

现代跳高训练和技术的研究

(科研成果专辑)



上海体育科学研究所

27815

前 言

跳高是我国传统的优势项目，建国以来，我国曾涌现出一批达到国际先进水平的男、女优秀跳高运动员，五次打破了世界纪录，在国际上产生了很大的影响。然而，近几年我国的男子跳高水平有所下降，女子水平进展缓慢。为了改变这个状况，重新形成我国跳高的优势，必须进一步加强科学研究，积极推广科研成果，广泛发扬传统经验，促进跳高训练的科学化。

《现代跳高训练和技术的研究》是一本跳高科研成果的专辑，它收集了近几年我所科研人员从运动训练、运动生物力学、运动生理、体育情报等方面对现代跳高训练和技术进行科学研究的成果，朱建华科研小组的研究报告，以及著名跳高教练员黄健、胡鸿飞、张如义的训练工作体会，内容翔实，科学性强，信息量大，有较大的实用价值，可供教练员、体育教师及运动员、体育院校学生参考。我们希望，通过这本专辑的发行，广泛推广我们的科研成果，对我国跳高水平的提高起积极的促进作用。



上海市机电设备供应公司简介

上海市机电设备供应公司是全国最大的经营机电产品的物资企业。现拥有职工3400名。公司下设贸易中心、配套部、专业分公司、地区综合分公司以及中外合资经营门市部等共80多个网点，大小仓库65处。经销各种汽车、机床、重型通用机械，工具轴承、电工器材、工业锅炉、仪器仪表、轻工机械、环保设备、农业机械、拖拉机、工矿配件、电器另配件等290个大类，5000个品种，40余万个规格。一九八八年公司全年销售额达22.8亿元。为进一步开拓经营业务，满足国内外用户需求，我们将充分发挥资源雄厚，货源充沛、设施配套、管理科学五条件，采取经销、代销、联营、联销、协作串换、承包租赁等多种服务方式，向社会各界提供优质、新颖、高效的机电产品。

竭诚欢迎国内外广大客商惠顾、洽谈、指导。

公司经理：陈宝叶

公司地址：上海中山东一路18号

电 话：215620

电 挂：5696

电 传：33511 SME WGCN

~ . ~ . ~ . ~ . ~ . ~

(上接24页)

运动员如何加强教育和管理的问题，是我们在现实生活中很值得研究的课题。

第五，有关方面的领导对朱建华科研小组的积极作用重视不够，在朱建华三次打破

世界纪录后，有关领导对科研小组均未进行精神和物质方面的奖励，因此也就挫伤了这些同志的积极性。

(吉嘉、赵依文执笔整理)

上海华明机械厂

HUAMING MACHINERY FACTORY IN SHANGHAI

YGPA700真空制膏机

此机适用于牙膏、化妆品、药膏、乳品等物料在真空情况下均质制膏，使用该机制膏效果好且节约香料。此机获轻工部颁发的轻工业优秀新产品奖。

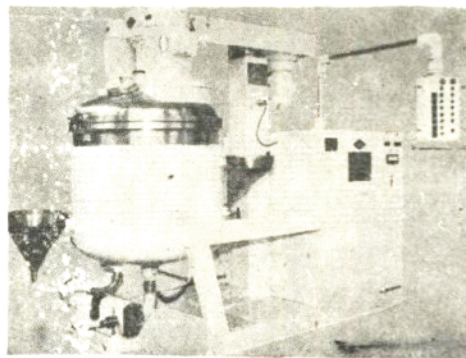
主要技术参数

容量：700立升~325立升

总功率：30KW

外型尺寸：3050mm×1600mm×

2425mm



ZYG4直线型液体灌装机

此机改变了国内液体灌装（特别是异型瓶）的手工操作状况，该机具有结构紧凑，定量准确，自动化程度高，维修方便的特点，适用于日化行业小批量多品种液体灌装。

主要技术参数：最大容器尺寸：直径100mm高250mm 产量：30瓶/分 每头最多供料量：1.2升 功率：4KW

体积：主机：2000mm×700mm×1600mm

液压总成：500mm×920mm×1600mm

电气箱：210mm×400mm×850mm

厂址：徐家汇南丹路140号

电话：384531

电报：6465

2.7.2

482.1/6

目 录

第一部份

从郑凤荣到朱建华

——试论我国跳高训练的特点,兼论若干训练原则

池泰棱(1)

发展综合研究,促进跳高训练科学性

——朱建华跳高科研小组的建立与工作

朱建华科研小组(21)

谈朱建华的技术风格

胡鸿飞(25)

朱建华创2.37米世界纪录的技术特点初析

冯敦寿 王大愚(28)

朱建华创2.38米世界纪录的跳高技术分析

冯敦寿 王大愚等(35)

朱建华和六名外国运动员起跳和过杆技术比较

王大愚(40)

朱建华基础体质的特点

樊建信(44)

谈杨文琴的训练

黄健(47)

刘云鹏在奥运会前是怎样训练的

张如义(55)

刘云鹏的助跑和起跳技术

王大愚 冯敦寿(59)

第二部份

跳高运动员某些生理变化的初步观察

许豪文 郑德信等(65)

高水平跳高比赛的心理特点及自我调节方法

池泰棱(71)

建立背越式跳高助跑曲线方程的方法

冯敦寿 李伟明(79)

弧线助跑起跳和形成杆上姿势的动力来源

王大愚(85)

跳高起跳摆动腿与手臂的模拟动作生物力学研究

冯敦寿(90)

背越式跳高技术类型划分问题的探讨

王大愚(95)

跳高技术演变的内容与展望

王大愚 冯敦寿(99)

国外跳高训练和技术(综述)

邹顺和 陈宝祥(105)

从郑凤荣到朱建华

——试论我国跳高训练的特点，兼论若干训练原则

池泰校

前言

建国以来，我国田径运动已取得了较大的发展，但与世界先进水平相比，绝大多数项目仍较落后，而跳高却是一个优势项目，曾涌现出一批达到国际水平的优秀选手，并在此基础上五次打破了男女跳高的世界纪录，在国际体坛作出了出色的成绩。郑凤荣、倪志钦、朱建华是我国优秀跳高运动员的三位杰出代表，他们分别在五十、七十、八十年代攀上了男女跳高的世界高峰。他们的训练实践集中体现了不同时期我国跳高训练的经验。因此，深入研究他们的训练特点，探索其规律，不仅对我国跳高运动的进一步发展有很大的意义，而且对改变其他许多田径项目的落后面貌也有重要的借鉴作用。

我国著名跳高教练黄健、胡鸿飞等曾对

其所训练的优秀运动员作过重要的总结，介绍了宝贵的经验。本文拟对我国几位优秀跳高选手的训练实践作纵向的研究，并与外国运动员作横向比较，从运动训练的理论上对我国跳高训练的特点，及所涉及的若干训练原则作初步的探讨。为此，我们在方法上，以运动训练学、运动生理学、体育哲学、运动心理学及系统论、创造学等多学科的现代科学理论为指导，向我国著名跳高教练黄健、胡鸿飞、康驹培、史洪范、张如义、胡锦涛江及张涛等作了调查研究，并结合我们多年来对跳高训练、比赛的观察和中外跳高文献的对照，从运动员选材、早期训练、运动量安排、素质训练、技术训练和手段方法等方面作了探索。

掌握选材条件的两条基本原则

郑凤荣、倪志钦、朱建华的教练抓训练的第一个特点，就是善于选材。由于受历史条件的限制，当时他们在选材工作中还缺少对运动员作各种测试的精密仪器，只能在训练和比赛实践中，凭教练员的经验、主观观察和马表、皮尺等简单的工具进行选拔。但是，由于这几位教练员不仅在思想上十分重视选材工作，而且掌握了科学的选材原则，所以仍然取得了良好的效果。与同时期的外国优秀跳高选手比较，郑、倪、朱三位选手的条件都达到了世界一流选手的标准，教练员对他们的选材是非常成功的。

郑凤荣是五十年代的运动员，从身体形态来看，她身高1.70米，体重55公斤，体重/身高指数为32.35(见表一)。这在当时，对于比郑身材高6厘米(1.76)的女子跳高世界纪录来说，她的体型是具备冲击纪录的条件。另外，与当时国外一些优秀女子跳高选手相比，除巴拉斯身高较突出之外，有的略高于她，如当时世界纪录保持者美国的麦克丹尼尔，身高为1.755米；也有的略低于郑，如英国跳1.74米的霍朴，身高1.69米。再加上郑的体重轻、腿长的特点，可以说她的体型基本上是符合当时世界一流选手要求的。

(表一) 1956年郑凤荣与外国优秀选手的年龄、形态、成绩

姓 名	国 家	成 绩	出生年月	身 高	体 重	体重/身高
郑 凤 荣	中 国	1.77米	1937年 5 月	1.70米	55公斤	32.35
麦克丹尼尔	美 国	1.76米		1.755米		
巴 拉 斯	罗 马 尼 亚	1.75米	1936年	1.91米		
钦 契 克	苏 联	1.75米		1.755米	73公斤	41.60
霍 朴	英 国	1.74米		1.69米		
赫勃金思	美 国	1.74米		1.70米		

在身体素质方面, 郑的100米跑12"6, 80米栏达12"5, 急行跳远5.17米, 铅球10.54米(表九), 多次打破三项、五项全能的全国纪录, 速度、弹跳、力量等素质都超过当时外国优秀女子跳高选手。在心理上, 郑具有灵活好动、反应快、接受能力强、好胜性突出等特点, 也符合优秀跳高运动员的要求。

倪志钦身高1.845米, 体重70公斤, 体重/

身高指数为37.94, 体型瘦长, 腿特别长, 重心高。对于当时比倪身材高43.5厘米的世界纪录(2.28米)来说, 倪的身高是具备冲击纪录的条件。与当时男子跳高世界纪录保持者苏联的布鲁梅尔比较, 两人不仅同一天出生, 而且身高也一样(表二), 然而倪体重比他轻10公斤, 体重/身高指数低15.42, 身体重心高1—2厘米, 可见倪的体型优于布鲁梅尔。

(表二) 倪志钦与布鲁梅尔的年龄、形态、素质对照表

姓 名	国 家	成 绩	出 生 年 月	身 高	体 重	体重 / 身高	100 米	下 蹲	纵 跳	摆腿 触高	直 角起 跳
倪志钦	中 国	2.29 米	1942. 4.11	1.845 米	70公斤	37.94	11"1	145.5 公斤	1.06 米	3.18 米	2.10 米
布鲁梅尔	苏 联	2.28 米	1942. 4.11	1.845 米	80公斤	43.36	10"7	190 公斤	1.04 米	3.05 米	2.00 米
差 数		+ 0.01 米	相同	0	- 10 公斤	- 15.42	- 0" . 4	- 44.5 公斤	+ 0.02 米	+ 0.13 米	+ 0.10 米

在素质方面, 由于倪的体重较轻, 虽然在负重下蹲、挺举和百米跑等一般素质上不及国外优秀选手, 但他在纵跳、摆腿触高、90度角助跑过杆, 以及髋关节柔韧性等专项素质方面达到了国际先进水平, 超过了布鲁梅尔(表二)。在心理上, 倪也具备灵活、反应迅速、意志顽强、钻研性好、接受能力强等优秀跳高运动员所需的素质。

朱建华是八十年代的优秀跳高选手, 他身高1.945米, 体重仅68公斤, 体重/身高指数为34.96(表三)。他的腿特别长, 下肢长与身高比达58.9%(国际上将跳跃运动员下肢长与身高比的选材标准划在56—58%之间)。对于当时比朱身材高41.5厘米的世界纪录来说, 朱的体型也是具备冲击纪录的条件。再看国外优秀选手的情况, 1979年男子

跳高世界前8名运动员平均身高为1.91米，体重75公斤，体重/身高指数39.26。1986年世界上跳过2.36米的8名选手的身高范围在1.91至2.01米之间，体重68至83.5公斤。与之相比，朱建华的体型条件是完全符合世界第一流选手的要求的。如与1986年世界纪录创造者苏联的帕克林（跳2.41米）比较，朱建华身高超过他3.5厘米，体重比他

轻4.5公斤，体重/身高指数也比他低，再加上朱建华腿长，重心高，体型条件明显优于帕克林。在素质上，朱与倪志钦相似，一般的力量、耐力素质不如国外优秀选手，但起跳摸高、跳万能架、立定跳远、30米行进间跑等专项素质均达到了国际先进水平（表四）。另外，在心理上，他反应快、动作灵活、个性坚毅、学动作快、这也符合优秀跳

（表三） 朱建华与外国优秀选手的年龄、形态、成绩

姓 名	国家	成 绩	出生年月	身 高	体 重	体重/身高
朱 建 华	中国	2.39米	1963年	1.945米	68公斤	34.96
帕 克 林	苏联	2.41米	1963年	1.91米	72.5公斤	37.96
默 根 堡	西德	2.39米	1961年	2.01米	76公斤	37.81
特伦哈特	西德	2.40米	1957年	1.97米	83.5公斤	42.39
舍 贝 里	瑞典	2.42米	1965年	1.99米	70公斤	35.17

高运动员的要求。

我们认为，教练员对郑、倪、朱三位跳高选手选材的成功是破世界纪录的基本保证，而这个成功又绝非偶然。从理论上归纳，他们在掌握选材条件时，有两条基本的原则：一是在众多的选材条件中突出若干项重点，而不求各方面条件都很好的“全才”。二是将与专项密切相关，而又受遗传限制较大，后天训练难以作较大改变的“难变”因素作为选材的重点条件。按照这两条基本原则，他们在选材中着重抓了体型和心理上的几个因素：个子高、体重轻、腿长和反应快、动作灵活、接受能力强、肯拼。至于其他方面，诸如专项成绩、力量、耐力、速度耐力等，均不作为跳高选材的重点条件。

黄健教练选郑凤荣时，郑只有16岁，看上去身体很单薄，力量特别差，引体向上和悬垂举腿0次，铅球只推6米多，是全队力量最差的。当时同行们认为她身体太弱了，将来难以成才。然而，黄健教练却认为郑的腿长、体型瘦而高，非常活泼好动，反应灵敏，好胜性特别强、学动作快，练跳高的潜

力很大，而其他弱点是可以经过训练来改变的，所以就果断地把她吸收到国家队来。

倪志钦在中学念书时，厦门市少体校教练看他体质虽然差一些，但腿特别细长，被称为“漏腿”，并且个子高、脚弓深、脖子细，弹跳力好，就把他选入体校练跳高。后来黄健教练在第一届全运会上看到倪时，他刚好17岁，力量很差、专项成绩一般。然而，黄教练却认为他个子高，腿特别长，并且反应快，动作协调，有钻劲，接受能力强，跳高很有前途，就把他选入了国家队。

朱建华是10岁时被胡鸿飞教练选中的。朱当时身体羸弱，经常生病，而且身体素质也较差，力量很小，不会跳高。但是，胡鸿飞看到他体型高而瘦，腿特别长，尤其是小腿比大腿还长，足弓深、踝关节细，并了解到他父亲身高有1.85米，体型也是瘦长的，胡教练认为他很适合跳高，就把他选入少体校。通过初步训练，胡教练又进一步观察到朱在心理上有反应快、个性坚毅、肯拼、不怕摔、学技术较稳定等特点，就下定决心将他作为重点培养对象。

根据计算跳高成绩的公式 $H = H_1 + H_2 - H_3$ ，运动员跳高的成绩 H 等于人体重心高度 H_1 加跳起后重心上升的高度 H_2 ，再减去人体重心在空中最高点与横杆的距离 H_3 。在这里，作为人体重心高度的 H_1 对跳高成绩有直接的十分重要的作用。如我国优秀跳高运动员蔡舒，教练员对他的训练是成功的，使他跳过2.29米，超过自己身高53厘米，在超过身高这个相对高度上可列为世界第二位。但作为正式纪录的绝对高度，他却因受身高（1.76米）条件的限制，未能创造更好的成绩，攀上世界高峰。再根据身体重心上升高度与体重成反比的力学原理，在身高和速度力量相同的条件下，体型瘦的比胖的有利，即使轻重的、体重/身高指数低的比体重重、体重/身高指数高的有利。而从遗传学来看，人的身体形态受遗传因素的制约较大，尤其是身高、腿长，后天训练难以作显著的改变。因此，上述这几个体型条件确是跳高选材中与专项关系密切的“难变”因素，必须作为重点条件来抓。

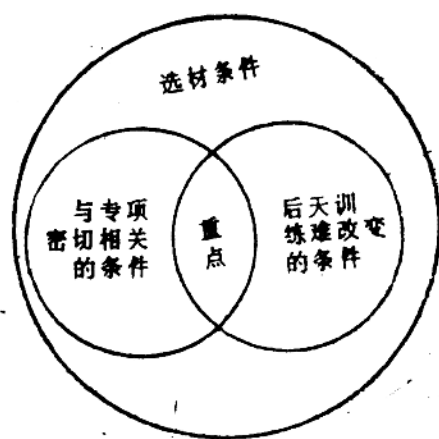
此外，跳高也是一个技术复杂的、需要速度和爆发力的项目，它对运动员心理素质要求较高，神经反应快慢、接受能力高低、竞争性的强弱、协调性的好坏，对跳高成绩影响很大，关系十分密切。而这方面，也受先天遗传因素的制约较大，后天难以作显著的改变，所以也确是一个与专项关系密切的“难变”因素，作为跳高运动员的重点条件也是符合两项基本原则的。

我们认为，现在我国的选材科研虽然已经取得了很大的发展，而黄健、胡鸿飞等教练在掌握郑、倪、朱三位运动员的选材条件时，突出重点，不求各方都达到要求的“全才”，以及将与专项密切相关而又“难变”的因素作为选材重点条件的两条基本原则，不仅对于今后选择跳高运动员有重要作用，而且对于其他项目也有重要的现实意义。

众所周知，现代各项竞技运动的选材条件是很多的，从体型、素质、技术、专项成

绩到生理、心理等，各方面都可以提出若干项选材指标。现在有些运动项目的选材条件的指标已达30多项。从发展趋势看，随着生化、心肺功能、内分泌等学科选材研究的开展，选材的测试将越来越细致，选材的条件也将继续增多。应当说，这是加强选材工作科学性的需要，必须予以肯定。但是，作为教练员，面对众多的选材指标，在掌握时必须区别主次，突出重点。否则，项项都要达标，要求尽善尽美，就容易被浩瀚的数字遮住视线，使适合专项需要而有缺点的好苗子漏过去，埋没了人才。

全面分析众多的选材条件，我们可以看到，它们与专项关系的密切程度有大有小、相关性有强有弱，后天训练对它们的改造也有易有难，可变性有大有小。如果某项选材指标虽与专项关系密切，那就不用急于将它作为选材的重点，而可以将其作为训练的重点。反之，倘若某项指标虽属“难变”因素，但它与专项关系的密切程度不太大，相关性不怎么强，那也不必将其作为选材的重点。因此，我们在确定选材的重点条件时，必须将两者结合起来，即从“与专项密切相关”和“后天难以作较大改变”两个方面的交叉部份上去选择（见图一）。这样才能准确而科学地把各个专项的选材重点条件确定下来，使选材工作做得更为有效。



图一

早期训练的特点

运动员的早期训练怎么练,这是近几年来体育科技人员和教练员悉心探索的一个重要问题。郑凤荣、倪志钦和朱建华在早期训练中的特点是,既练身体素质,又练专项技术,两者并举,“双管”齐下。

朱建华从10岁开始就在胡鸿飞教练的指导下进行系统的训练。从10岁至16岁,他一面练身体素质,作全面发展,一面练跳高技术,两者同时并举,并且随着年龄的增长,每年都有不同的要求:10岁至12岁,提高健康水平,发展一般身体素质,学习跳高基本技术;13岁至15岁,继续提高身体训练水平,同时掌握完整技术;16岁至17岁,在全面发展的基础上大幅度提高专项素质,改进

跳高技术。在具体安排上,他是全面身体素质“课课练”,主要手段是短跑、跨栏、掷铅球、球类活动和体操等;同时,他的跳高技术是“天天练”,胡教练把助跑、摆腿、踏跳、过杆等几个跳高的基本技术动作编成十几套练习,每天练几套。这样使朱建华的各种素质都显明有了提高,从10岁—16岁,他30米行进间跑从5"2提高到3"2,立定跳远从1.68米提高到2.82米,跳起摸高(减手高)从39.5厘米提高到92厘米,等等(见表四);与此同时,也使他从小就掌握了准确而快速的背越式跳高基本技术,为他今后的腾飞打下了良好的基础。

(表四) 朱建华各项素质和专项成绩提高情况

年龄(岁)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	最高成绩
30米(行进间)	5"2	4"7	4"46	4"27	3"9	3"54	3"2	3"1	3"	3"
立定跳远(米)	1.68	2.00	2.38	2.56	2.63	2.78	2.82	2.92	2.98	3.14
起跳摸高(厘米)	39.5	39	42	50	64	73	92	助跑 340	354	371
深蹲(公斤)					70	80	85	95	110	125
跳高成绩(米)	1.10	1.35	1.55	1.66	1.83	1.95	2.13	2.25	2.30	2.39

郑凤荣从小学开始就参加学校田径队的课余跳高训练,每天清早和放学之后,她就和同学一起到公园去练跳高,时常练到天黑才休息。同时,她还常和同学一起玩跳橡皮筋、跳“房子”等游戏,还练习跳远和跑步。在14岁时,她就代表学校参加了济南市的运动会,并取得了女子跳高第一名,跳远第二名。接着又代表济南市,在山东省运动会上夺得女子跳高冠军。15岁时,她又代表山东省和华东区参加了全国田径比赛,获得跳高第四名。当年12月进入国家集训队,开始专业训练,因双膝受伤,做了大量发展腰腹和上肢力量的练习,使力量素质有了显著

的提高。17岁时,她恢复技术训练不久,就打破了全国纪录。

倪志钦在小学里就喜欢跳高。进中学后即在体育教师的指导下,时而练跳高,时而练篮球、排球。后来进了厦门市少体校,既练加速跑、起跑、立定跳远、多级跳、蛙跳、引体向上、扔实心球等全面发展的手段,又练助跑、起跳、过杆等各种俯卧式跳高的基本技术,每周还练一次过杆的完整技术。这些都为他17岁后进入省队和国家队的训练打下了良好的基础。

对于运动员的早期训练问题,现在体育界的看法和做法都很不一致。有些人反对早

期训练专门化,在16岁之前不练专项,也不确定专项,都搞统一的全面身体素质的训练。而有些人却认为,早期训练应当“专门化”,除了练专项技术之外,身体训练也只练有限的几个专项素质,面很狭窄。我们认为,还是吸取郑、倪、朱的经验,在早期训练中实施身体素质与专项技术两者并举的原则为好。

从儿童少年的心理特点来看,国外研究已经证明,10岁到17岁少年的知觉能力已达到最高峰(100%),记忆能力已达95%,动作与反应、比较与判断也分别达到88%以上。我国心理学专家朱智贤等的研究也表明,7—12岁儿童的条件反射较易形成,而不易泛化,第二条件反射形成后也比较巩固;15岁前后视觉、听觉能力都达到最高峰。所以,这个时候学习技术动作已经具备了良好的心理条件,是掌握动作的敏感期。

从生理上看,这时的少年儿童整个身体正处在生长、发育过程中,柔韧性和关节的灵活性都比一般成年人好,在身体结构的改善和机能的发展方面,比成年人具有更大的可塑性和潜力。所以,从生理上讲,早期训练是运动员开始学习专项基本技术的最佳时期。否则,到了16、17岁以后才开始学习专项的基本技术,相对来说,动作就比较硬一些,技术的协调性要差一些,将来攀登专项高峰的困难也就大了。

再从优秀运动员的实践来看,不仅郑、倪、朱三人开始学专项技术的时期比较早,国内其他达到国际水平的优秀跳高选手,如杨文琴、刘云鹏、蔡舒、旋晓梅等,开始学专项技术的年龄也都是比较早的。在国外也是如此,1987年男子跳高世界最新纪录(2.42米)创造者舍贝里和朱建华一样,10岁就开始学跳高技术;1986年男子跳高世界纪录创造者帕克林(2.41米)7岁就开始学跳高技术;曾经创造过男子跳高世界纪录的雅辛科11岁开始练跳高。女子情况也是这样,曾经创造过世界纪录的西梅奥尼和迈法特都

是在12岁就开始学习跳高技术,如此等等,举不胜举。实践证明,对于类似跳高这种技术比较复杂的运动项目,运动员应当抓住最佳时期,在儿童少年时期的早期训练中就开始学习专项技术,这不仅是可行的,而且也是完全必要的。

诚然,在早期训练阶段,光练专项技术和少数几项专项素质,急于去夺比赛名次,这种做法也是不科学的。现代科学已经证明,这样的“专门化”不利于儿童少年的生长发育,也不利于本专项的长远发展。这是我们在早期训练中必须避免的问题。

与早期训练密切相关的有一个有争议的问题是如何看待和处理儿童少年的专项成绩。有些人认为成绩出得早会影响运动寿命,影响将来攀高峰,因此想方设法限制少年运动员专项成绩的进展。而有些人却把出专项成绩作为少年运动员训练的目的,千方百计去逼其提高。那么究竟应当怎样对待这个问题呢?我们认为,对儿童少年专项成绩的提高要作具体的分析,不能简单地一律加以否定或肯定。

从郑、倪、朱和国外一些优秀运动员的实践来看,他们在儿童少年时期的专项成绩都是逐渐提高的,并达到了相当高的水平。郑凤荣14岁以1.36米获全国比赛第四名,成绩离当时的全国纪录只差4厘米;倪志钦16岁时以1.73米破全国少年纪录;朱建华14岁跳1.83米,15岁跳1.95米,16岁跳2.13米。从能收到的资料来看,绝大多数优秀的国外运动员也都是这样,瑞典的舍贝里14岁跳1.91米,15岁跳2.07米;苏联的帕克林14岁跳1.85米,15岁跳2.06米;保加利亚的女运动员科斯塔迪诺娃14岁跳1.75米,15岁跳1.84米;西德的迈法特14岁跳1.68米,15岁跳1.80米,16岁跳1.92米,获奥运会冠军,如此等等(见表五)。联邦德国专家L·哈赞尼等通过对近几年世界上623名优秀田径选手的研究证明,其专项成绩提高的幅度,90%以上是在儿童和青少年时期实现的(其

中跳高为96%)。由此可见,运动员在儿童少年时期,在身体全面训练和基本技术训练的基础上逐步提高成绩,并达到较高的水平

是正常的,也是优秀选手专项才能的一种表现。

(表五) 部份优秀跳高选手20岁以前成绩增长情况 (单位:米)

姓 名	国 别	最高成绩	14岁	15岁	16岁	17岁	18岁	19岁	20岁
朱 建 华	中 国	2.39	1.83	1.95	2.13	2.25	2.30	2.33	2.38
帕 克 林	苏 联	2.41	1.85	2.06	2.18				
默 根 堡	西 德	2.39	2.00	2.05	2.10	2.23	2.32	2.35	2.30
舍 贝 里	瑞 典	2.42	1.91	2.07	2.21	2.26	2.33	2.33	2.38 室内
雅 辛 科	苏 联	2.35		2.03	2.12	2.22	2.33	2.35	2.29
弗 绍 拉	西 德	2.35		2.07	2.16	2.22			
西梅奥妮	意 大 利	2.01		1.55	1.60	1.75	1.80	1.85	1.86
科斯塔迪 诺娃	保加利亚	2.08	1.75	1.84	1.86	1.90	1.83	2.00	2.06
迈 法 特	西 德	2.03	1.68	1.80	1.92			1.92	
阿 克 曼	东 德	2.00	1.46	1.65	1.71	1.76	1.77	1.81	1.85

所以,我们认为,在早期训练中,少年运动员提高专项成绩是好事还是坏事,关键要看他是通过什么途径去提高的。像前面提到的那些世界水平的优秀运动员那样,在进行全面素质和专项基本技术训练的基础上逐步地提高专项成绩,这是好事,对他们将来攀高峰有重要的积极的作用,我们不要惧

怕,更不要压制它的提高。反之,如果违反生理规律,用成人的大强度专项训练和不适当的大力量训练去“逼”少年早出成绩,那就会促使运动员的早衰和夭折。总之,我们要在早期训练中“双管齐下”,坚持身体全面素质和专项基本技术并举的原则,尽力避免“压苗成长”或“拔苗助长”的片面做法。

运 动 数 量 与 强 度

对于有一定训练基础的省、市级以上的运动员来说,如何处理运动量的数量与强度的关系是一个十分重要的问题。纵观郑凤荣、倪志钦和朱建华的训练,在这个问题上各有特点,并且呈现一种发展趋势。

郑凤荣在五十年代的训练,数量很大,而强度一般。在破世界纪录前一年(1956年),她每周训练9次(不包括早操)全年训练总数达309次。当时在国际田坛,她的运

动数量是非常突出的,苏、美优秀跳高选手一年训练140—160次,只有郑凤荣的一半。在具体手段的安排上,郑的数量也很大,如1957年5月,她在一个月中,仅壶铃下蹲就练了1068次,举重达17532公斤。对于女运动员来说,这个数量确是非常大的。

倪志钦的运动量安排与郑凤荣不同,他是强度大而数量适中。六十年代,他是国家田径队跳高组里训练强度最大的一个,并且

与一般运动员冬训强度小，到春、夏训才加大强度的安排不同，他是全年都进行大强度训练。如他在破世界纪录那一年（1970年）的冬训中，主要手段杠铃下蹲强度达140公斤（本人最多蹲145.5公斤）、蹬磅秤强度达450—550公斤、10×100米跑的强度为11"5—11"9（本人最高成绩11"1）、跳万能架

高度为2.30—3.35米（本人过杆最高成绩2.27米）、跳高技术训练的强度也达到2.20米以上、助跑跳起摆动腿触高达最高成绩3.18米（表六）。总之，在正常情况下，倪在各个阶段的主要训练手段的强度，基本上都接近或达到了自己的最高强度。

（表六） 倪志钦1970年冬训素质和专项训练主要手段、强度

	手 段	强 度	最 高 成 绩
速 度	100米跑×10次 60米跑	11"5~11"9	11"1
力 量	杠铃下蹲（全蹲、半蹲半蹲跳） 磅秤（静力蹲）	全蹲达140公斤 450~550公斤	145.5公斤
专 项	跳万能架 助跑跳起摆动腿触高 全程过杆	2.30~2.35米 最高3.18米 高达2.20米以上	3.18米 2.27米

朱建华在十八岁以后的运动量安排也是强度大而数量适中，并且全年都是这样。如他在1983年6月破世界纪录前，从冬训到春训，几个主要手段的训练强度都很大。助跑跳起手摸高，二月份强度达3.50米、3月3.50米、4月3.51米、5月3.54米（当时最高成绩3.59米）；助跑跳上万能架，2月份

强度达2.32米、3月为2.36米、4月2.40米、5月2.41米（本人最高2.44米）；助跑跳起膝触高，2月份强度2.56米、4月2.68米、5月2.71米（当时最高成绩2.71米）（见表七）。其他如短跑、半蹲跳等训练也都要求快速，并常用马表计时，训练强度均很大。

（表七） 朱建华1983年2—7月专项素质主要手段的运动量和强度

	二月	三月	四月	五月	六月	七月
助跑跳起 手触高	120次/ 3.50米	190次/ 3.50米	65次/3.51米	78次/3.54米	85次/3.50米	53次/3.59米
助跑跳起 膝触高	55次/2.56米		55次/2.68米	35次/2.71米	80次/2.54米	43次/2.68米
助跑跳上 万能架	75次/2.32米	63次/2.36米	75次/2.40米	139/2.41米	40次/	105次/ 2.44米
快速半蹲	1800公斤	26235公斤	12060公斤	14160公斤	9315公斤	26340公斤
半蹲跳	21922公斤	17150公斤	15680公斤	8810公斤	16110公斤	6000公斤
轻负 负重跳	805次	1775公斤	595公斤	700公斤	3500公斤	260公斤
计 时 跑	2140米	1230米	2050米	450米	810米	950米

对于运动量安排中数量与强度关系的处理,至今仍是体育界十分关注的问题。从郑凤荣到朱建华,在运动量安排上,从突出数量到突出强度,显示了我国从五十年代到八十年代在跳高训练运动量安排上的发展趋势。在五十年代,与郑凤荣同时期的我国一批优秀跳高选手基本上都侧重于大数量;而六十年代中期、尤其是七、八十年代,郑达真、杨文琴、蔡舒、刘云鹏等优秀选手的训练,也都注重于强度的提高。我们认为,在五十年代,当国外选手运动量还不大时,郑凤荣等以数量上的优势超过她们,取得了好成绩。然后,随着各国选手运动量的普遍加大,以及人们对科学训练认识的提高,从倪志钦开始转为一定数量的大强度训练,并且全年贯彻这个原则,这是一种历史性的进步,也是训练科学性加强的表现,并适合于其他田径项目。其理由有以下四条:

一,从辩证法的观点来看,量中有质,质中有量,质和量是相应的,不能简单地理解为任何质的数量积累都能引起高层次的质变。恩格斯在《自然辩证法》中指出:“量和质。数是我们知道的最纯粹的量的规定。但它充满了质的差异。”在量变到质变的过程中,我们要特别注意这个“质的差异”。必须认识到,只有相当高层次的质的数量积累,才能引起更高层次的质的变化。对跳高等项目优秀选手来说,质量(应包括强度和动作质量)很低的数量积累,对运动成绩的突破几乎不起作用,甚至起反作用。只有接近最高成绩的强度和良好动作质量的一定数量的训练,才能有效地取得更高水平的突破。国家田径队跳高教练史洪范曾对训练强度和比赛成绩的关系作过一个统计,发现在一般情况下,跳高比赛成绩比训练强度高4—7.8厘米。如倪志钦1970年训练时过杆最高强度达2.25米,比赛成绩就达到了2.29米。布鲁梅尔练习时最高强度达2.21米,比赛成绩为2.28米。比赛成绩与训练强度的关系更表现在平均强度上。如郑达真曾对自己

训练作了详细的统计,从1978到1984年的七年中,训练时过杆的平均强度与比赛最高成绩之间成很密切的正比关系(见表八)。可见,优秀运动员的训练强度在量变到质变过程中的重要作用是十分显著的。

(表八) 郑达真1978—1984年训练平均强度与比赛最高成绩

年份	训练平均强度(厘米)	比赛最高成绩(厘米)	差数	
			高度(厘米)	比例
1978	178.5	188	-9.5	5%
1979	181.8	189	-7.2	3.8%
1980	186.2	192	-5.8	3%
1981	182	191	-9	4.7%
1982	184.9	193	-8.1	4.2%
1983	185.7	190	-4.3	2.3%
1984	186.6	191	-4.4	2.3%

二,从训练的目的来看,平时训练是为了在比赛中取得胜利,而比赛不是比数量多少,却是比强度高(当然也有一定的数量),即比谁跳得高、跑得快、掷得远。因此,我们应当在训练安排中,把重点放在强度上,贯彻大强度训练原则,努力培养运动员表现强度的能力。

三,从专项技术来看,运动实践和力学原理都证明,高强度的技术动作和低强度的技术动作是有区别的。例如,跳高运动员跳1.80与跳2.20米,在助跑速度、节奏、起跳角度、速度、过杆动作及时空感觉等方面都有差异。除了初改动作时的特殊需要外,对于高水平运动员来说,多练低强度技术,不仅不容易把技术用到高强度比赛中去,而且还会破坏原来的技术定型。

四,从运动生理来看,人体机能及其对强度的适应能力是逐步提高的,从量变到质变也有一个客观的发展过程。人为地在冬训

中大幅度压低强度，增大数量，到接近比赛的春、夏训再猛提强度，这样大起大落，将量和强度主观地割裂开来，是与人体机能发展的规律相悖的，其结果不仅成绩难以突破，而且还很容易造成创伤。这类例子在我们的训练实践中是屡见不鲜的。

五、从当前国外优秀运动员的训练实践来看，也有突出强度的趋势，一些世界级的优秀选手，在平时也很重视大强度的训练。如保加利亚创造2.07米世界纪录的安东诺娃和曾获得过奥运会冠军的勃拉戈耶娃在平时训练的四条原则中有三条是强调强度的：(1)提高主要训练手段的强度；(2)提高训练质量；(3)奥运会年的训练负荷安排是在保持训练课次、稳定课时的基础上逐步提高强度。安东诺娃的2.07米世界纪录是在生孩子之后11个月时创造的，产后她通过一段时间的恢复和提高支撑器官、运动器官能力的训

练后，就一直采用大强度的训练，取得了明显的成效。苏联的英基纳在《跳高科学研究的综述》中谈到：“实践研究证明，在女子跳高训练中，通过增加大量的大强度训练来提高专门身体训练水平，使女运动员的运动技术获得了很大的提高”。其他项目也有这个趋势。蔡俊五同志在《训练负荷的变化趋势》一文中，综述当前国外田径、游泳、举重等竞技项目运动量安排时，归纳出这样的特点：“当前训练负荷发展的总趋势是越来越重视训练强度”。“负荷量下降，强度增加”。

诚然，在训练中如何突出强度是个很复杂的问题，在具体掌握中必须从运动员的实际出发，细致地安排，注意局部负担量的交替，并配合一定的医务监督，及时收集反馈信息，在必要时作适当的调整，以防止过度疲劳和伤病的发生。

全面身训与专项素质训练

对于有一定训练水平的省市级以上的优秀运动员来说，身体训练应侧重于专项素质还是全面的一般素质，这也是一个有争议的问题。从郑凤荣、倪志钦、朱建华三位优秀跳高选手的运动实践来看，他们经历了一个从侧重全面身体训练到侧重专项素质训练的过程。

郑凤荣是1953年进入国家田径队的，直至1957年破世界纪录，她的素质训练一直以全面发展的身体训练为主。她用大量的单杠引体、肋木举腿、抛药球等练习发展腹部和

上肢的力量；用壶铃和杠铃做了大量的下蹲、举重练习，发展下肢和全身力量；以球类、体操等手段发展灵敏和柔韧性，等等。后来，她又进行了大量的跨栏、铅球、短跑、跳远等田径多项的训练。例如1956年的训练课次安排，在309的总课次中，全面身体训练有127次，占了41%。而专项素质训练只占22%（见表十）。通过这样的训练，使她在力量、速度、弹跳、耐力、柔韧、灵敏等素质都有了显著的提高（见表九），还多次打破了女子五项全能的全国纪录。

（表九） 郑凤荣身体素质和专项成绩的进展

	引体向上	单杠举腿 (直腿触杠)	铅 球	100米跑	跳 远	跳 高
1953年	0次	0次	6米	15"5	4.70米	1.36米
1957年	25次	21次	10.54米	12"6	5.17米	1.77米
提 高	25次	21次	4.54米	2"9	0.47米	0.41米

倪志钦在六、七十年代的训练与郑凤荣不同，他在身体训练中侧重于专项素质的训练，主要手段是与跳高专项密切相关的摆动腿触高、跳万能架、90度角助跑直体过杆，以及短距离快跑、蹬磅秤、杠铃半蹲等。这样通过多年训练，虽然他的全面发展水平一般，但专项素质却达到了世界先进水平。与当时世界纪录保持者布鲁梅尔相比，倪的纵跳高出2厘米、摆腿触高高出13厘米、直角起跳超出10厘米（见表二）。

（表十）郑凤荣1956年训跳课次安排

内 容	课 次	比 例
训练总次数	309	
技术训练	32	10%
全面身体训练	127	41%
复习学过动作和提高专门素质	42	14%
弹跳练习	46	15%
维持竞赛状态的轻微训练	41	13%
比赛	21	7%

朱建华在进入市田径队后的身体训练中，也和倪志钦一样侧重于专项素质。胡鸿飞教练在选择朱的素质训练手段时，要求从专项需要出发，重点抓速度、弹跳和快速力量。如发展弹跳，主要采用有助跑的触高、跳万能架、以及快速的徒手和负重跳跃。发展速度根据跳高的特点，采用30米距离的各种快跑和弯道跑等方法。发展力量主要采用计时的快速下蹲起、负重半蹲等手段。至于一般的大重量举重、上肢力量及耐力跑等都练得很少。因此，他的一般身体素质虽然水平不高，但专项素质却达到了很高的水平（见表四）。

我们认为，对于有一定训练年限的省市级以上的优秀运动员来讲，从郑凤荣的注重全面身体素质到倪、朱的侧重专项素质训练，这是运动训练的正常发展，也是一种历

史性的进步。在五十年代中期，外国跳高运动员还不重视身体训练（如罗马尼亚优秀选手巴拉斯在1958年以前几乎不搞身体训练，把精力都放在过竿练习上），所以郑的全面身体训练对她赶超世界水平起了积极的作用。而六十年代以后，外国跳高选手都很重视全面身体训练，加上原来他们的体质就比我们强，所以中国选手要在各项素质上都超过他们是很困难的。布鲁梅尔访问中国时曾对倪志钦说，你要赶超世界水平，“先给我练四年举重”。黄健教练和倪志钦并没有按布鲁梅尔的意见去做，他们另辟蹊径，侧重于专项身体训练，其主要手段都是直接为跳高专项服务的，结果倪的几项专项素质成绩都超过了布鲁梅尔，为破他的世界纪录提供了重要的保证。如果按照布鲁梅尔“先练上四年举重”的意见去做，那么倪志钦目标是肯定实现不了的。朱建华的体质与倪志钦相似，并且对专项素质抓得更早，是他三破世界纪录的支柱。受倪、朱训练经验的启发，教练对刘云鹏、杨文琴的后期训练也突出了专项素质。如张如义教练受朱建华训练道路的启发，在1983年对过去花式品种繁多、偏重于大重量全蹲、半蹲的力量素质训练作了改革，完全从跳高专项需要出发，选择了单腿半蹲起、起蹲（用力角度、位置与起跳一致）。快速全蹲、单腿起蹬四个主段进行反复训练，取得了良好的效果，配合技术的改进，使他当年专项成绩从2.16米提到2.26米。

我们还认为，在省市级以上优秀运动员的素质训练中侧重于专项素质训练是一条科学的原则，不仅对于今后的跳高训练，而且对其他竞技项目的训练也都有指导意义。

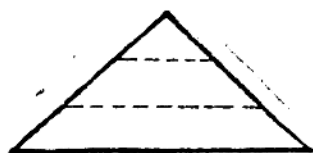
首先，我们从系统论来看，系统的部分的目标应服从系统总体的目标，以达到总体最佳。否则就会产生混乱，降低效率。身体素质训练是运动训练这个系统总体的一个组成部分，它的目标应服从运动训练系统的总体目标——创造最优的专项成绩，而不是为

“发展素质”而发展素质，更不是为健美而身训。实践表明，现代竞技运动要求运动员作符合专项需要的“畸形”发展。对于有一定训练年限的优秀运动员来说，其身体训练就应当侧重于专项素质。

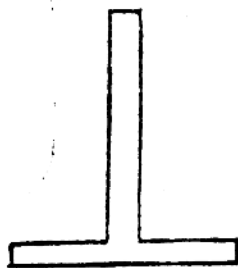
其次，从打基础的观点来看，在儿童少年时期侧重于身体全面发展，有利于生长发育，能为今后提高专项打下良好的体质基础。但是这个基础用不着层层打，在多年训练的各个时期的身体训练任务应有所区别，到了青年时期，就要以专项素质训练为主。用图象表示，即图二这种古代“金字塔”式的打基础方法已经落后，而应当采取图三那种类似现代“高层建筑”式的倒T形的打基础方法，即在儿童少年时期良好的全面发展和基本技术训练的基础上，把专项技术和专项素质相结合的这座“高层建筑”又快又高地建造起来。

再从中国人的民族体质来看，由于历史原因，我们与外国人比较，确实还存在一定的差距。而改变整个民族的体质情况需要通过好几代人的努力。因此。如果要求我们的

运动员都必须在速度、耐力、力量、弹跳等各项素质全面都赶上国外优秀运动员的前提下再来赶超专项的世界水平，在今天也是不现实的。在各个竞技项目的身体训练中，都应当客观地承认并考虑这个实际情况，扬长避短，集中精力突出专项素质的训练。



图二



图三

培养自己独特的技术风格

跳高是个技术比较复杂的田径项目，运动员的身体素质、专项能力只有通过合理而先进的技术才能在比赛中充分发挥作用。郑凤荣、倪志钦和朱建华的教练都非常重视技术训练，并且还都能根据运动员个人的特点和科学原理，在某些技术环节上作大胆的革新，积极地培养他们自己独特的技术风格。

郑凤荣在五十年代中期跳的是剪式。当时国外优秀运动员的剪式几乎都是斜角（40—50度）助跑起跳，并且在起跳时作屈腿摆动。而黄健教练根据郑凤荣素质全面、上、下肢和腰腹力量强、柔韧性好的特点，采用与外国选手不同的直角（90度）助跑起跳，并且在起跳时，摆动腿作十分积极的大

幅度直腿摆动，配合起跳腿快速蹬地和整个脊柱向上伸直的力量，把全身的力量都充分发挥出来，收到了很好的效果（见图四）。郑的这种剪式技术被当时国外教练员称之为“东方剪式”、“中国剪式”。这种独特的剪式技术在郑攀登世界高峰的过程中，起了重要的作用。

倪志钦在六十年代主攻俯卧式技术。当时布鲁梅尔等不少外国优秀跳高选手凭着力量大、素质全面的特点，采用用力很大的“打地式”技术起跳，而摆动腿的摆动速度和幅度均不突出。黄健教练从倪的体重轻、重心高、弹跳强、髋关节柔韧性好的实际条件出发，要他不用“打地式”起跳技术，而