

# 地球 人类沧桑的家园

王 丰 编著

国际工业出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

地球人类沧桑的家园 / 工丰编著 . —北京 : 国防工业出版社 , 2003.1

ISBN 7 - 118 - 00879 - 6

. 地... . 王... . 环境保护—普及读物  
. X - 49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2002) 第071378号

**国防工业出版社** 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号)

(邮政编码 100044)

新艺印刷厂印刷

新华书店经售

\*

开本 850 × 1168 1/32 印张 14 362千字

2003年1月第1版 2003年1月北京第1次印刷

印数 : 1—3000册 定价 : 19.00元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

## 内 容 简 介

大气污染、酸雨蔓延、温室效应、臭氧层的破坏、土地荒漠化、水资源污染、海洋生态危机、绿色屏障锐减、物种濒危和三废污染是人类面临的十大环境问题。环境的恶化不仅影响人类的生存和发展，同时也影响地球的发展。本书较系统地阐述了大气层、土地、水资源、森林和海洋等对人类生存的重要性、十大环境问题产生的原因、严重恶果及其治理方法。同时介绍了我国环境污染的严峻形势。此外，还分析了由于人口过剩所引起的许多社会问题。本书既可供大、中学生和中小学教师阅读，也可供解放军指战员一般干部，特别是基层干部阅读，它对提高广大读者的环保意识将大有裨益。

# 前 言

告别了20世纪最后一夜的圣洁星光，人类平安地迎来了新世纪的第一抹灿烂朝霞；人们伴随着第三个一千年的来临，对未来既满怀希望，同时也忧心忡忡……

21世纪，科学技术将更加迅猛地发展，以信息科学、生命科学和材料科学为主导的新技术革命，将给未来世界带来翻天覆地的变化。

以人工智能为龙头的信息革命，必然会引发一系列的产业革命，与以往的产业革命不同，这场革命解放的不仅仅是人的体力，而是将人们从复杂的脑力劳动中解放出来，并将以巨大威力改变人们的思维和生活方式。

现代生物技术是20世纪70年代异军突起的高新技术领域，它将对人类生活的方方面面产生深远影响，极大地改变人们的生活及观念，从而使人们发出了“21世纪是生命科学世纪”的惊叹。

21世纪，科学家能够掌握在原子和亚原子水平上对物质进行分解和重组的超级材料，许多令人眩目的合成材料能够满足各种技术要求，超级材料科学将解开物质状态及构造的奥秘，并开发比纳米技术还要微小的领域。作为第一生产力的科学技术仍是经济发展和社会进步的巨大推动力量，人们的物质生活更加富裕，文化生活也将会更加绚丽多彩。

21世纪，科学研究的任务将不仅仅在于促进经济增长，而且必须更加关心水、土地、森林和能源等资源的可持续利用以及环境污染等问题。总之，科研重点将是“人类生存战略”。

21世纪将是一个充满竞争的时代，在令我们感到恐惧的未来

事件中，全球化占有重要地位。疯狂地寻找新市场，在世界范围内大力扩展贸易，这将影响到处于竞争中的各个国家，在这场世界范围内进行的较量中，已没有好坏之分、善恶之分，只有输赢之分。抢占高新技术的制高点，正汇成世界性的潮流，不仅国际经济竞争日趋激烈，而且社会的每个角落都将成为人们搏斗的战场。这场残酷竞争将促进经济、技术的发展，但穷、富之间的差距将会加大。

21世纪笼罩在人类头顶的最大一片乌云就是暴力、犯罪、恐怖主义和战争。

当人类告别20世纪的时候却没有告别战争，足以多次毁灭全部人类文明的核武器（世界上现有核武器的爆炸当量相当于广岛原子弹的60多万倍，足以造成地球上的一切生命被毁灭的“核冬天”）、生物武器、化学武器和其他类型的大规模毁灭性武器，也随着人类一起进入了21世纪。

冷战结束时，曾给人们带来了短暂的安慰，柏林墙的倒塌可能导致持久和平和发展新时代的梦想已经破灭。地区冲突仍在不断发生，民族纠纷，宗教矛盾在扩大，各国社会的分裂也在进行，宗教和种族矛盾在这里发挥了推动作用。在过去战争经常是一只把几个国家敲打在一起的铁锤，而现在战争经常是给国家制造分裂的一种工具。

自从冷战结束至今，人类已经历了数十场战争，近30场冲突仍在继续，其中大部分为国家之间的冲突，国家分裂已对世界和平构成威胁。看来人类无法把武器和战争从我们及子孙后代的生活排除出去。

争夺水资源和油气等资源的斗争，特别是某些国家和集团所奉行的霸权主义政策、强权政治，严重威胁着世界和平和人类的安全，单边主义的政策可能将人类推入水深火热的深渊。当今世界政治的特点之一是西方文明同世界其他文明（即伊斯兰文明、印度教文明、斯拉夫—东正教文明、儒学文明、日本文明、拉丁美洲文明和非洲文明）之间发生碰撞，国际恐怖和贩毒集团也拥有了制造前

所未有的大动乱的能力，邪教活动日益猖獗。此外，新纳粹主义、日本军国主义也利用国内外一切可乘之机来扩大自己的影响。

总之，目前世界上各种矛盾错综复杂，而且变得越来越不安定，人类正逐渐发觉自己的生活更容易受到各种“不负责任”的势力和行动的影响，未来世界危险变化莫测。

20世纪留给人类的困扰，仍然困扰着我们这些生活在21世纪的人们，贫困和贫富差距扩大是20世纪留下来的最大难题，如不从根本上加以解决，将严重威胁着人类。

据1999年统计，世界上仍有30多亿人——人类的一半以上生活在贫困之中，每天靠不足两美元维持生活，处于绝对贫困的人口已达13亿，有人甚至估计已达20亿人。联合国开发计划署透露：“世界上20%最贫困人口今天只可怜地占有世界收入的1.1%，而1991年所占的比例为1.4%，1960年为2.3%。”目前，10位巨富的资产已达1330亿美元，相当于所有不发达国家国民收入的1.5倍。

现在，有8亿人遭受饥饿或营养不良，10亿多人不能享受医疗服务、基础教育和自来水，20亿人用不上电，45亿人没有基本的电信工具，无法接受对远程教育来说至关重要的信息和通信技术。

经济的发展使人类的物质生活虽然得到提高，但全球化使贫富差距拉大，富人越来越富，穷人越来越穷，21世纪可能将是个贫富分化迅速加剧的时代，世界变得更加不平等和不合理。

对于强权者来说，战争就等于和平，奴役就等于自由。大约2400年前希腊一位著名的历史学家在书中写道：“公理的标准取决于强权，强者为所欲为，弱者被动接受”。

贫穷正在全球化，并且正在使不安全问题全球化，由于不平等而产生的失望情绪可能促使不容忍他人和仇视外国人的情绪高涨，甚至以原教旨主义乃至恐怖主义的形式表现出来。

全球绝大多数人面临的共同难题是，他们及其亲人有办法挣钱糊口吗？他们会失业吗？他们的住处是否还能免遭犯罪分子的攻击？他们是否会遭到专制独裁政府的折磨，他们是否会由于宗

教原因或种族出生而遭到虐待或杀害？所有这一切都是在越来越多的国家里，越来越多的人所面临的现实。

随着世界人口的增加和经济的发展，地球上有限的能源、矿产资源和水资源不断减少；城市的发展、土地的退化、水土流失以及荒漠化面积的不断扩大，使人类赖以生存的耕地在逐渐减少；滥砍滥伐、森林火灾以及病、虫灾害使绿色屏障锐减；大量的动植物物种濒临灭绝；燃烧有机燃料所产生的废气、工业生产所排放的三废与生活垃圾，使大气、江、河与海洋受到严重污染；保护地球上生命的臭氧层遭到破坏，温室效应导致海平面上升；人口的持续增长也使得湖泊面积减少、地下水位下降、江河断流。

当人们正在担心21世纪内，石油和天然气等有机燃料将消耗殆尽，自然界的生态平衡遭到严重破坏的同时，联合国向全世界发出了严峻的警告：“水不够用了！”。

回顾历史人们可以发现，人类走过的是一条自我毁灭的道路，即依靠不断地消耗地球上有限的自然资源来发展经济，其结果是使地球上许多资源消耗殆尽。20世纪人类在创造奇迹的同时，也逐渐侵蚀着人类生存的基石，人类生存的环境遭到了严重的破坏。

英国著名生态学家德华·戈德史密斯认为：“全球的生态环境恶化，可喻为第三次世界大战，大自然在崩溃、在衰亡，其速度之快已达到这种程度，如果让这种趋势继续发展，自然界将很快就失去供应人类生存的能力。”

总之，21世纪既是充满希望和发展机遇的时代，同时又是一个困难重重、竞争激烈且危机四伏的岁月，保卫世界和平、发展经济与保护生态环境是人类面临的三大历史使命。

各国政府的领导人已清楚地认识到，人类安全面临的严重威胁是全球生态环境的不断恶化。但令人不解的是一些国家的领导人似乎对严峻的现实持惊恐万状或不以为然、漠不关心的态度；另一些利己主义者则采取拖延甚至拒绝执行自己的承诺等错误做法。

解决环境问题比恢复战争所造成的创伤要困难得多，战争所

留下的后患，可通过人们辛勤的劳动恢复元气，但是生态环境遭到破坏之后，就无法再恢复原状。遗憾的是世界人口不断地增长使这个问题变得更难以解决，政府领导人应该做的头等重要的事情是使人们懂得人口迅速增长所造成的严重后果；懂得怎样才能使经济发展长期保持下去。经济要发展，环境也必须要治理，两者必须保持平衡，理智的政策不会迫使我们在两者之间做出选择，人们不应为了短期的经济利益，而破坏子子孙孙的生存条件。

诺贝尔物理奖获得者麻省工学院教授亨利·肯德尔在该校毕业生典礼演说时讲：“如果不采取行动，这些问题将在今后的50年里积累起来，会使世界遭受可怕的灾难，饥饿、疾病、无政府状态、伤痕累累的土地、河流污染、绿色山谷变成荒漠……”。总之，我们所见的景象，可能比人类以前所见过的任何东西都悲惨，为了解决21世纪面临的挑战，人们不应再把各种问题分割开来处理，不能今年研究人口问题，明年讨论环境问题，后年再讨论水资源和能源问题，因为它们是互相联系的。

人类的命运如何？将取决于我们现在的行动，为了拯救地球！拯救人类！在本世纪必须开展一场环境革命来制止全球生态环境进一步的恶化。各国政府必须首先制止人口的过度增长；必须扭转自杀性掠夺自然资源的历史潮流；必须从战略角度管理土地资源、水资源、森林资源、能源和生物资源，严禁浪费这些资源。

我国是个人口大国，现有人口近13亿，目前仍以每年约1400万人的速率增长，到本世纪30年代，人口总数将达到高峰即16亿，大大超过我国土地、水和森林等资源所能承受的能力。我国自然资源的绝对数量虽然很大，但由于人口过剩，其人均占有的各种资源都远远低于全世界按人口平均占有量，我国不仅是一个自然资源短缺的国家，而且也是一个生态危机相当严重的国家。

我国人口占世界人口的20.3%，而人均耕地只占世界人均的1/4~1/5；水资源的占有量仅为世界人均的1/4；人均森林面积不足世界人均值的1/6；人均草原面积不足世界人均值的1/2；人均

矿产资源（按45种主要矿产计算）也低于世界人均的1/2。

我国是世界上荒漠化最严重的国家之一，土地荒漠化的面积约占国土总面积的1/3。在20世纪80年代荒漠化的土地平均每年扩大2100平方千米，而20世纪90年代土地荒漠化平均每年以2460平方千米的速率继续扩大。

我国现有大中城市668个，其中有300多个缺水，108个城市严重缺水。

据国家环保总局1995年、1996年和1997年发布的中国环境状况公报表明：我国部分地区生态环境继续恶化，我国七大水系、湖泊、水库、部分地区的地下水以及部分近岸海域受到不同程度的污染。从总体上看，长江、珠江和黄河干流水质尚可，海河、滦河和辽河水质较差，大淡水湖和城市湖泊均为中度污染，巢湖和滇池污染程度有所加重。渔业水域生态环境恶化状态没有根本改善，突发性污染事故经常发生。

我国的空气污染仍以煤烟型为主，主要污染物是二氧化硫和烟尘，1996年二氧化硫排放总量为2346万吨，烟尘排放总量为1873万吨，工业粉尘排放总量为1505万吨。华中、西南酸雨污染严重，华南酸雨污染有上升趋势，北方的图们、青岛的酸雨污染仍比较严重，酸雨区已占国土面积的1/4。

城市空气质量仍处于较重的污染水平，北方城市重于南方城市，降尘污染严重的城市有包头、焦作、鞍山、大同、唐山、哈尔滨、太原和石家庄等。汽车排出的废气对环境造成的危害比西方国家高10倍。

垃圾围城现象严重，“白色污染”问题突出。农村环境污染不容忽视，全国1000多万公顷农田被污染，农业化肥和农药使用量呈逐年增长的趋势，乡镇工业的污染物的排放量快速增长。我国3/4的城市道路交通噪声超标，生活噪声和交通噪声是城市主要的噪声源。

在历年统计的全球污染最严重的城市中，我国的上海、沈阳、重庆和太原都曾榜上有名，首都北京也曾被列为世界上污染最严

重的首都之一。环境问题已成为制约我国经济发展和影响人们身体健康的重要因素。总之，我国环境状况依然严峻，治理污染将是一场持久战。

中华民族是勤劳勇敢而又充满智慧的民族，我们的祖先曾为人类社会做出过重大贡献，21世纪将是我们民族振兴的伟大历史时期，为了使中华民族能自立于世界民族之林，我们不仅必须增强我国的经济实力、国防实力和民族凝聚力，而且必须高度重视环境保护工作。

为了做好环境保护工作，除了依靠国际之间的合作，各级政府必须坚定不移地执行可持续发展战略外，还应该依靠政策法规和行政执法机关充分发挥法律的威力。而要有效地解决环境污染问题，更有赖于人民大众文化道德水平和环保意识的提高。只有这样才能让大自然恢复并保持其秀美多姿的本来面目，为我们的子孙后代留下足够且不受污染的土地、清洁的空气、足够洁净的水源以及种类繁多的动植物物种和矿物资源，这是历史赋予我们的责任。

在这里我想向地方领导进一言：为人民服务是你们的天职，保护环境是你们义不容辞的责任。切不可执行急功近利的政策，竭泽而渔的短期行为必然损害环境。莫把青山绿水保乌纱，要让蓝天白云作丰碑！

我想向广大的教师进一言：你们是传播文明的使者，教育下一代是你们的神圣职责。作为人类灵魂的工程师，你们不仅要认真做好环境保护的宣传教育工作，而且更应该做保护环境的楷模，因为身教胜过言教。

我特别想要向千千万万青少年朋友进一言：祖国的未来是属于你们的，你们将拥有一个什么样的世界，它既与我们老一代人的工作有关，但更依赖于你们的工作。

“天下兴亡，匹夫有责”。让我们每个人从现在做起，从自身做起，共同保护炎黄子孙赖以生存的环境。

如果读者看完这本册子后，能够把节约每一度电、每一滴水，

并将做好环境保护工作看成是自己的责任，作者将感到十分欣慰，从而达到自己编著这本愚作的初衷。

王 丰

# 目 录

第一章	地球——哺育人类的母亲.....	1
1.1	太阳系及其行星.....	1
1.2	地球.....	30
1.3	地球一年的变化.....	43
第二章	人口问题——地球能养活多少人？.....	45
2.1	人类的起源与世界人口纵横谈.....	45
2.2	地球能养活多少人？.....	52
2.3	人口问题的忧患.....	55
2.4	全球城市化及其诱发的问题.....	82
2.5	我国人口问题十分严峻.....	88
2.6	科学家们在疾呼，政治家们在行动.....	92
2.7	控制人口势在必行.....	94
第三章	水——未来战争的根源.....	98
3.1	水——自然界最奇异的物质.....	98
3.2	水——液态金子.....	99
3.3	全球水资源及其分布概况.....	103
3.4	全球水资源污染严重.....	107
3.5	全球水资源匮乏的危机及其严重后果.....	122
3.6	莫道清水流不断，渴到临头动干戈.....	129
3.7	解决水资源匮乏的措施.....	135
3.8	中国的水资源危机四伏.....	142
第四章	海洋——生命的摇篮.....	166
4.1	海洋的奥秘.....	166
4.2	海洋是人类的巨型宝库.....	171

4.3	海洋的生态危机.....	181
4.4	垂死的海域.....	193
4.5	拯救海洋刻不容缓.....	206
4.6	海洋的开发和利用.....	207
4.7	海洋权益之争潜伏战争危险.....	212
4.8	提高海洋意识，加强海洋保护与开发.....	213
第五章	森林——人类的绿色宝库.....	217
5.1	富饶美丽的森林.....	217
5.2	森林对人类的奉献.....	218
5.3	全球森林分布概况.....	227
5.4	全球森林面积锐减.....	229
5.5	破坏森林的严重恶果.....	237
5.6	谁是破坏森林的杀手.....	239
5.7	为了人类的生存拯救森林.....	245
5.8	我国森林形势严峻，但前途光明.....	248
第六章	土地荒漠化——地球的“癌症”.....	256
6.1	土地荒漠化及其原因.....	256
6.2	荒漠化危及全球各大洲.....	260
6.3	我国土地荒漠化令人堪忧.....	264
6.4	荒漠化的危害.....	269
6.5	如何防治荒漠化.....	271
6.6	历史的教训必须牢记.....	276
第七章	臭氧层的破坏及其严重后果.....	279
7.1	太阳辐射及紫外线.....	279
7.2	大气臭氧层——地球生命的保护伞.....	281
7.3	南北极与世界各地相继出现臭氧空洞.....	282
7.4	臭氧层破坏对人类和其他生物的危害.....	286
7.5	低温技术与氟利昂的崛起.....	290
7.6	谁是破坏臭氧层的罪魁祸首.....	291
7.7	为了子孙后代保护臭氧层.....	296

第八章	生物多样性及物种消亡.....	301
8.1	地球上生命的起源.....	301
8.2	挑战达尔文进化论.....	303
8.3	全球动植物的分布概况.....	305
8.4	生物多样性及其重要意义.....	308
8.5	生物大量灭绝及其严重后果.....	318
8.6	谁是灭绝动植物的杀手？.....	322
8.7	拯救野生动植物就是拯救人类.....	327
8.8	我国生物多样性及其保护的概况.....	330
第九章	全球气候变暖及其利弊.....	338
9.1	全球气候是否变暖？.....	338
9.2	温室气体与温室效应.....	344
9.3	全球气候变暖的原因.....	347
9.4	全球气候变暖是福还是祸？.....	352
9.5	厄尔尼诺与拉尼娜现象及其恶果.....	357
9.6	各国政府关注全球气候变暖.....	360
9.7	控制全球气候变暖的措施.....	362
第十章	环境污染及其严重后果.....	368
10.1	环境与人类的生存和发展.....	368
10.2	全球某些城市环境污染的概况.....	371
10.3	各种污染及其危害.....	383
10.4	以邻为壑，良知何在？.....	412
10.5	我国环境污染令人堪忧.....	415
10.6	各国政府关心全球环境问题.....	420
10.7	拯救地球，就是拯救人类.....	423
	编后记.....	430

# 第一章 地球——哺育人类的母亲

## 1.1 太阳系及其行星

### 1. 太阳与太阳风暴

无边无际的宇宙中有各种星体，它们通称为天体，天体的种类繁多，其中包括有恒星、行星、卫星、小行星、彗星和流星等。恒星是由炽热气体所构成并能发光的天体，太阳是距离地球最近的一颗恒星。

宇宙中的亿万颗恒星，唯有太阳哺育了万物生灵，太阳给予地球无限生机，如果没有太阳，那么地球上的一切生命都将消失。然而与太阳的重要地位相比，人类对它的了解却很少，太阳内部是由哪些物质组成？是什么机理使太阳风吹遍整个太阳系？太阳的寿命有多长？为了回答这些问题，科学家于1995年12月2日发射了一颗携带名为“索赫”太阳观测系统的卫星，利用它观测的资料寻找这些问题的初步答案。此外，科学家还从2000年1月坠落到加拿大一个冰封湖面上的陨石（它可能是迄今为止发现的最古老陨石，其中含有少量曾经在大约50亿年前形成太阳和太阳系时的尘埃）窥探太阳系诞生之初的情况。

圆盘理论认为太阳是由星云的坍缩形成的，它是一颗普通的黄矮星，按传统的理论，太阳在诞生100亿年之后将因能源耗尽而“死亡”。最新发现则预示太阳的寿命可能达110亿年，目前太阳大约45亿岁，随着它日趋衰老，其亮度会稳定增加。在大约50亿年~60亿年之内，太阳内部的氢元素几乎会全部耗尽，太阳的核心将发生坍缩，使得温度升高，这一过程将一直持续到太阳开始把

氢元素聚变成碳元素。由于氦燃烧产生的能量比氢燃烧产生的能量多，因此太阳的外层将膨胀，并且将部分外层气体释放到太空中。当转向新燃料的过程结束时，太阳的质量将略有下降，外层将延伸或扩展到地球或者火星目前运行的轨道外。由于太阳能量的增大与其半径的增长不一样，太阳表面的温度将比现在低，从而变成一颗红巨星。这颗红巨星经过几十亿年后，氦燃料也将消耗完毕，这时就会像第一次耗尽氢燃料一样，太阳的内核会进一步收缩，其内部温度上升，一般来说，对很大的恒星这一次坍塌会使得碳元素发生聚变，然而，由于太阳的质量不足以产生碳聚变，因此它将变成一颗白矮星。随着内部温度和亮度的降低，太阳最终会变成一颗不发光的黑矮星。

太阳与地球之间的平均距离约为一亿五千万千米（准确为 $1.49597892 \times 10^8$ 千米）。太阳的直径约为地球直径的109倍，也就是说它的体积约为地球的130万倍，太阳的质量为 $2 \times 10^{27}$ 吨，是地球质量的33万倍，是太阳系里所有大行星质量总和的740倍，或者说太阳的质量占整个太阳系总质量的99.87%，但是太阳的平均密度只有1.4克/厘米<sup>3</sup>，约为地球平均密度（5.5克/厘米<sup>3</sup>）的25%、虽然太阳这么大，但它在宇宙的无数个恒星中，只是一个中等的星球。

太阳是由氢、氦、氧、镁、氮、硅、碳、硫、铁、钠和钙等60多种物质组成，其中氢的含量占50%以上，氦占40%左右。科学家们根据星球的质量和密度可以计算出其内部核反应所消耗氢的数量，从而计算出它的年龄。根据计算太阳的年龄约为45亿岁，它还处在“壮年时期”。

根据美国加州理工学院科学家所建立的太阳物理模型预测，太阳内部温度可达15430万度，在过去的45亿年里，太阳“烧掉”了近50%的氢元素，64亿年后太阳的核燃料将会消耗殆尽。30亿年后，太阳的亮度将升高约33.3%，到35亿年后将增加40%。在这样强大的辐射下，地球温度将高达摄氏1300度，地面上的水将全部蒸发，液态水荡然无存，实际上，当太阳的亮度变化1%时，

地球上就会出现世界性的灾难。根据这一预测至少在今后的11亿年里，地球仍将适合人类居住。几十亿年后，太阳将急剧地膨胀而成为红巨星，其体积将增大400倍，这意味着直径为140万千米的太阳将吞没水星和金星，甚至吞没地球。

根据索赫探测器观测系统，法意两国合作研制的“忒弥斯”天文望远镜，以及观察太阳背面风暴所得到的资料表明，太阳内部活动远比人们以前认为的要混乱和复杂得多。

太阳各部分都在不断地变化，如同沸水般的翻滚，形成一系列巨大的气泡，当这些气泡从太阳内部升到太阳外部就会破裂，向外喷射出大量等离子体和气体，它们与其他部位所喷出的等离子体和气体一起形成吹遍太阳系的太阳风，其速度可达每小时320万千米，结果造成地球大气层上的磁暴并产生北极光。

太阳表面的温度约摄氏5760度，而称作日冕的太阳外部大气层的温度却高达摄氏数百万度，半个世纪以来，这一现象是令科学家们百思不得其解的一个谜。近年来苏格兰的科学家对比作出了如下解释，磁场的碰撞给环绕太阳表面外层巨大而又极热的大气层进行加热，从而使其产生了极高的温度。

太阳活动时强时弱，天文学上把太阳活动最强的年份称为太阳峰年，它以11年为周期，其活跃程度主要与太阳黑子数目有关，太阳黑子多，太阳活动剧烈，会喷发出燃烧的气流，发射出X射线、原子粒子脉冲波及其他电磁波，部分射线到达地球并产生各种影响。

太阳表面有一股气流环绕两极流动，另有若干股涌向太阳赤道，它们的规模非常庞大，在这股喷气流中可以放入约100个地球，这些带状喷气流撞击太阳内部移动速度较慢的离子体流，即灼热的燃烧气体，这便是太阳黑子形成的原因。这一过程可能还引起太阳耀斑和太阳（风）暴，从而使太阳表面放出电磁辐射和带电粒子。

随着太阳表面黑子数量的不断增加，特别是当黑子数量最大时，在太阳表面会发生局部地区亮度突增的现象，这就是所谓的“耀斑”。一个耀斑有时相当于100亿颗百万吨级氢弹爆炸时产生的威力，显然它会对地球产生巨大的影响，会破坏地球磁场，产生