

國立臺灣師範大學運動與休閒學院

運動競技學系

碩士學位論文計畫

以拚搏數據探討籃球比賽防守對進攻的影響  
-FIBA 2016 里約奧運男子籃球賽為例



研究生:林逸軒

指導教授:劉有德

中華民國 106 年 6 月

中華民國台北市

# 以拚搏數據探討籃球比賽防守對進攻的影響

## --FIBA2016 里約奧運男子籃球賽為例

2017 年 6 月

研究生：林逸軒

指導教授：劉有德

### 摘要

近年來，針對籃球的實務與研究均發現單純依靠攻守紀錄表上的數據無法完整呈現與解釋籃球場上的攻擊方與防守方的互動，尤其是防守的過程中產生的事件在傳統紀錄上時常被忽略。因此美國國家籃球協會 (National Basketball Association, NBA) 在 2015-16 年季後賽開始統計每場比賽的拚搏數據 (Hustle stats)，包含出手干擾 (Contested shots)、擾斷 (Deflections)、進攻犯規製造 (Charges Drawn)、無主球取得 (Loose ball recovery)、掩護助攻 (screen assists) 等，但相關數據是否反映對進攻方限制的成效以及其適用範圍，則仍有待檢驗。本研究以標記分析的方式，記錄 2016 年里約奧運男子籃球賽共 38 場的比賽中，兩項具代表性的拚搏數據：出手干擾及擾斷，分別檢驗前者與對手在不同的出手位置、出手方式、出手所剩秒數下的的出手數與命中率的關聯性，以及後者與對手得分效率、失誤率間的關聯。結果發現出手干擾在三分球及跳投的情境下發生的比例較低，而在進攻剩下 5 秒以內的出手干擾比例較高；至於對於命中率的影響，每種情境下有出手干擾的出手命中率都比無出手干擾低，甚至會改變原先各種情境下出手命中率的趨勢。擾斷則除了發生次數較少的情境下，擾斷次數越多，越能阻擾對手進攻的流暢性，降低對手得分效率並提高對手失誤率。綜上所述，本研究發現拚搏數據確實能夠呈現籃球防守方對進攻方造成的影響，值得實務上更多的紀錄與運用，而對於數據紀錄上更精確的定義與其適用的比賽層級，仍需後續的研究探討。

**關鍵詞：**籃球、拚搏數據、出手干擾、擾斷、攻守關係

# **The use of hustle stats in examining the defensive impact on offense in basketball--2016 FIBA men's Olympic games in Rio as an example**

2017, Jun

Student: Yi Xuan Lin  
Advisor: Yeou-Teh Liu

## **Abstract**

Recently, applied and research field of basketball have both found that the defensive stats in traditional box scores are not sufficient for explaining the interactions of offense and defense on court. NBA therefore recorded “hustle stats” including contested shots and deflections in the 2015-16 playoff games. These performance indicators have not been systematically studied within international games, however. As a result, in this study we used notational analysis to record two vital hustle stats—contested shots and deflections—in 2016 men's Olympic basketball games in Rio. We examined the relationship between contested shots and opponent's field goal attempts and percentage under shot conditions such as shot location, shot type, and shot clock left. In addition, the relationship between deflections and opponent's offensive efficiency (OE) and turnover percentage (TOV%) were also explored. Our results indicated that under conditions of three point shots and jump shots, the rate of shot contests was lower. In contrast, when shot was taken under 5 seconds, the rate was higher. In terms of field goal percentage, contested shots in all circumstances were lower than uncontested shots. This impact also made the original trend of percentage in regards to different shot conditions insignificant. Lastly, our result showed that the more deflection one team made, the lower OE and higher TOV% the other team had. In conclusion, this study was able to find the defensive impact due to hustle stats on offense in basketball, and the indicators are worth further discussion.

**Key word: basketball, hustle stats, contested shots, deflections, offense and defense interaction**

## 目次

<b>第壹章 緒論</b> .....	<b>1</b>
第一節 研究動機與背景.....	1
第二節 研究目的.....	3
第三節 研究問題.....	3
第四節 研究範圍.....	4
第五節 研究限制.....	4
第六節 名詞操作型定義.....	4
第七節 研究重要性.....	7
<b>第貳章 文獻探討</b> .....	<b>8</b>
第一節 籃球運動的起源與發展.....	8
第二節 籃球數據分析文獻回顧.....	8
第三節 防守表現指標文獻回顧.....	10
第四節 小結.....	14
<b>第參章 研究方法</b> .....	<b>16</b>
第一節 研究對象.....	16
第二節 研究工具.....	16
第三節 研究步驟.....	16

第四節	紀錄者信度.....	17
第五節	資料處理與分析.....	17
<b>第四章</b>	<b>結果.....</b>	<b>19</b>
第一節	出手次數.....	19
第二節	出手比例.....	27
第三節	出手命中率.....	30
第四節	擾斷與得分效率.....	33
第五節	擾斷與失誤率.....	34
<b>第五章</b>	<b>討論.....</b>	<b>36</b>
第一節	各出手情境間的關聯性.....	36
第二節	各出手情境與出手干擾間的關聯性.....	37
第三節	命中率的差異.....	39
第四節	擾斷次數對於對手進攻的影響.....	40
<b>第六章</b>	<b>結論與建議.....</b>	<b>42</b>
<b>第七章</b>	<b>引用文獻.....</b>	<b>45</b>

# 圖 次

圖 1-1	出手位置.....	5
圖 3-1	紀錄流程圖.....	15
圖 4-1	不同位置下針對有無出手干擾的出手比例.....	27
圖 4-2	不同方式下針對有無出手干擾的出手比例.....	28
圖 4-3	不同所剩秒數下針對有無出手干擾的出手比例.....	29
圖 4-4	不同位置下針對有無出手干擾的出手命中率.....	30
圖 4-5	不同方式下針對有無出手干擾的出手命中率.....	31
圖 4-6	不同所剩秒數下針對有無出手干擾的出手命中率.....	32
圖 4-7	不同擾斷次數下對手得分效率.....	33
圖 4-8	不同擾斷次數下對手失誤率.....	34



# 表 次

表 2-1	面對不同程度的防守壓迫時勝隊與敗隊的出手效率.....	12
表 4-1	出手位置與出手方式列聯表.....	18
表 4-2	出手位置與出手所剩秒數列聯表.....	20
表 4-3	出手所剩秒數與出手方式列聯表.....	21
表 4-4	出手位置與出手干擾列聯表.....	22
表 4-5	出手方式與出手干擾列聯表.....	23
表 4-6	出手所剩秒數與出手干擾列聯表.....	25



# 第壹章 緒論

## 第一節 研究動機與背景

籃球運動的創始是在 1891 年美國的春田市，由詹姆士奈史密斯博士 (Dr. James Naismith) 所發明的室內運動，經歷了百餘年的發展，規則、技術、體能不斷的演進，已經是最風靡的運動之一。籃球比賽的方式於國際上有五對五及三對三兩種正式形式，其中後者雖在非正式場合非常普及，但直至 2010 年之後才有國際間的正式比賽，反觀前者於籃球創始後不久即為正式比賽的制度。世界上的職業籃球聯盟中，美國國家籃球協會 (National Basketball Association, NBA) 是當今公認水準最高的職業聯盟，至於業餘間最高強度的賽事則為國際業餘籃球聯合會 (International Basketball Federation, FIBA) 舉辦的奧運男子籃球賽。

籃球本質上是一項攻守相互對抗的團隊運動，在規定時間內獲得較高分的隊伍獲勝，因此雙方在球賽進行的每一個時刻，攻擊方與防守方各五人在每個位置上進行策略、技術、體能的競技。防守方球員影響進攻方球員的方法有幾種：首先是造成失誤來減少對方進攻機會；第二是透過干擾對手投籃或促使對方出手更困難來降低對手命中率，這包含改變出手者的出手距離、角度、方式、速度；最後，還可以在雙方投籃未命中時爭取更多籃板球，來減少對手持有球權的機會 (Shea & Baker, 2013)。

隨著籃球競爭水準在職業與業餘比賽中日漸提升，對於如何利用數據描述比賽發生的事件，在實務面及研究上均逐漸被重視；Shea 與 Baker (2013) 在描述一場籃球比賽要如何量化或數據化時，發展出了兩種模式：由下而上模式 (Bottom up) 和由上而下模式 (Top down)。由下而上模式的紀錄是傳統的事件發生次數記錄，如得分、籃板、助攻等攻守紀錄表包含的數據；至於由上而下模式則是採取宏觀的角度，在考量籃球比賽贏球關鍵是得到較多分數下，只記錄雙方得分的變化情形，而不在于非貢獻在得分的細微事件，如正負分 (Plus-minus)、得分效率 (Offensive efficiency) 及防守效率 (Defensive efficiency)。透過這兩種量化模式可以讓我們了解球員個人在比賽中的貢獻，同樣也可



由這兩種方法得到整隊在比賽中的攻守表現。

無論在研究還是實務上，籃球的比賽表現指標均不斷的被探討與檢驗；在防守上包含防守籃板、抄截、火鍋等攻守數據表紀錄的內容，或是以正負值、攻守效率等由上而下的觀點，都被諸多研究用來檢驗其對於勝敗、攻守表現的解釋程度。然而近年來發現要盡可能完整包含上述三種影響進攻方的方法，光靠抄截、火鍋、籃板等，或是正負值、進攻、防守效率，仍然是不夠的，因此近幾年有發展更多防守數據紀錄的趨勢；有研究開始以出手者與最近的防守球員的距離作為檢驗防守強度的依據，發現只有近距離的兩分出手命中率隨著防守的強度提升，會有顯著的降低，中距離及三分球則沒有顯著差異 (Csataljay, 2013)；Csapo 與 Raab (2014) 對於 NBA 各種針對出手的情境作了區分，將不同防守強度作為對命中率有影響的情境因子之一，檢驗後發現在不同出手方式、出手位置、出手剩餘進攻時間、出手時防守強度下，命中率有顯著的差異。而實務上 NBA 官網也在 2015-16 年季後賽開始加入了拚搏數據 (Hustle stats) 的紀錄，裡面包含的是一些攻守上更細微卻尚未統整過的數據紀錄，如出手干擾 (Contested shots)、擾斷 (Deflections)、進攻犯規製造 (Charges Drawn)、無主球取得 (Loose ball recovery)、掩護助攻 (Screen assisted) 等；其中前面三者是純粹與防守方相關的進階數據，最後一項則是純進攻方的進階數據，這些紀錄除可增加一般 18 項攻守數據紀錄表外，亦提供更多單純團隊得失分所缺乏的比賽內容。

儘管開始有了更多數據上的紀錄，這些拚搏數據在紀錄或定義上的方式仍未有共識，且過往文獻除了出手干擾，其餘指標也尚未有所探討，而在 NBA 以外的國際賽事也尚未對類似的指標有所紀錄與應用。當今 NBA 紀錄出手干擾的方式，是透過 SportVU 在全 NBA 場館所裝設的高畫質攝影機來確認防守者跟進攻者質量中心的距離 (需近於 3.5 英尺)，來檢視防守者對於投籃者的影響，但這樣的紀錄方式雖然有較自動化的優點，卻同時具有過度包含與過度忽略兩個缺失，首先它忽略了防守者實際上出手干擾的手部與進攻者的相對關係，因此在許多情形下會產生防守者實際上只是在進攻者附近，無肢體防守動作卻被判斷為一次干擾，進而衍生出某些球隊可能在出手紀錄被干擾的情況反而命中率更高的問題；另外一個過度忽略的問題則影響更大，在出手干擾定義為質量中

心距離 3.5 英尺下，出手時防守者身體質量中心雖位於 3.5 英尺外，但有將手伸起靠近出手者干擾的情況，大部分都會被忽略，例如在 NBA2014-15 球季例行賽中，SportsVU 所記錄僅有 12.8% 的三分球出手有被干擾，顯然確實有些被干擾的球沒有被記錄到 (Vantage Sports, 2015)；而製造進攻犯規與無主球取得是否能作為重要的防守指標雖尚未有所探討，但根據 2016-17 例行賽的數據紀錄，兩者在一場比賽會產生的數量皆有限，在現有資料分析上會有所限制 (進攻犯規製造：0.55/場，無主球取得：6.8/場)，且無主球的球權掌控定義在實務上也較模糊，進攻和防守方都可能會有無主球取得的可能性，因此較不適合做為防守指標的檢驗；最後，在國際上 FIBA 舉辦的重大賽事，尚未跟進紀錄此類的防守進階數據，只有較傳統的 18 項及簡單效率計算的攻守紀錄形式。因此關於拚搏數據是否能夠補足傳統攻守數據表(由下而上模式)與部分進階數據(由上而下模式)的不足，仍需更多的探討。

## 第二節 研究目的

基於上述研究背景，本研究的目的係為了解出手干擾與擾斷二項拚搏數據對於進攻方產生的影響，檢驗這兩項拚搏數據能否提供過去研究與實務上對於傳統數據描述防守表現不足的現象。

## 第三節 研究問題

基於上述研究目的所發展出的具體研究問題依序分述如下：

- 一、出手干擾與對手出手位置是否有關聯？
- 二、出手干擾與對手選擇的出手方式是否有關聯？
- 三、出手干擾與對手出手所剩進攻秒數是否有關聯？
- 四、出手干擾的比例在對手不同出手位置下是否有差異？
- 五、出手干擾的比例在對手不同出手方式下是否有差異？
- 六、出手干擾的比例在對手不同出手所剩秒數下有無差異？

- 七、出手干擾是否能降低對手在不同出手位置下的命中率?
- 八、出手干擾是否能降低對手不同出手方式的命中率?
- 九、出手干擾是否能降低對手在不同所剩秒數下的出手命中率?
- 十、擾斷是否能降低對手得分效率?
- 十一、擾斷是否能增加對手失誤率?

#### 第四節 研究範圍

本研究分析對象為FIBA2016年里約奧運男子籃球賽的所有賽事，共38場比賽。所有賽事分為小組循環賽、八強賽、四強賽、季軍賽與冠軍賽。參賽的國家有阿根廷 (Argentina)、澳洲 (Australia)、巴西 (Brazil)、中國 (China)、克羅埃西亞 (Croatia)、法國 (France)、立陶宛 (Lithuania)、奈及利亞 (Nigeria)、塞爾維亞 (Serbia)、西班牙 (Spain)、美國 (USA)、委內瑞拉 (Venezuela)，共12國。

#### 第五節 研究限制

本研究僅觀察2016年的奧運賽事，屬於高層級的國際賽事，對於其他層級的籃球比賽的應用，並不在本研究的範疇；研究針對的是男子籃球賽事，也難以推論到女子籃球賽事的內容。另外，受限於研究設備，在針對出手干擾的紀錄時，係以主觀判斷防守者的手與進攻者的相對位置，非以空間座標計算兩者間的距離與高低為準。

#### 第六節 名詞操作型定義

##### 一、出手干擾 (contested shots)

根據 NBA 官方網站的定義，出手干擾的定義是在進攻方出手時，防守方球員透過伸手干擾進攻方出手的節奏與視野，以達到降低對手命中率的效果，或稱為出手挑戰、出手封阻。NBA 官方是利用SportVU 的高速攝影機，檢視在出手瞬間時，攻守雙方的

質量中心是否在3.5英尺的距離內。但這紀錄方法受到另一個NBA統計網站Vantage Sports的批評，認為要達到上述出手干擾的效果，應該要確立防守者有將手舉起來對球干擾，因此除了要檢討3.5英尺的距離是否合適外，關鍵是手有沒有舉起 (Vantage Sports, 2015)。據此，該統計網站將出手干擾定義為防守者在進攻者3英尺內並有將手舉起來。本研究沿用後面這樣的定義，但由於工具上的限制，無法精確知道攻守兩者的距離，因此在操作上定義為在進攻者出手的瞬間，防守者與進攻者的出手手肘，處於防守者一隻手可觸及的距離 (水平壓迫)，並將手掌舉於高於(等於)進攻者臉部 (垂直壓迫)，才紀錄為一次出手干擾。

## 二、擾斷 (Deflections)

本研究採取擾斷在NBA官方的定義：防守者對於非出手的球產生了干擾(觸碰)，包含了對手運球時點觸到球和傳球時阻斷到球線等。

## 三、出手的瞬間

從影片中可觀察到球確定與出手者的手分離後，往前一幅畫面，該畫面作為出手的瞬間。

## 四、出手位置

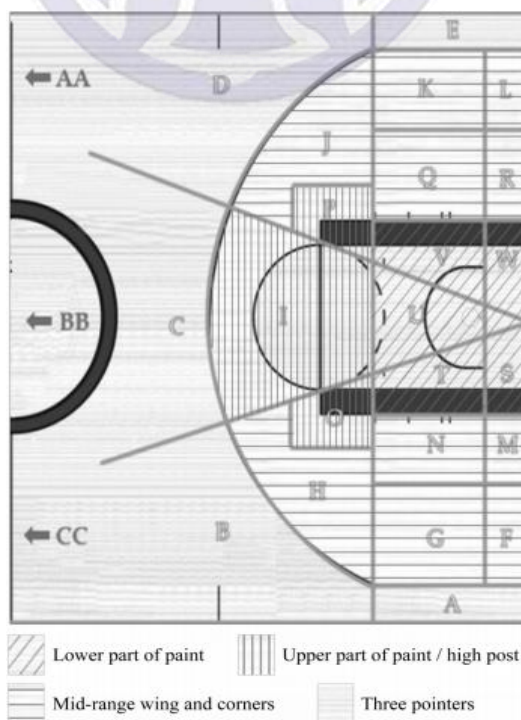


圖1-1. 出手位置 (Csapo & Raab, 2014)

本研究參考Csapo 與 Raab (2014) 的分類方法，該研究將球場分為如圖1-1的區塊，單純比較每個區塊的命中率差異，結果發現禁區下半 (lower part of paint) 的命中率最高，再來是其餘三分線內的出手 (upper part of paint & mid-range wings/corners)，最後是三分線外的出手。本研究參考此定義，將出手位置依據原圖區分成禁區下半部 (lower part of paint)、中距離與禁區上半部 (upper part of paint & mid-range wings/corners)、三分球。

## 五、出手方式

本研究參考Csapo 與 Raab (2014) 的分類方法與結果來定義出手方式。該研究將出手方式定義為灌籃與上籃、轉身與後仰跳投、跳投、拋投、勾射五種，在比較兩兩命中率上的差異發現各種跳投間、拋投與勾射間沒有顯著差異，因此本研究將出手方式分為灌籃與上籃、跳投、拋投與勾射、及其他共四類，其中上籃在球離手前掌心需朝上，而拋射與勾射則否；其他包含的是難以判斷出手方式的出手，例如非灌籃的空中接力與搶籃板時直接空中補籃。

## 六、所剩進攻時間

出手瞬間時所剩餘的進攻秒數；本研究參考Csapo 與 Raab (2014) 的定義分類為5秒以下、6~15秒、16~19秒、20秒以上四類。

## 七、球權/進攻 (Possession/Play)

根據 Oliver (2004) 的定義，球權 (possession) 有兩種定義方式，第一種是起始於一個球隊掌控球，中止於該球隊喪失球的掌控，所以二波進攻屬於同一次球權，而第二種則是將二波進攻當作新的一次進攻 (play)，因此在任何出手、失誤、犯規後，將會產生下一波進攻，無論是哪隊掌控到球；本研究採取後者的定義，因其利於記錄每一次出手。

## 八、得分效率(Offensive Efficiency per play)

採取 Oliver (2004) 定義，一支球隊得分效率為在場上時的得分除以進攻球權數，再乘以100；但本研究中得分效率不乘以100，以利於觀察每一波進攻中能得到的分數。

## 九、失誤率(Turnover percentage per play)

依據Basketball Reference 網站的定義，失誤率為一場比賽中每一波球權結果為失誤

的比率，再乘以100；本研究中同樣不將比率乘以100，以利於觀察每一波進攻中失誤的比率；其中上述所謂失誤包含禁區3秒違例、半場8秒違例、進攻時間24秒違例、走步違例、進攻犯規、被抄截等。

## 第七節 研究重要性

進階數據中，拚搏數據對比賽的影響逐漸被籃球界認同，包含NBA中諸多拚搏數據名列前茅的球隊在防守效率及戰績上都處於前段班，而聯盟也在2016年季後賽開始全面紀錄相關的數據，然而針對國際賽事的進階數據仍然十分稀少，大多仍停留在一般攻守紀錄表18項傳統數據的紀錄，因此本研究試圖以國際賽事來檢驗不同賽場上拚搏數據對於進攻面的影響，如果能在國際賽事的最高層級發現此指標的影響力，應可推廣這樣的指標與紀錄方式以擴展籃球數據紀錄的範疇。



## 第貳章 文獻探討

### 第一節 籃球運動起源與發展

籃球在1891年由詹姆士奈史密斯博士(Dr. James Naismith)發明，為了避免在天氣寒冷時無法進行戶外體育活動，透過轉換小時候玩的丟石頭擲準遊戲，進而創造的室內性競賽；初始奈史密斯博士創設了13條遊戲規則，接著擴展到1934年第一份正式國際籃球規則，而隨著時間不斷的發展，這些規則不斷地擴張，包含因應原先規則的弊病，如身材高者佔據籃下位置不走於1948年引入的籃下3秒違例、領先球隊霸佔球權不進攻於1956年創設的30秒進攻時間等，或是為了改變比賽風格與模式，如於1984年增加三分線(球)以增加中遠距離的得分方式、過半場的最長時間在2000年由10秒改為8秒、進攻時間由30秒下縮到24秒以加速球賽節奏等 (International basketball Federation[FIBA], n.d.)。

在草創時期，籃球運動主要範圍限於美國本土，在國際上的發展並不顯著，直到1930年國際奧林匹克委員會(International Olympic Committee, IOC)正式認可籃球此項運動，並於1932年成立了國際業餘籃球聯合會(International Basketball Federation, FIBA)後，才開始了第一步國際化；奧運第一次舉辦男子籃球賽是在1936年的柏林奧運，而FIBA於1950年開始也在奧運會次年舉辦世界杯男子籃球賽，與奧運交錯進行 (International basketball Federation[FIBA], n.d.)。在1989年FIBA由業餘走向職業化，開放職業球員參與奧運與世界盃等FIBA舉辦之國際籃球賽事，也使得長期籃球強權美國國家隊於1992年巴塞隆納奧運捲起全球譽為「夢幻隊」 (“Dream team”) 的風潮，也進一步帶起全世界籃球的普及與實力的提升，在2016-17的NBA球季開始時，聯盟中非美國籍球員有113名，來自41個不同國家，為歷年來最高，可以見到籃球國際化的成功。

### 第二節 籃球數據分析文獻回顧

數據分析的基礎是來自於數據的紀錄，而籃球比賽的數據紀錄，包含了攻守紀錄表(Box Score)、流水紀錄表(Play-by-Play)兩種記錄方式，以及近年發展出的影片標記分析，以下針對這些方式及其應用進行說明。

攻守紀錄表是依據欲紀錄項目，比賽發生過程中發生次數累加而成，可以得知每項項目在累積期間的總體與平均表現；以現今最悠久且水準最高之NBA聯盟最初創始時期，他們在採取攻守紀錄表的項目也僅止於得分、整體命中數、罰球命中數三者，其他項目的紀錄皆殘缺或尚未加入，隨著時間上的發展在1985-86球季確立了18項攻守完整的數據紀錄，包含得分、命中數、出手數、命中率、三分命中數、三分出手數、三分命中率、罰球命中數、罰球出手數、罰球命中率、進攻籃板、防守籃板、籃板、助攻、抄截、火鍋、失誤、犯規，大致上描述了一場籃球比賽中會發生的所有事件 (National Basketball Association[NBA], n.d.)。利用攻守數據表的紀錄去進行研究是目前最快速取得資料的型式之一，如 Gómez、Lorenzo、Ortega、Sampaio 與 Ibáñez (2009) 利用2005年WNBA例行賽的攻守數據表，探討在控制勝敗及球隊優劣 (依照是否進入季後賽) 兩個因子結果下，哪些項目 (指標) 能夠區別出先發與替補球員的差異，結果發現無論何種情況，兩分球命中數、罰球命中數、助攻皆是有效區隔先發與替補球員的指標。因此透過官方已經紀錄的攻守紀錄表，能夠進行基礎的比較與研究。

流水紀錄表的特色是透過時間序列作為紀錄事件發生的依據，而非項目的純粹累積，因此在紀錄項目事件發生時，都有相對應的發生時間點以供參考；加入時間序列的參考後，可以進而去比較不同時間點發生事件的差異與趨勢，也開始能夠探討有連續事件關聯的指標，如 Csapo 與 Raab (2014) 透過Vantage Sports所提供從2011到2014三個球季的所有流水紀錄表，探討控制不同出手難度下，前一球出手的結果與下一球出手的結果之間是否會有「手感火熱 (hot hand)」的情形，結果並未能發現命中率在控制出手難度下有所提升。因此利用具有時間序列的流水紀錄表，能夠對於要觀察特定比賽時刻，或觀察連續事件時的研究，提供十分有效的資料來源。

上述的紀錄資料方式基本上各個聯盟或協會都會在比賽期間即時記錄，但在現今網路資源與影片發達的情況下，事後進行標記分析的紀錄方式逐漸普及，它的優點是能夠自行挑選想要觀察的標的，以研究一般人無法觀察的現象，也可以利用慢動作或回放觀察或調整記錄錯誤；基本的記錄模式是類同於流水紀錄，隨著比賽影片時間的序列，進行欲觀察標的的紀錄，例如George 等人 (2009) 透過影片的標記分析比較了歐洲與NBA的進攻模式，發現歐洲傳給中鋒的傳球多為地板球，而NBA則多為過頂傳球；歐洲在低位接球的比例最多為中鋒，NBA則是不同位置球員都會到低位處理球；至於在組織戰中



以外圍主導進攻 (outside game) 所佔的比例，歐洲球員約72%，而NBA則僅有55%。透過影片的標記分析可以更精確的還原比賽過程細節，但也花費多的人力與時間。

### 第三節 防守表現指標文獻回顧

籃球初創時對於防守並沒有量化的數據，而多以質性的方式描述，如「很好的一對一防守」、「很難在他防守下得分」等；然而這樣的標準是很難在每個人不同主觀意識下達成共識，因此需要一些共同的語言：數據的統計與分析。Dean Oliver是NBA球隊所聘用的第一位全職的數據分析師，他認為綜觀多年來所有球隊的進攻與防守表現，攻守表現不佳的球隊就是對比賽的四個重要面向沒有控制：

- 一、出手命中率
- 二、進攻籃板掌控
- 三、製造失誤
- 四、製造犯規並命中罰球

所以以防守面向來看，如果你沒辦法阻止對方命中率上升，你最好多掌控些防守籃板；如果你沒辦法掌控上述兩者，你最好多製造對手失誤；如果這也難以達成，最好減少你在防守上的犯規，避免對手上罰球線輕鬆取分 (Oliver, 2004)。

沿用類似的邏輯來檢驗防守，Shea 與 Baker (2013) 認為影響進攻方球員的方法有幾種：首先是造成失誤來減少對方進攻機會；第二是透過干擾對手投籃或促使對方出手更困難來降低對手命中率，這包含改變出手者的出手距離、角度、方式、速度；最後，還可以在雙方投籃未命中時爭取更多籃板球，來減少對手持有球權的機會；至於犯規 (fouls) 的部分，Shea 與 Baker認為犯規某種程度的確可以反映防守的優劣，利用越少的犯規次數，達成降低對方得分效率的效果，但可能會產生一些邏輯上的問題：第一是有些犯規可能是策略性的犯規，如故意犯規以凍結時間，或破壞對手團隊進攻節奏，第二是籃框附近的防守較容易產生犯規，所以對手如果是切入破壞為主的進攻風格，或是主打禁區進攻，也會造成較多的犯規，因此在難以確立犯規多寡產生背後的因素下，不適合採用量化犯規來分析球隊防守表現好壞。

除了依據上述的攻守邏輯來尋找適合檢驗的防守指標，用何種角度來紀錄比賽也會在應用上有所不同。Shea 與 Baker (2013) 針對籃球紀錄比賽的方式區分為由下而上 (Bottom-up) 和由上而下 (Top-down) 兩種，前者是以微觀的角度，藉由累積數據的方式，

紀錄比賽中發生的結果事件，來間接檢視表現的好壞，多數基礎的紀錄都是以這種方式呈現，如現有的18項攻守紀錄表；後者則是以宏觀的角度，直接檢視陣容或個人在球場上的得失分情形，如正負分與進攻、防守效率。由下而上的方式可以用來呈現比賽發生的諸多事件，供球隊了解球員在各細節上的表現，而由上而下的方式則是著重在籃球比賽的核心：得失分，因此在場上有沒有產生很多好的事件並不是他關注的角度，而是最終的結果是得分或阻止對手得分，這就提供了另一個面向檢視球隊或球員表現好壞的依據。這兩種記錄方式都有其應用上的缺點，其中最主要的是前者儘管試圖紀錄比賽的細節，但選定要記錄的結果事件仍有限，因此對於選定結果事件的過分重視，而忽略了結果事件發生前的所有細節，而後者過分不注重事件的發生，同樣對於發生得分/失分以外的細節有所忽略。因此對於無論是由下而上抑或由上而下的紀錄方式，在應用上如果想要以紀錄還原比賽的情況，都必須繼續尋找比賽中更細節的事件來記錄。

不論是由下而上或由上而下的紀錄模式，都依據著Oliver所提的四個攻守面向，在實務與研究上尋找哪些結果事件適合作為比賽表現分析的防守指標。根據NBA官網紀錄，1973-74年後聯盟開始採計抄截與火鍋，並開始區分出防守籃板，後續探討此三項防守指標反應防守球隊情形的研究才有了基礎。Ibáñez, Sampaio, Sáenz-López, Giménez 與 Janeira (2003) 在利用攻守數據分析1999年青年世界盃的勝敗隊時，發現無論是非常接近的比賽中（比分差距在1~12分）、接近的比賽中（比分差距在13~24分），還是一面倒的比賽中（比分差距24以上），防守籃板在勝隊都比敗隊高（35.7:30.5, 38.5:25.4, 28.5:20.2）；另外，火鍋在一面倒的比賽中也是勝隊較敗隊多。Lorenzo, Gómez, Ortega, Ibáñez 與 Sampaio (2010) 在分析16歲以下歐洲盃時發現在平衡的比賽中（比賽差距10~29分），勝隊的防守籃板（34.9）也比敗隊（28.1）高。

除了攻守數據表上基本的防守籃板、抄截、火鍋，近年研究或實務上有許多新的防守數據被提出，如Choi, Kim, Lee, Suh 與 So (2015) 在探討韓國籃球職業聯盟 (Korean Basketball League, KBL) 的勝利指標時，除了原先就有的防守籃板、抄截、火鍋，還提出了好的防守 (good defense)、有罰球的犯規 (foul with free throw)、無罰球的犯規 (foul without free throw) 等三項指標：好的防守是使對手在進攻時間24秒用完前都無法出手；後兩者顧名思義，就是判斷一個犯規是否有送對方上罰球線。在他們研究中區分了三種不同球員位置產生的數據：中鋒、前鋒、後衛。在中鋒的數據中，每多一個火鍋就多了28.2% 贏球的機率(OR=1.282, 95% CI=1.062-1.546, p=0.010)；在前鋒的數據中，每多一個防守籃板增加8.8%的贏球機率(OR=1.088, 95% CI=1.048-1.129, p<0.001)，而每多一次有罰球

的犯規就減少23%的贏球機率(OR=0.770, 95% CI=0.704-0.842,  $p<0.001$ )；至於後衛的數據上，每多一個防守籃板同樣能增加12.7%的贏球機率(OR=1.127, 95% CI=1.046-1.214,  $p=0.002$ )，每多一個抄截也能提升11.8%贏球機率(OR=1.118, 95% CI=1.021-1.224,  $p=0.016$ )，最後每多一次有罰球的犯規，會減少28.6%的贏球機會(OR=0.714, 95% CI=0.632-0.806,  $p<0.001$ )。

至於Lamas、Santana、Heiner、Ugrinowitsch 與 Fellingham (2015) 認為探討攻守問題時，依據攻守紀錄表的指標多是攻守結束時的結果動作，這樣的方式忽略中間的過程，因此要了解攻守的相互關係，可以利用Space creation dynamics (SCD) 與Space protection dynamics (SPD) 來解釋，他們研究發現擋拆模式是最常被使用的SCD，但這樣的模式卻只有23.5%的機率創造出空檔(進攻空間)，而SPD的確會影響SCD的執行選擇。

如前所述，除了由下而上的研究在尋找新的防守指標紀錄，由上而下模式的紀錄也不斷的在尋找解讀比賽攻守關係的方式。1988年Dean Oliver提出了進攻與防守效率的初步概念，並在他2004年的書Basketball on Paper中確切說明了這些效率的計算方式。得分效率是利用比賽的總得分除以總球權數，再乘以100，防守效率是利用比賽的總失分除以對手總球權數，同樣再乘以100。這樣的計算模式能夠有效平衡節奏快慢對於數據的膨脹或縮小，並清楚知道一支球隊利用(被對手利用)球權的效率為何。這指標廣泛被利用在NBA各球隊攻守的分析中，在世界上的推廣亦開始發展，也有相關研究開始以由下而上及由上而下兩者的方式來檢驗比賽。

Malarranha, Figueira, Leite 與 Sampaio (2013) 檢驗了2010年世界盃籃球賽的所有比賽中，每五分鐘一個段落(一場8個段落)紀錄雙方的得分效率與防守效率(Offensive & Defensive ratings/efficiency)、有效命中率(Effective field goal percentage, EFG%)、進攻籃板率(Offensive rebound percentage, Oreb%)、失誤率(Turnover percentage per possession, Tov%)、罰球率(Free throw rate)起伏的情形，其中防守效率在不同時段有顯著的差異，最大的差異來自上半場及下半場的最後五分鐘，至於失誤率在結果顯示並沒有在不同時段有所顯著差異，且也沒有與比賽結果分差、對手強度有交互作用。

在尋找新的防守指標的趨勢下，研究開始探討防守直接對於出手者的干擾：最近的防守者跟出手者的距離與透過手部動作對其干擾。Csataljay, James, Hughes 與Dancs (2013) 利用距離來定義防守壓迫程度，分成低壓迫、半壓迫、高壓迫，檢驗不同壓迫程度對勝隊與敗隊命中率的影響，此部分結果如表2-1所示，在不考慮勝敗隊的情況下，越高壓迫的防守使得近距離的兩分球出手命中率顯著降低，但在中距離兩分球及三分球

的命中率上看不出這樣的關係。此研究對於出手的防守程度開始以距離作為基準，但尚未探討到手部對出手球的干擾的重要性，且針對距離該取多少作為基準也並未明確說明，或許解釋了中距離兩分與三分命中率沒有隨著他們所定義的壓迫程度有所變化。

表2-1

面對不同程度的防守壓迫時勝隊與敗隊的出手效率

	Min. pressure		Half pressure		Max. pressure	
	Winners (mean±SD)	Losers (mean±SD)	Winners (mean±SD)	Losers (mean±SD)	Winners (mean±SD)	Losers (mean±SD)
2 pt Close	85.6±12.2	80.1±14.9	70.8±27.7	68.7±34.2	46.6±16.8	41.7±9.1
2 pt Mid-range	50.5±28.4	40.2±35.4	36.6±38.3	32.7±40.7	34.3±25.8	30.9±20.1
3 pt	46.3±19.1	40.4±21.8	36.6±18.7	37.5±25.9	40.6±21.8 *	27.1±17.2

Significantly different to losing team: \* p < 0.05

資料來源：Csataljay et al., 2013

後續研究承接了距離對於防守程度的定義，但對於確切距離及手部動作的有無有了更明確的分類方法。Csapo 與Raab (2014) 將對於出手的防守強度 (Shot defense) 分成五類:空檔 (Open)、被守到 (Guarded)、被壓迫 (Pressured)、被干擾 (Contested)、被改變 (Altered)；空檔出手是出手者周圍5英尺內沒有防守球員，被守到是有防守球員位於出手者3到5英尺的距離，被壓迫是有防守球員位於出手者3英尺內的距離但並未將手舉起來，被干擾是有防守球員位於出手者3英尺內的距離且有將手舉起，被改變是出手者被迫改變球離手的位置或時間點。另外此研究除了對於出手的防守強度，還對其他出手的影響因素，包含出手位置、出手方式、出手前運球次數、出手前最後一個動作、出手時進攻所剩時間、防守者數量等，以單因子變異數分析探討個別因素對於NBA球員命中率的影響，並進行多重比較。結果發現幾乎全部因素在整體來說都有達到統計上的顯著差異，但個別細項的比較上可以發現，出手位置在禁區下半部的命中率比其餘兩分球高，而多數中距離之間則命中率相似；在出手方式上拋投與勾射、跳投與轉身及後仰跳投間命中率也相當；運球次數只有沒有運球的出手命中率較其餘有運球出手高；至於在出手前的最後一個動作之間多數都沒有差異；出手時進攻所剩時間以20秒以上命中率最高，6~19秒其次，5秒以下最差；防守者數量則受到出手位置影響很多，越接近籃框防守者越多，而個別位置的防守者數量比較下，在禁區上半部與三分位置的出手並未因防守者增加而

有命中率下降的趨勢，且在禁區下半部的出手也有當三人以上的防守者在周圍命中率還比兩個防守者在時高的情況；最後，防守強度的變化也受到出手位置的影響，在控制了出手位置後，防守強度越高就反映在出手命中率下降的情形，而無論是整體或是控制出手位置下，有舉起手干擾的被干擾都有降低命中率（除三分球例外）；此研究還有將所有因子進行多元迴歸分析預測命中率，發現在所有因子中最有預測效力的前七個項目包含了所有防守強度的因子，及出手位置（禁區下半部）、出手時所剩進攻時間。

這篇研究對於本次研究的探討核心，出手干擾，有了較為明確的定義：水平上的壓迫（距離）與垂直上的壓迫（舉手），在其針對影響出手命中率的所有預測變數中，出手干擾佔最重要的地位；但此篇研究僅依據單因子變異數分析探究每個因子的不同分類下是否會影響命中率，並未以二因子或多因子探討不同因子間是否有交互作用的可能，另外對於實務或研究上的後續應用，此研究隊防守強度的定義也欠缺普遍性，首先是水平上的距離在缺乏固定式或多台攝影機的情況下較難以確切的距離（5或3英尺）判斷，再來對於手舉起來的定義（高度）也並未在資料庫擷取上解釋清楚。

除上述研究上的發展外，實務上也開始有類似防守指標的尋找與紀錄；從2015-16賽季的季後賽開始，NBA官方開始記錄所謂的拚搏數據（Hustle stats）。其內容包含了出手干擾（Contested shots）、擾斷（Deflections）、製造進攻犯規（Charges Drawn）、無主球取得（Loose ball recovery）、掩護助攻（Screen assisted），其中前四者是可能與防守相關的數據紀錄，出手干擾相對應於Oliver所提的出手命中率，擾斷對應於出手命中率與失誤，製造進攻犯規與無主球取得都是對應於失誤。透過這些指標的紀錄，應該在傳統數據上對於達到防守四個面向的描述缺漏有所補充，但除了出手干擾外，其餘指標尚未有相關研究出現，而針對出手干擾的研究在定義上亦尚未有定論。

#### 第四節 小結

籃球運動到如今已普及為世界性的運動，國際賽事在近二十年的強度已有大幅度的提升，而相關的數據統計方式也從傳統的攻守紀錄表，延伸到流水紀錄和標記分析等更詳細的比賽紀錄形式。籃球防守指標的範疇一開始限於攻守紀錄表數據，純粹探討對勝負之間的影響，而後開始有研究從比賽中的其他細節創造新的防守指標來檢驗，直到近

年逐漸開始重視攻方與守方直接的互動，也開始對於防守方對進攻方的出手干擾有了明確的定義與探討，但這些研究或實務上的應用尚在初步的階段，且針對其他比賽細節如擾斷對進攻方節奏與攻勢的影響，也尚無討論，相關議題仍值得更多不同的嘗試與探究。



## 第參章 研究方法

### 第一節 研究對象

本研究以2016年里約奧運(Rio Olympics)男子籃球賽的所有三十八場賽事作為研究對象。

### 第二節 研究工具

本研究以SimiScout (Simi reality motion systems gmbh,德國)標記分析軟體作為主要的紀錄工具,合併使用Video Downloader Pro作為影像下載與轉換工具,以Microsoft Excel 2010及Wolfram Mathematica 11整理所記錄的資料,再以IBM SPSS Statistics 19進行統計分析。

### 第三節 研究步驟

本研究首先到fullmatchrecap.com網頁確認所有里約奧運男子籃球賽的影片,利用Video Downloader Pro下載轉換成可供Simi-Scout軟體使用的AVI檔案格式,接著再使用Simi-Scout標記分析軟體,在每次球權結束(準備轉移)時,依流程標記以下項目:

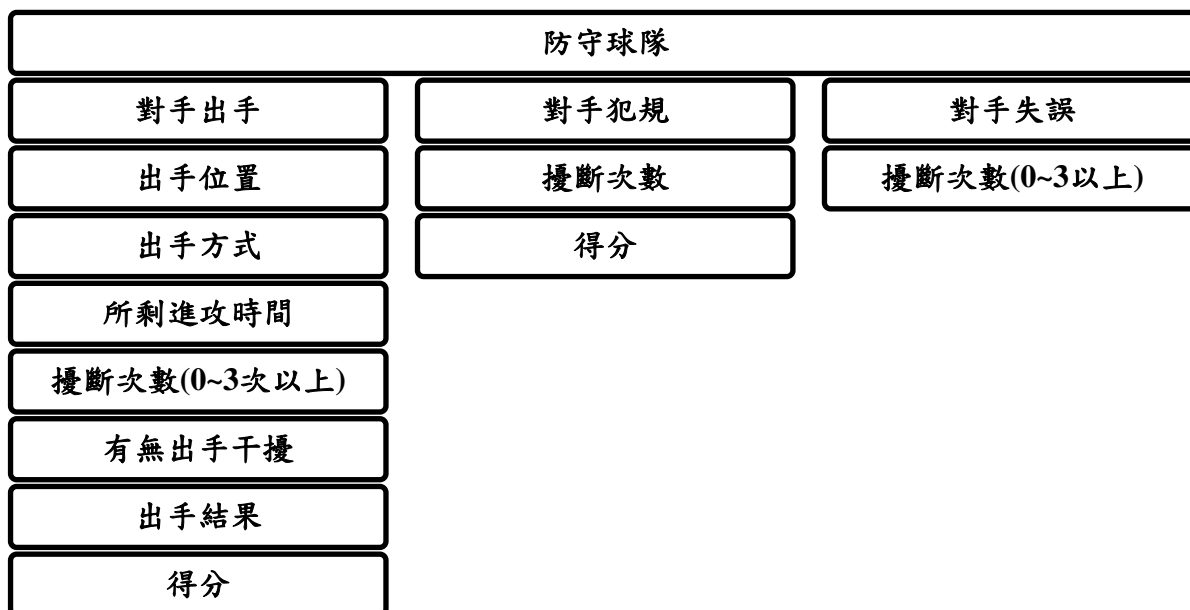


圖3-1.紀錄流程圖

#### 第四節 紀錄者信度

##### 一、觀察者間信度

本研究由兩位觀察者分別記錄同一場（隨機挑選FIBA2014世界男子籃球錦標賽一場）的所有資料，將兩者相同與不同的資料記錄利用公式(1)計算出Kappa值（Cohen, 1960）作為觀察者間信度。經計算後，本研究2位觀察者間信度達.86，符合觀察研究中所訂定的.80標準。

$$\text{Kappa值} = (\text{觀測一致性} - \text{期望一致性}) / (1 - \text{期望一致性}) \quad \text{公式 (1)}$$

##### 二、觀察者內信度

與上述方法相同，兩位觀察者在至少一個禮拜間隔後，再次紀錄同一場比賽，將個人相同與不同的資料利用Kappa值比較同一個人前後兩筆資料的信度。經計算後，本研究2位觀察者內信度分別為.91與.82，符合觀察研究中所訂定的.80標準。

#### 第五節 資料處理與分析



本研究所紀錄的兩項防守指標，將分別與特定的進攻要素進行統計分析：

- 一. 以卡方檢定檢驗出手位置、方式、所剩時間三種出手情境彼此間兩兩是否有所關連。
  - 二. 以卡方檢定觀察出手干擾是否與對手出手位置有所關連。
  - 三. 以卡方檢定觀察出手干擾是否與對手出手方式選擇有所關連。
  - 四. 以卡方檢定觀察出手干擾是否與對手出手所剩進攻時間有所關連。
  - 五. 以二因子重複量數變異數分析檢驗不同出手位置(3)×不同出手干擾程度(2)的平均所佔比例差異。
  - 六. 以二因子重複量數變異數分析檢驗不同出手方式(4)×不同出手干擾程度(2)的平均所佔比例差異。
  - 七. 以二因子重複量數變異數分析檢驗不同出手時所剩秒數(4)×不同出手干擾程度(2)的平均所佔比例差異。
  - 八. 以二因子重複量數變異數分析檢驗不同出手位置(3)×不同出手干擾程度(2)的平均命中率差異。
  - 九. 以二因子重複量數變異數分析檢驗不同出手方式(4)×不同出手干擾程度(2)的平均命中率差異。
  - 十. 以二因子重複量數變異數分析檢驗不同出手時所剩秒數(4)×不同出手干擾程度(2)的平均命中率差異。
  - 十一. 以單因子重複量數變異數分析檢驗擾斷的次數對於對手得分效率的影響。
  - 十二. 以單因子重複量數變異數分析檢驗擾斷的次數對於對手失誤率的影響。
- 上述檢驗如有使用重複量數變異數分析，在球型檢定未通過時，使用

Greenhouse-Geisser 修正自由度後的 F 值。

## 第肆章 結果

### 第一節 出手次數

本節將依據發生的出手次數作為依變量，以卡方檢定先檢驗出手位置與出手方式間的關係，再以三次卡方檢定分別對出手位置、出手方式、出手時所剩秒數三者與出手干擾的有無進行關聯性考驗。

#### 一. 出手位置與出手方式

將全體38場比賽中發生的出手次數，依三個出手位置（禁區下半部、中距離與禁區上半部、三分球）及四種出手方式（上籃與灌籃、跳投、拋投與勾射、其他）進行卡方獨立性檢定，結果發現出手位置與出手方式間具有關聯性， $X^2(6)=3597.37$ ， $p<.05$ ，次數交叉表如下，其Cramer's  $V=.62$ ， $p<.05$ ，顯示兩者間具有高的特定關聯性，再輔以調整後標準化殘差檢視，可發現每項細格的殘差絕對值皆大於1.96，顯示出手方式與位置的每個組合關聯性都很高，其中在禁區下半部的出手除了跳投以外的三種出手都較預期為多，只有跳投較少，中距離及禁區上半部的出手則是除了上籃與灌籃外的三種出手較預期為多，上籃與灌籃較少，至於三分球則是跳投的數量較預期為多，其他三種出手則較少。

表4-1

出手位置與出手方式列聯表

出手位置/出手方式	上籃/灌籃	跳投	拋投/勾射	其他	總和
禁區下半部 (次數)	947	169	561	138	1815
禁區下半部 (調整後標準)	43.6	-53.3	16.1	15.1	

化殘差)					
中距離與禁區	0	783	346	0	1129
上半部					
(次數)					
中距離與禁區	-19.3	9.0	11.2	-6.7	
上半部					
(調整後標準					
化殘差)					
三分球	0	1783	2	0	1785
(次數)					
三分球	-26.8	45.6	-26.0	-9.3	
(調整後標準					
化殘差)					
總和	947	2735	909	138	4729

## 二. 出手位置與出手時所剩秒數

將全體38場比賽中發生的出手次數，依三個出手位置（禁區下半部、中距離與禁區上半部、三分球）及四種出手時所剩秒數（5秒以下、6~15秒、16~19秒、20秒以上）進行卡方獨立性檢定，結果發現出手位置與出手時所剩秒數間具有關聯性， $X^2(6)=181.2$ ， $p<.05$ ，次數交叉表如下，其Cramer's  $V=.14$ ， $p<.05$ ，顯示兩者的關聯性效果較低，再輔以調整後標準化殘差，可發現殘差絕對值大於1.96者的細格為關聯性較高的組合，20秒以上的出手在禁區下半部比預期數量為多，中距離及三分則較預期的少，5秒以下的出手則在禁區下半部比預期數量來的少，中距離及三分則較預期的多，6~15秒的出手在中距離及禁區上半部較期望的多，而在三分球的出手較預期的少，最後16~19秒的則是反過來在三分球的出手較預期的多，在中距離及禁區上半部的出手則較期望的少。

表4-2

出手位置與出手時所剩秒數列聯表

出手位置/所剩秒數	5秒以下	6~15秒	16~19	20秒以上	總和
禁區下半部 (次數)	218	1099	247	251	1815
禁區下半部 (調整後標準化殘差)	-8.1	0.9	-0.7	10.2	
中距離與禁區 上半部 (次數)	269	695	138	28	1130
中距離與禁區 上半部 (調整後標準化殘差)	6.2	1.4	-2.0	-8.4	
三分球 (次數)	350	1030	279	126	1785
三分球 (調整後標準化殘差)	2.7	-2.2	2.4	-2.9	
總和	837	2823	664	405	4729

### 三. 出手時所剩秒數與出手方式

將全體38場比賽中發生的出手次數，依四個出手時所剩秒數（5秒以下、6~15秒、

16~19秒、20秒以上) 及四種出手方式 (上籃與灌籃、跳投、拋投與勾射、其他) 進行卡方獨立性檢定，結果發現兩者間關聯性達顯著， $X^2(12)=404.9$ ， $p<.05$ ，次數交叉表如下，其Cramer's  $V=.17$ ， $p<.05$ ，顯示兩者間關聯性效果較低，而再輔以調整後標準化殘差檢視細格，殘差絕對值大於1.96者的細格為關聯性較高者，5秒以內的出手是上籃/灌籃的次數較預期的少，而跳投的出手方式則較期望的多，6~15秒的出手採取拋投/勾射的次數較逾期多，上籃/灌籃則較少，16~19秒的出手則是上籃/灌籃較預期的多，拋投/勾射較期望的次數少，20秒以上的出手則是上籃/灌籃的出手次數較預期的多，其餘出手方式則較預期少。

表4-3

出手時所剩秒數與出手方式列聯表

所剩秒數/出手方式	上籃/灌籃	跳投	拋投/勾射	其他	總和
5秒以下 (次數)	102	547	181	7	837
5秒以下 (調整後標準化殘差)	-6.2	4.9	1.9	-3.9	
6~15秒 (次數)	484	1637	586	116	2823
6~15秒 (調整後標準化殘差)	-6.0	0.3	3.3	5.9	
16~19秒 (次數)	156	393	107	8	664
16~19秒	2.4	0.8	-2.2	-2.8	

(調整後標準

化殘差)

20秒以上	205	158	35	7	405
-------	-----	-----	----	---	-----

(次數)

20秒以上	16.1	-8.0	-5.7	-1.5
-------	------	------	------	------

(調整後標準

化殘差)

總和	947	2735	909	138	4729
----	-----	------	-----	-----	------

#### 四. 出手位置與出手干擾

將全體38場比賽中發生的出手次數，依三個出手位置（禁區下半部、中距離與禁區上半部、三分球）與兩種針對出手的防守可能（有出手干擾、無出手干擾）進行卡方獨立性檢定，結果發現出手位置與出手干擾間具有關聯性， $X^2(2)=135.3$ ， $p<.05$ ，次數交叉表如下，其Cramer's  $V=.17$ ， $p<.05$ ，顯示兩者間的關聯性效果較低，而再輔以調整後標準化殘差檢視細格，可發現禁區下半部與三分球的殘差絕對值大於1.96，顯示這兩個出手位置與出手干擾的關聯性較高，禁區下半部被出手干擾的出手較預期的多，沒被出手干擾則較少，而三分球則是沒有出手干擾的出手較預期為多，反過來則少。

表4-4

出手位置與出手干擾列聯表

位置/出手干擾	有出手干擾	無出手干擾	總和
禁區下半部	944	870	1814
(次數)			
禁區下半部	9.5	-9.5	
(調整後標準化殘差)			

中距離與禁區上半 部(次數)	516	614	1130
中距離與禁區上半 部(調整後標準化殘 差)	1.8	-1.8	
三分球 (次數)	590	1195	1785
三分球 (調整後標準化殘 差)	-11.1	11.1	
總和	2050	2679	4729

#### 五. 出手方式與出手干擾

將全體38場比賽中發生的出手次數，依四種出手方式（上籃與灌籃、跳投、拋投與勾射、其他）與兩種針對出手的防守可能（有出手干擾、無出手干擾）進行卡方獨立性檢定，結果發現出手方式與出手干擾間具有關聯性， $X^2(3)=120.4$ ， $p<.05$ ，次數交叉表如下，其Cramer's  $V=.16$ ， $p<.05$ ，顯示兩者間的關聯性效果較低，而再輔以調整後標準化殘差檢視細格，可發現跳投與拋投/勾射的殘差絕對值大於1.96，顯示這兩類出手方式與出手干擾的關聯性較高，其中跳投被出手干擾的次數較預期為低，未被干擾則較高，而拋投與勾射被出手干擾的次數則較預期為多，反之則少。

表4-5

出手方式與出手干擾列聯表

出手方式/出手干擾	有出手干擾	無出手干擾	總和
上籃/灌籃 (次數)	421	526	947

上籃/灌籃	0.8	-0.8	
(調整後標準化殘差)			
跳投	1041	1694	2735
(次數)			
跳投	-8.6	8.6	
(調整後標準化殘差)			
拋投/勾射	534	375	909
(次數)			
拋投/勾射	10.4	-10.4	
(調整後標準化殘差)			
其他	54	84	138
(次數)			
其他	-1.0	1.0	
(調整後標準化殘差)			
總和	2050	2679	4729

#### 六. 出手時所剩秒數與出手干擾

將全體38場比賽中發生的出手次數，依四個出手時所剩時間的區間（5秒以下、6~15秒、16~19秒、20秒以上）與兩種針對出手的防守可能（有出手干擾、無出手干擾）進行卡方獨立性檢定，結果發現出手所剩時間與出手干擾間具有關聯性， $X^2(3)=58.2$ ， $p<.05$ ，次數交叉表如下，其Cramer's  $V=.11$ ， $p<.05$ ，顯示兩者間的關聯性效果較低，而再輔以

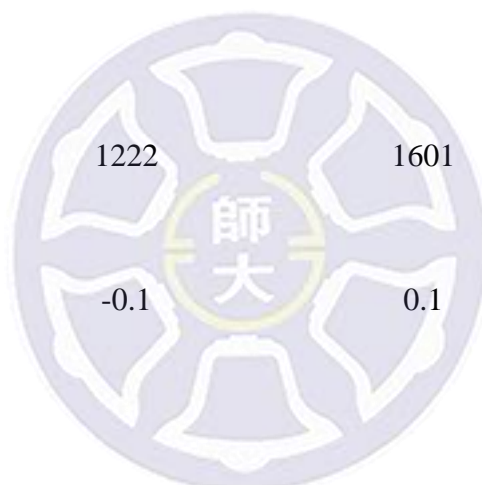


調整後標準化殘差檢視細格，可發現5秒以下與20秒以上的殘差絕對值大於1.96，顯示這兩類時間與是否出手干擾間的關聯性較高，其中5秒以下的出手被干擾的次數較預期的多，未被干擾的較少，20秒以上的出手被出手干擾的次數較預期的少，反之則較多。

表4-6

出手時所剩秒數與出手干擾列聯表

所剩秒數/出手干擾	有出手干擾	無出手干擾	總和
5秒以下 (次數)	432	405	837
5秒以下 (調整後標準化殘差)	5.3	-5.3	
6~15秒 (次數)	1222	1601	2823
6~15秒 (調整後標準化殘差)	-0.1	0.1	
16~19秒 (次數)	279	385	664
16~19秒 (調整後標準化殘差)	-0.7	0.7	
20秒以上 (次數)	117	288	405
20秒以上 (調整後標準化殘差)	-6.1	6.1	



差)

總和

2050

2679

4729

---

## 第二節 出手比例

將各情境所發生的出手次數轉換成占全部情境的出手比例，再將此比例作為依變量，以三次二因子重複量數變異數分析去了解不同出手位置、出手方式、出手時所剩秒數與有無出手干擾下，出手比例的差異：

### 一. 出手位置與出手干擾

將全體38場比賽中，參賽的 12支隊伍每隊取其有無出手干擾比例的平均數，以3（禁區下半部、中距離與禁區上半部、三分球） $\times$  2（有出手干擾、無出手干擾）重複量數變異數分析檢驗出手比例，結果顯示不同出手位置與出手干擾間有交互作用， $F(2, 22)=32.7, p<.05, \eta^2_p=.75$ ，經事後比較檢驗發現單純主要效果發生在三分球的出手中，沒有出手干擾的比例顯著較高， $t(11)=-12.3, p<.05$ ，其餘兩個位置的出手則兩種防守間沒有顯著差異。不同位置出手比例的主效果達顯著差異， $F(2, 22)=19.1, p<.05, \eta^2_p=.64$ ，禁區下半部的出手比例大於三分球，三分球的出手比例大於中距離/禁區上半部；而有無出手干擾的主效果中亦達顯著差異， $F(1, 11)=68.5, p<.05, \eta^2_p=.86$ ，無出手干擾的比例大於有出手干擾。

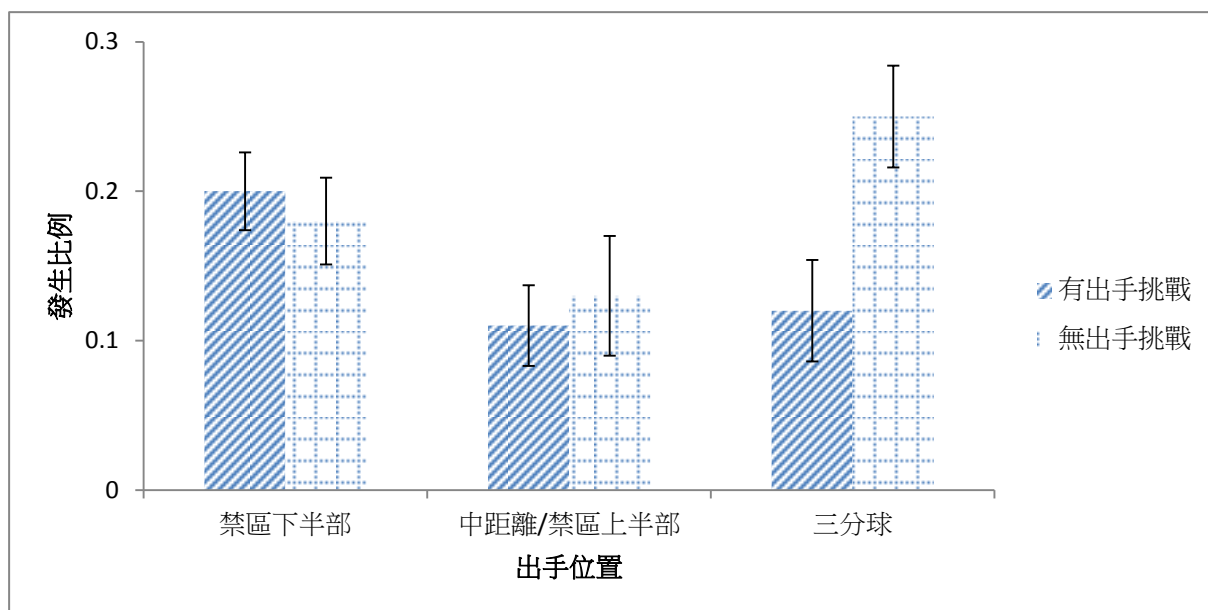


圖4-1 不同位置下針對有無出手干擾的出手比例

## 二. 出手方式與出手干擾

同樣以12支參賽隊伍每隊平均出手比例，以4(上籃與灌籃、跳投、拋投與勾射、其他)×2(有出手干擾、無出手干擾)重複量數變異數分析檢驗出手比例，結果顯示不同出手方式與出手干擾間具有交互作用， $F(1.4, 15.1)=44.8$ ， $p<.05$ ， $\eta^2_p=.8$ ，事後比較發現單純主要效果發生在拋投與勾射的出手時，有被出手干擾的比例較無出手干擾的高， $t(11)=5.6$ ， $p<.05$ ，而在上籃/灌籃及跳投時，有出手干擾的比例則較無出手干擾的低， $t(11)=-2.3$ ， $t(11)=-7.8$ ， $ps<.05$ ，屬於其他的出手則有無干擾間不顯著。在不同出手方式的主效果中達顯著差異， $F(1.9, 20.6)=359.64$ ， $p<.05$ ， $\eta^2_p=.97$ ，跳投所佔的出手比例大於上籃/灌籃及拋投/勾射，又大於其他的出手比例；而有無出手干擾的主效果中亦達顯著差異， $F(1, 11)=68.5$ ， $p<.05$ ， $\eta^2_p=.86$ ，無出手干擾的比例大於有出手干擾。

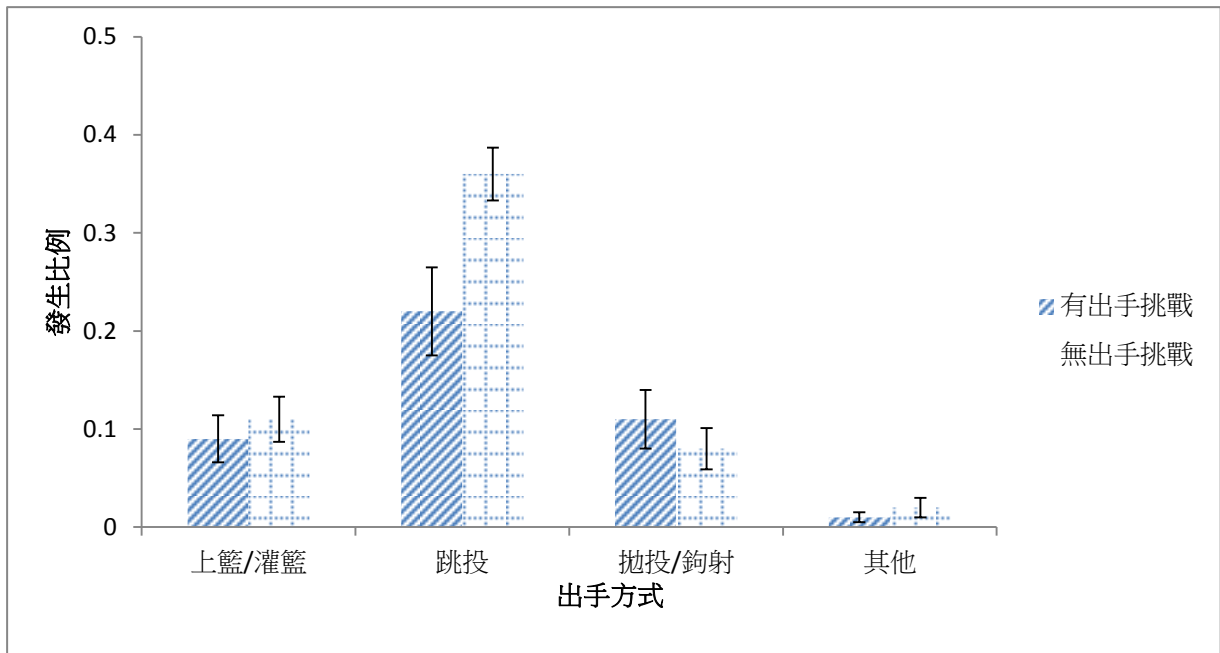


圖4-2 不同方式下針對有無出手干擾的出手比例

### 三. 出手時所剩秒數與出手干擾

將全體38場比賽中，依12支隊伍排列，以二因子重複量數變異數分析 ( $4 \times 2$ ) 比較不同出手時所剩秒數 (5秒以下、6~15秒、16~19秒、20秒以上) 與兩種針對出手的防守可能 (有出手干擾、無出手干擾) 下的出手比例，結果顯示不同出手時所剩秒數與出手干擾間具有交互作用， $F(3,33)=46.05$ ， $p<.05$ ， $\eta^2_p=.81$ ，而在事後比較發現單純主要效果發生在5秒以下的出手中，有沒有出手干擾間的次數比例沒有顯著差異， $t(11)=1.17$ ， $p>.05$ ，而另外三個時段 (6~15秒、16~19秒、20秒以上) 的出手則都是無出手干擾的比例較高， $t(11)=-11$ ， $p<.05$ ， $t(11)=-3.3$ ， $p<.01$ ， $t(11)=-7$ ， $ps<.05$ 。在不同出手時所剩秒數的主效果中達顯著差異， $F(1.61, 17.76)=234.86$ ， $p<.05$ ， $\eta^2_p=.96$ ，6~15秒的出手比例大於5秒以內及16~19秒，又大於20秒以上的出手比例；而有無出手干擾的主效果中亦達顯著差異， $F(1, 11)=68.55$ ， $p<.05$ ， $\eta^2_p=.86$ ，無出手干擾的比例大於有出手干擾。

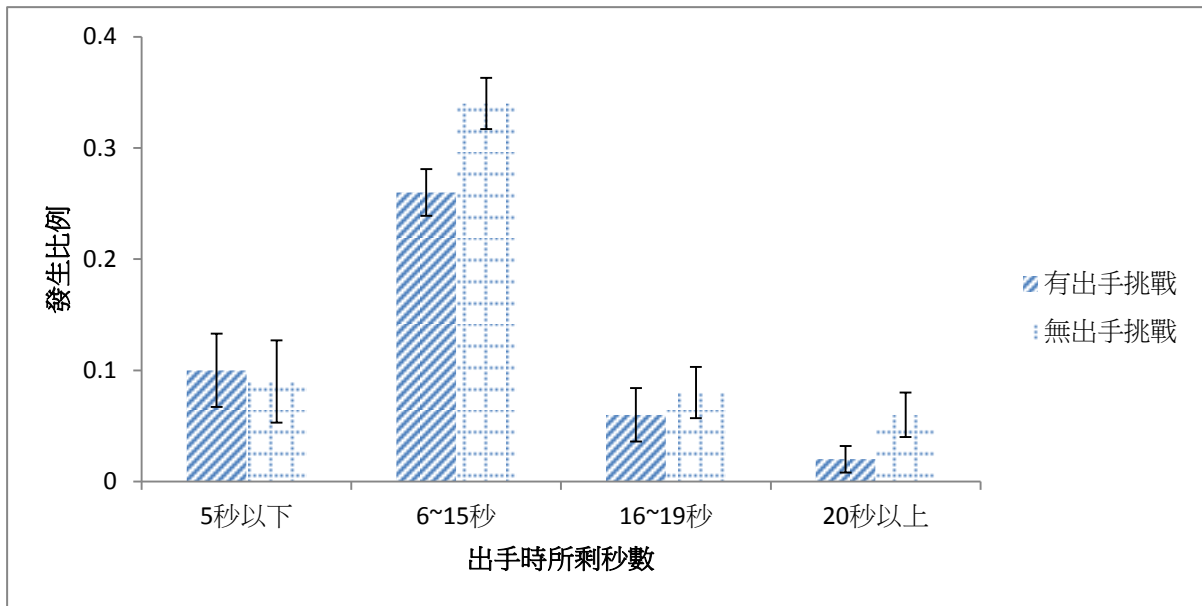


圖4-3 不同所剩秒數下針對有無出手干擾的出手比例

### 第三節 出手命中率

將各種情境下所發生的出手命中率作為變量，再以三次二因子重複量數變異數分析去瞭解不同出手位置、出手方式、出手時所剩秒數與有無出手干擾下，出手命中率的差異：

#### 一. 出手位置與出手干擾

將全體38場比賽中，依12支隊伍排列，以二因子重複量數變異數分析 (3×2) 比較不同出手位置 (禁區下半部、中距離與禁區上半部、三分球) 和針對出手的防守可能 (有出手干擾、無出手干擾) 下的出手命中率，結果顯示不同出手位置與出手干擾間具有交互作用， $F(2, 22)=70.89$ ， $p<.05$ ， $\eta^2_p=.87$ ，經事後比較發現，雖然三個不同位置的出手皆達顯著差異，有出手干擾的出手命中率皆低於無出手干擾， $t(11)=-26.3$ ， $t(11)=-4.97$ ， $t(11)=-4.59$ ， $ps<.05$ ，然而單純主要效果發生無出手干擾時，命中率隨著遠離籃框會有降低的趨勢， $F(2, 22)=317.7$ ， $p<.05$ ， $\eta^2_p=.97$ ，但在被干擾的情況下，儘管出手位置間有顯著差異， $F(2, 22)=17.29$ ， $p<.05$ ， $\eta^2_p=.61$ ，但兩兩比較中中距離/禁區上半部和三分球間的出手命中率就沒有顯著差異，如圖4-4 所示。在不同位置的出手命中率中的

主效果達顯著差異， $F(2, 22)=136.86$ ， $p<.05$ ， $\eta^2_p=.93$ ，禁區下半部的出手命中率大於中距離與禁區上半部，又大於三分球；而有無出手干擾的出手命中率中的主效果亦達顯著差異，有出手干擾的命中率低於無出手干擾的命中率， $F(1, 11)=207.12$ ， $p<.05$ ， $\eta^2_p=.95$ 。

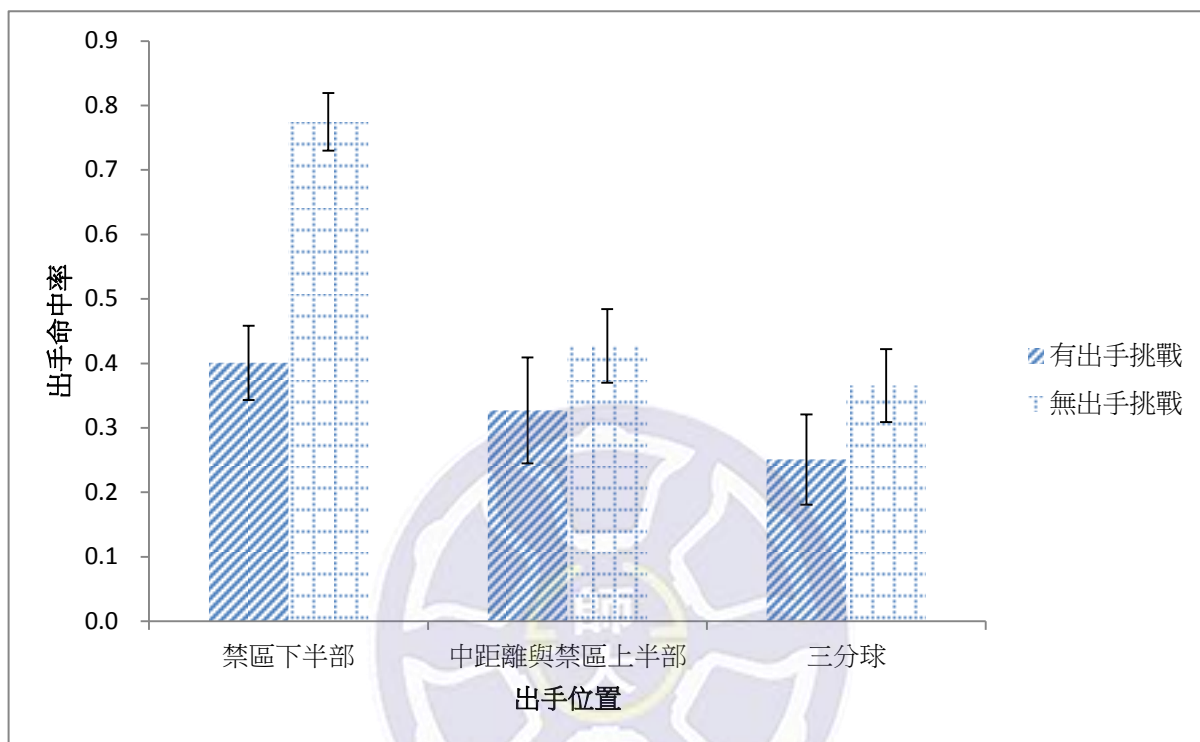


圖4-4 不同位置下針對有無出手干擾的出手命中率

## 二. 出手方式與出手干擾

將全體38場比賽中，依12支隊伍排列，以二因子重複量數變異數分析 ( $4 \times 2$ ) 比較不同出手方式 (上籃與灌籃、跳投、拋投與勾射、其他) 與針對出手的防守可能 (有出手干擾、無出手干擾) 下的出手命中率，結果顯示不同出手方式與出手干擾間具有交互作用， $F(1.38, 15.16)=6.11$ ， $p<.05$ ， $\eta^2_p=.36$ ，經事後比較發現，雖然上籃/灌籃、跳投、拋投/勾射的出手中，有出手干擾的命中率都顯著較低， $t(11)=-16.09$ ， $t(11)=-5.19$ ， $t(11)=-7.37$ ， $ps<.05$ ，其他的出手命中率有無干擾則未達顯著差異， $t(11)=-1.99$ ， $p>.05$ ，然而由圖4-5 可發現單純主要效果發生在有出手干擾時的上籃與灌籃，其出手命中率大幅降低，以至於各種出手方式在被出手干擾時，彼此間沒有差異， $F(1.21, 13.35)=3.58$ ， $p>.05$ ， $\eta^2_p=.25$ ，至於無出手干擾下的各種出手方式則有顯著差異， $F(1.34, 14.7)=20.07$ ，

$p < .05$ ,  $\eta^2_p = .65$ , 上籃/灌籃的命中率大於其他每一種出手方式, 拋投/鈎射及其他的命中率大於跳投, 其餘則兩兩間不顯著。在不同的出手方式的出手命中率中的主效果達顯著差異,  $F(1.22, 13.42) = 13.62$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2_p = .55$ , 上籃/灌籃的出手命中率大於其他及拋投/鈎射, 又大於跳投的出手方式; 至於有無出手干擾的出手命中率中的主效果亦達顯著差異,  $F(1, 11) = 78.22$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2_p = .88$ , 無出手干擾的命中率大於有出手干擾的出手。

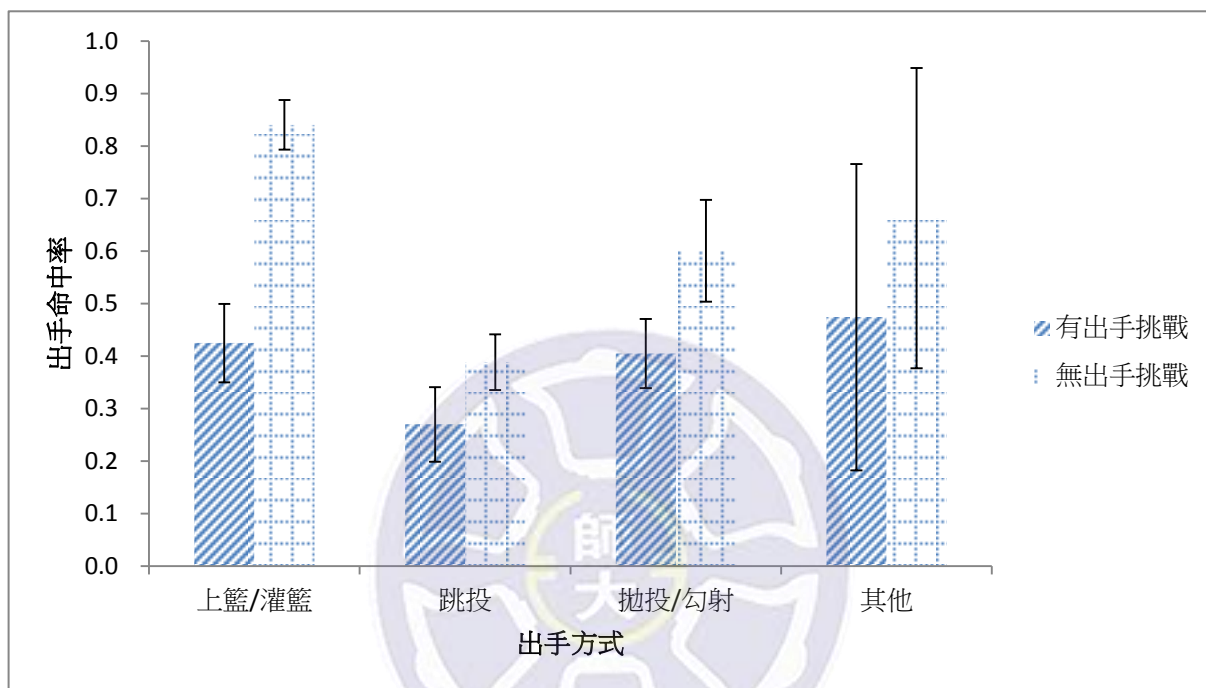


圖4-5 不同方式下針對有無出手干擾的出手命中率

### 三. 出手時所剩秒數與出手干擾

將全體38場比賽中, 依12支隊伍排列, 以二因子重複量數變異數分析 ( $4 \times 2$ ) 比較不同出手時所剩秒數 (5秒以下、6~15秒、16~19秒、20秒以上) 與兩種針對出手的防守可能 (有出手干擾、無出手干擾) 下的出手命中率, 結果顯示不同出手時所剩秒數與出手干擾間具有交互作用,  $F(1.72, 18.95) = 4.72$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2_p = .3$ , 經事後比較發現, 雖然四種出手時所剩秒數的出手命中率在有或無出手干擾下的命中率都有顯著差異,  $t(11) = -4.13$ ,  $t(11) = -7.59$ ,  $t(11) = -3.68$ ,  $t(11) = -4.72$ ,  $p_s < .05$ , 且都是無出手干擾的出手命中率較高, 但由圖可發現單純主要效果發生在20秒以上的有出手干擾出手, 其命中率大幅降低, 原先在無出手干擾時隨著出手的時間點越早 (所剩秒數越多), 命中率有越高的趨勢,  $F(3, 33) = 15.94$ ,  $p < .05$ ,  $\eta^2_p = .59$ , 然而在被出手干擾的情況下, 由於20秒以上

的出手命中率顯著減低，這樣的趨勢因而被壓抑，不同所剩時間的出手命中率間未達顯著， $F(1.51, 16.61)=1.95$ ， $p>.05$ ， $\eta^2_p=.15$ 。而在不同出手時所剩秒數的出手命中率中的主效果達顯著差異， $F(3, 33)=10.17$ ， $p<.05$ ， $\eta^2_p=.48$ ，秒數所剩越多，出手命中率越高；至於有無出手干擾的出手命中率中的主效果亦達顯著差異，有出手干擾的命中率低於無出手干擾的命中率， $F(1, 11)=50.9$ ， $p<.05$ ， $\eta^2_p=.82$ 。

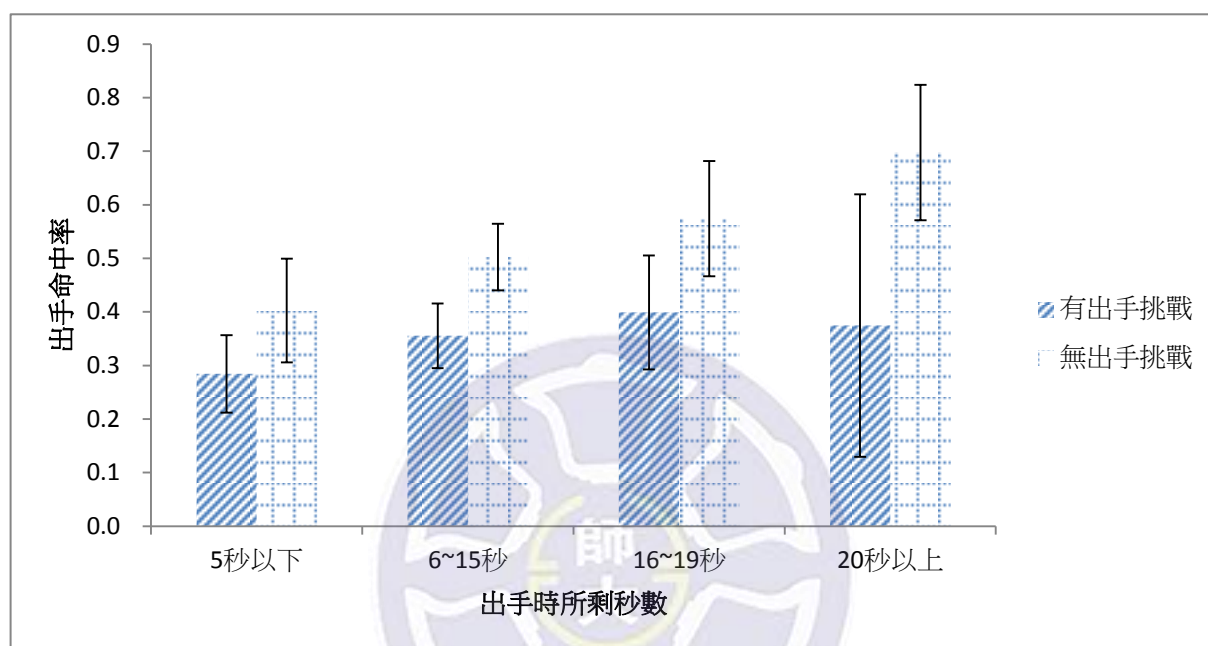


圖4-6 不同所剩秒數下針對有無出手干擾的出手命中率

#### 第四節 擾斷與得分效率

將對手得分效率作為依變量，以單因子重複量數變異數分析檢驗不同擾斷次數 (0次、1次、2次、3次以上) 中，對手的每次進攻得分效率是否有差異，結果顯示一波進攻中不同的擾斷次數對於對手的得分效率有顯著影響， $F(1.07, 11.76)=8.47$ ， $p<.05$ ， $\eta^2_p=.44$ 。從成對比較發現除了3次擾斷以上的進攻，其餘三個擾斷次數下的對手得分效率，兩兩間皆有顯著差異，由圖4-7 所示，0次擾斷時的對手得分效率大於1次擾斷時的得分效率，而1次擾斷時的對手得分效率大於2次擾斷時的得分效率。



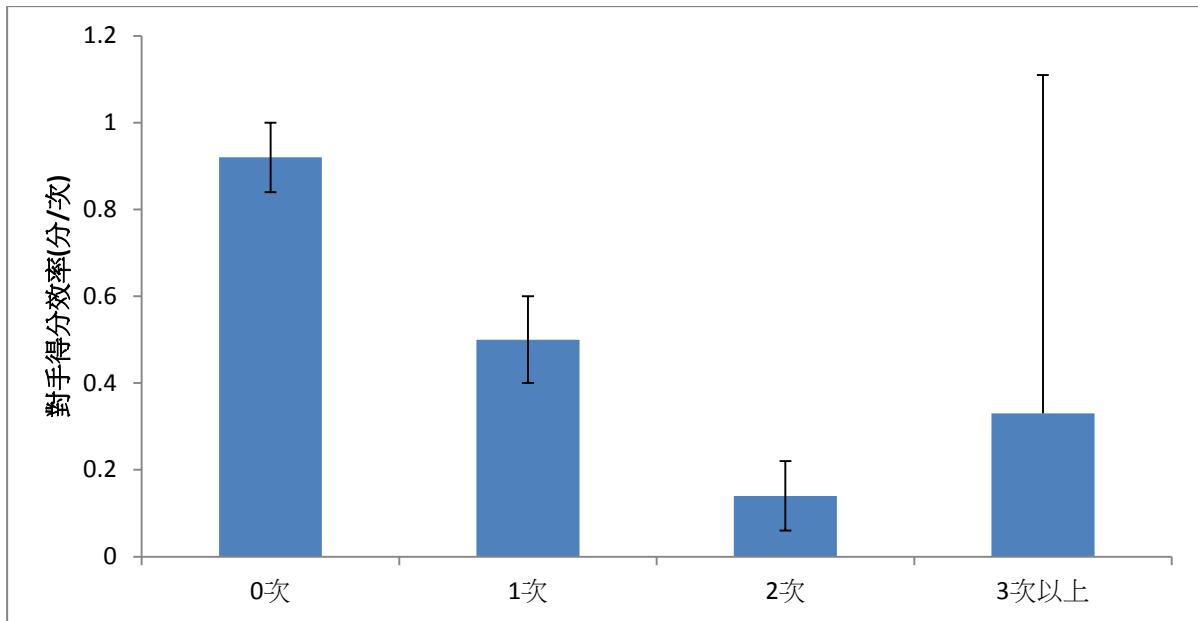


圖4-7 不同擾斷次數下對手得分效率

### 第五節 擾斷與失誤率

最後將對手的失誤率作為依變量，以單因子重複量數變異數分析檢驗不同擾斷次數(0次、1次、2次、3次以上)中，對手的失誤率是否有所差異，結果顯示一波進攻中不同的擾斷次數對於對手的失誤率有顯著影響， $F(1.65, 18.09)=1067.72$ ， $p<.05$ ， $\eta^2_p=.99$ ，從成對比較發現，除了3次以上擾斷由於沒有產生對手失誤而無數據，其餘兩兩間皆有顯著差異，如圖4-8所示，2次擾斷時對手失誤率大於1次擾斷時，而1次擾斷時對手失誤率大於0次擾斷時。

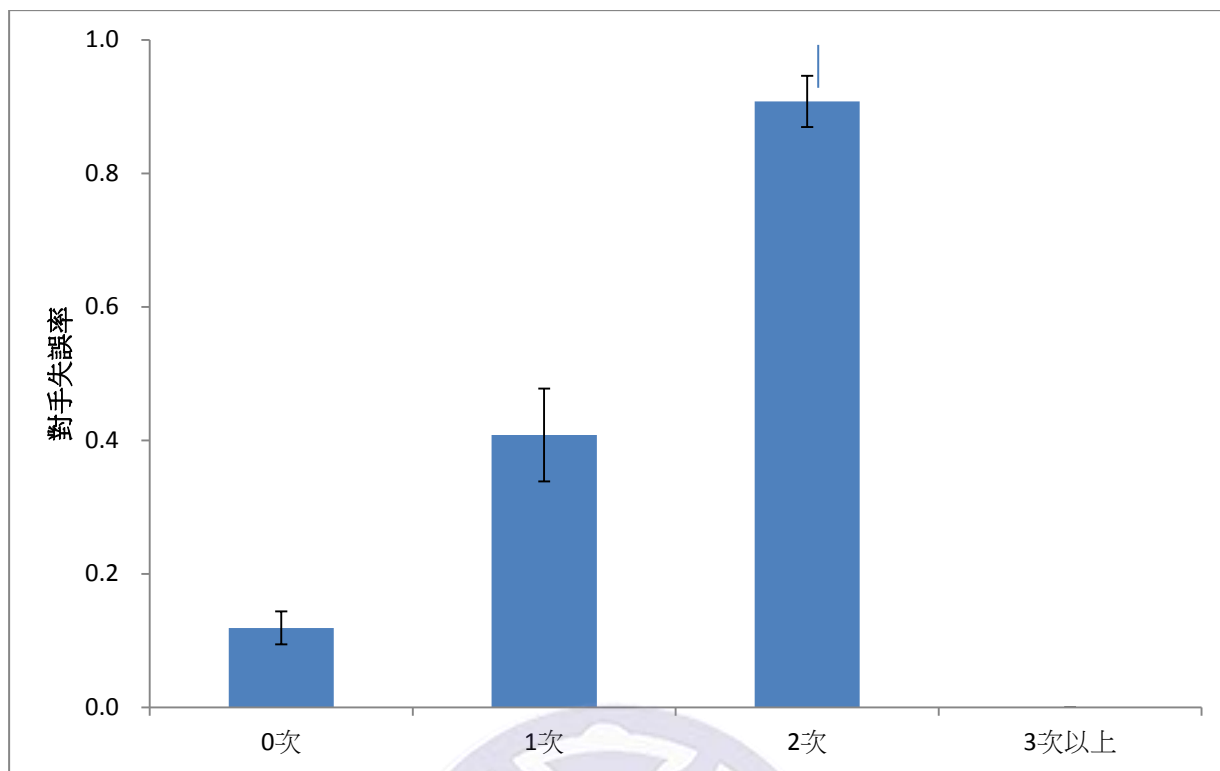


圖4-8 不同擾斷次數下對手失誤率



## 第五章 討論

### 第一節 各出手情境間的關聯性

本研究的目的是為了檢驗新興的數據紀錄:拚搏數據，可否且如何記錄、描述籃球比賽中防守方影響進攻方的表現，以解釋過去文獻的不足。首先在探索出手干擾或擾斷與進攻的關係前，必須先了解各個出手者會考量的出手情境間，在發生出手時可能有相互影響的關聯性，例如禁區下半部的出手方式應該會以上籃/灌籃或拋投/勾射為主，跳投則較少，而這關係在過去文獻中並未檢驗。根據卡方檢定的結果，首先可以發現進攻者出手位置與出手方式有很顯著的關聯性，基本上在禁區下半部的出手多為上籃/灌籃與拋投/勾射，而在中距離與禁區上半部則是跳投與拋投/勾射，三分球則幾乎都是以跳投的方式出手。越接近籃框的出手，由於命中難度越低，因此面對的防守強度會越高，防守者與進攻者間的空間範圍越小，限縮了使用完整動作的跳投方式，球員會採取快而簡便的方式來面對距離極為靠近的防守者，因此上籃/灌籃和拋投/勾射發生在禁區下半部的次數較多；中距離與禁區上半部的位置給予進攻者更多的空間使用，因此球員較能夠採取跳投的方式來進攻，而近年來矮個子球員對於拋投訓練的提倡也反映在拋投使用時離籃框的距離能越來越遠，在離開禁區下半部籃框周圍的範圍仍能透過快速的拋射來避免防守方的干擾；至於三分線以外的進攻由於距離的關係，大部分球員較難採用非跳投形式的進攻，而由於空間範圍最廣，的確也能透過戰術的走位爭取更多時間來完成較花時間與力氣的跳投。

再來對於出手位置與出手時所剩秒數的關聯性，從卡方檢定可以發現兩者間的關聯性效果不大，從殘差可以看出最明顯的關聯是5秒以內在禁區下半部靠近籃框的出手情形較少，而遠離籃框的較高，20秒以上的出手則是相反的趨勢；越快速地出手通常是在快攻的情形居多，進攻者傾向於使用靠近籃框的攻擊模式，在防守者退防不及的情況下取得分數，而越慢出手則是受到防守方的阻礙而無法在前面的進攻時間中找到出手的機會，因此在最後5秒倉促的出手，這樣程度的防守壓迫也會盡可能地不讓對手以靠近籃

框的方式取分。

最後是出手時所剩秒數與出手方式的關聯性，從卡方檢定的結果可以看到兩者也是具有效果不高的關聯性，在5秒以下與20秒以上同樣具有相反的趨勢，越快速地出手越多是採用上籃/灌籃的方式，而如前所述此種出手方式與禁區下半部亦有很大關聯，可得知快攻的出手進攻方會尋求越接近籃框的攻擊方式；20秒以上則是跳投次數較預期的多，也就是以較遠離籃框的方式攻擊，反映出防守強度較高時，能造成進攻方無法在前20秒左右快速找到空檔出手，在最後5秒迫使進攻球隊倉促的外圍出手。

了解了各情境間的關聯性後，後續會接著探討出手位置、出手方式、出手時所剩進攻秒數三種出手情境跟出手干擾間的關係。

## 第二節 各出手情境與出手干擾的關聯性

第一是出手位置與出手干擾發生次數(比例)的關係。由卡方檢定及二因子重複量數變異數分析的結果結皆顯示在三分球的出手位置中，無出手干擾的次數(比例)特別多，反而禁區下半部與中距離/禁區上半部有無被干擾的比例是相當的。對於防守方來說，進攻範圍越小，所需移動的防守範圍就越小，壓力也越輕，而近年籃球戰術的趨勢越來越注重「空間」的拉大，使得防守方幫忙防守後須還原的範圍變廣，來不及還原的情況下就易產生外線的空檔，而在來不及兼顧防堵禁區內與外圍的空檔時，球員亦多以防守命中率較高的內線為優先，因此造成三分線外的未出手干擾比例較高。

第二是出手方式與出手干擾發生次數(比例)的關係。由卡方檢定及二因子重複量數變異數分析的結果顯示跳投時無出手干擾的次數(比例)較有出手干擾的多，而拋投/勾射時有出手干擾的次數(比例)較無出手干擾的多。首先是觀察這兩種動作的模式，跳投需要較大的出手空間來執行完整的出手動作，因此在防守者距離進攻者較近的情況下，進攻球員多會採取繼續傳球或切入製造下一個空檔的方式，而不會輕易出手，而像拋投/勾射的得分手段動作較小，準備時間短且不需要兩隻手來執行動作，可以使用騰出來的手進行護球或撥開對手的干擾，因此防守者距離較近進攻者仍有較跳投更多的出手可能；

另外此情形亦可以歸因於第一節所發現的出手位置與出手方式的關聯性，跳投多屬於中長距離會採用的出手方式，在禁區下半部是最少的出手模式，因而如上述的情況，會因為進攻方採取拉開空間的策略，逼迫防守者無法兼顧整個進攻區域而產生外圍的空檔出手；至於拋投/勾射在禁區與中距離都會被使用，出手時距離籃框較跳投為近，防守者給予進攻者的距離本身就不會太多，因此無出手干擾的次數(比例)亦會較低。

第三是出手時所剩秒數與出手干擾發生次數(比例)的關係。依卡方檢定及二因子重複量數變異數分析的結果顯示在5秒以下的有無出手干擾的出手次數(比例)接近，而其餘三個時段則都是無出手干擾的次數(比例)顯著較多。出手時所剩秒數可以反映進攻方進攻的節奏，20秒以上就出手代表進攻方開始進攻到結束只花了4秒以內，由於過去文獻在觀察不同層級的男子籃球比賽中，皆將快攻 (Fastbreak) 定義為7到8秒內出手的進攻，而結果發現快攻所花的平均時間落在最低3.89秒，最高5.15秒 (Refoyo, Romarís & Sampredo, 2009)，因此我們可以將這類4秒以內完成的出手稱之為快攻，16~19秒的出手花了大約8秒以內的時間，還在籃球規則上規定要過半場的時間限制內，所以仍屬於相當快速的出手，稱為快打(Early Offense)，一般發生在第一波快攻遭防守者阻礙而迅速組織的第二波攻擊，6~15秒的出手是最常見的出手時間，過半場後經過一些戰術組織或走位而產生出手的機會，在Tavarez 與 Gomez (2003) 針對各國高層級的青少年世界盃比賽中，發現組織進攻所花的時間多落在進攻時間剩6~11秒，再來是12~17秒間，因此可將本研究6~15秒間的進攻稱為組織進攻，而最後5秒以內所做的出手花了大約20秒的進攻時間才做出手，多是防守成功的減低了進攻方任何出手的空檔，造成時間流失而在最後倉促出手。經由對各個出手時段的分析後，可以知道5秒以內的出手是成功的防守所造成的，進攻方選擇出手並非完全來自創造出空檔，而可能是受到規則限制24秒以內必須出手的影響，此時防守者大多已經處在很容易給予進攻者出手干擾的位置，而進攻者仍必須出手，因此造成5秒以內的出手中有出手干擾的次數(比例)與無出手干擾接近，而不同於其他時間點出手的趨勢。

在此次觀察的奧運比賽中，每場發生出手干擾的平均次數是53.9次，和開始記錄拚搏數據的NBA比較，一場產生63.5次出手干擾；兩者數量上的差異，可能由於本研究

NBA紀錄的樣本來源不同，有許多變數可能產生影響，但從兩個賽事分別屬於職業與非職業賽事的最高層級，且組成球員也有相當重疊性的情況下，可以推測在每場出手干擾次數的差異性也可能是來自於操作時定義的不同，如本研究第一章所述，NBA在記錄出手干擾時使用的是高畫質的攝影機，測量攻防球員間的質量中心距離，且未考慮防守球員舉手干擾與否，產生了過度包含的問題，會判定一些防守方僅在出手者附近而未干擾的球為一次出手干擾。

### 第三節 命中率的差異

上一節討論的是各個情境下的出手，與出手干擾這項防守指標的發生次數(比例)關係，觀察出手干擾對於選擇在什麼情境下出手的相互影響，但要更直接的檢視出手干擾對於進攻方的影響，就需要觀察對於各情境下的命中率的影響，本研究原先的假設是出手干擾應該會降低各情境下的出手命中率。

首先是出手干擾對於各個位置的出手的命中率影響。根據二因子重複量數變異數分析，可以看到無出手干擾時，命中率會隨著遠離籃框而逐漸下降，但在有出手干擾時，這個情況則會被壓抑而不顯著。一般來說，隨著投射的距離越遠，出手的準確度也會跟著下降，這是受到出手點的高度、出手角度、出手時速度等影響 (Okazaki & Rodacki, 2012)，Csapo 與 Raab (2014) 在NBA2011~14三個球季中的所有出手，同樣是發現命中率最高者是最靠近籃框的禁區下半部，最低者是最遠的三分出手，從本研究所觀察的比賽中，也可以看到在無出手干擾時，反映這樣的趨勢，然而受到距離影響命中率的趨勢，卻在加入防守者有出手干擾的干擾後，相較於無出手干擾的出手三個位置(距離)的出手命中率都有顯著的降低，尤其是原先命中率較高的禁區下半部受到最大的干擾，且隨著距離而降低命中率的趨勢被壓抑，僅剩禁區下半部的出手命中率仍顯著大於後兩者，然而命中率已經比沒有出手干擾的中距離/禁區上半部略低 (40%與43%)，甚至與沒有出手干擾的三分球命中率接近 (40%與37%)，這樣的結果顯示出手干擾對於各位置的出手命中率都有顯著的限制，而越靠近籃框的位置由於無人防守時命中率會越高，受到干擾後

的影響也越大。

再來是出手干擾對於各種出手方式的出手命中率影響。根據二因子重複量數變異數分析的結果，以及第一節討論我們得知出手位置與出手方式兼具有些關聯性，禁區下半部的出手多為上籃/灌籃與拋投/勾射，中距離/禁區上半部與三分球多為跳投出手，可以發現在無出手干擾時上籃/灌籃的命中率會大於拋投/勾射，而後者的命中率又大於跳投命中率，與前面比較無出手干擾各位置的命中率趨勢是類同的，此結果亦與Csapo與 Raab (2014) 的結果相符合，灌籃/上籃的出手命中率最高，再來是拋投與勾射（此兩項之間無顯著差異），最後是一般跳投與轉身/後仰跳投（此兩項無顯著差異）；但在加入出手干擾後，各種出手方式的命中率都顯著下滑，且前述的趨勢也消失了，命中率彼此間並無顯著差別，結合前段關於出手位置命中率的結果，我們可以發現對於原先距離籃框的位置、出手方式對於命中率的影響，隨著有出手干擾後會產生新的關係，原先距離籃框愈遠命中率愈低的關係變的不明顯，命中率變成主要受到出手干擾的支配。

最後是關於出手干擾對不同出手所剩秒數的出手命中率的影響。根據二因子重複量數變異數分析的結果發現，在無出手干擾時，進攻所費時間越短，出手命中率有越高的趨勢，此結果與Csapo 與 Raab (2014) 的結果相同，也與Bazanov, Vöhandu 與 Haljand (2006) 檢驗愛沙尼亞大學一級聯賽的進攻時宜的結果相符，該研究發現所剩進攻時間為22~23秒的得分效率最高，再來是14~21秒，最後是8~13秒；這反映出出手所剩時間越少時，代表在出手前所經過的進攻時間內，防守方都未給予進攻方願意選擇出手的空間，對於進攻方造成的體力消耗與壓迫越大，即使無出手干擾，出手節奏亦會更倉促，反過來在快攻出手時，給予進攻方壓迫的時間較少，出手節奏由進攻方掌握的可能較高，因此命中率會越高；但在有了出手干擾後，這樣的趨勢就消失了，所有(尤其是20秒以上)的出手命中率降低，四種出手所剩時間之間並無顯著差異，顯示出手干擾對於進攻方原先出手節奏掌控的破壞，儘管20秒以上與5秒以下的出手相比沒有長時間壓迫進攻者，卻造成類似命中率的結果。

#### 第四節 擾斷次數對於對手進攻的影響

在此研究觀察的奧運賽中，每場平均擾斷次數最低的是巴西隊的13.8次，而最多的是中國隊的23.2次，整體平均為18.2次，標準差為3.0，與開始統計此數據的NBA做比較，在2016-17例行賽中，最低每場平均擾斷次數是猶他爵士隊 (Utah Jazz) 的13.3次，最多為金洲勇士隊 (Golden State Warriors) 的18.7次，整體平均為16.1次，標準差為2.6；整體來說里約奧運的參賽隊伍成員組成與NBA有相當的重疊性，也分別是職業與非職業的最高層級比賽，因此兩個比賽的平均擾斷次數也相當。

擾斷對於對手進攻的影響可以分為兩部分，一個是直接對於對手得分效率的影響，一個是造成對手失誤率的影響。

首先由單因子重複量數變異數分析的結果可以發現，擾斷次數越少時，代表防守對於進攻的積極程度較低，對於球的流動，不論是切入或是傳導的阻礙較少，反映在對手得分效率最高的情況。而擾斷的次數越少，亦反映在對手每波進攻產生失誤的比率上，越不具有侵略性的干擾球，對手越有機會執行進攻到最後並出手。



## 第陸章 結論與建議

以2016里約奧運男子籃球賽為例檢驗高層次男子籃球比賽，發現出手干擾在三分線外發生的比例較少，顯示當空間拉開時，防守方較難以在遠距離的出手下干擾到進攻方的投籃。由於出手位置與出手方式選擇的連動關係，屬於跳投的出手方式多在三分線外，出手干擾的比例也較少。越靠近籃框的出手方式，如拋投/勾射與上籃/灌籃，有出手干擾的出手比例相較就高。至於出手的時機，進攻時間剩5秒以下時，有出手干擾的比例較高，顯示防守方對於進攻方的壓迫成功。

在命中率方面，未出手干擾的投籃命中率較有出手干擾的高，顯示出手干擾確實對於進攻造成干擾，而這樣干擾的程度甚至能夠破壞不同出手位置、方式、所剩秒數對於命中率影響的趨勢；其中越靠近籃框、花費時間越少的出手，被干擾後命中率降低的幅度越大。

防守擾斷的次數越多(除了次數過少的3次以上外)，會造成對手失誤的比率上升，得分的效率下降，顯示出防守擾斷次數多可代表防守積極程度與壓迫程度，對於球的轉移、流動都有所阻礙，影響到進攻方得分的目標。

本研究試圖利用出手干擾及擾斷兩項指標解釋防守方積極地對進攻方造成的影響，但仍有幾點是無法涵蓋的地方，值得後續研究探討。首先是關於高難度出手的紀錄，在比賽中有時會看到球員為了閃避防守方的出手干擾，選擇使用更高難度的拉竿、後仰、提早破壞完整動作出手等方式，這在本研究的紀錄上由於無法定義出手的真實難度，只能依據標準判斷有否出手干擾而已，畢竟每位球員擅長的動作無法一一了解，如果要更為完整的紀錄這樣子被「影響」的出手，可能必須對於影響的動作進行規範與定義。Csapo 與 Raab (2014) 的研究中在規範防守強度時有採用「被改變」的情境，定義上是出手者被迫改變球離手的位置或時間點，但除了字義上的敘述並無更為清晰的判定方式，值得後續研究針對此作探討。

另外一個本研究針對出手干擾所未能涵蓋的因素是球員素質的差異與球隊防守策

略的運用；一場40分鐘的比賽中，高強度的對抗與消耗，不太可能允許防守球隊在每波防守時的目標都是「干擾到每一次出手」。因此許多球隊會事先情蒐了解對手進攻習性，每位球員習慣出手的位置、方式等，可能會在比賽中使用策略性的「放投」，而如果該策略是成功的，就會造成無出手干擾時，對手命中率卻是下降的情形；本研究由於觀察的是奧運男子籃球賽事內容，此賽事被認為是國際賽的最高層級，參賽國家的選手們亦都是一時之選，因此在紀錄時不考慮哪個選手太差以至於被策略性棄守，然而如在未來要有更為精確的紀錄與比較，可能在觀察時需詳細紀錄每次出手的球員，來觀察每位或特定重要球員在不同出手干擾程度下的命中率或出手比例。

本研究中對於出手干擾的影響是限縮在當進攻方選擇出手，干擾才會被記錄，因此還有另一個層次的影響是被忽略的，就是當進攻方由於出手干擾而改變原先出手的意圖，選擇繼續傳導、切入等動作；這樣的影響在本研究難以包含的原因有首先此種影響並不知道是正面還是負面，可能逼迫進攻方延後出手時間造成24秒違例，也有可能被製造出更大的空檔而失分，另外如果一波進攻有許多次出手干擾的情形，最後的結果是受到哪次干擾的影響難以歸因，紀錄上也難以紀錄干擾的結果。然而進攻方未出手的影響確實是防守方透過出手干擾影響到的，未來值得更多研究思考，探討可能的定義與紀錄方式。

而在實務面對於比賽的應用上，本研究可以分為防守面與進攻面兩部分給予建議。在防守上根據本研究的結果，出手干擾對於進攻者的出手無論在任何情境之下，都能有效降低其命中率，其中對於越靠近籃框、花費時間越少的出手，干擾效果越好，因此對於最靠近籃框的進攻與快攻，應該盡可能的鼓勵球員進行挑戰，這當中尤其是快攻的出手，在本研究中發現時間花費越少的出手（例：快攻），有出手干擾的比例反而較低，在考量對命中率的影響上，應進一步重視回防的速度與對快攻者的干擾；而對於進攻方來說，從研究結果可看出在有出手干擾的情況下，各情境的出手的命中率基本上沒有差異（除了禁區仍然大與非禁區的命中率），但從比例上來看，越外圍的出手及越快速的出手，被干擾的比例是較低的，因此在球隊攻擊的策略上，首先應該鼓勵球員加快比賽節奏，如此可以獲得較多接近籃框且無干擾的出手機會，命中率亦最高，另外也鼓勵球員在中

距離及三分線外出現空檔時果斷出手，因為該位置空檔下並不輸禁區有被干擾的命中率。



## 引用文獻

- Basketball Reference (n.d.). Glossary. Retrieved from <http://www.basketball-reference.com/about/glossary.html>
- Bazanov, B., Vöhandu, P., & Haljand, R. (2006). Trends in offensive team activity in basketball. *Education. Physical Training. Sport*, 2, 5-11.
- Choi, D. H., Kim, S. M., Lee, J. W., Suh, S. H., & So, W. Y. (2015). Winning Factors: How Players' Positional Offensive and Defensive Skills Affect Probability of Victory in the Korea Basketball League. *International journal of Sports Science & Coaching*, 10(2-3), 453-459.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and psychological measurement*, 20(1), 37-46.
- Csapo, P., & Raab, M. (2014). “Hand down, Man down.” Analysis of Defensive Adjustments in Response to the Hot Hand in Basketball Using Novel Defense Metrics. *PloS one*, 9(12), e114184.
- Csataljay, G., James, N., Hughes, M., & Dancs, H. (2013). Effects of defensive pressure on basketball shooting performance. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(3), 594-601.
- George, M., Evangelos, T., Alexandros, K., & Athanasios, L. (2009). The inside game in World Basketball. Comparison between European and NBA teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(2), 157-164.
- Gómez, M. A., Lorenzo, A., Ortega, E., Sampaio, J., & Ibáñez, S. J. (2009). Game related statistics discriminating between starters and nonstarters players in Women's National Basketball Association League (WNBA). *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(2), 278-283.
- Ibáñez, S. J., Sampaio, J., Sáenz-López, P., Giménez, J., & Janeira, M. A. (2003). Game statistics discriminating the final outcome of junior world basketball championship matches (Portugal 1999). *Journal of Human Movement Studies*, 45, 001-019.
- International Basketball Federation (n.d.). History. Retrieved from <http://www.fiba.com/history>
- Lamas, L., Santana, F., Heiner, M., Ugrinowitsch, C., & Fellingham, G. (2015). Modeling the Offensive-Defensive Interaction and Resulting Outcomes in Basketball. *PloS one*, 10(12), e0144435.
- Lorenzo, A., Gómez, M. Á., Ortega, E., Ibáñez, S. J., & Sampaio, J. (2010). Game related

statistics which discriminate between winning and losing under-16 male basketball games. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(4), 664-668.

National Basketball Association (n.d.). Teams Hustle. Retrieved from <http://stats.nba.com/teams/hustle/#!?Season=2016-17&SeasonType=Regular%20Season&sort=DEFLECTIONS&dir=1>

Okazaki, V. H. A., & Rodacki, A. L. F. (2012). Increased distance of shooting on basketball jump shot. *Journal of sports science & medicine*, 11(2), 231. ISO 690

Oliver, D. (2004). *Basketball on paper: rules and tools for performance analysis* (1<sup>st</sup> ed.). Washington, D.C.: Potomac Books, Inc..

Román, I. R., Durán, I. U. R., & Molinuevo, J. S. (2009). Analysis of men's and women's basketball fast-breaks. *Revista de Psicología del deporte*, 18(3), 439-444.

Shea, S. M., & Baker, C. E. (2013). *Basketball analytics: objective and efficient strategies for understanding how teams win*. Lake St. Louis, MO: Advanced Metrics, LLC

Tavares, F., & Gomes, N. (2003). The offensive process in basketball—a study in high performance junior teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3(1), 34-39.

Vantage Sports (2015, October 1). Don't believe the NBA/SportVU's contested shot metric [Web blog message]. Retrieved from [http://www1.vantagesports.com/Articles/archive\\_article\\_view/Vg1ZyYMAALIAoMzK](http://www1.vantagesports.com/Articles/archive_article_view/Vg1ZyYMAALIAoMzK)

