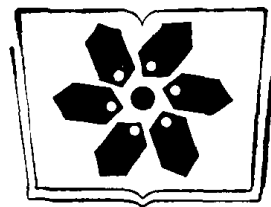


国家南极考察委员会
南极研究专著之三

南极乔治王岛菲尔德斯半岛 地层及古生物研究

沈炎彬 主编

科学出版社



中国科学院科学出版基金资助出版

国家南极考察委员会南极研究专著之三

南极乔治王岛 菲尔德斯半岛地层及古生物研究

沈炎彬 主编

国家自然科学基金资助项目

科学出版社

1994

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书是南极长城站所在地区乔治王岛菲尔德斯半岛的地层、古生物首次系统研究的成果。共有论文 17 篇,对该地区晚白垩世一早第三纪的孢子花粉、植物叶、树干、鸟类足印化石及现代沉积物中的淡水硅藻、有孔虫、海生双壳类、介形类等化石 109 属、212 种(包括 2 新属、48 新种)进行了深入的研究;讨论了与南美、澳大利亚和新西兰等地植被的关系;推测该地区晚白垩世至始新世处于温暖、湿润的气候环境,讨论了形成这一环境因素与构造运动、陆块漂移和洋流方向等关系;对陆地威德尔生物地理省形成的背景、特点,在生物交流中的地位及对重建冈瓦纳古陆的意义进行了探讨;做了 Rb-Sr、Sm-Nd 同位素测年及地球化学分析;通过煤岩测定讨论了早第三纪煤质、煤岩形成条件、区域分布及实用意义。本书附有 74 幅插图,文后附 62 幅图版。是研究南极乔治王岛菲尔德斯半岛的第一部古生物论著。每篇论文后附有参考文献及英文摘要。可供地层古生物学者教学、地质工作者及有关专业研究者参考。

国家南极考察委员会南极研究专著之三

南极乔治王岛 菲尔德斯半岛地层及古生物研究

沈炎彬 主编

责任编辑 张汝玫

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1994 年 10 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

1994 年 10 月第一次印刷 印张:22 1/2 插页:38

印数:1—1 000 字数:516 000

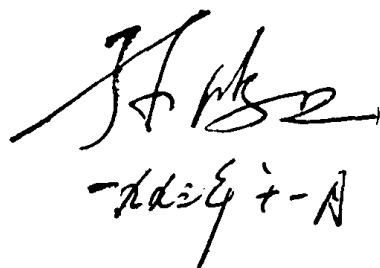
ISBN 7-03-004104-6/Q·496

定价:28.30 元

序

在漫长的地质历史时期,南极一直处于冈瓦纳古陆的中心。南极地质发展史的揭示,对于阐明冈瓦纳古陆的形成、发展及裂解起着举足轻重的作用。但由于南极恶劣的地理、气候条件,95%以上的大陆常年被风雪覆盖,给地质调查工作带来了许多艰险及困难。尽管如此,为解开南极之谜,仍深深吸引着各国地质学家前往探险、考察。

1985年2月中国南极长城站在南设德兰群岛乔治王岛建成,随后多次开展了菲尔德斯半岛地区地质调查,并取得了一批重要的研究成果。本专著着重对该地区的地层及古生物作了深入、系统地分析研究。作者沈炎彬在考察过程中采集了大量标本,特别是孢粉和大植物化石,对研究南极地区植物群十分珍贵,无论数量或种类都远远超过前人在本研究地区的报道,不少标本具有重要的科学价值。在此基础上分析了晚白垩世一早第三纪的地层时代、划分、对比及生物群面貌,探讨了生物地理区系、古气候类型以及冈瓦纳古陆拼合等一系列人们所关注而感兴趣的科学问题,为揭开南极地质发展之谜,提出了不少有益的启示。作为研究地区第一部地层古生物论著,它标志着我国在这一领域的研究已占有一席之地。愿这一良好的开端,引来更丰硕的成果。



沈炎彬

前 言

南极以其特殊的地理、地质环境吸引着人们前往探索。1985年2月中国长城站在南极乔治王岛的建立,标志着我国南极科学考察事业开始了一个新的阶段。并从那时起开展了长城站附近地质调查,古生物标本的搜集。为了深入研究南极古生物群面貌,揭示南极地质、地理、古气候演变史,中国第四次南极考察队将地层古生物学科正式列入考察项目,著者有幸能成为我国第一位古生物学科的研究者前往实地调查。

1987年11月至1988年3月南方夏季考察期间,在乔治王岛菲尔德斯半岛及纳尔逊岛北岸约40km²范围内进行了比较详细的地层古生物调查。共找到11处化石产地,其中7处是新发现的。本书所研究的材料绝大部分是本次考察采集的。有些是新发现的类型。目前,无论数量或种类都远远超过前人在本地区所报道的材料。

遵照我国南极考察虽然起步晚,但起点要高的要求,本书采用我国当前最先进的方法、手段及仪器设备对标本进行细致、认真、严谨的深入研究,在某些方面已获得突破性进展,涉及白垩纪至第三纪火山沉积岩系地层时代、划分及对比的新认识;对植物化石形态、解剖、细胞结构等作了深入的分类研究,并讨论了与南美、澳大利亚和新西兰等地植被的关系;通过孢粉类型、叶相和木材年轮分析,推测研究地区晚白垩世至早第三纪处于温暖、湿润的气候环境,并探讨这一环境条件形成与构造活动、陆块漂移及洋流分布等关系;从植物、鸟类足迹、恐龙及有袋类等化石资料出发,进而阐述陆地威德尔生物地理省形成的背景及特点;论证了南极半岛曾是冈瓦那古陆诸陆块间生物交流、迁徙的重要通道及某些生物的发源地;对创建的上白垩统半三角组岩石成分、岩相特征、沉积环境进行了分析,做了Rb-Sr、Sm-Nd同位素测年及地球化学研究;通过煤岩测定,首次讨论了煤质、煤岩形成条件、区域分布及实用意义。

书中对晚白垩世至早第三纪孢粉、植物叶、木材、鸟类足迹化石及现代沉积物中的淡水硅藻、有孔虫、海生双壳类、介形类等109属212种(包括2新属48新种)作了记述,为研究南极生物群演化提供了宝贵资料。本书是研究该地区第一部较系统的地层古生物论著。

对每一研究者来说,南极都是一个新的研究领域。南极又属于冈瓦纳古陆,具有独特的古生物群。国内关于这一地区文献资料的匮乏是研究工作首先面临的困难。为此,工作之初为搜集有关图书资料花费了大量时间。由于中国科学院南京地质古生物研究所图书馆的积极配合,国外同行的协作相助,在比较短的时间内使许多文献得到补充,从而为研究工作的开展创造了条件。

由于大部分留在长城站的岩石标本未能及时运回,尤其是孢粉研究的工作量颇大,因此某些化石还需做更深入的比较研究,在本专著完成后,尚有部分成果将再陆续发表。

本课题属国家南极考察委员会研究项目。国家自然科学基金资助项目。由中国科学院南京地质古生物研究所承担。参加室内协作研究的有北京自然博物馆、上海自然博物

馆、煤炭科学研究总院西安分院及南京大学现代分析中心的有关科研人员。在南极调查期间，得到考察队领导及全体队员的热心帮助，能够获得如此多的珍贵化石标本是共同劳动的结晶。在本书研究的植物化石中，部分是国家南极考察办公室郭琨主任在中国第3次南极考察时采集馈赠的。

书中图件清绘，化石摄影，标本切片及样品分析处理主要由中国科学院南京地质古生物研究所绘图室、照相室、扫描电镜室、磨片室及有关实验室承担。江苏省石油勘探局地质科学研究院钱泽书工程师承担了孢粉分析任务。1989年4月美国著名古植物学家 T. N. Taylor、E. L. Taylor 及孢粉学家 R. A. Askin 博士来华访问时，观看了化石标本，提了不少有益的建议。法国里昂大学 Y. Lemoigne 教授，澳大利亚 M. E. Dettmann 及瑞典 P. V. Rich 教授等都寄赠了许多重要的文献资料，借此谨致谢忱。

目 录

序

前言

南极乔治王岛菲尔德斯半岛白垩纪、第三纪火山沉积地层发育特征、划分及对比…

……………沈炎彬(1)

南极乔治王岛晚白垩世菌类孢子……………宋之琛 曹 流(37)

南极乔治王岛晚白垩世孢粉植物群及其古气候……………曹 流(51)

南极乔治王岛一些晚白垩世植物化石……………周志炎 李浩敏(85)

南极乔治王岛上白垩统半三角组火山碎屑沉积岩特征及沉积环境……………薛耀松(97)

南极乔治王岛晚白垩世火山岩 Rb-Sr 同位素定年及微量元素、稀土元素地球化…

学特征……………王银喜 沈炎彬(109)

南极乔治王岛菲尔德斯半岛早第三纪化石山植物群……………李浩敏(133)

南极乔治王岛菲尔德斯半岛早第三纪真蕨类植物……………周志炎 李浩敏(173)

南极乔治王岛菲尔德斯半岛早第三纪裸子植物……………周志炎 李浩敏(191)

南极乔治王岛柯林斯冰盖西缘古新世木化石……………张善楨 王庆之(223)

南极乔治王岛早第三纪鸟类足迹新材料及其古地理意义……………李建军 甄朔南(239)

南极乔治王岛早第三纪煤的煤质、有机地球化学特征及成因探讨……………

……………李小彦 沈炎彬(251)

南极乔治王岛淡水硅藻植物群初步研究……………杨景荣 沈炎彬(263)

南极乔治王岛长城湾表层沉积物中有孔虫……………章炳高(289)

南极乔治王岛长城湾一些海生双壳类及其地理分布……………蓝 琇(309)

南极乔治王岛长城湾一些现代介形类……………勾韵娴(319)

南极半岛白垩纪、第三纪生物地理及对重建冈瓦纳古陆的意义……………沈炎彬(329)

Contents

Foreward	
Preface	
Subdivision and Correlation of Cretaceous to Paleogene Volcano-Sedimentary Sequence from Fildes Peninsula, King George Island, Antarctica	Shen Yanbin (29)
Late Cretaceous Fungal Spores from King George Island, Antarctica	Song Zhichen and Cao Liu (47)
Late Cretaceous Palynoflora in King George Island of Antarctica with Reference to Its Paleoclimatic Significance	Cao Liu (76)
Some Late Cretaceous Plants from King George Island, Antarctica	Zhou Zhiyan and Li Haomin (91)
Characteristics and Sedimentary Environment of Volcanic Debris Rocks of Upper Cretaceous Half Three Point Formation from King George Island, Antarctica	Xue Yaosong (106)
Rb-Sr Isotopic Dating and Trace Element, REE Geochemistry of Late Cretaceous Volcanic Rocks from King George Island, Antarctica	Wang Yinxi and Shen Yanbin (130)
Early Tertiary Fossil Hill Flora from Fildes Peninsula of King George Island, Antarctica	Li Haomin (165)
Early Tertiary Ferns from Fildes Peninsula, King George Island, Antarctica	Zhou Zhiyan and Li Haomin (181)
Early Tertiary Gymnosperms from Fildes Peninsula, King George Island, Antarctica	Zhou Zhiyan and Li Haomin (208)
Paleocene Petrified Wood on the West Side of Collins Glacier in the King George Island, Antarctica	Zhang Shanzhen and Wang Qingzhi (231)
New Materials of Bird Ichnites from Fildes Peninsula, King George Island of Antarctica and Their Biogeographic Significance	Li Jianjun and Zhen Shuonan (246)
Preliminary Study on the Genesis of Tertiary Coal from Fildes Peninsula of King George Island, Antarctica Based on Petrographical, Chemical and Organic Geochemical Characteristics	Li Xiaoyan and Shen Yanbin (259)
Preliminary Study on freshwater Diatom Flora from King George Island, Antarctica	Yang Jingrong and Shen Yanbin (281)

Foraminifera from the Surface Sediments in the Great Wall Bay of King George Island, Antarctica.....	Zhang Binggao (303)
Some Marine Bivalves from the Great Wall Bay of King George Island, Anta- rctica and Their Geographical Distribution.....	Lan Xiu (315)
Record of Ostracoda from the Great Wall Bay of King George Island, Antarctica.....	Gou Yunxian (325)
Cretaceous and Paleogene Biogeography in Antarctic Peninsula and Its Signifi- cance in the Reconstruction of Gondwana land.....	Shen Yanbin (346)

国家南极考察委员会

南极乔治王岛

沈炎彬 主编

南极研究专著之三

菲尔德斯半岛地层及古生物研究

Shen Yanbin (ed.)

State Antarctic
Committee

Stratigraphy and Palaeontology of Fildes Peninsula,

科学出版社
1994

Monograph 3

King George Island, Antarctica

Science Press

南极乔治王岛菲尔德斯半岛白垩纪、第三纪 火山沉积地层发育特征、划分及对比

沈 炎 彬

(中国科学院南京地质古生物研究所)

乔治王岛位于南极半岛的西北端,是南设得兰群岛(South Shetland Islands)最大的岛屿,介于南纬 $61^{\circ}50'$ — $62^{\circ}15'$ 及西经 $57^{\circ}30'$ — $59^{\circ}00'$ (插图 1),面积约 1160km^2 。在地质发展中,南极半岛处于南极板块、南美板块和太平洋板块的拼合部。中生代时,这里经历了强烈的火山活动,地块移动等地质变动,与南美安第斯山属于同一的构造带。南极半岛与南美南部是冈瓦纳古陆最后解体的发生地,这一重大地质事件不仅对冈瓦纳古陆,乃至全球地质构造、洋流分布、大气循环都产生了巨大影响,因此,这里早已引起地质学家的注目。由于乔治王岛最靠近南美大陆,交通相对便利,于是这里成为各国考察者率先涉足之地。

菲尔德斯半岛位于乔治王岛西南端。每年暖季,沿菲尔德斯海峡两岸部分基岩裸露,面积约 40km^2 。这里主要发育有一套低钾高铝岛弧型拉斑玄武岩,其间夹有多层火山碎屑岩及沉积岩,还有煤线。时代为白垩纪至第三纪。产有孢粉、植物叶、茎干、鸟类足迹及其它生物遗迹等化石(沈炎彬,1990)(插图 2)。

本文主要根据古生物化石研究的结果,结合岩石同位素年龄数据,对菲尔德斯半岛火山沉积岩系的时代、划分、命名提出新的方案,探讨与邻近地区地层的对比关系,讨论含化石地层的沉积环境。

文内涉及的化石、岩石标本绝大部分是笔者于 1987 年 11 月至 1988 年 3 月参加中国第四次南极考察队时采集的。部分标本是中国第三次及第五次南极考察队收集的。

一、前人的工作

据文献记载,早在 1819 年 10 月英国 Willian Smith 登上了乔治王岛东北端,他在海滩见到一些蓝灰色的“板岩”,沿岸的陡崖是“绿泥板岩或角闪片岩”。后经鉴定都属于火山岩(Barton, 1965)。1830 年,美国第一支南极探险队抵达南设得兰群岛,James Eights 曾见到“一些碳化的木块呈垂直状态夹杂在砾岩中,长 76.2cm ,直径 10.16cm ,黑色,细密的同心状木质结构清晰可见”。虽然他未提及见于何地,但从近几年来乔治王岛发现许多

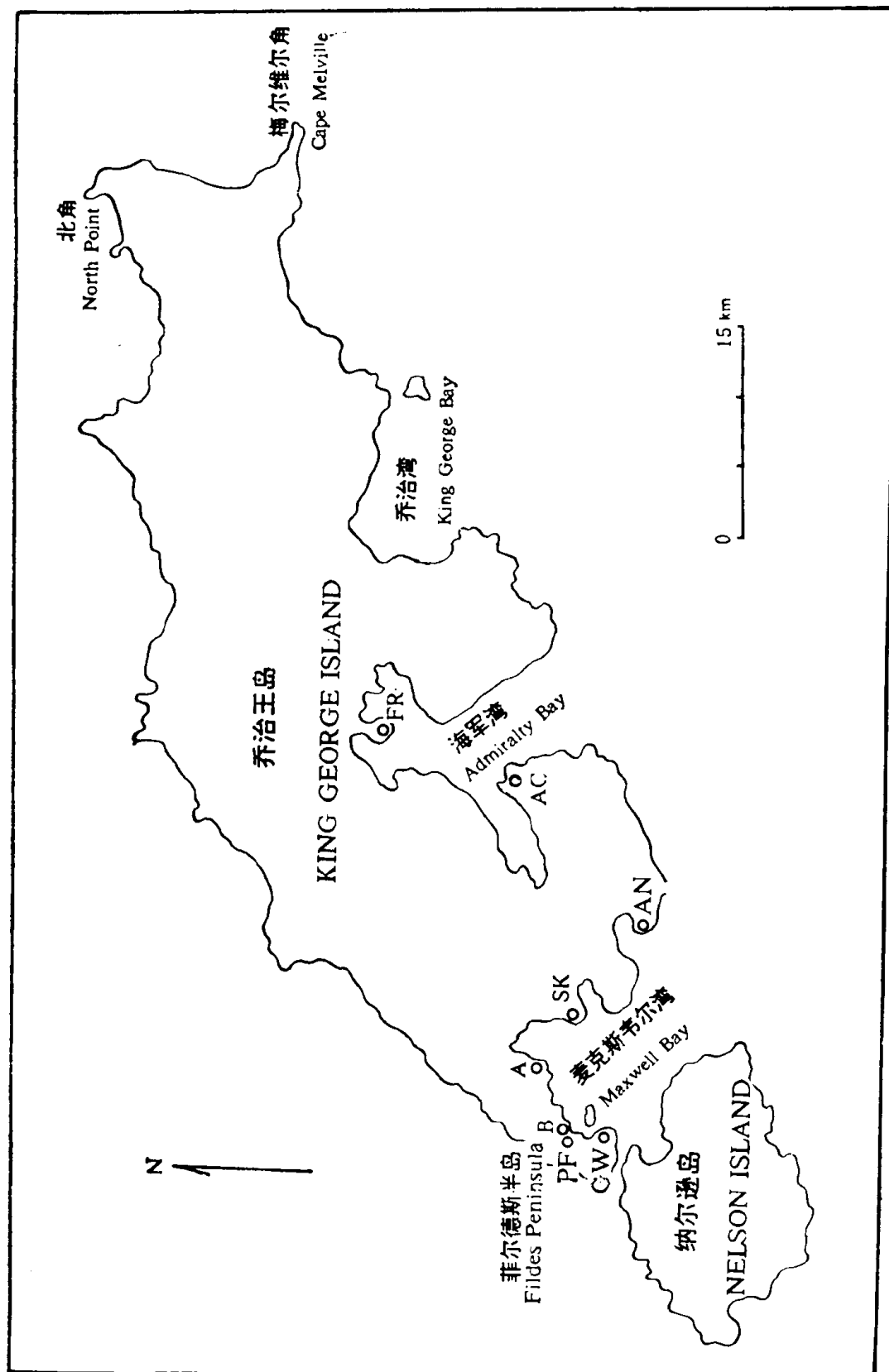


插图1 乔治王岛及纳尔逊岛略图
(Map of King George Island and Nelson Island)

GW 长城站(中国) (Great Wall Station); PF 弗雷总统站(智利) (President Frei Station); B 别林斯高晋站(苏联) (Bellingshausen Station); A 阿尔蒂加斯站(乌拉圭) (Artigas Station); SK 世宗站(南朝鲜) (King Sejong Station); AN 尤巴尼站(阿根廷) (Jubang Station); AC 阿克拉托夫斯基站(波兰) (Arctowski Station); FR 弗拉兹站(巴西) (Commandant Ferraz Station) (以下图例同)

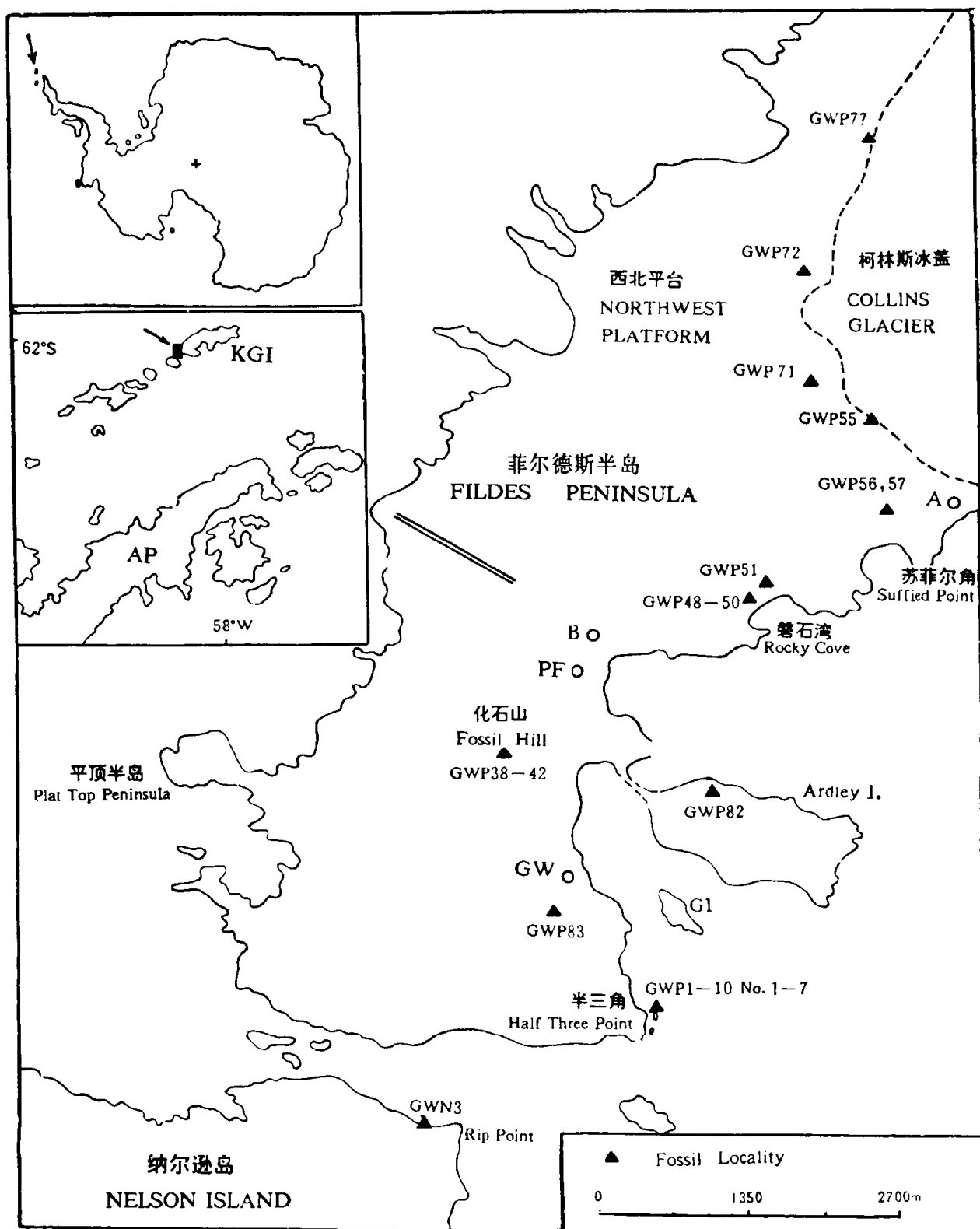


插图2 菲尔德斯半岛化石产地分布图

(Map showing fossil localities on Fildes Peninsula)

KGI 乔治王岛 (King George Island); AP 南极半岛 (Antarctic Peninsula); GI 地质学家岛 (Geological Island)

(以下图例同)

木化石看，很可能发现于该岛 (Zinsmeister, 1988)。这也是南极有关化石的最早记录。1911—1914年，英国探险队开始对乔治王岛做正规地质调查，区分出两套岩层，彼此间呈

不整合接触。下部为黑色泥岩、硬砂岩、熔岩、凝灰岩及集块岩,时代被归于晚侏罗世,认为与南极半岛 Graham Land 侏罗纪火山岩相当。上部为玄武岩及安山岩,时代属中新世。并绘制了地质简图 (Ferguson, 1921)。

50—60 年代,各国考察者接踵而至,他们对地层、岩石、构造、古生物都作了调查。其中英国学者 Hawkes (1961) 所发表的研究报告比较重要。将乔治王岛区分出五套地层,时代从晚侏罗世到更新世。首次提出菲尔德斯半岛的火山岩系称菲尔德斯半岛群,时代属中新世。Barton (1965) 在多次考察的基础上,作了进一步的划分,区分出八套地层 (表 1)。认为分布于菲尔德斯半岛南部的火山岩与中、北部的有别,应加以区分,称“侏罗系火山岩群”,并绘制了地质略图。这一时期,阿根廷学者 Schauer 等(1961)首先报道了采于化石山(原名植物山, Mount flora)的植物化石,当时定其时代为中新世。随后,许多学者 (Orlando, 1964; Barton, 1964; Torres, 1984a, 1984b; 1990; Czajkowski 和 Rösler, 1986; Lyra, 1986; Palmateldt, 1987 等) 对产于化石山及前苏联站油库(磐石湾)附近的孢粉、叶化石及硅化木作过研究报道,但大部分资料零星,化石保存不很完整,时代意见欠可靠。

表 1 菲尔德斯半岛地层划分沿革表
(Correlation of stratigraphic divisions in Fildes Peninsula)

Hawkes, 1961	Barton, 1965	Li Zhaonai et al., 1987, 1989	Zheng Xiangshan and Liu Xiaohan, 1989; Zheng Xiangshan et al., 1991	本文 (This paper)
菲尔德斯半岛群 (Fildes Peninsula Group) (Miocene)	菲尔德斯半岛群 (Fildes Peninsula Group) (Miocene)	长山组 (Long Hill Fm.)	岩块山段 (Block Hill Member)	苏菲尔角火山岩 (Suffied Point Volcanics) N
		岩块山组 (Block Hill Fm.)	化石山段 (Fossil Hill Member)	? 岩块山组 (Block Hill Fm.) E ₂
	侏罗系火山岩群 (Jurassic Volcanic Group)	化石山组 (Fossil Hill Fm.)	玛瑙滩段 (Agate Beach Member)	化石山组 (Fossil Hill Fm.) E ₃
		玛瑙滩组 (Agate Beach Fm.)	碧玉山段 (Jasper Hill Member)	玛瑙滩组 (Agate Beach Fm.) E ₁
		碧玉山组 (Jasper Hill Fm.)		碧玉山组 (Jasper Hill Fm.)
				? 半三角组 (Half Three Point Fm.) K ₂

70—80 年代,随着智利、前苏联、阿根廷、波兰、巴西、乌拉圭、韩国及中国等许多国家在乔治王岛建立长年考察站之后,地质考察活动更为活跃。值得一提的是波兰南极考察

队,于1977—1981年在 K. Birkenmajer 教授的率领下,开展了比较全面的地质调查,特别是对波兰站所在地海军湾 (Admiralty Bay) 地区及乔治王岛东北端梅尔维尔角 (Cape Melville) 的研究比较深入。涉及地质填图、地层、古生物、沉积学、矿物学、构造、第四纪地质等学科领域。对菲尔德斯海峡两岸虽作过调查,但比较简略 (Birkenmajer, 1982)。除此之外,Grikurov 等 (1971),Fleming 等 (1979) 以及 Watts (1982) 对菲尔德斯半岛火山岩做了同位素年龄测定,获得一些可供参考的数据。智利学者 V.Covacevich (1969, 1970, 1972, 1982) 多次对化石山所产的鸟类足印进行了分析研究,探讨了与大陆漂移的关系。其它国家的考察者,因受条件、时间的限制,工作都很零星,缺乏系统连续的考察计划及综合研究成果。

1984年2月中国南极长城站的建立,为深入开展菲尔德斯半岛地质调查及地质填图创造了条件。经三年的努力,基本上建立了菲尔德斯半岛火山岩地层的层序,填制了1:2万地质图。对火山岩同位素年龄,地球化学、微量元素、岩石矿物成分及其形成机制进行了比较综合的探讨,将该地的地质研究水平推向一个新的高度(李兆鼎、刘小汉,1987;刘小汉、郑祥身,1988;郑祥身等,1988,1991;Li Zhaonai *et al.*, 1989)。

1987—1988夏,中国第四次南极考察队在此基础上,又深入地开展了地层古生物调查,在11个地点采获大量保存完好的植物叶、硅化木及鸟类足印化石,发现了7个化石新产地。首次确认在菲尔德斯半岛有晚白垩世陆相地层的存在,填补了南极大陆这一时期陆相沉积地层的空缺(沈炎彬,1989,1990;Shen Yanbin, 1991)。白垩纪、早第三纪亚热带型气候的论证,不会飞行鸟类足迹的发现,对认识南极的过去,尤其是南极与南美陆块最后分裂前的古地理、古气候具有重要意义。钐(Sm)-钕(Nd)模式年龄显示可能存在着早古生代基底岩系,为揭示西南极地壳结构及演化,提供了信息。从而使这里的地质研究又取得了显著进展(沈炎彬,1989,1990;Shen Yanbin, 1989;李浩敏、沈炎彬,1990;Li Haoming and Shen Yanbin, 1989;曹流,1990;Cao Liu, 1989;王银喜、沈炎彬,本书)。

二、地层层序及命名

1. 关于“侏罗系火山岩群”

乔治王岛“侏罗系火山岩群”(Jurassic Volcanic Group)是 Hawkes (1961) 首先引用的。当时指分布在海军湾开勒半岛 (Keller Peninsula), 珍贵峰 (Precious Peaks) 及乌尔曼脊 (Ullmann Spur) 的一套层状钙碱系列的安山-流纹岩。受后期岩浆侵入作用影响,岩层大多遭受交代作用,产生绿泥石化、钠长石化、绢云母化及其它一些蚀变。当时没有任何证据说明它属于侏罗纪,只是根据区域火山岩蚀变程度,它位于安第侵入岩 (Andean intrusive) 之下而推测的。

Birkenmajer (1982) 通过进一步调查,提出了新的命名及划分方案(表2),取代了“侏罗系火山岩群”一名。

Martel Inlet 群分布于 Mackeller Inlet 以西,为火山锥、安山岩、流纹熔岩,未见基性熔岩。另有火山碎屑岩、凝灰岩、喷发角砾岩,含木化石。属钙碱岛弧系列。下界伸入海中,上界遭受剥蚀。厚约1165m。

表 2 海军湾“侏罗系火山岩群”划分沿革
(Subdivision of “Jurassic Volcanic Group” in Admiralty Bay)

Hawkes, 1961	Birkenmajer, 1982				
	东曼克勒湾 (E. Mackeller Inlet)		西曼克勒湾 (W. Mackeller Inlet)		
“侏罗系火山岩群” (“Jurassic Volcanic Group”)	马特尔湾群 (Martel Inlet Group) (30—50Ma)			海军峰组 (Admiralty Peak Fm.)	卡多佐湾群 (Cardozo Cove G.) (44—57Ma)
		奇特尔冰川组 (Goetel Glacier Fm.)		兹诺斯科冰川组 (Znosko Glacier Fm.)	
		乌尔曼脊组 (Ullman Spur Fm.)			
		多米科冰川组 (Domeyko Glacier Fm.)			
		维斯卡恩乔拉吉组 (Visca Anchorage Fm.)			
		开勒半岛组 (Keller Peninsula Fm.)			

Cardozo Cove 群分布于 Mackerell Inlet 以东,为安山熔岩,火山角砾岩。上部有具波痕粉砂岩,生物洞穴砂岩,细砾岩。含植物 *Pagiophyllum* (1965 年 C.M. Barton 定为 *Araucaria*) 及木化石。生物洞穴推测可能是螃蟹的孔穴。据此认为与南设得兰群岛利文斯顿岛 (Livingston Island) 的菊石层位 (J_3-K_1) 相当,厚 540m。他们还将安第侵入岩(辉长岩,花岗闪长岩)命名为 Wegger Peak 群。时代介于始新世至中新世。然而 K-Ar 年龄所获的数据显示,Martel Inlet 群为 30—50Ma, Cardozo Cove 群为 44—57Ma, Wegger Peak 群为 32—44Ma,这些数据被认为因岩石受热的影响,钾元素有丢失 (Birkenmajer *et al.*, 1986)。

Hawkes(1961) 认为,菲尔德斯半岛的玄武安山岩时代不明。从熔岩的性质看,更接近第三纪的火山岩,因此他认为这里不存在“侏罗系火山岩群”。并推测菲尔德斯半岛群的时代可能为中新世早期。Barton(1965) 认为菲尔德斯半岛存在两套火山岩,彼此间有一不整合面。下部火山岩分布在半岛南部,是褶皱的安山岩,夹火山角砾岩、集块岩,岩层倾角比上部的大些,并将其归入“侏罗系火山岩群”。但无化石及同位素年龄证据。Birkenmajer(1982) 并不同意 Barton 的划分。提出整个菲尔德斯半岛群的熔岩及火山碎屑岩与海军湾第三系 Ezcurra Inlet 群相似,尤其是与 Point Thomas 组最接近。中国南极考察队根据 K-Ar、Rb-Sr 同位素年龄数据,把火山岩全归于菲尔德斯半岛群,认为不存在老于第三纪的地层,并作了更详细的分层(李兆薰、刘小汉 1987; 刘小汉、郑祥身, 1988)。

2. 菲尔德斯半岛群的划分

根据火山岩岩性特征,地质分布和上下接触关系,菲尔德斯半岛群又被细分成五个组(李兆薰、刘小汉,1987; Li Zhaonai *et al.*, 1989) (表 1)。最下部碧玉山组以玄武质和玄武安山质熔岩为主,底部有火山角砾岩和集块岩,厚 60—120m,仅分布在半岛西南部;玛

琉璃组以杏仁状玄武质和玄武安山质熔岩为主,底部有火山角砾岩和集块岩,厚 140m,遍布全区;化石山组以火山碎屑沉积岩为主,厚 6—24m,主要出露在半岛中部及东部;岩块山组主要由集块熔岩、角砾熔岩和熔岩组成,厚 30—70m,分布于半岛东部;长山组为玄武质或玄武安山质熔岩,多半呈超浅成次火山岩体产出,分布零星,厚 20—40m。前两组代表第一期火山喷发,时代属古新世,同位素年龄数据为 64.60 ± 1 — 53 ± 1 Ma。第 3、4 组代表第二期火山喷发,时代定为始新世,同位素数据为 52 ± 1 — 43 ± 2 Ma。长山组代表第三期火山喷发,时代始新世—渐新世(Li Zhaonai *et al.*, 1989)。

郑祥身等(1988,1989,1990)对上述地层的划分及命名做了变动。主要意见是:(1)长山组与岩块山组合并,取消长山组一名;(2)原来定为组的地层单位,都改称段;(3)新建立长城组,包括下部两个段,上部称化石组(表 1)。

长山组分布十分局限,厚度小,归入岩块山组比较合理。按同一地理名称不应该用于两个不同的地层单位的原则,长城组一名已与我国已经使用的上元古界长城系相重名。按岩石地层单位的名称应由一个合适的地理名称构成的原则(尹赞勋,1979,77 页),化石组之称似亦欠妥。本文从地质发展阶段,岩相变化,生物群及地层接触关系等因素出发,建议将第三系火山沉积地层划分成四个组。另暂名“苏菲尔角火山岩”,代表本区更新的火山活动。同时建立半三角组,时代属于晚白垩世。它们统归于菲尔德斯半岛群(表 1)。

三、上白垩统半三角组

半三角组为笔者所创立的地层单元(沈炎彬,1992;Shen Yanbin, 1991)。层型地点在菲尔德斯半岛东南端,靠近半三角海边的一小岛上($62^{\circ}13'40''S$, $58^{\circ}59'01''W$) (插图 3,插图 8-1)。该小岛出露有 5.5m 厚的沉凝灰岩、凝灰质泥岩,含真菌孢子、孢粉、植物叶,时代应属晚白垩世晚期,很可能为 Campanian-Maastrichtian 期,系湖相沉积。就目前资料,这是南极唯一所知的这一时期的湖相沉积地层。

1. 地质背景

菲尔德斯半岛基底岩系未出露,过去认为最下部的岩层碧玉山组延伸至海中。火山岩地层总体向 NE 方向倾斜,倾角比较平缓,一般 10° — 15° 。在半三角附近,小型断裂,岩墙、岩脉侵入活动比较发育。半三角组受这些构造活动影响,岩层明显扭曲变形,呈楔形嵌于火山岩中。固结度较高,十分坚硬,岩层近于向东倾斜,倾角 26° (插图 3—5; 图版 1,图 1—4)。很可能是由于断裂作用露出地表的。海水的淹没,无法追索其分布范围,所见者只是在一近岸孤立的小岛上(插图 4)。

2. 岩性特征

半三角附近小岛岩层可细分成 7 层,兹自上而下按岩性顺序列述于下(插图 5):

7. 灰褐色厚层安山质熔岩,垂直节理十分发育。与下伏岩层呈喷发不整合接触。地貌上形成海蚀陡崖。 >25m。

上白垩统半三角组

~~~~~喷发不整合~~~~~

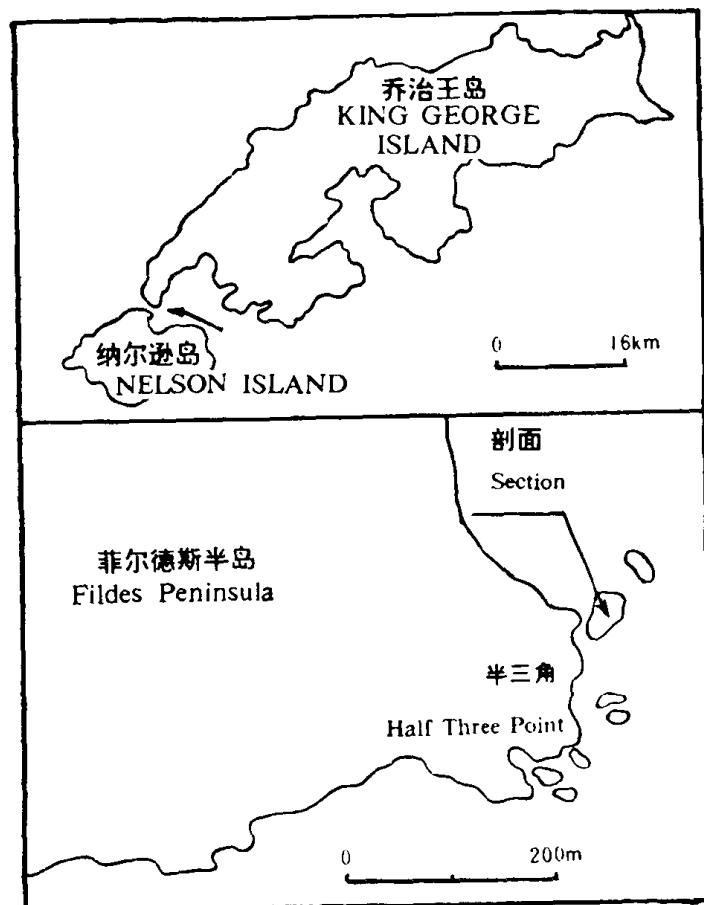


插图3 半三角组剖面位置图  
(Location of type section of Half Three Point Formation)

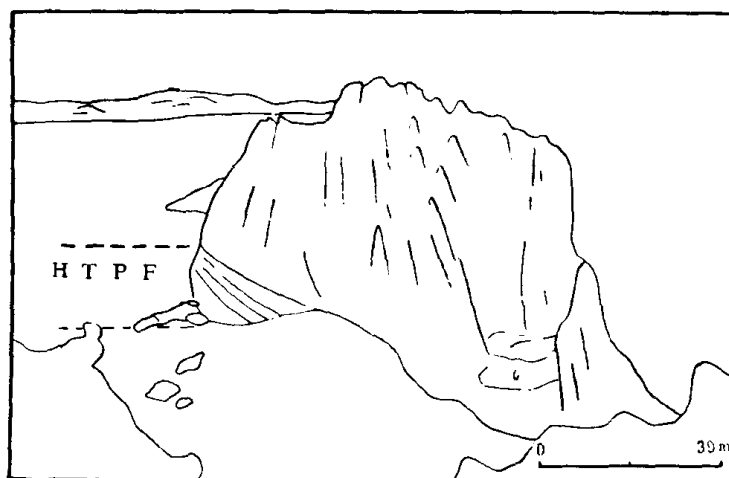


插图4 半三角组岩层分布图  
[Outcrop of Half Three Point Formation (HTPF)]

6. 灰色方解石化玄武岩屑-晶屑凝灰岩及青灰色含菱铁矿泥岩。见“炮弹”型玄武岩屑。黑色锰质物呈平行或微波状纹层构造。含孢粉 (GWP10, No.6)。 1.5m
5. 灰色、青灰色沉凝灰岩,凝灰质火山岩屑杂砂岩及粉砂质泥岩。具纹层状构造。有方解石及绿泥石化。含黄铁矿。炭屑丰富。产真菌孢子、孢粉 (GWP8,9, No.4)。叶化石有 *Podocarpus fildesensis* sp. nov., *Sphenopteris* sp., *Dicorylophyllum* sp., *Nothofagus* sp.,沿层面有长约 40