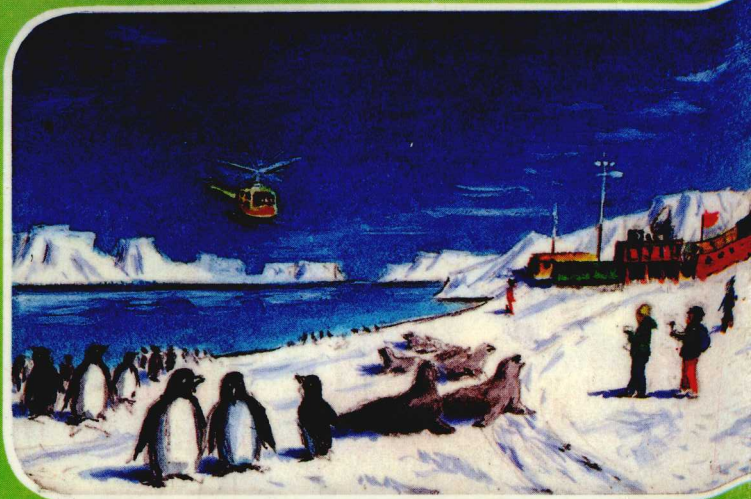




- 教育科学出版社
- 陕西师范大学出版社
- 广西师范大学出版社

科学在南极



林 静 曹蔚鸿 编著

21

世纪热点学科漫话丛书

(京)新登字第111号

21世纪热点学科漫话

科学在南极

林 静 曹蔚鸿 编著

责任编辑:赵连杰

教育科学出版社出版、发行(北京·北太平庄·北三环中路46号)

邮编 100088

各地新华书店经销

北京东华印刷厂印装

开本:787×1092毫米 1/32 印张:4.875 字数:109千

1993年8月第1版 1993年8月第1次印刷

印数:00,001—10,500册

ISBN 7-5041-1279-8/G·1236

定价:3.50 元

前 言

这本书的完成参阅了几十年来各种有关南极的报道和个人传记。作者深深地感到人类对南极的索取太多了，而对南极的保护和关心远远不够。关心意味着在理解的基础上给予恰如其分的保护。这并不是要绝对维护南极现有的状态，反对任何资源的开发利用，而是主张在开发之前，先用我们人类已有的智慧去研究它、认识它。

青年是21世纪人类文明的开拓者，在你们即将为人类献出才华之前，是否应该更多地知道前人已有的知识和经验，尤其是人们对南极已做过的大量研究呢？

当你们这一代人，在吸取了人类以往的经验教训，再开发南极时，南极一定会更具魅力地展现在你们面前，她为人类的贡献将远远超过现在。

参加本书编写工作的还有陈力、顾明、刘伟等同志。由于时间紧张，加上限于作者水平，书中肯定存在着这样那样的缺点甚至错误，希望读者批评指正。

林静 曹蔚鸿 1993.3

目 录

SOS——南极在呼救	1
南方大陆	5

一、南极在哪里	5
二、南极的成因	14
1. 天才的发现——大陆飘移	15
2. 海洋在生长——海底扩张	21
3. 洲际大碰撞——板块理论	25
三、南极洲的形成	27

南极的冰川世界	32
---------------	----

一、冰——人类淡水资源的希望	32
二、南极的冰川与世界气候	35
1. 冰川的形成与基本特性	35
2. 南极的冰川与南极的气候	38
3. 南极的冰川对全球气候的影响	46

南极的生物世界——南极食物链	49
----------------------	----

一、南大洋食物链的基础——海洋浮游生物	51
二、南极食物链的关键——南极磷虾	55
三、南大洋的鸟贼和鱼	63

四、南极的海鸟世界	65
1. 南极海鸟家族的成员及其个性	66
2. 企鹅——南极海鸟中最大的家族	69
五、南极的海豹	77
1. 威德尔海豹	79
2. 南极的其他海豹	80
3. 人类对南极海豹的威胁	81
六、南极的鲸	82
1. 南极鲸的种类	83
2. 鲸——海洋中象鱼却不是鱼的哺乳动物	88
3. 鲸家族在海中的回游	91
4. 会唱歌的鲸	94
5. 鲸类集体自杀的秘密	96
6. 人类对捕鲸业的关注	99
七、南极大陆的“土著居民”	101
南极矿藏——古大陆的遗产	105
一、极地油龙	110
二、冰下乌金——世界最大的煤矿	116
三、南极的铁山	119
四、多金属“土豆”——南大洋的锰结核	121
五、矿产宝库	124
六、谈何容易	125
最后的大陆，天然科学实验室	130
一、气象学研究	130
二、冰川学研究	133

三、陨石学研究.....	135
四、生物学研究.....	136
五、大气物理学研究.....	137
六、太空探测学研究.....	138

SOS——南极在呼救

一个人从幼年走向成年，随着知识和经验的不断积累，他对摄取的食物有了越来越多的选择。一个无知的幼儿在饥饿的时候，会拿起身边的任何东西，不管它是不是食物就放入嘴中；而成人则不同，他会根据经验作出该不该吃，以及如何吃得更好等思考和选择。

如果我们把一个人的经历同整个人类的生存发展进程作个比较，我们就会发现：一个人在选择食物的过程中所曾有的经验教训的积累过程，在整个人类数千年的文明发展过程中同样存在。比如，在人类发展的初期，人对绿色生态的认识是非常肤浅的，人们只知道它可以带来食物和房屋，而没有认识到它还是人类生存环境的重要组成部分，结果仅仅为了满足一时的需要，大量砍伐了森林，造成地球上的森林覆盖率急剧下降，全球自然灾害频繁发生，人类自身的生存环境遭到破坏。现在，人类才突然醒悟到：绿色生态这块“肉”并不是可以随便吃的！如果我们能慎重地对待，它带给人类的益处将远不只是食物和房屋，于是人类开始保护绿色生态。因为只有保护它，才能维护人类自身的生存。这个教训是人类饱尝了破坏绿色生态的恶果后才获得的。人类正在不断的教训中从无知逐渐走向明智。

然而走向成熟的人类是否总能够理智地迎接各种新的挑战呢？正如成人在处理错综复杂的问题时，是否还会重复幼年时的错误呢？在地球上的人口逐渐拥挤的今天，食物、淡

水和能源危机困扰着世界上几乎每一个国家。南极这块从未开垦的白色世界正在考验着人类的文明程度。南极的白色生态是否会遭受绿色生态曾经有过的厄运，完全取决于面对它的人类是否吸取了历史的教训。

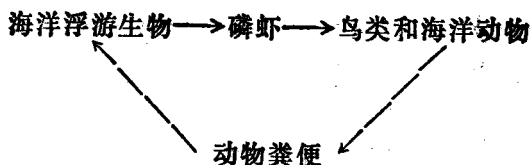
1990年，生效30周年的南极条约由于各条约国的意见不同，没有能够继续达成协议。南极已经从科学考察的时代进入了争夺资源的阶段。

资料表明：美国人在南极勘察到极其丰富的石油资源。他们曾在油区的边缘打了四口油井，结果，其中三口喷油；南极大陆周围的海洋中蕴藏着丰富的生物蛋白资源——磷虾，许多国家已经开始争夺这一宝藏；在中东，由于把冰从南极运到沙特的全部费用要低于目前海水淡化的费用。沙特阿拉伯和西方的高科技公司已经签订协议，共同开发南极的淡水资源——南极冰。人类在艰难的生存斗争中惊喜地发现，资源丰富的南极似乎给人类的生存和发展带来了新的曙光。

然而，南极的一切是否仅仅具有我们现在所说的“资源”的价值？南极的冰是否仅仅具有淡水的意义？南极的磷虾是否仅仅具有生物蛋白资源的意义？

30多年来，各国科学家在南极所进行的许多科学研究，证明了南极对人类生存和发展的意义远远超出了它所提供给人类的矿产、淡水和磷虾。它包含三个层次：一是白色生态自身的循环与平衡；二是白色生态平衡与全球生态平衡的关系；三是白色生态的保护对探讨地球和宇宙的过去与未来的意义。

我们可以把这三层意义看成是围绕南极的三个圈。最里面的圈——南极自身循环与平衡，其中最简单的例子就是食物链的循环：



磷虾是整个南极地区最基本的动物蛋白来源。是它，把海洋中的微生物和植物蛋白转变为动物蛋白，成为各种南极动物的最终食物来源。一旦磷虾被大量捕捞，就将危及所有南极动物的生命。大量捕杀磷虾甚至比杀死大批企鹅更可怕。

第二圈里的例子就是南极气候对全球的影响。已经有许多科学研究表明：南极气候的变化与全球气候的变化有着极其密切的关系。近百年来人类在开发利用石油、煤等化石能源的过程中释放了过多的二氧化碳和有害气体，它们使全球的平均气温上升，是引起温室效应的重要原因，而且使南极上空的臭氧层最早出现空洞。

如果人类直接在南极大陆开发石油和天然气等能源，各种有害气体的直接污染是不可避免的，南极气温的上升和臭氧洞的加大对全球生态产生的影响将是难以想象的。

在第三层的意义中我们可以通过南极来认识宇宙。我们知道，地球的磁极是在南北极的区域。宇宙在发展、变化过程中，许多物质或射线的痕迹被完整地保留在两极数千年积累起来的厚厚的冰层之中。跟随冰层的向下延伸，科学家可以追溯宇宙发展的历史，反过来这种研究也有助于对地球的产生与发展的研究。可以说，南极是一个天然的科学实验基地，它提供着地球上其它任何地区都无法提供的优越的科学材料。如果我们破坏了冰层，那么我们虽然得到了淡水，但却永远失去了这宝贵的科学研究的天堂。

人类文明发展到今天，我们对南极的态度应该更加成熟理智一些，应该能够凭借几千年积累的经验和教训，用千万代人所逐渐认识的客观规律去分析思考，然后再去行动。因为如果我们还象早期人类那样，为满足一时的生存或发展，不惜破坏白色生态，那么，我们也许将永远失去这白色世界以及我们整个的生存条件。

无论人类的发展多么艰辛，无论这艰辛里包含着多少生存中的困难，人类毕竟已经有了许多历史的教训，这些教训在告诫我们人类应当做什么和不应当做什么。一个成熟的、已经进入科学时代的人类，应该而且已经在进一步地探讨、研究南极，大量的科学成果正在充实着今天的人类文明。如果您想成为这成熟队伍中的一员，那就请您也关注南极的研究和未来命运吧。

南方大陆

一、南极在哪里

南极，这个曾经引起人们那么多遐想，现在又受到越来越多注意的地方，最初却是古人根据想象提出来的。2000多年前，希腊人根据地球是圆的这一认识，想象地球“底部”必然存在一块陆地，否则我们这个不平衡的、上重下轻的地球就会被压得翻过来。后来人们把这块未知的地方叫做“南方大陆”。而真正寻找这块未知大陆的行动，却是在18世纪下半叶才开始的。

南极在哪里？是在地球的“底部”，还是在地球的“顶部”？这块神秘的、使人充满幻想的土地，从人们试图寻找它的那一天起，就让人魂牵梦绕。多少人被它吸引，为它工作，甚至为它付出了生命。

在人类南极探险的行动开始之前，南极大陆被许多人描绘成一个物产丰富、风景旖旎、土地肥沃、气候温和的地方，有取之不尽的金银财宝，开采不完的矿藏，似乎是可供人类居住的世外桃源。所以，许许多多的国家都派出探险队寻找这块“南方乐土”，都想早日把这块宝地划入自己的版图。

在人类发现了真正的南极大陆之后，这块土地又被看成是一个不停地威胁着人类的白色怪物。它盘踞在地球的最南端，随时准备大发雷霆，给那些胆敢揭开它冰冻世界奥秘的

无畏勇士以毁灭性打击。这是早期南极探险家们充满悲剧性色彩的探险历程给人们留下的印象。时至今日，这一印象仍使现代南极科学考察工作者们心有余悸。

在那些为揭开南极的神秘面纱而奋斗的人们中，有勇敢的探险家，执着的科学家，以及怀有不同目的各色人物。他们或是为发现新大陆，在人类历史的纪念碑上永远地铭刻上自己的名字；或是为了探索我们生活的这个星球的奥秘，为人类的科学大厦添砖加瓦，或是为了自己的国家、自己的国王去寻找新的领地和富庶的财产。对所有这些努力来说，一个极重要的动力就是南极的资源：生物资源，矿产资源，淡水资源等等。

虽然早先伟大的航海家，英国人詹姆斯·库克船长在游历了南极沿海后曾经“绝对否认那里存在陆地的可能性”，但他的结论对于当时许多强大的帝国竭力向外开拓领地的殖民意识并没有起到遏制作用。一些执着的探险家和海豹捕猎者也没有因此而放弃探险活动。

由于南极四面环海，探险家们接近南极大陆的唯一途径是航海。南极地区气候寒冷，满目冰雪、海冰、冰山组成了无边的白色世界。船队要在这大量浮冰、巨型冰山之间找到一块冰雪大陆或是一个岛屿，实在不是一件容易的事情。经过许多人的多次努力，终于在19世纪初，人类发现了南极大陆。

可是，谁最先发现了南极大陆？这却是个争论了上百年还没有得出结论的问题。

美国人说，第一个发现南极大陆的是美国人，一艘捕海豹船的船长纳撒尼尔·帕尔默。他从南乔治亚岛向西航行游猎时于1820年11月18日到了南美合恩角以南的地方。那里实

际上是南极半岛的一部分。所以后来美国人把南极半岛称为帕尔默半岛。但是帕尔默当时并没有认识到他的发现。

英国人说：南极大陆是由英国船长爱德华·布兰斯菲尔德于1820年1月30日发现的，所以英国坚持把南极半岛叫做“布兰斯菲尔德半岛”。

俄国人则认为：第一个发现南极大陆的是俄国人费边·别林斯高晋。1821年1月10日，别林斯高晋的船队开到现称别林斯高晋海的地方，发现了“彼得一世岛”，1月17日，他们又发现了南极第一大岛——“亚历山大一世岛”。“亚历山大一世岛”实际上是由冰架与南极半岛相连的，但是俄国人不敢断定自己发现了南极大陆。所以，别林斯高晋在结束南极探险回到俄国10年后，才漫不经心地把他那很有价值的报告和航海图拿去发表。

“谁最先发现南极”的争论，带有明显的政治目的，而不是强调科学的发现。因为从历史上说，新大陆或新岛屿的发现，往往给发现者带来许多特权。如果发现一个岛屿，那么这个岛屿就成了这个发现国的领地。所以政治地理学者基于对不完善的历史记录的解释，不可能得到科学的结论。

那么，南极到底在哪里呢？

在绝大多数世界地图和地球仪上，除了花花绿绿的各个国家以外，总有一块，也只是一块洁白的地方。它不属于任何国家，那里没有城市，没有村寨，也没有土著居民，没有铁路和公路，甚至在一年的绝大多数时间里，看不到河流。这是一个白茫茫的冰雪世界，它就是位于地球最南端的南极。

南极这个名词包括几个概念：首先是南极洲，它包括南纬55°线以南的南极大陆和周围岛屿；其次是包括南极洲及

其周围海域（也叫南大洋）的一片广大地区，还有一个概念就是地球的南极点，它指的是地球自转轴在南半球与地表的交点。我们一般说的南极主要指南极洲即南极大陆和周围的岛屿。

南极洲的总面积约1400万平方千米。其中，大陆面积约1239万平方千米，岛屿面积约7.6万平方千米。大陆边缘的浮水面积约158万平方千米。它的总面积在世界七大洲中居第5位。它大于欧洲和大洋洲，相当于一个半中国，2个澳大利亚或37个日本，或是美国和墨西哥面积之和。尽管南极洲不是世上最大的洲，但却是世界上最高的洲，它的平均海拔高度是2350米。

南极大陆的形状象只蝌蚪，它的四周是浩瀚的南大洋，是由南太平洋、南印度洋和南大西洋交汇形成的环绕南极大陆的海洋。南大洋是世界上四大洋中唯一完全环绕陆地、而没有被任何大陆地块分割的大洋。南大洋的总面积是7,500万平方千米，几乎占世界大洋总面积的22%。

早期的南极探险，因为还没有发明蒸汽机，人们都是靠帆船漂洋过海的。蒸汽机出现后，探险家可以乘汽船来了，安全也有了更好的保障。本世纪初，一位美国探险家成功地进行了首次航空探险，穿越了南极大陆。现在，南极科学考察队都配备了先进的技术装备，可以对这块还很陌生的大陆进行深入的研究了。事实上，人们对南极的认识，极大程度上是依赖了科学技术的进步。人们对南极大陆的真正了解，也是在最近100多年的科学考察之后。

随着科学考察的深入，人们对南极的认识也在不断变化、更新，人们终于意识到这些探险工作的真正意义。科学家们的工作已经证明了南极地区长期形成的物产、气候环境等对

全人类的生存与幸福是多么重要。

然而，要全面了解南极（和北极），单靠个别国家分别进行的研究是不可能实现的。所以世界各国的科学家为了加强相互间的合作，在1882年至1883年开展了一次地球科学研究的国际活动。这次国际活动叫做“第一次国际极地年”，主要目的是对地球两极进行研究。但当时在南极开展研究困难极大，条件还不成熟，所以主要是对北极开展研究。由于科学技术还比较落后，工作进展很慢，研究成果也不多。到了50年后的1932年至1933年间，才发起了“第二次国际极地年”。

又过了18年，也就是1950年，一些科学家建议“第三次国际极地年”在1957年至1958年之间举行，并把一份正式建议提交到国际科学联合会理事会。考虑到要做充分必要的准备，科学家们认为应在1951年成立一个国际极地年委员会以监督该计划的实施。这个建议被采纳了。同时，根据许多气象组织的建议，把极地年计划扩大到了全球，于是，一个更大规模的国际科学活动——“国际地球物理年”就这样诞生了。它是全世界地球物理学界的首次大规模合作，无怪乎当时许多人称这次合作是“在人类历史的和平时期最为壮观的活动”。

为了讨论各个国家的计划，国际科学联合会理事会执行委员会于1954年在意大利罗马召开会议。因为在此之前，南极洲的地球物理学考察几乎没有开展，南极洲的一半地方还根本没有人去过，亟需开展科学研究，而且当时的科学技术发展水平已经提供了开展南极研究的条件，所以会议对南极洲给予了特别重视。会议的另一个特别重视的研究题目是外层空间。

为组织“地球物理年”有关南极洲的研究，第一次南极会

议于1955年7月6日到10日在法国巴黎召开。G·R·拉克拉韦尔当选为会议主席。由于世界各国对南极洲的政治主张相互冲突，并把这种冲突带到了会议上，使得会议的气氛十分紧张，导致会议开始不久就无法继续进行下去，暂时休会了。后来，代表们经过协商，采纳了拉克拉韦尔主席的提议，即：“这次会议的整个目的完全是科学性质的”，这样就撇开了所有的政治目的，避免了领土、资源所有权的纷争。这是具有伟大历史意义的重要决定。这也说明，人类对科学研究越来越重视了。

复会后，由于分歧烟消云散，为共同的目标而调整国家计划的意愿占了上风。这种政治上灵活、坦率和自由的气氛，在国际科学合作史上是没有先例的。这次会议中，有十几个国家参加的南极计划问世了。这些国家是：阿根廷、澳大利亚、比利时、智利、日本、新西兰、法国、挪威、南非、美国、英国和前苏联。根据这项计划，除了阿根廷、智利、英国在南极半岛上已有的7个观察站外，在南极边缘和内陆，又新建了48个观察站。

这次会议开始使人们接受这样一个观点：南极洲是自然科学研究的巨大的、独特的天然实验室。它的特点是没有遭受到人类活动的任何破坏。在这个实验室中，巨大的南极冰盖就象是地球气候变化的“记事簿”，它记录了地球数万年来气候变化的历史，通过对它的研究，可以了解地球气候变化的规律。对大气物理学和高空物理学等学科而言，南极这个没有受过污染的环境也是独一无二的、极好的实验场所。

实际上，国际地球物理年就是由一些具有内在联系的全局性计划组成的。涉及到南极的就有9个计划：极光、宇宙射线、地磁学、冰川学、重力学、物理学、气象学、国际气

象中心和地震学计划，后来又增加了生物学、地质学和大地测量学等学科的考察计划。

南极考察与研究是一项长期的工作，必须有世界各国科学家的通力合作。为协调各国、各学科的工作，在“国际地球物理年”的工作开始之前，国际科学联合会理事会成立了一个新的常设委员会，这就是后来的“南极考察科学委员会”（英文缩写是SCAR）。这个委员会是由各学科委员会的代表以及积极从事南极考察的各个国家的代表组成。

随着南极考察科学委员会的诞生，地球物理以外的其它科学考察计划也大大增加了。现在，南极正以最后的天然实验室的姿态出现在地图上。

1957年至1958年的“地球物理年”之后，越来越多的南极科学活动才将南极神秘的面纱逐渐揭开。人们对南极的资源以及南极在人类生活和地球历史研究中的地位有了越来越多的了解。将来，还会有更多的科学活动在南极地区展开。

到目前为止，已有20多个国家在南极建立了40多个常年科学考察站，还有100多个夏季使用的短期考察站。来自世界各国的成千上万名科学家对南极气象学、生物学、高空大气物理学、海洋学、冰川学、地质学、地貌学、地球物理学和人类生态学等学科开展了广泛的研究。

为适应南极科学研究的需要，缓和由于某些国家对南极提出领土要求而产生的矛盾，经过多次协商，在1959年12月1日，由12个国家（阿根廷、澳大利亚、比利时、智利、法国、日本、挪威、新西兰、南非、英国、美国和前苏联）的政府代表在美国首都华盛顿签订了“南极条约”。经所有缔约国政府批准后，南极条约于1961年6月23日起生效，有效期为30年。