

挑战

TIAO ZHAN JI XIAN

极限

万猛 万钢 万德光 编著



人民体育出版社

挑战

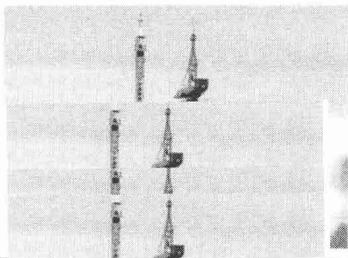
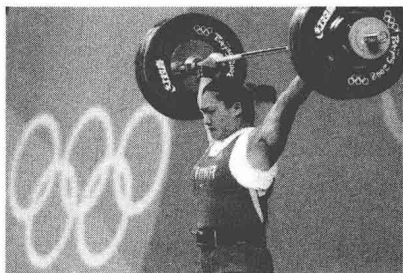
TIAO ZHAN JI XIAN

极限

艾德·范德·普尔 著 陈鹤 译

人民教育出版社

挑战极限



万猛、万钢、万德光 编著

人民体育出版社

图书在版编目(CIP)数据

挑战极限 / 万猛, 万钢, 万德光编著. - 北京: 人民体育出版社, 2011.4

ISBN 978-7-5009-3952-8

I. ①挑… II. ①万… ②万… ③万… III. ①最大负荷 (运动医学) - 研究 IV. ①R872.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 211105 号

*

人民体育出版社出版发行
三河兴达印务有限公司印刷
新华书店经销

*

850×1168 32 开本 8.5 印张 173 千字
2011 年 4 月第 1 版 2011 年 4 月第 1 次印刷
印数: 1—5,000 册

*

ISBN 978-7-5009-3952-8

定价: 19.00 元

社址: 北京市东城区体育馆路 8 号 (天坛公园东门)

电话: 67151482 (发行部)

邮编: 100061

传真: 67151483

邮购: 67118491

网址: www.sportspublish.com

(购买本社图书, 如遇有缺损页可与发行部联系)



前言

《挑战极限》是一本论述高度竞技运动中极限问题的图书，它鲜明地提出了什么是极限、极限在哪里、是否有强极限和弱极限，以及如何正确处理强极限和弱极限互根的关系问题。

本书作者经过多年艰苦的不懈努力，广泛收集和整理了各种运动项目在历届奥运会比赛中的成绩资料，加之笔者多年从事教练员工作的运动实践经验，深入观察和了解到从事高度竞技运动中的人，在剧烈的竞技运动中不仅要以身体的最高竞技能力冲击该项的高度、远度、速度和难度，力争达到最高、最远、最快和最重的世界纪录，还要善于了解因这种剧烈竞技对抗，使竞技者身体各环节链承受极大的压力和受伤的危险，从而说明在高度竞技运动中身体环节链的脆弱性、不稳定性和可变性。运动实践表明，尽管人体各环节链环环相扣、牢不可破，但在超常规的、甚至是破纪录的剧烈竞赛中就会出现问题的。首先出现问题的往往是身体环节中最弱的一环（即每个项目的运动员都有其易伤部位，有时甚至还有几处），此环节终因不堪负荷突破、损坏、断裂，达到用力极限，于是我们就把突然损坏的环节链称之为弱勢环节链。因为它是因极限用力最先损伤的，又可称为弱极限。是它首先达到竞技者自身能力的极限，是它最先引起各种伤害事故，又是它制约我们想要达到极限成绩的努力。与此相反，尽管参与运动的身体其他环节链

同样在剧烈超长的竞赛中用力却并未达到其能力的极限。有些环节链甚至远未达到其能力的极限。这些强势环节链称之为强极限。

运动实践中发现，不同运动项目的不同个体，其强极限和弱极限的所在部位完全不同，有趣的是两者之间还会相互转化，强势环节会变成弱势环节，弱势环节也会变成强势环节。甚至在不同运动项目中弱势环节的部位也不尽相同，既有上肢环节链，又有下肢环节链，还有腰腹环节链。以跑跳类项目为例，它的弱势环节部位是足踝，因为这个部位最易受伤。因此，教练员在实施训练计划时首先要从全局出发，细微观察，从诊断、测试、实验入手，因人、因项而异，发现弱势环节（弱极限），努力寻找攻克弱极限的各种措施、手段和方法，及时补弱。正确处理弱极限和强极限之间的互动关系，最终达到强弱极限平衡发展的“和”的理想境界。这就是被我们长期忽视而又非常重要的弱极限法则。

全书共 15 章，大致分为三大类：

第一类：激发竞技运动员积极进取的动机，努力发掘自身的极限潜力，了解极限概念，学会运用极限理论与方法，不断创新和变化训练内容，不断提高弱极限的承载能力。为此，教练员要不断地学习充电并认真指导计划的实施。

第二类：从不同角度、不同运动项目研究、探索人体运动能力的极限问题，书中既有生理生化方面的国外最新研究成果，又有各种运动项目的专家、学者对人体生理学、运动心理学、遗传学、竞技体操和花样滑冰、铁人三项、击剑的研究成果。

第三类：挑战人体极限，发掘人体极限能力的有利和不利因素。从人体激素的调节（积极方面）、机能增进手段（对人



体有利的一面)、运动心理训练等方面进行深入研究和分析。

通观全书,既有作者本人的论著,又吸收了国外专家、学者的研究成果,资料翔实,图文并茂,内容深入浅出,适合于各类人群的阅读,便于学习和携带。

在本书撰写过程中得到了潘秀荣女士、宋弘雯女士、袁艳玲女士的鼎力帮助,在此谨致以衷心的感谢。

因时间、水平、精力之所限,故疏漏与不当之处在所难免,敬请读者原谅并不吝赐教。

作者

2009年2月于北京



目 录

第一章	竞技运动中的极限问题	(1)
第二章	从元极图中的“极”来认识 极限问题	(24)
第三章	努力成为一名挑战极限、勇于创新的优 秀教练员	(40)
第四章	从生理学角度看人体竞技能力的 极限	(54)
第五章	从支撑运动器官看人体竞技能力的 极限	(73)
第六章	竞技运动的遗传极限	(89)
第七章	耐力项目的人体竞技能力的 极限	(102)
第八章	从技术—造型类运动项目看人体竞技能 力的极限	(120)
第九章	人类竞技能力的遗传和极限	(145)
第十章	竞技挑战者的恢复重建 (没有恢复就没 有训练)	(159)

第十一章	竞技运动中人体激素的调节 ...	(178)
第十二章	机能增进辅助手段 (对竞技运动的有利和不利因素)	(204)
第十三章	高度竞技运动中准备活动对肌肉拉长和伸展的意义	(231)
第十四章	关节肌肉平衡的意义	(239)
第十五章	高水平运动员的心理训练	(247)
	主要参考文献	(261)



第一章 竞技运动中的 极限问题

一、极 限

竞技运动的成绩和世界纪录究竟有没有极限？它的极限在哪里？何谓极限？极限是有限还是无限的？这样一些充满悬念和魅力的问题正是竞技运动之所以如此受到全世界人们热情关注的原因。

所谓竞技运动的极限，通常指的是那些可以计量的竞技运动项目的运动成绩和纪录的最高限度、顶点、终止点，或者说，是竞技运动中人体最佳竞技状态的最完善的组合（综合表现能力）的成绩结果。他应该具有最好的心理、体能、技术和战术状态。如竞技运动项目中田径运动可以用米、秒为单位计量的百米、跳高的最高成绩；举重运动中可以用公斤为单位计算的抓举和挺举的最高成绩；体操运动中可以用最高难度系数评分的高难技术动作等，就是这个项目的成绩极限。

因此，竞技运动的极限受心理、体能、技术和战术状态等方面的影响是众所周知的。此外，还要受到场地、器材、运动服装、鞋、气候、温度等方面的影响和制约。在研究极限问题时应该认真考虑这些因素。

按照哲学辩证法的理解，运动成绩和世界纪录的发展是极限和非极限、相对和绝对的对立和统一。因为创造纪录的人体受解剖学、生理学、生物化学和力学、伦理学等多学科条件的影响和制约，一旦所从事的某项运动负荷超过人体某环节所能承受的限度，撞到了或接近了极限的底线（如外负荷超过了人体某环节所承受的限度），这个环节就会受到伤害，由极限向对立面（非极限）方向转化，正所谓物极必反。某环节成了弱势环节，身体由强势变为弱势，环节链中的薄弱环节就成了极限的桎梏。从这个意义上来说，薄弱环节就是极限所在。一旦这个薄弱环节增强了，极限就会转到另一个薄弱环节上去，如此循环往复，极限水平随之提高。

从身体环节链的发展不平衡有薄弱环节这一点来看，人体运动能力和运动成绩、纪录应该是有极限的。

此外，人类活动只是物质运动的一种高级形式，在时间和空间上的发展是有极限的，作为人类的运动成绩和世界纪录也应该是有极限的。

例如，美国的艾里尔博士通过生物力学实验证明，百米赛跑的极限是 9 秒 60、跳高是 2.70 米、跳远是 8.96 米。他认为，一旦超过了上述界限，运动员的肌肉就会发生断裂（竞技极限是肌肉）。如我国跨栏奇才刘翔，他在 2008 年北京奥运会的跨栏预赛前夕的准备活动过程中，突然发生意想不到的右脚跟腱止点末端病变，并引发右脚踝关节剧烈疼痛，如针刺一般令其无法忍受，如稍加疏忽，勉强参赛就会造成跟腱撕脱甚至断裂的危险。加之右大腿后侧肌群（腓绳肌）的不适，在不得已的情况下，只好黯然退赛。这也正说明竞技极限的弱极限部位就是肌肉、肌腱和韧带。

最近，法国科学家经过多年的研究后宣称，人类竞技水平



已经逼近生理极限，2060 年后再创造新的世界纪录的可能性微乎其微。专家称，至 2027 年，一般运动项目的世界纪录将达到人体极限，到 2060 年，百米赛跑的纪录将进入以千分之一秒作为尺度的时代，马拉松速度将以减少百分之一秒为目标，而举重比赛要增加重量也精确到克了，每次微小的纪录突破也可能要间隔 50 年的时间。

一项研究显示，法国生物运动医学和流行病学研究所的专家们对 1896 年现代奥林匹克运动会诞生以来所创造的 3260 项世界纪录进行整理和分析发现，人体潜在在 100 多年前只发挥了 75%，但到今年已被激发到 99%！研究对田径、举重、自行车、游泳和速滑五个大项作了进一步的分析，结论是以挑战人体极限为终极目标的人类竞技运动很快将面临“极限之墙”。

德国极限研究专家约翰·安马尔教授也表达了相似的观点。他在研究了 14 项运动项目的各项世界纪录之后，再将 1056 名男子运动员和 1024 名女子运动员的最好成绩输入计算机，然后从比较结果中分析得出结论：人类将很难再大幅度打破世界纪录，尤其在百米赛跑这个可能最代表人类潜能突破的项目，它的极限速度在 9 秒 20 左右。

为什么突破百米赛跑纪录会如此艰难呢？依照生物化学的观点，人体在很短的时间内输出功率最高的无氧代谢系统所需的能源物质仅可以维持肌肉极限活动 10 秒左右的时间。这预示了人类在百米长度上的作为很难再有质的飞跃。此外，人体生理极限也制约着百米成绩将会有大幅度提高的可能。因为如果运动员要达到 9 秒 60 左右的成绩，将会使他体内的酶的含量比正常人高出 3 倍以上，达到了人体的极限。同时，运动员股骨头所承受的压力要达到体重的 6 倍左右，也达到了人体所

能承受的极限。其次，血液中乳酸含量对于运动成绩的提高有制约，因为运动员血液中所含的乳酸不能超过 170 毫克。

新西兰生理学家罗杰·莫顿就人体在田径运动中的能力问题作了许多研究之后认为，百米赛跑成绩的极限是 9 秒 15、男子 800 米赛跑的极限是 1 分 31 秒 96 等。在莫顿看来，人体在田径运动中的能力极限需要相当长的时间才能达到。例如，只有在 190 年之后，人类才有可能在百米跑中突破 9 秒 24 的大关。当然，这种预测大多基于生理学原理的考虑，如果涉及到外部因素，如运动鞋、场地器材、设备、气候条件等因素，结果应该还有调整。就像人永远也不能提着自己的头发升天，只要乌龟还是乌龟，追上兔子就是不可能做到的事情。世界纪录的产生同样不能违背基本的客观规律，创造世界纪录主体的是人，因此，人类的形态结构、机能能力、心理状态等是产生世界纪录的基础条件。

尽管人类的形态结构、机能能力、心理状态在进化和训练的过程中不断得到改善和提高，但是这种改善和提高的过程却可以是无限的，它可以使人类不断逼近自己的极限。因为一切事物都是处在不断变化发展之中。发展是绝对的，静止是相对的、暂时的。任何世界纪录不会终止在某一点上，都是处在不断被突破和提高之中，不存在永远打不破的世界纪录。随着科学技术的进步和发展，人体机体运动能力将不断被开发，对人体运动规律的认识能力也会提高，加之训练方法的创新、运动技术的改进、设备条件的不断更新，以及人的努力拼搏、锐意进取以及物质方面的刺激等会不断刷新世界纪录，绝对极限的终止点也是发展变化和永无止境的，越向前进，付出的代价越大，成绩提高的幅度也就越小，但提高是绝对的。



持“运动极限是无限的”观点的科学家认为，不怕做不到，就怕想不到。心想事成！美国人雷蒙德·斯蒂芬尼博士认为：“人类的运动成绩是没有极限的，唯一的限度也许在于运动员缺乏取胜的愿望。”德国生理学家赫廷格等人研究指出：人们的绝对竞技能力远未发掘，目前只发掘了 75%，尚有 25%（自我调节、保护、储备、使用违禁药物或利用基因技术等）有待我们去发掘。运动实践证明，人体潜力确实尚未发掘殆尽，如早期大力士能背举 2000 多公斤！甚至能在冥想、祈祷中单臂上推 200 公斤以上的重量！据力学专家计算，人体肌肉收缩的总力量可达 20 吨以上，有些骨，如股骨，能承受上千公斤的力。而目前举重挺举的重量仅仅是人体重量的 3 倍，还远未达到人体的极限。六次获得世界冠军的布勃卡认为：“在可预见的将来，我还没有达到个人成绩的极限。”

在 2008 年北京奥运会上，世界飞人牙买加短跑运动员博尔特在鸟巢以 9 秒 69 的惊人成绩创造了崭新的男子百米世界纪录，如果不是他在冲刺阶段放慢了速度未能全力冲刺的话，这个成绩还会提高。几天后，他以 19 秒 30 的成绩一举打破了美国运动员迈克尔·约翰逊保持了长达 13 年之久的 200 米跑 19 秒 32 的世界纪录。在之后进行的 4×100 米接力比赛中，他又与队友合力勇夺金牌，并以 37 秒 10 的成绩打破了美国队保持了 15 年之久的世界纪录，从而也说明了奥运格言中“更快”的极限尚未达到。

游泳项目的成绩也验证了这一见解。2008 年北京奥运会上，美国游泳奇才菲尔普斯在与队友的通力合作下夺得了前无古人的 8 枚奥运金牌，并打破了 7 个单项的世界纪录，为达到“更快”的极限增加了砝码。当然，他也要感谢北京水立方，是它的高科技含量为菲尔普斯的奇迹提供了物质基础，也为他

带来了好运。

俄罗斯撑竿跳高名将伊辛巴耶娃在北京奥运会上以 5.05 米的高度第 24 次打破世界纪录。尽管在男子的跳跃项目上没有冲击乃至打破世界纪录，但俄罗斯姑娘有力地一跳足以说明奥运格言中“更高”的极限也还有潜力可发掘。

那么，以奥运格言“更强”著称的举重运动在北京奥运会上的表现又如何呢？尽管受兴奋剂的干扰，有不少举重强国因兴奋剂丑闻而被拒之于北京奥运会门外，但是干干净净的中国举重运动员和其他国家的举重健儿们仍然打破了 14 项世界纪录，“更强”的极限似乎在中国姑娘面前被轻易地冲破了。

以上种种实例说明，世界纪录的极限还远没有达到，但达到的时间会越来越缓慢。

竞技运动发展到今天，已经不仅是简单地拼比运动员的体能、心理，而是各个国家的科研能力、经济实力、组织管理等综合能力的较量。在每一项世界纪录的背后都积淀了太多的人力、物力和财力。据报道：为男子百米世界纪录创造者格林提供服装的耐克公司最新研究出一种抗阻力田径服装。设计师哈勃称：这一设计将成为田径史上划时代的一页，设计小组的成员有空气力学专家，因为要考虑到减少空气阻力这一难题。在设计时还进行了风洞试验，收集了大量的数据，新服装的独特之处首先是在脖子周围有一个像围巾一样的“流线型罩”，其作用就是使空气流畅地流经脖子周围，以减少空气阻力。另外，新服装还把影响气流的鞋带藏到了鞋里面。比服装更有利于出成绩的是跑鞋。1996 年，迈克尔·约翰逊尚未独霸天下的时候，耐克公司为他特制了一双金黄色的跑鞋，结果他在亚特兰大奥运会一举夺魁。游泳也不示弱，



国际游泳联合会正式决定允许游泳运动员穿着新式的连体泳衣，取代传统的泳衣和泳裤参加比赛。此后，各国更是加紧研制泳衣的面料和样式。目前，泳坛上推出一种新型“鲨鱼装”泳衣。据称，用新面料模仿鲨鱼皮纹路制造的这种泳装可比普通泳衣减少 15% 的水阻力。“鲨鱼皮”四代已亮相北京奥运会，又可减少 4% 的水阻力（图 1-1、图 1-2）。据悉，目前“鲨鱼皮”已被禁用。

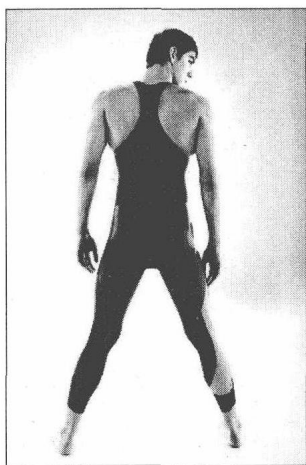


图 1-1

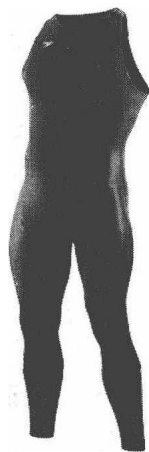


图 1-2

当梦想冲击 8 枚北京奥运会游泳金牌的菲尔普斯跳入泳池的一刹那，他身上的提速泳衣肯定助益良多。自从 2009 年年初以来，在欧锦赛、短池世锦赛、澳大利亚游泳选拔赛、日本游泳选拔赛等赛事上，不断传出身着第四代“鲨鱼皮”的运动员打破世界纪录的消息。在不到 5 个月的时间里，身着第四代“鲨鱼皮”的游泳运动员 40 余次打破世界纪录，其中，菲尔普

斯更是数度刷新纪录。据斯皮多公司宣称，拉兹拉塞尔经独立测试证明，新泳衣能减少 4% 的前进阻力，并可以减少 5% 的氧气消耗，成绩可提高 2%，这几乎是半个身位的距离了。测试的结果显示，穿着“鲨鱼皮”泳衣的运动员比穿着一般泳衣的运动员要减少 5% 的耗氧量，而且运动员只需花费较少的力量就可达到理想的速度（图 1-3、图 1-4）。

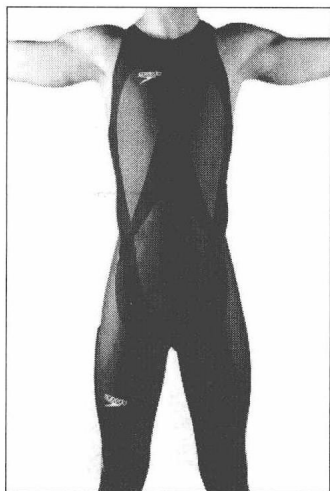


图 1-3



图 1-4

一件第四代“鲨鱼皮”的造价折合人民币约 7000 元，但是它的使用寿命却只有可怜的 6 次，之后，这款泳衣的功能将会降低，弹性随使用次数而递减，也就不再有利于运动员发挥最佳水平了。

极限离我们究竟有多远？事实上，极限就在我们身边，在我们的身上！在我们的心里！它随时随地都伴随着我们。这里