

國瑞齊心 打造新世紀節水工廠

編輯部/蘇娟儀 整理

台灣地區正面臨歷年來最嚴重的缺水危機，全台各地方用水紛紛告急，政府為因應旱象，實施各項限水措施，因此許多產業也連帶受到影響。正當產業界亟思如何突破缺水窘境之際，亦是重新檢視工廠製程中用水項目最佳的時機，諸如水資源的運用與回收是否有改善的空間，整廠的節水措施能否做更全面性的規劃，以避免水資源的浪費，也可以降低缺水的威脅。

今天我們一起來看看曾歷經過缺水危機，甚至導致生產線停工的國瑞汽車，如何汲取缺水經驗，打造用水無虞的節水工廠。



中日合資的國瑞汽車，主要從事汽車製造生產。提起國瑞生產的車款，國內的消費者可以說相當熟悉，在小轎車方面包括 Tercel、Altis、Camry 等車種，在商用車方面有 Hiace、Zace，而大卡車方面有日野系列以及 Dyna 車種。在國產汽車市場中，國瑞產品以小轎車系列獨占鰲頭，目前市場佔有率高達 23%，位居國內市場第 1 名寶座。在台灣加入 WTO 之後，國內的汽車市場將會面臨更激烈的競爭環境，然國瑞汽車早已做好萬全的準備，以期在 2003 年締造出 25% 市場佔有率的亮眼表現。國瑞汽車的車款在市場上贏得許多消費者的掌聲，不過鮮少人知道國瑞在推動整廠節水省能工作的用心及成效，更值得為之喝采。

▲ 國瑞中壢廠

國瑞汽車目前有兩個廠，一個位於中壢工業區，土地面積有 229,000 平方米，自 1984 年開始生產，主要以小轎車為生產重心，年產量達 8 萬台，員工近 2,000 人；另一廠區則位於觀音工業區，面積廣達 336,000 平方米，自民國 1995 年開始生產，



徐申生協理（中） 張宏傑室長（左） 陳科長（右）合影

主要以商用車和卡車生產為重心，年產量可達 3 萬台，員工人數約 500 人。此次編輯部前往國瑞汽車的中壢廠，當進到廠區，可以感受到生產線忙碌異常，設施環境室張宏傑室長表示，目前市場需求殷切，所以廠裡必須日夜趕工，產能達到滿載的狀況。只是台灣正面臨嚴重的缺水危機，一旦停止供水，生產線必定會受到影響，所幸國瑞多年來致力推動省能減廢改善計畫，因而對水的需求大為降低，避免了缺水所帶來的威脅。

目前國瑞汽車的生產線用水及民生用水，幾乎完全仰賴自來水，而在汽車製造過程中，以汽車表面塗裝工程為用水大宗。以國瑞汽車中壢廠為例，年用水量約為 28 萬立方公尺，而塗裝製程用水大概就佔了總用水量的 75%，其他製程與民生用水則只占 12.5%，因此在塗裝工程的用水管理與如何節水，也就更形重要。由於汽車鋼板在進行噴漆之前，表面一定要使用大量清水一次又一次的清洗乾淨，不能有一絲絲雜質，否則將會影響製造品質。設施課陳課長特別強調，「有鑑於車體塗裝項目是主要的用水大宗，故如何將塗裝製程的用水有效利用，一直是我們規劃的重點。所以在設備導入之前，就事先考量到水源循環使用的重要性，在車體塗裝前的水洗處理過程中，依各清洗槽不同等級的用水需求進行規劃與使用，在各工程均設置有 3 至 4 道清洗槽，依清洗程度與用水等級的不同，讓水洗水予以循環再利用約 3 至 4 次，直到無法使用後才排入污水處理廠進行處理。」

當然，除了此項工程的用水回收與利用之外，國瑞汽車也致力推動各項工程的水回收工作。例如，回收製造純水的廢水，轉供至事務大樓的沖廁用水；以及將工廠空調的冷凝水排放後，再經配管回收至冷卻水塔與苛性洗廠再利用。因

此，整廠在跨工程回收的部分，每年約可回收 20%的用水量，也就是每年可以回收約 5.6 萬立方公尺的水量，成果斐然。

國瑞汽車對於自身節水的整體規劃與管理方式深具信心，徐申生協理指出，「廠區用水管理單位對於管線破裂、進水壓力減低等異常警訊，都能在第一時間發現，迅速通知水公司前來處理。」，由此可以看出國瑞對用水管理的精準程度和用心，連自來水公司都為之折服。

而在用水管理部份，國瑞內部設有專責單位與人員負責管理紀錄與分析用水狀況，並且針對各項用水設備進行檢點，為公司整體用水的把關者。在推動節水活動方面，在各單位設有推進實務擔當者，負責進行廠內用水狀況的點檢、監察與改善工作，透過交互監察的方式，確認各單位用水狀況是否有異常的情況發生，有任何異常，也可以即時反應處理。



▲ 國瑞汽車節水教育宣導

而國瑞在節水工作的推動方面更是不遺餘力。在用水改善方面，主要分為三大方向，首先是致力提昇現有設備效率，如何有效運用有限的水資源是節水推進最基本的考量。例如：建立整廠次級用水系統，改採雨水或回收水作為廁所沖洗用水；透過工程改善的方法，廢除塗裝工廠內的水研工程；將廠內水龍頭全數改為具有省水標章的產品等。其次是新水源的開發，從天而降的珍貴雨水，可以說是老天賜給大地的寶物，所以如何善用雨水也是國瑞多年來努力的方向，目前國瑞除了利用現有的雨水溝與廠房屋頂進行雨水回收，應用於沖廁、澆灌及魚池用水之外，在新建建物及水槽時，也會考慮到雨水回收的使用容積。以觀音廠為例，目前是利用雨水溝回收雨水供沖廁使用，而雨水溝的有效容積可以達到 1,200 噸。另一個重要項目則是送水管線洩漏的防止，管路漏水是一般常見的現象，國瑞早期建廠時，將部分管路埋入深達 1.5 米的地底，一旦管路發生破損洩漏時，非但不容易察覺，即使發現時進行維修也相當困難。為了徹底改善洩漏情況，在 1999 年，即斥資三、四百萬元新台幣，將廠內所有的自來水管線全數明管化，如此一來，不但完全杜絕地下管路的洩漏情形，在維修保全方面也有相當的助益。在地下管路明管化之後，整個廠區一天就比以往足足省下了 200 噸的水，由此也可以看出管線洩漏問題的嚴重程度，以及防止洩漏的重要性。

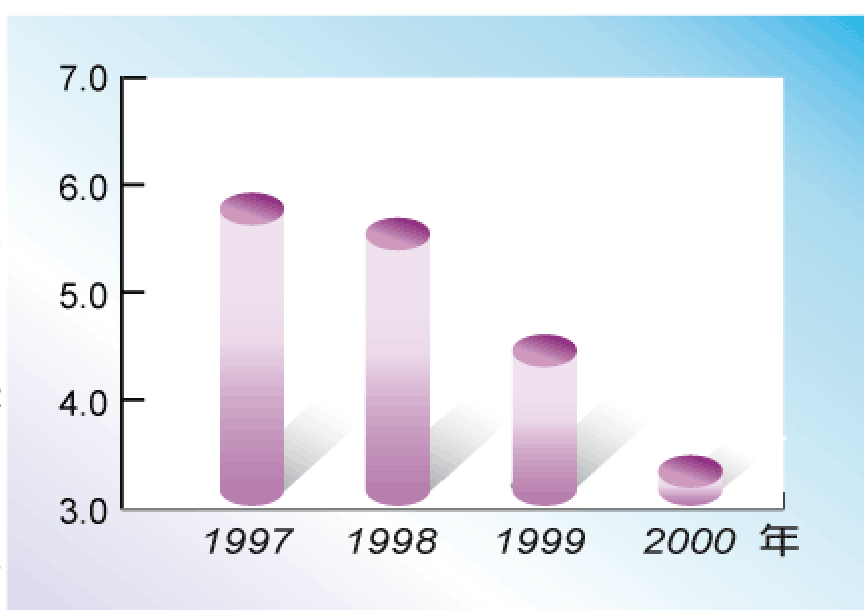
提及國瑞汽車致力於節約資源的緣由，則要回溯到 1990 年，當時為響應國家節約能資源政策，國瑞在公司的組織架構下成立跨部會的省能資源委員會來推動各項節約能資源的業務，初期以落實能資源的使用管理與資源回收的再利用，

以及推動各項能資源的低減改善，來降低各項能資源的使用。同時，成立專責單位及人員，以進行工作方向的擬定、進度的掌握、活動的推展及成果預測等工作，成效相當卓著。此外，更以省能資源改善的七大手法，為廠裡各能資源使用規劃把脈，找出節省能資源的利用空間及改善方案，成功的杜絕了許多無效率的能資源浪費，也為公司省下許多經費。這七大手法包括廢止、修理、停止、適切化、保溫、再活用、轉換等，而這些年來，以七大手法運用在節水方面的成效加總起來，每月廠裡約可省下近 1 萬立方公尺的水量。

如果仔細分析汽車業的用水成本，每噸自來水約為 11.5 元，廠內的廢水處理成本每噸約 10 元，工業區廢水排放費用每噸也是約 10 元左右，合計整體的用水成本每噸為 31 元。不過在汽車業水資源費用相較於其他能源費用而言，僅佔約 2.5%，雖然如此，水資源的珍貴性及重要性卻是無可取代的，而這也是國瑞長久以來推動節水的基本理念。

在歷經 1994 年大旱災的缺水困境之後，促使國瑞更加重視節水規劃及用水管理的推動。憶及當時旱災時的情景，張室長依舊印象深刻：「當時我們的車款正是供不應求的時候，沒想到遇到缺水，當時整個工廠無水可用，只好被迫停工，那時我們痛定思痛，拼命想著要如何開源？如何節流？」那時水槽容量只有 1000 噸，根本不敷使用，為了使工廠及早復工，負責全廠用水的管理單位-設施課，緊急在工廠後面挖了一個大坑，舖上塑膠布，就成了臨時水槽，緊急儲水應急真的很辛苦」，所幸那次的缺水危機，在全體員工致力於節水與回收的改善下，有驚無險的度過了缺水難關。

在親身體會過缺水的痛苦之後，國瑞更加積極的推動節水及回收的相關措施，多年來在節水管理的成效上更交出了一張亮眼的成績單。以觀音廠為例，用水量從 1995 年的每月 12,702 噸逐年降低至 2001 年的每月只有 5,572 噸，整整省下 56% 的用水量，從台當量(生產 1 台車所需用水量)看，從 1995 年的每台月 13.9 噸



▲ 水資源用量推移圖

大幅下降至 2001 年的每台 4.9 噸，省水效益更高達 65%。

在國瑞推動整體節水、用水管理的過程中，除了廠方的規劃外，許多有創意的好點子，更是來自員工的巧思。我們十分好奇的詢問究竟國瑞為什麼能夠擁有來自員工源源不絕的創意，徐協理透露了其中的關鍵：「我們定期舉辦環境績效競賽，也鼓勵員工針對節能、節水進行提案，公司將會依員工提案的獨創性、可行性、節能節水績效等面向進行評分，並且頒發獎金作為鼓勵，有了獎金的誘因及比賽的競爭性，也激發了員工的創造力。」像是工廠內的水資源回收利用，皆以循序使用的理念來規劃，諸如製程用水的循序使用；新生水源的開發，如空調冷凝水回收的運用，及雨水回收作為次級用水的水源之改善，這些都是國瑞員工們逐年在腦力激盪下，不斷改善的成果。特別是觀音廠員工的雨水利用提案，是員工觀察統計觀音地區每年有 100 多天的雨天，雨水資源相當充沛，如未加以妥適運用，相當可惜，因而發想出來的絕妙方案。這種由員工主動提案，由下而上的節能、節水措施，更使得實施效益倍增。

除此之外，國瑞是由公司高層帶領各級主管進行現場的點檢工作，除能確認現場節約能資源的狀況外，更能對全體員工宣示公司落實推動節水工作的決心。而在公司重要走道上特別設置節約能資源專用公佈欄，公佈相關資訊以及節約能資源推進狀況。以本月份缺水情況來說，公司立即公佈相關節約用水措施及相關因應對策，請全體員工共同配合實施。而電子郵件，也是公司節



▲ 廢水處理廠

能宣導的管道之一。值得一提的是，國瑞將每年七月定為省能資源與減廢活動月，配合活動月的實施，舉辦公司與協力廠商發表會、有獎徵答以及節能設備展等透過活動月的推動，進一步強化員工節約能資源的意識。而對國瑞而言，汽車製造是靠許多協力廠商共同完成的，所以國瑞也在協力廠商的體系中成立環安委員會，將環境技術、工業減廢、綠色生產與節約能資源的觀念與做法傳達給供應商，透過這個中衛體系，結合協力廠商共同為打造綠色寶島盡一份心力。

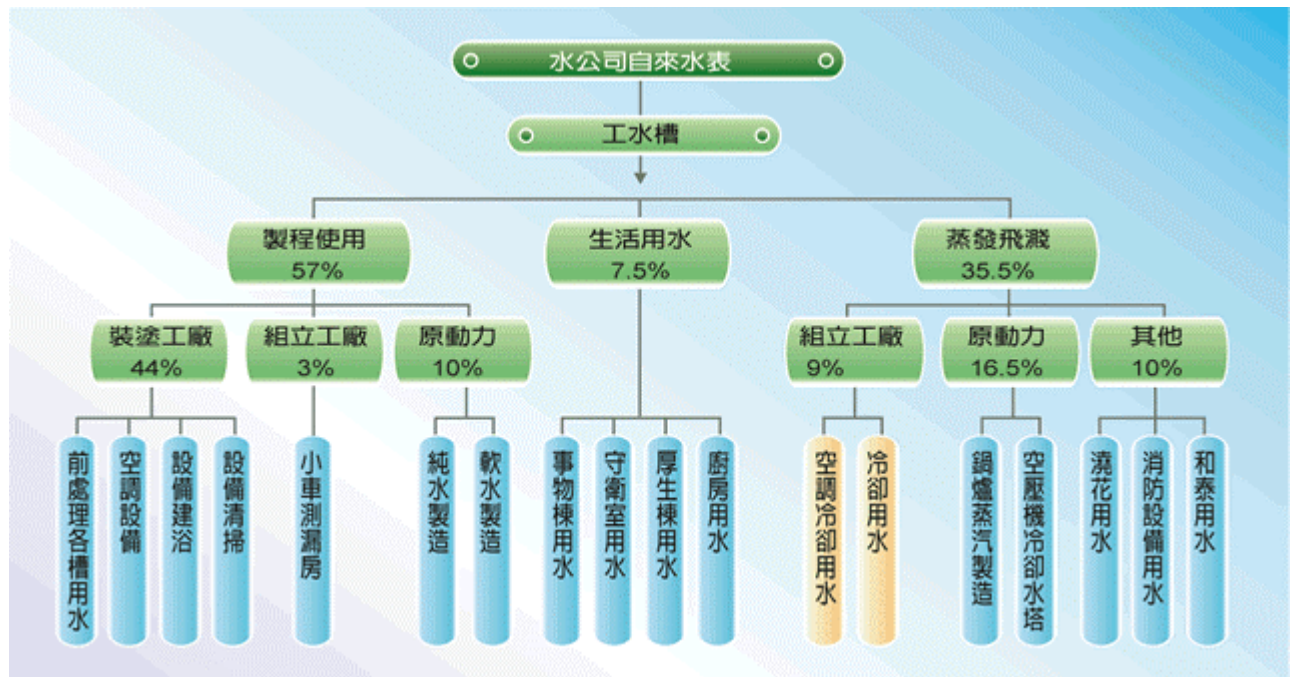
「環保、節能、減廢」是國瑞長期不斷推展的工作，也是一貫的方針。在中壢廠區有一個相當別緻的庭園造景，乍看之下似乎與一般的庭院差別不大，但是仔細了解，才發覺園內各項造景材料，包括木匾牌坊、石塊、庭院燈飾，完全都是來自廠中的



▲ 環保公園水池使用再生水源
廢料再利用製作而成的，而連

魚池中的水，也是運用處理過的雨水，十分符合環保概念，所以這座公園就被命名為「環保公園」。此外，為了進一步落實節能環保理念，國瑞更裝設了風力太陽能混和發電型的環保電燈，充分運用太陽能源，以節省電力的使用。國瑞多年來致力推動節水節能，累積的成果相當卓著，而國瑞也十分願意與業界分享這部分的經驗，為原本較封閉的資訊管道，開啟一扇交流之門，希望透過更多的經驗交流，讓業界彼此在節水節能等環保議題上有更多成長與學習的機會及管道。

在競爭激烈的 21 世紀，各種產品愈來愈多元化，追求高品質與降低成本也已經成為製造業最重要的課題，而在製造過程中浪費的能源，將使產業增加成本從而降低競爭力。地球上包括「水」在內的各項能資源都相當的寶貴，若不思珍惜，將會加速能源的枯竭，這些年來「全球溫暖化」、「氣象的異常」、乃至於台灣近來的「久旱不雨」，皆是大自然所發出的警訊。如果各產業能藉由此次旱災缺水的危機中，審慎檢討工廠製程中，提高水資源回收與運用的效益，整廠的節水省能面是否可以做更完善的規劃，從短期來看，可以舒緩缺水的窘境，從長期面看，企業除了可以更有效率的運用水、電等能資源，節省企業成本，增加競爭力之外，也可以善盡企業的責任與義務，共同為珍愛資源、疼惜地球奉獻心力。



▲ 自來水用水量分佈圖