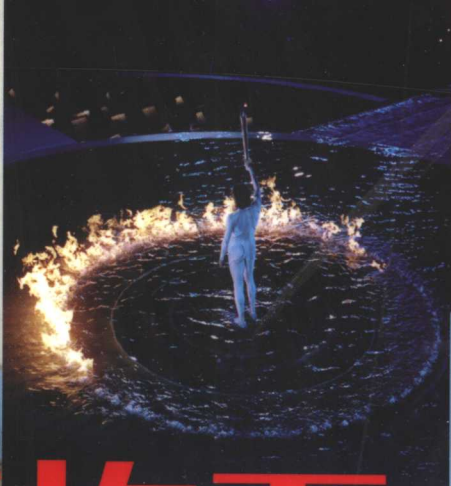
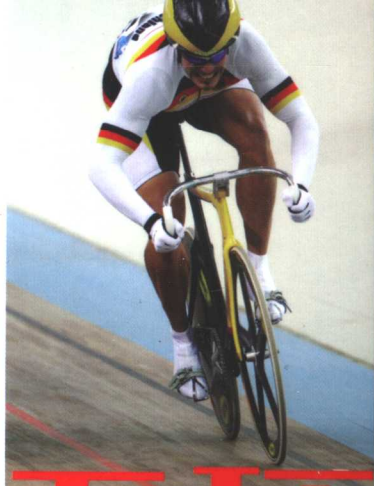




五环旗下 的科技奥秘

任海 主编



北京市出版工程
Beijing Publishing Project

本书荣获“第二届北京市优秀科普作品奖”最佳奖
本书获得北京科普创作出版专项资金资助



北京出版社出版集团
北京出版社



北京市出版工程

Beijing Publishing Project

本书荣获“第二届北京市优秀科普作品奖”最佳奖
本书获得北京科普创作出版专项资金资助

五环旗下 的科技奥秘

任海 主编



北京出版社出版集团

北京出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

五环旗下的科技奥秘 / 任海主编. —北京: 北京出版社,
2005

ISBN 7-200-05888-2

I. 五… II. 任… III. 科技成果—应用—奥运会—普及
读物 IV. G811.21-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 142785 号

五环旗下的科技奥秘

WUHUANQI XIA DE KEJI AOMI

任海 主编

*

北京出版社出版集团 出版
北 京 出 版 社

(北京北三环中路6号)

邮政编码: 100011

网址: www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新 华 书 店 经 销

北 京 人 卫 印 刷 厂 印 刷

*

880 × 1230 24开本 5.5印张 125千字

2005年10月第1版 2005年10月第1次印刷

ISBN 7-200-05888-2

N · 62 定价: 20.00元

质量投诉电话: 010-58572393





主编简介

任海，男，1950年4月出生，山东省平原县人。1981年获北京体育学院教育学硕士学位，1988年在加拿大阿尔伯达大学获哲学博士学位。现任北京体育大学教授、博士生导师，国家体育总局体育科学研究所首席专家并兼任该所奥林匹克研究中心执行主任，中国体育科学学会理事会理事、体育社会科学学会副主任委员，国际奥委会奥林匹克研究中心研究理事会理事，国际比较体育学会执委。主编及作为主要作者完成的著作有：《奥林匹克运动》、《奥林匹克研究》、《奥林匹克运动百科全书》等。

《五环旗下的科技奥秘》

立 项 北京科学技术普及创作协会

选题策划 赵 萌 杨 钢

主 编 任 海

撰 稿 韩 勇 王 芳

序

国家体育总局体育科学研究所首席专家 任海
奥林匹克研究中心执行主任

奥运是火，科技是风，火借风威，因而愈烧愈旺；风借火势，所以越来越强。奥运与科技，天设地造的一对，情同手足，不离不弃，经过一个多世纪的发展，两者已经融为一体。于是，在今日的奥运会中，人们目之所遇，耳之所闻，肤之所触，既是奥运的又是科技的，难分彼此。在奥运的方方面面，我们似乎都可以感觉到科技无所不在的身影：在刘翔精确的栏间步和高效率的栏上动作中，人们看到运动训练科学的新进展；在布勃卡手中的碳纤维撑杆、约翰逊脚下的金跑鞋和索普身上的“鲨鱼皮”上，凝聚着材料科学和制造工艺的精华；奥运场馆不仅有美轮美奂的外表，而且可提供人性化的服务，因为支持它们的是建筑智能化的系统；五大洲的观众能同时观赏奥运会比赛，是因为卫星通讯技术的发展。离开了科技的支持，奥运将失去生存和发展的物质平台。

奥运试图通过开发人的潜能，展示人的价值，激发人类的自信、自爱、自尊、自强，从而克服前进中的各种困难，达到人类社会的至善之境。科技为奥运实现自己的目标提供了工具手段。通过科技，奥运越来越多地将人类自身的巨大潜能开发出来，使“更快、更高、更强”成为激励人们前进的英雄主义口号。借助科技，奥运淋漓尽致地展现了人的价值和美感世界，净化了人们的灵魂，从而为建立一个“和平

的更美好的世界”作出贡献。离开了科技的支持，奥运将失去实现自己理想的工具手段。

奥运求善、求美，高举人文精神的大旗，而科技求真、求实，遵从效率原则。奥运与科技的结合，是价值理性与工具理性的结合。这种结合对科技也是十分重要的。没有人文精神的制导，科技就会迷失方向，成为脱缰的野马，危害社会。竞技运动中的兴奋剂问题，就是科技无视奥运精神而步入歧途的一例。从这个意义上说，“科技奥运”首先是科技服务于人文的奥运。

在奥运与科技的广博领域中，有太多的故事，有说不完的话题，本书难以反映其全貌。但是，作者依然希望以小见大，以点见面，通过种种有趣的人和事，与读者一道“管窥”一下科技奥运浩瀚的知识海洋。

2005 年春

目 录

CONTENTS

武装到牙齿——运动装备篇 / 1

- ▶ 极限斗士的黄金圣衣 / 3
- ▶ 奥运飞人的追风战靴 / 7
- ▶ 碧波荡漾，鲨鱼争霸 / 10
- ▶ 给我一个支点，我将撬动世界纪录 / 15
- ▶ 此处禁止滑翔 / 17
- ▶ “大力水手”的法宝 / 20
- ▶ 风洞考验出的冠军坐骑 / 23
- ▶ 地球在缩小，足球在放大 / 26
- ▶ 小小胶皮有乾坤 / 29

2

插上腾飞的翅膀——训练手段篇 / 33

- ▶ 运动姿势改变世界纪录 / 35
- ▶ 海拔高度创造出的奇迹 / 38
- ▶ “唯手熟尔”的秘密 / 41
- ▶ 高科技眼镜使时差不再可怕 / 43
- ▶ 训练为何上高原 / 45
- ▶ 计算机选材 / 48
- ▶ 虚拟与现实之间 / 51
- ▶ 黑人选手为何在田径比赛中独领风骚 / 53
- ▶ 遗传与基因选材 / 55
- ▶ 人类运动的极限在哪里 / 57

3

冠军从这里起飞——场馆设施篇 / 59

- ▶ 绿色奥运使地球更加漂亮 / 61
- ▶ 场地运动无极限 / 64
- ▶ 火眼金睛 / 75

- ▶ 永不熄灭的圣火 / 78
- ▶ 鸟飞不进去的地方 / 84
- ▶ 强壮的神经中枢 / 88
- ▶ 吸引你的眼球 / 91



道高一尺, 魔高一丈——反兴奋剂篇 / 95

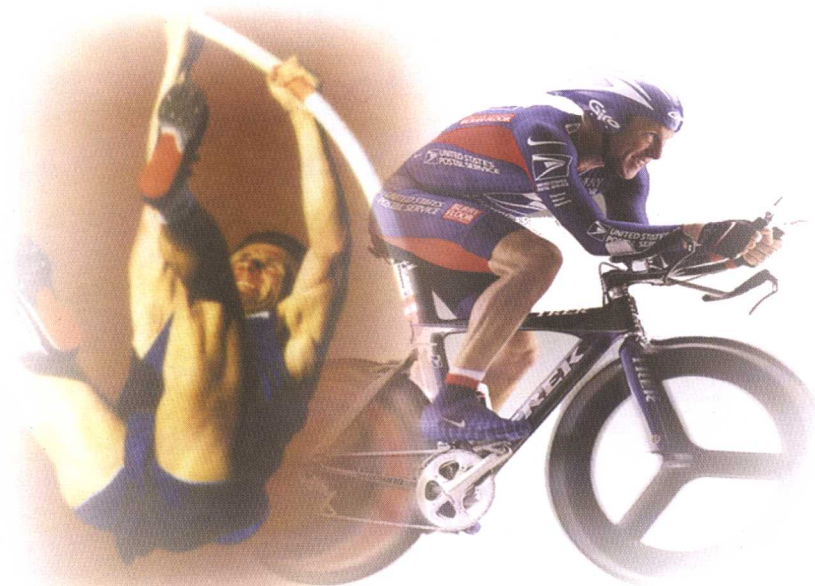
- ▶ 兴奋剂的前世今生 / 97
- ▶ 幽灵之害 / 101
- ▶ 幽灵家族的新成员 / 103
- ▶ 在尿检中蒙混过关的合成类固醇——THG / 106
- ▶ 兴奋剂家族的未来成员——基因兴奋剂 / 108
- ▶ 兴奋剂反击战 / 110

附录 科技奥运大事记 / 120

后记 / 122

武装到牙齿

——运动装备篇





古希腊奥运会时，人们脱去衣服，裸体竞技，因此那时不存在运动服装、装备的问题。从现代奥运会诞生到第一次世界大战之前，几乎没有专门的运动装备与器材，那时的运动员穿着与常人无异的衣服，在土场或炉渣地面上，用竹木、羽毛等天然材料制造的器械进行比赛。

随着技术动作的成熟，人们发现很难再通过发明新的运动姿势取得运动成绩的突破性进展了。这时，为了提高运动成绩，许多聪明的运动员、教练员将目光转而投向了运动器材、服装等身外因素。

今天，激烈的竞技场成为了现代尖端技术的展示舞台，在这全世界最大、最引人注目的舞台上，借助高科技装备赢得胜利，不断突破人类运动极限的例子比比皆是：慕尼黑奥运会时，美国射箭运动员由于使用了聚酯纤维制造的新型箭，因而将箭的飞行速度提高了5%，最终大获全胜；在悉尼奥运会自行车比赛中，著名选手莫赛尔骑着一辆高科技“战车”摘走女子自行车公路赛金牌——钛金属材料制成的超轻型车架和复合材料制成的并填充氦气的盘状轮胎，使这辆车成为莫赛尔夺金的重要保证；在悉尼和雅典两届奥运会的游泳赛场，澳大利亚游泳选手“飞鱼”索普，身着一身模拟鲨鱼皮肤的高科技连体泳衣，劈波斩浪，卷走5枚奥运会金牌……

高科技装备将运动员武装到牙齿。在它们的帮助下，运动员们一次次挑战自我，挑战极限，创造出奥运会历史上不朽的奇迹。



极限斗士的黄金圣衣

还记得风靡一时的日本动画片《圣斗士星矢》吗？在那部动画片里，每位圣斗士都拥有一件自己专用的圣衣，当进行战斗时，圣衣会变成武器，帮助圣斗士们战胜敌人。在奥运会的比赛中，高科技运动服仿佛就是这部动画片里等级最高的圣斗士——黄金圣斗士拥有的威力无穷的黄金圣衣，它向运动员传递着高科技的神奇力量，帮助他们战胜对手，超越自我。

运动服装的演进历史，也是一部服装面料的发展史：最早被用来制造运动服的面料是棉布，然后是尼龙、氨纶等，之后又回复到以天然纤维为主；现在，运动服最流行的面料是天然纤维和人造纤维的混合物。从棉布、尼龙材料发展而来的新一代运动服装面料，既有极好的弹性，又具有触觉柔和、吸汗保暖等特点，受到运动员们的青睐，在奥运赛场上展示着无穷魅力。

保暖和透气是人类服装最基本的功能，高科技在运动服设计制造中的大显身手，也是从最基本的保暖与透气入手的。2004年8月，第28届奥运会在希腊雅典举行，8月中下旬是雅典全年最热、最干燥、风最大的季节。

炎炎暑气将直接影响运动员竞技状态的发挥。面对特殊气候的考验，体育用品制造商们利用最新技术在运动员比赛服的通风、透气性上做足了文章。一家世界著名体育用品制造公司针



雅典奥运会英国体育代表团装备的清凉系列运动服



对雅典奥运会，专门推出了清凉系列运动服。这种系列运动服在制作工艺上延续了该公司以往产品舒适和轻便的特点，同时选用最新研制的具有快干、轻便特点的新型高科技纤维材料面料，透气性非常好。这种系列运动服在设计上也独具匠心，运动服的两侧特别设计了许多小凹槽，用来帮助运动员排汗。这款清凉系列运动服被用来装备英国奥运代表团，它舒适、轻便、时时清凉的感觉，让英国运动员们赞不绝口。

高科技在运动服设计制造中的另一大任务是与空气阻力斗争到底。空气动力学知识告诉我们，物体与空气作相对运动时彼此之间的相互作用，会对物体产生影响。当运动员高速运动时，他们迎风飘动的衣服和头发都将造成阻力，甚至比赛服上的皱褶也有可能使运动员速度减慢，进而影响运动成绩。实验表明：

当自行车运动员在以32公里/小时左右的速度飞驰时，他的能量有90%消耗在克服空气阻力上；当滑冰运动员以48公里/小时的速度在冰上猛进时，他的能量有80%被用于克服空气阻力；而运动员在静风条件下奔跑时，只需用机械输出功率的5%~8%克服阻力，其余功率则用来提供奔跑时重心向上移动的势能以及运动的动能。从这个角度看，运动员不断提高成绩、挑战运动极限的过程，也就是与空气阻力不断斗争的过程。在这场与空气阻力的战斗中，高科技再显神威，帮助人类与风赛跑。



穿紧身衣、套纤维鞋罩、
戴航空头盔的自行车运动员

美国空气动力学家杰克·兰比通过试验得出结论：赛跑运动员穿上设计科学的紧身衣可以减少空气阻力的6%，而自行车运动员在穿上紧身衣、套上弹性纤维鞋罩、戴上航空头盔（这种头盔可使空气在头上流过的阻力减到最低程度）后，就可以减少空气阻力的8%。荷兰科学家亨利克·帕伊尔甚至说，穿上流线

型的运动服可以帮助运动员在 10 公里长跑中将运动成绩提高 16 秒。现在世界大赛中短跑运动员穿的比赛服，大都是由莱卡纤维和绸制成的，这种材料能够有效地减少空气阻力。

除此之外，在不同运动项目中，还可以结合项目特点，特别设计功能独特的运动服。1996 年亚特兰大奥运会铁饼冠军、德国运动员里德尔比赛时穿着只有一只袖子的运动服，就是其中的突出代表：在投掷铁饼时，紧身的袖子包裹着里德尔的臂膀，通过压力增加了肌肉的感觉能力，这可以帮助他更好地找到抛掷的感觉和时机。

高科技好似画家手中的生花妙笔，它使奥运赛场上最初只能蔽体御寒的运动服产生神奇的力量，帮助人们不断实现对自然和自我的挑战。



兵器谱

凯西·弗里曼的连体短跑服

2000 年悉尼奥运会上，澳大利亚著名短跑运动员凯西·弗里曼夺得了女子 400 米冠军。她的带帽连体运动服也一举成为全世界“弗迷”们追捧的对象。

弗里曼的带帽连体运动服，是一家世界著名体育用品制造公司花费 6 年多时间献出的呕心沥血之作。它的正式名字叫“快衣”

(Swiftsuit)。在设计该运动服时，研究人员充分考虑到了空气动力学原理、合身



悉尼奥运会上身“快衣”的弗里曼 (图片提供/Photocome)



度和接缝安置等问题。它的每一处都充分体现着最新的科技成果：“快衣”按人的体形分成29个部位缝制，缝口处不用线而用特别的热能接合，这使得运动员穿上它之后，感到全身舒适不紧绷；“快皮”的缝口全部集中在背后，这将有效减少空气阻力。根据空气动力学原理，“快衣”在不同部位使用不同质地的材料，如在人体最聚热的部位设置透气布块，以达到理想的体温调节效果。总之，“快衣”是运用分区流线型技术专利设计出来的世界上最好的田径比赛服装。



生活小贴士

如何挑选运动服

挑选运动服时，首先要注意尺寸大小，是否合身、轻便。衣服的各个部位要有一定的伸缩性，能适应运动项目的动作技巧，要考虑到身体伸缩、跳跃、走、停、跑及手脚动作的舒适度等。

运动服同时还要具有良好的散热功能，质地以吸湿、散热性能好的棉、麻、丝、毛针织物为佳。不同季节对运动服的要求也不相同：如夏季要求运动服轻、薄、爽，有很好的透气性；冬季的运动服则不要妨碍汗水蒸发。

此外，挑选运动服还要讲究色彩：在夏季应选白、黄、亮等吸热量低的浅色服装；在冬季应选择黑、蓝、红等吸热量高的深色服装。

奥运飞人的追风战靴

一道黄色的闪电刺破了第28届雅典奥运会的红色跑道，年轻的中国选手刘翔在男子110米栏决赛中横空出世，跑出12秒91的惊人成绩，不但赢得金牌，而且平了该项目的世界纪录。在本届奥运会前的巴黎田径世锦赛上，一家世界著名体育用品制造公司为刘翔提供的新款跑鞋，引发了人们对高科技跑鞋的再次关注。

据计算，我们每迈出一大步，着地脚所承受的重量是体重的3倍，因此，运动员对鞋的选择是慎重的，它将在很大程度上影响运动成绩。

1960年罗马奥运会上，埃塞俄比亚运动员阿贝贝·比基拉光着脚夺得马拉松比赛冠军，他成为奥运历史上最著名的赤脚大仙，创造了奥运田径史上的奇迹。



获得奥运会马拉松冠军的赤脚大仙阿贝贝(前者)

今天，在奥运会赛场上再难见到赤脚大仙们的踪影了，那些充分考虑到人体生理结构与运动力学原理、利用高科技研制出的新式运动鞋，使运动员如虎添翼，佳绩连连，成为他们的必备装备之一。

高科技跑鞋具有很好的避震功能，穿着时倍感舒适和

