



The Sustainability of Mega Sports Facilities

Cheng-Nang Kang

Professor & Director

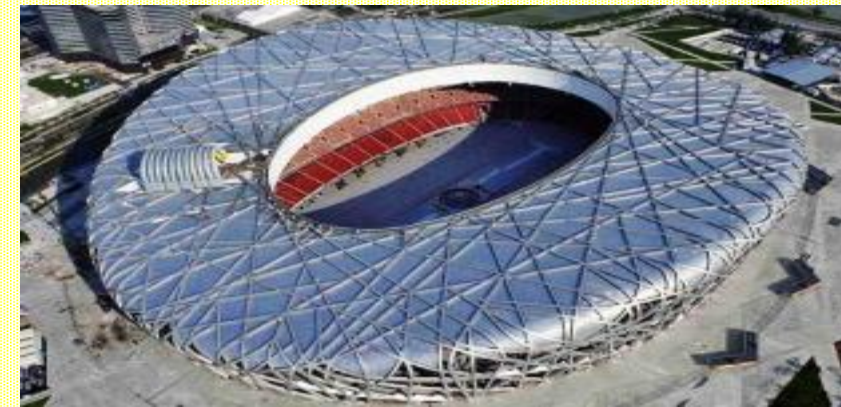
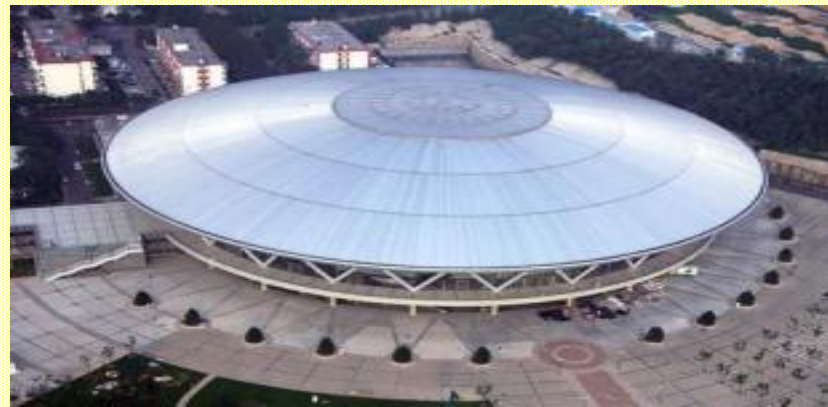
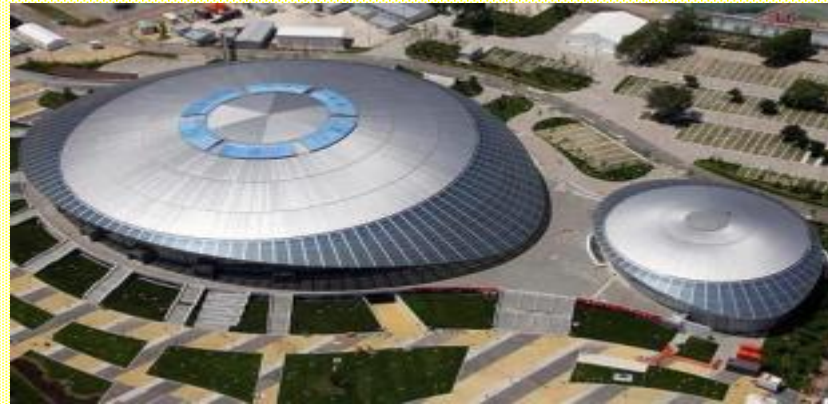
Athletics Department

National Taiwan University

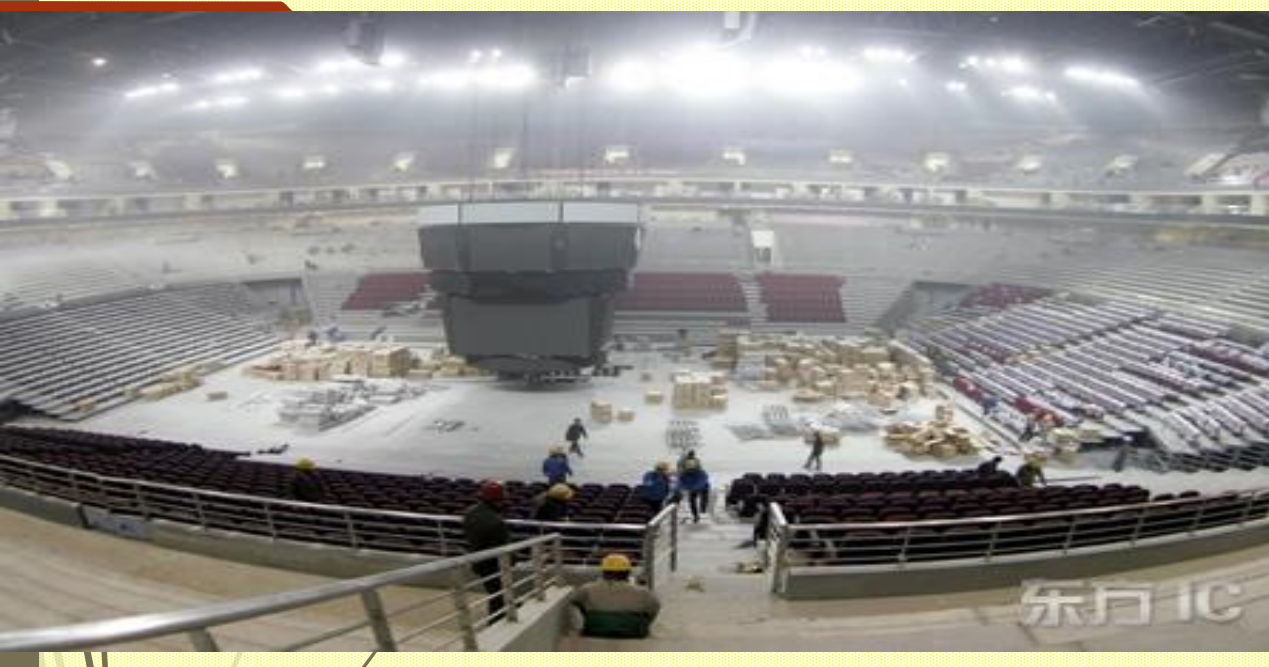
Construction Cost of facilities for Olympic Games (Athens, Beijing, London)

Olympic Games	Cost of Facilities	Total Cost	% to Total Cost
2004 Athens	7.2 billion	15 billion	60%
2008 Beijing	12 billion	42 billion	29%
2012 London	2.4 billion	14 billion	17%
2017 Taipei Universiade	0.66 billion	1.58 billion	30%
2016 Rio	1.37 billion	13.2 billion	10%
2020 Tokyo	6.9 billion	15.4 billion	45%

Mega sports events usually need a lot of sports venues



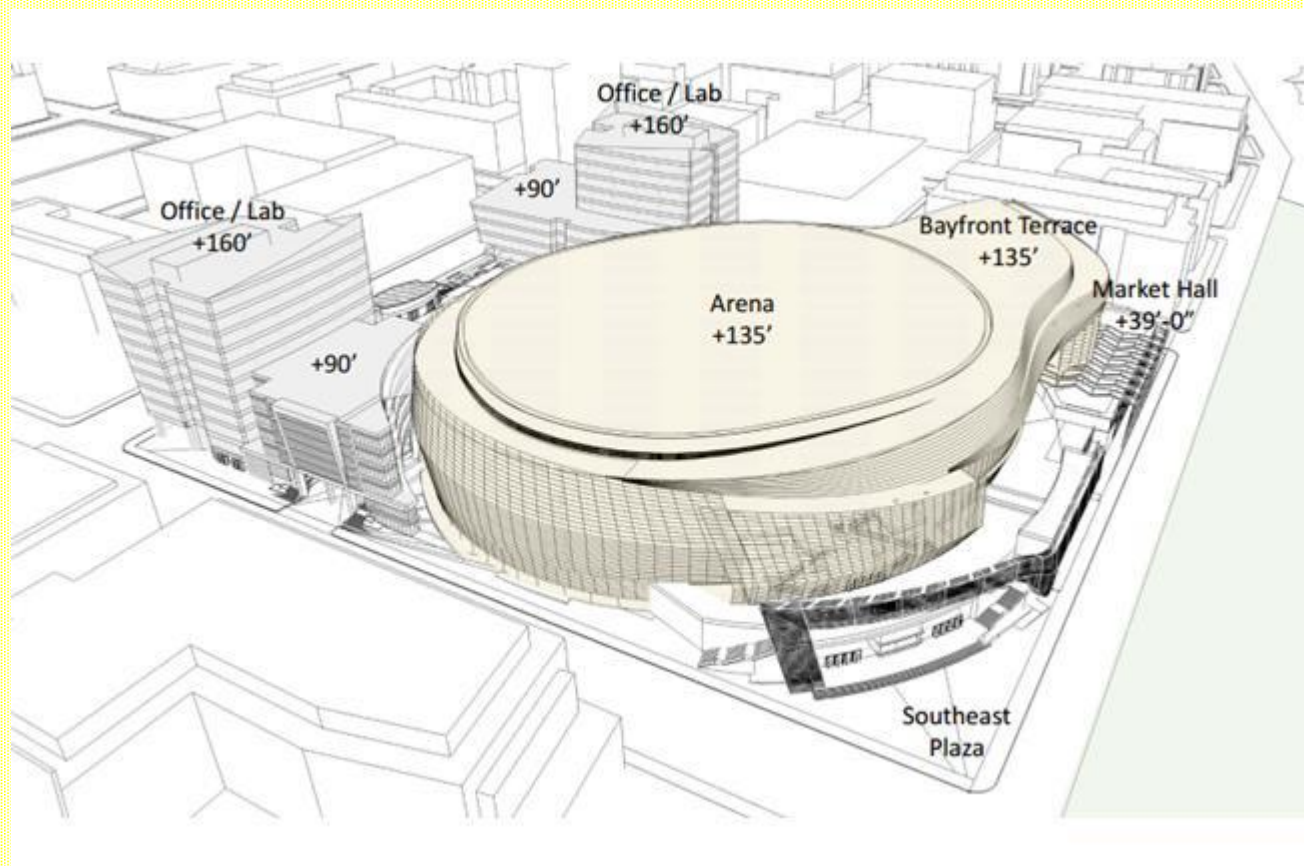
如何實踐低碳淨零永續發展



運動場館淨零永續的基本概念

建築規劃設計面

經營管理面



勇士隊場館設計圖

運動場館淨零永續的基本概念-建築規劃設計面

6



運動場館淨零永續的基本概念-經營管理面

7



運動場館規劃設計面

足球世界盃比賽場館-卡達拉斯阿布阿布德Stadium 974

由974個貨櫃組成，象徵卡達國際電話區號+974。不只**所有建材都是回收再利用的環保材質**，**賽事結束後亦可以全數拆除回收再利用**，是世足賽史上第一個「完全可拆卸場館」。



運動場館規劃設計面

日本-國立競技場-東奧主場館

原木建材打造的東奧主場館，設置三層觀眾席，**屋頂和內部使用自然的木頭材質**。節能田徑場為養好草皮，設有地溫控制系統，天冷時，埋在地底的管線會注入溫水，天熱則改冷水，上面會鋪土種草皮。日式傳統建築的**雨水排導系統也出現在設計中**。在靠近田徑場的**屋頂加裝薄膜太陽能電池**，並**設置儲存雨水的水槽等**。**儲存的雨水可用來澆灌周圍的樹木植栽**。另外，場館採制震結構，抗震能力佳，可承受芮氏規模7的地震。



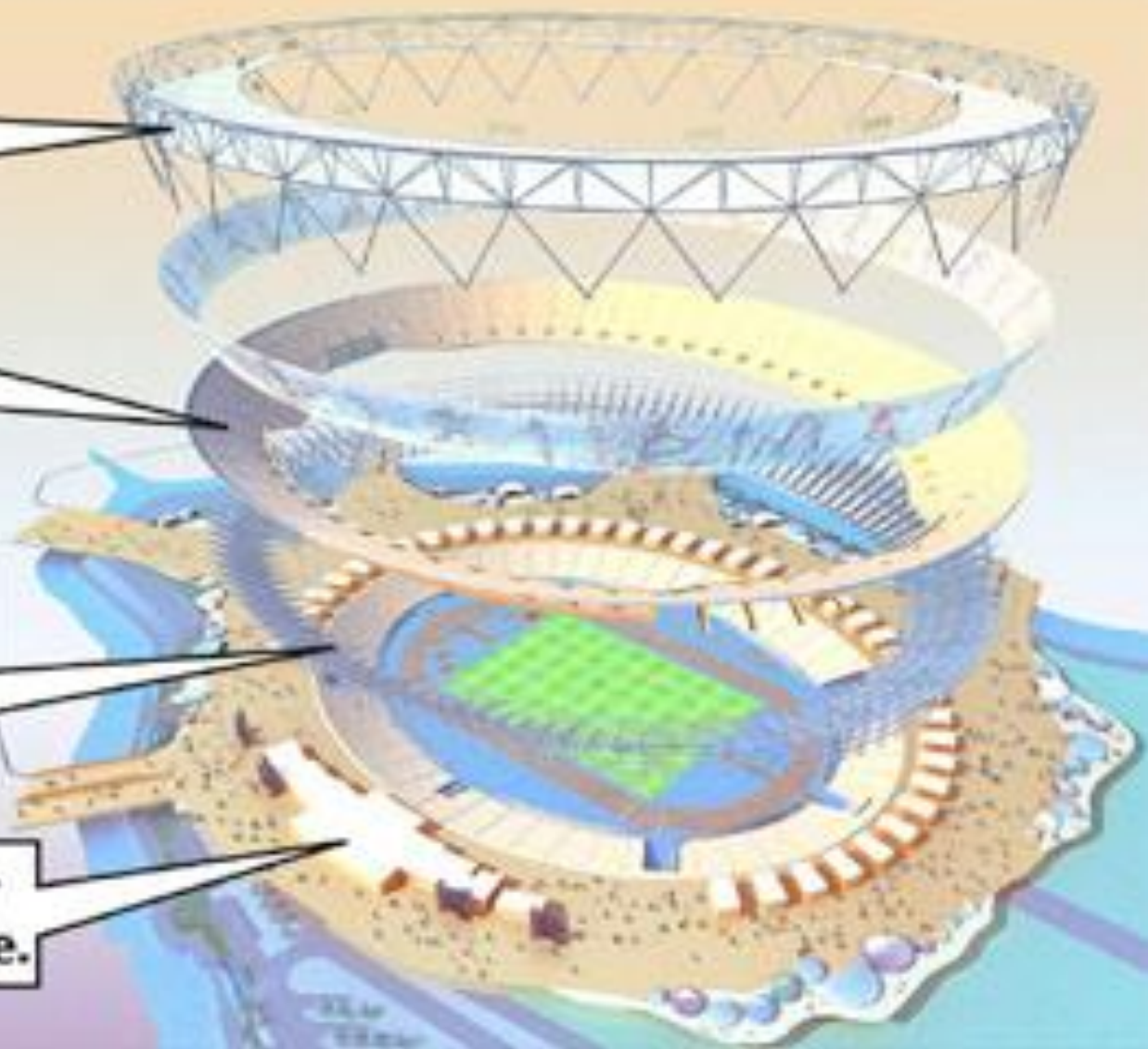
London (Olympic Games) Main Stadium

■ Stadium comprises 12,000 tons of steel compared with 31,000 tons in Wembley.

■ 55,000 seats in upper tier, to be removed and used to form another stadium.

■ 25,000 lower permanent seats will form a community venue, possibly a football or rugby club after the games.

■ Facilities, such as athletes' locker rooms, warm-up track and storage.

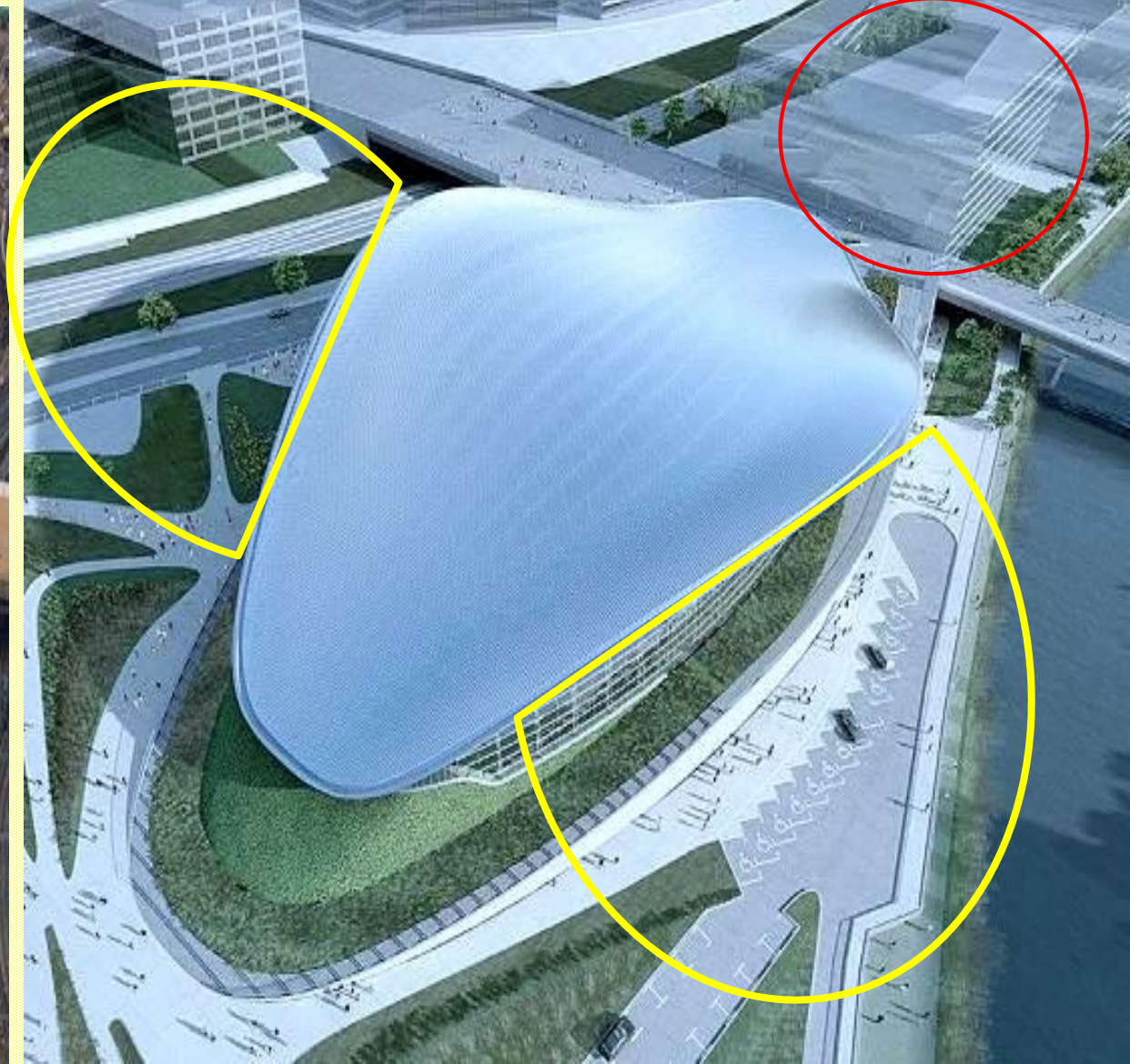
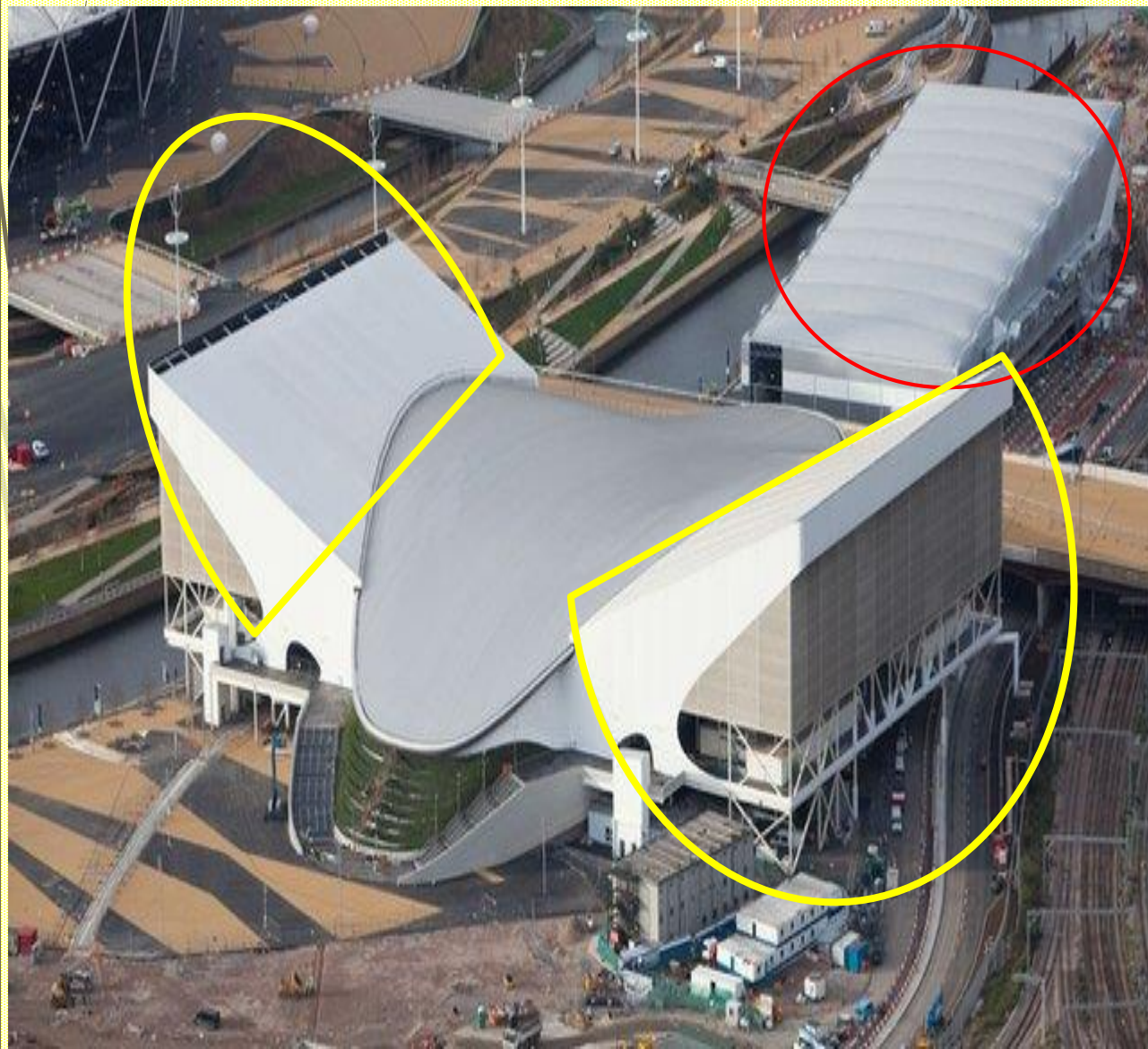


London Olympic Stadium

West Ham United Football



London (Olympic Games) Aquatics Centre



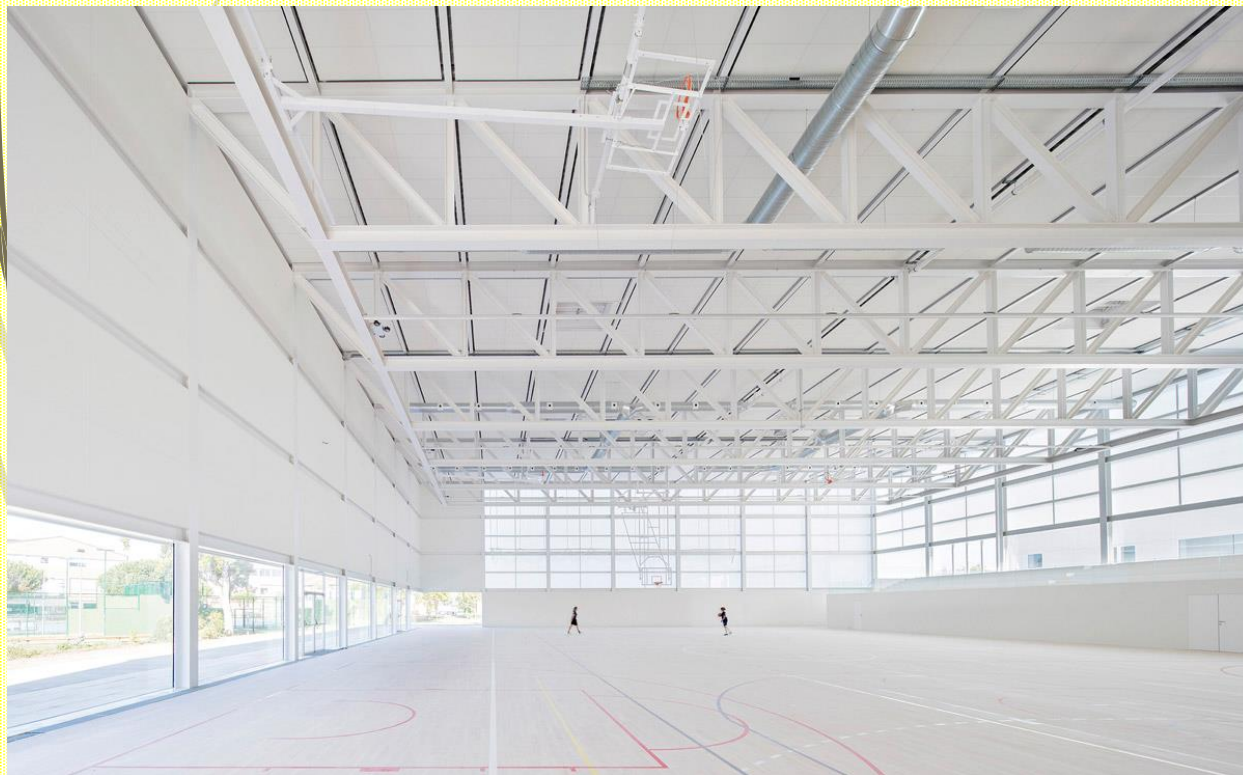
運動場館規劃設計面

13

法國-巴黎奧運羽球、體操場館-Porte de la Chapelle Arena

建築物使用回收的鋁片與木頭建造，場館屋頂種植綠色植栽，並安裝太陽能電板供應場館能源。

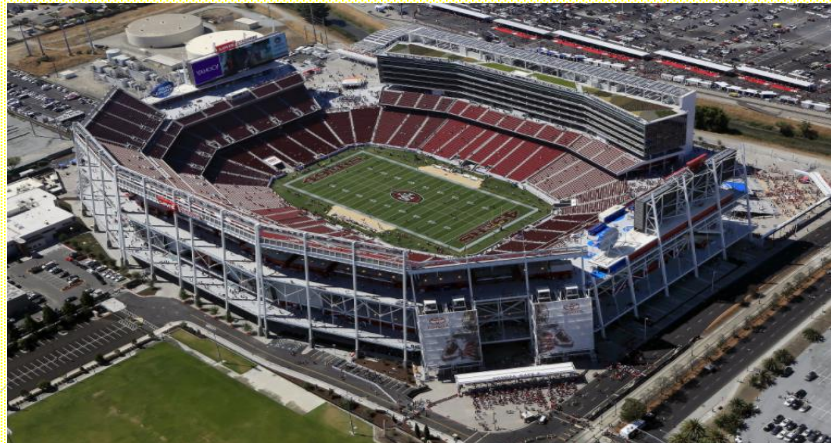




西班牙-馬德里維多利亞大學 綜合體育館

體育館不同立面的材質使用上明顯可見，譬如為了避免陽光長驅直入南立面使用玻璃纖維混凝土，北面則用了大量透明的玻璃，讓自然光線流淌整個室內，最為特別的是西南立面，底部一條全透明的玻璃牆，不僅讓體育館看起來更輕盈，也藉由視覺的通透性，讓體育館和校園不是毫無相關的兩個區塊。

The 5 most sustainable sports venues in the world



美國-Levi's Stadium-NFL球隊舊金山49人主場

1. 三座由太陽能板覆蓋搭建的橋樑通道
2. 一座屋頂結合太陽能板建置



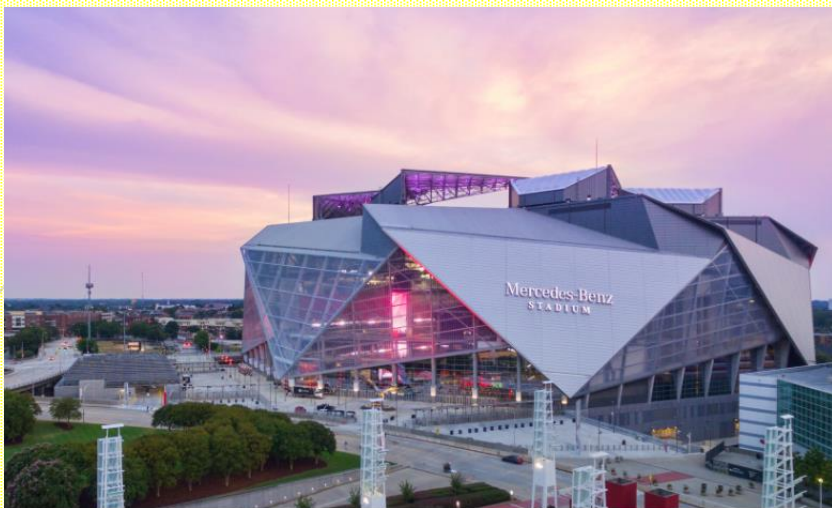
荷蘭-Amsterdam Arena阿姆斯特丹競技場-足球場

1. 館內使用超過4,200個太陽能版及一座風力發電設備來供應能源。
2. 雨水蒐集系統架設於場館屋頂，減少自來水的使用。



美國-Golden 1 Center金州第一中心-沙加緬度國王主場

1. 館內所有能源使用皆由太陽能供應。
2. 加州水資源短缺，啟動節水計畫預計減少45%的用水量。



美國-Mercedes-Benz Stadium梅賽德斯賓士體育館-亞特蘭大獵鷹橄欖球隊主場

1. 使用LED燈泡及LED電視牆，並在屋頂裝設太陽能發電板，供應能源使用。
2. 建置雨水管理系統，能儲存2百萬加侖的雨水，降低47%的水用量。
3. 在賽事週成立腳踏車停放處，並提供電動機車充電站。



卡達-圖瑪瑪體育場-2022年世界盃足球賽比賽場館

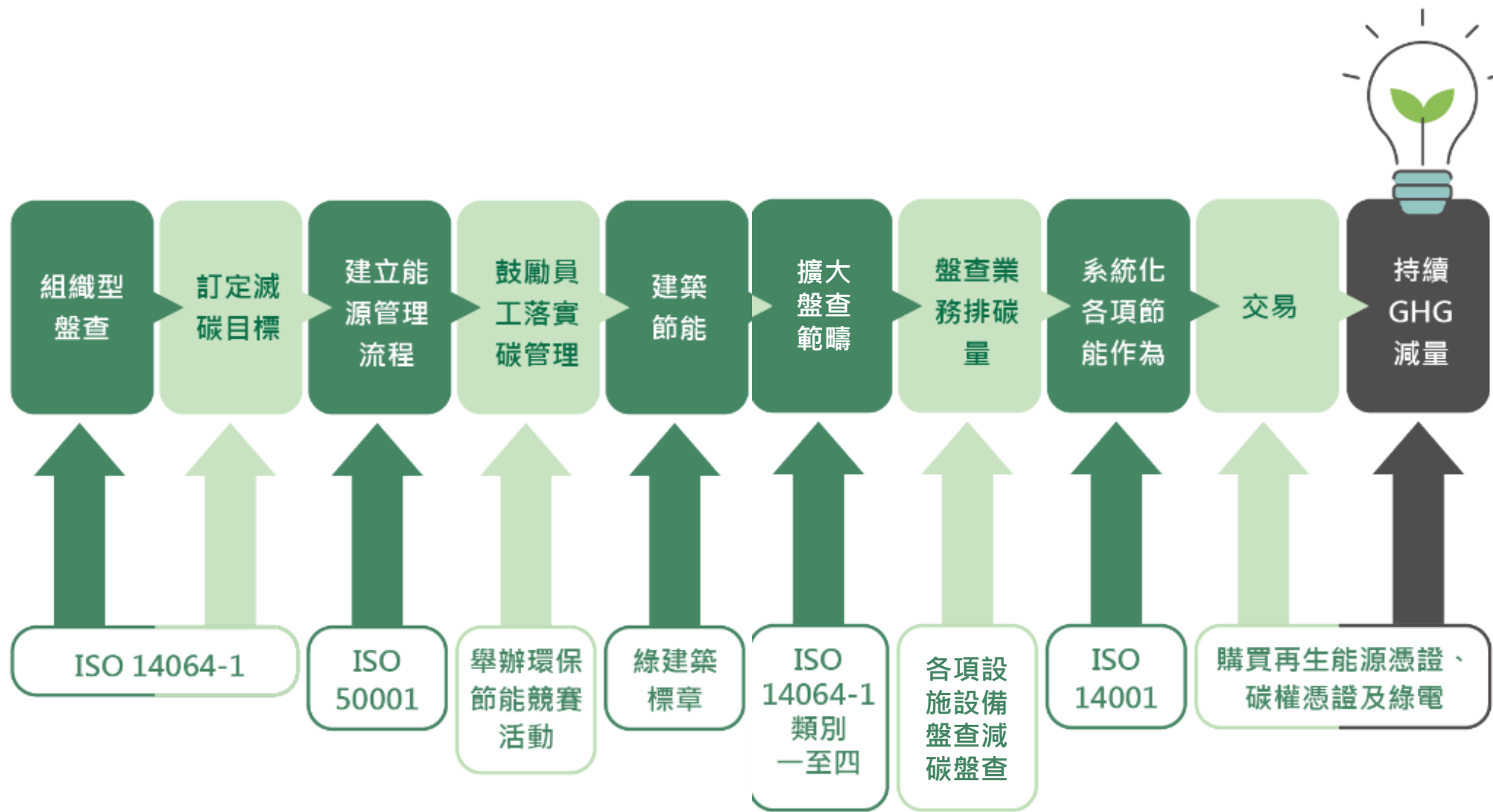
1. 打造零碳賽會
2. 運用太陽能能源轉換電力供應冷氣



Nowadays Mega Event plan-Facility trend

- From the perspective of the utilization of sport facilities in the Post-Event era and environmental issues, building brand new facilities should be the last option. Instead, activating and renovating the existing ones should be a better way. For instance, adjusting seating capacity and enhancing information equipment.
- All of the competition, training, and backup facility are possibly located in universities or school.
- Sport facilities contribute to the development of college sport and leisure/recreation for residents.

實踐綠色場館永續發展步驟



3 dimensions of the sustainability of sports facilities





Thank you for your attention.

