

自來水監控網站之架構

*陳泰旺

*工程師

臺灣省自來水股份有限公司第五區管理處工務課

摘要

網站之架設在網路普及後，如雨後春筍班的成長，架設網路的技巧也愈來愈成熟，愈來愈如意，功能更是不勝枚舉，然而監控網站之架設卻才剛起步，但是這股潮流，將如滔滔江水般無法抵擋，不管目的為何，但是所提供的方便性與即時性，將無可取代，不管身在何處將可都可感受到它所帶來的好處。本篇文章將以本公司第五區管理處所架設之自來水公司第一個自來水監控網站為例，介紹監控網站之架設。本網站之功能將設於各廠所之監控網路，以現有之業務專線網路共用頻寬串成監控網路，形成一個整體之監控網，使淨水操作流程及水質、水壓及水量資料完全即時的於網站上實際完整的呈現，簡化淨水管理之工作，以達到節省人力及成本之目標。

自來水事業由於面臨人工成本之升高、精密控管生產流程與彈性製程之需求，自動化設備與控制儀器已大量使用於水廠之自動控制過程中，而為了淨水場之控管，各種軟體便大量使用於淨水場流程之控管，可程式控制器及圖控軟體即是此種潮流下之產物，以目前國內之淨水場，此兩者之使用已十分普遍，將來之趨勢則是架設網站以隨時隨地掌控考核及了解生產流程，同時供各淨水場操作時彼此之觀摩參考。本文將從以下各點分析：可程式控制器、圖形控制

軟體、網站架設、網路管理。

- 一、可程式控制器-可程式控制器(Programmable Logical Controller)包含基本的順序控制、算術演算、比較和資料處理功能等功能與應用指令，及通訊網路構成，使可程式控制器(PLC)可與電腦(PC)連線操作，除可單一機組控制外，更可容易達成自動控制之目標，為機電整合與產業自動化之利器。自來水供水系統包含原水、淨水、供水等操作流程中，近年來也因網路之興起，而將整體流程推廣至網路之運用。
- 二、人機介面-人機介面(Human/Man Machine Interface, HMI/MMI)或稱為操作者介面，是自動化系統的視窗，使用者可以經由圖形軟體在 PC 或專用人機介面上，以文字數字或圖形來顯示系統的製程(Process)或設備的狀態警報(Alarm)訊息以及其他資訊，更可透過人機介面操控機器之運轉。自來水淨水場由於分佈各供水地區，彼此間網路之連結，更需要仰賴人機介面來作連結，以達到良好的功效。
- 三、網路架設-網路之架設關係網路之管理，本案使用之監控與營業網路為共構網路及共享頻寬，必須考慮軟硬體間之搭配，更必需考慮資料之即時更新，使達到不影響網路之效能。

四、網路管理—由於監控網路與營業網路為共構網路及共享頻寬，減少租用線數之數量，網路之管理也必須彼此搭配，才能使將來之擴充，不致有所衝突，所以各項網路設備彼此間之管理，作一事先妥善之規劃。

前言

自來水系統之供應流程包括原水、淨水及供水等三部份，監控之信號包括水位、水質、水量、水壓、電力、等類比及數位信號，信號之種類則因使用之儀器而有不同的信號。功能較佳之儀器則具備串列通訊、並列通訊之功能，所以可程式控制器必須同時具備數位及類比信號之擷取功能及數位之通訊功能，才能完全擷取自來水系統操作中之各項信號，加以監視及控制。

用以資料搜集之工業級設備除了可程式控制器外，分散式控制系統(Discrete Control System 簡稱DCS)與遙控端子模組(Remote Terminal Unit)均為常用之器材，因本案例中可程式控制器之供應及價格均比上述之DCS及RTU低廉，且具有模組化之設計、容易擴充、更換之優點，所以討論之範圍僅限於本案例之可程式控制器。

架構自來水監控網除了可程式控制器外，尚必須人機介面系統及網路等之設備，以下內容將逐項討論在自來水內部網路架構一個客戶端不用安裝圖控軟體，而以IE瀏覽軟體監看自來水監控系統之網路及每一使用層所需使用之電腦設備以及整體網路之設備概況。

系統架構

可程式控制器

可程控制器是一種功能強大的工業

控制器，在共用之工業標準為IEC-61131。為達到最佳的功能必須依照以下之步驟規畫一個可程式控制器系統：

1. 系統的規畫：系統的規畫是可程式控制器系統重要的工作，首先必須了解，期望執行何種工作，其次為規格的需求包括準確度、控制速度、功能以及系統的容量，最後就是取得技術資料，包括指令手冊、操作手冊及維護資料等。
2. 輸入／輸出的需求：計算輸出／輸入之點數才決定選用可程式控制器之型號及必須使用之模組。輸出／輸入之點數包括數位輸出、數位輸入、類比輸出、類比輸入等資訊。
3. 選擇特殊模組：通訊用之模組均屬於特殊模組，必須根據通訊之種類選擇使用之模組互相搭配，才能達成通訊之功能。
4. 選擇中央處理模組：中央處理模組之規格關係系統之大小，雖然功能強大的中央處理模組，有較快之處理速度，可達成較多之功能，但相對也會有較高之成本，所以中央處理模組之選擇是十分必要。另外中央處理模組運轉也必須配合將使用之程式容量做選擇，以使系統達到良好的運轉效能。
5. 選擇基板：基板必須根據上述2、3、4等之選擇做決定，才可搭配使用，同時必須考慮將來可能之擴充，才能達到最佳之效用。
6. 選擇電源模組：所有模組之數量關係消耗之電力，中央處理模組之耗電也因選用之型號而有不同，所以最後的步驟為計算電源模組之負載以選用

適當之型號，做為可程式控制器之電源。

可程式控制器用於自來水系統，主要功能在搜集淨水操作之各項運轉資料，以單純加壓之可程式控制器結構為例，主要功能為 1. 擷取加壓站之入口壓力用以控制抽水機之運轉及保護抽水機避免空轉毀損抽水機。2. 擷取加壓站之出口壓力用以控制抽水機之運轉保持恆定之供水壓力。3. 擷取加壓站之水中餘氯濁度及水量作為供水水質之參考。4. 經過租用之電信線路將信號傳回控制中心或接收來自控制中心之控制信號。根據以上之功能需求，選用以下之模組包括：數位輸出、數位輸入、資料處理、通訊處理、中央處理器及電源等模組。設計之特點為單獨的通訊模組對外通訊，可在維護或更改程式時，仍可正常對外通訊，此種通訊結構並非唯一。使用者可根據需求使用其他之通訊模式，不同模式之通訊架構各有其優缺點，端視使用者之需求與經費之情況而定。其餘模組則用以擷取工作現場信號。在選用可程式控制器時必須考慮將來擴充及網路連線之功能，尤其經由網路修改及監視程式內容，將會是可程式控制器所必備之功能，所以此種考慮，已成為一種趨勢。

圖一場外抽水站在與上述之加壓站在與中心淨水場之通訊採用傳統之 RS-232 串列通訊，此一設計之優點為費用低廉，設定容易，缺點為難以經由網路即時修改及讀取程式之內容與運轉情況。但由於抽水站及加壓站之設備單純，修改與即時讀取程式內容之機率不高，所以選用此一連接方式，是一可行的選擇。

由於一個自來水系統，普遍設有多處淨水場，並於中心淨水場內設置操控室負責整場之供水操作，為達成淨水場內設備之複雜控制，控制器之使用數量

將高出甚多，故障或修改程式內容之機率將十分頻繁，且淨水場之區域為一較小之範圍，可程式控制器間之通訊必須可改用圖一區域網路之架構，以提高通訊速度，加速資料之處理，減少延遲造成之失誤，同時提供將來擴充之能力。這種區域網路在近年網路興起後逐漸使用於工業控制上，但目前之通訊速度，則仍維持乙太網路之通訊速度 10MB/Sec，雖比高速乙太網路 100MB/Sec 為低，但是比傳統之 RS-232 則高出甚多，且適合擴充，近年來區域網路已逐漸成為工業控制應用之主流。所以廠區之控制應使用此種網路以方便將來之擴充與維修，避免使用舊式通訊網路，增加日後之困擾。

圖一之可程式控制器大部份以一個 Rack 為架構，但如果在搜集之資料超出一個 Rack 容量時，可仿北港第二淨水場配電室可程式控制器模組之結構增加 RACK 之數量。擴充之容量則視可程式控制器之機型與設計而定。如達機型之極限，則必須考量容量較大之機種。

人機介面或圖控軟體

可程式控制器用以控制機械之運轉，但是掌控流程必須使用人機介面 (Human Machine Interface 簡稱 HMI)，將電腦經由連線軟體連線至可程式控制器，與可程式控制器通訊，將資料轉換為人可觀看、閱讀及了解之畫面，並接受人經由電腦下達至機器之指令，完成所需之動作。為了達成以上之工作必須在電腦之作業系統上安裝圖控軟體與可程式控制器之驅動程式，才能使人與機器溝通。人機介面分集中式、分散式與備援式 (Redundancy) 架構，備援式架構視需求可如下組合：I/O Server Redundancy、LAN Redundancy、Server Redundancy、DATA Path Redundancy。各種備援之架構之設計也因人而異，圖控軟體與可程式控制器是否支援備援結

構，也因廠牌型號而異，所以在設計時必須詳加考量。以本監控系統使用 GE Faunc 90-30Series PLC 即無法支援硬體之熱備援系統，圖控軟體則可支援備援系統架構。除了上述功能外圖控軟體尚需具有與其他軟體溝通之介面與網路通訊之功能，在圖二之架構圖中，SCADA 上之圖軟體就具備了網路之功能。前述之功能在各種圖控軟體間大都有其不同的差異，必須考量實際需要與將來擴充之需求，選擇適用之圖控軟體。以本案例而言，作業系統使用普遍化之為 Windows 2000 Professional 為作業系統、TCP/IP 之網路功能及 OPC 通訊介面以與 Web Server 通訊，所以選用 Intellution 之 iFIX。OPC(open protocol control) 為圖控軟體間共用之通訊協定，取得資料之一端必須支援 OPC Client 之通訊協定，供給資料之一端必須支援 OPC server 之通訊協定，彼此才能有效通訊。由於本案例以 OPC 通訊協定提供資料至 Web Server，所以此一功能列為考量之重點。如規畫生產管理資訊系統，必須將 ODBC(Open DataBase Connectivity) 資料庫存取介面列為考量。圖控軟體支援之通訊協定除上述者外，常用者包括 DDE(Data Dynamic Exchange) 等之通訊協定。

網路

本系統設置前大部份之營運所以專線架構其監控網路，主要介面使用傳統之 RS-232，在本案中並不更改舊有之通訊方式，但是新設之監控系統為考慮 SCADA 之一致性，將所有淨水場與營運所操作中心之通訊速度提高至 64KB/Sec，並以路由器分隔彼此之網域。對上位管理處之通訊，考慮經費、頻寬及將來管理，採用與業務系共享頻寬之共構網路設計，可減低網路設備之投資經費，但是網路資源與 IP Address 則必須配合業務系統網路做管理及設定。

IP 位址之管理

IP 的位址的有效管理，能快速又準確地診斷日益複雜的網路，大幅度提高網路的管理效能。面對日益嚴峻的網路使用需求，設計人員必須與管理人員儘早做好規畫，以應付將來之需求及強化網路安全，提升整體網路效能。所以建構監控網路必須考慮現代及既有網路之結合與將來之擴充需求，設計可達目標使用之網路模型。以配合現有之網路架構，與將來之管理及使用。以下表一為本案配自來水公司第五區管理處內部 IP 之管理表，表二為監控網路管理規畫配置表。將整體監控網路為屬於第四層之網路使用。

表一、現有 IP 管理表

IP 建議：10、5、N3、1~254；N3（第三碼）如下：

區處	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	0	0	1	1	1	1	1	1	63
子單	1	1	0	0	0	0	0	0	255.255.192.0
廠所	0	1	1	0	0	0	0	1	97
	0	1	1	1	0	1	0	1	101
	1	0	0	0	1	1	1	1	143
	1	0	0	1	1	1	1	1	159
子單	1	1	1	0	0	0	0	0	255.255.224.0
場站	1	0	1	0	0	0	0	1	161
	1	0	1	1	1	1	1	1	191
	1	1	0	0	0	0	0	1	193
	1	1	0	1	1	1	1	1	223
	1	1	1	0	0	0	0	1	225
	1	1	1	1	1	1	1	0	254

WAN Port IP 建議：172、16、105、N4；
N4（第四碼）公式為：(IP 第三碼 - 160) * 4 + 2

根據以上之 IP 管理模式規劃各淨水監控系統之 IP Address 管理原則如下：1. IP 之分配以每一淨水場分配一段

IP Address。2.淨水場之 IP 以下列格式訂定：10.5.3rd.xxx。3.IP Address 第三碼分配如表三(僅列部份 IP)。4.淨水場 IP 第 4 碼使用規定如下：PLC：002 (或 161)~199。Server：200 ~ 209。IPC：210 ~ 250。Router：251 ~ 254。營運所監控 Router IP：10.5.*.253。251、252 保留擴充用。各淨水場之 Router 以使用 254 為原則。

IP Address 之規定使將來之監控網路有設定之依據，網路之管理不再雜亂無章，維修及管理也將顯得方便。但是面臨的問題是在規劃管理前所完成之監控網路因為各網路設備之設定十分雜亂，必須在適當之機會予以逐步修改，才不致在連網後有 IP 重複之困擾。

表二、各場站電腦監控系統 IP 分配表(部份)

營運所	場站別	IP address 第三碼(3 rd Code)	Router WAN IP
大林所	大林場	165	172.16.105.22
北港所	北港場	166	172.16.105.26
	元長新場	167	172.16.105.30
	元長舊場	168	172.16.105.34
斗南所	斗南場	169	172.16.105.38
	阿丹場	170	172.16.105.42
	大埤場	171	172.16.105.46
	石龜場	172	172.16.105.50
台西所	麥寮場	173	172.16.105.54
	新興場	174	172.16.105.58
	三條崙	175	172.16.105.62
	四湖場	176	172.16.105.66
斗六所	埤仔頭	177	172.16.105.70

電腦及通訊網路設備

由於本系統在設計時並未考慮整體

之備援系統，這是將來必須予以考慮的重點，但是因為自來水系統與民眾的生活息息相關，為了減少因系統的故障產生供水異常之現象，本系統之電腦及通訊網路設備均使用可常時運轉之設備，同時選用可靠度較佳之作業系統配合各種軟體之使用，增加系統的穩定性。但是網路系統考慮之重點尚有頻寬之選擇，大底較大的頻寬有較佳之效能。

電腦作業系統

電腦之作業系有 MS-DOS、UNIX、LINUX、NETWARE、WINDOWS....等多種，在 WINDOWS 尚未普遍化以前 DOS 之作業系統為單機之作業系統所普遍使用，網路之作業系統則以 UNIX 為主，但在 WINDOWS 之作業系統普遍化後幾乎取代所有作業系統成為主流，所以本案之作業系統在 SCADA 上配合圖控軟體 iFIX 採用 Windows 2000 Professional 為作業平台。Web Server 以評估需使用之網頁軟體需求選用 WINDOWS 2000 Server 作業平台。由於本案使用 Microsoft Terminal Service 之功能，所以在購買作業系統時必須一併購買 Terminal Service 之授權 (WINDOWS 2000 Terminal Service CAL-Client 端計價，如果前端要透過 Internet 連接 Terminal Service 則需購買 Windows 2000 Terminal Service Internet Connector-Server 端 Per CPU 計價)以合法使用，如果未購上述套件，仍可使用 Terminal Service 但期限只有 90 天。

防火牆

本系統最主要之訴求為以 IE Brower 瀏覽監控電腦之內容，以隨時隨地經由網路掌控供水系統之操作情況，讓供水情況可以不受時空之限制，但是方便的背後則是危險的代名詞，尤其網路駭客之無孔不入，讓網路的安全亮起

紅燈，所以在建構系統之同時，必須首先考慮駭客所存在的危險，而防範駭客之侵襲，架設防火牆是必要的工作。

防火牆主要功能為防止外來駭客之行為，由於自來水公司之對外網路出入口，除了總處外並無其他之出口，所以只要不另外與外界有任何連線防火牆，可不必另行設置，即可防範外來之不當攻擊，但是如果設置與外界通訊之網路出入口，則必需設置完善之防火牆，以保護網路遭受駭客攻擊的風險。一個完善之防火牆可以有效阻擋駭客之攻擊行為，保護企業內部之資訊安全，但相對其投資金額也相當龐大，但仍不能確定可防止所有駭客之攻擊，尤其功能較弱之出入口更容易成為駭客攻擊的目標，所以為了企業內部之資訊安全，應該不要設置不必要之網路出入口，以免增加系統的危險性，使供水系統之操作或其他部門之資訊遭到不當取用與破壞與不必要的困擾。

防火牆之內部設定，3389 通訊埠內定為關閉，所以使用 Microsoft Terminal Service 通訊埠之控制系統在使用前必須開啟 3389 通訊埠，才可有使用之功能。所以本案建構之控制資訊網站，將無法於網際網路上瀏覽控制系統 WEB SITE 之內容，除非開啟上述通訊埠，但是開啟 3389 通訊埠將有相當大之風險，必須要有相當完整之防範措施，才可開啟，否則也難以評估被攻擊的風險。所以本系統並未啟用網際網路之功能，僅使用內部網路之功能。由於內部網路(Intranet)使用 2010 通訊埠，且此一通訊埠內鍵為開啟，所以在 Intranet 可以使用 IE 瀏覽器瀏覽監控網路內容。

防毒軟體

監控網站之資訊關係整體監控網路之安全，所以在防毒與防駭上均必須有相當程度的防範，才能防制來自各方侵

襲，而正常運作，在以往封閉式網路或單機作業之年代對防毒及防駭並未積極防治，只要不使用受感染的軟碟讀存資料，仍可有效避免病毒及駭客的攻擊。但在網路時代，已無法不接受來自各方面的惡意破壞，針對此種情況必須積極的做好防毒與防駭的必要措施，才能有效防止病毒的感染。為了解決此一窘境，最佳方案即是所有 SCADA 搭配現有系統使用之防毒軟體 Officescan(詳細資訊可參閱 Trend 網站)即時偵測及掃描，並隨時於主機更新病毒碼保護 SCADA 之工作安全，以澈底解決可能來自網路之病毒攻擊。但是在網路遭到不明病毒侵襲時，仍有相當大之風險，所以網路有不明原因之病毒產生，且無法克服時，最佳的解決方案，就是暫時停止與外部連線之功能，以避免監控系統受到病毒侵入而影響供水操作。

網頁

由於在系統架構前各營運所監控中心採用之圖控軟體以 Intellution 之 iFIX 佔多數，為使架設時減低複雜性 Web site 端採用同廠牌之 iClientTS。iClientTS 係安裝於 WINDOWS 2000 SERVER IIS 資料夾內執行之應用程式，其功能為轉換 iFix 上之應用程式，並以 OPC 之通訊協定與人機介面之 SCADA 軟體作通訊，將 SCADA 人機介面之資訊傳送至 Web Site 上顯示，以供瀏覽者使用。由於 iClient TS 是以 OPC 之通訊協定與 SCADA 作通訊，所以 SCADA 上之軟體必須支援 OPC Server 之通訊協定，才能在彼此間作有效之通訊。如果 WEB Site 端不做資料之儲存，只提供即時性之資訊時，當使用者瀏覽歷史曲線時，必須立即自 SCADA 上立即取得資料，因資料是以共享之方式取得，所以在使用此功能時除了在 SCADA 上之作業系統設定使用者帳戶，以便 WEB Site 可以分享方式自 SCADA 上取得資料外，尚必須考慮傳輸期間所佔用之網路頻寬與造成

之時間延遲。由於本系統傳輸資料將佔用相當之頻寬，所以如未加大網路頻寬至 512KB/Sec 以上時，建議不將資料儲存 Web Server，但如配合生產管理資訊系統架構時，則必須將資料存放 Web Server，但此時必須提高網路頻寬，才能確保系統功能。

路由器(Router)

路由器是工作於網路層之網路設備，目前自來水公司內部之路由設備均採用 Cisco 之路由器，通訊協定為 Cisco 開發專用之增強型距離向量繞送路由通訊協定 (Enhanced Internal Gateway Routing Protocol 簡稱 EIGRP)，以提高網路使用效率。EIGRP 為 Cisco 專屬的協定，同時融合 RIP 及 OSPF 的觀念，在 Routing Table 更新時只更新變動之路徑表，更新之速度比距離向量繞送路由通訊協定 IGRP 更快更有效率，依據 Cisco Company 之文獻，EIGRP 與 IGRP 之通訊協定是相容，但與其他之路由通訊協定則不一定相容，所以最佳之解決方案以仍使用俱備 EIGRP 通訊協定之 Cisco 路由器為宜，以避免資訊無法順利通訊之困擾或不可預知之情況。

路由表 (Routing Table) 之規畫，是路由器設定之重要課題，內容需由專業人員設定，但在設定前必須規畫 LAN Port 與 WAN Port 之 IP Address 以供設定使用。

系統介紹

圖一北港營運所監控及人機介面系統架構圖為台灣省自來水公司第五區管理處完整監控網路之一個操作中之架構圖，完整描述一個營運所供水範圍內之監控系統架構，在第五區管理處每一營運所監控網路與圖一之網路有相當之同質性，本圖為所有系統中一個完整範

例。清楚的描述在自來水系統中應設置之監控系統可程式控制器及網路架構。第五區管理處之可程式控制器系統架構為此圖例之二十套組合。本系統共計有北港一、二、水林、拔拉腳、元長五處淨水場包括分佈於雲林縣之北港、水林、口湖、元長等四鄉鎮，水源均採自當地深層地底乾淨地下水，本案於每處地下水抽水站分別設置乙組可程式控制器經由電信通訊網路由各淨水場控制抽取地下水，淨水場內控制室設置乙套通訊模組負責與各抽水站間之通訊處理，淨水場內之主要設備為快濾、消毒、加藥、供水及廢水處理等主要設備，每一主要設備均設置乙組可程式控制器之負責流程處理與彼此協調之控制，場內之架構則以區域網路(Local Area Network) 之模式架構，提高彼此之通訊速度與方便將來之擴充及維修，屋內通訊線路以使用無遮蔽雙絞線，屋外之通訊因超出無遮蔽霜絞線可通訊範圍一百公尺且為避免雷擊損害使用光纖做為通訊媒介。使用區域網路之架構做為控制網路之優點首先為任一通訊線路或設備之異常，均不影響其他網路之通訊。第二為容易架構備援網路，提高監控系統之可靠度。第三可與辦公網路共構減少架構成本。

圖二為台灣省自來水股份有限公司第五區管理處監控系統架構圖，描述 Web Sever 與每一營運所監控系統架構。SCADA 設置於每一營運所之控制中心負責與可程式控制器間之資料擷取與轉換與儲存，並具備 Web Server 之 OPC 通訊介面，將 Web Server 之通訊需求經由網路上傳，供使用者瀏覽。本系統不於區管理處設置 File Server 之原因為整合整體網路之軟體無法通過超出二組以上之路由器所隔離之區域網路，且也避免 File Server 過重之通訊需求，佔用過多網路資源 (本系統建構初期本公司之管理處與營運所間之通訊頻寬僅 14.4Kb/Sec)，影響其他業務之通訊需

求，所以在路由器限定每一組電腦之可用網路頻寬，所以初期之使用常有 Time Out 之情況發生，尤其在趨勢圖之瀏覽時，更無法有效傳輸，但因目前此一頻寬問題因電信業者之降價，頻寬提高至 512Kb/Sec，所以在通訊上已有效解決。在使用之效能已比建設初期提高甚多。

圖三為台灣省自來水公司第五區管理處監控網路分層結構圖，主要描述每一分層所需要之網路設備，詳細區分為九層分別為設備層、資料層、操作層、控制層、使用層、管理層、應用層、鏈結層、網際網路層，設計時必須根據每一層之使用者，規畫所需之設備，從營運所之控制中心使用層以上至網際網路使用者均可以作業系統之 IE Brower 瀏覽 Web Server 之監控系統。

系統效能評估

1. 本系統最主要之訴求為以 IE Brower 瀏覽監控電腦之內容，以隨時隨地，可經由網路掌控供水系統之操作情況，讓供水情況可以不受時空之限制，但是方便我背後則是危險的開始，尤其網路石駭客之無孔不入，讓網路的安全亮起紅燈，所以在建構系統之同時，必須首先考慮駭客所存在的危險，與病毒入侵之可能，所以此一系統，使用上受到相當的限制，是必要且無可避免。
2. 由於 Microsoft Windows Terminal Service 只能支援 256 色，所以在以 IE 做瀏覽時，將會有明顯之色彩失真情形，但不影響整體監控系統之功能，針對此一問題之解決方案為購買 Citrix Company 之 Metaframe，但在安裝之前必須先安裝完成圖控軟體或其他應用軟體。
3. 趨勢圖之瀏覽-在使用非連續性通訊

系統時，系統之歷史資料均存放於 SCADA 之資料庫內，需要時再由 Web Server 自 SCADA 上存取，所以必須經由網路存取，所以在用以瀏覽趨勢圖時會有明顯時差。時差之長短視網路之頻寬而不同。

4. 本系統最主要之訴求為以 IE Brower 瀏覽監控電腦之內容，以隨時隨地，可經由網路掌控供水系統之操作情況，讓供水情況可以不受時空之限制，但是方便我背後則是危險的開始，尤其網路石駭客之無孔不入，讓網路的安全亮起紅燈，所以在建構系統之同時，必須首先考慮駭客所存在的危險，
5. 圖控軟體之功能在本系統使用是極其重要，但是部份圖控軟體在使用上有部份限制，尤其為通過路由器之能力，必須在規畫時加以考量，部份圖控軟體通過路由器之數量是有受限，所以在規劃網域或架設 SCADA 時都必須將此一功能列入考量，才能使通訊功能不致受限。
6. Web Site 上之資料與畫面完全由 SCADA 上之畫面做轉檔，所以畫面完全相同，網站施工人員只要做好設定 Web Server 即可與 SCADA 通訊擷取資料。使用之操作人員只要熟悉 SCADA 上之操作，便可順利使用網路監控系統，所以沒有適應之問題。

網路管理

監控系統在建構完成後，必須有完善之管理才能發揮完整的功能，而且必須有專業的資料背景，才能處理網路與電腦系統之各種狀況，所以必須與本公司的資訊系統結合，但在使用上又以操作系統為主軸，所以在事權之分工，應該有所確立才不致造成管理維修之困

擾。

結論與建議

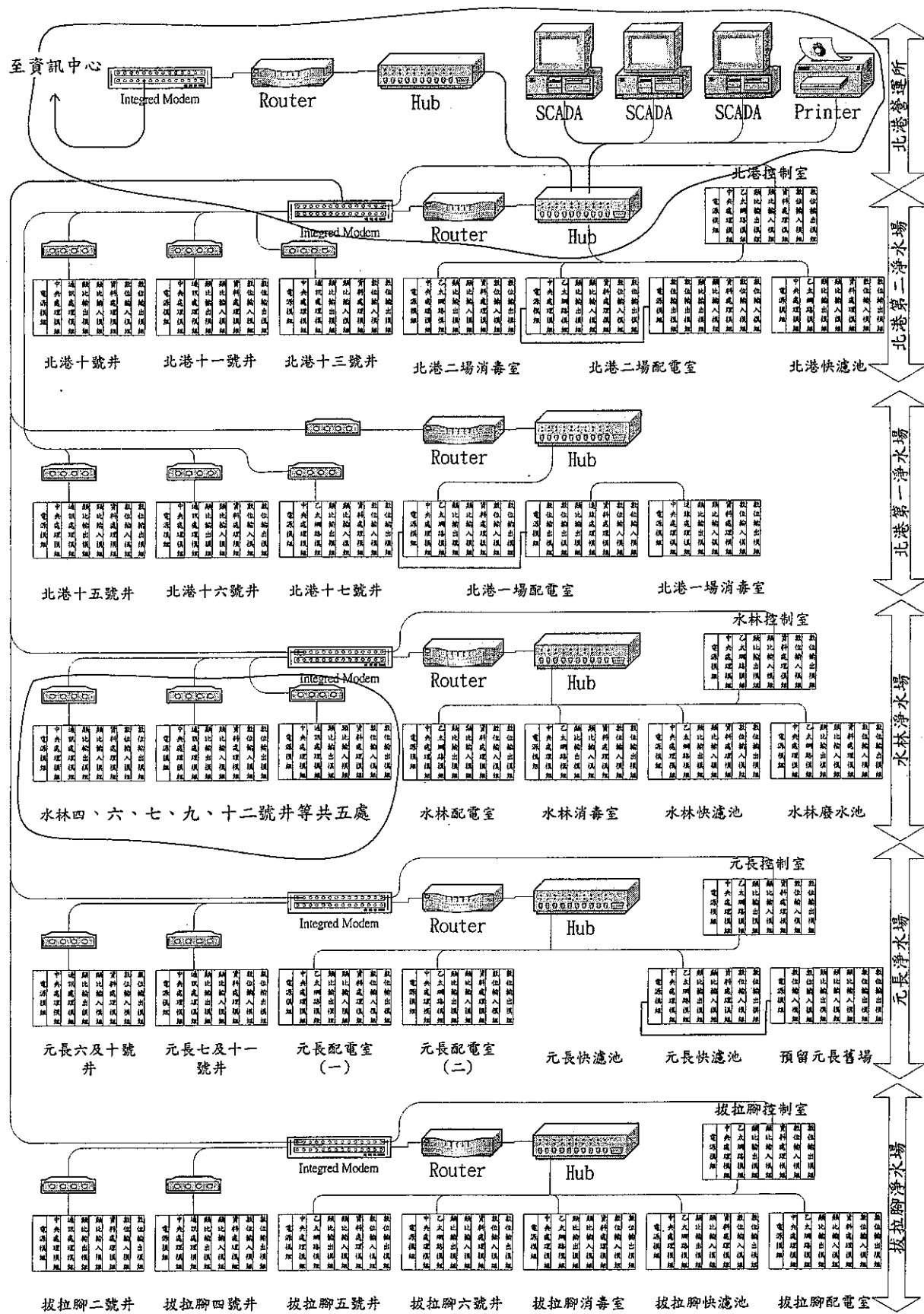
1. 監控網站之架構需要多方面之配合，同時也必須做好完善之規畫，更必須考慮將來性，使架構之系統能與將來開發之應用系統搭配，也必須考慮舊系統之限制，所牽涉之技術是因系統之不同而有不同之限制與困難，所以事前的評估是極其必要，才能使監控網站發揮應有的功能。
2. 監控網站雖在架構完成極可發揮應有之功能，但是管理單位之建立更是必要，管理才能使整體網路發揮極佳的效能，不良的管理則癱瘓的速度將比預期來的更快，所以管理單位之建立，絕對不容忽視。
3. 將來性之考慮必須包括生產管理資訊系統之與區管理處管理資訊系統之通訊與彼此之溝通，才不致淪落為資訊孤兒。
4. 管理資訊系統與決策支援系統為自動資訊系統必然建立之系統，所以本系統之建立，必須考慮其將來之結合，才能使整體之網路，發揮完整的功效。

誌謝

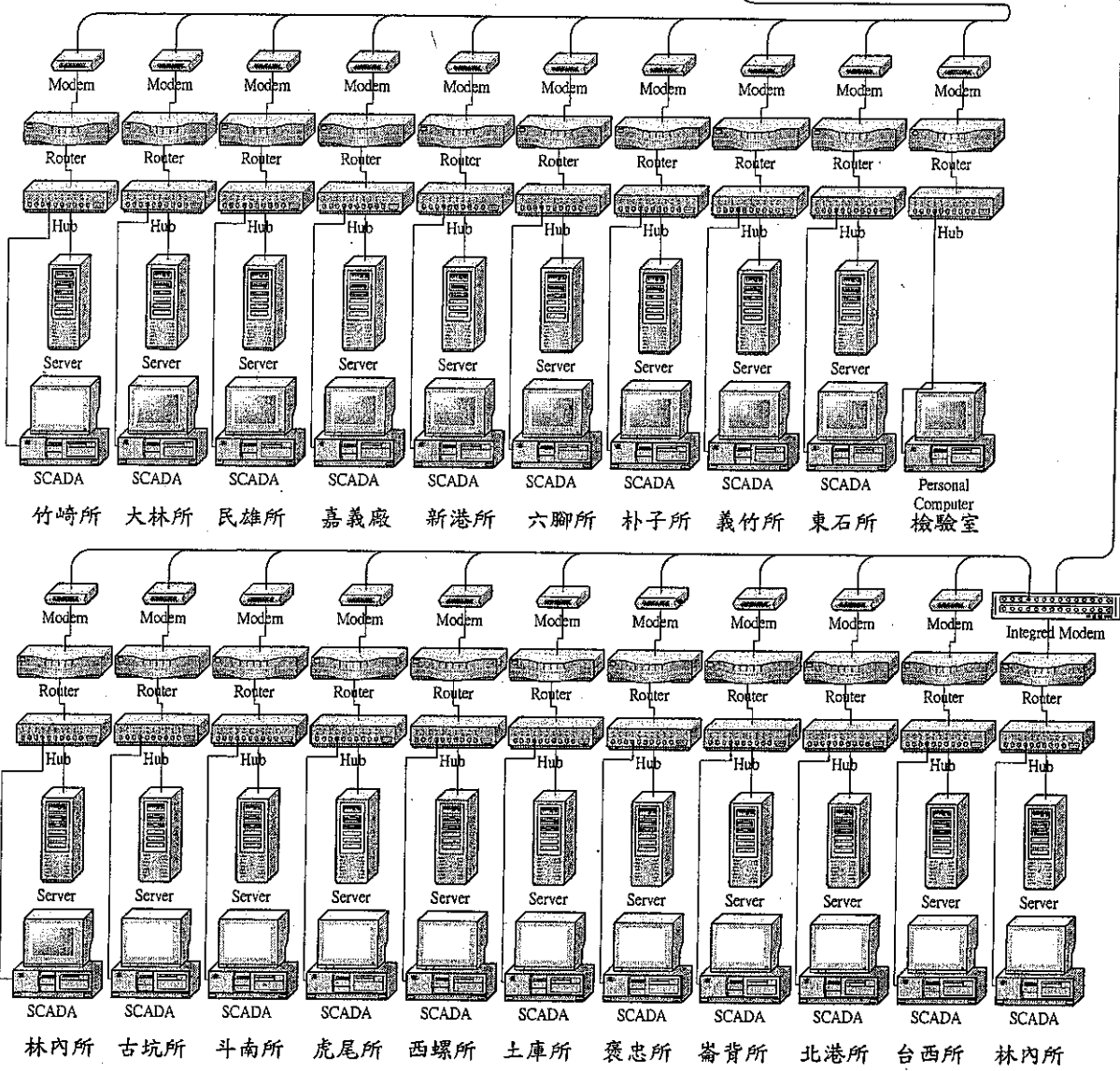
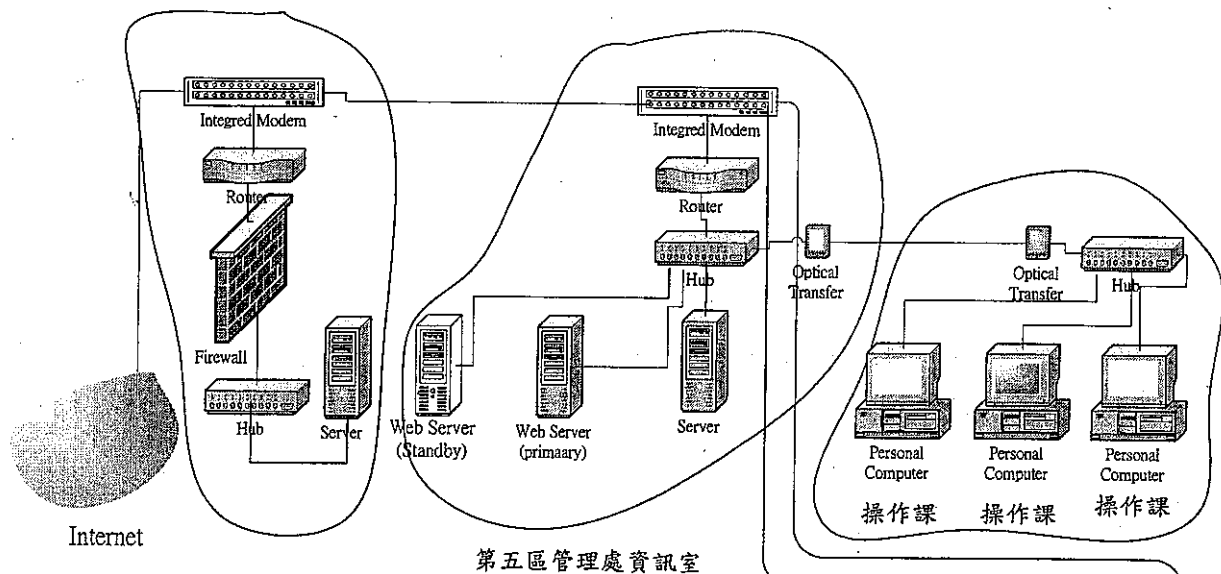
本計畫進行過程中，承蒙捷敏科技股份有限公司、盟立科技有限公司之協助，長銀企業股份有限公司、國倫水電工程行、新陳科有限公司之密切配合，第五區管理處長官之支持，林內、古坑、斗六、虎尾、土庫、西螺、朴子等營運所所同仁之提供經驗與測試與資訊中心之提供意見及配合協助，才能順利運作，謝謝全體配合之長官同仁與廠商之熱誠參與。

參考文獻

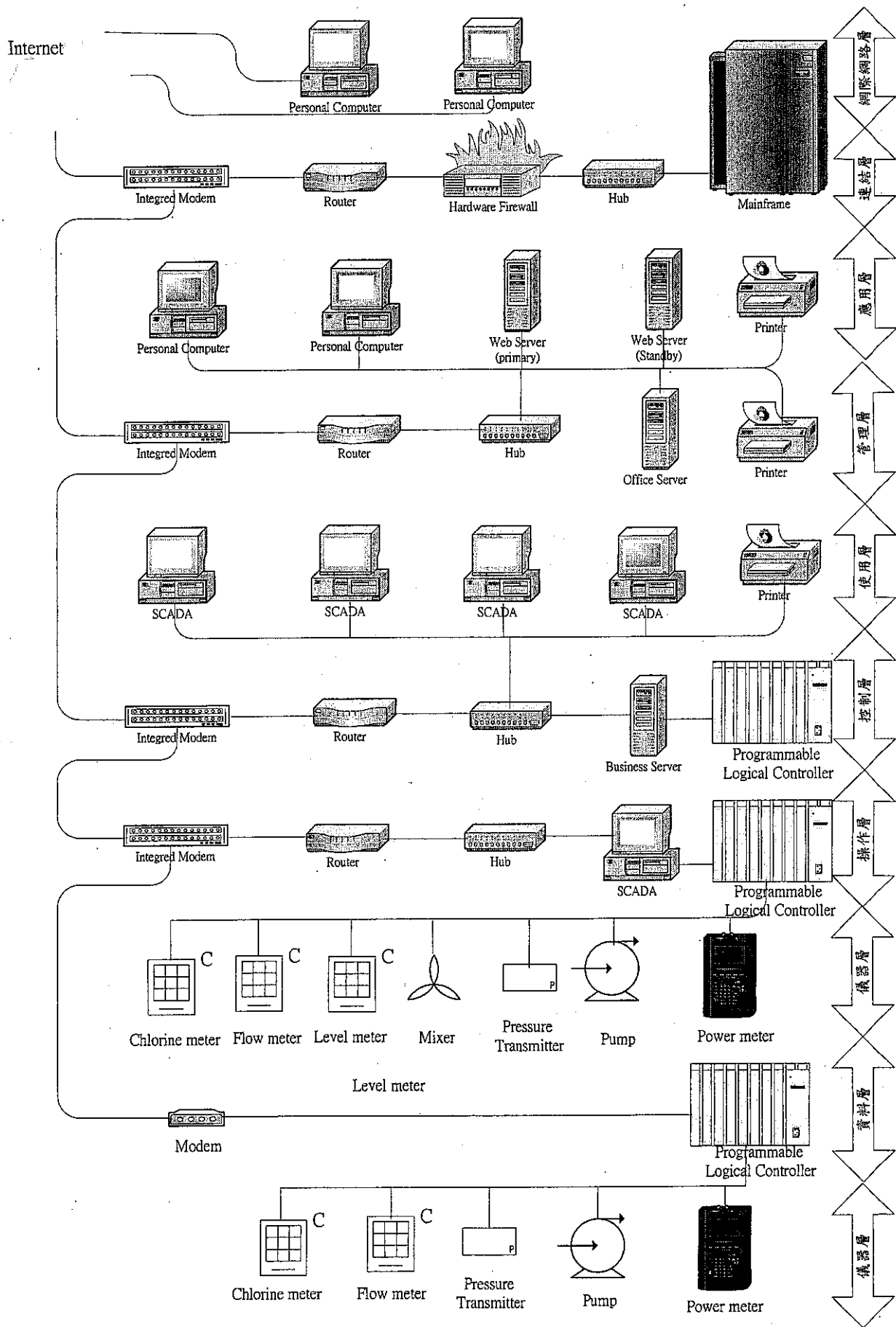
1. GE Faunc Automation : Programmable Control Products; MegaBasic Reference and Programmer's Guide; Reference Manual
2. Intellution Company : iFIX User Guide



圖一、北港營運所監控及人機介面系統架構圖



圖二、台灣省自來水股份有限公司第五區管理處監控系統架構圖



圖三、台灣省自來水股份有限公司第五區管理處監控網路分層結構圖