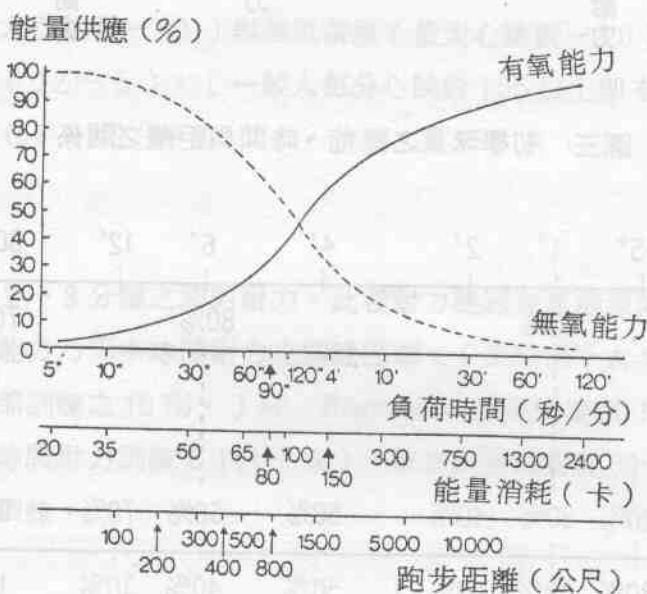


# 足球運動耐力訓練處方

## 第一節 耐力之定義

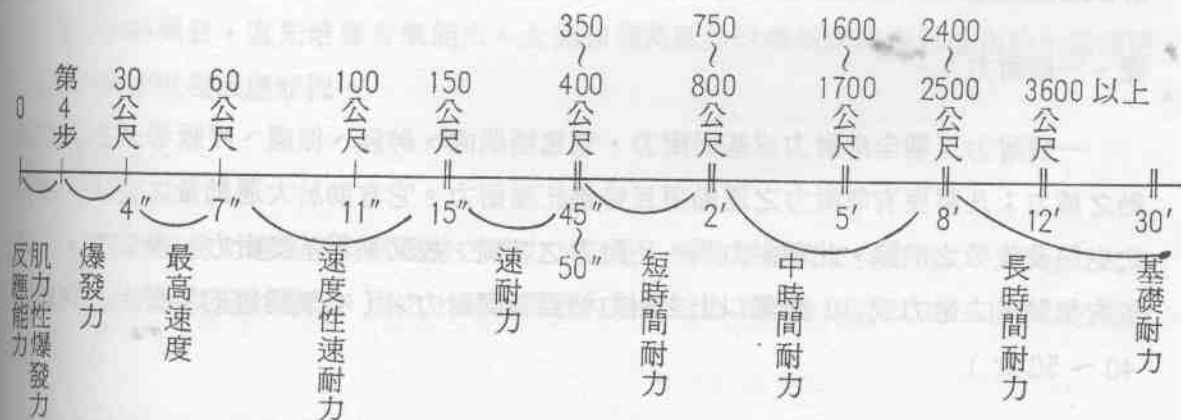
陳定雄

耐力即長時間持續工作之能力 ( 1 - 183 )，或疲勞狀況中持續運動之能力。它是一種運動員對於精神或身體之壓力的抵抗能力 ( 98 - 22 )。

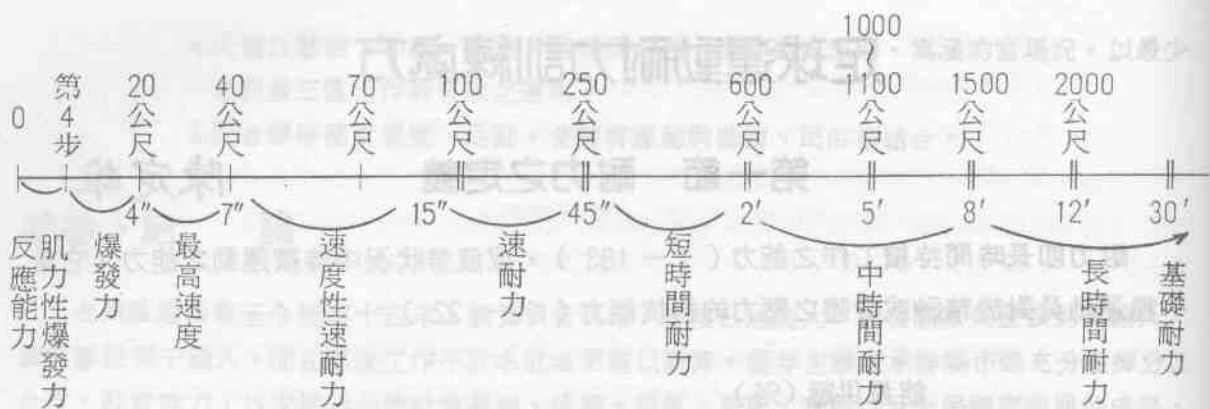


圖一 耐力訓練之時間、距離與能量供應之關係 ( 98 - 40 )

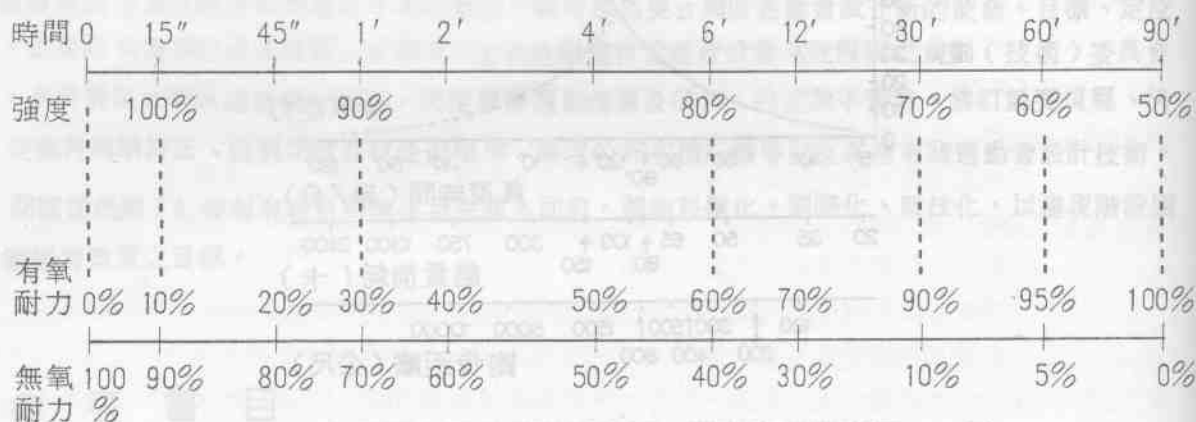
## 第二節 耐力之種類



圖二 優秀球員之體能、時間與距離之關係



圖三 初學球員之體能、時間與距離之關係



圖四 訓練強度、訓練時間與有氧、無氧耐力之關係

耐力之種類繁多，茲將其重要者說明如下（106 - 237）：

#### 壹、一般耐力：

一般耐力又稱全身耐力或基礎耐力，它包括肌肉、神經、循環、呼吸等系統長期活動之能力；凡需要有氧耐力之運動項目皆需此種耐力。它有助於大運動量之完成、疲勞之克服及疲勞之消除。此種耐力為一切耐力之基礎，故又稱為基礎耐力。易言之，凡低於有氧閾值之耐力或 30 分鐘以上之耐力皆為基礎耐力。（有氧閾值約為最大心跳數減 40 ~ 50 次）

#### 貳、特殊耐力：

即某一運動特別需要之耐力。它受比賽狀況、技術特性與訓練方式之影響。足球比

賽下半場經常出現技術或戰術上的失誤；此種現象常是特殊耐力不佳之徵狀。特殊耐力越佳者，球員越容易克服訓練或比賽之壓力。因此，訓練此種耐力時必須特別留意心理與環境因素。

### 叁、長時間耐力：

長時間耐力即 8 分鐘以上之耐力。此種耐力又可區分為 8 ~ 30 分、30 ~ 90 分以及 90 分以上等三種。其主要能量供應來自於有氧系統。國際田總中長跑講師 Fogelholm 指出有氧閾值（最大心跳數 - 40）與無氧閾值（最大心跳數 - 20）之間的訓練，即屬於長時間耐力訓練（12 - 5）。〔一般人每分心跳數 155 以上即有不舒服之感，185 以上即感非常痛苦（9 - 49）。〕

### 肆、中時間耐力：

中時間耐力即 2 - 8 分鐘之間的耐力。此種耐力雖因有氧能源供應之不足產生氧債，但是，最大攝氧能力乃為中時間耐力之關鍵因素。（東歐選手大多強調有氧訓練，通常無氧訓練僅佔全部訓練之 10%。）M. Fogelholm 認為強度 90%（心跳 180）以上之訓練，即屬於中時間耐力訓練（144 - 5）。筆者則認為強度 80~90%，即屬足球選手之中時間耐力訓練。

### 伍、短時間耐力：

短時間耐力即 45 秒至 2 分鐘之間的耐力。此種耐力中無氧能力扮演著決定性的角色。易言之，短時間耐力需要更大的氧債（400 公尺賽跑之氧債約為 80%，800 公尺賽程則為 60~75%）；因此，訓練時宜以 90~95% 之強度進行。雖然如此，60 秒以上的運動項目，宜先培養有氧能力。太過強調間歇性的無氧訓練者只能在前半段獲勝，後半段即呈現疲憊狀況。

### 陸、速耐力：

速耐力即最大速度下抵抗疲勞之能力。它是一種乳酸蓄積之容忍能力。速耐力大多在極端缺氧之狀況中進行，因之，又稱為最大無氧能力。訓練時宜以 95~100% 之強度實施。

### 柒、肌耐力：

肌耐力係指一定時間的肌肉工作量或未達疲勞以前的最大工作量。它依肌肉運動的

反覆次數或持續次數、距離和時間來計算工作量（1—177）。

### 第三節 影響耐力之因素

壹、中樞神經系統對於疲勞之抵抗能力

貳、運動意志

參、有氧能力

肆、無氧能力

伍、速度保留

速度保留即最快速度與比賽速度之間的差異。速度保留為大多數球員與教練所忽略。茲將其簡單說明如下：

例如：100公尺11秒，400公尺之最初的100公尺為12.5秒，速度保留指數為1.5秒，指數越小者速耐力越佳。

速度保留測驗之方式如下：

一、測驗50公尺或100公尺之成績。

二、測驗訓練項目（如400公尺）之最佳成績。

三、400公尺最佳成績除以4減100公尺之成績，即得速度保留指數。

### 第四節 耐力訓練應注意之事項

壹、有氧耐力訓練應佔耐力訓練量之50%以上。

貳、耐力之潛力佳者心跳數為每分皆在40次以下者。

參、耐力佳者肺活量約在6~7公升之間。

（一般在3.5~4公升）

肆、耐力訓練以長跑為最佳訓練方式。

速耐力訓練則以間歇訓練為宜。

（速度訓練則以反覆訓練為佳。）

伍、耐力訓練宜以基礎耐力、長時間耐力、中時間耐力、短時間耐力、速耐力、速度性速耐力之順序進行。

陸、基礎耐力足以代表疲勞消除能力，為一切耐力之基礎。故應列為訓練之首要，而且應長期實施；比賽期亦應維持。

柒、耐力差者，肌耐力必不佳；肌耐力差者，肌力必不佳；肌力差者，爆發力必不佳；爆發力差者，速度必不佳；速度差者，足球運動能力必不佳。因此，耐力訓練應列為足球運動之首要工作。

## 第五節 耐力訓練之方法

查、間歇訓練法：

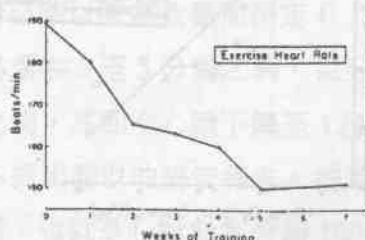
宇宙的自然法則皆屬間歇性質，四季與日夜的循環不息即為其例，而足球運動更是一種間歇性的運動。D.W. Edington 與 V.R. Edgerton 在「身體活動之生物學」一書中告訴我們，人類的任何活動之運動強度很少能使心跳連續兩分鐘達 180 以上者（122）。是故，吾人沒有必要強迫球員從事過於激烈的持續訓練。但是，誠如 T.S. Fried 所述，當前足球運動訓練的最大危機之一，在於間歇訓練的休息時間太長，以致無法獲得應有的訓練效果（180 - 134）。加上技術、戰術、體能與精神訓練的分開實施，致使今日足球運動出現了很多莫須有的阻力。間歇性、循環式技能訓練法似乎可以解決此等隱憂之部份。

一、間歇訓練之效果：

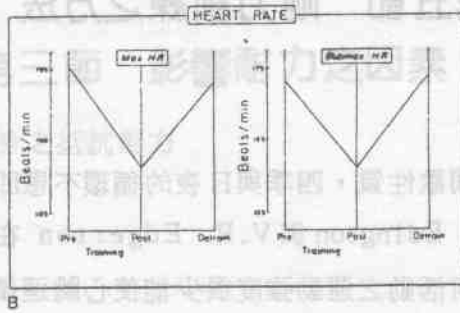
E.L. Fox 與 D.K. Mathews 在「體育與運動的生理學基礎」中強調，間歇訓練為足球運動訓練之妙方（127 - 287）。他們發現此等訓練可使球員最大心跳數下降 10 至 15 次之多（127 - 233）；即使是短期訓練亦足以使最大心跳數減少 3 至 10 次。此種下降率雖然不高，但却已達統計學上的顯著水準（127 - 314）。如果每天從事間歇訓練，五週之後，選手之最大心跳數平均每人可下降 29 次之多（127 - 325）。W. Winder 等人亦發現，訓練開始之五週內，心跳數即顯著下降；而五週之後，下降率即不顯著（參閱圖五）（127 - 312）。

二、訓練必須持續，不能間斷：

訓練一旦停止，體能很快就會退步。E. J. Michael（156 - 214），M.N. Fringer（130 - 20），W.E. Sinning（176 - 29）等人發現訓練停止兩週至三個月間，心肺耐力即顯著下降。E.L. Fox 與 D.K. Mathews 則發現訓練停止 4 至 8 週，心跳狀況即又回復原來狀況（參閱圖六）（127 - 334）。因此，足球運動之訓練必須持續，不能間斷。



圖五 訓練開始後五週之內心跳數即有明顯的下降趨勢（127 - 312）

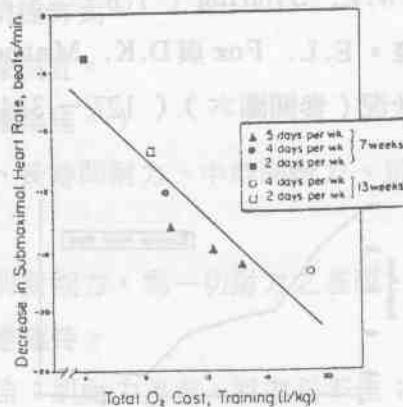


圖六：訓練停止後四至八週之內心跳數即又回復未訓練前之狀況 ( 127 - 334 )

三間歇訓練之頻度，每週三次即已足夠：

E. Fox 強調訓練次數與訓練效果並不成正比 ( 125 - 48 )。事實上，如果安排得當，短時間的訓練有時遠比長時間的訓練有效。Y. Atomi, G. Lesmes, R. Otto, P. Pederson, L. Fomero, A. Weltman 等人告訴我們，每週二至三次，連續訓練六至七週，耐力即會有顯著的改善 ( 127 - 372 )；M. Fringer 等人亦證實每週二至三次的訓練，即足以令女子之耐力獲致顯著的效果 ( 130 - 20 )。D.R. Lamb 亦指出每週三次，每次 30 分鐘的訓練，即可維持既有的耐力訓練成果 ( 150 - 251 )。R.J. Moffatt 等人則發現每週連續訓練三天 ( 星期一、二、三 ) 與隔日訓練 ( 星期一、三、五 ) 之效果完全一樣 ( 179 - 14 )。

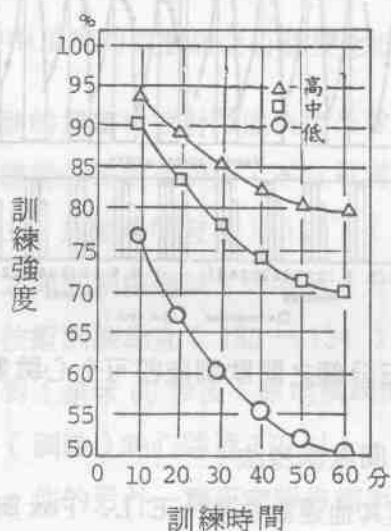
當然，如須獲致最大的訓練效果，集訓後期訓練頻度即有增加之必要。這一點 E.L. Fox 等人早已證實每週 4 至 5 天的循環訓練效果最佳 ( 參閱圖七 ) ( 127 - 323 )。如果以足球技術與戰術訓練立場而言，訓練頻度更有增多之必要。



圖七 每週訓練 4 至 5 天效果最佳 ( 127 ~ 323 )

四、間歇訓練之時間依訓練強度而定：

G.A. Stull 等人在「體育、體能、運動百科全書」中提出所謂「運動強度與運動時間的學理關係」。他們強調如果訓練時間只有 10 分鐘，體能優異者應以接近 95 % 之強度、體能居中者應以 90 % 之強度、體能較差者應以 75 % 左右之強度去從事訓練。如果訓練時間為 30 分鐘時，體能優異者應以 85 % 之強度、體能居中者應以 75 至 80 % 之強度、體能較差者則宜用 60 % 之強度進行訓練。如果訓練時間為 60 分鐘時，體能優異者應以 80 % 之強度、體能居中者應以 70 % 之強度、體能較差者則宜採用 50 % 之強度。換句話說，體能較差者如欲達致體能優異者一般的效果，則宜以較低的運動強度，從事較長時間的訓練（參閱圖八）（179 - 12）。



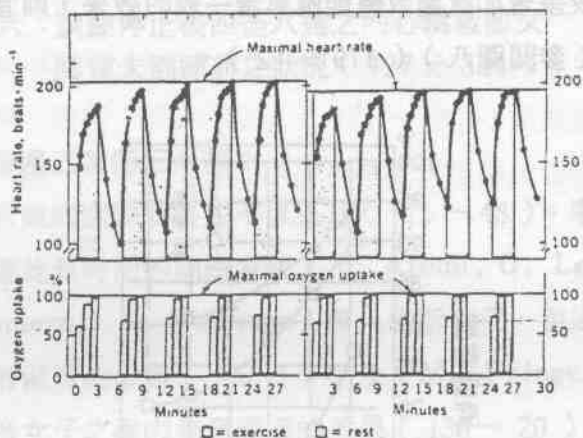
圖八 運動強度與運動時間之關係 (179 ~ 12)

#### 五、間歇訓練的方法

P. Neal 在「女子訓練法」( Coaching Methods for Women ) 一書中主張，女子選手之間歇訓練必須符合「1 : 2 : 1」或「1 : 1 : 1」( 亦即強 : 弱 : 強 ) 之比例。耐力越佳或運動量越少時，休息時間應越短。耐力越差或運動量越多時，休息時間應越長。休息時間是否足夠必須以脈搏次數而決定 ( 164 - 52 )。H.A. Davies 則宣稱，間歇訓練之負荷時間必須在 3 至 5 分鐘之間，每分鐘之心跳數必須超過 180 次。放鬆時間則應在 2 至 3 分鐘之間，亦即令心跳下降至 120 次左右時方能重新開始 ( 142 - 178 )。E.L. Fox 等人亦提出類似的研究報告。彼等強調高中與大學生之循環訓練，其強度應在 80 至 90 % 之間，也就是心跳數每分鐘 180 以上。休息時則應讓心跳下降至 140 以下。每一循環 ( set ) 之後，應讓心跳下降至每分鐘低於 120 方能重新開始 (

127 - 277 )。

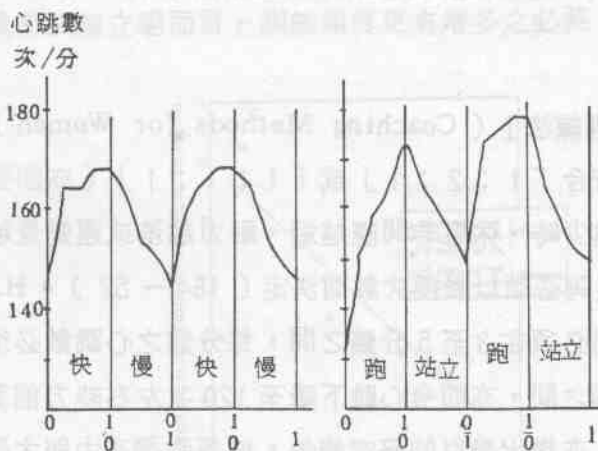
金原勇認為間歇訓練之負荷時間應以 90 秒 (心跳數 180 次) 為準，放鬆時間應以心跳下降至 120 至 140 之間為佳；反覆次數不得少於六次，最好以 10 至 15 次為原則。松井秀治則認為負荷時間以心跳數達 180，放鬆時間以 90 秒之內為佳；反覆次數則必須在 15 次以上為原則 ( 5 - 156 )。B.J. Saltin 等人則以跑三分鐘休息三分鐘為間歇訓練的良方，彼等發現此種訓練可使心跳數達最高點 ( 參閱圖九 ) ( 103 - 406 )。



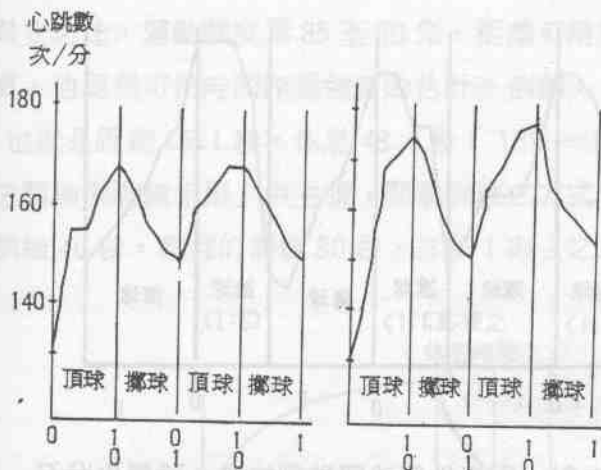
圖九：跑三分鐘休息三分鐘之間歇訓練即可令心跳數達最高點 (103 ~ 406)

六足球技能 ( 技術與體能 ) 間歇訓練法：

足球運動的間歇訓練應與其他運動有別。E.L. Fox 與 D.K. Mathews 在其「間歇訓練」一書中，建議足球選手之間歇訓練以 30 至 40 碼之全速折返運動球跑、10 至



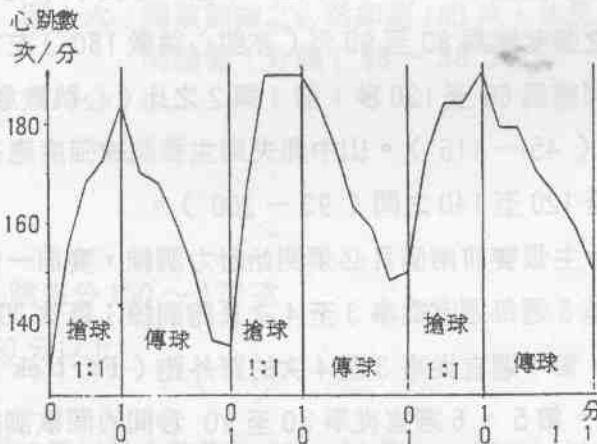
圖十 原地橫踝傳球間歇訓練之心跳變化狀況



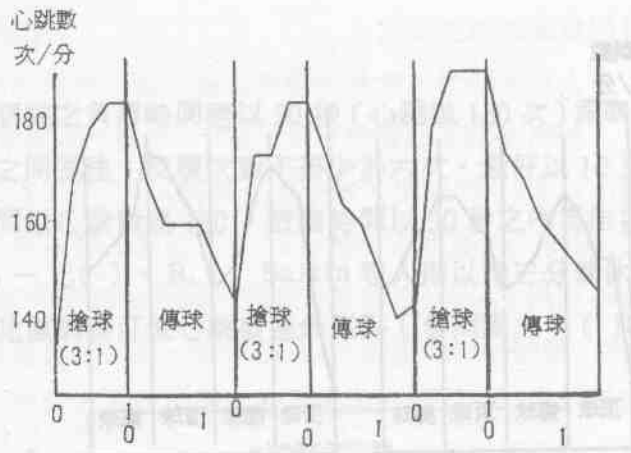
圖十一 空中頂球間歇訓練之心跳變化狀況

30 秒快速盤球、20 至 30 秒的連續快速射門或快速吊球為佳 ( 126 - 210 )。也就是說，他們建議足球的技術與體能必須混合訓練，不宜單獨實施。彼等主張間歇訓練的負荷時間之心跳數應在 150 以上，放鬆時間宜在 125 以下 ( 126 - 60 )。T.S. Fried 支持此種觀念。彼以為足球之間歇訓練應以 2 分半至 3 分鐘的快速技術訓練之後，繼以 2 分半至 3 分鐘較為輕鬆的技術訓練為宜 ( 180 - 134 )。

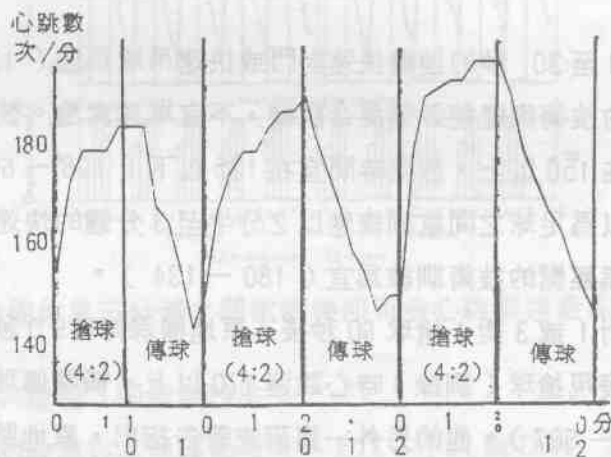
淺見俊雄以 1 對 1 或 3 對 1 搶球 60 秒後，原地橫蹠傳球 90 秒之 10 次反覆作為間歇訓練之方法。他發現搶球 ( 訓練 ) 時心跳達 170 以上，橫蹠傳球 ( 休息 ) 時心跳則下降至 130 左右 ( 69 - 607 )。他的另外一篇研究報告指出，原地跳躍頂球與原地跳躍傳球之心跳數每分鐘僅能達心跳數 170；但是 1 對 1、3 對 1、4 對 2 等訓練，如果持續 1 至 2 分鐘，心跳數即可達 180 以上。如果繼以 1 分至 2 分鐘左右的原地傳球，心跳數



圖十二 一對一搶球與原地傳球間歇訓練之心跳變化狀況



圖十三：三對一與原地傳球間歇訓練之心跳變化狀況

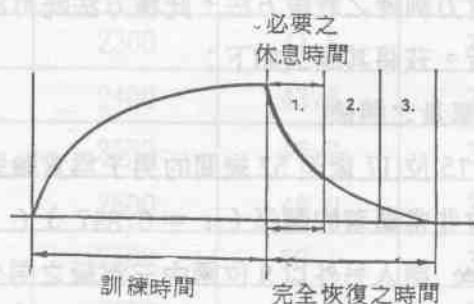


圖十四：4對2與原地傳球間歇訓練之心跳變化狀況

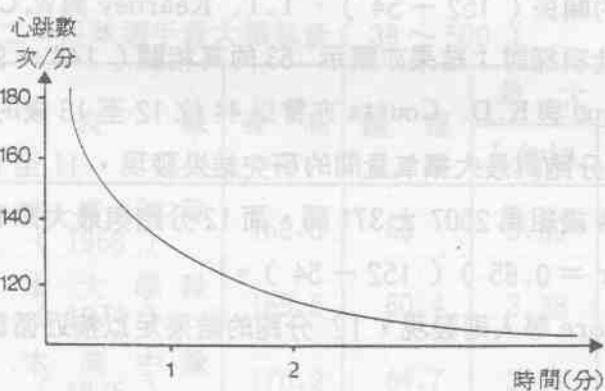
即可下降至 150 左右（參閱圖十、十一、十二、十三、十四）（45 - 132 ~）。他認為足球運動的間歇訓練之強度應為 80 至 90 %（亦即心跳數 180）左右。訓練時間應持續 30 至 60 秒，放鬆時間應為 60 至 120 秒；即 1 與 2 之比（心跳數愈接近 120 愈佳）。反覆次數應在 10 次以上（45 - 116）。山中邦夫則主張訓練強度應在心跳數 170 至 190 間，放鬆時則應下降至 120 至 140 之間（93 - 260）。

E. Worthington 主張賽前兩個月必須開始耐力訓練，賽前一個月開始更應採用間歇訓練。他認為第 1 至 3 週每週宜從事 3 至 4 次長跑訓練；每次 30 至 40 分鐘，心跳數以 190 減年齡為原則。第 4 週宜從事 3 至 4 次的野外跑（Fartlek running）每次 30 至 40 分鐘，強度同上。第 5、6 週宜從事 30 至 90 秒間的間歇訓練，其中以 45 秒為最佳。運動與休息之比例應為 1 與 3 之比，運動強度為 80 至 85 %。如果以跑步的方式進行，距離大約為 200 至 400 公尺之間。第 7、8、9 週運動時間宜縮短為 5 至 25 秒

，比例仍為 1 與 3 之比。運動強度為 85 至 90 %，距離可縮短為 30 至 200 公尺。如果心跳數換算不便，他認為可用時間作為強度的估計。例如，100 公尺跑 14 秒者，85 % 即為 16.1 秒，也就是說跑 16.1 秒，休息 48.3 秒（189 - 125 ~）。另外 A. Wade 則在「足球協會之訓練與教練手冊」中主張，間歇訓練之方式應為衝刺 50 碼、慢跑 100 碼或快速技術訓練 40 秒，輕鬆的訓練 80 秒，亦即 1 與 2 之比最好（185 - 131）。



圖十五 間歇訓練之休息時間僅需完全恢復時間的三分之一（173 - 57）



圖十六 間歇訓練之心跳如達 180 次，休息時間僅需 1 分鐘（98 - 36）

## 貳、長跑訓練法：

### 一、速度一致法

(一)訓練強度：心跳每分 150 ~ 170 次

(二)訓練時間：60 分以上

### 二、速度漸增法：

最初的  $\frac{1}{3}$  距離或時間以最大速度的 30 ~ 50 %，中間的  $\frac{1}{3}$  以最大速度的 50 ~ 70 %，最後的  $\frac{1}{3}$  則以最大速度的 70 ~ 80 % 之方式進行。

### 三、快慢交替法：

快跑 1~10 分鐘（心跳 180 以上），慢跑 1~10 分鐘（心跳 140 以下）。  
（初學者亦可跑 30 分，走數分鐘之交替方式進行）。

四法特雷克（The Fartlek）：  
即以一定的速度跑某一距離之後，隨自由意志衝刺一小段距離，如此反覆進行。

五 12 分跑：

12 分跑為長時間耐力訓練之最佳方法。此種方法既可訓練又可測驗球員之耐力，方法簡單，值得廣為推行。茲將其說明如下：

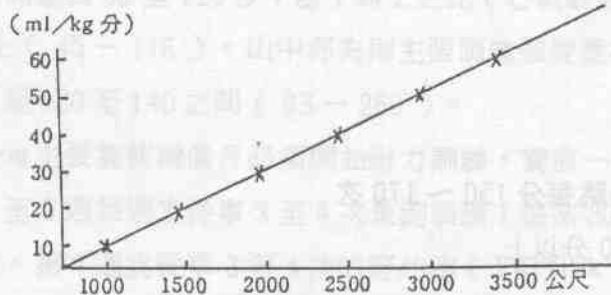
#### （一）12 分跑與最大攝氧量之關係

H.K. Cooper 以 115 位 17 歲至 52 歲間的男子為實驗對象的研究結果發現，12 分跑與最大攝氧量之間有非常顯著的關係（ $r = 0.897$ ）（113 - 201）。T.L. Doolittle 與 R. Bigbee 兩人另外以 9 位國中三年級之男生從事兩者之間的研究結果發現 12 分跑為最大攝氧量非常可信的指標（ $r = 0.9$ ）（121 - 491）。M.G. Maksud 與 K.D. Coutts 亦以 17 位 11 至 14 歲間的男生從事兩者之間的探討，發現其間的關係亦達 .65 的關係（152 - 54）。T.T. Kearney 與 W.C. Byrnes 兩人則以 34 位大學男生從事此項探討；結果亦顯示 .63 的高相關（148 - 9）。

M.G. Maksud 與 K.D. Coutts 亦曾以 44 位 12 至 13 歲的男生與 36 位 13 至 14 歲的男生從事 12 分跑與最大攝氧量間的研究結果發現，11 至 12 歲組之跑距為  $2308 \pm 357$  碼，13 至 14 歲組為  $2507 \pm 371$  碼，而 12 分跑與最大攝氧量間具有 0.01 顯着水準以上的關係（ $r = 0.65$ ）（152 - 54）。

J.H. Wilmore 等人則發現，12 分跑的結果足以接近循環訓練之最大負荷（187 - 7）。

日本體育科學中心指出 12 分跑與最大攝氧量之間的關係如下：



圖十七 12 分跑之距離與最大攝氧量之關係（17 - 167）

表一：12分跑距離與最大攝氧量概略對照表（21—198）

12分跑距離 (公尺)	最大攝氧量 (ml/kg/分)	12分跑距離 (公尺)	最大攝氧量 (ml/kg/分)	12分跑距離 (公尺)	最大攝氧量 (ml/kg/分)
1000	14.0	2000	35.3	3000	56.5
1100	16.1	2100	37.4	3100	58.6
1200	18.3	2200	39.5	3200	60.8
1300	20.4	2300	41.6	3300	62.9
1400	22.5	2400	43.8	3400	65.0
1500	24.6	2500	45.9	3500	67.1
1600	26.8	2600	48.0	3600	69.3
1700	28.9	2700	50.1	3700	71.4
1800	31.0	2800	52.3	3800	73.5
1900	33.1	2900	54.4	3900	75.6

表二：足球選手最大攝氧量（39～500）

研 究 者	代 表 隊	身 高	體 重	最 大 攝 氧 量	
				L/min	ml/kg/min
廣 田	日 本 青 年 隊 (1968)	169.8	63	3.69	58.5
北 川	日 本 大 學 隊 (1974)	169.5	60.4	3.28	54.4
石 崎	日 本 高 中 隊 (1976)	170.2	64.7	3.46	53.9
戶 刈	日 本 國 家 代 表 隊 (1979)	175.1	67.4	3.91	59.0
戶 刈	日 本 青 年 隊 (1979)	175.2	65.3	4.06	62.9
W.Hollman	西 德 國 家 代 表 隊 (1962)	178.5	77.6	5.1	65.7
C.Cochrane	澳 洲 國 家 代 表 隊 (1976)	178.5	75.8	4.26	56.1
P.B.Raven	北 美 職 業 隊 (1976)	176.3	75.7		58.4
R.T.Withers	南 菲 國 家 代 表 隊 (1977)	178.1	75.2	4.67	62.0
L.P.C. Novak	摩 洛 哥 國 家 代 表 隊 (1978)	174.1	71.8	3.06	42.7

(二) 12 分跑能力之評定標準

K.H. Cooper 主張 12 分跑最能代表心肺耐力功能之優劣，並以 12 分跑距離區分常人心肺耐力之等級，其標準如下 ( 143 - 470 ) ( 114 - 29 )：

心肺耐力特劣者	1 英哩 ( 1609 公尺 ) 以下
心肺耐力劣者	1 - 1.25 英哩 ( 1609 - 2011.25 公尺 )
心肺耐力普通者	1.25 - 1.5 英哩 ( 2011.25 - 2413.5 公尺 )
心肺耐力優者	1.5 - 1.75 英哩 ( 2413.5 - 2815.75 公尺 )
心肺耐力特優者	1.75 英哩 ( 2815.75 公尺 ) 以上

池上晴夫爲了計算上的方便起見，將上述標準修正如下 ( 165 )：

心肺耐力甚劣者	1600 公尺以下
心肺耐力劣者	2000 公尺以下
心肺耐力普通者	2400 公尺以下
心肺耐力優者	2800 公尺以下
心肺耐力特優者	2800 公尺以上

K.H. Cooper 在另外一本著作「The Aerobics Way」中，進一步指出各種不同年齡與性別之 12 分跑能力判定標準如下 ( 99 - 116 )：

心肺耐力水準	性別	13 - 19 歲	20 - 29 歲	30 - 39 歲
很 差	男	2080 公尺以下	1950 以下	1890 以下
很 差	女	1600 -	1540 以下	1500 以下
差	男	2080 - 2190	1950 - 2100	1890 - 2080
差	女	1600 - 1890	1540 - 1780	1520 - 1680
稍 差	男	2210 - 2500	2110 - 2380	2100 - 2320
稍 差	女	1900 - 2060	1790 - 1950	1700 - 1890
好	男	2510 - 2750	2400 - 2620	2340 - 2500
好	女	2080 - 2290	1970 - 2140	1900 - 2060
很 好	男	2770 - 2980	2640 - 2820	2510 - 2700
很 好	女	2300 - 2420	2160 - 2320	2080 - 2220
特別好	男	2990 以上	2830 以上	2720 以上
特別好	女	2430 以上	2340 以上	2240 以上

日本體育科學中心對於一般男女 12 分跑測驗之評價表如下 ( 21 - 199 ) :

性別 評 價 年 齡	男					
	18 - 19	20 - 21	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 以上
劣	1999 公尺以下	1999 公尺以下	1899 公尺以下	1799 公尺以下	1699 公尺以下	1599 公尺以下
稍 劣	2000 - 2399	2000 - 2399	1900 - 2299	1800 - 2199	1700 - 2099	1600 - 1999
普 通	2400 - 2799	2400 - 2799	2300 - 2699	2200 - 2599	2100 - 2499	2000 - 2399
稍 優	2800 - 3199	2800 - 3199	2700 - 3099	2600 - 2999	2500 - 2899	2400 - 2799
優	3200 —	3200 —	3100 —	3000 —	2900 —	2800 —
女						
	18 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 以上
劣	1699 公尺以下	1699 公尺以下	1499 公尺以下	1399 公尺以下	1299 公尺以下	1199 公尺以下
稍 劣	1700 - 1999	1700 - 1999	1500 - 1799	1400 - 1699	1300 - 1599	1200 - 1499
普 通	2000 - 2299	2000 - 2299	1800 - 2099	1700 - 1999	1600 - 1899	1500 - 1799
稍 優	2300 - 2599	2300 - 2599	2100 - 2399	2000 - 2299	1900 - 2199	1800 - 2099
優	2600 —	2600 —	2400 —	2300 —	2200 —	2100 —

巴西國際足球教練講習班對於 12 分跑能力之判定標準如下 ( 165 - 23 ) :

1	很 差	2700 公尺以下
2	差	2700 ~ 2900 公尺
3	普 通	2900 ~ 3100 公尺
4	好	3100 ~ 3300 公尺
5	很 好	3300 公尺以上

(三) 國外選手 12 分跑之能力 ( 9 - 18 )

國 別	隊 別	平均數與標準差(公尺)	發 表 者
巴 西	墨西哥世界盃代表隊集訓前 (1969)	2992.7	P.B.Raven
	墨西哥世界盃代表隊集訓後 (1970)	3539.8	"
美 國	職業足球隊 (平均)	2993 ± 6.44	"
	" (前鋒)	3057 ± 128.7	"
	" (中衛)	2832 ± 96.5	"
	" (後衛)	3138 ± 64.4	"
	" (守門員)	2639 ± 48.3	"
日 本	青年足球代表隊 (集訓前)	3116.6 ± 107.3	戶 莉 晴 彥
"	" (集訓後)	3216.9 ± 106.3	
"	全國足球錦標賽出場選手 (高三)	2976	高石、宮下
"	" (高二)	2962	"
"	" (高一)	2931	"
"	" (國三)	2782	"
"	" (國二)	2776	"
"	" (國一)	2310	"

(1) 1970 年世界盃足球賽巴西球員 12 分跑與最大攝氧能力 ( 165 - 59 )

背 號	姓 名	第一次測驗 1970 年 2 月 19 日	第二次測驗 1970 年 4 月 9 日	第二次測驗之最大攝氧量 1970 年 4 月 9 日
1	Dirceu Lopes	3150 公尺	3100 公尺	58.0
2	Brito	3140 "	3300 "	62.3
3	Marco Antonio	3100 "	3200 "	60.3
4	Piazza	3100 "	3250 "	61.3
5	Everaldo	3100 "	3300 "	62.3
6	Ze Carlos	3100 "	3250 "	62.3

7	Ze maria	3000 公尺	3200 公尺	60.3
8	Fontana	3000 "	3040 "	56.3
9	Jairzinho	2900 "	3040 "	56.3
10	Clodoaldo	2900 "	3200 "	60.3
11	Paulo cesar	2900 "	3100 "	58.0
12	Gerson	2850 "	3000 "	55.9
13	Pele	2800 "	3150 "	59.1
14	Baldochi	2800 "	2840 "	52.0
15	Joel	2800 "	2850 "	52.1
16	Carlos Alberto	2800 "	3040 "	56.3
17	Rogério	2800 "	2750 "	50.0
18	Edu	2720 "	2900 "	53.8
19	Rivelino	2720 "	×	
20	Ado	2600 "	×	
21	Tostao	2600 "	3000 "	55.9
22	Leao	2250 "	2700 "	49.3
23	Toninho	×	×	×
24	Dario	×	3750 "	59.1
25	Arilson	×	3040 "	58.0
26	Felix	×	2600 "	47.0
27	Roberto	×	2600 "	47.0

$N = 22$                        $N = 24$                        $N = 24$   
 $M = 2,869.55$      $M = 3,025$                        $M = 56.38$   
 $\sigma = 218.16$              $\sigma = 209.76$                        $\sigma = 4.71$

(2) 1974 年世界盃巴西足球代表隊之 12 分跑能力 ( 165 - 78 )

姓 名	訓練前 1974 年 3 月 6 日	訓練後 1974 年 5 月 9 日	姓 名	訓練前 1974 年 3 月 6 日	訓練後 1974 年 5 月 9 日
Dirceu	3750 公尺	3850 公尺	Clodoaldo	2950 公尺	2850 公尺
Piazza	3420 "	3500 "	Alberto	2850 "	"
Cesar (I)	3280 "	3350 "	Mirandinha	2850 "	"

Marinho (B)	3250 公尺	3400 公尺	Leao	2400 公尺	2600 公尺
Eneas	3230 "		Felix	2350 "	"
Pereira	3150 "	3550 "	Tair	傷	3030 "
Leivinlu	3150 "	3400 "	Cesar	傷	3020 "
Zemaria	3150 "	3250 "	Ualdomiro		3200 "
Marinho (S)	3050 "	3100 "	Cesar (F)		3020 "
Alfaedo	3050 "	3100 "	Edu		3010 "
Ademir	2950 "	3050 "	Nelinho		3050 "
Wendell	2950 "	3100 "	Penato		2860 "
Antonio	2850 "	3205 "			

N = 20

N = 22

M = 3,022.00

M = 3,158.86

$\sigma = 333.56$

$\sigma = 271.30$

(四)國內足球選手 12 分跑之能力(9-19)

組 別	隊 別	平均數與標準差	測 驗 者
國家代表隊	木蘭女子足球代表隊(72)	2477.12 ± 115.93	陳 鴻
社會男子組	陸 光 足 球 隊	3169.04 ± 171.37	謝 志 君
"	市 銀 足 球 隊	2781.69 ± 307.9	陳 恒 強
"	省 豐 足 球 隊	2913.00 ± 236.45	李 英 生
"	景 文 足 球 隊	2989.72 ± 127.98	鐘 劍 武
社會女子組	銘傳女子足球隊	2486.15 ± 255.19	王 秀 銀
"	省體女子足球隊	2412.25 ± 167.19	陳 定 雄
高 男 組	北門高中足球隊	2739.85 ± 189.17	羅 智 聰
"	樂育高中足球隊	2782.94 ± 158.22	陳 茂 全
高 女 組	長榮女子足球隊	2459.5 ± 147.06	張 子 濱
"	景文女子足球隊	2744.05 ± 198.37	葉 分 忠
國 中 組	大樹國中足球隊	2707.65 ± 142.81	陳 茂 全
國 小 組	勝利國小足球隊	2565.15 ± 122.76	林 福 斌

(五) 12 分跑之訓練處方

(1) 12 分跑訓練強度之處方 (單位：公尺 / 分) ( 21 - 200 ) ( 17 - 212 ) :

訓練強度 12 分跑能力 VO <sub>2</sub> Max	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
1200	50	60	70	85	95	110	120
1300	50	65	80	90	105	115	130
1400	55	70	85	95	110	125	140
1500	60	75	90	100	115	130	145
1600	60	80	95	110	125	140	155
1700	65	85	100	115	130	150	165
1800	70	90	105	125	140	160	175
1900	75	95	110	130	150	165	185
2000	75	95	115	135	155	170	190
2100	80	100	120	140	160	180	200
2200	85	105	125	145	170	190	210
2300	90	110	130	155	175	200	220
2400	90	115	140	160	185	205	230
2500	95	120	140	165	190	210	235
2600	100	125	145	170	195	220	245
2700	100	130	155	180	205	230	255
2800	105	135	160	185	210	240	265
2900	110	140	165	195	220	250	275
3000	110	140	170	200	225	250	280
3100	115	145	175	205	230	260	290
3200	120	150	180	210	240	270	300
3300	125	155	185	215	250	280	310
3400	130	160	190	225	255	290	320
3500	130	165	195	230	260	295	325
3600	135	170	200	235	270	300	335

(2)巴西足球代表隊 12 分跑之訓練處方及其訓練結果

巴西國際足球教練講習班所推薦之耐力訓練法，即根據 K.H. Cooper 12 分跑測驗結果所下之處方，茲將各種不同位置之訓練處方介紹於下：

①守門員耐力訓練處方 ( 165 - 32 )

週 數	內 容	強 度 ( 速 度 )	距 離
1	一般耐力	每公里 5 分鐘 ( 每分 200 公尺 )	3200 公尺
2	一般耐力	每公里 5 分鐘 ( 每分 200 公尺 )	3300 公尺
3	一般耐力	每公里 5 分鐘 ( 每分 200 公尺 )	3400 公尺
4	一般耐力	每公里 5 分鐘 ( 每分 200 公尺 )	3500 公尺
5	一般耐力	每公里 5 分鐘 ( 每分 200 公尺 )	3600 公尺
6	一般耐力	每公里 5 分鐘 ( 每分 200 公尺 )	3700 公尺
7	特殊耐力	每公里 4 分 55 秒	3600 公尺
8	特殊耐力	" 4 分 50 秒	3500 公尺
9	特殊耐力	" 4 分 45 秒	3400 公尺
10	特殊耐力	" 4 分 40 秒	3300 公尺
11	特殊耐力	" 4 分 35 秒	3200 公尺

②中鋒與突擊後衛耐力訓練處方 ( 165 - 33 )

週 數	內 容	強 度 ( 速 度 )	距 離
1	一般耐力	每公里 5 分鐘 ( 每分 200 公尺 )	3800 公尺
2	一般耐力	每公里 5 分鐘 ( 每分 200 公尺 )	4000 公尺
3	一般耐力	每公里 5 分鐘 ( 每分 200 公尺 )	4200 公尺
4	一般耐力	每公里 5 分鐘 ( 每分 200 公尺 )	4400 公尺
5	一般耐力	每公里 5 分鐘 ( 每分 200 公尺 )	4600 公尺
6	一般耐力	每公里 5 分鐘 ( 每分 200 公尺 )	4800 公尺
7	特殊耐力	每公里 4 分 55 秒	4600 公尺
8	特殊耐力	" 4 分 50 秒	4400 公尺
9	特殊耐力	" 4 分 45 秒	4200 公尺
10	特殊耐力	" 4 分 40 秒	4000 公尺
11	特殊耐力	" 4 分 35 秒	3800 公尺

③翼鋒與後衛耐力訓練處方( 165 - 34 )

週 數	內 容	強 度(速 度)	距 離
1	一般耐力	每公里 5 分鐘(每分 200 公尺)	4800 公尺
2	一般耐力	每公里 5 分鐘(每分 200 公尺)	5100 公尺
3	一般耐力	每公里 5 分鐘(每分 200 公尺)	5400 公尺
4	一般耐力	每公里 5 分鐘(每分 200 公尺)	5700 公尺
5	一般耐力	每公里 5 分鐘(每分 200 公尺)	6000 公尺
6	一般耐力	每公里 5 分鐘(每分 200 公尺)	6300 公尺
7	特殊耐力	每公里 4 分 55 秒	6000 公尺
8	特殊耐力	" 4 分 50 秒	5700 公尺
9	特殊耐力	" 4 分 45 秒	5400 公尺
10	特殊耐力	" 4 分 40 秒	5100 公尺
11	特殊耐力	" 4 分 35 秒	4800 公尺

④中場球員( The midfield men )耐力訓練處方( 165 - 35 )

週 數	內 容	強 度(速 度)	距 離
1	一般耐力	每公里 5 分鐘(每分 200 公尺)	5800 公尺
2	一般耐力	每公里 5 分鐘(每分 200 公尺)	6200 公尺
3	一般耐力	每公里 5 分鐘(每分 200 公尺)	6600 公尺
4	一般耐力	每公里 5 分鐘(每分 200 公尺)	7000 公尺
5	一般耐力	每公里 5 分鐘(每分 200 公尺)	7400 公尺
6	一般耐力	每公里 5 分鐘(每分 200 公尺)	7800 公尺
7	特殊耐力	每公里 4 分 55 秒	7400 公尺
8	特殊耐力	" 4 分 50 秒	7000 公尺
9	特殊耐力	" 4 分 45 秒	6600 公尺
10	特殊耐力	" 4 分 40 秒	6200 公尺
11	特殊耐力	" 4 分 35 秒	5800 公尺

(3)中華木蘭、良玉女子足球隊 12 分跑之訓練處方及其訓練結果

①中華木蘭、良玉女子足球隊 12 分跑之訓練處方：

- (a)訓練方式：12 分跑。
- (b)訓練期間：8 週。
- (c)訓練強度：100 % (自覺強度)。
- (d)訓練頻度：每週一次。
- (e)訓練時間：12 分。

(訓練結果：參閱下表)。

(註：第一階段集訓期間除 8 月 21 日、8 月 28 日、9 月 6 日至高雄壽山公園從事調整性的晨間慢跑外，並未從事任何有關心肺耐力方面之訓練。)

② 1984 年世界女子足球邀請賽中華木蘭女子足球隊 12 分跑之能力：

日期 姓名	(1) 7 月 21 日	(2) 7 月 28 日	(3) 8 月 4 日	(4) 8 月 11 日	(5) 8 月 18 日	(6) 8 月 25 日	(7) 9 月 1 日	(8) 9 月 8 日
黃映雪	(公尺) 2370	2465	2480	2530	2650	2700	2670	
周台英	2380	2440	2700	2705	2750	2800	2780	2810
李梅琴		2660	2730	2800	2700	2805	2150	2810
李霞	2090	2445	2485	2480	2540	2600	2490	
曹鳳英	1800	2420	2200	2600		2500		
楊秀枝	2230	2457	2545	2650	2680	2705	2715	
潘麗菁		2400	2360	2500	2580	2570	2450	2650
郭玉琴		2720		2810	2840	2740	2820	2890
羅曉霞		2610	2720	2808		2720		2710
王秀綿	2180	2460	2570	2660	2400	2710	2650	2690
劉玉珠	2400	2530	2605	2540	2600	2740	2770	2745
王寶貞	2400	2670	2700	2750	2750	2805	2775	2830
藍美慧	2270	2400	2475	2515	2525	2650	2505	2545

王玉萍	2030	2550	2605	2680	2705	2740	2635	2785
陳美蘭	2480	2700	2405	2800	2810	2895		2830
馬雄秋		2615	2750	2755		2860		2910

(1)  $N = 11$       (3)  $N = 15$       (5)  $N = 13$       (7)  $N = 12$

$M = 2,239.10$      $M = 2,555.33$      $M = 2,666.15$      $M = 2,617.5$

$\sigma = 202.51$        $\sigma = 157.37$        $\sigma = 124.25$        $\sigma = 191.79$

(2)  $N = 16$       (4)  $N = 16$       (6)  $N = 16$       (8)  $N = 12$

$M = 2,533.88$      $M = 2,661.44$      $M = 2,721.56$      $M = 2,767.08$

$\sigma = 42.83$        $\sigma = 120.32$        $\sigma = 103.82$        $\sigma = 104.52$

③ 1984年世界女子足球邀請賽中華良玉女子足球隊12分跑之能力：

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
日期	7月 21日	7月 28日	8月 4日	8月 11日	8月 18日	8月 25日	9月 1日	9月 8日
姓名	(公尺)							
周美玲	2300	2460	2460	2525	2645	2540	2500	2580
彭鳳桃	2240	2450	2520	2635	2610	2635	2575	2540
李春妹	2600	2410	2470	2435	2555	2505	2560	2600
黃秀婉	2200	2480	2555	2670	2700	2780	2505	2660
呂桂花						2400	2310	2450
劉蓮花	2450	2600	2600	2680	2700	2700	2620	2700
車秀芳	2120	2605	2670	2725	2700			2700
洪寶鑾	2580	2720	2675	2725	2820		2790	2790
鄭美華	2200	2520	2550	2660	2525	2740	2615	2750
陳麗美	2530	2520	2525	2670	2495	2580	2655	2700
王秋燕	2160	2510	2480	2630	2605	2690	2625	2710
陳秀容	2600	2700	2600			2602	2625	2660
蔡琪華	2850	2400	2720	2750	2800	2650	2150	2810
黃金鳳	2250	2528	2545	2650	2580	2650	2550	2705
陳秀莉	2380	2530	2555	2645	2700	2730	2680	2710
謝秀敏	2450	2500	2525	2660	2630	2710	2695	2715
謝秀梅	2750	2610	2660	2680	2700	2730	2690	

陳麗琴	2370	2455	2480	2510	2585	2510	2560	2545
龔慧文	/	/	/	/	2550	2590	2370	2547
黃秀閔	2125	2518	2470	2710	2720	2800	2717	2825
吳莞莞	2000	2525	2600	2640	2550	2580	/	/

(1)N=19      (3)N=19      (5)N=19      (7)N=19

M=2,390.79    M=2,561.05    M=2,640.53    M=2,568

$\sigma=231.02$      $\sigma=71.86$      $\sigma=90.97$      $\sigma=153.41$

(2)N=19      (4)N=19      (6)N=19      (8)N=19

M=2,528.41    M=2,644.44    M=2,638.00    M=2,668.26

$\sigma=86.37$      $\sigma=80.18$      $\sigma=104.06$      $\sigma=100.77$

#### ④省體女子足球隊 12 分跑之訓練處方及其訓練結果

筆者為證實 12 分跑之訓練效果，從 73 年 3 月 6 日起至 73 年 5 月 24 日止，實施 11 週的 12 分跑訓練。其處方如下：

(a)訓練方式：12 分跑。

(b)訓練期間：11 週。

(c)訓練強度：100% (自覺強度)。

(d)訓練頻度：第 1 至第 8 週，每週 1 次。

第 9 至第 11 週，每週 2 次。

(e)訓練時間：12 分。

(訓練結果：參閱下表)。

#### 1984 年省體女子足球隊 12 分跑之能力

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
日期	3月6日	3月13日	3月20日	3月26日	4月2日	4月9日	4月16日	4月23日	4月30日	5月4日	5月7日	5月14日	5月18日	5月21日	5月24日
姓名	(公尺)														
張秀英	2590	2750	2810	2850	2670	2810	2930	3000	2880	2950	3010	3000	3000	2970	3010
王秋燕	2600	2650	2650	2620	2680	2650	2820	2850	2630	2840	2850	2860	2800	2870	2910
何素珍	2710	2390	2725	2710	2680	2720	2795	2860	2755	2885	2960	2860	2750	2880	2945
黃淑玲	2250	2390	2450	2500	2380	2450	2600	2450	2435	2620	2620	2620	2520	2450	2730
張瑞娟	2610	2650	2660	2650	2560	2700	2765	2790	2700	2790	2850	2870	2700	2800	2850

黃昭仙	2600	2650	2665	2670	2660	2665	2750	2780	2730	2780	2840	2860	2700	2870	2910
林慧玲	2615	2710	2680	2660	2670	2760	2820	/	2850	2855	2970	2975	2900	2950	2955
陳秀容	2630	2560	2710	2755	2610	2650	2760	/	/	2700	2800	2850	2850	2900	2910
林靜葉	2400	2450	2555	2510	2500	2600	2610	/	2615	2600	2600	/	2610	2720	2770
呂桂花	2320	2350	2400	2350	2400	2500	2510	2630	2600	2650	2660	2630	2500	2660	2770
高淑霞	2700	2660	2805	2600	2780	2790	2790	2710	/	2880	/	2845	2750	2915	2970
郭翠齡	2680	2710	2720	/	2750	2800	/	/	/	/	2700	/	/	/	/
林秋享	2500	2610	2610	2630	2670	2700	2750	2400	2750	2850	2870	/	2800	2870	2930
張雪鑾	2525	2620	2675	2600	2690	2690	2620	2830	2740	2856	2820	2910	2820	2910	2910
張佑真	2200	/	2300	2300	2280	2400	2450	/	2300	2430	2550	/	2405	2500	/
張淑丸	2340	2500	2500	2500	2500	2500	2610	/	2300	2615	2730	/	/	2050	/
蔡琪華	2635	2700	2720	2760	2774	2789	2850	2625	2845	2910	/	2620	2960	3010	2990
陳惠琴	2450	2650	2600	2650	2700	2700	2810	2910	2760	2870	2950	2950	2790	2965	2975
魏春娥	2595	2755	2725	2820	2760	2715	2910	2965	2844	2908	2985	2990	2910	2965	2985
陳春絨	2500	2530	2310	/	/	/	2605	2605	/	2615	2675	/	/	2550	/
陳麗美	2480	2680	2700	/	2680	2700	2660	2600	2550	2670	2750	2800	2600	2790	2790
葉秀滿	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2560	2700	2740	2670	2700	2830

(1) N=21 (3) N=21 (5) N=20 (7) N=20 (9) N=17 (11) N=20

M=2,520.48 M=2,617.62 M=2,619.7 M=2,720.75 M=2,663.47 M=2,795.5

$\sigma=146.51$   $\sigma=147.11$   $\sigma=139.76$   $\sigma=150.48$   $\sigma=180.51$   $\sigma=137.60$

(2) N=20 (4) N=18 (6) N=20 (8) N=15 (10) N=21 (12) N=16

M=2,598.20 M=2,618.61 M=2,664.45 M=2,734 M=2,754 M=2,835.94

$\sigma=123.73$   $\sigma=145.88$   $\sigma=118.30$   $\sigma=178.32$   $\sigma=144.20$   $\sigma=125.90$

(13) N=19 (14) N=21 (15) N=18

M=2,738.68 M=2,775.71 M=2,896.67

$\sigma=159.11$   $\sigma=230.82$   $\sigma=86.19$

#### 六 1500 公尺跑：

1500 公尺跑係中時間耐力訓練最佳的方法。它與 12 分跑間具有非常顯著的關係 (116 - 93)；1500 公尺跑又與 800 公尺跑之間具有類似的相關 (67 - 176)；因此

，此種訓練對於耐力與速耐力皆有很大的助益。此種訓練因為方法簡單，時間不長，符合訓練之經濟效益，故值得大力推廣。

(一) 1500 公尺跑訓練強度之處方

表三：1500 公尺訓練強度與時間對照表（以攝氧量為基準）（35—55）

最高紀錄	90%	80%	70%
4 分 00 秒	4 分 26 秒	5 分 00 秒	5 分 42 秒
" 05 "	" 32 "	" 05 "	" 50 "
" 10 "	" 38 "	" 13 "	" 57 "
" 15 "	" 44 "	" 19 "	6 分 04 秒
" 20 "	" 49 "	" 25 "	" 11 "
" 25 "	" 55 "	" 31 "	" 19 "
" 30 "	5 分 00 秒	" 37 "	" 26 "
" 35 "	" 05 "	" 45 "	" 33 "
" 40 "	" 11 "	" 50 "	" 40 "
" 45 "	" 17 "	" 56 "	" 48 "
" 50 "	" 23 "	6 分 02 秒	" 54 "
" 55 "	" 28 "	" 09 "	7 分 01 秒
5 分 00 秒	" 33 "	" 15 "	" 09 "
" 05 "	" 39 "	" 21 "	" 16 "
" 10 "	" 49 "	" 27 "	" 22 "

(二) 省體女子足球隊 1500 公尺跑之訓練處方及其訓練結果

筆者於擔任中華女子足球集訓隊總教練，木蘭隊教練與省體女子足球隊教練期間，發現大多數球員對於 12 分跑皆有恐懼感。因此，由 74 年 3 月 24 日起至 5 月 9 日止，以 1500 公尺跑取代 12 分跑之耐力訓練方式。其訓練結果如下：

- (1) 訓練方式：1500 公尺跑
- (2) 訓練期間：8 週（未含春假與期中考）
- (3) 訓練強度：100%（自覺強度）
- (4) 訓練頻度：每週 2 次（平均）
- (5) 訓練時間：愈快愈好。（訓練結果：參閱下表）

1985 年省體女子足球隊 1500 公尺跑之能力

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)				
日期	3月24日	3月26日	3月28日	4月1日	4月9日	4月11日	4月15日	4月16日	4月18日	4月25日	4月29日	4月30日	5月6日	5月7日	5月9日				
姓名	林惠玲	張雪巒	陳秀容	林靜葉	吳淑丸	吳佑貞	蔡琪華	呂桂花	高淑霞	陳麗美	陳惠琴	林育英	胡孔貞	吳雪霞	潘麗菁	馬維秋	張碧香	林秋享	郭翠齡
林惠玲	6'28"	6'32"	6'42"	6'06"	/	/	6'02"	6'30"	5'49"	5'43"	5'59"	5'55"	5'54"	6'	5'43"				
張雪巒	/	6'42"	6'42"	6'16"	6'25"	6'20"	6'14"	6'35"	6'03"	6'04"	/	/	6'05"	6'13"	5'52"				
陳秀容	/	6'42"	6'42"	6'20"	6'18"	6'20"	6'15"	6'35"	5'53"	6'05"	6'15"	6'43"	6'	/	6'09"				
林靜葉	/	6'42"	6'42"	/	7'30"	6'35"	6'17"	6'35"	6'15"	6'55"	6'30"	6'43"	6'22"	6'32"	6'02"				
吳淑丸	7'34"	6'50"	7'20"	6'49"	6'55"	6'43"	7'30"	6'40"	6'27"	6'49"	7'	/	6'48"	6'48"	6'17"				
吳佑貞	8'05"	/	7'15"	7'13"	7'12"	7'10"	/	/	6'40"	7'02"	7'01"	6'57"	6'40"	7'	6'25"				
蔡琪華	6'17"	/	/	6'16"	6'55"	6'09"	/	/	6'58"	5'45"	7'17"	5'55"	6'34"	6'20"	5'52"				
呂桂花	7'	6'42"	6'27"	6'25"	6'21"	6'16"	6'20"	6'10"	6'08"	6'07"	6'27"	6'17"	6'14"	6'13"	6'07"				
高淑霞	6'36"	6'38"	6'40"	6'44"	/	/	6'45"	/	5'55"	5'55"	6'12"	6'03"	6'28"	6'24"	5'57"				
陳麗美	6'56"	6'23"	6'40"	6'37"	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6'10"				
陳惠琴	/	/	/	/	/	6'27"	6'35"	6'41"	5'15"	6'30"	6'24"	6'23"	6'14"	6'14"	6'13"				
林育英	6'17"	5'57"	6'15"	6'	5'53"	6'	5'53"	6'10"	5'41"	5'50"	5'50"	5'50"	5'36"	5'46"	5'37"				
胡孔貞	6'09"	5'44"	6'	5'45"	5'47"	5'36"	5'50"	6'06"	5'32"	5'27"	/	/	5'30"	5'40"	5'27"				
吳雪霞	7'32"	7'20"	7'	6'42"	6'59"	7'07"	7'10"	7'15"	6'40"	6'55"	7'	6'55"	6'34"	6'34"	6'29"				
潘麗菁	7'15"	6'48"	6'48"	6'57"	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6'26"				
馬維秋	/	/	6'24"	/	/	/	/	/	7'45"	6'30"	/	/	/	/	/				
張碧香	6'38"	6'35"	6'52"	/	6'59"	/	/	/	6'27"	/	8'18"	6'53"	/	6'26"	6'26"				
林秋享	6'38"	6'40"	6'50"	6'17"	6'23"	6'21"	6'28"	/	6'07"	6'14"	6'20"	6'13"	5'07"	6'14"	5'54"				
郭翠齡	/	6'23"	6'27"	6'17"	6'17"	/	6'10"	/	5'53"	5'52"	5'54"	5'59"	5'47"	5'44"	5'44"				

(1) N = 13 (2) N = 15 (3) N = 17 (4) N = 15 (5) N = 13 (6) N = 12 (7) N = 13 (8) N = 10

M = 6'52" M = 6'35" M = 6'40" M = 6'27" M = 6'37" M = 6'25" M = 6'25" M = 6'32"

$\sigma = 35''46$   $\sigma = 22''34$   $\sigma = 20''34$   $\sigma = 23''21$   $\sigma = 30''88$   $\sigma = 26''35$   $\sigma = 28''97$   $\sigma = 20''19$

(9) N = 17 (10) N = 16 (11) N = 14 (12) N = 13 (13) N = 15 (14) N = 15 (15) N = 18

M = 6'15" M = 6'13" M = 6'37" M = 6'22" M = 6'11" M = 6'17" M = 6'03"

$\sigma = 32''39$   $\sigma = 29''51$   $\sigma = 39''26$   $\sigma = 25''23$   $\sigma = 23''35$   $\sigma = 22''71$   $\sigma = 18''32$

## 第六節 耐力訓練處方

### 壹、耐力訓練處方之文獻探討

研究者	訓練方式	訓練期間	訓練強度	訓練頻度	訓練時間	訓練	結 果	資料來源
A.E. Ready 等	長 跑	9 週	80 %	每週 4 天	30 分	最大攝氧量增 19.4%，訓練停止 6 週後，效果顯著下降。	171 - 292	
M. Fournier 等	長 跑	12 週	60 - 70 % 開始逐漸增至 80 - 90 %	每週 4 天 每天 2 次	10 分開始 逐漸增至 30 分，中間 休息 5 分	最大攝氧量增 20%，訓練後如果每週繼續訓練兩次，15 週後尚可維持訓練成果	129 - 454	
R.C. Hickson	間歇訓練	10 週	90 %	每週 6 天	5 分	最大攝氧量增 23 %	139 - 13	
R.C. Hickson	間歇訓練	前 4 週 後 5 週	90% 以上	每天 6 次 每週 6 天	5 分		140 - 17	
E.J. Burke	間歇訓練	8 週	70 - 80 %	每週 6 天 每天 8 次	5 分		140 - 17	
R.J. Moffatt 等	間歇訓練	10 週	心跳 170	每週 3 天 每天 1 次	10 分	男子最大攝氧量增 17 % 女子最大攝氧量增 24 %	108 - 513	
L.W. Gregory	間歇訓練	6 週	心跳 174	每週 3 天 每天 3 次	5 分	最大攝氧量增 10.7 - 11.7 %	158 - 585	
L.W. Gregory	長 跑	6 週	心跳 162	每週 5 天 每天 1 次	4 分	休息與訓練比例 1 : 1 訓練前與訓練後心跳達 180 次之時間延長 4.55 分	137 - 199	
G.S. Krahenbuhl 等	長 跑	5 週	心跳 160	每週 3 天 每天 1 次	10 分	每次 2 英里訓練前與訓練後心跳達 180 次之時間延後 3.57 分。 長跑與間歇訓練量如果相同，效果一樣	137 - 199	
						8 分鐘每分可跑 200.3 公尺 9 分鐘可跑 1803 公尺	149 - 414	

E. J. Burke	腳踏車	10週	85%	每週3天 每天3次	3分	107-31
T. R. Crews 等		7週	心跳 150	每週5天 每天1次	3分	115-48
L. R. Gettman 等	長跑	7週	心跳 150	每週3天 每天1次	3分	115-48
L. R. Gettman 等	長跑	20週	85-90%	每週5天 每天1次	30分	133-638
L. R. Gettman 等	長跑	20週	85-90%	每週3天 每天1次	30分	133-638
加賀谷等	長跑	12週	最大速度 之80%	每週3天 每天1次	5分	48-137
淺見俊雄等	長跑	8週	70-80%	每週3天 每天1次	10分	24-121
金子公宥等	長跑	10週	80-90%	每週3天 每天1次	5分	24-121
淺見俊雄 石河利真等 伊藤朗等 豬飼道夫 淺見俊雄 山岡誠一 松井秀治 山西哲郎 鈴木慎次郎	長跑	5週 5週 11週 10週 8週 7週 10週 6週 5週	60、70、 80、90、 100 90% 80% 80% 70% 70-90% 90% 70% 67% 70%	每週3天 每天1次 2、3、4、5天 6天 3天 3天 3天 2-3天 3天 3天 3天	5分 5分 5分 10分 5分 5分 12分 10分 5分	53-172 42 42 4 33 24 92 82 90 63-4

距離顯著增加，最大速度 80% 等於最大攝氧量 88% 之強度。

10 分跑比 5 分跑為佳

5 分鐘之相對速度與相對氧攝取量之百分比，大部分一樣。因此，5 分跑之%應為耐力訓練強度之指標。

## 貳、耐力訓練強度：

一、心跳數為計算耐力訓練強度最簡便的方法：

J.A. Davis 與 V.A. Conversion 兩人認為計算運動強度最為簡便的方式如下 ( 179 - 9 ) :

1.  $220 - \text{年齡} = \text{最大心跳數 ( H.R. Max. )}$
2.  $\text{最大心跳數} - \text{休息時心跳數 ( H.R. Rest )} = \text{心跳範圍 ( H.R. Range )}$
3.  $\text{心跳範圍} \times \text{運動強度 ( \% )} + \text{休息時心跳數} = \text{該運動強度應顯示之心跳數。}$

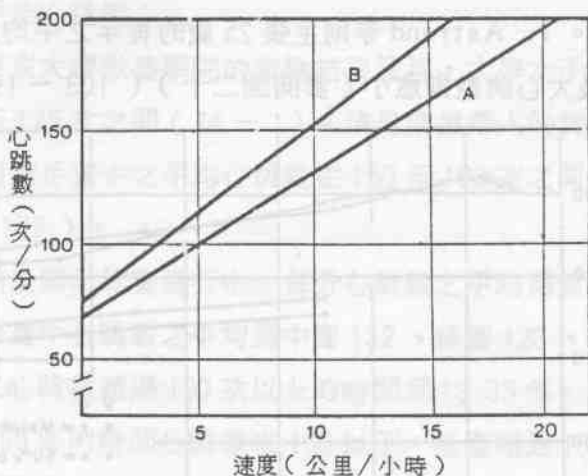
例如：20 歲之足球選手，其休息時心跳數如為每分鐘 72 次，而欲得知運動強度 70% 時，其計算方式如下：

1.  $220 - 20 = 200 ( \text{H.R. Max.} )$ 。
2.  $200 - 72 = 128 ( \text{H.R. Range} )$ 。
3.  $128 \times 70\% + 72 = 161.6 ( \text{次} )$ 。

如果不知其休息時心跳數，筆者認為亦可使用下列的簡便估計法：

1.  $220 - \text{年齡} = \text{運動強度} = 100\%$
2.  $220 - \text{年齡} - ( 12 \text{ 或 } 13 ) = 90\%$
3.  $220 - \text{年齡} - 2 \times ( 12 \text{ 或 } 13 ) = 80\%$
4.  $220 - \text{年齡} - 3 \times ( 12 \text{ 或 } 13 ) = 70\%$
5.  $220 - \text{年齡} - 4 \times ( 12 \text{ 或 } 13 ) = 60\%$
6.  $220 - \text{年齡} - 5 \times ( 12 \text{ 或 } 13 ) = 50\%$
7.  $220 - \text{年齡} - 6 \times ( 12 \text{ 或 } 13 ) = 40\%$
8.  $220 - \text{年齡} - 7 \times ( 12 \text{ 或 } 13 ) = 30\%$
9.  $220 - \text{年齡} - 8 \times ( 12 \text{ 或 } 13 ) = 20\%$
10.  $220 - \text{年齡} - 9 \times ( 12 \text{ 或 } 13 ) = 10\%$

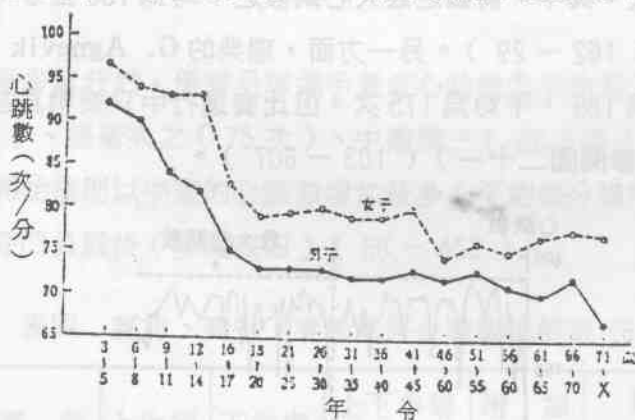
由於訓練的結果將使球員心跳數下降，因此，簡便估計法僅適用於訓練初期與初學者。如果訓練有素則以採用 J.A. Davis 的方式為佳。因為，E. Worthington 曾經警告我們，澳洲國家代表隊一位 26 歲球員之最大心跳數每分鐘僅達 152 次而已 ( 189 - 125 )。假如使用簡便估計法將犯忽略個別差異與訓練差異之大錯 ( 參閱圖十八 ) ( 189 - 107 )。此外，心跳數亦受年齡與性別之影響，茲分別說明如下：



圖十八 同一運動員訓練時 (A) 與非訓練時 (B) 心跳數之差異 (189 ~ 107)

(一)心跳數受年齡與性別之影響

一般新生嬰兒之心跳次數為 120 至 140 之間，嬰兒大多在 120 以下。學童為 80 至 90 次，國中生為 70 至 80 次，高中以上之女子為 70 至 80 次，高中以上之男子約在 65 至 75 次之間 (79 - 121)。圖十九顯示東方女子平均心跳數，隨著年齡的增長有逐漸下降之勢 (94 - 29)。不過 L.E. Morehouse 與 A.T. Miller 則指出西方女子休息時心跳數比男子多 5 - 10 次左右 (159 - 87)。美國心臟協會宣稱，男子休息時心跳數之平均為 78 次，女子為 84 次 (159 - 87)。一般人靜止時平均心跳數為 74，站立時為 92 次。運動員靜臥時平均心跳數為 66，站立時則為 83 次 (159 - 88)。

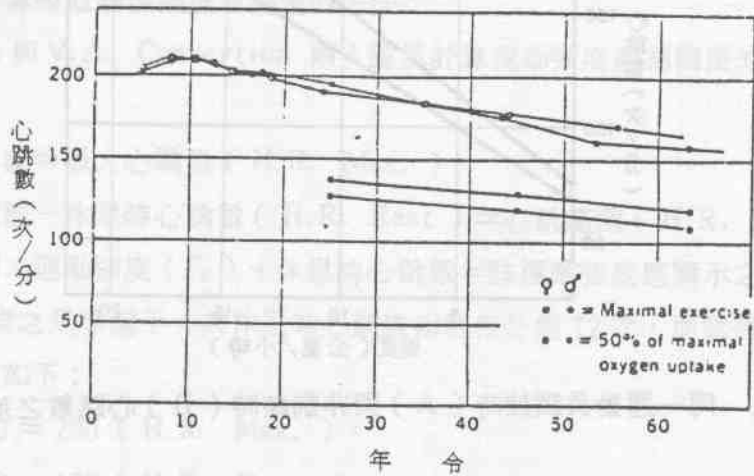


圖十九 各年齡男女之平均心跳數 (94 ~ 29)

(二)最大心跳數約為 220 - 一年齡

S.M. Fox 等人之研究結果告訴我們，常人每增 1 歲，每分鐘最大心跳數之平均減少 1 次 (94 - 35)。P.O. Astrand, K. Rodahl (1-104), L.E. Morehouse, A.T. Miller (159-89), J.A. Davis 與 L.A. Convertins (179-9) 等人發現最大心

跳數約為 220 減年齡。I. Astrand 等則主張 25 歲的青年之平均最大心跳數約為 195 ± 10 次，年齡越大，最大心跳數則愈小（參閱圖二十）（103 - 190）。

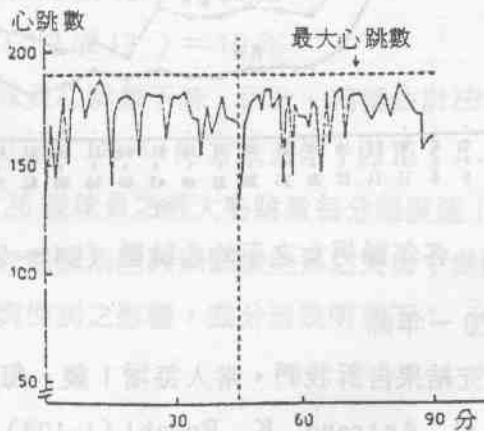


圖二十 各年齡之最大心跳數(103 ~ 190)

### 三、足球選手比賽時心跳數：

(一)職業球員賽中全隊最高心跳數之平均大多在 190 次左右：

足球選手賽中之心跳數受技術水準、運動強度、球員位置、身體狀況、情緒、觀眾、環境、溫度等情況之影響而有差異。根據 D. Tornado 兩次實驗的結果揭示，英國甲組職業球員賽中之最高心跳數之平均分別為 198 與 188 次；經過 2 至 5 分鐘的休息後，心跳數即顯著下降（162 - 32）。D. S. Muckle 則指出美國職業球員賽中最大心跳之平均為 188 ± 2 次。其中，前鋒之最大心跳數之平均為 186 ± 3，中衛為 182 ± 11、後衛為 190 ± 3 次（162 - 29）。另一方面，瑞典的 G. Agnevik 之實驗結果亦證實，球員心跳數最高為 189，平均為 175 次。但比賽進行中只要稍為放鬆，心跳數每分鐘即下降 50 次左右（參閱圖二十一）（103 - 607）。

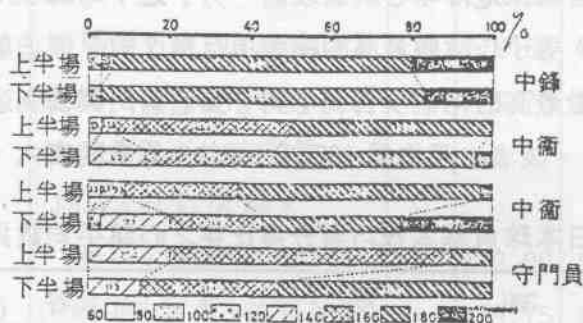


圖二十一 瑞典足球代表隊員賽中之心跳變化狀況(103 ~ 607)

(二)業餘球員賽中平均心跳數：

廣田公一人在東京大學教養學院的實驗結果發現，大學女子足球選手賽中之平均心跳數為每分鐘 170 至 175 次之間（74 - 1）。淺見俊雄等人的實驗報告則指出，大學男子足球選手與社會組選手賽中之平均心跳數在 150 至 180 次之間。國中選手則在 120 至 150 次之間（22 - 129）。

有沢一男之研究結果顯示比賽進行中，每分心跳數之平均為前鋒 172、中衛 158、後衛 152 次。國中選手賽中心跳數之平均為中衛 132、後衛 123、守門員 130 次。他指出激烈比賽中，前鋒之心跳數超過 180 次以上的時間為 18.35%，160 至 180 之間的時間為 76.7%，只有 4.95% 的時間心跳數在 160 以下。後衛超過 180 次之時間為比賽時間的 8%，160 至 180 之間的時間為 49%，140 至 160 之間的時間為 30%，低於 140 次之時間則為 13%（參閱圖二十二）（30 - 1）。



圖二十二 足球比賽中心跳數出現率 (30 ~ 1)

蘇聯的研究結果告訴我們，優秀足球選手最低心跳數之平均為 56 次。賽前心跳數以守門員最高（83.5）、後衛次之（75 次）、中衛第三（72.3 次）、前鋒最少（71.3 次）。不過，比賽開始後則以中衛的心跳數增加最多（平均每分鐘增加 55.9 次）、前鋒居次、後衛第三、守門員殿後（參閱表四）（66 - 453）。

表四 賽前、賽中、賽後球員心跳數比較表 (66 ~ 453)

位置	受測人數	賽前	上半場	下半場	上下半場之平均	增加次數	賽後	
							20-30分	30-45分
守門員	6	83.5	114.7	108.1	111.4	27.9	76.5	—
後衛	9	75.0	122.0	123.8	122.9	47.9	96	84
中衛	15	72.3	127.3	129.1	128.2	55.9	96	82
前鋒	28	71.3	121.6	121.3	121.5	50.2	98	91

筆者在第二屆全國足球聯賽中發現，飛駝隊上半場賽前之平均心跳數為  $86.36 \pm 14.17$ ，賽後之平均為  $120.73 \pm 18.12$ 。市銀隊賽前之平均為  $104.18 \pm 12.08$ ，賽後為  $146.73 \pm 12.08$ 。省體隊賽前為  $102.73 \pm 16.35$ ，賽後為  $158.18 \pm 24.19$ 。下半場開始時市銀隊為  $99.27 \pm 3.13$ ，結束時為  $122.73 \pm 12.4$ 。省體隊下半場開始時全隊之平均心跳數為  $108.18 \pm 16.33$ ，結束時則為  $136.36 \pm 24.03$ 。經 t 檢定結果，各隊間除上、下半場賽前心跳數未達顯著水準外，其餘時間皆有顯著的差異。

### 三、足球選手練習時心跳數：

有沢一男等人之實驗結果揭示，原地橫蹠傳球練習時每分鐘心跳數為 82 次，慢跑傳球為 114 次，慢跑運球為 90 次，運球 30 公尺後射門為 139 次（參閱表五）（94-92）。淺見俊雄等人則發現快速跳躍頂球與快速跳躍傳球之練習時，每分鐘心跳數達 160 次。如果加上快速奔跑更高達 180 次（22-129）。筆者以省體男子與女子足球隊從事實驗的結果發現，男女皆以原地傳球心跳數最低，男子之平均為  $95.2 \pm 13.22$ ，女子之平均為  $106.3 \pm 16.27$ 。男子心跳數最高的練習項目為 2 對 2 強迫射門，其平均為  $183.64 \pm 17.47$ 。女子心跳數最高的兩個項目為 2 對 2 強迫射門與衝刺運球折返跑，前者之平均為  $181.65 \pm 20.38$ ，後者之平均為  $185.3 \pm 8.13$ （參閱表六、七）。




表五 日本球員基本技巧與分邊比賽之心跳平均數與標準差（94～92）

練習項目	練習內容	平均數與標準差
1. 橫蹠傳球	(1) 原地傳球	$81.5 \pm 6.9$
	(2) 慢跑傳球	$113.9 \pm 23.0$
2. 頂球	(1) 原地頂球	$88.8 \pm 9.1$
	(2) 空中頂球	$102.3 \pm 15.2$
3. 挑球	手以外的任何部份皆可使用（5 分鐘）	$118.9 \pm 22.1$
4. 盤球	1 人盤球 1 人搶球，範圍不限（2 分鐘）	$137.7 \pm 18.0$
5. 運球	(1) 慢跑運球	$90.0 \pm 6.1$
	(2) 快速運球	$135.0 \pm 27.0$
	(3) 30 碼運球後射門	$121.8 \pm 22.3$
	(4) 運球 10 碼後，衝刺 10 碼再起腳射門	$121.8 \pm 22.3$
6. 1 對 1 比賽	前鋒對後衛	$120.4 \pm 22.9$
7. 分邊比賽	時間 30 分鐘	$152.6 \pm 21.6$

表六：省體女子球員各項基本技巧練習內容及其統計結果(9 ~ 45)

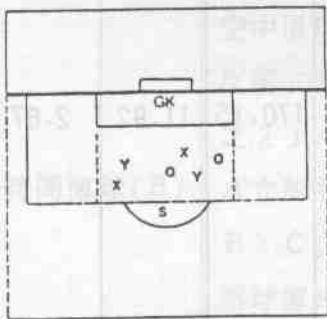
練習項目	練習內容	人數	平均數	標準差	標準誤	差係異數
1.最低心跳數	測量時間早上 6 點，睡醒後靜臥於床上測量。	20	61.5	7.78	1.74	12.65
2.休息時心跳數	測量時間下午 2 點 30 分，靜坐 10 分鐘後測量。	"	81.1	9.72	2.17	11.99
3.挑 球	時間 30 秒	"	131.75	16.47	3.68	12.50
4.頂 球	"	"	128.6	21.93	4.91	17.05
5.對 頂	原地對頂，時間 30 秒	"	121.25	15.69	3.51	12.94
6.對 傳	原地對傳， "	"	106.3	16.27	3.64	15.31
7.慢跑對傳	區域不限， "	"	123.65	12.58	2.81	10.17
8.慢跑傳球	10 碼平方區內，時間 30 秒	"	119.65	14.79	3.31	12.36
9. S 型運球	距離 10 碼，每兩碼插一標槍，全隊平均時間為 13.12 ± 1.74 秒。	"	129.75	23.04	5.15	17.76
10.搶 球	一對一，時間 30 秒。	"	173.00	12.87	2.88	7.44
11.二對一（搶球者）	10 碼平方區內，時間 30 秒。	"	169.75	12.95	2.90	7.63
12.二對一（傳球者）	"	"	167.85	12.84	2.87	7.65
13.二對二	"	"	161.8	13.95	3.12	8.62
14.三對一（搶球者）	"	"	169.15	12.21	2.73	7.22
15.三對一（傳球者）	"	"	145.2	17.2	3.85	11.85
16.第一時間傳球(A)	兩人慢跑於 10 碼平方區內，時間 30 秒。	"	148.2	12.37	2.77	8.35
17.運球折返跑	10 碼折返，全隊之平均為 12.59 ± 0.78 秒。	"	173.2	15.12	3.38	8.73
18.交叉跨球	雙腿交互快速向內跨球，時間 10 秒。	"	139.05	14.76	3.3	10.61
19. "	雙腿交互快速向外跨球，時間 10 秒。	"	133.95	13.14	2.94	9.81

20.二對二強迫射門	禁區外再劃一禁區，兩端各置一球門，球一射出，第二球立即擲進另一方之球員，如此連續 30 秒。	20	181.65	20.38	4.56	11.22
21.二對四強迫射門	六人分爲 X、Y、O 三組，如果 X 組得球，Y、O 兩組即成防守者。方法、時間同上，區域爲 18 碼區內（參閱圖二十三）。	"	171.75	19.17	4.29	11.16
22.折返傳球(A)	A 由 6 碼線出發將 B 由邊線傳來之球，第一時間回傳給 C，再折回 6 碼線，計 30 秒之傳球次數（參閱圖二十四之 1）全隊 30 秒之傳球次數爲 5.22 ± 0.55 次。	"	174.00	19.26	4.31	11.07
23.連續跳躍頂球	B、C 距 A 10 碼各持一球，A 立於中間，將 B 拋來之球頂回後，立即轉身在空中頂 C 拋來之球，如此反覆 30 秒（參閱圖二十四之 2）。	"	157.8	17.27	3.86	10.94
24.第一時間傳球(B)	A 立於中場圓圈之中心，B、C 立於圓圈之外，B 將球傳 A，此時 C 邊繞圈跑邊叫「我的」，A 立即以第一時間將球傳至背後之 C，時間 30 秒（參閱圖二十四之 3）。全隊傳球次數之平均爲 7.45 ± 1.19 次。	"	162.15	11.67	2.61	7.20

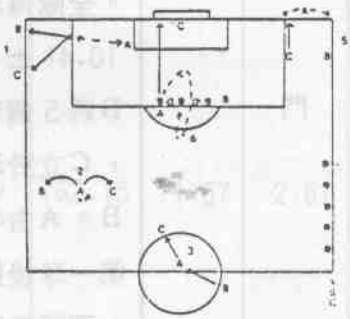
25折返運球		20	185.3	18.17	4.06	9.81
	<p>25碼距離內每5碼處置一球。A由起跑線出發帶回第一球，停於出發線，再轉身衝刺帶回第二球，直到5球全部帶回起跑線。計其總時間（參閱圖二十四之4），全隊之平均為42.59 ± 1.44秒。</p>					
26折返傳球(B)		"	178.2	8.15	1.82	4.57
	<p>B、C各持一球立於端線前5碼處，兩人距離10碼。A立於端線與B、C成等邊三角形，聞號令後A跑到B前之端線處，將B傳來之球回傳給B，再轉身衝至C前之端線處，將C傳來之球回傳給C。如此反覆30秒，計其傳球次數（參閱圖二十四之5）。</p>					
27射門		"	170.15	11.92	2.67	7.01
	<p>B將5個球置於18碼線上，C立於球門內將球傳予B。A由半圓外衝向前射第一球後衝至12碼罰球點，再轉身衝回半圓外，然後轉身前衝射第二球。依此類推直至球射完為止，計其時間（參閱圖二十四之6）全隊之平均為21.99 ± 1.29秒。</p>					

表七：省體男子球員各項基本技巧練習內容及其統計結果(9~47)

練習項目	練習內容	人數	平均數	標準差	標準誤	差異係數
1.挑球	參閱表六之3	25	108.72	13.42	2.68	12.35
2.頂球	" 4	"	113.28	13.70	2.74	12.10
3.對頂	" 5	"	112.88	11.53	2.31	10.21
4.對傳	" 6	"	95.24	13.36	2.67	14.03
5.慢跑對傳	" 7	"	113.48	14.12	2.82	12.44
6.交叉跨球	" 18	"	137.88	12.88	2.58	9.34
7. "	" 19	"	129.80	14.40	2.88	11.10
8.第一時間傳球(A)	" 16	"	144.32	9.94	1.99	6.89
9.二對一(搶球者)	" 11	"	152.04	11.01	2.20	7.24
10.二對二	" 13	"	156.76	11.61	2.32	7.41
11.三對一(傳球者)	" 15	"	142.96	14.40	2.88	10.07
12.三對一(搶球者)	" 14	"	159.20	12.24	2.45	7.7
13.二對二強迫射門	" 20	"	183.64	17.47	3.49	9.51
14.二對四強迫射門	" 21	"	164.56	15.05	3.01	9.14
15.連續跳躍頂球	" 23	"	155.52	16.08	3.22	10.34



圖二十三 二對四強迫射門  
(9~48)



圖二十四 足球技能循環訓練法  
(9~48)

四足球選手耐力訓練之最佳強度：

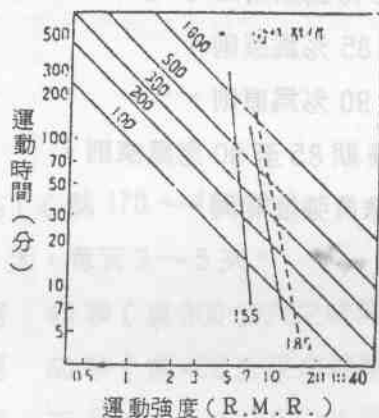
J.A. Davis (117-295), J.H. Wilmore (186-186), R.J. Shephard (186-272) 等人指出各項運動的初學者 40 至 75 % 的運動強度應為耐力訓練之指標 (Target heart rate)。J.A. Davis 與 V.A. Convertino 則強調體能狀況不佳者，應由 40

至 60 % 開始；體能較佳者可選用 70 至 90 % 的強度。但如欲養成最佳耐力，集訓後期則宜採用 85 至 90 % 間的訓練強度。如果只希望維持良好的體能狀況則以 70 至 85 % 為佳 ( 179 - 10 )。

美國心臟協會與美國運動醫學院宣稱最適當的運動訓練強度 ( Optimal training intensity ) 為 60 至 80 % 之間。不過，P.M. Ribisl 却強調 40 至 50 % 的運動強度即足以令老年人獲得心肺耐力訓練功能，而 60 % 應為青少年的最低訓練強度。但如欲獲致最顯著的訓練效果，80 至 85 % 應為最佳訓練強度 ( 179 - 11 )。

M. J. Karvonen 等人的實驗結果證實，心跳 130 以下對於心肺耐力訓練效果不彰，而 150 以上則效果甚佳 ( 179 - 8 )。K.H. Cooper 亦認為運動時心跳數 150 以上，持續 5 分鐘之後，方能收到耐力訓練效果 ( 112 - 40 )。加賀谷等人在「運動處方之生理學基礎」一書中述及，最佳耐力訓練強度為心跳 140 或 150 次，時間每次 5 至 10 分 ( 合計每天 90 分鐘 )；頻度為每週 4 至 5 天 ( 49 - 242 )。豬飼道夫亦在「從心跳數看運動強度」一文中指出，運動強度 70 % 以上時方能收到心肺耐力之訓練效果 ( 32 )。R. J. Gregor, D. P. Smith 與 E. J. Burke 等人支持豬飼道夫的說法 ( 6 - 104 )。方進隆則在碩士論文中指稱，心跳數在 120 至 160 之間，時間在 10 分鐘以上時，心肺功能將有顯著的改善 ( 2 - 207 )。

鈴木義明在「體力科學」雜誌中發表的「運動量之界限」告訴我們，心跳 185 以上即非常痛苦，心跳 155 以上即有不適之感 ( 參閱圖二十五 ) ( 44 - 85 )。



圖二十五 心跳 185 以上即非常痛苦  
心跳 155 以上即有不適感

M. Gray 在「足球運動傷害」一書中指出，如欲有良好的心肺耐力訓練效果，球員的心跳數必須達到下列要求：

運動時心跳數 =  $3 / 5$  ( 220 - 年齡 - 休息時心跳數 )

他認為球員靜坐十分鐘後所測得的心跳數即為休息時心跳數。只要球員練習時心跳

數連續 15 分鐘超過運動強度 60% ( 3 / 5 ) 即可收到心肺耐力的訓練效果 ( 136 - 36 ) 。 M. J. Karvonen 等人支持此種見解 ( 150 - 243 ) 。

英國的名教練 E. Worthington 強調集訓開始後第一至第四週之訓練強度以心跳數達 190 減年齡為原則，第五至第六週以運動強度 80% 至 85%，第七週以後則以 85% 至 90% 為佳 ( 189 - 125 ~ ) 。

美國的 B. Thomson 主張足球運動強度以心跳數達 180 次為最佳 ( 182 - 103 ) 。淺見俊雄支持此種看法。彼以為心跳 180 次左右時，運動強度應為 80 至 90% ( 24 - 16 ) 。山中邦夫亦宣稱訓練強度應在心跳數 170 至 190 次之間 ( 93 - 260 ) 。

女子足球選手之訓練強度應與男子一般無殊。關於此點， E. L. Fox 與 D. K. Marthews 已在「體育與運動的生理基礎」一書中，舉出十二篇研究報告支持此等論點。運動強度之計算方式亦與男子的計算方法完全一樣 ( 127 - 372 ) 。

由上述文獻探討中，吾人發現足球選手之耐力訓練強度須視個別差異與訓練時間而定，不可一視同仁。根據此等研究結果，吾人獲致下列建議：

1. 初學球員以 40 至 75% 為原則。
2. 體能狀況不佳球員 40 至 60% 為原則。
3. 國小、國中球員 60 至 75% 為原則。
4. 高中球員 65 至 80% 為原則。
5. 大學球員 70 至 85% 為原則。
6. 社會組球員 75 至 85% 為原則。
7. 國家代表隊 80 至 90% 為原則。
8. 國家代表隊集訓後期 85 至 90% 為原則。
9. 女子球員與男子球員強度相同。

### 叁、耐力訓練處方

#### 一、基礎耐力訓練處方：

- (一) 訓練期間：12 週。
- (二) 訓練方式：長跑。
- (三) 訓練強度：65 ~ 75% ( 心跳 130 ~ 150 次 ) 。
- (四) 訓練頻度：每週 2 天。
- (五) 訓練時間：每天 20 ~ 60 分 ( 30 分為宜 ) 。

( 其後每週一次即可維持 )

#### 二、長時間耐力訓練處方：

(一)訓練期間：10～12週

(二)訓練方式：長跑

(三)訓練強度：75～80%（心跳150～160次）

(四)訓練頻度：每週1～3天，每天1～2次。

(五)訓練時間：第1～4週：8分（或2000公尺之時間）

第5～8週：10分（或2500公尺之時間）

第9～12週：12分（或3000公尺之時間）

（其後每7～10日測驗一次12分跑，即可維持）

三、中時間耐力訓練處方：

(一)訓練期間：9週

(二)訓練方式：間歇訓練

(三)訓練強度：80～85%（心跳160～170次）

(四)訓練頻度：每週1～3天，每天2～4次。

(五)訓練時間：第1～3週 2分（或600公尺之時間）

第4～6週 4分（或1000公尺之時間）

第7～9週 6分（或1500公尺之時間）

(六)休息時間：1～2分

（其後每兩週測驗一次1500公尺，即可維持）

四、短時間耐力訓練處方：

(一)訓練期間：6～8週

(二)訓練方式：間歇訓練

(三)訓練強度：85～90%（心跳170～180次）

(四)訓練頻度：每週1～3天，每天3～5次。

(五)訓練時間：第1～2週 45秒（或300公尺之時間）

第3～5週 60秒（或400公尺之時間）

第6～8週 75秒（或500公尺之時間）

(六)休息時間：2～3分（動態休息）

（其後每兩週測驗一次400公尺即可維持。）

五、速耐力訓練處方：

(一)訓練期間：6週

(二)訓練方式：間歇訓練

(三)訓練強度：90～95%（心跳180～190次）

(四)訓練頻度：每週1~3天，每天4~8次

(五)訓練時間：第1~2週 20秒(或150公尺之時間)

第3~4週 30秒(或200公尺之時間)

第5~6週 40秒(或250公尺之時間)

(六)休息時間：3~4分(動態休息)

(其後每兩週測驗一次200公尺即可維持。)

#### 六、初學球員之耐力訓練處方

(一)訓練期間：3~4個月

(二)訓練方式：長跑

(三)訓練強度：心跳150~170次

(四)訓練頻度：每週3次

(五)訓練時間：每次15分

#### 七、有氧耐力訓練處方

(一)訓練方式：間歇訓練

(二)訓練強度：最大速度之70%或最大心跳數之70~80%

(三)訓練頻度：視球員狀況而定，如在相同的訓練強度與訓練時間實施訓練後，其心跳數超過180，即顯示球員已經疲勞，應立即停止訓練。

#### 八、無氧耐力訓練處方

(一)訓練方式：間歇訓練

(二)訓練強度：90%以上

(三)訓練頻度：4×4(4組4次)

(四)訓練時間：5~120秒(60~90秒為佳)

(五)休息時間：2~10分(組間休息10分，次間休息2分)動態休息。

#### 九、間歇訓練處方：

(一)訓練方式

(1)短間歇：即12秒~2分之間間歇訓練(通常以30~90秒者居多)。此種方式在於培養無氧耐力。

(2)中間歇：即2分~8分之間間歇訓練(通常以12×3分或12×800公尺者居

多)。此種方式在於培養有氧與無氧耐力。

(3)長間歇：即 8 分～ 15 分之間歇訓練。

(二)訓練強度：

(1)短間歇：90 %

(2)中間歇：80 %

(3)長間歇：70 %

(三)訓練頻度：

每週 2～3 天，每天 2～12 次。

(四)訓練時間：

(1)短間歇：12 秒～ 2 分（30～90 秒為佳）

(2)中間歇：2 分～ 8 分

(3)長間歇：8 分～ 15 分

(五)休息時間：

(1)短間歇：優秀球員 90 秒～ 180 秒，初學者 2～4 分。

(2)中間歇：優秀球員 60 秒～ 120 秒，初學者 1.5～3 分。

(3)長間歇：優秀球員 45～90 秒，初學者 1～2 分。

表八 間歇訓練處方例一（173-70）

訓練距離	訓練時間	休息時間	反覆次數
14～16 歲			
100 公尺	20- 17 秒	100- 60 秒	10-12
200 公尺	42- 38 秒	120- 90 秒	8-10
300 公尺	60- 54 秒	120- 90 秒	6- 8
400 公尺	100- 81 秒	150- 90 秒	5- 7
17～18 歲			
100 公尺	16- 14 秒	90- 60 秒	12-15
200 公尺	36- 32 秒	120- 60 秒	10
300 公尺	56- 52 秒	120- 90 秒	8-10
400 公尺	90- 70 秒	150-120 秒	6-10
成人			
100 公尺	15- 14 秒	60- 45 秒	20-40
200 公尺	33- 29 秒	90- 45 秒	40-50
300 公尺	58- 48 秒	90- 45 秒	16-20
400 公尺	72- 60 秒	120- 60 秒	16-20
500 公尺	110- 80 秒	120- 60 秒	12-20
600 公尺	130-110 秒	180- 90 秒	10-20
800 公尺	160-140 秒	180- 90 秒	8-16
1000 公尺	205-180 秒	300-120 秒	8-12

表九 間歇訓練處方例二 ( 173 - 76 )

訓練距離	訓練時間	休息時間	反覆次數
14 ~ 16 歲			
100 公尺	17-14 秒	120- 90 秒	6- 8
200 公尺	38-36 秒	180-120 秒	6- 8
300 公尺	54-52 秒	180-120 秒	4- 6
400 公尺	95-75 秒	300-180 秒	4- 5
17 ~ 18 歲			
100 公尺	14.5-13 秒	120- 90 秒	8-10
200 公尺	32-28 秒	180-120 秒	6- 8
300 公尺	52-45 秒	240-150 秒	6- 8
400 公尺	80-65 秒	300-240 秒	6- 8
成人			
100 公尺	13.5-12.5 秒	180- 90 秒	8-12
200 公尺	28- 26 秒	200-150 秒	8-10
300 公尺	48- 42 秒	240-180 秒	8-10
400 公尺	66- 58 秒	300-180 秒	8-10
500 公尺	90- 75 秒	300-180 秒	6- 8
600 公尺	120- 90 秒	300-180 秒	4- 6
800 公尺	140- 130 秒	300-180 秒	4- 8
1,000 公尺	180- 170 秒	300-180 秒	4- 8

十、匈牙利足球代表隊耐力訓練處方 ( 69 - 609 )

週次	訓練頻度	訓練方式	訓練距離	訓練次數	訓練時間	休息時間
第一週	星期一	跑	800公尺	3	2分50秒	
	星期二	跑	600	1	2分5秒	
		跑	4000	1	15分30秒	
	星期三	跑	600	3	2分5秒	
		跑	400	3	1分15秒	
	星期四	跑	4000	1	15分30秒	
星期六	跑	3600	1	14分		
第四週	星期一	間歇訓練	100	10	14秒	30秒
		間歇訓練	50	10		
		間歇訓練	30	10		
		間歇訓練	20	10		
	星期二	跑	3600	1	14分	
	星期四	跑	4000	1		
星期五		間歇訓練	1000	2	3分50秒	4分

(慢跑 25  
公尺，衝  
50公尺，  
慢跑25公  
尺，走 25  
公尺， 8  
循環)

## 第二節 肌力之種類

一般肌力 (General strength)：即指全身性或一般性的肌力。此種肌力既以能  
力而言，並為一般肌力的基礎。通常經過 2~4 年之訓練，方能達到理想狀態。

肌耐力 (Muscular endurance)：肌耐力是指肌肉在較低強度下，長時間持續運動，它可區  
分為耐力性肌耐力、肌耐力與耐力性肌耐力、速度性肌耐力等三種。

最大肌力 (Maximum strength)：是指肌肉能發揮最大收縮力之狀態。此種肌力與肌力  
力、肌肉最大引力和爆發力與耐力之基礎。稱之，試舉加以訓練。

爆發力 (Power)：爆發力可分為肌肉性爆發力、爆發力與爆發性爆發力。其爆發  
力之表現，在於，通常指爆發力性爆發力，指 30 公尺以下之短跑、衝刺、衝  
刺爆發力與爆發性爆發力。

专项肌力 (Specific strength)：專指上之力量、速度、敏捷、爆發力與守門員  
之敏捷等专项爆發力。此種肌力不為平常所具備，因而必須經過長期訓練方能達到  
要求。

絕對肌力 (Absolute strength)：即不受體重之大小所能運用的最大肌力。此  
種肌力之表現與體重之增加呈平行狀況。

相對肌力 (Relative strength)：此種肌力即絕對肌力與體重之比值，其公  
式如下：

$$\text{相對肌力} = \frac{A.S.}{B.W.}$$

此種肌力對於短跑等速度性爆發力與爆發力之基礎。其最大肌  
力、爆發力與相對肌力最佳者。通常指短跑、衝刺爆發力與爆發力。其公之，爆發力與  
相對肌力之減少。

力量儲備 (Strength reserve)：即最大肌力與目前所運用的肌力之差。任何肌力  
之爆發、敏捷、速度等有關。