

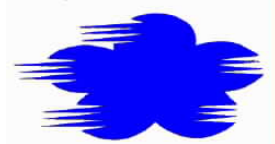
國立臺灣體育大學(桃園)
教練研究所碩士論文

運動訓練檢測系統之開發—建置於 Windows
Mobile 5.0 PDA

The Development of A Training & Diagnosis System in Windows
Mobile 5.0 PDA

共同指導教授：張嘉澤 博士
詹元碩 博士
研 究 生：戴光宇 撰

中 華 民 國 九 十 七 年 六 月



國立臺灣體育大學(桃園)
National Taiwan Sport University

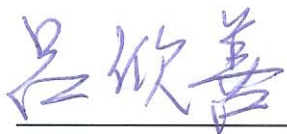
本論文：運動訓練檢測系統之開發－建置於 Windows Mobile 5.0 PDA

係國立臺灣體育大學(桃園)教練研究所研究生戴光宇所提，作為審查授予體育學碩士學位之一部分。

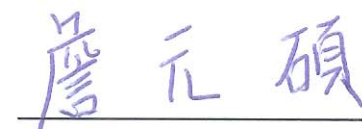
本論文承蒙下列考試委員審查通過

中華民國九十七年六月

論文考試委員


呂欣善 博士

國立臺灣體育大學(台中)
運動健康科學學系教授


詹元碩 博士

國立臺灣體育大學(桃園)
適應體育學系助理教授
(本論文共同指導教授)


張嘉澤 博士

國立臺灣體育大學(桃園)
教練研究所助理教授
(本論文共同指導教授)

運動訓練檢測系統之開發—建置於 Windows Mobile 5.0 PDA

摘 要

以電腦來輔助管理團隊重要資料、訓練分析、紀錄等可以達到事半功倍的效果，教練也可以多出時間來規劃訓練課程或從事訓練工作。訓練的成效必須藉著檢測診斷，統計數據及圖表分析得到一個可資改進的參考，目前檢測的缺點：時間的延遲、電腦的攜行問題等。使用 PDA 輔助則有以下優點：PDA 攜行能力甚佳、PDA 開關機方便。本研究主要在於建置一套可用於 Windows Mobile 5.0 PDA 上的運動訓練檢測軟體，其開發的目的為：一、運動團隊、成員等訓練資料保存及管理。二、建立運動能力診斷數據資料庫，分析擬定個人訓練負荷劑量。三、立即檢視訓練成效，訓練診斷的評估與適時的提供訓練建議。四、中文的 PDA 運動訓練檢測軟體，方便華文地區使用。藉著 Visual Basic 2005 開發適用於大方面：一、資料維護方面，二、查詢評估方面，三、訓練參考方面。並且設計出系統自動依據各項目的檢測數據給定各種體能能力的訓練負荷、頻率等參考值。

關鍵詞：檢測診斷、電腦分析、資料維護、查詢評估、訓練參考

The Development of a Training & Diagnosis System in Windows Mobile 5.0 PDA

ABSTRACT

It is important to manage the records and analyze the data by using computers for an efficient training. Therefore, coaches can gain more time to plan courses and train their athletes. It's operant to utilize statistic data and analytic charts to exam athletes' performances. There are some defects in sports' diagnoses such as the delay of results and the weight of computers. We can use PDA to help us to train and diagnose athletes because many advantages: carrying it conveniently, turning it on quickly, and so on. The research develop a training and diagnosis system of sports which are built in Windows Mobile 5.0 PDA. This system is aimed at helping coaches to manage and conserve the training records of teams and athletes, setting up a physical abilities database, suggesting the intension of training, viewing the data of training immediately, and using software conveniently in Chinese. The system uses SQL Server 2005 Mobile Edition as database provider and operates data under Windows Mobile 5.0 Pocket PC which can be programmed by Visual Basic 2005. There are three important applications in the system: conserving teams and athletes' records, querying data, and providing suggestions.

Key words: sports diagnoses, computer analysis, protect data,
query data, suggest to training



致 謝 詞

猶記前年考上教練研究所時，剛好是第二個寶貝一育正出生那年，加上大女兒文昭也才三歲，於是小孩的照顧有勞妻子秀禎的辛勤及無怨地付出，同時也是支持我寫完程式及論文的幕後動力。

第一次寫程式，過程充滿探索的刺激、創造的興奮。由於結合運動訓練與 PDA 程式設計，才疏學淺，難免遇礁；幸而有指導教授張嘉澤、詹元碩老師在內容方面的多所教導，中山國小呂錦宗老師於程式撰寫上的指點，訓練生理與健康組伙伴佳慧、月琪的試用，協助偵錯，才能完成這項工作，在此致上最誠摯的謝意！

世界是不斷進步的，在運動訓練上若能掌握迅速有效的方法或工具，將能事半功倍。希望藉由本軟體的應用，可以帶給從事訓練工作的辛苦教練們，獲得有效、便利地管理團隊及幫助選手運動能力的進步。

作者簡介

姓 名：戴光宇

性 別：男

出生日期：58.9.23

學 歷：台北市立師範學院語文教育學系
國立臺灣體育大學(桃園)教練研究所

經 歷：桃園縣中山國民小學教師兼體育組長
桃園縣中山國民小學教師兼資訊組長
桃園縣中山國民小學武術隊教練
中華北少林長拳武術推展協會理事
2006 年獲頒桃園縣推行體育有功人員獎

發表著作：數位生活 PDA：Pocket PC 超級玩家。(知城出版)
數位生活 PDA：Windows Mobile 超級玩家。(同上)
武術與劍道運動員之運動能力比較。(吳鳳技術學院
2006 年台灣體育運動與健康休閒發展趨勢研討
會-海報發表)
兩種訓練方式對維持武術運動員體能之探討。(中華
民國大專院校九十六年度體育學術研討會-口頭
發表)
電腦軟體在運動團隊管理與訓練檢測之應用(國立
臺中技術學院 2007 體育專業發展與運動休閒趨

勢研討會 -海報發表)

PDA 在運動團隊管理與訓練紀錄的介紹和應用。(大專體育雙月刊 -2008 年 94 期)

低負荷不同型態跑步對一般人之生理影響。(中華民國大專院校九十七年度體育學術研討會 -口頭發表)

術科專長：國術



目 錄

第一章 緒 論	1
第一節 開發背景	1
第二節 開發目的	4
第三節 名詞解釋	5
第四節 軟體範圍與限制	7
第二章 文獻探討	8
第一節 Windows Mobile 系統的發展與特色	8
第二節 PDA 在生活上的應用	9
第三節 運動軟體在 Windows Mobile Pocket PC 上使用現況	11
第三章 軟體開發方法	16
第一節 軟體開發環境	16
第二節 系統功能設計	18
第三節 系統組織架構	25
第四章 系統實作應用	62
第一節 資料保存管理	62
第二節 個人運動能力分析與建議	65
第三節 團隊訓練分析	74
第五章 結論與建議	77
參考文獻	79

表 目 錄

表 3-1	運動檢測系統表單欄位項目說明	26
表 3-2	團隊資料表欄位設計	30
表 3-3	成員資料表欄位設計	30
表 3-4	檢測紀錄表欄位設計	31
表 3-5	項目分類表欄位設計	31
表 3-6	單位檢視表欄位設計	32
表 3-7	系統各表單及用途一覽	32
表 3-8	frm_load 起始表單設計	33
表 3-9	frm_main 主檢視表單設計	34
表 3-10	frm_team_add 新增團隊表單設計	38
表 3-11	frm_member_add 新增成員表單設計	39
表 3-12	frm_test_add 新增檢測紀錄設計	40
表 3-13	frm_item_add 新增檢測項目設計	41
表 3-14	frm_unit_add 新增度量單位設計	42
表 3-15	frm_function 套用公式表單	43
表 3-16	frm_query_team 團隊查詢表單設計	45
表 3-17	frm_query_member 成員查詢表單設計	46
表 3-18	frm_query_choice 查詢篩選成員表單設計	48
表 3-19	frm_value_phy 體適能評估表單設計	50
表 3-20	frm_value_basic 基礎耐力評估表單設計	53
表 3-21	frm_train_ready 體能訓練參考表單	55
表 3-22	frm_cycle 訓練週期畫分參考表單設計	60
表 3-23	frm_intro 系統操作說明表單設計	61

圖 目 錄

圖 1-1	運動能力檢測流程圖	2
圖 2-1	Spb Time	12
圖 2-2	MySportTraining for Pocket PC	13
圖 2-3	Baseball Tracker	14
圖 2-4	Mobile Coach	15
圖 3-1	Visual Basic 2005 專案開發類型	16
圖 3-2	模擬器畫面	17
圖 3-3	資料維護畫面設計	18
圖 3-4	列表及統計	19
圖 3-5	項目對照比較圖	19
圖 3-6	檢測紀錄比較	20
圖 3-7	體適能趨向雷達圖	21
圖 3-8	體適能評價	21
圖 3-9	體適能運動處方建議圖	22
圖 3-10	基礎耐力檢測比較圖	22
圖 3-11	基礎耐力評估建議	23
圖 3-12	訓練參考設計-力量訓練	24
圖 3-13	訓練參考設計-耐力訓練	24
圖 3-14	運動檢測系統架構圖	25
圖 4-1	登入保密	62
圖 4-2	登入後畫面	62
圖 4-3	可變更帳號密碼	63
圖 4-4	備分資料庫	63
圖 4-5	單筆刪除警告	64

圖 4-6	多筆整批刪除	64
圖 4-7	多筆刪除警告	64
圖 4-8	刪除步驟提示	64
圖 4-9	運動年齡計算	65
圖 4-10	運動能力統計	65
圖 4-11	歷史紀錄長條圖	66
圖 4-12	進退步情形評估	66
圖 4-13	使用評估選項	67
圖 4-14	體適能數據呈現	67
圖 4-15	體適能雷達圖	67
圖 4-16	體適能評價	67
圖 4-17	運動處方建議	68
圖 4-18	基礎耐力數據呈現	68
圖 4-19	乳酸心跳曲線圖	68
圖 4-20	二次測試比較圖	68
圖 4-21	閾值分析比較	69
圖 4-22	基礎耐力評估建議	69
圖 4-23	訓練參考選項	69
圖 4-24	訓練參考選擇成員	69
圖 4-25	最大力量訓練參考	70
圖 4-26	快速力量訓練參考	70
圖 4-27	力量耐力訓練參考	70
圖 4-28	反應力量訓練參考	70
圖 4-29	持續跑訓練參考	71
圖 4-30	依閾值速度變換速度跑參考	71
圖 4-31	依閾值心跳變換速度跑參考	72

圖 4-32	短時間耐力訓練參考	72
圖 4-33	中時間耐力訓練參考	72
圖 4-34	長時間耐力訓練參考	72
圖 4-35	協調訓練參考	73
圖 4-36	速度訓練參考	73
圖 4-37	柔軟度訓練參考	73
圖 4-38	團隊訓練查詢選項	74
圖 4-39	選擇項目及日期	74
圖 4-40	團隊成員能力概況	75
圖 4-41	長條圖檢視成員能力	75
圖 4-42	相關能力對照檢視	75
圖 4-43	篩選團隊成員	76
圖 4-44	檢視統計畫面	76
圖 4-45	長條圖檢視	76
圖 4-46	能力對照比較	76

第一章 緒 論

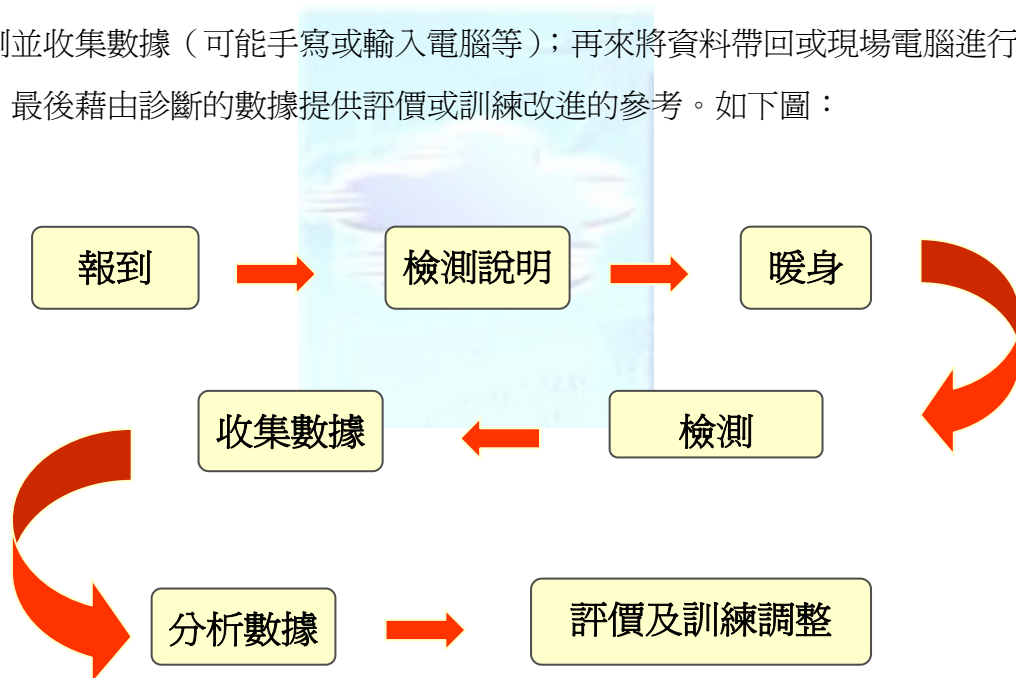
第一節 開發背景

講求高效率的現代社會，體育事務的發展應跟隨時代腳步，納入現代化的管理（黃榮達，2000）。然而並非所有的團隊資源皆充足，尤其是人員管理方面，我們常會見到運動教練除了訓練工作外，更須負責球隊的管理與預算的編制（彭小惠，2002）；教練身兼數職的情形屢見不鮮，訓練課程已被擠壓，更遑論研究訓練來提升品質。此外，選手的基本體能資料、訓練歷史紀錄也是足以影響或改善選手能力的重要資料，而這些資料的紀錄繕寫、保存整理，也必須花上一些時間，這又加重了教練的工作負荷。

上述問題若能利用電腦運算、紀錄、儲存來輔助管理團隊，教練就可以多出時間來規劃訓練課程或從事訓練工作。電腦最基本的功能就是將資料數位化，使原本龐大的紙本變成小巧的體積，並能隨時複製，相當容易保存。潘玉龍（2001a）曾提到運動教練訓練工作繁忙，產生大量的資源，但缺乏有效工具輔助紀錄、管理，常使資源遺失無紀錄。因而藉著數位化的紀錄與保存，可使我們對團隊成員的基本資料或訓練歷史紀錄得到清晰的呈現，並可定期追蹤其體能訓練狀況。運用電腦來管理體育或運動訓練事務可達成如下的成效：王薪吉、陳五洲（2001）曾就改進健康體適能護照、對學校可掌握學生體能情形與狀況、對社會民眾可快速瞭解本身體能狀況、對個人運動者能方便追蹤自身體能變化並養成規律運動習慣等方面提出體能檢測電腦化的好處，並以此而開發了健康體能紀錄與評估系統（王薪吉，2001）；潘玉龍（2001b）針對八人制拔河運動開發一套包含擬定訓練計劃、教練系統管理功能、管理者系統管理功能、互動討論園地、訓練資料圖表分析統計功能、訓練心得線上紀錄、團隊運動心理測驗、線上使用者傳呼功能、訓練資訊公佈欄功能的教練訓練管理輔助系統；Leonard（1994）應用於國家曲棍

球隊也發展出一套統計資料庫系統，涵蓋了球員基本資料、訓練情況及評估等。

其次，就改進選手能力而言，訓練的成效必須藉著檢測診斷，統計數據及圖表分析得到一個可資改進的參考，方能使運動能力向上提升。而運動能力診斷主要是結合訓練計畫實施，訓練計畫內之各訓練階段（準備期、專項期、比賽期）目的與週期訓練單元之負荷劑量設定，皆必須事先透過運動能力診斷與分析，才能準確擬定個人最佳之訓練強度（張嘉澤、詹元碩，2005）。因而運動能力診斷具有以下之功能（Hollmann，1980）：1.引導訓練系統化，2.準確設定個人訓練負荷劑量，3.訓練效果與生理適應判斷，4.調整個人巔峰於比賽期，5.激發個人最佳成績，6.延長與穩定個人最佳成績時間。但目前從事運動能力診斷分析的流程大致如下：首先建檔或書寫受試者基本資料、同意書，然後是檢測說明，暖身，開始檢測並收集數據（可能手寫或輸入電腦等）；再來將資料帶回或現場電腦進行處理，最後藉由診斷的數據提供評價或訓練改進的參考。如下圖：



由圖 1-1 來看，通常是隔天甚至一星期教練才會知道分析結果，才能根據結果來調整個人負荷強度。若是檢測時是手寫紀錄，需帶回至有電腦的地方再輸入分析，所花的時間就更多了；而診斷的數據經過適當的處理分析，應有立即獲知

結果的時效性，才能對後續的訓練調整有所助益，若是檢測場所有現成電腦或檢測人員隨身帶著筆記型電腦，當然最好；不過遺憾的是相當多的運動能力診斷場所是在「戶外」，即使是筆記型電腦也會有體積及重量攜行不便，尤其還需考量電池電力的供應問題，所以也不是很好的處理方式。

再就診斷的紀錄除立即獲知的時效性之外，也應能讓教練隨身、隨時、隨地立即可觀看，以便指導選手。這時筆記型電腦、平板電腦或者更小的 UMPC (Ultra Mobile PC)，因為大部分作業系統的開關機程序需要約一分鐘左右，再加上開啓程式的時間，使得沒有辦法達到「立即」觀看的目的，並且體積對於「隨身攜帶」及隨時拿取來說，還是不盡理想。

針對上述電腦設備攜行及觀看的問題，較合適的方式就是使用被稱為行動裝置的 PDA 了。因為它擁有輕巧的體積及大部份不到 200 克的重量，並且目前大多數機種結合了行動電話的功能，攜帶它就像是帶一支手機而已；PDA 使用的電力又比筆記型電腦長久，也沒有 WINDOWS 作業系統的開、關機等待時間；數據分析可以馬上看到結果，若搭配適當的軟體來使用，在做運動能力診斷分析時，很多地方將可以馬上得到結果省了不少時間，同時教練也可以像開關家電一樣隨時打開 PDA 來觀看，不需等作業系統的開、關機時間了。因此，使用 PDA 可以解決訓練診斷電腦攜行及隨時觀看的問題。

然而綜觀目前 PDA (Windows Mobile 系統) 在運動訓練、檢測診斷方面的軟體存在著沒有以原生中文來開發，以及相關運動的軟體只做到處理團隊資料紀錄、簡單的統計圖表等功能。沒有原生中文對廣大的中國運動人口來講當然有所不便；而簡單的資料紀錄功能，並不能使訓練更有效果，使用上也頂多是觀看歷史紀錄而已，應該善用電腦運算及分析的能力，將資料紀錄分析配合訓練方法來提供一些訓練的參考等。這些是使用 PDA 輔助運動訓練、檢測診斷所需要解決的問題。

第二節 開發目的

上一節提到了目前管理運動團隊及訓練檢測的幾個問題，歸納如下：

- 一、團隊資源不足，教練工作繁忙，資料保存不易。
- 二、隊員訓練或檢測紀錄，難以隨時觀看。
- 三、訓練檢測診斷時，電腦攜行不易，效率不彰。
- 四、檢測獲知結果時間拖延，影響訓練進度。
- 五、PDA（Windows Mobile 系統）運動訓練方面軟體，沒有原生中文者。
- 六、PDA（Windows Mobile 系統）運動訓練方面軟體，缺少訓練檢測的評估及訓練參考。

要處理上述資料保存、紀錄，檢測電腦攜行，PDA 運動軟體不夠完善的問題，也就是發展一套適合在 PDA 上的運動訓練診斷系統來使診斷工作更為輕鬆、更有效率，使訓練調整可以立刻進行，教練也可以隨時得知及改善選手的運動能力。因此本研究主要開發目的即在於建置一套可用於 Windows Mobile 5.0 PDA 上的運動訓練檢測軟體。主要應用在紀錄團隊成員的基本體能資料、訓練檢測及分析紀錄等，進而提出評估及訓練的參考劑量。開發目的明列如下：

- 一、運動團隊、成員等訓練資料保存及管理。
- 二、建立選手運動能力診斷數據資料庫，藉助數據分析可擬定個人訓練負荷劑量。
- 三、可立即檢視訓練成效、訓練診斷的評估與適時的提供訓練建議。
- 四、中文的 PDA 運動訓練檢測軟體，方便華文地區使用。

第三節 名詞解釋

PDA：Personal Digital Assistant 的簡稱，即個人數位助理，為行動裝置的一種。指可以隨身攜帶、隨時紀錄資訊、觀看查閱資料的機器。

Windows Mobile：美商 Microsoft™（微軟）所開發，以 Windows CE.NET 作業系統為核心的 Pocket PC、Pocket PC Phone、Smartphone 等三大類型裝置稱之。

Visual Basic 2005：本研究所使用的開發程式，屬於 Visual Studio 2005 套裝軟體之一員。直覺化的操作介面加上內建對手持裝置應用程式的直接支援（Visual Studio 2005 Express 免費版本則不提供裝置應用程式開發），並可迅速將 Windows Mobile 版本開發的程式轉編譯成一般電腦 Windows 系統來使用，所以本研究採用其為開發 PDA 軟體的工具。

.NET Compact Framework：Microsoft™所開發為能提供快速針對行動裝置平台來開發軟體應用的程式，目前為 2.0 版。

Windows Mobile 5.0 Pocket PC SDK：Windows Mobile 5.0 Pocket PC 的軟體開發資源工具。

Windows Mobile 5.0 Emulator Images for Pocket PC：Windows Mobile 5.0 行動裝置模擬器，可直接在電腦上模擬行動裝置的使用。

SQL Server 2005 Mobile Edition：Microsoft™推出專為應用於行動裝置的關聯式資料庫軟體，也是本研究所採用的資料庫。

ActiveSync: Microsoft™開發用來同步或建立 Windows Mobile 裝置與 PC 間的資料，或應用此程式從 PC 安裝 Windows Mobile 應用程式到裝置或模擬器。



第四節 軟體範圍與限制

本開發軟體是以開發時市面上所通行的 Windows Mobile 5.0 Pocket PC 為裝置對象，因其在記憶體架構上改良了 Windows Mobile 裝置以往主機完全沒電時所有資料亦完全消失的缺點，並新增了方便單手操作的快速功能列（戴光宇，2006）；然而使用 Windows Mobile 5.0 系統，則早期版本的裝置便無法使用本軟體，是本軟體使用上的限制。另外，由於 Smartphone 雖然同屬於 Windows Mobile 裝置的一種類別，但其軟體的使用及開發方式並不同於 Pocket PC、Pocket PC Phone 這兩類，因此本軟體亦不適用於 Smartphone 類型的裝置。



第二章 文獻探討

第一節 Windows Mobile 系統的發展與特色

微軟在 2003 年時將 Pocket PC、Pocket PC Phone、Smartphone 三大類型的產品合稱為「Windows Mobile」，是為 Windows Mobile 的由來。其中 Pocket PC 是從最早的 Palm-size PC 發展而來，也就是作業系統 WinCE 2.xx，而後演進成 WinCE 3.xx、WinCE .NET 等。本研究進行時流行的版本是 Windows Mobile 5 作業系統，目前 Windows Mobile 6 也已上市。

Windows Mobile 作業系統的 PDA 最大特色是與微軟自家的桌上型電腦 Windows 作業系統相容性相當好，不論是文件、瀏覽器、影音軟體、系統結構、程式開發方式、使用操作方法等皆像極了桌上電腦。早期較重、較大的外型也已被輕薄短小所取代，而影音播放一直以來都是它的強項，因此硬體上採用較快速的 CPU、較多的 RAM 以及應用程式較龐大是其特色。

第二節 PDA 在生活上的應用

戴光宇（2005），曾對 Pocket PC 在生活上的應用做了如下的分類：個人行事及資料管理、知識學習與查詢指引、商務工作好幫手、影音視聽與生活娛樂以及通訊及上網等，結合以往研究 PDA 應用於生活方面的文獻整理如下：

一、個人資訊管理

個人行事管理是每台PDA都有的基本功能，PDA可以提供個人資訊管理如下的功能：約會提醒、鬧鐘、名片簿、記帳簿、工作計劃、資料保密、日記簿等。除了內建PIM的功能外，透過程式設計讓PDA能連結伺服器客戶資料庫，更能使PDA達到行動業務秘書的功能（張丁才、孫煒超，2005）。

二、文書計算資料庫使用

PDA也可以做為商務工作的好幫手，可化身為：文書處理機、科學計算機、尺、簡報機、錄音機、便條紙、塗鴉簿、教師手冊等，或者是料理店產品的資料庫（邱俞婷，2006），甚至可運用在護理作業上，用以為護理人員創造出更多的時間與資訊，以提昇對病患照護之品質（李作英、王如華、徐姍姍、陳麗芳、張雪吟，1998）。

三、影音通訊交流

PDA另一個重要的特徵即是強大的行動力，可藉連線立即接收或傳送訊息，如應用於可攜式個人保健服務，透過資料連線可監控健康情形（陳威志，2003）；教學上在開闊環境中可藉無線網路做議題的即時討論（譚孟華，2003）等。

四、教育訓練應用

針對教育或運動訓練在 PDA 上的應用則有：Glanz, Murphy et al. (2006)，使用 PDA 開發程式對 33 名婦女做自我營養控制，達到體脂控制的良好效果；梁嘉航 (2004)，從行動學習系統研發、行動學習輔具選擇、行動學習系統應用層面、行動網路連線四個面向實際以 PDA 在濱海濕地做螃蟹觀察，實現 PDA 戶外生態課程的應用；陳榮靜、陳泳龍、陳伸豐 (2003)，則藉 PDA 的便利性與無線網路功能，達到在校園中自動偵測網路狀況並維護通報；劉先翔、周宏室 (2002)，談到使用 PDA 的影音功能達到個別化體育教學的應用；Juniu (2002)，也提出教學上可應用 PDA 做電子書及網路瀏覽功能；黃晉揚 (2001)，以運動教練及選手的立場，介紹 Palm 系統上可用的 PDA 運動軟體等。

綜合上述文獻我們可以發現 PDA 在各方面應用的最大特色即是它的便攜性，由此達成訊息可立即取得，運算可即時展現，回饋的效果是最佳的。

第三節 運動軟體在 Windows Mobile Pocket PC 上使用現況

PDA 本身內建的軟體如「連絡人」、「Excel Mobile」、「Windows Media Player」、「Internet Explorer Mobile」等可讓我們做簡易的運動管理紀錄（戴光宇、劉炳宏，2007），但不夠專業。目前專為運動用途所開發的 PDA 軟體，有些是隨著相關檢測儀器做專門用途，如 Polar 運動紀錄心跳表可以紅外線與裝有 VidaOne（<http://www.vidaone.com>）開發之 MySportTraining Polar 軟體的 Windows Mobile 機器同步觀看運動數據及圖表等。其他不需藉固定儀器的相關運動軟體也是琳瑯滿目，以知名網站 Handango（<http://www.handango.com/home.jsp?siteId=1>）收集有關健康體適能的 Windows Mobile Pocket PC 軟體有 185 種之多，舉例如下：

一、計時碼表類

（一）Spb Time（<http://www.spbsoftwarehouse.com/products/time/>）可顯示各國時間、多組分段、圈數、倒數、紀錄儲存計時等。

（二）Pocket Stopwatch

（<http://www.explorepda.com/productdetail.php?pid=1306>）同樣是多組計時、分段、圈數、倒數、紀錄保存等碼表功能。

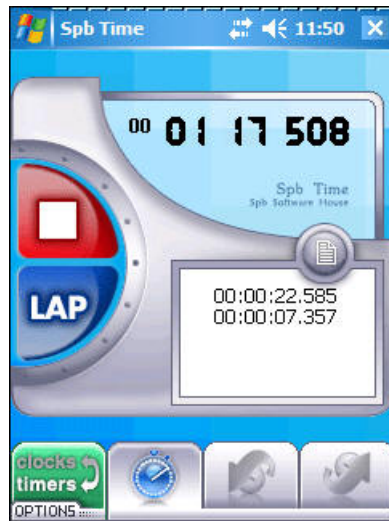


圖 2-1 Spb Time（圖片取自 <http://www.spbsoftwarehouse.com/products/time/>）

二、一般性運動紀錄類

（一）MySportTraining for Pocket PC（http://www.vidaone.com/mst_ppc.htm）依個人身體組成、年齡設定出心跳率範圍、紀錄輸入的各種運動項目、運動強度、練習時間等自動算出消耗熱量，並以圖表顯示各種數值的變化情形。

（二）Personal Trainer-PDA（<http://www.vesteon-software.com/>）同樣是一款用來規劃運動目標、訓練項目、紀錄花費及訓練內容等的軟體。

（三）Pocket Workout（<http://www.edreams.ca/pocketworkout/index.htm>）則是可管理你的訓練內容及訓練項目，並以圖表顯示成效。

Workouts	Time	cal	km
星期六 06/4/8	01:30	1074	
星期二 06/4/11	29 min.	391	6.1
星期三 06/4/12	32 min.	49	
星期四 06/4/13	26 min.	323	5.4
星期五 06/4/14	01:00	536	
星期六 06/4/15	01:30	932	
星期日 06/4/16	26 min.	342	5.6
星期二 06/4/18	26 min.	354	5.6
星期四 06/4/20	28 min.	345	5.8
星期五 06/4/21	01:00	444	
星期六 06/4/22	27 min.	370	5.8
星期二 06/4/25	29 min.	362	6.0
星期四 06/4/27	28 min.	370	6.0
星期五 06/4/28	01:00	536	
星期六 06/4/29	02:00	1243	

圖 2-2 MySportTraining for Pocket PC

三、專項運動規劃類

(一) MyRunningLog for Pocket PC (http://www.vidaone.com/mrl_ppc.htm) 專門紀錄跑步的時間、距離、強度、心跳率的軟體，可藉統計圖表瞭解最佳紀錄、體重變化控制等項目。

(二) Baseball Tracker (<http://www.mypocket-technologies.com/baseball.php>) 用於管理棒球團隊各成員的能力追蹤紀錄等。



圖 2-3 Baseball Tracker (圖片取自
<http://www.mypocket-technologies.com/baseball.php>)

四、教練輔助指導類

(一) Mobile Coach (<http://www.biomobility.com/mobilecoach.htm>) 讓 PDA 成為你的隨身教練，用來監控飲食狀況、訓練內容及設定訓練課程等。

(二) FitSync Personal
(<http://www.fitsync.com/website/pages/productsPersonal.html>) 紀錄訓練內容並自動分析並可藉著影片學習。

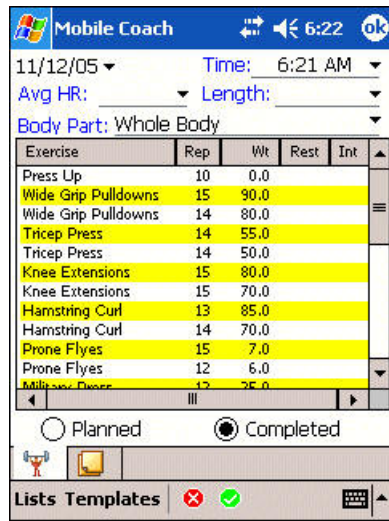


圖 2-4 Mobile Coach (取自

<http://www.biomobility.com/images/MCMScreenshots/mstrength.gif>)

綜上所述，可以發現目前有關運動的 PDA 軟體相當多，但如第一章所述並沒有看到中文軟體的出現，對於廣大的中國運動人口來說，是有些不便；另外，大部分的軟體都是針對運動項目內容、訓練紀錄做時間性的分析，比較偏向個人使用；以運動教練角色來看，若能包含隊員基本資料、隊員運動檢測紀錄、運動能力數據分析、統計圖顯現、評估建議，將更能協助教練管理團隊，同時也可以使用在個人的訓練上，適用性就能更為廣泛。

第三章 軟體開發方法

第一節 軟體開發環境

本研究主要是以資料庫為主幹，採用 SQL Server 2005 Mobile Edition 資料庫，因其與 Microsoft Visual Studio 2005、.NET Compact Framework 整合性相當良好，為一精簡適用於行動裝置的資料庫；且能與桌上型主機的 SQL Server 資料庫做同步化處理，未來亦可擴展至桌上型電腦軟體的應用。

再來藉著 Visual Basic 2005 開發智慧型裝置項的「裝置應用程式」來建立起適用於 Windows Mobile 5.0 Pocket PC 的軟體用來操作資料庫的紀錄、存取、應用、分析等功能。

在開發設計之前電腦必須先安裝 .NET Compact Framework 2.0 與 Windows Mobile 5.0 Pocket PC SDK 和 Windows Mobile 5.0 Emulator Images for Pocket PC 二項開發套件與模擬器，以及 Microsoft ActiveSync 4.0 或之後版本來操作模擬器。藉著軟體部署到模擬器上以方便偵錯、除錯程式。而統計圖的呈現則使用了 ComponentOne Chart™ for Mobile Devices 2.0 外掛程式套件來做為開發環境。

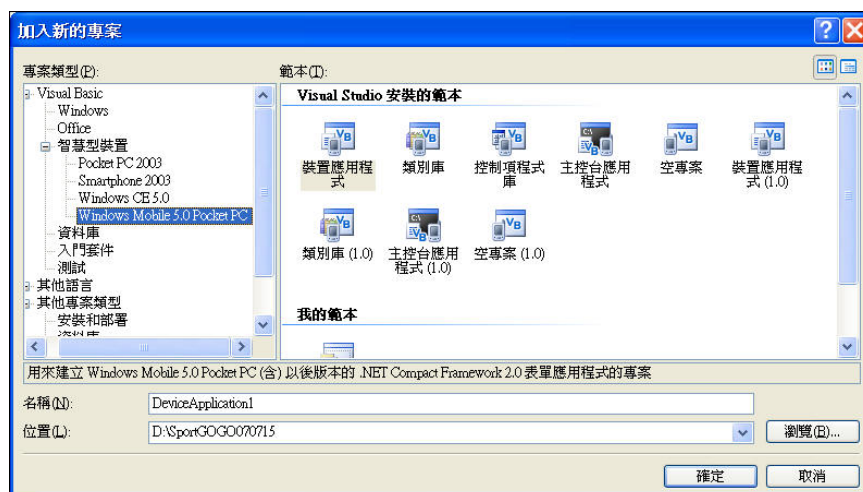


圖 3-1 Visual Basic 2005 專案開發類型



圖 3-2 模擬器畫面

第二節 系統功能設計

本研究所開發訓練檢測系統可分三大方面：

（一）資料維護方面：分為「團隊」、「成員」、「紀錄」、「項目」、「單位」等，每項皆可做新增、修改、刪除等功能。在「項目」中分為一般體適能、基礎檢測、專項檢測等，每個類別先行內建常用檢測方法，這些內建項目關係檢測評估及建議，因此不提供修改及刪除的功能；在「單位」中亦做相對應的內建單位項目，同樣無法修改、刪除，但使用者可依自行需求新增檢測項目及使用單位。



圖 3-3 資料維護畫面設計

（二）查詢評估方面：查詢分為「團隊」、「成員」、「篩選成員」等三種方式。即可針對整個團隊，單獨成員，或本團隊、跨團隊挑選成員，根據挑選項目查詢檢測紀錄，藉由列表、統計圖顯示紀錄；亦可自動顯示出所選檢測項目、日期範圍的最大值、最小值、平均數及標準差。在「團隊」及「篩選成員」這兩項中另可加上第二相關檢測項目，顯示出二種項目的統計圖，以利相關能力的分析比較；

而「成員」項目則是可以自動比較挑選項目的最近檢測日期與上一次檢測數據比較，顯示出進步或退步百分比，做為成員能力的調整指標。



圖 3-4 列表及統計

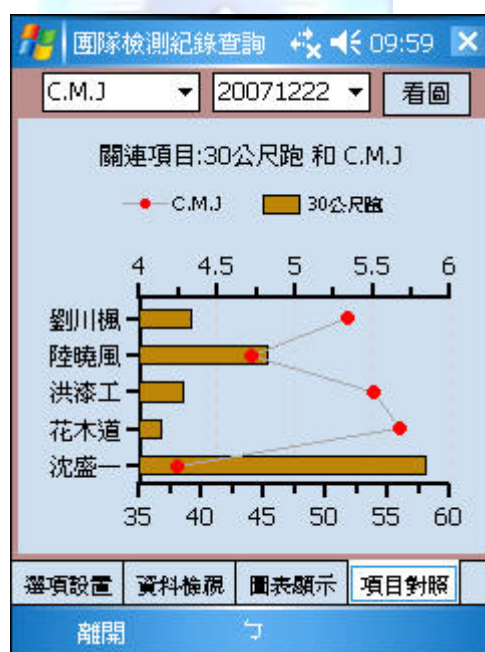


圖 3-5 項目對照比較圖



圖 3-6 檢測紀錄比較

評估則分為「一般體適能」及「基礎耐力」兩項。一般體適能是根據輸入的檢測紀錄，做出雷達圖，可看出成員的體適能趨向，並給予評價及建議；評價依據教育部體適能網站（<http://www.fitness.org.tw>）及行政院衛生署國民健康局（<http://www.bhp.doh.gov.tw/BHP/index.jsp>）來做為判斷標準。

基礎耐力方面則是依據 Mader et al. (1976) 2-4 mmol/l 血乳酸測試方式，輸入各階的乳酸值及心跳率，得出成員的有氧及無氧閾值，藉由顯示的曲線圖看出有氧、無氧耐力能力，並可加入另一次的測試圖，從而看出乳酸曲線及心跳曲線的移動情形，自動給予評估建議等。

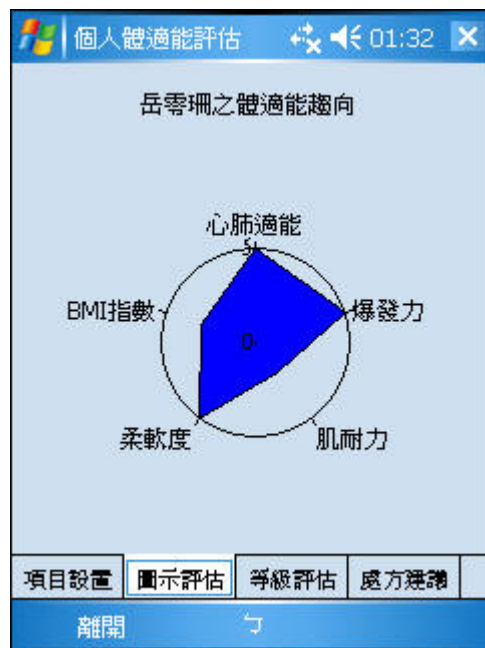


圖 3-7 體適能趨向雷達圖

	評價	等級
心肺耐力：	優	5
BMI指數：	過重	3
坐姿體前彎：	優	5
仰臥起坐：	優	5
立定跳遠：	優	5

圖 3-8 體適能評價

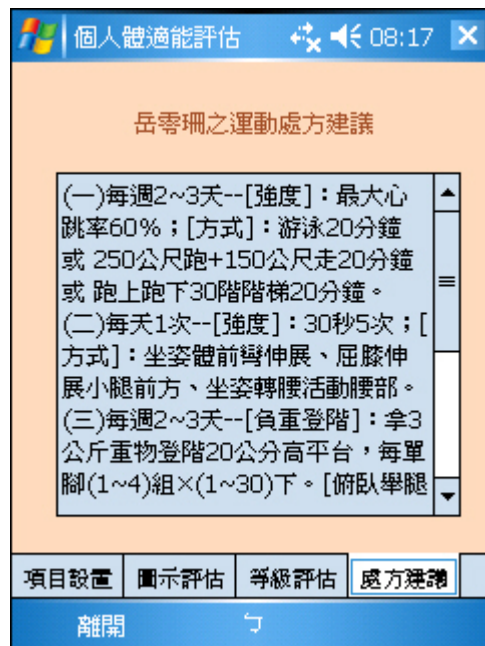


圖 3-9 體適能運動處方建議圖

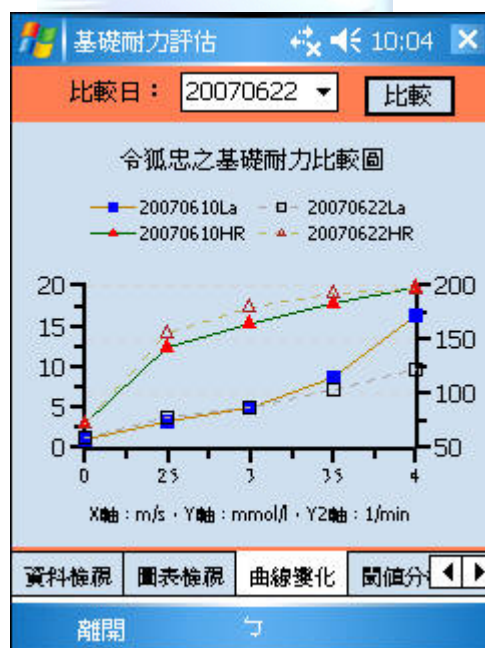


圖 3-10 基礎耐力檢測比較圖

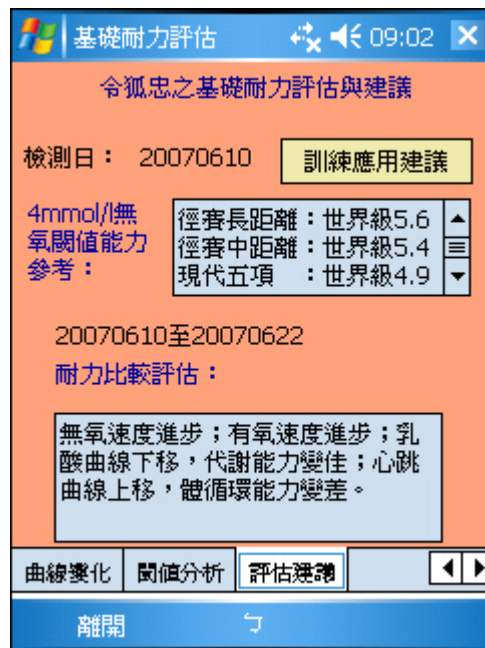


圖 3-11 基礎耐力評估建議

(三) 訓練參考方面：根據年度訓練計畫各階段畫分成「準備期」、「專項期」、「比賽期」及「過渡期」，再依體能模型的個別顯現型式組合 (Martin et al., 1991)：「力量」(最大力量、快速力量、力量耐力、反應力量)，「速度」(反應速度、加速能力、快速動作頻率)，「耐力」(短時間耐力、中時間耐力、長時間耐力)，「柔軟度」(關節最大角度能力、肌肉伸展能力)；設計出系統自動依據各項目的檢測數據給定各種體能能力的訓練負荷、頻率等參考值。各訓練方式參照 Scholich (1979)、Bührle (1985)、Pampus (1989)、Grosser (1991) 等對各種體能的訓練計畫。

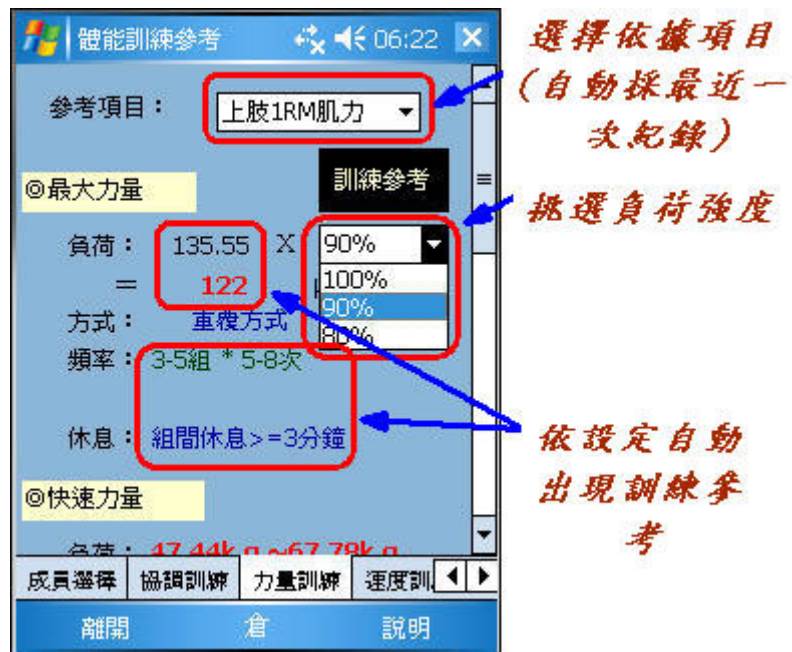


圖 3-12 訓練參考設計—力量訓練

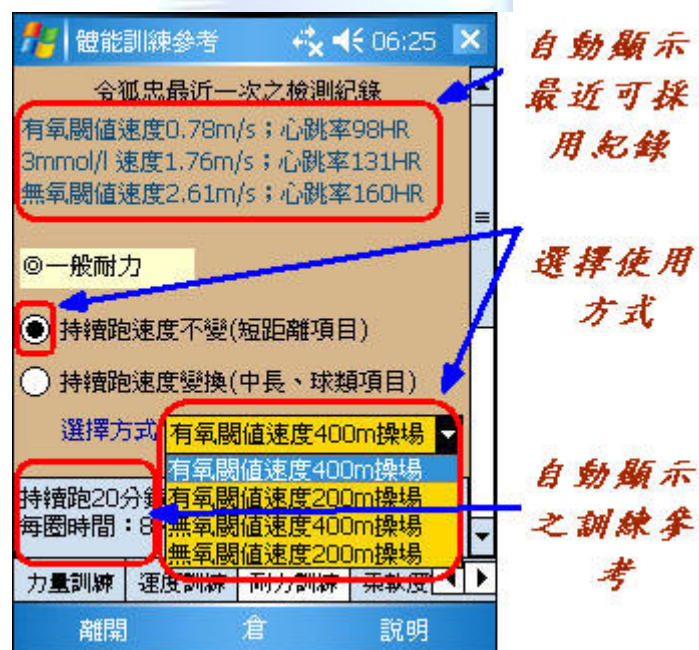


圖 3-13 訓練參考設計—耐力訓練

第三節 系統組織架構

依據前述功能設計之三方面，整個系統組織架構如下圖：

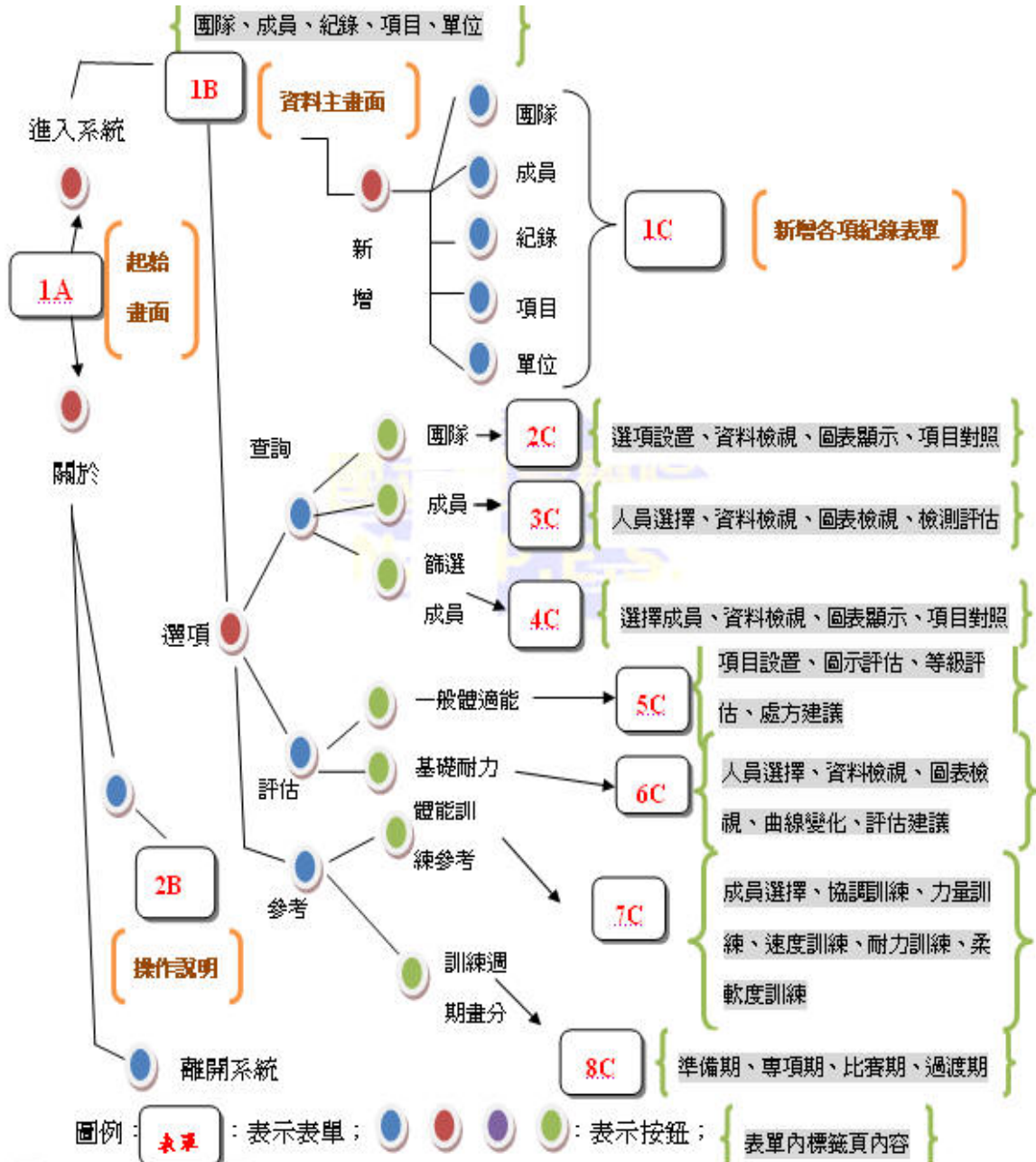


圖 3-14 運動檢測系統架構圖

系統組織架構從各個表單推演，配合架構圖代號之詳細說明見表 3-1：

表 3-1 運動檢測系統表單欄位項目說明

表單	子標籤頁	欄位或選擇項目
1A 起始畫面		選擇進入系統開始操作，或先看操作說明以及離開系統。
1B 資料輸入及檢視主表單	團隊	名稱，聯絡人，教練，聯絡電話，電子信箱，備註。
	成員	姓名，性別，出生日期，入隊日期，備註。
	紀錄	編號，受試團隊，受試者，測試日期，類別，測試項目，成績，使用單位，備註。
	項目	類別（內建：一般體適能、基礎檢測、專項檢測），名稱（內建：坐姿體前彎、立定跳遠、仰臥起坐、800m、1600m、三分鐘登階指數；30m、C.M.J.、V.J.、D.J.、乳酸值、心跳率、安靜值心跳率、1000m、12 分鐘跑走、閉眼單腳站立、上肢 1RM 肌力、下肢 1RM 肌力、NH ₃ -INDEX、VO _{2max} 、2mmol/l 乳酸閾速度、2mmol/l 乳酸閾心跳率、4mmol/l 乳酸閾速度、4mmol/l 乳酸閾心跳率、乳酸代謝率；最大乳酸值、最大負荷心跳率、最大消耗功率），說明。
	單位	名稱（內建：1/min、cm、kg、km、m、m/s、mmol/l、mmol/l*s、s、分、小時、次、無單位），說明。
2B 操作說明		本系統之操作使用說明。

1C 各項目 表單之維 護表單		各項目之新增、修改、刪除等編輯表單。當新增檢測紀錄項目為「BMI 指數」、「三分鐘登階指數」、「乳酸代謝率」時，可選用「參考公式」輸入計算。
2C 查詢團 隊表單	選項設置	請選擇團隊，請選擇檢測項目，請選擇日期，確定按鈕。
	資料檢視	選擇之紀錄列表呈現，統計之最大值、最小值、平均數、標準差。
	圖表顯示	顯示檢測項目，數據長條圖，使用單位。
	項目對照	選擇第二檢測項目，選擇第二檢測日期，第一項目以長條圖呈現、第二項目以曲線圖呈現，看圖按鈕。
3C 查詢成 員表單	人員選擇	選擇團隊，選擇成員，確定按鈕，顯示成員性別、目前年齡、運動年數。
	資料檢視	篩選項目，查詢按鈕，列表呈現篩選紀錄，統計之最大值、最小值、平均數、標準差。
	圖表檢視	顯示檢測項目，數據長條圖，範圍日期。
	檢測評估	顯示目前紀錄，上一次紀錄，評估。
4C 篩選成 員表單	選擇成員	選擇項目，選擇日期，選擇團隊，選擇成員，按下加入，移除選擇，篩選結果列表，確定按鈕。
	資料檢視	選擇之紀錄列表呈現，統計之最大值、最小值、平均數、標準差。
	圖表顯示	顯示檢測項目，數據長條圖，使用單位。
	項目對照	選擇第二檢測項目，選擇第二檢測日期，第一項目以長條圖呈現、第二項目以曲線圖呈現，看圖按鈕。

5C 一般體 適能評估 表單	項目設置	選擇團隊，選擇成員，選擇檢測日期，確定按鈕，顯示性別，顯示年齡，顯示體適能各項成績。
	圖示評估	顯示雷達圖。
	等級評估	顯示各項數據評價，對應等級。
	建議處方	顯示各項運動建議。
6C 基礎耐 力評估表 單	人員選擇	選擇團隊，選擇成員，確定按鈕，顯示成員性別、目前年齡、運動年數。
	資料檢視	選擇檢測日期，查詢按鈕，乳酸值、心跳率列表顯示。
	圖表檢視	乳酸、心跳各階檢測曲線圖。
	曲線變化	選擇比較日，比較按鈕，兩次檢測曲線圖顯示。
	評估建議	有氧能力評價、無氧能力評價，第一選擇檢測日訓練建議，耐力比較評估。
7C 體能訓 練參考表 單	成員選擇	選擇團隊，選擇成員，顯示除乳酸值、心跳率、BMI 指數、三分鐘登階指數外之紀錄列表。
	協調訓練	區別能力、空間方向能力、韻律（節奏）能力
	力量訓練	選擇參考項目（上肢 1RM 肌力、下肢 1RM 肌力），選擇訓練強度百分比，訓練參考按鈕，顯示負荷建議量，訓練頻率參考，休息參考；共有最大力量、快速力量、力量耐力、反應力量等四種。
	速度訓練	建議訓練方式，訓練強度百分比，訓練頻率參考，休息時間參考；共有反應速度、加速能力、快速動作頻率等三種。

7C 體能訓練參考表單	耐力訓練	選擇參考項目（最大負荷心跳率、無氧閾值速度），選擇訓練強度百分比，訓練參考按鈕，顯示負荷建議量，訓練頻率參考，休息時間參考；共有短時間耐力、中時間耐力、長時間耐力等三種。
	柔軟度訓練	訓練參考，負荷建議，訓練頻率參考，休息時間參考。
8C 訓練週期畫分參考表單	準備期	各階段目的、各階段體能、技術訓練百分比
	專項期	
	比賽期	
	過渡期	

資料庫資料表欄位設計及程式開發之各表單、控制項名稱、內容規格如下列說明：

一、 sports 資料庫

存放團隊、成員、檢測紀錄、檢測項目、使用單位等資料，也是本程式的資料來源，使用標籤控制項將其分為五個標籤頁顯示，是本系統的重要核心，也是操作者首先要建立相關資料的地方，系統中程式的存取應用即是透過此處的紀錄來實現各相關功能，資料庫本身為一個檔案，可單獨複製備分以便日後升級或改良本系統時重複使用。資料庫的相關欄位、表單設計如表 3-2 至表 3-6。

表 3-2 團隊資料表欄位設計

實際名稱	顯示名稱	資料型態	是否為空	說明
team-id	編號	nvarchar (4)	N	主索引鍵；自動編號
team_name	名稱	nvarchar (20)	N	不可重複
team_contact	聯絡人	nvarchar (20)		
team_coach	教練	nvarchar (20)		
team_phone	聯絡電話	nvarchar (20)		
team_mail	電子信箱	nvarchar (50)		



表 3-3 成員資料表欄位設計

實際名稱	顯示名稱	資料型態	是否為空	說明
member_id	編號	nvarchar (4)	N	主索引鍵；自動編號
member_team	所屬團隊	nvarchar (20)	N	
member_name	姓名	nvarchar (20)	N	
member_sex	性別	nvarchar (4)		
member_born	出生日期	nvarchar (10)		
member_start	入隊日期	nvarchar (10)		
member_note	備註	nvarchar(100)		

表 3-4 檢測紀錄表欄位設計

實際名稱	顯示名稱	資料型態	是否為空	說明
test_id	編號	nvarchar (10)	N	主索引鍵；自動編號
test_team	受試團隊	nvarchar (20)	N	
test_name	受試者	nvarchar (20)	N	
test_date	測試日期	nvarchar (10)	N	
test_class	測試類別	nvarchar (40)	N	
test_item	測試項目	nvarchar (50)	N	
test_grade	成績	nvarchar (20)	N	
test_unit	使用單位	nvarchar (20)	N	
test_note	備註	nvarchar(100)		



表 3-5 項目分類表欄位設計

實際名稱	顯示名稱	資料型態	是否為空	說明
item_id	編號	nvarchar (4)	N	主索引鍵；自動編號
item_class	類別	nvarchar (20)	N	
item_name	名稱	nvarchar (50)	N	不可重複
item_note	說明	nvarchar(100)		

表 3-6 單位檢視表欄位設計

實際名稱	顯示名稱	資料型態	是否為空	說明
unit_id	編號	nvarchar (4)	N	主索引鍵；自動編號
unit_name	名稱	nvarchar (50)	N	不可重複
unit_note	說明	nvarchar(100)		

二、表單

系統所有表單名稱及用途見表 3-7，功能用途說明分見「三、各表單控制項」所述。

表 3-7 系統各表單及用途一覽

名稱	用途
frm_load	起始表單
frm_main	主要檢視表單
frm_team_add	新增團隊資料表單
frm_team_modify	修改團隊資料表單
frm_member_add	新增成員資料表單
frm_member_modify	修改成員資料表單
frm_test_add	新增測試紀錄表單
frm_test_modify	修改測試紀錄表單
frm_item_add	新增檢測項目表單
frm_item_modify	修改檢測項目表單
frm_unit_add	新增項目單位表單
frm_unit_modify	修改項目單位表單

frm_function	參考公式表單
frm_query_team	團隊查詢表單
frm_query_member	成員查詢表單
frm_query_choice	篩選成員查詢表單
frm_value_phy	一般體適能評估表單
frm_value_basic	基礎耐力評估表單
frm_train_ready	體能訓練參考表單
frm_cycle	訓練週期畫分表單
frm_intro	系統操作說明表單

三、各表單控制項

frm_load 為系統起始表單（表 3-8），也就是啟動系統時第一個出現的畫面，可選擇進入系統或離開系統，或是參閱說明指引。

表 3-8 frm_load 起始表單設計

控制項名稱	類型	作用
pb_load	PictureBox	起始畫面
mm_into（進入系統）	MenuItem	進入檢視主畫面 frm_main
mm_about（關於）	MenuItem	第一層按鈕
mm_intro（關於→操作說明）	MenuItem	開啓說明檔 frm_intro 表單
mm_exit（關於→離開系統）	MenuItem	離開本軟體

frm_main 主檢視表單（表 3-9），用以顯示團隊、成員、檢測紀錄、項目、單位的表單，所有的新增、修改、刪除、更新，以及查詢、評估、訓練參考等功能按鈕皆置於此處。

表 3-9 frm_main 主檢視表單設計

控制項名稱	類型	作用
tb_main	TabControl	TabPage 各頁面的集合
tb_team （團隊）	TabPage1	顯示團隊資訊標籤頁
tb_member （成員）	TabPage2	顯示成員資訊標籤頁
tb_test （檢測紀錄）	TabPage3	顯示檢測紀錄標籤頁
tb_item （項目清單）	TabPage4	顯示檢測項目標籤頁
tb_unit （單位清單）	TabPage5	顯示檢測單位標籤頁
mm_new （新增）	MenuItem	新增各項紀錄
mm_new_team （新增→團隊）	MenuItem	新增團隊紀錄，進入 frm_team_add 表單
mm_new_member （新增→成員）	MenuItem	新增成員紀錄，進入 frm_member_add 表單
mm_new_test （新增→檢測紀錄）	MenuItem	新增檢測紀錄，進入 frm_test_add 表單
mm_option （選項）	MenuItem	第一層按鈕
mm_option_query （選項→查詢）	MenuItem	第二層按鈕
mm_query_team （選項→查詢→團隊）	MenuItem	查詢團隊紀錄，進入 frm_query_team 表單
mm_query_member （選項→查詢→成員）	MenuItem	查詢成員紀錄，進入 frm_query_member 表單

mm_query_choice (選項→查詢→篩選成員)	MenuItem	篩選成員查詢紀錄，進入 frm_query_choice 表單
mm_option_value (選項→評估)	MenuItem	第二層按鈕
mm_value_phy (選項→評估→一般體適能)	MenuItem	看成員一般體適能力，進入 frm_value_phy 表單
mm_value_basic (選項→評估→基礎耐力)	MenuItem	看成員基礎耐力能力，進入 frm_value_basic 表單
mm_training (選項→參考)	MenuItem	第二層按鈕
mm_ready (選項→參考→體能訓練參考)	MenuItem	進入 frm_train_ready 表單，體能訓練參考建議
mm_cycle (選項→參考→訓練週期畫分)	MenuItem	進入 frm_cycle 表單，訓練週期畫分建議
mm_close (選項→退出)	MenuItem	回起始畫面
dg_team	DataGrid	列表顯示團隊資料清單
dg_member	DataGrid	列表顯示成員資料清單
dg_test	DataGrid	列表顯示檢測紀錄清單
dg_item	DataGrid	列表顯示檢測項目清單
dg_unit	DataGrid	列表顯示使用單位清單
btn_team_add (新增)	Button	新增團隊資料，進入 frm_team_add 表單
btn_team_modify (修改)	Button	修改團隊資料，進入 frm_team_modify 表單

btn_team_delete (刪除)	Button	刪除點選之團隊資料
pb_team_preview (上一頁)	PictureBox	團隊資料往上一頁翻閱
pb_team_next (下一頁)	PictureBox	團隊資料往下一頁翻閱
btn_team_update (更新)	Button	團隊資料更新檢視
btn_member_add (新增)	Button	新增成員資料，進入 frm_member_add 表單
btn_member_modify (修改)	Button	修改成員資料，進入 frm_member_modify 表單
btn_member_delete (刪除)	Button	刪除點選之成員資料
pb_member_preview (上一頁)	PictureBox	成員資料往上一頁翻閱
pb_member_next (下一頁)	PictureBox	成員資料往下一頁翻閱
btn_member_update (更新)	Button	成員資料更新檢視
btn_test_add (新增)	Button	新增紀錄資料，進入 frm_test_add 表單
btn_test_modify (修改)	Button	修改紀錄資料，進入 frm_ test_modify 表單
btn_test_delete (刪除)	Button	刪除點選之紀錄資料
pb_test_preview (上一頁)	PictureBox	紀錄資料往上一頁翻閱

pb_test_next (下一頁)	PictureBox	紀錄資料往下一頁翻閱
btn_test_update (更新)	Button	紀錄資料更新檢視
btn_item_add (新增)	Button	新增項目資料，進入 frm_item_add 表單
btn_item_modify (修改)	Button	修改項目資料，進入 frm_ item_modify 表單
btn_item_delete (刪除)	Button	刪除點選之項目資料
pb_item_preview (上一 頁)	PictureBox	項目資料往上一頁翻閱
pb_item_next (下一頁)	PictureBox	項目資料往下一頁翻閱
btn_item_update (更新)	Button	項目資料更新檢視
btn_unit_add (新增)	Button	新增單位資料，進入 frm_unit_add 表單
btn_unit_modify (修改)	Button	修改單位資料，進入 frm_ unit_modify 表單
btn_unit_delete (刪除)	Button	刪除點選之單位資料
pb_unit_preview (上一 頁)	PictureBox	單位資料往上一頁翻閱
pb_unit_next (下一頁)	PictureBox	單位資料往下一頁翻閱
btn_unit_update (更新)	Button	單位資料更新檢視

frm_team_add 新增團隊表單（表 3-10），用以處理新增團隊時的資料新增輸入等操作介面。

表 3-10 frm_team_add 新增團隊表單設計

控制項名稱	類型	作用
mm_team_ok （確定）	MenuItem	確定新增資料
mm_team_back （返回）	MenuItem	返回主檢視畫面 frm_main
tb_team_id （自動編號）	TextBox	觀看團隊數量
tb_team_name （請輸入 團隊名稱）	TextBox	用來輸入新增團隊名稱
tb_team_contact （請輸入 連絡人）	TextBox	用來輸入新增團隊之連 絡人
tb_team_coach （請輸入 教練姓名）	TextBox	用來輸入新增團隊之教 練姓名
tb_team_phone （請輸入 聯絡電話）	TextBox	用來輸入新增團隊之聯 絡電話
tb_team_mail （請輸入電 子信箱）	TextBox	用來輸入新增團隊之電 子信箱

frm_member_add 新增團隊表單（表 3-11），用以處理新增團隊成員時的資料新增輸入等操作介面。

表 3-11 frm_member_add 新增成員表單設計

控制項名稱	類型	作用
mm_member_ok （確定）	MenuItem	確定新增資料
mm_member_back （返回）	MenuItem	返回主檢視畫面 frm_main
tb_member_id （自動編號）	TextBox	可觀看成員總數
cb_member_team （請選擇隸屬團隊）	ComboBox	挑選新成員所屬團隊
tb_member_name （請輸入成員姓名）	TextBox	輸入新成員姓名
rb_member_sex （請選擇性別）	RadioButton	點選新成員性別
dtp_member_born （請選擇出生日期）	DateTimePicker	挑選新成員出生日期
dtp_member_start （請選擇入隊日期）	DateTimePicker	挑選新成員入隊日期
tb_member_note （特殊記事）	TextBox	可輸入附註記事

frm_test_add 新增檢測紀錄表單（表 3-12），用以處理新增團隊成員每筆運動檢測資料輸入等操作介面，排序方式是以日期做遞減來呈現。

表 3-12 frm_test_add 新增檢測紀錄設計

控制項名稱	類型	作用
mm_test_ok（確定）	MenuItem	確定新增資料
mm_test_back（返回）	MenuItem	返回主檢視畫面 frm_main
tb_test_id（自動編號）	TextBox	依西元年自動編號，可觀看年度檢測筆數
cb_test_team（請選擇受試團隊）	ComboBox	挑選受試者所屬團隊
cb_test_name（請選擇受試者）	ComboBox	挑選受試者
dtp_test_date（請選擇測試日期）	DateTimePicker	挑選測驗日期
cb_test_class（請選擇測試類別）	ComboBox	挑選測試類別
cb_test_item（請選擇測試項目）	ComboBox	挑選測試項目
tb_test_grade（請輸入成績）	TextBox	輸入檢測數據
cb_test_unit（請選擇使用單位）	ComboBox	挑選數據單位
tb_test_note（備註）	TextBox	紀錄備忘事項

bt_function （參考公式）	Button	若選擇的測試項目為「乳酸代謝率」、「BMI 指數」、「三分鐘登階指數」之任一項，則本按鈕才可使用
---------------------------	--------	--

frm_item_add 新增檢測項目表單（表 3-13），用以新增各式運動檢測項目的操作介面，需先選定所屬類別為一般體適能或基礎檢測，或專項檢測等。

表 3-13 frm_item_add 新增檢測項目設計

控制項名稱	類型	作用
mm_item_ok （確定）	MenuItem	確定新增資料
mm_item_back （返回）	MenuItem	返回主檢視畫面 frm_main
tb_item_id （自動編號）	TextBox	可觀看總項目筆數
cb_item_class （請輸入項目類別）	ComboBox	挑選新項目類別
tb_item_name （請輸入項目名稱）	TextBox	輸入新項目名稱
tb_team_note （請輸入項目說明）	TextBox	可輸入項目說明

frm_unit_add 新增檢測單位表單（表 3-14），用以讓使用者新增內建項目所無的運動檢測單位。

表 3-14 frm_unit_add 新增度量單位設計

控制項名稱	類型	作用
mm_unit_ok （確定）	MenuItem	確定新增資料
mm_unit_back （返回）	MenuItem	返回主檢視畫面 frm_main
tb_unit_id （自動編號）	TextBox	可觀看項目總筆數
tb_unit_name （請輸入單位）	TextBox	輸入單位名稱
tb_unit_note （請輸入單位說明）	TextBox	可輸入單位說明備註

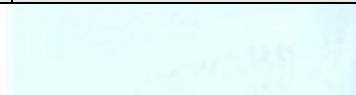
其中 frm_team_modify（團隊修改表單）、frm_member_modify（成員修改表單）、frm_test_modify（檢測修改表單）、frm_item_modify（檢測項目修改表單）、frm_unit_modify（檢測單位修改表單）等表單之設計與 frm_team_add、frm_member_add、frm_test_add、frm_item_add、frm_unit_add 控制項皆相同，請自行參閱。

frm_function 套用公式表單(表 3-15)，用以輔助使用者在輸入「乳酸代謝率」、「BMI 指數」及「三分鐘登階指數」數值時所需的公式計算。

表 3-15 frm_function 套用公式表單

控制項名稱	類型	作用
mm_talk (公式說明)	MenuItem	確定新增資料
mm_exit (離開)	MenuItem	返回主檢視畫面 frm_main
rb_la_leyk (點選 leyk 公式)	RadioButton	點選以使用 leyk 公式計算乳酸代謝率
rb_la_mader (點選 mader 公式)	RadioButton	點選以使用 mader 公式計算乳酸代謝率
tb_maxla (輸入負荷結束最大乳酸值)	TextBox	使用者輸入負荷結束最大乳酸值
tb_restla (輸入安靜值乳酸值)	TextBox	使用者輸入安靜值乳酸值
tb_times (輸入負荷時間)	TextBox	使用者輸入負荷時間
bt_la (計算乳酸代謝率)	Button	按下以計算乳酸代謝率
lbl_la (顯示乳酸代謝率)	Lable	顯示計算出之乳酸代謝率
tb_bmi_height (輸入身高)	TextBox	輸入受試者身高 (公尺)
tb_bmi_weight (輸入體重)	TextBox	輸入受試者體重 (公斤)
bt_bmi (計算 BMI 指數)	Button	按下以計算 BMI 指數

tb_3min （輸入三分鐘登階總秒數）	TextBox	使用者輸入三分鐘登階總秒數
tb_1hr （輸入第一段心跳數）	TextBox	使用者輸入第一段心跳數
tb_2hr （輸入第二段心跳數）	TextBox	使用者輸入第二段心跳數
tb_3hr （輸入第三段心跳數）	TextBox	使用者輸入第三段心跳數
bt_3min （計算登階指數）	Button	按下以計算登階指數
lbl_3min （顯示登階指數）	Lable	顯示計算出之登階指數
tb_explain （顯示公式使用說明）	TextBox	顯示公式使用說明
bt_exit （離開公式使用說明）	Button	按下離開公式使用說明



frm_query_team 團隊查詢表單（表 3-16），用以查詢團隊所有成員在相同日期相同檢測項目下的紀錄分析，包括統計圖與平均數、標準差、最大、最小值等。

表 3-16 frm_query_team 團隊查詢表單設計

控制項名稱	類型	作用
tb_query_team	TabControl	TabPage 各頁面的集合
tb_1 （選項設置）	TabPage1	顯示選項設置標籤頁
tb_2 （資料檢視）	TabPage2	顯示資料檢視標籤頁
tb_3 （圖表顯示）	TabPage3	顯示圖表顯示標籤頁
tb_4 （項目對照）	TabPage4	顯示項目對照標籤頁
mm_exit （離開）	MenuItem	離開查詢團隊表單，回到 frm_main 表單
cb_test_team （選擇受試團隊）	ComboBox	選擇要查詢的團隊
cb_test_item （選擇檢測項目）	ComboBox	選擇要查詢的項目
cb_test_date （選擇檢測日期）	ComboBox	選擇要查詢的日期
bt_ok （確定）	Button	按下此鈕顯示查詢內容，及內容之最大值、最小值、平均數和標準差
dg_main	DataGrid	列表顯示查詢內容
lbl_max	Lable	顯示查詢內容之最大值
lbl_min	Lable	顯示查詢內容之最小值
lbl_avg	Lable	顯示查詢內容之平均數

lbl_sdv	Lable	顯示查詢內容之標準差
lbl_title （項目名稱）	Lable	顯示查詢內容項目名稱
lbl_unit （項目單位）	Lable	顯示查詢內容項目單位
c1_team	C1_Chart	顯示查詢內容長條圖
cb_item2 （選擇檢測項目二）	ComboBox	挑選第二項目以做比較
cb_date2 （選擇檢測日期二）	ComboBox	挑選第二項目日期以做比較
bt_2 （看圖）	Button	按下此鈕以看對照圖
c1_team2	C1_Chart	顯示二項目之折線圖與長條圖對照

frm_query_member 成員查詢表單（表 3-17），用以查詢單一成員的檢測紀錄，可做雙項目的對照統計圖，單項目的平均數、標準差、最大、最小值，以及最近紀錄的進退步百分率等。

表 3-17 frm_query_member 成員查詢表單設計

控制項名稱	類型	作用
tb_query_member	TabControl	TabPage 各頁面的集合
tb_1 （人員選擇）	TabPage1	顯示人員選擇標籤頁
tb_2 （資料檢視）	TabPage2	顯示資料檢視標籤頁
tb_3 （圖表檢視）	TabPage3	顯示圖表檢視標籤頁
tb_4 （檢測評估）	TabPage4	顯示項目評估標籤頁
mm_exit （離開）	MenuItem	離開查詢成員表單，回到

		frm_main 表單
lb_test_team （選擇受試團隊）	ListBox	點選要查詢的團隊
lb_test_name （選擇檢測成員）	ListBox	點選要查詢的成員
bt_ok （確定）	Button	按下此鈕顯示成員之性別、年齡、學習年數
lbl_sex	Lable	顯示查詢成員之性別
lbl_old	Lable	顯示查詢成員之年齡
lbl_year	Lable	顯示查詢成員之學習年數
cb_item （選擇檢測項目）	ComboBox	選擇要查詢的項目
bt_query （查詢）	Button	按下此鈕顯示查詢內容
dg_main	DataGrid	列表顯示查詢內容
lbl_max	Lable	顯示查詢內容之最大值
lbl_min	Lable	顯示查詢內容之最小值
lbl_avg	Lable	顯示查詢內容之平均數
lbl_sdv	Lable	顯示查詢內容之標準差
lbl_title （項目名稱）	Lable	顯示查詢內容項目名稱
lbl_date （測試日期）	Lable	顯示查詢內容所有日期
c1_name	C1_Chart	顯示查詢內容長條圖
lbl_name （受試者名稱）	Lable	顯示查詢受試者及項目名稱
lbl_now （目前紀錄）	Lable	顯示查詢項目最近紀錄
lbl_pre （上一次紀錄）	Lable	顯示查詢項目上一次紀

		錄
txt_value （紀錄評估）	TextBox	依據目前及上一次紀錄 顯示進退步情形

frm_query_choice 查詢篩選成員表單（表 3-18），用以查詢指定多個成員（可不需同一團隊）在相同日期相同檢測項目下的紀錄分析，包括統計圖與平均數、標準差、最大、最小值等。

表 3-18 frm_query_choice 查詢篩選成員表單設計

控制項名稱	類型	作用
tb_choice_member	TabControl	TabPage 各頁面的集合
tb_1 （選擇成員）	TabPage1	顯示選擇成員標籤頁
tb_2 （資料檢視）	TabPage2	顯示資料檢視標籤頁
tb_3 （圖表檢視）	TabPage3	顯示圖表檢視標籤頁
tb_4 （項目對照）	TabPage4	顯示項目對照標籤頁
mm_exit （離開）	MenuItem	離開查詢成員表單，回到 frm_main 表單
cb_test_item （挑選檢測 項目）	ComboBox	挑選要查詢觀看的項目
cb_test_date （挑選檢測 日期）	ComboBox	挑選要查詢觀看的日期
cb_test_team （挑選受試 團隊）	ComboBox	挑選要查詢觀看的團隊
cb_test_name （挑選受試	ComboBox	挑選要查詢觀看的成員

成員)		
lb_list (挑選成員列表)	ListBox	被挑選者列表
bt_in (按下加入)	Button	按下此鈕將成員加入列表
bt_out (按下移除)	Button	按下此鈕將成員從列表中移除
bt_ok (確定)	Button	按下此鈕顯示列表中成員查詢內容之最大值、最小值、平均數、標準差，以及長條圖的顯示
dg_main	DataGrid	列表顯示查詢內容
lbl_max	Lable	顯示查詢內容之最大值
lbl_min	Lable	顯示查詢內容之最小值
lbl_avg	Lable	顯示查詢內容之平均數
lbl_sdv	Lable	顯示查詢內容之標準差
lbl_title (項目名稱)	Lable	顯示查詢內容項目名稱
lbl_unit (項目單位)	Lable	顯示查詢內容項目單位
c1_choice	C1_Chart	顯示查詢內容長條圖
cb_item2 (選擇檢測項目二)	ComboBox	挑選第二項目以做比較
cb_date2 (選擇檢測日期二)	ComboBox	挑選第二項目日期以做比較
bt_2 (看圖)	Button	按下此鈕以看對照圖
c1_choice2	C1_Chart	顯示二項目之折線圖與長條圖對照

frm_value_phy 體適能評估表單（表 3-19），用以評估單一成員的一般體適能：「心肺耐力」、「BMI 指數」、「坐姿體前彎」、「仰臥起坐」、「立定跳遠」等能力評價分析、建議運動處方等。

表 3-19 frm_value_phy 體適能評估表單設計

控制項名稱	類型	作用
tb_value_phy	TabControl	TabPage 各頁面的集合
tb_1（項目設置）	TabPage1	顯示項目設置標籤頁
tb_2（圖示評估）	TabPage2	顯示圖示評估標籤頁
tb_3（等級評估）	TabPage3	顯示等級評估標籤頁
tb_4（處方建議）	TabPage4	顯示處方建議標籤頁
txt_sug（運動處方）	TextBox	顯示運動處方建議
mm_exit（離開）	MenuItem	離開查詢成員表單，回到 frm_main 表單
cb_test_team（挑選受試團隊）	ComboBox	挑選要查詢觀看的團隊
cb_test_name（挑選受試成員）	ComboBox	挑選要查詢觀看的成員
lbl_sex	Lable	顯示查詢成員之性別
lbl_old	Lable	顯示查詢成員之年齡
cb_phy1（挑選心肺耐力項目）	ComboBox	挑選要查詢的心肺耐力項目
cb_date1（挑選心肺耐力檢測日）	ComboBox	挑選要查詢的心肺耐力項目檢測日期
lbl_phy2（BMI 指數）	Lable	顯示 BMI 指數文字

cb_date2 （挑選 BMI 指數檢測日）	ComboBox	挑選要查詢的 BMI 指數項目檢測日期
lbl_phy3 （坐姿體前彎）	Lable	顯示坐姿體前彎文字
cb_date3 （挑選坐姿體前彎檢測日）	ComboBox	挑選要查詢的坐姿體前彎項目檢測日期
lbl_phy4 （仰臥起坐）	Lable	顯示仰臥起坐文字
cb_date4 （挑選仰臥起坐檢測日）	ComboBox	挑選要查詢的仰臥起坐項目檢測日期
lbl_phy5 （立定跳遠）	Lable	顯示立定跳遠文字
cb_date5 （挑選立定跳遠檢測日）	ComboBox	挑選要查詢的立定跳遠項目檢測日期
bt_ok （確定）	Button	按下此鈕顯示成員之性別、年齡、及選定之體適能項目成績、雷達圖、評價、建議等
lbl_grade1 （心肺耐力成績）	Lable	顯示心肺耐力檢測成績
lbl_grade2 （BMI 指數成績）	Lable	顯示 BMI 指數檢測成績
lbl_grade3 （坐姿體前彎成績）	Lable	顯示坐姿體前彎檢測成績
lbl_grade4 （仰臥起坐成績）	Lable	顯示仰臥起坐檢測成績
lbl_grade5 （立定跳遠成績）	Lable	顯示立定跳遠檢測成績

lbl_name1 （顯示受試者名稱）	Lable	顯示受試者名稱
c1_phy	C1_Chart	顯示受試者體適能雷達圖
lbl_name2 （受試者名稱）	Lable	顯示受試者評估頁名稱
lbl_val1 （心肺耐力評價）	Lable	顯示受試者心肺耐力評價
lbl_val2 (BMI 指數評價)	Lable	顯示受試者 BMI 指數評價
lbl_val3 （坐姿體前彎評價）	Lable	顯示受試者坐姿體前彎評價
lbl_val4 （仰臥起坐評價）	Lable	顯示受試者仰臥起坐評價
lbl_val5 （立定跳遠評價）	Lable	顯示受試者立定跳遠評價
lbl_sug1 (心肺耐力建議)	Lable	顯示受試者心肺耐力簡單建議
lbl_sug2 (BMI 指數建議)	Lable	顯示受試者 BMI 指數簡單建議
lbl_sug3 （坐姿體前彎建議）	Lable	顯示受試者坐姿體前彎簡單建議
lbl_sug4 (仰臥起坐建議)	Lable	顯示受試者仰臥起坐簡單建議
lbl_sug5 (立定跳遠建議)	Lable	顯示受試者立定跳遠簡單建議

frm_value_basic 基礎耐力評估表單（表 3-20），用以評估單一成員的有氧-無氧（2-4mmol/l）基礎耐力能力評價分析，並可做兩次不同時間的乳酸曲線移動分析等。

表 3-20 frm_value_basic 基礎耐力評估表單設計

控制項名稱	類型	作用
tb_value_basic	TabControl	TabPage 各頁面的集合
tb_1（人員選擇）	TabPage1	顯示選擇成員標籤頁
tb_2（資料檢視）	TabPage2	顯示資料檢視標籤頁
tb_3（圖表檢視）	TabPage3	顯示圖表檢視標籤頁
tb_4（曲線變化）	TabPage4	顯示二次測試圖標籤頁
tb_5（評估建議）	TabPage5	顯示評估建議標籤頁
mm_exit（離開）	MenuItem	離開基礎耐力評價表單，回到 frm_main 表單
cb_test_team（選擇受試團隊）	ComboBox	挑選受試者隸屬的團隊
cb_test_name（選擇受試成員）	ComboBox	挑選要查詢的成員
bt_ok（確定）	Button	按下此鈕顯示成員之性別、年齡、學習年數
lbl_sex	Lable	顯示查詢成員之性別
lbl_old	Lable	顯示查詢成員之年齡
lbl_year	Lable	顯示查詢成員之學習年數
dg_la	DataGrid	列表顯示查詢之乳酸值

		記錄
dg_hr	DataGrid	列表顯示查詢之心跳率記錄
cb_test_date （挑選檢測日期）	ComboBox	挑選要查詢觀看的日期
bt_query （查詢）	Button	按下此鈕顯示查詢內容及圖表顯示
c1_one	C1_Chart	顯示受試者基礎耐力曲線圖
cb_date_com （挑選比較日期）	ComboBox	挑選要比較基礎耐力的另一日期
bt_com （比較）	Button	按下此鈕顯示二次基礎耐力曲線比較圖
c1_two	C1_Chart	顯示受試者二次基礎耐力曲線比較圖
lbl_name （顯示受試者名稱）	Lable	顯示受試者名稱
txt_2mmol （有氧耐力評估）	TextBox	顯示有氧耐力評估
txt_4mmol （無氧耐力評估）	TextBox	顯示無氧耐力評估
txt_one （查詢之耐力評估）	TextBox	顯示查詢之耐力評估
txt_two （二次基礎耐力評估建議）	TextBox	顯示二次基礎耐力評估建議

frm_train_ready 體能訓練參考表單（表 3-21），針對選定之成員相關的檢測紀錄，從協調訓練、力量訓練、速度訓練、耐力訓練、柔軟度訓練等給予適當的訓練參考。

表 3-21 frm_train_ready 體能訓練參考表單

控制項名稱	類型	作用
tb_train_ready	TabControl	TabPage 各頁面的集合
tb_1（成員選擇）	TabPage1	顯示選擇成員標籤頁
tb_2（協調訓練）	TabPage2	顯示協調訓練標籤頁
tb_3（力量訓練）	TabPage3	顯示力量訓練標籤頁
tb_4（速度訓練）	TabPage4	顯示速度訓練標籤頁
tb_5（耐力訓練）	TabPage5	顯示耐力訓練標籤頁
tb_6（柔軟度訓練）	TabPage6	顯示柔軟度訓練標籤頁
txt_cord（協調訓練方式）	TextBox	顯示協調訓練方式
mm_exit（離開）	MenuItem	離開參考表單，回到 frm_main 表單
mm_intro（說明）	MenuItem	開啓 frm_train_readyintro 說明表單
cb_test_team（選擇受試團隊）	ComboBox	挑選受試者隸屬的團隊
cb_test_name（選擇受試成員）	ComboBox	挑選要查詢的成員
dg_test	DataGrid	列表顯示查詢成員之檢測記錄
cb_item1（挑選力量訓練）	ComboBox	挑選要做依據的項目

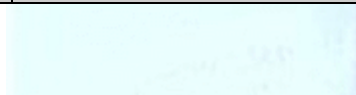
參考項目)		
cb_max (挑選訓練強度百分比)	ComboBox	挑選要做依據的項目訓練強度百分比
bt_max (訓練參考)	Button	按下以顯示最大力量訓練參考值
lbl_max (顯示依據強度)	Lable	顯示依據項目的查詢值
lbl_maxresult (顯示依設定百分比的訓練強度)	Lable	顯示計算後的設定強度
lbl_maxmethod (顯示訓練方式)	Lable	顯示最大力量訓練方式
lbl_maxtime (顯示訓練頻率)	Lable	顯示最大力量依設定之訓練頻率
lbl_maxrest (顯示訓練休息設置)	Lable	顯示最大力量訓練依設定之組間組內休息時間
lbl_powerfast (顯示依據強度)	Lable	顯示依據項目的查詢值
bt_powerfast (訓練參考)	Button	按下以顯示快速力量訓練參考值
lbl_powerfastper (顯示訓練強度百分比)	Lable	顯示要做依據的項目訓練強度百分比
lbl_powerfastresult (顯示依設定百分比的訓練強度)	Lable	顯示計算後的設定強度
lbl_powerfastmethod (顯示訓練方式)	Lable	顯示快速力量訓練方式

lbl_powerfasttime （顯示訓練頻率）	Lable	顯示快速力量依設定之訓練頻率
lbl_powerfastrest （顯示訓練休息設置）	Lable	顯示快速力量訓練依設定之組間組內休息時間
lbl_powerfastnote （顯示備註）	Lable	顯示快速力量設定之備註事項
cb_poweredu （挑選訓練強度百分比）	ComboBox	挑選要做依據的項目訓練強度百分比
bt_poweredu （訓練參考）	Button	按下以顯示力量耐力訓練參考值
lbl_poweredu （顯示依據強度）	Lable	顯示依據項目的查詢值
lbl_powereduresult （顯示依設定百分比的訓練強度）	Lable	顯示計算後的設定強度
lbl_poweredumethod （顯示訓練方式）	Lable	顯示力量耐力訓練方式
lbl_poweredutime （顯示訓練頻率）	Lable	顯示力量耐力依設定之訓練頻率
lbl_poweredurest （顯示訓練休息設置）	Lable	顯示力量耐力訓練依設定之組間組內休息時間
lbl_powerrefmethod （顯示訓練方式）	Lable	顯示反應力量訓練方式
lbl_powerref （顯示訓練負荷）	Lable	顯示反應力量訓練負荷

lbl_powerreftime （顯示訓練頻率）	Lable	顯示反應力量訓練頻率
lbl_powerrefrest （顯示訓練休息設置）	Lable	顯示反應力量訓練之組間組內休息時間
lbl_fastref （顯示反應能力訓練方式）	TextBox	顯示反應能力訓練方式
lbl_fast （顯示訓練負荷）	Lable	顯示加速度能力訓練負荷
lbl_fastmethod （顯示訓練方式）	Lable	顯示加速度能力訓練方法
lbl_fasttime （顯示訓練頻率）	Lable	顯示加速度能力訓練頻率
lbl_fastrest （顯示訓練休息設置）	Lable	顯示加速度能力訓練之組間組內休息時間
lbl_fastcha （顯示交換頻率訓練方式）	TextBox	顯示交換頻率訓練方式
rd_nochange	RadioButton	點選速度不變耐力訓練方式
rd_change	RadioButton	點選速度改變耐力訓練方式
cb_endurcom （挑選負荷依據項目）	ComboBox	挑選要做依據的一般耐力訓練項目
cb_endurforce （挑選負荷強度）	ComboBox	挑選要做依據的一般耐力訓練強度
cb_endurtime （挑選負荷	ComboBox	挑選一般耐力訓練時間

時間)		
lbl_endurdist (顯示訓練距離)	Lable	顯示一般耐力訓練距離
txt_endursport (填寫運動場每圈距離)	TextBox	使用者填寫運動場每圈距離
lbl_endurpace (顯示每圈圈速)	Lable	顯示每圈使用圈速
lbl_2mmol (顯示受試者有氧閾值)	Lable	顯示一般耐力訓練有氧閾值速度依據
lbl_4mmol (顯示受試者無氧閾值)	Lable	顯示一般耐力訓練無氧閾值速度依據
txt_endurtype (顯示速度變換訓練類型)	TextBox	顯示一般耐力速度變換訓練類型
cb_shorttype (挑選短時間耐力訓練方式)	ComboBox	挑選要做依據的短時間耐力訓練方式
lbl_shortint (顯示訓練強度)	Lable	顯示使用訓練強度
lbl_shortfre (顯示訓練頻率)	Lable	顯示使用訓練頻率
lbl_shortrest (顯示訓練休息方式)	Lable	顯示訓練休息方式
cb_midtype (挑選短時間耐力訓練方式)	ComboBox	挑選要做依據的中時間耐力訓練方式
lbl_midint (顯示訓練強度)	Lable	顯示使用訓練強度

lbl_midfre （顯示訓練頻率）	Lable	顯示使用訓練頻率
lbl_midrest （顯示訓練休息方式）	Lable	顯示訓練休息方式
lbl_longtype （顯示訓練方式）	Lable	顯示長時間耐力訓練方式
lbl_longint （顯示訓練強度）	Lable	顯示使用訓練強度
lbl_longfre （顯示訓練頻率）	Lable	顯示使用訓練頻率
lbl_longrest （顯示訓練休息方式）	Lable	顯示訓練休息方式
lbl_flex （顯示訓練原則）	Lable	顯示柔軟度訓練原則
lbl_flextype （顯示訓練方式）	Lable	顯示訓練參考方式



frm_cycle 訓練週期畫分參考表單（表 3-22），說明週期畫分的目的及階段訓練的體能百分比等給予使用者參考訓練的週期畫分。

表 3-22 frm_cycle 訓練週期畫分參考表單設計

控制項名稱	類型	作用
tb_cycle	TabControl	TabPage 各頁面的集合
tb_1 （準備期）	TabPage1	顯示準備期標籤頁
tb_2 （專項期）	TabPage2	顯示專項期標籤頁

tb_3 (比賽期)	TabPage3	顯示比賽期標籤頁
tb_4 (過渡期)	TabPage4	顯示過渡期標籤頁
mm_exit (離開)	MenuItem	離開訓練週期畫分表單，回到 frm_main 表單
txt_aim (各階段訓練目的)	TextBox	顯示各階段訓練目的
txt_percent (各階段訓練百分比)	TextBox	顯示各階段訓練百分比

frm_intro 系統操作說明表單（表 3-23），本系統的操作說明指引表單。

表 3-23 frm_intro 系統操作說明表單設計

控制項名稱	類型	作用
txt_useing (系統操作說明)	TextBox	顯示本系統的操作說明
mm_ok (進入系統)	MenuItem	進入 frm_main 表單
mm_exit (離開)	MenuItem	返回 frm_load 表單

第四章 系統實作應用

本系統的開發目的前已述及為：團隊、成員等訓練資料保存及管理；建立選手運動能力診斷數據資料，藉助數據分析擬定個人訓練負荷劑量；立即檢視訓練成效、訓練診斷的評估與適時的提供訓練建議；方便華文地區使用的中文 PDA 運動訓練檢測軟體等。除中文 PDA 運動訓練檢測軟體無需說明外，本章就其他開發目的做應用舉例，分為資料保存管理、個人運動能力分析及建議、團隊訓練分析等三節依實際操作詳細說明之。

第一節 資料保存管理

個人或團隊的聯絡資料、訓練紀錄是重要的資產，不應隨便讓人觀看或洩露，因此本軟體有帳號密碼的設置，必需正確輸入才能登入本系統使用；同時使用者也可自行修改帳號密碼。另外資料庫檔案可以單獨備分，以備不時之需。



圖 4-1 登入保密



圖 4-2 登入後畫面



圖 4-3 可變更帳號密碼



圖 4-4 備分資料庫

在刪除資料時提供了警告確認畫面，以防誤刪資料；另外，系統也提供一次刪除單一團隊所有成員資料、刪除單一成員所有檢測紀錄、刪除除內建檢測項目外的所有新增項目及新增單位。刪除時必需依據先刪相關紀錄、再刪相關成員，最後是相關團隊的順序，以免殘留畸零資料，順序錯誤時，系統亦會提醒使用者該有的步驟。



圖 4-5 單筆刪除警告



圖 4-6 多筆整批刪除

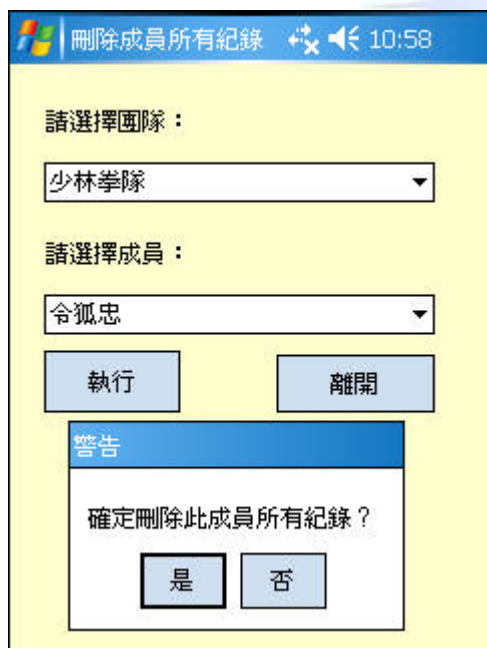


圖 4-7 多筆刪除警告



圖 4-8 刪除步驟提示

第二節 個人運動能力分析與建議

本系統針對單一個人運動能力方面可以從【查詢】功能中得到個人運動年齡的計算，某項運動的歷史紀錄，統計分析其最大值、最小值、平均值，長條圖的呈現以及進退步百分比的計算。藉由這些數據或圖表的觀察，可以瞭解個人運動能力的變化情形，最近的進退步百分比等。

成員檢測紀錄查詢 12:58

請選擇團隊：

- 少林拳隊
- 排球隊
- 生理組
- 田徑隊
- 籃球隊

請選擇成員：

- 令狐忠
- 張五峰
- 楊不過
- 章武紀
- 郭浩
- 黃融
- 龍小女

確定 男

目前年齡：39歲 運動年數：27年

人員選擇 資料檢視 圖表檢視 檢測評估

離開

圖 4-9 運動年齡計算

成員檢測紀錄查詢 11:00

篩選項目：30公尺跑 查詢

姓名	測試	試項目
令狐忠	2007 3mmol/l心跳率	公尺跑
令狐忠	2007 3mmol/l速度	公尺跑
令狐忠	2007 4mmol/l心跳率	公尺跑
令狐忠	2007 4mmol/l速度	公尺跑
令狐忠	2007 BMI指數	公尺跑
令狐忠	2007 C.M.J	公尺跑
令狐忠	2007 乳酸值	公尺跑

最大值：5.47 最小值：4.02

平均數：4.63 標準差：0.6

人員選擇 資料檢視 圖表檢視 檢測評估

離開

圖 4-10 運動能力統計

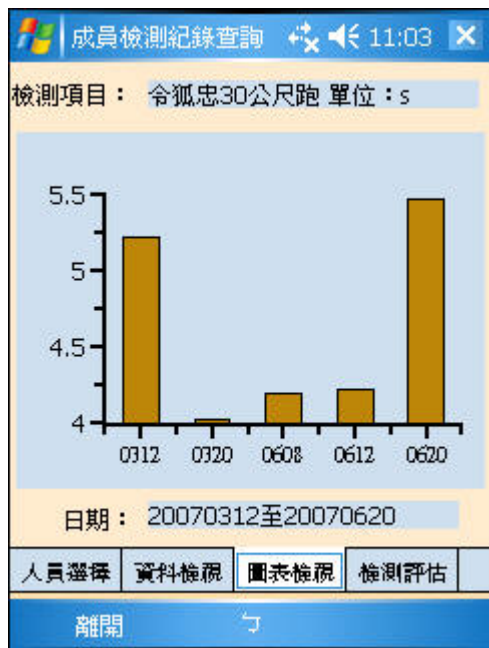


圖 4-11 歷史紀錄長條圖



圖 4-12 進退步情形評估

另外，本系統的【評估】選項及【體能訓練參考】皆是應用在個人個別差異的分析及訓練建議上。

在【評估】的【一般體適能】項目檢測中使用者可以選擇測驗日期，即可看到檢測紀錄並得到雷達趨向分析圖及等級評價，且能進一步從運動處方中獲知改進體能的運動方法參考。

而【評估】的【基礎耐力】項目則藉由 2-4mmol/l 基礎耐力測試數據的輸入，得到乳酸及心跳的曲線圖，並從評估建議中明白個人有氧及無氧能力狀況，且可按照建議的運動方法從事運動並改善能力。除此，本系統尚可讓使用者從二次不同的基礎耐力測試中觀察比較，評估體循環、代謝能力的變異情形。



圖 4-13 使用【評估】選項



圖 4-14 體適能數據呈現

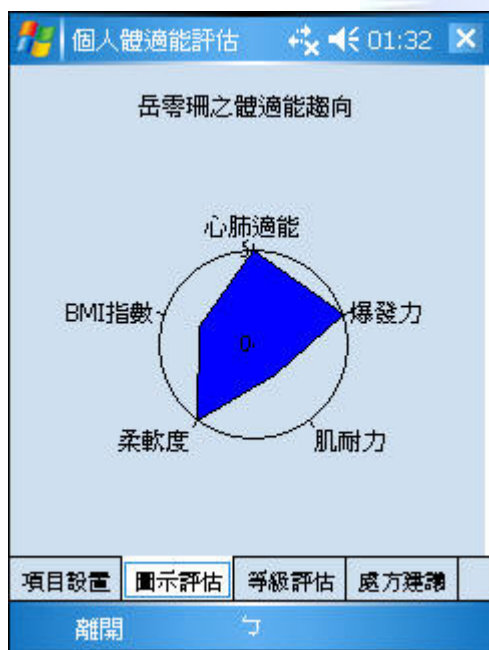


圖 4-15 體適能雷達圖

	評價	等級
心肺耐力：	優	5
BMI指數：	過重	3
坐姿體前彎：	優	5
仰臥起坐：	中等	2
立定跳遠：	優	5

圖 4-16 體適能評價

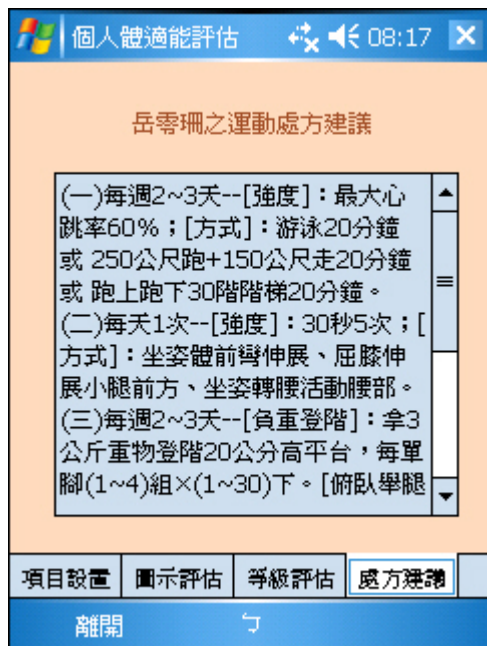


圖 4-17 運動處方建議

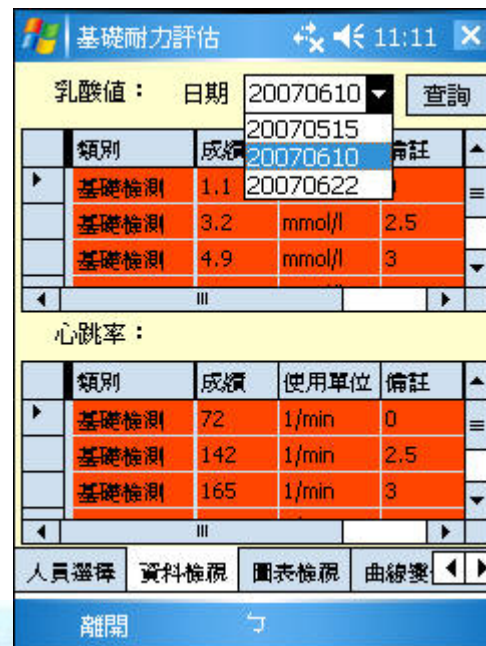


圖 4-18 基礎耐力數據呈現

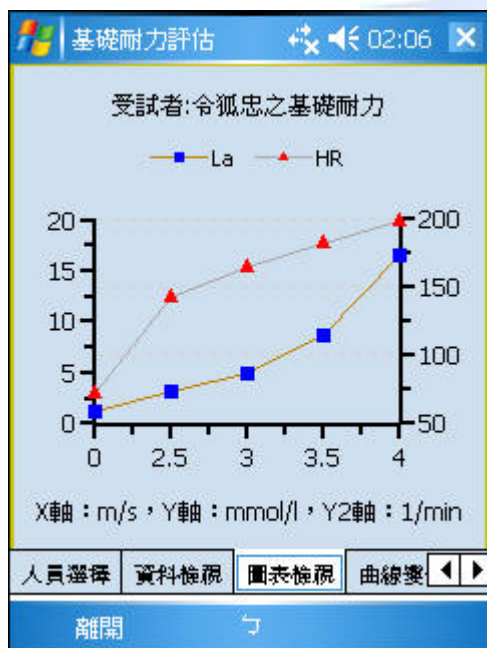


圖 4-19 乳酸心跳曲線圖

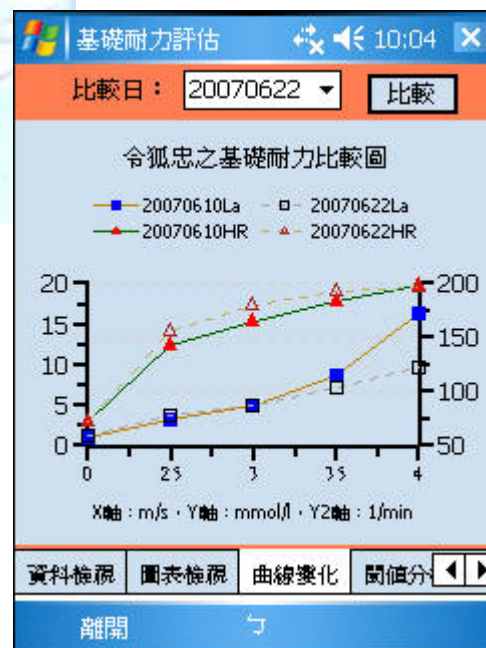


圖 4-20 二次測試比較圖

基礎耐力評估 11:13

令狐忠之基礎耐力閾值分析

20070610 20070622

2mmol/l 有氧閾值	1.5	1.6	m/s
	144	138	1/min
3mmol/l	2.2	2.5	m/s
	174	168	1/min
4mmol/l 無氧閾值	3.1	3.3	m/s
	188	186	1/min

圖表檢視 曲線變化 閾值分析 評估建議

離開

圖 4-21 閾值分析比較

基礎耐力評估 09:28

令狐忠之基礎耐力評估與建議

檢測日：20070610 訓練應用建議

4mmol/l無氧閾值能力 徑賽長距離：世界級5.6
參考一般耐力訓練 ok 9

使用3mmol/l閾值速度：
2.2m/s 跑20分鐘，共2640公尺。
詳細訓練方式請至【體能訓練參考】觀看。

曲線變化 閾值分析 評估建議

離開

圖 4-22 基礎耐力評估建議

再就【體能訓練參考】的個人應用而言，本系統提供了協調訓練、力量訓練、速度訓練、耐力訓練、柔軟度訓練等參考。

運動訓練檢測系統 11:48

編號	受試團隊	受試者	測試日期
20080001	生理組	光10	20080111
20070270	少林拳隊	令狐忠	20070610
20070269	少林拳隊	令狐忠	20070610
20070268	少林拳隊	令狐忠	20070610
20070267	少林拳隊	令狐忠	20070610
20070266	少林拳隊	令狐忠	20070610
20070265	少林拳隊	令狐忠	20070610
20070264	少林拳隊	令狐忠	20070622
20070263	少林拳隊	令狐忠	20070622
20070262	少林拳隊	令狐忠	20070622

查詢 評估 參考 體能訓練參考 退出 週期訓練畫分 單位清單

選項 編輯

圖 4-23 訓練參考選項

體能訓練參考 11:50

請選擇團隊： 請選擇成員：

生理組 光10

成員檢測紀錄：

測試日期	測試項目	成績	使用單位
20080111	上肢1RM肌力	170	k.g.
20071102	2mmol/l速度	2.0	m/s
20071102	30公尺跑	3.24	s
20071102	2mmol/l心跳	144	1/min
20071102	3mmol/l速度	2.7	m/s

成員選擇 協調訓練 力量訓練 速度訓練

離開 說明

圖 4-24 訓練參考選擇成員

在力量訓練方面提供了「最大力量」、「快速力量」、「力量耐力」、「反應力量」的設計參考。要使用此項功能時，使用者必須先從事最大 1RM 上肢或下肢肌力的檢測以獲得參照數值，才能根據此數值自動做出各方面力量訓練的負荷設定。

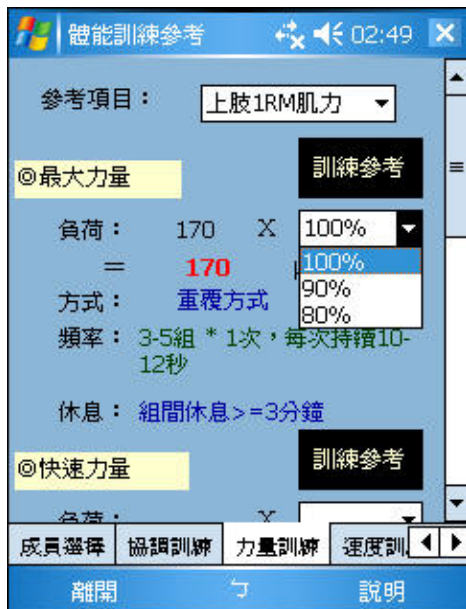


圖 4-25 最大力量訓練參考

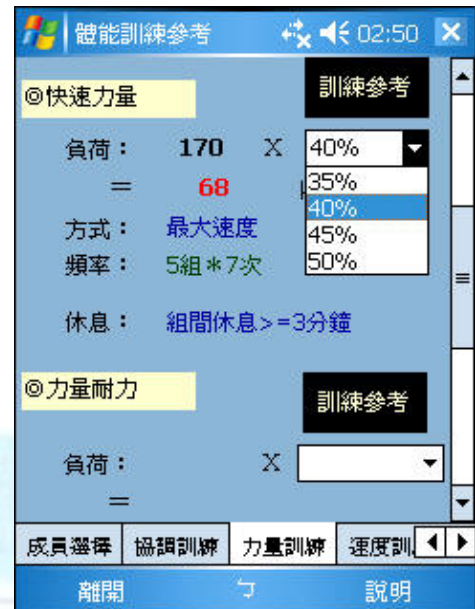


圖 4-26 快速力量訓練參考

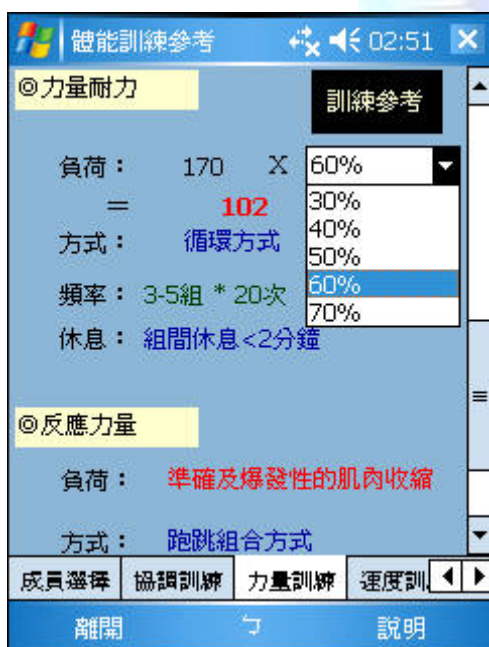


圖 4-27 力量耐力訓練參考



圖 4-28 反應力量訓練參考

而耐力能力的訓練方式則是透過 2-4mmol/l 基礎耐力的測試，獲得個人有氧及無氧閾值數據，藉由此數據設定一般耐力及專項耐力的負荷型態。

在一般耐力方面：使用者可以選擇持續跑速度不變或速度變換的訓練方式。速度不變的方式尚可選擇使用訓練場地為 200 公尺、300 公尺或 400 公尺的操場，然後自動顯示負荷圈數及每圈應完成時間；若採用速度變換方式來訓練，則可選擇依閾值速度或閾值心跳率做負荷的標準，系統即會根據所選擇的方式，自動提供訓練負荷、時間、頻率等的參考，以改進個人的耐力能力。

專項耐力方面，則是依據個人運動項目分為短時間、中時間、長時間，然後選擇訓練方式，提供訓練參考。

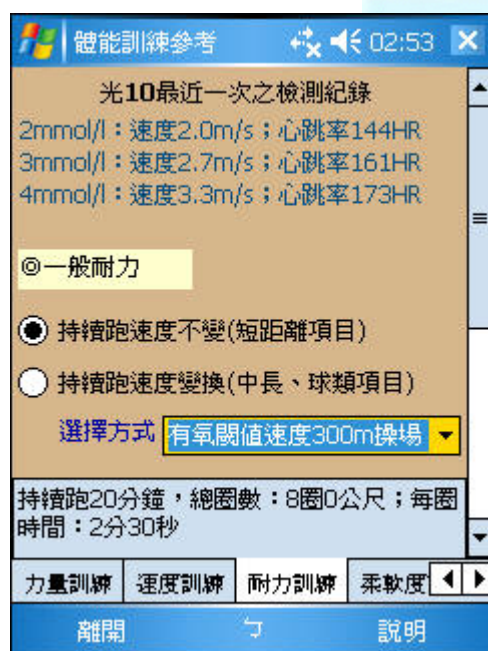


圖 4-29 持續跑訓練參考

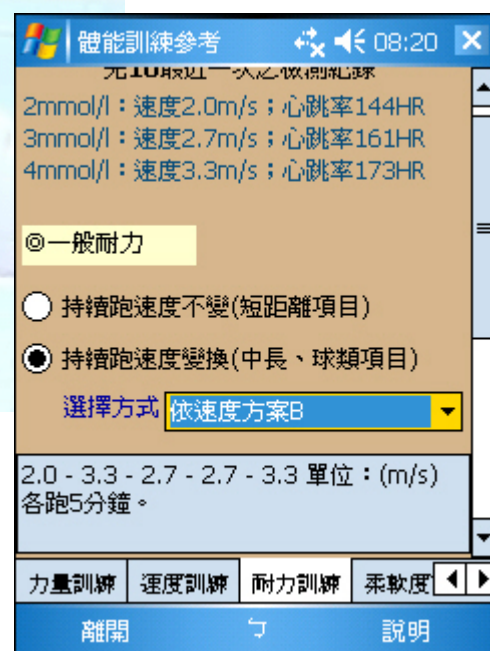


圖 4-30 依閾值速度變換速度跑參考

體能訓練參考 08:21

2mmol/l : 速度2.0m/s ; 心跳率144HR
 3mmol/l : 速度2.7m/s ; 心跳率161HR
 4mmol/l : 速度3.3m/s ; 心跳率173HR

◎一般耐力

☐ 持續跑速度不變(短距離項目)
☒ 持續跑速度變換(中長、球類項目)

選擇方式 依心率方案C

144 - 161 - 173 - 161 - 173 單位：
 (1/min) 各跑5分鐘。

力量訓練 速度訓練 耐力訓練 柔軟度

離開 說明

圖 4-31 依閾值心跳變換速度跑參考

體能訓練參考 02:54

144 (1/min) 跑5分鐘 + 173 (1/min) 跑5分鐘 + 161 (1/min) 跑10分鐘 + 173 (1/min) 跑5分鐘

◎專項耐力

☒ 短時間耐力(35s--2min)
☐ 中時間耐力(2min--10min)
☐ 長時間耐力(10min以上)

選擇方式 高強度間歇訓練II

訓練強度：最高強度間歇訓練I
 非循環項目者 高強度間歇訓練II
 息2-3分鐘；重複訓練

力量訓練 速度訓練 耐力訓練 柔軟度

離開 說明

圖 4-32 短時間耐力訓練參考

體能訓練參考 02:55

144 (1/min) 跑5分鐘 + 173 (1/min) 跑5分鐘 + 161 (1/min) 跑10分鐘 + 173 (1/min) 跑5分鐘

◎專項耐力

☐ 短時間耐力(35s--2min)
☒ 中時間耐力(2min--10min)
☐ 長時間耐力(10min以上)

選擇方式 低強度間歇訓練

訓練強度：2.7 (m/s) 或3.3 (m/s) ; 負荷時間：3-8分鐘；重複3-5次；實施2-3組；組間動態休息2-3分鐘。

力量訓練 速度訓練 耐力訓練 柔軟度

離開 說明

圖 4-33 中時間耐力訓練參考

體能訓練參考 03:51

2.0 (m/s) 跑5分鐘 + 2.7 (m/s) 跑5分鐘 + 3.3 (m/s) 跑5分鐘 + 2.7 (m/s) 跑5分鐘 + 3.3 (m/s) 跑5分鐘

◎專項耐力

☐ 短時間耐力(35s--2min)
☐ 中時間耐力(2min--10min)
☒ 長時間耐力(10min以上)

選擇方式 重複訓練

訓練強度：100% 比賽速度；負荷時間：3-5分鐘；重複3-5次，每次休息大於5分鐘。

力量訓練 速度訓練 耐力訓練 柔軟度

離開 說明

圖 4-34 長時間耐力訓練參考

其他關於協調訓練、速度訓練、柔軟度訓練等則是列出可資訓練的各種方式供使用者自由運用。

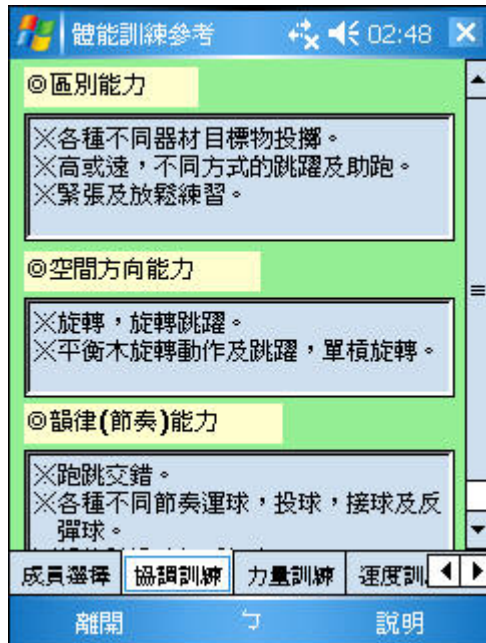


圖 4-35 協調訓練參考

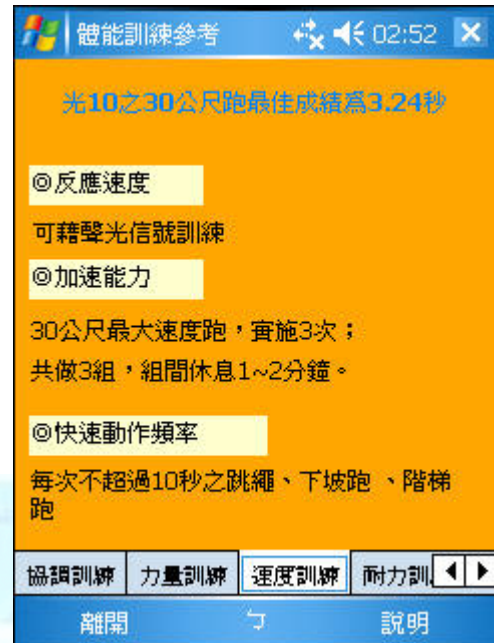


圖 4-36 速度訓練參考

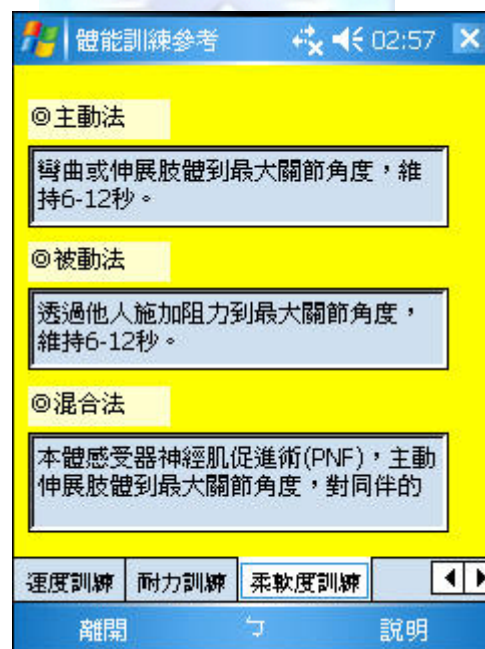


圖 4-37 柔軟度訓練參考

第三節 團隊訓練分析

有關團隊訓練分析主要是：單一團隊的運動能力統計分析及二種運動能力的比較，和同團隊或不同團隊篩選數位成員的統計分析對照。可以讓教練明瞭本團隊的成員運動能力概況，或與其他團隊成員的運動能力比較，藉以針對本團隊或團隊的某些成員做進一步的加強訓練等。軟體的操作使用是從【查詢】功能中的【團隊】或【篩選成員】來處理，分析選定之運動能力項目最大值、最小值、平均值、標準差等統計數據，並藉由長條圖的呈現更清楚明白團隊成員運動能力的差異情形等。



圖 4-38 團隊訓練查詢選項



圖 4-39 選擇項目及日期



圖 4-40 團隊成員能力概況

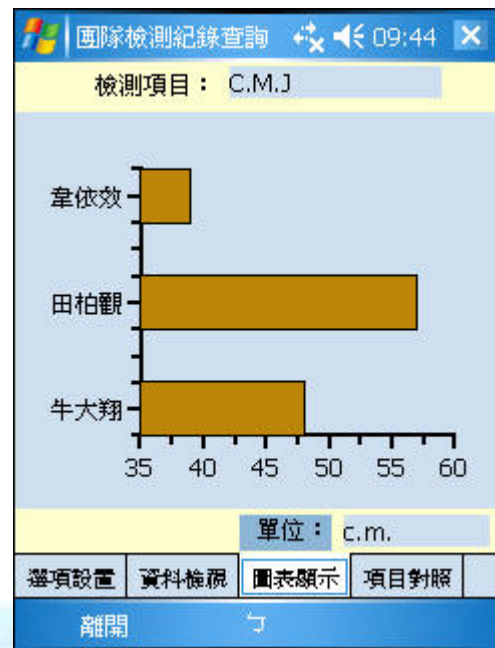


圖 4-41 長條圖檢視成員能力

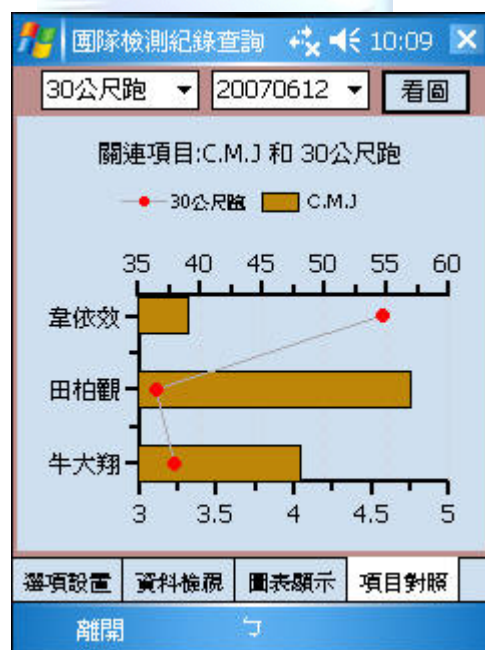


圖 4-42 相關能力對照檢視

【篩選成員】功能可讓使用者挑選同團隊或不同團隊的成員，比較他們的運動能力。因考慮 PDA 的顯示畫面有限，故設定最多顯示十五位成員能力的長條圖。

圖 4-43 篩選團隊成員

圖 4-44 檢視統計畫面

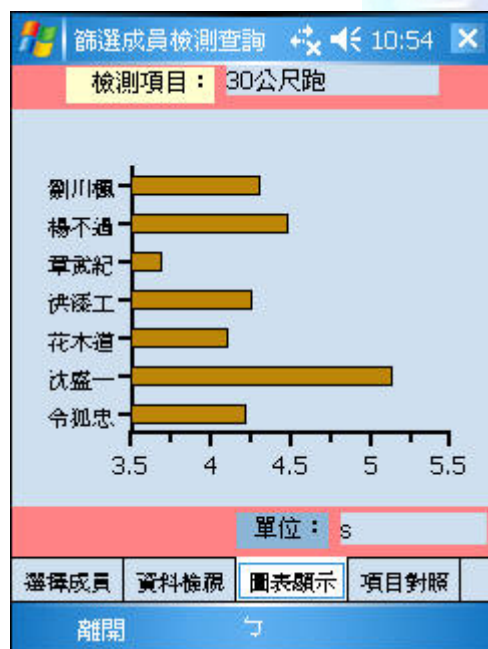


圖 4-45 長條圖檢視

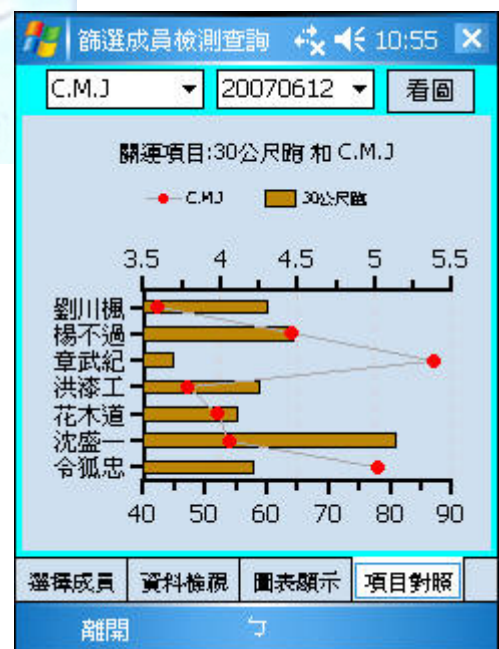


圖 4-46 能力對照比較

第五章 結論與建議

雖然使用 PDA 開發本系統軟體與桌上型或筆記型電腦相比有攜行便利、結果立即呈現、隨時觀看的優點。但受限於目前硬體技術及廠商產品定位的問題，PDA 本身有些功能是無法與桌上型電腦相比擬的，例如：處理器效能、記憶體空間、週邊設備擴充及連接等。也由於這些先天上的缺陷，在 PDA 上要開發複雜度高、顯示介面亮麗的軟體是相當困難的。所以將這些優、缺點和桌上型電腦做截長補短的設計將是未來可努力的方向。

舉例來說，由於 PDA 主要是設計成隨手觀看的手持式裝置，因此它本身沒有接印表機列印的功能，但是可以藉著與電腦連線的方式將資料傳遞到桌上型或筆記型電腦上；因此後續可以開發桌上型或筆記型電腦用的訓練檢測軟體，直接利用 PDA 上的檢測資料，加上列印的功能可使紀錄、查詢、訓練參考結果或課表等，藉由紙本的列印，方便多人或團隊觀看、張貼、課程安排使用等。

更進一步來看，目前無線網路發達，現行的 PDA 多設計成內建藍芽、無線網卡、或結合手機功能而可以運用 GPRS，甚至是 3G、3.5G 的連接網路功能，因此也可以設計本 PDA 訓練檢測軟體做為前端輸入裝置（Client），透過網路連線傳送資料到使用一部電腦做為後端（Server）的機器，來處理外出檢測時所得的數據，然後根據數據處理運算，再將結果或統計圖等傳回 PDA 觀看，兩邊的資料可以同步更新處理，結合兩方面使用上的優點。

另外，本系統經多位教練實際測試使用後，提出直接將舊有 Microsoft Word 或 Microsoft Excel 等原有紀錄檔案轉檔至本系統使用，免除重建資料的麻煩；或是直接在桌上型電腦藉著大螢幕及方便的鍵盤快速輸入成員資料，做檢測的前置作業，再轉檔至本系統軟體，方便於戶外檢測立即使用等建議。由於本系統使用的是 SQL Server 2005 Mobile Edition 資料庫，該資料庫無法提供這些轉檔功能，可能需藉著編寫轉檔程式或有待廠商軟體的更新功能，這是目前存在的問題，同時

也是本系統軟體未來改版時應解決的問題。

結論：本運動訓練檢測系統在實際運用操作上，有其攜帶方便、立即觀看、做為個人或團隊訓練分析及改進運動能力的參考。未來可朝向解決資料轉檔、建立桌上型電腦對應程式、遠端同步操作的設計來發展它更強大的功能，以期對教練、選手、愛好運動者有更大的貢獻。



參考文獻

- 王薪吉、陳五洲 (2001)。體能評估系統電腦化之探討。**大專體育**，**54**，136-143。
- 王薪吉 (2001)。**健康體能紀錄與評估系統之開發研究**。碩士論文，國立體育學院，桃園縣。
- 行政院衛生署國民健康局。<http://www.bhp.doh.gov.tw/BHP/index.jsp>。
- 李作英、王如華、徐姍姍、陳麗芳、張雪吟 (1998)。護理資訊化—個人數位處理器 (PDA) 在臨床護理之運用。**護理雜誌**，**45**(1)，69-76。
- 邱俞婷 (2006)。**日式料理店從漁船至餐桌黑鮪魚可追溯示範系統之建立**。碩士論文，國立臺灣海洋大學，台北縣。
- 教育部體適能網站。<http://www.fitness.org.tw>。
- 張丁才、孫煒超 (2005)。以 PDA 建置行動業務祕書之研究。**中華管理學報**，電子商務專刊，57-65。
- 張嘉澤、詹元碩 (2005)。運動能力之診斷與訓練調整。**國民體育季刊**，**146**，44-52。
- 梁嘉航 (2004)。**應用於戶外生態課程的跨平台行動學習系統之設計與研究**。碩士論文，國立清華大學，新竹縣。
- 陳威志 (2003)。**可攜式保健輔助系統設計及以心電圖為例之應用**。碩士論文，國立成功大學，台南縣。
- 陳榮靜、陳泳龍、陳仲豐 (2003)。無線 PDA 校園網路偵測維護與管理系統。**朝陽學報**，**8**，313-326。
- 黃晉揚 (2001)。PDA 運動軟體的介紹與試用。**大專體育**，**52**，168-174。
- 黃榮達 (2000)。現代社會發展的概況與體育運動。**北體學報**，**8**，95-98。
- 彭小惠 (2002)。運動管理課程的定位與爭議。**中華體育**，**16**(1)，81-87。
- 劉先翔、周宏室 (2002)。個人數位助理 (PDA) 在體育教學的應用。**大專體育**，**6**，177-184。

- 潘玉龍 (2001)。八人制拔河運動教練訓練管理輔助系統之開發。碩士論文，國立體育學院，桃園縣。
- 潘玉龍 (2001)。資訊系統應用在運動教練資源管理之初探。**大專體育**，53，41-46。
- 戴光宇 (2005)。數位生活 **PDA-POCKET PC** 超級玩家。台北市：知城。
- 戴光宇 (2006)。數位生活 **PDA-Windows Mobile** 超級玩家。台北市：知城。
- 戴光宇、劉炳宏 (2008)。PDA 在運動團隊管理與訓練紀錄的介紹和應用。**大專體育**，94，29-35。
- 譚孟華 (2003)。在 **PDA** 環境下實做無線教學討論社群系統。碩士論文，國立成功大學，台南縣。
- Bührle, M. (1985). Dimensionen des Kraftverhaltens und ihre spezifischen Trainingsmethoden (S.82-111). In Bührle, M. (Hrsg.), *Grundlagen des Maximal und Schenllkrafttrainings*, Schorndorf.
- Glanz, K., Murphy, S., Moylan, J., Evensen, D., Curb, J. D. (2006). "Improving Dietary Self-monitoring and Adherence With Hand-held Computers: A Pilot Study." *American Journal of Health Promotion* 20(3): 165-170.
- Grosser, M. (1991): *Schnelligkeitstraining*. München.
- Hollmann, W.; Hettinger, T. H. (1980).: *Sportmedizin*. Schattauer.
- Handango 網站： <http://www.handango.com/home.jsp?siteId=1>
- Leonard, K. J. (1994). "The development of a data base management system for a National Hockey League (NHL) team." *Journal of sport behavior (Mobile, Ala.)* 17(4): 246-257.
- Juniu, S. (2002). "Implementing handheld computing technology in physical education." *JOPERD - The journal of physical education, recreation & dance (Reston, VA)* 73(3): 43-48.
- Mader, A., Liesen, H., Heck, H., Philippi, H., Rost, R., Schurch, P., Hollamnn, W. (1976). "(Investigation of the endurance efficiency in specific sports activities

carried out in the laboratory.)." *Sportarzt & Sportmedizin* 27(4), Apr 1976, 80-88.

Martin, D.; Carl, K.; Lehnertz, K (1991) .: *Handbuch Trainingslehre*.

Pampus, B.; Lehnertz, K.; Martin, D. (1989): Die Wirkung unterschiedlicher Belastungsintensitäten auf die Entwicklung von Maximalkraft und Kraftausdauer. *Leistungssport* 19 (4), 5-10.

Scholich, M. (1979).*Kreistraining*. Berlin (DDR).

