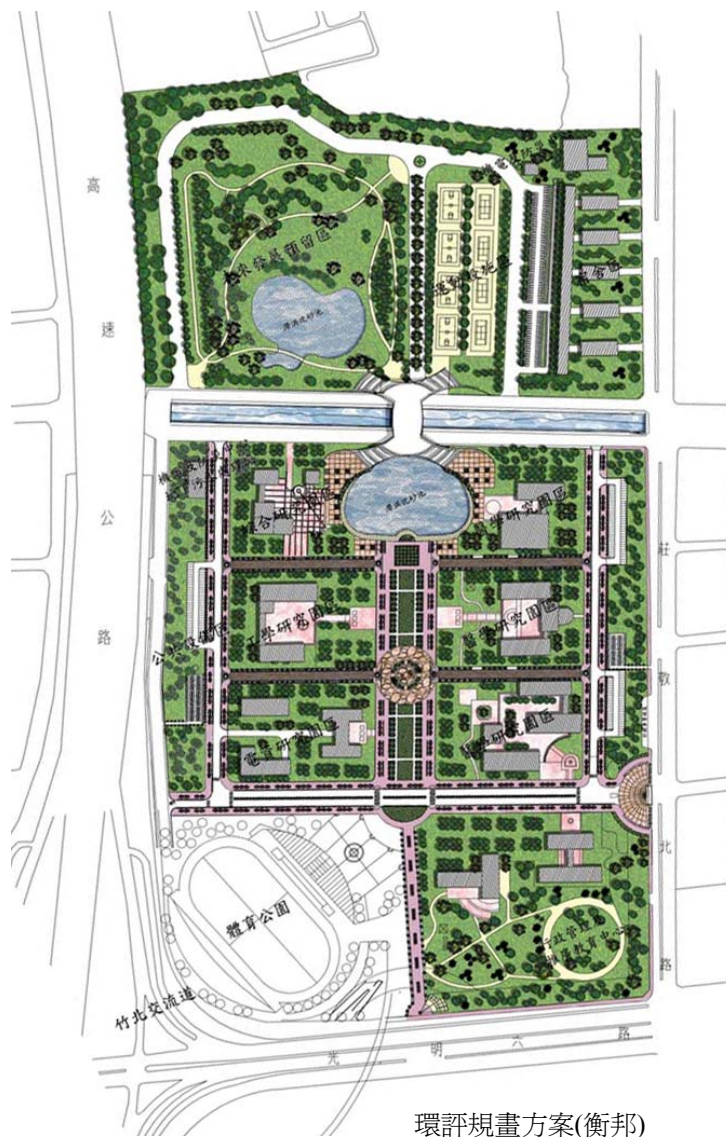
(資料來源：國立台灣大學竹北分部校園整體規劃報告書，2007.08；國立台灣大學竹北分部開發環境影響說明書，p5-16，2008.12)。

表 9 校園空間需求檢討表

比較方案 分區		原規畫方案					生態校園規劃方案(依據目前需求)					生態校園規劃方案(最大開發量)				
		分區面積 (m ²)	樓地板 面積	建築 面積	建蔽 率	樓 層	分區面積 (m ²)	樓地板 面積	建築 面積	建蔽 率	樓 層	分區面積 (m ²)	樓地板 面積	建築 面積	建蔽 率	樓 層
南側校園	行政管理推廣教育園區	41,530	26,580	5,316	13%	6	19,000	26,580	5,316	28%	5	19,000	54,125	7,600	40%	6~8
	教學及研究區	123,760	106,419	18,211	15%	6	54,900	106,419	18,211	33%	6	54,900	124,725	21,960	40%	4~8
	行政暨教學區小計	165,290	132,999	23,527	14%		73,900	132,999	23,527	32%		73,900	178,850	29,560	40%	
	宿舍區	-	-	-	-	-	8,100	19,440	2,430	30%	8	8,100	24,300	2,430	30%	10
	公共設施、公用設備	-	-	-	-	-	6,500	6,500	2,300	35%	1~3	6,500	6,500	2,300	35%	1~3
	運動設施	-	-	-	-	-	1,150					1,150				
	主要建築區小計	165,290	132,999	23,527	14%		89,650	158,939	28,257	32%		89,650	209,650	34,290	38%	
	其他(道路綠地停車場)	54,710					130,350					130,350				
	校園總建蔽率、容積率	總建蔽率 11%、總容積率 60%					總建蔽率 13%、總容積率 72%					總建蔽率 16%、總容積率 95%				
北側校園	宿舍區	25,585	56,350	7,676	30%	8	19,000	36,660	5,700	30%	4~10	19,000	36,660	5,700	30%	4~10
	公用設備	15,702	1,500	1,500	10%	1	-	-	-		-	-	-	-		-
	運動設施	17,712					10,150					10,150				
	未來發展預留	54,870					23,800					23,800				
	主要建築區小計	113,869	57,850	9,176			52,950	36,660	5,700			52,950	36,660	5,700		
	其他(道路綠地停車場)	23,131					84,050					84,050				
總計		357,000	190,849	32,703			357,000	195,599	33,957			357,000	246,310	39,990		
人數		總人口 4,000 人、住宿 1,855 人 進駐 4,000 人(南校園) 住宿 1,855 人(北校園)					總人口 4,000 人、住宿 1,860 人 進駐 4,000 人(南校園) 住宿 740 人(南校園)、住宿 1,120 人(北校園)					總人口 5,500 人、住宿 2,200 人 進駐 4,500 人(南校園)、1,000 人(北校園) 住宿 740 人(南校園)、住宿 1,460 人(北校園)				

電資研究園區：目前正委託建築師進行設計，(97.12.01)初步方案建築面積為 1509.5 m²，總樓地板面積為 7139.96m²，規劃方案以此為電資研究園區之計算基準。

圖 39 原規劃與本方案配置比較圖



校園配置構想圖



生態校園規畫方案(本計劃)

第六章 台大竹北分部生態校園綱 要性指導原則

一、綱要性指導原則的目的

1. 校園未來將採取分區分期漸次開發，為維持校園風貌與生態校園的完整性，本綱要性指導原則，以達到竹北分部生態校園整體配置為目標，作為後續各公共設施、建築、景觀相關工程共同遵循之原則，並補充原「國立台灣大學校園規劃原則」。
2. 未來個別基地或建物的開發皆須依據相關程序辦理（參「國立台灣大學興建工程構想書及規劃構想書製作要點」等），並依本綱要性指導原則，進行相關計畫之審議。

二、綱要性指導原則

本綱要性指導原則分為基地開發、生態綠化、生態水池（污水處理與人工濕地）、基地保水、生態建築、生態道路等部分：

（一）基地開發設計原則

1. 第一條 詳細分析基地既有水圳、植栽、微地形等關係，避免不必要的砍伐、移植及整地，應減少挖填方，新種植栽應呼應基地低窪地、水圳道、石砌坡崁等微地形變化。
2. 第二條 個別基地之挖方土應優先作為主要道路與基地內周邊二十公尺開放空間之填方土，以利道路高程與校園外周邊道路的銜接。
3. 第三條 個別工程構想書中應明確提出基地植栽與微地形現況、未來新建建築位置與植栽保存構想、挖填方處理構想等內容。
4. 第三條之一 第三條之基地植栽現況調查，必須詳列十公分以上米徑之各種樹種、位置等，並於配置設計時說明保留數種、移植數種、數量、移植區位等各項說明。

（二）生態綠化設計原則

1. 第四條 綠地配置以集中化、彼此能串連為原則，以提供生物足夠的腹地及完整的移動廊道，避免生態功能零碎化。
2. 第五條 以複層生態綠化為原則，應採用多樣化樹種混種方式，並栽種原生樹種，並栽種當地優良之原生樹種，如樟樹、榕樹、朴子樹、楓香樹、相思樹、苦楝、黑板樹、刺桐、無患子樹等為原則。
3. 第六條 植栽排列方式應充分考量基地夏季南風與西南風的導引與東北季風強勁之特性。
4. 第七條 選擇適合基地環境的鳥餌植物及蜜源植物，藉以提供各種動物、昆蟲之覓食環境，進而豐富生態系統。
5. 第八條 植栽進行整體設計時，應搭配枯木、空心磚、礫石、石塊等素材，營造多孔隙空間，供生物棲息。
6. 第九條 植栽附近之照明設備，宜以向下投射、避免光線發散為原則，以減少光害、並避免對夜間生物造成干擾。
7. 第十條 水岸邊植栽以落葉喬木為原則，常綠喬木為次。

（三）生態水池設計原則

1. 第十一條 生態水池應維持日照條件，以利各種動植物繁殖成長。
2. 第十二條 生態水池應保持經常性水位。
3. 第十三條 生態水池應設計不同深度的差異棲地，供不同物種聚集。
4. 第十四條 護岸工法應利用基地內卵石或自然土坡為原則，唯卵石砌法應避免以水泥填縫，喪失多孔隙空間之生物棲息條件。
5. 第十五條 生態水池應以自然彎曲形式為宜，避免直角及筆直渠道。
6. 第十六條 過大水面之生態水池，池中可留設植生豐富的生態小島，提供不易干擾的鳥類棲息環境。
7. 第十七條 護岸以緩坡取代垂直形式；邊坡可採不同坡度變化處理，並在不同水深衍生多樣性水生植物。
8. 第十八條 親水或觀賞、解說平台、棧道，應以自然的、在地的素材搭建為主；區位應以同一側配置為原則，維護水生物種不被干擾之空間。

（四）基地保水設計原則

1. 第十九條 車道、步道、廣場等校內活動地面構造，應為透水性鋪面，以利校園保水。
2. 第二十條 利用建物屋頂、陽台、戶外平台等空間，以截流雨水設計，可延遲暴雨時雨水逕流。
3. 第二十一條 校園內大面積空地或滯洪低地，可以地下礫石貯留滲透方式設計。

（五）生態道路設計原則

1. 第二十二條 道路之排水應依道路特性，採草溝與淨化漕溝等自然入滲方式設計，可淨化水質並達到基地保水目的。部分具淨化效果之溝漕，可連接至滯洪池，作為補充水源。

（六）生態建築設計原則

1. 第二十三條 建築平面規劃應以單邊走廊、南北採光、雙向通風為原則。單邊開窗之空間縱深不應超過 6 公尺、雙邊開窗之空間縱深不應超過 12 公尺³⁹。雙邊走廊型之開窗必須配合隔間牆之高窗，以利雙向通風。
2. 第二十四條 建築座向應採取南北座向，配合基地紋理呈南北縱深淺、東西向長向平面配置。
3. 第二十五條 建築間之南北向間隔應有利夏日西南風的流動。
4. 第二十六條 個別基地內建築物之間應多利用迴廊、走廊等廊道空間銜接，除具遮蔭效果外，並延續台大校園建築特色。
5. 第二十七條 建物應考量對其他生物友善的設計。如設置遮陽板，其光影變化可協助鳥類判斷，減少撞擊玻璃（帷幕）的危險；設計突出邊緣、平台，提供生物停留棲息。
6. 第二十八條 建築物前應配置可冷卻南向風的植栽，並導引至四樓以下空間。四樓以上建築應多利用平台等空間創造冷卻風的效果。如建築退縮留設平台，架設遮蔭綠化棚架或具冷卻空氣效果的水簾牆等降低溫度的設計。
7. 第二十九條 低樓層應盡量利用公共樓梯，減少對電梯的依賴。樓梯設計

³⁹參永續校園的態與節能計畫, p.131。

應配合周邊景觀設置半戶外、戶外平台等空間，創造宜人行走經驗。

8. 第三十條 呼應基地生態地景的營造，應多利用屋頂、平台等空間進行綠化，可降低室內溫度，並創造景觀宜人的多樣社交場所。
9. 第三十一條 每棟建築皆應考量發展風能、太陽能等能源多樣性。
10. 第三十二條 建築群應漸次由景觀核心區往外提高高度，以避免建築量體對核心生態景觀區的壓迫感。
11. 第三十三條 每棟建築物應設置雨水收集槽，作為馬通、清潔、以及周邊植栽澆灌之用水。
12. 第三十四條 各棟建築物之污水經化糞池與中水匯流經生態污水處理系統後，再排放至生態池。

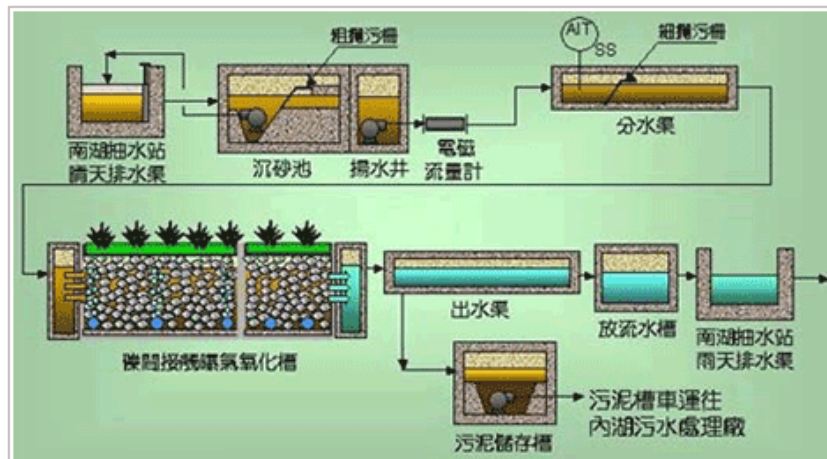
附錄

附錄一 礫間排污與溼地淨化案例分析

一、礫間排污

「礫間接觸」原理來自 19 世紀德國科學家穆勒，他曾將污水引入埋滿煤渣、石頭的坑中，讓微生物在煤渣與石頭的表面附著生長，以分解污水中的污染物；後來科學家將煤渣與石頭改成比較大的顆粒，讓水流通得比較快，用來處理大量的污染，就稱為「礫間接觸」。⁴⁰

以下借由台北南湖礫間淨化工程，進一步了解實際運作⁴¹：



處理流程圖

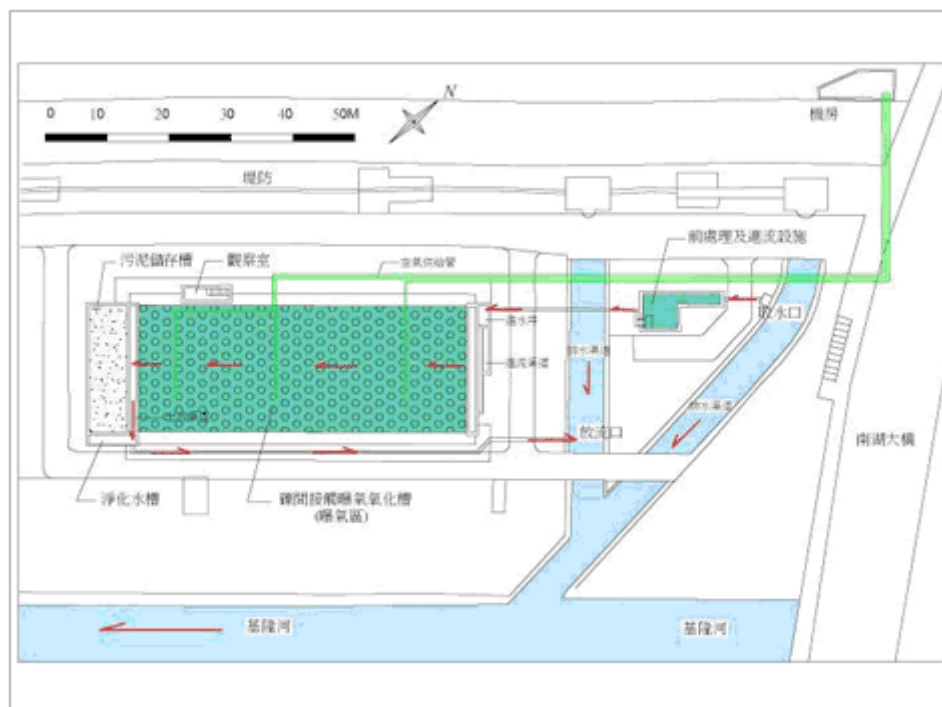
⁴⁰ 資料來源：行政院環境保護署水質淨化網站- 台北關渡礫間淨化工程（台灣大學生工系）

⁴¹ 資料來源：行政院環境保護署水質淨化網站- 台北南湖礫間淨化工程（台北市政府工務局）

相關說明：

「南湖礫間接觸曝氣氧化水質淨化示範場」採用固定生物膜法，利用堤外高灘地處理南湖抽水站集水區的晴天污水，藉由污水與礫石產生的過濾、吸附及微生物分解反應達到水質淨化的目的。經由本示範場處理，可有效削減 60%~80% 污染量。

單元配置圖：



(一) 配置內容說明

配置內容主要分為截水/取水設施、前處理及進流設施、礫間接觸曝氣氧化設施、放流及污泥儲存設施，說明如下：

1. 截水/取水設施：

於重力渠道道側設置一方形孔口來取水，於取水口設置格柵阻擋大型固體物，並設有檔板隔絕漂浮物進入取水管內。

2. 前處理及進流設施：

- (1) 沉砂池： 避免砂粒進入處理池內，並設有排砂泵浦定時排砂，以保護泵浦運轉。
- (2) 粗攔污柵： 用以保護進流揚水泵浦。
- (3) 進流揚水井： 共兩台泵浦同時運轉，用來提供水體有足夠的高

程。

(4) 進水井： 用來減緩水流流速，避免流速過快或產生紊流。並設有濁度計監測是否有異常過高的濁度，並自動控制停止揚水泵供水。

(5) 細攔污柵： 防止較細的固體進入氧化槽內。

3. 礫間接觸曝氣氧化設施：

可分為前段的曝氣區與後段的非曝氣區，前段曝氣區主要以曝氣氧化為主，提供微生物進行有機物分解及硝化所需氧氣；後段則以攔除與沉澱為主，可攔除懸浮固體物並使固體物沉降、貯存，定期由槽底預留之曝氣管進行曝氣排泥。

4. 放流設施：

經礫間接觸曝氣氧化後之淨化水，可直接流至淨化水槽放流，亦可先流經污泥儲存槽後沉澱，再由溢流堰流至淨化水槽放流。之後再以一直徑300mm 管線放流至動力排水渠道內。

5. 污泥儲存設施：

主要做為污泥儲存用，並具有污泥沉澱與濃縮功能，需定期以槽車抽出後，運送至合法污泥投入站或污泥處理處置場所處理。

6. 教育導覽設施：

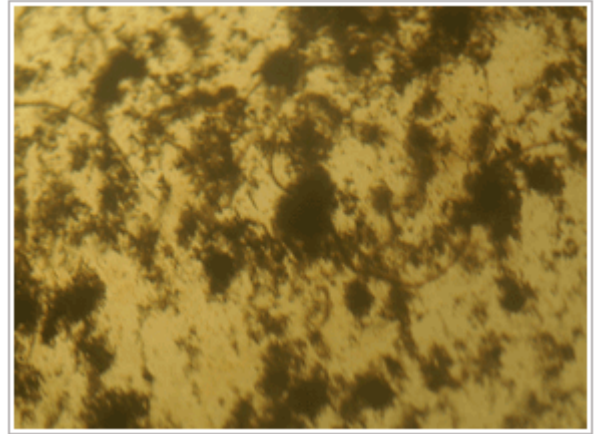
除場區內設有解說看板外，因本場址主要淨化構造為地下設施，為方便觀察地下礫間處理狀況，另有設置一地下觀察室。大小為長七公尺寬兩公尺之觀察室，內附3扇1m×1m強化玻璃材質的觀察窗，可直接觀察地下礫床處理狀態及環境。

(二) 水質效益

礫間接觸自然淨化的原理，是導引污水流經填充礫石或人工濾材的處理槽，使污水與礫石或人工濾材表面的生物膜接觸，讓微生物分解污染物。礫間接觸法可分為礫間接觸氧化法（無曝氣）與礫間接觸曝氣氧化法（有曝氣）。在南湖礫間接觸氧化工程的應用中，污水在沉澱、攔污之後，先流經有曝氣的礫間接觸槽，讓微生物分解污染物，再停留於無曝氣的礫間接觸槽，讓微生物膜與細微懸浮微粒沉澱，以維持良好的水質淨化效果。



❖ 處理前後水質比較



❖ 污泥貯存槽的污泥沉降

南湖礫間接觸氧化工程每日可處理 5,500 公噸污水，所削減的污染包括生化需氧量（44.2 mg/L 削減至 3.2 mg/L，去除效率約 92%）、懸浮固體（28.9 mg/L 削減至 1.8 mg/L，去除效率約 94%）、氨氮（12.7 mg/L 削減至 0.1 mg/L，去除效率約 99%）等。

二、人工溼地淨化系統

溼地為在自然中佔有多樣與複雜的生態角色，關於溼地的定義良多，但基本上，至少都必須間歇地被水流過。近年來溼地的生態角色以外，溼地也被設計成用來去傳統的 BOD、SS、與養分等污染物，重金屬也可能有極為顯著的除去程度。利用溼地的自淨能力來處理人類所產生的廢水，除可將污水水質淨化，減少對環境的污染外，亦可維持自然溼地或人工溼地之生態系統之功能。除此之外，可考慮二級以上處理過廢污水經過溼地系統淨化後，其放流水可考慮回收再利用之可行性，以達到水資源永續利用之目的。一般而言，污染物的去除是在溼地植物、水體和溼地基質的相互作用下完成的，這些過程包含物理過程，化學過程和生物過程。

人工溼地系統（constructed wetland system）為生態工程技術應用於水或廢水管理中有關水質自然淨化的程式，是廢水自然處理系統中的一種，其處理原則為利用溼地本身複雜的生態系統中之自淨能力以去除污染物質，由於不需要外在的能源（僅需太陽能）。故為一低消費及低耗能之處理方法，不但不易產生二次污染，且具有經濟效益之原則。⁴² 以下借由新竹竹林大橋人工溼地，進一步了解實際運作⁴³：

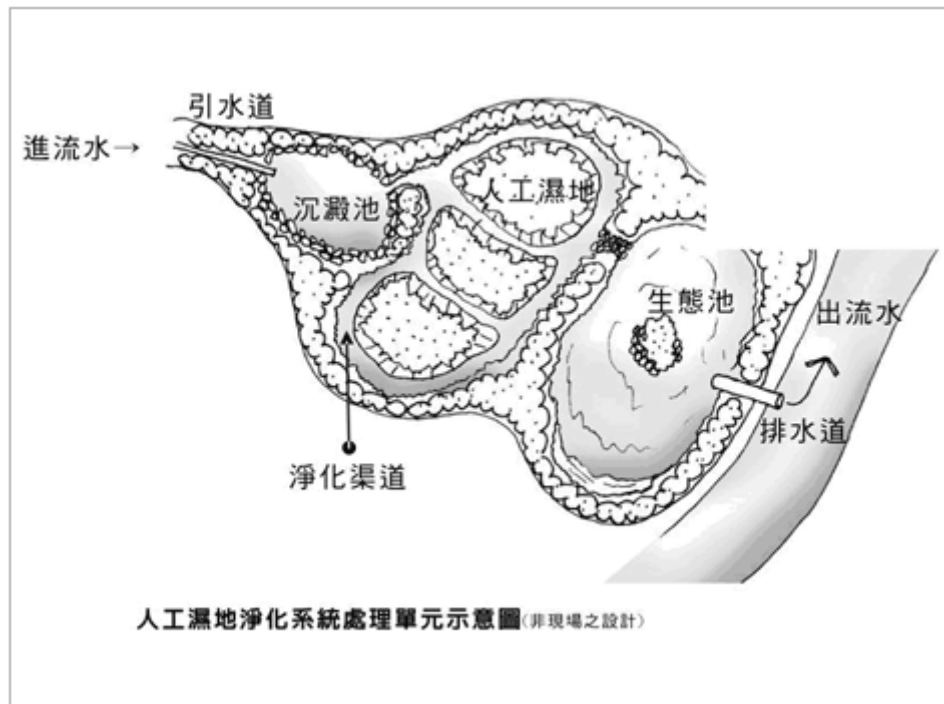
航拍圖：



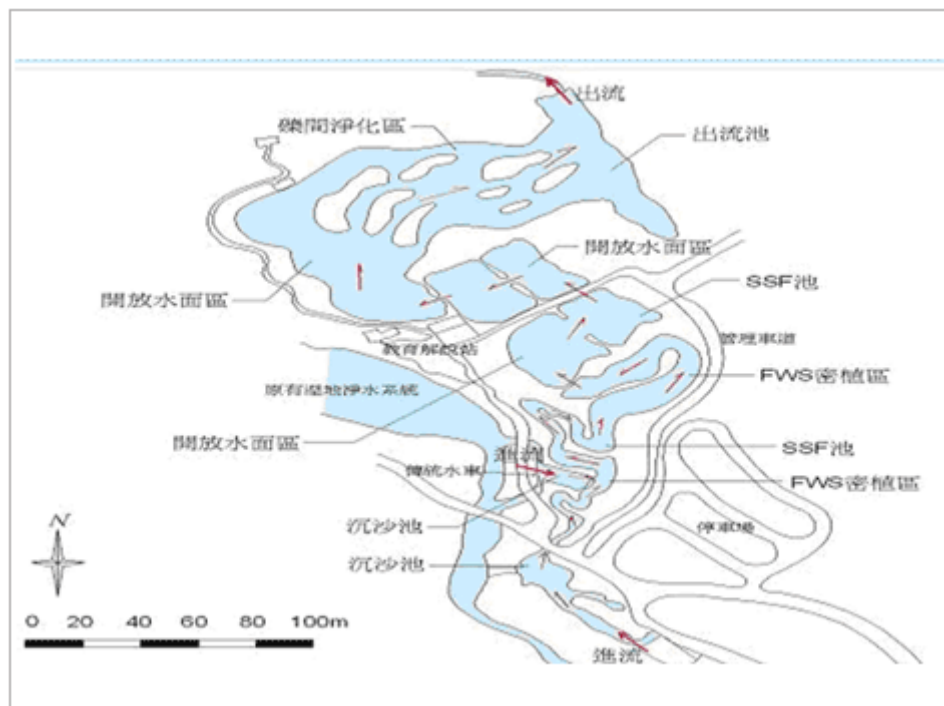
⁴² 資料來源：和平島污水處理場放流水人工溼地及生態景觀改善規劃設計總結報告書

⁴³ 資料來源：行政院環境保護署水質淨化網站- 新竹竹林大橋人工溼地（新竹縣環保局）

處理流程：



❖ 處理流程圖 1



❖ 處理流程圖 2

相關說明：

欄污柵→沉澱池→集水槽→揚水設施→沉澱池→分水槽→人工溼地→生態景觀池→放流（第一、二期）

配置內容說明：

1. 攔污柵：設置於主要進水處，攔截河川之漂浮廢棄物及垃圾，阻止其進入頭前溪。
2. 卵礫石水道：可增加補充地下水機會，並濾除水中雜質及污染物。
3. 沉澱池：減緩流速，促進水中雜質沉澱作用，配合種植之水生植物促進污染物之分解吸收。
4. 揚水設施-水車：除提供水力揚程將水引入溼地內，並增加溼地景觀美化與趣味性。
5. 人工溼地：營造深淺不同的水域，搭配生長於不同水深之植物，營造趨近於自然環境的溼地配置。共有 A~O 共 15 區，人工溼地種類分為 FWS（開放水面區、密植區）、SSF 及礫間淨化區三類。
6. 生態水池：收集經溼地淨化後之地表水，營造水生動植物之自然生長環境，適合進行生態觀察與環境教育解說。
7. 滯洪池及洩洪道：以自然溼地及草坡為主，平時為河道的一部份，水位高漲時則作為滯洪池及洩洪道，調節主要河道流量。
8. 生態淨水觀察平台：為木平台設施，配合解說設施可觀察淨水成效、溼地及動植物生態。
9. 親水階梯：由卵石疊砌而成，提供遊客親近水域之方式。
10. 紅磚房解說站-頭前溪環境生態教育館：內部設有動、植物生態介紹資訊，建築物本身具鄉土特色，並可提供遊客休息、拍照留念。

水質效益：

頭前溪溼地從竹東排水渠道引水，在進水口設置攔污柵攔截漂浮廢棄物，並經過沉澱減緩流速，使水中雜質進一步沈澱後，利用水流帶動水車轉動，將水引入溼地。水車揚水除了可以增加水體的溶氧、節省運轉所需能源外，本身更是創造溼地景觀的元素。

溼地內營造深淺不同的水域，種植不同的水生植物，並廣泛運用「浮島」幫助淨化水質，最終的生態池有豐富的生物多樣性，適合進行生態觀察和教育解說。

頭前溪溼地共有五期工程，其中第一、二期每日可處理 12,000 公噸污水，所削減的污染包括生化需氧量（30 mg/L 削減至 6.5 mg/L，相當每日可移除 282 公斤）、懸浮固體（90 mg/L 削減至 18 mg/L，相當每日可移除 864 公斤）等、氨氮（18 mg/L 削減至 4.5 mg/L，相當每日可移除 162 公斤）、總磷（2.5 mg/L 削減至 1.5 mg/L，相當每日可移除 12 公斤）等。



❖ 竹東排水渠道引水口



❖ 溼地設計儘量保持河濱灘地生態原貌



❖ 放流口與水門 1



❖ 放流口與水門 2

附錄二 相關協調會議備忘錄

2008.10.9 台大竹北工作會議備忘錄

出席人員：昭凌工程顧問公司-陳琨銘、楊忠謀、林煒郁

台大總務處營繕組-王得裕

台大城鄉基金會-劉可強、黃千秀、林芳正、蘇雅玲、顏寧

經溝通交換意見後，昭凌對於調整的大方向原則認同可接受，說明與提醒幾個點做後續考量：1.滯洪池原先設計位置的說明 2.停車空間討論 3.污水處理廠和能源中心設置的建議

關於水的討論：

昭凌：公共設施是依原規劃的校園構想和配置來發想的，若規劃內容有所更動，應能重新修正與調整。當初滯洪池的設計構想是預計將水向北排放至豆子埔溪，因此才將污水處理廠設於基地北側。若以廢棄已乾枯水圳作為污水處理，則水源從何而來？

城鄉：構想將污水處理沿高程由東向西排放，最後集中在西側（基地最低點）作一景觀滯洪池。而水圳的水來源基本上是污水而非自來水，少部分來自基地內部的雨水回收，而生活核心區可能再經處理後成為親水空間。

昭凌：若作一帶狀親水帶，需考慮維護與機電管理，其支出可能無法估算。且水系統的規劃還需考量到校園分期分區的發展以及供水量，在企業認養與學院均尚未確定的情況下該如何處理？

城鄉：目前構想的兩個水系統即考慮到分期分區發展的問題，因此我們的系統是漸進式可循序漸進的發展。可能必需與總務長溝通，關於企業選地需符合校園系統性發展的規範。以第一棟的位置而言應獨自處理其用水與污水，而學校的立場也是考量，在未投入太多公共服務的狀況下可獨立先營運的方式。

昭凌：若設人工溼地，則溢水後的水會排放何處？光明六路地表僅設容納地表逕流的排水溝，污水管道可能無法容納台大校地內的污水量。另外未看見污水處理廠的設置，則校內的生技污染該如何處理？

台大：目前大學有兩種方式，一是外包，另一是在校內設污水處理自行處理。但對於實驗性污染可能得由專業公司來處理。

昭凌：我們認為溼地的立意很好，但污水處理廠可能仍是必要。

關於停車空間的討論：

城鄉：當初的住宿量如何估計？我們留下基地南區離校園主要活動區較遠的部分給教授學人宿舍，若學校改變計畫也可留作未來發展用地。

昭凌：住宿量的估計是參考衡邦的報告。宿舍的停車位置是否會對莊敬北路、光明六路交叉路口造成衝突？（若依都市計畫道路退縮二十米的話，內部的出入應不至於干擾周邊交通）此外我們建議的是停車地下化，當初考量地面層的景觀與人行為主，我們也估算了各棟應滿足自己內部的需求量，僅在外部作些許預備訪客使用的停車空間。且目前大學普遍而言停車位之需求越演越烈，加上當初計算基地內土方不夠（少 27 萬米立方，若依照地勢建物再挖一層只少兩萬）的情況下才設計地下兩層的停車。

城鄉：當初為防淹水將建物墊高，並開挖地下兩層（一層實驗室、一層閘基儲水），若如昭凌計算土方不平衡的狀況，則可將各棟建築物的戶外停車場改至地下室。另外，雖附停車位但仍以政策鼓勵的方式減少開車，例如高鐵至校園與竹北市、新竹市的交通車，或補助大眾運輸系統。應往節能減碳的大方向考量，而不只是單方面思考停車費可增加學校收益等問題。

其他校園配置的討論：

昭凌：可能要有一個能源中心，管理學校配電…等資源。我們當初有考慮到此點，但在現在的系統圖上未見到，可能是漏了這項。

此外，目前的人行動線…，自行車和人行動線好像功能重疊。

城鄉：自行車動線將向外連至社區，甚至外擴至璞玉計畫，汽車只有服務動線而未穿越校園。自行車走的是較自然、更開放公共的部分，其中路段可欣賞溼地植群，而人行動線主要是在建築物間行走，可能是不同高度，因此與自行車動線並不一定衝突或可被取代。

昭凌：縣政府表示，橫跨南北的空橋需送都審。

城鄉：空橋當然儘量讓自行車也能穿越，但是否要設人工地盤我們尚未討論到。

昭凌：都市計畫的二十米道路主要是希望留設綠帶，停車場的話是比較不建議，但作為車道是可以的。

2008.10.25 台大竹北工作會議備忘錄

出席人員：潤泰聯合建築師事務所-葉國勝、曾翊庭、高道淵、柯明宏

瀚亞國際設計股份有限公司-謝國鐘、洪士堯、吳慧娟

台大城鄉基金會-劉可強、黃千秀、蘇雅玲、林芳正、慕思勉

一、台大城鄉基金會說明生態校園規劃最新狀況

- 1.以生態校園為核心價值進行校園規劃。
- 2.利用基地原有紋理-水路遺蹟，進行生態污水處理，寬度小的做礫間排污的礫石溝，寬度大或是配合地形地勢與建築簇群，發展（人工）濕地之生態池。
- 3.原基地內道路-竹 22（昔地方重要交通紋理），轉成自行車與人行動線。
- 4.校園中間留設大型開放空間綠帶：以大塊的綠呼應農村的綠，中央大綠帶的外圍設置建物，共同享受大綠景觀，並維持中央大綠帶以人行為主的氛圍；中央大綠帶緩降草坡（內含濕地），地勢較低，同時具暴雨滯洪的功效。
- 5.車道圍繞中央大綠帶，向外到各建築簇群；車道成倒 U 型，僅在莊敬北路與莊敬一路有出入口；莊敬一路的出入口設置位置會和第一棟產學大樓有關係。
- 6.中央大綠帶可供第一棟產學大樓有更優的外在環境。

二、瀚亞國際設計股份有限公司說明第一棟產學大樓規劃的最新狀況

- 1.目前是將各方需求量在空間上做一個模擬安放。
- 2.由於產學有各方人員進駐，為增加彼此交流，將各討論室都放在二樓，並配置戶外平台，儘量增加多元交流。
- 3.依造昭凌之前的總配置圖，基地東側仍有建物，因此建築物主要的景觀視野是以南側的體育公園思考，面南，同時二樓平台也是留設在南側為主。
- 4.地下開挖一樓，依法規設置 26 個車位；另外由於這是校園的第一棟，在整體公共設施未建置，須考慮獨立處理的必要性，目前以建築物的筏基一部份做污水處理，配備相關機。

三、經溝通交換意見後，重要提醒如下：

- 1.台大城鄉基金會目前正在局部修正配置，預計一周後整理出草案，提交總務長過目，若無大變動則可將草案提供第一棟產學合作大樓設計團隊參考。
- 2.在上述確定前，瀚亞國際設計股份有限公司，可先思考東側開放空間利用的可能；尤其現台大城鄉基金會提出的版本，第一棟建物顯得格外重要：為莊敬北路進來穿過綠地開放空間的第一棟被看到的建築物，可考慮有較多的開窗如辦公、工作室的空間放在這一邊做多一點的變化。
- 3.第一棟建築物同時提供實驗室和辦公室使用，兩種屬性很不一樣的空間，需求也很不一樣；就學校整體而言，未來會擬定相關建築指導原則，從這

個方向講，會建議實驗室與辦公空間或教室的建築模式脫開，對於實驗室集中以提高經濟效率，對辦公空間和教室會希望儘量把自然光、通風引入，朝節能減碳的方面思考，以上提供第一棟產學合作大樓設計團隊參考；另外在顏色材質上，目前並沒有特別的想法，建議參酌校本部的規定。

- 4.第一棟建築物地面層(GL)的部份，建議提高（約 1-2 公尺）；目前該基地是校區地勢較低的地方，擔心未來會淹水；地面層抬高，地下室停車可引入自然光，像校本部運動場附近的地下停車場，空間的品質佳。
- 5.第一棟建築物預計明年 1 月送都審，因此希望在 11 月送校規會（一個月兩次），才能趕 12 月送校發會（一個月一次）；生態校園案預計 11 月 21 日提交期中報告（書面），排期中審查會議。

竹北分部生態校園委託財團法人臺灣大學建築與城鄉研究發展基金會技術服務
期中報告審查會暨潤弘精密工程公司提報產學合作大樓設計概要會議紀錄

時間：97 年 12 月 1 日（星期一）上午 9:00

地點：行政大樓第 3 會議室

主持人：陳德誠組長

記錄：王得裕

出席者：竹北分部籌備小組：盧曼珍秘書、廖毓甄幹事

校規小組：吳莉莉幹事

事務組：林新旺組長、沈遠昌組長、薛雅芳幹事

營繕組：陳源誠股長、王得裕

財團法人臺灣大學建築與城鄉研究發展基金會：黃千秀、蘇雅玲、慕思勉

潤弘精密工程股份有限公司：朱允武、葉國勝、陳岡亮、吳慧娟

昭凌工程顧問股份有限公司：陳琨銘、楊忠謀

一、 主席致詞：（略）

二、 財團法人臺灣大學建築與城鄉研究發展基金會簡報：（略）

三、 潤弘精密工程股份有限公司簡報：（略）

四、 會議結論及意見：

1. 請財團法人臺灣大學建築與城鄉研究發展基金會，依今天會議討論之意見修改期中報告內容，製作修正版二份，送營繕組（呈總務長確認）辦理書面驗收；修正的方向如下：

- （1） 加強說明水源，若擬引自豆子埔溪，其施作方式及預估經費；如何保水，預備枯水期間澆灌用水之需要。

- （2） 基地建築線退縮 20 米綠帶，新竹縣政府不同意做停車空間使用，目前規劃有一連續廊道，請說明該廊道具體功用。

- （3） 未來建築物將因應募款期程興建，如何照顧初期的生活、餐飲、車行、人行的連通，特別是人行部份，中央綠帶請考慮行人穿越的路徑。

2. 另外停車空間原設定由各建築興建時自行於地下停車空間滿足，地面層僅提供法定機車停車位及訪客汽車（無數量要求）；唯由第一棟產學大樓的經驗，地下室仍有各單位相關設備需求空間，致無法在地下一樓提供所有法定停車的需求，開挖地下二層又牽涉經費有限，因此是否開放地面層做部份法定停車空間，再由校方更多討論後確認。

3. 請潤弘精密工程股份有限公司依序提送各式審查資料；提送時因整體配置同步進行修正作業，故請兼顧修正案與昭凌原方案皆可接續的設計方案進行，並在送都審時以昭凌原方案為背景；但在送校規小組時，需要讓委員充份了解最新配置修正狀況，以利討論與決議，因此請財團法人臺灣大學建築與城鄉研究發展基金會同時列席，協助說明整體配置最新修正方案。

4. 會後請相關單位繼續協商相關會議安排與推動事宜。

五、 散會：上午 11 時 45 分

2009/2/10 電子郵件溝通

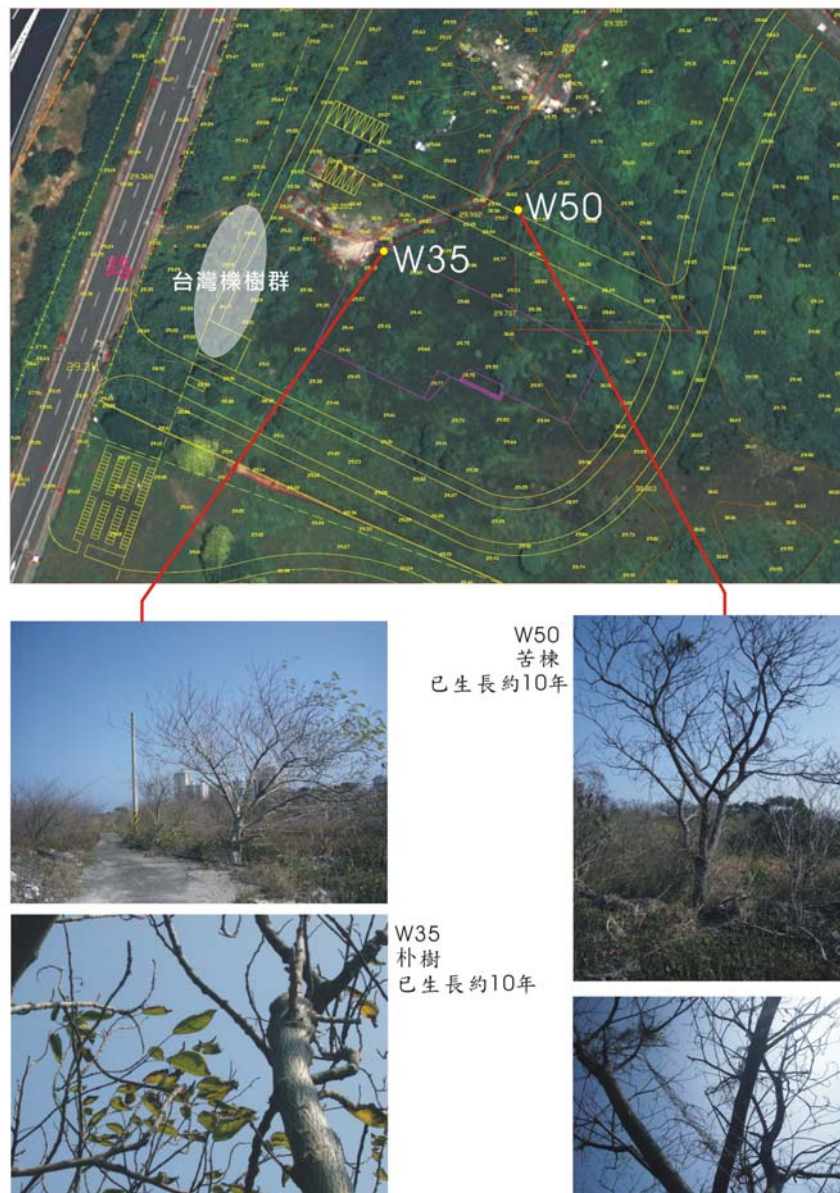
建請校方就第一棟產學合作大樓開發基地內成長狀況良好之樹木妥善處理

主旨：建請校方就第一棟產學合作大樓開發基地內成長狀況良好之樹木妥善處理，請 查照。

說明：

- 一、本會進行「國立臺灣大學竹北分部生態校園【節能綠校園設計】綱要性建築指導原則」，經調查於第一棟產學合作大樓開發基地內尚有生長狀況良好之樹木，鑑於基地開發新植或移植樹木成長不易，希望於產學合作大樓開發整地時能對基地內樹木妥善處理。
- 二、建議妥善處理之樹木位置請詳附圖。

財團法人台灣大學建築與城鄉研究發展基金會



**竹北分部生態校園委託財團法人臺灣大學建築與城鄉研究發展基金會技術服務
期末報告初審會議紀錄**

時間：98 年 5 月 19 日（星期二）上午 10:00

地點：行政大樓第 1 會議室內室

主持人：陳源誠股長

記錄：王得裕

出席者：竹北分部籌備小組：廖毓甄幹事

校規小組：吳莉莉幹事

總務處秘書室：蔡淑婷技士

事務組：沈遠昌股長、薛雅方副理

營繕組：王得裕

財團法人臺灣大學建築與城鄉研究發展基金會：黃千秀、蘇雅玲、慕思勉

一、 主席致詞：（略）

二、 財團法人臺灣大學建築與城鄉研究發展基金會簡報：（略）

三、 會議結論及意見：

1. 請財團法人臺灣大學建築與城鄉研究發展基金會，依今天會議討論之意見加強期末簡報內容，待本次會議紀錄呈總務長後正式排定期末審查會議；今日之討論意見如下：

- （1） 水：包括保水（保水層與植栽的關係）、水源的補充（豆仔埔溪水申請用水的行政程序），雨污水系統（如建物雨水回收再利用之關係），以及本校園非一次建築完備，面對分批建築其生態濕地的建置如何因應，建議加強說明。
- （2） 土方：目前規劃整體土方挖填趨近平衡較之前的規劃好很多，但未來實際操作中局部基地仍不免有挖填方的情況，這部份的工作很難在現階段模擬完備，建議未來進行校園整體細部規劃設計，作較完備的規劃。
- （3） 交通：目前生態校園規劃已有「交通寧靜區」的取向，建議可以在文字上明確寫入交通寧靜區的原則，另外人車分道是本校既定的方向，至於汽車與自行車之間，以及自行車和人行之間是否獨立分開，可依本校園初期進住人潮多少，視實際情況規劃。
- （4） 樹木：生態校園應該特別著重當地動植物生態的尊重，其中校園裡的樹木是否要列管清單；但鑒於整個校地廣大，未來開發時程與建物發展的狀況在未明的狀況下，建議未來進行校園整體細部規劃設計，作較完備的規劃；或個別基地開發時必要做詳細測量時，可建議以一定樹徑大小為依據列管，其樹木處理的方案提報經委員通過後方可執行；另外補充建議因為局部基地土方有挖填需求，要特別關注樹木必須重新移植已符合新的土壤高程；另外在「生態綠化設計原則」中建議加入優良之原生樹種如樟樹。

(5) 停車場：因應本校園的建築分批興建，依分期原則辦理，短期仍採以個別建物地下停車場滿足法定需求的原則，未來在停車輛達一定規模時，則可考慮在校園外圍設置公共停車場的可能，以符合本校停車外圍化、地下化，減少汽車進入校園之政策。目前本規劃已將行政區的地下劃設較大型的停車場，保有這部份的可能。

2. 其他：如能源中心是分散還是集中，管線如何安排，請納入思考；小區建蔽率建議不要達到 100%(預留未來建築配置區位調整彈性)；將配置的精神納入指導原則（如中水、雨水等放入指導原則）；以及將校園規劃準則整個納入為完整文件，便於使用者閱讀（因此指導原則是以校園規劃準則為基底進行生態準則之補充）；各棟建築空調管線需予以隱蔽美化原則；以及對於新竹縣即將推動之自行車系統之瞭解與配搭。

林峰田教授書面意見：停車場的配置會是一個問題。如果現階段每一棟建築自留停車位，將來「共同停車場」的經費誰負擔？是否乾脆就讓所有車子從週邊道路直接進入各建築群。建築物的正面朝校園中心內部。換句話說，車子從背面進入各建築基地。如果縣府不同意到處有開口，是否在校園四週有一環校園車道？總之，不要有穿越性車道。

四、各單位發言意見：

1. 污水與排水

◎ 營繕組：

- 1、大樓生活污水應達何種淨化程度始可排放入草溝？
- 2、滯洪池是否可引豆子埔溪水、主管機關是否為新竹縣政府，請再確認。

◎ 事務組：藍帶如何因實際開發進度，確保水源？

◎ 校規小組：

- 1、礫間排污處理是否會污染週邊環境，如：地下水？
- 2、p.60 水回收系統請另以空間系統圖表示。並請釐清雨水與污水之排放、收集、與再利用等系統關係。

2. 能源中心與共同管溝

◎營繕組：目前共同管溝為沿 20 米退縮綠帶及 Ω 道路配置，請再考量共同管溝之出入口、人孔蓋、通風等因素。

3. 植栽

◎營繕組：

- 1、可否標示應保存之樹木？
- 2、生態滯洪池之設置需鋪設一層保水層，此舉是否會造成鄰近樹木根部無法吸水之窘境？

◎ 事務組

- 1、若能增加本校區完整動植物調查尤佳。
- 2、本校區之珍貴保護樹木應數量有限，但請標示可保存樹木之區域，以限制建築物之開發。

4.人車動線

◎校規小組

- 1、校園以「人車分道」為方向，本分部是否設有腳踏車專用道？腳踏車路線？
- 2、p.34 北校區腳踏車道似無連續串連成環狀？

◎事務組

- 1、本報告書已隱約呈現「交通寧靜區」之理念，請多加闡述。
- 2、主要幹道之林蔭設置，日後可做為預留腳踏車道之腹地。

5.停車規劃

◎校規小組

- 1、p.35「經檢討後需求為機車 532 輛、汽車 142 輛」，但以產學大樓經驗，單棟大樓即需 30 餘位汽車法停，文字正確性似有疑慮。惟因應本分部開發之不確定性，建議取消數字，僅載明停車原則。
- 2、校總區停車政策為「外圍化、地下化」，雖需因應獨棟開發之停車需求，設置地下停車場，惟建議長期發展仍以符合校園政策為原則，減少汽車進入校園。
◎ 事務組：本分部主要財源為捐贈，且多以單棟發展，故以分棟自行吸收停車位為目標。或可朝向「分期」思考本校區之停車規劃。

6.建築量體與開發密度

- ◎校規小組：p.85 表 6 公用設備之建蔽率勿以 100%呈現，建議擴大小區範圍計算該區之建蔽率，預留建物配置之彈性。

7.生態校園綱要性指導原則

◎校規小組

- 1、若生態校園綱要性指導原則意為補充「國立臺灣大學校園規劃原則」，建議將該原則全文放入，以使本文件完整。
- 2、「生態綠化設計原則」建議加入優良之原生百年樹種，如：樟樹。
- 3、「生態建築設計原則」請加入空調、管線等立面隱蔽原則；每棟樓之雨水收集、儲存槽等中水利用、污水處理，亦需於規劃時併入考量。

- 8.其他：建議本分部之腳踏車道可與新竹縣政府近期發展之「竹北市市區自行車道系統建置示範工程」思考雙方銜接。

五、散會：上午 12 時 10 分

國立臺灣大學竹北分部籌備小組第 4 次會議紀錄

時 間：98 年 8 月 20 日（星期四）中午 12 時 30 分

地 點：臺大第 2 會議室

主 席：包召集人宗和

出 席：鄭富書委員、廖咸浩委員、蔣炳煌委員、許博文委員、楊泮池委員、李琳山委員、陳基旺委員（張培仁副研發長代）、羅竹芳委員（莊榮輝副院長代）、葛煥彰委員（周家蓓副院長代）、洪茂蔚委員（陳培儀小姐代）、郭瑞祥委員（吳慧芬經理代）、林達德委員（請假）、林峰田教授（請假）

列 席：城鄉基金會：劉可強教授、黃千秀規劃設計師、蘇雅玲規劃設計師、慕思勉規劃設計師

潤弘精密工程事業股份有限公司：徐坤榮副總、葉國勝經理、張孝禮襄理、張年成襄理、高道淵先生、楊宜蓁小姐

營繕組：洪耀聰組長、陳源誠股長、王得裕幹事

事務組：林新旺組長、薛雅方股長、沈遠昌股長、許祥太先生

校規小組：吳莉莉幹事

竹北分部籌備小組：盧曼珍秘書、廖毓甄幹事

記錄：廖毓甄

壹、報告事項

- 一、自 97 年 12 月 23 日召開竹北分部籌備小組第 3 次會議以降，本校區第 1 棟指標性建築物－產學合作研發大樓規劃設計書陸續通過 98 年 1 月 7 日第 7 次校規會及 98 年 1 月 21 日第 4 次校發會審查，3 月 9 日通過新竹縣第 168 次縣都市設計委員會會議，5 月 11 日及 5 月 25 日分別辦理竹北分部校園整體開發公開說明會，5 月 13 日辦理產學大樓動土典禮並取得建照執照及候選綠建築證書，預計 8 月底上樑，12 月完工，99 年 1 月取得使用執照。
- 二、產學大樓完工在即，依據 98 年 2 月 5 日召開產學大樓完工後行政運作相關事宜會議結論，需設產學合作研發大樓管理委員會，由總務長擔任召集人，召集會議研擬產學合作研發大樓使用管理辦法；大樓管理單位為總務處，訂定非編制之研究單位進退場機制。（附件 1-竹北分部產學合作研發大樓完工後行政運作相關事宜會議紀錄）
- 三、竹北分部 96 年辦理第 1 次公開募款，獲校友許博士捐贈產學大樓、鈺創科技股份有限公司連續 10 年每年捐贈 1 千萬元、生寶生物科技股份有限公司連續 10 年每年捐贈 500 萬元，後兩者今年捐款邁入第 2 年。另為因應竹北分部未來發展所需，擬視時機再次辦理募款事宜。

四、潤弘精密工程事業股份有限公司報告產學合作研發大樓現況。

五、臺大城鄉基金會簡報生態校園規劃期末報告（附件光碟）。

貳、討論事項

案由：生態校園規劃期末報告案，提請討論。

說明：本案已於上次會議簡報期中報告；98 年 5 月 19 日會集營繕組、事務組、校規小組、竹北分部籌備小組等行政單位進行期末初審會議，會後城鄉基金會針對初審意見修正報告內文（附件 2-初審意見回覆表）。

決議：1、本校區之建設端賴募款，為避免因停車外圍化而以代金方式由捐贈額度中收取固定比例，從而影響捐贈意願，本校區原則上以各棟建築物自行吸收法定停車位，請城鄉基金會將期末報告中規劃之外圍地面停車場另做其他彈性規劃，預留未來可能變更做為停車用途之彈性空間。

2、本校區之規劃符合環評標準，洩洪方式計有滯洪池及豆仔埔溪匯進頭前溪後入海等兩種方式，另日後每棟建築物之高程亦須拉高（產學大樓已抬高 80 公分）。地方無淹水紀錄，應無水患之虞，惟為求慎重，請城鄉基金會補充百年防洪線之水文資料，避免慣常放置地下室及 1 樓之研究實驗設施因水患而導致損毀之可能性。

參、臨時動議

案由：產學合作研發大樓預計年底完工，為配合完工啟用，擬規劃基地周邊還境及道路相關工程，潤弘精密工程事業股份有限公司代擬三方案（如附件 3），提請討論。

決議：1、短期本大樓預期車流量不大之情況下，擬採方案一（保留現有 PC 路面之施工便道，無行道樹、無路燈、無邊溝），請營繕組會後與潤弘精密工程事業股份有限公司確認需預留之路燈管溝位置。

2、為維護產學大樓之安全，大樓內應設置警衛室，另擬提六人小組會議建請縣府協助於本大樓增設巡邏點。

3、考量本校區目前開發量及安全性，擬於完工後保留產學基地現有北側及東側之工程圍籬，調整圍籬正面朝內並加以美化（如配合植栽軟化視覺），請潤弘精密工程事業股份有限公司會後提供圍籬美化樣式做為本校選擇方案。

散 會（下午 2 時 20 分）

附錄三 期中報告審查會委員意見與規劃單位回應 (98.12.01)

	期中報告審查相關單位意見	規劃單位回覆
(一)	加強說明水源，若擬引自豆子埔溪，其施作方式及預估經費；如何保水，預備枯水期間澆灌用水之需要。	1. 區內植栽澆灌用水，計畫以滯洪池與水圳收集之雨水、經人工溼地處理後之生活污水供應，未來滯洪池與水圳修繕、施作時，在其底部與側邊應作不透水層，避免水源流失。 2. 初期生活污水量較少，可協調引入豆子埔溪水支應。 3. 引豆子埔溪溪水使用，須向新竹縣政府申請同意，依每一申請案件分別收取登記費、水權狀費、履勘費等合計約 2000 元，主管機關同意使用後，後續水源使用不需付費。 4. 詳細說明請詳第四章第七節內容 (p62~70 頁)。
(二)	基地建築線退縮 20 米綠帶，新竹縣政府不同意做停車空間使用，目前規劃有一連續廊道，請說明該廊道具體功用。	1. 都市計畫規定退縮之 20M 綠帶，除了植栽綠化外，可規劃自行車道與人行散步慢跑道，且自行車應與人行步道分開設置。 2. 自行車與人行步道應與進入校園之步道、自行車道連結，形成完整的步道/自行車道系統，強化校園之可及行。 3. 詳細說明請詳第四章第一節 (p33~35 頁) 與四節內容 (p58 頁)。
(三)	未來建築物將因應募款期程興建，如何照顧初期的生活、餐飲、車行、人行的連通，特別是人行的部份，中央綠帶請考慮行人穿越的路徑。	1. 原校園規劃需求在行政推廣區設置會議、餐飲空間，本計畫之行政區域配置於光明六路與莊敬北路交口，因應第一棟建築物建設時程，行政區域建設尚未啟動，相關餐飲需求可由鄰近社區支應。 2. 本計畫在第一棟建築與行政區、中央綠帶皆配置人行步道，加強人行動線之連結。 3. 詳細說明請詳第四章第十一節內容 (p109~111 頁)。

附錄四 期末報告審查會(初審)委員意見與規劃單位回應(98.05.19)

期末報告初審相關單位意見	規劃單位回覆
一、水系統 ◎營繕組： 1. 大樓生活污水應達何種淨化程度始可排放入草溝？ 2. 滯洪池是否可引豆子埔溪水、主管機關是否為新竹縣政府，請再確認。	1. 大樓生活污水必須經礫間或生態水池淨化後排放至水池。第一棟大樓因相關公共設施尚不完備，需自設處污水理設施處理後，排放至市區公共管溝。草溝為收集地表逕流系統之一部分(部分區域替代 RC 水溝型式)，原則上污水並不與雨排水合流，須先經濕地淨化處理後達一定水質要求方能排入滯洪池內。 2. 水源的補充可依經濟部水利署文件申請豆子埔溪水權，其權責單位為地方政府(參見期末報告附錄 30 頁：附錄六 地面水水權、臨時用水登記申請手冊)。
◎ 事務組： 3. 藍帶如何因實際開發進度，確保水源？本校園非一次建築完備，面對分批建築其生態濕地的建置如何因應，建議加強說明。	3. 建議未來建物開發應集中，儘量以同一礫間水道系統開發，濕地則依實際污水量挖掘，未來再整合成大型的溼地水面；亦即相較污水處理場需在初期就設置一定運轉量的機械設備，生態污水處理系統可視實際開發的規模作彈性的調整，逐步擴大容量。(參期末報告 p75)。
校規小組： 4. 礫間排污處理是否會污染週邊環境，如：地下水？ 5. 水回收系統請另以空間系統圖表示。並請釐清雨水與污水之排放、收集、與再利用等系統關係。 6. 生態水池應如何保水？	4. 礫間排污處理並不會污染相關水源。 5. 基本上，建物收集的雨水以補充該棟建物之馬桶沖水、地板清潔等生活雜用水為主；生態滯洪池的水源主要為污水處理後的水與雨水（詳參 p.66：雨水與回收中水使用說明圖）。其他詳細說明則參期末報告第七與第八節 p62-p88。

	6. 本基地為卵礫石堆積層(期末報告 p3)易滲漏，水池之保水需設計部分不透水層，南校園水圳部分預計蓄水高程為 0.6—1 公尺，滯洪池部分蓄水高程為 1.5 公尺(詳參見期末報告 p.67-p68)。
二、開發優先順序 ◎林峰田教授書面意見： 1. 將來基地不知道誰是捐贈進駐單位，是先指定依序開發基地之區位？或任其選地發展？是否採集中區塊發展？將會影響公共設施分期興建方式，請從公共設施的角度，建議未來依序開發的區位。	1. 目前第一棟已開發，建議未來優先集中開發與第一棟鄰近之區塊，以及南校園東南側區塊，整體來說，即以Ω道路以南區塊為優先發展區（參期末報告 p.98 之圖說）。以利生態污水處理、道路等相關公共設施之集中開發（參期末報告 p97~99）。
三、土方： 1. 目前規劃整體土方挖填趨近平衡較之前的規劃好很多，但未來實際操作中局部基地仍不免有挖填方的情況，這部份的工作很難在現階段模擬完備，建議未來進行校園整體細部規劃設計，作較完備的規劃。	1. 土方就整體面應可達到挖填平衡，但因本校園為逐棟開發，非一次性整地填方，局部基地可能有挖填需求，未來各棟建築設計單位應就挖填項目做一細部規劃，依相關程序進行審查。
◎林峰田教授書面意見： 1. 第四章生態校園規劃方案，第十一節整地初步構想，圖 29「挖填方基本構想」，圖面上儘量標示挖方位置，將濕地與建築物基地用不同顏色標示，指引挖填位置，以利未來實際開發之土方規劃。	1. 參見期末報告書 p106，經初步估算，南校園整地填方約為 9 萬方，扣除滯洪池、濕地施作挖方約 4 萬方，未來各建築開挖地下室，若只開挖一層，初步估計需挖方 10 萬方(以各區建築面積估算)，南校園基地內應有餘土可供北校園運用，應儘量使校園內土方達到平衡。(詳細內容參期末報告 p105~108)

四、人車動線 ◎校規小組 1. 校園以「人車分道」為方向，本分部是否設有腳踏車專用道？腳踏車路線？ 2. p.34 北校區腳踏車道似無連續串連成環狀？	1. 目前規劃中校園周邊 20 公尺道路、東西向保留道路、南北向次要道路皆設有腳踏車道路，惟Ω主要道路並未區分腳踏車專用道，乃衡量校園內穿越車流量少，且路型彎曲車速受限，再加上對腳踏車而言並非交通主要路徑。但同意保留路幅，視未來需求增設的可能性（如左列事務組之意見）。 2. 期末報告書 p35 圖 6，北校區腳踏車道，目前是連到西北角的公園用地，至於北側邊界，以長期發展建議新關聯外道路與縣府交換豆子埔溪周邊道路，塑造一個完整校區，參見期末報告書 p40 圖 9。
◎事務組 1. 本報告書已隱約呈現「交通寧靜區」之理念，建議可以在文字上明確寫入交通寧靜區的原則，請多加闡述。 2. 於道路設計規劃時配合景觀整體規劃營造，如主要幹道之林蔭大道或行人步道之綠蔭小徑，另需注意考量連續性且無障礙人行步道，此外，此區因暫尚未有高持有率自行車使用，於步道或車道旁可先以景觀造景美化，預留自行車車道之腹地，以利未來視此區自行車流量狀況，而進行調整行人、自行車分道可行性。	1. 同意。遵照辦理。 2. 同意。參上列說明。參見期末報告書 p35-p38。
五、植栽 ◎營繕組： 1. 可否標示應保存之樹木？ 2. 生態滯洪池之設置需鋪設一層保水層，此舉是否會造成鄰近樹木根部無法吸水之窘境？	1. 應保留的樹木已利用地形圖與現場會勘等方式盡量標示，本案以達到帶狀樹木綠帶保留為原則，個別數目之標示以基地現況較難一一標示。建議未來在進行細部規劃或個別基地開發時，各基地設計單位循相關審查程序，應詳列基地內樹木

	植栽生長狀況，並應經校方確認保留數種、需移植數種與數量、移植位置等項目。 2. 保水層與植栽的關係(參見期末報告 p68：圖 18 滯洪池斷面示意圖)。同意未來細部設計時應注意保水層與鄰近樹木吸水狀況。將加列規範於綱要性準則中：「生態水池保水層的設計必須兼顧週邊樹木的生長條件，提供足夠的吸水空間為原則。」
◎ 事務組 1. 本校區之珍貴保護樹木應數量有限，但請標示可保存樹木之區域，以限制建築物之開發。 2. 或個別基地開發時必要做詳細測量時，可建議以一定樹徑大小為依據列管，其樹木處理的方案提報經委員通過後方可執行； 3. 若能增加本校區完整動植物調查尤佳。 4. 建議因為局部基地土方有挖填需求，要特別關注樹木必須重新移植已符合新的土壤高程	1. 參上列 1.之說明。 2. 同意。建議於綱要性指導原則之基地開發設計原則中加列：「第三條之一 第三條之基地植栽現況調查，必須詳列十公分以上米徑之各種數種、位置等，並於配置設計時說明保留數種、移植數種、數量、移植區位等各項說明。」 3. 本案主要任務為建立生態校園之綱要式規劃，並無足夠時間與經費進行全面性詳細動植物調查，相關基礎資料多引用已完成的調查報告，如動植物的調查以「環境影響評估報告」的內容為主。 4. 同意。若有填方必須維持樹木原有高程。
六、停車場 林峰田教授書面意見： 1. 停車場的配置會是一個問題。如果現階段每一棟建築自留停車位，將來「共同停車場」的經費誰負擔？是否乾脆就讓所有車子從週邊道路直接進入各建築群。建築物的正面朝校園中心內部。換句話說，車子從背面進入各建築	1. 同意，停車場的設置修改為短期由個別建物自設，並於外圍留設腹地，未來可設置公共停車場以滿足長期「交通外圍化」之目標；參考第一棟產學大樓興建的模式，單棟地下停車場未能完全滿足停車需求，基地仍須提供地面停車，故於校園外圍臨主要道路處集中設置數個停車場補足停車需求；莊敬北路

基地。如果縣府不同意到處有開口，是否在校園四週有一環校園車道？總之，不要有穿越性車道。 2. 建議於第二章基地分析，竹北校園範圍圖上標示路名、高速公路名；於第二章第二節之圖 2「道路系統圖」上，標示「莊敬一路」路名。	側建議與縣府協調利用校園外圍 20 米綠帶設置地下停車場，並利用原地形高差上層為供人行、腳踏車的休閒綠帶，下層為地下化的停車空間；莊敬一路側則重新調整綠帶、停車空間以及 300 米實驗道路範圍，設置生態綠蔭停車空間，減少校園內穿越性的交通。另外，較不建議設置校園內外環道，因將增加道路面積，減少生態綠地面積。此公共停車場之興建經費原則上由校方籌措，未來可委外管理。 2. 同意。遵照辦理。
◎ 校規小組 1. p.35「經檢討後需求為機車 532 輛、汽車 142 輛」，但以產學大樓經驗，單棟大樓即需 30 餘位汽車法停，文字正確性似有疑慮。惟因應本分部開發之不確定性，建議取消數字，僅載明停車原則。 2. 校總區停車政策為「外圍化、地下化」，雖需因應獨棟開發之停車需求，設置地下停車場，惟建議長期發展仍以符合校園政策為原則，減少汽車進入校園。	1. 同意。 2. 同意。參上列 1 之說明。
◎ 事務組： 1. 本分部主要財源為捐贈，且多以單棟發展，故以分棟自行吸收停車位為目標。或可朝向「分期」思考本校區之停車規劃。	1. 同意。參上列說明。
七、能源中心與共同管溝 ◎ 營繕組： 1. 能源中心是分散還是集中，管線如何安排，請納入思考。 2. 目前共同管溝為沿 20 米退縮綠帶及 Ω 道路配置，請再考量共同管溝之出入口、人孔蓋、通風等因素。	1. 同意。配合校園漸次開發模式，建議能源中心設置於南校園西側。 2. 利用 20 米綠帶設置共同管線，兩側分為東、西兩條主要管路且於中央連接，東側管線設施可利用既有地形結合地下停車場的開發一併設計。

八、建築量體與開發密度 ◎校規小組： 1. p.85 表 6 公用設備之建蔽率勿以 100%呈現。 2. 建議擴大小區範圍計算該區之建蔽率，預留建物配置之彈性。	1. 同意。公用設備之使用面積將擴大劃設範圍，建蔽率在 40%。 2. 小區的劃設乃考量周邊路型、排除永久性保留帶狀綠地、以及未來以捐贈模式的開發規模等因素的結果。各小區內之配置方式尚具彈性，惟必須遵守綱要性指導原則。
九、生態校園綱要性指導原則 ◎校規小組： 1. 若生態校園綱要性指導原則意為補充「國立臺灣大學校園規劃原則」，建議將該原則全文放入，以使本文件完整。 2. 「生態綠化設計原則」建議加入優良之原生百年樹種，如：樟樹。 3. 「生態建築設計原則」請加入空調、管線等立面隱蔽原則。 4. 每棟樓之雨水收集、儲存槽等中水利用、污水處理，亦需於規劃時併入考量。	1. 台大目前已有校園規劃與個別基地與建築開發的相關制度與程序。本綱要原則之訂定為加強補充竹北校園之生態環境，與既有度與原則不衝突為原則，如「國立台灣大學校園規劃原則」中第二條：本規劃原則適用於公館校總區、水源校區、醫學院、公衛學院、台大醫院、兒童醫院、竹北校區、雲林校區、宜蘭臨海實驗區、及其他所有本校經管之校地。因此，只要經校方程序將此綱要性指導原則確認為竹北校區開發的合法文件即可。 2. 同意。第五條改為「以複層生態綠化為原則，應採用多樣化樹種混種方式，並栽種當地優良之原生樹種，如樟樹、榕樹、朴子樹、楓香樹、相思樹、苦楝、黑板樹、刺桐、無患子樹等為原則。」。 3. 本綱要性指導原則依委託內容主要以節能綠校園相關內容為主，其他美觀等相關準則應遵循台大校園規劃原則之相關規定。 4. 同意。加列：「第三十三條 每棟建築物應設置雨水收集槽，作為馬通、清潔、以及周邊植栽澆灌之用水。」、「第三十四條 各棟建築物之污水經化糞池與中水匯流經生態污水處理系統後，再排放至生態池。」

十、其他： 1. 建議本分部之腳踏車道可與新竹縣政府近期發展之「竹北市市區自行車道系統建置示範工程」思考雙方銜接。	1. 原則上，在本案生態校園規劃中已提供各種自行車路徑（包括東西向穿越路徑、校園外圍二十米道路中設置腳踏車道、銜接運動場路徑等），應已相當有利於竹北市整體車道系統的銜接。
---	--

期末修正討論會（98.07.22）

一、基地範圍邊界處理 1. 校地與運動場的邊界、以及 20 米綠帶與校園間應有軟性界面以利未來校園清潔與維護管理。	1. 校園邊界可以綠籬或矮牆界定，20 米綠帶與校園的邊界於部分區位，因原有植栽生長狀況良好(如東南區榕樹園)，可軟化邊界範圍，設置小規模綠地與都市開放空間銜接。
二、停車空間外圍化 1. 修正後之配置，已於外圍設置停車空間，停車場不須連結校園服務性車道，以簡化校內交通。 2. 因應停車場設置，出入口增加，須與新竹縣政府協調。	1. 同意。修正為停車場以直接臨接道路出入口進出，不與校園內部道路連接，校內道路(包含 Ω 道路)為校園服務動線，未來管制車輛進出。 2. 同意。待校園配置方案確認後，可與新竹縣政府討論出入口設置問題。
三、共同管溝 1. 能源防災中心建議集中設置，未相關迴路較易設置，且東西兩側管道須連結。	1. 同意。能源防災中心修正集中設置於南校園西側(東興路周邊)，東西兩側利用 20 米綠帶各設共同管溝連結南北校園，並以東西向管溝連接兩條主幹管形成迴路。
四、水資源 1. 濕地與滯洪池的水量是否由污水淨化後供應，在開發過程中，水量並不足夠，須考量水的來源。 2. 溼地設置是否需要再分散至各基地內，以配合各棟開發時程。	1. 濕地的開發，可依據校園建設期程逐步設置，為有機發展系統，初期進駐人數較少，污水量較少，可先設置小型濕地，未來再逐步其他區塊濕地，增加併連系統；滯洪池面積須評估為基地逕流量設置，可考慮以非裸露性方式(如地下礫石槽)設置。 2. 目前以設置於中央綠地內之小型濕地系統為規劃方向，未來較容易進行濕地維護管理，如分散至各基地，恐增加維護管理的界面。
五、校園規模 1. 校園容量為何，是否需要擴大校地面積，以因應未來進駐系所。	1. 以本案評估，目前南北校園可容納 5,500 人進駐，2,200 人住宿，可滿足原計畫之系所 4,000 人進駐規模。校園面積擴大問題，視未來校園進駐需求而定，但本校地周邊土地已劃定都市計畫，若欲擴大校地仍須再與縣府討論。

附錄五 期末報告審查會委員意見與規劃單位回應 (98.08.20)

期末報告審查相關單位意見	規劃單位回覆
1. 本校區之建設端賴募款，為免因停車外圍化而以代金方式由捐贈額度中收取固定比例，從而影響捐贈意願，本校區原則上以各棟建築物自行吸收法定停車位，請城鄉基金會將期末報告中規劃之外圍地面停車場另做其他彈性規劃，預留未來可能變更做為停車用途之彈性空間。	1. 遵照辦理；短期內建築物開發以於建物內自設停車場滿足法庭需求為主，但於校園配置預留外圍地面停車場腹地，以因應未來可能變更做為停車用途之彈性空間。
2. 本校區之規劃符合環評標準，洩洪方式計有滯洪池及豆仔埔溪匯進頭前溪後入海等兩種方式，另日後每棟建築物之高程亦須拉高(產學大樓已抬高 80 公分)。地方無淹水紀錄，應無水患之虞，惟為求慎重，請城鄉基金會補充百年防洪線之水文資料，避免慣常放置地下室及 1 樓之研究實驗設施因水患而導致損毀之可能性。	2. 竹北區域水文環境與本校地相關者分為豆子埔溪與頭前溪，其中豆子埔溪為地方管理，歸新竹縣政府建設局水利課管轄，而頭前溪為中央管河川，管轄單位為經濟部水利署第二河川局。目前堤防之防洪標準，以 100 年頻率洪水高層為設計依據，相關高程需行文主管機關查詢，目前已協調校方行文。本基地地質為卵礫石，滲漏性極佳，並無水患紀錄，而以相關法規規範，本基地應以 50 年頻率之降雨係數設置滯洪池，處理基地產生之地表逕流，避免淹水，本配置方案亦符合原規劃案經環評審核之滯洪容量。

附錄六 地面水水權、臨時用水登記申請手冊(經濟部水利署)

第一章 申請手續

一、申請登記之受理機關(詳如附錄一)：

需要取用地面水或申請水權消滅登記者，以其引水地點所屬流域之水系水源定其受理之機關：

- (一)其引水地點所屬流域之水系水源流經單一直轄市或縣(市)者，應向該直轄市政府或縣(市)政府提出申請。
- (二)其引水地點所屬流域之水系水源流經二省(市)或二縣(市)以上者，其受理機關依引用水量而定，分別為：
 1. 登記申請之任一月份引用水量在每秒1立方公尺(含)以上者或由經濟部水利署北、中、南區水資源局提出登記申請者，應向經濟部水利署提出申請。
 2. 登記申請之引用水量任一月均未達每秒1立方公尺者，應依引用水系水源分別向下列機關辦理之：
 - (1) 引用淡水河、秀姑巒溪、和平溪、公司田溪、磺溪、福興溪、鳳山溪、客雅溪、頭前溪等水系者，應向經濟部水利署北區水資源局提出申請。
 - (2) 引用中港溪、大甲溪、大安溪、烏溪、濁水溪、北港溪等水系者，應向經濟部水利署中區水資源局提出申請。
 - (3) 引用朴子溪、八掌溪、鹽水溪、急水溪、二仁溪、曾文溪、高屏溪、前鎮溪、典寶溪、後勁溪等水系者，應向經濟部水利署南區水資源局提出申請。

二、每一申請案件，僅能有單一用水標的及單一引水地點。

多目標開發水利事業之水權總登記，由總代表人就各權利人之引用水量、用水標的及引水地點，分別提出申請。

三、填妥申請書(格式詳如附錄二)並檢具必要之附件(詳第三章)各二份，依下列方式之一提出申請：

(一)以當面遞送提出申請者：

請至受理機關收受規費單位(詳如附錄一)繳交登記規費後，將申請書件(含相關附件)連同繳費收據，面交該受理機關收受申請書件單位(詳如附錄一)辦理收文，其申請日期以收受申請書之年、月、日、時為準。

(二) 以郵寄方式提出申請者：

請將申請書件（含相關附件）連同登記規費之郵政匯票、金融機構簽發之即期本票或支票、即期保付支票（其受款人依各該受理機關別，參考附錄一匯票受款人之名稱書明之），以掛號郵寄至轄管受理機關辦理，其申請日期以交郵當日之郵戳為準；如郵寄非屬掛號方式者，其申請日期以受理機關實際收受申請書之年、月、日、時為準。

(三) 以網路方式提出申請者：

1. 申請人應先查明受理機關有否提供網路申請登記之功能，有提供者得以網路方式提出申請。
2. 申請人須先取得受理機關或政府憑證管理中心所核發之憑證資料，經由「水權線上申辦系統」(wr.wra.gov.tw)完成身分確認後，即可透過網路填寫申請書及用水記錄表等資料後，按「確認」直接傳送至受理機關。
3. 受理機關收受電子申請書件後，隨即透過網路發送受理申請案之電子回執予申請人。
4. 申請人於接獲電子回執後，其屬水權展限登記申請，並已將登記規費劃入受理機關之銀行帳戶繳款者，則依規定應繳交之原水權狀，得於現場履勘時再交予該申請案之承辦人員，其申請時間以電子回執之年、月、日、時為準。惟受理機關於書面審查時，認有應補正之相關文件，除得以傳真補正者外，其餘仍依補正程序由受理機關通知補正。申請人應將原水權狀併同應補正資料於限期內送達受理機關。
5. 除前項展限登記外，申請人接獲電子回執後，應在七日內以掛號郵寄或其他方式，將受理申請電子回執影本、申請書、原水權狀或原臨時用水執照、相關證明文件、登記規費（消滅登記免附規費）送達受理機關，其申請時間以電子回執之年、月、日、時為準；如在七日以後送達者，其申請時間依所採遞送方式定之。
6. 申請人在收受電子回執後，又透過網路對其原申請資料提出更正，其申請時間以最後更正之年、月、日、時為準。

四、水權或臨時用水登記之收費（詳如附錄三）：

(一) 依每一申請案件分別收取登記費新台幣 1200 元，水權狀費或臨時用水執照費新台幣 500 元，履勘費按主管機關，分別依下列標準收取：

1. 中央主管機關（經濟部，受理機關分別為水利署及所屬北、中、南區水資

源局) 為新台幣 1200 元。

2. 直轄市政府 (台北、高雄市政府) 為新台幣 200 元。

3. 縣(市)政府為新台幣 500 元。

(二)申請人撤回申請案,或主管機關依水利法第三十三條或第三十四條規定駁回或退還申請案時,應發還已繳納之費用。但業經履勘者,所生履勘費用不予發還,僅退還登記費及水權狀費(或臨時用水執照費)。

(三)為減輕農民負擔,農民申請用水標的為農業用水之水權展限登記案,得免收登記費。

(四)申請水權消滅登記者,免收登記費。

(五)水權人或臨時使用權人因地政主管機關地籍重測致引水地點或用水範圍地號變更而申請變更登記,經主管機關審核屬實者,免收「水權登記收費標準」所定費用。

五、登記申請案件作業流程(流程圖--詳如附錄十四):

(一)受理登記申請

(二)申請書件審查

1. 申請登記書件不合程式者,通知申請人補正資料。

2. 申請登記書件符合水利法第二十九條至第三十二條規定且無同法第三十三條之情事者,即進行履勘作業。

(三)現場履勘

1. 依「水權登記申請審查基準」第三點規定,應予駁回。

2. 主管機關審查履勘,認為不適當者,應於審查完畢十日內附具理由駁回申請;認為適當者,依規定公告。

(四)公告及異議

1. 主管機關依水利法第三十四條及第三十五條規定辦理公告。

2. 公告後,利害關係人得於十五日內,依水利法施行細則第三十三條規定之格式,附具理由及證據向主管機關提出異議。

(五)發給狀照

申請案經登記公告,無人提出異議或異議不成立時,主管機關應即登入登記簿,並發給水權狀(或臨時用水執照)。

六、登記申請案之處理期間:

登記申請案之處理期間為五十五日,不含訴訟、爭執、補正及異議等處理

期間。

第二章 申請書填寫須知

一、「申請人」欄：

- (一)申請人由共有人聯名提出申請時，除填寫一個代表人之姓名外，並於代表人姓名後填入「等共○○人」字樣，其餘各個人之姓名請填入「其他應行記載事項」欄內，並檢具共有水權(或臨時用水)登記合約書(範本如附錄四)。
- (二)申請人為自然人時，應檢具國民身分證正反面影本。
- (三)申請人為機關(構)時，請填寫機關(構)全銜「名稱」。
- (四)申請人為法人時，請填寫法人全銜「名稱」，並應檢具主管機關所核發之工廠登記證或營利事業登記證影本或其他合法登記之證明文件。
- (五)申請人為非法人之團體設有代表人或管理人者時，請填寫全銜「名稱」，並應檢具該團體成立之相關證明文件。
- (六)多目標開發之水利事業水權總登記，總代表人應於各申請書之「申請人」欄內，分別書明「總代表人及權利人(係指其他既有水權人之引用水量改自該水利事業內引取者或分擔該水利事業開發費用之自然人、法人、機關、非法人之團體設有代表人或管理人者)之名稱」，(例如總代表人：經濟部水利署中區水資源局；權利人：彰化農田水利會)。

二、「代表人或代理人」欄：

- (一)如無代表人或代理人，則本欄免填。
- (二)個人或共有人選任其代理人時，請檢具申請登記委任書(範本如附錄五)，並填明所選任代理人之姓名、國民身分證統一編號、住址及連絡電話等項。
- (三)申請人為法人、機關(構)、非法人之團體設有代表人或管理人者時，本欄以其法定代表人為申請登記之代表人，並免附委任書。
- (四)上述代表人或代理人為自然人時，應檢具國民身分證正反面影本。

三、「申請 水權 臨時使用權」欄：

- (一)申請人應依事業用水需要之時程及法令規定，填明所申請引用水起始日期與終止日期；引水地點土地如係他人所有，申請引用水終止日期不得逾越該土地同意使用之期限。
- (二)水利法施行細則第二十九條之年限規定：

1. 各用水標的之申請及核准水權年限為三年至五年；但引用水源為溫泉水權者，各用水標的之水權年限為一年至二年。

2. 臨時用水執照之核准臨時使用權年限，每次不得逾二年。

四、「登記類別」欄：（請勾選一項，應備附件請參照本手冊第三章。）

（一）申請水權登記者：

1. 新水權申請者或逾限申請展限登記者，勾選「取得登記」。

2. 水權核准年限屆滿仍須繼續取用水，並於期限屆滿前二個月起三十日內提出申請者，勾選「展限登記」。

3. 水權與其有關水利事業全部之繼承或讓受者，勾選「移轉登記」。

4. 業經核准水權登記事項內容有改變之必要者，勾選「變更登記」。

5. 水權已無取用水之必要者，勾選「消滅登記」。

（二）申請臨時用水登記者，請勾選「臨時用水登記」。

五、「用水標的」欄：

（一）每一件申請案僅有一個用水標的，若為多目標使用應分別提出申請。

（二）請於「用水標的」欄中擇一項勾選，並確實填寫其後相關資料，以下為「用水標的」說明：

1. 家用及公共給水：供作家庭之飲用及衛生清潔用水或自來水事業用水者。

2. 農業用水：供作農林漁牧業用水者，其後之業別請參照附錄六填寫。

3. 水力用水：供作水力發電等用水者。

4. 工業用水：供應工廠、礦場作業上之冷卻、消耗及廢水處理等用水者；其後之業別請參照附錄七填寫。

5. 其他用途：不屬於前述各項用水標的或供作觀光、休閒、遊憩、溫泉沐浴、高爾夫球場、旅社、學校、寺、廟、教堂、禮拜堂等用水者。勾選本項除應填明用途外，並依用途別填明計算需水量之相關資料（例如溫泉沐浴之每日人數及每人每日需水量（立方公尺）、高爾夫球場之面積（公頃）等資料）；另應依其用途檢具該事業之經營證明文件（例如營利事業登記證等）。

（三）申請溫泉水權者，依其溫泉水將供作使用之目的別，由前項各用水標的中擇一勾選之；若申請溫泉水權係為提供溫泉使用事業使用之取供事業者，依其所提供之溫泉使用事業之使用目的定之。

六、「引用水源」欄：

(一)請就「一般水源」或「溫泉水源」擇一勾選所申請之水源別，如勾選「溫泉水源」者，應填寫泉溫及符合溫泉基準之主要泉質，並檢附經環保署環境檢驗所許可之檢驗測定機構或經全國認證基金會認可之實驗室或經中央觀光主管機關認可之檢驗機關(構)、團體等所提供符合溫泉基準之證明文件。

(二)請填明引水地點所屬流域之水系名稱及其支流名稱。以直接入海之溪河(主流)名稱為該水系名稱，若引水地點位於該水系之支流時，再填明該支流名稱；範例如下：

1. 翡翠水庫之引水地點(取水口)位於主流淡水河之支流新店溪之支流北勢溪上，其引用水源請填寫「淡水河水系支流北勢溪」。
2. 若引水地點位於主流淡水河上，僅需填寫「淡水河水系」。

七、「用水範圍」欄：

係指引取水資源後之使用處所，並依用水標的別而為不同之填寫方式，如下：

(一)家用及公共給水：

1. 家用者，請填明地址或社區名稱。
2. 公共給水者，請填明使用處所之直轄市或縣(市)、鄉(鎮、市、區)、村、里。

(二)農業用水：請填明使用處所土地座落之直轄市或縣(市)、鄉(鎮、市、區)、段、小段、地號，及其土地標示之地目、使用分區、編定使用種類與面積(公頃)，並檢具農業用水範圍地籍編號表，詳如附錄八。

(三)工業用水、水力用水及其他用途：請填明使用處所之地址。

八、「使用方法及引水工程概要」欄：

(一)請按引取地面水之方法，由「自然流方式引水」、「機械動力抽汲引水」項中，擇一勾選之。

(二)引水設施屬水利建造物者，除前款之勾選外，並應於「其他」欄內，填明建造物型式與數量；屬機械動力抽汲引水者，請於「抽水機設備」欄內，填明該設備相關資料，並檢具抽水機馬力簡易計算表(請參考附錄九)。

九、「引水地點」欄：

(一)每一件申請案僅有一個引水地點，若有多處引水地點者請分別提出申請。

(二)請填明引水地點之土地座落，範例如下：

1. 已登錄之土地：「○○縣○○鄉(鎮)○○段○○小段○○地號內」
2. 未登錄之土地：「○○縣○○鄉(鎮)○○段○○小段○○地號東南方○○公尺河川地內」

(三)依引水地點座落之土地，於申請時應檢具下列相關證明文件：

1. 引水地點當地地政事務所最近三個月內所核發該土地之地籍圖謄本與土地登記謄本。
2. 如係使用他人私有土地者，應檢具土地所有權人之土地使用同意書(範本如附錄十)。
3. 如係使用公有土地者，請檢具土地管理機關所核發土地許可使用相關證明文件。
4. 引水地點如位於河川區域內者，應檢附河川管理機關許可使用之證明文件。
5. 引水地點土地被法院強制執行者，無論該土地是否為申請人所有，申請人應加具不影響其水權使用之證明文件，以符合水利法第三十二條規定。

(四)申請溫泉水權者，除依上開規定外，其引水地點屬溫泉區者，應於「所屬溫泉區」欄填寫溫泉區之名稱，並應檢附該溫泉區主管機關核發之證明文件。

十、「退水地點」欄：

(一)請填明退水地點之土地座落或溪流或溝渠之名稱；如無退水之情事，請填「無」。

(二)填寫範例：

1. 土地座落：○○縣○○鄉(鎮)○○段○○小段○○地號內。
2. 溪流或溝渠名稱：「淡水河水系支流大漢溪」或「淡水河水系支流保長坑溪」。

十一、「每月用水日數」欄：

請分別將各月份用水之日數，以阿拉伯數字填寫，單位為「日」。

十二、「引用水量」欄：

(一)請分別將各月份之事業所必需之用水量(包括輸水損失)，以阿拉伯數字填寫，計算至小數點以下第四位為止(小數點以下第五位以四捨五入計算進入第四位)，單位為「每秒立方公尺」。

(二)引用水量計算方法可參考附錄十一，各用水標的事業所必需用水量參考資料。

十三、「每日用水時間」欄：

請分別就各月份用水之日數，其每日用水之時間，以阿拉伯數字填寫，計算至小數點以下第二位為止(小數點以下第三位以四捨五入計算進入第二位)，單位為「小時」。

十四、「有利害關係第三人時其相關之事實」欄：

申請之水權與第三人有利害關係時，請填明相關之事實，並依水利法第三十二條規定於申請書外，加具第三人承諾書或其他證明文件；如無利害關係第三人時，請填「無」。

十五、「附件」欄：

請勾選所檢具之附件，最後填明共○○件。

十六、「其他應行記載事項」欄：

凡不屬於上述各欄位而必須載明之事項，請填入本欄位。

十七、「申請書之填寫日期」欄：

請填明提出申請登記之年、月、日。

十八、「申請人、代表人或代理人簽章」欄：

簽名或蓋章後，表示申請人及代表人或代理人對於申請書暨檢具之附件所填載之內容，願負一切法律責任。以網路方式提出登記申請者，其經由網路傳送之申請書免簽名或蓋章。

第三章 申請登記應備書件

一、申請水權取得登記、逾限申請展限登記者或臨時用水登記者，應備書件：

(一) 各用水標的之共通適用項目：

1. 申請書(詳本手冊第二章)
2. 申請人、代表人或代理人為自然人時，應檢具「國民身分證正反面影本」；申請人為法人時，應檢具主管機關所核發之工廠登記證、營利事業登記證影本或其他合法登記之證明文件；申請人為非法人之團體設有代表人或管理人時，應檢具該團體成立之相關證明文件。
3. 若由共有人聯名申請登記者，應檢具「共有水權(或臨時用水)登記合約書」(範本如附錄四)。

4. 若個人或共有人選任代理人為申請登記時，應檢具「申請水權(或臨時用水)登記委任書」(範本如附錄五)。
5. 申請登記平面圖
該平面圖應以具有引水地點地號之地籍圖謄本(地政事務所最近三個月內所核發)或林班圖等圖籍，標明引水地點之位置及其地段、地號，引水、輸水、排水之路線，用水範圍。
6. 引水地點土地登記謄本(該謄本須為地政事務所最近三個月內所核發)。
7. 引水地點土地屬於他人私有者，應檢具所有權人之「土地使用同意書」(範本如附錄十);屬於公有土地者，應檢具土地管理機關核發之土地許可或同意使用相關證明文件。
8. 引水地點如位於河川區域內者，應檢附河川管理機關許可使用之證明文件。
9. 引水工程計畫書(附圖說)
10. 需用水量計算表(請參考附錄十一)。
11. 以機械動力抽汲引水者，應檢具抽水機馬力簡易計算表(請參考附錄九)。

(二) 各用水標的之特殊適用項目：

1. 申請「公共給水」供應大眾使用者(如自來水公司)，應檢具「供水區域平面圖」。
2. 申請「農業用水」者，應檢具書件如下：
 - (1) 農業用水作為農作物、林業、漁業使用者，應檢具「農業用水範圍地籍編號表」(格式如附錄八)及其地籍圖謄本與土地登記謄本(該謄本須為地政事務所最近三個月內所核發)，上述申請人為農田水利會或台糖公司者，免附該用水範圍之地籍圖謄本與土地登記謄本，惟應加附「灌溉區域平面圖」。
 - (2) 農業用水如係作為養殖使用者，應檢具「漁業養殖登記證影本」，第一次提出申請如無法取得漁業養殖登記證者，得檢附許可經營之相關證明文件，惟應於取得漁業養殖登記證後將其影本送主管機關備查。
3. 申請「工業用水」者，應檢具「水再使用方法」之相關說明文件。

(三) 申請溫泉水權者，除上開應附書件外，並檢附經環保署環境檢驗所許可之檢驗測定機構或經全國認證基金會認可之實驗室或經中央觀光主管機關認可之檢驗機關(構)、團體等所提供符合溫泉基準之證明文件。

(四) 其他經受理機關審查申請書件時，通知申請人另需補正之資料或證明文件。

二、申請水權展限登記者，應備書件：

(一) 各用水標的之共通適用項目：

1. 申請書（詳本手冊第二章）
2. 申請人、代表人或代理人為自然人時，應檢具「國民身分證正反面影本」；申請人為法人時，應檢具主管機關所核發之工廠登記證、營利事業登記證影本或其他合法登記之證明文件；申請人為非法人之團體設有代表人或管理人時，應檢具該團體成立之相關證明文件。
3. 若個人或共有人選任代理人為申請登記時，應檢具「申請水權(或臨時用水)登記委任書」(範本如附錄五)。
4. 引水地點土地登記謄本(須為地政事務所最近三個月內核發之謄本)，該土地屬於他人私有者，應檢具所有權人之「土地使用同意書」(範本如附錄十)，屬於公有土地者，應檢具土地管理機關核發之土地許可或同意使用相關證明文件。
5. 引水地點如位於河川區域內者，應檢附河川管理機關許可使用之證明文件。
6. 原水權狀或臨時用水執照正本。
7. 原核准用水期間歷年逐月引用水量紀錄表(詳如附錄十二)。

(二) 申請溫泉水權者，除上開應附書件外，並檢附經環保署環境檢驗所許可之檢驗測定機構或經全國認證基金會認可之實驗室或經中央觀光主管機關認可之檢驗機關(構)、團體等所提供符合溫泉基準之證明文件。

(三) 其他經受理機關審查申請書件時，通知申請人另需補正之資料或證明文件。

三、申請水權變更登記者，應備書件：

(一) 各用水標的之共通適用項目：

1. 申請書（詳本手冊第二章）
2. 若個人或共有人選任代理人為申請登記時，應檢具「申請水權(或臨時用水)登記委任書」(範本如附錄五)。
3. 變更登記之理由及證據。
4. 如係引水工程位置異動者，應檢具引水工程計畫書(附圖說)。
5. 如係引水地點異動者，除檢具土地登記謄本(該謄本須為地政事務所最近三個月內所核發)外，並應檢具申請登記平面圖，該平面圖應以具有引水地點地號之地籍圖(地政事務所最近三個月內所核發)或林班圖等圖籍，標明引水地點之位置及其地段、地號，引水、輸水、排水之路線，用水範圍與地籍圖謄本。
6. 如係引水地點之土地所有權人異動者，應檢具引水地點地籍圖謄本與土地

登記謄本（該謄本須為地政事務所最近三個月內所核發）。

7. 原水權狀正本。

8. 原核准用水期間歷年逐月引用水量紀錄表（詳如附錄十二）。

（二）其他經受理機關審查申請書件時，通知申請人另需補正之資料或證明文件。

四、申請水權移轉登記者，應備書件：

（一）各用水標的之共通適用項目：

1. 申請書（詳本手冊第二章）

2. 申請人、代表人或代理人為自然人時，應檢具「國民身分證正反面影本」；申請人為法人時，應檢具主管機關所核發之工廠登記證、營利事業登記證影本或其他合法登記之證明文件；申請人為非法人之團體設有代表人或管理人時，應檢具該團體成立之相關證明文件。

3. 若由共有人聯名申請登記者，應檢具「共有水權（或臨時用水）登記合約書」（範本如附錄四）。

4. 若個人或共有人選任代理人為申請登記時，應檢具「申請水權（或臨時用水）登記委任書」（範本如附錄五）。

5. 該水權與其有關水利事業全部之繼承或讓受之證明文件。

6. 原水權狀正本。

7. 原核准用水期間歷年逐月引用水量紀錄表（詳如附錄十二）。

（二）其他經受理機關審查申請書件時，通知申請人另需補正之資料或證明文件。

五、申請水權消滅登記者，應備書件：

（一）各用水標的之共通適用項目：

1. 申請書（請於其他應行記載事項書明消滅登記之原因）。

2. 若個人或共有人選任代理人為申請登記時，應檢具「申請水權（或臨時用水）登記委任書」（範本如附錄五）。

3. 原水權狀正本。

4. 原核准用水期間歷年逐月引用水量紀錄表（詳如附錄十二）。

（二）其他經受理機關審查申請書件時，通知申請人另需補正之資料或證明文件。

第四章 申請登記相關規定

一、水利法

二、水利法施行細則

三、溫泉法

四、溫泉法施行細則（草案）

五、溫泉基準（草案）

六、水權登記收費標準

七、水權登記申請審查基準

八、溫泉水權輔導換證作業辦法（草案）

九、河川管理辦法

申請人如欲瞭解水利法等相關資訊，請透過本署網站（網址
<http://www.wra.gov.tw/rules/rules.asp>）查詢。