

旅美九個月的農業工程考察報告 張建勳

本人最近曾去美國作了九個半月的旅行。原來的計劃是去考察農業建築，但到了美國之後發覺並不可能把九個半月的時間全放在研究農業建築的問題上，因此我轉而對美國農業工程的發展發生興趣，而沒有重視任何一項單一的問題。

九個半月來所接觸到的人與物與事當然增加見聞，但我總是喜歡去化一點時間在想，同樣的事物倘若發生在臺灣，會不會產生相同的效應？我覺得把美國的農業生產方法與機械引用到另一個國家，許多的環境條件並不盡同。比如美國農業機械的發展似乎會令到家庭式的小農場不僅無法競爭而且難以支持，農場僱用一個工人每年的支出要在美金五、六千元左右，他們的機械化若以這樣的工資為對象，所打的算盤自與臺灣不同。然則我們所看到美國的東西，什麼可以學，什麼不可以學，我目前不敢作半點結論。因此以下所寫的是報告而不是研究，更不是學術性的討論。

我想把我接觸比較多的幾個項目提出來報告一下。這是很概括的，並不專門。但是難免在無意中參雜了己見，讀者若不以為然請自己化一點時間去想答案，因為我也不曉得是非曲直究竟如何？但是一個國家的技術水準應以能否解決自己問題的能力去衡量，不能光是把別人的東西抄來就算迎頭趕上。

第一個項目我想談的是農業建築。這裡我拿來概括的分為五類。

- ① 農家（人住的房舍）
- ② 畜舍
- ③ 倉庫
- ④ 機械農具儲藏室及工作室等
- ⑤ 其他

第一項農舍是農人的住宅，這是沒有什麼可以談的。他們的家居示他們的生活水準和經濟環境，美國農人的家比我們的家不知漂亮了若干倍，學之無益。

第二項的畜舍包括設備倒可以一談。畜舍的投資是生意經成分多，享受的成分少。農人投資為的是想賺錢，這種觀念沒有國界。畜舍的投資是求實用，在房屋構造上趨於簡易而在設備上趨於機械與自動化。如牧場用開敞式的建築，雞舍用自動飼料槽甚至自動收集雞卵機器。一兩萬頭產卵雞仍是一個人和兩個小孩就照顧過來，不需僱用工人。米西干州有許多小型雞場、雞舍並不標準，很多有通風，雞卵冷藏，甚或保溫與飼料處理等問題。但農人每計劃一項新設備，無不多方請教，細打算盤，認真化得來才拿出鈔票。我收集了不少所謂標準畜舍的設計圖與牧場的各種設備圖，但拿這個標準去看許多美國農家畜舍，絕大多數的也是不合標準。假如我們開辦一個牧場，怎樣的建築才是最能賺錢的建築，這非要自求答案不可。美國畜牧事業的進步，是在飼料與生產機械方面比較顯著。

第三項倉庫是指農產儲藏倉庫而言。儲藏是產與銷之間的過程中必然發生的問題。但在美國大多數的情形下，農產品離開產地就進入商人手裡，因此主要的儲藏問題不在農人手裡。商業化了的倉庫自然有良好的管理和現代化的設備。但我不曉得這是不是臺灣目前迫切需要的東西。農家儲藏倉庫我在 Iowa Illinois 所看到的 Corn Crib，似乎在臺灣潮濕多雨的氣候不能合用。金屬的 grain bin 也不見得有什麼特點。牧草的處理倒有些新花樣，比如在田間的乾燥設備，把草莖壓破以利乾燥的機械，和把牧草乾燥後做成小塊狀的設備等。散壓儲藏的牧草已不再見了。青儲塔在美國很普遍，但臺灣要不要用還是等畜牧界的人去決定吧。

第四項的農具倉庫及工作室等不必講了，臺灣的農家用不着，至於第五項的其他則包括以上所未提及的各種農用建築物。我在美的期間，有人希望我注意溫室的建築和烟草 Curing Barn 的建築。我也留心的看過一些。目前美國因曳引機普遍了，農家不再用馬匹，熱床 (hot bed) 不大用糞肥發

熱了。至於溫室的建築大同小異，主要的設計是供給必須的熱，這自然完全是一項工程的問題，但有些細節可能美國與臺灣不同，如我所見到的溫室建築在寒冷地帶，玻璃的疊合很淺，只 $\frac{1}{8}$ 吋左右，因為疊合深了合縫間若有水分，結冰時可以把玻璃漲破。但臺灣不結冰而多風雨， $\frac{1}{8}$ 吋的疊合不見得能保持雨水不滲入。在烟草 Curing Barn 方面我雖收集了不少資料，但未到過產烟的幾州。倘若我們有此需要的話，倒是可以就我們的環境及氣候條件研究一番，來設計合乎我們要求的建築。

農業機械方面範圍就廣了，我曾參觀過好幾個農機展覽，我們農業經營方式不同，對機械與勞力相對間的觀念也不同。比如在美國作搬運工作有下列情形之一者，皆可考慮以機械操作。

- 1 搬運高度超過身體高度者
- 2 搬運40磅以上超過肩高者
- 3 搬運60磅以上超過腰高者
- 4 搬運75磅以上超過膝高者
- 5 固定在同一地點搬運30分鐘以上者
- 6 平向搬運超過6呎或兩步者
- 7 每小時搬運（移動）10噸以上者

如上述這個機械與人力的相對觀念在我國的情形是否還屬正確，是有研究餘地的。美國機械的發展固然日新月異，可是不見得全是由於科學發達的結果。他們的工業要日新月異以保持繁榮，工商業的自由競爭，機械轉變為陳舊，生產效率稍差就介於成敗邊緣。有些東西叫我們看起來簡直覺得多此一舉，例如 Ford 公司所出的一種四肢不全的人使用的曳引機，這可能就是宣傳多於實用。何以四肢不全的人還要把他放在曳引機上，這恐怕在美國人也說不過去。因此我覺得在農機上來說，我們還是埋頭苦幹研究我們適用的農機具吧，農機具的範圍很廣，他們的農業既趨向於大面積，生產機具也當然走同一方向，我曾去探訪一位從前加大的教授，他現在 Illinois 有四個一兩百畝的農場，一千多蒲歇爾的玉蜀黍脫粒，半個上午就完了，他並沒有這機器，機器是借來的，下午又替別人脫粒了。Illinois 的主要作物是玉蜀黍和大豆，這種機器是為他們的農業而設而已。美國人工貴，機械化最顯著的地方是代替了很多人工，農場用噴酒澆灌的也多了，噴酒澆灌可以少用人工也是重要原因之一。農業生產和機械使用是有因果關係的，我們應採用

他們的機械恐怕不很簡單吧。有一位教授會開玩笑的對我說：「從前有一位中國官員，對美國的曳引機甚感興趣，於是和那位教授長談之下，為中國某一示範區擬一計劃，需要曳引機若干臺，最後談到燃料問題，他才聽得曳引機還要汽油才能開動。所以我想該是慢慢來的東西還是慢慢來吧，雖則農業機械化是始終要走的路子，但是要按部就班的來。」

最後我要談談灌溉問題了。這雖不是我的旅美計劃，但這是我的興趣。在臺灣灌溉工程做得不少，以耕地面積與灌溉面積之比來看，可稱東南亞國家之首。可是我們對灌溉的研究却脆弱得很。我們的灌溉對象以水稻為主，可是對水稻的灌溉研究也只是近年來有一點，旱作的灌溉則很少人注意。我們的土地利用沒有受季節的限制，地少人衆更不能讓土地休閒，我想旱作灌溉是很有經濟價值的，我們早就應該開始這方向的研究工作了，我在美的期間去參觀過兩所在灌溉研究上很有歷史的大學，加省大學和猶他州大學。使我覺得慚愧的是我們農工系除了授課之外，研究工作少到接近沒有。我以為灌溉是一門科學，在 Plant-Soil-Water relationship 裡還有許多問題未能解答，估計灌溉的經濟價值，不應該憑假定和前人所作來判斷，尤以在邊界情況下更不能以臆斷作根據。灌溉科學非如純理論科學之有一般性，灌溉研究的影響因素很多，因時因地因人皆能有決定性的影響，除了從研究裡求答案之外，沒有確實不移的定律。倘若我們現在對旱作灌溉感覺有需要的話，除了臺糖公司對甘蔗灌溉可能有些有關資料之外，恐怕沒有什麼其他的灌溉研究資料了。這樣將影響東南亞國家對我們的灌溉事業一向被認為相當發達的印象。以往我們系裡常寫信向別處要參考刊物，及研究報告等。我們收到不少東西，但是無法投桃報李，叫我連信都不敢回，這種情形有時會使我覺得難堪。因此我經此九個月的放行之後，我覺得非要立即在農工系裡籌劃開始灌溉研究試驗的工作不可。如能早日實現，將可算是此次考察的一項重要收穫。但我要強調的一點是灌溉研究不是幾個人期間過事的事情，而是臺灣灌溉事業發展的一項重要工作。我希望這項工作不被冷落，雖則無論我們能否得到外界的協助，為了教學研究的需要，我們也必然要籌設一個灌溉的研究試驗場所。

以上是一個很簡短的報告，我收集了許多參考

的書刊但尚未有時間去整理，有許多連看都未看。更不能說那些有用，那些沒用。比如臺灣的烟農倘若真有需要研究烟草 Curing Barn 的設計，我自自然樂於奉陪，不然的話我所收集關於烟草 Curing 的參考資料就要束之高閣。幾個月的參觀並不足以把我變成任何一種專家，有許多事情如非詳細的向烟農請教之後，我無法設計一個 Curing Barn。

其他方面亦復如此。我不願意把外國的東西渲染過甚而忘記了我們的本來面目。這是有危險性的，在農工方面更是如此。我想我們的問題要循我們自己的途徑來解決。科學的發明不能獨佔，科學的知識也不能專利的，我們不是命中註定要落後。讓我們對自己多一點信心吧。

一年來的會務報告

一、總務組

- 1 第六屆理監事會按規定共召開會議六次。
- 2 本會前存唐榮鐵工廠公債券一萬元，已於本年十一月廿五日期滿提回，於次日轉存臺銀延平分行，優利存款期限一年，年息一分七厘。
- 3 本會本年度經費收支情形：收入數為四〇、〇六五、九三元，支出一一、八四八、五〇元，結存二八、二一七、四三元，（詳細收支會計報告表附後）。

二、學術組

本會「農工通訊」按計劃於本年度在金城理事主持下發行四次，茲為側重學術性論著，自廿四期開始，改編為「農業工程學報」因金理事出國，自六卷四期開始業已教請張建勳會員任學任學術組長職。

三、會員組

本會會員經各位總務員及會員之努力，至十一月底總會員人數如下：

團體會員	二五家
個人會員	計 七八一員
正會員	一五一員
仲會員	四三三員
初級會員	一九七員

四十八年底止，團體會員二四家，個人會員七六八員，本年團體會員增加一家，個人會員增加一三員。

本會理監事及各委員會委員名單。

一、理監事

理事長：鄧先仁

常務理事：金城、徐田璋

理事：陳石能、楊建業、毛壽彭、江鴻、陳震基、劉濬業、黃慶銓、王秀林

候補理事：孫清波、朱益、徐萬椿

監事：蔡崑源、劉如松、沈百先、馬保之

候補監事：詹純鑑

五〇年新理監事

理事：金城、鄧先仁、江鴻、陳震基、劉濬業、黃慶銓、王秀林、林德修、張建勳、過立先、馬逢周

候補理事：薛永建、孫清波、朱益

監事：劉如松、沈百先、馬保之、金陽鎬

候補監事：黃秀鼎

二、五〇年度司選委員會：

委員：徐田璋、張建勳、王秀林、毛壽彭、陳馨

候補司選委員：馬逢周、王孔德、孫清波、陳震基、陳獻

另常務監事，總幹事為當然委員

三、四十九年度年會籌備委員會。

主任委員：王秀林

委員：徐田璋、張建勳、孫清波、馬逢周、薛永建、陳震基、施嘉昌、王萬成、楊建業

論文組組長：張建勳

註冊收費組組長：薛永建

總務組組長：王萬成

新聞連絡組組長：施嘉昌

紀錄文書組組長：蔡青雲

會場佈置招待組組長：徐季言

會計：陳傳榮

團體會員已繳四十九年度常年會費名單