

格林·T· 西 博 格（Glenn Theodore Seaborg）

美国核化学家。1912 年生于美国。1934 年获得加利福尼亚大学洛杉矶分校学士学位，1937 年获得加利福尼亚大学伯克利分校博士学位。因发现超铀元素，荣获 1951 年诺贝尔化学奖。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

致热爱科学的学生们

可能你对科学的某一领域感兴趣，那么，从事科学研究有什么意义？科学家又能从中得到什么回报？我想谈谈我对这些问题的看法，这也许会对你们有所帮助。在青少年时代是什么促使我后来走上了科学研究的道路？当时是怎么想的？至今我还记忆犹新。

回想起来，在我成长的过程中，既有与众不同的地方，也有许多很平凡的地方。上高中以前，我完全没有机会接触科学，对于科学的作用几乎一无所知。就是上高中以后，我的主要精力仍放在文学课上，与科学有关的科目一门也没学。高三时，为了考大学我才不得不选学了化学。洛杉矶大卫斯达乔丹高中的化学老师德怀特·罗根·里德先生，是一位对化学充满热爱的老师，在他的影响下，我的想象力苏醒了，成了一名不折不扣的化学迷。“为什么从来没有人对我讲过这些呢？”我内心里充满了遗憾。从那时起，我就下定决心要当一名科学家，并为此倾注了毕生精力，而且从未后悔过。因为我从科学家那里找到一种富有探险意味、并能给自己带来

巨大满足感的生活方式。

医学、公共卫生、农业、工业以及基础研究的各个领域都赋予了我们许多课题，如果不是那些具备各种能力的人们的支持，我们是无法完成这些课题的。另外，许多新的发现也是由各类不同的人的天资交织在一起发挥出几何效应才得以实现的。当然，由于情况不同，有许多因素，如动手能力极强的特殊实验技能、新的观点、建立在过去经验基础之上的观察力等，往往会在其中起决定性作用。所谓科学，就是知识的系统化。与知识的基础比较，知识的系统化就是先提出假说，然后经过反复实验加以验证，并由此推广开来。如果学会了基本原理，学会了科学方法，掌握了现代科学家能应用的实验技术，那么就为你们推动科学的进步打下了比较坚实的基础。成功的奥秘就是努力。

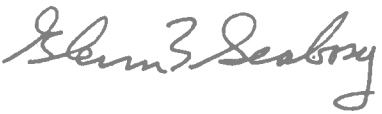
我们生活在一个用金钱来作为衡量价值的标准的社会，因此一旦自己富有了，便往往过高地评价自身的绝对价值。且不说报酬，我相信每一个人都有这样一种心理上的欲望——即都想从自己从事的工作中发现某些重要性。如果他是一位科学家，这种欲望就表现得更自然、更充分。正因为如此，他们长时间地对自己的研究抱着极大的热情和执著，知识上的满足感、发现时的激动、从事有价值工作的种种感受，都会化做巨大的喜悦，同时也强烈地刺激着他们将研究深入下去。

我想，尽管有时社会上许多人会认为科学家所

从事的某项研究对他们的生活并不重要，但科学家仍能从中体会到一种以科学为目的的价值和满足感。当然，在今天的社会中，整个社会都紧紧地依赖着科学家们，这一点不容置疑。科学给了人们一种迎难而上、心潮澎湃的兴奋，比起远方的地平线来，能够给世界带来巨大利益的伟大发现就在我们伸手可及的地方。另外，把这些伟大的发现转化为提高人类的健康和生活质量所必需的技术，也为大家提供了继续努力的广阔天地。

做出科学发现的人实际上就是能比别人早一步看到和知道新东西的人，也就是历尽千辛万苦做出一把开启自然奥秘大门钥匙的工匠。在我们所处的这个时代，科学发现已经更多地集中于宇宙、医学、生物学、人类基因学、人工智能、新能源等新的领域，它的作用和意义几乎是无限的。

我相信你也能成为这些科学家中的一员！



格林·T·西博格

（本文是西博格博士专为中国青少年写的信）

中国之行（节译）

与周恩来总理在举世闻名的人民大会堂的两个小时的会谈，是我们这次参观的高潮，东道主中国的很多学者也出席了这次会谈。很显然，周总理对我们提出的交换协议的每一细节都了如指掌，这表明他认为我们的建议是可行的。

在北京，我参观了地球物理研究所、原子能农业应用研究所、化学所、物理所、原子能所，还有北大、清华等。自“文化大革命”以后，这些地方的工作重点都放在应用上，而不是理论上，这一点与美国或欧洲有很大的不同。



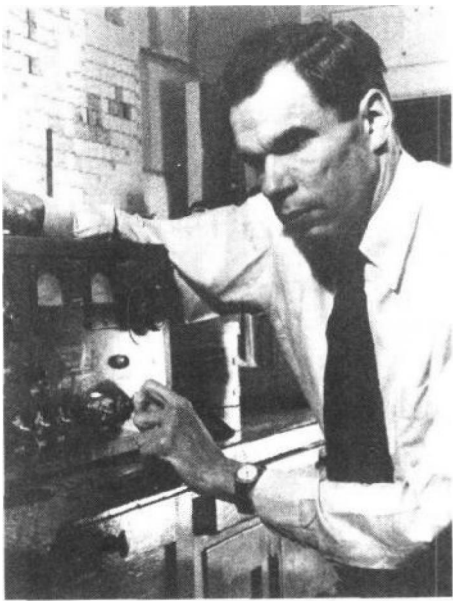
1973 年，周恩来总理接见了来华访问的西博格。

我们代表团的成员对参观中国医院及临床医学很感兴趣。针灸在中国

需要全本请访问 www.ertongbook.com

传统医学上占据着重要角色，解放后，在毛主席的倡议下得到复兴，它用于治病已有好几千年。比如，在麻醉上的使用虽然直到60年代才得到扩展，但它在麻醉方面的效果却是很明显的，应该推广到西医。

我个人认为这次中国之行是一次非常有趣的经历，而且是很值得的。



在加利福尼亚大学伯克利分校实验室

再访中国：一些比较

到各种研究机构和大学参观并与他们的专家谈话是很有意思的事，在许多场合，这样的谈话及随后的问答得花去半天时间。

在第一次访问中国时，我们十分荣幸地与周总理会面，讨论未来互访的条件。在一个半小时的会谈中，周总理对我们谈了他对中国悠久历史的看法，

并告诉我们他同意 12 条交换协议中的 9 条。

第二次到北京时，我们与钱三强会谈了三个小时。

中国研究的重点仍在应用研究而不是基础研究上，这是 1949 年解放时科学与技术未开发的结果，这也是人民生活实际需求的第一需要。当 60 年代刚刚开始将研究方向往基础研究上转变时，“文化大革命”开始了，这使得迈向基础研究的步伐又陷于停滞。

我们对中国学生及年轻科学家们的干劲印象很深，他们如饥似渴地学习，认真地为国家安排的任何任务做好研究和服务。他们深谙国外的科学文化，我和几个科学家谈到他们应与《化学文摘》建立关系以便与全世界科学家更好地交流时，他们认为这是他们应该努力的好方向。

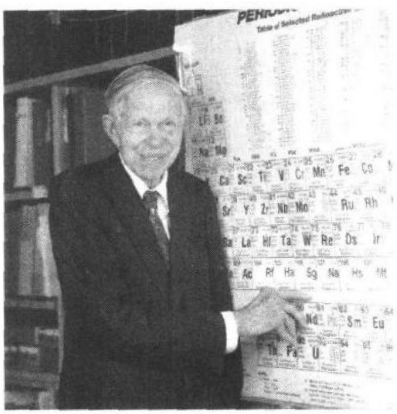


西博格夫妇

我最感兴趣的是参观三个核研究机构。特别有意思的是，我们是参观兰州的第一个外国代表团，这让我们成为大家好奇的对象，这一点比其他地方更明显。在兰州饭店吃完饭后，当我们走出饭店时，我们发现大约有 500 多好奇的人正等着我们，

他们微笑着，非常非常友好，但很显然，他们认为我们是异类。

记录下这个国家各个地方的习俗及生活方式是十分有意思的。北京人的生活方式和人们的着装似乎是最保守的，这是对毛泽东通常穿灰或蓝颜色服装的普遍拥护的最好证明。晚上则很少或几乎没有夜生活。上海人的生活方式和人们的着装是我们参观的所有城市中最接近“西方”的，尽管仍很明显是中国式的。淮海路一直到晚上 7 点半才恢复宁静，一些演出活动则持续到 7 点半以后，有戏院和电影院的联票。很多上海人穿得比较鲜艳，年轻人在求爱时很开放，但很恰当。东北人的生活方式和着装介于上海和北京之间。杭州是一个很奇异的城市，服装是近乎反叛的式样，这里风景迷人、历史悠久、气候怡人。西安也是一个非凡的城市，拥有 3000 年悠久历史，是中国 2000 年的古都。我们参观了秦始皇兵马俑纪念馆，秦始皇是秦朝的第一个皇帝，并且是第一个实现中国统一大业的皇帝。参观这样的纪念馆是一种殊荣，也是一次美好的经历。该馆目前正在挖掘显然已经保存了几千年的与真人一样大小



元素周期表上第 106 号元素—辖（Sg）就是以西博格的名字命名的

的兵马俑。从某种意义上来说，访问半沙漠地区的兰州是我们这次参观的高潮。

我们不可能不对第一次 1973 年的参观和第二次 1978 年的参观做一些比较，最大的不同是第二次打倒了“四人帮”，全盘否定了“文化大革命”，大学和学院都很明显给人一种重新开放的感觉，在欢迎我们的会上，任何一次简短的谈话都会提及“打倒”前后的情况。所有的大学都开始采取国家统考，学制由三年改为四年。这次改革很重要的一点，是由侧重应用研究向侧重基础研究转变。他们告诉我们，在“文革”前侧重应用研究是必要的，如果不被“文革”和“四人帮”打断的话，应该在 60 年代转向基础研究。

我们的访问正处于由“文化大革命”向改革开放转变的有利时机，我们向东道主建议：在北京及我们访问过的其他地方，两国的交流应该扩大，这种交流包括被选项目的双方的论文、毕业生及科学家的交换，以及其他有意义的合作。我们感到东道主非常愿意朝这方面努力，这给了我很大的鼓励，我们将确实看到中国朋友更大的进步。

（郑艳秋译）



弗雷德里克·桑 格（Frederick Sanger）

英国生物化学家。1918 年生于英国。1939 年获得剑桥大学圣约翰学院学士学位，1943 年获得博士学位。1958 年，因测定出胰岛素的氨基酸排列顺序，首次荣获诺贝尔化学奖；1980 年，又因发明测定 DNA 碱基排列的方法，再次荣获诺贝尔化学奖。

致21世纪中国青年科学家的一封信

我很幸运地获得了两次诺贝尔奖。我的工作能得到这样高度的认可，这当然是非常令人激动的，但真正的乐趣却蕴含在工作本身之中。科学研究就像发现新大陆，你要不断地尝试以前没有尝试过的新事物。这些尝试中有很多是没有效果的，使你不得不去尝试另外一些新的事物。有时，尝试是奏效的，并且告诉你某些新东西，这的确是令人兴奋的。不管怎样，也许一点点新发现就能伟大到足以让人产生“我是知道它的惟一的人”的想法，然后你就会有兴趣思考所发现的东西并指导和决定下一次尝试该是什么。科学研究最大的乐趣之一，就是你总是可以进行一些不同的尝试，它从来不会使人厌倦。事情进展顺利是令人高兴的，事情进展不顺利是令人痛苦的。有些人在遇到困难时就泄气，但我在计划遭受挫折时从来不着急，我会开始设计下一次实验，使整个探索的过程都充满了欢乐。

有了新发现，这是非常令人激动的。有的人也

需要全本请访问 www.ertongbook.com

许会做一些不可思议的事来宣泄自己的激动，比如驾热气球周游世界或步行到北极。现在，地球上可供人类发现的新地方不多了，但在科学领域却可以发现许多新东西，踏上探索未知领域的征程是相当有意义的，也是相当激动人心的。

有时候我问自己：要获得诺贝尔奖，什么是我必须做的？我的答案是：“我不知道，我从没试过。”

但我知道，有一种方法是得不了奖的。有的人投身于科学研究的主要目的就是为了得奖，而且一直千方百计地考虑如何才能得奖，这样的人是不会成功的。要想真正在科学领域有所成就，你必须对它有兴趣，你必须做好进行艰苦的工作和遇到挫折时不会太泄气的思想准备。

在这个国家，如果你在大众报纸上阅读到一些有关科学的文章，也许你会有这样一种感觉：科学很像是奥林匹克运动或一场足球赛，所有的科学家彼此之间互相竞争，看看到底谁能首先做出发现和获奖。事实不是这样的。科学家为了人类利益一起工作，就像一支队伍，他们不仅仅为了“看看谁是最聪明的”而竞争。我所取得的任何一点进步都是紧密建立在其他实验室的前期工作、建立在与其他的科学家有益的讨论和建议的基础之上的，而我的一些工作成绩也为其他人的发现做出了贡献。当然，也有很多明显的对抗存在，但这不是有益的，也常常不是严肃的。

我认为，我最重要的发现是测定 DNA核苷酸顺

序的“直读法”，这一方法现在正被用来解读人类基因组序列。人类基因组也许是最重要的化学物质，因为它包含了我们人体结构和功能的所有信息。如果我们把它比为一本说明书，那么它就是一本大部头的书，事实上它更像一个图书馆，因为它包含了30亿个字母，而一本书也就是由26个字母不同的组合组成，想要表达的意思和想传达的信息都包容在这26个字母的顺序中。DNA仅有4个“字母”，即A、G、C、T（当然这些不是真正的字母，而是化学物质），基因的信息就包含在这个顺序中。现在，许多国家的许多研究机构都在研究这一顺序。实际上，DNA不仅仅像一本包含遗传信息的说明书，DNA也做许多诸如催化生命进程的事。

人们对了解基因组序列能实现什么目的已经有了很多推测，一些政治家和报纸已经预言：它将可能治愈癌症或使人活到130岁，这些在目前还是无用的推测，但我认为它也许将对医学有益。如果你有一部机器，比如一辆汽车，它出了故障，那么你要做的第一件事就是看看说明书，了解一下它是如何运转的。到目前为止，这在医学上还不可能，但我相信，如果我们搞清了基因组序列，那么就能更好地了解我们的身体是如何运作的，当我们生病时，我们就能知道是什么地方出了毛病，这是可能实现的事。的确，科学家对遗传性疾病的了解已经越来越多，但还有很长的路要走。如果你有一本书，它是用你所不懂的一种语言写的，你要做的第一件事

是看看字母的顺序。在你能弄懂这种语言并且搞清它说的是什么意思之前，你还将有许许多多的事情要做。同样地，当我们有了基因组序列，在完全明白它是如何运作的以及它能让我们达到什么目的之前，我们也还有许许多多的工作要做。这将是这个新世纪的重要课题，它将导致激动人心的新发现，它给每个有兴趣加入这项带有冒险性的探索、有志于成为科学家的年轻人提供了好机会。



弗雷德里克·桑格

（本文是桑格博士应中国化学学会之邀专为中国青年科学家撰写）

我 1918 年 8 月 13 日出生在英国格罗斯特郡的伦德科姆村。我父亲（也叫弗雷德里克·桑格）是那儿的一个医生，受他的影响，也许受我哥哥的影响更多（他比我大一岁），我很早就对生物学发生了兴趣，并且认识到了科学和科学方法的重要性。在布赖恩斯特学校和剑桥圣约翰学院，我的学习成绩也许比一般人好些，但并不突出。在即将进入大学前，我明白自己更适合于一项能将我的精力和兴趣集中在单一目标上的职业，而不是我父亲的职业，所以我决定学习科学。

到了剑桥大学后，当我第一次听说生物化学时，我激动万分。我对它发生兴趣主要受欧内斯特·鲍德温及一些热情洋溢的年轻人的影响。圣约翰学院的化学系是由 F.G. 霍普金斯创立的，我认为这是我真正理解生命物质以及许多医学问题并奠定科学基础的地方。1939 年获学士学位后，我仍留在该校，我选修了一门为期一年的生物化学高级课程。我在这门课程上的考试成绩名列前茅，这让我的老师和我自己都大吃一惊。

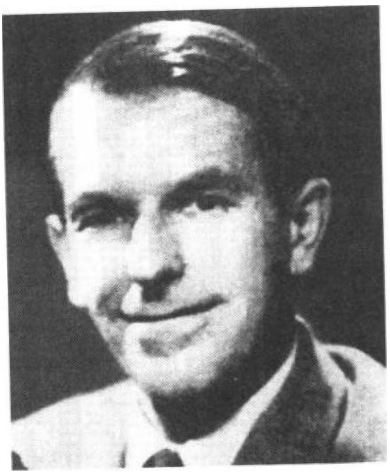
在战争期间，我是一个真心实意拒绝参加罪恶战争的人，我被允许攻读博士学位，在生物化学系跟随 A. 纽伦伯格研究赖氨酸代谢作用和一个与土豆

氮有关的实用课题。是纽伦伯格第一个教会了我怎样做研究，不止在技术上，而是把研究作为一种人生目标。1943 年，A.C. 切布纳尔接替 F.G. 霍普金斯担任剑桥大学生物化学系教授，我加入他的研究小组，从事蛋白质、特别是胰岛素的研究。这是蛋白质化学研究的黄金时代，新的分馏技术已经由 A.J.P. 马丁及其同事开发出来，这使测定生命物质基本成分的精密化学结构真正成为可能。我成功地开发出测定氨基酸顺序的新方法，并且用这种方法推断出胰岛素完整的顺序，因此我获得了 1958 年诺贝尔化学奖。这个奖对我今后的研究起到了积极的推动作用。

我继续留在剑桥，只做基础研究，尽量避免教学或行政事务。对我工作的这种认可，使我焕发出新的自信和继续这种生活方式的热情，我喜欢它，它也使我能在更好的研究机构工作，更重要的是，我身边吸引了一些杰出的同事。

从 1944 年到 1951 年，我在拜德纪念协会从事医学研究,自 1951 年起，我是医学研究委员会的成员。1962 年，我搬到他们在剑桥的新的分子生物学实验室，与来自卡文迪什实验室的 M.F. 佩鲁茨研究小组在一起，小组成员包括 F.H.C. 克里克、J.C. 肯德鲁、H.E. 赫胥黎和 A. 克鲁格。在这种环境中，我很快对核酸发生兴趣。虽然在当时看来，从蛋白质到核酸看起来好像是一个重大的变化，但无论蛋白质还是核酸，与“顺序”有关的基础问题同样存在。自 1943 年以来，这个主题的确是我的研究重点，一方面因为它本身的魅力，另一方面因为我确信对顺序的了解将为我们揭示生命奥秘做出重大

贡献。



年轻时代的桑格

关于我在核酸方面的研究，我在诺贝尔奖演讲词中已经总结过了，这项工作不是靠我个人的力量能完成的，主要归功于我手下那些杰出的合作者，他们当中的大多数人曾在实验室当学生或从事博士后研究好几年，他们带来了他们的经验和思想。我尤其要提到的是，我长期的合作者 B.G. 巴雷尔、A.R. 卡尔松和 G.G. 布朗利，他们为我们已完成的研究贡献了那么多的智慧。

1940 年，我与玛格丽特·琼·豪结婚，虽然她并不是一个科学家，但她为我提供了一个祥和幸福的家庭，使我无后顾之忧，能够全身心地投入工作，这一点是任何人都不能给予的。我们有两个儿子—— 罗宾和彼得和一个女儿萨丽·琼。工作之余，我的主要爱好是园艺和与船有关的休闲活动。

（郑艳秋译

需要全本请访问 www.ertongbook.com