



体育高分的运动科学



40个游戏帮助你在
赛场上射门更准，跑
得更快，得分更高

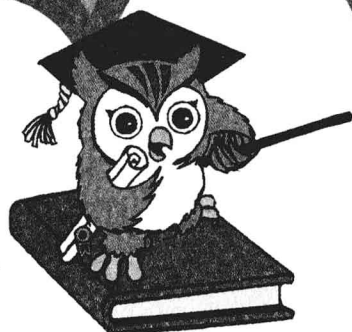
如何才能投掷
出曲线球

飞盘为什么
会飞

超酷滑板OLLIE的
秘密

(美)吉姆·维斯 著
刘畅 译

上海科学技术文献出版社



体育高分的 运动科学

(美) 吉姆·维斯 著
刘畅 译

上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

体育高分的运动科学 / (美) 吉姆·维斯著; 刘畅译.
—上海: 上海科学技术文献出版社, 2010. 3
(动手玩科学)
ISBN 978-7-5439-4225-7

I. ①体… II. ①吉… ②刘… III. ①体育-儿童读物
IV. ①G8-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第030603号

Sports Science: 40 Goal-Scoring, High-Flying, Medal-Winning Experiments for Kids

Copyright © 2002 by Jim Wiese.

Illustrations copyright © 2002 by Ed Shems.

All Rights Reserved. This translation published under license.

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) ©
2010 Shanghai Scientific & Technological Literature Publishing House

All Rights Reserved

版权所有, 翻印必究

图字: 09-2009-465

责任编辑: 石 婧 陈云珍

封面设计: 大小胖 大 米

体育高分的运动科学

[美] 吉姆·维斯 著 刘 畅 译

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 江苏常熟市人民印刷厂

开 本: 740×970 1/16

印 张: 7.25

字 数: 111 000

版 次: 2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-4225-7

定 价: 18.00 元

<http://www.sstlp.com>

目 录

致谢.....	1
前言.....	2
 走进联防区域：马上开始	 5
1. 大脑是怎样控制你身体运动的	6
2. 你的平衡感是由什么控制的	9
3. “空想”能提高你的运动技巧吗	11
4. 迈克尔·乔丹的困惑	13
5. 学习新技巧的秘诀是什么	16
 高高地飞！球类运动.....	 19
1. 怎样才能把球扔得更高	20
2. 怎样才能把球扔得更远	22
3. 如何才能投掷出曲线球	24
4. 怎样才能让球旋转得更稳当	27
5. 高尔夫球上为什么有那么多小坑儿	28
6. 怎样才能更好地掌控足球运行的方向	32
7. 球王贝利的秘密	34
8. 网球的弹性在比赛中有什么用	37
9. 网球表面为什么是毛茸茸的	40
10. 台球中的科学	42
 滑呀滑：与冰刀、雪橇以及滑板相关的运动	 45
1. 溜冰鞋的冰刀有什么作用	46
2. 怎样才能让身体旋转得更快	49
3. 怎样才能让你“飞”得更远	51

4. 怎样才能让滑板变得更滑	55
5. 怎样才能让你站得更稳	57
滚滚向前：与轮子有关的运动	61
1. 藏在自行车飞轮后的秘密	62
2. 变速自行车上的飞轮为什么大小不一	65
3. 自行车比赛时运动员为什么都“挤”在一起	68
4. 车轮怎样才能滚滚向前	70
5. 怎样才能让滑板滑得更快	72
6. 滑板为什么会飞起来	74
哗啦，哗啦：水上运动	77
1. 水有“皮肤”吗	78
2. 怎样才能让你“乘风破浪”	80
3. 船为什么会浮在水面上	83
4. 船头的形状对船的速度有什么影响	85
5. 帆船是如何逆风行驶的	88
6. 探知水底的秘密	90
7. 穿鲨鱼皮游泳衣为什么能游得更快	92
蹦跳、攀登、掷飞盘等：其他有趣的运动	95
1. 特技跳伞时降落伞起了什么作用	96
2. 跳高时怎样才能跳得更高	98
3. 飞盘为什么能飞起来	101
4. 攀岩运动是如何利用绳子的	104
5. 怎样才能登上珠穆朗玛峰的峰顶	106
6. 怎样才能找到球拍上最有效的击球点	108
7. 光凭你的手能劈开木板吗	111

致 谢

我一直对各种体育运动项目都很感兴趣，然而我并不是天生的运动员，但是我发现，经过艰苦的努力和训练，我可以提高在自己所钟爱的运动项目——篮球、高尔夫球和赛跑中的表现。上大学后，我选修了好几门与运动科学相关的学科，并且学会了将科学原理运用到训练中来，于是我的运动技巧得到了前所未有的提高，而且我还获得了运动生理学硕士学位，并且打算自己做进一步的研究。你在这本书所看到的大部分内容都是我自己的亲身经历，要么是我在课堂里学到的，要么是在文章里看到过的，要么就是我自己想要研究的。我希望这本书里的游戏能够帮助读者以不同的角度来思考有关运动方面的问题。

很多人都曾经跟我交流过他们对于体育运动或者运动科学的兴趣。在此，我要特别感谢美国拜欧拉大学的查理·萨维尔，洪堡州立大学的福特·赫斯博士，阿尔伯达大学的彼得·林赛博士，感谢他们对于体育运动和运动科学的无私奉献，以及他们给予别人的启示。

我还要感谢在出版社工作的所有的人，是他们的努力才使这本书得以出版。我还要特别感谢编辑所付出的努力。在整个过程中，她的职业精神使我思如泉涌。

前言

你在观看棒球比赛时有没有思考过这样一个问题：投手是怎么投出一个曲线球的？或者，你有没有想过花样滑冰运动员是如何单脚着地旋转，而且还越转越快的？再有，你有没有想要搞清楚是什么原因让你的滑板飞离地面的？如果你曾经想到过这些或者其他一些问题的话，你就可以在这本书里来寻找答案了。这本书可以帮你了解许多不同的运动项目里所蕴含的科学知识，比如打篮球、骑自行车、滑板、滑雪或者投掷飞盘等等。那么，就请做好准备，参与到这些激动人心的游戏里来吧！这些游戏会让你更多地了解你自己以及你所热爱的运动项目。

如何利用本书

这本书的开篇章叫做“走进联防区域”，主要讨论的是你身体里最重要的部分——你的大脑是如何参与运动的。接下来的几章讨论的是一些涉及各种球类、冰刀、冰鞋、滑雪板以及其他一些运动项目里所蕴含的科学知识。每一章都包括几个与该主题有关的实验项目。每个项目里都列有所需材料的清单，对每一个步骤都做了介绍，对有关为什么这个项目会产生某个结果也有详细的说明。绝大部分的材料你都可以家里或附近的五金商店、杂货店里找到。其中一些项目里有一个部分叫做“其乐无穷”，这部分是想让你试试同一个游戏的其他的可能性。“你知道吗”这部分有一些例子，说明一些运动员是如何运用运动科学知识的。

当一名合格的科学家

- 开始做游戏或者做实验之前，你先要仔细地完整阅读一下所有的指导说明。
- 开始做游戏或者做实验之前，你要先收集所有你可能会用到的材料。
- 在一个笔记本上记下你所做的实验或者项目的过程以及所发生的情况。
- 认真遵循所有的指导说明。千万不要单独一人尝试做本该由大人帮忙完成的步骤。

● 如果实验第一次不成功的话,就请你再尝试一次,或者稍微变换一下方式再做一次。在现实生活里,第一次做实验通常都不会很完美的。

● 永远让自己的大脑保持一种开明的状态,勤于问问题并善于找答案。科学的基础就是提出有价值的问题并找到最佳答案。

加深你的理解

● 对于所需材料或者项目的设计稍做变更,看看结果是否还会相同?记住每次只改换一件东西,这样你就可以知道到底是什么变化导致了这个特殊的结果。

● 自己设计一项实验或者一个游戏,检验一下你自己的一些关于物体如何运作的想法。

● 观察周围的事物,寻找可以说明你所学过的科学原理的例子。

● 如果一开始你不理解周边的事物,不必焦虑。新事物总是等待着人们去发现。别忘了,人们总是在偶然的情况下才会做出很多最著名的发现。

开展科技创新项目

这本书里的许多游戏都可以当做参加科技创新项目的雏形。当你按照书中所描述的步骤做完了所有的实验后,你想到的是什么问题?在“其乐无穷”这个部分还有一些可行的项目。

想要做一个科技创新项目的话,你就要遵循科学的方法。当你遵循科学的方法时,首先你要提出一个假设(对于你要做的实验结果所进行的有意义的猜想),然后用实验来检验假设,接着分析结果,最后得出结论。例如,如果你喜欢“快速反应”里的游戏,你也许会想知道到底是男孩还是女孩的反应速度快一些。对于这个实验的一个假设可以是:女孩的反应时间比男孩快一些。接下来你就可以设计一个实验来检验你的假设。在“快速反应”这个例子里,你也许会检测一下你几位朋友的反应时间,那么你就要确保至少分别测试5个男孩和5个女孩。你测试过的人越多,你所得到的数据结果就越可靠,你的结论就越准确。接下来你就要分析一下你所记录的数据了。你可以制作一个表格,列出每个人的性别以及反应时间。你也可以算出每一组的平均反应时间,比较一下两个结果。想要算出平均反应时间

的话，你可以将每组人的反应时间加起来，然后用所得数值除以这个组里的人数。最后，你就可以得出结论，表明你的结果到底是证明了还是推翻了你的假设。

注意事项

一些科学实验可能是具有危险性的。对于那些需要大人帮忙完成的实验，比如说那些涉及火柴、刀具或者其他锋利的工具的实验，一定要请一位大人帮忙。使用家里的东西的时候，不要忘记先问过你的父母。做好实验以后，将你用过的东西收拾好，并打扫你做实验的场地。审慎的科学家都很细心谨慎，这样才能避免事故的发生。



走进联防区域

马上开始



也许你没有意识到这一点，实际上当你在做一项体育运动的时候，发挥最重要作用的不是你那浑身的肌肉，而是你的大脑，信不信由你！大脑是神经系统的一部分。大脑、脊髓以及各种神经构成了整个神经系统。神经是一种特殊的细胞，它利用电化神经冲动与其他神经进行信息传递，而电化神经冲动则利用化学物质来传送电子信号。所以说，神经系统是一个复杂的信息传递系统，它可以从全身各处收集信息，同时把信息传送到全身各处。人体仅大脑就容纳超过 1 000 亿个神经细胞！

感觉神经从人体周边环境收集信息，接着把这些信息转化为各种感觉，比如：热、冷、触摸、按压以及疼痛等等，然后再把这些信息上传给大脑，最后由大脑来决定做出何种反应。一旦大脑做出了合理的决策，就会把反应信息发布给被称为“运动神经”的另外一种神经，而运动神经就会指挥肌肉运作起来。

本章的一些游戏项目会有助于你了解大脑和神经系统在你做运动的时候是如何帮你表现更佳的。



快速反应

在很多运动里，你都需要对某些事物做出极为迅速的反应。比如说，你可能要击回一个以每小时 100 千米的速度飞过来的网球，或者朝着一个以同样速度飞过来的羽毛球挥起你的球拍。从第一眼看到球朝着你飞过来到你把球打回去只是一瞬间的事情。在那么短暂的时间里，你的大脑要指挥身体移动起来，而你的身体也要做出反应动作。这一过程要历时多久？你的反应时间能否再缩短一些？试试这个游戏你就能够知晓了。

你会用到

一把长 30 厘米的直尺。

动手动脑

1. 一只手拿着尺子的一端（刻度为 30 厘米），呈垂直状态，0 刻度的一端朝下。
2. 你和你的助手面对面站立，将尺子下端放在他一只手的拇指和食指中间。他的拇指和食指可以离尺子很近，但是不能接触到尺子。
3. 你可以随时松开尺子，而你的助手的手应该尽量保持稳定状态，并且尽可能快速地用拇指和食指抓住下落的尺子。
4. 测量尺子被抓住之后下落的距离。利用下面的反应时间表将尺子下落的这段距离换算成反应时间。

反应时间表

直尺下落的距离	反应时间
5 厘米	0.101 秒
10 厘米	0.143 秒
15 厘米	0.175 秒
20 厘米	0.202 秒
25 厘米	0.226 秒
30 厘米	0.247 秒





多做几次这个游戏。随着实践次数的增多，你的助手在尺子下落时抓住尺子的距离是不是越来越短？多找几个朋友再做这个游戏。你的一些朋友的反应时间是不是比另一些朋友要快一些？

原来如此

尺子会下落一小段距离，而你的助手应该用拇指和食指抓住尺子。尺子下落的距离可以用来测试你的助手的反应时间。反应时间是指大脑把信息传达给身体的肌肉群并由肌肉群做出动作时所需要的那段时间。

当尺子下落的时候，大脑的运动脑皮层会将一条电化信息传递给手指。运动脑皮层是指大脑里的一部分区域，负责产生并且传达导致运动的信息。这条信息沿着粗大的神经细胞束——脊髓传送，而脊髓就藏身于脊椎骨内。接着，这条信息会沿着从脊髓延伸出来的更小的运动神经束传递给手指肌肉群。这样手指肌肉群就会接收到信息，手指合拢，从而抓住了尺子。

你知道吗

有些优秀的棒球投手可以以每小时 144~160 千米的速度投球。这对于击球手而言意味着什么？棒球只需在 0.46~0.41 秒间就可以从投手的手中到达本垒板。如果你认为大约需要花 0.3 秒挥棒的话，那么击球手可能只有 0.1~0.2 秒的时间决定何时挥棒，朝哪里挥棒，并且把信息传递给胳膊和手上的肌肉群。人体能够以这样的速度来表现真的很神奇！



你的平衡感是由什么控制的

大脑控制着你身体的许多功能，这一点你可能从来都没有考虑过。比如说，大脑能让你的肺吸入或者呼出空气，还能让你眨眼睛，甚至你的平衡能力以及你身体的直立都是由大脑所掌控的。要想知道大脑是如何做到这一点的，试试下面的游戏吧。

你会用到

一块 60 厘米 × 10 厘米 × 5 厘米大小的木板（尺寸不必十分精确），一块秒表或者一块有秒针的手表。

动手动脑

1. 将木板平放在地面上。
2. 一只脚站立在木板的中间。
3. 另外一只脚离地，尽量用一只脚来保持身体的平衡。你能做到吗？
4. 尽量保持 5 分钟的身体平衡。在这段时间里你的平衡感有没有增强？

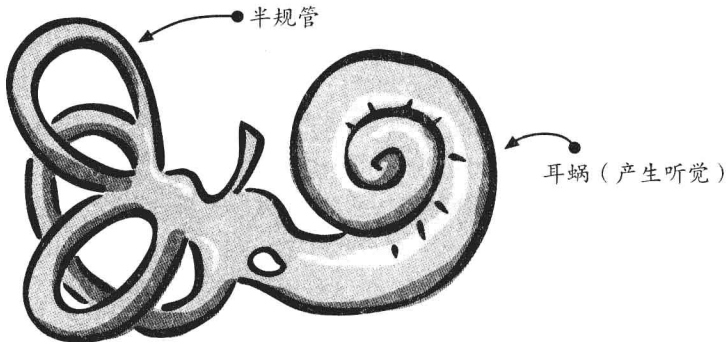


找一块更长一点儿的木板，将木板平放在地面上。你能不能使身体保持平衡状态从木板的一端走到另一端而尽量不要从木板上掉下来？试着多练习几天后，你走木板的时候会不会表现得更好一些？

原来如此

几分钟以后你应该能够在木板上保持身体平衡。

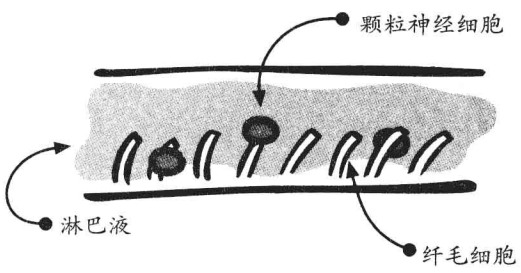
人的平衡感是由内耳的部分构造所掌控的。在充满淋巴液的两个膜囊里有小的颗粒神经细胞，这种细胞可以感知到哪个方向朝上，哪个方向朝下，而3个充满淋巴液的半规管可以感受到活动的状态。



内 耳

感知细胞位于半规管的底部，里面有细小的纤毛。当你站起身来，重力（一种把所有物体拉向地球的力）会将颗粒细胞向下拉。当颗粒神经细胞接触到纤毛的时候，纤毛就会把信息传递给大脑，告诉大脑你站起来了。

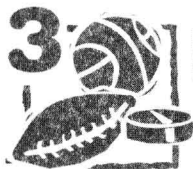
比如说，当你失去平衡身体开始向右倾斜的时候，重力就会把颗粒神经细胞拉到右侧。然后，纤毛就会把这一信息传递给大脑，告诉它说你正在向右倾斜。大脑就会把信息传递给你脖子上和两条腿上的肌肉，让这两部分的肌肉尽量保持你的头部以及身体的平衡。经过练习，你就能够得知身体需要做出怎样的微小调整才能达到平



衡状态。当你从长木板的一端走向另一端时，你的身体也是通过类似的过程来学习保持平衡的。

你知道吗

在 女子体操的运动项目里，平衡感是非常重要的。平衡木就是一根长 5 米，宽 10 厘米的木头，距离地面有 1.25 米。体操运动员在表演整套固定动作时，除了要保持身体平衡，从平衡木的一头走到另一头以外，还要在平衡木上表演前空翻、后空翻、旋转以及其他的基本动作而不能失去身体平衡！这可是一项杰出的技能，不仅需要出色的平衡感，还需要多年的训练。



“空想”能提高你的运动技巧吗

几天以来你一直在练习投篮，但是效果却仍不明显。你有没有什么其他的方法来提高自己的投篮能力呢？试试这个游戏你就知道了。

你会用到

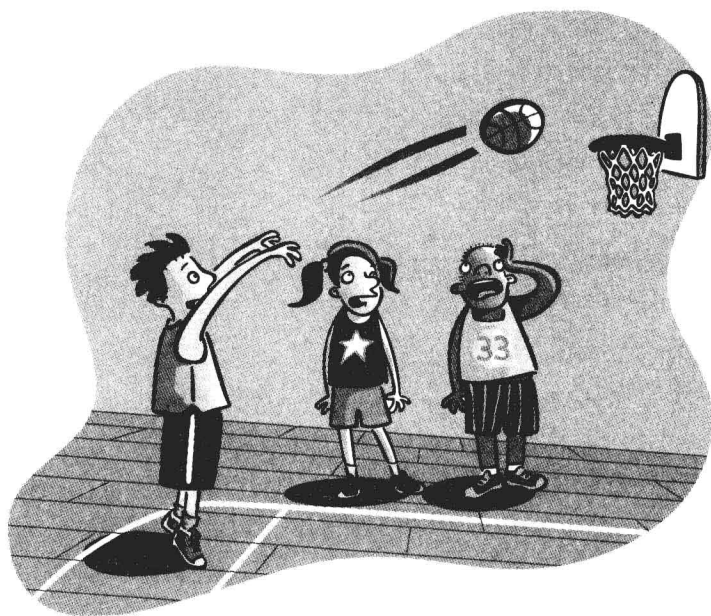
一个篮球，一支铅笔，一个篮筐，一张纸。

动手动脑

1. 做好了热身运动以后，你和你的两位助手每个人对着篮筐投篮 20 次。如果从罚球线投篮难度太大的话，你们可以在与篮筐距离近一点儿的某个地方投篮。记录下你们每个人命中的次数。
2. 在接下来的一个星期里，你和你的两位助手每个人所做的事情都是

不一样的：一位助手不得训练投篮；另外一位助手每天投篮 10 次；而你在训练的时候不使用真正的篮球和篮筐，而是每天想象着投篮 10 次。在想象投篮的时候，你要闭上双眼，想象着你站在罚球线那里，眼睛正盯着篮筐。同时假装手中持球，先运几次球，然后投篮。接着想象着你投的球很完美，篮球穿筐而过。

3. 一周以后，你们一起回到篮球场，每个人再投篮 20 次。记录下每个人的投篮结果，与上一周的命中次数加以比较。



原来如此

一周以后，进行过实际投篮训练的那位助手，以及只在想象中进行投篮训练的你，都应该比没有训练投篮的那位助手的投篮命中率高一些。

想象着进行投篮，或者想象着做任何其他体育活动，对于提高运动员的运动表现而言都是一条重要的途径。人们普遍认为，想象中的训练所起到的作用和身体重复同一活动所发挥的作用是一样的。想象中的训练和身体所进行的实际训练都加强了从大脑传递给肌肉的信息，