一、奥林匹克运动与现代科技的发展

体育运动的总体水平，总是随着整个社会科技水平的的进步而不断发展的。所谓体育科技主要是指运动器材、科研和竞赛测试手段、各项运动的技能技术和训练设施、训练方法等。奥林匹克运动与现代体育科技的发展有密切的关系。

20 世纪 50 年代以后，由于奥林匹克运动会的发展，促进了体育竞技运动项目水平的进一步提高。然而，仅靠以往的大运动量和高难度性的训练，将大大降低攀登世界运动技术高峰的可能性。近年来，竞技运动中的训练科学化与训练设施和测试技术的进步已成为提高运动成绩的关键性因素之一。有人甚至这样认为，今后以奥林匹克运动会为主的国际体育比赛，其实质将会是各个国家科技力量的较量。

首先，奥林匹克运动的发展带来的是运动技术的进步。其中，训练科学化是重要的一环。所谓训练科学化是指把现代科学技术的成果贯彻运用于运动训练的全过程中，从运动员的选材、训练的系统性、改进技术动作、安排训练和比赛的节奏、进行心理训练，一直到医务监督、营养安排等都尽可能地采用现代科学技术，以一切最有效的科学手段来达到促使运动水平提高的目的。第一次世界大战前后，为了追求运动成绩的提高，研究劳动动作合理化的泰罗制方法被引入到对体育运动动作的研究中，同时

需要全本请访问 www.ertongbook.com

也开始了对运动训练过程和训练计划的研究。 20 年代后期，一些运动员和教练员根据自己的经验总结出了“辅助训练法”，即采用一些与自己项目看似无关的活动来提高运动员的运动成绩。30年代时，这种方法演进为按奥林匹克周期组织的“螺旋式训练法”。40 年代以后，捷克和斯洛伐克的著名运动员扎托倍克采用“超量训练”方法，一连 3 届在奥运会上显示出极大威力，从 50 年代到 60 年代前期，这种方法成为运动界风靡一时的训练模式。与此同时，各项目运动动作技术也日臻成熟。以短跑起跑姿势的发展为例，早期的几届奥运会上，起跑姿势还是五花八门，直到第一次世界大战以后，蹲踞式起跑才逐渐成为标准的短跑起跑动作。

其次，训练设施和测试技术的进步，是奥林匹克运动发展的不可缺少的重要条件。大约从 50 年代末开始，激烈竞争的奥运赛场和相对成熟的动作技术之间出现了尖锐的矛盾：单靠改进动作技术来提高运动成绩越来越困难，但是，人们在奥运会上取得好成绩的愿望却越来越强烈。这种矛盾导致了体育技术方面的一场新革命，技术进步的重点逐渐转向运动器材，训练设备、训练方法的不断更新，转向通过多种科学手段更准确地识别和挑选运动天才，并且更有效地予以训练。与此同时，体育科研的手段和竞赛成绩的测试手段也迅速现代化了。当今的世界体坛，在运用现代科学技术成果进行科学化的训练过程中，最经常运用的是在电子计算机技术、激光技术、电子学、生物化学等方面的成果，其中应用电子计算机技术所带来

的效益尤为明显。

早在 1932 年洛杉矶的奥运会上，就首次使用了终点摄影设备和电传打字机网络，同时非正式地采用了电动计时器；1972年幕尼黑奥运会时，已采用了光电测距仪和精度可达 1/1000 秒的电子计时器。自动测试和显示时间、速度和距离的电子装置，逐步代替了人的眼和手。今天，各种各样的新型材料、激光装置和高速摄影摄像设备、计算机等，已经成为奥运赛场和奥运选手不可缺少的工具和伙伴。依靠它们的帮助，技术动作变得更加合理，更加精确，运动员的体能和技能得到更加充分的发展和发挥；运动器材也更加合理适用，性能更加优越。

如前民主德国的游泳水平在世界上长期处于领先地位，其中一个重要的原因就是他们在训练中十分注意运用科学手段，民主德国的教练员和科学家合作，利用电子计算机，把运动员的各种训练数据、身体指标等储存起来，形成数据库，进行分析对比。如他们从运动员的耳垂中取出血样来测定其血乳酸的含量，然后通过电子计算机分析，以确定运动员的训练负荷，为正确制订运动训练计划和进程提供了科学的依据。

无独有偶，在 1982 年的第 9 届世界女子排球锦标赛上，美国队在小组预赛中以 3：0击败中国队，也是依靠了电子计算机的帮忙。美国女排为了能够打败中国女排，由美国奥林匹克委员会组织了一个专门的科研班子，这些人在 1981 年的世界杯排球赛上，用 3 台高速摄影机在三个角度同时拍摄比赛场面，将包括中国女排在内的所有世

界女子排球强队的比赛情况都拍摄下来，然后将每幅胶片上运动员的技术动作和战术配合等各项数据输送到一台与影片分析仪相连接的电子计算机中，计算出有关数据，利用电子计算机把这些数据用图表的形式描绘出线路图，根据这些数据和图表，可以分析出运动员的技术特点和攻防规律，以此来制订相应的策略，以己之长，攻敌之短。由于有了如此精细的定量化分析，所以美国女排能够抓住中国女排的弱点，终于赢得了这场比赛的胜利。

受当今社会各学科之间相互交叉、相互渗透，即高度分工又高度综合这一趋势的影响，在科学化的训练过程中，人们也十分注重各学科知识的综合应用。

美国射箭运动员麦金尼曾到美国的一个奥林匹克训练中心进行训练，在那里，他接受了生物化学、运动学等专家的“会诊”，通过检查，专家们发现麦金尼的臂力不足，在比赛时，麦金尼的手臂只要颤动 1 毫米，那么他射出的箭在到达 90 米远的靶子时，就会偏离靶心 9 厘米。此外，麦金尼还有一个射箭运动员常有的毛病，那就是他在射箭过程中时常感到头痛，专家们经分析后认为，这是由于麦金尼用一只眼注视箭靶时，另一只眼周围的肌肉过分紧张而引起的。找到了病因，实际上也就找到了解决问题的方法。依仗于专家们的帮助，麦金尼的成绩一下子就提高了 15 环之多。

第三，代表奥林匹克运动最高发展水平的奥运会的竞赛组织管理，对现代科学技术的应用将更加成熟。奥运会是项目最多、参加单位和运动人数最多、比赛日程最集中

的超大型综合性国际运动会，组织管理工作十分复杂。由于缺乏经费和管理手段落后，早期的奥运会曾经出过一些问题。从 1964 年第 18届东京奥运会开始，首次在田径比赛中正式使用了电子计时装置、信息传播和统计以及光电计时测距技术，因而被称为“技术奥运会”。1988 年汉城奥运会，参赛运动员数接近 1 万人，1996 年亚特兰大奥运会参加国家（地区）数达到 197 个，这就增加了奥运会组织管理工作的困难。各届组委会不仅综合运用了控制论、系统论和运筹学、规划论等现代决策、管理科学的理论成果，而且日益借助于计算机和信息技术来帮助搞好组织工作。如 1984 年洛杉矶奥运会首次采用大型电子信息服务系统，以后成为各种大型运动会不可缺少的重要工具。1992年巴塞罗那奥运会上，原来分散在各个赛场的电子计时器、光电测距仪和自动计分装置等，已经发展成为由计算机联结在一起的“全能运动操作系统”，可满足一切项目的计时测速和计分需要。

第四，科学技术在运动训练与比赛中的作用，将在奥林匹克竞技运动飞速发展中发挥更大的作用。在运动训练过程中，计算机越来越广泛地运用到这一领域。计算机在运动训练中的应用，主要是分析训练方式、编制训练计划、监测训练过程、分析技术缺陷等几个方面。同时一系列与计算机相配套的设备也应运而生。高速摄像机和遥测仪器也被大量地在运动训练中运用。在奥运会比赛中，不仅是运动员，而且体育科学工作者也参与其中。他们利用电子计算机、训练器械和药物，为夺取奥运会金牌与运动

需要全本请访问 www.ertongbook.com

员共同奋斗。当代，运动员的比赛成绩，就是心理学家、医学家、营养学家、生物机械学家和材料检验学家共同研究和追求的一个伟大目标：使运动员跳得更远、跑的更快、跳得更高。而其中力学因素则成为科学技术在运动员们征战奥运会过程中成功与否的重要因素之一。

鉴于力学因素是造成运动损伤的直接原因，国际奥委会决定进行奥运会的运动生物力学研究项目，由医学委员会的生物力学和运动生理分会负责实施。该机构从 1984 年开始组织各国科学家在奥运会期间，进行运动生物力学课题的研究。研究首先从体操开始，在洛杉矶（1984）、汉 城（1988）和巴塞罗那奥运会（1992）分别研究了艺术体操、高杠落地动作、自由体操的空中动作和吊环落地动作。这些研究对体操发展有直接影响。鉴于约一半以上的下肢伤害事故是由于落地垫过硬而发生， 1995 年国际体操联合会根据这些研究成果修改规则，将女子体操落地垫的厚度由 12 公分增加到 20 公分。1997 年又允许在落地垫上加铺软垫以进一步保护运动员，1998 年要求单杠和跳马项目必须加铺软垫，从而有效地保护了运动员。

1996 年，该研究计划扩大到对 7 个项目的数百名运动员在亚特兰大奥运会比赛状态下的动作进行监测，以确定这些项目获得成功及发生伤害事故的主要因素。此外，由来自 7 个国家的科学工作者对 8 个运动项目进行了 14 项调研。在游泳项目的研究中，加拿大专家使用最新研制的仪器对这届奥运会所有游泳比赛中每条泳道运动员的各种力学因素进行快速而准确的分析，比赛结束后数小时

内，分析结果便打印出来，分发给运动员和教练员。这样在下一轮比赛时，他们就可据此调整自己的比赛，取得好成绩。

近年来，运动生物力学和运动医学以及其他有关科学技术的进展和在竞技比赛中的运用，不仅降低了运动损伤的发生率，而且缩短了训练后的恢复时间，从而大大提高了训练效率。

第五，作为现代竞技运动重要组成部分的运动器材，也日益成为科学技术的发挥的重要领域。在运动技术动作日趋完善的情况下，人们越来越把提高成绩的希望寄托在运动器材和服装的改进上。 1963 年玻璃钢撑竿的使用，使当年撑竿跳高成绩提高的幅度超过了过去 20 年的总和，更使人们意识到现代科学技术的潜力； 1967 年手持金属球拍的美国运动员康纳斯打败所有手持木拍的对手，开始了他称霸网坛的时代，也开始了网球球拍革命的新时代；80年代以前中国乒乓球运动称雄乒坛的重要原因之一，就是技术和球拍的不断更新；1991 年美国短跑名将卡尔·刘易斯在东京世界田径锦标赛上穿着美津浓公司特制的仅重 115 克的跑鞋，创造了 9 秒 86 的百米世界纪录。现在，人们已经开始用碳素纤维、玻璃纤维、陶瓷和硼等组成的复合材料，制作网球拍、羽毛球拍、撑竿等，泳衣、船体、跑鞋、跑道、乒乓球拍所用的材料都是专门研制的，宇航工业用的防冻润滑剂被用于冰雪运动器材。

体育的发展需要科学这已成为一条不容置疑的客观规律，科学将在未来的体育中扮演越来越重要的角色。奥林

匹克运动是和现代科学的发展紧密联系在一起的，甚至可以说，奥林匹克运动是现代科学技术的橱窗。奥运会作为奥林匹克运动的重要组成部分，作为最高水平的竞技比赛，为科学技术和体育科研提供了难得的观测和研究对象。现代科学技术高、精的发展，有力地提高了奥运会的水平和成绩。随着当代新技术革命的不断深入，现代科学技术对奥运会的渗透日益广泛，并已成为竞技运动发展的强大推动力量。80 年代以来，生物工程技术、通信技术、空间技术和电子计算机技术的应用，已对奥运会的发展产生重大影响。生物工程技术首先在运动营养补剂、运动食品及运动饮料的研制中取得突破；激光技术已被应用于测跑、测速、测位移、测角度等；通信技术和电子计算机技术为体育科研的高效率化、多功能化、小型化和自动化奠定了基础。西方国家的一些学者提出，竞技运动的发展，目前正处于革命性新阶段的边缘，其主要标志是以电子计算机技术为中心的各类高新技术在体育中的应用，将促使整个奥林匹克运动产生革命性的变化。

世界体坛的专家认为，随着未来体育科学化进程的发展，以奥林匹克运动为代表的世界体坛将会呈现如下的一些特点和趋势：

第一，发达国家普遍日益重视在奥林匹克运动中发展体育科学，科研规模日益扩大；

第二、奥林匹克竞技运动中的多学科综合研究是体育科学发展的主要趋势；

第三、现代科学理论、方法广泛运用奥林匹克运动的

训练，竞赛和管理之中；

第四、密切联系训练实践，将进一步成为世界各国奥运会战略的组成部分；

第五、作为奥林匹克运动的重要组成部分，大众体育的研究越来越受到广泛重视；

第六、以奥林匹克运动为主体的世界体坛的应用基础研究不断获得深入开展；

第七、不断改进科研手段、更新仪器设备将日益成为奥林匹克竞技运动发展的主要因素之一；

第八、重视民族体育遗产的研究，运用传统文化的精华为奥林匹克运动的科研服务将成为一种发展趋势；

第九、世界体坛中的体育情报工作，将在未来发展世界各国奥林匹克运动方面发挥更大的作用。

二、奥林匹克与现代训练

奥运会是奥林匹克运动最完整的体现之一。而竞技体育比赛又在奥运会中占有重要的地位。并对人们的生活和意识产生着巨大的影响。运动训练则是竞技体育的基本活动形式，如同宇宙间所有的事物以及人类社会的各种活动一样，运动训练也是在时间和空间中不停地运动着、发展着的。而运动训练的发展从整体上来说，代表了竞技体育比赛发展的水平。

70年代末期以来，随着奥林匹克运动的不断发展和运动训练水平的日益提高，奥运会竞技比赛中的竞技运动

水平获得了迅猛的发展。运动训练是人类体育行为中极为活跃的组成部分，处于不停地发展变化之中。而运动竞赛的强烈竞争性，使得不断处于科技前沿的现代运动训练对于引进新的科学知识具有高度的敏感性。它不断地吸收运动生理学、运动生物化学、运动生物力学、运动医学、运动解剖学等生物学科，以及运动社会学、运动美学、运动管理学等社会科学学科新的研究成果，来加强自己的理论基础，并应用于训练实践；同时，无比丰富的运动训练实践活动，也不断地为训练理论的发展提供新的营养。可以说，顺应世界科技新潮流的现代运动训练，已经成为当代和未来奥林匹克竞技运动的重要基石。

(一)提高运动能力的高原训练

高原训练法的产生与 1968 年在墨西哥城举行的第 19 届奥运会有关。由于墨西哥城地处高原，海拔达 2240 米，空气较为稀薄，故有一部分运动员因不适应这里的地理环境而导致运动成绩不理想。可令人奇怪的是，那些运动员回到平原上后，运动成绩普遍有了提高。这一现象引起了人们的关注。于是，民主德国首先开始采用了把运动员集中到高原进行训练的方法，并取得了成功的经验。

高原训练法是根据人体生理特点而设计的。在海拔 2000 米左右的高原地带，运动员即使处在没有训练负荷的情况下，人体的有氧代谢系统仍承受着一定的负荷，这样，经过一段时期，运动员的机体就会发生适应性变化，再加上进行有系统的训练，运动员机体内的血红蛋白、白

细胞和血球容积就会增加，人体的耐酸能力也因此相应提高，从而可以在短时期内迅速提高运动员的训练水平。

1 高原训练的主要类型。运动员在进行高原训练运动时，其机体要承受运动缺氧和高原缺氧的双重缺氧。如果从生理机能反应看，在亚极量运动条件下血乳酸值差不多比平原高出一倍，从这个意义上可以看出，高原训练是一种耐受高乳酸的训练；如果从运动负荷看，比在平原更容易把身体承担的负荷推向极限的边缘。由此可见，高原训练是在一种特殊条件下的强化训练。一般情况下，高原训练主要有以参加比赛的时间关系划分、以训练地点的高度划分和以比赛地点的高度及运动员平时长期居住的高度划分这样几种类型。

第一，以运动员参加比赛的时间关系划分，有这样 3 类：

赛前高原训练。即高原训练安排在比赛之前，其目的就是为了即将到来的比赛而进行的训练。具体安排是，在高原训练 3～4 周，返回平原调整 3 周后即参加比赛，这是目前国内外多数教练员所采用的形式。其优点是可将高原训练中的获益直接用于比赛之中。而缺点是在教练员缺乏经验时，对运动员何时出现竞技状态的高峰不易掌握。

为提高运动能力的高原训练。这种高原训练离比赛的间隔较长，具体安排是，在高原训练 3～4周后回到平原再训练 6～8 周，在这 6～8周内可安排一个小周期训练，然后参加比赛。其优点是通过小周期训练比较容易掌握运动员的竞技状态。其缺点是运动员机体从高原训练中获得

需要全本请访问 www.ertongbook.com

的良好适应性改变会因离比赛的间隔时间较长，而有所消退。

赛后高原训练。即在比赛之后数天进行的高原训练，其目的是使比赛后的身体机能状态，不致于很快松懈下降。这往往是出于在随后不久又要进行另一次比赛而安排的，采取这种做法的尚不多，近几年来德国曾做过，在国内，个别教练也试用过。

第二，以训练地点的高度来划分，也有 3 类：

1000～1200米的低高度。在这种高度上，空气的含氧量仅减少 10% 左右，因此对身体的刺激不够大。也有的专家称这种高度为亚高原。在此高度训练尚达不到真正高原训练的要求。高原训练的生理反应之一是红细胞生成素（EPO）增高，并由它启动红细胞的增加。国外的研究报告指出，在 1200 米的高度以下，对 EPO 不起什么作用，在这种偏低的高度上，作过渡性的训练，即在此训练一周左右，再进入较高的高度也是可取的。

2000 米左右的中等高度。从 1800 米至 2300 米都可列入此中等高度范围，这是目前国内外多数教练员常选用的高度。

2800 米和以上的较高的高度。国际上在六七十年代曾试用过这种高度，但效果不好，现已不采用，但并不排除在高原训练期间到这种较高的高度上作短期（数天）的停留。

第三，以比赛地点的高度和运动员平时长期居住的高度划分，有这样 4 类：

平原——高原——平原。即居住在平原的运动员到高原进行训练，再返回平原比赛。这是国内外进行高原训练的大多采用的模式。

平原——高原——高原。平原运动员为了到高原地区进行比赛，而进行的赛前高原训练。对于这种做法，国际上经历过 1968 年在墨西哥（2240 米）奥运会、1986 年墨西哥世界杯足球赛之后，对此没有争议，一致肯定很有必要。中国运动员也曾有过在高原比赛的经历，如 1974 年第 7 届亚运会在伊朗德黑兰（1500 米）举行，当时有游泳队曾在兰州（1500 米）作过试验，后因故在正式赛前没采用。1997 年自行车世界绵标赛在哥伦比亚的波哥大市（2400 米）举行，中国自行车队在赛前于多巴基地进行了训练。并取得了不错的效果。

高原—— 高原——平原和高原—— 高原—— 高原。这两种形式是居住高原（如中国的云南、青海、兰州等地）的运动员所具有的。他们若全部在高原训练也难以在平原比赛时发挥出最高的水平，因为在高原速度、力量素质的发展受到一定的制约，而应该有一段时间在平原训练来加以弥补，即做到高平结合。

2 高原训练所适合的有关竞技运动项目。在高原训练的早期研究中，即见到对人体的呼吸、心血管和血液系统的功能有促进作用，对有氧代谢运动能力有较明显的提高。所以高原训练的兴起，开始于周期性的耐力项目，直至目前在运用高原训练的诸项目中，也以耐力项目最多，但是随着对高原训练研究的深入，参与的项目也在增加。

近些年亦观察到只要高原训练运用得当，在肌肉、内分泌、某些生化物质如酶的活性等也会有积极性的效应，自然也出现过负面影响。目前开展高原训练的项目已扩展至速度、力量等类型的项目方面。

就中国而言，目前为了备战奥运会等大型比赛盛会，已对部分竞技运动项目采用了高原训练的方法。主要有：

周期性项目。如中长跑、竞走、游泳、自行车、划船、皮艇、划艇、滑冰、滑雪等。

球类项目。如足球、曲棍球、垒球、软式网球等。软式网球在高原因空气的阻力小而球速加快，据认为这对抗击高速球的能力有好处。

格斗性项目。如柔道、摔跤、武术等。以摔跤为例，在高原训练期间运动员的血乳酸可高达 11 毫摩尔，认为这是在角力较劲对峙时引起的，可提高耐受偏高的乳酸能力，这对于返回平原后，提高肌肉耐力有益。

瞄靶项目。如射箭等。射箭不是以体能为主的项目，由于高原训练可提高运动员的屏气时间，因而对比赛发射的稳定性有利。

综合项目。如冬季两项。此外，在国外已经进行，而我国尚未开展的项目有拳击、水球、排球、手球、橄榄球、花样游泳、投掷、短跑、跨栏、跆拳道等。

不过，从总体上来看，进行高原训练，主要的还是大体包括这样三个过程：一是进入高原前的准备阶段；二是在高原由不适应过渡到适应，再由适应到提高的阶段；三是返回平原后再进行强化训练阶段。因此，采用高原训练

法一般在比赛前的 3 周至 3 个月内进行。为此，经过专家们多年来的论证和实践，高原训练实施中有着这样几大因素。

第一、高原训练的适宜高度。理论上及有关资料表明，1000～2700 米的高原训练都有效果。实际上大多数高原训练的高度都在 1500～2500 米，在此高度区间是否还有最佳点？目前认为，以 2000 米左右的中等高度效果较好。在 3000 米上的高度训练则有不利影响，但并不排斥在 3000 米左右高度上作短暂停留的训练方式。

适宜的高度应具备两个条件，即此高度能对运动员机体产生深刻的缺氧刺激，同时又能承受比较大的训练量和强度。

第二、训练的时间。从平原到高原训练的时间最少要 3 周，时间如果再短，则除了最初几天要适应之外，实际可练的时间就不充裕了。一般可安排 3～4 周，3 周要紧凑些，4 周则宽松些，比赛距离偏长的项目，如马拉松、竞走、万米跑等，训练的时间可偏长至 6 周。俄罗斯的田径运动员高原训练的时间偏长，一般达到 45～50 天。

目前国内外作为期 2～3 个月的高原训练已很少采用了。因为在高原上体力的消耗很大，过长则不容易在下高原后缓过劲来，此外，还有心理负担和经费因素。如中国运动员若到昆明（1890 米）去训练，首先要着眼的是处在高原，必须按高原训练的特点安排训练计划，不能把它作一般的冬训来对待，因为冬训可以长达 2～3 个月，而高原训练却不宜太长。

高原训练需要有较充分的休息间隔。因为在高原训练时血乳酸偏高，肌肉从疲劳状态复原的时间偏长，所以每节训练课的时间要缩短，而每日训练的次数可比平原多，可将平原 2 节课的内容在高原拆散成 3 节课。采取“少吃多餐”的办法，以利消化。如采用强度较高的训练手段，其中的间歇应偏长一些。

第三、强度。在高原训练中，强度最难掌握，从训练角度讲，强度是提高运动水平的重要因素。高原训练中对强度的安排要考虑到这样几点：要根据运动员本身承受强度能力的高低来定；要根据比赛的要求来定，如几十米的短冲要达到什么平均速度。较长程的跑要求达到什么速度；要和下山后的强度衔接起来，在高原训练中后期的强度可接近或部分达到平原的强度。在高原训练中承受的强度与距离有关，距离短者，如 50 米游、100 米跑可达到平原的强度，距离越长，强度要比平原时递减，若在高原能完成接近本人主项距离的强度，则下到平原后，可望突破本人的最高强度。如足球项目在高原训练中既有体能训练又有技战术训练，要把这两者很好地穿插结合起来，以达到既保证有相当的强度，又要避免在安排上过于集中。

第四、距离比赛时的时间间隔。从高原返回平原后，什么时候出现最佳竞技状态，对此有不同意见，这与高原训练的高度、训练时间和强度以及高原训练最后几天的降量情况都有关系。一般讲，初返平原，由于高原训练中的疲惫以及人体对低海拔的平原也有个从不适应到适应及调整的过程，这当中可以解释的一个原因，就是体内酸碱平

衡已经适应了高原环境，下到平原又需要重新作出适应平原的调整，以求得机体的内环境对外部的重新适应，而体内环境的偏酸或偏碱都会使得神经肌肉器官的兴奋不在最佳状态。所以下山后，即使氧气充足，人的机能状态也会有一段短时间的低谷（3～5 天左右），这是正常的现象。如下山后 1 周内进行重要比赛，此时运动成绩不会太好，甚至较差。需要指出，平原运动员高原训练后，在距离平原比赛的间隔时间，与高原运动员在高原训练后在平原比赛所需的间隔是有所不同的。

实践表明：高原训练的时间越长，运动员训练得越累，成绩的提高就出现得越晚。

第五、高原训练效果的保持时间。高原训练后的最佳竞技状态与保持的时间二者是有关系的，但不完全是一码事。高原训练后的良好效益可以保持一段时间，中间有些起伏，到后来又会降下来。高原训练效应最佳点的保持时间偏短，而一般效应持续的时间较长，前苏联中长跑的资料指出，高原训练的效果可保持到 45～50 天，但在第 2 周及第 4 周末有一段时间下降。

第六、高原训练前后的负荷结构。上高原之前，需要有 2～3 周的时间着重于耐力训练，以提高有氧训练水平。否则，乍到高原的初期，即便练较低的强度，也会出现偏高的血乳酸，以致于过于疲惫或难以完成训练量，而影响整个进度。有了较好的有氧耐力基础，上高原后就有利于将运动量和强度逐步提高。

下高原后到比赛之前，负荷量要保持在不高不低之

需要全本请访问 www.ertongbook.com