

李岳峰 编著

中南大学出版社

# 现代标枪技术与教学训练



24.32

# 现代标枪技术与教学训练

李岳峰 编著

中南大学出版社

## 现代标枪技术与教学训练

李岳峰 编著

---

☐责任编辑 刘 辉

☐出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路 邮编:410083

发行科电话:0731-8876770 传真:0731-8829482

电子邮件:csucbs @ public. cs. hn. cn

☐经 销 湖南省新华书店

☐印 装 中南大学铁道印刷厂

---

☐开 本 850×1168 1/32 ☐印张 5.25 ☐字数 126 千字

☐版 次 2002 年 1 月第 1 版 ☐2002 年 1 月第 1 次印刷

☐印 数 0001—2000

☐书 号 ISBN 7-81061-477-0/G·120

☐定 价 10.00 元

---

图书出现印装问题,请与经销商调换

# 序

标枪运动在湖南有着良好的群众基础。湖南的专业运动员曾创造过标枪运动的全国最高纪录,湖南的大学生近 10 年在历届大学生运动会和大学生田径赛的标枪比赛中都取得了前三名的好成绩。在全国九运会举办之际,中南大学李岳峰老师又出版了专著《现代标枪技术与教学训练》,这充分显示了湖南的标枪运动具有很高的竞技水平,也表明湖南的体育教师、教练员具有较高的教学训练和科研水平。

岳峰老师从事田径教学训练近 30 年来,在标枪运动教学训练方面积累了丰富的理论知识和实践经验。这本专著就是他多年来融汇国内外有关研究成果和自己教学训练实践经验的创新硕果,专著对新型标枪的技术、教学训练和运动员选材等进行了全面论述。通览全书,我以为有以下几个特点:第一,根据新型标枪动力学性能特征,提出了掷标枪最佳出手角度增大,最佳攻击角减少,助跑速度加快和最后用力技术更加注重身体的转动力量等新的技术概念。第二,根据提出的标枪技术新概念,作者通过多年实践对标枪技术教学和训练方法又提出了与之相应的新见解。如教学中更加注重加强对标枪的控制能力,更加重视对助跑速度,尤其是对投掷步速度的利用,加大了最后用力前身体的扭转程度等。训练中更加注重专项练习手段的采用和负荷训练、恢复训练、模拟比赛训练以及心理训练的科学应用,强调训练的综合化和定量化,以及

年度训练大周期增多,每个大周期的训练时间缩短的多周期安排等,并首次提出对标枪技术和专项身体训练的诊断与评价。第三,系统地阐述了少年标枪运动员选材的方法,且详细列出了各年龄按骨龄分组、选材的评分表。第四,对标枪运动常见的损伤及其预防进行论述,突出了以功能恢复为主的积极治疗方法。

总之,这本专著内容充实,资料丰富,是一本集新型标枪技术、教学训练、运动员选材、运动创伤、竞赛规则和裁判方法于一体的好书。愿这本书能为广大读者所喜爱,能为我省标枪运动的发展与竞技水平的提高有所裨益。

官世焜

2001年11月

# 前 言

自标枪新规则问世以来,各国研究人员、教练员、体育教师、专业运动员,立即投入到了对新型标枪动力学性能的研究和合理技术的探索工作之中,就如何适应新型标枪的一系列技术动作、教学方法、训练手段的改革,提出了各自的看法与意见,旨在为运动员尽快适应新器械起到积极的作用。

作者在参考近几年来,国内外大量有关新型标枪技术的研究文献资料的基础上,结合本人长期从事田径教学、训练工作的实践经验,写出了这本《现代标枪技术与教学训练》一书。本书系统地阐述了新型标枪的技术原理、教学与训练方法、选材、运动损伤及预防、裁判、场地及规则,力求科学、新颖、全面和实用,使其既适合广大教练员、体育专业教师、体育科研人员参考,又可作为体育专业学生、高水平运动员的一种学习训练用书。

该书在写作过程中得到了湖南师范大学官世焜教授、中南大学张外安教授的热忱指导和大力支持帮助,在此表示衷心的感谢!

由于作者水平有限,书中错误或不妥之处恳请专家和读者批评指正。

李岳峰

2001年11月于长沙

# 目 录

## 第一章 投掷标枪概述

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| <b>第一节 投掷标枪发展概况</b> .....  | ( 1 ) |
| 一、男子标枪发展史 .....            | ( 1 ) |
| 二、女子标枪发展简介 .....           | ( 4 ) |
| 三、我国标枪的发展现状 .....          | ( 5 ) |
| <b>第二节 投掷标枪的技术演变</b> ..... | ( 5 ) |
| 一、“自由式”投掷阶段 .....          | ( 5 ) |
| 二、现代标枪技术的雏形阶段 .....        | ( 6 ) |
| 三、对标枪的结构和材料进行改革阶段 .....    | ( 7 ) |
| 四、适应新型标枪的技术改进阶段 .....      | ( 9 ) |

## 第二章 投掷标枪技术

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| <b>第一节 投掷标枪技术原理</b> ..... | ( 13 ) |
| 一、新型标枪飞行速度与出手初速度的关系 ..... | ( 14 ) |
| 二、新型标枪的最佳出手角度 .....       | ( 15 ) |
| 三、新型标枪出手时的初始攻角 .....      | ( 16 ) |
| 四、新型标枪的初始偏航角 .....        | ( 17 ) |
| 五、标枪自转 .....              | ( 17 ) |

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| 六、标枪出手高度 .....          | ( 17 )        |
| 七、在有风情况下标枪投掷 .....      | ( 18 )        |
| <b>第二节 投掷标枪技术 .....</b> | <b>( 18 )</b> |
| 一、握枪的方法 .....           | ( 19 )        |
| 二、持枪的方法 .....           | ( 20 )        |
| 三、助跑 .....              | ( 21 )        |
| 四、最后用力 .....            | ( 39 )        |
| 五、平衡 .....              | ( 45 )        |
| 六、标枪的飞行 .....           | ( 46 )        |

### 第三章 投掷标枪技术教学法

|                                     |               |
|-------------------------------------|---------------|
| <b>第一节 投掷标枪技术教法步骤 .....</b>         | <b>( 49 )</b> |
| 一、掌握正确的握枪动作 .....                   | ( 49 )        |
| 二、学习最后用力技术 .....                    | ( 50 )        |
| 三、掌握后引枪侧向跑技术,提高控制枪的能力 ...           | ( 51 )        |
| 四、掌握顺标枪纵横用力的基本技术 .....              | ( 52 )        |
| 五、学习投掷步技术,掌握投掷步的节奏 .....            | ( 54 )        |
| 六、学习助跑,掌握助跑和最后用力的衔接技术<br>.....      | ( 55 )        |
| 七、改进和提高掷标枪的技术 .....                 | ( 56 )        |
| <b>第二节 投掷标枪技术易出现的错误及其改正方法 .....</b> | <b>( 56 )</b> |
| 一、最后二步明显降速 .....                    | ( 57 )        |
| 二、最后一步过大 .....                      | ( 58 )        |
| 三、撇枪 .....                          | ( 58 )        |

|                   |        |
|-------------------|--------|
| 四、纵轴用力不好 .....    | ( 60 ) |
| 五、以“推枪”结束用力 ..... | ( 62 ) |

## 第四章 投掷标枪的训练方法

|                              |                |
|------------------------------|----------------|
| <b>第一节 训练计划 .....</b>        | <b>( 64 )</b>  |
| 一、制定训练计划的依据和要求 .....         | ( 64 )         |
| 二、训练计划的种类和内容 .....           | ( 67 )         |
| 三、恢复训练 .....                 | ( 81 )         |
| 四、女子标枪运动员的训练特点和运动量安排 .....   | ( 82 )         |
| <b>第二节 标枪运动员身体训练手段 .....</b> | <b>( 83 )</b>  |
| 一、发展跑的能力 .....               | ( 83 )         |
| 二、发展弹跳能力 .....               | ( 83 )         |
| 三、发展关节柔软性 .....              | ( 84 )         |
| 四、发展灵活性 .....                | ( 87 )         |
| 五、发展力量 .....                 | ( 89 )         |
| 六、发展耐久力 .....                | ( 92 )         |
| 七、标枪运动员专项身体训练的诊断与评价 .....    | ( 93 )         |
| <b>第三节 投掷标枪的技术训练 .....</b>   | <b>( 96 )</b>  |
| 一、标枪技术训练的方法 .....            | ( 96 )         |
| 二、技术训练中采用的一般手段 .....         | ( 97 )         |
| 三、掷标枪技术的诊断与评价 .....          | ( 97 )         |
| <b>第四节 标枪运动员的心理训练 .....</b>  | <b>( 108 )</b> |
| 一、长期训练的心理准备 .....            | ( 109 )        |

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 二、短期集训的心理准备 ..... | (109) |
| 三、临场的心理准备 .....   | (109) |

## 第五章 标枪运动员的选材

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| <b>第一节 标枪专项训练选材的年龄和内容 .....</b>   | <b>(111)</b> |
| 一、开始进入标枪专项训练的年龄 .....             | (111)        |
| 二、标枪运动员选材的一般内容 .....              | (112)        |
| <b>第二节 遗传因素对标枪运动员选材的影响 .....</b>  | <b>(116)</b> |
| 一、主要身体形状特征的遗传度 .....              | (117)        |
| 二、生理机能指标的遗传度 .....                | (117)        |
| 三、几项运动素质的遗传度 .....                | (118)        |
| 四、个性心理特征的遗传度 .....                | (119)        |
| <b>第三节 少年标枪运动员各年龄组选材评分表 .....</b> | <b>(119)</b> |
| 一、标枪运动员 12 岁骨龄组选材评分表 .....        | (120)        |
| 二、标枪运动员 13 岁骨龄组选材评分表 .....        | (122)        |
| 三、标枪运动员 14 岁骨龄组选材评分表 .....        | (124)        |
| 四、标枪运动员 15 岁骨龄组选材评分表 .....        | (126)        |
| 五、标枪运动员 16 岁骨龄组选材评分表 .....        | (128)        |
| 六、标枪运动员 17 岁骨龄组选材评分表 .....        | (130)        |

## 第六章 标枪运动员常见的损伤及预防

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| <b>第一节 上肢部位 .....</b> | <b>(132)</b> |
| 一、肘关节损伤 .....         | (132)        |
| 二、肩关节损伤 .....         | (133)        |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| <b>第二节 躯干和下肢部位</b> .....  | (134) |
| 一、腰部损伤 .....              | (134) |
| 二、右大腿内收肌损伤(以右手投枪为例) ..... | (135) |
| 三、膝关节的损伤(右膝) .....        | (136) |

## **第七章 标枪比赛规则与裁判法**

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| <b>第一节 规则</b> .....      | (138) |
| 一、比赛规则 .....             | (138) |
| 二、标枪助跑道及投掷区规格 .....      | (140) |
| 三、标枪结构标准 .....           | (140) |
| 四、选择标枪方法 .....           | (144) |
| <b>第二节 标枪比赛裁判法</b> ..... | (145) |
| 一、分工与职责 .....            | (145) |
| 二、裁判工作方法 .....           | (146) |
| 三、工作重点和难点 .....          | (150) |

# 第一章 投掷标枪概述

## 第一节 投掷标枪发展概况

投掷标枪是一手握持标枪,经过一个阶段的直线助跑,最后用全身的力量,以最快的速度把标枪由身后经过肩上或投掷臂的上方掷出,使标枪落在约  $29^\circ$  扇形区内的一项投掷运动。投掷标枪是古老的运动项目之一,在古代人们就用类似标枪的器具作武器去猎取野兽,以至后来人们用它当作掷远和掷准比赛的器械。

### 一、男子标枪发展史

投掷标枪作为比赛项目也是很早的,据文献记载公元前 708 年古希腊奥林匹克运动会就把投掷标枪列为五项竞技项目之一。古代标枪的构造(重量、长度、重心以及形状等)与现代标枪不同,投掷区只用一条限制线而无角度线的限制,随着技术水平的提高和从比赛安全考虑逐渐缩小落地区的角度。比赛时每人投三次,不但比掷远,而且比掷准。其动作与今日的投枪技术有些相似。

现代的标枪项目,首先是在斯堪的那维亚兴起的,以后在全国开展起来。1886 年瑞典运动员在斯堪的那维亚国家运动会上创造了 35.81m 的男子标枪新纪录。1902 年在国际奥委会会议上,采纳了瑞典和芬兰代表的提议,决定把男子标枪列为奥运会正式的比赛项目。1906 年在瑞典举行的现代奥运会十周年纪念会上,瑞典运动员莱明以 53.90m 获得了冠军。1908 年在伦敦举行的第

四届奥运会上,把标枪比赛分为“希腊式”(一种旋转式投法,后被取消)和“自由式”两种,莱明又以 54.83m 和 54.44m 获得了这两种姿势的冠军。1912 年,在斯德哥尔摩第五届奥运会上标枪比赛也有两种姿势,一种是现行的姿势,一种是左右手分别投掷,按总和成绩评定名次,莱明以 60.64m 获得了第一种姿势的冠军,芬兰运动员珂里斯托以总成绩 109.42m 获得了第二种姿势的冠军。第一次世界大战后取消了第二种姿势。同年 9 月,莱明又以 62.32m 的成绩成为第一个男子标枪世界纪录保持者。1938 年,芬兰运动员尼克宁创造了 78.07m 的旧式标枪最高纪录;1953 年美国运动员海尔德按照空气动力学原理,设计了一种滑翔枪,也称海尔德枪,这种标枪比旧式标枪可提高成绩 7m 左右,他本人曾以 80.14m 和 81.75m 两破世界纪录。1961 年意大利运动员列沃雷创造了 86.74m 的滑翔枪最高纪录。1961 年国际业余田联对标枪的规格要求更加严格具体,禁止使用滑翔枪。1964 年挪威运动员佩德森创造了 91.72m 的“新式”木制标枪的新纪录。1968 年开始使用金属枪,1984 年民主德国运动员霍恩将标枪投到了 104.80m,并创造了新的世界纪录。1985 年出于安全考虑,迫使国际田联做了降低和限制标枪成绩的决定,将男子标枪重心往枪尖方向前移 4cm 且加大标枪尾部的粗径。这个改变使标枪成绩骤然下降,当年联邦德国运动员科莫只投出了 85.74m 的世界最好成绩。以后,经过投掷新型标枪技术的不断改进,标枪成绩又逐年回升。1996 年捷克运动员泽列兹尼又创造了 98.48m 的新型标枪的世界纪录,并一直保持至今(见表 1-1)。

表 1-1 男子标枪世界纪录进展表

| 纪录(m) | 纪录创造者 | 国籍 | 创纪录地点 | 创造时间      | 阶段   |
|-------|-------|----|-------|-----------|------|
| 62.32 | 莱明    | 瑞典 | 斯德哥尔摩 | 1912.9.29 | 第一阶段 |
| 66.10 | 米拉    | 芬兰 | 斯德哥尔摩 | 1919.8.24 |      |

续上表

| 纪录(m)  | 纪录创造者  | 国籍   | 创纪录地点 | 创造时间       | 阶段   |
|--------|--------|------|-------|------------|------|
| 66.62  | 林德斯特勒姆 | 瑞典   | 埃克索   | 1924.10.12 | 第二阶段 |
| 69.88  | 彭蒂拉    | 芬兰   | 维普里   | 1927.10.8  |      |
| 71.01  | 伦德克维斯特 | 瑞典   | 斯德哥尔摩 | 1928.8.15  |      |
| 71.57  | 加维宁    | 芬兰   | 维普里   | 1930.8.8   |      |
| 71.70  | 加维宁    | 芬兰   | 坦佩雷   | 1930.8.17  |      |
| 71.83  | 加维宁    | 芬兰   | 瓦萨    | 1930.8.31  |      |
| 72.93  | 加维宁    | 芬兰   | 维普里   | 1930.9.14  |      |
| 74.02  | 加维宁    | 芬兰   | 图尔库   | 1932.6.27  |      |
| 74.28  | 加维宁    | 芬兰   | 米克利   | 1933.5.25  |      |
| 74.61  | 加维宁    | 芬兰   | 瓦萨    | 1933.6.7   |      |
| 76.10  | 加维宁    | 芬兰   | 赫尔辛基  | 1933.6.15  |      |
| 76.66  | 加维宁    | 芬兰   | 都灵    | 1934.6.7   |      |
| 77.23  | 加维宁    | 芬兰   | 赫尔辛基  | 1936.6.18  |      |
| 77.87  | 尼卡宁    | 芬兰   | 卡尔胡拉  | 1938.8.25  |      |
| 78.70  | 尼卡宁    | 芬兰   | 科特卡   | 1938.10.16 |      |
| 80.41  | 赫尔德    | 美国   | 帕萨迪纳  | 1953.8.8   | 第三阶段 |
| 81.75  | 赫尔德    | 美国   | 莫德斯托  | 1955.5.21  |      |
| 83.58  | 尼基宁    | 芬兰   | 库莫伊宁  | 1956.6.24  |      |
| 83.66  | 亚德洛    | 波兰   | 米兰    | 1956.6.30  |      |
| 85.71  | 丹尼尔森   | 挪威   | 墨尔本   | 1956.11.26 |      |
| 86.04  | 坎特洛    | 美国   | 康普顿   | 1959.6.5   |      |
| 86.74  | 列沃雷    | 意大利  | 米兰    | 1961.6.1   |      |
| 87.12  | 佩德森    | 挪威   | 奥斯陆   | 1964.7.1   |      |
| 91.72  | 佩德森    | 挪威   | 奥斯陆   | 1964.9.2   |      |
| 91.98  | 鲁西斯    | 苏联   | 萨里亚尔摩 | 1968.6.23  |      |
| 92.70  | 金努宁    | 芬兰   | 坦佩雷   | 1969.6.18  |      |
| 93.80  | 鲁西斯    | 芬兰   | 斯德哥尔摩 | 1972.7.6   |      |
| 94.08  | 沃尔夫曼   | 联邦德国 | 勒弗库森  | 1973.5.5   |      |
| 94.58  | 内迈特    | 匈牙利  | 蒙特利尔  | 1976.7.26  |      |
| 96.72  | 帕拉吉    | 匈牙利  | 塔塔    | 1980.4.23  |      |
| 99.72  | 皮特拉诺夫  | 美国   | 莫德斯托  | 1983.5.15  |      |
| 104.80 | 霍恩     | 民主德国 | 柏林    | 1984.7.20  |      |

续上表

| 纪录(m)   | 纪录创造者  | 国籍   | 创纪录地点 | 创造时间      | 阶段   |
|---------|--------|------|-------|-----------|------|
| 85.74   | 塔费尔迈埃尔 | 联邦德国 | 科莫    | 1986.9.21 | 第四阶段 |
| 87.66   | 泽列兹尼   | 捷克   | 尼特拉   | 1987.5.31 |      |
| 89.10   | 布登     | 瑞典   | 奥斯汀   | 1990.3.24 |      |
| 89.58   | 巴克利    | 英国   | 斯德哥尔摩 | 1990.7.2  |      |
| 89.66 * | 泽列兹尼   | 捷克   | 尼特拉   | 1990.7.14 |      |
| 90.98 * | 巴克利    | 英国   | 伦敦    | 1990.7.20 |      |
| 91.98 * | 拉蒂     | 芬兰   | 静冈    | 1991.5.9  |      |
| 96.96 * | 拉蒂     | 芬兰   | 蓬卜来顿  | 1991.6.2  |      |
| 91.46   | 巴克利    | 英国   | 奥克兰   | 1992.1.25 |      |
| 95.66   | 泽列兹尼   | 捷克   | 谢菲尔德  | 1993.4.29 |      |
| 98.48   | 泽列兹尼   | 捷克   | 耶那    | 1996.5.25 |      |

## 二、女子标枪发展简介

女子标枪项目是 1920 年开始的,当时枪重 800g,1926 年改为 600g。1932 年女子标枪被列为奥运会的正式比赛项目,美国运动员迪得里尔森以 43.86m 获得冠军。第二次世界大战后,前苏联运动员多次创造女子世界纪录,但到 20 世纪 60 至 70 年代,前苏联失去了这方面的优势。在 20 世纪 70 年代较长一段时间内,民主德国运动员富克斯成了女子标枪的显赫人物,她六次打破世界纪录,获得了五次奥运会冠军。1977 年美国运动员施米特出人意料地以 69.32m 创造了这个项目的新纪录,这是美国运动员创造第一个世界纪录 40 多年后再次在这个项目上取得的好成绩;1980 年前苏联运动员比柳林娜首破 70m 大关,至 1988 年,民主德国运动员菲尔克以 80m 的成绩创造了新的女子标枪世界纪录,并一直保持至今。随着前苏联的解体和民主德国、联邦德国的合并,以及近年来国际田联对违禁药物进行严格的检查,女子标枪成绩在近几年中处于较低的水平,并呈现出长期停滞不前的状况。在近几届奥运会和世锦赛中,通常成绩在 68~70m 之间即可获得冠军。

1998 年国际田联决定将原女子标枪的重心向枪尖方向前移 3cm,并规定从 1999 年 4 月 1 日起在所有的田径比赛中使用新型女子标枪,并重新设置女子标枪世界纪录。截至现在为止,新型女子标枪的世界纪录为挪威运动员哈特斯达特以 69.48m 的成绩所保持。

### 三、我国标枪的发展现状

我国男子标枪有记载的第一个纪录是 1924 年由尹商屏创造的,成绩是 43.87m。旧中国的男子标枪最高纪录是周长星 1936 年创造的,成绩是 53.85m。解放后,我国男子标枪成绩在亚洲称雄。1980 年,申毛毛创造的 89.14m 的男子标枪全国纪录,也是亚洲纪录。湖南运动员张连标也曾以 83.38m 成绩获得过亚运会冠军。改用新型标枪后,浙江运动员李荣祥以 84.29m 成绩,保持着全国纪录。

我国女子标枪第一个纪录是黄淑珍 1931 年创造的,成绩是 24.25m。旧中国的女子标枪纪录是潘赢祝 1935 年创造的,成绩为 32.27m。1990 年张丽创造了 70.42m 的女子标枪全国纪录和亚洲纪录。使用新型标枪后,山西运动员魏建华以 63.04m 的成绩保持着这个项目的全国纪录。

## 第二节 投掷标枪的技术演变

### 一、“自由式”投掷阶段

从 1886 ~ 1912 年,这一阶段是现代标枪运动的初期。在 1906 年以前,标枪比赛规则没有统一的规定,比赛时人们可以用任何方法进行投掷。当时参加标枪比赛的运动员有用单手投掷的;有用双手握住枪尾从体侧甩掷的;也有采用所谓“自由式”方法,即用一

手握持枪身,另一手持枪尾向前抛掷,在掷枪前把枪后引,然后按一定角度顺标枪纵轴将枪掷出。标枪的器械规则也没有统一的要求,枪的长度、重量和缠绳等都没有统一的规格。最初规则规定掷标枪者只能在 2.5m 见方的区域内完成动作,后来加有 10m 长的助跑。直到 1908 年举办的第四届奥运会上,首次作为比赛项目的标枪比赛分为“希腊式”和“自由式”两种。在这一时期,人们基于古希腊人要求全面发展人体的思想,一直争论是否应该用两臂分别掷标枪来计算成绩。1912 年第五届奥运会上,标枪比赛也是两种姿势;一种是现行姿势,另一种是左手、右手分别投,按总和成绩评定名次。但后来规则规定只能用单臂掷枪。1912 年国际田联正式承认掷标枪的第一个世界纪录 62.32m,是由瑞典运动员莱明创造的。他采用单手持枪,将标枪夹于腋下助跑。在最后用力时,半转身体,挥臂投枪。

这个时期的训练内容和方法较简单,运动员一般只在参赛前训练 6~8 周,训练手段主要以掷枪为主,还加入一些跑跳练习。

## 二、现代标枪技术的雏形阶段

1912~1953 年,在此时期标枪技术发展较快,人们开始对技术的合理性进行分析和研究,重视了与这一专项运动有关的身体训练。

这一阶段主要是斯堪的那维亚国家,尤其是芬兰对标枪技术的改革起到了重要作用。他们首创了直线助跑掷枪的合理的基本技术动作,并建议采用持标枪中部的握枪方式,改变了钳式握法,由肩下持枪助跑改为肩上持枪助跑,把过去的原地或“自由式”投掷动作发展成为直线向前加速助跑投掷。并在助跑最后几步上也有一定的创新,把原先投掷步的动作形式由单跳步改变为后交叉,继而又发展为前交叉技术,加快了投掷步的速度,有利于完成超越器械的动作,使助跑和最后用力的衔接得到了完善,并充分利用助