

投 擲

1955年

全国田径训练班讲义



人民体育出版社

07393

763(2)
4230
4

投 擲

1955年全国田徑訓練班講義

斯潘諾乔那克 講述
馬特維耶夫

人 民 体 育 出 版 社

投 擲

1955年全國田徑訓練班講義

斯潘諾喬那克 馬特維耶夫講述

*

人民體育出版社出版

北京崇文門外體育館路

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇四九號)

中國近代印刷公司印刷

新華書店發行

*

850×1168 $\frac{1}{32}$ 131千字 印張 5

1957年4月第1版

1957年4月第1次印刷

印數: 1—13,200冊

封面設計: 王峻極

統一書號: 7015·372

定 價(9) 0.65元

出版者的話

田徑运动是我国重点开展的和开展得較好的运动項目之一，特别是最近一兩年来这项运动有了很大的發展，成績有显著的提高，打破了很多次国家紀錄，有的項目已达到了国际水平。但从总的方面来看，还有大部分項目必須經過特別努力才能赶上国际水平。

为了迅速提高我国田徑运动的技术水平，去年国家体委曾在青島举办了田徑訓練班，并約請苏联田徑專家斯潘諾乔那克和馬特維耶夫在訓練班講課。訓練班结束后，各地讀者紛紛来信要求出版專家的講义。为此，国家体委运动司約請了一部分参加訓練班的体育工作者重新把講义整理了一遍，由我社出版。付印前我社編輯部又作了一些文字方面的加工。原稿中的动作照片，因不便制版，大部分重新加工改画。

这部講义除出版全册外，并按不同內容分四册出版。第一分册是田徑运动的理論（教学和訓練）；第二分册是走和跑；第三分册是跳躍；第四分册是投擲。內容比較新穎，对田徑运动技术作了詳切的分析，特別对改正教学和訓練工作中的缺点和錯誤提出了許多具体措施。書中还附了許多訓練課的具体示例。可供我国田徑指導員和体育教师學習参考。

目 录

投擲技術的一般原理.....	715
推鉛球的技術分析.....	734
擲標槍的技術分析.....	754
擲手榴彈的技術分析.....	787
擲鐵餅的技術分析.....	795
擲鏈球的技術分析.....	817
投擲的訓練.....	833

投擲技術的一般原理

投擲運動，在田徑運動中占有和其它項目同樣重要的地位。投擲運動的項目有標槍、鐵餅、鉛球、鏈球、手榴彈等。由於擲的器械不同，它們的規則也各有不同的規定，但投擲的原理，對所有投擲項目都是適用的。

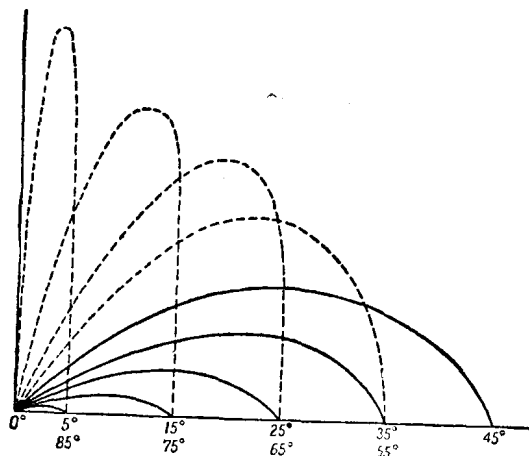
投擲的原理可以根據力學和生理學的观点來進行分析。從力學上看，投擲是人體的運動給以器械的加速度，使器械得以沿着一定的拋物綫行進；從生理學來講，投擲是人體肌肉運動所造成的結果。所有的投擲項目，其共同的要求都在于把器械投擲得越遠越好。而成績的提高，是以運動員的投擲技術、意志以及能否善于運用各種身體素質來決定的。投擲的技術要以器械的性質（構造、重量）和比賽規則而定。投擲的遠度是由投擲的初速、出手角度（投擲角度）和空氣阻力所決定的。儘管各個投擲項目中的這三個因素都不相同，但在投擲時獲得最大的初速，使器械沿着正確方向行進和盡量減少空氣阻力却是共同的要求。

在投擲時，初速有很大作用；很好的初速，是由很好的助跑和很好的爆發用力（猛力）決定的。在力學上說，物體的質量與初速成反比，但我們投擲器械的質量是固定的，因此，如要加長投擲的距離，就必須加大初速。出手角度隨着器械的不同，也就各有一定的適當角度。空氣的阻力不同（如逆風順風等），投擲的遠近亦有所不同，因它能減少或增加投擲的遠度。從力學上知道，一件物體的速度以及與空氣的接觸面愈大，則所受空氣的阻力也愈大。

針對上面三個因素，投擲技術也應盡量符合下面三個要求：

一、能达到最大的初速；二、最适当的投擲角度；三、尽量減少空气阻力。

根据彈道学研究，物体抛出角度，最適當的是 45° ，如角度太大或太小都是不適當的（圖一）。



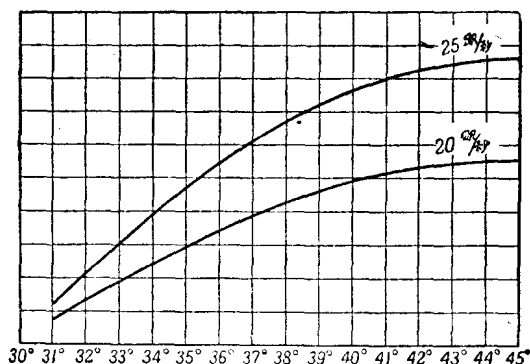
圖一 根据飛出角度的大小，物体在与地平綫所成的角度下飛出的远度的变化圖。

初速对投擲的作用：理論与实际的經驗証明，把一定重量和形狀的物体，用一定的速度投出，使其角度逐漸改变，將得出不同的結果；同时，出手角度不变，初速增加，則投擲的远度也会增加。如下表所列：

初 速	19公尺/秒	20公尺/秒	24公尺/秒	25公尺/秒
抛出角度 30°	31.86公尺	36.00公尺	50.84公尺	55.17公尺
31°	32.49公尺	36.31公尺	51.84公尺	56.25公尺
44°	39.77公尺	40.75公尺	58.68公尺	63.67公尺
45°	36.79公尺	40.77公尺	58.70公尺	63.71公尺

此表說明随着角度的增加，其远度也逐漸增加。而角度最大只能到 90° 。由于最適當的角度是 45° ，所以在 45° 度以下，角度愈增加，对远度影响也愈小，例 30° — 31° 初速每秒为 19 公尺时增加 63 公分，在 44° — 45° 时远度相差只为 0.02 公分。

此表也說明初速愈大，物体投擲遠度也愈大。如上表，物体的投擲角度為 30° ，初速每秒是20公尺，其成績是36公尺，就比初速每秒19公尺的成績31.86公尺有所增加。總之角度增加，遠度也增加；初速增加，遠度也增加；但初速的作用要比角度增加

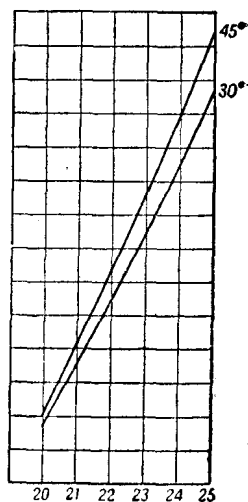


圖二 在初速不變的情況下，由於飛出的角度加大，成績是曲線上升。

的作用大4.5倍，這也可以看出初速增加與遠度的關係要大於角度與增加遠度的關係（圖二和圖三）。

所以運動員在練習技術時，最主要的任務是如何增加初速。在投擲中，器械的速度是由運動員的助跑與投擲最後的用力而得到的。在投擲運動中，器械是隨人前進的，由於運動員的助跑速度和前進的慣性，器械也就得到了速度。同時影響器械遠度的因素是器械和人體都有一定重量，它們與速度有一定關係，理論證明：人體的質量和速度愈大，則它的末速也愈大。

人體的重量對所作用的物體重量的關係有很大的影響。體重越大的運動員投擲較重的器械就比較容易，如推鉛球、擲鏈



圖三 初速為公尺秒，在飛出角度不變的情況下，由於初速增加，成績是直線上升。

球，同样速度、同样技術的兩人，体重60公斤的人一定比不过体重90公斤的人。所以运动如果初速快，有适当的出手角度，而且身体較重，則他的成績一定会好。但有时体重大的人的成績反而不如体重輕的人，这就是由于他的技術与初速不如体重輕的人，如第五届世界青年与学生联欢節运动会中，苏联鉛球运动員畢尔斯体重不到90公斤，而他的成績比参加競賽的体重100公斤的运动員还高，这就是因为他的初速和技術比較好，所以最后獲得了勝利。

在投擲輕器械时体重的作用不如在投擲重器械时大，輕器械主要决定于初速与技術，如标槍运动員只要他們有很好的初速和技術，同时也有适当的体重就可以取得良好的成績。

物体抛出的初速，是由許多因素决定的：

对器械的握法：因器械不同，握法也不一样，如标槍、鉛球、鏈球等都各有不同的握法，但有一个特点是相同的，即是从助跑到出手的一段其握法必須很方便。其次，胳膊、手指的長度和力量也决定了它的握法。从助跑到出手，兩臂和兩肩必須放松，但对器械的控制力量及对器械的感觉首先是肌肉的控制，有时由于器械的構造与运动員技術的特点也决定其对器械的握法。

初学者常犯握器械不正確的錯誤，这就應該注意在平时助跑的練習中帶着器械進行練習，借以培养肌肉对器械的很好的感觉。

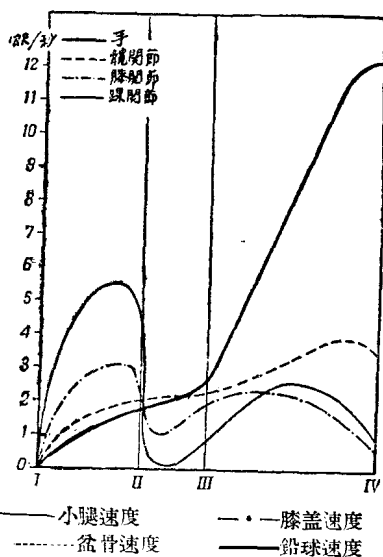
力学指出：加力于物体的距离越長，同时在一定距离內用力的時間越短，則初速就越大，效果就越好。所以說物体的初速是由助跑的速度加上最后的用力而來的。在擲鉄餅、鏈球时，不是助跑而是投擲的預备动作（如擲鉄餅时的旋轉），帮助运动員獲得速度。正確的開始姿勢，就能够減輕下面接着要做的动作，使下面的动作姿勢做的更正確。所以說开始的預备动作必須是藝術的、熟練的、很有才能的。如開始不好，那幺后面也不会好。

在投擲中，还有所謂助跑开始的積累速度。根据器械和規則不同，助跑也有各种不同的形式，如标槍、手榴彈是直綫助跑，

鉛球是滑步，鐵餅則為旋轉。直綫助跑的任务是通过直綫的加速跑，以獲得最大的加速度，才能很好地用力与正確的出手，这样才能有很好的投擲效果。如标槍助跑末了每秒的速度是7—8公尺，那末有助于最后出手时的用力效果也就更大。推鉛球也与此相似。上面講的投擲前的用力方向是直綫助跑，但有些是旋轉的，它所得的初速是决定于旋轉的快慢和半徑（臂的長短和器械的形狀、握把的長短）的，例如某擲鐵餅運動員，擺臂半徑為65公分，如按同一速度來旋轉，他就比擺臂半徑短于65公分的運動員的初速要大。所以在用一定的角速度和一定的加速度下，半徑越長則出手的綫速度越大。因此投擲運動員在投擲時，要使半徑越長越好，器械离身体越远越好。我們試用水銀制鏈球和生鐵制鏈球投擲做比較，前者体積小、密度大，則其圓心距离手較远（我們用水銀鏈球着重点并不在于減少空气阻力），这样就增長了半徑，因而綫速度大，在同样速度及角度投擲時就比擲生鐵鏈球远三、四公尺。总之任何投擲項目，在准备做最后动作前，要努力使器械离身体支点远和努力增長半徑。

怎样增加速度：技術好的人速度是逐漸上升的，在出手時即能达到最高速度。每个運動員速度的增加各有不同，但必須按不断增加的原則。这是优秀技術的标志。初速的積累是逐漸而平穩地、很快地積累起來的。从圖四可以看出推鉛球時各部分的变化情况：

（Ⅰ）滑步階段；（Ⅱ）滑步着地；（Ⅲ）左脚着地；（Ⅳ）器械出手階段。从圖



圖四 推鉛球時身体各部的速度变化圖(身体右边)。

上看出，滑步以前小腿速度是零，然后逐漸加大速度到(Ⅱ)时，速度差不多又是零。膝与小腿的曲綫差不多，但速度比小腿要慢。骨盆速度是不断上升的。鉛球开始时的速度为零，滑步后鉛球就獲得一定的速度，但比身体各部分的曲綫慢，可是速度是一直上升的。鉛球的速度慢于身体速度，这說明人体动得很快，时时超越鉛球，在此时鉛球也是向前移动的，但并不是象人体移动的那样快。

器械的速度应逐漸增加，中間不能間断，否則就会影响成績，因为中間間断就等于原地投擲，而助跑就无用了。

根据俄國生理学家謝切諾夫的学說，在超越器械时，人体肌肉的拉長对投擲有很大的作用。如鉄餅在旋轉后，餅是在身后，这就說明肌肉拉長了，肌肉的拉長就是由于肌肉的放松和身体的扭轉所致。苏联标槍运动員，女子世界冠军格娜耶娃，她在交叉步开始和左脚着地前，就开始超越器械，拉長肌肉。由于速度的增加，超越器械和正确的用力，这就造成了她在投擲中獲得优秀的成績。

原地投擲与助跑（包括滑步、旋轉）投擲的成績一般相差是：鉄餅为6—10公尺；标槍为16—22公尺；鏈球为20—25公尺；鉛球为1.5—2.5公尺。这个相差数可以帮助鑑定一个运动員的技术水平，如两个成績相差越小，則該运动員的技术越差。

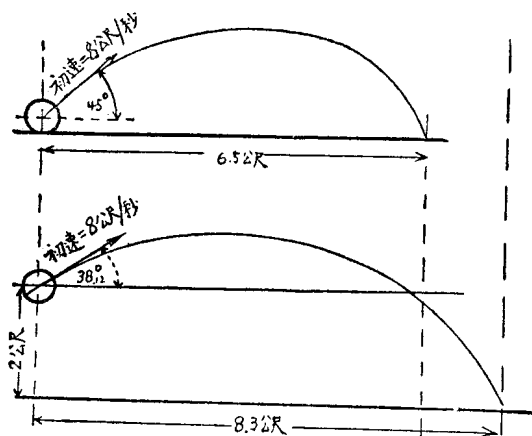
每次投擲之前都要能很好地支撐着地面，一方面阻止身体的前進，另一方面以便很好地繼續对器械用力。在滑步助跑或旋轉以后，身体的重量应落在后腿上，如果重心前移成績就会降低。在滑步或助跑以后，脚支撐着地面时身体被阻止向前，如果这时上体与器械前移的話，这对最后投擲是有影响的。有时助跑因为没有很好地掌握速度，如助跑后停了一下，而形成原地投擲。这些缺点產生的原因，教練員必須很好地分析，如果是运动員的身体發展不够，这就要選擇最適合于他現在身体条件的技术。

投擲的用力动作：用力是从靠近身体重心的髖關節开始的。向下先由膝關節到踝關節；向上由背到肩再到臂。由于肌肉互相

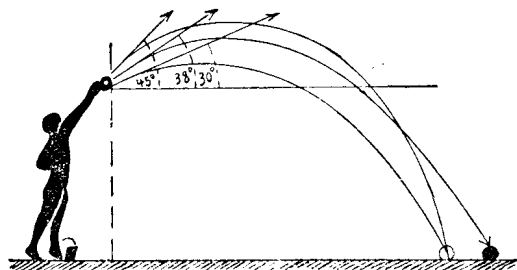
作用，動作速度逐漸增加，最後使器械獲得很大的初速。我們看到技術好的人的投擲動作是統一的，速度是逐漸增加的。技術差的人的用力中間就有間斷，這對成績有很大的影響。所以說滑步和推球之間、旋轉和出手之間都應是很平穩、很快、並接連無間斷的動作。認為用力先由腳掌開始是不對的。

出手角度：

我們知道最適宜投擲的角度是 45° 。但如果我們在高山上投擲石塊，因我們站立點和石塊的落地點高度不同，以及石塊出手後受地心吸引力的不同，因而與地平面所構成的投擲角度所得

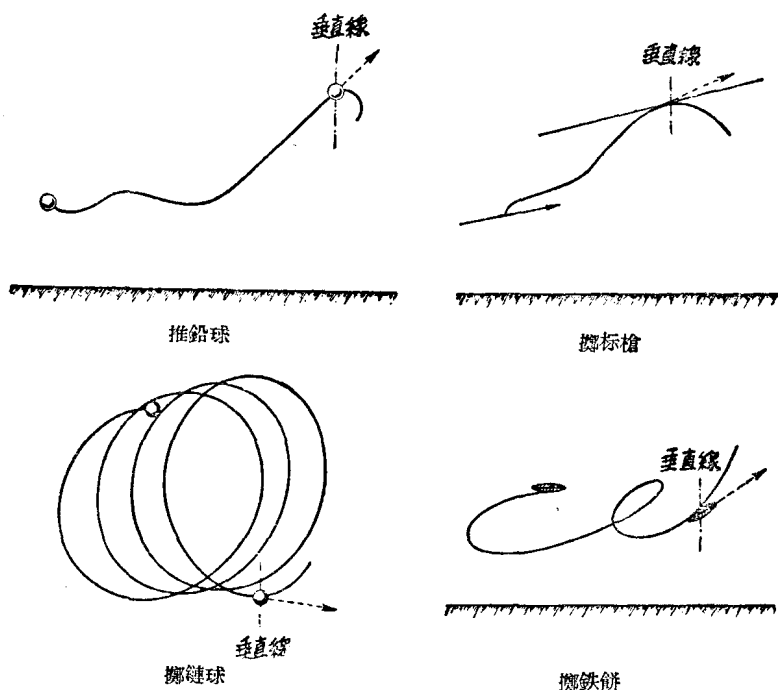


圖五 在推鉛球時，飛出的正確意義。



圖六 在飛出點和着地點的各種不同的水平情況下，鉛球飛進的弧綫圖。

出的远度也就不同。在远处投掷角度太大，其远度必然就近，所以投掷时不应是 45° ，只要向平的方向投出，就可以达到最远的距离。实践证明：推铅球时，球的出手点与地面距离为 2 公尺，如球出手角度是 45° ，初速为每秒 8 公尺，落地点则为 6.50 公尺。如以同样条件，球出手角度为 38° ，则球的远度可达 8.30 公尺。由此可知投掷铅球时是不需要 45° ，而要小于 45° （圖五和圖六）。每个投掷项目出手角度都不同：铁饼为 $32^\circ - 35^\circ$ ；标枪为 $30^\circ - 33^\circ$ ；链球为 $39^\circ - 43^\circ$ ；铅球为 $38^\circ - 43^\circ$ （圖七）。为什么铁饼和标枪投掷角度要小些呢？这是因为它们在空气中有滑翔能力



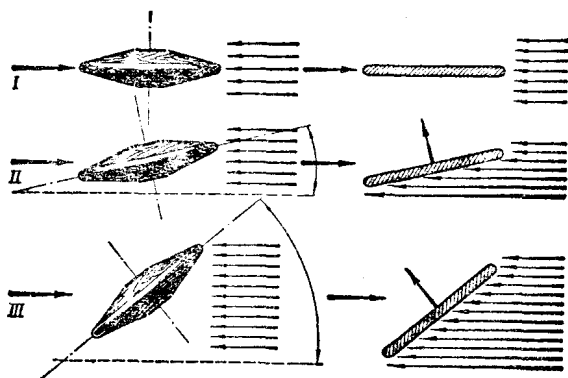
圖七 器械运动圖

（浮力作用）。器械的形状不同，所受的阻力也不同。如飞艇的头是圆锥形的，每小时飞行 150 公里，它所受阻力总和为 50 吨。如同样大的平面面积，阻力则为 200 吨。所以物体成流线形阻力

小，平面形阻力則大。为了減少空气阻力，器械应有一定的厚度，同时長度要大于厚度，表面要平滑。在投擲器械中，受阻力較大的有鉛球和鏈球，因本身重量就較大則不計算其空气阻力了。但象鏈球，依万諾索夫最近已擲到 64.34 公尺，这与鏈球鋼絲的粗細、握把的形狀和球的体積都与空气阻力有关，所以鏈球不只要做得好看，同时还要有助于提高成績。从鉄餅的世界紀錄來看，它在空中的速度已达到每秒 24 公尺，所以也要注意其適當的形狀及質量。标槍应做成雪茄形狀，綫把要緊而平，重心还要离綫把远些（不能違反規則規定）。

投擲时空气的阻力也因順逆風而不同，所以随时要調整器械出手的角度，理論和实践証明：鉄餅、标槍在逆風不大时成績要好些，这是因为空气对器械浮力加大，滑翔作用增長所致。

鉄餅的滑翔如果在空中是与地面平行的，空气的阻力就很小，如果鉄餅在空中角度太大，空气阻力就大，上升力也大，上升力如大于前進力，則鉄餅就翻了过来，失去滑翔作用。所以最好是空气对餅的阻力小，同时使餅有滑翔作用（圖八）。



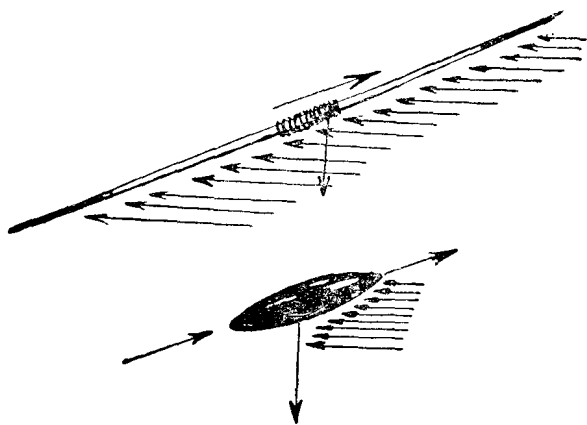
圖八 鉄餅在飛進中浮力發生圖

I. 直綫冲出；II. 斜綫冲出，鉄餅在正常狀態下；III. 斜綫冲出，鉄餅在角度变化的情況下。

由于研究了空气阻力作用和滑翔作用，所以器械也有所改進，如标槍，現在逐漸加粗有些象雪茄，中間是空的，这样滑翔

作用就大，成績就要高。有时标槍也用金屬做，其主要好处是彈性小，用力时弯曲度小，有利于远度。

鐵餅、标槍是可以滑翔的器械，在逆風时出手角度就要小些，在順風时出手角度就要大些。这点在平时練習时就要注意(圖九)。



圖九 在空中重力和空气阻力作用于器械的情况

投擲以后应有維持平衡的动作，以免犯規。如鏈球擲出后，在原地轉动；标槍擲出后，向前跨一大步等。

小結：提高成績的办法就是要尽量增加初速，初速的增加应是平穩而不是跳躍式的，从助跑到最后用力的速度不应有間断，而是緊密地联系着的。因之这时的助跑及預备用力的动作要很好估計，还要估計最后用力的距离、時間和最后出手的角度（分別滑翔器械順、逆風时的角度）。器械的構造最好在規則許可下予以改進，借以減少阻力，增加半徑和滑翔力。

投擲运动員的專門練習

專門練習这个名称是假定的說法，实际是沒有專門練習的。投擲也和赛跑、跳躍項目一样，沒有明顯界限的專門的練習。僅僅是按站着、坐着、臥着或帶器械、行進間等練習方式來分类而已。

投擲運動員同樣必須做很多的跳躍練習。從運動員的身體條件、運動的動作、訓練中進行的工作來看，都可以發現他們具有賽跑或跳躍運動員的身體素質，而這些身體素質是投擲運動員所必須具有的。投擲運動員不但要有強有力的上體、手、臂，同時他的腿部肌肉也要很有力量，而且動作也必須很快。擲鐵餅和推鉛球的運動員還需要有靈活性和對自己的力量有信心。在完成投擲的動作時，不僅要依靠身體的力量，並且還要善于運用器械的慣性與重量。為了能很快地、很有力地推鉛球以及在擲鐵餅時很快地旋轉，腿部必須象短跑運動員一樣有很大的力量才能達到好的成績。因為投擲時腿部不但要負擔身體本身的重量，同時還要加上器械的重量。從實際例子來看，優秀的投擲運動員，他們不但速度快，而且力量也很大。如在準備參加1952年世界運動會前蘇聯運動員測驗雙腳向上彈跳力時，彈跳最高的是鉛球運動員葛利卡里卡、畢爾斯等人，他們在起跑及原地跳遠、原地跳高中，都表現了良好的成績，這就說明他們的腿力強大。如葛利卡里卡在冬季參加三項運動比賽中獲得莫斯科冠軍，並常在起跑及跳遠、跳高中取得勝利。不管蘇聯的或是世界的優秀標槍運動員，他們都是跑得既快、跳得又遠又高，並具有很好的靈活性及柔韌性的。要想跑得快、跳得高，就需要做許多跑與跳的專門練習，所以投擲運動員為了投得遠，除了做許多投擲的專門練習外，還要做很多的其它的專門練習，並且要很正確還要有一定的分量。

在田徑運動所有的項目中，首先必須有力量。如在賽跑中必須要有強有力的腿、小腿及腳掌力；跳躍中要有強的腹肌、背肌及腿部力量，而投擲運動員則更必須有強有力的臂力及腿力並需要全身所有肌肉全面平均發展。這點在訓練中應特別注意。

投擲成績的好壞要看器械出手的速度，而且要求器械經過一段長距離還不斷地增加速度，這就需要投擲得有力。可是，投擲運動員的力量不象舉重運動員的力量。投擲運動員需要快的力量，而舉重運動員需要距離短、速度慢的力量。如果我們要求初學者用力的動作快，並且距離又要長，那是做不到的，所以他

們開始時應練習一般的力量，如用啞鈴、壺鈴、杠鈴等重器械，使肌肉發達變粗，然後，才能訓練快的力量。訓練动的力量（即快的力量）時，可以用快的抓舉及推舉法舉杠鈴或投擲重的器械。在蘇聯過去曾認為發展力量要在一定的時間（如在冬季訓練）進行，而現在事實證明不只是在冬季而在整年中都應訓練。因為增大力量發達肌肉雖很快，但它消失也是很快的，所以必須在整個教學訓練中注意發展和鞏固力量。蘇聯運動員每天都做發展力量的練習，因為無論哪一專項都需要力量這一素質。實際上有的運動員腿力不夠，有的上體、腹、背力及臂力不夠，女子多半是上肢力量不夠，所以他們每天要使力量差的部分得到鍛煉。

在鍛煉力量時要注意動作末了有加速動作，這是因為投擲最後出手時需要很大的速度。如利用橡皮帶練習時要更加小心，因為越拉長它的力量就越大，其力量與投擲時所用力量相反，用這種練習方法主要是體會動作的路綫或發展某部分肌肉的力量。為了動作做得快就需要有很好的抑制力（包括中樞神經系統對肌肉力量的控制）。另外肌肉還需要有很強的收縮力、肌肉的彈性、關節靈活性及很好的技能。投擲運動和所有運動項目一樣，除需要以上的素質外，還需要有很好的柔韌性。

在培養速率時，所練習動作，其速率要比投擲的動作還快，因之練習時常用較輕的器械，但應該與標準重量的器械交替做，借以造成中樞神經的興奮。不但要使動作快，還要注意與快的同時經過長的距離、大的幅度。如擲鐵餅可以採用小幅度轉，也可以用大的幅度轉，轉時以左腿左肩為軸加長工作距離。標槍也是一樣，投擲時槍在頭後就得用力，如槍已到頭上才用力，成績是不會好的。同樣，推鉛球在滑步後就不應停頓，否則工作距離短，成績也是不會好的。

做發展力量及速率練習時應做得正確，使所有的細節動作都結合他所需要掌握的技術來練習。只有掌握了很好的力量、速率與技術，才能有好的成績。所以不能形式地對待這些練習。

在訓練過程中和培養某一身體素質過程中，運動員一方面學