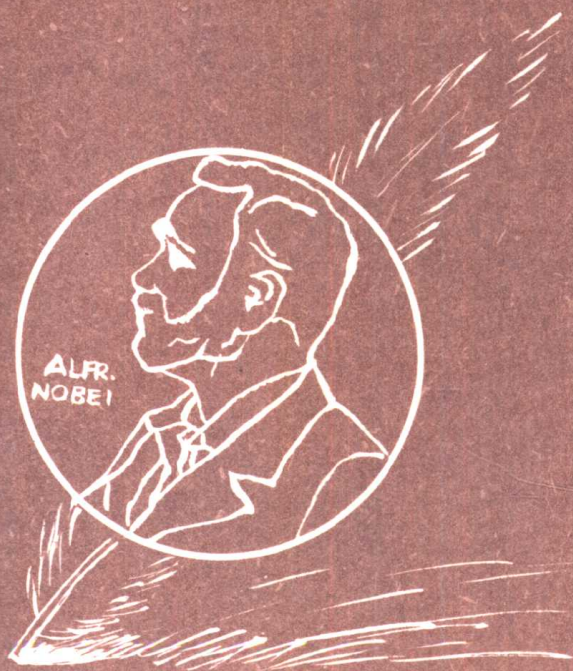


诺贝尔奖获得者演讲集

生理学或医学 (1963—1970)

郑伯承 于英心 杨枕旦 等译



學苑出版社

18830

诺贝尔奖获得者演讲集

生理学或医学 (1963—1970)

郑伯承	于英心	杨枕旦	译
郑仲承	赵甘泉	梁 康	
张国全	陈仲施	何湘君	
杨枕旦	全如斌	郑伯承	校

学 苑 出 版 社

0 92

诺贝尔奖获得者演讲集（生理学或医学）

译者：郑伯承 于英心 杨枕旦 等

责任编辑：陈 辉

封面设计：陈星君

出版发行：学苑出版社 邮政编码：100032

社 址：北京市西城区成方街33号

印 刷：昌平

经 销：新华书店北京发行所

开 本：787×1092 1/32

印 张：16

印 数：

版 次：1991年6月北京第1版第1次

ISBN 7-5077-0165-4/R · 16

定 价：7.20元

中译本序

四年前，九三学社北京市委出版工作委员会为了弘扬世界科学文化，促进我国科技事业发展，曾组织部分社员及所联系之人士翻译有关科技著作。这部《诺贝尔奖获得者演讲集——生理学或医学》（1963—1970）即为其中之一。翻译本书的组织工作主要由我们委员会的两位副主任祝修恒、杨枕旦同志主持，几经周折，今日终由学苑出版社出版。

自本世纪以来，诺贝尔物理学、化学和生理学或医学三门学科奖获得者，一直被公认为现代自然科学领域中的杰出代表。他们的著作亦为全球科学界所推崇。诺贝尔物理学和化学奖获得者演讲集的译本在国内已有或即将出版，但有关生理学或医学奖获得者演讲集（几套演讲集均以英文出版）的译作尚未见问世。这部集子就是为弥补上述不足而组织翻译出版的。它以生理学或医学奖获得者在授奖仪式中所作演讲为主要内容。在各讲中，他们不仅重点介绍其成果的核心部分，而且阐述其研究手段，心得体会，以及该理论对于实践和有关学科未来发展的重大影响，等等。我深信，我国科技工作者，尤其生理学或医学研究工作者，阅读此书后将会从中获得不少启迪和教益。

袁翰青 1990年5月

前 言

根据诺贝尔奖基金会的规定，每位诺贝尔奖获得者在获奖后六个月内要提交的在授奖仪式上的演讲，随后便由基金会以Les Prix Nobel 的刊名每年予以发表。

然而，在我看来，把每个获奖人员的演讲（即论文）按学科汇集起来，将使众多的读者感到兴趣，它不仅是相关领域的专家和研究工作者获取尖端信息的来源，而且给所研究领域的科学和文化发展提供了无与伦比的历史性前瞻。这一想法在大约10年前变成了现实，即由阿姆斯特丹埃尔塞维出版公司出版系列的“诺贝尔奖获得者演讲集”，每一卷包括获奖者的演讲、授奖仪式上的致词，以及获奖者迄今为止的传略。

第一批几卷包括物理学、化学和生理学或医学（1901—1962），文学（1901—1967），以及和平事业（1901—1970）。

公众对精心出版的这几卷的兴趣之高，令人鼓舞。为使以后的一些论文得以问世，已同埃尔塞维出版公司商定隔一段时间即继续出版新的几卷。希望续出的几套演讲集将同样受到欢迎，并同样服务于把兴趣集中到A．诺贝尔选定的那几个领域在过去和最近取得的一些主要成就上去。

诺贝尔奖基金会主席
乌尔夫·冯·奥伊勒

出 版 者 说 明

演讲原稿不是用英文发表者，其译文引自《科学美国人》(Scientific American)，我们在此深表感谢。

未在英文版《科学美国人》上发表的演讲，以及只见到用法文或德文发表的授奖致词，均由伦敦迅捷翻译公司 (Express Translation Service) 译成英文。

传略是在许多获奖者本人的协作之下共同完成的。

对上述所有人作出的努力，我们均表示诚挚的感谢。

埃尔塞维出版公司

内 容 简 介

本卷收入1963—1970年22位诺贝尔生理学或医学奖获得者在授奖活动中所作的演讲，瑞典皇家卡罗琳学院负责人在授奖仪式上的致词，以及各获奖者的传略。

本书可供从事生命科学研究的学者和广大的医务工作者参考。

NOBEL LECTURES

Physiology or Medicine 1963—1970

Elsevier Publishing Company 1972

目 录

中译本序

前言

出版者说明

1963年获奖者 J. C. 埃克尔斯、A. L. 霍奇金和

A. F. 赫克斯利..... (1)

R. 格拉尼特教授致词..... (3)

J. C. 埃克尔斯演讲 突触后抑制

的离子机制..... (6)

J. C. 埃克尔斯传略..... (27)

A. L. 霍奇金演讲 神经传导的离

子基础..... (31)

A. L. 霍奇金传略..... (48)

A. F. 赫克斯利演讲 神经兴奋和

传导的定量分析..... (51)

A. F. 赫克斯利传略..... (69)

1964年获奖者 K. 布洛赫和F. 吕南..... (71)

S. 伯格斯特龙教授致词..... (73)

K. 布洛赫演讲 胆固醇的生物合成... (76)

K. 布洛赫传略..... (100)

F. 吕南演讲 由“活化乙酸”合成

维生素和脂肪酸的途径..... (102)

F. 吕南传略..... (138)

1965年获奖者 F. 雅各布、A. 尔沃夫和J. 莫诺... (141)

	S. 加尔德教授致词.....	(143)
	F. 雅各布演讲 细菌细胞的遗传学...	(148)
	F. 雅各布传略.....	(171)
	A. 尔沃夫演讲 病毒、细胞和机体 之间的相互作用.....	(173)
	A. 尔沃夫传略.....	(186)
	J. 莫诺演讲 由酶适应到变构转换...	(188)
	J. 莫诺传略.....	(211)
1966年获奖者	P. 劳斯和C. B. 哈金斯.....	(213)
	G. 克莱因教授致词.....	(215)
	P. 劳斯演讲 新生物细胞对人类的挑战	(220)
	P. 劳斯传略.....	(233)
	C. 哈金斯演讲 内分泌诱导的癌的退化	(236)
	C. 哈金斯传略.....	(249)
1967年获奖者	R. 格拉尼特、H. K. 哈特兰、和 G. 沃尔德.....	(251)
	C. G. 伯恩哈特教授致词.....	(253)
	R. 格拉尼特演讲 网膜神经生理学 的发展.....	(257)
	R. 格拉尼特传略.....	(268)
	H. K. 哈特兰演讲 视觉感受器和 网膜的交互作用.....	(271)
	H. K. 哈特兰传略.....	(291)
	G. 沃尔德演讲 视觉兴奋的分子基 础.....	(294)
	G. 沃尔德传略.....	(319)
1968年获奖者	R. W. 霍利、H. G. 科拉纳和 M. W. 尼伦伯格.....	(321)
	P. 雷卡德教授致词.....	(323)

	R. W. 霍利演讲 丙氨酸转运RNA (327)
	R. W. 霍利传略..... (342)
	H. G. 科拉纳演讲 遗传密码研究中 的核酸合成..... (344)
	H. G. 科拉纳传略..... (374)
	M. W. 尼伦伯格演讲 遗传密码..... (376)
	M. W. 尼伦伯格传略..... (401)
1969年获奖者	M. 德尔布吕克、A. D. 赫尔希和 S. 卢里亚..... (403)
	S. 加德教授致词..... (405)
	M. 德尔布吕克演讲 一个物理学家 在20年后对生物学的重新认识..... (409)
	M. 德尔布吕克传略..... (420)
	A. D. 赫尔希演讲 DNA结构的特性 (423)
	A. D. 赫尔希传略..... (432)
	S. E. 卢里亚演讲 噬菌体、大肠 杆菌素和大调节现象..... (433)
	S. E. 卢里亚传略..... (445)
1970年获奖者	J. 阿克塞尔拉德、U. S. 冯·奥伊勒 和B. 卡茨..... (447)
	B. 乌夫奈斯 教授致词..... (449)
	J. 阿克塞尔拉德演讲 去甲肾上腺素 的转归和合成机制..... (452)
	J. 阿克塞尔拉德传略..... (476)
	U. 冯·奥伊勒演讲 肾上腺素能神经 递质的功能..... (478)
	U. 冯·奥伊勒传略..... (490)
	B. 卡茨演讲 神经递质释放的量子 机制..... (493)
	B. 卡茨传略..... (500)

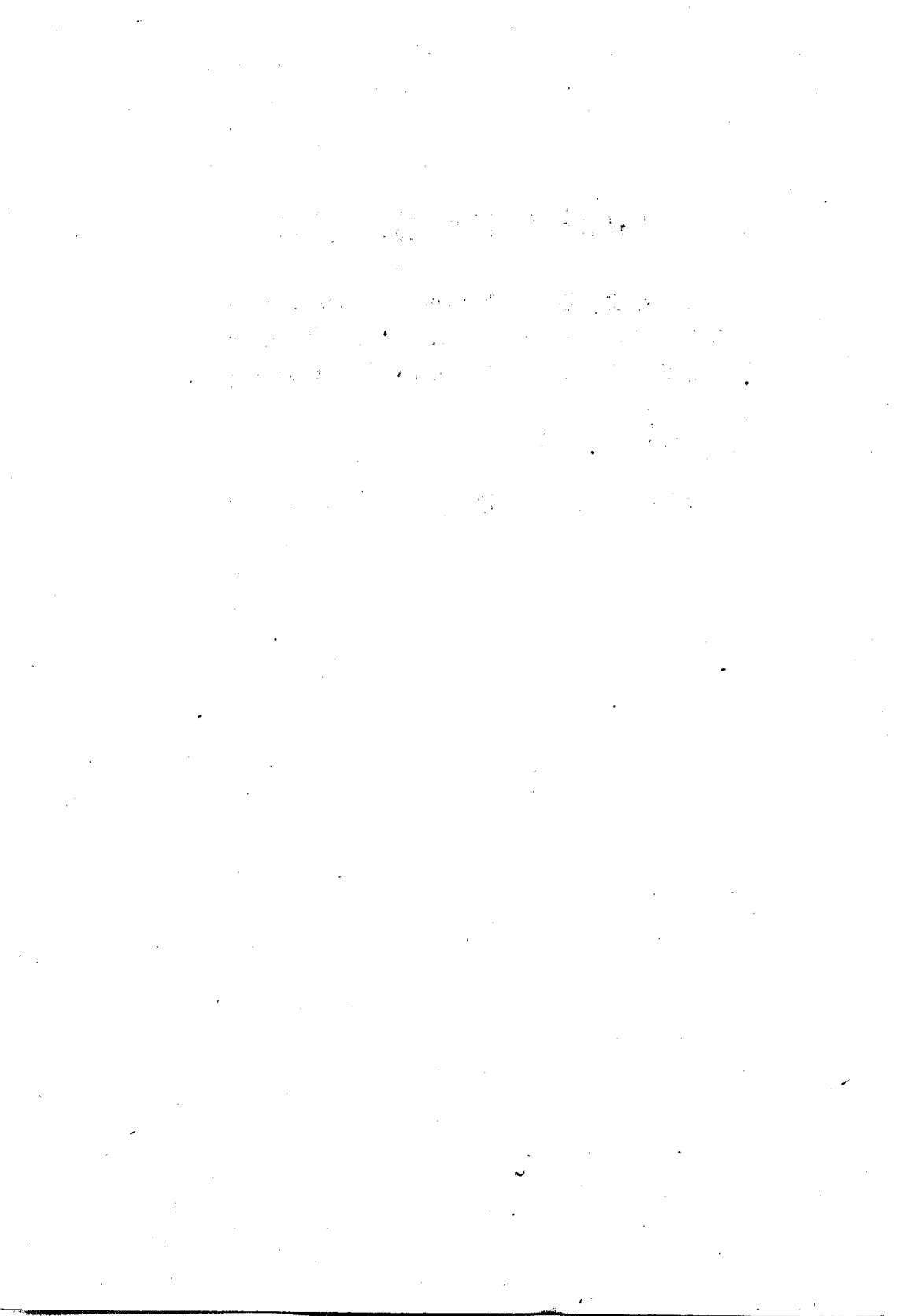
1963年生理学或医学奖

约翰·卡鲁·埃克尔斯 (John Carew Eccles)

艾伦·芬埃德·霍奇金 (Alan Lloyd Hodgkin)

艾德鲁·菲尔丁·赫克斯利 (Adrew Fielding Huxley)

(因为他们发现了神经细胞膜的周边和
中央部分与兴奋和抑制有关的离子机制)



皇家卡罗琳学院诺贝尔 生理学或医学奖评定委员会委员 R·格拉尼特教授致词

陛下、殿下、女士们、先生们：

今年的诺贝尔生理学或医学奖授给研究神经控制机制和神经细胞间联系的基本过程方面的工作。生理学家在按照物理学家和化学家的式样试图确定单元事件时，遇到了神经细胞和神经纤维。神经纤维上的冲动是一种持续 $1/1000$ 秒的电脉冲。神经细胞借助这种脉冲系列相互通讯，并发出指令给体内的肌肉和腺体。这几位诺贝尔奖获得者的结果论述了神经冲动本身的性质，以及在神经细胞体引起的电变化，特别是论述了“兴奋”和“抑制”这两种基本的活动。他们使用的方法是以电子学技术为基础的。他们用微电极记录电活动，将其放大百万倍，然后显示在阴极射线管的屏幕上。

这些新进展开始于Hodgkin 和Huxley 1939年的一个实验。当时是为了检验Bernstein 的经典理论，即神经冲动是一种跨越神经纤维膜内外的进行性离子通透过程。在这种情况下，如果确能跨膜测量纤维内外之间的电位的话，冲动所引起的电位改变，最多也不过是与纤维内部的相等。他们将电极插到枪乌贼巨神经纤维内部，成功地完成了这一实验。但他们发现神经冲动引起的电位改变超过利用钾浓度电池所确定的内部电位，超过了三分之一。

第二次世界大战后，Hodgkin 和Huxley 又重新研究他们原来这一未曾预料到的实验结果，并决定检验1904年后担任隆德大学药理学教授的Ernest Overton提出的理论。该理论提出，神经冲动与纤维外面的钠离子和纤维内面的钾离子之间的交换有关。

中学物理学曾教给我们，电流强度、电阻和电位互相之间是

以欧姆定律相联系的。这一公式中有三个未知数，实验需要解决其中两个才能算出第三个。为了这一目的，Hodgkin和Huxley将两个电极插入枪乌贼巨神经纤维内，其中一个按一系列预定值锁定电压，另一个则测量活动时产生的电流。计算出第三个量，即膜电阻，其倒数值就是通透性或电导，也就是实验中准备测定的。

第二步的实验是将切断的神经放在不同浓度的溶液中，发现当冲动产生时，离子电流取决于两个暂时的和相继的通透性改变，每个改变都是针对特定离子的。冲动的上升相应于钠通透性，约0.5毫秒后由钾通透性取代，后者相应于下降相。在上升相，带正电的钠离子从外面进入神经内引起电位超射，即神经冲动大于神经的钾电池的电位。在下降相，钾离子由里面移至外面。对两种时相进行定量测量，将结果写成一个公式输入计算机，这样就可预测许多已知和未知的兴奋性的基本特性，因为这些特性是由离子变化所决定的。

Hodgkin和Huxley关于神经冲动的离子理论所包含的原则也适用于肌肉的冲动，包括心肌的心电图，这对于临床医学也有意义。正如斯德哥尔摩诺贝尔神经生理研究所的Bernhard Frankenhaeuser所证明，这些原则也适用于脊椎动物的神经。这一发现在了解兴奋性本质的道路上是一个里程碑。

Eccles爵士发现了神经冲动到达另一个神经细胞引起的电变化。在他的实验中，用尖端小于1微米的微电极插入脊髓运动神经元之内。这些运动细胞的直径为40~60微米。因神经纤维末梢与运动细胞膜的兴奋性或抑制性化学机制相连接，所以由神经纤维末梢来的冲动引起该细胞兴奋或抑制。因接触点又称为突触（由Sherrington命名的术语）所以这又称突触机制。有两种突触，一种为兴奋性的，另一种为抑制性的。如果到达的冲动与兴奋性突触相连，细胞的反应是有，即兴奋性增加；相反，在抑制性突触，细胞的反应是无，则兴奋性降低。Eccles已指出细胞膜电位改变是如何表达兴奋或抑制的。

刺激强到足以引起兴奋反应时，膜电位降低到某一值而细胞发出一次冲动，即我们刚谈过的钠冲动。该冲动沿神经纤维行进，在我们的例子中还引起肌肉收缩。显然，一个细胞也可将冲动送到另一个细胞，在它的膜上再重复上述突触过程，其反应是正或负视具体情况而定。

一个正在活动的细胞可因冲动到达其抑制性突触而受影响。这时膜电位增加，其结果是，冲动发放受到抑制。因此，兴奋和抑制相应于不同的离子电流，它们分别使细胞膜电位向彼此相反的方向变化。

神经细胞上有几千个突触，起源于感觉器官或其他神经细胞的纤维终端。突触过程的总和决定了兴奋和抑制的力量对比，来自各神经细胞的整合信息就表现于这个力量对比，而冲动的密码则决定了它的解释。

John 爵士，Hodgkin 教授，Huxley 教授：在这科学历史中具有伟大传统的欢庆时刻，我们看到的和听到的现象，包括我们的思维过程本身，以及我们说的、谈的，均依赖于中枢神经系统内的过程，即依赖于由神经电冲动组成的语言及与之应答的神经细胞的突触对它的反应。由于你们阐明了外周和中枢中单元电活动的性质，你们将有关神经活动的知识提高到一种更明晰的水平，这是你们同时代的人们没有想到他们能在有生之年亲眼见到的。

我非常愉快和高兴地代表皇家卡罗林学院向你们祝贺。

突触后抑制的离子机制

诺贝尔奖授奖仪式上的演讲 1963. 12. 11

神经细胞胞体和树突的特化功能是感受和整合从其他神经细胞沿轴突而来的放电冲动信息。在图 1 的图解中可看到有无数细小的结样的细纤维终端集结于神经细胞的表面上,它们实际上是其他神经细胞的轴突终末分支。神经细胞之间的联系就发生在这许多密切的接触部位(或称突触),突触这一术语是由奠定突触学基础的 Sherrington 首先使用的。感谢 Dale 和 Loewi 我们才了解通过突触的传递是由于小量特异化学物质的分泌而引起的。在神经细胞及其轴突表面的冲动的电缆式传递在神经细胞之间的突触接触处突然停止,但可在突触的另一侧再开始。

电子显微镜的高度分辨能力提供了有关突触结构特点中与化学传递时相有特殊关系的基本知识。例如在图 1B、C 中,我们看到大约 70Å 厚的膜包围在轴突末梢的膨大处,即突触结。这些结中含有许多小的小泡结构,即突触小泡,人们认为它们中就包含着与突触传递有关的化学物质。其中有些集中在靠近突触间隙的膜处;突触间隙为大约 200Å 宽的极为均一的空隙,在图 1B 中标有箭头。化学递质由突触结释放到间隙并作用于突触下膜上。由于突触传递必须通过突触前成分与突触后成分之间的突触间隙,这个间隙似乎成了传递的障碍;但后面我们将会了解到突触间隙是不能太窄的,如果太窄的话,它就会妨碍突触后电流的流动,后者才是一切突触活动的最终结果。就其大小而言,200Å 的空隙接近于最佳效果。

在 1951 年,由于使用了细胞内记录电变化的技术,使突触传递的实验性研究发生了变革^{6,7}。现可将一根尖端直径约 0.5 微米、其内

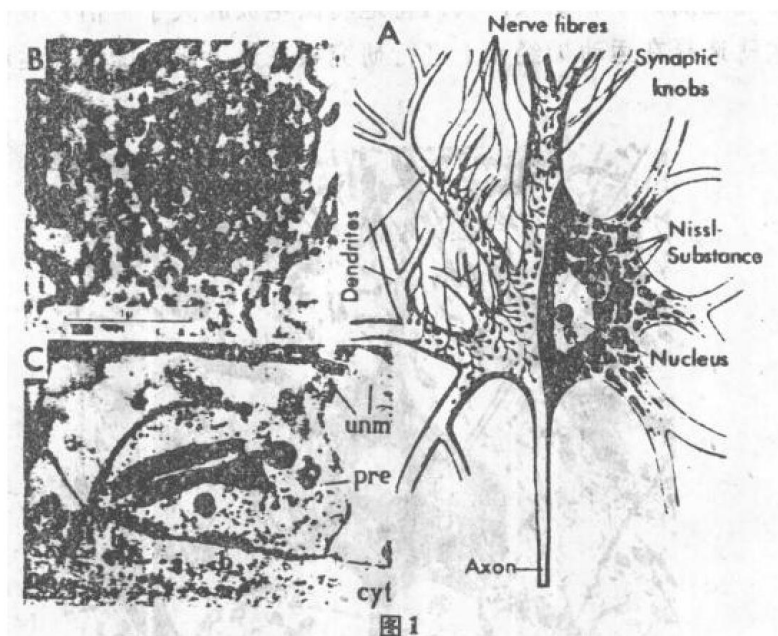


图 1

(A), 神经元图, 显示了从有核的细胞体辐射出的树突和轴突。一些细神经纤维分支很多, 并以突触结的形式终止在细胞体和树突上 (Jung³⁴)。 (B), 电镜图: 约 200°A 宽度的突触间隙 (箭头指示) 将突触结与一个神经细胞的突触下膜分开。在一些区域, 可看到小泡密集在靠近结的突触表面处, 在间隙的每一侧, 膜的密度也相应增加 (Palay³⁶)。 (C), 电镜图: 由篮状细胞的突触结 (pre) 与海马锥体细胞的胞体 (cyt) 所形成的抑制性突触。 (Hamlyn²⁶)

充有导电的盐熔液 (例如氯化钾) 的细玻璃管插入到细胞内。插入时, 如果严格小心地做到固定, 可以认为细胞膜会封住玻璃微电极的周围, 能阻止由细胞外向细胞内的短路电流。许多被穿刺的神经细胞的行为在几小时内可维持正常, 在中枢神经系统中, 我们当然是盲目地寻找细胞, 但利用活动细胞传播出的场电位所提供的线索, 还是能在一次实验中找到许多细胞并成功地进行穿刺。在图 2 中, 我们把微电极画在一个大神经细胞即支配肌肉的