

少年知识冲浪丛书



世界上有两件东西能够震撼人们的心灵
一件是我们心中崇高的道德准则
另一件是我们头顶上灿烂的星空

宇宙探奇

李芝萍 李恩杰 编著



YUZHOU TANJI

农村读物出版社

少年知识冲浪丛书



宇宙探奇

李芝萍 李恩杰 编著

刘合群 技术摄影

农村读物出版社

写在前面的话

18世纪一位哲人曾说：“世界上有两件东西能够震撼人们的心灵，一件是我们心中崇高的道德准则，另一件是我们头顶上灿烂的星空。”

从远古时代，人们就对星空充满了好奇，迫切地想认识和了解它，从而萌生了一门最古老的科学，这就是天文学。天文学在各种自然科学的发展过程中，始终起着带头羊的作用，人类认识自然首先得益于天文学。天文学所涉及的时间和空间跨度比其他科学都要大得多，超越了人类在地球这一狭小生存环境中所获得的经验，所以天文学往往给人一种“神”或“虚”的感觉。经过不懈的努力，人们在探索宇宙这个极为复杂的课题上，不仅比前人有了更高的热情和更大的勇气，而且逐渐摆脱了臆测和思辨，使它发展成为一门日趋完善和前景不可估量的学科。特别是20世纪的100年间，现代天文学取得的辉煌成就大大超过了有几千年悠久历史的古代天文学以及伽利略第一次用望远镜观天以后的近400年的近代天文学的所有成就。

在20世纪60年代以前，天文学一直是神秘的科学，70年代美国的阿波罗飞船登月使天文学进入寻常百姓的视野，电视和广播等各种新闻媒体开始越来越多地谈论天文学，儿童的兴趣点也



增加了天文学。美国人为阿波罗登月投入了200多亿美元的巨资,当初不少人抱怨这一举措是劳民伤财。但曾几何时,为登月而发展的无数精巧的仪器,已广泛地应用于各行各业,为飞船和火箭研制的许多新材料、新技术、新工艺推广到了各个领域。美国的计算机水平一直领先于世界,可以说也是得益于阿波罗登月的推动。

了解一些天文学知识,对于人们,尤其是对青少年来说是很有意义的。今天的社会要求人们打开狭窄的眼界,从各种不同的途径汲取知识,丰富自己,以求得多元的而不是单一的知识结构。天文学作为一门关系到社会进步,能影响到一个人的世界观,甚至人生观的基础科学自然会成为人们涉猎的热点。

这本书从人们最熟悉的太阳讲起,介绍了太阳系、恒星、星系和宇宙等概念和人们最感兴趣的相关知识,其中不少是很深奥的问题。介绍这些知识的目的在于使大家了解目前天文学处在怎样的发展水平上,面临什么样的机遇和挑战,以及21世纪人类在哪些疑难问题上可望取得突破性进展。天文学毕竟是一门严谨的科学,因此作者下笔不求生花,但力求准确。

愿这本书能把少年朋友心中对宇宙的好奇和探索之火点燃。

编者

目 录

我们的太阳 / 8

古老的太阳传说 / 10

普通一星 / 11

从太阳吹来的风 / 18

走进耀斑的迷宫 / 22

太阳的“雀斑” / 24

太阳活动惊天动地 / 26

“尤利西斯”探日记 / 29

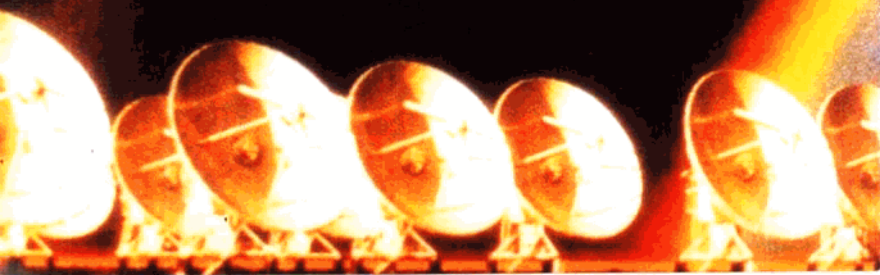
地球的近邻——月球 / 32

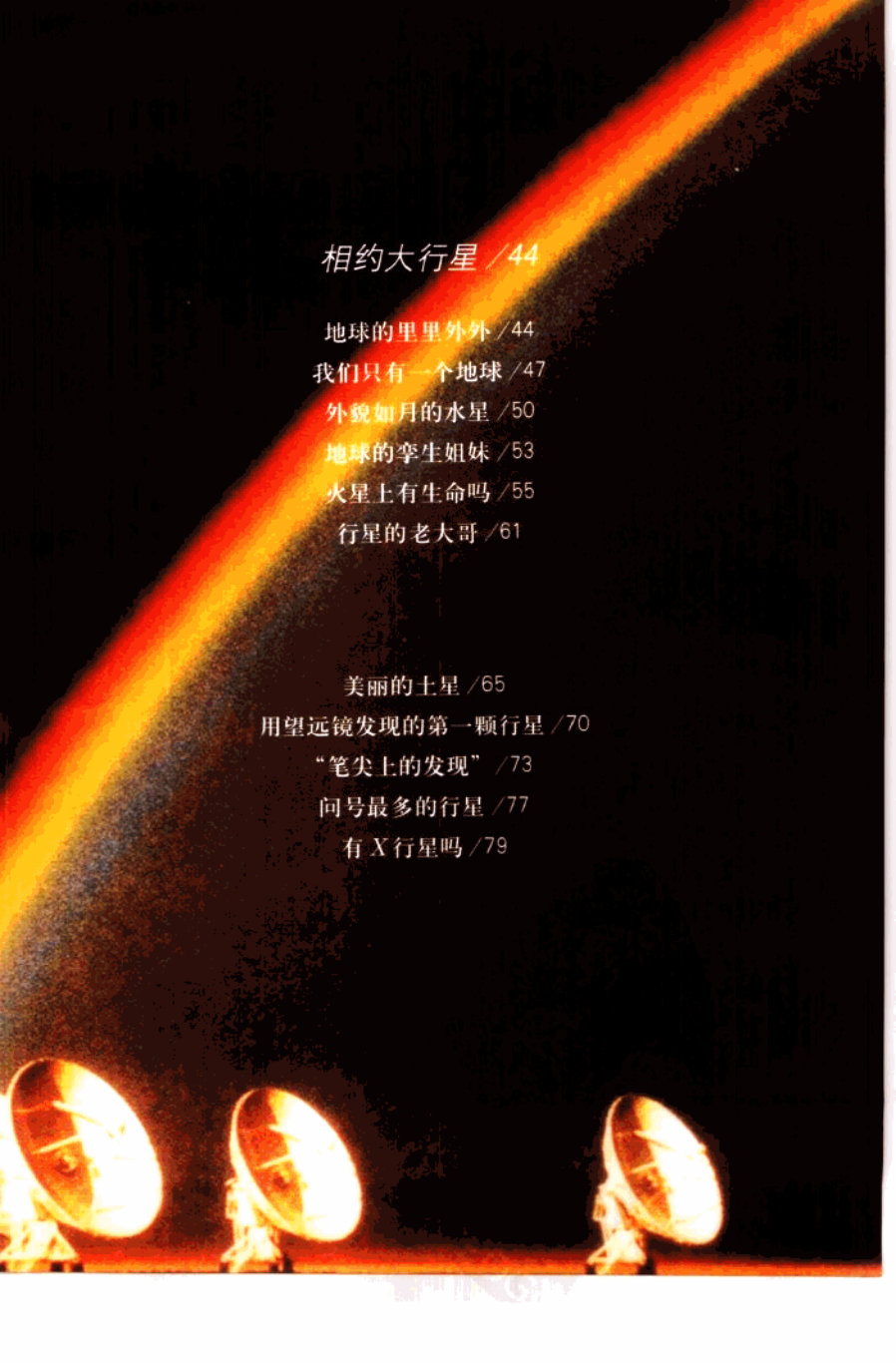
月球和地球是姐妹还是母女 / 34

死寂的世界 / 35

月球的空间探测 / 37

再上月球 / 41





相约大行星 / 44

地球的里里外外 / 44

我们只有一个地球 / 47

外貌如月的水星 / 50

地球的孪生姐妹 / 53

火星上有生命吗 / 55

行星的老大哥 / 61

美丽的土星 / 65

用望远镜发现的第一颗行星 / 70

“笔尖上的发现” / 73

问号最多的行星 / 77

有 X 行星吗 / 79

不可怠慢的小天体 / 80

小行星的是非功过 / 80

天上的流浪汉 / 83

彗木之吻 / 89

流星不是星 / 92

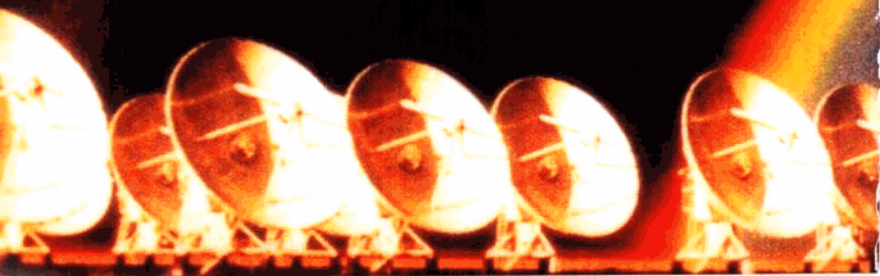
恒星不“恒” / 96

恒星的生老病死 / 97

恒星也有搭档 / 100

大质量恒星的暴死 / 104

太空深处的灯塔 / 107





星系和宇宙 / 112

银河和银河系 / 114

星系的形形色色 / 117

最活跃的星系 / 124

宇宙怪物 / 126

跃然纸上的黑洞 / 128

宇宙中的“交通事故” / 132

不可忽视的宇宙物质 / 134

膨胀的宇宙 / 136

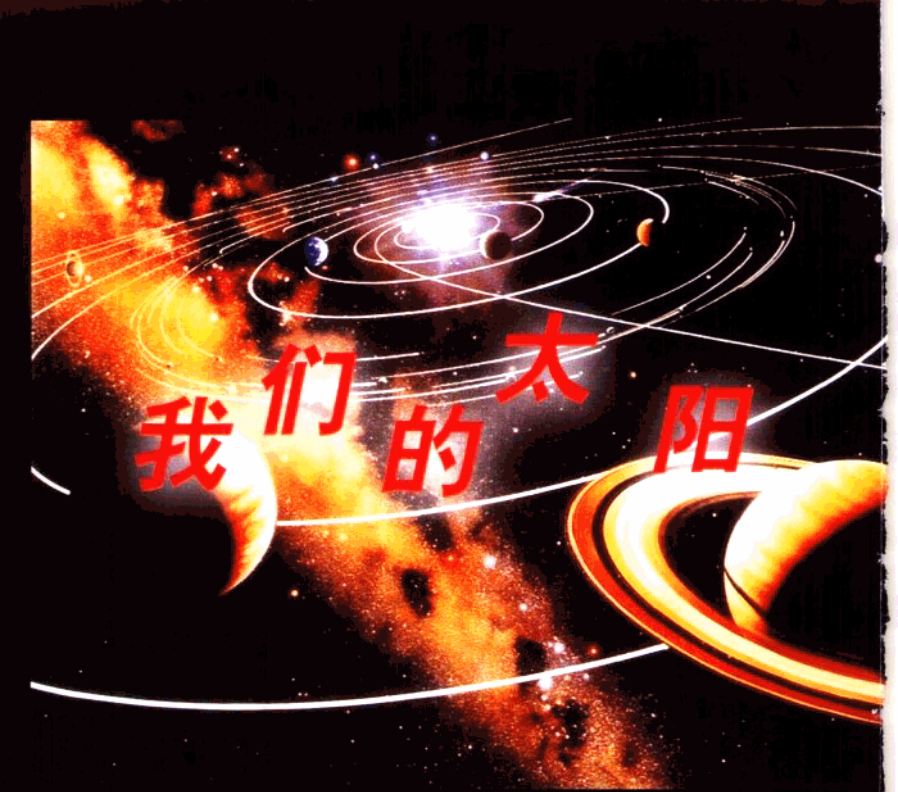
大爆炸的余热 / 138

宇宙有多大 / 140

“哈勃”的功劳 / 141

“和平”号空间站 / 146

天文小辞典 / 149



我们的太阳



朋友,你看过日出吗?在那晨曦初露的拂晓时刻,当你站在大海之滨或高山之巅,看到太阳跃出大地的边沿,挟着金黄的彩霞,把整个世界拥抱在它光明而温暖的怀抱中时,心灵一定会受到一种强烈的震撼。中国近代大学者梁启超曾用“红日初升,其道大光”来形容他心目中的中国,而新中国的缔造者毛泽东则把青年人比做早晨八九点钟的太阳。

太阳给地球带来日夜和四季的轮回,控制着气候的变化,使地球上产生了万物。是太阳把海水蒸发成云,让风把云吹向大陆,变成雨落在高原或高山上,形成全球范围水的蒸发和大气回流。可以说地球上的一切都离不开太阳,风驰电掣的火车、飞机,川流不息的汽车、轮船,工厂中日夜转动的马达,都离不开石油和煤炭,而这些能源全是由远古时代的植物和微生物演变而来的,它们释放出来的是古代的太阳能。科学家已经发现,地球上最原始的生命形态的产生,与太阳光中的紫外线对地球表面的照射有密切关系。如果有一天太阳突然熄灭了,被称为生命绿洲的地球毫无疑问将变成一个寒冷和黑暗的“死球”。

而对于天文学家来说,太阳的重要性还在于它是惟一能够观测到圆面的恒星,其他恒星由于离我们都十分遥远,在望远镜里只能呈现一个星点。天文学家不仅可以观测太阳表面的细节,还可以对它的大气结构、化学成分、物理状态、磁场分布,以及能量传输等进行研究。太阳以它多

姿多彩

的变化与
活动,让我

们领会到自然在复杂中有美丽的和谐,科学在浩繁中有简单的抽象。太阳还是一座天空实验室,它提供的极端特殊的物理条件,可以帮助科学家探索新的物

理现象和自然规律。比如正是通过研究太阳的产能机制,使人类找到了最理想的能源。如果说,目前的核电站还有诸多问题存在,则受控热核反应——人造太阳将使人类彻底摆脱能源危机。观察太阳、研究太阳、认识太阳有助于我们人类的生存与发展。



古老的太阳传说

在人类的童年时代,就发现太阳与月亮、星星不同。太阳是个又大又亮的火球,永远不停地发光、发热,给大地带来无限的光明和温暖,因此人们对太阳充满了崇拜。后来,随着人类文化的发展,产生出各种与太阳有关的神话。

中国人把中华民族的始祖炎帝尊为太阳神。相传,是他教会了人们春播夏种,秋收冬藏,免去了饥寒之苦。20世纪马王堆出土的汉代文物却告诉人们太阳神是帝俊之妻羲和。羲和上半部分是女身,下半部分则是蛇身。中国人自称是龙的传人,看来与此是有联系的。此外,在我国一部名为《山海经》的古书中,还记载着“后羿射日”和“夸父追日”的故事。

与我们有着同样悠久历史的印度人相信,当第一道阳光照射到恒河时,世界才开始有了万物。而在绚丽的希腊神话中,太阳神是天神宙斯的儿子阿波罗。阿波罗集许许多多的美德和本领于一身,他不仅是给人类带来光明和温暖的太阳神,还是能治百病妙手回春的医药之神,文艺、音乐、诗歌的保护之神,保佑人们远航平安的航海之神,箭不虚发的神弓之神。公元前31年,罗马在帕拉丁岗附近建立了富丽堂皇的阿波罗神庙,历史上有名的奥古斯都皇帝宣布阿波罗是自己的保护神。在天文学上用☉作为太阳的符号,意思是宇宙之卵。

今天,人们依然对太阳充满了崇拜。世界上有许多国家直接用太阳的图像作为国旗的图案,还有一些国家的国旗上用红色或黄色表示太阳。



神话中的羲和与帝俊



阿波罗和太阳的天文符号



普通一星

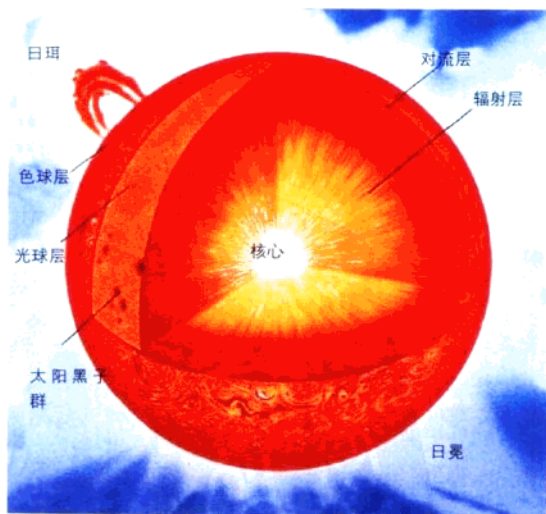
其实,在宇宙芸芸众星之中,太阳的年龄、质量、亮度、体积、密度和温度都是“比上不足,比下有余”,所不同的是在恒星中它离地球最近(大约1.5亿千米),而别的恒星都非常遥远,即使是离我们最近的比邻星(半人马座 α)也比太阳远27万倍。太阳光到达地球只需8分钟,而比邻星的光到达地球则要花4.3年。在浩瀚无际的宇宙中恒星的数目几乎就像是数学上的无穷大,但对于我们来说,没有哪一颗恒星比太阳更重要。从衣食住行到娱乐、战争与航天,我们处处都感受到太阳的影响,享受着它的奉献,也不断抵御着它的侵害。

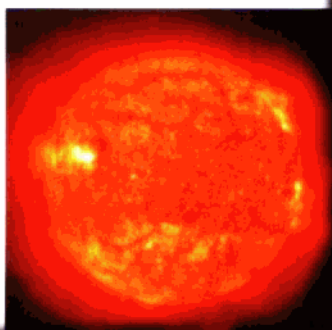
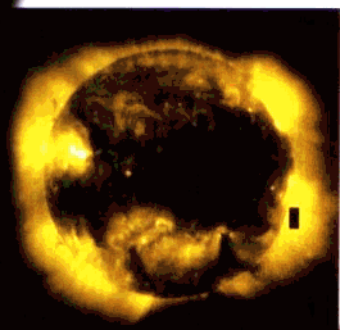
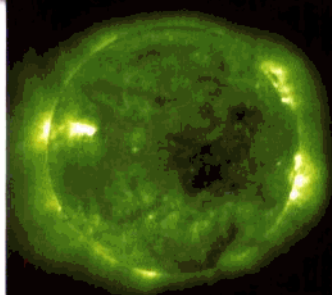
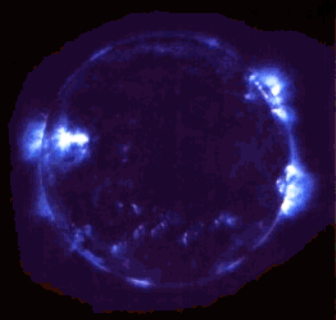
人们常把太阳称为太阳系家族的主宰,能量和生命的源泉,是因为它有庞大的身躯,巨大的引力和炽热的胸怀。

太阳有多大

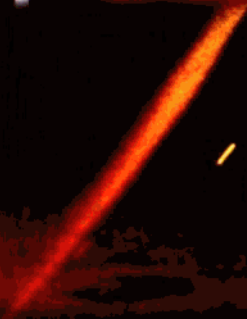
太阳的直径大约有140万千米,体积是地球的130万倍,质量是 2×10^{27} 吨。从地面上看,太阳和月亮大小差不多,而实际上它们的直径却相差400多倍。打个比方吧,如果用一只乒乓球代表月亮,地球就好比是一只7.25千克的铅球,而太阳则像一座四层多高的楼房。

九大行星和它们各自的卫星,以及火星和木星之间的几十万颗小行





不同波段上拍摄的太阳像





星,大大小小的彗星、流星加在一起的质量还不到太阳质量的1%。正因为太阳有如此大的质量,才使它具有极大的凝聚力,把太阳家族中的所有成员团结在自己的周围。太阳对每个太阳系天体的引力有大有小,太阳对地球的引力是 3.5×10^{19} 吨,这个力可以一下子把2万亿根5米粗的钢缆拉断。

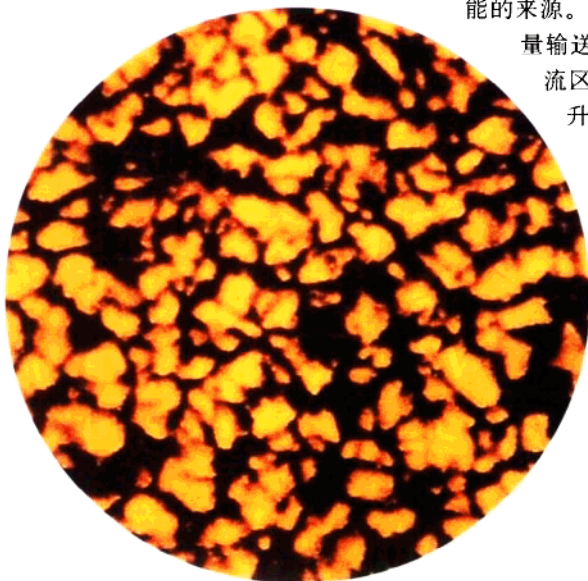
太阳的结构

太阳分为内部和大气两部分。太阳内部是无法观测到的,天文学家估计那里的温度高达1500万℃,压力是地球上的3000亿倍,在如此高温高压的条件下,氢和氦原子中的电子都脱离了原子核的束缚,“逃逸”掉了,只剩下了核。这些原子核拥挤在一起,使物质的密度超常地增大,相当于金属铅的12倍。物质的这种原子核和电子“分道扬镳”的状态叫“等离子态”。在这种状态下,日核就像一座熊熊燃烧的原子炉,每秒钟都有5.92亿吨的氢转换成5.879亿吨的氦,余下的410万吨物质转换成能量,这就是巨大的太阳

能的来源。辐射区将内部能量输送到对流区,在对流区里,热的气体上升,冷的气体下降。

太阳每秒钟释放 3.8×10^{14} 焦耳的能量,地球只能获得这些能量的22亿分之一,但这已经足以让人们取之不尽,用之不竭了。

对流区之上是太阳大气,它好比是罩在太阳身上的一件外衣,这件外



米粒组织

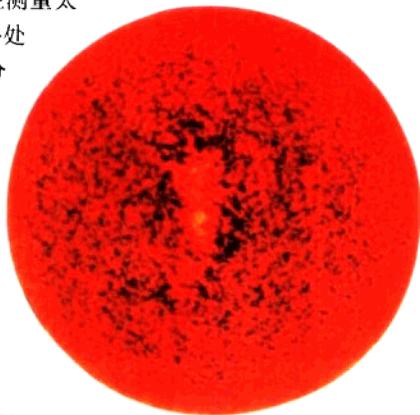
衣共分三层：光球层、色球层和日冕。

光球就是我们实际看到的太阳圆面，它有一个比较清楚的圆周界线。我们所说的太阳直径就是根据它确定的。光球看上去像是一个光滑的固体，其实却是由平均密度只有水的几亿分之一的气体构成的，但由于它很厚，约有500千米，所以看上去并不透明。有科学家计算过，日核中核聚变产生的高能辐射，从日核传播到光球表面而变成“阳光”，要花大约2万年的时间，也就是说，我们今天看到的阳光早在人类的“山顶洞人”或他们稍后的时代就已经开始了在太阳内部的长途旅行了。现在已经知道，太阳光球中至少含有68种已知的化学元素，论质量，氢占的比例最大(78.4%)，其次是氦(19.8%)和氧(0.8%)。

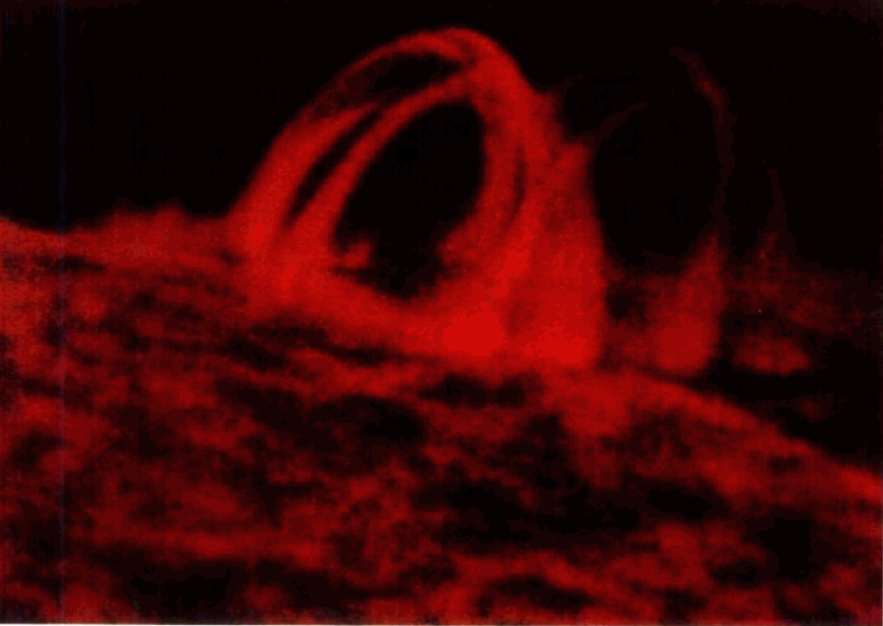
如果用望远镜观察太阳，会发现太阳光球上有一些形态不同的结构，比如黑子、米粒和光斑等等。这里所说的“米粒”可不是我们吃的大米，而是一种直径700千米到1800千米，比光球温度高300多℃的日面结构，它们一般呈不规则的多边形，密密麻麻地布满光球表面。从整体看，米粒组织所组成的像马赛克拼成的图案是始终不变的，如果用高速摄影机对它们进行拍摄，会看到单个的米粒就像水中的浮游生物一样在迅速地变化着，此生彼灭，平均寿命只有8分钟。

20世纪60年代，天文学家在测量太阳光球上层气体的流动时，发现各处流动速度很不均匀，并且在速度分布图上有类似米粒组织的颗粒状分布，但这种颗粒比米粒要大许多倍，直径达到几万千米，寿命最长的约为20小时，因此称为超米粒。

如果望远镜的分辨率高，还可以在光球上看到其他结构，显著性仅次于米粒组织的就是光斑了。光斑常常出现在光球边缘，与黑子群相伴而生。大片光斑的寿命长于黑子群，但是大片光斑中



太阳和太阳风层观测站(简称SOHO)拍摄的超米粒组织



日珥照片

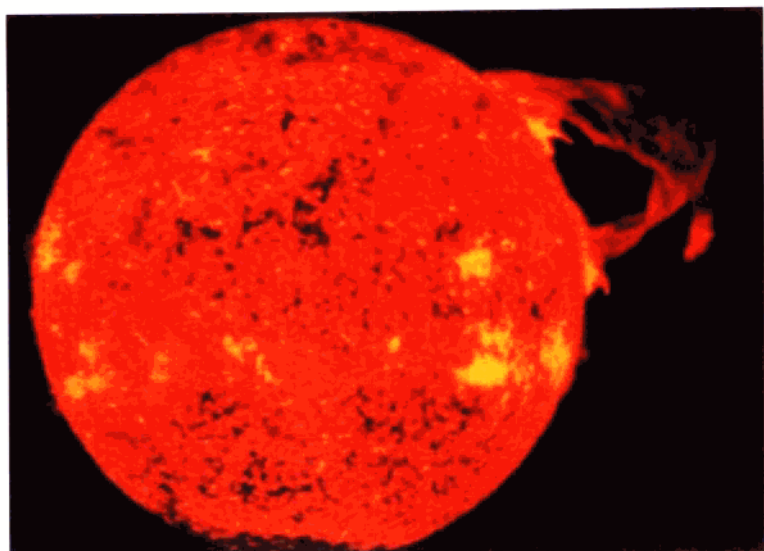
的单独一串光斑的寿命仅有几小时。光斑有时会延伸到色球上,不过这时它们就改名叫谱斑了。

光球之上是色球,所谓色球就是有颜色的球,看上去就像套在太阳上的一个玫瑰花环。由于光球太亮,色球完全被湮没了,只有在日全食月亮遮掩了光球的瞬间,人们才能用肉眼看到。1892年,美国天文学家发明了太阳单色光照相机,使天文学家在不发生日全食的时候也能拍摄色球的照片。

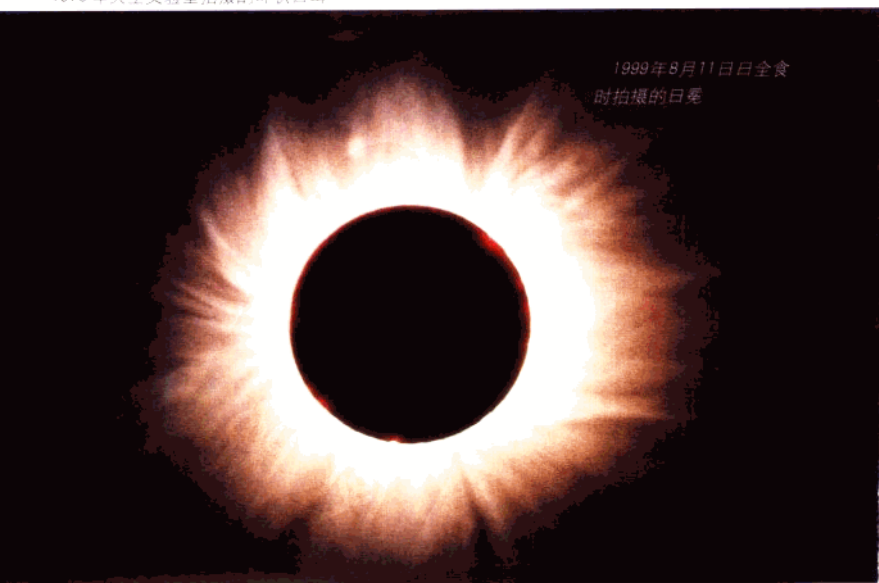
色球层中进行着强烈的气流活动,看上去就像一片燃烧的大草原,不时有明亮而细长的火舌腾空而起。火舌有时喷到一定高度又落回到太阳表面,形成耀眼的光环,就像太阳爱美戴上的一只红色耳环,这就是日珥。日珥的形态千变万化,有的像喷泉,有的像篱笆,有的像拱桥,还有的像闹海的蛟龙。



日面上的光斑



1973年天空实验室拍摄的环状日珥



1999年8月11日日全食
时拍摄的日冕