

# 高雄市政府消防局

## 消防人員術科體能測驗結果分析

### 壹、前言

消防人員每天面對救災、救護及救溺等各式各樣的勤務，體能的負荷量非常大，除了專業救災救護技能，更要有良好的體能作為基礎，才能有效率的執行任務並降低受傷風險。本局依據內政部消防署「消防人員常年訓練實施規定」每半年辦理消防人員術科體能測驗，掌握本局同仁於各項測驗表現情形。惟隨時代演進，相關體適能訓練也有不同之做法，消防署於 107 年將測驗項目「仰臥起坐」改為「平板撐」，乃因仰臥起坐測驗可能對脊椎造成傷害。本統計期能透過各項測驗成績瞭解消防同仁之體能之強弱項，藉此提供更為妥適之訓練方式。

針對七項體能測驗項目：跑步、單槓、舉重、伏地挺身、平板支撐、負重訓練、折返跑，分析本局同仁測驗結果。針對年齡及性別進行統計分析，並對照「消防人員常年訓練體能測驗得分換算表」，瞭解各分組得分情形。藉以分析各分組體能強弱項目，規畫更為妥適之訓練項目，精進消防人員基礎體能，使足以面對瞬息萬變之災害現場。

### 貳、現況分析

#### 一、體能基準

依據「消防人員常年訓練實施規定」，術科訓練之「體能訓練」，應依下列規定項目及要求實施：

##### (一) 體能訓練項目及要求：

1. 跑步：跑步 3000 公尺
2. 單槓：伸展時手臂打直一次上槓單拉至下巴超過橫槓為一次，不限時間操作次數。
3. 舉重：平躺舉動二十公斤以上槓鈴，雙臂由胸前至伸直，再回到原點為一次。
4. 伏地挺身：兩手與肩同寬，下去時手叉低於九十度，身體離地面在一個拳頭以內，上來時兩手臂打直一下一下重複操作，測驗時間 1 分鐘。

5. 平板支撐：兩手肘與肩同寬，臥倒平撐於地面，頭、肩、臀需成一直線。
  6. 負重訓練：著裝負重訓練應穿歐式消防衣、帽、鞋、手套、空氣呼吸器(不加面罩)水帶一條、瞄子一支，跑步 100 公尺。(從著裝開始計時)
  7. 折返跑：著輕便服裝、運動鞋 6 公尺內，定點觸地折返跑(觸地算 1 次)計算 90 秒所得次數。
- (二) 要求：每半年測驗一次，測驗成績需達六十分以上，個人得分換算表如附件一。

(三) 年齡分組：

1. 甲組：三十歲以內男性。
2. 乙組：三十一歲至四十歲男性。
3. 丙組：四十一歲以上男性及女性同仁。
4. 丁組：五十五歲以上免測。

## 二、測驗方式

自民國 84 年「消防人員常年訓練實施規定」發布實施以來，術科體能訓練測驗項目成為檢核消防人員體能狀態之標準，每半年實施測驗驅使消防人員養成自主運動鍛鍊習慣，以應付變化多端的災害現場。然而，訓練教官人力有限且受測人數龐大致測驗作業耗時，人工判別檢核效率降低、標準紊亂，尤其 3 千公尺跑步測驗項目更易受到場地、受測人數限制及不正當投機行為所影響。

經過半年建置、測試及模擬測驗，本局自 103 年術科體能測驗正式運用 RFID 無線射頻辨識及紅外線感測技術，導入 3 千公尺跑步及仰臥起坐、伏地挺身(於 107 年改為測驗平板撐)等 3 項測驗。

(一) 跑步訓練系統：

1. 組合式感應地墊(2 組)：每組 2 公尺\*0.6 公尺(每組為 2 塊地墊組合而成，每塊 1 公尺\*0.6 公尺)，2 組設置於終點線，前後間隔 3 公尺以上，單組感測幅度範圍約 1.5 公尺。系統開啟後地墊持續主動發射訊號，以感應跑者

身上 RFID 標籤，並分別以傳輸線連接類比數位讀取器回傳感應資訊。

2. RFID (Radio Frequency Identification, 無線射頻辨識) 標籤 (150 片): 屬被動式, 無附加電池, 體積小、使用期限較長, 配戴於跑者號碼背心胸前位置, 其內碼對應背心號碼, 當跑者配戴 RFID 標籤跨越感應地墊時, 其資訊立即回傳類比數位讀取器, 並呈列於筆記型電腦軟體程式中。
3. 類比數位讀取器: 連結於感應地墊與筆記型電腦之間, 其利用相關搜尋技術或協定, 達到每秒辨識大量不同的 RFID 標籤的辨識能力。
4. 筆記型電腦 (含成績系統軟體程式): 利用有線方式經由讀取器擷取或接收 RFID 標籤之內部數位資訊, 並透過成績系統軟體程式處理, 紀錄跑者受測的動態資訊。軟體程式另包含其他項目測驗成績登錄欄位, 總合匯出可直接上傳消防署訓練中心 e 化管理系統的 Excel 檔案。

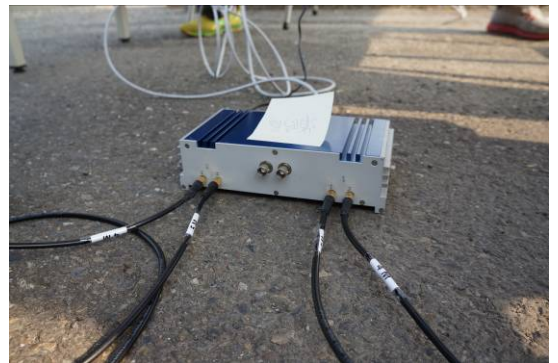


圖 1. 組合式感應地墊連結傳輸線回傳感應資訊至類比數位讀取器

圖 2. 每組(2 片)地墊傳輸線連結類比數位讀取器情形



圖 3. 於本局教育訓練中心實施 3 千公尺跑步情形



圖 4. 於繞圈感應點架設大型計時鐘，供受測者通過時參考



圖 5. 成績系統軟體程式可紀錄跑者每圈經過感測點時間，並換算每圈所耗時間等動態資訊。



圖 6. 透過成績系統軟體程式計算，可進行該梯次跑步測驗總成績及總排名等成果排序。

## 3千公尺跑步測驗系統



設備構成示意圖

圖 7. 跑步測驗系統設備構成示意圖

(二) 伏地挺身測驗機：

1. 紅外線感測器：

- (1) 每臺 2 組，分別直立設置於機臺兩側前後，約為肩部及臀部位置，以遮斷紅外線原理，於伏地挺身受測者手臂屈肘往下、再推撐身體時，感測肩部及臀部上下往復的高、低點位置高度。
- (2) 按下開始按鈕進入開始前倒數 5 秒時，紅外線感測器將感應受測者肩部及臀部的初始高度位置，軀體下壓後再推撐時如未回復原來初始位置，則不予計次數。
- (3) 受測者手臂屈肘往下後，將感測受測者是否達到肩部必須下壓的深度(按身高換算) 肩部下壓如未達應有之深度，則不予計次數。
- (4) 肩部、臀部回復原來初始高度位置時間如間隔太長，不予計次數，例如：軀體呈現波浪狀動作。

2. LED 顯示音效面板：可輸入身高、60 秒時間倒數及累計次數等顯示功能，另有開始前倒數 5 秒及成功計數、失敗不計數提醒等音效功能。

3. 開始按鈕：受測者完成準備動作時，按下按鈕以進入開始前倒數 5 秒。



圖 8. 實施伏地挺身測驗情形，機臺前方貼有測驗得分換算表供參



圖 9. 受測者軀體下壓深度達標準後，再推撐回升時，其肩部及臀部須回復原來紅外線感測器感應初始高度位置，始完成動作並計數 1 次

## 伏地挺身測驗機



- 輸入身高系統換算手臂應下壓深度。
- 準備動作 5 秒鐘，系統記憶肩膀、臀部高點。
- 紅外線感測器測得「下壓深度達到」及「肩臀回到原高度」，計數 1 次。

以遮斷紅外線原理，感應量測身體上下之動作。

肩部與臀部回復初始位置之時間須一致，否則不予計次，意即不得為波浪型之動作。

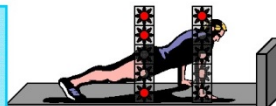


圖 10. 伏地挺身測驗機設備構成示意圖

經彙整各督測教官觀察意見，其中跑步測驗系統最為受測同仁所稱許，因不若以往須減速領取繞圈信物，故可全力衝過各圈感測點(地墊)，大幅提升跑步流暢度。其次仰臥起坐部分，因累計次數關鍵在於背部是否回復躺姿以遮斷紅外線，少數訓

練不紮實者，如欲提高該項成績，平時訓練應採斜角度躺板以增加難度。最後，受測者普遍對於伏地挺身測驗機呈現適應性較差，但不乏適應極佳得滿分者，綜合意見主要為以往人為判定標準難以拿捏準確，手臂屈肘下壓深度過淺，致平時訓練強度不足，本項長期施測可導正伏地挺身練習姿勢，提高胸、背肌及手臂鍛鍊成效。

利用資訊科技導入體能測驗，除了達到測驗標準一致、精簡施測人力等目標，建立消防人員體能基本要求與信心、強化整體救災戰力外，其成績檔案匯出逕傳消防署訓練中心 e 化管理系統的簡便功能，更大幅減輕業務承辦單位負擔，提高整體消防訓練工作效能。

### 三、測驗結果：

依內政部消防署「消防人員常年訓練體能測驗得分換算表」計分，80 分以上表示體能狀況良好；60-79 表示體能狀況尚可；59 分以下表示體能需加強。

### 參、統計分析

本局自 108 年 2 月 15 日至 4 月 9 日辦理 16 梯次消防人員術科體能測驗，扣除傷病、公傷假(傷殘)、長期病假、留職停薪、懷孕、產後及公假進修無法接受測驗和滿 55 歲可免測之人數後，針對 1148 人進行測驗，得到以下統計結果。受測人員中，男性計 1078 人(94%)，女性 70 人(6%)。男性人員以年齡區分，30 歲以內者為甲組，共計 258 人(22%)；31 歲至 40 歲者為乙組，共計 442 人(39%)；丙組為 41 歲以上，未滿 55 歲者，共計 448 人(39%)。受測人員分組及男女比例圖如下：

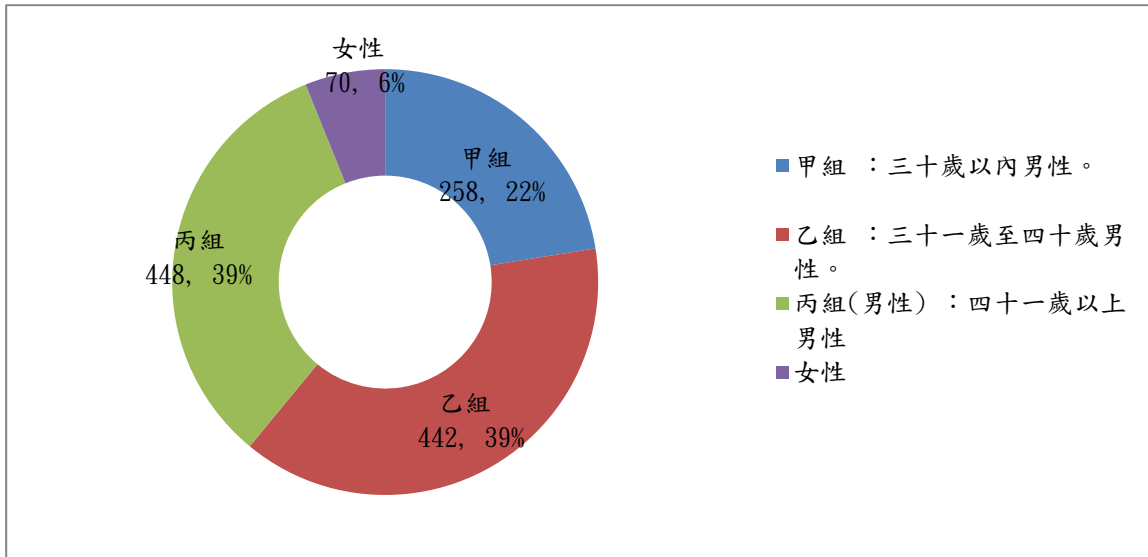


圖 11. 受測人員分組及男女比例圖

本局人員術科體能測驗平均分數為 83.25 分，依「消防人員常年訓練體能測驗得分換算表」計分，80 分以上表示體能狀況良好。將各單項成績換算該項配分後得到各項目平均分數，其中舉重、平板撐及折返跑單項平均分數近乎全員滿分，以跑步測驗平均分數 67.31 分為最低。各測驗項目平均分數分析圖如下：

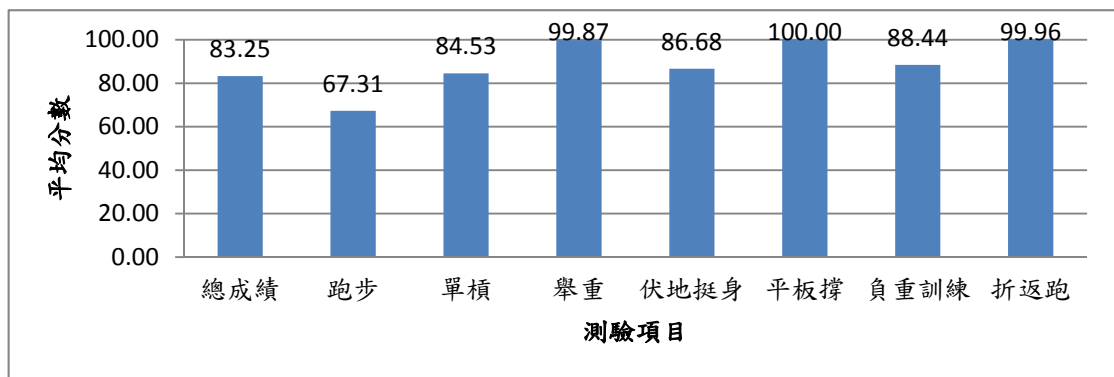


圖 12. 各測驗項目平均分數分析圖



個人成績部分，滿分人員計 107 人(9%)，80 分以上至 99 分人員計 650 人(57%)，本局達 80 分以上者(體能優良)共計 66%。而 60 分以上，未滿 80 分人員(體能狀況尚可)計 328 人(29%)，而未滿 60 分者(體能狀況待加強)計 63 人(5%)。本局受測人員總成績分布圖比例圖如下：

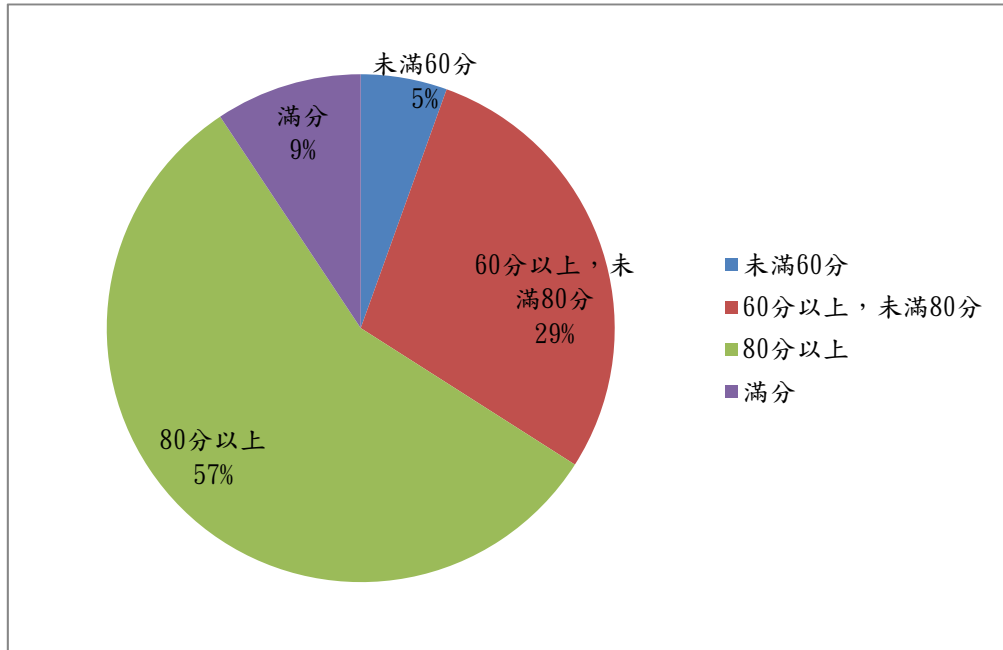


圖 13. 總成績分布比例圖

各組測驗平均分數以乙組 85.13 分最高，女性 79.24 分最低。其中各組男性部分平均分數均達 80 分以上體能狀況良好，女性則略低於此標準。

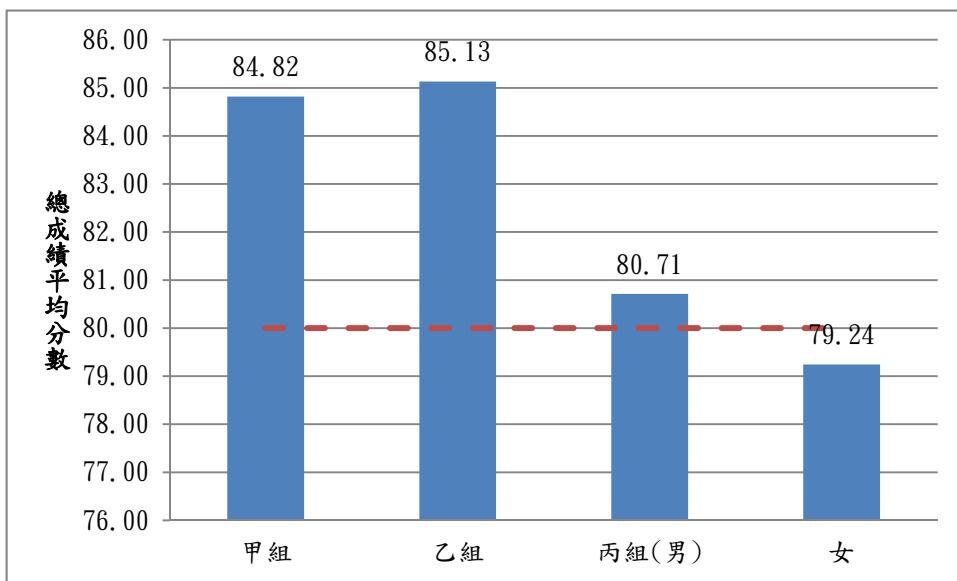


圖 14. 各組測驗總成績平均分數分析圖

女性消防人員在七項體能測驗項目中，以單槓及伏地挺身表現較不理想，該兩項體能皆著重於臂力，故女性同仁宜針對手臂力量加強訓練。

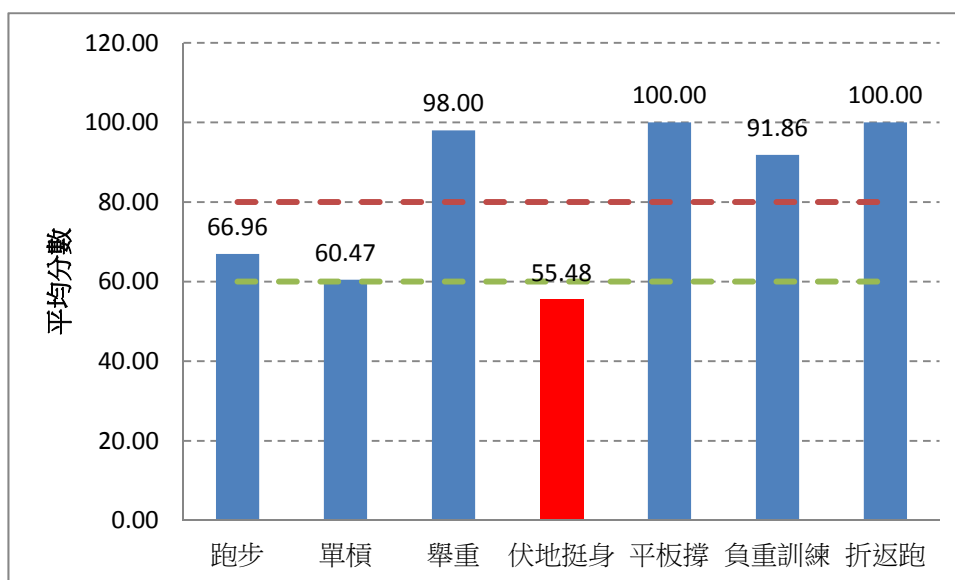


圖 15. 女性各測驗項目平均分數分析圖

#### 肆、結論與建議

- 一、由上述統計資料顯示可知，本市外勤消防人員皆每半年體能鑑測結果，受測人員等級距具乙等以上者佔 95%，突顯本市消防

人員平時即鍛鍊強健體能，熟練救災技能，使其自身體能具有一定程度，足以應付消防勤務執行，以守護市民有個安全家園。另針對體能測驗成績未達 60 分之人員，依 108 年術科體能測驗實施計畫要求各單位主管督導所屬同仁落實平日術科體能訓練，成績不佳單位必要時於局務會議公布。

二、「消防人員常年訓練實施規定」自民國 84 年發布實施迄今，於 107 年時，消防署針對測驗項目仰臥起坐因脊椎必須彎曲才能完成這項動作，而失去了脊柱中立性，長久下來會造成不可逆的傷害，後改為「平板撐」測驗。可見體適能測驗項目仍需與時俱進，如使同仁為達測驗標準而造成運動傷害則背離測驗本意。由於折返跑測驗項目是一種高衝擊性的運動，受測者因有時間競爭的壓力，必定全力以赴測驗，在身體動作缺乏協調性與穩定性的情形下，常有借力代償的情況。如此大的衝擊力不斷的造成膝關節壓力，造成內外側韌帶可能拉傷撕裂，而髌骨滑動軌跡異常 (Patellofemoral pain syndrome, PFPS)，造成膝關節長期的運動傷害，因此建議消防署取消該項測驗或改採其他方式替代辦理。

三、針對消防人員平時體能訓練，建議增加 Tabata 這類間歇訓練運動，能有效提升肌力、心肺能力、爆發力、敏捷度等，強度至少要達到最大心跳率 80%，可利用心跳錶，簡單以  $(220 - \text{年齡}) \times 80\%$  來計算，或運動後數 15 秒的脈搏乘以 4，看看自己有沒有達到。視體力和時間，1 週做 4~5 次，每次約 8 個循環，約 4~8 分鐘。

消防人員常年訓練體能測驗得分換算表

測驗項目	組別	標準									要求
		分鐘	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	
跑步	甲	分鐘	12.30	13.00	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	著輕便服裝、 運動鞋跑步 3000公尺。
		得分	20	18	16	14	12	10	8	6	
	乙	分鐘	13.30	14.00	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	
		得分	20	18	16	14	12	10	8	6	
	丙	分鐘	14.30	15.00	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00	
		得分	20	18	16	14	12	10	8	6	
單槓	甲	次數	12	11	10	9	8	7	6	5	伸展時手臂打 直一次上槓單 拉至下巴超過 橫槓為一次， 不限時間操作 次數。
		得分	10	9	8	7	6	5	4	3	
	乙	次數	10	9	8	7	6	5	4	3	
		得分	10	9	8	7	6	5	4	3	
	丙	次數	8	7	6	5	4	3	2	1	
		得分	10	9	8	7	6	5	4	3	
舉重	甲	次數	45	40	35	30	25	22	19	16	平躺舉動二十 公斤以上槓 鈴，雙臂由胸 前至伸直，再 回到原點為一 次。
		得分	15	14	13	11	9	7	5	4	
	乙	次數	40	35	30	25	20	17	14	11	
		得分	15	14	13	11	9	7	5	4	
	丙	次數	35	30	25	20	15	12	9	6	
		得分	15	14	13	11	9	7	5	4	
伏地挺身	甲	次數	55	50	45	40	35	31	28	25	兩手與肩同 寬，下去時手 又低於九十 度，身體離地 面在一個拳頭 以內，上來時 兩手臂打直一 下一下重複操 作，測驗時間1 分鐘。
		得分	10	9	8	7	6	5	4	3	
	乙	次數	50	45	40	35	30	27	24	21	
		得分	10	9	8	7	6	5	4	3	
	丙	次數	45	40	35	30	25	23	20	17	
		得分	10	9	8	7	6	5	4	3	
平板撐	甲	秒數	50	45	40	35	30	25	20	15	兩手肘與肩同 寬，臥倒平撐 於地面，頭、 肩、臀需成一 直線。
		得分	15	14	13	11	9	7	5	4	
	乙	秒數	45	40	35	30	25	20	15	10	
		得分	15	14	13	11	9	7	5	4	
	丙	秒數	40	35	30	25	20	15	10	5	
		得分	15	14	13	11	9	7	5	4	

		得分	15	14	13	11	9	7	5	4	
負重訓練	甲	秒數	50	55	60	65	70	75	80	85	著裝負重訓練 應穿歐式消防 衣、帽、鞋、 手套、空氣呼 吸器(不加面 罩)水帶一 條、瞄子一 支，跑步100 公尺。(從著裝 開始計時)
		得分	15	14	13	11	9	7	5	4	
	乙	秒數	60	65	70	75	80	85	90	95	
		得分	15	14	13	11	9	7	5	4	
	丙	秒數	70	75	80	85	90	95	100	105	
		得分	15	14	13	11	9	7	5	4	
折返跑	甲	次數	36	34	32	30	28	27	26	25	著輕便服裝、 運動鞋6公尺 內，定點觸地 折返跑(觸地 算1次)計算90 秒所得次數。
		得分	15	14	13	11	9	7	5	4	
	乙	次數	34	32	30	28	26	25	24	23	
		得分	15	14	13	11	9	7	5	4	
	丙	次數	32	30	28	26	24	23	22	21	
		得分	15	14	13	11	9	7	5	4	