

## 第二章

# 中央監控系統及控制設備工程品質管理實務

# 目 錄

一、	前言 .....	2-1
二、	中央監控系統及相關子系統功能重點要求及架構概要說明 .....	2-2
2.1	中央監控系統 .....	2-6
2.1.1	電力監控管理 .....	2-6
2.1.2	獨立型電能管理監控系統 .....	2-9
2.1.3	空調監控管理與節能控制 .....	2-11
2.1.4	消防排煙火警系統監控 .....	2-14
2.1.5	照明設備監控 .....	2-15
2.1.6	給排水系統監控 .....	2-16
2.2	安全門禁與閉路電視系統 .....	2-19
2.3	停車場監控系統 .....	2-23
2.4	電腦資訊與網路光纖系統 .....	2-32
三、	中央監控系統及控制設備承商及技術產品之選擇 .....	2-36
3.1	選擇優良承商 .....	2-36
3.2	技術及產品的選擇 .....	2-37
四、	系統應用軟體發展與通訊介面整合相關要求 .....	2-38
4.1	系統通訊應用整合 .....	2-38
4.2	常用的通訊整合運用 .....	2-40

五、	中央監控控制室操作規劃管理要求.....	2-44
六、	系統擴充與更新要求.....	2-47
	6.1 系統預留未來擴充配置.....	2-47
	6.2 未來更新要求.....	2-47
七、	系統建置安裝施工要領與品質要求.....	2-49
	7.1 施工作業程序及要領.....	2-49
	7.1.1 基礎作業.....	2-50
	7.1.2 相關作業流程.....	2-50
	7.1.3 設備器材進場堆置、安裝、搬運計劃.....	2-54
	7.1.4 現場施工作業.....	2-54
	7.1.5 電腦及週邊設備安裝作業.....	2-54
	7.1.6 試車作業.....	2-55
	7.1.7 驗收及保固作業.....	2-55
	7.2 品質要求.....	2-57
	7.2.1 工程品質管理標準.....	2-57
	7.2.2 材料及施工檢驗程序.....	2-58
八、	系統單項測試與整合測試品質要求.....	2-66
	8.1 單項測試品質要求.....	2-66
	8.2 系統整合測試步驟品質要求.....	2-66

8.3 測試內容 .....	2-67
8.3.1 各子系統功能測試如下： .....	2-67
8.3.2 操作方式驗證 .....	2-68
九、 系統設備自主檢查表及功能檢查表 .....	2-72
十、 系統營運維護及事件管理 .....	2-81
10.1 系統操作 .....	2-81
10.2 系統操作 .....	2-81
10.3 維護保養計畫 .....	2-81
10.4 緊急叫修事件處理 .....	2-82
10.5 備品 .....	2-82
10.5.1 系統保固維護 .....	2-82
十一、 常見缺失及改進對策 .....	2-86
十二、 案例說明 .....	2-89
12.1 案例（參考附件） .....	2-89
12.2 案例說明一 .....	2-89
12.2.1 工程範圍 .....	2-89
12.2.2 工程敘述 .....	2-89

2-01 圖	DDC 架構圖 .....	2-3
2-02 圖	PLC 架構圖 .....	2-4
2-03 圖	RTU 架構圖 .....	2-5
2-04 圖	電能管理監控系統示意圖 .....	2-10
2-05 圖	節能示意圖 .....	2-17
2-06 圖	電力系統監控示意圖 .....	2-17
2-07 圖	能源管理模組，電力需量控制運算示意圖 .....	2-18
2-08 圖	空調系統監控事件流向示意圖 .....	2-18
2-09 圖	案例：中央圖書館 .....	2-19
2-10 圖	進場管制程序 .....	2-26
2-11 圖	出場管制程序 .....	2-27
2-12 圖	出口人工收費方式 .....	2-29
2-13 圖	中央人工收費方式 .....	2-29
2-14 圖	中央全自動繳費方式 .....	2-30
2-15 圖	電子式收費方式 .....	2-30
2-16 圖	星型網路硬體系統 .....	2-32
2-17 圖	監控系統電腦資訊網路 .....	2-33
2-18 圖	OPC 應用架構 .....	2-34
2-19 圖	光纖線徑 .....	2-35
2-20 圖	系統網路整合運用架構 .....	2-43
2-21 圖	施工/安裝界面圖 .....	2-59
2-22 圖	單項設備性能測試界面圖 .....	2-60
2-23 圖	起動測試/性能測試界面圖 .....	2-61
2-24 圖	試運轉界面圖 .....	2-62
2-25 圖	界面問題協調流程圖 .....	2-63
2-26 圖	儀控設備安裝流程圖 .....	2-64

## 第二章 中央監控系統及控制設備工程品質管理實務

### 一、前言

中央監控及控制設備工程品質管理實務教材，主要讓學員能很快掌握，如何讓機電工程中的中央監控系統及各項子系統控制設備能具體的發掘出其功能，並達到品質上的要求。

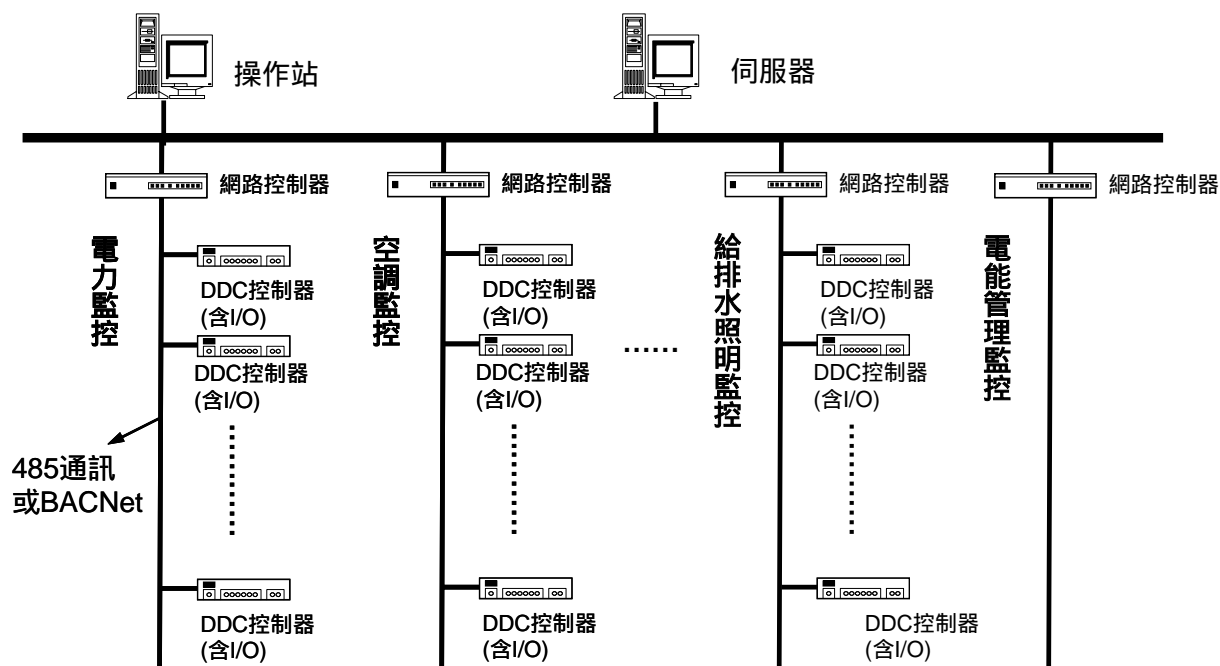
中央監控系統以用電安全管理為主要功能，無法落實電能管理合理用電之功效，而使能源效率不彰，由於京都協定(COP3)，防止溫室效應必須減少二氧化碳(CO<sub>2</sub>)之排放量，1KWH可減少0.439kg CO<sub>2</sub>排放量，今後對能源使用效率倍受重視，由此電能管理監控系統必須完整的獨立運作系統，具有資料及控制輸出介面，可與中央監控系統連結執行調控或切離中央監控系統，自行調控、落實電能管理。

由於中央監控系統常用來監控各項機電設備及監視控管人員車輛進出，因此常需與各項弱電設備整合，方能發揮整體功效，因此，以中央監控整合各項弱電系統，常需有軟硬體的整合平台考量，除了明白目前的技術趨勢，更需考慮管理面的發揮。由於各項機電設備的操作與人員、車輛等的進出，大都透過中央監控的管理，其中電腦通訊網絡則為硬體訊號主要的整合媒介，因此，為考量能有完整的概念，將從系統架構與主要功能探討各子項功能的重點，以便有清楚的脈絡。

## 二、中央監控系統及相關子系統功能重點要求及架構概要說明

目前中央監控系統，大都指控制各項機電設備的設備，就中央監控系統而言，其架構主要隨著不同的應用與控制器，分為三種主要架構：一般以空調為主的，特別是需要控制多房間建築物的溫溼度，大都採用數位直接控制(DDC)；亦或在大空間區域，其他機電設備多採用可程式控制器(PLC)，或因區域分散，為考慮通訊功能的穩定度及有線無線替代通訊能力，而採用遠端控制器(RTU)。三種架構略有不同，其中，DDC與PLC有互相替代性，RTU與PLC又有互相替代性，隨著設計者因應用之方便考量，而有不同的設計。

## 1. 採用 DDC 之架構

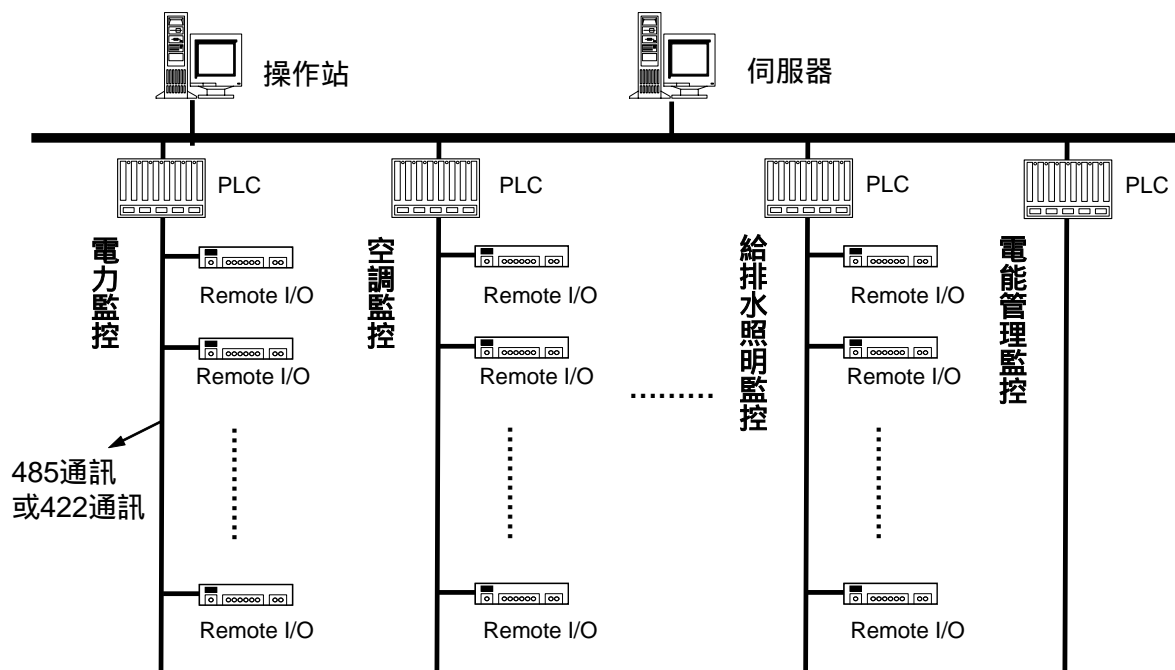


2-01圖 DDC 架構圖

DDC 本身可直接控制，大部分的 DDC 點數不多，以通訊線連接各 DDC 好處為，可節省線材；DDC 部分採分散式架構，當 DDC 故障時影響區域小。



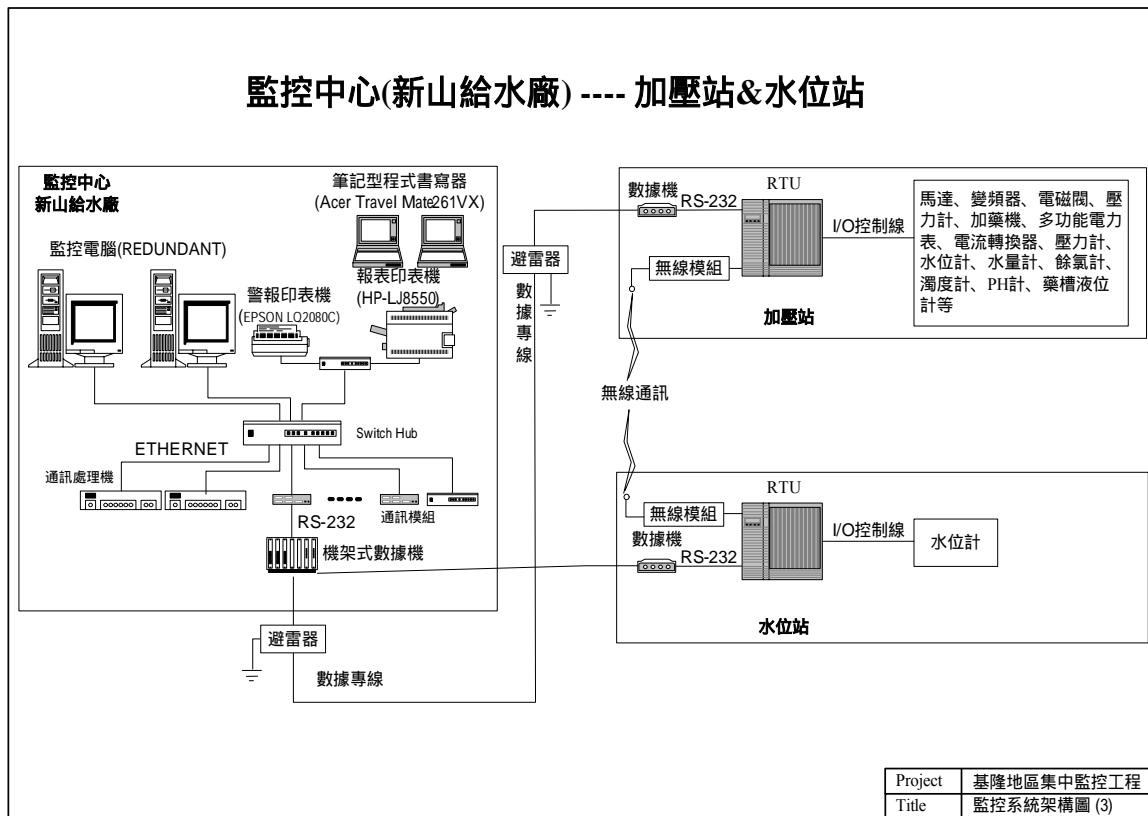
## 2. 採用 PLC 之架構



2-02圖 PLC 架構圖

有些應用 PLC 因設備距離較遠，以通訊線接遠端 I/O 處裡器，I/O 處裡器並無 CPU 做程式控制器功能，大多直接拉線至 PLC；優點為工業級 PLC 穩定可靠耐用，採集中式管理，PLC 點數多直接拉線時，管線施工費較高。

### 3. 採用 RTU 之架構



2-03圖 RTU 架構圖

例如中油公司、台灣省自來水公司加壓站，或一般縣市政府抽水站，可採用遠端處理器，直接控制加壓站泵浦 (pump)，以有線或無線訊傳回監控中心。RTU 與監控中心連線採用數據專線通訊或無線通訊。

以下主要說明目前採用 DDC 或 PLC 做中央監控系統之架構應用。

## 2.1 中央監控系統

無論是 DDC 或 PLC 在公共建築的應用，大都涵蓋電力監控系統、空調監控與節能控制、消防排煙火警系統監控、照明設備監控、給排水系統監控，其主要規劃功能概要如下：

### 2.1.1 電力監控管理

以用電安全為考量，主要設計概要及目標如下：

#### 主要設計概要

功能	設備	設計概要	目標
1.電力契約容量控制(需量控制)	電力系統需量控制設備	1.監測整體負載 KW 值，並做超過契約容量警報。 2.依據卸載規範，針對空調主機及次要設備作卸載或停機控制。	避免遭受台電罰款 依實際負載修訂契約容量
2.電力功因改善	電力系統功因控制設備	1.監測高壓側 PF 值。 2.確認電力負載是否保持在 90% 以上，作為改善依據。	爭取最經濟電費。
3.電力品質監測	電力系統量測電錶	監測各迴路及重要設備負載之電壓，電流值等，並依運轉條件設	1.作為系統改善依據。 2.避免電壓、電流偏

功能	設備	設計概要	目標
		定警報上、下限及趨勢圖作為系統分析依據	高、偏低而影響設備運轉及故障。 3. 降低抄錶記錄人力。
4. 停電 / 復電控制	各開關盤及負載啟動盤	復電時依序先投入高低壓開關盤，後再依負載各優先權投入  1. 各大負載設備。 2. 次要負載及小型負載設備，停電時依序相反。	1. 避免負載過於集中投入而造成跳機或超出契約容量。 2. 縮短復電時間。
5. 緊急供電控制	發電機及緊急電源迴路	1. 監測發電機激磁量，確保發電機為備用狀態。 2. 緊急電源迴路加卸載管理，避免因過載造成發電機跳脫。	確保後勤支援品質
6. 發電機供電品質及運轉狀況監視	發電機及其機關監控盤	1. 電壓、電流頻率監視 2. 電瓶之充電電壓、電流監視 3. 引擎之機油溫	確保發電機備援功能

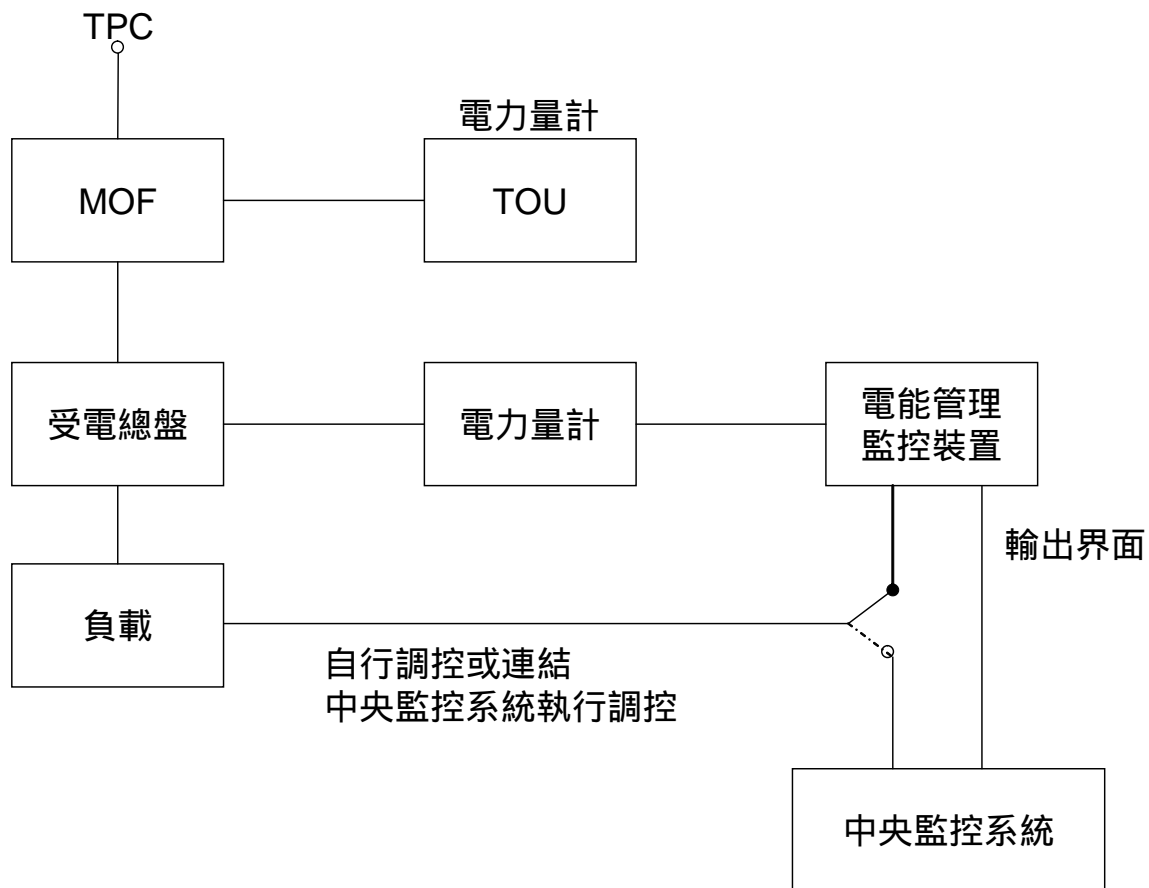
功能	設備	設計概要	目標
		度、油壓、轉速 4. 啟動逾時及同步啟動並聯運轉狀態 5. 日用油箱儲油監視 6. 確保發電機供電品質及運轉狀態監視	

電力監控管理在許多公共工程，大都涵蓋在中央監控系統功能中，但亦有單獨考慮使用獨立之電能監控管理系統，再連結至中央監控系統者詳述如下：

## 2.1.2 獨立型電能管理監控系統

主要設計概要及目標如下：

功能	設備	設計概要	目標
電力管制	電力系統受電線盤電力量計 KW/KWH	監測整體負載KW/KWH值，精密級脈波輸出	與台電電錶比對
電能管理資料收集分析及電力契約容量控制	電力系統電能管理監控裝置設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 完整的單機系統設計，擁有搜尋、顯示、設定、控制及列印資料儲存及輸出等功能，並內建標準化操作軟體。</li> <li>· 具有資料收集及分析功能</li> <li>· 需量預測演算及預警、調控、轉出之功能</li> <li>· 外部同步及程序控制之功能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 合理用電調度</li> <li>· 尖離峰用電轉移評估</li> <li>· 最佳用電數量查驗</li> <li>· 避免超約罰款</li> <li>· 修訂契約容量</li> <li>· 降低用電成本</li> <li>· 削減 CO<sub>2</sub> 排放量</li> </ul>
需量預約服務控制	電力系統	可接受外部調控訊號，改變需量回轉設速及復歸	配合台電實施可停電力調控，節省電費
備用電源調控	發電機及相關監控盤	尖峰時段設備負載，無法卸載調控時，啟動備用電源	紓解尖峰用電 確保使用電品質 避免超約



2-04 圖 電能管理監控系統示意圖

### 2.1.3 空調監控管理與節能控制

空調監控管理與節能控制主要包括：

#### 1. 節能控制

- (1) 冰水主機台數
- (2) 冷卻水塔系統
- (3) 熱回收水系統
- (4) 最佳啟動控制
- (5) 外氣進氣量控制
- (6) 外氣預冷控制
- (7) 空調儲冰控制

#### 2. 管理操作合理化

- (1) 時序控制
- (2) 輪流啟動控制
- (3) 環境舒適控制溫溼度



主要設計概要及目標如下：

功能	設備	規劃設計概要	目標
1.冷卻風扇台數控制	冷卻水塔風扇	監測冷卻水塔出/回水溫差，當出/回水溫度值低於設計值(32°C/37°C)達1°C時，依序停止各組冷卻水塔風扇馬達台數	避免浪費能源
2.冰水主機台數群控	冰水主機	1.監測冰水出/回水溫差及流量，當出/回水溫度值低於設計值(5.5°C/13.3°C)時，依主機實際輸出容量值做開關控制  2.依加/卸載規範對各主機加卸載控制	1.避免浪費能源  2.避免超出契約容量受罰
3.工作環境控制(duty cycle)	空調箱	利用周圍溫度和設定舒適偏差或於一時間區隔內做循環控制設備 on/off	避免浪費能源
4.外氣進氣量控制	預冷空調箱	根據外氣溫度值	避免浪費能源及維持室內適度新

功能	設備	規劃設計概要	目標
			鮮空氣量
5.降低電力契約容量	空調儲冰系統	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 配合空調於離峰時段儲冰</li> <li>2. 確保足夠儲冰量</li> <li>3. 當日外氣溫度及前一日空調負荷，決定融冰投入時間</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 減少電力支出</li> <li>2. 享受離峰價差</li> <li>3. 避免尖峰時間超出契約容量</li> </ol>
6.空調箱溫度與壓力控制 房間溫度 溼度控制	空調箱  <ul style="list-style-type: none"> <li>• AHG</li> <li>• FANCOK</li> <li>• VAV</li> </ul>	根據風溫，以其設定值控制冰水閥出水量，使一般房間溫度維持設計值	提供舒適的環境

## 2.1.4 消防排煙火警系統監控

中央監控整合消防排煙火警系統，主要在火警發生時做必要之連鎖監控動作。

功能	設備	規劃設計概要	目標
1.火警連鎖	火警發信總機、 消防設備、 高低壓盤開關、 負載馬達、 空調箱通風機、 排煙機及閘門、 電梯	與中央監控圖控整合  監視各區域火警訊號  監視消防設備動作狀態，確認滅火動作  連續切換非必要之相關負載開關，避免電線走火  配合火警相關樓層，控制空調排送風，人員逃生時自動送風、供應新鮮空氣，通過後自動停止送風，以免助燃。  監視火警排煙狀態，確保人員疏散動線，排煙運作狀態  強制非緊急用電梯復歸一樓	1. 提早滅火  2. 提供人員逃生及防止災情擴大

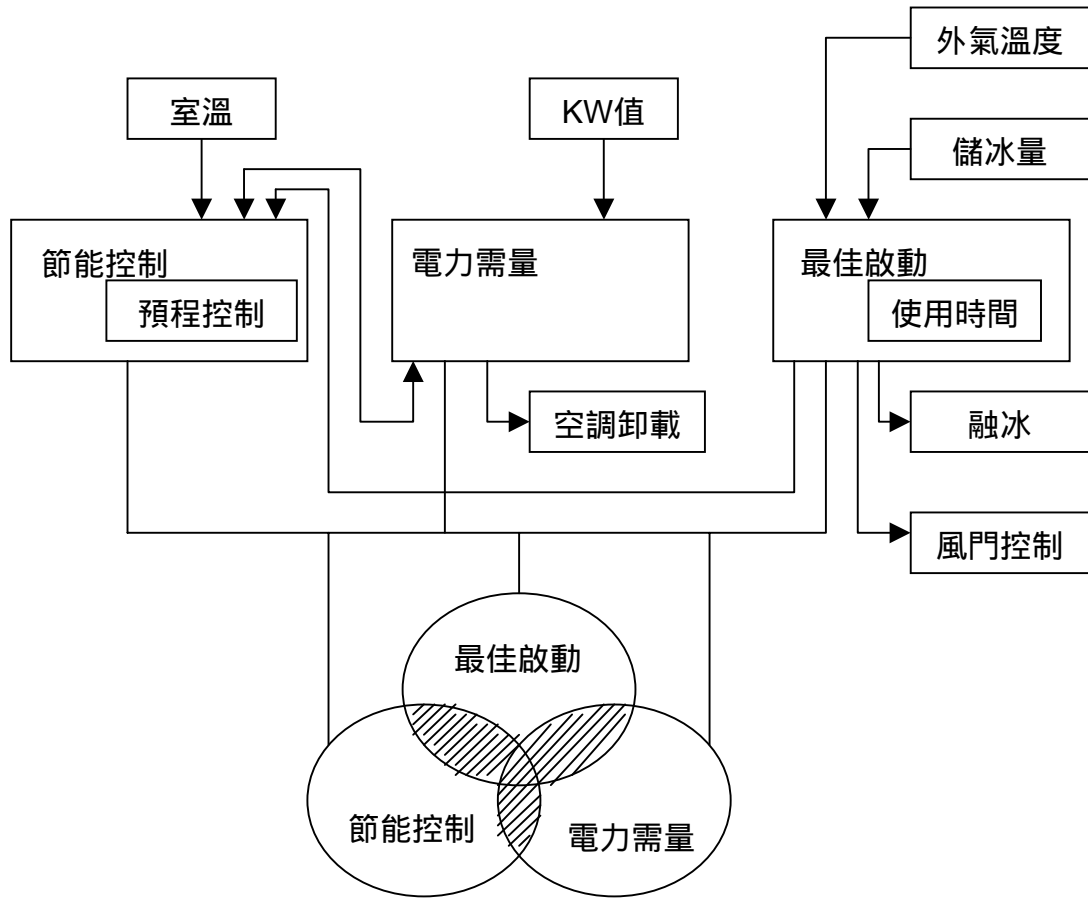
## 2.1.5 照明設備監控

照明設備監控主要以整合二線式照明設備，針對景觀公共區域、辦公室區域(上下班)、停車場等做自動開關及照明控制。

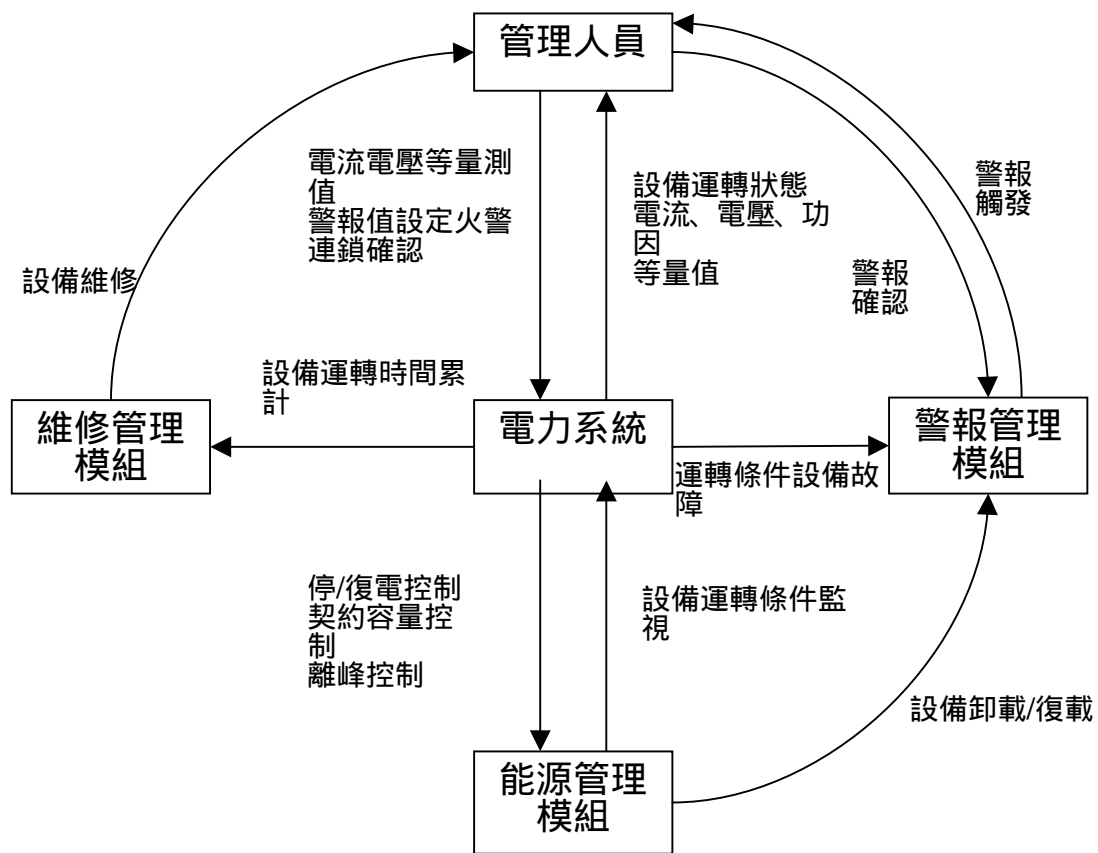
功能	設備	規劃設計概要	目標
1. 自動定時開關照明	公共區域景觀、停車場等燈光照明設備	配合燈光照明，分配迴路、開關設計做定時或事前自動切換照明供電	上下班 自動啟動開關照明，以節省能源 避免超出契約容量
2. 配合人員走動，自動啟動照明設備			
3. 配合火警啟動緊急照明設備			
4. 配合契約容量切換照明設備			

## 2.1.6 給排水系統監控

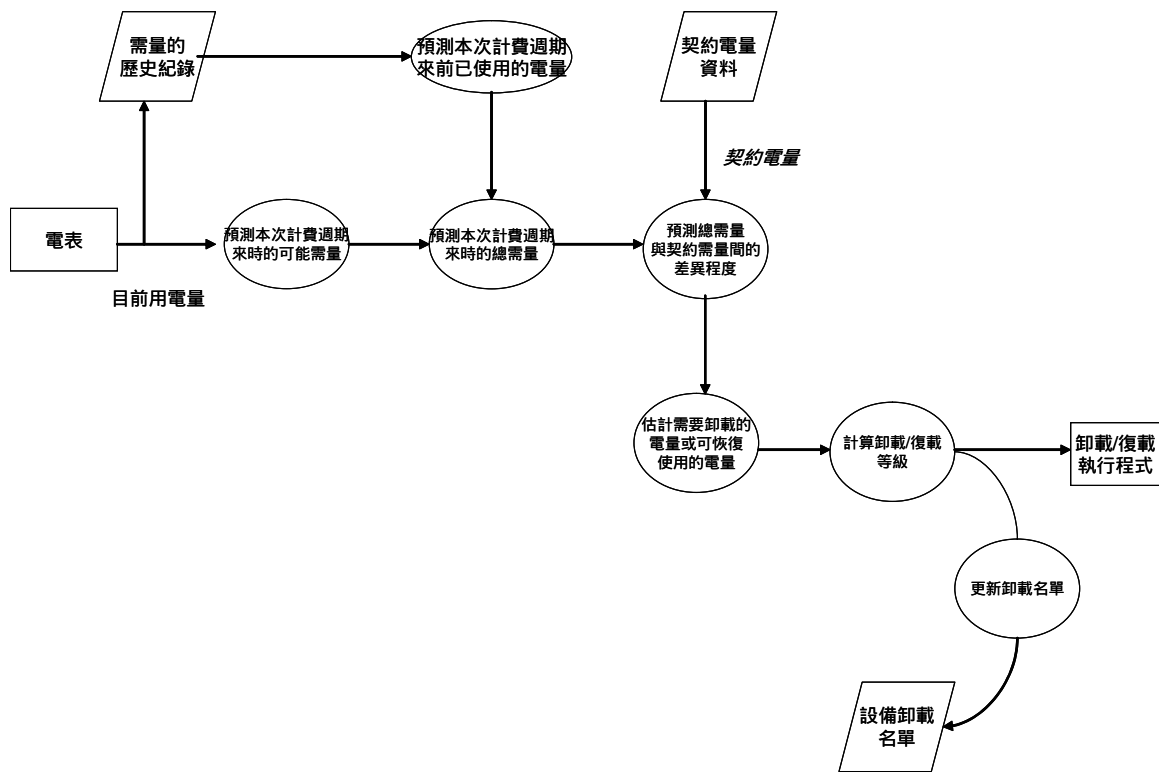
功能	設備	規劃設計概要	目標
1. 自動儲水、污水排水 2. 監視泵浦運轉條件，及狀態監視 3. 污水排放監視 4. 配合契約容量切換給排水系統設備	給水揚水泵浦、 污水泵浦、蓄水池、 污水池、加壓泵浦等	1. 蓄水池：水塔高低水位控制，自動啟動泵浦、警報及水質 PH 監控 2. 污水池高水位警報，自動控制污水泵排水 3. 監控污水放流條件、放流量酸鹼值等 4. 契約容量預期超出前，優先停止給排水泵浦	1. 給排水操作自動控制及設備管理 2. 確保運轉及放流狀態 3. 避免超出契約容量



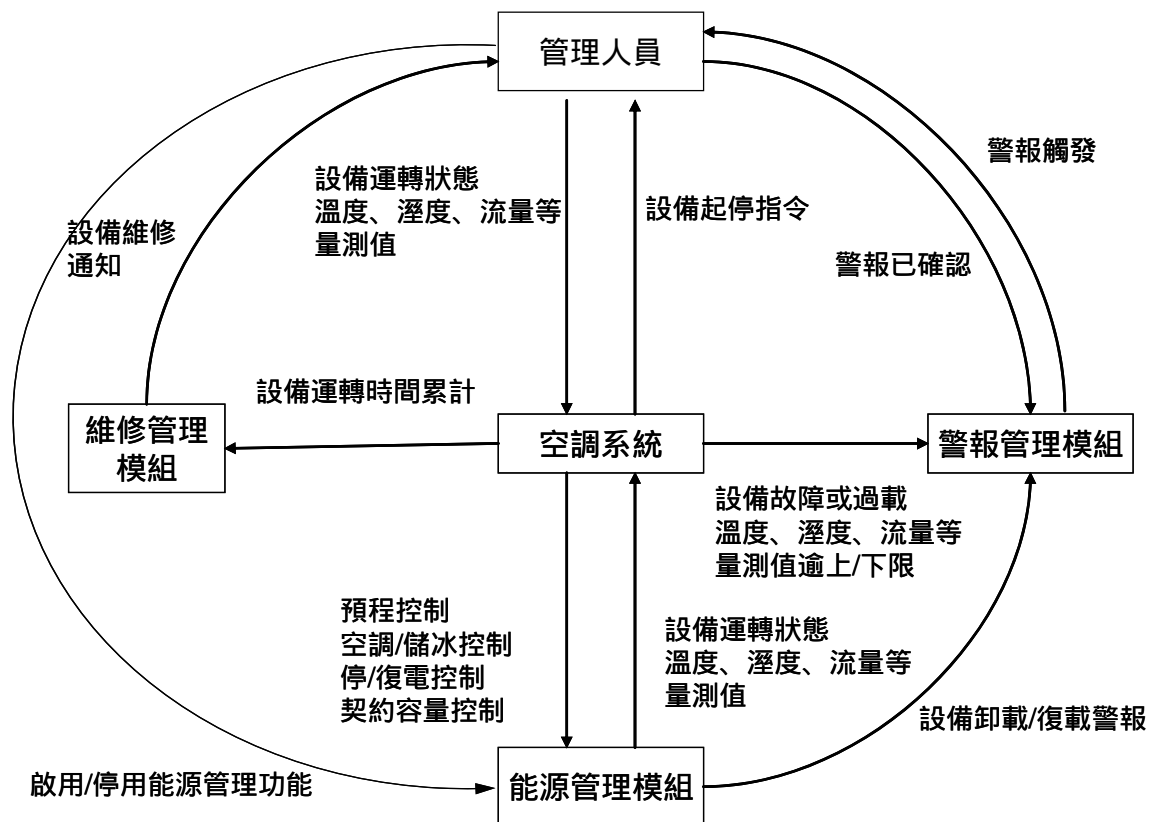
2-05 圖 節能示意圖



2-06 圖 電力系統監控示意圖



2-07 圖 能源管理模組，電力需量控制運算示意圖



2-08 圖 空調系統監控事件流向示意圖

## 2.2 安全門禁與閉路電視系統

安全門禁管理與閉路電視監控系統，通常用來管理監控人員進出建築物內外的重要出入口及重要設施；由於考量機構本身安全管理的措施，安全門禁通常又與閉路電視、出勤管理、警衛巡邏、停車管理、緊急通報求救、火警警報等系統整合，做為一個整合性的安全監控網，再與中央監控做連線，構成一個完整系統。目前趨勢，中央監控以設備管理為主，安全管控則以人的進出管理為主，安全門禁與閉路電視系統網路型的整合架構主要如下：



2-09 圖 案例：中央圖書館



## 1. 系統架構的選擇

當機構依規模大小，考慮架構配置時，若所需攝影機數量（例如 48 組以下）及門禁刷卡機的數量不多（16 門以下），則機構可考慮不需矩陣主機，以節省經費。目前由於顧慮數位錄影影像主機，透過網路連接的架構穩定可靠度，許多系統仍將傳統與數位網路同時並用，一方面取傳統類比型的穩定，安全警衛人員容易操作，一方面又可使政風、安全、人事等單位透過數位影像技術，容易查詢使用，因此在設計規劃上，許多使用單位傾向兩種同時並用。但對小系統而言，若同時採用類比與數位同等存在，則成本相對偏高，可考慮直接採數位影像主機操作；門禁主機在小於 16 門刷卡機時，可考慮單機版軟體，直接以 RS485 通訊方式連接，而不需以乙太網路連接。

## 2. 門禁系統卡機與控制器的選擇

門禁卡機目前以非接觸式感應卡為主，最近由於 IC 卡的推行，許多機構亦考慮使用 IC 卡，作為門禁刷卡、身份判別、身份資料等多用途使用，一些機構為考慮出勤管理及特別的安全需求，亦整合生物辨識，例如指紋辨識、人臉辨識、視網膜辨識等。控制器主要分為單門單向、單門雙向、四門或多門的控制器。控制器的選擇需考慮到當系統主機當機時，可以有多筆記錄或容許人員進出的數量，例如，許多控制器都至少有 4000 筆以上的容量，有些規格會要求到上萬筆儲存容量，系統容量則因記憶體容量，大都不會有太大的限制。

門禁系統的功能要求，需考慮到機構本身的安全管理需求，一般的門禁系統軟體，大都涵蓋基本功能，而並不一定符合機構本身安全需求，因此機構若能將本身的安全需求列在功能規範上，將有助於廠商提供系統軟體時，能考慮符合機構的安全需求管制。例如人員將卡片回遞給其他非機構人員需有反回遞(anti Pass Back)的功能。

安全門禁軟體功能，一般至少包括可配合組織內人事各部門群組、區域的控制、及時區的管制，在不同時段限制不相干人員進入該區域，或被授權的人員僅能在特定時段進入該區域。

閉路電視系統攝影機、矩陣主機、數位錄影主機以及佈線施工方式的選擇：

攝影機的選擇需考慮攝影機的解析度，日夜使用環境的亮度，室內室外特殊環境的使用（耐腐蝕或防爆等）。攝影機的形式有固定式全功能攝影機，或以固定式配旋轉台等。配置上考慮動線及需涵蓋範圍，有不同的考量；固定式攝影機鏡頭，若未加長鏡頭，一般的鏡頭以 7 米以內較清晰，超過 7 米需考慮加裝倍數的長鏡頭，方能有清晰的影像；鏡頭運作，則視距離及景深而定，若考慮到需有較大涵蓋面及迴轉範圍的需要，則需使用全功能攝影機或固定式攝影機配置迴轉台，以使該操作者可監看不同的角度。

矩陣主機的選擇，主要需考慮到現有及未來所需要擴充的容量，不同品牌的矩陣主機大都無法相容，也無法控制不同品牌的全功能攝影機，少數品牌可以加裝訊號轉換器，以便銜接不同品牌的攝影機。矩陣主機的選擇，除考慮到門數外，亦需考慮與門禁等其他系統的整合方便性，盡量選擇能與門禁系統可以通訊方式連動的矩陣主機，如此在門禁與閉路電視系統整合時，可以發揮系統連動攝影機的功能，以便在事件發生時，可連動攝影機取得事件的影像記錄。

數位影像主機的選擇，需考慮影像錄影的清晰度，影像的畫面數；若多支攝影機需即時影像，原則上每支攝影機的監看，需有每秒 30 畫面為佳，錄影則至少需每秒 15 畫面以上；數位錄影的容量，需考慮儲存的天數，要求廠商以畫質能清晰壓縮的檔案大小計算儲存天數，以確定硬體容量。攝影機佈線施工的選擇，需考慮信號的衰減，一般 5C2V 可採用的範圍在 250 米以內，長距離需使用光纖，加裝光電轉換器，方能有清晰的影像；影像的傳輸若需要避免干擾，亦可考慮使用光纖傳輸。

門禁與閉路電視系統設置的主要原則

功能	設置地點	規劃設計概要	目標
人員進出控管、 區域聯防控管、 事件連動監控、 人員進出追蹤控 管	大廳、樓梯、電 梯出入口、停車 場、重要房間(財 務、資訊)、庫 房、重要設備財 產	需考慮涵蓋面 需考慮進出動線 角度 需考慮進出車牌 留影 需考慮門禁控管 方式的選擇 需考慮攝影機角 度	有效的監控錄影 及備份 有效的事件連動 查詢 結合車牌辨識系 統

## 2.3 停車場監控系統

停車場系統規劃必須考量 1.停車場入、出口位置規劃、2.停車場內導引指標、行車動線規劃、3.停車場收費系統。

### 1. 停車場入、出口位置規劃：

初期在設計停車場入、出口位置時，應考量及觀察停車場附近交通動線及行車流量，避免影響當地交通車流及造成停車場出口回堵，再者須注意入、出口位置是否造成駕駛出入困難或有造成行車危險之虞；若是收費停車場，亦須考量建置入口管制及收費設備的位置是否恰當。

入、出口位置不適當列舉如下：

#### (1) 在道路旁且鄰近路口：

出口位置鄰近路口會因車輛駛出停車場後，因路口行車不順暢，較易造成停車場場內出口塞車回堵現象。若是入口位置鄰近道路或路口時，可能會於尖峰時間進場車輛較多，排隊入場車影響場外行車流量。因此停車場入、出口位置應避免緊鄰道路或路口，若無法避免，最好能距離道路有 6 輛車以上的等待空間，至於緊鄰路口部分應慎重評估當地交通狀況。

#### (2) 入口管制及收費設備在斜坡上或彎道上：

這樣設計的會因駕駛人行駛不易或增加駕駛人出、入場停車票卷驗票操作的困難度，常常發生車輛追撞事件，或發生車輛撞到收費設備的事件，車主還要負賠償責任。最佳的收費設備入、出口設計，要建置在直線平面車道上。

### 2. 停車場內導引指標、行車動線規劃：

駕駛者到任何停車場停車均會沒有方向感和容易混淆不清的情況，甚至於造成場內車禍事件。因此如何導引車輛於場內行駛、協助駕駛人快速尋找停車位、人員離場導引，基於這個問題，應該要對下

列項目有所規劃：

(1)紅綠燈設置：

依停車場行駛動線適當設置紅綠燈，尤其於單向上下樓層車道必須進行管制時，可適當規劃設置，以提醒駕駛人注意對向來車。

(2)指示燈箱

室內停車場可依停車位數量及區域，規劃醒目的導引指示燈箱，增加駕駛人場內行駛的安全性。規劃指示燈箱時，亦須考量包含人員進、離場導引、繳費設備指示、車位數顯示、出口車輛出場警示等管理措施上之必要導引指示。

(3)指示標誌牌：

針對場內的轉彎、轉角及車道交會處均要設置。規劃指示標誌牌時，亦須考量包含人員進、離場導引、繳費設備指示等管理措施上之必要導引指示。

(4)反射鏡：

停車場空間較為局限，故針對 90 度之轉彎處，均應設置。

(5)標線箭頭指標：

應明確清楚繪示，才能避免逆向行車，萬一發生場內車禍，才能依道路交通處罰條例來認定其責任歸屬。

(6)停車區以顏色來區分：

在大型平面或立體停車場，應注意在壁面或柱面，以不同顏色之彩繪來區分或再加以標示區域編號，讓車主很容易記憶停車區域，才不會造成有些車主，在大型停車場內，找不到愛車的窘境。

### (7) 行車動線規劃

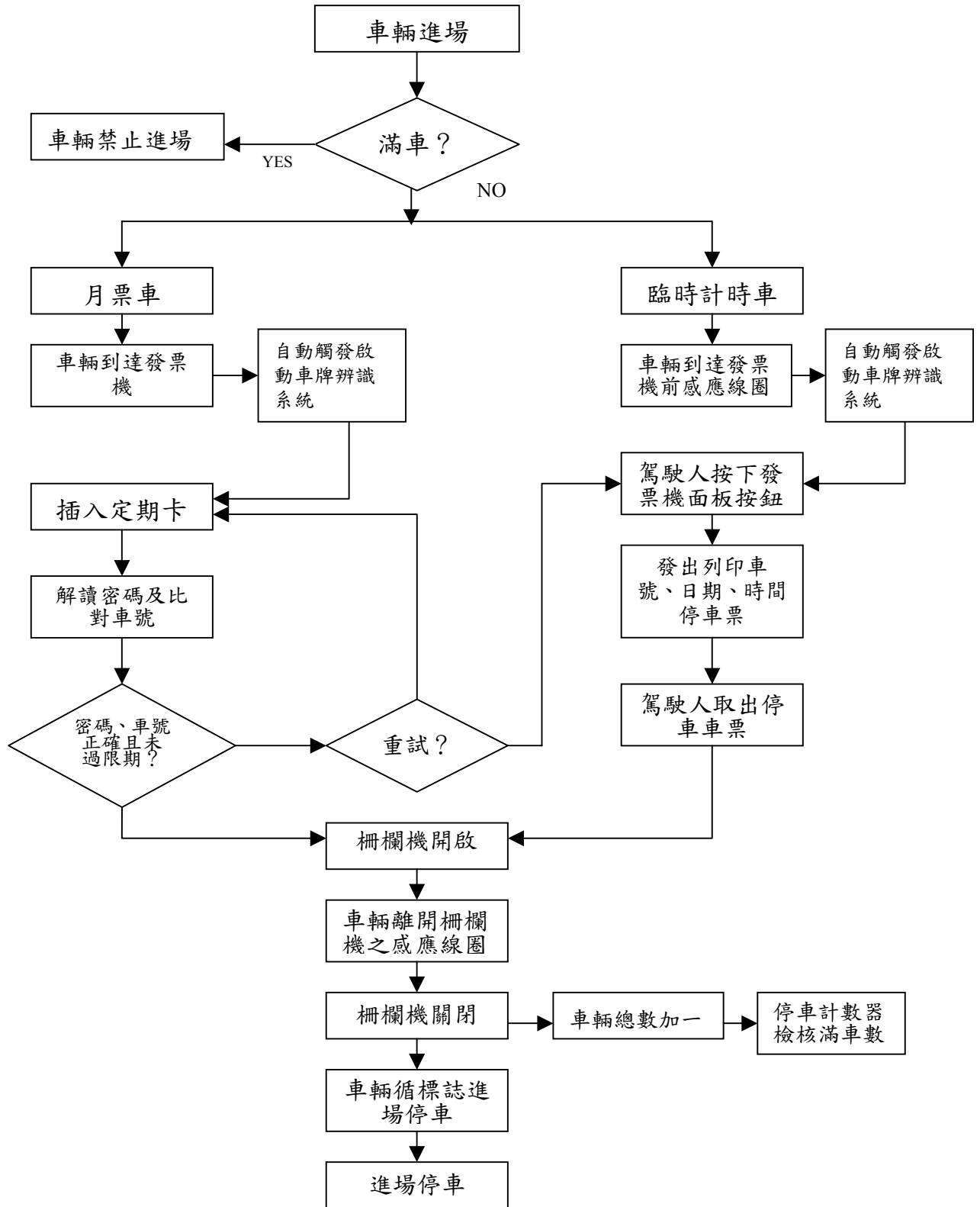
- a. 進出口採不同方向，讓車道以單方向行駛為佳。
- b. 採單行方向，可讓駕駛者經由指示燈箱或指標，快速的找到停車位，更清楚行車動線迅速出場。
- c. 車道設計以建築本體最大外圍直線設計為原則，避免螺旋式及 S 型之設計。

### 3. 停車場收費系統

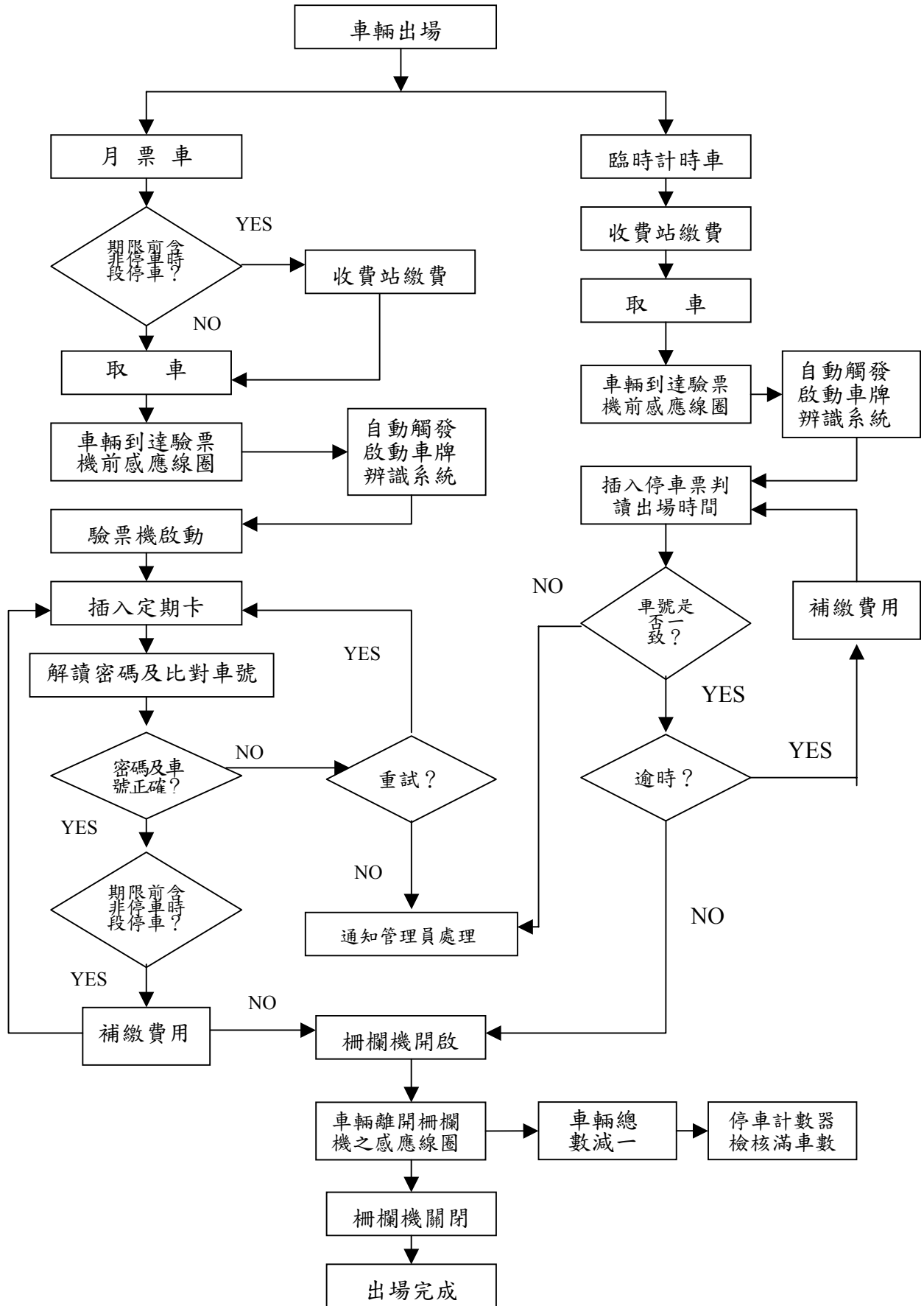
依停車場位置及週邊環境的停車需求考量收費系統程序規劃，能創造停車場停車轉換率的提昇，在安全性方面，更能提供管理者在帳務的稽核上，符合管理功能，得到最佳保障。在有收費的停車場通常會設置出入口的管制設備（如發票機、驗票機、柵欄機、車牌辨識、車輛計數等）、全自動繳費機、人工計價收費機、中央收費管理電腦，規劃可分下列部分：

出入口的流程管制方式：

一般進場車輛分為月票車進場及臨時停車進場兩大類別，在管理上亦有進場管制程序（如 2-10 圖）、出場管制程序（如 2-11 圖），加以區別管理。同時必須依實際營運狀況考量月票車保留車位及臨時停車車位之間變化率，透過中央管理電腦彈性設定調整，由入口加以管制，可提昇停車週轉率增加停車場營收。



2-6圖 進場管制程序



2-7圖 出場管制程序



停車場停車收費方式：

可區分為出口人工收費(如 2-12 圖)、中央人工收費(如 2-13 圖)、中央無人全自動繳費(如 2-14 圖)及電子式收費(如 2-15 圖)四種方式。但目前停車場大多採出口人工收費為主，依前述四種方式做分析比較。

表 1 停車場收費管理模式比較分析表

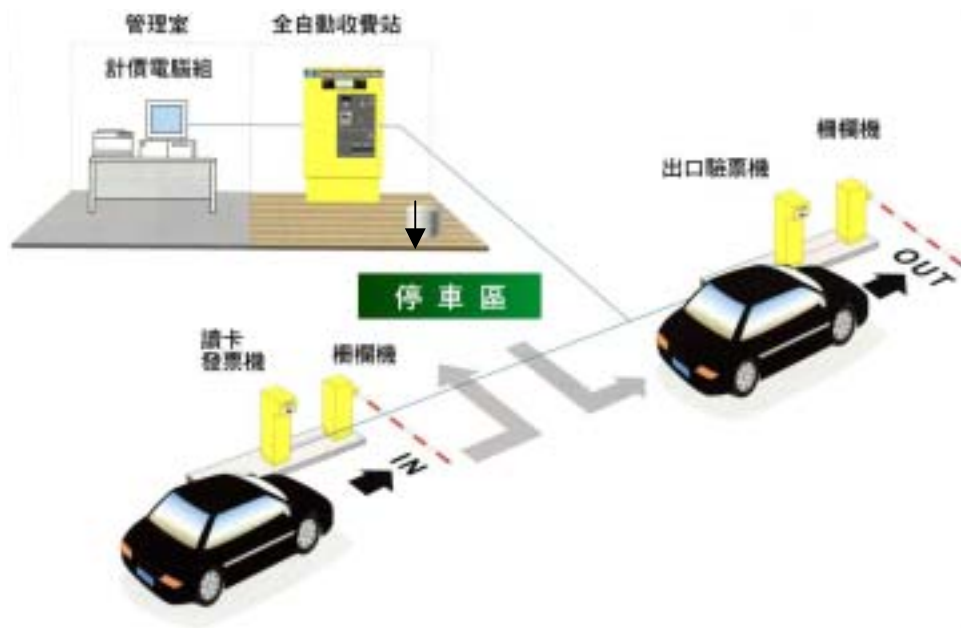
管理模式	出口人工收費	中央人工收費	中央全自動繳費	電子式收費
進場模式	自行取票	自行取票	自行取票	使用儲值卡(悠遊卡)
出場模式	駕駛者駕車至出口將票券交付管理人員,計價後出場	駕駛者先到管理中心繳費後,再駕車至出口將票券插入驗票機驗票後出場	駕駛者先到自動收費機繳費後,再駕車至出口將票券插入驗票機驗票後出場	使用儲值卡(悠遊卡)
出車速率	30~40 秒/部車	10~15 秒/部車	10~15 秒/部車	8~10 秒/部車
主要設備配置	出票機、柵欄機、計價電腦組、收費亭	出票機、柵欄機、出口驗票機、計價電腦組	出票機、柵欄機、出口驗票機、全自動繳費機	讀卡機、柵欄機、出口讀卡機、動加值費機
適用場地	100 個停車位以下	100 個停車位以上	150 個停車位以上	100 個停車位以上
使用優點	設備單純、投資較小	採中央收費大幅提昇出口處出車效率	除中控人員配置外,可做到 24 小時無人化管理	除中控人員配置外,可做到 24 小時無人化管理
使用缺點	人力成本最高	使用於較大場地時,會造成駕駛者繳費不易及排隊現象	設備投資成本較高	須與儲值卡發行單位進行票卷整合



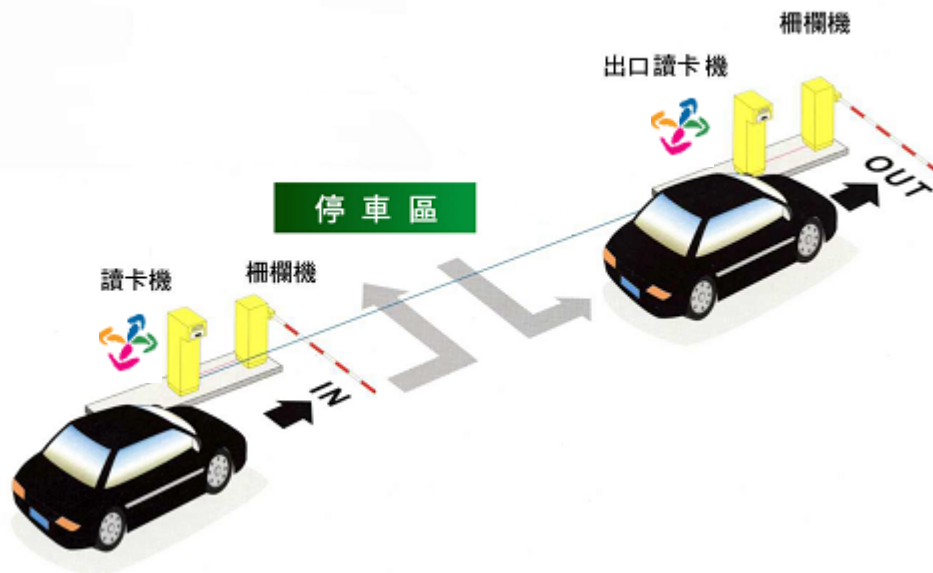
2-8圖 出口人工收費方式



2-9圖 中央人工收費方式



2-10圖 中央全自動繳費方式



2-11圖 電子式收費方式

### 營運管理設計：

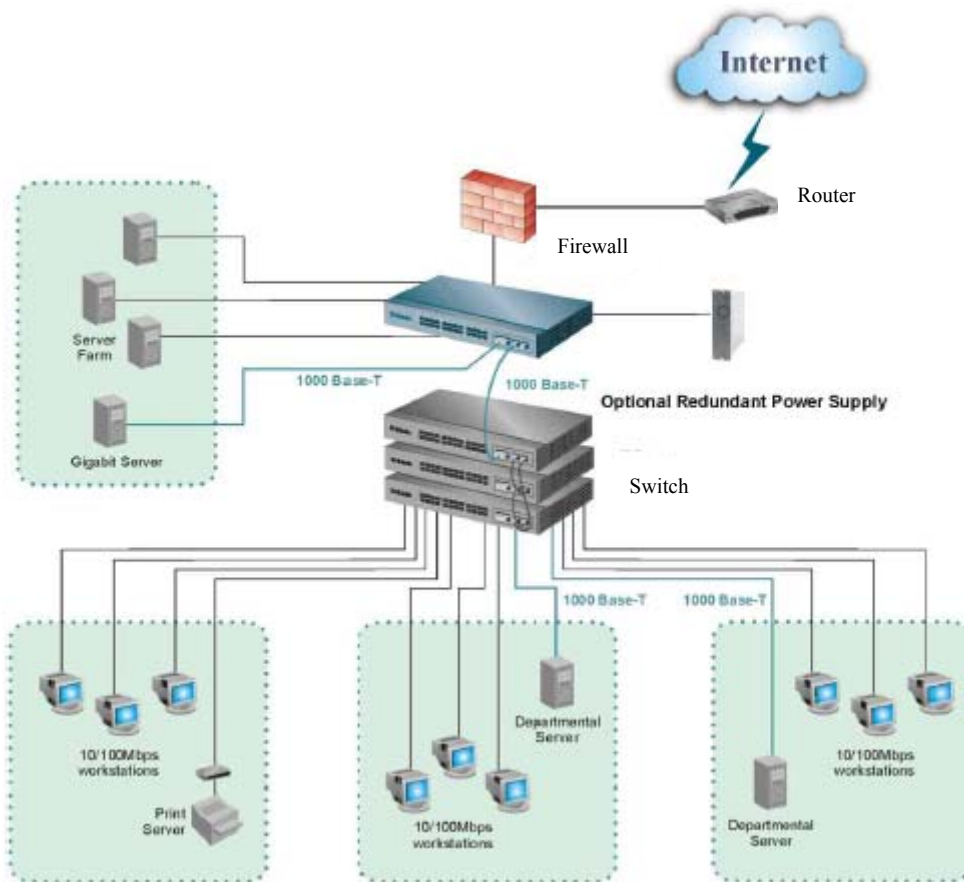
每個停車場經營型態和管理方式均不同，例如：費率、營運報表、尖離峰流量、車籍資料.....等。可針對需求，提供最佳的程式設計服務。在硬體設備方面，可依需求修改人機介面，達到最佳使用狀態；在軟體方面，可依管理需求，設計最適合營運管理之報表，達到防弊效果，做到帳實相符。

## 2.4 電腦資訊與網路光纖系統

### 1. 電腦資訊網路

電腦在網路上實際的佈局配置三種主要的拓樸是匯流排、星型與環狀。由這些基本拓樸可以衍生出很多種變形，如星型匯流排及星型連線環狀等。

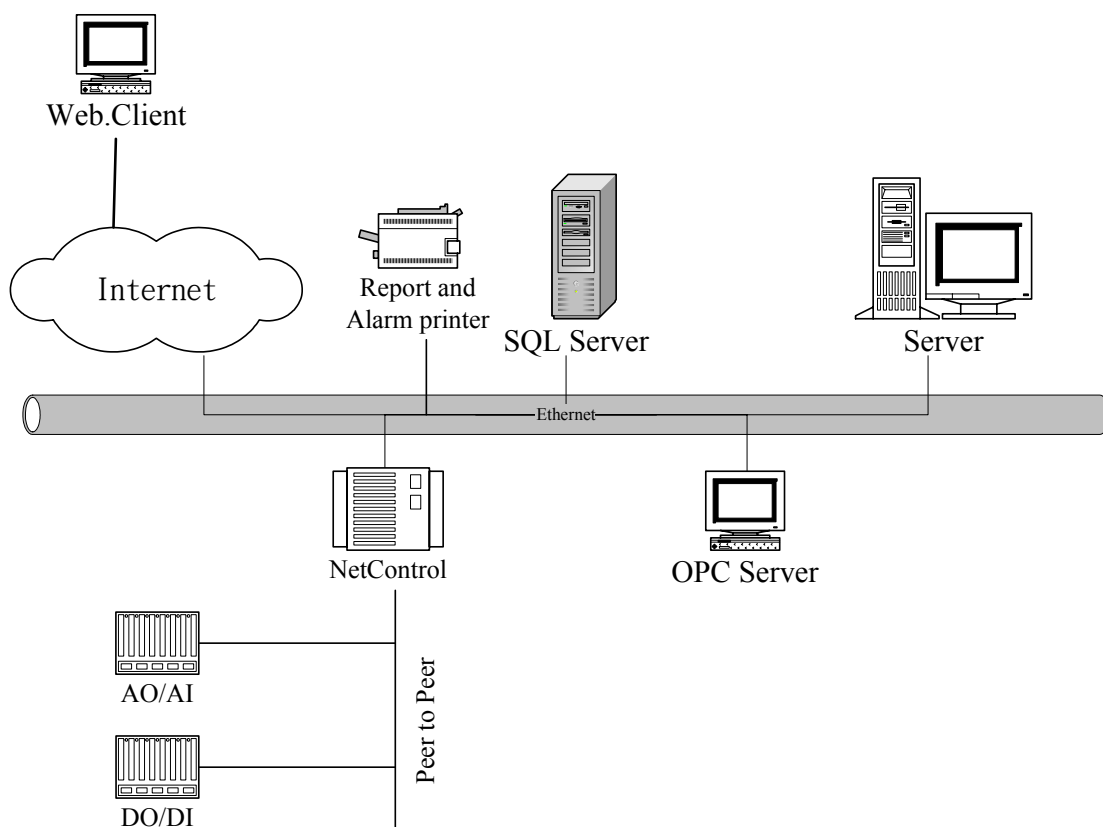
目前弱電監控系統上層網路型態經常使用 Ethernet TCP/IP 的星型網路硬體系統架構，配置時應依據需求及安全性考量整體網路配置，包含 Router、Firewall、Switch 等設備配置（2-17 圖）。若以監控系統安全性考量，一般設計上大都採取封閉型網路系統，如須與遠方區域的網路連結也可運用虛擬私有網路技術（Virtual Private Network, VPN），建立一條安全加密的網路通道，形成邏輯上的專用網路(Extranet)。



2-12圖 星型網路硬體系統

## 2. 監控系統架構

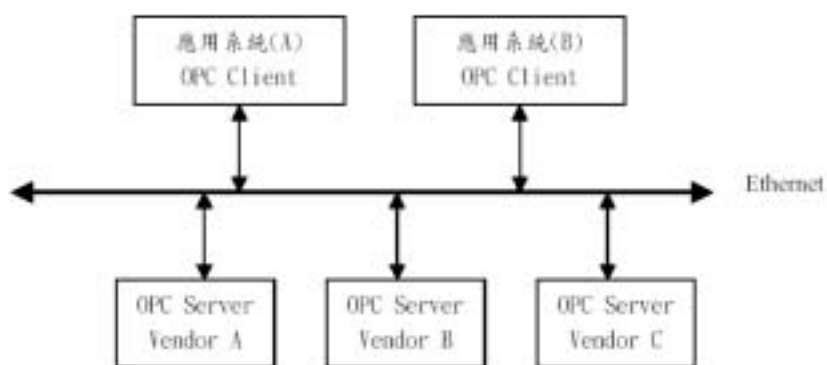
監控系統上層網路連結若以主從式架構 (Client-Server) 方式配置, 可大幅提昇網路資料處理效能, 由「Client」與「Server」兩端各負擔一部份工作, 「分散式資料處理」增加資料處理的速度, 也可減輕網路了負擔。下層硬體設備以對等式架構 (點對點工作網路, Peer-to-Peer) 配置, 常見的控制網路會以控制器 (DDC、PLC、Network Controller) 作為 Digital I/O module 和 Analog I/O module 通訊傳遞介面, 控制器與 module 之間常用的工業通訊方式包括有 LON、Modbus、BACnet... 等, 經由控制器傳遞電器信號給監控電腦工作站, 形成基本的監控資訊網路系統架構 (2-18 圖)。



2-13圖 監控系統電腦資訊網路

### 3. 不同系統設備間的資料交換

自動控制設備各設備，所使用的通訊格式通常並不相容，如要進行不同系統設備之間整合勢必面臨整合的瓶頸，目前工業最先進的作法是以 OPC (OLE for Process Control) 作為資料交換標準介面 (2-19 圖)，就可以做到系統間或設備間料交換，而不會受到不同系統或設備的發展限制。系統資料交換上，不同硬體設備使用不同的通訊格式，故需要設計不同的 OPC Server 與其對應。



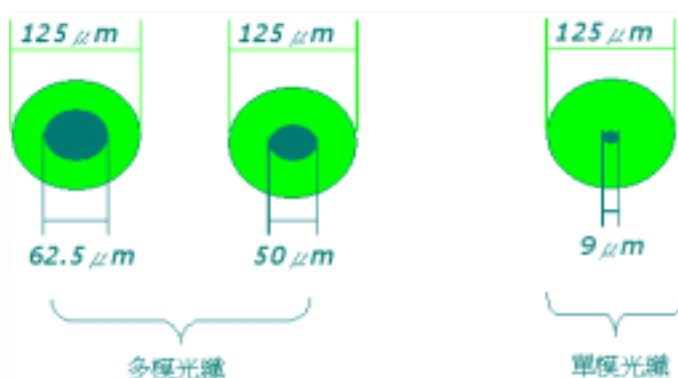
2-14圖 OPC 應用架構

### 4. 光纖區域網路

以往常見的區域網路形式有乙太網路(Ethernet, IEEE802.3)、記號匯流排(Token-Bus, IEEE802.4)、記號環(Token-Ring, IEEE802.5)等，其主要的差異在於信號調變和編碼，以及網路使用權的仲裁管理，次要的差異則在於通訊媒介的選擇和網路連結的型態等。光纖是這些網路型態所能選擇的通訊媒介之一，在國際標準會組織(ISO)所公布的開放系統連結(OSI)網路七層定義中，光纖多屬於第一層的實體層(Physical Layer)。有將光纖納入區域網路的通訊標準計有乙太網路的 IEEE802.3z 和光纖分散式數據介面(FDDI)，以及連結主機與週邊設備的光纖通道(Fiber Channel)等。

光纖網路可分類為多模光纖及單模光纖 (2-18 圖)。多模光纖可以支援距離 2 公里之內的 Fast Ethernet 等級傳輸。單模光纖可以支援距離百公里之內 10Gigabit 傳輸。(一百公里之內仍可屬於區域網路)

所以在特定的傳輸速度與距離要求之下，光纖區域網路可以採用適當的光纖作為匹配。



2-15圖 光纖線徑

由於所有保護功能都仰賴直接且快速的通訊系統來完成，因此對通訊系統可靠度的要求極其重要，光纜的抗干擾特性以及價格的逐年下降，在電力系統中，不論是電廠、輸電系統、配電系統，使用光纜作為通訊媒體已是世界潮流。但由於各種物理特性、施工品質或外力因素，光纜斷裂事件也經常發生。為了防止因光纜斷裂而導至通訊系統中斷，進而造成自動化系統的全面癱瘓，進年來光纖網路的設計已逐漸由 STAR 的型態轉為 RING 的型態，提高光纜系統可靠度的最佳技術。



### 三、中央監控系統及控制設備承商及技術產品之選擇

#### 3.1 選擇優良承商

中央監控系統及控制設備屬於專業技術，非一般水電或機電廠商可以直接承做，由於過去常歸屬在統包中，統包又多以土建為主。承包商再轉給機電廠商、機電廠商再分包給水電或空調廠商，最後才給做中央監控的廠商或是由水電自己施工承做，只向中央監控設備商買設備，如此將專業的系統所需的決策，卻交給非專業的廠商來做。系統及廠商的選擇，最後結果常凸顯許多系統做了以後，無法達到原預期效果，不僅浪費公帑，亦造成許多糾紛。現在由於採購法內採購方式有最有利標，有助於選出專業廠商直接承做。但由於中央監控系統，主要在管理機電設備及人員進出等，許多單位在建築物新建時，大多將中央監控含於土建為主的統包方案中，或當土建與機電拆成兩包時，將中央監控合於機電包中，較少將中央監控列為單獨項目，直接採最有利標。因此，若能採用專業分包方式，在選商時將專業分包的選商條件放於土建、或機電承包條件中，需有專業的中央監控廠商等作為分包之條件，如此在選商條件中，自然無論是最有利標或是最低價格標，都在選商條件時將專業分包條件放在招標資格規範中；將有助於選到合適的中央監控廠商，也可導正目前層層轉包的現象。這就如同民眾到大醫院就診，通常選擇該科最好的醫師；如此將有助於專業的發展，以及找到適當的專業監控廠商承做。在巨大工程可訂定特殊資格專業承包商時，條件可以考慮如下：

1. 廠商公司規模(資本額、組織專業技師人員數量)
2. 廠商承做相關案件的實績
3. 廠商專業人員的資歷
4. 廠商的系統整合能力(整合過哪些系統)

若中央監控採獨立發包時，亦可考慮上述發包資格條件，並以最有利標處理，讓專業廠商提出最佳之建議方案。當採用專業分包時，統包商的管理費用比例可以採用固定的百分比例，作為管理費用，避免統包商為獲取更大的利潤因而過於壓低專業分包商的空間，而影響專業分包商的工程品質。

### 3.2 技術及產品的選擇

中央監控系列產品由於電腦通訊控制產品的更新很快，很多工程訂的規範若工程施工時間較長，往往規範都已過時，若硬是要符合原規範，往往買的產品是已過時的產品，解決過時產品的問題，要承商提出符合較新技術的產品，但依現行制度，若工程因配合土建、機電，超過兩年以上，往往送審到驗收，已超過一年半以上，很可能買到的產品技術往往已過時，特別是電腦系列產品，另一方面由於技術標準介面，也常隨著電腦通訊技術之更新，若顧問設計選到的是被淘汰的技術，往往造成往後維修備品及技術服務來源上的困難，因此在選擇技術是盡量須採取使用主流共通的技術，就算被新的技術取代，備品的取得通常也較容易解決，避免買到過時產品的問題頗為複雜，大多數的顧問公司開規範時，都要求承商供應最新技術產品( up to date state of the art)，然而雖然功能規格為參考規格，但許多規範在訂定時，實際上已是細部規格，因此除非工期短，又以市面上現有產品功能規範來定，讓廠商供貨時以符合功能規範之新產品來供貨，不然以現有電腦通訊產品的淘汰速度，很容易就買到過時產品，因此，透過功能規範，不定細部規範但在審查送審文件及廠商交貨產品間做較嚴謹的把關，但允許或要求廠商提供符合功能但較新型的產品，是可行的作法，目前程序上的困難是供應新型產品須重新送審，雖然行政上較為麻煩，但為避免買到可能被淘汰的產品，此作法仍有其必要性。

## 四、系統應用軟體發展與通訊介面整合相關要求

### 4.1 系統通訊應用整合

建築自動控制系統中，經常都會遇到不同廠家控制系統和元件的整合問題。不同的系統彼此間要能夠互通的開放式網路，最好要求使用一種不同廠商間也能保證相互運用性的網路通訊技術，使用相同的標準資料通訊協定，簡單來說，就是使用一種共同的語言，使網路上不同廠家製造的產品彼此能了解和交談，因其彼此互通的通訊功能，使得各種自動化系統和產品可以整合在一起，發揮最大的功能。

#### (1) 控制系統整合的優點

控制系統的各種設備若彼此間具有互通性的通訊標準，可以由各別專業設備供應商獲得最理想的產品，而不用擔心安裝之後，無法與建築自動化系統整合，日後維護或設備停產時採用替代品將更有彈性，系統整合後將可獲得下列優點：

##### a. 降低設置成本和維護成本

要求承包商選用具有互通性的通訊整合，將可選用不同廠家產品，但是卻無礙於整合系統的建立，在系統和設備維護方面，不必受限於同一廠牌，可依據其需求選擇適合的產品，對安裝自動化系統的建築可提供最多的保障。

##### b. 提高系統安裝效率和整合性

承包商根據互通性協定標準之要求，要求設備製造商產品出廠前即做好控制介面，在安裝現場連接控制網路後就可以通訊，可以提高安裝的效率。

##### c. 增加操作和維護效率

將建築內空調、防火、照明等各種自動化系統整合在一起管理，可以使操作人員要求承包商效率提升因而降低操作管理費用，面對突發事件時，可即時處理，以避免危害的擴大。

另外在維護工作效率方面，系統整合後可以隨時提供更詳細的運轉資料給維護人員參考，使其可以安排適當的維修時程，避免嚴重問題的發生及確保設備運轉的效率。而且整個建築自動化系統都可以由單一處監控，當問題發生時，維護人員可以很快的獲知並加以處理，使維護工作非常有效率。

d. 提高建築能源節約效果

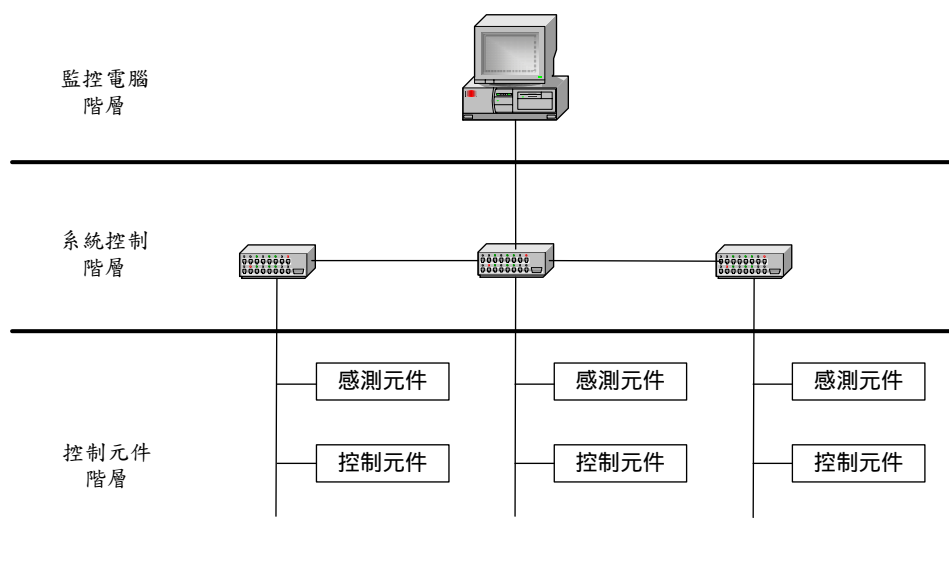
藉由互通性的通訊功能，設備之間可以交流訊息，例如照明、空調等耗能設備要求承商整合於中央監控系統中，可發揮更大的節約能源效果。藉由排程控管可以針對進出管制人數、照明啟閉或空調的使用，或者配合電力需量控制，達到節省能源和電費的目的。

e. 保持自動化系統的擴充能力

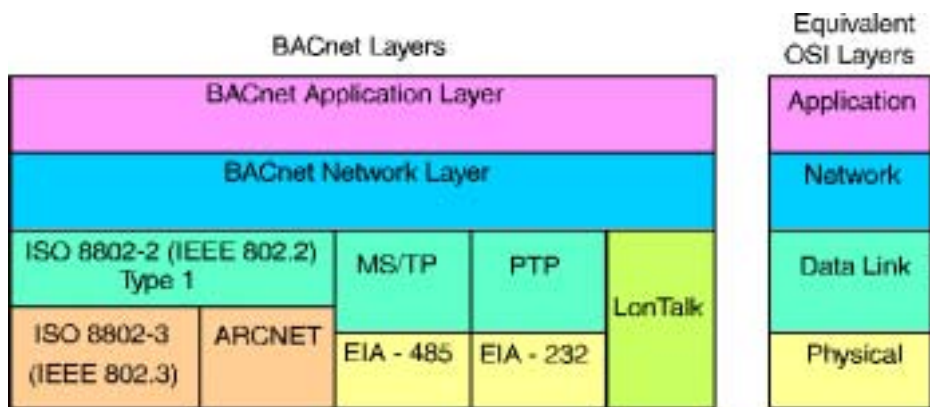
許多公共建築在初設期間受限於經費無法安裝使用功能完整的自動化系統，以往系統無法互通時，不同階段建立的系統銜接便成了困難的問題，採用互通性系統便不會受到這種限制，業主可以依其能力逐漸增添或者替換所需要的控制功能，以改善環境舒適性和節省能源。

## 4.2 常用的通訊整合運用

以往集中型控制系統採用點對點的訊號接線方式，現在已被簡單且標準的網路配線所取代，控制系統各元件之間透過控制網路彼此交換資料，因此控制器不再是集中於監控機房內，而是被安裝在設備機房現場或者直接裝置在機器上包含有微處理器的分散控制器所取代，目前在建築自動化控制設備常用的通訊協定，如 LONWORKS、BACnet 及 TCP/IP，元件設備中常用的還有 Modbus 等。如下圖，一般電腦及系統控制階層間經常會利用 Ethernet 或是 RS485、RS232 方式作為通訊傳輸，系統控制器之間使用 LONWORKS 或 BACnet 的通訊協定是比較常見的，各系統廠商雖然產品設計上多少都會有符合標準通訊協定的產品，但也大都會保留一些自己本身較為獨特的控制模式，以避免過度開放而失去競爭優勢。



BACnet 是 Building Automation Control Networks 的縮寫，在 1995 年已成為 ANSI/ASHRAE SSPC 135 建築自動化控制網路的資料傳輸協定標準，BACnet 其通訊協定(如下圖)之較底層的部份：資料連結層(Data Link)和實體層(Physical)，提供有五種業界常用的標準協定，包括有 Ethernet, ARCnet, MS/TP, PTP 和 LonTalk，使既有的網路配線系統不必更換，廠商由獨家的網路協定移轉到 BACnet 協定，僅須變更上層的應用層(Application)的訊息指令定義方式和網路層(Network)的傳輸位址控制方式，其變更過程中所付出的代價與成本是最低的。



BACnet 的簡化網路協定

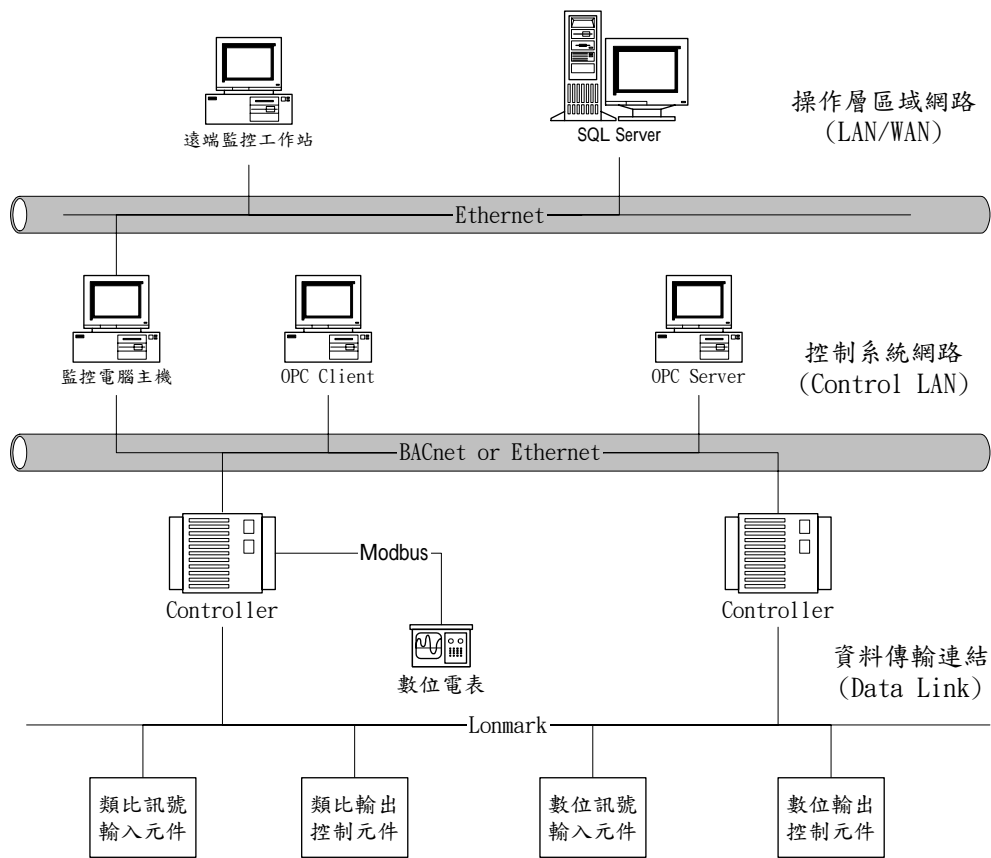
BACnet 的五種下層協定因其傳輸速度和裝設成本各有不同，可以分別應用於一般建築自動化系統由上至下的管理層、操作層、系統層，以及現場層(Field)或區域層(Zone)的通訊需求，舉例來說，Ethernet 和 ARCnet 傳輸速度快適合上層控制主幹的使用，中下層控制器和感應器、制動器之間的傳輸則可以使用較低成本的 MS/TP 和 LonTalk 協定，至於 PTP 之點對點通訊協定則允許操作人員經由 Modem 進行遠端監控或者經由可攜式電腦作控制現場調整。在網路架構的規劃方面，BACnet 基本上仍沿襲傳統的理念，有階層式的關係，控制元件依其控制功能需求可選擇不同的傳輸介質和下層協定，這和 Lonworks 系統希望完全捨棄階層式系統的理念有所不同。

Lonworks 是由 Echelon 公司發展出來的一系列產品，其核心是一顆所謂 Neuron chip 的晶片，該晶片整合了通訊、控制和應用軟體等功能於一身，等於說是具有通訊功能的小型單晶片控制器 (Single-chip controller)，其通訊協定為獨家 LonTalk 協定，整個協定的內容均包含在這顆晶片上。而且因為晶片上已提供撰寫小型應用軟體的功能，對於一些控制功能簡單的元件如感應器和制動器均已足夠，其結果造成即使在一般控制架構下層的元件也可直接連接於網路上，訊號透過網路來直接傳遞，不須像傳統系統必須層層的轉達訊息。目前傳統作法，必須將感應器的訊號接到控制器的輸出入端才可以將資料透過網路傳輸，Lonworks 的技術可以將這種上、中、下層的階層控制架構打破，真正作到點對點 (Peer to Peer) 平等地位的通訊，其最大的優點是可以節省傳統訊號線的配線成本。在控制網路的配線上，LonTalk 也提供許多選擇，透過所謂

Tranceiver 的訊號轉換器，其傳輸介質可選用光纖、雙絞線、無線電和電源線等多種方式，更增加其配線時之彈性。

Lonworks 系統的另一項優點是非常適合建築物內不同系統的直接整合，即在整合空調、照明、保全、消防等自動化系統的不同製造廠家所生產各種用途的控制元件，然而早期在網路上所傳輸的變數，未作明確的規定，以至於不同廠商製造的元件會發生無法整合的問題，有鑑於此，在 1994 年生產 Lontalk 協定產品的廠商便成立一個 Lonmark 組織，來規範每一種控制元件其網路傳輸變數的標準定義方式，針對不同的應用均有其功能描繪(Functional profiles)。以空調領域而言，目前已完成的包括有冰水主機、熱泵、VAV 控制器、F/C 控制器和各種感應器等 10 餘種，一些次要的控制元件和屬於較上層的軟體功能，則仍在發展制定當中。Lonmark 標準屬於廠商自發性的規範動作，不具有政府所頒佈標準的強制性，但參與制定標準者大都是該產業具有舉足輕重的廠商，因此也具有相當的影響力。

目前建築物所使用的設備控制系統種類繁多，為了解決設備間彼此溝通的問題，現今常用的軟體作法是以 OPC (OLE for Process Control) 作為資料交換標準介面，提共系統間或設備間資料交換共享，而不會受到不同系統或設備的發展限制。系統資料交換可分為兩個部分，一為與控制設備的連接，依此不同的設備有不同的通訊協定，故需要設計不同的 OPC Serverv 與其對應。另一部份 OPC Client/Server 架構，亦需設計 Server 與 Client 之間的通信，一般設備廠商大都會提供 OPC Serverv 產品，客戶端只需開發 Client 端的應用程式即可將異質平台系統整合在同一套監控軟體中。



2-16圖 系統網路整合運用架構



## 五、中央監控控制室操作規劃管理要求

一般大樓中央監控室中提供網路、機房內各種環境資訊且儲存於電腦資料庫中，同時也對各種異常警訊作處理，並達到監控機房或監視區域內之整體安全警戒，因此空間及操作使用通常能夠包含下列環境監測系統：

### (一)監控系統

- 1.大樓自動化監控系統
- 2.空調監控系統
- 3.中央照明控制系統

### (二)、電力系統

### (三)、消防系統

### (四)、空調系統

#### 1. 監控室設置基本要求

監控室在機電設備設置空間運用上，除了系統操作方便性及視覺感官外，通常必須考量下列基本要求

##### (1).控制室必須具備 24H 空調及除濕系統

一般設備都會發出熱源，須除須考量設備散熱方式，亦須使整體空間維持恆溫恆濕的環境，以保持設備能穩定正常運作。

##### (2)須考量於控制室中所有運轉設備所發出的噪音值，一般建議低於 20dB。

運轉中的設備經常會產生各種噪音，對於常時間處於控制室人員來說會是一種隱形的傷害，所以對於噪音改善應予重視。

##### (3)充分的照明設置。

照明的配置建議須高於辦公室的照明設計，一般建議 500LUX 以上。

(4) 預留維修走道及空間。

機櫃、控制台及操作桌設置位置須考量日後的維護及擴充空間。

(5) 火警防護及應變措施。

如有重要資料儲存設備可考量設置自動滅火設備，監控室內亦須留意及避免電源過載影響安全。

(6) 人員出入門禁安全管控。

監控室屬於重要工作場所，為避免非必要人員直接接觸及操作，監控室內進出管制必須納入考量。

(7) 高架地板設置。

設置高架地板可以保持室內潔淨，另外在機櫃、控制台及操作桌等佈線需求上，亦可利用高架地板下的空間。

(8) 整合性佈線線規劃。

線路佈設會影響整體監控室美觀及查修便利性，所以在各子系統施工時，即須考量監控室內部進線位置及線槽佈設等問題，保留適當的彈性空間以擴充及修改。

## 2. 操作管理要求

監控室中由於設備種類較多，而且現今的控制模式及操作介面電腦化程度有越來越多的趨勢，因此工程完工後須安排操作人員的教育訓練，其中包含技術說明、操作流程說明、故障原因判別及排除、各子系統運作範圍、設計及管線書面資料說明等都應包含於人員教育訓練的課程中。適當的協助業主進行操作標準化演練。

操作人員除例行性工作及開關機之外，最重要的任務就是確保系統的軟硬體設備及系統設備作業執行無誤。若

有異常狀況發生則歸入問題管理來處理。狀況處理模式舉例下列幾種：

(1) 電腦設備

- a. 電腦設備有異常狀況時，操作人員應先行檢查，由電源、設備燈號及訊息來進行判斷，若是操作人員無法解決者，應立刻通知維護廠商到場進行檢測維修，並須紀錄於「機房工作日誌」及「機房問題處理單」上。
- b. 電腦設備故障記錄於「工作日誌」時應填明故障之機型、機種、停機時間、異常訊息及處理狀況。

(2) 軟體異常處理

- a. 因應用軟體引起作業異常，操作人員應先查閱有關的操作手冊，依操作手冊解決步驟處理。
- b. 若為作業系統軟體異常，操作人員應依各設備操作手冊解決步驟處理，若無法處理，應詳加紀錄故障訊息，並視需要通知系統廠商人員協助處理。

(3) 環境設施異常處理

平常及須建立設施異常之相關作業程序處理，並建立停(斷)電處理作業及復機程序。

(4) 系統遭入侵或資料異常導致系統故障

操作人員可檢視系統事件記錄，發現可疑侵入行為，應立即通知相關人員進行系統保全處理措施，若資料毀損應通知主機供應商提供必要之回復協助，將完整的系統備份資料存回主機上，並測試其功能無誤後重新上線。

## 六、系統擴充與更新要求

### 6.1 系統預留未來擴充配置

許多工程規範往往考慮未來的擴充與更新，要求監控系統施作廠商於施作時，預留未來擴充的需求及未來軟體版本的更新要求。例如有些工程要求保留 20% 的預留容量、有些則要求 20% 的 I/O 點數預留、有些考慮未來管線施作的困難，甚至要求 20% 實際管線以預留至未來的監控位置，由於大部分的工程規範對系統擴充大都無細部設計或施工圖樣，僅規範中有較模糊或原則性說明，因此在實際工程品管執行時，常引起廠商與業主之間的爭議，當規範只描述系統需保留 20% 容量，對廠商的解讀而言，大都指系統控制器 CPU 可設置 I/O 的容量，並不一定指已設置 I/O 仍預留 20% I/O 的容量。如果規範詳述系統需保留 20% 的 I/O 容量，則較為清楚；對執行廠商而言，係指系統控制器需實際設置 I/O 有 20% 的預留容量，供未來使用，但未配管線至未來的使用監控點。事實上只有非常少數的單位要求配置管線至未來的監控點，特別是當無細部設計，由業主指定的狀況，這樣的配置對未來產生許多不確定性，而大多造成未實際使用，形同浪費。主要原因為隨著管理人員的異動，原預留的點或因預算或因需求不明顯、或因變動而未使用，一般較為可行的方式為設置現場控制盤預留點做為未來擴充需求用，若無現場監控盤，預留點也可設置預留管或管槽，容易未來擴充時拉線使用。

然而當規範未考慮到未來擴充之需要時，執行工程監造單位在合約未明確規定下，因考慮到工程品質及未來維護擴充之需求，往往要求中央監控承商做最起碼之預留，隨著監造單位的不同，對中央監控承商，往往有不同要求，多半的預留都以系統 CPU 及 I/O 點的預留，做為日後維護時，容易做維護查信號使用，最起碼的預留應視實際需要，也須考慮到承商在成本上是否能吸收，有些民間工程在合約直接規定 I/O 點數增減 5% 或 10% 以內，不得辦追加減。

### 6.2 未來更新要求

對於系統未來更新問題的需求，可要求廠商使用的產品需在一定

年限（例如 5 年內）仍保有備品，以防萬一保固期限過後故障，卻無替代備品可使用，或未到保固年限需更換卻無替代品可使用。軟體版本則隨著新版本的出現，舊版本常因過時，廠商不再提供軟體支援，因此在規範中要求廠商提供未來的版本更新服務，倘若規範中未詳述，則需要求廠商提供最新之版本交貨。

多半的公共工程對保固的要求，都以一年為期居多，隨著各單位對人員聘任的限制，機具運轉委外的需求增多，延長保固期常是解決暫時性更新需求的另一種方式，另一種可行的辦法，是在工程進行測試驗收前，要求承商提供未來的維護設備及備品更新計畫與費用，以供機關編列預算作為重置更新設備年度維護預算，避免在無預算，系統卻無法即時維護更新之窘境。

## 七、系統建置安裝施工要領與品質要求

目前政府機關所發包的工程中，由於大多數發包單位並不屬常態性施工單位，故在規劃設計階段皆委由專業建築師或技師作業，但常因年度預算作業關係，使用單位與設計單位在未完全溝通需求及了解可用預算情況下，即予架構性設計方式進行發包作業，故往往在發包文件中（規範、設計圖、招標文件等）存在許多不明確、無法詳述之處。

因此專業承商為了達成工程興建任務，必須與業主、設計單位、監造單位、未來使用單位充分協調和溝通整個工程流程，包含整個施工過程與工程品質控管，將工程可行性、細部設計、需求規劃討論、施工方式和工程運轉等階段作有系統之整合，以達成縮短工期、降低成本及維持工程品質目標。承商本身須將工程運轉各階段之管理作有系統之整合，並且以行政院公共工程品質管理作業要點為主軸之 QA 管理品質、安衛單元。

機電工程為一種專案定製的產品，為確保工作成果品質達到理想水準之管理技術，工程品質管制可說：在施工中，以管理、試驗、檢查及證明等工作並配合各種修正的行動，其結果乃為使工程產品能滿足業主，設計者及承包商的品質目標。

### 7.1 施工作業程序及要領

在施工階段原則上係先行建立管理流程，再由管理流程轉換為工作步驟來建立關鍵性作業，標示應注意事項及其相對應之施作基準；再在工作步驟內找出可能問題，並提可行對策，以達到全面及時有效的督導與控管。最後再將管理流程中與應注意事項相結合，以使督導管理確實掌握管理重點。

承包商在施工階段，涵蓋範圍係由開工前、施工中及完工後，透過基礎作業、相關作業流程、設備器材進場（堆置、安裝、搬運）計劃、現場施工作業、電腦及週邊設備安裝作業、試車作業、驗收及保固等來掌握的施工計畫、製程管理、自主檢查及缺失改善。

### 7.1.1 基礎作業

#### 1. 施工所設置：

於現場工地協調業主提供一處場地，作為施工材料臨時放置及器材進料場所。

#### 2. 細部計劃執行作業

(1) 提出開工報告，再修正施工計劃送審。

(2) 提出工作進度表。

(3) 提出工程需求材料。

(4) 安裝進度表。

(5) 提出人力需求分配表。

(6) 預定施工進度表。

(7) 繪製施工圖面。

#### 3. 設備採購作業

(1) 依契約計劃進行設備型錄送審。

(2) 依送審合格文件，據以執行國內電腦軟硬體設備及儀器/設備等採購作業。

#### 4. 現場會勘作業

契約中規範或圖件所定儀器/設備之現場詳細位置須會同業主相關單位勘察、確認所有新增或既有管線/設備位置及相關施工環境位置等。

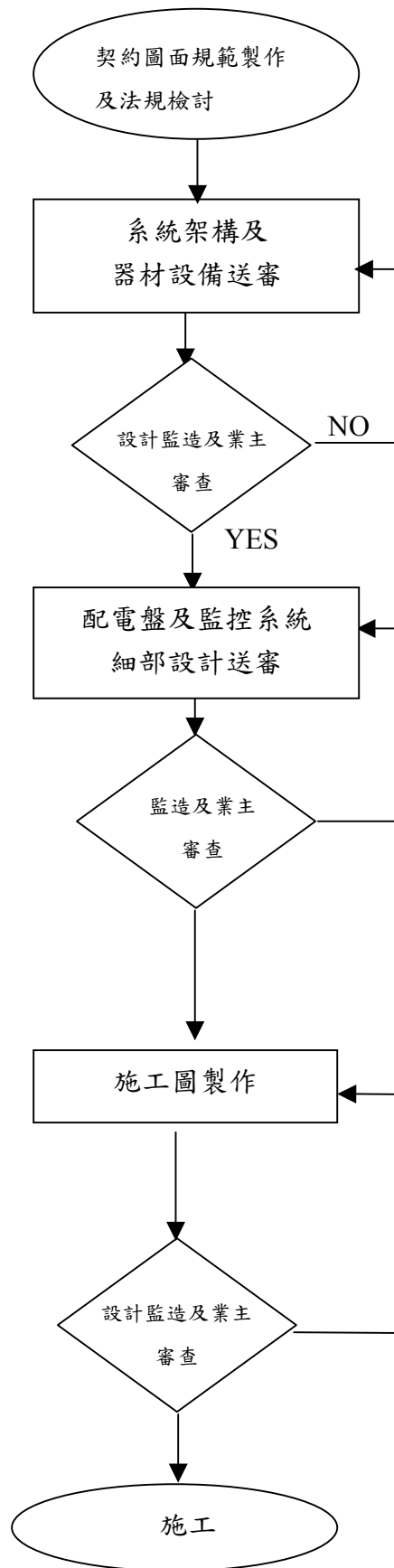
### 7.1.2 相關作業流程

#### 1. 圖說送審作業流程

#### 2. 施工圖繪製計劃

#### 3. 設備器材送審作業流程

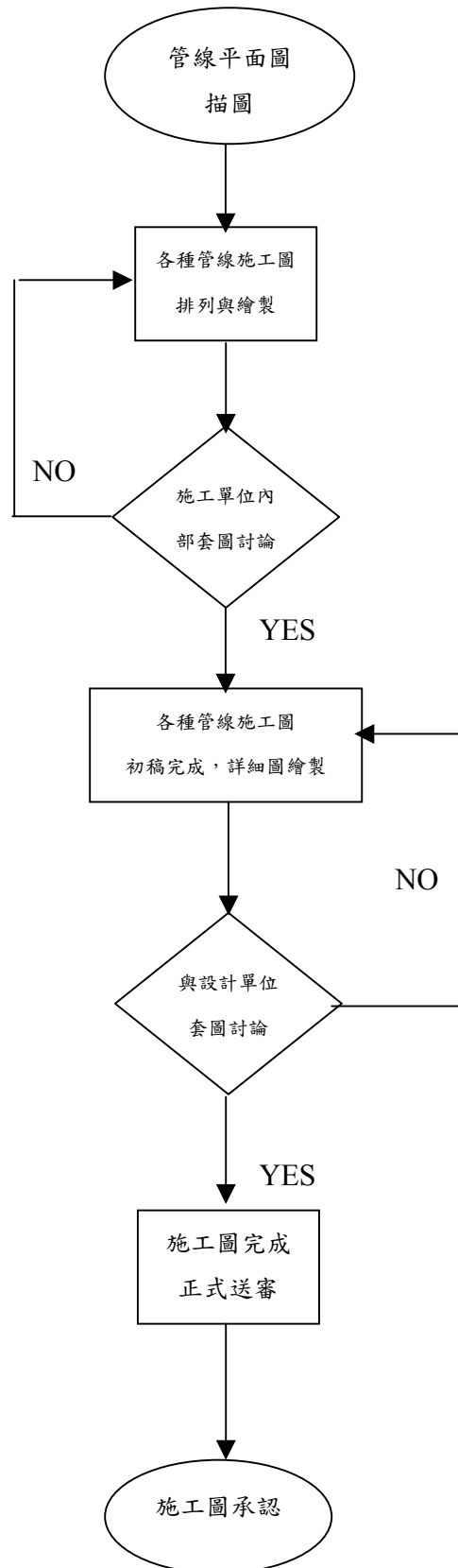
# 1.圖說送審作業流程



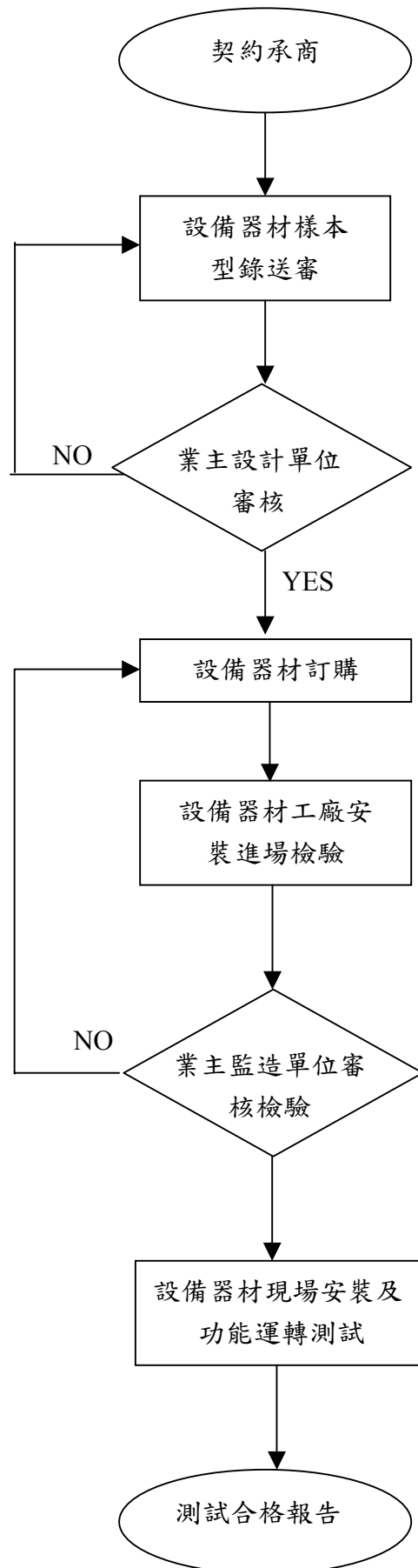


## 2. 施工圖繪製計劃流程

施工圖依照工程契約所附圖錄之設計圖及施工詳圖繪製施工圖。



### 3.設備器材—送審作業流程



### 7.1.3 設備器材進場堆置、安裝、搬運計劃

#### 1. 進場堆置：

- (1) 進場：所有管線材料於工程進行中視需要量分批進場。電腦、週邊設備、儀錶設備器材於現場管線完成後視其工作進度分批進場。
- (2) 位置：本項工程所有進場未使用完之材料，依業主指定場所堆置，排列整齊或由乙方準備合適之倉庫儲存。

#### 2. 安裝搬運：

- (1) 安裝：設備器材於管線鋪設完成後，再進場定位，並銜接管線完成安裝。
- (2) 搬運：相關設備搬運，吊運動線與計劃於必要時須與業主使用相關單位及監工提出或報告討論。

### 7.1.4 現場施工作業

1. 專案人員應深入瞭解契約條款、技術資料及圖面，並負責施工介紹、協調及施工圖等相關作業。
2. 協調動員各分包協力廠商，依施工計劃進度執行現場管線配置及儀表安裝等工作。
3. 繪製臨時施工圖，標示現場電力/信號管線、儀錶設備、配電盤箱體等相關位置與工地連絡相關單位通訊配置。
4. 完工前執行修正竣工圖繪製。

### 7.1.5 電腦及週邊設備安裝作業

1. 控制室依據契約規範所定的控制室相關資料圖說規劃，並與監造單位討論所有電腦及週邊設備排列方式。

2. 國內外相關軟體完成測試後，硬體設備即刻分批進場進行安裝、測試。
3. 中控室盤體和線路依據契約規範完成設計，再與監造單位討論完成最後確認，即進行生產並至現場規劃安裝。

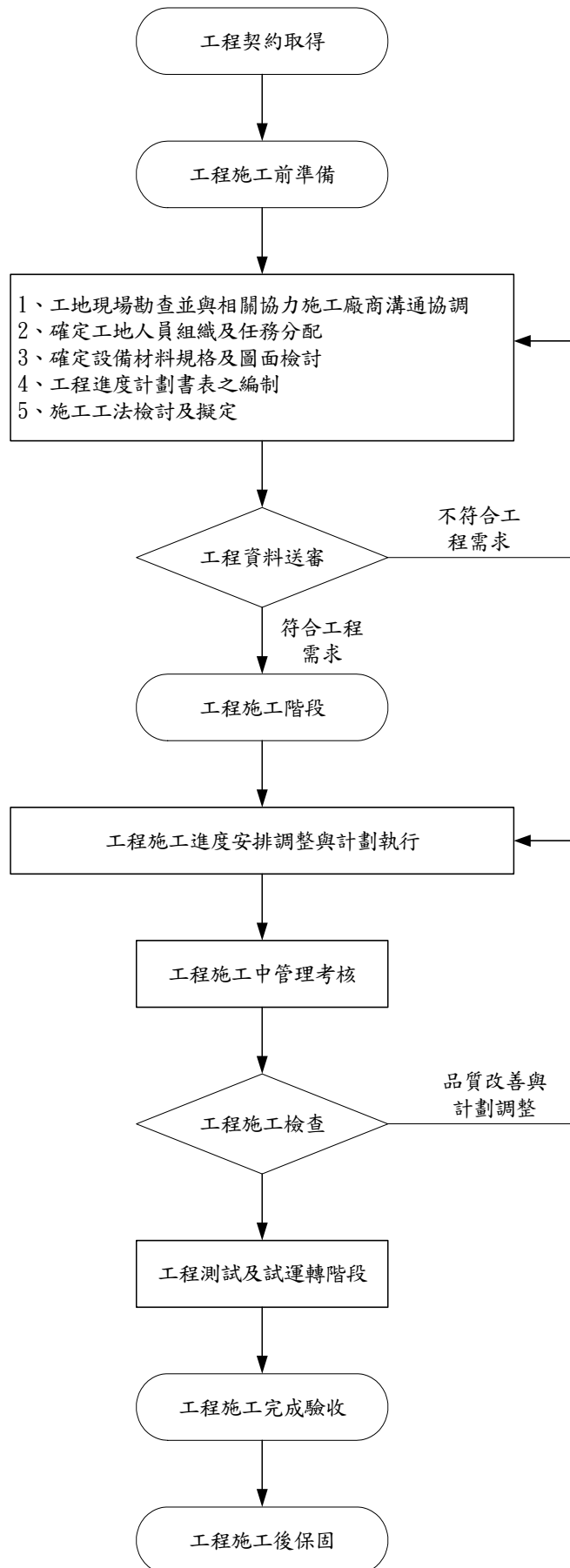
#### 7.1.6 試車作業

試車方式可分為單體試車及整體試車方式，在單體試車過程中所定的需求係依規範所述要求之功能標準進行測試，以達到整個系統品質要求。

#### 7.1.7 驗收及保固作業

1. 依據完工內容繪製竣工圖面、編撰設備操作說明書、繳驗設備附屬文件。
2. 依據契約規範及實際運作現況提供業主保固計劃說明及服務。

## 工程施工作業程序流程



## 7.2 品質要求

### 7.2.1 工程品質管理標準

#### 1. 目標：

本品質管理計畫旨在確保本工程能按計畫進度確實進行保證如期完成。

#### 2. 管理重點：

為有效達成計畫進度，從實務經驗累積得知必需從工圖面，物料設備供應、人力備源及品管等系列管制以竟其功。

#### 3. 品管管制辦法：

- 工程進度管制表：依據施工進度按各項工程佔總工程權重分析各項工程月產出比例並繪製管制表。
- 圖面送審管制表：依據施工進度、送審程序及需求日期製作圖面送審管制表，由工地負責人交品管人員管制追蹤。
- 設備材料型錄送審管制：依據施工進度、送審程序及供料需求日製作設備材料型錄送審管制表由工地負責人執行，品管人員管制追蹤。
- 內/外購設備材料交貨管制表：依採購管制表內交貨時間再細分包裝方式、運輸方式、提貨日期，起運到達等日期製作交貨管制表確保設備交其，由採購組執行，品管人員管制追蹤。
- 材料用量管制表：依據契約材料數量配合工程實際需要，分批申請製作管制表，確實控制材料用量，由工地負責人申請施工小組執行，品管人員管制追蹤。

#### 4. 品管執行：

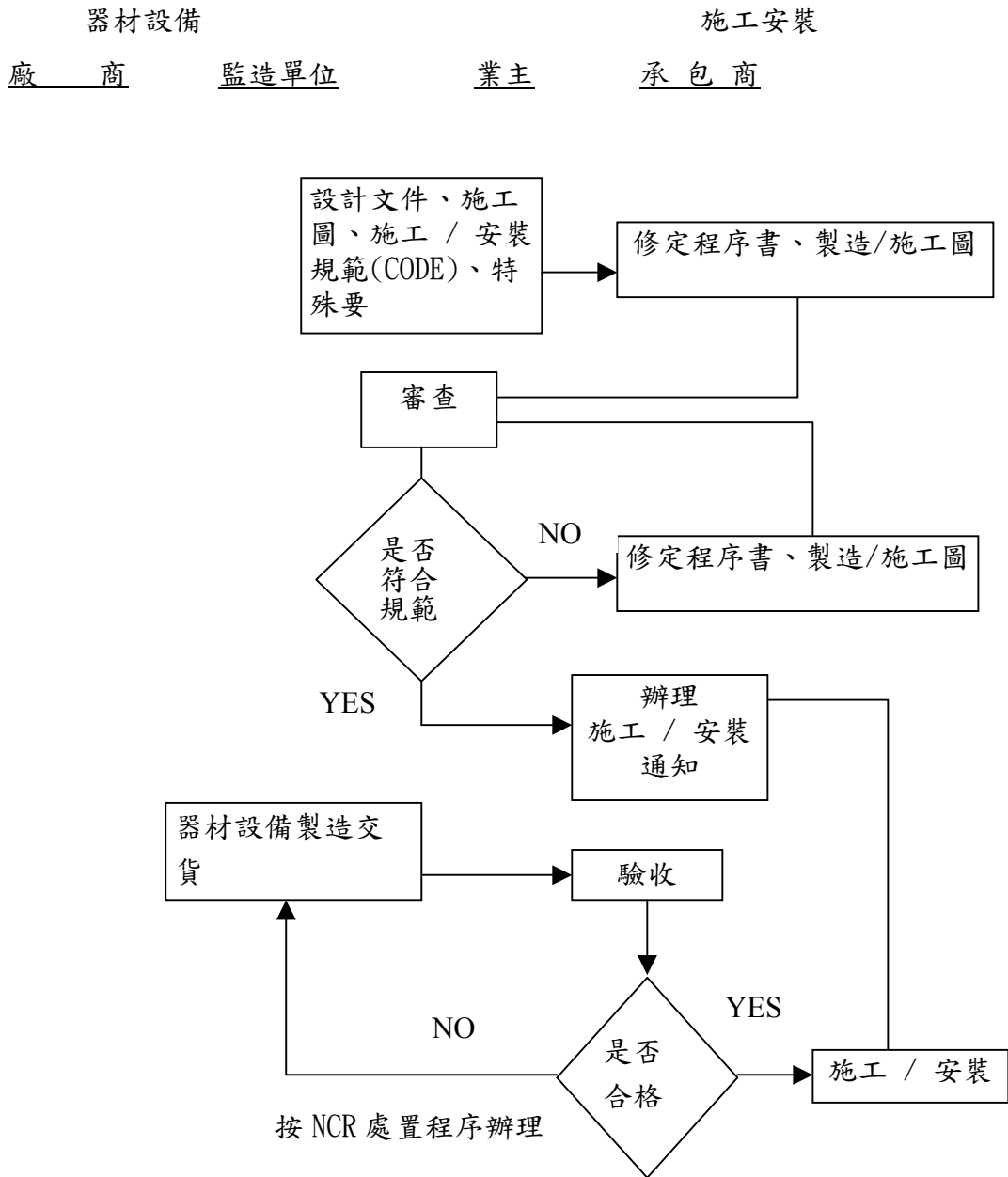
- 在施工人員組織表中編列品質管制人員，監督各組工程工地負責人員，確實填寫/製作工程報表。
- 於工地會議報告異常及檢討改善，並做成改善對策。
- 針對進度落後內容召開檢討會，分析原因及擬定解決對策。

- 針對當月系統產生之進度，並與實際進度比較差異，提出檢討分析原因及擬定對策。
- 監督/管制材料設備供應進度，並每週核對管制表。
- 工地負責人監督管制圖面及型錄送審之進度，並每週核對管制表。

### 7.2.2 材料及施工檢驗程序

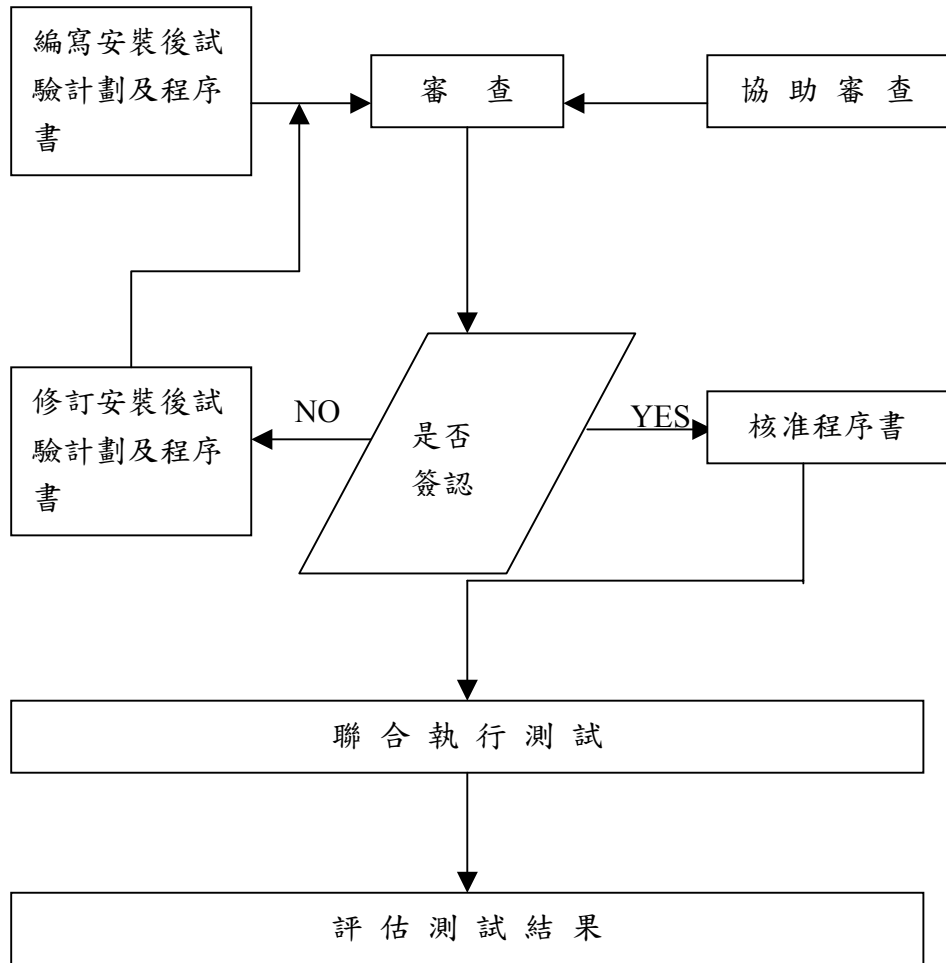
工程如係屬整建工程，其施工內容部份與既有設備有關，為考慮工程配合及執行，列出下列測試界面圖及施工流程圖，以清楚說明本工程之施工程序及內容，以得業主及相關廠商最大配合：

- 2-21 圖 施工/安裝界面圖
- 2-22 圖 單項設備性能測試界面圖
- 2-23 圖 起動測試/性能測試界面圖
- 2-24 圖 試運轉界面圖
- 2-25 圖 界面問題協調流程圖
- 2-26 圖 儀控設備安裝流程圖

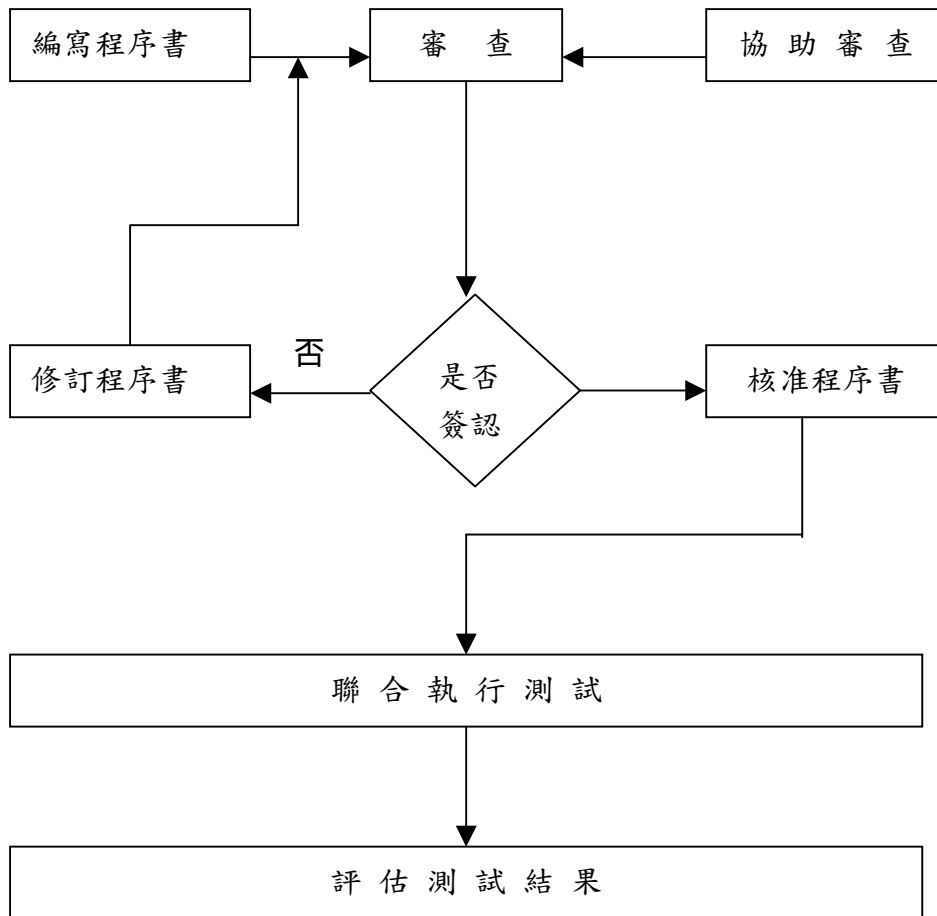


2-21 圖 施工/安裝界面圖

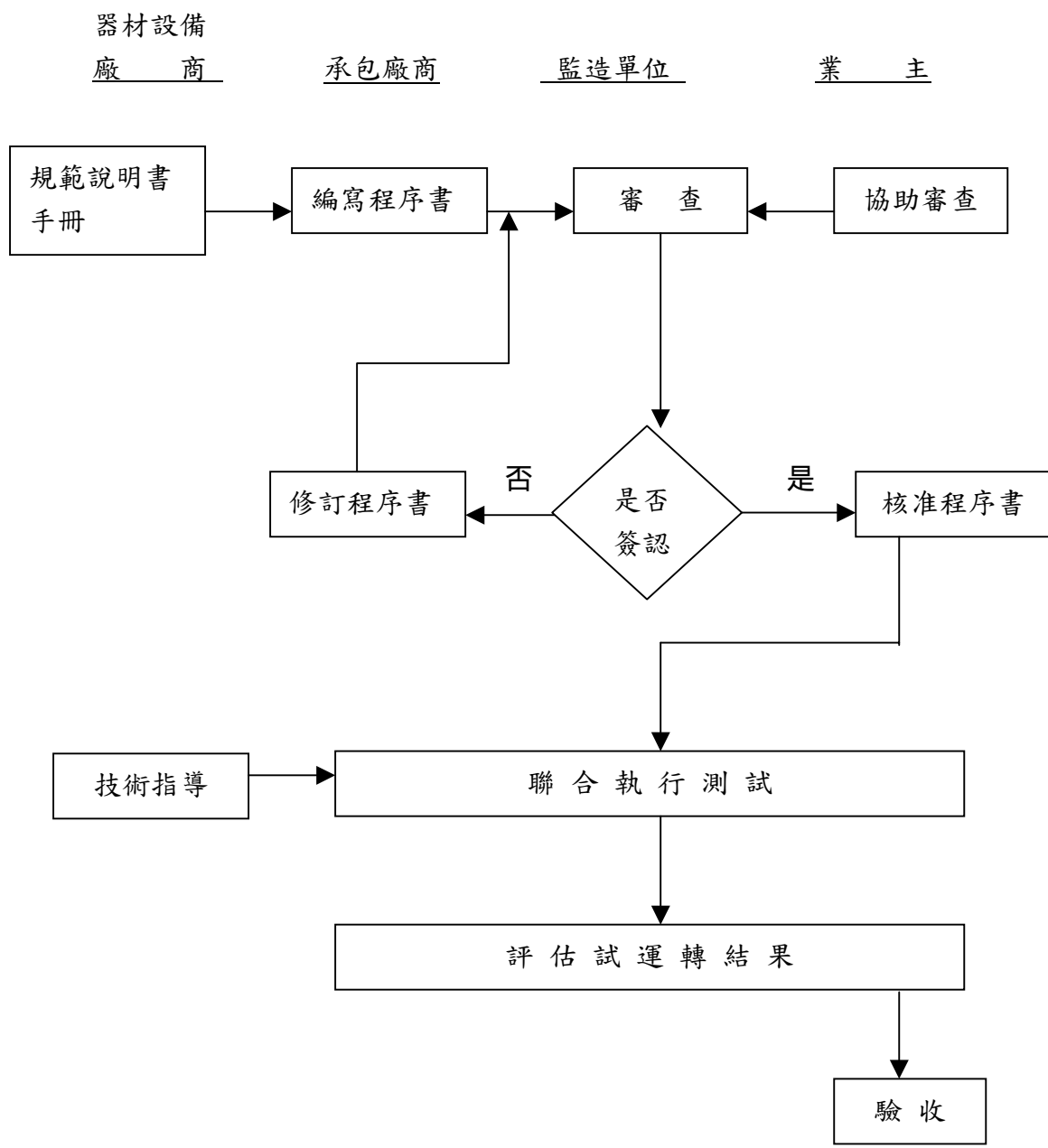




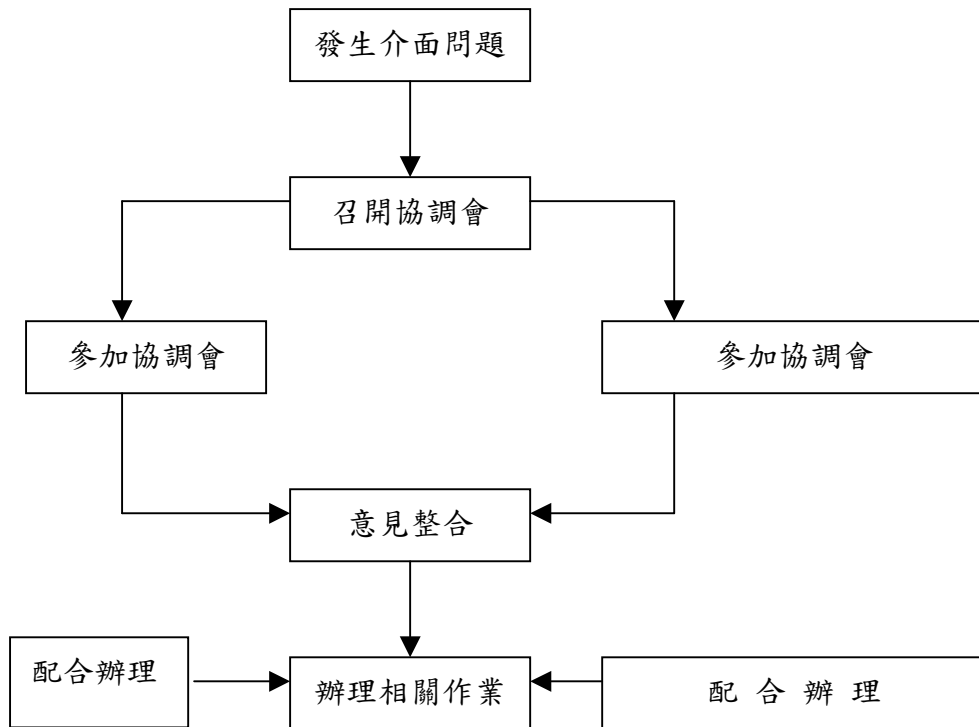
2-22 圖 單項設備性能測試界面圖



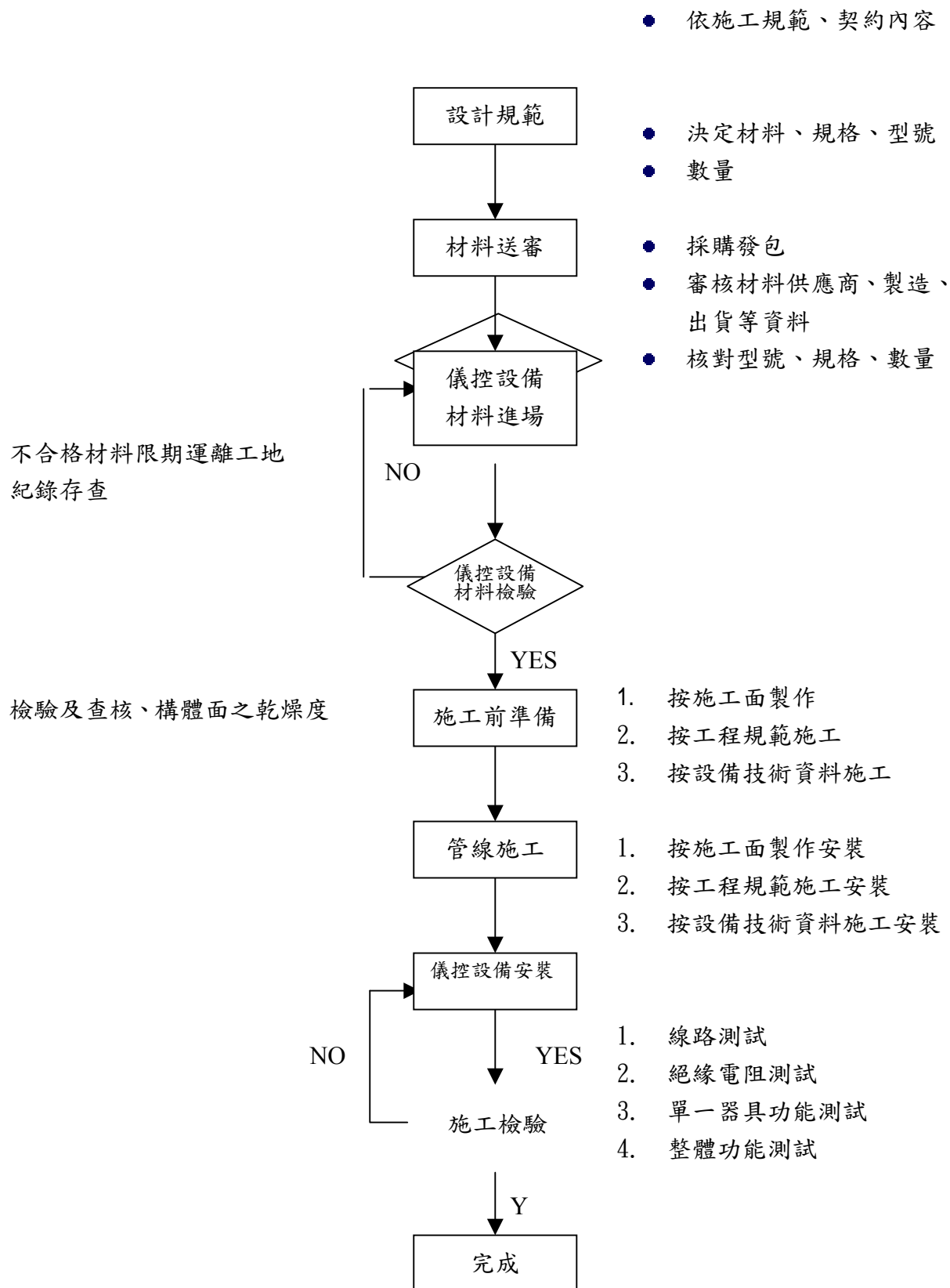
2-23 圖 起動測試/性能測試界面圖



2-24 圖 試運轉界面圖



2-25 圖 界面問題協調流程圖



2-26 圖 儀控設備安裝流程圖



## 八、系統單項測試與整合測試品質要求

作系統整合測試前要先做單元測試，單元測試指對各別子系統中之各操作設備單元，例如空調系統中之冰水主機即為一操作單元，多半各操作設備單元都有現場監控盤，由現場控制盤再拉線連接到現場的偵測器電氣儀控設備，通常於驗證、設備結線正確後，可開始進行單元測試。

### 8.1 單項測試品質要求

1. 驗證各現場盤之監測控制 I/O 點是否正確
2. 驗證各監控偵測點數值之精確度，是否符合規範要求
3. 驗證各監控盤之設備操作單元控制功能是否正常
4. 驗證量測各監控盤之啟動、操作程序及關連操控設備是否正常

### 8.2 系統整合測試步驟品質要求

就系統架構做整合測試，由監控中心直接監測(控)各監控盤，先驗證各監測點運轉狀態作資料收集及分析工作是否正常，整合測試之重點同時注意整體功能之測試及相關監測值之調整，同時針對操作模式做調整及報表內容修正，使操作能更方便，便於將目前實際操作管理面與系統面做充份結合，以發揮預期效果。

做整合測試時，需要求承商至少提供二組人員，分別於監控中心(管理員室)及現場控制盤測試時，依序為：

1. 驗證監控點由監控中心對現場進行直接操控及相關量測值之核對，並分別於現場及監控中心記錄所量測之數值。
2. 驗證監控功能與報表等，俟監控中心與現場監控點核對後，於監

控中心對功能圖面、報表、警報訊息等事宜與現場操作人員討論，作為修正調整依據。

### 8.3 測試內容

測試項目內容依據合約規範內容，對監控中心設備及現場監視(控)功能做各子系統功能測試。

#### 8.3.1 各子系統功能測試如下：

1. 電力監控節能系統整合，確保用電品質
  - (1) 監視高低壓配電盤之開關運轉狀態，如電壓、電流、功因等監視。
  - (2) 發電機之運轉狀態，並監視發電機之激磁量及儲油槽容量，以確保發電機之啟動，及避免油罐車加油口之外溢情事。
2. 給/排水系統監視
  - (1) 用於監視給/排水泵及水池水位之運轉狀態，以期對水患（如淹水）問題，儘早採行必要警訊或防患措施。
3. 火警消防系統
  - (1) 監視火警受信總機警報，並作必要連鎖控制(預留功能)。
  - (2) 監視消防設備運轉情形，必要時作強制啟動控制(預留功能)。
  - (3) 將以圖控整合火警系統，顯示火警相關位置。
4. 排煙機設備
  - (1) 配合火警警報連鎖，作運轉狀態監視，必要時作強制啟動動作。
5. 照明設備



(1) 主要用於景觀照明之控制，可依需求設定整體景觀照明之開/關時間控制。

6. 各子系統之整合測試，例如：

- (1) 空調監控系統
- (2) 電力監控節能管理
- (3) 停車場設備系統
- (4) 門禁管理系統
- (5) 閉路電視系統
- (6) 火災警報系統
- (7) 警衛巡邏管理系統
- (8) 對講機系統
- (9) 緊急外撥系統
- (10) 管理自動化系統

以上各中央監控相關子系統功能，先行做子系統功能，再驗證整體整合性功能測試。

### 8.3.2 操作方式驗證

#### 1. 驗證使用者登錄 Login

電腦主機上設定了安全保護，操作者必須執行 Login 程式，並輸入使用者名稱及密碼。Login 成功後，操作者即可進入並執行其擁有權限之操作。系統自動記錄操作者名稱、操作時間、進入時間及離開時間。

#### 2. 驗證監控畫面

##### (1) 驗證第一圖層：全覽架構圖

電腦主機螢幕顯示門禁系統、CCTV 系統、電力、空調、消防

火警、給排水、發電機、設備維護、照明排程等系統。畫面並有警報總覽、報表列印、系統設定等換頁鍵，按下任一系統鍵則進入各系統下一圖層。

(2) 驗證第二圖層：各系統示意圖

電腦主機螢幕須顯示各別系統示意圖。畫面並有監控點狀態、監控點即時數值、即時警報列、系統設定、報表列印等換頁鍵，按下監控點則進入下一圖層。

(3) 驗證第三圖層：監控點參數設定

書面可各自設定監控點數值及警報上下限值或操作現場設備之啟動停止及手動自動之切換，並具備返回、上一頁、警報總覽、報表列印等換頁鍵。另外驗證此一圖層可檢視或列印歷史趨勢圖。

3. 驗證警報處理

驗證警報種類應包括設備故障、儀錶值(電流、電壓、水位、油槽容量等)過高或過低、通訊異常、緊急按鈕啟動、紅外線啟動及管制門開啟等。

(1) 當警報發生時應提供警示異常設備及原因。

(2) 警報的內容顯示於電腦螢幕上，並於警報列表機上印出警報來源及內容，作為操作人員處理之依據。警報訊息應為中文，其內容至少應包含訊號點名稱、敘述、警報時間、警報設定值等。

(3) 警報狀態可經由滑鼠確認，故障排除或恢復正常值後，警報狀態自動解除。

4. 驗證資訊處理、儲存能力

(1) 驗證系統可儲存的歷史資料容量。

(2) 驗證系統查詢各電量資料、各設備運轉狀態等即時及歷史資料，所需反應時間是否合乎功能需求。

(3) 驗證資料庫功能儲存於關聯式資料庫之歷史性資料包括年報表、日報表、月報表等存檔資料之正確性。

## 5. 驗證報表列印功能

- (1) 驗證手動列印：是否可於任何時間手動列印螢幕上各項電錶資料及機電運轉狀態之即時及歷史資料。暫存於資料庫之警報訊息，可應操作需要列印。
- (2) 驗證警報列印：不定時警報發生時，立即列印警報發生之訊號點名稱、敘述、警報時間、警報設定值等。
- (3) 驗證趨勢圖繪製功能
  - A. 現場量測資訊（例如電流、電壓、kwh）含即時量測值與歷史性儲存資料，是否可由操作人員規畫物件資料屬性、曲線週期、啟始時間、最高及最低顯示繪製趨勢圖。
  - B. 驗證不同曲線之啟始時間及事件時段以提供追蹤與比對。
- (4) 驗證各種報表及即時警報等顯示及列印功能

## 6. 驗證系統備援能力

許多監控系統設置時，考慮到主機當機影響操作功能，因此設有備援系統，備援系統由於系統架構設計的方式，而有不同的備援方式，驗證時將主機關掉，確認備援系統是否啟動自動投入系統工作，在極短時間內，系統即恢復正常工作，驗證當機的主機，修復後可再投入系統工作。

### 單項功能試車檢驗表

天氣： \_\_\_\_\_ 日期 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

工程名稱						
監控站名						
測試類別						
測試結果符號說明		○與設計功能相等 △缺點已改善 ✕有缺陷需改正後再確認				
項目	測試項目	現場	PLC	中心	測試結果	備註
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
會同單位	業主 (監造單位)	承包廠商				
試車人員簽名		廠商確認	工地負責人		品管員	

2-70

主管：

### 監控軟體功能測試表

天氣：

日期： 年 月 日

工程名稱			
監控站名			
測試類別			
測試結果符號說明	○與設計功能相等 △缺點已改善                      ✕有缺陷需改正後再確認		
項目	監控軟體功能	測試結果	備註
1	圖控警報功能		
2	圖控趨勢功能		
3	圖控操作功能		
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
會同單位	業主 (監造單位)	承包廠商	
試車人員簽名		承 商	試驗人員  品管人員

主管：

## 九、系統設備自主檢查表及功能檢查表

### 工程控制儀表試驗自主檢查表

工程名稱：

施工位置：

試驗日期： 年 月 日

天氣：

輸入信號%	輸入信號	標準輸出	實際輸出	誤差
	mm H <sub>2</sub> O Psi V mA	Psi mA V M.CMD.kgf/cm <sup>2</sup>	Psi mA V M.CMD. kgf/cm <sup>2</sup>	%
0	4.00 mA			
25	8.00 mA			
50	12.00 mA			
75	16.00 mA			
100	20.00 mA			
檢查標準		檢查結果		備註
誤差值 ≤ ± 3 %				

工地主任簽名：

會同人員：

現場工程師簽名：

### 電裝開關設備自主檢查表

工程名稱：

施工位置：

檢查日期：      年      月      日

天氣：

	檢查要點 (適合事項 <input type="checkbox"/> 方格內以 √ 標示)				核對結果		檢查要點 (適合事項 <input type="checkbox"/> 方格內以 √ 標示)				核對結果								
					是	否					是	否							
一般 檢 查	1.進屋管： <input type="checkbox"/> 金屬管 <input type="checkbox"/> PVC管 <input type="checkbox"/> ABS管 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 防水措施						6.導線連接極端出現 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 照規定辦理												
	2.電表：位置高度 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 適當						7.設施於特殊處所 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 規定裝置												
	3.裝置與設計圖 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 適當						8.內線器材 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 採內銷檢驗合格標誌												
	4.為先送審之設計圖 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 符合規定						9. <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 同一房屋內設立兩戶，設戶是否符合規定												
	5.導線相互間及外物間格距離 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 符合規定						10.其他記事												
配 線 設 備 檢 查	單線圖 號碼	負載說 明	保護開關					配線配管				絕 緣 電 阻 MΩ	接 地 電 阻 Ω	核對結 果		備 註			
			形 式	框 架 空 量(AF)	跳 脫 額 定(AT)	啟 斷 容 量(KA)	是 否 貼 合 格 標 誌	種 類	線 徑	管 別	管 徑			是	否				
高 壓 設 備 檢 查	單線圖號碼			設備名稱			規 範	數 據	具 數	接 線	啟 斷 容 量	試 驗 報 告	絕 緣 電 阻	接地裝置			核對結 果		備 註
													方 式	導 線	電 阻	是	否		

工地主任簽名：

會同人員：

現場工程師簽名：

### 弱電監控設備進場檢查表

天氣： \_\_\_\_\_ 日期 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

工程名稱：			
檢驗系統：		設備名稱：	設備編號：
檢查結果：		1.可 2.修改 3.否	
檢驗內容：	檢驗標準		檢驗結果
文件檢查	1.經檢驗機構依有關標準試驗合格，並貼有標誌者經出具測試文件者。		
	2.出廠證明、進口證明、原廠測試報告及安裝醜手冊是否齊全。		
	3.操作說明、品質保證書籍其他隨或文件。		
	4.附屬配件是否齊全。		
一般檢查	1.廠牌、規格、型號是否與送審資料符合。		
	2.內部零件是否齊全。		
	3.包裝正確合乎調裝搬運要求。		
	4.形式正確否、防水否。		
	5.電壓、功率正確否。		
	6.焊接是否堅固、平整。		
	7.口徑、方向正確否。		
	8.銜接方式正確否。		
	9.另件有否時效性或需特殊保存需求。		
外觀檢查	1.外觀品質是否良好。		
	2.油漆、螺絲是否脫落。		
	3.銘牌、尺寸、顏色是否符合。		
	4.鍍鋅是否堅固。		
	5.外觀是否完整無受損。		
搬運計畫	1.搬運路徑擬定否。		
	2.需安排特殊吊運否。		
	3.時間安排否。		
	4.可直接到達定點位否。		
記要：			

工地主任簽名： \_\_\_\_\_

會同人員： \_\_\_\_\_

現場工程師簽名： \_\_\_\_\_



電腦及其週邊設備安裝及測試表

天氣：

日期： 年 月 日

工程名稱			
設備名稱			
型號規格			
測試結果 符號說明	○與設計功能相等 △缺點已改善                      ✕有缺陷需改正後再確認		
項目	電腦及其週邊設備功能	測試結果	備註
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
會同單位	業主（監造單位）	承包廠商	
試車人員簽名		承 商	試驗人員                      品管人員

主管：

### 暗管配線施工自主檢查表

工程名稱：

施工位置：

檢查日期： 年 月 日

檢查要點 (適合事項在 <input type="checkbox"/> 方格以√)	
1	使用金屬管 <input type="checkbox"/> ABS 管 <input type="checkbox"/> PVC 管
2	線管及配件 <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不合 規定。
3	線管對線管之連接 <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不合 規定。
4	線管對配件之連接 <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不合 規定。
5	線管之彎曲 <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不合 規定。
6	金屬管及配件 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 施行接地， <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 緊密啣接。
7	PVC 管 或 ABS 管之連接 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 使用伸縮接頭。
8	導線管中之線管 <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不合 規定。
9	隱蔽處所之一一切裝置 <input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不合 規定。
10	其他記事。

工地主任簽名：

會同人員：

現場工程師簽名：

### 管線施工自主檢查表

工程名稱		表號			
工程編號		檢查日期			
契約編號		品管員			
施工位置		會同者			
檢查結果 符號說明	○與設計圖相符 △缺點已改正 ✕構造上有缺陷需改正後再確認				
項 目	檢 查 細 項	結 果	項 目	檢 查 細 項	結 果
施工前準備	挖探、定線		管溝回填及 夯 實	回填料品質	
	切割路面			雜物清除	
	施工機具檢查			警示帶放置	
		夯實、平整			
				含水量均勻 度	
管溝開挖	支撐樁之品質		路 基 整 路	整平	
	樁之打設			灑水	
	寬 度			鋪設 AC	
	深度				
回填砂					
管 件 裝 接	直管及另件品質		試 壓	試壓機具	
	直管及另件之裝 接			儀表校正	
	校正位置			報告、結果	
	管件保護				
	固定台之設置				
閥 類 設 置	閥盒品質		其 他	工地環境	
	埋設位置			安全管理	
	窰井之尺寸				
	盒蓋之厚度、直徑				
	內部清理				
備 註					

工地主任簽名：

現場工程師簽名：

### 弱電設備完工檢查表

天氣：

日期

年

月

日

工程名稱：			
檢驗系統：		設備名稱：	
		設備編號：	
檢查結果：		1.可 2.修改 3.否	
檢驗內容：		檢驗標準	檢驗結果
文件檢查	1.現場測試資料是否齊全。		
	2.保固切結書是否齊全。		
	3.廠商人員維護資料是否齊全。		
	4.設備操作維護手冊是否齊全。		
	5.異常排除方法是否齊全。		
	6.日常檢查表是否齊全。		
	7.備品資料是否齊全。		
一般檢查	1.運轉、性能是否良好。		
	2.內部零件是否齊全。		
	3.品質是否良好。		
	4.避震效果符合需求否。		
	5.固定牢靠否。		
	6.位置整齊適中部妨礙動線。		
外觀檢查	1.廠牌、規格、型號是否與送審資料符合。		
	2.油漆、螺絲是否脫落。		
	3.銘牌、尺寸、顏色是否符合。		
	4.焊接是否堅固。		
	5.鍍鋅是否完整。		
	6.外觀是否完整無受損。		
電器檢驗	1.標示與時電壓符合否。		
	2.接線正確否。		
	3.阻抗符合否。		
	4.接地符合否。		
	5.保護設定正確否。		
	6.監控或其他連鎖控制正確否。		
工地主任簽名：		會同人員：	
		現場工程師簽名：	

## 品質檢驗不合格記錄表

填表日期：

專案名稱		工作名稱		施工 <input type="checkbox"/> 材料 <input type="checkbox"/>
協力廠商		合約編號		檢測標準
檢測時機	<input type="checkbox"/> 施工中檢測 <input type="checkbox"/> 完工檢測 <input type="checkbox"/> 進料檢測 <input type="checkbox"/> 緊急檢測		檢測方式	<input type="checkbox"/> 自行檢測 <input type="checkbox"/> 外送檢測
不合格項目：				
不合格原因分析：				
矯正措施： <input type="checkbox"/> 重作 <input type="checkbox"/> 修改 <input type="checkbox"/> 驗退 <input type="checkbox"/> 其他：				
矯正期限：		影本抄送： <input type="checkbox"/> 協力廠商 <input type="checkbox"/> 工程部 <input type="checkbox"/> 其他：		
預防措施：				
品保部		工地主任		主辦人
矯正／預防措施效果確認：				
附件： <input type="checkbox"/> 檢測記錄／報告____份 <input type="checkbox"/> 合約變更資料 <input type="checkbox"/> 其他：				
品保部		工地主任		主辦人

- 矯正／預防措施效果確認內容應含檢測日期、檢測紀錄／報告、結果判定；修改驗收標準應附合約審查相關資料。

### 異常矯正與預防處理紀錄表

發生單位		發生日期		編號	
<p>異常項目與原因:</p>  <p>矯正／預防措施:</p>  <p>矯正期限:</p>					
品 保 部		工 程 部		發 生 單 位	
<p>矯正／預防措施效果確認:</p>					
品 保 部		工 程 部		發 生 單 位	

## 十、系統營運維護及事件管理

近年來政府相關單位，對中央監控系統委外營運維護，有增加之趨勢；然大多數建置中或已建置的系統仍由業主管運操作維護。

### 10.1 系統操作

中央監控系統操作人員編制，大都採精簡人員編制，盡量以系統整合自動化來代替操作人力，編制人員能在上線操作以前，先接受承商提供的系統操作訓練，訓練時數按系統的複雜程度而定，由於中央監控系統常涵蓋不同的子系統，若有二位以上操作員，可以使操作人員熟悉不同的子系統。

### 10.2 系統操作

系統保固期間，大都要求承商免費保固，但系統超過保固期間，大都委請原設計施工者維護，維護者為緊急叫修及平時固定防護性維護。

多數維護契約，要求系統承商需在一定時間內到達，並在限定時間內完成修護，時間限制越短、費用越高，經費不足時則常採叫修方式，每次叫修，先行估價、徵得業主同意後，修完再請款，由於怕承商叫修時間太久，或估價程序麻煩，有些民間業主採用開放式合約，先行議定常更換設備零件、人工費用及管線工程費用，契約一年一度更換，如此可減少程序所耗費時間。

### 10.3 維護保養計畫

要求承商針對工程所用設備特性，列出必要的每月、每季、每半年之定期保養維護工作項目。維護人員於完成每次保養維護，需填寫各項檢查紀錄報表，並提報保養維護事件記錄報表，給業主相關人員審核。

## 10.4 緊急叫修事件處理

系統或設備發生故障狀況，例如門禁系統當機，門無法打開需緊急叫修處理，於保固維護合約內，要求承商提供緊急叫修連絡窗口及處理程序，包括維護人員未趕到現場前，系統操作人員可以先做的處理程序，例如門禁系統，當卡機故障無法打開門，系統如果可以先行將磁力鎖斷電，則門可以自動打開，做臨時性應變，讓人員自由進出不再管制，或其他處置方式，讓人員不再進出該門。當緊急事件發生時，要求承商人員立刻到場處理，將故障排除，使系統維持一定運作。

## 10.5 備品

### 10.5.1 系統保固維護

備品的提供，端視契約而定，於保固期間內多由承商提供，保固期過後，業主若自行做第一線維護，可購置適量備品，以備系統設備故障時更換，若委外維護，則可由承商提供。



## 定期保養維護工作記錄表

工程名稱：

日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

填表人：

項次	保養項目	保養維護情況		
		正常	異常	備註
一	電腦系統			
1	系統監控功能確認			
2	資料列印功能確認			
3	設備故障訊息查詢確認			
二	通信處理器			
三	各項通訊設備			
四	圖控軟體			
五	簡報室設備			
六	掃描器			
七	現場儀表			
1	配電盤			
2	現場控制器			
3	壓力計			
4	穩壓器			
5	固態冷卻器			
6	污水泵			
7	避電器			
8	水位計			
9	電動操作機			

客戶：

承商：

## 設備故障通知單

工程名稱：

填表人：

系 統 承 商			
電 話	(02) 2502-6959	傳 真	(02) 2516-8052
通 知 日 期	年 月 日		
故 障 類 別	一 般 故 障 處 理		緊 急 故 障 處 理
故 障 設 備			
故 障 情 形			

### 設備維修報告單

工程名稱：

通知日期	年 月 日
修復日期	年 月 日
故障設備	
故障情形	
修復情形	
故障原因	

客 戶：\_\_\_\_\_ XXXXXXXXXXXX 公司\_\_\_\_\_

## 十一、 常見缺失及改進對策

項次	常見缺失	改進對策
1. 共同現象	1) 弱電系統最大困難點，在於系統規格之差異性大，彼此之間由於市場商業競爭的關係，又無法相容，因而產生寡佔性現象，一旦採用某家產品，其後續維修、備品、擴充等因素，均成一試定終身現象。	1) 以功能又導向，避免將規格過於細目化。
	2) 產品價格差異性大，市場評價差異大，規格無法標準化。	2) 以市場價格評價為依循，規格為參考用，詳列參考廠牌，作為投標廠商報價根據。
2. 中央監控	1) 市場通常監控系統，但實際包括： a. DCS b. PLC c. BA d. LONwork.....， 其廠商繁多，差異性又大、價格更是不一，光:PLC最普遍產品便可區分歐美、日本及台灣，嚴格而言，規格上無法統一。	1) 監控廠商由於近年來圖控軟體之普遍，這市場進入門檻不高，經營廠商水準參差不齊，成效更是無法確保。 應著手設置分級概念，可依公司規模、人數、實績、資金等客觀條件量化，依案子金額區分等級，以求取發包單位最大效益。

項次	常見缺失	改進對策
	2)BA 產品尤具封閉性，Honeywell 與 Johnson、Siemens 絕無法相容，不是技術問題，實際為市場佔有率考量。	2)通常監控系統實際為一整合系統，對任一案子負最大成效關鍵，但經常接案時已是第三包（經土建、機電標之剝削），承接廠商實際要面對的是成本壓力，而非效益問題，可建議土建或機電標，於投標時，將監控廠商資格一併納入評比。  3)針對軟體或控制器，實際需考慮之條件，該無市場之佔有率，而非封閉性，如此在市場上可輕易取得備品，工程師技術亦容易流通，不易被寡佔。
3. 系統施工	1)系統散熱不佳，導致電腦（硬碟資料）工作不正常。	1)改善通風空調，讓系統工作溫度降低。
	2)系統設置點潮濕，故障率高。	2)設置除濕器，使系統在正常溼度條件下工作。
	3)系統突波諧波電流，導致設備易損壞。	3)加裝電力調節或 UPS，過濾電源突波來源，使系統工作電壓、電流能穩定作業。
	4)現場監控盤密閉性不足，易進入水氣，導致現場儀控設備易損壞。	4)調整現場監控盤設置高度，及加強監控盤密閉性。
	5)系統信號通訊不良，特別是信號線，經過高壓或大動力區。	5)使用光纖通訊，避免電力干擾，或避開高壓、大動力區。

項次	常見缺失	改進對策
	6) 部分子系統通訊碼廠商，不提供或資料不足，導致系統無法整合。	6) 無法採用通信方式整合，改採 I/O contact 傳統式配管線整合。
	7) 偵測器或控制閥精確度不足，無法達成控制功能精確度。	7) 更換較精確之偵測器或控制閥。
4. 數位影像系統	1) 裝錯攝影機使用類型，影像效果差。	1) 調整選用適當的攝影機。
	2) Analog 和 Digital input 之信號位準 ( $1V_{p-p}/75\Omega$ ) 對 Analog 及 Capture Card 而言，因訊號衰減的因素，導致 monitor 影像清晰，DVR 訊號不穩定或有雪花點。	2) 要求訊號經傳輸介質 (Fiber, Cable...) 後，仍需有 70dB 之強度或根據 Capture Card 之可接受增益 (由製造商提供) 決定輸入之訊號強度。
	3) 電源干擾/雜訊干擾	3) 找出干擾源，對症下藥；線材之使用，camera 系統影像所使用之線材，需採 168 編或 128 編之銅網隔離線材，確保影像品質。
5. 門禁系統	1) AS-485 之運用方式：各家不同，有 Star、Ring、Tree 各種方式，誤用造成距離太遠、傳輸品質不佳，造成時連線、時斷線的現象。	1) 依照 Ring 的方式配線；改變 RS485 傳輸 IC 的負載能力 (需洽製造商)
	2) 電腦為 Access Control System API 平台，與 Controller 用 com port 連結，發生通訊不穩定現象 (距離 200M 內)。	2) 將 PC 連接 Controller 之 connector 外皮剝開，將銅網對 Controller 外殼接地改善，其他款 PC 無此現象。

## 十二、 案例說明

### 12.1 案例（參考附件）

### 12.2 案例說明一

#### 12.2.1 工程範圍

涵蓋中央監控系統、門禁閉路電視系統、停車管理系統等整合，細項功能則包含整合電力監控節能系統、監控高低壓電力設備、給排水設備、排煙設備、消防設備、照明設備、即早期火警、整合空調監控火災警報系統、警衛巡邏、設備維護管理等系統，內容詳如附件簡報檔。

#### 12.2.2 工程敘述

工程期間一年。業主聘有建築師/電機技師負責設計，及工程顧問公司負責監造。

採購方式：採與其他電腦資訊系統管理自動化系統等併標，以最有利標方式開標。

中央監控承商提施工計畫、測試計畫，供監造單位審核，中央監控承商需透過監造顧問公司與機電空調廠商，協調整合介面及管線施工之配合，本案順利於工期內完工、結案。