

致青年学者

一位诺贝尔奖获得者的人生忠告

ADVICE FOR A
YOUNG INVESTIGATOR

[西班牙] 圣地亚哥·拉蒙-卡哈尔 / 著

刘璐 / 译

我希望这本小书能对勤奋的年轻人有所帮助，增长他们对学术与科学工作的热情；我也希望书中的文字可以重新点燃那些正在坎坷路途上跋涉的研究者们的信心。

—— 圣地亚哥·拉蒙-卡哈尔

新华出版社

新华博识文库

图书在版编目 (CIP) 数据

致青年学者：一位诺贝尔奖获得者的人生忠告/(西)拉蒙-卡哈尔著，刘璐译.
北京：新华出版社，2009.12

ISBN 978-7-5011-9083-6

I. ①致… II. ①拉…②刘… III. ①人生哲学—青年读物 IV. ①B821-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 234359 号

Advice for a Young Investigator Santiago Ramon y Cajal

致青年学者：一位诺贝尔奖获得者的人生忠告

作 者：(西班牙) 圣地亚哥·拉蒙-卡哈尔

译 者：刘 璐

责任编辑：丛 磊

封面设计：王强工作室

出版发行：新华出版社

地 址：北京石景山区京原路 8 号

网 址：<http://www.xinhupub.com> <http://press.xinhuanet.com>

邮 编：100040

经 销：新华书店

照 排：北京汉书鸿图文化传播有限公司

印 刷：北京竹曦印务有限公司

开 本：710mm×1000mm 1/16

印 张：11.75

字 数：120 千字

版 次：2010 年 1 月第一版

印 次：2010 年 1 月第一次印刷

书 号：ISBN 978-7-5011-9083-6

定 价：25.00 元

温馨提示：本社“新华版短信书友会”新书直订 发短信至：13651277005

本社图书策划中心诚征品位畅销选题 发邮件至：xhchzx@163.com

购书热线：010-63077122 中国新闻书店购书热线：010-63072012

图书如有印装问题请与出版社联系调换：010-63073969

卡哈尔的生平与发现

圣地亚哥·拉蒙－卡哈尔 1852 年生于西班牙东北部阿拉贡地区的佩蒂拉镇。他的父亲当时是镇上的外科医生（后来，1870 年，他的父亲被任命为萨拉戈萨大学的解剖教授）。卡哈尔十几岁时性格很叛逆，他父亲让他给一位鞋匠和一位理发师当过一段时间的学徒，然而卡哈尔决心成为艺术家。他对绘画天生有热情，在视觉审美方面也很敏锐，他那把视觉形象转化为绘画的才能为以后的科学研究打下了良好的基础。最终，他被萨拉戈萨大学医学院录取。还是个年轻学生的卡哈尔，狂热爱好绘画，非常喜欢哲学和体育，整

天忙个不停却精力充沛，但又腼腆孤僻。1873 年他从萨拉戈萨大学医学专业毕业，之后不久就参了军，被派到当时受西班牙统治的古巴当军医。卡哈尔回到西班牙时病得很厉害（他在古巴时染上了疟疾，然后又得了肺结核），1875 年年底他成为萨拉戈萨大学的解剖学“辅助教授”，开始了学术生涯。

1879 年他和西尔维娅·加西亚（Silvería Fañanás García）结婚，她是一位没受过什么教育的年轻妇女，在以后的日子里坚定地支持着卡哈尔（她 1930 年去世）。他们有七个子女（其中的两个在童年时代就夭折了）。

在萨拉戈萨大学，卡哈尔 1877 年时用自己的钱（“在古巴服役时节省的每一个银币”）购买了一台老式显微镜，开始了科学研究。他的第一项研究是有关炎症和肌肉纤维结构的。1883 年，卡哈尔到巴伦西亚省担任解剖学教授。1885 年，在巴伦西亚大学任教授期间，萨拉戈萨省政府为了感谢他在一次流行的霍乱中做出的努力，奖励他一台现代的蔡司显微镜。1887 年年底卡哈尔搬到巴塞罗那，接受了普通和病理组织学的教授职位，1892 年他又被任命为马德里大学组织学和病理学教授。卡哈尔在马德里大学继续他的研究工作，取得了大量的成果，直到 1934 年去世。

一道闪电

卡哈尔的科学生涯中最关键的事件，也是现代神经科学发展史上的重要事件发生在 1887 年的马德里，那时他 35 岁。那一年，卡哈尔从巴伦西亚来到马德里参加技术交流，对组织学研究感兴趣的卓越的精神病学专家路易·拉卡布拉向他展示了用高尔基染色法处理过的组织。拉卡布拉博士刚刚从巴黎回来，带回一些用银染法（reazionenera）这种新技术处理过的标本，这种技术是卡米洛·高尔基十四年前就发现了的，但一直影响不大。卡哈尔在他的自传中写道：“它就在那儿，在拉卡布拉博士家里……当我第一眼看到就钦佩不已……那些著名的脑组织切片是帕维亚的大师用银染法处理过的。”

那时，卡哈尔只研究了一年神经系统，主要做的事情是为一本组织学技术书籍收集图片，他意识到研究神经组织使用普通方法是远远不够的，用高尔基银染法处理的组织切片给他的震动很大，无异于一道闪电：这使卡哈尔豁然开朗，又狂喜不已。“神经细胞呈现黑褐色，连最细微的分支都充满这种颜色，在透明的黄色背景下显得极为清晰。一切都是

那么的生动，就像用中国的水墨勾勒出来一般，”卡哈尔在他的自传中写道。他紧张而兴奋地忙碌起来（“……就像我制备的切片上出现了新现象时一样，各种想法如同开了锅一般在我脑中翻腾、碰撞。一种想要将它发表的狂热攫住了我。”），卡哈尔在视网膜、小脑和脊髓组织上应用高尔基染色法做实验，同时也对这种方法做出了一些改进。

不屈不挠、充满创造力的学者

1889年10月，除了在古巴服过兵役，没有去过西班牙之外的任何地方的卡哈尔来到柏林，参加德国解剖学学会的会议，向解剖学领域的一流权威们展示他的切片，试图让他们理解自己的发现的重要性。借这个机会，他得到了几位著名教授的赏识，包括杰出的瑞士组织学家拉道夫·阿尔伯特·冯·戈利克尔（1817~1905），他从那时开始成为卡哈尔和“神经元学说”的支持者，这一学说是威廉·瓦德尔（1836~1921）在1891年正式提出的。

卡哈尔强烈反对格兰赫（1820~1896）以及高尔基本人提出的神经系统是由连续的网络结构所组成的看法。卡米洛·高尔基相信自己在观察切片时发现了神经系统是由一个分

布广泛的纤维网络组成的（“弥散神经网络学说”）。相反的，自从初次观察和连续的研究之后，卡哈尔产生了神经系统是由上亿个独立的神经细胞组成的设想。他通过研究发现神经系统的基本单位是一个个独立的细胞单元（瓦德尔在1891年命名为“神经元”），这一结论是神经系统组织的现代基本原则。

卡哈尔的著作：《人类与脊椎动物神经系统结构新论》（1894~1904）的法文版由国际科学共同体提供；《人和脊椎动物的神经组织学》（1911年，该书法文版由L. 阿左莱翻译，马龙出版社（巴黎）出版。英文版由N. 斯旺森和L. W. 斯旺森翻译，1994年牛津大学出版社（纽约）出版）。这些著作作为现代神经解剖学提供了理论基础，其中包括从许多不同动物标本上取来的中枢和末梢神经系统的神经细胞组织的细致图示，都是由卡哈尔本人用他高超的画技绘制的，几十年来（甚至现在）一直出现在神经科学的各种教科书上。

另外，卡哈尔提出了“动态极化学说”，即神经细胞具有两极性，神经细胞通过胞体和树突接受信息，通过轴突将信息传向远处的神经纤维末梢，这是现代神经功能活动的基本原则。卡哈尔亦对神经系统的发展及其对伤害的反应做出了重要的观察结论。

1906年，因为他们对神经系统的研究工作，高尔基和卡哈尔分享了诺贝尔奖，他们在斯德哥尔摩领奖时见了唯一一次面。高尔基首先发表获奖演说，坚持自己的神经网络理论，完全与卡哈尔的获奖演说看法相反。卡哈尔则作为独立的神经细胞“邻接”（而不是“连接”）构成神经系统的理论的坚定支持者，坚持这一见解直到去世。

高尔基和卡哈尔显然都对科学有着同样的热情和献身精神，但是他们的个性全然不同。卡哈尔冲动、热情洋溢，把一生都投入到神经系统组织研究上去，凭着特有的天才和直觉，做出了诸多重要发现。高尔基则是一位相对“冷酷”的学者，他研究发现的染色方法成为卡哈尔的得力工具，在细胞生物学和病理学等许多领域有过杰出发现，在神经系统的结构方面也有重要贡献（如描述轴突分支、不同类型的神经细胞以及神经胶质等），然而，高尔基曲解了神经系统组织结构的全貌，卡哈尔则做出了正确的解释。

卡哈尔多才多艺，除科学领域之外，他还是一位有成就的摄影师（马德里的卡哈尔博物馆就保留着他拍摄西班牙风光、城镇、朋友、面部写真等等）。写了若干本面向更多的非科学读者的作品，包括他的自传《人生的回顾》、一本格言集《咖啡絮语》、《八十岁眼中的世界》等。

1906 年诺贝尔生理学或医学奖颁奖词

报告演讲人：皇家卡罗琳医学院院长 K. A. H. 莫尔纳
(Mörner) 伯爵、教授

1906 年 12 月 10 日

尊敬的陛下、各位殿下、女士们先生们：

本年度的诺贝尔生理学或医学奖是为了奖励在解剖学领域的成就，授给帕维亚的卡米洛·高尔基教授和马德里的圣地亚哥·拉蒙-卡哈尔教授，表彰他们在神经系统解剖方面所做的工作。

在此，对这项工作进行详细的说明似乎没有可能。神经系统是所有生物器官中结构最为精密的组织，具有至为关键的作用，因为与此密切相关，两位教授承担的研究工作就显

得格外重要。正是神经系统将我们与外部世界联系起来，外界的刺激作用于我们的感觉器官，到达神经中枢，我们借助神经系统的力量产生了各种感觉和印象；有了神经系统，我们才能通过运动或者其他形式的活动对周围的环境产生影响。这个系统为最高级的活动形式——精神活动——提供了基础和载体。

神经系统的每一部分都具有程度不同的复杂结构。作为传送器的末梢神经在结构和形式上相对简单，可以把它们比作电报线缆。另一方面，中枢神经系统却有着极端复杂的结构，它包括脑和脊髓。

神经系统的中枢器官生出大量纤维，它们沿着起始于该器官的神经通路伸展，中枢神经系统正是通过这些纤维与全身的各个不同部分相连。根据它们的特定功能，这些纤维可以被分为若干个组。一组纤维负责传递神经冲动，产生肌肉收缩。神经系统通过另一组纤维控制其他器官的活动，如消化系统的器官等。还有一组纤维负责向神经系统的中枢器官传递外部刺激，这些刺激是感觉器官或者是人体器官的变化引起的。

即使我们不考虑中枢神经系统本身，认识这些不同纤维组的确切路径以及分别予以研究都是非常困难的。在中枢系

统中研究这些问题自然更难，因为神经纤维在整个系统中以散开的形式分布，而且，与身体各部分对应的纤维和那些链接中枢神经系统各部分的纤维混杂在一起；此外，这类神经的有些神经束比较长，其他的则较短，存在于中枢器官。

我希望举例说明神经系统起作用的方式，以便说明它的复杂性。

让我们假设四肢的某处皮肤出现了外界作用引起的损伤，相应的神经末梢收到了这个刺激。痛觉沿着该神经末梢所属的神经干，到达脊髓，又被脊髓背根传递到脊髓后角区域。假如此时神经冲动的传递被打断，人就意识不到痛觉。但是，它可以引起一种属于反射作用的动作，这说明通信路径一定存在，神经冲动才会被传递到控制肌肉活动的脊髓前角的细胞处。所引起的动作在某种程度上是符合环境情况的，这表示存在某些用于协调运动细胞的活动的机理。即使是这样一个相对简单的例子，都需要引入一个相当复杂的机理来进行解释。

但是，如果神经冲动继续传递，抵达意识的各个中心时，更复杂的情况就出现了。神经冲动沿着神经束传递，神经束沿着复杂的路径延伸，直到抵达大脑表面，即大脑皮层。至少对人来说，其意识活动都是在这个区域发生的。神

经冲动在传递到这个区域以前必须保持独立，否则，如果与皮肤其他部分相关的路径参与进来，损伤之处就可能被错误定位。在相关的皮肤范围内，如果某个痛觉最终被人感觉到，这一感觉可能会在神经中枢系统内部引起一系列的不同活动，如思考和行动等。在这种情况下，痛觉可以与记忆中的早期经验联系起来，这些经验是通过不同的方式获得的，分别储存在大脑的不同区域。这一过程的实现意味着在大脑的不同部位之间存在着一个联系系统。最后，刺激可能在大脑皮层的特定细胞处出现，它们控制着肌肉的无意识活动和意识活动。当上述情况发生时，这些细胞会产生神经冲动，导致肌肉对环境产生适当的反应。我们在前面提到过的传递的机理与功能性现象相关，我相信它可能会证实神经系统功能机制的复杂性。对于这种机制，我们现有的知识是从不同的方式得到的：比较解剖学的研究、研究神经系统的发展、生理学实验等等。看上去能够最直接地获得确切知识的方法，如直接解剖观察，多年以来一直行不通。

大家已经看到，神经系统除了包括血管等成分之外，还包括由细胞和纤维结构组成的“支持物质”，以及构成神经的元素，也由纤维和细胞组成，在不同的区域显示不同的外观。有理由认为，可以把神经细胞看做神经路径的阶段和节

点，我们发现神经细胞在中枢神经系统的区域集中，形成灰色素沉着。但是，区分真正的神经细胞和组成支持物质的细胞通常比较困难。很多神经细胞可以发生细胞生理过程，细胞的数量不断变化，通过其中一种细胞的外观，我们相信它们形成了神经纤维。遗憾的是，沿着一条较长的路径，密切观察这一过程是不可能的。至于其他分支非常快的细胞生理过程，只能用猜测而不是观察来判断它们的作用。我们关于神经纤维的知识在很大程度上来讲尚未完成。我们看到了中枢神经系统的白色部分聚集在一起的神经纤维，它们的外观和末梢神经纤维相似，但一组纤维与另一组纤维的混杂程度如何，或者在中枢神经系统中连接了多少不同的中枢？这些都是需要解答的问题。我们应该特别记住的是，对于神经纤维和神经细胞之间的关系，我们还没有确定任何的相关事实。中枢神经系统看上去像一个混乱的纤维结构，这些纤维像组成蜘蛛网的丝一样纤细，它们的微小细胞不断地发生细胞生理过程，我们无法分离出独立的组织样本，也不可能借助染色方法了解这个系统，如将其中任何一个单独的细胞从它参与的过程中独立分离出来。

由于上述原因，高尔基的银染色法符合研究的要求，必须承认这种方法是神经解剖领域的重大发现。使用他的这种

原创方法，高尔基能够将中枢神经系统的一些基本功能和许多重要的结构上的细节显示出来。

然而，经过多年之后人们才注意到高尔基的工作及其重要发现，许多科学家开始沿着高尔基开创的研究道路展开工作。这些杰出的科学家分布在世界各地，他们在神经系统解剖领域的研究和发现，为人类科学事业作出了巨大贡献。在这些名字里，我们应该首先提到一个人，他在该领域中以非凡的主动性和成功的研究工作，为我们揭示了神经系统中一些作用重大的必要因素以及大量的基本细节，他的成就无人能及，无疑对这一科学分支近来的巨大发展做出了不可磨灭的贡献。他就是圣地亚哥·拉蒙-卡哈尔先生。

通过刚才简略描述的成就，我们有充分理由认为卡米洛·高尔基教授和圣地亚哥·拉蒙-卡哈尔教授是现代神经科学的主要代表人物和倡导者，他们为这门学科贡献了丰硕的成果。为了认可他们在这一领域的成就，卡罗琳医学院的全体教授决定将本年度的诺贝尔医学奖授予他们。

高尔基教授，卡罗琳医学院的全体教授认为您有资格成为神经系统现代研究的先驱，正因如此，我们把本年度的诺贝尔医学奖授予您，以此表彰您的杰出能力，通过此种方式将您的名字和发现永远留存在解剖学的历史中。

圣地亚哥·拉蒙-卡哈尔先生，您的众多发现和成功的学术探索给神经系统的现代研究带来了全新的面貌，您的工作作为神经解剖学研究带来的诸多成果为这门学科的未来发展奠定了牢固的基础。卡罗琳医学院的全体教授十分乐意将今年的诺贝尔奖授予您，以纪念如此值得颂扬的成就。

前 言

由于工作繁忙、事务缠身，作者一直无暇顾及这本小册子的完善与改进，值得感谢各位读者的是，尽管这本书在一年多之前就没有再版了，它的流行程度却愈发增加，并且在那些明智而大度的年轻人当中广受欢迎。作者有感于读者大众对本书的厚爱，特别是在国外学者要求翻译本书的呼声越来越多的情况下，为将本书加以普遍化，使其适应各国不同读者的习惯，主要把原文中某些已经过时的情绪和爱国主义的宣泄尽量删去，因为对于那些幸运地生活在发达国家中的