

經濟部幕僚單位及行政機關人員從事兩岸交流活動報告書

赴大陸地區洽辦新設豬場及建置綠能沼氣 發電設備

研提人單位：台灣糖業股份有限公司 畜殖事業部與沼氣利用組

職稱：執行長 經理 技術師 工程師

姓名：鍾得華 謝明杉 黃怡軒 周佩蓁

參訪期間：106年12月18日至12月22日(共5天)

報告日期：107年1月5日

政府機關（構）人員從事兩岸交流活動（參加會議）報告

壹、交流活動基本資料

一、活動名稱：

赴大陸地區洽辦新設豬場及建置綠能沼氣發電設備。

二、活動日期：

中華民國 106 年 12 月 18 日至 12 月 22 日。

三、主辦（或接待）單位：

上海谷瑞農牧設備有限公司（GSI 集團）及浙江省龍游縣開啟能源科技有限公司。

四、報告撰寫人服務單位：

台灣糖業股份有限公司（畜殖事業部與沼氣利用組）。

貳、活動（會議）重點

一、活動性質

(一)會同上海谷瑞農牧設備有限公司，至湖北省荊州區洪湖市參訪溫氏集團 8,000 頭新式母豬場，瞭解該場之飼養管理、運作方式、機械設備、設計理念及豬農訓練制度等相關資訊。

(二)至上海市莘庄鎮參訪上海谷瑞農牧設備有限公司，討論新式豬場設計規劃、目前中國養豬產業現況、未來發展趨勢或發展方向。

(三)會同上海谷瑞農牧設備有限公司、安佑生物科技集團有限公司與宇陽能源科技股份有限公司，至浙江省龍游縣參訪開啟能源科技有限公司，瞭解目前中國環保法規實務運作、廢水處理場與沼氣中心之設計、設備及運作模式。

二、活動內容

(一)出國人員名單：

服務機關	職稱	姓名
台糖公司畜殖事業部	執行長	鍾得華
台糖公司畜殖事業部	經理	謝明杉
台糖公司畜殖事業部	技術師	黃怡軒
台糖公司沼氣利用組	工程師	周佩蓁

(二)出國行程如下：

日期	行程	工作內容
12月18日 (星期一)	<ul style="list-style-type: none"> ● 14:25-17:25 從臺灣桃園國際機場搭機前往湖北省武漢市天河國際機場 ● 17:25-19:20 從武漢天河機場移動至飯店 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 啟程赴中國湖北省武漢市 2. 與本次行程其他成員會合(上海谷瑞農牧設備有限公司)
12月19日 (星期二)	<ul style="list-style-type: none"> ● 8:00-10:00 從武漢市前往洪湖溫氏新灘豬場 (位於湖北省荊州區洪湖市) ● 10:00-12:30 參觀豬場 ● 12:30 中餐 ● 14:30-15:00 參觀廢水處理區 ● 15:00-17:00 與溫氏集團負責人交流 ● 17:00 後回武漢市 	參訪洪湖溫氏新灘豬場
12月20日 (星期三)	<ul style="list-style-type: none"> ● 11:00-12:40 從湖北省武漢市天河國際機場搭機前往上海市浦東國際機場 ● 中餐 ● 15:30 參訪上海谷瑞農牧設備有限公司 ● 19:30 晚餐 ● 夜宿上海市 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參訪上海谷瑞農牧設備有限公司討論豬場設計規劃與目前中國養豬產業現況 2. 晚上宇陽能源科技股份有限公司方總經理至上海與我們會合
12月21日 (星期四)	<ul style="list-style-type: none"> ● 08:15-10:11 上海虹橋站搭高鐵至浙江龍游站 ● 10:40 起參訪浙江開啟能源科技有限公司 ● 15:00 結束參訪行程 ● 晚餐 ● 18:21-20:25 浙江龍游站搭高鐵至上海虹橋站 	由臺灣沼氣公司宇陽方總經理安排參觀浙江開啟能源科技有限公司廢水處理設備與沼氣發電相關設施

	● 夜宿上海	
12月22日 (星期五)	● 14:10-16:10 從上海浦東國際機場搭機回臺灣桃園國際機場	啟程返國

(三)參訪地點介紹：

1. 洪湖溫氏新灘豬場 (12月19日)



該場由洪湖溫氏畜牧有限公司（溫氏集團）委託上海谷瑞農牧設備有限公司設計與建造，2-3個月設計豬場配置與設備，總工期約6個月。

新灘豬場是洪湖溫氏畜牧有限公司重要商品仔豬養殖基地，位於湖北省洪湖市新灘鎮上北洲村，距離長江約300公尺，為8,000頭母豬場，計畫年生產仔豬16萬頭，全場佔地578畝（5.78公頃），總投資額1億3千萬元人民幣（新臺幣約6億元），採用歐美最先進高效標準化豬場模式，全自動飲水、給飼及溫控系統，高度糞尿分離系統，全部作為清潔能源使用，計畫投資800萬元建設先進環保技術UASB+兩級AO+生物池淨化處理系統，系統處理出水可以達到國家農業排放標準，出水再經過氧化池生態系統淨化，用於還林澆溉循環利用，豬舍周邊空地全部種植林木美化，真正打造綠色、環保、高效園林式豬場。

參訪時豬舍建築及設備初完工，業主溫氏集團辦理驗收中，豬舍周遭環境尚在整理且豬隻尚未進養，依中國大陸養豬慣例，為防疫考量，豬場進養豬隻後即不再開放參訪。

2. 上海谷瑞農牧設備有限公司 (12月20日)



該公司是美國 GSI 集團的全資子公司及亞太區總部所在地，主要經營鍍鋅鋼板倉及相關設備、家禽和家畜現代化養殖設備，發展歷史超過 75 年，在全球各地建有完備的生產、經銷和服務網路，GSI 已於 2011 年，併入全球農機巨頭美國 AGCO 集團旗下。

在家畜養殖領域，GSI 提供一體化的現代化豬場設計建造工程，涵蓋技術諮詢、工程設計、製造加工、全程專案管理、建設與保修、售後服務，在中國大陸的眾多豬場設計建造專案中得到廣泛運用，是業內極少同時具備土建、鋼結構、一體化設備及養殖管理服務能力的專業公司。

上海谷瑞農牧設備有限公司負責整個中國市場，臺灣市場由馬來西亞分公司負責，並由宇力國際有限公司總代理。



GSI 的主要產品之一：鍍鋅鋼板倉(飼料儲塔)。

3. 浙江開啟能源科技有限公司 (12月21日)



位於浙江省衢州區小南海鎮龍豐村，成立於2009年，總投資人民幣8,000餘萬元（約新臺幣3億7千萬元），佔地100餘畝（1公頃多），是中國大陸首座以豬糞尿為原料覆蓋全縣集中治理的大型沼氣發電示範工程專案，構建了豬糞尿、沼氣發電、有機肥生產、種植業及養殖業（魚）的循環產業鏈。

該公司已設置20,000 m³厭氧罐及沼氣淨化、脫硫、固液分離、儲氣櫃、發電機房、餘熱鍋爐、沼氣鍋爐等設施，首期一兆瓦發電機已發電併網。次期工程完成後，目前每日可消耗生豬排泄物約500噸，相當於55萬頭存欄生豬的排泄量，可年處理農業廢棄物20萬噸，年產沼氣750萬m³，年發電量1,600萬度，年產固體有機肥約1.6萬噸，沼液肥約12萬噸。

為將有機沼液肥做更進一步的濃縮處理，該公司又引進國內領先沼肥400 T/D的生產設備，場內有兩座總容量為1萬噸的原液儲液罐，6座容量不等的專用肥儲蓄罐，對沼液進行10倍的濃縮處理，與科研機構聯合開發液體有機專用肥，針對不同農作物的供養需要，開發品種繁多的高效農業專用液體肥，替代國外進口之高效營養肥。

該公司的發展歷程與我們台糖公司畜殖產業未來要發展農業循環園區的概念相類似，提供我們相當好的示範效果。

三、 遭遇之問題

本次參訪行程是請宇力國際有限公司 (GSI 臺灣總代理商) 安排，GSI 公司人員全程隨同，參訪過程一切順利，並無遭遇問題。

中國幅原遼闊，省與省間距離很遠，本次行程雖一日一個參訪點，仍耗費頗多時間在交通往返上，且洪湖溫氏新灘豬場與浙江開啟能源科技有限公司位在較偏僻郊區，初次參訪若無專人安排引導恐難以找到位置。

中國公路車流量大，不時會塞車，12月21日由上海至浙江龍游縣搭乘高鐵(約2小時高鐵車程)，高鐵票已在臺灣透過代訂網站訂票付款，須於中國火車站取票，中國為方便臺、港、澳人員訂(取)票，在臺、港、澳人員出入較頻繁的火車站設有自動訂(取)票機，持有卡式臺胞證人員可直接以機器取票，以減少臨櫃取票的時間。本次在上海虹橋火車站大廳，我們只看到一台自動訂(取)票機，嘗試使用自動訂(取)票機取票時，卻發現該機器無法感應我們的卡式台胞證，還碰到機器無紙可印車票，差一點誤了上車時點的窘境。

12月22日由上海浦東國際機場出境，一參訪成員的行動電源被中國海關人員以「電容量標示模糊無法辨識」為由沒收，提供日後出國經驗參考。

四、 我方因應方法及效果

本次行程皆由 GSI 公司相關人員安排，在參訪地點間的移動非常順利，行程中有中國、馬來西亞與臺灣相關業者同行，在漫長的移動過程中能彼此交流資訊，為行程增添不少色彩，但因為我們對於中國內政不熟悉，所以在中國可行的營運模式是否適用於臺灣仍有待商榷，且得到的訊息需多方求證，審慎評估資料之可信度。

中國人口眾多，為避免買不到車票，需提前訂票。中國高鐵車票採「實名制」，即車票上會有顯示姓名與臺胞證號，取票時需要對應證件，若是訂票時姓名或證號任一打錯，就得取消重訂，訂票時需再三確認個資之正確性。中國火車站人潮洶湧，不管是臨櫃或是機器自動訂(取)票人很多，12月21日我們提前1個多小時至車站，團員分批於不同櫃台排隊，先排到櫃台的就幫大家一次取票，得以省下很多時間。

五、心得及建議

(一)中國養豬產業：

中國大陸是世界第一大豬肉生產國及消費國，每年中國生產占全球產量一半的豬肉，同時也大約消費掉全球豬肉消費量的一半，近年因為一胎化政策的廢止，人口將逐漸增加，預計中國豬肉的需求量將再度提升。中國豬隻飼養規模目前是以未滿 100 頭的小規模農家為主體，近年由於供給過剩、環保污染嚴重及政府推動高壓強制改善等因素，未滿 100 頭小規模農家逐漸減少（強迫轉型或退場），加上政府只針對大規模經營者提出有力的生產振興政策，養豬已朝向集約大規模化發展。

(二)洪湖溫氏新灘豬場與 GSI 公司：

1. 該場規模為 8 千頭母豬場，專生產離乳豬移置代養農戶育肥後出售。經與溫氏集團探討母豬場移出仔豬隻時點，以離乳豬或保育豬何者較適宜？該集團分享其經驗表示，離乳豬階段移出較保育豬段移出，整體而言可獲得較佳育成率，此點值得作為我們爾後規劃二階段異地飼養時，進一步研究與借鏡參考！另，該場原擬鑽取地下水源，惟經檢驗地下水質含鐵量過高、水色偏紅，有受污染現象，不宜作為豬場飲用水源，又適逢基地位在長江旁(距長江 300 公尺)，故選擇在場內設置淨水設備，經中國大陸當局核准後將長江水淨化供全場豬隻飲用。中國沒有類似「水權」的法規，引用長江水僅需請政府於長江岸上製作引水道，水資源運用上較為靈活。
2. GSI 公司為該豬場設計採用歐美新式高效設計，畜舍建築皆為負壓水簾式，天花板設有吊頂(隔熱層)，側牆採鋁鋅板夾玻璃纖維泡棉及塑膠布，熱阻值(R)可達 12 以上，屬有效之隔熱設計，水簾畜舍除由側邊進風外，也有設計從天花板進風，有效提升水簾畜舍的降溫效果。目前中國豬舍普遍使用玻璃纖維做隔熱材質，其質輕且熱傳導系數低，有效隔熱又可以防鼠(老鼠不喜歡)。高床採水泥條狀漏縫地板，地板厚度達 10 公分，強度可耐荷重 1 公噸，屬訂製規格品，經詢每塊 1.2 公尺*2.4 公尺*10 公分厚，每塊單位成本造價約新臺幣 4,500 元，造價不斐。
3. 高床下預留空間至少 80-90 公分深，糞尿蒐集系統依需要部

- 分採刮糞(糞尿分離)系統，分離後之液尿逕送廢水處理場處理，固體糞則刮至舍外密閉暫存槽，定期以槽車運離製肥利用，部分採泡糞系統。
4. 現場操作示範天花板上之通風換氣蝴蝶扇會隨同水簾負壓抽風扇啟閉自動啟閉，自動化溫溼度調控舍內空氣品質，讓我們體驗到其自動化環控系統之進步設計。另為適當控制水簾冷空氣入舍氣流，設計有百葉氣門藉由負壓啟閉氣門引導氣流向上均布於舍內空間，營造均溫舒適的豬隻生長環境，畜舍環控系統已結合物聯網 (IOT)，可以手機或平板電腦作移動式操作與監管控制。
 5. 建設現代化豬場設計需有一條龍想法，即從豬場基地環境條件、飼養管理模式 (如週批)、廢棄物處理方式，搭配豬舍配置、動線規劃、飼養 (含飼料飲水) 設備、密閉隔熱通風溫控等設施、互聯網與大數據系統，應該以整體配套方式規劃，並以提升生產效能，兼顧友善環境 (解決鄰避疑慮) 及符合動物福利目標，讓養豬事業與環境生態共存永續，目前在臺灣國內尚無符合農業循環經濟整體解決方案模式建構豬場之案例，本公司東海豐院管示範豬場算是首例，也是眾所矚目的示範個案，值得期待。但是考量新設計、技術、設備之引進，在政府採購法的限制下，能否如期引進，須妥適規劃採購方式，公開招標以最低標決標方式已無法達到目的，朝政府現積極推動的統包模式及最有利標決標方式應是較可行途徑。
 6. 豬舍間距離除了考慮防疫外，也需考慮水簾風扇對吹的狀況，以避免擾流使抽風效率降低。
 7. 參訪之豬場規模相當大，從設計層面觀之其相當重視防疫，車子進去豬場要先經過消毒通道，場內有員工宿舍，工作人員需經過換衣、洗澡才得以進豬場上班，若是在分娩舍與待配舍工作，入舍前還需再經過一次洗澡換衣的動作，該豬舍之空間設計均已配置相關空間與設備。
 8. 溫氏集團的代養制度係屬「公司+農戶」的方式，溫氏集團對有意願加盟的農戶，要求其畜舍及環保設施需依照溫氏的標準改建，農民僅執行豬隻飼養工作，農戶主要負責飼養環節，養殖產業鏈中的品種繁育、苗豬生產、飼料生產、飼養

管理、疫病防治、產品銷售等環節則由溫氏集團掌控，溫氏集團保證加盟農民的收益，並在市場相對低迷時，會主動承擔部分市場風險，使農民能脫離貧窮，在很多農村普遍受到農民的歡迎，在往新灘豬場的路上，處處可見「賺錢門路不用找，加盟溫氏養豬好」的廣告，可見溫氏集團的影響力。另溫氏集團有成立「溫氏學院」，該學院位於溫氏總部，專培訓幹部級以上的工作人員，各縣市分公司與各豬場皆有其獨自的培訓課程。

9. 中華人民共和國為推行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国海洋环境保护法》，控制水污染，保護江河、湖泊、運河、渠道等地面水以及地下水的水質，特制定相關排放標準，為加速推廣，目前要求境內養豬戶其放流水均能達到一級排放標準。

表一、中華人民共和國國家標準 GB 18918—2002《城鎮污水處理廠污染物排放標準一級標準》			
化學需氧量 (COD)	生化需氧量 (BOD)	氨氮 (NH ⁴ -N)	懸浮物質 (SS)
100	20	0.5	70
表二、目前中國養豬廢水品質			
化學需氧量 (COD)	生化需氧量 (BOD)	氨氮 (NH ⁴ -N)	懸浮物質 (SS)
15,000	8,000	1,000	400

為達到嚴謹的排放標準，溫氏集團積極拓展環保業務版圖，旗下新成立「益康生」環保公司，承接母公司溫氏企業的環保業務。

(三)浙江開啟能源科技有限公司(廢水處理部分)

1. 屬中國大陸首座處理全縣的大型沼氣發電示範工程，完整建構豬糞尿→沼氣發電→有機肥→種植業與養殖業(魚)的循環產業鏈。該場目前現有全部 20,000 m³ 厭氧醱酵罐，設有 2,000 KW 發電容量 (1,000KW 兩台，中華機械 Caterpillar)，全場占地 6.67 公頃，年產 14 萬噸有機肥。該場收集鄰近 40-50 公里運距農戶的豬糞尿，該公司購入 8 台槽車，於日間收集縣內 367 家豬場的豬糞尿，該公司會要求豬糞尿的收受標準，經過泵送→云漿→厭氧醱酵(水力停留時間 40-45

天)，所產生的氣體經過脫硫→貯存→發電。沼渣沼液經過離心式過濾分離單元，固渣經過 15 天腐熟時間（需要添加輔材）後作為有機肥出售，而沼液則經過膜過濾處理，將沼液濃縮，濃縮液作為液肥使用，而澄清液則排放到自然水體。處理後的水清澈透明，場方人員說可飲用，但石蕊試紙檢測後約為 pH 8-9 偏鹼性，不宜飲用。

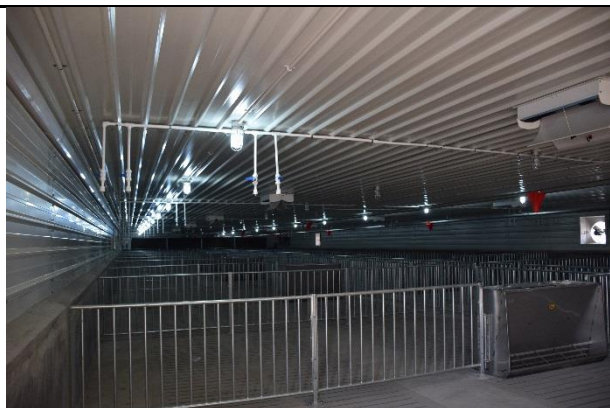
2. 目前整場營運方式為 24 小時輪班，每班工作人員 2 名，自 2009 年起均無償收受縣內農戶的豬糞尿，發電效益每度電為 7 毛 6 元人民幣，加上省補助，整體提升至每度電 1.1 元人民幣。沼液純化部分採用膜處理（海水淡化原理），目前處理每噸水的成本為人民幣 40 元，整場收益均由後段有機肥及種植出的農產品配合網購平台（丰享有機農產品）與加工物流平台打平收益。為增加收益，該公司正計畫有償收受豬糞尿。
3. 沼氣中心從料源、製程技術及後續有機肥處理及產品推廣，都是一條龍的作法，源頭掌控及營運規劃都相對完整。
4. 中國已經體會出唯有從源頭飼料減量，方有助於後續廢棄物減量，故積極做環保飼料開發與研究（提升飼料吸收效率、消化率，減少排糞量）。



進豬場前的消毒通道，前後都有鐵門，當卡車進去後鐵門會放下來，車子在通道裡澈底消毒，3 分鐘後才放行。



進分娩舍前的消毒通道入口。



後備母豬舍，全為條狀地面，下為刮糞系統，留設維修孔。



後備母豬舍，全為條狀地面，下為刮糞系統，留設維修孔。



刮糞系統最末端的出設備，從畜舍內將糞便集中後輸送出來，由場內卡車運送至廢水處理場做下一步處理。



畜舍遠端自動化管理系統，全場有兩台控制主機，一台在員工辦公區，一台在分娩舍，可直接監控豬舍各單元的狀況(溫度、溼度等)，該系統可以連結智慧型手機或平板電腦。



分娩舍，有仔豬保溫區與母豬防壓桿設計，母豬頭朝牆壁。臺灣很少看到防壓桿的設計。



分娩床母豬屁股的地方有設計小型活動地板，可方便清除母豬糞便。臺灣目前沒看過這樣的設計。



母豬清洗室。母豬從待配舍趕至分娩舍前需在清洗室裡洗淨消毒。



待配舍。目前中國動物福利不像臺灣一樣受到莫大的重視，一棟待配舍可容納2千頭母豬，除了隔離欄是大欄外，其餘皆為夾欄設計。



畜舍水簾端百葉氣門，根據風扇抽風的強弱，自動調整開啟的大小，可以幫助調節舍內風速。



與洪湖溫氏業主討論畜舍設計、產業發展與訓練制度的狀況。



用槽車自民間收受豬糞尿樣品，固形物含量約5-12% (夏季約5-8%，冬季10-12%)。



運到場內的豬糞尿用泵送到勻漿池，攪拌均勻後送入厭氧醱酵罐。



場內的厭氧醱酵罐有一級厭氧醱酵罐*2，二級厭氧醱酵罐*1，體積 2,800 m³。



產出的沼氣儲存於球型氣囊中，經過脫硫純化程序後進入發電機發電(活塞式原理)。



液體則經過膜處理 (海水淡化程序)，將沼液濃縮成液肥 (儲存銷售) 與澄清液(排放)。



放流水做石蕊試紙測試，pH8-9。



處理前後的水體比較，澄清液直接排放掉。

參、謹檢附參加本次活動(會議)之相關資料如附件，報請鑒核並請轉送相關單位備查。

職 鍾得華
謝明杉
周佩蓁
黃怡軒 謹呈

107年01月05日

所屬機關意見