

极光的故事

曹冲 编著

海洋出版社



极光的故事

曹 冲 编著

海洋出版社

1989年·北京

内 容 简 介

极光是一种美丽的现象,它与企鹅、冰山并称为南极的三大奇观,关于它有许多动人的传说。本书用生动的语言向人们展示了极光这一自然景观无与伦比的壮丽景色,讲述了各种有关极光的美丽动人的传说,叙述了人类研究极光的历史。

责任编辑:齐海峰

责任校对:俞丽华

极 光 的 故 事

曹 冲 编著

*

海洋出版社出版(北京市复兴门外大街1号)
新华书店北京发行所发行 新华出版社印刷厂印刷

开本:787×1092 1/32 印张:6.25 字数:150千字

1989年2月第一版 1989年2月第一次印刷

印数:1—2000本

*

ISBN 7-5027-0380-2/P·44 ¥:2.50元

N49
5535

112063
— 65

195

目 录

第一章 神奇的极光..... (1)

最古老的神话传说之一；极光一瞥；浅谈极光的来龙去脉；南极州

第二章 极光史话..... (9)

来到极光的故乡；极光，你在哪里；神话和民间传说；极光在古代笔记和著作中；极光与极区探险者和居民；极光在美洲的新移民中；旧俄国时的极光；极光的第一次命名；第一本极光教科书；第一张极光照片；第一个永久性的极光观测站

第三章 多彩多姿的极光..... (54)

极光的名字种种；金戈铁马奔涌而来，落花流水悄然逝去；极光的形状；状态和结构；亮度和颜色

第四章 极光的老家和它的时空变化..... (80)

极光在地球上的分布；极光的共轭性效应和经度效应；极光的发生度高；极光的指向；极光的空间运动；极光的时间变化；气辉和极光种种

第五章 极光光谱和极光声..... (120)

极光的颜色是大气的指纹；极光光谱研究的发展；极光的光谱；极光光谱能告诉我们什么？极光光谱的变化；极光能听得见吗？声音能从极光高度传到地面吗？极光声的可能形成机制——刷形放电；南极光

第六章 向神话的挑战..... (146)

极光科学的启蒙时期；极光科学迈开新步伐；20世纪的极光科学；人眼是一种十分有效的极光观测工具；研究极光的基本仪器——照相机

第七章 为什么要研究极光..... (165)

先从等离子体谈起；磁层；极光会扰乱无线电通讯；极光亚暴与电缆通讯和长线、长管道工程；极光和地磁扰动影响到导航和地质勘探；极光粒子和辐射环境对飞行器和空间系统的危害；极光与天气和人们日常生活的关系；极光——太阳和磁层活动的一种电视图像

第八章 极光科学的今天和明天..... (185)

极光是一种放电现象；当前国际上极光研究的特点；极光科学的将来

第一章 神奇的极光

、最古老的神话传说之一

相传，公元前两千多年的一天，夜来临了。随着夕阳西沉，夜已将它黑色的翅膀张开在神洲大地上，把远山、近树、河流和土丘，以及所有的一切全都掩盖起来。一个名叫扶朴的年轻女子独自坐在旷野上，她眼眉下的一湾秋水闪耀着火一般的激情，显然是被这清幽的夜晚深深地吸引住了。夜空象无边无际的大海，显得广阔安祥，而又神秘。天幕上，群星闪闪烁烁，静静地俯瞰着黑魃魃的地面，突然，在大熊星座中，飘洒出一缕彩虹般的神奇光带，如烟似雾，摇曳不定，时动时静，象行云流水，最后化成一个硕大无比的光环，紫绕在北斗星的周围。其时，环的亮度急剧增强，宛如皓月悬挂当空，向大地泻下一片淡银色的光华，映亮了整个原野。四下里万物都清晰分明，形影可见，一切都成为活生生的了。扶朴见此情景，心中不禁为之一动。由此便身怀六甲，分娩时生下个儿子。这男孩就是黄帝轩辕氏。以上所述可能是世界上关于极光的最古老的神话传说之一。

在我国古书《山海经》中也有极光的记载。书中谈到北方有个神仙，形貌如一条红色的蛇，在夜空中闪闪发光，它的名字叫触龙。关于触龙有如下一段描述：“人面蛇身，赤色，身长千里，钟山之神也。”这里所指的触龙，实际上就是极光。



图1 极光，是罗马的黎明（晨曦）女神，也称作希腊女神伊欧斯。这幅画来自一个古希腊的花瓶瓶饰

极光是天空中一种特殊的光，是人们能用肉眼看得见的唯一的高空大气现象，它常常出现在南北半球的高纬地区，主要是在南极区和北极区。这种光的美丽显示，是由高空大气中的放电辐射造成的。出现在北半球的叫做北极光；出现在南半球的叫做南极光；南北极光泛称极光。在我国所能见到的当然是北极光。在古代，我国没有极光这个词，所以是根据极光不同的形状差异分别加以称谓，如叫作“天狗，刀星，蚩尤旗，天开眼，星陨如雨”等等，它们大部分散落在史书的星象、妖星、异星、流星、祥气的记载中。

极光这一术语来源于拉丁文伊欧斯一词。传说伊欧斯是希腊神话中“黎明”（其实，指的是晨曦和朝霞）的化身，是希腊神泰坦的女儿，是太阳神和月亮女神的妹妹，她又是北风等多种风和黄昏星等多颗星的母亲。极光还曾被说成是猎户星座的妻子。在艺术作品中，伊欧斯被说成是一个年轻的女人，她不是手挽个年轻的小伙子快走如飞地赶路，便是乘着飞马驾挽的四轮车，从海中腾空而起；有时她还被描绘成这样一个女神，手持大水罐，伸展双翅，向世上施舍朝露，如同我国神话故事中的观音菩萨，普洒甘露到人间。

极 光 一 瞥

极光被视为自然界中最漂亮的奇观之一。如果我们乘着宇宙飞船，越过地球的南北极上空，从遥远的太空向地球望去，会见到围绕地球磁极存在一个闪闪发亮的光环，这个环就叫作极光卵。由于它们向太阳的一边有点被压扁，而背太阳的一边却稍稍被拉伸，因而呈现出卵一样的形状。极光卵处在连续不断的变化之中，时明时暗，时而向赤道方向伸

展，时而又向极点方向收缩。处在午夜部分的光环显得最宽最明亮。长期观测统计结果表明，极光最经常出现的地方是在南北磁纬度67度附近的两个环带状区域内，分别称作为南极光区和北极光区。在极光区内差不多每天都会发生极光活动。在极光卵所包围的内部区域，通常叫作极盖区，在该区域内，极光出现的机会反而要比纬度较低的极光区来得少。在中低纬地区，尤其是近赤道区域，很少出现极光，但并不是说压根儿观测不到极光，不过是数十年难遇的事。1958年2月10日夜间的—次特大极光，在热带都能见到，而且显示出鲜艳的红色。这类极光往往与特大的太阳耀斑暴发和强烈的地磁暴有关。

在寒冷的极区，人们举目瞭望夜空，常常见到五光十色，千姿百态，各种各样形状不同的极光。毫不夸大地说，在世界上简直找不出两个一模一样的极光形体来，从科学研究的角度，人们将极光按其形态特征分成五种：一是底边整齐微微弯曲的圆弧状的极光弧；二是有弯扭折皱的飘带状的极光带；三是如云朵一般的片朵状的极光片；四是面纱一样均匀的帐幔状的极光幔；五是沿磁力线方向的射线状的极光芒。

极光形体的亮度变化也是很大的，从刚刚能看得见的银河星云般的亮度，一直亮到满月时的月亮亮度。在强极光出现时，地面上物体的轮廓都能被照见，甚至会照出物体的影子来。最为动人的当然是极光运动所造成的瞬息万变的奇妙景象。我们形容事物变得快时常说：“眼睛—眨，老母鸡变鸣。”极光可真是这样。名副其实的翻手为云，覆手为雨，变化莫测，而这一切又往往发生在几秒钟或数分钟之内。极光的运动变化，是自然界这个魔术大师，以天空为舞

台演出的一出光的活剧，上下纵横成百上千公里，甚至还存在近万公里长的极光带。这种宏伟壮观的自然景象，好象沾了一点仙气似的，颇具神秘成分。令人叹为观止的则是极光的色彩，早已不能用五颜六色去描绘。说到底，其本色不外乎是红、绿、紫、蓝、白、黄，可是大自然这一超级画家用出神入化的手法，将深浅浓淡，隐显明暗一搭配、一组合，好家伙，一下子变成了万花筒啦。根据不完全的统计，目前能分辨清楚的极光色调已达160余种。

极光这般多姿多彩，如此变化万千，又是在这样辽阔无垠的穹窿中、漆黑寂静的寒夜里和荒无人烟的极区，此情此景，此时此地，面对五彩缤纷的极光图形，亲爱的读者，你说能不令人心醉，不叫人神往吗？无怪乎在许许多多的极区探险者和旅行家的笔记中，描写极光时往往显得语竭词穷，只好说些“无法以言语形容”，“再也找不出合适的词句加以描绘”之类的话作为遁辞。是的，普通的美丽、壮观、奇妙等字眼在极光面前均显得异常的苍白无力，可以说，即使有生花妙笔也难述说极光的神彩、气势、秉性脾气于万一。

浅谈极光的来龙去脉

长期以来，极光的成因机理未能得到满意的解释。在相当长一段时间内，人们一直认为极光可能是由以下三种原因形成的。一种看法认为极光是地球外面燃起的大火，因为北极区临近地球的边缘，所以能看到这种大火。另一种看法认为，极光是红日西沉以后，透射反照出来的辉光。还有一种看法认为，极地冰雪丰富，它们在白天吸收阳光，贮存起来，到夜晚释放出来，便成了极光。总之，众说纷纭，无一定论。直

到本世纪60年代，将地面观测结果与卫星和火箭探测到的资料结合起来研究，才逐步形成了极光的物理性描述。

现在人们认识到，极光一方面与地球高空大气和地磁场的大规模相互作用有关，另一方面又与太阳喷发出来的高速带电粒子流有关，这种粒子流通常称为太阳风。由此可见，形成极光必不可少的条件是大气、磁场和太阳风，缺一不可。具备这三个条件的太阳系其他行星，如木星和水星周围，也会产生极光，这已被实验观察的事实所证明。

地磁场分布在地球周围，被太阳风包裹着，形成一个棒槌状的腔体，它的科学名称叫做磁层。为了更形象化，我们打这样一个比方。可以把磁层看成是一个巨大无比的电视显像管，它将进入高空大气的太阳风粒子流汇聚成束，聚焦到地磁的极区，极区大气就是显像管的荧光屏，极光则是电视屏幕上移动的图像。但是，这里的电视屏幕却不是18吋或24吋，而是直径为4000公里的极区高空大气。通常，地面上的观众，在某个地方只能见到画面的五十分之一。在电视显像管中，电子束击中电视屏幕，因为屏上涂有发光物质，会发射出光，显示成图像。同样，来自空间的电子束，打入极区高空大气层时，会激励大气中的分子和原子，导致发光，人们便见到了极光的图像显示。在电视显像管中，是一对电极和一个电磁铁作用于电子束，产生并形成一种活动的图像。在极光发生时，极光的显示和运动则是由于粒子束受到磁层中电场和磁场变化的调制造成的。

极光不仅是个光学现象，而且是个无线电现象，可以用雷达进行探测研究，它还会辐射出某些无线电波。有人还说，极光能发出各种各样的声音。极光不仅是科学研究的重要课题，它还直接影响到无线电通讯，长电缆通讯，以及长

的管道和电力传送线等许多实用工程项目。极光还可以影响到气候，影响生物学过程。当然，极光也还有许许多多没有解开的谜。

南 极 洲

南极洲，是指南极周围一个为冰雪所覆盖的大陆及其周围的一些岛屿，它们被大西洋、印度洋和太平洋最南面的部分，即南大洋所包围着。南极大陆的形状如一头坐东向西的小象的脑袋，南极半岛便是它伸出的跷鼻子。尽管南极洲几乎是个不毛之地，荒无人烟，但它既漂亮，又动人，且神秘。从长远来看，它有着重大的科学研究价值和实际应用意义。

在南纬40—60度间，有一个宽阔的暴风区，这一天然屏障，无情地把南极洲与世隔绝开来。多少世纪以来，不少人企图发现这块未知的南方陆地，终因残暴的风神挡驾，不是船倾桅折，便是功败人亡，有的人即使有幸穿越了暴风区，但也难以冲过更为艰巨的冰的铜墙铁壁，无法闯入南极洲这一冰雪王国。即使在气候相对暖和的夏天，强大的浮冰群仍把南极大陆严严地紧锢起来，船只只能在冰群中左冲右突，曲折前进。一旦经历千难万险，杀进重围，便是南极水面。如有幸遇到晴天朗日，在明媚的阳光下，那蓝天上白云袅袅，碧海内冰山轻移，水里鲸鱼欢跃，空中海鸟翱翔，呈现出南极区海域的一种特有的动人心弦的奇景；然出，一旦风云突变，南大洋的脸面立刻由笑容可掬变成冷若冰霜，海上呈现出另一番令人胆寒的景色，狂怒的大海使天地变色，寒潮的骤至又会使大海凝固起来。1985年3月下旬，苏联一

艘庞大的极地供应船正航行在东南极附近的海域内，恰遇寒潮，一夜间竟将船冻在海中，经百般努力，也无法摆脱冰围子的羁绊，数天之内，周围海冰已厚达2—3米，飞机侦察发现，离它最近的开阔海面也有几百公里，苏联的一艘破冰船急往援救。当时有人估计，该船可能在即将来到的南半球冬天中无法挣脱出来，不得不在原地等上至少8个月。但据后来报导得悉，经过四个月的艰苦奋战，该船已由破冰船带领，突出重围，安全脱险，创造了南极航海史上的又一壮举。

通常情况下，在冬天，南极大陆海岸以外数百公里的海面上冻结起坚实的海冰，冰厚1.5—3.0米，它们一下子把南极大陆与外界分隔开来，从3—11月，船只无法通航，南极洲成为一个孤岛。正如1984年南半球隆冬季节，各南极站收到的一份发自美国华盛顿白宫的电报所说的那样：“南极极点科学站第一位站长鲍尔·西泊尔在1959年写道，冬天的南极，如同飞向另一个行星途中的一个熄了火的火箭。这个比喻使我们想起你们所面临的与世隔绝的危险境地，你们正在那里工作，渡过那黑黝黝的南方极夜。”电报还说：“如同宇航员一样，你们的工作和实践，将带回有利于全人类的知识和经验。由于象你们那样肩负重任的男人和女人的努力，极大地增加了我们对全球自然系统中一个重大而独特部分的了解。”

由于暴风和坚冰的阻断，南极洲迟迟没有被发现，由于发现得最晚，因而被称为“最后一个大陆”，或称“第七大陆”。至今人们对它的了解还很少，对有的地方的了解比对月球表面的了解还少。

第二章 极光史话

来到极光的故乡

1984年1月27日，经过一周的海上颠簸，我们所乘的极地船“富兰克林太太”号越过西风带和风暴区，驶进了南极区海面。海面上出现了冰山，也就是说我们已来到极光的故乡。早晨就有人问我，看到了昨夜的极光没有，我说没有，他说半夜时分有极光显示，历时一个多小时。我为此十分惋惜，怅然若失。极光对于我来说，现在如同一个小伙子要见急于会面的恋人。

然而，冰山的出现，稍稍驱赶了沉积在心头的懊恼之情，也给寂寞的海上生活增添了一番新的情趣。我在日记中，记下了关于冰山的描述：

“在这无边无际的大洋中，首次见到冰山，好象见到了一位早已熟知其名，而未曾识面的故人。从远方海天相接处，隐隐显出一个白色的亮点，宣告它已闯入视野。慢慢地轮廓清楚了，它活象一头白色的睡狮，安静地躺卧在蓝黑色的波纹地毯上。渐渐地靠近了，它变得有棱有角，露出刀削斧砍般的痕迹，显得面目狰狞，虎视眈眈，张牙舞爪。可能时过觉醒，它已成了凝神待猎的饿兽。随着船转冰移，它的形状在变，变成了野营的蓬帐，变成了一挂雪亮的瀑布。随着阳光折照的不同，它的颜色在变，灰色的变白，白色的呈浅蓝。面对着这种神奇的怪物，不由得使人联想到它可能是

活物。不久，它又在人们的遐想里隐入雾中，漂向它方。”

“站在驾驶楼的船舷上极目远望，前方有几座朦胧可辨的冰山正在缓缓驶来。在船的左侧，鳞次栉比地排着一溜，参差不齐地座落在那里。侧后方一座冰山如同一垛巍峨的高墙，顶平如刀切，这是最为典型的南极平顶冰山，或叫做桌面冰山。往前移动目光，只见到一座座冰山，有的象幽深的古堡或神奇的宫殿，有的如峰峦突兀的悬崖或严冬雪后的茅屋，有的似激战后熟睡的勇士或羞羞答答的待嫁娇娘，也有的如同古长城的城墙，还有的活象桂林山水中的怪石。它们都在薄雾中时隐时现，在云缝中透过来的阳光下若暗若明，形状千变万化，光泽闪耀多变，但以纯白晶亮为其本色，光影中又泛出点淡蓝，显得威严，庄重，冰清玉洁，带有无限的神秘气息。”

“此时，前方的两座冰山，已一左一右的分列在船的两边。左边一座如一条蓝鲸，裸露着光滑的脊梁，慢吞吞地向船后游去，加入到同族的车水马龙中去。右边那一座，远看象一艘英姿飒爽的战舰，昂首挺胸地迎面冲来，回转处，原来是只双头船，可能沉入大海的部分是合二而一的，而在海面上的部分则一分为二。小的如飞艇，大的似航空母舰，海浪不住地拍击着船体，溅飞起数丈高的浪花，象碎玉一样洒落在大海中。几只海鸟展双翅，掠长空，一会儿直上云霄，一会儿俯冲贴海，上下翻飞，左右回旋，似乎欲与‘冰舰’试比高。”

“在大冰山象电影的快速镜头一个个越过去的时候，那不计其数的小冰山一群群地随波逐浪往船后匆匆滚去。它们离开南极洲时，可能硕大无比，巍巍壮观，后来经过阳光的瓦解，海水的浸蚀，或者与母体分离，逐渐地缩小，但仍不失其本色，成百上千公里地继续遨游，去寻找大洋彼岸的归

宿。有朝一日，它们会由水成冰，重回故里，再涉重洋。大自然，这个奇妙的设计师，有着一套完美的构思方案，使许多事情从偶然中孕育着必然，做到恰到好处。这就是我们为什么要去认识它，进而改造它，使它达到更加尽善尽美的地步。”

“进入冰山区的三天来，差不多经历了三个阶段。第一阶段是零星的冰山漂流于大洋之上，好象一望无际的大草原上突然展现出几顶蒙古包，给人以宾至如归，赏心悦目的感觉，勾起你一缕缕的联想，可谓神奇之至。第二阶段是大群的冰山，造型千姿百态，浩浩荡荡奔忙于海上，显得热闹非凡，给人以万物轮转，川流不息，活生生的印象。第三阶段则冰山层峦迭嶂，浮冰串联汇聚，成群结队，但全部处在静寂肃穆的状态之中。这三个阶段，如同一场战争即将开始时的备战、进军和严阵以待这样一个前奏。开头是些散兵游勇，外出侦察游弋，接着便是大队人马，各个兵种，向前挺进，最后则是进入阵地，等待冲锋陷阵的时刻来临。这未必太具有火药味道。要是做田园牧歌式的遐想，不妨将这三个阶段比作为早中晚三个时段。清晨，只有勤奋的人们早早起身，奔走在原野上，去拣拾春的脚步；在整个白天，人们繁忙紧张地劳动，席卷大地的生产热潮如火如荼地进行着。当金乌西坠，月兔东升之际，世界又进入了一片宁静之中，鸡进窝，鸟回林，人休息，一切都静静地躺在大地母亲的怀抱中，跌入梦乡。”

极光，你在哪里

踏上冰雪大陆南极洲，满眼是新奇的事物，可是我心里记挂得最多的是希望早日见到极光。从1月31日到达载维斯

站至今，已经一个月过去了，听人说过有三次极光显示，可我一次都没有碰上。极光似乎在跟我捉迷藏，躲躲闪闪，令人心烦意乱，望眼欲穿。

我们的极光实验室在站区的至高点上，我经常站在实验室的房顶上，仰天而望，寻觅极光的踪影。心中常常发出充满激情的呼唤，“极光啊，你在哪里！”有时，我好象听到周围山川河谷、冰峰雪崖的依稀可辨的回音。这可能是一种漫长历史的回音。是的，这儿的一切都是极光的朋友。

追溯极光的年龄，可以说它是地球的同龄人。这得从极光形成的三要素谈起，它们是太阳微粒流、地磁场和地球大气。如果过去这三种要素的情况与现在的差不多，则极光也不会有大的不一样。据地球物理学家讲，在最近五千万年内地磁场稍有变化。而太阳和地球大气则没有什么大的不同。这样看来，早期人类所见到的极光，与现在引起我们注意并进行科学研究的极光是相类似的。也可以说，在地球形成初期，即存在极光，当然从形体上可能稍有不同。因为磁场方向在近千万年内，反转了约30次，磁极位置的漂移与这种返转周期，使极光在地理上的分布和在空间的指向，都发生了程度不同的变化，有的时期，在中纬度区域见到极光的机会比现在多得多。

最近有人认为，最早的极光记录可以在石器时代原始人居住的洞穴石头上和洞壁上发现。这种可能性的突出例子是在法国洛菲纳克洞穴的天面上发现的，在红粘土天面上所描绘的图形酷似有折的窗帘形极光。

科学如大海，各种学科象江河，具体的科学分支若溪流。在这样的大千世界中，极光科学是条涓涓流淌的溪流，它与其他许多分支汇入奔腾不息的高空大气物理学的江河，然后奔