

ZUIXINYUNDONGYUAN

SAICHANGXINLITIAOJIEYUJINGJITYUTINENG

KAIFAJILILIANGXUNLIANSHIYONGSHOUCE

最新

运动员赛场心理调节 与

竞技体育体能开发及力量训练 实用手册

主编：朱志杰



银声音像出版社

最新运动员赛场心理调节与 竞技体育体能开发及力量训练实用手册

第二卷

银声音像出版社





第三节 负荷与应激训练原理

产生训练适应的直接因素是各种外部刺激。而外部刺激归结起来主要是各种对运动员机体造成的外部负荷，运动训练最重要的控制作用就是负荷。因而，了解和掌握负荷和应激的基本原理是进行科学化训练的关键。

一、运动负荷的系统学原理

运动负荷是一个总概念，它是若干层次的局部结构构成的。随着现代训练系统构成因素和构成体系的日趋复杂，运动负荷的构成体系也日趋复杂化。

“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，并以这两方面所表现出来的机体内部应答反应程度来反映的。很显然，运动负荷是外部刺激与机体内部应答反应的综合体。当机体状况不同时（过度疲劳或最佳状况时），同样的外部刺激对机体所产生的影响程度是不同的，因而完整地理解运动负荷，应该是把外部刺激与内部应答反应的程度综合起来进行理解。

运动负荷是一个由多因素、多层次结构组成的完整系统。这个系统是由以下几个层次的局部结构构成的。从负荷的性质看可分为训练负荷、比赛负荷、教学负荷与健身负荷；从负荷产生的机制看分为内部负荷与外部负荷；从对负荷刺激机体的特征看可分为负荷强度、负荷量和总负荷，每种负荷都有其自身的构成系统和功能表现特征（图 1-4）。

（一）训练负荷、比赛负荷、教学负荷与健身负荷

由于运动员机体承受的外部刺激的内容和性质的不同，决定了运动负荷包括训练负荷、比赛负荷、教学负荷和健身负荷四种负荷（表 1-16）。

表 1-16 训练、比赛、教学和健身负荷的概念与功能的比较

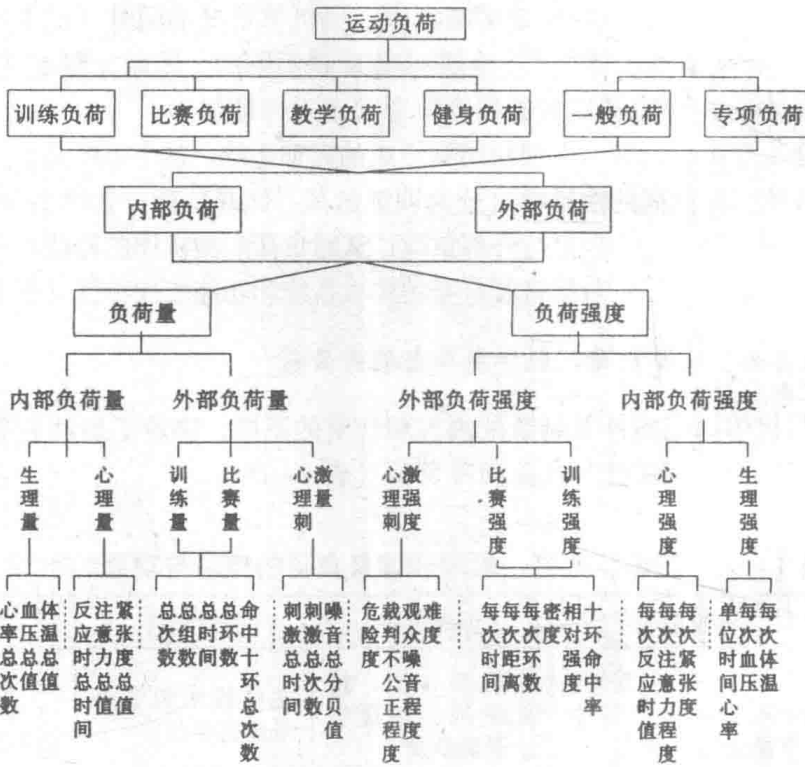
类别		比赛负荷	训练负荷	教学负荷	健身负荷
概念		在比赛过程中，或比赛性训练中承受的负荷	在提高体能、技能的训练过程中承受的负荷	在技战术教学中承受的负荷	在伤病期间的恢复性训练中承受的负荷
功能表现	形成的过程与主要任务	比赛和比赛性训练中	平时提高体能和技能的训练中	学习和掌握动作技能的教学活动中	治疗伤病和恢复体力的训练活动中
	负荷性质	竞技性负荷	训练和发展性负荷	技能性负荷	恢复和康复性负荷
	负荷水平	最大	较大	中小	小



续表:

类别	比赛负荷	训练负荷	教学负荷	健身负荷
负荷构成特点	强度大, 但量小, 变化大	强度和量都大, 但量更大, 变异性大, 节奏性强	强度、量均中小, 较稳定	强度、量均小, 变化小
影响负荷大小的主要因素	比赛的条件、对手的等级以及比赛的紧张度和运动员的心理状态等	练习方法、手段的负荷特点与安排, 以及运动员的机能状态	运动员掌握技术的基础以及所学技术的复杂性和负荷特点	运动员的健康、体力和伤病状况
负荷后的恢复速度	一般较慢 (取决于比赛负荷的性质和大小)	一般较慢 (取决于训练负荷的性质和大小)	一般较快 (取决于教学负荷的大小)	视身体情况而定

(据徐本力 1990年)



(据徐本力 1990年)

图 1-4 运动负荷总体结构图

“训练负荷”是反映运动员在为提高全面竞技能力的训练过程中, 机体所承受的负荷刺激。在各种身体、技术、战术、心理等训练过程中, 机体所受到的负荷均为训练负荷。

“比赛负荷”是反映运动员在为表现出自身最高竞技水平和夺取胜利的各种比赛过程中或在平时训练过程中完成具有比赛性质的训练内容时, 机体所承受的负荷刺激。如



比赛的次数和时间、比赛中的成绩、比赛中的紧张度和平时训练中安排的练习比赛和对抗性练习中承受的负荷刺激等均为比赛负荷。

“教学负荷”是反映运动员在以学习和掌握动作技能的各种技术、战术训练中或在为提高运动员智力能力的智力训练中，机体所承受的负荷刺激。

“健身负荷”是反映运动员在治疗伤病过程中或在为达到恢复、调整和健身作用而进行的恢复性、健身性身体练习活动中所承受的负荷刺激。

这几种负荷都是反映外部给予人体的刺激，但由于各自的主要功能结构和负荷性质的不同，而各有自己的特殊概念。在形成过程与主要任务、负荷的性质与负荷水平、负荷的调控特点，以及影响负荷大小的主要因素及负荷后的恢复速度等方面均有不同的特点。从比赛和训练课的最高负荷比较看，比赛负荷比训练负荷水平要高，但训练课的负荷量却往往要明显超过比赛中的负荷量。原因是比赛中各种体力和技术活动指标在量上虽低于训练中的量，但强度却明显超过平时训练中的强度。训练过程是要通过反复多次训练量的刺激才能达到一定的专项训练水平，而比赛则要求运动员在一次连续进行的比赛活动中尽全力发挥出已有的最高水平（即比赛强度），在平时训练中，是很难提供能最大限度激励运动员的外部因素，再加上现代竞技水平相近，竞争日趋激烈，因而比赛负荷的强度水平比其他类型负荷更高。

传统的训练把以上四种负荷混在一起，不注意它们之间的差异性，因而也就不能针对其不同的特点科学地进行安排。区分训练负荷、比赛负荷、教学负荷和健身负荷，有助于更精确地进行负荷的分类。在平时训练中将比赛负荷与训练负荷很好地结合起来（从实战出发），将会有助于提高训练负荷的效益。平时训练中采用比赛性练习方法比非比赛性练习的负荷强度水平要高得多。教学负荷、健身负荷是以教学因素和锻炼因素为主的。目前，我们的儿童少年基础阶段的训练由于不重视以教学负荷和健身负荷为主，而以过多、过大的训练和比赛负荷取代教学负荷和健身负荷，致使儿童少年因承受了过大的训练负荷和比赛负荷而影响了基础训练的效果。当运动员出现伤病时，如果加强健身负荷的研究和科学安排，就可以在很大程度上解决好“养”与“练”的矛盾。

以上四种负荷的区分也不是绝对的，如比赛性训练既具有比赛负荷的特点，又是一种训练性负荷；当运动技能掌握后进入动作技能的巩固提高阶段时，教学负荷就转而变为训练负荷，它们互相补充、互相制约。

（二）外部负荷、内部负荷与百分相对负荷

无论是训练负荷还是比赛负荷、教学负荷和健身负荷，它们都包含内部负荷与外部负荷这两个基本结构。

1. 外部负荷。是指人体外部的各种控制作用对人体所施加的刺激。具体的说是指运动员在训练和比赛中所实际承受的各种心理方面的刺激量和身体活动方面的工作量的总称。外部负荷主要包括外部训练负荷刺激、外部比赛负荷刺激和外部心理负荷刺激三个方面。前两个刺激造成外部体力负荷，后一种刺激造成外部心理负荷。

2. 内部负荷。是指运动员的有机体在承受外部负荷刺激时所表现出来的内部应答反应。这种应答反应不仅有生理（生化）上的，也有心理上的，从而形成“生理内部负



荷”和“心理内部负荷”两种。常用的内部负荷指标有脉搏、血压、最大吸氧量、血乳酸等内部生理负荷指标和注意力、反应时、紧张度等内部心理负荷指标。生理内部负荷指标中最常用的是脉搏，这一生理内部负荷指标最容易测定，因而也最适合于教练员在训练实践中运用。

脉搏也有以下几个值得注意的特点：

(1) 脉搏随外部负荷的增加而成接近“线性”（正比）变化的规律。

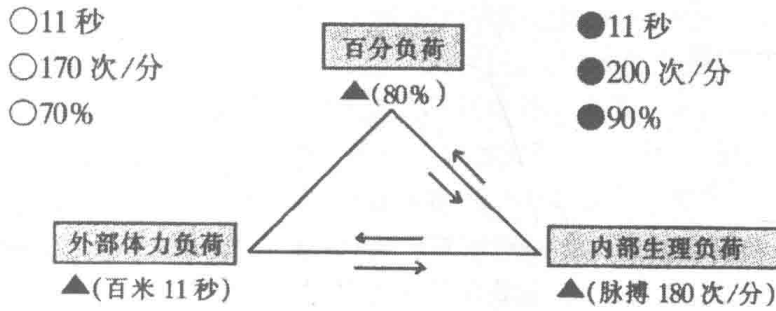
(2) 最高脉搏与安静脉搏受多种因素影响而表现出不同的强度和变化幅度。安静脉搏分为练习前安静脉搏和清晨未起床时的安静脉搏两种，后者也称“基础脉搏”。安静脉搏受年龄、性别、训练水平、项目等因素的影响而有所区别；运动后的最高心率反映了一个人承受极限负荷的能力，我国主要体能类项目的最高心率（遥测心率计测定）在210~220次/分之间，极限负荷心率可达220~240次/分。最高心率与外部负荷水平、训练水平、项目、负荷性质（训练、比赛、教学、健身负荷等）及运动员的情绪、体力、健康等因素均有一定的关系。一般说，外部负荷越大，安静脉搏越高，训练水平越高，最高心率就越高，反之越低；脉搏的恢复过程具有先快后慢的特点。即机体在负荷后的“恢复时间”，虽各个项目具体时间各不相同，但在恢复的前一半时间，恢复得很快，大大超过后半时间的恢复值，约占全部恢复值的70%左右。

“心理内部负荷”是内部负荷中的一个越来越引起人们重视的结构。生理负荷是由人的运动器官和心血管器官承受的，而心理负荷则主要是由人的大脑和中枢神经系统承受的，它的疲劳会直接影响各器官系统的功能，加大机体负荷的总体水平，加剧疲劳的程度和加快出现疲劳的时间。心理负荷的大小受各种外部心理因素刺激的影响（如观众的噪音、裁判员的判决、比赛的等级和比赛的紧张度、对手的水平、动作的难易程度和危险程度、练习内容和练习手段的性质、个性心理特征和神经类型以及运动员的机体状况等各种因素）。

3. 百分负荷。是用来反映运动负荷的定量等级，也就是用来反映外部负荷对机体进行刺激后，机体内部应答反应的程度。这是一种“相对负荷”。外部、内部负荷与百分负荷三者是紧密相关的（图1-5），也即外部负荷提高，内部负荷应答反应程度也提高，百分负荷水平也随之提高，反之降低。但是，这三者的关系又不是时时处处都必是同步变化的，有时只需改变其中的两个，保持其中的一个，主要有以下几种变化组合的情况：

首先，当机体处于正常情况下，外部负荷、内部负荷和百分负荷对应比改变（图1-5▲）。

其次，当运动员机体处于过度疲劳状况或健康状况不佳时，则当外部负荷（如百米成绩）不变时，机体内部负荷（如脉搏）会因机体疲劳而上升，这样百分负荷水平也相应提高。要使百分负荷保持不变，那么只有通过降低外部负荷（如降低百米跑速）使内部负荷保持原有水平，从而使百分负荷水平也保持不变。如果要使百分负荷水平也下降，那么必须使外部负荷更大程度地下降，从而引起内部负荷也大幅度下降。



注：▲正常状况；●状况不佳；○状况极佳

(据徐本力 1998 年)

图 1-5 外部、内部和百分负荷对应关系及范例

第三，当机体机能处于超量恢复和最佳竞技状态时，如想保持外部负荷不变，则内部负荷必然会因机体状态良好而有所下降（如脉搏减少），从而使百分负荷也随之下降（图 1-5○）。若要保持百分负荷不变，则必须使外部负荷略有上升，以保持内部负荷不变。若要使百分负荷下降，那么外部负荷就必须更大幅度地上升才行。

例如，经测定，某运动员正常情况下百米跑 11 秒时，脉搏为 180 次/分，运动负荷等级为 80%。但当该运动员过度疲劳时，同样跑 11 秒，脉搏却高达 200 次/分，此时运动员所承受的实际负荷已不再是 80%，而是高于 80%（例如可能达 90% 以上）。反之，当机体处于超量恢复时，同样跑 11 秒，脉搏却因机体出现“节省化”趋势而只有 170 次/分，此时，负荷水平自然也随之而下降（例如只能达 70% 左右）。

（三）负荷强度、负荷量与总负荷

无论是训练负荷、比赛负荷、教学负荷和健身负荷，还是内部负荷与外部负荷，它们都包括负荷量与负荷强度这两个基本结构，这是两个既有区别又有联系的负荷基本结构，对人体形成的总负荷刺激就是由负荷量与负荷强度综合而成的。

“负荷强度”是指在单位时间或单个（单组）动作中运动员机体所承受的负荷刺激。也可理解为是在单位时间或单个（单组）动作中运动员机体所承受的一定外部负荷刺激量所引起的内部应答反应。其大小是由应答反应的程度及与其相对应的外部负荷的大小所决定的。如果是指外部和内部负荷的绝对负荷值的话，那么外部和内部负荷强度就是指单位时间或单个动作中所完成的训练量或所表现出的生理、心理量。例如，所有的身体练习的单个动作或运动项目的成绩都是该练习的外部负荷中的“练习强度”或该项目的“比赛强度”。每次在单位时间里（如 1 分、10 秒或 6 秒等）所测的脉搏就是“生理强度”。由外部负荷强度引起了内部负荷强度，从而据此鉴别出该外部和内部负荷强度的百分负荷强度的等级和水平。在现代训练中，负荷强度在比赛和训练安排中的地位越来越重要，现代训练已由 50~60 年代突出负荷量而转向突出负荷强度。这是因为比赛负荷的核心是负荷强度，运动成绩就是一种最主要的比赛强度指标，比赛主要是比强度，而不是比量。从负荷的性质看，负荷强度还分为训练负荷强度、比赛负荷强度、教学负荷强度和健身负荷强度。“训练负荷强度”也称“练习强度”，是指平时进行各种单



个素质、技术、战术等身体练习活动中所承受的外部负荷刺激。常用平时练习中测定的各种身体练习的指标值来表示,如田径跑的速度、时间、每次跳投的距离、每次力量练习的重量等。“比赛强度”是指比赛中运动员所承受的外部负荷强度,主要是指比赛成绩。除此之外,比赛的等级、比赛的密度、比赛的激烈紧张程度等也都是比赛强度的特殊表现。“外部心理强度”是指训练、比赛中运动员所承受的外部心理刺激的程度。常用观众噪音的分贝值、裁判员每次判决的不公正程度等外部心理刺激指标来表示。“内部心理强度”也称“心理强度”,主要是指运动员接受每次外部心理刺激后,在心理上对这一刺激所做出的应答反应。常用反应时、注意力等指标来反映。“内部生理强度”也称“体力强度”,主要指运动员接受某一个外部负荷刺激后,在生理上对这一刺激所做出的应答反应。常用不同单个练习后的脉搏、血乳酸、最大吸氧量等生理指标来表示。除此之外,负荷强度还包括“瞬时强度”(是指在承受负荷的某一瞬时测定的负荷强度值)、“平均强度”(是指所测定的若干次强度的平均值)、“最高强度”(是指在多次测定强度中的最高值)、“密度强度”(是指在单位时间里练习重复次数的大小对机体所造成的刺激程度的大小)、“难度强度”(是指一个完整动作技术在难度上和动作组合上的不同,对机体所产生的不同刺激)。完整动作技术和整体战术的强度高,分解技术或局部战术动作强度低,技术的难度、危险度越高,技术强度也越高。“绝对强度”(是指所实际测定出来的各种内部和外部负荷强度的参数值)、“相对强度”(实际上是指百分强度),相对强度是反映绝对强度的实际水平和等级。是一个十分重要的指标,目前国内外往往用来表示总负荷水平。反映相对强度的指标很多,如大强度训练总量占有同类练习总量的百分比;某次练习实际的绝对强度占最大绝对强度的百分比等。

“负荷量”是指在持续、连贯的身体活动时,运动员机体在承受一定外部刺激总量时,所表现出的内部应答反应的程度。负荷量与负荷强度是相对的,既有区别又有联系,两者都反映了一定的量,负荷强度是反映某一次练习、某一个动作或单位时间里的量,而负荷量则是反映多次强度刺激量的总和。负荷量的基本构成大多与负荷强度是对应的,主要包括以下一些结构:从负荷性质上可包括训练负荷量、比赛负荷量、教学负荷量、健身负荷量四种。“训练负荷量”(或指练习量)是外部负荷量的一个重要组成部分;从外部负荷量看是指平时训练中所承受的各种外部负荷刺激的总和,也即指多次练习中的练习量的总和。具体的指标有完成多次身体练习的总时间、总次数、总组数、总距离、总重量。此外,还包括总课次、总训练日数、总时数等。“比赛负荷量”也是外部负荷量的一个重要组成部分,是比赛性、对抗性训练和比赛中对运动员机体的一个外部刺激总量。其中包括比赛次数、比赛总时间、总重量等。“外部心理负荷量”也是外部负荷量的一个重要组成部分,是训练和比赛中运动员所承受的外部心理刺激的总量。如裁判员在一场比赛中错、漏和误判的总次数、观众噪音持续的总时间等。“内部心理负荷量”主要指多次测得心理指标的总量。如反应时总量、注意力总值等。“内部生理负荷量”是指多次测得的生理指标的总量。如一次课的脉搏总量等。接连几天连续不断地测量心率就有可能根据训练日与休息日之间内部生理量中的心率总量的变化和差异来确定训练日的负荷总量水平。除此之外,负荷量还有“绝对量”、“百分相对量”和“平均量”等与负荷强度相对应的结构及其概念。



“总负荷”是指在单个练习和连续作业中，运动员机体所承受的总的负荷刺激。因而，对总负荷可以有以下几种具体的理解：即总负荷是指内部负荷与外部负荷的综合效应；总负荷是指负荷量与负荷强度的综合效应；总负荷是连续多次不同强度负荷的持续刺激效应；总负荷是综合负荷刺激后，机体内部所表现出的总的应答反应。因而，总负荷也可以具体理解为是以一定外部负荷强度所完成的一定的外部负荷量后机体所产生的总的应答反应。由于各种内部、外部负荷的具体单位不同（有的是秒、有的是米、有的是公斤、有的是次/秒、米/秒等），因而总负荷不能简单地将内部与外部负荷的绝对值相加进行统计和表示，只有把它们都变成百分相对负荷后才能再进一步计算和比较。总负荷的概念被许多人忽视了，人们往往习惯于用负荷总量代替总负荷水平。正因为如此，才使人们忽视了负荷强度的安排，同样的负荷量，如果强度水平不同，对机体造成的总负荷刺激水平也是不同的，表面上看训练量很高，但由于强度不高，总负荷水平实际却并不高。

负荷的结构是很复杂的，但它却是客观存在回避不了的。因而只有正视它，并以整体的观点出发，有针对性地根据不同负荷的结构与功能特点合理地进行安排，才能取得最佳的训练和比赛效果。

二、运动负荷的科学调控原理

运动负荷具有以下几个共同的特征，根据这些特征确立了相对应的科学调控运动负荷的基本原理。

（一）运动负荷内容的目的性与选择性

任何负荷结构都有一定的目的性，都有一定的功能特点，都有一定的主要功能方面的选择性。如：训练负荷主要是提高体能，教学负荷主要是为了学习掌握动作技能，比赛负荷主要是为了表现优异运动成绩，而健身负荷则主要是为保持和恢复体能、治疗伤病。不同的身体练习对机体产生不同的负荷刺激，并发展某一种（或几种）机能和素质。例如：比赛性训练内容的练习手段的负荷主要是提高竞技状态，身体训练手段的负荷主要是发展体能，而身体训练中的力量练习手段的负荷，主要是发展力量素质。

各个竞技运动项目都反映一定的能量代谢特点，有的是有氧的，有的是无氧的（乳酸和非乳酸的），而有的则是有氧无氧混合的。因而，负荷也因此分为无氧非乳酸、无氧乳酸、有氧无氧混合、有氧和有氧恢复性五种。此外，所有运动项目训练中采用的训练内容和手段，归纳起来主要有两大类：一类是专项性的内容手段，另一类是非专项性的内容手段。专项性内容手段的负荷主要是发展专项竞技能力，非专项内容手段的负荷主要是发展全面和一般竞技能力，由此负荷也分为“专项负荷”和“一般负荷”。

由于各种负荷都有自己的目的性，都有一定的功能选择性，因而负荷的安排也必须是有针对性、定向性和目的性的。也就是要做到以下几点：

1. 即根据训练任务确定负荷的内容和手段。尤其是根据主导因素的任务来确定。
2. 根据训练内容手段的专项性程度确定负荷。



3. 根据各内容手段的自身负荷特点, 选择负荷的内容手段。

4. 根据各负荷内容手段的能量代谢特点及定量等级标准, 确定与之相对应的最佳负荷手段和评定其负荷的水平, 同时又据此确定各主要外部负荷的训练量与训练强度的定量指标。

5. 运动负荷内容目的性除表现在主导因素任务上, 还表现在对非主导因素任务和薄弱环节上。现代竞技运动的飞速发展, 促使运动员从决定竞技能力的非主导因素中去挖掘潜力, 这是当前负荷内容定向化的另一个突出表现。例如, 长距离耐力项目更加强调技术效率, 对各种球类项目来说, 耐力负荷训练也越来越重要, 心理负荷能力的训练几乎成为所有项目的重要内容。

(二) 负荷的渐进性、极限性和应激性

在不同负荷条件下运动员机体训练适应的对应性表现出不同的特征和不同的效益, 总的趋势是: 运动负荷水平逐步提高, 训练适应水平也相应提高。

从这一对应性规律出发可以总结出以下几个规律和原理:

1. 过小负荷下产生的训练适应对优秀运动员来说是毫无意义的, 但在儿童少年运动员的早期基础训练阶段却是必要的。

2. 适中负荷下产生的训练适应在青少年专项提高阶段和竞技保持阶段是必要的, 但对高水平竞技阶段的优秀运动员来说显然也无太大意义。

3. 而在应激负荷下产生的高水平训练适应, 虽不适于早期训练阶段的儿童少年运动员、青少年专项提高训练阶段的青少年运动员和竞技保持阶段的老运动员, 但却是专项高水平竞技阶段优秀运动员追求的目标, 其应激水平也决定了他们所能达到的专项最高水平。

4. 无论哪种运动员, 过度负荷下产生的训练适应却是相反的结果。这种训练破坏了人体机体的良性平衡状态, 人的机体因此而失去了产生最佳训练适应的必要条件, 从而使运动员不仅不能产生最佳的训练适应, 相反会因过度训练而使已获得的训练适应下降或失去。

由此看出, 运动负荷不能永远停留在一个水平上, 要想不断提高运动成绩, 就得不断地提高运动负荷水平, 不断地打破机体对原有负荷的适应性和由此形成的动态平衡状态, 达到一个新的负荷水平。然后, 稳定一段时间后, 再增加负荷, 以此循环往复, 从而达到迅速提高训练水平的目的, 这就是所谓“超量负荷原理”。

运动负荷达到极性程度, 往往都是因为接受了一些对机体造成极大刺激的因素所致。对这些刺激因素, 我们称之为“应激性”。因而, 运动负荷的权限性是与负荷刺激的应激性相互对应的, 运动员通过不断地承受这种应激源引发的应激刺激, 就会逐渐产生对这种应激刺激源的训练适应。但是, 为了形成新的、更高的应激反应, 就必须重新提高应激源的刺激水平, 只有这样才能把机体的训练水平推向更高的程度, 这就是我们可以不断地循序渐进地提高运动负荷水平, 实施大负荷超量训练的依据。但负荷的应激刺激量或超量负荷量绝非是超过人体所能承受的极限量, 而是指能被人体适应的最大负荷量, 见表 1-17。

现代训练中, 在逐渐增加训练负荷与应激强化训练有机结合中表现出一些具体的趋



向:

表 1-17 不同量和强度组合方式的训练效益对比

内 容	量与强度的组合方式		
	强度为主	量与强度均衡	量为主
能量代谢	无氧为主	有氧无氧混合	有氧为主
练习时间	较短	适中	较长
训练适应的形成	有利于提高训练适应水平	适中	有利于巩固训练适应水平
恢复时间与速度	恢复较快, 时间较短	适中	恢复较慢, 时间较长
产生超量恢复的水平	超量恢复较明显, 峰值较高	适中	超量恢复相对不太明显, 峰值偏低
超量恢复保持的时间	较短	适中	较长
出现受伤的可能性	易出现突发性受伤, 但不易出现慢性劳损	一般	不易出现突出性受伤, 但易出现慢性劳损

(据徐本力 1990年)

1. 达专项最高成绩年龄推迟;
2. 专项手段的比重增加;
3. 年训练总量增大, 周训练次数增加, 日训练次数增加;
4. 周大运动负荷训练次数增多;
5. 更加突出负荷强度;
6. 增加选择性训练次数;
7. 增加专项耐力训练的负荷总量;
8. 比赛次数增多;
9. 辅助训练手段扩大。

以上特点充分体现负荷的渐进性与极限性的统一。“马家军”和中国田径队多年来采用的“少吃多餐”的训练模式就是这种趋向的反映。“少吃”是为了保证训练的高强度,“多餐”是为了保证多训练量的积累。例如,世界优秀投掷运动员年专项技术投掷次数为 8000~10000 次,而我国田径队为采用少吃多餐,平均每课 40 次,一年达 1~1.5 万次。“马家军”年跑量高达 8000 公里以上,但它的训练强度也达到很高强度水平(如百米跑竟达到 12 秒多)。

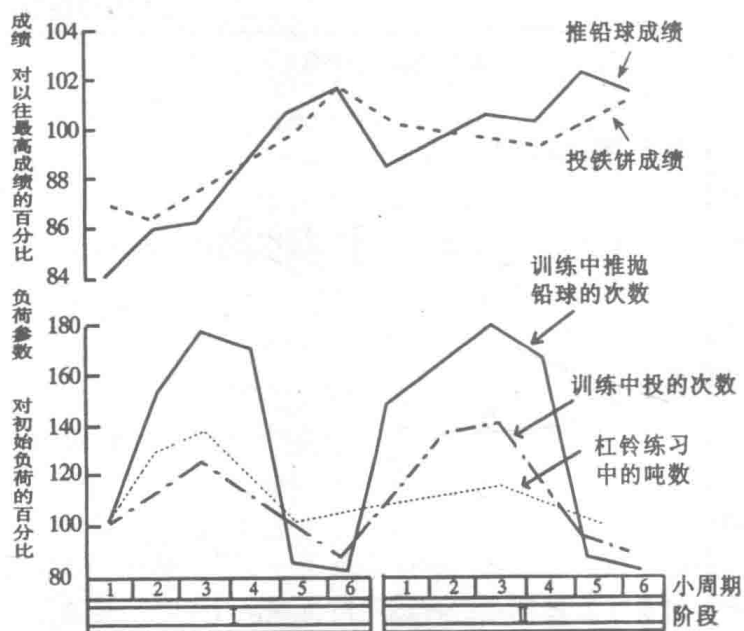


(三) 运动负荷与运动成绩的对应性和延缓传导性

运动成绩与运动负荷之间存在着紧密的联系,这种联系表现在对应性联系和延缓传导性联系两个方面。

所谓“对应性联系”是指运动成绩与运动负荷之间的因果关系,运动成绩是运动负荷的必然结果,运动员通过承受不断增加的运动负荷,提高自身竞技能力的训练适应性水平。也即提高运动员的竞技能力的训练水平,在此基础上使专项训练水平和专项运动成绩因此而达到了更高的水平。可以这样说:没有高水平的负荷,就没有高水平的运动成绩,如果一名运动员承受负荷的能力无法再提高了,那就意味着该运动员的运动成绩也无法再提高了,他的运动寿命也将到此终止。

所谓“延缓传导性联系”是指运动成绩的增长速度慢于总负荷的增长速度。成绩增长的高峰并不是出现在训练负荷达到最高水平的时刻,而是在负荷出现稳定和开始降低的某个时间里(图1-6)。这与运动成绩与运动负荷之间的对应性联系有关,专项成绩必须建立在通过运动负荷的长期叠加效应的基础上,只有当这种叠加效益达到一定程度时专项成绩才能得到相应的提高。但是专项成绩不可能在机体因连续承受大负荷刺激造成极度疲劳时达到最高水平。相反,只有在经过必要的恢复、调整 and 减量训练,并出现超量恢复后,专项运动成绩才能达到最高的水平。



(据马特维也夫 1998年)

图1-6 提高的训练负荷转化为比赛结果的“延缓传导”现象

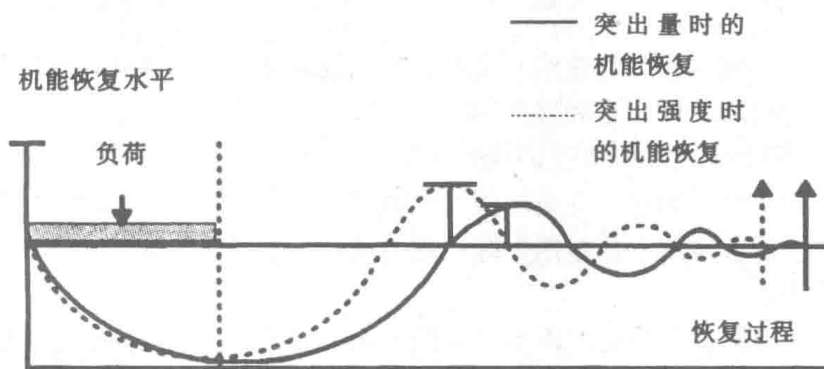


(四) 运动负荷调控的综合性

运动员竞技能力是一个整体系统，因而用于提高这种竞技能力的负荷安排也应具有综合性特点。主要表现在运动负荷调控的以下几个综合性特点上：

1. 外部负荷表面数据的多要素综合设计。决定运动负荷的因素是多样的，因而施加给运动员的外部负荷的各种练习手段也应提出各种综合性指标的定量要求。如各种身体练习中，必须将练习的次数、组数、时间、距离、速度、重量、间歇时间与间歇方式等各种定量指标，以及练习的场地、器材等条件都综合在一起去考虑，并提出一个合理的整体负荷方案。

2. 负荷量、负荷强度和总负荷的综合设计。同一个总负荷可以由不同的量和强度匹配组合而成。也就是说，同一个较高水平的总负荷既可以通过突出强度控制量达到，也可以通过突出量控制强度来实现，但是两者的效应却不同（表1-18，图1-7）。例如，突出量对机体的刺激较缓和，所产生的训练适应程度较低，但相对较稳定，而且有利于延长超量恢复保持的时间，但超量恢复的程度稍低，出现时间也较晚，对长时间比赛项目的赛前训练有利。而突出强度，则对机体刺激较激烈，能较快提高机能适应水平，而且超量恢复出现较早，水平较高，但保持时间较短，不太巩固，容易消退。对比赛时间较短的速度力量性项目较为合适。因而，必须根据总负荷的要求和多方面的因素进行全面考虑去设计负荷量、负荷强度的最佳组合方案。在具体设计中，总负荷水平相对容易掌握和控制，但确定这一总负荷的量与强度的最佳组合方案却相当困难。在具体优选和确定量和强度组合方案时，必须首先搞清以下几个问题：



(据徐本力 1990年)

图1-7 突出负荷强度和突出负荷量刺激后机体恢复和超量恢复的不同变化规律

- 运动员对负荷的最大承受量；
- 使人体产生状态变化所必需的最大重复次数；
- 恢复后的哪段时间进行下一个负荷；
- 量和强度最佳组合的条件（项目、任务和要求）。

传统训练在安排量和强度的节奏上，往往只看到量和强度的对立性一面，没有看到



它们的统一和对应性的一面。因而凡是升量就必然要降强度，升强度就必然要降量，从而形成一种“麻花”式的量与强度组合节奏。

表 1-18 不同强度区域的周期性练习的某些生理学特点
(据不同专家的综合资料)

指 标	相对功能强度区域			
	最大强度	次最大强度	大强度	中等强度
极限工作 时间	20 秒以内	20 秒~5 分 钟	5~30 分 钟	30 分钟以上
能量消耗 (大卡)	80 以下	240 以下	750 以下	100 以上
心率 (次/分)	练习结束时 达 185 以上	240 以下	220 以下 (主要是低于)	180 以下 (主要是低于)
氧债 (升/分)	20 以下	25 以下	15~16 以下	4~6 以下
血乳酸 (毫克%)	100 以下	200~250 以上	50~100	开始稍有提 高, 然后接近 初始水平

(据马特维也夫 1997 年)

实际上, 在具体安排量和强度组合节奏时有四种基本形式(图 1-8):

第一种, 同升同降。即指量和强度同时升, 同时降。“同升”常用于安排大负荷训练时, “同降”常用于休整和恢复性训练时(图 1-8●), 体现了量和强度的协同性。

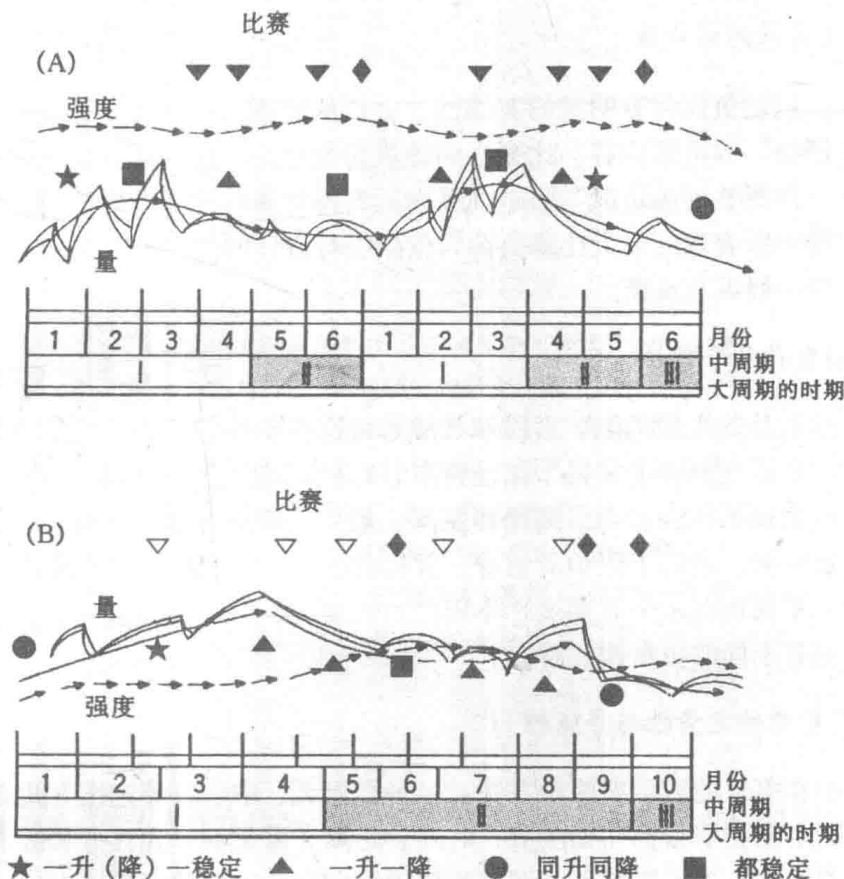
第二种, 一升一降。即指“升量减强度”或“升强度减量”。前者常用于比赛期训练和技战术训练, 后者常用于休整期训练和耐力性训练(图 1-8▲), 体现了量和强度的对抗性和制约性。

第三种, 一升(降)一稳定。即指“加量、稳定强度”, 常用于准备期第一阶段和巩固技战术训练效果时; 或“减量、稳定强度”, 常用于赛前训练和技战术训练时; 或“加强度、稳定量”, 常用于准备期第二阶段; 比赛期和技战术训练时; 或“减强度、稳定量”, 常用于休整期和比赛期到休整期的过渡阶段, 以及改进技战术训练时(图 1-8★)。

第四种, 都相对稳定。即指量和强度在一定时间里, 都保持在一定的水平上相对稳定不变。常用于巩固训练效果和基本技术训练时(图 1-8■)。在具体安排中要根据不同对象、不同气候条件、不同训练内容和总负荷要求, 以及不同训练任务等进行选择和运用。此外, 不仅要注意单个练习手段的强度, 还要考虑连续作业中强度的叠加效应。中国田径队安排课负荷时, 一般是第一部分力量练习主要手段强度控制在 70%~80%,



第二部分专项技术训练控制在最高成绩的 93%，第三部分身体训练强度控制在 80% 左右，三部分的总强度也很高。



注: 连续波浪曲线——中周期(粗阴影线)和大周期各时期(细线)中负荷量, 虚线箭头——主要在专项训练中强度动态的一般趋势。A: 速度力量型竞技项目中的典型方案。B: 长距离型竞技项目中的典型方案

(徐本力据马特维也夫改制 1998年)

图 1-8 周负荷安排中量与强度的多种组合方案

“总负荷”是由量和强度综合而成的。因而，在设计负荷量与负荷强度组合方案时，首先必须确定所要达到的总负荷水平，然后再以此为依据设计量和强度的最佳组合方案，总负荷的大小，仍应以运动员承受一定强度的一定量的外部负荷刺激后身体所表现出来的内部应答反应的程度为准（如脉搏和血乳酸的水平）。并根据能量代谢的不同所决定的量和强度组合总趋势来确定负荷的最佳组合方案。

3. 外部负荷与内部负荷的综合设计。传统的负荷方案多以外部负荷的绝对量大小作为负荷方案的唯一依据，其结果往往造成身体状况不同的同一外部负荷对机体造成的实际负荷水平是不同的，因而，应该以内部负荷大小为依据再考虑机体的状况去设计和选择外部负荷，然后以内部负荷去监测实际负荷水平的大小。



4. 生理(体力)负荷与心理负荷的综合设计。传统的运动负荷方案主要考虑外部体力负荷刺激所造成的内部生理负荷,而未考虑外部心理负荷刺激所造成的内部心理负荷,对机体的总刺激应该是心理和生理负荷的综合。

(五) 运动负荷的实战性

从总体看,运动负荷具有明显的实战性。必须从比赛的实际出发进行安排,要多安排些“比赛性训练”的负荷内容,比赛性训练负荷与比赛负荷不同,前者是比赛中表现出的负荷,而“比赛性训练负荷”则是训练中所安排的具有比赛性质的模拟练习的体力负荷,是以比赛中所表现的最大比赛负荷为依据进行设计的。比赛性训练负荷往往低于比赛负荷而大于一般训练负荷。

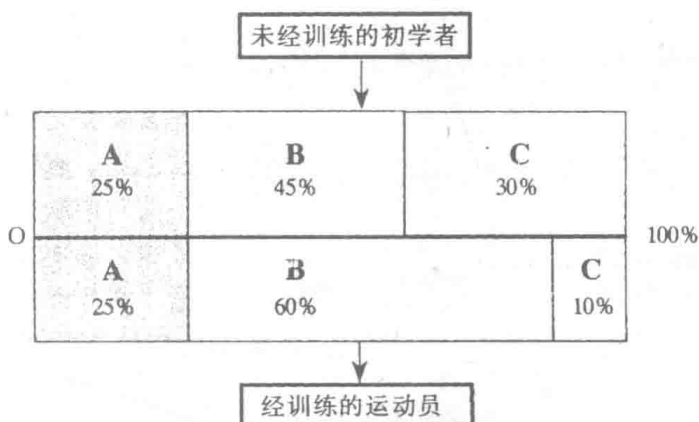
(六) 运动负荷的个体性

由于两名运动员的生理机能、素质和技战术特点等条件的不同,承受负荷的能力也不同。因而运动负荷还具有明显的个体性特点,每位教练员要为每名运动员寻求最佳负荷值,其中包括最高训练强度与最高比赛强度、最大负荷量与最大比赛量、各种不同负荷后的最佳间歇时间、最高生理负荷值等,并据此建立适合每名运动员个体的内部负荷值。除此之外,不同训练水平运动员、不同性别运动员、不同年龄运动员、不同健康状况运动员,都应有不同的负荷调控特点。

(七) 负荷量度的定量性与等级性

负荷的大小和等级的表示有两种方法:一种是以大、中、小等定性方式表示的,另一种是以具体的定量功率指标(如次数、时间、距离、重量等)和百分等级等定量方式表示的。现代训练中,为了提高负荷调控的精确性和科学性,越来越趋向于负荷量度的定量化。负荷分级中还必须把百分负荷水平与生理负荷(脉搏等级)、生化负荷(能量代谢等级)、外部负荷(练习次数)等对应起来(表1-18)。

运动负荷等级的划分是与运动员机能潜能的动员程度有直接的联系,并与运动员的训练水平直接有关(图1-9)。未经训练的初学者在平时为维持正常的生命活动需要动员其25%的机能潜能,此时承受的负荷为基础负荷。初学者可以随意动员的最大机能潜能为最大潜能的70%,也就是说在正常训练课的条件下初学者动员其70%的机能潜能时所承受的负荷水平即为100%的最大负荷水平。当机能动员的程度超过70%时,运动员承受的负荷水平即为“极限负荷”,此时的负荷水平就超过了正常训练课中的100%最大负荷。有训练的运动员,特别是优秀运动员的基础负荷的机能动员阈值是与初学者是相同的,但在平时的最大机能动员阈值却高于初学者,达到90%。也就是说,在平时训练课的条件下,有训练的运动员承受100%的最大负荷水平时,动员了其最大机能潜能的90%。超过这一动员阈值则进入了100%以上的极限负荷水平。如果将极限负荷水平定为100%,那么平时训练课中的负荷水平就应低于100%负荷。正因为如此,美国《训练算法》一书中才将平时训练课中的最大负荷水平仅定为95%。



- A: 最基本的机能能力 (基础负荷, 相当于 30% 左右的最小负荷) B: 可能动员的最大机能能力 (在平时训练课的条件下所能承受的最大负荷, 即 100% 负荷)
C: 保护性机能储备 (在比赛等应激条件下所能承受的极限负荷, 即大于 100% 负荷)

(徐本力据德国葛欧瑟材料改制 1999 年)

图 1-9 身体机能潜能的动员阈与运动负荷等级划分的对应关系

(八) 负荷的动态性

运动负荷是一个持续的过程。因此运动负荷表现出明显的动态性, 这种动态性具体表现为以下几个特征:

1. 负荷的连续性、系统性。即指只有连续不断地给予机体负荷刺激, 并逐步提高负荷, 才能产生良好的训练适应, 时断时续的负荷刺激是难以形成应有的训练适应的, 但这并不排斥连续负荷过程中安排必要的、合理的间歇。

2. 负荷的渐进性、突变性和节奏性。在实际负荷安排中, 负荷的水平不可能是完全相同的, 也不可能永远直线上升, 而是有一定的节奏性变化规律的。这一变化规律也是多样化的, 有时渐变、有时突变、有时直线上升、有时螺旋式上升、有时跳跃式上升。负荷节奏的形成是通过把不同水平的负荷与间歇交替安排而形成的, 其设计的生理学基础是超量恢复规律。即使在因多次大负荷未完全恢复而出现积累疲劳后, 只要给予充分恢复, 仍能出现超量恢复。根据这一规律设计出以下几种负荷节奏的方案 (图 1-10)。

第一种方案: 根据下一次负荷是在上一次负荷后恢复到原有水平时安排, 机能则保持原有水平的原理设计的。也即在连续几次承受恢复到原有水平的负荷后, 最后一次是在超量恢复阶段安排负荷 [图 1-10 (1)], 这种方案常用于巩固已获得的技能和维持、巩固已达到的工作能力, 以及在耐力训练或重复法训练时运用。