

4. 管線修漏

為確保施工品質，漢堡水務採取自修為主，外包為輔之策略，其作業循環過程如次：漏水通報電話(漏水地點、漏水量情形、漏水造成損害情形、何時發生、報修用戶電話及姓名)→收集資訊(從管線圖資或 GIS 系統查詢管線正確位置、管種及管徑、道路情形、送水管或配水管、水壓變化、應從何處關閉制水閥、有無替代水源、需派水車應急否)→組成搶修隊(說明所掌握管線資訊及用戶抱怨情形、清查及備妥搶修器材、填具領料單及增訂購新料)→現場搶修(安放施工路障、尋找漏水點、關閉控制閥、佈設安全施工圍籬、搶修機具進場、依據正確規範施工及品管控制確保品質、洗管消毒及排水、現場復原)→圖資更新管理(正確位置、與街道標誌位置相關性、管材、管徑、破管型式、施工內容、搶修隊員姓名、漏水量估計、修漏成本、修漏時間、更新圖資內容)，如此循環作業不息。漢堡水務管線修漏作業循環如圖 29 所示。

修漏能否快速進行，需仰賴正確圖資資訊，漢堡水務早已完成全區 GIS 及分區管網劃設，有助於漏水資訊正確掌握，如有修正，則相關人員均須於修正後圖資，簽註修正日期及簽名負責，如圖 30 所示。



圖 29 漢堡水務管線修漏作業循環

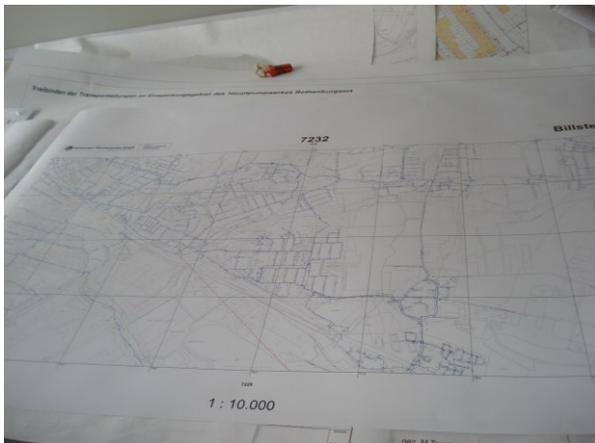
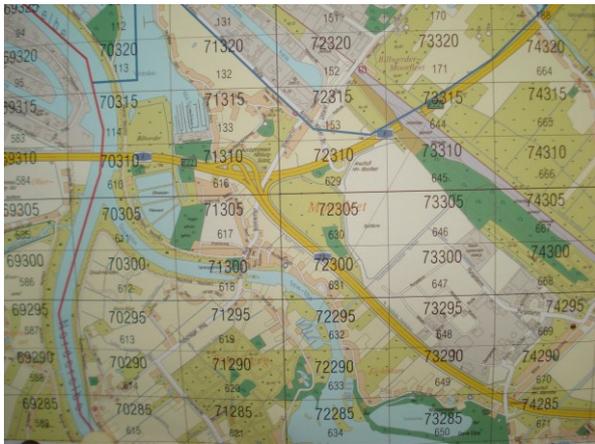


圖 30 漢堡水務 GIS 及分區管網劃設圖資概況

為便於搶修作業，漢堡水務購置搶修專用車，內部配置所需搶修器具，如圖 31 所示，每部車均繪製宣導標語「當我們做這裡做，你可以去喝上一杯。」(Wenn wir hier fertig sind, können Sie einen trinken gehen.)，亦即很快就修復。



圖 31 漢堡水務購置搶修專用車

為迅速修漏，漢堡水務大量購置 Leschhorn 公司生產之不銹鋼管線連接及維修夾具，可迅速施工，此種夾具包括網狀橡膠墊片 (EPDM 材質之合成橡膠)、不銹鋼 SUS304 或 316 之螺栓及螺母，可耐水壓到 20 巴 (Bar，每一個 Bar 約當 1 個大氣壓力)，具有全面完成密封功能，每一個夾具造價隨要求規格及口徑不同而異，80m/m—300m/m 約 97-500 歐元，圖 32 所示係漢堡水務人員示範從發現漏水至用管夾修漏之過程。



圖 32 漢堡水務人員示範從發現漏水至用管夾修漏之過程

因應時代需求，漢堡水務也研究發展新「維修服務」(Entstördienst)專用車，內部除配置所需搶修器具，另也配置車用電腦，隨時掌握漏水訊息進行搶修，如圖 33 所示。



圖 33 漢堡水務研發購置新型維修服務專用車配置車用電腦掌握漏水訊息

5. 供水設備維修中心

為確保修漏速度及品質，漢堡水務設置了設備維修中心，包括機具維修工廠、修漏所需機具、倉儲備料、物料(含回填料)及各式車輛(含應急水車、緊急事故處理車、維修車、漏水檢測車)，另配置充足人力進行供水操作及維護，以漢堡水務中心區域(Centre District)之人力而言，就有 121 名人力負責此區域 2314 公里管線，87,000 接水戶之供水操作及維護工作，主要分成五類，最大部分人力用於管網定期巡查維護工作，其次是緊急應變處理隊及特別任務小組(含維修工廠人力)，再其次是管線陰極防蝕小組，最後是用戶服務小組，各項設備概況詳如圖 34 所示。



圖 34-1 漢堡水務供水設備維修中心-管溝回填料暫存區及各式任務車庫



圖 34-2 漢堡水務供水設備維修中心-中心區域(Centre District) 服務範圍及人力配置概況

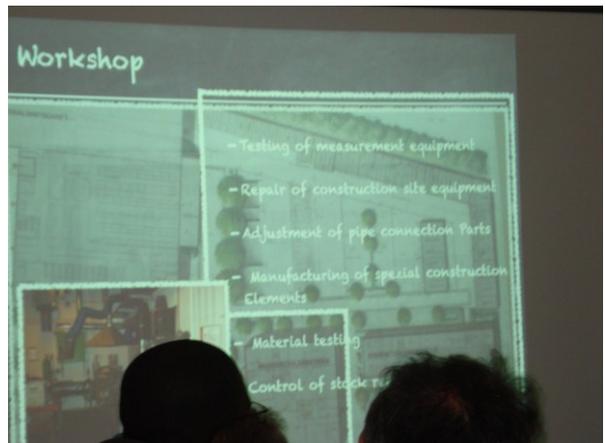
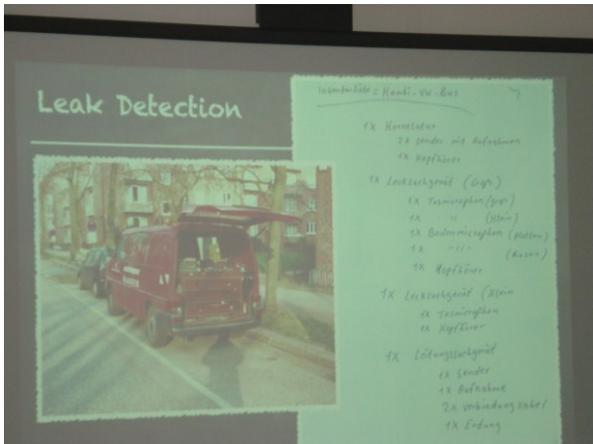
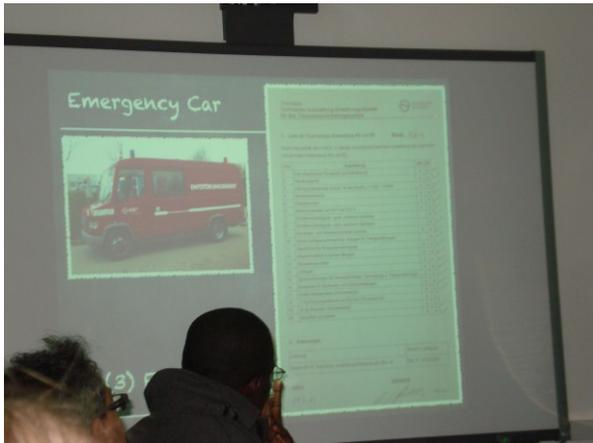


圖 34-3 漢堡水務供水設備維修中心-各式業務設置概況



圖 34-4 漢堡水務供水設備維修中心-各式設備維修工廠概況



圖 34-5 漢堡水務供水設備維修中心-各式設備倉儲庫存管理概況

四、參觀漢堡水務中/東部地下水淨水場及漢堡水博物館

(一) 參觀漢堡水務中/東部地下水淨水場

如前所述，漢堡市之自來水全部來自地下水，由分佈於東/中、北、南、西區共 16 座地下水淨水處理場來供應，各區並設地區監控中心，夜晚及假日則由中央監控中心處理監控事宜，設備精良，加上地下水水質穩定，淨水處理流程單純，非常利於自動化操作，故操作人員所需工作項目僅日常監視及廠區環境維護。

漢堡和周邊社區飲用水完全取自地下水，水源來自於一個巨大的，複雜的系統，包括淺層和深層含水層，取水深度約在下 250-400 公尺，故含有高濃度之鐵，錳，鈣，二氧化碳和少量硫化氫，硬度也較高，因為二氧化碳對管網具腐蝕作用，鐵和錳會沉積在管道及衣物上，造成色度，而硫化氫具有臭味，影響水之嗅覺和味覺。

針對硬度問題，雖然地下水含有適當硬度，有助身體健康，但因暫時硬度之碳酸鈣會對熱水器設備，造成積累和造成損壞，也會影響茶和可哥的香氣。且硬度濃度越低，需要之清潔劑/肥皂用量會較少。水的德國硬度分類標準為：0-4dH 為特軟水；4-8dH 為軟水；8-15dH 為中等硬度水；16-30dH 為硬水；大於 30dH 為特硬水。國際標準水硬度分類為：(以 CaCO_3 計) 0-50 毫克/升為軟水；50-100 毫克/升為中等軟水；100-150 毫克/升為微硬水，150-200 毫克/升為中等硬水，大於 200 毫克/升為硬水。若以 $50\text{mgCaCO}_3/\text{L}=2.8\text{dH}$ 換算，漢堡飲用水的硬度範圍從軟到硬，其差異歸因於地下含水層不同，漢堡水務供水的硬度一般是中等硬度，如圖 35 所示，水質概況如圖 36 所示。

漢堡總共 16 座地下水淨水場之處理流程幾乎相同：首先進行空氣曝氣及氧化，主要是藉由鼓風機將外界空氣打入，藉由空氣流通過程，將分散進入之地下水中二氧化碳和硫化氫氣提帶出。再由空氣中之氧氣，將水中溶解的鐵和錳進行氧化，形成鐵及錳之氧化膠凝物，再經由快速砂濾，去除鐵及錳之氧化膠固體物，過濾一段時間後，再進行反沖洗作業，將雜質排除。如有必要，處理後的水進行加氯或二氧化氯消毒。由此得到的清水，可以直接進入配水系統，或進入清水池蓄存。本次係經安排參訪新近完成之漢堡水務中/東部(Mitte / Ost)地下水淨水場，其地理位置及處理流程，如圖 37 所示。



圖 35 漢堡水務供水硬度概況

Chemisch-physikalische Analyse des Reinwassers 2012

Grundwasserwerk Bursberg



Stoffe/Kennwerte	Maßeinheit	Grenzwert*	Mittelwert 2012	Min.	Max.	Untere Grenze des praktischen Arbeits- bereiches
Temperatur	°C		11,1	10,2	12,1	-
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	2790	820	775	900	5
pH-Wert		6,5 - 9,5	7,8	7,7	7,8	-
Färbung (SAK 436 nm)	1/m	0,5	0,1	0,1	0,2	0,1
Trübung	NTU	1,0	0,21	0,05	0,47	0,02
Sauerstoff	mg/l	-	9,1	8,6	10,0	0,1
Gesamthärte	°dH	-	14,8	14,4	15,2	0,14
Karbonathärte	°dH	-	8,1	7,7	8,7	0,1
KB8,2	mmol/l		0,11	0,09	0,12	0,01
KS4,3	mmol/l		2,9	2,7	3,1	0,04
Härtebereich**			hart			
Kationen						
Calcium	mg/l	-	93	91	95	1
Magnesium	mg/l	-	8	7	9	1
Natrium	mg/l	200	70	58	89	0,5
Kalium	mg/l	-	2,6	2,3	3,3	0,5
Eisen	mg/l	0,200	0,01	n.n.	0,06	0,01
Mangan	mg/l	0,050	n.n.	n.n.	n.n.	0,01
Ammonium	mg/l	0,50	n.n.	n.n.	n.n.	0,05
Anionen						
Chlorid	mg/l	250	101	92	120	1
Sulfat	mg/l	250	122	116	131	1
Nitrat	mg/l	50	3,0	1,2	4,1	0,2
Nitrit	mg/l	0,50	n.n.	n.n.	n.n.	0,01
Fluorid	mg/l	1,5	0,07	0,06	0,07	0,01
Bromat	mg/l	0,010	n.n.	n.n.	n.n.	0,01
Spurenelemente						
Aluminium	mg/l	0,200	n.n.	n.n.	n.n.	0,01
Antimon	mg/l	0,0050	n.n.	n.n.	n.n.	0,0001
Arsen	mg/l	0,010	n.n.	n.n.	n.n.	0,0005
Blei	mg/l	0,025	n.n.	n.n.	n.n.	0,001
Cadmium	mg/l	0,0030	n.n.	n.n.	n.n.	0,0001
Chrom	mg/l	0,050	n.n.	n.n.	n.n.	0,001
Kupfer	mg/l	2,0	n.n.	n.n.	n.n.	0,005
Nickel	mg/l	0,020	n.n.	n.n.	n.n.	0,001
Quecksilber	mg/l	0,0010	n.n.	n.n.	n.n.	0,0001
Selen	mg/l	0,010	n.n.	n.n.	n.n.	0,001
Uran	mg/l	0,010	0,0005	0,0002	0,001	0,0001
Zink	mg/l	-	n.n.	n.n.	n.n.	0,02
Bor	mg/l	1,0	0,06	0,05	0,07	0,05
TOC	mg/l	-	1,0	0,9	1,3	0,1
Cyanid	mg/l	0,050	n.n.	n.n.	n.n.	0,01
Benzo(a)pyren	mg/l	0,000010	n.n.	n.n.	n.n.	0,000005
Benzol	mg/l	0,0010	n.n.	n.n.	n.n.	0,0005
1,2-Dichlorethan	mg/l	0,0030	n.n.	n.n.	n.n.	0,001
SummeTri-/Tetrachlorethen	mg/l	0,010	n.n.	n.n.	n.n.	0,0002
Summe Trihalogenmethane	mg/l	0,010	n.n.	n.n.	n.n.	0,001

Organische Umweltchemikalien, wie z.B. Pestizide, organische Chlorverbindungen und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, auf die regelmäßig untersucht wurde, lagen deutlich unter den gesetzlichen Grenzwerten bzw. waren nicht nachweisbar. Die gesetzlich festgeschriebenen Grenzwerte mikrobiologischer Parameter wurden stets deutlich unterschritten.

* nach Trinkwasserverordnung 2001 in der Fassung vom 28.11.2011 ** nach Wasch- und Reinigungsmittelgesetz vom 29.04.2007

Hamburger Wasserwerke
Billhorner Deich 2 · 20539 Hamburg
Labor-Telefon: 040/7888-8252

圖 36 漢堡水務供水水質概況

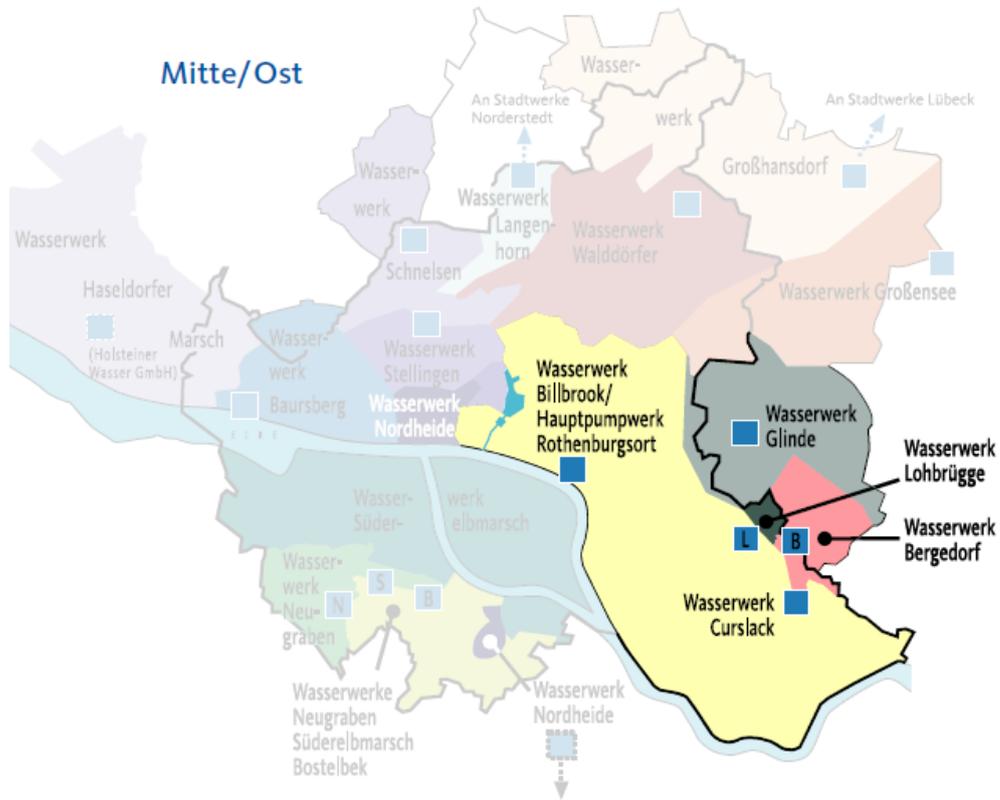


圖 37-1 漢堡水務中/東部(Mitte / Ost)地下水淨水場地理位置

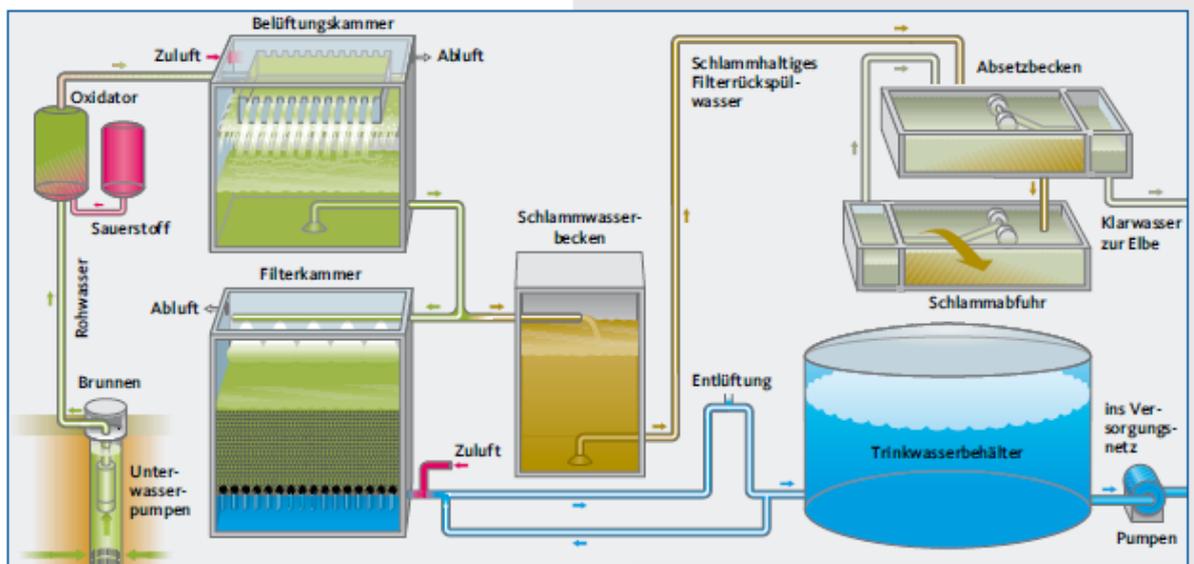


圖 37-2 漢堡水務中/東部(Mitte / Ost)地下水淨水場淨水處理流程

漢堡水務中/東部地下水淨水場，整個場區可謂窗明几淨，進入淨水場內，除介紹廠區掛圖外，首先映入眼簾者是提供淨水場產水供訪客試飲之試飲桌，淨水場內設施標示明顯，場內管線用途顏色及流向清楚，並於場內設置實場規模之模型設備，供參訪者了解淨水設備概況，主要淨水設備也有視窗，供參訪者實際觀看淨水過程，可謂自然達到教育功能，另外對於地下水井人員操作維護安全也甚為重視，窰井寬敞，設有通氣及警報系統，監控設備齊全，確保不致於發生工安意外，其設備概況如圖 38 所示。



圖 38-1 漢堡水務中/東部(Mitte / Ost)淨水場



圖 38-2 漢堡水務中/東部(Mitte / Ost)淨水場試飲台



圖 38-3 漢堡水務中/東部(Mitte / Ost)淨水場場內概況



圖 38-4 漢堡水務中/東部(Mitte / Ost)淨水場新式(左)及舊式(右)曝氣設備



圖 38-5 漢堡水務中/東部(Mitte / Ost)淨水場廢水回收設備(供廠區植物及附近農作用)

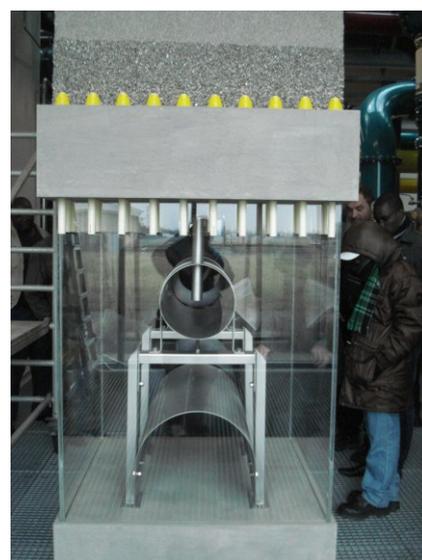


圖 38-6 漢堡水務中/東部(Mitte / Ost)淨水場實場規模之快濾模型設備



圖 38-7 漢堡水務中/東部(Mitte / Ost)淨水場管線顏色管理及操作安全保護設施



圖 38-8 漢堡水務中/東部(Mitte / Ost)淨水場監控設施



圖 38-9 漢堡水務中/東部(Mitte / Ost)淨水場場內概況



圖 38-10 漢堡水務中/東部(Mitte / Ost)淨水場新式(左)及舊式(右)曝氣設備



圖 38-11 漢堡水務中/東部(Mitte / Ost)淨水場廢水回收設備(供廠區植物及附近農作用)



圖 38-12 漢堡水務中/東部(Mitte / Ost)淨水場地下水井操作及監控設備

(二) 參觀漢堡水博物館

漢堡水博物館(Wassermuseum)為德國北部最大，最先進、完整和現代化的，收集漢堡地區供水相關主題之水專業博物館，其地點位在漢堡水務集團之入門口附近。博物館內容主要分為三個部分：漢堡市悠久的供水歷史、漢堡的現代化供水、充足用水之條件。

1. 漢堡市悠久的供水歷史

- 漢堡之供水歷史可追溯到西元 14 世紀時期，迄今有 600 年的供水歷史。
- 16 世紀時期出現阿爾斯特自來水廠(Alster-Wasserkünste)。
- 由於阿爾斯特湖受到汙染，導致私人投資建設兩處易北河自來水廠。
- 1848 年於漢堡市發生大火，導致第一個公有、中央供水型式之自來水供水系統於 Rothenburgsort 興建誕生。
- 至 1893 年，僅偏遠地區使用易北河水經過濾後作為自來水。
- 霍亂疫情(Cholera-Epidemie)，促使易北河水過濾系統(Elb Wasserfilteranlage)出現。
- 由於易北河水質惡化，導致開始尋找地下水作為替代水源。
- 自 1964 年以來，漢堡市僅使用被處理過的地下水作為飲用水。

2. 漢堡的現代化供水

從地下水送到消費者之方式：

- 建造水井。
- 在淨水場之飲用水。
- 中央實驗室之微生物和化學性水質控制。
- 淨水處理及供水之管理與控制。
- 管線工程及配件

- 負責任地使用水。

3. 人是水生態系統之一分子

充足用水之條件：

- 地球上之水、供水系統及區域水平衡。
- 漢堡地區之地質及地下水。
- 地下水勘探和監測方法。
- 地下水脆弱性和補救。
- 水源保護。
- 保育和使用。
- Nordheide 之爭議:近 20 年取水之水平衡情形。

本博物館之設立主旨在讓民眾認識了解，日常生活中我們習以為常的打開水龍頭，清涼的水會「自然」流出。但是，我們的飲用水，它是如何進入我們的家中？及在以前水是如何來的？水井、抽水機、淨水處理過濾設備、控制閥門等是巨大的，我們日常看不見的供水管網，每天提供潔淨新鮮的自來水給超過 80 萬個家庭使用之自來水是漢堡的一部分。

本博物館可讓民眾學習到，水從挖掘地下水井到用戶水龍頭的全部過程，館內概況詳如圖 39 所示。



圖 39-1 漢堡水博物館-外觀



圖 39-2 漢堡水博物館-漢堡周邊主要供水基礎設施及介紹供水歷史之”大百科全書”



圖 39-3 漢堡水博物館-漢堡供水歷史之開端



圖 39-4 漢堡水博物館-漢堡供水之創建者-英國工程師 William Lindley



圖 39-5 漢堡水博物館-1/20 比例之科尼什蒸汽抽發動機模型-早期抽水設備



圖 39-6 漢堡水博物館-19 世紀富有家庭才能擁有的豪華浴室，兼具室內加熱及供應熱水



圖 39-7 漢堡水博物館-易北河過濾場及其模型(左邊)



圖 39-8 漢堡水博物館-建造在 Schanzenpark 之大型蓄水塔



圖 39-9 漢堡水博物館-二次世界大戰(1937)前漢堡市之窰井蓋有多種不同之型式

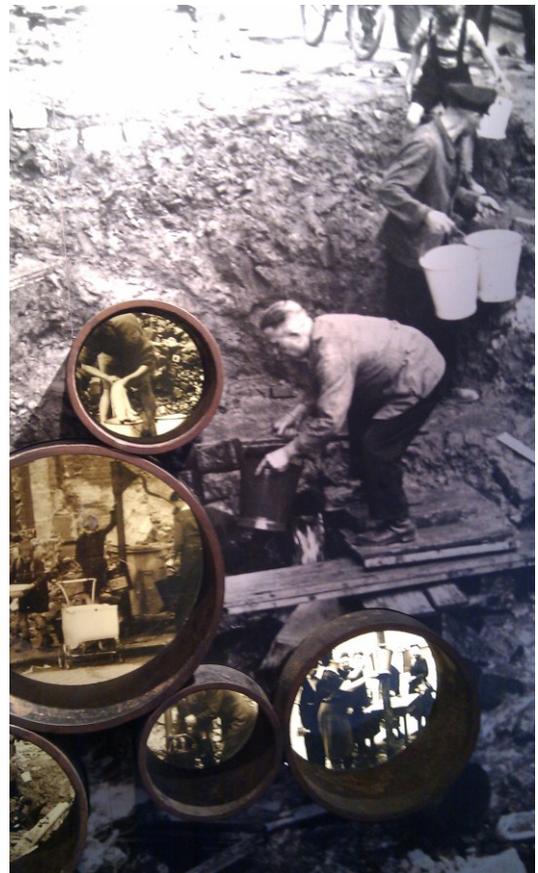


圖 39-10 漢堡水博物館-1943 年被二戰摧毀之供水系統民眾自行從漏水管線取水



圖 39-11 漢堡水博物館-漢堡市早期檢漏設備



圖 39-12 漢堡水博物館- 現代水井抽水及監控設備



圖 39-13 漢堡水博物館-現代漢堡地下水淨水處理過濾設備

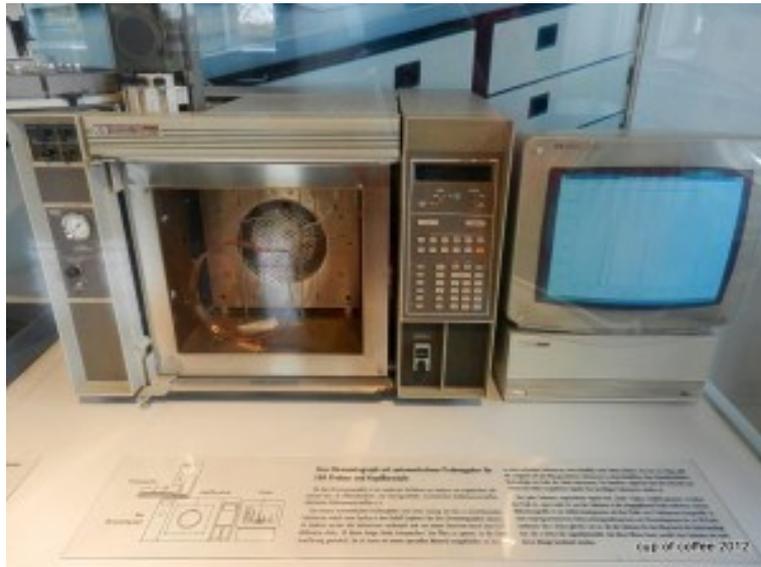


圖 39-14 漢堡水博物館- 現代水質分析設備

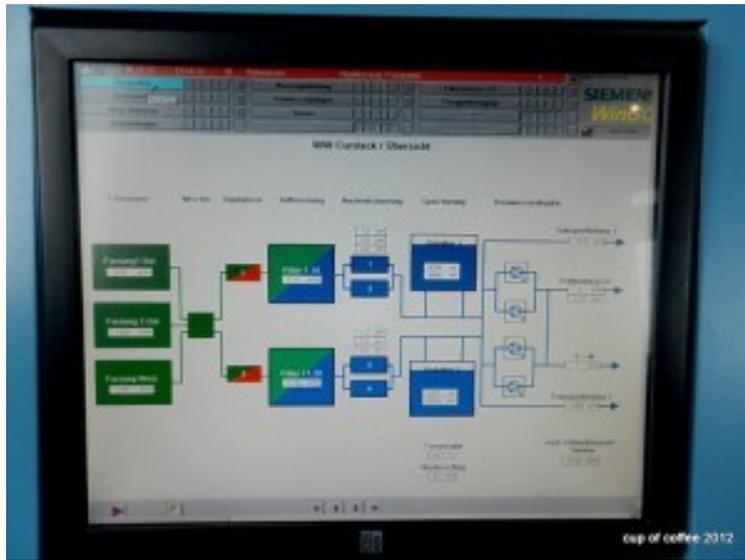


圖 39-15 漢堡水博物館-現代漢堡供水監控設備



圖 39-16 漢堡水博物館- 現代漢堡供水管網及各種附屬設備(位置標籤、閥、閘閥、消防栓和服務連接的位置標記)在道路或人行道理設斷面情形

肆、研習心得與建議

一週的行程，包括參訪參訪漢堡水務之自來水管網及該集團 100% 控股子公司-漢堡水務顧問公司、參加降低供水損失-方法及策略發展訓練課程及戶外實地觀摩、參觀漢堡水務中/東部地下水淨水場及漢堡水博物館等，雖然行程緊湊，但對德國在水務科技領域之所以能在全世界居於領先地位的道理，終於有更進一步之體認與瞭解。僅就研習心得與建議分別說明。

一、研習心得

(一) 參訪參訪漢堡水務之自來水管網及該集團 100% 控股子公司-漢堡水務顧問公司部份：

1. 漢堡市政府於 1924 年成立漢堡自來水有限公司，1980 年為將其經營本身自來水及為鄰近城市提供自來水技術服務之經驗，進行商業化輸出，故成立漢堡水務工程顧問公司，專司集團內外水務工程技術顧問服務。於 2006 年與漢堡市排水公司合併成立漢堡水務，由於廢水處理產生之污泥可生成沼氣可當能源使用，又於 2009 年成立漢堡能源公司，經營各項能源服務，以開拓營收。為解決集團供水和污水服務抄錶收費等帳務處理，於 2008 年成立 ServCount 公司，並兼營房地產公司和德意志聯邦共和國在該地區的其他公司的會計任務的各類賬戶處理服務。又 1999 年發現於進行污水處理系統的清潔、檢查、維修等業務時，亦可進行電信光纖網絡的佈設及維修服務，故成立 ServTEC 公司提供創新的技術和廣泛的有關污水處理系統和光纖網絡提供的電信服務。其每一家子公司之成立均是植基於本業之核心業務所衍生。其營運策略也如同日本東京都水道局成立東京水道服務公司。
2. 國內自來水事業在面臨長期水價未能合理調漲之現實環境下，宜參考漢堡水務及日本東京都水道局經驗，善用內部資源，引進民營企業競爭機制，建立植基本業核心能力之多角化經營策略，研討成立各類核心業務子公司，以公私合增加營收、激勵內部人力資源潛能，協助母公司解決現有國營體制下難以提供之服務，降低公營體制下之用人費，進而提升對外競爭力，使自來水事業經營更有彈性及效率。

3. 漢堡水務之水務管網管理所使用之設施施工告示、水務管網設施施工告示牌基座、水務管網設施標示牌、水務設施施工擋土設施及安全護欄，均有許多值得國內研發改良之參考，俾提升自來水供水管網之管理效率及維護施工安全。

(二) 參加「降低供水損失-方法及策略發展訓練課程」部分：

1. 瞭解供水損失及所需基本知識，包括降低供水損失簡介、供水損失管理、不同類型的供水損失、供水損失關鍵原因和影響因素、如何以 IWA 定義之標準方法進行水平衡表之計算、水平衡表計算之可靠度，降低供水損失之績效指標及如何計算，係降低供水損失技術發展策略之基礎。
2. 現代化供水損失管理先決條件，係正確之基本數據及用於協助數據管理所需的資訊系統(包括 GIS、土地利用資料庫、管線故障資料庫、管網建置編號、水力分析模型、用戶資訊系統 CIS、SCADA、供水系統水平衡表等)。
3. 降低供水損失方法及儀器主要應用在四個主要措施：管線資產設施管理(包括：操作和維護、避免及預防和修復)、壓力管理及主動漏水控制。
4. 自來水事業對於降低供水損失之整合，在強調自來水事業經營管理，所面對之內在及外在環境之複雜性，可參考國際上對於降低漏水管理良好之實例經驗，同時注重操作、維護(Operation&Maintenance)及組織、管理(Organization&Management)，從整合角度出發，以雙重 O&M，達到 $(O&M) * (O&M) = (O&M)^2$ 之效益。
5. 高效供水管理系統之建立，應包括：瞭解供水損失(降低供水損失重要性、基本定義與用語、實質損失及帳面損失、關鍵影響因素)、開展高效供水管理系統策略(對現狀進行分析、IWA 水平衡表、績效指標、決定最合適量測方法、訂定降低供水損失計畫目標)、供水管理資訊系統(GIS、土地資訊、管網列冊編號、水力模型、管網故障資料庫、用戶資訊系統)、降低供水損失方法及技術設備(分區計量管網、水壓管理、主動漏水控制、供水設備資產管理、漏水修復)、策略溝通及人材培育訓練(爭取高階管理者及員工支持、用戶溝通、媒體、政府監管單位溝通、人材培訓)。

(三) 參加「降低供水損失-方法及策略發展訓練課程」戶外觀摩部分：

1. 地下水水質穩定，淨水處理流程單純，有利於供水全面採取自動化監控及操作，加上德國全球知名之機電儀控技術，故操作人員所需工作項目僅日常監視及廠區環境維護，針對供水區域高程，劃分成不同的壓力區，由各區監控中心操作，夜晚及假日則由中央監控中心處理監控事宜，相對而言減少許多操作人力需求。
2. 德國教育制度採取雙軌制，即是除了學術為主大學之外，另有當地政府與業界合作之學徒制，共同為年輕人訂造技能訓練課程，學生也必須定期接受認證考驗，取得所需職能各種等級證照，確保所學技能是市場所需，學生畢業後多直接成為企業員工，德國經驗反映，職業教育並不意味差人一等，而是確保不同人才有適當培訓，亦與社會需要接軌。
3. 漢堡水務供水損失曾達近 18%，但經過持續不斷之努力，推動水平衡及主動漏水控制、水力模擬及水壓管理、充足人力及設備進行分區計量管網管理、隨時待命之緊急搶修隊、水錶管理、管線資產之修復更新、整合之地理資訊系統 (GIS)、管線附屬設備維護等措施，使供水損失維持在 4%。

(四) 參觀漢堡水務中/東部地下水淨水場及漢堡水博物館部分：

1. 漢堡水務中/東部地下水淨水場，場區可謂窗明几淨，並提供淨水場產水供訪客試飲，場內設施標示明顯，場內管線用途顏色及流向清楚，並於場內設置實場規模之模型設備，供參訪者了解淨水設備概況，主要淨水設備也有視窗，供參訪者實際觀看淨水過程，可謂自然達到教育功能，另外對於地下水井人員操作維護安全也甚為重視，窰井寬敞，設有通氣及警報系統，監控設備齊全，確保不致於發生工安意外。
2. 水博物館之設立可讓民眾認識了解，日常生活中習以為常且清涼的自來水是如何「自然」進入我們的家中，原水、淨水、供水等日常看不見的管網設施，如何每天提供潔淨新鮮的自來水給各個家庭使用，可讓民眾學習到，水從水源到用戶水龍頭的全部過程及認識人是水生態系統之一分子，要愛惜保護水源。

二、 建議

雖然我國與德國並無邦交，本公司與漢堡水務集團目前尚無業務往來，但漢堡水務集團為全球水務領域中的佼佼者，目前也積極在中國大陸開拓市場，透過此次參與「降低供水損失-方法及策略發展訓練課程」研習機會，與該公司及德國、瑞士相關人員接觸，了解德國在整體降低供水損失實務作業，實屬機會難得。深深體會德國水務技術卓越之道理，未來如何基於互惠原則，透過正式管道與德國水務企業集團建立技術交流管道，以提升國內自來水事業經營效率，值得予以深思及重視，謹提出建議如下：

- (一) 德國高效供水技術卓越之原因，就在最基本之人材培育，於實習生時期，就已重視實務及理論兼具之訓練，德國學徒制的成功，關鍵是與企業能充分合作，讓年輕人所學正是市場所需，國內自來水事業可考慮與國內技職體系學校(含高工、高職、專科、大學及研究所)合作，設計符合自來水事業需求之各級類人才課程，吸引有志從事自來水事業青年選修，再透過正常管道招募，從紮實養成教育開始，培育水務專業人才。
- (二) 在全球化競爭下，要建立台灣水務產業長期的競爭力，須掌握知識經濟特質，提升自來水產品與服務創新能力及價值。政府應積極建立水務產業聯盟，推動技術研究及產學合作，使學術機構研發能量與產業發展，建立更直接、縝密關係，透過產、官、學合作，推動水務系統的有效管理及提升水務產業競爭力。
- (三) 國內自來水事業在面臨長期水價未能合理調漲之現實環境下，可參考漢堡水務經驗，善用內部資源，引進民營企業競爭機制，建立植基本業核心能力之多角化經營策略，可研討成立各類核心業務子公司，以公私合增加營收、激勵內部人力資源潛能，協助母公司解決現有國營體制下難以提供之服務，降低公營體制下之用人費，進而提升對外競爭力，使自來水事業經營更有彈性及效率，有助建立高效供水管網管理系統，確保用水穩定及安全。

伍、致 謝

本次研習計畫經過公司與經濟部國際合作處之重重審核，到最後能得到經濟部審查委員的青睞與重視，終能赴德國研習「建立高效的供水管理系統」，雖然因業務繁忙關係，僅能研習一週，但收穫甚為豐碩，在此特別感謝經濟部國際合作處的經費補助、國營會王視導景麟之協助及王佩萍小姐費心指導方得成行。

另感謝漢堡水務公司 Mr Matthias Guelzow，Mr Peter Blawat，漢堡水務顧問公司 Ms Eva-Lena Meyer，Mr Matthias Wittrock 協助安排行程，使此行圓滿順利。

降低供水損失-方法及策略發展訓練課程，授課教師包括:德國 Sewerin 公司 Mr Michael Kersting，德國 Freelance 公司 Ms Kerstin Bark，瑞士 FHNW Mr Emmanuel Oertlé，德國 VAG 公司 Mr Steffen Petruch，漢堡水務顧問公司 Mr Matthias Wittrock，Ms Eva-Lena Meyer 等人之指導，增進對於降低供水損失之整體觀，裨益於國內相關業務之推動。

附件

出國報告審核表

出國報告名稱：經濟部一 0 二年度台德技術合作人員訓練計畫－「建立高效的供水管理系統」		
出國人姓名	職稱	服務單位
李丁來	供水處處長	台灣自來水股份有限公司
出國類別	<input checked="" type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input type="checkbox"/> 其他_____（例如國際會議、國際比賽、業務接洽等）	
出國期間：102 年 3 月 3 日至 102 年 3 月 10 日		報告繳交日期：102 年 8 月 19 日
<input type="checkbox"/> 1.依限繳交出國報告(遲交) <input type="checkbox"/> 2.格式完整（本文必須具備「目的」、「過程」、「心得及建議事項」） <input checked="" type="checkbox"/> 3.無抄襲相關出國報告 <input type="checkbox"/> 4.內容充實完備 <input type="checkbox"/> 5.建議具參考價值 <input type="checkbox"/> 6.送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 7.送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 8.退回補正，原因： <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項 <input type="checkbox"/> 抄襲相關出國報告之全部或部分內容 <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input type="checkbox"/> 9.本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表：於「自來水」等國內刊物發表。 <input type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會（說明會），與同仁進行知識分享。 <input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 <input checked="" type="checkbox"/> 其他_業將心得納於 102 年 5 月 16-17 日本公司 102 年第 M033、M034 期「降漏策略研習班」 <input type="checkbox"/> 10.其他處理意見及方式：		
審核人	一級單位主管	機關首長或其授權人員

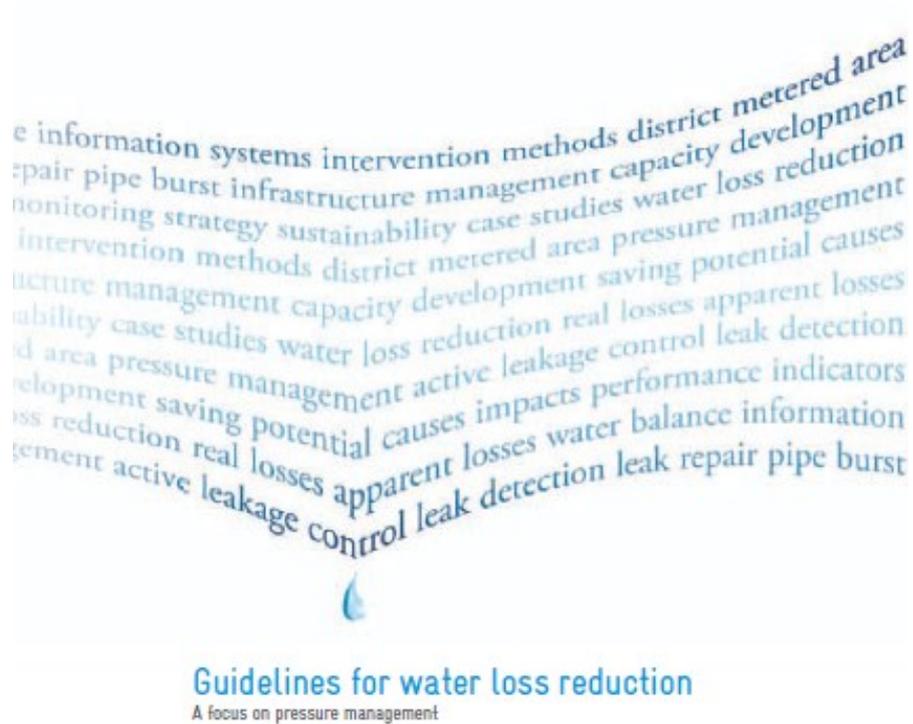
說明：

- 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「政府出版資料回應網公務出國報告專區」為原則。

附錄一

- 降低供水損失指南技術手冊(Guidelines for Waterloss Reduction-A focus on pressure management)
- 給決策者之摘要(Summary for decision-makers)
- 補充教材(supplementary materials)

上述教材資料詳如附電子檔，該等資料也可在該「降低供水損失」聯盟官方網站(<http://www.waterloss-reduction.com>)自由下載，如下圖。



giz

On behalf of
Federal Ministry
for Economic Cooperation
and Development

VAG

附錄二

由於受限於該訓練課程著作版權因素，不宜在此報告顯示其教材內容，故筆者謹將本次受訓課程重點內容及心得整合為本公司員工訓練所之教材，詳如後附簡報電子檔內容。