

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：研習)

赴荷蘭研習畜牧業除臭技術及法規

服務機關：行政院農業委員會

出國人職稱：助理

姓名：高惠馨

出國地區：荷蘭

出國期間：90/07/17~90/07/26

報告日期：90/10/31

公務出國報告提要

頁數：15 含附件：否

報告名稱：赴荷蘭研習畜牧業除臭技術及法規

主辦機關：行政院農業委員會

聯絡人／電話：蔡慶雄／23126988

出國人員：高惠馨 行政院農業委員會 畜牧處 助理

出國類別：研究 實習

出國地區：荷蘭

出國期間：民國 90 年 07 月 17 日 - 民國 90 年 07 月 26 日

報告日期：民國 90 年 10 月 31 日

分類號/目：F10／畜牧業 F10／畜牧業

關鍵詞：畜牧場, 除臭, 技術, 法規

內容摘要：我國空氣污染防制法及相關法規早經制定，惟過去管制的事業對象多為工廠，近年來因國人對生活環境品質要求的提高，畜牧場違規案件頻頻發生，漸次發現國內不僅在防治畜牧事業臭味技術的不足，以現行針對工業、車輛所定的空污法令亦多不適用於畜牧事業。因此，本次研習主要目的為研習荷蘭畜牧場臭氣或厭惡性異味防治技術及行政管制法規。行程共計十天，分別拜會與畜產、環保相關的行政機構，畜產環境保護、檢驗暨研究機構，大學環保暨法規政策研究所，畜牧業者，以及民營空氣污染防治設備製造廠，承蒙相關人員的接見與指導，習得此行目的之技術研發與推廣經驗，以建立本土性經濟有效的臭味處理方法，並研習該國畜牧場相關管制法令及法令訂定程序，以提供國內環保單位立法參考。

目 次

壹、 目的.....	1
貳、 過程.....	1
參、 心得.....	9
肆、 建議.....	11

赴荷蘭研習畜牧業除臭技術及法規

報告書

壹、目的

1. 研習荷蘭去除畜牧場與堆肥場臭味的方法及技術。
2. 研習荷蘭畜牧臭味管制法規的制定流程及標準。
3. 研習荷蘭及歐體畜牧相關空氣污染防治法規。

貳、過程

日期	研習機構	研習內容
07/17 (二)	MT-WUR, Sub-department of Environmental Technology, 瓦赫尼根大學及研究中心 (Wageningen University & Research Center)	與各相關 project leaders 座談，參觀實驗室研究與先導工廠處理設備。 <i>Dutch Treatment Technologies of Agricultural Wastes.</i>
07/18 (三)	艾德(Ede)工業區 Camfil BV	參觀 Camfil Farr filter 製作 <i>The technique and facilities of odour by Air filter</i>
07/19 (四)	ES/AEP/AR-SLS-WUR, Groups of the Agricultural Economics & Policy, the Environmental Policy, and the Law and Governance, Department of Social Sciences, Wageningen University & Research Center	與各相關 project leaders 就環保與政策制定座談， <i>Dutch and EU Legislations and Policies Related to Agricultural Wastes.</i>
07/20 (五)	IMAG-DLO, Agricultural & Environmental Engineering Institute, Dutch Agriculture Research Organisation	參觀荷蘭農業部標準實驗農場與標準環境實驗室，資料蒐集 <i>Manure project "MINAS", Ammonia & Greenhouse Gas Emissions, Waste, Water Management in Animal Production</i>
07/23 (一)	拜訪林堡省維爾德(Weerd, Limburg)雞商、蛋雞場 Eierfarm "De Zoom" BV	<i>Air pollution control in layer housing and manure drying plant</i>

07/24 (二) 07/25 (三)	MEP-TNO, Environment, Energy and Process Innovation Institute, The Netherlands Organization for Applied Scientific Research.	1.與各相關 project leaders 座談， 2.參觀實驗室與先導工廠，資料蒐集。
07/26 (四)	荷蘭農業部 (Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries ; LNV)、環境部 (Ministry of Housing, Spatial Panning and the Environment ; VROM)	與主管畜牧場廢棄物法令與政策之相關業務人員座談，法令與政策資料蒐集。 <i>The Central Policy and regulations on Livestock farm in the Netherlands</i>

此行研習地點，依組織及職掌可大致分類如下：

- 一、 荷蘭政府對畜牧業空氣污染防治的行政管制及輔導
- 二、 荷蘭試驗研究單位的污染防治技術研發
- 三、 荷蘭民營公司空氣污染防治技術的研發
- 四、 荷蘭民營畜牧業者的臭味防治工作

背景說明：

荷蘭是一個遵行社會主義的君主立憲國家，人口 1600 萬人，面積略大於我國，但境內多為平地，因此雖不若美、加之地廣人稀，但相較於我國仍有較多可利用空間。依荷蘭農漁生態部 (LNV) 發布的統計資料，荷蘭 2000 年底飼養牛隻 400 萬頭，豬隻 1,300 萬頭，蛋雞 3,300 萬隻，肉雞 5,100 萬隻。農業生產值佔該國國民總生產毛額的 12%，四分之三的農產品供外銷，食品與農產品之輸出僅次於美、加，居世界第三位；以禽肉、蛋為例，1999 年生產 97 億個食用蛋中 68% (66 億個) 供外銷，而生產 75.7 萬公噸禽肉 (67.5 萬公噸為雞肉，餘為火雞肉及其他禽肉)。畜牧規模自 70 年代起就大幅增加，尤以養豬業更是在 70 至 90 年間遽增至巔峰，養豬場的集中、專業化，再加上飼養規模的擴大，以及與住宅區相對地接近，因此畜牧污染問題很早就受到重視。

此外，由於地狹人眾、且位處歐陸西陲，境內土地多為與海爭地

而來的低地，為防止自然反撲，舉國上下對於任何會或可能會影響生態的議題，如氣候變遷、全球暖化、酸雨、優養化、地下水耗竭等，均較其他先進國家關注並付諸行動。

因長久以來豬、雞飼養數量就遠超過國內所需，畜禽糞便過剩問題便一直是荷蘭政府致力解決的重大課題，所以除早已實施的畜牧場必須依原申報飼養量經營，稅捐機關亦據以課稅，停業時應向稅捐機關註銷飼養權等規定外；欲擴大飼養規模者必須購買別人已註銷之飼養權量，亦即全國總飼養量只減不增；近期連購買已註銷之飼養權量亦不再允許。更制定「氮磷申報系統」(Mineral Reporting System；MINAS)等規範畜禽糞便（實為畜禽糞便及無機肥料中所含的礦物質—氮與磷—之總合）排放的規定，即依據畜牧場核申報可使用之土地面積核定其糞便可排放量，畜牧場除須為超量氮磷納稅外，亦須為無法處理的超額氮磷量付稅，而且稅率是累進的，超過標準越多付的越多。截至 2005 年為止，超量在 10 公斤以內，每超出 1 公斤徵收 5 荷盾稅款，超量 10 公斤以上，每多 1 公斤就徵收 20 荷盾（表 1）。

表 1 氮磷申報、累進稅、施用標準、畜禽閾值及其相關性

項目及相關性	1998	2000	2002	2005	2008/2010
磷流失標準（每公斤磷酸鹽/公頃）	40	35	30	25	20
氮流失標準（每公斤氮/公頃） ⁽¹⁾	300	275	250	200	180
低磷酸鹽超量稅（5 荷盾/每超量公斤）	40-50	35-45	30-40	25-30	
高磷酸鹽超量稅（20 荷盾/每超量公斤）	50	45	40	30	⁽³⁾
磷酸鹽施用標準（每公斤磷酸鹽/公頃）		85	80	80	80
—施用於草地	120				
—施用於耕地	100				
氮施用標準（每公斤硝酸鹽/公頃）					
—施用於草地	300	300	300	250	250
—施用於耕地	175	175	170	170	170
—施用於牧草地	210	210	210	170	170
達登記義務的畜禽閾值 ⁽²⁾			3.0	3.0	2.5

⁽¹⁾ 草地施用標準：不含貯存堆肥化。

(2) 以畜禽單位閾值 (Livestock Unit; LU) 計，在產乳牛 1 頭為 1 單位，其餘大小畜禽依此換算。

(3) 待議。

此外，亦針對排泄所帶來的氮及臭味，依畜禽種類分別訂定標準，以對抗諸如因糞便施撒到土地造成土壤的氮、磷過剩污染，以至於地下水硝酸鹽含量過高，因密集飼養畜禽衍生氨氣的大量排放、導致的酸雨等生態問題，以及臭味影響生活品質等社會問題。

然而，即使荷蘭上下如此努力，1999 年歐體的「硝酸鹽指導方針」(Nitrate Directive) 仍指出荷蘭現行 MINUS 等糞便、氮、或磷排放及豬場改建法 (Pig farming restructuring Act; Whv) 等管制措施，無法達到於 2008/2010 年畜禽糞尿平衡的歐體決議目標，因此荷蘭政府近來又向上修正，以期逐步接近歐體排放標準。

一、荷蘭政府對畜牧業空氣污染防治的行政管制與輔導

(一) 行政管理

荷蘭內閣下設十四個行政部門，其中與此行目的相關者主要是農漁生態部 (LNV) 與房舍空間規劃環境部 (VROM)。基於維護社會民生與生態保育原則，針對畜牧場的臭味問題分別依權責、並參照專家學者長期追蹤建立之基礎資料，訂定糞便施撒、氨氣排放、臭味排放標準以及畜牧場最小臭味容許距離；在除臭技術上除請試驗研究機構開發各項簡便的氨氣或糞便檢測方法及低排放或改進式通風畜舍及技術外，在輔導上亦推動「綠色標籤系統」等獎勵、保證或減稅配套措施。

(二) 臭味管制

荷蘭雖訂有臭味及氨氣排放標準以管制畜牧場臭味，近來又因畜舍之通風系統的研發大有改進，更推動「綠色標籤系統」以輔導畜牧

場改建低氨氣排放畜舍，且即將自 2002 年起強制所有畜牧場設置低氨排放畜舍，並修正公告乳牛場及其他農場的環境管制，屆時管制基礎將是個別畜禽的最大氨容許排放量，新設畜舍自實施日起就必須遵守新規定，至於既設畜舍則允許於過渡期間內汰換或改進，但對前已配合「綠色標籤系統」改建低氨畜舍的畜牧場，則依標籤系統的配套措施規定，政府允許其 15 年內免改建。

但無論對畜牧場或行政部門而言，最基本的管制仍是 1972 年起就開始實施、並經 80 年代末期修正用以管制農業臭味公害的—畜牧場最小臭味容許距離，將全國城鄉依住宅密集程度及區位功能分成四大臭味敏感區，再依照畜牧場飼養畜種別、飼養規模定出最小臭味容許距離，近年又加上「綠色標籤系統」，依畜舍的通風程度(處理氨及臭味的能力)及舍內糞尿的管理又再細分之，略以圖一簡要說明：

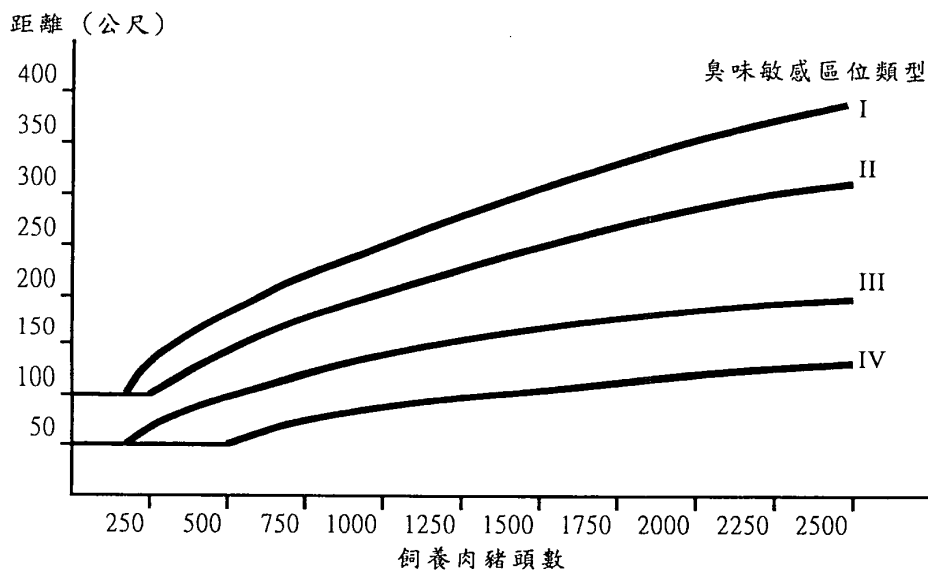


圖 1：畜牧場最小臭味容許距離圖

註 1：臭味敏感區分類

第 I 類：

座落於鄰近下列場所所在區域—

- a. 具有都市特質的區域。
- b. 臭味絕對敏感場所，如：醫院、療養院及內科診療所。
- c. 休閒遊憩場所（位於畜牧用地的露營區的休閒遊憩場所與小型露營場除外）。

第II類：

座落於鄰近下列場所所在區域—

- a. 位於農地上的住宅區（村莊、田舍等）。
- b. 位於日常休閒活動場所（游泳池、遊樂場、運動場及高爾夫球場）。

第III類：

座落於鄰近下列場所所在區域—

位於非農地上但以住宅及或休閒活動場所為主之區域。

第IV類：

座落於鄰近下列場所所在區—

- a. 位於其他農地上不能做為集約式畜牧場之區域，或；
- b. 位於非農地上僅有小村莊之區域。

註2：本圖係以肉豬（fattening pig）飼養頭數表示，肉豬尚可換算成其他豬隻及他類畜種，換算公式如下：

- 1 隻肉豬 = 1 隻小肉牛（veal calf）
- = 1.5 隻母豬
- = 15 隻蛋雞（無墊料式）
- = 30 隻蛋雞（開放式）
- = 60 隻蛋雞（乾燥糞便式，乾燥率約達50%）
- = 100 隻肉雞

依此，飼養2500肉豬之畜牧場至少應距

- I 區 400公尺
- II 區 320公尺
- III 區 200公尺
- IV 區 130公尺

二、荷蘭試驗研究單位的污染防治技術研發

IMAG (Institute for Agricultural and Environmental Engineering) 是荷蘭的農業及環保機械研究院，隸屬於荷蘭 11 個農業研究部門 (DLO-NL) 之一，也是瓦赫尼根大學研究中心之一，下分四大研究所，分別為農作機械、畜產機械、溫室機械及高級系統研究所，不僅研發農機或尖端設施包括畜舍的設計，接受政府委託開發農牧相關質量與環境保護及自然生態管理的檢驗測定方法、技術及儀器供農民使用，並且研訂農業相關環保標準供政府部門立法參考，尤其對畜牧臭味的檢驗、量測、各種量測法的比較，以至於畜牧臭味法規的制定均有參與，對此行研習幫助也最大。同時，IMAG 各研究所均積極投入

海外農業合作與服務計畫，目前合作或服務國家除歐盟外尚有日本、中國、匈牙利、羅馬尼亞及施洛伐克等。

三、荷蘭民營公司空氣污染防治技術的開發

本次參訪位於瓦瓦赫尼根大學區附近的艾德工業區 Camfil BV 的 Camfil Farr filter 製造廠，生產吸收板等多種除臭設備，應用廣泛，該公司的分廠遍布世界各地。表 2 列舉以吸收法降低臭味的優缺點：

表 2 吸收法(板式或填充吸收塔)之優缺點

優 點	缺 點
1. 壓力降較低 2. 標準化的不銹塑膠鋼(FRP)製品耐腐蝕性佳 3. 高質傳效率 4. 增加塔高或板數或填充物即增加處理效率 5. 初設費低 6. 設備佔用空間小 7. 能同時處理氣態及粒狀污染物	1. 產生廢水處理問題 2. 設計時需考慮參數較複雜 3. 粒狀物累積可能造成堵塞 4. 使用不銹塑膠鋼(FRP)材質時對溫度較敏感 5. 維護費高 6. 控制效率與設計參數及操作條件關係密切，故操作彈性較少 7. 排氣可能造成白煙問題

四、荷蘭民營畜牧業者之臭味防治工作

本次參訪期間由於正值全荷的口蹄疫防疫期，所有養豬區均謝絕進入，因此僅拜訪養雞場 Eierfarm “DE ZOOM”。Eierfarm “DE ZOOM” 係一飼養蛋雞 10 萬隻、肉雞 30 萬隻的雞場，並擁有小型雞蛋洗選、分級及包裝場。

該場在雞舍及雞蛋洗選包裝場內的設施與國內蛋雞自動化場大致相當，雞舍內是 Big Dutchman 的全套自動化飼養管理系統，而雞蛋洗選包裝場則使用 Moba 的雞蛋洗選分級包裝系統；由於雞舍內不使用水簾式通風系統，而是 Big Dutchman 的雞舍全自動設備中內含

的通風系統，即由舍內的大小通風管、屋頂的通風孔及雞舍一端的大型通風扇組構成，此外藉各層雞籠配備的集塵系統，加上雞糞在該自動化系統下出舍前已呈乾燥狀態，使整體雞舍達到除臭、除粉塵的目的。

業主另一雞場因雞舍內未有乾糞設備，因此在場內另設一密閉糞便乾燥房（圖 2），旁邊並附設自動除臭去氨設備（圖 3），以使氨氣的排放保持在容許標準內。當新鮮雞糞一出雞舍即輸送至乾燥房，乾燥 40 天後（含水率 55~60%）再交給代理商，大部分外銷至德國供德國農民直接施撒於田間，極少量送至荷蘭國內的焚化爐處理，回收熱氣以供發電（表 3）。業者表示其國內將再增設可供發電的焚化爐，因此未來雞糞留在荷蘭境內焚化發電的比率可望提高。

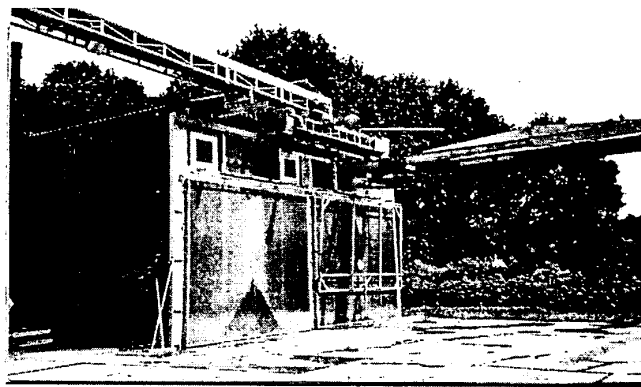


圖 2 雞糞密閉乾燥房自動進出料系統

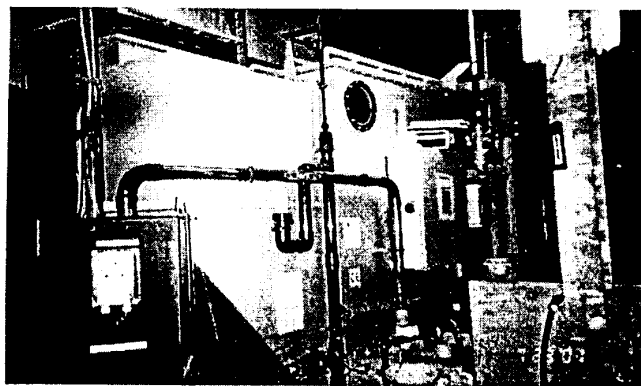


圖 3 臭味控制（去氨）系統外觀圖

表 3 1988 年及 1994 年荷蘭畜禽糞便出路的比較表

單位：公噸 (畜禽糞便中所含的磷酸鹽量)

畜禽糞便出路	磷酸鹽量	1988 年	1994 年
回 歸 土 地		54	67
—留在畜牧場核可的施用地		32	26
再 處 理		1	2
外 銷		1	12
總 計		56	81

資料來源：荷蘭畜禽糞資料庫基金會 (Stichting Landelijke Mestbank)

參、心得

我國空氣污染防治法及相關法令早經制定，惟過去畜牧事業並未受嚴格管制，近年來國人環保意識日漸高漲，對於生活環境品質的要求日益提高，陸續傳出畜牧場被開違反空污法規定的罰單，也漸次發現國內不僅在防治畜牧事業臭味技術的不足，而以現行針對工業、車輛所定的空污法令亦多不適用於畜牧事業，因此增加執法者與畜牧業者間無必要的摩擦，乃成立本項計畫，赴荷研習二週，希望能汲取荷蘭立法、執法，以至於臭味防治技術研發上的經驗，作為我國畜牧場空氣污染防治工作的參考。此行分別拜會與畜產、環保相關的行政機構，畜產環境保護、檢驗暨研究機構，大學環保暨法規政策研究所，畜牧業者，以及民營空氣污染防治設備製造廠，接受相關人員的指導，獲得許多寶貴心得，茲歸納如下：

一、法規訂定以嚴謹的科學研究做為量化管理的基礎

荷蘭透過 IMAG 及 CLM (Centre for Agriculture and the Environment) 等研究機構的長期研究開發，不僅有專門針對畜牧場—

所謂的逸散型空氣污染源—所訂的管理法規，且其內容均經長期嚴謹的科學研究做為後盾，對畜牧業者與執行人員而言，均有清礎的數據規定以為依循，業者雖抱怨法令越來越嚴格，經營不易，但並未抱怨法令不公；未若我國即使針對農業區訂有臭味濃度標準，因地方機關缺乏法規所指定官能檢測法的相關配置，或因畜牧場無固定排放管道不易量測臭味濃度，處理畜牧場的臭味案件時就常捨臭味濃度的測量而改採行為罰，以致抱怨主觀意味較濃等不公之聲頻傳。

二、 政令有效傳達、農業從業人員熟悉法令

這是此行最令人讚嘆點之一。原以為行政機關自然表示政令宣達無礙，但農民是否收到、聽到、或熟悉又是另一回事，然而此行參訪的畜牧場雖經事先聯絡，惟並未刻意挑選，但業者不僅能對荷蘭法令侃侃而談，甚至對歐體及未來法規方向亦皆熟悉。歸納其宣達管道除中央定期發布的政府公報 (Nederlandse Staatscourant) 及地方政府之專函通知外，尚有各畜產團體對會員的集會告知。

三、 牧場從業人員嫻熟各項設備與操作

承前述本次參訪畜牧場雖經事先聯絡，但並未特意挑選，惟業者不僅熟悉雞舍內各項生產設備的控制，尤其佩服其對污染防治設備的嫻熟，以及對於處理氨氣的水洗塔不僅能解說處理步驟，且對數據的判讀也很熟悉。這自然應歸功於設備廠商的巧妙設計與訓練，但仍讚嘆該業者的投入，詢問其為何能如此，業者表示，設備是自有的自當熟悉愛惜，且稍一不慎，設備修理事小，收到罰單事大。

四、 法令制定全盤考量

即使荷蘭早已將畜禽糞排放管制與稅制結合，且不斷修正，但

自歐體指出荷蘭的畜禽糞便管制法規無法於 2008/2010 年符合歐體的減量目標，荷蘭政府乃改變思維模式，將不再實施區域性、或個別畜種的排放等個別出擊式的管制，而把處理畜禽排泄物問題建立為一個整合型的方案。

五、 法治觀念好，一般民眾皆守法

本次訪荷對一般大眾法治觀念印象深刻，即使一般民眾也能知法守法。初究其因，可能是完整的稅制做基礎，再加上滴水不漏的監督所致。

肆、 建議

一、 加強基礎數據的研究以為科學性量化管理打下根基

我國對畜禽生理等的基礎研究一向較少，大多因商用畜禽來自國外，就沿用其國外研究資料，對於與環保相關的畜禽用水、排泄、氮的排放等更是如此，因此當畜產人員抱怨環保法規不適用於畜產事業時，就提不出有助於修正法規的相對資料。此行訪荷，感慨最深的是荷蘭不僅畜產研究人員能提出各項基礎資料以及各類畜種的換算公式，環工研究人員又能據以建立各種污染防治模式，並具體建議執法人員訂出合乎行業特性的量化管理。因此建議國內仍應加強基礎數據的研究以為科學性量化管理打下根基，另由於基礎性狀的研究曠日費時，在尚未建立本土資料的過渡期間，宜收集完整國外法規資訊以為因應。

二、 回歸大地不再是畜禽糞便再利用的唯一途徑

對於畜禽糞便的再利用宜有精密的計算做基礎，以平衡、對土壤有利為原則，而非盲目一窩蜂地回收、製成堆肥、施撒到大地。處

理畜禽糞便不再是單純的再利用策略而已，宜將農、牧、以至所有區域做一套整合性規劃，配合精密的研究與計算，除了依土地的肥瘠及考量不會危及地下水予以施撒外，多餘的畜禽糞必須另謀其他再利用出路，如荷蘭剛推行的焚化以供發電，甚至是外銷。

三、規劃家畜糞尿處理，應自畜舍設計開始

對於臭味的防範，荷蘭雖也建議畜牧場使用植酸酶等降低磷等排泄的改進飼糧法，另亦持續投入低污染畜種的遺傳改進研究。但對於一定年限間要完成減量目標所推動的，仍是由畜舍的通風設計與舍內的排泄物管理做起，不僅達到低氮排放及除臭目標，更有助於後續的廢水、廢棄物管理。

四、全套自動化系統如欲修改或搭配其他設備，宜與原廠討論或全盤考量

國外原廠開發的全套自動化系統對週邊配合的設施或土木結構皆有設定，以使該自動化設備的每一功能都能充分發揮，惟國內引進時常為牽就已存在的設施修改其週邊配合設定，或在未與原廠討論或無全盤考量下就將兩套互不相屬的系統結合在一起，致使二套系統功能都受影響。例如國內業者常將全套蛋雞飼養管理自動化系統安置在水簾式雞舍中，因雞舍內強大負壓致使自動化系統的集塵設施無法發揮功能，造成粉塵由組合式抽風扇端大量排出，必須另謀解決之道。而此行參訪荷蘭蛋雞場卻發現，與國內同廠牌的蛋雞全套自動化飼養管理系統集塵功能完整，舍外幾無粉塵問題，因此建議研究人員或業者如欲修改全套自動化飼養管理系統、或搭配其他系統時，應與原廠討論或全盤考量，以免影響其功能。

五、宜密切注意動物保護的國際動向

由此行參訪對象的頻頻示意，感受到動物保護的壓力，動物保護可能成為繼環保、生態後另一重大訴求的國際趨勢，雖然 WTO 未予列為重要議題，但以動物保護團體勢力日益壯大，加上荷蘭等國家如此不屈不撓的努力，仍不可等閒視之。我國宜即早評估畜牧先進國家有關動物保護措施，妥為因應。

六、用地規劃勿屈就現實、流於破碎，才能杜絕畜牧空污糾紛

由於畜牧業所產生的臭味，在成分上並無害，卻屬一般大眾最易察覺的不快臭味，荷蘭有鑒於此實施畜牧場最小容許距離，不僅防止畜牧臭味影響大眾生活品質，也保障畜牧場可守法安心經營的範圍。反觀我國，除有畜禽違建戶外，對於入侵農牧用地上的違建事業或建築物也常另闢蹊徑追認之，甚至修法使原違法者就地合法化，造成農牧用地的零碎，事業用地與農田、民宅交錯的結果，也為日後環保糾紛埋下伏筆。因此宜做長遠用地歸劃，一經劃定就儘量減少破例，畜牧經營方能長久。