

BEST 方法 高效生物力学射术

The **BEST** Method
Biomechanically Efficient Shooting Technique

HDMI 译

Version 1.0

译者序

竞技反曲弓射箭技术的入门级学习资料琳琅满目，然而，系统性的进阶级资料却为数不多。译者偶然间发现了这本美国射箭协会教练发展委员会（USA Archery Coach Development Committee）编制的小册子：《The BEST Method: Biomechanically Efficient Shooting Technique》，在这里简单地进行了翻译，并与各位感兴趣的读者分享。

不难发现，该手册的编制已有一段时间，某些内容和观点或有历史感。同时，该手册描述的技术属美式体系，与目前专业领域内主导的韩式体系或有差异。但译者感觉到，对于业余爱好者，该手册仍值得一读。首先，使用美式体系的运动员中不乏如 Brady Ellison 的顶级选手，证明美式体系本身有其价值；其次，作为一本进阶级资料，较诸多入门级教程，该手册对更多技术细节进行了描述和澄清；再次，本手册注重从生理学（生物力学）角度进行分析，某些基本原则从生理学角度而言具有一定的普适性。因此，译者相信其探讨和结论对其他竞技反曲弓技术体系、甚至其他弓种射术的研习也具有一定的可参考性和可迁移性。

由于水平有限，时间仓促，译者对某些问题的理解不当、语言的把握欠佳，还请广大读者包涵与指正。

HDMI

2024 年春

序

美国射箭协会教练发展委员会(USA Archery Coach Development Committee)希望为射箭的基本原理寻求一个方便记忆而又不附带任何特殊“所有权”的名称。另言之，它既非“美国体系”、“韩国体系”，也非其他任何发源于某个特定人物或地点的“体系”。事实上，它是(射箭)历史已展现出的最有效的体系。存在着各种拉弓射箭的方式，但是，只有一种最好的方式，能提供没有上限的、通往高水平表现的途径。这种方式构筑于生物力学的基本原理之上，从本质上讲，在射术中已存在并运用多年。多个世纪前，古代射手就能够使用拉重 150-200 磅的弓，在 300-500 米的距离上精准射击。而现代射手则已经取得了在没几年前看来似乎遥不可及的环数。除非这些射手能以最高效的方式熟练地使用其身体结构，这些事情何以发生？生物力学的研究则能帮助我们理解如何做到这些事情。

生物力学是一门检视作用于人体的内力和外力、以及这些力所产生的效果的科学。



目录

| | |
|---|-----|
| 译者序 | i |
| 序 | iii |
| 1 使用生物力学的目的 | 1 |
| 2 生物力学的研究工具 | 3 |
| 3 射击的组成部分 | 5 |
| 3.1 射击基础 (The Foundation of the Shot) | 6 |
| 3.1.1 站位 | 7 |
| 3.1.2 体态 | 8 |
| 3.1.3 重心和稳定 | 9 |
| 3.1.4 拉弓肩 | 9 |
| 3.1.5 持弓肩 | 9 |
| 3.1.6 持弓臂 | 11 |
| 3.1.7 勾弦手 | 11 |
| 3.1.8 抓握 (持弓手) | 12 |
| 3.1.9 小结 | 15 |
| 3.2 射击准备 (The Shot Set-up) | 16 |
| 3.2.1 心智 | 16 |
| 3.2.2 预拉 | 16 |
| 3.2.3 拉弓 | 18 |
| 3.2.4 靠位 | 18 |
| 3.3 射击执行 (The Execution of the Shot) | 20 |

| | | |
|-------|-----------------------------|----|
| 3.3.1 | 转移/加力和保持 | 20 |
| 3.3.2 | 瞄准和扩张 | 21 |
| 3.3.3 | 撒放 | 22 |
| 3.3.4 | 收势 | 22 |
| 3.4 | 恢复 (The Recovery) | 23 |
| 3.4.1 | 放松和反馈 | 23 |
| 4 | 后记 | 25 |

Chapter 1

使用生物力学的目的

射箭教练和领队一直在寻找能提升其运动员表现的最佳方法。长期以来，在美国，射手们各自独立地训练。他们发展出了一套覆盖广泛的射术，使其获得比赛成功。这些射手中的许多人是国际大奖赛中的佼佼者，在奥林匹克运动会和世界锦标赛上摘金夺银。

国际上的队伍，尤其是韩国，则采取集中式训练。在提高成绩的努力中，他们已经科学地研究了弓箭射击过程中的每一个方面，以达到提高生物力学效率的目标。他们已经发现，射击的一致性和高环数，源于将这些科学知识应用于运动员的射形上。这些努力的成果十分显著。在竞技反曲弓领域，韩国选手统治着国际赛场。同时，韩国在复合弓领域也正飞速进步。

美国射箭协会教练发展委员会(USA Archery Coach Development Committee)的成员和美国其他顶级射箭专家也已经各自开展了对生物力学应用在射箭运动上的研究。美国射箭协会(USA Archery)已经创制了一系列教学技术和资源，使得教练和运动员通过专注于高效使用身体结构和能量的方法，能够最大化地利用训练时间来提高表现。

这些努力的成果被命名为高效生物力学射术(**Biomechanically Efficient Shooting Technique**)，或**BEST**方法。**BEST**方法的目标在于，通过特殊的射形、装备配置、训练方法、和教练技术，来提高射手表现。在提高成绩之外，**BEST**方法可减少运动员疲劳，并能帮助降低伤病风险。

Chapter 2

生物力学的研究工具

BEST 方法发展自对国际赛事上最成功射手的仔细研究，并结合对弓箭射击各个方面的广泛科学探索。涵盖的研究领域和方法包括，牛顿力学 (Newtonian Mechanics)，运动分析系统 (Motion Analysis System)，高速摄影 (High Speed Video)，常速摄影 (Normal Speed Video)，力学测量器件 (测力板, Force Plates)，肌电图 (Electromyography EMG)，计算机视频分析 (Computer Video Analysis)，慢速视频回放 (Delayed Video Playback)，心率监测 (Heart Rate Monitors)，和鞋内传感系统 (Insole Systems)。这些研究工作的成果，便是一套身体力量最大化、射击变量最小化的射形方法。

Chapter 3

射击的组成部分

弓箭射击不单是一组静态姿势。从开始到结束，它是一个历经一系列组成部分的动态过程。你也许听说或使用过“9步射中10环”的方法来定义一次弓箭射击的执行过程。新的NASP¹资料和NAA²教学材料则包含“11步制胜射箭”。Kisik Lee撰写的《Total Archery》一书描述以12步射击的过程。FITA³教练手册则有射击4阶段。请牢记，这些分“步骤”的解释是为了简化理解而提出的，大体上对初学者教学更有帮助，因为在这一水平上，显意识有着更高程度的参与。当射手提升后，射击过程变得更加像一个整体，在各阶段或状态间流动，而非一个步骤分明的过程。

在BEST方法中，这些“步骤”被调整为4种状态以及若干组成部分。只要涵盖了正确的原则，具体的数字无关紧要。在粗略浏览的读者看来，传统的弓箭射击和BEST方法的弓箭射击也许几乎相同。但是，两者间有着重要的差异，而这些差异提高了BEST方法的一致性、精确度、和可重复性。

基于BEST方法的射术其状态和组成部分如下：

I, 射击基础 (The Foundation of the Shot)

站位 (Stance)

体态 (Body Position)

¹译者注：National Archery in the Schools Program，暂译为“国家射箭运动校园项目”，是美国一家在校园层面推广射箭运动的非盈利基金会。

²译者注：Natioanl Archery Association，美国射箭协会（USA Archery）的另称。

³译者注：Fédération Internationale de Tir à l'Arc，国际射箭联合会。

重心和稳定 (Center of Gravity & Stability)

持弓肩 (The Bow Shoulder)

拉弓肩 (The Draw Shoulder)

持弓臂 (The Bow Arm)

勾弦手 (The String Hand)

抓握 (The Grip)

II, 射击准备 (The Shot Set-up)

心智 (Mindset)

预拉 (Pre-draw)

拉弓 (Draw)

靠位 (Anchor)

III, 射击执行 (The Execution of the Shot)

转移/加力和保持 (Transfer/Loading and Holding)

瞄准和扩张 (Aiming and Expansion)

撒放 (Release)

收势 (Follow-through)

IV, 恢复 (The Recovery)

放松和反馈 (Relaxation and Feedback)

射手应为搭箭 (nocking) 的一致性开发一套固定流程：当搭箭上弦后，检查箭尾与弓弦的适配度和咬合力。检查箭尾是否旋转，并一贯穿点箭羽以确保间距。当你搭箭时，专注于该项工作。注意每一步骤，并聆听“咔哒”声以确保箭尾完全上弦。同时，也检查箭尾与弓弦间正确的空隙。箭支应能保持位置，同时弓弦能在箭尾槽中转动自如。

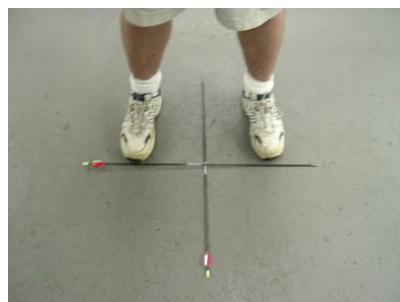
3.1 射击基础 (The Foundation of the Shot)

射击基础是指身体与器材的静态对准关系，从而实现一个稳定的射击平台。当身体稳定时，射手的射击将会更加一致、更少烦扰。射箭基础的组成元素包括：站位，包括脚的位置和腿部的对齐；体态，包括臀部指向和肋骨架 (rib cage)；射手重心和稳定维持；持弓肩位置；拉弓肩位置；持弓臂位置；以及射手的手部位置和抓握动作，全都是射箭基础的组成部分。正如一幢房屋的基础为其后的任何结构提供了场地，射击的基础为良好的射击表

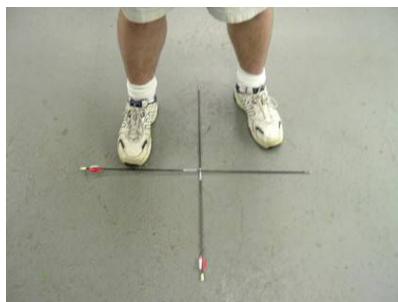
现建立了平台。

3.1.1 站位

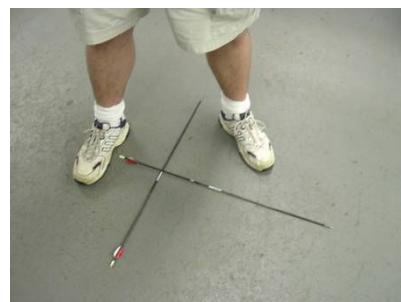
站位始于脚的位置。初学射手应在射击线采取平行式站位 (square stance) 或轻度开放式站位 (slightly open stance)。射手鞋的拇趾处应位于指向箭靶的直线上 (图 3.1a)，或靠靶侧的脚处于直线后不超过 2 或 3 英寸的位置 (图 3.1b)。深度开放式站位 (more open stance) 对于高阶射手是可以接受的 (图 3.1c)，他们已经发现，其导致的躯体扭�能在有风条件下提高射手稳定性。



(a) 平行式站位 (square stance)。



(b) 轻度开放式站位 (slightly open stance)。



(c) 深度开放式站位 (more open stance) 对于高阶射手是可接受的。

图 3.1: 站位。

当站立于射击线上时，允许脚部向外更长、更宽地舒展。射手应有一种陷入地下或是足下生根的感受 (图 3.2)。

腿部位置需要膝盖放松但不弯曲。射手应在增强腿部力量和核心力量上努力。强健的腿部和躯干肌肉是稳定性的基础。在射手的体能训练中，增



图 3.2: 脚下感觉。

强腿部应是主要焦点。

射手在脚上的体重分布应为约 70% 于前脚掌上，身体的平衡感受器正位于此处。保持体重靠前能提高你的平衡，并能降低站在直线上时身体摇晃的倾向。穿着鞋跟稍高的鞋可能会对向前转移体重有所帮助。避免软底或者圆底的鞋，例如常见的跑鞋或交叉训练（cross-training）鞋。这种类型的鞋将射手的脚部与地面分离，降低了射击平台的稳定性。



图 3.3: 脚部主要结构，包括跗骨（tarsal bones），跖骨（metatarsals），距下关节（subtalar joint）。

3.1.2 体态

体态使得上半身对齐下半身。肩部、胸部及肋骨应放松且下移。肋骨和肩部的安置应竖直向下，不要“弓背”或者耷拉。盆骨（pelvis）在垂直方向上转动，且盆骨（pelvis）下部收进身体下方。其目的是做出一个“平直的后背”，避免背部产生一道深凹的弧形，这常见于旧式的美式射箭技术中。

头部维持在一个自然的竖直位置，转向箭靶并避免倾斜。颈部和肩部的肌肉维持放松。

3.1.3 重心和稳定

对于稳定性而言，射手的重心必须尽可能低。当你立于射击线上时，允许身体放松下沉。在射击的全过程中，始终保持肋骨和肩部于低位尤其重要。胸腔压缩（或保持肋骨低位）能为射手提供多种生物力学上的益处。它能防止背部拱起，并允许背部放松。胸腔压缩能辅助身体稳定性并增大胸部与弓弦间的净空。保持肋骨低位能增强肩部的骨骼对齐和稳定性，并促成更佳的整体平衡。

3.1.4 拉弓肩

拉弓（后手）肩在预拉、拉弓、及整个射击中，必须维持在尽可能低的位置。通过向上移动手臂来举弓进入射击位置，而不要抬起肩部。勾弦手和前臂应处于一条直线上，平齐或稍低于靠位点的水平线，并且以一个整体达到拉满状态⁴。撑弓与拉弦的力之间的对齐非常重要。避免以一种产生夹角而非笔直对齐的方式安置手、肘、和肩。在拉满状态下，从侧面和后面看，勾弦手的肘尖应与箭支处于同一条直线上。

3.1.5 持弓肩

持弓（前手）肩也必须保持低位。当把弓向上带起至预拉位置时，仅举起持弓臂和弓，而非肩部。当你举起和伸展持弓臂时，感觉就像在伸向箭靶。“感觉”就像是在通过激活如图 3.4 所示的背阔肌 (latissimus dorsi muscles) 从下方举起手臂。请留意，抬升手臂其实是由肩部区域上方的三角肌 (deltoid muscle) 来执行的，但当举起持弓臂时，射手应较少关注三角肌 (deltoid muscle)，而更多地专注于动员手臂下方的肌肉，来增强稳定性、协助维持肩部低位。

当你伸向箭靶时，在肩部去寻找肩峰缺口 (acromial notch) (一凹坑或凹槽)，这是你已经找到正确的位置和伸展的标志，如图 3.5 所示。

⁴译者注：应避免混淆此处的“拉满状态”与下文中的“靠位-保持-瞄准-扩张”阶段。此处的“拉满状态”指拉弓行程基本结束，靠位尚未完成，勾弦手处于下颌下方附近。

©1999 ExRx.net

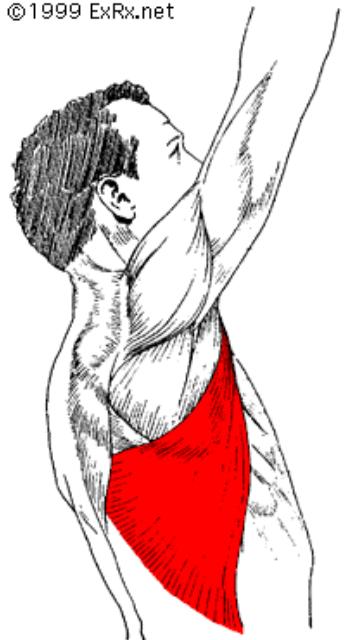


图 3.4: 背阔肌 (latissimus dorsi muscles)。



图 3.5: 持弓肩肩峰缺口 (acromial notch)。

肩部的关键部分如图 3.6 所示。肩峰 (acromion) 是肩胛骨 (scapula) 一骨性突出，立于肩关节之上。喙突 (coracoid process) 是肩胛骨 (scapula) 另一骨性突出，向身体前方伸展。关节软骨 (articular cartilage) 是一保护性和润滑性材料结构，附于肱骨 (humerus) 或上臂骨顶部末端。关节窝 (glenoid fossa) 则起到缓冲和润滑作用，附于肩胛骨 (scapula) 的肩关节槽部分。肩胛骨 (scapula) 经肌肉附着在肋骨架 (rib cage) 上，可上下左右移动、同时也可顺逆时针旋转。BEST 方法把大量注意力放在拉弓和靠位过程中肩胛骨 (scapula) 的正确位置上。

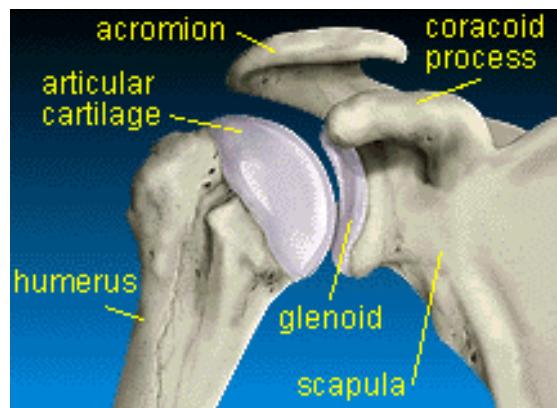


图 3.6: 肩部结构: 肩胛骨 (scapula), 肩峰 (acromion), 喙突 (coracoid process), 关节软骨 (articular cartilage), 关节窝 (glenoid fossa), 胳骨 (humerus)。

3.1.6 持弓臂

良好的持弓臂是强健稳定的，在射击的执行中不会移动，直至箭支飞离。肱骨 (humerus) 或上臂骨的头部必须向内旋转（对于右手拉弓射手，为顺时针方向），达到一个骨骼正确对齐、稳定、且强健的位置。这将导致持弓臂手肘向外旋转（远离箭支，图 3.7）。

3.1.7 勾弦手

一致的勾弦手位置及确认是重要的。当你以勾弦手勾弦时，弓弦应置于刚好处于中指第一指关节后侧的位置（图 3.8）。

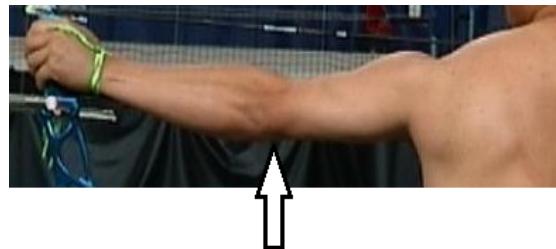


图 3.7: 注意持弓臂手肘位置, 向远离箭支方向旋转。

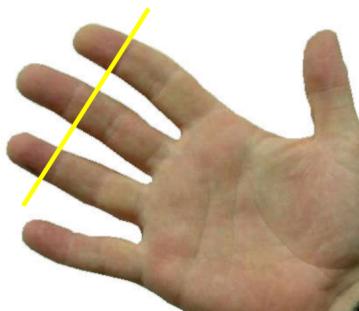


图 3.8: 勾弦位置。

这种弦位使得射手的勾弦手形成一个稳固的深勾。深勾能使勾弦手放松, 肌肉紧张最小化。保持勾弦手手背垂直且平坦 (图 3.9)。作为射击流程的一部分, 在每次射击时, 视觉确认勾弦手位置以确保一致性。检查手指和护指相对于上箭点的位置同样重要。即使是手指位置在弦上的轻微变化, 也能对一致性产生巨大影响。

3.1.8 抓握 (持弓手)

持弓手的安置可通过施加轻微的弓弦张力来辅助 (图 3.10), 使得持弓手放松 且安放到位。

弓弦张力将维持勾弦手在弓弦上的位置, 同时将握把安放于持弓手内。

持弓手应紧贴握把颈部的靠上部分。持弓手的指关节应放松, 并安置在与弓身成 45 度的角度上。拇指应指向箭靶。应使用系于手腕或手指的护弓绳, 用以在撒放中维持住弓身, 避免向前飞出手。在任何时刻, 持弓手都不应紧握 (图 3.11)。

持弓手压力的方向、分布、和大小必须一致且“自然”。在任何时刻, 握



图 3.9: 勾弦手。



图 3.10: 安置持弓手。



图 3.11: 持弓手持弓方式。

把都不应接触到持弓手“生命线”外侧（图 3.12）。



图 3.12: 持弓手推弓位置。

在大量射击时，稍许低腕位置更加强健，且宽容度更高（图 3.13）。这种腕部位置也能将弓力直接导向骨骼，并最小化手腕处于非自然状态下的疲劳度。然而，对于精英射手，常常定制握把，通常调整得稍高一些。

一个定制化握把，能辅助获得一致的手部位置的话，将是十分有价值的。若设计得当，它将能补强通常偏弱的低腕位置。图 3.14所示的握把改造将有利于持弓臂的生物力学，提高持弓手稳定性，补偿持弓手力矩。正确设计并改造的握把将会帮助射手发展出正确的手部位置和一致的“手感”。持



图 3.13: 持弓手腕部。

弓手的位置必须是自然且绝不勉强的。可以通过在塑料握把上增添树脂灰泥、并使用锉刀修形来改造。



图 3.14: 握把改造示例。

3.1.9 小结

射击基础聚焦于，在施加各种内力和外力前，安置身体及各部分，使其可能进入最强健、最稳定的配置。这借由正确的“受力”对齐来实现，能降低疲劳和潜在伤病。建立稳定性能减少射击中的运动，增强射手的自信感。在任何情况下，必须精确地以相同方式构筑每一次的射箭基础，以此创造一致性。射击基础也设定了射击风格、支撑着射击过程，使其能更加轻松地执行和复现。这套射击基础的设计，由经仔细观察得到的生物力学和物理学原

理支持。它是最高效、也是最有效的实施弓箭射击的方法。

3.2 射击准备 (The Shot Set-up)

3.2.1 心智

弓箭射击不简简单单是力学问题。射手的心智也需要和射形一样保持一致。正确的心智能够促成顶尖的表现。当你在发展射形时，同时制定一个习惯，来建立一个不论对练习还是比赛都相同的精神程序或心智。良好的心智是过程导向，而非结果导向的。以放松运动和受控呼吸分割训练单元，能够训练身体识别和复现放松的体感。当来到赛场上时，你将懂得如何平静你的身体。在射箭程序中，为进入心智设定一个起始点，将有助于你更加一致地射击。

3.2.2 预拉

流程中的下一个步骤是预拉。在这一阶段，射手检查持弓手与勾弦手的位置和压力。持弓手压力的方向、分布、和大小必须一致且“自然”。在拉满时，推荐勾弦手手指的压力按以下方式分布：

食指：20-35%⁵

中指：50-60%

无名指：15-20%

确认脚部压力 60-70% 在前脚掌上。避免将体重放在脚跟上。

臀部位置对实现身体稳定性尤为关键。在下方，前倾盆骨（pelvis）使后背平直，同时保持身体重心与脚部位置在一条线上。避免后背弯曲或者臀部外伸（图 3.15 ⁶）。

确认最高的稳定性。这一点需要尽可能降低身体重心。身体中心（或核心）位于肚脐下方约 3 英寸、深入体内约 2 英寸处。所有的体能、发力、和控制都辐射自该中心点。运动员应练习定位身体的核心，并收缩腹部肌肉来凝聚这种核心的感觉。假想有一个约橙子大小的球体位于腹腔内部，并假想用内脏的肌肉压缩该球（参与的关键肌肉为腹横肌（transverse abdominus））。一段时间后，该练习将会增强你的腹部肌肉，并帮助你在射击线上找到你的

⁵译者注：原文为 20-20%，疑似笔误。

⁶译者注：依正文，作者应是主张使用精英韩式背姿，而摈弃精英美式背姿。



(a) 精英美式背姿。



(b) 精英韩式背姿 (注意背部直线)。

图 3.15: 背姿。

核心。正确技术的目的是为了降低重心，提高稳定性。“核心”的能力等同于抬升一个物体的能力。你身体的能力则来自于这个“核心”。

胸腔压缩，或保持肋骨低位，是射击的设定或预拉部分中的下一步。射手应竖直下垂肋骨架（rib cage），但不要使肩部坍塌。这个位置有助于平直后背，并加强躯干。放低肋骨能防止射手弯曲后背和抬升胸腔。胸腔压缩的益处包括：增加胸部/弓弦间的净空，提高肩部稳定性，以及降低重心。杜绝耸肩十分重要！

3.2.3 拉弓

在射击的拉弓阶段需要完成若干运动。拉弓前，朝向箭靶轻微旋转身体，使得拉弓肩（肩胛骨（scapula））处于低位，并能进行全幅度的运动。同时抬起弓和拉弓臂。当举臂拉弓时，只能抬起手臂和弓。不能抬起肩部。在无弓情况下练习该运动，直到你能通过背部控制肩胛骨（scapula）位置的肌肉，舒适地将手臂在肩关节窝中的运动独立分隔出来。

在大约眼部高度的位置，勾弦手开始向后运动。拉弓过程中，可以抬举持弓臂稍高于瞄准线，以辅助安置肩部于低位。试想以“打开弓”，而非仅拉拽弓弦的方式拉弓。通过围绕持弓肩位置旋转身体，身体持弓侧和拉弓侧的力量分布将达到 50:50 的平衡。应以浪费能量或运动最少的方式完成拉弓。当拉弓时，同时加入呼吸控制以助于放松。

对于右手拉弓的射手，满弓时，扭转腰部，使双肩连线越过箭靶指向其右侧（图 3.16）。

3.2.4 靠位

当肩胛骨（scapula）沿背部到达它们的最终位置后，靠位便产生了。靠位点是勾弦手贴面部的下颌线（jaw line）（坚固的骨骼结构）的“触点”。面部额外的靠位点包括颏（chin）⁷、唇、和鼻（图 3.17）。正如每个人的面部是不同的，每位射手应自行探索出适合自己的最佳靠位点。指导性原则是，调整器材以适合射手，而非调整射手去配合器材。某些情况下，需要更长或更短的弓，来达到正确的弓弦对齐。

达成靠位绝不意味着一切停止运动。运动缓慢下来，并且变为内部（非可见）而非外部（可见）的运动。纵贯拉弓和靠位，保持头部和眼部稳定一

⁷译者注：即下巴。

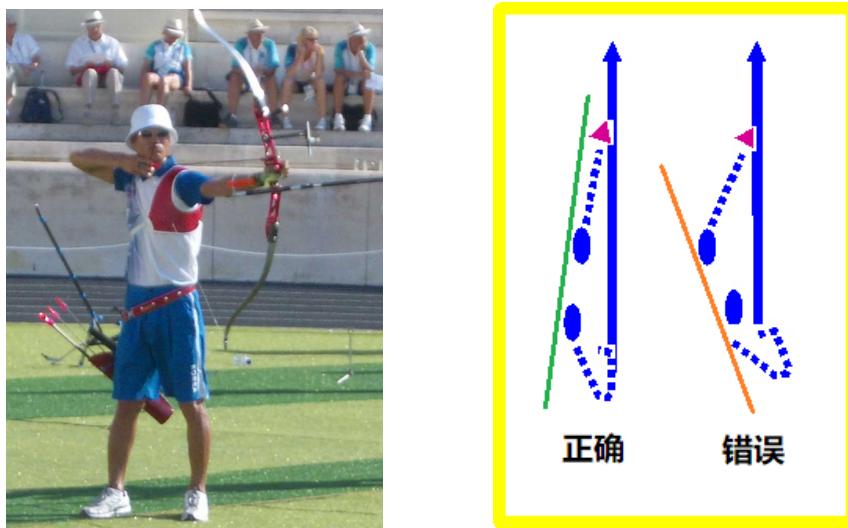


图 3.16: 对于右手拉弓的射手,两侧肩胛骨 (scapula) 应朝持弓臂方向对齐,构成一条指向箭靶右侧的直线。将两侧肩胛骨 (scapula) 安置于指向左侧的直线上是低效的,并将导致肌肉疲劳和不一致的射击。



图 3.17: 靠位点。

致十分重要。射手和教练需保持高度警惕，使头部在弓弦拉向面部时不要移动。若监测到头部运动，射手和教练应该探索其他能使射手头部保持静止的勾弦手靠位路径。同样，为射击找到一个合适的头部位置，使得头部能在一個舒适的位置朝向箭靶，这样射手将不必使用眼角去观瞄，有助于让射击位置更强健、更稳定。

拉弓臂肘部应保持在与箭支轴线相同或稍高的水平。否则，即使并非不可能，激活正确的肌肉来完成射击也会十分困难。检查拉弓臂与箭支和持弓手的对齐十分重要。避免在垂直面或水平面内产生三角构型，这将削弱射击并增加不稳定性。在勾弦手（护指托腮板⁸）和面部的接触点之间，一个坚实的、骨头到骨头的连接能确保箭尾到眼部一致的关系。

3.3 射击执行（The Execution of the Shot）

射击执行被分为 4 步：从手臂向背部转移力量，背部肌肉加力，和最终定位肩胛骨（scapula），并保持弓的蓄能；瞄准，和通过朝箭靶移动持弓臂肩胛骨（scapula）实现身体扩张；作为收势的一个自然组成部分，释放射击。

3.3.1 转移/加力和保持

当完成拉弓并达到靠位点时，需要片刻时间让拉弓的负荷转移到背部肌肉上（斜方肌下部（lower trapezius））。这被称为“保持”位置。在负荷转移至保持位置过程中，注意维持拉弓臂肩胛骨（scapula）低位，并向脊柱（spine）移动拉弓臂肩胛骨（scapula）（图 3.18）。力量的转移不会有外部的迹象。射手和教练应确查拉弓臂平直且与箭支共线，同时肩部是低的。

射击的执行阶段是一种射手可感知、但外部观察者不可见的“内部”的活动。教练将他/她的手放在射手背部靠近斜方肌下部（lower trapezius）时（经射手同意后）将会感受到肌肉用力，但并非总是能感受到肌肉运动。

也请牢记，尽管持弓臂保持完全伸展，好似在“伸向”箭靶，射手不是在向前“推”持弓臂。只需要非常微小的扩张来完成射击。通常，该最终扩张可以通过保持/维护背部必要区域的发力、同时体会一种“放松”肩部的感觉来达成。

记住，保持阶段不是一个步骤或者暂停点。它是一个连续过程的一部分，使得正确的肌肉在瞄准和扩张前参与进来。竞技反曲弓射手应在拉弓的

⁸译者注：原文为 tab ledge。

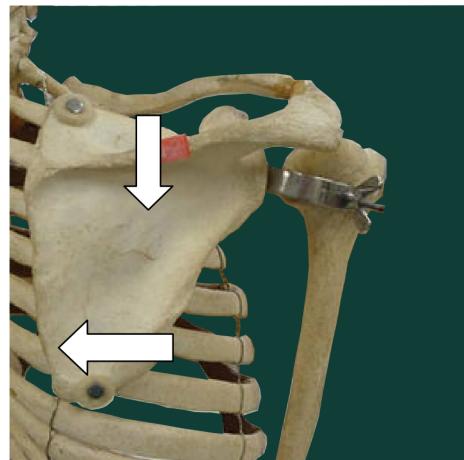


图 3.18: 拉弓侧肩胛骨 (scapula) 向下、向箭靶运动。

最后阶段中，检查箭支相对于信号片的位置。向下观察箭头时，射手应看到信号片悬臂何时开始沿箭头的锥面向下移动。快速一瞥就能告诉射手信号片将何时触发。推荐在保持阶段的位置，设置信号片于箭头 2mm 内。

3.3.2 瞄准和扩张

成功的射手“感受”他们的射击甚于瞄准目标。射击的瞄准和扩张阶应是一非常短暂的间歇，且应是潜意识的而非明意识的。瞄准必须只限于转移和保持阶段达成后开始。过早开始瞄准将使射手从感受射击上分心，并降低一致性。

瞄准是一个不超过 1-3 秒的短暂瞬间。当射手让准心在靶心周围浮动，瞄准被潜意识地完成。在瞄准阶段内，射手应不强调瞄准，而是专注于射击的内部过程。保持放松并允许瞄具轻微运动，而非在保持静止的尝试中绷紧起来。你的大脑会在撒放时将瞄准视野居中。

扩张和随后的撒放必须从斜方肌下部 (lower trapezius) 启动，而不是推或拉。在 2-3mm 的拉距扩张中，射手应感受到持弓臂肩胛骨 (scapula) 朝箭靶方向运动 (图 3.19)。这是一内部运动，打开 (放松) 胸部并移动持弓臂肩胛骨 (scapula)。同时，在使拉弓侧肩胛骨 (scapula) 向脊柱 (spine) 移动的肌肉上，维持或增加微量张力。

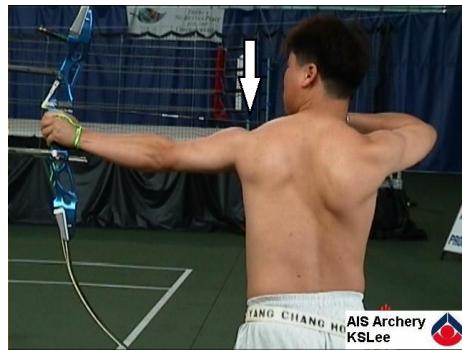


图 3.19: 持弓臂肩部朝箭靶方向伸展, 形成肩峰缺口 (acromial notch)。

3.3.3 撤放

撤放是收势自然而然的副产物。在撤放中, 除了那些引起扩张的肌肉, 尽可能降低任何地方的紧张是重要的。在撤放和收势过程中, 持弓臂需保持强健、静止。当扩张触发信号片, 撤放紧随其后。身体自然的后坐力将使得扩张继续并变得再次可见。射手应察觉或感受信号片的触发而非倾听。射手全部的精神注意力应放在执行扩张的肌肉上, 而非器材的机械运作上。

通过彻底放松勾弦手手指来撤放, 使弓弦将手指推开到一侧。这是让弓弦自主离开、而非允许释放弓弦的情形。因为勾弦手指已放松, 一旦弓弦离开, 手指将恢复到一个自然蜷缩且松弛的位置, 必须如同撤放前的状态那样。勾弦手的移动路径将紧沿颈部。若施展得当, 一个自然的向后反冲动作将出现。

3.3.4 收势

在正确执行和释放了由背部肌肉控制的弓的张力后, 收势便是其自然的结果。简单地, 收势是良好射击技术的副产物。作为对射击撤放的回应, 弓将向前移动, 朝箭靶方向脱离持弓手 (直到被护弓绳停止)。持弓臂保持稳定和强健。持弓手应彻底放松并自然下落。拉弓侧肩胛骨 (scapula) 将移向脊柱 (spine), 同时勾弦手将后坐运动, 倾向于移至颈后。若身体正确对齐, 在起初, 所有部位应在指向或径直远离箭靶的同一平面或直线上运动。收势应是一自然、而非表面或夸张的回应。射手和教练可以将收势视为一个指标, 反映了射击在何种程度上被正确执行。

3.4 恢复 (The Recovery)

3.4.1 放松和反馈

放松和反馈是在重复的射击流程末尾，自然的焕新环节。当射击结束，箭已落靶，便是放松和反省上次射击之时。射手应集中于射击感觉如何，而非特定的着箭情况。当射击一切顺利时，射手将知晓；而当射击不顺时，射手将了解需要改进何处。放松是帮助射手准备下一次射击的简短间隔。请记住，长期的一致性和精准度的关键在于放松。放松是既流畅又活跃的。真正的力量来自于放松，而非紧张。当射手反省上一次射击，应该凝思或强化好的射击而忽略（或不强化）坏的。放松阶段过后，射击流程再一次重复。

Chapter 4

后记

一些补充：美国射箭协会（USA Archery）正在制作一 BEST 方法的 DVD，近期将可供获取。射手和教练也许会希望购买一本 Kisik Lee 撰写的《Total Archery》。这是另外一个解释和支持 BEST 方法的好资料。

教练发展委员会（Coach Development Committee CDC）正致力于升级/修订美国射箭协会指导/教练培训系统，以及相关的手册和资料，以配合在各认证课程上教授 BEST 方法的原理。国家射箭运动校园项目（NASP）的资料也将吸纳前文列出的基本原则，并被美国其他所有各大射箭组织所支持。

美国射箭协会（USA Archery）秉持着为训练射手、指导、和教练建立一个标准体系的理念，并提倡以统一的方式来应用该体系，从而使指导/教练间具有更好的延续性，并给运动员带来更少的疑惑和更多的成功。

非常重要！——在初始阶段，最好使用教学辅助用具来学习/教授 BEST 方法，例如“绳索弓”¹或其他坚固的绳带（一条 3/4 英寸宽的行李打包带就不错。其可调节，无弹性，并且舒适地吻合手指）。当移除和极大降低弓的拉力/负载、以及放大或取消箭靶后，任何尝试学习新技术的射手将能更好地完成学习任务。随着射手进步并适应这些技术，可逐渐增加负载或难度，最终达到在比赛距离上实射计分时所要使用的全部水平。

请看这两张不同时期射手的照片（图 4.1）。请注意，他们的射形是如何惊人地相似。良好的射形是不受时代影响的。然而，为取得更好成绩和比赛

¹译者注：原文为 string bow。

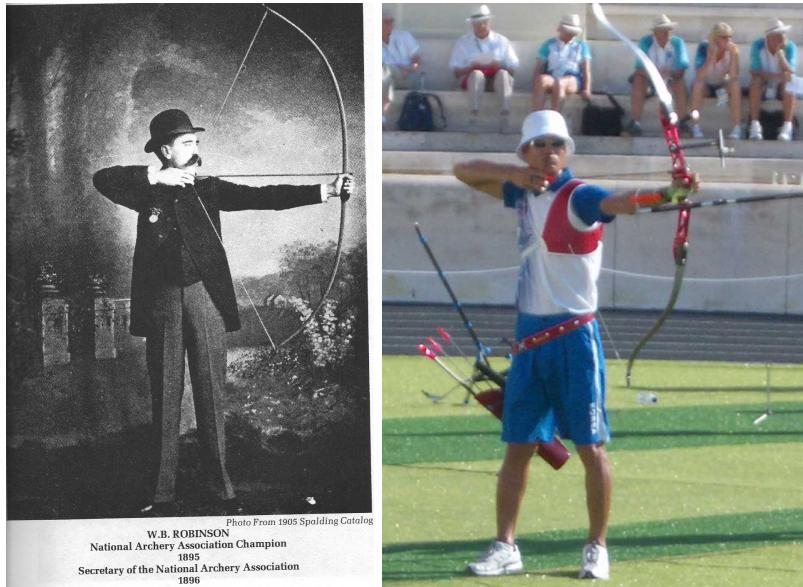


图 4.1: 古今射形对比。

胜利，射形本身并不是一条简单快捷的途径。没有什么能替代刻苦努力。一个涵盖来自优秀教练定期反馈的良好训练计划、良好的生理条件、适宜的营养和水分、和一个全面的精神专注体系，对于成功都是至关重要的。有效应用良好的生物力学于你的射击，将能帮助你从射箭经历中取得最大化的收获。你必须为达成目标的必行之事，贡献出渴望和努力。

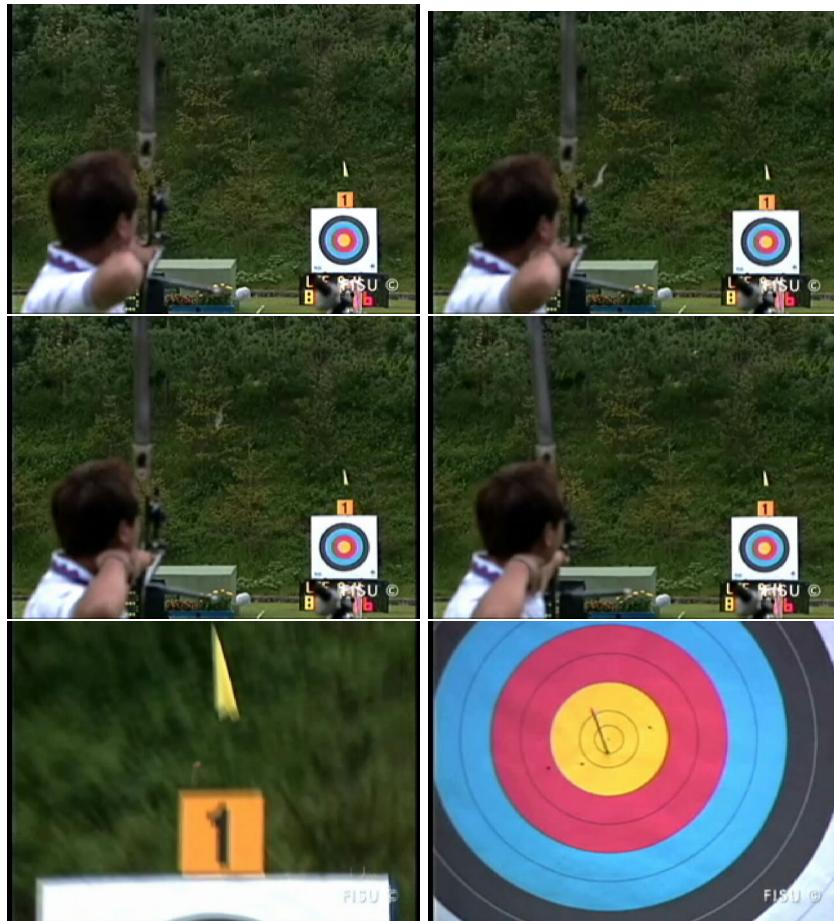


图 4.2: 良好射形和执行的最终产物，便是一表现上佳的射击，射手能够轻易重复，并且感受到在任何条件下射击都能取得积极结果的自信。