

出國報告（出國類別：考察）

## 澳大利亞鳳梨研究交流及供應鏈調查

服務機關：農業部農業試驗所嘉義農業試驗分所

姓名職稱：李柔誼助理研究員、官青杉副研究員

派赴國家/地區：澳大利亞

出國期間：112年11月10日至112年11月19日

報告日期：民國113年2月6日

## 摘要

澳大利亞鳳梨種植於昆士蘭州及北領地部分區域，採全年生產模式，鳳梨產業正面臨著氣候條件改變、勞力成本高及消費市場變化等挑戰。為了克服這些問題，鳳梨產業藉由組織生產協會，結合產、官、學、研各界的技術與資源，提供鳳梨供應鏈相關成員溝通與合作平臺，將鳳梨基因體分析、抗耐逆境研究、機械化與自動化技術以及機器人智慧化技術導入產業應用，從而提高生產效率，減輕勞動力負擔，進一步向人員、環境與產品安全永續目標邁進。在研究發展的同時，也將這些永續經營概念及對當地產品的認同深植於澳大利亞消費者心中，市場端也逐漸重視低碳排放、生物多樣性及綠色生產，從提升產品品質，擴及到關注由產品生產到消費者各個環節對於人、環境、資源的影響，成為供應鏈的良性循環。瞭解澳大利亞在跨域研究、鳳梨產業經營及市場偏好與需求的發展，是臺灣與澳大利亞合作交流及市場開發的重要議題。

## 目次

壹 摘要.....	1
貳 目的.....	3
參 參訪內容.....	4
肆 心得與建議 .....	26

## 貳、目的

鳳梨為熱帶果樹，種植於南北緯 30 度之間，相較於熱帶生產國，臺灣與澳大利亞鳳梨產區皆跨越熱帶及亞熱帶，栽培條件相似，在臺灣以中南部地區為主要產地；在澳大利亞則以東半部及部分北領地為主要生產鳳梨地區，生產管理者皆面臨著來自不同緯度氣候條件變化的挑戰，需要根據氣候特性和季節變化，制定不同的管理作業，以確保鳳梨能夠在最適合的環境下生長和發育，這些變化與供應鏈環環相扣，亦影響到市場排程。

除此之外，臺灣與澳大利亞都有勞力及生產成本高的產業特性，為維持產業競爭力與永續性，研究及產業更多朝向開發並使用貯藏性佳、抗耐逆境之品種，及加強重視食品安全、人員與環境的福祉。在鳳梨生產部分，勞動力需求集中在種植及採收作業，產業著重發展克服勞動力與生產成本高的挑戰，將機械化、自動化和智慧化概念導入供應鏈。現階段臺灣在採收種苗、施肥用藥等管理作業及採收果實之機械化程度仍低；澳大利亞則以機械輔助人工種植，並以機械執行大部分栽培管理作業，採收果實時仍以人工採收為主，以機械輸送帶運送果實，減輕採收人員搬運負擔，同時可於果園分離果實與冠芽，達到採收時即初步分級，並陸續將智慧化技術應用於種苗整備工作。

生產端的改變也蘊含著消費市場的變化，對當地文化日漸重視亦反映在消費者對農產品的認同感，更傾向於支持和消費當地產品，此項進展可見於鳳梨產業發展脈絡，透過借鑑澳大利亞的行銷經驗，進一步創造臺灣鳳梨商品的價值。

本次考察參訪昆士蘭州農漁業部研究機構、昆士蘭大學及昆士蘭科技大學，交流澳大利亞鳳梨遺傳資源利用技術及耐逆境研究，學習鳳梨供應鏈導入機械化及智慧化技術等實際應用經驗；同時，訪視調查布里斯本、雪梨與墨爾本農產品銷售通路與產品型態，瞭解澳大利亞進出口貿易現況，拍賣市場及販售通路之消費市場特性，研究及調查所獲取的經驗，將成為推動我國鳳梨產業發展與研究的新動力。

## 參、參訪內容

### 一、國家概況簡述：

澳大利亞位於南半球與東半球的南太平洋與印度洋之間（南緯 10°41'-43°39'；東經 112°-154°），四面環海，是世界上最大的島嶼國家，面積將近 770 萬平方公里，大洋洲大部分陸地屬於澳大利亞，三分之一國土位於南迴歸線以北，跨越熱帶、亞熱帶及溫帶氣候區。澳大利亞行政區劃分成六大州及領地，包括新南威爾斯州、昆士蘭州、南澳大利亞州、維多利亞州、西澳大利亞州及塔斯馬尼亞州等六大洲，兩個領地分別為首都領地及北領地，另外還有海外領地。澳大利亞人口集中在沿海地區和其主要城市周圍，包括新南威爾斯州的雪梨、維多利亞州的墨爾本及昆士蘭州的布里斯本為三大城市，內陸地區的人口則相對較少，集中於農村地區和礦業城鎮。

澳大利亞海拔遠低於世界陸地平均海拔（700公尺），為世界最平坦的洲，平均海拔少於 300 公尺，其地形地貌分為東部高地、中部低地及西部高原區，大陸型氣候炎熱而乾燥，但國土遼闊，氣候差異大，北部熱帶地區雨季與旱季分明，東部地區則相對潮濕，以東岸北部地區雨量居冠，年雨量超過 2 千毫米，其他區域土壤雖然肥沃，但炎熱而缺少雨水，高度仰賴自流井與中南部低地河流水源，供應畜牧飲水及農業灌溉。

澳大利亞的農業出口在國際市場上佔有重要地位，其穀物、牛肉、羊肉、羊毛、棉花及葡萄酒等產品在全球市場上享有盛譽。自動化和機械化在澳大利亞的農業生產中扮演著重要角色，因而對農業科研和創新投入大量資源，不僅提高了生產效率和產量，採取自動化技術和管理方法，提高生產精確度和品質，還有助於應對勞動力短缺，降低生產成本，從而促進農業永續發展，亦與各國進行農業技術和服務交流，促進國際農業合作。

澳大利亞的農業主要集中在東部沿海和南部地區，其中新南威爾斯州、維多利亞州和昆士蘭州是主要農業產區，各地區農業的特點如下：

新南威爾斯州是澳大利亞主要的穀物種植區之一，生產小麥、大麥、燕麥和玉米等作物；具有廣闊的牧場以飼養牛、羊；水果以生產柑橘、蘋果和葡萄為主。

維多利亞州的乳業發達，擁有許多的乳牛場和奶牛，是澳大利亞最主要的乳製品生產地；也是重要的葡萄酒產地，以墨爾本為中心的周邊地區種植葡萄，並生產葡萄酒。

昆士蘭州是澳大利亞最大的農業州，大部分的土地都用於農業生產，昆士蘭州北部屬於熱帶氣候，適合種植香蕉、鳳梨和芒果等熱帶水果，也種植甘蔗以生產糖和糖製品；南部則可以種植溫帶水果與蔬菜。

## 二、供應鏈-生產端及導入智慧化成果：

### (一) 昆士蘭州鳳梨產業及研究發展分析

澳大利亞的鳳梨產地集中在昆士蘭州和北領地的熱帶和亞熱帶地區，其氣候和土壤條件適合鳳梨生長，主要種植地區包括昆士蘭東南部、寬灣（Wide Bay）、耶蓬（Yeppoon）、滾石（Rollingstone）及馬里巴（Mareeba）（圖1），並可全年種植。



**Figure 1: Pineapple growing regions in Australia**

(Source: <https://aussiepineapples.com/about/growing/>)

### 圖2、澳大利亞鳳梨產區分布情形

(<https://doi.org/10.1016/j.jcom.2022.100184>)

自 2012 年起，由於進口產品的競爭和對鮮食鳳梨的需求增加，澳大利亞鳳梨罐頭產業幾乎被完全取代。國際市場對鮮食鳳梨的需求很高，澳大利亞種植的鳳梨供應國內鮮食市場外，部分外銷至紐西蘭、新喀里多尼亞、諾魯與新加坡，2022 年產量約 7 萬公噸，產值約 5 千萬澳幣。

澳大利亞鳳梨產業供應鏈成員每年 7 月都會齊聚一堂，今年則由昆士蘭水果與蔬菜種植者協會（Queensland Fruit and Vegetable Growers, QFVG）舉辦，一年一度的鳳梨田間日活動在耶蓬舉行，為期兩天的活動聚集超過 160 名栽培管理者、政府單位、研究人員及其他供應鏈成員，藉由持續改良種植技術、提升生物安全、病害蟲管理和控制化學藥劑使用，實現產業及環境永續，並展示鳳梨產業研究新知與開發成果。近期在昆士蘭州著重開發及使用生物製劑以提升鳳梨生育，並進行有關果園土壤管理與堆肥處理，有助於提升農業生產。在智慧化生產及創新技術方面，由 LYRO Robotics 公司開發的鳳梨冠芽揀選機器人，可以進行鳳梨冠芽分類作業，機器人依照鳳梨冠芽的大小進行分揀，協助種植前的種苗整備工作。

除了提供技術支援，幫助栽培管理者有效改進種植技術，以提升生產效率和產品品質，該活動也提供良好的交流平臺，以共同解決產業面臨問題。在 2022 年，異常溫暖的天氣加上月平均降雨量增加約一倍，引發鳳梨自然花芽分化，產業界預測超過一半以上的鳳梨開花期提早，造成昆士蘭東南部地區產量減少 40%，寬灣和昆士蘭中部地區則各減少 20% 和 10%，北部地區則較少受到影響。

澳大利亞鳳梨產業近年來持續尋求新的方法以保護土壤中的養分，並選擇更具有永續性的耕作方式。由昆士蘭農民聯盟（Growcom - Queensland Farmers' Federation）、環境與科學部（Department of the Environment and Science, DES）、農漁業部（Department of Agriculture and Fisheries, DAF）以及自然資源管理機構 Healthy Land and Water 共同合作水質淨化系統計畫，建立並應用於鳳梨農場，目標在解決水中硝酸鹽的流失問題。長時間或高強度的降雨以及異常降雨往往導致土壤受淋洗與沖刷，使作物根圈區域的氮元素快速流失，為了解決這一問題，該計畫利用設計簡單的裝置，為存在鳳梨果園環境土壤中的細菌提供一個適合的生長環境，這些細菌利用木

片作為食物來源，在缺氧的環境下將水中的硝酸鹽類轉化為氮，達到脫硝反應，這項技術的導入有助於防止硝酸鹽從農場排放至周圍的水域，以保護土壤和水資源，生產管理者也積極投入這項技術的導入及應用，並向消費者傳達生產端致力於生產高品質產品的同時，也關注環境保護議題，並展現對永續農業保護的承諾。

(<https://arr.news/2023/07/24/australian-pineapple-industry-on-the-road-to-recovery-ahead-of-annual-field-days-qfvg/>)

## (二) 昆士蘭州參訪點調查

### 1. Maroochy Research Facility :

#### (1) 簡介

Maroochy Research Facility 致力於亞熱帶和熱帶園藝作物研究，包括對環境與生態、糧食與農業以及生物技術之研究及推廣，研究範疇涵蓋：鳳梨、香蕉、澳洲胡桃、堅果、番荔枝、柿子及草莓等種原評估及品種開發利用，以組織培養技術提升遺傳多樣性。透過遺傳資源評估及品種改良技術，配合完善的溫室、環控設備和冷藏室，研究增加作物對栽培環境溫度的適應性。另外利用有益微生物改善作物生產，以提升產量，設置檢疫實驗室及設施，避免澳大利亞國內各州間或國境間，因農產品流通所帶來之外來動植物疫病蟲害入侵或蔓延，強化環境友善，確保農業生產安全，以維護人員及動植物福祉。

#### (2) 參訪重點摘要

Dr. Garth M. Sanewski 為國際重要鳳梨研究專家，2018 年出版 *The Pineapple, 2nd Edition: Botany, Production and Uses* (CABI)，深入探討鳳梨在植物學、生產管理、品種改良、遺傳分析以及多元應用等方面的重要知識，除了鳳梨生產，還涵蓋了鳳梨加工、醫藥用途以及其他產業應用。Dr. Sanewski 闡述了生物技術在用遺傳資源開發的應用，本次參訪也針對氣候變遷和環境問題對鳳梨生長發育及栽培管理的影響以及相關的緩解策略進一步討論，並探討國際間開發新品種和導入新技術的品種權與智慧財產權



保護議題。

澳大利亞開發的鳳梨品種包括 ‘Aus-Jubilee’、‘Aus-Carnival’ 與 ‘Aus-Festival’，Dr. Sanewski 向我們介紹了剛採收下來的 ‘Aus-Jubilee’ 與 ‘Aus-Carnival’，‘Aus-Jubilee’ 的特點在於它的香氣，最佳的生產季節是四月到十月，名字意涵著「這是一種值得慶祝的味道」，其味甜芳香、酸度低，維生素 C 含量高於其他品種，適合鮮食、製作沙拉，以及加入其他菜餚，對當地消費者來說，也是提供孩子作為健康零食的選擇。

‘Aus-Carnival’ 果實呈圓錐形或圓筒形，果實外觀色澤鮮艷而吸引人，果肉質地柔軟多汁，鮮食及加工皆可，除了具有優良的果實品質特性，‘Aus-Carnival’ 還具有良好的適應性，在昆士蘭州各種土壤和氣候條件種植都有很好的表現，並且具有良好的抗病性，能夠在不同環境下穩定生長並生產。

‘Aus-Festival’ 是由澳大利亞育成的最新品種，果實較另外兩個品種大，成熟期也較晚，使鳳梨產季可以延長，具有椰子香氣，適合作為夏季品種。澳大利亞持續開發鳳梨品種，育種計畫目標在於提升鳳梨果實品質、抗病性及降低自然花芽分化的發生，抗病性強調對根部病害和乾旱的抗性，增強鳳梨對環境逆境的耐受性，減少自然花芽分化的比例。

鳳梨全基因體序列資訊，配合全基因體關聯性分析，有助於研究特定遺傳變異與重要園藝性狀的關聯性，尤其是數量性狀與調控相關性狀的基因，以獲得鳳梨種原及雜交族群的遺傳資訊。除了鳳梨植株葉片型態、果實形狀、果實可溶性固形物、果實酸度等重要的園藝性狀，Dr. Sanewski 也持續研究果實纖維特性與果肉顏色及相關的遺傳機制，更深入探討數量性狀基因座的變異與表現對外表型的影響，將基因體研究應用於鳳梨育種流程中。



圖2、Dr. Sanewski 解說澳大利亞鳳梨種原

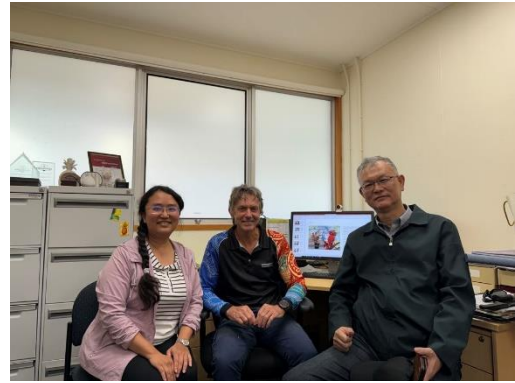


圖3、與 Dr. Sanewski 於辦公室合影



圖4、澳大利亞 'Aus-Jubilee'鳳梨商標設計(<https://www.pureaussiepineapples.com.au/our-pineapple-varieties/aus-jubilee>)



圖5、'Aus-Jubilee'鳳梨



圖6、'Aus-Carnival'鳳梨



圖7、Dr. Sanewski 說明鳳梨溫室設備



圖8、鳳梨育苗室種苗發育情形



圖9、鳳梨根系研究設備水份供應情形



圖10、鳳梨根系研究裝置



圖11、與 Dr. Sanewski 合影

## **2. The University of Queensland (UQ) :**

### **(1) 簡介**

昆士蘭大學主校區位於布里斯本，是澳大利亞八大名校之一，農業相關科系包括農業與食品科學院（School of Agriculture and food science, SAFS）及昆士蘭農業與食品創新聯盟（Queensland Alliance for Agriculture and food innovation, QAAFI），農業與食品科學院的研究範圍，包括植物生物學、畜牧學、食品科學、食品工程、農業經濟學等領域，致力於解決農業和食品生產中的重大問題，推動產業的創新和發展；昆士蘭大學農業與食品創新聯盟旨在促進農業和食品領域，包括農業生產、食品科學、遺傳育種、永續農業和食品安全等領域的創新和發展。農業綜合企業課程教授國際農業與商業知識，涵蓋食品、纖維利用、加工及貿易等多元領域。通過合作與交流，舉辦各類研討會、講座和培訓活動，促進知識分享，與農業業界、政府部門和國際組織合作，將科研成果轉化與應用，推動創新和永續發展。

### **(2) 參訪重點摘要**

本次參訪昆士蘭大學的聖盧西亞校區（St Lucia, Brisbane），昆士蘭農業與食品創新聯盟的園藝科學中心（Centre for Horticultural Science）正進行鳳梨果實纖維相關研究，透過標準化鳳梨果實纖維萃取技術，分析果肉纖維質地，顯微觀察纖維組織結構的組成與變化，以近紅外光譜進行非破壞性調查，為進一步研究鳳梨果實纖維特性奠定基礎。

雖然鳳梨基因體已於 2015 年完成全基因體解序，然而，對於果實纖維外表型特徵和遺傳因子的關係資訊卻相當有限，因此，除了果實纖維相關生理生化研究，也探討纖維生合成及影響纖維表現的相關基因變異及表現，並以改善鳳梨纖維影響口感為目標，以應用鳳梨育種流程，並提升選拔效率，改善鳳梨果肉的質地，有助於降低食用者因纖維質地造成口腔不適，而提升食用及購買鳳梨的意願。



圖12、昆士蘭大學



圖13、昆士蘭大學的聖盧西亞校區

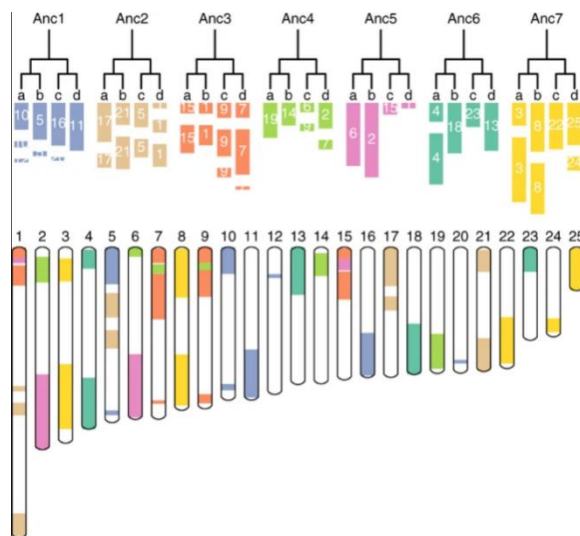


圖14、鳳梨基因體解序

(<https://doi.org/10.1038/ng.3435>)

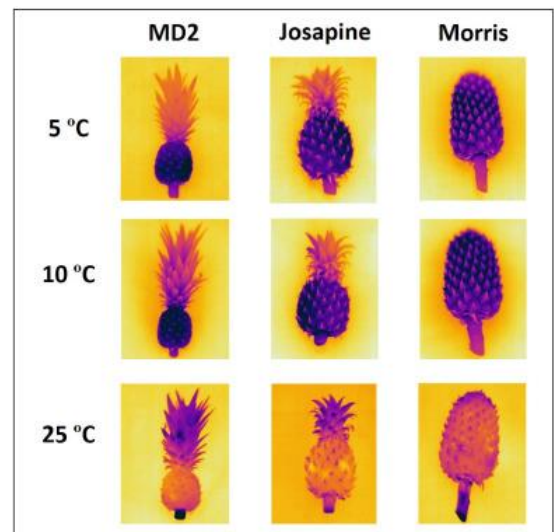


圖15、鳳梨果實品質非破壞性調查技術

圖例 (<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.02.005>)



圖16、‘Aus-Jubilee’ 鳳梨果肉纖維狀態



圖17、‘Aus-Carnival’ 鳳梨果肉纖維狀態

### 3. Queensland University of Technology (QUT) :

#### (1) 簡介

昆士蘭科技大學位於布里斯本，成立於 1908 年，是昆士蘭州最古老的大學之一，屬於研究型大學，以商學院及工學院而聞名，其中電機工程與機器人學院（School of Electrical Engineering & Robotics）跨域合作開發農業機械、自動化與智慧化裝置，發展區域食品中心和室內種植系統，開創創新機器人技術融入農業和食品相關領域應用，並於 2020 年設置機器人中心（QUT Centre for Robotic, QCR），由昆士蘭州政府、研究單位以及業界共同合作發展機器人科技。

#### (2) 參訪重點摘要

機器人中心位於昆士蘭科技大學主校區-花園角校區（Gardens Point Campus），由 Dr. Peter Corke 創立，前身為澳大利亞機器人視覺中心（Australian Centre for Robotic Vision, ACRV）。Dr. Peter Corke 協助 LYRO Robotics 公司，訓練機器人能夠從傳送帶上輕巧地拾取新鮮農產品並將其裝入容器中，在抓取果實的過程中，機器人手臂以近乎零誤差的動作維持果實在生產線上不被碰撞或擠壓，這項低摩擦包裝技術能有效降低集貨包裝所造成的耗損，可以包裝甘藷、酪梨、櫛瓜與鳳梨等鮮食產品。

Dr. Chris Lehnert 負責執行機器人視覺化研究，將基礎研究轉化為產業應用和提升社會福祉，開發項目廣泛應用於農業、醫學、環境監測、基礎設施監測、製造業和建築業等領域。該團隊研發的哈維機器人（Harvey）是一台具備機器視覺支援的人工智慧機器人收割機，能夠識別並採摘溫室種植的辣椒，準確率達 75%，由機器人智慧感知和行動，協助農業生產管理。2020 年該中心與澳大利亞園藝產業種植者協會下之非營利研發公司 Hort Innovation 合作，研究利用虛擬實境（VR）技術於機器人運輸水果容器，以便作業人員可以更專注於採摘果實，這項研發幫助澳大利亞漿果類產業提高采收效率並減輕人員搬運負重壓力，結合人工智慧、電腦視覺和獨特的抓取技術，為生鮮產業打造一條生產、分級和包裝智慧機器人供應鏈的新道路。



圖18、昆士蘭科技大學



圖19、花園角校區

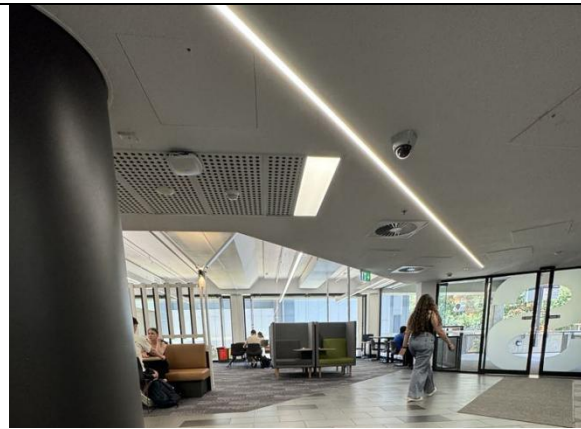


圖20、科學與工程中心

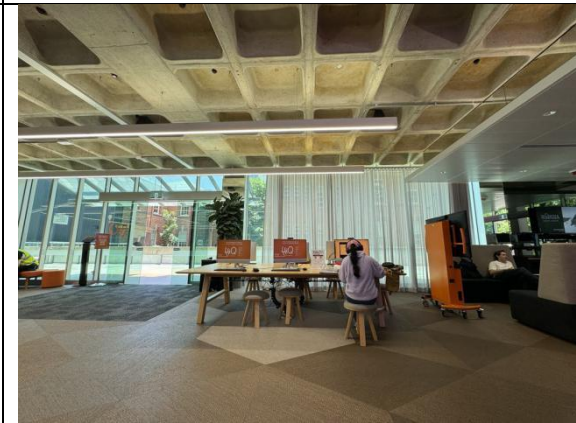


圖21、HiQ 學習空間



圖22、鳳梨分揀機器人  
(<https://lyro.io/the-robotic-packer/>)



圖23、LYRO Robotics 儀器示範  
(<https://bundabergtoday.com.au/news/2022/04/28/n>)

	ew-top-robot-for-sorting-and-packing/)
--	--



### 三、 供應鏈-冷鏈、倉儲及運輸：

本次參訪的業者從事進口亞洲雜貨、冷凍食品及當地配送業務，大部產品並不需要檢疫，產品主要放在常溫倉庫的層式貨架上，需要檢疫的米、麵粉等食品，則在現場設有檢疫台，供檢疫人員到場檢疫。冷凍食品的貯藏及配送也是該公司重要的業務，依據現場訪查結果顯示，冷凍食品必須貯藏在零下 18 °C (0°F) 或以下。這樣的低溫有助於防止細菌和微生物的生長，保持食品品質，並延長食品的保存期限。由於冷凍庫與常溫區中間缺乏緩衝，僅有塑膠簾隔離，庫門未隨時保持關閉狀態，可以發現冷凍庫門上方及壓縮機冷排部分有結霜情形，容易影響冷凍機組的製冷效率，增加耗電及低溫不足之風險。配送部分則有冷凍車輛配送至餐廳等場所。檢討產品供應鏈中冷鏈、倉儲及運輸，是整個流程中至關重要的環節，直接影響到產品的品質、貯藏和配送至消費端的效率。

以下是供應鏈中倉儲和運輸重點：

- (1)冷鏈管理：冷鏈為一特殊的供應鏈系統，針對在整個運輸過程中需要保持低溫的產品供應，例如生鮮蔬菜、肉類和冷凍食品。冷鏈管理需要精密的控制，以確保產品在運輸過程中不受到溫度波動的影響，維持其品質和安全。
- (2) 冷藏（凍）庫管理：冷藏和冷凍庫管理是倉儲系統中的關鍵環節，這些倉庫需要精密的溫度控制系統，以確保產品在存放期間保持在安全的溫度範圍內。有效的冷藏（凍）庫管理涉及庫存控制、定期檢查設備及升溫應變計劃等，以確保庫存的品質和安全。
- (3).貨物存放和管理：倉儲負責存放和管理各種商品，以良好的倉儲系統，有效安排規劃存放位置及動線，以及掌握庫存，確保產品的易於搜尋，並防止遭受損壞和損失。
- (4)物流運輸規劃：運輸是將產品從生產地點運送到消費者手中的重要環節，有效的物流運輸規劃可以節省成本、提高運輸效率，並確保產品準時送達目的地。
- (5)運輸管理：倉儲和運輸的協同作用至關重要，運輸管理包括路線選擇、

運輸方式的選擇、運輸時間的安排與掌握等，透過運輸管理的有效規劃，以提升運輸效益。

(6) 風險管理：在倉儲和運輸過程中，需要考慮和管理各種風險，包括天氣影響、交通堵塞、安全問題等，制定有效的風險管理策略有助於減少損失和延誤。



圖24、食品乾貨及雜貨置於常溫倉庫



圖25、利用棧板進行分貨作業



圖26、冷凍庫門上方有結霜情形



圖27、壓縮機冷排部分有結霜情形



圖28、冷凍庫內結霜易影響製冷效率



圖29、場域內設有檢疫操作平臺

#### 四、 供應鏈-市場端

##### 參訪點市場調查：

澳大利亞聯邦（Commonwealth of Australia, AUS）位於南半球中北部、東半球東部，通稱澳大利亞、澳洲。依據澳大利亞統計局（<https://www.abs.gov.au>）網站資料，在 2023 年 6 月 30 日，人口數為 26,638,544 人，前三大人口城市分別為雪梨（24%）、墨爾本（23%）及布里斯本（9%），合計約佔澳大利亞 56% 的居住人口及消費市場。澳大利亞銷售市場可分為零售商市場、假日生鮮市場、連鎖超市、農夫市集及整合型商場等。

##### 1. 布里斯本市場（Brisbane Markets）

布里斯本市場是昆士蘭州新鮮農產品交易中心，位於羅克利區（Rocklea）佔地約 77 公頃，年營業額約為新臺幣 320 億元，主要的交易產品有水果、蔬菜及花卉等作物。2002 年起由布里斯本市場有限公司（BML）負責該市場營運、管理和發展規劃。BML 是一家未上市的公司，目前約有 400 名股東，以生鮮產品供應鏈為主要投資者，包括生產者、批發商、零售商和 Brismark 等。市場設備包括銷售樓層、冷鏈倉庫、零售商店、辦公室及 250 個以上租約攤商，提供昆士蘭州園藝產業全方位的服務。市場營運模式屬於議價型市場，零售商採用會員制，向批發商訂購商品，以每週結算方式交易，零售商與批發商交易為雙方議價，由供需和交易關係決定，交易營業時間內不對一般消費者開放。

布里斯本市場同時也是兼具社區責任，「週六生鮮市場」被當地社區稱為羅克利市場（Rocklea Markets），每週早上 6 點至中午 12 點在布里斯本市場「昆士蘭中央水果和蔬菜批發市場」舉行，舉辦各種活動及特殊節日，例如；香蕉節、花卉節等，展示市場文化，與民眾互動。市場還會舉辦教育活動，例如捐贈食物給飢餓的人、支持農業教育計劃和獎學金等。為了提升布里斯本市場服務效能，滿足市場需求和挑戰，將投資數百萬澳幣擴建新的銷售大樓，改善交通和停車設施，增加冷藏和冷凍空間。升級資訊系統和平臺，例如電子交易系統和註冊系統等，以提高市場運營效率和便利性。（<https://brisbanemarkets.com.au/>）



圖30、布里斯本市場出入口



圖31、布里斯本市場-芒果



圖32、布里斯本市場-番茄



圖33、布里斯本市場-洋蔥及甘藍



圖34、布里斯本市場大包裝-鳳梨



圖35、布里斯本市場-9粒裝鳳梨



圖36、布里斯本市場-帶冠芽鳳梨



圖37、布里斯本市場-棧板作業

## 2. 雪梨批發市場（Sydney Produce Market）

雪梨批發市場是澳大利亞最大的新鮮水果和蔬菜批發市場，屬於限制入場，僅允許已註冊商業買家，於週一、週五的凌晨 3 點至上午 9 點，週二、週三、週四的凌晨 4 點至上午 9 點進入採購，主要提供超市、餐廳和蔬果店等專業買家採購服務，雪梨農產品市場有超過 123 家新鮮產品批發商。雪梨批發市場由雪梨市場有限公司管理，位於雪梨市場的 A、B、C 和 E 棟建築，要在雪梨批發市場經營批發業務，則須租用一個雪梨市場的攤位商店。市場會以週為單位提供產品種類及食譜建議報告，以考察時間 2023 年 11 月第一週市場報告為例，摘要如下：

### 水果類：

(1)櫻桃正運自維多利亞州、南澳大利亞州和里維納河，有紅皮和黑皮櫻桃供選擇，採收期較早的櫻桃較小顆，本週價格為每公斤 20 至 40 美元，隨著盛產季節來臨，可在當地蔬果店找到更飽滿的櫻桃。

(2)達爾文地區生產的芒果已採收完畢，產地往南移至凱瑟琳地區，當季的芒果包括香氣濃鬱、多汁的 Kensington Pride、Calypso、Lady Jane 和 R2E2 等，價格為每顆 2 至 6 美元，單價取決於品種和果實大小。

(3)酪梨目前供應充足，價格為每顆 1 至 3 美元，完全成熟的哈斯酪梨具有堅果風味和奶油質地。

(4)當週雪梨市場收到第一批新鮮荔枝，推測產季將會迎來豐收。

蔬菜類：

- (1)新鮮香草可以增強餐點的風味和健康價值，每束價格為 2 至 3 美元。
- (2)昆士蘭州種植的紅辣椒和綠辣椒產量高，價格實惠，每公斤 2.5 至 5 美元，非常適合用來增添菜餚的色彩與風味。
- (3)當週販售的新鮮青豆以機器或人工採摘，機器採摘的青豆售價為每公斤 3 至 5 美元，而手工採摘的青豆售價為每公斤 10 至 12 美元。
- (4)茄子價格取決於田間種植或溫室種植，價格為每公斤 3 至 6 美元。食譜建議：將茄子切成 1 公分的圓形切片或縱向切片，刷上橄欖油，烤至變軟和金黃色，烤茄子片可用於製作蔬菜千層麵、披薩配料或三明治餡料。

花卉類：

當季販售包含紫丁香、毛茛花、非洲菊、鈴蘭、菜粉蝶、蓮蓬、向日葵、蜂巢薑、玫瑰百合、紅白百合，澳大利亞種植的牡丹和繡球花、桔梗、小蒼蘭、玫瑰、甜豌豆、金魚草等。

雪梨批發市場會依據季節和市場產品的變化，提供即時的蔬菜、水果和花卉種類，以及相關利用食譜資訊，這對於消費者與採購者的決策非常有利。因此，批發市場不僅僅是重要的農產品交易中心，更是農民、批發商及消費者之間的橋樑。目前國內也在積極推廣食農教育，雪梨市場的作法值得國內產業界參考及評估。

( <https://www.sydneymarkets.com.au/markets/produce-market/product-market-overview.html> )



圖38、雪梨批發市場出入口

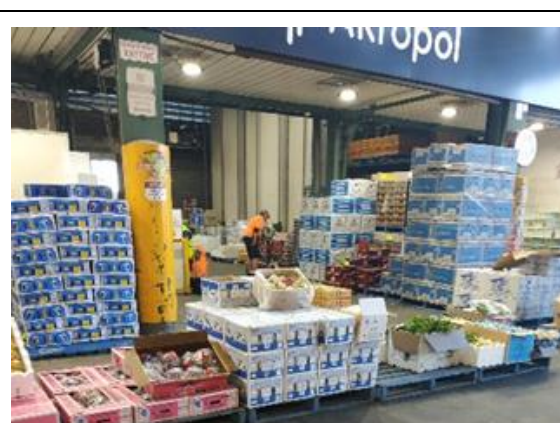


圖39、雪梨批發市場（採購後）棧板作業



圖40、雪梨批發市場利用棧板節省人力



圖41、利用堆高機及貨車進行配送作業



圖42、雪梨批發市場以清晨交易為主



圖43、市場遠程進貨以冷藏貨車運送



<https://www.sydneymarkets.com.au/recipes-and-produce/>

圖44、市場依據季節，提供主流產品查詢及食譜

### 3. 維多利亞女王市場 (Queen Victoria Market)

墨爾本維多利亞女王市場創立於 1878 年，是澳大利亞最古老的市場之一，也登錄於州政府遺產保護名冊。市場曾經是墨爾本的墓地，後來改建為貿易中心，見證了墨爾本的經濟發展和多元化。市場有超過 600 個攤位，佔地約 7 公頃，原本有 3 個市場，20 世紀初先後關閉西區及東區市場，現在以 Queen Victoria Market 為主體，為重新改造維多利亞女王市場，墨爾本市政府預計投資 2.5 億澳幣，於 2024 年完成兩座新建築加入營運。本市場為南半球

最大的露天市場，市場主要可以分為四個主要區域：(1)肉類及海鮮區：海鮮、肉類、龍蝦。(2)必需品區：醃製品、起司、香料、雜貨及服飾等。(3)蔬菜及水果區：生鮮水果及蔬菜、有機與加工品。(4)美食廣場區：有各國熟食並提供用餐座位。市場還會定期舉辦特別的節慶和活動，例如紫芋頭節（Ube Festival）、摺紙藝術展（Origami Art Exhibition）、有機市集（Market Organics）等。

比較露天市場和連鎖超市在農產品販售，主要差異在於價格、產品種類和販售期限等方面。露天市場通常以相對較低的價格吸引消費者，因露天市場的經營成本相對較低，不需要支付高昂的租金和人工成本，而能夠提供消費者更經濟實惠的價格；連鎖超市的營運成本較高，生鮮農產品的價格也相對較高。其次，在販售的農產品種類方面，露天市場主要以當季產品和可常溫販售的產品為主，露天市場通常缺乏完善的冷鏈系統，難以貯存和保鮮需要冷藏的生鮮農產品，因此，露天市場上的商品多半以當季盛產的農產品和可保存較久的農產品為主；反觀連鎖超市擁有較為完善的冷鏈系統，能夠有效地保持生鮮農產品的新鮮度，連鎖超市得以提供更多種類、更多樣化的農產品，包括需要冷藏販售的生鮮蔬菜。在販售期限方面，完善的冷鏈系統供應，延長連鎖超市農產品販售期限，降低保鮮疑慮，提供消費者更多元的產品選擇。

總而言之，露天市場和連鎖超市在新鮮農產品販售方面各有其優勢和特色。露天市場以較低的價格和當季農產品為主，而連鎖超市則以較為完善的冷鏈系統和更多樣的商品種類吸引消費者。（<https://qvm.com.au/visit-us/>）



圖45、維多利亞女王市場配置圖



圖46、維多利亞女王市場戶外美食區





圖47、維多利亞女王市場雜貨及服飾品區



圖48、維多利亞女王市場新鮮蔬果區

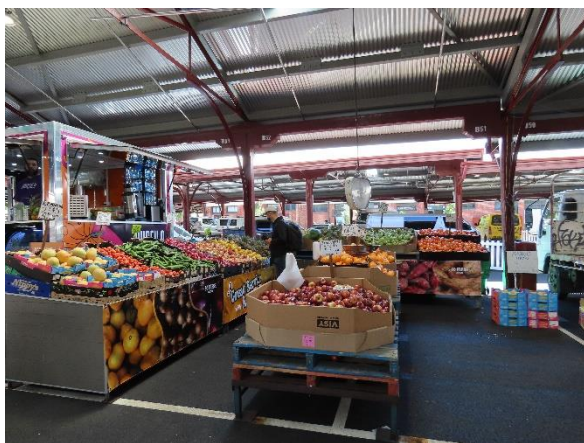


圖49、水果及果汁販售區



圖50、維多利亞女王市場自動榨汁機



圖51、帶冠芽開英種鳳梨



圖52、帶冠芽開英種鳳梨價格



圖53、不帶冠芽 MD1 鳳梨



圖54、‘Aus-Jubilee’鳳梨



圖55、MD2 鳳梨以半顆販售



圖56、截切鳳梨

#### 4.埃爾瑟姆農夫市集（Eltham Farmers' Market）

農夫市集每週日在 Eltham Town Mall 停車場舉行，販售各種新鮮、健康的農產品和美食，現場有許多來自墨爾本東北部地區產地農民，不像部分市集只是轉售別人的產品，這個市集的特色在於其攤位由維多利亞州的農民和加工業者親自經營。這個市集商品多元，從蔬菜和水果到醬料和甜點，應有盡有，消費者可以買齊所有需要的食材。

這個市集積極投入環境保護及永續議題，包括鼓勵消費者使用市集提供的麻袋或自備環保袋，目標成為無塑膠袋的市集；與 Greenfleet 合作以抵銷往返市集的碳排放；種植當地樹種以增加生物多樣性；邀請社區團體設置攤位，促進消費者認識當地產品；舉辦永續議題相關活動，使消費者不僅關心食品的品質，也關心食品供應流程所帶來的影響。

(<https://localfoodconnect.org.au/elthamfm/>)



圖57、埃爾瑟姆農夫市集現場演奏表演



圖58、埃爾瑟姆農夫市集-柑橘



圖59、埃爾瑟姆農夫市集-蔬菜



圖60、埃爾瑟姆農夫市集-蔬菜種苗



圖61、埃爾瑟姆農夫市集-果汁加工品



圖62、埃爾瑟姆農夫市集-果醬

## 伍、心得與建議

1. 澳大利亞農業生產者協會模式提供從事生產管理、研究及商業合作平臺，集中研究資源於生產者需求，將研究成果有效推廣及應用；設置智能農業中心，連結供應鏈的生產者、業者與農業科技人員，共同實施計畫規劃與產業應用測試，為農業潛在問題提供解決方案並創造機會，對產業之長程規劃值得我國借鏡。
2. 臺灣鳳梨省工機械設計逐步發展中，現有設備及技術缺口問題包括：機械設計之機構塑性變形易造成機構損壞；為提升機構安全裕度所選用材料成本較高，難以產業化應用；種植場域石頭、障礙物多，坡地種植皆會增加機械操作困難。澳大利亞鳳梨農場地形平坦，整地作畦、種苗種植、栽培管理及採收集貨等作業便於實施機械化，建議參採其小型機械機構設計於我國運用。
3. 澳大利亞在智慧化技術開發除了機器人技術之外，還包括物聯網技術、大數據分析等，可應用於智能監控、預測性維護及數據驅動的決策工作，將生產過程中的各個環節進行智能化管理和優化，提高生產效率、降低耗能和生產成本。臺灣在鳳梨研究上亦多方投入智慧農業及物聯網技術開發，藉由與澳大利亞更多互動交流，參考其學研單位與業界合作模式，更完善整合跨域資源與平臺。
4. 澳大利亞消費端調查評估，臺灣鳳梨品質表現整體評價具有競爭力，考量維持產品品質方式直接影響出口成本，需追蹤出口流程及市場反應，並克服下列挑戰，包括：販售價格太高、到貨品質無法維持以及櫥架壽命短等問題，依據集貨、包裝、貯藏及運輸現況評估結果調整作業程序，降低臺灣鳳梨輸銷澳大利亞市場風險，以達到市場供需可接受之價格，使市場能持續拓展。