

# 2000 年雪梨奧運百公尺成績與起跑反應時間之 相關研究

<sup>1</sup>黃妙國

<sup>1</sup>梁正有

<sup>2</sup>高志強

1.國立宜蘭技術學院體育組副教授

2.台北市立體育學院學生

## 摘要

本研究以 2000 年雪梨奧運會所公佈的百公尺成績與反應時間為研究的資料，男子與女子組參加田徑比賽 100 公尺的運動選手，在不同賽次時的成績表現與起跑反應時間的分析結果如下：

- (一) 女子組不同賽次起跑反應時間與成績的關係，在預賽及次賽之相關係數，以及男子組複賽為普通相關外，其餘均為低相關或微相關。
- (二) 進入不同賽次之選手成績的相關，女子組次賽 32 名選手，相關係數為.758 屬高相關。複賽 16 名選手，僅在次賽與複賽時的相關係數達.870，進入決賽 8 名選手，在次賽和複賽、次賽和決賽、複賽和決賽皆有高相關，相關係數分別為.870、.908、.764，均達顯著水準 ( $p<.05$ )。
- (三) 進入不同賽次之選手成績的相關，男子組次賽 39 名選手，相關係數為.321，屬低相關。複賽 15 名選手，僅在次賽與複賽時的相關係數達.763，進入決賽 7 名選手，僅在複賽和決賽有高相關，相關係數為.842，且達顯著水準 ( $p<.05$ )。
- (四) 進入不同賽次之選手起跑反應時間的相關，女子組次賽 32 名選手，相關係數為.421，為普通相關，未達顯著水準 ( $p>.05$ )。複賽 16 名選手，僅在預賽與次賽時的相關係數為.500，為普通相關，達顯著水準 ( $p<.05$ )。進入決賽 8 名選手，在不同賽次間的相關係數均屬低相關或微相關，且未達顯著水準 ( $p>.05$ )。
- (五) 進入不同賽次之選手起跑反應時間的相關，男子組次賽 39 名選手，相關係數為.227，為低相關。複賽 15 名選手，在各賽次時的反應時間相關係數皆屬低相關或普通相關，並未達顯著水準 ( $p>.05$ )。進入決賽 7 名選手，在不同賽次間，在預賽和次賽、預賽和決賽的相關係數分別為：.786、.789 均屬高相關，且達顯著水準 ( $p<.05$ )。

關鍵詞：起跑反應時間、差異性比較、運動水準。

# **A study of 100 m-Grades and start-reaction-time on Sydney Olympic Games in 2000 .**

**<sup>1</sup>Miao-Kuo Hwang      <sup>1</sup>Liang-Cheng Yu      <sup>2</sup>Chih-Chang Kao**

1.Physical Education Office National Ilan Institute of Technology    Associate Professor

2.Taipei Physical Education College    Student

## **Abstract**

This study is based on the information of 100 m-grades and the reaction-time declared in Sydney Olympic Games in 2000 . According to the grades and the start-reaction-time in male and female athletes participating in 100 m of field sport, the primary findings of this study are as follows :

1. The relation of start-reaction-time and grades at the first and second races of female and at the semi-final of male reaches ordinary level, but the rest of them do not so.
2. Compared with the relation of female athletes' grades in different races, the relation-coefficients at the second and semi-final races, second and final races, semi-final and final races are .870 、 .908 、 .764, which reach significant level. (  $p < .05$  ) There are significant relation among them.
3. Compared with the relation of male athletes' grades in different races, the relation-coefficient at the second race is .321 and the relation-coefficient at second and semi-final races is .763. The relation-coefficient at semi-final and final races is .842, and this is the only one reaching significant level. (  $p < .05$  )
4. Compared with the relation of female athletes' start – reaction – time in different races, the relation – coefficients at the second race is .421, which doesn't reach significant level (  $p < .05$  ) and the relation – coefficient at the first and second races is .500, which reaches significant level.(  $p < .05$  )
5. Compared which the relation of male athletes' start – reaction – time in different races, the relation – coefficient at the second race is .227 and the relation – coefficients at the first and second races, the first and final races are .786, .789, which reach significant level.(  $p < .05$  ) of them have significant relation.

Keywords: start –reaction –time ,the comparison of difference ,the competitim-skill level ◦



# 2000 年雪梨奧運百公尺成績與起跑反應時間之 相關研究

<sup>1</sup>黃妙國

<sup>1</sup>梁正有

<sup>2</sup>高志強

1.國立宜蘭技術學院體育組副教授

2.台北市立體育學院學生

## 摘要

本研究以 2000 年雪梨奧運會所公佈的百公尺成績與反應時間為研究的資料，男子與女子組參加田徑比賽 100 公尺的運動選手，在不同賽次時的成績表現與起跑反應時間的分析結果如下：

- (一) 女子組不同賽次起跑反應時間與成績的關係，在預賽及次賽之相關係數，以及男子組複賽為普通相關外，其餘均為低相關或微相關。
- (二) 進入不同賽次之選手成績的相關，女子組次賽 32 名選手，相關係數為.758 屬高相關。複賽 16 名選手，僅在次賽與複賽時的相關係數達.870，進入決賽 8 名選手，在次賽和複賽、次賽和決賽、複賽和決賽皆有高相關，相關係數分別為.870、.908、.764，均達顯著水準 ( $p < .05$ )。
- (三) 進入不同賽次之選手成績的相關，男子組次賽 39 名選手，相關係數為.321，屬低相關。複賽 15 名選手，僅在次賽與複賽時的相關係數達.763，進入決賽 7 名選手，僅在複賽和決賽有高相關，相關係數為.842，且達顯著水準 ( $p < .05$ )。
- (四) 進入不同賽次之選手起跑反應時間的相關，女子組次賽 32 名選手，相關係數為.421，為普通相關，未達顯著水準 ( $p > .05$ )。複賽 16 名選手，僅在預賽與次賽時的相關係數為.500，為普通相關，達顯著水準 ( $p < .05$ )。進入決賽 8 名選手，在不同賽次間的相關係數均屬低相關或微相關，且未達顯著水準 ( $p > .05$ )。
- (五) 進入不同賽次之選手起跑反應時間的相關，男子組次賽 39 名選手，相關係數為.227，為低相關。複賽 15 名選手，在各賽次時的反應時間相關係數皆屬低相關或普通相關，並未達顯著水準 ( $p > .05$ )。進入決賽 7 名選手，在不同賽次間，在預賽和次賽、預賽和決賽的相關係數分別為：.786、.789 均屬高相關，且達顯著水準 ( $p < .05$ )。

關鍵詞：起跑反應時間、差異性比較、運動水準。

# **A study of 100 m-Grades and start-reaction-time on Sydney Olympic Games in 2000 .**

**<sup>1</sup>Miao-Kuo Hwang      <sup>1</sup>Liang-Cheng Yu      <sup>2</sup>Chih-Chang Kao**

1.Physical Education Office National Ilan Institute of Technology    Associate Professor

2.Taipei Physical Education College    Student

## **Abstract**

This study is based on the information of 100 m-grades and the reaction-time declared in Sydney Olympic Games in 2000 . According to the grades and the start-reaction-time in male and female athletes participating in 100 m of field sport, the primary findings of this study are as follows :

1. The relation of start-reaction-time and grades at the first and second races of female and at the semi-final of male reaches ordinary level, but the rest of them do not so.
2. Compared with the relation of female athletes' grades in different races, the relation-coefficients at the second and semi-final races, second and final races, semi-final and final races are .870、 .908、 .764, which reach significant level. (  $p < .05$  ) There are significant relation among them.
3. Compared with the relation of male athletes' grades in different races, the relation-coefficient at the second race is .321 and the relation-coefficient at second and semi-final races is .763. The relation-coefficient at semi-final and final races is .842, and this is the only one reaching significant level. (  $p < .05$  )
4. Compared with the relation of female athletes' start – reaction – time in different races, the relation – coefficients at the second race is .421, which doesn't reach significant level (  $p < .05$  ) and the relation – coefficient at the first and second races is .500, which reaches significant level.(  $p < .05$  )
5. Compared which the relation of male athletes' start – reaction – time in different races, the relation – coefficient at the second race is .227 and the relation – coefficients at the first and second races, the first and final races are .786, .789, which reach significant level.(  $p < .05$  ) of them have significant relation.

Keywords: start –reaction –time ,the comparison of difference ,the competitim-skill level.

# 壹、 緒論

## 一、 前言

隨著運動技術的提升，田徑運動水準也不斷的提高，短距離的競賽項目日趨激烈，尤其是百公尺的比賽勝負間的差距都非常接近，輸贏可能只在百分之一秒的時間。選手起跑反應時間 ( react time ) 的快慢，直接影響起跑的速度，進而對成績表現產生一定的影響。

自 1980 年莫斯科奧運時，已有人從事短距離起跑反應時間的研究，1987 年在義大利羅馬。舉行的第二屆世界田徑錦標賽時，國際運動生物力學學會進入比賽會場做實地的研究。自 1996 年亞特蘭大奧運會開始公佈比賽成績與反應時間的資料 ( 許樹淵，1997 ) [1]。隨著網際網路的發達，2000 年雪梨奧運會更將所有競賽結果，透過其官方網站呈現在網路上，讓選手、教練及研究人員很快的取得比賽所有的資訊，進而瞭解目前各種運動競賽的發展，藉以提昇運動訓練的效果，有效的提高競技成績。

## 二、 研究目的

本研究，以 2000 年雪梨奧運會所公佈的百公尺成績與反應時間為研究的資料，藉以瞭解本屆奧運百公尺跑，賽次之起跑反應時間與成績的相關，藉以提供訓練、比賽時的參考。

## 三、 名詞解釋

起跑反應時間：本研究是以 2000 年雪梨奧運，大會在起跑犯規記錄器所監測、紀錄到的時間，為其起跑反應時間。也就是指發令員鳴槍後到運動員推蹬起跑架之時間。

## 四、 文獻探討

Moravec 等人 ( 1988 ) 的研究結果指出以下五點[2]：

- (一) 一般人的反應時間都少於 200 毫秒。
- (二) 女性的反應時間較男性長。
- (三) 起跑反應時間與比賽距離呈正比的關係。
- (四) 優秀的運動員起跑的反應時間不一定比較好。
- (五) 反應時間與成績沒有直接的相關。

許樹淵以 1988 年漢城奧運會成績的研究報告指出，100 公尺的比賽中賽次與成績並沒有差異，但預賽、次賽和複賽之成績則越來越好，第一、二名也有相同的趨勢。

大陸學者曾凡輝等人( 1992 )以 1988 年漢城奧運會 100 公尺決賽成績分析，發現成績與反應時間成正相關，相關係數男子組為 0.42，女子組為 0.38，均達  $p < .05$  的顯著水準[3]。

鄭毓全 ( 1996 ) 以 1995 世界田徑錦標賽短距離選手的起跑反應時間和成績的相關研究發現以下三點[4]：

- (一) 男子組的反應時間較女子組快。
- (二) 比賽的距離增加反應時間隨之增長。
- (三) 女子組 100 公尺次賽、男子組 100 公尺預賽和複賽之反應時間與成績呈正相關，且相關係數達  $p < .05$  的顯著水準。

大陸學者董勝利(1997)以中國大陸第八屆全運會短跑選手的反應時間進行研究發現，男女短距離選手成績的差異與起跑反應時間並無直接的關係，男子選手在不同賽次反應時間，也無顯著差異，而女子選手 100 公尺的比賽在不同賽次中起跑反應時間呈顯著性的差異。男、女選手起跑反應時間都呈現後一賽次較前一賽次快的趨勢[5]。

## 貳、 研究方法

本研究以 2000 年雪梨奧運會所公佈的百公尺成績與反應時間為研究的資料，男子與女子組參加田徑比賽 100 公尺的運動選手，在不同賽次時的成績表現與起跑反應時間的分析。

## 參、 結果與討論

### 一、 女子組

女子組一百公尺各賽次的成績表現與反應時間的人數、平均數及標準差，分別列於表一、表二：

表一：女子組一百公尺成績表現（單位：秒）

賽次	預賽 (round 1)	次賽 (round 2)	複賽 (semifinal)	決賽 (final)
人數	80	32	16	8
平均數	11.82	11.34	11.29	11.15
標準差	0.630	0.228	0.143	0.166
最大值	13.69	11.81	11.56	11.29
最小值	11.06	10.83	11.01	10.75

表二：女子組一百公尺起跑反應時間（單位：秒）

賽次	預賽 (round 1)	次賽 (round 2)	複賽 (semifinal)	決賽 (final)
人數	80	32	16	8
平均數	0.211	0.210	0.206	0.206
標準差	0.037	0.030	0.030	0.031
最大值	0.248	0.280	0.281	0.253
最小值	0.152	0.157	0.171	0.163

依據表一、表二的資料，不同賽次時的成績表現最大平均值為 11.82，最小平均值為 11.15，相差 0.67 秒；不同賽次時的起跑反應時間最大平均值為 0.211，最小平均值為 0.206，相差 0.005 秒。不同賽次起跑反應時間與成績的相關係數預賽為.407 ( $p < .05$ )、次賽為.482 ( $p < .05$ )、複賽為.426 ( $p > .05$ )、決賽為.344

( $p>.05$ )，女子組在預賽與次賽時成績與起跑反應時間的相關達顯著水準。

根據進入次賽中女子選手在預賽、次賽的起跑反應時間與成績表現的比較分析，如表三：

表三：女子組一百公尺進入次賽選手在預賽和次賽的成績及起跑反應時間之分析

	成績		反應時間	
	預賽	次賽	預賽	次賽
人數	32	32	32	32
平均數	11.33	11.34	0.192	0.210
標準差	0.145	0.228	0.028	0.030
相關係數	r=.758 ( $p<.05$ )		r=.421 ( $p>.05$ )	

進入次賽 32 名女子選手，次賽的成績較預賽慢 0.01 秒，標準差卻大於預賽 0.083 秒，兩者相關係數為.758，且達到顯著水準，屬於高相關。進入次賽的女子選手在起跑反應時間上，預賽與次賽時的反應時間相關性雖不高，但其預賽時反應時間平均多出 0.018 秒，是否因此影響成績表現。

表四：女子組一百公尺進入複賽選手在預賽、次賽及複賽的成績及起跑反應時間之分析

	成績			反應時間		
	預賽	次賽	複賽	預賽	次賽	複賽
人數	16	16	16	16	16	16
平均數	11.23	11.15	11.29	0.193	0.199	0.206
標準差	0.122	0.118	0.142	0.030	0.024	0.030
相關係數	預--次 r=.411 ( $p>.05$ ) 預--複 r=.307 ( $p>.05$ ) 次--複 r=.870 ( $p<.05$ )			預--次 r=.500 ( $p<.05$ ) 預--複 r=.404 ( $p>.05$ ) 次--複 r=.194 ( $p>.05$ )		

進入複賽 16 名女子選手，預賽、次賽、複賽時的成績表現相關性僅次賽和複賽成高相關  $r=.870$ ，達到顯著水準 ( $p<.01$ )。從大會公佈的資料發現，次賽時場地的風向屬順風，而預賽及複賽時皆為逆風，是否因此影響這些選手在複賽時的成績表現。進入複賽 16 名女子選手，預賽、次賽、複賽時的起跑反應時間相關性並不高僅預賽及次賽的相關係數在.500，且達到顯著水準。

表五：女子組一百公尺 8 名參加決賽選手在預賽、次賽、複賽及決賽的成績及起跑反應時間之分析

	成績				反應時間			
	預賽	次賽	複賽	決賽	預賽	次賽	複賽	決賽
人數	8	8	8	8	8	8	8	8
平均數	11.19	11.07	11.20	11.15	0.184	0.198	0.207	0.206
標準差	0.078	0.120	0.120	0.161	0.028	0.019	0.035	0.031



相關係數	預--次 $r=.181$ ( $p > .05$ )	預--次 $r=.175$ ( $p > .05$ )
	預--複 $r=.349$ ( $p > .05$ )	預--複 $r=.397$ ( $p > .05$ )
	預--決 $r= -.031$ ( $p > .05$ )	預--決 $r= -.067$ ( $p > .05$ )
	次--複 $r=.819$ ( $p < .05$ )	次--複 $r=.022$ ( $p > .05$ )
	次--決 $r=.908$ ( $p < .05$ )	次--決 $r= -.469$ ( $p > .05$ )
	複--決 $r=.764$ ( $p < .05$ )	複--決 $r=.393$ ( $p > .05$ )

最後 8 名參加決賽的女子選手，預賽、次賽、複賽及決賽時的成績表現相關性，次賽和複賽、次賽和決賽、複賽和決賽皆有高度相關，相關係數分別為  $r=.870$ 、 $.908$ 、 $.764$ ，均達到顯著水準 ( $p < .05$ )。進入決賽 8 名女子選手，預賽、次賽、複賽及決賽時的起跑反應時間相關性皆不高。

## 二、男子組

男子組一百公尺各賽次的成績表現與反應時間的人數、平均數及標準差，分別列於表六、表七：

表六：男子組一百公尺成績表現（單位：秒）

賽次	預賽 (round 1)	次賽 (round 2)	複賽 (semifinal)	決賽 (final)
人數	95	39	15	7
平均數	10.59	10.30	10.23	10.05
標準差	0.353	0.130	0.122	0.099
最大值	12.50	10.60	10.46	10.17
最小值	10.04	10.04	10.06	9.87

表七：男子組一百公尺起跑反應時間（單位：秒）

賽次	預賽 (round 1)	次賽 (round 2)	複賽 (semifinal)	決賽 (final)
人數	95	39	15	7
平均數	0.199	0.179	0.192	0.182
標準差	0.306	0.303	0.035	0.031
最大值	0.317	0.241	0.253	0.216
最小值	0.139	0.130	0.137	0.136

據表六、表七的資料，不同賽次時的成績表現最大平均值為 10.59，最小平均值為 10.05，相差 0.44 秒；不同賽次時的起跑反應時間最大平均值為 0.199，最小平均值為 0.179，相差 0.02 秒。男子組在不同賽次起跑反應時間與成績的相關係數預賽為  $.109$  ( $p > .05$ )、次賽  $.322$  ( $p < .05$ )、複賽  $-.026$  ( $p > .05$ )、決賽  $.126$  ( $p > .05$ )，僅次賽時起跑反應時間與成績相關達顯著水準。

根據進入次賽中男子選手在預賽、次賽的起跑反應時間與成績表現的比較分析，如下表八：

表八：男子組一百公尺進入次賽選手在預賽和次賽的成績及起跑反應時間之分析

	成績		反應時間	
	預賽	次賽	預賽	次賽
人數	39	39	39	39
平均數	10.33	10.30	0.196	0.180
標準差	0.092	0.130	0.038	0.030
相關係數	r=.321 (p<.05)		r=.227 (p>.05)	

進入次賽中 39 名男子選手，次賽的成績較預賽快了 0.03 秒，標準差大於預賽 0.038 秒，兩者相關係數為.321 雖達到顯著水準，相關性並不高。進入次賽的男子選手在起跑反應時間上，預賽與次賽時的反應時間相關係數為.227，但其次賽時反應時間平均較預賽時快了 0.016 秒，隨著賽次平均反應時間及標準差越來越短，代表選手對比賽的專注提高。

表九：男子組一百公尺進入複賽選手在預賽、次賽及複賽的成績及起跑反應時間之分析

	成績			反應時間		
	預賽	次賽	複賽	預賽	次賽	複賽
人數	15	15	15	15	15	15
平均數	10.31	10.19	10.23	0.201	0.172	0.192
標準差	0.114	0.083	0.122	0.031	0.032	0.035
相關係數	預--次 r=.323 預--複 r=.506 次--複 r=.763			預--次 r=.421 預--複 r=.273 次--複 r=.291		

代表 p<.01

進入複賽中 15 名男子選手，預賽、次賽、複賽時的成績表現相關性僅次賽和複賽成高相關 r=.763，達到顯著水準 (p<.01)。進入複賽 15 名男子選手，預賽、次賽、複賽時的起跑反應時間相關性皆不高，預賽和次賽、預賽和複賽、次賽和複賽的相關係數分別為.421、.273、.291。

表十：男子組一百公尺 7 名參加決賽選手在預賽、次賽、複賽及決賽的成績及起跑反應時間之分析

	成績				反應時間			
	預賽	次賽	複賽	決賽	預賽	次賽	複賽	決賽
人數	7	7	7	7	7	7	7	7
平均數	10.26	10.13	10.14	10.05	0.205	0.181	0.182	0.182
標準差	0.121	0.058	0.049	0.099	0.030	0.034	0.031	0.031

相關係數	預--次 $r=.302$ ( $p > .05$ )	預--次 $r=.786$ ( $p < .05$ )
	預--複 $r=.258$ ( $p > .05$ )	預--複 $r= -.120$ ( $p > .05$ )
	預--決 $r= .318$ ( $p > .05$ )	預--決 $r= .789$ ( $p < .05$ )
	次--複 $r=.505$ ( $p > .05$ )	次--複 $r=.088$ ( $p > .05$ )
	次--決 $r=.628$ ( $p > .05$ )	次--決 $r= .731$ ( $p > .05$ )
	複--決 $r=.842$ ( $p < .05$ )	複--決 $r=.188$ ( $p > .05$ )

最後 8 名參加決賽的男子選手中有一名選手並未完成比賽，這 7 名選手在預賽、次賽、複賽及決賽時的成績表現相關性，僅在複賽和決賽有較高的相關，相關係數為  $r=.842$ ，均達到顯著水準 ( $p < .05$ )。進入決賽 7 名男子選手，預賽、次賽、複賽時的起跑反應時間相關性並不高，僅預賽和次賽、預賽與決賽具較高的相關，相關係數分別為  $.786$ 、 $.789$ ，且達到顯著水準 ( $p < .05$ )。

## 肆、 結論

2000 年雪梨奧運百公尺跑的成績與起跑反應時間，經整理分析，得到下列結論：

- (一) 女子組不同賽次起跑反應時間與成績的關係，在預賽及次賽之相關係數，以及男子組複賽為普通相關外，其餘均為低相關或微相關。
- (二) 進入不同賽次之選手成績的相關，女子組次賽 32 名選手，相關係數為  $.758$ ，屬高相關。複賽 16 名選手，僅在次賽與複賽時的相關係數達  $.870$ ，進入決賽 8 名選手，在次賽和複賽、次賽和決賽、複賽和決賽皆有高相關，相關係數分別為  $.870$ 、 $.908$ 、 $.764$ ，均達顯著水準 ( $p < .05$ )。
- (三) 進入不同賽次之選手成績的相關，男子組次賽 39 名選手，相關係數為  $.321$ ，屬低相關。複賽 15 名選手，僅在次賽與複賽時的相關係數達  $.763$ ，進入決賽 7 名選手，僅在複賽和決賽有高相關，相關係數為  $.842$ ，且達顯著水準 ( $p < .05$ )。
- (四) 進入不同賽次之選手起跑反應時間的相關，女子組次賽 32 名選手，相關係數為  $.421$ ，為普通相關，未達顯著水準 ( $p > .05$ )。複賽 16 名選手，僅在預賽與次賽時的相關係數為  $.500$ ，為普通相關，達顯著水準 ( $p < .05$ )。進入決賽 8 名選手，在不同賽次間的相關係數均屬低相關或微相關，且未達顯著水準 ( $p > .05$ )。
- (五) 進入不同賽次之選手起跑反應時間的相關，男子組次賽 39 名選手，相關係數為  $.227$ ，為低相關。複賽 15 名選手，在各賽次時的反應時間相關係數皆屬低相關或普通相關，並未達顯著水準 ( $p > .05$ )。進入決賽 7 名選手，在不同賽次間，在預賽和次賽、預賽和決賽的相關係數分別為： $.786$ 、 $.789$  均屬高相關，且達顯著水準 ( $p < .05$ )。

### 參考文獻

1. 許樹淵 ( 1997 ), 「 1996 年奧會跨欄跑起跑反應時間和成績之相關分析 », 大專體育, 第三十期, 第 17 - 20 頁。
2. Moravec,P.;Ruziecka,J.;Dostal,e.;Susanka,P.;Kodejs,M.&Nosek,M. ( 1988 ), “The 1987 International Athletics Foundation/I.A.A.F.Scientific Project Report:Time analysis of the 100m event at the Second World Championship in Athletics.”, New Studies in Athletics,Vol .3 , No.3 , pp61-96.
3. 曾凡輝、王路德、刑文華 ( 1992 ), 運動科學選材, 第 126 - 131 頁, 人民體育出版社, 北京市。
4. 鄭毓全 ( 1996 ), 「 1995 年世界田徑錦標賽短距離跑反應時間分析 », 台北市, 國立台灣師範大學體育研究所碩士論文。
5. 董勝利、李強 ( 2000 ), 「 對我國短跑運動員起跑反應速度的研究 », 武漢體育學院學報, 第 134 期, 第 89 - 91 頁。