

國立臺灣大學工學院土木工程學系

碩士論文

Department of Civil Engineering

College of Engineering

National Taiwan University

Master Thesis

PDA 在醫院工務機電設備定期保養管理之運用

—以永和耕莘醫院為例

Applying PDA on regular upkeep of electrical apparatus in  
hospital

- Cardinal Tien Hospital Yung Ho Branch as an example

王毓坤

Wang yuh-kuen

指導教授：郭斯傑博士

Major Professor : Guo, Sy-Jye, Ph.D.

中華民國 97 年 6 月

June, 2008

# 國立臺灣大學碩士學位論文 口試委員會審定書

PDA 在醫院工務機電設備定期保養管理之運用  
—以永和耕莘醫院為例

Applying PDA on regular upkeep of electrical  
apparatus in hospital

- Cardinal Tien Hospital Yung Ho Branch as an example

本論文係王毓坤（p94521706）在國立臺灣大學土木工程學系碩士班完成之碩士學位論文，於民國 97 年 6 月 13 日承下列考試委員審查通過及口試及格，特此證明

口試委員：

郭世偉

(簽名)

王明德 (指導教授)

黃紅古

王隆昌

張國鎮

(簽名)

系主任

## 誌謝

本論文能順利完成要感謝的人很多，首先要感謝恩師-郭斯傑教授，在這幾年求學之中的悉心指導與教誨，同時在治學及為人處事等各方面的多加督促。老師是一位率直、幽默、風趣、認真的學者，在學術治學非常嚴謹，在為人處事非常的開朗豁達，不論在身教及言教多使學生受益良多，師恩浩瀚，難以為報，謹此致上最衷心的感謝與敬意。

論文口試期間，承蒙王明德教授、王隆昌教授及曾仁杰教授詳加指正，讓學生獲益良多，特此致謝。

在研究期間非常感謝陳貞霈小姐、陳柏瑋、謝明憲先生、好聲股份有限公司軟體部程式撰寫及協助，在論文討論期間感謝學長姊佰玲、蔭民、宗白、吉剛、天相、元豐、鴻展、吉誠、文豪及同學森敏、枝財、伊釗、信端、正平、立武、恆傑、亦駿、兆得、詠珉、文守、炳全以及學弟妹向為、慧雯、逸達、林鴻、子郡、聯球、等工程先進，提供一些實際寶貴的建議與看法。並感謝在研究所上課期間同學明生、其文、偉智、舜欽、長祥、敏欽、志堅、淇華、存德、進華、昭凱、挺發一起在學業上的切磋；另外特別感謝台大醫院蔡易豐主任、恩主公醫院王嵩竑先生、萬芳醫院郭啟坤主任、和信醫院徐惠明主任、耕莘總院駱雅惠專員、陳俊謀組長能提供工作上一些經驗分享，並特別感謝耕莘陸幼琴院長、鄧世雄院長平時的鼓勵及支持。本文在研究期間不斷的修改程式及操作版本，截至目前共變更六次之多。這要特別感謝陳貞霈小姐、陳柏瑋軟體工程師長時間的協助與討論

感謝在求學期間郭斯傑、曾惠斌、尹衍樑、荷世平、高健章、呂良正、廖慶隆、蔡益超、Edward J.Jaselskis,ph.D、謝尚賢、高聰忠、張陸滿、林建元、、、等老師傾囊相授，尤其感謝在專案工程的部份潤泰集團尹總裁提供了一些寶貴的管理理論與實務，讓本系統縮短了摸索研發的時間。並特別感謝高健章教授與呂良正教授在入學時的推薦及求學期間的教導與教誨及國家地震中心蔡克銓主任、土木系結構組張阿本先生、周婉香小姐多年來的鼓勵。

最後特別感謝母親的養育之恩、未婚妻、兄毓樟、嫂惠雯、妹毓文、二姨、小芳、紜識、聖堯、雍舜、珮辰的鼓勵，也祝福大家的生活愉快、身體健康、充實、精采。

毓坤 謹誌於台大營管組

2008年6月30日

## 摘要

醫院乃提供病患就醫及健康照顧服務之場所，為滿足使用機能及營運需要，必需仰賴後勤機電設備的支援與配合，方能確保醫院營運正常。而在機電設備管理中，定期保養在確保及保證機電設備能提供穩定且有品質的機能需求；為降低因機電設備故障所產生的風險，避免造成不可彌補的醫療糾紛，落實工務定期保養管理成為醫院重要的課題。

本研究以 PDA (Personal Digital Assistant) 為工具，利用其輕巧的特性，內建條碼掃瞄器功能，構建一套醫院設備定期保養管理資訊系統，期改善現有作業耗費人力、作業不確實、人員偷懶、資料輸入錯誤等缺點。本系統特性在於：具警示及告知功能可即時提醒保養人員者做適當處置，並加入紅、黃、綠評分燈號，使管理的機制更加有效率，方便追蹤與查核；另維修資料電子化將提升保養管理的確實性及效率，透過同步或即時的處理機制，讓資料傳輸、儲存、統計、整理更有效率，並且有系統的將機電設備歷史資料加以收集，除可解決當前的問題外，更對日後設備整體體檢的檢討與分析有所助益。

本研究文獻蒐集，目前醫療工務維修單位並無同性質之資訊系統，故本系統之開發除具產業創新性與前瞻性外，並經本案區域教學醫院實際測試驗證，其能有效改善人力作業成本，節省操作端約一半時間，在管理端效率的部份從原有 1 至 1.5 小時縮短成為 3 至 5 分鐘的時間，有效的改善醫院機電設備的維護人力成本。

**關鍵字：**定期保養、PDA、條碼掃瞄器、資料

## **Abstract**

Hospitals provide health care for people. To maintain the operating of a hospital, some electrical apparatus and equipment are required. While we are on the subject of preserving the electrical apparatus, regular upkeep is the most important point to assure the function and stability of them, and it also correlates closely with the quality of service in a hospital. Therefore, in order to reduce the risk of breakdown of apparatus and to avoid medic dispute, performing the regular upkeep is a significant topic in a hospital.

This research is about using the PDA (Personal Digital Assistant) as a tool to accomplish regular upkeep of the apparatus in a hospital. We hope the system can improve some defects, including the error of the keyboard entry, wasting-manpower. This system also has the alert and alarm function to inform the operator about active problem. Furthermore, the Color Signal Rating Model was introduced to divide the apparatus score into different groups. The model is convenient for maintenance staff to check, fix, and trace the breakdown and has increased their work efficiency many times. For instance, using this system makes the information about maintenance computerized and synchronizes the data transfer, storage, and statistics, so it can greatly improve the accuracy and efficiency of work. Besides, keeping the maintenance and breakdown history can not only solve the current problem but also provide superintendent the objective data to review and analyze.

For the research of the collection, various industries do not have approximate information of system .The development of the system has the industrial innovation and foresightedness, and a region teaching hospital actually tests its confirmation and efficiency. The superintendent originally spend 1 to 1.5 hours, now so long as 3 to 5 minutes, saves the operator 50% time. It can improve the manpower cost of operation effectively

**Key word:** regular upkeep, PDA, bar-code scanner, data collection

## 目錄

口試委員會審定書 .....	I
致謝辭 .....	II
摘要 .....	III
英文摘要 .....	IV
目錄 .....	V
表目錄.....	VIII
圖目錄.....	X
第一章 緒論 .....	1
1.1 研究動機.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 研究範圍與限制.....	2
1.3.1 以預防保養為主 .....	2
1.3.2 以永和耕莘醫院現有人力為考量 .....	3
1.3.3 以 PDA 為輔助工具.....	4
1.4 研究方法.....	5
第二章 文獻回顧.....	8
2.1 醫院建築機電設備之管理.....	8
2.2PDA 的發展趨勢 .....	9
2.3RFID 簡介 .....	10
2..4 條碼簡介 .....	11
2.5 採用條碼系統的主因 .....	12
第三章 PDA 運用於工務維修系統之建置 .....	13
3.1 永和耕莘醫院概述及機電設備介紹 .....	13
3.1.1 永和耕莘醫院背景概述 .....	13

3.1.2 機電設備說 .....	14
3.2 PDA 工務維修基本架構 .....	21
3.3 表單及檢查項目的建立 .....	23
3.3.1 技術書刊的轉化 .....	23
3.3.2 套餐式模組的理表單 .....	24
3.3.3 表單評量的建立與用途 .....	28
3.4 開發工具 .....	34
3.4.1 HT660PDA 的功能及特性.....	34
3.4.2 條碼 .....	35
3.4.3 PC 電腦 .....	36
3.4.4 使用的軟體 Visual Studio 2005 & Excel .....	37
3.5 程式 .....	38
3.5.1 撰寫的原則 .....	38
3.5.2 撰寫的考慮事項 .....	39
第四章 PDA 於工務維修系統之運用 .....	43
4.1 PDA 設備在系統中的功能 .....	44
4.2 電子表單的連結及處理 .....	47
4.3 匯出、匯入及資料統計 .....	48
4.4 系統管理者及使用者 .....	49
4.5 檢查項目權重的設定 .....	51
第五章 系統操作的檢討.....	52
5.1 系統建置成本 .....	52
5.2 系統操作情形與檢討 .....	54
5.3 系統推動時所產生的阻力 .....	56
第六章 結論及建議 .....	57
參考文獻 .....	59

參考資料 .....	61
附件(一)測試後建議修改內容之資料記錄 .....	62
附件(二)安裝維護系統說明 .....	64
附件(三) HT660 PDA 使用手冊 .....	66
附件(四) 程式內容 .....	72
附件(五)系統操作說明 .....	92



## 表目錄

表-1 設備定期保養種類分類表 .....	3
表-2 RFID 不同頻譜技術運用比較表 .....	10
表-3 台灣醫療機構 RFID 應用表 .....	11
表-4 週期檢查表格 .....	24
表-5 套餐式模組表單 .....	25
表-6 週保養日期設定表 .....	26
表-7 緊急發電機日保養項目表 .....	27
表-8 緊急發電機週保養項目表 .....	27
表-9 2008/1/8 緊急發電機日保養檢查內容表 .....	30
表-10 2008/1/8 緊急發電機日保養檢查結果燈號表 .....	30
表-11 2008/1/10 緊急發電機日保養檢查內容表 .....	31
表-12 2008/1/10 緊急發電機日保養檢查結果燈號表 .....	31
表-13 2008/1/13 緊急發電機日保養檢查內容表 .....	32
表-14 2008/1/13 緊急發電機日保養檢查結果燈號表 .....	32
表-15 1/8 及 1/15 緊急發電機週保養檢查內容表 .....	33
表-16 1/8 及 1/15 緊急發電機週保養檢查結果燈號表 .....	33
表-17 HT660PDA 功能表 .....	34
表-18 各項檔案功能說明 .....	47
表-19 權限功能表 .....	50
表-20 人員建立設定表 .....	51
表-21 檢查週期的設定 .....	51
表-22 檢查項目及權重之設定 .....	51
表-23 建置成本說明 .....	53
表-24 系統比較表 .....	53



## 圖目錄

圖-1 永耕門診大樓及住院大樓相關位置圖 .....	4
圖-2 研究方法示意圖 .....	6
圖-3 研究流程圖 .....	7
圖-4 永耕周邊巷道空照圖 .....	13
圖-5 本案醫院建築機電設備架構圖 .....	14
圖-6 緊急發電機 .....	15
圖-7 UPS 系統 .....	15
圖-8 真空泵浦 .....	16
圖-9 空氣壓縮機 .....	16
圖-10 氣體牆 .....	16
圖-11 氣體鋼瓶 .....	16
圖-12 自來水水箱 .....	17
圖-13 RO 水機房 .....	17
圖-14 備援水箱 .....	17
圖-15 污水處理場 .....	17
圖-16 冰水泵浦 .....	18
圖-17 冰水主機 .....	18
圖-18 消防防災設備架構 .....	19
圖-19 消防泵浦系統 .....	20
圖-20 受信總機 .....	20
圖-21 電梯照片 .....	20
圖-22 電梯機房 .....	20
圖-23 蒸氣鍋爐設備 .....	21
圖-24 監視系統 .....	21

圖-25 評量燈號示意說明 .....	29
圖-26 管理端評量電腦畫面燈號顯示說明 .....	29
圖-27 條碼 .....	35
圖-28 S4M 條碼列印機 .....	35
圖-29 立姿掃瞄高度 .....	35
圖-30 蹲姿掃瞄高度 .....	35
圖-31 條碼編排說明 .....	36
圖-32 PDA 螢幕畫面 .....	38
圖-33 警示畫面特寫 .....	38
圖-34 螢幕顯示警告畫面 .....	39
圖-35 防偽造及篡改功能顯示畫面 .....	40
圖-36 PDA 按鍵功能說明 .....	41
圖-37 PDA 操作流程圖 .....	45
圖-38 至設備現場前檢查 .....	45
圖-39 掃瞄檢查項目 .....	45
圖-40 輸入檢查結果 .....	45
圖-41 至設備現場前檢查 .....	45
圖-42 掃瞄檢查項目 .....	45
圖-43 輸入檢查結果 .....	45
圖-44 PDA 螢幕功能操作說明 .....	45
圖-45 PDA 資料傳輸線連接 USB .....	48
圖-46 匯入電腦的畫面 .....	48
圖-47 權限及職掌圖 .....	49
圖-48 定期保養時間輸入畫面 .....	92
圖-49 人員名單輸入畫面 .....	93
圖-50PDA 操作畫面 .....	93

圖-51 檢查項目電腦畫 ..... 93



# 第一章緒論

## 1.1 研究動機

醫院為醫治及救人的地方，很多醫療設備及維生系統多需要機電設備的支援，穩定的機電品質攸關病人的生命安全。根據三軍總醫院 95 年度內部顧客對工務維修管理之期望服務滿意調查報告唐啟發所說：在影響醫院結構服務品質要素中，由工務部門執行的竟佔了約 40%。本人在醫院工作長期接觸工務部門的管理，對此調查報告同感身受。其造成的原因：有些因人力的問題、有些是人性的問題、常常因技術人員一時的散漫或不確實而導致報怨或意外。所以為了要使定期保養的工作能落實，特別藉由本研究以 PDA 為工具改善目前未能落實的一些工作及一些因人為或人性怠墮所產生一些的造假、竄改、偽造或疏忽等錯誤的發生，以改善管理工作的盲點，並使定期保養的工作能落實。本論文想藉由運用 PDA 為工具協助工務技術人員在日常工務機電設備保養中，做到作業確實、簡化流程、減少錯誤產生、提升工作效率，確實做到定期保養的目的，使管理階層能即時掌握到設備的狀況。

近年來整個醫療環境的變遷甚大並加上「醫院總額給付制度」的實施，使得區域級以下的醫院的生存不容易，在資源愈是豐富的愈是發展的愈是蓬勃。正如衛生署 2003 的統計資料顯示：台灣地區醫院家數逐年遞減，醫學中心與區域醫院比例呈現成長的趨勢。由於本院目前屬地區醫院，故生存不易競爭很大，故使得醫院經營管理必須考慮各部門產能的提昇及各部門成本的降低。在成本降低成效提高的政策下如何做好責任的交付，正如張玉祥(2005)論文所敘：在影響醫院營運硬體品質，工務部門佔了約 40%的因素，應優先處理。工務室為醫院建築機電設備最直接的部門，醫院的營運必需仰賴一些後勤機電設備的支援與配合方能保證其基本的運作。相對的要提昇品質卻要降低成本，又要達到相當的滿意度，對醫院經營者所面臨的挑戰的確是一個很嚴峻的考驗。如何將有限的資源發揮最大的產能這對一個經營者來說，是一件不易的事。機電設備定期保養的落實有助醫院品質的確保，機電設備定期保養的確實攸關營運服務品質的成敗。機電設備定期保養的落實，可降低因設備所產生的故障率，可避免造成醫療風險的發生，對經營管理者而言是最直接處理風險、最有效、成本最低的一個方法。

## 1.2 研究目的

1. 建立一個簡單容易操作可行的模式，並能快速量化定期保養的結果，進而評估醫院建築機電設備的運作狀態及人員執行狀況。

2 使用 PDA(Personal Digital Assistant)輕巧的特點，輔助定期設備保養與管理。並將收集的資料隨時提供管理者參考，簡化並縮短分析的作業時間，有效的改善人力成本。使設備的歷史資料有系統的收集，作為日後進一步的分析、統計與討論。

## 1.3 研究範圍與限制

### 1.3.1 以預防保養為主



根據內政部建築研究所 1994.5 楊冠雄、林憲德等研究計劃成果報告「建築物設備使用管理計劃與節能效益調查研究」指出建築設備保養管理可分四大類：預防保養(Preventive Maintenance-PM)，事後保養(Brealdown Maintenance-BM)，改良保養(Corrective Maintenance-CM)，保養預防(Maintenance Prevention-MP)四種。(如表-1 所示) 本研究比較著重於預防保養(Preventive Maintenance-PM)作業方法的改善研究。正如楊冠雄文中所談的，預防保養的定義係指對於各種設備實施測試、檢點、調整，目的使機器機能維持正常狀態並避免故障的發生。在作法上預防保養採用日常檢查及定期檢定二種。而其功能著重「預防重於治療」。在定期保養的部份可分以週期性或運轉哩程數來實施保養工作分類，而醫院大多採週期性的方式為主，其原因：第一點設備皆為二十四小時輪流運轉。第二點醫院的工務值班人員常以排班方式上班。所以大部份的醫院定期保養的工作安排亦採週期性比較多。而以運轉哩程數來做為定期保養，目前產業以交通事業比較多採行此方式，在本研究不討論此範圍。

表-1 設備保養種類分類表

設備保養	種類	內容
	預防保養 (PM)	(1)事故未然防止,機能維持定期計劃檢查 (2)異常狀態發現之消除與調整
	事後保養 (BM)	故障機器之修理與更新
	改良保養 (CM)	(1)老舊設備之更新 (2)設備之改良 (3)因生產增大而須調整供應時之設備的改良
	保養預防 (MP)	選購設備時應考慮保養設計 周詳之設備

資料來源：楊冠雄、林憲德〔1994.5〕

在一般機電設備的預防保養作法上，通常可分日常檢查及定期檢定二種。而其工作重點在防範於未燃，在確保機能正常運作。正如黃國勳(2001)的論文中所指出：「醫院工務室是醫院醫療作業最主要的後勤單位，平日必須維護院方所有設備，保持長年正常運轉，一旦發生故障須具備緊急恢復正常作業的能力並須配合醫療業務拓展。」張紫瑩(2005)指出：「定期維護保養」則為全院性、系統性設備週期性之檢查、操作與保養作業。然醫院內部通常缺乏此類設備保養之專業技術，有賴專業廠商之技術支援，故定期維修保養作業多採合約型式外包專業廠商進行。在永和耕莘醫院內之保養則採自聘、委外合併實施辦理，其界面的分野以院內的技術人員處理日常保養、週保養、季保養，年度保養的部份則採外委外處理，所以研究的範圍鎖定院內負責之保養範圍（日常保養、週保養、季保養）為主要研究內容。

### 1.3.2 以永和耕莘醫院現有人力為考量

永和耕莘醫院分兩個院區，第一院區門診大樓(約 2500 坪)及第二院區住院大樓(約 5000 坪)因二個院區不屬同一宗基地(如圖-1)，且相距約四十公尺，之間有縣有土地、市有土地、及民間持用土地。再加上因設備建置時間不同(造成型式、廠牌、系統多樣化)及採購的經費有所限制等因素，所以在二個院區常有二種以上不同的

廠牌及系統。所以在保養的細節上也有所不同(因機器設備廠牌不同有有所差異)，雖二個院區採不同系統運作，但希望能透過相同的管理平台及工作模式，使日常保養及定期保養的工作能化繁為簡，方便操作與落實。這個模式不僅要在設備維護項目要方便，更要讓管理者能在因設備的調整或人員的異動更具有彈性及快速為考量。以目前本案工務室的人力配置上，就實際技術維護人員共有五位外加主任及勞安師各一名。以目前兩個院區多套系統在設備的保養而言，其負擔屬於較大。所以本案的研究以如此少的人力配置為範圍，作為本研究人力派遣為背景，期以引進PDA為工具有效落實定期保養的工作與計劃。



圖-1 永耕門診大樓及住院大樓相關位置圖

### 1.3.3 以 PDA 為輔助工具

本研究採精技電腦科技公司所生產 HT660 型工業用 PDA 為輔助工具，運用其可掃瞄條碼的特性，讓檢查人員每日能定期到設備旁親自檢點設備的狀況並做紀錄，其功能在作為了解檢查人員是否確實至該設備檢去檢查，借由使用 PDA 掃瞄檢查項目的行為達到巡視設備的目的。所以檢查的工作偏重在目視的檢查，對於檢查的輸入以「正常」、「異常」二種評定為基礎。由於只做簡易的定期保養檢點及記錄，有關較深度的問題可能無法在本論文中討論。所以檢查的工作偏重在目視的檢點事項及簡易的檢查方法為內容。

由於功能的關係目前除高壓電力系統之外皆未能全面使用電子訊號的感傳輸或感應，故使得 PDA 時之輸入還是僅限於人為方式的輸入，對於未來機電設備的設計期以能有電子訊號的傳輸或感應的設計，方能隨時掌握設備的狀況。

## 1.4 研究方法

本研究以醫院工務機電設備定期保養為背景，首重保養確實性及執行力，並能針對工務單位的定期保養問題建立一個可行的改善操作模式，並將此行為所產生之檢查資料利用電腦的功能做有系統性的建檔，並提供管理做決策的依據。正如美國於 1983 年出版建築物維護管理手冊「Handbook of Building Maintenance Management」所提「為了有效率與專業的目的，建築物管理與操作者必須有足夠可得的統計資料做為決策的依據」。在本研究使用 PDA 並自行開發的程式中針對永和耕莘醫院機電設備的各設備性能、狀況及作業人員、、、等等維護情形所產生的一些問題及做法。期能提供一個簡便易於操作的模式，並想藉由這個想法及模式對保養的內容提供一個整體性長期觀察的思考。

首先從資訊技術在各產業運用使用的情形去了解，第二衡量本研究想要解決些那些問題及所需經費？由於經費較拮据所以本研究在成本的考量是個重點。在開始進行的準備工作階段中本研究以現有的表單及資料開始思考如何改善目前的工作所發生最大的問題是什麼？在第一個階段，本研究尋找一個可以解決紙本產生問題的方案及構想。經由專家的訪談及資訊廠商的建議，採 PDA 為輔助工具，經多次的檢討、測試、修改後更了解其特性及程式與操作面的問題，經多次修改，終於在有限的資源下達到第一階段所需的功能及性能。在此期間仍多次到不同的醫院去請教與拜訪，目的在了解其它醫院在定期保養此領域所採用的方法及發生的問題並提供本研究之參考與建議。

在本研究的方法可分三部份：第一部份為目前作業的方式、流程、表單記錄等的檢討。第二部份為軟體及硬體的建置與模式的開發。第三部份為前二項的整合。工作的流程、表單記錄，經由專家訪談的方式，透過實際測試討論及分析的方式尋求比較適合的方法（詳附件一）。在程式撰寫的部份使用現有軟體及一般文書軟體中的子令，節省了軟體的開發的成本及時間，由於考量使用者的因素本研究採

一般文書軟體，大大的提升了適應性及方便性。在整合的部份本研究採用 PDCA 循環（ Plan -Do -Check -Act）的手法不斷的檢討、測試、改進如圖-2 所示，期能有效的改善作業程式，讓構思能得以落實。本研究的流程如圖-3 所示

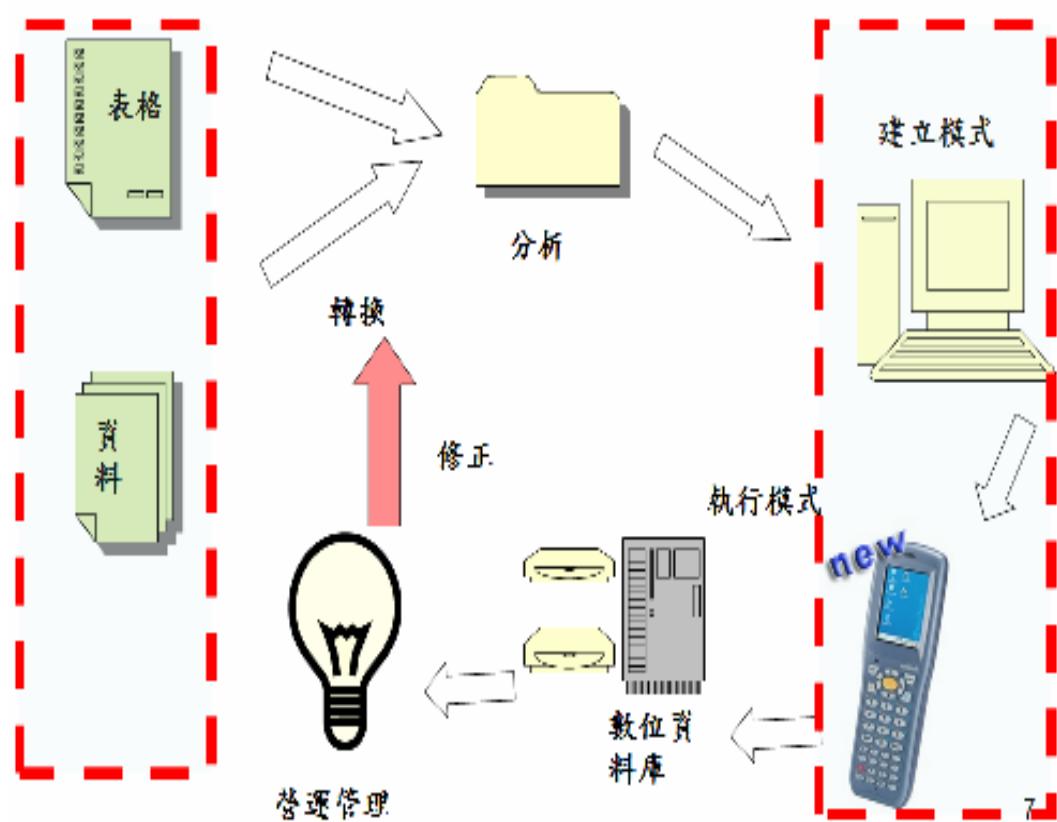


圖-2 研究方法示意圖

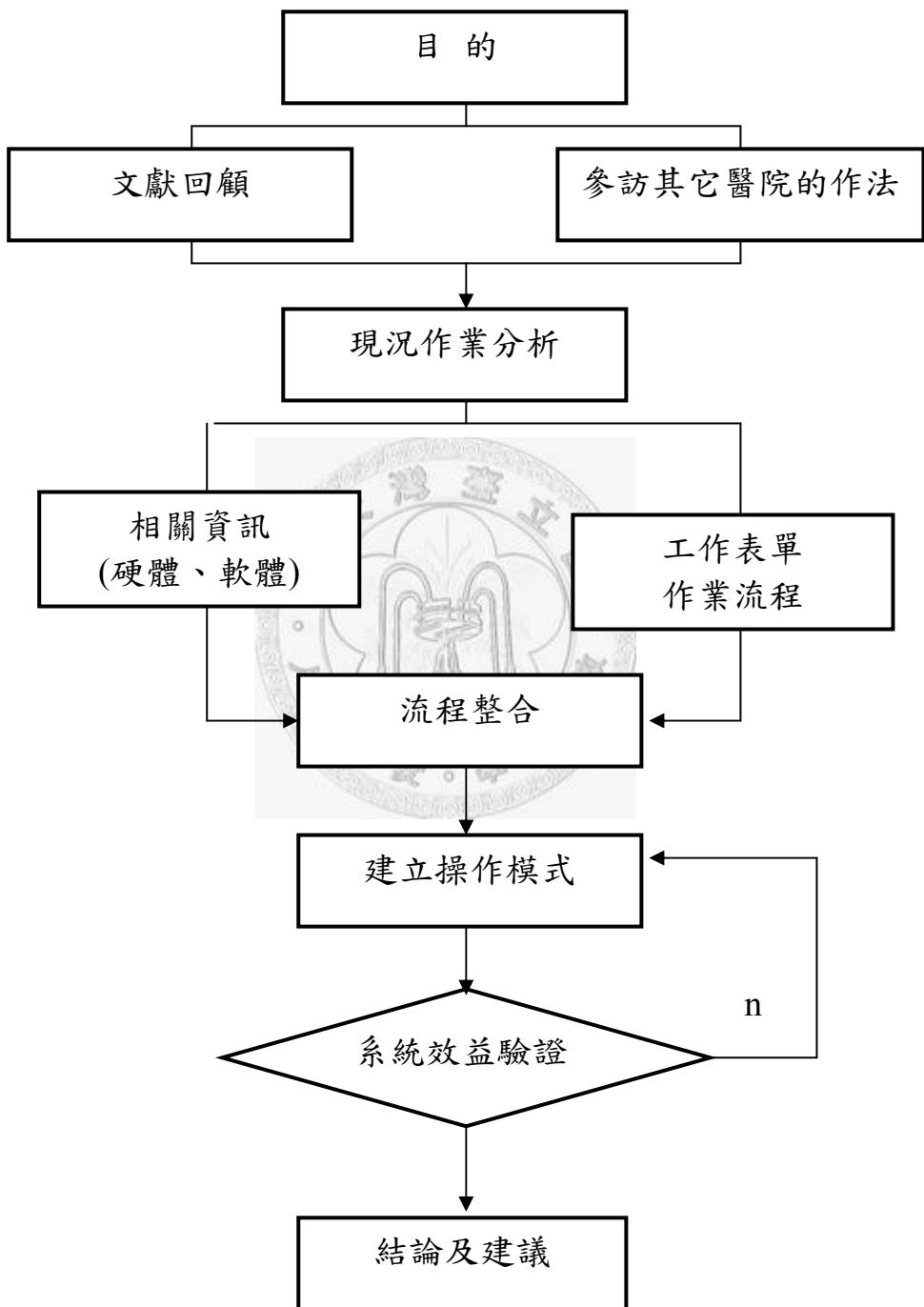


圖-3 研究流程圖

## 第二章文獻回顧

### 2.1 醫院建築機電設備之管理

楊天鐸(2003)在其論文「建築物維護管理系統之建置」中指出：利用適當之軟體工作、方法等使得建築物及其內部設施在透過最經濟的維護管理過程，以保持其效用、功能與服務等之運作性，進而達到滿足使用者之需求與舒適感。建築物設備定期的保養有如人們對自己身體的健康檢查及平時的生活的養生照顧一樣。有適當的保養，能確保生活品質及機能的正常。又如劉明國(1987)在「中華民國建築學報」中指出：人類為了維持其活動狀態，而調節食物和衣服，時而休息養神，因應需要而行健康檢查；對建築物而言，要經常保持其機能，亦要對其設施上所需的維持採種種處置及保養。

隨科技進步需求的擴張建築物的規模也隨之變大，相對的機電設備的功能為滿足需求需要也隨之增大。當建築物本身的規模變大時，在設計規劃的同時亦將一些生活面臨的問題如節能措施、環保問題、生態問題、、、等等的議題納入考量，故其機電設備的規模也有愈來愈複雜的趨勢。賴榮平(1994)在「大樓設施管理制度之探討之報告」中更指出建築設施成為人類生活越來越重要的資源。而機電設備的重要性在整總個建築物的角色扮演是件相當的重要的關鍵。就如 921 大地震一些建築物雖然沒有倒塌，但喪失了一些基本的機電功能造成了營運及生活的不便，幾乎癱瘓整個社會的運作，影響甚巨。在日本建設省石塚義高 (1981)「設備管理」書中明在日本一般建築的生命週期中，維護管理之 用佔 51.1%，佔了建築物生命週期總成本的二分之一，為建設成本的三至四倍。張紫瑩(2005)論文指出：定期維護保養屬全院性、系統性設備週期性之保養作業。由於醫院內部通常缺乏此類設備保養之專業技術，所以在設備的設置上除了有備援系統及風險的考量之外，更有人力、能力上的顧忌，故常與設備廠商簽定保養契約，依賴專業廠商之技術支援，而院內的技術人員則從事較簡易的一、二級例行性的保養工作與臨時簡易性的危機處置工作。

## 2.2 PDA 發展趨勢

根據維基百科所述第一款 PDA 是在 1992 年由蘋果電腦出品的 Newton，由於操作不方便此款推廣的時候不是很順遂，直到手寫輸入法出現之後 (Graffiti) 改變了以前操作上的不方便，並為另一家 PDA 廠商引進推廣，才開始漸漸受到大眾注意，並在推出 Palm 一系列的產品後，造成市場很大的迴響並在操作面及運用面有革命性的突破。在 20 世紀末，微軟進入這個領域，並開始提出 Windows CE1.0 作業系統，之後又推出 Windows Pocket Edition 2002 奠定了 PPC 作業系統領先的地位。

PDA(Personal Digital Assistant)，中文翻譯為「個人數位助理」，從功能來說 PDA 是一個手攜式的個人電腦。未來的發展會跟筆記型電腦、行動通訊、攝影機、照像機電子金融及個人電子健康管理器、、、等等現代人生活電子商品的界限會越來越模糊。由於它的輕巧，攜帶方便又可整合通訊，可遇見的未來它將改變現今的生活習慣。自從 Apple 在 Macworld 2007 發表 iPhone 之後更明顯的行動通訊將 PDA 的優點給結合了，在產品的分界可以說是越來越難分。PDA 功能的結合從手機、數位照相機、數位攝影機、電腦、通訊等等橫向的發展整合為基礎，可以說是主要的發展趨勢，它緊緊的結合一些未來可能發生的機會，讓工作與生活產生新的幫手。可遇期的未來 PDA 的用途將會跟現在擁有手機一樣普遍，因此 PDA 未來在工作的運用上可能也會扮演著極為重要的角色。

PDA 無線上網的功能連結龐大的資料庫，這種行動式的電腦替縮短找尋資料的時間，方便在隨時隨地進行電腦的交談及對 RFID 標籤或條碼的資料進行收集，其在影像的部份亦可透過 PDA 來交談、傳遞、儲存、複製，甚至於可以與監測儀器之間建立連線系統，使醫生、工程師、管理者不論走到哪裡都可以隨時隨地的看到一些想要的資訊及想查的資料，讓現代人隨時隨地掌握一些關鍵時刻的決策，提升工作的效率，控制風險。在未來科技的生活運用發展中，相當具有發展潛力。以目前掌上電腦的作業系統平台分別有 Palm OS 和微軟 Windows Mobile (前身為 Windows CE) 及 Symbian OS 等系統。其相關軟體的發展也日愈成熟相容性日益增強。

## 2.3 RFID 簡介

RFID(Radio Frequency Identification)並非一項新的技術，早在第二次世界大戰(西元 1948 年)便由英國人研發出來，作為防空敵友辨識用途 (Landt, 2001)。近年來 RFID 導入各產業及民生之領域，強化了資訊科技組合的使用。1984 年因美國最大零售商 Wal-Mart 大力推廣而普及，由於造成實際在供應鏈貨品管理上效率，使得各界對 RFID 未來發展的實用性及潛在商機受到各界的重視 (高凱聲，2004)。

RFID 是一種非接觸式自動識別系統，非常適合資料的辨識及收集，其原理利用無線電波傳送識別資料。經由一組射頻識別系統、標籤(Tag)與讀取機(Reader)共同組成。讀取機從另一端距離，間歇發射能量給標籤，當標籤的電路接受到能量時，自動與讀取機交換訊息。。依據電子標籤內是否有電池供電，可分分為被動，半被動，主動、三類。依使用頻譜可分低頻(125~135kHz 以下)、高頻(13.56MHz)、超高頻(860~915MHz)、微波(2.45~5.8GHz)等，各有其特點，表-2 所示。目前 RFID 在生活使用上的應用相當的廣泛如捷運卡、寵物注射晶片、ETC、門禁系統、保全系統、物流管理、藥品管理、運輸系統、航空業、圖書管理、、、等等。RFID 因具有非接觸性、可重複讀寫性、可同時讀取多筆資料、無方向性、永久使用性、穿透性、防水性、安全性、防磁性、耐候性強等特性，所以非常適合使用於自動化或是惡劣環境中使用，故在市場的可接受度很高 (王嵩竑,2006)。

表-2 RFID 不同頻譜技術運用比較表

參數	低頻	高頻		超高頻		微波
頻率	125~134kHz	13.56MHz	13.56MHz	PJM 13.56MHz *	868~915MHz	2.45~5.8GHz
市場佔率 **	74%	17%	N/A	2003 年引進	6%	3%
讀取距離	達 1.2 公尺	0.7~1.2 公尺	達 1.2 公尺	達 1.2 公尺	達 4 公尺 ***	達 15 公尺 ****
速度	不快	少於 5 秒 (5KB 為 5 秒)	中 (0.5 公尺/秒)	非常快 (4 公尺/秒)	快	非常快
潮濕環境	沒有影響	沒有影響	沒有影響	沒有影響	嚴重影響	嚴重影響
發射器與閱讀器 方向要求	沒有	沒有	沒有	沒有	部分必要	總是必要
全球接受的頻率	是	是	是	是	部分是 (EU/USA)	部分是 (歐洲除外)
已有的 ISO 標準	11784/85 和 14223	14443 A+B+C	18000-3.1/15 693	18000-3.2	18000-6 和 EPC C0/C1/C1G2	18000-4
主要應用	門禁、加油 站、洗衣店	智慧卡、電 子 IC 票務	大型活動 、貨物物流	機場驗票、 郵局、藥店	貨盤紀錄、卡車登 記、拖車追蹤	公路收費、集裝箱 追蹤

◎註：\*相位抖動、\*\*全球 RFID 收發器出貨量 (套)、\*\*\*在美國、\*\*\*帶電池之主動收發器

資料來源： Ischebeck Bodo (2005)，RFID 技術應用及其發展趨勢分析，電子工程專輯

([http://www.eettaiwan.com/ART\\_8800367393\\_617723\\_0a43ca18\\_no.HTM](http://www.eettaiwan.com/ART_8800367393_617723_0a43ca18_no.HTM))

根據王嵩竑(2006)在「無線射頻辨識技術應用於醫療機構之探索性研究」中指出：醫療業乃是勞力密集的服務業，人力成本往往佔總成本的二分之一。如何藉由資訊科技提昇管理效率及品質，是掌握競爭優勢及企業生存的先機。目前台灣醫院協會在醫療產業 RFID 應用規劃中，積極與經濟部合作，推動 RFID Healthcare 共通平台與應用流程標準，希望透過 RFID 科技提升醫療產業競爭力與品質，進一步將 RFID 融入醫療系統，達到流程整合、自動化、和降低醫療糾紛等目的，截至目前國內已有不少醫療機構導入 RFID 技術，其中包括三總、台大、長庚、萬芳、恩主公等數家

醫院採行，並依不同的功能及需求應用使用中，應用其 RFID 的特性達到其管理的效益及目的，如表-3 所示。

醫療機構	RFID 應用範圍	導入時間	用途	RFID 應用效益
東元醫院	門禁授權、定位監控	2003 年	醫護人員活動路徑追蹤與控管	傳染病感染源追蹤的掌握性及時效性
台北醫學大學附設醫院	門禁授權、定位監控、身份辨識、物件辨識追蹤(藥品管控、資材管理)	2004 年 10 月	病患與醫護人員追蹤	掌握病患與員工的狀況及接觸史
			開刀房病患身分追蹤與辨識	避免誤診
			藥品比對	避免用藥錯誤
彰化秀傳醫院	門禁授權、定位監控、物件追蹤、生理監控	2003 年	人員追蹤、廢棄物管理、無線體溫監測	強化醫院院內感染控制
		2004 年	老人長照(門禁、追蹤、脈搏監控)	長照機構感染控制
萬芳醫院	身份辨識	2004 年 9 月	急診室病患身分辨識	避免誤診
和信醫院	門禁授權、物品辨識(藥品管控)、流程管控	2004 年 10 月	藥品比對	避免用藥錯誤
高雄榮民總醫院	身份辨識、流程管控	2004 年 11 月	急診室病患身分追蹤與辨識	避免誤診、加快病患緊急處理速度
基隆長庚醫院	身份辨識、流程管控	2005 年 6 月	急診室、開刀房病患身分追蹤與辨識	避免誤診，提升病人安全
恩主公醫院	門禁授權、定位監控、身份辨識、流程管控	2005 年 6 月	嬰兒活動路徑追蹤	避免嬰兒遺失
			臨床路徑住院病患追蹤與辨識	避免誤診、避免遺漏治療程序
台灣醫學大學附設醫院	流程管控、物件辨識	2005 年	血袋管理	增進病患輸血安全

資料來源：王嵩竑(2006) 無線射頻辨識技術應用於醫療機構之探索性研究

表-3 台灣醫療機構 RFID 應用表

## 2.4 條碼簡介

條碼的應用可追溯到 1949 年，美國喬·伍德蘭德(Joe Wood Land)和伯尼·西爾沃(Berny Silver)，申請食品自動識別領域的專利，提出全世界第一個機器可辨識的條碼，一直到 1973 年條碼系統才大量應用於市場的作業環境，台灣亦在 1985 年獲准成為國際商品條碼協會 (International Article Numbering Association, IANA) 之會員。條碼才在台灣的零售業市場大量的引用，從此才進入貨品條碼管理的階段，大幅度的提升了商品的流通性，憑藉全球化的條碼辨識成功的行銷至全世界各個角

落；進口商品也可憑藉著身上所掛的條碼辨識，直接登陸上架販售。由於中華民國商品條碼策進會在這近二十多年來的推展與世界潮流的驅駛下，商品條碼已成為現代商店經營管理最基本且簡單的身分辨識碼工具。

條碼是利用光電效應，掃瞄器將光訊號轉換成電訊，進而讀出條碼所儲存的資訊。條碼的構造是將寬度不等的黑條和空白，按照一定的規則排列組合並編碼，來表示一組符號，利其由相差排列的圖案作為辨識。條碼的特點很多，條碼的讀取準確率遠遠超過人工記錄，其效率高構造簡單且容易製作。在使用上靈活、彈性，由於可跟電腦控制系統整合在一起，方便自動化的管理，提升了各產業的競爭能力及管理效率。

## 2.5 採用條碼的主因

在前面談到 RFID 有很多的優點，且在應用上非常的廣泛及穩定，但由於環境建置成本仍很高(前面所提幾家醫療機構之案例均超過上千萬元之預算)。RFID 並非一門嶄新的科技，其實 RFID 的崛起已經有二十多年了。但它一直沒有辦法構成條碼的威脅，正如李明學(2007)在其論文所言：RFID 技術，近年來廣泛被應用，但就成本而言，RFID 系統屬於較高成本之投資，現階段採用的成本效益及價值需審慎評估。由於本案的經費非常拮据，且在使用用途需求及功能上僅在要求檢查人員能確實至設備前執行檢視作業的工作，故在經費與功能之間有所取捨，最後因現實經費的因素(預算僅有十萬元左右)，採以預算範圍內可行之方案條碼加上 PDA 為建置工具。



## 第三章 PDA 運用於工務維修系統之建置

### 3.1 永和耕莘醫院概述及機電設備介紹

#### 3.1.1 永和耕莘醫院背景概述

財團法人天主教耕莘醫院永和分院成立於 1983 年 7 月，其前身為天主教聖母聖心修女會在萬華創立的聖若瑟醫院，二十三年來本院承襲聖若瑟醫院服務在地居民的創辦宗旨，以期發揚基督精神，延續醫療傳愛為志業。

由於舊有院舍的腹地狹小、面積有限(樓地板面積共 2500 坪)，不敷醫療業務所需，造成醫治不便，因此永和耕莘醫院在 1996 年開始開始購置第二院區土地，並於 2002 年 3 月 18 日第正式動土，由於土地取得困難，巷道狹小施工不易(圖-4)，工程變更等因素，終於在 2006 年 10 月中旬完工，並於 2007 年五月開幕啟用。現第二院區的規模為地下三層、地上十二層之住院大樓，總樓層板面積約為 5000 坪，第一院區門診大樓（舊大樓）的部份亦於 2008 年 5 月完成整修，兩個院區總計樓地面積共約 7500 坪，可容納多達 356 張急重症病床，由於環境改善，設備新穎，足以提供民眾一個舒適、溫馨的就醫環境。耕莘醫院永和分院工務室秉持著開往繼來的精神，開疆闢土，興建醫院，全力支援醫務發展，以配合永耕醫院愛主愛人的核心價值，建立社區健康照護為責任的地域醫院。



圖-4 永耕周邊巷道空照圖

### 3.1.2 機電設備介紹

醫院機電設備系統包含幾大類：電氣設備系統、醫療氣體設備、給水、排水及污水系統、空調系統、防災系統、輸送系統等。其中以電、水、氣體三大系統屬最直接致命影響，常年要保持不間斷的運作狀態下，供應使用單位所需。本案醫院建築機電設備架構，僅以主要項目介紹說明，每個系統中皆有很多細節及次項目本文無法在此一一說明，本研究僅概略表述作說明，以下為本研究對設備的運作做機能性及重要性的簡述。

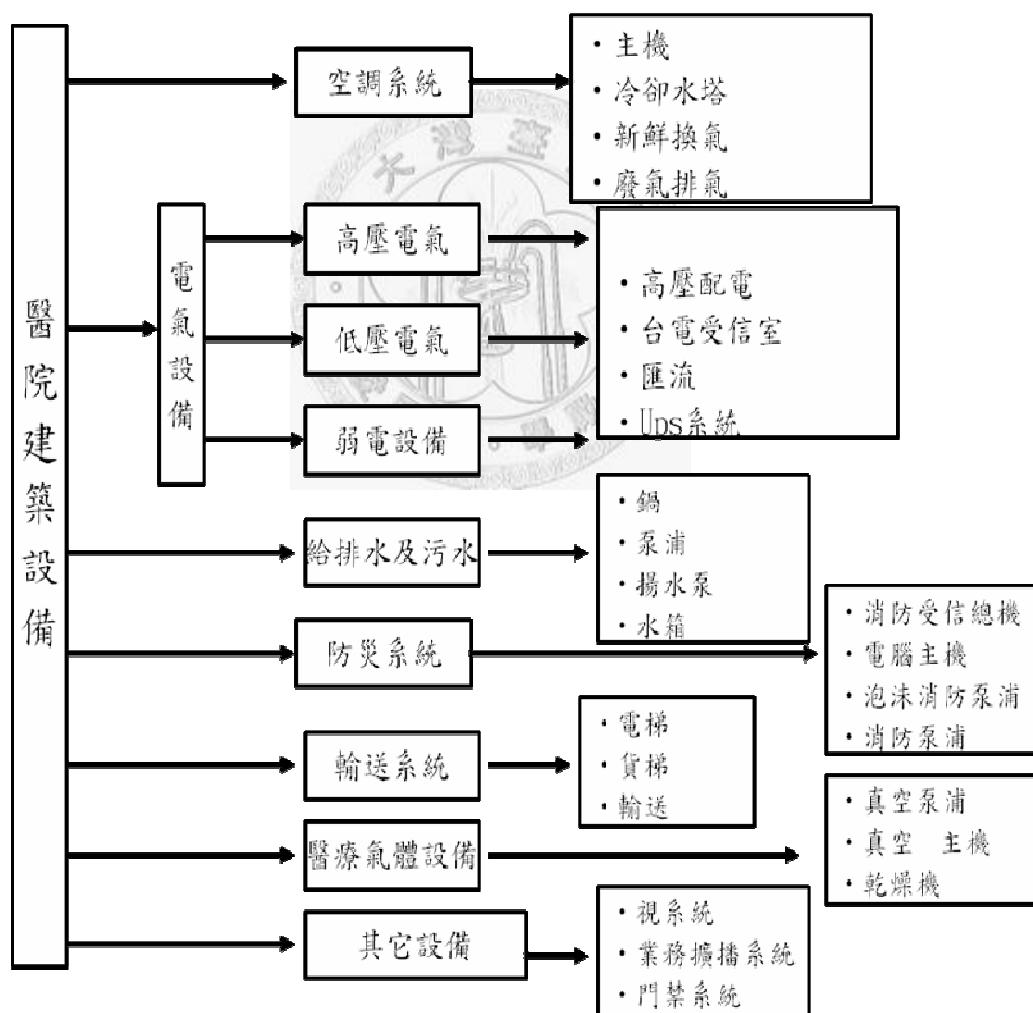


圖-5 本案醫院建築機電設備架構圖

## (一) 電氣設備系統

電氣設備為醫院運作的動力，供電的品質是關係到一切的醫療品質的基礎。為了確保供電的品質醫院在設計時常常會從二個部份著手：第一項是外部台電的雙迴路系統申請，另一項則是採用緊急發電機(如圖-6)及不斷電 UPS 系統(如圖-7)考慮。在第二項之內又加裝並聯盤措施，無非是想做到萬無一失。一旦發生停電、電力供應不穩定或需維修的保養時，系統會自動轉換提供營運所需的電力。本案第二院區緊急發電機為二部採大同電機生產之柴油四行程，輸出功率 1000KV 4P 380/220V 60HZ，第一院區採中興電機生產之柴油四行程，輸出功率 500KV 4P 380/220V 60HZ，當停電時各院區的第一部必需在設定時間內(目前設定為九秒)發動起來，若第一部無法運作時，第二部必需在設定時間內發動起來。不斷電 UPS 系統採飛瑞公司所生產之 80~200KV 三台(2+1 屬並聯機)以二十四小時提供特殊單位及設備的運作：如手術室、資訊系統、檢驗設備、醫療設備、加護病房、洗腎中心、CT、MRI、、、、等等的電力提供，以備突發狀況的發生，積極提供絕對性的安全，使維生系統得順利運作，並保障一些資訊的儲存。進一步確保設備不因瞬間的變化造成破壞使病人的生命不會受到影響。



圖-6 緊急發電機



圖-7 UPS 系統

## (二) 醫療氣體設備

醫療氣體設備在本案中可分氧氣、氮氣、笑氣、二氯化碳、真空泵浦 25HP 二台 (圖-8)、空氣壓縮機 15 HP 二台 (圖-9)、混合氣、、等，氧氣在醫療用途上

規定要 99.99% 的純度，其用途在提供病人缺氧上的使用（圖-10）及相關醫療用途，氮氣其用途在提供手術室的醫療用途，笑氣其用途在提供手術室麻醉醫療用途，空壓氣體在提供氣動工具及醫療設備之用途，負壓氣體其用途在提供抽吸等功能常用於手術室開刀抽吸、ICU 抽痰、、、等等用途。由於氣體在醫屬重要又緊急且多數需外包運送的，故在中央控制室及每個護理單位皆有乙組警報系統在低於安全存量時會依工作順序通報處理。

本案因基地的條件及環境的因素無法提供大型液氧槽，故採中型鋼瓶（圖-11）以每二日定期補充，為避免安全存量的不足並於氣體房最少閒置一瓶八小時用之存量（通知氣體廠商後運送到達的時間以不超過一小時為限），在安全存量及備品準備屬雙層安全管控，目的在確保醫院供氣之正常。



圖-8 真空泵浦



圖-9 空壓機



圖-10 氣體牆



圖-11 氣體鋼瓶室

### (三)給水、排水及污水系統

為了衛生及感染等問題，醫院給水避免採用地下水，應以自來水為主要考量，在本案使用類別可分二個部份：一為生活給水（圖-12），屬一般生活所需的用途如洗澡、洗手、飲用、清潔、消防用水、、、等等。另一為醫療給水：如洗腎的RO給水（圖-13）及手術室的用水、、、等等。在醫院的給水系統中必需特別考用量及備援系統（圖-14）及水質問題，故要一定時間內定期檢測用水及清洗水箱。醫院之污水排放也需符合環保局所規定之標準如表所示，感染性之污水如SAS、肺結核、有輻射、、等等必需經由前處理後符合安全規定方可排放（圖-15）。目前本案的處理的方法以生物分解、清毒、殺菌、衰減並外加大量稀釋等方式為主。至於無法處理之部份如檢驗科之有毒溶劑、放射科之洗片溶劑、、、，則有原有設備廠商依合約回收處理，避免二次公害。



圖-12 自來水水箱



圖-13 RO 水機房



圖-14 備援水箱系統



圖-15 污水處理場

#### (四) 空調系統

空調是醫院的肺，提供各空間各單位新鮮及所需要的空溫度。根據江哲銘、賴榮平 1998.6 指出（成大研究發展基金會在八十七年六月辦公室建築室內空氣品質與空調設備之診斷研究）：經實驗調查証實，增加新鮮外氣的引入是最有效的預防及改善室內室空氣問題方案。故在醫院空調的設計之中，新鮮進氣的引進是憂關空氣品質的重要基因。由於醫院各空間的用途不同，有些地方需要正壓且無菌、無塵的空間如手術室、產房、加護病房、、、等。有些地方則需要負壓且無菌、無塵的空間如負壓隔離病房、細菌室、特殊檢驗室、毒物處理空間、消毒間、、、等。在現代的醫院多為大型化的趨勢且空間使用多屬封閉的狀態下，還要滿足自動化及智慧的機能需求，根據三軍總醫院 95 年度內部顧客對工務維修管理之期望服務滿意調查報告的統計資料最令顧客不滿意的地方以空調的問題最為多；NOISH(美國職業安全衛生協會)指出室內空氣品質的調查及歸納造成空氣品質不適當的空調系統所佔的比例高達 52%，所以採好的系統及定期的保養在醫院設備管理是件很重要的事。另外在醫院空調所佔的電費比例往往超過總用量的一半以上。由於醫院內的環境病菌比較多，為了避免交叉感染等問題的發生，故在設計上對換氣量及新鮮空氣與排氣的路徑問題特別重視無非避開交叉感染及退伍軍人症、肺結核、、、等等空氣造成二次的感染。因此本案之系統採較有效率的空調主機。在本案中，採用雙螺旋冰水主機三台冰水泵浦三台（圖-16，圖-17）。空調的品質維護保養工作是工務的重點，在夏季空調的用電量亦佔總用電量的一半以上，故節約最有效的方式就從空調著手。



圖-16 冰水泵浦

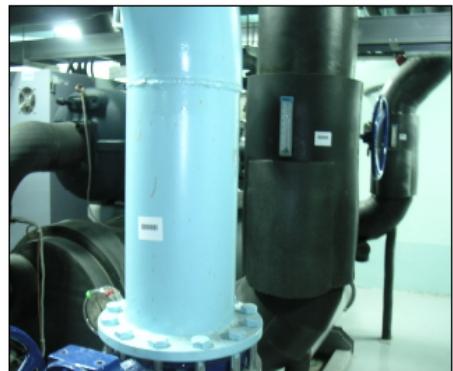


圖 -17 冰水主機

## (五) 防災系統

醫院防災可分為設備及構造二個單元。醫院在建築法中歸納為第四類建築，並針對防火區劃、建材的不燃要求、排煙的規劃、避難逃生、滅火設備、警報設備等多有嚴格的規定，消防法第 9 條特別對針對建物設備有特別的管理：管理權人應委託消防設備師或消防設備士，定期檢修消防安全設備，其檢修結果應依限報請當地消防機關備查；消防機關得視需要派員複查，目的是在確保萬一災害發生時，醫院建築設備能透過自身建構的防災設備系統，在第一時間控制火勢，避免災害的擴大，確保人員及建物的安全。本案的消防系統及架構如下(圖-18)，設有消防泵浦(圖-19)、系統受信總機、電腦監視系統(圖-20)能在第一時內掌握發生位置並自動滅火。

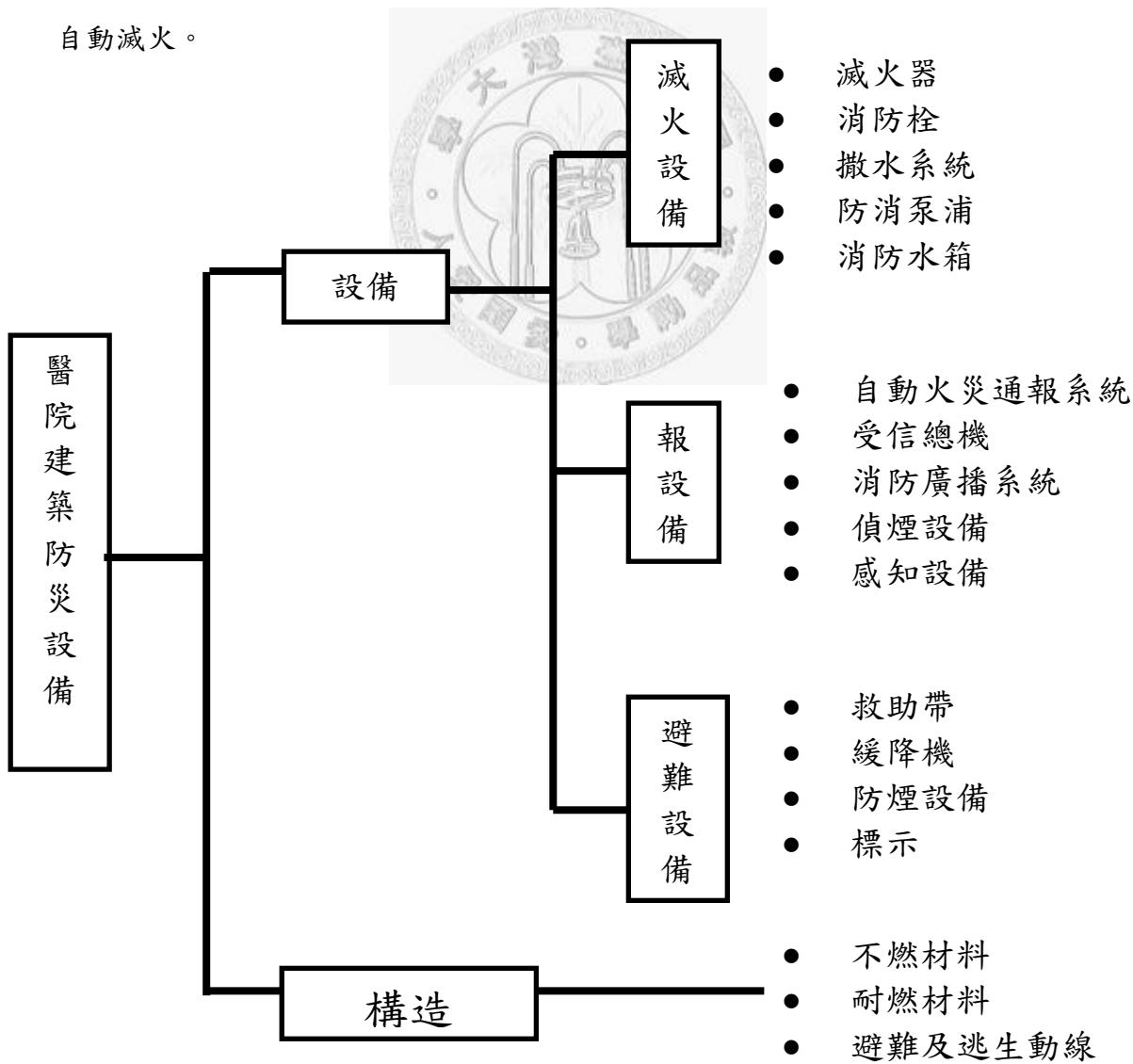


圖-18 消防防災設備架構圖



圖 -19 消防泵浦系統



圖-20 受信總機

### (六) 輸送系統

醫院的輸送系統主要有二項考慮一是運輸的效率另一是避免因運輸造成的感染，所以常利用設計規劃將不同的動線，依使用的類別及潔淨程度區分開來，避免造成感染性的發生。在使用用途上的分類可客梯、貨梯、病梯、藥梯及輸送帶、氣送設備系統（圖-21，圖-21）。在輸送的動線上常常考慮乾淨的動線及髒的動線分開，目的是避免交叉感染的問題發生，所以在醫院空間的規劃設計上輸送系統及機能設計常為建築師首要考量的。在實際的運作中不難發現在常態使用中的輸送設備中，定期的保養可確保使用安全進而保障生命安全。



圖-21 電梯



圖-22 電梯機房

### (七) 其它設備

醫院的規模及範圍也會因其功能增加不同的設備例如：門禁系統、蒸氣鍋爐設備（圖-23）、教學錄影及衛教電視系統、監視系統、（圖-24）、電話系統、、、等等。當醫院規模愈來愈大時，其設備的數量及規模能會隨之增加。其設備的保養

除了要定期的保養外，建議設備必需設立保管人付予專業維護保管之責任並與考績有所連結方能落實設備保養。



圖-23 蒸氣鍋爐設備

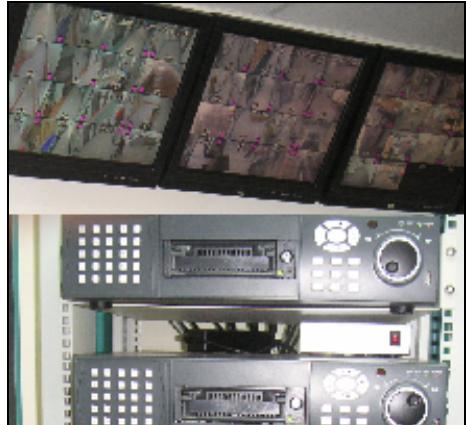


圖-24 監視系統

### 3.2 PDA 工務維修基本架構

工務室的日常保養係屬例行工作，每日至少安排定期檢查一次。目的在確保每日運作正常及提供穩定的服務品質，根據張紫瑩(2005)指出：「定期維護保養」意味著將設備之生產性提升到最大限度，使營運性能處理最佳的狀態中。然醫院此類的設備保養需要專業技術，有賴專業廠商及工作人員之技術支援，故定期維修保養作業多採合約型式外包專業廠商。在實際訪談的結果，亦是如此。根據本人的調查在大台北地區醫療院所的工務定期保養情況大可分二個方式：第一個方式醫院全部委外保養處理，醫院僅保留少數的行政管理人員。第二個方式採部份自行保養（一至三級）、部份委外處理（四至五級）。不管採那種方式，其定期保養的工作皆必需確實執行，方能確保醫院正常運作，達到預防設備故障發生。故在醫院評鑑上也此項要求，若有評比不及格，則會造成降級的處份，可見其重要性。

在本案的工務定期保養制度採第二個方式，採部份自行保養部份委外處理，部份自行保養的工作內容大概有下幾項重點：日常保養、月保養、季保養及簡單的故障排除、、、等幾種。部份委外處理則偏重年度保養及較難之技術性的故障排除內容。

由於工務的體系所負責種類及設施甚多，大致上專業人材可分管理、土木、建築、機電、空調、機械、電焊、電子、等工程背景出身為主。以目前較具規模的醫院對工務的管理架構大致採功能式的組織結構(functional structure)為主，根據 Robbins & DeCenzo Fundamentals of Management 2006 年 6 月林建煌譯：管理者選擇把類似和相關的職能專業集合在一起工作。...專業化所產生的利益可使人員和設備重複設置的問題降到最低...因為同事和同事可以用共同的語言來進行溝通。以目前訪談的醫院對此運作的狀況也皆表示很正面的看法。在李奇芳(2000)的論文中所提的組織改造中，實際也只是將組織扁平化，及多一些委外處理在整個的功能式結構作業流程的運作方式還是強調專業分工的重要。所以在本系統程式的撰寫及思考邏輯中要能以滿足能這個架構所能發揮為對象。以落實以定期保養為目的，運用「走動管理」執行設備保養，有效率的對設備有做到預防措施，近而達到「危機管理」。

醫院的機電設備幾乎是二十四小時的運轉故在，故在設計階段的時候已經考慮過一些可能因故障或事故發生的假設情況例如停電、停水、...，所以在電力設備上有雙套緊急發電機並聯，在高壓配電設備亦考慮自動復歸系統，在空調上有二台主機一台備機、在 UPS 採 2+1 並聯設計、在鍋爐設備亦有二台交替運轉，因設備種類多且雙套，故檢查的項目跟水漲船高根據目前的統計檢查的項目超過二百五十多項。所以設備的檢查內容，依其重要性有所篩選，並請機電技師及設備廠商提供建議事項並依重要性分級，設定其權限的比重，期以在日常保養中能發揮應有的效能。在第一次的建檔檢查項目中共有五百多項，由於本案的人力不足經與實際使用者狀況，經多次的檢討得到一個共識，以本案為例在整個設備檢查的內容所花的時間建議採一小時至一小時半內為佳，原則以不超過二小時為考量。若超過將可能影響一些其它工作的派遣，故本研究設計約以二百五十多個檢查項目，若加上步行時間、等候電梯、小解、... 等等因素考慮進去應可在設計的時間內確實完成日常保養工作及其它設定之週期性保養工作。

### 3.3 表單及檢查項目的建立

本研究對定期保養的檢查項目，以技術書刊提供的建議為主要考量，參酌機電機師的建議及實際作業人員的一些意見及看法。利用清單分類的方式以樹狀結果表列其設備系統、設備種類及設備檢查項目，再依日期、檢查週期、檢查人員、、、等等分項處理。並依該設備項目之重要程度（關鍵項目）分配比重。目的在做好定期保養的規劃，透過一開始的規劃讓定期保養工作能有系統的達到管理的目的。

#### 3.3.1 技術書刊的轉化

技術書刊在檢查表單上確實提供了保養管理很有效而直接的方法，它反應了技術手冊的執行內容及各項設備檢查重點。內容除了一些操作須知之外，對於設備的保養有明確訂定保養內容及週期性如表-4，提供了設備運轉前、中、後的檢查保養注意事項、週期。並載明一些維修的級數及一些故障排除的方式及一些特別注意事項，是執行日常保養重要參考的依據。雖然每項的設備皆有明定保養內容但因不同的使用方式及人力配置往往影響到保養的品質及深度，故為能確實能執行工作及保養項目，目前本案只依現實的人力情況對內容作一些調整。所以在本案的定期保養計劃中多次與使用者(技術人員、其它醫院的管理人員)、機電技師及設備廠商交換意見及討論，並採二八定律在篩選將一些關鍵的檢查項目以重要順序排列，期待一個較修正的務實的作法，減少人為的阻力，方能在永耕工務體系下，確實的推動。經過這一次的研究及試驗，得到一個很珍貴的經驗，那就是不同規模的醫院及不同的人力配置產生的日常保養的負擔也不盡相同，設備保養必需人去執行，所以必需依實際的人力配置去分析工作內容，在有限的人力成本，如何達到有效的計劃，有時必考量個案的情況，不可一體試用。所以在本次建立的系統中，必需考慮到表單的設計必需可依不同規模、設備的多寡、保養人力等問題，視管理者的管理策略進行訂定。本系統的修正方式採用簡單、易於操作、快速、方便、、、等原則。以利保養工作的推動。

表-4 週期檢查表格

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
265		永和耕莘醫院設備管理維護基準 電力設備							
266	設 備	報 表 項 目	檢查週期						
267			日	週	月	季	半 年	年	需
271	中央 監 控 系 統	系統測試調整				✓			
272		電腦硬體設備維護、保養	✓						
273		外部清潔	✓						
274		電子式風門驅動器							✓
275		警報及資料列表機維護	✓						
276		感知器及轉訊器維護	✓						
277		電子式二通式蝶閥維護	✓						
278		電子式比例式二通閥	✓						
279		其他設備(如自動監控設備一覽表)	✓						
280		附註：中央監控系統由院方另案外包維護保養							

(永耕工務室提供)

### 3.3.2 套餐式模組的管理表單

套餐式的模組表單，方便於因週期產生形式的組合，可依設定之內容自動嵌入調整，方便檢查時的作業需求，對保養項目很容易做到比較及分析。本研究採行此模式，另一個主要的原因，為非常容易變更管理，對於檢查項目的管理能較有系統的組織。套餐式的模組表單在檢查項目與檢查週期之間的關係跟原有表單的思考模式很接近，其優點非常條理分易於辨視（表-5），故本研究延續原有紙本檢查表單的週期瀕率，將其轉換成電子表單。

表-5 套餐式的模組表單

設 備	幸 表 項 目	檢查週期						
		日	週	月	季	半 年	年	需
緊 急 發 電 機	作業環境安全及照明	✓						
	機體之清潔	✓						
	電瓶電流是否正常	✓						
	電瓶電壓是否正常	✓						
	電瓶水位是否正常	✓						
	油箱油位是否正常	✓						
	水箱水位是否正常	✓						
	管路系統是否洩漏	✓						
	控制盤是正常	✓						
	發動中是否有異常		✓					
	水箱溫度是否正常		✓					
	發動是達半小時以上		✓					
	履程數是否正常		✓					
	排氣檢查			✓				
	供油系統之檢查			✓				
	潤滑之檢查			✓				
	空氣過濾器之清理				✓			
	機油油位及油質之檢查				✓			
	電力系統之檢查				✓			

日保養(A)

週保養(B)

月保養(C)

季保養(D)

日檢查項目		週檢查項目		月檢查項目		季檢查項目	
緊急發電機 NO-1	作業環境安全及照明	緊急發電機 NO-1	發動中是否有異常	緊急發電機 NO-1	排氣檢查	緊急發電機 NO-1	空氣過濾器之清理
緊急發電機 NO-1	機體之清潔	緊急發電機 NO-1	水箱溫度是否正常	緊急發電機 NO-1	供油系統之檢查	緊急發電機 NO-1	機油油位及油質之檢查
緊急發電機 NO-1	電瓶電流是否正常	緊急發電機 NO-1	發動是達半小時以上	緊急發電機 NO-1	潤滑之檢查	緊急發電機 NO-1	電力系統之檢查
緊急發電機 NO-1	電瓶電壓是否正常	緊急發電機 NO-1	履程數是否正常				
緊急發電機 NO-1	電瓶水位是否正常						
緊急發電機 NO-1	油箱油位是否正常						
緊急發電機 NO-1	水箱水位是否正常						
緊急發電機 NO-1	管路系統是否洩漏						
緊急發電機 NO-1	控制盤是正常						

本研究以設備種類訂定其檢查項目，其內容為一套檢查模組，運用該設備排定不同的檢查週期依不同週期(週、月、季)組合不同套餐型式，執行因設定的時間排序產生的保養類別。在本案的週期檢查項目以不超過百分之四十的日保養工作量為考量，目的在控制本案的現場的檢查總工作時間，總作業時間以不超過二小時為原則。在整個套餐式的模組表單中本研究的檢查項目會以日保養項目為基本量，再增加因組合時間產生的排序，所組成的定期保養類別如週、月、季所增加的檢查項目。也就是說當本研究每日的檢查項目為一個參考因素時，整年的變化曲線就一目

了然，相同的其它週期性（如週、季、月）的比較方式也是如此。本研究可以透過不同的週期性來相互比較看變化，也可以透過相同的設備來看不同的人，評量執行情形並稽核，更可透過不同事件的發生找到相關的檢查人員及頻率。對發生的問題可從週期性去追蹤其原因，並建立知識庫，總之有系統的數據統計分析才能做好維護保養的管理工作。

以下為本研究提供一個實例（緊急發電機一號機）作為本案的說明：以1月份8、15、22、29為週保養的時間排序，當時間顯示週保養的檢查週期時（表-6），PDA的系統會從原有的日保養項目共9個項次（表-7），自動會加入週保養的檢查項目，其累計共增加為13個項次（表-8），並於PDA內自動連絡完成，在資料傳輸的同時於管理端的作業的螢幕中顯示其結果。



表-6 週保養日期的設定表

	A	B
1	2008/1/8 五	
2	2008/1/15 五	
3	2008/1/22 五	
4	2008/1/29 月	
5	2008/2/5 五	
6	2008/2/12 五	
7	2008/2/19 五	
8	2008/2/26 五	

表-7 緊急發電機日保養項目表

序號	設備	檢查項目	維修日期	異常與否	項目分數	維修人員	設備數值	輸入數值	維修樓層	備註	標籤
27	新院緊急發電機 N01	I-控制盤是正常	2008/1/7	正常	1/9	施百宜	001-01-0109	已檢查	13F		
28	新院緊急發電機 N01	I-環境安全及照明	2008/1/8	正常	1/9	施百宜	001-01-0101	已檢查	13F		
29	新院緊急發電機 N01	I-機體之清潔	2008/1/8	異常	0	施百宜	001-01-0102	已檢查	13F		
30	新院緊急發電機 N01	I-電瓶電流是否正常	2008/1/8	正常	1/9	施百宜	001-01-0103	已檢查	13F		
31	新院緊急發電機 N01	I-電瓶電壓是否正常	2008/1/8	正常	1/9	施百宜	001-01-0104	已檢查	13F		
32	新院緊急發電機 N01	I-電瓶水位是否正常	2008/1/8	正常	1/9	施百宜	001-01-0105	已檢查	13F		
33	新院緊急發電機 N01	I-油箱油位是否正常	2008/1/8	異常	0	施百宜	001-01-0106	已檢查	13F		
34	新院緊急發電機 N01	I-水箱水位是否正常	2008/1/8	正常	1/9	施百宜	001-01-0107	已檢查	13F		
35	新院緊急發電機 N01	I-管路系統是否洩漏	2008/1/8	正常	1/9	施百宜	001-01-0108	已檢查	13F		
36	新院緊急發電機 N01	I-控制盤是正常	2008/1/8	正常	1/9	施百宜	001-01-0109	已檢查	13F		
37	新院緊急發電機 N01	I-環境安全及照明	2008/1/9	正常	1/9	施百宜	001-01-0101	已檢查	13F		
38	新院緊急發電機 N01	I-機體之清潔	2008/1/9	異常	0	施百宜	001-01-0102	已檢查	13F		
39	新院緊急發電機 N01	I-電瓶電流是否正常	2008/1/9	正常	1/9	施百宜	001-01-0103	已檢查	13F		
40	新院緊急發電機 N01	I-電瓶電壓是否正常	2008/1/9	正常	1/9	施百宜	001-01-0104	已檢查	13F		
41	新院緊急發電機 N01	I-電瓶水位是否正常	2008/1/9	正常	1/9	施百宜	001-01-0105	已檢查	13F		
42	新院緊急發電機 N01	I-油箱油位是否正常	2008/1/9	正常	1/9	施百宜	001-01-0106	已檢查	13F		
43	新院緊急發電機 N01	I-水箱水位是否正常	2008/1/9	正常	1/9	施百宜	001-01-0107	已檢查	13F		
44	新院緊急發電機 N01	I-管路系統是否洩漏	2008/1/9	正常	1/9	施百宜	001-01-0108	已檢查	13F		
45	新院緊急發電機 N01	I-控制盤是正常	2008/1/9	正常	1/9	施百宜	001-01-0109	已檢查	13F		
46	新院緊急發電機 N01	I-環境安全及照明	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0101	已檢查	13F		
47	新院緊急發電機 N01	I-機體之清潔	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0102	已檢查	13F		
48	新院緊急發電機 N01	I-電瓶電流是否正常	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0103	已檢查	13F		
49	新院緊急發電機 N01	I-電瓶電壓是否正常	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0104	已檢查	13F		
50	新院緊急發電機 N01	I-電瓶水位是否正常	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0105	已檢查	13F		
51	新院緊急發電機 N01	I-油箱油位是否正常	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0106	已檢查	13F		
52	新院緊急發電機 N01	I-水箱水位是否正常	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0107	已檢查	13F		
53	新院緊急發電機 N01	I-管路系統是否洩漏	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0108	已檢查	13F		
54	新院緊急發電機 N01	I-控制盤是正常	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0109	已檢查	13F		

表-8 緊急發電機週保養項目表

編號	設備	檢查項目	維修日期	異常與否	項目分數	維修人員	設備數值	輸入數值	維修樓層	備註	標籤
	新院緊急發電機 N01(週)	I-發動中是否有異常	2008/1/8	異常	0	施百宜	001-01-0101	已檢查	13F	1	
2	新院緊急發電機 N01(週)	I-水箱溫度是否正常	2008/1/8	正常	1/4	施百宜	001-01-0102	已檢查	13F		
3	新院緊急發電機 N01(週)	I-發動是達半小時以上	2008/1/8	正常	1/4	施百宜	001-01-0103	已檢查	13F		
4	新院緊急發電機 N01(週)	I-履程數是否正常	2008/1/8	正常	1/4	施百宜	001-01-0104	已檢查	13F		
5	新院緊急發電機 N01(週)	I-發動中是否有異常	2008/1/15	正常	1/4	張大仁	001-01-0105	已檢查	13F		
6	新院緊急發電機 N01(週)	I-水箱溫度是否正常	2008/1/15	正常	1/4	張大仁	001-01-0106	已檢查	13F		
7	新院緊急發電機 N01(週)	I-發動是達半小時以上	2008/1/15	正常	1/4	張大仁	001-01-0107	已檢查	13F		
8	新院緊急發電機 N01(週)	I-履程數是否正常	2008/1/15	正常	1/4	張大仁	001-01-0108	已檢查	13F		

### 3.3.3 表單評量的建立與用途

當本研究利用技術書刊點選一些檢查項目並依檢查項目之重要順序點選分配不同的比重評分，再利用本程式中的 Equipmwnt.csv 檔案，將其結果在 Excel 的作業環境輸入中即可完成設定輸入。在現場設備端條碼之建置也依前項之資料為基礎完成全部的建置過程。由於藉由專家的經驗依權重作為評比（目前本案暫以機電機師及現場工作人員的討論後的決定為依據），目的在經由程式自動的計算利用燈號的顯示，讓管理者能在最短的時間內藉由此系統的燈號及電子表單的呈現，達到管理及決策的目的。



在本系統中以紅、黃、綠為主要燈號顯示，運用燈號的顯示讓管理者能對所有的設備在很短的時間內能充份掌握其狀況。在評分方面設計以 0-59 為「不良」顯示為紅燈燈號（需立即改善並安排進一步之保養及處理）、60-89 為「尚可」顯示為黃燈燈號（有時注意）、90-100 為「優」顯示綠燈燈號（無需處理）如圖-25 所示。以本案實際的操作中，當作業者將檢查資料傳輸給管理者時在整個系統僅需要幾秒之間即可知道設備初步的狀況（如圖-26），對於該設備發生的內容及事項，大幅提升了預警及預防的功能，並有效的改善責任指派的效率。為了讓定期保養品質能有效的提升，特地在燈號外加設評分的分數，目的在本系統中掌控「量」的變化亦能看到「質」的提升。不但方便管理者對機電設備的管制，更有效的使管理者能在計劃中對整體性的設備管理擬定一些管理策略及決策。

燈號顯示的作用，尤如飛機的駕駛艙一樣，管理者能在電腦桌前就可了解到設備的一切情況。設備檢查系統結構化方便操作者的作業管理與管理端的稽核管理。使每個保養技術操作人員在客觀量化的評量標準下，完成其付予的工作責任。在簡易操作的環境中快速了解該設備的保養狀況，並在異常警示的告知下加強檢查項目的追蹤及修復，減少醫院因設備產生的風險造成不必要的損失。燈號的彩度及明度為 <http://www.opinionatedgeek.com/DotNet/Tools/Colors/default.aspx> 所提供。

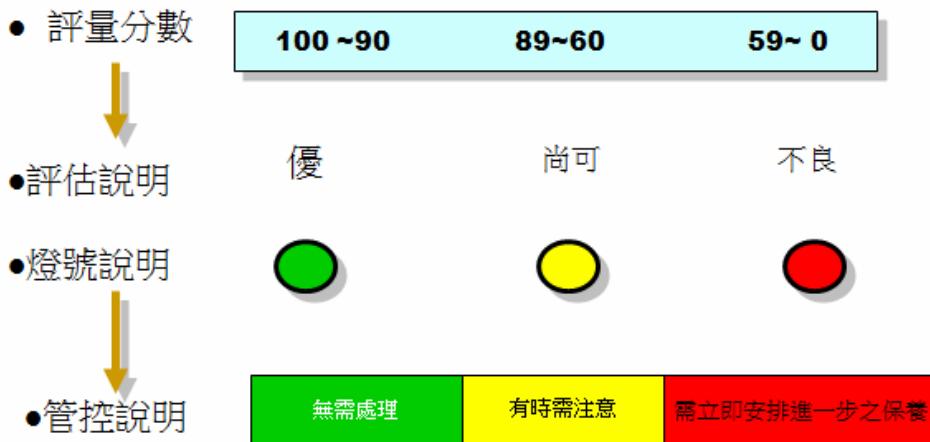


圖-25 評量燈號示意說明

A screenshot of a computer monitor showing a table of equipment evaluation results. The table has columns for Sequence Number (序號), Part Number (編號), Equipment Name (設備名稱), Date (日期), Passed Count (合格數), Total Count (總數), Percentage (百分比), Light Signal (燈號), and Remarks (備註). The light signal column uses color coding: red for 56% (row 5), yellow for 67% (row 6), yellow for 78% (row 7), yellow for 89% (row 9), green for 100% (row 10), green for 100% (row 11), yellow for 89% (row 12), and red for 0% (row 13). The last column contains the number '1'.

A 序號	B 編號	C 設備名稱	D 日期	E 合格數	F 總數	G 百分比	H 燈號	I 備註
5	1	新院緊急發電機N01	2008/1/6	5	9	56%	紅	
6	1	新院緊急發電機N01	2008/1/7	6	9	67%	黃	
7	1	新院緊急發電機N01	2008/1/8	7	9	78%	黃	
9	1	新院緊急發電機N01	2008/1/9	8	9	89%	黃	
10	1	新院緊急發電機N01	2008/1/10	9	9	100%	綠	
11	1	新院緊急發電機N01	2008/1/11	9	9	100%	綠	
12	1	新院緊急發電機N01	2008/1/12	8	9	89%	黃	
13	1	新院緊急發電機N01	2008/1/13	8	9	0%	紅	1

圖-26 管理端評量的電腦燈號畫面

以下為本研究舉三個日保養實例來說明本案的評分計算方式：

例一、以緊急發電機一號機為例 2008/1/8 日保養作評量，在執行日保養工作內容共有 9 項（總數）表-9，以滿分 100 分為計算，每項其本分數為 1/9，若有 7

項屬正常(合格數)，且無關鍵項目異常時則成績計算為  $7/9 * \% = 78\%$  如表-10 呈現黃燈狀態。

$$(合格數/總檢查數量) * \% = 得分數\%$$

但關鍵項目異常數量 > 1 時，則總得分數 = 0

表-9 2008/1/8 緊急發電機日保養檢查內容表

序號	設備	檢查項目	維修日期	異常與否	項目分數	維修人員	設備數值	輸入數值	維修樓層	備註	標籤
27	新院緊急發電機 N01	I-控制盤是正常	2008/1/7	正常	1/9	施百宜	001-01-0109	已檢查	13F		
28	新院緊急發電機 N01	I-環境安全及照明	2008/1/8	正常	1/9	施百宜	001-01-0101	已檢查	13F		
29	新院緊急發電機 N01	I-機體之清潔	2008/1/8	異常	0	施百宜	001-01-0102	已檢查	13F		
30	新院緊急發電機 N01	I-電瓶電流是否正常	2008/1/8	正常	1/9	施百宜	001-01-0103	已檢查	13F		
31	新院緊急發電機 N01	I-電瓶電壓是否正常	2008/1/8	正常	1/9	施百宜	001-01-0104	已檢查	13F		
32	新院緊急發電機 N01	I-電瓶水位是否正常	2008/1/8	正常	1/9	施百宜	001-01-0105	已檢查	13F		
33	新院緊急發電機 N01	I-油箱油位是否正常	2008/1/8	異常	0	施百宜	001-01-0106	已檢查	13F		
34	新院緊急發電機 N01	I-水箱水位是否正常	2008/1/8	正常	1/9	施百宜	001-01-0107	已檢查	13F		
35	新院緊急發電機 N01	I-管路系統是否洩漏	2008/1/8	正常	1/9	施百宜	001-01-0108	已檢查	13F		
36	新院緊急發電機 N01	I-控制盤是正常	2008/1/8	正常	1/9	施百宜	001-01-0109	已檢查	13F		

表-10 2008/1/8 緊急發電機日保養檢查結果燈號表

A	C	D	E	F	G	H	I
序號	設備名稱	日期	合格數	總數	百分比	燈號	備註
7	新院緊急發電機 N01	2008/1/8	7	9	78%	黃	
8	新院緊急發電機 N01	2008/1/9	8	9	89%	綠	

例二、以緊急發電機一號機為例 2008/1/10 日保養作評量，在執行日保養工作內容其中有 9 項(總數)表-11，以滿分 100 分為計算，每項其本分數為 1/9，若有 9 項屬正常(合格數)，則為  $9/9 * \% = 100\%$  如表-12 呈現綠燈狀態。

表-11 2008/1/10 緊急發電機日保養檢查內容表

序號	設備	檢查項目	維修日期	異常與否	項目分數	維修人員	設備數值	輸入數值	維修樓層	備註	標籤
46	新院緊急發電機 N01	1-環境安全及照明	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0101	已檢查	13F		
47	新院緊急發電機 N01	1-機體之清潔	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0102	已檢查	13F		
48	新院緊急發電機 N01	1-電瓶電流是否正常	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0103	已檢查	13F		
49	新院緊急發電機 N01	1-電瓶電壓是否正常	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0104	已檢查	13F		
50	新院緊急發電機 N01	1-電瓶水位是否正常	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0105	已檢查	13F		
51	新院緊急發電機 N01	1-油箱油位是否正常	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0106	已檢查	13F		
52	新院緊急發電機 N01	1-水箱水位是否正常	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0107	已檢查	13F		
53	新院緊急發電機 N01	1-管路系統是否洩漏	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0108	已檢查	13F		
54	新院緊急發電機 N01	1-控制盤是正常	2008/1/10	正常	1/9	施百宜	001-01-0109	已檢查	13F		

表-12 2008/1/10 緊急發電機日保養檢查結果燈號表

A	C	D	E	F	G	H	I
序號	設備名稱	日期	合格數	總數	百分比	燈號	備註
11	新院緊急發電機N01	2008/1/10	9	9	100%	綠	
12	新院緊急發電機N01	2008/1/11	9	9	100%	綠	
13	新院緊急發電機N01	2008/1/12	8	9	89%	黃	

例三、以緊急發電機一號機為例 2008/1/13 日保養作評量，在執行日保養工作內容共有 9 項（總數）表-13，以滿分 100 分為計算，每項其本分數為 1/9，若有 8 項屬正常（合格數）應為 8/9，但因有一項關鍵項目為異常時，則其成績計算為 0 如表-14 呈現紅燈狀態。(在備註欄位會呈現關鍵項目異常數量)

$$( \text{合格數} / \text{總檢查數量} ) * \% = \text{得分數} \%$$

但關鍵項目異常數量 > 1 時, 則總得分數 = 0

表-13 2008/1/13 緊急發電機日保養檢查內容表

A	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
序號	設備	檢查項目	維修日期	異常與否	項目分數	維修人員	設備數值	輸入數值	維修樓層	備註	標簽
73	新院緊急發電機	1-環境安全及照明	2008/1/13	正常	19	陳義法	001-01-0101	已檢查	13F		
74	新院緊急發電機	1-機體之清潔	2008/1/13	正常	19	陳義法	001-01-0102	已檢查	13F		
75	新院緊急發電機	1-電瓶電流是否正常	2008/1/13	異常	0	陳義法	001-01-0103	已檢查	13F	1	
76	新院緊急發電機	1-電瓶電壓是否正常	2008/1/13	正常	19	陳義法	001-01-0104	已檢查	13F		
77	新院緊急發電機	1-電瓶水位是否正常	2008/1/13	正常	19	陳義法	001-01-0105	已檢查	13F		
78	新院緊急發電機	1-油箱油位是否正常	2008/1/13	正常	19	陳義法	001-01-0106	已檢查	13F		
79	新院緊急發電機	1-水箱水位是否正常	2008/1/13	正常	19	陳義法	001-01-0107	已檢查	13F		
80	新院緊急發電機	1-管路系統是否洩漏	2008/1/13	正常	19	陳義法	001-01-0108	已檢查	13F		
81	新院緊急發電機	1-控制盤是否正常	2008/1/13	正常	19	陳義法	001-01-0109	已檢查	13F		

表-14 2008/1/13 緊急發電機日保養檢查結果燈號表

A	C	D	E	F	G	H	I
序號	設備名稱	日期	合格數	總數	百分比	燈號	備註
14	新院緊急發電機N01	2008/1/13	8	9	0%	■	1
15	新院緊急發電機N01	2008/1/14	3	9	33%	■	
16	新院緊急發電機N01	2008/1/15	9	9	100%	■	
17	新院緊急發電機N01	2008/1/17	9	9	100%	■	

例四、本系統採套餐模組的方式在檢查的時候會依設定的定期保養種類（週、月、季）依時間排序自動嵌入類別的檢查項目，使檢查人員同時攫取定期保養的項目，在分析的部份依其定期保養類別分類歸檔。以緊急發電機一號機為例  
 2008/1/8 及 2008/1/15 為週保養作評量，1/15 在執行週保養工作內容共有 4 項（總數）關鍵項目也為 4 項，合格數共為 4 項如表-15，故以滿分 100 分為計算。2008/1/8 在執行週保養工作內容共有 4 項（總數）關鍵項目也為 4 項，合格數為 3 項，因關鍵項目有一項異常如表-15，故總分以 0 分計算，如表-16 呈現紅燈狀態。(當關鍵項出現異常時，在備註欄位會呈現關鍵項目異常的數量)

表-15 2008/1/8 及 1/15 緊急發電機週保養檢查內容結果表

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
編號	設備	檢查項目	維修日期	異常與否	項目分數	維修人員	設備數值	輸入數值	維修樓層	備註
1	新院緊急發電機N01(週)	1-發動中是否有異常	2008/1/8	異常	0	施百宜	001-01-0101	已檢查	13F	1
2	新院緊急發電機N01(週)	1-水箱溫度是否正常	2008/1/8	正常	1/4	施百宜	001-01-0102	已檢查	13F	
3	新院緊急發電機N01(週)	1-發動是達半小時以上	2008/1/8	正常	1/4	施百宜	001-01-0103	已檢查	13F	
4	新院緊急發電機N01(週)	1-履程數是否正常	2008/1/8	正常	1/4	施百宜	001-01-0104	已檢查	13F	
5	新院緊急發電機N01(週)	1-發動中是否有異常	2008/1/15	正常	1/4	張大仁	001-01-0105	已檢查	13F	
6	新院緊急發電機N01(週)	1-水箱溫度是否正常	2008/1/15	正常	1/4	張大仁	001-01-0106	已檢查	13F	
7	新院緊急發電機N01(週)	1-發動是達半小時以上	2008/1/15	正常	1/4	張大仁	001-01-0107	已檢查	13F	
8	新院緊急發電機N01(週)	1-履程數是否正常	2008/1/15	正常	1/4	張大仁	001-01-0108	已檢查	13F	

表-16 2008/1/8 及 1/15 緊急發電機週保養檢查結果燈號表

A	B	C	D	E	F	G	H	I
序號	編號	設備名稱	日期	合格數	總數	百分比	燈號	備 註
8	1	新院緊急發電機N01(週)	2008/1/8	3	4	0%	紅	1
17	1	新院緊急發電機N01(週)	2008/1/15	4	4	100%	綠	

## 3.4 開發工具

### 3.4.1 HT660 PDA 的功能及特性

目前本研究的 PDA 為精技電腦公司所生產的 HT660 掌上型資料收集器，根據精技電腦提供的資料其功能能搭載微軟 WinCE 圖形作業系統，可透過微軟 Visual Studio.NET 可輕鬆產生應用程式，HT660 是一台高性能工業等級 PDA，內建一維條碼掃瞄器，可快速的收集條碼記載資料，同時設計具備多按鍵，非常適合一邊作業一邊資料收集。其優點可單手操作在作業環境中完成鍵檔輸入的工作。同時它標準內建藍芽功能，可以用 SIR(紅外線傳輸)來連接外部設備，如行動印表機、筆記型電腦、手機、、、等之設備，另外也可選擇增加無線網路介面，可做即時資料收集與檢核，讓作業人員都可輕鬆收集資料，快速完成工作，協助作業更加快速有效率！相較起來工業用的 PDA 在功能的擴充性、設備的穩定性、記憶體及運算能力較優於一般的 PDA 如表-17。HT660PDA 的操作使用說明如附件三所示。

表-17 HT660PDA 功能表

顯示器	2.7 英吋、240 X 320 點彩色觸控螢幕
FLASH+ROM	64MB/64MB
條碼掃瞄器	雷射式一維條碼掃瞄器、100次/秒
鍵盤	36鍵，英、數字與功能鍵，具夜光
介面	USB、RS232、Bluetooth Class II、IEEE 802.11b/g
CPU	Intel X-Scale 32bit
作業系統	WinCE.NET 5.0 繁體中文
電池	3.7V 1950mAH 充電式鋰電池
充電	充電：4小時以內 / 使用：10小時 (藍芽)
電源管理	具省電功能，可自動關機進入待機狀態
耐摔	1.5 公尺自由落體至地面
體積	長 199.5 X 寬 72.1 X 高 39.6 mm
重量	360公克(含電池)
操作溫度	0°C ~ 50°C
儲存溫度	-20°C ~ 60°C
溼度	5% ~ 95% non-condensing
工業防護設計	具 IP54 防塵及防潑水功能
選購配件	IEEE 802.11b/g、座充：RS232 / USB & Modem、傳輸充電線材：USB、RS232、4 槽電池充電器、槍型掃把、皮套
其他	HT660搭載微軟WinCE圖形作業系統，透過微軟Visual Studio.NET可輕鬆產生應用程式，HT660是一台高性能價格比的工業等級PDA，選擇它將是您提升企業競爭優勢的最佳選擇！



資料提供：<http://adc-utt.unitech.com.tw/product.asp?cate1=1>

### 3.4.2 條碼

本研究案因經費較拮据，並未採購條碼機僅用替代方案的方式，使用網路版的軟體製成條碼（網址為 <http://ecampus.ncyu.edu.tw/3to9.htm>），在利用 HP LJ-1160 列印機印出，列印時採鶴屋廠牌防水型編號 C3070 的防水彩標籤貼紙製成條碼(如圖-27)。再依設備的檢查項目及位置張貼，為了考慮方便操作，建議站立掃瞄時條碼的高度在 75 公分至 160 公分之間（如圖-29）。蹲姿掃瞄時條碼的高度建議在 15 公分至 50 公分之間（如圖-30）。本研究採國立嘉南大學網路版的條碼，在辨視能力上仍屬不錯。若預算充裕時建議可採精技電腦的 S4M 條碼列印機(如圖-28)，其預算費用在五萬元左右。



圖-27 條碼

圖-28 S4M 條碼列印機



圖-29 立姿掃瞄的高度



圖-30 蹲姿掃瞄的高度

在編碼的方面本研究目前採 9 個碼，前 3 碼為設備所在位置、院區之分類、4-5 碼為系統分類、6-7 碼為設備種類、8-9 碼為設備的檢查項目如圖 3-28 所示。

舉例：001-01-0107 的代表意思為第一院區 13 樓、電力系統、緊急發電機、檢項目為水箱的水位是否正常如圖-31 條碼編排說明



### 3.4.3 PC 電腦

在本系統的設計採開放式，在硬體上力求相容及方便，凡能使用 windows XP 的系統硬體皆沒有任何限制。所以本研究採一般桌上型電腦或筆記電腦。在本案採 Acer Veriton 2800 型桌上電腦，在軟體上使用微軟 Windows XP PRO 作業系統及 office 文書作業軟體中的 Excel，在硬碟採 80G/7200 (SATA)，  
LAN:10/100/1000，記憶體為 512M/DDR2  
667\*2，CPU:915 PD-2.8G 4M FSB800  
LGA775，顯卡採 8400GS TC512MB ，Acer 20"  
寬螢幕



資料來源:WWW.ACER.COM.TW

筆記電腦採 TOSHIBA portege M600，在軟體採跟上一述一樣，在硬碟採

1GB, 記憶體為 512M/DDR2 667\*2, Core 2Duo CPU:915 PD-2.8G , 寬螢幕 13.3"

目前本案每天的最大儲存容量概算不會超過 160KB 計算，一年約為 58400KB 相當 58.4MB 若以一張光碟 702MB 計算足夠將整年的資料全部建檔儲存，在資料保存備份管理是屬經濟、方便。 $160KB * 365 天 = 58400KB = 58.4MB$

### 3.4.4 使用的軟體 Visual Studio 2005 & Excel

為了考量軟體需跨平台(PDA 及 PC 兩套系統上)故選用.NET (Microsoft .NET) 作為 frame work(架構)。Microsoft .NET 是建置、執行與分散式應用程式的平台。它的內容涵括了用戶端、伺服器與開發者工具，優點包括：

.NET Frame work 程式設計模型，使開發人員可以建置 Web 應用程式、智慧型用戶端應用程式以及延伸式標記語言；提供快速的應用程式整合及開發環境。並提供完整的伺服器套件例如整合、執行、作業、、、等管理應用程式；針對用戶端設計，例如 Windows XP、Windows CE 與 Microsoft Office XP，可以讓開發人員在針對整個系列的裝置進行開發作業時，可達到相融、便捷的使用目的；使開發人員節省時間：如語言整合、安全性強制，記憶體、處理程序與執行管理。另外，Common Language Runtime 在開發時間也扮演了重要的角色。例如當類型命名、跨語言例外處理、動態繫結等功能。減少開發人員必須撰寫程式碼的數量，方便將一些邏輯轉換成可以重複使用之元件。(資料引用 Microsoft 官方網站)

故在寫.NET 為工具，為了考量以上諸多特性，故本研究採用了微軟的 visual studio 2005 為開發工具；此工具讓開發人員在針對全系列的裝置與現有產品，進行開發作業時，相容性非常順暢、操作非常便捷快速；使開發人員節省了很多的時間，在語言整合、安全性、記憶體、處理程序以及執行程序管理等功能，充份的發揮整合及相容的優點。Microsoft Visual C#是美國微軟公司開發的 C 語言規格之集成。採用此軟體撰寫對 Windows XP 、Windows CE 與 Microsoft Office XP 等對開發環境及使用介面而言是屬相當的方便與穩定。由其本案在分析、統計及管理的部份採用微軟文書處理系統中的 Excel 產品，方便了目前市場大多數使用者的習慣，在設定及管理即方便又彈性。對日後本研究之推動相當具有接受性。

## 3.5 程式

### 3.5.1 撰寫的原則

**易學:**在本案研究的前題上是要能在實際定期保養的工作中推廣與執行，並且考慮到碰到因教育程度不高或領悟力不佳的工作人員，均能在五分鐘的教育訓練之下就能上路，所以軟體的撰寫上經多次重複的討論與修正，並在實際設備運用上操練及測試，以期能達到易學、易用為原則。

**操作容易:**在任何一種工具若不易操作，則會增加使用者的排斥及反彈，不利工作的推動，所以在操作的設計必需考慮操作簡單，在本系統則僅需動到一根手指頭即可完成所有操作；總操作按鍵不超過四個，百分之八十的操作時間僅需操作三個按鍵(如圖- 36)，因 PDA 的螢幕不大僅約 4.3 公分\*5.5 公分，所以必需在有限的畫面中要達到容易操作及容易查看為考量，經多次的修正，畫面簡化到幾個重點：設備品名、檢查項目、項目編號、設備狀態、維修人員、維修樓層、維修日期、備註欄、警 示方塊、檢示方塊。如圖 -32 及圖-33。



圖 -32 PDA 螢幕畫面

**有提醒功能:**在工務保養的工作中，難免會有一些檢查事項是屬異常的現象，為了確保此項能特別的受到管制及處理，在操作上特設計了有異常提醒的功能以

利追蹤。另外對有些遺漏項目特別有設計可提醒檢查的功能(如圖-34)。另外對額外或特別重要事項亦可透過在電子表單加強在特定時間的顯示。



圖-34 螢幕實際顯示之警告畫面

**能確實並落實執行：**設計這一個新的模式，一定要能比以前舊有模式更為方便，並能解決一些當前的問題或改善一些可能產生的一些錯誤，才能吸引作業人員使用。以前的問題有人為的填寫錯誤、有資料篡改、有因攜帶不方便的因素及設備保養卡遺失、、、等多人為管理上的管理問題。現此系統大大改善了此缺點，方便了落實執行的成效管理。

**易於統計及稽核：**在本模式建立的資料，可長期經由資料的收集，自動的歸納及統計。將平時的資料累計下來成為有用的資訊，提供管理者的在稽核與決策的運用，對日後對設備生命週期的研究與分析提供一個完整資料庫。其優點在減少以往紙本儲存的不易，並可避免重複人力的浪廢，減少人為謄寫及輸入錯誤，方便管理者與使用者的溝通，建立一個可量化公平性的評量的平台。

### 3.5.2 撰寫的考慮事項

**避免資料篡改:**工務維修管理要能落實，首先要落實定期保養的確實性，保養資料要填寫正確，不能有所偽造，稽核追蹤考核才有意義。在資料(date)的正確性本系統考慮了在程式之中加入了一些防止篡改及偽造的功能，在沒有密碼或授權之下無法修改或變更檔案，若作業人員沒有密碼及不在本系統之管理軟體程式下打開資料時，則會呈現如圖-35 所示。使操作者無法辨識其內容及無法修改其內容，讓整個檢查的結果永遠保留呈現真實性的面貌，本研究的設計理念參考銀行的保密措施及防偽功能，期以日後在使用的時候能達到預期的理想。在本研管理系統作業平台上，經由密碼的進入，則會呈現如圖-26 及表-5 的畫面，管理可在 Excel 的作業環境中，查閱及稽核相關的檢查內容及項目，並可透過燈號的顯示了解到設備的一切情況。

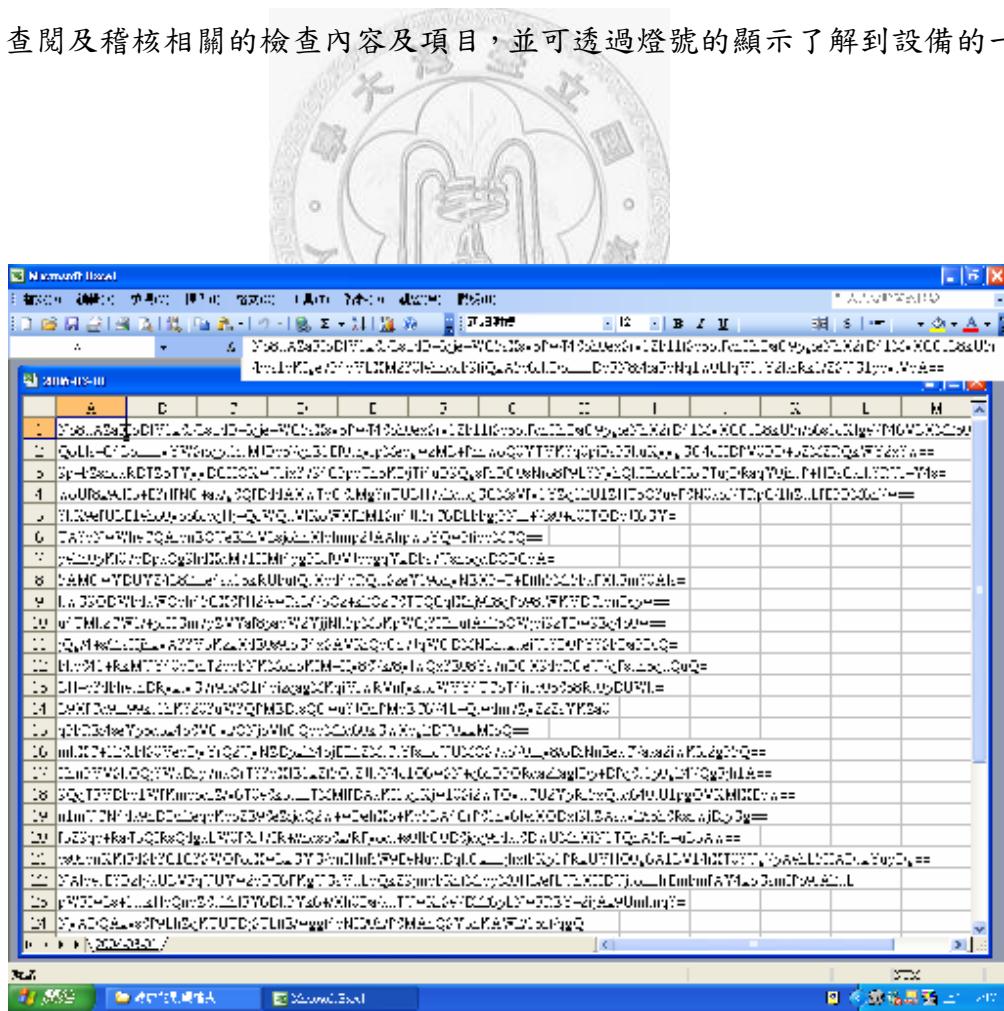


圖-35 防偽及篡改功能顯示畫面

**單手單指可操作：**為了方便使用 PDA 的操作，在操作上本系統考慮了較簡便的操作模式，僅需用單手單指即可操作，簡化到僅需按五個按鍵即可（如圖-36），開機鍵、掃瞄鍵、0 鍵(表示正常)、1 鍵(表示異常)、Enter 鍵即可完成所有的工作內容及檢查項目圖 為其按鍵操作說明。當操作者開始執行檢查項目時，其單一項目檢查時間週期約為 3-5 秒，平均乙台設備的檢查時間為約 30-50 秒(不含設備至設備間的行走時間及距離)。在操作上尤如在超市的收銀員在為顧客結算貨品一樣輕鬆，以一般水準的人員經幾分鐘的教育訓練即可操作熟練。



圖-36 PDA 按鍵功能說明

**權限的設定：**權限的設定在組織管理中是要透過專業分工達到分層負責的功能，運用功能結構的分工，讓學有專精的專業技術人員對已安排好的工作內容確實的去執行，在系統中分為三大類作為權限的規劃；第一為管理者(主任、管理師)其權限著重在定期保養策略及督導的層級：查閱、稽核、修改檢查系統、評分比重、檢查週期的調整、人員的調度、、、等等。第二為操作者(組長、技師人員)其權限分操作執行層級：以執行檢查內容、執行檢查狀況的輸入、執行量化的輸入等等。第三為系統維修者在管理者授權之下操作撰寫修及改程式：其任務為接收管理者對流程及程式內容的調整與修改，配合管理者修定系統模式的建構及檢討。整個權限的架構如 4.4 系統管理及使用者之內容所說明。

**擴充性容易：**設備種類的增減、人員的調動、檢查項目的增列、檢查時間的改變、評分方式的調整、設備的變動（淘汰、改裝、挪用及遷移）、、、等等，多會造成

一般管理系統上的困擾，所以一開始為了使這個系統的擴充性強又具彈性及容易操作；原則上在程式中經由管理者的密碼授權下即可在 Excel 作業系統中以一般文書處理的方法立即修改變更，大大的提升擴充性及方便性並且解決大部份管理者及使用者對日後系統管理維護的問題，提高了醫院對本系統的接納及有利日後的推廣。



## 第四章 PDA 於工務維修系統之運用

在未實施本系統檢查時採紙本勾選的方式處理的表單有二種：一為設備保養卡，存於於設備機器旁，目的在將設備的狀況作一個記錄。另一為巡檢表，存於中控室，目的再提供交接班處理事項及主管查閱用。在實際的運作中保養卡填寫的確實性一直很難掌握。其最主要的原因常有檢查人員為了圖方便，違背定期保養的流程及目的，一次集中偽造填寫。其次的原因檢查人員雖到設備位置未盡責檢查，隨便的填寫；充其量只不過是應付檢查，對實際的目的並沒有幫忙。再則這些不對的資料對統計及分析作用並無太大的用途，也因此會造成一些惡性的結果，發生的事才開始調查分析，資料不對分析也可能有所錯誤，當分析完了便歸檔存查，資料佔滿了整庫房對即時的應用及事前的防備無法實際的提供作用。

在目前本院的工務體系中有幾個問題常造成管理的困擾；一為本身工作人員的態度及能力因素。二為機構人事包袱及制度的因素。二者單位主管皆想處理，但所碰到的阻力卻有些複雜。所以在本研究中，特別考量推動時產生的阻力問題，故在 3.5.2 軟體撰寫的原則及考慮事項中，特別花一番精神去測試及修改程式，本研究希望能設計一個較方便性、較簡單易操作、又容易落實的方法。去克服目前組織產生的問題。利用量化的手法，讓數據去糾正人事問題，解決管理上的管理問題。

定期保養視人力及能力可由管理者進行全盤規劃，足夠的人力及經費可做比較深入的保養內容，對日後機電設備運作有較佳的保障。工務單位在醫院屬後勤支援單位，在資源的分配屬較不充裕的單位，但醫療設備卻多必需依賴機電系統的供給。為了避免一些機電設備的故障造成更大的損失。在因財務不充裕所以開發投資成本選擇較低的工具，來處理本案的一些問題，但經多次到各家醫院去觀摩時發現每家的定期保養檢查的流程及內容大同小異，所產生問題也很相似。所以一開始便考慮本軟體能是否推廣的問題？可否開發後也能適合其它醫院工務體系之使用？故在專家訪談上，也一併了解其它醫院在定期保養的方式及目前產生的問題，並在程式的撰寫上特別考慮不同醫院所面臨可能的情景、人力狀況、設備的差異性、檢查內容的不同、、、等因素，納入在管理端可修改為考量的範圍。

在本系統中管理者的權限依其設備及實際人力狀況可以自行修、或輸入或套

用。對於檢查內容、項目、評分比重、檢查人員、、、、等等。亦可輕易的在授權之下完成變更。目的在使本系統彈性、靈活適用不同業主所面臨設備、人員等變動或增減，做到隨時可調整，不需要額外的程式修改，只需在一般文書軟體中即可輕鬆修改完成，是屬方便。

#### 4.1 PDA 設備在系統中的功能

PDA 設備在系統中的功能，主要為信息收集的功能。在本系統的操作模式以模仿原有紙本的作業程序，在檢查的思考邏輯亦是以採原有檢查紙本流程的思考模式，其操作流程如圖-37 所示。本系統僅在運用 PDA 的特性及其強大運算的功能來處理改善原有操作的速度及抄寫記錄的正確性。利用掃瞄的特性強迫檢查人員至設備現場檢查設備項目如同要求檢查者到設備項目前去打卡的作用。以確保檢查者執行，其流程及行動模式仍以原有作業的模式相近。差別的部份，則為工具的改變。目的在改善以往作業人員，檢查時不到現場檢視的缺點及編撰不實檢查結果。改善檢查管理制度因人為產生所造成的一些困擾。

作業人員必需親自到設備位置檢查項目，進行條碼的掃瞄方能使用，在檢查完成時，日期、檢查項目、結果、人員、、、等，會自動依時間的排序儲存於 PDA 內（目前本研究規劃僅可在 PDA 內儲存一個月的資料）。特別的是內容皆有保密措施亦無法經由作業者的篡改及變造。本系統可讓管理者掌握資料的真實性，但人為輸入的錯誤還必需依賴管理者去抽檢；正如客機的自動導航系統一樣，能減輕作業者工作的負擔及輔助作業者，但要完全取代作業者在目前科技仍有部份值得大家進一步的檢討及思考。本系統著重在檢查項目的落實，最主的原因是個案長期人事的問題無法一時處理，想藉由本工具解決一些管理上的問題及改善一些陋習。

為了方便條碼的可讀性及掃瞄方便， 本研究嘗試了多次現場測試及實驗，經實際操作人員的回饋，達成了一個共識及結果那就是條碼張貼的高度必需考慮站立及蹲姿檢查時的作業高度及視覺的角度（詳 3.4.2 所說）。其操作的動作及程序如圖-38 至圖-43 的照片所示。PDA 螢幕的功能項目操作如圖-44 所示。

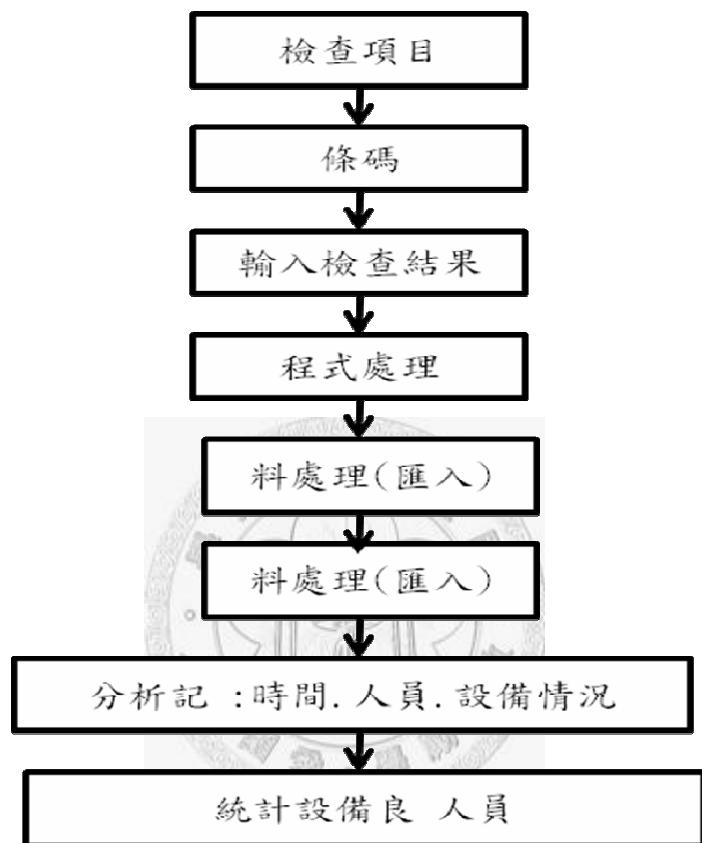


圖-37 PDA 操作流程圖

人員攜帶 PDA 到設備檢查位置→目視檢查檢項目的內容→掃瞄檢查項目之條碼→在 PDA 的設備狀況欄位輸入結果(正常、異常)→完成單項檢查流程。



圖-38 檢查人員到設備前



圖-39 掃瞄檢查項目



圖-40 輸入檢查結果



圖-41 檢查人員到設施前



圖-42 掃瞄檢查項目



圖-43 輸入檢查結果

耕莘醫院設備維護紀錄系統

設備類別	可下拉選擇 設備類別
檢查項目	可下拉選擇 檢查項目
項目編號	檢查項目編碼
設備狀態	輸入檢查結果 檢查狀態
維修人員	檢查人名
維修樓層	設備位置
維修日期	檢查日期
備註	設備檢核鍵 檢查數質輸入處

圖-44 PDA 螢幕功能說明

## 4.2 電子表單的連結及處理

在此系統本研究採用 visual studio 為工具，提供二個平台使用（PDA 及桌上電腦）的語言交談及處理。此軟體使用非常容易上手：共計五個檔提供所有的電子表單間相互的處理及各司其功能，如表-18 為各項功能說明所示，修改後以傳輸線將修正過檔案傳到 PDA，即可完成修改及變更詳如（附件二：安裝維護系統說明）（附件五：系統操作說明）。

表-18 各項檔案功能說明

項次	檔名	功能	修改方法	權限設定	說明
1	Equipment.csv	當設備有增、減或檢查項目有所調整時	將想修改的設備項目及名稱等，透過此檔在電腦上設定、輸入後，傳送到 PDA 上即可完成修改。	管理者	使用類似 Excel 檔的作業環境下操作，相當輕鬆容易，管理者非常方便自行快速設定及變更。
2	Date.csv	做為定期保養週、月、季等等保養日期的設定	只要將修改的日期及定期保養的種類設定輸入後，傳送到 PDA 上可即完成修改	管理者	同上
3	Score.csv	燈號設定	將不同燈號搭配分數輸入後存檔即可	管理者	使用類似 Excel 檔的作業環境下操作，隨使用者喜好、想法可做更改
4	Member.csv	當人員增、減變更或密碼代碼項目有所調整時	將變更的人名及代碼輸入後存檔並傳送到 PDA 上即可完成修改。	管理者	使用類似 Excel 檔的作業環境下操作，依實際人員變動內容做更改
5	GenShin.exe	當系統及作業流程改變調整時	整個架構及流程修改修，需要有專業軟體背景人才變更程式方能完成	系統維護者	使用操作 visual studio 2005 程式，依實際流程及內容調整

### 4.3 匯出、匯入及資料統計

當本研究想將 PDA 的檢查資料匯出時，首先把資料傳輸線（資料傳輸線與電源線為同一組線）插上 PDA 下方的通訊傳輸介面插孔並將透過 RS232 或 USB 插頭連接管理端之電腦如圖-45 操作的模式，即完成 PDA 連接電腦的資料匯出。當 PDA 操作端開始匯出時，另一端（管理端）則同步開始進行匯入的動作，其呈現的畫面如圖-46。當資料匯入時本研究可將資料存放於新的檔案夾中。對儲存所匯入之資料，本研究用時間排序為檔名，方便資料的儲存與管理，操作方便容易。

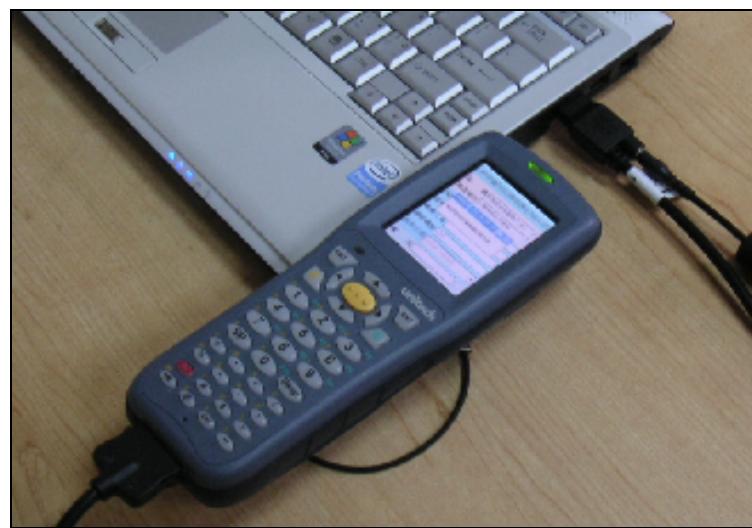


圖-45 PDA 資料傳輸線連接 USB



圖-46 資料匯入電腦的畫面

在資料的統計及分析本研究使用 Excel 的作業環境為主之在其時間的.csv 檔，運用其強大的運算功能，透過點選自動的分析設備的狀況及人員執行的結果，讓管理者很容易快速的從燈號的顯示掌握設備的狀況進而透過合理的決策改善維護品質。

#### 4.4 系統管理者及使用者

權限的設定目的在品質的確保，以專業分工達到分層負責的功效，運用結構分工的管理，讓技術人員確實的去執行工作內容。讓管理者掌握稽核及管理決策工作，避免球員兼裁判造成管理上的盲點，讓整個管理架構的效益有所提升。在本系統中分三類權限的規劃；一為管理者(主任、管理師)其權限著重在定期保養策略及督導的層級：查閱、稽核、修改檢查系統、評分比重、檢查週期的調整、人員的調度。二為操作者(組長、技技術人員)其權限分操作執行層級：以執行檢查內容、執行檢查狀況的輸入、執行的抄表的工作、、、等等。三為系統維修者在管理者授權之下操作撰寫修及改程式：其任務為接收管理者對流程及程式內容的調整與修改，配合管理者修定系統模式的建構及檢討。整個權限架構的設定及責任職掌如圖-47 所示及權限表-19 所示。

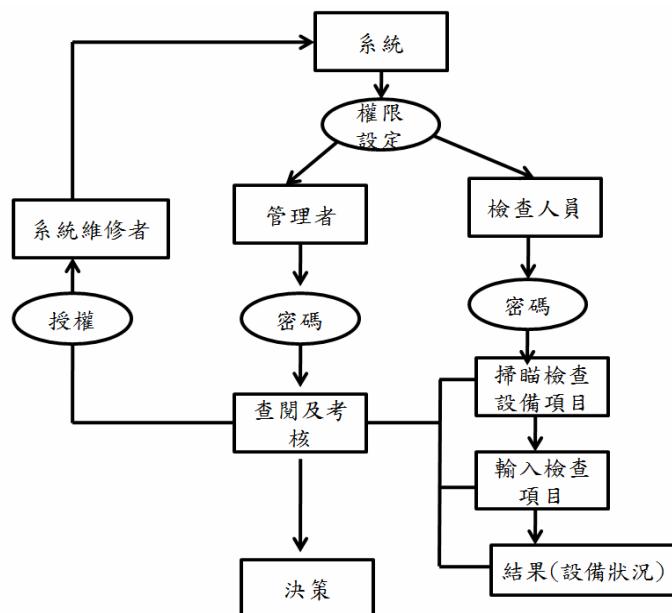


圖-47 權限架構流程圖

表-19 權限功能表

使用者 功能	管理者	系統工程師	使用操作人員
新增/檢視	<ul style="list-style-type: none"> <li>●檢視使用者</li> <li>●新增、減使用者</li> <li>●檢視分析內容</li> <li>●新增、減檢查項目</li> <li>●計劃保養週期</li> <li>●核定權限及授權人員</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●修改程式</li> <li>●配合管理者修改流程</li> <li>●配合管理者變更及執行內容</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●檢視設備異常內容</li> <li>●檢視工作內容</li> </ul>
設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>●評分比重</li> <li>●人員任務分配</li> <li>●評分方式</li> <li>●設定燈號類別</li> </ul>		
檢核	<ul style="list-style-type: none"> <li>●檢核設備狀況</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>●輸入內容</li> </ul>
檢查	<ul style="list-style-type: none"> <li>●執行狀況</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>●保養內容</li> <li>●保養項目</li> <li>●異常事項</li> </ul>

在使用上按管理者、操作人員的不同分別賦予不同的權限。當系統完成建構時，使用者可直接載入程式（註：依使用手冊說明的步驟完成建構。詳附件一）。管理者在 Equipment.csv 檔案中使用 Excel 的文書處理方式，設定設備的種類、檢查項目並以相同的方式在 Member.csv 檔案中建立檢查人員及代碼如表-20，及在 Date.csv 設定各類的檢查週期日、週、月、季、、、等等如表-21。簡單容易的將整套管理機制建置完成。其操作詳附件（五）系統操作說明

表-20 人員的建立

	A	B	C
1	1	張漢卿	
2	2	陳義法	
3	3	許文俊	
4	4	黃永吉	
5	5	施百宜	
6			

表-21 檢查週期的設定

	A	B	C	D	E
2	001				
3	002				
4	003				
5	004				
6	005				
7	006				
8	007				
9	008				
0	009				
1	010				
2	011				
3	012				
4	013				
5	014				
6	015				
7	016				
8	017				
9	018				
0	019				
1	020				
2	021				
3	022				

#### 4.5 檢查項目權重的設定

當管理者把系統灌入電腦中時，在檢查項目中本研究將比較重要的部份，也就是如 3.3.3 所提設定權重的部份，在此設定完成，如表-22 紅底黑色字的部份。當完成權重的分配後，第二個步驟是將前面完成的部份運用資料傳輸線輸入 PDA 中，並直接載入處理完成即可。其操作如附件（二）安裝維護系統所敘。

表-22 檢查項目及權重之設定

	檢查項目	設備數值	異常與否	維修日期
緊急發電機 NO-1	空氣過濾器之清理			
緊急發電機 NO-1	機油油位及油質之檢查			
緊急發電機 NO-1	電力系統之檢查			
緊急發電機 NO-2	空氣過濾器之清理			
緊急發電機 NO-2	機油油位及油質之檢查			
緊急發電機 NO-2	電力系統之檢查			
緊急發電機 NO-3	空氣過濾器之清理			
緊急發電機 NO-3	機油油位及油質之檢查			
緊急發電機 NO-3	電力系統之檢查			
緊急發電機 NO-4	空氣過濾器之清理			
緊急發電機 NO-4	機油油位及油質之檢查			
緊急發電機 NO-4	電力系統之檢查			

## 第五章系統操作面的檢討

### 5.1 系統建置成本

本系統的建置成本可分三大部份：第一部份為 PDA 部份，本研究採精技電腦 HT660 型 PDA 其購置費用為新台幣 45000 元，若預算經費較充裕時建議可採 PA950 型 PDA 其費用成本為新台幣 55000 元。第二部份為桌上或筆記型電腦，目前本研究採型 Acer Veriton 2800 桌上型電腦為現有電腦（其購置費用為新台幣 25000 元）。第三部份為微軟的套裝軟體 Visual Studio 2005 & Excel，本研究目前使用的是學生版本，其購置費用共為新台幣 15000 元。第四部份為條碼機，若採用的是精技公司 S4M 型條碼機其費用約為新台幣 50000 元左右，本研究目前採取簡易式網路之軟體外加一般的列表機（現有使用之舊品）以克難的方式處理。第五部份為程式的撰寫的費用，此部份為自行開發不計入額外撰寫費用，但若請廠商來撰寫的其報價費用約為台幣 250000 元。若預算允許時可建議編列 400000 元左右即可完成本系統。若預算不多時亦可在 100000 元左右完成建置，如下表-23 所示。相較目前市場它案開發的系統動輒 3000000 元左右顯然經濟很多。經其它醫院訪談它案系統的目前使用的情形，大致如下：系統維護不易、操作煩複、使用故障率太高、一般人不會操作需特別訓練、教育訓練跟不上人員流動、系統變更困難、建置費用及維修費用太高、系統相容性不高，故造成它案系統目前無法使用停擺狀態。本案及它案的系統比較如表-24 所示，很明顯本案的操作簡單、變更彈性度高、建置成本低、開放、系統維護易容，相較之下在本案定期保養工作的電子化推廣會比較成功。

表-23 建置成本說明

說明	建置費用(元)	
HT660 型 PDA PA950 型 PDA	45000 55000	
桌上電腦	25000	
套裝軟體 Visual Studio2005&Excel	15000	
S4M 條碼列印機	50000	
程式撰寫費用	250000	
雜項費用(條碼貼紙、文具等)	1600	

表-24 系統比較表

	建置成本	特性	註備
<b>本案 PDA 工務管理系統</b>	10--40 萬元	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成本低</li> <li>• 操作簡單</li> <li>• 彈性</li> <li>• 開放</li> <li>• 系統維護易容</li> <li>• 僅能處理定期保養的工作</li> </ul>	目前測試已完成，僅做部門使用，未推廣商品化
<b>它案工務管理系統</b>	300 萬元	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成本高</li> <li>• 操作複雜</li> <li>• 不彈性</li> <li>• 封閉性</li> <li>• 處理範圍含工務所有內容及財務分析</li> <li>• 系統維護不易</li> </ul>	目前成果已失敗，設備已停擺狀況中

## 5.2 系統操作效益檢討

機房空間其作業環境因設備的特性會產生一些令人不舒適的感覺例如：有些會產生高溫、有些會產生運轉噪音、有些會產生的電磁波、有些會產生震動、有些會產生一些臭味、、、、等，就工作環境比較一般來說屬較危險及不佳的工作環境。如何讓維護人員在此較不適合人長時間停留的空間去執行一些任務，除了要改善空間的環境問題之外另外則要簡化作業端的一些作業方式。以傳統的紙本作業日保養大約要花 2.5 小時才能完成，定期性保養大約要花 3 小時才能完成。採 PDA 系統日保養僅需要花 1 小時即可完成，在定期性保養的部份大約需要花 1.5 小時左右。相較採用 PDA 來說顯得比較省時、容易操作、且可直接管制作業人員必需親臨現場執行工作，避免人為的惰性，對檢查的落實的確很有幫助；PDA 系統採簡單、快速搜尋的方式，直接抓住檢查項目，避免人為紙本填寫錯誤等情形的發生以及在找尋檢查項目欄位所造成的時間浪費。傳統紙本的方式，當資料收集之後還要在花一些時間及人力來處理資料，在本案中日保養的資料輸入大約要花 1 小時左右，以定期性保養的資料輸入大約要花 1.5 小時左右，相較 PDA 僅需三至五分鐘即可完成，不但經濟，還可避免造成謄寫產生的錯誤。本系統改善了傳統紙本操作的缺失，在操作端整整節省了一半的時間。在管理端日保養的效率部份從原有 1 小時縮短成為 3 分鐘，在週期保養的部份從原有 1.5 小時縮短為成 5 分鐘，明顯改善了維護人力成本。（表-25 效益比較表）。

表-25 效益比較表

使用者 檢查模式	操作端	管理端	註備
紙本模式操作時間接(含步行時間)	日保養	2.5 小時	1 小時
	日保養+週期性保養	3 小時	1.5 小時
PDA 模式操作時間接(含步行時間)	日保養	1 小時	3 分鐘
	日保養+週期性保養	1.5 小時	5 分鐘

在操作上本研究以樹狀結構為模組，配合下拉式的功能進行輸入，在設備的類別依序顯示檢查項目並透過定期性週期的設定（採套餐模組方式）直接完成該保養項目的組合。在掃瞄時直接顯示檢查項目內容，方便核對檢查作業及操作。本系統並考慮到多數檢查人員的習慣及因檢查時造成的一些中斷情形，故在系統上的特別針對此項加以設計，在PDA螢幕中的最右下方一個小方塊，若因執行造成中斷時，可以透過簡單的點選即可了解那些項目已檢查過，那些未檢查，不會因中斷而造成工作的困擾等問題。在備忘功能中本研究增加了二個操作方式的設計；一為點選功能、二為下拉功能，其考慮中斷產生對操作者的干擾影響規模，在影響大時採點選功能，將所有設備顯示出來，若反之者採下拉功能侷限該項設備的範圍即可，大大的縮小檢視的時效及規模，節省檢查的時間。為了強化異常項目的追蹤及後續處理情況的掌握，本系統特別設計了警報的功能。提升了對該異常項目的追蹤與注意。在保密措施方面，檢查人員無法針對日期、檢查項目及檢查結果、、、等資料進行篡改，大大的落實檢查制度的精神，也強化了設備定期保養資料的正確性，讓管理者正確的掌握設備的資訊，進而對設備的管理能提供一個有品質的決策。

本系統雖為醫院工務定期保養工作而開發之工具，然而在其它事業體之機電設備的保養幾乎可以通用，差別在用於醫療的設備其安全性及妥善級數會要求比較高一些所以在關鍵項目本研究設計的數量會考量比較多，若日後想至其它機構或產業去推廣僅需稍加調整即可在使用上非常容易變更，管理者或系統維護者僅須在一般文書處理程式中（Excel）即可在變更，適用性非常有彈性。為了強化適用更彈性，本研究經過多次的修正，期以提升性能可供別的機構或產業使用，故本研究增加了可以變更人員、設備、檢查項目、檢查評比、定期檢查時間的安排、、、等功能，以利實際變更應用面的考量。

本系統屬簡單、耐用、好操作、價格便宜、變更調整容易等優勢。在預算也非常有彈性，當預算充裕時，全套建置成本大約四十萬元左右，若預算不足的情況之下，也僅需十萬元左右亦能完成本系統的建置（如表-23）。根據目前現有的市場調查，一套工務維護系統的軟體售價至少定價在三百萬元左右，相較之下，本系統相當具有市場競爭力。對工務維護單位來說，在經費的爭取不易等因素下，將是一項不錯的選擇。

### 5.3 推動過程所產生的阻力

工務維護單位的人員組成在 3.2 已有討論。在組織架構中屬較基層，因平時處理的工作事務也較瑣碎，在醫院醫護人員的眼中顯現出較不受重視的後勤單位。相對的人員的招募也因薪資因素造成較優秀的人才不易加入。前開所述等因素，造成工務維護人員長時間工作態度低落。甚至一些較年輕的工作人員在長時間資深同仁的影響下，也常常被同化掉。在本案中常常為著一些工作的指派就必需花大部份的時間在處理人的問題。甚至於在一些工作中，就可發現少數人員為著本身的偷懶、方便，甚至不管醫院或單位的利益，進行非正式組織的利益交換、、、、等等。所以在工務單位要推動任何一件事，需視其組織情形需有所調整。如果機構紀律嚴謹這個系統僅需要一星期的準備時間即可推動上路。反之則要以漸進的方式，慢慢的誘導，例如本案初期先把一些檢查項目再簡化或省略，正如本研究 3.3.1 及 3.3.2 的作法調整保留一些較重要的項目，視情形依推動的情況每半年在調整修正一次。因本案人事包袱比較重，故需讓效益的比較產生比較大的影響，當使用者覺得方便使用時，推動起來相對的阻力就會變小。

## 第六章結論及建議

定期保養是機電設備最基本也是最重的工作，一台設備或一個系統其生命周期有如一個人的身體一樣「事前的保養，重於事後的治療」，定期保養的目的在著重防範於未燃。在資訊化的時代裡，本研究藉由工具的改變將醫院設備保養的資料，透過電子化的管理，提升工務管理的品質及效率，透過剛開始的第一個關卡將正確的資料收集到確實，在經由有效率的傳輸、儲存、統計、整理及分析使保養的工作能達到保養的目的。

### 6.1 結論

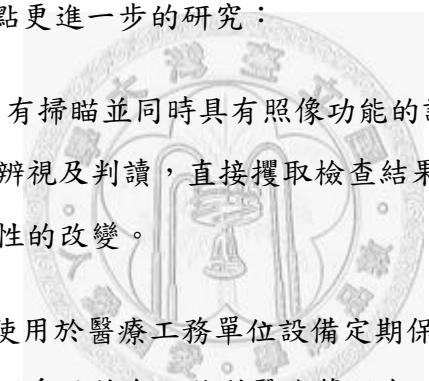
在這次的研究及測試中也達到當初預期成果，並建立了一個很好使用的模式，以下有幾點是本研究的一些貢獻：



- 一、有效的解決檢查人員不至現場執行各項檢查設備等問題，確實落實醫院機電設備定期保養之工作，改善以往因人為或墮性所產生的一些造假、竄改、偽造及疏忽。
- 二、PDA(Personal Digital Assistant)輕巧的特性，方便有系統的收集定期保養的資料，可作為日後長期對設備運作狀態的分析及研究。
- 三、醫療工務維護單位目前無同性質之資訊系統，故本系統之開發除具產業創新性與前瞻性外，經本案區域教學醫院實際測試驗證，其能有效改善人力作業成本，在日保養操作面的部份從原 2.5 小時節省為 1 小時，在週期保養操作面的部份從原 3 小時節省成為 1.5 小時。在管理端日保養的效率部份從原有 1 小時縮短成為 3 分鐘，在週期保養的效率部份從原有 1.5 小時縮短成為 5 分鐘的時間，有效的改善醫院機電設備的維護人力成本。

## 6.2 建議

由於本系統以永和耕莘醫院為研究範圍，因規範較小，雖僅只有二個院區，故在工務定期保養的部份目前僅考慮一台 PDA 的使用規模。在日常保養的檢查時間以考量一小時內為主，若含其它週期性保養的檢查時間，以考量一小時半內原則不超過二小時為主。在使用的流程以線性檢查作業為考量，操作方式以單人單機作業方式。若因規模較大、設備較多時或分散等因素，所造成執行困難時，則可考慮多 PDA 台使用，並再利用本程式中的 Equipmwnt.csv 檔案，在 Excel 的作業環境中修改設定即可滿足。以下幾點是本研究目前未能處理的議題，若後續先進對本內容有興趣者建議可依以下幾點更進一步的研究：

- 
- 一、若 PDA 能採用有掃瞄並同時具有照像功能的話，在檢查時能透過照像後對圖像的自動辨視及判讀，直接攫取檢查結果，那麼對人為的輸入方式將是一項革命性的改變。
  - 二、本系統目前僅使用於醫療工務單位設備定期保養之用途，若能與醫療管理系統及財務管理系統結合，將對醫療管理有正面的影響，亦在系統的推廣較能獲得決策者的支持。
  - 三、由於經費的關係本研究採一維條碼加上 PDA 做為本研究之工具，若後續有興趣者且經費充裕時，建議可採行 RFID 系統導入此領域之應用，強化設備定期保養之功能。

## 參考文獻

1. 王嵩竑，無線射頻辨識（Radio Frequency Identification，RFID）技術應用於醫療機構之探索性研究，中華商管科技學會年會暨學術研討會論文，龍華科技大學，桃園，(2006)。
2. 呂翠芬，「PDA 平台於行動護理站設計與實作之探討」，碩士論文，私立靜宜大學資訊管理研究所，台中，(2005)。
3. 李奇芳，「醫院工務室修繕作業流程再造之研究---以某大型醫學中心工務室為例」，碩士論文，國立台灣科技大學營建工程系，台北，(2000)。
4. 李振權，「實用型餐飲管理系統」，碩士論文，國立中央大學電機工程研究所，中壢，(2004)。
5. 李明學，「以價值鏈觀點探討 RFID 應用提昇資訊產品配銷商作業效率--以 U 公司為例」，碩士論文，私立大同大學資訊經營研究所，台北，(2007)。
6. 曾惠斌，「交通建設之價值工程資料庫建立與運用-以台北都會區捷運為例期未報告」，研究報告，台北，(2007)。
7. 黃景增譯，「活學易用 Excel」，松崗電腦圖書資料股份有限公司，台北，(2002)
8. 黃國勳，「醫院工務室組織再造之研究-以某大型醫院中心工務室為例」，碩士論文，國立台灣科技大學營建工程系，台北，(2000)。
9. 張紫瑩，「醫院建築維護成本之研究-以台大醫院為例 臺灣大學」，碩士論文，國立台灣大學土木工程學研究所，台北，(2004)。
10. 楊天鐸，「建築物維護管理系統之建置」，碩士論文，國立中央大學土木工程研究所，中壢，(2003)。
11. 張玉祥，「醫院工務維修管理服務品之研究-以三軍總醫院為例」，碩士論文，私立大葉大學事業經營研究所，彰化，(2005)。
12. 劉明國，「建築物用途別之分類研究及建築物之使用管理」，中華民國建築學報，台北，(1987)。
13. 蔡 淚麟譯，「軟體工程與 Microsoft Visual studio team system」，碁峰出版，台北，(2006)。
14. 蔡順吉，「營建業 ERP 整合 PDA 模型之研究」，碩士論文，國立中央大學土木工程研究所，中壢，(2005)。
15. 賴榮平等，「大樓設施管理制度之探討」，內政建研所籌備處，台北，(1994)。

16. 石塚義高，「設備管理」，東京，(1981)。



## 參考資料

1. 王明德 (2006), 他山之石—各國巧思不斷, RFID 醫療妙用紛陳, Receive August 12 ,  
取自：  
<http://office.digitimes.com.tw/ShowNews.aspx?zCatId=117&zNotesDocId=79CDC79F9783D1184825719B0046A5A1>(2008,6)
2. 高凱聲 (2004), RFID 各項推廣計劃積極展開中, 通訊雜誌, 122, Receive August 12 ,  
取自：  
<http://www.cqinc.com.tw/grandsoft/cm/122/atr-4.htm>(2008,6)
3. 維基百科  
<http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E8%8B%B1%E6%96%87&variant=zh-tw>, (2008,5)
4. 精技電腦公司 HT660PDA 功能表  
<http://adc-utt.unitech.com.tw/product.asp?cate1=1>(2008,3)
5. Code39 條碼軟體(國立嘉南大學)  
<http://ecampus.ncyu.edu.tw/3to9.htm>(2008,2)
6. 電子工程專輯, RFID 技術應用及其發展趨勢分析 ,  
[http://www.eettaiwan.com/ART\\_8800367393\\_617723\\_0a43ca18\\_no.HTM](http://www.eettaiwan.com/ART_8800367393_617723_0a43ca18_no.HTM)  
(2008,6)
7. Microsoft 官方網站  
<http://www.microsoft.com/taiwan/net/defined/glossary.htm>(2008,5)
8. Opinionate Geek Ltd.  
<http://www.opinionatedgeek.com/DotNet/Tools/Colors/default.aspx> ( 2008,5 )



## 附件(一) 測試後建議修改內容之記錄

經測試後建議修改內容之記錄

1. 所有欄位不自動跳出輸入法視窗，修改為自動可跳出並直接跳入下一個執行欄位，且自動可跳出、跳入以 0.3 秒為考量。
2. 去除「資料已修改，是否存檔」，以及其後的「存檔成功」等對話框,加速輸入速度，但保留「存檔失敗」。
3. 禁止修改日期,此權限設定必需要有管理者的密碼方可進入。
4. 維修人員 & 樓層欄位對調。
5. 維修人員在第一次輸入後，成為預設值。
6. 儲存鍵輸入後自動跳至下一個檢查項目及數值欄（原為跳至設定註冊欄）。
7. 檔案自動以日期檔名存檔。
8. 離開時自動存檔。
9. 所有檔案加密儲存。
10. 重新配色(修改可依個性化修改)。
11. 刪除儲存、離開兩按鈕，加增註冊欄。
12. 在註冊欄輸入管理者的密碼，可結束程式。
13. 開啟電源時自動檢查日期，若日期有變動，切換儲存檔名。
14. 檢查結果在欄位，「異常」時輸入 1 顯示紅色及字樣，「正常」輸入 0 顯示黑色。
15. 增加 Member.csv，可設定員工代號、密碼和姓名的對應。
16. 重新設計焦點順序、樓層、人員預設值

若樓層、姓名無預設值則需要輸入，故第一次輸入時流程：

設備數值→異常→樓層→姓名→下一個檢查項目的設備數值

若樓層、姓名已輸入，則成為預設值，故第二次以後的流程：

設備數值→異常→下一個檢查項目的設備數值

若更換設備則清除樓層預設值：

設備數值→異常→樓層→下一個檢查項目的設備數值

17. 若 5 天之內異常，出現通知，並在異常欄位顯示「之前異常」。

18. 可自動跳至下一個設備，加入用上、下按鍵瀏覽所有項目。

- 19 當掃瞄設備檢查項目時若已檢查過會出現結果,並顯示出結果,後自動跳出。
- 20 要檢查未檢查項目或遺漏項目可用下拉方式及在右下方格中打勾,即可顯示未檢查項目。
- 21 評分之燈號改成紅、黃、綠三個燈號區分。
- 22 條碼採 9 位數字,測試後完成後,將張貼的條碼的部份修正為不顯示碼號僅顯示條碼。
- 23 在 PDA 掃瞄後顯示條碼採 9 位數字,時間不超過 1.5 秒為主



## 附件(二) 安裝維護系統說明

### ◎ 安裝維護系統

1. 將 PDA 開機並連接至電腦
2. 在「行動裝置」下建立 GenShin 資料夾
3. 將 GenShin.exe、Equipment.csv、Member.csv、Date.csv 等檔案複製到 GenShin 資料夾內
4. 從 PDA 桌面進入「我的裝置」下的 GenShin 資料夾
5. 執行 GenShin，程式啟動後會自行建立桌面捷徑及 Data 資料夾
6. 以後要執行程式，點選桌面捷徑進入即可

### ◎ 設定條碼掃描鍵的方法

1. 如果維護系統正在執行，請先離開
2. 按綠色的 F 鍵，再按數字鍵 7 進入設定畫面  
(或在控制台中選 Scanner Settings)
3. 切換到 To Kpd 欄，將 Start Scan2key When Exit 打勾
4. 按右上角的 OK 即設定完成

### ◎ 維護系統使用方法

1. 每日的資料自動儲存於 GenShin\Date 資料夾內
2. 在設備數值欄位輸入後，其它相同數值的檢查項目可不用再次輸入
3. 在異常與否欄位輸入 0 顯示正常，其它值（如 1）顯示異常
4. 維修樓層若已在 Equipment.csv 中設定，可不用再輸入
5. 維修人員依照 member.csv 的設定，可輸入代碼替換為人名  
兩人以上可先按 1, 然後按 2 即可
6. 勾選右下小方框時，只顯示目前未完成的設備，並將未完成的項目優先列出  
是否完成是以「異常與否」欄位來判定  
但若在此模式下將項目完成後，需取消並再次勾選，才會更新顯示
7. 在各欄位中都可以用上、下鍵來快速切換檢查項目或設備
8. 離開維護系統的方法為 XXXXXXXX （已馬賽克處理）

耕莘醫院設備維護系統管理程式使用說明

◎ 安裝維護系統管理程式

1. 此程式免安裝，只需要將 score.csv 和主程式放同一個資料夾即可執行

◎ 維護系統管理程式使用方法

1. 以「匯入」將維護系統所產生的檔案讀入並顯示

匯入時可一次選取多個檔案，或者匯入後可再次匯入其它檔案

2. 若匯入後日期順序錯誤（一開使會依照匯入時的順序排列）

可選擇「依照日期排列」，表格內容將依照日期重新排列

3. 在主畫面中可自由編輯或刪除，編輯完成後可將檔案匯出成 csv 檔或 Excel 檔

4. 當勾選「統計」後，畫面將切換到統計表格此時可選擇「匯出成 Excel 檔」將統計表格匯出（統計表格無法匯出成 csv 檔）

5. 燈號的設定在 score.csv 內，所用的顏色名稱可參考

<http://www.opinionatedgeek.com/DotNet/Tools/Colors/default.aspx>



附件（三）HT660 PDA 操作說明

# HT660中文快速使用手冊



精技電腦股份有限公司提供

## 一、產品介紹

HT660 工業級PDA:

當本研究選擇購買精技電腦公司 HT660 工業級PDA產品。HT660是一台重量輕巧，且可單手操作的堅固型工業級PDA產品，它同時內建條碼掃瞄器、資料輸入鍵盤與彩色觸控式螢幕，可以協助您有效率的執行資料輸入，另外也整合、USB、藍芽(Bluetooth)與IEEE 802.11 b/g等有線及無線通訊技術，可讓您快速即時處理資料與傳輸，此快速使用手冊，將可引領您快速熟悉本產品之特性與功能。



## 二、HT660與產品配件

當您打開產品包裝時，請清點以下項目是否齊全HT660PDA、傳輸座、槍型握把、充電式電池、產品使用光碟、料傳輸線、防滑手握帶、筆插等。

\*傳輸座與槍型握把為選購項目，標準產品包裝中未內含



### 三、認識HT660產品

#### 三、認識 HT660 產品



產品前視圖

產品側視圖

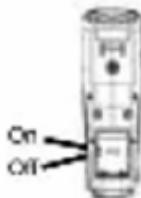


### 四、電池安裝

. 注意事項 — 更換電池時，請關閉 HT660 電源。

. 電池安裝步驟：

. 安裝電池時，請您將電池蓋打開(位置於 HT660 背後下端)，另外首次使用，需要將備用電池開關打開，備用電池開關位置如圖所示。



電池安裝請注意接腳是否正確，同時需注意是否確實將電池完全置入正確位置。

. 安裝完成後，請將電池蓋固定好。

## 五、HT660充電注意事項

使用HT660第一步，請您先確認電池是否充飽電量，電池充電的方式共有3種：

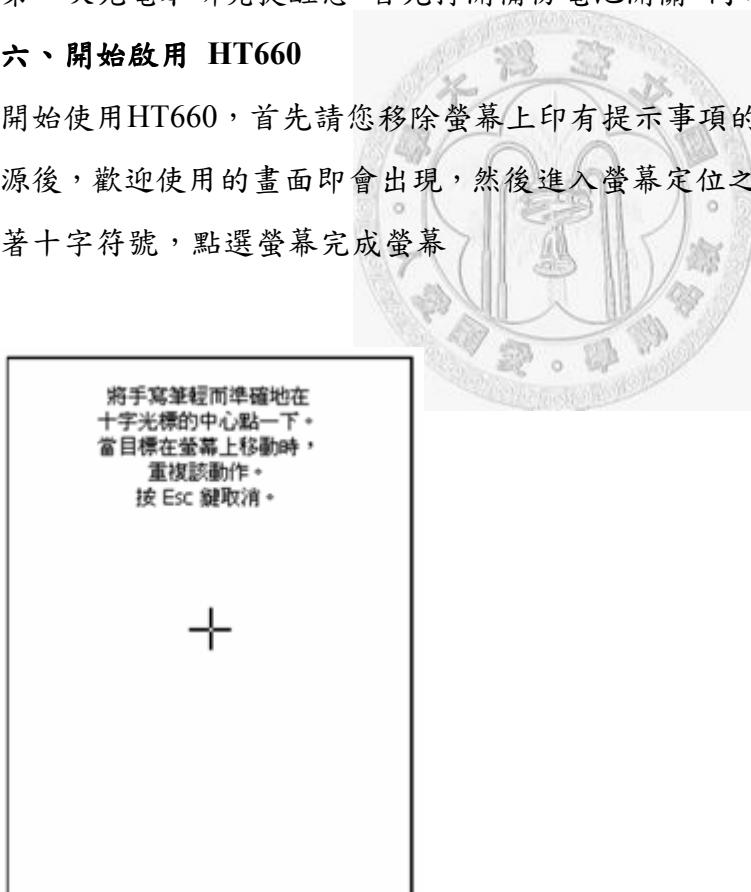
- . 充電傳輸座
- . 透過RS232或USB資料傳輸線
- . 電池充電器

注意事項：電力不足有可能會導入RAM中的程式或資料遺失，請您使用產品前務必注意是否充電，另外於產品顯示低電力時，亦請儘速充電。

第一次充電本研究提醒您，首先打開備份電池開關，同時請至少充電12小時以上。

## 六、開始啟用 HT660

開始使用HT660，首先請您移除螢幕上印有提示事項的透明貼紙，開啟HT660電源後，歡迎使用的畫面即會出現，然後進入螢幕定位之畫面，麻煩您依照指示隨著十字符號，點選螢幕完成螢幕



## 七、HT660 鍵盤介紹



按鍵	用途說明
ENT	輸入鍵，用以資料輸入確認用途
ESC	離開鍵，離開程式功能用途
FUNC	功能鍵，用以定義特定功能用途
BKSP	倒退鍵，清除輸入錯誤資料用途
TAB	跳欄鍵，切換資料輸入欄位用途
掃瞄觸發按	掃瞄鍵，條碼掃瞄啟動觸發用途
電源 ON/OFF	電源鍵，開啟/關閉電源

## 附件（四） 程式內容

```
//-----
// PDA 視窗主程式
//-----



public class frmmain : Form
{
    [DllImport("coredll.dll")]
    public static extern IntPtr FindWindow(string className,
    string windowName);

    [DllImport("coredll.dll")]
    public static extern IntPtr ShowWindow(IntPtr hwnd, int flag);

    private const int SW_HIDE = 0;
    private const int SW_SHOW = 1;
    private const string STR_CHECKED = "已檢查";
    private const string STR_UNCHECKED = "未檢查";

    private const int DT_BEFORE_DAYS = 5;

    private bool bChange;
    private bool bShow = false;
    private bool bShowOnlyUnfinish = false;
    private ComboBox cmboxCheckItem;
    private ComboBox cmboxEquipment;
    private GenShinDataTable DTData;
    private GenShinDataTable[] DTBeforeArray;
    private Hashtable memberTable;
    private Hashtable filterTable;

    private FileStream fs;
    private InputPanel inputPanel;
    private Label label1;
    private Label label2;
```



```

private Label label3;
private Label label4;
private Label label5;
private Label label6;
private Label label7;
private Label label8;
private Label labTitle;
private DateTimePicker MaintainDate;
private Panel panel1;
private Panel panel2;
private Panel panel3;
private string lastCheckItem;
private string lastName;
private string itemSerial;

private string dataRootDir = @"\GenShin\Data";
private string templateDBPath = @"\GenShin\Equipment.csv";
private string memberTablePath = @"\GenShin\Member.csv";
private string filterTablePath = @"\GenShin\Date.csv";
private string settingPath = @"\GenShin\Setting.ini";
private string todayDBPath = "";
private string lastMember = "";
private string lastLayer = "";
private string password = "wyk";
private string checkedColor = "green";
private string uncheckedColor = "blue";
private int clearTimeout = 2;
private int clearCount = 0;
private int minSerialLen = 5;
private int maxSerialLen = 5;

private TextBox txtAnomaly;
private TextBox txtLayer;
private TextBox txtMember;
private TextBox txtValue;
private TextBox txtComment;
private Timer Timer;
private CheckBox UnfinishCheckbox;

```



```
private TextBox txtChecked;
private PowerNotifications pn;

public frmmain()
{
    InitializeComponent();
}

private void InitializeComponent()
{
    this.labTitle = new System.Windows.Forms.Label();
    this.panel1 = new System.Windows.Forms.Panel();
    this.txtChecked = new System.Windows.Forms.TextBox();
    this.MaintainDate = new System.Windows.Forms.DateTimePicker();
    this.txtValue = new System.Windows.Forms.TextBox();
    this.label3 = new System.Windows.Forms.Label();
    this.label4 = new System.Windows.Forms.Label();
    this.label5 = new System.Windows.Forms.Label();
    this.label6 = new System.Windows.Forms.Label();
    this.label7 = new System.Windows.Forms.Label();
    this.txtAnomaly = new System.Windows.Forms.TextBox();
    this.txtMember = new System.Windows.Forms.TextBox();
    this.txtLayer = new System.Windows.Forms.TextBox();
    this.txtComment = new System.Windows.Forms.TextBox();
    this.label8 = new System.Windows.Forms.Label();
    this.panel2 = new System.Windows.Forms.Panel();
    this.cmboxCheckItem = new System.Windows.Forms.ComboBox();
    this.cmboxEquipment = new System.Windows.Forms.ComboBox();
    this.label1 = new System.Windows.Forms.Label();
    this.label2 = new System.Windows.Forms.Label();
    this.panel3 = new System.Windows.Forms.Panel();
    this.UnfinishCheckbox = new System.Windows.Forms.CheckBox();
    this.inputPanel = new Microsoft.WindowsCE.Forms.InputPanel();
    this.Timer = new System.Windows.Forms.Timer();
    this.panel1.SuspendLayout();
    this.panel2.SuspendLayout();
    this.panel3.SuspendLayout();
    this.SuspendLayout();

    // 
    // labTitle
    // 
    this.labTitle.AutoSize = true;
    this.labTitle.Location = new System.Drawing.Point(12, 12);
    this.labTitle.Name = "labTitle";
    this.labTitle.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
    this.labTitle.TabIndex = 0;
    this.labTitle.Text = "Lab Title";
    // 
    // panel1
    // 
    this.panel1.Controls.Add(this.txtChecked);
    this.panel1.Controls.Add(this.MaintainDate);
    this.panel1.Controls.Add(this.txtValue);
    this.panel1.Controls.Add(this.label3);
    this.panel1.Controls.Add(this.label4);
    this.panel1.Controls.Add(this.label5);
    this.panel1.Controls.Add(this.label6);
    this.panel1.Controls.Add(this.label7);
    this.panel1.Controls.Add(this.txtAnomaly);
    this.panel1.Controls.Add(this.txtMember);
    this.panel1.Controls.Add(this.txtLayer);
    this.panel1.Controls.Add(this.txtComment);
    this.panel1.Controls.Add(this.label8);
    this.panel1.Controls.Add(this.cmboxCheckItem);
    this.panel1.Controls.Add(this.cmboxEquipment);
    this.panel1.Controls.Add(this.label1);
    this.panel1.Controls.Add(this.label2);
    this.panel1.Controls.Add(this.UnfinishCheckbox);
    this.panel1.Controls.Add(this.inputPanel);
    this.panel1.Controls.Add(this.Timer);
    this.panel1.Location = new System.Drawing.Point(12, 12);
    this.panel1.Name = "panel1";
    this.panel1.Size = new System.Drawing.Size(800, 600);
    this.panel1.TabIndex = 1;
    this.panel1.ResumeLayout(false);
    this.panel1.PerformLayout();
    // 
    // panel2
    // 
    this.panel2.Location = new System.Drawing.Point(12, 612);
    this.panel2.Name = "panel2";
    this.panel2.Size = new System.Drawing.Size(800, 600);
    this.panel2.TabIndex = 2;
    this.panel2.ResumeLayout(false);
    this.panel2.PerformLayout();
    // 
    // panel3
    // 
    this.panel3.Location = new System.Drawing.Point(12, 624);
    this.panel3.Name = "panel3";
    this.panel3.Size = new System.Drawing.Size(800, 600);
    this.panel3.TabIndex = 3;
    this.panel3.ResumeLayout(false);
    this.panel3.PerformLayout();
    // 
    // UnfinishCheckbox
    // 
    this.UnfinishCheckbox.AutoSize = true;
    this.UnfinishCheckbox.Location = new System.Drawing.Point(12, 636);
    this.UnfinishCheckbox.Name = "UnfinishCheckbox";
    this.UnfinishCheckbox.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
    this.UnfinishCheckbox.TabIndex = 4;
    this.UnfinishCheckbox.Text = "Unfinished";
    // 
    // inputPanel
    // 
    this.inputPanel.Location = new System.Drawing.Point(12, 648);
    this.inputPanel.Name = "inputPanel";
    this.inputPanel.Size = new System.Drawing.Size(800, 600);
    this.inputPanel.TabIndex = 5;
    this.inputPanel.ResumeLayout(false);
    this.inputPanel.PerformLayout();
    // 
    // Timer
    // 
    this.Timer.Interval = 1000;
    this.Timer.Tick += new EventHandler(this.Timer_Tick);
    // 
    // frmmain
    // 
    this.AutoScaleDimensions = new System.Drawing.SizeF(8F, 20F);
    this.AutoScaleMode = System.Windows.Forms.AutoScaleMode.Font;
    this.ClientSize = new System.Drawing.Size(800, 600);
    this.Controls.Add(this.panel1);
    this.Controls.Add(this.panel2);
    this.Controls.Add(this.panel3);
    this.Controls.Add(this.UnfinishCheckbox);
    this.Controls.Add(this.inputPanel);
    this.Controls.Add(this.Timer);
    this.FormBorderStyle = System.Windows.Forms.FormBorderStyle.FixedSingle;
    this.MaximizeBox = false;
    this.MinimizeBox = false;
    this.Name = "frmmain";
    this.Text = "Lab Management System";
    this.ResumeLayout(false);
}
```

```

//  

// labTitle  

//  

this.labTitle.Font = new System.Drawing.Font("標楷體",  

14.25F, System.Drawing.FontStyle.Regular);  

this.labTitle.Location = new System.Drawing.Point(0, 12);  

this.labTitle.Name = "labTitle";  

this.labTitle.Size = new System.Drawing.Size(244, 24);  

this.labTitle.Text = "耕莘醫院設備維護紀錄系統";  

this.labTitle.TextAlign = System.Drawing.ContentAlignment.TopCenter;  

//  

// panel1  

//  

this.panel1.BackColor = System.Drawing.Color.SkyBlue;  

this.panel1.Controls.Add(this.txtChecked);  

this.panel1.Controls.Add(this.MaintainDate);  

this.panel1.Controls.Add(this.txtValue);  

this.panel1.Controls.Add(this.label3);  

this.panel1.Controls.Add(this.label4);  

this.panel1.Controls.Add(this.label5);  

this.panel1.Controls.Add(this.label6);  

this.panel1.Controls.Add(this.label7);  

this.panel1.Controls.Add(this.txtAnomaly);  

this.panel1.Controls.Add(this.txtMember);  

this.panel1.Controls.Add(this.txtLayer);  

this.panel1.Location = new System.Drawing.Point(0, 112);  

this.panel1.Name = "panel1";  

this.panel1.Size = new System.Drawing.Size(240, 169);  

//  

// txtChecked  

//  

this.txtChecked.Font = new System.Drawing.Font("新細明體",  

12F, System.Drawing.FontStyle.Regular);  

this.txtChecked.Location = new System.Drawing.Point(72, 38);  

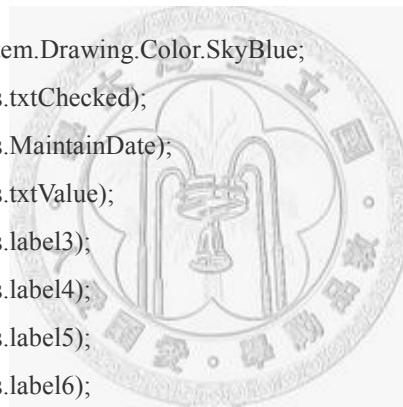
this.txtChecked.MaxLength = 5;  

this.txtChecked.Name = "txtChecked";  

this.txtChecked.Size = new System.Drawing.Size(81, 30);  

this.txtChecked.TabIndex = 15;

```



```

this.txtChecked.Text = "未検査";
this.txtChecked.GotFocus += new
System.EventHandler(this.txtChecked_GotFocus);
// 
// MaintainDate
//
this.MaintainDate.CalendarFont = new
System.Drawing.Font("Tahoma", 12F, System.Drawing.FontStyle.Regular);
this.MaintainDate.Enabled = false;
this.MaintainDate.Location = new System.Drawing.Point(72, 136);
this.MaintainDate.Name = "MaintainDate";
this.MaintainDate.Size = new System.Drawing.Size(164, 28);
this.MaintainDate.TabIndex = 9;
// 
// txtValue
//
this.txtValue.Font = new System.Drawing.Font("新細明體", 12F,
System.Drawing.FontStyle.Regular);
this.txtValue.Location = new System.Drawing.Point(72, 6);
this.txtValue.MaxLength = 20;
this.txtValue.Name = "txtValue";
this.txtValue.Size = new System.Drawing.Size(164, 30);
this.txtValue.TabIndex = 0;
this.txtValue.Text = "數値";
this.txtValue.GotFocus += new
System.EventHandler(this.txtValue_GotFocus);
this.txtValue.TextChanged += new
System.EventHandler(this.txtValue_TextChanged);
this.txtValue.KeyDown += new
System.Windows.Forms.KeyEventHandler(this.txtValue_KeyDown);
// 
// label3
//
this.label3.Font = new System.Drawing.Font("細明體", 12F,
System.Drawing.FontStyle.Bold);
this.label3.Location = new System.Drawing.Point(0, 10);
this.label3.Name = "label3";
this.label3.Size = new System.Drawing.Size(76, 24);

```



```

this.label3.Text = "項目編號";
//
// label4
//
this.label4.Font = new System.Drawing.Font("新細明體", 12F,
System.Drawing.FontStyle.Bold);
this.label4.Location = new System.Drawing.Point(0, 42);
this.label4.Name = "label4";
this.label4.Size = new System.Drawing.Size(72, 24);
this.label4.Text = "設備狀態";
//
// label5
//
this.label5.Font = new System.Drawing.Font("新細明體", 12F,
System.Drawing.FontStyle.Bold);
this.label5.Location = new System.Drawing.Point(0, 138);
this.label5.Name = "label5";
this.label5.Size = new System.Drawing.Size(72, 24);
this.label5.Text = "維修日期";
//
// label6
//
this.label6.Font = new System.Drawing.Font("新細明體", 12F,
System.Drawing.FontStyle.Bold);
this.label6.Location = new System.Drawing.Point(0, 74);
this.label6.Name = "label6";
this.label6.Size = new System.Drawing.Size(72, 24);
this.label6.Text = "維修人員";
//
// label7
//
this.label7.Font = new System.Drawing.Font("新細明體", 12F,
System.Drawing.FontStyle.Bold);
this.label7.Location = new System.Drawing.Point(0, 106);
this.label7.Name = "label7";
this.label7.Size = new System.Drawing.Size(72, 24);
this.label7.Text = "維修樓層";
//

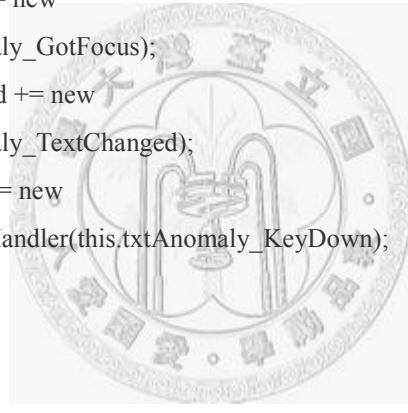
```



```

// txtAnomaly
//
this.txtAnomaly.Font = new System.Drawing.Font("新細明體",
12F, System.Drawing.FontStyle.Regular);
this.txtAnomaly.Location = new System.Drawing.Point(154, 38);
this.txtAnomaly.MaxLength = 5;
this.txtAnomaly.Name = "txtAnomaly";
this.txtAnomaly.Size = new System.Drawing.Size(81, 30);
this.txtAnomaly.TabIndex = 6;
this.txtAnomaly.Text = "異常";
this.txtAnomaly.LostFocus += new
System.EventHandler(this.txtAnomaly_LostFocus);
this.txtAnomaly.GotFocus += new
System.EventHandler(this.txtAnomaly_GotFocus);
this.txtAnomaly.TextChanged += new
System.EventHandler(this.txtAnomaly_TextChanged);
this.txtAnomaly.KeyDown += new
System.Windows.Forms.KeyEventHandler(this.txtAnomaly_KeyDown);
//
// txtMember
//
this.txtMember.Font = new System.Drawing.Font("新細明體", 12F,
System.Drawing.FontStyle.Regular);
this.txtMember.Location = new System.Drawing.Point(72, 70);
this.txtMember.MaxLength = 10;
this.txtMember.Name = "txtMember";
this.txtMember.Size = new System.Drawing.Size(164, 30);
this.txtMember.TabIndex = 7;
this.txtMember.Text = "人員";
this.txtMember.GotFocus += new
System.EventHandler(this.txtMember_GotFocus);
this.txtMember.TextChanged += new
System.EventHandler(this.txtMember_TextChanged);
this.txtMember.KeyDown += new
System.Windows.Forms.KeyEventHandler(this.txtMember_KeyDown);
//
// txtLayer
//

```



```
this.txtLayer.Font = new System.Drawing.Font("新細明體", 12F,
System.Drawing.FontStyle.Regular);

this.txtLayer.Location = new System.Drawing.Point(72, 103);
this.txtLayer.MaxLength = 5;
this.txtLayer.Name = "txtLayer";
this.txtLayer.Size = new System.Drawing.Size(164, 30);
this.txtLayer.TabIndex = 8;
this.txtLayer.Text = "樓層";
this.txtLayer.GotFocus += new
System.EventHandler(this.txtLayer_GotFocus);

this.txtLayer.TextChanged += new
System.EventHandler(this.txtLayer_TextChanged);
this.txtLayer.KeyDown += new
System.Windows.Forms.KeyEventHandler(this.txtLayer_KeyDown);
//  

// txtComment  

//  

this.txtComment.Font = new System.Drawing.Font("新細明體",
12F, System.Drawing.FontStyle.Regular);

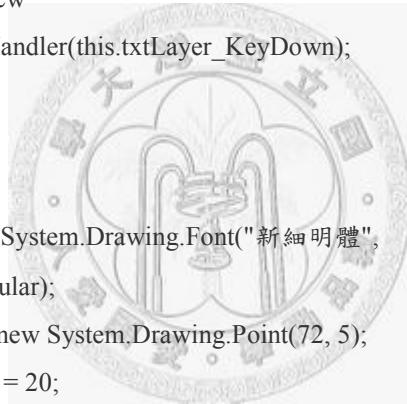
this.txtComment.Location = new System.Drawing.Point(72, 5);
this.txtComment.MaxLength = 20;
this.txtComment.Name = "txtComment";
this.txtComment.Size = new System.Drawing.Size(135, 30);
this.txtComment.TabIndex = 0;
this.txtComment.Text = "備註";
this.txtComment.LostFocus += new
System.EventHandler(this.txtComment_LostFocus);

this.txtComment.GotFocus += new
System.EventHandler(this.txtComment_GotFocus);
this.txtComment.TextChanged += new
System.EventHandler(this.txtComment_TextChanged);
this.txtComment.KeyDown += new
System.Windows.Forms.KeyEventHandler(this.txtComment_KeyDown);
//  

// label8  

//  

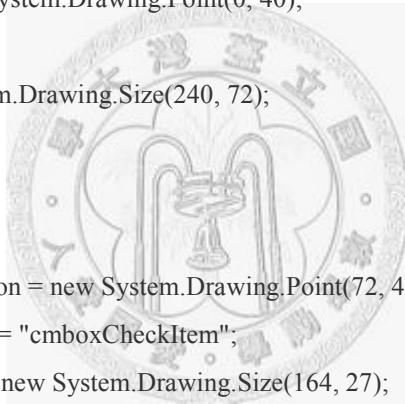
this.label8.Font = new System.Drawing.Font("新細明體", 12F,
System.Drawing.FontStyle.Bold);
```



```

this.label8.Location = new System.Drawing.Point(0, 9);
this.label8.Name = "label8";
this.label8.Size = new System.Drawing.Size(72, 24);
this.label8.Text = "備      注";
//
// panel2
//
this.panel2.BackColor = System.Drawing.Color.PaleGoldenrod;
this.panel2.Controls.Add(this.cmboxCheckItem);
this.panel2.Controls.Add(this.cmboxEquipment);
this.panel2.Controls.Add(this.label1);
this.panel2.Controls.Add(this.label2);
this.panel2.Location = new System.Drawing.Point(0, 40);
this.panel2.Name = "panel2";
this.panel2.Size = new System.Drawing.Size(240, 72);
//
// cmboxCheckItem
//
this.cmboxCheckItem.Location = new System.Drawing.Point(72, 40);
this.cmboxCheckItem.Name = "cmboxCheckItem";
this.cmboxCheckItem.Size = new System.Drawing.Size(164, 27);
this.cmboxCheckItem.TabIndex = 3;
this.cmboxCheckItem.SelectedIndexChanged += new
System.EventHandler(this.cmboxCheckItem_SelectedIndexChanged);
this.cmboxCheckItem.KeyDown += new
System.Windows.Forms.KeyEventHandler(this.cmboxCheckItem_KeyDown);
//
// cmboxEquipment
//
this.cmboxEquipment.Location = new System.Drawing.Point(72, 11);
this.cmboxEquipment.Name = "cmboxEquipment";
this.cmboxEquipment.Size = new System.Drawing.Size(164, 27);
this.cmboxEquipment.TabIndex = 2;
this.cmboxEquipment.SelectedIndexChanged += new
System.EventHandler(this.cmboxEquipment_SelectedIndexChanged);
this.cmboxEquipment.SelectedValueChanged += new
System.EventHandler(this.cmboxEquipment_SelectedValueChanged);
this.cmboxEquipment.KeyDown += new

```



```

System.Windows.Forms.KeyEventHandler(this.cmboxEquipment_KeyDown);
//
// label1
//
this.label1.Font = new System.Drawing.Font("新細明體", 12F,
System.Drawing.FontStyle.Bold);
this.label1.Location = new System.Drawing.Point(0, 12);
this.label1.Name = "label1";
this.label1.Size = new System.Drawing.Size(72, 24);
this.label1.Text = "設 備";
//
// label2
//
this.label2.Font = new System.Drawing.Font("新細明體", 12F,
System.Drawing.FontStyle.Bold);
this.label2.Location = new System.Drawing.Point(0, 44);
this.label2.Name = "label2";
this.label2.Size = new System.Drawing.Size(72, 24);
this.label2.Text = "検査項目";
//
// panel3
//
this.panel3.BackColor = System.Drawing.Color.PowderBlue;
this.panel3.Controls.Add(this.UnfinishCheckbox);
this.panel3.Controls.Add(this.label8);
this.panel3.Controls.Add(this.txtComment);
this.panel3.Location = new System.Drawing.Point(0, 281);
this.panel3.Name = "panel3";
this.panel3.Size = new System.Drawing.Size(240, 39);
//
// UnfinishCheckbox
//
this.UnfinishCheckbox.Location = new System.Drawing.Point(213, 6);
this.UnfinishCheckbox.Name = "UnfinishCheckbox";
this.UnfinishCheckbox.Size = new System.Drawing.Size(20, 20);
this.UnfinishCheckbox.TabIndex = 1;
this.UnfinishCheckbox.Text = "checkBox1";
this.UnfinishCheckbox.CheckStateChanged += new

```



```

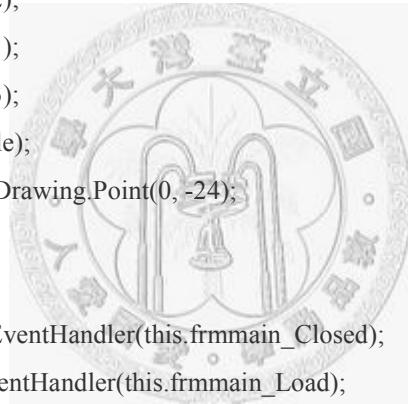
System.EventHandler(this.UnfinishCheckbox_CheckStateChanged);
//
// Timer
//
this.Timer.Tick += new System.EventHandler(this.Timer_Tick);
//
// frmmain
//
this.AutoScaleMode = System.Windows.Forms.AutoScaleMode.Inherit;
this.BackColor = System.Drawing.Color.MediumAquamarine;
this.ClientSize = new System.Drawing.Size(238, 319);
this.ControlBox = false;
this.Controls.Add(this.panel2);
this.Controls.Add(this.panel1);
this.Controls.Add(this.panel3);
this.Controls.Add(this.labTitle);
this.Location = new System.Drawing.Point(0, -24);
this.Name = "frmmain";
this.TopMost = true;
this.Closed += new System.EventHandler(this.frmmain_Closed);
this.Load += new System.EventHandler(this.frmmain_Load);
this.panel1.ResumeLayout(false);
this.panel2.ResumeLayout(false);
this.panel3.ResumeLayout(false);
this.ResumeLayout(false);

}

private static void Main()
{
    Application.Run(new frmmain());
}

// .....
}

```



```

// XXTEA 加密演算法類別
//-----

using System;
using System.IO;
using System.Text;

public class XXTEAException : Exception
{
    public XXTEAException() { }

    public XXTEAException(string message) : base(message) { }

    public XXTEAException(string message, Exception inner) :
        base(message, inner) { }

    public class XXTEA
    {
        private XXTEA()
        {

        }

        public static Byte[] Encrypt(Byte[] Data, Byte[] Key)
        {
            if (Data.Length == 0)
            {
                return Data;
            }

            return ToByteArray(Encrypt(ToInt32Array(Data, true),
                ToUInt32Array(Key, false)), false);
        }

        public static Byte[] Decrypt(Byte[] Data, Byte[] Key)
        {
            if (Data.Length == 0)
            {
                return Data;
            }

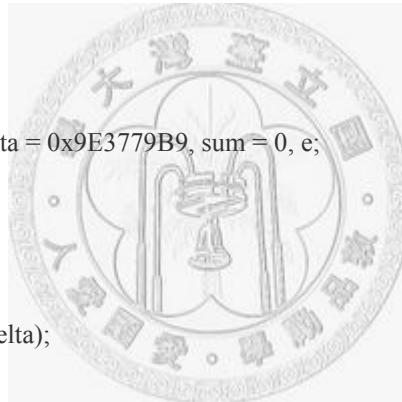
            return ToByteArray(Decrypt(ToInt32Array(Data, false),
                ToUInt32Array(Key, false)), true);
        }
    }
}

```



```
}
```

```
public static UInt32[] Encrypt(UInt32[] v, UInt32[] k)
{
    Int32 n = v.Length - 1;
    if (n < 1)
    {
        return v;
    }
    if (k.Length < 4)
    {
        UInt32[] Key = new UInt32[4];
        k.CopyTo(Key, 0);
        k = Key;
    }
    UInt32 z = v[n], y = v[0], delta = 0x9E3779B9, sum = 0, e;
    Int32 p, q = 6 + 52 / (n + 1);
    while (0 < q--)
    {
        sum = unchecked(sum + delta);
        e = sum >> 2 & 3;
        for (p = 0; p < n; p++)
        {
            y = v[p + 1];
            z = unchecked(v[p] += (z >> 5 ^ y << 2) + (y >> 3
^ z << 4) ^ (sum ^ y) + (k[p & 3 ^ e] ^ z));
        }
        y = v[0];
        z = unchecked(v[n] += (z >> 5 ^ y << 2) + (y >> 3 ^ z
<< 4) ^ (sum ^ y) + (k[p & 3 ^ e] ^ z));
    }
    return v;
}
public static UInt32[] Decrypt(UInt32[] v, UInt32[] k)
{
    Int32 n = v.Length - 1;
    if (n < 1)
    {
```



```

        return v;
    }

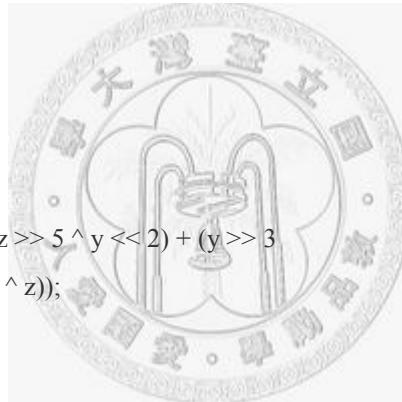
    if (k.Length < 4)
    {
        UInt32[] Key = new UInt32[4];
        k.CopyTo(Key, 0);
        k = Key;
    }

    UInt32 z = v[n], y = v[0], delta = 0x9E3779B9, sum, e;
    Int32 p, q = 6 + 52 / (n + 1);
    sum = unchecked((UInt32)(q * delta));
    while (sum != 0)
    {
        e = sum >> 2 & 3;
        for (p = n; p > 0; p--)
        {
            z = v[p - 1];
            y = unchecked(v[p] -= (z >> 5 ^ y << 2) + (y >> 3
            ^ z << 4) ^ (sum ^ y) + (k[p & 3 ^ e] ^ z));
        }
        z = v[n];
        y = unchecked(v[0] -= (z >> 5 ^ y << 2) + (y >> 3 ^ z
        << 4) ^ (sum ^ y) + (k[p & 3 ^ e] ^ z));
        sum = unchecked(sum - delta);
    }

    return v;
}

private static UInt32[] ToUInt32Array(Byte[] Data, Boolean
IncludeLength)
{
    Int32 n = (((Data.Length & 3) == 0) ? (Data.Length >> 2) :
((Data.Length >> 2) + 1));
    UInt32[] Result;
    if (IncludeLength)
    {
        Result = new UInt32[n + 1];
        Result[n] = (UInt32)Data.Length;
    }
}

```



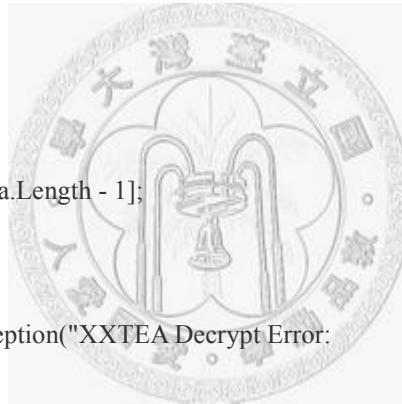
```

        else
    {
        Result = new UInt32[n];
    }
    n = Data.Length;
    for (Int32 i = 0; i < n; i++)
    {
        Result[i >> 2] |= (UInt32)Data[i] << ((i & 3) << 3);
    }
    return Result;
}

private static Byte[] ToByteArray(UInt32[] Data, Boolean IncludeLength)
{
    Int32 n = Data.Length << 2;
    if (IncludeLength)
    {
        Int32 m = (Int32)Data[Data.Length - 1];
        if (m > n)
        {
            throw new XXTEAException("XXTEA Decrypt Error:
Wrong input data.");
        }
        else
        {
            n = m;
        }
    }
    Byte[] Result = new Byte[n];
    for (Int32 i = 0; i < n; i++)
    {
        Result[i] = (Byte)(Data[i >> 2] >> ((i & 3) << 3));
    }
    return Result;
}

public static string Encrypt(string str, string pass)
{
    System.Text.Encoding encoder = System.Text.Encoding.UTF8;

```

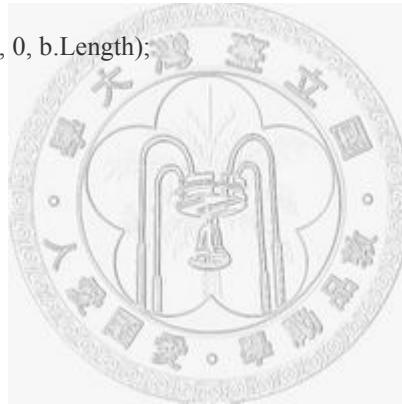


```

        Byte[] data = XXTEA.Encrypt(encoder.GetBytes(str),
encoder.GetBytes(pass));
        return System.Convert.ToBase64String(data);
    }

    public static string Decrypt(string str, string pass)
    {
        System.Text.Encoding encoder = System.Text.Encoding.UTF8;
        try
        {
            Byte[] b =
XXTEA.Decrypt(System.Convert.FromBase64String(str),
encoder.GetBytes(pass));
            return encoder.GetString(b, 0, b.Length);
        }
        catch (Exception)
        {
            return str;
        }
    }
}

```



```

//-----
// 管理程式統計表類別
//-----
```

```

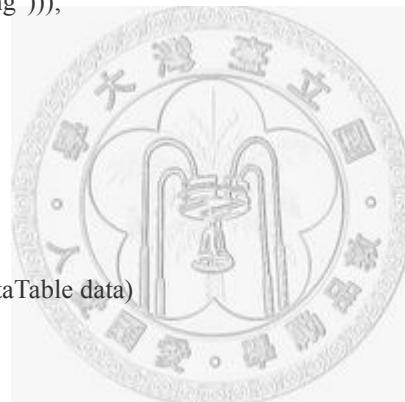
class GenShinStatTable : DataTable
{
    public GenShinStatTable()
        : base("GenShinStatTable")
    {
        try
        {
            Columns.Add(new DataColumn("序號",
System.Type.GetType("System.Int32")));
            Columns.Add(new DataColumn("編號",

```

```

System.Type.GetType("System.Int32")));
    Columns.Add(new DataColumn("設備名稱",
System.Type.GetType("System.String")));
    Columns.Add(new DataColumn("日期",
System.Type.GetType("System.String")));
    Columns.Add(new DataColumn("得分",
System.Type.GetType("System.Int32")));
    Columns.Add(new DataColumn("最高",
System.Type.GetType("System.Int32")));
    Columns.Add(new DataColumn("百分比",
System.Type.GetType("System.String")));
    Columns.Add(new DataColumn("燈號",
System.Type.GetType("System.String")));
}
catch (Exception)
{
}

```



```

public void LoadDataTable(DataTable data)
{
    Clear();

    ArrayList EquipmentList = new ArrayList();
    ArrayList StatList = new ArrayList();
    for (int i = 0; i < data.Rows.Count; i++)
    {
        StatLine line;
        line.equipment = data.Rows[i]["設備名稱"].ToString();
        line.date = data.Rows[i]["維修日期"].ToString();
        if (line.date == "") continue;

        if (!EquipmentList.Contains(line.equipment))
        {
            EquipmentList.Add(line.equipment);
        }
        line.serial = EquipmentList.IndexOf(line.equipment) + 1;

        if (!StatList.Contains(line))

```

```

{
    StatList.Add(line);
}
}

StatList.Sort(new CompareSerial());

for (int i = 0; i < StatList.Count; i++)
{
    StatLine line = (StatLine) StatList[i];
    DataRow row = NewRow();
    row["序號"] = i;
    row["設備名稱"] = line.equipment;
    row["日期"] = line.date;
    row["編號"] = line.serial;
    row["得分"] = 0;
    row["最高"] = 0;
    Rows.Add(row);
}

for (int i = 0; i < data.Rows.Count; i++)
{
    string equipment = data.Rows[i]["設備名稱"].ToString();
    string date = data.Rows[i]["維修日期"].ToString();
    DataRow[] rows = Select(string.Format("設備名稱 = '{0}'"
AND 日期 ='{1}'", equipment, date));
    if (rows.Length == 1)
    {
        int score, got, max;
        try
        {
            score =
Convert.ToInt32(data.Rows[i]["項目分數"].ToString());
        }
        catch (Exception) { score = 0; }

        try
        {

```



```

        got = Convert.ToInt32(rows[0]["得分"]);
    }
    catch (Exception) { got = 0; }

    try
    {
        max = Convert.ToInt32(rows[0]["最高"]);
    }
    catch (Exception) { max = 0; }

    max += score;
    if (data.Rows[i]["異常與否"].ToString().IndexOf("異常") == -1)
    {
        got += score;
    }

    rows[0]["最高"] = max;
    rows[0]["得分"] = got;
}

for (int i = 0; i < Rows.Count; i++)
{
    int max = Convert.ToInt32(Rows[i]["最高"]);
    int got = Convert.ToInt32(Rows[i]["得分"]);
    if(max == 0)
    {
        Rows[i]["百分比"] = "--";
    }
    else
    {
        float f = got;
        f /= max;
        Rows[i]["百分比"] = string.Format("{0:0%}", f);
    }
}

```



}



## 附件（五）系統操作說明

- 定期保養時間的輸入：

在 Date.csv 的檔案中採用一般文書操作的方式在 Excel 界面修改時間即可，A 欄位為時間的輸入欄位，B 欄位為定期保養的類別欄位輸入。如下圖-48 定期保養時間輸入畫面

	A	B	C	D	E	
1	301	季				
2	302	季				
3	303	季				
4	304	季				
5	305	季				
6	306	季				
7	307	季				
8	901	季				
9	902	季				
10	909	季				
11	904	季				
12	905	季				
13	906	季				
14	907	季				
15	1201	季				
16	1202	季				
17	1212	季				

圖-48 定期保養時間輸入畫面

#### ● 人員異動時之修改說明：

在 Member.csv 的檔案中採用一般文書操作的方式在 Excel 界面修改即，在畫面中，A 欄位為代碼或密碼的輸入欄位，B 欄位為人員的姓名欄位輸入，如圖-49 人員名單輸入畫面。座標 A, 1 設定為張漢卿，當在 PDA 螢幕中之維修人員欄位中輸入檢查人員的代號 1 則呈現如圖-50 PDA 操作畫面所示的作業狀態，本研究亦可以用密碼的方式來設定，在目前本研究這個案例中本研究採簡單的代碼來處理，其最主要的原因本研究的工作人員並不多，範圍及分工並非複雜。



圖-49 人員名單輸入畫面

耕莘醫院設備維護紀錄系統		
設 備	新院緊急發電機(二台)	
檢查項目	1-電瓶電流是否正常	
項目編號		
設備狀態	已檢查	正常
維修人員	張漢卿	
維修樓層	13F	
維修日期	2008年 1月 7日	
備 注		

圖-50 PDA 操作畫面

#### ● 檢查項目及內容的改修改：

在 Equipmwnt.csv 的檔案中採用一般文書操作的方式在 Excel 界面修改時間即可，可以不同的情況在設備欄位、檢查欄位等隨時變更。如下圖-51 檢查項目表

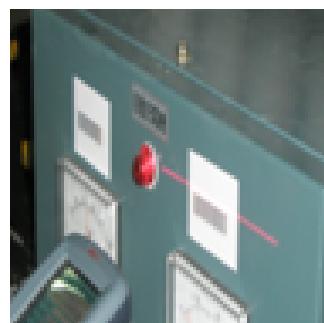
圖-51 檢查項目電腦畫面

A	B	C	D	E	F	G
檢查項目	待辦事項	真實面臨	維修日期	維修人員	維修履歷	
耗能設備項NO-1	電費是否完全及透明	電費是否完全及透明	NO21.1F	NO21.1F	NO21.1F	
耗能設備項NO-1	電費是否正常	電費是否正常	NO21.2F	NO21.2F	NO21.2F	
耗能設備項NO-1	電費是否正常	電費是否正常	NO21.3F	NO21.3F	NO21.3F	
耗能設備項NO-1	電費水位是否正常	電費水位是否正常	NO21.4F	NO21.4F	NO21.4F	
耗能設備項NO-1	油箱油位是否正常	油箱油位是否正常	NO21.5F	NO21.5F	NO21.5F	
耗能設備項NO-1	水箱水位是否正常	水箱水位是否正常	NO21.6F	NO21.6F	NO21.6F	
耗能設備項NO-1	節能系統是否正常	節能系統是否正常	NO21.7F	NO21.7F	NO21.7F	
耗能設備項NO-2	能源是否完全及透明	能源是否完全及透明	NO21.1F	NO21.1F	NO21.1F	
耗能設備項NO-2	能源是否正常	能源是否正常	NO21.2F	NO21.2F	NO21.2F	
耗能設備項NO-2	能源是否正常	能源是否正常	NO21.3F	NO21.3F	NO21.3F	
耗能設備項NO-2	能源水位是否正常	能源水位是否正常	NO21.4F	NO21.4F	NO21.4F	
耗能設備項NO-2	油箱油位是否正常	油箱油位是否正常	NO21.5F	NO21.5F	NO21.5F	
耗能設備項NO-2	水箱水位是否正常	水箱水位是否正常	NO21.6F	NO21.6F	NO21.6F	
耗能設備項NO-2	節能系統是否正常	節能系統是否正常	NO21.7F	NO21.7F	NO21.7F	
耗能設備項NO-3	能源是否完全及透明	能源是否完全及透明	NO21.1F	NO21.1F	NO21.1F	
耗能設備項NO-3	能源是否正常	能源是否正常	NO21.2F	NO21.2F	NO21.2F	
耗能設備項NO-3	能源是否正常	能源是否正常	NO21.3F	NO21.3F	NO21.3F	
耗能設備項NO-3	能源水位是否正常	能源水位是否正常	NO21.4F	NO21.4F	NO21.4F	
耗能設備項NO-3	油箱油位是否正常	油箱油位是否正常	NO21.5F	NO21.5F	NO21.5F	
耗能設備項NO-3	水箱水位是否正常	水箱水位是否正常	NO21.6F	NO21.6F	NO21.6F	
耗能設備項NO-3	節能系統是否正常	節能系統是否正常	NO21.7F	NO21.7F	NO21.7F	
耗能設備項NO-4	能源是否完全及透明	能源是否完全及透明	NO21.1F	NO21.1F	NO21.1F	
耗能設備項NO-4	能源是否正常	能源是否正常	NO21.2F	NO21.2F	NO21.2F	
耗能設備項NO-4	能源是否正常	能源是否正常	NO21.3F	NO21.3F	NO21.3F	
耗能設備項NO-4	能源水位是否正常	能源水位是否正常	NO21.4F	NO21.4F	NO21.4F	
耗能設備項NO-4	油箱油位是否正常	油箱油位是否正常	NO21.5F	NO21.5F	NO21.5F	
耗能設備項NO-4	水箱水位是否正常	水箱水位是否正常	NO21.6F	NO21.6F	NO21.6F	
耗能設備項NO-4	節能系統是否正常	節能系統是否正常	NO21.7F	NO21.7F	NO21.7F	

- 檢查流程說明:



- 至設備前檢查設備項目



紅茶監控設備維護記錄系統	
設 備	青茶發酵機(一)
檢查項目	葉面溫度感測器
項目編號	001-01-0100
設備狀態	已檢查
維修人員	陳立青
維修機器	LF
維修日期	2008-01-15
備 注	

- 掃瞄後自動跳至輸入狀態



紅茶監控設備維護記錄系統	
設 備	青茶發酵機(一)
檢查項目	葉面溫度感測器
項目編號	
設備狀態	已檢查
維修人員	陳立青
維修機器	LF
維修日期	2008-01-15
備 注	

- 輸入檢查結果:0 為異常 1 為正常

- 當輸入檢查結果後自動儲存並完成

- 再開始下一個檢查項目

● 目視檢查內容示意：

在儀表上標示警報位置，例如水位、油位、壓力、溫度、伏特數、安培數、、、等等。利用紅漆或膠帶紅在儀表上作警報記號。



## 簡歷



姓名:王毓坤

出生地:台灣省基隆市

研究經歷:

1990-1992 年間參與本校土木系結構組高健章教授主持之相關研究計劃



1990 含開口 R.C 隔間牆之構架耐震行為之研究,國科會

1991 鉛心支撐墊(LRB)隔震材料之制作及研究,國科會

1992 環快高架橋部份路段載重試驗,榮民工程處

1992 混凝土泵送管線阻力之試驗研究, 國科會

2008,5,建置 PDA 基礎之醫院工務機電設備定期保養管理系統—以某區域教學醫院為例,中山醫學院醫療品質與管理國際研討會,郭斯傑,王毓坤,陳貞霈

中華民國專利 新型第 M 272859 號 專利權期間:2005,8-2015,2