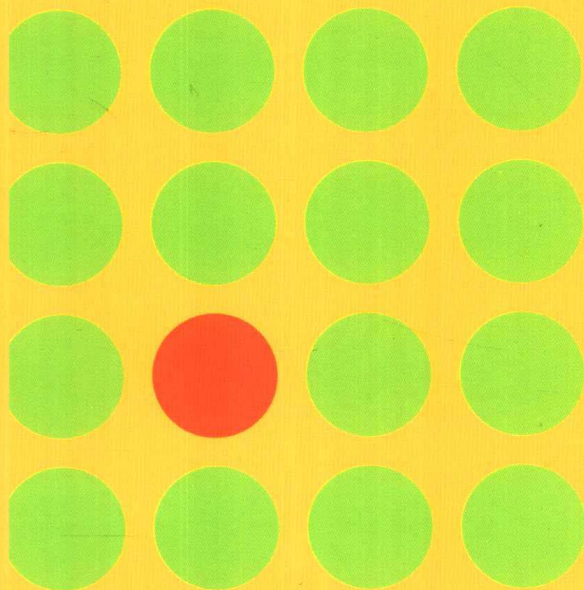


中国体育博士文丛

我国高水平竞走运动员 专项训练负荷控制的研究

周振华 著



北京体育大学出版社

中国体育博士文丛

我国高水平竞走运动员 专项训练负荷控制的研究

周振华 著

北京体育大学出版社

策划编辑：董英双
责任编辑：吴珂
审稿编辑：董英双
责任校对：凯瑞
责任印制：陈莎

图书在版编目（CIP）数据

我国高水平竞走运动员专项训练负荷控制的研究 /
周振华著. — 北京：北京体育大学出版社，2014.6
ISBN 978-7-5644-1641-6

I. ①我… II. ①周… III. ①竞走—运动训练—负荷
控制（体育运动）—研究—中国 IV. ①G821.12

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第124420号

我国高水平竞走运动员专项训练负荷控制的研究

周振华 著

出版：北京体育大学出版社
地址：北京市海淀区信息路48号
邮编：100084
邮购部：北京体育大学出版社读者服务部 010-62989432
发行部：010-62989320
网址：<http://cbs.bsu.edu.cn>
印刷：北京昌联印刷有限公司
开本：787×1092毫米 1/16
印张：11.5

2014年6月第1版第1次印刷

定价：33.00元

（本书因装订质量不合格本社发行部负责调换）

摘要

无目的则无所谓控制。每一个训练-比赛周期的直接目的主要是通过完整的训练过程挖掘运动员的运动潜能，在比赛中创造优秀的运动成绩。训练负荷作为这个过程的主导因素，没有负荷不称为训练，没有恢复的训练是危险的训练。

本研究以国家高水平男子20公里竞走运动员相对成功的训练-比赛周期的负荷控制为研究对象，运用文献资料法、专家访谈法、实地调查法与数理统计等方法，从训练负荷本身及其引起的机体效应两条路径，探讨专项训练负荷控制的一般原理及其应用，为竞走专项理论建构提供现实依据，为我国备战竞走大赛提供理论支持与现实参考。

通过研究提出了训练负荷控制操作概念、等水平作业定律、课中累加与渐增负荷控制原理、课间恢复时机控制原理、负债负荷与累加负债负荷控制原理。

训练负荷控制是以创造优异的运动成绩为目的，施控主体对运动机体承受负荷过程实施的严格掌控。包括课中、课间与负荷效应控制。

常用作业距离按2或5的倍数设置短翼专项距离和长翼专项距离区间。区内高度正相关，区间无明显相关；作业距离与专项成绩无明显相关，解释为作业成绩随作业距离的增加而增加的正关联关系。

在一定时期，某作业距离所能发挥的最高平均成绩等于在另一作业距离所能发挥的最高平均成绩乘上两个作业距离比值的 K 次方。 K 为功率指数。

在一定时期，用某一成绩作业距离 L_A 和利用与之等水平成绩作业距离 L_B 所产生的负荷比值等于两个距离比值的 J 次方， J 为负荷指数。

无论是用全力强度还是某一强度在某距离上连续作业，全程距离的负荷值等于孤立作业各分段所产生的负荷值分别开 $(1+J)$ 次方的和的 $(1+J)$ 次方。

匀速走必然小于变速走相等成绩所产生的负荷。匀速走一场20公里，比赛成绩在 $\pm 1:30$ 范围内变化视为合理。为了战术需要，应重视变速能力培养。

全程匀速走负荷随单位距离的增加而按 $(1+J)$ 次方倍率增加；第 n 段负荷随单位距离增加而按 $[n^{1+J} + (n-1)^{1+J}]$ 倍率增加；第 n 段渐增负荷随单位距离增加而按 $[n^{1+J} + (n-1)^{1+J}] - 1$ 倍率增加。应加强运动员的负荷节奏培养。

运动员在赛前3周承受 (1.11 ± 0.069) 负债负荷进入赛前1周基本能接受；承受 (0.65 ± 0.12) 负债负荷参加比赛有风险。

建构一个完整的专项负荷效应控制模式应突出个性化特征，以实施针对性训练。

关键词：竞走；运动训练；训练负荷；控制

Abstract

No purpose, no control. The direct aim of each training-competition cycle is to develop the athletic potential of athletes through the complete training process to make excellent competitive performance. Training load is the dominant factor of the process. There is no training without training load, and no recovery training is dangerous training.

The relatively successful load control of training-competition cycle for the national men's 20km race walking athletes as the object, literature review, expert review, field survey study, and statistics as the research methods, this paper studies the general principles of training load control and its application by training load and the body reaction of athletes to provide the reality basis for the race walking theory, and theoretical support and practical reference for our country to prepare for race walking competitions.

The concept of training load control, equating-level training law, principles of accumulating load control, gradual peak load control, intra-training recovery time control, debt load control, and accumulating debt load control are put forward in this paper.

Training load control is the strict control made by the subject in the process for the object to achieve excellent performance, which can be subcategorized as during-training control, interval-training control, and loading effect control.

The training distance can be divided into two types according to multiples of 2 or 5, with one shorter than 20km and the other longer. The former includes 0.05~5km and 5~18km. There is high positive correlation in the interlock, while no significant correlation in the interval. The fact

that no significant correlation between distance and specific event performance testifies that performance is in positive correlation with training distance.

In a given time, the highest average score in one training distance equals to that in another distance multiplied by K power of the ratio of the two distances. K is the power index.

In a given time, the load ratio of the two distances LA and LB that have similar performance is equal to the J power of the ratio of the two distances. J is the load index.

Whether using maximum intensity or some intensity in continuous practice at a certain distance, the load value of the entire distance is equal to the sum of the isolated load value of each segment extracted $1+J$ root multiplied by $1+J$ power.

The load of constant speed must be less than that of variable speed in condition of equal results. With constant speed in a 20km race, the change of results within the scope of $\pm 1:30$ is considered to be reasonable. The training of speed changing ability of athletes should be paid attention in training tactics.

The load of constant speed race walking in the whole distance increases with the increase of segment distance in the multiplying power of $1+J$. The load of No. N segment increases in multiplying power of $[n^{1+J} + (n-1)^{1+J}]$, and the increasing load in No. N segment increases in multiplying power of $[n^{1+J} + (n-1)^{1+J}] - 1$. So the load rhythm training of athletes should be strengthened.

Athletes train under 1.11 ± 0.069 debt load during 3 weeks to 1 week before the match is in acceptable range, while under 0.65 ± 0.12 is risky.

To construct a complete control model of load effect should highlight the personal features to carry out targeted training.

Key words: race walking; exercise training; training load; control

目 录

1 前 言	1
1.1 选题依据	1
1.2 研究目的与意义	3
2 文献综述	5
2.1 训练负荷的概述	5
2.2 训练负荷的测评	7
2.3 运动训练控制理论	17
2.4 训练负荷控制的研究	28
2.5 竞走训练的研究	38
3 研究方法	49
3.1 研究对象	49
3.2 研究方法	50
3.3 研究路线	52

4 分析与讨论	54
4.1 训练负荷释义	54
4.2 训练负荷控制	58
4.3 竞走专项训练负荷	65
4.4 竞走专项训练负荷控制	67
5 结论与建议	150
5.1 结论	150
5.2 建议	151
6 致 谢	153
7 参考文献	155
附 录	164
附录A 训练负荷数据库模板	164
附录B 训练-比赛周期	165
附录C 专家/教练员访谈要点	166
附录D 运动员调查访谈要点	170

1 前言

1.1 选题依据

随着社会的进步和科学技术的发展,运动训练必将建立在科学数据的基础上,通过计算机对运动训练作程序控制。田麦久教授认为,控制理论在运动训练中的应用分为三级模型:一是训练规律还没有被深刻认识的模糊模型;二是运动成绩及其因素的联系被越来越清晰认识的定型模型;三是定型模型的高级阶段,用科学数据来控制运动训练的定量数学模型。这种模型必须对运动训练有科学的分析,掌握它们的基本规律,形成独立、完整的基础理论,运用数学方法寻找出最佳训练方案。

控制是掌握住对象不任意活动或超出范围或使其按控制者的意愿活动。没有目的或目标就无所谓控制^[1,2,3]。负荷引用到运动训练中,是指运动主体在一定活动时间内承担的工作量度,属于运动训练中最活跃、最主导的因素。人们公认,没有负荷就不称为训练,没有恢复的训练是危险的训练。对训练负荷实施控制就是为了实现目标成绩,施控主体对运动机体承担的工作量度及其过程做程序化处理。另外,机体在负荷作用下,必然在生理、心理等方面产生一系列内部反应(效应),这一系列反应可以通过生理、生化指标来定量地描述、诊断和调控^[4]。本文简述为负荷效应控制。

田径是一项晚专项化运动,培养一个田径运动员大致分为少儿田径、多项目、项群培养、专项化培养和高水平竞技五个阶段,并在适宜的时间做适宜的事情^[5]。我国运动训练学指出,一个运动员达到高水平竞技必然经历基础训练、专项提高、最佳竞技及竞技保持阶段,各个阶段有着不同的训练任务与内容,以及训练负荷要求^[6]。各个阶段不仅彼此关联、循序渐进,而且独立存在,自成训练体系。这为探讨高水平竞

技阶段的训练规律奠定了理论基础。

竞走是一项有着严格要求的耐力性周期运动。严格的技术规定性与机体工作的持久性是这个项目的基本特征^[7]。根据国际田联田径规则(2010),竞走是运动员与地面保持接触、连续向前迈进的过程,没有(人眼)可见的腾空,前腿从触地瞬间至垂直部位必须伸直(即膝关节不得弯曲)。明确两个技术关键限制:腾空和屈膝与否。运动员在比赛中腾空或屈膝,将受到警告或出示红卡,拥有三张红卡的运动员将被取消该场比赛资格,运动成绩为零。所以,竞走又是一项“全”与“无”的项目。“全”是指完成规定距离的全程;“无”是指被取消资格的运动员不记成绩与排名。概括起来说,竞走比赛集“竞技”“竞速”“耐久”三位于一体。日常竞走训练应以技术为中心,把技术训练整合于速度和耐力训练,简述为技术能力训练;把技术训练整合于身体素质训练,简述为技术化素质训练。竞走训练负荷在本文中专指技术能力训练负荷(专项训练负荷)。

竞走是我国的传统优势项目。享有“魔鬼”教练之称的王魁教练引领中国竞走在世界上辉煌过十七年。然而,随着1996年国际田联对竞走技术定义的修改,我国传统竞走训练理念受到了严重冲击,运动成绩一度滑坡,经历了将近十年的世界田径三大赛事的零奖牌“洗礼”。直到2009年年底,国家体育总局田径运动管理中心出台“走出去,请进来”的战略决策,教练队伍国际化,训练环境全球化,训练理念中西一体化,中国竞走终于重新树立了信心,在2010年竞走世界杯赛上收获了两个单项金牌与团队冠军,在2011年世界田径锦标赛上获得了女子20公里银牌、男子20公里第四名和男子50公里第四名,在2012年竞走世界杯上收获男子20公里冠军、女子20公里季军和男子50公里第四名,在伦敦奥运会上收获男、女20公里和50公里铜牌及男子20公里冠军。这一业绩使中国重新跻身世界领先地位,谱写了新的历史篇章。

本研究将在这一历史背景下,以三届奥运会期间国家竞走队男子20公里项目的重点队员及其认真准备重大赛事,并取得相对成功(成绩1:24:00以内)的训练-比赛周期的实际完成训练负荷作为研究对象。以寻求训练与比赛成绩的关系为出发点,探讨竞走训练负荷控制的内在

规律,建构训练负荷控制的数理模式,力争为竞走专项训练理论的建构提供现实依据和为国家备战竞走大赛提供理论支持与现实参考。

1.2 研究目的与意义

本研究通过以高水平男子20公里竞走运动员为例,分析与讨论训练-比赛周期的训练负荷控制问题,一是力争为建构竞走竞技运动专项理论提供现实依据;二是力争为我国备战竞走大赛提供理论支持与现实参考。

竞走属长距离体能类项群,严格的技术规定性决定竞走不同于长距离跑、游泳、滑雪、划船划艇等运动,虽然都以最短的时间完成规定的距离来判断成绩,表现为“竞速”。但竞走还表现为“竞技”,训练规律必然有别于它们,需要在训练与比赛实践中不断探索。本研究将从竞走训练负荷控制角度探究,力争满足这种不断探索的需要。

20世纪80年代,王魁教练总结了“低强度大运动量”“小步幅快步频”等一系列训练理念^[8]。在这一系列训练理念的指导下,我国运动员徐永久在1983年获得过世界杯女子10000米竞走冠军,并创造了世界纪录,成为了我国历史上第一个在世界三大赛事获得冠军的田径选手。到2000年悉尼奥运会,王丽萍获得女子20公里竞走冠军,我国在世界三大竞走赛事中获得15块奖牌,跻身世界竞走强国。可是,21世纪伊始,我国竞走运动员新老交替不佳,造成断层,竞技水平大幅度下降。到北京奥运会,我国在两届奥运周期的世界三大竞走赛事上未获得1块金牌,仅获3块世界杯奖牌。究其原因,可能与1997年国际田联对竞走技术定义修改有关,对中国“小步幅快步频”竞走技术风格带来了较大的冲击,多次世界竞走大赛上因技术不过硬,屡屡受罚,运动成绩一度下滑。葛长钰(1998)研究认为,直腿大步走技术不适合中国运动员普遍身材特点;对于现已发展起来的竞走技术绝不能摒弃不用,而应深刻地领会新定义的内涵,寻求适应大步、高速走技术的训练方法与手段^[9]。

2009年国家体育总局田径运动管理中心做出重振昔日辉煌的举措,确立“走出去,请进来”的战备决策,聘请达米拉诺(意大利)等教

练来华任教，引进与学习国外训练理念，突破2008年奥运周期的“高强度”训练理念，重新认识竞走项目的本质，转变训练观念。在备战伦敦奥运会周期，收获了奥运会男子20公里金牌、铜牌与第四名，女子20公里铜牌与第四名、男子50公里铜牌；世锦赛与世界杯获得1枚金牌4枚奖牌，2个第四名，重新跻身世界竞走强国行列。由此可见，我国竞走已具备了与世界一流国家抗衡的实力，但相比之下专项训练理论还十分薄弱，完整的理论体系还未建全，需要不断补充与完善。本研究将顺应竞走技术的发展，探讨竞走训练负荷控制的一般理论，将为推动竞走专项训练理论建构和充实我国备战竞走大赛的理论需求起到积极的作用。

2 文献综述

2.1 训练负荷的概述

2.1.1 训练负荷单因论

训练负荷单因论是指解释训练负荷时,涉及到外部刺激与内部效应,但在判言中倾向于运动主体生理效应。例如体育教材《体育理论》(1978)、《学校体育学》(1983)、《运动生理学》(1978)、《辞海》(1980)中对“运动负荷”解释为“运动负荷是指人体在身体练习下所能完成的生理负荷”;《体育理论》(1986)解释体育课运动负荷为学生在课中做练习时所承受的生理负荷。显然,这些解释侧重于把训练负荷解释为一种施加给运动机体的生理负荷,把身体练习下心理上承受的负荷分割开来,量项不当。

2.1.2 训练负荷双因论

训练负荷双因论是指在解释训练负荷时,涉及到了外部刺激和内部效应中的生理效应与心理效应。哈雷博士(1985)认为,运动竞技能力主要通过运动刺激来提高。如果这种刺激能够产生训练的效果,即能够发展、巩固或保持训练状态,那么这种刺激就叫作训练负荷,分为外部负荷与内部负荷两种,内部负荷包括生理与心理两方面^[10]。普拉托诺夫(1987)认为,运动训练中的负荷应当理解为身体练习作用于运动员机体从而使其机能系统产生积极反应的影响过程;训练负荷可以从“内”“外”两个方面来表述。外部负荷一般用工作量和负荷强度描述,内部负荷可用机能系统活动程度的各个指标评定。

过家兴(1980)指出,运动负荷是以身体练习为基本手段对运动

员有机体施加的训练刺激^[11]。后来著作中将“运动负荷”改为“训练负荷”，并认为是在运动训练过程中以身体练习（运动动作）或心理练习为基本手段对运动员有机体施加的训练刺激^[12]。徐本力（1990）认为，运动负荷是指运动员在承受一定的外部刺激时，机体在生理和心理方面所承受的总刺激，并通过这两个方面所表现出来的机体内部应答反应程度来反映^[13]。周西宽（1990）认为，运动负荷是指运动者有机体承受的运动刺激并由此产生的机体内部生理效应和心理效应的一系列变化的应答关系^[14]。田麦久（2002）指出，运动员机体对训练刺激的反应表现在生理和心理两个方面，前者称生理负荷，后者称为心理负荷。

王清明等^[15]认为运动负荷是指给运动员有机体施加的训练刺激。把运动负荷分为三类：一类是生理负荷和心理负荷，生理负荷指机体在训练活动中生理方面所承受的刺激，心理负荷指机体在训练活动心理方面所承受的刺激。二类是内部负荷和外部负荷，外部负荷指施加于运动员的训练刺激，包括负荷量和负荷强度两个方面；内部负荷指由于外部负荷引起有机体内部发生的一系列生理和生化变化。一般情况下，由外部负荷引起的内部负荷是一致的，但由于运动员的个体差异，而存在不一致现象。此时，内部负荷更能反映运动负荷的特征，能更为准确地评定负荷量。三类是竞赛负荷和训练负荷。主要指在训练或比赛条件下对运动员施加的刺激。延烽（1999）认为，运动负荷是竞技运动过程中通过各种身体训练和比赛对运动员有机体所施加的刺激。严格地说，运动负荷应该包括生理与心理负荷两个方面。龙斌（2002）认为运动训练过程中的任何一次训练负荷都会对运动员心理和生理产生刺激，两者并存、相互影响^[16]。一般来说，生理负荷加大，心理负荷也会随之增大，反之亦然。针对不同专项的运动员，具有个体差异性。

2.1.3 训练负荷外因论

训练负荷外因论主要指解释训练负荷时，从具体身体练习量度去判言。认为训练负荷是运动中施加于机体的一种外部刺激。例如，尼古·阿莱克塞（1974）在《体育运动词典》中把训练负荷解释为“运动

员机体在训练中承受负荷复合量和强度及其他应激的值”；把“训练量”解释为运动员在训练中用力数量的构成；“训练强度”解释为单位时间进行训练的速度、负荷量、难度和间隔时间而产生的用力组；负荷可以用单位时间内出现的重复次数、距离、延续时间、间歇时间、动作难度表示。

马特维耶夫认为训练负荷是指与安静状态相比，由完成练习所引起的功能性的追加值或者是一种变化值。这一点得到王广虎等（1996）的认同，并认为负荷是一个参量，运动负荷与生理负荷是两个不同的概念，生理负荷是描述人体系统机能状态的内部参量，其性质是一种状态量，而运动负荷是描述人体行为动态过程的外部参量，其性质是一种过程量^[17]。吕季东（2000）认为，马特维耶夫对训练负荷的定义在逻辑上是经得起推敲的^[18]。熊焰（2004）认为，马托维耶夫对训练负荷的定义准确，并指出训练负荷是运动训练过程中运动员机体在一定的时间内所承受的工作量^[19]。安朝臣（1983）研究指出，运动负荷是训练作业数量、质量及其难度的综合客观量度。王瑞元（2002）认为，运动负荷是指加载于机体上的各种外部物理“功”的总称，也称为运动量^[20]。

综上所述，负荷在体育领域中有着不同的称谓（例如训练负荷、运动负荷、心理负荷、生理负荷、外部负荷、内部负荷、比赛负荷或外部刺激等）；训练负荷或运动负荷是一种施加于人体的外部刺激，是一种外部工作量度，可以量化描述；机体承受外部负荷产生的内部反应表现为生理效应与心理效应。有必要理清训练负荷的内在实质。

2.2 训练负荷的测评

2.2.1 训练负荷的测评指标

运动训练过程中的任何一个负荷，都包含着负荷量与强度两个方面。前者反映着负荷对机体刺激的量的大小，后者反映着负荷对机体刺激的深度。负荷的量和强度构成了负荷的整体，它们彼此依存而又相互影响，任何负荷量都是以一定的强度为条件而存在的，任何负荷强度

又以一定的量为其存在的必要基础。一个方面的变化必然会导致另一个方面的相应变化,在比较负荷的大小时,一定要将这两个方面综合考虑^[6]。测评运动训练负荷的指标很多,通过查阅我国《运动训练学》专著与体育院校教材^[6, 11, 21~24],评定训练负荷指标如图1所示。

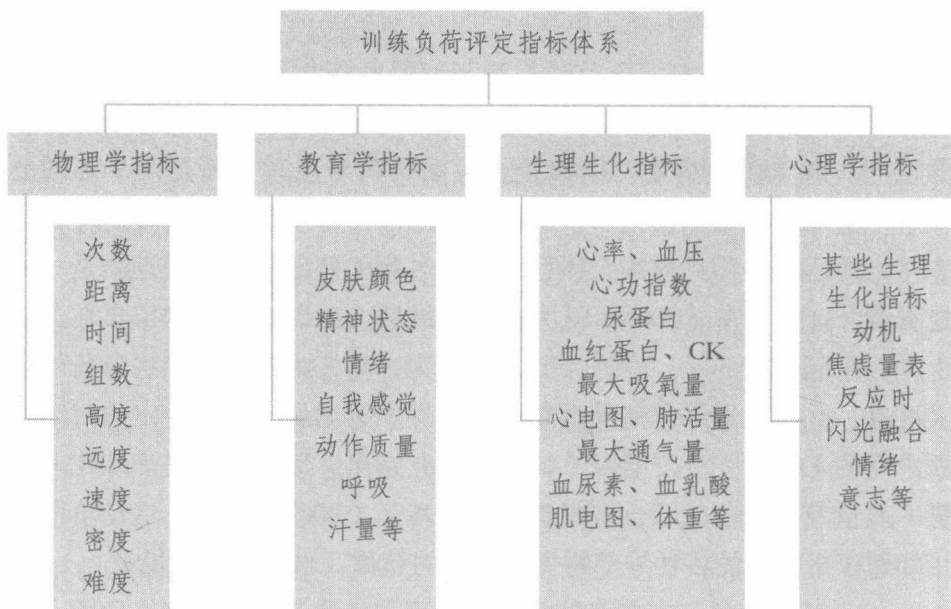


图1 训练负荷指标体系结构图

这些测评指标带有一定的普遍性,而在实际应用中,不同专项有其特殊指标。例如反映长距离训练负荷的生理生化指标,重点观察血色素、血尿素、血乳酸和尿蛋白等指标^[4, 25]。因教练员经验或运动员个体特征而选择指标也有所差异,通常参照国家体育总局竞体司提供的《优秀运动员机能评定指标体系》。

2.2.2 训练负荷的测评方法

运动训练中,训练负荷是以身体练习为基本手段来表现的。训练负荷测评时可以练习手段为媒介,通过各种方法进行测量。通过查阅资料,关于训练负荷的测评方法在周西宽和范志祥先生的研究中得到较全面的总结。