北海道溫泉之旅

帶你去樂活

◎電子所／林明池

由於日幣貶值，以及日本地區與台灣之時差僅僅1小時，所以到日本觀光旅遊已成為國人熱門選擇景點，本次北海道之旅，由其較南部之函館下飛機，一路座談覽車往北玩，從函館→登別→札幌市→旭川，最後由旭川機場搭機回國，天氣由一開始的豔陽高照到陰天，到時而下雨、時而下雪，在旭川地區是瑞雪橫飛，大地成為天寒地凍之白色世界。

北海道是位於日本最北端的一個行政區，亦是日本唯一以「道」為名稱的行政區劃，行政所在地是札幌市，島上面積約83,457平方公里，人口約544萬人。年平均氣溫在5至10度之間，年均降水量在800至1,800毫米之間，所以氣候是為涼爽乾燥。雖然夏季的北海道氣候較為涼爽，但冬季時大部分地區依然寒冷，且平均氣溫可達到零下8℃以下，內陸的盆地地區全年溫度變化更劇烈，旭川的大雪山曾在1902年測得-41℃的記錄。北海道的牛奶及漁業水產為其主要特色，外國遊客中以台灣人最多，其次是韓國、中國、香港和泰國，觀光客給北海道帶來大量消費，促進交通、餐飲及住宿等相關行業的發展。

函館市是一個港灣型都會，洋溢著濃郁歐風氣息的聖女修道院，及來自世界各地的精緻禮品，充滿羅曼蒂克的倉庫群。走在金森倉庫群（函館歷史廣場）、明治館、洋物館是使人感受異國風情的好地方。到函館千萬不能錯過函館山的百萬夜景，因受惠於兩側為海的地形之利，搭乘纜車上函館山，站在函館山的山頂可飽覽比美於義大利拿坡里（那不勒斯）及香港夜景，並稱世界三大夜景之一，其景宛如寶石般璀璨動人。函館朝市位於函館車站西出口不遠處，市場一帶集中了大小家商店及攤販，形成了一個獨具特色的大型市場，叫賣各式魚類、貝類、蟹類及名產，令我們大開眼界的是函館的朝市相當乾淨

整齊、井然有序。

到達大小沼國家公園時，園內的湖群已全面結冰成為銀色世界。兩湖之間以月見橋相連。距離函館30公里的大小沼國家公園是道南唯一的國家公園，也是新日本三景之一，素有北國輕井澤之稱美景的國家公園。抵達昭和新山時，雖然沒下雨，但寒風吹來時依然相當寒冷。昭和新山源起於昭和18年(西元1943年)大地震，引起的火山爆發而隆起的斷層山嶺，昭和新山是鄰接的有珠山噴火而形成的活火山，經過有珠山麓一帶的強震，壟起和十數次的火山爆發，在短短的兩年內，突然誕生了高407公尺的新山，是至今仍在成長當中的火山群，紅褐色的山脈不斷冒出地熱白煙。洞爺湖是北海道唯一不會結冰的湖，乃因湖底不時冒出溫泉，使湖水保有不結冰之溫度，在數萬年前火山爆發後，所形成周圍約36.5公里的火口湖。

登別的地獄谷相似於台灣北投的地熱谷，由於地熱源之故，形成有名之登別溫泉街，整年都有絡繹不絕的旅客到訪，地獄谷是由火山爆發後由融岩所形

成的奇形詭異的谷地，到處可見自地底冒出，白色熱氣和泉水沸騰冒泡的景觀。三井OUTLET購物廣場具有國內外知名品牌，可以在此購買男女服飾、運動戶外用品及時尚用品等，當大家走出購物廣場時，室外已開始下雪，在沒有風吹的情況下，天空飄下漂亮綿綿雪花，這是我們本次北海道之旅，所遇到的第一場下雪。

當車子駛往小樽市時，一路上一邊下雨，一邊又下著雪。小樽市是北海道西岸第一港灣都市，但隨著時代的發展，小樽運河已失去了往日作用，現今作為歷史觀光景點，舊日兩旁的倉庫及銀行早已變身為餐廳、商店及博物館，向遊人展現當年浪漫風采。運河兩旁的倉庫群，由紅色磚瓦建造而成的建築，沿著運河可參觀北一硝子館、音樂盒博物館及銀之鐘咖啡館，品嚐香醇的咖啡，一面欣賞飄雪運河風情。天狗山位在小樽市街後山，天狗山因為山形像天狗而得名，上天狗山可搭乘纜車，在每一個升高的階段，都可目覽截然不同的風景，到達山上可以遙望井然有序的古城街景、也能遠眺港灣的多變景致，讓您在此感受北海道旖旎的風光。

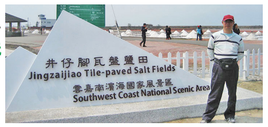
札幌市是北海道的行政所在地，是北海道可以與台北市相比的都市，「狸小路」街區是札幌市購物天堂，這裡約有130年的悠久歷史，從服飾店、藥妝店、到名產店，是來北海道觀光客必到之購物區。位於圓山公園裏的北海道神宮，為1869年9月1日奉明治天皇的詔令而創建，是北海道守護神及開拓之神的祭祀之處。北海道神宮原先為札幌神社，於昭和39年（1964）時，因為增祀明治天皇而改名為北海道神宮，之後即成為北海道的「總鎮守護神」而受到大家的崇敬。

旭川市的旭山動物園是日本最北端的動物園，園內飼養各式寒帶動物，北極熊、企鵝、海獅、狐狸為其嬌客，園區以動物原本自然的生態呈現給遊客，「企鵝館」的海底隧道欣賞游泳的姿態，「北極熊館」可觀賞北極熊氣勢洶洶地躍入水中游泳、玩球姿態。旭山雪之村冬季遊樂園，在此可以體驗到銀白色世界中玩雪上橡皮艇或雪上香蕉船速度感的刺激，座雪盆或堆雪人、打雪戰。大雪山層雲峽谷中最著名的是銀河及流星瀑布，被比喻為一捆粗線軸般從80公尺高的斷崖急速滾下的『流星瀑布』，而像幾條白絲線慢條斯理地從120公尺高的斷崖緩緩流下的是『銀河瀑布』，可惜此時氣候天寒地凍，只看見此銀河及流星瀑布的水，均已結冰懸掛瀑布上。

大雪山的層雲峽谷也是北海道3大冬季冰瀑祭之一，夜晚參觀以城堡為主的冰雕，有哈爾濱冰雕祭的縮小版，此山谷夜晚異常寒冷，但卻不減參觀遊客的熱度。到北海道當然一定要體驗這邊冰雪與寒冷的「冰的美術館」，冰之美術館館內永遠維持在零下20℃，館方會替遊客準備外套，但還是讓人一進去就會變冰棒。在這裡頭，有著各式各樣的冰雕、模擬雪景、冰雪鐘乳岩等等與燈光造景，可讓人體驗北海道冰雪美景，當我們要搭飛機回國當天早上，旭川地區還是瑞雪橫飛，領隊告訴大家要提早集合搭車到機場，只因此時的旭川地區是一片白色世界，公路隨時有被封路的可能，到了機場完成出關查驗後，從機場往外看，奇蹟出現了，不僅雪停了，天空也放晴些，飛機接妥了登機棚，雖然飛機起飛時間有些延誤，大家還是慶幸能順利返國。

來去「七股」走一回

真的很好玩



◎二所／廖孟修

「七股」在國人的印象中除了鹽田、黑面琵鷺之外，大概就到處是魚塭或土地資產的一片荒野吧！在一次年初的同學聚會時，在七股做鄉野訪查的李同學談到了他幾年來在七股的所見所聞，同學們對他訪查的內容感到非常有意思，決定組團去七股現場實際瞭解一下。

難得同學、眷屬、朋友湊在一起搭乘遊覽車南下，當然要有點不一樣的，我們到達七股第一個行程就是乘膠筏船出海去。原本以為坐船出海會暈船（後來才知道我們只是在潟湖內航行），但是我們乘的膠筏船卻是穩得很，聽著船長跟工作人員幽默的解說，一路笑聲不斷。外海的景色雖然是一片水域，還是可以看到不少別名魚鷹的鸕鷀和釣魚的漁民，膠筏船停在外海一個叫「網仔寮汕」的沙洲讓我們下船走走，回程船長在大家一陣拍手鼓噪下示範撒八卦網，還意外地網到一條小魚呢！

俗話說『三年一輪，好壞照輪』，

這句話要從七股的一條小圳溝說起：同學在溪南村做耆老訪談時，發現這個海邊小漁村的圳溝，竟然有一段幾乎被遺忘的歷史。日據時代溪南村因土地含鹽量高，不利作物種植，須仰賴烏山頭水庫的水源引入水圳來灌溉，但烏山頭水庫的水不足以年年供應每個地區水稻種植所需，只好以「第一年種稻米時全數供水、第二年供半數水種甘蔗（生產蔗糖運回日本）、第三年不供水讓土地休耕或種雜糧」的方式分區供水。這個作物輪作的做法跟時下有機栽培的觀念相近，也讓人瞭解到當年八田與一規劃烏山頭水庫時的用心。我們在溪南村沒去看這圳溝，卻看到另一種目前傳統技術即將失傳的「探更寮」。

由於虱目魚是熱帶魚種，早期七股虱目魚是採取淺坪式養殖方式，我們都知道現在只要有寒流來襲，中央氣象局總會提醒養殖漁業注意寒害，為了避免冬天溫度過低造成虱目魚凍死，漁民通常會挖掘一條較深的過冬溝給虱目魚避寒，但還是得隨時注意魚塭的狀況，漁民通常夜晚要睡在魚塭，以竹子、稻草蓋成的「探更寮」上。只要一發現虱目魚探出水面，表示水中含氧量不足，要立刻動員村民緊急換水或打水以增加溶氧。在還沒有水車馬達的年代，「探更寮」可是漁戶觀察虱目魚是否缺氧的重要場所。

同學還帶我們去夜訪生態養蟹的文岳伯，可惜當晚氣溫較低，沒看到出來覓食的螃蟹。看著養殖池邊的麵包、米粒、死魚，再聽文岳伯講述他生態養殖的作法，我們總算瞭解為何他養出來的螃蟹總是供不應求，如果不是咱們李同學請他保留幾隻做為綁螃蟹的教學之用，臨時根本不可能有活的螃蟹可用。文岳伯不但教我們綁螃蟹的技巧和螃蟹淨身的訣竅，還煮一大鍋野蝦請我們吃，雖然當天豐盛的晚餐已經飽了肚子，鮮美的味道還是讓我們這群饕客把蝦子吃個精光。

到了七股當然少不得去鹽田走走，「井仔腳瓦盤鹽田」是個開放給民眾體驗的鹽田，「井仔腳」指的是　鹽田呈井字的塊狀，「瓦盤」就該是它底部拼貼瓦片像個大盤子。李同學要我們脫去鞋襪，踩在仍有鹽粒、鹽水的鹽田裡，實際體驗鹽民扒鹽、挑鹽、剷鹽的辛勞。我還特別注意到鹽田的底部是用瓦缸碎片拼貼而成，大概是瓦缸片除了不易磨損，扒鹽的時候會比較滑、容易扒吧！

去了鹽田還要近距離觀察黑面琵鷺才夠本：觀察區設有一個簡報室，看板上寫著當天共有141隻黑面琵鷺，解說員詳細介紹這種保育鳥類的習性、飛行路徑、羽毛特徵所代表的年紀……，牆上的電視螢幕讓我們能清楚地看到群聚黑面琵鷺的活動狀況，當然還是有人認為親自用望遠鏡更能看得真切，不管怎麼說，至少政府單位跟保育團體長久以來的努力，已經將保育觀念無形中深植在國人心裡。最後我們帶著滿滿的知識跟幸福踏上歸途，結束這難得的旅程。

藝文資訊

3/25~4/19週二~日8：00~21：00(4/4、4/5休館）版印年畫展覽（桃園市政府文化局3樓畫廊）

3/28~4/12一~五 9：00~17：00； 六~日9：00~16：00：兒童節、清明節連假 9：00~16:00「重生與愛--桃園市228事件紀念展」(蘆竹巡迴展)（桃園市蘆竹區公所）

4/1 16:30、19:30日本飛行船團-New白雪公主與七矮人（中壢藝術館音樂廳）

4/1~4/19週三~週日9:00~17:00（週一、週二及國定假日休館）「複刻記憶」楊美英創作展（中壢藝術館第二展覽室）

4/1~4/19週三至週日09:00~17:00情・色吳福文個展（中壢藝術館第一展覽室）

4/6 19:30白建宇2015鋼琴獨奏會（中壢藝術館音樂廳）

4/8 19:30花格子木管五重奏『彼得與狼』親子音樂會（文化局演藝廳（桃園區縣府路21號））

4/14 19:00~20:30《創作歌手－小賢的音樂分享會》（桃園展演中心大廳）

4/10 19:30巴雀樂集—傾聽古典（文化局演藝廳（桃園市縣府路21號））

4/11 19:30桃園交響管樂團二團年度公演－和風樂饗（中壢藝術館音樂廳）

4/12 14:30百老匯萬歲－春之聲管弦樂團（中壢藝術館音樂廳）

4/12 14:30台北室內合唱團2015尋愛之旅《聽你・聽我》（文化局演藝廳（桃園區縣府路21號））

4/15 19:30小丑特攻隊－莫斯科奇幻小丑劇團（文化局演藝廳）

4/16 19:30 2015春唱ACappella瘋台灣巡迴音樂會（桃園展演中心展演廳）

鋅金屬腐蝕抑制劑之探討(上)

◎化學所／姜智豪、李浚瑀、林盟斌

壹、前言

碱鋅電池與鹼性電池因其價格便宜與取得便利的特性，已廣泛被許多電子產品設計作為電源使用。自此類電池發明以來，因電池內部的電化學反應與材料／結構設計等因素，即有陽極鋅腐蝕與氫氣產生，而造成電池外殼破裂與電解液漏出的問題，這類現象可能造成電子產品的線路零件腐蝕或是使用者接觸到電解液而造成刺激皮膚過敏等安全問題。

於電池陽極材料中加入微量的汞形成汞鋅合金（汞齊）是對於鋅腐蝕現象與抑制氫氣產生的一種有效方式，然而汞因具持久性及生物累積性的毒害物特性，故被聯合國環境規劃署列為全球性第一級的污染物質，其中汞於自然界與有機物結合形成甲基汞，更是已被證實為水俣病的元兇，將累積且危害動物及人體之中樞神經系統疾病。亦可透過胎盤或母體的分泌傳導，直接累積胎兒腦部產生病變。汞的污染物來源之一為含汞產品廢棄物，其中也包括含汞電池。

自1990年代起對於無汞電池或汞使用減量的政策便開始進行，對於開發替代汞齊的鋅腐蝕抑制劑亦逐漸開始，包括使用替代元素或有機物鋅腐蝕抑制劑的研究或應用其他類型電池作為取代鋅錳電池。

貳、鋅腐蝕現象

2價鋅原子還原鋅的標準還原電位為-0.76V，故由熱力學觀點可得知鋅金屬是屬於熱力學不穩定狀態，反應易往氧化進行而成為2價鋅原子。

以在碳鋅電池中酸性的電解質狀態下，陽極端的鋅易進行下列反應，造成鋅腐蝕現象與氫氣產生：

$$Zn+2NH_4Cl \rightarrow ZnCl_2 \cdot 2NH_3+H_2$$

且碳鋅電池以鋅金屬為電池外殼設計，在逐漸使用放電或自發放電的過程中鋅外殼逐漸變薄，當鋅外殼厚度變薄到一定程度，氯化鋅等電解液即可能漏出至電池外部。碳鋅電池的鋅腐蝕而造成外殼破損的現象，如圖1所示。外漏的電解液則可能造成電子用品的線路腐蝕，而使電子產品損壞； 以及使用者

圖1.碳鋅電池的鋅腐蝕現象

圖2.鹼性電池的電解液外漏與腐蝕現象

若不慎接觸恐造成皮膚等刺激過敏現象。

在鹼性電池中的鹼性電解質的狀態下，陽極端的鋅易進行下列反應，形成鋅腐蝕現象與氫氣產生：

$$Zn + 2H_2O + 2OH^- \rightarrow Zn(OH)_4^{2-} + H_2$$

在逐漸使用放電或自發放電的過程中，氫氣逐漸在電池內部的鋅陽極處產生，則內部壓力逐漸升高，當壓力上升到一定高壓狀況或電池處在一高溫狀況下（例如在夏天時放置於汽車內），壓力可能使電池封裝破裂而造成電解質外漏的狀況。如圖2所示。外漏的電解液則可能造成電子用品的線路腐蝕，而使電子產品損壞； 以及使用者若不慎接觸，恐造成皮膚等刺激過敏現象。

參、汞齊(amalgam)的作用機制

DeWitt A. Payne 和 Allen J. Bard 等人於1972年發表於Journal of the electrochemical society的一篇論文，對於在鹼性環境下2價鋅離子與鋅汞齊間的作用機制，做出相關描述如下：

$$Zn(OH)_4^{2-} \leftrightharpoons Zn(OH)_2 + 2OH^-$$
$$Zn(OH)_2 + e \leftrightharpoons Zn(OH)_2^-$$
$$Zn(OH)_2^- \leftrightharpoons Zn(OH) + OH^-$$
$$Zn(OH) + Hg + e \leftrightharpoons Zn(Hg) + OH^-$$

其中Zn(OH)有電子轉移機制並還原成鋅與汞形成汞齊，部分說明汞齊在對於鋅氧化的抑制現象。

肆、汞對於環境安全的影響

汞(Hg)，俗稱水銀，因其特殊的物理與化學特性，長期以來已廣泛應用於各項工業民生用品之中，例如含汞電池、含汞溫度計、照明燈及牙科用汞齊。

而汞也因其低沸點與易揮發的化學與物理特性，並且具有持久性及生物累積性的毒害物特性，被聯合國環境規劃署(United Nations Environment Programme, UNEP)列為全球性第一級的污染物質。汞主要以汞元素、無基汞化合物與有機汞化合物等存在於自然環境中。

元素汞在環境的滯留期約為0.5-2年，其中液態元素汞，若微量食入對人體的危害很小，當在較大劑量及食入會造成腸道阻塞，造成體內長期滯留引起中毒。元素汞蒸汽對於人體肺部吸收性極佳，吸入可造成呼吸道及腎臟等急性或慢性汞中毒。

無機汞主要為空氣中的元素汞與無機微粒結合形成，約佔5%。此類中毒主要引起腸胃道刺激、腐蝕性傷害及腎臟衰竭，吸收至人體內，主要積存於腎臟組織，主要經由尿液及糞便排泄方式排出。

有機汞為汞經由生物食用，藉微生物轉換成有機汞化合物，再經由食物鏈的生物聚積效應，最後被人類食用。其中又以甲基汞為汞類物質中毒性最大，也為水俣病的元兇，將累積且危害動物及人體之中樞神經系統。亦可透過胎盤或母體的分泌傳導，直接累積胎兒腦部產生病變。相關整理，如表1所示。

伍、汞管制相關政策

全球在水銀的使用於1970年達到高峰，之後聯合國在「全球性水銀評估報告書(GLOBAL MERCURY ASSESSMENT)」中指出含水銀產品確為人為因素產生水銀排放之重要來源之一。

歐美等先進國家自1991年起即開始管制電池中重金屬的含量。2005年，歐洲委員會採納一項汞策略，在歐盟推行限制汞的使用量與加強汞污染防制，目的是降低環境中的汞，減少人們接觸汞的機會，並於2010年檢討這項策略。根據歐盟《限制有害物質指令》(RoHS)，由2006年7月1日起，任何在市場出售的新電氣及電子設備均不得含有鉛、汞、鎘、六價鉻、多溴聯苯及多溴二苯乙醚6種有害物質。

	途徑／作用	症狀
金屬汞中毒	大量的食入／長期吸入，進入血液與紅血球作用成為不具脂溶性的汞離子累積於中樞神經。	急性中毒：咳嗽、呼吸困難、腸胃道粘膜潰瘍、胃絞痛、嘔吐、肺水腫，呼吸衰竭，甚至死亡。慢性中毒：失眠、記憶衰退、情緒不穩、神經質，甚至周邊神經病變。
無機汞中毒	汞與非碳的物質化合而成，經過長期吸食或皮膚吸收。	腹痛、嘔吐、急性腎衰竭、胃腸道侵蝕出血、休克、急性呼吸窘迫症候群或神經病變痴呆等。
有機汞中毒	汞與碳結合的有機物汞經由生物食用，藉微生物轉換成有機汞化合物（甲基汞(CH3)Hg是最常見型態）再經由食物鏈的生物聚積效應最後被人類食用。	有機汞可快速滲入人體組織，造成腹痛、腎衰竭與神經系統的破壞，視覺障礙、知覺／記憶常、肌肉萎縮等。可透過胎盤或母體的分泌傳導，直接累積胎兒腦部產生病變。

表1.各型態汞中毒的特徵

	規範	說明
源頭管理	土壤污染管制標準(90.11.21訂定)	汞管制標準值20 mg/kg。(食用作物農地之管制標準值為5 mg/kg)
	地下水污染管制標準(90.11.21訂定)	1.第一類：飲用水水質水量保護區汞管制值0.002 mg/L。2.第二類：第一類以外汞管制值0.020 mg/L。
	應由製造、輸入業者負責回收、清除、處理之物品或其容器，及應負回收、清除、處理責任之業者範圍(92.06.13訂定；96.06.25修正)	1.物品製造業者應申報物品之容器之營業量或進口量，並繳納回收清除處理費；且應申報物品之營業量或進口量，並繳納回收清除處理費。2.物品輸入業者應申報物品之容器之營業量及銷售對象。
	限制乾電池製造、輸入及販賣(96.08.31訂定)	1.限制乾電池製造、輸入及販賣，禁止製造、輸入及販賣汞含量高於5 ppm之鋰鋅電池及非鈕扣型鹼錳電池。2.實施後減少217 kg/year汞於環境中流布。
管制規範	事業廢棄物貯存清除處理(88.01.28訂定)	1.乾基濃度≥260 mg/kg以上應回收元素汞者，TCLP溶出量應低於0.2 mg/L。2.乾基濃度＜260 mg/kg，以其他方式中間處理者，其TCLP溶出量應低於0.025 mg/L。
	廢照廢照明光源回收貯存清除處理方法及設施標準(91.09.11訂定；91.10.11修正)	1.廢照明光源中之汞物質回收、貯存、清除、處理，不得洩漏於大氣，螢光粉應妥善處理、貯存及清除。2.廠內應具備汞偵測裝置。
	廢乾電池回收貯存清除處理方法及設施標準(91.10.16訂定；95.04.02修正)	1.一次電池者回收率應達55 %。2.二次電池者回收率應達75 %。

表2.台灣對於汞管制公告

此外，自2012年1月1日起美國緬因州推行額外措施，限制銷售含水銀電池產品。該等電池包括：(1)鋅氧鈕扣電池；(2)鹼錳鈕扣電池；及(3)標號為357、364、371、377、395、SR44W、SR621SW、SR626SW、SR920SW或SR927SW的氧化銀鈕扣電池，或可與上述任何一種標號電池交換使用的氧化銀鈕扣電池。

國內目前對於汞的相關限制法令，其中對於汞含量高於5ppm的錳鋅電池與非鈕釦電池進行限制製造、輸入、販賣，如表2所示。（下期待續）

化學所品質管理系統現況與期許

◎化學所／王慶華

化學研究所日前舉辦「品質管理系統現況與期許」ISO 9001自訓課程，由該所管理代表文念慈副所長主持，品質策進會執行秘書與品管同仁代表二十餘人參加，同時與推研廠大樹廠區、九鵬廠區同步進行視訊教學。

文副所長指出：品質不是表面功夫，需全員參與一起用心、落實執行，而各級幹部應以身作則帶領參與各項品質活動，才是品質系統有效執行的保證：本院刻已完成轉型，提昇人的品質、精進內部流程與系統化管理、提高執行力與競爭力，實為邁向卓越、踐履永續經營願景之不二法門。

而去年本所榮獲院部「落實ISO 9001品質管理系統暨標準作業程序管制查核評比」第二名，另推進劑研製廠亦榮獲本院「品保工作績優團體」第一名，這都是大家努力的成果，希望在未來的一年更精益求精，繼續為本所近程品質目標共同打拼。

本項年度ISO內部訓練由該所品策會王慶華幹事擔任授課教官，王講師首先闡述品質是產品或服務之整體特性，具有滿足其所表述或隱含之需求的能力，經過品質方面指導和控制一個組織的管理系統，使得所有計畫性、系統性的措施，以提供充分的信心使產品或服務能滿足其所設定的品質需求為最終目標。

王講師表示，一個優良的企業老闆手中握著方向盤，經由招聘找到一群有能的人，讓他們知道企業的願景與方向，就將方向盤交給他們，由他們決定如何將車開到目的地。管理靠互動產默契，員工在互動中獲得：價值感（覺得自己有用）、富足感（需求被滿足）、安全感（不用擔心有損失）、寧靜感（員工找到工作的意義並誠實面對自己）。

最後王講師期許面對永續經營的願（院）景，應朝持續精進到追求卓越的二大目標邁進：

一、文化面：提昇人的品質，從「主動極積、樂在工作」開始，隨時注意傾聽「重新發現自己內在良知的聲音」、「激發個人熱情」、「鼓舞他人也這麼做」幫助個人、領導者與組織邁向卓越。

二、制度面：本著工安第一、時效第一、成本第一、品質第一之原則，精進品質系統、強化內控循環、完善考核制度（透明、公平、公正、公開）、注重溝通協調、強調人性化管理、組織邁向卓越。

附記：課程講義已上傳化學研究所品質文化網（品質活動區），歡迎同仁抽空至該院內網站參閱。