

明尼蘇達州

夏天炎熱、冬季酷寒的明尼蘇達州，仍有蓬勃發展的花卉產業。

生產花卉的農場不僅只是個作物生產場地而已，

處處更可看到其企業精神。

所有的設備有新、有舊，但是都可相互搭配使用；

在作物的抉擇方面，雖然由切花轉為盆花，

但是玫瑰花仍然持續投入資金，增添設備，以維持一定的生產規模。

盆花生產方面，除了以聖誕紅為大宗，也逐次增加觀葉植物的產量；

此外，盆花的生產幾乎全面機械化和自動化。

政府、大學、生產協會以及生產者相互間的互動聯繫，

更是國內花卉生產業界所未見。

的溫室花卉生產



廣大平原下座落的溫室。

1997年8月在美國明尼蘇達州有一項國際學術會議，會議主辦單位安排了技術之旅。其中一項是溫室內花卉產業，令我興奮的是有機會回到學生時代校園，而另一訝異的事項：明尼蘇達的環境中，如何維持花卉產業。在出席會議的同時，也報名參加了這項技術之旅。在一天參觀活動中，最大的收穫是見識了美國商業的特質，花卉生產已不僅是農業產業，而且也是一種商業行為。在國際化、自由化的今日，在中西部的明尼蘇達州不免受到衝擊影響，原來的花卉生產者也針對此衝擊，不斷地自我調整，以求生

中興大學農機系 陳



美國各州中，明尼蘇州不如東岸紐約、佛羅里達，西岸加州或南部德州如此為國人所知，在工商界為人留意僅在於此州為西北航空公司，3M製造公司的總部。此州位於美國中北部，在冬日為冷鋒最早光臨的地區，春季也是暖風最後到達的原野。其北方的小鎮保持了美國最冷地點的記錄，而整州又有『美國冰箱』的外號。冬日攝氏零下30度並不稀奇，每年有半年以上的冬季，五個月左右的積雪。但是在夏天，溫度可高達攝氏36至38度之間。在此特殊氣候下花卉產業未能擴大，但也沒有減少，此篇報導之目的即是描述此州目前的花卉產業現況，也由此反省國內產業在變局中自處之道。

明尼蘇達州面積為台灣的四倍，人口為台灣的五分之一，全州至少有一半面積為耕地，因此可知可用的土地如此廣大。在溫室產業方面，土地不是問題，然而生產成本中，人工工資當然不便宜。在這種特殊的氣候之下，花卉產業也必

須隨此特殊狀況而調整。花卉產業有個好條件，明州首府雙子城，由明尼阿波里市與聖保羅市組成，人口大約二百萬。此城市人文素養極高，擁有極富盛名的交響樂團，有許許多多的人文活動，因此當然也有龐大的花卉消費能力。

此次參觀的溫室生產地為一個溫室公司，名稱為LEN BUSCH農場。溫室座落在大平原上，原來以切花生產為主。近年來，中美州的切花大量出現在消費市場，因此溫室的生產主力自切花逐漸轉移到運輸成本較高的盆花。此地的長冬也為溫室生產開闢了一個新商機，幾乎每個家庭或辦公室，甚至百貨公司的櫃台上，都出現了大大小小的綠色植物。以



加溫能源之材料：木屑。

花市場更由盆花生產加以補足。

一、溫室花卉生產

無論是切花或盆花，所用的溫室完全採用跨距大、屋頂陡峭的屋頂以及高角度的屋頂，用以排除積雪。跨距大，且採用大片玻璃以增加採光。此地半年以上的時間需要加溫，能源需求量大。此溫室更使用



使用40年的大燃室。

張，因此得到政府環保署的補助。燃燒爐已經使用40年，40年以來，進料設備以及熱水分配管路等都不斷地更新改進，但是燃燒爐卻未有更動。

切花生產溫室內除了玫瑰花之外，其他切花仍然以土耕方式栽培，但是並未見到土壤消毒機具。溫室主人告之因為地面種植的花卉成長時間短，採用輪作方式以避免同一作物在同一地點重覆生長，以減少引起的土壤地力耗損與病害問題。

玫瑰花是溫室內種植比例最高的作物，其餘切花則都是少量多樣化的生產。原因在於中美洲花卉產業的討戰。在大宗的切花種類方面，原來的作物在品質、成本上無法與中美洲競爭，一些中美洲以外的作物也面臨加州產品的討戰，因此只有市場需求少，多樣性的花卉才有競爭力。因為需求少，少量運輸不合乎成本，在此地自行生產的產品才有生存的空間，因此切花幾乎屬於此類作物。多樣小量化的生產在管理方面雖然造成許多麻煩，但是目前仍有利潤，因此保持現



陡峭的溫室屋頂以排除積雪。

前冬天，只有在市立公園溫室內看得到綠色景象，在花卉業者僅有數年的宣傳下，綠色植物已進入每個家庭，失去的切

熱水管來加溫，加溫用蒸氣鍋爐的能源則是來自附近木材加工廠的木屑和木料。近年來，一部分材料採用資源回收的紙

狀且持續生產，未來則可能逐漸減少。

玫瑰花在此地生產的產品，品質不如中美洲，但是價格仍有競爭餘地。在市場上消費價格如下：中美洲的玫瑰花每打12美元，此地產品則每打8元~10元，因此業者仍然持續投入生產，並不斷地改進栽培技術，例如以介質袋配合滴灌，以介質代替岩棉以利於冬天容易維持根溫。為維持光線需求，人工光源則成了必需品。

切花收穫仍然依賴人力，但是收穫物剪切後利用塑膠布材料周圍固定並且迅速放入具有保鮮液的水桶中，再以台車拖至預冷室以降溫，花卉貯存室的微氣候不斷的監控。收穫後處理作業有簡單的結束機，也有自荷蘭進口的Olimex玫瑰

分級機。

此地夏天炎熱，但是相對濕度低，因此蒸發冷卻的降溫效果十分顯著。以風扇配合水牆，加上內遮蔭，有效地降低了內部溫度。由於相對濕度低，水牆的水分在流水停止時迅速蒸發，使用6年後的材料看不到青苔成長。除了水牆，各循環設備在每一棟溫室都可見到，例如內循環風扇、養液控制設備以及人工光源等。

盆花生產所用的溫室為新建設施，但是結構和環控設備與切花溫室並無不同。內部設備方面，自介質混合至上盆幾乎完全自動化。作



土耕方式之切花生產。



玫瑰花用介質袋生產。



切花收穫後迅速預冷。

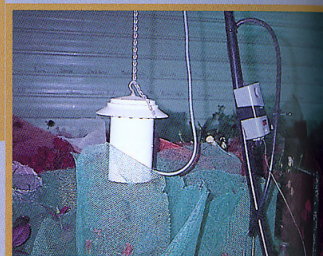


人工光源下之玫瑰生產。

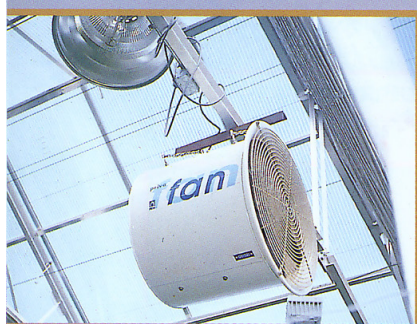
收穫後以塑膠袋
圍繞並迅速放入
保護桶內。



自荷蘭引進玫瑰分級機。



收穫後處理的花卉持續監控微氣候。



內循環用風扇。

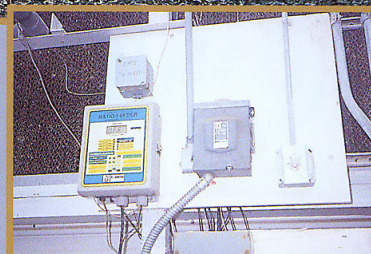
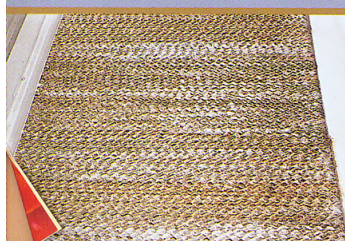


簡易的結束機。

成排的水牆設備。



使用6年之水牆，未有青苔生長。



表液控制設備。

業機械來自荷蘭JAVA公司。以植床為搬運送單位，自工作室送入溫室。溫室內部以電腦環控作業。作物之灌溉施肥採用懸臂自走式灑水裝置，潮汐灌溉法也開始利用。作物以聖誕紅為大宗，作業過程幾乎全面機械化。其他盆花的生產也以少量多樣化為主，所以在同一溫室內可看到許多種類的盆花。近年來觀葉作物需求增加，規模也為之增大，已經在整棟溫室內種植相同作物。與切花比較，可以看到盆花生產將是此農場的主要作物，此種經營方式主要為了應付中美洲的討戰，以盆花區隔市場。

在此LEN BUSCH農場，看到了新舊的溫室，看到了沿用40年的燃燒爐，也看到了最新觸摸式螢幕的養液控制系統。有用人工採收作業，也有完全機械化、自動化的盆花生產。每天有一定的產品運到市場銷售，一切作業均以利潤追求為目標。而為面對不斷的市場競爭，此農場也與明尼蘇達大學生物系統工程系進行研發合作計劃。

二、明尼蘇達州的花卉研究

雖然明州的花卉產值不能與加州、德州和佛羅里達州等相比較，但在明尼蘇達大學花卉的研究卻未曾停止過。以溫室內部微氣候的數學模式為例

，其理論與驗證係導源於明尼蘇達大學農工系的小溫室。在1997年8月號的Grower Talks雜誌，也恰好介紹了此大學的花卉研究。

在溫室工程部分，主要的研究工作由生物系統工程學系負責，由3M公司與州政府合作

技術，熱帶花卉低日照環境下的生長研究。牽牛花屬的花卉栽培研究，因為在此地生產的牽牛花分株不足且花形不佳。

在花卉傳播通訊方面，包括WWW網站的建立，公眾的花卉知識推廣與花卉生產者協會間的互動關係。



植物搬運設備。

，研究項目包括 如何使結構最佳化以增加透光率並維持抗雪壓力， 如何改善覆蓋材料以改良光質。但在機械設備部份直接自國外引進，未有自行研發的必要性。

在生理研究方面，研究一年生或多年生花卉作物生理現象，重點在於日長與溫度對開花之影響。另一個研究則在於探討作物對缺水、熱應力與疾病的容忍性。

在應用研究方面，包括：周年種苗生產的栽培技術，新作物在溫室內周年的引進、推廣，醫藥用作物在溫室內生產

三、感言

九年前告別了明州，九年後則因參加國際會議的機會又回到了母校。在過去的求學歲月中，在明尼蘇達州度過了2年8個月，也度過了三個寒冬。由於博士論文是專攻收穫後處理，未涉及了溫室設施與花卉產業。學生時代沒有在此地參觀過溫室花卉生產。九年後回到此地，原來想像中此地花卉產業在氣候以及人工成本上，應該無法與其他各州，或與中美洲產品競爭，因此此地應該沒有花卉產地。但是在此次



溫室通風特用之風扇。

幾乎全面機械化和自動化。政府、大學、生產協會與生產者相互間的互動聯繫，更是國內花

的參觀活動中，卻發現在此夏天炎熱、冬季酷寒之地，仍有蓬勃發展的花卉產業。由農場主人的介紹，可以看到商業生產，企業經營的精神。花卉生產農場不僅只是個作物生產場地，且處處可看到其企業精神。所有的設備有新、有舊，但是都相互搭配使用。在作物的抉擇方面，由切花轉為盆花，但是玫瑰花仍然持續投入資金、增添設備，以維持一定的生產規模。在盆花生產方面，雖以聖誕紅為大宗，且逐次增加觀葉植物的產量。盆花生產則

卉生產業界所未見。

不同的花卉生產區因氣候、市場需求等因素而有不同的



荷蘭引進之上盆設備。

生產形態。「面對國際化討戰，自我調整以求生存」，這是每個花卉產業必須具備的條件



盆花數量最大宗之聖誕紅。



利用走道種植吊盆作物。

。我國即將參加世界關貿組織，外國切花大量進口是在預期之中。國內花卉仍然以切花為主，花卉產業相關人員自生產者、政府行政單位與研究單位、大學、經銷商等，有哪些應對的措施？是否做好了準備工作？

盆花生產仍是少量多樣化。

