

國立臺灣體育學院體育研究所
碩士學位論文

台灣女子舉重選手身體型態特徵之研究
The Anthropometric Study of Female
Weightlifter in Taiwan



研究生：郭羿含 撰

指導教授：陳全壽 教授

中華民國九十五年六月

中文摘要

選材是競技運動基礎，訓練是方法，而比賽的獲勝是其目的。選材其中一個方法即是身體型態的測量。本研究希望透過身體型態測量的方法來評估台灣女子舉重選手在體型上的特徵，主要希望建立台灣優秀女子舉重選手型態學上的參照資料，並且找出較符合生物力學原則的舉重身體型態特徵。本研究測量了三組不同年齡層全國性比賽七個量級前三名的女子舉重選手，共六十三位選手，並且在比賽後測量二十九參數與指數來評估選手的尺寸與比例問題。

結果與發現：

- 一、優秀的舉重選手其上臂與大腿相對於上下肢段的比例較小。上臂/上肢比例較小意味著選手在上博時能平穩地固定槓鈴於肩膀上，而大腿/下肢比例較小則意味著選手在提鈴過程較能克服起立時的阻力。
- 二、優秀選手的軀幹與四肢的肌肉發達。大專組選手與高量級的選手都有軀幹與四肢圍度較大的趨勢，這意味著肌肉截面積越大，越能產生較大的肌肉力量來舉起較重的槓鈴，且越接近軀幹中心的肌肉越顯得肥大。
- 三、國中組選手的手長參數、手指指數與手寬指數則明顯比兩高年齡層的選手來得大。這意味著國中組選手擁有較佳的握力來控制槓鈴。

關鍵詞:女子舉重、身體型態學。

Abstract

Material selection is the foundation stone of sports, and the game winning is the final goal by training. The Measurement of anthropometrics is one of methods to select material. The purpose of this study was to investigate the features of body shapes and sizes of female weightlifters in Taiwan by the measurements of anthropometrics. The main purpose was to build the anthropometric database of ultimate female weightlifters in Taiwan and identify the features of their bodies that obey biomechanical principles. To measure the body shapes and sizes of sixty-three women's weightlifters from three age groups, we measured twenty-nine parameters after the competition and normalized raw data by dividing subject's stature.

The results and discoveries showed as follows:

1. The elite weightlifter showed the small length ratio of upper arm/upper extremity and thigh/lower extremity. A small ratio of upper arm/upper extremity meant that weightlifters could steady fix the barbell on their shoulders. A small length ratio of thigh/lower extremity meant that weightlifters could easily overcome the resistance of barbell during the first pull phase.
2. The elite weightlifters owned hypertrophic muscle groups of trunks and limbs. The college group and higher levels of weightlifters presented the tendencies of developing larger circumferences of whole body. It meant that weightlifters whose large cross-section of muscle could produce higher strength to pull heavy loadings. It became more significant on the muscle groups near center of trunk.
3. The junior group showed longer hand, larger index of finger length and palm width than that of the other two groups. It meant that junior group presented the better strength of grasp to control barbell.

Keywords: Female Weightlifting, anthropometry.

謝 誌

暮然回首時光飛逝，輾轉間奔波求學的日子即將結束，幾年來要感謝的人，不是筆墨所能道盡，台灣體院師長的指導與協助及親人朋友的鼓勵，都是促使我完成論文的原動力，在此永誌不忘。

本論文的完成，承蒙恩師 陳全壽博士及相子元博士的殷切指導，始克完成，衷心感謝，並承蘇文仁博士之批閱斧正，始臻於成，特誌卷始，敬申謝忱。

研究期間復蒙研究所學姊倪菀謙與學弟郭沛鑫在實驗中鼎力協助與支持，還有父母及家人所給予的支持鼓勵及體諒，使本論文得以如順利完成，謹致最誠之敬意與謝忱。

最後僅以本論文獻給所有曾經幫助過我的人，願大家都能與我共同分享此份喜悅與榮耀。

郭羿含

謹誌於台灣體育學院體育研究所

中華民國九十五年六月

目 錄

中文摘要	I
英文摘要	II
謝 誌	III
目 錄	IV
表 次	VI
圖 次	VII
第壹章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機	3
第三節 研究目的	7
第四節 研究範圍	8
第五節 研究限制	9
第六節 名詞解釋	10
第貳章 文獻探討	13
第一節 阻力訓練所造成的身體型態變化	13
第二節 人體幾何尺寸測量方法	15
第三節 不同運動項目優秀選手的身體特徵	20
第五節 結 論	24
第參章 研究方法與步驟	25
第一節 研究對象	25
第二節 實驗時間與地點	26
第三節 實驗儀器	27

第四節	實驗方法與流程	28
第五節	資料處理與統計分析	38
第四章	結果與討論	41
第一節	女子舉重選手長度參數之探討	41
第二節	女子舉重選手寬度參數之探討	47
第三節	女子舉重選手圍度參數之探討	51
第四節	女子舉重選手結構指數之探討	57
第五節	女子舉重選手與一般女性青年身體型態之比較	61
第六節	綜合討論	64
第五章	結論與建議	72
第一節	結 論	72
第二節	建 議	74
參考文獻		75
中文文獻		75
英文文獻		75

表 次

表 2-1 人體測量的型態參數、定義與意義·····	16
表 2-2 中國成年人體型特徵表·····	19
表 3-1 各量級研究對象基本資料·····	24
表 3-2 實驗組別、地點與時間表·····	26
表 3-3 人體肢段的長度測量項目與定義·····	29
表 3-4 人體肢段的寬度測量項目與定義·····	31
表 3-5 人體坐高測量與定義·····	33
表 3-6 人體肢段的圍度測量項目與定義·····	34
表 3-7 原始參數標準化方式與指數個數·····	38

圖 次

圖 2-1 人體測量學的三大組成因素	15
圖 3-1 實驗流程圖	37
圖 4-1 不同年齡層女子舉重選手之長度參數	42
圖 4-2 女子舉重選手不同年齡層之長度指數	42
圖 4-3 七個量級各長度參數之描述統計圖	43
圖 4-4 七個量級各長度指數之描述統計圖	43
圖 4-5 女子舉重選手長度參數事後比較結果	44
圖 4-6 不同年齡層女子舉重選手之寬度參數	48
圖 4-7 女子舉重選手不同年齡層之寬度指數	48
圖 4-8 七個量級各寬度參數之描述統計圖	49
圖 4-9 七個量級各寬度指數之描述統計圖	49
圖 4-10 女子舉重選手寬度參數事後比較結果	50
圖 4-11 不同年齡層女子舉重選手之圍度參數	51
圖 4-12 女子舉重選手不同年齡層之圍度指數	52
圖 4-13 七個量級各圍度參數之描述統計圖	52
圖 4-14 七個量級各圍度指數之描述統計圖	53
圖 4-15 女子舉重選手圍度參數事後比較結果	54
圖 4-16 女子舉重選手不同年齡層之各結構指數	57
圖 4-17 七個量級各結構指數之描述統計圖	58
圖 4-18 普通女青年與女子舉重選手身體型態參數之比較圖	61
圖 4-19 普通女性與女子舉重選手身體型態指數之比較圖	62

附 錄

附錄一 1987 年北京人民教育出版社所發行中國學生體質與健康研究中的 18 個體型特徵資料·····	80
附錄二 不同年齡層身體原始參數之平均值·····	81
附錄三 不同年齡層身體標準化指數之平均值·····	83
附錄四 不同量級原始參數之平均值·····	85
附錄五 不同量級標準化指數之平均值·····	87

第壹章 緒論

第一節 研究背景

俗話說：“選材選對了是成功的一半”。許多運動員之所以能成為世界冠軍，除了教練員後天精心培育與自己刻苦訓練之外，擁有先天因素的優勢也是獲得勝利的主因之一。

舉重第一次的國際正式比賽在1896年的希臘雅典的奧運會上所舉行，是九個正式項目中的其中一項。而當時的比賽規則並無劃分量級以及舉重方式，選手可以任意使用單手或雙手舉起重量。而當時的技術能單手舉起75公斤，雙手舉起115.5公斤的槓鈴重量。隨著舉重技術、重量訓練的演變、規則與量級的建立，舉重選手所能舉起的成績比以往已經超出許多。舉重的技術分為抓舉與挺舉兩種，男子最重量級(105kg)抓舉與挺舉成績分別為213與263公斤。量級最輕的(56公斤級)抓舉與挺舉也可以抓到138.5與168公斤。

舉重是以體重分級的運動項目，男子依體重分為八級，女子分為七級，屬於個人項目。女子舉重運動在1981年源起於美國，分為48、53、58、63、69、75、75公斤以上等7量級。在1985年引進傳入台灣，由嘉南地區田徑隊轉型推廣至台灣各地，並由國立體育學院於1988年成立第一支大專女子舉重隊，奠定台灣初期女子舉重運動之基礎，在1993-2000年在國際舉壇所舉辦的比賽上，獲得亞洲與世界錦標賽的佳績，進而使台灣女子舉重運動邁進巔峰時期(傅稜婷，2004)。在2000年雪梨奧運會中，女子舉重項目更為我國拿下一銀與一銅的佳績。經過這十五年來，我國舉重項目在國際各項競賽中成績輝煌，共榮獲23面金牌，47面銀牌、51面銅牌。亞運會成績不但名列前茅，更有數項成績超越女子世界舉重紀錄之成就。所以舉重亦被列為我國競技運動的重點項目之一。

第二節 研究動機

從綜合的觀點來看，選材是競技運動基礎，訓練是方法，而比賽的獲勝是其目的；而從分析的觀點，在某些階段，選材則是目的，訓練和比賽則只是過程，是為選材而設定的。選材與訓練是密不可分的，若選材得當，訓練的效益將會明顯增加。成功的選材和科學化的訓練是運動員成功的重要條件。有研究認為，選材是一個動態過程，與訓練相輔相成，互為目的(魁金水，2003)。而選材的可從許多方向著手進行，包含人類遺傳、兒童少年生長發展、優秀運動員競技能力結構特徵、競技運動心理技能以及優秀運動員的競技體型特徵等等。

體型特徵是較容易觀察與評估的因素之一，測量人體體型的方法稱為人體測量學，它時常被用來描述個體的尺寸(size)、體型(shape)與組成(composition)。此種方法所測得的參數常被用來評估健康與營養的調查(Kippers, 1996)、區域性的種族體型調查(吳曉鳴等，2001)、青少年運動員成熟度的研究(Kippers, 1998)、以及國家性的種族普查等(Nippon, 1994)。在各種運動項目型態學測量上也有許多研究發表，使用的參數與測量的身體位置都以運動項目的專項特徵為依據。一般而言，包含了尺寸、體型與身體組成測量三大方面。尺寸測量包括身高、長度、體重、體積與表面積，身體型態測量包含坐高/站高、肩寬/髖寬、大腿長/小腿長、頸長/頸圍等，身體組成測量則包含了體脂肪百分比、除脂體重、水含量與骨質含量等等(Kippers, 1996)。尺寸測量是要了解人體的體型大小，體型測量則是了解人體的比例與構造問題，而身體組成則是要了解人體的內在成分比例。人體形態學參數是反映人體狀況的基礎參數之一，除了他們自身具有多種用途外，還可以根據他們之間的組合、機能、力學等指數的組合，計算出多種相對參數與指數，這些指數可以用來研究人體的生長發育和發展變化規律；評定、分析兒童青少年的生長發育水平和體型；為運動員選材提供科學依據(盧德明等，1991)。

影響體型的因素包含遺傳、種族、性別、年齡、訓練與適應等等，主要還是由遺傳與後天訓練兩因素來主導人體生長的體型。在肥胖的因子中，研究指出人體體型肥胖或細瘦的遺傳度在 50%以上(王桂香、史祝梅和張兆忻，1994)。但運動訓練所造成的適應與體型變化，也會突顯出該項運動的特殊性，所以各個運動項目運動員的身體型態與結構均有相異或相同之處，這與運動的同質與差異性有關。有些球類項目，項籃球、排球等項目，選手的身高要求較高，四肢比例較軀幹長且指距長度與手掌伸展最大寬度也較其他運動或一般人來得大(梁保才，1997；雷鄉生、陳遵和倪紅鶯，1998)。而手球選手則有要求小腿與上肢的長度較長，原因在於小腿的長度較細長適合跑與跳的運動，而上肢長在攻擊或防守上擁有較大的制空權(袁暉嘉等人，1999)。上述的三項球類運動均要求絕對的制空權，所以身高與上肢長等體型特徵，便是這些運動項目的同質特性。

在競技類分級項目中，運動員的身體質量指數會隨著級別升高而增加。女子柔道選手跟普通人相比，其身材較寬厚、圍度大、上肢長且下肢較短，但是在軀幹比例上(坐高/身高)卻與一般人並無差別，而不同級別的柔道運動員則在體重/身高有顯著的差異，但在軀幹比例上卻無不同，這說明不同級別的運動員的體型是類似的。在武術項目中，優秀武術散打選手的身體型態特點是：上下肢比例均稱、各個圍度也較大、屬於外胚性中胚類型，也就是肌肉發達體型健碩型(趙光右、鄭海娟和郭玉成，2000)。綜合上述，各個運動項目的體型會因為其運動特殊性而產生訓練的適應與異化，競技項目會因量級的不同而有體型特徵的變化，但也有其相同的地方(高炳宏、趙秋蓉和劉寶成，1998)。

舉重項目為克服阻力的運動項目，其訓練方式與技術特性也是以訓練爆發力和最大肌力為取向，而這種訓練方式與運動特性可能會使肌肉產生一定程度的肥大現象與適應(Hernandez & Kravitz，2003)。再者，舉重的抓舉與挺舉技術以拉、抓、撐與伸動作為主，動作型態強調各關節的伸肌為主要作用肌群，所以在

下肢、後背、肩與上肢的伸肌肌群較常人來得發達(謝志鍵，2004; 劉學貞等，1999; 劉玫舫，1993)。在抓舉與挺舉的肌肉電位活動中也發現肱三頭肌、肱二頭肌、三角肌、斜方肌、股直肌、股外斜肌、腓長肌與手腕屈肌等肌群的電位活動較為明顯(劉玫舫，1993)。所以在舉重的專項素質訓練裡，必須發展出符合實際抓、挺舉作用肌群的用力方式的專項動作，來加以配合。從事舉重運動不但能使骨骼發生很大的變化、管狀骨幹截面積變大、肌腱附著在骨上的附著面增厚，而且更會改變肌肉的型態與性質，這種適應性大大增加了骨的堅硬性與肌肉力量的發展(趙慶奎，1983)。而在舉重運動項目的型態學研究中也提到，舉重選手的四肢圍度也較一般人粗壯，這符合肥大的原則，也說明了舉重選手的四肢伸肌肌群非常地發達，除此之外，頸短、大腿短、肩寬與骨盆窄這些特徵在研究中均有發現，這些型態學上的參數有些可以用來評估選手潛能與選材依據(梁注平，2002; 趙宗隆，1995; 王桂香、史祝梅和張兆忻，1994)。

但是現今的研究並沒有針對頂尖的女子舉重選手與各個量級有系統的來收集型態學上的資料並加以驗證上述的理論，而只是透過生物力學的推論(梁注平，2002)、個案分析(趙宗隆，1995)與其他分級的運動且型態類似的項目結果加以推估，在選材與訓練的觀點上，此種型態學上資料的建立與分析，可說是格外重要的研究工作。

第三節 研究目的

本研究是希望透過人體測量學的方法，來收集台灣女子舉重選手身體型態的基本資料，進而建立起女子舉重運動員的選材標準與資料庫。其研究的目的為：

- 一、 建立台灣優秀女子舉重選手型態學上的參照資料。
- 二、 比較三組年齡層女子舉重選手各體型參數的變化與差異情形。
- 三、 比較不同量級間女子舉重選手各體型參數的變化與差異情形。
- 四、 比較女子舉重選手體型上與一般女性的差異情形。

第四節 研究範圍

本研究針對全國六十三位女子舉重選手進行人體型態學的測量。選手分別為大專組、高中組與國中組三個年齡層之優秀選手，且均為全國性比賽各量級前三名的選手作為本研究之受測的對象。

第五節 研究限制

受測選手為全國比賽各量級前三名選手，其生理狀態、訓練情況在受測前難以控制。再者，選手的訓練生涯、疾病與遺傳等因素等，本研究並不加以考量，僅記錄做為參考。

第六節 名詞解釋

一、型態參數:指的是測量人體肢段的長度、寬度、圍度等原始且未處理的結果。也就是個體身體型態的絕對大小與尺寸。本研究測量二十八個身體原始參數來評估選手身體型態的尺寸大小。

二、型態指數:指的是將原始未處理的參數加以標準化，來探討人體結構、比例等相對性的問題。本研究主要是以身高作為標準化的基底加以分析。

三、上肢指數:將身高除以上臂長度，主要是探討不同個體的上臂相對長度。其指數計算方法如下所示:

$$\text{上肢指數} = \text{上臂長度(公分)} / \text{身高(公分)} \quad \text{單位:百分比}$$

四、下肢指數:將身高除以下肢長度，主要是探討不同個體的下肢相對長度。指數的計算方法如下所示:

$$\text{下肢指數} = \text{下肢長度(公分)} / \text{身高(公分)} \quad \text{單位:百分比}$$

五、圍度指數:將身高除以肢段最大圍度，主要是探討個體身體與肢段圍度的差異情形。其圍度測量包含頭部、頸部、胸部、腹部、臀部、上臂、前臂、腕關節、手、大腿、膝關節、小腿、踝與足圍共 14 種參數，其指數計算方法如下:

$$\text{圍度指數} = \text{肢段圍度(公分)} / \text{身高(公分)} \quad \text{單位:百分比}$$

六、寬度指數:將身高除以身體肢段或關節點間的寬度，主要用來探討個體肢段寬度的差異情形，測量參數包含頭、腋窩、肩部、肩峰、骨盆、手與足寬等參數。而寬度指數計算方式如下所示:

寬度指數=肢段寬度(公分)/身高(公分) 單位:百分比

七、上肢結構指數:探討上肢的上臂、前臂與手佔上肢全長之比例，評估上肢各肢段比例結構問題，其參數測量包含上臂、前臂與手部等參數，計算方式為:

上肢結構指數=上肢各肢段/上肢全長 單位:百分比

八、下肢結構指數:探討下肢的大腿、小腿與足部佔下肢全長之比例，評估下肢各肢段比例結構問題。其參數測量包含大腿、小腿與足部等測量參數。下肢結構指數的計算方式為:

下肢結構指數=下肢各肢段/下肢全長 單位:百分比

九、坐高指數(Sitting Height Index):可以用來評估身體的勻稱性以及軀幹與下肢的比例，也可以用來評估人體的重心高低，坐高指數大，重心相對較低。計算方式如下:

坐高指數:坐高(公分)/身高(公分) 單位:百分比

十、骨盆-肩寬指數:此指數代表身體軀幹兩個橫軸的比例關係，指數越小代表肩寬骨盆窄有利於運動。其計算方式為:

骨盆-肩寬指數=骨盆寬/肩寬百分比 單位:百分比

十一、肩峰寬-肩寬指數:此指數代表身體肩關節外展肌群的肥大程度。當此值越大時，代表外展肌群越發達；此值越小，則反之。

肩峰寬-肩寬指數=肩峰寬/肩寬百分比 單位:百分比

第二章 文獻探討

第一節 阻力訓練所造成的身體型態變化

在王文筆(2002)探討不同負荷肌力訓練對肌力與肢圍之效果與差異比較中發現，中負荷中反覆的負荷方式較其他負荷方式，能使大臂圍有顯著的增加，且除了高負荷低反覆的訓練方式外，其餘訓練均能使肢圍明顯增加。這說明阻力訓練除了會增加肌力外也會使人體肌肉神經系統產生適應與異化的現象，尤其在重量訓練的負荷介於 70~80%1RM 且反覆次數介於 8~12 次時，其肌肉經過一段時間訓練後，便會產生肥大現象(林晉利，2001)。透過運動鍛鍊，骨骼肌對著刺激強度漸增的超載負荷產生適應，導致肌群體積和橫截面積的增大，此即所謂的骨骼肌肥大(skeletal muscle hypertrophy)。肌肉肥大是指肌群體積和橫截面積的增大，其所增大的尺寸主要並不是個別肌纖維長度而是直徑變粗(周長變長)。肌纖維對規律、強度漸增的運動負荷之適應作用為直徑變粗、力量增強，且因此變得更为強壯(林政東和呂宏進，2001)。骨骼肌有兩種基本功能：使身體移動和保持身體姿勢的穩定性。每一骨骼肌肌群必需能夠以不同的張力進行收縮以執行其功能。漸進式的重量訓練是一種應用富變化性且間歇性的壓力刺激手段而作用於骨骼肌，藉由產生相對張力的刺激而使肌肉適應。肌肉在每一肌纖維內透過增加收縮蛋白質(contractile proteins)內之 ck 量而獲得適應作用，進而導致此個別肌纖維直徑變粗以及力量增加(Hernandez & Kravitz，2003)。

國內學者蘇文仁(1979)以 48 名男生為研究對象，經過六週的等張收縮訓練，結果顯示輕負荷多反覆次數的訓練，比重負荷少反覆次數的訓練方式所產生四肢圍度肥大的效果來的佳。在張添福(1987)的研究中也出現相同的結果，除小腿圍、踝圍與腕圍之外，其餘體重頸圍、胸圍、大腿圍、大臀圍與前臂圍等參數，均因為期三個月的重量訓練而顯著增加。

第二節 人體幾何尺寸測量方法

人體測量學為一門測量科學，它主要是探討人體的體型、體重以及比例問題。它時常被用來描述個體的尺寸(size)、體型(shape)與組成(composition)，如下圖所示。基本的人體測量也可以用來代表群體的外徵與差異。一些測量方法甚至可以用來評估運動表現的相關性以及健康與營養的調查(Kippers, 1996)。尺寸測量包括身高、長度、體重、體積與表面積，身體型態測量包含坐高/站高、肩寬/髖寬、大腿長/小腿長、頸長/頸圍等；身體組成測量則包含了體脂肪百分比、除脂體重、水含量與骨質含量等等。

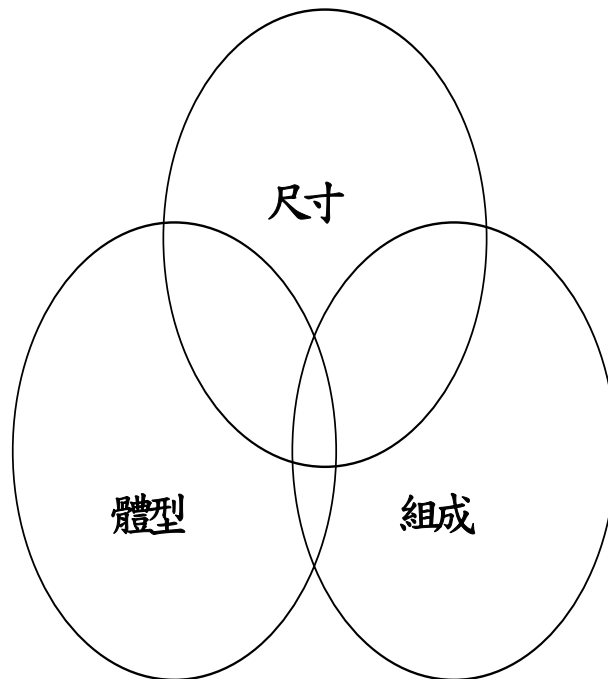


圖 2-1 人體測量學的三大組成因素。

在尺寸測量中，若是將原始的測量結果與特徵加以結合與換算，便可以得比原始結果的更有意義的參數與關係，也就是人的身體型態。舉例而言，將頭長度除以身高，其不同的結果除了代表頭部不同的形狀之外，也代表不同的生長階段，此參數為 1/4 代表出生嬰兒，而 1/8 則為成年人。各種參數之定義與其型態學上的意義(Carter, 1984; 吳汝康、吳新智和張振標, 1984)，如下表 2-2 所述。

表 2-1 人體測量的型態參數、定義與意義。

參數參數	定義	型態學上之意義
坐高指數	坐高/身高百分比 (%)	將坐高/身高的結果可以用來評估身體的勻稱性以及軀幹與下肢的比例，也可以用來評估人體的重心高低，坐高指數大，重心相對較低(袁暉嘉等人, 1999)。
上肢相對長度	上肢/身高百分比(%)	剔除身高的因素，反應上肢的相對長度。
下肢相對長度	下肢/身高百分比(%)	剔除身高的因素，反應下肢的相對長度。
小腿相對長度	(小腿+足高)/身高百分比 (%)	剔除身高的因素，反應小腿的相對長度。指數越大，代表小腿長度越長，對田徑或跳躍項目及期重要(雷鄉生等人, 1998)。
上肢結構指數	上肢全長與上肢各段之比	評估上肢各段比例問題。

下肢結構指數	下肢全長與下肢各段之比	評估下肢各段比例問題。
肩寬相對寬度	肩寬/身高百分比(%)	此指數表示肩部的骨骼架構的寬廣性。但並不能反映上肢肌肉的發達程度。
骨盆相對寬度	骨盆寬/身高百分比(%)	根據研究顯示，骨盆太寬影響跑與跳的速度，所以參數越小表示骨盆越窄。
骨盆-肩寬指數	骨盆寬/肩寬百分比(%)	此指數代表身體軀幹兩個橫軸的比例關係，指數越小代表肩寬骨盆窄有利於運動。
胸圍相對圍度	胸圍長度/身高百分比(%)	評估胸部的厚實程度。
腹圍相對圍度	腹圍長度/身高百分比(%)	評估腹部的厚實程度。
臀圍相對圍度	臀圍長度/身高百分比(%)	評估臀部的厚實程度。
身體質量指數	質量(公斤)/身高平方(公尺)	為評估肥胖的指數，當指數值大於 25 時，屬於矮與肥胖型；當值介 22~24.5 時，屬於健壯型；而小於 21.5 時，則屬於瘦長型。

依吳汝康等人的研究結果將中國成年人體型特徵用下列五種參數加以介定成狹長型、中等型與寬短型，如下表所示。

表 2-2 中國成年人體型特徵表身體各主要部位尺寸與身高之比(指數)

	與肩寬 之比	與骨盆寬 之比	與軀幹高 之比	與上肢長 之比	與下肢長 之比
狹長型	21.5	16.0	29.5	46.5	55.0
中等型	23.0	16.5	31.5	44.5	53.0
寬短型	24.0	17.5	33.5	42.5	51.5

第三節 不同運動項目優秀選手的身體特徵

大陸地區根據不同項目做的許多相關的研究。球類的運動項目中，排球項目的選材條件的研究中談到，身體圍度與身高的比例，為男女排球運動員型態差異的重要參數。一般而言，圍度大者表示身體肌肉多、力量大、速度快，但是女性運動員則必須考量其脂肪比例後，再考慮圍度問題才能尋求所需的運動人才，在肩與骨盆寬度比上，排球選手選才應選擇肩寬、骨盆窄的型態較為適當(梁保才，1997)。在籃球項目的體型研究中也指出，除了身高因素的考量之外，教練必須也將肩臂長、手足間距、手寬以及手掌最大伸展寬度等身體型態學的參數納入選材考量，因為這些指數為籃球選手擁有制空權與控球能力的保證(雷鄉生等人，1998)。經研究顯示，手球運動員的手長平均值明顯長於同年齡的對照組，且骨盆寬-身高與骨盆寬-肩寬指數平均值亦小於對照組，這顯示手球運動員的肩寬、骨盆窄適合跳躍與跑的運動模式(袁暉嘉等人，1999)。在橄欖球青少年身體測量的分析研究中，250位選手接受人體體型的測量(kippers, 1998)。在教練的問卷調查中顯示，相較於動作技術而言，選手肩膀與頸部的力量是教練普遍所關心的。而結果顯示250位青少年選手的身高與一般青少年並無明顯差異，但是體重普遍較一般青少年為重。在測量頸圍與頸子長度的比例後發現，青少年橄欖球選手的頸部指數均較一般青少年來的高，且隨著年齡增加，選手的頸部有更粗、更短的現象。這說明不同的運動項目用有專項性的體型特徵以因應該運動項目的特性，而人體測量的方式似乎可以用來作為選材與評估選手的方式之一。

綜合上述研究，結論發現球類運動除了需考慮身高因素之外，上肢的比例如手掌寬與長、肩與骨盆的寬度與相關肢段的圍度也為各球類項目運動員的型態特徵與選材依據。

競技類項目的研究中，在針對女子柔道運動員體型特徵的研究中發現，女子柔道選手跟普通人相比，其身材較寬厚、圍度大、上肢長且下肢較短，但是在軀

幹比例上(坐高/身高)卻與一般人並無差別，而不同級別的柔道運動員則在體重/身高有顯著的差異，但在軀幹比例上卻無不同，這說明不同級別的運動員的體型是類似的，但是隨著級別增加，運動員的相對體重越大、可能也越壯碩，而為了保持穩定以及支撐較重的重量，級別較重的選手其相對足長值也較大。研究中也發現48與70公斤級別的選手體型較一般人來的特別，應在選材對此兩級別加以評估。優秀的柔道選手比較一般選手，其身高較矮、身材更加寬厚、肌肉與骨骼更加發達(任弘、邢文準、王利群、柴嶺和馬曉翔，2000)。在武術項目中，優秀武術散打選手的身體型態特點是:上下肢比例均稱、各個圍度也較大、屬於外胚性中胚類型，也就是肌肉發達體型健碩型。研究也發現大級別選手的脂肪比例偏高，並不利於運動的表現(趙光右、鄭海娟和郭玉成，2000)。在跆拳道項目的研究中發現，不同級別男子優秀跆拳道運動員隨級別升高，體型由外胚葉型中胚葉型向中胚葉型轉變;不同級別女子優秀跆拳道運動員其體型隨級別升高，由外胚葉型向內胚葉型轉變。所以男子跆拳道運動員會隨級別增加，體型更高大與強壯，而女子跆拳道運動員較為理想體型應是:體型勻稱、體脂比例相對較少、肌肉較發達、軀幹較短、四肢較長且身材偏向瘦長型(高炳宏、趙秋蓉和劉寶成，1998)。

綜合上述研究發現，競技項目運動員的體型與型態，似乎會隨著級別的區分有所不同。除了BMI指數隨著量級增加而增加之外，圍度與特定肢段的相對長度與寬度亦會有所差異。另外，性別以是量級區分之外的一個考慮變項。

舉重項目的選材有下列幾個重要參數: 1、大腿短有助於克服下蹲時的起立阻力。在舉重運動中，不論是抓舉或挺舉，從提鈴到完成動作尤其是從下蹲到起立，腰腿是發力和受力的最大部位。如果從運動生物力學角度分析，在運動中這些動作都是以股骨作為股四頭肌收縮的槓桿臂來克服近端巨大的阻力完成的。所以如果大腿的股骨(即槓桿臂)相對較短，那麼產生的抗力矩相對就較小，起立就

容易。2、髖關節額狀面小可減少能量消耗。如果人體左右股骨大轉子之間的距離過大，就會加大重力臂，從而消耗更大能量。因此對於舉重運動員來說，要節省運動員的能量、減小重力臂，在選材時最好取髖部額狀面小而矢狀面大的運動員為好。3、肺活量大為高訓練量的基礎。能夠承受大運動量的訓練，其中一個因素就是心肺功能要好尤其是肺功能。如果一個運動員肺功能好，說明他的呼吸肌發達，肺通氣量大，在訓練中就可以加快體內酸性物質的消除。4、肩寬有利於槓鈴支撐的穩定。肩寬與盆窄的體型使軀幹呈一個倒三角形的體形，這種體形為支撐杠鈴、保持杠鈴的穩定性創造了有利條件(梁注平，2002)。

在針對選材的專項測試中也談到，手握木棍下蹲上舉、雙足立定跳、負重伸蹲、膝上高抓與中重量挺舉等項目均為選材時的依據。其中挺舉測試若能將槓鈴穩定放置鎖股上且無異樣者，需要另外觀察選手的前臂，若前臂過短者在挺舉撐槓的效益會不佳(趙宗隆，1995)。在體型的判定上，舉重選手傾向中胚(健壯)與內胚型(肥胖)體態，且身高較矮、頸短、肩與腰寬、各身體圍度均大、軀幹長、手掌大，尤其是前臂與大腿肌肉特別發達，但級別較大的選手必須具備一定的高度，以達到特別的要求(王桂香、史祝梅和張兆忻，1994)。

綜合上述文獻，舉重選手的體型型態偏向於健壯型、圍度大、軀幹長、前臂比例較長與肩寬等等。在研究上較不一致的結論在於骨盆的寬與窄上，各家說法不一(梁注平，2002; 王桂香、史祝梅和張兆忻，1994)，且有些研究採用個案研究，並不能代表整個母群體。

第四節 結論

根據上述的研究文獻發現，舉重項目為克服阻力的運動項目，其訓練方式與技術特性也是以訓練爆發力和最大肌力為取向，而這種訓練方式與運動特性可能會使肌肉產生一定程度的肥大現象與適應。再者，舉重的抓舉與挺舉技術以拉、抓、撐與伸動作為主，動作型態強調各關節的伸肌為主要作用肌群，所以在下肢、後背、肩與上肢的伸肌肌群較常人來得發達。而在舉重運動項目的型態學研究中也提到，舉重選手的四肢圍度也較一般人粗壯，這符合上述肥大的原則，也說明了舉重選手的四肢伸肌肌群非常地發達，除此之外，頸短、大腿短、肩寬與骨盆窄這些特徵在研究中均有發現，這些型態學上的參數可以用來評估選手潛能與選材依據。但是現今研究並沒有針對大量的舉重選手與各個量級有系統的來收集型態學上的資料，而是透過生物力學的推論、個案分析、其他分級的運動且型態類似的項目結果加以推估。

第參章 研究方法與步驟

第一節 研究對象

本研究的實驗對象為台灣地區優秀之女子舉重選手，其中國中組選手平均年齡為 16.38 ± 0.52 歲，高中組選手為 17.71 ± 1.07 歲，大專組平均年齡為 21.13 ± 1.6 歲。若依照量級區分，其基本資料如下表所示：

表 3-1 各量級研究對象基本資料

級別/公斤	人數/人	身高	體重
48	9	153.83 ± 2.67	47.34 ± 0.74
53	9	156.94 ± 4.76	52.73 ± 0.62
58	9	156.80 ± 4.71	57.20 ± 1.10
63	9	152.40 ± 2.07	62.80 ± 0.44
69	9	158.25 ± 3.95	66.38 ± 2.50
75	9	160.60 ± 2.51	74.80 ± 10.85
75 以上	9	166.67 ± 5.77	109.67 ± 19.50

第二節 實驗時間與地點

實驗時間分為兩次比賽與時間進行，如下表 3-2 所示：

表 3-2 實驗組別、地點與時間表。

組別	比賽名稱	比賽地點	比賽時間
大專組	全國大專盃舉重比賽	長榮大學	民國 93 年 6 月
國高中組	全國中等學校運動會	花蓮體育中學	民國 93 年 4 月

第三節 實驗儀器

使用的儀器包含了下列幾種工具：

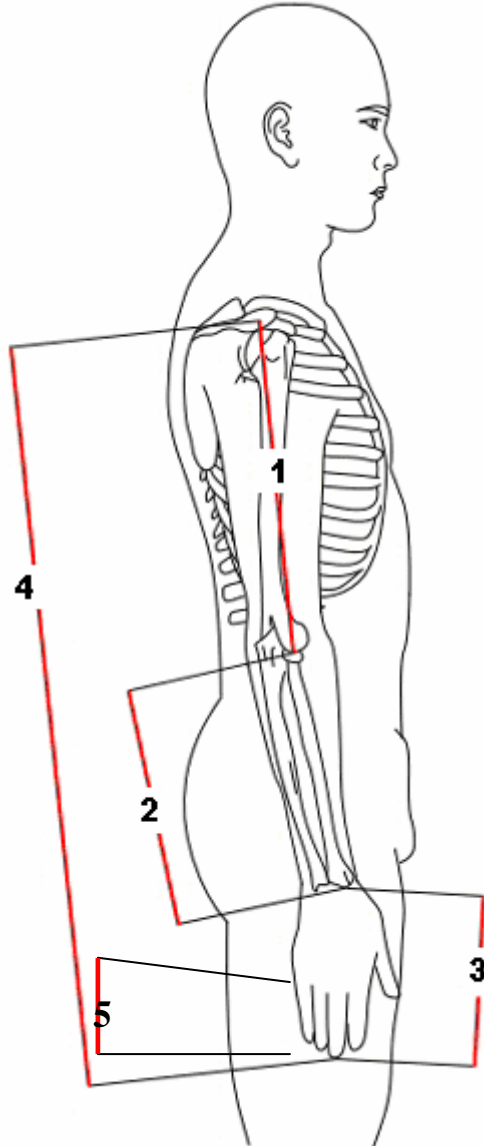
1. 電子量測體重計
2. 坐高量測器
3. 軟性比尺
4. 硬式比尺
5. 電子身高量測器

第四節 實驗方法與流程

一、測量方法

本研究測量方法與步驟除了參考中國的人體測量方法之外(吳汝康、吳新智和張振標，1984)，也依據日本與其他學者的型態測量方法加以綜合(Nippon，1998;Kippers，1994)，整體實驗測量的參數共二十八個，其人體肢段長度、寬度、坐高與圍度的測量方法，如表 3-3 至 3-6 所示。

表 3-3 人體肢段的長度測量項目與定義

測量項目	測量參數定義
<p>上臂長(1) 前臂長(2) 手長(3) 上肢長(4) 手指長(5)</p>	

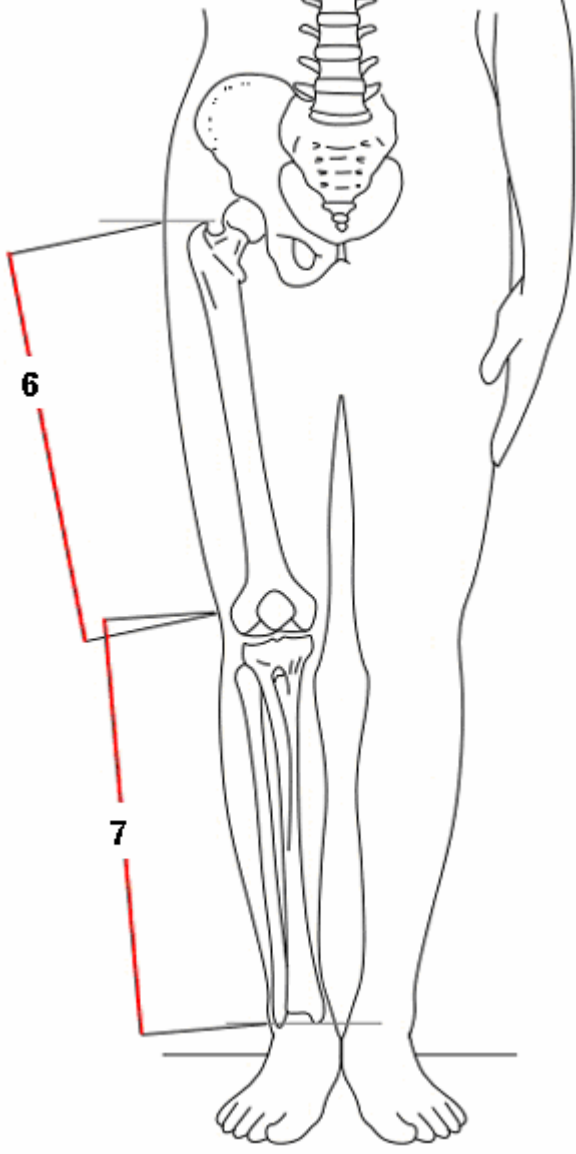
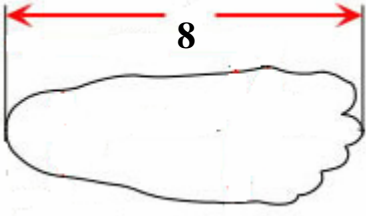
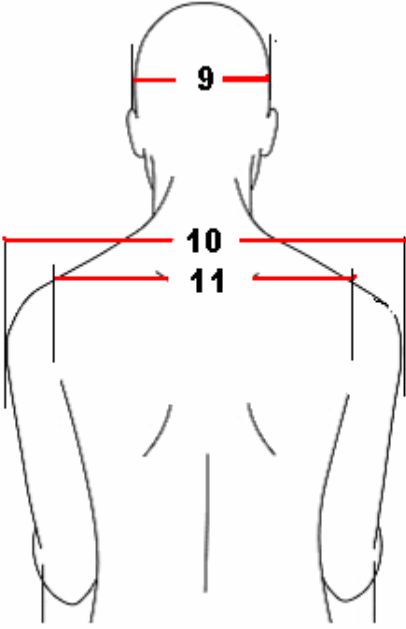
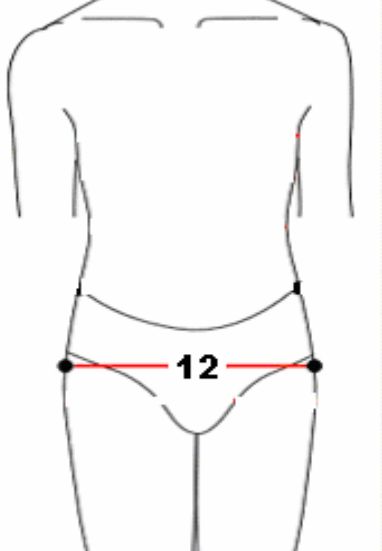

<p>大腿長(6) 小腿長(7)</p>	
<p>足長(8)</p>	

表 3-4 人體肢段的寬度測量項目與定義

測量項目	測量參數定義
<p>頭寬(9) 肩寬(10) 肩峰寬度(11)</p>	 <p>The diagram shows a top-down view of a human head and shoulders. Three horizontal red lines with arrows indicate measurements: line 9 across the forehead, line 10 across the shoulders, and line 11 across the shoulder peaks. Vertical lines extend from the shoulders down to the elbows.</p>
<p>骨盆寬(12)</p>	 <p>The diagram shows a front view of a human torso and hips. A horizontal red line with arrows indicates the measurement of pelvic width (12) between the hip bones.</p>
<p>足寬(13)</p>	 <p>The diagram shows a top-down view of a foot. A horizontal red line with arrows indicates the measurement of foot width (13) at the widest part of the foot.</p>

手寬(14)



表 3-5 人體坐高測量與定義

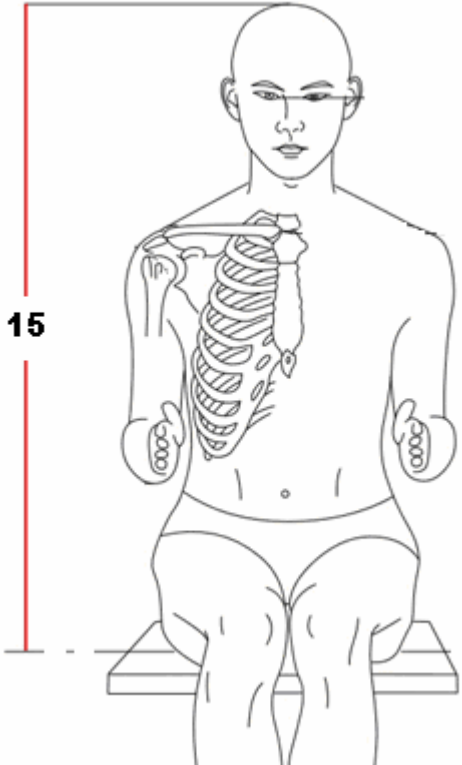
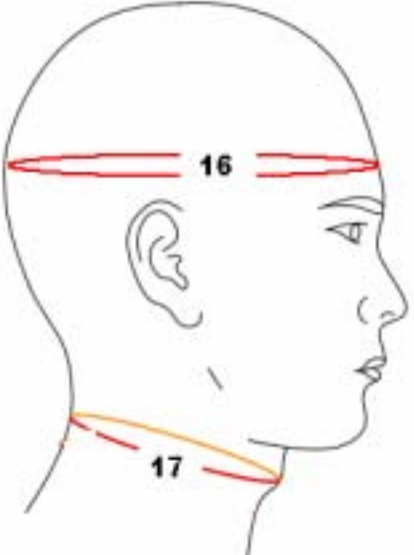
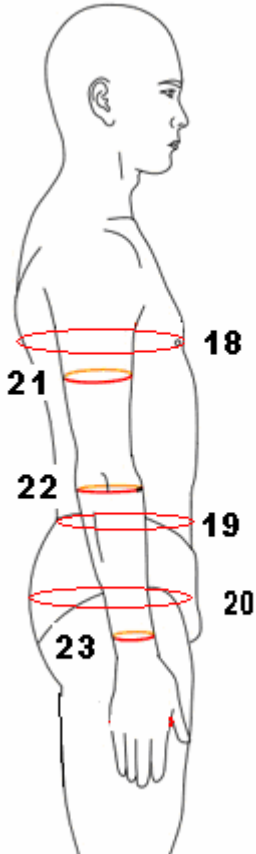
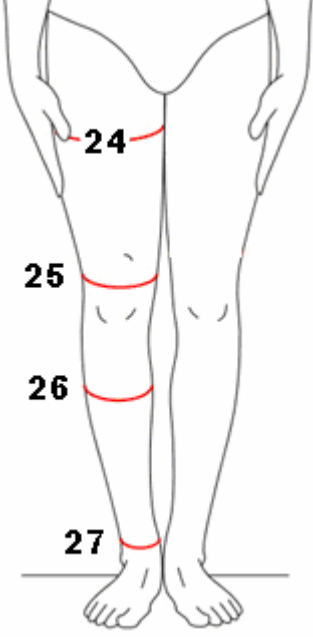

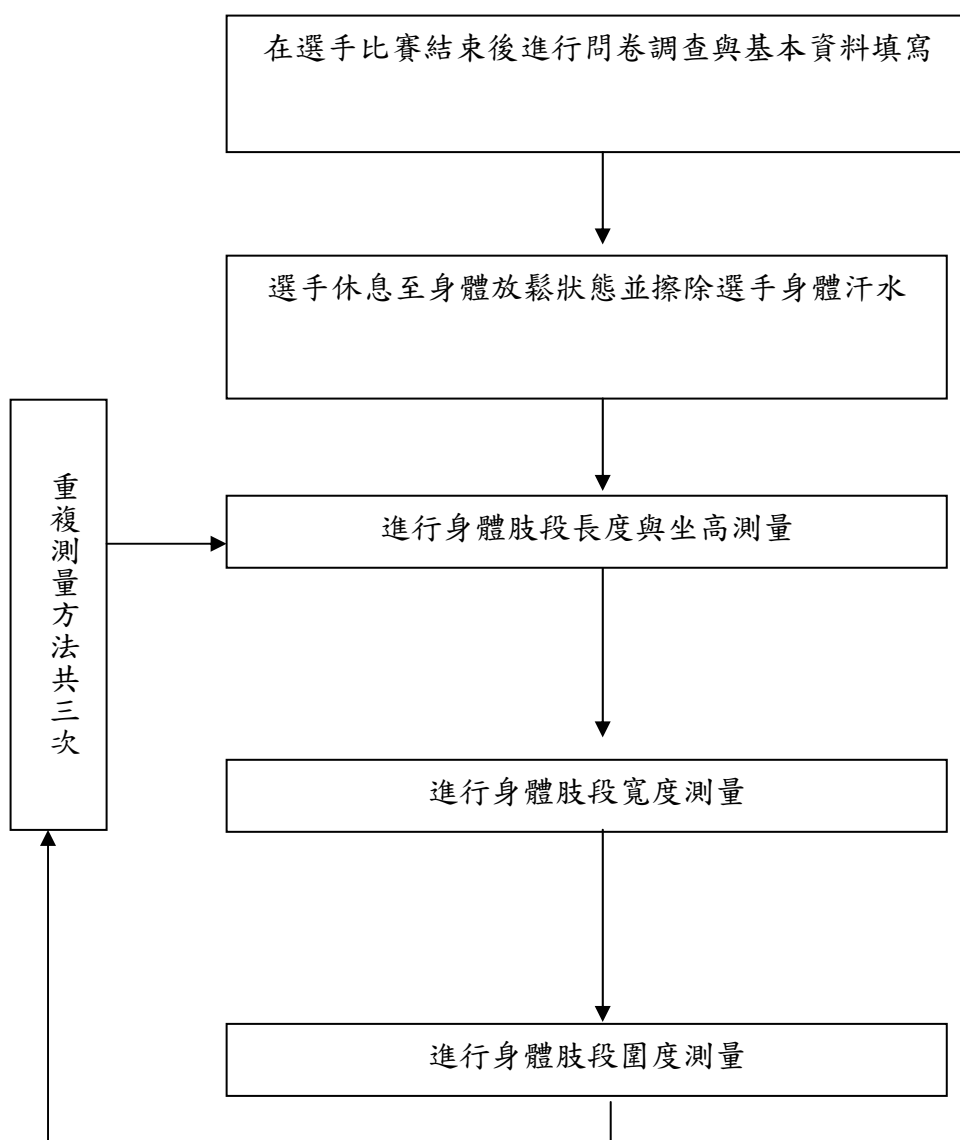
測量項目	測量參數定義
坐高(15)	

表 3-6 人體肢段的圍度測量項目與定義

<p>頭圍(16) 頸圍(17)</p>	 <p>A line drawing of a human head and neck in profile, facing right. A red horizontal line with arrows at both ends is drawn across the forehead, labeled with the number 16. A yellow horizontal line with arrows at both ends is drawn around the neck, labeled with the number 17.</p>
<p>胸圍(18) 腹圍(19) 臀圍(20) 前臂圍(21) 上臂圍(22) 腕圍(23)</p>	 <p>A line drawing of a human torso and arms in profile, facing right. Several horizontal lines with arrows at both ends indicate measurement points: a red line at the chest labeled 18, a yellow line at the upper arm labeled 21, a red line at the waist labeled 19, a red line at the hips labeled 20, a yellow line at the lower arm labeled 23, and a red line at the upper arm labeled 22.</p>

<p>大腿圍(24) 膝關節圍(25) 小腿圍(26) 踝圍(27)</p>	 <p>A line drawing of a person's lower body from the waist down to the feet. Four red horizontal lines indicate measurement points: 24 at the widest part of the thighs, 25 at the knee joints, 26 at the widest part of the lower legs, and 27 at the ankles. The person's hands are placed on their hips.</p>
<p>足圍(28)</p>	 <p>A line drawing of a foot from a top-down perspective. A vertical red line indicates the measurement point for the widest part of the foot, labeled 28. A horizontal dashed line represents the foot's length.</p>

二、實驗流程



第五節 資料處理與統計分析

- 一、將三次測量的二十八種原始參數依照長度、寬度、圍度與抓挺舉成績加以分類並取其平均值。將國中、高中與大專的選手加以分組，並求長度、寬度與圍度此三組特徵參數的整體描述統計。
- 二、將所有參數加以標準化轉換成指數後，進行統計上的分析。下表為原始參數標準化的方式與指數，總共為二十九個指數。

表 3-7 原始參數標準化方式與指數個數

代表參數名稱	標準化方式	型態指數	指數個數
長度參數	除以身高	坐高/身高×100	4
		上肢長/身高×100	
		下肢/身高×100	
		足長/身高×100	
寬度參數	除以身高	肩寬/身高×100	4
		骨盆寬/身高×100	
		足寬/身高×100	
		手寬/身高×100	
圍度參數	除以身高	頭圍/身高×100	13
		頸圍/身高×100	
		胸圍/身高×100	
		腹圍/身高×100	
		臀圍/身高×100	
		前臂圍/身高×100	

		上臂圍/身高×100	
		腕圍/身高×100	
		大腿圍/身高×100	
		膝關節圍/身高×100	
		小腿圍/身高×100	
		踝圍/身高×100	
		足圍/身高×100	
上肢結構	除以上肢長	上臂/上肢×100 前臂/上肢×100 手長/上肢×100 手指長/上肢×100	4
下肢結構	除以下肢長	大腿/下肢×100 小腿/下肢×100	2
骨盆-肩寬	除以肩寬	骨盆寬/肩寬×100	1
肩峰寬-肩寬	除以肩寬	肩峰寬/肩寬×100	1

- 三、分別針對三個年齡層、七個量級的女子舉重選手進行描述統計上的分析。
- 四、針對三組年齡層女子舉重選手的體型參數和指數進行單因子變異數分析，並以雪費法(Fisher)進行事後比較，顯著水準設為 $P < .05$ 。
- 五、針對七個量級間女子舉重選手的體型參數和指數進行單因子變異數分析，並以雪費法(Fisher)進行事後比較，顯著水準設為 $P < .05$ 。
- 六、針對女子舉重選手與中國普通年輕女性的各體型特徵指數進行比較。而中國普通年輕女性的資料將參考 1987 年北京人民教育出版社所發行中國學生體質與健康研究中的體型特徵資料(附錄一)。

第肆章 結果與討論

本研究利用人體測量方法來收集台灣女子舉重選手的二十八個原始身體型態指數，受試者為三組不同年齡層、七個量級共六十三位女子舉重選手。經標準化過程後，本研究歸納二十九個身體型態參數加以討論。本章將分為第一節：女子舉重選手長度參數與指數之探討，第二節：女子舉重選手寬度參數與指數之探討，第三節：女子舉重選手圍度參數與指數之探討，第四節：女子舉重選手結構指數之探討，第五節：女子舉重選手與一般女性青年身體型態之比較，第六節：優秀與一般女子舉重選手身體型態之差異，第七節：綜合討論等七節分別加以討論。

第一節 女子舉重選手長度參數之探討

圖 4-1 至 4-4 為三組年齡層與七個量級的長度參數與指數描述統計結果。經單因子變異數分析後發現，不同年齡層舉重選手的長度參數中，大腿長與小腿長度參數達顯著差異，但長度指數並沒有任何參數達顯著差異。另一方面，不同量級舉重選手的長度參數中，手臂全長、上臂長與足長參數達統計顯著水準，而長度指數則是上臂長、前臂長與足長指數達顯著差異水準。經雪費事後比較後，本研究找出各參數中組間達顯著差異水準的結果，如圖 4-5 所示。

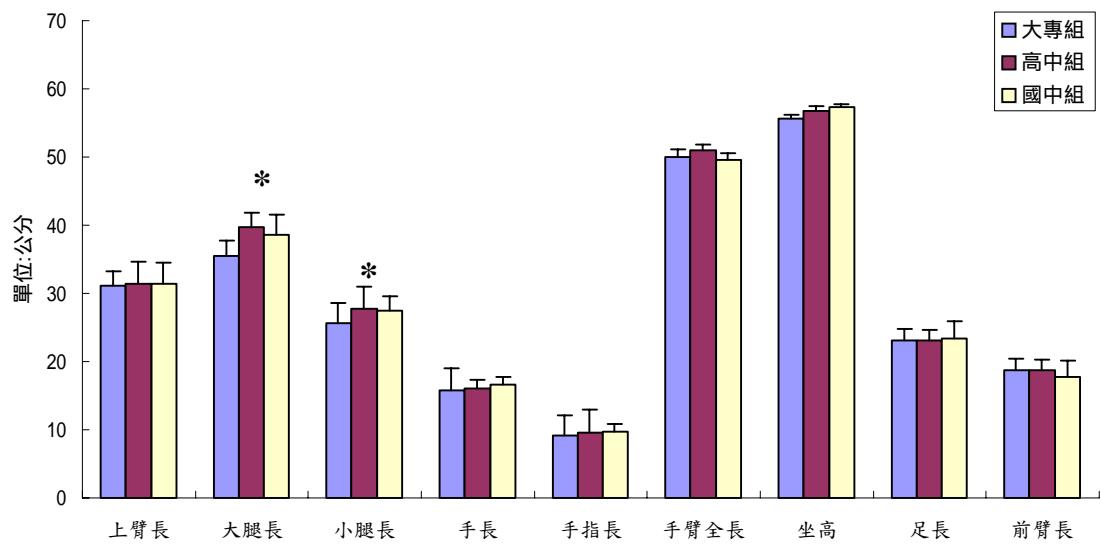


圖 4-1 不同年齡層女子舉重選手之長度參數

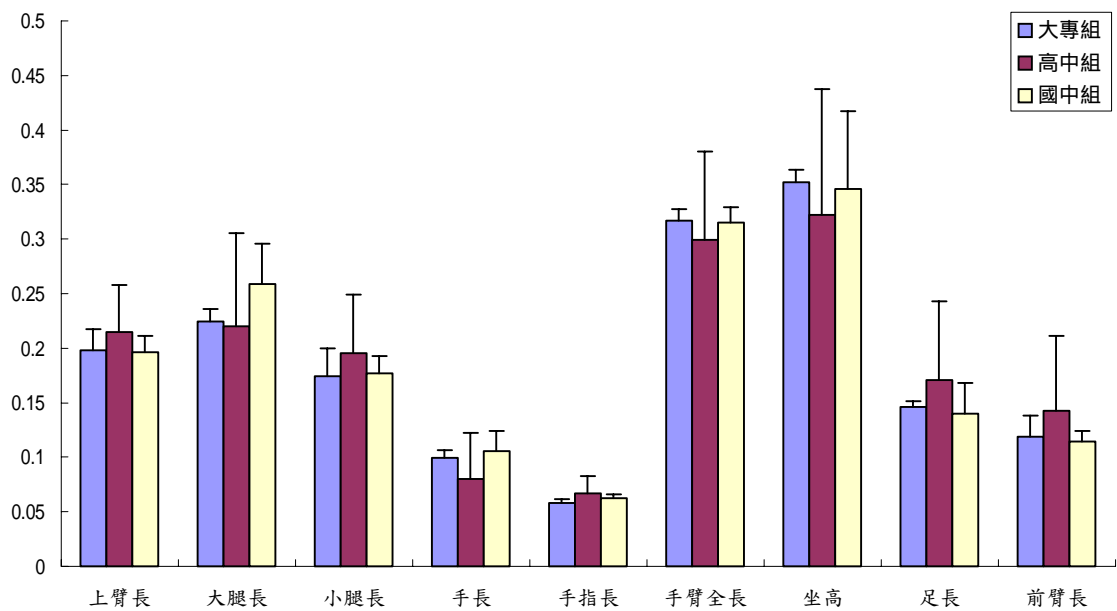


圖 4-2 女子舉重選手不同年齡層之長度指數

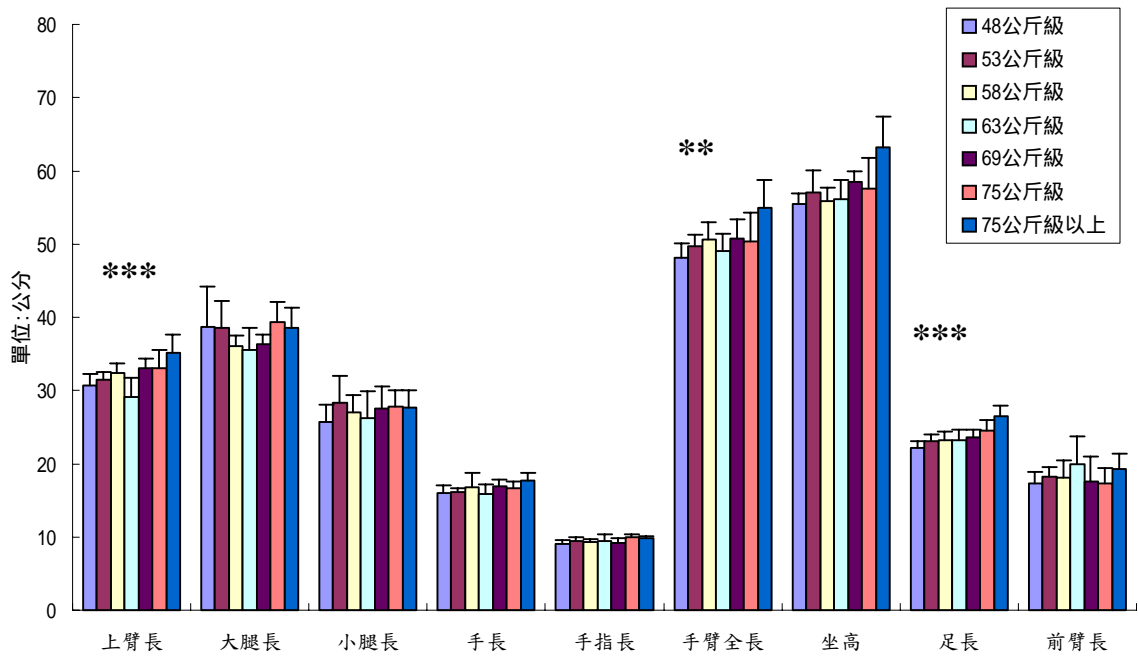


圖 4-3 七個量級各長度參數之描述統計圖

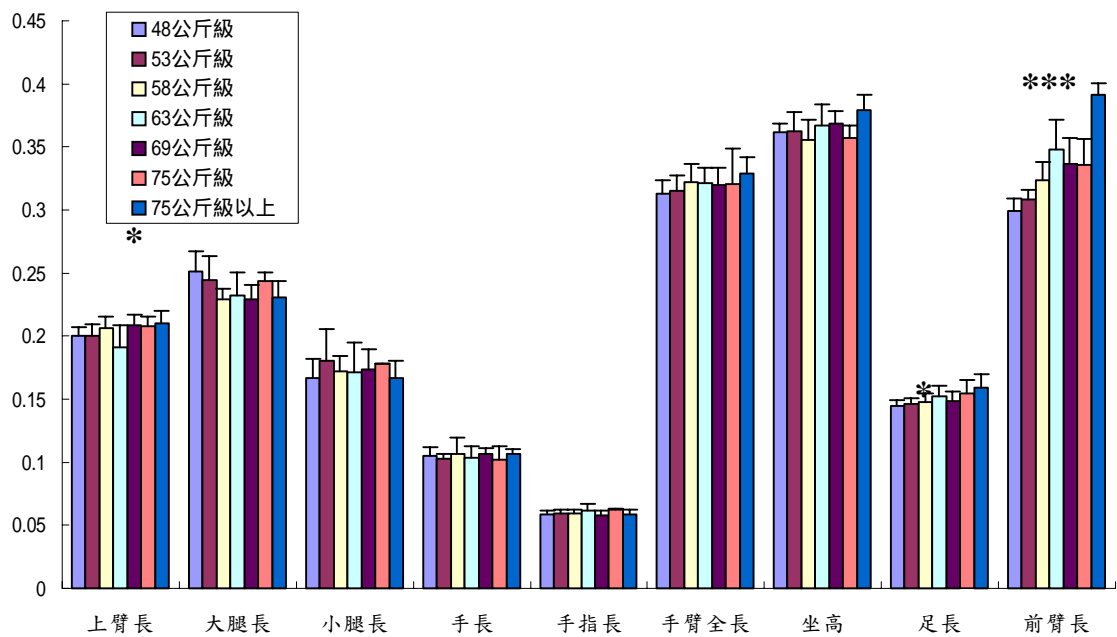


圖 4-4 七個量級各長度指數之描述統計圖

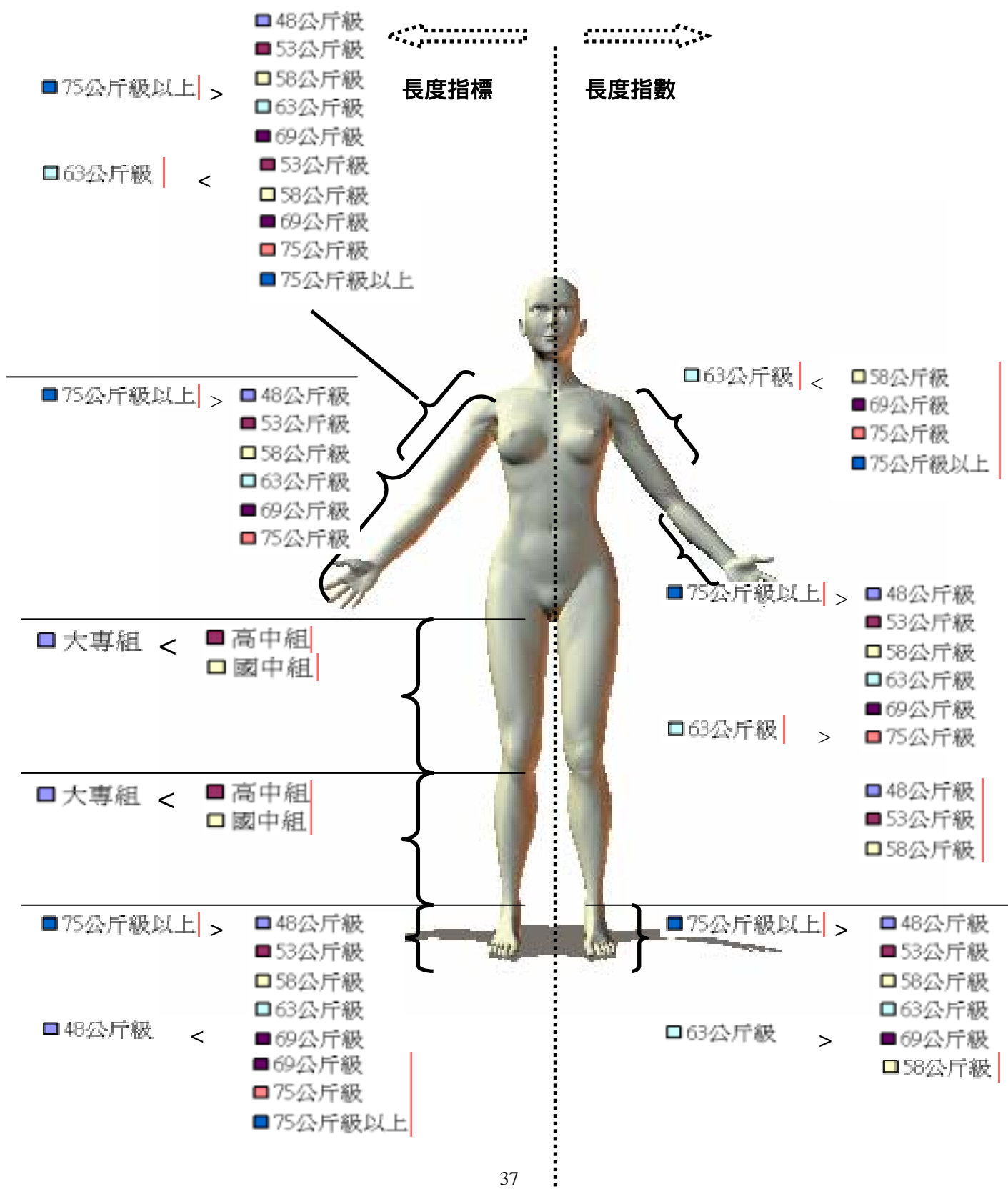


圖 4-5 女子舉重選手長度參數事後比較結果

雖然經單因子變異數分析後，不同年齡層選手只有大腿與小腿長度參數長顯著差異，但是其餘參數也呈現出大專組選手較其餘兩組選手小的現象，也就是大專組選手的軀幹與四肢總體而言是屬於較短小的一組。根據研究，優秀舉重選手的下肢長度較短，這可減小撐拉槓鈴時的抗力臂，並利於舉重選手下蹲後的站立(梁柱平，2002)。再者，大專組選手的大部份長度參數似乎較其他兩組來得短，這意味著四肢的長度較短小，有利於選手減短在提鈴時的做功距離(趙宗隆，1995)。另一方面，坐高/身高的比例也極為重要，當上半身比例相對較長時意味著身體重心較低，這可以幫助舉重時的穩定，槓鈴也能較快的進入爆發力區域，也就是髖部的區域，而大專組選手則符合此原則。我們都知道，大專組選手是經過多次的篩選過的選手，包括國內比賽、高中與大學入學測驗等等的淘汰，所以大專組選手在長度參數與指數上應較符合優秀舉重選手的特徵，也應較符合舉重技術的生物力學原則。

在不同量級的長度參數部分的事後比較結果中發現，75公斤級以上量級的選手除了在身高上明顯高於其他六個量級的選手之外，在手臂全長、上臂長、足長原始長度與前臂和足長相對於身高的指數均明顯大於其他較低量級的選手。根據研究，級別較大的選手必須具備一定的高度，以達到特別的要求(王桂香、史祝梅和張兆忻，1994)。這裡的特別需求指的是以”空間換取力量”的方法，量級越大的選手所需舉的總重量比量級低的選手重得許多，相對的，其所需要的力量更大，往往必須犧牲長度的考量來增加肌肉量，進而增加肌肉力量，再者，75公斤級以上的選手並無體重上的限制，在選材過程中往往以絕對肌力較優秀的選手作為考量的依據。另一方面，63公斤級選手的上臂長度明顯比其他量級選手來得短，且有前臂短、上臂長的體型比例特徵，這能使得選手在挺舉上搏前的接槓可以牢靠的固定槓鈴於肩膀，在此動作階段若前臂的長度夠長時能產生較佳的角度鎖定槓鈴於肩膀上(梁柱平，2002)，所以，63公斤級選手似乎擁有較符合舉重生物力學原則的長度指數比例。

第二節 女子舉重選手寬度參數之探討

圖 4-6 至 4-9 為不同年齡層與量級舉重選手的寬度參數與指數之描述統計圖。經單因子變異數分析後發現，不同年齡層的選手其寬度參數與指數間並無顯著差異，但在不同量級選手間的差異情形則較為明顯。不同量級選手的寬度參數均達顯著差異，而除了手寬與頭寬度指數無顯著差異之外，其餘指數也都達顯著差異。

不同量級選手的寬度參數與指數有量級越大、寬度越寬的趨勢，這樣的結果與長度參數的情形相似。如圖 4-10 所示，在經雪費事後比較後發現，75 公斤級以上的選手擁有異於其他六個量級的寬闊肩膀，而低量級選手(48、53 與 58 公斤級)的肩膀似乎有較窄的趨勢。另一方面，寬度參數有重量級大於低量級的兩極現象，這意味著舉重選手在橫狀面寬度會隨著量級的增加而有增加的趨勢，不論在肩部、軀幹與手部寬度，都說明了提舉重量越重表示越需要發展寬度參數來增加試舉高重量的穩定性。研究認為增加舉重選手肩部橫狀面的絕對與相對寬度無疑地可以增加選手在撐槓動作時的穩定。當肩峰、腋窩與肩寬寬度較寬時，意味著選手接槓時的基底較大，在接槓時選手更有能力將槓鈴接在較穩定的位置(任弘、邢文準、王利群、柴嶺和馬曉翔，2000)，所以肩部的寬度是評量是否為優秀選手的重要參數之一。在本研究中，量級越重，選手的肩部寬度參數越大，這意味著量級越大的選手越符合優秀舉重選手的身體型態特徵。

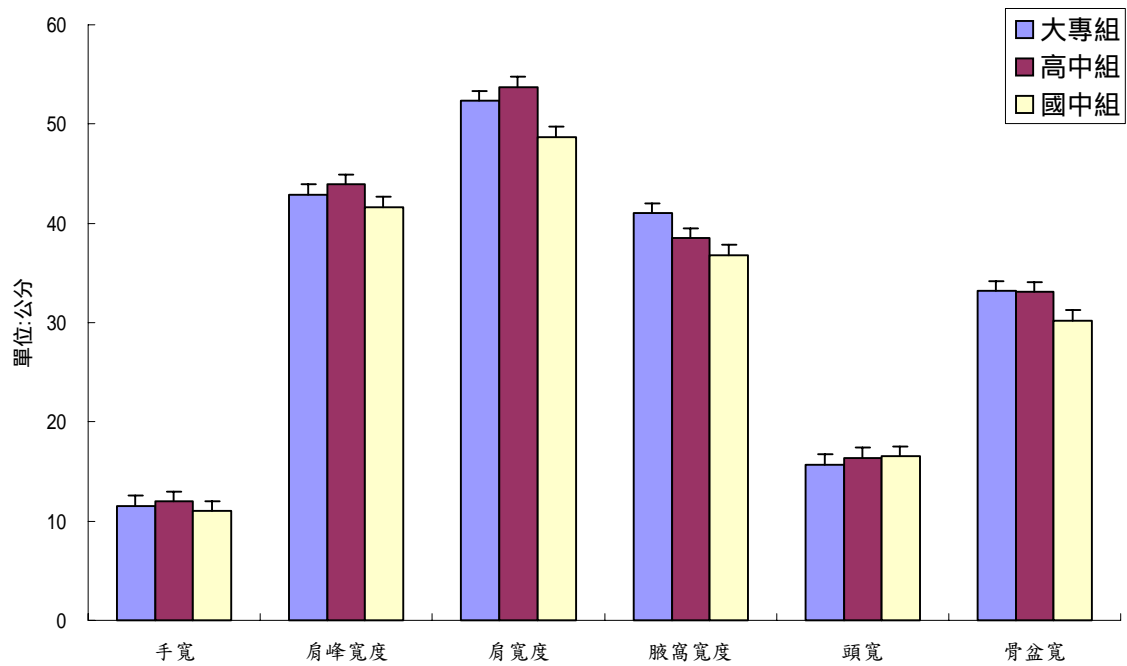


圖 4-6 不同年齡層女子舉重選手之寬度參數

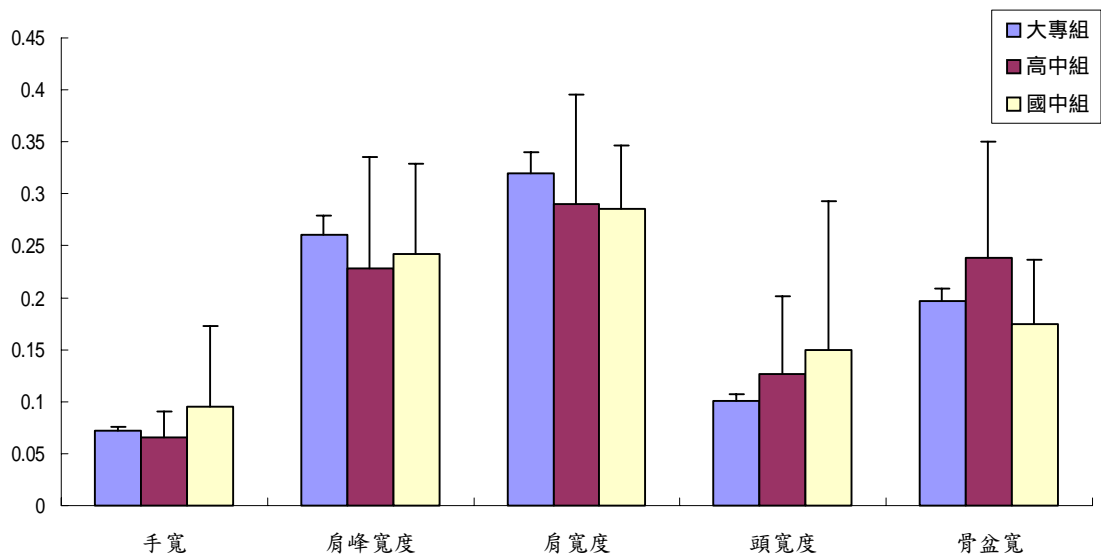


圖 4-7 女子舉重選手不同年齡層之寬度指數

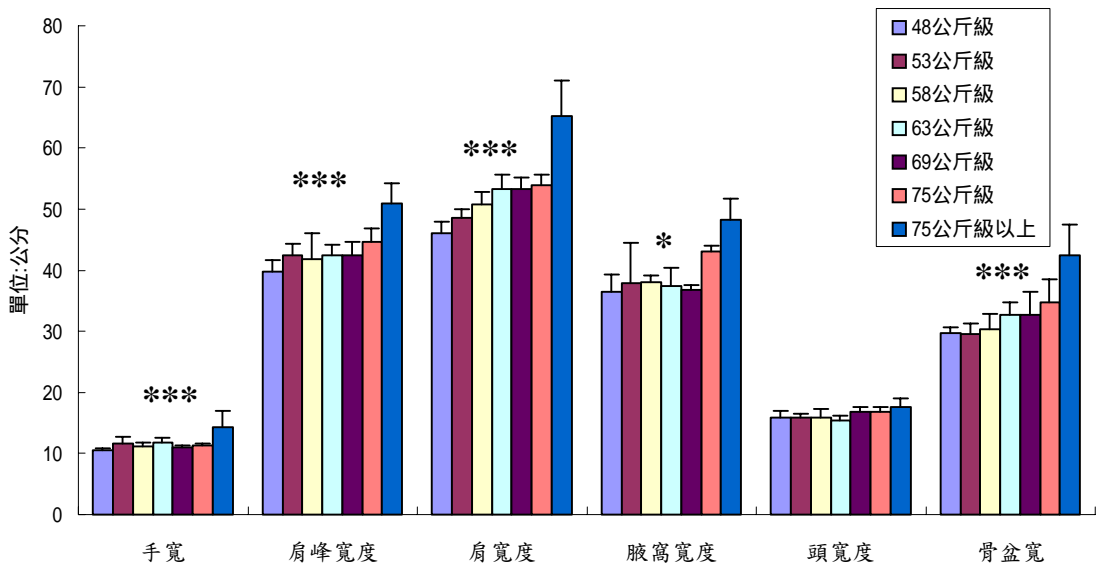


圖 4-8 七個量級各寬度參數之描述統計圖

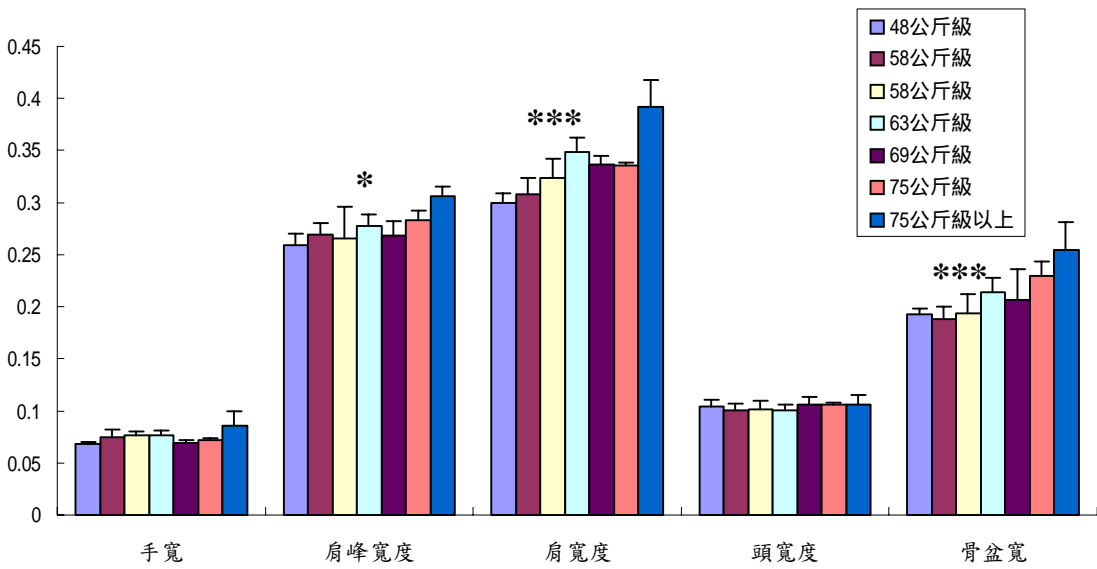


圖 4-9 七個量級各寬度指數之描述統計圖

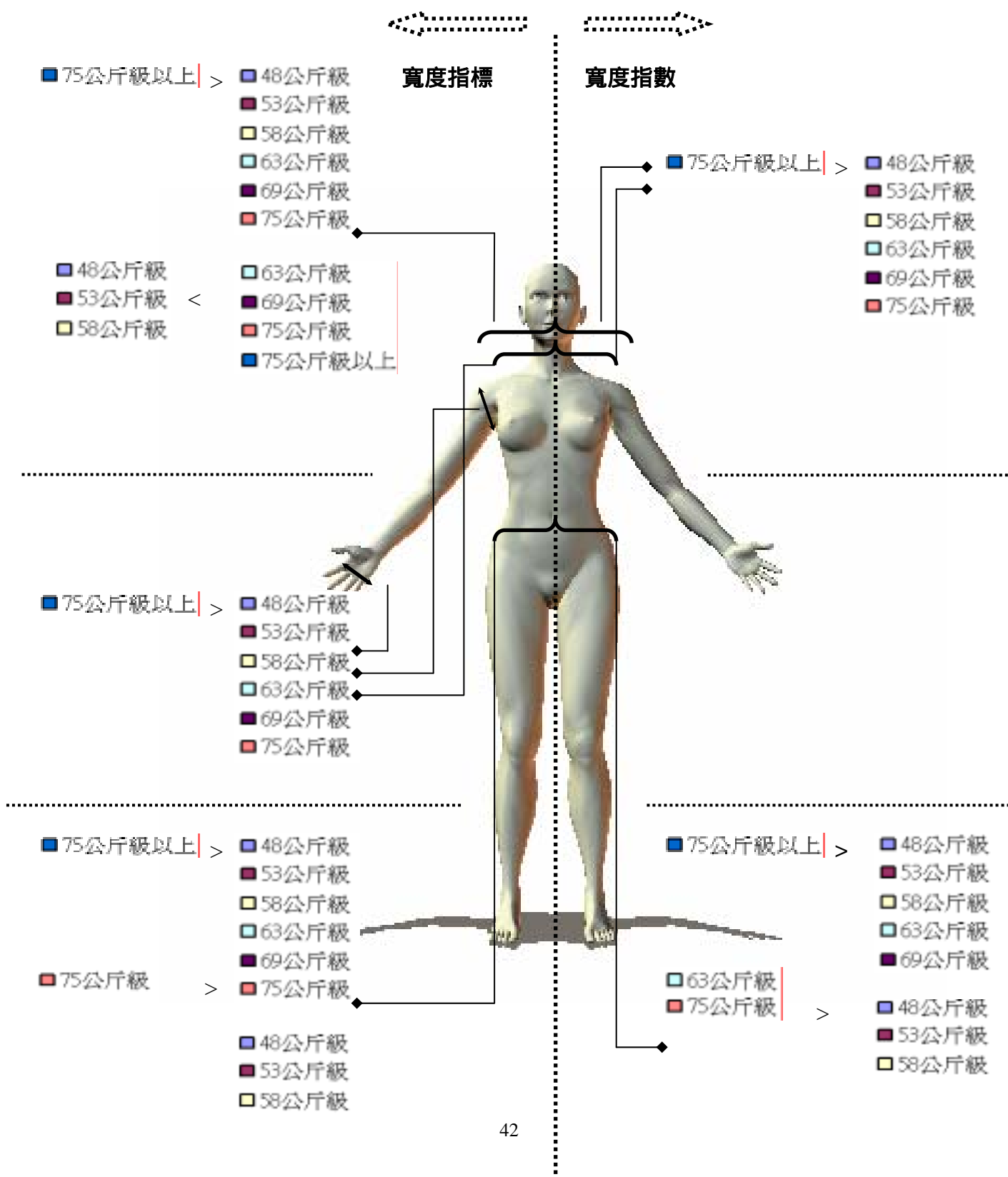


圖 4-10 女子舉重選手寬度參數事後比較結果

第三節 女子舉重選手圍度參數之探討

圖 4-11 至 4-14 為不同年齡層與不同量級選手之圍度參數與指數描述統計圖。經單因子變異數分析後發現，不同年齡層選手的頸圍、胸圍、腹圍、臀圍與大腿圍參數達顯著差異；圍度指數只有頸圍指數達顯著差異。而在不同量級選手的圍度參數結果中，所有的圍度參數均達顯著差異；圍度指數中上臂圍、頸圍、胸圍、臀圍與大腿圍指數達顯著差異。

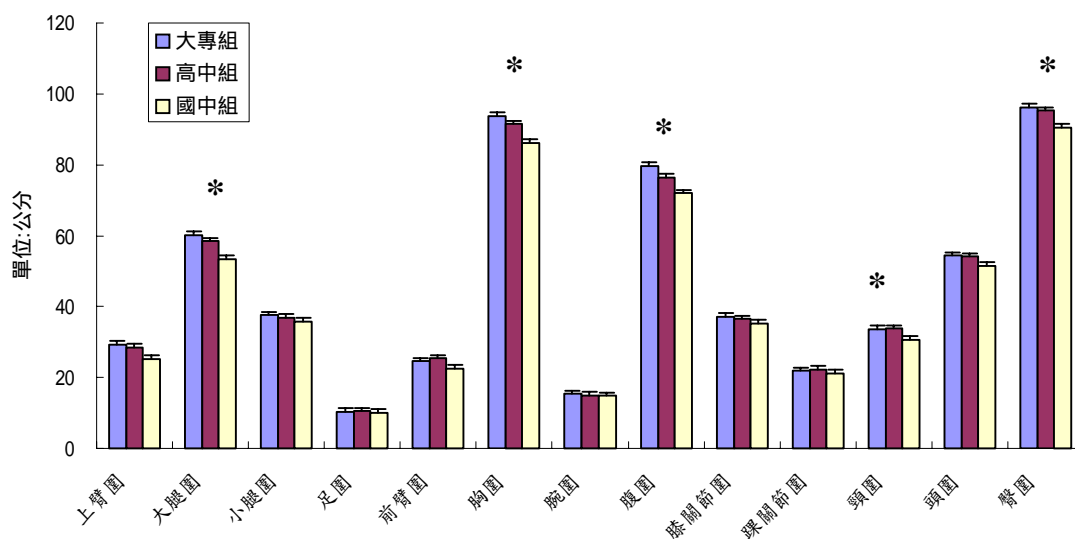


圖 4-11 不同年齡層女子舉重選手之圍度參數

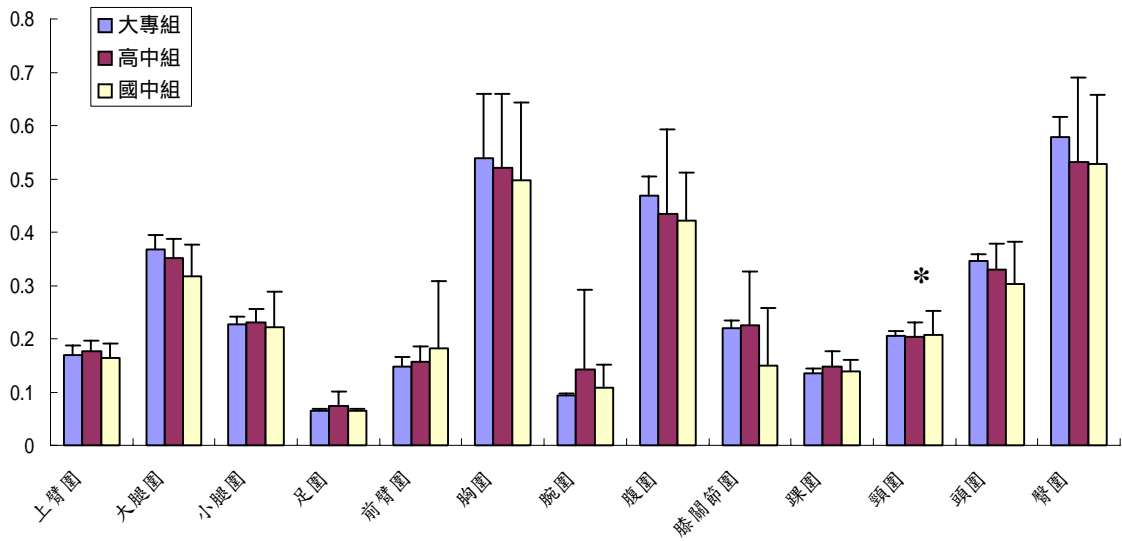


圖 4-12 女子舉重選手不同年齡層之圍度指數

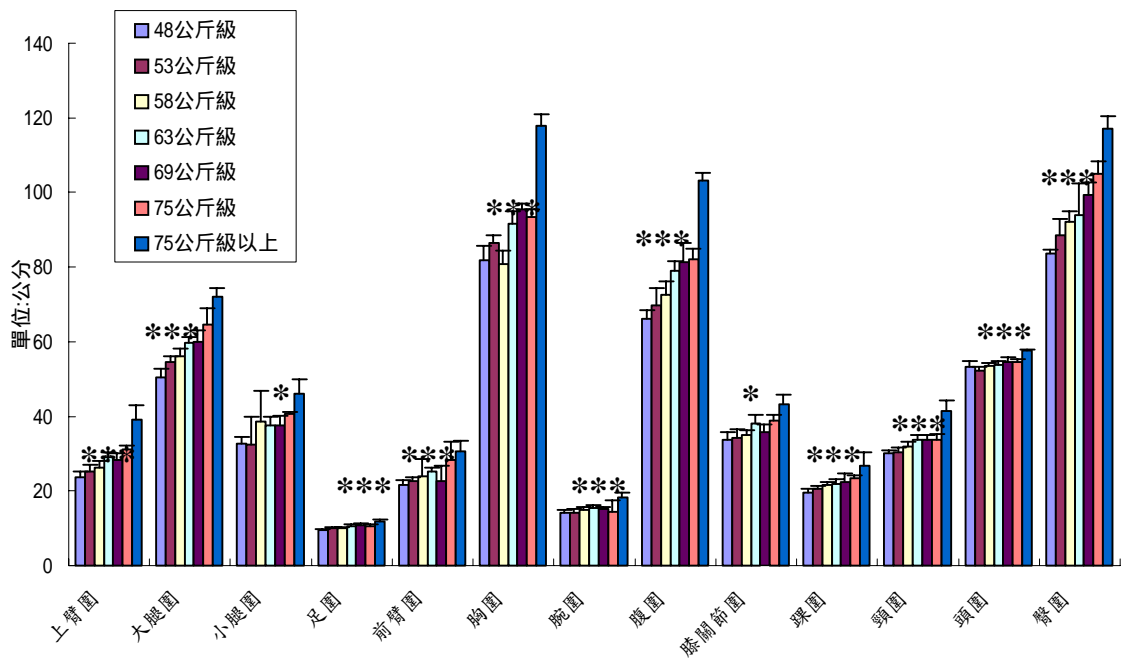


圖 4-13 七個量級各圍度參數之描述統計圖

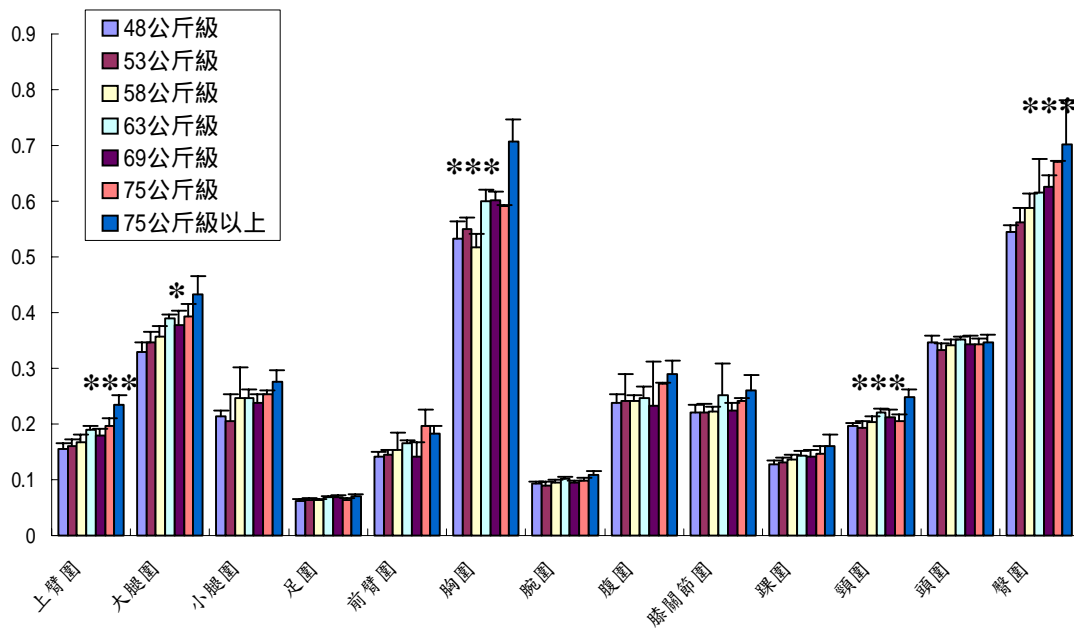


圖 4-14 七個量級各圍度指數之描述統計圖

如圖 4-15 所示，經雪費事後比較後發現，大專組與高中組的大腿圍、頸圍、胸圍、腹圍與臀圍參數明顯地比國中組的選手來得大，而頸圍指數也是相同的結果。這結果說明年齡層較大的女子舉重選手，在長期的舉重訓練下，其軀幹與大腿的肌群肥大與結實程度比年紀輕且剛接受訓練的國中組女子舉重選手來得明顯。軀幹部份的圍度較大，意味著選手腹部與臀部區域的發力位置擁有較多的肌肉量。在舉重過程中的爆發力期，槓鈴通過大腿向髖部靠近瞬間，選手需要利用背肌、腹肌與臀部肌群來提拉槓鈴至最佳的撐槓位置，所以大專與高中組選手的選手在軀幹部份的訓練與適應可能明顯優於剛接受舉重訓練的國中組選手。而大腿圍度參數的優異代表大專組選手較國中組選手擁有較發達的大腿肌群，下肢部份的肌肉力量亦是舉重過程是否能夠成功的保證。

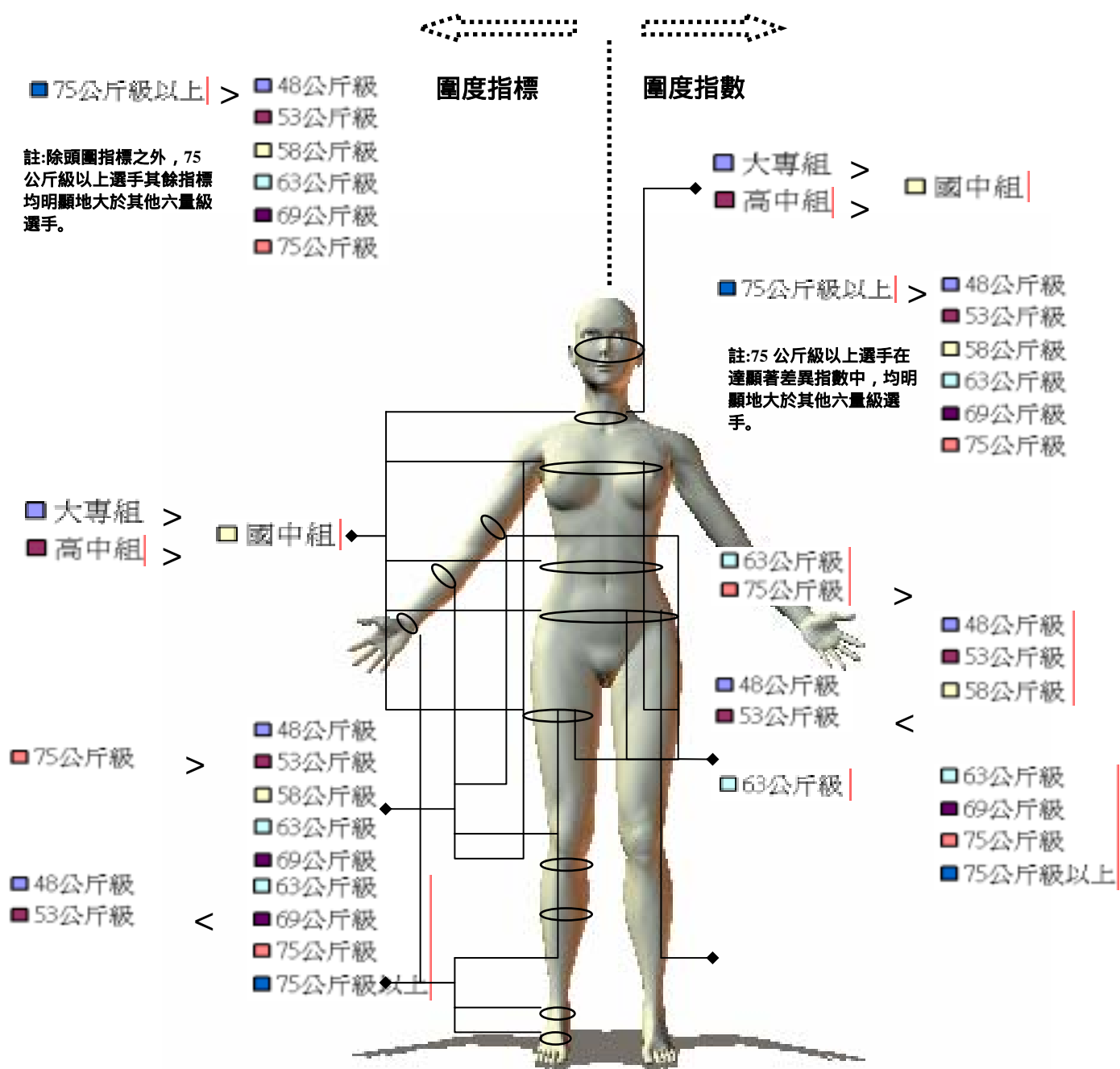


圖 4-15 女子舉重選手圍度參數事後比較結果

上肢部份的參數包含了上臂圍、前臂圍與腕圍參數。75 公斤級以上的選手其上臂、前臂圍與腕圍參數均明顯大於其餘六個量級選手，75 公斤級選手的上臂圍參數明顯大於 48、53 與 58 公斤級選手；而前臂圍參數則是大於所有低於 75 公斤級的選手。值得注意的是 48、53 與 58 公斤級選手似乎在上肢部份的參數中呈現明顯較其他高量級選手(63、69、75 與 75 公斤級以上)來得小的趨勢。在軀幹圍度參數部分，75 公斤級以上選手的軀幹五大參數亦明顯大於其他較小的量級。另一方面，75 公斤級選手的胸圍、腹圍與臀圍也明顯地高於 63、58、53 與 48 公斤級等四量級的選手。在下肢部分，下肢圍度包含了大腿、小腿、足圍、膝關節圍與踝關節圍等圍度參數。從結果中發現 75 公斤級以上的選手其五種圍度參數均明顯高於其餘的六個量級。48 與 53 公斤級選手的大腿、踝關節圍與足圍等參數均明顯小於較高量級的選手，突顯出較輕量級的特殊性。

在不同量級圍度指數部分，我們依然分為上肢、軀幹與下肢三部分加以探討。在上肢圍度指數部份，其中 75 公斤級以上選手的上臂圍指數明顯比其餘六個量級的選手來得大。另一方面，63 與 75 公斤級選手的上臂圍指數明顯比 48、53 與 58 公斤級選手的此指數來得大。在軀幹圍度指數部分，達顯著差異的指數為頸圍、胸圍與臀圍指數。75 公斤級以上選手的三個軀幹圍度指數均大於其餘大部份的量級。75 公斤級選手的胸圍與臀圍指數明顯大於比它小的量級選手，其中此量級的胸圍指數比其餘五個量級來得大；而臀圍指數則是比 48、53 與 58 公斤級選手的臀圍指數來得大。63 公斤級選手的頸圍與胸圍指數均明顯大於 48、53 與 58 公斤這三個量級的選手。所以大致上來說，48 與 53 公斤級選手的此三個指數有低於 63 公斤級及其以上量級選手的趨勢。在下肢圍度指數部分，除了 75 公斤級以上選手明顯大於其他六個量級選手之外，75 與 63 公斤級選手大腿指數亦明顯大於 48、53 與 58 公斤這三個量級的選手。從圍度指數的結果看來，75 公斤級以上、75 公斤級與 63 公斤級等量級選手在某些圍度指數上明顯地大於低量級選手，這與原始圍度參數擁有相似的結果。尤其是軀幹部份的圍度指數結果都一再地表示軀幹肌群的結實程度與比例與能否承受較重負荷有著絕對的關係。

第四節 女子舉重選手結構指數之探討

圖 4-16 與 4-17 為不同年齡層與量級選手結構指數的描述統計圖。經單因子變異數分析後發現，不同年齡層選手的手-上肢與手指-上肢指數達顯著差異，而不同量級選手的肩峰-肩寬指數達顯著差異。

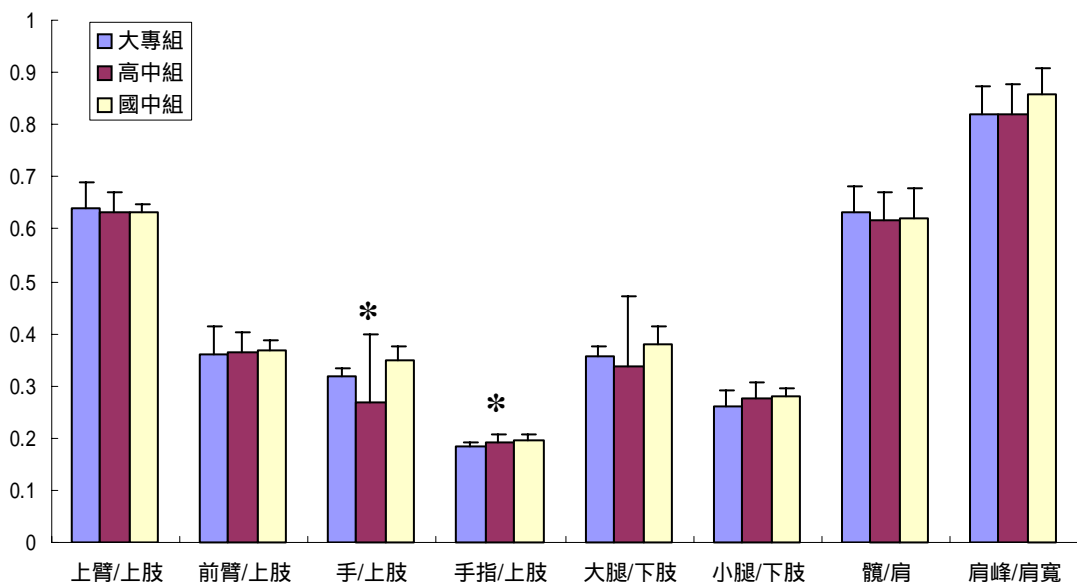


圖 4-16 女子舉重選手不同年齡層之各結構指數

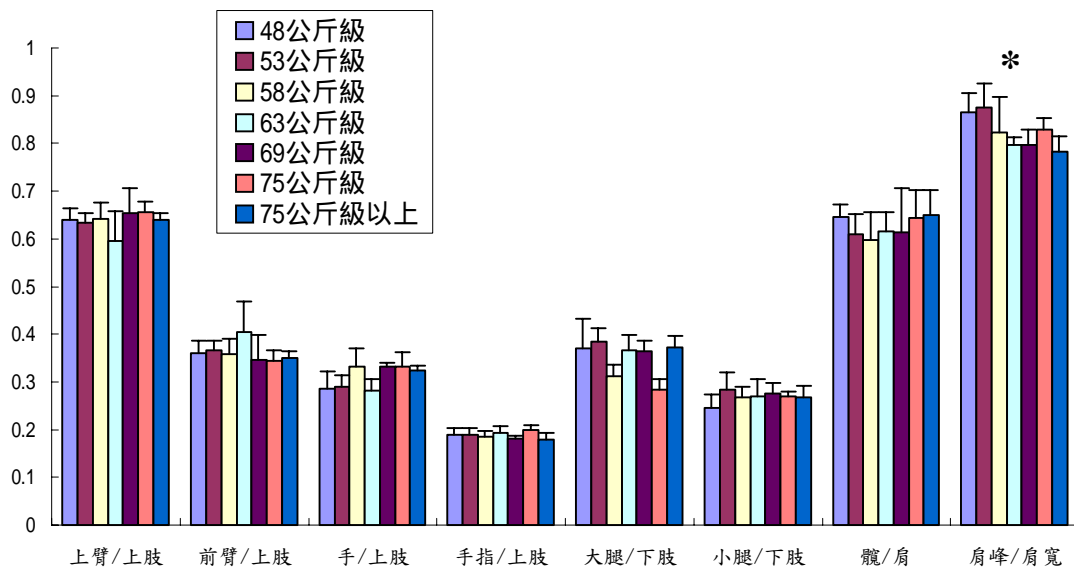


圖 4-17 七個量級各結構指數之描述統計圖

經雪費事後比較後發現，國中組選手的手-上肢比例明顯大於高中組女子選手($P=.0072$)，且國中組選手的手指-上肢比例也明顯大於大專組選手($P=.0038$)。這說明國中組選手的的手與手指在上肢整體比例上確實是屬於較長的一組。尤其是手指的絕對長度也是三組中最長的，這都一再說明了這些經選材後的國中組選手具備了較能穩定抓槓的條件。另一方面，在不同量級的肩峰-肩寬結構指數結果中，結果顯示 63、69 與 75 公斤級以上等三量級選手的此指數均明顯小於 48 與 53 公斤級選手。當肩峰-肩寬結構指數越小時，表示肩部肌群的肥大程度明顯，也就是說 63、69 與 75 公斤級以上等三個量級舉重選手的兩側肩部肌群較低量級選手來得壯碩。

綜合第二節女子舉重選手六個量級的所有身體型態參數加以分析，結果發現幾乎每項身體型態參數均達顯著水準地差異。本研究列舉出幾個結論加以探討。

(一)量級越大、體型越大

在各種原始參數的結果中我們發現，不論是長度、寬度

或圍度參數，均有量級越大、參數越大的趨勢。尤其是 75 公斤級以上的舉重選手，在無體重限制的前提下，幾乎所有參數均顯著大於其餘的六個量級。至於其他高量級選手，如 63、69 與 75 公斤選手雖然在長度與寬度參數上並沒有像 75 公斤級以上的選手一樣顯著地大於其他量級，但是在可以代表肌肉發達與結實程度的圍度上，則是明顯地大於 48、53 或 58 公斤級等低量級的選手。舉重運動為需要肌力與爆發力的運動項目，在量級的限制下，選手須限制其體重。在既定的身高、肢段長度與軀幹寬度下，不同量級選手的明顯差異便是在肌肉量上，也就是身體肢段與軀幹的圍度上。上肢的部份，48、53 與 58 公斤級選手的上臂與前臂圍度小於高量級選手(63、69、75 與 75 公斤級以上)。至於下肢的部份，48 公斤級選手的大腿、踝關節圍與足圍等參數均明顯小於較高量級的選手，突顯出此量級的特殊性。軀幹部份也有著相同的趨勢。所以量級越大的選手其肌肉力量與發達程度應該更加重要，而圍度參數的結果反映出這樣的結果。

(二)低量級身體型態的特殊性

當低量級選手的型態參數低於高量級選手的型態參數時，這些低量級選手的標準化參數就更形重要了!因為各肢段/身高和結構指數的比例牽涉到舉重技術的優勢與特性，當身體型態指數的比例與分配適合並符合舉重技術的原則時，低量級選手便能克服肌肉圍度小的限制，增加與同量級選手競爭的優勢。但是本研究身體型態指數的結果並非如預期所示。雖然未達顯著水準，但低量級選手在上肢或下肢與各肢段的比例中，仍未見其符合較有效率的結構比例。例如，上臂與前臂的較佳比例為”上臂短、前臂長”較佳，但是 48 量級選手的結構指數卻與其相反。另一方面，下肢大腿與小腿比例應為”大腿短、小腿長”的原則，但是 48 與 53 量級選手的結構參數亦非如此。

(三)63 公斤級身體型態的特殊性

63 公斤量級的身體型態符合許多舉重選材與訓練的原則。首先，此量級選手的身高明顯比其他高量級選手來得矮，但是在長度與結構指數中，此量級符合”上臂短、前臂長”的特性。且在圍度參數與標準化後的指數中，63 公斤量級選手亦擁有高量級選手的優勢。

第五節 女子舉重選手與一般女性青年身體型態之比較

在與一般女青年型態平均值的比較中，此一般女青年的資料為 1987 年北京人民教育出版社所發行的”中國學生體質與健康”研究中的 18 個體型特徵資料，其平均年齡為 17 歲；而樣本數為 253 個。結果發現普通女青年的所有圍度參數平均值均小於女子舉重選手的參數平均值，如圖 4-18 所示。此結果說明了舉重選手因訓練所產生圍度上的變化，使得四肢的肌群明顯較一般女型來得壯碩與發達。

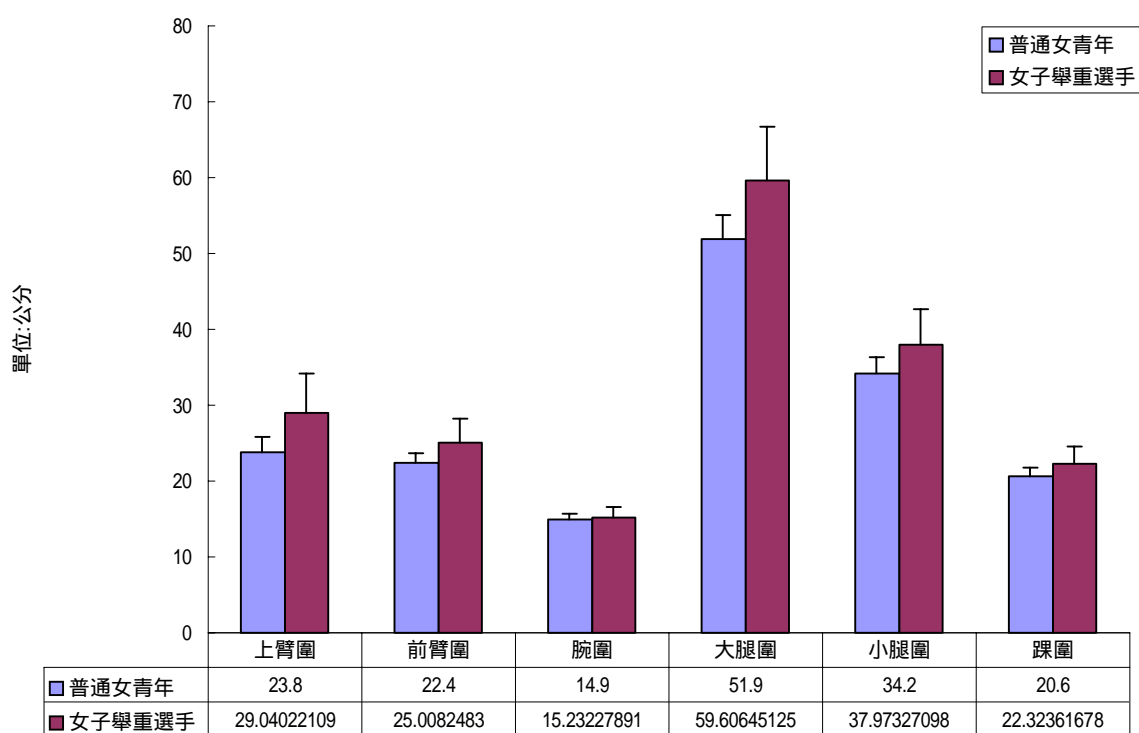


圖 4-18 普通女青年與女子舉重選手身體型態參數之比較圖

在標準化指數平均值部份，女子舉重選手在胸圍、肩寬、上臂長、手長、足長與骨盆寬等指數上均大於普通女青少年；而在坐高、上肢長、前臂長、大腿長、小腿長等指數上舉重選手則比一般女性來得小，如圖 4-19 所示。在軀幹部份的指數包含坐高、胸圍、肩寬與骨盆寬等指數，一般女青年的上半身與下半身的比例約為 1:1，但女子舉重選手的上半身軀幹部份仍屬於較短的比例，約為 2:5 的比例。另一方面，舉重選手的胸圍、肩寬與骨盆等指數較大說明了，舉重選手胸肩部份的肌肉結實度較一般人來得佳。在髖部的寬度比例上，女子舉重選手的整體平均值也比一般女性來得大。

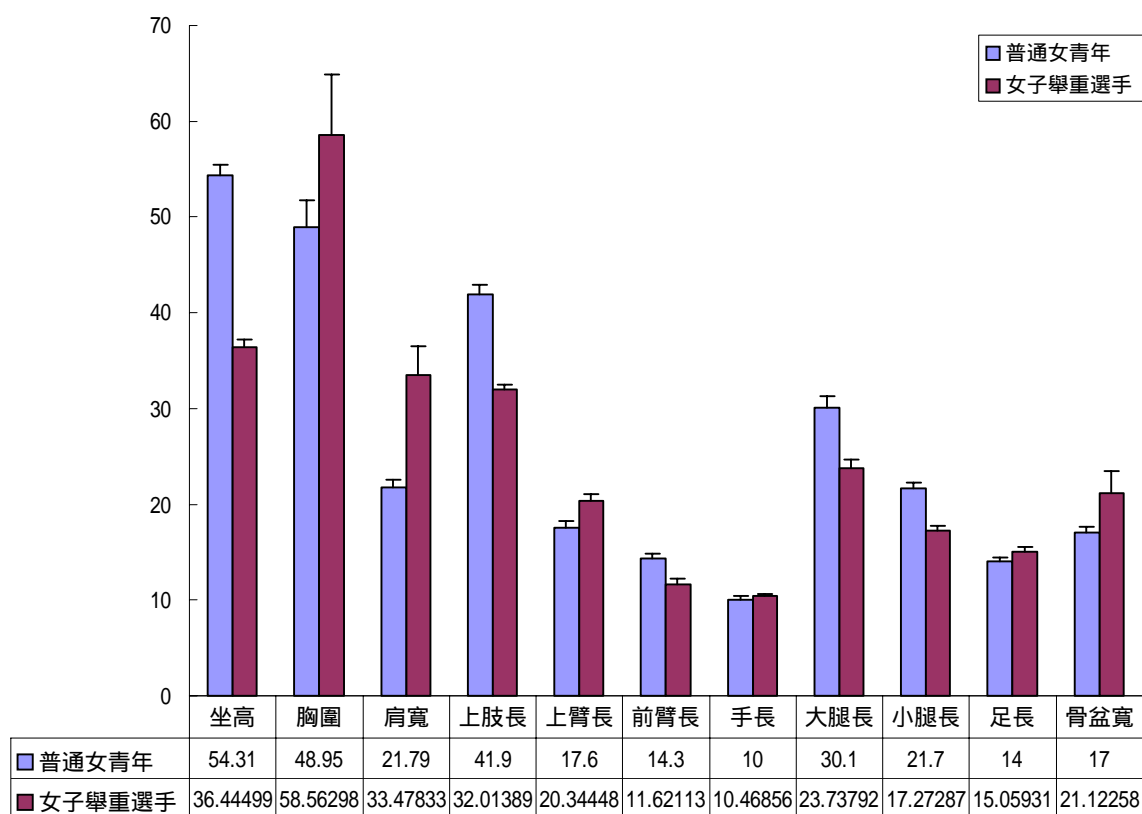


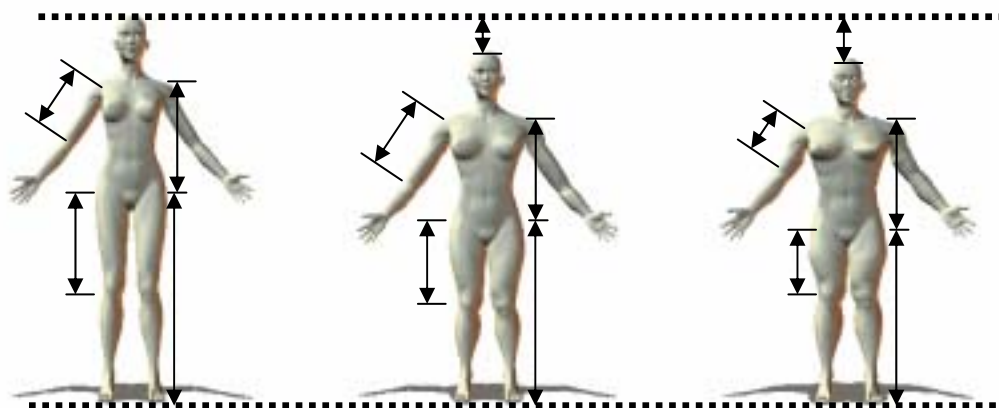
圖 4-19 普通女性與女子舉重選手身體型態指數之比較圖

在四肢指數平均值部份，舉重選手除了上臂長、手長與足長等指數平均值比一般女性大之外，其餘指數均小於一般女性。也就是說，舉重選手整體的四肢比例相對於身高是屬於較短小的。如手臂全長相對於身高的比例便是符合舉重選手

的特徵。而下肢比例除了足長之外，其餘大腿與小腿指數均小於一般女青少年，這說明女子選手的下肢比例較為短小，這將有利於提鈴過程時減短選手做功的距離。而足長比例較大意味著選手的基底較一般女性來得穩固，這對選手提鈴時的穩定亦有相當的助益。

第六節 綜合討論

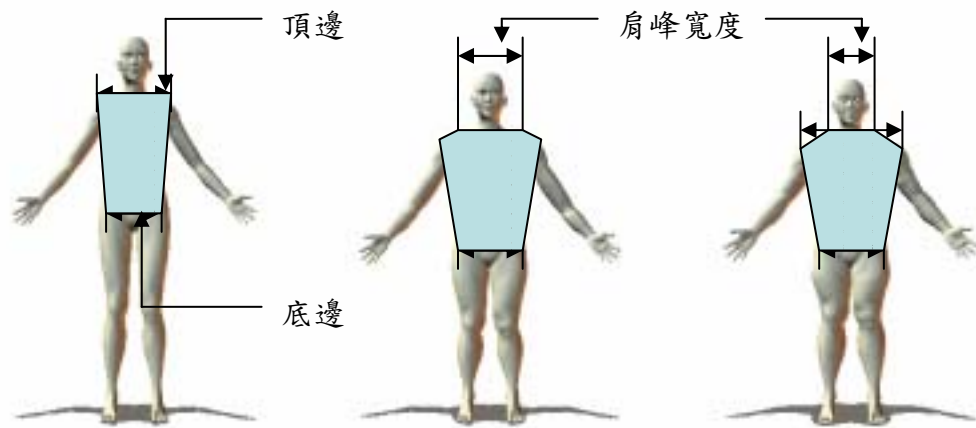
基於上述五節的結果與討論，對於不同年齡層、不同量級舉重選手與普通女性的身體型態特徵的差異，我們除了將綜合性地評估與討論台灣女子舉重選手身體型態特徵與一般女性的差異之外，更能描繪出理想的女子舉重選手身體特徵。以下為本研究所歸納之普通女性、一般組舉重選手與理想化舉重選手之身體型態特徵比較。



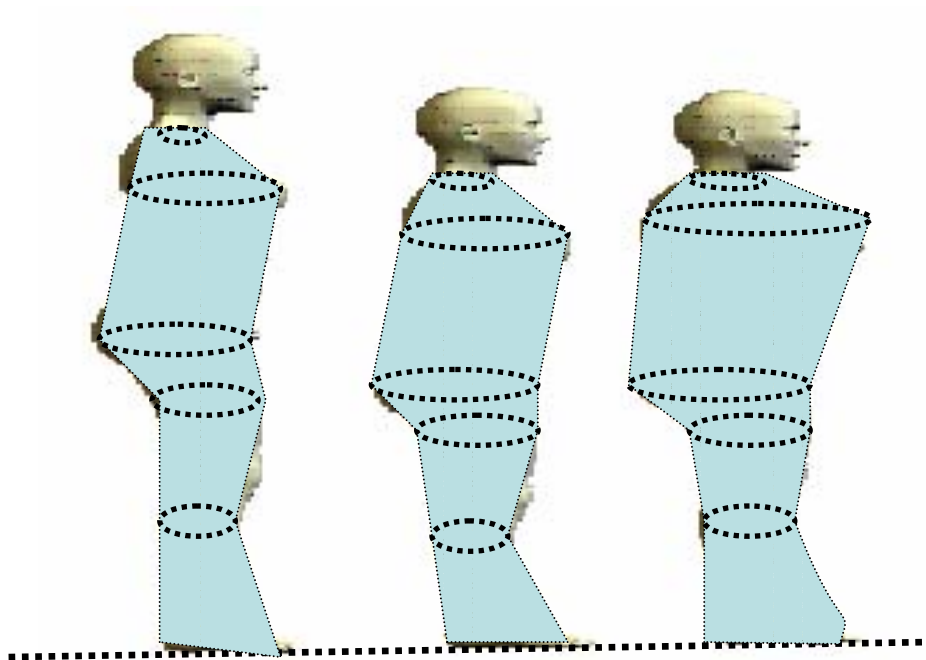
組別 特徵	普通女性	一般組	理想化
四肢 比例	<ul style="list-style-type: none"> 以普通女性為基準。 	<ul style="list-style-type: none"> 身高較普通女性矮，下肢明顯較普通女性為短。 上臂/身高與上臂/手臂全長的比例為三組中最長。 大腿/身高與大腿/下肢為的比例為三組中排名第二。 	<ul style="list-style-type: none"> 身高最矮，四肢應為三組中最短。 上臂/身高與上臂/手臂全長的比例應為三組內最短。 大腿/身高與大腿/下肢的比例應為三組中最短的一組。



組別 特徵	普通女性	一般組	理想化
手部	<ul style="list-style-type: none"> 以普通女性為基準。 	<ul style="list-style-type: none"> 手長較普通女性為長。 手寬較普通女性為寬。 	<ul style="list-style-type: none"> 手長參數與手長/手臂全長指數應為三組中最長。 手寬參數與手寬/手臂全長指數應為三組中最寬。



組別 特徵	普通女性	一般組	理想化
軀幹	<ul style="list-style-type: none"> 軀幹型態趨於長條倒梯形 	<ul style="list-style-type: none"> 軀幹型態呈現六角多邊形，且頂邊與底邊寬度較普通女性寬⁵ 	<ul style="list-style-type: none"> 軀幹型態呈現六角多邊形，且頂邊與底邊寬度較一般組選手寬。 軀幹形狀在額狀面的涵蓋面積最大。 肩峰寬度較一般組選手窄。



組別 特徵	普通女性	一般組	理想化
身體 圍度	<ul style="list-style-type: none"> 以普通女性為基準。 	<ul style="list-style-type: none"> 軀幹與四肢圍度較普通女性大。 	<ul style="list-style-type: none"> 接近軀幹近端，如臀與胸部區域的圍度應更大更明顯。 在矢狀面整體的涵蓋面積應最大。
基底	<ul style="list-style-type: none"> 以普通女性為基準。 	<ul style="list-style-type: none"> 足長/身高比例較普通女性大。 	<ul style="list-style-type: none"> 足長/身高比例較一般組選手大。

依照上述身體型態特徵所體現的結果，本研究歸納出理想的舉重選手有下列幾點身體型態之特徵：

(一) 身高較矮、四肢短小

舉重項目為一種在靜止狀態開始克服槓鈴重力的運動，選手做功的垂直距離越短，越能省力地將槓鈴舉至最高位置。所以身高越矮所代表的便是垂直做功距離越短，而身高取決頭長、頸長、軀幹與下肢長度的加總。根據研究顯示身高的增長主要是與身體下半身的長度增長有關(Sanna 和 Palmas，

2003)，下肢絕對長度的生長主導了身高是否增加的主因。所以理想的舉重選手其下肢較短，身高自然也會較矮。另一方面，四肢短小除了在槓鈴垂直做功較省力之外，在提鈴過程中，槓鈴在沿著小腿直至髖部時水平位移也較短、水平作功小，在發力期時，槓鈴上拋時的水平軌跡也會因為短上肢的限制而位移較小。

(二)上臂與大腿相對於上下肢段的比例較小

身體型態中的長度指數與運動的生物力學極其相關，它可以用來預測運動表現。例如游泳選手的肢段長度指數與選手滑水的長度與滑頻有關，較長的上肢肢段允許較有效率的滑水(Tittle和Wutscherk，1988;Sleivert和Rowlands，1996)。一般人的大腿與小腿比例差不多，但是優秀的舉重選手其大腿較短，主要的優點在於它可以克服下蹲時的起立阻力，不論是抓舉或挺舉，從提鈴到完成動作尤其是下蹲至起立，腰部與腿部為發力與受力的最大部位(Enoka，1994)，大腿股骨長度為最後站立時克服近端阻力的抗力臂。當抗力臂越小時，選手在蹬伸膝關節站立時便較省力。

(三)手長與手寬比例大

人的身高、體重、手寬、手長與手指長跟手的握力有相關(Everett 和 Sills，1952)。在一篇針對3-6歲孩童握力測試的研究中發現，手的寬度與握力具相關性(Link, Lukens 和 Bush，1995)。另一篇研究也指出手指長度與抓力具高相關(Weiss 和 Flatt，1971)。Ross 和 Rosblad(2002)利用多元迴歸證實了4至16歲孩童的手長參數確實與握力有其高相關。舉重選手需要有足夠的握力來抓槓提鈴，手較長或較寬的話，可以穩定選手抓槓時的穩定能力。

(四)軀幹與四肢的肌肉發達

從本研究的結果發現，優秀的選手圍度與寬度均呈現較大的趨勢。尤其是越接近身體軀幹近端的圍度與寬度特徵，理想的舉重選手再這些特徵上應表現的更明顯才對。腰部與腿部是舉重項目受力較大的部份，從槓鈴靜止、爆發瞬間直至支撐槓鈴等過程，這些部份的肌群持續在強烈地徵召。另一方面，高量級女子舉重選手所代表的是高負荷的承載，而她們軀幹與四肢發達的肌群所代表的即是承受高負重的絕對保證。在量級的限制下，選手必須透過減少脂肪與控制肌肉量來符合重量的限制，但是原則上優秀的舉重選手其軀幹與四肢擁有較大的圍度與寬度特徵，都是起因於肌肉的發達，脂肪只會影響運動表現而已。

第五章 結論與建議

第一節 結論

本研究利用本研究測量方法與步驟參考各種的人體測量方法(吳汝康、吳新智和張振標, 1984; Nippon, 1998; Kippers, 1994), 並測量了三組不同年齡層全國性比賽七個量級前三名的女子舉重選手, 共六十三位選手。主要的目的在於(一)建立台灣優秀女子舉重選手的參照資料;(二)探討不同年齡層與不同量級選手身體型態特徵的差異情形;(三)比較女子舉重選手身體型態特徵與一般女性的差異情形。其結論如下:

(一)理想的女子舉重選手體型特徵

理想舉重選手的身高較矮、四肢短小, 上臂與大腿相對於上下肢段的比例則明顯較短小, 且手長與手寬比例較一般舉重選手大。最主要的差異即是軀幹與四肢的肌肉發達, 且越接近軀幹近端的肌群越加明顯厚實。

(二)年齡層所造成體型特徵的差異

高中與大專組在軀幹與大腿的身體圍度特徵明顯較國中組選手來得大。但是國中組選手的手長、手指指數與手寬指數則明顯比兩高年齡層的選手來得大。上述結果說明長期訓練所造成肌肉發達的效應反映在年齡層高且運動生涯長的選手身上。而國中組選手則擁有較長的手長、手指長參數與指數特徵, 這說明國中組選手有產生較佳握力的長度特徵。

(三)不同量級選手體型特徵的差異

結果顯示量級越大、體型特徵越大且越明顯。另外, 48 公斤低量級選手的身體型態特徵在本研究中並未突顯出應該有的特殊性。反觀在較高量級的 63 公斤級中, 選手身體型態結果則擁有優秀選手的身體型態特徵。再者, 雖說量級越大的選手體型特徵參數越大, 但是在於指數或特殊的肢段比例上卻與其他量級並無差異, 這說明量級大的選手並未擁有符合舉重生物力學原則的身體型態特徵。

(四) 選手與一般女性體型特徵的差異

選手的四肢較一般女性來得短小，但軀幹與四肢肌肉較一般女性明顯發達。

另外，選手足長/身高比例大代表選手基底大重心較穩定，這對於舉重選手在提鈴過程的平衡有非常重要的影響。

第二節 建議

- (一) 本研究發現較高年齡層選手的長度比例特徵較低年齡層選手來得佳。這意味著國內目前的選材標準還是透過選拔、比賽與自然的淘汰來決定優秀的選手或體型能否適合從事舉重運動。本研究所獲得的體型參數與指數的結果，可供未來教練進行選材的參考依據與標準。
- (二) 透過本研究建議教練在選材過程中，除了尋找四肢短小與肌肉壯碩的舉重選手之外，對於身體肢段的比例也能夠注意，例如上臂/全臂長與大腿/下肢長等結構指數。這些指數均符合舉重的生物力學原則。尤其是國內舉重量級越輕的選手選材更應注意這些特徵。
- (三) 量級大的舉重選手雖然擁有較佳的身體肢段圍度、長度與寬度，但是在身體型態指標上卻並未有較佳指數特徵。所以未來在重量級選手選才時，亦需要把較佳的身體指數特徵列入參考。
- (四) 本研究是以較簡便的方式來普查六十三位選手的身體型態特徵，並在不妨礙選手訓練或比賽的前提下進行研究，但是在測量上並無法精確地求得資料。例如，圍度大小並無法很精確地評估肌肉量，因為其本身應包含了皮脂厚度與其他因素。所以本研究建議後續的研究可進一步使用更為精密的方法或儀器來了解優秀選手的身體型態特徵。

參考文獻

一、中文文獻

王文筆(2002):不同負荷肌力訓練對肌力素質與肢圍效果的比較研究。國立林口體育學院教練研究所碩士論文。桃園縣。

王保成與楊漢雄(2001):競技體育力量訓練指導。人民體育出版社，北京。

王桂香、史祝梅、張兆忻(1994):體型的遺傳與運動選材。山東體育科技。第四期，94~96 頁。

中國學生體質與健康研究組(1987):中國學生體質與健康研究。人民體育出版社，北京。

呂宏進、林政東(2000):肌力與爆發力的訓練週期。大專體育學刊。2(1)，165~173 頁。

沃羅比耶夫(1981):舉重運動-生理學與運動訓練問題。莫斯科體育與運動出版社，55~56 頁。

林晉利(2001):重量訓練的基本認識。2001 重量訓練研習會研討手冊。中華民國體育學會運動生理學研究委員會。國立林口體育學院，34~45 頁。桃園縣。

林政東、呂宏進(2001):肌肉肥大的生理機制與訓練法。大專體育學刊。第3卷，第1期，201~214 頁。

吳再富(2003):女子舉重選手挺舉運動學分析。國立林口體育學院教練研究所碩士論文。桃園縣。

屠國華(2002):不同蹲舉訓練方式對於舉重選手肌力影響之研究。國立台灣體育學院碩士論文。台中市。

張添福(1987):游泳選手實施重量訓練對體態與機能的影響。中華銘國體育學會，體育學報，第9輯，233~251 頁。

趙慶奎(1983):對舉重輔助項目訓練的探討。中國體育科技。第九期，18~25 頁。

劉致舫(1993)。不同運動型態下大腿肌肉肌電圖之比較分析。國立林口體

育學院未出版碩士論文。桃園縣。

劉學貞等(1999):對抓舉引膝提鈴和發力階段動作的生物力學診斷。北京體育大學學報。第三期, 50~55 頁。

劉榮昌(2003):2004 年雅典奧運摘金強化訓練課程之研究-以舉重選手王信淵為例。國立台灣體育學院碩士論文。台中市。

陳瑞蓮(2001):我國優秀女子選手抓舉動作之運動生物力學分析。台北市立體育學院碩士論文。台北市。

謝志鍵(2004):舉重不同負荷下抓舉動作之動力學與肌電圖分析。國立台北師範學院碩士論文。台北市。

梁注平(2002):張祥森早期身體型態與身體機能分析。體育科技。第 23 卷, 第一期, 46~53 頁。

梁保才(1997):如何選擇排球運動員的體型。焦作大學學報, 第 2 期, 34~42 頁。

任弘、邢文準、王利群、柴嶺、馬曉翔(2000):對女子柔道運動員體型特徵的研究。北京體育大學學報。第 23 卷, 第 2 期, 13~24 頁。

趙光右、鄭海娟、郭玉成(2000):我國優秀武術散打選手運動員身體型態的研究。上海體育學院學報, 第 24 卷, 第 2 期, 23~30 頁。

雷鄉生、陳遵、倪紅鶯(1998):籃球運動員的某些身體型態參數的初步測定。體育科學研究。2(2), 48~52。

袁暉嘉、蘇全生、何春江、熊若虹、劉健明(1999):我國優秀男子手球運動員身體型態研究。成都體育學報。第 25 卷, 第 1 期, 78~81 頁。

趙宗隆(1995):對少年舉重運動員的訓練。廣西體育科技。第 16 卷, 第 3 期, 27~29 頁。

吳汝康、吳新智、張振標(1984):人體測量方法。北京, 科學出版社, 1~46 頁。

傅稜婷(2004):台灣地區女子舉重運動發展之研究。台北市立體育學院碩士

論文。台北市。

魁金水(2003):運動員選材的選育結合理論與實証研究。北京體育大學博士論文。北京。

高炳宏、趙秋蓉、劉寶成(1998):跆拳道運動身體成分和體型的測量與評估。西安體育學學報。第15卷，第1期，29~33頁。

吳曉鳴、崔靜、古麗民沙、金義新、楊魯江、徐福生(2001):新疆察布查爾錫伯族體型特徵與體育運動選材。北京體育大學學報。第24卷，第4期，501~502頁。

顧德明、王云德、顏波濤(1991):運動生物力學測量方法。北京體育大學出版社。65~78頁。

二、英文文献

Carter JEL (Ed.) (1984) Physical Structure of Olympic Athletes, Pt 2. Kinanthropometry of Olympic Athletes. Medicine and Sport Science, vol 18. S Karger, Basel.

Everett P, Sills F.(1952):Relationship of grip strength to stature, somato-type components and anthropometric measurements of hand, 23, pp 161 - 161.

Kippers Vaughan(1996) : Basic concepts of anthropometry. In B Abernethy V Kippers LT Mackinnon RJ Neal & S Hanrahan: The Biophysical Foundations of Human Movement. MacMillan Education Australia, South Melbourne, pp 57-67.

Kippers Vaughan(1998) : Update and Analysis of Anthropometric Study of 250 Junior Rugby Footballers. Queensland Rugby Union Advanced Coaches' Seminar.

Hernandez, RJ; Kravitz, L(2003). The Mystery of Skeletal Muscle Hypertrophy. ACSM Health & Fitness Journal. Vol. 7, no. 2, pp. 18-22.

Kippers Vaughan(1998) : Physical Maturation of Elite Junior Fast Bowlers in Queensland. Presented at Sports Medicine Australia National Conference, Adelaide, October.

Link L, Lukens S, BushMA. (1995) : Spherical grip strength in children 3 to 6 years of age. Am J Occup Ther Apr; 49: 318 - 26

Nippon Shuppan Service (1994): Japanese Body Dimension Data for Ergonomic Design. National Institute of Bioscience and Human-Technology ed., 1994: Reference Manual of Anthropometry in Ergonomic Design, . (ISBN4-88922-086-0 C3040 P3600E) (In Japanese).

Ross C. and Rosblad B. (2002): Norms for grip strength in children aged 4-16 years. Taylor and Francis healthsciences. 91; 617-625.

Sanna E. and Palmas L. (2003): Changes in body and head dimensions in urban Sardinian children (3-5 years) from 1986 to 2001. Annals of human biology, vol 30, no 3, pp 295-303.

Tittle, K., and Wutcherk, H., (1988) : Anatomical and anthropometric fundamentals of endurance. In Endurance in Sport, the Encyclopedia of Sports Medicine, edited by R. J. Shephard and P. O. Astrand (Blackwell Scientific Publications), pp. 35-45.

Sleivert, G., and Rowlands, D. S., (1996): Physical and physiological factors associated with success in triathlon. Sports Medicine, 22, pp. 8-18.

Weiss MW, Flatt AE. (1971): A pilot study of 198 normal children: pinch strength and hand size in the growing child. Am J Occup Ther, 25, pp 10 - 21.

附 錄

附錄一 1987年北京人民教育出版社所發行中國學生體質與健康研究中的18個體型特徵資料(年齡17歲)

N=253

參數	普通女青年	
	平均值	標準差
坐高/身高×100	54.31	1.17
胸圍/身高×100	48.95	2.82
肩寬/身高×100	21.79	0.79
上臂圍/公分	23.8	2.06
前臂圍/公分	22.4	1.23
腕圍/公分	14.9	0.84
大腿圍/公分	51.9	3.20
小腿圍/公分	34.2	2.15
踝圍/公分	20.6	1.21
上肢長/身高×100	41.9	1.01
上臂長/身高×100	17.6	0.67
前臂長/身高×100	14.3	0.53
手長/身高×100	10.0	0.41
下肢長/身高×100	51.8	1.23
小腿長/身高×100	21.7	0.61
足長/身高×100	14.0	0.47
肩寬/身高×100	21.7	0.67
骨盆寬/身高×100	17.0	0.67

附錄二 不同年齡層身體原始參數之平均值

	大專組		高中組		國中組	
身高	157.89	6.08	157.88	5.60	156.11	4.42
體重	66.78	22.14	64.53	17.10	54.50	8.47
上臂長	31.98	3.11	32.12	1.99	31.32	1.22
上臂圍	29.26	5.95	28.51	4.41	25.32	2.54
大腿長	35.90	2.68	39.41	3.67	37.71	3.15
大腿圍	60.19	7.96	58.38	9.91	53.48	6.14
小腿長	26.22	3.37	28.06	2.59	27.68	2.13
小腿圍	37.53	5.08	36.88	7.26	35.84	7.15
手長	15.90	1.19	16.74	1.14	17.30	1.27
手指長	9.13	0.62	9.63	0.54	9.72	0.48
手寬	11.56	0.90	12.01	2.28	10.99	0.41
手臂全長	50.06	2.96	50.94	3.21	49.62	2.24
坐高	56.68	3.46	58.25	3.40	56.99	2.65
足長	23.44	1.62	23.97	1.80	23.23	0.89
足圍	10.36	0.81	10.44	0.76	10.16	0.73
足寬	10.36	0.81	10.46	0.77	10.12	0.75
肩峰寬度	42.89	4.69	43.91	4.12	41.64	1.62
肩寬度	52.34	6.45	53.74	6.24	48.71	3.10
前臂長	18.08	2.84	18.66	2.79	18.30	1.50
前臂圍	24.57	5.09	25.41	3.56	22.61	1.75
胸圍	90.73	18.89	92.78	10.54	86.11	5.82
腕圍	15.33	1.62	14.93	2.08	14.79	0.61
腋窩寬度	41.04	5.96	38.47	8.70	36.82	3.39
腹圍	79.76	16.99	76.50	7.38	71.96	8.94
膝關節圍	37.09	7.18	36.45	2.82	35.34	1.79
踝圍	21.86	3.38	22.29	1.88	21.08	1.64
頸圍	33.54	3.92	33.75	3.78	30.64	1.77
頭圍	54.32	2.04	54.06	1.91	51.53	5.15
頭寬度	15.71	1.06	16.38	1.24	16.52	0.96
臀圍	96.19	15.29	95.22	9.83	90.46	7.50
骨盆寬	33.19	5.72	33.09	4.28	30.21	2.58

附錄三 不同年齡層身體標準化指數之平均值

	大專組		高中組		國中組	
上臂長	0.20	0.02	0.22	0.04	0.20	0.02
上臂圍	0.17	0.02	0.18	0.02	0.16	0.03
大腿長	0.22	0.01	0.22	0.09	0.26	0.04
大腿圍	0.37	0.03	0.35	0.04	0.32	0.06
小腿長	0.17	0.03	0.20	0.05	0.18	0.02
小腿圍	0.23	0.01	0.23	0.03	0.22	0.07
手長	0.10	0.01	0.08	0.04	0.11	0.02
手指長	0.06	0.00	0.07	0.02	0.06	0.00
手寬	0.07	0.00	0.07	0.02	0.10	0.08
手臂全長	0.32	0.01	0.30	0.08	0.32	0.01
坐高	0.35	0.01	0.32	0.11	0.35	0.07
足長	0.15	0.01	0.17	0.07	0.14	0.03
足圍	0.06	0.00	0.07	0.03	0.06	0.00
肩峰寬度	0.26	0.02	0.23	0.11	0.24	0.09
肩寬度	0.32	0.02	0.29	0.11	0.29	0.06
前臂長	0.12	0.02	0.14	0.07	0.11	0.01
前臂圍	0.15	0.02	0.16	0.03	0.18	0.13
胸圍	0.54	0.12	0.52	0.14	0.50	0.15
腕圍	0.09	0.00	0.14	0.15	0.11	0.04
腹圍	0.47	0.04	0.43	0.16	0.42	0.09
膝關節圍	0.22	0.01	0.22	0.10	0.15	0.11
踝圍	0.13	0.01	0.15	0.03	0.14	0.02
頸圍	0.20	0.01	0.20	0.03	0.21	0.05
頭圍	0.35	0.01	0.33	0.05	0.30	0.08
頭寬度	0.10	0.01	0.13	0.07	0.15	0.14
臀圍	0.58	0.04	0.53	0.16	0.53	0.13
骨盆寬	0.20	0.01	0.24	0.11	0.17	0.06

附錄四 不同量級原始參數之平均值

	48 公斤 級	53 公斤級	58 公斤級	63 公斤級	69 公斤級	75 公斤級	75 公斤級以上
上臂長	30.71	31.46	32.44	29.15	33.06	33.00	35.10
上臂圍	23.79	25.33	26.38	29.06	28.40	31.23	39.10
大腿長	38.64	38.57	36.07	35.50	36.34	39.33	38.50
大腿圍	50.49	54.54	56.15	59.63	59.84	64.50	72.10
小腿長	25.64	28.39	27.05	26.19	27.60	27.75	27.70
小腿圍	32.71	32.41	38.69	37.68	37.70	40.63	46.00
手長	16.05	16.10	16.74	15.84	16.86	16.68	17.76
手指長	9.06	9.39	9.35	9.48	9.20	10.03	9.78
手寬	10.46	11.68	11.14	11.75	10.98	11.30	14.26
手臂全長	48.07	49.67	50.56	49.09	50.70	50.38	54.90
坐高	55.42	57.03	55.88	56.09	58.48	57.55	63.20
足長	22.21	23.08	23.25	23.25	23.60	24.50	26.50
足圍	9.56	9.99	9.99	10.63	10.80	10.58	11.80
肩峰寬度	39.79	42.44	41.75	42.44	42.50	44.63	51.00
肩寬度	46.00	48.50	50.75	53.25	53.34	53.88	65.30
前臂長	17.36	18.21	18.13	19.94	17.60	17.38	19.30
前臂圍	21.73	22.77	24.04	25.18	22.54	28.25	30.56
胸圍	81.86	86.50	80.94	91.69	95.38	93.50	117.80
腕圍	14.21	14.07	15.03	15.43	15.16	14.54	18.20
腋窩寬度	36.50	37.83	38.00	37.33	36.78	43.13	48.22
腹圍	66.07	69.81	72.69	78.94	81.20	82.13	103.24
膝關節圍	33.74	34.24	34.89	38.00	35.78	38.88	43.30
踝圍	19.67	20.69	21.50	21.85	22.48	23.38	26.70
頸圍	30.14	30.28	31.88	33.69	33.64	33.80	41.40
頭圍	53.23	52.24	53.59	53.75	54.44	54.58	57.68
頭寬度	15.93	15.87	15.93	15.43	16.82	16.88	17.60
臀圍	83.70	88.57	92.19	93.98	99.28	105.13	117.00
骨盆寬	29.64	29.56	30.31	32.75	32.70	34.75	42.40

附錄五 不同量級標準化指數之平均值

	48 公斤級	53 公斤級	58 公斤級	63 公斤級	69 公斤級	75 公斤級	75 公斤級以上
上臂長	1.60	1.06	1.27	2.53	1.32	0.41	2.56
上臂圍	1.44	1.62	1.77	1.35	1.71	0.90	3.78
大腿長	5.59	3.63	1.40	3.11	1.33	0.58	2.76
大腿圍	2.25	1.46	1.97	1.64	3.23	4.58	2.34
小腿長	2.44	3.60	2.31	3.75	2.95	1.04	2.31
小腿圍	1.73	7.43	8.08	2.20	2.46	0.63	3.98
手長	1.02	0.59	2.06	1.31	1.02	0.97	0.94
手指長	0.53	0.56	0.41	0.83	0.68	0.19	0.38
手寬	0.31	1.09	0.59	0.79	0.36	0.40	2.67
手臂全長	2.05	1.68	2.41	2.37	2.64	2.14	3.86
坐高	1.56	3.07	1.87	2.67	1.46	0.97	4.27
足長	0.81	0.91	1.10	1.36	1.08	0.71	1.46
足圍	0.35	0.36	0.36	0.36	0.46	0.43	0.57
肩峰寬度	1.87	1.86	4.38	1.68	1.80	2.17	3.20
肩寬度	1.98	1.48	2.10	2.33	1.01	1.75	5.76
前臂長	1.46	1.37	2.36	3.86	3.34	1.89	2.08
前臂圍	1.18	0.95	4.59	1.17	4.12	5.04	2.98
胸圍	3.77	2.00	3.45	3.17	1.69	2.04	3.14
腕圍	0.76	1.02	0.56	0.84	0.48	2.96	1.25
腋窩寬度	2.78	6.63	1.14	3.13	4.34	0.85	3.46
腹圍	2.49	4.51	3.61	2.73	5.32	2.78	2.13
膝關節圍	1.91	2.38	1.32	2.45	2.10	1.60	2.45
踝圍	0.88	0.76	0.81	1.29	2.13	0.85	3.65
頸圍	0.63	1.33	1.38	1.31	1.48	1.36	2.77
頭圍	1.58	1.10	0.70	1.04	1.37	0.79	0.29
頭寬度	0.98	0.62	1.32	0.71	1.24	0.75	1.43
臀圍	1.07	4.34	2.85	8.35	3.40	3.28	3.45
骨盆寬	1.03	1.74	2.53	1.98	4.40	3.71	4.11