



中级技术读物

跳高

人民体育出版社

出版说明

跳高是广大青少年喜爱的运动项目之一，特别是近几年背越式跳高在我国广大中、小学和运动队被广泛采用以来，这项运动吸引了更多的年轻人。

为了适应形势发展的需要，进一步推动跳高运动的普及与提高，作者在原书的基础上，又做了适当的补充修改，更为系统地、完整地介绍了跳高的基础理论知识、基本技术、教学训练的方法和手段，以及参加比赛要注意的事项等，使修订后的本书更有助于中、小学体育教师及少年儿童业余体育学校教练员的教学和训练工作。

目 录

一、跳高运动的发展简介.....	(1)
二、跳高运动的技术原理.....	(4)
(一) 怎样才能跳得高.....	(4)
(二) 跳高的力学原理.....	(6)
(三) 空中动作在跳高中的意义.....	(9)
三、跳高的基本技术.....	(10)
(一) 助跑.....	(10)
(二) 起跳.....	(23)
(三) 腾空过杆与落地.....	(30)
四、怎样学习跳高技术.....	(45)
(一) 学习跳高技术的要求与步骤.....	(45)
(二) 如何掌握跨越式跳高技术.....	(46)
(三) 如何掌握剪式跳高技术.....	(47)
(四) 如何掌握俯卧式跳高技术.....	(51)
(五) 如何掌握背越式跳高技术.....	(60)
五、怎样进行跳高训练.....	(68)
(一) 怎样进行技术训练.....	(68)
(二) 怎样进行身体训练.....	(71)
(三) 怎样进行多年和全年训练.....	(79)
六、参加比赛要注意的事项.....	(90)
(一) 比赛前.....	(91)
(二) 比赛中.....	(91)
(三) 比赛后.....	(92)

一、跳高运动的发展简介

跳高是一项历史悠久的田径运动项目。早在我国春秋战国时期，各封建主就把跳高列为训练士兵的手段之一，公元前三百多年，魏武侯的军事指挥者吴起就指出：把逾高超距轻足善走者选为士兵。据记载，距今一千五百多年的南北朝陈国武将周文育，十一岁时就能跳六尺（当时一尺合现在〇·二四九米，六尺即一·五〇米左右）。可见跳高在我国古代民间就有了。公元一七七四年，德国培斯都学校把跳高作为一种训练学生的手段。后来，英国把跳高列为体操比赛项目之一，正面助跑利用弹跳板屈腿跳过拉紧的绳子。

跳高正式列入田径运动项目，是在一八六四年。这一年，英国人柯奇用跨越式跳过了一·六三米，创造了男子跳高世界最好成绩。随着田径运动的逐步发展，出现了不断革新的跳高姿势。一八九六年，美国人斯拉尼用剪式创造了一·九七米的世界最好成绩。一九一二年，美国大学生哈林，第一次用滚式跳过了二米，从那以后，“滚式”跳法风靡一时，各国运动员竞相采用，而且世界纪录多次被滚式跳高运动员所打破。一九二四年，美国运动员奥斯本进一步改进了滚式，跳过了二·〇四米。一九三六年俯卧式问世，美国人奥尔布里顿首先用这种方法跳过了二·〇七米，一九四一年美国人斯蒂尔斯跳过了二·一一米。一九五六年美国运动员杜马斯又把这个纪录提高到二·一五米。从那以后，俯卧式取代了

滚式，而且随着广大跳高运动员和教练员的实践，以及训练方法的改进和提高，俯卧式跳高成绩提高很快。一九五七年苏联运动员尤·斯捷潘诺夫用俯卧式创造了二·一六米的新纪录，一九五八至一九六〇年美国人托马斯又把纪录从二·一七米提高到二·二二米，一九六一年苏联的布鲁梅尔跳过了二·二五米，一九六三年他又把纪录提高到二·二八米，一九七〇年我国运动员倪志钦以二·二九米创造了新的世界纪录，同年美国运动员马茨道夫也用同样的姿势跳过了这个高度。

背越式跳高是一九六五年开始出现的，美国运动员福斯贝里创造了这项新的跳高技术，他在一九六八年墨西哥第十九届奥运会上用这种方法跳过了二·二四米的成绩，并且夺得了冠军，从而引起各国教练员和运动员的重视，很快就推广开来，并且不断地发展和改进。一九七三年美国运动员斯通斯用背越式创造了二·三〇米的世界纪录，以后又创造了二·三一米的成绩，一九七六年又跳过二·三二米的高度。在迅速发展和推广背越式跳高的同时，一些教练员和运动员坚持使用和改进俯卧式跳高技术及训练方法，使俯卧式跳高成绩又有所提高。一九七七年苏联运动员亚辛科用俯卧式跳过了二·三三米，一九七八年他又以二·三四米的新成绩创造了新的世界纪录。一九七八年三月在意大利举行的欧洲田径锦标赛中，亚辛科又跳过了二·三五米，创造了男子室内跳高的世界纪录。

女子跳高从一九二八年第九届奥运会开始列入比赛项目，当时加拿大运动员卡瑟伍德以一·五九米的成绩取得了第一个女子跳高奥运会冠军。一九三二年美国运动员雪莉在洛杉矶的一次比赛中以一·六五米创造了第一个女子跳高世

界纪录。一九四三年荷兰人布兰克尔斯·科恩跳过了一·七一米，创造了新的世界纪录。一九五一年英国人勒威尔跳过了一·七二米，一九五四年苏联运动员邱金娜跳过了一·七三米。在这以前，女运动员都采用跨越式跳高，直到一九五六年美国黑人运动员麦克丹尼尔才用俯卧式跳过了一·七六米。一九五七年我国运动员郑凤荣用剪式跳过一·七七米，创造了新的女子跳高世界纪录。一九五八年以后，罗马尼亚运动员巴拉斯用半剪式十二次打破世界纪录，她把跳高的纪录提高到一·九一米。一九七一年奥地利运动员古森鲍尔用俯卧式跳过一·九二米创造了新纪录。一九七二年保加利亚的布拉戈耶娃又以俯卧式把纪录提高到一·九四米，一九七四年东德运动员阿克曼用俯卧式以一·九五米打破世界纪录。接着，她又在一九七六年、一九七七年连创一·九六米、一·九七米和二米的新纪录。一九七八年，二十五岁、身高一·七七米、体重六十一公斤的意大利选手西梅奥尼，用背越式两次创造了二·〇一米的新成绩，成为新的世界纪录的保持者。

解放前跳高运动在旧中国和其他的体育项目一样，开展得很差，成绩很低。我国第一个男子跳高纪录是在一九〇〇年由张宝信创造的，成绩只有一·六〇米。旧中国男子跳高的最高纪录为一·八七米，是吴必显在一九三六年用剪式跳过的。女子跳高开展得更差，成绩更低，一九三〇年冯发兰用跨越式跳过一·二二米，到一九四八年女子跳高的全国纪录也只有一·四〇米。

解放后，新中国的体育事业得到了蓬勃发展，跳高和其他体育项目一样，在群众性体育运动广泛开展的基础上提高很快，一九五四年李大培用剪式跳过一·八八米，首次打破

男子跳高纪录。一九五七年马翔龙用俯卧式突破二米大关以后，很多运动员都采用了俯卧式跳法。一九五九年史鸿范把全国纪录提高到二·〇二米，第二年又创造了二·〇八米的优异成绩。同年康驹培又以二·〇九米的成绩打破了全国纪录。一九六一年以后，我国男子跳高成绩逐步提高到世界水平，一九七〇年倪志钦以二·二九米的成绩打破了由苏联运动员布鲁梅尔保持了七年之久的世界纪录。

女子跳高成绩提高得也很快，一九五三年全国纪录只有一·四四米，一九五五年付雪雁用剪式多次打破全国纪录，并把它提高到一·六一米。一九五七年郑凤荣以一·七七米打破了美国人麦克丹尼尔所保持的世界纪录，是田径项目中第一个打破世界纪录的女运动员。后来吴浮山和旋晓梅又相继把这个成绩提高到一·八一米。一九七一年二十八岁的吴浮山又以一·八二米的成绩，刷新全国纪录，超过了她的身高十四厘米。一九七六年杨文琴用背越式跳过了一·八三米的新高度。一九七八年十二月在第八届亚运会上郑达真用背越式创造一·八八米的新纪录，并获得冠军。一九七九年她在中、日田径对抗赛中，又把女子跳高的全国纪录提高到一·八九米。

二、跳高运动的技术原理

（一）怎样才能跳得高

人体之所以能够跳起来，是由于肌肉的收缩，和外力作用的结果。如果只有肌肉收缩，而无外力的作用，则只能引

起各关节的局部运动，而不能使人体产生运动。起跳时，人体压力对支点的作用，产生了地面对人体的反作用力，从而使人体向上运动，这就是人体能跳起来的原因。所以，要使人体肌肉的主动动力，变为改变人体运动速度的动力，必须借助外力的作用，这种外力，就是地面作用于人体的支撑反作用力。

所以，在研究跳高技术时，必须考虑到怎样更合理地使用地面的支撑反作用力。

跳高中，作用力主要表现为踏跳的力量，它是由人体各部位肌肉的收缩，牵动骨骼的杠杆运动所产生，其力量的大小，由以下因素决定：

1. 各部位肌肉的力量及神经系统的控制作用

人体参加运动的肌肉，分为伸肌和屈肌，都受神经系统支配。在运动中尽量使肌肉都能发挥作用，参与工作的肌肉越多，力量就越大。人体运动是在大脑皮层神经系统的支配下进行的。在跳高的起跳过程中，要求一部分肌肉参与工作，同时又要求另一部分肌肉放松，如伸肌用力时，屈肌要放松。但是如果神经系统控制不好，出现需要伸肌发挥力量而屈肌也同时收缩了，这就大大降低了伸肌的力量，影响了起跳的效果，往往造成用力很大、动作紧张而跳不高的结果，其原因就在于此。所以，在训练中，不仅要提高参加工作的肌肉力量，同时也要注意培养不参加工作肌肉的放松能力，以便最大限度地发挥肌肉弹性。

2. 肌肉的工作距离（动作幅度）及收缩速度

人体运动的基础是肌肉力量，没有肌肉力量就不能带动骨骼产生杠杆运动，人就跳不起来。但是，肌肉力量转为跳跃运动的“爆发力”，还需要有一定的条件。根据力学原理：

$A = FS$ ，即功 = 力 × 距离，也就是说，肌肉运动所做的功，等于肌肉的力量与它所移动的距离之积。

起跳前，一方面要做“下蹲”动作，即降低身体重心，拉长下肢的有关肌肉，增加肌肉收缩前的长度，提高肌肉的兴奋性和收缩力量，加长人体离地前肌肉的工作距离；另一方面，做“下蹲”动作时，人体获得一个向下的速度作用于地面，如果快速收缩后，马上蹬地跳起，即可提高起跳的效果。相反，如果肌肉慢慢用力，就只能由下蹲变为直立而跳不起来。因此，在增加肌肉收缩前长度的同时，还必须缩短收缩的时间，加快收缩的速度。根据 $P = \frac{FS}{t} = FV$ ，即功

率 = $\frac{\text{力} \times \text{距离}}{\text{时间}} = \text{力} \times \text{速度}$ 。由此看出，跳起的效果，是由力量的大小和蹬地的速度所决定的。肌肉力量越大，工作距离越长，收缩的时间越短，跳的就越高。

（二）跳高的力学原理

跳高成绩，在很大程度上取决于起跳后身体重心获得的腾空高度，而这个高度，是由腾空初速度（也就是起跳结束时的速度）和腾起角的大小决定的。根据力学公式：物体受力的作用，是按一定的角度向空中抛起的，其腾空高度为初速度平方与腾起角正弦平方之积与二倍的重力加速度之比。

即 $H = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$ （ H 是身体重心腾起的高度， V_0 是腾起初速度， α 是腾起角， g 是重力加速度）。

从公式中看出，决定腾空高度的主要因素是身体重心腾起时的初速度（ V_0 ）的快慢和腾起角的大小。而初速度的获

得，是由助跑的水平速度与起跳的垂直速度合成的。腾起角是由水平速度与垂直速度的比例关系形成的。

1. 水平速度的作用

水平速度是为起跳和顺利地越过横杆创造有利条件的。有的跳高运动员，原地跳高成绩为一·六三米，采用上一步起跳便跳过了一·八五米的高度。在实际生活中也体会到跑几步跳过一个高物要比原地跳过一个高物容易些。这是因为，跳高运动要求跳过一定高度的横杆，如果跳起后没有一定的抛物线，则不能越过。所以必须具备一定的水平速度，并经过起跳，才能使身体重心有一个抛物线。另外，提高水平速度，能够使更多的动能转化成压紧身体的跳前势能，使运动员能在很短的起跳时间内，得到最大的用力效果。所以它能相对地加大垂直速度，促进起跳速度的提高。从许多优秀运动员的技术发展趋势看，对助跑的水平速度的要求是很高的。

2. 水平速度与垂直速度二者比值的大小影响着腾起角的大小

水平速度与垂直速度之合速度的方向线与地面构成的角度，为腾起角。它的大小，是由水平速度和垂直速度比值的大小所决定的。

当水平速度大于垂直速度时，则腾起角小于四十五度。当水平速度小于垂直速度时，则腾起角大于四十五度。跳高需要充分利用水平速度，加大垂直速度，尽量创造大于四十五度的腾起角，向前上方跳起。所以在起跳阶段，正确地运用已经发挥出来的水平速度和产生必要的垂直速度，是跳得高的关键。

调节水平速度和垂直速度的关系，是人的意识所能支配的，是通过起跳技术来完成的。所以，要不断地训练，正确

地认识和掌握完善的起跳技术，才能不断地提高成绩。

3. 人体重心在空中的移动路线

人体在空中的移动路线，是指人体重心的抛物线。人体在空中的运动，遵循下列原理：

(1) 身体的自身动作不能改变身体重心的运动轨迹。

身体腾空后，由于速度的逐渐消失和身体重力的作用，身体总重心便沿着一定的抛物线运动。人体自身的任何动作，都不能改变重心的移动轨迹，也就是说，运动员离开地面以后，身体重心就不能再提高了，也就不能创造新的高度了。空中动作只能合理使用已获得的腾空高度，使身体越过较高的横杆。

(2) 身体在空中的补偿运动

人体腾空后，只有通过内力的作用，使身体合理地做各种动作，将已过杆的身体部位下降，使正在过杆的身体部位上升，达到身体各部位依次越过横杆的目的，即产生补偿性的转移。如背越式跳高的过杆动作，当头和背部过杆后即下降，而将髋部抬高；当髋部过杆后，又将未过杆的两腿高举，这样可以取得好的过杆效果。

(3) 人体在空中的转动速度

人体在空中的转动速度，是随着人体部位的改变而变化的。转动速度的变化，具有一定的规律。根据力学原理：转动物体中，其角速度等于线速度除以转动半径。在转动半径相等的条件下，线速度越大，则角速度也越大。在线速度相等的条件下，转动半径越短，则角速度越大。相反，转动半径越长，则角速度越小。

运动员过杆时，常利用这一原理加快或减慢身体的转动速度，以获得良好的过杆效果。如跳平翻式的运动员，主要

是利用身体沿着自身纵轴旋转而越过横杆的。为了加快转动速度，运动员的双臂和起跳腿紧靠身体的纵轴，从而缩短身体各部分的转动半径，加快转动速度。

(三) 空中动作在跳高中的意义

1. 跳高的有效高度

运动员在跳高中的有效高度，与下列三个方面相关（如图一）。

(1) 起跳离地前的瞬间，身体重心的高度 (H_1)。

(2) 身体重心腾起高度 (H_2)。

(3) 身体重心腾起最高点到横杆高度的差距 (H_3)。

其实际跳过的高度为：

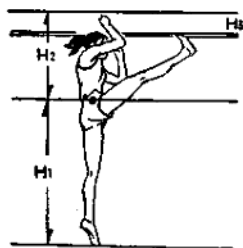
$$H_1 + H_2 - H_3$$

当 H_1 和 H_2 越大， H_3 越小时（如果过杆技术好，甚至是个负数），则过杆的高度就越高。

2. 过杆技术的意义

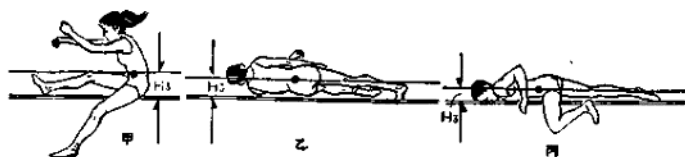
衡量过杆技术的好坏，要看它是否最大限度地、合理地利用了身体重心腾起的高度，以及过杆动作是否省力、简单。如果两个运动员的腾空高度相等，那么，过杆技术好的运动员便可跳过更高的横杆。

图二中 H_3 的大、小，是衡量运动员过杆效果好坏的尺度，它主要取决于腾空最高点的身体姿势。如果采用跨越式过杆姿势，大部分体重同时从杆上越过，过杆的效果很差，身体重心与横杆间的距离 H_3 太大（图二中之甲）。如果采用



图一 跳高的有效高度

俯卧式过杆姿势，在腾空的最高点，身体依次过杆，过杆时身体大部分在横杆的下方，则过杆效果就好得多(图二之丙中的 H_3)。采用滚式过杆，其效果不如俯卧式(图二之乙)。



图二 各种跳高姿势身体重心与横杆位置比较

三、跳高的基本技术

跳高是田径运动中克服垂直障碍，越过横杆的跳跃项目。为了便于分析，现将跳高技术分为助跑（准备阶段）、起跳（跳高中最主要的阶段）、腾空过杆与落地四个阶段来介绍。这四个阶段是相互联系、相互作用的统一整体。

（一）助 跑

1. 助跑的作用

助跑是为了获得一定的水平速度，给迅速有力的起跳和顺利地越过横杆，创造有利的条件。

通过助跑，能更好地利用肌肉弹性，加大身体重心在起

跳过程中移动的距离，提高臂和腿在摆动中的速度、力量和动作幅度。这有利于提高起跳效果，使身体取得较高的腾空高度。

助跑的另一个作用，是为提高起跳效果而做好准备，包括思想准备和动作准备。例如降低身体重心、加大动作幅度、提高动作频率、加大后蹬用力等。

助跑的速度越快，越能提高起跳动作的速率，从而加大起跳蹬地的效果。但助跑速度的大小，应取决于运动员身体训练的程度和掌握技术的水平。总之应以能够最有效地完成起跳动作和取得最大的腾空高度为准则。

助跑与起跳是紧密联系的两个技术环节，起跳是在助跑的基础上完成的。助跑技术掌握得好，起跳技术才能得到充分的发挥，尤其是助跑的最后几步，对起跳影响很大。因此，助跑技术在跳高的教学训练中，起着较为重要的作用。

2. 助跑的路线

助跑的路线，可分为直线助跑和弧线助跑两种。它们是根据不同的跳高姿势而选定的。

(1) 直线助跑

以左腿起跳为例（下同，如果用右腿起跳，助跑的路线正相反），跨越式跳高是从摆动腿靠近横杆的一侧（右侧）约二十五度至四十度角的方向助跑的（如图三之1）；滚式跳高是从起跳腿靠近横杆的一侧（左侧）约三十度至四十五度角的方向助跑的（如图三之2中的实线）；俯卧式跳高是从起跳腿靠近横杆的一侧（左侧）约二十五度至四十五度角的方向助跑的（如图三之2中的虚线）；剪式跳高是从偏右侧或正面七十度至九十度角的方向助跑的（如图三之3）。

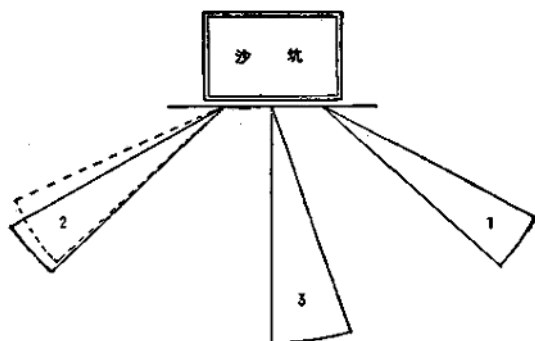


图 三

(2) 弧线助跑

根据运动员的习惯和训练水平，可分为弧度较大的弧线和弧度较小接近于直线的弧线。背越式跳高的助跑一般有两种形式如图四。一种是开始时

采用直线，到最后三——五步时转为弧线；另一种是开始时用弧度较大的弧线，到最后三——五步时转为弧度较小的弧线，即为抛物线。

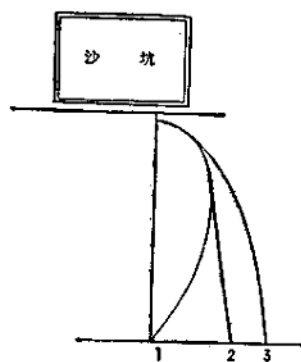


图 四

为什么背越式跳高要采用弧线助跑的方法呢？因为在弧线助跑中，人体受到惯性离心力的作用，使重心偏离弧线。起跳时，可以缩短起跳腿落地的时间，加快起跳速度，并使

倾斜了的身体，在起跳时很快地转为垂直状态，以加大起跳

中身体重心向上移动的距离和速度。由于离心力的作用，经过起跳，身体便于绕横轴转为背对横杆的状态。因此也便于过杆。

根据力学公式： $f = \frac{mv^2}{r}$ ，即惯性离心力 f 和运动员的质量 m 与速度 V 的平方成正比，和弧线的半径 r 成反比。它告诉我们：助跑速度越快，弧线半径越短，产生的惯性离心力就越大。

初学者由于助跑速度较慢，可采用半径较短的弧线。随着训练水平的提高和助跑速度的加快，可适当加大弧线的半径，并逐渐把它固定下来。以后可不断加快助跑的速度，加大惯性离心力的作用。

最后几步助跑的弧度，应该适当。过小虽然能产生较大的惯性离心力，但也会产生不良的影响。例如不易发挥速度，难于保持良好的助跑节奏，以致造成起跳的速度不够等缺点。助跑弧线的弯曲度如图五所示（每步连线和横杆的夹角，便是每跑一步所转弯的度数）。从图五中可看出，起跳前的最后四步，弧度逐步减小，直到起跳前的一步最小（三十四度），呈抛物线形。

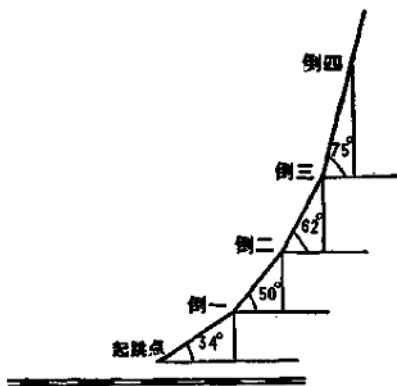


图 五

跳俯卧式运动员中，也有采用弧线助跑的，这些运动

员，一般是在掌握了直线助跑的俯卧式以后，改成弧线助跑的，并取得了较好的成绩。弧线助跑的优点是：

① 能克服上体在起跳时过早地倒向横杆的缺点，加大起跳中身体重心向上移动的距离和速度。

② 可减小起跳时的制动力。弧线助跑所获得的离心力，在起跳时不起制动作用，因而能发挥起跳的速度。

③ 有利于身体在过杆时做旋转动作。起跳前，身体从内倾转为垂直时，上体产生向侧上方运动的速度。故腾空时，能自动地倒向横杆，产生旋转速度。

另外，在弧线助跑时，可把注意力集中在正确的起跳上，故能改进起跳技术，跳出较好的成绩。

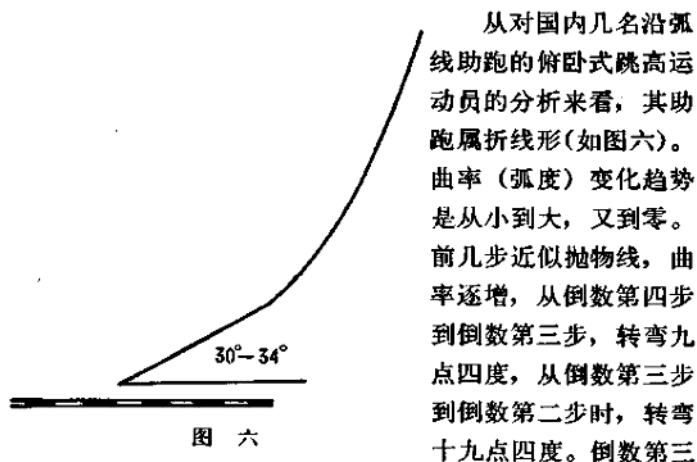


图 六