

國立臺灣體育大學（臺中）
National Taiwan Sport University
體育研究所碩士學位論文

高雄世運會環保政策與措施之探討 - 以高雄世
運會主場館為例

THE STUDY OF ENVIRONMENTAL PROTECTION
POLICY AND MEASURE OF THE WORLD GAMES IN
KAOHSIUNG: THE MAIN STADIUM AS AN EXAMPLE



研究生：曾哲仁 撰

指導教授：許光廙 教授

中華民國 98 年 6 月

論文名稱：高雄世運會環保政策與措施之探討—以高雄世運
會主場館為例 總頁數：151 頁

院校所組別：國立臺灣體育大學（臺中）體育研究所

畢業及提要別：97 學年度第 2 學期碩士學位論文提要

研究生：曾哲仁

指導教授：許光庶教授

中文摘要

自然環境的生存權益於近年來受到國際間的重視，環保政策與措施逐漸被制訂與實踐，而運動的發展與環保結合受到高度的關注。本研究主要以高雄世運會的主場館為研究對象，採用文獻分析與訪談等質性的研究方法，來探討運動與環保結合的理念與發展，分析高雄世運會的環保政策，以及高雄世運會主場館的永續發展內涵。研究結果發現，自然環境與運動的發展存在著緊密關係，運動必須與環保結合才能永續發展。高雄市針對世運會的籌辦擬定多面向思考的環保政策，並結合政治、經濟與社會的需求制訂主場館的環保政策，然而政策的實際執行與成效存在些許落差。透過主政者與設計者巧思所興建之主場館，結合太陽能光電與綠建築，成為永續發展的最佳典範。

關鍵詞：世運會、主場館、環保政策

Tseng, Che Jen(2009). The study of environmental protection policy and measure of The World Games in Kaohsiung: The main stadium as an example. Unpublished master thesis, National Taiwan Sport University, Taichung.

Abstract

The surviving rights of natural environments have been highly regarded internationally in recent years. Environmental protection policy and measure are therefore stated and put into practice. The purpose of this paper is to discuss the ideals and developments of the combinations of sport and environmental protection, based on the main stadium of The World Games in Kaohsiung as research subjects, with the method of documentary analysis, along with interviews. In doing so, we can better understand the environmental policy of The World Games in Kaohsiung and its contents of sustainable development of main stadium. The findings reveal the close relationships between natural environment and the development of sport, In order for its sustainable development. City of Kaohsiung has made multiple faceted considerations of its environmental policy with the cooperations and needs of policy, economic and society for The World Games. However, there is a gap between policy practice and their effect. The solar-powered and green building of main stadium, through efforts of policy maker and the designers, are the best examples of sustainable development.

Key words: The World Games, main stadium, environmental protection policy

謝誌

光陰似箭，難以追回，恍如昨上榜，怎奈離歌奏！本論文能順利完成，首先謝謝這2年來，臺灣體育大學教授們的傳道、授業、解惑，使學生如沐春風；亦感謝劉田修教授與蘇金德教授擔任口試委員，提供學生許多寶貴的研究意見與方向，尤其在劉教授的協助之下，使得訪談工作能順遂進行；在蘇教授的資訊提供下，增加本篇論文的研究面向。而在整個研究過程中，最感謝的當然是留著帥氣平頭、充滿活力與朝氣、具備學識與智慧的許光庶教授，記得參加研究所口試時，您針對專業所提出的問題永遠在心中迴盪。所幸能順利考上，持續學習與成長，而在您的細心指導與鼓勵，以及提供研究方向與架構下，教導學生寫作技巧、參與學術研討會與期刊發表，使學生能完成學術研究，您的付出學生銘記於心！

其次，謝謝后里國小宋禮彰校長與同事振源、誌宏、泰奇與文修的協助；感謝體碩二B全班同學的陪伴，能和你們共同學習真好，尤其正雄與國海的專車接送，芳玫與佩香的鼓勵，懷欽與惠靜的歡笑、、、等，有您們真好。

最後，對於摯愛—秋柑老婆、郁珉女兒的辛苦付出感到愧疚；內人在我論文寫作的尾端為家中添加了新生命—小兒柏諺，她的付出更令我不捨。唯有盡力寫作完成學業後，在未來的時光「以身相許」才能表達對家人最誠摯的感謝。

凡走過必留痕跡，對於大家的教導、支持、協助與鼓勵，再次說聲：「謝謝、感恩！」並且，希望自己持續在學術研究的路上有所成長，期許自己能更上層樓。

曾哲仁 謹誌

中華民國九十八年六月

目錄

中文摘要	I
英文摘要	II
謝誌	III
目錄	IV
表目錄	VI
圖目錄	VII
第一章 緒論	1
第一節 研究動機與目的	1
第二節 相關文獻探討	3
第三節 研究意義與課題	14
第四節 研究方法與步驟	16
第五節 研究範圍與限制	22
第六節 名詞釋義	24
第二章 運動與環保結合的內涵與發展	26
第一節 環境保護的理論與內涵	26
第二節 運動與環境的發展	32
第三節 運動與環保結合的理念	39
第三章 高雄世運會的環保政策	45
第一節 環保政策制訂的意涵	45
第二節 高雄世運會環保政策制訂的理念	51
第三節 高雄世運會主場館之環保政策	61
第四章 高雄世運會主場館的環保措施	70
第一節 永續發展的核心價值	70
第二節 高雄世運會主場館的興建理念	75
第三節 高雄世運會主場館的永續發展	90

第五章	結論與建議.....	102
第一節	研究結果與發現.....	103
第二節	研究省思.....	108
第三節	建議.....	109
參考文獻	110
附錄一	高雄世運會主場館相片集錦.....	121
附錄二	訪談題綱.....	127
附錄三	綠建築標章證書.....	129
附錄四	高雄世運會主場館綠建築九大指標審查表...130	
附錄五	國際奧林匹克委員會之環保議題摘錄.....	141

表目錄

表 1-1	訪談對象基本資料	17
表 2-1	休閒的潛在衝擊	36
表 4-1	主場館的綠建築措施	82
表 4-2	主場館施工期間的環保措施	91

圖目錄

圖 1-1	研究步驟.....	19
圖 1-2	研究架構.....	21
圖 2-1	奧林匹亞 (Olympia).....	34
圖 3-1	高雄捷運主場館站旁的高雄煉油廠.....	55
圖 3-2	高雄捷運站旁的自行車租賃站.....	57
圖 3-3	蓮池潭拷潭疏濬工程.....	59
圖 3-4	高雄世運會主場館田徑場.....	62
圖 3-5	主場館屋頂結合太陽能板設計.....	65
圖 3-6	主場館運動公園—生態池及綠地.....	68
圖 4-1	主場館太陽能板結構.....	77
圖 4-2	伊東豐雄於高雄巨蛋演講.....	79
圖 4-3	主場館馬鞍結構.....	80
圖 4-4	生態池、綠地、被覆地、草溝.....	81
圖 4-5	主場館外牆以欄杆作區隔.....	87
圖 4-6	太陽能光電系統顯示板.....	88
圖 4-7	雨水節流及中水回收解說板.....	89
圖 4-8	工地出口裝設車輛清洗設備.....	96
圖 4-9	主場館內田徑場與觀眾席.....	98

第一章 緒論

第一節 研究動機與目的

一、研究動機

從工業革命以來，人們為了追求更舒適的生活環境，進而對大自然資源進行毫無節制的開採，深信自然資源取之不盡、用之不竭，殊不知其作為已對自然環境造成莫大的傷害。研究者在授課之餘也時常關注著國際環保意識的走向，各國對於環境保護政策的擬定與實施經常受到政治、經濟及社會的影響，究竟是環保議題凌駕於其他方面？抑是其他方面的發展較環保議題來得重要？

研究者初任教職時，常聽到學生提問：「為什麼教科書、雜誌或新聞報導時常說：地球只有一個？地球不是本來就只有一個嗎？這有什麼好說的呢？」而隨著時代的變遷與周遭環境的改變，現在常聽到的則是「為什麼地球的臭氧層會有破洞呢？為什麼南極冰山會融化呢？」研究者發現並非只有自然環境在改變，人的思維也隨之改變。

近來年因經濟高度發展，人民生活富裕，隨之而來的是各項休閒活動與運動的需求增加。然而，有限可利用的土地資源無法滿足與日俱增的場館需求，人們因而對大自然進行開發，但卻造成包括原始自然景觀、動植物的棲息地的破壞，甚至嚴重影響到自然生態的平衡發展。研究者審視有關國際間運動與環境所產生的問題，發現運動的環保議題較晚受到重視，直到國際環保團體的持續關注，運動最高指導機構——國際奧林匹克委員會——在倍感壓力下修改其憲章，並將環境列為奧林匹克憲章的第三支柱。因此，運動與環境的發展進入一個白熱化的階段。

近年來，國際間關注著運動賽事的舉辦與環境永續發展的議題，其中以眾所矚目的 2008 年北京奧林匹克運動會為焦點，第 29 屆夏季奧林匹克運動會雖已落幕，但其申辦時「人文奧運、綠色奧運、科技奧運」三大理念的承諾還是留下許多令人疑惑的問題，尤其在「綠色奧運」理念的落實，究竟是實質的落實環保？還是表面的美麗掩蓋內在的哀愁？這引起研究者在運動與環境結合相關的議題上極大的興趣。同樣的，國際體壇另一盛事—第 8 屆世界運動會即將在 2009 年 7 月於臺灣高雄舉辦，雖然世界運動總會並無如國際奧林匹克組織委員會針對主辦城市申辦、籌辦及舉辦期間制訂有關的環保政策，但世界運動會的舉辦仍以奧林匹克憲章的精神為依歸，尤其各政府在聯合國環境發展會議中所簽署的「21 世紀議程」已作為運動永續發展的主臬，世界各國也針對各國需要制訂運動永續發展的相關政策。以此觀點而論，高雄市政府在申辦時應有規劃其環保政策以因應籌辦及舉辦期間所造成的環境衝擊，其所強調的環保政策理念究竟為何？而其環保政策是否能落實於實際層面？以及是否能展現永續發展的理念？或還是以運動賽事為優先考量？這是研究者所要研究的方向。

二、研究目的

- (一) 以環境保護的理論及內涵，來探討運動與環保結合的發展與內容。
- (二) 以環保政策制訂的意涵，來分析高雄世運會環保政策的制訂過程與理念。
- (三) 以永續發展的理論意涵，來分析高雄世運會主場館的永續發展的理念與內容。

第二節 相關文獻探討

隨著資訊科技的發達，有關環境保護的議題持續發燒，美國副總統高爾的「不願面對的真相」更是引起全球的熱烈討論。同樣的，運動與環境保護的議題也因國際奧林匹克委員會的關注而倍受矚目，因此本節的文獻探討分為三個部分羅列，分別是：一、環境保護的理論與內涵、二、環保政策制訂的意涵、三、永續發展的理論意涵。

一、環境保護的理論與內涵

人類的文明一直在自然環境中發展，高度依賴自然環境資源而生存，文明發展的過程中，因深感賴以生存的自然環境遭受破壞，進而形塑保護環境的理論與意涵。茲將相關論著概述如下：

(一) 游以德在 1989 年翻譯，Engelhardt 所著的《環境保護》乙書中提到環境危機之出現，乃是人類挾其高度科技文明濫肆破壞而造成，進而說明造成環境危機的主要原因為：人口成長、都市化、自然資源的枯竭、環境汙染等。並且將環境保護的種類區分為：景觀及景觀生計、土壤生態保育、景觀生計內之森林與木材、水資源保育、廢棄物處理、空氣清潔維護、輻射、消除噪音、食物的保護、動植物世界受到瀕臨絕種的威脅、自然及風景區之保護。

(二) 汪靜明、楊冠政、湯曉虞和陳超仁於 1999 年主編的《跨世紀臺灣環境生態教育論文選集》一書中涵括了環境生態的各個面向。書中提到人類必須依賴自然而生存，若人類恣意榨取自然資源及破壞生態，將會付出環境災難的代價。環境保護為人類保護與合理利用地球資源的一種環境行動，其要求人類在追求生活福祉中，必須要維護自然環境的穩定性

(stability)、整合性 (integrity)、平衡性 (equilibrium)、循環性 (recycling)。

(三) 於幼華在 1998 年主編的《環境與人-環境保護篇》中針對環境問題的發生、環境保護與社會發展、資源保育科技及公害治理科技方面進行探討，其中提到人類的社會發展，自產業革命以來已產生廣面性的自然環境破壞與環境汙染問題，環境保護的呼聲與行動形成一股人類發展史以來的「大趨勢」，並指出科技發展雖為自然環境破壞之元兇，但亦為保護自然環境的利器。

(四) 李永展於 1995 年所著《環境態度與環保行為：理論與實證》乙書中針對環境問題與環保行為加以探討，指出人類的生存和發展與周遭環境有著密不可分的關係。由於社會經濟制度的轉變，使得在人類與環境互動不良的情況下，造成了嚴重的環境問題。人類的環保行為除在於保護自然環境的平衡發展外，也在保障人類得以延續生存。文中並指出環境破壞往往是不可回復的，即使可以回復，也必須付出大量的時間、金錢及技術資本，若環境回復無法趕上環境遭受破壞的速度，則全球自然環境將持續惡化至無法回復。

(五) 劉一新於 1996 年翻譯，Dasmann 所著《環境保育學》中提到環境之保育定義為：「對環境的合理利用，並儘可能的維持環境最高的生物歧異度，同時確保人類植基於自然所獲得利益的永續。」並談到環境中所有的事物均緊密相連，改變自然環境中一部分的行為，勢必牽一髮而動全身。

(六) 邱文彥在 1997 年所著《我家住在福爾摩沙：環保與發展的雙贏思考》一書針對臺灣的環境問題，以規劃理念、汙染防治、自然保育、海岸管理和環境教育等面向加以探討，

並針對環境保護的意涵提出三點看法：第一、環境保護的涵意應包含公害防治及自然保育兩大部分，無論前者或後者，其目的是在關切人類的生活品質與環境。第二、環境保護旨在追求生活品質的提升與環境的改善，這與經濟發展之目的並未完全相互衝突。第三、環境保護應以科際整合的觀點，才能解決與政治、經濟、社會、決策及技術糾葛不清的問題。

(七) 劉宏裕等人於 2005 年翻譯，Houlihan 所主編《運動社會學導論》一書為目前運動社會學最新的西方研究成果，其中第 15 章針對運動、休閒與環境之關係提出論述。文中指出運動設施之興建有其正反兩面意義，正面意義在為環境帶來最大的利益，如將荒廢用地規劃為體育館用地；負面意義則為視覺干擾、噪聲、交通壅塞、光害及能源消耗等問題。此外，更針對正反面意義的調適提出見解，作者提到若主辦單位能管理得當，將運動與環境保護結合，則將創造雙贏的局面。

(八) 許光廬、黃建松於 2007 年發表於《中華體育季刊》中的文章指出，自 20 世紀末以來，環境保護開始在國際間受到重視，因而世界各國共同制訂環保公約以保護人類生存的環境。而此環保趨勢亦對運動領域造成影響，國際奧林匹克委員會為因應國際環保意識潮流而修改奧林匹克憲章，並指出奧林匹克運動會主辦單位在城市建設中應注重生態環境，進行環保建材及新系統的研發使用，採用再生能源的設計，以展現環保奧林匹克運動會的新趨勢。

以環境保護的理論與內涵而言，當人類所從事的休閒運動需要更多的設施及場地時，便會與自然環境爭奪更多的空間，而運動要如何與自然環境資源結合，以符合環境保護的

觀點，則是主辦單位考量的焦點。同樣地，高雄世運會針對運動設施的規劃、運動場地的選擇與安排、以及整個運動場館的設計理念，是否能與環境保護的理論結合，以達到自然資源有計畫地經營管理的目標？另外，是否能兼顧環境保護的內在意涵，立基於環境保護的論點來使用自然環境資源？而在籌辦與舉辦運動賽會時，如何利用科技發展的優勢來和環境保護的理念相契合？此外，是否能仿效奧林匹克運動會的環境保護概念，將運動與環境保護結合？將是研究者所要進一步探究的面向。

二、環保政策制訂的意涵

環境保護行動的執行與落實端賴各國環保政策的制訂，而環保政策為公共政策的一環，其制訂過程牽涉層面較為廣泛，必須在公平、公正、公開的方式辦理。相關論著概述如下：

(一) 朱志宏於 1979 年所著《公共政策概論》中指出，在民主社會中，從公共政策的醞釀到公共政策的形成，整個過程是具有一些特性的。由於在民主法治社會中，人們政治知識提高及政治參與的興趣濃厚，於是影響公共政策的行為者已由少數人變為多數人，並指出影響公共政策制訂的因素有：政治文化、公共輿論、秀異分子的態度、政黨、利益團體、立法人員、行政人員及外來因素等。

(二) 張世賢於 1988 年所著《公共政策析論》中談到環境政策是公共政策研究課題之一，而環境危機使得人類不得對自然環境的保護制訂環境政策。公共政策的制訂者因缺乏對環境政策整體的共同概念，要使環境政策能合乎公共利益及若干原則實有難處，究其原因為：新奇、與習俗格格不入、趨

向擴大繁演、對長久建立起的觀念和利益有所威脅。

(三) 邱昌泰在 1994 年所著《美國環境保護政策：環境年代發展經驗的評估》一書中以美國環境保護政策為對象，針對環境保護問題、政策制訂及發展加以探討。其中提到環境科學為一門「新的整合性科學」，環境保護政策需以經濟取向、歷史取向、政治取向、社會取向、生態取向及其他取向等不同角度加以探討。然而，環保政策乃是公共政策，公共政策的研究強調政治、經濟及社會等層面的結合。書中並指出美國環境保護政策所涉及的利害關係人可以分為六類：民眾、利益團體、政黨、行政機關、國會以及法院。

(四) 歐陽嶠暉、黃勉善於 1998 年所著的《新世紀的環境保護政策》乙書中提到，環境保護政策是公共政策的一環，公共政策是與社會大眾權益有關，而由政策制訂與執行的一套方案。就經濟層面而言，需要政府部門的介入以彌補自由市場機能之不足。就政治層面言之，必須透過民主多數決的運作方式來落實與體現。換句話說，公共政策應是一種民主政治下的產物，其制訂過程不免會有談判妥協、利益分配與集體補償等政治色彩。書中強調環保政策的制訂需要專業人才的參與，透過嚴謹的經濟分析或成本效益評估，以及透過輿論或公聽會的討論，給予不同的意見或不同的利益團體充分合理的溝通管道，並藉由新聞媒體的公開報導，達到公平、公正及公開的效果。

(五) 曾華璧於 2001 年所著的《人與環境》中描述環境政策的研究可以包含政治的、經濟的、歷史的、社會的、生態的面向，並提到在政策的制訂方面，將深受政治力、經濟力及社會力等三大因素的影響。而所謂的政治力，即政府主導與

由上而下的政策模式；經濟力即追求經濟發展的思維和影響力；社會力包含層面極多，如環保團體、一般民眾等。

（六）葉俊榮於 1999 年所著《全球環境議題-臺灣觀點》中提到全球環境議題的崛起，對於任何國家的組織結構都構成不同程度的衝擊，而國際環境議題規範化的發展，也觸動各國如何透過政策制訂的過程，以因應國際環境議題的規範。在威權體制下，政府決策過程掌握於威權與技術官僚；而目前政治民主化、經濟自由化，影響政策制訂過程，再加上全球環境議題受到高度關切，使得環保政策制訂面臨民主、科學、政治與經濟等多面向的思考邏輯。

（七）Maass 於 2007 年發表於《Olympic Review》期刊中的文章談到，奧林匹克運動會對環保和永續的承諾最明顯的表現，是經由奧林匹克運動會的組織委員會的努力。他們必須根據奧林匹克憲章，清楚要求奧林匹克運動會以對環境證明負責任與關心的方式，以及對主辦城市及主辦國家創立一個建設性的遺產來組織。此外，不僅一個運動競賽，每一屆奧林匹克運動會是在相當短的時間內，吸引數以萬計的運動員和觀眾的大型活動。要容納他們和他們正聚集的活動，新的運動場館必須建設、整修或擴建，而且區域性的基礎建設包括：連接機場的高速公路、廢棄物處理系統、以及能源供應等通常會增加。顯然地，在緊湊的時間內，這樣發展的重大爆發，會造成在環境的浩劫。

（八）許光廬、黃鴻展、黃建松於 2008 年發表於《中華體育季刊》的文章談到，國際奧林匹克委員會為因應環保意識的高漲而修改奧林匹克憲章，將環保政策列為現今奧林匹克三大理念之一。文中並指出，雪梨（Sydney）在籌辦 2000 年奧

林匹克運動會時，雪梨政府在 1996 年出版「綜合環境指南」一書，包含建築材料、建築管理及控制系統等，要求投標各項工程的公司所提出的興建合約須完全符合其要求。

由此觀之，環保政策乃屬公共政策的範疇，其制訂過程必受到眾多層面因素的影響，著實考驗環保政策決策者的智慧。而世運會為僅次於奧林匹克運動會的國際體壇盛事，高雄市為籌備 2009 年世運會所制訂的環保政策，其過程勢必充滿衝突與複雜，究竟其制訂的過程為何？所秉持的理念又為何？是否亦受到政治、社會及經濟等多面向的影響？或者有更多其他的影響因素？有待研究者進一步瞭解。另外，環保政策的制訂攸關整個自然環境的發展，高雄世運會為國際眾所矚目的運動賽會，其環保政策的制訂過程亦受到重視，尤其環保政策需因地制宜，高雄世運會是否能以奧林匹克運動會環保政策為榜樣，制訂符合地方特色的環保政策？值得研究者深入分析。

三、永續發展的理論意涵

永續發展是近年來國際間所關注的面向，其強調人類發展與環境永續共存的概念，尤其必須在各項建設的設計與規劃，將永續發展的核心價值融入其中。相關論述如下：

(一) 段國仁、蘇睿智、張子祥於 2000 年譯，Miller 所著的《環境科學》乙書中，囊括了自然科學與社會科學有關的環境科學相關議題，以科學定理、原則、模型與概念來介紹自然環境與資源的問題，其中提到人類面臨許多環境問題，而究其原因為人類文明發展過程中的文化轉變歷程，為了要達到工作、經濟成長、消費等目標而消耗資源、戕害自然環境、產生有毒廢棄物，使生態系統完全失控。這些問題的根本解

決之道在於創造一個永續發展的社會，以及維持生物多樣性的生態平衡。書中又以科學、物質及能源的關係來探討生態永續發展的衝擊，強調生態永續發展所要努力的方向並非只在單一面向，而是整個環環相扣的多面向。

(二) 林德昌在 2005 年所著《永續發展與聯合國 21 世紀議程》一書的緒論部分即提到在過去一百年來，人類最大的覺醒是在永續發展思想的形成。書中指出聯合國環境與發展會議制訂的「21 世紀議程」提供人類從 1993 年到 2000 年之間，如何具體執行永續發展工作的藍圖，其中所涵蓋的精神有三：人類應該維持生態的完整性，以不降低環境品質與不破壞自然資源為前提，以及建立社會資源分配的公平性。易言之，永續發展被視為在環境、經濟，以及社會永續之間的一種互動。

(三) 劉阿榮於 2001 年所發表《臺灣之永續發展：國家與社會的觀點》之論文中提到進入 21 世紀，永續發展不僅成為學術界、政府部門及社會大眾盛行的詞彙，更是全球人類共同的願景及未來。然而，已開發國家如美國卻因國內正值經濟寒冬及能源危機之際，而對全球環境議題所持的態度產生矛盾現象，並指出永續發展的願景已不僅是經濟/環保的問題，更涉及更深層的倫理正義問題，必須從思想觀念及行為實踐去推動。另外，文中指出永續發展的實踐應以聯合國環境與發展會議所發表的 21 世紀議程為藍圖，依各國各地區之特性擬訂適合之永續發展內涵。葉俊榮於 2003 年所主編的《永續臺灣向前指》一書提到，永續發展的理論與概念已成為人類的共同願景。文中指出永續發展已經擺脫環境與經濟調和的思考框架，轉而強化造成環境生態壓力的原因探詢以及決策

機制的整體考量。臺灣應以聯合國的 21 世紀議程為基礎，依據臺灣地區都市的特色，參照國外研究的成果，進而擬定一系列都市永續發展指標，建立臺灣永續發展的評量系統。

(四) 周慧菁於 1996 年主編的《環境臺灣》一書中，以臺灣各種環境問題來闡述永續臺灣應走之路。其中提到臺灣的建築物對環境的敏感度不夠，沒考慮和自然的互動關係，因此衍生了共生建築的永續概念。共生建築強調取之於自然，但不掠奪自然，以及捨棄不必要的裝潢和過當的家具、隔間，減少建築材料的使用，並且將建築廢棄物回收與再利用，以加長材料生命週期。

(五) 蕭新煌、蔣本基、紀駿傑、朱雲鵬、林俊全於 2005 年共著之《綠色藍圖：邁向臺灣的地方永續發展》中，以社會、經濟、環境、自然為主軸，並著重於跨領域的科際整合議題。內容包括水資源、水土保持、土地政策、綠色社區與生態、地方永續發展策略、海岸管理、災區與環境復育、空氣汙染防制、社會行動、生態工業區、生態觀光產業、綠色國民所得等主題，然後依臺灣北、中、南、東及離島等 5 區地方特性提出永續發展的理念。其中針對永續的綠色社區面向提到，建築物的建材應儘量就地取材、自然採光、採用環保的地磚和塗料，利用雨水收集系統以減少自來水的使用，並使用可再生能源如太陽能、風力發電等，而所有排放的污水皆能經過適當處理。

(六) 林德憲於 2003 年所主編的《我愛綠建築：健康又環保的生活空間新主張》一書提到，過去的建築物大多使用自然材料為建材，對環境並沒有多大傷害；但是在現代建築的過程，建材製造大量排放二氧化碳，施工及拆除造成空氣及廢

棄物汙染，而砂石濫採導致國土破壞，以及開採路砂破壞生物的棲息地等，這些均對地球環境造成極大的危機。因此，國際間對建築物的規範形成一股趨勢，臺灣將其命名為「綠建築」，其意涵為追求建築的永續發展。文中並指出綠建築包含九大指標：生物多樣性、綠化量、基地保水、日常節能、CO₂減量、廢棄物減量、室內環境、水資源及污水垃圾改善。

(七) Maguire 等人於 2002 年所著之《Sport world: A sociological perspective》乙書涵蓋了許多運動社會學所討論的最新議題。其中在第 5 章運動、環境與綠色議題中談到現代化的生活方式如：都市化、工業化、各種運動、休閒及娛樂等，是以非永續性的方式在利用自然環境。此外，文中提到為舉辦許多受歡迎的體育活動，使得室內和室外休閒設施的廣泛建設成為必需的，而這種發展模式會破壞自然棲息地。因此，針對運動設施的永續發展指出，人類應該強化地方的環保信念，引導運動相關的生活方式能與自然的永續發展合諧共存。

(八) 許立宏於 2004 年翻譯，Parry 與 Girginov 合著之《解讀奧林匹克運動會》乙書詳細撰述奧林匹克運動會，其中第 9 章就奧林匹克運動會對經濟與環境的影響深入探討。文中指出 1992 年法國阿爾貝 (Albertville) 冬季奧林匹克運動會的舉辦，因運動設施、住宿飯店及交通道路等大量需求，主辦單位卻未秉持永續發展的概念來籌辦，因而對自然環境造成無法彌補的傷害。

永續發展概念的形塑主要來自於人類對環境的覺醒，強調必須以保護環境為前提，創造文明發展與環境永續的雙贏局面。尤其綠建築的提倡，更是近年來國際間對於建築的永

續發展所矚目的焦點。相對於高雄世運會的籌辦，其主場館的設計理念是否能兼顧永續發展的意涵？是否能秉持綠建築的概念，將這九大指標作為場館興建的規範？將是研究者值得探究的面向。另外，高雄世運會主場館的興建是否能秉持永續發展的理念，使運動與自然環境之間保持平衡？將是研究者探討的內涵。

第三節 研究意義與課題

一、研究意義

近年來，因環境主義思想的興起，導致自然環境保護與環境永續發展議題引起國際間的討論，也使得在臺灣有關環境保護議題的學術討論與研究甚多；然而，有關運動與環保結合的議題，在臺灣運動學術界尚未引起廣泛討論。因此，研究者認為開創、拓展臺灣運動界相關學術領域確有其必要性。依據上述觀點，研究者提出三點研究意義：

（一）開拓運動學術研究的視野

在臺灣運動學術書籍中，大部分的內容主要在探討有關運動科學的議題，包含運動生理學、運動生物力學、運動心理學、運動社會學、運動史學及運動營養學等次學門領域。另外，與運動賽會有關的學術書籍則是以運動賽會成立之歷史淵源、參賽種類、賽程安排、成績紀錄及規則制訂為主體。反觀，環保議題為近代學術研究的重要課題，舉凡國際大型運動賽會舉辦均與環保議題結合；然而，在運動學術書籍中較少探討環保議題，因此，研究者認為在運動賽會與環保結合應有深入探討的必要性，以拓展運動學術研究的視野。

（二）充實運動學術研究的內涵

自然環境保護問題為近年來國際間眾所矚目的議題，在臺灣學術界有關此議題的書籍及學術刊物甚多，然在臺灣運動學術界探討與自然環境保護有關的研究卻不多，實有必要針對此議題加以探討以充實運動學術研究的內涵。尤其籌辦運動賽會時，其環保政策的制訂攸關此運動賽會對自然環境的衝擊，主辦單位如何以兼顧運動與環保為前提來籌辦運動賽會，將是本篇論文所要探討的主軸，冀望藉由本篇的拋磚

引玉，能使臺灣運動學術研究更為充實。

（三）將永續發展的核心價值與運動結合

永續發展為現代社會所關注的議題，尤其地球環境因人類過度開發而受損，間接及直接影響人類所生存的空間，因而永續發展的概念孕育而生。同時，人類因對休閒活動的需求與日俱增，導致運動設施及場館如雨後春筍般林立，然要在有限的空間興建運動設施，將對生態環境造成損害。以此觀點而論，如何將永續發展的核心價值與運動結合將是人類所要努力的課題，而本篇論文即針對高雄世運會主場館的永續發展理念加以探討，祈望能透過本篇的深入探討，進而瞭解永續發展的核心價值與運動結合的所代表的意涵，為未來的發展盡一分心力。

二、研究的課題

依據研究目的，本研究之研究問題共有下列三點：

- （一）環境保護的內涵為何？運動與環境資源的關係為何？運動如何與環保結合？
- （二）環保政策制訂的影響因素為何？高雄世運會環保政策的制訂過程為何？主場館環保政策深受何種因素影響？
- （三）永續發展的核心價值為何？高雄世運會主場館之興建如何將其理念融入？如何展現其永續發展的價值？

第四節 研究方法與步驟

社會科學研究指的是人們瞭解、分析、理解社會現象、社會行為及社會過程的一種活動（陳向明，2002）。本篇研究為運動與環保議題的研究，從屬於社會科學研究領域中質性的研究方法（qualitative research）。

一、研究方法

本研究採文獻分析法、訪談法來蒐集資料，藉以瞭解運動與環境保護的發展歷程、高雄世運會環保政策制訂理念及過程、以及高雄世運會主場館永續發展的理念及內容。

（一）文獻分析法

文獻分析法亦稱為內容分析法（content analysis），劉宏裕、葉怡矜、楊宗文、洪毓美與石明宗（2007）指出內容分析法指的是分析訊息（communications）的內容，這些訊息可能來自公共資料、媒體、廣告、私人文章/信件/日記、自傳或傳記、以及照片/影片/錄影帶等。本研究以環境保護的理論及內涵、環保政策制訂的意涵、及永續發展的理論意涵作為主軸，來探究高雄世運會主場館之環保政策及措施，因此，採用文獻分析法來針對國內外相關書籍、學術論文、期刊論著、及各項資料，加以整理分析以作為結論與建議之參考。

（二）訪談法

訪談是研究者經由對話的方式，從被研究者中蒐集第一手資料並加以建構的一種研究方法，並將訪談類型分為封閉型、開放型及半開放型。在封閉型的訪談中，研究者對受訪者依固定結構的提綱進行訪談；在開放型的訪談中，研究者沒有固定的訪談問題，鼓勵受訪者依自己的思路發表自己的

看法；在半開放型的訪談中，研究者事先準備一個粗線條的訪談提綱作為提示，但同時也鼓勵受訪者提出自己的問題(陳向明，2002)。本研究為探討高雄世運會環保政策的制訂過程與理念，以及分析高雄世運會主場館的永續發展的理念與內容，將另外採用半開放型訪談法，訪談對象如表 1-1 所示。

表 1-1：訪談對象基本資料

編號	性別	訪談對象	領域	說明	訪談地點	訪談時間
A	男	學者專家	政策制訂、體育場館	針對高雄世運會環保政策制訂及主場館建設等相關議題為訪談面向。	私立樹德科技大學	2009年1月23日上午10:30至11:30
B	女	官方代表	政策制訂、環保、場館	針對高雄世運會環保政策制訂及主場館建設等相關議題為訪談面向。	高雄市政府	2009年4月9日上午10:00至11:00
C	男	官方代表	政策制訂、環保、場館	針對高雄世運會環保政策制訂及主場館建設等相關議題為訪談面向。	高雄市政府	2009年4月9日上午11:10至11:50

編號	性別	訪談對象	領域	說明	訪談地點	訪談時間
D	男	監工單位	環保、場館建設	針對主場館的環保措施等相關議題為訪談面向。	高雄市政府	2009年3月26日上午11:20至11:40
E	女	監工單位	環保、場館建設	針對主場館的環保措施等相關議題為訪談面向。	世運會主場館	2009年1月22日下午14:00至15:00
F	男	施工單位	環保、場館建設	針對主場館的環保措施等相關議題為訪談面向。	世運會主場館	2009年3月26日下午15:00至16:30
G	男	環保團體	環保、場館建設	針對主場館的環保措施等相關議題為訪談面向。	世運會主場館	2009年3月8日上午9:30至10:00
H	男	一般民眾	環保、場館建設	針對主場館的環保措施等相關議題為訪談面向。	世運會主場館	2009年1月8日上午9:30至11:00

二、研究步驟

本研究先進行研究方向之擬定，進而蒐集相關資料及文獻，閱讀相關文獻以確定研究主題，而後擬定研究計劃，進

行文獻分析、訪談等研究方法，從事資料彙整與分析，最後提出研究結論與建議。本研究所採行之步驟如圖 1-1 所示。

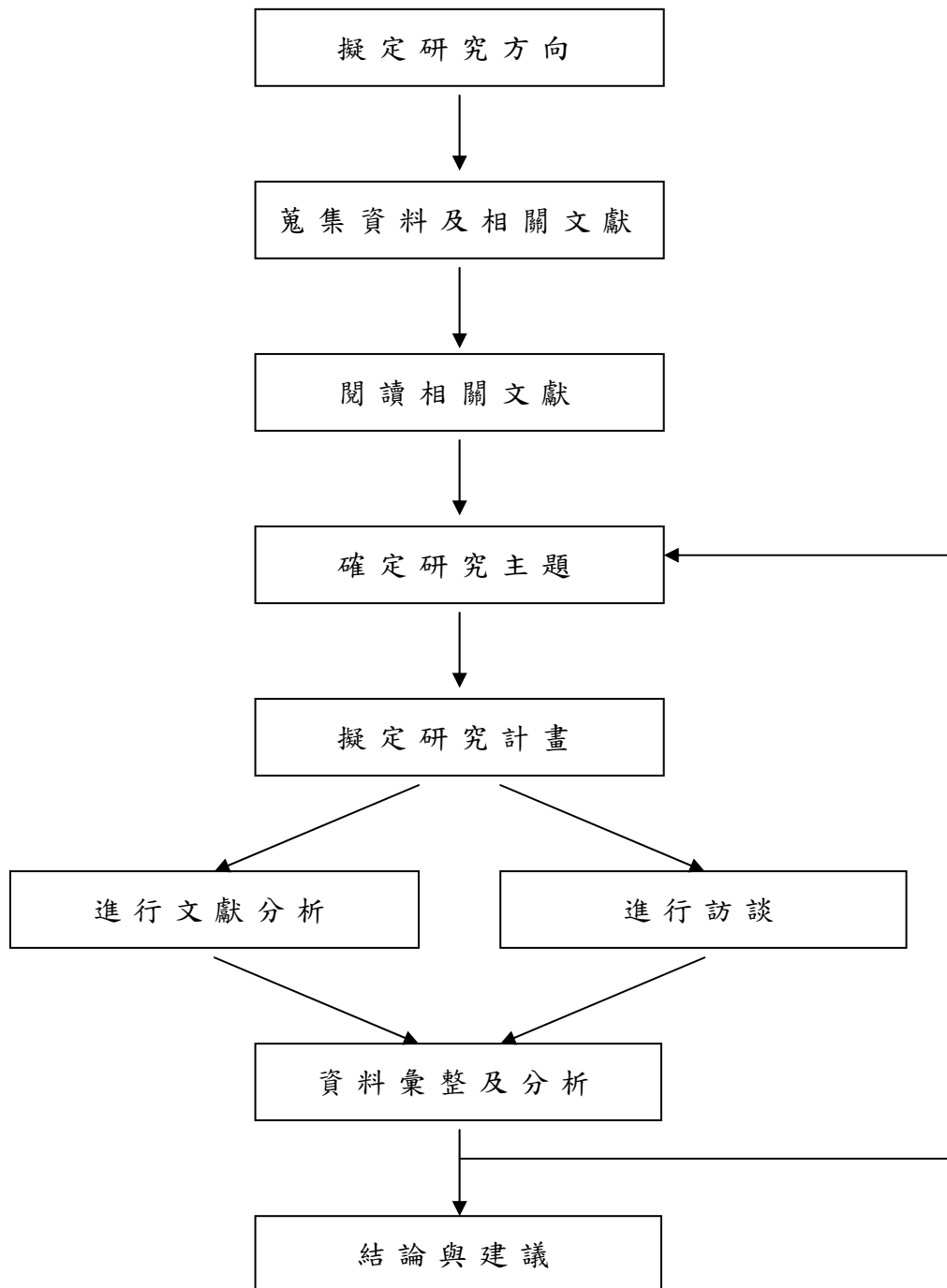


圖 1-1：研究步驟

三、研究進度

本研究於 2007 年 9 月產生研究動機，於是在 10 月針對研究方向蒐集相關資料及文獻，並針對相關文獻加以整理探究以釐清研究主軸，並於 2008 年 1 月確定研究主題。研究主題確定之後，即開始撰寫研究計畫及進行論文結構分析，在 2008 年 9 月開始正式著手撰寫內容，期間經過不斷評估、分析、調整、對話及建構，於 11 月提出論文大綱口試。其後針對研究主題進行文獻蒐集、訪談工作、資料分析以及論文撰寫，在 2009 年 6 月提出論文口試。

四、研究架構

研究架構為論文之主幹，呈現各研究變項之間關係之圖示，研究者依此架構進行研究探討。本研究在探討高雄世運會主場館之環保政策及措施，所採用的方法為文獻分析法及訪談法，其研究架構如圖 1-2：

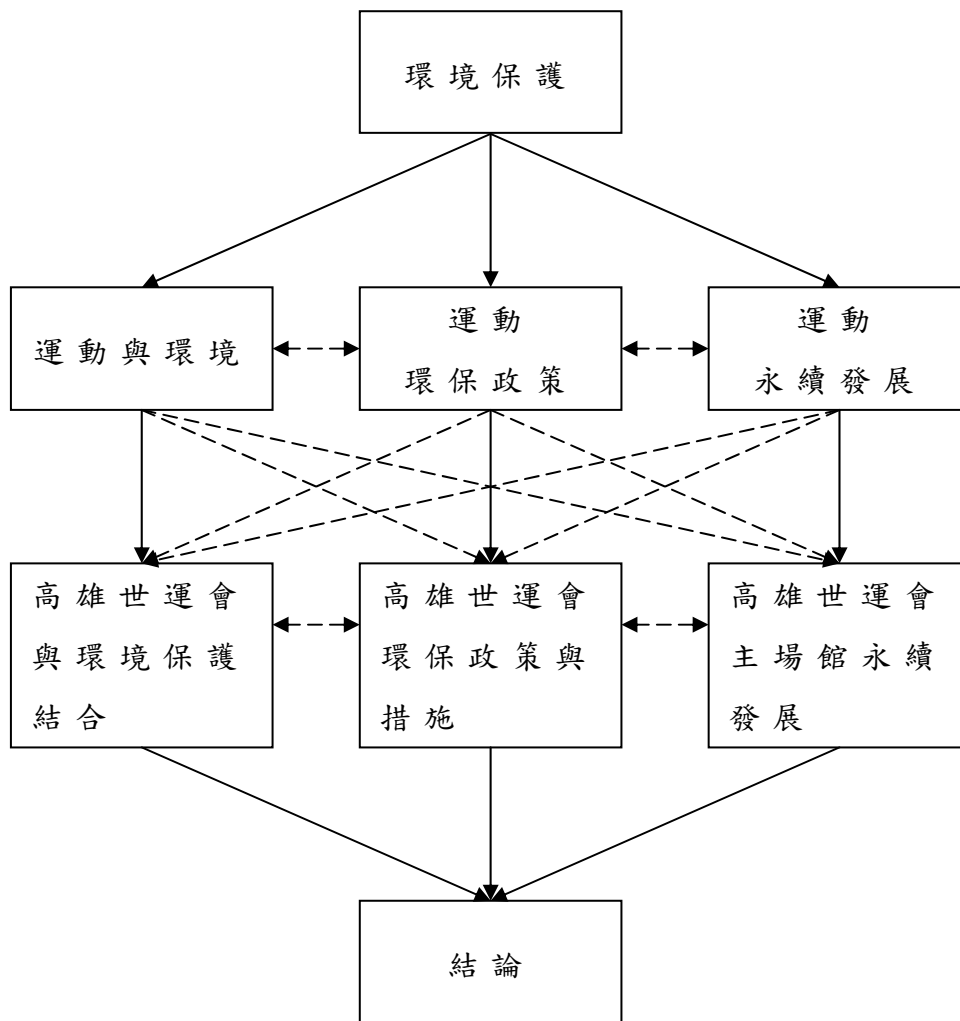


圖 1-2：研究架構

第五節 研究範圍與限制

一、研究範圍

本文主要研究之主題為「高雄世運會環保政策與措施之探討」。所欲探討的議題為運動與環保結合，而主要研究對象為高雄世運會，分析其環保政策之制訂與措施，並探討高雄世運會主場館永續發展的理念。因此，在研究的範圍上侷限於運動與環保相關文獻探討，以及高雄世運會申辦成功後，其環保政策制訂之形塑、高雄世運會主場館的設計及施工的時間軸上。

二、研究限制

(一) 本論文之研究議題關注在運動與環保的結合，然環境保護概念所涉及之層面較為廣泛，研究者非探討該領域之範疇，因此，本研究主要針對運動賽會籌辦時所面對之環保議題相關文獻加以探討。然而，本論文之研究尚未在臺灣運動學術界成為廣泛討論與研究的範疇，因而，在文獻資料的蒐集與分析的部分，從運動相關書籍與文獻所獲得的部分較為不足。

(二) 公共政策的制訂為複雜之過程，影響制訂過程之因素包含主辦單位、政府機關、民意代表、媒體、民間團體及專家學者等，其所涵蓋的層面較為廣泛，且臺灣學術書籍中有關公共政策的理論各有其代表意涵，因此，本研究所欲探討之高雄世運會環保政策制訂過程，乃屬公共政策之一環，研究者參酌多數專家學者之論述，將探討高雄世運會環保政策制訂之過程著重在政治、經濟及社會三個層面，其他層面在此論文不予撰述。

(三) 礙於研究時程上的限制，無法針對高雄世運會舉辦時

及結束後，高雄世運主場館之營運做持續的觀察及後續效益之評估，將就現有以及持續蒐集的相關資料做研究，並對可能發展的現象做分析預測。

第六節 名詞釋義

針對本研究重要名詞之定義，分述如下：

一、世運會 (The World Games)

世界運動會是在國際世界運動總會 (International World Games Association) 的支持下所舉辦，世界運動總會是由 32 個國際運動聯盟所組成，管理世界運動會所有參賽運動，以及運動員參賽資格與正式運動項目的運動紀律 (International World Games Association [IWGA], 2008)。本研究所指世運會係為臺灣高雄市所舉辦之第 8 屆世運會，舉辦日期為 2009 年 7 月 16 日至 26 日，比賽項目如下：(一) 正式比賽：飛行運動 (Air Sports)、原野射箭 (Archery)、撞球 (Billiards)、健美 (Bodybuilding)、滾球 (Boules Sports)、保齡球 (Bowling)、輕艇水球 (Canoe Polo)、運動舞蹈 (Dance Sport)、蹼泳 (Fin Swimming)、浮士德球 (Fistball)、飛盤 (Flying Disc)、體操 (Gymnastics)、柔術 (Ju-Jitsu)、空手道 (Karate)、合球 (Korfball)、水上救生 (Lifesaving)、定向越野 (Orienteering)、健力 (Powerlifting)、短柄牆球 (Racquetball)、滑輪溜冰 (Roller Sports)、七人橄欖球 (Rugby)、運動攀登 (Sport Climbing)、壁球 (Squash)、相撲 (Sumo)、拔河 (Tug of War)、滑水 (Waterski)；(二) 邀請賽：沙灘手球 (Beach Handball)、龍舟 (Dragon Boat)、女子壘球 (Women Softball)、巧固球 (Tchoukball)、武術 (Wushu)；(三) 運動公園 (表演賽)：慢速壘球、漆彈、槌球、元極舞、太極拳、藤球 (財團法人 2009 世界運動會組織委員會基金會，2007)。

二、主場館 (main stadium)

本研究所指主場館係為運動賽會舉辦時，除提供運動賽會競賽所需要之場地以及具有觀眾席的空間之外，亦為賽會舉辦開幕典禮、表演活動、以及閉幕儀式進行之場所，並為運動賽會之主要建築特色代表，日後成為主辦城市之新地標。

三、環保政策（environment protecting policy）

環保政策係環境保護政策，其目標為：一、保護自然環境，維護生態平衡；以求世代永續利用。二、追求合於國民健康、安定、舒適之環境品質，維護國民生存及生活環境，免於受公害之侵害（簡又新，1990）。

第二章 運動與環保結合的內涵與發展

在過去幾十年間，人類的各項活動對於自然環境所造成的危害越來越受到重視，特別是對於人類的生存環境、動植物的生活空間、自然生態的棲息地及各類地球資源的影響，而人類活動包括工業、住宅、交通及運動活動等均須利用自然環境，因而造成地球的有限資源將被消耗殆盡（Maguire, Jarvie, Mansfield, & Bradley, 2002）。因此，人類若無法即時反省檢討與自然環境的關係，則自然環境將無法持續平衡生存，最後將導致人類走向絕路。

第一節 環境保護的理論與內涵

自然環境孕育萬物生長，提供生物的生存空間，人類自喻為萬物主宰，為使生活環境更舒適及便利，進而研發各項工業科技以帶動經濟快速成長，對於自然環境資源無限度的取用，所導致的結果為自然環境的戕害。

一、環境問題的發展

地球，不僅是人類賴以生存的空間，亦為自然生態循環系統中萬物存活的支柱。同樣地，地球之所以平安無事，在於自然生態循環系統能保持平衡的原因（游以德，1989）。一個自然的生態系統，一方面接受太陽輻射能、水分及各種營養物質，由植物合成有機物質，這是能量和物質的輸入；另一面，生態系統中的能量及有機物質供給動物取食，以及人類對動植物的需求而輸出，當輸入與輸出基本相對時，能量流動和物質循環則保持平衡狀態，即使受到外來的干擾，也能自我調節以恢復穩定狀態，這稱之為生態平衡（諸葛陽，1989）。自然生態循環系統是由無生物、微生物、植物及動物所組成，彼此存在著環環相扣的緊密關係，若其中之環節出

現問題，則整個生態循環系統將遭受重大改變，環境問題因而產生。

環境問題既然是因為整個循環體系的環扣出現改變而產生，不論是自然本身的改變或人為因素的干擾，均可視之為環境問題。首先，在自然本身的改變方面，自古以來，環境破壞及汙染問題一直都存在著，舉凡水災、乾旱、颱風、地震或火山爆發等自然現象所導致的環境破壞及汙染，均可視為自然環境理所當然的事，而事過境遷後，大自然又能恢復以往的平衡。又如水中生態，魚以浮游生物為食物，死後則由微生物分解其屍體，而這些分解所產生的有機物及其他成分，提供浮游生物存活的養分。因此，生態平衡狀態是有條件的動態平衡，當維持原來平衡的條件改變時，舊的平衡被破壞，而建立新的平衡（劉水源，1993）。其次，在人為因素的干擾方面，人類的進化和發展與自然環境的變遷是緊密相連的。在複雜的生物圈中，人類是最具影響的因素，因人類不像其他生物消極地適應環境，而是控制、改造與利用環境（俞譽福、毛家駿，1992）。人類自遠古時代即以雙手為工具而生活，其對自然環境所造成的影響力相當有限，以致於新平衡取代了舊平衡；然而，隨著時代的演變，科技發展日新月異，人類為了使自己生活更加便利，享受更豐富的物質生活，開始大量使用自然環境資源，因而改變自然環境原有的循環系統。而人類改造環境的力量愈大，大自然對人類的反作用愈大，環境問題就是反作用引起的後果，當人類對環境的改造能力遠超過自然生態循環系統所能容忍的程度時，大自然建立已久的平衡就遭受破壞，而無法建立新的平衡（俞譽福、毛家駿，1992）。

由此而論，自然現象所造成的環境問題，若以自然生態循環系統的概念而論，並未對環境產生極大的傷害；然而，人為因素所造成的環境問題卻對整個自然環境造成莫大的危機。早期人類出現初期的思考模式和其他動物一樣，只為爭取安全與溫飽，人類的生活模式與環境問題就無所關聯；隨著器具的演進改變了人類的生活方式，接著獸力取代人力而對大自然開始取用時，群落生活方式的出現所帶來的環境汙染，即為環境問題的濫觴期（於幼華，1998）。隨後的農業社會生活方式，開始大規模開墾荒地種植農作物，使得原有植被遭到被移除，破壞生物的棲息地，而種植的農作物無法保護土壤，以致於造成土壤的流失（張仁福，2000）。工業革命後，在自然科學知識及科技的進步，使人類得以大規模改造自然環境，而在這過程中，產生環境危機的主要原因：人口成長、都市化、自然資源的枯竭與環境汙染（游以德，1989）。綜觀整個歷史發展的歷程來說，人類顯然已經對地球造成毀滅性的影響（Yearley, 1996）。

總括而言，環境問題隨著人類的生存環境而演變，從原本自然生態循環系統可以順利運作，但在人為因素的干擾之後，卻轉變為無法負荷的環境危機。在工業革命後，運動與環境的關係亦隨著休閒活動需求的增加，在運動設施與場館建設的提高下，人類也破壞整個自然環境的面貌，甚至連自身賴以生存的空間也受到創傷。這些因素使得人類不得不停下腳步思考，如何能在不使自然生態循環系統再遭受破壞的狀態下，維持人類永續的發展。

二、環境保護的形塑

在工業革命之後，人類的生產以極大的速度成長，促使

科技的發展日新月異，使人類展現了征服自然的無限能力。此時，彷彿已成為主宰自然萬物的主人，可以掌控自然的運作模式。但是，在人類過度及濫用自然之際，大自然亦對人類產生控制及報復，於是，森林快速減少、土地沙漠化、生態平衡失調、生物數量銳減或絕跡、酸雨和其他環境汙染、資源的枯竭、人口數量無計畫的增加等相關的環境問題產生（黃朝恩，1991）。因此，當人類活動嚴重干擾生物界時，人類的一舉一動影響地球所有其他生命的生存、繁殖與演化；而人類對自然資源的過度使用，已產生極大的環境及生態問題，即地球暖化、臭氧層破洞、汙染及生物多樣性的喪失（林曜松，1999）。易言之，因時代演變而累積的環境問題，使得人類面臨人口爆炸、能源短缺和枯竭、以及空氣、水、輻射及廢棄物等環境汙染問題。而且，因為在對抗氣候改變、生態系統退化和能源消耗等問題的努力方面步調太慢，以及環境與健康問題持續成長的速度比社會改善的能力更快速，於是產生了預防原則的概念（Kriebel 等，2001）。

就在環境問題一一浮現之後，世界各國即開始著手於環境保護的行動，並透過環境教育活動來解決環境的危機。聯合國於 1972 年在瑞典的首都斯德哥爾摩（Stockholm）召開人類環境會議（United Nations Conference on the Human Environment），共有 113 個國家和國際團體參加會議，與會人員深感人類與環境關係日趨惡化，除非人類反思並對環境採取尊重及感恩的態度，否則人類將走入窮途末路的地步（楊冠政，1989）。此外，聯合國於 1992 年 6 月初在巴西的里約熱內盧（Rio de Janeiro）召開聯合國環境與發展會議（United Nations Conference on Environment and Development），又稱

為地球高峰會 (Earth Summit)，共有來自全世界 172 個國家代表，及約 2400 個非政府組織 (包含國際奧林匹克委員會) 參加此次的會議，其中有 108 個元首或總理親自率團出席，主要討論議題為環境與永續發展，會議結果形塑了影響全球環境保護的共識，重要內容包括 21 世紀議程 (Agenda 21)、環境與發展里約宣言 (the Rio Declaration on Environment and Development)、森林原則聲明 (the Statement of Forest Principles)、聯合國氣候變化綱要公約 (the United Nations Framework Convention on Climate Change)，以及聯合國生物多樣性公約 (the United Nations Convention on Biological Diversity) (United Nations [UN], 1997)。茲將其內容概述如下：

(一) 21 世紀議程：主要在討論社會與經濟面向、資源保育與管理面向、強化主要團體的角色、以及實施方法等，其中強調永續發展的概念、空氣保護、土地資源的統籌規畫與管理、禁止森林砍伐、脆弱生態系統的管理、永續的農業及農村發展、保護生物多樣性、生物技術無害管理技術、保護海洋及資源、水資源、有毒化學物質之管理、固體廢棄物之管理、核能廢料之管理等規範 (UN, 2005)。

(二) 環境與發展里約宣言：重申 1972 年所通過之聯合國人類環境宣言，冀望建立一個新的及公平的全球夥伴關係，努力實現保護全球環境與發展系統的完整，尤其在 27 則宣言中開宗明義指出，人類處於關注永續發展問題的核心，且強調環保工作應是構成發展過程中不可分割的一部分，以及各國應制訂有效的環境立法 (UN, 1999)。

(三) 森林原則的聲明：各國具有其環境政策、開發資源的

主權，但要確保其活動不致造成其他國家環境的損害，而所有國家應增加森林覆蓋面積，並嚴加控制破壞全球生態系統之空氣汙染物（UN, 1999）。

（四）聯合國氣候變化綱要公約：建立一個整體框架來解決氣候變化所帶來的挑戰，經由各國建立國家政策，以穩定二氧化碳及溫室氣體的排放量，避免對氣候系統形成不利的干擾（United Nations Framework Convention on Climate Change [UNFCCC], 2008）。

（五）聯合國生物多樣性公約：生物多樣性正因某些人類活動而顯著減少，而生物多樣性是維持及發展生物圈永續發展的重要因素，因此，各國應負起保護生物多樣性的責任，並以永續管理的方式來使用其生物資源（Convention on Biological Diversity [CBD], 2007）。

環境問題是人與環境之間調和不當所造成，如果人類的發展與環境有良好的關係，則整個生態環境就能獲得平衡（李永展，1995）。因此，從這些會議及聯合國在環境發展的努力中，可以感受到世界各國對環境問題日趨關注。環境問題因科技發展的步調而加深加廣，人類在創造、改造及利用自然環境的反作用效果亦日趨顯著，以致國際間深刻感受到自然環境有其存在自主的權利，與自然環境相處應以平衡發展的概念為前提，注重生態循環系統的演變，進而形塑全球性環境保護的共識。除此之外，人類須以尊重與感恩的態度來對待自然環境，而當各國為國家經濟、社會、運動與其他方面發展而進行建設時，應以永續發展的概念為核心，結合政府、企業、民間團體、以及社會大眾的力量，來形塑保護環境的政策及行動，對生物賴以生存的自然環境創造永續的未來。

第二節 運動與環境的發展

有關運動與環境之間複雜關係的研究較少，特別是，運動活動在環境方面的有害影響，及環境退化在運動參與者方面的負面效果（Lenskyj, 2000）。但是，其複雜關係可以經由運動與環境資源間的關係來進一步探究，無論是競技運動、休閒運動、有氧運動或無氧運動，其所需之運動設備、體育場館設施或運動空間均與環境資源存在微妙關係。

一、運動與環境資源的關係

人類自原始以至於今日，其間經歷過數萬年的變遷，在變遷過程中需適應其環境的轉變，而這適應過程均需身體活動才能生存，因此，運動即為人類與生俱來的活動（吳文忠，1957）。在生產能力低落的原始社會，人類為生存必須依靠自身徒手的能力，如奔跑、攀登、丟擲、搏擊等技能與大自然搏鬥（林伯原，1996）。換句話說，人類運動出現初期即融合於自然生態循環系統之中，離不開自然環境的生存空間。原始生活方式即以雙手來獲取食物，而食物的來源為自然環境資源，獲取食物所需要的勞力即為運動，所以，早在人類原始生活中的運動就與環境資源有著緊密關係。

從原始社會演化至部落社會，人類在生產勞動的過程中不斷演變，因人口數量的增加導致糧食需求的提高，而對自然環境資源的利用提高，生產工具由粗糙、簡單，逐漸發展至複雜與多樣化。石器時代開始製作石器、長矛及木棒以供狩獵，使用石球供狩獵及健身、娛樂活動；利用動物的骨頭來製造魚叉以供捕魚，並開始製造木舟成為狩獵與交通的主要工具；更重要的是弓箭的產生，提高狩獵的技巧及收穫，並成為部落戰爭所使用的工具（林伯原，1996）。從這些生產

工具的演變可以得知，隨著人類生活經驗的累積，生活智能逐漸的提高，為了生存所需而改良獲得食物的工具，進而對自然環境的取用面向愈來愈廣泛，亦即當運動方式改變，環境資源的利用面向也隨之改變。

古代的戰爭是加速運動與環境資源之間演進的推動力，尤其當為部落的存續而訓練軍隊，及準備戰爭所需的武器，這使得運動方式的改變導致環境資源較以往廣泛被使用。中國古代夏朝的出土兵器中，已發現銅爐的殘壁及銅渣；商朝已能生產大量的青銅器，為了對內鎮壓和對外征伐，因而促進遠射、格鬥、防護等各類兵器的製造；春秋戰國時期已開始使用鐵器，鐵農具代替了其他農具，使大量荒地得到開墾（林伯原，1996）。由此而知，中國古代歷史演進的過程中，人類運動所需的資源，隨著生存、侵略戰爭的需求，逐漸從自然垂手可得的石器及獸骨，轉變為對礦產的自然資源進行開採。

相對於中國古代運動來說，希臘為歐洲最古老的文明，其體育場所設施全由國家經營，在城池中設有體育場，一般體育場大多設有更衣室、淋浴室及塗油室等，而最早的跑賽場（stadium）在西元前5世紀中葉利用自然地形所建，並設有座席及看台；希臘對於運動極為重視，與宗教結合共有四大運動會：奧林匹克運動會（Olympic Games）、皮斯安運動會（Pythian Games）、伊斯米安運動會（Isthmian Games）、及尼米安運動會（Nemean Games）（吳文忠，1957）。以奧林匹亞村（如圖 2-1）為例，整個賽會舉辦面積為 60 公畝，包含運動場、體育館及選手休息室等（吳文忠，1957），可以發現當時已廣泛利用土地、建築材料等環境資源來進行場館建

設。工業革命後，世界各國因機械製造技巧突飛猛進，機械取代傳統生產工具，加速自然環境資源的開發，以致於人們因經濟高度發展而生活富裕，對於休閒活動與場館設施的需



圖 2-1：奧林匹亞 (Olympia)

資料引自：吳文忠 (1957)。體育史。臺北市：正中。

求與日俱增，使得建設場館之材料如土地、沙石、鐵、木材、水等自然環境資源需求量相對提高。綜而觀之，不論運動所需之器材，或是運動舉辦必要之場館建設，從運動歷史的更迭演變來看，人類的運動總與自然環境資源緊密相連。

二、運動對環境的影響

自人類文明開始，一切文化活動均以自然環境為核心，無法遠離自然環境而形塑。因此，整個文化活動脈絡必定會與自然環境息息相關，而其中以運動與自然環境的關係最為密切。從東方戰爭必備的武術，到西方古代奧林匹克運動會的田徑軌跡來看，均是古代人類在自然環境的跑跳、投擲及器械中所誕生的文明，而發展至現代多樣化的運動，有的是自然環境的運動，如水上運動、沙漠運動；有些依附於自然環境的冒險運動；有的則是利用環境資源的運動，如田徑、足球等（陳濟川、許芳，2003）。運動既然是在自然環境與人類生存方式的密切關係中孕育並發展出來，其運動賽會的舉辦、運動設施的興建、以及運動器具的製造等勢必對環境造成影響，而這影響對環境來說，有正面意義及負面效果。

從古希臘奧林匹克運動會的盛大規模來看，運動賽會的舉辦需有廣大的土地、建築材料等環境資源；而隨著經濟高度的開發，休閒活動及運動的種類發展迅速，所需環境資源較以往者為甚。休閒活動的增加，使得原本寧靜的鄉村環境受到嚴重的衝擊（如表 2-1），干擾到築巢水鳥或候鳥類的生態（劉宏裕等，2005）。此外，許多娛樂的休閒活動利用鄉村及海邊來進行，對土地、水資源與空氣帶來強大的壓力（Maguire, Jarvie, Mansfield, & Bradley, 2002）。Oittinen 和 Tiezzi 指出尤其是高爾夫、滑雪、射擊、越野競賽、汽車競

賽、水上運動、以及奧林匹克運動會等，對自然環境所產生的衝突（劉宏裕等，2005）。甚至會對自然生態產生影響，特別是在草皮上行走和擾亂鳥類生態（Sidaway, 1990）。另外，在高爾夫及高山滑雪的運動，經常被批評在自然環境中造成明顯的破壞（Weiss, Norden, Hilscher, & Vanreusel, 1998），顯示運動對環境所造成的負面效果。

表 2-1：休閒的潛在衝擊

生物作用	環境作用	物理上的衝擊
損壞植被/土壤。	耗損、植被流失、火災。	建築物和風景的耗損（在一般的地區逐漸累積）。
增加作用： 擾亂動物生態、野生生物撤離、開發造成動物棲所流失、棲所的創造和改善。	擾亂動物生態、地方社區不適當的開發、過度擁擠。	損壞、干擾、侵入。即汽車競賽、越野機車不適當的基礎建設發展。高爾夫球場、渡假山莊。
休閒交通： 污染、噪音、波浪侵蝕、遊艇造成海水混濁。	噪音四起、妨害地方社區。	交通量增加、停車問題。

資料引自：劉宏裕等譯（2005）。Houlihan, B.著。運動社會學導論。臺北市：師大書苑。

運動賽會籌辦時，經常會為容納更多的運動員、運動團

體、參與民眾及媒體，將舊運動場館拆除以建設新的運動場館與設施。在拆除及興建的過程中，汗水及廢棄物的產生，大型機具運作導致噪音，工程車進出引起的空氣污染，原有植被及生態受到干擾等，這些均是運動對環境造成的影響。近年來，奧林匹克運動會與環境的相關議題，最受到國際間的關注。在亞特蘭大 (Atlanta) 的臨時建築物，包括賽車場、水球池、賽艇場、及射箭館，以及廣泛的階梯座椅、圍欄及帳篷空間，在奧林匹克運動會結束後被拆除，一些評論者稱為「用完即丟的賽會」(Rutheiser, 1996)。此外，奧林匹克運動會造成許多環境問題，包括廢棄物管理、能源消耗、運輸、材料回收利用、以及在自然環境的負面衝擊 (Lenskyj, 2000)。

然而，運動的實踐並非僅對環境產生負面效果。早期與旅遊與娛樂有關的活動，如健行、自行車、騎馬、釣魚等都是企圖藉由娛樂方式來保護自然環境的作法 (Maguire, Jarvie, Mansfield, & Bradley, 2002)。在英國，不論是 1994 年定案的國家公園暨鄉村活動促進法案，或者由政府立法設置的國家公園委員會，均是從休閒活動來推動環境保護的證明 (Plimmer, Parkinson, & Carlton, 1996)。而當自然環境受到人為因素而破壞時，配合運動賽事的舉辦，對於荒蕪的廢棄工廠進行改建，或污染的河灣進行整治，使環境變得更乾淨。另外，在粗糙的高爾夫球場增加更多種類的植物，以多樣性文化取代單一文化領域 (Wheat, 1995)，亦能藉由運動的相關措施而對環境產生正面意義。此外，現在歷屆奧林匹克運動會的發展已以環境的永續發展為依歸，奧林匹克運動會的舉辦強調以環境保護為優先考量，體現奧林匹克憲章第

三個支柱的精神。

人類文明伴隨著自然環境而孕育，一切文化活動與自然環境緊密相連，而在經濟繁榮、生活富裕的情況下，對於運動需求與日俱增，使得運動與自然環境的互動更為密切。然而，在此密切關係下，不論人類從事何種運動項目，均會對環境產生正面與負面的效果，尤其要主辦大型國際運動賽會時，要如何使運動賽會的舉辦，以及運動場館的興建、場館基地的考量、施工管控等，對環境所造成的負面衝擊降至最低，並且發揮經由運動所引發的正面意義，則是主辦單位應深切思考的課題。

第三節 運動與環保結合的理念

人們對於自然環境保護的認知始於 1960 年代，然而直到 1986 年世界環境發展委員會所提出的「我們共同的未來」才受到重視（劉宏裕等，2005）。從古至今，運動與環境為互生共存的實體，運動影響自然環境生態系統的運作，而環境的狀態則影響運動的發展，唯有磨合兩者的衝擊點，才能使運動與環境保護結合，達到運動與環境永續發展的理想。

一、運動與環保的衝突

環境保護形塑於人類對自然環境的反思，強調以感恩、保護及永續發展來使用自然環境資源。環境中所有的事物均緊密相連，改變自然環境中一部分的行為，勢必牽一髮而動全身，因此對環境的合理利用，並儘可能的維持環境最高的生物歧異度，同時確保人類植基於自然所獲得利益的永續（劉一新，1996）。然而，在全球經濟高度發展下，環保時常面臨各個層面的挑戰，其中包括運動的實踐。

環境保護與運動的關係範疇，可以從有關建築物與場館建設的問題，綠色空間的消失，到對全世界運動有關永續性及一個更綠色途徑的問題（Jarvie, 2006）。許多休閒活動的實踐，以及娛樂取向的使用已對土地、水資源及空氣帶來強大的壓力，例如，健行、騎自行車、滑水、滑雪及潛水活動等，已經導致野生生物的生存環境受到嚴重的破壞（Maguire, Jarvie, Mansfield, & Bradley, 2002）。當為了滿足人們對於休閒活動的需求，並且基於保護自然環境生態平衡的條件下，許多國家公園及保護區的設置紛紛成立，以回應環境保護與運動的雙重需求。國家公園委員會正是政府所制訂的法規，以各種永續方式來發展及保護自然環境（Plimmer, Parkinson,

& Carlton, 1996)。然而，當國家公園為配合休閒活動的實踐，進而鋪設人為的步道，以及干擾動植物的棲息地時，這些措施有時會在無意中造成破壞。

運動種類的發展隨著國際經濟而成長，國際間常見各種運動賽會的舉辦。主要運動賽事的舉辦會產生許多挑戰，以及迫使主要運動組織思考潛在的環境衝擊，與舉辦賽事有關環境議題的管理 (Jarvie, 2006)。以高爾夫運動為例，球場的樹木及灌木叢提供野生生物棲息，草皮保護土壤及涵養水，減少雜草叢生及杜絕蟲害 (Maguire, Jarvie, Mansfield, & Bradley, 2002)。然而，為運動需求而建設高爾夫球場時，必須清除原始樹木及植被，進而破壞當地的生態環境；在整理球場時，需使用化學物質來維護，使得水資源遭受污染，進而影響水域生物的生存空間 (Chatterjee, 1993)。此外，在射擊運動的實踐方面，由鉛製成的子彈雖沒有傷害鴨、鵝及水鳥，但卻造成動物的誤食而中毒，雖然運動組織已研發安全及無毒的替代品，但鉛毒已對野生禽鳥造成嚴重危害 (Smith, 1991)。

在運動賽會與環境有關的議題方面，以奧林匹克運動會最受人關注。自首屆奧林匹克運動會開始後，歷屆奧林匹克運動會主辦城市為超越前屆主辦城市，使得在參與人數、規模、建設成本不斷增加 (許立宏, 2004)。而隨著奧林匹克運動會規模逐漸擴大，使得自然環境中的空氣、水、土地及資源等產生莫大改變，進而導致環境脆弱狀態逐漸增加 (曾哲仁、許光庶, 2008)。與申辦奧林匹克運動會有關的環境議題最早出現在 1972 年，美國丹佛 (Denver) 因破壞自然環境，受到環保團體的極力抗議及壓力，因而舉行 2 次公民投票，

隨後拒絕國際奧林匹克委員會主辦 1976 年冬季奧林匹克運動會 (Lenskyj, 2000)。因為相同的因素，也使得加拿大溫哥華 (Vancouver) 在 1974 年撤回冬季奧林匹克運動會的申請 (許傳寶, 2002)。除此之外，奧林匹克運動會的環境保護活動起源於 1972 年慕尼黑奧林匹克運動會，並於 1991 年修改憲章，保證奧林匹克運動會將在對環境問題負責的清況下舉辦 (Lenskyj, 2000)。然而 1992 年法國阿爾貝 (Albertville) 冬季奧林匹克運動會卻因運動場館、旅館住宿的興建而大量砍伐樹木，破壞自然環境而被冠上「環境破壞者」的惡名 (許立宏, 2004)。為此，國際奧林匹克委員會於 1994 年與聯合國環境計畫署簽訂合作備忘錄，於 1995 年成立國際奧林匹克委員會運動與環境委員會，要求申辦奧林匹克運動會城市提出環保具體措施，對申辦奧林匹克運動會城市的環保計畫進行嚴格的評估 (葉丁鵬、林芬蘭, 2003)。然而，歷屆奧林匹克運動會籌辦期間將消耗大量的資源，影響生態平衡，對當地交通造成壓力，以及製造空氣污染與大量廢棄物。另外，在興建大型運動場館時，大型機具運作所產生的噪音，使得居民生活要度過一段灰暗期 (許光廬、黃建松, 2007)。因此，2000 年雪梨奧林匹克運動會期間，就有 50 萬人選擇離開這個城市，其原因就是他們無法忍受奧林匹克運動會帶來的吵鬧喧嘩的城市環境 (徐岩、彭小澍, 2003)。

環境保護的宗旨在使自然環境不受人為破壞，能夠維持自然環境生態循環系統的功能，並且監督及管理人類活動，使其能在發展的過程中與自然環境並行不悖。然而，從運動的發展軌跡來看，原本基於保護環境的休閒活動，卻於實踐中會無意造成自然環境的傷害；國際奧林匹克委員會對於申

辦城市在環境保護的要求，主辦城市籌辦時卻產生環境的破壞。由此觀之，運動與環保著實存在著衝突，若要將此衝突化解並使兩者結合，則有賴運動組織深思熟慮。

二、運動與環保的結合

18世紀社會生活的特色，是有限資源的認知、地球生態系統的脆弱、以及永續與保護自然景觀的需求（Selman, 1996）。顯示人類已經對自然環境有所反思，而不是一味地對環境資源進行開採。而在20世紀的許多生活領域中，致力於管理及保護地球環境的政策，以及永續發展的概念，已佔有舉足輕重的地位，其中包含休閒、娛樂及運動等領域（Maguire, Jarvie, Mansfield, & Bradley, 2002）。近年來，人們已了解運動發展的許多面向會破壞自然生態系統，使得運動愛好者與運動組織不得不關注在運動與環保的結合。

各個運動組織在為發展運動而與環境互動過程中，以國際奧林匹克委員會的作為最受矚目。國際奧林匹克委員會對申辦城市的要求，包括進行環境影響評估的所有場所和設施，特別要注意周圍的社區、文化遺產、保護區和物種、濕地、山區、和其他易受傷害的地區（Lenskyj, 2000）。而且，環境保護應以科際整合的觀點，才能解決此一常與政治、經濟、社會、決策與技術糾纏不清的問題（邱文彥，1997）。就在國際奧林匹克委員會的持續關注下，運動與環保結合的體現首先出現在1994年利樂漢瑪（Lillehammer）冬季奧林匹克運動會。利樂漢瑪在籌辦冬季奧林匹克運動會時，受到當地環保團體對環保問題的強烈要求，其中一個激烈爭論的焦點為，原本計畫在接近鳥類棲息地的地方興建競速溜冰及奧林匹克運動會大廳，但經由與自然保護協會的合作，透過移

動建築物的大眾入口，使得場館的影響降至最低（Maass, 2007）。在 1996 年的亞特蘭大（Atlanta）奧林匹克運動會以自然公園形式規畫成運動公園，並以新樹苗及其它植物來取代廢棄的建築物（許立宏譯，2004）。而 2000 年雪梨（Sydney）奧林匹克運動會在籌辦時，政府與非政府組織，共同擬定了「奧林匹克運動會環保準則」，內容包括：評估使用或整修既有設施的可能性；建築物以及基層公共建設設計必須減少干擾改變野生動物之棲息，保護特殊植物，採用與當地動植物互補的植物；景觀設計採用省水設計，並在建築物設計雨水及一般使用水回收再利用的功能；嚴禁使用會排放有毒物質之材料；太陽能的運用；對噪音進行管控，以免干擾奧運會場周遭的居民（鄭良一，2002）。此外，經由 2006 年杜林（Torino）冬季奧林匹克運動會在環境的努力，使得廢棄物降至最低，並應用無污染的材料建設場館，及使用太陽能集熱及保護自然景觀（Maass, 2007）。眾所矚目的 2008 年北京奧林匹克運動會則以「綠色奧運」為理念，並針對運動場館建設擬定三份不同的文件：奧林匹克項目環境保護指南、翻新項目或擴建項目的環境保護指南、臨時項目的環境保護指南等，這些指南也被納入了招標者合約設計中，並指導了場館項目的設計過程，而這些方針的重點放在建築物的節能、生態友好材料、水資源保護、廢物管理和噪音污染管理（United Nations Environment Programme [UNEP], 2007）。因此，北京奧林匹克運動會為落實運動場館建設與環保結合的概念，特別在地熱熱泵系統、光電系統（路燈）、太陽能系統（水熱）、綠色植被、節水設施、雨水收集等利用方面，積極展現綠色奧運的理念。

綜而論之，運動隨經濟發展而快速成長之際，同時也使環境資源需求負荷持續增加，例如陸上的一級方程式賽車、水上競艇會對地方環境產生威脅，更遑論因日益增加的國際運動所造成的綠色空間的減少，及潛在的生態破壞（Jarvie, 2006）。然而，運動與環境存在著如魚和水之間的關係，若無清淨舒適的環境，運動的實踐將受到極大的阻礙。運動團體、組織或主辦單位在籌辦、舉辦賽事時，應以環境保護為核心思想，並以永續發展的方式來設計、規畫、管控各項運動設施及場館的建設。此外，運動組織若能以環保為軸心，在整個設施與場館的整體營運與社區結合，透過運動賽會將有關環境保護的概念、措施及理念傳達給民眾，使運動與環保結合，展現運動的力與美，則將創造運動與環保雙贏的局面，如此，才能使伴隨運動而產生的文化遺產源遠流長。

第三章 高雄世運會的環保政策

誠如上一章節所探討，人類的各項活動均與自然環境存在密不可分的關係。尤其，在國際大型運動賽會的舉辦方面，主辦城市要容納來自世界各國的參賽選手及觀眾，將面臨交通、水資源、空氣品質、廢棄物等問題，此外，興建的運動場館將耗損地球的有限資源，施工過程將造成附近居民的不便，甚至破壞整個自然生態的棲息地。因此，主辦城市應針對運動賽會擬定相關的環保政策，並將政策落實於實際執行層面，更進一步透過運動賽會的舉辦，將環保的精神與理念傳遞給參與的選手及觀眾，以達到運動與環保結合的最終目的。

第一節 環保政策制訂的意涵

「不要再讓地球發燒」是近來對環境保護的宣言。環境保護議題隨著時代演變而漸受重視，世界各國亦針對各國特性制訂適宜的環保政策，以維護自然生態環境存在的權益。而環保政策為公共政策的一環，其制訂過程需要透過民主機制及整合各方意見的方式，才能符合及達成環境保護的理想。

一、公共政策制訂的歷程

為瞭解公共政策制訂的歷程，應先對公共政策的意涵進行剖析。公共政策的定義有諸多學者提出不同面向的見解，誠如 Easton (1953) 指出公共政策即政府對整個社會價值所作的權威性分配。Ranney (1968) 認為公共政策的意涵包含五個條件：有一特定的目標；為達到目標所擬定一套特別的行動過程；選擇一條正確可行的行動路線；宣佈決策的內容及執行方法；以及執行決策。Sharkansky (1972) 視公共政策為政府重要的活動，以及牽涉到大量人力、資源或關係到

許多人利益的政府決策。此外，Jones（1970）以公共問題為核心來研究公共政策，認為問題不僅是對政府行動的一種刺激，而問題本質也決定政治過程的性質。Dye（1978）則將公共政策定義為凡政府選擇要做或不做的決定。公共政策所牽涉到的實質問題非常廣泛，包括國防、外交、教育、福利、警政、道路建設、稅收、都市發展等等，亦即凡是與人民日常生活有關的問題均包含在內（朱志宏，1979）。透過上述學者對於公共政策的定義，顯示構成公共政策重要內涵的核心在於政府的決定，公共政策即是透過政府作為或不作為來解決社會問題，並賦予相關部門或決策者研判問題、規劃及提出解決方案的權利。

然而，在自由民主多元的社會中，公共政策必須面對來自各方的檢視與批判，甚至在制訂的歷程中會受到某些利益團體的影響。此外，公共政策特質之一為公共利益取向，其性質可從社會、經濟與政治三方面說明：以社會面來看，政策分析者必須將影響社會及個人行為之因素加以區別；若從經濟面而言，政策分析者必須比較政府和個人所提供的財貨或勞務究竟何者較有效率；從政治面來看，政策分析者必須認定政府行動是否凌駕公民個人利益（Mayer, 1985）。另外，政策制訂過程並不是一項簡單的程序，從問題的認定、政策規劃、政策合法化、以及政策執行等，均是複雜重複的過程（Lindblom, 1980）。其制訂的歷程是在時間序列上，被視為一系列相互獨立的階段：議程設定、政策規劃、政策採納、政策執行，以及政策評量（劉筱慧，2005）。在政策制訂過程中亦會涉及價值衝突，因其在政策制訂過程中有不同目標，不同的目標又隱含不同的價值，所以在政策制訂過程中，亦

包括利用公聽會、說明會等方式來解決這些衝突的程序（張世賢，1988）。因此，政府決策者應有系列之思維及各面向的參考因素，容納及傾聽各方意見才是真正民主的意涵（蔡志和，2005）。

公共政策制訂的過程從政策問題的意義、構成要素、特質、情境及結構等面向為開端，繼而規劃符合大眾利益的政策，並將政策合法化，緊接著進行政策的執行與評估，整個過程充滿著多面向的思考空間，藉由多層次激盪而形成理性思考的公共政策。環保政策既為公共政策的一環，相對的，其制訂歷程亦循著公共政策制訂途徑而運作，其歷程必然充滿著複雜與動態的樣貌。

二、多面向思考的環保政策

自然環境有其內在價值，當政治及經濟系統對環境產生威脅時，他們將被挑戰（Lenskyj, 2000）。易言之，當自然環境遭受過度的開採與使用時，其政治體系、經濟體系及社會體系將受到嚴重的批判。以公共政策的制訂歷程而論，就政策的制訂而言，實深受政治力、經濟力及社會力之影響，所謂的政治力，即政府主導與由上而下的政策模式；經濟力即追求經濟發展的思維和影響力；社會力包含層面極多，如環保團體、一般民眾等（曾華璧，2001）。另外，以政策規劃而言，政策設計者應特別注意經濟資源的分配、社會利益的組合以及政治的可行性；以政策執行而言，執行者所握有的經濟資源、權力作用與社會動員能力，均是政策執行成功與否的重要關鍵；就政策評估而言，評估者如不能同衡量公共政策對社會結構、經濟發展與政治過程的影響，必然無法得到客觀的評估結果，因此，政府所制訂的任何一項政策，從政

策規劃、執行到評估皆需考慮社會、經濟與政治三個層面(丘昌泰, 1994)。此外, 當前環保政策的制訂必須落實「專家意見」及「公開討論」之上(歐陽嶠暉、黃勉善, 1998)。也就是政府在制訂環保政策時, 必須邀請相關議題的專業人才參與, 透過其專業的判斷與分析, 提供其專業意見以供諮詢或建議。而且, 必須經由透過公聽會或輿論的討論, 整合各個利益團體的不同意見, 經由合理公平的溝通管道, 使政策的制訂能夠達到公平、公正、公開的過程。

在全球環境議題的崛起與重視下, 對於任何國家的組織結構都構成不同程度的衝擊, 國際環境議題規範化的發展, 也觸動各國如何透過政策制訂的過程, 以因應國際環境議題的規範。目前由於政治民主化、經濟自由化, 影響政策制訂過程, 再加上全球環境議題受到高度關切, 使得環保政策制訂面臨民主、科學、政治與經濟等多面向的思考邏輯(葉俊榮, 1999)。由此可知, 環保政策的制訂面臨多重觀點的聚焦, 尤其以整個環保政策的執行層面而言, 執政者如何將環保政策確實落實於實際工作中, 將是當局者的最大挑戰。

三、運動賽會的環保政策

運動賽會的主辦單位為滿足運動的需求, 以及將國家形象行銷於國際間, 經常會將舊場館加以整修或重建新場館與設施, 這情形最常見於奧林匹克運動會。然而, 自 20 世紀末以來, 環境保護開始在國際間受到重視, 因而世界各國共同制訂環保公約以保護人類生存的環境, 此環保趨勢亦對運動領域造成影響, 國際奧林匹克委員會為因應國際環保意識潮流而修改奧林匹克憲章, 並要求奧林匹克運動會主辦單位在城市建設中應注重生態環境, 進行環保建材及新系統的研發

使用，採用再生能源的設計，以展現環保奧林匹克運動會的新趨勢（許光庶、黃建松，2007）。因此，國際奧林匹克委員會針對申辦奧林匹克運動會的城市所擬定之環保政策加以評核，並監督其籌辦與舉辦期間環保政策之落實，以及追蹤其後續推動環保政策之作為。

以一個大型國際複合性運動賽會來說，在1994年利樂漢瑪（Lillehammer）冬季奧林匹克運動會所強調對環境無害的環保政策是最佳的模式（Lenskyj, 2000）。其主辦城市與環境專家、環保團體及志工合作，發展一個綜合性政策和行動計畫的環保政策，包含以本地主要材料建築場館，按照嚴格的節能標準，重新設計滑雪路線以避開原始森林，回收射擊子彈以避免鉛汙染，以及使用可循環使用的盤子和器皿（Maass, 2007）。雪梨（Sydney）在申辦2000年奧林匹克運動會時，為符合國際奧林匹克委員會的要求，而於1993年提出其環保政策，包括節能及使用再生能源、保護水資源、避免產生廢棄物或將它降至最低、以適當標準的空氣、水及土壤品質來保護人類健康、保護自然及文化環境（Lenskyj, 2000）。此外，雪梨政府於1996年出版「綜合環境指南」一書，提供各籌備單位及場地使用，要求廠商興建場館時需以此指南為依歸，並顧及環保問題（李武男，2000；許光庶、黃鴻展、黃建松，2008）。近年來，最受國際注目的運動賽會環保政策為2008年北京奧林匹克運動會所提出之「綠色奧運」。北京為實踐其申辦奧林匹克運動會所提出「綠色奧運」的理念，並與20家民間環保組織共同簽署「綠色奧運行動計畫」，內容包括擴大綠色面積、建設天然氣管線、地鐵建設等設施，以全面符合國際奧林匹克委員會的要求（伍小紅、謝慧松，2003）。並

且，針對新建、整建或臨建之運動場館擬定各種不同的環境指南，其中包含運動場館的能源、交通運輸、水資源、廢棄物處理與清潔、建築場地的環境管理、使用環境友好型材料、保護臭氧層、綠色植被等面向(United Nations Environment Programme [UNEP], 2007)。

公共政策制訂的歷程是一個連續的時間序列，充滿著多面向思考、產生衝突與解決衝突的動態歷程，透過多向度的對話與理性論辯，進而制訂眾人均能接受的公共政策。運動賽會的環保政策雖只是公共政策的一環，但其所牽涉層面亦為廣泛，尤其在政治的考量、經濟的發展與社會的需求等，彼此存在著緊密的關聯；另外，國際對於環保議題的重視亦牽動著各國環保政策的制訂歷程，而如何能整合這些面向的需求，在這些向度取得一個平衡點，進而制訂完善的環保政策，則是決策者所應努力的方向。因此，高雄世運會的決策者應針對運動賽會的籌辦與舉辦，制訂一個符合多面思考的環保政策，為自然環境盡一分心力，展現其為國際大型運動賽會主辦城市之風範。

第二節 高雄世運會環保政策制訂的理念

人類一切文化活動均與自然環境存在密不可分的緊密關係，自然環境影響人類文化活動的進展，而人類活動的擴展也使自然環境遭受改變，為使人類與自然環境共生共存，唯有透過環保政策的制訂與推動，才足以維繫二者之平衡發展。

一、世界運動總會的理念

自 1992 年聯合國於巴西里約熱內盧 (Rio de Janeiro) 召開聯合國環境與發展會議以來，國際運動組織即以該次會議內容為依歸，致力於運動賽會與環保的結合。尤其國際奧林匹克委員會將環境納入奧林匹克憲章，成為奧林匹克運動的第三個支柱，並且建立一項政策，明確敘述國際奧林匹克委員會為對環境重視的承諾，積極促進奧林匹克運動會與教育奧林匹克家族成員，一個健康的環境和永續發展的重要性 (Maass, 2007)。此外，國際奧林匹克委員會更於 1994 年與聯合國環境計畫署簽訂合作備忘錄，而於 1996 年制訂其環保政策，要求申辦奧林匹克運動會的城市提出其環保政策，並進行嚴格的評估 (許光庶、黃建松，2007；葉丁鵬、林芬蘭，2003)。奧林匹克運動會為國際運動賽事的最高殿堂，國際奧林匹克委員會為奧林匹克運動會的最高指導單位，其能以保護自然環境為前提，並制訂其環保政策以審查及監督主辦城市，並透過教育傳播的方式來影響奧林匹克家族，實為運動與環保結合之最佳典範。

世界運動會 (The World Games) 是由多樣化、受歡迎及引人注目的眾多運動中，高水準的競賽表現所構成，其中包括陸上、空中、水上及水中的運動實踐者。在舉辦期間，這些運動項目的世界最佳運動員集結在一起，以共同尋求卓

越。最重要的，為了來自不同運動項目及國家的數以千計的運動員，參加一個橫越所有國界的和諧及友誼的慶典，世界運動會提供一個獨特的環境。對這些運動員來說，世界運動會是一個以運動輝煌成就及友愛為標誌的最重要的賽事。世界運動會是在國際世界運動總會（International World Games Association, 簡稱 IWGA）支持下舉辦。它是由 32 個國際運動聯盟所組成，管理世界運動會所有的運動項目，以及參與正式運動項目資格的運動紀律。世界運動會組織是由 IWGA 委託一個主辦城市所組成的組織委員會，其性質如同國家奧林匹克委員會、地方政府等一樣的實質組織。國際奧林匹克委員會給予歷屆世界運動會的資助，而 IWGA 也明確地接受和遵守奧林匹克憲章的信條（International World Games Association, 2008）。

世界運動總會強調，世界運動會的舉辦從未只為了世界運動會的理由，要求主辦城市興建新的運動場館設施或擴建可使用的公共建設，賽事是在已存在場館、適當相等的設施內舉行。如果，申辦城市在申辦世界運動會前已經規劃或興建的運動場館設施，則這個情況是可以允許的。不是所有 IWGA 的運動必須在所有歷屆世界運動會作為主要角色。對選擇運動作為正式運動項目來說，在主辦城市內或周圍已存在的公共建設及場館是決定的因素（International World Games Association, 2008）。因此，相較於奧林匹克運動會而言，IWGA 則偏向於在既有的運動場館及設施進行競賽，不需為舉辦世界運動會而興建新的運動場館，以落實其環境保護的重視。

二、高雄市政府的願景

在 2008 年最受國際注目的焦點為北京所舉辦之第 29 屆奧林匹克運動會，特別是在北京所提出之「綠色奧運」申辦理念，期望透過運動賽會的舉辦，將環保政策落實於奧林匹克運動會的籌辦、舉辦及閉幕後，進而轉變北京市民對環境保護的重視。雖然，世界運動會為僅次於奧林匹克運動會的國際運動賽會，但 IWGA 並沒有特別針對世界運動會制訂如國際奧林匹克委員會所強調之環保政策；然而，誠如上一節所談到的，IWGA 為奧林匹克家族的成員，也明確地接受和遵守奧林匹克憲章的信條，此外，各政府在聯合國環境發展會議中所簽署的「21 世紀議程」已作為運動永續發展的主臬，世界各國也針對各國需要制訂運動永續發展的相關政策。因此，世界運動會的主辦城市應主動結合環保政策來籌辦與舉辦運動賽會。

自 2004 年 6 月 14 日由 IWGA 會長朗弗契 (Ron Froehlich) 與當時高雄市長謝長廷正式簽訂 2009 年世界運動會主辦書後，高雄市即開始緊鑼密鼓地籌辦各項運動場館之整建工作，其中更包含高雄世運會主場館之新建工程 (財團法人 2009 世界運動會組織委員會基金會，2008)。高雄市既為第 8 屆世界運動會之主辦城市，為展現國際大型運動賽會主辦城市應有之風範，積極將運動與環保結合，尤其在空氣、水、交通、節能等方面推動相關的環保措施，以符合國際環保潮流。

環保局為了迎接 2009 年世運嘉賓蒞臨高雄市，擬定藍天、淨水、低碳、綠高雄等環保政策。(B)

然而，根據臺灣環境保護署空氣品質監測站之數據顯示，由 1996 年至 2006 年止，高屏空品區空氣品質指標顯示為不良 (PSI>100) 之站日數為七大空品區之首，其中又以懸浮微粒 (PM10) 與臭氧 (O₃) 為主要污染物 (葉哲愷，2007)。其原因主要是高雄市及其鄰近鄉鎮的發展均以工業為主，導致空氣品質的下降。北京市自 2001 年取得奧林匹克運動會主辦權後，即進行擬定環保政策，尤其北京市的空氣污染為國際所垢病，因此其首要工作在改善其空氣品質。北京市為確保奧林匹克運動會舉辦時之空氣品質，其具體作法包括清潔能源的引進、產業結構的調整等 (曾哲仁、許光廬，2008)。高雄市亦在空氣品質方面提出其因應策略。

(一) 協調工廠停工及停止歲修；(二) 實施電力業加嚴排放標準；(三) 執行 10 架次飛鷹陸空稽查；(四) 加強逸散污染源稽查檢測；(五) 檢測燒結工廠戴奧辛排放；(六) 加強工地土方開挖之稽查；(七) 擴大市區街道的沖洗作業；(八) 完成公共腳踏車租賃系統；(九) 淘汰 5 萬輛的二行程機車；(十) 增加 1,000 輛的油氣混合車。(C)

高雄市邀集前 50 大工廠事業，協調世運會期間維護空氣品質的因應措施，初步獲得東南水泥、臨海工業區的海光、龍慶，以及協勝發等鋼鐵廠同意停工或減產；中鋼公司同意暫停 1 座發電鍋爐之運作，並承諾原有燃煤發電鍋爐，全部改用較乾淨的氣體燃料，以減少污染排放；台電公司同意在電力安全的前題下，讓高雄地區

電廠於世運期間優先使用最乾淨的燃氣發電機組，其次才是低污染的燃油機組，非不得已不啟動高污染的燃煤機組，以確保空氣品質；要求石化、塑膠煉製業工廠等提早擬定歲修計畫，以降低污染風險。(C)



圖 3-1：高捷主場館站旁的高雄煉油廠（相片來源：研究者）。

高雄市為南台灣之工商業重心，人口匯集，因此民生用水需求量相當可觀，但由於轄區內並無大型水庫可作為自來水水源，其供水系統主要由澄清湖、拷潭、坪頂及鳳山淨水場所供應（高雄市政府環境保護局，2008）。此外，大高雄地區的自來水品質一直為市民所垢病，雖然自來水廠積極改善，但成效似乎不彰（李偉立，2006）。高雄世運會舉辦日期為 2009 年 7 月 16 日至 26 日，時值高雄市炎熱的夏季氣候，水資源的需求將大幅提高，因此，高雄市針對水資源及水質

方面擬定其策略。

世運會與奧運會一樣，選手的飲食和健康都倍受重視，所以在飲水方面，都有特定廠商提供罐裝水或包裝水。當然如果有選手想一嘗我們高雄市的自來水，我們也早有因應措施。我們每個月在高雄市各行政區至少要做 50 點的非管網供應端水質檢測。另外，今年環保局也編列預算進行檢測，在世運會各比賽場所共 10 幾處賽場進行自來水飲用端的水質檢測，目前也持續進行中，所以近幾年來水質良率應該均符合環保署的飲用水質標準。(B)

高雄市雖無大型水庫，但長期以來南部幾個水庫的水量都尚稱充裕，雖說世運期間會湧入各地的選手及觀眾，惟目前高雄市的水源供應都有餘裕量，不致有水量匱乏的疑慮，即使在炎熱的夏季舉辦世運會。(B)

此外，在交通及節能方面，高雄市成立節能減碳推動小組積極推動各項措施，並結合各局處室進行資源整合。

(一) 推動週四綠色無車日，全市公車免費搭乘；
(二) 捷運站附近建置自行車租賃站；(三) 補助汽車改裝瓦斯車 (LPG)，並補助設置加氣站；(四) 公用道路及公園路燈配合天色暗亮調整開關時間；(五) 辦理高雄市太陽能熱水系統推廣補助獎勵政策；(六) 推動高雄市中企業參加溫室氣體自願盤查、減量輔導計

畫；(七) 推動高雄市節能減碳全民行動；(八) 推動綠色旅館；(九) 加強美化市容考核。(B)

誠如杜易斯堡 (Duisburg) 自獲得 2005 年世界運動會之主辦權後，主辦城市透過世界運動會的籌辦，將其因發展鋼鐵重工業而造成當地生態環境的傷害形象積極轉型，推廣綠建築，並將大片荒廢的工廠打造成景觀公園 (李宜玲，2005；許光庶、黃建松，2006)。高雄市政府亦企圖藉由改造市容景觀、改善大眾運輸工具、加強空氣監測等措施，將運動賽會與環保結合，以展現其主辦城市應有之風範。



圖 3-2：高雄捷運站旁的自行車租賃站 (相片來源：研究者)。

三、民間團體的訴求

世界各國政府為提高其國際知名度，積極爭取國際大型

運動賽會的舉辦，而當申辦城市獲得主辦權之後，即開始進行各項運動場館的建設工程、公共建設及交通運輸的改善工程等。主辦城市為打造嶄新的城市新景觀，勢必要將城市內的老舊建築物拆除，這些籌辦工程的進行將造成城市環境的負荷（許光廬、黃建松，2006）。對於主辦城市的居民而言，國際大型運動賽會的舉辦將帶動城市的各項基礎建設，發展城市的經濟及觀光產業，增加休閒運動空間及設施，甚至美化整個市容景觀，其所帶來的益處可說不小。然而，以環保的觀點而言，建設所需的材料資源均取自於自然環境，造成自然資源的耗損，此外，施工期間將導致交通不便、噪音、空氣污染及居民生活的不便。因此，主辦城市在籌辦期間將受到民間環保團體及非政府組織的監督，甚至受到激烈的抗議行動。

雪梨（Sydney）在1993年能打敗其他城市獲得第27屆奧林匹克運動會，主要在其承諾提供一個「綠色奧運」的承諾，而在雪梨籌辦奧林匹克運動會期間，澳洲出現了一個非政府的環境監督者，該組織名為綠色奧運監督2000（Green Games Watch 2000，簡稱GGW），由國家公園協會（NPA）、澳洲保護基金會（the Australian Conservation Foundation）、國家有毒監測網絡（National Toxics Network）、自然保護委員會（Nature Conservation Council）及總環境中心（Total Environment Centre）所組成，這些環保團體體認到潛在的短期經濟和政治主義凌駕於社會價值和環境責任，因此，他們為監測發展及協助最大限度地提高環境成就，而提出擔任一個監督的角色（Symington & Latham, 2000）。雪梨在環保團體的監督與協助下，創造一個環保典範的奧林匹克運動會。



圖 3-3：蓮池潭拷潭工程（相片來源：研究者）。

高雄市的民間環保團體對在環保議題方面，一直擔任守門員的角色。透過高雄市教師會生態教育中心、高雄市柴山會、高雄市野鳥學會、台灣溼地保護聯盟、長鬃山羊單車俱樂部、高雄市舊城文化協會、高雄市綠色協會等環保團體的結盟，於 2006 年共同擬定高雄市的環境政策白皮書，並與當時參選高雄市長的候選人進行環境政策的對話（高雄市教師會生態教育中心，2006）。在整個高雄世運會的籌辦過程中，較為重要且浩大的工程為蓮池潭拷潭疏濬工程，及高雄世運會主場館的興建。蓮池潭的拷潭疏濬工程之所以受到環保團體的支持，主要是因潭底底泥沈積多年未清理，使得水質不佳，以及附近廟宇放生外來種烏龜及琵琶鼠，造成蓮池潭生態愈來愈病入膏肓（廖國雄，2003）。此外，因其受到外來種的衝擊，使得水域內的蓮花及荷花因而死亡（楊懿如，2007）。

此外，高雄市政府與環保團體聯繫，將保育團體所擔心之水域生物暫時移至它處放養，期望蓮池潭拷潭疏濬工程在完工之後，結合蓮池潭造街工程、自行車道的闢建，讓蓮池潭地貌改觀，提升休憩品質（王淑芬，2007）。此外，民間環保團體也參與高雄世運會主場館的環評與提供建議。

當初也參與環境影響評估的審查作業，因為該基地為多種鳥類棲息，針對鳥類棲息地提出一些建議給未來的管理單位參考，以改善現有的環境。(G)

相較於 GGW 對於雪梨奧林匹克運動會的協助與監督，高雄市民間環保團體雖能針對市政發展扮演其重要角色，但在整個高雄世運會環保政策的擬定較少關注，這或許是民間環保團體已針對高雄市環境政策提出其理念，因而未對整個高雄世運會的環保政策加以著墨的緣故。

第三節 高雄世運會主場館之環保政策

近年來，國際大型運動賽會的主辦城市常藉由運動賽會的舉辦來提高國際形象，以及展現其城市美好亮麗的一面。在 1992 年巴塞隆納（Barcelona）奧林匹克運動會的成功主辦，使巴塞隆納成為全球熱門的世界級觀光都市；日本秋田（Akita）於 2001 年主辦第 6 屆世界運動會，因主辦城市努力克服舉辦的各種困難，使得國際見識到進步城市的魄力（許光廬、黃建松，2006）。高雄市在此次世界運動會籌辦過程中，亦提出「讓世界走進來」的期望以提昇高雄的國際知名度。此外，具有特色的大型運動場館，往往能成為城市的新指標，以塑造城市宏偉形象（許光廬、黃建松，2006）。因此，作為開閉幕及競賽場地之高雄世運會主場館，在 2009 年高雄世運會扮演著城市新地標的重要角色，也吸引國際間的關注。尤其在 2008 北京奧林匹克運動會落幕後，運動場館的環保議題持續受到重視，高雄世運會主場館的興建也成為國際的焦點，主辦城市對環保政策的擬定應更為審慎與堅持。

一、政治的延伸

誠如第二節所探討的，對於申辦世界運動會的主辦城市而言，IWGA 強調在既有的運動場館進行競賽活動，並且避免各項基礎建設的工程，以環保的概念來籌辦世界運動會。然而，高雄市在此次籌辦過程中，卻興建高雄世運會主場館作為開閉幕及飛盤的活動場地，其理念是否與世界運動總會的宗旨相違背？

IWGA 所舉辦的運動項目內沒有田徑項目，所以世運會是不一定要在田徑場地舉辦。因此 2005 年世運會在

杜易斯堡舉辦時，便在足球場舉辦開閉幕式。所以目前以高雄市來說，若要進行開閉幕儀式，以小巨蛋場地也可以，只不過場面沒有那麼大。過去也有大型開幕式於室內進行，例如福岡世界大學運動會便於福岡巨蛋舉辦開幕。(A)

既然 IWGA 所規範的競賽項目不同於奧林匹克運動會，則高雄世運會在籌辦期間應不須興建新的田徑場，然而 IWGA 並未否決高雄市的作法。



圖 3-4：高雄世運會主場館田徑場（相片來源：研究者）。

高雄市本來已規劃建立體育園區，但是因高雄市政府申辦亞運及世大運都沒有成功，因此體育園區的推動並不順利。此外，申辦失敗的主要原因之一便是缺少主

場館，所以高雄市政府便規劃符合國際標準的田徑場，加上 2009 年世運會申辦成功，所以便以大型賽會的名義來興建高雄世運主場館。(A)

由此發現，高雄世運會主場館的興建並未與 IWGA 的理念相違背，因 IWGA 雖強調在既有場館進行競賽活動，若主辦城市本身在申辦前已有規畫運動場館的興建，則可以在籌辦過程中進行。

高雄市冀望高雄世運會主場館能作為臺灣未來申辦國際大型運動賽會及培訓運動選手場地，並行銷國際城市形象，創造運動、文化與觀光的價值（高雄市政府工務局，2007）。北京奧林匹克運動會受到國際高度的重視，除了在環保政策的實施之外，運動場館的興建結合高科技及環保材料的使用更受極大的關注。針對高雄世運會主場館的興建初期，高雄市政府在其統包工程需求書中明列各項環保規準，並強調綠建築與太陽光電科技的需求（高雄市政府工務局，2005）。而且，以興建「全世界第一座使用太陽能並符合永續環保的多功能運動場館」為目標，其工程不僅是一種新型營建方式的突破，亦是高雄市永續政策的具體落實（高雄市政府工務局，2007）。由此可以發現，高雄市政府對於高雄世運會主場館的殷切期盼，冀望透過運動場館的興建與國際環保潮流的結合，來提昇其國際城市的地位。

二、經濟的渴望

在現代奧林匹克運動會發展的過程中，主辦城市的經濟考量已和奧林匹克運動會畫上等號，在 1984 年洛杉磯（Los Angeles）奧林匹克運動會之前，主辦城市均陷入財政危機，

其赤字主要是由於基礎設施的大量投資、管理不善等；而從洛杉磯奧林匹克運動會之後，因為贊助者與電視轉播的收支為主辦城市帶來可觀的利潤，因此，吸引國際間爭相申辦奧林匹克運動會，以提昇經濟發展與成長（劉宏裕等，2005）。隨著經濟高度的發展，人類對於休閒活動的需求逐漸重視，加上運動設施在觀光產業逐漸盛行，運動因而在休閒旅遊中扮演重要角色。國際大型運動賽會的舉辦將造就可觀的觀光人數，如在 1992 年巴塞隆納（Barcelona）奧林匹克運動會舉辦時，吸引了 42 萬多的觀光客（Collins & Jackson, 1999）。就實質的利益上來看，越來越多證據顯示，由運動觀光產業所帶動的經濟成長，甚至可使鄉村型的城市轉變為國際著名景點。日本秋田（Akita）只是一個人口數約 120 萬的小城鎮，在 2001 年舉辦第 6 屆世界運動會，吸引 200 萬多人次的觀光人潮（許光廬、黃建松，2006）。

整體來看，國際大型運動賽會的舉辦確實為運動觀光帶來觀光經濟的效益。然而，除了經濟的衝擊之外，某些賽會活動為了整體建設發展，而破壞原有的生態環境，導致噪音、交通、能源消耗及視覺干擾等問題，進而造成該地區嚴重的傷害（劉宏裕等，2005）。而其問題解決之道在於主辦城市必須將重大開發案回歸中央或地方法規，規範或設計將環保概念融入其中，則運動、觀光、環境將能永續發展。誠如膜結構材料具有建築力學特性優、優美藝術美觀造型設計、優良的光學及熱學特性、良好的不燃性、阻燃性和自潔性、良好的工藝性與經濟性等優點，兼具環保與節能，因此廣泛運用於運動場館的建設（黃彥鈞、林秉毅，2007）。2008 年北京奧林匹克運動會所興建之國家游泳中心—水立方，即是採用

膜結構材料。另外，近年來太陽能、地熱等再生能源的使用也被積極推廣，2000年雪梨、2006年杜林、2008年北京奧林匹克運動會均將太陽能光電發電系統融入於運動場館的設計，除了可以做到節能減碳的目的，也可以帶動環保科技的經濟發展，甚至使運動場館成為新的觀光景點。



圖 3-5：主場館屋頂結合太陽能板設計（相片來源：互助營造股份有限公司）。

高雄市政策針對主場館之設計亦採用環保經濟的角度，將經濟發展與環保理念並肩而行。

主場館屋頂工程使用的太陽光電板造價約 4 億元，年發電量達 110 萬度，預計每年可創造 880 萬元之經濟效益。雖然僅佔整體工程 52 億元造價的 1/13，但後續將帶動南臺灣 4,000 億元的光電產能技術提升，完工後

將是全世界裝置太陽能光電發電系統的體育場館中，設置容量最大者。在主場館無賽事時，還有多餘電力可以回售臺電，即使在比賽期間，仍舊可以供應全區 80% 的電力。(高雄市政府工務局，2007)

透過國際大型運動賽會的舉辦，將運動場館的興建結合環保科技的運用，不僅為主辦城市帶來了運動觀光產業的發展，更為環保經濟注入一劑強心針。

三、社會的需求

自工業革命之後，因經濟急速成長，使得人類因需求的劇增而加速開發的行為，雖然獲得生活的便利與滿足，過程中卻損失了自然環境的生存權益，以及破壞與人類的生存條件，導致大自然的反撲與吞噬。因應此現象，人類社會對於經濟、社會與環境之間的互動開始省思，對自然環境的開發行為加以規範與管制，站在保護自然環境的立場，以盡身為地球一份子所應付出的義務。

高雄市政府為改善市容景觀、提高國際形象，積極申辦國際大型運動賽會，期望帶動高雄市的經濟發展與觀光產業。因而在獲得 2009 年世界運動會的主辦權後，陸續進行各項建設的施工，其中社會對於高雄世界運動會主場館的興建投入高度的關注，畢竟主場館的基地面積廣大，整個基地的建設將影響原有生物的棲息地，若施工前能以環保及永續發展的概念為核心，進行環境影響評估的作業程序，將對自然環境生態的維護貢獻一份心力。

臺灣行政院環境保護署以國家長期發展利益為考量，針對環境保護與經濟發展並顧的前提，於 1994 年公布環境影響

評估法，規定各種開發行為，在規劃階段應同時考量環境因素，不合乎規定者，不得開發，以達永續發展之目標（行政院環境保護署，2007）。高雄市政府依環境影響評估法規定，運動場地之開發，申請開發面積 5 公頃以上之開發行為，應針對主場館辦理環境影響評估：

當初針對主場館的開發案件進行環境影響評估，本來應由行政院環境保護署進行整個評估過程，但因基於時間的緊迫性，由高雄市政府行文行政院環境保護署，依規定授權地方政府執行整個環境影響評估。(C)

於是，高雄市政府於 2006 年 3 月 7 日針對主場館的興建召開環境影響公開說明會，並由工程得標廠商互助營造股份有限公司、慧群環境科技股份有限公司執行環境影響評估作業。主場館的環境影響評估內容包括施工期間的空氣、噪音、交通、廢棄物的汙染、原有生物棲息地的處置、綠建築的施工方式、太陽能光電發電系統的設置效益、雨水回收再利用、營運期間的噪音、交通運輸及汙水處理等面向（高雄市政府工務局，2006）。高雄市也冀望透過主場館的興建，來形塑高雄市建築方面的技術提昇，以滿足社會對於環境與休閒共同的需求。

本來這個基地是營區所在地，部隊撤走後即開放民眾進行休閒活動，但因樹木眾多且光線較暗，只有少數民眾會到裡面散步。現在為了高雄世運會而興建主場館，如果能結合生態環境，轉型為社區休閒公園，完工

後對外開放，則符合社會民眾的期待。(H)



圖 3-6：主場館運動公園－生態池及綠地（相片來源：研究者）

當民眾對於休閒活動的需求逐漸增加時，運動場館與設施的需求因而提高，而在興建運動場館的過程中，高雄市政府將環保所要推動的政策與措施融入整個建設，則將對社會形成一個倣效的作用。

在進行主場館的設計時，當初將太陽能光電發電系統與綠建築概念納入的理念，主要是作為建築設計的示範作用，帶動高雄市各項建設的學習，使高雄市民能藉由主場館落實環保所獲得的效益，進行激勵社會對於節能減碳的實際作法。(C)

當主辦城市籌辦國際大型運動賽會以提昇城市的競爭優勢時，有時會忽略社會需求的滿足，尤其在環保議題廣受重視的今日，主辦城市在改善或增加公共建設，以及興建各項運動場館的同時，甚至會傷害到社會弱勢族群的權益。因此，主辦城市應感受到社會真正所需要的發展方向，並以環保與永續發展的精神為努力方向，帶動社會朝環境、經濟發展與休閒活動永續平衡的目標前進。

第四章 高雄世運會主場館的環保措施

人類的文化活動需要自然環境才能順利進行，而自然環境則仰賴人類的重視與維護才足以永續發展。毫無節制的使用自然資源將造成自然環境的耗損，並進而威脅到人類的生存空間，此時，人類已驚覺並思索危機的解決辦法，而將注意力集中在永續發展的觀點之上 (Maguire, Jarvie, Mansfield, & Bradley, 2002)。運動既然與自然環境有著緊密關係，當人類發展或進行休閒運動時，應將永續發展的概念融入其中，並在運動實踐中採行環保措施以保護自然環境。

第一節 永續發展的核心價值

美國電影「明天過後」的情節震撼人心，北極冰山逐漸融化興崩解，北極熊面臨生存危機，這些種種現象引起國際對地球暖化現象的關注。顯示人類過去的生活型態只著重在經濟發展所帶來的富裕生活及享受，卻忽略了賴以生存的自然環境的生存權益。

一、永續發展的意涵

人類面臨許多環境問題，而究其原因為人類文明發展過程中的文化轉變歷程，為了要達到工作、經濟成長、消費等目標而消耗資源、戕害自然環境、產生有毒廢棄物，使生態系統完全失控 (段國仁、蘇睿智、張子祥，2000)。人類應當思索如何來解決這些問題，使人類與自然環境存在一個中國古代思想極力推崇的平衡之道。在過去一百年來，人類最大的覺醒是在永續發展思想的形成，尤其聯合國環境與發展會議制定的「21世紀議程」，其中包含具體執行永續發展工作的藍圖，所涵蓋的精神有三：人類應該維持生態的完整性，以不降低環境品質與不破壞自然資源為前提，以及建立社會

資源分配的公平性（林德昌，2005）。易言之，永續發展被視為在環境、經濟，以及社會永續之間的一種互動。因此，人類的各項休閒活動應建立於創造一個永續發展的社會，以及維持生物多樣性的生態平衡。

聯合國世界環境與發展委員會（World Commission on Environmental and Development）在 1987 年發表「我們共同的未來」報告，將永續發展定義為：「能滿足當代需求，同時不損及後代子孫滿足其本身需求的發展」（王之佳、柯金良等，1992）。永續發展應包含公平性（Fairness）、永續性（Sustainability）、及共同性（Commonality）三個原則；就社會層面而言，主張公平分配，以滿足當代及後代全體人民的基本需求；就經濟層面而言，主張建立在保護地球自然系統基礎上的可持續經濟成長；就自然生態層面而言，主張人類與自然和諧相處。永續發展不僅成為學術界、政府部門及社會大眾盛行的詞彙，更是全球人類共同的願景及未來（劉阿榮，2001）。自從聯合國於巴西里約熱內盧（Rio de Janeiro）召開聯合國環境與發展會議後，國際間均以該會議所形塑的共識為依歸，進行擬定各項永續發展的環境政策與措施。具體而言，各國在永續發展的實踐方面，應以聯合國環境與發展會議所發表的 21 世紀議程為藍圖，依各國各地區之特性擬訂適合之永續發展內涵。

舉凡水資源、土地資源、能源、農業、海洋資源、環境保護、健康風險、教育、社會福祉、經濟發展、城鄉發展、科技研發及國際合作等，均為永續發展之工作範疇。永續發展的理論與概念已經擺脫環境與經濟調和的思考框架，轉而強化造成環境生態壓力的原因探詢以及決策機制的整體考

量，臺灣應以聯合國的 21 世紀議程為基礎，依據臺灣地區都市的特色，參照國外研究的成果，進而擬定一系列都市永續發展指標，建立臺灣永續發展的評量系統（葉俊榮，2003）。臺灣地狹人稠，自然資源不豐，天然災害頻繁，對追求永續發展而言，比其他國家更具有迫切性，行政院為加強保護環境生態、保障社會公平正義、促進經濟發展、建設綠色矽島，於 1997 年 8 月設置國家永續發展委員，並於 2002 年 6 月起，基於我國現況，參考全球趨勢與高峰會永續發展行動計畫，規劃我國推動永續發展計畫架構；並廣泛邀請專家學者研商，及舉辦公開研討會以集思廣益，擬定完成「永續發展行動計畫」，作為以行動實踐永續發展之依據（行政院環境保護署，2007）。

高雄市依 21 世紀議程之精神，針對地區特性考量，參考包括有關的上位計畫、縣市綜合開發計畫、縣市首長的施政理念，以及參酌歷次所舉辦之說明會、座談會與教育訓練公開陳述之意見，結合高雄縣及屏東縣共同擬定地方永續發展願景，以及全球思考、在地行動之理念，提出高高屏環境永續宣言，其工作重點為：營造一個全民參與，公私合夥的環境；營造人類活動與自然環境和諧的生活環境；維護生物與自然共生的多樣環境；創造豐富舒適的休憩環境；維護健康安全的生活環境；促進資源、能源循環再利用；振興與環境親和的產業科技；推動舒緩地球溫室效應之在地行動（高高屏永續發展資訊網，2005）。

二、運動永續發展的體現

都市化、工業化、各種運動、休閒及娛樂等，是以非永續性的方式在利用自然環境，如舉辦許多受歡迎的體育活

動，使得室內和室外休閒設施的廣泛建設成為必需的，而這種發展模式會破壞自然棲息地，因此，針對運動設施的永續發展，人類應該強化地方的環保信念，引導運動相關的生活方式與自然的永續發展和諧共存（Maguire, Jarvie, Mansfield, & Bradley, 2002）。隨著永續發展概念的提升，國際間任何活動的開展均引起高度的關注。誠如第二章所探討，不論空中、陸上、水上或水內之運動均需要自然環境資源才能體現其活動，因此，發展任何運動或為運動而興建運動場館與設施，必須結合永續發展的核心價值。

永續性運動是在運動與環境循環間較新的概念（Lenskyj, 2000）。自 1896 年第一屆奧林匹克運動會開始後，各屆奧林匹克運動會的規模、參與人數及成本都大幅提高，因而對自然環境產生嚴重的干擾，尤以 1992 年阿爾貝（Albertville）冬季奧林匹克運動會所造成的傷害最為嚴重，使得國際間關注於使用自然環境的永續發展概念，其核心思想是在主要運動活動與自然資源保護之間建立一個永續的平衡（許立宏，2004）。自參加聯合國在 1992 年召開的地球高峰會議之後，國際奧林匹克委員會承諾將環保與奧林匹克運動結合，並強調期望藉由各種運動競賽的舉辦，結合人、運動與自然。國際大型運動賽會的主辦城市在籌辦建設過程中，以興建運動場館最受到重視，在整個建築設計概念中是否融入永續發展的理念，最能引起國際間的討論。在環保與永續發展的概念逐漸受到重視的時代，2000 年雪梨奧林匹克運動會不同於以往的奧林匹克運動會，它強調的是環保與永續設計的理念，因此，選擇將原本堆滿廢棄物與污染嚴重的家寶灣（Homebush Bay），提升為都市的綠地與運動公園，整個建

設計畫非常重視環境上的影響，所追求的是建築計畫與規劃的永續（鄭家皓、林芳怡，2000）。

雪梨奧林匹克運動會之所以受到稱頌，主要在運動場館對於永續發展的體現。以整個奧林匹克運動會最重要的澳大利亞運動場而言，它是全球第一個全面採取環境永續式設計的運動場，例如屋頂的巨大曲面碳纖維遮光罩，是回收雨水的設計，增加運動場水資源的運用；另外，雪梨超級巨蛋室內體育館、選手村與遊艇競賽中心、以及奧運村均引進太陽能做為主要的能源來產生電力（鄭家皓、林芳怡，2000）。而在2008年北京奧林匹克運動會所興建的國家體育場—鳥巢充分展現永續發展的措施，包括利用雨水斗的屋頂設計以收集雨水及冬季融化雪，作為體育場水資源的利用，遮蔽之屋頂面裝設太陽能光電發電設備，鋼材及混凝土內牆加碳煤粉末可回收再利用對環境零污染等（陳明達，2008）。

在近幾年來，對於全球的多樣社會而言，永續發展已成為世界各國積極推動的概念，從個人到包括地方、區域及全球組織的政治體，均需以永續發展的落實為努力的方向。而基於永續發展的主要原則，各種運動賽會的主辦城市或組織均應以運動與環境的長期發展為考量。在進行各項建設時，若能以友善環境的角度來籌辦活動，對地球的永續發展將是一大貢獻。誠如上面所述，這些運動場館建築的設計與巧思，均是基於永續發展概念而制定的環保措施，真正落實於運動與自然環境永續發展的理念，足以為國際從事運動發展的組織所學習的榜樣。

第二節 高雄世運會主場館的興建理念

國際大型運動賽會的舉辦為主辦城市展現其國際知名度的時刻，主辦城市無不卯足全力來籌辦運動賽會，包含運動賽事進行的場地規劃、交通運輸、賽程的安排、開閉幕儀式的進行、選手住宿及飲食、以及運動場館的整建與興建工程，均是主辦城市需要精心籌劃的項目。高雄世運會為臺灣 60 年來首次成功申辦之國際大型運動賽會，高雄市盡全力籌辦各項競賽相關事宜(財團法人 2009 世界運動會組織委員會基金會，2007)。高雄市以高雄世運會主場館的興建工程為首要工作，並作為高雄世運會開閉幕儀式的主要場地，屆時將有來自世界各國的運動選手及代表與會，以及世界各地愛好運動的觀眾參與，高雄市將藉由高雄世運會主場館的落成來展現其國際城市的新風貌。

一、主政者的施政方針

國際大型運動賽會的主辦城市經常為提高其國際地位，增加舉辦國際大型運動賽會所帶來的經濟效益，進而改善市容景觀提昇城市形象，或者興建公共建築藝術及運動場館作為主辦城市的觀光景點。近幾年，因應國際環保意識的高漲及永續發展的倡導，主辦城市逐漸將環保材料與環保技術融入運動場館的興建理念，並且將永續發展核心價值帶入運動場館的規劃與設計。

高雄市原為臺灣的工業城市，海港遼闊、工廠林立，工業化為高雄市帶來繁榮的經濟發展，相對地也為高雄市帶來汙染、落塵及噪音等。近幾年，高雄市政府針對這些問題進行解決，引入城市美學及生態永續概念，將高雄市轉型為美麗生態的水岸城市，並冀望透過第 8 屆世界運動會的舉辦，

把水岸城市蛻化為運動城市（高雄市政府工務局，2007）。誠如 2000 年雪梨奧林匹克運動會、2005 年杜伊斯堡世界運動會均藉由運動賽會的主辦，進而將受到汙染或廢置的區域轉型為結合運動與環保的永續生態綠公園。

高雄世界運動會的基地位於高雄市左營區中海路與軍校路口，基地總面積為 18.973 公頃，興建之前的規劃較雜亂。

以前這個基地是軍中營區，裡面種了滿多樹木，但沒有規劃。自從營區部隊撤出之後，某些區域為現代 5 項的練習場地，其餘部分開放民眾從事休閒活動，因裡面幾乎像廢墟，樹木很多，基於安全問題考量，進入運動的人很少，算很冷清，之前 SARS 風暴發生時，還成為輕度患隔離治療的中繼站。（H）

隨著 2009 年高雄世界運動會主場館的興建，將原本近似荒廢而無規劃的營區，轉型成為轉高雄市未來都市特殊景觀及產業轉型的關鍵。此外，高雄市位於北回歸線以南，屬熱帶季風型氣候，全年氣候溫暖、日照充足，對於運動場館結合太陽能光電發電系統的利用提供有利的環境，誠如高雄市政府工務局長林欽榮表示：

身為全球的一份子，高雄市在世界運動會主場館興建安上，正充分運用了南臺灣最亮麗的資產—將平均每天 5-6 小時的穩定日照轉成發電能量，這不僅是地球資源保育與能源再生的象徵，更充分表露出高雄與全球接

軌的證明。(高雄市政府工務局，2007)

而高雄市政府最大的企圖心，在於期望透過高雄世運會主場館的興建過程，融合地方色彩、綠建築、太陽能光電與雨水回收等生態、環保與永續之特色，打造「2009世運主場館」國家級運動園區，結合運動公園之規劃，強化申辦國際大型運動賽會的競爭優勢。

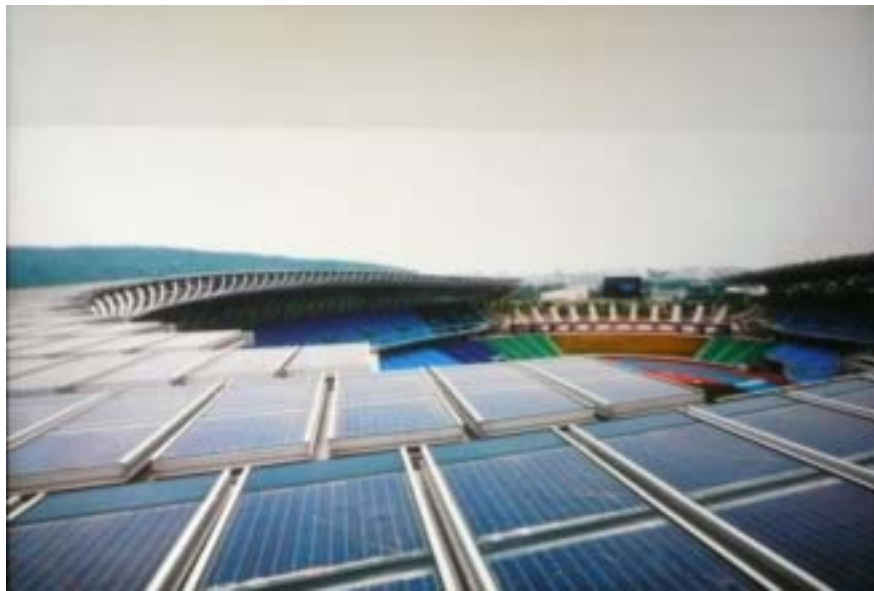


圖 4-1：主場館太陽能板結構（相片來源：伊東豐雄演講之簡報）。

二、設計者的巧思

在 2008 年最受到國際體壇注目的焦點為北京奧林匹克運動會，尤其在國際奧林匹克委員會的監督下，北京綠色奧運的承諾逐步展現，尤其在「水立方」及「鳥巢」的設計最為顯目，其所採用之建材為膜構造與可回收再利用之鋼材，

體現運動與環境永續發展的基本理念。高雄市結合環保與永續發展的概念，為高雄世運會主場館之興建進行三次招商說明會，並針對主場館設計與規劃統包工程需求書，明列其工程目標：

(一) 興建符合國際標準具 4 萬觀眾席之 400m 田徑場兼足球場 1 座。(二) 田徑場及足球場之建築空間與場地設施，需符合國際田徑總會 (IAAF) 與世界足球總會 (FIFA) 之規範要求。(三) 引進綠建築與太陽光電科技，使本場館成為深具環保教育意義的場域。(四) 預留未來增設 1 萬 5 仟觀眾席次之臨時看台空間，以利未來增取大型國際賽會。(五) 考量未來擴建商業設施空間，以利世運賽會後永續經營。(高雄市政府工務局，2005)。

主場館新建工程於 2005 年 8 月 1 日上網公告招標，並聘請臺灣、日本、美國、英國、德國及荷蘭等國 13 位知名專家學者及國際建築大師擔任評選委員，其中參與投標競圖的作品共有 5 家廠商合格，而需從這 5 件作品挑選出最具綠建築及太陽光電等特色及最先進之國際標準田徑場，最後由互助營造股份有限公司的作品獲得首獎，設計師為日本建築大師伊東豐雄 (Toyo Ito) (高雄市政府工務局，2007)。

伊東豐雄近年規劃臺灣相關重大建案，其中對於大高雄地區有著關懷與熱情的詮釋，他發現高雄的綠地網絡一定要好好永續利用，形成城市的自然特色 (馬岳琳，2008)。曾榮獲日本建築學院獎，以及威尼斯建築雙年展金獅獎的伊東豐雄認為，人、建築與自然環境為建立一種連續性，不僅是節

能的，更是生態的、能與社會相協調的；而主場館之設計不同於一般運動場館的圓形設計，而是希望能呈現出一種自然的、連續的流動感，因此採開放性空間，並將太陽能與生態技術處理能力融入其中（高雄市政府工務局，2007）。並且在其設計當初提出三大方案，第一方案為將運動場的基地建造成都市公園，第二方案為使運動場成為開放式運動場，第三方案為將運動場建造成螺旋連續體，努力使主場館成為具有生命力的建築（Ito, 2009）。伊東豐雄特別強調自然與建築物的結合，尤其透過運用水、風、以及光等自然風貌，使建築物成為存在於自然生態中的另類生命。



圖 4-2：伊東豐雄於高雄巨蛋演講（相片來源：研究者）。

草皮需要陽光、水及風才能生長及存活，因此主場館開放式的設計，將運動場由南北方向朝西北—東南方

向呈 15 度傾斜，這樣的調整使田徑場的草皮均能受到陽光的照射，並且能引進風促進草皮的生長。(A)

而研究者至高雄世運會主場館參訪時，發現整個建築物充滿自然風貌，且整個主場館內外簡單樸素。

整個主場館先以馬鞍作為建築基礎，然後上面再以鋼構作為主結構，因此沒有浪費過多的鋼材，總共耗費約 6,000 噸，不像北京奧運的鳥巢使用將近 50,000 噸的鋼材；另外，屋頂以太陽能板作為遮蔽物，主場館沒有使用過多的裝潢材料，而是以原有面貌呈現。(F)



圖 4-3：主場館馬鞍結構（相片來源：研究者）。

整個基地除主場館本身外，整個草皮及樹林遍佈於主場

館外圍，從高雄捷運主場館站的 2 樓往主場館望去，可以發現主場館與自然環境的緊密結合。

生態池的設計採透水設計，以及設置貯留滲透水池，周邊有綠地、被覆地、草溝等，都是符合生態工法的建築，這些設施將有助於土壤的水循環能力，以及達到改善基地生態環境、調節城市熱島效應，減少公共排水設施的功能。(F)

主辦城市提出興建的需求，設計者依需求規畫設計與本身對於建築的感受，以及對自然環境的尊重與感恩，利用巧思設計及創造出運動與自然環境的結合，並將永續發展的概念真實體現，足為國際大型運動賽會的典範。



圖 4-4：生態池、綠地、被覆地、草溝（相片來源：研究者）。

三、綠建築的運動場館

在工業革命前，人類對於自然資源的取用是有限的，而且大多使用自然材料為建材，對環境並沒有多大傷害。隨著工業的起飛，在現代建築的過程，建材製造大量排放二氧化碳，施工及拆除造成空氣及廢棄物汙染，而砂石濫採導致國土破壞，以及開採路砂破壞生物的棲息地等，這些均對地球環境造成極大的危機，因此，國際間對建築物的規範形成一股趨勢，臺灣將其命名為「綠建築」，其意涵為追求建築的永續發展，其中包含九大指標：生物多樣性、綠化量、基地保水、日常節能、CO₂減量、廢棄物減量、室內環境、水資源及汙水垃圾改善（林德憲，2003）。此外，建築物的建材應儘量就地取材、自然採光、採用環保的地磚和塗料，利用雨水收集系統以減少自來水的使用，並使用再生能源如太陽能、風力發電等，而所有排放的汙水皆能經過適當處理（蕭新煌、蔣本基、紀駿傑、朱雲鵬、林俊全，2005）。臺灣的建築物對環境的敏感度不夠，沒考慮和自然的互動關係，因此衍生了共生建築的永續概念，共生建築強調取之於自然，但不掠奪自然，以及捨棄不必要的裝潢和過當的家具、隔間，減少建築材料的使用，並且將建築廢棄物回收與再利用，以加長材料生命週期（周慧菁，1996）。

所謂綠建築即是生態建築，強調生態、節能、減廢與健康的理念（林憲德，2007）。高雄市政府為推廣綠建築於各項建設，因此在主場館的設計中，將綠建築及太陽能光電納入施工需求。研究者將主場館的綠建築措施整理如表 4-1。

為了符合建築法規及統包工程需求，本工程於 2006

年 10 月 30 日取得候選綠建築證書，並於 2009 年 1 月 16 日取得綠建築標章。(F)

表 4-1：主場館的綠建築措施

九大指標	措施
生物多樣性	<p>A.生態綠網：區內綠網系統環繞整個基地，聯貫性良好。</p> <p>B.基地道路寬度均小於 30m，並利用隧道到達主場館以避免切斷生態綠網。</p> <p>C.水域生物棲地：生態池沿岸長度 200m 以上（標準值 >40m）。</p> <p>D.陸域生物棲地：基地北側及東南側設計複層式生態密林，面積共 12,600m²。</p>
綠化量	<p>A.建蔽率：實設 13.52% 小於法定 60%。</p> <p>B.所有植栽皆種植於自然土層上。（覆土深度 >1m）。</p> <p>C.基地內種植喬木含保留及移植的共 1525 棵，喬木類 27 種、灌木類 28 種、棕櫚類 7 種、草坪 3 種。</p> <p>D.本案 CO² 總固定量 23,472,592kg。</p>
基地保水	<p>A.採設計保水面積 73,918m²，其保水量 1,170m³。</p> <p>B.法定空地以綠地做為保水設計可達最高效益。</p> <p>C.直接滲透設計：基地土層透水良好的</p>

	<p>設計方法。</p> <p>D. 高密度開發地可採滲透排水管或滲透陰井設計加速雨水滲入地表。</p>
日常節能	<p>A. 建築外殼節能：運動場周邊觀眾席看台採用開放式設計，室內空間的開窗率約為 20%~30%。主場地下挖，地下室為覆土建築，藉土壤隔絕室外高溫。</p> <p>B. 空調節能：採儲冰、變水量、自動控制及全熱交換等系統設計。室內空間雖為地下建築，但上方觀眾席底版仍受陽光曝曬，且位於地下的媒體室、貴賓室、餐廳等均為高發熱量空間，本案仍需透過系統區分與儲冰系統日夜交替應用，在空調使用需求及節能需求取得平衡。</p> <p>C. 照明節能：選用高效率燈具及電子安定器。設置二線式照明控制系統。</p> <p>D. 屋頂設置太陽能光電板，屋頂面積 24,637m²，光電板面積 9,714m² 共 8,844 片，光電板尺寸 1.0m×1.1m，膠合玻璃面積 7,727m²，裝置容量 1,027kw，每年發電量 110 萬度以上。</p>
CO ₂ 減量	<p>A. 除了基礎、觀眾席看台與其下方室內空間為鋼筋混凝土構造之外，上方屋頂均為鋼骨構造。</p>

	<p>B.鋼筋保護層比一般標準加厚 1.0~1.5 公分。</p> <p>C.使用高爐水泥約 38,660m³。</p>
廢棄物減量	<p>A.利用體育場區之挖方回填至四周塑造地景與建物結合一體，土方挖填平衡。</p> <p>B.採用預鑄工法。</p> <p>C.使用再生建材，採用高爐水泥，爐石粉替代水泥中的石灰，混凝土爐石粉替代率為 30%至 40%。土壤改良樁爐石粉替代率 70%。</p> <p>D.採行各種污染防制措施：加強工地污染管理，列入施工管理的重要工作。每日派專責人員負責工地內外及出入口的整潔外，土方作業階段更加強清掃工地內外之塵土。</p>
室內環境	<p>A.隔音：地面層下外牆厚 45cm，地面層上外牆平均厚度 80cm，主體建築外牆厚 15cm，窗戶氣密性 8 等級，樓板厚度 20cm。</p> <p>B.採光：光源均有防眩光格柵、燈罩。自然開窗採光。</p> <p>C.通風換氣：對流通風設計。地面層以上自然通風，地面層以下空調則引入新鮮外氣。</p> <p>D.室內裝修：以簡單塗料粉刷，天花板</p>

	以礦纖天花簡單裝修，牆面、天花、踢腳板使用綠建材標章或環保標章之乳膠漆。
水資源	<p>A.採用省水器具節能。</p> <p>B.設置雨水貯留供水系統、設置中水系統。</p> <p>C.觀眾席上方屋頂與田徑場草地做雨水收集，筏基水箱內設有雨水儲存槽(13,000m³)，可供6天使用做綠化澆灌。</p> <p>D.生態水池池水主要收集主場館外圍地表雨水及筏基雨水，於枯水季以自來水補助以防止水生植物枯死使用。</p>
污水垃圾改善	<p>A.在設計施工階段，就預留專用排水管，確實導入污水系統。</p> <p>B.餐廳預先設置油脂節留器。</p> <p>C.預先留設有充足垃圾處理運出空間及垃圾三分類，並以垃圾冷藏方式增加美觀及衛生。</p>

資料引自：陳芸珮、周大猷（2008）。綠建築教育訓練—以高雄2009世界運動會主場館為例。高雄市：2009世運會主場館新建工程處。

研究者至高雄世運會主場館參觀時，由互助營造股份有限公司派員導覽及解說整個基地的建設，可以發現整個主場館的外牆並不是封閉的，而是以柵欄作區隔。

因為主場館不像傳統圓形運動場館建築將四周封閉起來，而是以欄杆作為內外的區隔，因此通風性非常良好。(F)

參訪的過程中，在主場館外圍的植生密林區、生態池、生態島及草皮區樹林發現喜鵲、白鷺鷥、斑鳩等鳥類棲息的踪影。

主場館基地的旁邊是中油的員工宿舍，裡面有很多樹木生長，因此施工時，鳥類即往那邊棲息。而在整個生態池、原植栽移植及綠帶完工後，鳥類就陸續回到主場館來覓食與棲息。(F)



圖 4-5：主場館外牆以欄杆作區隔（相片來源：研究者）。

整個屋頂的設計結合太陽能光電發電系統，但因考量日照角度關係，並非全部都是太陽能光電板。而其年發電量預估為 110 萬度以上，二氧化碳減量約每年 660 噸，並可將多餘電力轉售給臺電，達到節能減碳的效果。
(F)

在整個參訪時程，藉由導覽員的解說進一步瞭解運動場館的建設，尤其在綠建築的指標：生物多樣性、綠化量、日常節能、CO₂ 減量、基地保水、室內環境、水資源，均能實際看到其展現的成效，積極落實綠建築的內涵。



圖 4-6：太陽能光電系統顯示板（相片來源：研究者）。



圖 4-7：雨水節流及中水回收解說板（相片來源：研究者）。

第三節 高雄世運會主場館的永續發展

在我們的社會生活中，當運動的重要性日益增加時，對於運動的設施與實踐的永續發展策略來說，必須將場館便利性與吸引性的要求與環保政策取得平衡（Edwards, 2000）。因此，當主辦城市為其形象的提昇而進行興建運動場館的各項工程時，執政者首先應以永續發展為依歸，在環境、經濟與社會永續的互動間找到公平性、永續性及共同性的精神價值，才足以真正體現運動場館的永續發展。

一、施工落實的掌控

自然環境的存在有其價值，當人類為經濟發展而對自然環境進行改造時，應以維持自然環境的永續發展為要務。高雄世運會主場館雖其設計包含綠建築與太陽能光電發電系統，但興建過程的施工若也能以環保的態度來落實，則主場館將是最好的示範。

整個工程的業主為行政院體育委員會，高雄市政府為受委託單位，因為這塊基地的產權為行政院體育委員會所擁有。(D)

本工程由高雄市工務局新建工程處主辦並委託技術服務廠商（Professional Construction Management，簡稱PCM），亦即由PCM（台灣世曦工程顧問股份有限公司）代表業主在現場協助管理及監造，PCM之下有一個以互助營造股份有限公司為代表的統包團隊，負責設計及施工，互助營造股份有限公司再將各專業部分外包給各廠商，本工程定期召開工程會議，管制工程各項作業

及決議相關事項。(E)

負責主場館興建工程的互助營造股份有限公司在興建初期進行環境影響評估，並將施工期間所引起空氣污染、噪音增量，採用明確防治措施，列入環境管理計畫，且提送施工環境保護計畫中確實明列（高雄市政府工務局，2006）。其施工期間所採取的環保措施整理如表 4-2。

表 4-2：主場館施工期間的環保措施

汙染防制項目	具體措施
空氣	A.工程材料設置防塵網。 B.工地裸露地面鋪設鋼板。 C.工地周圍定期灑水。 D.工區出入口簡易洗車設備。 E.選擇低污染之施工機具。 F.配合每日巡察。 G.配合空品不良之措施。 H.工區周圍道路認養。 I.執行空氣品質環境監測。 J.區內道路鋪設塊狀爐渣，減少行車揚塵。
噪音及振動	A.施工區內使用之施工機具選擇低噪音或設有消音設備之機具。 B.施工期間運輸車輛禁止超載，並禁止加速、亂鳴喇叭，以減低噪音、振動之發生。 C.開挖時儘可能避免施工機具與地面強烈

	<p>撞擊，並盡量減少不必要之高速運轉及空轉。</p> <p>D. 從挖土機或吊車直接載土石至卡車時，應盡量使卡車停放位置靠近挖土機或吊車，以避免高噪音之機具來回移動。</p> <p>E. 施工車輛定期保養、潤滑及正確操作，減低車速以降低音量。</p> <p>F. 避免高噪音機具同時作業，以降低合成音量。</p> <p>G. 施工期間隨時保養道路路面，路面破損應立即修復，以避免施工道路破損而導致噪音振動增加。</p> <p>H. 施工過程中，施工人員採無線電講話機聯絡方式，以避免擴大器大聲喧嘩。</p> <p>I. 施工場所附近周圍之音量以符合環境噪音品質標準為基準，將視施工範圍構築施工圍籬，以減少噪音傳播量。</p> <p>J. 盡量限制夜間施工以減少附近居民噪音干擾。</p> <p>K. 嚴格管制運輸重量，避免因超負荷所增加之振動。</p> <p>L. 物料之拆除或堆積應避免由高處墜落重擊。</p> <p>M. 運輸車次經過之間隔拉長，避免同時經過產生高振動值。</p> <p>N. 選擇低噪音、低震動之施工工法及施工</p>
--	---

	<p>機具，盡量降低於夜間施工。</p> <p>O. 要求施工車輛經過鄰近之住宅社區敏感點時，應減速慢行。</p>
<p>水文及水質</p>	<p>A. 於工區周界設置臨時截流設施，並於工區排水出口前設置臨時滯洪沉砂池，工區之逕流水必須經滯洪沉砂池調節出口流量及改善水質後，方能予以排放，並定期執行放流水之監測。</p> <p>B. 於施工區設置流動廁所及工務所內設置簡易化糞池，藉以蒐集施工人員之生活污水，並定期委託合格業者代為處理。</p> <p>C. 施工廢水應搜集至基樁廢水沉澱池，上澄液回收再利用或作為工區灑水使用，污泥則曬乾後作回填使用，盡量達至減廢及零排放之目標。</p> <p>D. 施工機具及車輛須加強維修，以免產生漏油，污染地面或土壤進而影響水質；施工機具、車輛維修、保養所棄置或溢洩之廢機油、潤滑油、柴油等，於妥善集中收集後委由合格之代清除業者處理。</p> <p>E. 定期清理滯洪沉砂池及截、排水溝等水土保持設施。</p> <p>F. 施工區域四周設置污排水截流溝，並匯集至污水處理設備處理後再予以排出，禁止將各類污染物直接排入承受水體。</p>

	<p>G. 施工期間將控制地下水抽取量，隨時注意開挖區內外之水位情形，避免抽水過度，致地下水位低開挖深度太大，造成基地周圍地盤壓密沉陷，而使道路路面及公共地下管線受損。</p> <p>H. 抽出之地下水不可任其四處溢流，須以水管導入道路之排水溝，以免污水四濺影響環境整潔。</p> <p>I. 地下水位控制基礎開挖深度在地下水位以下時，設置水位控制設施，以確保開挖作業之安全。</p> <p>J. 降水設計考慮對周圍環境之影響，並適度防止土壤流失及地層變形，必要時應採取截水、補注地下水或鄰房保護等輔助措施防護之。</p>
廢棄物	<p>A. 車輛在出工地前先行清洗輪胎及車體以避免污染道路沿線。</p> <p>B. 嚴格管制車輛裝載，不得超載，且表面加遮蓋防止土石在行駛中掉落。</p> <p>C. 嚴格限制工作人員不得任意棄置垃圾，並於每日確實巡視工區外圍環境之整潔，若有污染則立即清理以維環境衛生。</p> <p>D. 事先規劃廢棄物清運行駛路線，避免通過交通瓶頸或敏感性高的道路。</p> <p>E. 工地之廢建材及其他垃圾暫貯基地時應有固定場所（容器）儲存，一方面減少</p>

	<p>污染地面，另一方面加蓋防塵網亦可減少揚塵發生。</p> <p>F.工區定期消毒，杜絕蚊蟲，並經常疏通水溝。</p> <p>G.為避免工地泥沙被雨水沖出污染環境，本基地做好安全衛生及環保工作，避免雨水沖刷。</p>
生態環境	<p>A.借土區開挖面盡量減少。</p> <p>B.裸露路面或綠帶地區優先辦理綠化工作。</p> <p>C.規畫緩衝區，保持進出車輛潔淨、加強環境綠化。</p> <p>D.搭設臨時辦公室及宿舍盡量選擇隱蔽處，以避免對環境景觀造迫害。</p> <p>E.工區裸露地面為避免過度暴露，導致景觀不協調，於完成整地後盡量綠化植生覆蓋。</p>
交通運輸	<p>A.於基地主體工程區設置工程告示牌。</p> <p>B.於基地四周設置安全圍籬。</p> <p>C.維持行人安全措施。</p> <p>D.嚴格管制工程車輛進出。</p> <p>E.施工作業避免佔用道路面積。</p>

資料引自：互助營造股份有限公司（2009）。2009 世運會主場館新建工程環境影響評估審查結論及承諾事項（簡報）。高雄市：作者。



圖 4-8：工地出口裝設清洗車輛設備（相片來源：研究者）。

施工單位實施其環保具體措施，然而，當地居民認為主場館的施工期間，還是對當地造成的某些影響。

中海路以前較寬，因主場館的興建，將原本車道的部分縮減成為人行道，軍校路也因拆圍牆的關係而封閉車道，這些工程造成車輛的擁塞。去年7月份颱風來襲，造成軍校路淹水深及膝蓋。(H)

雖然施工單位依永續發展概念進行主場館之興建，以主政者之需求與建築法規擬定相關的環保政策，並於施工期間採取環保措施，然而，若無法隨時掌握實際施工狀況，並與主場館基地附近的居民進行溝通與協調，則將使施工品質產生負面的影響。

二、場館營運的規劃

在永續發展高漲的今日，經濟的發展與自然環境應保持平衡狀態，尤其運動場館之興建所需之材料需採用自然資源，或者材料製造過程或多或少造成環境負擔。因此，運動場館除在興建過程需落實環保政策外，其營運之規劃更是運動永續發展最重要的核心。2008年北京奧林匹克運動會針對國家游泳池—水立方之營運進行事前妥善規劃，為了使水立方能適應賽後的永續經營，設計於奧運會結束後，將原有的17,000個座位拆除11,000個，這樣不但降低維修成本，亦能符合國際游泳聯盟要求舉辦世界比賽場館，必須有4,000個觀眾席以上的規定；此外，水立方的競賽功能面積只占總面積的21.4%左右，大部分面積在賽後將成為一個戲水樂園(張廣德、馬良，2008)。針對永續發展的核心價值，在興建運動場館前應對未來營運做好完善的規劃，以使運動場館充分使用，而不會變成一座蚊子館。

高雄市在高雄世運會主場館興建之前即擬定其後續營運方向，將主場館定位為申辦國際大型運動賽會的競爭優勢，舉辦大型演唱會之場地，作為城市運動公園之用途，將永續發展的概念結合。經過高雄市政府的努力，高雄世運會主場館為臺灣第一座符合國際田徑總會(International Association of Athletics Federations，簡稱IAAF)一級認證標準的國際性運動場館(財團法人2009世界運動會組織委員會基金會，2007)。然而，若主場館只規劃做為競賽場地或演唱會場地，則支出與營收將造成差距。

以過去臺灣各地方的田徑場來說，都是一年才辦幾

次活動，而全世界的田徑場也有逐漸衰退的現象，許多歐洲綜合田徑場都改成專用足球場，因為只有足球場的營收才能維持這麼大的場地維持費用。(A)

美國各大職業球團聯盟均會新建或改建本身主場地體育館，如美國職棒大聯盟的紐約洋基隊耗資 15 億美元興建新球場，增添許多新設施，包括博物館、名人廣場、咖啡館、牛排館、酒吧、各類飲食區、紀念品商店等，並設置豪華包廂、俱樂部區域(中央社，2009)。雖然興建新球場需要高額的經費，但多角化營運的規劃將為運動場館的營運注入雄厚的營收。

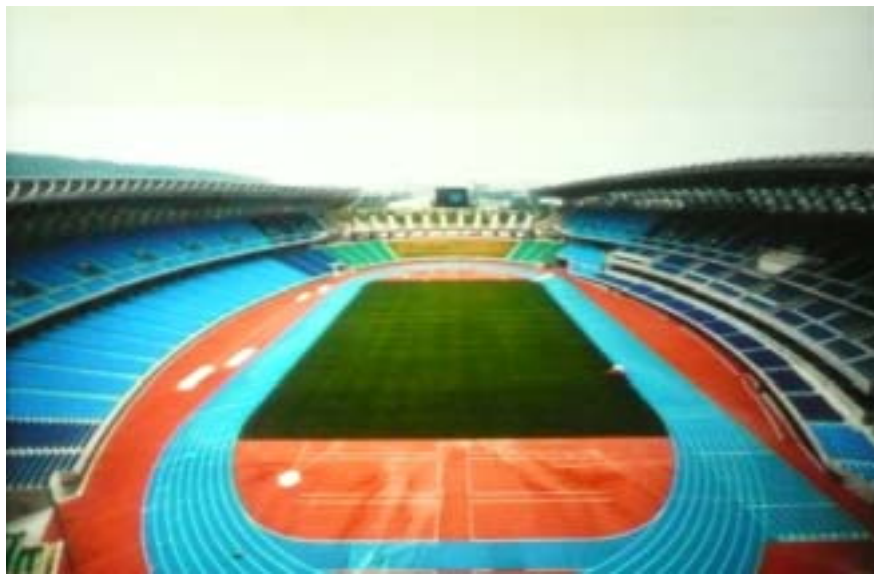


圖 4-9：主場館內田徑場與觀眾席（相片來源：伊東豐雄演講之簡報）。

如果在規劃時能利用看台下的空間延伸出一些建築空間作為營業發展空間，或商業空間較符合經營理念。

例如漢城足球場即規劃為兒童遊樂、餐廳、禮堂，變成一個每天都有許多人去的場所，加上交通方便，所以就增加出許多營收，達到收支平衡。(A)

另外，運動場館額外收入的新趨勢為場館命名權，(程紹同，2001)。高雄世運會主場館強調美觀、效率、環保、多功能、與融入人文與社會，其設計理念與規劃朝多面向思考，整個建築呈現出自然與高科技產物結合的風貌。雖其總造價高達 52 億元，若能在賽後規劃多元化經營模型，以及以命名權的方式來增加收入，則主場館將能永續發展。

三、社區結合的目標

隨著社會經濟的發展，人類生活不斷改善，從事休閒活動的時間也大為提高，因而促進各式運動的發展。在運動快速成長與發展的年代，當活動的空間不足以滿足需求時，運動場館的擴建與興建將是無可避免。從歷屆奧林匹克運動會主辦城市的大刀闊斧即可發現，國際大型運動賽會的主辦城市常以興建或擴建運動場館來滿足競賽需求，然而，不論是興建新的運動場館，或是將舊的運動場館改建或擴建，影響首當其衝的是運動場館附近的社區。

大高雄地區具備工業城與都會區的雙重性格，如何在大高雄地區規劃出適合全民居住的「生態都市」，是眾人關注的焦點(蕭新煌、蔣本基、紀駿傑、朱雲鵬、林俊全，2005)。高雄世運會主場館的興建雖為高雄市帶來了新契機，也為主場館的社區帶來莫大的衝擊，而這衝擊究竟是令社區歡欣鼓舞，或是帶來永遠的傷痛，考驗著高雄市政府的智慧。

期望主場館的興建能為社區帶來經濟的繁榮，並能為社區提供一個休閒活動的場地，或許可以方便聆聽一場動人的演唱會，甚至成為社區的運動公園。(H)

主場館興建之目的除了作為高雄世運會開閉幕及競賽場地外，其設計還包含國家運動園區的規劃，誠如高雄市工務局局長林欽指出，

2009 世運會主場館是一個國家級旗艦先驅計畫，疊在國家運動園區的長程計畫內。它帶動了三個環節的全面更新，除了主場館本身的興建，基地東側的中油宏南新村 36 頃，南側 40 多公頃的左訓中心也會全面更新，未來更要迎接體育大學進駐，形成總面積達百公頃的國家運動園區。(高雄市政府工務局，2007)

在人類對於自然環境的日趨重視下，生態都市的永續發展成為社區追求的理想，而達成理想的重要推手則為政府，當為經濟發展與舉辦活動而進行各項建設時，應以環境、社區與發展的結合為首要工作。高雄市政府在獲得第 8 屆世界運動會的主辦權後，也針對高雄世運會的舉辦及社區的需求設計相關的配套措施。

高雄捷運站的建設也配合高雄世運會的舉辦，在賽事期間扮演交通運輸的重要角色，而主場館站的設置也為社區提供便利的生活空間。(B)

平時，主場館內不對社區開放，但運動公園的設計除為社區提供運動的活動場所，廣達 13 頃的公園面積包含綠地、生態池、生態島、草皮、慢跑及自行車道等設施，為社區民眾帶來舒適的休閒活動的空間（F）。

配合主場館興建的各項建設為社區帶來更舒適的生活空間，同時，太陽能光電發電系統與綠建築的運用成為社區的示範作品，也進一步帶動社區對環保意識的關注，及環保與永續發展的身體力行。

第五章 結論與建議

從遠古時代徒手工具的製造，演進至農業時期器具的創造，轉變至工業社會的科技研發，透過經驗、知識與智慧的累積，造就經濟發展的突飛猛進，人類因而得到生活的富裕與便利，然而，這卻給自然環境帶來莫大的災難。隨著保護自然環境意識的高漲，「世界地球日」、「無車日」、「節能減碳」、以及「永續發展」等概念陸續被提出，顯示人類有鑑於自然環境所遭受的破壞，已經著手努力改善與維護自然環境生存的權益。然而，在人類對於環保議題持續關注的氛圍中，運動與環境的關係，運動的發展如何兼顧保護自然環境的理念，以及運動如何體現永續發展的理想等是較少被提起的。

隨著奧林匹克運動會的舉辦，每個主辦城市為展現其實力與競爭力，使得舉辦規模一屆比一屆盛大，相對地，自然環境與資源的使用也遭受到莫大的耗損。運動與自然環境之間的議題逐漸受到重視，也促使國際奧林匹克委員會修改憲章，將申辦城市的環保政策列為審查的重點。而受到奧林匹克運動會的影響，使得國際大型運動賽會的主辦城市，在籌辦運動賽會期間均重視環保政策的擬定，以及環保措施的落實。研究者基於此論點來審視 2009 年高雄世運會環保政策與措施，並以高雄世運會主場館為探討重點，經由文獻與訪談的資料加以分析，歸納出三個面向作為本研究的結論。

第一節 研究結果與發現

一、運動與環境的互動

地球為自然生態生存的空間，萬物之所以能生生不息的共存，在於彼此間保持一個平衡狀態，此平衡狀態即指自然生態循環系統的穩定。而其彼此間存在著環環相扣的緊密關係，假使其中環節出現問題，則將導致循環系統受到重大改變，引發環境問題的產生。環境問題隨著人類生活型態的演變而日趨嚴重，使得原本可以經由本身調節來保持平衡的自然生態循環系統，在工業革命後，因人為因素的過多干擾，轉變為無法負荷的環境危機。就在環境問題逐一浮現之際，國際間逐漸審慎看待環境保護的議題，並由聯合國召開人類環境會議揭開保護自然環境的序幕，而地球高峰會的召開更為保護環境立下一個里程碑，21世紀議程、里約宣言、森林原則、氣候變化綱要公約、以及生物多樣性公約的簽署，均強調人類應反思自然環境存在的價值，以及應以尊重與感恩的心態來對待自然環境。

運動為人類與生俱來的活動，亦即人類的運動發展早已融入自然生態循環系統。從中國古代歷史的演變可以發現，軍隊的訓練為古代運動的方式，其所使用的兵器均取用於環境資源；古代希臘舉辦的奧林匹克運動會所需之奧運村、運動場、體育館及選手休息室，均廣泛利用土地、建築材料等環境資源。而在工業革命後，運動場館與設施的需求與日俱增，提高對環境資源的需求量，在運動與自然環境資源緊密相連的關係下，運動已對環境產生正面與負面的影響。就負面影響而論，國際大型運動賽會的主辦城市在準備籌辦工作時，經常會為容納更多的運動員、運動團體、參與民眾及媒

體，進行基礎建設與興建運動場館，其施工過程所產生噪音、空氣、水及廢棄物等污染，以及耗損龐大的自然資源將對環境造成極大的傷害。另外，以正面影響而言，透過休閒活動與運動賽會的舉辦來推動保護環境的具體行為，甚至對於廢棄工廠、受污染河川進行整治，均是對環境所做的貢獻。

因此，如何將運動與環保結合成為國際大型運動賽會所關注的焦點。當阿爾貝（Albertville）冬季奧林匹克運動會被冠上「環境破壞者」後，國際奧林匹克委員會成立運動與環境委員會，要求主辦城市恪遵環保政策的落實，為運動與環保的結合立下典範。尤其在運動場館的興建過程，除基地的選擇外，環保建材的使用、再生能源的利用、廢棄物的減量與水資源的循環利用，甚至運動場館永續發展的規劃等，均是主辦城市在籌辦過程中所要認真思考的課題。

二、主辦城市的訴求

在全球對環境議題的高度重視，及尊重自然環境的生存權益下，各國均發展其環保政策以順應國際潮流。然而，公共政策制定的歷程是一個連續的時間序列，充滿著多面向思考的動態歷程，而環保政策的制定更與政治、經濟與社會存在緊密的關聯，因此要制定完善的環保政策，必須在各個向度的需求取得一個平衡，才能使環保措施順利推動。此外，隨著國際經濟的高度成長，國際大型運動賽會日趨熱絡，主辦城市為賽會所擬定的環保政策更受到矚目，不僅須整合國內政治、經濟與社會等層面的考量，更要符合國際間對運動與環保結合的期盼，以落實綠色運動的實踐。

世界運動會為僅次於奧林匹克運動會的國際大型運動賽會，雖世界運動總會沒有制定環保政策要求主辦城市遵循，

然仍以奧林匹克憲章為依歸，並強調在既有場館進行競賽，不需為舉辦賽會而進行基礎建設或興建運動場館。高雄市為第8屆世界運動會的主辦城市，除以世界運動總會的理念為依據外，另外為展現其城市競爭力，以及運動與環保結合的理念，進而擬定「藍天、淨水、低碳、綠高雄」的環保政策，積極推動各項環保措施以迎接高雄世運會的來臨。然而，在要求產業進行停工或停產方面，可能無法如北京奧林匹克運動會的強制執行，畢竟臺灣是一個自由民主的社會，其實際執行層面有待考驗。此外，國際間對於世界運動會的關注不若奧林匹克運動會，若以北京奧林匹克運動會所強調之綠色奧運作比較，高雄世運會的環保政策反而較少受到監督與協助。雖然民間環保團體參與主場館的環境影響評估，以及對蓮池潭拷潭疏濬工程提出意見，但在整個環保政策的參與並未加以著墨，其原因可能是將高雄世運會的環保政策視為高雄環境政策的一環，因而未單獨就高雄世運會環保政策的擬定予以特別的關注。

主場館的興建之所以未違背世界運動總會的理念，主要是興建計劃已在高雄市政發展的規劃內。為順應國際對運動與環保結合的要求，高雄市在其統包工程需求書中明列各項環保規準，並強調綠建築與太陽能光電的設計需求。由此可看出，主辦城市冀望透過主場館的環保政策來提昇國際城市的地位。此外，高雄世運會的主場館將成為高雄市的新地標，經由高雄世運會的舉辦，一方面帶動高雄市運動觀光的經濟效益，另一方面則激勵太陽能光電產能技術提升，為高雄市環保經濟注入一劑強心針。然而，投入高額成本所興建之主場館真能帶來運動觀光，及光電產能技術提升的經濟效益，

值得後續的追蹤與調查。主場館的興建依政府法規進行環境影響評估作業，針對社會的需求作全盤性的評估，尤其將廢棄的營區轉型為運動休閒公園，滿足高雄市民對休閒活動的渴望。

三、永續概念的落實

永續發展被視為在環境、經濟、以及社會永續之間的一種互動，追求現在與未來的平衡，更進一步強調探詢造成環境生態壓力的原因，以及決策機制的整體考量。運動的永續發展是在運動與環境議題間較新的概念，而在聯合國與國際奧林匹克委員會的重視下，舉辦國際大型運動賽會所進行的公共建設與運動場館的興建，均將永續發展的核心價值視為重要的考量。從 2000 年雪梨奧林匹克運動會對運動場館的興建運用環境永續的設計，而被視為最環保的奧林匹運動會，至 2008 年北京奧林匹克運動會將再生能源、太陽能光電運用於運動場館，落實其提出的綠色奧運理念，均顯示永續發展已在運動發展扮演重要的角色。

高雄市政府為使高雄市從工業城市蛻化成運動城市，積極申辦國際大型運動賽會。對於主場館的基地進行環境影響評估；主場館的設計考量高雄市地理環境與氣候，結合太陽能光電系統概念；融入設計師伊東豐雄秉持的人、建築與自然環境的連續性；調整主場館開口方向引進陽光與風以增進主場館內草皮生長；主場館的建築採取綠建築的概念，並達到生物多樣性、綠化量、基地保水、日常節能、CO₂ 減量、廢棄物減量、室內環境、水資源及汙水垃圾改善等九項指標。主場館的興建從主辦城市的施政方針，至設計者的巧思，以及綠建築與太陽能光電的運用，展現了永續發展的理念。但

若從另外角度思考，整個開放空間的設計增加其維護成本，尤其當面對如颱風等惡劣氣候的來襲，是否將造成主場館莫大的傷害，值得後續觀察。此外，太陽能光電板的維修與清潔費用將帶給主場館營運極大的負擔。

永續發展的體現在於環境、經濟與社會的平衡發展。在環境方面，高雄市針對主場館的施工擔任監督的角色，由統包商擬定空氣、噪音及振動、水文及水質、廢棄物、生態環境及交通運輸等環保措施，作為施工過程保護環境的依據。然而，施工過程亦造成當地居民交通不便，及生活困擾等影響。在經濟方面，主場館以高達 52 億元建造而成，其營運規劃為申辦國際大型運動賽會，舉辦大型演唱會之場地，作為城市運動公園之用途。倘若沒有額外的規劃，如綜合商場、運動商城、命名權的競標，將導致主場館無法負荷其龐大的支出。在社會方面，主場館的綠建築與太陽能光電系統為高雄市建築立下良好的典範，成為社區觀摩與仿效的對象，而運動公園的設置，更成為社區民眾舒壓與休閒的最佳去處。

能成為國際大型運動賽會的主辦城市是種榮耀，也是一種國際義務的展現。高雄市除積極將運動與環保結合的理念落實外，更應透過運動賽會的舉辦，將主場館的環保教育功能擴展至社區民眾，甚至進一步將主場館的永續發展理念與作為展現於國際舞台，則主場館的興建將為高雄市帶來更高的評價。

第二節 研究省思

在忙碌與緊張的工作步調中，倘佯於大自然是現在人類所嚮往的休閒活動，尤其綠色的大自然原始風貌，充滿著舒適、朝氣與活力。研究者對於運動與環保結合的議題相當感興趣，恰逢高雄市成為第8屆世運會的主辦城市，因此以高雄世運會的環保政策與措施為研究主題。研究者認為，世界運動總會雖無制定環保政策來要求主辦城市，但其基本理念還是圍繞環保的落實。而高雄市冀望透過世運會的舉辦來提昇其國際地位，針對世運會擬定其環保政策，並將主場館的興建作為結合運動、環保與永續發展的示範建築，其雄心壯志可見一般。

而針對本篇論文的探討與撰寫，研究者提出幾點省思。首先，環保政策的真正落實除了政府的推動與執行外，更需一般民眾、企業與民間團體的共同參與，而如何結合這些力量來創造永續的未來更是主政者努力的方向。其次，運動場館的興建雖有助於運動的發展，然而能否帶動當地社區運動人口的成長，將是主辦城市深思熟慮的面向。第三，對於耗費高額資金與自然資源而興建的運動場館，主政者應妥善規劃其營運方式，使運動場館能物盡其用與永續發展，而非另類蚊子館的存在。最後，相較於國際大型運動賽會的重視環保，國內各項運動賽會的主辦單位亦應強調運動與環保的結合，使環保隨著運動的發展而擴散至每個角落。

第三節 建議

本研究主要以高雄世運會主場館為研究對象，採用文獻分析與訪談等質性的研究方法，分析運動與環保結合的發展與內容，探討高雄世運會環保政策的制定過程與理念，並進一步瞭解高雄世運會主場館的永續發展的理念與內容。研究者以運動與環保結合的理論為文獻分析架構，並著眼於高雄世運會舉辦前之環保政策與措施，主場館興建的理念設計，施工過程所採取的環保措施，以及永續發展理念的結合。

因此，研究者冀望透過本論文之探討，進而拋磚引玉，提供運動學術研究界在運動與環保相關議題方面的參考，若後續對此議題有興趣的學術研究者，可延續本論文的研究方向，針對其環保措施進行量的研究，分析高雄世運會的環保政策與措施，在其理想與實際執行層面是否有差異？探討高雄世運會主場館環保措施的滿意度？或以質的研究方法，持續針對舉辦期間所實施的環保政策與措施進行探討，深入分析籌辦與舉辦期間，對環保議題重視程度之差異？亦可對主場館的營運規劃進行追蹤分析，以瞭解其永續發展概念是否能真正落實？

參考文獻

一、中文部分

- 互助營造股份有限公司 (2009)。2009 世運會主場館新建工程環境影響評估審查結論及承諾事項 (簡報)。高雄市：作者。
- 王之佳、柯金良等 (譯) (1992)。我們共同的未來。臺北市：臺灣地球日。(World Commission on Environment and Development, 1987)
- 丘昌泰 (1994)。美國環境保護政策：環境年代發展經驗的評估。臺北市：瑞興。
- 伊東豐雄 (2009)。世運主場館建築對話。2009 建築園冶獎系列活動。高雄市：國立高雄應用科技大學。
- 伍小紅、謝慧松 (2003)。綠色體育價值支點探析。成都體育學院學報，29(1)，23-25。
- 朱志宏 (1979)。公共政策概論。臺北市：三民書局。
- 吳文忠 (1957)。體育史。臺北市：正中。
- 李永展 (1995)。環境態度與環保行為：理論與實證。臺北市：胡氏圖書。
- 李宜玲 (2005)。高雄觀點創意新點子，世運創意取經大募集。高雄畫刊，4，40。
- 李武男 (2000)。第廿七屆雪梨奧林匹克運動會報告書。臺北市：中華民國體育運動總會。
- 李偉立 (2006)。輸送管網及高級處理技術影響高雄市自來水水質之探討。未出版博士論文，中山大學，高雄市。
- 汪靜明、楊冠政、湯曉虞、陳超仁 (1999)。跨世紀臺灣環境生態教育論文選集。臺北市：師大環教中心。

- 周慧菁 (1996)。環境臺灣。臺北市：天下雜誌。
- 於幼華等 (1998)。環境與人：環境保護篇。臺北市：遠流。
- 林伯原 (1996)。中國古代體育史。臺北市：五洲。
- 林德昌 (2005)。永續發展與聯合國廿一世紀議程。臺北市：青輔會。
- 林憲德 (2004)。我愛綠建築：健康又環保的生活空間新主張。臺北市：新自然主義。
- 林憲德 (2007)。綠建築解說與評估手冊。臺北市：內政部建築研究所。
- 林曜松 (1999)。生物多樣性保育之省思。載於汪靜明、楊冠政、湯曉虞、陳超仁 (主編)，*跨世紀臺灣環境生態教育論文選集環境教育*，(頁 51-56)。臺北市：師大環教中心。
- 邱文彥 (1997)。我家住在福爾摩沙：環保與發展的雙贏思考。臺北市：胡氏圖書。
- 俞譽福、毛家駿 (1992)。生活環境與人體健康。臺北市：渡假。
- 段國仁、蘇睿智、張子祥 (譯) (2000)。環境科學。臺北市：編譯館。(Miller, G. T., 1997)
- 徐岩、彭小澍 (2003)。論綠色體育與綠色奧運。*體育與科學*，24(6)，18-21。
- 馬岳琳 (2008)。伊東豐雄談城市—建築，要讓人更自在奔放。*天下雜誌*，408，169-170。
- 高雄市政府工務局 (2005)。2009 世運會主場館新建工程統包工程需求書。高雄市：作者。
- 高雄市政府工務局 (2006)。2009 世運會主場館新建工程環

- 境影響說明書。高雄市：作者。
- 高雄市政府工務局（2007）。2009 高雄世運主場館新建記錄首部曲。高雄市：作者。
- 張仁福（2000）。自然保育學。臺北縣：藝軒。
- 張世賢（1988）。公共政策析論（第2版）。臺北市：五南圖書。
- 張廣德、馬良（2008）。北京奧運場館投資及運營機制風險分析。西安體育學院學報，25(5)，32-35。
- 許立宏（譯）（2004）。解譯奧林匹克運動會。臺北市：中華奧會。（Girginov, V. & Parry, J., 2004）
- 許光廙、黃建松（2007）。奧運會環境保護概念及措施之探討。中華體育季刊，21(1)，100-108。
- 許光廙、黃鴻展、黃建松（2008）。雪梨奧運會環保政策及措施-兼論對臺灣籌備國際運動賽會之啟發。中華體育季刊，22(1)，106-113。
- 許傳寶（2002）。生態體育：綠色奧運的核心理念。成都體育學院學報，28(5)，25-28。
- 陳向明（2002）。社會科學質的研究。臺北市：五南。
- 陳明達（2008）。北京綠色奧運場館設施之研究。2008 體育專業發展與運動休閒趨勢研討會（頁32-37）。臺中市：國立臺中技術學院。
- 陳芸珮、周大猷（2008）。綠建築教育訓練—以高雄2009世界運動會主場館為例。高雄市：2009世運會主場館新建工程處。
- 陳濟川、許芳（2003）。綠色體育—時代文明的呼喚。寧德師專學報，15(3)，247-251。

- 曾哲仁、許光庶 (2008)。北京奧運會的美麗與哀秋—環保。
身體文化學報，7，107-120。
- 曾華璧 (2000)。人與環境：臺灣現代環境史論。臺北市：正中。
- 游以德 (譯) (1989)。環境保護。臺北市：巨流。(Engelhardt, W., 1985)
- 程紹同 (2001)。大專體育運動贊助新趨勢：場館命名權介紹。
大專體育，55，50-58。
- 黃彥鈞、林秉毅 (2007)。膜結構材料應用在運場館大跨距屋頂建造之探討。大專體育，93，45-51。
- 黃朝恩 (1991)。人類對自然環境的認知及其時空差異 (下)。
環境教育，11，33-41。
- 楊冠政 (1989)。聯合國國際環境教育計畫。環境教育，2，52-62。
- 葉丁鵬、林芬蘭 (2003)。中共舉辦 2008 年奧運對中國大陸政治發展可能之影響。國民體育季刊，33(4)，72-77。
- 葉俊榮 (1999)。全球環境議題：臺灣觀點。臺北市：巨流。
- 葉俊榮等 (2003)。永續臺灣向前指。臺北市：詹氏書局。
- 葉哲愷 (2007)。管制對策對高雄世運空氣品質改善有效性評估分析。未出版碩士論文，雲林科技大學，雲林縣。
- 劉一新 (譯) (1996)。環境保育學。臺北市：編譯館。(Dasman, R. F., 1984)
- 劉水源 (1993)。生存危機：環境汙染與生態失衡。臺北市：臺灣適務。
- 劉宏裕、葉怡矜、楊宗文、洪毓美、石明宗 (譯) (2007)。運動研究方法。臺北市：華都文化。(Gratton, C. & Jones,

I., 2007)

- 劉宏裕等 (譯) (2005)。運動社會學導論。臺北市：師大書苑。(Houlihan, B., 2003)
- 劉阿榮 (2001)。臺灣之永續發展：國家與社會的觀點。未出版博士論文，臺灣大學，臺北市。
- 劉筱慧 (2005)。政策制定的過程。載於張世賢 (主編)，公共政策分析 (頁 16-32)。臺北市：五南。
- 歐陽嶠暉、黃勉善 (1998)。新世紀的環境保護政策。臺北市：厚生基金會。
- 蔡志和 (2005)。政策調查的過程。載於張世賢 (主編)，公共政策分析 (頁 1-16)。臺北市：五南。
- 諸葛陽 (1989)。生態平衡與自然保護。臺北市：淑馨。
- 鄭良一 (2002)。全球運動場館建築：涵蓋 100 個國家的田野調查。臺北市：加斌。
- 鄭家皓、林芳怡 (譯) (2000)。千禧體育盛事—雪梨 2000 奧運場館建築專輯。建築師，9，126-135+156-163。
- 蕭新煌、蔣本基、紀駿傑、朱雲鵬、林俊全 (2005)。綠色藍圖：邁向臺灣的「地方永續發展」。臺北市：天下遠見。
- 簡又新 (1990)。意識、共識、興環保。臺北市：行政院環境保護署。

二、英文部分

- Collins, M. F. & Jackson G. A. M. (1999). The economic impact of sport tourism. In J. Standeven & P. De Knop (Eds.), *Sport tourism*(pp. 169-201). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Dye, T. R. (1978). *Understanding public policy*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Easton, D. (1953). *The political system*. New York: Knopf.
- Edwards, P. (2000). Avoiding own goals in the sports field. *Planning*, 8, 12-13.
- Jarvie, G. (2006). *Sport, culture and society: An introduction*. New York: Routledge.
- Jones, C. O. (1970). *An introduction to the study of public policy*. MA: Duxburg Press.
- Kriebel, D., Tickner, J., Quinn, M., Epstein, P., Lemons, J., Levins, R., et al. (2001). The precautionary principle in environmental science. *Environmental Health Perspectives*, 109, 871-876.
- Lenskyj, H. J. (2000). *Inside the Olympic industry: Power, politics, and activism*. Albany, NY: State University of New York Press.
- Lindblom, C. E. (1980). *The policy-making process* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Maass, S. (2007). Going green. *Olympic Review*, 64, 30-37.
- Maguire, J., Jarvie, G., Mansfield, L., & Bradley, J. (2002). *Sport worlds: A sociological perspective*. Champaign, IL:

Human Kinetics.

- Mayer, R. R. (1985). *Policy program planning: A developmental perspective*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Plimmer, D., Parkinson, E., & Carlton, K. (1996). *The environment*. London: Cassell.
- Ranney, A. (1968). The study of policy content: A framework for choice. In A. Ranney (Ed.), *Political science and public policy* (pp. 3-22). Chicago: Markham.
- Rutheiser, D. (1996). *Imagineering Atlanta*. New York: Verso.
- Selman, P. (1996). *Local sustainability: Managing and planning ecologically sound places*. London: Chapman.
- Sharkansky, I. (1972). *Public administration: Policy-making in government agencies*. Chicago: Markham.
- Sidaway, R. (1990). *Birds and walkers: A review of research*. London: Ramblers' Association.
- Smith, M. (1991). *Steeled for a greener shoot*. London: Independent.
- Weiss, O., Norden, G., Hilscher, P., & Vanreusel, B. (1998). Ski tourism and environmental problems: Ecological awareness among different groups. *International Review for the Sociology of Sport*, 33(4), 367-380.
- Wheat, S. (1995). Green golf. *Leisure Management*, 13(11), 38-40.
- Yearley, S. (1996). *Sociology, environmentalism, globalization*. London: Sage.

三、網路資源

中央社 (2009)。景氣不佳，洋基新球場火紅，吃喝玩樂好去處。2009年4月4日，取自yam天空新聞網站，網址：
<http://n.yam.com/cna/sports/200904/20090404733056.html>。

王淑芬 (2007)。因應世運水域競賽—蓮池潭疏濬工程動工。2009年1月30日，取自yam天空新聞網站，網址：
<http://n.yam.com/cna/life/200712/20071203018294.html>。

行政院環境保護署 (2007)。行政院國家永續發展委員會「永續發展行動計畫」。2009年2月5日，取自行政院國家永續發展委員會網站，網址：
<http://sta.epa.gov.tw/NSDN/ch/DEVELOPMENT/DEVELOPMENT.HTM>。

行政院環境保護署 (2007)。業務簡介。2009年2月5日，取自行政院國家永續發展委員會網站，網址：
<http://www.epa.gov.tw/ch/aioshow.aspx?busin=336&path=6354&guid=493550b6-72ea-46f4-b419-0a1e6837be63&lang=zh-tw>。

財團法人2009世界運動會組織委員會基金會 (2007)。世運主場館。2008年10月5日，取自財團法人2009世界運動會組織委員會基金會網站，網址：
http://www.worldgames2009.tw/wg2009/cht/Venues_connect2.php。

財團法人2009世界運動會組織委員會基金會 (2007)。世運在高雄。2008年10月1日，取自財團法人2009世界運

動會組織委員會基金會網站，網址：

http://www.worldgames2009.tw/wg2009/cht/koc_kaoshiung.php。

高高屏永續發展資訊網(2005)。高高屏三縣市首長對永續發展共同宣言。2009年2月6日，取自高高屏永續發展資訊網網站，網址：

http://kkp.hibec.com.tw/main/agenda/agenda.asp?lang=1&customer_id=169&id=24。

高雄市政府環境保護局(2008)。飲用水管理。2009年2月3日，取自高雄市政府環境保護局網站，網址：

http://www.ksepb.gov.tw/environment/water_protection/index.aspx。

高雄市教師會生態教育中心(2006)。高雄市環境政策白皮書出爐，民間團體選前拜會各市長候選人。2009年2月5日，取自高雄市教師會生態教育中心網站，網址：

<http://eec.kta.kh.edu.tw/eec-paper/eec-paper087.html>。

楊懿如(2007)。外來種對生態的衝擊：本土物種的悲歌。2009年1月22日，取自環境資訊中心網站，網址：

<http://e-info.org.tw/node/29049>。

廖國雄(2003)。高市蓮池潭「拷潭」活動—民間社團爭取恢復。2009年1月22日，取自今日新聞網站，網址：

<http://www.nownews.com/2003/03/26/738-1430558.htm>。

Chatterjee, P. (1993). *Clubbing southeast asia: The impacts of golf course development*. Retrieved December 25, 2008, from Multinational Monitor Web Site:

<http://multinationalmonitor.org/hyper/issues/1993/11/m>

m1193_13.html.

Convention on Biological Diversity. (2007). *Text of the Convention on Biological Diversity*. Retrieved December 1, 2008, from Convention on Biological Diversity Web Site: <http://www.cbd.int/convention/convention.shtml>.

International World Games Association. (2008). *The world games*. Retrieved October 1, 2008, from International World Games Association Web Site:

<http://www.worldgames-iwga.org/vsite/vcontent/page/custom/0,8510,1044-16970-18120-4796-12930-custom-item,00.html>.

Symington, B. & Latham, H. (2000). *How green are our Games?* Retrieved December 25, 2008, from National Parks Association of NSW Web Site:

<http://www.npansw.org.au/web/journal/200010/Octfeatures-ESD2.htm>

United Nations Environment Programme (2007). *Beijing 2008 Olympic Games - An environmental review*. Retrieved December 25, 2008, from

http://www.unep.org/sport_env/Activities/beijingconf07/media/index.asp.

United Nations Framework Convention on Climate Change. (2008). *Text of the Convention*. Retrieved December 1, 2008, from United Nations Framework Convention on Climate Change Web Site:

http://unfccc.int/essential_background/convention/backg

round/items/1349.php.

United Nations. (1997). *Earth Summit*. Retrieved December 1, 2008, from United Nations Web Site:

<http://www.un.org/geninfo/bp/enviro.html>.

United Nations. (1999). *Rio declaration on environment and development*. Retrieved December 1, 2008, from United Nations Web Site:

<http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-1aannex1.htm>.

United Nations. (1999). *The statement of forest principles*. Retrieved December 1, 2008, from United Nations Web Site:

<http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-3aannex3.htm>.

United Nations. (2005). *Agenda 21*. Retrieved December 1, 2008, from United Nations Web Site:

<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21toc.htm>.

附錄一：高雄世運會主場館相片集錦



圖 1：太陽能板裝設工程（相片來源：研究者）

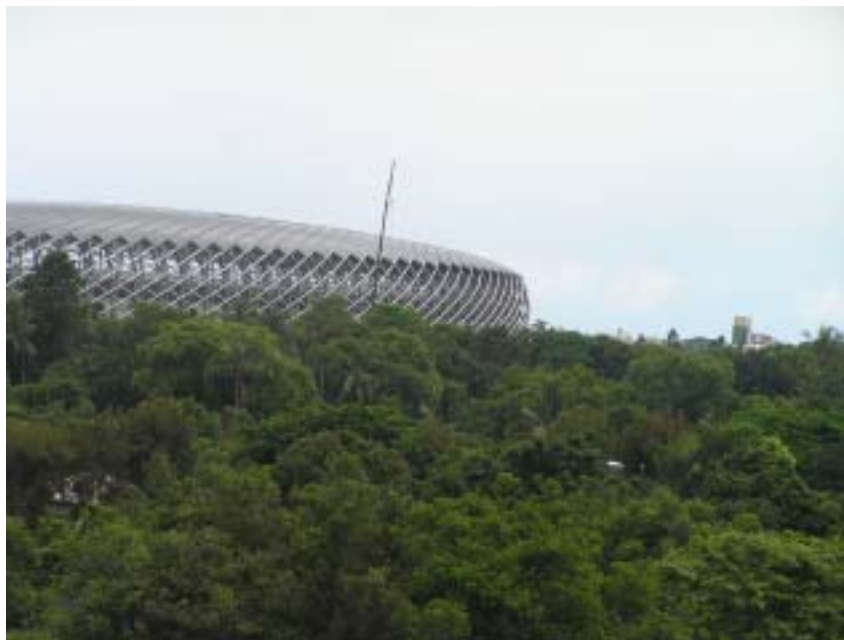


圖 2：主場館與自然環境結合（相片來源：研究者）



圖 3：高捷主場館站（相片來源：研究者）



圖 4：主場館北側保水區（相片來源：研究者）



圖 5：主場館內草皮養護情形（相片來源：研究者）



圖 6：主場館圍牆以欄杆為主架構（相片來源：研究者）



圖 7：保育類鳥類－黃鸝（相片來源：互助營造）



圖 8：主場館外水池與藝術造景（相片來源：研究者）



圖 9：主場館觀眾席旁草皮保水區（相片來源：研究者）

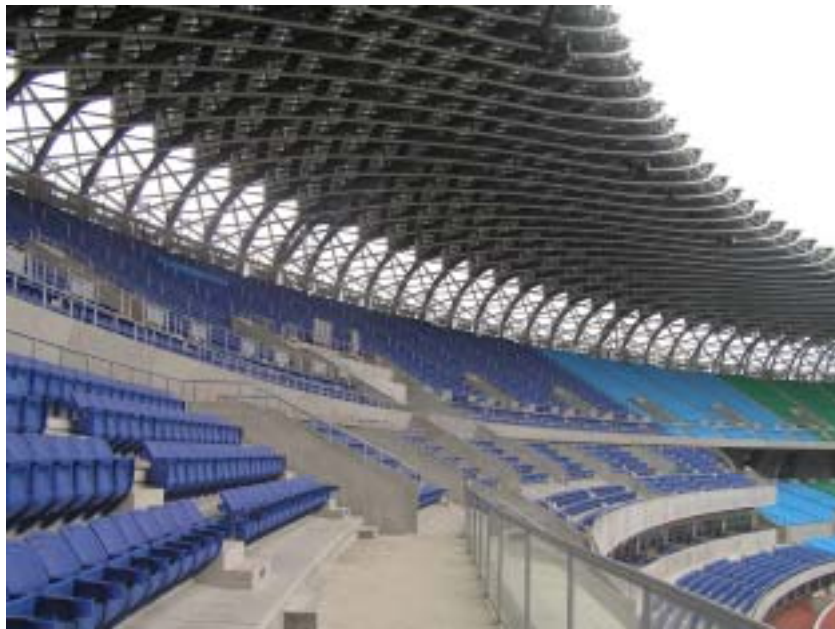


圖 10：主場館開放空間（相片來源：研究者）



圖 11：喜鵲棲息於主場館外植栽上（相片來源：研究者）



圖 12：白鷺鷥於主場館外生態池內覓食（相片來源：研究者）

附錄二：訪談題綱（研究者設計）

訪談對象	訪談題綱
學者專家	<input type="checkbox"/> IWGA 有類似奧運會的環保要求嗎？ <input type="checkbox"/> 什麼因素會影響高雄世運會環保政策的制定？ <input type="checkbox"/> 主場館的興建與 IWGA 的理念是否有衝突？ <input type="checkbox"/> 對主場館的設計理念有何看法？ <input type="checkbox"/> 主場館非封閉式的設計有何效益？ <input type="checkbox"/> 您認為主場館能永續經營嗎？
官方代表	<input type="checkbox"/> 可以談談高雄世運會的環保政策嗎？ <input type="checkbox"/> 高雄世運會的環保政策如何推動？ <input type="checkbox"/> 主場館興建前是否進行環境影響評估？ <input type="checkbox"/> 興建主場館的用意為何？ <input type="checkbox"/> 可以談談主場館設計時，為何將太陽能光電發電系統與綠建築概念融入？ <input type="checkbox"/> 主場館的營運規劃為何？
監工單位	<input type="checkbox"/> 可以談談主場館的權責問題嗎？ <input type="checkbox"/> 主場館興建前是否進行環境影響評估？ <input type="checkbox"/> 可以談談主場館的設計理念嗎？ <input type="checkbox"/> 在主場館的施工過程，如何監控其對環保政策的落實？ <input type="checkbox"/> 主場館在綠建築的標準為何？ <input type="checkbox"/> 您認為主場館能永續經營嗎？

<p>施 工 單 位</p>	<p><input type="checkbox"/> 高雄市政府是否有環保政策的規範？</p> <p><input type="checkbox"/> 主場館興建前是否進行環境影響評估？</p> <p><input type="checkbox"/> 民間團體是否有環保的要求？</p> <p><input type="checkbox"/> 可以談談主場館的設計理念嗎？</p> <p><input type="checkbox"/> 主場館達到綠建築的標準為何？</p> <p><input type="checkbox"/> 您認為主場館的施工如何落實環保？</p> <p><input type="checkbox"/> 您認為主場館能永續經營嗎？</p>
<p>一 般 民 眾</p>	<p><input type="checkbox"/> 主場館的基地原本是怎樣的面貌？</p> <p><input type="checkbox"/> 主場館的基地原本的用途為何？</p> <p><input type="checkbox"/> 主場館的興建有對民眾造成困擾嗎？</p> <p><input type="checkbox"/> 你可以談談對主場館的看法嗎？</p> <p><input type="checkbox"/> 您對主場館有何期望？</p>

附錄三：綠建築標章證書（互助營造股份公司提供）



附錄四：高雄世運會主場館綠建築九大指標審查表（互助營造股份公司提供）

生物多樣性指標評估表					2005 年版	
一、建築物基本資料						
申請編號				建築名稱	2009 世運會主場館新建工程	
基地面積		189012 m ²		建築面積	25553.46 m ²	
二、生物多樣性評估						
大分類	小分類	設計項目	說明	最高得分	評分 Xi	
生態綠網	總綠地面積比 Ax		得分計算 $X_i = 100.0 \times (A_x - 0.15)$	40 分	24	
	周邊綠網系統		綠地配置連結周邊外綠地系統且未被 30 公尺以上道路、封閉圍牆或設施物截斷（採綜合定性判斷、斟酌給分）	4 分	0	
	區內綠網系統		基地內綠地連貫性良好且未被 30 公尺以上道路或設施物截斷（採綜合定性判斷、斟酌給分）	5 分	2	
小生物棲地	水域生物棲地	濕地、生態水池、人工濕地	溪流、埤塘或水池具有平緩、多孔隙、多變化之近自然護岸，而且沿岸長度 40m 以上，岸上混種喬木、灌木林及水生植物	8 分	8	
		生態小島	在水體中設有植生茂密、自然護岸，且具隔離人畜干擾之島嶼面積達 30 m ² 以上（單一處面積）	6 分	5	
	綠塊生物棲地	混合密林	多層次、多種類、高密度之喬灌木、地被植物混種之密林面積 60m ² 以上（單一處面積），最好被隔離而少受人畜干擾	8 分	6	
		雜生灌木草原	當地原生雜草、野花、小灌木叢生的自然綠地面積 60m ² 以上（單一處面積），少灌溉，少修剪，最好被隔離而少受人畜干擾	5 分	4	
	多孔隙生物棲地	生態邊坡與圍牆	基地內九成以上邊坡與圍牆以多孔隙材料疊砌而成，且不以水泥填縫，並有植生攀附，或圍牆以透空綠籬做成，視其面積大小斟酌給分	4 分	4	
		濃縮自然	在隱蔽綠地中堆置枯木、薪材、亂石、瓦礫、空心磚、堆肥的生態小丘，或其他人造之高密度、多孔隙動物棲地，最好被隔離而少受人畜干擾，視其面積給分	3 分	0	
植物多樣性	基地內喬木歧異度 SDIa		校園內部喬木種類 n 力求多樣化，各種喬木數量 Ni 力求均質化，得分計算 $X_i = SDIa \times 0.4$	8 分	5	
	基地內灌木歧異度 SDIb		校園內部灌木種類 nb 力求多樣化，各種灌木數量 Nb 力求均質化，得分計算 $X_i = SDIb \times 0.3$	6 分	3.3	
	原生或誘鳥誘蟲植物採用比例 ra		原生或誘鳥誘蟲植物參見表 3-1.3~1.4 得分計算 $X_a = 5.0 \times r_a$	5 分	1.3	
	複層雜生混種綠化採用比例 rh		以大小喬木、灌木、花草密植混種（喬木間距均在 3m 以下）來提升綠地生態品質，得分計算 $X_h = 20.0 \times r_h$	10 分	0	
土壤生態	表土保護		在生態條件良好的山坡地、農地、林地、保育地之基地新開發案中，對於原有表土層 50cm 土壤有適當堆置、養護並再利用者	6 分	0	
	有機園藝		全面禁用農藥、化肥、殺菌劑、除草劑，並採用堆肥、有機肥料栽培者（提出計畫說明書以供認定）	4 分	0	
	廚餘堆肥		以實際成功案例申請為宜，或必須提出殺菌發酵之專業處理計畫書以供認定。	5 分	0	
	落葉堆肥		以實際成功案例申請為宜，或必須提出破碎覆土、通氣、發酵、翻堆澆水之專業處理計畫書以供認定。	5 分	0	
註：以上各項得分不一定全給分，可視其條件斟酌給予部分得分			總得分 $BD = \sum X_i = 62.6$			
三、生物多樣化及格標準檢討						
(1) 設計值： $BD = \sum X_i =$ <u>62.6</u>				合格 <input checked="" type="checkbox"/>		
(2) 標準值： $BD_c =$ <u>55</u>				不合格 <input type="checkbox"/>		
(3) 判斷式： $BD > BD_c$?						

綠化量指標評估表

2005年版

一、建築物基本資料								
申請編號		建築名稱	2009世運會主場館新建工程					
基地面積	189012 m ²	建築面積	25553.46 m ²					
法定建蔽率	60%	β	400					
二、綠化量評估								
植栽種類		栽種條件	固定量 Gi	栽種面積 Ai	計算值 Gi×Ai			
生態複層	大小喬木、灌木、花草密植混種區	喬木種植間距 3.0m 以下且土壤深度 1.0m 以上	1200	m ²				
喬木	闊葉大喬木	土壤深度 1.0m 以上	900	24350 株/m ²	21915000			
	闊葉小喬木、針葉喬木、疏葉喬木	土壤深度 1.0m 以上	600	4970 株/m ²	2982000			
	棕欖類	土壤深度 1.0m 以上	400	3069 株/m ²	1227600			
灌木		土壤深度 0.5m 以上 (每 m ² 至少栽植 4 株以上)	300	502 m ²	150600			
多年生蔓藤		土壤深度 0.5m 以上	100	425 m ²	42500			
草花花園、自然野草地、草坪		土壤深度 0.3m 以上	20	67170m ²	1343400			
$\Sigma Gi \times Ai =$ <u>27661156</u>								
三、生態綠化優待係數 α								
針對有計畫之原生植物、誘鳥誘蝶植物等生態綠化之優惠。無特殊生態綠化者設 $\alpha = 1.0$ 。此優待必須提出之整體植栽設計圖與計算表。 其中 $\alpha = 0.8 + 0.5 \times r_a$ ； r_a = 原生或誘鳥誘蝶植物採用比例				$r_a =$ _____ $\alpha =$ <u>1</u>				
四、綠化設計值 TCO_2 計算								
$TCO_2 = (\Sigma (Gi \times Ai)) \times \alpha$				$TCO_2 =$ <u>27661156</u>				
五、綠化基準值 TCO_{2c} 計算								
$TCO_{2c} = 1.5 \times (0.5 \times A' \times \beta)$ ， $A' = (A_0 - A_p) \times (1 - r)$ ，若 $A' < 0.15 \times A_0$ ，則 $A' = 0.15 A_0$ ， r = 法定建蔽率， A_p 為不可綠化之面積， β 為單位綠地 CO_2 固定量基準 [kg/m ²]				$TCO_{2c} =$ <u>22681440</u>				
六、綠化量指標及格標準檢討								
(1)設計值： $TCO_2 =$ <u>27661156</u>			<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>合格</td> <td style="text-align: center;">v</td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td></td> </tr> </table>		合格	v	不合格	
合格	v							
不合格								
(2)標準值： $TCO_{2c} =$ <u>22681440</u>								
(3)判斷式： $TCO_2 > TCO_{2c}$?								

基地保水指標評估表

2005 年版

一、建築物基本資料								
申請編號		建築名稱	2009 世運會主場館新建工程					
基地面積	189012 m ²	法定建蔽率	60%					
二、土壤滲透係數 k 判斷								
√ 有 _____ 無 _____ 鑽探調查報告 土壤分類 = <u>SM</u>		土壤滲透係數 k = _____ 10 ⁻⁷ m/s 土壤滲透係數基準值 $\bar{k} =$ _____ 10 ⁻⁷ m/s 註：若 k < 10 ⁻⁷ 則需要以 $\bar{k} = 10^{-7}$ 帶入 Q ₀ 計算						
三、基地保水量評估								
	保水設計手法	說明	設計值	保水量 Qi				
常用保水設計	Q1 綠地、被覆地、草溝保水量	綠地、被覆地、草溝面積 (m ²)	73918	1170.86				
	Q2 透水鋪面設計保水量	透水鋪面面積 (m ²)	0	0				
	Q3 花園土壤雨水截留設計保水量	花園土壤體積 (m ³)	0	0				
特殊保水設計	Q4 貯集滲透空地或景觀貯集滲透水池設計	貯集滲透空地面積或景觀滲透水池可透水面積 (m ²)	0	0				
		貯集滲透空地可貯集體積或景觀貯集滲透水池高低水位間之體積 (m ³)	0	0				
	Q5 地下礫石滲透貯集	礫石貯集設施地表面積 (m ²)	0	0				
		礫石貯集設施體積 (m ³)	0	0				
	Q6 滲透排水管設計	滲透排水管總長度 (m)	0	0				
	Q7 滲透除井設計	滲透除井個數	0	0				
	Q8 滲透側溝	滲透側溝總長度 (m)	0	0				
Qn 其他保水設計	由設計者提出設計圖與計算說明並經委員會認定後採用	0	0					
			ΣQi = <u>1170.86</u>					
註：特殊保水設計為利用特殊排水滲透工程的特殊保水設計法，山坡地及地盤滑動危機之區域應嚴禁採用								
四、基地保水設計值 λ 計算								
各類保水設計之保水量 Q' = Σ Qi = <u>1170.86</u>				$\lambda = \frac{Q'}{Q_0} =$ <u>0.39</u>				
原土地保水量 Q ₀ = A ₀ · \bar{k} · r = <u>2993.95</u>								
五、基地保水基準值 λ _c 計算								
λ _c = 0.8 × (1.0 - r)，r = 法定建蔽率，若 r > 0.85 時，令 r = 0.85				λ _c = <u>0.32</u>				
六、基地保水指標及格標準檢討								
(1) 設計值：λ = <u>0.39</u>				<table border="1"> <tr> <td>合格</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td></td> </tr> </table>	合格	√	不合格	
合格	√							
不合格								
(2) 標準值：λ _c = <u>0.32</u>								
(3) 判斷式：λ > λ _c ?								

日常節能指標評估表		2005 年版				
一、建築物基本資料						
申請編號		建築名稱 2009 世運會主場館新建工程				
再生能源比例 $\beta 2$	0	建築類型 大型空間類				
二、日常節能評估項目						
A、建築外殼節能效率 EEV						
$EEV = \frac{EV}{EVC} = \frac{\text{建築外殼耗能指標}}{\text{建築外殼耗能基準}} = \frac{\boxed{156.64}}{\boxed{295}} = \boxed{0.53}$						
B、空調系統節能 EAC						
$\left\{ \begin{array}{l} \text{主機容量設計 } HSC = \frac{AC_{sc}}{AC_s} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{} \\ \text{主機效率} = \frac{\sum (HC_i \times COP_{ci})}{\sum (HC_i \times COP_i)} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{} \end{array} \right.$						
$R_s = \boxed{} \quad R_f = \boxed{} \quad R_p = \boxed{} \quad R_m = \boxed{}$						
$EAC = [(0.6 \times \text{主機容量效率} \times \text{主機效率} \times R_s) + 0.2 \times R_f + 0.2 \times R_p] \times R_m = \boxed{0.8}$						
C、照明系統 EL						
$EL = \{ (\sum n_i \times w_i \times B_i \times C_i \times D_i) / (\sum n_i \times w_i \times r_i) \} \times (1.0 - \beta_2 - \beta_3) = \boxed{0.77}$						
三、日常節能指標及格標準檢討						
(1) EEV = <u>0.53</u> 是否 ≤ 0.80						
(2) EAC :						
HSC = <u>1.35</u> 是否 ≤ 1.5						
EAC = <u>0.8</u> 是否 ≤ 0.80						
(3) EL = <u>0.77</u> 是否 ≤ 0.80						
(4) 以上三條判斷式必須全部通過才屬合格						
		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 50%;">合格</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">√</td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td></td> </tr> </table>	合格	√	不合格	
合格	√					
不合格						

CO₂ 減量指標評估表

2005 年版

一、建築物基本資料

申請編號		建築名稱	2009 世運會主場館新建工程
建築物構造	RC、S 構造	樓層數	2 F；屬低層建築物

二、CO₂ 減量評估項目

A、形狀係數 F

評估項目	計算值	係數
平面形狀	1. 平面規則性 a <input type="checkbox"/> 平面規則 <input type="checkbox"/> 平面大略規則 <input type="checkbox"/> 平面不規則	
	2. 長寬比 b b=	
	3. 樓板挑空率 e e=	
立面形狀	4. 立面退縮 g g=	
	5. 立面出挑 h h=	
	6. 層高均等性 i i=	
	7. 高寬比 j j=	
8. 立面裝飾性 k <input type="checkbox"/> 偷棧 <input type="checkbox"/> 窗可 <input type="checkbox"/> 牆面裝飾		
F = f1 × f2 × f3 × f4 × f5 × f6 × f7 且 F ≤ 1.2		1

D、耐久化係數 D

大項	小項	di
耐久性	建築物耐震力設計 d1	
	柱樑部位耐久設計 d2	0.04
	樓板部位耐久設計 d3	0.03
維修性	屋頂防水層 d4	
	空調設備管路 d5	
	給排水衛生管路 d6	
	電氣通信線路 d7	
其他	其他有助於提升耐久性之設計 d8	
D = Σ di 且 D ≤ 0.2		0.07

B、輕量化係數 W

載重項目	評估項目		wi	ri
	主結構體	<input type="checkbox"/> 木構造 <input checked="" type="checkbox"/> 鋼構造、輕金屬構造 <input checked="" type="checkbox"/> RC 構造 <input type="checkbox"/> SRC 構造 <input type="checkbox"/> 磚石構造		0.97
隔間牆	<input checked="" type="checkbox"/> 輕隔間牆 <input type="checkbox"/> 磚牆 <input checked="" type="checkbox"/> RC 隔間牆		-0.1	0.5
外牆	<input type="checkbox"/> 金屬玻璃帷幕牆 <input checked="" type="checkbox"/> RC 外牆、PC 玻璃帷幕		0	1
衛浴 W4	<input type="checkbox"/> 預鑄整體衛浴			
RC、SRC 構造混凝土減量設計	<input type="checkbox"/> 高性能混凝土設計 <input type="checkbox"/> 預力混凝土設計 <input type="checkbox"/> 其他混凝土減量設計			
W = Σ wi × ri 且 W ≥ 0.7			0.92	

C、非金屬建材使用率 R

	高爐水泥	再生面磚、地磚			再生磚、水泥磚	再生級配骨材	其他再生材料
		室內	室外	立面			
再生建材使用率 (Xi)	1	0	0	0	0	0	0
CO ₂ 排放量影響率 (Zi)	0.12	0.05	0.05	0.05	0.05	0.025	
優待倍數 (Yi)	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
單項計算 Xi × Zi × Yi =	0.12						
R = Σ Xi × Zi × Yi 且 R ≤ 0.3	0.12						

三、CO₂ 減量設計值 CCO₂ 計算

$$CCO_2 = F \times W \times (1 - D) \times (1 - R)$$

$$CCO_2 = 0.75$$

四、CO₂ 減量指標及格標準檢討(1) 設計值：CCO₂ = 0.75；(2) 標準值：0.82(3) 判斷式：CCO₂ ≤ 0.82 ?

合格	√
不合格	

廢棄物減量指標評估表

2005 年版

一、建築物基本資料

申請編號		總樓地板面積 AF (m ²)	98759.31
工程不平衡土方量 M(m ³)	554.8	有利於他案土方量 Mr(m ³)	0
建築物構造別減量係數 α ₂	0	公害防治係數 β	0

二、廢棄物減量評估項目

A、工程不平衡土方比例 PIe

$$PIe = (M - Mr) / (AF \times M_c) = \boxed{0.5} \quad ; \text{且 } 0.5 \leq PLe \leq 1.5$$

B、施工廢棄物比例 PIb

營建自動化使用工法	採用率 ri	優待係數 yi	單項計算 ri × yi
金屬系統模板		0.04	
鋼承板系統或木模系統模板		0.02	
預鑄外牆		0.04	
預鑄樑柱		0.04	
預鑄樓板		0.03	
預鑄浴廁		0.02	
乾式隔間		0.03	
其它工法			
營建自動化優待係數 α ₁ = Σ ri × yi =			0

$$PIb = 1.0 - 5.0 \times \alpha_1 - \alpha_2$$

$$= \boxed{1}$$

C、拆除廢棄物比例 PId

	高爐水泥	再生混凝土骨材	再生面磚	再生磚、水泥磚	其他再生材料
再生建材使用率 (Xi)	1				
加權係數 (Zi)	0.04	0.43	0.15	0.16	
單項計算 Xi × Zi =	0.04				
γ = Σ Xi × Zi =	0.04	0	0	0	

$$PId = 1.0 - \alpha_2 - 5.0 \times \gamma = \boxed{0.8}$$

D、施工空氣污染比例 PIa

$$PIa = 1.0 - \Sigma(\alpha_{3j}) = \boxed{0.5} \quad ; \text{且 } PIa \geq 0.4$$

三、廢棄物設計值計算

$$PI = PLe + PIb + PId + PIa - \beta$$

$$PI = \underline{\quad 2.8 \quad}$$

四、廢棄物指標及格標準檢討

(1)設計值：PI = 2.8

(2)標準值：3.3

(3)判斷式：PI ≤ 3.3 ?

合格	✓
不合格	

室內環境指標評估表

2005 年版

一、建築物基本資料

申請編號 _____ 建築名稱 2009 世運會主場館新建工程

二、室內環境評估項目 - (1)

大項	小項	對象	評分判斷	查核	小計	比重	目標得分	
音環境	外牆、分界牆 (*1)		下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC、磚造單層牆厚度 $dw \geq 15\text{cm}$ 或空心磚、輕質混凝土造單層牆厚度 $dw \geq 20\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $da1 \geq 10\text{cm}$ ，內填玻璃棉厚度 $dw \geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $db \geq 4.8\text{cm}$ • 檢附牆板隔音性能證明 $D \geq 50$ (*2) 或 $Rw \geq 55\text{dB}$ (*3)	A1=30	A=30	X1=A+B+C=80	Y1=0.2	X1×Y1=16
			下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC、磚造單層牆厚度 $dw \geq 12\text{cm}$ 或空心磚、輕質混凝土造單層牆厚度 $dw \geq 15\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $da1 \geq 10\text{cm}$ ，內填玻璃棉厚度 (dw) $\geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $db \geq 2.4\text{cm}$ • 檢附牆板隔音性能證明 $D \geq 45$ (*2) 或 $Rw \geq 50\text{dB}$ (*3)	A2=20				
			牆板構造條件未達 A1、A2 標準者	A3=10				
	窗		下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 2 等級 ($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4) 且玻璃厚度 $\geq 8\text{mm}$ • 符合氣密性 2 等級 ($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4) 之雙層窗，窗間距 $\geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 ≥ 35 (*5) 或 $Rw \geq 40\text{dB}$ (*3)	B1=35	B=15			
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 2 等級 ($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4) 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 符合氣密性 8 等級 ($8\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4) 之雙層窗，窗間距 $\geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 ≥ 30 (*5) 或 $Rw \geq 35\text{dB}$ (*3)	B2=25				
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性 8 等級 ($8\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4) 且玻璃厚度 $\geq 8\text{mm}$ • 符合氣密性 8 等級 ($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *4) 之雙層窗，窗間距 $\geq 10\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音等級曲線 ≥ 25 (*5) 或 $Rw \geq 30\text{dB}$ (*3)	B3=15				
			窗構造條件未達 B1、B2、B3 標準者	B4=5				
	樓版		下列三項，擇一計分： • RC、鋼構複合樓版厚度 (df) $\geq 18\text{cm}$ • $15\text{cm} \leq \text{RC}$ 、鋼構複合樓版厚度 (df) $< 18\text{cm}$ 且加設緩衝材 (dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度 ($da3$) $\geq 30\text{cm}$ (*6) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L \leq 50$ (*2) 或 $L_{n,w} \leq 45\text{dB}$ (*6)	C1=35	C=35			
			下列三項，擇一計分： • $15\text{cm} \leq \text{RC}$ 、鋼構複合樓版厚度 (df) $< 18\text{cm}$ • $12\text{cm} \leq \text{RC}$ 、鋼構複合樓版厚度 (df) $< 15\text{cm}$ 且加設緩衝材 (dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度 ($da3$) $\geq 30\text{cm}$ (*6) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L \leq 60$ (*2) 或 $L_{n,w} \leq 55\text{dB}$ (*6)	C2=25				
			下列三項，擇一計分： • $12\text{cm} \leq \text{RC}$ 、鋼構複合樓版厚度 (df) $< 15\text{cm}$ • RC、鋼構複合樓版厚度 (df) $< 12\text{cm}$ 或木構造樓版且加設緩衝材 (dc) $\Delta Lw \geq 10\text{dB}$ 或樓版空氣層厚度 ($da3$) $\geq 30\text{cm}$ (*6) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L \leq 70$ (*2) 或 $L_{n,w} \leq 65\text{dB}$ (*6)	C3=15				
			RC、鋼構複合樓版厚度 (df) $< 12\text{cm}$ 或木構造樓版	C4=5				

二、室內環境評估項目－(2)

大項	小項	對象	評分判斷	查核	小計	比重	加權分	
光環境	自然採光	所有建築類型之玻璃透光性	• 清玻璃或淺色 low-E 玻璃等 (可見光透光率 0.6 以上)	D1=20	D=15	X2=D+E+F=50	Y2=0.2	X2×Y2=10
			• 色板玻璃等 (可見光透光率 0.3-0.6)	D2=15				
			• 低反射玻璃等 (可見光透光率 0.15-0.3)	D3=10				
			• 高反射玻璃等 (可見光透光率 0.15 以下)	D4=0				
		辦公廳舍、住宿類建築、幼稚園及學校教室、飯店客房、醫院病房、兒童福利設施 (含保健館、托兒所、育幼院、育嬰中心)、養老院等一般居室空間	• 地面層以上所有空間(包含居室與非居室) (*7) 皆有採光深度 3 倍(*8)以內之自然採光開窗	E1=60	E=20			
			• 地面層以上所有居室皆有採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E2=50				
			• 地面層以上居室面積 10%以內空間無採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E3=35				
	• 地面層以上居室面積 30%以內空間無採光深度 3 倍以內之自然採光開窗	E4=20						
	• 自然採光狀況未達 E1-E4 之標準者	E5=10						
	• 不予評估	E6=36						
	人工照明	公共空間(如門廳、會議室…)或辦公空間、幼稚園及學校教室之照明	• 所有空間照明光源均有防眩光隔簾、燈罩或類似設施	F1=20	F=15			
			• 所有居室空間照明光源均有防眩光隔簾、燈罩或類似設施	F2=15				
			• 面積一半以上居室空間照明光源均有防眩光隔簾、燈罩或類似設施	F3=10				
			• 照明狀況未達 F1、F2、F3 之標準者	F4=5				
商業類或住宿類建築及上述用途以外空間之照明		• 不予評估	F5=12					
通風換氣環境	自然通風型	可自然通風型建築 (住宿類、學校類與無中央空調之辦公類建築物)	• 所有居室空間均為可自然通風空間 (*10)	G1=100	G=10	X3=G=80	Y3=0.2	X3×Y3=16
			• 90%以上居室樓地板面積為可自然通風空間	G2=80				
			• 80%以上居室樓地板面積為可自然通風空間	G3=60				
			• 60%以上居室樓地板面積為可自然通風空間	G4=40				
			• 低於 60%居室樓地板面積為可自然通風空間	G5=10				
	外氣引入型	中央空調型辦公類建築物或上述以外之建築物 (*9)	• 所有居室空間具中央空調新鮮外氣引入風管系統 (需提出外氣引入風管系統圖說)	G1=100	G=80			
			• 所有居室空間具新鮮外氣引入 (*11)	G3=80				
			• 50%以上居室樓地板面積之空間具中央空調新鮮外氣引入風管系統或新鮮外氣引入 (*12)	G3=60				
			• 50%以下居室樓地板面積之空間具中央空調新鮮外氣引入風管系統或新鮮外氣引入 (*12)	G4=40				
			• 所有居室空間皆無新鮮外氣引入	G5=10				

二、室內環境評估項目－(3)											
大項	小項	對象	評分判斷	查核	小計	比重	加權得分				
室內 建材 裝修	整體裝修建材	一般建築主要居室空間	• 基本構造裝修量(全面以簡單粉刷裝修,或簡單照明系統天花裝修者)	H1=40	H=30	X4=H+J+K=50	Y4=0.4	X4×Y4=20			
			• 少量裝修量(七成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者)	H2=30							
			• 中等裝修量(五成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者)	H3=20							
			• 大量裝修量(七成以上天花及牆面被板材裝潢者)	H4=5							
		展示、商場、劇院、演藝廳等特殊裝修需求空間	• 不予評估	H5=24							
	表面裝修建材	天花板面	• GMA (*13) ≥ 50%或毫無裝潢之天花板面	I1=20	I=0						
			• 50% > GMA ≥ 25%	I2=15							
			• 25% > GMA ≥ 10%	I3=10							
			• 10% > GMA > 0%	I4=5							
			• 裝修毫無採用綠建材	I5=0							
		牆壁面	• GMA ≥ 50%或毫無裝潢之牆壁面	J1=20	J=20						
			• 50% > GMA ≥ 25%	J2=15							
			• 25% > GMA ≥ 10%	J3=10							
			• 10% > GMA > 0%	J4=5							
			• 裝修毫無採用綠建材	J5=0							
地板面		• GMA ≥ 50%或毫無裝潢之地板面	K1=20	K=0							
		• 50% > GMA ≥ 25%	K2=15								
		• 25% > GMA ≥ 10%	K3=10								
		• 10% > GMA > 0%	K4=5								
		• 裝修毫無採用綠建材	K5=0								
其他生態建材(優惠得分)	填縫劑	• 50%以上填縫劑數量採用天然材料(附計算說明)	L=20	L=0	N=0	O=0	P=0				
		• 不符以上條件者	L=0								
	木材表面塗料或染色劑	• 50%以上木材表面採用天然保護塗料(附計算說明)	M=20	M=0							
		• 不符以上條件者	M=0								
	電線、水電管、瓦斯管線	• 50%以上管線以非PVC材料製品替代(如金屬管、陶管(附計算說明))	N=40	N=0							
		• 不符以上條件者	N=0								
隔熱材	• 50%以上隔熱材數量採用天然材料(附計算說明)	O=20	O=0								
	• 不符以上條件者	O=0									
其他	• 使用其他足以證明有益於地球環保之建材(附計算說明)	P=認定給分	P=0								
$\Sigma Xi \times Yi = 62$											
三、室內環境指標及格標準檢討											
(1)設計值: $IE = \Sigma Xi \times Yi = 62$				<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">合格</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td></td> </tr> </table>				合格	✓	不合格	
合格	✓										
不合格											
(2)標準值: 60											
(3)判斷式: $IE \geq 60$?											

水資源指標評估表

2005 年版

一、建築物基本資料

申請編號		建築名稱	2009 世運會主場館新建工程
基地所在地區	高雄市	有無大型耗水設施	有
日降雨概率 P	0.251	日平均雨量 R	5.06
集雨面積 Ar	43512.33 m ²	儲水天數 N _s	11.94

二、水資源指標計算式

	評分項目	得分
a	大便器	2.58
b	小便器	1
c	供公眾使用之水栓	0.5
d	浴缸或淋浴	1
e	雨水中之水設施或節水澆灌系統	3
水資源指標總得分 $WI = a + b + c + d + e =$		8.08

三、自來水替代率評估項目

A、自來水替代水量 W_1

$$\text{日集雨量 } W_r = R \times A_r \times P = \boxed{55263.27}$$

$$\text{雨水利用設計量 } W_d = \sum R_i = \boxed{}$$

$$\Rightarrow W_1 = \boxed{55263.27}$$

(W_1 以 W_r 或 W_d 兩者中較小者帶入)

B、建築類別總用水量 W_2

評估項目	建築類型	規模類型	單位面積用水量 W_f (公升/(m ² ·日))	Af 或 Nf	全棟建築總用水量 W_2 (公升/日)
	大型空間類	戶外運動及表演場	10	98759.31	987593

C、自來水替代率 $R_c = W_1 \div W_2 = \boxed{5.6\%}$

D、雨水貯集槽 $V_2 = \boxed{5645.85}$ 標準值 = $\boxed{4083.2}$ (依 $N_s \times W_1$ 或 $0.5 \times N_s$ 或 $10.0 \times N_s$ 計算)

四、水資源指標及格標準檢討

- (1) 水資源指標總得分 $WI = \underline{8.08}$ 是否 ≥ 2.0
- (2) 自來水替代率 R_c 是否合格 = 合格
- (3) 雨水貯集槽容量是否足夠 = 足夠

合格	✓
不合格	

污水垃圾改善指標評估表

2005 年版

一、建築物基本資料

申請編號	建築名稱	2009 世運會主場館新建工程
------	------	-----------------

二、污水垃圾改善評估項目

A、污水指標查核

污染源	查核對象	合格條件	有無	合格
一般生活雜排水	所有建築物的浴室、廚房及洗衣空間，或其他類建築物之一般生活雜排水	所有生活雜排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道，尤其住宅建築每戶必須有專用洗衣空間並設有專用洗衣水排水管接至污水系統（檢附污水系統圖）	有	合格
專用洗衣雜排水	寄宿舍、療養院、旅館、醫院、洗衣店等建築物的專用洗衣空間	必須設置截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附污水系統圖）	有	合格
專用廚房雜排水	學校、機關、公共建築、餐館、俱樂部、工廠、綜合辦公大樓等設有餐飲空間、員工餐廳的專用廚房	設有油脂截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附油脂截留器設計圖與污水系統圖）	有	合格
專用浴室雜排水	運動設施、寄宿舍、醫院、療養院、俱樂部等建築物的專用浴室	排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附污水系統圖）	有	合格

註：複合建築或機能複雜之建築物所需檢討之生活雜排水項目可能不只單一水源，必須同時檢查通過方為合格

B、垃圾指標查核

垃圾處理措施（檢附相關圖說）	獎勵得分 Gi	有無
1. 當地政府設有垃圾不落地等清運系統，無須設置專用垃圾集中場及密閉式垃圾箱者（本項與 6.7.9 項不能重複得分）	G1=8 分	●
2. 設有廚餘收集處理再利用設施並於基地內確實執行資源化再利用者（必須有發酵、乾燥處理相關計畫書及設備說明才能給分）	G2=5 分	
3. 設有廚餘集中收集設施並定期委外清運處理，但無當地資源化再利用者（2 與 3 只能任選其一）	G3=2 分	
4. 設有落葉堆肥處理再利用系統者（必須有絞碎、翻堆、發酵處理相關計畫書及設備說明才能給分）	G4=4 分	
5. 設置冷藏、冷凍或壓縮等垃圾前置處理設施者	G5=4 分	●
6. 設有空間充足且運出動線說明合理之專用垃圾集中場（運出路徑必須有明確之圖示）	G6=3 分	
7. 專用垃圾集中場有綠化、美化或景觀化的設計處理者	G7=3 分	
8. 設置具體執行資源垃圾分類回收系統並有確實執行成效者	G8=2 分	●
9. 設置防止動物咬食且衛生可靠的密閉式垃圾箱者	G9=2 分	
10. 垃圾集中場有定期清洗及衛生消毒且現場長期維持良好者（限已完工建築申請）	G10=2 分	
11. 集合住宅大樓設有公共燒香燒金銀紙的空間及固定專用焚燒設備者	G11=2 分	
12. 上述以外之垃圾處理環境改善規劃，經評估認定有效者	G12=認定值	

三、污水垃圾改善指標及格標準檢討

- (1) 污水指標是否合格 = 合格
 (2) 垃圾指標 = 14 是否 ≥ 10 分
 (3) 以上兩項需同時合格，本指標才可通過

合格	√
不合格	

附錄五：國際奧林匹克委員會之環保議題摘錄（資料來源：
http://www.olympic.org/uk/index_uk.asp）

ENVIRONMENTAL PROTECTION AND THE OLYMPIC GAMES

From the beginning of a city's desire to stage an Olympic Games, through to the long-term effects of those Games, environmental protection and, more importantly, sustainability, are prime elements of Games planning and operations. The Olympic Movement, since the early 1990's, has progressively taken the environment and sustainability into account throughout the lifecycle of an Olympic Games project, and recognized its importance: the "Green Games" concept is increasingly a reality. Olympic Games are above all about sport and the athletes, but they can bring several important environmental outcomes if they are planned, managed and conducted in a way which minimizes the adverse environmental impacts and effects. The opportunity of the Games can also be used to provide sustainable environmental legacies, such as rehabilitated and revitalized sites, increased environmental awareness, and improved environmental policies and practices. They can further encourage and facilitate strong environmental actions, technology and product development in a city, country and beyond, through the educational value of good example. It is important to note that these positive legacies can occur whether or not a Bid is successful. For example, a Bid may include the rehabilitation

and regeneration of a degraded area of a city for an Olympic Games venue and public open space which goes ahead during the bid and is completed even if the city is not awarded the Games. These positive outcomes and legacies are being achieved throughout the processes leading to the Games, and through IOC requirements and policies, and actions within the IOC and the Candidate and Organising Committees.

MANUAL ON SPORT AND ENVIRONMENT (全文內容請參考 http://multimedia.olympic.org/pdf/en_report_963.pdf)

Published in 1997, the IOC Manual on Sport and Environment was re-edited in 2005. In contrast to the Olympic Movement's Agenda 21 which is a theoretical work, the manual is a practical guide prepared for all members of the Olympic Movement, from the largest and most developed entities to the smallest organizations, all the way down to the individual level. Designed for a public not necessarily equipped with a specific expertise in environmental issues, it aims to:

- Present key concepts and issues concerning sport and environment, provide basic tools to identify problem areas, establish priorities and find appropriate responses to issues stemming from the relationship between sport and the environment.
- To propose environmental recommendations, giving concrete tips and ideas of actions that can be easily implemented by sportspeople and sport organizations.
- To present the main aspects of the IOC policy on

sustainable development and its actions

PROMOTION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

The International Olympic Committee (IOC) has played an important role in the development of the sport and environment agenda, by establishing a policy that seeks to provide greater resources to sustainable development in and through sport at national, regional and international level, and particularly at the Olympic Games. This policy has two main objectives:

- it strives to promote Olympic Games which respect the environment and meet the standards of sustainable development.
- it also aims to promote awareness among and educate the members of the Olympic family and sports practitioners in general of the importance of a healthy environment and sustainable development.

It is based on the principles enshrined in the The Olympic Charter (Chapter 1, The Olympic Movement and its Actions: Mission and Role of the IOC):

- to encourage and support a responsible concern for environmental issues, to promote sustainable development in sport and require that the Olympic Games are held accordingly; and
- to promote a positive legacy from the Olympic Games to the Host cities and the Host countries.

The IOC policy also finds its roots and scope in the Olympic

Movement's agenda 21 which is another major reference document in this field.

AGENDA 21 (全文請參考

http://multimedia.olympic.org/pdf/en_report_300.pdf)

The Olympic Movement's Agenda 21 programme is designed around three axes:

- Improving socio economic conditions: Sustainable development implies satisfying the essential cultural and material needs of every individual to enable him or her to live with dignity and play a positive role in society. As a result, Agenda 21 pays particular attention to the lives of the most disadvantaged and to minorities. This includes helping to combat social exclusion, promoting a new approach to consumption, playing a more active role in health protection, promoting sports facilities which better meet social needs and better integrating development and environmental concepts into sports policies. Promoting the socio-economic dimension of Agenda 21 matches the goal of Olympism, as set out in the Fundamental principles of the Olympic Charter, which is "everywhere to place sport at the service of the harmonious development of man, with a view to encouraging the establishment of a peaceful society concerned with the preservation of human dignity"
- Conservation and management of resources for sustainable development: The Olympic Movement's environmental protection policy should come within the wider framework

of sustainable development. Thus the environmental work of the Olympic Movement is now focused on the conservation and management of resources and the natural environment necessary to improve socio-economic conditions. These should encourage education about the environment and specific action to help preserve it. This is the most visible aspect of the IOC's environmental work, especially at the Olympic Games.

- Strengthening the role of the main groups: To ensure the success of sustainable development, it is helpful if all of the groups which make up society are active and respected players in the process set in motion. To this end, the Olympic Movement can make a meaningful contribution to strengthening the roles of two groups, women and young people.

PAST OLYMPIC GAMES' PROGRAMMES

SYDNEY 2000	<p>During its Bid, the Sydney Organising Committee for the Olympic Games (SOCOG) produced and released the first ever Environmental Guidelines for the Summer Olympic Games, providing a planning and action framework which was, in effect, the first major environmental legacy from the Sydney 2000 Olympic effort.</p> <p>Environmental achievements included:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> The environmental rehabilitation and
-------------	--

	<p>renewal of Sydney Olympic Park - the biggest urban renewal project ever undertaken in Australia</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> A world-leading Integrated Waste Management Solution, involving four major sponsors, and providing a model for wider use and a legacy from the Games. <input type="checkbox"/> Greatly increased use of public transport <input type="checkbox"/> A Sponsors Environmental Network, bringing together the Organising Committee, sponsors, and suppliers to provide open communication, transfer of ideas and knowledge, and to forge partnerships and joint actions <input type="checkbox"/> Environmental tendering specifications for sponsors, licensees and suppliers, and packaging and foodware specifications. <input type="checkbox"/> A comprehensive energy policy, and greenhouse gas project, assessing the greenhouse impact of the Games and introducing measures to reduce emissions.
SALT LAKE CITY 2002	The Salt Lake City Organising Committee (SLOC) developed and implemented an Environmental Management System which complied with ISO 14001 standards and was managed by Venue Managers reporting to a

	<p>compliance officer in the Environmental Department. The SLOC environment program focused on achieving goals in these particular areas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sustainable venue design, construction, operation and after-use <input type="checkbox"/> Waste management - recovery and re-use of waste through recycling and composting <input type="checkbox"/> Emissions - declared "climate neutral", or a zero net emissions success, due to reduction in emissions and "clean and green" offset actions <input type="checkbox"/> Urban forestry - a total of 15 million trees planted worldwide and advocacy for urban forests. <input type="checkbox"/> Environmental education - public advocacy, an international program, and the Spirit of the Land awards for Olympic Environmental Champions.
ATHENS 2004	<p>The Athens Organising Committee (ATHOC) developed an Environmental Management System in the context of the Eco Management and Audit Scheme (EMAS), the European equivalent of ISO 14001.</p> <p>ATHOC also:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Used Games planning and operations to

	<p>begin development of a guide for the implementation of EMAS/ISO 14001 for sporting facilities and sporting events</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Through planning and design interventions, created a series of Games legacies in the form of urban rehabilitation and renewal, particularly at the Athens waterfront <input type="checkbox"/> Used the opportunity of the Games to upgrade a broad area of Schinias around the rowing/flat water canoe-kayak venue, facilitating the creation of a National Park and a controlled "sport and environment" land use regime <input type="checkbox"/> Instigated a waste management, separation and recycling system new to Greece
TORINO 2006	<p>The Torino Organising Committee (TOROC) was the first Olympic Games Organising Committee to obtain both an ISO 14001 international environment standard certification and an EMAS certification for its environmental systems and programs.</p> <p>TOROC also developed the HECTOR (HERitage Climate TORino) program, aimed at raising awareness on climate change issues and offsetting the amount of greenhouse gases produced during the 2006 Turin Olympic</p>

	<p>Winter through financial investments in reforestation, energy efficiency and renewable energy source projects.</p> <p>TOROC's environmental programs included:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Environmental audits of venues building sites and eco-compatibility of temporary venues <input type="checkbox"/> A Strategic Environmental Assessment system for planning and monitoring <input type="checkbox"/> Guidelines for the application of EMAS to sport events <input type="checkbox"/> Green procurement criteria for suppliers and a system of recognition for sponsors demonstrating environmental commitments.
BEIJING 2008	<p>Improvement, protection and awareness were the key focus areas of the Beijing Organising Committee (BOCOG)'s environmental programme.</p> <p>Environmentally friendly and energy-saving building materials were used in the construction of the Olympic venues and the Olympic Green. Significant efforts were made in the Beijing and surrounding areas to expand afforestation, improve air quality, and enhance public sewage and waste treatment systems.</p>

GAMES PLANNING AND COMMITMENTS	
VANCOU-VER 2010	<p>The Vancouver Organising Committee (VANOC) is the first Organising Committee to create a Sustainability Department. For VANOC, sustainability means managing the social, economic and environmental impacts and opportunities of the Vancouver Olympic Games to create lasting benefits both locally and globally. To achieve this, VANOC has established a set of six corporate-wide sustainability performance objectives:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Accountability <input type="checkbox"/> Environmental Stewardship and Impact Reduction <input type="checkbox"/> Social Inclusion and Responsibility <input type="checkbox"/> Aboriginal Participation and Collaboration <input type="checkbox"/> Economic Benefits <input type="checkbox"/> Sport for Sustainable Living
LONDON 2012	<p>The London 2012 Organising Committee (LOCOG), building upon the commitments set out in its Candidature File, has produced the London 2012 Sustainability Plan. The Plan is a framework for how LOCOG and its partners will address sustainability, and reflects the Organising Committee's ambition to deliver truly sustainable Olympic Games. The Plan is</p>

	<p>structured according to five priority themes:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Climate change<input type="checkbox"/> Waste<input type="checkbox"/> Biodiversity<input type="checkbox"/> Inclusion<input type="checkbox"/> Healthy living
--	--