

中国科学家登陆40年 南极大陆的前世今生

从远古走来,今日一派冰雪料峭景色的南极都经历过什么?厚重的冰盖下隐藏着怎样独特的历史?它又将面对怎样不确定的未来?在中国科学家登上南极40年后的今天,我们应该好好了解一下这片偏远大陆的来路与前途。

跻身南极研究大国

1980年1月12日,两位中国科学家登上了澳大利亚南极科考站凯西站,第一次代表中国科学界正式踏上南极大陆,也是第一次将南极大陆纳入中国科学家的研究视野。

首登南极40年后,通过几代人的努力,我们正在从对南极懵懂无知的国度,变成南极研究的大国。中国已在南极拥有泰山、中山、昆仑和长城4个科考站,第5个科考站罗斯海新站也正在建设中。中国还组织过35次南极科学考察任务,而搭载着第36次科考团的雪龙

2号,目前正航行在南极宇航员海附近的海域。

继《南极公约》冻结了世界各国对南极的领土要求后,从科学的角度认识南极便成为中国及其他大国探索南极的根本动机。南极洲大陆经历过十分复杂的地质运动,在厚重的冰层下及周边海域内蕴含大量潜在资源,是人类社会未来发展的重要保障之一。认识南极的演变、形成和矿产分布,是针对南极展开综合研究的重要目标。

南极冰盖也是最直接的科研对象。每年,降雪落

下,混杂着天空中的尘埃、颗粒、气体甚至落在冰面上的陨石一起冻结成冰,将许多关于南极演变和地球环境演变的线索保存下来。人们钻井取出冰芯,逐渐揭示出冰雪中深埋的秘密。

南极独特的自然环境,也造就了地球独一无二的极地生态群落。对南极生物和生态环境的研究,是人们考察南极的另一项重要环节。大到海象、海豹、座头鲸,小到贼鸥、企鹅、磷虾,这些冰雪世界的万物生灵,是南极展示给人类的最美好一面。

中生代,南极洲大陆在南极圈(南纬66°34')附近徘徊,最终在距今大约8000万年前的白垩纪晚期达到与今日相似的位置。中生代的地球南极或许存在冰层,但南极洲大陆只可能有少量冰层,并未形成覆盖整个南极洲陆地的大冰盖。

温暖延续到了新生代,距今约5000万年前是新生代最温暖、温室气体浓度最高的时期。后来,全球温度总体开始震荡走低,直到人类生活的时代,世界的温度达到自恐龙灭绝以后的最冷阶段。在逐渐变冷的过程中,南极冰盖和北半球冰盖先后出现。

学风化,将二氧化碳固定到沉积物中。于是,从距今5000万年起,地球大气的二氧化碳浓度快速下降,引发冰室效应,地球的温度开始下降。

数值模拟研究表明,当大气二氧化碳浓度降低到600ppm时,南极冰盖才开始迅速增大,从陆地上的局地冰盖,变成超出海岸线的大型冰盖。此时正好是大约3280万年前,而这个时间点,又和环南极洋流的产生时间形成了第二个巧合。

首次登上南极考察的中国科学家董兆乾(左)张青松(右)和澳大利亚南极局副局长 Knowles Kerry 博士在一起。



第二个巧合

影响南极地区温度的因素除了冰室效应,还有环南极洋流的形成。地球两极附近存在着尺度巨大的环极地西风带,它们搅动大气,最终带动海水运动。如果在相应的纬度上没有陆地的阻隔,就能够形成畅通无阻的环极地洋流——这恰恰是南极的情形。

南极洲大陆先后与南美洲大陆、澳大利亚大陆分离。在大约5000万年前,南极洲首先与南美洲分离,浅水的德雷克海道开启;3350万年前,南极洲与

澳大利亚分离,形成塔斯马尼亚海道,环南极洋流初步形成;2850万年前,南极洲与南美洲进一步分离,浅水的德雷克水道变成深海,洋流增强。

历经数千万年,南极洲大陆最终成为与世隔绝的孤洲,环南极洋流从无到有从弱到强,逐渐将南极洲与低纬海洋的热量隔绝开来,使恰好位于地球南极区域的南极洲大陆,在新生代降温的大背景下进一步变冷。

于是,在大约3400万年前,冰盖开始覆盖南极

洲大陆;到了大约3280万年,罗斯海湾开始形成冰架,标志着南极冰盖从陆地流进海洋。此后尽管出现过多次反复,但冰盖的规模总体上随着温度下降而不断增大,其中在2300万年和1390万年前出现过两次显著增大。

南极洲冰盖的生长又反射更多的阳光,使地球进一步变冷,是地球出现北极冰盖的重要因素之一。在两极冰盖的共同影响下,这颗星球用两亿年中最为寒冷的姿态迎接了人类的到来。

海上冰架陆上冰盖双双加速融化

古老的南极在当代却正经历着来自人类的严峻考验。2019年,大气二氧化碳浓度超过了415ppm,再创新高的同时,也超过了过去1500万年来的二氧化碳浓度上限值。

2019年9月,南极洲东部的埃默里冰架末端断

裂,1636平方千米的冰山随波逝去。

利用新的方法和数据,科学家们描绘出南极冰盖加速消融的严峻画面。在过去的40年里,以每十年为一个阶段,南极冰盖的年均消融速率从80年代的400±90亿吨,猛增至

2017年的2520±260亿吨,融化速率增加了五倍。

融冰成水,汇成溪流,流入湖泊或者海洋。在这个越来越热的世界里,南极冰盖正在加速融化。南极正和这个世界上所有其他的冰封世界一样,一齐走向难以预料的未来。

第一个巧合

是什么引起了新生代的全球变冷和南极封冻?最先引起人们注意的是新生代变冷与一系列大规模造山运动在时间上的巧合。

5000多万年前,世界海陆格局与现在大为不同:特提斯洋尚未变成地中海,阿尔卑斯-喜马拉雅造山带尚未形成,大西洋也远没有今日宽广,各片陆地还在延续着从盘古大陆分裂的趋势。在后来演变为中国的土地上,还呈现出东高西低的地貌形态。

伴随着特提斯洋走向消亡,非洲板块、印度板块同欧亚板块全面碰撞,一条斜跨半个北半球的板块缝合带宣告诞生,形成了最近两亿年来最大的超级造山带。它从欧洲的比利牛斯山脉开始,经过阿尔卑斯山脉,经过中东的扎格罗斯山脉,中亚的兴都库什山,抵达亚洲的喜马拉雅山脉,甚至延伸到东南亚的火山岛链。

群山改变了世界。山体岩石中的硅酸盐与降水中溶解的二氧化碳发生化

重返中新世的阴影

在大约3300~3400万年前,600ppm的二氧化碳可能是南极冰盖快速发育的一个门槛,如今的人类,距离这个门槛正在越来越近。随着世界各国工业化的发展和能源需求的增长,碳排放失控的风险已经从迷雾中显出身形。

研究者们模拟过几种不同碳排放路径,但即便是中等排放路径RCP4.5,也面临二氧化碳浓度在本世纪中期突破600ppm的极大风险。而高排放路径RCP8.5,即世界保持当前碳排放规模继续发展下去,则面临着全球气温升高3.2~5.4℃,二氧化碳浓度超过1000ppm的风险。这对南极可能意味着什么?也许遥远的地质历史

可以给出一些线索。

在距今约1400万年前的中新世气候温暖期,全球平均温度大约比现代高3~4℃,接近本世纪末碳排放失控场景下的最坏情况(RCP8.5)。有研究人员分别使用不同的地球轨道背景配以不同的二氧化碳浓度,对当时南极冰盖的情况进行了计算机模拟,发现当二氧化碳浓度达到500ppm时,冰盖将大幅离开海岸线;达到840ppm时,南极洲将出现大范围岩石裸露。

因此,500~840ppm的二氧化碳浓度,可能是南极冰盖将会出现大幅后退的关键区间。不出意外的话,我们这一代人可以亲眼见证这一时刻的到来。

如果保持高排放水平

到本世纪末,随着两极冰盖和山地冰川的融化,以及海水受热膨胀,最终引起的海面上升有可能达到0.6~1.1米,当然,也不排除更高一些。南极的变化,从来不仅仅关乎南极本身。这就像人类的行为,影响到的从来不仅仅是人类自己。

2019年8月,冰岛Ok冰川因消融严重被取消冰川资格,成为历史的一部分。冰岛人为Ok冰川撰写了墓志铭,留在了它曾经矗立过的地方:“Ok冰川是冰岛首个失去资格的冰川,在未来200年,冰岛所有的冰川也将步此后尘,立此碑是为宣示,我们深知正在发生什么,亦知该做些什么,但只有后世的你,才知道我们是否做了该做的。”(据《北京青年报》)

荣乌交警大队深入开展酒驾整治宣传工作

根据上级要求,荣乌大队采取多个工作举措做好酒驾整治宣传工作。积极组织民警到辖区公共场所开展酒后驾车安全宣传教育,发放宣传资料并与交通参与者签订《“生命无价,酒后禁驾”安全承诺书》共计2000余份,宣传酒后驾驶对家庭、对社会造成的严重危害;大队制作并印制54张酒喝禁驾海报张贴在辖区各收费站,增强人民群众安全意识;安排民警深入辖区运输企业,开展交通安全宣讲1次,通过宣讲酒驾典型案例,教育引导客危货运驾驶人做到安全驾驶,不酒后驾驶,不无证驾驶;大队通过媒体曝光酒后驾驶违法行为1起,形成强大的社会威慑力。同时,积极利用手机短信、网络平台编发提示短信2000余条给广大群众,营造强大的舆论氛围,全力做好酒驾整治宣传工作。文/何永胜 贾璐