

教练员必读

湖南省教练员体育基础理论训练班讲义

下 册

湖南省体育科学学会运动训练学会编印

下 册 目 录

第四部分：运动训练学

- 第一讲 竞技能力与运动训练 田麦久 (1)
第二讲 运动训练原则 王祖爵 (25)

第五部分：运动员科学选材

- 第一讲 电脑综合评定选材 竺义功 (40)
第二讲 运动员发育程度的鉴别与评价 王武韶 (63)
第三讲 运动员机能及素质的测试和评价 王武韶 (71)
第四讲 运动员的心理选材 邱宜均 (79)

第六部分：体育科研方法

- 第一讲 教研员如何进行科研工作 王 萍 (90)
第二讲 论文的写作报告与答辩 王 萍 (105)
第三讲 心理学的研究方法及应用 邱宜均 (108)
第四讲 如何运用体育统计学知识开展体育科研 黄孙培 (115)
第五讲 从教练员的来稿中分析科研现状 李连在 (127)
第六讲 模糊数学在体育科研中的应用 徐明欣 (134)

第四部分 运动训练学

第一讲 竞技能力与运动训练

北京体院 田麦久

一、竞技能力及其重要作用

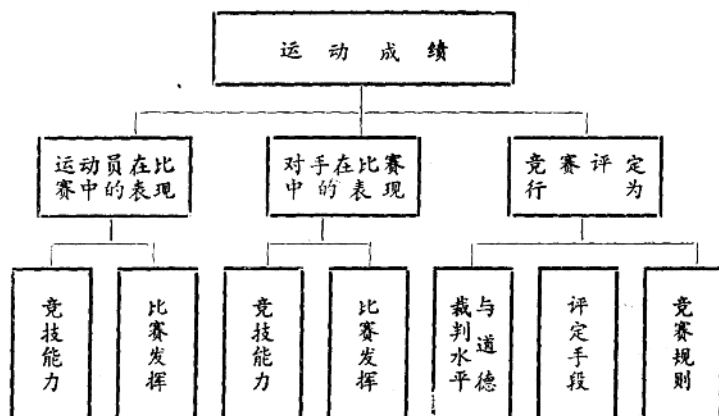
(一) 竞技能力的释义

运动员所具有的参加竞技比赛、创造运动成绩的能力叫做竞技能力，是运动员体能、技能、智能及心理活动的综合。也被称为运动能力。

在一些文献及训练实践中，人们常常把竞技能力与运动成绩、训练水平这几个概念混用。例如，把决定运动员竞技能力大小的素质、技术状况与运动员的遗传特征及教练员的水平等并列为影响运动成绩高低的因素。又如把运动员竞技能力的状态水平称为训练水平等等。而实际上，这三个概念的内涵和外延是有明显区别的。

运动成绩是运动员在比赛中的竞技情况的集中表达，是运动员比赛的主要结果。通常表现为测量的结果、胜负、得分以及名次。

运动成绩是由运动员在比赛中的表现，对手在比赛中的表现以及竞赛的评定行为这三个因素所决定的（见图Ⅳ-1）。对于不同的运动项目，这三个因素对运动成绩影响的大小是不同的，但在任何情况下都是客观存在的影响因素。运动员的竞技能力及在比赛中的发挥，



图Ⅳ-1 运动成绩的决定因素（田麦久 1981）

虽然只是这三个因素中的一个方面，但却是最重要、最本质的，是影响运动成绩的决定因素。

运动成绩不等于竞技能力。对举重、田径、游泳等可测量的体能类项目，这种区别有时不大明显，运动员的竞技能力能够直接表现为可以被客观测量的运动成绩，如举起的重量、游进的速度、投器械的远度等。但考虑到反映运动成绩高低的另一个指标，即比赛的名次，则立即可以看到对手的竞技能力及其在比赛中的发挥对运动成绩的高低的重要影响。至于在技能类对抗性项目的比赛中，作为反映运动成绩高低主要标志的比赛胜负则从总体上取决于对抗双方竞技能力的对比。同一个运动员（队）在竞技能力水平不变，比赛中发挥状况也相似的情况下，对不同的对手则可以得到完全不同的运动成绩。如一个称雄一国的绝对冠军在国际比赛中遇到更强的对手时，常常连决赛的资格也难以取得。

评分类项目的运动成绩，除去竞赛各方的竞技能力水平及发挥情况之外，还受着竞赛评定行为明显的影响。在势均力敌的体操比赛中，往往裁判员0.05分的误差（有意识的或无意识的），就会导致完全不同的竞赛结果。因此，运动员竞赛能力的高低尽管对其比赛中运动成绩的高低，有着重要的影响，却不是唯一的因素。把这两个概念混同起来，会妨碍对运动训练活动的正确认识和实施。

“训练水平”是一个用词极不确切的含混的概念。从字面上可理解为教练员从事训练工作的水平，在实践中却常指运动员竞技能力的状态水平。而实际上，运动员竞技能力状态水平并不都是通过训练所获得的。其中既有运动员通过遗传所获得的部分，也有通过日常饮食、营养及生活环境影响下所获得的部分。运动员的竞技能力通过训练所产生的变化，只是其竞技能力总体中的一个部分。因此，把具有很强竞技能力的运动员称为“训练水平高”显然是不确切的。

如果说“训练水平”是指运动员竞技能力的水平，那么则应该专指通过训练活动所获得的竞技能力的大小。当然，一般来说，这种训练效应是发展运动员竞技能力的主要途径，也是我们能对运动员竞技能力施加影响的主要方面，但用“训练水平”这一含混的概念来反映运动员的竞技能力的高低，却显然是不恰当的。

（二）竞技能力在训练中的作用

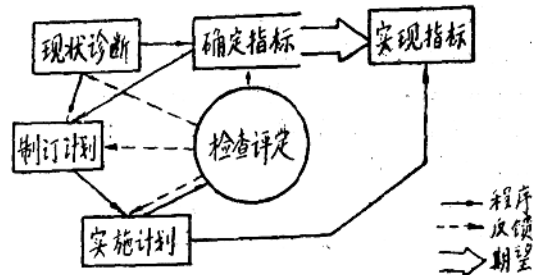
1. 运动员竞技能力的动态变化是运动训练注意的核心

运动训练的最终目的是提高运动成绩，但由于运动成绩的决定因素中的对手的竞技能力及竞赛的评定行为都是不依运动员主观意志而转移的客观存在。因此，运动员只能主要通过自身的竞技能力水平的改善，为表现优异运动成绩创造条件（同时还可以通过战术行为影响对手在比赛中的发挥）。从这个意义上，应该说，运动训练的直接目的是提高运动员的竞技能力。

运动员竞技能力与运动成绩是紧密联系而又有所区别的，运动员竞技能力的改变是教练员及运动员在训练中注意的核心问题，运动训练的一切活动都紧紧围绕着这一核心去组织、实施。在一个运动训练过程开始时，应该首先对运动员竞技能力的现实状况进行科学的诊断。在这个基础上，对运动员竞技能力在一定的时间跨度内变化提高的可能性进行科学的预测，并据此制订训练的目标，也就是运动员竞技能力的状态目标。目标确定后，围绕着目标的实现，继而确定训练周期类型、阶段划分、选择有效的训练手段，确定适当的负荷量度，规定必要的恢复措施，确定检查评定的时间、内容及方法等，从而制订出完整的训练计划，为实

现运动员竞技能力的状态转移选择最佳的通路。在训练计划的实施过程中，应及时对运动员的竞技能力的状况，进行检查评定，以便将运动员竞技能力的变化趋向及程度，反馈给运动训练过程的不同阶段不同环节，籍以判定状况诊断是否准确，训练指标是否恰当，训练计划是否科学，计划的实施是否顺利，进而据此作出必要的调整，对运动训练过程实施有效的控制，求得运动员竞技能力状态转移，这一基本任务的顺利实现（见图Ⅳ—2）。

当然，对运动员竞技能力的关注必须与比赛运动成绩紧密地联系起来，改变运动员竞技能力的最终目的是要提高运动成绩，这是时时不可忘记的。



图Ⅳ—2 运动训练过程结构的基本模式
(田麦久1981)

2. 运动员竞技能力的变化是评定训练工作的重要标尺

长期以来，人们习惯于根据比赛名次来评定教练员和运动员的训练工作。诚然，比赛的胜利是运动训练的最终目的，但是同样的比赛名次，却往往有着不同的含义。对优秀运动员来说是这祥，对少年儿童选手来说更是这祥。

对同一比赛的胜利，由于表现出来的竞技能力水平的不同，就具有不同的意义。例如1982年世界杯女子排球比赛最后一场中日女排决赛，当中国队以2：0领先时，中国队已经稳稳夺得世界杯冠军的称号了。但是如果这场比赛输给日本队，那将是一个“不完整”的冠军。中国女排在被日队追成二平的不利形势下，经受住了心理上、技术上、体力上的巨大考验，终于以两分的优势拿下了最后一局，以七战七捷的全胜战绩领取了冠军金杯，为这一比赛的胜利赋予了更高的竞技价值。

同样的胜利，而竞技能力的结构不同，也有着不同的意义。例如两名成绩都为七米的男子少年跳远冠军，一名是在进行了大量的专项力量训练，伸膝肌群的最大力量得到高度发展的基础上取得这一成绩的；另一名主要是靠高度的协调性，出色的技术和自然发展的良好的速度素质取得的。后者显然比前者具有更好的培养前途。

因此，应该把竞技能力水平和相应的结构，看作是评定运动训练工作的重要标尺，而不仅仅看运动成绩。运动员竞技能力的变化，是对于已经结束或正在进行运动训练过程的各个环节的状况，进行检查评定、调节控制的最重要的依据。当然，在对运动员的竞技能力进行纵向比较的同时，还应注意及时进行横向的比较，以便把自己的训练工作放到更广的领域里进行检查评定，把自己的训练工作与国家以至世界运动训练前进的步伐协调起来。

二、竞技能力的构成及其发展

(一) 构成竞技能力的基本因素

如前所述，运动员的竞技能力是其体能、技能、智能及心理能力的综合。进一步还可把它们分解为形态、机能、素质、技术、战术、心理、智能这样七个基本要素（见图Ⅳ—3）。这些因素对不同的运动项目，不同的运动员各以不同的形式和程度组合在一起，决定着运动

员竞技能力的高低。

这七个因素彼此之间有着紧密的内在联系，相互渗透和影响。如素质的好坏在很大程度上取决于人体各系统生理机能的发展；技术是组成战术的基本“元件”；而素质、技术、战术的发展与发挥又都须以相应的心理品质发展为重要前提。但这七个因素又都各有其特定的内容，各自表现着鲜明的独立性，有着自己固有的内涵和外延。

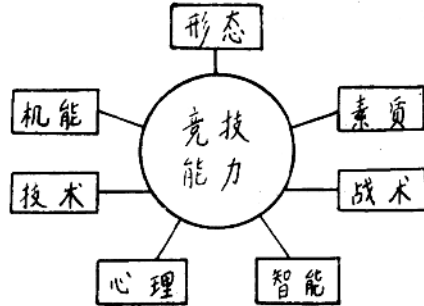


图 IV-3 竞技能力的决定因素

从运动员竞技能力对专项的影响程度，也可以将其分为一般竞技能力及专项竞技能力这样两大类。运动员的一般竞技能力包括一般运动技能，一般运动素质（或称全面身体素质）

及一般运动心理品质。而运动员的专门竞技能力则包括在专项方向上的运动技能。运动素质和运动心理品质。一般竞技能力是发展专项竞技能力的基础，而专项竞技能力则是一般竞技能力的深化和提高，图 IV-4 显示了竞技能力的这种多层次的结构。

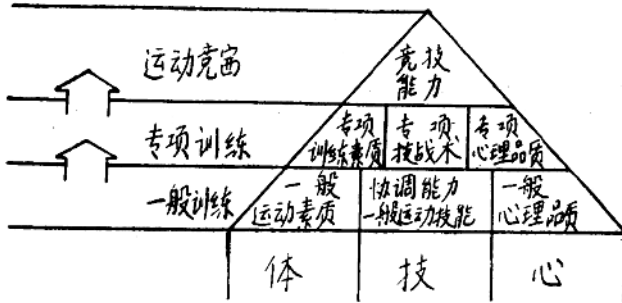


图 IV-4 运动员竞技能力的多层次结构（田麦久1982）

以竞技能力获得及发展的不同途径为标准，可以把运动员的竞技能力看作是由其先天性竞技能力及后天性竞技能力两部分所构成的。运动员的先天性竞技能力指其一般运动能力的遗传性状，后天性竞技能力则指运动员出生后受生活环境影响通过训练所获得的竞技能力。

（二）竞技能力的专项特异性及项群特征

竞技运动项目的多样性决定了各个不同项目竞技能力结构的多样性。构成运动员竞技能力的七个因素在不同的运动项目中，起着不同的作用。不同的项目对竞技能力的各个构成因素，也有着不同的要求。例如跳高、兰球、排球要求运动员具有较高的身材，而高身材对举重、体操则是不利的形态条件；中长跑、公路自行车、划船等耐力性项目运动员的竞技能力，对心血管系统及呼吸系统机能的高低，表现出很高的依赖性；乒乓球、击剑、技巧等项目，则对运动员的运动技能有着更高的要求；举重、游泳、田径项目，在很大程度上是由运动员素质的好坏决定比赛胜负的；而各项球类比赛中，运动员的竞技能力则主要取决于运动员的技术、战术水平；对于达到较高水平的射击、射箭运动员来说，其心理训练水平，比赛中的心理状态，则往往决定着其所能取得的成绩的高低。

此外，在每一个因素的内部结构上，也表现出明显的专项特异性。前文已述，不同项目在形态学方面有着明显不同的要求。在其它方面也是如此。JONATH/KREMPEL 曾按不同项目的素质特征作出如下表述（图 N—5）：

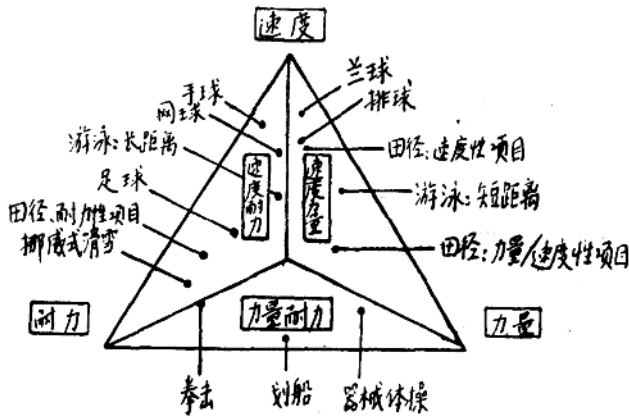


图 N—5 不同项目所要求的运动素质的特征
(依 JONATH/KREMPEL)

还可以以决定竞技能力的战术因素为例。乒乓球和排球都是对抗性的球类项目。在乒乓球单打比赛中运动员的战术能力主要表现在准确地判断场上形势，及时做出相应的战术决策，以发挥自己的特长，攻击对方的弱点，这一切战术活动都是个人的行为。而在排球比赛中，运动员战术水平的高低，则主要体现在集体配合的能力上，（当然也有个人战术）。运动员只具备个人敏捷的反应和判断还远远不够，还必须能观察到本队五名同伴在场上的活动情况，做出最佳的战术选择，依凭高度的默契，与队友一起实现正确的战术活动。

竞技运动项目表现出明显的集群性，一些项目在特定的方面的相似程度极高。因而，在它们的竞技能力的构成上，表现出显明的项群特点。（见表 N—1）

田麦久、刘筱英（1983）按决定竞技能力的主导因素，对竞技运动项目进行了多层次的分类：

我们从这一分类研究出发，可以清楚地揭示，不同项群在竞技能力结构上各自的特点。对体能类项群来说，运动员的素质和机能发展水平对运动员的竞技能力起着决定性的作用；对技能类表现性项群，决定运动员竞技能力的主导因素则转向了技术因素，而对技能类对抗性项群的运动员，战术能力也与技术起着同等重要的作用，同时对运动员的运动素质水平也有着很高的要求。（见表 N—2）

表 IV-1 按竞技能力的主导因素对竞技运动项目的分类

大类	亚类	分 组 和 项 目
	速度力	短冲：100米、200米、400米跑，100米游泳、短距离速度滑冰、短距离赛场自行车。 跳跃：跳高、跳远、跳跃滑雪、三级跳、撑竿跳高等
体能类	量性	投掷：标枪、铁饼、铅球、链球等 举重：举 重
	耐力性	中长距离：划船、800、1500、5000、10000米跑，竞走、200、400、800、1500米游泳，长距离速度滑冰。 超长距离：马拉松、公路竞走、公路长距离自行车、长距离滑雪。
技能类	表现性	准确性：射击、射箭。 难美性：跳水、体操、艺术体操、花样滑冰、花样游泳、武术、技巧。
	对抗性	隔网对抗：（单双人）乒乓、羽毛、网球。（集体）排球。 双人格斗：（单人）击剑、柔道、摔跤、拳击、散打。 同场对抗：（集体）篮球、手球、足球、水球球、曲棍球、冰球。

田麦久、刘筱英《论竞技运动项目的分类》，《体育科学》1984第三期43页）

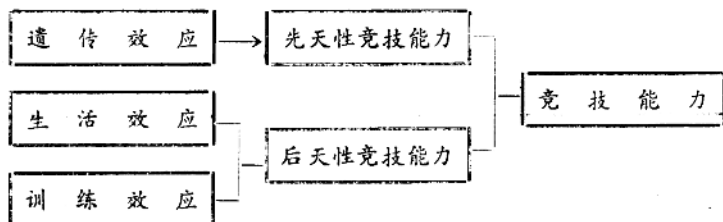
表 IV-2 不同项群运动员竞技能力各决定因素作用的等级判别

因素	作用等级	体 能 类		技 能 类				
		速 度 力量性	耐 力 性	表 现 性		对 抗 性		
				难 美	准 确	隔 网	同 场	格 斗
形 态		△△	△△	△△	△	△△	△△	△△
机 能		△△△	△△△	△△	△△	△△	△△	△△
素 质		△△△	△△△	△△	△△	△△△	△△△	△△△
技 术		△△	△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△
战 术		△	△△	△	△	△△△	△△△	△△△
心 理		△△	△△	△△	△△△	△△	△△	△△
智 能		△	△	△	△	△△	△△	△△

△△△决定性作用
△△ 重要作用
△ 基础性作用

(三) 获得竞技能力的基本途径

运动员的竞技能力，不论是一般的运动能力，还是专项的竞技能力；是形态特征，运动素质，还是协调能力、心理特征，都部分地来自先天，部分地来自后天。其中后天性的竞技能力，又部分地来自运动员生活环境和条件的影响，部分地来自运动训练活动的结果（见图Ⅳ—6）。当然，对不同的项目、不同的运动员来说，三种不同效应的大小各有不同，但从总体上来说，毫无疑问，训练效应是运动员获取竞技能力的最主要途径。我们研究运动训练的规律，就是要通过运动训练活动最大限度地提高运动员的竞技能力（见表Ⅳ—3）。



图Ⅳ—6 获得竞技能力的不同途径（田麦久 1982）

表Ⅳ—3 竞技能力各决定因素的发展途径

因素	遗传效应	生活效应	训练效应	因素	遗传效应	生活效应	训练效应
形态	++	+	+	战术			++
机能	+	+	++	心理	+	++	++
素质	+	+	++	智力	+	++	++
技术		+	++				

++为主要途径，+为次要途径

1. 遗传效应

人类上、下代之间借助于生殖细胞传递着遗传信息。这些信息都储存在细胞的染色体内，人体的46条染色体，就是遗传物质的载体。人体生长发育过程中，在解剖结构、组织与器官的功能，以及生化特性等方面所逐渐表现出来的性状，都是由这些染色体上的基因所控制的。于是父母亲基因上的遗传信息便传给了子女，使子女在形态、组织器官的功能以及心理等许多方面，带有父母亲的特点。

一般来说，遗传效应对运动员体能的影响方面表现得甚为明显，而其中又以对运动员的形态特征影响最大。日本水野忠文的研究表明，运动的身高、体重、胸围等指标均在很高程度上取决于遗传因素，而在运动素质方面，遗传因素的影响则明显地低于形态特征。（见表Ⅳ—4）

在运动员形态特征中，还有骨骼肌纤维的数量；红、白肌纤维的比例以及肌肉的长度，也主要是遗传决定的。

在机能方面，人体最大摄氧能力的遗传系数达0.934，最大脉搏频率的遗传系数为0.859，（加拿大利绍拉斯），血乳酸浓度的遗传系数为0.814。

表Ⅳ—4

遗传因素及环境因素对人体某些特征的影响

测 试 内 容	遗 传 因 素	环 素 因 境
形 态	身 高	75%
	体 重	63%
	胸 围	64%
素 质	背肌力量	25%
	原地跳远	11%
	掷 小 球	54%
	50米快跑	78%

(据水野忠文)

在实践中,我们常常看到有些很有天赋的初学者,在参加体能起主导作用项目的训练和比赛时,往往会表现出令人意想不到的竞技水平,其原因就在于这些运动员,通过遗传效应,已经在较大程度上具备了该项目中极其重要的若干竞技能力。在参加了一定的训练、比赛后,得到教练员的指导,队友及对手的启发,常常能够诱发其潜在的先天性竞技能力的充分表现和发挥。这一点,在速度力量型体能类项目中(如短跑、跳跃、举重等),表现得尤为突出。

遗传因素对运动员的协调能力(如节奏感)和智力也有一定的影响,并进而影响到运动员的技术、战术水平。

人的血型是遗传的。许多研究认为,运动员的血型与其从事特定运动项目的竞技能力有一定关系,如日本学者能允正比古提出了不同血型者的主要特征及适宜的运动项目(见表Ⅳ—5)。

表Ⅳ—5

不同血型者适宜的运动项目举例

血型	主 要 特 征	适 宜 项 目 举 例
O	富有弹性,情绪波动大	短跑、跨栏、跳跃、有球门的项目。
A	善忍耐、灵巧	长跑、马拉松
B	移动敏捷、胆大勇于练习新动作	体操、排球、乒乓球、网球。
AB	神经反应快沉着冷静	体操、乒乓球、羽毛球

(据日能允正比古《运动血型学》材料编制 上海体育科技 1982)

因此,O型、A型分布高度集中的黑人,具有从事短跑、跨栏、跳跃等速度力量性体能类项目的“天才”;而B型、AB型分布明显高于其它人种的黄色人种即亚洲人,特别适于从事表现难美性和隔网对抗性的项目;而以O型、A型为主而又有一定比例的B型、AB型的白种人,则以体能类项目为主,同时也在许多技能类项目中达到了很高水平。存在于当前世界竞技体育舞台上的这一现实,不能不说有着深刻的遗传学基础(见表Ⅳ—6)。

表N-6

不同人种血型分布(%)

人种	O	A	B	AB
棕	87.6—100	0—12.4	0	0
黑	48.1—58.6	37.8—51.9	0—3.6	0
白	31.9—47.9	34.4—46.1	8.3—24.9	1.4—8.8
黄	30.1—34.2	30.8—38.4	21.9—27.7	7.3—9.7

(黄新美 体质人美学基础 1983)

综上所述,运动员通过遗传效应所获得的竞技能力主要表现在形态特征方面。在机能、素质、心理、智力等方面也有着不同程度的影响。这些效应是先天性的,不是通过人的后天活动可以改变的。我们的任务,是早期选拔出具有特定遗传性状的少年儿童,实施系统的训练,并采取有效的措施,诱发他们的遗传性状得到充分的表现和进一步的发展。诸如对郑海霞(女兰)、郎平(女排)陈镜开(举重)、朱建华(男跳高)等著名选手的选拔和培养,都是充分利用其先天性竞技能力,取得训练成功的范例。

2. 生活效应

一个人生命的诞生、成长、发育都受着生活环境的深刻影响。他所生活的地域特点,包括地理位置、气候、水土、饮食习惯、体育传统等方面,同样也影响着他从事体育运动的能力。肯尼亚、埃塞俄比亚、坦桑尼亚所处的东非高原的自然条件,是这个国家之所以能够涌现出众多杰出的中长跑选手的重要原因之一。我国的西藏地区和尼泊尔喜马拉雅山区的自然环境,使得当地居民机体的生理生化特征自然地适应于登山运动的需要。许多在巴西里约热内卢工人区长大的少年,从孩提时代就在街头巷尾学习和培养了用脚控制足球的熟练技巧。我国不少体操教练的孩子,从幼儿园来到体操房等着妈妈下课回家的时候,就在垫子上开始了他们的“启蒙训练”,学会了滚翻、劈叉和下桥。

许多运动项目的发展表现出明显的地域特点。如《从世界田径国家的地域划分》(田麦久1982)《对我国田径运动发展的地域分布特点的初步探讨》(刘汉明等,1981)等论文,都就此进行了专门的研究。这种现象的产生是与生活在不同地域的运动员,通过生活效应这一途径所获得的后天性竞技能力的不同特点,有着密切关系。

少年儿童在生长发育中,运动员在训练中,都要消耗能量,也就需要不断地补充能量物质。因此,生活和训练中的营养状况则对运动员的竞技能力产生着重要的影响。营养供应的质量和数量,直接影响着运动员体内ATP,CP等高能磷酸原以及糖、脂肪和维生素的储存量,影响着人体内各种酶、激素以及不同微量元素的含量;影响着人体血液成分,肌肉成分的变化。而这些物质的含量对运动员的竞技能力都是有着重要关系的。例如:CP的储存量高可提高运动员无氧无乳酸代谢的功能;血液中血红蛋白的含量与机体的输氧能力密切相关。还有研究表明,运动员头发中镁的含量与其力量有关,而锌的含量则与其耐力素质有关。

我们应重视生活效应对运动员竞技能力的影响。在选材时应注意了解运动员成长发育的环境特点、生活习惯,以便客观估价其通过生活效应所获得的竞技能力的大小。对系统从事

训练的运动员，则需注意保持良好的生活环境，科学地安排营养，以保证其竞技能力提高的需要。

3. 训练效应

运动训练是改变运动员竞技能力的主要途径。生物体的可塑性使得我们通过有组织有计划的训练活动，大幅度地提高运动员的竞技能力成为可能。现代竞技运动水平的飞跃发展，主要应归功于运动训练活动科学水平的提高。

运动训练对竞技能力的大多数组成因素的影响都是巨大的。特别是对运动员的素质、技术、战术、机能以及心理等方面。训练对运动员形态特征的影响较小，但可以明显地增加肌肉体积和导致某些内脏器官的一定程度的器质性改变。

三、竞技能力决定因素的分析

(一) 分析竞技能力决定因素的重要意义

1. 揭示竞技能力的构成特点

如前所述，通过训练发展运动员的竞技能力是提高运动成绩的基本途径。我们要发展竞技能力，首先就必须正确认识竞技能力，要了解哪些因素决定着一个人的竞技能力，而这些因素与竞技能力之间，这些因素彼此之间是以一种什么关系组合在一起，适用于所有运动项目的共同规律是怎样的，适用于各个运动项目的特殊规律又是怎样的，哪一个或哪几个因素对于每个运动项目或对于每个运动员起着最重要的作用等等。只有正确地认识竞技能力的构成特点，才可能迅速地有效地发展和提高竞技能力。例如曾多年担任我国男子乒乓球队总教练的前世界冠军李富荣，曾对优秀乒乓球运动员竞技能力的构成特点做了简要的概括(见表Ⅳ—7)，他描述了优秀乒乓球运动员竞技能力的模式特征，可以作为乒乓球教练员安排训练时的重要参考。

表Ⅳ—7 优秀乒乓运动员竞技能力的基本特征

因素	基 本 特 征	作用级别
形态	身材适中(男170cm左右,女160cm左右)体态匀称	一般条件
机能	身体健康,可承受较大负荷及激烈比赛	基本条件
技术	特长突出,技术比较全面,无致命弱点	决定性因素
素质	灵敏好、速度好、反应快、具有一定的力量和较好的耐力	基本条件
战术	战术变化多样,应变能力强	决定性因素
心理	充满信心,意志顽强,有良好的自控能力	重要基础
智能	理解力强,学习技术动作快,在激烈比赛中能及时做出判断和决策	重要基础

(李富荣 1983)

2. 有助于对运动员的现实竞技能力进行准确的诊断

对竞技能力的构成特点有了正确的认识，便可以确定应该从哪些方面去分析运动员的竞

技能以及衡量运动员竞技能力的现实状态时，不同因素各具多大的比重，从而为准确地诊断运动员的现实竞技能力提供必要依据。

3. 有助于对运动员的竞技潜力进行科学的预测

运动员的竞技潜力，即运动员竞技能力继续发展的可能性。不论这种发展是经由遗传效应、生活效应或是训练效应来予以实现的，却都将通过竞技能力的各个决定因素表现出来。

表Ⅳ—8 中国优秀男子体操运动员竞技能力某些决定因素的特征模式

因素	特 征	指 标	模 式 值
形 态	个 小、体 壮 臀 小、脂 肪 少	身 高(cm)	162.2±6.0
		体 重(kg)	58.4±4.2
	臂 稍 长 腿 略 短	体 重/身 高×100	359.9±22.3
		上 肢 长/身 高×100	43.8±0.8
		指 间 距-身 高(cm)	7.4±3.4
四 肢 粗 壮	上 臂 围/身 高×100	21.4±1.4	
	大 腿 围/身 高×100	30.7±1.9	
素 质	力 量 大	握 力(右)(kg)	76.1±5.8
		纵 跳(cm)	67.1±6.8
	对 躯 干 前 屈 要 求 高	10 频 率(次)	92.5±7.1
		体 前 屈/身 高×100	16.1±2.5
		体 后 屈/坐 高×100	63.5±6.2
机 能	健 壮 心 肺 功 能 一 般	安 静 脉 搏/30"	33.8±5.1
		血 压(收 缩 压/舒 张 压)	118.8±9.2/72±9.4
		最 大 氧 耗(毫 升/公 斤·分)	59.8±8.4
		肺 活 量(ml)	3675±395
		台 阶 指 数	109.6±13.4
心 理	能 根 据 练 习 结 果 准 确 调 整 动 作 肌 肉 用 力、感 觉 准 确、注 意 集 中、情 绪 稳 定	动 作 反 馈 能 力(度)	0.4163±0.3369
		肌 肉 用 力 感 觉(kg)	0.053±0.024
		抗 干 扰 能 力(次)	-0.71±2.52

(据谭修德等1982, 何桂麟等, 1982综合编制)

对竞技能力决定因素的构成特点有了正确的认识，同样可以告诉我们应该从哪些方面去预测运动员竞技能力发展的潜力。可以帮助我们预测运动员可能创造的新成绩，以制订经过努力可以达到的训练指标。例如，对于典型的周期性耐力项目中长跑来说，运动员竞技能力的决定因素又集中地表现在其多种竞速能力，即跑各种不同距离（主项、长翼、短翼）的能力上。1978年，我曾经根据5000米运动员的真项系数理论，对当年四项男子长跑世界纪录创造者罗诺的多种竞速能力进行了比较分析，提出预测认为，罗诺在5000米跑中还具有明显的

竞技潜力，在适宜的竞技状态及比赛条件下，他应该能跑出 $13' \pm 4''$ 的成绩。这一预测在1981年得到了近似的证实。罗诺经过三年的起伏，在其3000米及10000米成绩都没有提高的情况下，于1981年9月13日把他保持的5000米世界纪录从 $13'08''4$ 提高到了 $13'06''20$ 。

4. 有助于科学地制订状态目标的结构模型

我们通常所说的训练指标就可以看作是一种状态目标。从训练的角度来看，完成训练指标的主要途径是实现竞技能力的状态转移，这就必须预先设计和规划状态目标的组成因素以及这些因素之间的最佳组合，也就是所谓“最优模式”。毫无疑问，制订任一水平的竞技能力的理想模式都必须正确分析竞技能力的决定因素及其结构特点。

例如，为完成世界水平的男子体操运动员这一状态目标，需首先制订优秀男子体操运动员竞技能力决定因素的结构模型（表Ⅳ—8）。这一模型的制订，便把我们训练的状态目标，具体化为反映不同因素水平的若干具体指标，我们应围绕实现这些具体指标去组织整个的训练工作。

5. 有助于寻找提高运动员竞技能力的正确方向和有效途径

将运动员现实竞技能力及其各决定因素的状况与状态目标的最佳模式进行比较，可以很清楚地看出运动员的个人特点、优势与不足。进而为确定训练的方向、科学地组织训练过程、选择适宜的训练方法和手段提供科学的依据。

（二）竞技能力决定因素分析的基本内容

对竞技能力决定因素的分析主要从三个方面进行，即结构分析、价值分析和量度分析。

结构分析的任务在于阐明影响竞技能力的因素有哪些，这些因素之间是以一种什么样的关系相互组合在一起而作用于运动员的竞技能力。

价值分析的任务在于评价各个因素对竞技能力的影响程度，哪个或哪些因素是决定性的，而哪个或哪些因素只在其中产生局部的影响。

在对各因素的作用进行定性的价值分析的基础上，进而应该力求做出定量的分析，这就是量度分析。近年来，随着科学手段的不断发展，随着数学科学和计算机技术向体育科学领域的不断渗入，体育科学研究和训练实践的定量化水平逐步提高。首先是对测量类项目（即其比赛成绩可被客观地进行度量的项目）以及其它项目中，可予客观度量的素质、形态、机能等因素，进行了若干定量的研究，尝试建立了一些适用于不同需要的数学模型。运动训练实践的发展，正在对这类量度分析提出更加广泛，更加精确的要求。

对竞技能力决定因素的分析是多层次的。其中包括总体分析、项群分析、单项分析及个体分析。这四个层次的分析，分别研究所有运动项目、具有共同特点的一类项目、一个运动单项以及个人竞技能力决定因素的构成、各因素的作用及其适宜的量度。

对竞技能力的决定因素进行分析，要注意分析的及时性、准确性、客观性和综合性。在分析中要广泛应用多学科的知识和方法，包括形态解剖学（形态）、运动生理、生化及运动医学（机能）、运动生物力学（技术）、体育社会学及运动心理学（心理）、教育学（智力）。当然，更要运用训练学本身的理论和方法（素质、战术等），以求对竞技能力的决定因素进行全面系统的分析，为有效地控制训练过程，提高运动训练的效果提供科学的依据。

四、发展竞技能力的重要训练方法

竞技能力的变化与提高，必须经由相应的途径得到实现。在实现这一状态转移的过程中，必须采用多种多样的训练方法。适宜的方法，是实现预定目标的重要条件和保证。由于发展体能、技能、智能及心理能力的途径及机制都各有自己的特点，因此，与发展各种能力相适宜的方法也是不同的。

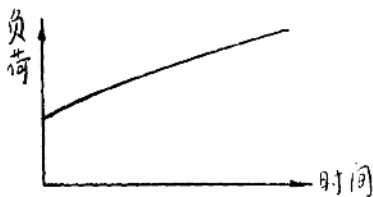
(一) 发展体能的主要训练方法

发展体能的基本途径就是对运动员的机体施以负荷，机体在承受负荷的过程中消耗了能量物质并产生疲劳。在负荷之后，体内的能量物质逐步再生，使疲劳恢复，并在一定的时刻超过原有的水平，即出现“超量恢复”现象（见图Ⅵ-7）实现提高体能的转移。由此可见，体能的提高是和负荷以及负荷后的恢复密切关联的。因此，发展体能的主要训练方法也必然要着重考虑负荷及负荷后的恢复。

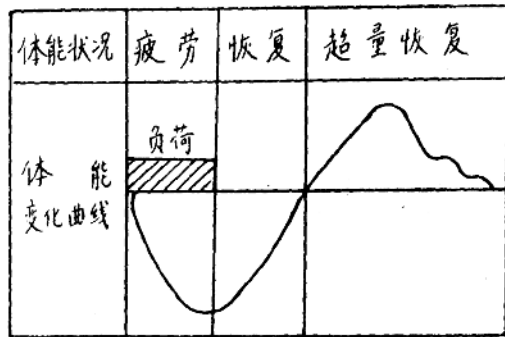
根据负荷及两次负荷的连接方式，体能的训练方法可以概括为持续法、间歇法和重复法三种。

1. 持续训练法

在一段较长的时间内不间断地持续承受负荷的训练方法，叫做持续训练法。用这种方法训练，通常负荷的时间较长，量较大而负荷的强度较小。负荷量的总体随着时间延续而累加。（见图Ⅵ-8 a）



图Ⅵ-8 a 持续训练法



图Ⅵ-7 负荷影响下的体能变化

例如几十分钟以至几个小时的长时间匀速或速度略有起伏的跑、游泳、骑自行车、滑雪或成百上千次连续的跳绳，游泳运动员几百次连续地拉胶带划臂，乒乓球、羽毛球、排球运动员的多球连续训练，足球选手成千次的颠球等等，都是典型的持续性的练习。能够有效地发展运动员的一般耐力，力量耐力或专门耐力。

2. 间歇训练法

把一个完整的练习分成若干个小的部分，每两部分之间进行不充分的休息。这样的练习方法通称间歇训练法。由于每部分练习，运动员都还没有达到深度的疲劳，又经过一定时间的休息，因此运动员在此种训练中能够承受较大的负荷量。负荷的强度则根据练习的目的，可大可小，练习时间歇的方式和时间，均予以严格规定，负荷总量亦随着时间的延续而累加。

（见图Ⅵ-8 b）

在竞速项目中大量地采用间歇训练法。如中距离跑运动员采用 80%~90% 强度的 200 米~400 米的间歇跑，游泳运动员的 100 米间歇游，分组的间歇负重训练等等。

间歇训练中的间歇时间通常控制在心率降到120次/分左右,这时尽管运动员不再承受负荷,但心血管系统和呼吸系统仍保持一定强度的工作,心脏的每搏输出量仍保持在最高水平。因此,通过间歇训练可以对心血管系统的功能,产生明显的训练效应。

根据负荷时强度的大小,又可分成大强度的间歇训练法(80%以上)和小强度的间歇训练法(80%以下)两种。采用小强度的间歇训练,可以有效地发展运动员有氧代谢的能力及一般耐力,而采用大强度的间歇训练则可以有效地发展运动员的无氧乳酸代谢能力或者无氧—有氧混合代谢的能力,亦即中等时间耐力项目的专项耐力和力量耐力素质。

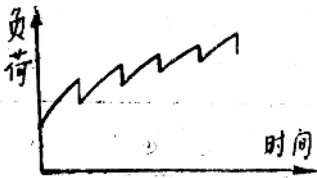


图 VI-8 b 间歇训练法



图 VI-8 c 重复训练法

3. 重复训练法

把一个完整的负荷分成几个部分,每两部分之间,安排相对充分的休息,这样的训练方法叫做重复训练法。重复训练中,每一次负荷通常都以极限强度或极限下强度完成,以求获得最大的强度刺激。练习重复的次数较少,间歇时间较长(见图 VI-8 c)如最大强度的负重练习、专项跳跃练习、专项投掷练习、90%以上强度的竞速练习(即专项或接近专项段落的跑、走、游泳、滑行、骑车等)等等。

重复训练法多在准备期的专项素质训练和比赛时期的专项训练中采用,可有效地发展运动员的最大力量、快速力量、最大速度等运动素质。

把以上三种发展体能的基本训练方法的主要特点进行比较,则可以更清楚地认识各种方法的实施要求及训练价值。(见表 VI-9)

表 VI-9 发展体能三种方法特点的比较

训练方法	负荷量	负荷强度	间歇	发展素质
持续训练	大	小	无	一般耐力,力量耐力
小强度 间歇训练	中大	小,中	不充分休息	一般耐力,力量耐力
大强度	中,中小	中,小		专项耐力,速度耐力
重复训练	小	大,最大	相对充分休息	最大速度,最大力量,快速力量

(二) 发展技能的主要训练方法

发展技能的基本途径是通过完成一系列与运动技术密切相关的专门练习,在运动员中枢神经系统的有关运动中枢之间建立起积极的联系,同时有效地支配运动器官完成特定的技术

动作,并逐步形成牢固的动力定型。因此,所采用的训练方法应能使得运动员由易到难,循序渐近地建立起适宜的神经联系,尽快地、牢固地掌握好技术动作。

为完成这一任务,常用的训练方法有直观与语言法,分解与完整法以及加难与求易法等等。

1. 直观与语言法

教练员通过自己或他人的示范,或者运用直观教具,使运动员对所掌握的技术动作有了视觉的直接感受,形成对于动作技术的基本概念和表象,有助于他们较快的掌握运动技术,这是直观法。在初学者的训练中,应多用直观法进行技术训练。对少年儿童,更应充分利用他们模仿性强的特点,运用直观法取得理想的训练效果。

运用精炼、明确的语言,讲解技术动作的要领,或对运动员技术训练中出现的问題,予以简要的改进指令,可使运动员正确地理解技术动作的要求,从而更加自觉地掌握动作技术。

将直观法与语言法结合起来,可以同时动员运动员的第一、第二两个信号系统,更好地接受教练员所给予的应该如何完成动作技术的信息使技术训练取得理想的效果。

2. 分解与完整法

运用完整法时,要求运动员直接完成一个完整的技术动作。此法多用于简单动作的技术训练,或是用于复杂技术的技术训练的最后阶段。

而开始学习复杂的运动技术时,往往需要首先把一个完整的技术分成彼此相联的若干个部分,使运动员依次学会、掌握各个部分,这就是分解训练法。这种方法也常在改进动作技术的某个环节或技术细节时采用

正确地运用分解与完整法,对取得技术训练的良好效果有着重要意义。如在标枪的技术训练中,先分别掌握握枪、助跑,向后引枪及最后用力及保持平衡等各个部分的技术,最后进行完整的技术训练,把各个部分有机地组合起来,构成一个统一的运动技术。

在多元动作结构运动项目中,如自由体操的技术训练中,通常把一套完整的动作分为三个部分,先分别训练掌握各个单个动作及三个部分的串联动作,最后才把全套练习连接起来。

在训练实践中,通常多采用分解——完整的程序进行技术训练,但也有时根据具体情况的需要,采取完整——分解——完整的程序或两种训练方法多次交叉使用。

在少年儿童的训练中,由于他们年龄小,理解能力较差,而模仿能力特强,所以常常在技术训练的一开始,就采用完整训练法,使他们先建立一个粗略的技术轮廓,然后再进一步运用分解法一个环节一个环节地提高动作质量。

3. 求易与加难法

为了使运动员更快地掌握运动技术,根据由易到难的原则,常常在技术训练开始时,减小动作的难度,使运动员尽快地产生正确的本体感受。例如,使用减轻重量的器械学习掷铁饼的技术;运用保护带或在教练员的托保下完成后空翻两周;或以模型人为对手练习过背撑技术等等。当运动员在减小难度的条件下掌握技术到相应程度时,再过渡到正常条件下的技术训练。

有时,为了更好地掌握动作技术,也采用加难的方法进行技术训练。如跳高运动员三步助跑过杆,篮球训练中的少攻多等。

运用求易和加难法进行技术训练时,要特别注意在适宜的时刻转到正常的技术训练,