

電力系統改善暨冷氣裝設計畫  
花蓮縣校園能源管理系統(EMS)委託建置案

勞務採購服務建議書



廠商：斯其大科技股份有限公司

中 華 民 國 1 1 0 年 0 7 月 1 2 日

# 評分項目及服務建議書內容對照表

案 號：HLC1100608

採購名稱：電力系統改善暨冷氣裝設計畫—花蓮縣校園能源管理系統(EMS)

委託建置案

評選項目	評選內容	廠商建議書		廠商提供之相關證明文件		
		章節	頁次	文件名稱	章節	頁次
系統的功能 35%	1.系統功能及規格、擴充性、 便利性	第一章 1.1~1.5 第二章 2.1~2.5	P.1~P.4 P.5~P.7	附件 七、各式型 錄	第一章~ 第四章	
	2.系統本地端及雲端監控管 理平台功能及規格	第七章 7.7~7.12	P.26~P.31			
	3.系統資通安全防護、故障 率、耐用性	第六章 6.1~6.2 第十章 10.2、10.6	P.19~P.21 P.36~P.38 P.40~P.42	附件 一、斯其大 及華新儀錶 實績		
	4.產品認證	第五章 5.1~5.5	P.15~P.18	附件 六、總表/PV 電表 SENTINEL 型錄		
專業能力 與執行規劃 能力 20%	1.廠商公司規模	第十章 10.1~10.2	P.36~P.38	附件 一、斯其大 及華新儀錶 實績		
	2.系統建置方法、技術與工具 說明	第四章 4.1~4.2 第十二章 12.4	P.9~P.14 P.47	附件 二、承製能 力證明		
	3.計畫時程規劃及管制表	第四章 4.1~4.2	P.9~P.14			
	4.工作介面處理、現場安全及 衛生管理	第十章 10.4	P.40	附件 三、勞安證 照		
	5.執行團隊之人力配置	第十章 10.4 第十二章 12.7	P.40 P.47			

履約及維護能力 20%	1.電表之供貨能力(併附相關佐證資料)	第十二章 12.2~12.3	P.45~P.46	附件 五、晶片庫存		
	2.廠商履約管理能力(併附 5 年內實績)	第十章 10.2 第十二章 12.1	P.36~38 P.45	附件 一、斯其大及華新儀錶實績		
	3.廠商維修、保養、教育訓練執行之專業能力	第十二章 12.5~12.6	P.47	附件 一、斯其大及華新儀錶實績		
	4.保固及維運計畫	第九章 9.1~9.2	P.35			
創意與商業優惠條款 20%	1.保固範圍、維護合約等符合學校需求之優惠方案	第十一章 11.A	P.44			
	2.產品實場安裝時可提供之多元技術協助方案	第十一章 11.B	P.44			
	3.符合學校需求之備品、耗材、工具或增值服務	第十一章 11.C	P.44			
價格組成 5%	價格之合理性分析	第十二章 12.8	P.48			

# 目 錄

1. 系統軟硬體建置計畫 .....	1
2. EMS 主機建置計畫 .....	5
3. 校園用電彙整資料庫平台建置計畫 .....	8
4. 裝設計畫 .....	9
5. 硬體設備文件 .....	15
6. 資通安全防護 .....	19
7. 系統操作軟體初稿 .....	22
8. 儲值卡外觀初稿 .....	32
9. 保固計畫 .....	35
10. 專業能力與執行規劃能力 .....	36
11. 創意及商業優惠條款 .....	44
12. 履約及維護能力 .....	45

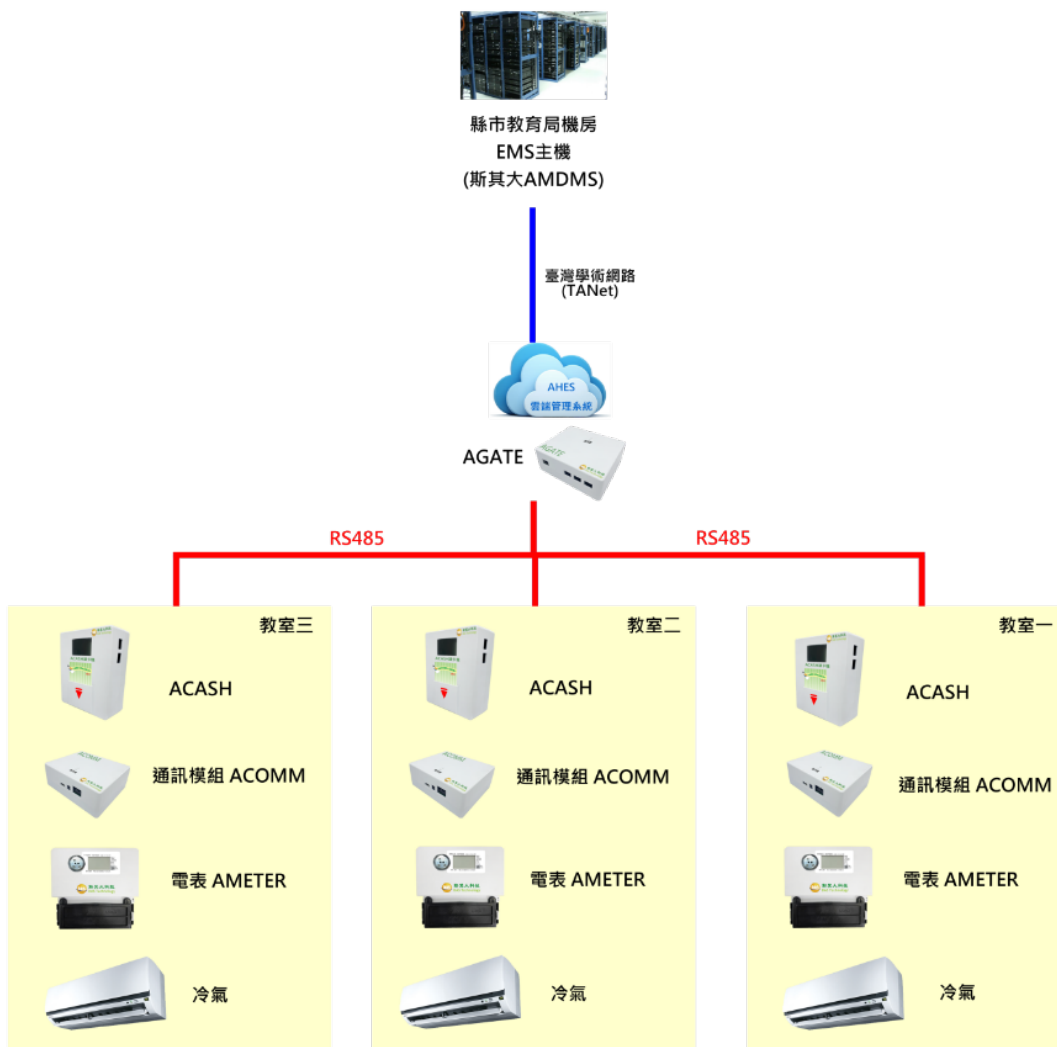
## 1. 系統軟硬體建置計畫

### 1.1 架構

本次所有之軟硬體設備，係由國內智慧電表及通信最大廠：斯其大科技，提供 TOTAL SOLUTION !

- ◆ EMS：斯其大 AMDMS，且為 REDUNDANT 備援設計
- ◆ 總表/PV：SENTINEL
- ◆ 教室電表：AMETER
- ◆ 通信模組：ACOMM
- ◆ 讀卡機：ACASH
- ◆ GATEWAY：AGATE

AGATE 到教室設備間採 RS485，AGATE 至 AMDMS 間為校園網路



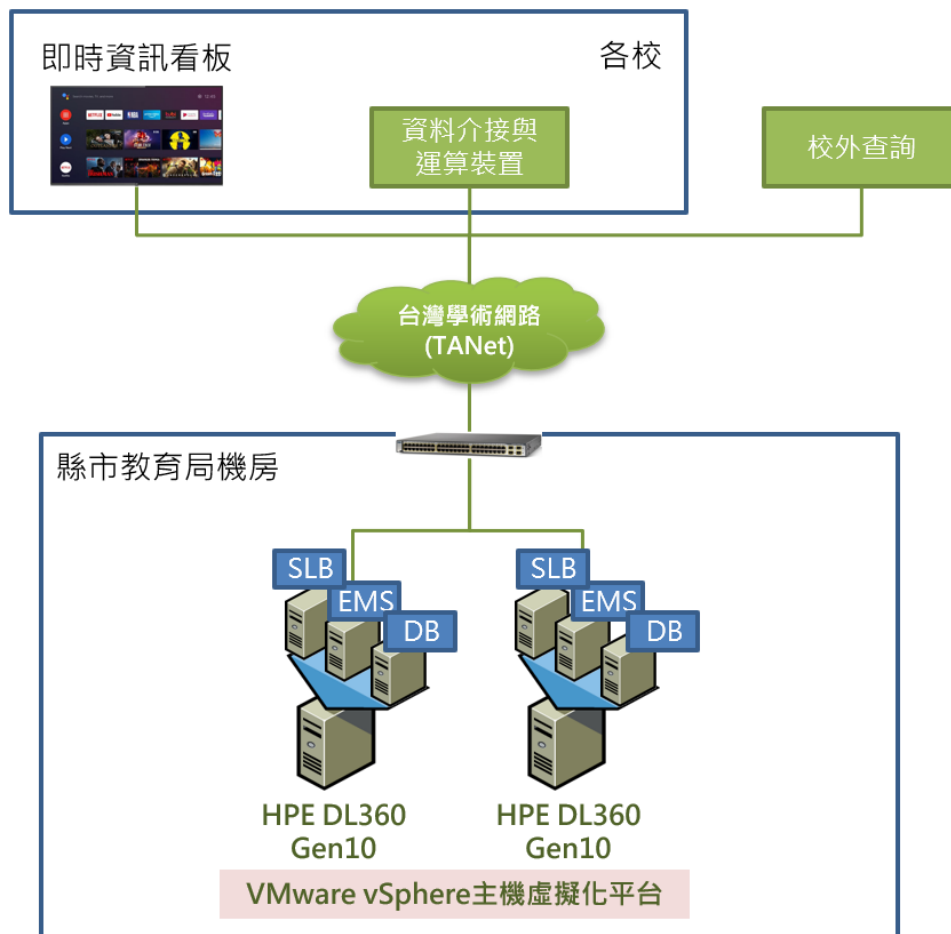
圖一、系統架構圖

## 1.2 IT 系統

A. 本案所規劃的整體軟、硬體將建構成「校園能源管理系統 (EMS)」之資訊基礎架構(IT Infrastructure)，其遵循的設計原則如下：

- ◆ 導入虛擬化技術，提高硬體設備之資源利用率。
- ◆ 採用高效能、高可靠度的伺服器主機硬體，以因應大量智慧電表同時寫入之效能要求。
- ◆ 採高可用性(High Availability)架構與容錯(Fault Tolerance)特性，以確保任一軟硬體發生單點故障(SPOF)時服務保持不中斷；
- ◆ 規劃業務持續解決方案(Business Continuity)達成服務不中斷的目標。
- ◆ 設計集中式資料保護的機制，避免人為或非人為的資料毀損。
- ◆ 佈署高可用性(High Availability)架構，維持 EMS 服務持續性。
- ◆ 考量整體系統的擴充性(Scalability)、靈活性(Flexibility)以及安全性(Security)，以滿足未來業務發展的需求

B. 本公司所規劃的整體硬體及網路架構，如下圖所示：



圖二、硬體及網路架構

- C. 本公司依據本案「校園能源管理系統委託建置」功能需求規範與現況需求訪談後之結論，提出完善的整體規劃與建議。

#### **C.1 伺服器規劃**

導入 VMware vSphere 主機虛擬化技術，提供 2 部 HPE DL360Gen10 伺服器建立虛擬化平台，將相關應用系統服務以虛擬機方式部屬，藉此提升整體系統利用率，呼應政府節能減碳政策。

#### **C.2 資料保護規劃**

採用 Veritas backup exec 備份軟體建置資料保護的機制，針對本案 SLB、EMS 與 DB 服務提供快速而可靠的備份，所有備份均無需使用代理程式，避免人為或非人為的資料毀損。

#### **C.3 服務高可用規劃**

本公司於本案針對不同應用系統類型，採用不同的服務高可用解決方案，確保本案架構中任一節點故障下，不會影響服務運行。

- ◆ 導入 Linux Virtual Servers (LVS) 伺服器負載平衡技術(SLB) 達成 DMS 服務之間的負載平衡與服務備援。
- ◆ 使用 SQL Server Basic Always On availability groups 建立資料庫高可用機制。
- ◆ 透過 VMware HA 與 Vmotion 技術可有效避免非計畫性停機與計畫性停機對 EMS 系統服務造成的影響。

#### **C.4 系統管理規劃**

導入 VMware vCenter essential 虛擬化平台管理功能，集中管理實體機、虛擬機、Veritas backup exec 資料備份，藉此簡化 EMS 系統管理人力負擔。

### **1.3 網路來源**

- ◆ 請參閱圖一。AGATE 是斯其大自行研發生產之 EMBEDDED LINUX GATEWAY。提供過 2G/3G/4G/NB-IOT 等 EMBEDDED LINUX GATEWAY 給台電已有十年以上，超過兩萬具。
- ◆ 每個 AGATE 使用 RS485\*3 組，每個 RS485 埠可管理收集一間教室設備:電表、讀卡機與教室冷氣。並擁有一個乙太網路埠，透過 TAINET 網路與 EMS 連線使用，AES256 加密。AGATE 等於是 ETHERNET 與 RS485 之 CONVERTER。一個 AGATE 可以管理三個教室之設備。
- ◆ AGATE 與 PC 聯網設定類似，可手動設定 IP，或用 DHCP 從學校網路設備取得 IP。(請參考附件 AGATE 操作手冊)。如果 RJ45 不方便連線的場所，AGATE 亦可以 WIFI 連上校園網路。

#### 1.4 冷氣斷線運作

- ◆ 冷氣係由通信模組控制。預設每三分鐘 GATEWAY 詢問通信模組目前冷氣之狀態資訊，如果通信模組連續六分鐘以上未收到 GATEWAY 之通信封包時，通信模組會視為對 EMS 間通信斷線。此時通信模組會檢查排程。如果排程顯示冷氣應該要開啟之時段，則會讓冷氣運轉。例如：半夜三點，應該是不會有師生的，應該關閉冷氣。
- ◆ 電表依規範規定每 3 分鐘應傳輸一次電力量測資料給 EMS，如果電表未能傳輸時，會重試 3 次，如果都未能傳輸成功時，會檢查排程。如果排程顯示應該要開啟之時段，則會讓電表內電驛保持在復電狀態。反之，半夜三點，應該是不會有師生的，應該關閉電力。
- ◆ 強制卡：
  - 如使用強制卡，即使與 EMS 無法連線時仍可使用冷氣(讀卡機會通知電表及通信模組)
  - EMS 下令電表斷電時，如偵測到強制卡，讀卡機仍可通知電表開啟電驛使用冷氣

#### 1.5 冷氣開關保護

在任何情況下，如 EMS 認為需關閉某台冷氣，都是以下列優先順序控制：

- ◆ 先由 EMS 下指令給通信模組，通信模組再透過 UART 給冷氣要求停止運轉，例如：儲值餘額不足時，係由讀卡機通知 EMS，EMS 再透過通信模組要求該教室之冷氣停止。並通知電表關閉電驛電路(為保護壓縮機，會等通信模組關閉冷氣一分鐘後，再關閉電驛)。該儲值卡重新儲值後，並重新插入讀卡機內，讀卡機會通知 EMS，EMS 會先通知電表，讓電驛重新導通，過一分鐘後再通知通信模組啟動冷氣。
- ◆ 如果有特殊狀況，例如：該教室之通信模組與冷氣間之通信故障時，已經放學，學校希望要將冷氣關閉時，可透過網頁直接通知電表，將冷氣斷電。



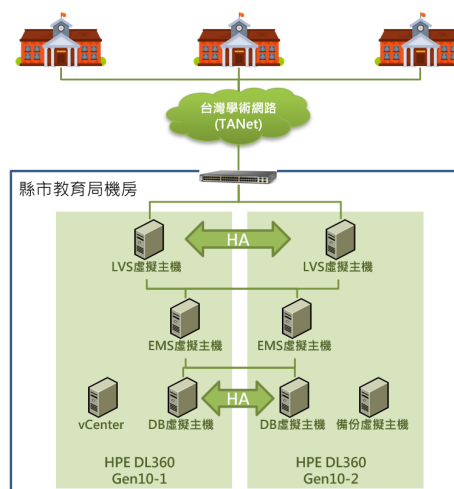
## 2. EMS 主機建置計畫

### 2.1 機櫃與 UPS 規劃

本案提供 Modem Rack MDA19" 42U 標準型機櫃一組，包含三孔電源組 1 組、隱藏式散熱系統 1 組等，用以安裝本案 HPE DL360Gen10 伺服器 2 部、UPS 設備 1 部。

### 2.2 資訊基礎架構規劃

在 EMS 系統資訊基礎架構規劃上，服務高可用配置與 EMS 系統資料處理效能為資訊系統架構規劃的核心目標。



### 2.3 HES 伺服器規劃

本公司採用 2 部 HPE DL360Gen10 高性能伺服器建立 VMware 主機虛擬化平台，每部 HPE DL360Gen10 提供 1 顆 Intel Xeon Silver 4216 16 Core CPU、128GB DDR4 記憶體，以滿足 EMS 系統之運算需求，此外，每部伺服器特別規劃 2 顆 1.6TB SAS 12Gb 高效能固態硬碟(SSD)，經 RAID 資料保護後可用空間達 1.4TB，藉此有效提升各校即時資訊看板、校內電腦設定/查詢需求與校外查詢、縣市管理查詢等資料處理效能。

本案 EMS 系統採多(N)層式的主機架構，於前端(Front-end)部署 2 部 Windows 虛擬主機做為 EMS Server。在後端(Back-end)，採用 Microsoft SQL Server 2019 關連式資料庫管理軟體提供資料庫資料處理服務，並規劃 2 部 Windows 虛擬主機做為 DB Server。

### 2.4 高可用性(High Availability)規劃

在高可用性(High Availability)規劃上，EMS Server 與 DB Server 均成對運行於 2 部 HPE DL360Gen10 伺服器，以避免單點故障，影響服務運行，此外，採用 Linux Virtual Servers(LVS)伺服器負載平衡機制(SLB)，達

成 EMS Server 的高可用性(High Availability)與負載平衡(Load Balancing)之需求，本案規劃 2 部 Linux 虛擬主機做為 LVS Server；DB Server 則採用 Microsoft Basic Always On Availability Group 技術，建立即時同步的資料庫複本，當 Master 資料庫伺服器發生異常，另一部資料庫伺服器將立即接手服務，以有效縮短對 EMS 服務的影響。

## 2.5 擴充能力規劃

依據本案功能需求規範，虛擬化平台運算 vCPU、vRAM 與 vDISK 均保留 25%擴充能力，以因應未來新增需求，以下匯整本案 2 部 HPE DL360Gen10 虛擬化平台運算資源配置如下表：

HPE DL360Gen10-1			
VM Type	vCPU	vRAM (GB)	vDISK (GB)
LVS	2	16	100
EMS	4	32	300
DB	4	32	500
vCenter	2	16	200
保留資源	4	32	300
合計	16	128	1400

HPE DL360Gen10-2			
VM Type	vCPU	vRAM (GB)	vDISK (GB)
LVS	2	16	100
EMS	4	32	300
DB	4	32	500
Backup	2	16	100
保留資源	4	32	400
合計	16	128	1400

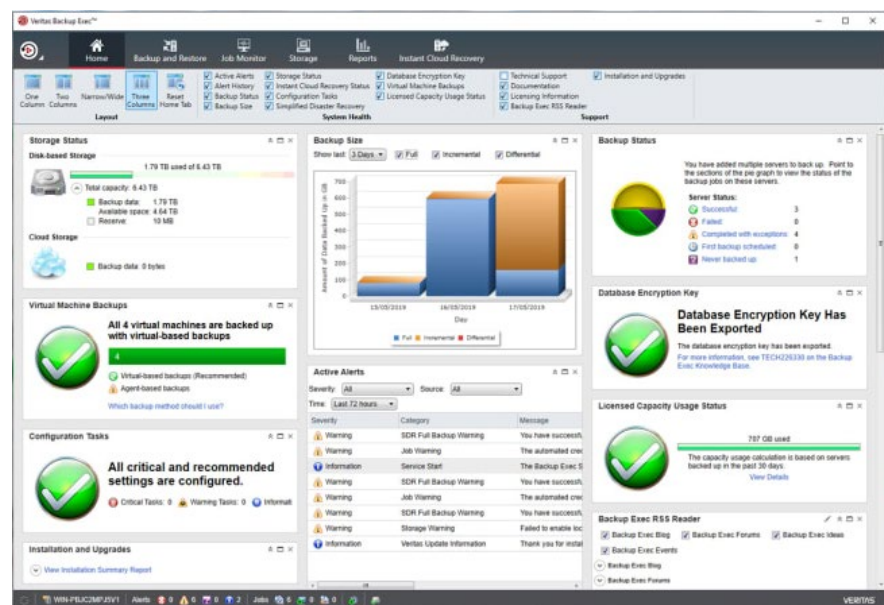
而且斯其大在台電智慧電表通信案中已有高達 70 萬具電表系統之經驗，以目前之架構，足可容納 5 萬間教室以上。且斯其大之設計，可以水平擴充，當 EMS 處理能力不足時，可以增加 CORE 數或增加實體 SERVER 數量，僅須設定即可，不須改寫軟體。SLB SERVER 會自動將負載平均的分擔到各 SERVER。

依本案規劃之軟、硬體設備，請 貴單位提供縣市教育局機房網路連接埠與 IP 需求如下：

項次	設備名稱	網路埠需求	IP 需求
1	HPE DL360Gen10 iLO * 2	10	2
2	LVS 虛擬主機 * 2	0	2
3	EMS 虛擬主機 * 2	0	2
4	DB 虛擬主機 * 2	0	2
5	BACKUP 虛擬主機 * 1	0	1
6	VMware ESXi * 2	0	2
7	VMware vCenter 虛擬主機 * 1	0	1
合 計		10	12

## 2.6 資料備份規劃

本公司依據 EMS 系統架構採用 Veritas BackupExec 集中備份軟體執行資料備份保護。



本案規劃於 VMware 主機虛擬化平台建立一部備份虛擬機安裝 Veritas BackupExec 集中備份軟體，並配置 2.4TB 硬碟 3 顆做為備份磁碟，經過 RAID 5 資料保護後可提供約 4.3TB 之可用空間，搭配 Veritas BackupExec 重複資料刪除、壓縮功能，可符合備份政策所需之空間需求；若資料發生問題需執行備份回復，可直接由備份虛擬機硬碟內取得備份資料快速回復。

本案備份標的包含 SLB 虛擬主機、EMS 虛擬主機與 DB 虛擬主機，其備份政策說明如下：

項次	主機名稱	主機數量	預估資料量	預估資料增長%	備份方式	資料保留份數	預估備份資料量(GB)
1	SLB 虛擬主機	2	100GB	每周 5%	每周全備份	4 份	255
2	EMS 虛擬主機	2	400GB	每周 30%	每周全備份	4 份	1485
3	DB 虛擬主機	2	400GB	每天 20%	每日全備份	7 份	1720
儲存空間合計：							3460

### 3. 校園用電彙整資料庫平台建置計畫

如前所述，斯其大之 AMDMS 軟體系統本身係相當模組化之設計，可在各主機上選擇要使用之模組，僅需設定即可，不需重新撰寫軟體。如此不但可將軟體模組化，更可達到 LOAD BALANCE 的目的。此次架構圖建議之 DB SERVER 除了採用 SQL SERVER 當資料庫伺服器，也會設定成符合規範要求之“校園用電彙整資料庫平台”，其功能包含：

- ◆ 收取各校報表彙整資料並儲存至資料庫。
- ◆ 縣市政府專用 EMS 管理查詢平台，採 Web 形式提供。Web Server 採 WINDOS 2019 SERVER 內建之 IIS SERVER。管理者可由此進行各校用電資料查詢，包含彙整各校園的用電統計報表之資訊呈現、用電分析、及各校園排行榜等功能。
- ◆ 為加快處理速度，會定期自動產生所需之報表，而非臨時產生。

因此也如前所述，是由兩台 DB SERVER 互相備援。在 DB 的部分，如前所述是以 MICROSOFT SQL SERVER 提供之 ALWAYS ON 備援技術。

## **4. 裝設計畫**

### **4.1 施工安裝計畫書**

#### **A. 訂貨**

斯其大因為今年取得台電智慧電表總數達 20 多萬具，通信模組 37 萬多具，而本案所需之主要晶片都係與交台電產品主要晶片相同。而斯其大目前備料已連明年的料都已下單，且為了校園冷氣專案，斯其大已多備了 5 萬間教室所需之長交期主要晶片，一旦得標，其他較短交期均可在 6 週內交齊，預期如 6 月底可得標，應在 8 月中前可備料完成。

#### **B. 製造**

斯其大因承攬台電智慧電表，電表月產量可達 6 萬具以上，通信模組、讀卡機月產量可達 5 萬具以上，GATEWAY 可達 1 萬具。  
而且如前所述，有 3 個廠區：

- 五權五路 7 號會用於生產電表
- 五權五路 11 號生產通信模組
- 五工路 104 號生產讀卡機及 GATEWAY

雖然斯其大同時仍然在生產台電所需之智慧電表，但預估今年交給台電的產品在 8 月中前可全部完成，因此，預計如所需物料在 8 月中前到貨，電路板及 SMT 上件應可在 8 月底前完成，應可在 9 月中可組裝完成。

#### **C. 電表封鉛**

目前國內有大電力及聯發兩家可封鉛，如這兩家可優先協助，應可在 2~4 週內完成，保守估計，應在 10 月中前可完成。

## **D. 需求訪談**

得標後，會請求與下列各單位進行需求訪談：

### **D1. 教育局：**

因 EMS 等控制中心設備需放置於教育局內，因此需了解下列資訊：

- 機櫃空間。
- 網路、防火牆：教育局內部與各學校間之網路，防火牆等，以準備需提供之軟硬體設備。
- EMS 軟體功能介紹，及討論是否有其他客製化之需求。

### **D2. 學校：**

- 網路介接：GATEWAY 具備 ETHERNET 網路 RJ45 孔，與各學校討論 GATEWAY 可放置地點，如何引接電源，及連接學校網路。此外，要採 DHCP 或固定 IP，是否對教育局間需額外之 ROUTER 等硬體設備。
- 校區教室圖面：校區平面圖，共有幾棟大樓、每棟大樓之樓層及每間教室之平面圖。
- 預計有 6 位工程師進行訪談，每位預計 1 個工作天訪談 2 家學校，預計每週五天，可訪談 60 間學校，最慢應可在 8 月底前完成。

## **E. 軟體客製化**

E1. 平面圖網頁：每個學校的總體平面圖，每間大樓幾層、每層樓之平面圖。

E2. 依據需求訪談，客製化功能。

E3. 資料庫設定：將各學校、大樓，每層教室等之資料設定置資料庫。

依據斯其大之經驗，一位同仁平均每天可處理約 30 間教室之網頁及資料庫設定。預計動用 8 人，1 個月約可處理約 5280 間教室，預計需求訪談得到初步資料後，約 8 月初開始，滾動式建置，預計最慢 9 月底完成。

## **F. 教育局設備安裝**

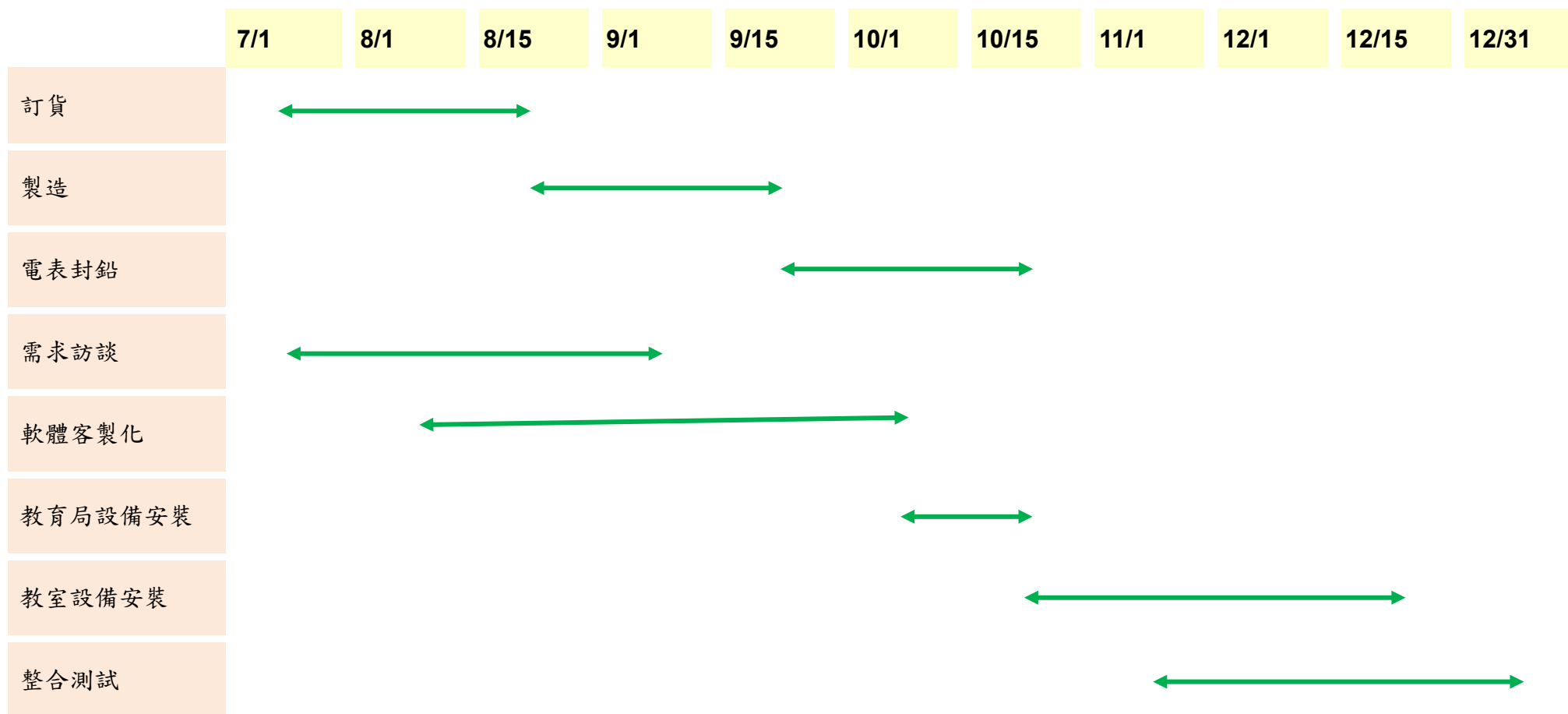
EMS、資料庫平台等設備之安裝及設定，預計 2 位 IT 工程師進行，10 月初至 10 月中完成。設定各校與台電間之卸載量約定型方案，空調循環控制型方案，溫度控制型方案。

## **G. 教室設備安裝**

預計一名人員一天可以安裝約 8 間教室，會動用足夠之人員在 44 個工作天內完成，預計自 10 月中至 12 月中完成。

G1. GATEWAY：引接電源，配網路線連接學校網路。

- G2. 讀卡機：引接市電，配 RS485 線到 GATEWAY。
- G3. 通信模組：引接市電，配 RS485 線到 GATEWAY，引接 UART 線到冷氣。
- G4. 電表：引接台電之 AC 電源，配電力線至冷氣，配 RS485 線到 GATEWAY。
- G5. 即時資訊看板：固定及接電源線，設定連接學校網路，設定 EMS 之網址供連線顯示。
- G6. 校內電腦：設定 EMS 網址，供連線查詢／設定。





## 4.2 系統測試計畫書(含壓力測試)

預計 10 月中開始安裝教室設備，會同步展開系統測試，原則上在學校安裝時，希望當場當天就測試完畢，以減少對上課之影響。

### A. 電表測試

- ◆ 讀取：可否讀取電壓、電流、三分鐘用電量，十五分鐘負載讀值是否合理。
- ◆ 控制：可否對冷氣斷復電，包含即時控制與排程。
- ◆ 故意將 RS485 線拔掉七分鐘以上，觀察冷氣電源是否正常？

### B. 通信模組測試

- ◆ 由系統即時讀取通信模組對應冷氣的值：如開關狀態、風速、.....
- ◆ 可否由 EMS 對冷氣控制:如開與關。包含即時控制與排程。

### C. 讀卡機測試

- ◆ 由系統／校內電腦讀取卡片餘額。
- ◆ 打開冷氣 3 分鐘後，開前和開後的卡片餘額及用電度數是否與冷氣一致。
- ◆ 故意將 RS485 線拔掉，7 分鐘後是否冷氣仍然正常。
- ◆ 可否使用免費卡及強制卡？

### D. 即時資訊看板

- ◆ 測試是否可以正常連線顯示資訊。
- ◆ 平面圖是否與實際相符？

### E. 儲值卡加值機

- ◆ 是否可讓卡片儲值?不同教室間卡片不能交換使用？
- ◆ 是否可依規範要求產生免費卡及強制卡？
- ◆ 是否可顯示每張卡片之加值紀錄？

### F. EMS 系統測試：除了上述現場設備測試外，EMS 系統會進行下列功能測試

- ◆ 資料備份：每日定期備份。
- ◆ 登入權限。
- ◆ 電腦資源使用狀況：每具電腦之記憶體、CPU、硬碟使用百分比應低於 60%。
- ◆ 用電量報表：每間教室用電量是否合理？電壓電流是否合理？
- ◆ 連線成功率：是否有設備無法連線？
- ◆ 備援是否正常。
- ◆ 故意將任一台 SERVER 之網路線拔掉時，另一台 SERVER 是否可正常 TAKE OVER，使系統正常運作？
- ◆ 與台電需量自動反應測試平台連線測試
- ◆ 包含卸載量約定型方案，空調循環控制型方案，溫度控制型方案
- ◆ 測試每台冷氣是否可依規劃卸載。

## G. 壓力測試

- ◆ 控制：台電如大規模限電，模擬需量自動反應測試平台要求關閉每一台冷氣時，是否可正常關閉？在一分鐘之內傳送完畢。結束限電時，亦在一分鐘之內傳送完畢恢復之指令
- ◆ 模擬傳送給三倍數量之通信模組，在三分鐘之內傳送完畢。
- ◆ 回傳資料：如果教室設備都同一時間回傳資料，以電腦模擬每一分鐘有三萬間教室之設備都同時回傳資料，亦即每秒鐘有 500 間教室設備同時回傳。觀察網路傳輸，MESSAGE QUEUE，SQL SERVER 動作是否正常？傳輸資料是否正確記錄 SQL SERVER？
- ◆ 模擬 100 人同時上網查看資料，網頁及資料庫是否可正常動作？
- ◆ 模擬所有讀卡機都斷線：將 EMS 對讀卡機之通信都故意斷線時，觀察讀卡機及冷氣是否可正常動作？
- ◆ 模擬所有通信模組都斷線：將 EMS 對通信模組之通信都故意斷線時，觀察通信模組及冷氣是否可正常動作？
- ◆ 模擬所有電表都斷線：將 EMS 對電表之通信都故意斷線時，觀察電表及冷氣是否可正常動作？
- ◆ 模擬 EMS 對所有設備都斷線一天以上時，觀察各設備是否都可正常動作？EMS 恢復對所有設備通信後，觀察各設備是否都可正常動作？電表是否可正常將一天缺漏值補在一天內回傳 EMS？

10 月中開始陸續安裝，因此 11 月初就可開始整合測試，預計 12 月底可全部完成。如前所述，斯其大在台電之智慧電表通信系統，已有 70 萬具，每 15 分鐘通信一次，且每具電表每 15 分鐘儲存一筆資料在資料庫內。因為台電之電表數量龐大，所以在設計系統時就採分散式架構，又有如前所述之 LOAD BALANCE，在加上使用特殊之 MESSAGE QUEUE 技術，及資料庫採取 PARTITION TABLE，KEY 及 SCHEMA 必須非常小心設計，因此斯其大在台電之系統的壓力測試，最大一秒鐘可同時瞬間有 4 萬個 CONCURRENT 的電表連線進來同時傳送資料。不僅是最前端 MESSAGE QUEUE 連線數，資料庫處理速度等都必須小心設計，不是一般中小型資訊公司可處理的。此次會運用斯其大通信系統之核心技術於本案，因此，基本之技術遠超過本案所需之規模。但仍然會進行壓力測試，由於本技術之前在台電已運用於 70 萬戶，本質上不會有什麼問題，應可於 12 月底前完成。

## 5. 硬體設備文件

### 5.1 總表/ PV 電表：SENTINEL

SENTINEL 為全球最大智慧電表廠 ITRON 公司設計，應用於三相三線或三相四線之工商業電表，可提供時間電價，電力品質監測(電壓電流驟升驟降，諧波.....)，太陽能雙向計量(買電/售電).....問世三十年，累計銷售全球已超過一百萬具。2012 年 ITRON 轉移技術予斯其大，授權於台灣生產行銷，累計已交貨給台電超過十萬具，廣泛裝設於台電高壓用戶及太陽能雙向計量用戶。型錄請參閱附件。誤差小於 0.2%，是發電廠等級之電表。



- ◆ 主晶片為日本瑞薩之晶片。
- ◆ 計量之比流器(CT)為德國 VAC，VAC 在 CT 界之地位如同賓士。
- ◆ VAC CT 的好處是計量精準，且不會發熱。
- ◆ 大部分較差之電表使用大陸製 CT，計量不準。
- ◆ 台灣很多電表廠甚至使用大陸製 SHUNT 電阻，不僅計量不準，甚至會發熱到自燃，引發火災。
- ◆ 導電之銅棒採用純度 99.9%之紅銅，導電性良好。台灣很多電表廠甚至使用較便宜之黃銅或青銅，不僅計量不準，甚至會發熱到自燃，引發火災。

### 5.2 教室電表：AMETER

- ◆ ASENTINEL(三相)及 ACENTRON(單相)是斯其大/華新儀錶為台電智慧電表需求而開發之產品，符合 ANSI、IEC、台電 Y500 材規，台電 P1、P6 通信協定。
- ◆ ASENTINEL 及 ACENTRON 自 2018 年開發完成後，累積已銷售台電超過約 50 萬具。並應用於太陽能雙向計量。
- ◆ AMETER 之設計及使用軟硬體元件幾乎與 ACENTRON 完全相同。(操作手冊請參閱附件)
- ◆ 主晶片係使用國內股王”矽力”之 MAX71315 晶片。MAX71315 原本是美國 IC 大廠 MAXIM 之設計，但被台灣股王矽力購併。其設計及技術支援團隊還是位於美國加州原來之團隊。

- ◆ 計量之比流器(CT)為德國 VAC ，VAC 在 CT 界之地位如同賓士
- ◆ VAC CT 的好處是計量精準，且不會發熱。大部分較差之電表使用大陸製 CT，計量不準。台灣很多電表廠甚至使用大陸製 SHUNT 電阻，不僅計量不準，甚至會發熱到自燃，引發火災。
- ◆ 導電之銅棒採用純度 99.9%之紅銅，導電性良好。台灣很多電表廠甚至使用較便宜之黃銅或青銅，不僅計量不準，甚至會發熱到自燃，引發火災。



規範要求	AMETER 功能
最大電流：至少 50A	120A
量測 V、I、Kw、Kwh	尚可量測 Kvar、Kvarh、Q1、Q2、Q3、Q4 各象限負載。 各相電流角度、各相電壓角度、功率因數。
瓦時 1 級精度	瓦時、乏時均為 0.5 級精度。
無警報要求	用電量太高、電壓太高或太低，都會發出警報，防止災害發生。
未要求符合台電材規	符合台電材規 Y500。
RELAY 未要求產地	日本 PANASONIC 不易故障。 他牌大都用大陸廠牌，易發生故障，釀成災害。

### 5.3 ACASH 讀卡機



(操作手冊請參閱附件)

- ◆ 使用 RS485 通訊每分鐘讀取電表用電度數，依據 EMS 設定之每度電費，對卡片進行扣款功能。以 RS485 連到 GATEWAY，透過 GATEWAY 與 EMS 通信。
- ◆ 具顯示 LCD，即時顯示可用餘額並依教室使用冷氣扣款現況即時更新餘額。
- ◆ 具餘額不足警示功能，餘額通知只採系統預設或由管理者設定。
- ◆ 可重複充值使用與更改扣款參數。
- ◆ IC 感應式卡片符合 ISO14443，具密碼保護功能，卡片可重複充值使用。
- ◆ 讀卡機出廠前均有一組獨特金鑰，且每張 IC 卡於總務處(設定儲值之處)做開通並儲值的動作，會依據該教室讀卡機之金鑰設定為其密碼，僅有為該教室開通的卡才可用於該讀卡機，其他 IC 卡皆無法使用(除了強制卡與免費卡外)，若遇到讀卡機與 EMS 斷線時，依舊可繼續使用冷氣，如復電後 EMS 會立即偵測 IC 卡餘額。
- ◆ 如果對 GATEWAY 連續六分鐘以上未收到 GATEWAY 之通信封包時，會視為對 EMS 間通信斷線，紅燈會閃爍。恢復對 GATEWAY 通信時，紅燈會保持恆亮。
- ◆ 免費卡：採用本卡於時限內不進行計費扣款，卡片可設定使用期限，例如自 2022/1/1 ~2022/3/31 之間均免費
- ◆ 強制卡：如使用強制卡時，即使與 EMS 無法連線時仍可使用冷氣(讀卡機會通知電表及通信模組)。EMS 下令電表斷電時，如偵測到強制卡，讀卡機仍可通知電表開啟電驛使用冷氣。
- ◆ 讀卡機能辨識儲值卡之儲值資訊，當儲值大於零之儲值卡插入教室內讀卡機，冷氣方可使用。當儲值卡之儲值為零時，讀卡機會發訊息給 EMS，並由 EMS 通知通信模組關閉冷氣，並通知電表關閉電驛電路(為保護壓縮機，會等通信模

組關閉冷氣一分鐘後，再關閉電驛)。該儲值卡重新儲值後，並重新插入讀卡機內，讀卡機會通知 EMS，EMS 會先電表，讓電驛重新導通，過一分鐘後再通知通信模組啟動冷氣。

- ◆ 儲值卡餘額不足時提早通知

- ※ 可在 EMS 設定餘額不足通知之門檻：例如低於 100 元時，綠燈會持續閃爍，蜂鳴器響三次。

- ※ 登入 EMS 系統畫面，也可看到各教室餘額。

#### **5.4 ACOMM 通信模組（細節請參閱附件”ACOMM 操作手冊”）**

斯其大提供台電 AMOBILE 通信模組已高達 70 萬具以上，為國內最大之智慧電表通信模組生產商。且台電要求安裝，保固，及維運六年。因此斯其大通信設備之品質，與電表整合能力，維運能力絕非一般網通廠可比。ACOMM 之軟硬體元件幾乎與 AMOBILE 完全相同，因此有相同之品質。

#### **5.5 AGATE GATEWAY**

已在 1.3 “網路來源”中說明。細節請參閱附件”AGATE 操作手冊”。

## **6. 資通安全防護**

本案系統之資通安全防護將從資通安全管理流程與技術導入兩個面向進行規劃。

### **6.1 資通安全管理流程**

#### **A. 作業系統安全**

SLB 主機採用 Linux 作業系統、EMS、DB 採用 Windows 作業系統，均為有效商業支援版本，於安裝程序中將包含最新修補程式更新作業，以降低資訊安全風險。

#### **B. 網路強固規範**

本案於專案規劃階段，將提出網路需求清單，包含 EMS 系統軟、硬體所需之網路連接埠、IP、網路協定、需開通之 Service Port 等，供 貴單位配置防火牆設定。除上述網路存取需求外，其網路存取功能均預設關閉。

#### **C. 遠端維運端口管理**

本公司將依專案實際建置需求，視必要性評估遠端維運管理需求，並經貴單位同意後採行，相關管控措施將依「資通系統防護基準」等級”中”之要求辦理。

#### **D. 資安日誌之保護**

#### **E. 密碼更新管理**

本案之 Linux、Windows 作業系統於安裝完成後，將設定登入密碼管理政策，包含密碼長度、密碼複雜度、密碼輸入錯誤暫時禁止登入、每 90 天強制更新密碼等。

#### **F. 漏洞更新管理**

本案於專案規劃階段將提出漏洞更新管理計畫，以據此管理 EMS 系統相關軟、硬體產品之漏洞處置措施，其內容包含：

- ◆ 軟、硬體設備清單
- ◆ 軟、硬體原廠「使用壽命終止」通知
- ◆ 高風險漏洞通報與處置流程
- ◆ 修補檔案(Patch)狀態清單
- ◆ 修補檔案(Patch)部署計畫

- ◆ EMS 系統資通系統防護基準

本公司將依據「EMS 系統資通系統防護基準」採”等級中”之控制措施，包含存取控制、稽核與可歸責性、營運持續計畫、識別與鑑別等構面，並於資通安全防護報告中說明相關控制措施之管理與做法。

## 6.2 資通安全技術導入

### A. 資料傳輸加密: AES256

### B. 弱點掃描

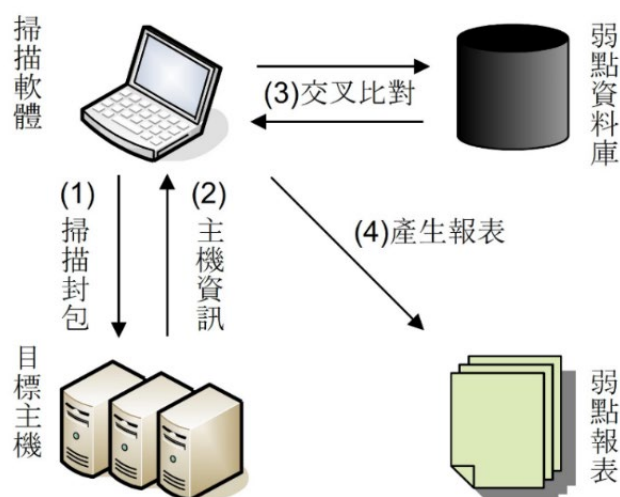
主機弱點掃描專業服務內容包含以下工作事項：

#### B.1 確認弱點掃描環境，在執行弱點掃描專之前，相關前置作業如下：

- ◆ 確認掃描範圍：在執行弱點掃描之前，將再次確認掃描之範圍，以便專案成員評估所需花費之人力工時。
- ◆ 確認掃描時間：在確認弱點掃描工作範圍之後，將安排弱點掃描的執行時間，本公司可依貴單位要求之特定時段執行掃描。
- ◆ 目標主機資訊蒐集：在執行前，依據目標主機相關資訊，以藉此調整掃描政策。

#### B.2 調整掃描政策：運用前一個步驟取得的資訊，專業服務顧問將針對不同作業系統與應用系統調整掃描政策，避免稽核時出現遺漏。

#### B.3 執行弱點掃描：弱點掃描軟體將對標的主機送出許多測試封包，藉以蒐集主機之各項資訊，再輔以弱點資料庫之資料，判斷該主機所存在之可能弱點。





實行弱點掃描時，掃描軟體需與標的主機於同一網段進行掃描，因此會將所需工具安裝於筆記型電腦。於掃描進行時，專業服務顧問將會即時測試掃描所得的結果，過濾可能的誤判狀況，讓弱點掃描的結果更加正確。

**B.4 分析與建議報告：**此階段將會整理弱點掃描所得之資訊，交付弱點掃描報告予貴單位，做為弱點修復之依據。

### **C. 端點防護與惡意軟體掃描**

本案將採用 Symantec Endpoint Protection 端點防護解決方案，安裝 EMS 系統中之 NLB、EMS、資料庫虛擬主機中，透過已知和未知威脅核心防護功能採用分層方式進行防範。全方位可在攻擊之前、期間和之後保護網路。在任何攻擊入侵之前提升安全防護等級，降低系統風險暴露程度。此外，透過 Symantec Endpoint Protection 階機器語言 (AML)、行為監控與智慧型威脅雲端等惡意軟體掃描功能，偵測全新以及演進中的威脅，並於惡意軟體掃描後提出惡意程式掃描報告(包括：掃描工具的名稱、版本、掃描範圍和掃描日期)。

## 7. 系統操作軟體初稿

### 7.1 介面功能介紹

本系統功能包含首頁、區域即時用電資料、用電負載趨勢、電力資訊詳細列表、統計報表、冷氣空調設定、儲值卡管理介面、維運專區、校園能源資訊看板與設定的十大項目(如圖 7.1)，並且本系統所有頁面皆可用於手機顯示及操作，提供給予使用者較簡易直覺的操作方式(如圖 7.2)。



圖 7.1 系統頁面功能



圖 7.2 系統頁面手機版模式圖

## 7.2 首頁

首頁顯示資訊可立即看出系統運轉狀況、校園中裝設的設備資訊及設備出現異常狀況皆可透過首頁立即觀看目前情況(如圖 7.3)；另外首頁也顯示校園用電資訊、校園歷年用電比較及目前需量是否到達警戒或超約數值(如圖 7.4)。



圖 7.3 首頁 – 系統資訊、告警訊息、異常通報



圖 7.4 首頁 – 即時需量、歷年用電比較、校園各區用電

## 7.4 區域即時用電資料

可選擇不同區域，區域可大可小，如：查看”校園迎曦樓整棟樓或迎曦樓 2 樓 201 教室”資訊，選定後可查看目前用電的即時用資訊包含：即時需量、目前去年同期用電比較、各類電器用電佔比、今日瞬間需量曲線圖。並可從曲線圖中也可觀察設定之閾值是否有需量超約之問題，另外於圖中可快速看出 10:15 發生斷電事件及 12:45 的復電事件。



圖 7.5 區域即時用電資料圖 一



圖 7.6 區域即時用電資料圖 一 今日瞬間需量曲線圖

紅色框：需量超約線

## 7.5 用電負載趨勢

可選擇不同區域，區域可大可小，如：查看”校園迎曦樓整棟樓或迎曦樓 2 樓 201 教室”資訊，選定後可查看目前用電的趨勢圖包含：本日用電趨勢、本月用電趨勢。



圖 7.7 用電負載趨勢 – 本日用電趨勢

## 7.6 電力資訊詳細列表

可選擇不同區域，區域可大可小，如：查看”校園迎曦樓整棟樓或迎曦樓 2 樓 201 教室”資訊，另外也可隨意選擇想觀看之時間區間，選定後可查看不同區域之總電表、不同教室電表用電情況，更可利用排序將區域不同電表進行電力使用上的比較電力上的使用，另外也可將報表輸出 Excel 或 Jason 檔，方便於其他平台觀看、處理數值。

校園空調控制系統												
用電負載趨勢												
電表	日期	功率 (kW)	用電量 (度)	功因(%)	Lr(A)	La(A)	Li(A)	Vrs(kV)	Vst(kV)	Vtr(kV)	有效功 (kW)	無效功 (kW)
一般表	2021/05/03	376.78	124	100.00	71.83	46.49	86.61	88.83	49.04	31.25	621.23	6.13
空調表	2021/05/03	626.04	460	100.00	85.31	29.58	72.32	26.02	24.59	8.75	152.95	3.63
一般表	2021/05/04	737.85	441	100.00	65.78	13.57	71.68	71.83	46.52	4.70	836.95	6.58
空調表	2021/05/04	250.39	961	100.00	98.54	87.91	57.74	56.86	23.70	99.43	513.36	2.15
一般表	2021/05/05	344.45	1025	100.00	86.70	74.72	80.40	1.10	27.24	97.40	718.35	1.55
空調表	2021/05/05	846.29	339	100.00	95.81	59.74	33.65	18.35	50.24	87.12	475.52	4.59
一般表	2021/05/06	423.09	720	100.00	47.56	96.31	76.64	7.94	65.70	38.80	542.56	3.94
空調表	2021/05/06	23.19	452	100.00	57.42	93.81	62.48	13.31	35.95	58.26	748.06	1.48
一般表	2021/05/07	445.85	787	100.00	32.87	68.23	63.49	59.47	59.68	1.99	972.52	2.03
空調表	2021/05/07	66.21	612	100.00	51.87	5.42	87.04	7.69	37.67	91.06	331.72	7.06

## 7.7 統計報表

可選擇不同區域，區域可大可小，如:查看”校門外的 2 次變電所全部的電力使用狀況”資訊並可選擇要觀看日期，選定後可快速看出電力的變化及區域電力使用上的比較，並可從下方列表進行數值的詳細觀察，更可將報表輸出 Excel 或 Jason 檔，方便於其他平台觀看、處理數值。



統計報表 – 多筆電力資料比較折線圖

日期	一號變電站	二號變電站	小計
2021/05/01	13010	10214	23224
2021/05/02	13698	14651	28349
2021/05/03	21666	13734	35400
2021/05/04	21868	27914	49782
2021/05/05	21065	23642	44707
2021/05/06	24158	18847	43005
2021/05/07	23256	11315	34571
2021/05/08	20062	11109	31171
2021/05/09	12529	17041	29570
2021/05/10	20941	24133	45074

圖 7.10 統計報表 – 區域電力使用列表及輸出檔案選擇

## 7.8 冷氣空調設定

包含空調開關控制、自動動作排程、空調功能限制、空調控制列表四大功能，可提供使用者快速切換頁面、冷氣開關、各項功能，並可自動排程控制冷氣、假日或需特殊使用時自動設置冷氣功能，達成有效率的使用，節電不浪費。進入頁面後，可使用校園平面圖快速找到需要控制的大樓（圖 7.11），進入後可使用開關對空調進行簡單的開關控制，如空調卡金額較少或餘額不足，系統會顯示提示訊息(圖 7.12)且可點擊提示訊息快速連結到儲值頁面



圖 7.11 冷氣空調設定 – 由平面圖快速進入控制頁面



圖 7.12 冷氣空調設定 – 餘額低於設定閾值提示

## 7.9 自動動作排程

針對某區域或整個學校進行調整快速排定每天開關空調的動作，達到節電的目標；而定義方式包含三種模式進行空調自動動作的定義：每星期模式、全列表定義模式、假日定義模式。

每星期模式可快速定義每星期每個時間對空調做開關動作的定義，當發生冷氣忘記關閉情況時，可自動排程關閉達到節電效果。



圖 7.13 冷氣空調設定 – 自動動作排程

地點	開關	溫度限制	濕度限制	風速限制	風向限制	功能限制
全控制	-	-	-	-	-	-
臺日樓1F101	開(open)	27°C	75%	自動	自動	冷氣
臺日樓1F102	開(open)	27°C	75%	自動	自動	冷氣
臺日樓1F103	開(open)	27°C	75%	自動	自動	冷氣
臺日樓1F104	開(open)	27°C	75%	自動	自動	冷氣
臺日樓1F105	開(open)	27°C	75%	自動	自動	冷氣
臺日樓2F201	開(open)	27°C	75%	自動	自動	冷氣

圖 7.14 冷氣空調設定 – 空調控制列表

## 7.10 儲值卡管理

儲值卡管理頁面包含：剩餘金額查詢頁面、遠端儲值頁面(包含歷史紀錄查詢)、卡片權限查詢、餘額不足告警顯示列表、卡片補發服務五項功能

### A. 剩餘金額查詢頁面

本功能頁面可由校園平面圖快速進入查詢區域，進入區域後可看到每間教室之餘額，並也可以快速點選金額，直接進入該教室的加值頁面。





## B. 遠端儲值頁面(包含歷史紀錄查詢)

此頁面功能可經由空調操作頁面、空調餘額介面或點選遠端儲值介面進入，功能包含儲值、儲值復原與重設卡片，儲值卡片方面由空調操作頁面或空調餘額頁面連結後將會直接顯示點選的目標區域或可透過上方的區域選擇進行儲值。



圖 7.16 儲值卡管理 – 遠端儲值區域選擇

## 7.11 維運專區

維運專區分為兩大功能，系統狀態與設備狀態，本區域可讓使用者快速掌握伺服器、空調、電表、網路等狀況。



圖 7.18 設備狀態 - 所有設備或異常設備選擇



圖 7.19 設備狀態 - 設備類型選擇

## 7.12 即時資訊看板

本公司設計了三種風格，如有幸得標，可供貴方選擇。

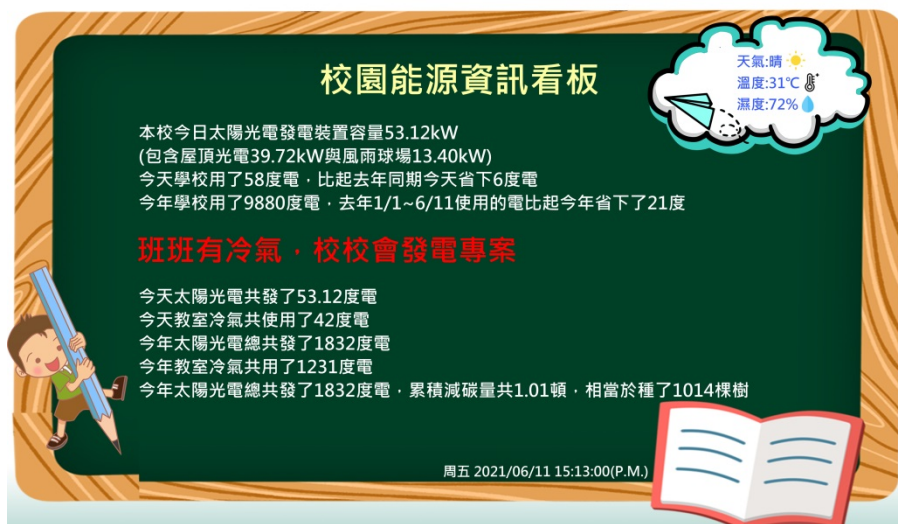


圖 7.20 校園能源資訊看板 - 版本 1



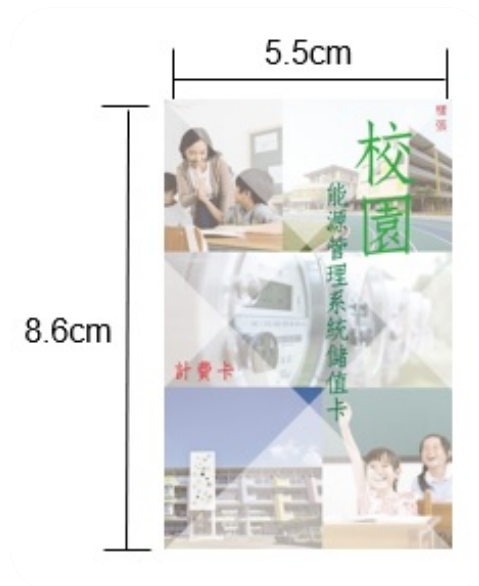
圖 7.21 校園能源資訊看板 - 版本 2



圖 7.22 校園能源資訊看板 - 版本 3

## 8. 儲值卡外觀初稿

EMS 系統儲值卡可分為三種不同模式，運用於校園情境可以分為計費卡、免費卡及強制卡，採用符合 ISO14443 非接觸式 Mifare 感應卡，全域性感應可避免接觸式卡片頻繁插拔讀卡設備後造成卡體或外觀損傷。此外現行分為三類權限作業，可以依照選定風格的識別證卡進行文字印刷區分與設定權限。本次設計採用直式版面設計，搭配未來校園讀卡機插卡設定需求，讓使用者不論於配戴上或使用上可以更加直觀與方便使用。如下圖



在設計儲值卡版面時，考量不同使用者面向的需求，針對不同風格進行設計，例如：計費卡需進行儲值設定後方可進行使用空調，便可以挑選較為適合師生使用的風格版面，如下圖所展示



卡片餘額	
1015	
卡片編號: 5875122578	
加值金額	<input type="text"/>
	重設 卡片
儲值記錄	
1000	2021/05/03 09:06:33
500	2021/06/07 14:03:26
500	2021/06/12 16:19:31
v21.05.28	



本公司目前規劃四種概念風格的儲值卡版面設計，使用者未來還可以針對正面及背面文字、類別、使用說明等進行內容修訂，目前先以四種概念風格表示對應的卡片類別：

◆ 科技校園概念:(正反面及使用須知)



◆ 溫馨校園(正反面及使用須知)



◆ 智慧校園(正反面及使用須知)



◆ 學習校園風格(正反面及使用須知)



## 9. 保固計畫

### 9.1 保固期內維運：保固期內，斯其大提供免費之保固。



教育局設備：建議由斯其大提供一個智慧 4G 數據機，可以乙太網路與伺服器連接，供斯其大登入維護。平常如無需維護時，可以拔掉，已完全杜絕與外界之通訊；若有需要時，再插入該 4G 設備，且其使用之 SIM 卡，由斯其大提供，係向電信業者申請之 VPN，亦即只能由使用該 VPN 內 SIM 卡之設備才能登入，從 INTERNET 無法登入，因此可完全杜絕外界駭客之入侵。或亦可由斯其大以軟體設定排程，讓該具智慧 4G 數據機定時開啟與斯其大連線 1 小時，1 小時後自動斷線。

在斯其大可與貴局設備聯繫時，斯其大人員會每天登入檢查設備狀況：

- ◆ EMS 首頁即可有連結至通信狀態至頁面。

可以看到每具設備（通信模組、電表、讀卡機）之每天通信成功率，及是否連線等狀態。有設備斷線或成功率太低時，斯其大最慢於下一個工作天就會派員維修。

- ◆ 電表如有顯示用電異常的狀態，也會於下一個工作日到場維修。例如：用電量太大，或電壓太大或太小，以降低用電危險。
- ◆ 每週自動進行資料備份一次，且資料庫#1 與#2 之間設定自動備援。每週人工檢查一次備份是否正常。
- ◆ 保持總數量 5%以上之備品，如果有任何現場設備故障，可立刻更換，不需等待維修。
- ◆ 提供 0800 免付費維修專線。並有專人負責貴縣市之維修。
- ◆

### 9.2 保固期後之維運

保固期後，一般資訊業都是每年至少要收總金額 20%之保固費用，斯其大為降低貴單位之負擔，願意在保固期滿後 3 年內，每年以合約總金額的 10%，提供與保固期內相同之保固。

## 10. 專業能力與執行規劃能力

本次投標係採用斯其大科技之 TOTAL SOLUTION：從 EMS、GATEWAY、電表、讀卡機、通信模組等。

### 10.1 斯其大簡介

- ◆ 成立時間：1999 年。
- ◆ 實收資本額：新台幣 3 億元。2017 年登錄興櫃。
- ◆ 技術合作夥伴 Itron 在電、水、瓦斯表均為全球前三大廠。智慧電表為全球最大廠。整個洛杉磯(SCE)之 530 萬戶智慧電表都是 ITRON 提供 TOTAL SOLUTION。其他如舊金山，底特律，SAN DIEGO，芝加哥等都市也都由 ITRON 提供 TOTAL SOLUTION。
- ◆ Itron 原本在台灣與華新麗華合資成立華新儀錶，已三十年。2012 由斯其大 100% 購併。與 Itron 合作已二十年。美國媒體稱讚 ITRON 為電表界的微軟
- ◆ 華新儀錶位於五股，占地 4000 坪。
- ◆ 員工人數：約 230 人。總經理畢業於台大電機系，南加大電腦及管理雙碩士，1997 年任職中興電工副處長。研發人員畢業於包含台大電機、南加大、清大電機、交大電子、北科大、台科大等 30 多人。
- ◆ 近年來由於 Itron 成本太高，且無法完全符合台電規範；本公司自行研發智慧電表、通信、及智慧水表。已超越中興電及大同，躍居國內智慧電表最大廠(2020 及 2021)。
- ◆ 本公司憑藉著優異的通信技術，已成為全方位之 IOT 物聯網技術供應商：產品包括：智慧電表、智慧水表、智慧瓦斯表、能源管理系統、家庭自動化、4G 通信模組等 IOT 產品。

### 10.2 實績說明(請見附件”斯其大及華新儀錶實績”)

- ◆ 自 2012 年起，取得多項台電智慧電表實績，累積達 50 萬具，40 億元以上。
- ◆ 自 2012 年起，通信設備取得台電標案，累計達 70 萬具，15 億元以上。包含 2G、3G、4G、NB-IOT、900MHz RF、RS485。
- ◆ 2020, 2021 台電智慧電表標案得標狀況摘要說明如下表。
- ◆ 台電智慧電表標案主要分為兩大部分：電表本身，及通信。



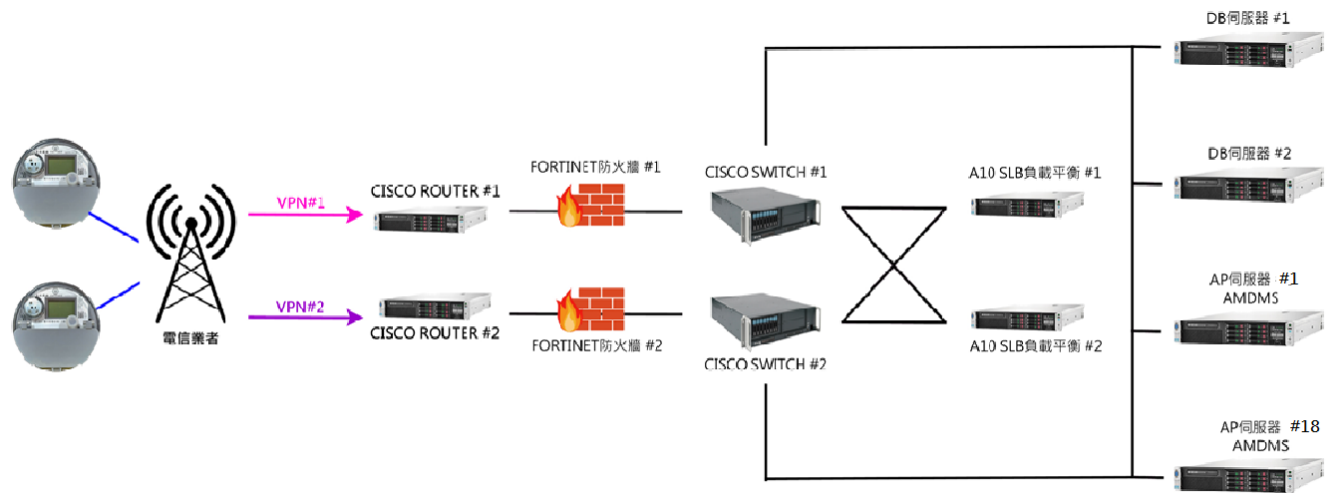
	單相 電表 2020	單相 電表 2021	三相 電表 2020	三相 電表 2021	通信 模組 2020	通信 模組 2021	TOTAL 2020	TOTAL 2021
斯其大	3.97	3.65	2.07	3.36	4.2	5.41	10.24	12.42
康舒	6.6	3.7	2.31	6.6	0	0	8.91	10.3
大同	6.54	1.8	2.3	3.4	0	0	8.84	5.2
優必闊	0	0	0	0	4.8	5.5	4.8	5.5
中華	0	0	0	0	4.6	5.4	4.6	5.4
遠傳	0	0	0	0	4.4	0	4.4	0
中興	0	0	2.07	0	0	0	2.07	0
玖鼎	0	1.9	1.83	3.4	0	0	1.83	5.3
華城	1.44	0	0	3.4	0	0	1.44	0
亞太	0	0	0	0	0	5.5	0	5.5

- ◆ 通信標僅斯其大，中華，亞太，遠傳等通信業者得標；大同，中興，康舒，華城等電表廠未能得標。反之，電表標僅斯其大，大同，中興，康舒，華城等電表廠得標。
- ◆ 僅斯其大在電表及通信均取得訂單，且 2020/2021 金額均為所有廠商中最高。
- ◆ 因台電要求通信廠商須提供系統，每 15 分鐘儲存一筆資料，儲存三年以上。每顆電表一天就有 96 筆資料，一年就有 35040 筆資料，以斯其大有 70 萬具通信模組而言，一年共有 35040x70 萬= 245 億筆資料，三年共有 735 億筆資料。

而且因台電有要求每具電表停電回報及復電回報，之前在大停電時，曾觀察到有瞬間同時電表數最大到 4 萬具以上。此時對前端 MESSAGE QUEUE，CONCURRENT SOCKET 連線數，及資料庫之負擔都很重。而且台電也要求不能有 SINGLE POINT FAILURE，因此斯其大在系統架構就採分散式架構及 LOAD BALANCE 設備以分散負擔，每具電腦及網路設備均係 DUAL REDUNDANT，又有台北主控制中心及彰化備援控制中心。台北如 FAIL，彰化備援在 15 分鐘內就能 TAKE OVER，且備援之 資料庫是與台北同步的。資料庫係採微軟 SQL SERVER，且採用其 ALWAYS ON 技術以達備援功能。

- ◆ 斯其大在台電之系統架構請參閱下圖，目前已有多達 20 具 SERVER，核心數高達 400 具。台電之智慧電表系統可謂全台最大之能源管理系統。

## AMDMS 架構圖



### ◆ 台北主控中心架構圖

DB SERVER : WIN 2016 SERVER + SQL SERVER

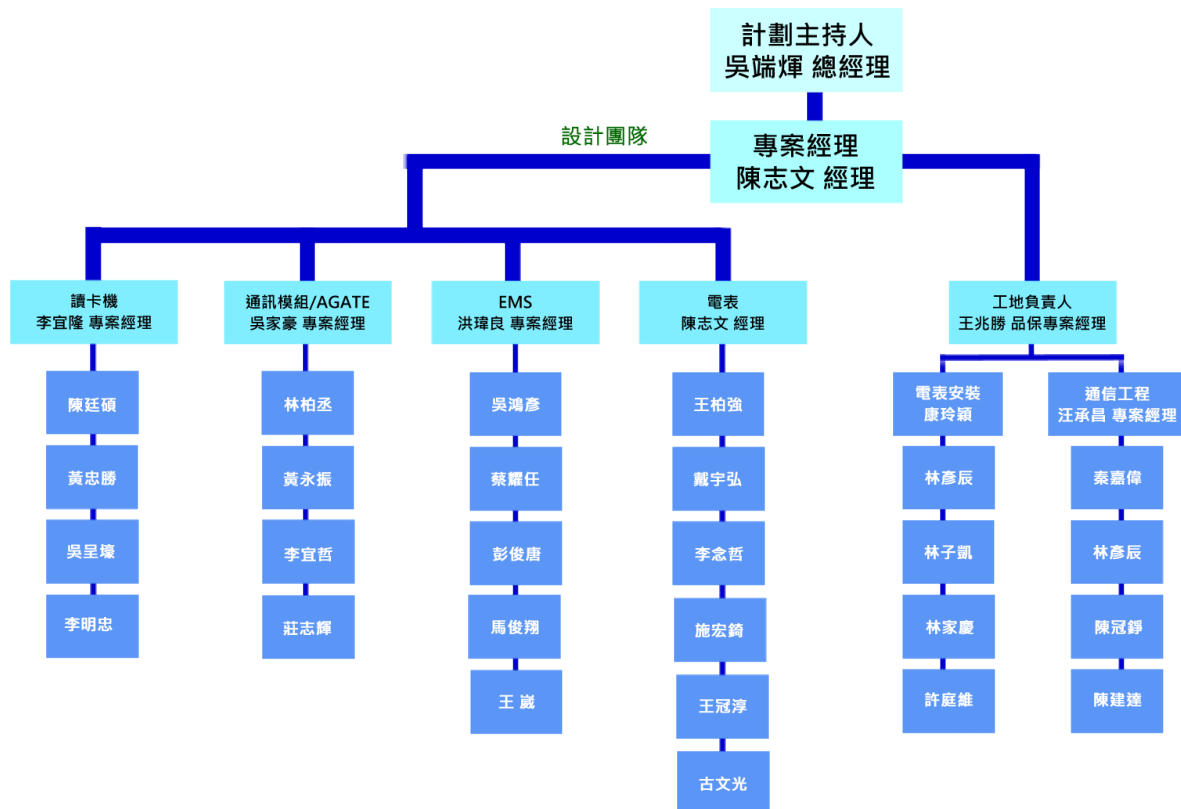
AP SERVER : WIN 2016 SERVER

### 10.3 主要人員

多人有多年智慧電表相關經驗

	姓名	學經歷	相關 經歷	
董事長 兼總經理	吳端輝	<ul style="list-style-type: none"> <li>●台大電機系學士、南加大（電腦/企管）雙碩士</li> <li>●中興電工副處長，負責 GE 電表，自動讀表，電廠自動化等業務</li> <li>●台電智慧電表案電表軟硬體設計及專案管理，智慧水表研發</li> <li>●能源管理系統研發</li> </ul>	29 年	計 畫 主 持 人
行政/管 理	鮑筱芳	<ul style="list-style-type: none"> <li>●交大交管學士，昭凌工程顧問、交通部，斯其大及華新儀錶協理</li> </ul>	25 年	
研發主 管	陳志文	<ul style="list-style-type: none"> <li>●和平電廠 SCADA，台電智慧電表案電表軟硬體設計，斯其大及華新儀錶技術部經理</li> <li>●能源管理系統研發，智慧水表研發</li> </ul>	19 年	
專案管 理	葉家榮	<ul style="list-style-type: none"> <li>●自動化系統安裝及專案管理</li> </ul>	13 年	協 同 計 畫 主 持 人
研發	戴宇弘	<ul style="list-style-type: none"> <li>●台大電機系碩士，奇美電子(群創光電)、啟基科技，斯其大 PM，智慧水表研發。</li> <li>● 3G、4G、通信模組開發</li> <li>●能源管理系統研發</li> </ul>	13 年	
研發	李宜隆	<ul style="list-style-type: none"> <li>●清大電機碩士，英達、台達電子、華寶通訊等手機及無線通信硬體設計。</li> <li>●斯其大 PM，智慧水表研發， 3G、4G、通信模組開發</li> <li>●能源管理系統研發</li> </ul>	18 年	
研發	王志恆	<ul style="list-style-type: none"> <li>●台大電機系學士，台大資工系博士，智原科技總經理特助/處長，</li> <li>●智慧水表研發及專案管理</li> <li>●能源管理系統研發</li> </ul>	28 年	

## 10.4 廠商團隊組織圖



## 10.5 凌群電腦

本次 IT 設備及資安均與凌群合作。凌群資本額為拾億元，年營業額四十多億元，是國內前五大之軟體系統整合上市公司，CMMI Level 5，擁有 300 多位研發及系統工程人員。

## 10.6 台電通信標 經驗

- ◆ 台電智慧電表標案分為兩大塊招標：電表及通信。通信標僅本公司，中華，亞太，遠傳等通信業者得標；電表標僅本公司，大同，中興，康舒等電表廠得標。僅本公司在電表及通信均取得訂單，且金額為所有廠商中最高。
- ◆ 本公司 2020 年智慧電表出貨量預計超過十億元，係國內最高！足證本公司之技術，製造能力，綜合而言係國內最佳。已超越大同，中興，康舒，中華，亞太，遠傳等多家上市公司。累積取得之智慧電表及通信模組已超越 70 萬具。

- ◆ 本公司之通信模組裝設在全省多個縣市。通信成功率高達 99%。尤其內湖園區所有科技大廠之廠辦大樓，內湖及大直之豪宅，不僅電表均在地下室，且很多都是鋼骨結構，牆壁樓地板也比一般建物厚很多。因此通信難度應是全台最高。足以證明本公司之技術可適用於全台所有地形地物。



大直美堤國宅共一千多戶，全部都在地下室。



內湖大直豪宅，電表均在地下室。



內湖園區科技廠辦，電表均在地下室。

- ◆ 本公司之通信模組裝設在全省多個縣市。通信成功率高達 99%。尤其內湖園區所有科技大廠之廠辦大樓，內湖及大直之豪宅，不僅電表均在地下室，且很多都是鋼骨結構，牆壁樓地板也比一般建物厚很多。因此通信難度應是全台最高。足以證明本公司之技術可適用於全台所有地形地物。

## 10.7 三表合一

本公司有完整的智慧電表，智慧水表，智慧瓦斯表，全國唯一三表合一的 TOTAL SOLUTION，未來可協助學校無縫擴充，不需更換系統及通信。

### A. 智慧水表：ITRON 水表 + 斯其大 WMOBILE

- ◆ 台灣目前自來水漏水率高達 25%，高達四分之一的水都流失了，而每到夏天，幾乎都有缺水危機，不僅對民眾造成不便，且對工商業用戶會造成巨大經濟損失。但水的開源難度更高！
- ◆ 過去因使用機械錶，非常難查出漏水所在，因此寶貴的水資源就白白的流失了。而裝設智慧水表後，可找出漏水的地方，每年可減少 15% 以上漏水！不僅可降低對工商業限水之機率，每年更可減少 15% 的水，可節省約 75 億元。
- ◆ 北水已預計全面更換 168 萬戶。本公司亦剛取得 2200 戶之試辦案



> Pre-equipped register with the Cyble Target





## B. 智慧瓦斯表：GMETER

- ◆ 與 ITRON 合作，由斯其大在機械表上加裝通信模組
- ◆ 自動回傳度數外，亦可遠端遮斷或恢復供應瓦斯



## 10.8 統包經驗豐富

因台電要求智慧電表及通信標案均為統包，不僅提供設備，且須安裝及維護。因此除了有配合之專業電表安裝工班外，斯其大之現場施工維修團隊超過三十人。

## 11. 創意及商業優惠條款

### A. 保固期

斯其大願從三年延長至四年。

### B. 無需讀卡機，即可計費

使用讀卡機及卡片，對師生而言很麻煩。例如：下課或放學後，師生還要將卡片抽離讀卡機，而且還要有人保管卡片。卡片如果不慎遺失，還要申請補發。

斯其大之系統除可依規範提供讀卡機功能外，可直接提供每班之師生自行以手機或電腦上網開啟或關閉，並且可以查詢指定期間電費使用明細。

由於電表會將每 15 分鐘用電量儲存於 EMS，因此 EMS 可計算出每間教室每 15 分鐘用電量，也可計算出每間教室的可用餘額。如果餘額已經等於 0，就會送出指令給通信模組，以要求停止冷氣；如果儲值後，也會自動通知通信模組及冷氣，恢復冷氣運作。

如此，應可大幅降低師生保管卡片的不便，而且直接在網頁上操作，也可方便各項資訊查詢，例如：每 15 分鐘用電量、電壓、電流...等資訊。

### C. 提供免費線上課程

斯其大除了響應政府推動校園冷氣以便學生有冷氣之德政外，並加碼回饋，提供免費線上課程。因為可能有部分同學家境較不寬裕，也有部分同學沒有機會接觸到實用之課程，因此斯其大願免費提供線上課程，均與本案使用的設備相關，包含下列課程：

- ◆ 單晶片韌體設計

包含讀卡機及通信模組之韌體，使用 C 語言，協助同學由最基礎之 C 語言入門，並免費贈送每校至少一套設備（包含電表、讀卡機、通信模組、GATEWAY），以供同學操作，可自行修改韌體。

- ◆ 網頁設計

最基礎之網頁設計教學，可讓同學熟悉 ASP.NET 及 C#，並可開發靜態及動態網頁。並提供模擬平台供師生修改斯其大提供之網頁，模擬平台與實際運作之平台是獨立的，所以不會影響到真正的系統，但是模擬平台可與贈送之硬體設備連線，以驗證修改之效果。

這兩類課程，預計 2022 年上半年舉行，每週上課兩小時，一共 12 週。課程結束後，2022 年下半年並舉辦競賽，以學校為單位，每校一隊，選出前五名之學校，及五名佳作獎。獎金總額度，為本次合約總金額 1%，獎金回饋給得獎學校，以鼓勵師生參與，並推動資訊教育及 IOT 之應用。



## 12. 履約及維護能力

### 12.1 豐富之履約經驗

斯其大已連續兩年蟬聯國內智慧電表最大廠，而且國內目前僅斯其大在台電的智慧電表的電表及通信標案均有實績。歷年電表通信、能源管理系統之實績，請詳見附件。

- ◆ TOTAL SOLUTION

尤其斯其大應為本次唯一能提供 TOTAL SOLUTION 的廠商，從 EMS、GATEWAY、電表、讀卡機到通信模組，從多項重大標案都一樣，如果係整合數家不同產品的廠商，容易因為介面複雜，整合不易而失敗，因此就界面的角度而言，斯其大履約能力應為最佳。

### 12.2 產量

此外，從生產能量的角度而言，如前所述，斯其大 2021 年取得台電之智慧電表達 20 多萬具，通信模組 37.5 萬具，連續兩年都是國內智慧電表最大業者，也遠超過全國合計約 10 萬具電表之數量。以此次招標數量而言，事實上，斯其大在兩週內可生產完畢。

硬體生產/維修/保養—華新儀錶，200 人，ISO9001(證書請見附件)。

- ◆ 共有三座廠房



新北市五股區五權五路 11 號，1300 坪。



新北市五股區五權五路 7 號，1300 坪。



新北市五工路 104 號，900 坪。

- ◆ 此外勞安證照請見附件。

### 12.3 庫存

目前全球晶片短缺已是眾所皆知，然而如前所述，斯其大在台電今年取得標案，電表有 20 多萬具、通信模組有 37.5 萬具，因此光是備品，就超過 5 萬具，斯其大為求品質優異，在本案主要產品，如電表、通信模組等，使用之主晶片均與台電產品相同。

斯其大因今年一月得標台電低壓 AMI 電表(單相)共約 18 萬具，因此早於去年就開始陸續進貨。

以電表主晶片為例(MAX71315CECQ+)，請參見附件”晶片庫存”，2020/8/10 進貨 140,420 具; 2021/2/18 進貨 44280 具。合計 184,700 具(均已進貨)。

為了響應政府推動校園冷氣，又緊急加下五萬具，請參見附件，預計 2021/7/1 進貨 50k 具。預計至 7 月初止，共可有 234k 具之晶片，除了需交貨貴公司 AMI 之 180k 外，尚可有 54K 可用於校園冷氣專案。

此外通信模組，讀卡機，GATEWAY 用到之主晶片為 AR8F403，因與台電之通信案相同，目前亦有高達 600K 之庫存，請參見附件”晶片庫存”。

## 12.4 系統建置

斯其大在台電之通信系統，包含 70 萬具電表，每 15 分鐘儲存一筆資料，電表顆數遠比本案大很多倍，因此，就系統規模而言，絕不是問題。

此外，與國內前五大資訊系統商凌群電腦合作，由凌群公司提供電腦軟硬體及資安部分，因此，系統建置之能力亦係首屈一指。

## 12.5 維修能力

斯其大取得台電智慧電表訂單已有 50 萬具智慧電表、70 萬具通信模組，因此，有龐大的維修團隊，現場維護工程師就達 30 多人專業維修，請詳見附件“維修團隊”。其中多人之前曾在中華電信、台哥大、台灣之星的工班任職，對電表及通信模組之維修能力亦屬首屈一指，非一般之小電表廠可比。

## 12.6 教育訓練能力

斯其大／華儀已提供電表給台電超過二十年以上，通信設備也超過 10 年以上，在台電開智慧電表及通信之訓練課程已數十次，吳總經理自 30 年前就開始擔任講師，陳志文經理也擔任 15 年以上，吳家豪、洪瑋良、林柏丞、黃永振等人均有 3 年以上經驗。

## 12.7 團隊優點

- ◆ 台灣市佔第一，與台電通訊技術介面成熟可靠，規格優於原本區域實驗封閉型規劃，全部由國內同一家廠商台灣研發製造，並經過長期檢測，已經實際運轉有年，屬於 Tesla 超跑等級不同於其他拼裝車。
- ◆ 本團隊擴充能力超強將來可整合智慧水表，太陽能發電，儲能，與智慧校園充電站，成為多元化的智慧綠電校園。

## 12.8 廠商成本分析表