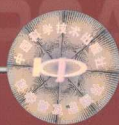
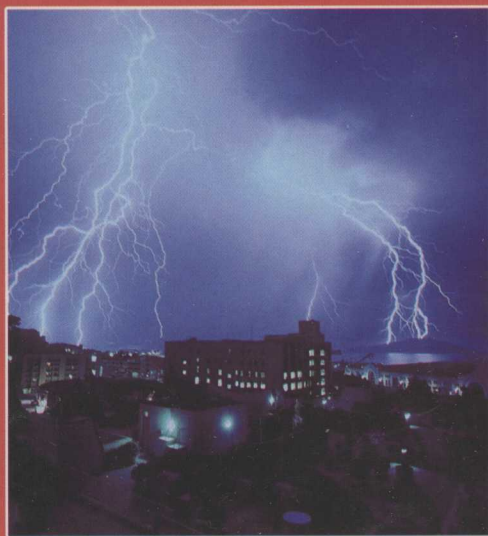




生存挑战

SHENGCUN TIAOZHAN

《走近科学》丛书编委会 编



科学普及出版社



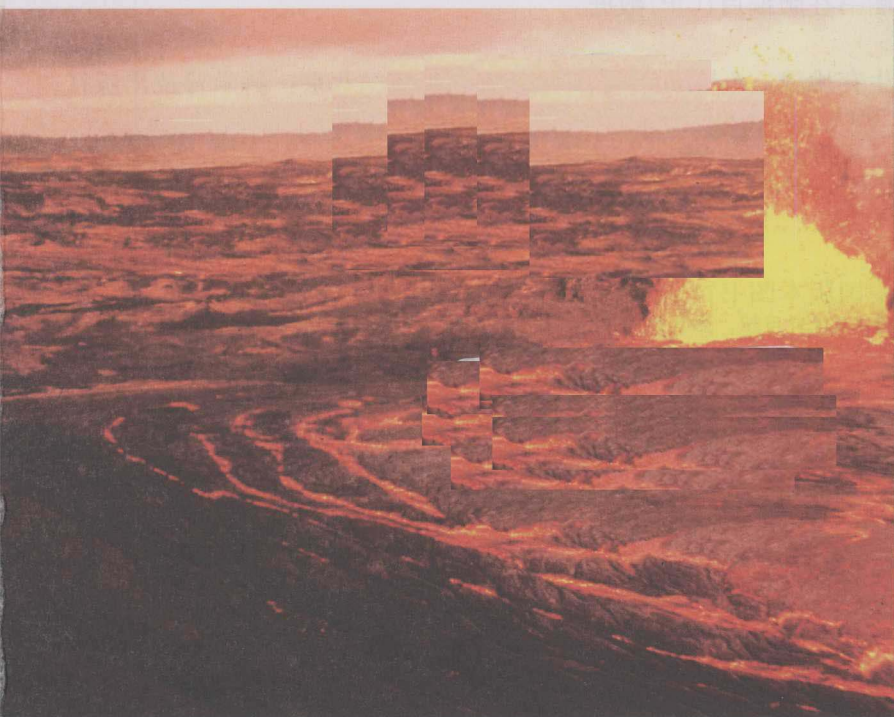


CCTV 10

SHENG CUN TIAO ZHAN

生存挑战

《走近科学》丛书编委会 编



 科学普及出版社

· 北 京 ·



SHENG CUN



图书在版编目(CIP)数据

生存挑战/《走近科学》丛书编委会编. —北京: 科学普及出版社, 2009

(走近科学)

ISBN 978-7-110-06777-2

I. 人... II. 走... III. 自然灾害—防治—普及读物 IV. X43-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第200572号

自2009年1月起, 本社图书封面均贴有防伪标志, 未贴防伪标志的为盗版图书

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街16号 邮政编码: 100081

电话: 010-62103210 传真: 010-62183872

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

科学普及出版社发行部发行

中央民族大学印刷厂印刷

*

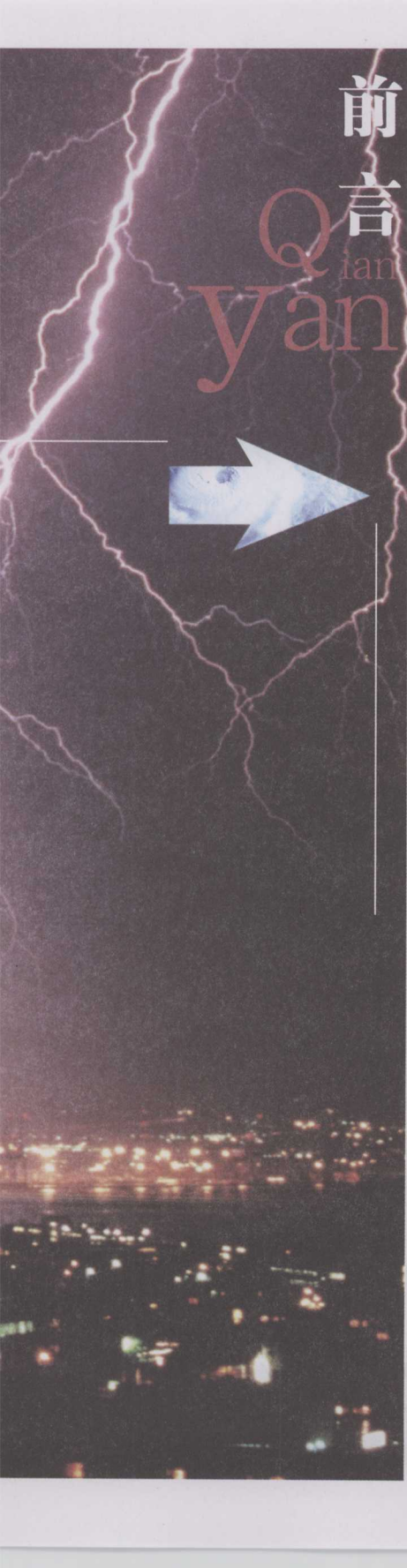
开本: 720毫米×1000毫米 1/16 印张: 6.75 字数: 130千字

2009年3月第1版 2009年3月第1次印刷

ISBN 978-7-110-06777-2/X·31

印数: 1-5000册 定价: 29.90元

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)



前言

Qian
yan

2001年7月,中国中央电视台科教频道(CCTV—10)随着国家“科教兴国”战略的实施应运而生。

科教频道传播现代科学知识,提倡先进教育理念,介绍中国和世界的优秀文化,逐步形成了鲜明的“教育品格,科学品质,文化品位”的频道特色,在社会上赢得了广泛的赞誉。几年来,《探索发现》、《绿色空间》、《人物》、《走近科学》、《天工开物》等众多电视栏目制作播出了大量脍炙人口的节目。这些充满了人类智慧,承载着古今中外文明果实的节目引发了观众对科学的兴趣,引导着观众走近科学。

科教频道播出以来,吸引了越来越多的忠实观众。但电视传播转瞬即逝的局限,也使得许多人无法随自己的方便收视心仪的节目。对他们来说,订阅《走近科学》杂志便成了弥补不能及时收视这一缺憾的选择。

《走近科学》月刊是中国第一本电视科学杂志。它将中央电视台科教频道的优秀电视节目转化为平面媒体,伴随着科教频道的前进,探索了一条跨媒体科学文化传播的新路。

今天,我们又将《走近科学》杂志近年来刊载的最受读者喜爱、关注,最富趣味性和知识性的热点内容——科教频道优秀节目的结晶,分类结集成书,奉献给喜爱科教频道节目和喜爱《走近科学》杂志的广大观众与读者,以感谢你们对科教频道和《走近科学》杂志的厚爱与支持。

编者

2009年3月

目录

Lu

- 水库地震 / 1-8
- 飞越极地 / 9-11
- 向泥沙宣战 / 12-14
- 预警森林病虫害 / 15-18
- 警惕土地石漠化 / 19-22
- 为了草原的希望 / 23-25
- 洞察风云不是梦 / 26-29
- 巧治冰害 / 30-33
- 风暴的追逐者 / 34-38
- 防灾减灾话科学 / 39-44
- 远来的害虫 / 45-48
- 探测城市地下活断层 / 49-52



- 盐碱地上的绿化梦 / 53-55
- 天气预报准不准? / 56-58
- 热能的应用 / 59-63
- 风中之桥 / 64-69
- 团城雨水利用之谜 / 70-73
- 把城市放进风洞 / 74-77
- 气候与生态 / 78-85
- 预报沙尘暴 / 86-88
- 揣摩暴雨的脾气 / 89-91
- 人与水 / 92-95
- 拒绝温室地球 / 96-102

水库地震

水库地震是建设水库后,造成地质变化,可能诱发的地震。与天然地震不同,水库地震可能同时产生洪水、泥石流等严重的次生灾害,给人民的生命财产带来损失。水库地震是可以通过监测来避免或减少损失的。

三峡地震监测网,为三峡大坝的正确选址和顺利施工提供了保证。监测网的另外一个任务则是用来监测由于建设水库而诱发的地震。



建设中的三峡大坝工地

水库地震的哨兵

建设中三峡工程,是举世瞩目的特大型水利枢纽工程。在施工过程中,克服种种困难,解决了泥沙治理、生态保护、防御滑坡等一系列问题。除此之外,三峡工程还面临着鲜为人知的挑战,那就是有可能发生的水库地震。

从一次小震说起

三峡工程为了实现

2003年蓄水发电的目标,施工在24小时不间断地进行。住在坝区附近的居民都已经搬迁到了高处,生活一如往常,紧张而又宁静。出人意料的是,2002年10月11日下午4时8分,在库区附近发生了一次地震,方位北纬30度东经110度,震级3.4级,这是当地数十年罕见的地震。对专家们来说,水库发生地震并不罕见。到目前为止,全球地震台网已经监测到世界上有100多座水库发生了地震,在我国就有21例。

那天下午,三峡建设委员会地震大队就派人去震中位置进行宏观调查,目的是核实震中位置和破坏程度,以便判断这次地

震是否有可能对三峡工程造成破坏。三峡工程是国家的重点工程。建设中,即使是监测到像三四级这样小的地震,也要根据震中烈度来判断,这个地震是否有可能对建设中的大坝造成影响。

在三峡工程附近为什么会发生地震,这是否说明三峡地区的地质条件不够稳定呢?其实,对地震专家来讲,在三峡大坝20多千米的地方发生3级左右地震,已经是意料之中的事情。

很多人误认为地震监测是事后诸葛亮,监测到的都是已经发生了的地震。监测台网真正的作用就在于对可能发生的大地震进行预报。因为在要发生大地震之前,地震监测台网往往会监测到附近活动异常频繁的微小地震。地震监测台网早在三峡大坝的选址之初,就已经开始发挥作用了。正是综合考虑地震监测结果,三峡坝址确定在了湖北宜昌三斗坪。

值得一提的是威胁大坝安全的除了地震本身

外,像滑坡和滚石也严重威胁着三峡工程的安全。滚石是由于地震致使山顶不稳定的石块从山上滚落而形成的。为了防御次生灾害对三峡工程的威胁,对库区周围不稳定岩体都已经进行了固定,有效地排除了地震次生灾害可能给三峡大坝带来的破坏。

在梅家河乡,湖北省地震局的专家组访问了这次地震中受影响最大的两户人家。由于是土坯建造的民房,又加之房体老化,房屋后墙在地震以后出现了严重的变形。一条长长的裂缝,引起了专家们的警觉。结合实际情况,最终专家们得出了结论。

早在1958年,三峡地震监测台网的前身就采用人工值守地震监测台网来监测库区周围的地震活动情况,早期的地震监测台网为三峡工程的决策提供



发生3级小地震的梅家河乡

了保障。进入20世纪90年代,三峡地震监测台网从人工值守改造成了数字化遥测地震台网。设在坝区附近的24个地震监测子台,利用太阳能电池提供的能源,无线电发射设备将采集到的地震数据通过中继站传输到三峡地震监测中心,人们就可以及时地处理刚刚发生的地震数据了。

水库诱发地震

水库诱发地震简称水库地震,水库地震是由于人类的工程活动破坏了地壳表层本来的平衡而诱发的地震。与一般天然地震完全不同,水库诱发地震可能导致发生更大的次生灾害,如果发生水灾,轻则使水库下游的城市和农村经济蒙受损失,重则顷刻间洪水会吞没一切,大地变成一片汪洋。

1962年,广东新丰江水库就诱发了6.1级的地震。当地人不知道建水库到底和地震有什么关系,其实,就连地震专家们也并没有真正认识到水库诱发地震可能带来的严重后



对库区不稳定的山岩做了加固

果。在新丰江水库蓄水后不久,设在广州的地震监测台网就监测到了在水库周围活动异常频繁的微小地震。这引起了领导和专家们的注意。专家们立即建议对大坝进行抗震加固。在完成加固后的第二天,这里就发生了6.1级的地震,大坝基本经受住了地震的冲击。

地震是由于地壳表层不同岩体间的错动造成的。一般情况下,干燥的岩体比较坚硬,能够承受一定的力,不至于发生错动;在水库蓄水后,有些岩石被水浸透,它的强度也会大大降低。就像干燥坚硬



数字遥测监控台网



经历地震考验的新丰江电站

的土块一旦受潮后,会变得松软一样。这就是水库地震的主要原因。

水库地震的形成,是一个缓慢孕育的过程。在这个过程中会伴随着微小的地壳运动。如果能准确地预报引发大地震的可能性,并及时采取措施,就可避免或减少损失。

水库地震的哨兵

对三峡工程来说,在水库设计之初,就要提前布设地震监测台网,进行水库诱发地震的安全性评价,制定出了准确的抗震设防标准。地震监测台网为确定三峡大坝的抗震设防的标准提供了准确的数据,三峡工程建设时,只要按照抗震设防标准进行设计和施工,三峡工程就可以安然地面对可能发生的地震。同时,有了地震监测台网,也使人们了解和

掌握了三峡工程蓄水后诱发地震的可能性和确切位置。结合地震监测数据,三峡大坝改进了许多传统的设计方案。

地震动力对工程建筑的作用并不是均匀的。对水库大坝来说,当地震发生的时候,地震动力最集中的地方也就是大坝最容易遭到破坏的地方。科学上把这个点叫做应力集中点,是整个大坝的最薄弱的部分。设计者们在分析了地震监测台网的数据后,将这个夹角改为弧形,这样就将原来的集中受力点变成了分散受力的面。减少了地震对大坝的破坏。此外,为了保证长江的安全,在大坝的抗震设计上还采用了很多的新思路、

新方案。

台网为准确监测和预报三峡水利枢纽工程存在的地震威胁,提供了大量精确的数据。地震监测贯穿了三峡工程的全过程。历经几十年的研究和论证,三峡大坝遭到地震破坏的可能性几乎降低为零。

将来,在三峡水库蓄水发电后若干年,三峡监测台网还会随时监测和预报地震的活动情况,即使出现意外,也能够提前发出预报,以便采取诸如降低库容,强化加固等措施,做到万无一失。

面对水库地震,依靠科学保证了长江三峡工程依然安然无恙。



三峡工程采用了新思路、新技术

科学庐山

2001年3月,国土资源部公布命名了第一批国家地质公园。建立国家地质公园的目的,主要是保护地质遗产和遗迹;同时,集自然景观和人文景观于一体,以利于环境教育和科普宣传。



庐山远眺

庐山,在游人眼中,这是一幅绝妙的风景画;在文人的笔下,这里充满了浪漫与激情;在历史学家的记忆里,它总是和无数珍贵的瞬间联系在一起。

然而,当我们沿着时间的长河回溯,用更加深远的目光去审视它的时候,你会发现,它更是一本博大精深的教科书。在科

学家的眼里,大自然的思想以它最直观的方式,再现在人类面前。

“气吞大江,影落鄱阳”的庐山,让无数人充满了浪漫的想象。1996年12月6日,庐山被世界遗产委员会评为中国唯一的“世界文化景观”。这里的每一道风景、每一个传说都让人流连忘返。其实,除了



庐山

丰富的文化内涵与秀美的自然景观之外,庐山独特的地质构造特征也极具价值,2001年3月,庐山被国土资源部命名为“国家地质公园”。

古老的庐山

庐山位于江西省北部长江南岸,鄱阳湖西北之滨。它有99座主要山峰,主峰大汉阳峰海拔1474米。庐山地处亚热带季风气候区,四季分明,具有夏凉冬暖的海洋性气候特征。

生机勃勃的庐山究竟从何而来,是什么造就了它孤立挺拔的模样。

大约8亿年以前,庐山地区还只是一片汪洋。其后,这里进入了海陆交互发展阶段,时而是浅海,时而是陆地。大约两亿年前的一次造山运动,将这里彻底地变成了陆地,海水



星子岩群

从此一去不返。

接着,距今4000万年左右的时候,喜马拉雅造山运动中,由于地壳运动的拉张作用,周围的地层下沉,庐山山体则在湖泊与丘陵的包围中垂直抬升,拔地而起,形成了面积仅302平方千米的孤山。在庐山的西侧,依然能看到庐山形成时的断层面,科学家们对岩层年龄进行分析,了解庐山形成的年代。他们发现,古老的岩层反而位于新岩层之上,这成为庐山断块山成因的重要证据之一。

庐山的人文景观极为丰富,中国古代四大书院之

一的白鹿洞书院就坐落在庐山脚下。书院内环境优美安静,大哲学家朱熹、陆九渊都曾在此讲学。白鹿洞书院名扬中外,但很少有人知道,在离它不远处的茂密丛林里,还掩盖着一片更古老的历史——星子岩群。

星子岩群是扬子地块内部最古老的一块岩石。整个扬子地块东部,几百个平方千米内,只有在庐山脚下,出露了42平方千米。根据同位素岩层年龄测试,证明它是21.8亿年前,海洋里面形成的沉积岩加上火山岩变质的。1986年,马长信教授发现它以后,就命名它

为星子群。

地质队员吃惊地发现,在星子岩周围的岩层比它年轻了10亿多岁,与它们相比,星子岩更像一个外来的陌生人。因此,也有国外的专家断言,星子岩是飞来石,是地壳运动把远在几百千米外浙江龙泉的老地层推了过来。

星子岩到底从何而来,它的根在哪里?

马教授向我们介绍说:“到了1989年,在北京大学钱祥麟教授的指导下,他说很可能是变质核杂岩,你要注意。经过工作证实,确实是一个变质核杂岩。变质核杂岩是在一亿年前,经过造山运动,一个正断层把它从地壳下边15千米左右,一直拉到地表,拉出来的。经过正断层,会造成岩层的大量缺失,所以造成20多亿年前的岩层和上面8亿年前的岩层直接接触了。”

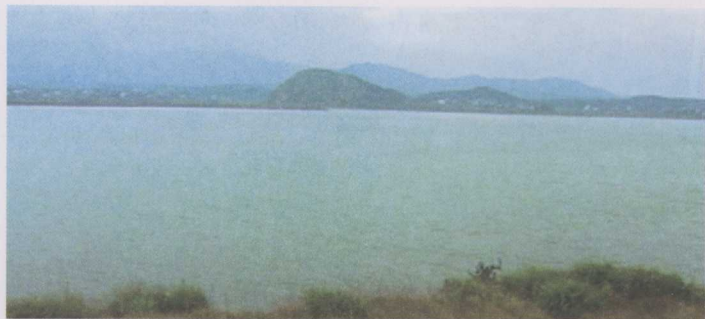
40多平方千米的星子岩群大部分还被埋在地表以下,只是由于流水的冲刷,才把眼前看到的这面岩壁展示给世人,也把庐山的历史公布于世。不知

哪位古人在岩壁上留下了一个大大的“虎”字，他并不知道，他的墨迹掩盖的正是一亿年前那惊心动魄的一幕。

李四光与第四纪冰川

今天，庐山已经成为一个科学研究的宝库，它特殊的地理位置、地质构造和气候特征为科学家们提供了丰富的研究素材。在所有的这些科学探索中，有一个人的名字不应该被我们遗忘，他的研究为科学庐山增添了极为绚丽的一笔，这就是李四光和他的庐山第四纪冰川理论。

冰川，被人形象地称为冰的河流。今天，在很多



沽山湖

高原、高山地带，我们还可以看到现代冰川的样子。

距今320万年到1万年前的这段时间里，地球气候变冷，降雪量激增，很多地方形成了冰川，这段时间被称为第四纪大冰期。在20世纪30年代以前，国际地学界普遍认为，在相对平坦的中国东部，不存在第四纪冰川。

著名地质专家李四光，曾经在欧洲看过阿尔

卑斯的冰川地貌，也看过冰川堆积物。回到中国以后，他在陕西、山西、河北都做过关于冰川的调查。

1931年，他在北京大学当教授的时候，带学生来庐山实习，发现庐山有很多冰川地貌。于是，第二年，李四光专门来庐山考察冰川遗迹。当时，他和他的家人以及助手就住在鄱阳湖边的沽塘镇上。

通过艰苦的考察，李四光对比了阿尔卑斯冰川的地貌特征，在庐山找到了大量的冰川遗迹。

冰斗是冰川的发源地，它的位置一般都在雪线附近。三面是高高的岩壁，一面是较低的冰坎，积雪在这里囤积。当积雪的厚度到了40米以后，它下面就慢慢变成了冰。积雪不断地增加，底部的冰不断地形成。越积越厚的冰



王家坡U型谷



第四纪冰川讨论会会址——望江亭

终于冲破了冰坎的阻拦，缓慢的爬出冰斗。由于冰川向后有一个刨蚀作用，冰斗的后壁就越来越陡，掉下来的岩块就让冰川带出去了。

U形谷就是冰川运动之躯。冰川卷着大大小小的石块，划过山谷。不同于水流冲击形成的V形谷，冰川强大的力量把山谷削成了U字形。

再往前走，山更低了，温度就更高了，冰川开始大量融化。它所携带的大量岩石沉积下来。由于冰川力量强大，所以它的沉积物通常是大小石块混杂在一起，而不像水流，只能把小石头带到这么远的

地方。

冰川融化以后，最终形成了冰水湖，它的生命也就此终结。

其实，庐山许多为中外游客所赞叹的美景，也正是第四纪冰川的遗迹。

到庐山必到含鄱口，天气好的时候，从这里可以远眺鄱阳湖。含鄱口旁这条狭长而陡峭的山岭，就是第四纪冰川洗礼后的产物。冰川从两边滚滚而下，削出了如刀刃、似火焰的含鄱岭。

位于半山的芦林湖，湖水清澈，风景怡人，庐山居民的生活用水就取自这里。宽大的芦林盆地，也曾是囤冰积雪的好地方，冰

川在这里积蓄能量，然后爬过冰坎，继续前进。

世纪交响乐

中国科学院的疗养院位于庐山半山，20世纪30年代，李四光也曾在这里生活、工作过。在这个院子里，李四光一遍一遍地翻看着他的考察记录，准备向国际地学界发起挑战。

1932年，他发表了学术论文，宣布在扬子江流域发现了第四纪冰川，引起了国内外学术界很大的震动。中国东部纬度这么低，山又不高，怎么会有第四纪冰川呢？

1934年3月，李四光邀请了几位国内外著名的地质专家，来庐山考察冰川地貌。之后，几个人在山上的望江亭召开了一次现场



李四光在作调查

讨论会。讨论中间，英国专家巴尔博坚决反对，说不是冰川地貌，也不是冰川遗迹；瑞士的诺林模棱两可，也拿不准是还是不是；而杨钟健、德日进，则在会后发表了一些学术论文，反对庐山有第四纪冰川。

望江亭会议虽然只有几个人参加，却拉开了其后半个多世纪的学术争论的序幕。反对庐山有第四纪冰川的专家认为，庐山山体不大，高度较低，达不到冰川发育的程度。庐山的地貌和沉积物，主要是流水侵蚀和泥石流造成的。

对此，马长信教授认为，由于整个第四纪冰期又分为几个小冰期，所以，冰川堆积物和泥石流堆积物在庐山都有，但不能因此否定庐山第四纪冰川的存在。在冰期时候，形成了冰川堆积物。在间冰期湿热化环境条件下，气候变暖、雨量充沛的时候，也形成了泥石流。这两种堆积物非常相似，单从堆积物上是很难区分开的，都很像。但山上的地貌是不一样的，像冰斗、U形谷、刃脊、角峰、冰窖，这些确实

都是冰川地貌。

还有一种观点认为，西部的现代冰川，雪线均在3000米以上。而庐山的高度远远不够，自然不可能形成冰川。近些年，国内外一些新的考古发现，为这一怀疑找到了解释。

马教授说：“中国东部，当时是海洋性气候，跟现在是不一样的。当时青藏高原远远没有现在这么高，只有一千米左右，大西洋和太平洋气候是互相对流的，是海洋性环境。在海洋性环境条件下，海洋性冰川要求，山不要那么高，雪线比较低，因此，庐山是完全有可能形成第四纪冰川的。”

70多年前，李四光在庐山开始的科学考察工作，为庐山第四纪冰川理论奠定了坚实的基础。在这之后，几代科学家又不断地发现新的证据，使这一理论更加完善。虽然直到今天，争论还在继续，但正如马长信所说的，学术上的百家争鸣其实是一件好事，因为整个人类正是在不断的科学争论与科学探索中，保持着前

进的步伐。

在庐山，一年大约有190天是雾天，CCTV的摄制组经常在云雾中穿梭。对于一代又一代的科学工作者来说，这片雾却正是他们不断探索的源泉，激励着他们冲破迷雾，向世人揭示庐山的真面目。

庐山被称为风景之山、文化之山、政治之山，但它更是一座科学之山。它的风景之美让我们留恋，它的科学之美让我们震撼。当您去庐山旅游的时候，除了去看看“飞流直下三千尺”的瀑布，看看“远近高低各不同”的险峰之外，也许您还可以抽点时间，去看看大坳冰斗，看看王家坡幽谷，看看古老的星子岩群，用更深远的目光去探索庐山无穷的魅力。



飞越极地

沿极地航线从中国飞到美国东海岸,不但比沿常规航线缩短了时间和距离,而且飞机不需要在途中的某个机场中转、加油——这能省去一笔给中转机场的费用,同时不致因必须给中转机场留出座位而影响航空公司的载客量。

对旅行者来说,更重要的是,那一望无际的北极冰川、勇敢的爱斯基摩人、美丽的北极熊、神异的极光,所有迷人的北极风光,都可以尽收眼底!北极,再不是可望而不可及的神秘世界了。



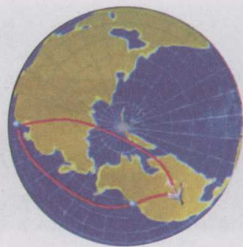
北极熊

从飞越太平洋到飞越北极

中国到美国东海岸的常规航线是在太平洋的上空,从北京经过日本再飞到美国的东部。这样通过一定的弧度,围绕地球同纬度飞行,飞行时间、距离都比较大,而且,目前世界上没有

任何一种飞机能够按照这条太平洋航线进行不经停商业飞行,都必须在途中的某个机场停靠加油。

北极航路则是沿着地球的经度竖直方向飞行。这条极地航线不但比原来常规航线短了1300多千米,而且飞机不需要在中



中国到美国东海岸的常规航线与北极航线的比较

间的某个机场中转、加油。

飞常规航线,我们不但要向中转机场交纳一定的费用,还必须为中转地留出适当的座位,大大影响了航空公司的载客量。因此,从中国跨越北极飞到美国东海岸,是实现不经停飞行最经济、有效的方式。

然而,飞越北极的航路具有常规航路所没有的困难,如强烈的磁场对飞机导航系统的影响,常年低温,地面导航设备稀少等,使飞行北极航线成为对航空事业实力的挑战。

几十年来,许许多多的探险者都尝试着飞越北极,希望能够在极地之巅投下自己勇敢的身影,但幸运者只是少数。1926年,美国海军飞行员与挪威著名的探险家分别驾驶飞机成功地飞越了北极,成为越过极地之巅的幸运儿;但



中国民航首次试飞极地航路成功

这位挪威探险家在1928年第二次飞越北极时，却再也没有回来。曾为这位英雄带来无上光荣的北极，也为他唱起了悲壮的挽歌。

北极，飞行史上神秘的禁地。

如今，随着航空技术的不断发展和机载设备的不断完善，自1998年起，国外先后有4家航空公司的飞机成功地飞越了北极，实现了从中国到美国东海岸的不经停飞行。

随着国外航空公司逐渐开辟对于我国的极地航线，我国民航开辟极地航路的工作，也被提到了议事日程上来。

中国民航史上的光辉篇章

2001年5月20日，经过一年多的精心准备，中国东方航空公司的一架由芝加哥飞往上海的客机平安

降落在上海浦东国际机场，这是中国民航首次极地航路的试飞。它的成功，使中国民航第一次在北极上空留下了自己的身影，为中国民航史书写了绚丽的一笔，为我国民航开辟北极航线提供了宝贵的经验。

2001年6月，中国南方航空公司向中国民航总局提出申请，要求进行北极航路的验证飞行。

验证飞行与试飞不同，试飞体现的是一个航空公司的飞行能力，而验证飞行则要通过中国民航总局和国际飞行评审委员会（FAA）的考核、评审，考察申请验证飞行的航空公司的飞机保障、飞行计划、飞机维护、飞行人员的素质和训练、公司的政策等。航空公司只有经过这些审查和实际检验，达到了标准，证明自己具有开通航线的能力与资格，才能实施极地的验证飞行。

中国南方航空公司不仅通过了中国民航总局和国际飞行评审委员会（FAA）的考核、评审，而且成功地完成了北极航路的验证试飞。这次验证

试飞的成功，不仅证明中国民航业有能力参与国际航空市场的竞争，而且为2002年开辟北京到纽约的这条极地航线奠定了很好的基础。

对从中国到美国东海岸不经停飞行的北极航路的试飞和验证试飞的成功，是中国东方航空公司和中国南方航空公司为中国民航史书写的光辉篇章。

为飞越北极护航的SOC

在过去的飞行中，地面指挥部门只能依据飞行的时间，通过发电报等通讯手段，由各地区的空中管制部门来确定飞机的大概位置，SOC改变了过去航空公司决策指令不能及时传达到机组、航空公司不能全程监控飞机的局面。



飞机运行的动态控制系统SOC



飞机接近北极时，磁罗盘指示的航向与真航向同一时间相差 150°

所谓SOC，是指飞机运行的动态控制系统。这是国际上先进的飞机运行电脑管理系统，它能够全程监控飞机的运行，随时与飞机取得联系，机组也可以随时通过飞机上的通讯设施与SOC取得联系，得到SOC的具体支持。SOC通过空地数据链收集各方面的信息，通过电脑对每一条航线及每一架飞机实时的飞行高度、飞行速度、剩余油量、外界温度，进行分析，制定出一套最佳的飞行方案，如改变航路及飞行高度等，帮助飞行机组避开危险天气，确保飞行安全。

飞机上的罗盘是飞机航向的标准，北极地区磁场强烈，对于罗盘的正常显示产生了很大的干扰，这也是过去飞越北极的最大障碍。因此，飞越北极对飞

机导航系统的性能就有了更高的要求。现在世界上先进的大型客机都配备了卫星定位导航系统，飞机飞越北极上空时，改用卫星定位系统导航，从而确保了在罗盘受到磁场干扰时飞机航向的正确。

燃油结冰问题是北极飞行的另一个难点，也是北极航路验证飞行的一个考察项目。北极上空的温度比常规航路低 $10^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$ ，如果飞机的燃油发生结冰而使发动机不能正常工作的话，后果将不堪设想。利用SOC系统，就能对北极和西伯利亚的低温高空区的大量气象资料进行分析和统计，如果预测出燃油温度接近或低于燃油冰点的话，航空公司会采取修改航路、改变飞行高度、调整飞行速度等方式避免燃油结冰问题的发生。在SOC系统的支持下，避免了燃油结冰问题对中国南方航空公司这次极地运行的影响。

SOC系统还纠正了人们观念中的一些问题。比如，过去认为，北极气候条件十分恶劣，会给飞越造

成很大的障碍，而常规的中美航线虽然距离较远且需要中转，但相对安全一些。其实并不是这样。SOC系统搜集了所有与北极有关的天气资料，发现北极的高空风非常小，危险天气非常少，只是高空温度比较低。沿常规的中美航线飞越太平洋时，由于海面上气流不稳定的原因，使海面的高空风较强，飞机比较颠簸；SOC系统发现，北极上空气流相对稳定，飞北极航线会比常规航线平稳、舒适。这些对飞行安全是非常有利的。

经过充分的调研和准备，中国南方航空公司确定了一套最佳的飞行方案，这套方案得到了中国民航总局和美国飞行评审委员会的认可。这套飞行方案为成功飞越北极提供了可靠的保障。

终于，北京时间2001年7月15日15时40分，南方航空公司的波音777型飞机沿着事先设定的北极航路，飞行14小时，成功地完成了从纽约跨越北极到达北京的验证试飞。

向泥沙宣战

泥沙一直是世界上许多国家河流治理及灾害防治中的难题,世界各国每年都因沙害而损失惨重。我国是高产沙区,沙患尤为严重。1998年长江流域洪水泛滥,沙害就是重要原因。

新疆农业大学周著教授提出的排沙方案,实际上也解决了一个世界级难题。中国的泥沙问题研究,特别是新疆农业大学的螺旋流全沙排沙漏斗技术引起了与会者的关注。

那么,这项科研成果是如何在新疆河流泥沙治理中发挥作用的呢?



水利工程

泥沙—引水式发电和农田灌溉的大敌

新疆维吾尔自治区属干旱性气候,河流多属山溪性河流,含沙量大,泥沙对农业灌溉和引水式发电站危害非常突出。位于天山

北麓的玛纳斯河,是一条由天山流入准噶尔盆地最大的一条河流。每年汛期洪水夹带着大量的泥沙顺流而下,这些泥沙大部分来自雪山风化的岩石。红山嘴发电厂就是这条河流

上的一座引水式发电站。汛期来临时在这个河道入口处,一两个月就可以淤积几米高的砂石。这些泥沙到了每年秋季水小的时候,沉积的泥沙比拦河闸底板高出三四米。

每年的汛期是发电的高峰期,也是渠道淤积最严重的时候。每隔一段时间,发电厂就要中断发电进行清淤,严重影响了当地的生产和生活;另一方面,砂石对发电站的水轮机造成磨蚀。经过一个洪水期水轮机转轮就磨成和刀片一样,到这种程度就再也不能使用了。这么一个转轮造价大约十七八万元,一年光大修的费用却需要二三百万元。对于红山嘴电厂来说,渠道清淤工程成了他们每年的“必修课”,每次清淤费用就达几十万元。但过不了多久,又淤积如初,这成了电厂的一块心病。

排沙,历来都是水利工程解决泥沙问题的有效途径。过去新疆治沙多采用前苏联设计的曲线型排沙装置,就是在弯曲的河道上分布着一些排沙孔,