

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

韻律體操規則改變對團體整套發展的影響



研究生：方睿君

指導教授：劉有德

中華民國 109 年 2 月

February 2020

韻律體操規則改變對團體整套發展的影響

2019 年 6 月

研究生：方睿君

指導教授：劉有德

摘要

韻律體操(Rhythmic Gymnastics, RG)，是一項結合音樂、舞蹈、器械、身體動作變化等多重元素的評分性運動。臺灣韻律體操的團體項目在 2017 年世界大學運動會得到銀牌，取得歷史上最佳成績。國際體操總會所發布 2017-2020 新規則中包括取消難度分數上限等實施規則，對各國的團體競賽成績產生相當大的影響。本研究透過檢驗規則改變前後各隊團體兩項整套難度相關分數的差異，了解新規則對團體整套編排的影響。本研究以影片標記分析方式，由兩位具韻律體操裁判資格者，紀錄國際體操總會 2017-2019 年舉辦之韻律體操世界盃與世界錦標賽，單手具及雙手具兩項團體項目單項決賽前八名隊伍，共計 13 場比賽 203 套整套動作中的難度動作、其對應分值，以及難度動作的數量等內容，並以二因子變異數分析、單因子變數分析、無母數考驗及卡方獨立性考驗檢驗整套難度相關分數在規則修改前後三年間及兩種項目間的差異。研究結果顯示，規則改變後各隊整套難度相關分數於三年間達到顯著差異；協作難度與韻律步伐的調整為主要影響難度分數提升的來源。建議未來研究方向可以朝不同手具項目對於整套發展的影響，做更進一步的討論。

關鍵詞：規則發展、動作難度、動作編排

The influence of revisions of the Code of Points on the development of the group events in rhythmic gymnastics.

June, 2019

Graduate Student : Jui-Chun Fang

Advisor : Yeou-Teh Liu

Abstract

Rhythm gymnastics is a sport that combines multiple elements such as music, dance, instruments, and body movements and the evaluations of performance are determined by points awarded by judges based on the scoring systems. The group event of Taiwan Rhythm Gymnastics won a silver medal at the 29th Summer Universiade 2017, the best result in history. The new rules issued by the International Gymnastics Federation (FIG) for 2017-2020 include the removal of the cap on difficulty scores, which had a considerable impact on the performance of team competitions. This study aimed to understand the influence of the new rules on the whole group arrangement by examining two sets of difficulty related scores before and after the change of the rules. Thirteen competitions which included 203 sets of routine from the top eight teams in the rhythmic gymnastics World Cups and World Championships held by FIG from 2017 to 2019 were recorded by two rhythmic gymnastics judges. The data were analyzed with two-way ANOVA, one-way ANOVA, nonparametric tests and chi-squared test of independent to examine the influence of the rule changes and the differences between the 2 sets on the difficulty related characteristics. The results showed that the difficulty-related scores of each team had significant increase within three years of the rule changes, and the adjustment of the collaboration difficulty and dance steps combination were the main sources of the increase. Future research may focus on the characteristics of individual apparatus and its impact on the development of the routines for the single and mixed apparatus sets.

Keywords: Rule development, movement difficulty, movement choreography

目次

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
目次.....	iii
表次.....	vi
圖次.....	vii
第壹章 緒論.....	1
第一節 研究背景.....	1
第二節 研究問題.....	2
第三節 研究目的.....	2
第四節 研究範圍.....	2
第五節 研究限制.....	3
第六節 名詞操作性定義.....	3
第七節 研究的重要性.....	4
第貳章 文獻探討.....	5
第一節 韻律體操.....	5
第二節 規則改變對運動項目的影響.....	8
第三節 韻律體操規則發展趨勢.....	10
第四節 文獻總結.....	18

第參章 研究方法.....	19
第一節 研究對象.....	19
第二節 研究工具.....	21
第三節 紀錄內容.....	21
第四節 研究程序.....	23
第五節 觀察信度.....	23
第六節 資料處理與分析.....	25
第肆章 研究結果.....	27
第一節 整套中難度動作數量與平均分數.....	27
第二節 整套難度總分.....	29
第三節 整套中難度動作各分數分布情形.....	30
第四節 整套中五種類型難度總分與平均分數.....	33
第五節 整套中五種類型難度分數比例.....	37
第六節 整套中五種類型難度數量分布情形.....	39
第七節 整套中五種類型難度分數分布情形.....	41
第伍章 討論.....	45
第一節 規則改變對整套難度數量與分數的影響.....	45
第二節 規則改變對整套中難度類型影響.....	48
第三節 規則改變對整套中難度動作分布之影響.....	49

第陸章 結論與建議.....	51
第一節 結論.....	51
第二節 建議.....	51
引用文獻.....	53
附錄一 研究影片來源.....	56



表次

表 2-1 青少年組個人比賽項目表.....	7
表 2-2 成人組個人比賽項目表.....	7
表 2-3 青少年組團體比賽項目表.....	7
表 2-4 成人組團體比賽項目表.....	8
表 2-5 1965-2002 年版女子競技體操成套動作評分規則變化.....	9
表 2-6 1985-2001 年個人韻律體操競賽規則演變.....	11
表 2-7 1970-2018 年韻律體操修改周期及年份.....	12
表 2-8 2005-2017 年版規則中身體難度數量、類別和分值的變化.....	13
表 2-9 歷屆規則分值分配比例.....	16
表 2-10 2018 年世界韻律體操錦標賽 5 環決賽前八名成績與規則影響結果...	17
表 3-1 2017-2019 年各賽事單項決賽前八名隊伍國家對照表.....	19
表 3-2 整套中動作標記內容.....	21
表 3-3 觀察者內信度檢驗結果.....	23
表 3-4 觀察者間信度檢驗結果.....	24
表 4-1 2017-2019 年單手具整套中難度分值分布列聯表.....	30
表 4-2 2017-2019 年雙手具整套中難度分值分布列聯表.....	32
表 4-3 2017-2019 年單手具整套中難度五種類型數量分布列聯表.....	39
表 4-4 2017-2019 年雙手具整套中難度五種類型數量分布列聯表.....	40
表 4-5 2017-2019 年單手具整套中難度五種類型分數分布情形.....	42
表 4-6 2017-2019 年雙手具整套中難度五種類型分數分布情形.....	43
表 5-1 動力性轉動額外加分要素表.....	46
表 5-2 交換難度額外加分要素表.....	46

圖次

圖 2-1 團體整套難度組織圖.....	15
圖 4-1 兩種項目每年在整套中難度使用數量的隊平均數與標準差.....	27
圖 4-2 兩種項目每年整套中平均每隊單個難度動作分值及標準差.....	28
圖 4-3 2017、2018 及 2019 年整套難度總分的平均數與標準差.....	29
圖 4-4 2017、2018 及 2019 年單手具整套中五種類型難度總分.....	33
圖 4-5 2017、2018 及 2019 年雙手具整套中五種類型難度總分.....	34
圖 4-6 2017、2018 及 2019 年單手具整套中五種類型難度動作分值的平均數及標準差.....	35
圖 4-7 2017、2018 及 2019 年雙手具整套中五種類型難度動作分值的平均數及標準差.....	36
圖 4-8 2017、2018 及 2019 年單手具整套中五種類型難度分數比例的平均數及標準差.....	37
圖 4-9 2017、2018 及 2019 年雙手具整套中五種類型難度分數比例的平均數及標準差.....	38

第壹章 緒論

第一節 研究背景

韻律體操 (Rhythmic Gymnastics, RG) 自從 1984 年首次成為奧運競賽項目之後，世界各國的發展也如火如荼地蓬勃起來(中田真美、黃奕銘、吳修廷、湯文慈，2009)。韻律體操是一項將音樂、舞蹈、器械、身體動作等多重元素結合力與美的運動項目，正式競賽中，分為個人項目及團體項目，皆由獨立的整套動作呈現。根據國際規則 (Fédération Internationale de Gymnastique, 2017)，在韻律體操整套的動作評分標準分為兩類，難度(Difficulty, D)及實施(Execution, E)，兩者在整套中的基本要求及給分標準，可在每四年修訂一次的規則中修改。韻律體操國際規則每一次的修訂都會對競賽結果產生影響，因此教練及選手應時刻保持最新的規則訊息，才能使整套動作的編排，符合最新的國際趨勢，提高成績表現。

韻律體操為一種典型的技能評分類項目，對規則變化的深度審視是促進項目發展的重要因素(吳銘亞，2014)。自韻律體操誕生以來，難度始終是韻律體操評分規則中無法忽視的主題，更是項目技術發展的代表。為了使整套的內容產生更高的價值，教練及選手除了需要深入了解規則外，更可以嘗試以科學的方法系統性的去分析韻律體操發展蓬勃、成績優異國家的整套動作及比賽表現，探討其中的特性。動作的附加標準是固定的，但是其之間的排列組合方式卻是無限的，這就是在有限的範圍中給運動員無限的想像與發揮(王程，2014)。在韻律體操 2017-2020 規則中雖然對於難度實施的順序是不受限的，但難度的安排仍應具邏輯性、流暢性，才能使整套動作符合規則中要求的藝術標準，並且主要動作之間的中間動作及連接要素的組成也是不可忽視的一環，整套動作不可僅是一連串的難度組合，過度的將難度於整套中堆疊，除了缺乏規則中所要求的藝術性外，其中整套的流暢度也可能因此而影響選手的整體表現。

近年來臺灣韻律體操的團體項目逐漸在國際展露頭角，但是臺灣的韻律體操選手，缺乏豐富的國際賽經驗卻是一大劣勢，因此，教練及選手想要將成績提升也顯得相對困

難。雖然藉由網際網路的傳輸，我們可以透過 YouTube 網路的影片資源對國際賽事做簡單的探討，但多數選手及教練僅能從觀賞影片中簡單的描述出難度層級使用上的不同，在訓練時間有限的情況下，常未能對整套的所有動作進行較深入的探討和比較。為了能長遠發展韻律體操，使臺灣在國際的成績提升，必須以系統化的方式探討分析國際級競賽整套動作的結構，並與國內的整套結構做比較，進而發展出能有效提升競賽成績的編排組合。

第二節 研究問題

根據以上的陳述，本研究擬就韻律體操規則與團體整套編排間的關係進行初步探討。具體的研究問題為：規則中對整套難度分數上限開放的改變，是否影響整套編排的趨勢？

第三節 研究目的

- 一、探討以 2017-2018 年規則改變前、後的規則評分，對各隊團體整套難度數量、難度分數的影響
- 二、探討以 2017-2018 年規則改變前、後的規則評分，於整套編排中各類型難度分數、難度平均分數及分數比例的差別
- 三、探討以 2017-2018 年規則改變前、後的規則評分，於整套編排難度動作各分數數量、各類型數量及分數等的分布情形

第四節 研究範圍

本研究以國際體操總會(Fédération Internationale de Gymnastique, FIG)舉辦的 2017 年韻律體操世界錦標賽(35th Rhythmic Gymnastics World Championships)、2017 年世界盃系列賽(Rhythmic Gymnastics World Cups : Pesaro, Sofia, Baku)，與 2018 年韻律體操世界錦標賽(36th Rhythmic Gymnastics World Championships)、2018 年世界盃系列賽(Rhythmic

Gymnastics World Cups : Pesaro, Sofia, Tashkent, Baku)團體 5 環和 3 球 2 繩，以及 2019 年世界盃系列賽(Rhythmic Gymnastics World Cups : Pesaro, Sofia, Tashkent, Baku)中，團體 5 球和 3 環 4 棒之單項決賽前八名，共計 13 場賽事，203 套整套，為研究範圍。

第五節 研究限制

- 一、本研究所有賽事影片取自 YouTube 公開平台，其中未能取得 2017 年世界盃 Tashkent 比賽影片，因此無法進行該場賽事整套記錄。
- 二、紀錄賽事中，2019 年世界盃 Tashkent 比賽決賽隊伍僅有 6 名，因此未能呈現完整前 8 名整套數據；世界盃 Baku 比賽中，5 球(單手具)項目決賽，因未能取得第 8 名隊伍(芬蘭，FIN)整套轉播影片，該整套未予以紀錄。
- 三、由於研究中影片取材於正式比賽，故所有影片記錄內容僅以裁判立場做出難度分值及內容判斷，未以教練或編排者的角度探討整套動作。

第六節 名詞操作性定義

一、團體整套難度(D)

根據 2017-2020 國際規則(Code of Points)明訂，難度組成有以下五種：身體難度(Body Difficulty, BD)、交換難度(Exchange Difficulty, ED)、節奏步(Dance Steps Combination, S)、動力性轉動(Dynamic Elements with Rotation, S)、協作(Collaboration, C)。其定義皆參照 2017-2020 國際規則中訂定之標準。

二、整套難度動作數量

整套中所有難度判斷皆根據 2017-2020 國際規則標準，於整套完成紀錄後進行整理，每一類別的每一個難度動作均記數一次。

三、整套難度動作分數

整套中每一個難度分數根據紀錄內容，將所有動作過程出現的加分要素，以 2017-2020 國際規則標準進行分數計算。最後，將整套中所有難度分數加總，計算出該整套難度動作分數。

第七節 研究的重要性

韻律體操於國際上的重要賽事包含奧運(Olympic Games)、世界錦標賽(World Championships)、世界盃(World Cup)、世界挑戰盃(World Challenge Cup)、世界運動會(The World Games)，其中世界錦標賽是除了舉辦奧運會當年不舉辦比賽外，每年會舉辦一次，是韻律體操項目中最負盛名的賽事，而世界盃一共包含四場，於每年春季舉行，此系列賽事是僅次於世界錦標賽相當受歡迎的重要積分例行賽，也將於 2020 年成為奧運會資格賽之一(Fédération Internationale de Gymnastique, 2018)，此兩場賽事具有國際韻律體操表現指標性的地位。

近年來臺灣韻律體操以團體項目的成績站上國際舞台，在 2017 年世界大學運動會得到銀牌，寫下台灣韻律體操歷史新頁。隨著規則頻繁的更新，選手也立即面臨規則修改所帶來的衝擊，藉由分析國際層級賽事的整套內容，實際對編排上的動作分值及動作類型進行記錄，也能間接檢視現今參賽隊伍落實規則的情況，並幫助國內專業隊伍、教練及選手有更客觀的數據及意見，提供教練在未來不斷適應新規則變化的同時，擬定出符合規則改變趨勢下的訓練模式及整套編排，以幫助選手表現水準的提升。

第貳章 文獻探討

第一節 韻律體操

一、韻律體操的起源






多數文獻記載韻律體操(Rhythmic Gymnastics, RG)起源於 19 世紀末 20 世紀初的歐洲，由體操及舞蹈發展而來，是歷史悠久的體操項目之一(中華民國體操協會，2018；百度百科，2018；吳佩伊、林靜萍，2016；黃美林，1980)。但仍有學者認為早在 18 世紀末，歐洲就開始受到近代教育、體育思想影響而產生韻律體操，其中包含盧梭以唱歌、跳舞、遊戲作為提倡女子體育的內容；瑞士教育學家裴斯塔洛齊(Pestalozzi, J. H. 1746-1827)推崇關節的自然活動是兒童身體發展的基礎；德國的楊氏將他的體操宗旨設定為活潑、自由、快樂與誠信，並且認為女性除了進行自由、自然的運動外，還須進行形式體操；在瑞典，林氏(1776-1839)則將體操教育為按照自己身體意願活動的形式。這些主張遵循自然規律、強調實用性，且有關女子從事運動的觀念被當時的體育家接受，也無形的對韻律體操的發展產生影響(洪小平，1985)。19 世紀末 20 世紀初，生理學家、音樂家及美學博士等對韻律體操發展有重大影響的人物出現，引領韻律體操逐漸發展出運動特色。米拉斯拉夫·迪爾斯(1832-1884)教授創立與現今韻律體操相關的體系，包括徒手及舞蹈練習，還有器械的使用，並規範女子使用的器械為彩綢、花環、紗巾；體操棍、啞鈴、火棒則為男女皆可使用的器械。法國生理學家喬治·德邁尼(George Demeny 1850-1917)透過對當代體操的各流派研究後，提出瑞典體操的動作是靜止且不自然的，也認為女子體操的發展應包含正確的身體姿態、柔軟性、運動技巧及動作的藝術性，富含柔和與優雅的元素。在諸多學者專家中，對韻律體操發展影響最深的是瑞士的音樂教師達爾克羅茲(Emile-Jacques Dalcroze 1865-1950)，他為了追求身體運動與音樂結合，首度將人體運動配合音樂節奏表現出來，當時西方音樂界將這樣的活動稱為「音樂體操」，體育界則稱為「韻律活動」，成為現代韻律體操的雛形。隨著韻律體操運動藍圖的拓展，國際體操聯合會(現今國際體操總會, FIG)不斷將運動名稱修改，1963 年稱「現代體操」，1972

年改為「現代韻律體操」，1975年則修改成「韻律運動體操」(Toledo & Antualpa, 2016；洪小平，1985；黃美林，1980)，經過多次的修改後才成為現今的「韻律體操」。國際體操總會(Fédération Internationale de Gymnastique, FIG)於1962年將韻律體操列為正式比賽項目，並於1963年在匈牙利布達佩斯舉辦首次世界韻律體操錦標賽，至2018年為止，已經舉辦了三十六屆。在1984年的洛杉磯奧運會上，韻律體操被列入正式比賽項目，但僅設置個人全能賽，直至1996年才首次將團體全能置入競賽項目中，並沿續至今日。這項運動於東歐、韓國及中國稱為「藝術體操」；於日本稱為「新體操」；而香港及台灣則稱之為「韻律體操」(中田真美、黃奕銘、吳修廷、湯文慈，2009；吳佳鴻，2004；林惠玲 2004)。

二、韻律體操的特性





韻律體操是一項結合音樂、舞蹈、器械、動作變化等多重元素，並融合力與美的運動，主要以個人(Individual；1人)及團體(Group；5人)兩種形式呈現，比賽使用的器械又稱為手具，分別有繩(Rope)、環(Hoop)、球(Ball)、棒(Clubs)、帶(Ribbon)五種項目；在正式的比賽中，分為個人及團體競賽；個人須獨立完成成套的表演，團體則由五人共同於場上協作演出。成人和青少年的個人競賽包含四套整套動作，以繩、環、球、棒、帶五項為主要比賽手具範圍，按照規則每兩年進行一次項目輪換，以四種手具作為每年比賽項目。表 2-1、2-2 為 2017 至 2024 年規則規定的比賽項目。團體競賽包含兩套整套動作，成人組為一套單一手具(5個相同手具)加上一套兩種手具(混合兩種不同手具，數量分別為3個加上2個)，青少年組同樣包含兩套，但每一套皆為單一手具(5個相同手具)，項目皆按照規則中制定的順序進行手具輪換(表 2-3、2-4)。

表 2-1 青少年組個人比賽項目表

年份/項目	 繩 Rope	 環 Hoop	 球 Ball	 棒 Clubs	 帶 Ribbon
2017-2018		○	○	○	○
2019-2020	○		○	○	○
2021-2022	○	○		○	○
2023-2024	○	○	○		○









註：“○”表示比賽項目。資料來源：Fédération Internationale de Gymnastique(2017).

表 2-2 成人組個人比賽項目表

年份/項目	 環 Hoop	 球 Ball	 棒 Clubs	 帶 Ribbon
2017-2018	○	○	○	○
2019-2020	○	○	○	○
2021-2022	○	○	○	○
2023-2024	○	○	○	○

註：“○”表示比賽項目。資料來源：Fédération Internationale de Gymnastique (2017).

表 2-3 青少年組團體比賽項目表

2017-2018	 × 5	 × 5
2019-2020	 × 5	 × 5
2021-2022	 × 5	 × 5
2023-2024	 × 5	 × 5

資料來源：Fédération Internationale de Gymnastique (2017).

表 2-4 成人組團體比賽項目表

2017-2018	○ ×5	● ×3 U ×2
2019-2020	● ×5	○ ×3 卍 ×2
2021-2022	卍 ×5	○ ×3 卍 ×2
2023-2024	卍 ×5	● ×3 卍 ×2

資料來源：Fédération Internationale de Gymnastique (2017).

有別於武術套路、跆拳道品勢、花式滑冰、高台跳水等其他以產生特定動作型態為目的的運動，韻律體操最大的特性是能夠將身體動作與手具完美的結合；而與同為體操運動的競技體操的區別則是，韻律體操比賽中並不允許近似特技性的動作，如空翻、倒立走等，注重身體動作與器械動作的緊密結合、表現方式的複雜程度與多樣性搭配，使動作既驚險又準確是韻律體操發展的主要特點(Fédération Internationale de Gymnastique, 2017；趙玉華、刁在箴，2001)。

第二節 規則改變對運動項目的影響

運動競賽必須藉由適當的規定與準則作為基礎，才能使參與者知道如何進行該項運動。「規則」在運動項目中，除了制定一般性的標準外，也扮演著催化劑的角色，引導運動項目的技術走向(胡建國，1993；陳光輝、王明鴈、陳嘉遠，2005；賴高司、吳森琛、張宏文，2004；鄭仕一、鄭幸洵、蕭君玲，2002)。

體操比賽沿用長達 100 年的「規定動作」，其目的是為了有一個相同基準下的公平競爭，然而因應時代變化，國際體操總會在 1997-2000 年男子競技體操的評分規則中取消了規定動作，但仍保留了各器械項目中特定類型動作的要求，將整套動作內容保有基礎的編排原則(蔡亨，2007)，除此之外，還增加 A、B 兩組裁判，A 組裁判對於難度、特殊要求及加分進行評分；B 組裁判則評定整套中動作的完成情形(陳偉文，2006；蔡亨，2007；張曉英、張天良，2010)。在 2001-2004 年規則中取消了 3 分鐘的準備活動，也

將難度間的特殊連結加分提高，促使整套動作發展挑戰人體極限。

分數是決定一場比賽勝負的依據，規則中難度分數的上限雖然能避免難度動作的過度使用，卻也同時對運動技能的發展帶來相對限制。例如能力較優異的選手其整套內容的難度分數依據規則規定可能超過規則上限的分數，即使成功的完成所有動作，卻因為難度分數上限的規定，依然只能拿到低於實際動作得到的加總分數，與剛好僅符合上限分數的選手無法辨別真正能力的高下；若能打破最高得分的限制，有能力的選手就可以嘗試更難的動作，以提高項目的競爭力。因此競技體操在 2006 年的規則中，開放原本整套難度加分上限為 10 分的限制，整套動作得分由難度分(A) 的加分與完成分(B) 的扣分合計而成(林建興，2006；陳偉文，2006；蔡亨，2017；劉超，2012)。除此之外也調整了難度動作的分級增加到 7 級(A、B、C、D、E、F、G 級，規則中 A 級難度表示 0.1 分；B 級為 0.2 分，以此類推)，在此評分標準下，動作的編排得以獲得較大的發揮空間外，也同時將實施扣分的比重增加(蔡亨，2007)。根據張澤軍(2006)對女子競技體操評分歷年規則變化的統整(表 2-5)，自 1965 年至 2002 年間的規則確實有完成分比例提高的趨勢，這樣的改變所傳達的訊息是，提升技術層面競爭力的同時，教練仍然要注重選手動作完成度及質量，才能使其更具全面性的發展。

表 2-5 1965-2002 年版女子競技體操成套動作評分規則變化

規則版本	難度	編排	完成	特殊要求
1965 年	4.0	0.5	4.0	
1972 年	4.0	0.5	4.0	
1976 年	3.0	0.5	4.0	
1979 年	3.0	2.5	4.0	
1985 年	3.0	2.5	4.2	
1989 年	3.0	1.5	5.1	
1993 年	3.0	2.0	4.4	
1997 年	3.0	0.6	4.0	1.4
2002 年	2.6	0.6	5.0	1.2

資料來源：張澤軍（2006）。

為避免裁判的主觀判定的影響太大，除了舉辦講習會給予裁判教育及訓練外，規則中也逐漸將評分內容制定的更詳細，提高客觀性的給分依據(張澤軍，2006；鄭仕一、鄭幸洵、蕭君玲，2002)，雖然沒有相關研究結果探討規則內容影響裁判給分的真正因素，但從規則對評分職責的分工以及評分內容的變化，消弱主觀評分的發展趨勢應是存在的。韻律體操也在 2017-2020 規則中，將難度及實施裁判評分工作做更加詳盡劃分，於競賽中，裁判組成分為難度裁判組(4 名裁判，分為兩小組)及實施裁判組(6 名裁判，分為兩小組；除 FIG 正式錦標賽、世界錦標賽和奧運會外，其他國際比賽或地方全國賽等，可適當調整為 4 名裁判)。難度(D)裁判組中第一小組的兩名裁判(D1、D2)針對身體難度(BD)、交換難度(ED，僅團體)、韻律步伐(S)進行評分；第二小組的兩名裁判(D3、D4)評定動力性轉動(R)、協作(C，僅團體)、手具難度(Apparatus Difficulty, AD)。實施(E)裁判組中第一小組的兩名裁判(E1、E2 裁判)負責評定藝術錯誤，第二小組的四名裁判(E3、E4、E5、E6 裁判)則對於技術錯誤進行扣分，並且所有裁判皆被要求獨立評分，再一起決定出單一共同分數(E1、E2 除外)，最後將成績輸入電腦，必要時將由裁判長進行諮詢及協調。裁判藉由規則的詳細分工，可以更專注於自己評分範圍中的動作標準與規範，使整套分數的判決能更加區分出選手表現的優劣。

規則修訂的目的，無非是希望使項目朝符合其運動特性的目標發展，提高選手的競爭力、增加比賽的精采度，並藉由更客觀的標準審視運動選手的表現，尤其對於評分性項目而言，規則更成為項目發展與變化的重要參考。不論是競賽制度的修訂、難度動作的增減，或是評分內容的改變等，於規則中發生的變化也會對訓練及競賽產生影響，因此促使教練對訓練內容的安排及整套動作編排做出相對的改變。

第三節 韻律體操規則發展趨勢

一、國際規則演進

韻律體操直到 1968 年設立了現代韻律體操委員會，才出現了專屬於韻律體操項目的「1970 年現代體操評分規則」，也在 1976 年與 1982 年分別出版法文及英文版的「國

際韻律體操評分規則」(洪小平, 1985), 開啟韻律體操競賽制度的發展。顏智淵、林惠(2002)針對 1985-2001 年期間規則整理, 發現大約 16 年的時間, 規則針對個人競賽辦法做出多次的修訂(表 2-6)。在 1985 年只有個人全能競賽與單項決賽; 在 1989 年的規則設了個人成隊競賽; 1993 年時將個人單項決賽從四項增加為五項, 1997 年又再次修改回四項, 卻也在 2001 年取消個人單項決賽的比賽項目; 到了 2001 年, 成隊競賽套數由原本的 8 套調整為由 3 名選手的 12 套整套中採計成績最好的 10 套; 而個人成隊決賽則僅於 1997 年增設, 並於下一個週期規則中隨即取消。

表 2-6 1985-2001 年個人韻律體操競賽規則演變

個人競賽	規則版本				
	1985	1989	1993	1997	2001
成隊競賽	----	4 項	4 項(8 套)	4 項(8 項)	4 項(10 套)
全能競賽	4 項	4 項	4 項	4 項	4 項
單項決賽	4 項	4 項	5 項	4 項	----
成對決賽	----	----	----	4 項	----

資料來源：顏智淵、林惠鈴(2002)。

國際規則的修改週期為四年, 在每兩屆奧運之間進行一次規則修訂, 從 1970 年至今(2019), 規則已進入到第 14 個週期(版本)(表 2-7), 修訂內容主要針對上一週期所有賽事中的評分問題進行討論與處理, 並考量所有選手的整體發展性, 使韻律體操能成為更具發展性的藝術。2001-2008 年間的韻律體操規則提高了對難度動作的要求及分值, 使動作往更難的趨勢發展, 其中越能展現柔軟度的難度動作分值越高, 導致整套裡充斥著將身體極限扭曲的大量難度動作。這樣由難度堆疊的編排變得非常普遍, 雖然能夠在短時間內使選手的成績提升, 但從運動員的長遠性發展而言, 容易造成選手的傷害也可能迫使選手提前結束體操生涯(樊蓓蓓, 2010)。隨著項目發展漸趨穩定, 國際規則仍不斷的在進步, 也逐漸重視「選手生涯的長遠性」發展, 國內裁判講習會也曾說明 FIG 的技

術委員提出，舊規則的內容較不符合生理發展，也漸趨偏離韻律體操的優美所在，因此規則在 2009 年開始考量柔軟度難度動作的比重，將部分不合乎人體發展的動作刪除，也把容易造成損傷卻保留於規則內的動作分值降低(Toledo & Antualpa, 2016；樊蓓蓓，2010)。在 2013-2016 週期中，規則也大幅度整理修改整套動作組織的基礎要求，逐漸將編排構想成為整套的主軸（參閱表 2-8），不再過多的要求運動員作大量的難度動作，減少了難度數量過多堆積的現象，這樣就可以有更多的時間來擴展整套的編排(賈配芹，2013)。在 2017-2020 最新的規則中也延續前一週期規則的大部分內容，僅將身體難度動作種類及分值作些微調整。

表 2-7 1970-2019 年韻律體操修改周期及年份

週期	年份
第一週期	1970-1971
第二週期	1971-1972
第三週期	1973-1976
第四週期	1977-1980
第五週期	1981-1984
第六週期	1985-1988
第七週期	1989-1992
第八週期	1993-1996
第九週期	1997-2000
第十週期	2001-2004
第十一週期	2005-2008
第十二週期	2009-2012
第十三週期	2013-2016
第十四週期	2017-2020

參考來源：Toledo & Antualpa (2016)。

表 2-8 2005-2017 年版規則中身體難度數量、類別和分值的變化

規則版本	2005-2008	2009-2012	2013-2016	2017-2020
數量	520 個	374 個	145 個	191 個
類別	4 類	4 類	3 類	3 類
分值	0.10-1.00 分或更多	0.10-1.00 分或更多	0.10-0.50 分	0.10-0.60 分

註：數量=所有身體難度的動作總數；類別=身體難度的類別數；分值=單個身體難度的分值；2017-2020 難度數量參考最新規則自行統計，其餘為參考文獻統計數據。參考來源：賈配芹(2013)。

二、整套組織

在韻律體操規則中，所有整套(個人及團體)皆由難度分數(Difficulty, D)及實施分數(Execution, E)組合而成。依據 2017-2020 最新版規則，個人難度又細分為身體難度(Body Difficulty, BD)、韻律步伐組合(Dance Steps Combination, S)、動力性轉動(Dynamic Elements with Rotation, R)及手具難度(Apparatus Difficulty, AD)四種要素，其中 BD 由平衡、跳躍及旋轉動作組成。團體難度分數沒有手具難度(AD)的要求，但增加了交換難度(ED)及協作(C)，而身體難度(BD)組成仍為平衡、跳躍及旋轉動作。其中協作動作類型又分為有轉動及無轉動兩種。

無轉動的協作表示於動作實施的過程中，僅有手具的操作技術，並未有任何身體轉動的動作出現，一共有 CC、 c^* 、 $C\downarrow$ 三種。CC 表示於協作中以 1 個或多個手具實施至少 2 種不同操作類型進行至少 2 次傳遞，操作方式可以是小拋、中拋、滾動、彈、滑動、反彈等； c^* 表示由同一名選手，以中拋或大拋的形式，同時將 2 個以上(包含 2 個，棍棒最少要使用 3 支，或以單棒/雙棒扣住加上 1 個不同手具)的手具拋給隊友(即使準備將手具拋出前，有 2 個以上(包含 2 個)選手共同手持手具，但拋的動作必須是由一名選手實施)，且此加分，於同一個協作中出現 2 名選手同時或快速依序拋出 2 個以上(包含 2 個)手具時，僅計算一次加分； $C\downarrow$ 表示同時中拋或大拋後，由同一名選手同時接 2 個以上(包含 2 個)手具(當手具緊扣在一起時實施此加分無效，但當搭配 2 種不同手具緊扣在

一起時則有效)，接的 2 個手具須來自 2 個不同的隊友，或 1 個來自隊友拋的 1 個是自己拋的，且接到手具的時間必須是同時或快速依序(1 秒內)，此協作加分才有效，亦不得以相同手具進行 C^{*} 後實施 C_↓，若出現此情況則僅記一次協作加分。

有轉動協作則在執行的過程中，必須是手具飛行的過程中有失去視線控制的動力性身體轉動(後面說明簡稱為「動力性轉動」)出現，包含 CR/CR2、CRR/CRR2 及 CRRR 三種類型。CR 與 CR2 分別表示 1 名或多名選手拋自己的手具後，實施動力性轉動(此動作可以在隊友的幫助下以抬舉的方式進行)後，立即接住自己或隊友的手具。CRR 與 CRR2 分別表示 1 名或多名選手拋自己的手具後，實施動力性轉動後立即接住自己或隊友的手具，動力性轉動過程可在下列幾種方式中進行：1). 通過 1 或多名隊友、1 或多名隊友的手具的上方、下方或穿越，2). 透過隊友的支撐協助完成，支撐的方式可以是動態、手具、或由 1 或多名隊友進行抬舉。CRRR 則表示 1 或多名選手中拋或大拋自己的手具後，穿過隊友拋出飛行於空中的手具(此手具並未被隊友接住，亦未由穿過的選手持手具)，並且實施動力性轉動後，立即接住隊友或自己的手具。

整套基本需求如圖 2-1，實施分數於團體及個人中則又細分為藝術及技術兩大要素。在如此複雜的規則系統下，教練、選手及裁判除了需要孰悉規則外，更要能正確的理解其中的邏輯，才能在規則的基本限制下將韻律體操真正的藝術性展現，編創出一套令人感同身受的整套動作。

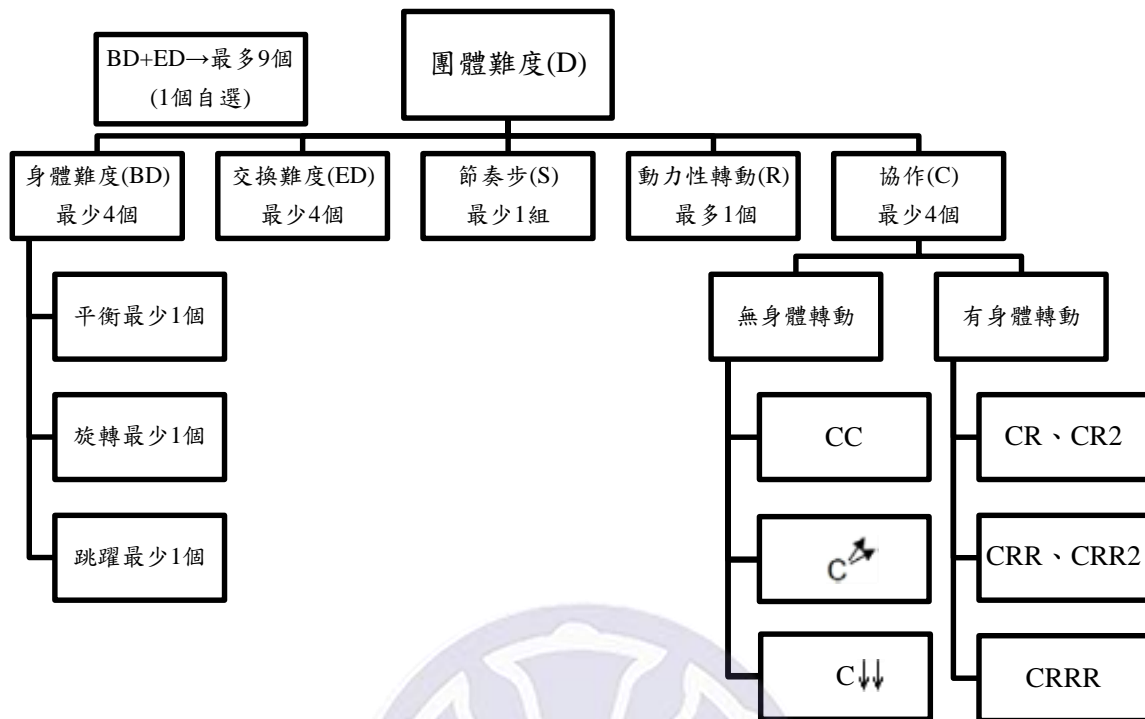


圖 2-1 團體整套難度組織圖。圖中 CC、 $C↗$ 、 $C↓↓$ 、CR、CR2、CRR、CRR2、CRRR 之說明請參閱於正文。(Fédération Internationale de Gymnastique, 2017)。

三、整套編排的重要性

過去文獻指出，2001 年為止，規則修改的重點多集中在分值分配及身體難度總量，以及編排上的要求。從表 2-9 可見，刁在箴等(2001)統計 1985 年整套編排分數佔 70%，完成分數佔 30%，此時整套總分僅有 10 分。整套總分為 10 分的規則持續了 16 年的時間，其中編排分值比例從 1989 年開始有降低的趨勢；到了 2001 年發生較大的改變，規則將整套分數調整為 30 分，同時也提高了編排分比例，又重新將規則調整為編排分數 66%，完成分數 33%，在 2005 年的規則修訂則將整套分值降為 20 分，但在 2009 年又將規則回復為如 2001 年的分值及配分比例，並在下一次規則修訂時，於 2013 年又再次將整套分數調整為 20 分至今。賈配芹(2013)也提到，新規則(2013-2016)在團體項目難度

(D)中，把交換難度動作和非交換難度動作的價值提到了同等重要位置，在成套動作的編排上動作與動作之間以及動作與手具之間要求更加緊密，更加注重身體難度動作與手具技術結合的熟練性。由此可見，韻律體操的國際規則雖然不斷地在改變，但在競賽中，整套難度動作的編排仍然是裁判給分的依據，也是決定勝負的極大因素，相關研究也說明，動作的編排方式是影響整體表現的基礎，好的難度編配不但可以令人耳目一新，也會給裁判與觀眾留下好的印象(程在寬，1993)。韻律體操的整套除了要成功地編排出合理的難度順序外，還要編出有個人特色、有藝術感染力的表現性組合，才能提高整套動作結構的整體效果、提高運動員參賽的競爭能力(顏智淵、林惠鈴，2002)。

表 2-9 歷屆規則分值分配比例

項目	1985 年	1989 年	1993 年	1997 年	2001 年	2005 年	2009 年	2013 年	2017 年
編排分	7.00	6.80	5.00	5.00	20.00	10.00	20.00	10.00	10.00
完成分	3.00	3.20	5.00	5.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
編排分%	70%	68%	50%	50%	66%	50%	66%	50%	50%
完成分%	30%	32%	50%	50%	33%	50%	33%	50%	50%

參考來源：刁在箴、謝穎、洪小平、俞善云、龍春曉(2001)。

四、規則改變的影響

近年分析團體整套的相關文獻中，張勝靜(2014)針對 2009-2012 與 2013-2016 兩個週期的規則進行探討，發現在此期間規則對整套的基本要求有明顯的調整，影響了評分的結構，包含身體難度動作刪減，使動作選擇數量降低，但單個難度分值有提高的趨勢；以及於團體中的協作分值被降低等因素，皆會使整套動作在編排上做出對應的調整。而在 2017-2020 新週期規則的發展，則對於身體難度加上交換難度的要求降低，並且延續過去規則更加強調身體難度與手具操作的結合，也針對韻律步伐組合提出須包含至少兩種不同型態步伐或節奏的改變(于夢源，2018)。雖說整套成績的基礎是由難度動作組成，

但卻不全然能成為致勝的關鍵因素，規則中的實施評分標準，協助韻律體操整體維持均衡發展，因此整套編排上，動作類型的豐富性、隊形多樣化、難度的簡易程度皆會間接影響實施中的技術及藝術分，最終影響整套的結果(孫弘佳，2017；趙亞楠，2018)。

為提高比賽的可看性及競爭水準，自 2017 年開始實施的最新規則中，將整套編排受到分數限制的規則，進行了一次較大的調整，取消整套中 10 分的難度加分上限。以 2018 年世界韻律體操錦標賽(36th Rhythmic gymnastics World Championships)5 環單項決賽前八名成績為例，表 2-10 可以看到整套中難度分數確實因為新規則的影響，每隊的得分皆獲得 10 分以上，但若使用 2017 年以前的規則計算成績，即使整套中的難度分數加總超過 10 分，卻因為規則的限制僅能獲得 10 分，對於整體比賽結果確實會造成影響。

表 2-10 2018 年世界韻律體操錦標賽 5 環決賽前八名成績與規則影響結果

排名	隊伍	2018 RGWC 5 環單項決賽結果				使用 2017 規則重新計分		
		實施 (E)	難度 (D)	扣分 (P)	總得分	D 最高 10 分	重計後 得分	調整分 數排名
1	Bulgaria	8.6	14.7	0	23.3	-4.7	18.6	1
2	Japan	8.2	14.6	0	22.8	-4.6	18.2	3*
3	Italy	8.45	14.1	0	22.55	-4.1	18.45	2*
4	Russia	6.825	13.5	0	20.325	-3.5	16.825	5*
5	Azerbaijan	6.7	13.4	0	20.1	-3.4	16.7	6*
6	France	7.5	12.2	0	19.7	-2.2	17.5	4*
7	Ukraine	7	12.8	0.3	19.5	-2.8	16.7	6*
8	Belarus	6.5	12.4	0.3	18.6	-2.4	16.2	8

註：*表示名次受到 2017 規則分數限制上的影響。參考來源：LONGINES(2018).
<http://gym.longinestiming.com/2018/Rhythmic-14845/en-us/default>

第四節 文獻總結

韻律體操從 19 世紀至今，受到文化思想、藝術、器械等特色元素的融合，發展出相當複雜的規則系統。從過去文獻可以得知，規則經過 14 個週期的改變，除了領導運動項目的走向，也提升競技比賽的程度，說明規則的變化會對訓練及競賽產生影響，同時提供教練進行整套編排及訓練的依據。對於一場比賽而言，整套動作不僅要精彩，還需要具備足夠的競爭力。整套是由難度分加上實施分而獲得最終成績，難度分數根據編排的動作分值不斷向上累加，而實施則是建立在整套難度動作的基礎上，逐一進行扣分。因此熟悉最新規則的發展趨勢，掌握最新規則的精神要領，應是教練須努力的目標，透過分析在新規則下各國的整套發展趨勢，可以提供教練更充足的訊息，藉此思考在規則的限制下創造更多的可能性，同時若能將其有效運用在訓練上，對成績的提升有更大的可能性。



第參章 研究方法

第一節 研究對象

本研究以 FIG 於 2017-2019 年舉辦之韻律體操世界盃(FIG Rhythmic Gymnastics World Cup) 11 場比賽(SOFIA 3 場、PESARO 3 場、TASHKENT 2 場、BAKU 3 場)與世界錦標賽(Rhythmic gymnastics World Championships) 2 場比賽(35th、36th)，在團體競賽中，單手具(2017-2018 年 5 Hoops、2019 年 5 Balls)及雙手具(2017-2018 年 3 Balls 2 Ropes、2019 年 3 Hoops 4 Clubs)兩項單項決賽(Group Apparatus Final)除研究限制二所列外所有前八名隊伍，共計 13 場比賽 203 套整套動作，作為研究分析對象，所有參賽國家參閱表 3-1。

表 3-1 2017-2019 年各賽事單項決賽前八名隊伍國家對照表

年份/項目	賽事名稱	排名 1	排名 2	排名 3	排名 4	排名 5	排名 6	排名 7	排名 8
2017 年 3 球 2 繩	35 th RGWC	RUS	JPN	BUL	ITA	BLR	UKR	AZE	CHN
	PESARO	ITA	RUS	UKR	AZE	BLR	USA	BUL	FIN
	SOFIA	UKR	BUL	BLR	UZB	FIN	RUS	SUI	GER
	BAKU	UKR	BUL	BLR	ITA	ESP	HUN	UZB	AZE
2017 年 5 環	35 th RGWC	ITA	RUS	JPN	BUL	BLR	AZE	CHN	UKR
	PESARO	ITA	BUL	CHN	JPN	UKR	AZE	USA	BLR
	SOFIA	UKR	BUL	BLR	CAN	RUS	FIN	GER	SUI
	BAKU	ITA	BLR	BUL	UKR	AZE	UZB	ESP	HUN
2018 年 3 球 2 繩	36 th RGWC	ITA	RUS	UKR	JPN	BLR	BUL	AZE	ESP
	PESARO	ITA	RUS	CHN	FIN	UKR	BLR	ESP	JPN

	SOFIA	JPN	ITA	BUL	UKR	RUS	ISR	BLR	UZB
	TASHKENT	RUS	ISR	UKR	EST	KAZ	HUN	UZB	BLR
	BAKU	BUL	JPN	UKR	ITA	AZE	ISR	BLR	FIN
2018 年 5 環	36 th RGWC	BUL	JPN	ITA	RUS	AZE	FRA	UKR	BLR
	PESARO	ITA	CHN	ISR	AZE	FRA	RUS	BLR	ESP
	SOFIA	BUL	JPN	ITA	UKR	BLR	RUS	ISR	FIN
	TASHKENT	RUS	UKR	BLR	EST	ISR	UZB	HUN	KAZ
	BAKU	BUL	ITA	AZE	BLR	JPN	UKR	ISR	FIN
2019 年 3 環 4 棒	PESARO	BUL	UKR	ISR	JPN	ITA	BLR	RUS	AZE
	SOFIA	UKR	BUL	JPN	ITA	RUS	GER	BLR	FIN
	TASHKENT	RUS	UKR	ISR	UZB	EST	AUS	—	—
	BAKU	BUL	RUS	UKR	JPN	BLR	CHN	ITA	FIN
2019 年 5 球	PESARO	ITA	RUS	JPN	ISR	BUL	UKR	BLR	CHN
	SOFIA	BLR	JPN	RUS	ITA	USA	BUL	UKR	FIN
	TASHKENT	UKR	ISR	RUS	UZB	EST	AUS	—	—
	BAKU	RUS	JPN	UKR	BUL	BLR	UZB	ISR	FIN

註：35th RGWC = 第 35 屆韻律體操世界錦標賽(35th Rhythmic gymnastics World Championships)；36th RGWC = 第 36 屆韻律體操世界錦標賽(36th Rhythmic gymnastics World Championships)；PESARO、SOFIA、TASHKENT、BAKU = 世界盃系列賽(Rhythmic Gymnastics World Cups：Pesaro, Sofia, Tashkent, Baku)；RUS = Russia；JPN = Japan；BUL = Bulgaria；ITA = Italia；BLR = Belarus；UKR = Ukraine；AZE = Azerbaijan；CHN = China；UAS = United States of America；FIN = Finland；SUI = Switzerland；GER = Germany；ESP = Spain；HUN = Hungary；UZB = Uzbekistan；CAN = Canada；ISR = Israel；KAZ = Kazakhstan；FRA = France；EST = Estonia；AUS = Australia；「—」= 該場比賽沒有此排名隊伍。參考來源：Fédération Internationale de Gymnastique. <http://www.gymnastics.sport/site/events/searchresults.php>

第二節 研究工具


















































研究中使用 Simi Scout (Simi reality motion systems gmbh, 德國) 標記分析系統作為主要的影片紀錄工具，以 Clip Converter Online Media Recorder 作為下載影片工具，並以 Microsoft Excel 2016 整理記錄的資料，再以 IBM SPSS Statistics 23.0 進行統計分析。

第三節 紀錄內容

表 3-2 為研究中整套標記內容，按照難度動作依序選出對應難度類型、加分內容與該難度動作分數。

表 3-2 整套中動作標記內容

難度	難度類型	加分 1	加分 2	加分 3	加分 4	加分 5	分數
身體難度(BD)	平衡 旋轉 跳躍	平腳↓ 1 圈/個 <1 圈/個 ×	×	×	×	×	0.0-1.5 (個別 選項)
交換難度(ED)	×	×	×	×	×	×	0.0-1.0 (個別 選項)
		低姿=	低姿=	→ ₆	低姿=	低姿=	
		BD	BD	轉動○	BD	BD	
		轉動○	轉動○	BD	BD + ○	BD + ○	
		BD + ○	BD + ○	→ ₆ + ○	視線外⊗	視線外⊗	
		視線外⊗	視線外⊗	→ ₆ + BD	不用手≠	不用手≠	
		不用手≠	不用手≠		⊗ + ≠	⊗ + ≠	
		⊗ + ≠	⊗ + ≠		轉動○	轉動○	
		腿下/	腿下/		腿下/	腿下/	
		斜拋/	斜拋/		穿環⊖	穿環⊖	
		穿環⊖	穿環⊖		反彈√	反彈√	
		回拋/彈√	反彈√		接滾環↓	接滾環↓	
		軸心⊖	軸心⊖		接繞環⊙	接繞環⊙	

協作(C)	C 無轉動	CC  C↓	× 視線外  不用手	×  C↓	× 視線外  不用手   + 	×	0.0-1.0 (個別 選項)
	C 有轉動	CR CR2 CRR CRR2 CRRR	  + 				
動力性 轉動(R)	R2 R3 R4	× 視線外  不用手   +  腿下  斜拋  穿環  反彈  軸心 	× 視線外  不用手   +  腿下  斜拋  穿環  反彈  軸心 	× 改變高度 或方向 	× 視線外  不用手   +  腿下  轉動時接  穿環  反彈  接滾環  接繞環 	× 視線外  不用手   +  腿下  轉動時接  穿環  反彈  接滾環  接繞環 	0.0-1.0 (個別 選項)
韻律步伐(S)	×	×	×	×	×	×	0.0/0.3

註：紀錄順序由左至右，所有內容根據第一欄所選難度，依序點選對應動作內容，得出最後動作分數；符號及加分內容皆參考 2017-2020 最新規則作為標準依據。

第四節 研究程序

本研究工作程序如以下說明：

- 一、首先至 YouTube 公開頻道中(附錄一)，確認所有賽事的團體單項決賽影片。
- 二、將兩個項目前八名隊伍影片利用 Clip Converter Online Media Recorder 下載成 AVI 格式儲存至電腦。
- 三、隨機抽取正式紀錄中的 8 支影片(每項 2 套，共 2 年)進行信度檢驗，分別由兩位具有國際與國內 A 級裁判資格者觀看紀錄，紀錄內容包含整套難度動作類型(BD、ED、C、R、S)及每個動作對應分數，若信度未符合觀察研究中所訂定的標準，則需討論並再次實施影片觀察記錄，至檢驗達信度標準為止。
- 四、將所有紀錄資料以 Microsoft Excel 2013 進行統整，計算出整套動作總數量、各難度類型數量，及難度分數的分布情形。
- 五、將資料匯入 IBM SPSS Statistics 23.0 進行統計分析。

第五節 觀察信度

一、觀察者內信度

本研究主要觀察記錄者為一名具有國內 A 級裁判證照資格者，並另以一名具有團體國際二級裁判證照者記錄部分比賽內容作為信度考驗的依據。兩位觀察者記錄一場比賽影片的難度動作後，在至少相隔一週後，再次進行記錄同一場比賽，將兩次所記錄的資料匯入 IBM SPSS Statistics 23.0，以卡方交叉列聯表進行 Kappa 值信度檢驗(Cohen, 1960)作為該觀察者內的信度。觀察者內信度如表 3-3 顯示皆大於 0.8 (Altman, 1991)。

表 3-3 觀察者內信度檢驗結果

觀察者	Kappa	難度動作類型	難度動作分值
國際裁判	2017 年單手具整套 1	.963	.868

	2017 年單手具整套 2	.848	.831
	2017 年雙手具整套 1	.921	.831
	2017 年雙手具整套 2	.924	.814
	2018 年單手具整套 1	.943	.959
	2018 年單手具整套 2	1	.805
	2018 年雙手具整套 1	.938	.806
	2018 年雙手具整套 2	.912	.834
A 級裁判	2017 年單手具整套 1	.849	.809
	2017 年單手具整套 2	.925	.828
	2017 年雙手具整套 1	.924	.832
	2017 年雙手具整套 2	.809	.869
	2018 年單手具整套 1	.943	.877
	2018 年單手具整套 2	1	.92
	2018 年雙手具整套 1	.944	.876
	2018 年雙手具整套 2	.969	.815

註：2017 年單手具整套=5 環；2017 年雙手具整套=3 球 2 繩；2018 年單手具整套=5 環；2018 年雙手具整套=3 球 2 繩。

二、觀察者間信度

兩位觀察記錄者紀錄同一場比賽的難度內容後，將兩者紀錄資料計算 Kappa 值，作為觀察者間信度檢驗。觀察者間信度如表 3-4 顯示，觀察者間信度皆大於 0.8。

表 3-4 觀察者間信度檢驗結果

Kappa	難度動作類型	難度動作分值
2017 年單手具整套 1	1	.867
2017 年單手具整套 2	1	.914

2017 年雙手具整套 1	.96	.832
2017 年雙手具整套 2	1	.918
2018 年單手具整套 1	.96	.918
2018 年單手具整套 2	1	.84
2018 年雙手具整套 1	1	.802
2018 年雙手具整套 2	1	.906

註：2017 年單手具整套=5 環；2017 年雙手具整套=3 球 2 繩；2018 年單手具整套=5 環；2018 年雙手具整套=3 球 2 繩。

第六節 資料處理與分析

一、資料處理

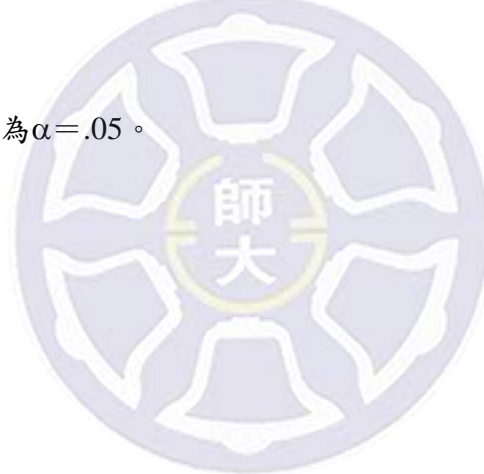
本研究所探討的成套難度內容由影片觀察紀錄獲得，按照 2017-2020 規則，分別記錄五大類難度編配，身體難度(平衡、旋轉、跳躍)、交換難度、節奏步、動力性轉動、協作(有或無身體轉動)的動作之難度類型及難度分值。並使用 Microsoft Excel 2013 將所有紀錄資料分別彙整，計算每一成套難度動作總數、總分。

二、統計分析

使用 IBM SPSS Statistics 23.0 系統進行以下分析：

- (一)原擬以二因子變異數分析檢驗兩種不同項目整套中難度數量、難度平均分數、難度總分在三年間的差異，然僅有難度平均分數所有數據符合常態檢定，因此僅有該項數據以二因子變異數分析進行檢驗。單手具三年的難度總分符合常態檢定，但雙手具三年的難度總分未能通過常態檢定，因此單手具的難度總分以單因子變異數分析檢驗三年間的差異，雙手具三年的難度總分及兩項的整套難度數量則以 Kruskal-Wallis H test 無母數檢定進行三年間的差異。而兩種項目的難度總分及難度數量比較，則以 Mann -Whitney U test 無母數檢定進行。

- (二)原擬以單因子變異數分析檢驗整套中各類型難度分數、難度平均分數及難度分數於整套分數比例在三年間的差異，然僅有單手具的協作類型難度分數，兩項交換難度類型的難度平均分數、單手具交換難度與協作類難度分數於整套分數之比例，以及雙手具身體難度與協作類難度分數於整套分數之比例符合常態檢定，以單因子變異數分析檢驗三年間的差異，其餘未通過常態檢定者以 Kruskal-Wallis H test 無母數檢定進行三年間的比較，並以 Mann -Whitney U test 無母數檢定進行事後比較。
- (三)以卡方獨立性檢定檢驗整套中難度動作各分值 (0.0-1.0)數量的關聯性。
- (四)以卡方獨立性檢定檢驗在三年間與整套中使用難度類型(BD、ED、S、R、C)數量的關聯性。
- (五)以卡方獨立性檢定檢驗在三年間與整套中每一難度類型(BD、ED、S、R、C)分數的關聯性。
- (六)所有統計顯著水準定為 $\alpha=.05$ 。



第肆章 研究結果

第一節 整套中難度動作數量與平均分數

一、三年間整套難度數量的差異

以無母數 Kruskal-Wallis H test 檢驗整套中難度數量在三年間的差異達顯著，雙手具整套難度數量的檢驗結果 $X_2^2=49.13, p<.001$ ，單手具整套 $X_2^2=44.837, p<.001$ 。再以 Mann-Whitney U test 進行事後比較，雙手具整套難度數量在 2018 年顯著高於 2017 年， $Z=-5.553, p<.001$ ，2019 年顯著高於 2018 年($Z=-3.734, p<.001$)與 2017 年($Z=-5.719, p<.001$)。單手具整套難度數量在 2018 年顯著高於 2017 年， $Z=-2.078, p<.05$ ，2019 年顯著高於 2018 年($Z=-5.76, p<.001$)與 2017 年($Z=-5.664, p<.001$)。圖 4-1 顯示平均整套難度數量在兩個項目中皆有逐年增加的趨勢。

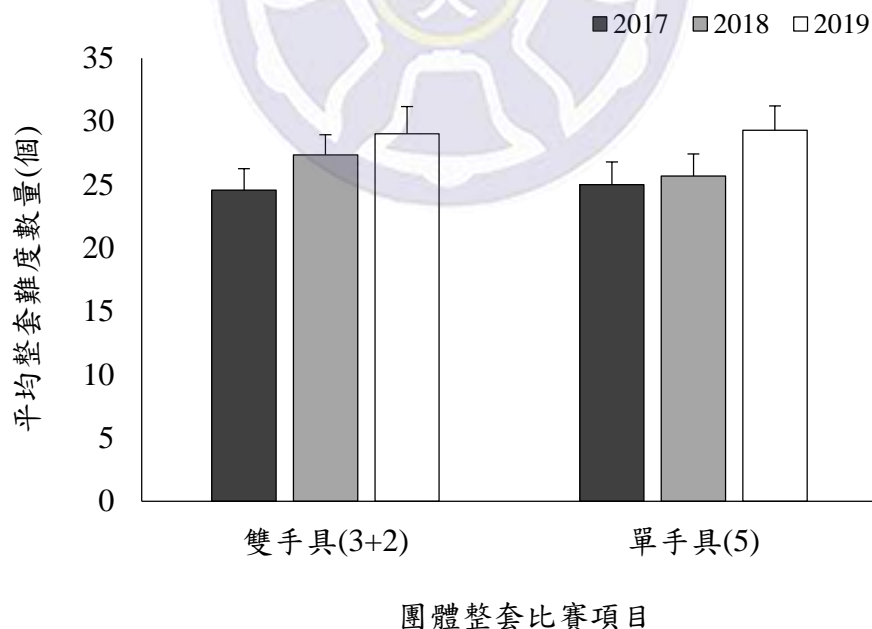


圖 4-1 兩種項目每年在整套中難度使用數量的隊平均數與標準差

二、不同項目整套難度數量於年度內的差異

以無母數 Mann -Whitney U test 檢驗兩種不同項目整套中難度數量分別在三年內的差異結果顯示，僅在 2018 年雙手具整套難度數量顯著高於單手具， $Z=-3.582$ ， $p<.001$ ，2017 年($Z=-.048$ ， $p=.962$)與 2019 年($Z=-.601$ ， $p=.548$)皆未達到顯著差異(參考圖 4-1)。

三、整套中單個難度分值

以二因子變異數分析檢驗兩種不同項目整套中難度平均分數在三年間的差異結果顯示，兩種不同項目的主要效果達顯著差異， $F(1, 196)=15.332$ ， $p<.001$ ， $\eta_p^2=.073$ ，並且單手具(.472)整套難度平均分數高於雙手具(.445)整套($p<.001$)；三年間主要效果達顯著差異， $F(2, 196)=91.086$ ， $p<.001$ ， $\eta_p^2=.482$ ，其中整套平均難度分數在 2019 年(.522)高於 2018 年(.45)與 2017 年(.407)($ps<.001$)，且 2018 年高於 2017 年($p<.001$)；但在兩種不同項目與三年間的交互作用未達顯著差異， $F(2, 196)=.730$ ， $p=.483$ ， $\eta_p^2=.007$ 。各項各年難度值的平均數及標準差請參閱圖 4-2。

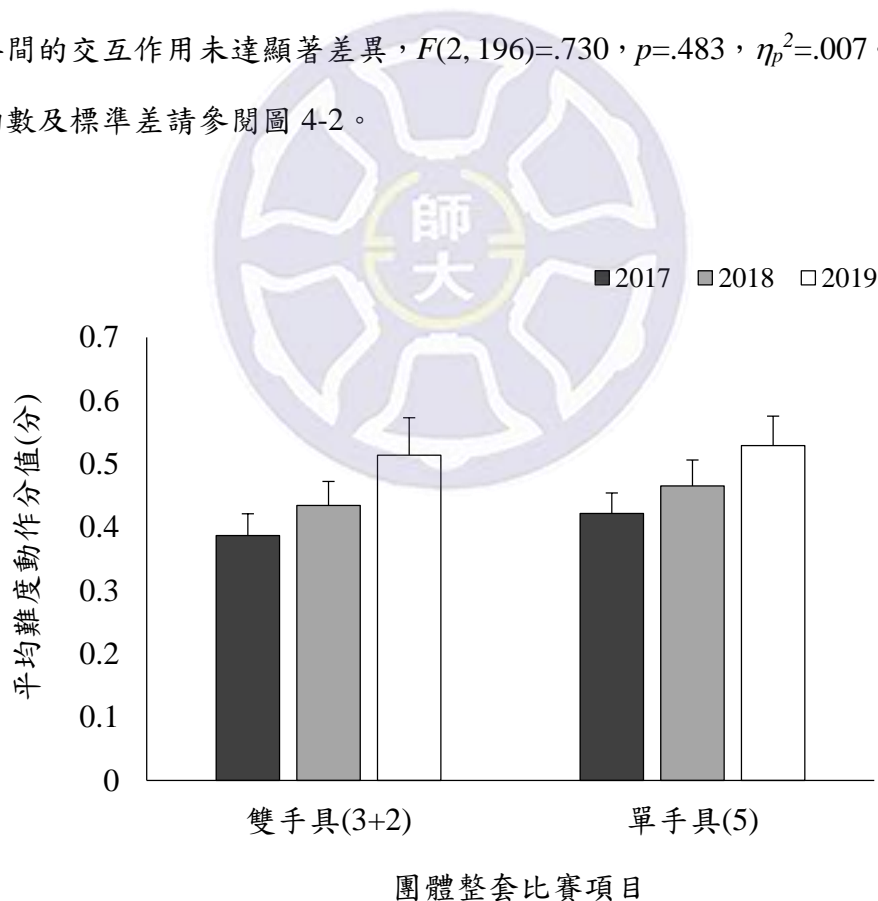


圖 4-2 兩種項目每年整套中平均每隊單個難度動作分值及標準差

第二節 整套難度總分

一、單手具整套難度總分於三年間的差異

以單因子變異數分析檢驗單手具整套難度總分在三年間的差異結果達顯著差異， $F(2, 99)=136.417$ ， $p<.001$ ， $\eta^2=.734$ 。觀察其事後比較，在 2019 年(15.33)整套難度總分顯著高於 2018 年(11.9)與 2017 年(10.62)，並且 2018 年顯著高於 2017 年整套難度總分， $ps<.001$ 。三年間單手具整套難度總分平均數及標準差請參閱圖 4-3。

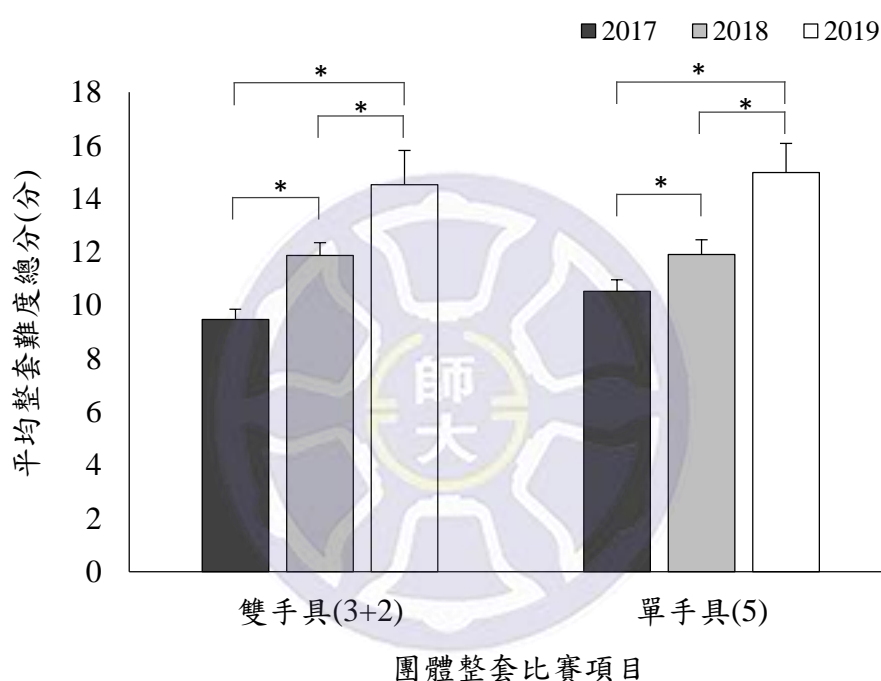


圖 4-3 2017、2018 及 2019 年整套難度總分的平均數與標準差

二、雙手具整套難度總分於三年間的差異

以無母數 Kruskal-Wallis H test 檢驗整套難度總分在三年間比賽的差異達顯著， $X^2=71.332$ ， $p<.001$ 。再以 Mann-Whitney U test 進行事後檢定，2018 年難度總分顯著高於 2017 年， $Z=-6.252$ ， $p<.001$ ；且 2019 年難度顯著高於 2018 年($Z=-6.268$ ， $p<.001$)與 2017 年($Z=-6.242$ ， $p<.001$) (參考圖 4-3)。

三、兩種不同項目整套難度總分的差異

以無母數 Mann -Whitney U test 檢驗整套難度總分在兩種項目的差異，在 2017 年單手具項目難度分數顯著高於雙手具項目， $Z = -4.141, p < .001$ ；2018 年在兩種項目的整套並無顯著差異， $Z = -.298, p = .765$ ；2019 年在兩種項目的整套亦無顯著差異， $Z = -1.343, p = .179$ (參考圖 4-3)。

第三節 整套中難度動作各分值分布情形

一、單手具整套難度於三年間的分值分布

以卡方列聯表檢驗整套中所有難度動作分值在三年間的分布關聯達顯著， $X^2_{20} = 331.121, p < .001, Cramer's V = .247, p < .001$ 。2017 年整套中以難度分值为 0.2 及 0.3 的動作有較高的正關聯，經調整後殘差值分別為 12.7 及 7.5，難度分值为 0.0 及 0.5 至 0.9 則有較高的負關聯，經調整後殘差值均小於或等於 -2.4；2018 年整套中以難度分值为 0.4 及 0.5 的動作有較高的正關聯，經調整後殘差值分別為 2.9 及 1.7，難度分值为 0.2 及 0.8 有較高的負關聯，經調整後殘差值均小於或等於 -2.4；2019 年整套中以難度分值为 0.0、0.6、0.7、0.8 及 0.9 的動作有較高的正關聯，經調整後殘差值分別為 2.7、3.7、4.2、4.8 及 3.7，難度分值为 0.2 至 0.4 有較高的負關聯，經調整後殘差值均小於或等於 -3.7。整套中難度動作分值於每年整套中編排的分值關聯如表 4-1。

表 4-1 2017-2019 年單手具整套中難度分值分布列聯表

項目	難度分值											總計
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
2017 年	21	35	90	185	154	108	85	67	41	12	2	800
每年內的 %	2.6	4.4	11.3	23.1	19.3	13.5	10.6	8.4	5.1	1.5	0.3	100.0
分值內的 %	17.8	25.5	84.9	45.1	30.9	24.3	21.1	22.4	21.8	13.5	15.4	29.6
佔總計的百分比	0.8	1.3	3.3	6.8	5.7	4.0	3.1	2.5	1.5	0.4	0.1	29.6

調整後殘差	-2.9*	-1.1	12.7*	7.5*	.7	-2.7*	-4.0*	-2.9*	-2.4*	-3.4*	-1.1	
2018 年	45	59	11	160	218	185	154	103	56	32	4	1027
每年內的 %	4.4	5.7	1.1	15.6	21.2	18.0	15.0	10.0	5.5	3.1	0.4	100.0
分值內的 %	38.1	43.1	10.4	39.0	43.7	41.6	42.8	34.4	29.8	36.0	30.8	38.0
佔總計的百分比	1.7	2.2	0.4	5.9	8.1	6.8	5.7	3.8	2.1	1.2	0.1	38.0
調整後殘差	.0	1.3	-6.0*	.5	2.9*	1.7	.2	-1.3	-2.4*	-.4	-.5	
2019 年	52	43	5	65	127	152	163	129	91	45	7	879
每年內的 %	5.9	4.9	0.6	7.4	14.4	17.3	18.5	14.7	10.4	5.1	0.8	100.0
分值內的 %	44.1	31.4	4.7	15.9	25.5	34.2	40.5	43.1	48.4	50.6	53.8	32.5
佔總計的百分比	1.9	1.6	0.2	2.4	4.7	5.6	6.0	4.8	3.4	1.7	0.3	32.5
調整後殘差	2.7*	-.3	-6.2*	-7.8*	-3.7*	.8	3.7*	4.2*	4.8*	3.7*	1.6	
總計	118	137	106	410	499	445	402	299	188	89	13	2706
每年內的 %	4.4	5.1	3.9	15.2	18.4	16.4	14.9	11.0	6.9	3.3	0.5	100.0
分值內的 %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
佔總計的百分比	4.4	5.1	3.9	15.2	18.4	16.4	14.9	11.0	6.9	3.3	0.5	100.0

註：「*」表示調整後殘差絕對值 > 1.96

二、雙手具整套難度於三年間的分值分布

以卡方列聯表檢驗整套中所有難度動作分值在三年間的分布關聯達顯著， $X^2_{20}=367.754$ ， $p<.001$ ， $Cramer's V=.260$ ， $p<.001$ 。2017 年整套中以難度分值为 0.2、0.3 及 0.4 的動作有較高的正關聯，經調整後殘差值分別為 11.6、5.2 及 3.3，難度分值为 0.5 至 0.8 的動作有較高的負關聯，經調整後殘差值均小於或等於 -3.1；2018 年整套中以難度分值为 0.3、0.5 及 0.6 的動作有較高的正關聯，經調整後殘差值分別為 2.0、2.3 及 2.1，難度分值为 0.2、0.7 及 0.9 的動作有較高的負關聯，經調整後殘差值均小於或等於 -3.5；2019 年整套中以難度分值为 0.6、0.7、0.8、0.9 及 1.0 的動作有較高的正關聯，經調整後殘差值分別為 3.4、8.5、4.6、4.7 及 3.0，難度分值为 0.2 至 0.4 的動作有較高的負關聯，經調整後殘差值均小於或等於 -4.4。整套中難度動作分值於每年整套中編排的分值

關聯如表 4-2。

表 4-2 2017-2019 年雙手具整套中難度分值分布列聯表

項目	難度分值											總計
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
2017 年	46	41	73	166	189	145	57	36	19	13	1	786
每年內的 %	5.9	5.2	9.3	21.1	24.0	18.4	7.3	4.6	2.4	1.7	0.1	100.0
分值內的 %	35.9	27.3	84.9	39.3	34.7	23.8	16.1	15.2	14.8	24.5	11.1	28.9
佔總計的百分比	1.7	1.5	2.7	6.1	6.9	5.3	2.1	1.3	0.7	0.5	0.0	28.9
調整後殘差	1.8	-.4	11.6*	5.2*	3.3*	-3.1*	-5.7*	-4.9*	-3.6*	-.7	-1.2	
2018 年	43	65	5	188	238	269	161	70	46	8	1	1094
每年內的 %	3.9	5.9	0.5	17.2	21.8	24.6	14.7	6.4	4.2	0.7	0.1	100.0
分值內的 %	33.6	43.3	5.8	44.5	43.7	44.2	45.4	29.5	35.9	15.1	11.1	40.2
佔總計的百分比	1.6	2.4	0.2	6.9	8.7	9.9	5.9	2.6	1.7	0.3	0.0	40.2
調整後殘差	-1.6	.8	-6.6*	2.0*	1.8	2.3*	2.1*	-3.5*	-1.0	-3.8*	-1.8	
2019 年	39	44	8	68	118	194	137	131	63	32	7	841
每年內的 %	4.6	5.2	1.0	8.1	14.0	23.1	16.3	15.6	7.5	3.8	0.8	100.0
分值內的 %	30.5	29.3	9.3	16.1	21.7	31.9	38.6	55.3	49.2	60.4	77.8	30.9
佔總計的百分比	1.4	1.6	0.3	2.5	4.3	7.1	5.0	4.8	2.3	1.2	0.3	30.9
調整後殘差	-.1	-.4	-4.4*	-7.2*	-5.2*	.6	3.4*	8.5*	4.6*	4.7*	3.0*	
總計	128	150	86	422	545	608	355	237	128	53	9	2721
每年內的 %	4.7	5.5	3.2	15.5	20.0	22.3	13.0	8.7	4.7	1.9	0.3	100.0
分值內的 %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
佔總計的百分比	4.7	5.5	3.2	15.5	20.0	22.3	13.0	8.7	4.7	1.9	0.3	100.0

註：「*」表示調整後殘差絕對值 > 1.96

第四節 整套中五種類型難度總分與平均分

一、三年間整套中各類型難度總分於項目內的差異

(一)單手具整套

以單因子變異數分析檢驗協作(C)難度類型難度分數在三年間的差異達顯著， $F(2, 99)=248.389$ ， $p<.001$ ， $\eta_p^2=.834$ ，經事後比較可以觀察在2019年(10.03)分數顯著高於2018年(6.04)與2017年(4.95)，且2018年顯著高於2017年， $ps<.001$ 。以無母數 Kruskal-Wallis H test 檢驗整套中其餘類型(BD、ED、S、R)難度分數在三年間的差異結果，僅在韻律步伐類型難度達到顯著， $X_2^2=11.484$ ， $p<.05$ ，再經 Mann - Whitney U test 進行事後比較，2017年顯著高於2018年($Z=-1.305$ ， $p=.192$)與2019年($Z=-3.444$ ， $p<.001$)，且2018年顯著高於2019年， $Z=-2.146$ ， $p<.05$ 。身體難度(BD)($X_2^2=2.714$ ， $p=.257$)，交換難度(ED)($X_2^2=4.527$ ， $p=.104$)，及動力性轉動(R)($X_2^2=5.083$ ， $p=.079$)，在三年間分數皆無顯著差異。三年間單手具整套中五種類型難度總分請參閱圖4-4。

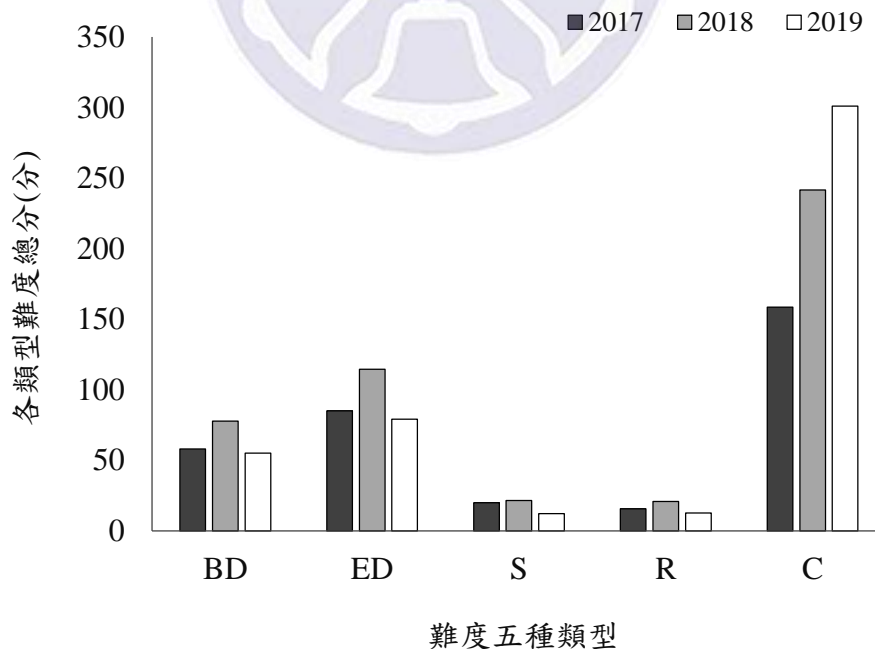


圖4-4 2017、2018及2019年單手具整套中五種類型難度總分

(二) 雙手具整套

以無母數 Kruskal-Wallis H test 檢驗整套中各類型(BD、ED、S、R、C)難度分數在三年間的差異結果，僅在身體難度(BD)類型於三年之間無顯著差異， $X_2^2=5.031$ ， $p=.081$ ；其餘四種類型皆於三年之間達到顯著差異，包含交換難度(ED)($X_2^2=45.926$ ， $p<.001$)，韻律步伐(S)($X_2^2=17.143$ ， $p<.001$)，動力性轉動(R)($X_2^2=32.771$ ， $p<.001$)，以及協作(C)($X_2^2=69.335$ ， $p<.001$)。經 Mann-Whitney U test 事後比較，交換難度在 2019 年難度分數顯著高於 2018 年($Z=-5.863$ ， $p<.001$)與 2017 年($Z=-5.687$ ， $p<.001$)，且 2018 年顯著高於 2017 年($Z=-2.247$ ， $p<.05$)；韻律步伐在 2017 年($Z=-4.194$ ， $p<.001$)與 2018 年($Z=-2.866$ ， $p<.05$)皆顯著高於 2019 年，但在 2017 與 2018 年之間未達顯著差異， $Z=-1.258$ ， $p=.208$ ；動力性轉動在 2019 年顯著高於 2018 年($Z=-4.137$ ， $p<.001$)與 2017 年($Z=-5.213$ ， $p<.001$)，並且 2018 年顯著高於 2017 年， $Z=-2.586$ ， $p<.05$ ；協作在 2019 年顯著高於 2018 年($Z=-6.045$ ， $p<.001$)與 2017 年($Z=-6.358$ ， $p<.001$)，且 2018 年顯著高於 2017 年， $Z=-5.969$ ， $p<.001$ 。三年間雙手具整套中五種類型難度總分請參閱圖 4-5。

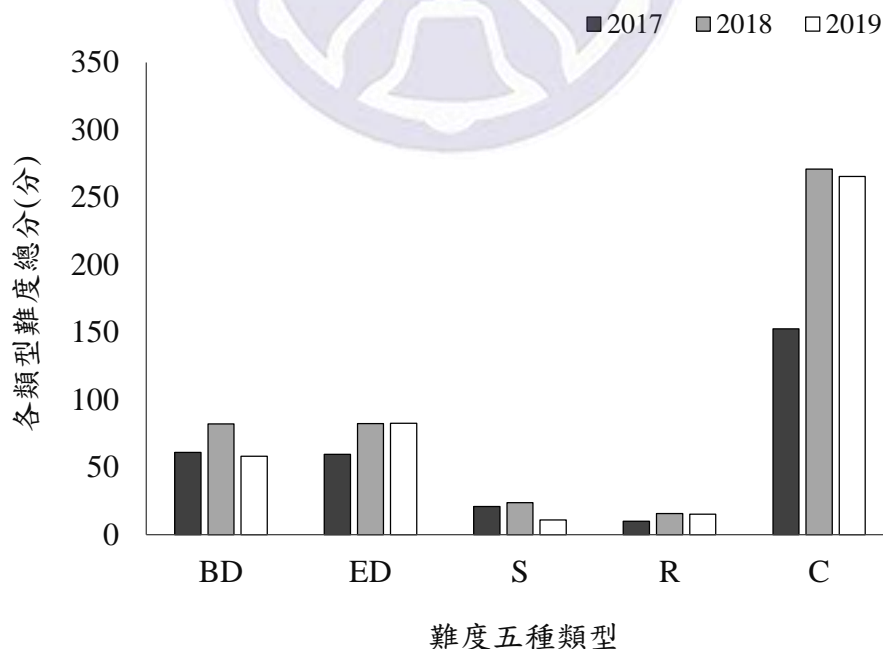


圖 4-5 2017、2018 及 2019 年雙手具整套中五種類型難度總分

二、三年間整套中各類型難度平均分數於項目內的差異

(一)單手具整套

以單因子變異數分析檢驗整套中交換難度(ED)平均分數在三年間的差異達顯著, $F(2, 99)=8.331$, $p<.001$, $\eta_p^2=.144$, 在 2018 年(.634)顯著高於 2017 年(.577)與 2019 年(.5663), $ps<.05$; 但在 2017 年與 2019 年之間未達顯著差異, $p=.1$ 。以無母數 Kruskal-Wallis H test 檢驗整套中其餘類型(BD、S、R、C)難度平均分數在三年間的差異結果顯示, 僅在協作達顯著差異, $X_2^2=59.659$, $p<.001$; 其餘三種難度類型於三年之間皆無顯著差異, 包含身體難度($X_2^2=3.327$, $p=.189$), 韻律步伐($X_2^2=3.822$, $p=.148$)及動力性轉動($X_2^2=5.43$, $p=.066$)。經 Mann -Whitney U test 對協作類型進行事後比較, 結果顯示 2019 年顯著高於 2018 年($Z=-5.614$, $p<.001$)與 2017 年($Z=-6.656$, $p<.001$), 並且 2018 年顯著高於 2017 年, $Z=-4.188$, $p<.001$ 。三年間單手具整套中五種類型難度動作分值平均數及標準差請參閱圖 4-6。

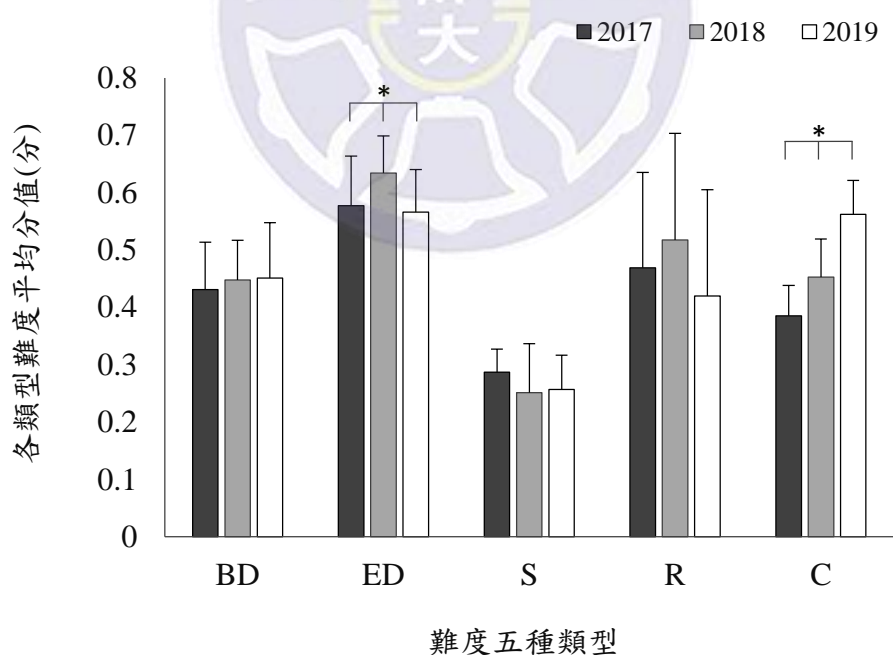


圖 4-6 2017、2018 及 2019 年單手具整套中五種類型難度動作分值的平均數及標準差

(二) 雙手具整套

以單因子變異數分析檢驗整套中交換難度(ED)平均分數在三年間的差異達顯著, $F(2, 98)=44.025$, $p<.001$, $\eta_p^2=.473$, 且 2019 年(.6189)顯著高於 2017 年(.443)與 2018 年(.4793), $ps<.001$, 但在 2017 年與 2018 年之間未達顯著差異, $p=.151$ 。以無母數 Kruskal-Wallis H test 檢驗整套中其餘類型(BD、S、R、C)難度平均分數在三年間的差異結果顯示, 僅在韻律步伐未達顯著差異, $X_2^2=3.698$, $p=.157$, 其餘三種難度類型於三年之間皆有顯著差異, 包含身體難度($X_2^2=6.705$, $p<.05$), 動力性轉動($X_2^2=32.771$, $p<.001$)及協作($X_2^2=33.963$, $p<.001$)。經 Mann -Whitney U test 事後比較, 身體難度類型中僅在 2019 年顯著高於 2017 年, $Z=-2.477$, $p<.05$; 2017 年與 2018 年之間未達顯著差異, $Z=-1.335$, $p=.182$; 2018 年與 2019 年之間未達顯著差異, $Z=-1.585$, $p=.113$ 。動力性轉動類型在 2019 年顯著高於 2018 年($Z=-4.137$, $p<.001$)與 2017 年($Z=-5.213$, $p<.001$), 並且 2018 年顯著高於 2017 年, $Z=-2.586$, $p<.05$ 。協作類型中在 2019 年顯著高於 2018 年($Z=-3.593$, $p<.001$)與 2017 年($Z=-5.228$, $p<.001$), 並且 2018 年顯著高於 2017 年, $Z=-3.547$, $p<.001$ 。三年間雙手具整套中五種類型難度動作分值平均數及標準差請參閱圖 4-7。

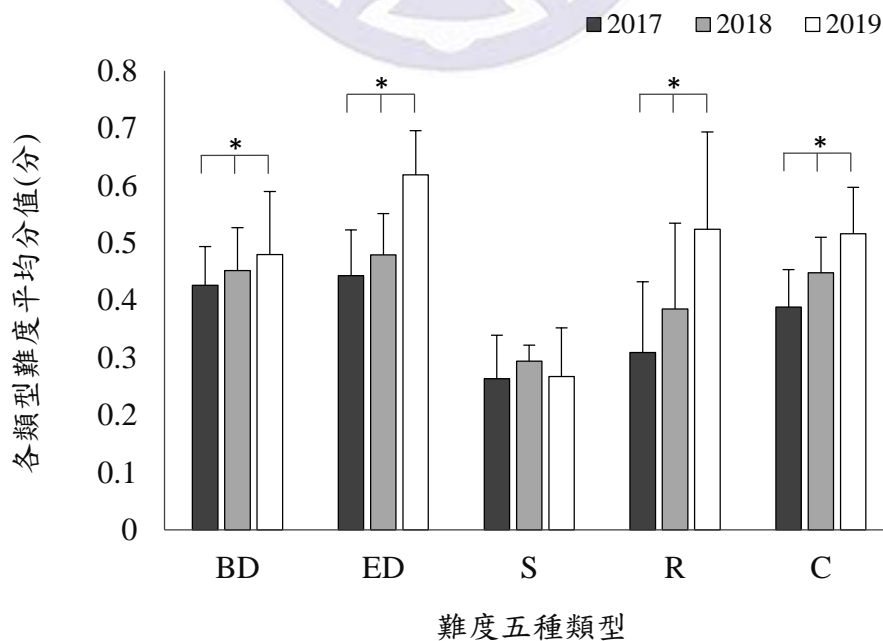


圖 4-7 2017、2018 及 2019 年雙手具整套中五種類型難度動作分值的平均數及標準差

第五節 整套中五種類型難度分數比例

一、三年間單手具整套各類型難度分數佔難度總分比例的差異

以單因子變異數分析檢驗單手具整套中交換難度(ED)與協作(C)類別難度分數於整套分數比例在三年間的差異，結果顯示交換難度類別中達顯著差異， $F(2, 99)=36.179$ ， $p<.001$ ， $\eta_p^2=.422$ ，其中 2017 年(.253)與 2018 年(.242)比例皆高於 2019 年(.174)， $ps<.001$ ，但 2017 年與 2018 年之間並無顯著差異；協作類別中達顯著差異， $F(2, 99)=162.89$ ， $p<.001$ ， $\eta_p^2=.767$ ，在 2019 年(.654)比例顯著高於 2017 年(.468)與 2018 年(.506)， $ps<.001$ ，且 2018 年顯著高於 2017 年， $p<.001$ 。以無母數 Kruskal-Wallis H test 檢驗單手具整套中其餘類別難度分數於整套分數比例在三年間的差異皆達顯著，身體難度， $X_2^2=44.436$ ， $p<.001$ ；韻律步伐， $X_2^2=35.638$ ， $p<.001$ ；動力性轉動， $X_2^2=26.647$ ， $p<.001$ 。再經 Mann-Whitney U test 事後比較，身體難度類型中，2017 年($Z=-5.733$ ， $p<.001$)與 2018 年($Z=-5.875$ ， $p<.001$)皆顯著高於 2019 年，但在 2017 年與 2018 年之間無顯著差異， $Z=-.975$ ， $p=.33$ ；韻律步伐類型中，2017 年顯著高於 2018 年($Z=-2.76$ ， $p<.05$)與 2019 年($Z=-5.368$ ， $p<.001$)，且 2018 年顯著高於 2019 年， $Z=-4.351$ ， $p<.001$ ；動力性轉動類型中，2017 年($Z=-4.262$ ， $p<.001$)與 2018 年($Z=-4.736$ ， $p<.001$)顯著高於 2019 年，但 2017 年與 2018 年之間無顯著差異， $Z=-.544$ ， $p=.586$ 。三年間單手具整套各類型難度分數比例平均數及標準差請參閱圖 4-8。

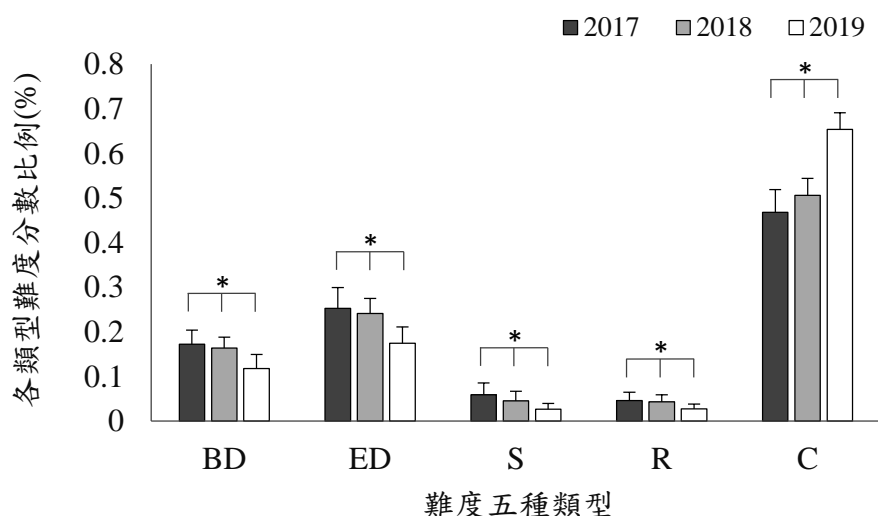


圖 4-8 2017、2018 及 2019 年單手具整套中五種類型難度分數比例的平均數及標準差

二、三年間雙手具整套各類型難度分數占難度總分比例的差異

以單因子變異數分析檢驗雙手具整套中身體難度(BD)與協作(C)類別難度分數於整套分數比例在三年間的差異，結果顯示身體難度類別中達顯著差異， $F(2, 98)=44.048$ ， $p<.001$ ， $\eta_p^2=.473$ ，2017年(.202)與2018年(.174)比例皆高於2019年(.134)， $ps<.001$ ，且2017年顯著高於2018年， $p<.001$ ；協作類別中達顯著差異， $F(2, 98)=38.606$ ， $p<.001$ ， $\eta_p^2=.441$ ，在2019年(.613)比例顯著高於2017年(.501)與2018年(.568)， $ps<.001$ ，且2018年顯著高於2017年， $p<.001$ 。以無母數 Kruskal-Wallis H test 檢驗單手具整套中其餘類別難度分數於整套分數比例在三年間的差異僅在動力性轉動類別未達顯著， $X_2^2=2.131$ ， $p=.345$ ；交換難度($X_2^2=6.516$ ， $p<.05$)與韻律步伐($X_2^2=39.746$ ， $p<.001$)皆達顯著。經 Mann-Whitney U test 事後比較，交換難度類型中，2017年($Z=-2.068$ ， $p<.05$)與2019年($Z=-2.249$ ， $p<.05$)皆顯著高於2018年，但在2017年與2019年之間並無顯著差異， $Z=-.051$ ， $p=.96$ ；韻律步伐類型中，2017年顯著高於2018年($Z=-2.964$ ， $p<.05$)與2019年($Z=-5.657$ ， $p<.001$)，且2018年顯著高於2019年， $Z=-4.602$ ， $p<.001$ 。三年間雙手具整套各類型難度分數比例平均數及標準差請參閱圖 4-9。

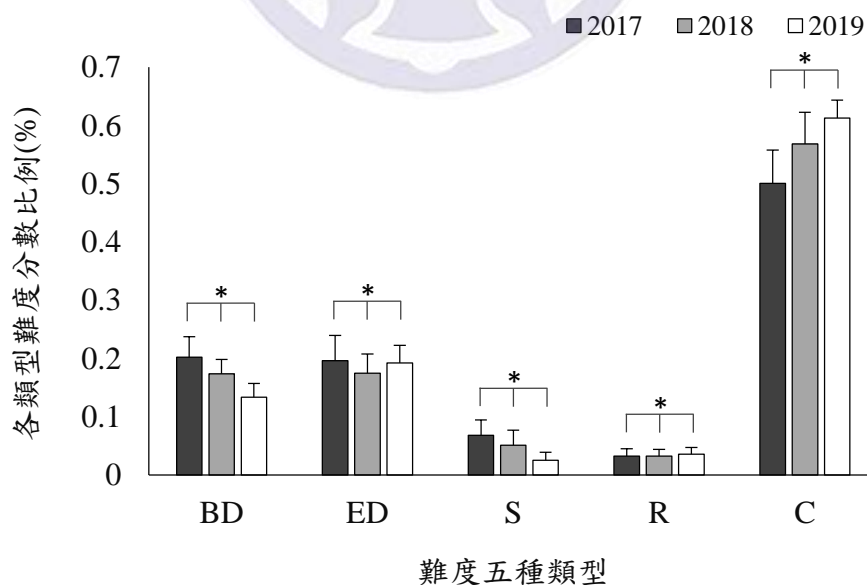


圖 4-9 2017、2018 及 2019 年雙手具整套中五種類型難度分數比例的平均數及標準差

第六節 整套中五種類型難度數量分布情形

一、單手具整套五種類型難度數量於三年間的分布比較

以卡方獨立性檢定檢驗整套中五種類型難度數量在三年間的分布關聯達顯著， $X^2_8=21.9$ ， $p<.005$ ， $Cramer's V=.064$ ， $p<.005$ 。其中僅在 2019 年整套中可以觀察到協作難度(C)的動作數量有較高的正關聯，經調整後殘差值為 4.4，而在 2017 年與 2018 年則有較高的負關聯，經調整後殘差值分別為-2.3 及-2.0。2019 年與身體難度及韻律步伐亦有較高的負關聯，經調整後殘差值分別為-2.2 及-2.8。整套中各類型難度動作數量於每年整套中編排的分布關聯如表 4-3。

表 4-3 2017-2019 年單手具整套中難度五種類型數量分布列聯表

項目	難度類型					總計
	BD	C	ED	R	S	
2017 年	137	414	147	33	69	800
每年內的 %	17.1	51.7	18.4	4.1	8.6	100.0
類型內的 %	31.5	27.7	31.4	32	33.5	29.6
佔總計的百分比	5.1	15.3	5.4	1.2	2.6	29.6
調整後殘差	1.0	-2.3*	1.0	.6	1.3	
2018 年	176	540	181	40	88	1025
每年內的 %	17.2	52.7	17.7	3.9	8.6	100.0
類型內的 %	40.5	36.2	38.7	38.8	42.7	37.9
佔總計的百分比	6.5	20	6.7	1.5	3.3	37.9
調整後殘差	1.2	-2.0*	.4	.2	1.5	
2019 年	122	538	140	30	49	879
每年內的 %	13.9	61.2	15.9	3.4	5.6	100.0
類型內的 %	28	36.1	29.9	29.1	23.8	32.5

佔總計的百分比	4.5	19.9	5.2	1.1	1.8	32.5
調整後殘差	-2.2*	4.4*	-1.3	-.7	-2.8*	
總計	435	1492	468	103	206	2704
每年內的 %	16.1	55.2	17.3	3.8	7.6	100.0
分值內的 %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
佔總計的百分比	16.1	55.2	17.3	3.8	7.6	100.0

註：「*」表示調整後殘差絕對值>1.96

二、雙手具整套五種類型難度數量於三年間的分布比較

以卡方獨立性檢定檢驗整套中五種類型難度數量在三年間的分布關聯達顯著， $X^2=29.53$ ， $p<.001$ ， $Cramer's V=.074$ ， $p<.001$ 。其中 2017 年與韻律步伐(S)的動作數量有較高的正關聯，經調整後殘差值為 3.5，與協作有較高的負關聯，經調整後殘差值為-3.8；2019 年整套中協作難度(C)的動作數量有較高的正關聯，經調整後殘差值為 3.8，與韻律步伐有較高的負關聯，經調整後殘差值為-3.6。整套中各類型難度動作數量於每年整套中編排的分布關聯如表 4-4。

表 4-4 2017-2019 年雙手具整套中難度五種類型數量分布列聯表

項目	難度類型					總計
	BD	C	ED	R	S	
2017 年	144	395	134	32	80	785
每年內的 %	18.3	50.3	17.1	4.1	10.2	100.0
類型內的 %	32.0	26.0	30.5	31.7	39.8	29.0
佔總計的百分比	5.3	14.6	4.9	1.2	3.0	29.0
調整後殘差	1.5	-3.8*	.7	.6	3.5*	
2018 年	183	605	172	40	81	1081

每年內的 %	16.9	56.0	15.9	3.7	7.5	100.0
類型內的 %	40.7	39.9	39.1	39.6	40.3	39.9
佔總計的百分比	6.8	22.3	6.3	1.5	3.0	39.9
調整後殘差	.4	.0	-.4	-.1	.1	
2019 年	123	517	134	29	40	843
每年內的 %	14.6	61.3	15.9	3.4	4.7	100.0
類型內的 %	27.3	34.1	30.5	28.7	19.9	31.1
佔總計的百分比	4.5	19.1	4.9	1.1	1.5	31.1
調整後殘差	-1.9	3.8*	-.3	-.5	-3.6*	
總計	450	1517	440	101	201	2709
每年內的 %	16.6	56.0	16.2	3.7	7.4	100.0
分值內的 %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
佔總計的百分比	16.6	56.0	16.2	3.7	7.4	100.0

註：「*」表示調整後殘差 > 1.96

第七節 整套中五種類型難度分數分布情形

一、單手具整套五種類型難度分數於三年間的分布比較

以卡方獨立性檢定檢驗整套中五種類型難度數量在三年間的分布關聯達顯著， $X^2_{(8)}=34.309$ ， $p<.001$ ， $Cramer's V=.116$ ， $p<.001$ 。其中 2019 年與協作難度(C)的動作分數有較高的正關聯，經調整後殘差值為 5.6，2017 年及 2018 年分別與協作有較高的負關聯，經調整後殘差值分別為-3.5 及-2.4；2019 年亦與身體、交換及韻律步伐有較高的負關聯，經調整後殘差值分別為-2.3、-3.1 及-2.4。整套中各類型難度動作分數於每年整套中編排的分布關聯如表 4-5。

表 4-5 2017-2019 年單手具整套中難度五種類型分數分布情形

項目	難度類型					總計
	BD	C	ED	R	S	
2017 年	58	158	85	16	20	337
每年內的 %	17.2	46.9	25.2	4.7	5.9	100.0
類型內的 %	30.4	22.5	30.5	32.0	37.0	26.4
佔總計的百分比	4.5	12.4	6.7	1.3	1.6	26.4
調整後殘差	1.3	-3.5*	1.7	.9	1.8	
2018 年	78	242	115	21	22	478
每年內的 %	16.3	50.6	24.1	4.4	4.6	100.0
類型內的 %	40.8	34.5	41.2	42.0	40.7	37.5
佔總計的百分比	6.1	19.0	9.0	1.6	1.7	37.5
調整後殘差	1.0	-2.4*	1.5	.7	.5	
2019 年	55	301	79	13	12	460
每年內的 %	12.0	65.4	17.2	2.8	2.6	100.0
類型內的 %	28.8	42.9	28.3	26.0	22.2	36.1
佔總計的百分比	4.3	23.6	6.2	1.0	0.9	36.1
調整後殘差	-2.3*	5.6*	-3.1*	-1.5	-2.2*	
總計	191	701	279	50	54	1275
每年內的 %	15.0	55.0	21.9	3.9	4.2	100.0
分值內的 %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
佔總計的百分比	15.0	55.0	21.9	3.9	4.2	100.0

註：「*」表示調整後殘差絕對值 > 1.96

二、雙手具整套五種類型難度分數於三年間的分布比較

以卡方獨立性檢定檢驗整套中五種類型難度數量在三年間的分布關聯達顯著， $X^2_8=17.199$ ， $p<.05$ ， $Cramer's V=.084$ ， $p<.05$ 。其中 2017 年與韻律步伐(S)的動作分數有較高的正關聯，經調整後殘差值為 2.2，與協作有較高的負關聯，經調整後殘差值為-2.7；2019 年與協作難度(C)的動作分數有較高的正關聯，經調整後殘差值為 2.3，與身體難度及韻律步伐有較高的負關聯，經調整後殘差值分別為-2.2 及-2.6。整套中各類型難度動作分數於每年整套中編排的分布關聯如表 4-6。

表 4-6 2017-2019 年雙手具整套中難度五種類型分數分布情形

項目	難度類型					總計
	BD	C	ED	R	S	
2017 年	61	153	60	10	21	305
每年內的 %	20.0	50.2	19.7	3.3	6.9	100.0
類型內的 %	30.3	22.2	26.7	25.0	37.5	25.2
佔總計的百分比	5.0	12.6	5.0	0.8	1.7	25.2
調整後殘差	1.8	-2.7*	.6	.0	2.2*	
2018 年	82	271	82	15	24	474
每年內的 %	17.3	57.2	17.3	3.2	5.1	100.0
類型內的 %	40.8	39.3	36.4	37.5	42.9	39.1
佔總計的百分比	6.8	22.4	6.8	1.2	2.0	39.1
調整後殘差	.5	.2	-.9	-.2	.6	
2019 年	58	265	83	15	11	432
每年內的 %	13.4	61.3	19.2	3.5	2.5	100.0
類型內的 %	28.9	38.5	36.9	37.5	19.6	35.7
佔總計的百分比	4.8	21.9	6.9	1.2	0.9	35.7

調整後殘差	-2.2	2.3*	.4	.2	-2.6*	
總計	201	689	225	40	56	1211
每年內的 %	16.6	56.9	18.6	3.3	4.6	100.0
分值內的 %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
佔總計的百分比	16.6	56.9	18.6	3.3	4.6	100.0

註：「*」表示調整後殘差絕對值 > 1.96



第五章 討論

第一節 規則改變對整套難度數量與分值的影響

在 2017-2020 規則實施週期中，2018 年 2 月發生一次評分內容調整，其中最大的變化即是整套中難度分(D)由原本的 10 分為限，開放為無上限，此一規則標準的改變對團體整套帶來動作數量的顯著影響。首先從動作數量結果觀察兩種項目每年每支隊伍在整套中難度數量的平均數與標準差，顯示規則對難度分數要求的改變對整套難度編排數量有顯著逐年增加的趨勢。從整套難度被限制為 10 分的 2017 年可以看到，雙手具整套難度平均為 24.6 個，單手具為 25 個；2018 年開始因為規則難度分數的開放，雙手具整套難度平均增加為 27.4 個，單手具為 25.7 個，雖然我們可以看到，2017-2018 兩年中的難度數量差異，從平均數來看，單手具項目整套的成長數量是較少的，但是從統計結果仍可以看到，兩種項目的整套動作數量差異在三年間是有顯著的成長趨勢，說明規則改變對整套動作數量的影響是存在的。2019 年的雙手具整套難度平均為 29 個，單手具為 29.3 個，雖然規則改變可能是造成整套動作數量增加的原因之一，但另一影響的因素可能來自於 2019 年進行項目輪換，單手具項目由 5 環更換為 5 球，3 球 2 繩則換為 3 環 4 棒(2 副)。根據手具操作特性的不同，能夠進行整套難度動作的加分也會產生不一樣的組織變化，例如 2017-2018 年雙手具項目繩和球的組合中，繩子可以運用過繩小跳、迴拋、拉單繩等動作，而球則進行彈球、滾球等，兩種手具執行加分的方式不同(參考表 5-1、5-2)，加上手具本身形狀及特性，使其在動作搭配上，也相對造成較多限制，導致在整套動作編排也會比環和棒的組合更具挑戰性。

另從兩種項目在每年整套中的單個難度動作分值結果來看，在整套中難度分以 10 分為限的規則下，2017 年雙手具整套中難度動作平均 0.38 分，單手具平均 0.42 分；規則將難度分數開放後，2018 年雙手具平均 0.43 分，單手具平均 0.47 分；而 2019 年，雙手具平均 0.51 分，單手具平均 0.52 分。從三年間的差異比較可以看到 2019 年顯著高於 2018 與 2017 年，其中 2018 年也高於 2017 年；而在兩種不同項目則觀察到單手具整套

使用動作平均分數高於雙手具整套。此一結果對整套難度總分的提高提供了相關證據，也可以看出隨著規則的改變，產生整套中編排單個難度動作分數提升的現象。

表 5-1 動力性轉動額外加分要素表

項目	繩(Rope)	環(Hoop)	球(Ball)	棒(Clubs)
共同加分要素		≠	⊗	≠
不同加分要素	⊖	⊖		⊖
	—	∨	∨	
	∨	⊖	↓	↗
	∩	↗	↓	↗
	↓	↓	↓	↓
		⊖		

資料來源：Fédération Internationale de Gymnastique (2017).

表 5-2 交換難度額外加分要素表

項目	繩(Rope)	環(Hoop)	球(Ball)	棒(Clubs)
共同加分要素		→ _B	⊖	BD
不同加分要素	⊖	⊖		⊖
	—	∨	∨	⊖
	∨	⊖	↓	↗
	∩	↗	↓	↗
	↓	↓	↓	↓
		⊖		

資料來源：Fédération Internationale de Gymnastique (2017).

在整套難度總分的部分，提供規則改變後，各隊伍在比賽表現上的實際實施數據，整套難度總分在規則改變前後差異的統計結果顯示，規則對整套中難度分數無上限的開放，對整套發展有直接的影響。首先從單手具整套難度總分看到，2017年難度分數在規則限制的情況下，難度平均分數為10.62分，接近規則限制的10分上限，但2018年開始，分數上限的取消，使平均分數提高至11.9分，甚至到了2019年，分數更大幅度的成長至15.33分；相同的趨勢，在雙手具整套中亦可見，2017年的比賽平均表現分數為9.46分，而2018年，平均表現分數則提升至11.86分，並且在2019年提高到14.53分。

比較兩種項目在整套難度總分的差異結果，僅在2017年中有明顯的不同，單手具難度分數高於雙手具，2018年與2019年則沒有任何差異。若從手具的性質來探討兩個項目難度總分間的差別，整套中單手具的編排應較雙手具來得容易，且加分內容較為一致，而雙手具的整套，因為需結合兩種不同特性的手具，使動作難度的加分有所挑戰，但相對的，兩種手具互動的多樣性，應是比單手具整套來得豐富，卻也同時容易造成失誤的增加。若從規則的角度來看，2017年因為規則限制難度分數上限的關係，兩者的比賽表現分數都被壓制在10分左右，單手具(5環)也因為手具操作較為容易的緣故，容易獲取較高的難度總分值；而雙手具(3球2繩)的操作則因手具間的性質有非常大的差異，造成雙手具項目較單手具的分數為低，分析造成雙手具在2017年較低分的可能因素有：一、為了使整套的失誤扣分(實施分,E)降到最低的情況下，進而採計較保守的編排內容，這個可能性從難度的動作數量及分值結果可以反映出來；二、兩種手具可以使用的加分動作是不同的，加上球與繩的操作方式較難達到一致性，因此在動作的編排上造成一定的限制，而使難度的分數難以突破單手具項目。

綜合上述，整套中不論在整套難度動作數量或動作分數上，都在規則改變後的兩年中(2018-2019年)有明顯的發展趨勢。自2017-2018年整套編排難度動作數量與分值的提升，說明國際規則內容的修訂，對於韻律體操整套內容的發展，以及對難度總分造成的影響確實存在，反映出規則引導項目技術發展的重要角色(胡建國，1993；陳光輝、王明鴈、陳嘉遠，2005；賴高司、吳森琛、張宏文，2004；鄭仕一、鄭幸洵、蕭君玲，2002)，但2019年的整套除了規則的改變，也同時受到項目輪換的影響，難度分數的增加可能

同時受到這兩種因素的影響。然而，除了規則在固定的周期進行修改外，手具的輪換為韻律體操項目的發展重點之一，因此，手具項目對整套編排的影響應為不可忽視的重要環節。隨著此一規則週期內，頻繁的賽事使各隊伍的整套表現漸趨穩定外，同時也在規則的影響下將整套難度編排提升至更重要的地位，即便實施(E)也是比賽中的分數來源之一，但對於此一周期的規則發展而言，整套中的難度高低與否，極可能成為勝敗的關鍵。

第二節 規則改變對整套中難度類型影響

根據整套紀錄動作內容，將所有整套動作的各類型難度總分、平均分數與各類獲得分數占整套難度總分的比例進行統計檢驗。從各類型難度總分在項目內的差異可以觀察到，單手具整套中協作(C)類型難度在三年之間有逐年提升的明顯趨勢，韻律步伐(S)類型則在三年之間逐年下降；雙手具整套中，交換難度(ED)、動力性轉動(R)與協作(C)三種類型難度總分皆是逐年提升，韻律步伐(S)類型則在 2017 年與 2018 年分數高於 2019 年，但 2017 與 2018 兩年之間並沒有顯著差異。由此可知，整套中難度類型受到國際規則基礎要求的限制下，對於每一類別中的分數使用，會受到規則改變的影響。所有類別難度在規則中皆有上限(BD、ED、R)或下限(S、C)，其中韻律步伐(S)在規則中的得分基礎條件是必須要至少 8 秒的動作時間，才能構成此難度得分，對於一套團體整套而言，時間投資的成本，遠高於獲得的分數 0.3 分，因此，整套欲在 2 分半鐘的有限時間中，做出更有效率的發揮，選擇動作節奏較快且動作分值涵蓋範圍較廣的協作(C)類型難度，應在整套中能幫助獲取較高的難度得分。

而在各類型難度平均分數的部分，單手具整套結果顯示交換難度(ED)類型的平均分數在 2018 年是高於 2017 與 2019 年，且 2017 年和 2019 年之間沒有差異，協作(C)類型則與前面所述類型總分結果一致，在三年之間有逐年增加的趨勢。雙手具整套在交換難度(ED)類型的平均分數結果與單手具整套相同，身體難度(BD)類型在 2019 年明顯高於 2017 年，動力性轉動(R)與協作(C)兩種類型平均分數則有逐年提高的現象。從各類別平

均分值的角度，仍然可以說明規則改變，使整套中協作(C)類別的動作分值在三年中穩定成長。其餘身體難度(BD)、交換難度(ED)以及動力性轉動(R)則受到動作數量限制的影響，使必須在有限的動作中提高該類別難度動作分值，來幫助整套的整體分數表現。

若從五種類型難度分數分別在整套難度總分的比例來看，單手具的所有類別皆在三年間佔有不同的比例趨勢，其中身體難度(BD)、交換難度(ED)與動力性轉動(R)都在 2019 年比例最低，韻律步伐(S)以 2017 年比例最高，協作(C)則以 2019 年比例占最高。雙手具的身體難度(BD)、交換難度(ED)、韻律步伐(S)與協作(C)四種類別於整套難度總分的比例是有明顯差異的，身體難度(BD)與韻律步伐(S)以 2017 年比例最高，交換難度(ED)在 2018 年比例最低，協作(C)則以 2019 年比例最高。由以上結果可以知道，規則於 2018 年對難度分數 10 分為上限的開放，對整套中協作(C)動作的使用上有最直接的影響，不管在單手具或是雙手具項目中，整套都在 2019 年有最高的分數比例，直接反映國際規則對於整套結構的限制，對於協作(C)類型動作只有下限而無上限，導致這類動作成為整套中相對容易發揮的類別。而對於編排有最高數量限制的動作，包含身體難度(BD)、交換難度(ED)與動力性轉動(R)皆隨著規則改變，而使其比例有降低的趨勢，此一現象是隨著整套難度總分的提高，但此三類型動作數量卻因為規則限制，仍保持在相同數量的情況導致；韻律步伐(S)則在規則改變後比例不斷降低，可見雖然規則對於這類型難度動作僅設定下限規定，但由於完成韻律步伐(S)的時間(8 秒)較長，相對在相同時間內可以實施其他類型動作的數量較多，也能獲取較多分數，因此，難度分被開放後，編排上會考量以動作數量來獲取較多難度動作分數，以至於這類動作比例降低。

第三節 規則改變對整套中難度動作分布之影響

本研究紀錄 203 套整套中，包含 11 個動作分值(0.0-1.0)，5 種難度類別數量(BD=885，ED=908，S=407，R=204，C=3009)，5 種難度類別總分(BD=391.7，ED=503.1，S=108.9，R=89.3，C=1389.7)。從整套中使用難度分值、難度類型數量與難度各類型分數的分布，可以幫助瞭解在規則改變使整體難度分數提升的情況下，實際編排的動作結構是否也受

到影響。根據比賽表現結果資料顯示，整套中各分值難度動作數量的使用比例上，受到規則而產生變化。本研究將兩種不同項目整套分開檢驗，單手具整套中的難度分值分布，2017 年的難度以 0.2 與 0.3 分的動作佔有較高的比例，2018 年則以 0.4-0.5 分的難度動作作為整套使用上的選擇，到了 2019 年，整套中比例較高的難度動作分值則持續提升，分布在 0.6-0.9 分之間；雙手具整套中，2017 年的難度以 0.2、0.3 與 0.4 分的動作有較高的使用比例，2018 年為 0.3、0.5 與 0.6 分的動作為整套中比例較高的難度分值，2019 也分布在 0.6-1.0 分較高的難度動作。從以上難度分值分布的趨勢可以說明，在規則對整套時間、難度動作基本編排要求的限制下，雖然提升整套動作數量是直接有效的提升整套分數的方式，但在有限的時間內，卻也相對對動作數量的增加造成限制，因此，整套中所使用的單個難度動作分值，是有提升的必要性。隨著分數的提升，也表示技術複雜度與難易度會隨之增加，在 2018-2019 的整套編排中，可以明顯發現有轉動協作(CR、CRR)動作中結合大量的額外加分：撒拋(c^{\wedge})、視線外(\otimes)與不用手(\oplus)。反之，高度複雜性的整套編排，與整套動作密度的增加等因素，也會對整套動作失敗的風險提高，這個現象可以從 2019 年 0.0 分的高比例反映出。

整套中各類型難度動作於整套中的使用數量分布，雖然單手具整套只在 2019 年可以觀察到協作(C)類型動作數量佔有比較高的比例，再觀察其 2017 年到 2019 年殘差值(2017=-2.3, 2018=-2.0, 2019=4.4)，可以發現數量有逐年增加的趨勢。雙手具整套則看到 2017 年韻律步伐(S)類別佔整套動作數量有較高的比例，並且逐年下降(2017=3.5, 2018=0.1, 2019=-3.6)，2019 年則以協作(C)佔有較高的比例(2017=-3.8, 2018=0, 2019=3.8)。若從整套各類型難度分數的分布進行探討，觀察到單手具在 2019 年中協作(C)類型的動作分數佔有較高的比例，雙手具在 2017 年於韻律步伐(S)類型中佔有較高的比例，2019 年在協作(C)類型中有較高比例，這與各類別於整套種難度使用數量的分布結果存在相同的趨勢。由此可知，整套編排的結構變化，因為受到國際規則限制，對於有動作數量上限的類別，並不會產生太明顯的比例調整，但在僅有下限的類別(S, C)，在整套中則隨著規則改變，逐漸扮演著支配整套分數的重要角色。

第五章 結論與建議

第一節 結論

本研究分析 2017-2019 年間，世界盃系列賽與世界錦標賽中，2017 年 64 套(雙手具：3 球 2 繩，32 套；單手具：5 環，32 套)，2018 年 80 套(雙手具：3 球 2 繩，40 套；單手具：5 環，40 套)，2019 年 59 套(雙手具：3 環 4 棒，29 套；單手具：5 球，30 套)，共計 203 套團體整套動作，5413 筆動作資料。整套動作數量在規則改變後逐年提高，但在兩個項目之間只在 2017 年有差異。整套中單個難度動作平均分值是影響難度總分的基礎，兩個項目的平均分數均在 2019 年為最高。難度總分則是直接影響勝負的關鍵因素，難度總得分皆在 2019 年最高，兩個項目僅在 2017 年中有明顯差異。在整套中協作(C)與韻律步伐(S)的難度分數在兩項中有一致的趨勢，協作分數以 2019 年為最高，韻律步伐以 2017 年為最高；各類型難度單個動作平均分值則在協作(C)類型中，兩個項目整套皆有逐年提高的趨勢。五種類型難度分數佔難度總分比例於兩個項目中，韻律步伐(S)在 2017 年為最高，協作(C)則在 2019 年最高。各分值難度動作數量比例分布，於兩個項目中都在 2019 年提高至偏重使用 0.6 以上分值動作。各類型於整套中的使用數量與分數分布，兩個項目中協作(C)類型難度皆在 2019 年占最高比例。綜合以上，韻律體操團體項目整套動作數量及難度分數在規則改變後確實有逐年提高的現象，從各類難度動作數量的比例及分值來看，整套中動作數量及總分的改變主要來自韻律步伐(S)與協作(C)類型動作的調整，整套編排中應提高協作(C)類型動作的使用及單個動作的分值，來增加整套難度總分。

第二節 建議

於實際應用中，建議我國韻律體操團體整套編排可以思考如何在協作(C)難度類型動作中提高動作數量，並且增加單個難度動作分值，以在整套獲得更高分數。未來可以

針對協作(C)難度類型中，不同協作加分動作(CC、c[↗]、c[↘]、CR、CR2、CRR、CRR2、CRRR)的數量及比例進一步探討。本研究中僅以團體整套於比賽中的實際表現難度結果進行討論，未來可以增加對整套中實施(E)分數的分析，以提供更全面性的了解。本次研究範圍以 2017-2018 年世界韻律體操錦標，與 2017-2019 年世界盃系列賽團體單項決賽隊伍做為參考依據，未來研究可以增加紀錄世界挑戰系列賽事資料或其他不同層級之國際賽事資料進行分析。從本研究結果可以得知規則對於整套編排內容帶來影響，未來可增加對於瞭解不同手具項目與整套編排關係的研究方向。



引用文獻

- 刁在箴、謝穎、洪小平、俞善云、龍春曉 (2001)。對國際藝術體操評分規則的思考。《體育學科》，21(6)，36。
- 于夢源 (2018)。奧運會藝術體操中國隊與前八名隊伍成套動作的對比分析-以里約奧運會集體項目為例(碩士論文)。取自中國學術文獻網路出版總庫。
- 中田真美、黃奕銘、吳修廷、湯文慈 (2009)。不同等級韻律體操選手難度的起始評分、難度的最後得分與難度得分落差之分析—以 2007 年世界韻律體操錦標賽為例。《國立臺灣體育大學論叢》，19(3)，77-86。
- 中華民國體操協會 (2018)。認識體操-韻律體操。取自 <http://ctga.com.tw>
- 王程 (2014)。我國藝術體操個人項目器械技術動作選編與運用的現狀分析(碩士論文)。取自中國學術文獻網路出版總庫。百度百科(2018)。藝術體操。取自 <https://baike.baidu.com/item/%E8%89%BA%E6%9C%AF%E4%BD%93%E6%93%8D?fromtitle=%E9%9F%B5%E5%BE%8B%E4%BD%93%E6%93%8D&fromid=4304323>
- 吳佩伊、林靜萍 (2016)。教練修行路：一位韻律體操新手教練之專業發展歷程。《體育學報》，49(3)，337-351。doi:10.3966/102472972016094903007
- 吳佳鴻 (2004)。台灣韻律體操發展概況與中小學韻律體操選手參與動機之研究(未出版碩士論文)。臺北市立體育學院，臺北市。
- 呂銘亞 (2014)。我國藝術體操集體成套動作難度體系選編特徵的研究(碩士論文)。取自中國學術文獻網路出版總庫。
- 林建興 (2006)。男子競技體操評分規則的沿革與分析。《福建體育科技》，25(5)，36-38。
- 林惠玲 (2004)。伸展訓練對競技韻律體操柔軟的影響之研究 (未出版碩士論文)。國立臺灣體育學院，臺中市。
- 洪小平(1985)。韻律體操史略。《成都體院學報》，4，25-32。doi:10.15942/j.jcsu.1985.04.005
- 胡建國 (1993)。雙槓自選動作內容與編排的研究。《武漢體育學報》，20(2)，28-32。

- 孫弘佳 (2017)。中外藝術體操集體項目成套難度動作技術的對比分析(碩士論文)。取自中國學術文獻網路出版總庫。
- 張勝靜 (2014)。規則變化對我國藝術體操集體項目難度發展趨勢的研究(碩士論文)。取自中國學術文獻網路出版總庫。
- 張曉英、張天良 (2010)。男子競技體操 2009-2012 年版新規則變化的美學因素透析。西安體育學院學報，27(3)，357-360。doi:10.16063/j.cnki.issn1001-747x.2010.03.023
- 張澤軍 (2006)。女子競技體操評分規則的演變特徵及影響因素研究(碩士論文)。取自中國學術文獻網路出版總庫。
- 陳光輝、王明鴈、陳嘉遠(2005)。國際男子競技體操評分規則修改內容之比較分析 (1993-2004)。國立體育學院論叢，16(1)，51-64。doi:10.6591/JPES.2005.06.04
- 陳偉文 (2006)。男子競技體操 2006-2008 年新版規則的變化特徵及競技性展望。福建體育科技，25(6)，27-29。
- 黃美林(1980)。藝術體操的起源與發展。北京体育学院學報，2，21-24。doi:10.19582/j.cnki.11-3785/g8.1980.02.005
- 程在龍 (1993)。雙槓自選動作類型與組合方式的變化。北京體育學院學報，16(1)，78-81。
- 黃心蒂(譯)(2017)。2017-2020 評分規則。臺北市：中華民國體操協會。(FIG 技術委員會認可)
- 賈配芹 (2013)。2005-2016 年藝術體操評分規則變化的研究(碩士論文)。取自中國學術文獻網路出版總庫。
- 趙玉華、刁在箴 (2001)。論規則的演變與藝術體操技術的發展。體育與科學，22(4)，40-42。
- 趙亞楠 (2018)。我國藝術體操集體項目協作動作呈現形式的分析研究(碩士論文)。取自中國學術文獻網路出版總庫。
- 劉超 (2012)。二十一世紀國際體操規則的變化對我國競技體操發展的影響(碩士論文)。取自中國學術文獻網路出版總庫。

樊蓓蓓(2010)。國際藝術體操評分規則的演變及發展趨勢的研究(碩士論文)。取自中國學術文獻網路出版總庫。

蔡亨(2007)。國際男子競技體操評分規則演進。《大專體育》，91，140-147。
doi:10.6162/SRR.2007.91.22

鄭仕一、鄭幸洵、蕭君玲(2002)。國術、武術、競技體操、韻律體操及體育運動舞蹈之競賽規則比較研究。《康寧學報》，4，213-235。

賴高司、吳森琛、張宏文(2004)。國際體操規則修訂對男子地板運動影響之研究。《藝術學報》，75，307-322。doi:10.6793/JNTCA.200412.0307

顏智淵、林惠鈴(2002)。國際競技韻律體操個人競賽評分規則演變之探討[電子版]。《大專體育學術專刊》，431-440。

Altman, D. C. (1991). *Practical Statistics for Medical Research*. London: Chapman & Hall.

Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and psychological measurement*, 20(1), 37-46.

Fédération Internationale de Gymnastique. (2017). F.I.G. Code of Points Rhythmic Gymnastic 2017-2020. LAUSANNE: FIG Executive Committee.

Toledo, E. D., & Antualpa, K. (2016). The appreciation of artistic aspects of the Code of Points in rhythmic gymnastics: an analysis of the last three decades. (1), 119-131.

附錄一 研究影片來源

YouTube 頻道影片搜尋網址：

- (一) <https://www.youtube.com/user/FGIfederinnastica>
- (二) <https://www.youtube.com/user/figchannel>
- (三) <https://www.youtube.com/user/VanaFreitas>
- (四) <https://www.youtube.com/user/MahyGM>
- (五) <https://www.youtube.com/user/voltigierclips>
- (六) <https://www.youtube.com/channel/UC6fObfZpjmFZQTj9pYFLERg>
- (七) <https://www.youtube.com/channel/UChcZHbXmF9zosVxJK7SZsNQ>
- (八) <https://www.youtube.com/channel/UCrFG91BvmrT4BJWksfVVKRg>
- (九) <https://www.youtube.com/channel/UCghonUQ71NASMdSK8K-LVVg>
- (十) <https://www.youtube.com/channel/UC7JhIhpdZu5gFICYGg82ApA/videos>
- (十一) <https://www.youtube.com/user/MahyGM/videos>
- (十二) <https://www.youtube.com/channel/UCB9h5j0OyPR2uls1sfJb8-g>
- (十三) <https://www.youtube.com/channel/UCyfVO5Gi7QITj4srLXHElwQ>
- (十四) <https://www.youtube.com/channel/UCbgorqXPgvMHybIttHp3pxg>