

華碩智慧台灣系列活動 2012 原住民
第四屆華碩科教獎

清華與華碩網路原住民科展：
「飛鼠部落」生態文化與科學智慧

少年特弓隊

作品說明書

參展團隊名稱	花蓮市國風國中隊
團隊指導 教師教授	李秀蘭
	黃敬賢
參展團隊成員	林曾司如
	林曾瓏玲
	李 煒
	耕莘·撒耘

中 華 民 國 101 年 12 月 6 日

目 錄

- 壹、摘要-2
- 貳、研究動機-3
- 參、研究目的-3
- 肆、研究方法-3
- 伍、研究過程與發現
 - 一、傳統弓、箭如何選用-3
 - 二、學習認識弓的穩定度以及「挑箭」的功夫-5
 - 三、傳統弓的三種形制-6
 - 四、如何增加瞄準的正確性-9
 - 五、認識射箭比賽的特點，制勝的因素和制勝的條件-12
 - 六、箭的軟硬與震顫之探討與調整-14
 - 七、如何調整箭之飛行軌道呢？-17
 - 八、射箭的方法-19
 - 九、器材的保養[木弓篇]-22
 - 十、觀摩與研究-2012 花蓮縣第 7 屆縣長盃原住民傳統射箭賽-24
- 陸、結論-25
- 柒、討論-32
- 捌、參考資料-36
- 誌謝-36

壹、摘要

我們以「少年特弓隊」做為「魔弓傳奇—傳統弓箭的製作與研究」的延續主題，藉由耆老的協助提供各項教導與技藝傳承，學習傳統弓箭特性及射擊技巧，展現台灣多元族群與多元文化，豐富科學教育的視野與內涵。由於我們撒奇萊雅族因為居住環境的影響：東臨太平洋和海岸山脈，西臨高大壯碩的奇萊山脈，北邊與強悍善獵民族為臨-太魯閣族群，南邊隔著七腳川溪又與不同的族群相覷，整個形勢讓地處豐渥的我們，隨時因為部族之間的緊張關係戰戰兢兢。因此，原住民部落的青少年都必須熟稔各種戰略技藝，以保家衛族。這些技能—尤其射箭能力，更是長距戰技最重要的一項；近年來社會變遷，射箭比賽逐漸變成全民運動，比賽的內容和弓箭的樣式也相對的豐富了我們社會多元文化的特色，再再證明了原住民豐富的身體的、部落的和族群的文化資產，因此，發揚及製作傳統弓箭的文化是值得傳承的。

貳、研究動機

在原住民神話裡，弓箭在原住民狩獵文化佔蠻重要的一的地位：一個優秀的獵人，必須擁有屬於自己的弓箭。而且，耆老說：一把好的弓箭是由製作人依循古制夢到好夢，作出最好的弓箭，所謂「人找弓、弓找箭」，他們說好弓箭要由份量夠的人才能配戴。因此興起了學習傳統弓箭技藝及射箭技巧的念頭，希望在經歷了這些實做經驗之後，能夠對部落裡傳統狩獵文化中的弓箭產生興趣，進而保留及傳承，甚至發揚光大，作為撒奇萊雅族青少年階級的自我挑戰。耆老說：早期我們原住民，為了求生存，必須學會各種最基本的身體活動，如跑、跳、投擲、攀登、泅水、彈弓射擊和弓箭狩獵等等，這些身體活動，造就了我們原住民先天優異的體能條件，而弓箭對於部落來說是一種訓練青少年階級的兵器，平常則作為遊戲工具，甚至是謀生工具。耆老告訴我們，如果弓箭射準的技藝良好，在部落裡就會受到尊重同時也做為青少年晉級的標竿，對個人的地位是很重要的。

參、研究目的

- 一、傳統弓、箭如何選用
- 二、學習認識弓的穩定度以及「挑箭」的功夫
- 三、比較並實驗不同弓與箭射擊的技巧

肆、研究方法

- 一、本研究採用專家訪談以及實做的方式進行，並進一步實驗且驗證原住民耆老射箭的方法與原理。
- 二、訪談對象為我們熟悉的部落耆老的指導我們從事射箭的研究與實作。
- 三、訪談問題：根據研究日誌彙列如下
 - 1、傳統弓箭射擊的方法與原理。
 - 2、研究弓箭使用的材料種類並加以比較研究

3、研究不同弓箭使用的方法加以比較研究

4. 研究如何利用射箭知識並進一步應用於生活

伍、研究過程與討論

一、傳統弓、箭如何選用

(一) 不要超過弓設計的極限拉鋸~任何一款 弓箭 都有極限拉鋸，這個資料應詢問弓匠或賣家。拉鋸大的射手，對極限拉鋸尤其需要注意，超拉會造成弓壽命變短和性能衰減，甚至突然斷裂。

(二) 出現弦打臉打胸打臂、箭羽打手等對身體有損傷的不正常情況，應及時停用，找到原因或解決方法，不能拖延硬挺。發現不明原因的異響、異樣等情況，更應及時停用觀察，若自己無法解決應及時下弦尋求幫助，避免問題加劇。因為各種不正常現象都標誌著動作或器材上出現比較嚴重的問題，不及時解決，不但無法射好箭，還會使問題加劇更難以收拾。比如弦打臂，多因聳肩，可以佩戴護臂慢慢調整動作；打臉打眼鏡，多因聳肩+伸頭，頭頸要正直且不用力自然放鬆，不要用頭去靠弦。

(三) 上弦方法應遵守弓匠或賣家的說法，某些上弦法可能會造成兩弓臂受力不均，長此以往就會造成損害。比如大多數筋角弓不允許使用回頭望月法上弦，容易造成弓臂扭曲，而且還有溫度、濕度等環境要求。使用弓時也要時時注意，如果發現弓臂嚴重不對稱、扭曲等現象，應及時調整或下弦停用。

(四) 應按照弓設定好的位置使用，比如搭箭點、出箭點，和正常的用力方向；對弓進行各種改裝應建立在有一定使用經驗和瞭解弓具原理的基礎上。但有些弓本身製作的就不成熟，甚至粗糙，這樣的弓不建議新手使用。如果限於經濟條件不得不選擇此類廉價弓，在使用前請先積累一定的理論知識，瞭解到合理的弓具設計，就可以對它進行檢查和改進，特別要注意某些接觸點，比如扣弦槽過於粗糙會使弦快速磨損，護弦過細或過粗會影響搭箭和飛行。

(五) 不要用硬物做靶子，如硬木板、玻璃、鐵皮等等，硬物靶會讓箭迅速折損，不但浪費財物，也給自己留下隱患，因為撞擊過硬物的箭很容易受到損傷，再次發射時會由此斷裂。儘量將靶子放置在草地、土地上，若是水泥石板地面，脫靶的箭就會受到損傷。靶子後面也儘量不要有牆壁。

(六) 不要盲目選擇拉重過大的弓。很多人初次買弓時都會高估自己的力量，這會帶來許多糟糕的後果。過大的拉重會使動作嚴重變形，不但不能射准，還使壓力過度集中在某個部位，可能會造成關節勞損、肌肉拉傷等等。咬牙堅持下去還會使傷害累積加劇，讓錯誤動作形成根深蒂固的習慣。動作變形，就容易出現各種問題，如弓弦抽臂、打臉、爆箭，造成的後果也會很嚴重，因為弓的力量大造成的破壞也會更大。若稍有不慎發生意外事故，後果也會更大。新手入門時總會出現各種問題，首先選擇一把小拉力的弓是很有必要的，因為小拉力弓可以讓你不受力量的限制，打好動作基礎，避免培養出不良的習慣；小拉力弓即使出現問題後果也很小，可以让你安全快速的得到鍛煉。有了一定經驗之後，再選擇拉力更大性能更好的弓不遲。一般男性入門選擇 30-35 磅左右的拉重，寧小勿大。女

性 20-25 磅左右。注意這裡指的是實際拉重，即在個人拉鋸下的實際拉重。市面上的弓拉重一般是在 28 英寸拉鋸下測得。如果個人拉鋸偏離 28 太多，就要視情況增減。還有一點需要注意的是，有的弓拉感很"硬"，拉起來很費力，選擇這樣的弓就要拉重小一點（比如現代反曲弓）；有的弓比較"軟"（比如中國傳統長梢弓類），就可以選大一點的拉重。

（七）弓都是為直線用力設計的，使用時要遵守直線用力原則，如擰弓、甩弓等錯誤動作會給弓帶來不良影響，容易出現扭臂、飛弦等問題。

（八）目前傳統射法還沒有一份完整可靠的指導資料，可以先借鑒現代反曲、光弓射箭的正確經驗和科學的訓練方法，任何合理的射箭形式之間最基本的原理都是相通的。

（九）拉弓前要注意身邊的障礙物，避免弓臂回彈時碰到東西，弓上弦後要避開尖銳、粗糙的地方，因為緊繃狀態下的弓臂和弦受到損傷會被拉力迅速放大。

（十）射箭過程中任何條件下都不允許持弓臂有任何向內側彎曲、鬆手的動作出現。如使用比賽弓推弓式，需要在拇指和中指間綁上布繩，防止弓以外脫手回彈造成受傷。



出現弦打臉打胸打臂、箭羽打手等對身體有損傷的不正常情況，應及時停用，找到原因或解決方法，不能拖延硬挺。



弓都是為直線用力設計的，使用時要遵守直線用力原則，如擰弓、甩弓等錯誤動作會給弓帶來不良影響，容易出現扭臂、飛弦等問題。

二、學習認識弓的穩定度以及「挑箭」的功夫

由於上週練習的成績不盡理想，這一個星期便將所有的傳統弓箭再作一次的總整理，總的來說，現在一共有四套弓箭，有分軟弓和硬弓，而箭便有 83cm、86cm、90cm 三大類約 60 支左右，依照其彈力的軟硬，可以配出 15M 及 18M 的弓箭三套以上，如今比較重要的是那一支弓比較穩定，最穩的一套理所當然為比賽弓箭。其實在整理的過程中，最耗費時間的是「挑箭」，有些箭已經用了二年以上，已呈現出不太穩定的跡象，而心中又難以割捨，於是便必須花許多的時間來試射，試射也不是一、二天便能完成，總是試了又試，而且正、反都要試過好幾遍，舊箭也有許多的損傷，該淘汰真的就須淘汰，不可以再留戀了，這幾天反覆的測試下來，真是把所有的箭做一次的整理了。

另一方面，趁著黃叔叔比完的期間，將傳統弓做一次整理之後，接著便要開始訓練裸弓了，將傳統弓整理好，屆時有傳統弓的比賽便能迅速的上手，而且也不會三心二意不知用那一套來參賽較穩定，故將二種不同種類的弓箭介面分割清楚，如此便能分頭進行，心態不會造成混亂，這是如今的想法！

最近幾個禮拜的訓練都使用叔叔做的指套，右手中指又有隱隱作痛的感覺了，因此未來的訓練，叔叔建議還是要用射箭專用二層的皮指套，似乎手指覺不會痛，更重要的是可以保護自己的手指。

今天再將最後一把的長弓粗箭做最後一次整理之後，應該就可以告一段落了，傳統弓的訓練也暫時停止，而要用心於裸弓的訓練，這樣的心情的轉換是必要的，內心更要有自己的原則與理念，其實從事二種弓箭的訓練應該是可行的，只是比較費神，因為要用更多心力去思考與揣摩，但總的來說，射手本身應該是一種更豐富及更多樣的歷練，所獲得的箭術應該是更寬廣的。

仔細思考這次的缺失練習失分較多，應該是過於患得患失造成的，其實日常的訓練就已射出分六十分上下的成績，就是無法做到平心靜氣，完全的展現，該讀

的理論及概念也讀了不少，黃叔叔說：現在還是要著重在如何『練』的問題，且也不是在於「術」的問題，而是著重在於『心』的提升；射箭根本上這是一種非常精細的活動，心理的細微的波動，連帶影響呼吸、肌肉、專注、與協調，而欲使心靜下來應該也是最高最難的層次，苦練是基本，追求心的磨練是更高的突破，唯今之計便是『面對而不逃避』，未來還有許多大比賽，不管比賽的成績如何就是要參與，絕不可退怯，因為唯有在不斷的大比賽中方能淬煉出自己『泰山崩於前而不驚』的心理素質，也慢慢的體驗到這不是用說的便可，而是從不停的計較『得失』之中，漸漸的進入一種不計較『得失』的境界，這應該是一種歷程，絕非幾場的比赛方能達成。



箭用了二年以上，就會呈現出不太穩定的跡象，必須花時間來試射，並且反覆的測試，才能將所有的箭做一次的整理，以挑出穩定度較高的箭。



三、傳統弓的三種形制

一般來說傳統弓依照"材料"分為兩種形制

1. 複合材料弓

2. 單一材料弓

複合材料弓就是用牛角,筋,木,膠,或木頭貼竹皮,或者木頭貼筋所或任何運用兩種以上材料組合而成的弓。

優點 弓可以做短,弓力強,較不易疲乏,較不易斷裂。

缺點 材料多,製程繁複,需膠合。

單一材料則是用單一木頭,或竹子,或者任何單一材料所製成的弓。

優點 單一材料

缺點 選材要非常嚴謹(基本上材料的選擇錯了,效能就去掉一大半了),取材難度高(木料取材很難,必須保持木絲完整性不然...會疲乏,會爆...很多問題),弓一般都很長(日弓,英弓),保養不好易疲乏。

依照"形狀"來分可分為三種形制

1. 反曲弓

2. 平板弓

3. 英式長弓

反曲弓 一般都是在弓梢處有做反曲,以之增加弓的效率,也有做雙反折的(不過要看彎的角度對不對,差很多的)。平板弓 弓臂處作平板狀,為了增加穩定度而犧牲若干的效率英式長弓 弓臂橫切面是做D形(一般而言160公分以上就叫長弓),效率比平板弓好,但是犧牲穩定度,容易翻弓。提到英長就順便介紹一下,長弓的分類。英式長弓規定很多的,它必須是單一木料造的而且有限木種也就是紫杉,弓弦掛點可以是木頭或用其他天然材料但是不包含金屬,不能有弓梢,弓臂橫切面一定要做D形,長度需要在180公分以上才叫"英式長弓"(超龜毛,超英國的拉)其他長弓如美式長弓(一般叫羅賓漢弓,為了賣的出去...叫羅賓漢有比較臭屁嗎...)則無諸多限制,可以是複合材料的,可以是有弓梢的,可以挖弓窗的(超美國的,不管你黃人,白人,黑人,紅人,綠人,都可以是美國人)給各位舉個例子:角弓嚴格的分類應該在哪個分野呢?

應該是 複合材料弓 + 反曲弓 = 複合材料(雙反折)反曲弓

那美長勒?應該是 單一材料或複合材料 + 反曲或平板或長弓。有相當多的組合,下列常見的弓有:

1. 單材反曲弓

2. 單材平板弓

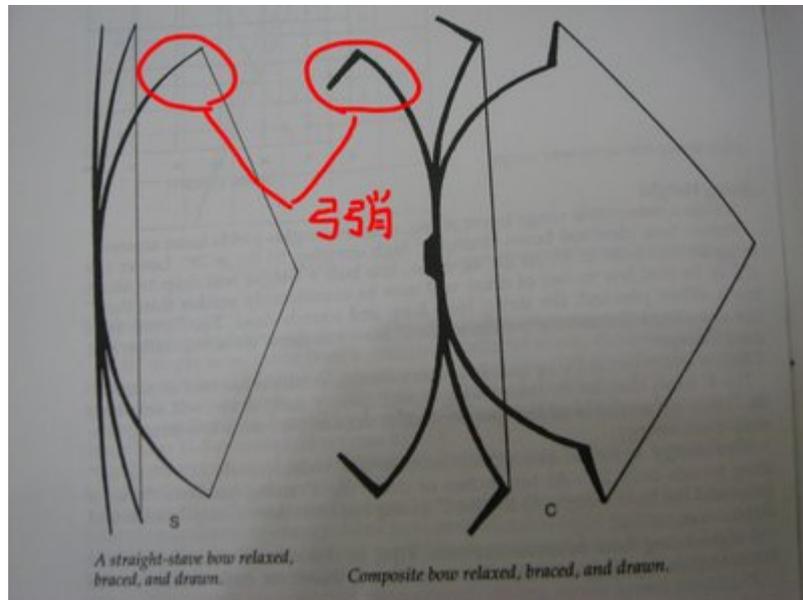
3. 複材反曲

4. 複材平板

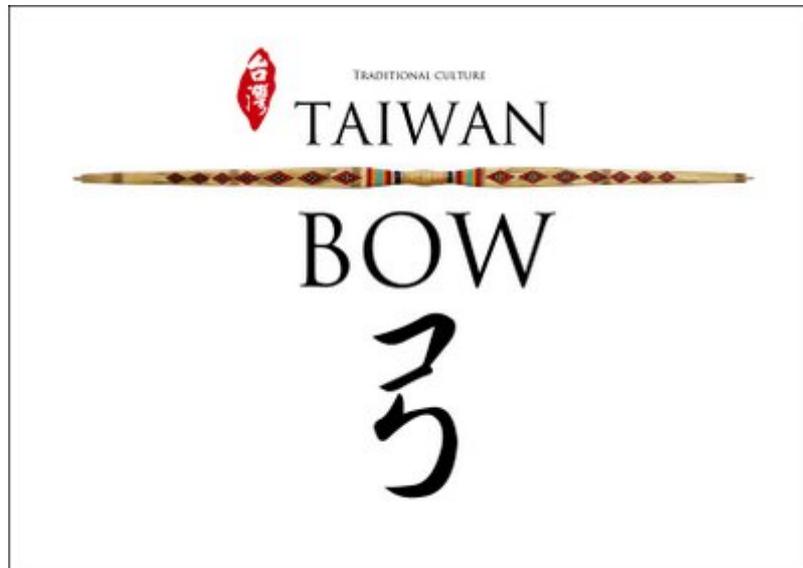
5. 複材長弓

6. 複材反曲平板弓(這滿常見的)

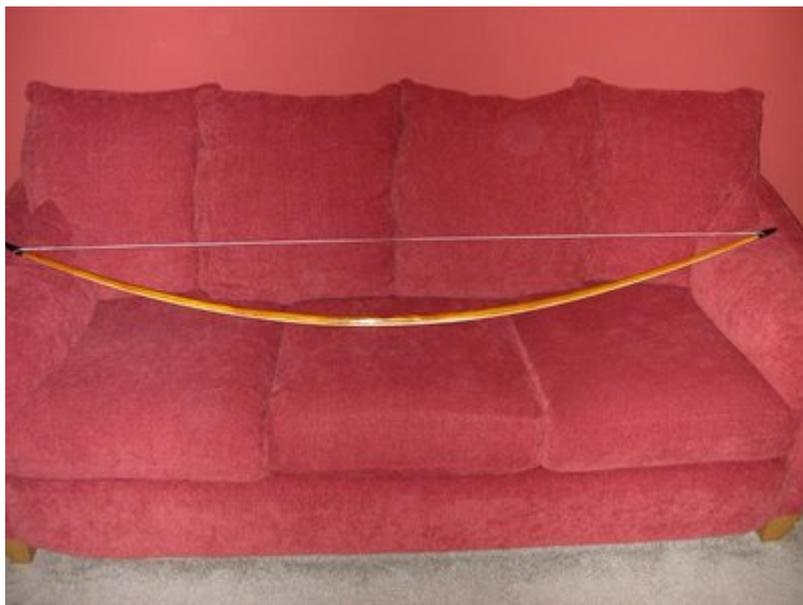
7. 複材反曲長弓(現在國外正流行)
(單一材料的長弓就是英長了)



右邊是反曲弓, 左邊是長弓, 重點在於弓梢有沒有彎曲



平板弓(這面是弓面)



英式長弓(隱約可以看到弓臂橫切面是D形)掛弦點是用牛角做的



資料來源：<http://tta-taiwanhornbow.blogspot.tw/2009/03/shoot3.html>

四、如何增加瞄準的正確性

黃叔叔說：

「在射箭瞄準的過程中，穩固的瞄準動作是有助於射箭的準確性。但一般選手

在從事射箭時，大多僅專注於射箭動作的順暢性及得分的高低，往往較容易忽略瞄準固定點的問題，而這細小的因素，往往可能是影響成績表現的原因。一般在瞄準時，選手主要是透過瞄準眼、瞄準器的準心與瞄準的目標形成一直線（如下圖 2 所示），通常慣用右手的選手，都是以右眼為主要的瞄準眼；而慣用左手的選手則都是以左眼為瞄準眼；此外，多數的選手為增加瞄準的準確度，大多會在拉滿弓後將弦靠在鼻尖上（如下圖 1 所示），以便增加更多瞄準的固定點，其原因是選手的瞄準眼雖與瞄準目標形成一直線，但在瞄準時，如有更多的固定點可供校正，那瞄準的正確性就會越高，相對的箭偏離的機會也會減少。

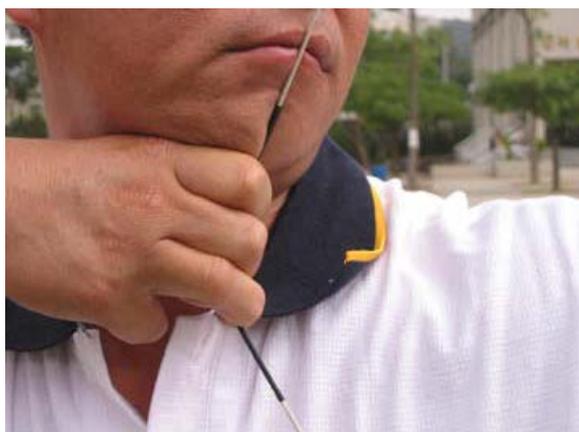


圖 1

因此，射箭瞄準動作需注意：

（一） 避免弓身偏斜

一般射箭選手在瞄準時，常容易受弓強大反作用力的影響，導致肌肉的疲勞或持弓手腕的扭轉，而使弓身向左或右偏斜。一旦弓身產生偏斜時，其弓、弦對箭作用力的角度，也會有不同的變化，甚至在箭射出時，其羽片會撞擊到弓身，而影響箭飛行的穩定性。因此，選手在瞄準時必須利用瞄準的餘光，去特別留意每一箭間弓、弦位置的固定性，以防止弓身偏斜的情形發生。從下圖中，弦位置 A、B、C 都可能是選手在瞄準時，所選擇弦與弓的固定點。但如仔細分析其利弊得失，及其對瞄準準確度的貢獻時會發現，如選擇弦位置 B 或 C，則會因無弓身左側可以作為對齊的基準線，故弓、弦位置較不容易固定，其誤差程度會較弦位置 A 為大，而在每一箭間其位置誤差越大，則箭偏離的不穩定性也會增加。因此，黃叔叔認為在瞄準時以固定弦位置 A 較為理想，以此方法，不但可避免因弓身偏斜所造成的不良影響外，還能增加瞄準的固定點，這對於選手瞄準動作的正確性會有所幫助。

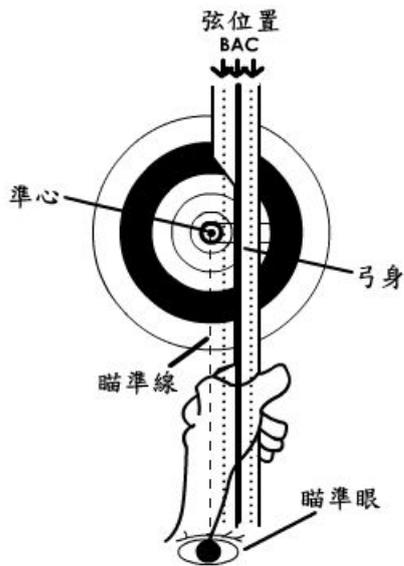


圖 2 瞄準線與弓、弦的位置

資料來源：射箭瞄準動作之分析方法，長榮大學學報第九卷 第二期。

(二) 避免頭部偏離

選手在瞄準的過程中，常會隨著瞄準時間的增長及肌力的消耗，而逐漸失去穩定性。其中，當頭部產生偏離時，其瞄準眼也必然會產生偏移，而偏移程度不論方向或大小都會直接影響瞄準的準確性，其偏離程度越大，影響箭的準確度也會越大。但此種現象是相當細微，且不容易以外在的觀察來獲得正確的訊息，因此，為避免上述的情形產生，選手除須注意弦與鼻子接觸點的正确性外，一旦發現弦與鼻子接觸點有不正確的感覺時，就必須立刻停止，以避免影響射箭的準確性。

但如須更進一步瞭解其頭部是否偏離，則必須透過黃叔叔專業的目視判斷，甚至利用高速攝影機的輔助，來精確計算出其偏離的情形，作為修正瞄準動作的參考。

最後我們發現：

在競爭日益激烈的射箭比賽中，射箭動作的一致性致勝不可或缺的要素，而在射箭的過程中，瞄準動作的穩定性會直接與射箭的準確性有關。因此，如何有效且準確的完成瞄準動作，應從一、縮短瞄準前及瞄準時伸展的使用時間，以減輕選手肌力的負荷。二、固定弓、弦及頭部的位罝，將有助於瞄準的一致性。



當頭部產生偏離時，其瞄準眼也必然會產生偏移，而偏移程度不論方向或大小都會直接影響瞄準的準確性，其偏離程度越大，影響箭的準確度也會越大。



有效且準確的完成瞄準動作，應從

- 一、縮短瞄準前及瞄準時伸展的使用時間，以減輕選手肌力的負荷。
- 二、固定弓、弦及頭部的位置，將有助於瞄準的一致性。

五、認識射箭比賽的特點，制勝的因素和制勝的條件。

射箭項目的取勝標誌是：在若干支箭的反復起射中，誰的箭射得"準"，誰的綜合得分最高，誰就是優勝者。

把握制勝的因素：

- (1)精細準確的技術動作；
- (2)清晰敏感的用力感覺；
- (3)鮮明流暢的起射節奏；

- (4)高度協調的對稱用力；
- (5)注意力集中的能力；
- (6)適應能力及應變能力；
- (7)百分之百的成功率；
- (8)把握遠射程的優勢；
- (9)團結一致的戰術配合；
- (10)合理的器材配備。

完善制勝的條件：

- (1)對射箭特性的認識與理解；
- (2)充足的力量儲備與力量耐力；
- (3)起射進程中的勇氣與決心；
- (4)直線用力與對稱用力的合理利用；
- (5)健康的體魄與承受大負荷訓練的能力
- (6)競賽經驗的總結與升華；
- (7)科學的周期安排與訓練調控；
- (8)負荷的科學安排與訓練的實效性；
- (9)把握當今競賽的方法與特點；
- (10)充分的器材準備。

3、合理安排與控制運動負荷，提高訓練課的質量。

技術動作的掌握要通過系統的反復多次訓練才能加深印象，形成動力定型。但並不是練得越多，技術就掌握得越好，在負荷方面應當是有計劃有控制的，因為技術訓練只能在運動員的中樞神經系統處於適宜的興奮狀態，精神集中時才能收到良好效果。

如果運動員處於疲勞狀態，勢必造成中樞神經系統不興奮，肌肉感覺模糊，精神不集中，技術辨別能力下降，從而破壞正確的動力定型，不能有效地掌握和改進技術，而且易產生傷害事故。

積我近旬年之經驗，我的深刻體會是在射箭訓練中不是在強化一套正確的動作，就是在強化一套錯誤的動作，二者必具其一，沒有第三條路可走。訓練是積累，有正、付積累之分，我們要的是正積累，杜絕的是付積累。

如何保證運動員所射出去的每一支箭都是在強化自己的正確動作，這就要求教練員在訓練過程中必須明確：練什麼？怎麼練？練多少？

這三個問題要體現在每一堂課中，每一個小周期，甚至每一個中周期。堅決反對那種無計劃的、自由主義的訓練以及按個人興趣進行訓練的狀況。

練什麼？

根據運動員競技能力和運動成績的各因素進行訓練。如：技能、體能、智能、心

理品質和專項能力等。

練多少？

合理確定訓練過程中的運動負荷問題，解決好負荷的定向、定量、節奏、負荷量與負荷強度的配合，最大負荷以及負荷後的恢復。

怎麼練？

根據確定的訓練內容，運用多學科的知識，訓練的物質條件，篩選出適合於運動員特點的最有效的訓練方法和手段，合理安排各項訓練內容的比例和程序。

4、提高針對性訓練的水平。

不能把"針對性"訓練僅僅理解為只是針對運動員的個人特點的訓練，這只是針對性訓練中的一個具體部分。根本問題在於要從射箭的項目特點來考慮訓練，要從射箭比賽的根本要求來安排訓練。只有對射箭特點做出充分的解析，才能有的放矢地做到真正的針對性。應該想到，隨著運動成績的不斷提高，隨著競賽規則的不斷改進，射箭項目的特點也在不斷地發生著變化。

目前對我們來講，不僅要跟上形勢，而且要有超前意識來認識這方面的問題。

5、正式聘請訓練學、心理學和體能訓練方面的專家，作為射箭隊的科學顧問。

搞科研應不求大，不求全，只求實。

我們請科研部在心理方面重點幫助我們解決些問題。再進一步完善激光瞄準儀的使用，爭取測到一些定量數據。

6、向國家體委報 2-3 個科研課題(周期安排、中樞神經的疲勞監控、心理訓練)，就影響訓練的關鍵問題進行專門的攻關研究，以促進技術水平的突破。

(1)有關訓練周期方面的研究，掌握好訓練的周期和運動負荷節奏，把運動員的最佳競技狀態調整到亞運會或奧運會的大型比賽中。

(2)有關射箭運動員中樞神經系統方面疲勞程度的研究，以保證大負荷訓練的效應。

(3)有關心理訓練方面的研究，主要提高運動員注意力集中的能力，抗干擾能力，在任何情況下都能保持一顆"平常心"。

六、箭的軟硬與震顫之探討與調整

黃叔叔今天又澆了我們一招：「射箭的人一定都會經歷過調箭軟硬的問題。」

(一)何謂箭的軟硬呢？

在同一磅數下，當弓弦作用於箭的作用力傳導到質心的速度大於箭本身所能提供的應力傳導速度時，謂之箭太硬；反之，當弓弦作用於箭的作用力傳導到質心的速度，小於箭本身所能提供的應力傳導速度時，就是箭太軟。

箭太硬：上述兩種情形都將會產生箭本身的左右晃動(蛇行)，於是乎而有箭太硬，會彈著點左偏(或箭往左甩)；

箭太軟：會彈著點右偏(或箭往右甩)的現象。

比賽弓上裝置的箭震吸收器(button)其最主要的功能便是要來吸收箭所產生的顫震，以確保箭在脫離弓身時保持穩定的飛行狀態。



(二) 何謂調整箭的軟硬呢？

1. 調整:以右手拉弓—

◎箭太硬，箭會產生高速小振幅的顫震，可調緊 button 的彈簧來配合箭的高頻率震動。

◎箭太軟，箭會產生低速但振幅較大的顫震，可調鬆 button 的彈簧 使彈簧有較大的壓縮行程來吸收箭震。

ps: 以上所用"高"低"速"之用語 是相對於兩種不同情況間之比較用法

ps2: 顫震的兩節點 "重心"&"施力點(箭尾)"

2. 控制箭軟硬度的因素

(1) 弓的磅數(作用力)"

同一款式的箭而言 弓磅數越高 相對的箭就愈軟

(2) 施力點(箭尾)到重心的距離"

距離越短，箭的剛性就越強 反之 箭則愈軟。

(3) 軟硬的改變:

1. 改變磅數

2. 改變施力點到重心的距離

a. 改變彈頭重量 重-->變軟 輕-->變硬

b. 在箭尾加重物

p s: 麥金尼牌的比賽箭有此功能 能在箭尾中裝置一小銅尾套將重心後移

(三) 如何調整弓?

1. 以同款式之箭 準備三支裸箭 三支有羽片的箭

2. 於 15~18 公尺的距離 瞄準同一地方 分別將 6 支箭射出

3. 觀察彈著點是否呈現兩個明顯不同之集團再以有羽片的箭為中心觀察裸箭
偏左 or 偏右來調整 button 直到兩集團能重疊為止。

p s: 在調整前最好要能確定 所有的偏差不是本身姿勢不良所引起的姿勢不良所
造成的偏差往往"遠大於"器材所能成的偏差

(四) 射箭時的姿勢

1. 左手: 手掌朝下 貼點於弓的中心線 轉手讓鎖骨和手的骨頭更接近。

右手: 手背放平 手指不滑動 手肘不可太平。

2. 肩: 自然放鬆放平。

3. 後背: 感覺肩胛骨的活動 左肩胛骨不升高 後背的活動越大越佳。

4. 整體站姿: 注意肩膀 腰兩側和兩腳等 6 個點的位置。

5. 肩和腰基本上是放正放平的 腳 就從平行到開放間找一個舒適的角度，當然平
行好控制一點。

6. 拉弓直線:拉弓固定後箭的延伸線應交在手肘的關結，站在射手後看就是弦線對弓臂中線會交於手肘關結。

7. 很重要可以請人看整體動作:把整個過程當成一個動作 而不是幾個動作的結合，所以順暢的動作很重要。

8. 延伸放箭:因放箭是很難控制的 1/125 秒就完成了 所以延伸的固定關係放箭的穩定，包括方向力量的一致和平衡。

9. 瞄準:用右眼瞄固定弦影的位置。

10. 餘姿:為延伸力量的釋放 也影響到放箭 所以也要固定

*這些做到 應可以射的不差吧 加上自信和抗壓性就很完美了。



射箭時的姿勢：整體站姿:注意肩膀 腰兩側和兩腳等 6 個點的位置。

七、如何調整箭之飛行軌道呢？

叔叔說：「理論上有下列三種方法。」

(一)

(1) 調整箭之長短、大小及質量。

(2) 調整發射能量。

(3) 調整正待發射時箭在空間的位置。

第一種方法，因箭之長短，大小及質量一經選定就不能隨時改變。

第二種方法，因發射能量係依弓之構造材料及拉弓之長度而定，亦不易隨時改變，故都不易施行。

第三種方法係調整箭在空間之發射位置，實際上只須調整持弓及拉弓雙手之位置即及達成。簡單易行，故以後有關射箭之方法皆以此為準。

依照以上分析，將一定尺寸之箭，放在適當之位置，以一定能量發射，必能箭箭中靶。

(a) 箭之長短、大小和質量，可依個人體能條件，事先選定。

(b) 一定之發射能量，可將弓拉到一定長度而獲得。拉弓之長度，可由箭頭到弓身上置箭器之距離測定，或在弓身上裝置夾箭器。拉弓時，箭隨著往後移動，當箭頭通過夾箭器之瞬間，夾箭器即彈回碰觸弓身，會發出響聲。此時立刻停止拉弓，隨即放箭，故拉弓之長度就可得到控制。

(c) 適當之放箭位置，可由以下方法得之：

(1) 先將箭尾固定在空間任何一點，此位置點稱為固定點，非常重要應該多注意。通常射箭者會選擇在自己臉頰或下顎某一適當位置作為固定點。經由拉弦的手，將弓拉滿後，手指緊貼著固定點，就可以將箭尾固定。

(2) 箭尾一經固定，乃調整箭頭至適當位置。可由調整瞄準器位置及由瞄準動作以控制握弓之手的位置而得。

以上所述，將拉弓之手固定在固定點上，由瞄動作，控制握弓之手的位置，便可將箭放在適當之位置，發射後便能箭箭中的。

事實上，由於風力的影響，以及拉弓手位置之不易控制，要想箭箭都能命中一點，是很不容易的。只要箭在靶上的落點，都能集中在一小範圍內，就能符合我們的期望了。故欲獲得滿意的成績，必須勤加練習對拉弦時手之固定及瞄準時握弓手之控制。其中尤以拉弦手之固定更為重要，固定點有些微不精確，會引起極大的偏差。

影響命中率的，還有其他原因，如握弓、拉弦、放箭時姿勢不正確，弓、瞄準器、搭箭點未經校正，箭桿彎曲等。



箭之長短、大小和質量，可依個人體能條件，事先選定。

八、射箭的方法-

最近忙於週週到黃叔叔的射箭場練習，今天，黃叔叔突然問我們射箭的方法時，我們卻為之語塞。經由不斷的討論和歸納，我們整理了以下資料：

(1) 就位：

一般射箭係採取站立姿勢。就位時面對目標向右旋轉一適當角度，此時身體斜向目標。兩足分開跟立於發射線兩側，大約與肩同寬，穩固站立，上身自然挺直，面向目標。

(2) 握弓：

左手握弓，以大拇指及其他四指握住弓之握把，有如與人手動。虎口須緊貼握把之鞍部。切勿把弓握得太緊，因為拉弓時，手之作用只是作為弓之支撐點，如握弓太緊，手之抖動，很容易傳到弓上，且易使手緊張而增加抖動。拉弓時可將手指伸直放鬆，大拇指與其他四指成V字形，僅虎口及手掌溝部將弓之握把支撐住即可。

(3) 搭箭：

左手握弓自然垂下，弓臂朝向身體前方，大致成水平位置。右手向箭袋取箭，以大拇指、食指及中指夾著箭尾，將箭橫跟弓身，放於置箭器上。並旋轉箭桿，使指標羽片位於箭與弓身之外側，並垂直弓身。其他兩羽片則居內側，如此，放箭時，羽片才不致擦碰到弓身而影響箭之飛行。然後將尾搭於弦上搭箭點銅夾之

下方，並緊貼銅夾，如搭箭點之位置正確，箭桿應與弦垂。注意每一支箭者應該搭於同一位置上。等箭上弦後，將右手食指、中指及無名指之第一、第二節彎成鈎狀，以第一關節搭於弦上，使食指位於箭尾上、中指及無名指位於箭尾下方，箭尾適處在食中指的夾縫中。注意食中指不要將箭夾得太緊。

(4) 拉弓

左手伸直，向前朝目標方向舉起，至目標稍下方即行停止。當左手握弓向前舉起時，右手輕挽弓弦，成半拉狀態，如果左手能輕輕握弓，則由右手拉弦之力，會使弓握把之鞍部，在左手虎口及大拇指基部尋得一最自然的基座，注意，每次拉弓時，握把必須正確在此位置上。

當左手將弓舉至定位時，右手隨即將弦沿直線往後拉至臉頰或下顎之固定點上，並緊靠著固定點，拉弓之速度不可太急或太慢。拉弓時並非由手指、手掌、前臂單獨用力，而是以兩肩同時向外擴張之力通過手臂、手掌及手指來直弦。拉弦時，右手手指第三節應該伸直與手掌在同一直線上，手指前面兩節則如彎鈎，掛在弦上，保持不動。如此手往後拉時，才不會使弦旋轉，以致箭桿離開置箭器落下的現象。拉滿弓至定位時，右手手肘應該抬起與肩同高，手指第三節，手掌及小臂與箭在同一直線上，這點對放箭有很大的影響。

(5) 瞄準

拉弓時將弦拉至固定點，此即將箭尾位置固定，瞄準即係將箭頭位置，經由此兩個動作就可將箭固定在空間一適當位置。如果這兩個動作做得很確實，則箭箭必將中目標，雖不中則不遠矣。

瞄準有直覺瞄準、箭頭瞄準及瞄準器瞄準三種方法。

(a) 直覺瞄準：

係憑自己的感覺去瞄準，適合初學者剛開始射箭時之用，此時固定應選在臉頰上，最好選在嘴角上，如此因箭尾靠近眼精，箭之軌道較為接近瞄準線，直覺瞄準可使初學者體認箭飛行與弓之關係。

(b) 箭頭瞄準：

箭頭瞄準係以阮頭作為瞄準器之準星，以眼睛視線通過箭頭，對準目標，初學者熟悉直覺瞄準後，可練習箭頭瞄準，由於拉弓之長度不可能完全一定，故箭射出去有高位之差，但左右偏差不應過大，箭頭瞄準可作為瞄準哈瞄準之事先練習。

(c) 瞄準器瞄準：

將瞄準器裝在弓上，以眼睛視線，通瞄準器之準星，對準目標，一如步槍之瞄準，但與槍不同步槍除準星外當有照門，故瞄準時，眼精、照門、準星、目標四點成一直線，而射箭瞄準係眼睛、準星、目標三點成一直線，比步槍少了一點，故精確度較步槍為差。故對於射箭之瞄準，欲增加精確度，必須眼精儘量與瞄準器之位置，保持固定關係。此點可將固定點選在下顎位置，瞄準下將頭稍為向下，使鼻尖與弦接觸，並使視線通過弓弦、瞄準器之準星瞄準，如此頭部眼與弓連為一體，眼精逼瞄準器位置保持一定，如同步槍上準星與照門之位置一定一樣，當步槍上之照門與準星準目標，必能命中目標。（註：正式比賽時，不可在弓上有第二個瞄準點）

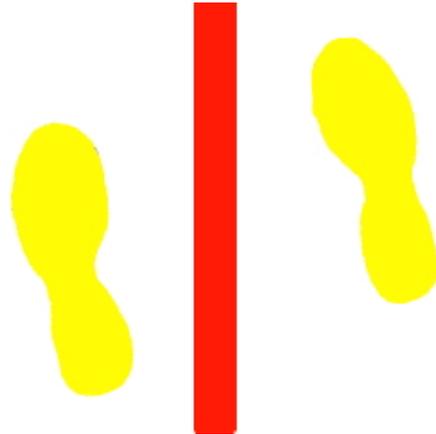
(d) 放箭：

當瞄準目標後，隨即放箭。放箭時，係將挽弦之手指迅速放鬆，由於慣性作用，拉弦之手會沿箭桿相同之直線往後移動，如，手不是沿直線向後，而是偏上下左右的話，即係放箭動作不正確，如手向外偏，則表示有將弦向外拉之傾向，亦即是改變固定點之位置，宜多注意。注意放箭瞬間，手指要同時放鬆。

(e) 餘姿：

當箭放射出去後，左手宜保持原來位置，右手亦不必急放下，保留餘姿，等箭到達目標後，才將弓徐徐放下，以保持優美的動作，蓋放箭時，箭尚未離弓，就急急將放下，不但影響箭之行，動作不雅觀，養成急躁性格，非射箭所宜也。

以上僅論及射箭之原理，方法與節驟，其他當有弓箭之選擇，弓箭之調整校正等，容以後再行介紹，初學者對以上所述如能用心體會、勤加練習，短期內，必可獲至滿意之成績。



當箭放射出去後，左手宜保持原來位置，右手亦不必急放下，保留餘姿。

九、器材的保養[木弓篇]

木弓不同於比賽弓，重量較輕，對初學者較易上手，下列幾點是使用木弓時需注意的重點：

1. 弓臂的固定：木弓的弓臂是固定式的，在鎖弓臂時請使用工具輔助，並鎖緊至徒手旋轉不開為止。
2. 上下弓臂的區分：下弓臂標示有弓長、磅數，在組裝時注意別裝反
(過去不少人在比完賽才發現弓臂裝反了、(°▽°)為、(°▽°)為)
3. 握把部分：可以使用握把布包覆，讓握把比較好推，若原握把真的推不順，在纏握把布時可以加付填充物，ex:保麗龍，報紙，改造握把配合自己的手型。
4. 弦：製弦時勿使用超強弦，超強弦的張力較大，會使練習弓臂壽命減少。
5. 練習完歸位時：將弓掛回牆上(有瞄準器的要拆下)。弓窗記得朝社辦外面並將弦也掛在鉤子上整理好。

※器材的保養[基本篇]

黃叔叔說：工欲善其事必先利其器，基本上可分日常使用的維護，和需要做零組件分解清理的細部定期保養，重點工作整理如下：

*〈基本使用維護〉

0. 運動前熱身請確實，至少基本的柔軟運動作一下
1. 上弓前先檢視工具零件是否有缺少毀損或鬆脫情況。
2. 上弓(新生請使用彎弓繩)，檢查弦是否有上好，檢查弓臂是否有固定好(公開弓)
3. 檢查弦距。
4. 拉弦輕彈，聽聽看是否有螺絲鬆動的聲音，有的話調整
5. 若要休息較長的時間，應將弦卸下
6. 練習完，若有明顯灰塵，用乾布擦拭乾淨，雨天尤其重要，應將水珠拭乾
7. 弓臂與弓身定期的上蠟，應選擇天氣較好的日子進行，不至於將水氣封入蠟中
8. 將工具歸定位，私人器材自行收納。

十、觀摩與研究—2012 花蓮縣第 7 屆縣長盃原住民傳統射箭賽

黃叔叔為了讓我們能更了解射箭的目標與目的，本來想讓我們直接參賽，後來因為怕我們無法直接承受大比賽的現場壓力，因此，就藉著至次比賽的簡章讓我們了解現場比賽的規則和限制，作為將來參賽的準備。下周 15 號上午即將在花蓮縣立體育場比賽。屆時各路好手雲集，黃叔叔也組了一支巴力克弓箭隊，以男子團體組為主，希望這場比賽我們能學到更多寶貴的經驗。

***比賽項目：**

一、團體組：

- (一) 社會男子組 5 人制 18 公尺
- (二) 社會女子組 5 人制 18 公尺
- (三) 國中組 5 人制 15 公尺 (男女混合-3 男 2 女)
- (四) 國小組 5 人制 12 公尺 (男女混合-3 男 2 女)

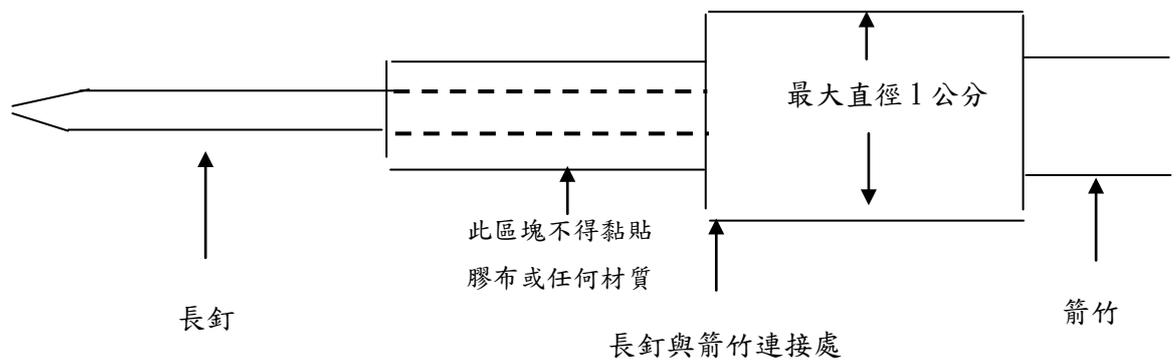
二、個人組

- (一) 社會男子組 18 公尺
- (二) 社會女子組 18 公尺
- (三) 國中組 15 公尺 (男女混合)
- (四) 國小男子組 12 公尺
- (五) 國小女子組 12 公尺

***競賽用弓箭：**參賽選手自備弓與箭，木弓或竹弓均可，箭為箭竹所製，詳細說

明如下：

- 一、木弓或竹弓：長度、磅數、弓弦材質不限，弓臂不得用各式加工工業製材料及加裝瞄準器，不得使用連接式（合成式）的竹弓或木弓，以傳統木弓或竹弓為主。
- 二、竹箭規格：箭桿以箭竹取材，箭頭長釘材質不限，箭尾槽不得裝尾羽毛或其它材料，箭頭之長釘連接箭竹之前端不得黏貼膠布或其他材質，長釘連接箭竹之後端最大直徑不得超過 1 公分。



三、鼓勵個人使用弓箭塗彩具原住民特色圖騰彩繪。

四、競賽是日請選手自行備妥弓箭，大會不另備。

五、比賽當天由檢錄組檢查選手自備之弓、箭，經大會裁判認定規格不符之弓箭不得出賽。

***競賽方式：**(俟各組報名參賽隊數及人數確定後於領隊暨裁判會議決定之)。

一、每位選手每次射 2 局，每局射 5 箭，滿分 100 分。

二、各團體組及個人組比賽原則以預賽、複賽、決賽程序辦理，惟將視報名情形決定是否安排準決賽程序，並於領隊會議時公佈。

三、遇有同分情形時，以 10、9、8...分之箭較多數之選手為優勝。

***、比賽用箭靶：環行靶。**

***、射箭程序 (射箭指揮口令)：**

一、**叫名：**叫名後射手才能進入預備線就位。

二、**射手就位：**射手進入射箭線上就位準備射箭

***、射手預備：**射手舉弓上箭拉弓試瞄，準備射箭。

***、開始射擊：**經裁判長一長聲哨音後，會下“開始射擊”之口令後，射手開始射箭。

***、停止射擊：**裁判長於射箭時間終止後，會吹哨音一長聲，並下“射手停止射箭”口令。

***、看靶：**裁判長下“看靶”口令後，射手與裁判併同看靶計分→拔箭→回射擊線。

***、計分方式：**

- 一、依箭射中之得分區塊計分（1~10分），於裁判長下“看靶口令”時，由選手與計分員同時前往看靶，每箭經選手及計分員確認無誤時，始得拔箭，如有爭議之箭，應由大會裁判認定後計分。
- 二、看靶完成後，計分員應請該選手於計分紙上簽名以示確認無誤，經選手簽名後不得提出異議。
- 三、倘箭有壓線情形，該箭以最高分列計。
- 四、計分異議經大會裁判作出判定後，得服從之。

***、靶場射箭規範：**

- 一、安全第一，全體射手在靶場上必須依裁判指揮之口令就定位，不可任意進入比賽場地。
 - 二、每局每人限於1分30秒內完成5箭之射擊，由大會裁判組計時，時間到經裁判長哨音停止射擊時，未射出之箭不得補射，違者經裁判組認定者，該選手該局最高分之箭不列計分。
 - 三、所有參賽射手，須於大會指定之射箭區域內使用弓箭，並於靶場內服從裁判之指揮口令就定位，禁止在會場範圍內任意上箭拉弓，違者取消該名參賽資格，因而發生意外，肇事者需負全部之刑責和賠償之責任。
 - 四、在任何時間地點，任何人持有弓箭時，嚴禁將箭頭對人瞄準，違者取消參賽資格。
 - 五、參加比賽選手一律穿著原住民傳統服裝（至少穿著有原住民圖騰款式背心出賽）
 - 六、鼓勵參賽選手自備箭袋。
 - 七、參賽選手嚴禁飲酒後出賽，經大會裁判認定選手行為足以影響競賽安全者，該選手取消比賽資格。
- 陸、討論與結論
- 一、傳統弓、箭如何選用

(一) 不要超過弓設計的極限拉鋸~任何一款 [弓箭](#) 都有極限拉鋸，這個資料應詢問弓匠或賣家。拉鋸大的射手，對極限拉鋸尤其需要注意，超拉會造成弓壽命變短和性能衰減，甚至突然斷裂。

(二) 出現弦打臉打胸打臂、箭羽打手等對身體有損傷的不正常情況，應及時停用，找到原因或解決方法，不能拖延硬挺。發現不明原因的異響、異樣等情況，更應及時停用觀察，若自己無法解決應及時下弦尋求幫助，避免問題加劇。因為各種不正常現象都標誌著動作或器材上出現比較嚴重的問題，不及時解決，不但無法射好箭，還會使問題加劇更難以收拾。比如弦打臂，多因聳肩，可以佩戴護臂慢慢調整動作；打臉打眼鏡，多因聳肩+伸頭，頭頸要正直且不用力自然放鬆，不要用頭去靠弦。

二、學習認識弓的穩定度以及「挑箭」的功夫

1. 弓箭室使用的弓箭有四套，有分軟弓和硬弓，而箭便有 83cm、86cm、90cm 三大類約 60 支左右，依照其彈力的軟硬，可以配出 15M 及 18M 的弓箭三套以上。

2. 箭用了二年以上，就會呈現出不太穩定的跡象，必須花時間來試射，並且反覆的測試，才能將所有的箭做一次的整理，以挑出穩定度較高的箭。

三、傳統弓的三種形制

依照"形狀"來分可分為三種形制

1. 反曲弓
2. 平板弓
3. 英式長弓

四、如何增加瞄準的正確性

(一) 避免弓身偏斜

(二) 避免頭部偏離

(三) 有效且準確的完成瞄準動作，應從

1、縮短瞄準前及瞄準時伸展的使用時間，以減輕選手肌力的負荷。

2、固定弓、弦及頭部的位罝，將有助於瞄準的一致性。

五、認識射箭比賽的特點，制勝的因素和制勝的條件

- (1) 精細準確的技術動作；
- (2) 清晰敏感的用力感覺；
- (3) 鮮明流暢的起射節奏；
- (4) 高度協調的對稱用力；
- (5) 注意力集中的能力；
- (6) 適應能力及應變能力；
- (7) 百分之百的成功率；

- (8)把握遠射程的優勢；
- (9)團結一致的戰術配合；
- (10)合理的器材配備。

六、箭的軟硬與震顫之探討與調整

(一)何謂箭的軟硬呢？

在同一磅數下，當弓弦作用於箭的作用力傳導到質心的速度大於箭本身所能提供的應力傳導速度時，謂之箭太硬；反之，當弓弦作用於箭的作用力傳導到質心的速度，小於箭本身所能提供的應力傳導速度時，就是箭太軟。

箭太硬：上述兩種情形都將會產生箭本身的左右晃動(蛇行)，於是乎而有箭太硬，會彈著點左偏(或箭往左甩)；

箭太軟：會彈著點右偏(或箭往右甩)的現象。

比賽弓上裝置的箭震吸收器(button)其最主要的功能便是要來吸收箭所產生的顫震，以確保箭在脫離弓身時保持穩定的飛行狀態。

七、如何調整箭之飛行軌道呢？

- (1)調整箭之長短、大小及質量。
- (2)調整發射能量。
- (3)調整正待發射時箭在空間的位置。

八、射箭的方法：

(1)就位：

一般射箭係採取站立姿勢。就位時面對目標向右旋轉一適當角度，此時身體斜向目標。兩足分開跟立於發射線兩側，大約與肩同寬，穩固站立，上身自然挺直，面向目標。

(2)握弓 (3)搭箭 (4)拉弓 (5)瞄準 (a)直覺瞄準 (b)箭頭瞄準 (c)瞄準器瞄準： (d)放箭 (e)餘姿



1. 資料來源：弓箭 介紹 - 基本知識：<http://blog.udn.com/pharos01/5103722>

九、器材的保養[木弓篇]

1. 弓臂的固定：木弓的弓臂是固定式的，在鎖弓臂時請使用工具輔助，並鎖緊至徒手旋轉不開為止。
2. 上下弓臂的區分：下弓臂標示有弓長、磅數，在組裝時注意別裝反
(過去不少人在比完賽才發現弓臂裝反了、 $(^\circ \nabla ^\circ)$ 為 $(^\circ \nabla ^\circ)$ 為)
3. 握把部分：可以使用握把布包覆，讓握把比較好推，若原握把真的推不順，在纏握把布時可以加付填充物，ex:保麗龍，報紙。改造握把配合自己的手型。
4. 弦：製弦時勿使用超強弦。超強弦的張力較大，會使練習弓臂壽命減少。
5. 練習完歸位時：將弓掛回牆上(有瞄準器的要拆下)。弓窗記得朝社辦外面並將弦也掛在鈎子上整理好。

十、觀摩與研究—2012 花蓮縣第 7 屆縣長盃原住民傳統射箭賽

黃叔叔為了讓我們能更了解射箭的目標與目的，本來想讓我們直接參賽，後來因為怕我們無法直接承受大比賽的現場壓力，因此，就藉著至次比賽的簡章讓我們了解現場比賽的規則和限制，作為將來參賽的準備。下周 15 號上午即將在花蓮縣立體育場比賽。屆時各路好手雲集，黃叔叔也組了一支巴力克弓箭隊，以男子團體組為主，希望這場比賽我們能學到更多寶貴的經驗。

*比賽項目：

一、團體組：

- (一) 社會男子組 5 人制 18 公尺
- (二) 社會女子組 5 人制 18 公尺
- (三) 國中組 5 人制 15 公尺 (男女混合-3 男 2 女)
- (四) 國小組 5 人制 12 公尺 (男女混合-3 男 2 女)

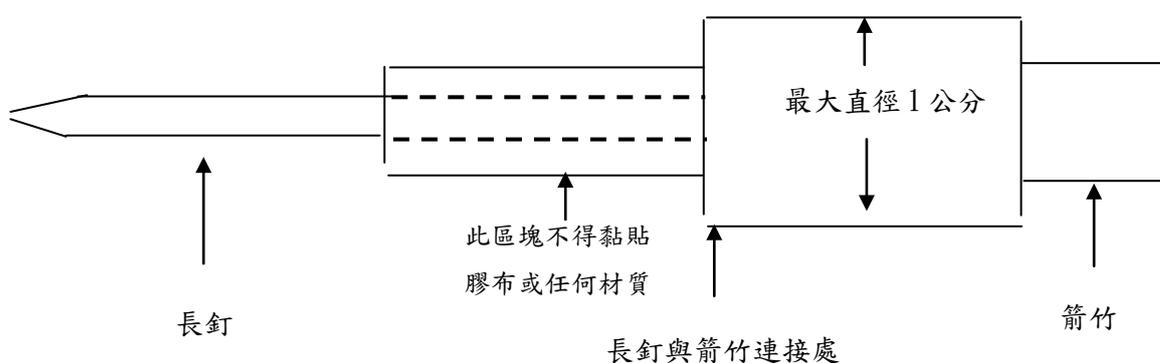
二、個人組

- (一) 社會男子組 18 公尺
- (二) 社會女子組 18 公尺
- (三) 國中組 15 公尺 (男女混合)
- (四) 國小男子組 12 公尺
- (五) 國小女子組 12 公尺

***競賽用弓箭：**參賽選手自備弓與箭，木弓或竹弓均可，箭為箭竹所製，詳細說

明如下：

- 一、木弓或竹弓：長度、磅數、弓弦材質不限，弓臂不得用各式加工工業製材料及加裝瞄準器，不得使用連接式（合成式）的竹弓或木弓，以傳統木弓或竹弓為主。
- 二、竹箭規格：箭桿以箭竹取材，箭頭長釘材質不限，箭尾槽不得裝尾羽毛或其它材料，箭頭之長釘連接箭竹之前端不得黏貼膠布或其他材質，長釘連接箭竹之後端最大直徑不得超過1公分。



- 三、鼓勵個人使用弓箭塗彩具原住民特色圖騰彩繪。
 - 四、競賽是日請選手自行備妥弓箭，大會不另備。
 - 五、比賽當天由檢錄組檢查選手自備之弓、箭，經大會裁判認定規格不符之弓箭不得出賽。
- 四、計分異議經大會裁判作出判定後，得服從之。

***、靶場射箭規範：**

- 一、安全第一，全體射手在靶場上必須依裁判指揮之口令就定位，不可任意進入比賽場地。
- 二、每局每人限於1分30秒內完成5箭之射擊，由大會裁判組計時，時間到經裁判長哨音停止射擊時，未射出之箭不得補射，違者經裁判組認定者，該選手該局最高分之箭不列計分。
- 三、所有參賽射手，須於大會指定之射箭區域內使用弓箭，並於靶場內服從

裁判之指揮口令就定位，禁止在會場範圍內任意上箭拉弓，違者取消該名參賽資格，因而發生意外，肇事者需負全部之刑責和賠償之責任。

四、在任何時間地點，任何人持有弓箭時，嚴禁將箭頭對人瞄準，違者取消參賽資格。

五、參加比賽選手一律穿著原住民傳統服裝(至少穿著有原住民圖騰款式背心出賽)

六、鼓勵參賽選手自備箭袋。

七、參賽選手嚴禁飲酒後出賽，經大會裁判認定選手行為足以影響競賽安全者，該選手取消比賽資格。

※箭靶的形式

柒、討論

一、弓箭的起源

弓箭，起源于 5000 年前的古埃及，最早被用于戰爭和狩獵。公元前 1500 年，亞洲人發明了向后彎曲的弓，可以射出更大的威力，并且更容易掌握，弓箭一度因為它的殺傷力、速度等因素在人類戰爭史上留下過厚重的篇章。

在我國，有許多和弓箭相關的美麗故事、人物，如后羿射日等。近代，隨著火器的出現和使用，弓箭等冷兵器逐漸退出了戰爭舞臺，但由于它的健身功能，競技性、娛樂性等特點，在上流社會，一段時期內，弓箭狩獵曾被世界各地的皇親貴族所喜好。隨著人類歷史文明的進程，射箭逐漸普及化、平民化，現代社會生活中，發展成了人們娛樂休閒的一項體育運動。這項充滿挑戰性、競技性的古老運動，在現代人追求新奇、刺激、重返自然的心理要求下，正為越來越多的人所喜好，久已沉寂的休閒娛樂業希冀刮起射箭風暴。

射箭，可謂是中國古代體育項目的鼻祖了，據考古發現，它在距今二萬八千多年前就已經出現了。隨著箭頭從石頭到金屬的發展，射箭的形式發生了很多變化，譬如射箭在周代就被列入當時教育的內容之一，當時六藝：禮、樂、射、御、書、數，其中射箭就是一項很重要的內容。當時，射箭是一種禮儀，射箭活動要喝酒，還要奏樂，這可以說是我國古代歷史

上最早的射箭活動了。當時的孔子、荀子以及墨子等等，都是射箭愛好者，不僅自己身體力行，同時也鼓勵學生射箭。

到了魏晉南北朝時期，射箭出現了專業的比賽。射箭在世界其他國家也極為盛行，據歷史記載，歐洲射箭首次比賽于中世紀在瑞士舉行，瑞士的民族英雄威廉·退爾是射箭能手。現代射箭運動始於英國，而自 1673 年起，在英格蘭約克郡舉行的方斯科頓銀箭賽一直延續至今。1900 年和 1904 年，射箭被列為奧運會表演項目，1908 年被列為奧運會比賽項目。射箭運動曾在 1900 年至 1920 年間光顧過奧運會幾次，但隨後就消失了 50 多年，直到 1972 年慕尼黑奧運會它才重新回來。1972 年慕尼黑奧運會之後，射箭就一直是奧運會的正式比賽項目。目前，除奧運會射箭比賽外，重要的國際射箭比賽還有世界射箭錦標賽，世界室外射箭錦標賽，以及國際野外射箭錦標賽。

二、原理

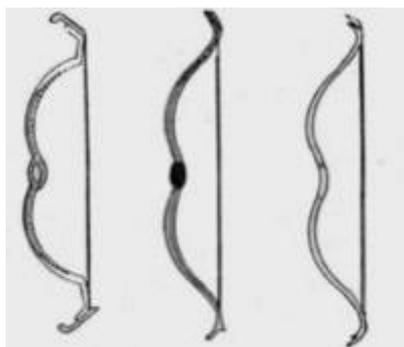
弓箭是人類在原始社會的一項偉大發明，它已具有馬克思所分析的機器的三個要素：

(1) 動力。人做的功（拉弦）轉化為勢能（拉開的弦），起了動力和發動機的作用。(2) 傳動。拉開的弦收回，勢能轉化為動能，將箭射出，起了傳動的作用。(3) 工具。箭鏃起了工具的作用，射到動物身上，等于人用石制工具打擊動物。

弓箭發明之後，人類既可以從較遠的距離獵獲陸地野獸，又能上射空中飛鳥，下取水中遊魚，從而大大增強了同自然界做鬥爭的能力。在火器發明之前，弓箭一直是人類得力的狩獵工具和作戰武器，正如恩格斯在《家庭、私有制和國家的起源》中所說：“弓箭對於蒙昧時代，正如鐵器對於野蠻時代和火器對於文明時代一樣，乃是決定性的武器。”

三、未來發展

弓箭以及古早弓箭在現在社會也展現了旺盛的生命力，目前一些專業的古早弓箭論壇和弓箭專賣網站如（中華弓箭社）在逐步發展之中，古早射箭隊弓箭館也在各地成立，弓箭是靜與動的完美結合的一個體育運動項目，是一項現代的新的貴族運動。



四、制作材料

春秋戰國之際的《考工記》中專有“弓人為弓”一篇，對制弓技術作了詳細的總結。在此後的兩千年內，中國，或者說亞洲的復合弓制造技術制弓術與考工記相比沒有什麼根本性的變化。《考工記》對於弓的材料採擇、加工的方法、部件的性能及其組合，都有較詳的要求和規定，對工藝上應防止的弊病，也進行了分析。《考工記》中認為制弓以干、角、筋、膠、絲、漆，合稱“六材”為重要。

1.六材之干—干”，包括多種木材和竹材，用以制作弓臂的主體，多層疊合。干材的性能，對弓的性能起決定性的作用。《考工記》中注明：干材以柘木為上，次有櫟木、柞樹等，竹為下。這些木頭的材質堅實無比，任憑推拉也不會輕易折斷，發箭射程遠殺傷力大。南方弓與北方弓在材質上明顯不同，南方多用竹子為干，而北方，特別是東北一帶尤其以這種硬實木為主。這也是中國古代戰爭中，北方軍隊總能占得先機的原因之一。

2.六材之角—角”，即動物角，制成薄片狀，貼于弓臂的內側(腹部)。據《考工記》，制弓主用牛角，以本白、中青、未豐之角為佳；“角長二尺有五寸(近50厘米)，三色不失理，謂之牛戴牛”，這是最佳的角材(一只角的價格就相當于一頭牛，即牛的頭上頂著的不是牛角，而是兩頭“牛”)。中國北方多是黃牛，看不到水牛的影子，只好用羊角來代替，從這一點講，這又是南方弓的長處。

3.六材之筋—筋”，即動物的肌腱，貼于弓臂的外側(背部)。筋和角的作用都是增強弓臂的彈力，使箭射出時更加勁疾，中物更加深入。據《考工記》，牛筋是最常用的“六材”，選筋要小者成條而長，大者圓勻潤澤。

4.六材之膠—膠”，即動物膠，用以粘合干材和角筋。《考工記》中推薦鹿膠、馬膠、牛膠、鼠膠、魚膠、犀膠等六種膠。膠的制備方法“一般是把獸皮和其他動物組織放在水裡滾煮，或加少量石灰堊，然後過濾、蒸濃而成。據后世制弓術的經驗，以黃魚鰾制得的魚膠最為優良。中國弓匠用魚膠制作弓的重要部位，即承力之處，而將獸皮膠用于不太重要的地方，如包覆表皮。

5.六材之絲—絲”，即絲線，將縛角被筋的弓管用絲線緊密纏繞，使之更為牢固。據《考工記》，擇絲須色澤光鮮，如在水中一樣。

6.六材之漆—漆”，將制好的弓臂涂上漆，以防霜露濕氣的侵蝕。一般每十天上漆一遍，直到能夠起到保護弓臂的作用。

五、射箭的場地器材

1. 箭靶

射箭比賽用靶一般有方形和圓形兩種。箭靶用稻草加麻布或其他適合的材料制作。箭靶的邊長和直徑不得少於 124 厘米，厚度一般在 15-25 厘米。箭靶要求結實耐用，堅硬適度，使箭既易射入不受損又不易穿透或反彈、脫落。

2. 靶架

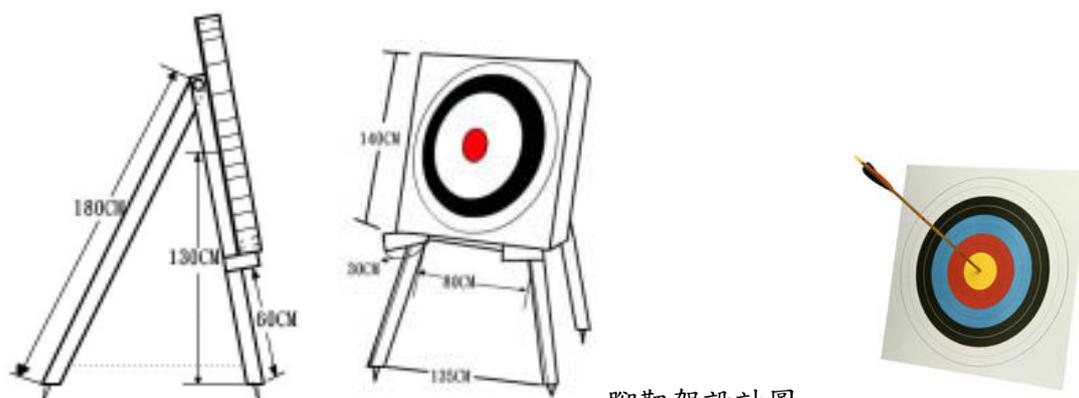
支撐箭靶的架子稱為靶架，用木料或竹料制成，要求堅固，但不能對箭造成損傷。靶架斜放在終點線上，與地面垂直線的夾角約 10-15 度。各環靶中心的高度距地面 130 厘米，均應在一條直線上。

3. 環靶

環靶為圓形，直徑 122 厘米，自中心向外分別為黃色、紅色、淺藍色、黑色和白色五個等寬同心圓色區。每一色區由一條細線分為兩個同色的等寬區，這樣就構成了 10 個等寬的環區，10 環區內有一個中心環線，稱為內 10 環，用於評定一些環數相同的名次。分區環線劃在高環區內。最外面的白色區外緣線，劃在記分區內。線寬均不得超過 2 毫米。環靶中心用 "+" 符號標出，稱為針孔。"+" 符號的線寬不超過 1 毫米。環靶可用紙、布或其它適當的材料制成，但同一次比賽中，要求所有材料相同、規格統一。

4. 計時設備

射箭場地上應設置紅、綠、黃三種顏色的信號燈，同時還有倒計時的數字鐘。這種裝置的正式名稱為"計時器信號燈"，簡稱"計時器"或"信號燈"。根據比賽賽制和比賽階段的需要，計時器或放在賽場的兩邊，或放在運動員的前面。



腳靶架設計圖

捌、參考資料-

1. 弓箭 介紹 - 基本知識：<http://blog.udn.com/pharos01/5103722>
2. <http://blog.udn.com/pharos01/5106336>
3. <http://blog.xuite.net/tsva/archery/18051548-E4%B8%80%EF%BC%89>
4. 林政賢 (2008)。射箭技術報告書。國立台灣體育大學碩士學位技術報告書。
5. 林合營、邱文信(2006)：射箭技術關鍵因素分析探討。大專體育學刊，83 期。
6. 曾震仁 (1996)：射箭選手在瞄準階段的瞄準面積範圍與成績表現有關。
7. 林政賢 (1998)：射箭運動技術之生物力學觀點—持弓手 (一)
8. 知識百科：弓箭 <http://www.soku.com.tw/%e5%bc%93%e7%ae%ad/>
9. 中華百科 <http://wikiyou.tw/%e5%bc%93%e7%ae%ad/>
10. 林國斌／元培科學技術學院體育室：射箭教學場地及器材設計與應用。大專體育第 79 期／94 年 8 月。

誌 謝

從一開始我們得知要成立少年特弓隊時到要告一段落的今天，整整花了將近四個月的週休假期，其中有甘甜也有痛苦，尤其我們國中生有非常大的課業壓力，要不是耆老和默默在一旁陪伴我們的指導老師的支持與鼓勵，恐怕我們這輩子都無緣了解原住民的傳統弓箭的射擊方法與部落科學的關係。寫到誌謝時，也就代表著我們的報告進入了尾聲，寫著寫著，這幾個月裡在部落發生的點點滴滴一一浮現在我的腦海中，有研究時得到的成就感，也有打報告時的挫敗感等，真的很感謝我們的指導老師李秀蘭老師與耆老：黃境賢先生細心的教導，讓我們除了感受到人情的溫暖與部落科學上的學習精進外，更讓我們體會許多在書本上學不到的知識。更要感謝黃叔叔的工作一直提供我們材料和實驗場所，對於研究過程中所提出的意見與指導，使得本報告能更趨近於完整。另外還要感謝一直在我們身邊默默陪伴與支持我們的家人，謝謝你們，讓我們這幾個月來在部落走訪的生活多采多姿！