科学年鉴

[美] 威廉 H. 诺尔特 主编



1977

科学出版社

China 需要全本请访问 www.ertongbook.com

A—541

科　学　年　鉴

（1977）

〔美〕威廉 H. 诺尔特 主编

国家科学技术委员会
图书馆
藏书之章

科学出版社

1978

203/77

Editorial Director: William H. Nault

SCIENCE YEAR

The World Book Science Annual

Field Enterprises Educational Corporation

1977

科 学 年 鉴

(1977)

〔美〕威廉 H. 诺尔特 主编

*

科学出版社出版
北京朝阳门内大街137号
中国科学院印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行　各地新华书店经售
*
1978年3月第一版　开本：787×1092 1/16
1978年3月第一次印刷　印张：9 1/2
印数：0001—29,500　字数：336,000
统一书号：13031·673
本社书号：3031·13—15
定价：1.80 元

China

目　　录

专　题　论　述

提高寻找石油的技术……C. H 萨维特（1）
紧张状态是个定时炸弹……J. E 兰德尔（7）
显微手术……J. F 赫纳汉（14）
对恐龙的新认识……R T 巴克（19）
绿金勘探……N. D. 维特迈耶（27）
死人在给我们讲故事……T A 雷曼（33）
宇宙的结局……P J E 皮布尔斯（39）
白色灾害及其预报……R. H. 马奇（47）
化学物——我们最早的祖先……M. J. 道勒（52）
微型计算机的普及……G. 拜林斯基（59）
攻克变态反应……R. N. 汉伯格（64）
植物——可不断再生的资源……J. F. 赫纳汉（71）
揭开金星的面纱……M J. S 贝尔顿（77）
飞艇的重返……L 埃德森（85）
冬眠之谜……A. R 道厄（91）
监听地球的脉搏……B L. 斯利珀（96）

学　科　进　展

天文学……（103）
物理学……（113）
化学……（125）
化学工艺……（129）
能源……（131）
交通运输……（136）
电子学……（138）
通信……（143）
空间探索……（145）
地学……（149）
气象学……（157）
海洋学……（158）
动物学……（161）
植物学……（164）
微生物学……（166）
生态学……（170）
神经学……（174）
生物化学……（176）
遗传学……（179）
农业……（181）
营养学……（185）
医学……（189）
免疫学……（198）
公共卫生……（200）
药物学……（203）
考古学……（205）
人类学……（209）
环境问题……（211）
科技新书……（214）
科学奖金和奖励……（219）
一年来逝世的著名科学家……（225）

China

专　题　论　述

提高寻找石油的技术

萨维特(Carl H. Savit)*

目前石油科学工作者正借助高速计算机来处理人工激发的地震的资料，以确定在何处进行钻探。

在1973年石油危机的刺激下，科学家和工程师们正在研究可供替代的能源——太阳能、地热和风力。但是各种研究明确地指出，即使有最佳的专门技术知识，要用替代的能源来充分地满足我们的需求，必须经过几代人的科学发展。即使到了那个时候，我们仍然需要石油来制造润滑油、布匹、塑料制品和肥料。

同时，新油井的发现远远赶不上需求的增加，有的专家预言：在八十年代我们将不得不进行定量供应。幸运的是，最近科学工作者们已经发展了新的技术，并且大大地改进了旧的石油勘探技术。在这方面，他们得到了电子学、地质学、数学和物理学的帮助。利用大型电子计算机来处理数百万张复杂的地震记录，他们能获悉有关蕴藏着石油的地层剖面的各个部分的详细情况。但是需要处理的资料是如此之多，地球物理学家们已不得不借助于一种录象装置——即以高保真度记录彩色电视节目的磁带系统。磁带系统使科学家们能为计算机记录多得多的数据。最后，新技术应能降低石油工作者必须钻9个孔才能找到一口有商业生产价值的油井的传统平均数字。

新的勘探技术迄今尚不能完全保证地球上的某个地方蕴藏着石油，但是它们使我们知道应该到哪里去寻找，不应该到哪里去寻找。地下是否有石油和常常与之共生的天然气，仍然只能靠实际钻探的方法来确定。

我们所用的石油和天然气，几乎全部来自古老的浅海海底的沉积岩。这些岩石开始是巨大的泥层、粉砂层、砂层和有机物(动植物)的沉积层。当这种沉积物堆积得越来越多的时候，处于底部的较老沉积层就被压力压紧和加热。压力也将老的泥层和粉砂层中的大部分液体挤压出来，并使保留下来的固体物质转变为细粒的、不透水的、我们称之为页岩和粉砂岩的沉积岩。盐水和溶解的有机物形成的液体，从泥层和粉砂层中挤压出来之后，便进入砂质沉积物中。砂质沉积物最终凝结成我们称之为砂岩和砾岩的多孔状沉积岩。

在缺氧的情况下，由于热和压力的作用，有机物缓慢地转变成一种或多种构成石油和天然气的碳氢化合物的混合物。于是板块构造便作为把石油和天然气集中在构造圈闭或局部矿床中的一种机制而起作用。现在，人们正大量而经济地将石油从圈闭或矿床中开

---

* 萨维特是休斯敦西部地球物理公司主管技术的副董事长。

China 需要全本请访问 www.ertongbook.com

采出来。

板块构造是缓慢的地质过程，在此过程中，板块(即地壳的各个部分)被拉开，相互擦过，以巨大的力量进行碰撞，在地球的表面形成山脉和峡谷。岩层中的弯曲和褶皱便形成了聚集碳氢化合物的圈闭。我们用复杂的地球物理学技术寻找的这些圈闭，一般由夹在两个不透水层(如页岩)中间的砂岩或其他多孔状岩层组成。构造力将岩层压成向下弯曲的形状，就象夹在两个倒置的汤盆之间的弯曲的海绵一样。在多孔状岩层中的石油、天然气和水，按密度而分离。天然气的密度最小，集中在上面；石油的密度介于天然气和水之间，集中在天然气的下面；水的密度最大，位于底部。

构造圈闭之所以这样称呼，乃是因为它们取决于构造作用力所形成的岩层的形状或构造。以其他方式形成的圈闭里也发现有石油。这些圈闭的一种称为地层圈闭，因为它不是取决于岩层形状的变化，而是取决于岩层成分的变化。地层圈闭的一个普通例子，是埋在页岩层之间的古砂滩。

导致多孔状岩层被不透水岩层覆盖的地质作用，几乎都能形成有商业开采价值的石油和天然气圈闭。但是直到最近，地球物理工作者还只能找到构造圈闭和少数特殊类型的地层圈闭。

地球物理工作者一旦发现了一个圈闭，他们的下一步就是钻一个孔，看那儿是否真正蕴藏有石油或天然气。地球物理工作者正在改进他们的技术，想不钻孔就能知道圈闭里是否蕴藏有石油或天然气。现在能获得这种最有用的信息的方法是地震反射。

地震反射法勘探是建立在这种想法的基础上的：首先振动地面，然后拾取从地表下面传来的回声。物理学家费森登(Reginald A. Fessenden)于1918年首次提出了这个基本的想法。其他科学家发表了一篇论文，“证明”反射地震波太微弱了，无法探测，但是在1926年，人们接收到了从地下岩层中传来的人工激发地震波的反射信号。那时，人们用在浅孔里爆炸炸药的方法来激发弹性波。虽然检波装置笨重而粗糙，但却是有效的。

随着更灵敏的检波器和现代电子计算机的问世，地震波信息已变成我们最重要的工具。现代地震反射勘探的最基本的方式，是使用一个放置在地面或地面附近的“振动”源(例如甘油炸药)来产生地震波，并在附近放置一个灵敏的检波器来接收反射波。通过测量从激发地震波到接收反射波所经历的时间，地球物理学家便能估计出各反射层的深度。他们记录下从炸药起爆到最后的反射到达地面时的全部反射波。一般说来，这段时间只有几秒钟，很少超过七、八秒。

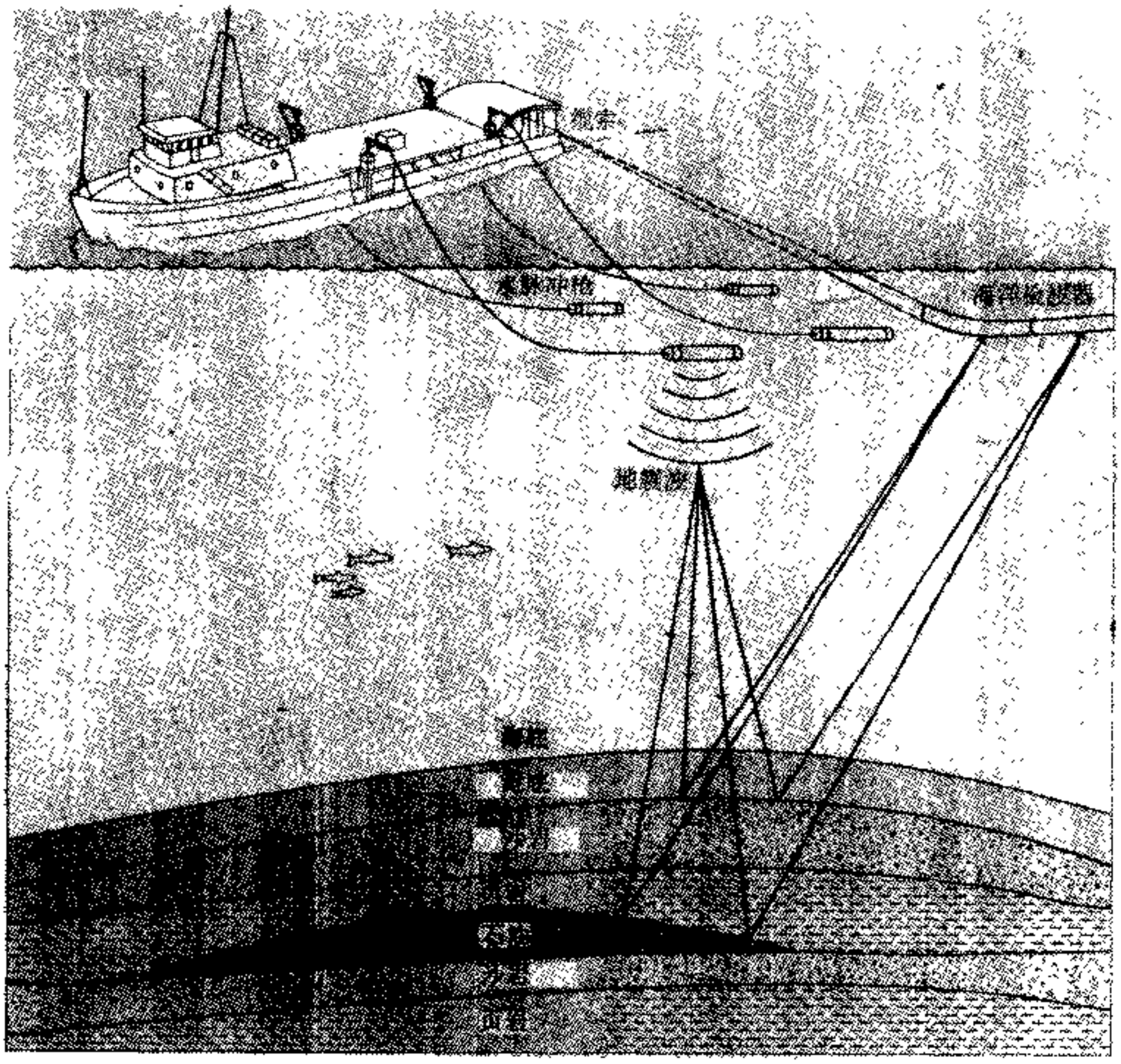
在海上勘探时，科学工作者在一条典型的勘探船上工作。他们在船上激发地震波，地震波穿过水层到达洋底。船尾拖着一条3公里长的充满了油的塑料管。管内装有约2000个检波器，而且有各种深度控制装置和其他仪器。勘探船还拖着四条橡皮管壁的水脉冲枪，一边两条，通过水脉冲枪内的丙烷和氧的混合物的爆炸来产生地震波。勘探船利用高精度的导航设备(包括原子钟、多普勒声纳装置、惯性导航系统、卫星跟踪设备和无线电信号)以保证拖缆在水中能按预定的测线移动。

在陆地上，爆炸员能够把爆炸机准确地安放在测线上的各个地点。工程师们还研制出了能沿着测线走的大型车辆，可以在任何一点停留，把大型的金属圆盘放在地上振动地面。

陆地勘探队通常是沿着一条直线进行勘探，在测线上距离很近的各点进行地震爆炸。

China

海底勘探



系在勘探船两边缆索上的四条水脉冲枪产生的地震波，穿过下面的地层，并反射到船后近 3 公里长的检波器排列上（为了清楚起见，把角度画大了）

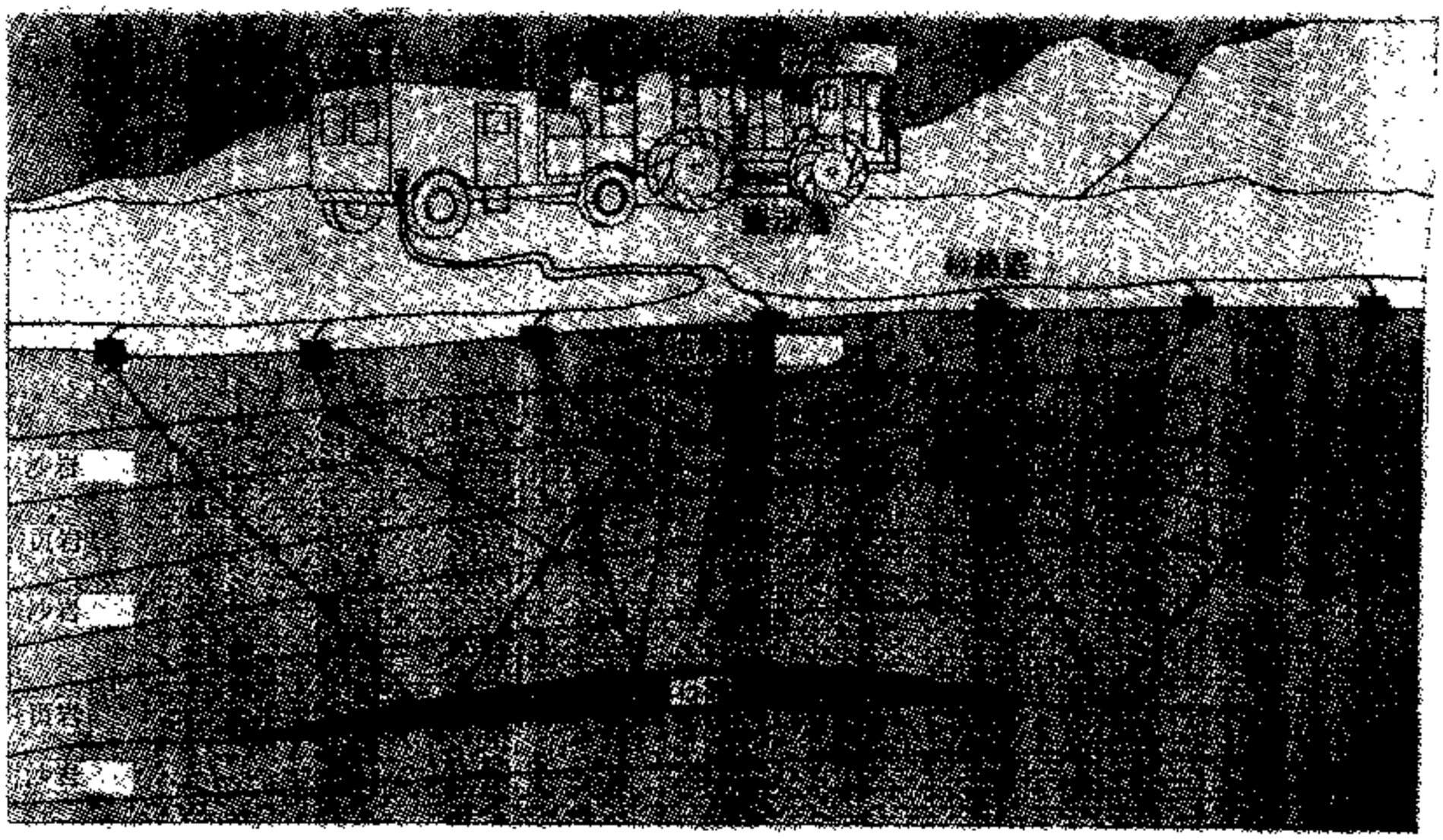
在每一接收道上都有数个检波器按一定的方式组合，以平均在数百米范围内接收到的地震信号。对结果进行平均有助于克服无关的波产生的噪声。50 至 100 个检波器组分布在 3 公里或更长的一条线路上，它们通过一根电缆连接到精密的记录仪器上。沿测线每隔数百米爆炸一次，检波器组合排列随着爆炸向前移动。每一次爆炸所产生的全部反射分别为每一观测排列所记录。这种海上和陆上的勘测结果记录在磁带上，然后送到计算中心用大型计算机进行处理。

直到二十世纪六十年代末，只有反射到达检波器所经过的时间被认为是重要的。仔细地分析这些时间，便得出一幅反映地下岩石构造的图。地质工作者可从图中找出可能的石油和天然气圈闭。所用的记录仪器不能录下反射信号强度的全部变化。甚至在研制出能记录这些变化的仪器之后，在用电子计算机处理这些数据时，它们也会被有意识地消除掉。由于忽略了这种数据，我们把很有价值的信息白白扔掉了。

我们现在却在利用它了。在二十世纪六十年代末，随着将反射地震信号记录成一系列的浮点数字的计算机设备的问世，出现了新的数据处理技术。这些数字不仅能表示到达

China

检波器的反射信号，而且还能表示其强度的差异。浮点数字是这样一种数字，在这些数字中，小数点的位置被单独地记录下来，因此，不管多么大的数都能用很少几个数字表示出来。例如，象 0.0000053 这样一个数，能用"浮点"的形式写成 53—7。—7 的意思是说，53 中的 3（也就是后面那个数字）是在小数点后的第 7 位。



车表振动源产生的地震波进入地下各层，然后反射回来到达地面检波器排列。这些检波器将地震信息传送给仪器车，仪器车将信息记录下来

沿测线布置的每一组检波器，以每秒 500 个的速度记录下浮点数字。从 100 个检波器组获得的一个典型的 6 秒地震记录，包括 300,000 个浮点数字。一个海上反射地震队，每月很容易完成 75,000 张典型的 6 秒地震记录或 225 亿个浮点数字记录。只有利用目前最大的电子计算机才能进行这种复杂的计算，将所有这些反射资料加以分类和整理，以便使之成为能为地质工作者所利用的形式。

这种新系统观测到的反射似乎表明，含有天然气的多孔状岩层的反射强度比含水的多孔状岩层的反射强度要大得多。在通过计算机给出的地震剖面上，这样的差别表现为地震反射信号振幅图上的一个"亮斑"（即一个特别黑的区）。在路易斯安那沿海、非洲西海岸、北海和地中海以及在印度尼西亚、南美和其他几个地方的勘探中，由计算机给出的地震剖面上都显示出这样的亮斑，其中很多已证明是圈闭，内含天然气，有时也含石油。最重要的是，根据亮斑发现的许多圈闭都是地层圈闭，而这是旧技术所忽略掉的。

然而不幸的是，钻到亮斑区里的钻井也有不产天然气和石油的。在由于发现亮斑而产生的最初的兴奋平息下来之后，人们逐渐地弄清了，除天然气外，其他地质现象也能产生亮斑。人们还发现，某些天然气聚集的地方，并不形成很强的反射，反射的强度取决于许多因素，其中包括天然气的压力及其周围岩石的性质。

China

这种多解性的原因是复杂的。在地震波遇到不同密度的各种岩石的分界面时，每次都有一部分地震波被反射。反射信号的强度，与波穿过岩层时被反射的那部分的数量有关。地震波迅速地穿过不易压缩的物质如石灰岩，而在较易压缩的岩层如页岩中却传播得较慢。

岩层中少量的天然气能大大增加岩石的可压缩性，与含少量水的同样的岩石相比，可将地震波的速度减低一半。因此，波速也是要知道天然气存在与否的一个线索。组成地球外层的某一部位的岩层，通常在成分上变化不是很大。因此，岩层之间的差异不大，反射系数(反射信号强度与入射信号强度之比)小。一个 2% 的反射系数意味着有 2% 的地震波反射回检波器，而 98% 的波继续在岩石中向下传播，在下一个分界面又以不同的反射系数部分地被反射。由于大部分波继续向下传播，地震工作者能够获得来自许多岩层的反射。如果岩层系列产生几个 10% 或更大的反射系数，地震工作者就几乎无法了解较深的岩层的情况了。

现在我们已经知道为什么充满天然气的砂岩有时会有异常强烈的反射。如果构成砂岩的砂粒挤压得不紧而其中又有高压气层的话，砂岩就会象天然气一样表现出可压缩性，而不是象岩石那样不能压缩。因此，地震波在这一层里的传播速度较低，与上覆页岩层的传播速度有较大差异。但是，如果砂粒挤压得很紧的话，孔隙中的气体对岩石的压缩性影响很小，或者根本就没有影响。

聚集天然气的砂岩层产生的反射系数，高的可达 50%，低的接近于零。使事情进一步复杂化的是，当围岩的压力较大时，有的页岩会象含气砂岩一样形成很强的反射。

浮点计算机剖面上有两个标志，帮助反射地震学家确定何种亮斑与天然气有关，何种亮斑与天然气无关。它们还可以帮助识别不产生强反射的气藏和石油聚集类型。

第一个标志是相位，借此把一个地震波和另一个地震波区别开。象声波一样，地震波是以一系列的压缩和扩散的形式在地层里传播的。当地震波经过一种较易压缩的介质到达一种较难压缩的介质表面并发生反射时，它的相位在刚刚反射之后和反射之前是相同的。换言之，压缩反射为压缩，扩散反射为扩散。但是，如果波是从一种更易压缩的介质的表面发生反射，相位就相反，压缩反射为扩散，扩散反射为压缩。

从较易压缩的岩层（如充气砂岩）反射回来的地震波的相位反转，就能证明亮斑部位确有天然气存在。因此，对于反射地震学家来说，这是一个相当好的辅助标志。

第二个标志是完全水平的反射界面。油气聚集的特点是，它们的接触面是水平的。天然气既能浮在石油上面，也能浮在水的上面，而石油则只能浮在水上面。任何两种液体之间的浮动面都是由重力形成的，而且一定是水平的。

从多孔状岩层中的两种液体之间的分界面发生的大多数反射是十分微弱的，难以从噪声背景之中对比出来，但是由于其水平性质，往往能得到清楚的显示。这些水平反射是证实圈闭里藏有碳氢化合物的标志，它们也证实了具有相位反转的亮斑所指出的天然气的存在。

发现与证明相位反转和水平薄层反射、对目前地震反射技术的分辨力来说是一个难题。如果计算机要精确地区分它们，岩层越深，就必须越厚。对于相当薄的岩层，不管多么接近地表，仍然是成问题的。如果地球物理学家们能把他们的分辨力提高一倍或两倍，并使所能分辨的地层厚度为现在的二分之一或三分之一的话，将为石油勘探开辟一个崭

China

新的前景。这样就有可能记录下许多证明有碳氢化合物存在的水平面。这样，我们所发现的就是存在着石油和天然气的直接证据，而不是可能含有石油和天然气的圈闭。

但是要获得这样高的分辨率，我们就必须从每次激发后反射回来的记录拾取更多的浮点数字。地震勘探工作者目前已经成为世界上数字记录磁带的主要使用者——只有美国政府超过了他们。为了获得更多的数据，一个反射地震队至少须加倍地工作，以取得10倍于现在记录的浮点数字。

为高保真度记录彩色电视节目而发展起来的这种技术，在1976年已被用来为石油勘探记录数字信息。现在，每个队的资料采集几乎增加了10至20倍，彩色电视技术将使记录数据的速度快20倍以上，并使一盘磁带上所能录下的数据增加近20倍。

1976年，人们还试验了各种专门仪器和专用计算机。为宇宙航行、数字观测和便携式计算器发展起来的微型电路和微型计算机技术，正在最大限度地用来处理意料中猛增的地球物理数据。（参阅“微型计算机的普及”）

其计算效率为目前计算机的100倍至1000倍的新一代计算机，可能在数年之后得到应用。用这些计算机来处理需要增加的地震数据，科学工作者还可能获得新的信息。例如，也许我们能够非常准确地知道地震波通过不同的路径到达相同的地下点所经过的不同时间，这样，我们就能确定地震波在一个单独岩层中的速度。关于单个地层的准确信息，将提高我们发现石油和天然气的能力。

地球上还有大量的石油，足以满足我们全部计划的需要。利用这种技术来勘探和开采石油是经济的。这是新的地震反射系统的主要目标。它们将能比以前更详细地描述地下岩层的形状和位置。有关组成地层的各种岩石的辅助资料，最终将能使我们在寻找天然气和石油时避免打干井。

（魏　中译）

紧张状态是个定时炸弹

兰德尔 (Judith E. Randal)*

在我们生活中，患难、胜利和失望所造成的长期的紧张状态，有可能逐渐损害机体抵抗疾病的能力。

一个个新兵跑完了迪克斯堡的障碍跑程以后，排成了一排立正。负责操练的上士慢悠悠地踱过这一排满头大汗的士兵，冷眼注视着一个接一个的面孔。然后，上士在一个年轻新兵的面前停了下来，用轻蔑的眼光死死地盯住他，并放足了嗓子向他吼叫："你把全班人的脸都丢尽了！"

当上士当着全班人申斥侮辱他的时候，这个年轻新兵的眼睛一直向前瞪着，脸上毫无表情。可是三天以后，他得了特别厉害的流感。

亲眼见到这件事的梅森（John W. Mason）对此毫不感到奇怪。作为医生，梅森常常注意到情绪十分紧张的人容易得病，就如纽约市出租汽车司机的消化性溃疡，以及陆军新兵的流感等。梅森是华盛顿沃尔特·里德陆军研究所的研究人员，他到新泽西州的迪克斯堡去，是为了研究紧张状态和容易生病之间明显存在的关系。

梅森的研究包括定期检查年轻新兵班那些人的血和尿。他发现，每当某个新兵情绪受到打击时，血和尿里某些激素的含量就有变化。那些因流感病倒的人，总是先有这些激素的变化。所以梅森认为，对于绝大多数发生流感的新兵，情绪因素之重要绝不下于病毒。

很多其他研究人员对紧张状态和疾病之间的关系，和梅森也有同感。有些研究人员已经把人的性格类型同容易发生心脏病、癌症和其它疾病联系起来。另一些科学家正在研究坐功、生物反馈和其它一些使人放松的办法是否能解除紧张状态。在 1975 年底和 1976 年初，出版了不少关于如何解除紧张状态的书籍。

尽管现在人们突然注意起紧张状态能影响人的健康，但这却是个老问题。有些治疗办法（例如针刺疗法）是基于这样一种想法，即躯体上和情绪上的压力会使身体失去平衡，从而引起疾病。例如，我们都注意到，一个小孩在一次生日聚会的兴奋之余，会发生感冒；一个人丧偶之后，自己也常跟着得重病甚至死去。

人们常说："我感到紧张"，或谈到"生活很紧张"。但他们对紧张的概念是有局限性的。很难给紧张这个词下个定义。它对不同的人有不同的含意，甚至科学家们对于怎样给它下定义，意见也不一致。实际上，为了理解紧张，我们无须考虑它是什么，而是要知道它会造成什么结果。

---

* 兰德尔是纽约《每日新闻》（*Daily News*）驻华盛顿的科学记者。

China 需要全本请访问 www.ertongbook.com

长期高度的紧张，对人体健康是有害的；但是为了活命，一定量的紧张也是必要的。如果对人的身体无所要求，使之发挥能量，那末心脏就会失调，消化道就要呆滞下来，肾脏就会不稳，智力也会衰退。所以，一定的紧张是必要的。如果没有它的多少带有点经常性的激励，我们的身体就会失去适应不断变化的环境状况的能力。

本世纪初，哈佛大学的生理学家坎农（Walter B. Cannon）对身体如何适应要求发生了兴趣。他做了一系列的动物实验，证明恐惧、发怒以及其它强烈的情绪反应，能使机体处于戒备状态，准备"战斗或逃避"。

科学家现在知道，在这个"战斗或逃避"的反应中，脑内称为下丘脑的那个部分，通过自主神经系统，向肾上腺的髓质（即肾上腺的内在部分）发出了信号。位于肾上方的肾上腺，向血道释放出紧急的额外的激素，其中之一就是肾上腺素。肾上腺素和自主神经系统是身体反应中的主要因素。它们协同使血压和血糖升高、呼吸加快、消化减慢并使血液转流到上下肢的肌肉里。

在这同时，起着次要的作用的下丘脑用化学方法向脑下垂体发出信号，让它分泌激素，其中包括 ACTH（促肾上腺皮质激素）。ACTH 刺激肾上腺皮质（就是肾上腺外周部分），使它产生各种类固醇激素（称为皮质类固醇）。科学家认为，皮质类固醇引起代谢变化，从而使身体在紧急期间保持备用的能量供应。

危险过去之后，我们的心脏可能砰砰地跳，手可能颤抖，但我们的身体一般很快就恢复正常。坎农看到了这点，并且想要知道机体怎么能这么迅速地重新调节。

通过实验，他证明象血液中的化学成分、体温、血压、呼吸以及许多其它因素，可以在一定限度内变动。但是这些因素会互相调整；灵敏的调节机制使这些因素保持相当平稳。例如，当一个人血液中盐分浓度超过了正常，肾上腺激素就要影响肾脏去调节它，将盐分从尿中排掉。坎农把机体的这种灵敏的平衡和调节称为"调恒"（homeostasis）。只要调恒进行得顺利，我们就大有希望保持健康。

在坎农造出"调恒"这个词的 1926 年，当时还是捷克布拉格大学医学系二年级的学生塞里（Hans Selye）已开始在想：为什么他所看到的那么多的病人，虽然疾病不同，却有某些共同的症状。塞里注意到"一个人不论是严重失血，或患传染病，或癌症已到晚期，他便食欲减退、肌肉无力，也没有什么雄心壮志去完成什么事业，……"塞里把它称为"患病综合症"。他想知道，一个人对损伤或疾病的反应方式，是否有某些共同的因素。

他把这个问题搁置了十年左右。后来，他移居到加拿大并对性激素进行研究。在一次实验里，他把从牛卵巢提取的激素注射给大鼠。几天之内，大鼠的肾上腺扩大了，胸腺和淋巴结变小了，并在胃和肠中发生了严重的出血性溃疡。最初，塞里以为这是卵巢提取物引起的；可是很快他就发现，不论给大鼠注射什么毒性物质，都能引起同样症状。他还发现，让大鼠经受极度冷热，甚至是长时间的恐惧或神经紧张，也能引起这三种症状。

塞里回忆起他在布拉格学医时对病人所作的观察。不论受到哪种冲击或紧张，大鼠之间有什么共同的东西来引起同样的症状？他的推理是，那是对招致紧张的那些情况的一般身体反应。

塞里现任蒙特利尔大学实验内外科研究所主任，他后来把紧张状态定义为"身体对任何要求的一种非特异性反应"。他把能损耗身体的任何需求都称为致紧因素（stressor）。致

China

紧因素可以是身体上的或情绪上的，可以是愉快的或不愉快的（如牙痛，亲吻，休假），总之是出乎寻常而需要身体重新调整，从而需要开动调恒机制的任何事物。

正象坎农研究身体遇到紧迫的要求时如何反应一样，塞里开始研究在长时间面对致紧因素时，身体是如何反应的。他断定，身体对持续的紧张状态的反应分三个阶段（他称为一般适应综合症）：警戒反应期，此时人或动物开始发觉到有致紧因素；抵抗期，此时身体适应致紧因素；衰竭期，此时身体失去了适应的能力。如果紧张状态持续过了这点，调恒就不能保持，就会发生疾病。塞里把因身体不再能适应而引起的疾病，称为适应病。

在紧张状态反应中，激素起着复杂而又很关键的作用。科学家现在知道，某些激素在紧张状态时是怎样起作用的，但是还不知道所涉及到的一切激素，以及这些激素怎样和体内的化学物质起反应。和在“战斗或逃避”反应中所起的次要作用不同，垂体和肾上腺皮质产生的激素在长时间的紧张状态下占有主导地位。

肾上腺皮质的皮质类固醇长时期增多，对身体能起破坏作用。例如，有一组皮质类固醇除了能升高血压和血糖以外，还能逐渐减慢抗体的产生，而抗体则是防御病毒和其它病因的保卫者。同时，象塞里的动物实验所表明的那样，这些紧张状态激素终究会损伤胸腺和淋巴结，而这两种组织则是机体免疫系统的中心。这就使身体容易发生从流感直到癌症等各种疾病。

处于紧张状态的人和动物，并不都是马上就病得很重。生哪种病，以及什么时候生病，取决于复杂的内在的和外界的情况。内在情况包括年龄、性别、对某些疾病的遗传素质，以及一般健康状态。外界情况包括饮食、锻炼以及家庭和工作地点的气氛。持续处于紧张状态，首先崩溃的是体内最薄弱的环节，从而引起心脏病、溃疡病或精神病这类疾病。

科学家普遍认为，对某人身体和情绪上所加的要求，以及他的身体对付这些要求的方式，能影响他会不会生病。但是关于致紧因素，则有两种说法。

一种说法是以塞里为首。他认为，任何一种刺激，不管是身体的或情绪的，都能引起身体的同一种反应，即一种非特异性的紧张反应，其特点就是一般适应综合症。塞里认为，对身体的要求（例如寒冷）能引起两个反应，一个是特异性的，例如寒颤；另外一个就是非特异性的紧张反应。

另一种说法以梅森为首，认为单纯的对身体的压力常常不足以引起疾病。梅森认为，只有当对身体的压力大到足以引起像恐惧、发怒、挫折和兴奋等情绪时，才会发生紧张反应。他指出，在已知的能刺激垂体和肾上腺控制的激素的因素中，情绪是最主要的。

梅森引证实验来证明他的理论，即紧张状态造成体内变化主要是由情绪因素激发的。在一次研究中，他用热作为肉体致紧因素来试验猴子的反应。他让猴子逐渐适应实验室的环境，使它们觉得舒服自然。然后，他开始把猴笼里的温度升高。梅森发现，只有温度升得很高、猴子有明显的不安以及身体难受的时候，它体内的激素才出现紧张反应。

在一个类似的实验中，梅森用禁食作为肉体致紧因素。根据塞里的说法，断绝了猴子的营养应能引起非特异性的紧张反应。梅森不给猴子食物，但用一切办法让它在身体和心理上感到舒适，并且给它一些没有营养的丸子吃。用这种办法禁食的猴子，其激素水平没有紧张反应。但是，其它单纯禁食的猴子则感到不安，激素也有变化。梅森认为，这或许意味着心理因素在紧张状态下所起的作用，远比科学家过去想像的要大。因此，紧张反

应可能要比塞里的概念更为明确一些。

太平洋西北研究基金会和西雅图弗雷德·哈钦森癌症研究中心的生物学家赖利(Vernon T. Riley)，在1975年报道的另一个实验也表明，在与紧张有关的疾病中，情绪是主要的因素。赖利尽量使小鼠的环境不造成紧张状态，不去动这些小鼠，一个笼子里的小鼠放得既不太多，也不太少，结果成功地推迟了容易发生乳癌的雌鼠发生乳癌的时间。

有些研究者猜想，紧张造成疾病还有一个关键性的因素，就是无所依靠和绝望的感觉。例如，1972年，纽约市洛克菲勒大学的心理学家韦斯(Jay Weiss)领导的研究人员把三只大鼠分别放在狭小的笼子里。他们让两只大鼠在蜂鸣器拉响以后遭受电击。其中一只大鼠在它听到蜂鸣器响之后，能通过下压一根杠杆而不受电击；另一只大鼠就不能这样做。第三只大鼠不予电击。只有那只无法控制电击的大鼠发生了严重的胃溃疡。

至少有一个科学家相信，无所依靠、灰心绝望和犹豫不定，都会使人容易生病。巴尔的摩约翰斯·霍普金斯大学公共卫生学院的医学社会学家布伦纳(M. Harvey Brenner)研究了失业率增高、物价上升和个人购买力下降对美国死亡率的影响。

他把1902到1970年间经济衰退后，肾脏病、心血管病、肝硬化、嗜酒和自杀等统计列了表。从统计中可以看出，在经济衰退后的2—4年间，死亡率升高了。据布伦纳的意见，这反映着人口中紧张状态升高了。这个影响非常显著，而且与种族和性别无关。事实上，甚至婴儿死亡率也高了。布伦纳认为，这部分是由于父母无力给以适当的照料，但是母亲的紧张状态也可使胎儿虚弱，或者造成早产。

布伦纳认为，七十年代中期经济衰退之后的死亡率上升，将会进一步证实他的理论，即在工业化的美国社会中，紧张状态的性质已经发生了历史性的变化。布伦纳说，这些人间灾难有的可以单纯归之为失去了收入——例如没有钱去就医，或者没有钱去买药或适合的食物。但是情况远远不只如此。

布伦纳解释说："甚至近在1900年，主要的紧张状态还是环境造成的，例如热、冷、住房、病菌和求得足够的食物来吃。但是从二十年代开始，由于技术的发展，人类逐渐能控制这些因素之后，紧张状态大部分就让位于社会的压力和劳累了。"

这种改变带来了更为复杂的生活方式、更高的期望以及更大的内在的混乱。布伦纳认为，如果说在很多疾病过程中，心理因素已经变得更为重要，这是合乎逻辑的。在困难的年代，这种引起疾病的心理因素是再明显不过的了。

越来越多的证据表明，什么人得什么病，什么时候得病，是与性格因素有些关系的。多年来，医生就注意到，性格不同的人对致紧因素的敏感性在程度上是有差别的。例如，经济上的挫折，对某个人可能是毁灭性的，而另一个人却可以泰然处之。而且，心理因素可能在两方面和疾病有关：一方面，长期紧张使一个人易得各种疾病；另一方面，某种性格特性和行为型式可能和特种疾病有某种关系。

例如，十二指肠溃疡常常发生在怒而不发的人身上。溃疡病人常需要有人爱抚，并且深怕不受人欢迎。当他感觉到有人在欺侮他或使他失望的时候，他不敢公开地抗议，于是他的胃液就替他抗议，在他的胃或小肠壁上腐蚀一个洞。

早在三十年代，纽约市心理分析专家邓巴(H. Flanders Dunbar)就发现，好胜心强，而

China

从自己的事业中得不到什么乐趣的人，特别容易早年发生心脏病。最近，旧金山的心脏病专家弗里德曼（Meyer Friedman）和罗森曼（Ray H. Rosenman）对这个看法也有了兴趣。在他们1974年合著的《A型性格和你的心脏》（*Type A Behavior and Your Heart*）一书里他们宣称已证认出一种心脏病性格。他们检查过很多心脏病患者，发现这些人似乎都有一些共同的性格特点。弗里德曼和罗森曼把这一类特性称为A型性格。

A型性格的人总是和时间赛跑。他们说话快，不大爱听别人讲话。他们很难使自己松弛，总是企图在同一时间内兼做好几件事。例如，一个A型的人可能同时听着收音机、看着报、打算着吃早饭，而且还在脑子里盘算着这一天都要做些什么事。A型性格的人也很容易激动和发怒。

弗里德曼和罗森曼宣称，他们还证认出一种和A型性格相反的B型性格，这种人比较松弛、悠闲，不大会有心脏病，即使有的话，也是过了中年以后。

A型性格比较特别的一个方面，是它显然和性别无关。过去，妇女在闭经期之前很少有发作心脏病的。所以医生认为，妇女在生育年龄周期性释放的女性激素，有些保护作用。然而，比较年轻的妇女发作心脏病的，目前正在逐渐增多。有些专家认为，这是因为吸烟的妇女多了；还有一些人认为，也可能是由于更多的妇女进入社会工作了，她们的工作使她们也面临了和男人同样的会造成紧张的环境。此外，他们还指出，吸烟这种行为常常表明一个人是处于紧张状态。

给人印象最深的近来对性格和疾病有关系的发现，是与癌症有关的。逐渐有些证据表明，癌症患者有某些共同的性格特点。在情绪上能自制的，有自卑感的，在儿童时期没有得到父母疼爱，并且感到极端孤独的人，他们发生癌症的危险是最大的。

在支持这种见解的研究人员中，有一位是约翰斯·霍普金斯大学医学院的托马斯（Caroline B. Thomas）。她从1948年届毕业班开始，连续研究了十七班医学生，把那些学生的可能与将来的健康有关的所有情况，都记录了下来，其中包括他们的家庭情况，亲属是怎么死的，本人得过什么病，一般健康状况如何，抽烟喝酒的习惯，以及他们对各种使身体发生紧张的因素（如无盐饮食、寒冷和锻炼）的反应如何。她还记录了各种心理因素，例如他们的性格、对幼年时代家庭生活怎么感觉、书读得怎样、爱好什么以及生活的目标。还对这些学生做了各种心理测验，测定他们的进取性、被动性、焦虑、抑郁、发怒以及其它性格特点。

受到这个研究的有1337人，其中有男有女。除了6个人以外，他们都和托马斯保持着联系。随着这些人年龄逐渐大起来，托马斯得知他们中谁得了精神病，谁发生了高血压，谁发作了心脏病，谁自杀了，以及谁得了癌症。

如这些资料所显示的，越来越清楚了每一种病都发生在一种含有特殊心理和身体条件混杂在一起的土壤之中。但是，托马斯发现的真正令人惊奇的是，48个患癌症的人的某些心理状况，和17个自杀的人的状况十分类似。这两种人都觉得在幼年时代没有得到父母的疼爱，但都没有明显的精神病的征象，都特别敏感，而且常常是内向抑郁的。他们在表面上显得高兴，实际上隐藏着愤怒和失望。有心脏病发作的人则不同，他们公开地表露自己的焦虑和挫折。

在托马斯之前，已经有人发现了上述那种性格和癌症的关系，但是那些人研究的是已

经得了癌症的人。在得病之前就记录下危险信号的研究工作，托马斯还是头一个。这些结果使她提出一个诱人的问题：某些人的下意识畏惧和不正常担忧，是不是“一直存在的会影响身体生物性防卫抵抗力的紧张状态”？

如果紧张状态发展成为当代的一种瘟疫，那该怎么办？趋于引起疾病的性格特点和行为，能不能调转过来引向健康？我们能不能学会更好地应付近代生活造成的紧张状态，从而防止疾病？

研究人员正在设法通过进一步研究紧张状态的身体和心理机制，以及它怎样影响我们的身体，来回答上述这些问题。梅森正在试图弄清精神-身体链锁中的激素环节。他说：“我们不能局限于心理因素和疾病有关的临床观察，要去研究机体机制。我们还必须研究很多相互制约的激素，也许同时要研究15—20种，看看它们都是怎么起作用的，以及怎么协调的。我们现在只是刚刚开始做这个工作。考虑到生物医学研究的复杂性，要回答这些问题可能还要等很多年。”

塞里认为，在人类的紧张状态和疾病这个问题上，进化可能起一定的作用。在原始社会里，在与野兽和其它危险的生存斗争中，“战斗或逃避”反应是适当的。但是在很多现代的情况下，譬如接到上司的一张发怒的便条，有一门课不及格，在街上听到了巨大的声响，“战斗或逃避”反应就不恰当了。我们既不能战斗，又不能躲开。我们只能忍受紧张状态对我们身体的折磨。

塞里把这和过敏的病人中发生的情况作了比拟。造成过敏的原因，就是身体对外来的入侵者（例如豕草的花粉）的免疫反应。枯草热患者的免疫系统如果不理会这种毫无害处的花粉，那就好得多了。塞里说：“进化还没有完结。同时，身体还不知道什么时候抵抗比被动地忍受着更糟。”他建议，每个人最好弄清自己觉得有舒适感的紧张程度，同时避开那些能使自己超过这种程度的情况。

有几个研究者正在寻找减少或逆转持续性紧张造成的损伤的办法。例如，波士顿哈佛医学院的本森（Herbert Benson）研究了练坐功对高血压病患者的影响（有高血压病的人容易发生心脏病）。他发现，练坐功时不仅血压降了下来，而且身体的代谢也慢了下来。本森认为，这表明还存在着一个与“战斗或逃避”相反的反应。这个反应是下丘脑开动的，可以自然地修复长期紧张对机体造成的损害。他把这个反应称为松弛反应，并且认为我们可以学会用一种简单的练习来引起这种反应。这个方法主要是每天静坐两次，每次20分钟。静坐时觉察到自己在呼吸，并消极地接受（但不要集中注意力于）出现在脑海里的任何思念。本森说，这些发现已经得到了其他研究者的证实。目前研究者正在寻求如何用松弛反应来预防、治疗其它与紧张有关的疾病。

科学家也在试验生物反馈对解除紧张状态的效能。生物反馈机连接到病人身上，能使他们监视自己的本来是非主动的身体过程。在理论上，如果他们能意识到这些过程，也就能学着控制它们。

堪萨斯州托皮卡的门宁格基金会的自动控制研究计划的主任格林（Elmer Green）解释说：“你设想你所要发生的情况，然后让身体那样去做。”格林正在用生物反馈来控制病人癫痫样发作、高血压和偏头疼。也用生物反馈来让人发出和深度松弛有关的一种脑电波来学会松弛。

十年前，大多数医生和一般公众深深地陷入灵丹妙药、人工肾、心脏移植以及其它复

China

杂的治疗办法这些他们心爱的健身技术之中，以致用应付紧张状态来控制疾病的问题，很少被人提到。但是今天正在出现一个完全不同的态度。不应该把身体看成是它的有形部件的总合，这种想法越来越时兴了。随着这种想法，还使人重视了一个古老的格言：一两预防胜于一斤治疗。

（周惠民译）

China 需要全本请访问 www.ertongbook.com