

# 十七、田徑混合運動各單項間相關的探討

梁素嬌

## 第一節 緒言

田徑混合運動(十項、五項、三項)是一項龐大系統的運動，它雖是一個單項，但却集合多項而成的單項，故具有全能運動(含所有田徑技術與體能)的特質，因此欲探討混合運動之種種，應把混合運動當作是一單項以作專門化的精密研討，另一方面則把它所含各項逐一予以剖析，如此始臻其成。為此筆者今假以科學做事方法之一的「系統分析」之原理，以「合而分」、「分而合」的方法，完成了八章十二萬字的「田徑混合運動的系統分析」一書，於此限於篇幅，僅摘錄「田徑混合運動各單項間相關的探討」一章，供愛好混合運動者參閱，此可能有助於決定混合運動各項間「併練的依據」，而使訓練工作收事半功倍的績效。

## 第二節 各單項之作用肌的分析比較

### 一、百公尺，四百公尺，一千五百公尺賽跑之作用肌(註一)

#### (一)起跑

##### 1 各就位與預備：

(1)上肢：總指伸肌，長拇伸肌，長拇外展肌，肘肌，長橈腕伸肌，肱二頭肌，肱三頭肌，三角肌。

(2)下肢：腓腸肌，比目魚肌，前脛骨肌，股四頭肌。

##### 2 起步(如圖一)



(1) 上肢作用肌：三角肌，肱三頭肌，肱二頭肌。

(2) 下肢作用肌：前脛骨肌，腓骨肌，比目魚肌，腓腹肌，股四頭肌（股直肌，中間廣肌，內外側廣肌），股二頭肌，股膜張肌，大臀肌，中臀肌。

(3) 上身背部作用肌：大圓肌，濶背肌，僧帽肌。

(4) 上身前部作用肌：胸鎖乳突肌，腹直肌，外腹斜肌。

### 3 中途跑

(1) 上身與上肢之作用肌類同起步之作用肌。

(2) 下肢作用肌：腹直肌，腹內外斜肌，腸腰肌，縫匠肌，股四頭肌，臀中肌，臀大肌，半膜肌，半腱肌，比目魚肌，腓腸肌，腓骨肌，跟腱，內轉肌，股二頭肌。

## 二、跨欄之作用肌（如圖二）

跨欄作用肌，大體與跑步所用肌肉相同，因跨欄不是跳過去，而是跑過去，所以不像跳躍的特殊起跳法，而是有用力蹬地而跑之意味，其作用肌分析如下：



(一)跨腿前提

要提起前脚，使用肌肉與跑步提腿的肌肉相同，為大腰肌、腸骨肌、中臀肌、內轉肌、縫匠肌、大腿肌膜張肌，股四頭肌、尤其以股直肌為主，此時股二頭肌或半腱樣肌被拉伸直，上身則被大腰肌，內外腹斜肌、腹直肌牽引而向前傾出。

(二)起跳 腿蹬地起跨

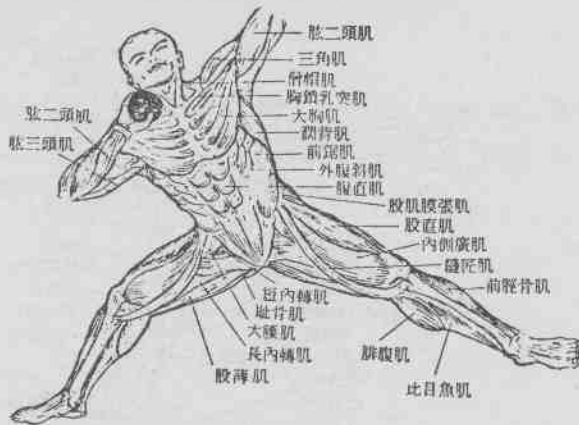
以大臀肌、股四頭肌及小腿三頭肌的力量為主用力蹬地，然後使用中臀肌，腸腰肌、股直肌、股直膜張肌等作强有力的收縮，使該腿開展在欄上，向側方提起。

(三)著地

為了要使前脚（跨脚）迅速踏地，則大臀肌、大內轉肌、半膜肌、半腱肌、股二頭肌、股薄肌等必發生作用。

三、推鉛球之作用肌（如圖三）

(一)擺腿滑步扭轉與擲出之下肢作用肌：腿伸肌以股直肌、外側廣肌、腓腸肌、比目魚肌等為主



圖三：推鉛球作用肌

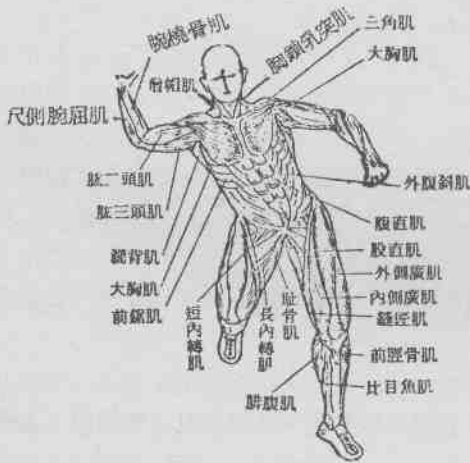
## (二) 扭轉

使一腿之間內肌肉（內轉肌），如耻骨肌、內收大、長、短肌、股薄肌與另一腿之間外肌肉（同前肌肉）相對動作，造成骨盤快速而且大力地旋轉，單側的腹內，外斜肌縮短成爲上身前面的旋轉力；附著於脊椎的深層肌肉（回前肌、棘肌、半棘肌、腸肋肌、斜方肌）；淺層肌肉（濶背肌、前鋸肌）等縮短、成爲上身背面之上身捻轉力量。

## (三) 推出

僧帽肌拉上肩部，三角肌舉臂向上，大胸肌使上臂拉向前，肱二頭肌，肱三頭肌、喙肱肌收縮、使前臂急速伸展。最後總指伸肌爲首的指伸肌群（長掌肌、撓肱肌），使鉛球離手推出。

## 四、標槍之作用肌（如圖四）



圖四：擲標槍作用肌

(一) 助跑之作用肌：同跑之作用肌。

(二) 準備擲出之作用肌。

### 1. 伸臂

(1) 伸肩：濶背肌、三角肌、大圓肌。

(2) 伸肘：肱三頭肌、肘肌。

(3) 伸腕：長撓側腕伸肌、短撓側腕伸肌、尺側腕伸肌。

2. 下肢迴內與迴外；耻骨肌、內收大、長、短肌、股薄肌。

3. 弓身：

(1)伸股：大臀肌、大內轉肌、股二頭肌、半膜樣肌、半腱樣肌。

(2)伸腰：背肌群、(棘間肌、多裂肌、最長肌)、腰方肌、大臂肌。

### (三)擲出作用肌

1. 下肢之作用肌：如比目魚肌、腓腹肌、前脛骨肌、縫匠肌、外側廣肌、內側廣肌、股直肌、趾骨肌、長內轉肌、短內轉肌。

2. 上身之作用肌：僧帽肌、胸鎖乳突肌、大胸肌、潤背肌、前鋸肌、腹外斜肌、腹直肌。

3. 上肢之作用肌：尺側腕屈肌、腕撓骨肌、肱二頭肌、肱三頭肌、三角肌。

### 五、鐵餅之作用肌(如圖五)



圖五：擲鐵餅作用肌

### (一)下肢作用肌：

比目魚肌、腓腹肌、前脛骨肌、縫匠肌、趾骨肌、內側廣肌、外側廣肌、股直肌、股肌膜張肌、股二頭肌、大臀肌。

### (二)上身作用肌：

僧帽肌、背潤肌、棘下肌、棘上肌、大圓肌、大胸肌、外腹斜肌、前鋸肌、鳥嘴臂肌。

### (三)上肢作用肌：

三角肌、肱二頭肌、肱三頭肌、向尺骨側有尺側腕伸肌、尺側腕屈肌。

### 六、跳遠之作用肌(註二)

#### (一)助跑作用肌：與跑類同。

#### (二)準備起跳作用肌：乃下肢屈肌如：

1. 屈股關節：大腰肌、腸骨肌、股肌膜張肌、股薄肌、縫匠肌、股直肌、中臂肌。

2. 屈膝：縫匠肌、股二頭肌、半膜樣肌、半腱樣肌、腓腸肌、膝窩肌。

3. 屈踝：前脛骨肌、長拇指伸肌、長指伸肌。

#### (三)起跳下肢伸肌：

1. 伸股關節：大臀肌、大內轉肌、股二頭肌，半膜樣肌、半腱樣肌。

2. 伸膝：股直肌、內側廣肌、中間廣肌、外側廣肌。

3. 伸踝：腓腸肌、比目魚肌、長腓骨肌、短腓骨肌、後脛骨肌、長拇趾屈肌、長趾屈肌。

### 七、跳高之作用肌

(一)助跑之作用肌：同跑。

(二)起跳之作用肌：類同於跳遠。

(三)空中姿勢之作用肌（如圖六）：以背跳式，亦稱佛斯貝利式為例。



圖六：背跳式跳高作用肌

1. 上肢作用肌：肱二頭肌、肱三頭肌、三角肌。

2. 下肢作用肌：大臀肌、中臀肌、大腿肌膜張肌、大腿肌膜、外側廣肌、股二頭肌、半膜樣肌、腓腸肌、長腓骨肌、半腱肌、肌腱。

3. 上身作用肌：小圓肌、背闊肌、棘下肌、僧帽肌、外腹斜肌。

#### 八、撐竿跳高之作用肌

(一)助跑作用肌：

1. 下肢：同跑之作用肌。

2. 上肢

(1)屈肘持竿：肱肌、肱二頭肌、肱撓骨肌、撓側屈腕肌、圓迴內肌、長撓側伸腕肌、短撓側伸腕肌。

(2)上肢擺動作用肌。同跑之作用肌。

(二)起跳作用肌：同跳遠。

(三)引體：屈腰收腹如：

1. 屈股關節：大腰肌、腸骨肌、股肌膜張肌、股薄肌、縫匠肌、股直肌、長掌肌、中臀肌、長內轉肌、短內轉肌、耻骨肌。

2. 屈腰：內腹斜肌、外腹斜肌、腹直肌、大腰肌、小腰肌、腸骨肌。

3. 屈伸臂：

(1)屈臂：

A 屈肩：前鋸肌、大胸肌、肩胛下肌、三角肌，肱二頭肌短頭、鳥口臂肌。

B 屈肘：肱肌、肱二頭肌、肱撓骨肌、撓側屈腕肌、圓迴內肌、長撓側伸肌，短撓側伸肌，長掌肌。

(2)伸臂：伸肘、伸肩關節之作用肌同後述四之 4 與 5。

四拉竿引體轉體推上倒立：

- 1 屈臂：含屈肘與屈肩關節，其作用肌如前。
- 2 伸股關節：大臀肌、大內轉肌、股二頭肌、半膜樣肌、半腱樣肌。
- 3 伸腰：背肌群、棘間肌、多裂肌、最長肌、腰方形肌、大臀肌。
- 4 伸肘：肱三頭肌、肘肌。
- 5 伸肩關節：闊背肌、三角肌、大圓肌。

(四) 推竿：腕屈肌如：撓側腕屈肌、尺側腕屈肌。

九、從以上各單項動作過程所參予的作用肌來分析，可得以下之結論：

(一) 探討作用肌的目的，主要的乃供選擇重量訓練項目與擬訂合理的重量訓練內容（項目、份量、強度）所必需，其次也可供決定柔軟訓練及其他補強訓練（如補助操）參考，如此才能獲得強勁有力的作用肌。

(二) 各單項所參予的作用肌顯然不同，但從事田徑混合運動者，其所參予的作用則屬全身各部主要肌肉，是故如欲加強混合運動弱項或強項的肌、動力訓練，我們可依各項作用肌之比重決定重量訓練（或柔軟訓練與其他補強訓練）內容。而欲求混合運動均衡發展或於起始訓練時，則宜著重於全身各部主要肌肉的強化，而重量訓練（或柔軟訓練與其他補強訓練）內容的選擇也必以全面性為主。

註一：參攷資料二。

註二：參攷資料一與三。

### 第三節 各單項所需體能的相關比較

一、十項運動各單項所需體能的相關：（註三）

（表 一）

比 重	項目	100	400	1500	110	跳高	撐竿	跳遠	推	擲	擲	合計	平均
		M	M	M	MH		跳高		鉛球	鐵餅	標槍		
(1)	敏捷，速度	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	45	4.5
(2)	動力	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	4.9
(3)	肌力	4	4	3	4	5	5	4	5	5	5	44	4.4
(4)	心肺	2	4	5	2	2	2	2	2	2	2	25	2.5
	肌肉	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	44	4.4
(5)	柔軟性	3	3	3	5	5	5	4	4	4	5	41	4.1
(d)	放鬆	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.0
	平衡	4	4	3	5	4	5	4	4	5	4	42	4.2
	韻律	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	46	4.6
	反應	3	3	2	4	5	5	5	5	5	5	42	4.2
合計		41	43	39	45	43	46	42	42	44	43	418	41.8
平均		4.1	4.3	3.9	4.5	4.3	4.6	4.2	4.2	4.4	4.3	41.8	4.18

5 代表最重要

3 代表重要

4 代表很重要

2 代表次重要

## 二、五項運動各單項所需體能的相關：

(表二)

比重 體能資質		項目	100 MH	800 M	跳 高	跳 遠	推鉛球	合 計	平 均
(1)敏捷速度			5	4	4	5	4	22	4.4
(2)動 力			5	4	5	5	5	24	4.8
(3)肌 力			4	3	5	4	5	21	4.2
(4)耐力	心 肺		2	5	2	2	2	13	2.6
	肌 肉		5	5	4	4	4	22	4.4
(5)柔 軟 性			5	3	5	4	4	21	4.2
(6)協 調 性	放 鬆		5	5	5	5	5	25	5.0
	平 衡		5	3	4	4	4	20	4.0
	韻 律		5	5	4	4	4	22	4.4
	反 應		4	2	5	5	5	21	4.2
合 計			45	39	43	42	42	211	42.2
平 均			4.5	3.9	4.3	4.2	4.2	21.1	4.22

## 三、結論

- (一)從表一各體能資質之平均值中，得知各體能資質對十項運動的重要性依序為放鬆(5)→動力(4.9)→韻律(4.6)→敏捷與速度(4.5)→肌力與肌肉耐力(4.4)→平衡、反應(4.2)→柔軟性(4.1)→心肺耐力(2.5)，而總平均數為4.18。
- (二)從表一各單項所含的體能資質之平均數，得知需要良好體能資質的十項依序為撐竿跳高(4.6)→百尺公尺高欄(4.5)→擲鐵餅(4.4)→四〇〇公尺與跳高、擲標槍(4.3)→跳遠與推鉛球(4.2)→百公尺(4.1)→千五公尺(3.9)而總平均數為4.18
- (三)從表二各體能資質平均值中，得知各體能資質對五項運動的重要性依序為放鬆(5)→動力(4.8)→敏捷與速度、肌肉耐力、韻律(4.4)→肌力與反應、柔軟性(4.2)→平衡(4.0)→心肺耐力(2.6)而總平均數為4.22。
- (四)從表二各單項所含體能資質之平均數，得知需要良好體能的五項依序為百公尺(4.5)→跳高(4.3)→跳遠與推鉛球(4.2)→八〇〇公尺(3.9)總平均為4.22。

註三：參攷資料六。

## 第四節 各單項技術的相關比較

### 一、十項運動各單項技術間的相關：

(一)、起跑：

1 蹲踞式起跑：百公尺—百十公尺高欄—四百公尺賽跑等類似。

2 站立式起跑：千五百公尺—跳高起步—跳遠起步—撐竿跳高起步—擲標槍起步等類似。

(二)、快跑：

百公尺—百十公尺高欄—四〇〇公尺—千五百公尺—跳高助跑—跳遠助跑—撐竿跳高助跑—標槍助跑等類似。

(三)、衝刺：

百公尺—四〇〇公尺—千五百公尺—百十公尺高欄等衝刺跑與衝線類似。

(四)、起跳、起跨之跳躍：

跳遠—跳高—撐竿跳高—百公尺高欄等類似。

二、五項運動各單項技術間的相關：

(一)、起跑：

站立式起跑：八〇〇公尺—跳高起步—跳遠起步。

(二)、快跑：

百公尺低欄—八〇〇公尺—跳高助跑—跳高助跑等類似。

(三)、衝刺：

百公尺低欄—八〇〇公尺等衝刺跑與衝線類似。

(四)、起跳、起跨之跳躍：

跳遠—跳高—百公尺低欄等類似。

三、結論：

從以上分析顯現各項間在跑與跳躍之技術上較多相關；一方面了解跑與跳技術對從事田徑混合運動員十分的重要，一方面在技術訓練上應藉此決定併練的可能，使訓練績效獲得經濟有效。

## 第五節 各單項訓練法的相關比較

### 一、各單項技術訓練法：

均以反覆試誤 ( Trial and error ) 練習，直至動作圓滑協調放鬆為止，至於分段 ( 漸進或逆進 ) 與全部學習可調配使用，必要時可以減輕負荷練習，如減少距離、重量、力量、速度、或徒手 ( 鐵餅、標槍、鉛球之練習 ) 爲之。

### 二、各單項體能訓練法：

(一)、各單項體能訓練法之比重：

1 短跑 ( 男子十項運動之一〇〇公尺、四〇〇公尺 )

著重於鍛鍊速度，敏捷的反覆訓練或法特力克訓練，及鍛鍊動力、肌力 ( 份量稍輕 ) 的重量訓練、循環訓練，以及培養肌肉持久力之反覆持久訓練或持久訓練、循環訓練等，其次加強培養心肺耐力之間歇訓練、法特力克訓練，而對放鬆、韻律、平衡、反應、柔軟性的培養亦須注入各訓練中。

2 中跑 ( 男子十項運動之一五〇〇公尺，女子五項運動之八〇〇公尺 )

著重於鍛鍊心肺與肌肉耐力之間歇訓練、反覆持久訓練、持久訓練、法特力克訓練，其次再加強培養敏捷、速度的反覆訓練、法特力克訓練，及培養動力、肌力 ( 稍輕 ) 之重量訓練、循環訓練等，而對放鬆、韻律、平衡、反應的培養亦須注入各訓練中。

### 3. 跨欄（男子十項運動之一一〇公尺高欄，女子五項運動之一〇〇公尺低欄）

著重於培養速度的反覆訓練、法特力克訓練及培養肌肉耐力的反覆持久訓練、持久訓練、循環訓練等，及作培養動力、肌力（稍輕）之循環訓練，重量訓練，其次作加強培養心肺耐力之間歇訓練，法特力克訓練，而於各訓練中注入柔軟性、放鬆、平衡、韻律、反應的訓練。

### 4. 跳遠（男子十項運動及女子五項運動均有該項）

著重於培養敏捷、速度的反覆訓練，法特力克訓練及培養動力、肌力（稍輕）的循環訓練、重量訓練，其次作加強培養肌肉耐力的反覆持久訓練，持久訓練、循環訓練，再其次作培養心肺耐力的間歇訓練、法特力克訓練，而在各訓練中注入放鬆、柔軟性、反應、平衡、韻律的訓練。

### 5. 跳高（男子十項運動及女子五項運動均有該項）

著重於培養肌力、動力的重量訓練、循環訓練，其次加強培養速度，敏捷的反覆訓練，法特力克訓練及培養肌肉耐力的反覆持久訓練、持久訓練、循環訓練等，再其次作培養心肺耐力的間歇訓練、法特力克訓練，而在各訓練中隨時注入柔軟性、放鬆、反覆、平衡、韻律等能力之培養。

### 6. 撐竿跳高（僅男子十項運動有該項）：

著重於培養敏捷、速度之反覆訓練、法特力克訓練，及培養肌力、動力的循環訓練、重量訓練，其次作加強肌肉耐力的反覆持久訓練，持久訓練、循環訓練，再其次作培養心肺耐力之間歇訓練，法特力克訓練，而在各訓練中必須注入柔軟性、平衡、放鬆、韻律、反應等能力之培養。

### 7. 推鉛球（男子十項運動及女子五項運動均有該項）

著重於培養肌力、動力之重量訓練、循環訓練，其次作培養速度，敏捷的反覆訓練，法特力克訓練，及培養肌肉耐力的反覆持久訓練、持久訓練、循環訓練，再其次作培養心肺耐力的間歇訓練，法特力克訓練，而在各訓練中隨時注入放鬆、反應、平衡、韻律、柔軟性的培養。

### 8. 鐵餅（僅男子十項運動有該項）

著重於培養肌力、動力之重量訓練，循環訓練，其次作加強速度，敏捷的反覆訓練、法特力克訓練及加強肌肉耐力的反覆持久訓練、持久訓練、循環訓練，再其次作培養心肺耐力之間歇訓練、法特力克訓練，而在各訓練中隨時注入協調性，柔軟性的培養。

### 9. 標槍（僅男子十項運動有該項）

著重於培養肌力、動力之重量訓練、循環訓練，其次作加強速度、敏捷之反覆訓練、法特力克訓練及培養肌肉耐力之持久訓練，反覆持久訓練、循環訓練，再其次作培養心肺耐力之間歇訓練、法特力克訓練，而在各訓練中隨時注入柔軟性、反應、放鬆、平衡、韻律等能力的培養。

(二)、綜合各單項體能訓練所用之訓練法不外乎於下幾種：

#### 1. 肌力、動力之訓練法：

##### (1) 重量訓練法（註四）

A等長收縮訓練法：又稱抵抗訓練法，乃使肌張力增加，而肌長度不變的靜力訓練法，此法十分經濟有效，其實施法，乃全力作①（七秒）→息①（完全休息三十秒）→作六次換項同法為之。

B等張收縮訓練法：是一種動態的重量訓練方式，運動員利用槓鈴、啞鈴等器具為負荷，做肌肉的伸縮活動，以增強肌力、動力的方法，其實施方式，乃先測驗運動員本身全身負荷重，如欲培養動力，則快速作①（重量約自己完全負荷量之 $\frac{1}{2}$ 以下）×3~6次→息①（完全休息）→換另一項同作，如欲培養肌力，則作①（重量約自己全負荷之 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{3}{4}$ ）×3~6次→息①（完全休息）→換另一項同作，如欲培養肌力耐力，則作①（重量約自己全負荷量之 $\frac{1}{2}$

以下) × 20 ~ 30 次 → 息①(完全休息) → 換另一項同法作。

(2) 循環訓練法：

為最生動有趣的肌力、動力鍛鍊法，其實施方式，乃作① → 作② → 作③ → 作④ ~ 視體力與需要作 1 ~ 3 循環。

2 速度、敏捷、反應之訓練法：

(1) 反覆訓練法：其實施方式，乃作① → 息①(完全休息) → 反覆作 3 ~ 6 次以上，再換另一項同作。

(2) 法特力克訓練：即利用有些自然環境作速度遊戲，其實施方式，在郊外、公園等地利用自然地形地物作慢跑① → 快速跑①(30 ~ 50 公尺) → 慢跑② ~ 交互為之。

3 耐力訓練法：

(1) 間歇訓練法：即最經濟有效之心肺耐力鍛鍊法，其實施方式，乃作① → 息①(不完全休息) → 作 3 → 6 次。

(2) 反覆持久訓練法：乃培養肌耐力之方法，其實施方式乃作①(時間持久) → 息①(完全休息) ~ 作 2 ~ 3 次。

(3) 持久訓練法：亦是培養肌耐力之方法，其實施方式，乃作④(最久時間) → 息①(緩和活動而後休息)。

(4) 循環訓練法：此訓練法不但可提高肌力、動力而且能增進內臟器官的循環功能，其實施方式，即作① → 作② → 作③ → 作④ ~ 視體力與需要作 3 ~ 5 次循環。

(5) 法特力克訓練法(Fartlek Training)：雖然又名速度遊戲，但實施方式酌以變更(份量加重)則是一種耐力訓練上佳方法，其實施方式，即利用自然地形地物作慢跑① → 稍快慢跑①(30 ~ 50 公尺) → 慢跑② → 上下坡跑①交互為之。

註四：參考資料五與七。

## 第六節 各單項競賽心理的相關比較

- (一)、三鐵與跳遠，在競賽中均有三次試擲與試跳的機會，故賽員需在僅有的三次機會中先獲得成績，而後再求精進，否則十項之中一項成績付之闕如，則以九項比十項，儘管實力如何，却簡直像球賽中九人與十人之對抗，是一場艱苦的比賽，所以參與這些項目比賽的賽員均需有穩定中求發展的競賽心理。
- (二)、跳高與撐竿跳高，在競賽中起跳高度及免跳的決定，以及同樣高度有三次試跳機會的掌握，以及愈跳愈高而體力愈來愈差的特性，均是考驗競賽者的信心與果敢態度。
- (三)、百十公尺高欄、百公尺、四百公尺，在競賽中雖有三次起跑機會，但因其短時間內求快速的運動，分秒必爭，故起跑的好壞影響成績甚大，因此易於造成起跑犯規動作，其嚴重者，則喪失一項至二項的得分機會，其後果不堪設想，所以賽員起跑前的心理緊張是可想而知，為此一般賽員在起跑前應注意力集中，但心情放鬆，始臻其成。
- (四)、四百公尺與千五百公尺賽跑，均是需要堅強的意志力與精神力，尤其要控制觀眾的歡呼干擾與賽中步速步幅的調配等，故競賽者均需有堅強鬥志與信心，以助其成。

## 參考資料

- 一、人體機動學 周鶴鳴編 省立體專講義
- 二、人體機動學 方瑞民譯 維新書局

三、田徑運動力學 許樹淵著 66、1.

四、師大體育 三期 師大體育學會出版 65、6、2

五、最新田徑訓練法 廖漢水著 57、12出版

六、陸上競技のコーチンタ(D)總編 金原勇編著 大修館 一九七六年二月出版

七、手球目標管理的訓練法 梁素嬌撰 大文出版社 65、3、1