



中国南极格罗夫山考察 回顾与展望

国家海洋局极地考察办公室 编著



中国南极格罗夫山考察回顾与展望

国家海洋局极地考察办公室 编著

海洋出版社

2010年 · 北京

图书在版编目(CIP)数据

中国南极格罗夫山考察回顾与展望 / 国家海洋局极地考察办公室编著. —北京: 海洋出版社, 2010. 12

ISBN 978 - 7 - 5027 - 7935 - 1

I. ①中… II. ①国… III. ①南极—科学考察—中国 IV. ①N816. 61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 242364 号

责任编辑: 白 燕

责任印制: 刘志恒

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京盛兰兄弟印刷装订有限公司印刷 新华书店发行所经销

2010 年 12 月第 1 版 2010 年 12 月北京第 1 次印刷

开本: 889mm × 1194mm 1/16 印张: 9. 75

字数: 275 千字 定价: 70. 00 元

发行部: 62147016 邮购部: 68038093 总编室: 62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

《中国南极格罗夫山考察回顾与展望》编委会名单

主 任 曲探宙

副主任 魏文良 吴 军

编 委 刘小汉 琚宜太 赵 越 鄂栋臣 卞林根 林扬廷 赵 萍
王 勇 陈丹红 金 波 李 果

主 编 吴 军

副主编 刘小汉 李 果

统稿人 李 果 李红蕾

撰写人 刘小汉 李 果

第一章 刘小汉 琚宜太等

第二章 刘小汉 琚宜太 赵 越 鄂栋臣 卞林根 林扬廷 缪秉魁
周春霞 程 晓 陆龙骅 秦翔等

第三章 刘小汉 李 果 赵 越 鄂栋臣 林扬廷 缪秉魁 周春霞
陆龙骅 吴军等

第四章 陈丹红 凌晓良等

本书的英文内容由李占生审校。

序

神秘的南极洲,因其广袤的冰雪大陆,严酷的自然环境,丰富的矿产资源,神奇的自然景观,铸就了科学研究的圣地,令古往今来众多科学家、探险家神往。

随着人们认知能力的提高,南极地区和全球环境与气候变化的关系以及对人类未来生存和发展的影响越来越彰显出来。目前全球已有 28 个《南极条约》协商国在南极建立了 70 多个科学考察站,开展气候、生物、冰川、海洋、测绘、地质与地球物理、高空大气物理、天文、环境与生命科学等学科的科学考察活动。

我国开展极地考察活动起步比较晚,1984 年才开始组织第一次南极考察,但在党中央、国务院的领导下,在全国各界的大力参与和支持下,我国的极地考察事业取得了跨越式的发展,先后在南极建立了中国南极长城站、中山站、昆仑站,在北极建立了中国北极黄河站,先后有“向阳红 10”号、“极地”号、“雪龙”号等科学考察船承担了极地科学考察任务,建立了数十个不同研究方向的极地科学研究实验室,成功地组织了 26 次南极考察、4 次北极考察、7 个年度北极黄河站地区考察,并成功地组织了 5 次南极内陆考察和 4 次格罗夫山地区考察,形成了较为完善的组织管理、后勤支撑保障体系。

1998 年以来,我国南极考察队先后 4 次组织对南极格罗夫山地区进行野外考察,考察任务包括地质、测绘、气候、冰川、陨石等,并在陨石、地质、测绘、冰川等方面,取得了丰硕的成果。1998 年在中国科学院地质研究所刘小汉研究员带领下,4 名考察队员首次前往格罗夫山地区开展了综合科学考察。在考察过程中第一次收集到了 4 块南极陨石,提出了格罗夫山地区是新的南极陨石富集区的观点。通过 1999 年的第二次格罗夫山地区考察、2002 年的第三次格罗夫山地区考察、2005 年的第四次格罗夫山地区考察,我国南极考察队在格罗夫山地区共采集到陨石样品 9 834 块,使我国一跃成为世界第三大陨石样品拥有国。据初步分析,格罗夫陨石中包括有火星陨石、灶神星陨石等珍贵陨石,为研究太阳系形成和演化提供了重要信息。

在我国组织的 4 次格罗夫山考察的基础上,还进行了包括基础地质、测绘学、冰川学以及古气候变化等研究,并取得了重要的研究成果。这些研究工作使我国在格罗夫山地区科学研究水平跃居南极科学考察国家前列。

根据《关于环境保护的〈南极条约〉议定书》的有关规定,为保护南极地区重大的环境价值、科学价值、历史价值、美学价值及荒野价值,或所兼有的这些多种价值,或支持与协助正在进行或者计划进行的科学研究活动,南极的任何区域(包括任何南极海洋区域)均可被指定为南极特别保护区。任何缔约国、(南极)环境保护委员会(CEP)、南极研究科学委员会(SCAR)或南极海洋生物资源保护委员会(CCAMLR)可通过向《南极条约》

协商会议提交管理计划(草案)而提出可指定为南极特别保护区或南极特别管理区的区域。

通过4次格罗夫山考察,我国科学家认为,该区域的南极内陆冰盖进退遗迹、珍贵的风蚀地貌与冰蚀地貌世界罕见,十分独特,具有非常显著的科学价值、美学价值和荒野价值,而这些罕见的地貌又极为脆弱,人类的无序活动将会对其造成无法修补的永久性破坏,因此,亟需对这些特殊的地质地貌进行特别的保护。我国第一个提出把格罗夫山地区作为特别保护区,充分体现了我们对《南极条约》体系相关规定的积极履行,展示了负责任大国的形象。

格罗夫山考察的历程,充分体现了我国极地考察事业的快速发展,彰显了我国极地科学工作者“爱国、拼搏、求实、创新”的南极精神。本书全面地介绍了4次格罗夫山考察及相关研究成果,提出了今后在这一地区进一步开展考察工作的构想,同时真实反映了考察时遇到的问题。本书将为我国的极地考察、科学研究等有关人员提供宝贵的参考资料,也可为其他国家在格罗夫山地区开展科学考察工作提供借鉴。

国家海洋局极地考察办公室主任

曲探宙

引言	(1)
第1章 格罗夫山考察	(9)
1.1 首次格罗夫山考察	(9)
1.1.1 任务计划及意义	(10)
1.1.2 现场实施情况	(11)
1.1.3 野外科考成果	(14)
1.2 第二次格罗夫山考察	(15)
1.2.1 任务计划及意义	(15)
1.2.2 现场实施情况	(17)
1.2.3 野外科考实施情况与成果	(18)
1.3 第三次格罗夫山考察	(20)
1.3.1 任务计划及准备工作	(21)
1.3.2 现场实施情况	(21)
1.3.3 野外科考成果	(23)
1.4 第四次格罗夫山考察	(26)
1.4.1 任务计划及意义	(26)
1.4.2 现场实施情况	(26)
1.4.3 野外科考成果	(28)
1.5 经验与建议	(31)
1.5.1 几点经验	(31)
1.5.2 几点建议	(31)
第2章 格罗夫山科研成果	(33)
2.1 格罗夫山地区地质及区域大地构造研究	(33)
2.2 南极陨石的科学意义及格罗夫山陨石研究	(34)
2.2.1 南极陨石研究的科学意义	(34)
2.2.2 我国南极陨石的发现和收集	(36)
2.2.3 格罗夫山陨石的分布特征	(37)
2.2.4 我国南极陨石的分类与共享平台建设	(38)
2.2.5 格罗夫山陨石的类型分布特征	(40)
2.2.6 南极陨石研究	(40)
2.3 新生代古气候环境研究	(44)
2.3.1 冰川地质地貌	(45)
2.3.2 沉积岩漂砾	(46)
2.3.3 极寒冷荒漠土壤	(47)
2.3.4 孢粉组合	(47)

2.3.5 岩石暴露年龄	(49)
2.4 格罗夫山测绘和遥感工作	(51)
2.4.1 格罗夫山地区重要的基础性测绘工作	(51)
2.4.2 格罗夫山地区卫星遥感应用研究	(54)
2.5 格罗夫山冰雪和气象考察	(69)
2.5.1 格罗夫山地区的天气气候特征	(69)
2.5.2 格罗夫山冰雪考察	(75)
第3章 格罗夫山考察研究展望	(80)
3.1 格罗夫山中继站与自动气象站建设	(80)
3.1.1 格罗夫山中继站建设	(80)
3.1.2 格罗夫山自动气象站建设	(80)
3.2 格罗夫山科学考察与研究	(83)
3.2.1 地质与地球物理考察研究	(83)
3.2.2 格罗夫山地区陨石及宇宙尘收集与研究	(84)
3.2.3 南极新生代冰盖进退及古环境研究	(85)
3.2.4 地面三维激光精确测绘、基于航空激光雷达的大面积精确测、冰下环境遥感探测	(87)
第4章 南极格罗夫山哈丁山特别保护区	(88)
4.1 南极区域保护及管理	(88)
4.1.1 南极环境保护	(88)
4.1.2 南极区域保护体系的提出与演变	(100)
4.1.3 南极区域保护体系的设立与管理	(101)
4.1.4 南极区域保护和管理工作的成效与问题	(103)
4.1.5 南极特别保护区的设立与审批	(105)
4.2 格罗夫山哈丁山特别保护区的设立	(107)
4.2.1 格罗夫山哈丁山区域的保护价值	(107)
4.2.2 哈丁山特别保护区的设立背景与准备工作	(109)
4.2.3 哈丁山特别保护区的获准设立	(111)
4.2.4 格罗夫山哈丁山特别保护区管理计划概要	(112)
4.3 我国特别保护区的建设、管理与未来展望	(121)
4.3.1 我国特别保护区的建设与管理	(121)
4.3.2 特别保护区建设的趋势与未来建议	(122)
参考文献	(124)
英文摘要	(131)
附 录	(135)
附录1 中国历次格罗夫山科考队员名单	(135)
附录2 有关格罗夫山的部委和国家自然科学基金资助项目	(136)
附录3 首次格罗夫山考察的冰原岛峰登记表	(141)
附录4 关于格罗夫山区冰原岛峰及典型地形地物命名的建议报告	(144)
附录5 格罗夫山中继站设备配置	(146)

引言

南极洲是人类最晚发现的大陆,当人类在其他大陆建立了有着数千年历史的高度文明社会时,它仍然远离人类文明,笼罩着神秘的面纱。尽管从罗马时代就有智者推测过“南方大陆”的存在,但直到19世纪,人们才开始发现并登上这个遥远、寒冷、荒凉的冰雪世界。早期的南极地理发现和探险活动,充满人类不畏艰险、百折不挠、勇于探索的奋斗精神,但同时也处处体现着领土扩张与主权要求的时代特征。20世纪中期以来,随着《南极条约》的出现,人类逐渐将南极活动导向和平与科学的主流。如今人们越来越清楚地认识到这块看似与世隔绝的白色大陆与我们人类的生存发展息息相关。全球气候变化、生态环境演变、自然资源匮乏,都促使人们对南极的研究和了解。南极对于人类未来的发展起着不可或缺的影响。目前,每年都有几十个国家成千上万的科学家迎着南极的风雪,忍受着远离文明社会的寂寞与孤独,坚持不懈地从事艰苦而又默默无闻的探索研究。他们是为了人类的现在与未来,为了提示自然的发展规律而考察南极,研究南极。

20世纪80年代,随着改革开放的大潮,中国开始了自己的南极考察事业。最初几年,中国南极考察活动的重点是南极考察站的基础建设和少量探索性科学研究。90年代后中国的南极考察转向全面系统地开展南极科学研究工作,先后制定了中国“八五”、“九五”、“十五”、“十一五”南极考察科研规划,明确了主要的研究领域和阶段工作内容,组织全国主要的科研机构 and 大学实施较大规模的南极科学考察。1994年我国开始进行南极内陆考察,1998年组织了对南极内陆格罗夫山地区的综合科学考察。截止2005年我国先后组织了4次对格罗夫山地区的考察活动,开展了地质构造,古气候环境,陨石发现与回收,冰盖运动学,基础测绘、气象观测等多学科考察研究,取得初步重要成果,提出一些挑战性、创新性的观点。格罗夫山成功的考察研究,不仅在科学研究上获得一批高水平的成果,也充分显示了中国科学家的科研能力、管理者的组织水平和强有力的后勤保障能力,以及我国在该地区做出的显著的贡献。10年回眸,我们希望通过本书把中国在格罗夫山地区的考察过程和科学成果展示给世人,为今后在该地进一步深入开展考察研究提供参考,为人类和平利用南极做出自己的贡献。

1. 格罗夫山自然地理

格罗夫山属于东南极冰盖内陆的冰原岛峰群,位于东南极伊丽莎白公主地(Princess Ellisabeth Land)兰伯特裂谷(Lambert Rift)右岸,介于南纬 $72^{\circ}20' \sim 73^{\circ}10'$,东经 $73^{\circ}50' \sim 75^{\circ}40'$ 之间,平均海拔2000米,年平均气温 -34.0°C ,1月平均气温为 -18.5°C ,比中山站约低 18°C ,夏季盛行偏东风,夏季平均风速为 10 m/s (5级),7级以上的大风出现频率为25%,远远高于中山站。每年2月份以后无风时间很少,每次一般不超过2~3小时。

在格罗夫山 8000 km^2 范围的雪冰面上共出露64座相互独立的冰原岛峰,其北界距中山站直线距离380千米,西北侧以世界最大的冰川系统埃默里冰川(Amery Glacier)为界,并与东南极最大的基岩出露区南查尔斯王子山(Southern Prince Charles Mountains)和北查尔斯王子山(Northern Prince Charles Mountains)遥遥相望。东南极内陆冰盖自南东向北西方向流经本区,受到本区冰原岛峰及冰下山脉的阻挡,分成数支最终汇入兰伯特裂谷(图0-1)。

这些冰原岛峰大体分5组沿北北东—南南西方向成岛链状分布,宏观呈现山脊纵谷地貌。格罗

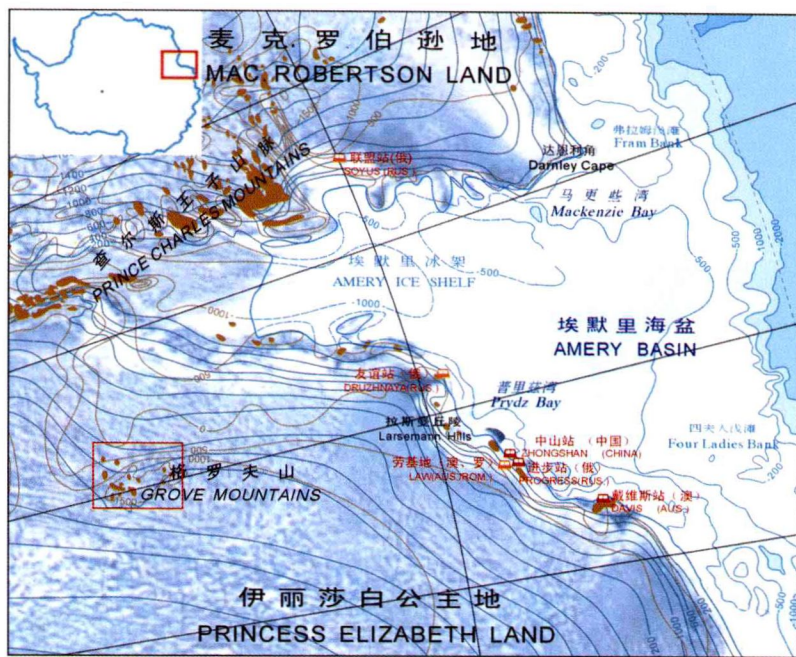


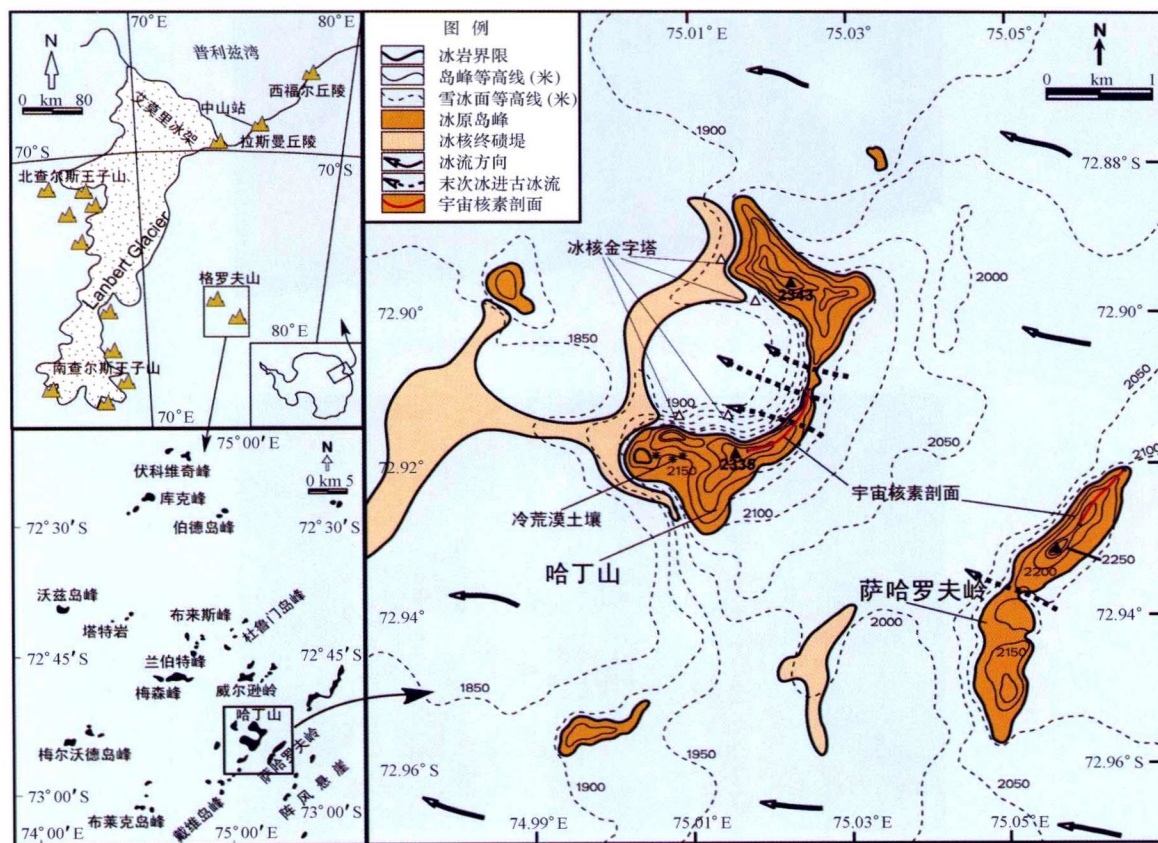
图 0-1 格罗夫山地理位置

夫山出露麻粒岩至高角闪岩相的深变质杂岩,同造山或造山晚期花岗岩,以及构造后期花岗质、花岗闪长质细晶岩脉和长英质伟晶岩。深变质杂岩包括:浅色长英质麻粒岩、暗色镁铁质麻粒岩、紫苏花岗岩和花岗质片麻岩。整个测区可按北北东—南南西方向分为东西两个岩区,东侧以长英质麻粒岩和紫苏花岗岩为主,西侧则以花岗质片麻岩为主(刘小汉等,2002,2004)。

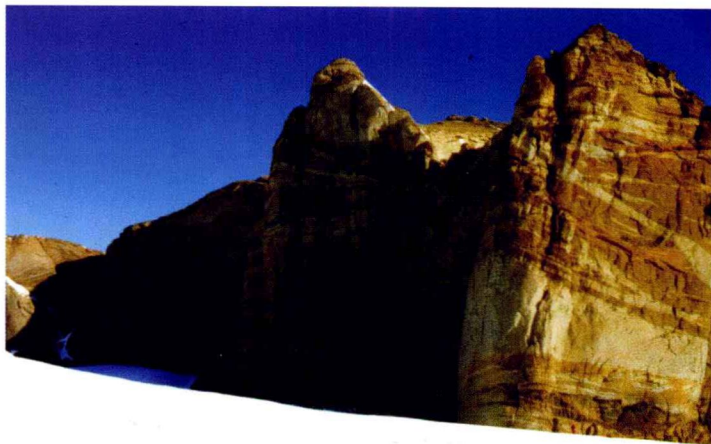
岛峰与蓝冰表面的相对高度几十米至几百米不等(照片1)。由于格罗夫冰原岛峰群对东南极冰盖冰穹A流域的阻隔作用,在这里形成大冰盖的积累区与消融区之间的平衡线。由于冰盖自南东向北西运动的攀升作用,岛峰的迎冰面(南东侧)一般雪线较高,雪冰面坡度相对比较平缓。而由于冰流的侧向刮削和岛峰岩石本身的垂直节理的共同作用,岛峰背冰面(北西侧)则往往是近直立的断裂垮塌陡壁(照片2)。冰流将岛峰上垮塌下来的碎石向北西方向(下游)搬运,在冰面上形成数千米长的碎石带(照片3)。相对较低矮的岛峰往往保留末次上升的冰流覆盖研磨的形态,成为典型的羊背石。通过对较高大的冰原岛峰的冰川地质地貌观测,可以发现距现今冰盖表面之上约100 m处存在一个区域性界线。位于界线之上的岛峰岩石表面主要显示狂风剥蚀特征,原有的冰蚀痕迹一般被后来的风蚀痕迹覆盖改造。尤其在高大岛峰的山脊线一带产出大量蜂巢岩,这些花岗质片麻岩被狂风吹蚀掉的岩石部分(风蚀孔洞深度)可达数米至数十米。根据蜂巢岩的风蚀程度和东南极地区基岩(花岗质片麻岩)的平均风化速率,显示它们至少应当在数十万年以前就已经从冰盖掩埋中出露,而不是末次冰盛期后冰退时出露的(照片4)。而这个界线之下的岩石则显示强烈的冰流剥蚀特征,如冰川磨光面和擦痕、漂砾等,说明其经历相对较年轻的冰蚀作用,也反映了冰盖表面的频繁振荡历史。但冰面上升的最高高度没有超过现今冰面以上100 m(Liu et al., 2007, 2009)。在核心区哈丁山(Mt. Harding)西侧,由于冰下山脉阻挡,冰流变得固定不动,而风蚀作用使得大面积蓝冰露出表面。固定蓝冰平原的西侧出现末次冰进时遗留在古老蓝冰表面的悬浮终碛堤(照片5)(图0-2)。

格罗夫山地区冰面的平均海拔高度为2000 m,呈东南高,西北低的缓坡状,冰盖自南东向北西埃默里冰川缓慢流动。由于冰下地形复杂,极大影响了冰盖重力流的流速,因而形成大面积剪切冰裂隙和张性冰裂隙发育区。冰裂隙的最大宽度可超过50米,长度数十千米。每次降雪时,狂风将雪花绞碎成细小

冰粒,并以地吹雪(冰)方式在冰裂隙的地表刃口处形成“雪桥”。“雪桥”可完全覆盖冰裂隙表面,使人难以发现,因此对野外考察队员安全的构成最大威胁(照片6)。另一方面,冰裂隙提供了难得的冰层垂直剖面,考察队员可以进入冰裂隙对其进行直接观测和取样(照片7)。格罗夫岛峰群又处于南极内陆下降风极盛区,狂风对冰面新雪的吹蚀力极强,因此在格罗夫地区出露大面积的古老蓝冰(照片8)。



照片1 格罗夫山地区出露的最高冰原岛峰——梅森峰



照片2 哈丁山冰原岛峰背冰面的陡壁



照片3 蓝冰面上的碎石带



照片4 岛峰山脊线上的蜂巢岩



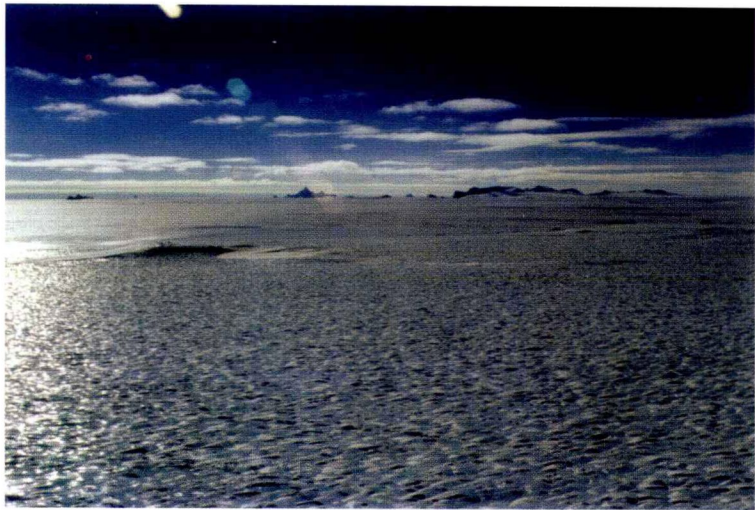
照片 5 残余悬浮冰核终碛堤



照片 6 冰裂隙及雪桥



照片 7 进入冰裂隙内部



照片 8 大面积出露的古老蓝冰

2. 格罗夫山考察历史背景

较早涉足格罗夫山地区的是美国人。1946 年美国海军航空兵在执行 1946 – 1947 年的“跳岛计划”^①时从空中发现这片冰原岛峰群并拍摄了照片。1957 – 1958 年第三次国际地球物理年期间,澳大利亚南极命名委员会以澳大利亚国家南极探险队员,皇家空军少校 L. L. 格罗夫的姓氏将该岛峰群命名。格罗夫少校本人于 1958 年 11 月驾机在该地区冰面成功着陆。当年前苏联几名地质学家乘飞机也对格罗夫山核心区进行了数小时短暂考察。20 世纪 90 年代,澳大利亚开始在环兰伯特冰川 2 000 m 等高线区域进行冰盖运动学和物质平衡野外观测,观测路线从格罗夫山东侧和南侧约 150 千米处绕行经过。2000 年以后,澳大利亚考察队对格罗夫山少数岛峰进行了地球科学、冰川学等科学考察和后勤支撑活动,目前,澳大利亚在天河岭还设有长期 GPS 观测点。

1998 年以来,我国对该地区已实施了 4 次系统综合性科学考察,开展了地质构造,古气候环境,陨石发现与回收,测绘与遥感,冰盖运动学和雪冰化学,气象观测等多学科考察研究,取得了初步重要成果。目前正在实施第 5 次综合性科学考察。

附录 1 中国历次格罗夫山考察队员名单;

附录 2 有关格罗夫山的部委和国家自然科学基金资助项目。

3. 格罗夫山考察的科学意义

格罗夫山位于中山站和南极冰盖最高点冰穹 A(冰穹 Argus)之间,是我国首先进行综合考察的南极内陆科学空白区。从地质构造角度来看,东南极地盾是完全被大洋扩张中脊包围的,具有单一类型边界的大陆板块。由于冰雪覆盖,人类迄今尚未了解其岩石圈结构及构造。自 20 世纪 80 年代以来,

^① 跳岛计划(Islandhopping)是第二次世界大战期间盟军司令麦克阿瑟将军力排众议提出的对日作战的战略战术方案,于 1945 年 1 月在西太平洋海战中开始实施。由于该计划极其有效,使得美国太平洋舰队迅速扭转被动战局,在短时间内赢得了对日太平洋战争。第二次世界大战以后,美国海军航空兵将这个引以为骄傲的“跳岛计划”运用于南极发现新领地和执行考察任务的后勤保障活动中。

以澳大利亚和前苏联为主的科学家认为,东南极普里兹湾(Prydz Bay)沿岸高级变质区的主期变质变形发生在距今10亿年前后的格林威尔期造山事件(Stuwe et al., 1989a,b; Tingey, 1991, Kinny et al., 1993)。我国地质学家在对拉斯曼丘陵(Larsemann Hills)的变质深熔和区域构造的关系进行详细观察和填图后,根据晚期花岗岩的单颗粒锆石Pb-Pb定年数据,提出区域变形、变质和深熔发生在距今5.5亿~5亿年,即泛非期。普里兹湾可能属于一个冈瓦纳古陆拼合时的造山带。但这个造山带向南如何延伸,在东南极地盾的大地构造演化过程中扮演何种角色尚无法了解。格罗夫山是南极岩石圈研究的空白区,对其岩石组成、构造状态及变质作用的调查,可对这一科学问题提供重要的证据,亦可回答冈瓦纳古陆最终形成的时代、格林威尔与泛非运动的演替关系、冈瓦纳裂解过程对环境的影响等重大科学问题,填补东南极露岩区地质空白。

作为东南极仅存的尚未进行科学考察的处女地,格罗夫山地区位于雪冰积累与消融的平衡线上,在那里出露64座冰原岛峰和面积蓝冰,拥有丰富的冰盖进退过程遗留的冰川地质地貌痕迹,是开展古气候环境调查研究的宝贵科学资源,在南极冰盖演化历史的研究中占有重要地位。南极冰川于距今36 Ma的渐新世早期开始形成,至中新世中期时(距今14 Ma)已成为与今天类似规模的大陆型冰盖(Barrett, 1992, 2002)。近20年来各国科学家已经积累了一批关于南极冰盖演化历史的科学数据,主要包括南极周边的海相沉积物序列,内陆冰盖的深冰芯反演,冰盖边缘的冰川地质、地貌、与冰川堆积,以及数字模拟等方面(Denton et al., 1991; Ingólfsson et al., 1998; Anderson, 1999)。但由于严酷的自然地理条件的限制,除冰芯以外的研究大部分都局限于南极外围沿海地区,而对于南极内陆冰盖的野外考察和研究非常缺乏。迄今为止,在南极冰盖历史的重建中有关上新世暖期时的表现,例如是否存在大规模的冰盖消融事件等,是目前南极地球科学界争论的焦点。各种意见大体可以分为两个派别——稳定派和活动派,两种观点经历20余年激烈争论,至今仍然各执己见。最近,随着东南极冰盖的冰下湖泊和冰下活动水系的发现(Wingham et al., 2006),以及冰下水系对快速冰流的控制作用(Bell, 2007),东南极冰盖的稳定性再一次受到深刻的关注。初步研究显示,从普里兹湾陆架、经拉斯曼丘陵再到内陆查尔斯王子山这一剖面上,上新世的沉积从深海到海湾再到陆相逐渐过渡。这一沉积相带的空间展布格局显示了上新世东南极冰盖的边缘可能位于内陆腹地,即其发育规模应当远远小于现在的水平。由此可以揭示上新世暖期时冰盖消融和边界退缩事件的存在。格罗夫山恰好位于普里兹湾上游与南查尔斯王子山之间,该地区上新世时冰盖的表现和性质,成为解决这一重大科学问题的关键点。

探索地球之外的其他天体,揭示地球和整个太阳系乃至宇宙的形成和演化、生命的起源,是科学研究永恒的主题。而陨石是除了美国的月岩样品外,迄今人类所能得到的惟一地外固体样品,因而是这一领域最宝贵的科学资源。目前世界拥有陨石的90%来自南极。根据日本和美国陨石猎人队在大和山和艾伦丘陵寻找回收陨石的经验,以及格罗夫山所处的地理位置,显示其很可能是一个新的陨石富集区,有必要在此开展陨石的寻找、回收和陨石分布富集的机制研究。此外,格罗夫山处于南极下降风盛行区,气象环境与中山站地区有很大差别,那里冰盖运动状态复杂,冰裂隙异常发育,极有利于开展地质构造、陨石发现与回收、古气候环境(冰盖进退)、测绘与遥感、冰盖运动学和雪冰化学,气象观测等多学科综合考察研究(图0-2)。

4. 中国格罗夫山考察科学决策背景

1987年国际南极研究科学委员会(SCAR)制定了相应的南极岩石圈大断面计划(ANTALITH),内容包括分布于南极重点区域的20条断面,而核心工作是一条横贯南极大陆的南极基准断面(ANTALITH Geotransect, 120°W—60°E)。

从20世纪90年代起,我国的南极考察工作由站区建设为主转向全面开展科学考察研究。为此,国家海洋局会同中国科学院、地质矿产部、国家测绘局、国家气象局和各大院校,编制了中国南极考察科学研究规划。在1992年第22届SCAR会议上,我国提出“中山站—南极点地球科学综合断面计划(MZPE)”建议,同年在北京召开了有SCAR专家参加的“MZPE计划研讨会”,有关工作准备逐步开始实施。通过多次的研究和讨论,在制定我国“九五”南极考察计划时,中山站到南极点的地球科学研究工作被作为重点工作列入计划。考虑到计划实施的难度,拟定分几个阶段逐步实施该计划。其中近10年的中山站到冰穹A的考察计划和格罗夫山地区的考察计划都是我国“九五”攻关科研项目“中山站—冰穹A断面考察”计划内容。

围绕着“中山站—冰穹A断面考察”计划,国家海洋局极地考察办公室着手组织开展相关准备工作,并安排人员参加国外的南极内陆考察。1997年中国组织了第一次南极内陆中山站—冰穹A断面的试探性考察工作,1998—1999年南极夏季期间,国家海洋局极地考察办公室组织安排第三次中山站—冰穹A断面考察计划,同时启动了格罗夫山地区考察计划,此后中国在10年内组织了4次格罗夫山地区考察。

格罗夫山地区考察的主要科学目标:①确定格罗夫山地质构造性质,探索其与普里兹湾造山带的关系,修正东南极克拉通甚至冈瓦纳大陆形成与演化模型。②研究新生代以来南极冰盖进退的历史及其与气候变化的关系,探索距今1.8万年前地球末次冰期极盛期时南极冰盖的最大厚度,更准确地描述新生代以来全球气候变化过程。③发现并回收南极陨石。④开展测绘和遥感工作,获得格罗夫山的精确地形图及冰盖运动学数据。⑤开展气象、雪冰化学等相关学科的考察研究。

第 1 章 格罗夫山考察

1.1 首次格罗夫山考察

1998—1999 年中国南极第 15 次考察期间,国家海洋局极地考察办公室组织安排一支 4 人小分队(原计划安排 2 辆雪地车,在准备阶段因其中 1 辆雪地车故障无法排除调整为 1 辆)对格罗夫山地区实施探索性考察。当时小分队的任务是:到达格罗夫山(安全寻找到今后进入该地区的陆上通道);争取在那里生存一段时间(在该地区开展野外工作的生活模式);争取开展适当的具体科学考察活动(争取落实原定的地质考察目标,同时寻找新的潜在科研目标,如是否可以开展陨石收集工作等)。4 名中国格罗夫山考察队员克服后勤装备和自然环境方面的种种困难,历经两个月,对格罗夫山开展了人类首次地质、测绘、气象、冰盖运动学等多学科的综合观测取样。考察队获取大量岩石样品和产状数据,回收陨石 4 块,取得核心区的部分测绘数据,取得气象实测数据,并在沿途全线设置测量标杆。胜利完成了预期的考察任务,为今后在该地区开展工作奠定了基础(图 1-1)。

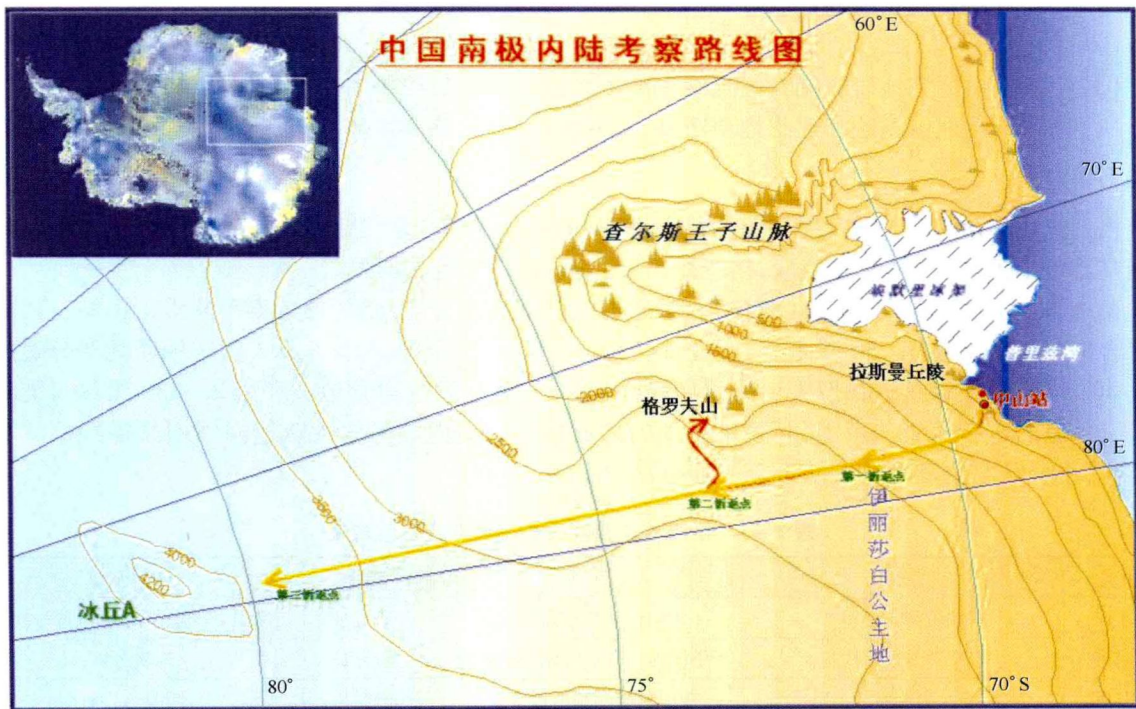


图 1-1 中国首次格罗夫山考察路线示意图