

现在,体育竞技已不单单是运动员体能与技术的比拼,更延伸到了体育科技的较量。尤其是在国际性赛事上,国家的科技、经济力量早已成为赛事背后的一场暗战。

从游泳池中的“鲨鱼皮”、跳高场上的碳纤维杆,到短跑赛场上的黄金跑鞋,再到南非“刀锋战士”带着的碳纤维假肢在奥运赛场上留下的争议,高科技帮助运动员不断创造纪录,但也因为过度助力,高科技装备在赛场上历经沉浮。

### 高科技装备在争议中发展

看着如今体育竞技场上时尚感强而且处处体现高科技的运动员的战衣,我们也很难想象在古代奥运会上,运动员们几乎赤身作战的场面,那时代是完全比拼个人体能和技术的时代。“更快、更高、更强”的奥运理念,让科技找到了一条发展的新途径,帮助运动员发挥出更大的潜能。

英国拉夫堡大学体育技术和创新学院领导了多项推进体育设备和训练创新的工程计划,包括田径、自行车、游泳、赛艇,以及残奥会中的轮椅篮球等多种项目。该学院教授迈克·卡因就在不遗余力地推进体育技术的创新。

鞋,对于普通人来说,能保护双脚不受外界伤害,也让人能走更远的路,而对于运动员来说,只要是他所从事的项目需要双脚接触地面,那么一双合适,并且具有技术辅助作用的鞋子就更加重要了。

观众们从短跑名将博尔特的那双黄金战靴中看到的,更多的是一种个性张扬、时尚的表现,但是对于博尔特来说,那双 Complete Thesus II 型运动鞋,鱼鳞纹路的网状真皮鞋面为他的双脚提供了良好的透气性,前掌与后跟都有科学设计的鞋垫以及外部弓垫的配合为博尔特提供了他在奔跑中所需的支撑力,超轻的重量减少了他的体能消耗。除了他的天才和刻苦的训练,这双顶级跑鞋在他成就“飞人”的荣誉之路上,绝对起到了重要的作用。

在接受《中国科学报》记者的邮件采访时卡因写道,体育行业当前十分关注设备定制的问题,这不仅只是说运动员可以选择颜色或是将名字写在鞋子上,而是鞋底的一块底板的柔韧度和坚硬度能得到优化,从而为个别运动员带来最大的力量。这也是卡因他们倾力所做的事。

卡因与其团队通过对不同运动员的脚踝的几何学与生物机械学的测量和研究为个别运动员的鞋子创造出“经过调校的”鞋底夹层,从而纠正步法畸形或软组织无效效率。这些鞋子利用目前最流行的3D打印技术制造,并且申请了专利。卡因相信,这些产品能给田径场上的运动员带来新的成就。

卡因说:“在空气动力学和流体力学方面,我们还可以做很多事情,当我们的运算能力达到一种新的水平,就可以理解微小改变的细微差别。”

在泳池中,自行车赛场、F1赛场上,这两种力学研究在体育中的发展最为引人注目。曾几何时泳池的仿鲨鱼皮肤高科技泳衣不断地刷新着奥运赛场的纪录;空气动力学原理在 F1 赛车上可谓发挥得淋漓尽致,这让车队间经济实力的差距在赛场上也一览无遗;自行车赛道上,紧身衣、弹性纤维鞋罩、航空头盔能减少空气阻力的 8%,加上越来越轻的车身,令赛场上的每一块金牌的后面都附加着巨大的科研付出。

除了力学,高科技的材料也是如今赛场上竞争的重点。力学性能优异的碳纤维材料几乎应用在了所有可使用它的体育器材上,球拍、自行车架、跳高杆、弓箭、赛艇……材料变化让体育成绩带来显著提高,其中撑杆跳可谓是大跃进式的变化:当竹竿和金箍棒替代了木杆,世界纪录立刻从 3.3 米刷新到 4.77 米,而玻璃纤维杆与碳纤维杆则将男子世界纪录提升到 6.14 米,女子纪录提升到 5.06 米。

不过,很多批判者认为,高科技的应用已经让很多比赛不再是个人技术的比拼,而更多的成为装备器材的比拼,并且将那些单纯提高了成绩的技术称为破坏性技术。其中国际自行车可谓先知先觉,早在 1996 年就颁布了“卢加诺章程”,限制了自行车设计的范围,但未能阻挡强大的科研力量。2008 年北京奥运会,各种科技力量似乎同时爆发,自行车比赛、游泳比赛、田径赛场纪录被连连打破,一国包揽项目金牌之多也令人咋舌。于是在 2008 年北京奥运会之后,鲨鱼皮被国际泳联禁止,国际自行车联盟明确禁止了职业车队在比赛中使用空气动力学设计和附件。越来越像比赛的 F1 也受到了国际汽车运动联合会的限制,对赛车引擎、底盘、悬架系统及轮胎都进行了全方位设限,从而能够使车队之间的科技力量平衡。

卡因告诉《中国科学报》记者,多数体育产品的发展和改进都是应体育界的中坚分子或职业运动员的要求去做的。而目前对于多种体育项目来说,装备已经是占有了非常重要的地位,经过几个世纪的发展,创新对于体育向着最高水平发展甚至起着决定性的作用。“但是由于不同国家的实力不等,这种差距也越来越大,这也是高科技在体育项目中不受欢迎的原因之一。”

卡因认为,作为体育管理机构,应具有前瞻性地制定一些标准,在给予运动装备一定的创新空间的同时,也要限制那些可能影响到公平竞赛的装备。他说:“每个人都想看到一场最佳的运动员的比赛,但高水平竞技本身就存在一些内在的不公平,这种比赛中优势的积累比赛本身更重要。但必须要求提供优势的方法是合法的,这才是取得最高水平的精髓。体育只有在有结果未知的情况下才是最精彩、最吸引人的。”

### 数字分析席卷职业体育

2011 年,布拉德·皮特主演的讲述体育经理人故事的电影《点球成金》获得了第 84 届奥斯卡电影节的六项提名。而对于体育迷而言,最吸引他们的恐怕是影片中提出的“棒球统计学”一词。

新西兰运动家棒球队总经理比利·比恩破天荒地将“棒球统计学”作为球队的经营方针。他尽可能地让球员能力数据化,并以此作为衡量球员能力的唯一标准,而非基于传统主观经验的判断。通过这套统计学公式,比利以有限的预算去寻找那些表面上看去都身怀缺点、性格偏激,但运动价值被低估的球员。此后,也正是他们,帮助球队取得了骄人的战绩。

在英超赛场上,无论是刚刚退役的弗格森还是重新入主切尔西的穆里尼奥,都是“数字足球”的践行者。ProZone 是美国著名的体育数据分析公司,它是国际足联数据库供应商,为英格兰代表队、曼联、切尔西等豪门球队提供专业服务。

就在比赛开始前,依据 ProZone 提供的数据库内容,在球队数据分析师的帮助下,球员们通过视频和图表,就可以清楚地知道自己的职责所在,对手的特点和弱点,教练的战术安排以及如何执行。

# 竞技体育的高科技战场

■本报记者马佳胡璟琦



卡因的实验室中,研究人员正在测试运动员的脚部力量。

卡因供图



伊辛巴耶娃借助高科技碳纤维杆屡破世界纪录。



巴西世界杯将在足球中加入传感器,进球信号可直接传到裁判的腕表。



网球中的鹰眼技术

图片来源:百度图片

据生成三维图像,最后利用即时成像技术,由大屏幕清晰地呈现出网球的运动路线及落点。这个过程所需的时间不超过 10 秒钟。

“鹰眼”的辅助判罚始于 2006 年的大满贯赛事——美国网球公开赛,而如今它已经是网球赛场上裁判权威地位的挑战者。但是为了防止“鹰眼”的过度干预,国际网联也限制了每盘比赛每个运动员只能有 2 次鹰眼挑战的机会,除非进入抢 7,则会增加一次。

“鹰眼”在网球比赛中的成功应用,并没有迅速推进它的应用范围。同样存在可能出现误判等情况的羽毛球比赛、足球赛一直就是是否使用“鹰眼”犹豫不决。这是否会充满乐趣的赛事还原成一大堆枯燥无谓的数据。

但是 2010 年南非世界杯的英格兰门线冤案,2012 年欧洲杯南再因进球是否过门线的误判让乌克兰蒙冤出局,接二连三的冤情终于让国际足联下定决心,在 2012 年 7 月全票通过了高科技的门线判罚技术。这与网球场中使用的“鹰眼”技术基本一样,不过除了在场门周围架设 6 台摄像机之外,还要让足球也多个“心眼儿”,足球内置的传感器可以将足球入门的信号直接传给裁判。目前“鹰眼”技术已经获得了英超联赛的欢迎,将在新赛季采用。而在明年举行的巴西世界杯也将恭迎“鹰眼”加入裁判团队。

用于羽坛的即时回放系统原本定于本周正式加入印尼公开赛,但因技术原因推迟。但是由于羽毛球赛事是否采用“鹰眼”这一问题一直受到羽坛的不断争论、犹豫,因此此次推迟使用还是不免让人有其他的猜测。

“鹰眼”在各种赛事中的应用,到底会是“天使”还是“魔鬼”,都有待运动员和观众的证实,但“鹰眼”在电视转播中,为观众们所呈现的比赛细节,对于观看比赛的感官享受还是会有很大程度的提升。

### 数字分析席卷职业体育

2011 年,布拉德·皮特主演的讲述体育经理人故事的电影《点球成金》获得了第 84 届奥斯卡电影节的六项提名。而对于体育迷而言,最吸引他们的恐怕是影片中提出的“棒球统计学”一词。

新西兰运动家棒球队总经理比利·比恩破天荒地将“棒球统计学”作为球队的经营方针。他尽可能地让球员能力数据化,并以此作为衡量球员能力的唯一标准,而非基于传统主观经验的判断。通过这套统计学公式,比利以有限的预算去寻找那些表面上看去都身怀缺点、性格偏激,但运动价值被低估的球员。此后,也正是他们,帮助球队取得了骄人的战绩。

就在比赛开始前,依据 ProZone 提供的数据库内容,在球队数据分析师的帮助下,球员们通过视频和图表,就可以清楚地知道自己的职责所在,对手的特点和弱点,教练的战术安排以及如何执行。

# 现代科技革命对奥林匹克运动发展的影响

■邱绍义

20 世纪以来,现代科学技术取得全面发展的影响,也对现代奥林匹克运动产生了极为深远的影响。

现代科技通过对体育领域的广泛渗透,迅速且不断地改变着奥运会的比赛和体育运动的各个层面,从运动服装、运动器材、场地设施、训练装备,到奥运选手的技术诊断、体质监测、饮食营养、损伤治疗、健康体检;从奥运会场馆建筑、信息通讯、交通运输、环境保护,到奥运会竞赛的组织管理、气象预报、安全保卫、药物检测;无一不展现出现代科技的迅猛进步。

现代科技对奥林匹克运动发展影响最大的,当首推大众传播媒介领域的科技进步。比如,1936 年柏林奥运会,第一次闭路电视转播奥运会;1964 年东京奥运会,通信卫星第一次使全球各地的观众看到奥运会实况;1996 年亚特兰大奥运会,第一次使用互联网转播奥运会,现代通讯科技已为全新的“网络奥运会”提供坚实的技术支撑。当前,奥运会实况电视转播高达 4000 小时,覆盖了 220 多个国家和地区,地球上 40 多亿人收看奥运会,奥运会堪称无与伦比的“人类庆典”。

现代科技对奥运会组织管理工作作出卓越贡献,当今,奥运会参赛运动员 1 万多人,官员和教练员 5000 多人,各种媒体工作人员近 2 万人,赛事志愿者近 10 万人,奥运现场观众达数十万人,奥运会庞大的规模加剧了奥运会组织管理的复杂程度。比如,奥运会的电子信息服务系统要有 2000 多个终端,分布在 100 多个场馆和工作地点,可用多种语言和多种服务方式提供信息服务,如查询赛程、运动员姓名和成绩、名次、技术统计,各比赛场馆的情况、各项目竞赛规则、残奥会情况,以及交通、电话、天气、旅游、购物等等信息服务。随着第三次技术革命来临,“信息革命”助推奥运会的通讯和信息服务达到“更快、更高、更完美”。比如,奥运会网络在 16 天的比赛期间,全部点击次数超过 100 多亿次,最高点击率为每分钟 120 多万次;在奥运会最繁忙时段,同时有近百万人打手机;电信网络可使奥运会各场所同时发送 100 多万份电子邮件。

现代科技对奥林匹克运动训练发展影响深远,在奥林匹克格言“更快、更高、更强”的鼓舞下,竞技体育成为不断超越自我、挑战人体极限的前沿。现代科技使训练告别了“天才+汗水+经验”的时代,训练过程已从科学选材、身体训练、技术训练、战术训练、心理训练、机能评定、医务监督、伤病防治、体能恢复、膳食营养、后勤保障等众多环节,到最终落实到教练员和运动员的文化知识、性格修养、意志品质、人际交往、运动队管理、临场发挥等堪称一项高难度、多元化的系统科技工程。比如,高水平的奥运选手在科学家的观察下,脚穿带晶体传感器的运动鞋,在操纵连接测试仪器的运动训

# “天才基因”帮助科学选才

■本报记者胡璟琦

在竞技体育中,比拼的是更快、更高、更强,每一位运动员所取得的成绩都是长年艰苦训练所获得的。但是,随着基因技术的发展,科学家发现,有些选手具有运动天赋,他们比其他人更容易在比赛中取得好成绩。

目前为止,科学家们已经证实,有 20 多种基因变异与运动能力有关。例如,携带有 ACE 基因的“E”变异的运动员,并没有携带该变异的运动员更容易在爬上 8000 米高峰的比赛中取得好成绩。尼泊尔加德满都谷地雪尔帕人中,有 94% 的人拥有“E”变异,而其他种族的人群中,仅仅 45% 到 70% 的人拥有该变异。而对英国跑步运动员进行的研究发现,这种基因变异在那些耐力较好的运动员中最常见。

再比如,研究人员在对牙买加短跑运动员的基因进行分析后发现,大约 75% 牙买加短跑运动员的 ACTN3 基因类型为“CC 型”。属于“CC 型”的人,在其短跑时,会产生瞬间爆发力的快肌纤维内部,会产生一种能够强化肌肉构造的特殊蛋白质。因此,即使肌肉纤维高速收缩,也能够获得

足以耐受的强度。

更罕见的是,据英国《自然》杂志介绍,芬兰的越野滑雪选手、七枚奥运会奖牌得主埃罗·门蒂宁塔的红细胞生成素受体(EPOR)发生的一种基因突变让他能比正常人多产生 25% 的红细胞,这就让他的血液中携带着比普通人更多的氧气,因此,有助于他在运动比赛中脱颖而出。

北京体育大学运动生理教研室主任熊开宇告诉《中国科学报》记者:“运动能力与遗传密切相关这是目前公认的,而遗传又与基因相关,所以,理论上,找到那些优秀运动员的‘天才基因’,可以用于更科学的选才,并在训练中将这些遗传潜能发挥出来。”

不过,熊开宇表示,所谓的“天才基因”究竟是天生的还是后天环境导致的变异,科学界还没有得到确切的答案。此外,一个优秀运动员的运动基因并不只有一个,而是某种复杂的基因组合,而这种基因表达又是因人而异的,任意两个运动员之间几乎不可能完全重叠,因此,要完全找到所有优秀运动员的天才基因目前还很难做到。

# 科技走进学校体育课

科技除了大大影响了竞技体育的发展,走入校园也已经是难以抵挡的趋势。除了数学、科学、英文等课程,现在也有体育老师将科技融入体育课,又形成一种新的教育模式。

一位任教于美国伊利诺伊州公立学校的体育老师 Jason Hahnstadt,他致力于用科技来辅助体育课程,号称这是“体育课的大转变”,相较于知识灌输式的体育课教学方式,真是大相径庭。

Hahnstadt 把一些运动视频制成教学短片,学生必须在课前先看短片。例如他制作的球类短片,内容包括此球类运动的起源、规则等等。正式上课时,教师可以节省时间做说明,直接教授运动技巧,从而增加了学生们更多运动的时间。

另外,Hahnstadt 又辅以电脑网络测验,来确定学生对影片基本概念的了解,这样又避免了体育教师反复说明的技巧与规则。这名体育教师的经验是,在每次开始的运动项目前,用科技方式进行知识传播是效果最好的。

除此之外,教师还可应用移动科技的即时性特色,让学生可以得到及时的修正。Hahnstadt 使用一种即时影像分析软件,把 iPad 拍摄的学生运动影片,分解成一个画面逐步分析,教师可以立即看出缺点,学生即时修正动作。

Hahnstadt 还利用社交网站或博客,跟其他体育教师教练沟通,期望能在科技走进课堂的同时,也步入操场、体育馆,让科技成为老师的帮手。(朱香整理)