**整体和局部练习**

回 **18**

概念:根据技能的复杂性和组织特征来决定是整体还是部分地练习技能。

完成本章后，您将能够

* 定义术语复杂性和组织，因为它们与复杂运动技能的部件或组件之间的关系有关
* 描述将细分和分段的部分练习方法应用于运动技能练习的方法
* *描述几种将简化方法应用于运动技能练习的方法*

# 应用



当你教任何运动技能时，你必须做出的一个重要决定是让学习者整体练习还是部分练习。以下列运动技能教学情境为例。假设你正在教一门网球入门课。你正准备教发球。大多数网球教学书籍将发球分为六到七个部分:握拍、站姿、后摆、掷球、前摆、触球和跟进。你必须决定是让学生整体练习所有这些部分，还是让他们分别练习每个组成部分或一组组成部分。

在康复环境中，专业人员也面临着使用全部还是部分实践的问题。例如，当病人需要学习下床坐轮椅的任务时，这个决定就起作用了。虽然这项任务有不同的和可识别的部分，但治疗师必须决定是让病人单独练习每一部分，还是总是练习整个过程。

在其他情况下，必须做出整体-部分实践决策。例如，一个人可能需要学习执行一项需要

双手不对称使用，这在演奏许多乐器(如钢琴、吉他或鼓)或进行许多日常活动(如打开或关闭罐盖)时很常见。其他技能包括用手或脚，但一次只能用一只，比如运球和踢球。在这些技能中，熟练的手或脚对于高技能的表现是很重要的。

在所有的技能学习情况下，练习者需要决定是否开始练习，指导人们练习整个技能或部分技能。如果选择后一种选择，必须决定练习哪种部位。在下面的讨论中，我们将考虑这些问题，以便为做出这些决定提供基础。

**要解决的应用问题想一想你每天或出于娱乐目的而进行的各种运动技能。如果你必须把这些技能教给某个人，你会如何决定这个人是通过练习全部技能还是部分技能来开始学习每项技能？**



433

434 第六单元■练习条件

# 讨论

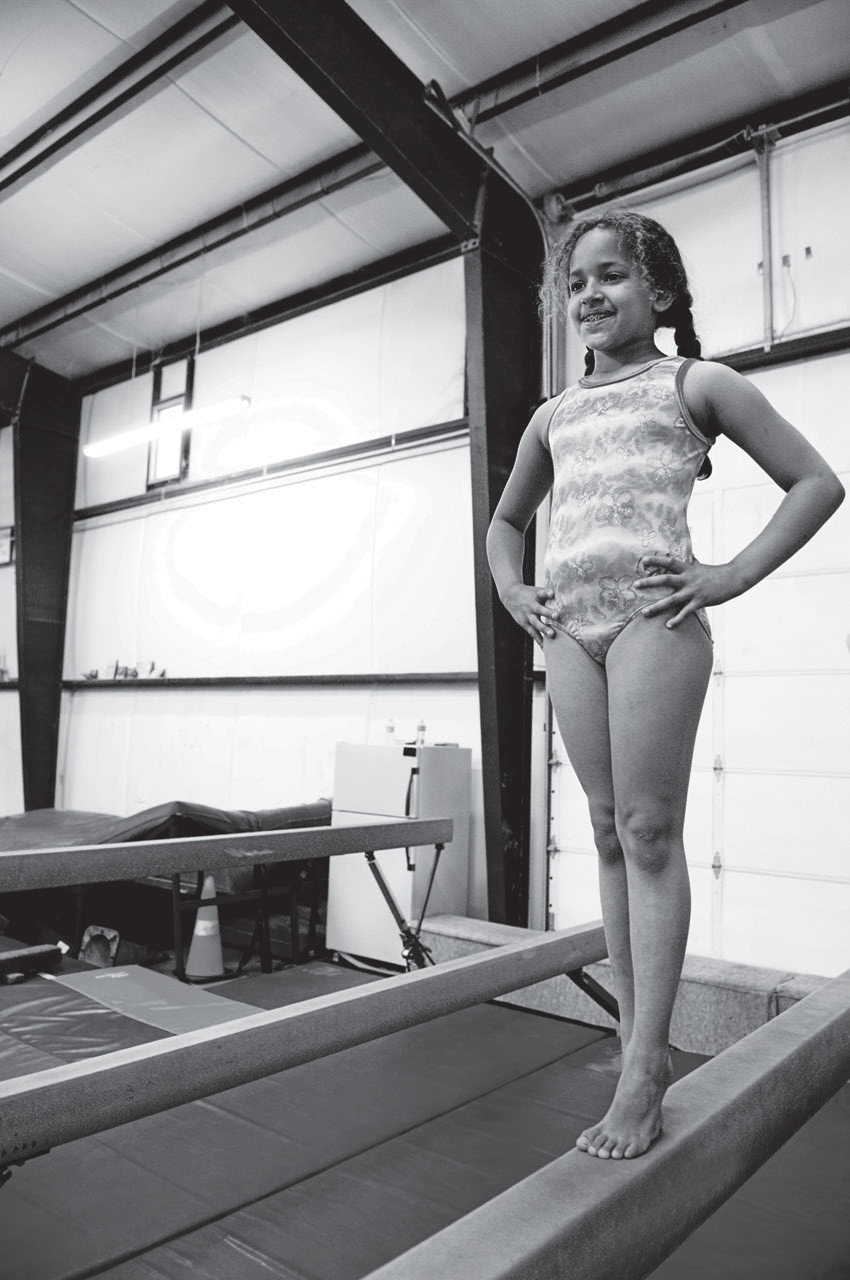
自20世纪初以来，在运动学习文献中，关于是使用整体练习还是部分练习的问题一直是讨论的话题。不幸的是，早期的研究往往导致更多的困惑，而不是理解。其中一个原因是，研究人员倾向于从一种或另一种练习是否更适合学习特定技能的角度来研究这个问题，而不考虑确定与技能相关的特征，这些特征可以帮助他们对某些技能更适合哪种练习方案进行有益的概括。举几个例子来说，研究整体与部分练习的问题是为了学习迷宫任务(巴顿，1921)或钢琴配乐(布朗，1928)，以及学习如何变戏法(克纳普和迪克森，1952)和掌握体操技巧(维克斯特罗姆，1958)。虽然这项研究提供了关于教授这些特定技能的有用信息，但它几乎没有为决定是使用整体练习还是部分练习建立指导原则。



# 技能复杂性和组织

*20世纪60年代早期，当詹姆士·奈洛尔和乔治·布里格斯(1963)假设一项技能的组织性和复杂性特征可以为决定使用整体练习还是部分练习提供基础时，使用整体练习还是部分练习的指导原则出现了突破。这一假设使实践者有可能确定这两种实践方法中哪一种对任何技能都更为可取。*

奈洛尔和布里格斯定义复杂性的方式与该术语在本文中的用法一致。他们指出，复杂性指的是一项技能中零件或组件的数量，以及任务的注意力需求。这意味着一个高度复杂的技能将有许多组成部分，需要很多关注，尤其是初学者。表演舞蹈、发球、下床坐轮椅都是



平衡木技术和套路教学的一个重要部分是决定将它们作为一个整体技能或套路来练习，还是部分练习。

我的生活照片/阿拉米股票照片

高度复杂技能的例子。低复杂性技能的组成部分很少，需要相对有限的注意力。比如射箭和捡杯的技巧，复杂度低。*重要的是*要把*复杂性*这个词和困难区分开来。正如你在第7章对费茨定律的讨论中所看到的，同样复杂的技能在难度上可能会有所不同。

技能的组织是指技能组成部分之间的关系。当一项技能的组成部分在空间和时间上相互依赖时，它就具有高度的组织性。这意味着连续的

第18章■整体和部分练习 435



高度组织化技能的各个部分就像一系列事件，其中任何一个部分的时空性能特征都依赖于在它之前执行的部分的时空性能特征。由于这一特点，很难只形成高度组织化技能的一部分。篮球中的跳投是高度组织技巧的一个很好的例子，因为一个人如何完成每一部分将取决于他或她完成前一部分的方式。虽然放球时手臂和手的运动可以分开进行，但手臂和手的空间位置以及放球的时间必须与技术的其他部分相关，如跳跃的方向和高度。相比之下，当技能的组成部分之间的时空关系相对独立时，技能的组织水平较低。因此，单独实践任何一个组成部分都是可能的，因为它的时空性能特征不依赖于它之前的部分。这里的例子包括许多体操动作、扣衬衫扣子和书写某些单词。

## 技能特征与整体或部分练习的决定

根据奈洛尔和布里格斯的假设，评估一项技能的复杂程度和组织程度有助于实践者决定是使用整体练习还是部分练习。如果技能复杂度低，组织性高，那么整个技能的练习才是更好的选择。这意味着人们学习相对简单的技能，其中几个组成部分高度相关，最有效地使用整体练习方法。例如，但是-调色按钮、投掷飞镖和放置高尔夫球的技能具有低复杂性和高组织性的特点。另一方面，人们通过部分方法最有效地学习高复杂性和低组织性的技能。例如，完成翻滚的技巧

体操套路；伸手去抓杯子，然后从杯子里喝水；和更换汽车上的漏气轮胎具有高复杂性和低组织特性。

要确定哪种复杂性和组织组合描述了一项特定的技能，首先需要分析这项技能。该分析需要着重于识别技能的组成部分以及这些部分的时空性能特征相互依赖的程度。在此分析的基础上，你可以决定哪种水平的技能复杂性和组织最能代表技能。

到目前为止，作为我们日常生活活动和运动的一部分，我们表现出的大多数运动技能都被描述为比简单更复杂。这意味着对于大多数技能来说，实践者必须确定表征该技能的组织水平。对于那些我们会放在组织连续体的低和高的极端之间的技能，需要一个额外的任务分析步骤。然后，有必要确定哪些组成部分相互独立，哪些组成部分相互依赖。该分析的结果将决定哪些部分可以独立实施。也就是说，一个人实践的一些“部分”将由最初任务分析产生的不止一个组成部分组成。这一部分可以被认为是技能中的一个“自然单位”。因为教师、教练和治疗师通常从事会建议某种部分练习的运动技能，我们将首先考虑与部分练习相关的问题。

复杂性表征一项技能的零件或组件的数量和信息处理的程度；与不太复杂的技能相比，更复杂的技能有更多的组成部分和更大的信息处理需求。

**组织**当应用于复杂的运动技能时，技能各组成部分之间的关系。

436 第六单元■练习条件



|  |  |
| --- | --- |
|  | **仔细看看** |
| **决定使用整体或部分练习的示例**  使用技巧分析来确定是整体练习杂耍三个球还是部分练习杂耍三个球:  **技能分析 支持整体的经验证据-**  完全特性 **实践预测**   1. 两只手拿着三个球。 在一个已经成为经典的实验中，克纳普 2. 从1号手掷1号球。 迪克森(1952)告诉大学生们 3. 用手2接住球1，同时用 没有以前的杂耍经验，直到手2练习。 当jug- 4. 用手1接住球2，同时用手抛球3 收集三个乒乓球。结果显示手2。 遵循整体练习法的学生 5. 用手1接住球3，同时用 在65次试验中达到了这个目标，而手2。 那些遵循部分实践制度的人需要 6. 重复步骤2和5。 七十七次审判。因为杂耍相对来说 7. 组件间时序:对性能至关重要。 高度复杂，一个重要的警告是   整体实践可能不是最有效的实践组织特征。为那些信息加工能力有限的学习者做任何一部分的教学策略，而不做它之前或之后的部分。为了支持这一观点，不要让学习者体验批判性之间——陈，罗，严，蔡，彭(2015)展示了组件计时方面。 儿童的年龄决定整体还是部分。三球杂耍包括几个练习，对学习高度相互依赖的杂耍组成部分最有效。任务。五年级学生通过整体练习学得最好，因此，玩三个球的难度相对较高，而一年级和三年级学生通过复杂和组织学得最好。练全部分练。  技巧是预测的合适方法。 | |

连续、离散和连续技能。一些研究者已经使用了技能分类系统，其中技能被分为连续的、离散的或连续的，我们在第一章中讨论过，作为考虑运动技能的复杂性和组织特征的一种方法。连续技能和连续技能的复杂程度通常较高，但组织水平不同，尽管大多数技能的组织水平较高，因为这些技能的各个部分之间存在时空关系。离散技能的复杂性较低，因为它们由一个可识别的部分组成，这将使它们处于组织连续体的高端。在这些技能分类的基础上研究了整体-部分练习问题的研究人员报告的结果通常与上一节中描述的预测一致

一项技能的复杂性-组织特征之间的关系，以及这项技能是应该作为一个整体来练习还是部分来练习。

# 练习技能的一部分

不幸的是，使用部分练习策略的决定只能解决部分问题，因为有几种不同的方法来实现技能练习的部分练习方法。当选择部分练习策略时，应用学习原则的迁移是很重要的，我们在第13章讨论过。部分练习策略应包括任务练习部分之间以及练习部分和整个任务之间的正迁移。

第18章■整体和部分练习 437



在他们对与技能训练方法相关的研究文献的重要回顾中，怀特曼和林登(1985)将三种常用的部分任务策略进行了分类。一种叫做分阶段训练，包括先练习单个肢体，以获得一种技能，这种技能包括手臂或腿的不对称和同步协调。第二种方法叫做分段，包括将技能分成几个部分，然后练习这些部分，这样学习者在练习完一个部分后，就可以将这个部分和下一个部分一起练习，以此类推。研究人员也称这种方法为推进部分法和链式法。第三种局部练习的方法叫做简化。这种方法实际上是一种整体练习策略的变体，但涉及降低整个技能或技能不同部分的难度。

## 细分化:练习不对称肢体协调技能

本文中讨论的许多运动技能要求人们同时移动手臂或腿，以达到特定的空间和/或时间目标。回忆一下第五章关于协调的讨论，协调的趋势是手臂或腿在空间和时间上一起运动。就部分与整体练习而言，这意味着由于这种协调趋势，需要手臂(例如，游泳中的蝶泳和蛙泳)或腿(例如，游泳中的爬行划水或越野滑雪中的腿运动)的对称时空协调的技能在组织中会很高。因此，整体实践方法更可取。然而，当任务要求双臂或双腿同时做*不同的*空间和/或时间运动(即不对称协调)时，部分练习策略的使用问题就变得更成问题了。

因为手臂的不对称协调比腿的不对称协调更具运动技能的特征，我们将在第7章提到的这一部分讨论技能

不对称双手协调技能。举个例子，在演奏许多music-cal乐器时，比如吉他、小提琴和手风琴，手臂会同时移动。每一种都要求人用每一只手臂和手同时产生明显不同的运动模式。其他乐器，如钢琴和鼓，可能需要这种类型的运动特征，但也包括腿的同时不对称运动。游泳侧泳和网球发球等运动技能也涉及这种双手协调。部分实践策略是学习这些类型技能的最佳方法，还是整体实践方法更可取？研究人员之间存在一些争议，有证据支持这两种方法。如果采用部分实践的方法，最合适的策略是细分化。

对于不对称双手技能，细分策略包括在双手操作技能之前分别练习每只手臂或手。与使用这种策略相关的一个问题是:哪个手臂或手先练习有关系吗？在回答这个问题时需要考虑的不对称双手协调技能的一个特点是，一只手臂或手有时会进行一个动作或一系列动作，

分段训练一种与不对称协调技能相关的部分任务训练方法，包括在一起表演之前分别练习每条手臂或腿。

分段一种部分任务训练方法，包括将技能分成几个部分，然后对这些部分进行练习，以便在练习完一部分后，再与下一部分一起练习，以此类推；也称为*渐进零件法*。

简化部分任务训练方法，包括降低技能特定部分或特征的难度。

438 第六单元■练习条件



|  |  |
| --- | --- |
|  | **仔细看看** |
| **骨科手术任务的整体-部分实践决策**  外科医生的培训包括教授需要实践的外科任务。因为这些任务的复杂性和组织特征各不相同，所以决定使用整体或部分实践程序对于教会外科医生获得执行这些任务所需的技能至关重要。加拿大多伦多的研究人员(Dumbrowski，Backstein，Abughaduma，Leidl，和Carnahan，2005)利用这一观点来研究用于训练医学生进行接骨板手术任务的程序，包括通过将金属板连接到骨折的骨头上来固定骨折的骨头。研究人员提出了两个问题:   1. 通过在每次实践尝试中执行整个程序，还是通过练习构成该程序的个人技能，来开始练习接骨板程序，这样更好？(2) 如果第一个问题的答案是部分练习策略更好，那么针对单个部分的分块或随机练习计划对学习更好吗？   接骨板手术任务:按阶段进行的任务分析。每个学生练习每个部分三次，两个矫形外科医生在练习期间显示任务是连续的，并接受了增强的任务，其中各个部分是不同的，必须根据需要从矫形外科医生那里获得反馈。  以特定的顺序，并且相互关联，因为每个  后续部分取决于后测的表现:学生们完成了前一部分的全部过程。任务分析在60分钟部分结束后的一段时间内确定了五个:(1)确定板的尺寸并将其夹紧到骨头上，练习一段时间，然后在30分钟后再进行一次。   1. 在中钻六个精确深度和尺寸的孔。在骨骼测试中，他们没有得到增强的反馈，(3)在测试后测量每个钻孔的深度。   (4) 在骨骼中为螺钉创建螺纹(称为  “骨攻丝”)，和(5)插入螺钉。 结果:在几项业绩计量中，a  具体程序和最终产品的清单参与者和实践程序:28项评估(均由一年级和二年级医学生确定和评估，他们没有三名熟练的整形外科医生组成的小组)显示了在接骨板程序中的经验，整个实践导致了最大的改善和人造尺骨的任务。他们先看了最好的最终产品。接下来是随机部分练习，一个外科医生执行整个过程的视频，尽管在统计学上没有显著差异，然后对整个前整体练习进行了一次预测试，在他们开始60分钟的练习期之前，被阻止的练习是第三个过程。 两种性能指标。  整体和部分练习条件:学生对接骨板手术训练的建议被分配到三个小组中的一个，每个小组一个:*整体练习*策略被推荐用于练习条件:(1)整体练习——进行所有接骨板手术过程的训练。每次练习试验按顺序分为五个*部分*；(2)阻塞然而，如果使用部分练习策略，部分部分练习——程序的一个部分应该以随机顺序进行练习，可以在练习之前的12分钟内进行三次，每个部分有一个站，然后进行下一部分；(3)*随机部分练习*——练习后，每个学生随机轮流在三个20分钟内按照随机顺序完成部分程序，在每个站进行一次试验。 | |

那比另一个更困难或复杂。零件。研究证据(如舍伍德，1994)表明，练习应该从必须完成更困难或复杂动作的手或手臂开始。

库尔茨和李(2003)的一个有趣的例外是，在双手操作技能之前，严格地分别练习每一个肢体。在这个实验中，参与者学习了一个不对称的双手复节奏任务。该任务模拟

第18章■整体和部分练习 439

|  |  |
| --- | --- |
|  | **仔细看看** |
| **促进双手协调技能学习的整体和部分练习条件**  双手协调技能要求每只手臂 请注意，一个涉及部分任务练习，两个同时执行不同的动作 包括全任务练习。  很难学，因为倾向于 **细分化。运动模式是两臂在空间和时间上一起运动。** 分别练习每只手臂，然后与沃尔特和斯温嫩(1994)讨论各种训练—— 两臂同时移动。  有助于学习突破的方法 **基于速度的简化。这种“习惯”对于需要不同模拟的技能的初步练习-** 双手操作的速度比新手臂运动的速度慢。他们的研究涉及一项任务 标准；随后的几组试验包括要求参与者将每个前臂放在一个 逐渐增加速度，直到标准杆在桌面上，并同时移动它们 速度是练习过的。  因此一只手臂做了一个单向屈肘动作 **增强反馈。练习包括两个动作，另一个做一个双向肘关节** 以标准量同时移动和增强进给弯曲伸展运动的臂 每次试验后以KP(加速时间)的形式返回。他们的研究表明 每个肢体的时间轨迹)或KR(相关值)三种技术完成了这个学习目标。 指示臂间关系的程度)。 | |



演奏乐器时出现的一种情况，此时一只手演奏一种节奏模式，而另一只手演奏另一种模式，这种情况在弹钢琴或打鼓时并不少见。参与者练习2:3复节奏，时间周期为1.8秒(即1800毫秒)。为了正确地形成复节奏，左手轻敲两个相等时间间隔的节拍(即每900毫秒一次)，而右手轻敲三个相等时间间隔的节拍(即每600毫秒一次)。这意味着右手在一个周期开始后600毫秒轻击一次，然后左手在300毫秒后轻击一次(即，从开始起900毫秒)，300毫秒后右手进行第二次轻击，600毫秒后，双手同时进行最后一次轻击。

练习包括根据节拍敲击。部分练习组分别练习每只手；一个整体练习组在每次试验中一起练习双手，一个部分整体练习组在听双手节拍器拍子的同时分别练习双手。因此，不像之前讨论的任何实验，参与者练习不对称双手技巧，库尔茨和李

实验包括一个练习条件，该条件涉及单个部分的练习，但是参与者听的是整个练习组练习的相同节奏模式。结果，如图18.1所示，显示整体和部分-整体练习条件导致了双手复节奏的最佳转移性能，其没有节拍器。虽然这些结果不同于典型的分段练习，但技能的离散多节奏特征可以解释这种差异。然而，重要的是要注意，与部分化练习策略相一致，库尔茨和李实验中使用的部分-整体练习策略涉及单一的练习。其独特之处在于，他们的单手练习包括同时听到双手任务的节奏模式。

**分段:渐进部分法虽然练习单个部分对学习一项技能很有帮助，但学习者可能会在以后遇到困难，那时他或她必须将部分与整个技能结合起来。克服这个问题的一个方法是使用递进式**

440 第六单元■练习条件

2.5

2

**左-右间隔持续时间比**

1.5

1

0.5

0

**练习条件**

整体部分-整体部分

肢体动作要求，因为他或她可以学习每一个部分，而不用考虑如何将两个部分协调成一个单元。在单独练习每个部分后，游泳者可以将它们放在一起作为一个整体进行练习，他或她的注意力现在可以集中在手臂和腿动作的时间和空间协调要求上。涉及学习动作序列的技能特别适合于进步部分法。研究人员已经证明了实验室和现实世界的技能。例如，沃特斯(1992)报告说，进步部分方法有利于学习在计算机键盘上键入八键序列。

图18.1库尔茨和李的实验结果，其中三组在1.8秒的时间间隔内练习双手复节奏，左手两拍，右手三拍。左-右间隔持续时间比是左手相对于右手的平均表现。完美的复节奏表演是1.5的比例。该图显示了双手复节奏在转移测试中的表现，

转移测试前的部分和全部，以及全部任务练习。资料来源:库尔茨，s.，和李，T.D.(2003年)的数据。复节奏的部分和全部知觉运动实践。*神经科学快报，338，*205–208，图3。

部分方法。学习者不是在将所有部分组合成一个整体技能之前单独练习，而是作为一个独立的单元练习第一部分，然后练习第二部分——首先单独练习，然后与第一部分一起练习。通过这种方式，每个独立的部分逐步加入一个更大的部分。随着练习的继续，学习者最终将整个技能作为一个整体来练习。

渐进部分法的一个常见例子是学习游泳蛙泳的常用练习方案。蛙泳很容易细分为两个相对独立的部分，腿踢和手臂动作。因为学习蛙泳的一个难点是这两个部分的协调时间，所以首先独立练习每个部分有助于学习者降低整个技能的注意力需求。这使得学生能够将他或她的大部分注意力只集中在

阿什和霍尔德(1990)发现，人们在钢琴上学习乐谱受益于渐进的部分练习方法。在这个实验中，参与者学习了二十四个四分音符的乐谱，分成三组，每组八个音符。前两盘很容易，第三盘很难。两种类型的渐进部分法优于学习演奏乐谱的整体方法，后者的演奏基于错误、节奏准确性和节奏一致性。在两种递进部分方法中，描述由易到难递进的方法往往比描述由难到易递进的方法更好。

渐进部分法的一个关键特征是它利用了实践的部分方法和整体方法的优点。部分方法的优点是减少了执行整个技能时的注意力需求，这样人们就可以将注意力集中在技能某一部分的特定方面。另一方面，整个方法的优点是可以一起练习各个部分重要的空间和时间协调。进步部分法结合了这两种性质。因此，执行技能的注意力需求得到了控制，同时各部分被逐步组合在一起，以便学习者可以练习执行各部分作为一个整体的重要空间和时间协调要求。

第18章■整体和部分练习 441

|  |  |
| --- | --- |
|  | **仔细看看** |
| **学习三球杂耍的简化方法**  豪塔拉(1988)报告的一项实验表明，通过使用更容易的物体开始杂耍练习有利于学习杂耍三个球。  参与者是10到12岁的男孩和女孩，他们之前没有玩杂耍的经历。他们都连续14天每天练习5分钟，然后用杂耍球测试1分钟。  实验比较了四种练习条件: **b.**豆袋   1. 学习者开始练习使用三种“杂耍” **c.** juggling balls   balls” of three different colors. **4.** 学习者开始练习使用加重围巾   1. 学习者开始练习使用立方体形状 and then switched to the balls.   beanbags. 三球杂耍测试的结果表明:   1. 学习者遵循渐进简化 ∙ The beanbags practice condition led to the best scheme: 测试性能。   **a.**不同颜色的围巾  注:杂耍球练习组参与者的杂耍球得分比杂耍球组和进步组参与者的杂耍球得分高50%以上，比使用杂耍球之前先用加重围巾然后用豆袋练习的组参与者的杂耍球得分高100%以上。 | |



## 简化:降低任务难度

对于一项复杂的技能，简化是一种方法，它使整个技能或技能的某些部分对人们来说不太难执行。有几种方法可以简化技能练习。我们将在这里讨论其中的六个。每一个都是学习某一种技能所特有的。所有这些都包括练习整个技能，但以各种方式简化技能的某些部分。

降低对象难度。当一个人在学习一项物体操纵技能时，简化这项技能学习的一个方法是降低物体的难度。比如学杂耍三个球的人可以用豆袋练习。这降低了任务的难度，因为它们涉及到稍微大一点、更容易抓住的物体，因为它们也符合手的形状。因为这些物体较大且可变形，所以人不必为了在正确的时刻抓住物体而精确地定位手。然而，人在学习变戏法时仍然必须遵循变戏法的原则。我们期待

早期的练习使用更容易的物体，使孩子能够学习这些变戏法的原理，然后很容易地将它们转移到变戏法更难的物体上。事实上，研究证据支持这种学习玩三个球的方法(豪塔拉，1988)。

减少注意力需求。降低任务难度的另一种方法是在不*改变*行动目标的情况下降低*技能*的*注意力*需求。该策略通过降低任务复杂度来降低任务难度。实施这一策略的一种方法是提供身体辅助设备，使人能够练习技能的目标，但同时减少任务的注意力需求。例如，伍尔夫和她的同事(伍尔夫，谢伊&惠特克，1998；伍尔夫和图尔(Wulf&Toole，1999)发现，在练习障碍滑雪模拟器任务时使用滑雪杖的人比不使用滑雪杖的人学会了更好地执行任务。杆子让表演者将更多的注意力集中在任务的动作协调要求上。这是可能的，因为任务的动态平衡部分的注意力需求减少，这导致

442 第六单元■练习条件



|  |  |
| --- | --- |
|  | **仔细看看** |
| **训练车轮还是平衡自行车来教骑自行车**  训练轮已经用了很多年了，没有踏板，所以也是用同样的方式推进的。为了简化学习骑自行车的任务。与训练轮相比，平衡自行车允许。虽然训练轮似乎是一个很好的学习者首先练习平衡和转向的例子，简化了独立于踏板部分练习的自行车部件的组织方法，但是人们也可以看到断裂和制动部件的元素。  *使用中的本地化和分段方法* 平衡自行车的支持者认为，最好用mas-因为轮子能让学习者练习平衡自行车 在添加踏板、转向和制动部件之前，请检查平衡和转向部件 踏板和制动部件。此外，他们认为骑自行车的技巧独立于平衡因素 平衡和转向需要一起练习。随着另一方面熟练程度的提高- 因为反向转向防止自行车部件，平衡部件逐渐引入 向侧面倾斜是学习在上保持平衡不可或缺的一部分，通过调整的高度使其更具挑战性 自行车。换句话说，平衡和转向是在地面以上的训练轮之间，使自行车 自行车运动中依赖的(高度组织化的)组件。可以越来越左右倾斜。 一些对训练轮的批评者认为，近年来，平衡自行车已经成为一种过时的运动 车轮阻碍了反转向的学习，尤其是越来越流行的向孩子介绍自行车的方式 很大程度上，如果车轮的高度调整不正确，请抓紧。平衡自行车只是一辆没有 因此，当孩子在没有训练轮的情况下骑车时，他会踩踏板或刹车。当调节自行车鞍座时 或者她必须忘记并重新学习如何驾驶。无论是为了让孩子的脚能接触到地面，他还是 这是真的还是假的需要独立验证，然后她可以通过“行走”来推动自行车 无论是训练轮还是平衡自行车都代表着双腿之间的平衡，可以通过提起 最初教孩子如何骑自行车的最好方法是双脚离地。有趣的是，第一辆自行车 一个悬而未决的问题。然而，两者都是德国人卡尔·冯·克莱斯在1817年发明的， 方法是零件实践的有趣例子  被称为“快速行走者”,因为它也常用于教授新技能。 | |



更好的身体稳定性。同样值得注意的是，在这些实验中，从使用磁极的成形到不使用磁极的成形的转变并没有导致性能水平的明显降低。

物理治疗研究人员报道了一种步态康复方法，该方法在保持所需步态运动的同时降低了步态的注意力需求。该方法包括使用体重支撑(BWS)系统，该系统是一种控制人在跑步机上或地面上行走时需要支撑的体重量的装置。如图18.2所示，患者被放置在一个连接到滑轮系统的吊带装置中，滑轮系统提升患者，使患者仅支撑其自身体重的特定量。BWS通过提供对病人姿势和平衡的外部控制来减少步态的注意力需求。

BWS步态康复的使用和有效性的一个例子是两个老年妇女的案例研究，她们由于两年多前的中风而继续经历慢性步态残疾(米勒、奎因和塞登，2002)。BWS被用来系统地增加参与者自己控制的体重量，每周三次，进行6到7周的步态训练。在每一次训练中，运动员使用BWS在跑步机和地上行走。在训练开始时，BWS在三次5分钟的步行中控制了参与者体重的40%。在训练过程中，体重控制量减少到20%，然后再减少到0%。此外，各种跑步机速度也包括在训练课程中。结果显示，两位女性都改善了地上行走

第18章■整体和部分练习 443



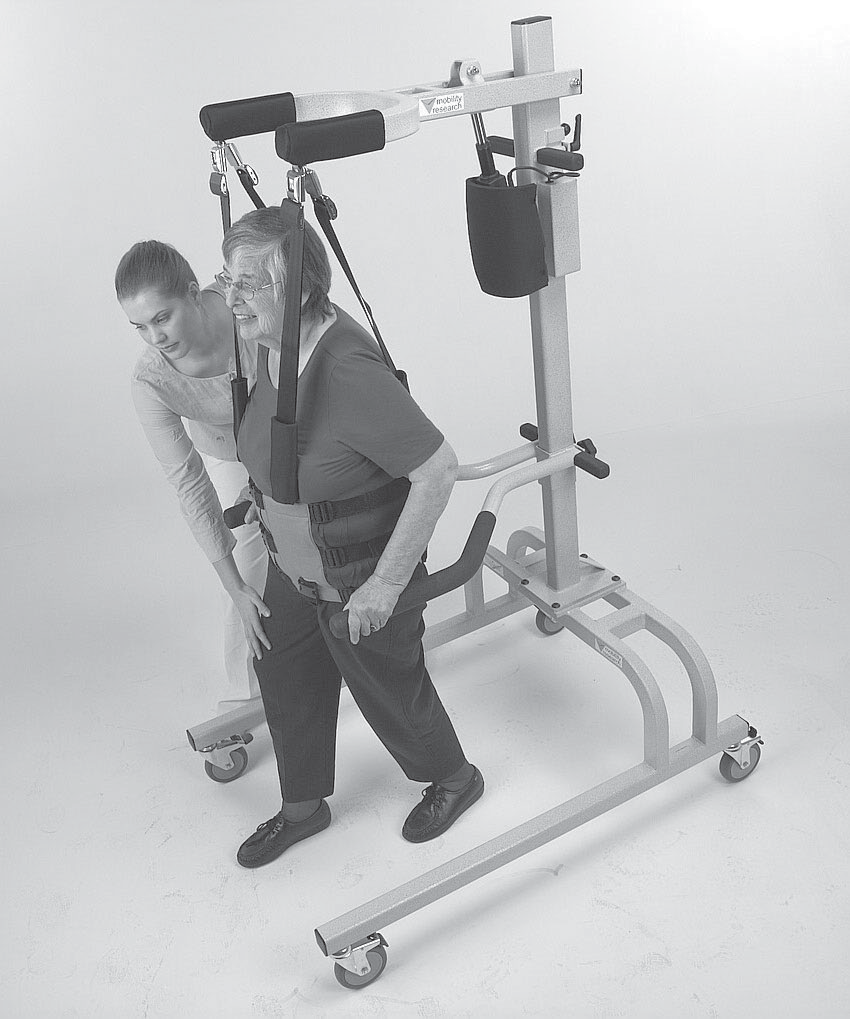


图18.2米勒、奎恩和塞登在研究中使用的轻型步态体重支持系统。如图所示，该系统用于地上运动训练；它也可以和跑步机一起使用。[由亚利桑那州坦佩市移动研究有限责任公司提供。]

就技术和耐力而言。(阅读有关BWS训练的研究和该系统成功用于非行走性中风患者的实验的简要综述，参见矢仓，Hatakenaka&Miyai，2006。)

减速。第三种简化方法对学习既要求速度又要求准确性的复杂技能是有用的。降低学习者第一次练习技能的*速度*可以简化练习。这种方法强调技能组成部分之间的相对时间关系和执行整个技能的空间特征。因为诸如相对时间之类的特征是一个公认的协调模式的不变特征，并且因为人们可以很容易地改变整体速度，所以我们期望一个人可以在各种整体速度下学习相对时间模式。通过练习



在线学习中心实验手册中的实验18为正在学习或重新学习运动技能的人提供了制定部分练习计划的机会。

**实验室链接**

在较慢的速度下，学习者将建立协调模式的基本相对时间特征。舞蹈教师向初学者教授一种新舞蹈(如华尔兹)时常用的教学策略是让他们以较慢的速度练习一系列舞步，然后在他们获得正确的舞步时加快速度。

有趣的是，降低任务速度的训练策略也有利于不对称双手协调任务的学习，其中每个手臂执行不同的时空模式，但总持续时间相同。有趣的是，在前面关于分段训练策略的讨论中，该策略也促进了这类双手任务的学习。

沃尔特和斯温嫩(1992)在一项实验中提供了减速策略有益效果的证据。参与者完成了一项不对称的双手协调任务，要求他们用一只手臂在一个方向的屈肘运动中移动水平杠杆，同时用另一只手臂在两个方向的屈肘伸展运动中移动杠杆。一组在以标准速度练习任务之前，以降低的速度练习两组20次试验。另一组以标准速度进行所有试验。迁移测试结果显示，速度较慢的训练组比只练习标准速度的训练组更能准确地完成任务。

添加听觉线索。第四，对于具有独特节奏特征的技能，*提供*指定适当节奏的听觉线索可以很好地降低任务难度，促进一个人对活动的学习。这种方法

444 第六单元■练习条件

特别有趣，因为它通过添加额外的组件来简化任务。例如，音乐伴奏已被证明有助于帕金森病患者练习走路时的步态障碍。Thaut等人(1996年)报告了支持这一简化程序的研究实例。研究人员为帕金森病患者提供了一种听觉设备，该设备由嵌入在器乐中的节拍器声音的录音带组成，以指定所需行走步态的节奏结构和节奏(即速度)。患者使用该设备作为为期三周的家庭步态训练计划的一部分，在行走时调整步伐。与未使用该设备的患者相比，接受听觉辅助训练的患者在步态速度、步幅和步频方面表现出更大的改善。此外，他们在没有辅助设备的情况下准确地再现了最后一盘训练磁带的速度。自最初的研究以来，研究人员已经报道了许多实验，支持将听觉线索用于帕金森病患者以及患有其他运动障碍的患者的步态治疗(例如，罗奇-伊斯特、伯恩、伍兹、戈德温和纽伯尔，2009；Schaffert，Janzen，Mattes&Thaut，2019；怀特，瓦格纳尔，埃利斯，&挠痒痒-德格宁，2009)，和用偏瘫手臂达到运动的治疗(马尔科姆，马西，&特，2009)。然而，需要更多的研究来确定哪些运动障碍最有可能受益于听觉线索(Moumdjian，Buhmann，Willems，Feys，Leman，2018；韦特威尔，韦伯斯特，希尔，2012)。

技能进步排序。第五个策略与前面讨论的递进部分策略有关。它涉及技能进步的顺序，这意味着一个人按照从简单到复杂或困难的顺序练习所学技能的变化，直到技能本身得到练习。例如，在Gentile运动技能分类法第一章的讨论中，我们考虑了以下任务顺序来帮助年轻的棒球运动员学习击打投手投掷的球:首先，在相同的高度从球座上击打棒球；接下来，从不同高度的球座上击球；

然后，击打投球机投出的球；最后，击投手投出的球。

任务推进策略在体育教学文献中被广泛引用(如林克，1998)。该策略还包括使用预备游戏或活动。尽管任务进展策略没有得到有力的研究支持，但Hebert、Landin和Solmon(2000)报告的一项实验结果提供了证据，支持从网到练习网球发球的四个距离的由易到难的任务进展的学习益处，第一个距离在发球线，然后从基线进展回发球。有趣的是，这项研究包括了网球发球的渐进部分训练条件，即发球的各个部分独立练习并逐渐结合在一起。虽然渐进部分条件产生了积极的结果，但任务渐进策略的一个优点是，它为低、中和高技能水平的学生带来了高成功率。值得注意的是，与服务线上的标准练习相比，当学习者接受到由易到难的练习时，他们报告了更高的自我效能感和更高的学习动机，并参与了更多的适当练习。同样，史蒂文斯、安德森、奥德怀尔和威尔-利亚姆(2012)报告说，相对于在学习棍子平衡任务上的不易练习，自我效能的提高与容易练习的有益效果有关。

模拟器和虚拟现实。最后，*模拟器*和虚拟现实(VR)环境是技术设备，提供了简化某项技能的某些特征的方法，以帮助人们学习技能。这些设备有几个优点:人们可以练习技能，而不用担心在真实环境中练习时会出现的事故或性能错误的代价；从业者可以比在真实环境中更容易地控制性能环境的特定方面；人们通常可以比在真实环境中练习更长的时间和更高的强度。

模拟器是模拟环境、车辆、机器或仪器的设备。比如，

第18章■整体和部分练习 445



汽车和卡车模拟器通常用来训练人们驾驶这些车辆。军方使用各种模拟器，如飞机、坦克和潜艇的模拟器，来训练操作这些车辆的人员。在体育运动中，模拟器包括棒球和垒球中的投球机、网球中的球机和篮球中的篮板机等设备。在医学上，模拟器包括使外科医生能够练习内窥镜和腹腔镜手术的高科技机器，以及使护士能够练习复苏技能或排练常规患者护理程序的低技术人体模型。模拟器可用于培训目的，方法是在操作实际设备之前提供实践经验，或者提供减少某些注意力需求的实践情况。你在第13章读到一个使用模拟器的例子；参见Weeks等人(2003)关于使用人工手臂模拟器来训练将要安装真正的人工手臂的患者的研究的近距离观察框讨论。

对模拟器有效性的研究更常见的是将其用作培训设备，以帮助人们学习驾驶汽车(例如，费希尔等人，2002年)、驾驶飞机和直升机(例如，斯图尔特，多梅，&诺尔梅尔，2002年)和执行外科手术技能(弗兰克等人，2018年；豪威尔斯，吉尔，卡尔，普莱斯和里斯，2008；卡伦，瓦格纳，严，诺西艾宁和索南达拉，2018)，而不是他们在体育环境中的使用。总的来说，研究结果支持使用模拟器作为训练设备，特别是当它们遵循第13章中描述的相似性原则时，我们讨论了为什么会发生正迁移。对于模拟器来说，这些原则涉及模拟器和真实设备所要求的任务组成部分之间的相似程度，性能环境或情况之间的相似程度，以及认知处理特征之间的相似程度。

虚拟现实*环境*通过使用二维和三维计算机图形来模拟真实环境。虚拟环境可以实时体验，这提供了在该环境中的真实体验，而不在实际环境中。你在第13章看到了使用VR训练策略的例子。还需要注意的是，视觉搜索的训练

第9章中介绍的策略是半实践学习方法的一个很好的例子，经常在虚拟现实环境中使用。研究文献中报告的虚拟现实训练的其他例子涉及到运动、身体康复、外科手术和军事等不同领域。其中包括以下内容:

* 教授乒乓球击球(托多罗伊、沙德梅尔和比齐，1997)、划船(鲁法尔迪等人，2011)和一系列球类运动(迈尔斯、波普、瓦特、劳伦斯和约翰，2012)
* 创造个性化的治疗练习来提高中风后病人的灵巧性
* 脑损伤导致上肢运动丧失的患者的运动技能和日常任务的康复(莱文、韦斯和克什纳，2015)
* 训练人们调整他们的行走速度，这样他们就可以沿着走廊行走，穿过不断开关的门，那时门是开着的

(Buekers，Montagne，deRugy，&Laurent，1999)

* 评估和培训没有经验的电动轮椅使用者(哈里森等人，2002年)
* 脑性瘫痪儿童伸展行为的训练(陈，康，庄等，2007)
* 培训外科医生进行腹腔镜手术(Aggarwal，Grantcharov，Eriksen等人，2006年；加拉格尔等人，1999年)
* 训练潜艇军官执行各种船舶操纵任务(海斯&文森兹，2000)
* 训练棒球击球手以提高他们的击球表现(格雷，2017)

在每一种情况下，虚拟现实环境的使用都提供了一种有效的练习手段，使人们能够在真实的环境中练习技能，或者在真实的环境中加强身体练习。

霍尔登(2005)在对虚拟现实在身体康复中的应用的“现状”的评论中，描述了可用的设备、虚拟现实在身体康复中使用的科学比例以及研究其有效性

446 第六单元■练习条件



|  |  |
| --- | --- |
|  | **仔细看看** |
| **虚拟现实越障训练改善脑卒中偏瘫患者步行能力**  研究人员和物理治疗师报告说，一项研究的障碍是2×2英寸。正方形和高度范围，他们根据参与者的腿长(跑步机上的最大物体作为最小高度=膝盖骨下缘高度的干预策略)比较真实或虚拟的踩踏和长度；中风后偏瘫患者(贾菲，布朗，最大长度=转子高度减去1-皮尔森-凯里，巴克利和卢，2004)。中间最大障碍物高度的一半)。  运动被认为是一种替代的训练技术  目标是改善行走和减少虚拟障碍训练:参与者，他们有跌倒和随后受伤的风险。 被头顶上的挽具固定住，以一种  在电动跑步机上自行选择速度  参与者:20名成人(8名女性，12名男性；意味着抓住扶手。他们戴着头盔(年龄=61.5岁)，显示中风超过六个月的患者早期的实时图像(平均为中风后3.7年)；对真实障碍训练过程中使用的物体进行诊断。偏瘫；可以独立行走；有一个不对称——显示屏还提供了特定步态模式的侧视图；和一个短的步长(较低的参与者的腿，这使他们能够观察到比正常步长的95%更高的位置)。 当他们走路时，脚的运动，监视他们的膝盖  屈曲，调整脚尖离开的时间，控制脚步  训练干预:参与者被指定身高和长度。真实或虚拟的训练方法。培养  两种方法都涉及跨越10个站-结果:通过行走时的10个外部物体来评估表现。参与者穿着与平衡、行走速度和“短靴”相关的特殊服装，包括用于节奏、步幅、耐力和障碍物清除性能分析目的的接触和开关，以提供一种舒适的感觉。在训练后的两周，当参与者接触到与他们的前测相比有所改善的表现时，两组都向他们显示出音频。每次训练包括12次试验，但是虚拟现实训练的参与者持续了大约1小时。在10项测试中，有6项测试表现更好。  两周内的入侵。  结论:虚拟现实训练可以更多  真实障碍训练:参与者戴着比真实物体训练更有效的步态带，在走廊上跨越泡沫障碍。跨越物体和各种行走障碍物的能力间隔为15-22英寸。中风后偏瘫患者的特点。 | |

VR在身体康复中的应用。身体康复的研究领域包括中风康复、脑损伤、帕金森病、矫形康复、平衡训练、轮椅活动和日常生活的功能活动。霍尔登从这篇评论中得出结论，残疾人有能力在虚拟现实环境中学习，这种学习成功完全转移到现实世界的环境中。在这些结论的一个重要延伸中，尤等人(2005)发现了虚拟现实训练不仅能改善运动恢复，而且对神经系统有益的证据。他们的功能磁共振成像结果显示

虚拟现实训练诱导了大脑皮层激活的重组，从异常的同侧到正常的对侧感觉运动皮层激活，他们描述这在慢性中风患者运动功能的恢复中起着重要作用。最近，博希尔、阿里恰和比奥卡(2011年)以及蒂埃里、莫罗纳、保鲁奇和约萨(2018年)提供了康复虚拟现实培训应用范围的最新情况。

不要把模拟作为一种简化方法。职业治疗的一个常见做法是让病人模仿任务表现，

第18章■整体和部分练习 447



或者假装他们在执行任务。例如，治疗师让病人在没有杯子的情况下模仿这个完整的动作，而不是让病人伸手去拿一杯水喝。这种方法的问题在于模拟动作和真实动作的运动模式不同。

马修兹和韦德(1995)清楚地证明了正常成人和多发性硬化症成人在三种不同任务中的运动模式差异。这三项任务是用勺子吃苹果酱，用杯子喝水，翻一本书。作者比较了两种不同类型的模仿:有对象和没有对象。对于正常人和多发性硬化症参与者来说，三项任务的运动学特征揭示了真实和模拟情况下独特的不同特征。

虽然这个实验和情况具体涉及物理康复环境中的特定患者群体，但结果对所有技能学习情况都有影响。当简化一项技能的练习时，医生、老师或教练应该让这个人完成这项自然技能。在前一节描述的每种简化方法中，情况总是如此。

# 整体练习中局部练习的注意方法

有时候，为了练习而把一项技能的各个部分分开是不明智的，也是不实际的。然而，这并不意味着学习者不能练习全部技能的一部分。可以把整个技能练出来，但是要把注意力集中在需要工作的具体部位。这种方法既提供了局部练习的优势，即强调技能的特定部分有助于提高这些部分，也提供了整体练习的优势，即强调技能的各个部分如何相互关联以产生熟练的表现。

注意理论和研究证据都支持这种注意方法。在第九章讨论的卡尼曼注意力模型中，一个重要的

注意力分配策略中的一个因素叫做瞬时意图。当应用于表演情境时，当一个人把他或她的注意力集中在表演的一个特定方面时，这个因素就起作用了。因为我们可以通过这种方式操纵我们的注意力资源，所以我们可以在执行整个技能的同时，将注意力引向技能的特定部分。

支持在部分实践中使用这种注意力引导策略的研究证据的一个例子是戈珀、韦尔和西格尔(1989)的一项实验。参与者学习了一种复杂的计算机游戏，称为太空堡垒游戏，要求一个人掌握感知、认知和运动技能，并获得规则和游戏策略的具体知识。玩家必须向太空堡垒发射导弹并摧毁它。他或她从可移动的宇宙飞船上发射导弹，控制宇宙飞船的运动，并使用操纵杆和扳机发射。要摧毁堡垒，玩家必须克服几个障碍，例如堡垒旋转面对宇宙飞船以保护自己，屏幕上周期性出现的地雷保护堡垒，如果宇宙飞船撞上它们，地雷可以摧毁飞船，等等(关于这个电脑游戏的完整描述，见马恩和东钦，1989)。

在实验中，三组接受了指导

在前六个练习环节中，强调一个策略，要求他们将注意力集中到技能的一个特定组成部分。一组的指示强调集中注意力控制宇宙飞船。第二组的指示强调集中注意力在包围堡垒的地雷上。第三组在前三个练习阶段接受飞船控制指令，然后在接下来的三个阶段接受地雷处理指令。当研究人员将这三个组的表现与没有接受任何战略指导的对照组进行比较时，注意力导向指导的有效性是显而易见的。正如你在图18.3中看到的，控制组通过练习有所提高，但没有三个指导组那么多。接受两种不同策略的组比只接受一种策略的组表现更好。这些结果提供了证据，说明注意力引导指令可以用来建立一个

448 第六单元■练习条件

4000

控

矿井处理

船舶控制

船舶控制和地雷处理

3000

2000

1000

**得分**

0

–1000

–2000

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**会议**

**图18.3**戈珀、韦尔和西格尔的实验结果显示了计算机游戏《太空堡垒》在与技能特定部分相关的注意力引导指令方面的性能变化。资料来源:来自戈菲尔，d.，等人(1989年)。改变优先级下的练习:一种训练复杂技能的方法。*心理学报，71，*147–177。

部分练习环境，同时允许儿子练习全部技能。这些指导比让人们练习技能而不提供这样的策略更有效。一个重要的联系需要建立在使用注意力引导指令作为部分练习策略和我们在第9章和第14章关于注意力焦点的讨论之间。值得注意的是，刚才讨论的计算机游戏的注意力引导指令强调了外部的注意力焦点，正如我们所讨论的，与内部的焦点相比，外部的注意力焦点总是导致更好的学习和表现。作为部分练习策略的注意力引导指导应该在多大程度上强调外部而不是内部

内部焦点仍然是研究人员需要解决的问题。



**总结**

* 根据技能的*复杂性*和组织特征，初步决定使用整体或部分练习策略。当技能复杂度低、组织性高时，使用整体练习策略；当技能复杂程度较高且组织性较低时，使用部分练习策略。
* 就空间和时间表现而言相互依赖的技能部分

第18章■整体和部分练习 449



特性应该作为一个“自然单位”一起练习；就时空关系而言，相对独立的部分可以分开练习。

* + 讨论了零件实践的三种方法:

1. 分割是对不对称协调任务的单个手臂或腿的练习，包括手臂或腿，然后一起练习。
2. 分段是一种渐进的部分方法，包括按顺序练习部分，这样第一部分就可以练习到某个性能水平，然后添加和练习下一部分，以此类推，直到技能得到整体练习。
3. 简化包括简化技能的一部分，或整个技能。我们考虑了几种不同的简化方法，每种方法都特定于特定类型的技能或技能特征:降低对象的难度，减少注意力需求，降低执行速度，添加听觉线索，对任务进展进行排序，以及使用模拟器和虚拟现实环境。
   * 一个有效的整体技能练习策略是在执行整个技能时，将注意力集中在技能的特定部分。



**从业者要点**

* + 在决定是整体练习一项技能还是局部练习一项技能之前，先分析这项技能，找出它的组成部分。
  + 在分析一项技能并确定其组成部分后，确定任何一部分的表现在多大程度上取决于前一部分的表现。当用这种关系来描述零件时，零件应该作为一个单元一起练习，而不是作为单独的零件。
  + 重要的是不要假设因为零件可以被识别，所以它们应该被实践

分开；对预加工和后续部分的性能依赖应始终指导决定分别加工哪些部分以及一起加工哪些部分。

* 当一项技能的各个部分遵循特定的动作顺序时，进行部分练习的首选方式是渐进部分法，在这种方法中，各部分按顺序练习，并变得越来越大，直到整个技能可以完整地练习。
* 当练习某项技能的某些部分是不可取或不可行的，在让人们参与执行该技能之前，考虑简化整个技能的方法，因为它将在现实环境中执行。
* 当技术可用时，模拟器和虚拟现实培训提供了很好的初始手段，让人们在练习技能之前先练习技能，就像在现实世界中一样。
* 在形成整个技能的同时，将注意力集中到技能的一部分，可以有效地纠正技能中不应该作为单独部分练习的部分的错误。



**相关阅读**

Arias，p.，&Cudeiro，J.(2008)。感觉刺激(听觉、视觉)对帕金森病患者步态的影响。*实验大脑研究，186，*589–601。

Burgos，P.I.，马里曼，J.J.，Makeig，s.，Rivera-利略，g.，和Maldonado，P.E.(2018年)。模块化运动学习的视觉运动协调和皮层连接。*人脑*图谱，39，3836–3853。

常建杰、董文立、吴文立、黄、王明海、&苏，法成(2007)。机器人辅助双侧力量诱导手臂训练结合常规康复训练对慢性脑卒中患者手臂运动功能的影响。物理*医学*和康复*档案*，88，1332–1338。

弗伦奇，k.，林克，j.，里卡德，l.，梅斯，a.，林恩，s.，和沃纳，P.(1991)。练习进度对学习两种排球技术的影响。*体育教学杂志，*10，261–274。

*格雷，R.(2002)。大学棒球运动员在虚拟击球任务中的行为。实验心理学杂志:人类感知和表现，28，1131–1148。*

450 第六单元■练习条件

Heuer，h.，Klimmer，f.，Luttmann，a.，和Bolbach，U.(2012年)。内窥镜手术技能模拟训练中运动学习的特异性。人体工程学55，1157–1165。

Irwin，g.，Hanton，s.，和Kerwin，D.G.(2005)。艺术体操技能发展的概念过程。*体育科学杂志，23，*1089–1099。

，张，巴特勒，沃尔夫，

J. L. (2010).机器人辅助治疗改善亚急性脑卒中患者手运动功能相关的生活质量变化:一项随机临床试验。物理疗法，90，493–504。

吴民芳，佟，李若英，李少伟(2008)。飞行员

采用部分体重支持机电步态训练器和功能性电刺激对亚急性脑卒中患者进行随机临床对照试验步态训练的研究:6个月随访。冲程，39，154–160。

尼尔森，医学博士，卡明斯基，T.R.，&戈登，硕士(2003)。身体定向对健康老年人点对点运动的影响。美国职业治疗杂志，57，99–107。

Panchuk，d.，Klusemann，M.J.，&Hadlow，S.M.(2018年)。探索沉浸式视频对培养优秀青年篮球运动员决策能力的有效性。心理学前沿，9(2315)。https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02315

Putrino，d.，Wong，Y.T.，Weiss，a.，andPesaran(2015)。使用虚拟现实环境的多维假体装置训练平台。神经科学杂志方法，244，68–77。

里德，m.，怀特塞德，d.，和埃利奥特，B.(2010)。技能分解对优秀青少年网球运动员球拍和球运动学的影响。*运动生物力学，9，*296–303。

Resnik，l.，Etter，k.，Klinger，s.，&Kambe，C.(2011)。利用虚拟现实环境，方便先进的上肢假肢训练。康复研究与发展杂志，48，707–718。

Rhein，z.，&Vakil，E.(2018)。运动序列学习和语境对从部分到整体和从整体到部分迁移的影响。*心理学研究，82，*448–458。

理查德三世(2018)教授自闭症儿童使用视频提示模型和反向链接系鞋带，发展性神经康复， https://doi.org/10.1080/17518423.2018.1518349

和加拿大中风结果研究工作组。(2011).中风康复中的虚拟现实:一项荟萃分析及其对临床医生的启示。中风，42，1380–1386。

Stegall，p.，Winfree，k.，Zanotto，d.，andAgrawal，S.K.(2013)。康复外骨骼设计:探索前弓步自由度的影响。电气和电子工程师协会机器人学报，*29*(4)，838–846。

斯维斯特鲁普，h.，麦科马斯，j.，桑顿，m.，马歇尔，s.，细石，h.，麦考密克，a.。。。梅休，A.(2003)。虚拟现实的实验研究-与传统的相比

康复锻炼计划。*网络心理学*与*行为，*6，245–249。



**研究问题**

1. (定义术语“组织”，因为它涉及复杂运动技能的各部分(或组成部分)之间的关系。(b)举例说明一项技能中表现出高度组织性的部分。指出为什么你认为这些部分是高度组织的。
2. 你怎么能决定一个人是整体练习还是局部练习会学得最好？(给出一个运动技能的例子来说明如何应用这些规则。
3. 描述练习者如何将细分和分段的部分练习方法应用于技能练习的例子。
4. 描述练习者可以将简化方法应用于技能练习的三种方式。
5. 什么是虚拟现实(VR)培训？为什么要认为它与学习运动技能的整体-部分练习问题有关？
6. 描述你如何将卡尼曼注意力模型中的注意力分配政策因素应用于练习一项运动技能，作为在练习一项整体技能的同时实施一种局部练习的手段。举个例子。

**具体应用问题:**

选择一项运动技能，在你未来的职业中，你可以帮助某人或一群人学习。

1. 请从技能的组成部分来描述这项技能。
2. 描述每个部分如何与它之前和/或之后的部分相关联。
3. 你被指派去教一群从未掌握过这项技能的人。讨论你将如何以及为什么让他们开始部分或整体练习技能。