



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

自然生态保护

一位生态学家对癌与环境关系的实地考察

*Living Downstream
An Ecologist's Personal Investigation
of Cancer and the Environment*

生活在下游 (第二版)

〔美〕桑德拉·斯坦格雷伯 著
张树学 黄淑凤 译



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FUND PROJECT

自然生态保护

生活在下游

(第二版)

生态学家对癌与环境关系的实地考察

*Living Downstream:
An Ecologist's Personal Investigation
of Cancer and the Environment*



[美] 桑德拉·斯坦格雷伯 著
张树学 黄淑凤 译



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

著作权合同登记号 图字:01-2011-8188

图书在版编目(CIP)数据

生活在下游:一位生态学家对癌与环境关系的实地考察:第2版/(美)斯坦格雷伯(Steingraber, S.)著;张树学,黄淑凤译. —北京:北京大学出版社,2014.10
(自然生态保护)

ISBN 978-7-301-24931-4

I. ①生… II. ①斯…②张…③黄… III. ①生态环境—关系—癌—研究
IV. ①X171.1②X503.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 231920 号

Living Downstream: An Ecologist's Personal Investigation of Cancer and the Environment
Copyright © 1997, 2010 by Sandra Steingraber, PhD



书 名:生活在下游——一位生态学家对癌与环境关系的实地考察(第2版)

著作责任者:[美]桑德拉·斯坦格雷伯 著

张树学 黄淑凤 译

责任编辑:黄 炜

标准书号:ISBN 978-7-301-24931-4/X·0068

出版发行:北京大学出版社

地 址:北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> 新浪官方微博: @北京大学出版社

电子信箱: zpup@pup.cn

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62752038 出版部 62754962

印 刷 者:北京宏伟双华印刷有限公司

经 销 者:新华书店

650 毫米×980 毫米 16 开本 20.5 印张 380 千字

2014 年 10 月第 1 版 2014 年 10 月第 1 次印刷

定 价:45.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

“山水自然丛书”第一辑

“自然生态保护”编委会

顾 问 许智宏

主 编 吕 植

编 委 (以姓氏拼音为序)

陈耀华 李 晟 李晟之 马 剑 苏彦捷 孙 姗

唐才富 王大军 杨方义 姚锦仙 张树学 张小全

赵 昂 赵纳勋 朱小健

序一

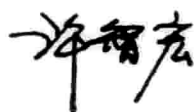
.....

在人类文明的历史长河中,人类与自然在相当长的时期内一直保持着和谐相处的关系,懂得有节制地从自然界获取资源,“竭泽而渔,岂不获得?而明年无鱼;焚藪而田,岂不获得?而明年无兽。”说的也是这个道理。但自工业文明以来,随着科学技术的发展,人类在满足自己无节制的需要的同时,对自然的影响也越来越大,副作用亦日益明显:热带雨林大量消失,生物多样性锐减,臭氧层遭到破坏,极端恶劣天气开始频繁出现……印度圣雄甘地曾说过,“地球所提供的足以满足每个人的需要,但不足以填满每个人的欲望”。在这个人类已生存数百万年的地球上,人类还能生存多长时间,很大程度上取决于人类自身的行为。人类只有一个地球,与自然的和谐相处是人类能够在地球上持续繁衍下去的唯一途径。

在我国近几十年的现代化建设进程中,国力得到了增强,社会财富得到大量的积累,人民的生活水平得到了极大的提高,但同时也出现了严重的生态问题,水土流失严重、土地荒漠化、草场退化、森林减少、水资源短缺、生物多样性减少、环境污染已成为影响健康和生活的重要因素等等。要让我国现代化建设走上可持续发展之路,必须建立现代意义上的自然观,建立人与自然和谐相处、协调发展的生态关系。党和政府已充分意识到这一点,在党的十七大上,第一次将生态文明建设作为一项战略任务明确地提了出来;在党的十八大报告中,首次对生态文明进行单篇论述,提出建设生态文明,是关系人民福祉、关乎民族未来的长远大计。必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念,把生态文明建设放在突出地位,以实现中华民族的永续发展。

国家出版基金支持的“自然生态保护”出版项目也顺应了这一时代潮流,充分

体现了科学界和出版界高度的社会责任感和使命感。他们通过自己的努力献给广大读者这样一套优秀的科学作品,介绍了大量生态保护的成果和经验,展现了科学工作者常年在野外艰苦努力,与国内外各行业专家联合,在保护我国环境和生物多样性方面所做的大量卓有成效的工作。当这套饱含他们辛勤劳动成果的丛书即将面世之际,非常高兴能为此丛书作序,期望以这套丛书为起始,能引导社会各界更加关心环境问题,关心生物多样性的保护,关心生态文明建设,也期望能有更多的生态保护的成果问世,并通过大家共同的努力,“给子孙后代留下天蓝、地绿、水净的美好家园”。



2013年8月于燕园

序二

1985年,因为一个偶然的机遇,我加入了自然保护的行列,和我的研究生导师潘文石老师一起到秦岭南坡(当时为长青林业局的辖区)进行熊猫自然历史的研究,探讨从历史到现在,秦岭的人类活动与大熊猫的生存之间的关系,以及人与熊猫共存的可能。在之后的30多年间,我国的社会和经济经历了突飞猛进的变化,其中最令人瞩目的是经济的持续高速增长和人民生活水平的迅速提高,中国已经成为世界第二大经济实体。然而,发展令自然和我们生存的环境付出了惨重的代价:空气、水、土壤遭受污染,野生生物因家园丧失而绝灭。对此,我亦有亲身的经历:进入90年代以后,木材市场的开放令采伐进入了无序状态,长青林区成片的森林被剃了光头,林下的竹林也被一并砍除,熊猫的生存环境遭到极度破坏。作为和熊猫共同生活了多年的研究者,我们无法对此视而不见。潘老师和研究团队四处呼吁,最终得到了国家领导人和政府部门的支持。长青的采伐停止了,林业局经过转产,于1994年建立了长青自然保护区,熊猫得到了保护。

然而,拯救大熊猫,留住正在消失的自然,不可能都用这样的方式,我们必须要有更加系统的解决方案。令人欣慰的是,在过去的30年中,公众和政府环境问题的意识日益增强,关乎自然保护的研究、实践、政策和投资都在逐年增加,越来越多的对自然充满热忱、志同道合的人们陆续加入到保护的队伍中来,国内外的专家、学者和行动者开始协作,致力于中国的生物多样性的保护。

我们的工作也从保护单一物种熊猫扩展到了保护雪豹、西藏棕熊、普氏原羚,以及西南山地和青藏高原的生态系统,从生态学研究,扩展到了科学与社会经济以及文化传统的交叉,及至对实践和有效保护模式的探索。而在长青,昔日的采伐迹地如今已经变得郁郁葱葱,山林恢复了生机,熊猫、朱鹮、金丝猴和羚牛自由徜徉,

那里又变成了野性的天堂。

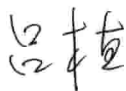
然而,局部的改善并没有扭转人类发展与自然保护之间的根本冲突。华南虎、白暨豚已经趋于灭绝;长江淡水生态系统、内蒙古草原、青藏高原冰川……一个又一个生态系统告急,生态危机直接威胁到了人们生存的安全,生存还是毁灭?已不是妄言。

人类需要正视我们自己的行为后果,并且拿出有效的保护方案和行动,这不仅需要科学研究作为依据,而且需要在地的实践来验证。要做到这一点,不仅需要多学科学者的合作,以及科学家和实践者、政府与民间的共同努力,也需要借鉴其他国家的得失,这对后发展的中国尤为重要。我们急需成功而有效的保护经验。

这套“自然生态保护”系列图书就是基于这样的需求出炉的。在这套书中,我们邀请了身边在一线工作的研究者和实践者们展示过去30多年间各自在自然保护领域中值得介绍的实践案例和研究工作,从中窥见我国自然保护的成就和存在的问题,以供热爱自然和从事保护自然的各界人士借鉴。这套图书不仅得到国家出版基金的鼎力支持,而且还是“十二五”国家重点图书出版规划项目——“山水自然丛书”的重要组成部分。我们希望这套书所讲述的实例能反映出我们这些年所做出的努力,也希望它能激发更多人对自然保护的興趣,鼓励他们投入到保护的事业中来。

我们仍然在探索的道路上行进。自然保护不仅仅是几个科学家和保护从业者的责任,保护目标的实现要靠全社会的努力参与,从最草根的乡村到城市青年和科技工作者,从社会精英阶层到拥有决策权的人,我们每个人的生存都须臾不可离开自然的给予,因而保护也就成为每个人的义务。

留住美好自然,让我们共同努力!



2013年8月

从前，有个村子就坐落在一条河旁。村子里的人质朴善良。据说，村民开始发现湍急的河流中溺水的人越来越多。于是，他们就千方百计地让这些溺水的人起死回生。这些英勇的村民们只顾全身心地投入到营救溺水者的行动中，却从没想到去上游看看，究竟是谁把溺水者推到河里的。

该书写的就是沿此河而上的发现。

目 录

第二版前言	/ 1
第一章 痕量	/ 11
第二章 缄默	/ 22
第三章 时代	/ 34
第四章 空间	/ 50
第五章 斗争	/ 69
第六章 动物	/ 92
第七章 泥土	/ 105
第八章 空气	/ 123
第九章 水	/ 134
第十章 火	/ 151
第十一章 烙印之躯	/ 168
第十二章 生态之根	/ 182
后记	/ 199
补充文献来源	/ 202
注释	/ 207
第二版致谢	/ 278
第一版致谢	/ 282
索引	/ 285
译者后记	/ 313
作者简介	/ 315

第二版前言

30年前,在刚结束大学二年级的学习,就要升入大三的时候,我被确诊患上了膀胱癌。此刻写下“30年前我患了癌症”这句话是多么让人惊叹不已。那时我才20岁。我只盼着能活到尝尝做回女人就足够了。那是我从来没有过的体验。我躺在病床上,呼出的气息充斥着麻药的味道。不敢奢望有一天我会写这句话:“30年前我患了癌症”。 xi

2008年9月的一个下午,阳光明媚,我正忙着赶稿,以免误了期限,此时,电话铃响了。是护士从我的泌尿科医生办公室打来的电话。她说病理专家从我上次膀胱检查的尿检抽样中发现了异常的细胞群,抽样中还掺杂着血。

我挂断了电话,向小屋窗外望去,最后一株万寿菊在秋日骄阳的照耀下依旧绽放着。电脑屏幕上的光标还在那段文字上一闪一闪的。地板上因早晨急着赶校车而落下的蜡笔一动不动地躺在那里,厨房里,锅里的土豆还在炉火上炖着,发出咕嘟咕嘟的响声。世界依旧是这个世界,但我却对它突然感到陌生起来。

我再次提供尿样做进一步检查。根据尿样检查的结果,再送交尿样做基因分析。于是我便开始了被称为“有待观察”的煎熬等待。我成了医院的常客。“观察”意味着筛选检查、拍片、验血、自己拿主意、再次诊断,我的车要在医院停车场一停就是几个小时。“等待”意味着你可以回去继续完成那刚写一半的文章、品尝炖好的土豆这样的事情。你精心计划好的事情,因为病情诊断还不明朗而不能放开手脚去做。你要赶在最后期限前把事做完,还要列出要采购的食品。有时,在阳光明媚的午后听到电话铃声你会吓一跳。膀胱癌在50%~70%的患者身上都会出现反复。所以,我吓一跳也是情理之中的事。 xii

10天后,我又接到了泌尿科护士的电话,通知我说检验结果正常。几个月后,我又做了一次细胞化验和肾超声检查——一切正常。血常规也没有什么问题。这

说明不了什么,要半年后再看情况如何。

30年前我患了癌症。离开医院,我回到了大学宿舍。我继续攻读生物学,闲暇时光写诗为乐,徜徉在医学的浩卷中。我做完手术后,在泌尿方面入行不久的年轻泌尿科医生问了我一连串让我感到迷惑不解的问题。他问我是否在轮胎工厂做过工,是否接触过纺织染料,铝制品行业的就业情况怎样。对于躺在病床上,身上还系着插管的我来说,这些问题有些不着边际。我是当地麋鹿俱乐部奖学金的洁净生活奖获得者,一位有读硕士研究生计划的优秀大学生。我当然不会出去生产硫化轮胎或者去炼铝了。可是,他为什么问我这些问题呢?

在大学图书馆里,我没用几小时就明确了一个事实:膀胱癌是公认的典型的与环境有关的癌症。也就是说,大量事实证明,与其他类型的癌症相比,暴露于有毒化学物质会增大患膀胱癌的风险。在过去的一个多世纪里,这种病例不胜枚举。此刻,我还了解到,虽然诱发膀胱癌的致癌物已经为人们所认识,但这些物质仍在商业中照用不误。这是因为,研究人员通过认真的科学研究所发现的某种化学物质虽然可能致癌,但这并不意味着这种物质在我们的经济生活中自然而然地就被禁止使用了。

xiii 在我被诊断出患膀胱癌后的30年里,所有这一切都没有什么大的改变。在现今所使用的8万种合成化学品中,只有2%进行过致癌性检测。自1976年以来,确切地说,只有5种致癌物根据《有毒物质监控法》被禁止使用。我们的环境监管制度没有把对有毒化学品的严格检测作为将其投放到市场的先决条件。法律在宣布对有毒化学物质的排放进行限制时,严重忽视了我们每次都不只是暴露于一种,而是多种微量有害物质的事实。现在,要求确定暴露于有害物的总负荷给我们每个人带来的危害并无大碍,但这并非一己之力所能为。美国癌症协会发表了一份2007年的调查报告,公布了216种已知可导致动物乳腺癌的化学物质。其中,有73种存在于人类食品或消费品中;32种为空气中的污染物;有29种每年大量生产于美国。

1981年,我进入研究生院,先修文学创作,后攻读野生生物学硕士学位。无论是学文学还是学生物,我都要远离位于伊利诺伊州中部的家。无论我到哪里,我都要进行惯例式的癌症检查。在各式各样的诊所和医院等待的时候,我开始收集一些有关膀胱癌的小册子。我发现,在这些小册子里几乎看不到“致癌物”或者“环境”这些字眼。(第十二章有更详尽论述)同护理我的人交谈时,也听不到他们使用这些字眼。似乎,医疗科研人员所列举的关于造成膀胱癌的环境起因的证据与病人所听到的证据之间没有什么关系。从医疗资料表判断,最相关的变数是基因:

因此,医生反复询问我的家庭医疗史。我倒很乐意告诉他们我的家族病史,我的家族里得过癌症的不在少数。我的母亲 44 岁时被确诊为乳腺癌,我的叔辈里有患结肠癌的,有患前列腺癌的,还有患基质癌的。我的姑妈死于膀胱癌,也就是我患的这种移行细胞癌。

关于我的家族,有句有趣的传言:我是领养的。

当查阅一些被领养者患癌的相关文献时,我了解到:事实上,被领养者死于癌症的概率与他的养父母是否死于癌症有密切关系,而与其亲生父母是否不幸死于癌症关系不大。家族所遭遇的不幸不一定也落在基因上。认识一个人的基因史对了解其身体所面临的危险很重要,而对其自身环境的认识同样重要。(第十一章有更详尽论述)

xiv

第一个给我看病的泌尿科医生提出那些有关环境的问题让我萌发了撰写这本书的念头。撰写本书的调研工作从哈佛大学医学院的图书馆开始,我在那做博士后,调研工作一直持续到我回到中西部的家乡为止。作为生物学家,我的目标是在该书融入两类信息:环境污染数据和癌症数据。我期待能找到某种模式,发现可供进一步研究的问题。即便还没有完整的答案也要督促人们采取防范措施。我要探究包括致癌的添加剂在内的有毒化学物质在多大程度上侵入我们的空气、食品、水源和土壤。在《联邦知情权法》允许的范围内,我查阅了大量我所能找到的数据库。癌症登记数据提供了癌症的时间轨迹和空间分布情况。在图书馆偏僻的角落里我找到了生物学和医学文献,读到了各种公开发表的论述环境与癌症之间关联的研究文献。这些报道自始至终都是我在本书中讨论的源泉:有关杀虫剂、河底沉积物、垃圾焚烧炉的报道;对农民、运动垂钓者及哺乳期母亲的调查;对实验室动物、野生动物和宠物的研究;以及对人体组织和细胞结构的神经内分泌学的研究。研究文章涵盖了从大气科学到神经内分泌学的内容。

这本书也是一个具有浓重个人色彩的故事。与各种各样的科学描述交织在一起的是我对伊利诺伊河东岸峭壁的种种回忆。那里是我生长的地方。作为生物学家,我想告诉读者我的家乡伊利诺伊州也毫不例外:同许多其他州县一样,二战以后,工业和农业的巨大变革给她带来了意想不到的环境问题。尽管如此,我仍然对那里格外关注。中部伊利诺伊州是我生态理念的源泉,因此,寻找生态之根是本书后几章的主要内容。

xv

女性的膀胱癌发病率在上升。我就是这种病症统计史上的一个数据点。导致膀胱癌的物质出现在我家乡的地下蓄水层并流经此处的那条河的沉积物中。(这些致癌物是怎么到达那里的,我们将如何应对这些致癌物?)我是人类环境变化史

上的一个呐喊者。这里所讲述的就是与这两者有关的故事。

2004年1月的一天,我正忙着赶稿,争取在最后期限内完工,这时电话铃响了。打电话的人是个电影导演(不是护士!)。我们那天的交谈正好成就了这本书的新版本。导演钱达·舍瓦讷希望获得《生活在下游》一书的使用权来拍摄一部文献片。这样,她就可以通过电影的方式演绎一个把科学探索与个人命运融为一体的故事。这个让人欣喜的筹划需要我做三件事情,其中之一就是陪同导演和她的加拿大演职人员去伊利诺伊州中部拍摄外影。

于是,我在他们的请求下陪同他们去了那里。我向他们介绍河里的驳船(第九章)、乙醇工厂(第五章)、我表兄约翰家农场道路对面的风轮机(第七章)。我向他们介绍约翰的玉米田,还有田里行驶的联合收割机,午后头顶形成雷雨云砧以及可以把谷物升降机作为方向指针走出玉米田的路(第八章)。我向他们介绍垃圾填埋场(第五章);我家后院里母亲的秋千,我姑妈家的梨树(第十章)。当他们乘坐直升机俯瞰伊利诺伊河谷时,我就不再陪同他们了。

第二项任务便是向他们介绍我作为癌症患者的私人生活。(第六章和第十一章)。这项工作比较复杂。这意味着要带剧组人员看我做膀胱内检查,期间光导纤维管要插入我的膀胱,意味着一些带着电影摄像机和吊杆麦克的男人跟我进入这样一个房间,里面放着一叠叠露背的蓝色棉布手术服(我要换上一件),然后,我要躺在一个带有蹼型支架(我的脚要放在里边)的供检查用的台子上。在这里,除了我自己,所有人的眼睛都盯着那台大荧光屏显示器(我膀胱的内壁将显示在这个显示器上)。此时,我静静地躺在那里,望着天花板。我们周围贴着的都是前列腺增大和男性功能障碍的图片(在医生进来之前的那会儿,我习惯性地琢磨这些解剖细节)。摄像机拍摄着房间里的每个角落。

我决心坚持下去,因为细胞检查救人命。尽管对于没有经验的人来说,细胞检查听起来令人发憷,细胞检查的时间并不长,略有疼痛感,有助于在早期发现各种癌症。作为筛选检查和早期检查的手段,它是最先进的。(从医学角度看,细胞检查、结肠镜检查、抹片及乳房检查可获必要条件奖。)发现尿血的人不会因为害怕末端有闪亮小灯的插管而延迟求治。因此,如果我能够验证细胞检查的价值,我乐意这么做。如果我有机会拉开遮挡着尿检的这个沉寂之帘,我不会放过。作为一位接受过70多次细胞检查的人,还有谁比我更合适吗?

我这么做了,并从中发现了一些意想不到的东西:实际上,带着电影演职人员做膀胱镜检查术更好。不管我是否做到了为电影观众揭开膀胱镜检查术的神秘面纱,那个下午膀胱镜检查术对我而言肯定不再神秘了。以前,进处置室,我总是觉

得它是那么肃穆,现在觉得没有什么,再普通不过了。蓦然觉得,那些男性生殖器的图片是那么滑稽可笑。给我做检查时,泌尿科医生的声音平静而令人安慰,让我一直那么欣赏,现在越发喜欢。它似乎是人类同情心的亘古不变的符号。医生和患者在一起时间长了关系会变得亲密。

我的第三个任务是和导演一起探讨书中的科学问题(第一章至第十二章,外加近 100 页的出处注释)。为了弄清如何让她的电影观众看到有关癌症的真凭实证,她面对挑战,奔波于北美大陆的实验室和野外工作站去拍摄,如到魁北克去拍摄鲸的尸体解剖,到加利福尼亚的萨利纳斯河对青蛙进行研究,参加北卡罗来纳州联邦实验室的气体色谱实验,以及到温哥华癌症实验室拍摄提取 DNA 的过程。这期间,我开始对本书中的科学研究进行更新。

xvii

第二版是对第一版修订的结果。两版之间的间隔体现了我们对环境与人类癌症关系认识的快速提高。总而言之,新近发表的研究结果证明了我 1997 所著的第一版书中所阐述的科学证据的正确性。因此,我得以在癌症起因的大七巧板上再添加几块,能够回答早期研究所提出的一些问题。我对第一版需要修订的地方进行了修订,需要调整重点的地方做了调整。令我欣慰的是过去的十多年来,无论是作为康奈尔大学“乳腺癌与环境风险因素项目组”成员,还是后来担任“加利福尼亚州乳腺癌研究项目”顾问都使我得以在前沿观察对癌症的科学研究。

对正在侵入我们社区的工业化学品的最新了解还存在很大问题。1986 年,美国国会通过了《知情权法》,据此,披露工业部门常规排放的 650 种有毒物质的数据库才向公众开放。这些数据使公众能够识别他们身边的污染物,使研究人员能够寻找污染源、对癌症类型相互对照。90 年代中期,当我撰写该书的第一稿时,在网络上已经出现《有毒物质排放清单》。可是,在 2001 至 2008 年间,清单被收缩了,数以千计的化工厂不必再公布其有毒的化学产品。2009 年,一些最初要求报告的做法恢复了。然而,因为报告的标准朝令夕改,根据《知情权法》可获得的数据也没有前些年那么全面了。所以,我沿用了大部分先前对有害化学污染物的论述,这些论述基于我在 90 年代中期收集的数据,当时数据库比较多。

《生活在下游》一书中的个人经历部分没有做什么改动。写这本书时,我还是个三十几岁的单身女人,住在波士顿的公寓里,和我的小狗为伴。那些日子,我连法定的假日也不过,坐在浴缸里也在看有关癌症登记的材料。那个孤单的女人依然是这本书的讲述者。这意味着尽管科学的描述部分已经为大家所熟知,但自传部分的内容是新近的。因此,在第十章中,农场上的那出戏是 1994 年秋天演的,而描写二氧(杂)芑作用的段落中的证据是 1994 年以后的几年才发表的。

xviii

在该书的第一版出版后,我的生活发生了很大变化。我现在已是年近五十的两个孩子的母亲,丈夫还是我们孩子的美术老师。我们住在纽约州北部的一个小村庄里。我现在很少有时间在浴缸里看资料了,我不但过情人节,还给幼儿园的孩子做心形的比萨饼。讲到作为母亲的刻骨铭心的生活,我乐意向读者推荐《坚守信念:一个生态学家的母亲之旅》和我即将问世的一本有关孩子们的生活环境的新书。

在过去的十年里,在环境致癌的认识上有六种明确的趋势。第一种趋势是越来越多的人认识到致癌因素是复杂的。过去认为致癌的风险因素是独立的因子,可以简单地归纳为三个方面:基因、生活方式和环境。其中,基因和生活方式被认为是主导因素,而环境的影响微乎其微。这种简单的归因方式愈发让人感到幼稚。现在,人们相信造成癌症的原因是各种变量构成的相互交织的网,其中的任何一个变量都可以改变另外一个变量。例如,母乳喂养可以防止乳腺癌。人们视其为传统生活方式的一个要素:是否哺乳孩子是你的选择,但如果你选择哺乳孩子,你以后患乳腺癌的风险就小了。但有证据表明,暴露于某种有机氯化学物质可能降低妇女乳汁分泌的能力,从而妨碍有效哺乳。因此,环境污染物会影响生活方式的选择,而生活方式的选择又影响患乳腺癌的概率。简言之,癌症风险因素之间会相互作用,对彼此产生直接或间接影响。

xix 第二种趋势是人们逐渐认识到表观遗传学的重要性。过去,人们把DNA,也就是我们基因中的“砖”和“灰浆”,当做主要因子。认为得癌症是因为继承了不良基因,或因为好的基因受到损害(发生突变)。新的认识是,癌症可能产生于第三种渠道:基因行为发生改变。研究物质如何改变基因表达是表观遗传学领域的组成部分。暴露于某些化学物质中,好像可打开或关闭基因,会使细胞的生长发生紊乱,进而产生癌变。基于这种观点,我们的基因不是细胞的指挥控制者;基因更像钢琴的键,环境就是钢琴师的手指。

第三种趋势是越来越多的人认识到在癌症史上内分泌紊乱所扮演的角色。如果要评选最容易上当受骗的生理系统,我会提名内分泌系统,也就是调节机体的生长发育和各种代谢活动、控制繁殖的激素传递机制。有些化学物质以微小的浓度,有时通过拙劣的模仿,就能干扰激素信号。在区分真正激素与在行为上类似激素的环境化学物质方面,内分泌系统的低能令人惊讶,它非常容易上当受骗。当我撰写本书的第一版时,我特别关注那些能模仿雌激素的化学物质。而单纯的性激素模仿只是内分泌紊乱问题的一部分。激素活跃的化学物质能渗透到我们体内的所有信号线路。最近,人们又发现了一种被称为肥胖激素,即可导致内分泌紊乱的物

质——干扰控制脂肪代谢的激素信息组的化学物质。

古代毒物学有条原理，剂量决定是否有毒：“一种物质是否有毒，完全是由剂量决定的。”这虽然是16世纪的一条格言，但我却把它写在了我那本《卡萨雷特和道尔毒物学论》(第六版)的扉页上。这表达了一种流行的看法，我们暴露于自然有毒物质而中毒的风险与暴露于该物质的程度成正比。这个古老的格言还是颇有道理的。然而，有毒物质对我们造成的危害显然还取决于我们暴露于有毒物质的时间。这和暴露的时机密切相关，尤其是在有毒物质包含可致内分泌紊乱的成分的时候。第四种趋势是越来越多的人认为时机致使中毒。在探求乳腺癌与环境的关联时，特别注重生命早期暴露于有毒元素对乳腺发育过程的影响。改变乳房发育可能增加后期患乳腺癌的可能性，因为绝大多数乳腺癌病灶存在于被称为末端乳芽的导乳管结构中，本书第六章对此将做详细讨论。根据新的观点，暴露可增加末端乳芽细胞数量或延缓末端乳芽发育的化学物质都可能增加患乳腺癌的概率。

xx

第五种趋势认为，混合有毒化学物质所导致的结果不是一次对一种化学物质进行分析所能预测的。当心混合的化学物质。现实中，很少有人只暴露于单一化学品中。然而，当测试化学物质的致癌性时，或者当确定致癌物暴露的可接受限时，我们的监管制度把这些问题孤立起来考虑。一些化学物沿着相似的细胞路径运行，可能产生叠加效应。就像第一次遭遇杀虫剂会改变酶的活动，而第二次使杀虫剂代谢为更强的有毒物那样，其他化学物可能以更复杂的方式相互作用。暴露于复合化学物并在其他压力下，如肥胖或贫穷，也可能导致对一种变量检查所无法预测的患癌风险。

第六种趋势是转变思想，把预防原则作为环境决策的主要指导思想。这种呼声始于20世纪70年代的德国。当时，科学家们意识到，在弄清空气污染究竟如何导致癌症之前，有必要在全国范围内停止砍伐森林。这条原则已被纳入欧盟条约。预防原则催促我们采取行动，防止在没有实质性证据和因为等待证据而耽搁的情形下所造成的不可逆转的、灾难性的伤害和损害。预防原则允许对公众健康的质疑，从而避免公众的健康受到威胁，结果是让公众受益。第十二章对此有更详尽的论述。

xxi

读者问我最多的问题是：“你是如何看到希望的？”。我的回答是现身说法，以事实为依据。现身说法就是我是癌症幸存者，年轻时，我就学会了如何在绝望中看到希望。现在，我已身为人母，我希望我的孩子们能生活在一个地下水源中没有致癌物的世界。我希望他们不必担忧，在某个阳光明媚的午后，病理实验室的一个电话会给他们带来坏消息。换言之，绝望就像一件奢侈品，我现在还无力觊觎。