



「水價不夠貴！還是有很多人在浪費，應該收更高的水費給那些傻瓜一點教訓！」

計程車司機 Barrak Inbal
居住城市：海法



「以色列用水很自在，沒有什麼限制。水龍頭打開就可以喝水，不過也有很多人喝瓶裝水。」

退休工程師 Shimon Meirav
居住城市：海法

以色列沒有辦法負擔這種奢侈，「一滴水都不能漏」的艱鉅任務中，阿拉德集團 (Arad Group) 扮演關鍵角色。

檢測的極致 逐一檢查 水表做到零缺點才出貨

位於海法東方二十公里的阿拉德集團，是以色列最大的水表製造商，在以色列有八五%的市占率。在當地，隨便打開一戶人家的水表，上面都印有阿拉德的商標。前面提到的人工綠洲，管線就是由阿拉德配置。

不過在以色列，平時沒有人會去注意水表在哪裡，甚至沒有「水表工」這種職業。因為水表的資料數據不需要人工抄寫，而是運用 3G 的技術「自動傳輸」。

「阿拉德不是傳統製造業。我們是科技產業！」阿拉德總裁柯恩 (Nitzan Cohen) 說。早在十年前導入 3G 水表，水表製造就已轉型成 IT 產業。

阿拉德雖然占有幾乎全部以色列的水輸送市場，但國內營收只占他們總營收的二成。有八〇%的營收，是來自於歐洲及美國市場。關鍵就在於他們獨步全球的全自動讀取水表 (AMR, Automatic Measuring Reader)。

以色列超過六成的水表都已經裝設 AMR。這種智慧水表利用超音波測量水量、水質、水溫，不只準確度與功能遠遠超過台灣的機械式水表，連最小的流量都可以偵測，而真



在以色列的街頭，抬頭就能看見 3G 全自動讀取水表的接收器，讓漏水問題無所遁形。



正讓以色列只有 5% 漏水率的技術，是 AMR 的 3G 資料傳送器。

AMR 每三十秒就會回傳一次資料，水流量、水溫、酸鹼值等數據，都會在每天三千次的傳送中一併記錄。任何一點微小的異常流量，都能夠即時掌握，即時處理。

小心翼翼地守護每一滴水，是阿拉德的唯一原則。他們出廠的水表，不是透過「抽樣檢查」來控制良率，而是將「每一個」水表都實際跑過，確定零缺陷才包裝出貨。這並不簡單，因為阿拉德六條生產線，每年要生產一五〇萬個水表，每年一五〇萬次的「普查」，良率

他們，如此地珍惜水！——以色列民眾人人都懷抱飲水思源的心態



「水價稍高，但是不會給我們經濟壓力。我們都有節水的撇步，例如洗澡等水變熱時，把冷水接來洗衣服。生活中沒人敢洗衣服，因為會被舉發浪費用水！」

家庭主婦 Shlomit Ziv
居住城市：特拉維夫



「水價說貴不貴，只要小心用水，不要超過級距，其實沒差。新聞每天報導加利利湖（以色列唯一的水庫）的水位，每個人的心情都隨著水位而升降。」

大學教授 Aaron Horowitz
居住城市：特拉維夫

自然百分之百。

所有零件都從自己工廠裡生產的阿拉德，檢測水表也不假他手。阿拉德自行研發了一套完整的檢測系統，從每秒五十噸的洪流，到一小時一噸水的細流，誤差值都要精準到一立方毫米以下。

「我們的水資源太過珍貴。你知道，我們喝的水，都是先祖流的血嗎？」當我們談起以色列的立國精神，副總裁拉密雙眼一亮，從他的椅子裡跳了起來。相對之下，介紹產品時，他反而沒有太多興奮。「你要知道，以色列在一九六四年開始『國家輸水計畫』，將北邊的加利利湖用水管運到南方的沙漠。整個工程，是在戰爭中完成的！一九六七年，黎巴嫩和敘利亞就和我們開戰，最後埃及也加入戰爭。四個國家打我們一個！」拉密激動的拍著桌子。他並不是極端右翼分子，但在以色列只要談起國族主義，不論年輕人或老人，都像拉密一樣。

從建國起，以色列就不斷被四面八方的阿拉伯國家圍攻。埃及、黎巴嫩、敘利亞、約旦這些敵國的人口加起來，超過以色列總人口十五倍。然而六十年來，以色列經歷數十場大小戰役，沒有輸過一場。

不敗的原因很簡單，只要輪掉一場戰役，以色列的後果就是滅國，因此，「沒有國就沒有家」的觀念，從小就深植在每個以色列人心中。當地年輕人在年滿十八歲後，都必須先去當兵才讀大學。男生三年、女生二年。不同於台灣，以色列的高中畢業生不是為大專聯考而緊張，而是為軍隊資格考試而努力。若能被軍

隊的精英單位選中，在履歷上甚至比頂尖大學的學歷更有分量。

第三站：塔卡度 運用IT 九天前就有辦法偵測出漏水

而最具分量的，是國防部情報組織「八二〇〇部隊」：從八二〇〇退伍的校友會，是以色列科技創投人脈的最大寶庫。

現在，幾個從頂尖軍事科技部門出身的年輕人，正準備掀起水資源管理的革命。

塔卡度（TakaDu）是特拉維夫周邊科技園區的一家水科技公司，它的核心研究團隊，七位裡面有四位是八二〇〇的「校友」。塔卡度的專長不是一般的水資源科學，而是IT領域裡的資料管理。

在以色列，約有一百二十萬個AMR智慧型水表，每個水表、每三十秒會用無線網路回傳一份1KB大小的資料。這代表自來水公司一天要處理將近四兆位元組（3801GB）的水資料。如何把這麼龐大的資料轉換成有用的資訊，就是塔卡度的獨門絕活。

「當世界其他地方還停留在硬體的更新，以色列的水資源管理已經進化到另一個等級。資料分析及運用，才是整個水科技產業的下一步。」塔卡度創辦人兼總裁艾米爾（Amir Peleg）說，他眼中充滿熱情。

「這是一項水資源的革命，從來沒有人用IT的角度來看水資源管理。我們是第一個這麼做的公司。」塔卡度除了在以色列的幾個城市試跑外，也在英國倫敦開始了第一輪試驗。



以色列人民用水節省但不拮据，在降雨量不到200公釐的地方仍能享受到用水的歡愉。

塔卡度的演算模型，可以用程式計算出每個水表的各項均值，包括水壓、酸鹼度、水溫等，建造一個慣常的使用模型。當偵測到的數據出現異常時，程式就會發出警報，並推算異常發生的地區。

「以漏水來說，水壓在發生前都有某種固定的走勢，就像股票的技術分析。我們可以抓到這種跡象，最快在九天前就能偵測出可能的漏水，並加以預防。目前在倫敦試用的結果，漏水率可以降低到二%！」

想像某一天，水公司主動打電話到你家，告訴你水管可能會在九天後漏水，並預先處理。這個景象隨艾米爾的夢想，正一步步實現。

塔卡度，只是以色列五年來一百多家新創（Start-Up）水科技公司的其中一家。光是專門投資水科技的創投公司，在以色列就超過二十家。包括塔卡度，這些新創企業，在特拉維夫附近的六座政府設立的科技園區扎根發芽。

市場的力量，加上政府的大力推動科技產業，讓以色列成為名副其實的水科技創新之國。

第四站：特拉維夫 以高價制量 讓人民不敢多浪費一滴水

從水源的生產到運送，每一個細節都下盡苦功的以色列，若在最末的使用端失去效率，結果也是枉然。以色列是怎麼樣讓全民動起

來，讓人人都有省水意識呢？

以色列的民生水價是每度四十元新台幣，比台灣高出一大截，但水價對民眾的負擔並不重，以色列的民生用水成本占家庭支出其實僅有〇·九%，這只比台灣的〇·七五%高出一些。怎麼會這樣？居住在特拉維夫的大學教授亞隆（Aaron Horowitz）告訴我們解答：「以色列的水價採分級制，讓我不敢用水！」

以色列的民生用水，在〇七年後連升二次，現在每戶每月使用二·五度以內，每度收一·六美元（折合新台幣約四十元）；超過二·五度的部分，每度要收二·六五美元（折合新台幣約一百元）。相較於台灣在三十度內都只收十元台幣，如此大方送民眾用水，也難怪台灣名列第十八名缺水國，台灣人的每日人均用水量高達二百九十一公升，高出全球平均值二百五十公升，更高出以色列的二百一十公升。

這裡是以色列，它的人民不為缺水而苦，反而因為缺水而富。因為天險，發展出獨步全球的水科技。每二年，以色列政府會舉辦全球水科技博覽會（WATEC），全球九十個國家、超過八百家廠商都趁此機會來以色列「朝聖」。

從政府到人民齊心一致，運用高科技打破天生的自然限制，以色列浩大的水資源工程，實現了他們從海水取水飲用、一滴水也不能漏的夢想，甚至是在沙漠中孕育花朵的夢想。

回到台灣，電視新聞的主播語帶興奮：「雷米颱風過境挾帶豐沛雨量，北台灣今年『總算』可以擺脫缺水危機。」以色列人與天地角力，造水、護水、珍惜每一滴水，台灣呢？