

鉛筆以數學和訓練

鉛球的教學和訓練

• 陈家齐 編著 •

人 民 体 育 出 版 社

內 容 提 要

本書主要內容包括：推鉛球的技術原理、推鉛球的技術、鉛球技術教學法、鉛球訓練法和鉛球運動員的專門輔助練習五部分。這本書是作者學習了蘇聯先進的田徑運動理論和教學、訓練經驗並結合個人的心得寫成的。內容詳細而具體，是大中學體育教師、鉛球指導員和運動員的一本很好的參考書。

統一書號：7015·582

鉛球的教學和訓練

陳家齊 編著

*

人民體育出版社出版

北京體育院編

(北京市書刊出版業營業許可證出字第013號)

北京崇文印刷廠印刷

新華書店發行

*

737×1092 1/32 33千字 印張 $2\frac{12}{32}$

1958年4月第1版

1959年3月第2次印刷

印數：4,501—13,000冊

定價〔10〕0.32元

責任編輯：陳世榮 封面設計：喜、棟

編 者 的 話

推鉛球是田徑運動中的投擲項目之一。它對發展體力，特別是發展上肢、腹背和下肢力量的功效更大。任何一項田徑運動員，在他們的訓練計劃中，都往往採用推鉛球的練習來作為發展力量的手段。在大中學校的體育課教材中，推鉛球占着一定的地位；在我國勞衛制中，各組都包括有這個項目；田徑運動測驗時，也往往以它作為檢查一般身體訓練的程度，這都充分說明了鉛球運動對身體力量的發展有顯著效果的关系。

這材料是自己幾年來的點滴積累。我自己深刻体会到只有在共產黨領導下，才能為整理這些材料創造條件。解放後幾年來我的工作和生活得到了充分保障，並且獲得了長期系統學習的機會，同時又得到蘇聯專家鮑·阿·赫魯曉夫同志兩年多辛勤的教導。可是由於自己學識淺薄，難免有不正確之處，希望體育工作同志們和運動員們多多批評和指正。

陳家齊 1957年12月 於成都體育學院

目 录

一 推鉛球的技术原理.....	1
二 推鉛球的技术.....	6
三 推鉛球技术教学法.....	25
四 鉛球訓練法.....	40
五 鉛球運動員的专门輔助練習.....	63

一 推鉛球的技术原理

推鉛球的技术原理，可以根据力学和生理学的观点來分析。从生理学上来看，它是一种人体肌肉运动的结果；从力学上来看，它是一种人体运动給予鉛球的加速度，使鉛球得到加速度后，沿着一定的抛物綫飞出去。鉛球运动員的任务，是如何把鉛球推得愈远愈好(这只是从成績方面來說)。决定鉛球飞出远度的因素，就是鉛球出手时的初速、出手点的高度和鉛球飞出的角度。

根据力学公式： $S = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{g}$ ， S —远度， V_0 —鉛球飞出的初速， α —鉛球飞出的角度， g —重力加速度。从这个公式中得出一个結論：鉛球飞出的远度，等于初速的平方乘正弦 2 倍角，除以重力加速的值（空气的阻力、地形角和人体肌肉用力关系不算）。但是重力加速的值是不变的，那么，要把鉛球推得远，就只有增大投擲角和加大出手时的初速。

按照力学原理，被抛出去的物体和水平面成 45° 角，它的距离最远（图 1）。縮小或增大这个角度，飞出的距离都会縮短（图 1 中的虚綫）。但是用 45° 角抛出的物体，它的出手点和落地点是在一个平面上。而实际在推鉛球时，出手点高于落地点，这就造成了一定的地形角（图 2）。因此推鉛球的角度不适合于 45° 。我們知道，用 45° 角抛出的物体，

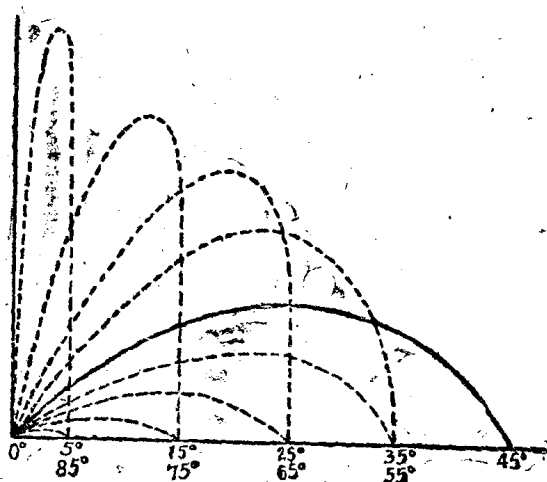


图1 从各种不同角度投出物体的距离比较图

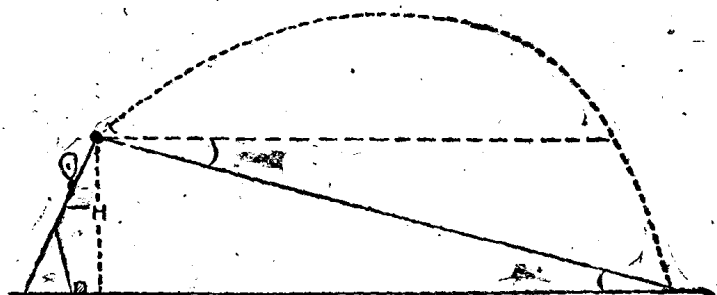


图2 推铅球的地形角图

可以分解为水平速度和垂直速度。水平速度保证着物体飞行的距离，垂直速度保证着物体飞行的高度。可是推铅球有地形角的差别，这就保证着物体在空中流动的时间，那么，就可以减小垂直高度来加大水平距离。例如，在高山上以 45°

角向山下投擲物体，其距离不是我們想象的那样远。假若仍然用同样的力量，只把投擲角度縮小，其距离就会远些。这也說明了推鉛球的角度不需要 45° 。另一方面，由于参加推鉛球的一些肌肉的活动条件(肌纖維的合力)也不适合于 45° 的方向。那么推鉛球的角度究竟應該多少度才比較恰当呢？應該由自己在實踐中來決定，国际上一般优秀的鉛球運動員，他們的出手角度約为 38° 至 42° 。

从上面公式中还可以看出增加投擲远度的另一个因素，就是鉛球离手时的初速。初速的增加是无限制的，并且比增大角度更为有利，因为增大角度要受到一定的限度(最大 45°)。例如：甲乙二人出手点的高度約为1.70公尺，并以同样大的初速(10米/秒)和同样的角度(38°)推鉛球，根据公式計算其共同成績均为9.90公尺。若甲的初速(10米/秒)和出手点的高度(1.70公尺)不变，而出手角度加大到 40° ，其成績則为10.05公尺。相反地，假若乙在同样角度(38°)和同样高度的(1.70公尺)条件下，只是初速加大到12米/秒，其成績則为14.25公尺(均在水平綫上)。

从上面的实例中可以明显地看出，在出手点的高度和初速相等的条件下，出手的角度增加2度，其距离則增加0.15公尺。可是在出手的高度和角度相等的条件下，每秒的速度增加2公尺，其距离則增加了4.35公尺。这是因为距离与初速平方成正比的原故，也說明了在推鉛球时速度占着首要的地位。

在上面公式中，未能談到出手点高度对距离影响的問題。在初速和角度相等的条件下，出手点增高，鉛球在空中

流动的时间加长，距离也就愈远（图3）。例如甲乙二人以同样大的速度（10米/秒），同样大的角度（ 40° ）推铅球。

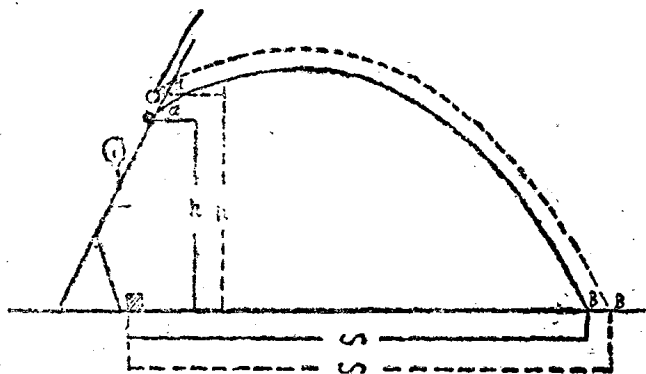


图3 初速投掷角相等条件下，出手点高低不同，其距离比较刚

但甲出手点的高度为1.70公尺，而乙出手点的高度为1.72公尺，结果乙的成绩比甲远0.10公尺。

初速、出手点的高度和投掷角，在推铅球中既然那样重要，那么要怎样才能达到最大的效果呢！投掷角是由最后用力的全部动作，特别是右臂推出的动作和自己主观的愿望形成和决定的。铅球运动员要想达到正确的出手角度，那么从最初学习推铅球时就应特别注意，假若在初学时就形成了不正确的动力定型，在比赛中要想改变这个角度，就会分散自己的注意力，影响其它动作的正确性，从而影响自己的成绩。出手点的高低是决定于最后用力时上体向上提起的程度、两腿和右臂动作的正确性（球离手时两腿和右臂充分伸直），同时也与铅球离手的时间有一定关系。我们在图片和运动实践中，往往看到铅球离手的瞬间，右肩高于左肩。另一方

面投擲者好象用脚尖站在地面上一样（图4）。这些动作中的目的之一，就是爭取在最高的出手点推球。初速的大小是决定于最后用力距离的長短和縮短在这段距离用力的時間，以及很好地結合滑步时所获得的速度。总之，速度的大小，出手点的高低和投擲角度的效果，决定于运动員大腦皮层的活动，身体素質的发展程度，肌肉的收縮、緊張和放松机能，以及技术掌握的熟練程度。

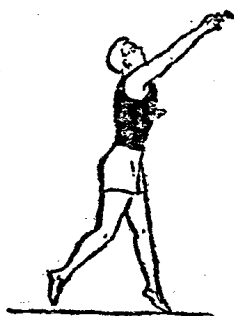


图4 鉛球离手刹那的动作

在投擲时全身各部肌肉都要積極参加活动，特别是腿部肌肉的工作更为重要。在推鉛球中不单是要求各部肌肉積極参与工作，而更重要的是要求它們快速地收縮。要达到这点，在投擲前必須使工作的肌肉得到充分的拉長，在投擲过程中沒有参与工作的肌肉保持放松。投擲中肌肉工作最有效的方式是所謂“爆發式”，就是迅速地收縮放松了的肌肉参加活动。因此要求沒有参与工作的肌肉應該保持放松的状态，这是發揮速度的重要条件之一。

推鉛球的呼吸問題是整个技术的組成部份之一。对这个問題很少有人进行研究，有关这方面的材料也不多。可是在推鉛球的过程中，呼吸是否正确，对推擲的成績是有影响的。为此，我愿意將我的看法和体会写出來，提供大家参考。

在上面已經談过，投擲速度是鉛球飞出的远度的

素。速度的來原是多方面的，但是給工作的肌肉（最后用力时）創造最有利的条件，也是保証投擲物得到最大速度的条件之一。从解剖学的观点來看，肌肉在工作时一端有固定的支撑点，收縮时才能产生最大的力量。推鉛球也是运用这个道理。那么怎样才能使工作的肌肉获得有利的支撑点呢？在推球时（特别是最后用力时），应憋住气，使胸廓固定，消除肋的运动，使参加工作的肩帶肌、腹肌、背闊肌和胸大肌具有固定的支撑点（因为这些肌肉多半附于胸廓，特别是肩帶肌、腹肌多半起于肋上）。关于这个问题，在举重运动中表现得更为明显。一个举重运动员，無論在推举、挺举的过程中，他是憋住气的，这样才能將一定重量的杠鈴举起來。若用同样重量的杠鈴，在举起的过程中，而是进行短促的、連續的呼吸，就不可能將原來已經能够举起的杠鈴举起來，其原因是参加工作的肌肉沒有得到一个有利的固定支撑点。

根据以上看來，呼吸对提高推鉛球的成績有一定影响。那么在推鉛球时怎样进行呼吸才是比較正确呢？我認為在沒有走进投擲圈以前，进行兩三次深呼吸；进圈以后在未做滑步动作前（准备滑步前），进行一次深呼吸；然后憋住气做滑步动作和最后推出的动作，一直到球离手为止。

二 推鉛球的技术

技术——就是完成某一个动作的正确性。技术的好坏就是指完成某个动作的正确程度。

任何一項运动要提高成績，都必須建筑在身体全面发展

和掌握合理技术的基础上。在运动实践中，那怕是一个極細小的动作，如果做得不合理、不正确都会影响成績。例如，在预备姿势中，握球臂的肘部太低，那么在推球时很容易造成抛球的錯誤动作。因此我們可以这样說，技术是为提高成績服务的。为了提高成績，进行技术分析就有着重大的现实意义。

推鉛球本來是一个完整的动作，为了便于分析技术，把它分为四个部份。

(一) 鉛 球 的 握 法

握鉛球應該是用有力的手來进行（一般人的右手較為有力，下面技术的分析都以右手握球为例）。握球的方法有各种各样，这些方法与手的大小，手指的長短和手腕力量的強弱都有着密切的关系。

握鉛球最普通的方法，是將五个手指自然地伸直和分开，大拇指和小指分得較开一些。整个鉛球的重量均匀地放在食指、中指和无名指的指根上（掌心不接触球）。大拇指和小指为了控制出球的方向，为了在滑跳时鉛球不易掉落和手指最后参加推球的动作而扶在球的兩側（图5）。

握好球后，手臂肌肉尽量放松，手指和手腕的肌肉略有些緊張，手腕应向手臂方向弯屈，手腕力量比較強大的投擲者，弯屈的程度应大些，为最后用力創造良好的条件。即是为屈腕、撥指的动作創造条件，增加向前的力量。

手指和手腕比較有力的人，可以把球放在食指、中指和无名指的第一指骨上（图6）。这两种握球的方法可以从图

7中明显地看出，后一种握球的方法能使鉛球的位置，处于



图 5



图 6



图 7

比前一种握球方法較高的部位。这种握法不仅加長了最后用力的距离，同时在鉛球离手以前的瞬間，能更好地利用手指的力量推动鉛球向前。因此这种握球的方法，对提高运动成績起着一定的作用。

在运动实践中往往有这样的情况，当完成某一次推球时，自己主观感觉非常轻松，好象沒有完全用上勁一样，可是这次成績很好。这是什么原因呢？根据自己和許多鉛球运动员的体会，一致認為鉛球离手时是从手指飞出，也就是說用上了屈腕、撥指的力量。相反地在某次推擲时，自己主观感觉力量用得很大而且也用得很好，可是成績总不如上述的效果好（我的体会要相差20至30公分），其原因是鉛球从手掌中飞出（当然也有其它原因）。关于这个問題大家可以从实践中來体会。

手指和手腕力量弱的投擲者，为了避免受伤，可以把手指靠得更近一些，这样手指給予鉛球的力量更为集中，但是不容易控制鉛球。有些手指、手腕力量特別弱的投擲者，常常把鉛球的重量放在手掌里，这当然就沒有上述的效果，但

这样的握法也不算錯誤，否则会因手指或手腕不能負担球的重量而引起伤害事故。为了提高成績，只有在不断地加強手指、手腕力量的基础上来改进握球的方法。

握球的原则，最好是握球的手臂不要紧张，还要把球握得稳（以不掉落为原则）。另一方面全部手指都能参加最后用力推球的动作，以及尽量加長用力的距离。但是在教学和訓練中，不能忽视每个人的特点而强求一致（在教学的开始应以統一方法进行），每个人应根据自己的情况，在實踐中选择适合于自己的握球方法。

握好球后，放在肩上并靠紧脖子，掌心微微向上，肘部抬起約与肩齐平（图8）。这样可以增加鉛球的附加支撑点，在滑步时更容易控制鉛球，使它处于更稳定的状态，同时使手臂肌肉摆脱紧张的状态，减少不必要的負担，最后能使手臂肌肉发挥更大的力量。



图 8

但是在初学时，很多人不习惯把鉛球靠紧脖子，其原因多是怕搞脏衣服，这样就减少了鉛球的附加托力，增加右臂肌肉的紧张程度和負担；另一方面在滑步时很难控制鉛球，容易摇摆，以致掉落，同时也不能保证有正确的出手方向和角度。

但是手指和手臂力量特别强的人，可以把鉛球托在手中（图9）。苏联男子鉛球运动员葛利卡里卡就采用这种放置鉛球的方法（他最好的成績是17.20公尺）。这样放球的主要是为了加長用力的距离，也就是加長了鉛球所經過

路線。

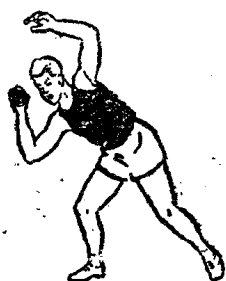


图 9

握球、放球是否正确，却直接影响着推铅球的整个技术，可是至今还未引起更多人的足够重视，这是因为有些人忽视了它对于提高成绩的关系。在实践中，体育教师和田径教练员常常会遇见学生把铅球从手指上向后翻出，或是抛出去的错误。产生这些错误的原因，极大程度是由于握球和放球不正确（如球放得太高，手心太向下，或者是球的重量全部放在手指上）。因此，握球和放球的好坏，对提高成绩起着直接的关系。

（二）滑步前的准备动作

投掷者在滑步之前，站在圈的后缘。预备姿势通常有两种：一种是投掷者左侧正对投掷方向，叫侧向投掷（图10）；另一种是背对投掷方向，叫背向投掷（图11）。

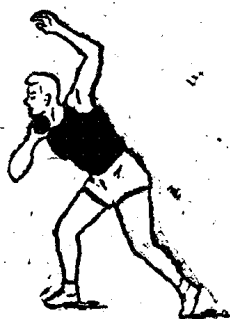


图 10



图 11

1. 側向投擲：身體左側正對投擲方向，這種姿勢，從技術複雜程度來看，比背向投擲較為簡單，因此容易掌握，初學推鉛球的人往往從這種姿勢開始。

、投擲者開始滑步前站在圈的后緣，兩腳左右分開約30至50公分，右腳站在直徑綫上，腳尖偏向右方，并用全腳掌着地。左腳用前掌內側輕輕接觸地面，並放在直徑的左側，腳尖稍向右轉，與右腳的腳跟幾乎在一條直綫上。右腿的膝關節彎屈，其程度的大小決定於投擲者腿部力量的強弱。右膝彎屈的程度愈大，最后用力的距離就愈長，為取得優秀的成績創造了良好的條件。

整個軀干向右侧傾倒、身體重量落在右腿上。初學時為了保持動作的正確性，臀部的右侧與右腳跟在一垂直面上，身體重心也在腳跟上（圖12）。左腿幾乎是伸直的，並和軀干左側成一條直綫。這個動作就使軀干左側肌肉拉得更緊，以便在推球時



圖 12

充分發揮這些肌肉的力量，加速“提體”的動作。可是在學習推鉛球的初期，往往發生挺腹和臀部向后坐的錯誤動作，每個教師和教練員應特別注意糾正。

在預備姿勢中，左臂動作有着一定的意義。左臂向上抬起，自然彎屈在頭上，借助於上體向右侧傾倒、左側肌肉的拉緊和保證身體重心在右腿上。也有些人，左臂微屈或伸直於體側，借以保證身體的平穩。

在推鉛球的整個動作過程中，頭部的動作非常重要，它

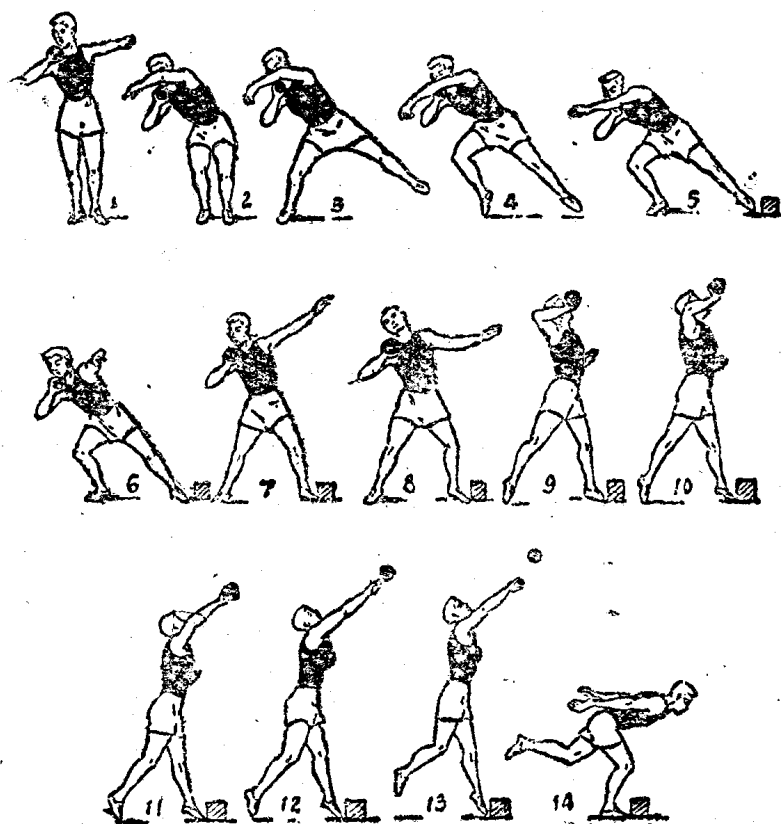


图13 側向投擲連續圖

可以改变全身的姿勢，影响动作的正确性。有些教师、教練員和運動員在教学和訓練中注意不够，往往在滑步过程中，头已轉向投擲方向，这不仅增加了右臂的負担，同时很多人由于臂力不够形成拋球的錯誤。在推鉛球过程中，头部的正确姿勢應該是：在預备姿勢和滑步过程中，头部稍向右后方轉动，眼看右后下方，借以帮助身体处于正确的部位，使身