

北京体育大学“211工程”重点资助
体育专业研究生通用教材

Athletic skill study
theory and practice

运动技能学

理论与实践

张英波 编



 高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

北京体育大学“211工程”重点资助
体育专业研究生通用教材

运动技能学理论与实践

Yundong Jinengxue Lilun yu Shijian

张英波 编



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

动作技能学习是研究人类动作技能的学习过程及影响变量,动作技能控制是研究动作产生、执行和调控的过程。动作技能学习与控制是人类动作行为科学研究的重要领域。本书是专为体育专业研究生和各级各类体育教育专业学生编写的教材,也可作为在职体育教师和教练员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

运动技能学理论与实践 / 张英波编. —北京:
高等教育出版社, 2012.7
体育专业研究生系列通用教材
ISBN 978-7-04-034505-6

I. ①运… II. ①张… III. ①运动技术-研究生-教材 IV. ①G819

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第095449号

策划编辑 傅雪林 责任编辑 胡高峰 封面设计 于涛 版式设计 杜微言
责任校对 王雨 责任印制 张泽业

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400-810-0598
社址	北京市西城区德外大街4号	网址	http://www.hep.edu.cn
邮政编码	100120		http://www.hep.com.cn
印刷	中青印刷厂	网上订购	http://www.landraco.com
开本	787mm×960mm 1/16		http://www.landraco.com.cn
印张	12.75	版次	2012年7月第1版
字数	230千字	印次	2012年7月第1次印刷
购书热线	010-58581118	定价	24.80元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 34505-00



动作技能学习与控制(Motor Skill Learning & Control)是人类动作行为(Motor Behavior)科学的重要组成部分。其中“动作技能学习”的主要研究对象是人类动作技能的学习过程和影响动作学习过程的各种变量,而“动作技能控制”的主要研究对象则是动作产生、执行和控制的过程,以及影响其过程的各种变量。所以说动作技能学习与控制研究的客体是人的动作行为。在“动作技能学习”和“动作技能控制”某些理论内容上是共同交织在一起的,只是在研究方向上各有侧重。它们二者之间的关系是既相互独立、各有侧重,又相互依存、相辅相成。“动作技能学习”和“动作技能控制”是20世纪70年代由美国等西方发达国家逐步发展起来的新兴学科。所以我们将这两部分知识有机地结合在一起,向大家提供这本针对我国高等体育研究生教育需要而编写的《运动技能学理论与实践》适用教材。

动作技能学习与控制在体育教学、教练员培训、运动训练和运动康复诸多领域有着广泛的应用价值。第一,动作技能的学习与控制是体育教学的重要内容。动作技能学习与控制不但丰富了体育教学、训练和科研知识体系,对于提高学生的运动动作的效率和掌握正确的学习方法具有积极的指导作用,它无疑是体育教学中不可分割的重要部分。第二,动作技能学习与控制可以从原理和方法应用等多方面为各个运动项目的教练员提供科学的借鉴和参考。第三,动作技能学习与控制会帮助运动员更加有效地组织练习,控制动作、提高动作质量。第四,正确运用动作技能学习与控制原理和练习方法组织康复练习,可以帮助患者尽快康复。

目前,美国等发达国家的高等院校中,将动作技能学习与控制列为体育系研究生和本科高年级学生的必修课。动作技能学习与控制已经成为服务于体育教学和运动训练的运动技术学习领域相对成熟的应用性学科。

本教材力图把国际上本领域先进和新颖的知识体系与我国体育研究生教育的实际情况有机结合,相对完整地奉献给我国体育高等院校的广大研究生,服务于我国高等体育研究生教育的教学、科研和训练实践。



目 录

第一章 动作技能学习与控制概述	1
第一节 动作技能研究发展概述	1
第二节 动作技能的定义、分类与特征	4
第三节 动作技能的表现与学习	13
第四节 针对问题的解决方案	17
第五节 实践案例分析	19
第二章 先天能力与动作技能表现	25
第一节 人的个体差异、先天能力与后天能力	25
第二节 对教师和教练员的提示	28
第三节 实践案例分析	35
第三章 动作信息处理与动作决定	38
第一节 动作信息处理方法	38
第二节 动作反应时与动作决定	42
第三节 唤醒和焦虑状态下的动作决定和动作技能表现	46
第四节 动作信息处理能力的局限	49
第五节 三个记忆系统	57
第六节 实践案例分析	59
第四章 感觉信息与动作技能表现	63
第一节 感觉信息的来源	63
第二节 闭环控制系统	64
第三节 动作技能的反射调节	68
第四节 动作技能的视觉控制	76
第五节 实践案例分析	79
第五章 动作产生与动作程序	82
第一节 动作程序理论	82
第二节 认知模型中的开环控制	84
第三节 一般动作程序	87
第四节 实践案例分析	89

第六章 动作技能控制与准确性原理	93
第一节 动作的相对时间	93
第二节 快速动作准确性的决定因素	95
第三节 实践案例分析	100
第七章 动作技能学习准备	103
第一节 确立目标和学习迁移	103
第二节 影响动作技能学习的因素	106
第三节 实践案例分析	110
第八章 动作技能学习过程	116
第一节 创设适宜的动作技能学习氛围	116
第二节 动作技能指导技术	119
第三节 动作技能演练技术	122
第四节 实践案例分析	127
第九章 动作技能学习中的练习结构	132
第一节 不同任务动作技能学习的对应练习方式	132
第二节 相同任务动作技能学习的不同练习方式	138
第三节 动作技能学习中练习的组织	141
第四节 实践案例分析	144
第十章 动作技能学习反馈	149
第一节 反馈的分类	149
第二节 外来反馈的特性	152
第三节 反馈技术的运用	155
第四节 实践案例分析	163
第十一章 动作技能学习指导计划	173
第一节 动作技能学习指导计划	173
第二节 实践案例分析	176
第十二章 动作技能学习评价与实践指导	186
第一节 动作技能表现特征的评价	186
第二节 动作技能学习进展的评价	189
第三节 动作技能学习过程的实践指导	194



第一章 动作技能学习与控制概述

人的生命活动是以各种动作为基础的，自从我们来到这个多彩世界的第一天，就从来没有停止过对各种动作行为的学习和控制。

第一节 动作技能研究发展概述

一、代表人物

(一) 动作技能研究发展简述

西方早期的人类动作技能研究发现，动作速度与动作的有效性和动作的准确性之间具有相互制约的关系。1899年，美国心理学家、机能心理学的代表人物之一罗伯特·塞钦斯·伍德沃斯(Robert Sessions Woodworth, 1869—1962)就研究了动作速度和准确性的“互犯”现象，发现受试者在同时增加画线动作的速度和线的长度时，其动作的准确性就逐渐丧失。伍德沃斯认为心理学应该研究人的全部活动，包括意识和行为。针对行为主义的刺激(S) - 反应(R)，他提出刺激(S) - 有机体(O) - 刺激(R)，即在刺激和反应之间增加有机体的作用。

(二) “菲兹定律”——人类动作技能研究的重要里程碑

1954年，美国心理学家保罗·M·菲兹(Paul M. Fitts, 1912—1965)针对动作速度和准确性的相互权衡关系(speed-accuracy trade-offs)进行了实验，要求受试者按照耳机中的声音节奏，用铁笔在两个宽度为“W”，间距为A的目标钢板上尽量快地点击，手从目标钢板中间的原点按钮出发，不断快速重复地点击两个钢板。通过变化钢板宽度“W”和间距“A”的大小控制实验难度，保罗发现动作时间与动作难度之间具有线性关系，并首次建立了关于动作速度和准确性的数学模型。

$$MT = a + b[\log_2(2A/W)]$$

其中MT为动作时间，a和b为常数，A为动作幅度，W为目标钢板的宽度。这个模型后来被人们称为“菲兹定律”(Fitts' Law)。

(三) 动作技能研究之父——富兰克林·M·亨利

20世纪三四十年代美国科学家研究人在执行军事任务时的动作表现，如驾驶飞机。但绝大部分针对人执行相对精细动作技能(fine motor skills)的研究，

都是由实验心理学家执行的。最典型的代表人物是美国加利福尼亚大学伯克利分校接受实验心理训练的博士生富兰克林·M. 亨利(Franklin M. Henry, 1904—1993)。他主要研究身体大环节动作技能,还包括许多全身动作技能,如在大型球类和体操比赛中表现的技能。亨利利用实验室进行关于执行动作任务的表现研究,如人体动作技能表现差异的潜在基础、快速动作控制中的动作程序等。亨利的研究成果在西方体育界有广泛的影响,被人们誉为“动作技能研究之父”。

(四)“闭环控制系统”的提出

20世纪70年代,在动作技能研究领域提出了“闭环控制系统”(Closed-Loop Control System)学说,其代表人物是杰克·亚当斯(Jack Adams)。研究发现,人可以利用各种感觉信息反馈功能控制长时间、持续性和慢速的动作技能,如在日常生活中维持平衡的直立姿势。其原理还可以用下面的例子来说明,采取变速战术的中长跑运动员需要比较器(应用速度感将实际速度与目标速度进行比较)、执行器(决定跑进中加速或减速)和受动器(身体各个部分的动作)的协同工作,以达到或维持在一定的目标速度。将闭环控制系统的概念和方法,结合体育实践,对于人们有针对性地利用各种反馈信息修正和调节人体基本姿势、各种持续性和慢速动作,具有较强的实际指导意义。

(五)“开环控制系统”的提出

在20世纪80年代,随着运动人体科学的发展,在动作技能的研究内容上又得到了很大的丰富,使其更加接近体育教学和运动训练的实际。美国加利福尼亚大学的理查德·A. 施密特(Richard A. Schmidt)教授在深入研究的基础上提出了“开环控制系统”(Open-Loop Control System)。

“开环控制系统”是针对体育运动中的快速动作,如投掷、踢球等,由于动作时间短而无法进行快速有效的反馈调节,需要预先选择“动作程序”(motor program)而提出的。快速动作的控制模式是动作的输入信息先直接进入执行器,再进入受动器,直到动作信息输出。

“闭环控制系统”和“开环控制系统”理论目前仍然是本学科理论体系的重要内容。

二、动作技能学习、动作技能控制和动作技能发展

“动作行为”(motor behavior)是研究人体遗传性和目标导向性动作表现的一门科学。它包括3个重要的分支学科:“动作技能学习”(motor learning)、“动作技能控制”(motor control)和“动作技能发展”(motor development)。

“动作技能学习”是指人通过练习对技能性动作的掌握过程,它决定人完成动作的质量。人的动作学习水平随着练习而提高。它的主要研究对象是人

类动作技能的学习过程及影响学习过程的各种变量。

“动作技能控制”指与人执行技能性动作有关的一系列神经学、生理学和行为学机制，它的主要研究对象则是动作的控制过程，及其影响因素。“动作技能学习”和“动作技能控制”的研究内容又得到动作技能发展的补充。

“动作技能发展”指人的技能性动作表现随时间的变化而发展的过程，它的主要研究对象是人体在生长发育与环境的交互作用所反映出动作行为的变化。“动作技能学习”、“动作技能控制”和“动作技能发展”研究的主体都是人的动作行为，甚至在某些理论内容上是共同交织在一起的，只是在研究方向上各有侧重。它们之间的关系是既相互独立、各有侧重，又相互依存、相辅相成，是人类行为科学的重要组成部分。

三、研究方法和应用领域

动作技能学习与控制在现代人类动作行为科学中所占的重要地位，现在向大家介绍它的一些常用研究方法。

（一）常用研究方法

（1）行为科学方法：采用实验心理学手段和人体生物信息处理技术来研究人体运动动作和技能的外部动作表现变化，如观察、访问、刺激-反应测试和调查问卷等方法。

（2）神经生理方法：采用先进的医学技术来研究人体内部的神经活动与外部动作行为的联系，如采用脑部核磁共振成像技术，观察中枢神经系统的机能状态，对于人体动作表现和动作质量的影响。

（3）生物力学方法：采用先进的生物力学测试手段，如测力台和人体数学模型来分析和确定身体动作的力学基础，以及由于外部动作行为而产生的变化。

（4）生态学方法：采用生态学的理论和观点，来观察和分析人在产生和做出动作过程中存在于个体与个体之间、个体与人群之间，以及个体与环境之间的相互影响和互动方式。

（5）信息技术方法：在研究和分析人类神经和运动系统的动作信息处理机制和动作技能控制过程中，借鉴了现代信息技术的研究方法。

（二）主要应用领域

1. 体育教学

“动作技能学习与控制”不但有力地丰富了体育教育中的教学、训练和科研的内容，对于提高学生的学习运动动作的效率和掌握正确的学习方法具有积极的指导作用，它无疑是现代体育教育内容中不可分割的重要部分。

2. 体育师资培养

各类学校中体育教师的一项主要教学任务是带领学生学习和体验各种运动技术，促进学生德、智、体、美的全面发展。系统掌握“动作技能学习与控制”知识和方法，可以有效地提高体育课的学习效率和质量，以利于学生更快地进步和发展运动技能。

3. 教练员培训

任何运动项目，教练员的重要任务之一就是向学生传授正确的运动技术和技能，特别是对于技能主导类的项目就更加重要。“动作技能学习与控制”可以从原理和方法应用等多方面为教练员提供科学的指导和参考。特别是在我国这门学科还不普及的情况下，在教练员培训课程中引入“动作技能学习与控制”，具有更加迫切和现实的意义。

4. 运动训练

运动员攀登运动技术水平的高峰，更需要正确的方法指导。系统地了解必要的“动作技能学习与控制”知识，会帮助他们更加有效地组织练习，提高动作学习和表现的质量，直接服务于技术训练。

5. 运动康复

运动康复的主要任务包括尽快协助受伤的运动员重返运动场和比赛，或者协助有运动障碍的患者逐步进入正常人的活动方式，正确运用“动作技能学习与控制”原理和练习方法组织康复练习，可以在很大程度上帮助他们尽快实现恢复动作技能和运动能力的目标。

第二节 动作技能的定义、分类与特征

一、动作技能与人类行为

人类动作技能以多种形式出现，有需要对人体大环节和大肌肉群进行协调和控制的运动技能，如足球和田径运动，也有需要对人体小肌肉群进行精细调节和把握的动作技能，如写字、穿针引线 and 进行外科手术。在本教材中，我们把重点放在学习和研究动作技能方面，因为不管它们外在表现上有多大的差别，许多动作技能都具有共同的特点，无论这些技能是应用于体育教育、运动训练或比赛、身体康复，还是应用于军事训练和工业设计中的人工操作系统。

我们所有的人与生俱来就带有一些技能，只需要一点儿成熟经验就可以通过近乎完美的形式表现出来。吸食母乳、咀嚼食物、维持平衡、避免疼痛刺激、走和跑等都可以被看做是人类的先天动作行为。可是为了熟练地掌握其他动作技能就需要相当多的练习，只有这样我们才能更好地适应和利用生活、学

习和工作环境，满足我们的多种需要。从这个意义上说，我们的人生质量的一个重要标志，也是以能否对各种动作技能的顺利执行、表现、学习和控制为特征的。

二、动作技能的定义

(一) 动作、行动和技能

动作(movement)是指一个专门肢体或多肢体组合的行为特征，动作是技能的组成部分。行动(action)是包括若干身体或肢体动作的目标导向反应，它是一个动作的“家庭式”组合。这里提出的重要观点是以多样化的动作可以产生相同的行动，因此可能达到同一目标。如走上一系列台阶是一个行动，目标是达到顶端。为了达到这个目标，一个人可以采用多种多样的不同动作。技能(skill)则是指需要达到专门目的的一项任务。动作、行动和技能的共同点基于它们都是指一个目标、身体和或肢体动作随意性的表现(表1-1)。

表1-1 动作、行动与技能概念的比较

概念	说明	举例
动作	动作指出了专门肢体或多肢体组合的行为特征，动作是技能的组成部分	人在混凝土的人行道和结冰的人行道上行走，肢体采用不同的运动方式，虽然动作不同但技能相同(走)
行动	行动是包括若干身体或肢体动作的目标导向反应，它是一个动作的“家庭式”组合	走上一系列台阶是一个行动，目标是达到顶端。为了达到这个目标，一个人可以采用多种多样的不同动作
技能	技能是指需要达到专门目的的一项任务	人的语言和手势都是能够表达思想的动作技能

(二) 动作技能

中外许多学者对动作技能都曾经进行了定义。在2000年中国体育科学学会和香港体育学院联合出版的《体育科学词典》中，把动作技能定义为“按照一定的技术要求，完成某种动作的能力”。马启伟、张力为把技能定义为“人们在活动中运用知识经验经过练习而获得的完成某种任务的动作方式或心智活动方式”。库克尔(Coker,2004)提出的动作技能定义是“一个具有目标导向、需要随意的身体/肢体的动作，而且必须通过学习而掌握的行为或任务”。马吉尔(Magill,2001)的定义是“达到专门目的动作或任务，动作表现质量的指示”(An action or tusk that has a specific goal to achieve;an indicator of quality of performance)。施密特和莱斯伯格(Schmidt & Wrisberg,2000)对技能的定义则是“由执行者做出，把动作质量作为成功主要决定因素的技能”(A skill for

which the primary determinant of success is the quality of the movement that the performer produces)。也有学者提出了动作技能概念的3个要素：需要达到的目标、执行的随意动作和由身体动作完成(赖勤,2003)。

综上所述,可以从两方面对动作技能进行分类:一方面,动作技能可以被看做是针对不同目的的各种不同的任务,这样就可以根据他们各自的显著特征进行分类;另一方面,动作技能还可以根据动作质量,即执行技能的表现水平高低程度来区分。我们这里主要向同学们介绍三种主要的动作技能分类方法,它们分别是:以动作任务的组织方式分类、以运动和认知因素的重要程度分类和以执行动作技能中环境变化的可预见性分类。

三、动作技能的分类

关于动作技能概念,有一种观点认为它是一个行动或任务。下面分析一下以动作任务作为突出的特征来区分动作技能的方法,主要从三方面的特征加以分类:动作任务的组织方式、运动和认知因素的重要程度、动作任务中环境变化的可预见性(图1-2)。

(一) 以动作任务的组织方式分类

1. 分立动作技能

以动作任务的组织方式,分类系统的一端是“分立动作技能”(discrete skill),分立动作技能任务的组织方式在通常情况下表现为动作短暂,并且有明确的开始和结束界限。分立动作技能的动作任务在体育运动中的表现非常普遍,尤其是那些经常需要有明确的跳跃、投掷、投篮、击打、踢球、扣球和接球动作的运动项目(图1-1)。



图1-1 分立动作技能——跳远的起跳动作

2. 序列动作技能

有时分立动作技能被结合在一起形成了更加复杂的动作，这样的动作组织方式被归类为“序列动作技能”（serial skills）。序列动作技能的类型和组织方式的特征，是把若干个分立动作连接成一个序列，动作顺序常常是动作表现成功的关键因素。各种舞蹈的固定连续动作，以及田径运动中的许多跳跃和投掷项目的完整技术动作都是序列动作技能的例子，如跳远包括助跑、起跳、腾空和落地，旋转推铅球包括持球、进入旋转、腾空、过渡、最后用力 and 维持身体平衡等多个动作技术环节(图 1-2)。

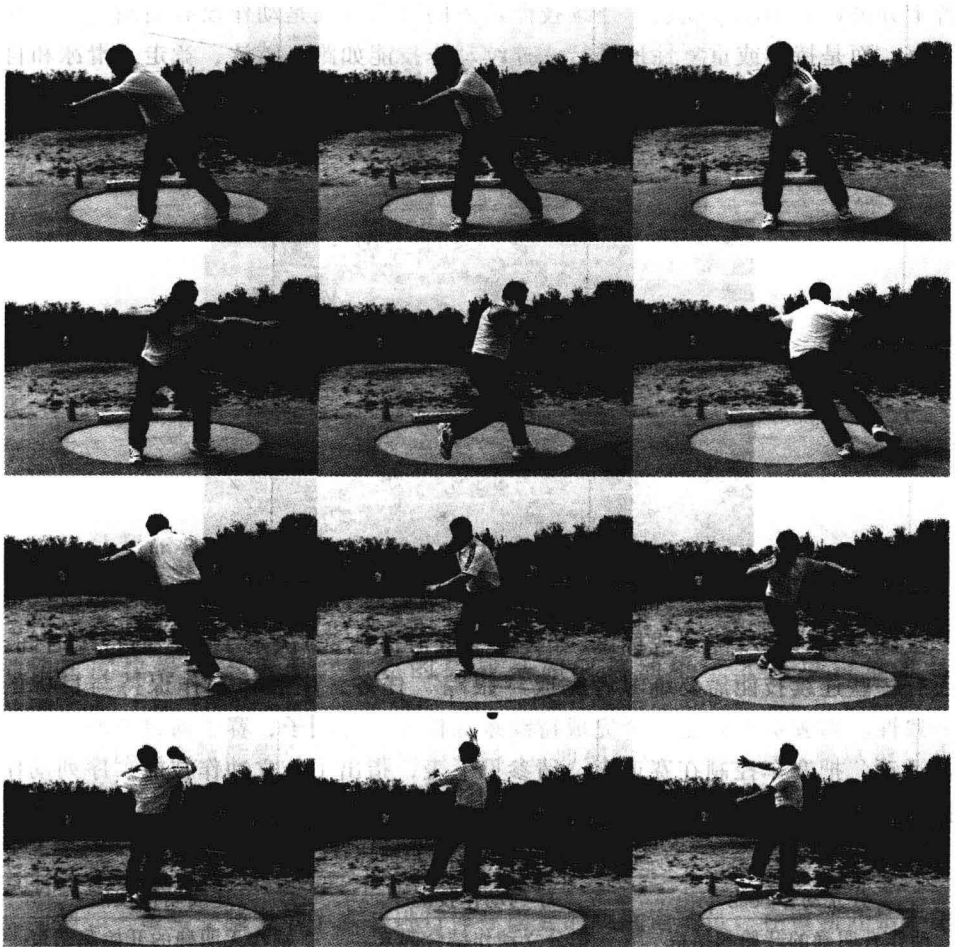


图 1-2 序列动作技能——旋转推铅球

序列动作技能在体操、武术运动中还可以举出很多实例。序列动作技能与分立动作技能的区别在于需要更长的时间完成动作，而且每一个序列动作都是

以分立动作开始和结束。在序列动作技能的学习开始时练习者主要把注意力放在单个动作要素上。经过大量的分解练习后，他们就能够把这些独立的单个动作形成一个连贯动作。练习者像完成一个单独的分立动作技能一样控制整个序列动作过程。如铅球运动员在比赛中熟练、快速的旋转、离地、落地、推球动作。

3. 连续动作技能

另一类动作技能的组织方式是没有明确的开始和结束，这类动作技能叫做“连续动作技能”（continuous skills），通常指那些具有重复或韵律性质，持续若干分钟以上的动作技能。连续技能任务的组织方式是动作没有明确的开始和结束，而是持续或重复性地进行。连续动作技能如跑、游泳、竞走、滑冰和自行车等(图 1-3)。



图 1-3 连续动作技能——跑

练习者、环境障碍或标志(如终点线或游泳池壁)决定了动作的持续时间。还有一些连续技能需要练习者完成“跟踪”任务，用肢体动作保持与目标的一致性。驾驶赛车就是一个完成持续跟踪任务的好例子，赛手通过不断使方向盘运动，把赛车控制在赛道上。请参见下表，指出了分立动作技能、序列动作技能和连续动作技能各自的特征和示例(表 1-2)。

表 1-2 三类动作技能比较

分立动作技能	序列动作技能	连续动作技能
动作有明确的开始和结束	把分立动作结合起来	动作无明确的开始和结束
投橄榄球	武术表演	跑步
接篮球	助跑跳高	游泳
起跑动作	旋转掷铁饼	赛车

(二) 以运动和认知因素的重要程度分类

这种分类是以动作任务中动作和认知因素的相对重要性作为分类的标准。

1. 运动性动作技能

运动性动作技能(motor skill)是以练习者的动作质量作为动作成功的主要决定因素的动作技能。例如,力量训练的主要任务是刺激某些肌肉群,通过重复对抗阻力的练习,促进力量的增长(图1-4)。而在撑竿跳高比赛中运动员清楚对他最大的挑战就是做出尽可能越过最大横杆高度的技术动作。

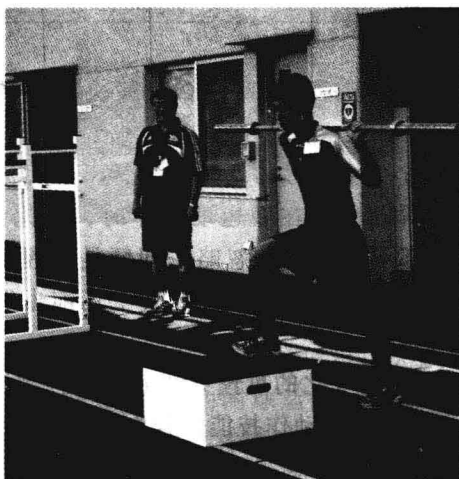


图1-4 运动性动作技能——力量练习动作

2. 认知性动作技能

认知性动作技能(cognitive skill)是以练习者做出执行动作的质量作为动作成功的主要决定因素的动作技能。例如,在棋类比赛中,移动棋子的动作速度快慢并不重要,重要的挑战是如何移动棋子才是决定输赢的关键。

认知性动作技能要点是“知道做什么”,而动作性运动技能的要点是“正确地去做”。实际上,纯粹的运动性动作技能和认知性动作技能都不多见,绝大多数动作技能都处于二者之间(表1-3),所以在分析认知(及感觉)和运动因素对于成功达到动作目的贡献程度。

例如一位接受膝关节手术,进行体疗康复的跳远运动员,在重新开始走第一步时,会考虑该怎样做,如脚跟触地和维持平衡等。因为经过一段时间的治疗,就破坏了原有的自动化动作结构,当建立暂时神经联系后,运动员在做动作时就不必过多地考虑动作的结构和过程。人们可能也有这样的经历,在

表 1-3 运动性动作技能与认知性动作技能

运动性动作技能	←—————→	认知性动作技能
做决定最小化	做一些决定	做决定最大化
运动控制最大化	一些运动控制	运动控制最小化
推铅球	排球传球	棋类比赛
硬拉杠铃	障碍赛跑	修理赛车
冲刺跑	高山滑雪	确定动作战术

开始学习一个新技能时，可能需要花费许多时间决定该做什么。比如你在开始学习摩托车驾驶时，可能会花不少时间想打火、离合、油门、换挡等各个操作动作的顺序，当经过一段练习和驾驶之后，不用想太多就能够熟练地自动完成上述动作步骤，所以我们在做运动动作时，无论是运动性动作技能，还是认知性动作技能，都不能完全被忽略。即便是掌握了精湛技艺、能够执行复杂和高难技术动作的奥运会冠军，在比赛上场前也经常需要思考该怎样做动作。

（三）以动作任务中环境变化的可预见性分类

这种分类方法是考虑在执行动作技能过程中周围环境的稳定性和可预见性程度。

1. 开式动作技能

“开式动作技能”（open skill）是指在变化和不可预见的环境中执行的动作技能，练习者需要根据环境的不断变化做出反应，来调整自己的动作。例如跆拳道、摔跤、柔道、拳击等格斗项目的遏制和反遏制的动作技能，以及球类比赛进攻和防守动作技能，难以预见对手将采用何种的战术性动作技能，以及自己将需要做出何种的反应动作。

2. 闭式动作技能

“闭式动作技能”（closed skill）是指在稳定、可以预见或静态的环境中完成动作的技能，练习者能够预先计划自己的动作流程，如掷链球按固定的运动技术动作顺序和方式完成动作，再如预先编排好的艺术体操动作，太极拳表演，短跑运动员在无人干扰的空跑道上进行起跑练习等（图 1-5）。开式动作技能和闭式动作技能，实际上也是两种极端的情况，而绝大多数运动技能只是处于二者之间，只是环境变化的程度不同而已。

对于更加接近闭式动作技能“一端”的技能，如高尔夫球、保龄球运动，环境相对不变，所以练习者能够预先评估环境，在没有时间压力的条件



图 1-5 闭式动作技能——运动员在无人干扰的空跑道上进行起跑练习

下组织动作，也不需要做出任何的突然调整就可以完成动作。而对于更加接近开式动作技能“一端”的技能，如网球运动员的对打、篮球和足球的攻、防队员，运动员必须利用感觉过程、将感觉信息分类处理，再决定做出适应性反应动作。这种对周围瞬息万变的环境做出反应的过程，通常也是在很短的时间内完成的。请见下表中开式动作技能和闭式动作技能的特征和示例（表 1-4）。

表 1-4 开式动作技能和闭式动作技能的特征和示例

闭式动作技能 可预见的环境	←—————→ 部分可预见的环境	开式动作技能 不可预见的环境
掷标枪	自行车比赛	柔道
太极拳表演	公路竞走	足球
跳远	驾驶赛车	网球

这些分类系统都反映了动作技能各个方面不同的特征。对于教师或教练员来说，在确定动作任务的要求和评价学生能力时，或许需要同时考虑几个分类系统。我们可以参考美国学者施密特和莱斯伯格 (Schmidt & Wrisberg, 2000)，围绕环境要求和动作要求提出的“二维”分类系统(表 1-5)。