

我的IQ150

一个孤独症天才的自我发现

[英] 丹尼尔·塔米特 (Daniel Tammet) © 著
陈伟伟 王占刚 © 译

Embracing The Wide Sky

A Tour Across The Horizons of The Mind

他一周学会冰岛语

他能轻松背出 π 值小数点后第22514位

他带你开发自己创造力的无限潜能

我的IQ150

一个孤独症天才的自我发现

[英]丹尼尔·塔米特 (Daniel Tammet) ©著
陈伟伟 王占刚©译



华夏出版社
HUAXIA PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

我的 IQ150 : 一个孤独症天才的自我发现 / (英) 塔米特著 ; 陈伟伟 , 王占刚译 .
—北京 : 华夏出版社 , 2016.4

书名原文 : EMBRACING THE WIDE SKY : A TOUR ACROSS THE HORIZONS OF THE MIND
ISBN 978-7-5080-8752-8

I . ①我… II . ①塔… ②陈… ③王… III . ①思维方法—通俗读物 IV . ① B804-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 035623 号

EMBRACING THE WIDE SKY : A TOUR ACROSS THE HORIZONS OF THE MIND by
DANIEL TAMMET

© 2009 by DANIEL TAMMET

This edition arranged with ANDREW LOWNIE LITERARY AGENT Through BIG APPLE
AGENCY, INC., LABUAN, MALAYSIA.

Simplified Chinese edition copyright: © 2016 HUAXIA PUBLISHING HOUSE

All rights reserved.

版权所有，翻印必究

北京市版权局著作权登记号：图字 01-2015-5543

我的 IQ150：一个孤独症天才的自我发现

作 者 [英] 丹尼尔·塔米特

译 者 陈伟伟 王占刚

责任编辑 王占刚

出版发行 华夏出版社

经 销 新华书店

印 刷 三河市少明印务有限公司

装 订 三河市少明印务有限公司

版 次 2016 年 4 月北京第 1 版 2016 年 4 月北京第 1 次印刷

开 本 670 × 970 1/16 开

印 张 15

字 数 200 千字

定 价 39.00 元

华夏出版社 网址 : www.hxph.com.cn 地址 : 北京市东直门外香河园北里 4 号 邮编 : 100028

若发现本版图书有印装质量问题，请与我社营销中心联系调换。电话：(010) 64663331 (转)

目录

< < <

前 言	001
第一章 比天空更广阔	006
第二章 衡量大脑：智力和天赋	031
第三章 看见不在眼前的东西	049
第四章 一个词汇的世界	074
第五章 数字本能	108
第六章 富有创造力的生物学	130
第七章 光线与视野	147
第八章 大脑的食物	163
第九章 用数字来思考	189
第十章 思维的前景	217
致 谢	230
译后记	232

前 言

< < <

“你是怎么做到的？”

“什么？”

“你是怎么做到的？”

一名科学家正一脸迷惑地看着我问道。我们不是在实验室里，他也不是在询问任何与我的记忆、语言或者数字能力有关的事情。此时，我们正站在研究中心外的一片草坪上拍摄合影，那天的早些时候我来到研究中心参与了几项不同的认知测试。事实上，在这天之前，我已经在这里度过了几个月。拍摄合影的时候，我站在科学家的左侧，他的右侧站的是我的母亲，她陪着我从伦敦一起来到了这里。当我意识到照片已经拍摄好，并且因此恢复轻松常态准备走开的时候，站在我右侧的科学家十分诧异，他想知道我是如何知道照片已经拍摄好的，因为他还未听到“咔嚓”声或者看见闪光。难道我的大脑就真的那么卓越不凡吗？

是的，我的确知道照片已经拍摄好了，但并不是由于这位科学家想象的那些原因。尽管相机在拍照的时候确实没有发出任何声音，但是我却捕捉到它已经产生了一线针孔大小的模糊不清的红光。我患有孤独症的大脑——能够以一种让我毫不费力就可以观察到绝大多数人忽视的小细节的

方式进行着神经连线，因此，我瞬间就捕捉到了那个微小的细节。在听完我的这些解释之后，科学家要求再拍摄一张照片。经过对我告诉他的那处有红色光点出现的位置进行认真仔细的观察，他也能够捕捉到红光闪现的瞬间。

郑重声明一下，我保证自己与相机之间没有任何心灵感应，我也没有任何超感官知觉，能够感受到照片已经或者尚未拍摄。相反，我那天所做的就仅仅是我日常行为中一个最简单的动作：看。我们在很大程度上是要依赖我们的眼睛来获取周围世界的大量信息，并且正是由于这个原因，人类大脑的一个重要部分就完全用于视觉处理。

设想一下，那个科学家以为我可以通过某种不可知的能力觉察到照片已经拍摄完毕，并且由此得出了一个令人惊奇的常见错误结论：拥有与众不同思维的个体必定会以某种完全不同或者近乎神奇的方式运用这些思维。而作为世界上几个知名的自闭学者（译者注：英文为autistic savant，指一些患有孤独症的人，他们可能会具有极强的数字记忆能力、美术或音乐等特殊能力）之一，我接到了各种各样的奇怪要求：从被要求预测下一周的彩票中奖号码，到关于建造一台永动机的建议。这么看来，像孤独症和学者综合征的情况仍然很难被绝大多数人（包括许多专家）理解就不足为奇了。

具有学者综合征思维的人不仅会被认为是获得了某种超自然的能力，并且他们还会因此有别于绝大多数人：许多在不同领域取得杰出成就的个人，从莫扎特和爱因斯坦到加里·卡斯帕罗夫和比尔·盖茨，这些人的成功已经被许多人归因于他们所认为的超自然的和无法解释的思维。我认为这个观点不仅是错误的，而且也是有害的，因为它将天才个体的成就与他们的人性割裂开来，这对他们以及每一个人来说都是不公正的。

每一个大脑都是奇妙的。研究人员在对具有高度天赋的人群，以及那些家庭主妇、出租车司机和许多从事其他行业的人的大脑进行多年研究之后，认识到了这一点。因此，现在我们对人类的能力和潜能有了一个比此前更加丰富、更加复杂的认识。任何一名对某个领域或学科充满激情，并

且立志奉献其中的人都能够获得成功。纵观所有类型的天才，他们都不是单纯地因为任何一种脑部特质而成为天才的；天才从本质上讲是更加散乱的、充满变数的人类品质造就的，如毅力、想象、直觉，甚至还有爱情。像这样一种对人类思维的理解不仅没有对取得巨大成就的个体获得的广泛赞赏产生损害，反而充实了它。

这本书是关于大脑——它的本质和能力。它集合了一些结合我自身感受的内容，并且详细描述了与我的能力和体验相关的最新神经科学研究成果。我写这本书的最初意图是想展示不同于常规状况的思维（如我的，或者盖茨的，或者卡斯帕罗夫的大脑）实际上没有那么奇怪，并且每一个人都能够从学习它们的过程中有所收获。我希望，人们在阅读它的过程中能够厘清许多关于学者综合征患者能力的错误概念，以及其中所谓的智力的或者天赋的内容。

本书第一章会描述人类大脑有趣的复杂性，并且概览一些神经科学领域的最新研究发现。在这一章里，我会着眼分析一些与大脑有关的最常见的错误概念，譬如，大脑在人出生后就不再变化的观点，或者电脑的运行过程与我们的脑如何工作是一对很形象的类比的说法。我也会提出一些与学者综合征患者有关的认知，并且会拿出证据去证明学者综合征患者的大脑与其他任何人的大脑没有什么不同。

第二章是有关智力的研究的，我在这一章中质疑了智商测验是否是一种智力表现的精准反映，并且审视了与智力的不同思维方式有关的内容。我也探寻了天才的本质以及它究竟是天生的天赋，还是实践的产物，抑或是两者结合的产物。

第三、四、五章包含了我对自己拥有的记忆、语言和数字感觉等方面能力的详细描述，这些都是所患的孤独症让我超出常人的领域。这几章的内容表述了我个人对过去学者综合征患者能力有关说法的最全面理解。我所做的不是仅仅鼓励读者傻愣愣地去观察像我自己一样的学者综合征患者具备的能力，而是要展示任何人都能够从他们自己身上学到如何更好地理解和使用自己的思维。

第六章再次以我自己的个人经历开篇（以及其他的孤独症个体），探讨了一些创造力和神经系统疾病会使个人产生非同寻常的创造性思维和感知能力的例子。我在此章中描述了一些不为人知的创造力形式，譬如，由孩子们自发创造语言的现象。同时，我还在这一章中利用自己和其他人取得傲人成绩的例子驳斥了自闭学者不具备天才创造力的传言。

在第七章当中，我察看了最新的科学研究发现中有关我们认知的复杂性和局限性的内容。我也探索了生物学差异是怎样造成不同的人用不同的方式看待世界的问题。其中，有关视觉幻象和艺术心理学的内容则表明了个体认知的可塑性和主观性。

在第八章当中，我审视了信息的本质，以及它在维基百科、24小时新闻滚动播报和现代广告普遍存在的互联网时代中与我们大脑之间的关系。我探寻了单词对于我们如何理解和思考某件事情所起到的作用，以及我们如何通过闲言碎语和都市传说这样的途径来分享知识。对于如何适应我们所处的信息密集的世界以及降低信息过量带来的风险，我也给出了相关建议。

在第九章当中，我证明和解释了数学思维的益处和方法，也说明了普通人的直觉为何常常导致错误的结论，以及缺乏对概率的了解为何会引发糟糕的选择。我还从数学角度分析了现实世界当中的一些复杂现象（例如，彩票和选举体系），并且说明了某些统计参数并不会对人群中广泛流行的观念产生影响。在该章的最后一节里，我还将帮助你学习如何利用数字和逻辑来更仔细有效地进行思考。

第十章是总结性的一章，我在该章中探察了人类思维的未来，跨度从改变了脑部损伤和脑部疾病治疗方式的重大医学和科技突破，到认知研究人员所说的我们的思维远远超越了大脑界限的新认识。我还衡量了未来主义者秉持的人类思维和机器将融为一体，并且自然而然地生成一种新的“电子人”物种的说法。在最后的结尾处，我阐明了自身对未来思维将产生巨变的希望。

最后说明：这本书的标题是受19世纪美国著名诗人埃米莉·狄更生的

一首诗所启发（它是我最喜欢的那些诗中的一首），这是狄更生所做的一段大脑冥想。每一名学童都应该学习这些诗句：

头脑，比天空辽阔，
因为，把它们放在一起，
一个能包含另一个，
轻易，而且，还能容你。

头脑，比海洋更深，
因为，对比它们，蓝对蓝
一个能吸收另一个，
像水桶，也像，海绵。

头脑，和上帝相等，
因为，称一称，一磅对一磅，
它们，如果有区别
就像音节，不同于音响。

第一章 比天空更广阔

< < <

我们的思维真是奇迹——我们头脑中存在的巨大复杂的微弱灵感之网形成了我们的自我意识和对周围世界的认知。人生中的每时每刻，我们的大脑都在忙于意思表达这项工作：将数以千计的信息线索集中起来，以思想、感觉、记忆、主意的形式表现出来。正是思考、学习以及记忆这些过程成就了我们人类。

而且直到现在，大脑是如何运作的仍然是个谜。考虑到大脑是人们所知的最复杂事物，或许这也就不那么稀奇了。从扭动脚趾到进行微积分运算，我们的每一个动作所包含的神经系统活动编排都会复杂到令人震惊的程度，而科学家们对此也仅仅是初步了解而已。对于成年人来说，大脑这个重量仅1千克多点的胶状组织包含了约1000亿个神经元和多达100万亿个神经元之间的连接，这个数字要比宇宙中星星的数目庞大得多！

大脑独一无二的复杂性让那些试图去了解它的人十分头疼。我们可以想象一下，要尝试去研究类似思想或者转瞬即逝的灵感一样的事物会是怎样的挑战。除却这些问题，事实就是这一领域还在它的发展初期，而神经科学家们近些年通过帮助处理人们过去难以治愈的疾病和自我认知的转变已经彻底颠覆了我们对大脑的认知。我，作为个体来说，对自己的人生和

自我价值的认识有了进一步加深。

到目前为止，我的大脑接受检查的次数已经数不清了，小时候我接受检查是为了治疗癫痫病，而这些年研究人员了解我的大脑如何工作，这么做或许能够让他们大致了解大脑的功能。做大脑扫描是一种不寻常的体验，一开始就会有一个穿白大褂的人问你的脑部是否有金属片或者身体内部是否有子弹碎片。这是因为扫描仪，也就是我们知道的MRI（磁共振成像），先是使用一种极强的磁力重新排列我们脑部的微粒，再通过产生电脑可处理的信号形成大脑的三维立体图像。

扫描仪本身就是一个被循环的磁力包裹的巨大的中空圆筒。你躺在一张可移动的台面上慢慢滑动到磁力的中心位置。在扫描仪内待着会让人感到十分不适，而为了让检查更准确，你必须保持静止不动，这加重了那种不适感。扫描仪的噪音也非常大，在成像过程中会产生很大的砰砰声和嗡嗡声。幸运的是，这项检查的全部过程一般只需要不到一个小时，而且还被按顺序分成多个阶段，每个阶段只需要持续几分钟。

我最后一次置身扫描仪中的时候，一个位于我头部上方的屏幕会持续显示出要求我记忆的一串数字。这项任务引起了我大脑中负责数字处理区域的新陈代谢活动量的增加，包括血管扩张、化学变化以及更多氧气运输到这个区域。在隔壁的一间屋子里，科学家正用计算机以高速细致的图像，记录下我的大脑对数字产生反应时发生的神经中枢活动。他们也可以将我的大脑活动与其他承担同样任务的人进行很直观的对比。

这听起来或许很像出自《星际迷航》的情节，但是这种技术在世界范围内已经变得越来越普遍了。科学家们正在开始力争解析人类大脑的复杂性，我们可以看到他们仅仅用了几年时间就有了难以想象的收获。在后面的章节中，我会描述一些最令人兴奋的发现，并且去探索这门新兴科学将向我们揭示的所有人类大脑是如何工作的相关内容。那么首先，让我们来大致了解一下大脑发育的各个阶段。

大脑发育过程的简要回顾

现在的我已经不是10年前或者20年前的那个我了。这是因为我的大脑早已经不同于10年前或者20年前了，甚至可以说，它都不同于一两天之前。我们的大脑在我们的一生当中一直持续不断地发生着变化，这种一刻不停歇的变化和适应的过程早在我们的生命诞生之时就开始了。

每个孩子的诞生都类似一次宇宙大爆炸——一个微小但是又极其复杂的大脑宇宙微粒的诞生。事实上，大脑的发育过程在妊娠最初的几周里就已经非常迅速了，神经元会以快得令人目不暇接的速度形成：每分钟25万个。一个胎儿的大脑会产生约2倍于他最终需求量的神经元——这是大自然赋予新生儿带着健康的大脑来到这个世界上的最好选择。至于那些多余的神经元，则绝大多数会在孕中期消失。

婴儿出生时，他的大脑就已经包含了数目庞大的神经元“矿藏”，此时这些神经元仍未发育成熟，很多神经元之间也没有建立起“相互连接”。几乎就是在出生的瞬间，新生儿的大脑就开始在神经元之间形成数十亿个连接，从而使得婴儿可以看、听、闻、想和学。这些不同神经元之间的连接（就是所谓的突触）是在一种大脑电波活动作用下形成的，这种大脑电波活动是由孩子在关注外部世界的景象、声音以及感觉的过程中产生的体验所引发的。

到两岁的时候，婴儿大脑的突触数量就已经2倍于成人大脑，并且所需的能量也是成人大脑的2倍。在这段时间里，许多此类连接会因为长期闲置而退化消失，而其他的连接则会在大脑的自我调节过程中逐渐增强。一个人的神经架构会在生命中具有决定性作用的最初几年内大致完成。

大脑更加迅速、重要的变化发生在人的青春期，此阶段的大脑会在许多方面发生变化，这是大脑在子宫内诞生后的发育过程当中最为活跃的阶段。例如，研究人员发现额叶——大脑中负责情绪、冲动和判断的部位——内含有的大量灰色物质（神经组织）在临近青春期时突然生长，大概是在女孩11岁、男孩12岁的时候，之后的整个青少年时期就是精简调整

阶段。整个额叶发育完善的过程会一直持续到20岁出头，这也可以用来解释为什么很多青少年常常会有冲动举动和情绪起伏。

另一项研究支撑了青少年大脑处于发育过程当中的观点，这项研究的内容就是安排一组成人和青少年根据一些展示人们不同面部表情的照片，来确定他们究竟处于何种情绪状态。成人的正确率很高，但是许多青少年却错误频出。在这项测验进行的同时，研究人员通过扫描确定了他们大脑中的参与部位，他们发现青少年与成人使用的部位不同，青少年使用的是杏仁体这个负责产生原始情绪和“本能”反应的区域。不过家长们不必担心，在青少年逐渐成长为成人的过程中，大脑活动的重点部位会逐渐地由杏仁体转至额叶。

当然，年龄的增长可不是必然会让人变得镇定自若，相反的，我们最年富力强的年纪也总是我们压力最大的阶段，巨大的压力会对我们的大脑造成损伤。在压力环境中，我们的身体会产生一种高浓度的被称为糖皮质激素的类固醇物质，这种物质会使我们变得更为谨慎。悲哀的是，它们对大脑来说是有毒的。随着压力的继续存在，神经元变得脆弱，并且大脑中对学习和记忆能力至关重要的部分——海马体——也会开始萎缩。

研究人员观察发现，成人在患抑郁症时，大脑也会产生相同的变化。抑郁症是最常见的神经类疾病，多达1/5的人都会在人生中的某些时候受到它的困扰。科学家们现在知道了抗抑郁药物在治疗临床抑郁症上并不像之前预想的那么有效，这是因为抗抑郁药物只是提高了大脑中血清胺的浓度，并不能促进一种名为营养因子的蛋白质的生成，而这种蛋白质的功能就是促进神经元生长。

早在20世纪60年代，科学家们就发现了动物的大脑能够生成新的细胞。在一系列针对鸟类的前沿研究中，神经科学家弗尔南多·诺特博姆展示了**神经元再生现象**——产生新的大脑细胞的过程，这在鸟鸣中起着重要作用。离开了这些特定的新生神经元，雄鸟就不能再像平时那样鸣叫。在鸟类脑部控制鸣叫的中心区域，每天都有差不多1%的神经元完成再生。

然而，直到20世纪90年代末，科学家们才找到证据揭示人类在成年

后也存在神经元再生现象，由此改变了过去认为成人的大脑仅存在细胞衰亡而不会生成新细胞的观点。最近，研究人员在实验项目中对这些新生神经元中的一部分进行了监测，通过观测这些细胞的电生理学活动来帮助确定它们的特性。研究队伍发现，新生神经元在其生成一个月左右的时候会有一段为期两周的窗口期，它们在这段时间里会表现得像新生儿的神经元一样。这些成年后生成的神经元可以像那些早年生成的神经元一样形成连接的事实，意味着未来的科学家或许能够找到一条修复受损脑组织的途径。

人类成年后神经元再生的范围仅仅局限于大脑的某些特定部位，例如，海马体。而在其他组织当中，脑细胞的数量会随着我们年龄的增长而减少。平均来说，从20岁到90岁，大脑自身的重量会减少5%到10%。尽管如此，认知能力却不会随着年龄的增长而必然减弱。许多人尽管年事已高，但是依然能够坚持工作、学习和研究。诗人斯坦利·库涅茨就是最好的例子，他在自己95岁高龄时成为美国桂冠诗人，并且在100岁的时候出版了他的最后一本著作。通常来说，年龄增长可以为头脑变得聪慧奠定独特的基础优势。研究证明，年龄增长会增加情绪的稳定性，因为大脑在更加趋向积极情绪的同时也会增强对负面情绪的控制力。随着年长者知识积累的增加，他们的大脑神经元之间也会建立起更多的连接，这些有助于他们将工作干得更加出色。

改变我们的思维

神经科学领域的一项突破性发现——**神经可塑性**（大脑具有在人的一生中持续不断地生长和变化的能力），反驳了传统的成人脑机械固化的观点，这一观点认为成人脑的每一个部分都扮演着固定的特殊角色，并且一成不变地发挥着自身的作用，还会像机器一样随着使用年限的延长渐渐消耗磨损。在这里，我们发现了一个有关成人脑的新范例，即它作为一个灵活的动态器官能够成功地应对外伤，甚至将自身设想成新的突触构

造。这种情况存在于每一个人身上，而不是仅仅局限在出现神经性外伤或者患有神经系统疾病的人身上。

举一个我们对于大脑恢复能力的新认知做例子：医生曾经认为由中风造成的脑损伤是不可逆转的，但是在治疗这类疾病方面的最新进展却证实情况并非如此。医生们现在认为中风是一种“大脑侵袭”，并且仿照治疗心脏病的方式治疗中风，他们依据大脑自身具有可塑性这一观点，通过运用多种药物以及脑体锻炼来促进大脑功能恢复。比如，中风的常见后果就是造成帮助控制和完成我们肢体动作的运动神经皮层损伤。医生现在运用一种名为强制性运动疗法的办法来治疗中风，这种疗法就是通过刺激皮层的其他区域去代替受损部分来产生疗效。在强制性运动疗法中，通过使用医用悬带限制健肢，患者被迫只能使用患肢，这样可以帮助中风患者克服习得性废用现象。显而易见，当大脑的一个区域失去功能，与之相关联的身体部位也会受其影响而失去移动能力。由于无法移动患肢，患者只得用健肢代替。大脑会随即适应，患者的肢体动作可以依靠健肢完成，但是到那个时候，患者已经默认了受影响的肢体不再具有功能。

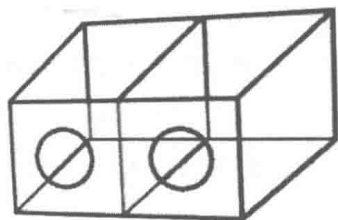
强制性运动疗法的一项内容就是患者需要接受时长超过两周的集中训练，训练内容就是使用患侧上肢做穿衣、吃饭、烹饪和书写等日常活动。同时，患者还要按计划接受每天6个小时的物理强化训练。患侧上肢使用率的提高能够刺激大脑中与之相关联的区域，使大脑皮层选择新的神经元去移动患侧上肢。一段时间后，患肢原来的大部分功能通常能够得以恢复。

我们的观念甚至可以在某种程度上改变大脑体系，幻觉肢体现象就是一个这样的例子：感觉一段截掉的肢体依旧与身体相连，并且可以像正常肢体一样移动和触摸。绝大多数的截肢者往往都有过这种令人十分痛苦的幻觉体验。一些人说，感觉失去的肢体完全不在自己的控制之下，仿佛活动都由它们自己主宰。神经学家V. S. 拉马钱德兰设想，出现幻觉肢体现象是由于躯体感觉皮层这个在身体被碰触的时候能够感受刺激的区域出现了“意外串线”。事实上，大脑中存在一个与人体表面所有区域相对应的神经细胞分布图，因此，举例来说，如果有人碰触了某人的手，那么他的大

脑中与之相关的神经元就会做出反应。此前，有研究人员发现，当部分区域失去感应能力时，大脑会自动改变感应功能区域分布。拉马钱德兰教授的设想就是受上述发现的启发。截肢后，与被截掉的手相关联的大脑皮层区域功能就会被紧邻的（那些与上肢和面部相关联的）区域取代。

为了对这一设想进行测验，拉马钱德兰与一名名叫汤姆的截肢者一起开展了实验。汤姆在一场车祸中失去了他的左前臂，之后他称能感觉到已经截掉的手指产生的瘙痒及痛感。拉马钱德兰蒙住汤姆的眼睛，然后用一支棉签碰触汤姆身体的不同部位，询问他哪个部位有感觉。当拉马钱德兰碰触到汤姆的脸颊时，汤姆感觉接触感来自他截掉的拇指；当他碰触到汤姆的上嘴唇时，汤姆感觉碰触的是他截掉的食指；碰触下颌会让汤姆感觉触感来自他截掉的小指。通过这种方式，拉马钱德兰发现了汤姆的面部存在一张被截掉的手的完整图像。随后，对具有幻觉肢体典型表现的病人进行的大脑扫描印证了这位教授的发现：为了延续身体完整的感受，大脑内部体系会做出适应性改变。

拉马钱德兰推测，一些截肢病人感觉到的来自幻肢的疼痛是由于一种习得性麻痹引起的——跟中风患者身上所见的患侧肢体习得性废用现象类似。利用这一观点，他想出了一种减轻这种持续疼痛的新办法：“镜箱”。这种办法通过制造截掉的肢体依然健在的假象去欺骗患者的大脑，以此帮助患者“忘却”这种麻痹。



使用镜箱疗法的时候，病人将健侧上肢放入箱子的一个孔中，截肢的一侧放入另一个孔中。患者像做击掌动作一样将上肢向位于箱子中间的镜子方向反复移动，镜子对健康手所做动作的影像反射会使截肢的一侧看起来仿佛也在移动。患者可以在这种幻象中体验被截掉的手，并且将幻觉中

的手从麻痹中解放出来。镜箱疗法的重复使用已经能够长时间地为一些病人减轻痛苦。

我们的大脑能够以我们的体验为基础重新建立神经元之间的连接。这一认知又提出了一个有意思的问题：我们能否利用大脑的可塑性去提高感知能力？甚至创造新的感知能力？空间感知带的发明者——认知科学家彼得·昆尼希——的回答是肯定的。这个与13个振动垫相连接的宽带子使用电子指南针来探察地球的磁场。使用者每行进一步，最接近北方指向的振动器就开始嗡嗡响。此时，佩戴者便可以定位自己。一名受测者在6周的时间里，依靠这个带子在他的大脑中扩展出了一幅他所在城市的直觉地图，并且最终感觉仿佛自己绝不会迷路，甚至在一个完全陌生的地方，他也总是能够找到回家的路。

虽然一些鸟、蝙蝠、鱼和海龟天生可以辨别方向，但是人类的方向感并不是天生的。雌海龟能够横跨大西洋进行迁徙，并且在它们产卵的时候按原途返回自己出生的海滩，这趟伟大的旅程远达8000英里。研究人员认为，海龟是凭借着自身对地球磁场的“了解”，从而能够在大洋的洋流中行进。昆尼希的空间感知带表明，我们人类也可以学会像海龟那样行进。一些研究人员称，我们也有可能在未来的某一天发展出在动物王国中存在的其他感觉官能，例如，蛇和水虎鱼的红外线视觉、蝙蝠和海豚的超声波听觉。

我们的感觉官能可以因适应特殊需要而发生改变，这一可能性使得威斯康星州的一队专门从事感觉弥补工作的科学家，能够去帮助存在平衡问题和视觉问题的人。在他们的众多发明当中，有一个是上面安装了144个微小电极（它们与一个脉冲产生器相连）的齿套，它会针对舌头产生一股电流，从而能够通过在使用者的舌头中心产生一个与他们的动作相关的振动场来帮助他们保持平衡（例如，如果使用者向左，振动场也向左边移动）。这个装置被证明在治疗内耳损伤的病人时非常有效，即便将它去除后，其产生的效用仍能持续数小时，甚至数日。

这种齿套还可以通过教会存在视觉缺陷的人们使用舌头替代眼睛来帮