

廣州大學城：城市建設新技術的應用

——城市設計經典案例剖析

李傳義

[摘要] 廣州大學城是新城區建設的經典案例，它建立了一套完整的規劃體系，是多層面規劃與城市設計的疊加與組合，前期設計展開了20多個專項規劃。在設計城市手法上，尤以創新城市能源體系、地下綜合管廊建設可謂開中國城市建設之先河，現時國家頒佈的《城市綜合管廊工程技術規範》GB/50838-2015即是在廣州大學城建設經驗基礎上編制的。其規劃設計、地下管廊、防洪排澇、再生水利用、信息基礎建設、能源規劃、文遺保護等方面都值得借鑑。

[關鍵詞] 城市規劃 地下綜合管廊 再生水利用 能源規劃

打開廣州電子地圖，廣州大學城18平方公里優美的城市空間形態，和諧有序的城市肌理隨即映入眼簾。良好的綠色生態與城市內在功能的高度吻合使它獲得2006年國家人居環境獎。在設計城市手法上，尤以創新城市能源體系、地下綜合管廊建設可謂開中國城市建設之先河，現時國家頒佈的《城市地下綜合管廊工程技術規範》GB/50838-2015即是在廣州大學城建設經驗基礎上編制的。^①全城（580萬平方米）建築主體節能率達到65%，^②非傳統水源（再生水）的使用率超過40%，這些標準都已遠遠超過現行國家《綠色建築評價標準》GB/50378/2014。^③城市區域能源多聯供體系和能源梯度利用規劃科學地解決了30多萬人的用能需求，同時培育起一個龐大的區域能源供應產業。廣州大學城在四節一環保和可持續發展領域開闢了一條切實可行的創新之路，^④從而獲得2010年廣東省科技進步一等獎。^⑤回顧起當初組織城市規劃及城市設計過程，適逢“天時、地利、人和”的歷史機遇。由於項目建設時間緊、任務重、起點高。廣東省市主要領導只定“四個一流”的原則，在專業技術上放手予職能部門和專家，故而可以充分發揮專業技術人員的

作者簡介：李傳義，原廣州大學城建設指揮部總工程師及副總指揮，國家一級註冊建築師、教授級高級建築師。

① 中華人民共和國國家標準《城市綜合管廊工程技術規範》GB 50388-2015，http://www.jujiang.cn/upfile/20151020102028_100.pdf。

② 中華人民共和國國家標準《綠色建築評價標準》GB/T 50378-2014，<http://www.whjzjnb.com/files/site2/20171020/a0d3c14db1091b539c4b02.pdf>。

③ 孟慶林等：“廣州大學城建築主體節能控制技術”，廣東省2010年科技進步獎。

④ 李傳義、鄧新勇：《廣州大學城規劃的新理念與城市建設新技術》，《建築學報》（北京）2005年第3期。

⑤ 蒙奇、李傳義等：“廣州大學城節能環保與數位技術的集成運用”，2010年廣東省科技進步一等獎。

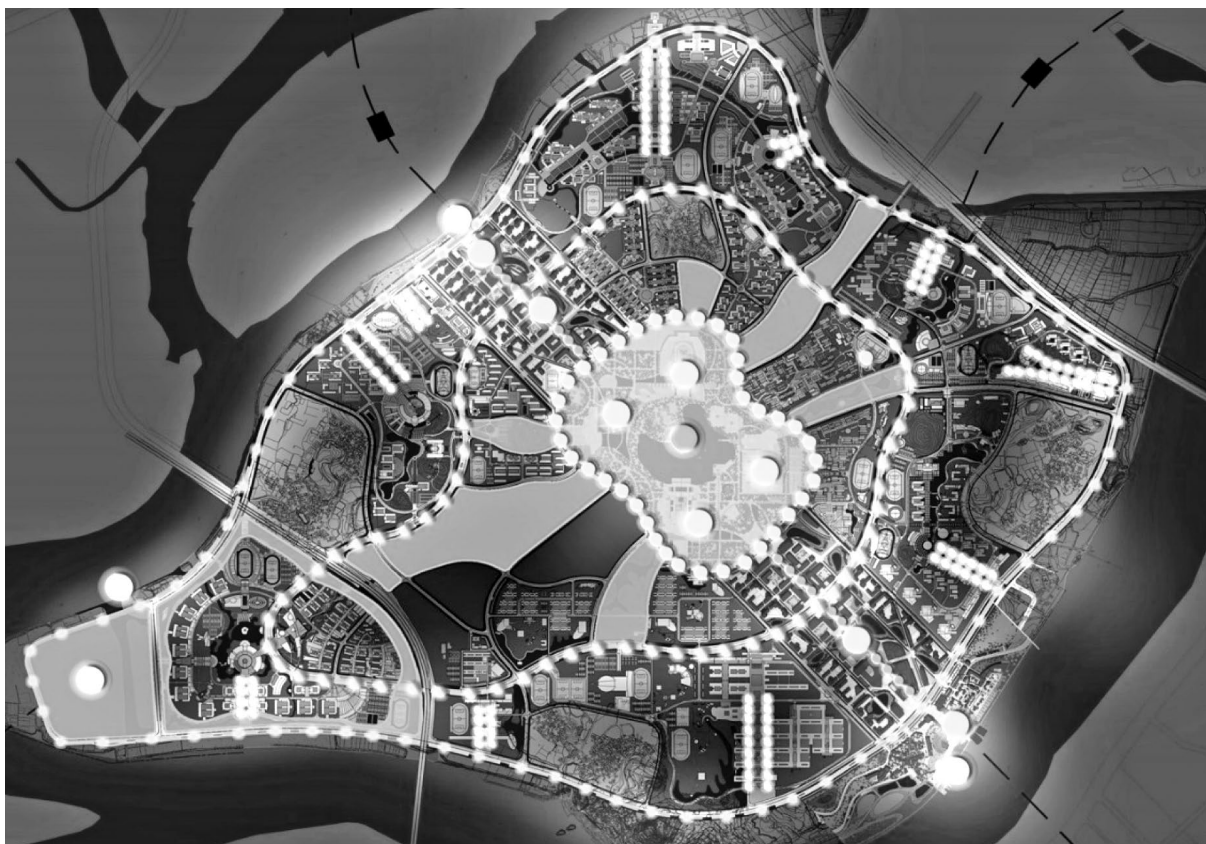
聰明才智。舉國內外5,000多名規劃師、建築師、工程師參與這項工程設計，在專家決策機制的統領下，確保了18項專項規劃與城市設計切實地落地生根。正是多層面、全方位的規劃與城市設計，才有今天這樣美麗的“綠盈水繞、生態學府”環境。15年過去了，實踐證明專家決策機制是行之有效城市建設的科學模式，對比人們常說的“規劃牆上一掛，不如領導一句話”，動不動就先改規劃，今天開明天挖，形成了強烈的反差。時過15年之後，對這個大型項目建設進行回顧與反思，檢討過程中的成就與不足，總結經驗與教訓極為重要。

一、高起點的城市設計理念

（一）探索多層次規劃覆蓋

廣州大學城項目建設可謂建立了一套完整的規劃體系，它是多層面規劃與城市設計的疊加與組合，在充分利用現代科學技術的基礎上，從多方位揭示了一個現代化新城區的各種矛盾，創新擴展了城市規劃的內容，為開拓現代城市建設模式作出了新的探索。前期設計展開了20多個專項規劃，並將其逐一落地生根，極大的豐富了城市設計內涵（圖1、2）。

圖1 大學城夜景燈光效果



圖片來源：廣州大學城建設指揮部。

（二）城市設計的目標定位準確

廣州大學城項目建設之初，目標定位為國家一流的大學園區，華南地區高級人才培養、科學研究中心，學、研、產一體化發展的城市新區。它將成為面向21世紀，適應市場經濟體制和廣州國際化區域發展的生態化和信息化的大學園區。立足於珠江三角洲（粵港澳大灣區）經濟社會發展需求，以引導廣州城市南拓為建設目標，完善城市空間佈局和功能優化為出發點，以高等教育產業為核心，以高新技術產業的發展為方向集科研、生活於一體，文化氛圍濃厚的城市化新區。從當前發展現實情況來看，這一定位是相當準確的。

（三）選址科學、區位優勢明顯

廣州大學城選址在番禺區的新造鎮小谷圍島，西臨洛溪島，北臨國際生物島，東接長洲歷史文化保護區，與琶洲生態公園隔江相望，具有良好的區位優勢。島區佔地18平方公里、四面環海、城市環境資源得天獨厚。

在城市空間發展關係上，大學城選址正好位於廣州城市南拓軸線和未來的都會區中，有利於實現城市功能的良好互動，提高廣州城市建設的綜合效益。在南拓發展軸上，大學城既是廣州新興產業區的重要組成部分，又是南部新城區建設的一個增長極。在廣州未來的都會區中，廣州大學城正好位於廣州新城和母城之間。從直線距離大約17公里，有利於大學城與母城和新城保持密切的聯繫，既可以依託天河區城市中心、科學城、五山大學園區等城市設施和資源，又能與番禺新城的建設協調規劃，綜合配套發展。

在交通區位上，廣州大學城位於“廣州高速公路交通、軌道交通、普通道路交通、寬頻網絡信息交通”四位元一體的城市交通網絡體系中，周邊快速交通網絡已經形成。大學城的多元交通需求可以得到最大程度的滿足。

在文化區位上，廣州大學城附近既有以黃埔軍校為代表的近代史跡文化，又有以餘蔭山房為代表的傳統與現代嶺南園林文化，還有以琶洲國際會展中心和廣州生物島為標誌的現代嶺南生態文化，更有廣州各高校的校園文化氛圍。在廣州旅遊網絡體系中，廣州大學城正好處在“三線一中心”的東南水鄉旅遊線上，校園文化與旅遊的結合將使廣州大學城成為廣州旅遊的一個新亮點。在旅遊資源無限化的今天，大學也成為旅遊資源之一，日益成為廣州市旅遊的新賣點。廣州大學城將因其獨特的校園文化而被賦予旅遊的功能和歷史使命。

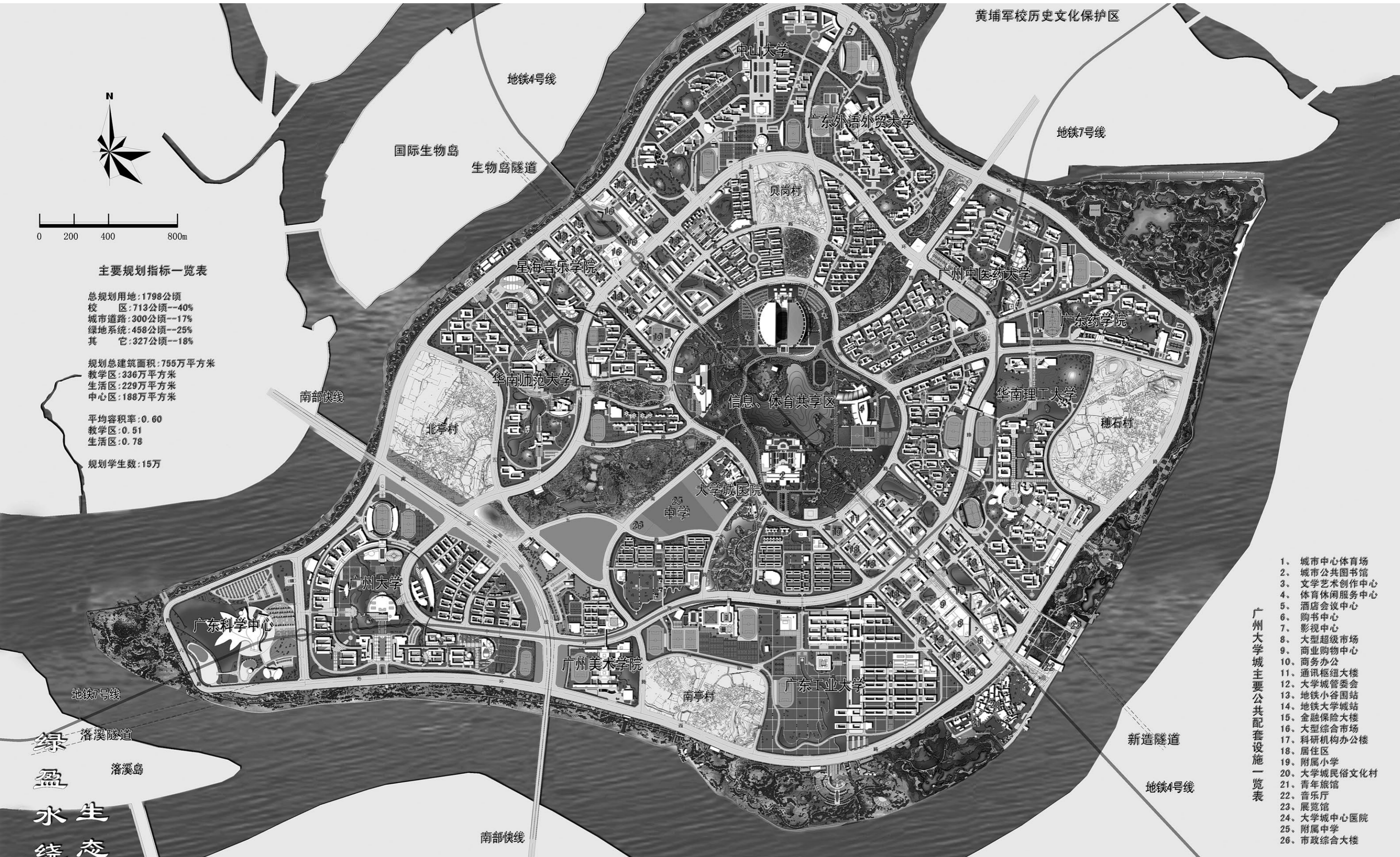
（四）集中配套——集約化的節地理念

大學城10所大學一次規劃、一次性配套建設城市基礎設施，既節約了大量的道路交通土地，又節省了基礎設施配套經費。對比大學獨立選址分散式建設，分別配套基礎建設和公共服務設施，至少節約五分之四的城市基礎設施建設用地。在基礎建設投資上，每所大學按3億元人民幣測算，至少為政府節約基礎配套項目建設資金30多億元人民幣。大學城總用地面積約18平方公里，入駐10所著名高校，駐校大學生已超過20萬。在全國同類大學城規劃中，無論佔地規模、入駐高校、容納學生都是位居前列的。尤其在節約用地、集中配套城市基礎設施、優先採用城市建設新技術方面，開闢了城市設計新思路。

（五）開放式互聯互通——資源共享理念

資源優化配置與共用是廣州大學城重要特色，入駐的10所高校設置80多個院系，學科門類涉及文、法、理，工、管、醫、體、音、美。廣東省教育廳規劃已逐步實現主修與輔修相結合、跨校選課、學分互認。加強校際交流、優勢互補，形成一種相互激勵競爭、具有創新理念的辦學機

圖2 廣州大學城規劃總平面



主要规划指标一览表

总规划用地: 1798公顷
 校区: 713公顷--40%
 城市道路: 300公顷--17%
 绿地系统: 458公顷--25%
 其它: 327公顷--18%

 规划总建筑面积: 755万平方米
 教学区: 336万平方米
 生活区: 229万平方米
 中心区: 188万平方米

 平均容积率: 0.60
 教学区: 0.51
 生活区: 0.78

 规划学生数: 15万

- 广州大学城主要公共配套设施一览表
- 1、城市中心体育场
 - 2、城市公共图书馆
 - 3、文学艺术创作中心
 - 4、体育休闲服务中心
 - 5、酒店会议中心
 - 6、购书中心
 - 7、影视中心
 - 8、大型超级市场
 - 9、商业购物中心
 - 10、商务办公
 - 11、通讯枢纽大楼
 - 12、大学城管委会
 - 13、地铁小谷围站
 - 14、地铁大学城站
 - 15、金融保险大楼
 - 16、大型综合市场
 - 17、科研机构办公楼
 - 18、居住区
 - 19、附属小学
 - 20、大学城民俗文化村
 - 21、青年旅馆
 - 22、音乐厅
 - 23、展览馆
 - 24、大学城中心医院
 - 25、附属中学
 - 26、市政综合大楼

制。徹底改變以往高校各自為政、獨立配套、資源分散的辦學局面。大學城建構五大特色教學組團，將城市中心區、體育共用區及會展文化共用區集中佈置，實現公共資源、體育設施、商業服務的高度共用。充分體現開放格局：1) **教學資源共享**。學生可憑大學城一卡通到各大高校的圖書館借閱各類圖書，辦理跨校選修。2) **生活設施共用**。學生可以到各大高校的食堂就餐，使用各類生活設施。3) **醫療設施共用**。廣州大學城各校區僅設立醫務室，而在公共服務區建設一所大型三甲醫院（廣東省中醫院），總建築面積11萬平方米，可滿足全島的居民、學生、教師的看病需求。4) **體育設施共享**。廣州大學城各大高校並非各自建綜合型體育場館來滿足各自的綜合使用需求，而是將各類專業功能場館按不同的體育競技專業化要求，配置到各大高校中，既提升了場館的專業性，又有效的滿足各大高校的日常教學生活需求。還能充分發揮體育場館的社會功能，為城市舉辦大型綜合運動會創造條件。2008年全國大學生運動會、2012年廣州亞運會在廣州大學城的成功舉辦就是一個極好的證明。

（六）可持續的綠色環保交通理念

大學城通過加強城市綠色交通出行規劃、改善城市交通供給結構等手段，提高了城市交通運行效率，開闢公交快速專用通道、利用智慧交通系統實現自動控制、重點引導發展軌道交通，提高了城市交通效率。同時規劃設計專用自行車及步行交通綠道，是引導公眾綠色出行、降低碳排放的有效途徑。

交通組織採用“環形+放射狀”的內部道路交通結構，教學組團內實行自行車、步行等的“綠色”交通方式。中、短距離的交通採用環形公共交通通道，而大學城的對外交通則使用大運量的地鐵4、7號線及城市公共交通來解決。

自行車系統的規劃考慮到學生的出行距離，力爭以自行車出行為主。而且自行車耐用，維修方便，節能保健，不產生噪音、佔地少。自行車交通系統是“綠色交通”的一個重要體現。大學城道路交通規劃構建了一個完善的自行車系統。規劃主要結合三條環路，形成了三條環形的自行車交通系統，另外還結合放射性道路及綠化系統，設置了自行車聯絡線路，使自行車交通能夠有一個完善的網絡系統。同時結合人流集散點以及各組團出入口設置自行車停車場，以方便自行車的統一管理和便利使用。從目前大學城摩拜、OFO公司運行情況來看，完全符合了當時的設計理念。

大學城建立了一個核心步行區，形成了一個完善的步行系統，其中核心步行區是整個大學城的中心公園，其間散佈着一些共用度很高的設施。核心步行區試圖創造一個沒有任何機動車干擾、可以自由活動的廣闊區域。在各校園組團內可結合整體設計，靈活佈置自己的步行道路網，各步行道路網均應通達至外環和中環上的校門，以及劃分組團的放射道路，使各組團的步行道路網能夠相互連接。大學城外環路周邊環水，島上環境相對獨立，根據良好的環境設置了自行車專用的比賽賽道。同時將外環路靠近外側的自行車車道設置為9米，人行道設置為5米，外側既可以作為平時的自行車道，又可作為大賽比賽期間的自行車比賽賽道。

（七）“組團生長”的結構理念

按照組團生長的結構模式，將10所大學佈置在五個組團內，將每個組團共用度較高的生活設施相對地聯繫在一起，方便學生共用使用。這既並不會影響其他組團的發展，又保證了規劃結構的完整性和組團發展的靈活性。五個組團通過三條環線道路形成分隔介面。五個組團的規劃設計形態各異、各具特色，充分體現了現代化、生態型文化新城區的定位。

（八）建築主體節能控制

由於項目建設工程量巨大，建築節能控制則至關重要，而單體建築的節能效果很大程度上取決於設計階段。國內外的研究和大量的實際工程表明，40%以上的節能潛力來自於規劃和建築設計控制。有學者通過對歐洲67座建築調研結果發現，在所應用的303項節能技術中，57%的技術措施需要在規劃設計階段落實。為此，項目業主組織建築專家根據大學建築類型和功能相近特點，專門編制了各項專業的《建築設計通則》和《建築節能設計導則》，分發給所有參與大學城的設計單位並作為施工圖的審查依據。通過這一管理措施，使建築主體節能控制達到良好效果，經專家驗收評價建築主體節能率達到65%，這項技術的項目主持人獲得廣東省2010年科技進步獎。^①

二、專項規劃與城市設計創新

（一）道路交通及市政工程規劃

道路交通規劃中，在科學分析了廣州大學城近遠期的交通需求後，對島外重要交通幹線如中部快線、京珠高速、地鐵4、7號線及過江隧道等與島內道路系統之間的有效銜接作出了詳細規劃；同時對島內的交通設施、交通組織等作出了相應的規劃佈局；在保護島內原生態自然環境的基礎上，綜向規劃中充分考慮了島內挖填平衡，並提供了詳細的技術方案比較；在排水規劃中採取錯峰自排及結合河湖水體調蓄功能的二級排水思路，盡可能地減少了排澇泵的設置。電力規劃對島內地面高壓線走廊全部作了遷移，島內分區配套建設10千伏電站。所有電力管線全部改為地下進入綜合管廊敷設，地面不容許任何架空電纜。自來水及生活熱水壓力管線、通訊管線全部進入地下綜合管廊敷設。

道路交通及市政工程綜合規劃主要包含道路交通規劃、綜向專項規劃、防洪及排澇規劃、排水工程規劃、供水專業規劃、地下綜合管廊規劃、燃氣規劃、電力規劃、電信、信息網絡工程規劃、消防規劃、管線綜合規劃、城市環境衛生系統規劃等……正是這一系列規劃的落地實施，對後續的工程建設管理及各項資源的合理配置具有實際的指導意義。在垃圾收集、運輸及處理方面，環衛規劃提出了新的環衛規劃和管理理念；為優美城市環境、合理利用城市地下空間，以及日後的運行管理創造了可持續發展的條件。

（二）集中設置城市地下綜合管廊

廣州大學城結合市政路網規劃，將城市地下綜合管廊主溝設置在中環路綠化帶下部，次溝則沿放射線展開，主次溝管線可輻射到整個全城。地下管廊總長達18公里。主溝斷面淨寬7米，淨高3米，按三式設計。根據不同入溝管線的使用特徵，分為強電、弱電和壓力管線艙。主要佈置了生活飲用水、再生水、生活熱水、製冷循環水、高低壓配電、通訊管網。溝內同時設置了消防自動報警系統、閉路電視監控系統，可對各類管線運行進行線上監控。地下綜合管廊總體投資約3.5億人民幣（2004年結算價），這項建設可謂是21世紀初新型城市基礎建設現代化的重要標誌之一。它避免了城市建設重複開挖之弊端，減少了地下水對管線的腐蝕，延長了管線的使用壽命。同時為今後城市的可持續發展預留出寶貴的地下空間。

^① 張凌等：《廣州大學城資訊基礎建設規劃》，華南理工信息網絡中心，2003年11月。

（三）十校區整體城市設計

針對本項目的具體要求和實際情況，在控規技術創新方面，本項目對地塊控制採用兩套指標體系（大小地塊），對每個地塊在兩個不同層次、規模上進行分級控制。既有宏觀的協調，又有微觀的控制，使區域內環境資源能夠互動和調節，保證區域大環境景觀品質。規劃在“生態優先、共用開放、網絡發展、機制創新”原則的指導下，提出嶄新的高等教育模式，整體協調發展、良性可持續發展模式，以及生態城市的發展模式。

1) 中心放射的廊道結構，形成以內環景觀綠帶、校際綠化走廊和環島濱水綠地走廊為聯結紐帶，以體育與信息共用區為中心，以東西兩側的3個濕地公園及組團生態公園為次級中心，以校區之間的公共綠化為第三級中心，通過放射性綠地景觀軸向組團共用中心滲透相通的格局。

2) 形成以生態自然景觀為主的、“一心、兩軸、三環、四帶、五區”的開敞的空間結構，共同構成大學城開敞空間體系。開敞空間體系的構成具有多級結構層次，從行為場所向城市級逐級分4個層次：校園開放空間、校際共用空間、組團共用空間和城市公共開放空間。這些開敞空間都是以共用和交流活動為目標。不同層次公共空間，按點、線、面有機結構程序的組合，形成一個完整的社會“空間網絡”。

3) 在濱水岸線的利用上，根據各組團的用地功能和濱水自然地理狀況，將岸線劃分成三大類：城市公共綜合服務岸線、民俗鄉情生態岸線、自然生態岸線。

4) 根據建築高度控制，整個大學城形成“中間高、四周低”的整體城市輪廓線。從南往北看，城市輪廓線以主軸為中線向西側形成有韻律的波浪形。校園區利用局部點綴的高層建築和自然山體，打破東西兩邊平淡輪廓線。

（四）建構綠色生態系統

大學城處於廣州市生態結構的核心，而它自身濱水的特點，又是一個對生態環境較為敏感的區域，規劃力求使道路和建築佈局不穿越和破壞山地（同時減少土方開挖）。此外，“生態優先”的設計理念還表現在生態綠化網絡的建立、生態區域的保護、較低強度的開發、公共交通的提倡等方面上。

大學城綠色生態體系採用了“發展走廊+組團軟核網絡”的佈局結構。多層次的綠化空間佈置確定了“一心兩軸，三環八園，放射網絡”狀的大學城開放式綠地系統結構。生態體系突出綠地系統生態性與文化性的交融，重視綠地系統的區域性和系統性，綠色生態體系強調綠地系統整體感與特色化並存。全島綠化覆蓋率達55%，人均綠化面積達20平方米，建築容積率0.59。

以中央生態綠心為中心，以組團級主題公園和各校區集中綠地，特別是校區中軸線為主要載體，建立起向四周發散、滲透的放射狀生態綠軸，利用放射綠軸將每個大學組團與大學城核心區域和濱江區域有機地串聯起來，實現大學城內主要活動流的綠色聯繫。各組團的綠化生態軸線承接大學城綠心放射，連接濱江生態綠環，並將珠江景觀引入大學城內部。

規劃力圖將廣州大學城建成生態環境良好、體現嶺南文化特色且充滿青春活力的綠色校園城區，在保持生態優先這一基本原則的前提下，將文化內涵視為綠化環境的魅力所在。規劃堅持以地帶性植物品種和鄉土植物為主，適當引進外來特色品種的原則，安排大學城基調樹種、庭園和道路綠化的骨幹植物，對現存古樹名木進行保護，構築具有地方性植被特徵的生物多樣性格局。

（五）統籌建設城市消防設施

規劃的重點是落實消防站佈局，理順消防瓶頸，消除火災隱患。大學城設置3處消防站，規劃

總佔地約13,600平方米，總建築面積6,900平方米，分別佈設在大學城東北的廣東外語外貿大學和廣東中醫藥大學之間的綠地、大學城西南部的市政用地，以及大學城中部的信息和體育共用區的南側內環路內。消防站按規定配備消防車輛裝備、消防站滅火器材裝備、消防站搶險救援器材裝備、消防疏散、避難場地、消防員個人防護器材裝備等。設置火災事故急救中心，急救中心與消防中隊設置專業通信線路，加強火災救護系統的形成。

在規劃上，把大學城的消防通信系統納入到廣州市消防指揮中心的消防通信系統上。大學城消防通信系統主要由火警接收受理子系統、火災自動報警監控子系統、消防有線（無線）通信子系統、火場指揮子系統（即移動通信指揮中心系統）、圖像傳輸系統、GIS地理信息系統、GPS衛星定位系統、消防信息管理子系統構成。市政消防車通道主要依託城市主次幹道設置，各校區組團、公共建築消防車通道則按消防規範標準進行建設。

（六）防洪排澇與減災規劃

大學城防洪排澇專項主要通過對現狀防洪排澇設施和現狀堤岸、水閘、河涌水系分佈進行統籌規劃，再根據歷史洪潮災害的分析，參照規劃區附近的潮水情況，作出了較合理的基礎資料分析報告。規劃標準按200年一遇防洪（潮）設防標準和20年一遇24小時設計暴雨1天排完的排澇標準。確定規劃原則為“分散出口，蓄排結合”、“自排為主，抽排為輔”。使得大學城內河與外江的防洪排澇規劃不僅要滿足洩洪、排澇的安全要求，同時可營造出環境幽雅、以人為本、人水親和的綠色生態人居環境。

（七）城市分質供水與再生水利用

大學城供水面積18平方公里，服務人口約30萬人。其中學生規模約為20萬人。島內供水堅持“高水高用，低水低用”。島內所有建築設置高質水與雜用水兩種管網。高質水由廣州市自來水公司南洲水廠供給。高質水管網採用管網轉輸方案，並考慮遠期廣州大學城南片的供水要求及高質水向長洲島轉輸部分水量。雜用水採用利用便利的珠江後航道水源，規劃自建雜用水廠供給島內所有用戶，雜用水管網採用多管網方案。與人體直接接觸的用水（如飲用、沐浴、洗滌等用水）採用符合《飲用淨水水質標準》CJ94/1999的高質水。不與人體直接接觸的用水（如消防、綠化、道路澆灑、綠化、景觀）採用符合《生活雜用水水質標準》CJ25.1-89的雜用水。

（八）智慧城市與信息基礎設施建設規劃

大學城智慧城市建設綜合考慮了的城市級、校園級、樓宇級網絡信息系統建設。主要包括信息一體化的綜合信息樞紐樓、大容量光纖傳輸網機房與綜合佈線系統、地理信息系統、“一卡通”應用、電信業務系統，以及校園網、智慧控制管理系統等11個系統。大學城各大高校及其他設施通過該智慧系統實現信息資源的共用。信息基礎設施規劃超前，包括綜合管廊、弱電管溝、中央控制機房、樓宇機房、城市中心，以及無線網系統、光纖系統，同時支援了電腦網絡、電信網絡、有線電視和弱電控制等基礎設施的運用。規劃建成統一網絡中心、資料中心、控制中心在內的綜合信息樞紐中心，以及公共天線系統、統一管道、統一光纖資源、統一機房、統一建設和運行電腦網絡、統一規劃建設電信與電視服務。為便於高效統一的管理，作為整個區域信息化的核心，信息基礎設施為整個區域內的通信、電腦網絡和各種信息服務系統提供全面支援平台，是各種信息化應用服務的載體和運行基礎。

規劃體現了需求導向原則，滿足了大學以教育和科研為主體的多種需求；體現了國際化原則，採用的技術標準規範及系統運營管理規則符合國際信息技術發展的主流方向，緊跟以至趕超

世界先進水平。

（九）區域能源規劃（熱、電、冷三聯供）

大學城總人口達30萬左右，供冷系統若全部採用電網供電，在夏季空調高峰期將給電網帶來沉重負擔，加劇電網峰谷差的矛盾。因此，區域能源規劃經專家多次討論後，決定採用分散式能源站方案。根據整個城區能源需求科學分析預測和計算，區域能源站規模總容量約為100MW。規劃選址在小谷圍對面南村鎮永大集團公司廠區內，與大學城隔江相望。該廠區原有一個熱電廠並具有一定的發電能力。規劃利用廠區周邊已經通達天然氣主幹管的有利條件，將其改造為天然氣發電直供大學城，形成（LNG）熱、電、冷三聯供系統。同步建設跨海隧道（全長550米），將能源站之熱、電、冷管線引入大學城地下城市綜合管廊，為10所大學提供多種能源供應。區域能源系統是通過集中建設大型冷凍站向一定範圍內的用戶提供商品化的冷媒，利用夜間低谷電價製冷，同時採用冰蓄冷技術，極大地降低了製冷成本。由於它在節能、環保、工業化生產及運行管理方面的優勢，在美國，日本及東南亞地區得到廣泛應用。而在我國當時尚沒有如此規模的區域供冷系統，廣州大學城可謂開創了國內先例。分散式能源站除提供冷源供應外，還利用燃氣輪機發電所產生的餘熱（110度低品位餘熱）提供生活熱水，為10所大學近20萬學生使用。由集中的熱水製備站輸送到各校區分散式熱力站為所有學生公寓提供生活熱水。

大學城區域集中供冷系統分為四個服務片區，分別設置四個供冷站。第一冷站設在江南永大集團廠區內，主要服務南岸區域，總裝機容量為3萬冷噸，直接採用天然氣發電三聯供系統。第二冷站設在華南理工生活區（主要服務華南理工大學、廣東藥學院、廣州中醫藥大學、廣東外語外貿大學），總裝機容量3.2萬噸。第三冷站設置在中心街北區（主要服務中山大學、華南師範大學、星海音樂學院），總裝機容量3.2萬噸。第四冷站設在中環路邊（主要服務廣州大學、廣州美術學院、廣東工業大學及廣東科學中心），總裝機容量為2.5萬冷噸。區域供冷系統為使用者節省了大量的土建初投資，實現了能源系統的工業化生產，為高校後勤服務的社會化改革創造了條件。

大學城能源站系統具備100MW的發電能力。它同市網供電設施同步建設，構成大學城能源供給系統。也是目前世界流行的雙電源區域供電安全系統。既可起到在用電高峰期對電網的調節作用，又可避免區域性停電的弊端和恐慌，為我國城市能源綜合性改革起到示範性作用。

（十）島區文物調查與文化遺產保護利用規劃

小谷圍島具有悠久的發展歷史，地理環境獨特、歷史文化底蘊深厚。開發建設前有11條自然村，分佈着眾多的鄉土建築和文物古跡。項目建設之初，指揮部即委託廣州市文物考古研究所對小谷圍島內地上、地下文物進行系統普查，並編印成成果和保護意見。對具有歷史價值、藝術價值的建築展開實地測繪工作，為廣州大學城地上文物的保護和規劃提供依據。

普查共發現地面文物建築48處，地下埋藏文物點38處，重要古墓葬5處，南漢帝陵2座，清炮台遺址1處。地下文物中的南漢康陵、南漢德陵、明曾豫齋墓和清初炮台遺址等四處重要考古遺跡，代表了幾個不同歷史時期的建築，顯示小谷圍島深遠的歷史背景，若能實施整體保護，將成為大學城重要的歷史人文景觀。經組織市文化局專家鑑定四處遺跡後實施原址保護，嚴格按照文物保護單位的要求劃定保護範圍和建設控制地帶，納入大學城總體規劃。使原址保護的建築物外觀與大學城的總體規劃方案融為一體。文物保護規劃根據對現存文物的完好程度、藝術和歷史價值實施不同的保護方式，將地面48處文物建築和地下15處文化遺存進行分類保護，具體分為以下三種保護模式：

一類保護：具有典型的傳統嶺南民居藝術特色，建築類型獨特，建築選址與總體佈局巧妙，結構技術與裝飾藝術精緻，建設年代在清末以前，有較高的歷史和藝術價值，現狀保存完好。在總體規劃中必須對其原地保護，並根據“修舊如舊”的原則實施重點保護措施。

二類保護：具有嶺南建築藝術特色，建築類型特別，建築選址和總體佈局得體，有一定的建設規模，內部結構與裝飾保存較好，建設年代在清末以前。在總體規劃中要落實保護措施，有條件的情況下應盡可能堅持原地保護。重點保護好外觀立面及結構體系，並實施有效的保護措施。若與規劃有嚴重衝突時，可實施異地遷建保護。

三類保護：有一定的建築藝術特色，建築規模小。建築構造與材料有地方特色，尤其建築材料具備可以再利用的價值。這類建築屬於可保可不保的一般性建築。可採取異地遷建、拆除、收集構件和建築材料，將其用於修復歷史建築之中備用。

小谷圍島地上文物建築48處（包括祠堂、廟宇、民居），將列入區級文物保護單位。文物保護規劃將其分為原地保留、異地遷建和收集資料後拆除等三類。其中在北亭、南亭、貝崗、穗石四個保留村範圍內的21處均作原地保留。其餘27處位於大學城建設範圍內的文物建築，有11處納入建設規劃進行原地保留，有8處遷建到嶺南印象園（大學城民俗博物館）。其中，一、利用城市公共綠地和保留村落將歷史建築原地保護（圖3）；二、對於嚴重防礙總體規劃實施，屬於二類保護的歷史建築採取遷建保護（圖4）；三、重點保護練溪舊村落，規劃建設小谷圍民俗文化村（圖5）。

練溪村在廣州大學城總體建設中，正好在南部文化會展區濱江綠化帶上，與城市基礎設施建設和各大學校區規劃不矛盾。將整個村落整體保護，通過對村落的功能置換，使它成為一個集歷史文化博覽、休閒購物和餐飲服務的綜合性商業服務區，成為大學城一個公共配套項目。

圖3 原地保護的霍氏族宗祠



圖片來源：作者拍攝。

圖4 遷建保護的陸氏宗祠與練溪大街



圖片來源：作者拍攝。

圖5 大學城民俗博物館



圖片來源：作者拍攝。

三、大學城城市設計檢討與反思

廣州大學城經過近15年的使用，總體發展趨勢是良好的。但由於建設速度快，建設過程整改不及時，現時運行中也的確出現了一些新的問題，目前主要存在以下諸方面的缺陷：

（一）總體交通規劃缺乏人性化考慮，未能結合大學內部人流規律

在城市道路交通系統規劃中，過於強調城市道路交通標準，而忽視了大學校園內部的交通特點、學生教學和生活規律。中環路採取雙向四車道，人為的把10所大學的教學區與生活區分開，由於中環路機動車流量大，給大學師生造成極大的交通障礙。雖然以後又增建了10座天橋，增加減速帶，延長紅燈限制，任然於事無補。每到上下課時段，中環路學生人流如潮。這明顯反應出規劃設計缺陷，沒有結合大學的實際教學規律考慮交通組織。

（二）新技術應用與管理層面存在的問題

據瞭解，部分大學運行在智能化管理方面存在不足，有些樓宇並未啟動樓宇智慧化管理系統。導致能源管理浪費驚人，某些大學管理成本不斷攀升。這反映出政府代建工程的管理驗收交付及後期維保存在不足。大學方面在樓宇管理方面缺乏技術支持，而有些工科院校如華南理工大學，建立了能源智能監管平台，通過後期運行整改則取得良好的節能效果。

（三）信息化基礎建設與互聯互通需要進一步整合

在當前大數據與物聯網高速發展的時代，大學城智慧化信息基礎建設任然沒有發揮很好的作用，大學城具備良好的信息基礎硬體，早已構築良好的信息高速公路。但由於在政府管理及高校管理不能很好地統籌，不斷出現條塊、分散及各自為政的局面。導致城市信息資源不能整合，需要重組大學城信息化的管理架構，加強各高校互聯互通建設，逐步提升大學城的智慧發展水平，充分發揮大學城高校聚集的資源優勢，才能在新一輪粵港澳大灣區建設中突顯其戰略定位。

[責任編輯 陳超敏]