

澳門配合國家碳中和目標的實踐與營銷方向

蔡明璇 劉丁己

摘要：實現“碳中和”已經成為世界各國與中國的共同目標。全球氣候持續變暖。近幾十年，世界多地出現極端天氣引起了各界對於環境問題的重視，《巴黎協議》簽署以來，各國根據自身情況制定淨零排放目標。在這樣的戰略背景下，近些年比重與貢獻不斷增加的第三產業所產生的隱形碳排放也成為實現碳中和目標的重點。澳門“世界旅遊休閒中心”的定位以及其服務業為經濟發展的主要支柱都表明，在此次全球性的“綠色浪潮”中澳門需要抓住機遇，促進可持續發展以及綠色轉型，建立碳中和營銷城市品牌形象。本文探討澳門特區政府以及民間龍頭服務業如何通過制定方向和具體實踐協助實現碳中和，除了回顧政府措施，也以酒店、博彩以及會展業的具體措施為例，展示國內外與澳門的務實措施並建議可能未來方向。

關鍵詞：碳中和 澳門 政策 服務業 酒店業 博彩業 會展 市場營銷

Practices and Marketing Directions to Align Macao with National Carbon Neutrality Advocate

CAI Mingxuan, LIU Tingchi Matthew

(Faculty of Business Administration, University of Macau)

Abstract: Global warming and extreme climate change have become one of the most concerned topics in the world recently. It is a common goal for many countries, including China, to realize carbon neutralization in the near future. After signing the *Paris Agreement*, all countries have actively formulated carbon neutralization plans according to their own conditions. In the global context, service industry which contributes to intangible but significant carbon emission also needs to contribute to carbon neutralization. Macao is a well-known travel destination under “One Country, Two Systems” scheme, it is also facing huge challenges and opportunities for green transformation in this global wave. This article discusses measures, practices and directions of carbon neutralization of governmental policy and two typical industries in Macao (hotel and casinos industry and MICE industry) with some examples given about carbon-neutral actions took by other places from the rest of world.

Keywords: carbon neutralization, Macao, policy, service industry, hotel and casino industry, MICE industry, marketing

收稿日期：2021年8月22日

作者簡介：蔡明璇，澳門大學工商管理學院研究助理；劉丁己，澳門大學工商管理學院市場學教授、博士生導師、澳門大學持續進修中心主任，澳門特別行政區經濟發展委員會委員，北京大學管理學博士

一、碳中和的背景與定義

(一) 碳中和的定義

工業革命以來，人類大量消耗、焚燒石油、煤炭等化石能源，無節制地毀林開墾，造成了溫室氣體濃度持續上升，導致全球氣候變暖。各地極端氣候與災害頻傳。以近兩年為例就有多個案例：由2020年至今未停的美國加州山林大火，由於持續高溫而不斷擴大，光2020年被野火燒毀的面積已超過400萬英畝（是美國歷史紀錄的2倍）；2021年6月份德國、比利時、荷蘭等國家遭遇洪災，淹水程度達百年以來最高紀錄、7月下旬中國河南鄭州也發生千年一遇的暴雨（三個月的降雨量在一天之內降下），其他案例不勝枚舉。如今氣候變化已經成為人類社會共同面臨的最重大的環境與發展挑戰之一。¹《巴黎協定》（*Paris Agreement*）這一項具有法律約束力的氣候變化國際條約，於2015年12月12日在巴黎舉行的《聯合國氣候變化框架公約》第21屆締約方會議上由196個締約方通過，並於2016年11月4日生效。² 聯合國表示每個國家、城市、企業都應該採取減碳計劃，且各國政府有義務每五年拿出更大的雄心實現碳中和。為了應對氣候惡化，將全球溫升控制在2°C甚至1.5°C範圍內，全世界加速碳減排。這意味着，到2030年，全球碳排放將在2010年的基礎上減少45%。為此，環境學界引入了“碳達峰”和“碳中和”兩個概念。碳達峰（*carbon emission peak*）是指二氧化碳排放總量達到歷史最高值，由增轉降的歷史拐點。碳中和（*carbon neutrality*）是指國家、企業、產品、活動或個人在一定時間內直接或間接產生的二氧化碳或溫室氣體排放總量，通過使用低碳能源取代化石燃料、植樹造林、節能減排等形式，以抵消自身產生的二氧化碳或溫室氣體排放量，實現正負抵消，達到相對“零排放”。

(二) 碳中和的全球圖景

自簽署《巴黎協定》以來，盡早實現碳中和、控制全球溫度上升已經成為全球共識。2020年12月9日，聯合國環境規劃署發佈的《排放差距報告2020》（*Emissions Gap Report 2020*），宣稱包括中國在內，“有126個國家正式通過、宣佈或者在考慮實現淨零排放目標，這些國家溫室氣體排放量佔全球的51%，如果將美國加入其中，那麼這些國家的排放量將佔到全球63%”。³ 然而，由於不同國家的地理環境、政府型態、文化發展階段、經濟水平以及資源稟賦的差異較大，不同的國家通常進度不一致。如今已經有蘇里南共和國⁴和不丹⁵兩個國家早在2014年和2018年，各自憑藉着驚人的森林面積以及自身並非以重工業為主的產業結構實現了碳中和。但是他們實現碳中和的路徑並不適用

¹ United Nation, “Paris Agreement,” 2015, https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf, retrieved on 20th July 2021.

² United Nations Secretary-General, “Carbon Neutrality by 2050: The World’s Most Urgent Mission,” 11th December 2020, <https://www.un.org/sg/en/content/sg/articles/2020-12-11/carbon-neutrality-2050-the-world%E2%80%99s-most-urgent-mission>, retrieved on 20th July 2021.

³ United Nations Environment Programme, “Emissions Gap Report 2020: Executive Summary,” 2020, <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34438/EGR20ESE.pdf?sequence=25>, retrieved on 20th July 2021.

⁴ The Republic of Suriname, “Second National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change,” 2016, <https://unfccc.int/resource/docs/natc/phlnc2.pdf>, retrieved on 20th July 2021.

⁵ Climate Action Tracker, “Climate Action Tracker – Bhutan Country Summary,” 2019, <https://climateactiontracker.org/countries/bhutan/>, retrieved on 20th July 2021.

於其他國家和地區，許多國家仍在找尋符合自身情況的可行方式。⁶ 現時，全球已有超過120個國家和地區提出了碳中和目標。其中，大部分計劃在2050年實現，如歐盟、英國、加拿大、日本、紐西蘭、南非等。美國總統拜登已明確表示，將承諾在2050年實現碳中和。一些國家計劃實現碳中和的時間更早。如烏拉圭提出2030年實現碳中和、芬蘭2035年，冰島和奧地利2040年，瑞典2045年。提出碳中和目標的國家中，大部分是政策宣示，只是少部分國家將碳中和目標寫入法律，如法國、英國等。還有部分國家和地區，如歐盟、韓國、智利、斐濟等，正在碳中和立法過程中。

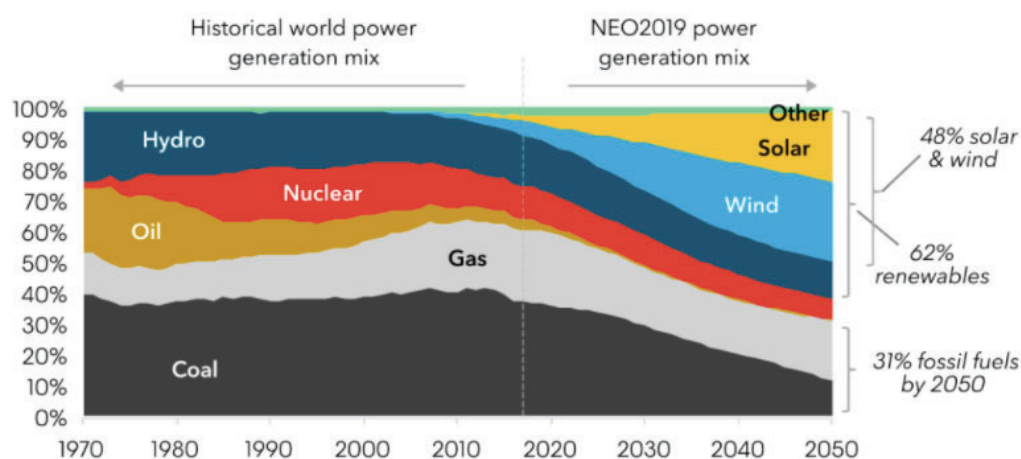


圖1 全球可再生能源佔比趨勢預測

資料來源：Bloomberg NEF (2020)

根據Bloomberg的新能源展望報告顯示，到2050年，全球可再生電量將爆發式增長到佔總發電量的62%，其中光伏發電和風電佔比達48%。按國家單獨計算，到2050年中國可再生能源（太陽能 and 風能）佔比將達到48%。⁷

2020年9月22日，中國國家領導人習近平在第七十五屆聯合國大會一般性辯論上表示，中國將提高國家自主貢獻力度，採取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力爭於2030年前達到峰值，努力爭取2060年前實現碳中和。⁸ 煤炭消耗的替代將是實現這一目標的第一步。⁹ 實施碳中和的目標在工業與製造業是非常重要的議題，在服務業也逐漸受到重視。第三產業的迅速發展是20世紀世界經濟發展的重要特點之一，其產業水平的高低也是衡量一個地區經濟發展水平的重要標誌。服務業位於產業鏈下游，實際上並不是一個零排放的行業。一些服務子行業（例如交通、旅遊業）的環境影響不應被忽視，考慮到其龐大的體量，為了更好地瞭解服務業對環境的影響，應同時考慮其直接的能

⁶ New Climate Institute, “Ambitious Climate Actions and Targets by Countries, Regions, Cities and Businesses,” 2020, <https://newclimate.org/ambitiousactions>, retrieved on 20th July 2021.

⁷ BloombergNEF, “Wu: When the Going Gets Tough for Asia’s Energy Transition,” 25th February 2020, <https://about.bnef.com/blog/when-the-going-gets-tough-for-asias-energy-transition/>, retrieved on 18th July 2021.

⁸ 《習近平在第七十五屆聯合國大會一般性辯論上的講話》，2020年9月23日，<https://cn.chinadaily.com.cn/a/202009/23/WS5f6acb12a3101e7ce972605c.html>，2021年7月18日訪問。

⁹ Jia, Z. & Lin, B., “How to Achieve the First Step of the Carbon-neutrality 2060 Target in China: The Coal Substitution Perspective,” *Energy*, vol. 233, 2021, p. 121179.

源和資料消耗以及對整個供應鏈及其排放結構的間接影響。¹⁰ 這些間接影響往往表現出更多的隱性碳排放，並承擔相應的減排責任，伴隨產品或服務的隱含碳及其在區域和部門規模上的轉移結構。因此，需要學術界和政府的額外關注。服務業在中國國內生產總值（GDP）中的比重以及相應的對經濟增長的貢獻不斷增加。2018年，服務業增加值52.2%，高於第二產業11.5%，貢獻率達到59.7%。¹¹ 如果當前的發展趨勢和碳強度不變，將導致經濟隱含碳排放量急劇增加。¹² 因此，從整個產業鏈來看，服務業本身應該利用低排放能源和低耗能資料。通過調整產業佈局，實現與其他產業的永續合作。¹³ 另外，促進服務業內部技術創新升級顯得尤為重要。

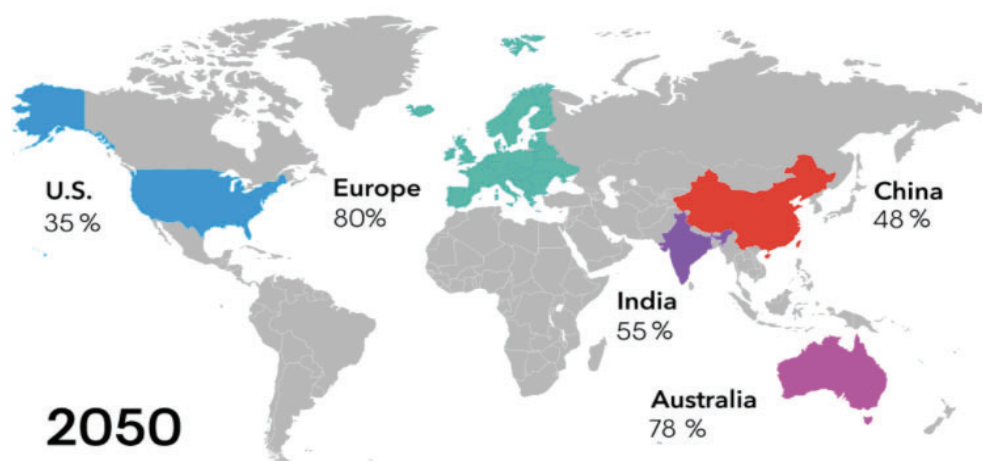


圖2 2050年全球主要國家和地區可再生能源電力生產佔比預測

資料來源：Bloomberg NEF (2020)

二、澳門特區政府制定減碳目標與方向

澳門作為大灣區的核心城市以及中國對外交流的重要國際窗口，同時依靠着旅遊、博彩業推動的經濟體系使得澳門始終保持着相對綠色的低碳發展。緊貼國家的整體減碳戰略也是澳門的責任。澳門特區行政長官賀一誠在2021年7月的國際基礎設施投資與建設高峰論壇公開表示，澳門特區政府將推進編製澳門城市總體規劃和分區規劃的工作，以更精細化、生態化、安全化為方向，推動城市基礎設施建設，並將配合國家環保發展戰略，認真做好碳達峰、碳中和工作，逐步實現清潔能源替代，並爭取2030年或之前實現碳達峰。¹⁴

¹⁰ Roberts, Simon H., et al. "Is the Service Industry Really Low-Carbon? Energy, Jobs and Realistic Country GHG Emissions Reductions," *Applied Energy*, vol. 292, 2021, p. 116878.

¹¹ National Bureau of Statistics of China, "Statistical Communiqué of the People's Republic of China on the 2018 National Economic and Social Development," 28th February 2019, http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/201902/t20190228_1651335.html, retrieved on 19th July 2021.

¹² Hou, H. & et al., "Estimating the Mitigation Potential of the Chinese Service Sector Using Embodied Carbon Emissions Accounting," *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 86, 2021, p. 106510.

¹³ Liu, M., Dong, S. Chang, K. P. & Tan, F. "Macau Gambling Industry's Quick V-shape Rebound from 2014 to 2019," *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, vol. 33, iss. 2, 2020, pp. 449-473.

¹⁴ 澳門新聞局：《行政長官賀一誠：“基建論壇”為推進國際基礎設施貢獻力量》，2021年7月22日，<https://www.gov.mo/zh-hant/news/623113/>，2021年10月1日訪問。

澳門主要溫室氣體碳排放情況，一般以《澳門環境狀況報告（2001-2018）》為參考基礎，其中澳門碳排放來源主要有三種計算方法（範疇）¹⁵：

方法（範疇）1：包括本地電力、交通運輸（包括陸運、海運和空運）、城市廢物處理（包括污水處理、廢棄物焚化和廢棄物堆填）、工業排放、建築業排放以及商業、家庭和服務業排放等六個行業闡明澳門邊界內的直接溫室氣體排放情況。2017年這部分的排放量為226.80萬tCO₂e。

方法（範疇）2：定義為範疇1排放加上澳門電力貿易隱含的溫室氣體排放。2017年這部分的排放量為450.47萬tCO₂e。1985年至今澳門電力股份有限公司（澳電）均為澳門公共供電服務專營機構。自2005年以來澳電加大從中國南方電網進口電量，進口電力成為澳門電力消費主要來源。2017年澳門總電力供應為53.77億KW.h，其中約73%進口自中國南方電網（2020年比例更達到九成）。

方法（範疇）3：溫室氣體排放涵蓋城市所有的跨境貿易活動溫室氣體排放，包括跨境貨物貿易和跨境服務貿易兩部分。2017年這部分的排放量為558.49萬tCO₂e。

由2000至2017年間，三個範疇的碳排放均有不同程度的增加，但沒有任何一個範疇的排放量已達到峰值。其中電力行業和交通運輸（包括陸運、海運和空運）已經成為澳門範疇1排放最重要的貢獻者（2017年貢獻率分別為38%和37%）。學者研究指出，通過運輸業電氣化、本地電力結構優化、廢棄物管理及再利用，和其他燃料節能減排四個路徑的減排措施是澳門主要減排方式。

實際上，澳門特區政府一直在推進環保政策，將綠色發展放在決策的重要位置，號召整個社會參與到可持續發展之中。具體政策體系與措施包括：

2015年3月，政府成立了一個由運輸工務司司長任主席，並由地球物理暨氣象局局長協助統籌的“應對氣候變化跨部門工作小組”，小組成員還包括民航局、海事及水務局、交通事務局、地球物理暨氣象局、環境保護局、旅遊局、能源業發展辦公室等十四個公共部門代表。該小組制訂了澳門節能減排的規劃及目標，具體的規劃落實到國家的減排目標，並制訂短中長期的可量化指標，以便對措施的執行作持續的監督，確保有關的措施得到有序落實和切實執行。

2020年在澳門舉行的博鰲亞洲論壇國際科技與創新論壇中，首屆碳中和導向的綠色低碳轉型分論壇上，澳門特別行政區政府地球物理暨氣候局局長梁永權明確指出在控制氣體排放的目標方面，澳門在控制氣體排放的目標方面上訂立了2020年溫室氣體排放單位GDP在2005年基礎上降低40%至45%的目標。為實現目標，政府取了一系列的氣候變化減緩行動，多項減排節能措施包括推廣光伏發電、實現道路公共交通優先政策、推廣環保節能車輛、推行節能LED燈的使用、鼓勵酒店及相關產業的環保、低碳發展等等。節能減排政策也在逐步落實當中。¹⁶

在推行綠色出行方面，政府鼓勵公眾選擇低排放出行方式，逐漸降低私有車輛的使用率。並且在不斷研發、引入或改進減低機動車尾氣排放技術的同時，政府還計劃制訂一系列適合澳門現實情況的、針對不同種類機動車的尾氣污染物排放控制標準。在減少車輛尾氣污染話排放量方面，基於

¹⁵ 宋慶彬、汪中才：《澳門溫室氣體排放特徵與減排策略研究》，《中國人口資源與環境》2020年第7期，第18-26頁。

¹⁶ 博鰲亞洲論壇國際科技與創新論壇大會：《梁永權：澳門確立碳排目標，響應綠色發展戰略》，2021年6月1日，<http://bfa-istif.cn/showNews.aspx?id=89&lang=EN,EN,EN>，2021年7月18日訪問。

澳門主要溫室氣體排放來自機動車為主的移動污染源，澳門在“一五”時期，已分別從進口新車輛、在用車輛尾氣排放標準、車用燃料及推廣環保車輛等，按序推進各項改善政策措施，當中《淘汰重型及輕型二衝程摩托車資助計劃》顯著成效，未來可考慮利用《環保節能基金》加強電動摩托車在澳門普及。澳門固定污染源來源於電力、水泥混凝土生產、工商業酒店鍋爐等，根據《澳門重大固定空氣污染源排放標準及完善監管制度》，近年已先後就不同固定污染源制定行政法規監管。

在提高市民參與度方面，環境保護局通過不同的方式向居民倡導“綠色出行”，向市民提出多步行、多乘坐公共交通工具、與親友共乘等方式出行。

由於民眾對碳概念的認知仍不足，特區政府相繼出台固廢管理、塑膠袋收費等政策措施，冀望推動社會動員共同參與。其成效較為顯著，例如社區推行分類回收計劃，目前已逾800棟大廈參與回收，回收率已達七成。¹⁷ 塑膠立法僅用一年時間由議案到推出。法律執行後，對比2018年進行的同類採樣調查結果，“塑膠購物袋”的減幅約為31%，而就個別界別如超市、便利店、手信店等的減幅由66%至83%不等，成效符合預期。同時，澳門特區政府制定獎勵方案教育市民，例如回收膠樽可以積分，以此積分可以換取一些日常用品。通過號召市民加入減碳行動，共同努力實現澳門2030年達成碳達峰的目標。

調整電力發展政策是澳門溫室氣體減排的最有效措施之一，特區政府的減排重點宜放在能源消費電氣化、增加清潔電力比例上。全面的電氣化可以外購電來逐步取代其他本地排放。政府與澳電也在商議如何利用資金優勢和區位優勢，更多地參與內地的電力生產，推動清潔電力以及可再生能源產業的進一步發展。2021年9月澳電與中國南方電網在珠海市桂山島、東澳島等地開展海上風電、智能微網項目調研。積極推動粵澳地區清潔電能新合作，優化區域供電方式、促進粵港澳大灣區電網互聯互通和綠色發展。

三、民間服務業的具體碳中和措施：以酒店博彩與會展為例

除了政府之外，澳門民間的服務業有具體的作為。澳門服務業歷史悠久，它的形成和發展可追溯到400多年前。從開埠時起，服務業就是澳門經濟的支柱產業之一，是澳門經濟賴以發展的基礎。近幾十年來，博彩業更成為長期支撐澳門經濟的龍頭支柱。澳門需發揮自身旅遊發展經驗優勢，幫助推進粵港澳共享區域旅遊資源，世界旅遊休閒中心的定位也逐漸明晰。《粵港澳大灣區發展規劃綱要》中表示，澳門建設世界旅遊休閒中心是國家發展戰略的重要組成部分，同時也有利於澳門經濟社會的可持續發展。旅遊業作為相對低能耗、低污染的環境友好型產業，是低碳經濟的重要領域，在節能減排方面有明顯優勢。每年通過舉辦澳門國際環保合作發展論壇（MIECF），加強國際環保合作，提升居民環保意識。針對澳門龐大的酒店業，澳門環境保護局自2007年開始設立“澳門環保酒店獎”，積極鼓勵酒店實施綠色經營的理念。針對居民、企業和學校，澳門環境保護局每年通過開展“環保Fun”、“綠色企業夥伴計劃”等活動，鼓勵居民綠色出行。在會展業，由澳門展覽協會主辦之環保展台嘉許獎及綠色電費回贈活動從2010年開始在澳門不同的展會上舉辦，旨在鼓勵參展

¹⁷ 澳門特別行政區環境保護局：《減塑工作概覽》，2020年9月8日，https://www.dspa.gov.mo/richtext.aspx?a_id=1542007471，2021年10月1日訪問。

商和設計及搭建商做好源頭減廢。現時該活動已延伸至澳門國際貿易投資展覽會（MIF）與中國餐飲業博覽會等大型展會。至今“環保展台”在澳已具有一定的普遍性，並維持在較理想的水準。因此，博彩、酒店以及會議展覽業作為吸引遊客的招牌，澳門經濟的基石，也將在全國實現碳中和的進程中成為至關重要的環節。

（一）酒店與博彩行業

酒店行業是旅遊業最為核心和重要的組成部分，往往需要消耗大量的能源，成為澳門碳排放的主要污染源之一。尤其在博彩經營權開放後，博彩旅遊業帶動經濟增長的基礎上，澳門酒店的前景一片光明，產生的碳排放量也不斷增加。因此，碳中和將成為大灣區企業必須面對的重要考驗，也是各個企業進行低碳轉型的機遇所在，碳中和政策的實施同時也需要每一個企業的積極配合。在全世界參與“碳中和”計劃的戰略背景下，澳門各個借此機會實施節能減排技術管理措施，減少運營過程中的碳排放，創造可持續的供應鏈，進而促進自身良好的社會影響。

1. 酒店需重新審視排碳情況並創建可持續供應鏈

酒店需要回應澳門政府政策的需要，不僅保障自身產品或服務實現碳中和，而是從原料、服務過程、供應鏈、營銷等全生命週期的各個環節重新審視自己的運作模式，在進行碳排放盤查和披露的同時推進減排措施，為自身帶來全新的業務機遇。而通過建立可持續的供應鏈也為酒店帶來了許多全新的機遇。

第一，是進一步捕捉降低成本、增加效率的機會。可持續的業務措施有助於簡化運營和節省資源，即使是簡單的任務，例如關閉未使用的燈或空閒的電腦以及回收紙張，對於減少供應商的碳足跡都有很大的幫助。

第二，藉此機會加速自身綠色轉型。碳中和目標為企業發展提供了明確的方向，酒店需要根據自身情況對自身的減排管理運營情況進行評價，並借鑑國外優秀案例與科技手段制定符合澳門本地自身博彩+酒店的模式所匹配的減碳發展戰略與詳細路徑。¹⁸ 考慮自身低碳設計、節能管理、降耗管理等多方面是否有更加減碳的方式與空間。低碳設計包括，酒店整體環境、建築設計以及入住、退房過程等環節設計。節能管理包括，是否系統建立能耗設備分類與計量儀錶台賬情況，提高主要用能設備運行效率、節能新技術和節水措施等，主動降低客房物資消耗。酒店也需要降低娛樂場大巴在運輸過程中的排碳量。另外，酒店所提供的餐飲、娛樂場中的一次性用品使用情況也需要考慮在內。

第三、酒店通過與供應鏈的其他企業更加緊密的合作，構建減碳目標以優化內部流程和幫助企業優化供應商管理。通過打造這樣一條為供應商所提供的環保證書所吸引的多元化合作夥伴網絡有助於確保在有需求時，貨物能保持流暢的流通，避免因環境、經濟政治等因素造成業務中斷。

以澳門的永利集團（Wynn Macau）為例，該集團明白為了確保豪華酒店行業的未來發展，積極保護地球至關重要，將綠色企業的經營理念全面貫徹在各個環節，值得其他公司的借鑑。從《永利

¹⁸ Liu, M., Dong, S. & Zhu, M. “The Application of Digital Technology in Gambling Industry,” *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, vol. 33, iss. 7, 2021, pp. 1685-1705.

澳門有限公司2019年可持續發展報告》¹⁹ 中發現，對比2018年，有賴於優化包括冷凍供水系統等多個系統、分段啟用表演湖的空氣壓縮機，以及按使用情況調整冷卻機的控制策略至最佳設定，2019年永利澳門及永利皇宮的用電量分別減少2.7%及3.2%。在用水方面，永利在渡假村內安裝了節水裝置以及發展全面的監察系統，使其可以快速發現任何潛在的用水高峰以作出即時的矯正，在大量流失用水之前修復永利澳門泳池的漏水問題以提升整體的用水效益。

另一個溫室氣體排放的重要來源為娛樂場載客車輛和巴士。永利於2018年推出電動巴士，優化現有的穿梭巴士車隊。截至2019年底，永利澳門及永利皇宮合共使用28輛電動巴士，安裝了數個電動車充電站。零排放的巴士車隊已在澳門行駛超過1,000,000公里，車輛排放分別減少了25.0%和20.6%，柴油使用量分別減少了32%及24%，並計劃於2022年前全面落實使用電動巴士。

值得一提的是，為了更有效的減碳，永利集團與本地以及國際的先驅企業合作。永利在2019年成為澳門首家綜合度假村引入“Winnow”廚餘管理系統，利用人工智能來提高營運效率和廚餘數據準確性。另外，挑戰淘汰一次性塑料這一世界娛樂場所面臨的巨大困境，成為首家於綜合度假村內設置Nordaq瓶裝水廠，把可重用玻璃瓶替代綜合度假村內供應的塑膠瓶飲用水。自動化的飲用水裝瓶設施每小時可注滿2,000瓶水。預計每年可減少生產、運輸及供應800萬個塑膠瓶，從而大幅減少永利的塑膠廢棄料及碳足跡。永利更與龍達紡織有限公司合作，採用臭氧及紫外線雙重消毒把廢棄製服升級為新紡織品以確保衛生，毋須用水或排放化學廢料。與ChefWorks合作共同創造升級版廚師上衣。ChefWorks將廢棄上衣、褲及圍裙與塑膠瓶顆粒混合製成循環再生紡織纖維。每件上衣均由65%再生聚酯（rPET）製成，相當於20個塑膠瓶。

2. 重點考慮控制娛樂場的碳排放

2016年的一項研究發現，澳門每年產生5.91公噸的溫室氣體，其中，博彩業的碳排放佔總量的62%。²⁰ 近些年，為了接待紛湧而至的遊客，博彩業不得不嚴重依賴其他部門提供的能源、商品和服務投入，但所有這些投入和部門都會消耗能源，從而釋放二氧化碳排放。博彩業吸引的大量遊客，一方面給澳門帶來了巨大的經濟利益，另一方面也使澳門本來就脆弱的生態系統雪上加霜。隨着澳門博彩業的蓬勃發展，能源消耗和二氧化碳排在相關時期急劇上升，博彩業作為澳門經濟的支柱，其減排行動對澳門整體節能減排至關重要。企業與政府需要合作，採取適當的措施，關鍵是要找出減排潛力所在，然後制定可行的方案來實現目標。需要注意的是，澳門博彩業造成的間接能源消耗比統計報告的直接能源投入大很多。這反映了一個事實，即作為一個服務行業，博彩業的運行離不開其他行業的投入，而博彩業也導致了其他行業大量的間接能源消耗和二氧化碳排放。²¹ 因此，確保澳門博彩業發展與減少其對環境的影響之間的平衡是澳門博彩業可持續發展的必要條件。

如今拉斯維加斯已逐漸進化成“綠色娛樂場”，澳門其實可以借鑑學習其經驗。眾所周知，世

¹⁹ 永利澳門有限公司：《2019年可持續發展報告》，2019年，<https://wynnmacau.gcs-web.com/zh-hans/static-files/8a1c2335-d270-418a-a15b-3372f7e1ac4b>，2021年7月18日訪問。

²⁰ Asia Gambling Brief, “Gaming Industry Responsible for 62% of Macau Carbon Emissions,” 8th April 2021, <https://agbrief.com/news/08/04/2021/gaming-industry-responsible-for-62-of-macau-carbon-emissions/>, retrieved on 20th July 2021.

²¹ Li, J. S. & et al. “Energy and Carbon Emission Review for Macao’s Gaming Industry,” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 29, 2014, pp. 744-753.

界有幾個主要的娛樂城市：分別是拉斯維加斯、大西洋城、摩納哥、新加坡以及中國澳門。拉斯維加斯大道（Las Vegas Strip）是世界上最具標誌性的景觀之一，那裡燈光璀璨，匯集了最豪華的酒店娛樂場、餐館與購物場所，無論是來往遊客在交通所產生的碳排，還是晝夜不停的燈光、冷氣的高強度耗能，都給人一種與低碳、綠色背道而馳的印象。²² 然而實際上，拉斯維加斯自2008年推出可持續能源計劃，包括提出節能措施、在城市建築和設施之上合理地安裝太陽能板等。據該市的城規劃兼可持續發展辦公室統計，自計劃推出以來，該市的能源消耗降低了超過30%，亦由此節省年均約500萬美元的開支。2015年，拉斯維加斯市政府與公用事業公司NV Energy簽署協議，將借助該公司的技術實踐全市百分百使用可再生能源的目標。協議簽訂後，不少經營娛樂場的公司也紛紛響應，在娛樂場屋頂等合適位置安裝太陽能板。

美高梅國際飯店集團（MGM Resorts Las Vegas, MGM）是全球對抗氣候變化的領導者之一，2021年6月28日在拉斯維加斯推出了與總部位於芝加哥的可再生能源開發商Invenergy合作的巨型100兆瓦太陽能陣列，引起全球注目。這是全球酒店業最大的直接採購可再生電力項目。²³ 現時，該清潔能源陣列位於拉斯維加斯北部的沙漠中，佔地640英畝，擁有32.3萬個太陽能電池板。該陣列的可再生電力產量將相當於大約27,000個美國家庭每年的用電量。它為拉斯維加斯美高梅度假酒店集團提供高達90%的日間電力需求，覆蓋了13家飯店的6,500萬平方英尺建築和拉斯維加斯大道上的36,000多個房間，包括百樂宮（Bellagio）、ARIA、曼德勒灣（Mandalay Bay）、美高梅大酒店（MGM Grand）和Mirage等。這一舉措標誌着美高梅度假村長期氣候戰略的一個里程碑，並顯著加快了其2025年目標的進展，即每平方英尺減少45%的排放。

3. 利用可持續消費提高自身品牌美譽度

建立自身綠色環保和可持續的品牌形象在當今時代是吸引消費者的前提。隨着可持續消費意識的興起以及碳中和目標的全民化，消費者對產品的關注已經不僅僅是停留在滿足基本生活需要，更多人開始追問企業在服務過程中對環境的影響。只有主動將可持續發展融入自身品牌基因中，酒店才能獲得消費者的長期信任，實現長足發展。同時幫助酒店在樹立良好企業形象的同時，也能夠較好地進行消費者互動、增加客戶粘性、獲得長期的競爭優勢。

澳門美獅美高梅（MGM Cotai Macau）開業以來，不僅藝文品味形象鮮明，也深知當今消費者更加青睞環保、有社會責任感的企業，所以將大量精力放在建立自身綠色環保的品牌形象上。在營運方面，美高梅全力配合國家綠色建築政策，以中國二氧化碳排放力爭於2030年前達到峰值及2060年前實現碳中和為藍本，每年進行碳審計並制定相應目標。²⁴ 美獅美高梅榮獲ISO 50001:2018能源管理系統（EnMS）及ISO14001:2015環境管理系統認證，更曾摘下多個重要的環保建築獎項，包括環保建築大獎優異獎、國際設施管理協會頒發的亞太區創新大獎，以及全球及亞太區ASHRAE科技獎——榮譽獎。為滿足綠色建築的要求，美高梅實施非傳統的循環再2021年2月1日，美獅美高梅再

²² Fehrenbacher, K., “How and Why Las Vegas Embraced Solar Energy,” 11th January 2017, <https://www.greentechmedia.com/articles/read/how-and-why-las-vegas-embraced-solar-energy>, retrieved on 18th July 2021.

²³ Las Vegas Review-Journal, “MGM Resorts Activates Solar Power Array,” 29th June 2021, <https://www.reviewjournal.com/business/energy/mgm-resorts-activates-solar-power-array-2388601/>, retrieved on 18th July 2021.

²⁴ 《美高梅辦中國及澳門綠色建築的技術應用與發展講座》，《市民日報》2021年4月15日。

次宣佈榮獲中國綠色建築與節能（澳門）協會頒發最高級別證書（三星級綠色建築運行標識），成為大灣區首家取得該認證的酒店。

澳門悅榕莊酒店（Banyan Tree Macau）作為2019年的澳門環保飯店金獎得主，宣稱將酒店的環保價值觀概念化到“良好的品牌”框架中，激發客人在飯店的每一處獲得“擁抱環境，賦予人們力量”的特殊體驗。²⁵ 悅榕莊酒店的目標是恢復自然環境，同時通過植樹活動提高人們對氣候變化的意識。其如今的計劃是每年種植2,000棵樹，在近十年中，悅榕莊酒店已種植了近50萬棵樹，並宣佈將在25週年紀念日種植25,000棵樹，通過種樹來更好地保護地球，抵銷一部分自身的碳排放。

酒店的綠色轉型是一個長期的過程，也是澳門實現“碳中和”的必經之路。酒店應該認識到環保低碳，節能減排是今後發展不可迴避的趨勢與方向。因此，將此看作一種新機遇，並以此開拓市場，況且這不僅是對酒店自身的品牌聲譽產生正面影響，還是幫助提高整個城市的形象²⁶，以此形成良性循環，吸引更多的遊客。

（二）會展行業

會展行業由於盈利高、污染少，一直被譽為“綠色產業”、“無煙產業”。綠色會展如今也隨着全球減碳意識的提高更成為會展業的一大熱詞，指在會展項目的全生命週期中，通過對資源的合理利用和採取積極的環境保護措施，最大程度減低會展項目對環境的負面影響，創建環境友好型的會展項目。澳門會展業作為過去十年內發展較快的產業之一，無論在活動規模、與會人次、從業人員及行業增加值都有明顯的上升。澳門所具有的濃厚文化、人文底蘊優勢、優越區位、場地優勢等為會展業提供了潛在的、可供開發的市場基礎。同時在政策層面，《粵港澳大灣區發展規劃綱要》、以及特區政府首份五年發展規劃和連續多年的施政報告中，都有提及支持澳門發展會展業的內容，澳門的會展業是得到國家的充分支持，以及特區政府的高度重視。

根據綠色會展的標準，會展應堅持少用有毒害物料、一次性木質材料，使用綠色可循環材料。同時形成綠色會展生態產業鏈，貫穿於展館建築材料、運營模式、物流管理、餐飲以及搭建等方面。政府應該從產業政策的制定、資金扶持、監管標準等各方面引導綠色會展。行業協會應充分凝聚全行業的內在團結，推廣綠色環保理念。另外，會展主題提及其傳播方式都應該將綠色環保、低碳戰略貫徹到底。例如，澳門國際環保合作發展論壇及展覽（MIECF）自2008年起舉辦，一直攜手與泛珠三角區域合作，並發揮中國與葡語國家商貿合作服務平台的優勢，致力搭建綠色平台，宣揚環保信息，為企業締造綠色商機。²⁷ 過去13年間，MIECF安排逾5,200場配對洽談及簽署350個合作項目。其中近八成合作項目已落實執行。

以英費曼會展集團（Informa Markets）為例，作為全球最大的會展主辦機構之一，綠色經營一直是該集團的核心。其在綠色減碳方面的策略值得澳門本地的會展服務商學習。

²⁵ Banyan Tree Macau, “Sustainability of Banyan Tree,” 2021, <https://www.banyantree.com/zh/china/macau/sustainability>, retrieved on 20th July 2021.

²⁶ Liu, M., Liu, Y., Mo, Z., Zhao, Z. & Zhu, Z. “How CSR Influences Customer Behavioral Loyalty in the Chinese Hotel Industry,” *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, vol. 32, iss. 1, 2020, pp. 1-22.

²⁷ 《環保展為企業拓展綠色合作機遇》，2021年7月11日，<https://www.gov.mo/zh-hant/news/580548/>，2021年7月23日訪問。

1. 生成、購買可再生電力

英費曼會展集團在2020年可持續發展報告中表示，在科爾切斯特（英國）的辦公室之後，博爾德（美國科羅拉多州）辦公室成為第二個在其屋頂安裝太陽能電池板的地點。²⁸ 2020年，約700塊電池板產生了274兆瓦時的發電量，供應了建築總用電量的63%。在其他地方，英費曼會展集團建立了購買可再生電力的綠色能源證書（EACs）以使得電力使用量與所需的可再生電力相匹配。一次保證了96%的員工都在使用可再生能源供電的辦公室工作。通過與知名企業Natural Capital Partners合作，在世界各地支持一系列經過認證、稽核的項目，以吸收或幫助避免溫室氣體的排放，資助高品質的碳抵消項目來補償自身碳排放。這些項目旨在保護高生物多樣性價值的地區，以及專注於為中國和印度的農村社區生產可再生能源。所有項目不僅能減少碳排放，還能帶來額外的經濟、社會和環境效益，如改善教育、創造就業機會和空氣品質。

2. 專注於數字會展

英費曼會展集團通過與布里斯托大學（University of Bristol）的科學家和11家主要媒體公司的合作“Digital Impact”項目，幫助行業瞭解和管理數位內容的碳排放。²⁹ 伯明翰大學（University of Birmingham）的一項研究顯示，一天的線下會展可以產生170公斤的二氧化碳和創建5噸垃圾，更不用說代表碳排放量的新增和事件員工旅行的地點，事實上所有的紙印刷，創建橫幅，建造的櫃檯等等。因此，綠色會展的必要性可見一斑。

3. 將環保滲透在每個環節

另外，與英費曼會展集團合作的參展商的展位高度已經穩步降低，以減少建造它們所需的資料數量。例如，香港Cosmoprof Asia和APLF/Fashion Access的展位高度分別從4米和5米降至3米。印度的所有活動都將展位高度限制降低了20%，降至4米，而中國世博會的所有活動都將展位高度限制從過去的6米降至4.4米以下。與此同時，英費曼還新增了框架和織物架的可重複使用方法的推廣，其覆蓋層的所有元素都可以拆卸和重複使用。這是建立在區域性試點活動的基礎上的，如在香港舉辦的飯店和食品展覽（HOFEX）。通過擴大按需印刷，我們減少了與印刷、儲存和運輸相關的碳排放和浪費，公司每年可節省上百萬張紙。英費曼展會現場的地毯可以做到100%的回收，並至少回收利用4次。取消了其兒童、嬰兒、產婦相關博覽會等活動的所有的地毯，節省了約12萬平方米的地毯，每年節省25萬平方米。在Furniture China，他們通過禁止在自然中不會降解的泡沫覈心標識板和現場噴漆，節省了4.3萬美元的廢物管理和清潔費用。在泰國舉辦的ProPak亞洲展覽，與場館的慈善合作夥伴合作捐贈了40立方米的PET塑膠垃圾，這些垃圾隨後被回收用於醫療設備。

由此看來，澳門會展的主辦機構需借鑑國內外優秀企業的減碳經驗，結合自身處境與澳門本地政策制訂出符合自身發展的低碳之路，通過積極配合《澳門環境保護規劃2010-2020》中有關“源頭減廢、資源回收”的固體廢物處理政策，減少自身對於澳門廢物處理設施造成的壓力。同時，綠色

²⁸ Informa, “Informa Sustainability Report 2020,” 2021, https://www.informa.com/globalassets/documents/sustainability/reporting/2020/informa_sustainability_report-2020-web.pdf, retrieved on 20th July 2021.

²⁹ University of Birmingham, “Eco-friendly Conferences and Events: Your Complete Guide,” 2018, <https://conferences.bham.ac.uk/wp-content/uploads/2018/11/Eco-friendly-conferences-and-events-your-complete-guide-1.pdf>, retrieved on 20th July 2021.

會展是政府、行業協會、組展商、會展中心、服務商（在場地、設計、器材、物流運輸等方面）以及觀眾的供應鏈協同體系，合作達成。具體來講，主辦單位應透過源頭減廢、對廢料利用及分類回收等方式，妥善減少會展活動產生的廢棄佈置材料，對廢棄物作出適當的預處理。依照環境保護局發佈的《會議展覽活動的減廢及廢料分類處理指引》，做好籌備及搭建階段，活動階段以及後續工作上的減廢措施。最重要的是，澳門會展服務商宜將綠色低碳環保的發展理念滲入每一項工作，幫助觀眾改變對會展的認知，傳遞綠色理念。

同時，在宏觀層面上，對於澳門來說，會展的蓬勃發展有助於促成碳交易與碳抵銷，打造澳門會展的綠色名片，幫助聚集世界各地不同地區、行業人士可以通過澳門會展的平台參與到環保相關的活動。澳門會展行業應明確自身優勢，通過了解更多節能排碳的全球資訊，助力自身創新轉型，加速節能減碳的進程。另外，會展可帶動澳門的環保產業，以吸引不同地區的環保產品以及服務供應商來澳參與澳門國際環保合作發展論壇及展覽（MIECF）或相關的會議及展覽，促進澳門的減碳事業與其他國家以及境外企業交流，助力實現澳門實現碳中和的目標。

四、結語

澳門政府與民間企業均應積極配合自身“世界級旅遊休閒中心”的發展定位，大力宣傳遊客的綠色觀光以及居民的低碳生活。企業、服務商需要積極順應全球低碳環保的趨勢，與政府及環保機構攜手助力澳門的環保事業。通過發揮自身平台優勢、參考國內外優秀案例、並基於澳門產業特性，澳門有機會成為全中國第一個實現碳中和目標的城市，如果實現，這無疑會極大地提升澳門的國際形象和影響力，同時藉此促進自身經濟轉型和可持續發展。

參考文獻 References:

- 宋慶彬、汪中才：《澳門溫室氣體排放特徵與減排策略研究》，《中國人口資源與環境》2020年第7期，第18-26頁。Song, Q. & Wang, Z., “Characterizing the Urban GHG Emissions and its Reduction Strategies in Macau,” *China Population, Resources and Environment*, vol. 30, no. 7, 2020, pp. 18-26.
- Hou, H. & et al., “Estimating the Mitigation Potential of the Chinese Service Sector Using Embodied Carbon Emissions Accounting,” *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 86, 2021, p. 106510.
- Jia, Z. & Lin, B., “How to Achieve the First Step of the Carbon-neutrality 2060 Target in China: The Coal Substitution Perspective,” *Energy*, vol. 233, 2021, p. 121179.
- Li, J. S. & et al. “Energy and Carbon Emission Review for Macao’s Gaming Industry,” *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 29, 2014, pp. 744-753.
- Liu, M., Dong, S. & Zhu, M. “The Application of Digital Technology in Gambling Industry,” *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, vol. 33, iss. 7, 2021, pp. 1685-1705.
- Liu, M., Dong, S. Chang, K. P. & Tan, F. “Macau Gambling Industry’s Quick V-shape Rebound from 2014 to 2019,” *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, vol. 33, iss. 2, 2020, pp. 449-473.

Liu, M., Liu, Y., Mo, Z., Zhao, Z. & Zhu, Z. “How CSR Influences Customer Behavioral Loyalty in the Chinese Hotel Industry”, *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, vol. 32, iss. 1, 2020, pp. 1-22.