www.cng.com.cn

CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY CNG 中国国家地理 2003年4月号 总第510期 定价16元

中国国家地理

2003.4

隧道要穿渤海

比三峡还宏大的工程



从盆地到高原的风景—九顶山

沙尘暴：是魔鬼还是天使？

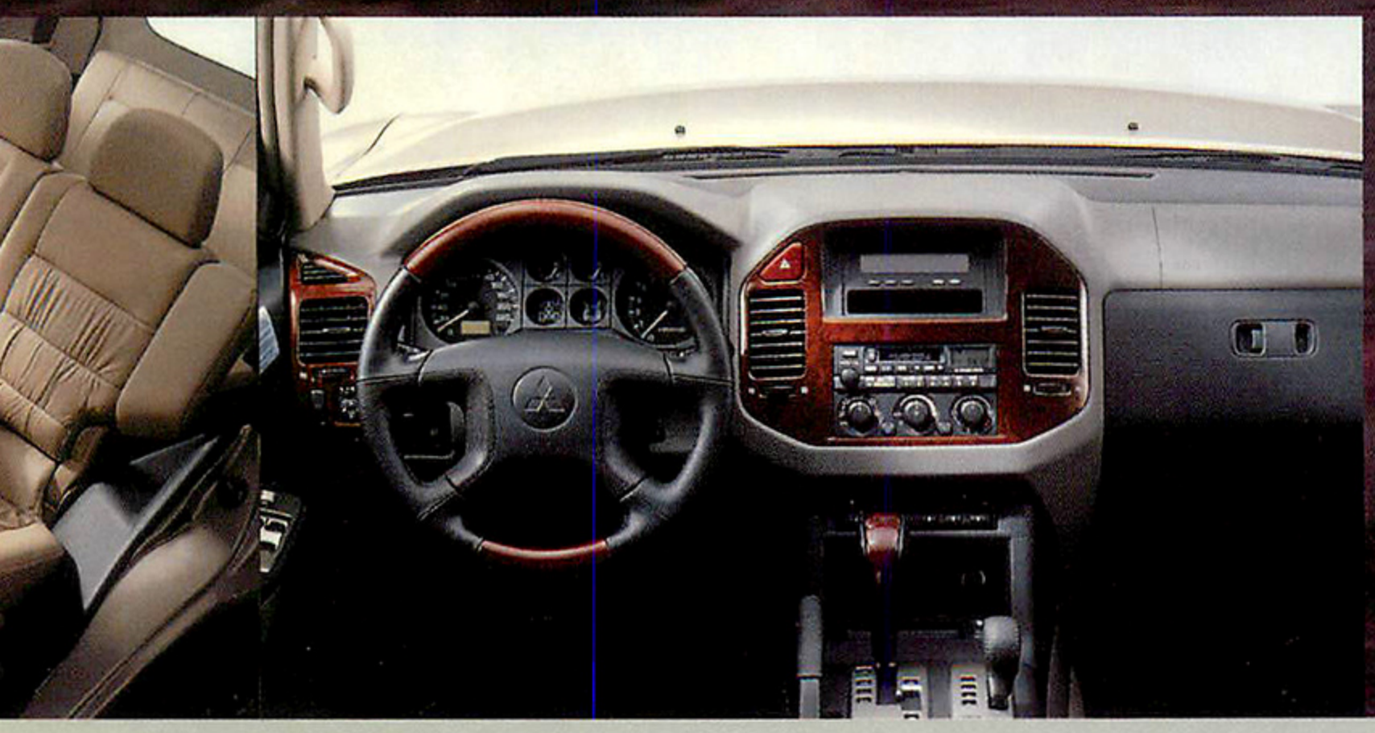
ISSN 1009-6337 04
9 771009 633001

国际标准刊号 ISSN 1009-6337，国内统一刊号 CN11-4542/P

MITSUBISHI
PAJERO
帕杰罗

•嵌入横梁式整体框架构造车身 •4轮独立悬架系统 •SS4-II超选4轮驱动
•INVECS-II 4速自动运动模式 •3.0升V6汽油发动机 •SRS气囊
•MATC(三菱主动牵引力控制系统)
•结合EBD(电子刹车力分配)系统的多模式ABS

注:部分配置可能因各地市场而不同。



www.pajerochina.com
800-820-6630

MITSUBISHI
MOTORS

全情体验 尽享人生

假如你是个十足的探险家，你从不屈服于现状，你还有更深的渴求，那么，它会带给你一个全新的世界。它不仅继承了长途拉力赛中一贯的超众表现、适合各种路面的卓越性能以及令身心都满足的舒适感，更将它们带到一个新的标准。此外，它更是外表张扬和内在沉稳的完美结合体。它就是三菱帕杰罗2003款。体验越多，你就发现得越多。

新感觉，新帕杰罗

三菱汽车(上海)有限公司 上海市娄山关路55号 新虹桥大厦1504室
三菱汽车(大连)有限公司 大连保税区海天路3号 国际贸易总汇620单元
三菱汽车(天津)有限公司 天津保税区东方大道138号2层
三菱汽车(广州)有限公司 广州市环市东路496-500号 广发花园柏丽商业中心19楼G座

更远。更自由。和TOYOTA一起走。

新威风驰

让我们乐在新风



GLX-i 银金属色

4/12日-13日 VIOS DRIVING DAY 新风体验日

领先科技的全球轿车

VIOS威驰

DVD语音电子导航系统使用范围扩大。详情请垂询当地网点

全国统一车辆价格

GLX-S	电子导航版 四档自动	19.5万元	高级音响版 四档自动	18.0万元			
GLX-i	电子导航版 四档自动	19.0万元	高级音响版 四档自动	17.5万元	GL-i	四档自动	14.5万元	五档手动	13.5万元

车到山前必有路 有路必有丰田车

TOYOTA

http://www.toyota.com.cn 热线电话：800-8101210

方正科技
无限精彩

无线时尚 想上就上



方正颐和笔记本电脑
采用英特尔®迅驰™
移动计算技术

轻盈纤薄
灵动无线

方正颐和T5800C/D

- 移动式英特尔®奔腾®4处理器1.50/1.80 GHz – M
- 128/256MB DDR内存
- 32M DDR显存(share)
- 20/30G防震硬盘
- 14.1英寸彩色XGA 液晶显示屏
- 24倍速最大CD-ROM/8倍速最大DVD-ROM
- USB 1.44MB标准软驱（选配）
- IEEE 1394接口、USB2.0接口
- 独具特色的"一年意外事故保险"服务

价格：9999/12588元

方正颐和T5880C/D

- 英特尔® 迅驰™ 移动计算技术
  英特尔®奔腾® M处理器 1.30 GHz
  英特尔®855 Pm芯片组
  内置Intel PRO/无线2100 LAN 3B MiniPCI 卡
- 256MB DDR内存 *32/64M ATI M9独立显示芯片
- 30G防震硬盘 ●14.1英寸彩色XGA 液晶显示屏
- 24倍速最大CD-ROM/8倍速最大DVD-ROM
- USB 1.44MB标准软驱（可选）
- IEEE 1394接口、USB2.0接口
- 独具特色的"一年意外事故保险"服务

方正颐和T6000D

- 移动式英特尔®奔腾®4处理器 1.80/2.0 GHz – M
- 256MB DDR内存
- 32M nVidia GF2 GO独立显示芯片
- 30G防震硬盘
- 14.1/15.0英寸彩色XGA /SXGA+液晶显示屏
- 8倍速最大DVD-ROM
- USB 1.44MB标准软驱（选配）
- IEEE 1394接口、TV-OUT接口
- 独具特色的"一年意外事故保险"服务

价格：13988/15988元

方正颐和T6000M

- 移动式英特尔®奔腾®4处理器 2.0 GHz – M
- 512MB DDR内存
- 32M nVidia GF2 GO独立显示芯片
- 40G防震硬盘
- 15.0英寸彩色SXGA+液晶显示屏
- COMBO（DVD&CD-RW）
- USB 1.44MB标准软驱（选配）
- IEEE 1394接口、TV-OUT接口
- 独具特色的"一年意外事故保险"服务

价格：17988元

方正笔记本电脑推荐移动计算使用Microsoft Windows XP Professional
为了保证品质及服务，请认明Windows Xp正版标签

方正科技移动产品业务群 服务热线电话:(010)82612299售前咨询电话:8008101992
欲详细了解方正科技相关产品信息,请访问:http://www.foundertech.com

华东区 上海公司 021-62492377
南京公司 025-4811909
杭州公司 0571-88218700/1
福州公司 0591-3375136
合肥公司 0551-2832271/72/73
南昌公司 0791-6304960
华北区 郑州公司 0371-3842134
太原公司 0351-7923828/38
济南公司 0531-6109529
青岛公司 0532-5016031/5018602
河北公司 0311-6069549/6041199
天津公司 022-27501940/42/43
内蒙古公司0471-6201620/6201622
中南区 广州公司 020-38791275
深圳公司 0755-83793783
长沙公司 0731-4330180
武汉公司 027-87332397
广西公司 0771-5892796
/5892782/5892783
北京区 北京公司 010-62611188
东北区 沈阳公司 024-23964180
大连公司 0411-2827866
哈尔滨公司0451-3676668
长春公司 0431-8909231/2
西南区 成都公司 028-85453456
重庆公司 023-68618947/8907
昆明公司 0871-5180273/5195951/315
西北区 西安公司 029-7515600/131
新疆公司 0991-2823266/2834405
兰州公司 0931-4810199/4810200

intel inside
centrino™
MOBILE TECHNOLOGY
英特尔®迅驰™
移动计算技术

上海北大方正科技电脑系统有限公司保留对本广告的解释权。Intel英特尔, Intel Inside标志, Pentium 奔腾, Intel Centrino 英特尔迅驰是英特尔公司或其美国和其它国家分支机构的商标或注册商标。
本广告中有关产品、机型、配置、功能、颜色、价格描述等内容仅供参考，请以实物为准。Microsoft、Windows和Windows 徽标是微软公司在美国和/或其他国家（或地区）的注册商标或商标。

Contents 目录

2003年4月号 总第510期

特别策划 | 沙尘暴

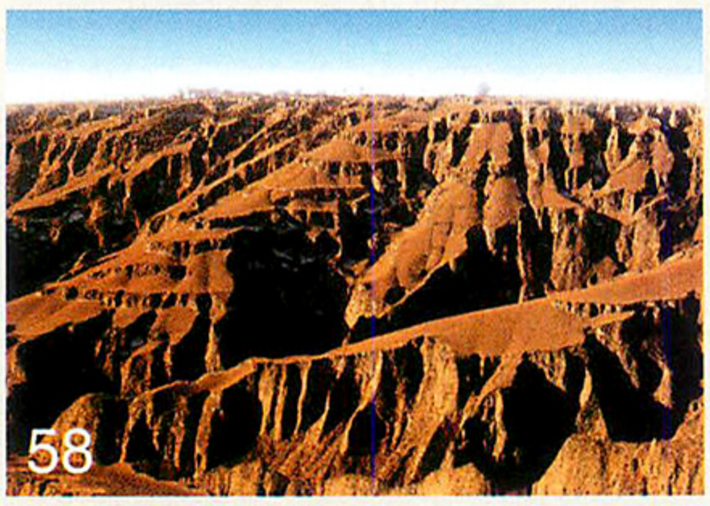


44

沙尘暴面面观

撰文／王 蔚　摄影／卢彤景　娄林伟　关海彤

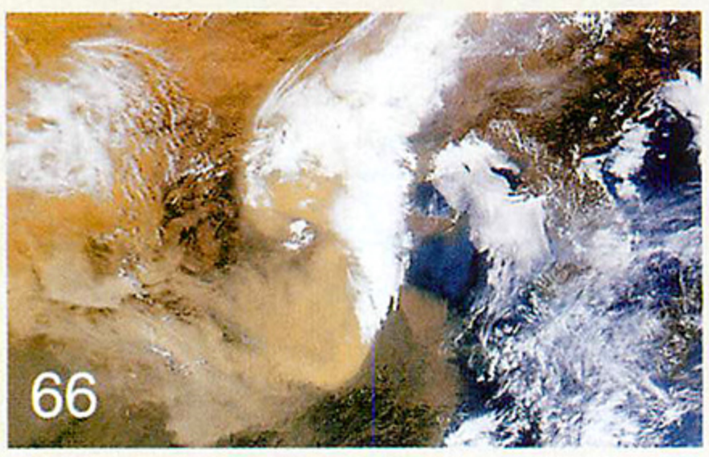
4月的微风带来春天的气息，也带来关于春天的坏消息——沙尘暴。黄尘扑面，在新疆、内蒙古、甘肃的荒漠边缘地带，沙尘暴会再次将莽莽黄沙向前推进；在兰州、北京等一些北方的都市，人们头顶上弥漫起一片黄色的天空……



58

沙尘暴的杰作：黄土高原

撰文／王 辉　刘小强　左 伟　供图／夏正楷



66

沙尘暴，地球不可或缺的部分

撰文／周元春　柳 旭　供图／ NASA

72

沙尘暴：抵抗全球变暖的幕后英雄

编译／ 庄 周



16

比三峡工程更宏大　渤海海峡大通道

访渤海海峡通道方案研究者何益寿教授

撰文／李 梅　　绘图／房木生等

三峡大坝就要竣工了，一项比三峡大坝更宏伟的大工程也已进入科学论证研究阶段，如果这一工程实施，将彻底改变东北与内地、关里与关外的交通史。这将对中国的经济结构和社会历史发生深远的影响。这一必将引起中国和世界瞩目的大工程，就是将辽东和胶东两个半岛联结起来的渤海海峡通道工程。

90

楚文化的重大发现：九连墩楚墓发掘记

撰文／王红星　摄影／余 乐　郝勤建

九连墩古墓葬是湖北地区楚文化的一个重大发现，其中1号车马坑是迄今为止楚墓中发现的最大随葬车马坑。丰富的随葬品的出土，对今后楚文化的研究会有重大的推动作用。本文作者是湖北省文物考古研究所所长及九连墩楚墓考古发掘总指挥，他以及他手下考古队员的亲身经历，能带领远离楚墓发掘现场的读者身临其境，体味考古的欢乐与艰辛。



珠峰登顶者：阿旺

NO MOUNTIN
TOO HIGH

2003年
“纪念人类登上珠峰50周年”
攀登珠穆朗玛峰活动

奥索卡 为指定服装赞助商

真品奥索卡产品只在以下店面销售：

奥索卡全国销售店

北 京
新世界三层
百盛购物中心二期三楼体育区
庄胜崇光百货商场三楼
燕莎友谊商城四楼
赛特购物中心四楼
当代商城二楼
西单体育休闲总汇一楼
安贞华联四层
翠微大厦三层
北京专卖店（西三环万寿寺）

上 海
梅陇镇广场五楼名店运动城
上海八佰伴
上海港汇广场B1层名店运动城
上海第一百货商场东楼
上海百盛
上海东方商厦

成 都
成都王府井百货
成都和正百盛购物中心
成都摩尔百盛
成都全兴太平洋百货
成都春熙太平洋百货
成都顶点户外俱乐部

哈尔滨
远大购物中心风雪行店

长 春
卓展时代广场百货公司

昆 明
昆明人在旅途户外用品专卖店

重 庆
重庆大都会广场太平洋百货有限公司

西 安
陕西五环体育用品精品
西安奥索卡户外用品专卖店

武 汉
武汉庄胜崇光百货商场

南 京
南京东方商城
南京金鹰国际购物中心

拉 萨
西藏拉萨北坳徒步登山装备总汇

青 海
青海国际体育旅行社奥索卡专卖店

广 西
桂林康美运动休闲名店
南宁梦之岛购物中心
阳朔康美分店

杭 州
阳光户外专家
利星购物广场四层
杭州大厦三层

深 圳
深圳铜锣湾

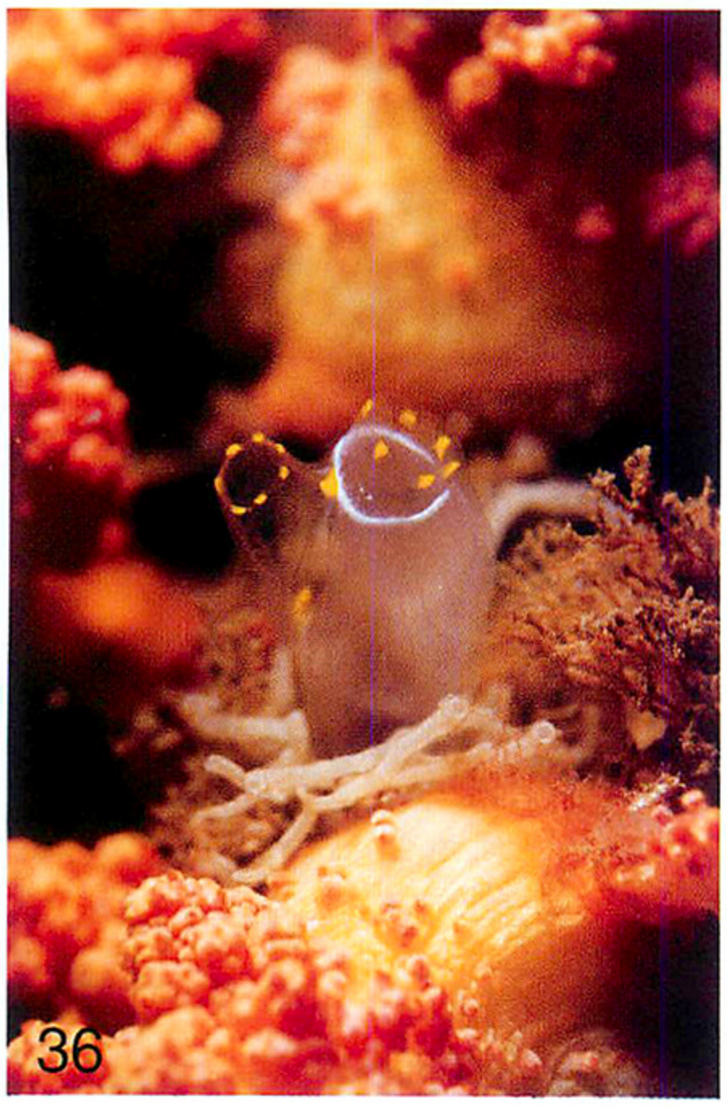
广 州
火狐狸户外用品商店

www.ozarkgear.com.cn

专业登山及户外休闲用品专家——奥索卡

OZARK GEAR
GORE-TEX
WIND STOPPER

Contents


36


126

36
韩国济州岛的水下世界
撰文·摄影／王 嵘

76
孤独的胡同绘图者
撰文／纪 喻　　供图／舒了 叮咚

84
坑居人家——云南广南坝美村
撰文／李 旭　　摄影／张有林　李 旭

104
蝶与蛾的童年——毛毛虫
撰文·摄影 / 唐志远 孙 锴 李 凯

112
十字路口的标记：新加坡河畔的亚洲文明博物馆
撰文／李雪梅　供图／亚洲文明博物馆

120
黄陵祭
撰文／陈光中　　摄影／马振兴　陈光中

126
从盆地到高原的风景——九顶山
撰文／曲径　摄影／吕玲珑

138
新疆发现瀑布群
撰文／叶华胄　摄影／吴晓波

14
种树未必能治沙
撰文／蒋高明

15
古代黄土高原的另一种居民
撰文／唐晓峰

140 文萃



本期封面

九顶山

摄影：吕玲珑

CITROËN

东风雪铁龙



爱丽舍VTS，韵随形，动随心。

阳光，从流线仪表台冷峻的铝色面板上滑入眼帘，品味着舱内波尔多酒般的神秘与优雅；闭目聆听心跳的律动，想象新一代高能发动机106匹马力的酣畅与自如，而无需虑及能耗；车后，水晶双色圆灯闪灭之际，心绪已跃至华彩乐章的巅峰，而周遭，仍在一片静缈中。

Elysée爱丽舍，精致生活，精彩演绎。


新一代高能发动机


全新动感内饰

地址: 武汉市汉阳区鄂茨口　电话: 027-84622205　传真: 027-84622163　邮编: 430051　网址: www.dpca.com.cn

神龙汽车有限公司荣誉出品
DONGFENG PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILE COMPANY LTD

中国国家地理
CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY

《中国国家地理》杂志 月刊
1950年1月创刊 每月7日出版
国际标准刊号 M80
国内统一刊号 CN11—4542/P
广告证 京朝工商广字第0036号
编辑出版 中国国家地理杂志社
社址 北京安外大屯路917大楼
邮政编码 100101
电话：(010)64889218 64889314 传真：(010)64854958
E—mail cng@igsnrr.ac.cn

主管 中国科学院
主办 中国科学院地理科学与资源研究所
中国地理学会

CONSULTANT 顾问

王文澜 冯骥才 孙鸿烈 李乐诗 陈述彭 陈香梅 吴传钧 杨纪珂
侯仁之 茹遂初 唐登银 秦大河 黄效文 谭兆璋 薛凤旋 张子扬

科学总指导 刘纪远

社长·总编 李栓科
执行总编 单之蔷
市场营销总监 孙占涛

EDITORIAL DEPARTMENT 编辑部

李志华（主任） 李雪梅（副主任）
刘 晶 王德辉 马 明 徐 健 刘 莹
梅 冰 王蓓蓓 尹 杰 何 亮 朱 彤
美术编辑 李 晟 介 彬
图片摄影 王 彤 关海彤
地图编辑 陈 云 陈俊华
繁体版协调 刘 莹（兼）
日文版协调 李雪梅（兼）
日文版翻译 杭忠举
地理资料室 聂江城
特约采编 陈杰修
编辑部信箱 cng_bjb@igsnrr.ac.cn

网站主管 闫瑞杰
www.cng.com.cn www.cngeo.com.cn

行政部 江 郁（主任） 甘克军 华希娟

ADVERTISING DEPARTMENT 广告业务

广告部主任 张星星
客户经理 孙士军 周 钋
广告热线 (010)64886544 64868050 64851539
传真 (010)64852136

CIRCULATION DEPARTMENT 发行服务

发行部 连建华（主任） 杨 柠 吴 超
国内发行 北京报刊发行局
订购处 全国各地邮局
邮发代号 2—806
国外发行 中国国际图书贸易总公司 代号M80
发行热线 (010)64852137 64851578

MEMBERS SERVICE DEPARTMENT 会员服务

会员部 贾 立 张书清 宋丽娟
会员热线 (010)64852138 64879277 64859755
E—mail cng_hyb@igsnrr.ac.cn

MARKETING DEPARTMENT 市场推广

市场推广 孟昭君
市场热线 (010)64886542
华南区广告代理 广州市维讯广告传播有限公司
地址 广州市沿江中路313号新中原大厦2103室
电话：(020)83653275 传真：020—83653408
驻香港代表 周兆营
香港发行代理 兆营亚洲有限公司
电话：(852)25292228 传真：(852)28613082
E—mail info@enews—asia.com
地址 香港皇后大道183号中远大厦3003室

制版 北京蓝色正点图文制作有限公司
印刷 北京华联印刷有限公司
定价 中国大陆 人民币16元
港 澳 台 港币38元
国 外 美元6元

广 告 目 录

封面拉页
三菱汽车（上海）有限公司 帕杰罗速跑
封 二
丰田汽车公司 威驰轿车
封二侧页
方正科技集团有限责任公司 方正颐和笔记本电脑
目录旁页
北京奥索卡贸易有限公司 户外用品
目录旁页
神龙汽车有限公司 爱丽舍
版权侧页
摩托罗拉（中国）电子有限公司 摩托罗拉手机
内 页
奥林巴斯（中国）投资有限公司 奥林巴斯数码相机
内 页
北京派克贸易有限公司 保圣偏光太阳镜
内 页
广州宝元工贸有限公司 户外用品
内 页
成都水井坊有限公司 水井坊酒
内 页
三亚天域度假酒店 天域度假酒店
内 页
北京合众思壮科技有限责任公司 GPS导航仪
封 底
劳力士 劳力士表

凡搭乘以下航班的乘客
均有机会阅读到
《中国国家地理》

Lufthansa 德国汉莎航空公司
SAS 北欧航空公司

版 权 声 明
Copyright Announcement

本刊发表的文字、图片、地图、光盘等的版权归《中国国家地理》杂志社所有，未经本社书面许可，不得为任何目的、以任何形式或手段复制、翻印及传播，本刊保留一切法律追究的权利。

All rights reserved, no part of this publication can be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted for any purpose, in any forms or by any means. unauthorized copying, reproduction , hiring public performance and broadcasting without the prior written permission of the publishers are prohibited.

特 别 承 诺

本刊凡出现印装差错，一律由印厂调换。
地址：北京经济技术开发区东环北路 3号
邮编：100176



《中国国家地理》荣获第二届“国家期刊奖”

“国家期刊奖”在1999年进行首次评选。2002年9月，新闻出版总署举办第二届国家期刊奖评选活动。全国共推荐参评期刊971种，经过2002年12月初评，2003年1月公布评选结果。《中国国家地理》杂志凭借其鲜明的办刊风格和极大的发行量，而榜上有名。

虽然获奖不是我们的目的，但却是对我们工作的肯定。我们将加倍努力，通过精心策划的地理选题，以特色鲜明的国家地理文体、图片和设计，拉近科学家与大众、科学问题与社会热点的距离，将“推开自然之门，昭示人文精华”的办刊宗旨，体现在富有亲和力和感染力的《中国国家地理》杂志中。

“中国国家地理基金”正式启动

为增进地理科学的发展和传播，由中国科学院为业务主管、中国科学院地理科学与资源研究所进行指导和监督、《中国国家地理》杂志社负责具体运作的“中国国家地理基金”已于近日开始试运行。该基金以境内外企业及个人捐赠为来源，主要用于以下方面：

❶ 资助与地理科学传播相关的考察、探险、研究及分析实验项目；
❷ 资助《中国国家地理》重大题目的采写和拍摄活动；
❸ 资助“中国地理”年度论坛；
❹ 资助民间自然环境保护活动；
❺ 基金管理单位认为应当资助的其他项目。

每年3－4月在《中国国家地理》杂志及其他媒体发布《中国国家地理基金申请指南》；每年6－8月为基金申请受理期；每年9－10月为基金评审签约期。本基金资助项目的执行期一般不超过12个月。

2003年下半年度基金申请指南

❶ 中国水资源、水灾害及重大水利工程的报道；
❷ 中国珍稀动植物的保护与考察；
❸ 独辟蹊径的“中国国家地理推介之旅”；
❹ 具有地域特色并较有价值的人文景观和自然现象；
❺ 地理要素的新发现和新认识。

基金资助额度：5000元至5万元人民币。

申请截止时间：2003年8月30日。

注：申请者需提交书面申请书，包括立项依据、实施保障（图文技术）、申请人资质描述、进度与评估、财务预算、项目成果等内容。详情请登录www.cng.com.cn

咨询电话：010-64851538　　联系人：李雪梅

MOTOROLA
智慧演绎 无处不在



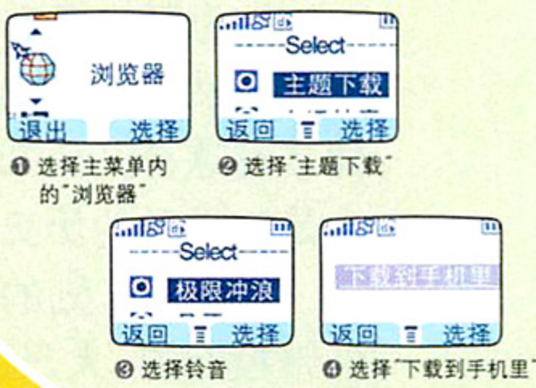
彩屏C350

MOTO三合一
主题乐趣大放送

用更聪明的办法，更贴心的手段，让你随时随地陶醉于自己的爱好！C350主题乐园，将铃音/屏保/墙纸完美三项合一，整套一次下载，让你所听所见主题一致。从运动到休闲、从搞笑到放松、从浪漫到激情，各类主题精致丰富，随心所欲任你选！陶醉你的喜好，放松你的身心，享受乐园围绕的轻松境界。C350，尽享你的轻松乐趣！

— MOTO 全心为你

◆下载步骤



❶ 选择主菜单内的“浏览器”　❷ 选择“主题下载”　❸ 选择铃音　❹ 选择“下载到手机里”

















*更多主题，请登陆www.mymobilesoft.com.cn或www.motorola.com.cn/C350浏览。　图中屏幕内容为示意图，以实际产品为准

被媒体“妖魔化”的“沙尘暴”

撰文／单之蔷

在朋友家的客厅里，我被一幅画深深地吸引了。画面上是一个市场，有一些在漫天的黄色沙尘中做生意的人：戴着鲜红头巾的妇女，牵着母亲衣角的孩子，还有称东西和交钱的男人……。

然而朋友告诉我，这不是画，而是用他拍摄的一幅照片放大的，地点是在新疆和田县的巴扎（市场），当时，正刮着沙尘暴。

这幅照片色彩和谐，人物生动，然而吸引我的是画面中呈现的那种气氛：人们在沙尘暴中那种安之若素的神态。这让我感到有些惊讶。

惊讶的是，这与我见到的传媒对待沙尘暴的态度，完全两样。我接触了许多关于“沙尘暴”的作品，有书，有报告文学，有新闻报道等。总的感觉是，传媒对沙尘暴有一种“妖魔化”的倾向。概括起来，媒体对“沙尘暴”的描述是这样的：

一是“沙尘暴”是人类破坏环境所遭受的惩罚。

二是“沙尘暴”近些年来越演越烈。

三是“沙尘暴”极具侵略性和进攻性，正在一步步地通过制造荒漠来吞噬人类的家园。

四是描写了大量沙尘暴毁地埋城、残害生灵的恐慌场面，沙尘起处，仿佛人类的末日。

作为媒体报道“沙尘暴”，我想首先应该掌握一些关于自然和生态的知识，对于沙尘暴的描述，至少应该建立在这样几个知识背景上，一个是关于自然区划，一个是沙尘暴的历史。

首先是区划的概念，地球表面是由不同尺度的自然带控制的，大尺度的是全球气候带，气候带决定一个地区最基本的状态：如热带、温带、寒带等。小尺度的是按地貌、植被、气温、降水等划分的自然区划，比如按不同的降水量我国可以分成湿润区、亚湿润区，干旱区，半干旱区等。

一个地区是否成为干旱区和沙漠，最根本的是由这一区域的降水量决定的，因此从这个角度说，如果大的气候条件不变，沙尘暴或者沙漠，是不具有侵略性的，因为自然已经为其划定了界限，用不着担心沙漠会逼近北京城。

从环境史的角度看，现在人们已经能搞清楚过去几千年来中国气候的变化，以及历史上沙尘暴的情况，我从许多研究著作中，都看到了科学家已经能够列出一个历史上沙尘暴的发生状况年表。从中可以清楚地看出沙尘暴是古已有之，是有周期性的。而且今天的沙尘暴并不比过去更猛烈。

沙尘暴之所以古已有之，是因为早在几千万年前青藏高原的就已隆起，它阻挡了来自印度洋的湿润的西南季风，在中亚和我国的西北地区造成了大范围的干旱和荒漠区，这一区域又正处在西风带上，这些是沙尘暴形成的根本要素，而这些与人类的活动无关。

人类的活动如果正逢气候变干的周期确实可以加剧沙尘暴的强度，因为人类的活动将覆盖植被的地方变成了裸露的土地，有一个事实可以说明这一点，就是中国“农牧交错带”的北移西进，从黑龙江大兴安岭南端到青海湟水谷地，长逾2000公里、宽200–300公里、年均降水400毫米以下的一条狭长地带，自古以来就是我国北方的“农牧交错带。这一地带是有森林的草原向典型的草原的过渡带，但由于人类的活动加剧，使这一狭长的农牧交错带北移了大约400–500 公里，西进了大约1000 公里。这使农牧过渡带完全进入了只适合进行牧业生产的草原带，当农业的铁犁犁开草根盘结的土地，就为沙尘暴提供武器，仅仅在这个意义上才能说人类的活动加剧了沙尘暴。在北移西进的农牧交错带上发生的沙漠化和沙尘暴埋城毁地的情况，只能怪人类自己。

怎样防止沙漠化，抵抗沙尘暴，许多媒体都鼓吹“造林万能论”，在媒体的片面宣传下，社会中仿佛患上了一种“树林崇拜”症，过分夸大了树木的功能和作用，长江发洪水，人们的结论是种树才能制止，北京来了沙尘暴，人们想到的也是种树，于是有了“三北防护林”等庞大的造林工程，这种态度甚至影响到了外国人，比如一位日本老人远山正瑛每年都要在日本募捐，然后带着钱和志愿者，来到内蒙古的库布其沙漠种树。

按照地理学的自然带和地域分异规律，处在什么自然带上，有什么样的降水和温度，就只能生长什么样的植被，这是人类所不能改变的，既然北移西进的农牧交错带已经完全进入了典型的草原自然带，“三北防护林”还能是防护林吗？似乎改称“三北防护草原带”更为妥当，其实，人们应该做的也就是从北移西进的农牧交错带退回来。

沙尘暴既不是天使，也不是魔鬼，它只是自然循环中的一个环节。如今，越来越多的科学研究证明了这一点，如，科学家发现沙尘暴能为海洋生物带来丰富的饵料，来自美国的科学研究表明，沙尘暴加入了全球碳循环的过程，它为海洋浮游植物带来了生长必不可少的元素铁，而海洋浮游植物在吸收温室气体二氧化碳方面竟与陆上的森林等平分秋色，因此，可以说沙尘暴是抵抗全球变暖的“幕后英雄”。

当然，我们不是要美化沙尘暴，我们只是希望客观地看待自然界的每一个现象。

MOTOROLA

智慧演绎 无处不在



MOTO三合一 放松随我意

三合一主题乐园

墙纸 屏保 16和弦铃音

派对时刻

cool滑雪

跨越彩虹

愤怒的公牛

*更多主题，请登陆www.mymobilesoft.com.cn或www.motorola.com.cn/C350浏览。

配套屏保

配套铃音

配套墙纸

彩屏C350

特有精致主题乐园
将铃音/屏保/墙纸三合一
整套一次下载，方便无比
彩色画面，和弦铃音，
让你的视觉听觉共享同一乐趣
这一刻，轻松自在 尽情享受

— MOTO 全心为你

天际银

繁星黑

- 预置并支持下载主题乐园 *#
- 预置并支持下载16和弦铃音 *#
- 4096色彩屏显示
- 支持EMS5.0音画短信 *#
- 3款彩色游戏
- 支持QQ聊天 *#
- 群组短信息发送 *
- 支持GPRS及WAP浏览器 *#

*视系统状况及网络商提供服务而定 #需网络支持 图中屏幕内容为示意图，以实际产品为准

质量服务 MOTO ServiceOne

"MOTO呵护，您和您的手机都会满意" 摩托罗拉热线：800-810-5050 010-65642405 中文网址：www.motorola.com.cn

请到摩托罗拉授权全质量服务点，享受全心为你的精心呵护。 ◆ 所有下载图片由摩托罗拉(中国)电子有限公司依照版权许可合法进行使用和修改

摩托罗拉保留对产品外观及设计改进和改变的权利，而无需事先通知。 入网证号：02-0010-030161

MOTOROLA 乃摩托罗拉公司之商标 © 2003 Motorola Inc. 版权所有。 摩托罗拉加速老化实验是C350高品质的保障

本刊会员俱乐部全新推出户外团队培训

户外拓展培训是指在自然地域中，通过模拟探险活动进行的情景式心理训练。参与者在训练过程中要锻炼自己解决问题和应对挑战的能力，最终达到“磨炼意志、陶冶情操、完善自我、融炼团队”的培训目标。本刊会员俱乐部近期将推出一系列关于户外团队训练的活动，为企业量身订制有步骤、有效率的培训计划，我们将以丰富的户外经验、齐全的户外装备和专业的技术支持为您打造更加优秀的团队！请积极关注每一期杂志，我们期待着您的参与！

特别提示：

1、有关具体的培训计划、内容请来电咨询；

2、如您要组织活动，请提前15天与我们联系。

电话：010—64481755

E—MAIL：cngclub@msn.com

户外用品专卖店

亲爱的会员朋友们：

为了让您更方便快捷地参加户外活动，为了省去您奔波采购户外用品的劳顿，本刊会员俱乐部特设“户外用品专卖店”，为您提供各种户外专业服装、装备和器械，欢迎致电垂询或亲自到我刊会员部选购，或登录www.cng.com.cn查询。

服务热线：010—64852138

010—64481755



龙脊行 IV

会员部为会员推出的经典线路“龙脊行——穿越青藏高原”活动已经成功地举办过3次，但还是有很多向往高原雪域并热心于科考活动的会员盼望能参与其中。应广大会员的要求，我们将在2003年五一节期间举办第4次“龙脊行”活动，并请中科院专家全程指导，圆您的青藏科考之梦。我们期待着您的到来！

时间：2003年4月27日—5月6日

费用：5800元／人，包括行程中食宿、交通、景点首道门票及保险等。

报名须知：请参加此项活动的会员于2003年4月15日之前报名并预付1000元报名费。

报名热线：010—64481755

关注沙尘暴 II



位于我国内蒙古中部的克什克腾旗，曾被称为“沙尘暴的源头”之一，这里有典型的内陆草原、河流、湖泊、沙地、熔岩台地和古火山地貌，可以称得上是一个天然的“地貌博物馆”。达里湖地区栖息着近200种鸟类，是一个鸟类迁徙的重要驿站。今年6月下旬，本刊会员部将组队再赴内蒙古草原，带您走进这个巨大的“博物馆”，让您去领略自然造物的神奇，去实地考察人类与环境的关系。

时间：2003年6月11日—16日

地点：内蒙古克什克腾旗

行程：

D1 北京集合（6月11日下午3点本杂志社会议室）乘晚6点班机飞锡林浩特，宿锡林浩特

D2 锡林浩特——达里诺尔（乘中巴车）宿度假村；

D3 度假村——耗来河畔（负重徒步20公里）野外宿营

D4 耗来河——南河口（负重徒步20公里）野外宿营

D5 南河口——曼陀山庄（负重徒步20公里）野外宿营

D6 曼陀山庄——岗更诺尔——渔场——锡林浩特（乘中巴车）——北京（晚8点班机）

费用：3200元／人（含考察过程中的交通费、食宿费、门票、保险费）。

报名须知：请在6月1日前将预付款1000元邮寄至杂志社。

特别提示：

1、考察过程中部分时间会在野外宿营、露餐，条件艰苦，请做好思想准备。

2、 个人装备请来电咨询：010—64481755

OLYMPUS®



0.4秒极速对焦，瞬间捕捉惊奇时刻

320万像素的CCD图像传感器

操作方便快捷，人性化功能设置

digital up 我为数码狂

OLYMPUS

要淋漓尽致的速度快感，
要都市行走的独特个性，
要随时捕获的生活感动，
μ[mju:] 300 DIGITAL
带你驾驭光的灵感，
带你感受数码世界的灵动！

金属外壳、造型前卫时尚

3倍光学变焦，极致精密，沉胴式变焦数码体验

全天候拍摄，可防四方水溅

眩彩滑盖
不断变换七色表情

- 小巧亮丽
- 全天候生活防水
- 320万像素
- 3倍光学变焦

μ[mju:] 300 DIGITAL

xD-Picture Card

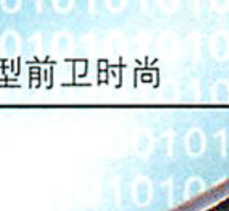
CAMEDIA E-20p



超级精品 专业典范

素：524万总像素，495万有效像素
焦范围：4倍光学变焦
头：9–36mm(35–140mm)，F2.0–2.4，
片11组，口径62mm
接接口：DC–IN接口，USB接口，视频
出接口，外接闪光灯接口，热靴
形尺寸：128.5(W)X103.5(H)X161.0(D)
(不包括突出部分)
量：1050g(不包括电池和卡)
录媒体：3V(3.3V)SmartMedia卡(4–
MB)，CompactFlash(I&II)卡，Microdrive卡

CAMEDIA C-5050 Zoom NEW



成就专业 演绎经典

像素：530万总像素，500万有效像素
变焦范围：3倍光学变焦(加1–3.4倍数码变焦可达10倍)
镜头：7.1–21.3mm(35–105mm)
1:8–2.6，10片7组
外接接口：DC–IN接口，USB接口，AV输出接口，热靴
外形尺寸：113.5(W)X79.5(H)X69.5(D)mm(不包括突出部分)
重量：375g(不包括电池和卡)
记录媒体：xD卡(16–128MB)，3V(3.3V)SmartMedia卡(4–128MB)，CompactFlash I&II)卡，Microdrive卡

CAMEDIA C-50 Zoom



万千宠爱 C–50Zoom

像素：540万总像素，500万有效像素
变焦范围：3倍光学变焦(加1–4倍数码变焦可达12倍)
镜头：7.8–23.4mm(38–114 mm)，2.8–4.8，7片6组
外接接口：DC–IN接口，USB接口，视频输出接口
外形尺寸：99.5(W)X58.5(H)X41.5(D)mm(不包括突出部分)
重量：194g(不包括电池和卡)
记录媒体：xD卡(16–128MB)

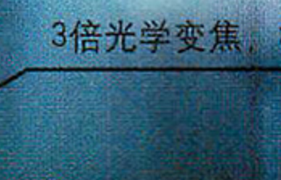
CAMEDIA C-4000 Zoom



性能卓越 倾情互动

像素：410万总像素，400万有效像素
变焦范围：3倍光学变焦(加1–3.5倍数码变焦可达10倍)
镜头：6.5–19.5mm(32–96mm)，F2.8，片6组
外接接口：DC–IN接口，USB接口，视频输出接口，外接闪光灯接口
外形尺寸：109.5(W)X76.5(H)X66.5(D)mm(不包括突出部分)
重量：295g(不包括电池和卡)
记录媒体：3V(3.3V)SmartMedia卡4–128MB)

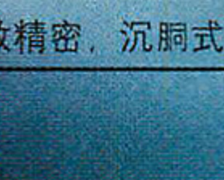
CAMEDIA C-730 UltraZoom



创造极致 再现完美

像素：330万总像素，320万有效像素
变焦范围：10倍光学变焦(加1–3倍数码变焦可达30倍)
镜头：5.9–59mm(38–380mm)，F2.8–3.5，10片7组
外接接口：DC–IN接口，USB接口，AV输出接口，外接闪光灯接口
外形尺寸：107.5(W)X76(H)X77.5(D)mm(不包括突出部分)
重量：310g(不包括电池和卡)
记录媒体：xD卡(16–128MB)，3V(3.3V)SmartMedia卡(4–128MB)

CAMEDIA C-720 UltraZoom



放眼世界 拥有一切

像素：330万总像素，300万有效像素
变焦范围：8倍光学变焦(加1–3倍数码变焦可达24倍)
镜头：6.4–51.2mm(40–320mm)，F2.8–3.4，10片7组
外接接口：DC–IN接口，USB接口，视频输出接口
外形尺寸：107.5(W)X76(H)X77.5(D)mm(不包括突出部分)
重量：315g(不包括电池和卡)
记录媒体：3V(3.3V)SmartMedia卡(4–128MB)

CAMEDIA C-350 Zoom NEW



精致完美 轻松拥有

像素：330万总像素，320万有效像素
变焦范围：3倍光学变焦(加1–3.3倍数码变焦可达10倍)
镜头：5.8–17.4mm (35–105 mm)，F3.1–5.2，5片3组，含3片非球面镜片
外接接口：DC–IN接口，USB接口，视频输出接口
外型尺寸：108(W)X57.5(H)X40(D)mm(不包括突出部分)
重量：170g(不包括电池和卡)
记录媒体：xD卡(16–256MB)

CAMEDIA C-2 Zoom



最真实的旅游伙伴

像素：211万总像素，200万有效像素
变焦范围：3倍光学变焦(加1–2.5倍数码变焦可达7.5倍)
镜头：5–15mm(38–114mm)，F2.8–4.9，8片7组
外接接口：DC–IN接口，USB接口，视频输出接口
外形尺寸：112(W)X62(H)X35(D)mm(不包括突出部分)
重量：175g(不包括电池和卡)
记录媒体：3V(3.3V)SmartMedia卡(4–128MB)

以上相机参数如有变更，恕不另行通知

奥林巴斯(中国)投资有限公司 北京市朝阳区光华路1号北京嘉里中心北楼2201室 电话：010–65613355 传真：010–65611158 邮编：100020
奥林巴斯(中国)投资有限公司上海分公司 上海市天钥桥路30号美罗大厦1106–1111室 电话：021–64267594 传真：021–64267590 邮编：200030
数码相机维修中心 北京：(010)85180009 上海：(021)64267119

索取券

如需索取资料，请将索取券剪下贴在信封正面，寄至如下地址：奥林巴斯(中国)投资有限公司上海分公司 上海市天钥桥路30号美罗大厦1106–1111室
电话：021–64267594 传真：021–64267590 邮编：200030

人与动物的角色互换

记者　李雪梅　　2003 年 3 月

在进入世界第一个夜间野生动物园之前，我不知道有超过90%的热带动物都是在夜间出没的。在浓密的雨林中，它们正自由自在地出演一幕幕森林狩猎与嬉戏的戏剧，还有那些热带特有的植物，也是参与演出的出色演员。而主宰地球的人类只能躲在隐蔽处，屏气窥视，这里才是真正的动物家园。我们将如何颠倒我们已习惯的动物园中人与动物的错位关系呢？在新加坡或许能找到答案。





追寻沙尘暴

记者　关海彤　2003 年 3 月

春季，肆虐我国北方的沙尘暴又将开始。而我的任务正是要追寻和拍摄沙尘暴。在甘肃中科院寒区旱区环境与工程研究所的热情帮助下，我们驱车走访兰州，古浪，武威，民勤和金昌等地。研究治沙的科学家们工作不敢稍有懈怠；靠天吃饭的农民也时刻进行着和大自然的反复较量。图中关海彤正在腾格里沙漠边缘的黄花滩，拍摄农民在刮沙 5 次后的耕地上施肥。

安溪访茶

记者 刘晶　2003 年 2 月

“安溪人待客茶当酒，茶杯一端好朋友”，15 日至 19 日，我沉浸在福建省安溪县世代相承的礼俗里。安溪是一个古老的茶乡，是中国最大的乌龙茶产区，也是乌龙名茶铁观音的发源地。入乡随俗，自从我踏上安溪县土地那一刻起，我便不得不学会用实指和大拇指夹起薄而烫手的小瓷杯。安溪人自古就有“斗茶”的习惯：每当新茶登场，县、乡镇、村各地的制茶高手就纷纷取出自己的“功夫茶”，经过严格的鉴定和比较，评出各个品种的“茶王”。我和茶商以及茶农们请教过喝“功夫茶”的秘诀。他们告诉我，茶喝到最好时是说不出什么来的。

穿越历史 见证文明
——水井坊，真正的酒



成都读者发现《地理知识》创刊号

今年元旦那天上午，成都的余先生信步来到草堂古玩市场。在一个摆满发黄古书的地摊上，“地理知识”四个红色的大字引起了他的注意。他赶忙走过去仔细观看，发现这次他真的碰见了难得的宝贝——包括创刊号在内的《地理知识》1950年合订本！他回到家里仔细“欣赏”这个合订本，创刊号的第一页就是中科院院士地理学家施雅风先生写的《在地理学领域内掌握辩证唯物主义》和发刊词。那时候的杂志还没有精美的图片，甚至没有真正的封面，而文章的作者几乎都是中国著名的地学科学家。

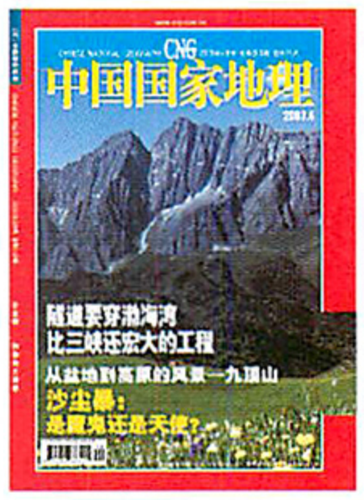
更正：2003年第2期《巧克力，一粒征服全球》中第17页“征服全球的棕色种子”一图误用了一张咖啡豆的图片，特此向读者道歉。

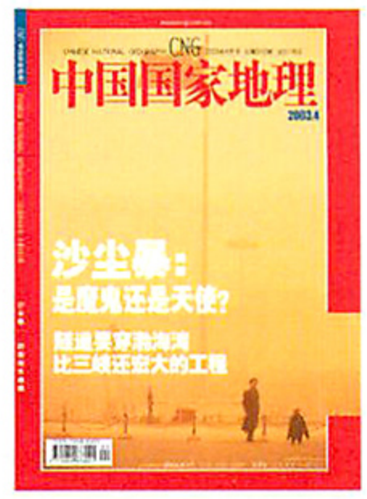
选择封面

本期封面的选择集中在两个问题上：一是沙尘暴会不会来，二是美国对伊拉克的军事打击是否开始。近些年来人们对沙尘暴的关注日益增加，为此，我们适时地推出了一组关于沙尘暴的文章。本来沙尘暴的图片最适合作封面，但今年春季西北地区连降大雪，专家预计今年沙尘暴很可能会比过去两年有所减弱。

更让我们顾虑的是海湾地区的局势。一旦美国对伊拉克动武，这场战争势必会吸引大家的目光，届时还会有多少人关心沙尘暴呢？这就不如用九顶山亮丽的风光作封面，而且为与封面配合，就不能太突出沙尘暴这组文章的题目了。









品味，岁月历炼之美
——一位雕刻家眼中的水井坊

美在于形，只能悦目；美在于神，方能赏心；唯有沉积岁月之美，才能由眼前瞬间的触动变为心灵恒久的感动。那种魅力源自天地灵毓的造化，也源自内在精神的历炼。

全国重点文物保护单位——水井坊，始于元末、历经明清，经过600余年不间断的岁月历炼与时光雕琢，造就出陈香飘逸、甘润幽雅的水井坊酒。透过水井坊，我领略心田的灵感和隽永回味，体验到了作为雕刻家所能拥有的崇高境界。品味，岁月历炼之美。



38°

成都水井坊有限公司 www.swellfun.com E-mail:swellfun@swellfun.com

种树未必能治沙

撰文／蒋高明（中科院植物所首席研究员）

在20世纪50年代，曾经出现了一个很响亮的口号："向沙漠进军"。当时的国人豪情满怀，挥动铁锹开始了征服沙漠的壮举。然而，50年过去了，除了少数治理成功的样板（花费了大量金钱建立的治理模式）外，似乎沙漠的力量远比人类想象的强大，土地沙化速度不但没有得到遏制，相反却出现了加速的趋势。为此，近年来国家又投入了大量的财力、人力对沙地、草地生态进行治理。据调查主要采取三大措施：种树、飞播、打井舍饲。我认为除了第3项是主动的措施外，其余两项相对大量的投资来讲收效却很小。

关于种树问题，已经是个争论很久的话题。20世纪60年代著名地理学家黄秉维院士就非常形象地将干旱、半干旱地区的树比喻成"抽水机"，因此他不主张在草地上大量种树（编者按：可参见黄秉维院士在《地理知识》1981年第一期上发表的"确切的估计森林的作用"一文）。目前的实际情况也的确令人担忧。在北京或在中国的随便一个大城市，只要问一下市民，沙尘暴发生了该怎么治理？很多人都会毫不犹豫地建议多种树，甚至会慷慨解囊给以资助。但是，种树要因地制宜。在干旱、半干旱地区种树实际上是在和大自然唱对台戏。因为在平均年降水量不足300毫米的地区，天然分布的是草原或灌丛，树木生长所需的雨量和有效积温不能满足的话就很难成活，即使活了，也只能长成"小老头树"。如果我们硬要大面积种树，势必会加重土壤的干旱。在干旱、半干旱地区蒸发力十分强烈，一般是降水量的7–10倍以上，如没有草本层的有效覆盖，将会造成更严重的干旱。而树木的生态耗水远大于灌木和草本，因此，植树造林会加重旱情。我们经常看到草原地区人工林下，少草本层或无草本层就是这个原因。

所以，在干旱半干旱区进行人工造林实际上是得不偿失。如内蒙古锡林郭勒盟，50多年来，整个地区的森林覆盖率不足1%，其中还包括了近一半的天然林。那么，造的大量林哪里去了？实际情况是，年年植树，树木年年死去。它反映了干旱、半干旱地区生态系统的客观规律，是正常的；但造成大量人力、物力的浪费，延缓了自然生态系统的恢复，是不正常的。

实践证明树木难以阻挡沙尘暴。在沙尘暴发生最严重的早春，我们现场观察到的情况是杨树林里的沙子照样在流动。林子外面的能见度在5米以下，而在灌木和草本层覆盖较好的地段，能见度却在200米以上，森林阻挡沙尘暴的作用可见一斑。即便是这1%的有林地起到了挡沙作用，如同"铁钉"一个，若99%的土都松动了，这个"钉子"又能起什么作用？何况它固土的作用远不如草本和灌木，但人类为此花费的金钱却远远超过恢复草原的代价。

飞播亦是对生态有危害的做法。因为飞播带来了大量外来种，一些有毒的物种如醉马草就很容易混到种子中飞到优质的草原里。这在短期内可能看不到它的危害，但从生态平衡和生物多样性保护的角度看，则是不利的。

从经济上看也是不合算的。据调查，飞播5000亩沙地，可使覆盖率提高约30%，成本81万元，每提高10%的覆盖率合54元／亩，这还不包括飞播不成功造成的各种浪费。而我们在浑善达克沙地的围栏实验证明，在4万亩沙地草地里只投入16万元围栏费，当年滩地的草本覆盖率就达到100%，流动沙丘的自然恢复率达到30%，平均每提高10%的覆盖率的费用仅为1.73元／亩。且自然恢复的植被没有外来种，多为优质的禾本科牧草。草层高度当年达80厘米以上，产草量平均每亩820斤（鲜重）；第2年的效果更加惊人，草层高度达1.43米，产草量平均每亩5300斤（鲜重），自然萌发的2年生榆树苗达321棵／平方米，据当地牧民讲已经全面恢复到了上世纪60年代的水平。这是任何人工的力量难以实现的。

不难看出，利用自然力恢复生态系统是最直接、最经济、最有效、风险最小的途径，可惜长期以来却被人们忽视了。

目前人们对于沙尘暴的发生采取"怨天"不"尤人"的态度，而不是从人类的反省入手。同样的道理，在花费大量金钱治理退化草地过程中，不考虑人在退化生态系统中的作用，治理也不可能成功。因为，"无为而治"也还是符合自然法则的。要防止那些为"生态治理"而搞所谓的生态建设工程、实际是"生态破坏"的做法，尽管人们可能是无意识这样做的。

古代黄土高原的另一种居民

撰文／ 唐晓峰（北京大学教授）

我们常说黄土高原培育了华夏文化，但就在黄土高原培育华夏儿女的时候，它还培育了戎狄的儿女。戎狄，在古代是与华夏不同的族群，长期生活在黄土高原的北部地区，华夏文人称他们为“蛮族”，因为他们不行“礼乐”，不修文字，不念诗书，却养太多的牲口。

华夏的文明人，庙堂列鼎中盛满了牲口肉做的肉腊、肉糜，但他们从来低视养牲口的戎狄。戎狄是黄土高原的另一种居民，但被把持历史记录大权的汉族士大夫给抹杀了。我们今人，也受了古代文人的影响，歌颂黄土高原是“大地母亲”的时候，却忘了黄土高原上的另一个兄弟。

在新石器时代，气候比今天温湿，整个黄土高原是原始农业的“一统天下”。后来气候变得干冷，黄土高原的南部问题不大，先民照样种地；但黄土高原的北部，环境逐渐恶劣，庄稼生长得越来越差。家猪要吃人的剩饭，而人已经没有剩饭了，所以猪这类东西也不易喂养了。这里的先民，在艰苦的环境中摸爬，终于找到另外一种维持生活的方式：多养到野外食草的牲畜，这些牲畜不与人争食，人还可以从其浑身索取生活资料。于是，人们一手握锄，一手执鞭，开创了大范围的半农半牧的生活方式。

由于大范围半农半牧生活方式的出现，在黄土高原的人文地理格局上，便出现了两个不同的区域。这两个区域，用现在的话说，是两类不同的生态系统。在南部地区，水热条件好，农业持续发展，人口与时俱增，城郭壮大，文人滋生。而在北部地区，人们要艰苦得多。他们“随畜因射猎禽兽为生业”，“咸食畜肉衣其皮革”，“各分散居蹊谷，自有君长，往往而聚者百有余戎，然莫能相一。”处在这种状态下，社会进化当然缓慢得多。于是，南、北之间在政治、文化方面的差别日益增大。后来，南部的人叫做华夏，而北部的人称为戎狄，相互反目，关系紧张了很久。

在华夏人撰写的史书中，戎狄主要是“反面角色”，除了侵犯抢掠、祸乱华夏，便没有什么正面的历史贡献。我们说，这种看法是不公平的。

戎狄正是古代处于中国北方的过渡地带（或曰边缘地带、生态敏感地带）的一个主角，而戎狄的起源与自然环境变化引起的整个生态变化有关。戎狄起源的过程就是中国古代北方畜牧业大面积产生的过程，我们关于戎狄的概念离不开畜牧业。戎狄的兴起反映了人类对环境变化的一种适应方式，在“适应”中也伴随着创造，畜牧业就是一个创造性的成果。司马迁称赞北方许多地方是“畜牧为天下饶”，这里面就包含了戎狄的历史贡献。

古代汉族文人看不起戎狄的人，却盛赞戎狄的马。有名的“骐骥”，就是指戎狄的骏马。《左传》记载：“冀之北土，马之所生”，有“屈产之乘”，乘就是驷马。汉族文人忘了，马是人喂出来的。没有戎狄的养马技术，哪里来的北方良马？

在中国历史上，戎狄社会的贡献不仅是发展了畜牧业的规模、技术，将其抬升到生活的主要基础地位，它还为后来草原大规模游牧经济的产生打下了必要的基础，做好了历史的准备。如果说在中国北方，农畜混合经济是环境变化的推动，而草原游牧经济的出现，则主要是人类畜牧技术发展的推动。当对牲畜的控制能力增强、骑马的技术提高之后，人们就有条件彻底抛开农业，而到新的更广阔的地理空间中，大规模开展游牧活动，并建立一种新的依托大规模游牧经济的社会组织。

跳出农业社会历史的局限，放眼中国北方的辽阔大地，我们可以看到历史上人文发展的丰富性。这些人文的丰富性，是对多样地理环境适应的结果。而所谓“适应”，对人类来说绝不是消极的。人类文明中的许多重要内容，都是在能动地适应环境的过程中创造出来的。农业是一种创造，畜牧业也是一种创造。

中国古代戎狄在地域上分布很广，黄土高原北部只是其中的一部分。戎狄在地域上与华夏相邻，双方的交流其实是不可避免的。别看华夏人在观念上把戎狄贬得很低，但在实际生活中，却对他们相当“实事求是”。除了想要戎狄的马，华夏国君还想要戎狄的兵士。另外，大概戎狄女子有妖美的一面，华夏国君还要戎女来作妃子。上层是这样，社会基层恐怕更多。想到这一点，我们如果到黄土高原，缅怀它的“摇篮”历史时，就更不要忘了古代北边那些放牲口的人们，我们不少人其实还是他们的后代呢。

旅 顺

海上观光台

利用通风竖井建设而成

通风竖井是隧道方案中的重要组成部分。因隧道内设有六车道，通风就显得十分重要。为此，方案中设置了23座通风竖井，每个竖井除了设有排风口、进风口外，还设有观光电梯、观光平台、探照灯等，使它还具有了观光和导航作用。

海洋博

车由岛

南长山岛

北长山岛



经济大通道

——跨渤海隧道畅想图

旅游大走廊

绘图/李 洋

比三峽工程更宏大

渤海海峽大通道

三峡大坝就要竣工了，一项比三峡大坝更宏伟的大工程也已进入科学论证研究阶段，如果这一工程实施，将彻底改变东北与内地、关里与关外的交通史。这将对中国的经济结构和社会历史发生深远的影响。这一必将引起中国和世界瞩目的大工程，就是将辽东和胶东两个半岛联结起来的渤海海峡通道工程。

访渤海海峡通道方案研究者何益寿教授

撰文／李 梅　绘图／房木生



渤

海海峡通道工程，技术难度要超过三峡

在一个风和日丽的上午，我们来到海军大院，何益寿教授在他的住所接受了我们的采访。虽然是初次见面，但他的热情、开朗让我们觉得如同老朋友相会一样。当我们提及渤海海峡通道工程时，何教授忍不住内心的激动，给我们讲述了10年前轰动一时的宏伟设想。

“早在1992年时就把该课题列入了山东省和国家的软科学研究计划，我们海军工程设计院也把‘渤海跨海通道’项目列为重要的研究课题。1994年的年初和年末，还两次召开了‘渤海海峡跨海通道’课题研究联席会议，中央有关领导对此也作了多次批示。经过对海峡自然地理特征的考察与国内外水底隧道建设技术状况的研究对比，对渤海海峡通道工程提出了伏贴式和隧道桥方案，并请专家进行鉴定”。说着，他拿出一本厚厚的“渤海海峡通道工程海底隧道方案初探”研究报告和一本“专家鉴定意见”。我翻开一看，这本鉴定意见都是些权威人士写的，他们来自全国政协、国家计委、国务院发展研究中心、国家科委、交通部、总参等单位。第一位就是钱伟长院士，钱老认为“渤海通道工程是21世纪世界级的特大工程”。同时他还对所提出的海底隧道方案、海面高架桥方案、南桥北隧方案和隧道桥方案等进行了评价，他说：“在这些方案中，我同意隧道桥方案，它具有投资少、建设周期短、施工技术条件好，建成后通车安全性好等优点”并提出了需进一步研究解决的问题。

何教授说：“海峡通道工程是一个多学科、高科技、超大型和长周期的研究项目，包括了软科学和硬科学两大部分，技术上的难度超过三峡工程，投资却小于三峡。所以，必须反复论证，慎之又慎”。

把环渤海经济圈的“C”字的缺口连起来

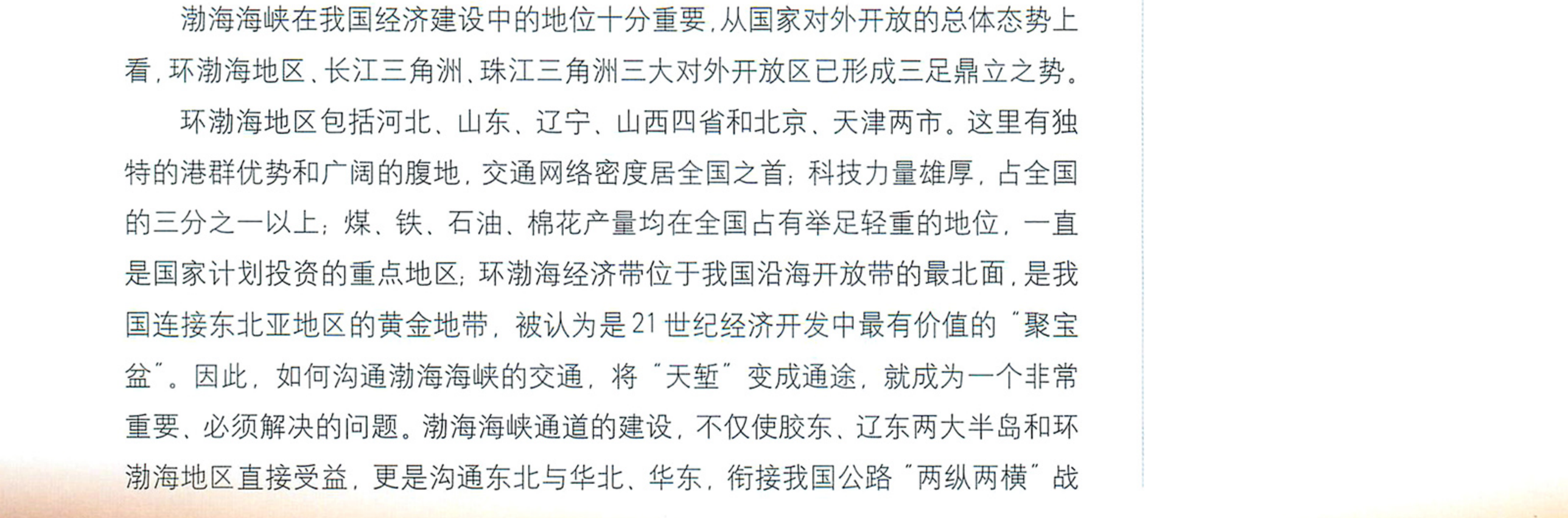
在提出方案之前，专家们进行了现场调查。当时他们本想上岛后找一些人来询问，没想到一上长岛县政府所在的南长山岛时，就被当地人围住了，于是专家们和当地人很自然地开起了讨论会。一提起调查会，何教授动情地说：“当地老乡那种热切的希望，迫切的心情，至今难忘。刚一开始，就有一个老大爷急切地问：‘你们这个通道究竟什么时候修啊？’他们盼望的是通道建成后，会给他们的生产、生活带来极大的方便。其实，修建渤海海峡通道对整个环渤海地区，乃至我国东部沿海地区的经济发展都会带来巨大、深远的影响。”

展开中国地图，渤海作为我国最大的内海三面被大陆环抱着，从辽东半岛沿海岸到胶东半岛，其形状如同一个大的“C”字。东面出口处的胶东半岛和辽东半岛有如一对蟹钳南北对峙，渤海南北的最长距离有560公里，东西最宽为300公里，整个海域面积有7.8万平方公里。辽东半岛最南端的老铁山角与胶东半岛蓬莱头之间的峡湾海域为渤海海峡，它是黄海与渤海的分界线。庙岛群岛分布在海峡的中部和南部，形成水道和航门，平均水深25米，最大水深在海峡北端的老铁山水道，最深100米，是进出渤海的主要航道，素有“海峡钥匙”之称。渤海盆地是块古老的土地，在喜马拉雅造山运动中，因强烈断陷使胶东半岛和辽东半岛断裂分离，形成庙岛岛链。后来又经历了多次海平面的升降变化，每当海平面下降时，庙岛群岛便成为沟通胶、辽半岛的陆桥，直到1万年以前发生更大的海侵后，陆桥被淹于海下，才形成现在的庙岛群岛。

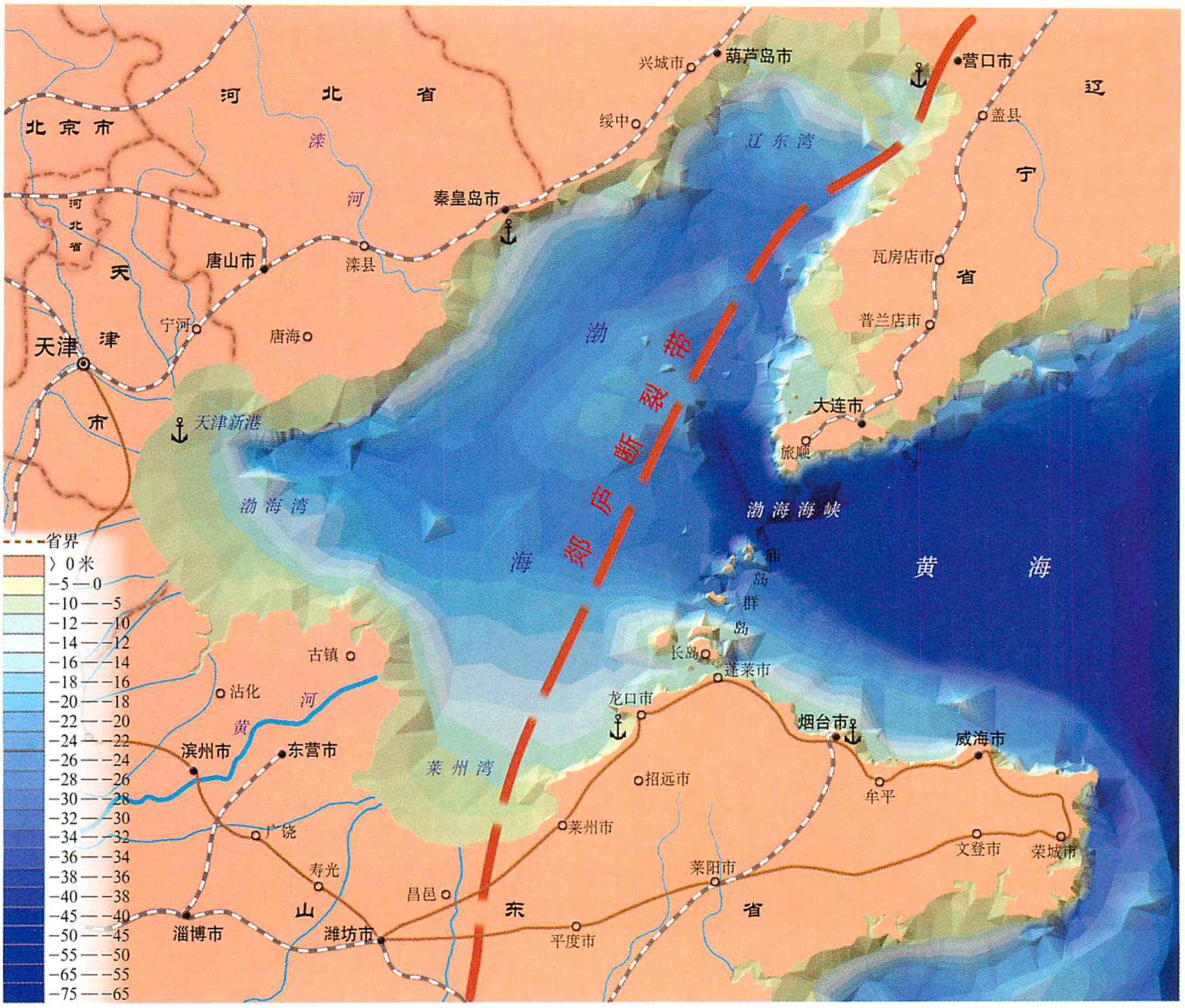
渤海海峡在我国经济建设中的地位十分重要，从国家对外开放的总体态势上看，环渤海地区、长江三角洲、珠江三角洲三大对外开放区已形成三足鼎立之势。

环渤海地区包括河北、山东、辽宁、山西四省和北京、天津两市。这里有独特的港群优势和广阔的腹地，交通网络密度居全国之首；科技力量雄厚，占全国的三分之一以上；煤、铁、石油、棉花产量均在全国占有举足轻重的地位，一直是国家计划投资的重点地区；环渤海经济带位于我国沿海开放带的最北面，是我国连接东北亚地区的黄金地带，被认为是21世纪经济开发中最有价值的“聚宝盆”。因此，如何沟通渤海海峡的交通，将“天堑”变成通途，就成为一个非常重要、必须解决的问题。渤海海峡通道的建设，不仅使胶东、辽东两大半岛和环渤海地区直接受益，更是沟通东北与华北、华东，衔接我国公路“两纵两横”战

渤海海峡通道，如同中国沿海大走廊上的巨形金链，将沿海三大经济带紧密联合，是一项增强我国综合国力，推动经济腾飞的重大工程。



海上仙山——长岛（胡行先　摄）



上图的底图是利用ArcGIS软件的ArcScene模块将1∶400万的渤海等深线数据及等深点数据内插生成，能逼真模拟海底地形，然后再进行分层设色，得到渤海海底三维地形图。（中国科学院地理科学与资源研究所资源环境数据中心　游智敏绘）虚线为纵贯我国东北、华北、华东，长达2000多公里的郯庐地震带。颜色最深处为海沟，最深达100米。

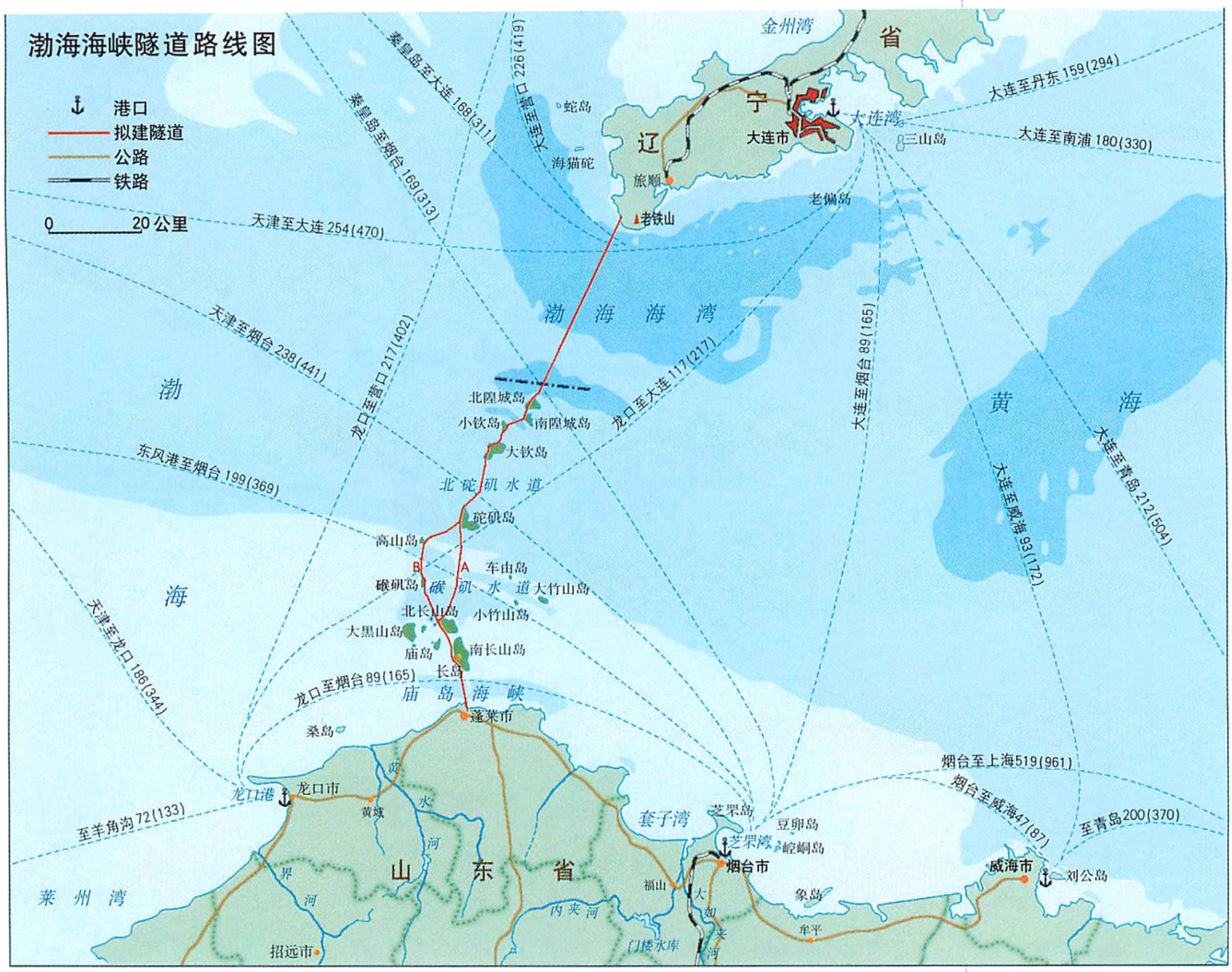
略布局中的沿海大走廊（同三线）的咽喉工程。这是我国最长的一条纵贯南北的公路干线，北起黑龙江省的同江，南至海南三亚，自北至南穿越渤海海峡，横跨胶州湾，过长江口，跨杭州湾，再穿琼州海峡等多个海峡和江、河、湖泊……使同三线成为中国沿海交通大走廊，像一条巨形金链将我国的黄金海岸南北贯通。使我国沿海三大经济带紧密联合，更好发挥多元互补的作用，为中国沿海及东北亚和环太平洋地区的经济发展和大市场的形成创造条件。

何教授强调说：“渤海海峡通道的建设，是一项增强我国综合国力，推动我国经济腾飞的重大工程，对我国现代化建设第二步和第三步战略目标的衔接也将产生重要影响。因此，认真研究探讨解决海峡通道的最佳方案乃是当务之急”。

“南桥北隧”与“全隧道”两大方案的比较

渤海海峡通道工程目前有两个方案：即南桥北隧方案（见拉页背面图）和海底伏贴式和隧道桥方案（即全隧道方案见拉页正面图）。

1992年的时候，由山东烟台市办公厅的宋长虹等人提出了一个建设“南桥北隧”方案的动议。何教授为我们讲述了这一方案的由来，“事情是这样的，在烟台到大连之间，往来着一种混装船，可以运输货物和过海车辆，也可以搭乘旅



客，人和货车都运送。每天混装船还没有到港，等候上船的人流和大大小小的车辆就已经排起了长长的队伍。山东省领导在考察时看到水路交通如此紧张，经烟台市和山东省的领导调研，便大胆地提出了这一设想”。

自古以来，人类在克服江河、湖泊和海峡障碍时，常以造船、建桥的方式达到彼岸。从这里的地形特征看，庙岛群岛纵贯海峡中南部，由南至北有：南、北长山岛，碘矶岛，高山岛，砣矶岛，大、小钦岛，南、北隍城岛等，利用这些岛屿做“桥墩”，在庙岛海峡、长山水道、碘矶水道、高山水道、南砣矶水道、北砣矶水道、大钦水道、小钦水道上架起一座座桥梁，把南部各岛屿连在一起，既经济又方便。这就是南桥段。但在庙岛群岛最北部的北隍城岛再向北就没有岛屿了，中间隔着老铁山水道与旅顺相望。这里的水道太宽，长达42.2公里，中间还有不少深海沟、海潭，水深流急，每年都在这里发生很多海洋灾害，要想架设桥梁，在目前的技术条件下是难以做到的，只能建隧道，故称北隧。

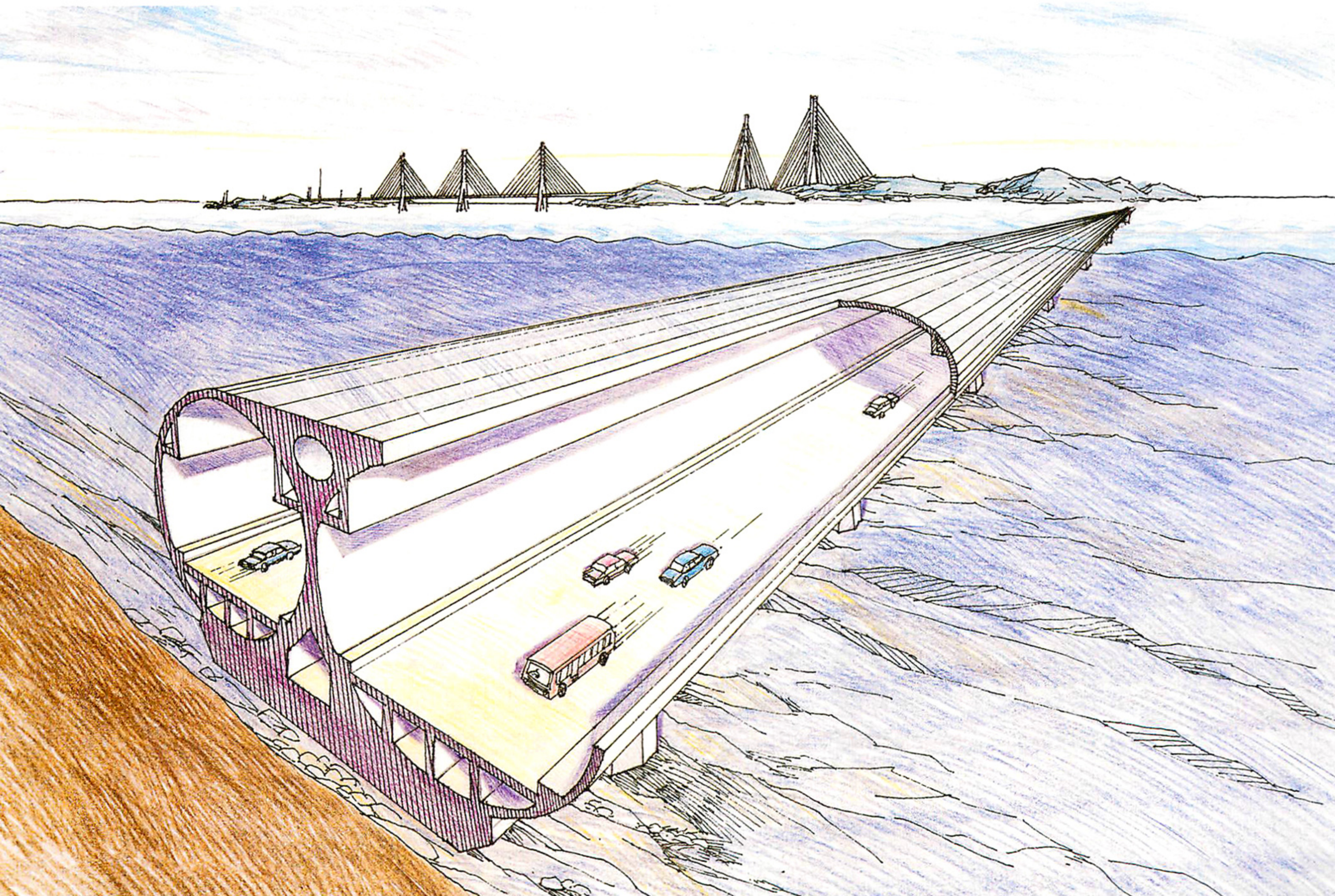
世界上开挖隧道已有170多年的历史，1825年在英国泰晤士河下开挖了世界上第一条水下隧道。目前世界的江河、海底已修建了铁路、公路，水工、市政等多种用途的隧道200余条。其中最长的是穿过日本本州青森和北海道函馆间的海峡隧道，海底下埋深100米，全长53公里；其次是通过多佛尔（加来）海峡，连接英国福克斯的切里顿和法国加来的费雷图的英法海底隧道，全长50公里。这两条海底隧道，超过了世界上任何一座跨越江河、海峡桥梁的长度。

打开渤海海峡通道，目前有两个方案即南桥北隧方案和“全隧道”方案，后者采用沉管法，安全、方便。目前上海已在黄浦江下建成八车道大型沉管隧道，其规模位居世界第二。

何教授研究了世界上一些国家的海底工程后，提出了“全隧道”方案。并对常用的三种方式进行对比：一种是暗挖式，即在海底的岩石层中开凿一条隧道，但工程量太大；另一种是盾构式，即用盾构机把隧道建在沉积层中，既对海底底质不产生影响，也不干扰水面航行，但盾构机造价昂贵，遇到复杂多变的地层时，盾构机的推进比较困难，而且大直径多车道的盾构机还有待研究和开发；三是沉管水底隧道，即采用沉管施工法建设的水底隧道。自美国1910年建成世界上第一条沉管隧道以来，至今已有近20个国家建成100多条沉管隧道。我国台湾采用沉管法于1984年建成1060米的高雄海底隧道；香港已在维多利亚港建成3条海底沉管隧道。1994年和1995年大陆分别在广州珠江和宁波甬江建成两条1000多米的沉管隧道，均做到了“滴水不漏”。上海近几年在黄浦江下游修建了世界上第二大规模的八车道大型沉管隧道，并即将建成通车。

“我们在沉管隧道施工法的基础上，采用‘仿生结构’原理，设计了‘伏贴式’方案”。何教授翻开他的“方案初探”介绍说：“将横截面模仿乌龟壳的形状，用锚索将隧道固定在基岩上，以抵御海流对隧道的冲击；隧道贴着水底修建，既省工、省力，也使隧道长度达到最短。根据海底不同地貌，还设计了一个配套方案即‘水下隧道桥’。老铁山水道中有几条很深的海沟，用在水下建桥的方式跨越，可使整个隧道的坡度保持在最小，达到行驶安全，节省能源。但桥的横断面仍是一个封闭的仿生结构的隧道。此外在隧道中还设计有配套的‘通风竖井’，因为汽车在隧道中行驶时会排出废气，特别是一氧化碳，积累多了易引起爆炸，所以在全程设计了‘通风竖井’共23个，其中老铁山水道设计了4个。对通风

海底沉管隧道示意图
采用椭圆形状，具有仿生结构的作用。且埋深小，避免了水下岩体的开挖，工程量小，可大大缩短工期。断面形状和大小可根据需要设计成多车道。
（房木生 绘）



竖井的设计注意了多功能的综合利用，不仅是通风，里面还设有观光电梯。为了提高通风竖井的安全性，设计了多道防护密闭门，一旦出现破坏或者灾害性事故，防护密闭门立刻自动关闭，防止海水流进隧道。整个隧道的宽度设计为双向行驶六车道，从蓬莱市东侧抹直口附近入口，几乎是一直朝北，直奔旅顺老铁山角。全长达 130 公里，一般汽车只需 2 小时左右就可以通过海峡”。

全隧道方案有利生态保护和全天候运行

这两个方案都是了不起的设想，哪一个方案更好呢？何教授认为“两个方案各有优势。桥梁方案具有通过能力强、工程安全系数大、行车通风性好等优势，在水道宽度比较短的情况下，修桥还是便宜。但在距离很长的情况下，修隧道反而便宜了。特别是从抗御战争和自然灾害的能力，以及生态环境保护的角度看，全隧道方案更符合经济的可持续发展的要求。”

这是一个令我们十分感兴趣的问题。因为，在当今，任何一项重大工程的规划建设，生态环境问题已是必须考虑的重要问题；对生态环境的影响，将不同程度地制约着方案的实施。何教授认为：“用大桥连接各个岛屿，会把庙岛群岛的优美景观给破坏了，而贴于水底的隧道既不影响海域和岛上环境，也不影响海防安全和渔业生产”。我们在长岛采访时，特意对此进行了了解。

庙岛群岛由 32 座大小岛屿组成，南部成群，北部成列，岛上森林覆盖率高达 53% 以上，冬暖夏凉，是候鸟迁徙的必经之地。每年途经群岛的候鸟多达 200 种，有百万只之多，被列为国家级自然保护区。同时，各岛又有各岛的神奇景观。如车由岛又名万鸟岛，是鸟的天堂；大小竹山岛以竹林密布得名，颇有南国风光；而大小黑山岛又是蛇的王国，岛上繁衍生息着巨毒腹蛇一万多条，为我国第二大蛇岛；砣矶岛上彩石林立，如同一幅幅立体的色彩绚丽的壁画，庙岛上的天后宫历史悠久；长岛海域海洋生物丰富，生态环境良好，是斑海豹的家园……若在这些岛屿上修建大桥，势必会对岛上景观造成破坏，还会对各种生物的生存带来严重的危害。

“除了关注生态环境外，自然灾害也往往制约着方案的设计和实施，您在设计这一方案时，考虑了哪些灾害要素？”“地震是我们首先考虑的问题。”他告诉我们，从海峡所处的大地构造单元和岛上的地质构造看，地质基础是比较稳定

渤海海峡通道工程，既要安全，又要利于环境保护，二者缺一不可。



庙岛群岛由大小 32 座岛屿组成，既有鸟的天堂，又有蛇的王国和斑海豹的家园，被列为国家级自然保护区。其中，车由岛是庙岛群岛中一个很小的岛屿，面积仅 0.044 平方公里。由于此岛是多种候鸟迁徙的一个中转站，每年来此岛的鸟类多达数万只，被誉为“万鸟岛”(右)。而在长岛附近的海域生活着斑海豹，它们爬在岩石上，沐浴着温暖的阳光。(左)(胡行先摄)





的。在1548—1969年的421年的记录中，大于4级的地震共发生过21次，其中大于6级的4次，大于7级的2次（1888年6月13日震级7.5级，中心位于黄河口以北约30海里的海域；1969年7月18日，在黄河口东北约25海里处发生7.4级地震）。纵贯渤海中部的郯庐地震带，控制着渤海的地震活动，大的地震也波及到海峡。为了避免地震造成的破坏，全隧道方案中采用了刚柔接头，这种接头具有水平、垂直方向的变形能力和一定的相对转动的功能，外加弹性座垫，可承受地震、海流冲击荷载作用下的变形。该方案还能避免桥梁所难以避免的因大风和大的雨、雪天气，以及大雾和严重冰冻天气造成停车，能保持全天候的运行。他还列举了1986年12月发生在日本山阴余部的巨大惨案。当时正在跨海大桥上行驶的一列火车，被25米／秒的强风吹翻堕入海中。悲惨的教训，使日本制定了海上桥梁交通限制标准，当风速在15米／秒以上时每小时限速40公里，当风速达25米／秒时桥上禁止通行。所以现在国际上有一个发展趋势，就是能造隧道就尽量不造桥。水下空间是人类能利用的“第二空间”，值得人们探索。

大风常不客气地把行驶在跨海大桥上的汽车，甚至火车吹入大海中，所以建海底隧道已成为趋势。

工程实施尚需时日

在我们与何教授的交谈中，他一直很兴奋，还为我们描绘了一幅配合隧道工程建设，综合开发海洋的美好蓝图。他说："隧道工程的建设会大大促进海上山东事业的发展。比如，修建一个真实的海市蜃楼、在海水中建立多功能游乐场所、建立海洋步行观光世界、建立海洋水中康复中心、利用海底隧道的通风换气竖井建设渤海海峡景观瞭望台，以及建设水下巨型战备、生产、生活物资储存库等等。总之，随着世界科学技术的不断发展，海洋会越来越被关注"。

当然，何教授的这些开发思路都是远景设想。近期为解决海峡紧张的交通状况，铁道部通过了一个由大连至烟台的海上火车轮渡工程方案。据铁道部经济规划研究院戴新鎏副研究员介绍，大连至烟台的火车轮渡已列为近期启动的项目，开通后运输里程约170公里左右，比从山海关陆地绕行的距离缩短1609公里。通过大连至烟台的火车轮渡，将北以哈大铁路为主轴的东北铁路网，与南以京沪、京九铁路为干线的中部、南部铁路网衔接，形成一条新的跨越黄海和渤海，连接辽东半岛和山东半岛的海上钢铁大通道。这一运输格局的形成，不仅能缩短东北至华中、华东乃至华南、西南的运输距离，节省运营开支，而且可极大地缓解和摆脱山海关铁路瓶颈的制约，为提高铁路客货运输能力、促进南北物资流通提供便畅的运输环境；也为环渤海地区开辟多通道铁路运输及国际航线奠定基础。

但是，火车轮渡受着多种气候因素的制约，要确保这条繁忙的海上"黄金水道"的安全、快捷，根本的措施是尽快实施渤海海峡"全天候"的通道工程的建设，才能避免像"大舜号"特大海难事故和今年2月"辽旅渡"客混船沉没遇难事件的发生。多年的汽车轮渡证明，传统的汽车混装轮渡在恶劣气候环境中存在着难以预料的重大事故隐患，不采取根本措施，是难以解决船翻人亡事故的。日本青函海底隧道的建设，正是因海难事故的屡屡发生而决策的。



停泊在烟台港的"渤海明珠"号混装船正打开船头的通道准备装运满载货物的汽车，轮渡到海峡的对岸——大连。每年在辽东和山东半岛间通过海运运送的车辆多达40万辆。（上 姜 平摄）



最后一批乘客正踏上1万6千吨的"海洋岛"号混装渡轮。这艘船每天往返于大连和烟台之间。每年从大连港运送的旅客约400万人次。（右 徐 健摄）



海底隧道工程
虽然要
高技术、高投入，
但由于安全、
快捷、环保，
所以
海底隧道工程
引起世界
各国的关注。

国外一些正在规划设计中的海峡隧道

1942年6月，世界上第一条海峡隧道，日本关门海峡海底单线路（下行线）隧道完工，两年后第二条单线（上行线）隧道又完工，引起了世界各国的关注。1988年，日本本州至北海道又建成世界上最长的青函海底铁路隧道。自此，引起不少国家的仿效，纷纷提出许多具有可行性隧道工程的规划和设计，现介绍几个规模和技术难度大的工程。

日韩海底隧道

穿过波涛汹涌的对马海峡，串连对马岛、壹岐岛，连接日本的九州和韩国釜山的日韩海底隧道，所穿过的海峡由三段组成：日本九州—壹岐岛，水面宽22公里，最大水深60米；壹岐岛—对马岛，水面宽50公里，最大水深120米；对马岛—韩国釜山，水面宽68公里，最大水深200米。隧道全长182公里，为争取最短距离，减小运行坡度，选用了钢壳沉管法施工。

当前，世界沉管最大水深记录为41.5米，将来日韩海底隧道沉管最大水深达200米，且浪高流急，在钢壳管段的制造、混凝土灌注、管段的启运、下沉就位、对接安放等，均要克服一系列高难度的技术问题，从准备工作到全线开通预计需15年时间。

马六甲、宗谷、巽他等海底隧道

亚洲除日韩海底隧道之外，还有马六甲、宗谷、丰予、巽他、纪谈、间宫等6条正在规划、设计中。

马六甲海底隧道是穿过许多的小峡湾和许多大小岛屿后，将马来西亚和印尼连接起来的海底通道，全长约91公里。一旦建成，对两国间的联系，对所通过的各个岛屿的发展，都将起到举足轻重的作用。

间宫海峡隧道和宗谷海峡隧道，实际上是一条从俄罗斯的西伯利亚穿过间宫海峡到萨哈林岛，再自萨哈林穿越宗谷海峡到达日本北海道的大通道，前者长8.4公里，后者长51.4公里。主要目的是输送西伯利亚和萨哈林岛的石油和天然气。

巽他海峡隧道，是连接印尼爪哇和苏门答腊两大岛的海峡通道，长约39公里，中间有岛屿可利用，水深100米左右，海峡为火山岩屑堆积体，海底深部岩性和结构状况尚未查明。目前正在日本和法国的帮助下，进行调查研究。

白令海峡隧道

白令海峡隧道从亚洲西伯利亚的楚克奇半岛出发，利用中间的两大岛屿，穿过白令海峡，到达北美洲阿拉斯加的西沃德半岛，全长86.7公里。它的建成，不仅直接连接了亚洲和美洲，同时也实现了欧洲大陆和美洲大陆的连接，其有利条件是水不太深。

直布罗陀海峡隧道

直布罗陀海峡隧道是从欧洲西班牙穿过直布罗陀海峡直达非洲北部的摩洛哥，海峡水深达100米，从摩洛哥的丹考尔向北抵西班牙的水面距离约28公里，海峡隧道全长65公里。从20世纪70年代开始调查，西班牙与摩洛哥两国政府已交换了协议，设立了勘察机构，并与日、英、法等国协作进行勘察和设计，提出桥梁和隧道两个方案，但桥梁方案在技术上十分困难。直布罗陀海峡隧道的建成，将连接欧亚及非洲两个大陆，具有划时代的意义。

丹麦大海峡隧道

丹麦大海峡贝尔特隧道，是丹麦菲英岛和西兰岛之间的公、铁两用海峡通道中，连接东海峡施普罗岛和西兰岛的哈尔斯科夫—科瑟铁路海底隧道（通过东海峡的公路）。由桥梁、隧道组成，单线全长约8公里。使用4台盾构机施工，每端洞口各两台，现整个工程正在进行中。



“渤海通道工程从一个大胆的设想到今天已经进入了方案的科学研究论证阶段，下一步该做些什么呢？”何教授非常认真地说：“现在最重要的是继续探究设计与实施中可预见的技术难题，如渤海海峡地区至今尚未进行过海底工程地质勘测，缺少海底工程地质和水文地质资料。因此，加强研究为我们的后人多创造一些条件，多做一些准备是十分必要的。我认为在设计的时候，要敢于大胆地做出设想，不能拘泥于现在的技术水平。”

“修建海底隧道，虽然安全、便捷，但毕竟是一项高技术、高投入的特大工程，这一工程能实施吗？”我们带着怀疑，向何教授提出了最后一个问题。他沉思了片刻说：“关键是领导的决策。山东省领导有个宏伟的设想，要建设海上山东，规划了四大工程，即：沿海渔牧业建设工程、临海工业建设工程、沿海旅游业建设工程、沿海通道建设工程。渤海海峡工程是其中一项十分浩大的工程，到真正启动也许我们这一代人是看不到了，但总有一天要开始兴建的。我能为此做点奉献，感到十分欣慰。”

（责任编辑　李志华　　版式设计　李　晟）



下图为辽东半岛的最南端，它与海峡对面胶东半岛上的蓬莱角（左 姜平摄）遥遥相望，每年从这里驶出的大小船只有2万多艘，运出的货物达1100万吨，其中70%以上是运往胶东半岛的。所以人们又将这条航道称为黄金水道。然而海难一次次的发生，让人们渴望着一条安全、快捷的通道的建设。（徐 健摄）



专家谈渤海

水下隧道比桥梁更安全

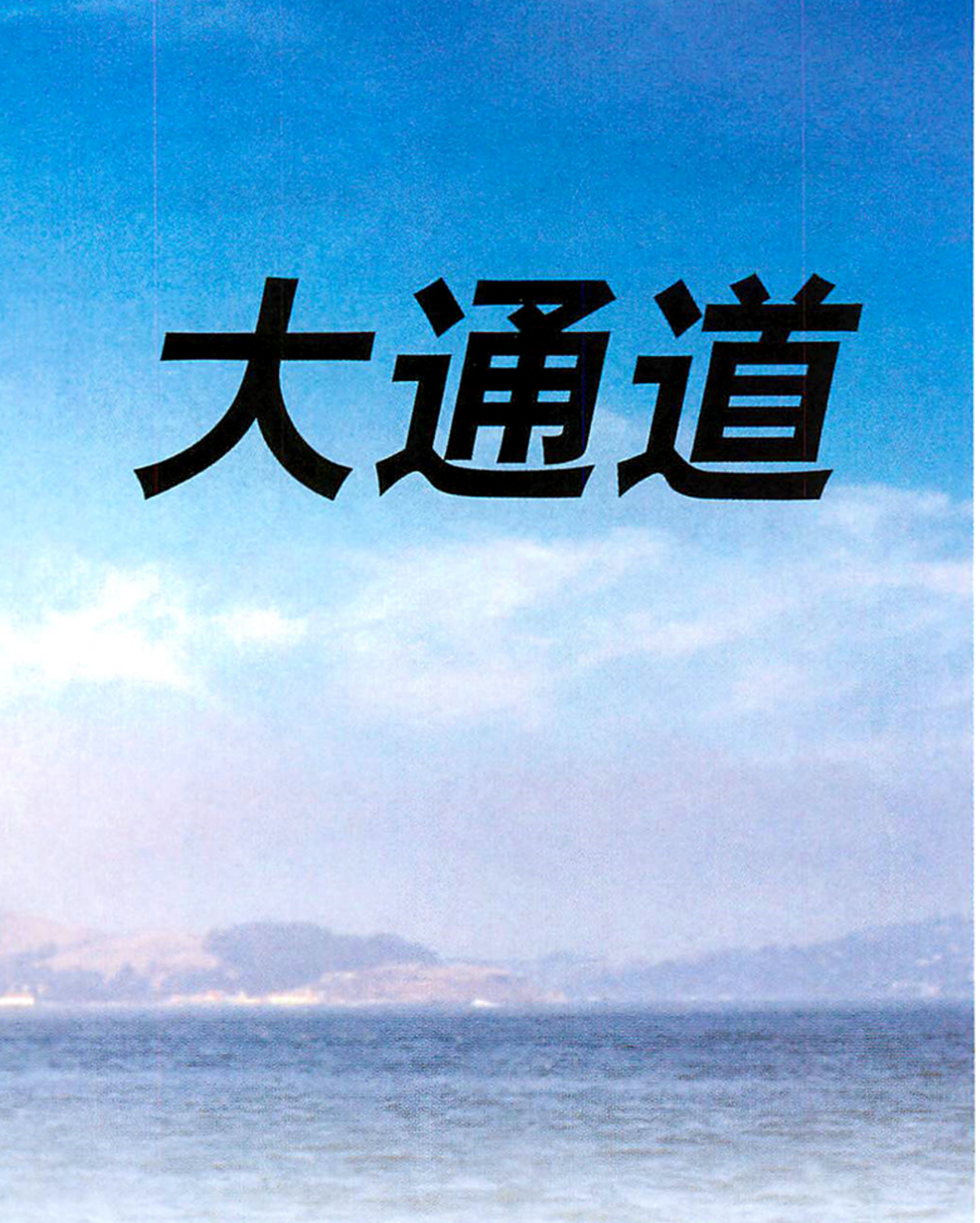
董国贤（中国工程兵国防工程设计研究所高级工程师）

渤海海峡是我国海防的门户，在这里修建连接山东半岛和辽东半岛的大通道，我们不得不考虑军事安全方面的要求。不要说普通人，即使是在工程界，认识水下隧道也不像选用桥梁那样“得心应手”——总认为水下地质环境复杂、技术难度大、勘测数据少，总之困难重重。自从我国第一条水下公路隧道——穿黄河水下隧道于20世纪70年代通车运营以来，30多年，没有发生过什么灾难，大家对水下隧道工程的看法才有一些改观。当然，桥梁工程的历史已经有3000多年了，在交通、经济、军事上发挥了应有的作用，但是面临21世纪高科技战争时代的需要，桥梁的确需要“退居二线”。



1992年的海湾战争中，“伊拉克军队前线部队需要通过幼发拉底河和底格里斯河运送作战物资的车辆由原来的1000多辆减少到几十辆，物资供应减少了90%，伊拉克军队经受不住100小时的地面战斗全部溃败”，其重要原因之一就是物资运输线被切断了。在科索沃战争中，“南联盟的生命线”——多瑙河上的31座大桥被炸毁了29座，铁路公路干线也被炸毁，交通运输动脉都被破坏，造成南联盟经济瘫痪。使用激光制导导弹以及远距离发射巡航导弹几乎可以百发百中炸毁桥梁，而自己的人员和飞机无一损失。在朝鲜战场上，三年战事中，北方桥梁被炸1600座次，水下桥隧则无一被破坏。国际经验证明，在战争中，生命力较强的交通工程只有水下隧道。

大通道



美国最著名标志性建筑之一的跨海大桥——金门大桥的修建历经了数十年探讨和搁置的过程。大桥的设计者名叫史特劳斯，他在20世纪初就设计出了这座钢缆吊桥，但大约到 20 世纪 30 年代初，政府才将桥的设计、预算和建桥的可行性交给旧金山市人民讨论，由全市人民投票公决。公决结果是赞成建此座大桥，大桥才得以建起来。（Zuma 摄）



中国东部沿海铁路大通道示意图

沿海大通道不能缺跨渤海这一环

王杰（中国铁道部经济规划研究院研究员）



国家计划建设的东部沿海铁路大通道是从沈阳到广州（见图）。这一通道将把我国沿海发达地区联结起来，形成更便利的铁路交通运输。目前，世界上火车横穿的不仅仅是陆地，借助桥梁、隧道和轮渡，早已经可以跨越江河湖海。1850年，英国建成世界上第一座铁路桥——跨越梅奈海峡的布坦尼亚大桥。1850年，英国还建成了世界上第一条运输铁路货车的铁路轮渡线——苏格兰的费思湾铁路轮渡。又过了15年，英国人将穿越泰晤士河、长366米的水下人行隧道，归并于伦敦铁路公司，并改建成世界上第一条水下火车隧道。

烟台到大连之间的渤海海峡是我国东部沿海大通道中重要的一环。以什么样的方式来连接两地，各种交通方式有着各自的特点和利弊。但有一个共同之处，就是可以缓解京沈铁路运输的压力。与隧道、大桥相比，火车轮渡在受气候、风暴潮影响的方面可能显得有劣势，但同时也更现实可行，因此已经接近实施阶段。根据设计能力，火车轮渡运行后可以在现有海运的基础上增加（单方向）每年1000万吨的货运量，而目前每年从山海关运入关内的货物总量是5500多万吨。也就是可以减轻约 1/5 的压力。



上海从2003年开始建造10项黄浦江越江隧道工程，加上已建成3条公路隧道、2条地铁隧道和1条观光隧道，和正在建设的3条公路隧道工程、2项地铁隧道工程，全部建成后，黄浦江越江交通隧道将达到20多条，数量超过世界上其他拥有越江隧道的任何一个城市。（高峰 摄）

建海底隧道是一项极其艰巨的大工程

崔九江（二炮工程兵设计研究院高级工程师）

20世纪70年代到90年代，为了设计建设中国的水下隧道工程，我考察了世界各地的水下隧道工程。全世界已建在建的跨海隧道有20多条，主要分布在欧洲、日本和我国香港（香港特别行政区有3条海底隧道越过维多利亚海峡把香港本岛与九龙半岛连接起来）。

这些水下隧道工程要解决的工程技术难题繁多而复杂，主要分为三个部分：首先是勘测设计——这部分工作的工作量极大，需要摸清水下地质情况，以避开大的断裂带、破碎带，选择相对平坦简单的路线。日本青函隧道横穿轻津海峡连接日本的青森和北海道的函馆，是世界上单行最长的隧道，穿越隧道需要50分钟。为了建设青函隧道，调查工作就做了20年（从1946年到1965年）。在设计时，科学家考虑到轻津海峡地处火山地震带上，那里断层多，所以采用了多种勘探方法，最后选定在坚硬的火山岩层中通行。其次，施工是极其艰苦的。青函隧道掘土量达1000多万立方米，如用载重量为11吨的大卡车首尾相接排列，可以从日本的东京一直排到美国的旧金山。用于工程的水泥一袋一袋相叠，高度相当于3776米高的富士山的740倍。所用钢材12.4万吨，可建31座东京的铁塔。这项工程耗资7000亿日元。参加这项工程的人员累计达1100万人，相当日本总人口的十分之一，先后几代人参与了这项浩大工程。施工过程中最怕涌水和塌方。在青函隧道修建过程中，大约有300人为这项艰难的工程牺牲了性命。第三就是使用维护。为了保证安全运行，青函隧道主隧道在海峡两侧各设有一个应急车站，旅客在紧急情况下，通过倾斜隧道可以迅速撤离隧道到达地面。隧道内设有通风、排气管道，配备了自动控制的环境监测仪器及现代通讯、电力和消防系统。而且整个隧道还具有极好的抗震能力。



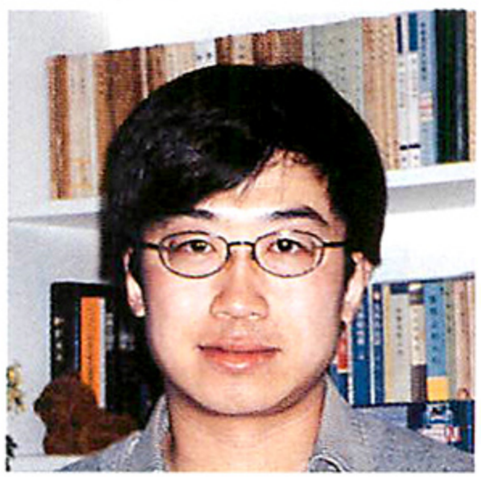


渤海是中原与东北的战略捷径

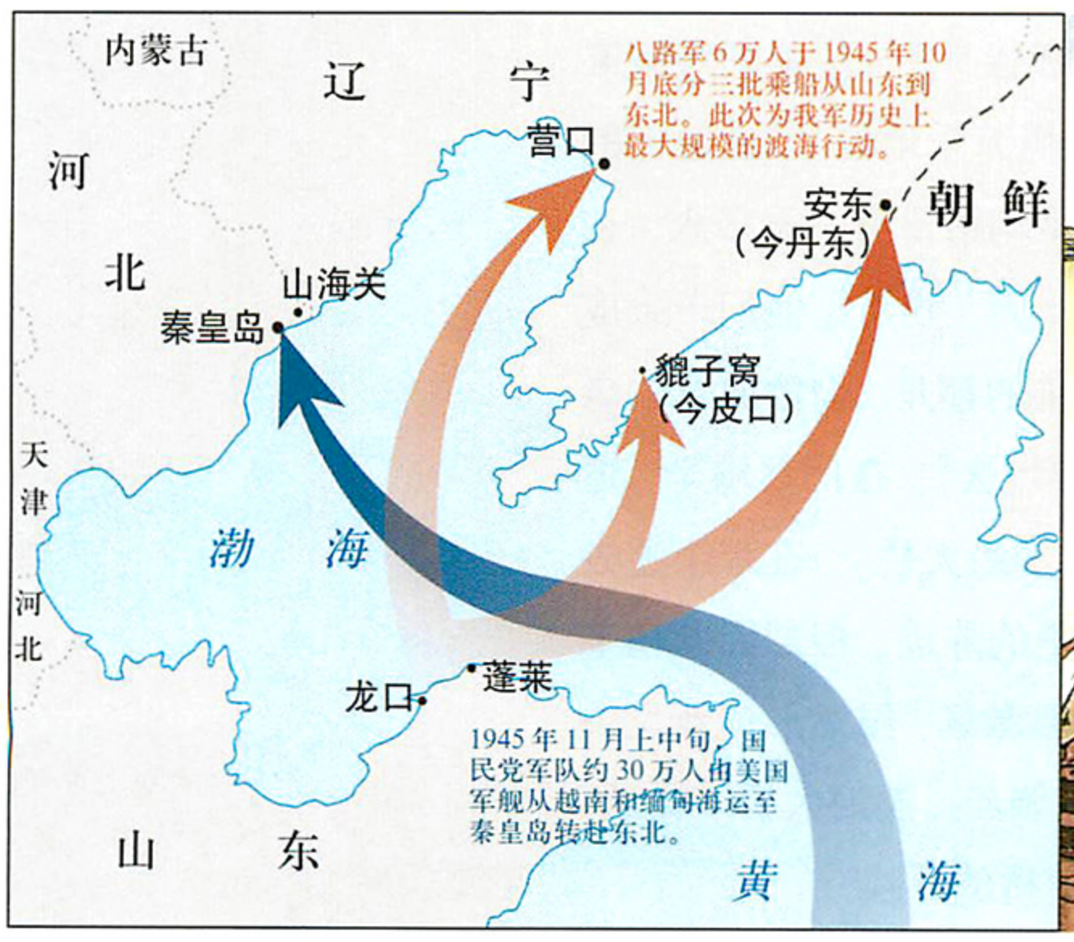
李新峰（北京大学历史学博士）

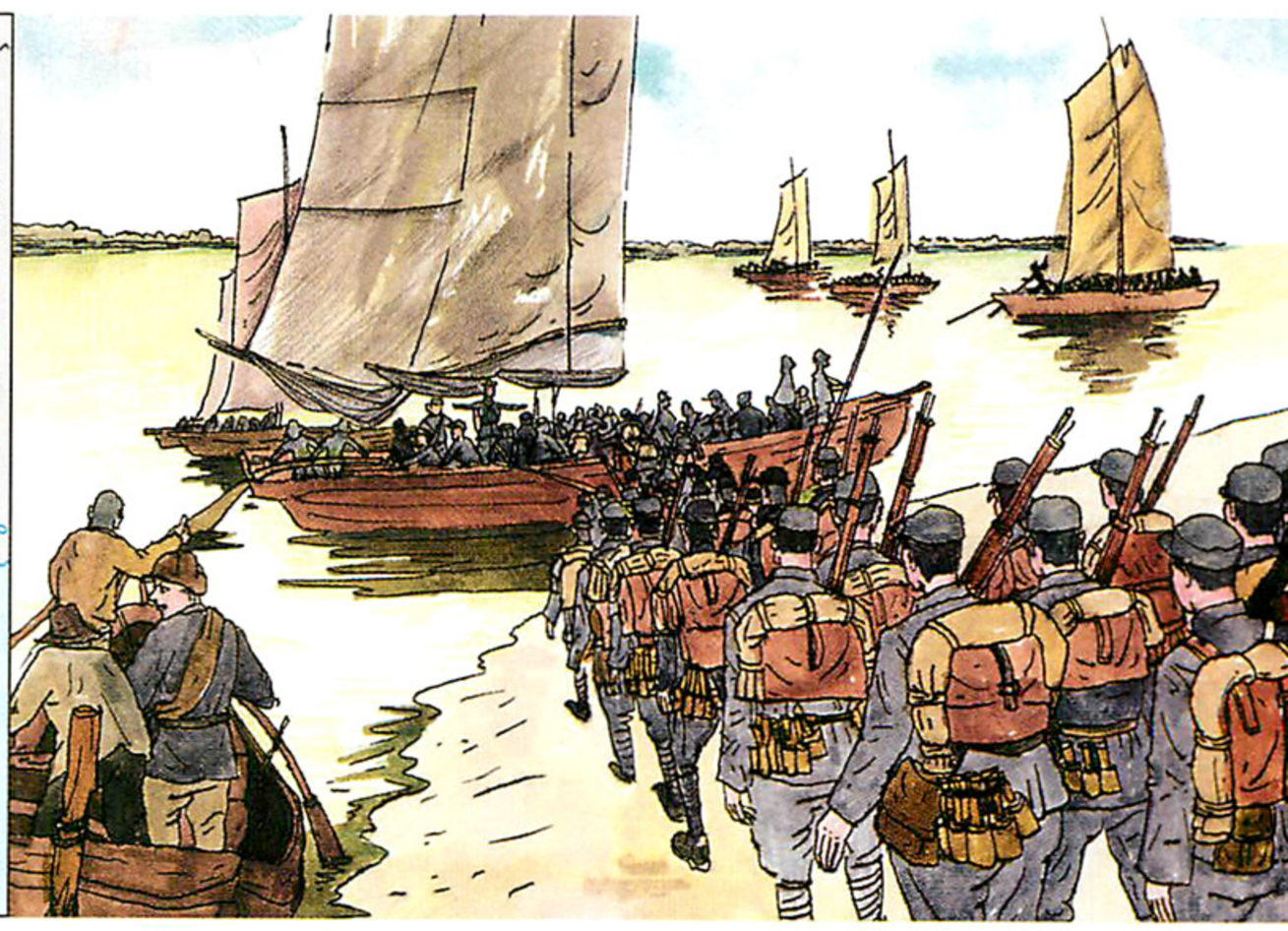
跨越渤海海峡的水路自古是我国连通和控制辽东地区的战略通道和军事捷径，在古代至近代的诸次战事中，与绕道山海关的陆路相比，渤海水路相对便捷，可以算是沟通渤海海峡大通道的先声。最著名的要属我军在1945年进军东北的战例。在苏联红军出兵东北的第三天，也就是1945年8月11日的上午8时，八路军总司令朱德发出了我军进军东北的命令。从10月底开始，山东军区的部队陆续出发，除个别部队是走陆路外，其他绝大多数都是分三批乘船到东北的。山东军区向东北共输送了9万人的干部、战士，开创了我军历史上最大规模的渡海行动。

古代也是如此。明朝初年，辽西走廊一带为蒙古人控制。为了夺取辽东，明朝派登莱土军5000人、青州土军5000人越过渤海海峡登陆辽东半岛。辽东半岛因为经历了辽金元时期的农业化过程，汉人比例已经相当高，等于是主动投降了明朝，所以明军几乎没有遇到抵抗就长驱直入占领了辽阳、沈阳。之后，又有明军大约10万人陆续从登州越海至旅顺。渤海海峡一线实际上成为明初时期中原到辽东的主要交通线。此后，登州水师一直是明朝末期防御后金的“三方布置策”中的一方重镇。有意思的是，也正是在这个登州水师里，后来有三位将领在明末的时候又跨海向清朝投降。他们是孔有德、耿仲明、尚可喜，他们与吴三桂一同成为清初汉族受分封的“四王”。他们乘船北渡，不仅带去了明朝的士兵、战术、情报，还带去了一个重要的武器——大炮，使清军第一次拥有了近代化的作战工具，虽然不能说从整体势力上有改观，但是对先进武器的掌握至少无疑在士气上，使清军得到巨大的鼓舞。



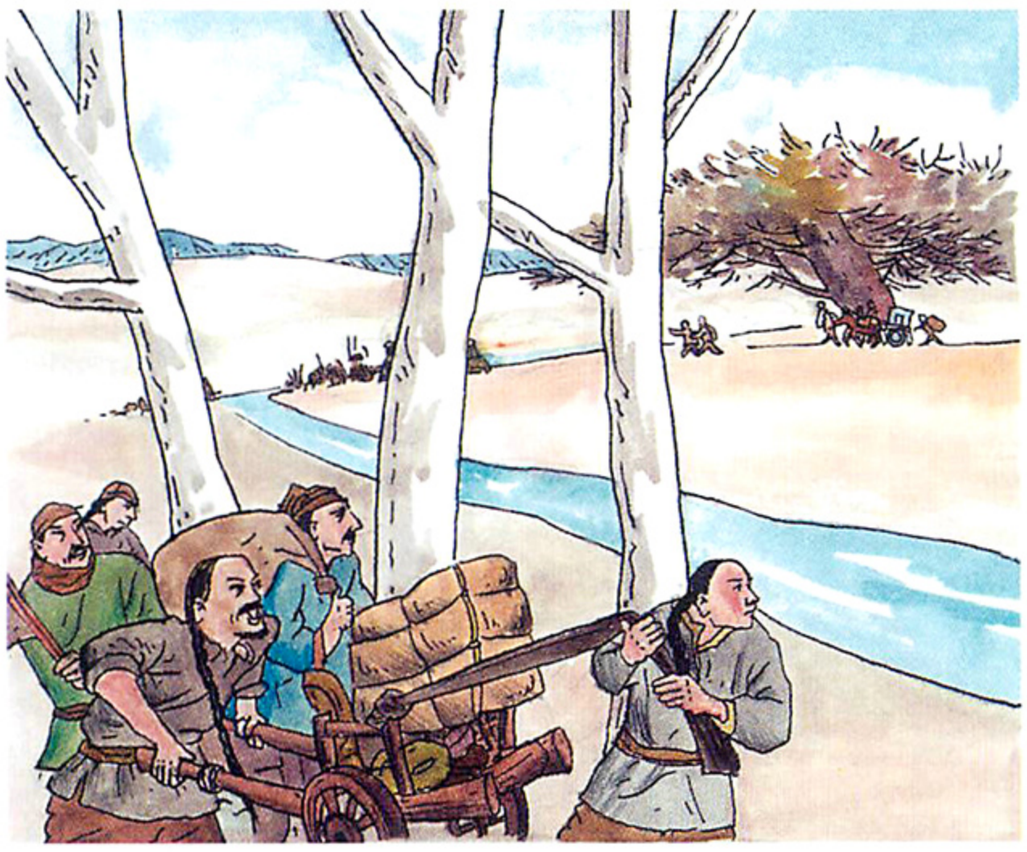
下：1945年，八路军主力入关，分两路。山东八路军（原115师）主要分布在鲁中山区，其次是胶东、滨海（今日照一带）、鲁西北等地。八路军将部队一分为二，其中一半全部集中到登州沿海，由罗荣桓率领渡海到大连。苏北新四军黄克诚部，则从鲁西冀东陆路长途跋涉，进山海关，最晚到达东北。渡海者当然为绝对主力。（绘图 姚璐）





右：这个被三面大陆环抱成的“C”字形的渤海海域，长期以来，由于“C”字的大开口，严重阻碍了环渤海经济的发展。右图为我们展示了环渤海经济圈的宏伟蓝图。（房木生绘）





渤海大桥，“闯关东”人的梦

池子华（南京大学历史学博士）



一桥飞架，把山东半岛与辽东半岛连接起来，对素有“闯关东”传统的山东人来说，不啻为一种福音。自清朝开国以来，沃野千里的关东（东三省，因位于山海关以东故称）就是山东人心向往之的乐土，违禁“闯关”，在所不惜，因此鼓起汹涌澎湃居高不下“闯关东”浪潮。从1912年到1949年，闯关者达2000万，平均每年超过50万人，规模之巨，诚可谓中国移民史上“空前的壮举”。从山东半岛泛海至辽东半岛自始至终是“闯关东”的一条捷径，有一位美国观察家Walter Young在《满洲：中国人民的新居地》一文中感慨万千地说：“在过去的一年中（1927年），从轮船与民船到大连上岸的华人，平均每日有一千多人，在多的几天，常至五千人之上，统计全年的总数，几达五十万。我常见他们千余成群，男的，女的，小孩，老态龙钟的祖母怀抱着黄口幼稚的孙儿，佝偻曲背的老祖父背上负着许多家用必需的零星什件……到北边的福地去”。在历尽艰辛“适彼乐土”过程中，有多少人葬身鱼腹无由得知。造座“渤海大桥”，在那个逝去的年代，该是移民发自内心的祈盼。“闯关东”已成历史的陈迹，但却因此植下无法割舍的亲缘、地缘关系。齐鲁文化与关东文化，相互激荡，虽然形成新型关东文化，但它毕竟与中原文化“母体”无法割断联系。倘若“渤海大桥”贯通，这种无形的纽带自然“实”现。历史与现实，的确有建桥的呼唤。



为了生态，隧道要比大桥好

陶思明（国家环保总局自然保护司）



最近我们收到大连市政府关于调整辽宁蛇岛-老铁山国家级自然保护区功能区划的请示。原因是计划修建的辽宁大连到山东烟台的火车轮渡要在老铁山一带修建码头，为了连接码头和现有铁路，需要新建一条铁路引线，而规划中的引线线路将穿越蛇岛-老铁山保护区的缓冲区，如果修建这一工程，将违反国家自然保护区条例。显然，修改调整原保护区功能区，把缓冲区改为实验区，可以避免这一违法行为。类似的事情还有很多，比如在黄河三角洲国家级自然保护区，为了石油开发的合法性，各有关部门、地方政府和专家权衡再三，根据国务院的批准，调整了保护区的功能区划，将187.6平方公里的原保护区核心区、缓冲区的湿地改为实验区。类似的现象肯定不止这两处。

所以听说有可能修建跨越渤海海峡的大桥，作为环境保护部门的工作人员，我就翻阅有关资料，发现在这一线路上还有山东长岛国家级自然保护区和庙岛群岛海豹省级自然保护区，这里处于亚太地区候鸟迁徙路线上，海阔天空，食物丰富，是鸟类南来北往的必经之地。我可以理解建设者的考虑，但是从生态的角度，大桥的架设将使海岛的生态结构和功能因此而被破坏，改变生物的栖息环境和食物链结构。所以如果有更好的选择——比如修海底隧道——我希望就不要修建大桥。

（责任编辑／摄影　梅 冰　版式设计　李 晟）

海葵



济州岛风光秀丽，是韩国的旅游胜地，当人们流连于汉拿山的风景和古“耽罗国”独特的民俗风情时，却很少有人知道，在济州岛水下还有一个更加绚丽多彩、更加美妙绝伦的世界。这座“太古之岛”用太平洋中的躯体，向现代的探访者展示着它120万年来的神秘和生生不息的光彩。

撰文·摄影／王嵘

韩国济州岛的水下世界

从事了多年水下摄影工作后，我觉得没有什么地方能比海底的珊瑚世界更能展现自然造物那种美不可言的境界了。在韩国济州岛水下，我目睹了发生在软珊瑚丛中一幕幕生与死的悲喜剧，人作为自然界的一员，在这里能感到与其他生物有种兄弟般的亲情。

济州岛位于韩国南部的太平洋上，是距今120万年前海底火山喷发形成的，因此又被称为“太古之岛”。走在济州岛的沙滩上，四周棕榈婆娑，空气中有



在茫茫沧海中寻找这种黄豆大小的胆海葵真是大海捞“珍”，每当拍到它的时候总有如获至宝的感觉。在济州岛水下绵延数百米的橙色软珊瑚丛中，我找到了这两支胆海葵。与周围绚丽繁茂的珊瑚丛相比，胆海葵的存在似乎是微不足道，但它们给我的感觉却像一台喧闹的音乐剧最高潮时，有一对情侣在剧场的一角轻轻私语……（右）

在一片山崖的侧面上长着很多海绵类生物，这种环境很适应寄生或共生性的鱼类生存。在盆状的海绵体中一条黝黑的小鳚鱼鬼头鬼脑地注视着我。从助手手中接过微距相机，慢慢地凑近它。它也不害怕，只是瞪着大眼睛看我（上）。

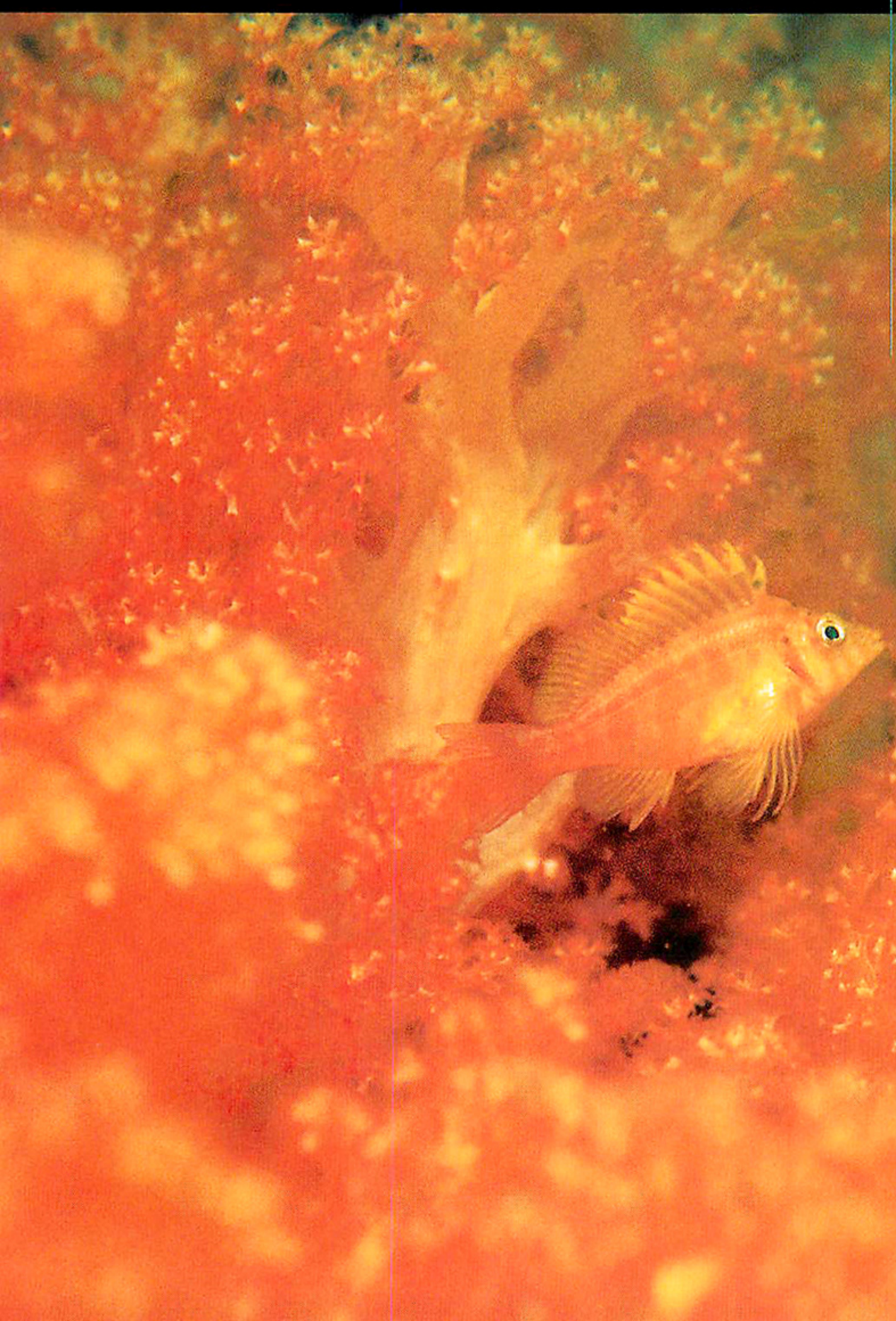
看似植物的海羽星其实是一种比较原始的棘皮动物。这种动物有8—12对甚至更多的触须，平时它们靠爪抓住珊瑚固定身体，当遇到危险或要寻找食物更丰富的栖息地时，就用众多的触须分别做上下运动，样子非常诡异（左）。





海兔因头部长有一对触角而得名，其实它们是与贝类同属“腹足纲”的软体动物。它们的外壳在长期的演化过程中，或随身体软化或干脆退化掉了，取而代之的是色彩艳丽的表皮和奇异的鳃冠。艳丽的表皮色彩是为了让天敌知“难”而退，而鳃冠则是海牛的呼吸器官。我在太平洋海域观察到的海牛主要有两种形态：鳃冠呈环状集中在尾部（上）；通体长满鳃冠（右页下）。

每片珊瑚都有完全和它“般配”的居民。在一片美丽的黄色珊瑚中，生活着一条美丽的黄色小鱼。若不是被闪光灯惊动而游起来，真是很难发现它的存在（下）。



背景知识：黑潮

黑潮又叫日本暖流，它的“前身”是北赤道暖流。在太平洋北纬10度左右有一股自东向西的洋流，它随海面的信风，横穿太平洋，被称为北赤道暖流。北赤道暖流到达亚洲大陆时受到阻挡，分出一支沿大陆海岸线向北流去，这股向北的海流就是黑潮。

黑潮的厚度达1000米以上，宽度有 150公里，在日本列岛南面海域甚至达到200—300公里。它的流速每小时大约3—10公里，比一般海流要强劲得多，它像一条大河，从南向北，在浩瀚的太平洋中涌动，行程4000多公里。

其实，黑潮的水并不黑，甚至比一般海水更清澈透明。这是因为黑潮水质极少杂质，能见度达30—40米深。不过，当太阳的散射光照射到黑潮海面时，水分子偏重于散射蓝色光波，所以从上往下看海水时，颜色偏黑。

流过东海的黑潮暖流，在重返太平洋之前，于日本九州南部海面分出一个小分支北上，这个分支被称为对马海流，对马海流流经韩国的济州岛西南海域。因受温暖的对马海流影响，济州岛附近的海水温度比同纬度的其他海域要高，冬天也不会结冰，使那里的海洋虽然纬度较高，但却具有一些亚热带海洋的特点，尤其是在海洋生物方面更为明显。■

种热带海洋特有的又粘又湿的感觉，让人仿佛置身于赤道附近的热带岛屿。其实济州岛位于北纬 33 度左右，和中国江苏北部一样，已经处于温带和亚热带的交界处，因为受到来自低纬度的暖洋流“黑潮”的影响，这里冬天不冷，夏天不热，与我国广东沿海的气候相似。

与济州岛上平静的氛围相比，这里的水下世界热闹得让人吃惊。即使在天气不太好、透明度只有5米时，水下的色彩还是分外艳丽：火山的身躯被形状各异、色彩艳丽的软珊瑚包围着，触目所及尽是桔红、明黄、紫红……每一种色彩都像混合了荧光剂一样在暗绿色的海水中显得分外刺眼，形状像松柏，也有的似柳如花，随着海流悠来荡去。它们并没有因为海水的混浊流露出任何不满的样子，反倒努力地向海水中伸出数以千计的细小触手，享受每一滴海水带来的营养。

软珊瑚是济州岛海域生态系统的主体，众多鱼类、软体动物、腔肠动物等海洋生物都以珊瑚丛为家，

每次在海里碰到水母时，我总觉得自己不是在海洋而是在太空中。这种腔肠动物总是在距海平面几米处成群结队地随洋流漂来漂去。从水下几十米向上看，它们仿佛是在蓝色的太空中飞翔的太空船。水母为了保护自己及捕食，会发出一种带毒素的“刺胞”，有的水母的触手上还带有毒性，甚至会放射高压电。虽然水母不会主动攻击任何生物，但绝不要轻视这个看似悠闲的家伙（上）。



在软珊瑚的丛林里繁衍生息。软珊瑚是亚热带海域典型的生物，它与我们常见的硬硬的珊瑚不同。它们触感非常柔软，可以随波荡漾，科学家给它们取的名字也多是柳珊瑚、穗珊瑚等等。

质地坚硬的珊瑚被称作“石珊瑚”，多见于热带海域，它们分泌出碳酸钙硬化连续的骨骼，而且新分泌的骨头连在老的骨骼上，所以整个珊瑚体变成一个坚硬如石的大块。软珊瑚虽然也分泌碳酸钙骨骼，但却是彼此不相连的小骨针，所以整体就是软的。不过这些触手看似柔弱，却含有相当强的毒性，足以让捕食者退避三舍。

在软珊瑚婀娜曼舞的细长枝条中，可以看见各种色彩斑斓的海洋生物穿梭其间：缓缓在海藻叶片上爬行的海兔，从海绵杯里探出脑袋四处张望的小鱼……用肉眼看不见的是海水中漂浮着无数细小的浮游生物。这些小东西是整个海域中最重要的生物，它们处于生物链的最末端，可以说是它们养育了这个缤纷的水底世界。

济州岛附近海域浮游生物非常丰富，是西太平洋沿岸营养最丰富、最适合海洋生物生存繁衍的地方之一。济州岛的位置独特，它是暖洋流黑潮的主流北上时遇到的最大的阻碍，过了此岛，黑潮就分成两支，分别向中国黄海和日本海流去。黑潮来自低纬度地区，因为热带地区的海洋更有利于生物的生长繁殖，那里的海水含的养份也更多。黑潮所经过的台湾、日本的琉球群岛等地都得益于它，我国黄海、东海的渔场也与黑潮的支流有关。济州岛还是一个冷暖海流交汇的地方，温度的差异让海水受到扰动，把下层丰富的营养物质带到表层，所以这里更是海洋中“流蜜与奶的土地”了。

济州岛的海洋生物极具多样性，这里除了有软珊瑚等温带海域的动物，还有很多是跟随黑潮暖流而来的热带、亚热带海洋生物。



济州岛水下海洋生物丰富，除了本地的生物（左，一种生长在海底火山上的海藻）还有很多随黑潮而来海洋动物。因为黑潮富含营养物质，很多鱼群就生活在这股暖洋流之中（上）。

在济州岛潜水，时常能遇见乌云般成群而来的鳐鱼、飞毯一样在海中“翱翔”的魟鱼等来自遥远热带的“客人”。这些客人中最优雅而又最危险的动物是大水母。在海面上，有时能看到水中漂来几团肉粉色的大水母，它们漫不经心地随波摇摆，伞盖形的身体直径有两三米，身后漂荡着丝带一样美丽、却有致命毒素的触须。

水母又称海蜇，是海洋中常见的漂游性腔肠动物，跟随海流四处游荡。在它漫长的旅程中，经常就会成为掠食者的美餐。有时能看见一只已经被海龟、石鲷鱼咬食得只剩下半个伞盖的水母，有气无力地任凭海浪揉来揉去，没有一丝挣扎或拼搏的迹象。而那些不怕水母有毒触须的石鲷鱼仍然不放过咬食的每一个机会，在水母的伞盖上一口接一口地大餐特餐。

这只大水母最终会被大小只有它几十分之一的石鲷鱼打扫得干干净净。石鲷鱼也会在不久的将来沦为其他生物的腹中之食。自然界就是这样巧妙地安排着每一位成员的生存与死亡。对于它来说每一次生死都是平平淡淡，而又实实在在……

（责任编辑 刘 莹　　版式设计 介 彬）

沙尘暴面面观

撰文／王 蔚　摄影／卢彤景　娄林伟　关海彤





世界沙尘暴十大源头

美国迈阿密大学海洋与大气合作研究所依据长年监测和分析，根据环球臭氧化学空气气溶胶辐射与输送模式确定了世界10个主要沙尘暴源头，这一结果在科学界仍然有争议，但具有一定的参考价值：图中的10个源头分别为：

1）索尔顿湖；2）巴塔哥尼亚；3）阿尔蒂普拉诺；4）萨赫勒地区；5）撒哈拉沙漠；6）纳米比亚沙漠地带；7）印度山谷；8）塔克拉玛干沙漠；9）戈壁滩；10）艾尔湖盆地

右页图：监测沙尘暴

国家气象局日前已在新疆、甘肃、内蒙古等沙尘暴天气多发地区布设了比较先进和自动化程度较高的观测仪器设备。图为甘肃民勤一带设立的气象雷达，用以观测风向、风速和气压等。一系列综合观测设备系统有望实现在沙尘暴来临前4天发出预警。

4月的微风带来春天的气息，也带来关于春天的坏消息——沙尘暴。黄尘扑面，在新疆、内蒙古、甘肃的荒漠边缘地带，沙尘暴会再次将莽莽黄沙向前推进；在兰州、北京等一些北方的都市，人们头顶上弥漫起一片黄色的天空。

尽管对人类来说，沙尘暴是令人惊恐和厌恶的灾难，然而来自科学界的声音告诉我们，它同洪水、地震和火山喷发一样，是大自然万物消长中的一环。在地球上百万年的尺度中，沙尘暴从未停止，亦永无消歇。而当它威胁到人类的生存时，忙碌在地球表层的渺小人类就应停下手中的工作，仰望黄沙，咀嚼这个大自然留给人类的思考。

继近年来对于沙尘暴造成的、令人战栗的灾害连篇累牍报道之后，本文试图从一个冷静的角度，面对学术界对焦点问题的种种争论，直视沙尘暴与人类的交锋。或许，为了避免愚蠢的冷漠和不切实际的热情，科学，是我们手中惟一能紧握的武器。

现代社会的符咒？

——“沙子如同被铁锹扬到脸上，人们摸索着自家的台阶前进，汽车不得不停下，因为世界上没有一只车灯可以照亮幽黑的沙尘暴漩涡……”

这是1935年4月14日，美国历史上的“黑色星期天”。以这一天为代表，美国经历了一场长达十年的黑风暴（特大沙尘暴）侵袭事件。250万生态难民逃离故乡，身后留下一座座空城，几百万顷的农田被废弃。人人闻沙尘而色变，活像是寓言故事中受到上帝诅咒的人们。这次黑风暴引来的移民事件，迄今为止仍是美国历史上最大规模的移民。

比起洪水、地震和火山喷发来，沙尘暴，似乎越来越成为人类生存环境中更为尖锐的难言之隐。其差别在于，后者所涉及的范围要占据地球表面43%左右的面积，且大气环流使它更具有某些疾病传播的特性，往往使生存在不同地域的人们牵连受损，后患绵绵。

1993年，一场被称为“5·5风暴”的沙尘暴同时也激起了国内舆论界的一场风暴。当内蒙古阿拉善地区放学的学生们走在回家的路上时，一场黑风暴突然袭来，惊惶失措的孩子们被狂风卷起，有的被掷入沟渠和水井，另一些则被沙尘灌入口鼻而窒息。在甘肃、新疆、宁夏、内蒙古四个省（自治区）的18个地（市）和县（旗），共有85人在灾难中死亡，31人失踪在莽莽沙丘之中。这场沙尘暴所带来的直接经济损失达5.6亿元。

对于北方的城市居民来说，更切身的体会是1998年4月那个难忘的“黄风怪”：一场特强的沙尘暴自西至东席卷而来，半个中国经历了一场沙尘的洗礼，一直到达长江下游地区。在北京，沙尘和着雨水降落城市，在人们的衣裙和汽车玻璃上覆盖了一层混浊的泥雨；在南京，混浊的浮尘使白昼一片昏暗，楼群的所有窗户都亮起了灯光。从天安门广场上站岗的士兵到秦淮河上的游客，人人都在为弥漫的黄沙喃喃抱怨。

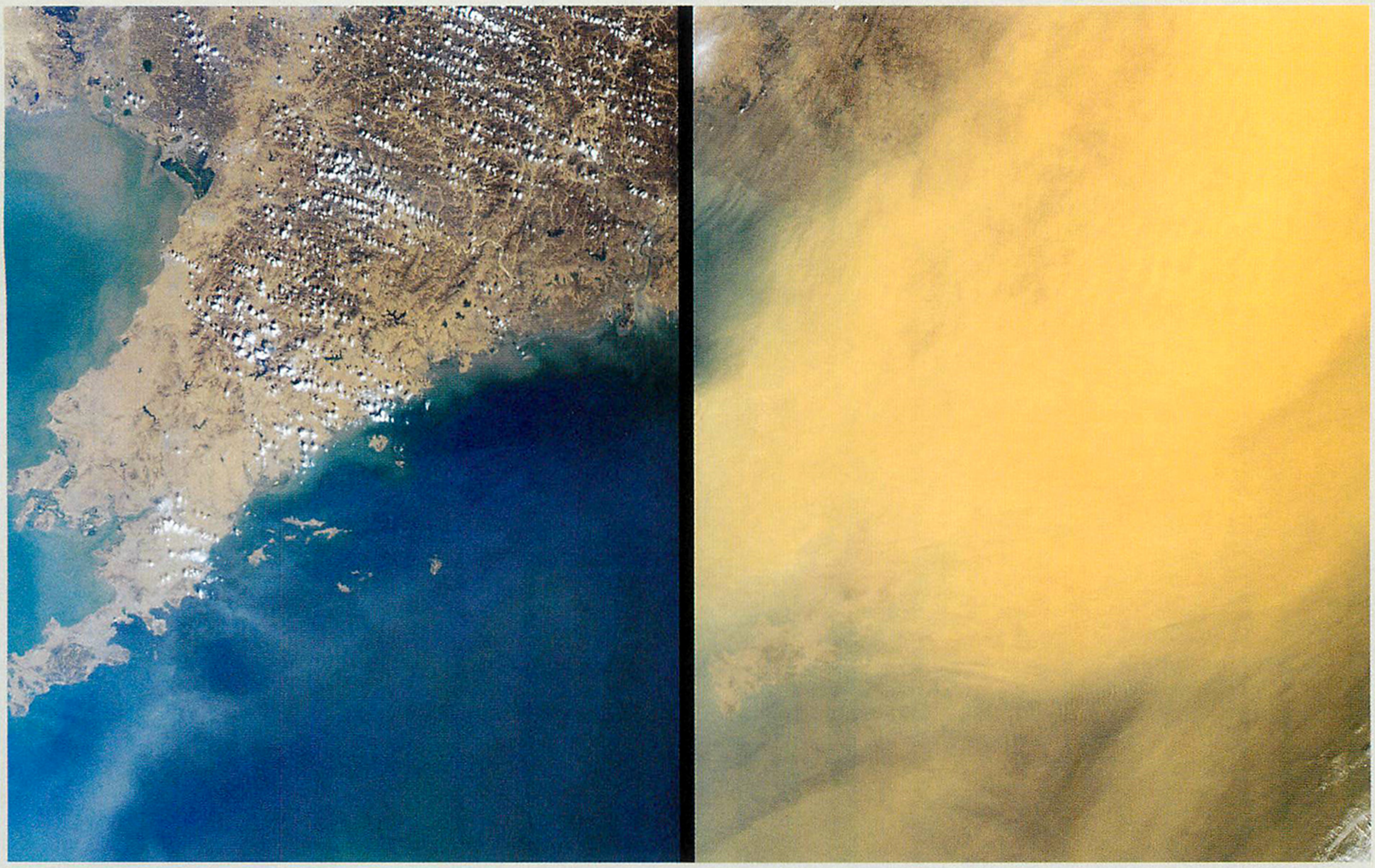
在漫长的时间里，“沙尘暴”这个词汇在中国，似乎从未像上世纪90年代以来这样被频繁使用。人们突然将目光投注到漫天的黄沙上，媒体写出连篇累牍的报道；实验室开辟出研究沙尘暴的第二战场；气象台开始定期向公众发布“沙尘暴预报”。沙情告急和舆论的关注已经把沙尘暴推到了最前沿。

尽管民间的声音高呼：如此肆虐的沙尘暴是中国从未经历过的！但大多数科学家却认为并非如此。半生致力于中国自然地理研究的中科院地理所研究员杨勤业告诉记者，人们似乎已忘记了20世纪50到70年代曾经肆虐的沙尘：“其实，上世纪的50到70年代，我国北方地区曾经经历过一个沙尘天气的高发时段，在河西走廊，黄尘漫漫，对面不见人影的情景当时即存在，只是到了80年代至90年代中后期明显减少。直到最近两三年，沙尘天气才再次呈上升趋势。”

“作为自然规律，沙尘暴不但不是现代社会独有的，而且无法根治，大的气候趋势不可违背。”他说。

来自考古、卫星和监测数据的资料显示，骚扰环境的滚滚黄尘绝非当代产物，它只是随着地球上环境变迁、寒暑交替的气候变化而进退盘桓。长期从事沙区第四纪地质研究的中科院研究员董光荣就明确指出，沙尘暴由来已久，很可能在地球诞生初期就已存在。





据记载，我国西北地区从公元前3世纪到1949年间，共发生有记载的强沙尘暴70次，平均31年发生一次。1992年从甘肃敦煌汉代悬泉置遗址出土的一块汉简上，详细写有一次沙尘暴的记录：某官府派一人外出执行公务，并配备有一车一马，后该人中途归返，禀告说他在路过敦煌地区时突然遇到很强的沙尘暴，车毁马惊，本人也因此受伤，只得步行返回。

虽然古代中国对于沙尘暴的直接记载并不多见，但我们仍可从古诗文的描绘中发现它的蛛丝马迹：唐代岑参的《走马川行奉送封大夫出师西征》也许可视为一次真实的沙尘暴记录，原文写道："君不见，走马川行雪海边，平沙莽莽黄入天。轮台九月风夜吼，一川碎石大如斗，随风满地石乱走。"再如陈子昂的"黄沙幕南起，白日隐西隅。"——这些形容黄沙飞扬、疾风肆虐的场景正是沙尘暴的典型特征。

上世纪60年代，我国科学家在毛乌素沙地的茫茫沙海中发现了统万城废墟。据考证，统万城建成后仅仅500年的时间，便由于草原植被破坏，湖泊消失，河流干涸，风沙骤起，这座显赫一时的城市就被流沙无情地吞没了。

一份来自NOAA–16探测卫星的云图令人惊奇地向人们展示了火星上刮起的强大沙尘暴。这场发轫于火星南半球"赫拉盆地"的强沙尘暴在盆地一带盘桓达一个月之久，滚雪球似地不断吸纳沙尘，然后陡然变强，转头向火星北半球扫荡，整个火星表面随即被滚滚沙尘所笼罩。

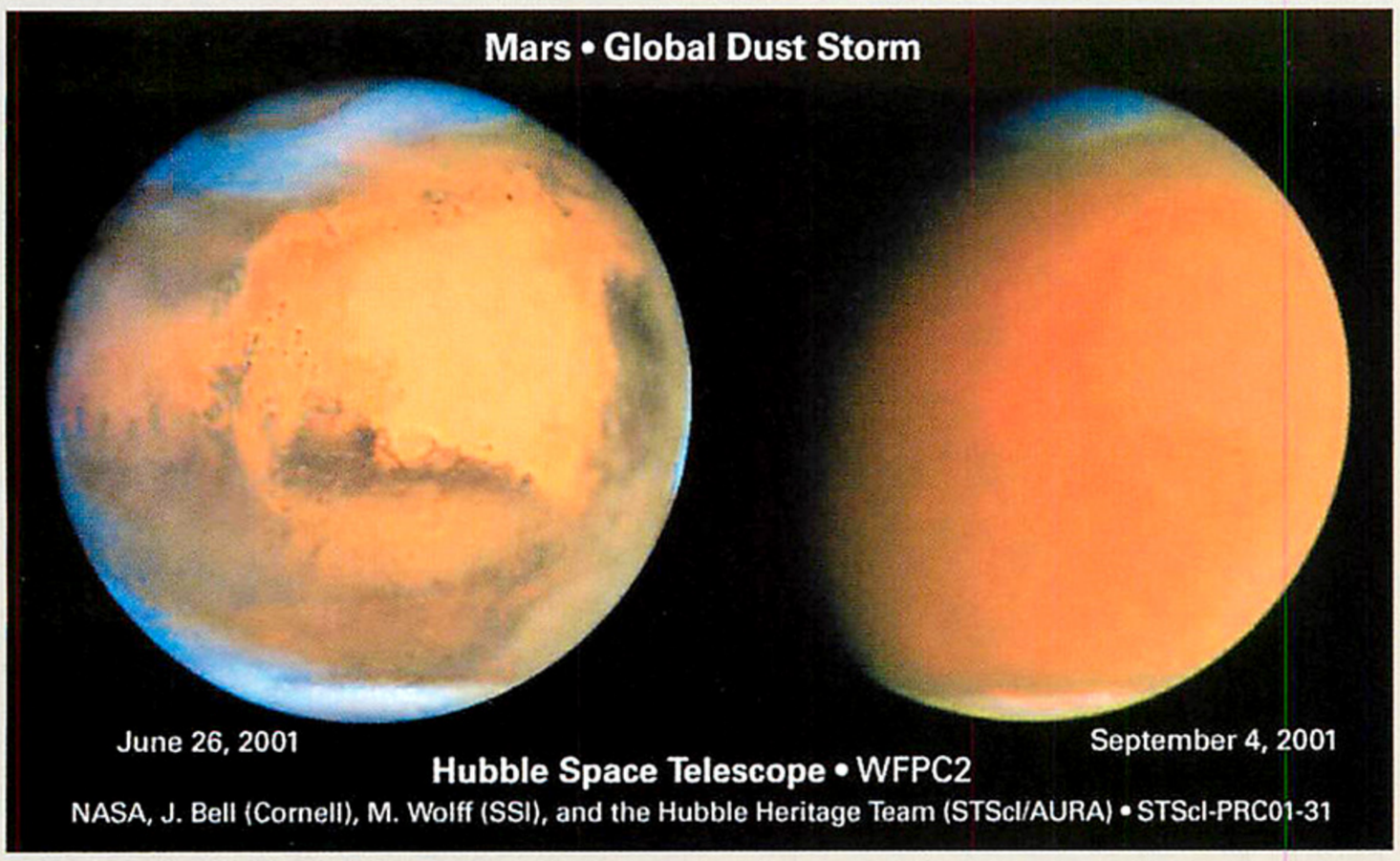
就环境来讲，火星可能是最接近于地球，火星上沙尘暴的成因也有助于理解我们自身居住的星球上的沙尘暴：当强烈的阳光照射在空旷的大平原上，热气加速上升，有助于沙尘悬浮并维持比较长的时间。而当冷暖空气在高空遭遇，产生的风势便将尘沙漫卷而去。

风、沙与大气环流三者共同塑造了沙尘暴，它既非地球所独有，亦非当代所仅存。地表上的大气所推动的黄沙，磨蚀了古埃及遗存的文物，将古巴比伦与楼兰曾经的辉煌永远掩埋沙下。

天灾还是人祸？

——"15时，中央气象台正式发出沙尘暴消息：沙尘暴或扬沙天气再次袭击我国北方大部地区。从下午开始，大风席卷黄沙从北方向北京城袭来，北京上空逐渐被尘沙占据。"

这是去年3月22日，新华社发



出的一则报道。现在，听到这样的消息人们已不会太吃惊。与此同时，在内蒙古阿拉善地区，一个名叫帖木尔的青年男子和他的妻子以及两个孩子眼望天空，愁眉紧锁，担心会面临又一次的搬家——风沙一次又一次地吞没他们的房屋，将房门半埋在黄沙之下。更糟的是如何维持生计，在初春播种麦子后，往往被突如其来的一层黄土吞噬，村里的人们就再种上荞麦，如果再被盖上，就种莜麦。沙尘暴仿佛给当地的人们套上了西西弗斯的枷锁，一年忙到头，还要靠卖羊才能补上耕地的亏空。

“我们是农民，不种地，闲着又能干什么呢？”村民们的眼里充满迷茫。

在城市和乡村，不同的人们同样受到沙尘暴的威胁。就在去年3月的那次沙尘暴中，我国北方10个省、自治区、直辖市的170万平方公里受到侵袭，影响人口达1.5亿。来自林业部的一份资料显示，新中国成立以后的近50年中，我国的沙尘暴已发生70余次。2002年，10个省(区、市)遭受强沙尘暴和沙尘暴袭击，18个省(区、市)遭受浮尘和扬沙天气侵袭。累计4.9亿人口或多或少地受到了沙尘影响。

学术界的一个争论焦点是：近50年与历史相比较，中国的沙尘暴究竟是增加还是减少？人类活动和气候规律本身究竟哪个是造成大规模沙尘暴的直接原因？

大多数从事地质和气候的学者认为，尽管大家感觉沙暴肆虐，近50年实际上处于沙尘暴的低发期！中科院研究员董光荣分析说，在冷期，风频高、风力大，加之气候干旱、植被较少、流沙面积大，是沙尘暴高发期和扩大期；而暖期，风频低、风力小，加之气候相对湿润，植被较多，流沙面积小，是沙尘暴低发期和缩小期。与历史相比较，我国近50年实际上处于暖期，即沙尘暴的低潮期。

“大家环境意识提高了，所以才感到我国沙尘暴多且危害严重，这是缺乏纵向比较所造成的，当然，同媒体的大量报道也有关。”董光荣说。

这种说法遭到了另一些专家的尖锐驳斥，植物学家刘书润教授说：“由于某种气象因素，近50年与某些历史上最强的一两次相比可能弱些。但事实是，发生频次明显增加了，危害程度大了。尤其是近

左页图：沙尘暴前后的胶东半岛
美国航空航天局的卫星拍摄下的两张胶东半岛上空的遥感图像：左图是2002年3月23日，沙尘暴来袭之前的景象，右图则是4月8日，沙尘暴席卷胶东半岛的情景。两张相隔16天的图片反映出地球上沙尘暴的肆虐。（图片提供：NASA）

右页图：火星上的沙尘暴
这是2001年哈勃太空望远镜观测到的一次特大火星沙尘暴。左图为6月26日沙尘暴来袭之前的情景，此时火星上的山川低谷历历可见；右图则为9月4日沙尘暴席卷火星的情景，一切笼罩在滚滚沙尘中，混沌一片。（图片提供：NASA）

10年，这是众所周知的问题，也是我的亲身体验和感受。”

“限于我国研究沙尘暴的历史现实，我怀疑有关部门提供的数据的可比性。”他补充说。

一个动听的名字——“拉尼娜”频频出现在气候学家的论述中。这个西班牙语中意为“圣女”的专用词是指赤道附近东太平洋水温反常下降的一种现象，其引起的气候变化特征恰好与赫赫有名的“厄尔尼诺”相反。尽管名字如此动听，“拉尼娜”带来的天气征兆却是飓风、暴雨和严寒，它会使影响我国的夏季风明显增强，在我国沿海登陆的台风相应增多。

“是‘拉尼娜’带来了1992年以来北方连续几年出现的大风天气，以及由风所带来的沙尘暴。”气候专家陈峪认为，“沙尘暴的形成及其规模取决于环境、气候两大因素，从环境上讲，日益严重的荒漠化问题不容忽视，但毕竟‘无风不起浪’”。

“生态变化、沙漠化是产生沙尘暴的重要原因，但研究近50年来沙尘暴变化趋势，从气象条件来看，沙尘暴活动主要与东亚大气环流年际变化有关。”中科院寒区旱区研究所的钱正安研究员在接受记者采访时这样说。

气象学家们说，由于近两年是“拉尼娜”的高峰期，造成我国北方强寒潮大风频繁出现，加上华北地区和西北地区东部春天气温增高，同时降水稀少，植被还未形成，且在每次大风到来之前均没有可以抑制扬沙的明显降水过程，致使解冻后大面积表层土壤干燥、疏松，因此引起多次强沙尘天气。

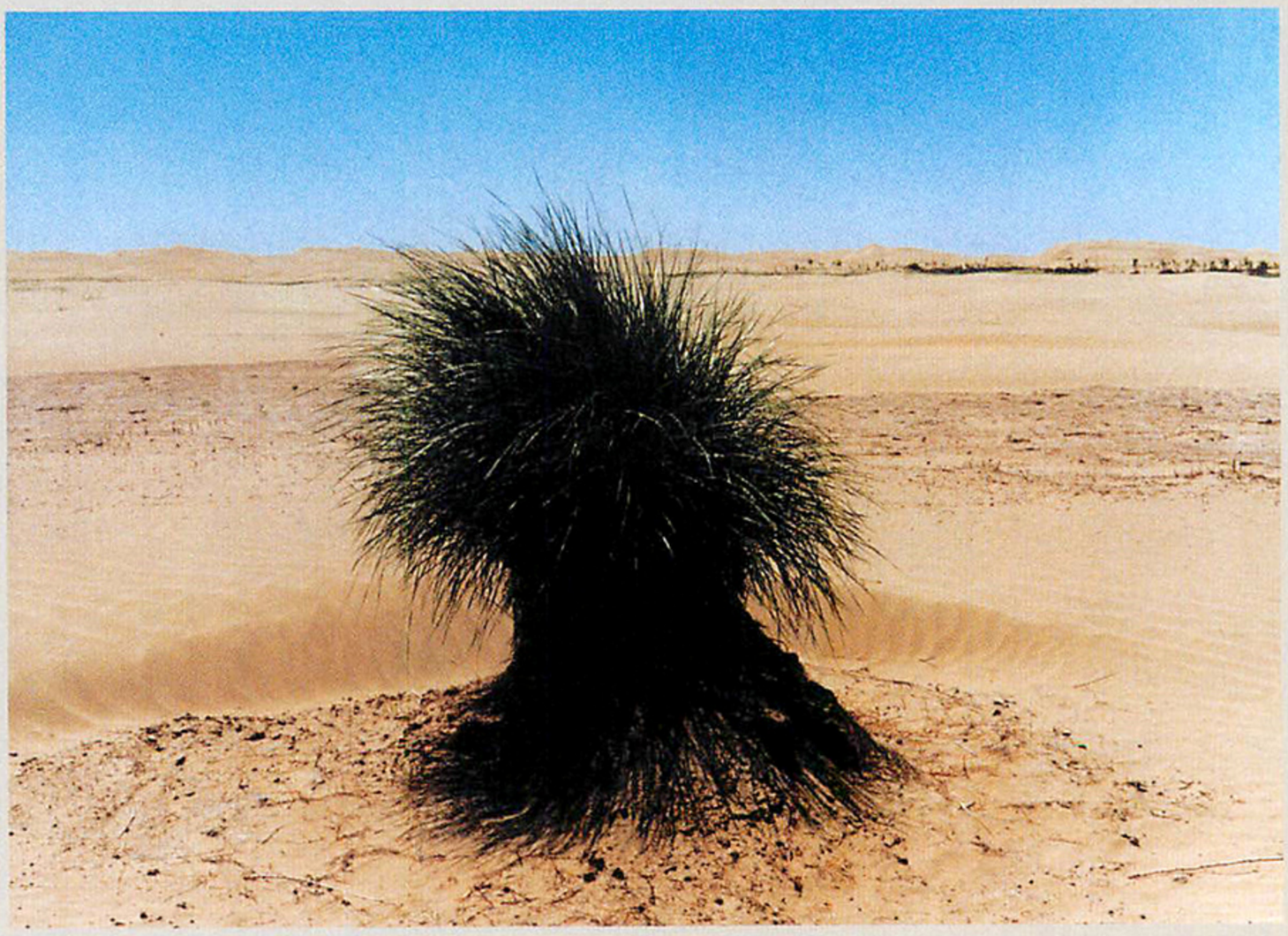
“我是不主张因气候的变坏而造成沙尘暴的，”中国科学院植物研究所的蒋高明反驳说，“沙尘暴的产生是人为的结果，是大自然对人类实施的‘警告’或‘报复’”他说，“在草原上，植被所依托的土层充其量只有1米多厚，下面就是几百米厚的通体沙。很明显，这1米多厚的土层是至关重要的。一旦当保护土壤的草丛遭到破坏，土层就会变松动、活化，最终变成沙尘。‘拉尼娜’只能带来飓风，却不会因

右页图：“刮沙”

在阿拉善的春天，人们在耕作前有一道必要的程序——"刮沙"：由于沙尘暴的不断侵袭，土地上覆盖了厚厚一层黄土，农民们需要一遍遍把浮沙刮去才能耕种。据说，农民们每年都要进行5次以上的"刮沙"才能播种，而这种行为显然也会使土地表面松动，进一步加剧沙尘暴的形成。

左页图：马莲草即将消失？

这种生长在干旱地带的马莲草，千百年来是骆驼的主要食物。在内蒙古的阿拉善一带，随着沙漠的推进，马莲草正在不断死亡中，它一旦消失，骆驼的生存也将受到严重威胁。





此而扬起沙尘。”

看起来蒋高明的说法越来越得到重视。中科院院士、著名的大气物理学家叶笃正说：“荒漠化的加剧是强沙尘暴灾害频繁发生的主要原因。由于不合理的人为活动的干扰，造成了大面积植被的破坏，沙化加剧、水土流失、土壤次生盐碱化，引起了强沙尘暴。”当然，“拉尼娜”的叠加使情况更加糟糕，“例如上个世纪的80–90年代，‘拉尼娜’不占优势时，地表覆被状况恶化引起沙尘天气加重的现象并不明显。”

中国科学院寒区旱区环境与工程研究所研究员、中国北方沙漠化过程及其治理研究项目的首席科学家王涛认为，人为因素的作用已经使沙漠化的发展变成了一个恶性循环。20世纪50年代共发生过5次，60年代为8次，70年代13次，80年代发生过14次，而90年代至2000年初已发生过20多次，并且波及的范围愈来愈广，造成的损失愈来愈重。随着土地沙漠化的大面积扩展和程度的逐渐加剧，作为沙漠化主要标志和突发事件的沙尘暴的强度也在不断加大。

并非来自沙漠？

——“民勤、金昌、阿拉善……从一个村庄到另一个村庄，每天下午都能看到沙尘暴，这里不是沙漠，这是草原的春天。”

3月11日，卢彤景戴上帽子、墨镜，背起相机，全副武装地再次来到内蒙古阿拉善左旗的黄沙地带，和他当地的老朋友们打着招呼，他们之中包括牧民、矿工、司机和能叫出名字来的骆驼们。这位退休的老工人和治沙的志愿者已经弄不清他有多少次来到这里了，这一次，在他身后的背包里装有一些做实验用的草籽，盼望有朝一日，它们能收伏当地的滚滚黄沙，给当地人干裂的嘴唇带来滋润。

大西北的晴空一碧万顷，与脚下的金色沙丘对照成鲜明壮观的画面，然而当一阵春天的温暖和风拂面而过时，卢彤景知道，一个危险的前兆袭来了。

“当风起来的时候，眼看黄黄的颜色从西北方向过来，沙尘暴就

顺着风来了。大沙尘暴有旋风，跟小飓风一样，你得赶紧迎着风趴下、护住头、抓好背包。风沙会把你的鼻子灌满，但迎着风被沙子埋住你还可以透气。沙子不是把你身上盖满了吗？你活动活动，把沙子晃下来不要动。呼吸困难时你必须张嘴，要注意嘴里沙子可能也会灌满，而且这时候，慢慢地会感觉有点头昏耳鸣脑袋大。"

卢彤景描述了1985年第一次遭遇沙尘暴时的狼狈情形，那一次他被困在汽车里，眼看着狂风卷起黄沙掠窗而过，从下午2点钟一直吹到第二天早上9点多，能见度只有两三米。在汽车里坐久了，他的脑袋、胳膊和腿全部僵直，不得不由装卸工从车上抬下来，往沙漠里一扔，身上的关节咔咔地响了两下，心想这下完了。

不过从那以后他倒是开始了对沙尘暴的关注，退休后成了一名治沙的志愿者。他用了7年的时间在内蒙古、甘肃和新疆的荒漠里留下脚印进行拍摄和宣传，并时常抱怨着没有一架防沙的照相机 —— 他的照相机总是被沙粒卡住。从这架沾着细沙的相机中取出的胶卷，显影出那些沙尘暴最前沿的震撼人心的场景：漫天沙暴中艰难行走的孩子、灌满沙子的水井、沙进人退的无人村庄，以及被风沙打磨得洁白光滑的骆驼遗骸。

几十年来像是一场大梦，卢彤景依稀回忆起当他年轻时来到内蒙古时，眼里那片满目葱茏的草原，青草味扑鼻，山上有黄羊狐狸。高高的草丛中，现出骆驼脊背上丰满的双峰。

卢彤景坚信，我们身边的沙尘暴并非如人们所想的那样来自沙漠，而恰恰是来自急剧退化中的草原："现在草原一年比一年糟糕，脚下的土只有薄薄一层，踩下去，就是沙子，沙化无可救药。"

挖发菜、挖甘草和饲养山羊被卢彤景归结为草原的三大"杀手"，其中的罪魁祸首是山羊。"1981年以前，草原没有山羊，"卢彤景说，"但



风沙中的驼队

莽莽黄沙之中，人和骆驼不得不面对突然来临的一场沙尘暴。这不仅是古代丝绸之路上的传奇，同时也是现代荒漠中人类真实的、艰难的生存故事。（右）



到1985年，羊绒衫厂的建立使山羊开始成倍繁殖，养山羊带来最大的问题——山羊不但吃草，而且吃草根！从1990年到如今的十年之间，恰恰是草原恶化最严重的十年。”山羊的大量饲养使草地迅速退化。

超载放牧导致草原严重失衡。骆驼的主食马莲草濒临灭绝，一种被牧民称为“毒草”的植物取代马莲草在草原上生长。

“人们就非得穿羊毛衫吗？”卢彤景反问。

卢彤景的说法在一定程度上得到了科学家的支持：“人们总是认为沙尘物质主要来源于天然戈壁和沙漠，实际上并非如此。”中国林业科学研究院资源信息所所长鞠洪波说，“2000年4月6日，当北京刮起强沙尘时，我正在腾格里沙漠，当时那里并无沙尘肆虐，恰恰是晴空万里。”

鞠洪波说，从4月初到5月8日，他们从甘肃到内蒙古，中间穿过了几个沙漠，发现真正能产生扬尘的是一些干旱农田和退化牧场。在内蒙古的四王子旗和武川县，他们看到，由于过度垦植，地面上很

薄的土壤都被风刮起，剩下的则是难以耕种的沙地。后来，从美国NOAA－14卫星图的资料上可以清楚地看出，沙尘从内蒙古一些沙漠周边的退化草场和旱地刮起，途经河北到达京津。

鞠所长的发现从中科院地理所所长刘纪远那里获得了证据。该所对北京沙尘样本进行了分析，发现有80%以上的样本属壤质和沙质土壤。化学成分表明，这些浮尘来自位于内蒙古和河北的面积大约25万平方公里的退化草场和撂荒耕地。

这一事实使他们认为，大粒沙粒被风力搬运距离不会太远，而细沙可搬运上千公里。通过样品的化学分析，他们又发现一些北京地区含量较少的物质，也证明沙尘来自外省市。

专家说，多年来我国对沙化土地既有治理，也有破坏，总体上破坏大于治理。研究表明，我国的沙化土地面积上世纪50–60年代平均每年扩展1560平方公里，90年代每年扩展达2460平方公里！这一状况为沙尘天气频发提供了物质来源。

但肆虐京津的沙尘暴究竟来自何方仍然存在争议。中国地质科学院地质研究所研究员韩同林向记者表示，京津地区的沙尘暴主要是尘暴，而那些干涸湖泊是尘暴的主要发源地。“从地质学上来看，这个看法应该是没有什么好争议的。”他说，“也许，从当地来看，沙化是主要问题，但从京津地区的角度来看，干湖则是主要问题，沙地相对并不那么重要。”

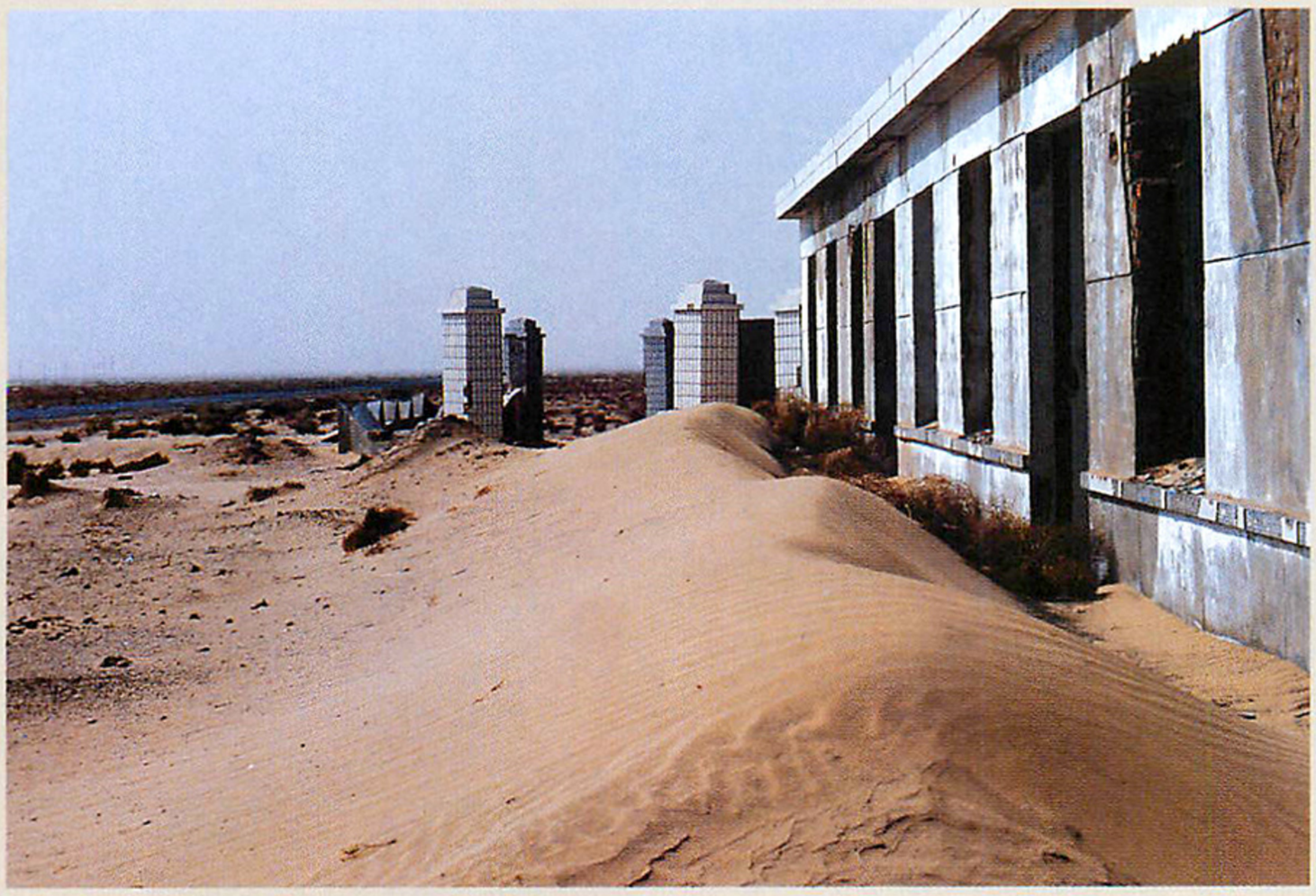
“2002年8月，我们在浑善达克沙地的调查发现，这里在治理京津地区真正的尘暴源方面投入极少。真正难以治理的倒是干湖。干湖是京津沙尘暴治理的关键和难点，至于退化的草地，只要禁牧，一两年内生态就可以逐渐恢复。”

寒区旱区研究所首席科学家王涛还指出，除退化了的草原引起的沙尘暴外，北京的沙尘还来自建设时期临时性的植被破坏和大量的建筑弃土。

“这是世界上每个迅速崛起的新城市在大规模建设阶段在所难免的，



摄影／张书清



右页图：废弃的村庄
在一场沙尘暴之后，黄沙堆积到了门口。这个位于甘肃金昌名叫周家井的村庄现在已被废弃，人们在黄沙的威胁下，不得不永远离开家园。据联合国教科文组织的调查，中国已有24000个村庄被覆盖在流沙之中。

左页图：湮没的楼兰
面对漫漫黄沙，谁能想象，这里曾经是繁荣的商业中心、郁郁葱葱的古代绿洲？风沙奏响了楼兰消逝之歌，同时也引发了人类对现代文明的无限思考。

但现在，到了该引起注意的时候了。”

树苗等于希望吗？

——“在这片沙漠的边缘，一家国有大型企业正在用60公分的柳树条在沙漠中围成田字型，再在中间种草种树，当它们存活后，这片沙漠就会变成绿洲。”

“植树、种草、增加植被是降低沙尘暴发生率、减少沙尘暴危害的最佳途径，建立三北防护林，提高西北地区的森林覆盖率当然是最佳选择。”国家林业局的一位官员这样告诉记者：“现在，沙尘暴及荒漠化所造成的损失一年就是540亿元，如果有这一半的钱，持续干上15年，我们的损失就会大幅减少。”他说。

一位名叫远山正瑛的日本治沙专家从1989年开始就来到中国，与他同时到来的还有背囊中的树种和花籽。从那以后的每年春天，一批批日本志愿者都会在他的号召下到中国的内蒙古和其他地区栽种树木。“我们同样心痛自然。”他们在接受中国媒体的采访时说。

然而栽树真的像人们所想象的那样有效吗？关于如何治理沙尘暴，以及该把手中有限的资金投向何方，可能是关于沙尘暴的争议当中最关键、最激烈也是最众说纷纭的部分。

“盲目种树会给沙尘暴帮忙。”防止荒漠化问题专家马文元教授说，“为了治理沙尘暴而植树，但又不讲科学植树的方法，这样反而会‘种出’更多的沙尘暴！年年种树不见林啊。”

我国著名学者黄秉维早就对此提出了质疑，在荒漠地带，蒸腾作用使每一棵树都相当于一架抽水机。在西部干旱地区，如果树活不了，挖开的土水分更容易散失，土地更容易荒漠化。大风一来，反给沙尘暴帮了忙。

“我认为防沙治沙首先应从种草开始。”农业部草原处的王晓斌处长说，“既然我国沙尘暴产生的主要原因是北方草地遭到破坏，那么避免过度开垦和草地的牲畜‘超载’，就是当务之急。草具有广泛的生态适应性，西北广大干旱、半干旱地区气候条件更适于种抗旱性牧草。”

来自水利部的呼声则推荐干旱

若无其事地生存？

漫天浮尘模糊了眼前的一切，在沙尘暴面前，人类显得如此无力和软弱。我们能改变这样的生存环境吗？或者只是适应在沙中呼吸来往，若无其事地生存下去？

小资料

沙尘暴：是沙暴和尘暴两者兼有的总称，是大量沙尘物质被强风吹到空中，使空气很混浊（水平能见度<1000米）的严重风沙天气现象。

形成沙尘暴的三个基本条件：首先风是沙尘暴的原始驱动力；其次是沙源；第三，地表受热后产生一种不稳定的上升气流，把地面的沙尘带到高空，从而形成沙尘暴。

浮尘：悬浮在大气中的沙或土壤粒子，使水平能见度小于10公里的天气现象；

扬沙，又名高吹沙（尘）：能见度在1–10公里内的天气现象。中国以新疆、内蒙古等干燥地区多见，并且多在春季出现，南方极少；

沙暴：强风将地面尘沙吹起使空气很混浊，水平能见度小于1公里的天气现象。

地区最适宜种植的沙棘，“在我们的有关调研中，发现不少地方只强调植树种草，而不强调水资源工程建设，”他们抱怨说，“西北地区荒漠化的重要原因之一，是地下水遭过度开采。而耐旱耐贫瘠的沙棘，生长迅速，是最宜荒漠地区生长的植物。另外，仅仅是种植还不够，其他诸如水利基础设施建设、控制人口增长和保护地下水，都是防止沙尘暴的根本途径。”

“一些环保主义者把草原破坏的罪责加诸当地老百姓对资源的破坏上，但却从来没有想过，他们也是为了生存。”国土资源部信息中心马建明先生说，在过去的很多年里，很多地区乱砍滥伐、非法建设用地等都与该地区人口数量增长过快有关。有的地方人口过多，为了生存不得不恶性开发生态资源。“所以，控制人口数量是所有一切的根本。”他说。

“沙尘暴的出现不仅仅是一个环节出了问题，而是整个生态系统，”国家环保总局自然保护司庄国泰副司长给出了一个似乎是最终的答案，“重要的是国家应加强政策性调节和调控，对整个生态环境进行综合治理。”

“在上世纪50年代，曾经出现过一个很响亮的口号‘向沙漠进军’，当时的国人豪情满怀，挥动铁锹做出了人类征服沙漠的壮举。然而，50年过去了，除了少数以高昂的代价治理成功的样板外，似乎沙漠的力量远比人类想象的强大。”中科院植物所的蒋高明说。

一个现在普遍被用于天然草场恢复的方法是“围封转移”或“转移发展”。在内蒙古、甘肃和宁夏的一些地区，当地原本的农牧民舍弃了蒙古包和土坯房，迁入了新居。“然而这种大规模的生态移民真的是惟一的办法吗？”蒋高明说，“人们要迁离故土，永远离开家园，这种要花费高昂代价的办法只能是迫不得已而为之。”

迄今为止，所有的监测系统都





摄影／张侗胜

还不能准确地预报沙尘暴究竟会在哪一瞬间突然来袭。它是如此不可捉摸，当人们被狂风卷起，家园淹没在黄沙之中时，大自然似乎毫无怜悯之情。“只有当人类学会尊重大自然，才会获得大自然的尊重。”卢彤景说。

为了恢复原生植被，去年开始国家在业已干涸的黑河实行了强制放水，“今年一下雨，原本干涸的土地全都冒出了青草。草原就是这样，一旦有了水，它的自我恢复能力是很强的。”额济纳的居民这样说，或许，任何再造工程都不能代替自然本身的力量，只有在尊重自然界意愿的方向上我们才能走得更远。

还自然以自然！这是一些环保主义者提出的新口号。人类虽然并不具有决定沙尘暴来去的力量，但当“离离原上草，一岁一枯荣”的景象在业已荒漠化的土地上重新出现之时，对人类来说，也就已经拥有了一个最美满的结局。

（责任编辑 王蓓蓓 版式设计 介 彬）

撰文／王 辉　摄影／刘小强 左 伟　供图／夏正楷

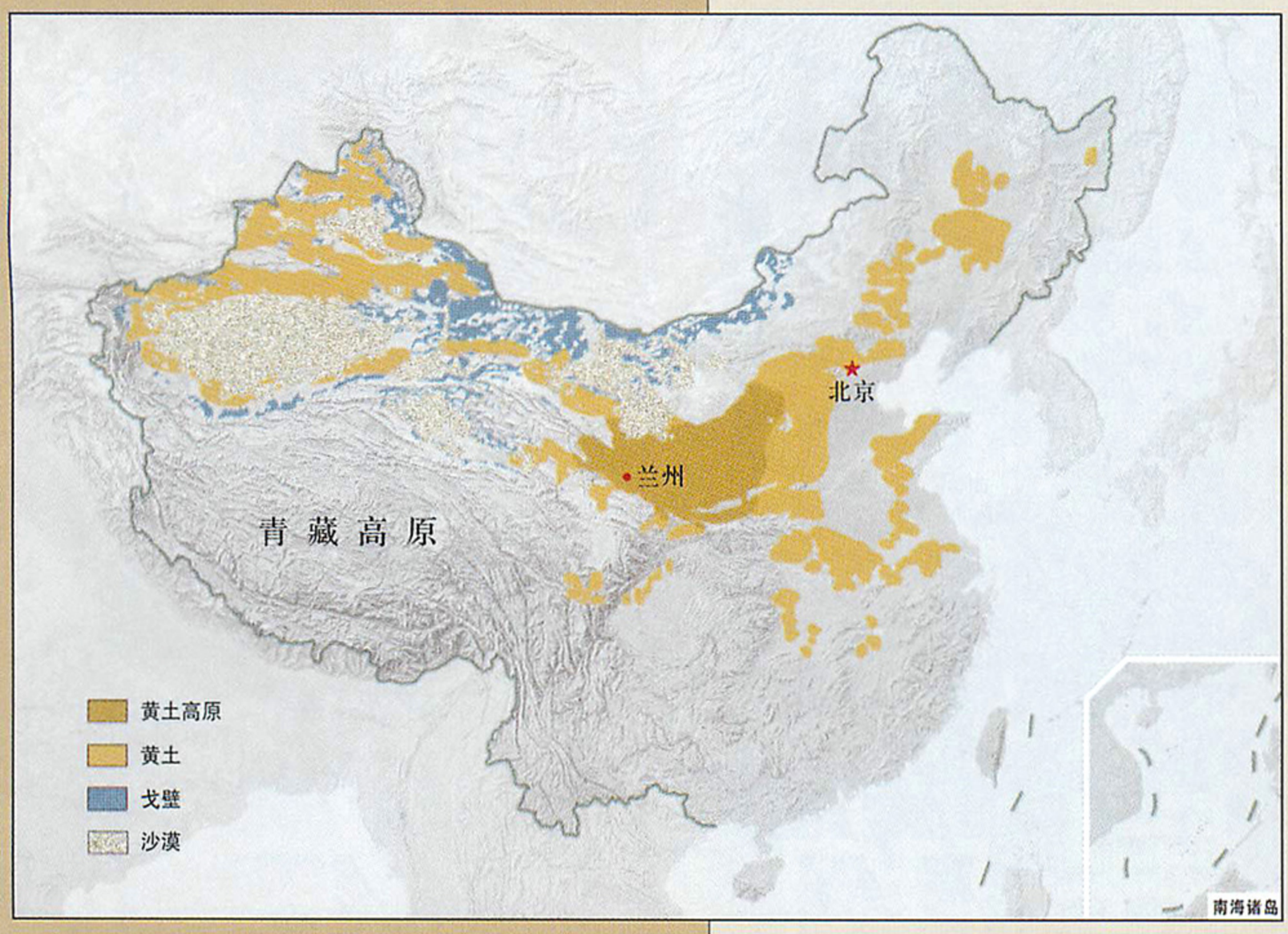




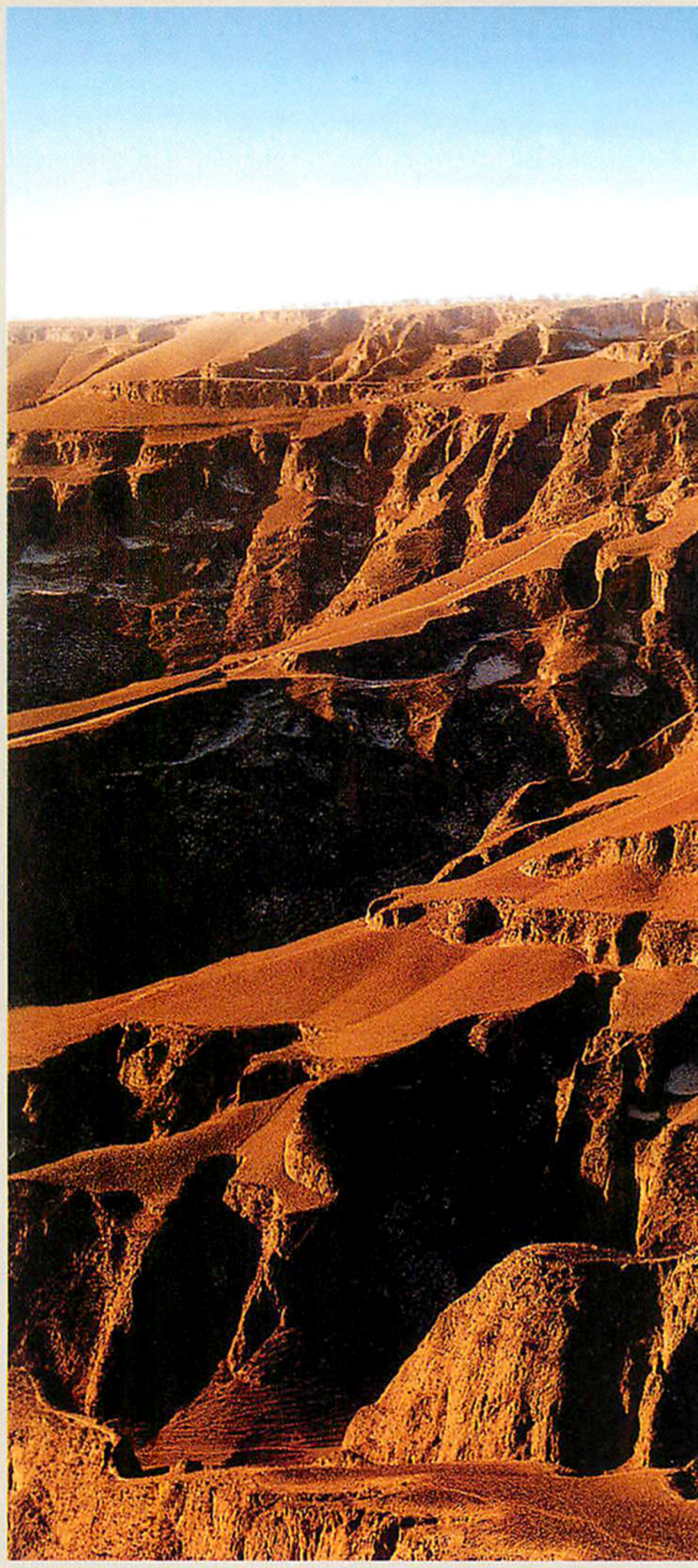
沙尘暴的杰作——黄土高原

当唐代诗人王之涣吟诵“黄河远上白云间，一片孤城万仞山”的时候，他其实是站在距离黄河水系约300公里外的玉门关，其间还有绵亘的山脉阻隔。原中科院副院长、著名气象、地理学家竺可桢先生考证说这是将黄“沙”写成了黄“河”，黄沙卷上白云，也就是出现沙尘暴了。从至少240万年以前，中国的西北部就不断有沙尘飞舞的壮观景象，尘埃落定，终于形成了连绵约30多万平方公里的黄土高原。

2002年3月的一天早晨，北京市海淀区一条东西向马路上的人们突然遇到了一股从西北边刮来的强风。这股强风先是刮倒了停在路边的自行车和三轮车，这动静让行人和骑自行车的人吃惊不小，随后他们发现，自己的全身已经被风裹了起来，不仅寸步难行，连呼吸都十分困难，骑车的人只好跳下车，原地不动与强风抗争，走路的人则纷纷退到了路边可以挡风的地方躲避。5分钟过去了，风力非但没有减弱，反而越来越强，它把地上的沙土、小石子儿、树叶、纸片、塑料袋、碎玻璃……一股脑卷起来往人身上抽。一时间天昏地暗，五步之外一片迷蒙



中国黄土、戈壁、沙漠分布示意图



在这个世界上，恐怕没有任何一个别的地方能像黄土高原一样，把水的温柔与肆虐淋漓尽致地表现出来。随着风沙不断地漫过来，流水也不断地侵蚀，大自然的给予和索取看似无意，却又达到了惊人巧妙的平衡（上右）。

连迎风行驶的汽车都不得不停了下来。20分钟以后，风力渐弱，惊魂未定的人们拍一拍衣服上的土，摸一摸被风沙打痛的脸，继续赶路。他们还将发现，即使在关着窗户的办公室里，一切东西也都被蒙上了一层薄薄的尘土。

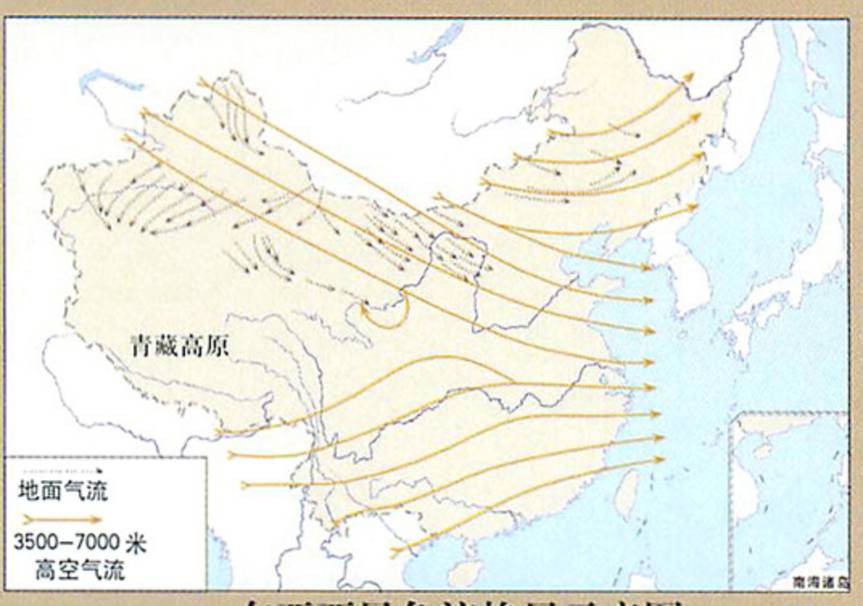
北京春天里发生沙尘暴的短暂一幕，只不过是中国北方连绵约30万平方公里的黄土高原在二三百万年中每年都要经历的天气过程，所不同的是，后者的风力更强，刮风的时间更长（可以持续几天），沙尘的来源并不是50米开外的十字路口，而是上百公里以外的沙漠和戈壁。

就如同上帝在玩一个匪夷所思的游戏：他把中国西北部和中亚地区沙漠和戈壁表面的沙尘抓起来往东南方向抛去，任凭沙尘落下的地方渐渐堆积起一块高地。这个游戏从大约240万年以前就开始了，上帝至今乐此不疲（2002年《自然》杂志发表了中国学者的最新研究成果，把其开始的时间推到了2200万年前）。

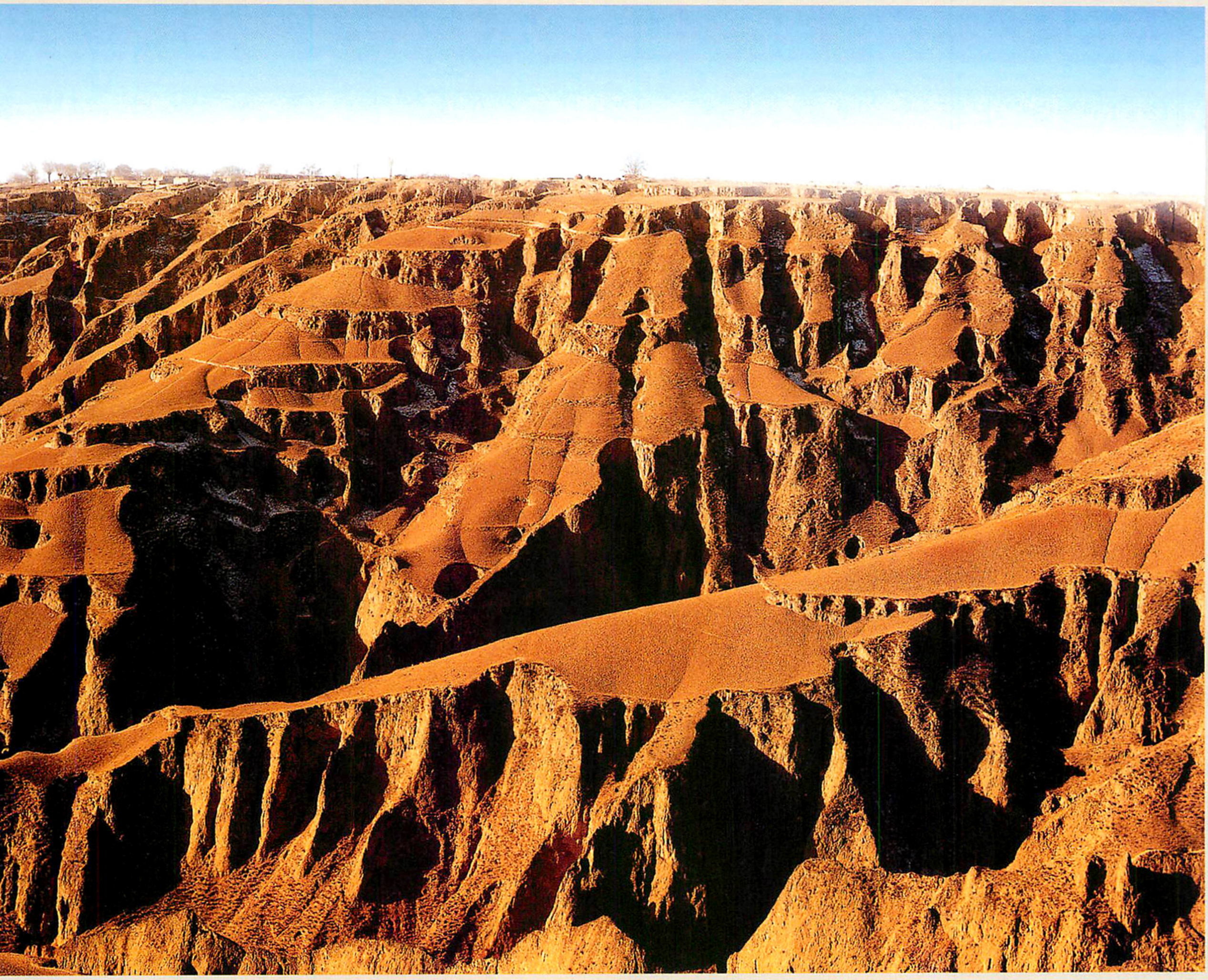
事实上，风就是上帝抛沙的那只手。

印度板块向北移动与亚欧板块碰撞之后，印度大陆的地壳插入亚洲大陆的地壳之下，并把后者顶托起来。从而喜马拉雅地区的浅海消失了，喜马拉雅山开始形成并渐升渐高，青藏高原也被印度板块的挤压作用隆升起来。这个过程持续6000多万年以后，到了距今大约240万年前，青藏高原已有2000多米高了。

地表形态的巨大变化直接改变了大气环流的格局。在此之前，中



东亚西风急流格局示意图（袁宝印供图）

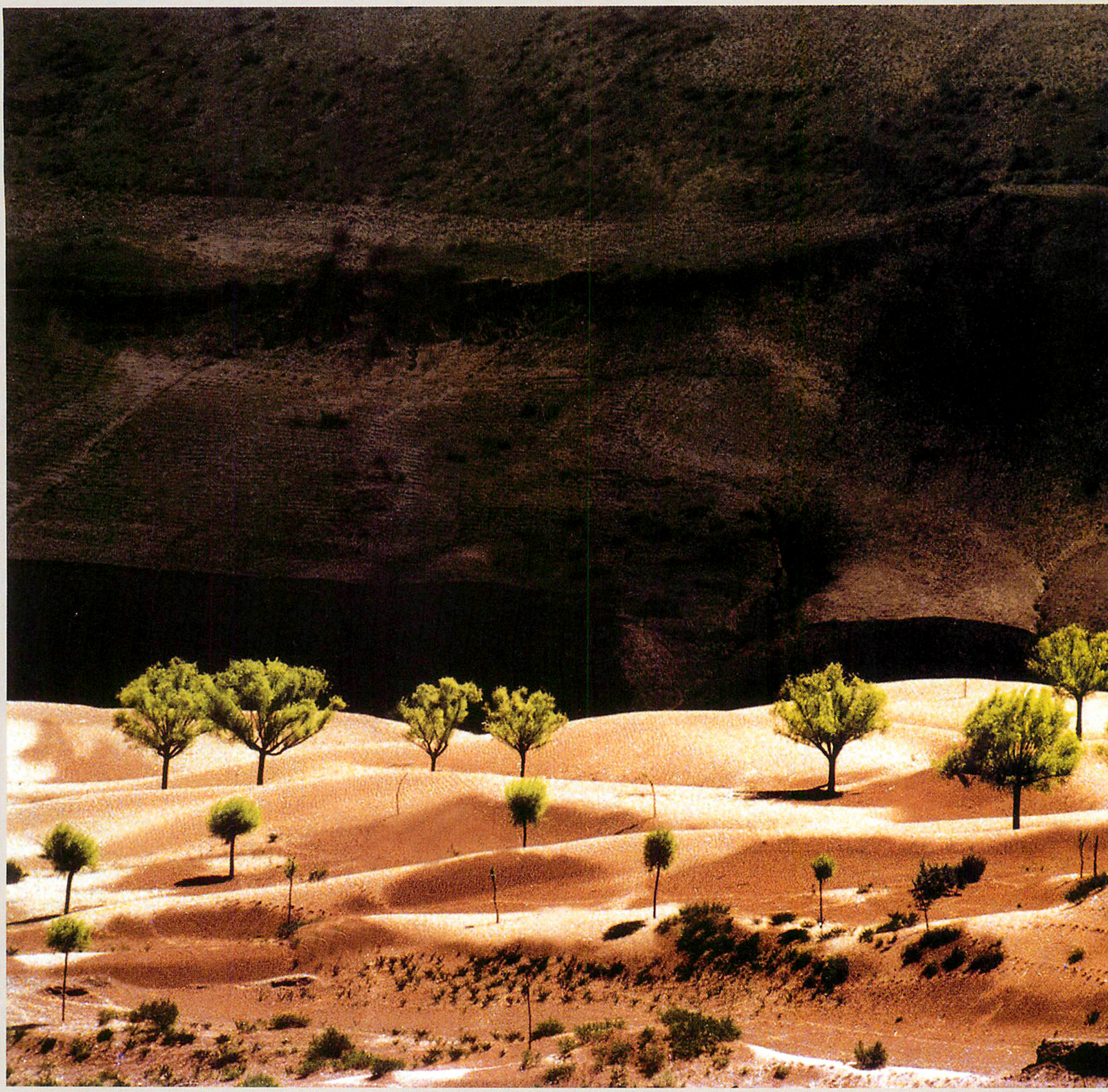


国大陆的东边是太平洋，北边的西伯利亚地区和南边喜马拉雅地区分别被浅海占据着，西边的地中海在当时也远远伸入亚洲中部，所以平坦的中国大陆大部分都能得到充足的海洋暖湿气流的滋润，气候温暖而潮湿。中国西北部和中亚内陆大部分为亚热带地区，并没有出现大范围的沙漠和戈壁。

然而东西走向的喜马拉雅山挡住了印度洋暖湿气团的向北移动，久而久之，中国的西北部地区越来越干旱，渐渐形成了大面积的沙漠和戈壁。这里就是堆积起了黄土高原的那些沙尘的发源地。

体积巨大的青藏高原正好耸立在北半球的西风带中，240 万年以来，它的高度不断增长着。青藏高原的宽度约占西风带的三分之一，把西风带的近地面层分为南北两支。南支沿喜马拉雅山南侧向东流动，北支从青藏高原的东北边缘开始向东流动，这支高空气流常年存在于 3500 — 7000 米的高空，成为搬运沙尘的主要动力。与此同时，由于青藏高原隆起，东亚季风也被加强了，从西北吹向东南的冬季风与西风急流一起，在中国北方制造了一个黄土高原。

在中国西北部和中亚内陆的沙漠和戈壁上，由于气温的冷热剧变，这里的岩石比别处能更快地崩裂瓦解，成为碎屑，地质学家按直径大小依次把它们分成：砾（大于 2 毫米），沙（2 — 0.05 毫米），粉沙（0.05 — 0.005 毫米），黏土（小于 0.005 毫米）。黏土和粉沙颗粒，能被带到 3500 米以上的高空，进入西风带，被西风急流向东南方向搬运，直至黄河中下游一带才逐渐飘落下来。



二三百万年以来，亚洲的这片地区从西北向东南搬运沙土的过程从来没有停止过，沙土大量下落的地区正好是黄土高原所在的地区，连五台山、太行山等华北许多山的顶上都有黄土堆积。当然，中国北部包括黄河在内的几条大河以及数不清的沟谷对地表的冲刷作用与黄土的堆积作用正好相反，否则的话，黄土高原一定不会是现在这样，厚度不超过409.93米。太行山以东的华北平原也是沙土的沉降区，但是这里是一个不断下沉的区域，同时又发育了众多河流，所以落下来的沙子要么被河流冲走，要么就被河流所带来的泥沙埋葬了。

中国古籍里有上百处关于“雨土”、“雨黄土”、“雨黄沙”、“雨霾”的记录，最早的“雨土”记录可以追溯到公元前1150年：天空黄雾四塞，沙土从天而降如雨。这里记录的其实就是沙尘暴。

雨土的地点主要在黄土高原及其附近。古人把这类事情看成是奇异的灾变现象，相信这是“天人感应”的一种征兆。晋代张华编的博物志中就记有：“夏桀之时，为长夜



高原应该说是沙尘暴的一个实验室，这个实验室积累了过去几百万年以来沙尘暴的记录。

中国西北部沙漠和戈壁的风沙漫天漫地洒过来，每年都要在黄土高原上留下一层薄薄的黄土。这些黄土如果不被大风再次吹走，或者被水冲走的话，就会在原地积累下来。这层黄土的厚度和颗粒的粗细，与当年的气候状况密切相关。

在黄土高原由河流切割而成的沟壁上，天然出露了厚厚的黄土剖面，一层层棕黄色的黄土和一层层棕红色的古土壤交替出现，大自然把它至少240万年的经历全部写进了黄土里。

刘东生院士把深海沉积、南极和格陵兰冰盖以及中国黄土高原比喻为概括新时期古气候环境历史的三本“秘籍”。他说，黄土高原是迄今为止被发现历时最长、最完整的古气候记录的保存者，是新近地球环境变化的“档案库”。

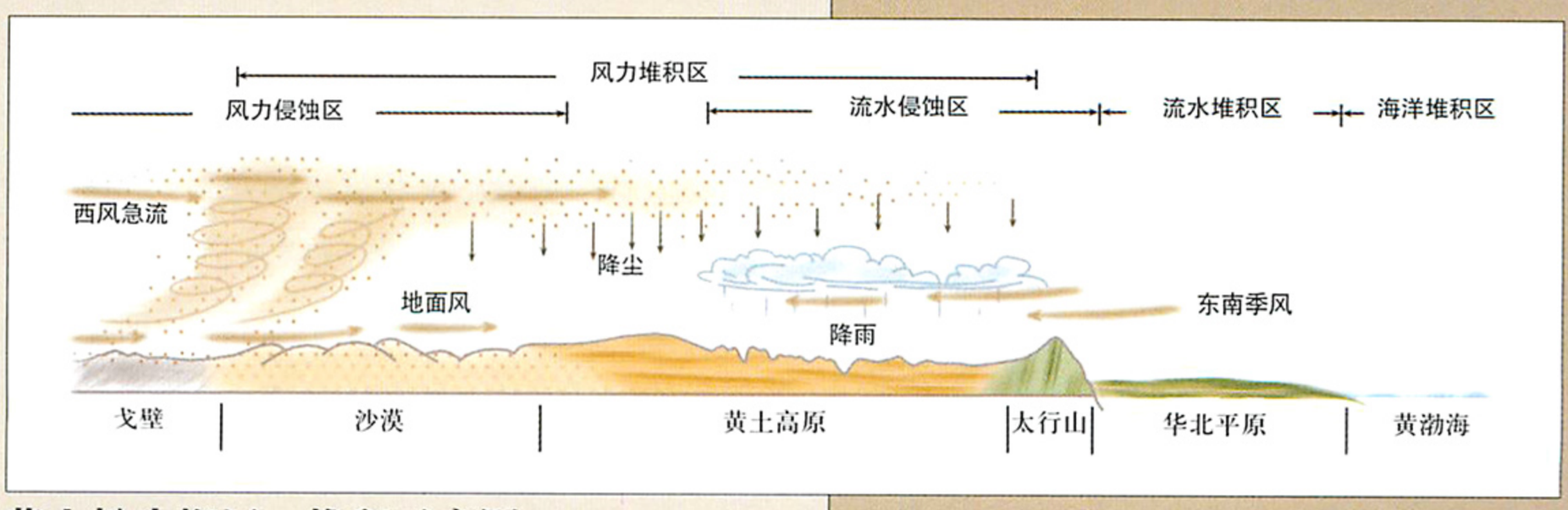
黄土的物质成分基本接近地壳的平均化学成分，植物所需要的各种养分这里都有，所以一旦气候适宜、水份充足，黄土表层就可以发育成优良的土壤，甚至可以生长茂密的植被。

稀少的水分和均衡的营养相结合，就为植物创造了一个广阔然而吝啬的生长空间（左）。黄土颗粒组成细，孔隙度高，黄土高原大部分地区降水又不丰沛，地面蒸发比较多，所以厚厚的黄土中水分比较少，那里的自然植被多为草原。在少数薄层的黄土坡地上，由于不透水岩层埋藏浅，所以地下水位较高，树木往往可以通过发达的根系吸取地下水，那里的自然植被才会出现森林。

西风带常年把沙尘从西向东运输，冬季风会加强这一趋势，而温暖湿润的夏季风却会减弱这一趋势，夏季风给华北大地和黄土高原带来了丰沛的降水。这降水一方面把黄土高原上的黄土侵蚀掉并带向下游华北平原堆积而成为肥沃的土壤，另一方面也把大量黄土带入了海洋，在海洋里沉积下来。（下）。

宫于深谷之中，男女杂处，十旬不出听政，天乃大风扬沙，一夕填此空谷。”

1966—1999年间，发生在我国的持续两天以上的沙尘暴竟达60次。中科院刘东生院士认为，黄土



黄土粉尘搬运、堆积示意图（袁宝印供图）



从久远的年代开始，人类就在黄土层里掘洞为屋了，据说这种窑洞冬暖夏凉（右）。从旧石器时代开始，我们的祖先一直在这里繁衍生息，推动着历史车轮走向文明时代。唐宋之前中国的政治、经济和文化中心也都位于这一地区。世代靠天吃饭的农民把黄土地熟化得可以批量生产粮食（上），为了能有更多粮食吃，人们于是熟化了更大面积的土地。这样做的结果，是破坏了黄土高原的自然植被，造成了大量的水土流失。

当干冷气候来临时，强烈的风从戈壁和沙漠吹来大量沙尘，在黄土高原上迅速堆积起来，这时的植被以草原和荒漠草原为主，形成了棕黄色的黄土层。当气候转为温暖时，风力变弱了，黄土的堆积作用变缓，这时的植被以草原和森林草原为主，在黄土的表面形成了棕红色的土壤层。而当下一次干冷气候来临的时候，后来的黄土覆盖上来，于是就有了古土壤层。

随着全球气候的变化，黄土高原也经历了多次变迁，如果把一次干冷气候期和下一次温暖气候期共同组成一个气候周期的话，黄土高原在240万年中至少已经经历24个气候周期了。

这片由沙尘暴带来的辽阔土地自古以来就与我国的文化发展息息相关。从旧石器时代的蓝田猿人、大荔人、丁村人和河套人，到新石器时代的仰韶文化，我们的祖先一直在这里繁衍生息，推动着历史车轮走向文明时代。在历史时期，唐宋之前的政治、经济和文化中心也都位于这一地区。

瑞典学者安特生（J．G．Andersson）1922年来中国做矿业方面的顾问，黄土高原和黄河流域丰富多彩的文化很快就吸引了他的注意力。后来他把在中国的调查研究写成了《黄土地的儿女们》（Children of the Yellow Earth）一书，把黄土高原介绍给了全世界。20世纪30年代，斯诺（E.Snow）先生因惊诧于黄土高原纵横万千的深沟险壑，故而称之为“疯神捏就的世界”。

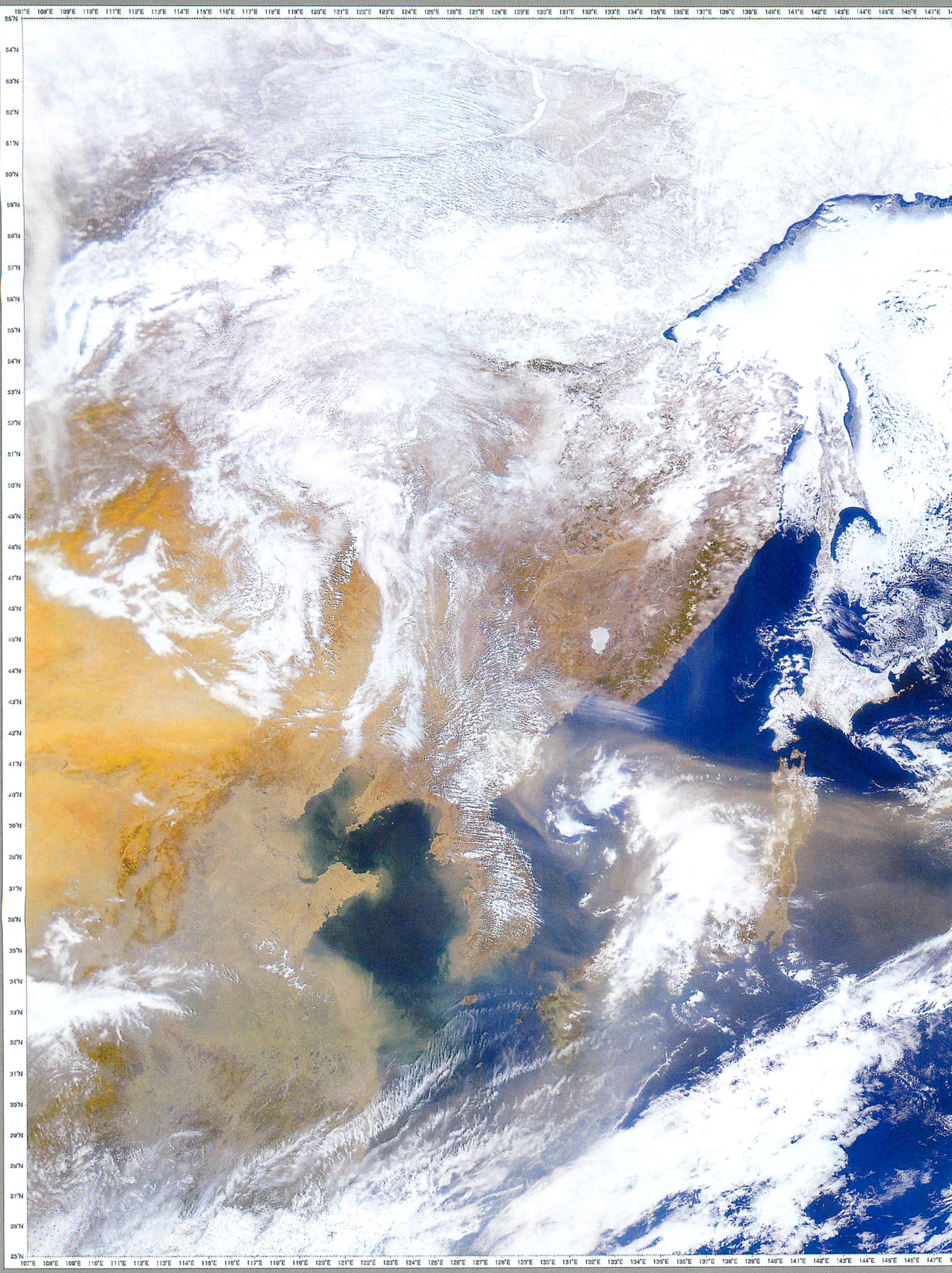
现在，黄土高原正在被流水无情地侵蚀着。黄河每年注入渤海的泥沙量约16亿吨，有人据此估算，黄土高原平均的侵蚀速率为363.08克／平方厘米·千年。然而240万年以来黄土的平均堆积速率才9.30克／平方厘米·千年。显然，如果240万年中黄土高原上的侵蚀速率一直大于堆积速率的话，我们今天根本看不到这么厚的黄土堆积。

这似乎证实了1989年泰勒奖获得者保罗·库鲁森（Paul Crutzen）于2002年提出的一个观点。他建议从1786年瓦特发明蒸汽机（工业革命）时算起向后至少几万年称为地质史上的“人类世（Anthropocene）”。因为从那时起，人类活动作为一种地质营力，其作用愈来愈大，现阶段它对地球环境的影响可能在某些方面已经超过了其它的自然力，并且这种状况还要延续上万年。

所以说，黄土高原这样高的侵蚀速率必然是人类活动所造成的。但是只要措施得当，人类曾经产生的不良影响还是能够逐渐消除的。

（责任编辑 刘 晶 版式设计 介 彬）




107°E 108°E 109°E 110°E 111°E 112°E 113°E 114°E 115°E 116°E 117°E 118°E 119°E 120°E 121°E 122°E 123°E 124°E 125°E 126°E 127°E 128°E 129°E 130°E 131°E 132°E 133°E 134°E 135°E 136°E 137°E 138°E 139°E 140°E 141°E 142°E 143°E 144°E 145°E 146°E 147°E
65°N
64°N
63°N
62°N
61°N
60°N
59°N
58°N
57°N
56°N
55°N
54°N
53°N
52°N
51°N
50°N
49°N
48°N
47°N
46°N
45°N
44°N
43°N
42°N
41°N
40°N
39°N
38°N
37°N
36°N
35°N
34°N
33°N
32°N
31°N
30°N
29°N
28°N
27°N
26°N
25°N

沙尘暴

地球不可或缺的部分

撰文／周元春　柳 旭　供图／NASA

沙尘暴作为一种自然过程，它给全球生态系统带来了巨大的好处。沙尘的洲际运动把富含生物生长必须的多种营养成分播撒开去，恩泽广阔。亚洲沙尘暴每年把上千万吨的沙尘微粒从中国西北和蒙古国等干旱地区携出、洒落到广阔的太平洋，给大洋中的生物带来一场营养丰富的盛宴。近几年研究者还发现，每当爆发沙尘暴时，中国北方以及日本、韩国等地的酸雨危害都有所减弱。环境化学家、海洋生态学家、大气物理学家……他们一步步勾勒出沙尘暴的另一幅面孔——生命万物的忠实朋友、改善环境的可靠帮手。其实，沙尘暴也是大自然的一种恩赐。



中科院兰州寒区旱区研究所中，高级工程师刘玉璋正在分析沙尘颗粒的成分（右）。现在沙尘暴在科学界引起了前所未有的关注，人们发现沙尘暴的影响范围远比人们预料的广：美国国家航空航天局（NASA）的卫星照片清晰地显示出源于我国西北干旱区等地的沙尘能跨越大洋，在洲际范围运动（左）。

关海彤 摄

沙尘暴可谓臭名昭著，特别是在20世纪最后几年，声讨它的声音越来越强。黄色的天空、夹带着泥土的春雨成为北方一景，它甚至成了南方学子不愿到北京上学读书的理由，而建议“迁都”的声音也时有耳闻。沙尘暴真的那么讨厌吗？其实，在自然界，沙尘暴非但不是令人不快的“不速之客”，它还是带来丰富养料的“老朋友”和改善环境质量的“好帮手”。

没有沙尘暴就没有夏威夷

夏威夷群岛是浩瀚的北太平洋上最璀璨的明珠，那里美丽的风景征服了来自世界各地的人。带着艳丽花朵编制的花环、走在银白的沙滩上，碧海、蓝天、绿树，当人们陶醉在天堂般的风景中时，不会有人想到，眼前的美景全赖沙尘暴所赐——没有沙尘暴，夏威夷只是一些兀立在海里的巨型岩石，没有土壤、没有花草，充其量只会成为海鸟的栖息地。

第一次上夏威夷群岛考察的地理学家感到奇怪，为什么这里会如此生机盎然？夏威夷远离大陆，是海底火山喷发后熔岩凝结而成。这样的火山岩没有植物根系的作用根本无法形成土壤——没有土，哪里来的植物？而没有植物，夏威夷群岛又哪里来的土壤？这个问题几乎成了“先有鸡还是先有蛋”的死循环——最初一粒蕴涵着无限生机和希望的肥沃土壤来自哪里？

一艘白色的小船逡巡在夏威夷附近的海面上，船上不是穿着沙滩装、晒太阳的游客，而是几个拿着古怪仪器的人。他们每天定时用一个圆柱型的装置对着海风，收集空气中那些肉眼根本无法辨别的细小尘埃。类似的工作还在空中进行着，一架小型的科研用飞机飞上不同高度，用同样的装置收集北太平洋上空不同高度大气中的微粒。

这些尘埃被带到美国本土的实验室进行化验，与它们同时化验的还有另外一些土，这些土来自中国西北地区干旱苍凉的荒原。

化验结果让科学家们露出了欣慰的笑容，和他们猜测的一样，两者的成分非常相似——造就夏威夷最初的养料来自遥远的欧亚大陆内部。两地相隔万里，普通的风无法把内陆的尘埃吹到这么遥远的地方，是沙尘暴，把细小却包含养分的尘土携上3000米高空，穿越大洋，播种一般把它们撒下来。

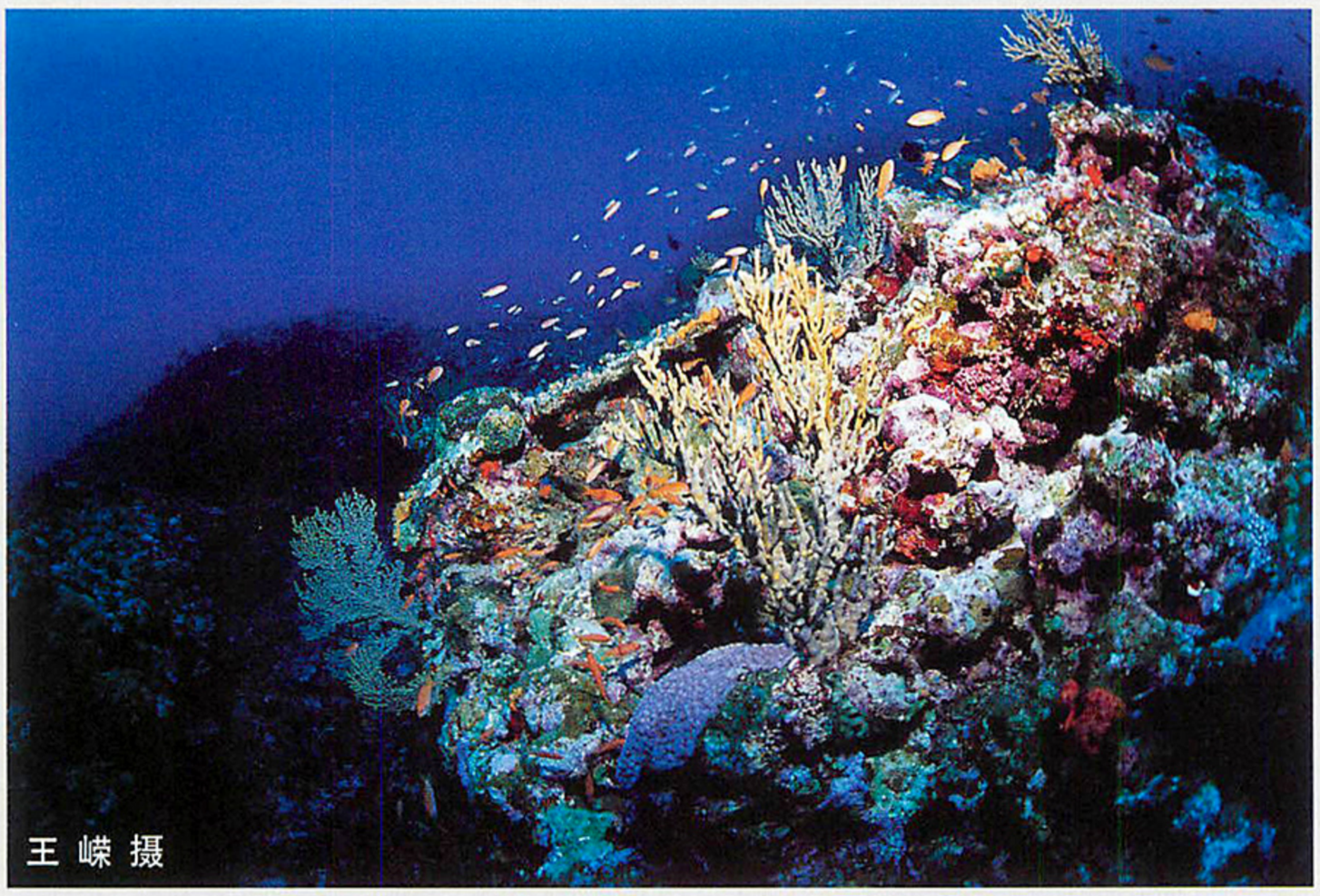
随着卫星遥感技术的发展，科学家已经可以直观地观察亚洲沙尘暴的运动过程了。美国国家航空航天局的卫星清楚地拍摄到了我国甘肃、新疆等地发生沙尘暴后沙尘传播到美国西海岸的全过程。

欢迎沙尘暴：“均营养运动”

历史上，总有人不断提出各种“均贫富”的方法，想达到消除财富差距的目的，与此相比，沙尘暴可以算是一种自然界的“均营养”运动。沙尘暴把地表的土卷入高空，矿物质、有机物等等各种微粒在大气层中飘向远方。

现在浮尘甚至有了很多推崇者，因为浮尘当中的矿物质在恢复土地肥力方面的效果甚至要优于氮、磷、钾肥。在欧洲，这些推崇者发起了一项名为“恢复土地矿物化”的运动，他们把岩石和土壤粉碎混合，生产出与沙尘暴“创造”的沙尘成分相似的粉末，想以此代替传统的肥料来恢复农业的活力，现在他们的实验正在进行之中。

除了夏威夷群岛，科学家还发现，地球最大的绿肺——亚马孙盆地的雨林也得益于沙尘暴，它的一个重要的养分来源也是空中的沙尘。沙尘暴能把磐石变得葱葱郁郁的秘密在于，沙尘气溶胶含有铁离子等有助于植物生长的成分。科学家把悬浮在空气中、直径在10—100微米左右的固体、液体微粒叫做“气溶胶”，气溶胶的自然来源主要是海洋、土壤以及火山等。现在



王 嵘 摄



黄华摄

太平洋海底绚丽的珊瑚世界（左下）、夏威夷岛的迷人风光（上），谁能想到这一切都得益于沙尘暴、得益于亚洲大陆腹地大片干旱、荒凉的沙漠、戈壁呢？

研究气溶胶的成分、移动路线和它对全球环境、气候的影响是世界最前沿的科研课题之一。

“气溶胶对整个世界的影响太大了”，北京师范大学化学系的实验室里，环境化学专家庄国顺教授说：“如果把中国和蒙古的荒漠、戈壁都罩上一个罩子，不让地表的土被风吹起，那么整个美国西海岸的海洋生物将纷纷饿死：没有气溶胶携带来的养分就没有丰富的海洋微生物（海洋的初级生产力），而失去这海洋生物链最底层一环，整个海洋生态系统将难以为继。”

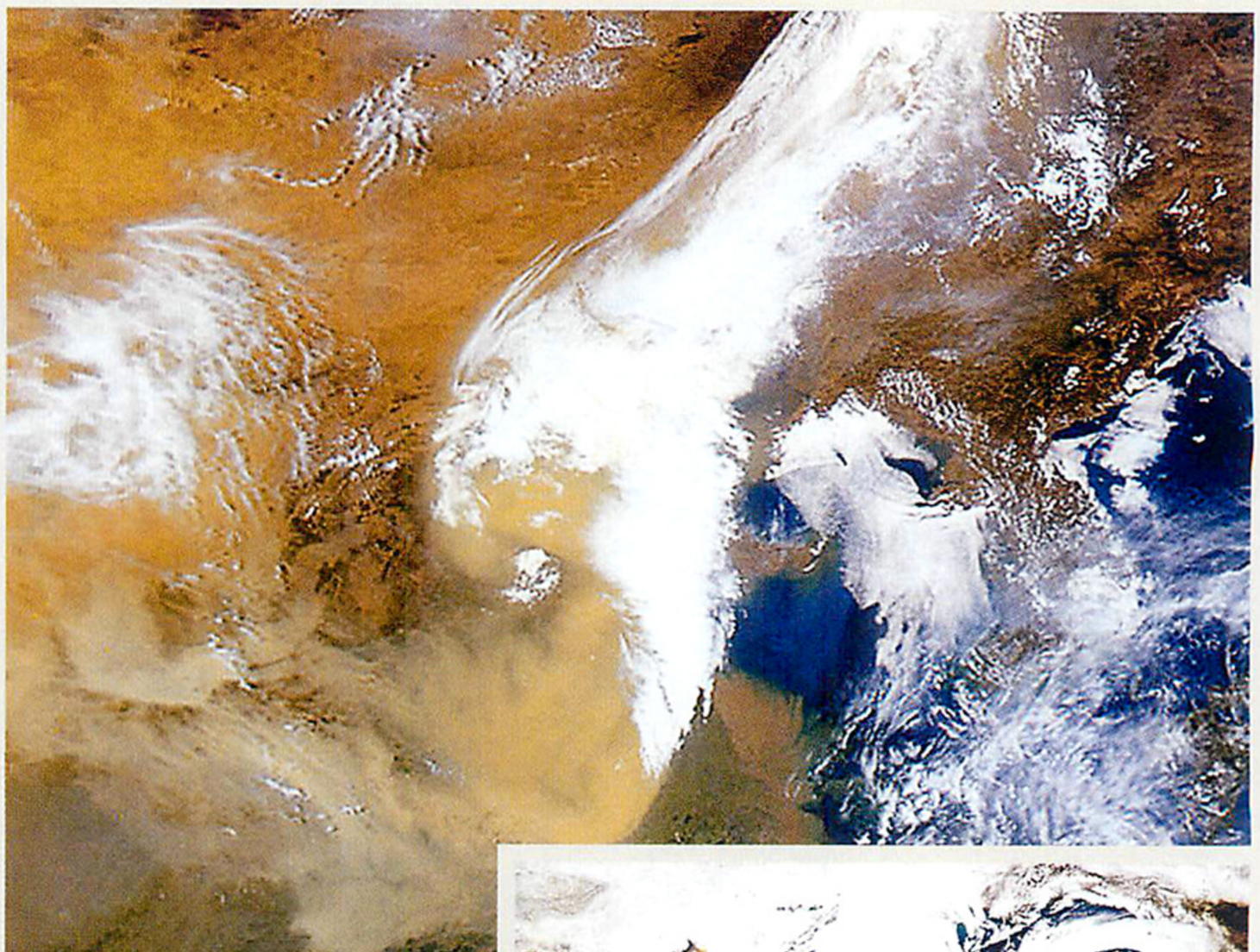
然而沙尘暴起源地如果出现污染，有毒的尘埃也会随之扩散，相隔万里的区域也会被有毒物质污染。所以现在许多发达国家非常关注其他国家和地区的环境问题，因为环境问题没有国界，一个地方环境的破坏会很快在这个小小的地球上传播开来。

中国是亚洲沙尘暴最主要的起源地，据估计，每年从中国沙漠输入太平洋的矿物尘土大约为6—8千万吨。源于东亚的沙尘气溶胶粒子含有丰富的铁、铝等矿物元素，能够增加海洋营养盐的输入，刺激海洋生物的活动，影响藻类光合作用，促进海洋生物的生长繁殖。

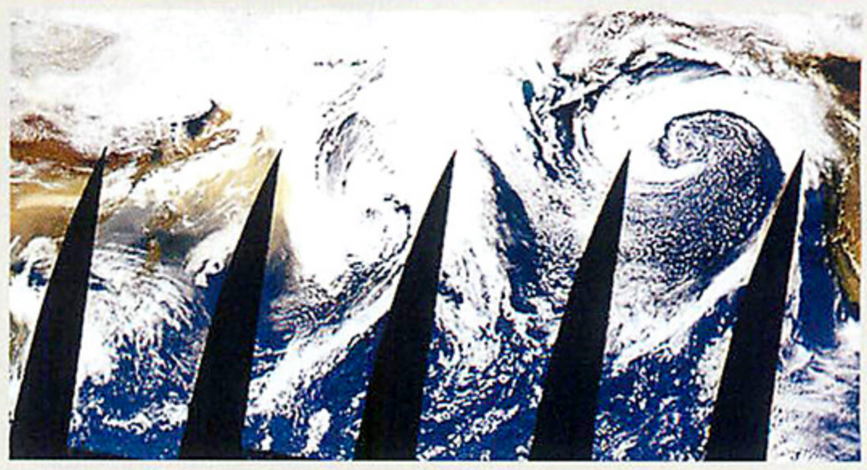
不过，降到海里的浮尘也是一柄“双刃剑”。美国地质测绘局的专家们发现，非洲沙尘暴造成的铁沉积和藻类过量繁殖之间有着明显的联系。这些藻类很多都是有毒的，它们是佛罗里达沿海有毒赤潮的元凶。但科学家们也不敢肯定，有害藻类的过度繁殖是否真的一无是处，也许，它们对海洋生态系统也有尚不为人知的利益。

日本韩国：酸雨不再那么酸

在日本，曾有人说源自中国的沙尘暴影响了日本的环境，降低了日本国内的空气质量。但是最近，日本的《朝日新闻》却以《黄沙，中国来的恩惠》为题大幅报道了一项研究成果，其后《环境新闻》、日文版《国家地理杂志》、日本共产党机关报《赤旗》和韩国《文化放送》电视台也制作了专题——科学家发现，沙尘暴所携带的碱性沙尘可以



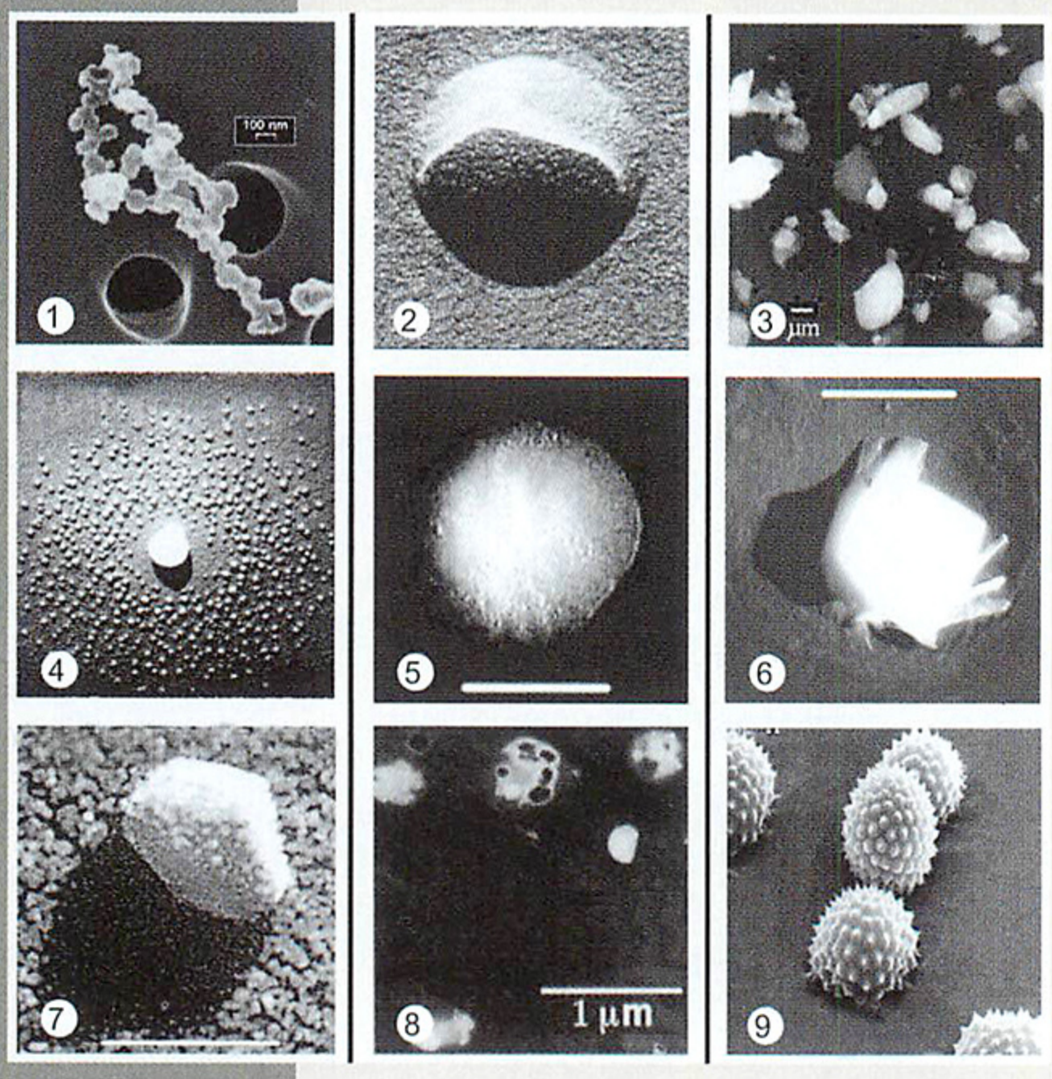
1



2

气溶胶的主要成分

1 煤烟
2 氨化合物
3 灰尘
4 硫酸
5 海洋有机质
6 海盐
7 有机质结晶
8 微生物团
9 花粉



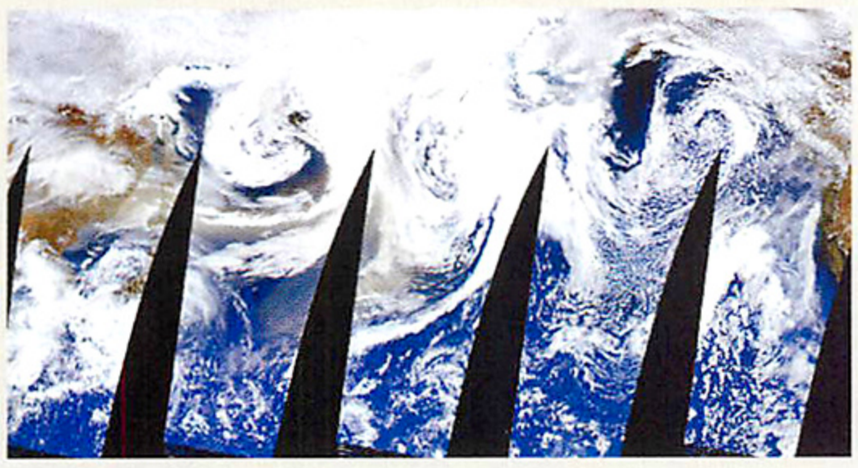
中和大气中的工业污染排出的酸性物质，大大降低酸雨的酸性。沙尘暴不仅使我国北方得以免受酸雨之苦，而且对韩日两国的酸雨也起到了显著的抑制作用。

酸雨是伴随工业发展产生的一个环境问题。在自然界，普通的雨水与河湖中的水酸性是相同的。（科学家把液体酸碱性分成14个等级，用“pH值”来表示，pH值为7表示中性，酸性越大pH值越小。）由于水可以溶解少量空气中的二氧化碳，所以自然状态下的水是略带微弱酸性的，pH值为5.6。如果降水比自然界存在的水更酸，即pH值小于5.6则被称为酸雨（包括酸雪）。

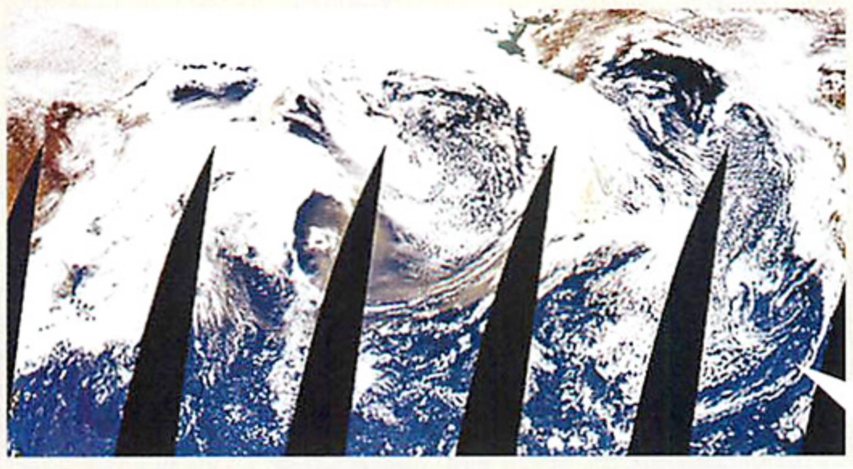
二氧化硫和氮氧化物是形成酸雨的主要因素，工业生产的许多环节都会产生这些东西。煤炭是工业生产的最主要能源，煤中通常含有硫，烧煤不但产生“大名鼎鼎”的温室气体二氧化碳，还会产生很多硫的氧化物。当大气中的二氧化硫、氮氧化物等酸性污染物浓度增高时，这些物质可溶于雨雪中，生成亚硫酸、硫酸和亚硝酸、硝酸，使降水pH值降低，形成酸雨。酸雨对土壤、水体、森林、建筑物和人体健康都会产生不良影响。



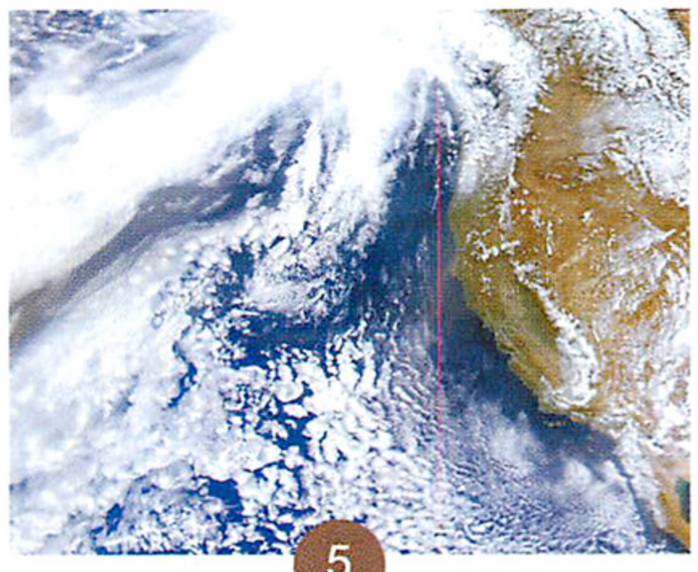
根据卫星照片绘制的沙尘传播图



3



4



5

1、4月16日，沙尘暴势头凶猛，席卷我国华北等地。
2、4月20日，沙尘到达朝鲜半岛以及日本等地。
3、4月21日，沙尘到达北太平洋中部地区。
4、4月23日，沙尘已到达东太平洋上空。
5、4月25日，沙尘到达美国西海岸。
（图2、3、4上的黑道是因为该图由多幅卫星照片拼接而成，卫星照片间有未拍摄到的地方）

一次沙尘暴的全过程

1998年4月中旬，NASA的卫星拍摄到一次亚洲沙尘暴从发生到沙尘传播至美国西海岸的全过程。这些照片清楚地显示出沙尘的移动：白色的云团夹带着黄色的沙尘迅速越过太平洋，只用了1周时间就从我国西北地区扩散到美国，速度之快令人惊叹，

在我国，二氧化硫是导致酸雨的主要物质，南方和北方二氧化硫排放程度大致相当，但是酸雨主要出现于长江以南，北方只有零星分布。学术界对这一现象早有解释：北方多风沙，来自沙漠的沙粒偏碱性；北方土壤也偏碱性，飘尘也偏碱性，含钙的硅酸盐和碳酸盐都会中和大气中的一些酸性物质。但是由于受制于当时的单一模式和计算能力，一直没能开展相关的定量研究。

随着人们对沙尘暴关注的升温，科学界对它也投入了更多的精力。现在，科学家已经测算出沙尘暴对酸雨的影响。

中国科学院大气物理研究所的王自发研究员说："沙尘暴确实降低了酸雨的酸性。沙尘及其土壤粒子的中和作用使中国北方降水的pH值增加0.8—2.5，韩国增加0.5—0.8，日本增加0.2—0.5。如果没有沙尘的作用，那么很多北方地区的酸雨危害要严重得多。"

沙尘暴作为一种自然现象，始于人类出现之前，也将继续存在下去。对于它的存在，我们很难用"好"与"不好"的标准来评判，自然界自有它的一套法则。从黄色的天空、春天的"泥雨"到太平洋上收集气溶胶的飞机，我们对沙尘暴的认识和研究都还只是一个开始。在自然的奇伟面前，我们总是像个好奇的孩子。

（责任编辑 刘 莹 版式设计 介 彬）

沙尘暴：抵抗全球变暖的幕后英雄

编译／庄 周

大气中温室气体CO_2的增加，导致全球变暖，海平面上升，这是一个全球关注的大问题。最近科学家发现海洋浮游植物吸收二氧化碳的总量十分巨大，跟陆地上植物吸收二氧化碳的总量竟不相上下，这在过去是完全没有想到的。然而更让人想不到的是，吹到海洋的沙尘暴是浮游植物生长繁殖必不可少的助产士。如果说海洋浮游植物是抵抗全球变暖的功臣的话，沙尘暴就是幕后英雄。

2002年1月，南大洋碧波荡漾，三艘模样有些古怪的船只正在航行，在这些船的尾部，不断有一些红色的液体排向大海，顷刻，碧蓝的海面便被染成一片红色。有人以为这是三艘不讲道德污染海洋的捕鲸船，恰恰相反，这是一些为改善人类的生存环境而工作的科学研究船，船上有来自德国、美国、新西兰等国的76名科学家，他们正在做一项向大海“施肥”的科学实验：往海里投放含铁的溶液，目的是看这些铁溶液是否能刺激海洋里浮游植物的生长。为什么要刺激海洋里浮游植物的生长呢？原因是这样的：科学家已经证明了海洋里的浮游植物能像陆地植物一样，吸收导致全球气候变暖的罪魁祸首——二氧化碳。因此海洋浮游植物的增加将减少大气中二氧化碳的含量。

差不多与此同时，在南太平洋上，一些向新西兰行驶的船，也许能说明这些科学家此项实验的意义和紧迫性。这些船上乘载着南太平洋上的岛国图瓦卢的生态移民。2000年12月，图瓦卢政府宣布，因地球气温增高引起海水上涨，图瓦卢部分土地已经被海潮淹没。图瓦卢领导人承认在与不断上升海平面的斗争中失败，宣布将放弃他们的祖国。新西兰政府同意接受1.1万图瓦卢居民前往定居。图瓦卢的命运只是一个缩影。基里巴斯、库克群岛、瑙鲁和西萨摩亚等低地岛国也面临着同图瓦卢一样举国搬迁的威胁，而一些大国，虽然不至于举国搬迁，但一些重要的沿海城市也受到海平面上升的威胁。

然而，这些与沙尘暴有什么关系么？科学家的结论是有很大关系：沙尘暴是全球生态系统的重要一环，它是抵抗全球变暖的幕后英雄。沙尘暴虽然不直接吸收大气中的二氧化碳，但它是海洋浮游植物的生长肥料，沙尘暴所带来物质是浮游植物生长必不可少的。没有沙尘暴吹向海洋，浮游植物将很难生长。而海洋浮游植物最近才被认识到在吸收二氧化碳方面的作用并不亚于陆地植物。

大家都知道植物有一个神奇的功能：即通过叶片中的叶绿素进行光合作用来吸收大气中的CO_2，并呼出氧气，这和动物与人正相反。这是自然界生态平衡中的一环。在这一过程中植物依赖阳光和水中的氢帮忙把CO_2中的无机碳转变成有机物，即糖类、氨基酸

及其它构成细胞的生物分子。大气中二氧化碳转变成有机物的过程，也被称为“初级生产力”。

植物通过光合作用来吸收大气中的CO_2，过去人们想到的往往是陆上的森林和草地。海洋浮游植物对气候的影响之大，最近才被充分认识。

大约5年前，大多数生物学家还是严重低估了浮游植物对吸收大气中的CO_2的贡献。主要原因是由于当时的科学家无法计算出全球浮游植物的总量。

1997年，美国航空航天局(NASA）发射了海洋广角感测仪(Sea Wide Field Sensor)。它使科学家有可能计算出全球浮游植物的总量。它是第1颗能每周观察全球浮游植物数量的人造卫星。为什么卫星能观测出全球浮游植物的总量？这是因为：只有当植物中存在叶绿素A时，光合作用才能进行。叶绿素A能吸收阳光中的蓝色和绿色波段，而海洋中的水则将其散射。因此，在一个区域内吸收阳光的浮游植物越多，从太空中观察的这片海洋就越暗。卫星通过观测从海洋反射回来的蓝一绿光所占的比例，就可以计算出叶绿素的量，从而了解浮游植物的量。



人类的工业生产焚烧了大量的化石燃料，排放到大气中的二氧化碳的速度大大超过了大自然吸收的速度，因此造成了二氧化碳的大大增加，导致了全球变暖。

正是由于卫星的帮助，加上实地调查和数学计算，在1998年，世界上几个不同的研究小组得出了一个共同的惊人结论：浮游植物每年将大约450亿—500亿吨的二氧化碳合成到自己的细胞中——这是此前最大胆的估计的数倍。

科学家早已经推算出每年大气中大约有1000亿吨的二氧化碳被吸收了，而这过去大部分被算到了陆生植物的功劳簿上。今天，人们明白了，其实陆生植物每年只吸收了大约520亿吨。而另一半是被浮游植物吸收了，可以说，海洋浮游植物在吸收温室气体CO_2方面的贡献和陆生植物平分秋色。

地球现在面临的麻烦是大气中CO_2增多，换一种说法是全球的碳循环失衡，即释放的碳远远大于被吸收的碳。人类通过燃烧化石燃料，将深埋地下的碳带回循环中的速度是过去生物呼吸、生物降解、火山喷发等途径释放碳的速度的大约100万倍。森林和浮游植物吸收CO_2的速度难以赶上这一增长的步伐，结果导致大气中的这一温室气体的浓度迅速上升。

全球原有的碳平衡被打破，导致气候变暖，现在的任务是重建这种平衡。科学家们在海洋浮游植物身上看到了这种希望。

海洋浮游植物有一个特点是繁殖的速度快，而且有生长的广大空间，这是陆生植物无法相比的。海洋

沙尘暴参与地球碳循环示意图

地球的生态平衡，取决于几种重要物质的循环，其中碳循环能够明显地影响地球的气候。地球的碳循环是否平衡，它取决于温室气体二氧化碳从大气和海水表层移入（黄色箭头）或移出（绿色箭头）的相对量，这种交换约每6年循环一次。称为浮游植物的海洋生物，在这一循环中担任着4个任务。这些微小的海洋居民通过光合作用每年将大约500亿吨的碳合成到它们的细胞中。这种光合作用要想完成，必须受到由风吹来的沙尘中铁的刺激（过程1）。浮游植物也有一部分通过生物泵将CO_2暂时存储于深海中；它们所吸收的碳，约有15%沉到深海，而当浮游植物的死亡细胞分解时，再以二氧化碳的形式释放出来（过程2）。经过几百年，上涌的海流将这些气体及其它营养物带回到阳光照射的表层海水中。

还有一小部分含碳的死亡细胞变成了海床中石油沉积岩的一部分，从而避免了再循环。这些与岩石结合在一起的碳在地球内部经过几百年的降解和变质后，通过火山喷发又以CO_2的形式重新回到大气中（过程3）。

相比较而言，燃烧化石燃料使二氧化碳回到大气中的速度比这要快100万倍（过程4）。自然状态下，海洋浮游植物和陆地森林吸收CO_2的速度不足以减缓这种升高。结果，地球碳循环失去平衡，使地球变暖。导致海平面上升等一系列生态环境的大问题。



浮游植物细胞平均6天繁殖和死亡一次。浮游植物的快速生命周期是它们对气候产生影响的关键。1988年，一个正在进行的国际研究项目——全球海洋通量联合研究（JG—OFS），开始对海洋碳循环进行量化研究。他们发现，死亡浮游植物的细胞和动物排泄物中的有机物质分为两部分，一部分对吸收CO_2重建碳平衡意义不大，因为这些下沉并被微生物分解的浮游植物的细胞，把它们通过光合作用固定的碳通过海水的循环又释放到大气中，这种循环大部分发生于海洋中的阳光照射层。

能够减少大气中的二氧化碳，从而对重建碳平衡发挥影响的是那些还未分解就沉入海洋深处的浮游植物的细胞和有机物。这些有机物沉到了200米以下的海洋深处，那里的海水温度较低、密度高，因此这部分海水很难与其上面较暖和的海水循环交换，因此被固定的碳停留在海里的时间长得多。通过这一被称为"生物泵"的过程，浮游植物将表层海水及大气中的CO_2转移至海洋深处。2001年，美国的研究人员报道了每年被泵入深海的碳物质总量在70亿—80亿吨之间，相当于浮游植物每年所吸收碳的15%。

正是这一循环使大气中CO_2的浓度，比如果没有这一循环低了200ppm（百万分之一），对于目前大气中CO_2浓度约为365ppm来说，这是一个很重要的因素。

既然海洋浮游生物对吸收CO_2，重建全球碳循环这么重要，那么怎样才能使浮游植物繁殖得更快、更多？就成了科学家最想知道的事情。

海洋中到底哪些营养成分对浮游植物的生长起作用？过去科学家对此知之甚少，直到最近10年情况才有所改变。科学家这些年有几个重要发现，一是知道了浮游植物生长必须有两种营养元素——氮和磷来支持，磷是合成蛋白质的基本物质，过去一直认为磷最难获得，因为磷只存在于陆地的磷酸盐矿石中，海洋中的磷是经由河流带入海中的；而氮气是大气中最丰富的气体，可以自由溶进海水中。

直到20世纪80年代早期，海洋生物学家才认识到普通的氮并不能被生物直接利用。只有氮气被固定后（换句话说是与氢或氧结合生成铵盐、亚硝酸或硝酸盐），大部分浮游植物才能利用它们合成蛋白质。而固氮需要铁元素作中介来传递电子。

这一重要发现，是由美国化学家约翰·马丁（John Martin）最先提出的。他工作在美国加利福尼亚的莫斯兰丁海洋实验室（Moss Landing Marine）。他通过实验证明铁是海洋浮游植物生长过程中最重要的元素。他使用极灵敏的方法测量这种金属，发现在太平洋近赤道的区域、太平洋东北区和南大洋中铁的浓度太低，以致这些区域的浮游植物的生长繁殖受到了严重的抑制。

约翰·马丁发现：铁抵达海洋表面的惟一途径是通过风吹起的沙尘。因为沙尘中含有丰富的铁。因此，在远离陆地无法接受沙尘的大片海域中，铁的含量很低。

南极冰层中挖取的冰芯支持了约翰·马丁的理论。从记录了过去42万年地球历史的冰芯中发现，当冰河期来临时，冰芯中铁的含量高很多，沙尘颗粒明显比温暖时期的大，二氧化碳的浓度也低，反之亦然。冰河期陆地干燥而且风速大。因此，与湿润的温暖时期相比，有更多的铁和沙尘吹入海洋中，结果增加了浮游植物的生长能力，提高了生物泵作用，于是从大气中吸取了更多的CO_2。

1993年，约翰·马丁和他的同事实施了世界上第一例海洋实地人工调节实验，他们直接向赤道附近的太平洋里投放了铁，他们的研究船装载着盛在罐子里溶解于稀硫酸中的数百公斤铁，船在一个50平方公里的海域内像除草机一样推进，缓慢地投放该溶液。他们用了4个星期做此实验，结果很明确，铁的加入明显提高了浮游植物的光合作用，使海水里出现了一个被生物体染绿的区域。

在约翰·马丁的实验之后，3个独立研究小组——来自新西兰、德国、美国——很确切地证明了向南大洋中加入少量铁，显著地刺激了浮游植物的生产力。迄今为止，规模最大的一次施肥实验是今年1—2月份进行的，该计划——即南大洋铁施肥实验（the Southern Ocean Iron Experiment），以美国蒙特雷湾水族馆研究所和莫斯兰丁海洋实验室为首——有76名科学家和3艘船参与。初步结果显示，1吨铁溶液投放于约300平方公里的海域，在8星期内使初级生产力提高了10倍。

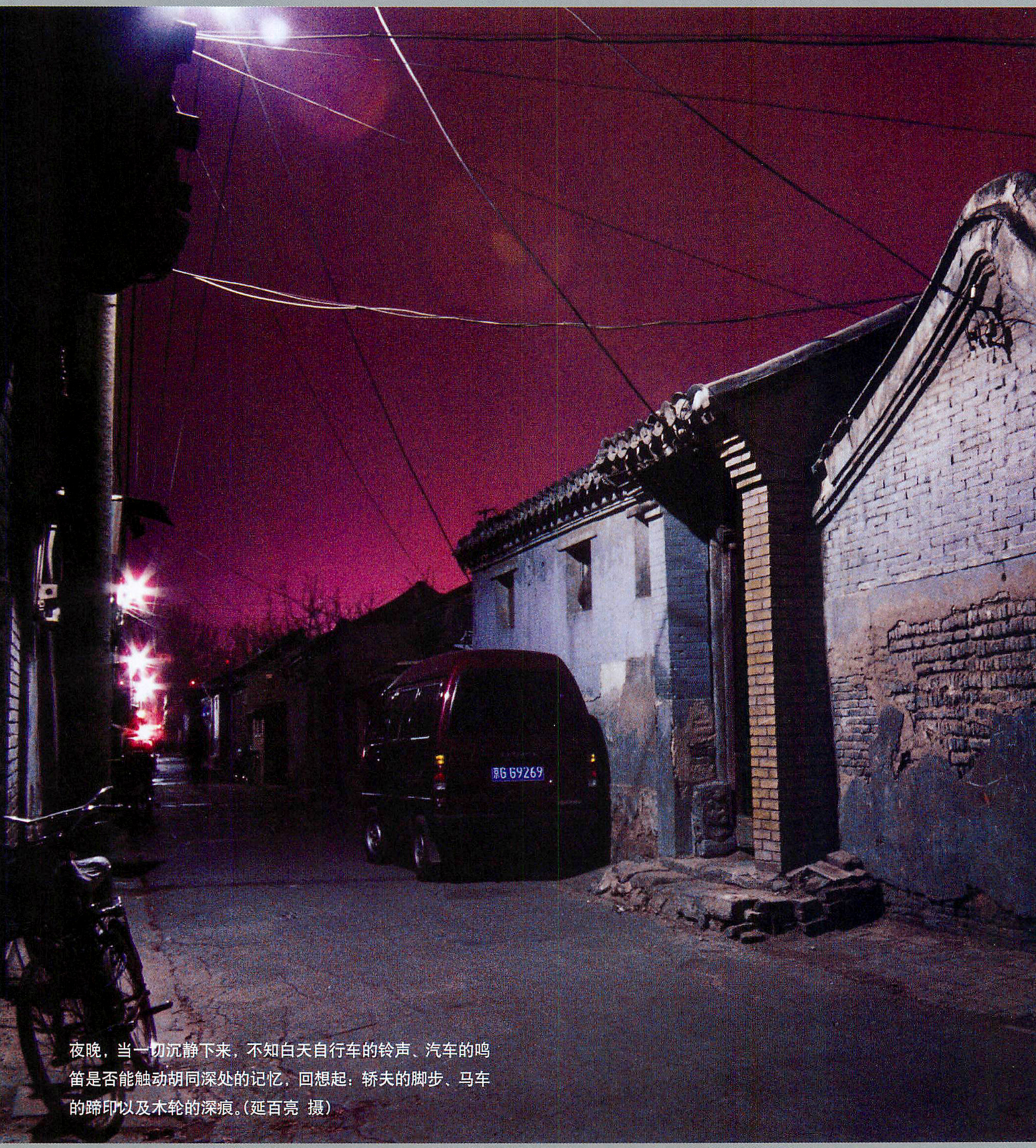
然而，设计大规模商业施肥计划来改变气候的想法，在科学界和决策者中仍在激烈地辩论。许多科学家认为，改变自然的海洋生态系统，可能会造成不可避免且难以预测的不良后果，这比人类从商业施肥计划中所取得的暂时利益要严重得多。

（版面设计 介 彬）

孤独的

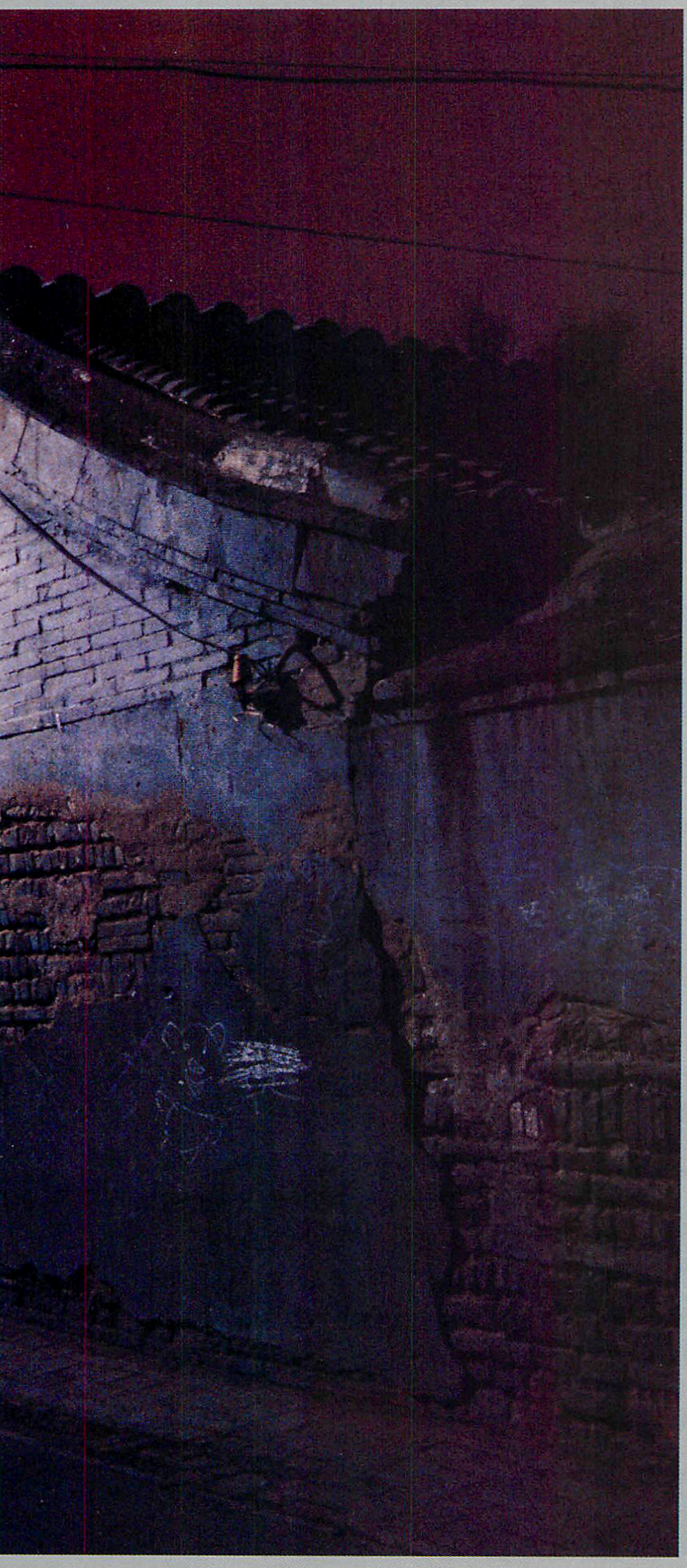
撰文／纪喻

供图／舒了 叮咚



夜晚，当一切沉静下来，不知白天自行车的铃声、汽车的鸣笛是否能触动胡同深处的记忆，回想起：轿夫的脚步、马车的蹄印以及木轮的深痕。(延百亮 摄)

胡同绘图者



在今天这样一个地图制作已运用了卫星遥感、计算机和网络技术的数字化时代，一位北京老人还是用古老传统的方式，花费了15年的时间对北京的胡同进行了实地测绘，并用传统手绘方法画出一张北京胡同地图。从这张胡同地图里，你不仅能读到北京胡同的地理位置，而且还能看到大量浓缩了的北京历史和文化的信息。

确切地说，在我面前展开的不像一张规范的地图：既没有正式的比例尺也没有常规的方向指标，甚至没有正规的图例符号。.

但是，这张整洁、素净地图中的内容仍然吸引着我的目光，图纸上：北京的大小胡同一目了然，胡同的宽窄弯直用针管笔细细地画出来，胡同里的每一个拐角和凹凸清晰可辨；大小胡同的名称依胡同走向用仿宋体清楚地标明，不仅可以看到现在的名称，还可以看到以前曾经用过的名称，如后兵马街曾被称为南城兵马司；还能看到从前老会馆的所在地，如关中会馆在保安寺街7号；改建后成片的小区和大建筑群也有文字说明，像南华东街的中国歌剧舞剧院是在原有的乐善里和南华东里的位置上建成的；许多门牌旁还标上住宅主人的姓名，或曾经住过的名人；还能看到以前胡同里寺庙的位置，潘家胡同76号是一座弥勒庵，而不远的86号又有一药王庙；甚至还可以看到响鼓胡同和福州馆前街的交汇处有一棵高大的古树。

看着这张胡同地图，我们不仅能知道在北京城里如何从一个胡同到另一个胡同，而且仿佛站在一位博古通今的老人面前，他向你细细道来老北京城里曾经

发生过的许许多多的故事，使得它更像是一张追忆历史的抽象化情感描绘图。

你看：

文丞相胡同原来叫巴儿胡同，元朝时曾将文天祥囚禁于胡同里的兵马司系械宅内，后为纪念文天祥，明朝洪武九年在这里建了“文丞相祠”，这条小胡同就被称为文丞相胡同。

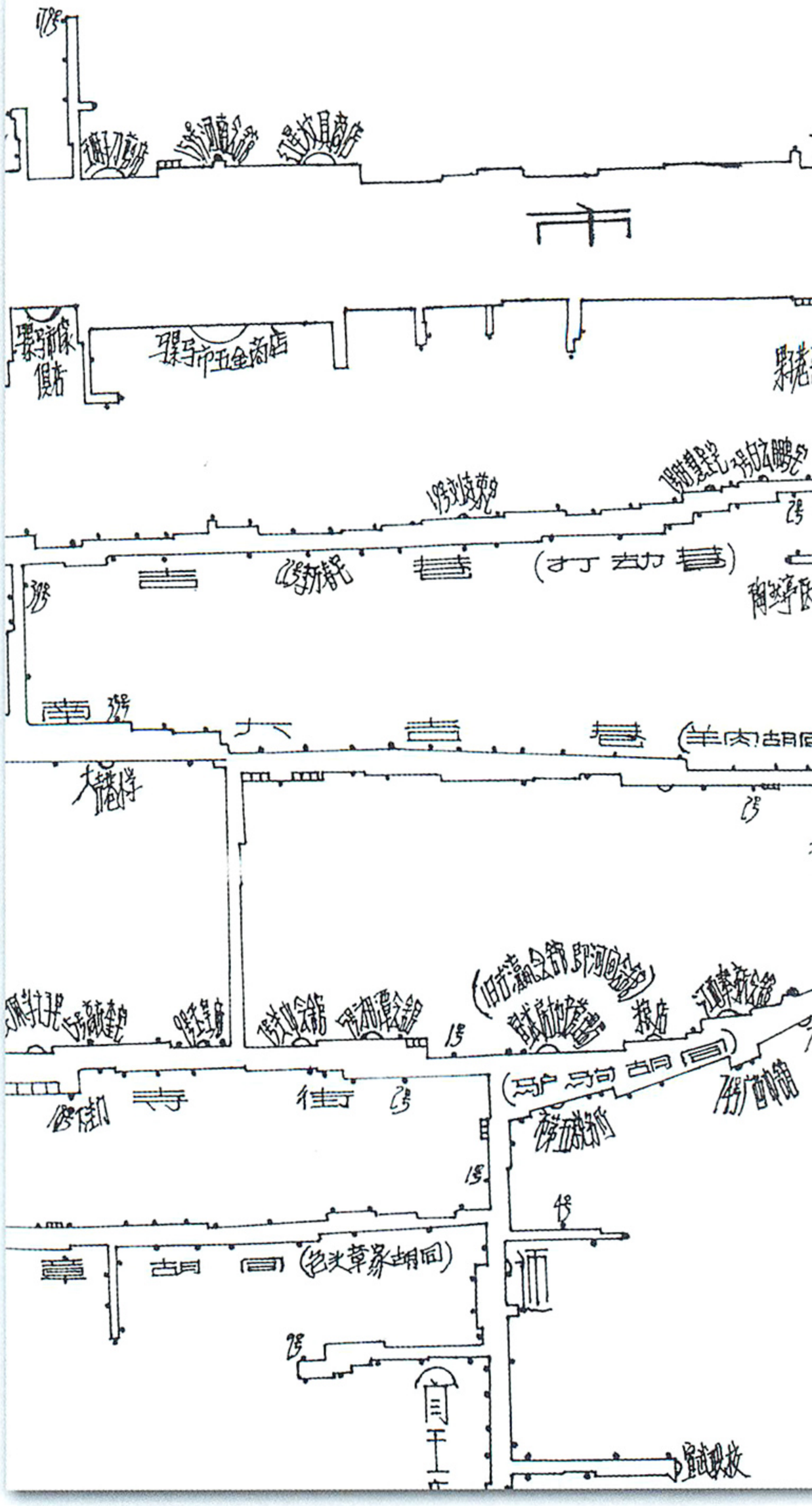
三不老胡同原来叫三不老爹胡同，是从三保老爹变化而来，是以明朝航海家郑和“三保太监”的官称所命名的。

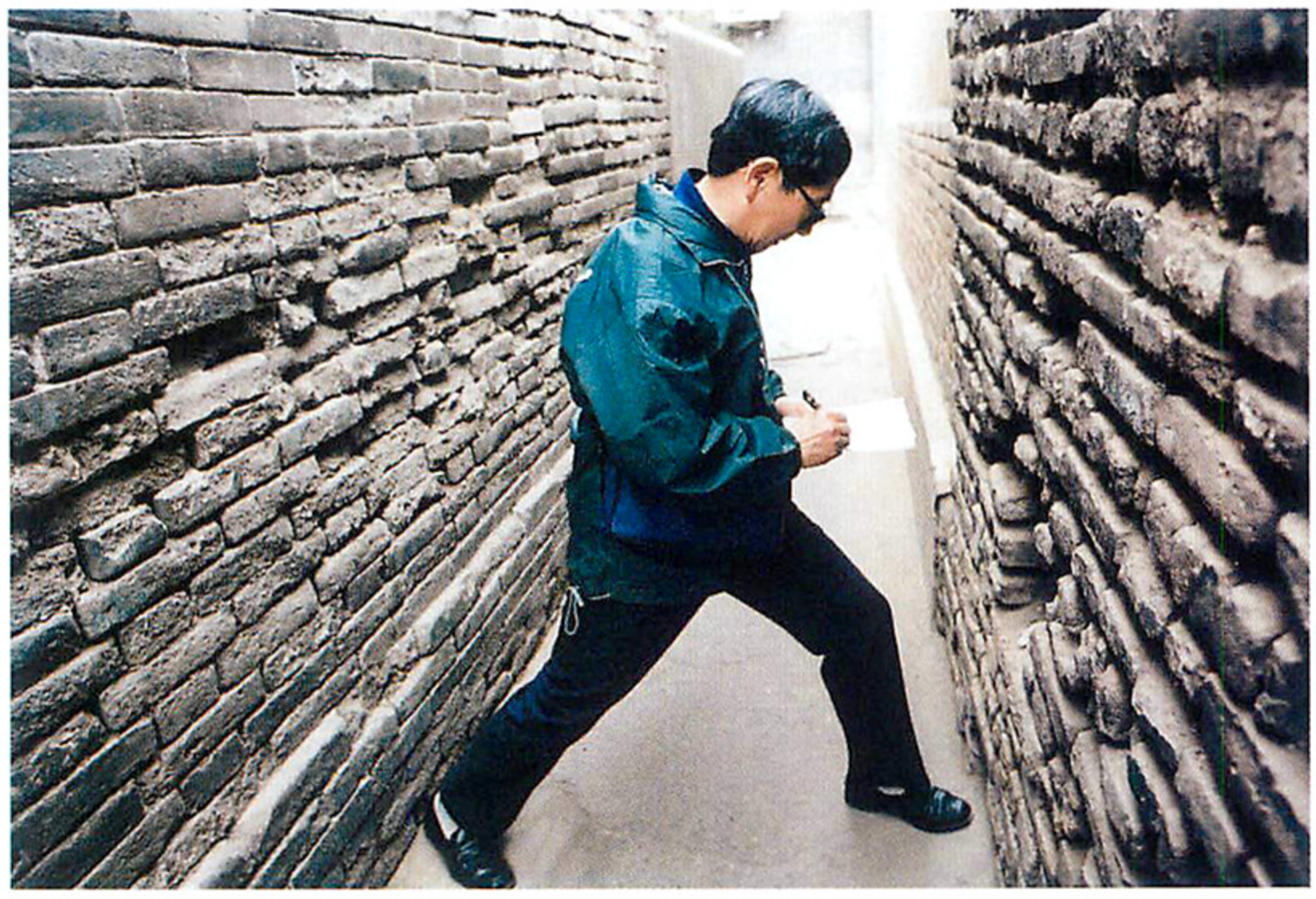
未英胡同，在清朝时称喂鹰胡同，而在明朝则称卫营胡同，这是因为卫营是明朝的军事编制；到了清朝，卫营编制消失后，因八旗子弟喜欢玩鹰，就改称为喂鹰胡同；解放后又将其雅化为未英胡同。一个胡同名称的变化就记录着北京城由明朝到清朝一直到现代的历史。

维新变法运动的领导人康有为、梁启超、谭嗣同的故居相去不远。梁启超当时住在粉房琉璃街115号的新会会馆；隔着数条胡同，米市胡同的南海会馆里住着康有为；与康有为仅一条胡同之隔，谭嗣同住在以前叫作库堆胡同里的湖南浏阳会馆里。

虎坊路旁的光明日报社是在20 世纪60年代中期由石驸马大街旧址迁此，《光明日报》解放前名为《世界日报》，其第一任社长是章伯钧，总编为胡愈之。

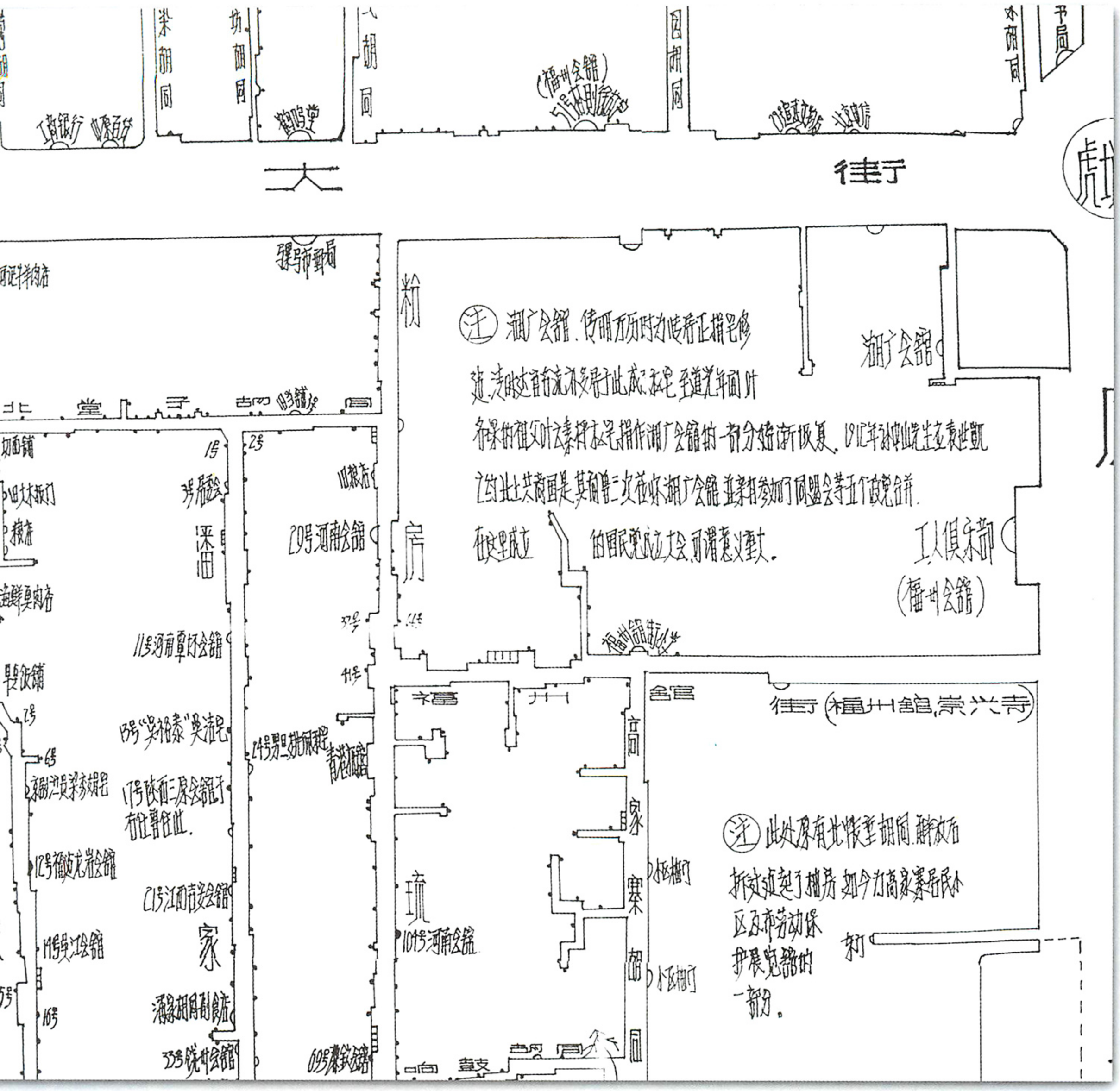
这张手绘的北京胡同图引领我认识了它的作者，舒了先生。舒先生既不是地理工作者，也不是史料方面的专家；既没有学过测量，更没有学过制图，但仍





上：北京城胡同地图（舒了绘制） 虽然没有常规地图的比例尺、图例符号等元素，但从这张地图中不仅能知道在北京城里每一个胡同的位置（包括已拆除及改建的胡同），还能知道胡同曾经用过的名字、胡同里曾住过的名人，仿佛站在一位博古通今的老人面前，他向你细细道来老北京城里曾经发生的许许多多的故事。图为胡同图中宣武区的一部分。

左：舒了先生在胡同里记录步测数据，绘制胡同草图。(司小建 摄)



凭着他对北京胡同的深情画出了这样一张北京胡同图。

这位年逾古稀的北京老人已经默默地在15年中走遍了北京胡同的每一个角落。舒先生拿出一本用订书钉简单装订的本子来，翻开来是一页一页手绘的小图：黑色笔迹简单地勾画着一条条的大小胡同，上面有胡同的名称和许多阿拉伯数字，还有简单的文字以及一些我看不明白的注释。舒先生告诉我：这是他走胡同时做的笔记。他走到哪条胡同，就给那条胡同画一个类似这样的小草图，标上胡同的名称和作一些必要的注解。他现在画的胡同图就是根据这些草图上记录的资料画出来的。圈起来的数字是胡同里每个院落的门牌号码，没有圈起来的数字是他用步子走出来的步数。舒先生说他不是用皮尺来量度胡同，而是用他自己的步子来量，五步3米，走在胡同里，数着步子，就知道胡同的长与宽了。

20世纪80年代，舒先生看到城墙拆了，胡同也要拆了，心想：胡同要拆了，老北京城就没了。开始他只是去胡同里看看，想把老北京的胡同永远记在心里。一天，他去东直门大街的永康胡同，那里不仅有前永康胡同、后永康胡同，还有永康一巷、永康二巷……一直到永康五巷，晚上回到家里怎么也回忆不起胡同之间的具体位置关系，这才有了测量、记录胡同的想

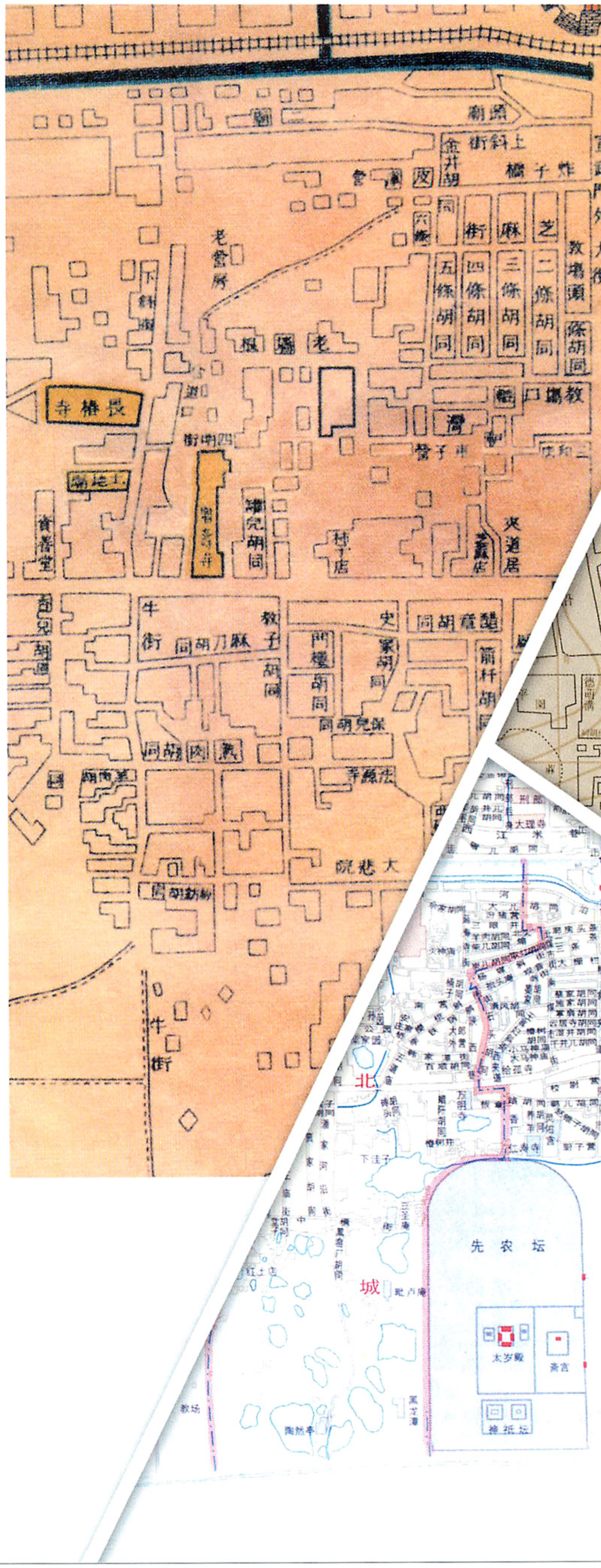


瓜藤爬上了屋顶，主人留住果实，仿佛是为了记录时间的流逝。(田宝希 摄)

法。同时他在翻阅历史资料时发现，几个世纪以来胡同的名称以及空间走向都有所改变，而无论是北京古地图或现代地图都是以年代为限，其间历史的改变很难联系起来，于是萌生了绘一幅能看到胡同历史变化的地图。他想：将来即使是胡同没了，人家还可以从这胡同图上直观了解老北京城的样子以及北京城的历史变化。这才开始了他步测胡同、画地图的日子，那是1987年3月1日。

这不禁令人想起地图绘制的初期阶段：古代的世界地图原是根据航海探险家们的描述，推测绘制而成，经常会因没有准确数据而造成陆地位置偏差，使得那些再次出行的探险家们再也找不到那个已知陆地的位置；因而在1768年英国才选择了詹姆士·库克这位富有绘图经验的航海家担任征服大洋洲航行的船长，通过实地测量，绘制出澳大利亚和新西兰的海岸线，才有了位置准确的实测地图，改变了原来的假想性、描绘性原始地图状况。

巧合的是，元朝在北京建大都城时，也是像舒先生这样以步代尺，用步计量。据侯仁之先生1985年主编的《北京历史地图集》中说明：元朝当时在建城时，对大、小街和胡同有具体宽度标准，规定大街宽24步，小街宽12步，胡同宽6步。元朝一步为5尺，那时的一尺合0.3米，一步为1.54米。从而使元大都的建筑规划整齐方正有如棋盘。据学者们考证："胡同"一词来源于蒙古语读音，是元朝时才开始出现在我国北方城市建筑布局中的一个专有名词，是元大都内一排排的宅第的间隔带，由当时的房屋连接而形成的。舒先生在无意中选择了这样的计量方式，是多么的奇妙。



背景资料

北京胡同作为北京古城建筑特色的标志，可以说是北京历史文化的载体，从各时期胡同数目的变化可以看到北京城的历史：从数量少到数目众多，又从到数目众多到数量减少。是北京作为一个城市从建立到繁荣发展的记录。

元朝《析津志》中记载元大都有火巷（广义上的胡同）384条，其中29条直接称胡同；

明朝张爵所著《京师五城坊巷胡同集》中记载当时共有街巷胡同1170条，直接称胡同的有459条；

清人朱一新在《京师坊巷志稿》中记载当时约有街巷胡同2077条，直接称胡同的有978条；

日本人多田贞一在1944年出版的《北京地方志》中提到当时约有胡同3200条；

中国展望出版社1982年出版的《古今北京》中提到有胡同4550多条；

北京拆迁改建后，人民日报记者于2000年初统计胡同数目为459条。

北京市规划委员会组织中国城市规划设计研究院、清华大学、北京市城市规划设计研究院等12家单位，共同编制了《北京旧城25片历史文化保护区保护规划》，已获得北京市政府的批准。北京市共划分了25块历史文化保护区。它们包括：南长街、北长街、西华门大街、南池子、东交民巷、大栅栏地区、东琉璃厂、西琉璃厂、鲜鱼口地区等。这25片文物保护区占地面积957公顷，加上旧城内的文物保护单位，总占地面积达2300公顷，约占旧城总面积的37%。

看着清、民国时期的北京胡同图，再看看现在的北京城，其间的变化会使人产生不同的联想。

上左为清末版北京胡同图的局部。（摘自中国画报出版社《老北京胡同详细图》）

上右为民国七年（1918年）出版的《京都市内外城地图》局部。（摘自奥林匹克出版社·北京工艺美术出版社《北京百科全书 彩图·地图集》）

下为清乾隆年间北京城复原图（局部）。



屋檐下挂着的鸟笼传达着主人淡泊、平和的心境。(田宝希 摄)

“你看，胡同口旁边标着数字10，就是说这条胡同宽为10步；有折线拐弯的地方标着数字4，这是胡同里凸出来的宅院围墙有4步。”舒先生继续指点道，这里有一株白腊树，这户人家的门联不错“鹤质清高千古寿　鸣时高彻九云霄”……

舒先生有40多本这样的草图册子，每一本的封面上都标明了城区以及量度胡同的时间。这是舒先生从1987年至今，15年来丈量胡同的详细记录。那时侯他还没有退休，每天早上3：30起床，4：00准时出门，到目的地，就开始丈量胡同、记录数据。接近8:00时，再赶回位于石景山的单位上班。1991年底退休后，仍然是天不亮就出门，15年来从未间断过一天，逢年过节、刮风下雨一样上胡同。

舒先生告诉我15年中，他遇到了很多好人，也遇到过不顺心的事。一些人对他的举动不理解，觉得他是吃饱了撑的，甚至有一次被怀疑有偷窃嫌疑而被带到了派出所。

舒先生看着自己的胡同图，感叹道：现在觉得走胡同那时候的事已经不算什么，我觉得这画胡同地图比以前走胡同难多了。

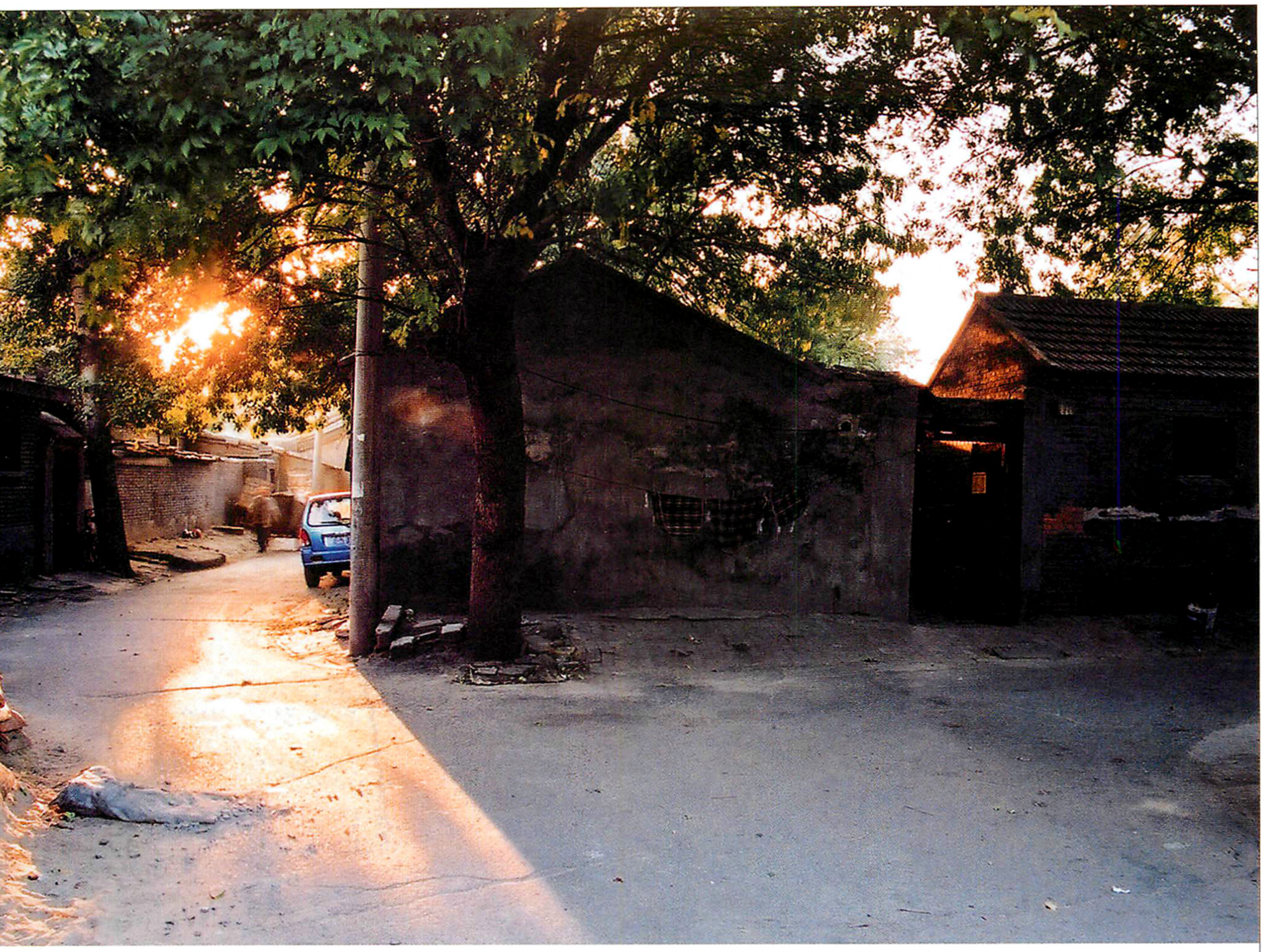
舒先生的书桌上放着铅笔、针管笔、透明塑料尺、比例尺和一个算盘，舒先生似乎查觉到我怀疑的目光，得意地说：“没错，它们就是我用来画图的全部工具。”我不禁想到我国地图制作方式自20世纪80年代开始使用计算机技术后，地图制作早已从手工方法发展到数据化制图方法，手绘地图的方法只有在制图专业学生的课程中才能接触到，而舒先生却仍用古老传统的方法一笔一笔画出了胡同地图。

当我把舒先生的这张胡同图拿给有关专家看时，看着图中关于地形、历史、文物及文化的众多内容，他们也都被舒先生的精神和15年来所作的工作量深深地感动了。这些内容使这张胡同图除了具备传递基础空间信息的功能外，还成为了一个文化工具，承载了大量有关北京历史、文化的信息。同时图中的内容也让这些专家犯了难，他们很难界定这张胡同图的属性分类。中国地图出版社总编室的吴秦杰主任说：“说它是一张历史地图吧，它又是在现代街区框架上绘制的；说它是一张现代人文地图吧，它又有历史的信息在里面。只能说它偏向于现代人文地图。这是一张个性化的地图。就像艺术家创作艺术品一样，作者选择了自己的方法（最原始的数步测量方式），选择了自己喜爱的内容（胡同里的历史文化）来绘制这张胡同图。虽然这张胡同图在表达主题上不太明确，而且忽略了地图的数学精度，但是这种综合的形式很有特点，保留了很多有趣味的细节。”

吴主任指出：舒先生绘制的胡同图比目前出版的北京地图比例尺大，约为1：5000。中国地图出版社也出版过北京胡同地图，但在详细和资料性上有些方面不及舒先生的胡同图。比如，潘家胡同17号标注着：陕西三原会馆，于右任曾居住于此。正式出版的地图不会关注得这么细。再如，与骡马市大街平行的北大吉巷在舒先生胡同图里有许多细小的拐角和凹凸，而在正式出版的地图中这些细小的拐角和凹凸会在制图综合处理过程中被拉成一条直线。

每张地图的载负量是有限的，在出版制作时都会对内容进行选择，不可避免地会舍弃一些东西。如果要正式出版一张像舒先生这样的胡同地图，那么地图的载负量是无法想象的，因为出版单位会在时间和空间的分布和发展变化上有一个科学的标准，来进行普查、调研；这样一来就不仅仅是出版一本地图集可以完成的，可能还要出版一个大容量的电子地图才能反映出全部的内容，所以出版社正式出版的地图都有一个科学的限定范围，而不能像舒先生的胡同图那样随心而至。虽然舒先生胡同图里的内容是他自己调查收集的口传资料故事，不是文献记载而流传有序的资料，可能不够全面，但还是有一定参考价值的。

中国地图出版社出版过的北京街道胡同地图集，内容以胡同、公务、旅游信息为主，更新周期约为两年一次，用计算机制图，将城市街道改变的数据输入、



阳光透过老树的绿阴，洒落在静静的胡同里。图为也将面临拆迁的东城九道弯胡同(叶金中 摄)

替换，一个编辑，两到三个月即可完成。目前出版社在绘制地图时已不用再进行实地测绘操作，只需在计算机里调出测绘局的基础资料数据，根据制图目的进行制图综合，再到实地进行补充，根据实际情况进行调绘来绘制地图。

老北京城有过很多地图，留存下来最早的胡同地图可能是清朝乾隆年间的《京师城区地形图》。乾隆十五年（1750年）绘制完成的十七排长卷，用毛笔勾线绘制，用简单的有脊屋顶宅院建筑样式排列出街道、胡同而成的北京城区。只有少数的胡同标明了名称，不熟悉北京城的人，很难看明白。清末才出现了科学测量的地图。北京市档案馆的展览厅里挂着一幅民国七年（1918年）出版的《京都市内外城地图》，可以从文字说明中看出是当时内务府职方司测绘处于民国五年（1916年）测量绘制的。档案馆的工作人员说舒先生就常常来看这幅地图。

吴秦杰主任说，尽管侯仁之先生在20世纪80年代已出过《北京历史地图集》，但是像北京这样的历史文化古城，应该有一本类似于舒先生这样胡同图的历史文化图集，在地图上，人们可以很容易地了解到北京的历史；路过某一处街道、胡同以及某一个四合院时，可以从地图上知道历史上发生过的故事。世界上许多城市都已经出版了类似的地图，以照片、文字与地图结合介绍文化、历史的掌故。如:《世界旅行图鉴》就有介绍巴黎等城市历史文化的地图，只不过太偏重旅游方面信息。

看过舒先生的胡同图，当我再穿行于北京的胡同街道间，历史的影像从我的脚下缓缓展开去，臆想中的人和事在我的面前浮现，而忘记了自己是谁，身在何处。走过砖塔胡同，仿佛看到张恨水在伏案写作；走过薛家湾胡同，仿佛看到吴越王钱镠的后人在教导子孙……

（责任编辑 何 亮　版式设计 介 彬）

坑居人家
——云南广南坝美村

撰文／李 旭　摄影／张有林　李 旭

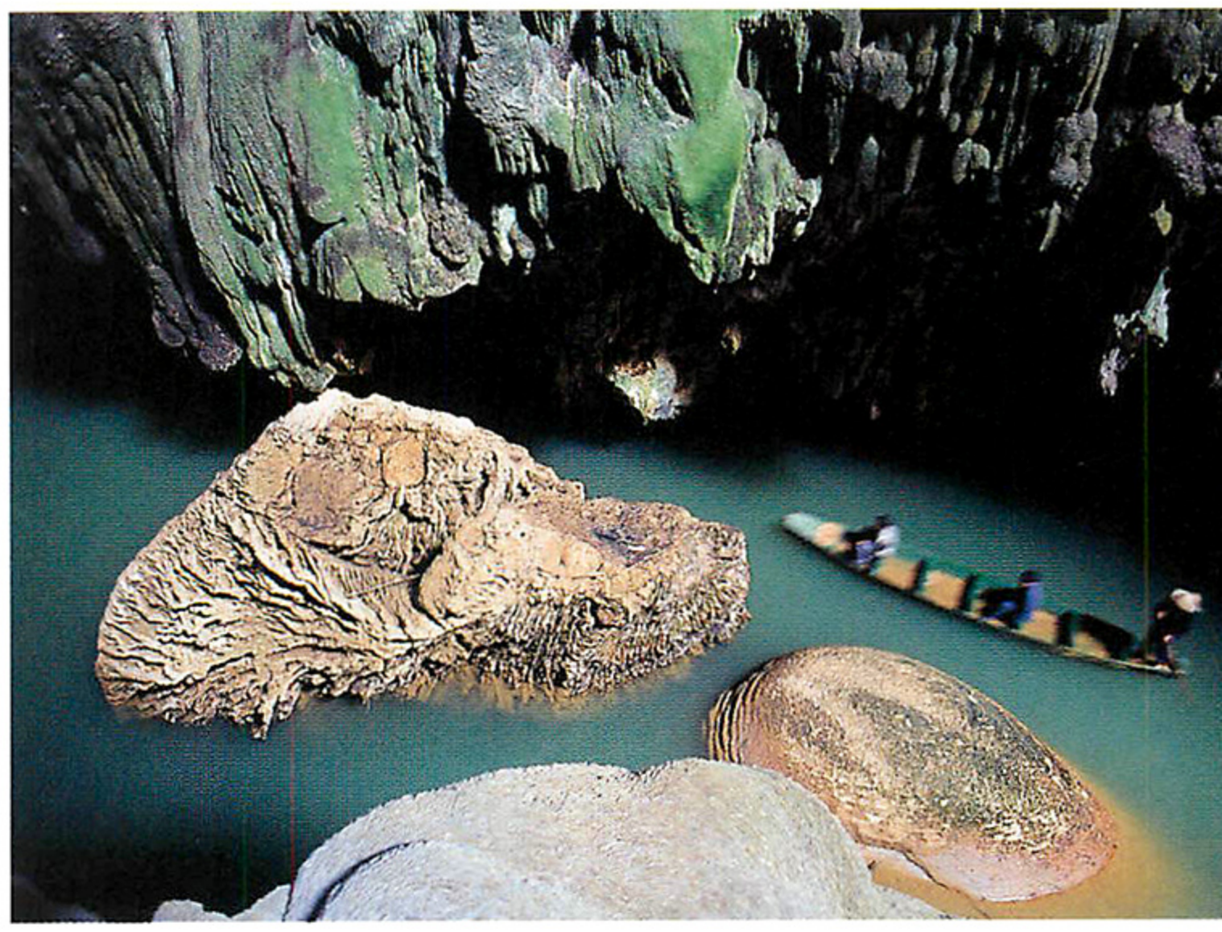
本刊曾报道过穴居（1999年7期）、
岩居（2003年2期）等在特殊自然环境下
人类的栖息方式。
在云南东南部深山中，
有一个奇特的坑居小村落，
几百年来它与外界惟一的通途是一个
幽长不见天日的水洞，
小舟则是进出这里必需的交通工具。
已经没有人知道，
先人们是在何种机缘巧合下，
擎着火把、穿过水洞，
发现山丛峰林中这片适宜安居的土地的。
今天，一百多户壮族人家依然住在这里，
在这个“桃花源”中，
他们过的是怎样的一种生活呢？



船由年轻的艄公用木杆撑着，掠过荫翳的丛林，划入山壁上的一道∧形洞隙，很快就淹没在洞里的漆黑中，只有以电筒光照明，才不至撞上洞壁或水里的礁石。大家屏息静气，只闻船体划过水面的沙沙声和石洞嘀嘀嗒嗒的滴水声。我们就像陶渊明笔下的渔人，正经过深邃而神秘的喀斯特溶洞，前往一个几乎与世隔绝、被人们称为当世桃花源的村子——坝美。

船行一段，高高的洞穹上就有一个“天窗”，透进刺眼的日光。一共过了3个天窗，它们各不相同，有一个窗口还悬着一棵枝叶婆娑的绿树。洞中时而高阔如大厅，时而狭窄得只容一条小船通过。洞中当然少不了奇岩怪石，蝙蝠和燕子的粪便积得厚厚的。大约20分钟后，有光从水面上映来，对面的洞口到了。

弃船上岸出洞，眼前亮丽得使人眯上眼睛。那是一个秀美的狭长形小坝子，方圆约有两三平方公里，海拔仅700米左右，阳光和煦，莺歌燕舞，四面为宛如屏障的群山环抱，壁立的青山仿佛一幅幅气势宏大的国画屏风。一条篱笆小道曲曲弯弯将我们引向一座古朴的村落，它散布在面向西南的山坡上，为一株株巨大的榕树所覆盖，及目所见，只是零零星星几幢房屋，以及满山粉粉的油茶花；充耳所闻，不过几声鸡鸣犬吠，还有声声鸟儿的婉转。这就是坝美。



只有划船经过深邃而神秘的洞穴，才能到达美丽的坝美。洞穴中有“天窗”透进光来，更显出坝美的神奇。

水洞是惟一通途

坝美位于云南与广西交界的文山州广南县，我们从昆明出发，驱车五百公里，到达广南县城，再换乘越野车沿阿科河前行。清澈的阿科河在一座座突立独矗的山峰间蜿蜒流转，使人宛如置身桂林山水间。坝美与桂林风景的相似绝非偶然，它们都来自同一个母亲——石灰岩，流水在几百米厚的石灰岩层上精雕细琢，地理学家给这种地貌取名叫喀斯特。流水或沿岩石的裂缝溶蚀形成大小不一、迂回曲折的洞穴，或顺垂直缝隙溶蚀开凿，使高处残留墙垛式的峰峦，凹下处不断扩大成溶蚀坑或洼地、盆地，这些凹洼之间往往很难连通，坝美就在一个较大的溶蚀坑中。

溯河而上近50公里，灰尘飞扬的土石公路直接西去进入广西境内——想进坝美村可不容易，要绕道广西才成。我们在一个叫法利的小村庄下车，步行一公里多路，沿河向上游走，直到一堵峭壁阻断了水路和山路，这里就是坝美的入口。

竹林和杂木丛中，河水从峭壁的一道裂缝中流出，划船进洞，逆水而上，洞那边就是坝美村。

从古到今，坝美村几乎就仅以这个石灰岩溶洞与外面的世界保持联系。

坝美很难从旱路进入，这是由于坝美坝子四周皆为喀斯特陡峭山峦，这些山几乎都高出坝子数百米，将坝美严严实实地围住，其中猴爬岩就陡然壁立一两百米，因为只有猴子才能攀援而得名；而坝美又地处亚热带，茂密凶险的雨林覆盖了几乎所有的地方，其间有的是毒蛇猛兽，更使人寸步难行。坝美四周山上还有无数山洞，那些山洞有的深不可测，还不时出些怪事，或在天气变化时发出奇怪而恐怖的声音，更令人生畏却步。

过去曾有土匪风闻坝美的富庶，几次前来进攻，但都没有成功。原来他们不熟悉地形，不敢从黑黝黝的水洞钻进来，想试着翻山越岭闯入，哪晓得仅有的一两个崎岖难行的山口都被坝美人布上了带毒刺的“牙汗”树枝，被毒刺扎到会奇痛难忍。土匪心想坝美的树木都如此厉害，那人岂不更了得？只好仓惶逃走。

自从坝美人的先祖寻找到坝美这片土地，他们和他们村里的大榕树一样根系深扎，发达兴旺，过着自给自足的宁静生活。





坝美位置图

坝美至今不通电，加工粮食等工作都以传统的木椎、石磨来完成（左）。坝美的妇女日常生活都穿壮族传统服饰，她们勤劳能干，承担着田间和家里的许多劳作（右）。除了盐，坝美人不出坝子就可以自给自足，他们用自制的织布机织出五彩土布，满足自己生活的需求（下）。



坑居人家

坝美村现有119户人家，全都登记为壮族。据说在两三百年前，村民里的黄姓、黎姓汉族先祖为躲避战乱，从广东湖广府一带，历经艰险跋涉，意外地找到了这一小片与世隔绝的乐土。他们在这里开荒垦殖，辛勤耕耘，逐渐繁衍，并与原本就住在此处的十几户壮族人家通婚，渐渐入乡随俗，都演变成了壮族，一代又一代过上了自给自足、和谐安详的生活。

只要有盐巴吃，坝美人就可以拒绝一切与外界的交往。他们尽可以自得其乐，并能解决好自己的一切事情。他们很少需要外面的什么东西。坝子里的水田只一季水稻就能产出足够的口粮，一些人家还自己种棉花，自己纺线织布做衣服；自己酿造清醇的米酒；每家用石磨磨黄豆，豆腐现做现吃，味道非常鲜美；





也自己种油菜和油茶，用手工螺旋杆加压榨油，茶油清亮滑润、口感挺好，足够一年的家用；还用石臼木椎舂芭蕉芋，煮了猪最爱吃的猪食；家家养猪、鸡、鸭、牛，除牛是用于犁田耕地外，其他养了都只是供自家食用；夏天的晚上，借着月色和星光在河里打鱼，或撒网，或下鱼篓子，或架设“鱼床”，或拦坝竭泽，打到的鱼足够吃上几天。村里夜不闭户，村民相互之间熟稔和信任，他们说：“我们交往就像自己的右手去握左手，绝不会有什么差错。”

坝美也并非特别封闭，时代的气息同样也吹拂到了这个小村落。村寨里过去的干栏式或半干栏式的房屋仅存几所，随着改革开放的来临和经济的搞活，好多人家盖起了红砖青瓦房，在竹林、棕榈的掩映下，别有一番景致。

近几年，为了发展经济，村民们大量种植甘蔗，小船实在无法将沉重的甘蔗运出去销售，他们才在村后的山上修通了一条仅能供拖拉机行驶的简易公路，但一到雨季，这条公路还时常不能通行。村民们外出赶街贸易、探亲访友，仍由水洞划船进出。

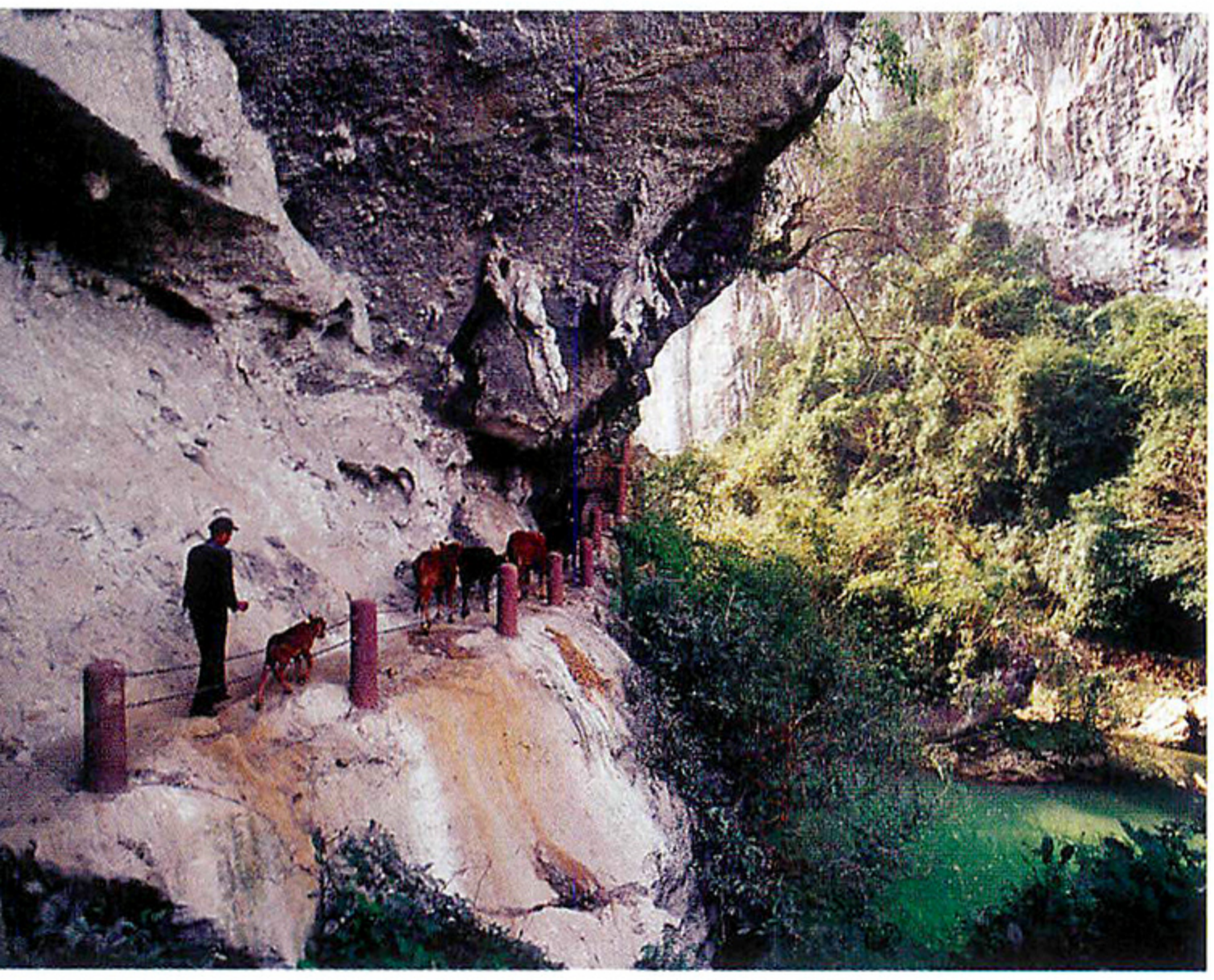
29岁的周志良已是一男一女两个孩子的父亲，他曾外出到深圳地区打工，但由于不适应新的环境，只干了3个月就回来了，继续过他那世外桃源的生活。外面的尘世只给他留下了喧嚣和混乱的印象。他离不了坝美的和谐与宁静。

他赶着村里惟一的一头水牛，驾着自制的牛车，慢悠悠地在村里惟一的一条小路上拉回田地里的收成和山上砍伐的柴禾。

在坝美，好像一切都可以天长地久地持续下去，那亘古不变的山川河流本身就是这种持续性的最高保证。

安宁太平是最大的财富

每天一早，先是鸡啼，紧接着是猪哼哼，很快，鸭子的嘎嘎叫声盖住了一切。除了没有人的声息，各种家禽家畜的声音不绝于耳。间或清脆一响的，是牛脖子上悬挂的牛铃。早上大雾弥漫，村寨和田野几乎被浓浓的、湿湿的、有些呛嗓子的雾气所笼罩，山隐了，水也隐了，只显出几团朦胧的树影，树影中渗出来几声轻盈圆润的鸟鸣，叽咯、叽咯、啾啾……衬出那雾的浓重。



冬日的太阳要到上午 10 点才能透过来，暖暖的，像金色的丝线一样柔软。村里地头飞舞着的都是红蜻蜓。阿科河从村子南头猴攀岩下的汤那洞中流进，从村子北头的落水洞里流出，宛转贯穿整个小坝子。沿河上下，分布着大大小小数十架水车，有的有如母子相依，有的像夫妻相伴，聚在一起同心协力，悠悠劳作。它们吱吱呀呀、或快或慢地旋转着，成为坝美的一道独特风景。几座简易独木桥颤颤悠悠地横在河水上。一股清泉在村子下面汩汩冒出，汇入河中。河中白鹅戏水、群鸭觅食。河边还少不了洗菜浣衣、或干脆赤了脚在水里踩洗芭蕉芋的村女。她们还会顺路从地里砍来几截甘蔗，带回家给馋嘴的孩子。

黄昏，下地干活的人们和放牛的老者担着拾来的柴禾，缓缓地回家。于是炊烟四起，饭菜的香味四溢。晚上，四下都是蛙叫和各种虫鸣，月亮高高地升起，照得整个坝子明晃晃的，走在坎坷不平的山道上，都能投下自己清晰的身影。村里至今没有电，天黑后，女人们就带着针线活儿串门子拉家常，男人们就聚在一块空地上抽烟聊天，看看月亮或星星。待到差不多的时辰，就各自回家睡觉。

这里似乎是一个远离现代文明、遗世独立的世界，它按部就班、秩序井然、分工明晰、地位关系稳定。现代文明的大多数成果，如飞机、汽车、电等等还没有影响到人们生活的节奏，岁月和年龄依然有着与外面的世界截然不同的尺度。村里至今还保有一间老人房，供村里的长者主持祭祀和议事用。村里进行祭祀活动时，不许外人留在村寨里。各家的住房也有一个晒台，作献祭用。他们的宗教生活平淡而随意，有如他们的日常生活。

我们住了几天，渐渐深入他们的生活。他们给我们的印象的确是轻松愉快、无忧无虑，享受着大自然的恩赐，享受着清新的空气，在一个又一个节日里寻找乐趣，在树阴下或墙脚下怡然自得地晒太阳、聊天，在漫不经心的气氛中各得其所。

在坝美，好像一切都可以天长地久地持续下去，那亘古不变的山川河流本身就是这种持续性的最高保证。他们清楚地知道阳光在一年四季中将抵达自己屋檐下的哪一个位置，他们无法想象，生活还可能变成一种负担和变得紧张异常，或者不断出现意想不到的事，他们离现代文明还相当遥远。

坝美的安宁太平就是坝美人梦寐以求的财富，是他们共同的生活理想。我理解，安于这样的环境，不仅是对自己民族的一种保护措施，也是一种自己内心深处的需要。而早就浸染尘世的我们，只能作为坝美的匆匆过客。

临进洞上船离开坝美，我又久久回眸，恨不能将坝美那旷世少有的宁静、和谐以及超然长久铭刻在心上。 （责任编辑 刘 莹　版式设计 李 晟）

坝美近几年沿山修了一条通向外界的公路（左），但这条路经常被落石、滑坡损坏，所以人们还是喜欢走老路：荡着小舟，顺流漂到外面的世界（右）。



禁止文化的重大发现

九连墩楚墓发掘记

摄影/余 乐 郝勤建
撰文/王红星

虎座凤架

2号墓北室出土的“虎座凤架”是截至目前楚墓中发掘出土的最大的支撑悬鼓的虎座凤架，高度约1米。底座为2只背向而踞的伏虎，虎背上各站立一只鸣凤。凤鸟翘首张嘴，姿态轩昂，翩然欲飞；而伏虎矮小瑟缩，恭敬驯服。这鲜明地表达出楚人尊凤抑虎的意识。

九

连墩古墓葬是湖北地区楚文化的一个重大发现，其中1号车马坑是迄今为止楚墓中发现的最大随葬车马坑，对了解战国时期楚国的车马制度有重大意义。而丰富的随葬品的出土，对今后楚文化的研究会起重大的推动作用。本文作者是湖北省文物考古研究所所长及九连墩楚墓考古发掘总指挥，他以及他手下考古队员的亲身经历，能带领远离湖北枣阳九连墩楚墓发掘现场的读者身临其境，体味考古的欢乐与艰辛。



长江中游独特的自然地理环境，使大量古墓葬得以完好保存

作为一个考古工作者，能够在湖北省从事这项工作是非常幸运的。这里地下文物遗存丰富。由于长江中游地区多数地方土壤为中性，地下水位比较高，而在战国、两汉之际，这里又盛行深埋密封的葬俗，所以当时的墓葬一般保存较好，以往每次大墓的发掘，都会有惊人的发现。由于亲身经历了湖北省的几次重大考古发掘，我曾被考古同仁戏称为“福将”。1978年，我参加了随县曾侯乙墓的发掘，目睹了“地下乐宫”面世的全过程；1987年，更有幸主持了楚国左尹“邵匄”墓的发掘，出土了举世闻名的“包山楚简”，并对楚墓葬制、葬俗的认识有了一系列的突破。当然，每一次重大考古发现之后，都会觉得美中不足，会提出更多的问题：当时建墓的时候有没有地上建筑？有没有陪葬墓或车马坑？不同的墓葬之间究竟是什么关系？新的发掘会有什么突破？

人同此心，每一个考古工作者都渴望有发掘保存完好的大墓的机遇。幸运之神再一次降临到我的头上。2002年下半年，我又主持了枣阳九连墩楚国大墓的发掘。尽管发掘工作已经结束，但发掘期间日日夜夜的苦与乐、忧与喜，仍然经常像放电影一样，浮现在我的眼前……



在湖北省北部的大洪山与桐柏山之间，有一条古代通向中原的交通孔道，人称“随枣走廊”。随枣走廊的北部，即为今襄樊所辖的枣阳市。枣阳东北部属桐柏山余脉，南部属大洪山余脉，中部属丘陵、冈地和河谷平原，地势由东北向西南倾斜，境内有沙河、滚河、泥河等诸多河流，物产丰富，是人类繁衍生息的理想之地。枣阳地区在新石器时代就有人类居住，西周、春秋时期为曾国所辖，至迟在战国早期被楚国占领，秦、汉时属南阳郡，隋朝始称枣阳县。

枣阳境内历史遗存较为丰富，较著名的有汉蔡阳故城遗址、汉春陵故城遗址。枣阳市正南方有一个吴店镇，东南部有一个兴隆镇。在吴店镇以东的东赵家湖村至兴隆镇西南的乌金村一带，有一条南北向低冈，全长约3公里，海拔高度在110至136米之间。冈地上有直径50－70米的馒头状土堆9个，大致呈南北向排列在冈脊上，当地老百姓称其为“九连墩”。相传楚国一位有功大将军被楚王误杀，但楚王及时醒悟，为弥补其失误，赐金头一个，并连夜修9冢，将金头葬入9冢之一迷惑后人，以免被盗。

从考古学的角度观察，在自然冈地上人为地堆有土堆，即有可能是古墓的封土堆。而九连墩的封土堆规模大、数量多，说明它很可能是较为重要的

1号墓东室的随葬器物主要是青铜礼器，有鼎、簋、敦、鬲、鉴、盘、方壶等。

1号墓发现盗洞。由于盗洞塌陷，盗洞口部较大，考古队员

古代高级贵族的墓地。1984年，九连墩古墓群被列为襄樊市重点文物保护单位，1992年被列为湖北省重点文物保护单位。但是，由于没有做具体的发掘工作，这个墓地的具体年代、墓主、墓葬规模，以及是否葬有金头，均不得而知。

孝襄高速公路横穿九连墩的9座墓葬，能否改线？

2002年，湖北省决定修建由孝感至襄樊的孝襄高速公路。设计中的高速公路需东西向穿过九连墩冈地南端大墓的北侧封土堆。为了向公路建设部门提供准确的文物保护信息，2002年6月9日至18日，襄樊市考古队对工程涉及的冈地南端俗称“鹰子包”的大墓进行了调查和勘探。该墓封土堆直径约70米（含垮塌和顶部流失到周边的部分），高出周围地面约3米，西北部封土已被近年农民取土破坏而夷为平地。墓坑近方形，坑四壁有台阶，五花土填土之下有2米厚的青膏泥。这是一种用以密封棺椁的填土，因其质细如膏、色泛青灰而得名。青膏泥下为木椁。东向墓道的东端已被现代窑址破坏。墓坑西部有3个直径为0.1米的探孔，系1997年王群生盗墓团伙盗掘古墓时留下的遗迹。



九连墩古墓群位置图

九连墩距出土大型编钟的随州曾侯乙墓60公里左右，与传说中的汉光武帝刘秀故里相距不过10公里。鉴于该墓墓葬规模较大，又是省级文物保护单位，湖北省文物考古研究所多次与工程部门协商，建议孝襄线枣阳段局部改线。但工程部门经反复论证，认为高速公路不宜弯度太大，在此处无法改线。7月中旬，湖北省文物部门的有关领导专程到现场办公，发现九连墩地面残存的9座有封土堆的墓葬呈南北向排列，而孝襄高速公路自西往东穿过该墓地，确有改线难度，故现场商定：由省文物局专函国家文物局请示，由省考古所作出详细的发掘方案。

9月初，国家文物局批复同意了湖北省文物考古研究所的发掘方案，考古队迅速进入工地，按预定方案分成调查、测绘、勘探3个小组做发掘的前期工作。尽管发掘工作主要是配合基建工程，而且大家也知道“埋有一个金头”的民间传说可能是子虚乌有的事，但考古工作者还是想借此解决一些疑难问题。我们可以通过一系列的工作，如探查墓葬封土、墓坑、填土的构筑方法，了解墓上有无建筑遗迹，墓底有无腰坑设施，墓地的布局，附近有无与之相匹配的城址，有无陪葬墓、陪葬车马坑，并最终推定墓葬的年代、等级，以及其显示的葬制、葬俗等社会历史现象。

由于这些墓的封土堆标志明显，早年被盗的可能性很大。即便如此，根据以往的经验，该墓地的布局及该墓葬的形制应是可以搞清楚的，而且墓葬中可能还残留有漆器和其他重要文物。

九连墩的种种谜团困扰着大家，而早日揭开尘封了几千年秘密的渴望更激励着大家。

发现楚国最大、保存最好的车马坑

天气晴朗，工作顺利，捷报频传。调查小组的刘国胜博士报告：九连墩墓地以东4公里处，发现一座名为“忠义寨”的东周城址。城址平面呈方形，长宽各约300米。该城址与九连墩墓地的关系尚需进一步探究方能确定。

9月中旬，测绘小组的刘跃一行将墓地的地形图测绘完毕。

9月下旬，勘探小组的黄文新一行完成了勘探任务。他们不仅在大墓的北侧发现了一座早年被夷为平地的大墓，而且在两座大墓的西部又分别发现了陪葬的车马坑，并初步认定这4个单位为关系密切的一个单元组合。墓地的编号遵循由南往北的原则，最

不禁忧心忡忡。过去发掘大墓十墓九空的惨状会不会重演呢?

南端俗称“鹰子包”的大墓为1号墓，新发现的大墓为2号墓。1号墓西部的车马坑为1号车马坑，2号墓西部的车马坑为2号车马坑。其他的墓号或车马坑编号依此类推。

9月24日开始发掘封土，1号墓发现盗洞。由于盗洞塌陷，盗洞口部较大，考古队员不禁忧心忡忡。过去发掘大墓十墓九空的惨状历历在目，在这里会不会重演呢?

好在2号车马坑的车马已开始露头，竟出人意料地保存完好。2号车马坑位于2号墓西壁外约26.8米处，坑南壁距1号车马坑北壁约19.5米。坑口呈长方形，坑内随葬马车7乘，另加1辆方形有盖车舆。多数车髹黑漆，车身较为纤细。

在2号车马坑清理近尾声时，位于1号墓西壁外25.2米的1号车马坑的发掘开始进行，其发现更为惊人。坑口呈长方形，南北长52.7米，东西宽9.5米，残深2.3米。坑西壁开斜坡坑道3个，坑内随葬车辆33乘，马72匹。部分车辆上覆有包金车饰件、



考古人员正在清理1号墓东室器物的情景

下图自左至右为：

2号墓出土的木俑，其面部棱角分明，头戴假发，应为陪葬用的冥器；

2号墓出土的漆木礼器——瓒；

1号墓出土的铜方壶，此类壶春秋时常见，但在战国时已较少见；

2号墓出土的提梁壶，为春秋战国时期较通行的青铜礼器。







青铜云纹车舆构件等，是截至目前所发现的楚国最大及保存最好的车马坑。大家沉浸在每天都有新发现的喜悦中。

两个大墓的发掘是同步进行的。从空中向下俯瞰，这两个大墓的墓坑就像两个露天体育场。墓坑口平面近方形，墓坑四壁各有14级台阶，颇像体育场的看台；墓坑东部各有一条斜坡墓道，恰似体育场的出入口。2号墓墓坑南壁与1号墓北壁之间的直线距离约为18米，墓坑较1号墓稍小。

天公不作美，连续阴雨，致使墓坑的部分台阶垮塌。现代考古讲求挖掘记录的完整性，这迫使我们不惜一切代价以确保墓坑的原始状态。春节将至，时间也不等人，考古队决定用塑料薄膜覆盖墓坑台阶，以防雨水渗透使台阶进一步垮塌。同时考古队所有人员分成两班，白天、晚上轮番作业，以加快发掘进度。

拼了命也要抢拍好九连墩墓地的全景照片

当两个墓的发掘工作接近椁盖板时，气象台预报说：明天阴转晴，后天阴有小雨。

为了抢在下雨之前拍好清理完填土之后的第一张遗迹关系照片，即墓坑与车马坑、墓坑与墓坑口平面四至边缘的关系，工地总领队下令：工作进度

再向前赶一天。也就是说，这天晚上下班前，两个车马坑上的防护棚必须全部拆除；第二天早7点前，两个墓坑内的椁盖板必须完全露出；上午10点前，场内的清理打扫工作必须如期完成。这意味着今夜将通宵加班。对长期加班夜干已日显疲态的业务人员而言，由于九连墩的下半夜太过寒冷，通宵加班的辛苦是不言而喻的，但没一个人有怨言。因为大家都明白，这张照片就是几个月来辛苦工作的结晶；对后人来讲，它就是文物，所以拼了命也要抢拍好这张照片。

不知是考古队全体同仁的工作态度感动了上天，还是大家的敬业精神唤醒了墓中的老祖，直至第二天中午还是大雾弥漫的天气，到正午时分竟然变成一个风和日丽的艳阳天。看着身穿大红航空服的飞行人员驾驶黄、红、绿、蓝四色相间的热气球，引领着摄影师翱翔在墓地上空拍摄全景照时，考古队员所有的辛劳都化作了喜悦。当热气球安全降落后，3位摄影师高举双手大喊："我们成功了！"考古队队长快步迎上前去与他们击掌相庆，那流淌在心里的快乐与兴奋，感染着在场的每一个人。

由于墓葬的发掘已到了最后阶段，消息不胫而走。人们或乘车或步行，直奔考古工地。熙熙攘攘、络绎不绝的人群不仅对文物的安全构成威胁，而且直接影响到工作的进行。在考古队最需要帮助的时候，湖北武警总队四支队的50余名武警战士奉命进驻，正式上岗，工地秩序为之一新：无人横穿安全网，也不见围观者挤在墓坑、车马坑边，而是站在安全线以外静静地观看。文物的安全终于有了保障。

1号墓快接近椁盖板了，大伙都惦记着1号墓的盗洞问题。过去发掘的荆门包山2号墓，不知是椁内有沼气溢出，还是遇上塌方，盗洞快接近椁盖板时突然消失了。曾侯乙墓尽管盗洞打穿了椁盖板，但因为地下水位太高，盗墓贼进不去，所以损失很小。这一次是否还有同样的幸运呢？

许多下了白班的同志，整夜惦记着盗洞的事情，辗转反侧难以入眠，直至凌晨方才入梦。忽闻夜战工地同事的说话声，大家又赶紧披衣下床询问结果。得到的回答是："情况不妙，希望很大。"真是不如不说。大伙匆匆赶往工地，只见不少下了夜班的同

九连墩1、2号墓及车马坑全景 1号墓墓坑口东西长38.1米，南北宽34.8米，坑深12.8米。斜坡墓道位于墓坑东面，坡长36.1米，坡度13°，墓道入口处宽约4米，西端上口宽约15米。2号墓墓坑南壁与1号墓北壁之间的直线距离约为18米，墓坑较1号墓稍小。坑口东西长34.7米，南北宽32米，坑深11.6米。墓道坡长33.65米，坡度14°，墓道入口处宽约3.5米，西端上口约14.5米。这是楚墓中常见的夫妻异穴合葬墓，车马坑也遵循贯例位于后边。九连墩其他墓葬的排列，也应大体如此。

由于有盗洞，加之墓地地质结构较差，清理工作异常艰难。

事还围在墓坑内椁室的东南角争论不休。归纳起来不外乎两种意见——已盗、未盗。前者的理由是：南室东部有3块椁盖板两头断裂，中段形成一个50厘米×80厘米的豁口，跌落其中的用以密封棺椁的青膏泥清晰可见；后者的理由是：断口呈自然茬口状，无斧凿痕迹，豁口中的青膏泥很纯净，其上既无砍凿遗留的木屑，亦无盗取遗物的残片。两种意见各有道理，难分仲伯。由于需绘图、照相后方能揭去椁盖板，所以究竟那种意见正确，只能等到“开椁定论”。

南室已然被盗，东、西、北室可能没有被盗

椁板揭去后，几名有经验的考古专家下坑探摸了一会儿，接着七嘴八舌讨论起来，最后一致认为：从封土到墓坑填土盗洞的迹象都很清楚；丁家元发现塌落至南室椁内的椁盖板残片上有斧凿痕迹；南室东端有墓坑的五花填土；原来怀疑有盗洞的地方不见器物。

根据以上几点，可以确认盗洞打穿了椁室盖板，南室已然被盗。但从东、西、北室的器物露头情况看，其他各室可能没有被盗。

由于有盗洞，加之墓地地质结构较差，所以1号墓椁室保存不好，从残腐的椁盖板上渗透下来的淤泥也增加了清理的难度。更可怕的是，从揭椁盖板始，一直雨雪连绵不断，墓坑四壁开始开裂，随时有塌方的危险。现场负责人决定，先将墓坑西壁离椁墙最近的14级台阶挖去一半，以减轻椁墙的压力，延缓裂缝扩大；再抓紧时间寻找有效对策，避免塌方，确保人员与文物的安全。

方案紧急报告给总领队，立即得以批准实施。与此同时，总领队亲自召集经验丰富的黄文新等人商讨制止塌方的良策。经过几轮推敲反复求证，最终确定在出现裂缝的三面墙壁打插钢管并加支撑，然后在钢管内侧嵌入安全板以挡土。

后勤科长李汉生迅速到枣阳采购钢管，天黑才归。黄文新则带着一批技工通宵加班实施上述方案。深夜11时，雨又下了起来，南、西、北壁的裂缝仍在不断扩大……

清晨大家上班时，只见昨天有塌方危险的三壁已打入钢管并固定住安全板，黄文新正站在墓口，脸上露出舒心的微笑，大伙不由频频向他挥手致意。

为了将文物及时清理起取完毕，所有工作人员继续冒雨奋战在工地清理文物。

由于椁室墙板碳化严重，加之盗洞坍塌所致，椁室内充满了淤泥浊水和木块木渣。为了不伤及文物，大家放下器具，脱去手套，用双手掏挖淤泥、清除杂物。雨水淋湿了头发、淋湿了衣裳，除了绘图人员撑着一把雨伞，谁也顾不上寻找雨具。大家只有一个心愿：抢在塌方之前，尽快将文物科学、完整、安全地起出。

在冰天雪地、雨雪交加的困难条件下，1号墓的文物安然无恙地全部清理完毕，保存较好的2号墓的清理工作，继续在恶劣的条件下进行。

12月29日，天气突然放晴。考古队正在清理2号墓墓底的腰坑。只见腰坑底部埋葬一只整羊，羊身用草覆盖，头向西南，尾朝东北，卧置于腰坑的东南部。羊身上盖草一丝不乱的迹象表明，羊是先杀后葬的。葬羊是为了祭祀土地神（后土）。因为挖坑动土惊动了土地神，当时较为迷信的楚人不祭祀是不行的。

清理完腰坑，便意味着两个墓葬的考古发掘任务基本完成，工作重点将转入车马坑的保护，九连墩之谜即将被逐一破解。



墓中出土的根雕辟邪

1、2号墓与与湖北荆门2号楚墓相似，墓主的身份约为“大夫”级

目前，九连墩墓地的车马坑保护工作仍在进行，室内的文物清理工作才刚刚拉开序幕。尽管如此，我们对神秘

上：2号墓椁盖板的编号情况。科学的考古讲究纪录完整，标记在椁盖板上的编号顺序是以后进行复原研究的依据。

下：2号墓内棺。墓坑挖成之后，在坑下组装内、外椁和外棺，内棺亦即亲尸之棺，是装殓尸体之后整体下葬的。当时棺、椁的大小、层数，以及墓坑的大小、台阶的层数和随葬器物的多寡，均有定制。

的九连墩，仍可破解一二。

两个车马坑和2号墓保存完好。尽管1号墓曾经被盗，但损失不重。2号墓保存有完整的器物组合，对研究战国时期楚国高级贵族的礼器组合提供了权威的资料。

墓葬规模和丰富的随葬品，说明九连墩古墓群应是附近城市中某高级贵族阶层死后进行埋葬的一个家族墓地，这次发掘的1、2号墓和1、2号车马坑是其中的一个单元组合。墓葬的形制大小、墓主的等级身份、随葬器物的特征及所反映的下葬年代，都与1987年发掘的湖北荆门包山2号楚墓相似，即墓主的身份约为“大夫”级，下葬年代约在战国中晚期。而这种年代相当、两墓并列的墓葬，应是楚墓中常见的夫妻异穴合葬墓。该墓地其他的墓葬至少有8个单元组合，其下葬年代应与已发掘的这两座墓属于同一时代，但墓冢越偏北年代可能越早。整个墓群年代早晚相衔接，其间有内在的亲缘关系，即整个墓地可能为一个完整的家族墓地。

根据现场发掘还可以推知，这对夫妻异穴合葬墓在建墓之初，曾进行过墓地的基础处理：在挖坑之前先对原始冈地一定范围内的地面进行了去高填低的修整，使之形成一个规整的墓基面，然后按定



制在规定的位置破土挖坑。由于当时人们缺乏地质知识，不知道所选墓址之下还有沙、岩层，等下挖至5.5－7.3米深发现黄沙层，下挖至7.5－9.8米深碰上红砂岩层，或遇到难以下挖、容易塌方的困难时，已别无退路了。为了既保证规格、大小有定制的椁室能安放，使墓坑大小与台阶层数合制，又不致令已付出的劳动作废，当时人只好用墓坑中挖出的五花土，在原有墓口外侧基面上人工铺筑两级夯土台阶，并以原有墓基边缘为准线铺垫五花土，夯打筑实之后，形成一个新的墓基面。墓基现存平面近似圆形，直径约95米。

棺、椁入葬后，用五花土夯筑填平墓坑，其上用当时的地面土堆封。当时在封土堆的外侧边缘还修筑了封墙。尽管封土东、西两端由于早年的破坏使我们无法判明其具体走向及是否包围住车马坑，但从两侧墙体等宽且较直的迹象分析，该墙体组成应为长方形院落状。



车马坑用马都是公马，证明当时人已认识到雄、雌不能同驾

墓内的随葬器物有两大类：一是冥器，是专为死人而制作的随葬用器，一般制作较为粗糙，工艺水平不高；二是实用器，是墓主人生前使用的器皿，制作精良，最能反映当时的工艺发展水平。此次挖掘新发现了一批重要文物基本都是实用器，如彩绘木雕小座屏、彩绘弩机、莲花座豆、浮雕龙纹座的虎座鸟架鼓、人擎铜灯、竹木整车、避邪等，都是极为精美的稀世珍宝。在随葬器物中，礼乐器占的比例较大，特别是这次出土了7个种类90余件乐器，包括编钟、编磬、鼓、琴、瑟、笙、篪等，不仅在数量和种类上超过了以往的楚墓发掘，还因为有音乐考古专家的参与，所以获取的音乐考古信息大大超过以前。例如，对笙的簧片、瑟的弦痕及其在枘上的缠绕情况的详细观察、认真记录、完整取起，在一定程度上填补了楚国音乐史的空白。尽管过去发掘的曾侯乙墓也出土了大量乐器，但乐器制作的一些细节不甚清楚，如上述笙的簧片、瑟弦的质地及缠绕方法等，也是这次发掘才解决的。曾侯乙墓是姬姓诸侯的墓，是否能反映当时南方楚国的音乐实

1号车马坑　南北长52.7米，东西宽9.5米，残深2.3米。坑西壁开斜坡坑道3个。坑内随葬车辆33乘，为南北向双排横列。位于中部的13号车驾马6匹，其两侧的12号车、15号车驾马4匹。全坑共葬马72匹。坑南部的车辆保存较好，北部的车辆保存较差。多数车髹红、黑二色漆，车身较为宽敞粗犷；少数车髹黑漆，车身较小。这是截至目前发现的楚国最大及保存最好的车马坑。（左）右为1号墓西室出土的铜马



曾侯乙墓是姬姓诸侯的墓，能否反映楚国的音乐，学术界有不

际情况，学术界有不同意见。而以往楚墓出土乐器较为零散，这次发现的乐器是楚墓发掘中，种类最全、数量最多的一次，其对楚国音乐史的重要研究价值，是不言而喻的。

1、2号墓的两座车马坑不仅规模大，而且保存好，其中不同形制的车辆有4种，车阵的排列有一定规律，这对研究楚国高级贵族的用车制度、不同类型车的结构以及车马配置等提供了难得的第一手资料。尤其值得注意的是，两座车马坑用马基本上都是公马，证明当时人已认识到雄、雌不能同驾。因为雄、雌同驾，遇上发情期容易出车祸。它同时也证明：使用阉马是战国晚期以后的事，像秦兵马俑坑之马俑就全部是阉马。

在考古研究中，墓道的朝向也是能说明一些问题的。墓道既是下葬的专用通道，又是墓主人灵魂升天的通道。两个墓葬的墓道均向东，而两个车马坑的坑道口均向西，这很可能与当时西秦压楚的形势有关。





上：考古人员正在2号墓北室揭取漆木制成的乐器——瑟

下：1号墓北室出土的编钟总数达34件，保存完好，没有铭文，数量和大小虽然比不上著名的曾侯乙墓编钟，但这样完整的青铜礼器在已发掘的楚墓中并不多见。

右：2号墓北室出土的编钟为一套实用器。原覆盖在北室上的椁盖板塌下后落在编钟架边，正好对编钟起到支撑作用。



同意见。而此次发现的楚式乐器，种类最全，数量最多。

九连墩出土文物的清理和整理工作刚刚开始，还有许多新课题和谜团有待考古工作者去发现和破解。像1号墓墓坑有14级台阶，两椁两棺，外椁分5室，按传统认识，应是典型的“大夫”级墓葬。但墓中主要礼器铜鼎，有升鼎 5件、镬鼎2件、有盖鼎12件、铜簋8件，其间的组合配置关系又与“大夫”级别的常礼不合。还有1号车马坑有33辆车，其中有6马驾车者，与过去只有“天子驾马六乘”的认识也大相径庭。过去我们认为楚墓夫妻不同制，妻比夫低一级，但这次发掘的1、2号墓，墓坑同为14级台阶，同为两椁两棺，外椁同为5室，是否夫妻同制，仍需进一步研究。另外，1号墓出土的一组编钟只有几件调了音，亦即非实用器，没有编磬；2号墓不仅出土了一套实用编钟，还有一组编磬，这是为什么？2号墓出土了1000余枚竹简，有明显的编连痕迹，上有漆书图案。数量如此之大的竹简漆书图案是首次发现，其意义也有待破译。

（责任编辑 李雪梅　版式设计 李 晟）



蝶与蛾的童年

谈到毛毛虫——这些蝴蝶或蛾子的幼虫，

相信大家不会陌生，这群或光滑，或被毛；

或鲜艳，或黯淡；或硕大，或微小的蠕虫总是让我们联想到“丑陋，怪异，

恶心，恐怖”！这些虫儿，却是孙锴和唐志远这两个地道昆虫迷喜欢寻找的

对象——不光是因为他们希望了解毛毛虫的生活习性，

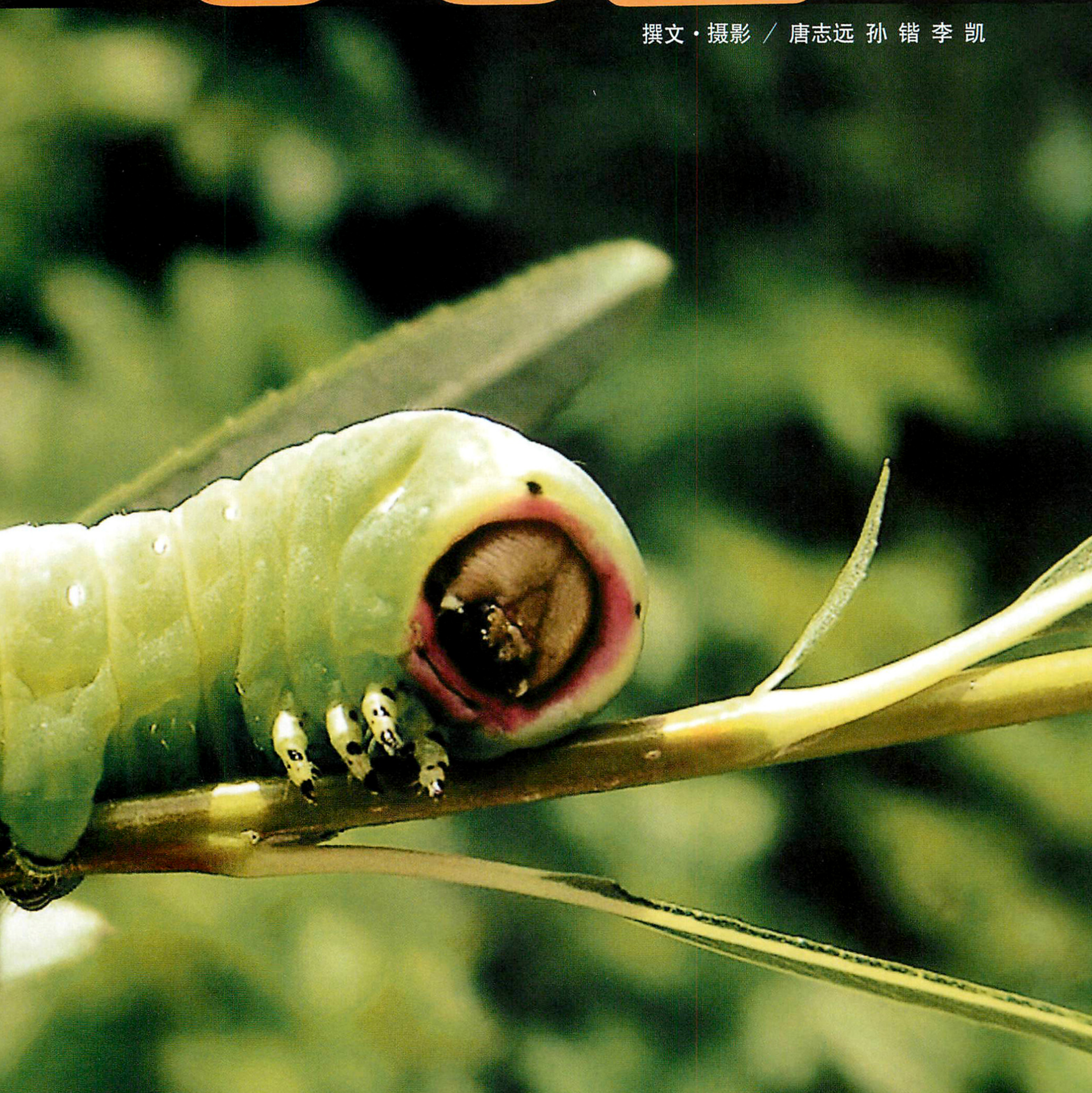
更是因为他们被毛毛虫鲜艳的色彩、各异的刺毛以及

形形色色、五花八门的行为所吸引。

两个昆虫迷的

毛毛虫

撰文·摄影 / 唐志远 孙锴 李凯



看你怕不怕?

这只舟蛾的幼虫，一旦受惊，就会高高抬起尾部，活像一条小船。除此之外，它还会翻出藏在两条长长尾角中的红色肉带；缩回红色头部，凭借胸部眼状的黑斑，“变化”成拥有两条“毒刺”和大大头颅的“小老虎”的模样！

田野笔记(二)

蜕变

早晨的空气清新凉爽，既没有午后的暴晒，也没有夜晚的寒冷，是毛虫们最为活跃、忙着进食的时候，自然也是寻找它们踪迹的难得机会。一大早，我们就来到城郊的一座小山脚下，开始了一天的寻找。

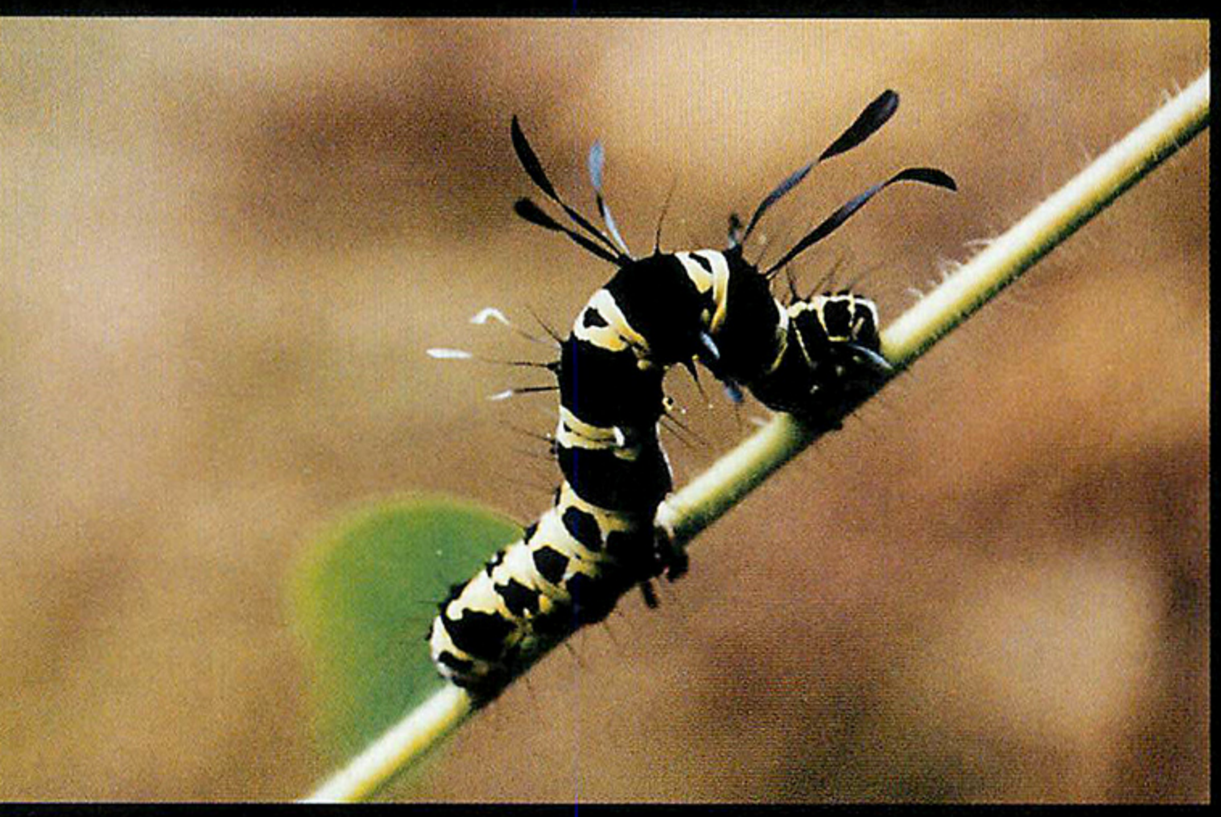
在一条水渠边上，生长着大片的水芹，繁茂的绿叶几乎遮蔽了下面的流水。我们就像发现了金矿一样，马上停下来仔细地搜索，翻看着每一片叶子，寻找金凤蝶的幼虫。水芹是一种常见的“杂草”，喜欢生长在溪流甚至是污水沟的岸边。由于它们具有难闻的气味，所以很少有昆虫取食它们；不过，正是这种难闻的气味，才吸引来金凤蝶的雌蝶在上面产卵，将它们的叶片作为自己后代的口粮。

知道了昆虫的寄主，再有的放矢地寻找它们的幼虫，观察幼虫的行为，是我们常用的手段，而且屡屡成功，这次也不例外。洒下的阳光，在水芹枝条上形成剪影，勾勒出一条肥大幼虫的边缘；轻轻转动嫩枝，我们发现了正在蜕皮的金凤蝶幼虫。从这条幼虫头颅的大小来看，它已经蜕变过3次了，正在进行第4次蜕化。只见它，先是静止不动，暗自用力；终于，将限制它继续生长的外皮由头部撑开；而后，缓慢向前爬行，旧皮则固定在原地、由它身上剥离；最终，一条色彩鲜艳细腻的5龄期幼虫呈现在我们眼前！或许因为旧皮里面储存着它们不愿流失的营养物质，就在我们为它顺利成长而高兴的时候，这只蠕虫转过头来，将刚刚蜕下的旧皮吃得一干二净！

和所有处在幼年期的昆虫一样，鳞翅目幼虫要经过蜕变来成长——它们体表的外骨骼虽然保护了柔软的内部器官，但是随着外骨骼逐渐变硬，虫体的慢慢长大，最终它们要舍弃旧皮，换上更为柔软、更为合身的新衣。从卵中刚刚孵化的幼虫称为“一龄幼虫”，在此之后，它们每蜕一次皮就增加1龄，直到“末龄”；“末龄”的幼虫会再次蜕皮，进入静止不动的蛹期，等待羽化为成虫的那一天。

离开水渠不久，我们就在柑橘凤蝶的寄主——山花椒树上找到了一些柑橘凤蝶的蝶蛹。形态结构完全相同的蝶蛹，都用一根纤细坚韧的丝围绕在身体和树枝之间，固定自己；所不同的是，它们拥有不同的颜色和花纹，与不同的枝条“融为一体”，让自己不会轻易地被天敌发现，从而简单却又有效地保护自己。

轻轻地转动嫩枝，一条肥大的幼虫出现在我们面前——



“飘动”的背毛

白斑夜蛾的幼虫体型不大，只有5厘米长，不过由于它们的外形奇特，会让身在野外的你注意到它们的存在：背部有一些背毛极长，而且变化成为扁扁的叶片状。如果遇到敌害，它们就胡乱摆动这些显眼的“叶片”——就像是为自己“摇旗呐喊”，以振声威！

刺毛

随着太阳的升高，空气变得干燥起来，毛虫们都停止了进食，各自寻找适合的地点躲避炎热——这对于我们寻找它们很是不利。

还好，我们对自己眼睛的“对焦”能力很满意——能从茂密的枝叶间，将隐藏的虫儿们“捉”出来。在一株朴树上翻了一通之后，找到不少黑脉蛱蝶的幼虫。除了黑脉蛱蝶以外，还有大紫蛱蝶等多种蛱蝶都是以朴树的叶子为食，它们都有能将身体紧紧贴在叶片背面的扁平腹部，都有几对很像叶脉的肉脊生长在背部，都有一个长着枝状凸起的头壳，也都有随时抬头噬咬对手的坏脾气；所以，要想找到并分辨它们，只能依靠现有的图谱和我们以往采集、饲养的经验了。

完成一次蜕变的金凤蝶幼虫

刚刚换上的新外皮，色彩鲜艳，花纹清晰，最主要的是非常柔软——能够在变硬之前，随着幼虫身体的膨胀尽量撑开，为幼虫以后的生长提供较大的空间；而蜕下的旧皮也并非无用的“废物”——其中包含的营养物质，会被幼虫取食利用。



原来金凤蝶的幼虫正在蜕皮。

正在搜索，我突然觉得左手手腕一阵强烈的刺痛，很快就红肿了，肿胀部位没有牙印和伤口——不会是蛇；周围也没有蝎子草——不会是这种植物有毒的腺毛；到底是什么呢？我们在周围搜寻着“杀手”。可是除了受到惊吓、僵直不动的尺蛾幼虫之外没有看到其它动物。

此时的我，觉得那种强烈的疼痛并不是静止的：它沿着胳膊一直“爬”了上来；慢慢地，我已经感觉不到被刺的手腕处的痛楚，而是觉得疼痛像一条小虫一样蠕动爬行，一直爬到了我的肩部；又过了1分多钟的时间，疼痛已经蔓延到了我的左胸——很明显，我中毒了！我心里明白，多半是毒蛾或刺蛾幼虫干的“好事”。

鳞翅目幼虫体表都生长着不同形式的毛刺：有着生在毛突和毛片上纤细的刚毛，有成丛成束附着在蠕虫体表疣突上的毛瘤，也有像荆棘一样分枝复杂的大型枝刺；无论看上去是浓密还是稀疏，是整齐还是突兀，同一个种类毛虫的毛刺的排列都完全相同；即使是不同种类的蠕虫体表，也有很多按照相同的顺序排列是“原生刚毛”；这些刚毛排列的顺序，也就成为了鉴别它们种类的重要依据——毛序。

这些刺毛中有一类被称为“毒毛”——刺毛的下方有贮藏着毒液的毒腺；当刺毛折断的时候，毒液会随着断毛进入我们的身体，与血液相互作用，攻击我们的内部循环系统，带来伤害。小小的毛虫，刺毛虽多，毒液却也不会造成严重后果；但是如果遭到大量毛虫的袭击，结果就很难预料了：在我国，就出现过大量人口受到毒毛的影响，患上皮炎的病例；国外也有大量毛虫的毒刺伤人致死的案例发生……

好在最终我们找到了“真凶”——一只趴在叶子背面的黄刺蛾幼虫：碧绿色的体表，暗红色的花

昆虫利用保护色和拟态等方法隐藏自己，或者用鲜艳和张扬的形象


1


2


3

恐吓对手，都是它们生存的策略。

能够伤人的黄刺蛾幼虫（1）

看到它们身上一根根大型的刺毛，就知道是些不好惹的家伙，应该小心避开；不过，这类刺蛾幼虫的食性很杂，分布也广，在野外甚至是市区中，都会和它们“不期而遇”，给我们带来不大不小的麻烦。

暴躁的黑脉蛱蝶幼虫（2）

平时，它们依靠体色的保护，隐藏在树叶上取食；休息的时候，就用丝线将自己牢牢固定在叶片中央，一动不动。只要有天敌接触到它们，或者是同类在身边爬过，它们就会摆动小怪物一样的头壳，张开嘴去咬对方。不过，它们小小的口器，只适合撕开树叶，根本无法伤害对手。

各色蝶蛹（3）

蛹期是蝶蛾脆弱的时期，它们没有其它自卫手段了；因此，利用保护色和拟态等方法隐藏自己，就变得尤为重要。这三个柑橘凤蝶的蛹，分别拥有三种不同的色彩，与其占据的树枝极其相似，甚至让人相信：“它们拥有智慧”！

“嫩枝？”（4）

你看到图中的生物了吗？！一条嫩绿色的尺蛾幼虫，收拢了腿脚，静止在枝条上，兢兢业业地冒充一节嫩枝。此时，除非你用手去捏它，否则，无论如何摇动树枝，它也不会移动身体，以免暴露行踪。

榆毒蛾幼虫（5）

很多蛾类成虫的命名，和它们的幼虫有很大关系：刺蛾科的幼虫浑身是枝刺；尺蛾科的幼虫爬行时像在丈量尺寸；毒蛾科则是说它们幼虫身披“毒毛”！看看这只榆毒蛾身上的长毛，虽然非常柔软，但都是拥有毒腺、伤害天敌的毒毛；毒毛给了它们很多好处，以至于它们在化蛹时也会将毒毛包裹在周围，当做“围墙”。

鬼脸天蛾（6）

明黄色的身体，配上粉红色的条纹，一看就知道此虫有毒！或许，对于这种自然界中的警戒色，我们人类会另有看法——以为艳丽可爱；但是，当这条10厘米长的幼虫化蛹、羽化为成虫时，恐怕就不会给我们“可爱”的印象了！此时，我们可以看到，鬼脸天蛾成虫背部灰色的绒毛间，有一个清晰的“死亡标记”——白色的骷髅形纹章！


4


5


6

纹，尖锐丛生的枝刺分布其中，一付余怒未消、剑拔弩张的样子。

其实，也怪不得它，它鲜艳的体色本来就是危险的信号，警告其它生物不要靠近，避免受到伤害；要怪也只是怪我对它的毒液有些过敏，“小题大做”了，还有就是眼睛的“对焦”并非很准，没有及时发现到它。

体态

后来，疼痛没有继续蔓延，胸口的痛楚也慢慢减弱了。虽然，这种感觉足足持续了4、5个小时，但是既然没有太大的危险，我们也没有过多停留，继续向山顶攀登了。我们要去寻找今天的最终目标——绿带翠凤蝶的幼虫。

绿带翠凤蝶是一种大型的凤蝶科昆虫，成虫黑色的翅膀上有墨绿色的斑纹，非常美丽。它们的幼虫和碧凤蝶的幼虫一样，都取食黄檗树的叶子，都是很难得找到的种类。去年我们饲养过这个种类，看到肥大的幼虫成长、化蛹，最后羽化出美丽的成虫，让它从自己手中展翅飞去的感觉很好，所以今年我们还想继续体会一下这种快乐。

不过，最初进入我们视野的不是绿带翠凤蝶的幼虫，而是一条同样硕大的冠舟蛾幼虫。此时的它，刚刚进食完毕，躲在被它吃了一大半的树叶后面，延展开浑圆的身体，翘起尖尖的臀角，沉沉睡去。几近光滑的体表上，被一列鹅黄的斑点分成上下两部分，背部的乳白色很是细腻，腹面的蓝绿色也很柔和，让我们忍不住想要抚摸它一下。

刚要动手，这只被惊醒的大肉虫，突然作出一个惊人的姿势：它迅速抬起身体的前端，将头部尽量向后边折叠！这个姿势虽然怪异难拿，却近乎完美地将藏在胸部上的两个亮蓝色斑点展示给了我们。这两块蓝色的斑点，色彩鲜艳，而且左右对称，很像一对眼睛；突显之下，让我们十分惊愕。不过，惊愕归惊愕，我们毕竟不是它的“天敌”，不会被它的伎俩吓跑；而它也不愿意放弃“吓走我们”的希望；于是，它费力地保持着姿势，直到“可恶的家伙”们最终离开。

终于，我们来到了目的地——一株黄檗树旁。被啃食过的残破树叶，落在地表的颗粒状新鲜粪便，都告诉我们——树上有幼虫出没！

经过艰苦的搜索，我们终于有了收获：一条绿带翠凤蝶的幼虫蜷缩在叶片的中部，将头部收缩到胸前，让自己看上去像一条拥有三角头颅的小蛇；与此同时，隐藏在头后的腺体从体内翻出，更像“小蛇”分叉的“舌头”！并从外翻的腺体——“臭角”中散发出一种强烈的气味。

凤蝶科的很多幼虫，都拥有“臭角”这样的腺体，在遇到惊扰时也都会采取“模拟”小蛇，翻出腺体的方式“吓人”！腺体中的气味来自幼虫取食的植物，日积月累后很是浓郁；这些气味不光可以让敌人感到不适，更可以让天敌意识到幼虫体内含有毒素，从而不敢捕食它们。

这个方法对一些天敌很奏效，但对我们来说可就不那么管用了。因为“臭角”的气味和寄主植物是相同的，所以我们要是在柑橘树上发现了柑橘凤蝶的幼虫，它们“还击”我们所用的武器，不再是花椒树上同类所用的“恶臭”，而是浓郁芬芳的桔子清香；而眼前这条幼虫，更是因为抵御“天敌”进行还击后，弄巧成拙，暴露了行踪！

硕大的三角形头颅，随时准备噬咬的红色大颚，让天敌先是惊

当天晚上，直到睡觉前，那处黄刺蛾给我留下的“纪念”才好了一些，手腕也消肿了，可还是红红的！第二天早晨才算痊愈——颇有所得的一天。

也许，我们为了维护庄稼和树林不被蚕食，或者其他什么原因，有理由对蠕虫们“憎恶已极”、大开杀戒；天敌们为了自己的生存和繁衍，有理由对蠕虫们“喜爱有加”、奉为美食；但是，作为蝴蝶和飞蛾的后代，作为维系生态平衡不可或缺的环节，毛虫们也有理由在生态系统中“无处不在”、生生不息。

（责任编辑　徐 健　版式设计 李 晟）

愕，随后就是恐惧

“凶相毕露”的冠舟蛾

硕大的三角形头颅，随时准备噬咬的红色大颚，在墨绿底色上闪耀的蓝色斑点，让天敌先是惊愕，随后就是恐惧——事实上，这只不过是这种无害肉虫虚张声势的“表演”而已。



新加坡河畔的亚洲文明博物馆

撰文／李雪梅　供图／亚洲文明博物馆

十字路口的标记

新加坡河是新加坡繁荣与发展的一个重要基点。位于新加坡河畔刚刚开馆的皇后坊亚洲文明博物馆，又为这条河流注入了新的生机。而这个融汇了新加坡河历史及东南亚、南亚、西亚和华人历史风情的博物馆为何要选址在繁华的新加坡河畔？





新加坡在中国古文献中称婆罗洲（意为“半岛尾端的岛屿”），《马来纪年》则记为淡马锡 （Temasek，意为“海城”）。19世纪中期，新加坡成为英国海外最重要的殖民地。随着新加坡的发展，华人、马来人、印度人及欧亚人大量涌入，使新加坡成为一个移民社会。1965年新加坡独立后经济发展迅速，新加坡河对岸的摩天建筑群便是这一经济奇迹的写照。岸边一排低矮的楼房，是由货栈仓库改建的具有欧式风情的酒吧、餐馆。河北岸红色屋顶的建筑是典型的殖民地历史的标志，皇后坊亚洲文明博物馆便坐落其中。（左上）

亚洲文明是一体的，同时也是多元的。虽然喜马拉雅山脉把由孔子开创的中国儒家文明和释迦牟尼创立的印度佛教文明相隔开，但这两大文明却又在不同的地方交汇。佛教自印度传入中国后，中国人将传统观念中所看重的现实人生融入了佛教教义，开创了印度原来没有的新宗派，并使这种佛教比在印度还流传广布。左下图为中国17世纪烧制的“观音与梅瓶”白瓷，右页为亚洲文明博物馆中华展厅中的佛教造像。

图为1886年前的新加坡河口，当时河岸许多地区尚未开发。100多年之后，新加坡河已“变脸”为车水马龙的繁华大都市（下）。





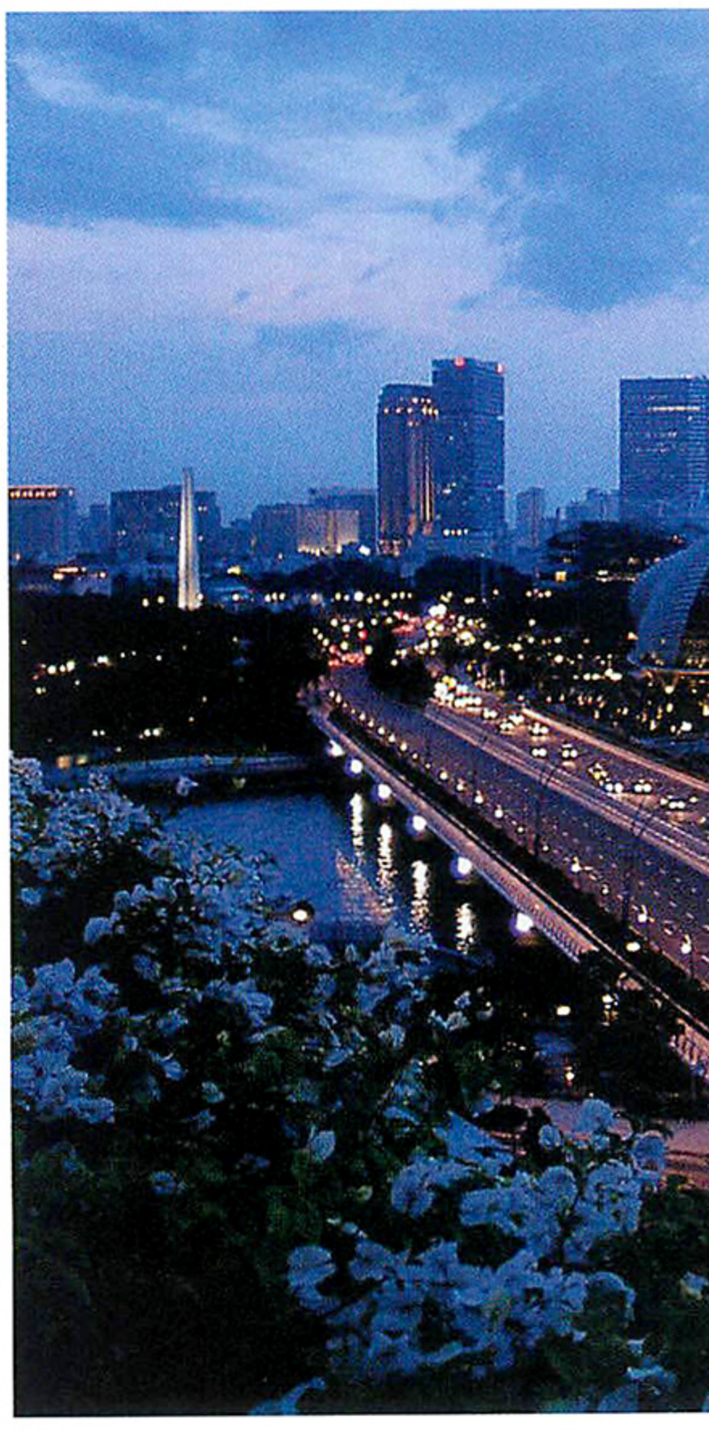
山东青州地区的北齐（550－577年）石雕佛像

新加坡河“变脸”术

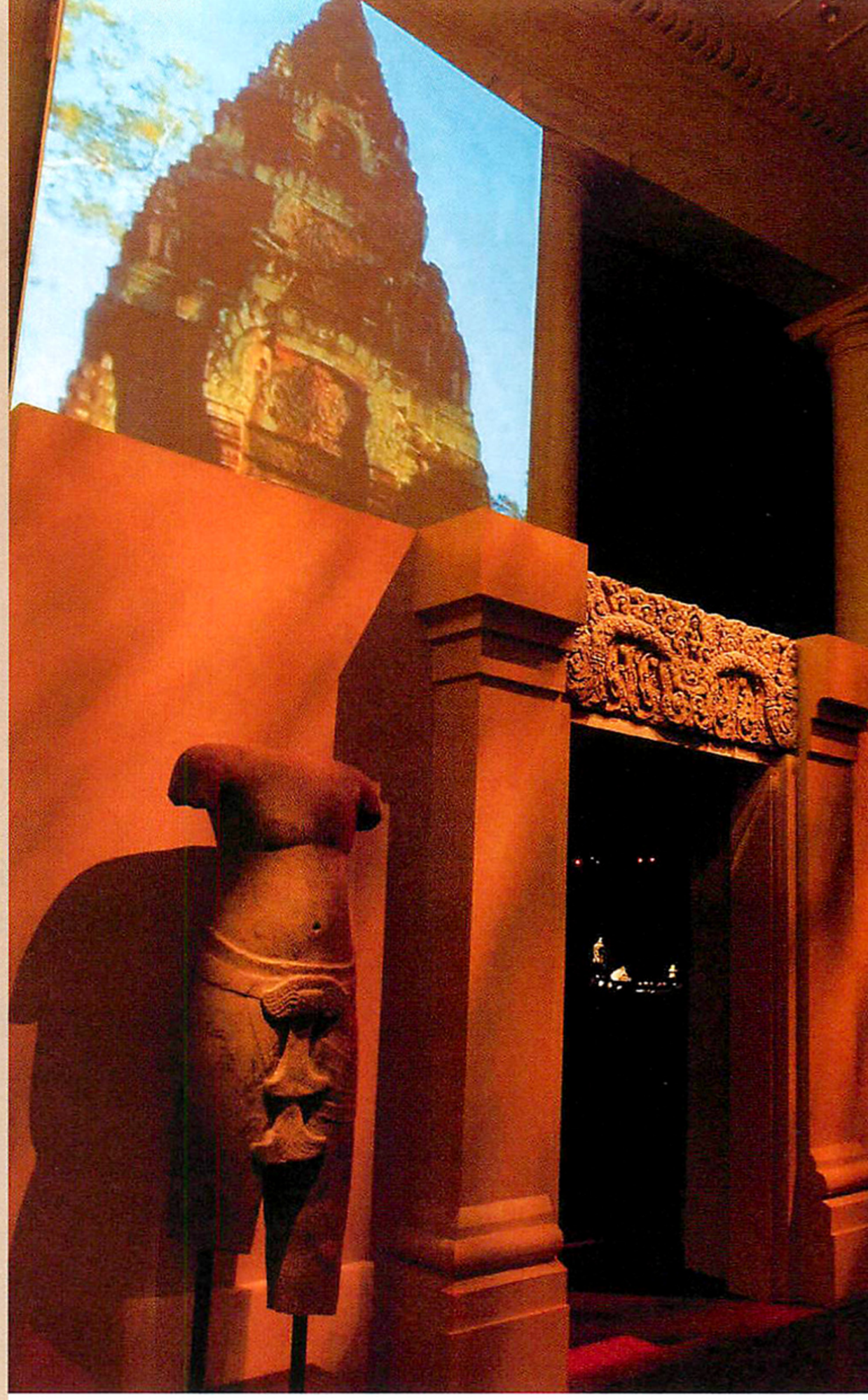
新加坡河虽短小，然而却被新加坡人视为珍宝，因为新加坡的历史、经济及文化之发展繁荣，都是因这条河的存在而起的。

在河畔的皇后坊亚洲文明博物馆二楼有一个“新加坡河展示厅”，厅中最抢眼的是大型投影机中播放的有关新加坡河旧貌的纪录短片。玻璃窗外的现代化摩天大楼、光影迷离的消闲酒吧，与影片中驳船满布的河道旧景形成强烈反差。一条在地图上可能是微不足道的新加坡河，却目睹了新加坡从一个小渔村到现代化大都市的变迁。

1819年1月29日，为了替东印度公司寻建一个商港，英国人莱弗士从新加坡东南的马利那湾进入新加坡河，落脚于一个小小的渔村。他预见到此处发展转口贸易的经济潜能，于是着手开发新加坡自由港，吸引各地商人前来进行贸易活动。不过几年的功夫，各国的商人在新加坡河沿岸建起数以千计的商

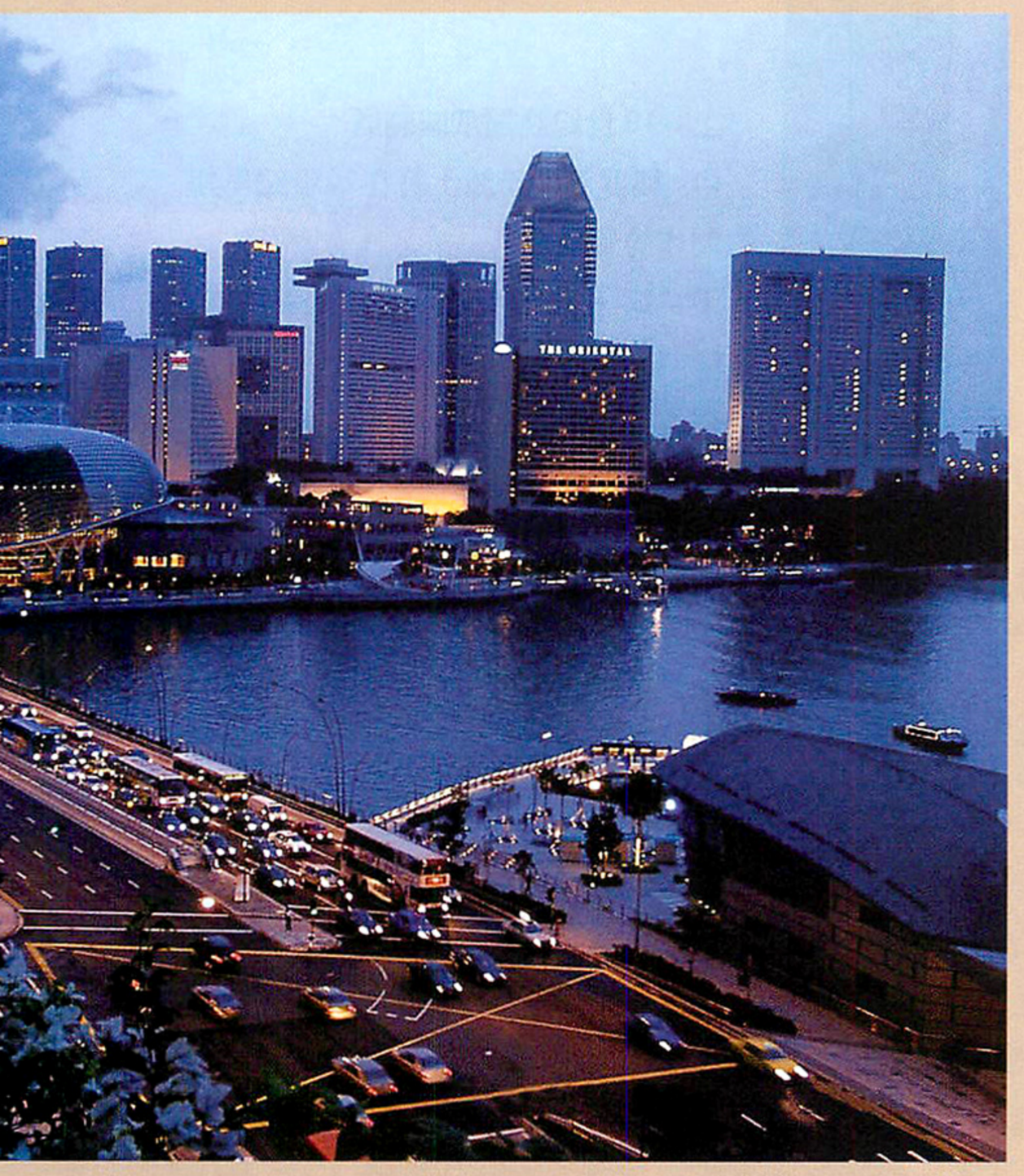


过去中国人习惯称东南亚为“南洋”、“南海”，西方则称之为“远印度”、“外印度”、“印度群岛”。二战时，盟军设立“东南亚最高统帅部”后，东南亚这一名称便被沿袭下来。东南亚是东西方文化交流的海上通道，早在公元前2世纪前后东西方便有了经济往来。在贸易交往中，印度人曾是重要的中介，印度宗教文化也乘隙而入。有东方两大奇观之称的印尼婆罗浮图和柬埔寨的吴哥古迹，就是印度文化与当地风格相结合的产物。右图为博物馆中东南亚展厅的入口。



行，新加坡遂从一个荒凉的渔村一跃而成为初具规模的商贸集散地。而莱弗士登陆的那一年，也就成为新加坡近代史(即殖民时期)的开端。

新加坡独立以后进行经济转型，开始启用深水码头和货柜码头，新加坡河上的驳船运输逐渐没落。然而有将近一个半世纪，驳船、苦力、商行及货仓曾是新加坡河的象征，这也是新加坡走向繁荣的基石。为了保留这段记忆，新加坡政府拟定出新加坡河的“变脸术”，即把它由过去联系新加坡经济之命脉的运输河，变成一条承载记忆和多元文化的观光河。



实施“变脸术”之后，新加坡河里被污染的河水得到了净化处理，在这河上穿梭了上百年的装载货物的驳船也变为接载游客的工具。河南岸的百年老店屋和货仓商栈，摇身一变为时髦的酒吧及餐厅；河北岸英国殖民地政府时期建造的旧国会大厦（更早时期的法院大厦）、皇后坊、维多利亚剧院和音乐厅（1905年为市议厅），以及前身是新加坡邮政总局的浮尔顿大酒店，也都旧貌换新颜。人们可以在这里随意休闲漫步，在享受热带国度浪漫风情的同时，也能体会到新加坡多元文化发展的脉络。

刚刚在皇后坊开馆的亚洲文明博物馆，使新加坡河口北岸的文化艺术色彩更加浓厚，同时也与南岸的银行、酒吧等商贸建筑群形成有趣的对比。这是一个多元文化交错的港湾，同时也是新旧历史交融的窗口。而全幅灿烂多姿的景观，在二三十年前，还是另一幅单调的画面！

新加坡河就这样从一条无名的小河，发展成为

新加坡经济繁荣的命脉，到今天又成为多元文化的交汇处。而这也正是新加坡河常变常新的引人入胜之处。

亚洲十字路口

以前在新加坡河沿岸劳作的以华人居多，关于他们的生活纪录，许多都是以华文书写的。而今天，英文是新加坡最通行的语言。新加坡河的纪录，以及其他以非英文形式而留下的印迹，又会怎样准确无误地将信息传给后人？

对于过去文明的记忆，仅仅靠照片、图画上的浮光掠影是远远不够的。而能够传递不同文化信息



上：19 世纪晚期爪哇刺绣
中：婆罗洲沙捞越土著在20世纪早期制作的骨雕把柄
下：12 — 13 世纪高棉地区的石雕



的最好媒介就是那些无声的使者——文物，这或许也是亚洲文明博物馆选定在人流交汇最频繁的新加坡河口的另一层原因。

在东南亚10国中，面积不大的岛国新加坡具有举足轻重的地位。东南亚自古以来就是东西方交通和贸易往来的要冲，来自中国、印度、西亚和欧洲的文化、信仰与科技在这里碰撞和融合。新加坡得天独厚的地理条件使它成为世界重要十字路口之一。介于马来半岛和苏门答腊岛之间的马六甲海峡，包括新加坡海峡在内全长900公里，是沟通太平洋与印度洋的咽喉，也是扼守东西方交通的要冲。由于新加坡河出口就是面向印尼群岛的海港，东南亚各地以至于东西方航运的船只都要在此停泊，新加坡河口自然成了一个货物集散地和多元文化交融中心。在这座现代大都会的空气中，弥漫着浓郁的东南亚、西亚、南亚及中华和西欧风情。而亚洲文明博物馆实际上还肩负着一个更重要的使命，即通过展出新加坡各种族的传统与历史文物，加深新加坡人对彼此文化背景和历史的了解。

新加坡亚洲文明博物馆有两处馆址，第一馆由亚米尼亚街的道南学校旧校舍改建，1997年开馆。第二处便是今年3月1日刚刚开馆的位于新加坡河畔的皇后坊亚洲文明博物馆。傍着维多利亚剧院和旧国会大厦的皇后坊，是一座有着135年历史的英式建筑，曾是英国殖民地政府的办公室。在20世纪80年代时它已被改为文物展览馆，曾举办过中国的战国



印度本土的主要宗教——佛教、印度教、耆那教文化与外来的伊斯兰教等异质文化互相影响，使印度文化形式丰富、内容深奥。南亚次大陆人民至今还奉行着古代流传下来的风俗习惯，这也包括在新加坡落户的南亚人。此页图片分别是：约1800年制作的南亚丝绣夏毯，公元2世纪时印度西北地区的金耳饰，以及12世纪刻制的南亚花岗岩石雕。

伊斯兰教是亚洲文明的一个重要组成部份。它不仅是一种宗教，也是一种生活方式。伊斯兰文化在新加坡的历史和现实生活中均占有重要地位。此为西亚展厅中形式多样的伊斯兰书法艺术。（上）

1571 年的《可兰经》写本。《可兰经》是阿拉真神向穆罕默德的启示，先是以阿拉伯语口传，后来以阿拉伯文写成教义。所有的《可兰经》译本都不被认为是阿拉真神启示穆罕默德的真言，也即任何信徒如果不使用阿拉伯语祷告，那他就不是真正的伊斯兰教徒。在伊斯兰社会，《可兰经》不仅是一本圣经，也是教民社会生活的指南，内容涉及遗产、婚姻等具体事务。《可兰经》还教导教徒与阿拉真神，甚至与非伊斯兰教徒之间的相处之道。（下）



楚文化展，像曾侯乙编钟和越王勾践剑等珍贵文物，都曾在这里显露峥嵘。

80%的展品未曾公开亮相

据新加坡国家文物局许通美局长介绍，皇后坊的翻新工程自1998年展开，扩建后的建筑总面积达14000平方米，超过两个足球场。除了得到政府拨出9500万新元资助建筑物的翻新和馆内文物收藏之外，也得到商界、基金会和私人收藏家以及其他国家政府的支持。新加坡政府与印度政府曾签署了一项10年协议，主要内容是由印度考古研究博物馆借出20件源于公元前1世纪到公元3世纪的文物精品，其中有石雕、装饰性艺术品及绘画，供亚洲文明博物馆长期展出。此外，科威特的塔里格拉博物馆也借出部分有关伊斯兰教艺术品。荷兰的文化人类学博物馆也借出一批古铜器供亚洲文明博物馆长期展出。

博物馆分成东南亚、中华、西亚／伊斯兰教、南亚和新加坡河5个主要展厅，目前正在展出1300余件文物，其中80%是未曾公开亮相的新展品。这是一



份感观和精神的盛宴，因为这里每一件文物的背后都有着深层的文化根源，也都有一段富有传奇色彩的历史。

亚洲文明博物馆馆长郭勤逊订下的目标是每年吸引12万参观人次，这还不包括亚米尼亚旧馆的每年8万人次的任务量。为达到这个目标，除了靠1300件文物本身的魅力外，博物馆在展品陈列和科技应用方面也进行了不少新尝试。郭馆长说："在引进新的陈列手法方面，我们是领先者之一。在某些方面，我们的做法或许还有点激进。希望这么做会使我们的展品更接近日常生活，让人感觉更熟悉、更亲切。"的确，博物馆的展示手法非常新颖。走在博物馆的某些角落，会错以为置身科学馆；有时候，又感觉是在观赏一次剧场演出。在这里，录像、投影和电脑被广泛利用。在每个展厅入口，都有电子阅卡器和电脑屏幕，参观者经过阅卡器时，电子感应器会启动屏幕上的"导览员"向参观者问好，介绍该展厅的展品。

无论您是来自哪一方水土，只要走进亚洲文明博物馆，便会不由自主地放慢脚步。馆中古老而深厚、华美而奇巧的藏品，都在无言地展示着亚洲文明的光辉与精彩，同时也在提醒现代人在奔忙于物质文明的同时，也应去体味古老文明留下的精神慰藉，并关注不同民族曾经拥有的流光岁月。

（版式设计　李　晟）

古代中国人本没有很深的国家疆域观念。春秋末年，平民学者如孔子、墨子、老子及其他诸子百家都有一种超越国家的世界观，即天下观念。他们常超越国家的疆域行道四方，求天下之太平。千百年来，笔墨砚印等传统文房用具，一直是中国古代文人学者传言布道及修身养性的工具。（下）



黄陵祭

撰文／陈光中　　摄影／马振兴　陈光中

2000多年来，在陕西桥山黄帝陵，每年清明与重阳都会举行隆重的祭祖活动，黄陵已成为炎黄子孙心中神往的圣地。中国古代传说中有无数伟大的神灵，惟有黄帝成为华夏民族公认的始祖。其缘由何在？



陕北农民还保留着许多自远古流传下来的语言与习俗

《黄陵县志》“大事记”开篇首句：“上古，黄帝崩，葬桥山。”传说黄帝于二月初二在沮水河畔的沮源关降龙峡出生，所以民间素有“二月二龙抬头”之说。他所居桥山，定名“桥国”，寿至110岁时，乘坐天帝派来接迎的巨龙升天，民众挥泪相送，将其遗下的衣冠葬于桥山，这便是号称“天下第一陵”的黄帝陵。

如今，去黄陵是一件很方便的事情。自古城西安乘汽车走高速公路，一两个小时便可抵达。不过，以前的路要艰难得多。抗日战争时期，无数青年投奔革命圣地延安，沿咸榆公路北上，必经黄陵。1969年初，我作为一名北京知青赴陕北插队，走的也是同一条道路。记得我们乘火车至铜川，换乘卡车继续北上。时逢大雪弥天，车经金锁关驶上宜君梁，两侧绝壁千仞，中间一径如线，真是触目惊心、气不敢喘。不久，路向下拐，众人忽然同声欢呼：那就是黄陵！那就是黄陵！只见满目苍凉的茫茫高原下方，突现一座松柏密布的山丘，绿色的枝干在雪雾中招摇，犹如荒野中一丛翠焰升腾的巨大篝火！那一瞬间留下的深刻印象，永生难忘。

遗憾的是，汽车在县城并未停留，要继续开往我们插队的村落。直到几个月后，我和村里的喂马老汉作为社员代表到县城参加一次会议，才有机会重返县城。

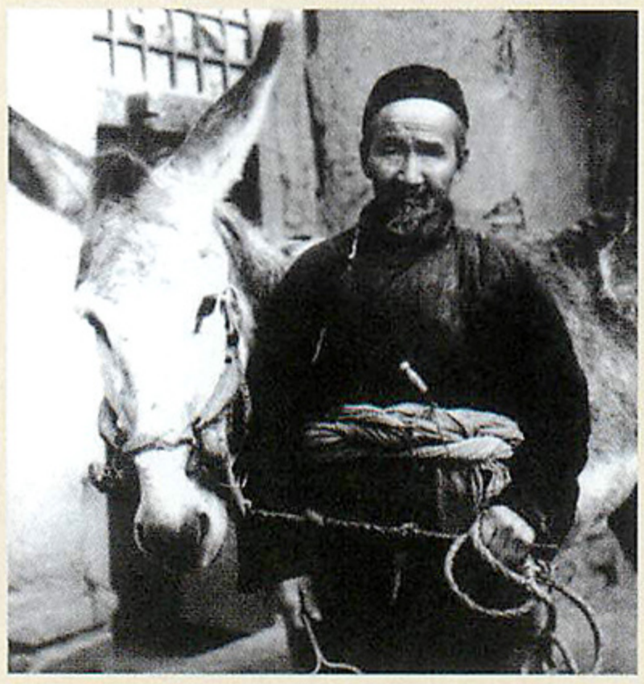
喂马老汉是一个普通的陕北农民。这么多年来，我始终觉得，陕北的农民总有一些与众不同的地方。从他们的语言到习俗，还保留着许多自远古流传至今的东西。而黄陵的农民，也许是世代生活在先祖脚下的缘故，似乎更显得特殊。喂马老汉就是这样一个普通而特殊的农民。

中华民族圣地——位于陕西省黄陵县桥山之巅的轩辕黄帝陵



我们知青的窑洞紧挨着马圈，与无妻无子、孤身一人的老汉是近邻，因此同他有较多的接触。许多夜晚，我都是在老汉那黑黢黢的小窑洞里圪蹴在破炕上听他“说古”，说的最多的自然是在这黄土塬上土生土长的黄帝：说涿鹿大战，说祝融取火，说仓颉造字，说黄帝乘龙升天，说汉武挂甲祭陵……老汉不识字，却有一肚子故事，常听得我如醉如痴。那是怎样一些难忘的夜晚啊！鼻子里满是旱烟的呛人气味，细雪打在窗纸上窸窣作响，窗外圈里的马儿在料槽里耐心地翻动着麦秸，时不时轻轻打一声响鼻……我不禁产生一种幻觉，以为自己回到了遥远的远古时代，神秘而伟大的黄帝，似乎正活生生地站在面前……

几十年过去了，我依然记得当初老汉带我“走黄陵”的情景。



喂马老汉一生中惟一的一张照片。1977年摄于黄陵县惠家河村。由于村里已经养不起马，他喂的是一头大驴。

“黄帝”就是“黄地”，老祖宗是土，咱凡民百姓也是土

几十年过去了，我依然记得当初老汉带我“走黄陵”的情景——他把去黄帝陵称作“走”。

“走”黄帝陵先得去轩辕庙，那并不远，出县城北关，二里来地。借开会之暇，溜达个十几分钟就到了。不大且颇显破败的庙门坐落在一个小山坡上，静静的沮水在坡下蜿蜒绕过。走进庙门，任何人都会感到眼前一亮：好大的一棵柏树，可称天下柏树之王！粗大的躯干上瘿节累累，繁茂的枝叶遮天蔽日，那就是著名的“黄帝手植柏”。老汉说它是“七搂八扎半，二十四个疙瘩不上算”。我试了试，的确是六七个人也抱不过来。

过横廊，正面即是大殿。所幸“文化大革命”的狂潮似乎未曾触及这处“世外桃源”，殿前高悬的大匾上，是笔迹古拙的“人文初祖”4个大字。殿门紧闭，从门缝中望进去，只见蛛网密布，正中壁上隐约可见一块浮雕，那头戴“朝天冠”、身着宽袍的人像，就是黄帝了。他看上去似乎不甚神奇，像个普通农民而已。

瞻仰过黄帝庙，老汉带我沿小路上山。山路从漫山遍野的柏林中穿过，浓阴如水，格外凉爽。时有阵风掠过，林涛轰鸣。山路尽头，丛柏掩映之中，隐隐可见一座朱柱碧瓦的建筑物，那应当就是黄帝陵的所在了。此时老汉提醒我脚下留神，只见一截石碑横卧草中。老汉说：这就是刻着“文武官员至此下马”的那块碑。可惜了！以前来谒陵的人至此碑前，不论职位高低，文官落轿，武将下马，一律徒步前行，任何人不得违例。如今天下大乱，说不得这些规矩了！

黄帝陵是一个杂草丛生的巨大土包，看来已经很长时间没人管理了。我们刚才看见的那座建筑物是陵前的祭亭，亭中石碑上，是郭沫若手书的“黄帝陵”3个苍劲大字，倒为这檐瓦凋零、丹漆斑驳的祭亭增色不少。亭后有明朝嘉靖年间镌刻的“桥山龙驭”石碑，保存尚算完好，那笔迹撑满碑面，“顶天立地”，确有王者之风。

突然，老汉做出一个出人意料的举动。他见四处无人，忽地跪倒在陵前，恭恭敬敬地磕了3个响头！

我是生平第一次看到什么叫“响头”。那是匍匐四肢，以额叩地，然后垂手起立，再重新下跪。如是者三。

我不知该说什么好：“你……这是做啥嘛！”

他十分虔诚地说：“拜老祖宗哩！”

我见他额头上满是泥土，连说：“快擦擦！”

他用袖口边擦边说：“不脏，不脏。‘黄帝’就是‘黄地’。老祖宗是土，咱凡民百姓也是土。你没见过原先祭陵，人人都要沾这土哩……”

若干年后，我翻阅《史记》，突然看到令我大为吃惊的一句：“……有土德之瑞，故号黄帝。”这纯

属后世草民的喂马老汉，与先祖黄帝竟如此灵息相通，真使我由衷地感动！

如今老汉已经长眠在村后塬上一个不起眼的小土包里。无论是尊贵的帝王，还是贫贱的百姓，最后的归宿都在这厚重的黄土之中。但我知道，新的生命，也将诞生于这积淀万年的黄土之中。因为这黄土，正是中华民族血脉相承的传统文化之源。

8万余株古柏如同无言的士兵，护卫着先祖的陵寝

说到修葺、祭祀黄帝陵寝，可谓历史悠久。据称，当年汉武帝刘彻率18万人马巡视边关，返回途中路过桥山，突然发现山上的黄帝陵，忙问部下："我听说黄帝是长生不死的，这里怎么会有他的陵墓呢？"部下答道："黄帝乘龙升天，臣民不舍，拽下他的衣物葬于此处。这里是黄帝的衣冠冢。"一心求仙的刘彻羡慕不已，下令全军将士每人挑土一担，一夜间，便在黄帝衣冠冢的对面筑起一座九转高台，名为"祈仙台"。第二天刘彻登上台顶，祈祷黄帝保佑自己武运恒昌、长生不老、日后升天。登台前需沐浴更衣，刘彻脱下盔甲随手挂在一棵柏树上，那树居然就此长出通身斑痕，犹如甲钉纵横，后人称其为"挂甲柏"。这就是所谓"十八万大军祭黄陵"的故事。如今，那"挂甲柏"仍立于山下黄帝庙大殿一侧，"祈仙台"也依然安在，只有梦想成仙的汉武帝早已化为泥土、无影无踪了。

刚才说的是"故事"，现在再说"史实"。汉初时，已经在桥山西麓修建了"轩辕庙"；至唐朝重修扩建，并种植柏树千余株；宋朝开宝年间，因雨季沮水泛滥侵蚀庙基，宋太祖赵匡胤下旨将轩辕庙移至桥山东麓，也就是现在的庙址；此后元、明、清直至民国时期，多有修葺。1961年4月，黄帝陵被列为国务院颁布的第一批全国重点文物保护单位，而且是古墓葬类第一号，有关方面多次投入巨资整修轩辕庙与黄帝陵。如今，庙区内最值得一看的是藏品丰富的碑廊，其中有宋代奉旨植柏的记事碑、元代禁伐陵树的圣旨碑、明代祭祀黄帝的御制祝文碑、清代的祭黄帝桥陵碑等等。历朝历代，每有国家大事发生，祭祖祈佑、勒石树碑便成为一种特殊的纪念方式。辛亥革命胜利后，临时大总统孙中山特派代表团前来祭陵，这里的一块石碑上，便刻有他亲自撰写的祭陵词："中华开国五千年，神州轩辕自古传。创造指南车，平定蚩尤乱，世界文明，惟有我先！"至于1997年香港回归、1999年澳门



举世无双的黄帝手植柏被林业专家誉为"世界柏树之父"。它既是珍贵的历史文化遗产，也是华夏子孙的精神寄托。

回归这样的重大历史事件，更要在这里树碑纪念了。

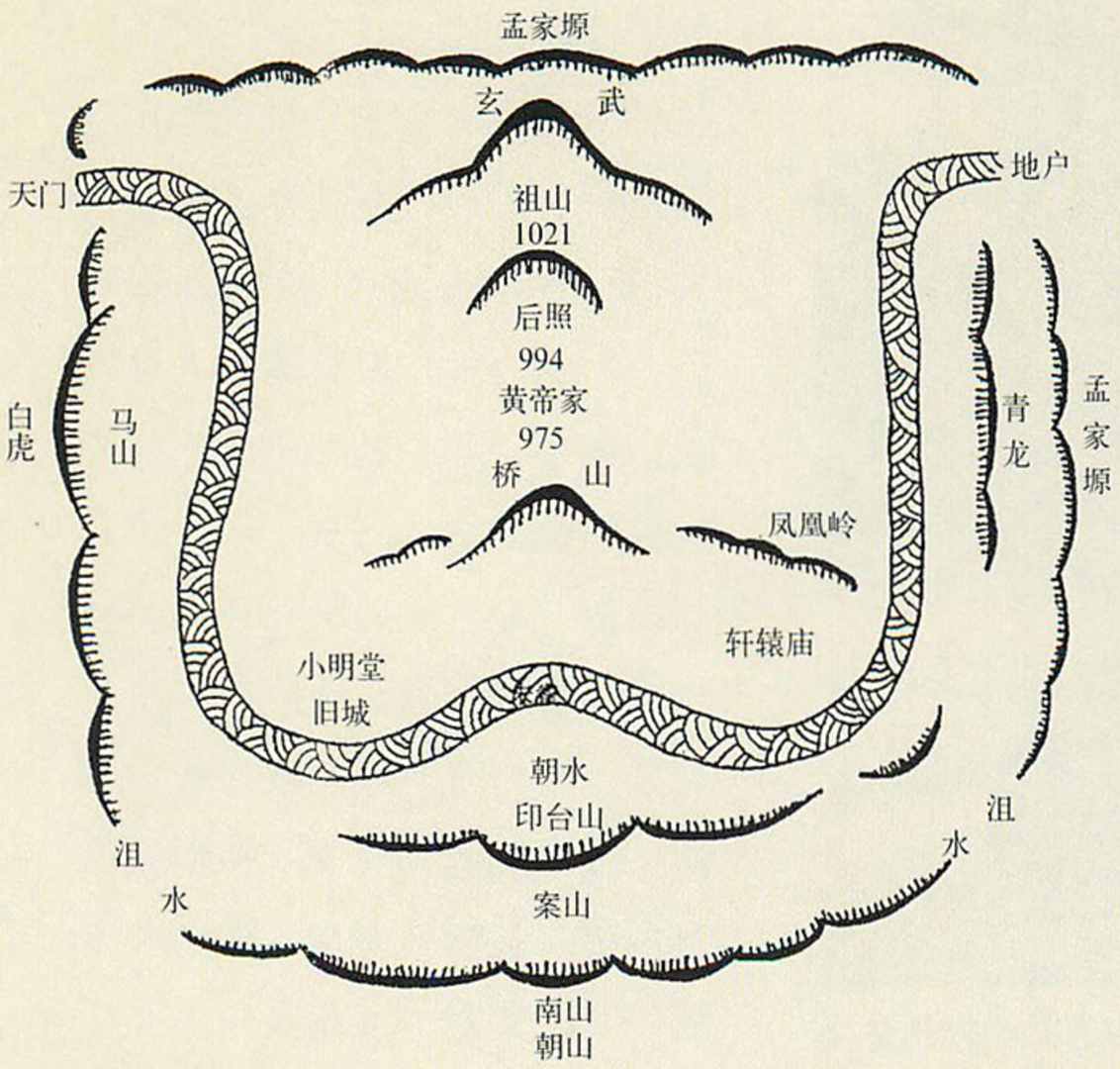
桥山之巅的黄帝陵，也进行了适当扩建。那汉武帝“祈仙台”修筑了石阶与护栏，常有游人登台眺望满山松柏汇成的浩瀚林海。20世纪30年代，当时的县长曾组织人力对陵区树木依次清点登记，查得古柏总数为61286棵。数十年来虽屡经战乱动荡，那古柏大多存活正常，至今已发展到8万余株。它们如同无言的士兵，护卫着先祖的陵寝，成为这草木稀疏的荒蛮高原上难得的景致。

如果他是神，那应当是一个最富人性化的神；如果他是人，则是一个非常了不起的人。

按中国传统的“风水”之说，这背山面水的黄帝陵地理位置极好

如今，黄帝陵每年都要举行各种不同形式的祭祀活动。规模最大的有两次：一次是清明祭陵，官方的味道重些；一次是重阳祭祖，民间色彩浓郁。我离开陕北30多年，曾数次重返黄陵，也参加过一些祭陵活动，但印象最深的，当数1999年的重阳大祭祖。

传说，黄帝是在九月初九重阳日乘龙归天的。按照中国传统观念，“九”为至大之数，而1999年的重阳节适逢数“九”相叠，自然格外特殊。整场祭祖大典，最隆重的场面不是各级官员颂读祭文，不是诸多名人列队致礼，不是少女们敬献祭品，也不是演员表演古风舞蹈，让我心中顿生肃敬之意的，是当地百姓代表的举止。那是两位年长老者，一位白髯垂胸，一位黑须浓密，他们神情肃穆地走上祭台焚香之后，匍匐在地，向自己的老祖宗行三跪九叩的大礼！那一刻，在场的所有人都感受到了极大的震撼。一时间，偌大的陵园寂静无声，笼罩在一种无法言传的庄严气氛之中。



黄帝陵风水示意图

在浓郁的香火气息中，我眼前突然浮现出喂马老汉当年独自拜陵的身影……

那次，在县城工作的一位当地朋友还为我们几位老北京知青安排了一个特殊的“节目”：带我们登上山顶的瞭望塔。

塔为近年所建，立于桥山之巅。置身塔顶，整个沮河川道尽收眼底。据那朋友介绍，按中国传统的“风水”之说，这背山面水的黄帝陵地理位置极好，正是“前有朱雀”——沮河南岸有印台山镇守；“后有玄武”——看那陵后的高塬，岂不恰似一头巨大的神龟？“左有青龙”——那里的地名就叫“龙首”，正是所谓的“神龙见首不见尾”；“右有白虎”——取“神虎见尾不见首”之意，那处村子就叫“老虎尾巴”。我们同来的一位知青，原先就在那“老虎尾巴”村插队，如今方知村名的含义，不禁大为感慨；而当年我插队的惠家河村，正属如今的龙首乡所辖。

若是让目光穿越更为开阔的空间，可以看到：广袤的陕北高原被滚滚西来的黄河环绕相拥，恰似得到“母亲河”倾心呵护的摇篮。就是这巨大的黄土“摇篮”，孕育了中华民族古老的文明。由此也可推知，为什么多年来许多地方都在争夺“先祖故里”的荣耀，而“黄帝陵寝”的桂冠始终戴在这地处陕北的黄陵县头上——此地旧称“中部”，可见其地位之重要。



汉武仙台　公元前110年秋，汉武帝刘彻率18万大军在途经桥山时备礼致祭黄帝陵。他命士兵一人一担土，一夜之间就在黄帝陵对面堆起一座20米高的“九转祈仙台”。第二天，18万军队分布在马家山、印台山、桥山，满山旌旗招展。三山军队面向黄帝陵，军乐四起，汉武帝卸下盔甲，挂在一棵柏树上，缓步来到黄帝陵前行叩拜大礼。之后登上“祈仙台”，默默向黄帝祷告，这就是2000多年来人们常说的“十八万大军祭黄陵”的故事。

无论是民族还是个人，都需要一个精神的象征

尽管现代历史学家认为，黄帝实际是中国古代传说中的神，但经过数千年的文化沿承，人们更愿意相信他是一个真正的人。我想，如果他是神，那应当是一个最富人性化的神；如果他是人，则是一个非常了不起的人。他不仅有从天干地支历法到中医中药等一系列重大发明创造，而其最主要的功绩，是战炎帝、灭蚩尤，统一了华夏各部落，成为中华民族公认的始祖。传说他的4位妻室及众多部下，个个都是出类拔萃的天才。他的正妃嫘祖发明了养蚕，第二位妻子方雷氏发明了骨针和梳子，第三位妻子彤鱼氏发明了筷子，第四位妻子嫫母发明了镜子。他的部下中，祝融研就击石取火，伯益教人掘井汲水，宁封子塑陶器，风后做指南车，共鼓与狄货试舟船，胡巢和于则制鞋帽，仓颉造文字，隶首创算盘，伶伦作乐律，杜康酿美酒……

著名学者顾颉刚说得明白，这是“把社会人格化”了。黄帝是中国古代传说塑造的一个特殊形象，经数千年的历史沿袭，已成为中华民族历史与文明的基点。因此，千百年来，无论何朝何代、何籍何族，只要是在这块黄土地上生长的黄皮肤的人，都把黄帝视为我们惟一的、共同的祖先。

子曰：“祭如在，祭神如神在。”我以为，对于这个“神”，与其认为是“神灵”，莫若理解为“精神”。“祭”黄陵，为的就是这种精神的存在。无论黄帝是神还是人，也许都不重要，对于组成中华民族这个大家庭的子子孙孙来说，需要表达的是一个愿望，世代相传的是一种精神。一个民族，需要一个精神的象征。对于中华民族，这象征就是“人文初祖”轩辕黄帝。一个人，也需要一个精神的象征。对于我，这象征则是陕北农民喂马老汉。因为从老汉以及与老汉一样的那些陕北农民身上，我真实地体验到一个民族的文化是如何传承至今的。

（责任编辑　李雪梅　版式设计　李 晟）

这里地处四川盆地向西北高原的过渡带，群山巍峨，云蒸霞蔚；高山上的草原，绿草如茵，野花烂漫……与自然风光相辉映的是这里独具特色的人文景观。这里是少数民族羌族的居住地。羌人的碉楼是中国民居中的罕见形式，羌人的歌舞让人想起唐代诗人著名的诗句：“羌笛何须怨杨柳……”

撰文／曲径　摄影／吕玲珑

从盆地到高原的风景

九顶山

茂县位于岷江上游的四川阿坝藏族羌族自治州东南部、四川盆地向川西北高原的过渡带，境内峰峦重叠，河谷狭窄，幅员面积约4000平方公里，距成都193公里，是从成都经都江堰到九寨、黄龙的必经之地。在这里的高山峡谷中居住着一个“云朵上的民族”——我国最古老的少数民族之一的羌族，它的历史几乎与华夏文明的历史一样久远，神话传说中炎帝和大禹都是古羌人的祖先，而茂县既是古蜀先王蚕丛的故里，又是羌人的故乡，考古发现和众多的古迹遗址都证明了这里不仅是古蜀文明的源头，也是羌人文化的中心，并且与光辉灿烂的三星堆文化同根同源。

茂县有着极为丰富的自然和人文景观资源，其中最具吸引力的地方可以概括为“一山、一沟、一寨”，“山”即九顶山，“沟”为叠溪——松坪沟，“寨”当然就是羌寨了。

有诗云：“蜀中多仙山，九顶称一绝。”这座能在山川形胜的蜀地称绝的九顶山，就在茂县县城东南8公里处。唐宋以来的历代文人如杜甫、陆游等都曾赋诗填词吟诵此山的美景。许是由于蜀道之难，当年的这些文人骚客都未曾登临九顶山，只是遥望其“山有九峰，四时积雪，晨光射之，灿若红玉”，便诗兴大发，赞叹不已。

九顶山亦名九鼎山，因有“禹铸九鼎以镇恶龙，九峰仙女助禹治水”的传说，当地人便把山上所有的湖泊都叫做“龙池”。地处海拔3200米的白龙池碧波荡漾，清澈见底，湖中倒映着蓝天白云和苍翠的山影，水里所含的矿物质和滋生的藻类、浮游生物，使湖水呈现碧蓝、墨绿、橙黄、浅红等多种颜色，在不同的角度和光线下色彩千变万化，波光粼粼的湖面闪烁着宝



石一般的光彩，犹如葡萄美酒夜光杯一样令人陶醉。在白龙池的四周，生长着大片的杜鹃林，那一树树盛开的杜鹃花，有的粉红娇嫩，有的洁白淡雅，衬着明镜似的湖水，把白龙池妆点得更加美丽妖娆。

入夜，在湖边的草地上搭帐露营，夜空是那样的纯净，星星仿佛伸手可摘，在山野的芬芳与虫儿的私语中渐渐入梦，尘世间的一切烦恼都已离我远去……

从白龙池往上走，穿过一片茂密的森林，眼前变得豁然开朗起来。脚底下踩着的已不再是厚厚的落叶和松软的腐质土，而是像绿色丝绒地毯一样铺接到天边的高山草甸，尤其令我眼睛一亮的是有一泓深邃湛蓝的湖水，就静静地躺在这绿色环抱的臂里。这就是九顶山上面积最大的湖泊黑龙池。只见宽阔的湖面上水气氤氲，波澜不兴，显得浩淼而幽深。这里海拔已将近3800米，人迹罕至，空旷中带有几分神秘，偶尔有几只野鸭子飞来，或是有成群的岩羊、扭角羚到湖边来饮水的时候，才会暂时打破这仿佛亘古不变的寂静。如果不是岸边的草甸会随着季节的变换从翠绿到金黄再到银白，在这里就几乎感觉不到时光的流逝。难怪古代的传说中将九顶山称为“佛居”，这里倒确实是一个可以洗涤凡心、陶冶性灵的地方。

更多的时候，九顶山就像一座云雾山，多雾是其明显的气候特点，这不仅使山里的空气湿润，植被繁茂，同时也是一种独有的景观。按当地人的说法，九顶山的雾有干雾、水雾、巴地雾、雾罩子之分，那雾或淡如轻烟，或浓似纱帐；时而在山腰缠绕，时而在水面游荡；它总是不期而至，转眼又烟消云散。那情形就好像是一群淘气的孩童在与你捉迷藏，一会儿涌向你身边弄湿你的衣裳，一会儿又躲得无影无踪，让你抓不到也摸不着，但它却总是无处不在。**九顶山上有上万亩的野生杜鹃林，每到春末夏初的花开时节，林中常常弥漫着淡淡的薄雾，枝头上那一朵朵含香带露的杜鹃花，看上去仿佛是轻纱掩面脉脉含情的少女，**不胜妩媚与娇羞，在这儿我才发现“雾里看花”原来

这是九顶山上的两处石峰，有趣的是这两座石峰的形态很像羌族人所建碉楼的形状，因此羌人叫它们碉楼峰。（左）



活动方式：

1）参赛者于Coleman专卖点索取或网上(www.cng.com.cn)下载报名表格；

2）俱乐部会员可直接从各合作俱乐部处获取报名表格；

3）凭报名表格填写详细资料并随作品一起邮寄至中国国家地理杂志社市场部，并于信封左下角注明是参赛作品（地址：北京市朝阳区安外大屯路917号大楼《中国国家地理》杂志社　邮编：100101）

截稿时间：5月31日

作品要求：

Ⓐ必须是户外作品

Ⓑ彩色、黑白不限

Ⓒ之前没有获取过任何正式奖项

Ⓓ作品名称自定，但需切合"沟通的瞬间"主题

Ⓔ所有作品版权归作者所有，宝元公司拥有获奖作品3年免费使用权

Ⓕ参赛者请自留底稿，所有参赛作品恕不退还

奖品：

一等奖：1名5000元+3000元产品

二等奖：2名2000元/人+1000元产品

三等奖：3名1000元/人+1000元产品

优秀奖：10名200元/人+200元产品

本次摄影展将邀请摄影协会专家进行公正评比，获奖作品及名单将通过杂志刊登。相关合作单位员工及家属不得参与本次摄影赛

主办：广州宝元工贸有限公司　　承办：中国国家地理杂志社

主办单位拥有活动最终解释权。

宝元工贸有限公司总代理

广州：020-38781880　　北京：010-65280608　　上海：021-63077848

高山草地上，点缀着一处处洁净幽深的海子（当地称山中湖泊为海子），这是九顶山上海拔最高的海子，仿佛是亘古以来就无人打扰过，一切寂然无声，山峰倒映在海子中，影像清晰，纹丝不动。

这是九顶山上春天常见的景色，在绿色的草地上铺展着无边的花海。在涌动的云雾中浮动着起伏的山峦。



在九顶山的山谷中有许多飞珠溅玉的河流，河流上多瀑布，这处名为黑龙沟的瀑布，以多彩虹而著称。因为这瀑布的位置面对东南方，日照时间长，因此，一日之间，人们总能见到黑龙瀑布上悬挂着彩虹，有时竟能发现在三级瀑布的每一级都有彩虹悬挂。

九顶山的主峰狮子王峰海拔4984米，为境内第二高峰。山上时常云雾缭绕，难得一露峥嵘。但只要你来到海拔4010米的九龙池，不仅有机会一睹它的王者风范，还可以看到九顶朝霞的壮丽景象。在晴朗的早晨，当第一缕阳光投向山顶，就犹如魔法师手里那根点石成金的魔棒点到了那里一样，立刻云开雾散，狮子王峰仿佛近在眼前，日照金山与满天红霞同时映入湖中，一池碧水刹时流光溢彩，烁金荡银，令人炫目。面对这瑰丽耀眼的一幕，我不禁由衷地为大自然精彩的演出而喝彩、叹服。

然而更让人感到震撼的是黑龙沟瀑布。它隐藏在一条深切度达2000多米的“V”字形峡谷内，从山上一进沟口就听见密林中水声如吼，循着声音一直下到峡谷的深处，随着山势突然变陡，那些原本流向四处的潺潺小溪，好像听到了集合令一样，一

也别有一番情趣和韵味。

看过了这里的云山雾海，似乎才悟到了所谓“有云出岫，灵气生焉”的审美境界，没有云雾飘渺何以能为仙山？正是在这朝云暮雨阴晴晦明的变幻中，才能使人充分领略奇山秀水的仙姿神韵，享受大自然带给人们的无限愉悦。

下子都汇集到了一起，成了一条巨龙从悬崖峭壁间呼啸着凌空而出，飞流直下140多米，落到凸出的岩石上，顷刻间如礼花散落一般碎成无数条细流，顺着崖壁倾泻冲刷着一块状似心脏的巨石，谓之"洗心石"，并在崖壁下面形成了一个长数十米的水帘洞，成为景中之景。接着水流又重新聚集，以更加不可阻挡之势垂直跌落100多米后，隐入了无边的谷底。三段瀑布全长落差达300多米，跌宕多姿，气势如虹。尤其令人惊叹不已的是，这还是一条燃烧的瀑布，一条七彩的瀑布，是太阳将它点燃，是彩虹将它晕染。瀑布所在的峡谷切口正好面朝正东，每当太阳升起的时候，就会为每一节瀑布都挂上七色的彩虹，瀑布产生的气流和蒸腾的水雾，使彩虹具有了一种动感，既像彩色的云梯，又像燃烧的火焰，更像是"谁持彩练当空舞"，光线越强色彩越浓。平时我们看到的彩虹往往如昙花一现，而瀑布附近由于空气中水蒸气的含量相对稳定，在一定的光线条件下，彩虹便会日日重现，并且持久不消。

在整个九顶山约340平方公里的范围内，还有许多藏在深山人未识的胜景奇观和大自然的奥秘，等待着人们去探寻和发现，如神秘的文镇大峡谷，奇峰耸峙的石板沟，以及俯拾皆是的海洋古生物化石等等。景区内奇花与异树共生，珍禽与走兽为伴，碧潭与飞瀑相连，怪石与幽泉同在。天地造化的神奇，自然万物的和谐，无处不让人心生感慨，真是山水有形，风光无限。这里春夏秋冬四季的景色各有千秋，但我最喜欢的还是它色彩浓烈的秋天，而秋天里最美的地方当数二道坪的五彩林。

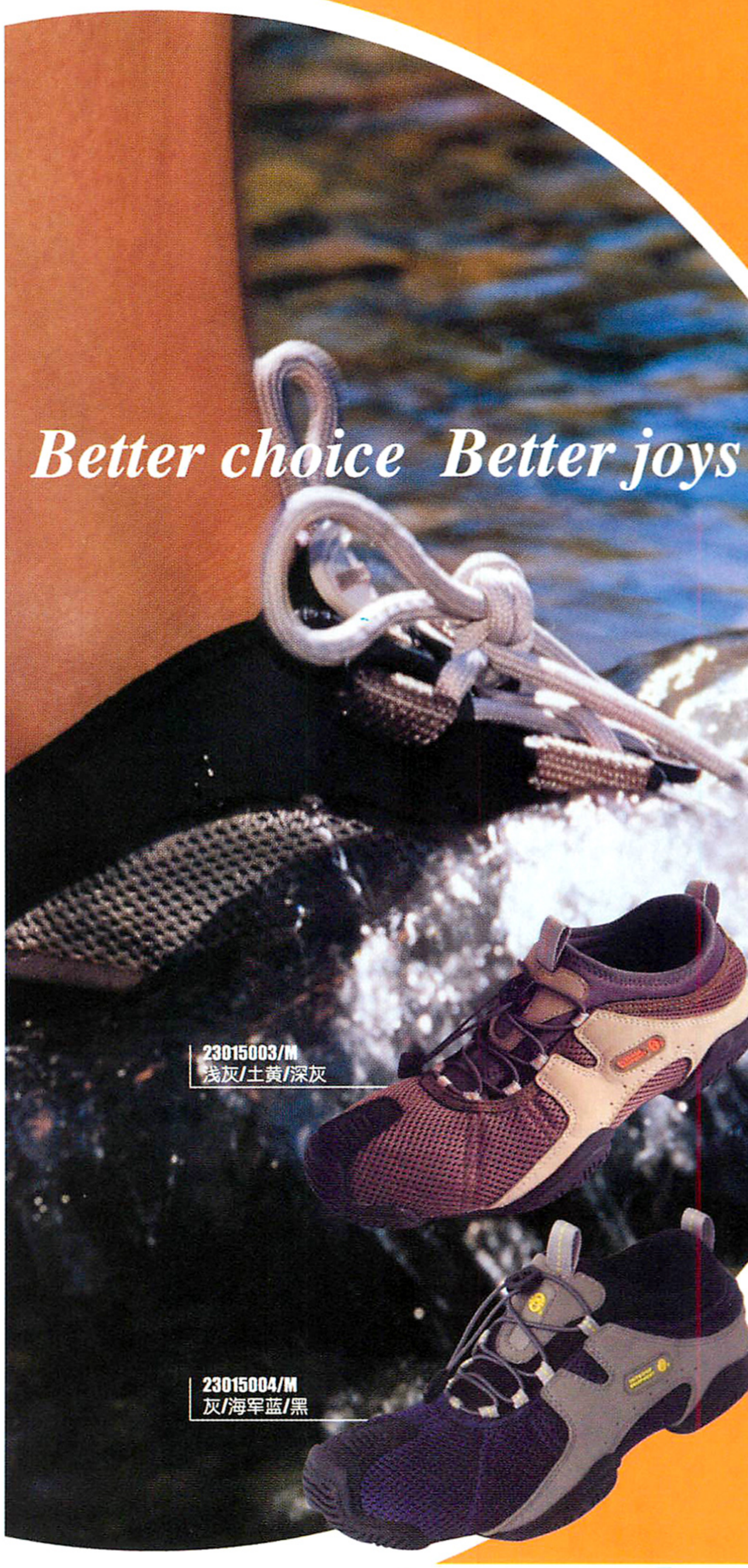
五彩林实际上是一大片开阔的林海，其间点缀着许多大大小小的林间草场，这儿的海拔仅2000多米，树种以阔叶林低灌丛为主，有桦树、栎树、槭树、云杉、箭竹等，此外还遍布着蔷薇科和藤本植物。

当霜染层林、秋色渐浓时，放眼望去，树叶一片火红金黄，草地依然嫩黄泛绿，漫山遍野赤橙黄绿，五彩缤纷，有如孔雀开屏一样绚丽，又像是一幅浓墨重彩的画屏。走进五彩林，那更是一步一景，一树一景，让人目不暇接。

林中还有许多寄生树、孪生树，由两棵甚至三棵不同的树合而为一，有的树干已经融为一体，而树上却开着不同的花，结着不同的果；有的明明是两棵树，

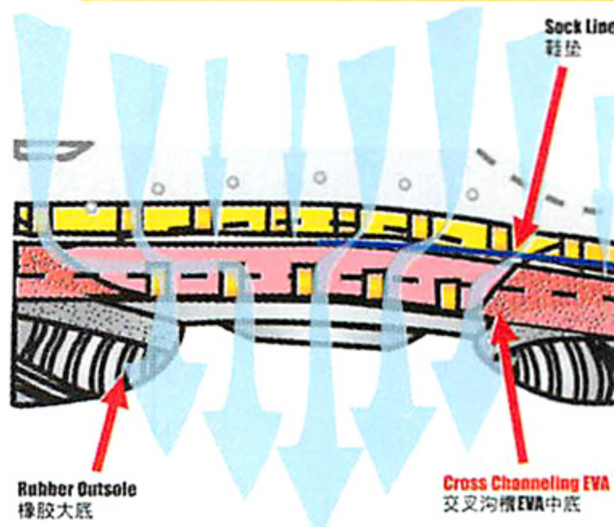
始创于1901年

Coleman
FOOTGEAR



Water Channeling System
快速排水系统

透气PU皮+双面三文治透气网布，色彩亮丽，充满活力。全新第二代排水系统，全方位排水；专利设计大底，防滑耐磨，提供稳定抓着性，轻巧、舒适。



◆冲孔鞋垫及特殊设计的交叉沟槽EVA中底，方便鞋内积聚的水透过槽从橡胶大底的排水孔流出去。
◆每走一步，水分随之排出鞋外。
◆大孔网布鞋面除了可快速排出水流，更可通风透气让鞋子迅速干

宝元工贸有限公司总代理
广州：020-38781880　北京：010-65280608　上海：021-63077848



茂县位置图

这是九顶山中的一个羌寨——大瓜子寨。羌族的民居，别具特色，被建筑学家称为“建筑的活化石”，羌族的民居往往就地取材，用石块堆砌而成。由于过去常年的战乱，羌族的民居往往讲究防御功能。羌族寨子中高高耸立的碉楼，如今已经成为珍贵的文物景观。（右）

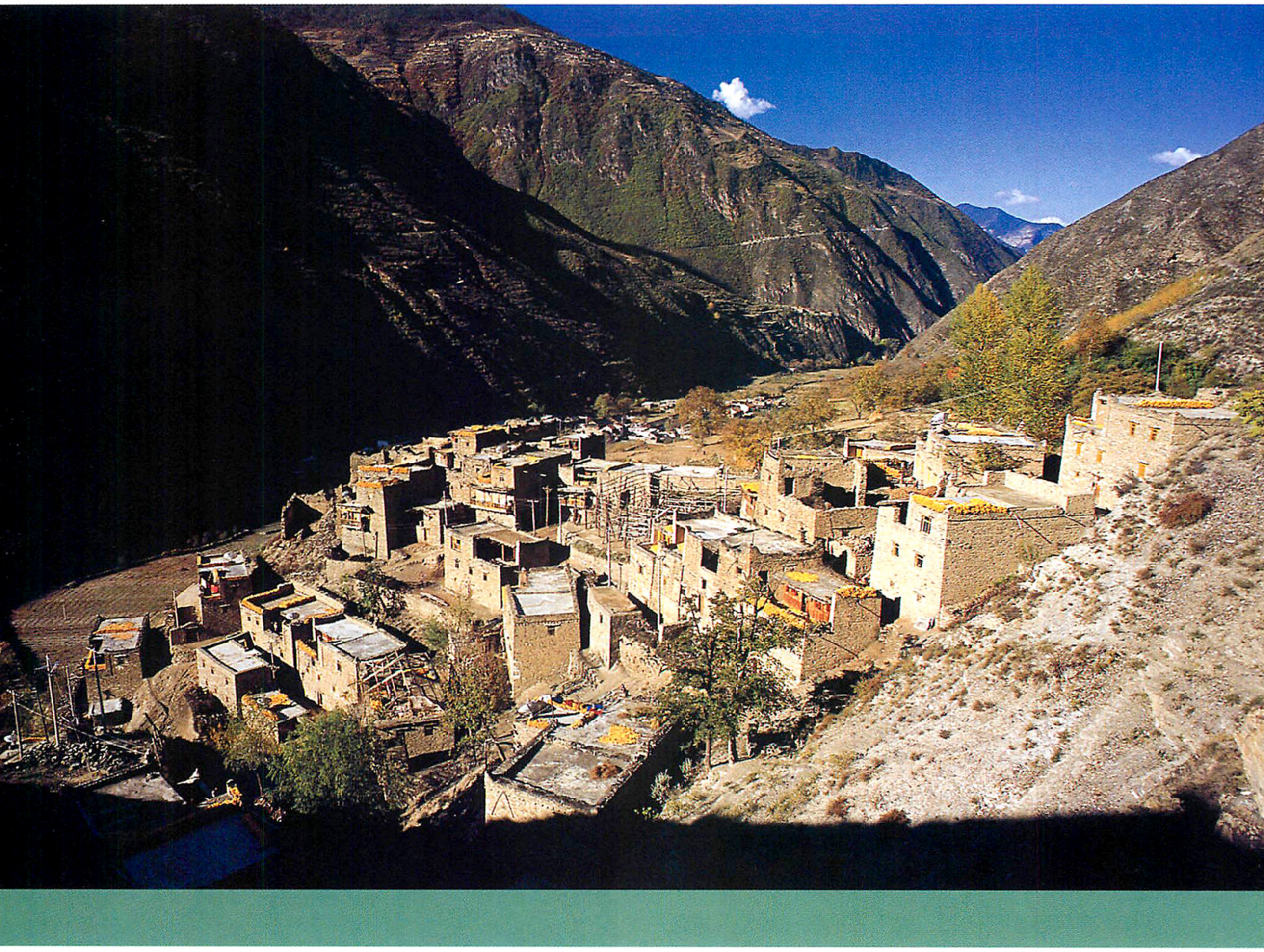
羌族是一个有着悠久文化历史的民族，羌族人能歌善舞，精通音乐，其中弹口弦和吹羌笛是其特有的文化。羌族人的节日也很多，他们总是用歌舞和节庆使生活充满欢乐。（下）



树枝却相互交叉盘绕，分不清谁是谁。在一块大草坪中间挺立着一棵独树，人称夫妻树。走近一看，果然是一大一小两棵不同种类的树长在了一起，你中有我，我中有你，相拥相依不能分离。它们就像一对默契而又浪漫的情侣，永远不知疲倦地在跳着一支生命的圆舞曲，从枝繁叶茂到黄叶飘零……

说到叠溪——松坪沟，便不能不提及那场毁灭性的叠溪大地震。据清《茂州志》载，叠溪在汉代即置县治，名“蚕陵”，唐贞观时筑叠溪城，清代为叠溪卫，由茂州所辖。茂县地处我国南北地震构造带的中段，历史上就是地震频仍。1933年8月25日15时50分30秒，忽然一声巨响，顿时天昏地暗，山崩地裂，一场7.5级的强烈地震使叠溪古城瞬间墙倒城陷，化为一片废墟。“附近21个村寨全部覆没，13个村寨房屋垮塌。县城一带房屋摇摆如扇，梁柱忽开忽合，屋瓦飞下，行人站立不稳，其震力亦有7度”。与此同时，巨大的山体滑坡和岩崩，将湍急的岷江拦腰截为三节，堵塞成三大堰，致使岷江及其支流松坪沟河江水逆流，沙石倒涌。在积水40余日后，叠溪堰又突然崩溃，洪水汹涌而出，下游沿江村镇多被冲毁淹没，造成了中国历史上罕见的地震水灾。

这次大地震留给茂县的，除了惨痛的记忆，就是我们今天还能看到的迄今为止世界上保留最完整的地震毁坏遗址——叠溪古城遗址，以及叠溪海子和松坪沟内一连串的地震堰塞湖。遗址及其附近区域至今仍见巨石堆积，震痕累累，劫后古城仅存东城门、城隍庙、火药碾、石狮子、蚕陵重镇碑、玉垒洞、唐摩崖造像等残留遗迹，具有极高的科研学术价值。经过了这一场惊心动魄翻天覆地的巨变之后，现在来到叠



溪——松坪沟的人们，已很难将眼前这个风景如画的地方与一场灾难联系在一起了。的确，惟有大自然才有这样的大手笔，它从来就是这样随心所欲，不以人的意志为转移，而在大破坏的同时往往又有大创造，正因为如此，自然界才充满了奇迹。

叠溪——松坪沟景区距县城65公里，离九寨沟190多公里，因这里的湖光山色颇具九寨沟的神韵，故又有“小九寨”之称。凡从成都去九寨、黄龙的游人无不为它所吸引。叠溪海子的上下两湖全长10余公里，最宽处692米，四周群山叠翠，林木葱茏，碧绿如玉的湖水倒映着七珠山秀丽多姿的身影，形成了“四面山峦回峰映，一潭碧水狭口流”的美景。

沿叠溪海子边的景区公路进入松坪沟，仿佛走进了一条长长的风景画廊，人在湖边走，如在画里行，山与水相依，海与海相连，上白腊海、下白腊海、公棚海子、白石海、水磨沟海子、墨海、长海等八个湖泊缀成碧海串珠，每个海子颜色不同，景色殊异，不断给人以新的惊喜。尤其是金秋时节，沟内五彩斑斓的秋林与波光潋滟的湖水交相辉映，观之如饮琼浆一般令人沉醉。

与自然风光相辉映的是羌族的人文景观。我国现有羌族人口20多万，绝大部分生活在四川的泯江上游地区，他们是由秦汉时期及后来历代从甘青河湟一带迁徙到此的羌人与当地原住民融合形成了现在的羌族。茂县作为全国最大的羌族聚居县，全县10多万人口中90%以上是羌族，他们至今仍保留着本民族的传统文化和风俗习惯，要想了解羌族的历史和现在，不妨到这里的羌寨去看一看。

羌寨多傍山脊或河谷台地修建，一般十余户或数十户为一村寨，最醒目的标志就是被建筑学家称为

“中国建筑活化石”的羌碉。据《后汉书·西南夷传》中记载，羌人“依山居止，垒石为室，高者十余丈为邛笼”。“邛笼”即碉楼，有四角、六角、八角甚至十二角碉，棱角分明，顶部为平台，最高的有十几层，每层用木板分隔，以独木梯盘旋上下，碉壁上留有小孔，用以射击、通风、采光。碉楼大多建在住房旁边，既可御敌，亦可储粮，也有建在山口关隘要塞之地的。修建时无需吊墨打线，用黄泥和石块信手砌成就能经历数百上千年的风雨而不倒。历史上由于部族之间战乱频繁，好战的羌人内部也纷争不断、械斗不止，因此各个羌寨纷纷筑起高碉以抵御族侵，保卫家园。羌碉因其不同的功用又分为哨碉、战碉、家碉、寨碉或族碉，现在这些碉楼都已失去了原来的功能而基本废弃，有的在前些年被拆除改建成了羌民的住房，保留下来的也就成了珍贵的历史遗迹。

同很多少数民族一样，羌族也是一个能歌善舞的民族，他们的民间音乐歌舞内容形式多样，其中最有代表性的歌是以“纳吉纳那”作开头领唱词的山歌，和边喝咂酒边唱的羌语称为“西忍木”的酒歌；舞蹈是几乎人人都会跳的“沙朗”舞，即羌族的锅庄；乐器中最著名的就是那如泣如诉、如怨如慕的羌笛。

后人知道羌笛，多半因了王之涣那句“羌笛何须怨杨柳，春风不度玉门关”的千古绝唱，其实羌笛最早为秦时游牧于西北高原古羌人所发明，用鹰腿骨或羊腿骨制作，既可吹奏又可策马，是羌人牧羊时用的“吹鞭”。唐时由宫廷乐师从早前的三孔笛改制成五孔骨笛，音域更宽，并逐渐传入中原。茂县羌民现在所吹奏的羌笛已多为竹制，羌语叫“切勒”，这是羌人从西北迁徙到岷江上游后改游牧为农耕所带来的必然演变。此笛长约20公分，小指粗方块形，两管并列以细线缠紧，双排六孔六声阶，用“鼓腮换气法”持笛竖吹，音色明亮柔和、婉转抒情，尚存古风。成都“永陵”（前蜀君主王建墓）中的石刻浮雕“古乐演奏图”中，西羌人所吹奏的羌笛就与今茂县的羌笛极为相似。

羌族与羊的关系可谓渊源很深，许慎《说文》释“羌”云：“西戎牧羊人也，从人从羊，羊亦声。”另一说古羌人有戴羊角的习俗，供祀羊神，端公戴羊皮帽，并饰两角以祈禳，故谓之羌。

走进今天的羌寨，恍若在历史与现实的走廊里徘徊，一回首目光便穿过了千年，一迈步又跨进了21世纪的门槛。你看那一管短短的羌笛，它曾吹越了“秦时明月汉时关”的大漠黄沙，而今袅袅的余音中再也听不到边塞征人的幽怨；还有那一座座高耸的羌碉，曾抵御过多少血雨腥风兵戈枪箭，如今也早已不再燃起烽烟，它的存在更像是一座座纪念碑，见证着这个民族的历史，象征着一种民族的精神，与巍然屹立的





九顶山中的山间谷地，幽静迷人，行走在这如诗如画的景色中，会使人忘却俗世的喧嚣和烦恼。

长城一样，令每一个仰望它的人不由得肃然起敬。

登九顶，转羌寨，听羌笛，观遗址……茂县这方土地的美，在山在水更在于人。那悠悠五千年的历史积淀，那些古老而又充满活力的羌寨，还有世代生活在这里的羌民，都已经与山水融为一体，就像喜马玛拉雅之于藏族，苍山洱海之于白族一样不可分割。它本身就是一道独特的风景，也给茂县的自然景观打上了质朴厚重的人文底色，注入了鲜活的血肉和灵魂，因而这里的一山一水才散发出如此隽永迷人的魅力。

（责任编辑 单之蔷　　版式设计 介彬）

新疆还有大瀑布？几乎每个听到这个消息的人都发出这样的惊叹，

连地理学家都跃跃欲试，准备一待天气转暖就进山考察。

新疆发现瀑布群

撰文／叶华胄　摄影／吴晓波

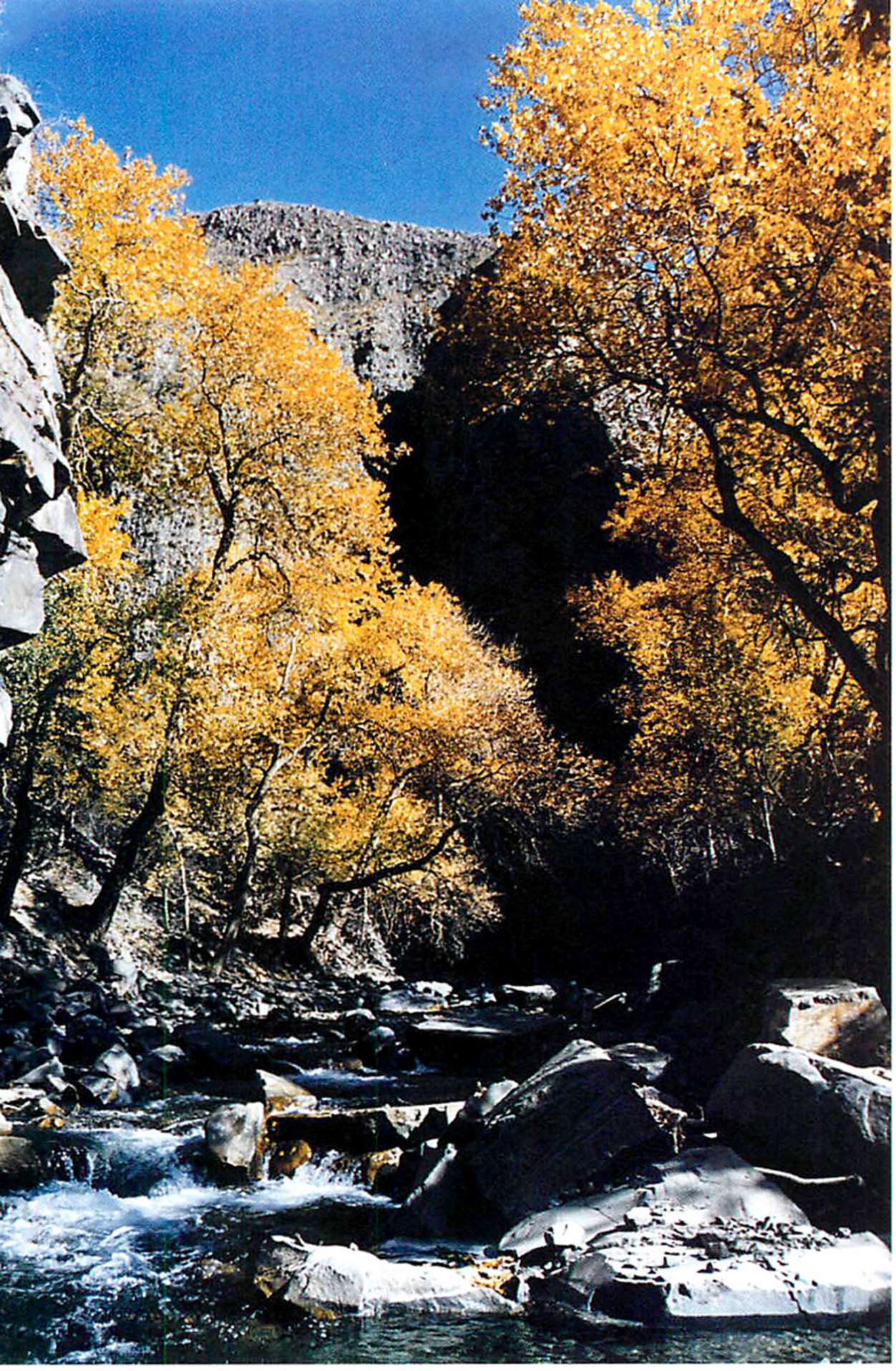
新疆在人们心目中常常是沙漠、骆驼……虽有美丽富饶的绿洲，但也很难与飞流激荡的瀑布联系在一起。但摄影爱好者吴晓波却在库尔勒附近拍摄到大规模瀑布群：在面积不大的范围内总共有10几个瀑布，其中有几个落差还很大，最大的一个跌成4段，加起来很可能超过300 米。

瀑布群的位置在库尔勒市以北大约60公里处，属天山山脉南麓的霍拉山系。那里大山峥嵘、岩石陡立，很难通行，极少有人探入过峡谷深处。发现瀑布群后，这一带的峡谷被命名为“天堂大峡谷”。发现这些瀑布的是当地的维族牧民。他们平日里在霍拉山中放牧，跟随信步前行的羊群见到过几个瀑布。但是除了附近农场，这个消息并没有传到外界，而且山高无路，也没有人专门为了瀑布而进山。

2002年夏天，摄影爱好者吴晓波从他的朋友那里听到了这个消息，他喜欢摄影和探险，决定随牧民一起进山寻找。8月份他第一次进山，赶着驮运食品和帐篷的小毛驴，沿峡谷走向大山深处。他惊叹于沿途所见到的一切：巍峨峻拔的大山、深不见底的沟谷，遍地野花、奇石。旱獭、黄羊、雪鸡等很多野生动物不时从树丛中、巨岩上探出头，好奇地观望着这队人，因为这里的动物几乎没有被人类惊扰过，所以它们大多不太怕人。

由于没有路标，当向导的牧民也只记得瀑布大致的方向。在野外露宿了4天，虽然饱览了自然的美景，但还没有发现瀑布的踪影，不过吴晓波坚信一





很高的瀑布。两次探险经历让吴晓波几乎对寻找瀑布着了迷。他遍访牧民，收集了更多的信息，跟着不同的向导又3进天山，又有新的发现。

第4次进山时他沿一条小溪向下游走入一个山谷。根据前几次探险的经验，他认为这条溪水很可能在谷中形成瀑布。与两个向导相互协助，他们下到了谷中。果然，意外的收获出现了，谷中各个方向都有瀑布。这些瀑布或高大宽阔或孱弱纤细，站在一个地方就能同时看到好几处。

吴晓波5次进山，共拍到14处瀑布。这些发现让人们兴奋不已，它给神秘美丽的新疆又增加一处诱人的风景。这些瀑布的水源在那里？它们会不会只是季节性河流、溪水形成临时的或间歇性的瀑布？目前还没有任何专家进入天堂峡谷里进行科学考察，这些瀑布的水源、高度、宽度都还没有确切的数据记录。现在科学家们正跃跃欲试，想亲自进入天堂峡谷考察。新疆生态地理研究所的胡文康教授预计，今年春季专家将进入峡谷考察测量，也许那时会有更惊人的发现。

（责任编辑 刘 莹　版式设计 李 晟）

定能找到瀑布。他出发前看过很多资料，知道新疆的河流大多发源于雪山、冰川，虽然新疆总体非常干旱，但天山山脉有很多冰川、峡谷，流水和深沟这两个形成瀑布的条件天堂大峡谷都具备。

第5天从宿营地出发走了20多公里，轰鸣的水声让他一下子兴奋起来。寻声而去，见到一个50多米高、四五米宽的大瀑布。水从石壁上凌空飞落，瀑布下有一个篮球场大小的水潭，水潭以下几米远有很宽的陡坎，水一下散开十几米，奔涌而下。清澈的溪水把几天来的辛苦与疲惫一“洗”而光。

回到库尔勒以后，吴晓波又走访了熟悉新疆地理状况的专家。他联系到曾在库尔勒地区考察过的水文地理学家、中科院地理所汤奇成教授。汤教授从发现瀑布的位置判断，它的水源很可能在巴音布鲁克。那里不但有雪山融水，还有比较丰富的地下水，这些水都可以为瀑布提供持续稳定的水源。

半个月后，吴晓波再次进山，这次在离第1次看见的瀑布不远处又发现了一个水量不大但是落差却



香蕉可能在10年内消失



香蕉是一种深受人们喜欢的水果，但由于它是无性繁殖的，基因多样性低，所以抗病能力极差。随着几次全球规模的病害流行，香蕉树的产量和寿命都受到很大影响，有专家提出，香蕉可能在10年内绝种。

野生香蕉有大量的硬籽，无法食用。大约1万年前，人们在东南亚发现一种很少见的基因突变的香蕉品种，这种香蕉无籽，它成为现在全世界香蕉的祖先。这个"香蕉祖爷爷"无硬籽是因为它每条染色体有3个副本，而不是通常的两个，所以不能结籽（即不能进行有性繁殖）。现在所有的香蕉虽然被培育出一些不同的品种，但它们的基因全部来自这个"香蕉祖爷爷"。没有有性生殖，香蕉就不能通过基因的随机重组而像其它植物一样拥有适应环境的能力。

脊椎动物起源可能分五步



近期美国的《科学》杂志发表中国科学家的文章报道说，他们通过分析云南出土的早期动物化石对脊椎动物起源问题的研究取得了很大进展。

脊椎动物的起源历来是进化生命科学的核心命题。近年来取得了较为广泛认同的脊椎动物起源分"四步走"的假说，该假说认为，脊椎动物的起源是从最低等的后口动物、棘皮动物和半索动物为始点，后出现尾索动物和头索动物，最后脊椎和头部构造的出现，产生出脊椎动物。云南澄江化石群保存了众多5亿3千万年前的动物化石，中国学者研究发现在脊椎动物的起源的"四步走"前还有更为原始的"一步"：澄江出土的古虫类化石极有可能是原口动物和后口动物间的过渡类型。

火星表面沟谷是水冲而成



近期英国《自然》杂志刊登了来自NASA"火星奥德赛"探测器的图片，科学家根据这些图片推测火星上的沟谷很有可能是被流水冲蚀而成的。

奥德赛探测器的图片显示，火星的一个火山坑面向极地的斜坡（此方向的坡面温度较低）有沉积物，专家推测它们可能是一个大面积积雪层的残留物。科学家认为火星较冷的中纬度地区在历史上曾发生过积雪融化事件，并在大约5000年的时间内产生足够多的水，这些水在火星表面冲蚀出沟谷。但目前火星气候比较冷，不能令积雪融化。

科学家目前已经在计算机中建立了一个模型，该模型不但能模拟出火星上积雪融化并冲出沟谷的过程，还解释了液态水为何能在较冷的中纬度地区出现。

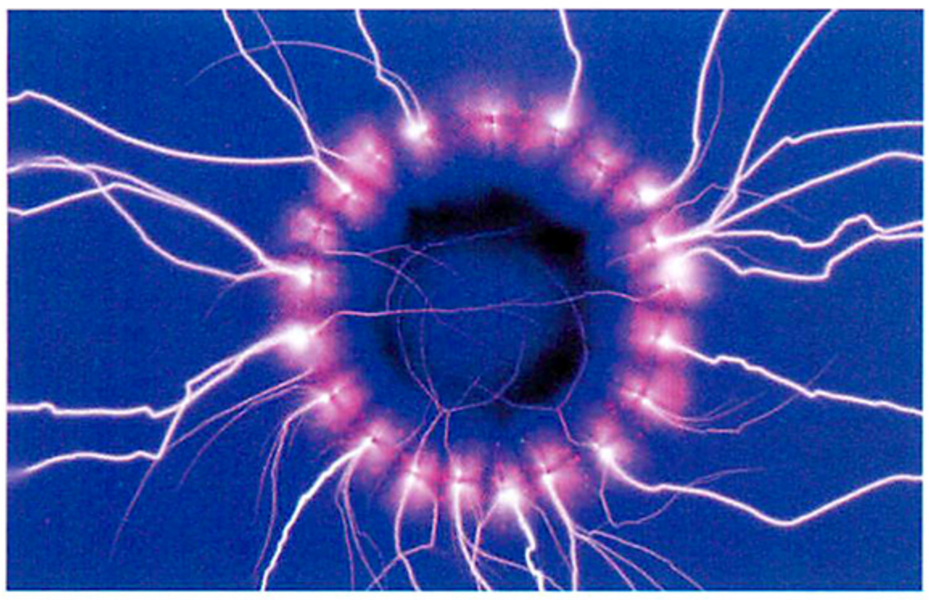
极地冰川涌向海洋



一项新的科研报告在《科学》上说，自从南极洲的拉森冰架在1995年坍塌后，冰川以前的支流就开始涌向海洋。新发现再次激发了人们思考这样的观点：漂浮的冰架有助于内陆冰层的稳定，全球变暖导致极地冰融化、海平面升高的可能性在增加。

由于冰架本身就是飘浮在海洋中的，所以即使它崩塌也不会增加海平面的高度。但值得注意的是，冰架还有挡住南极大陆表面冰块的作用，一旦冰架倒塌，南极大陆慢慢融化的冰就会一步步进入海洋，随之引起海水上涨。阿根廷南极洲研究所的科学家从空中测绘了拉森冰架的图形，分析发现有大量的数据显示冰架坍塌后出现的潮涌期。他们警告说，如果冰架继续塌陷，整个南极洲的冰原将处于危险之中。

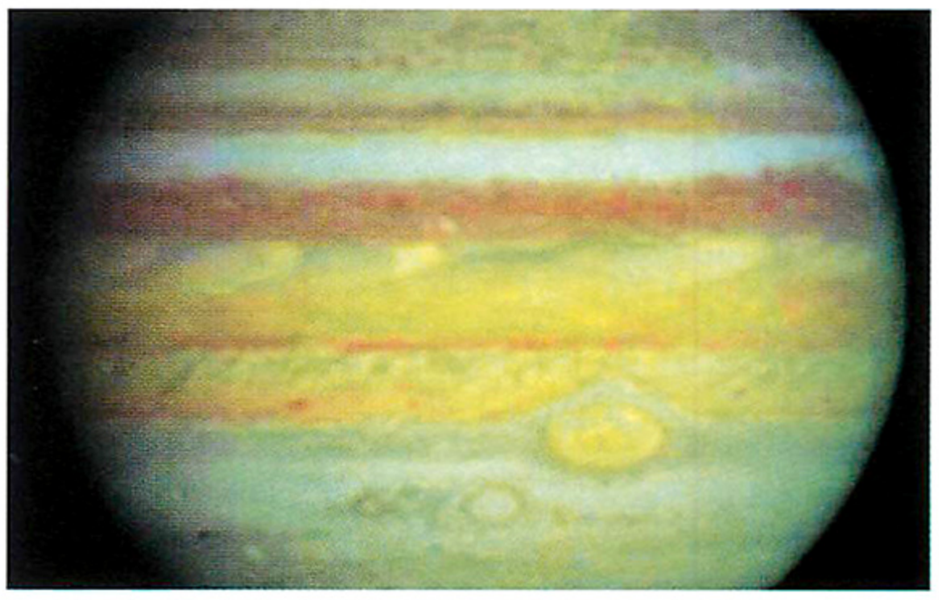
新西兰科学家揭开“球形闪电”之谜



近期出版的英国《自然》杂志报道，多年来一直困扰着科学家的球形闪电之谜最近被新西兰科学家揭示：球形闪电是硅燃烧发光所致。球形闪电也称电火球，它出现在离地不高的空中，接触地面物体后能反弹起来，被接触的物体都会被烧焦。科学家们从150年前就开始研究这种罕见的自然现象，但一直未能弄清它的成因。

新西兰科学家说，当土壤被雷电袭击后，会向大气释放含有硅的微粒，来自雷电袭击的能量以化学能的形式储存在这些微粒中，当达到一定高温时，这些微粒就会氧化并释放能量。研究人员将土壤样品暴露于跟闪电过程一样的条件下，便会产生含有硅的微粒，其被氧化的速率与球形闪电平均10秒钟的生命周期是一致的。

木星周围新发现7颗卫星



美国夏威夷大学天文学家近日宣布，他们和英国剑桥大学同行合作，在木星周围又新观测到7颗卫星。这一发现使木星已知的卫星总数一跃达到47颗，继续在太阳系各大行星中位据榜首。

新发现的这7颗卫星中有2颗绕木星运行的方向与木星自转方向相同，其余5颗相逆，初步估算，它们直径约在2公里至4公里之间。

由于近几年不断发现木星新的卫星，木星究竟拥有多少颗卫星引起人们的极大兴趣。天文学家推测木星周围直径在1公里以上的卫星可能多达上百颗。

如果能搞清这些卫星是如何被木星所捕获的将为研究木星的起源提供线索。（编译 刘莹）



揭开军舰鸟的神秘面纱

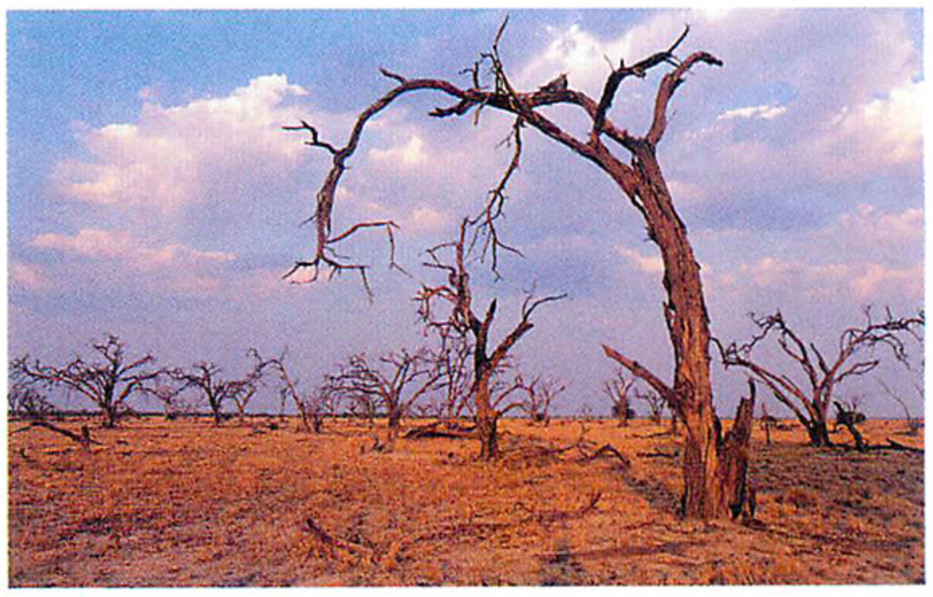


军舰鸟是一种翼展可达2.4米的热带大海鸟，它们翱翔的姿态不但优美，而且能持续飞行近100小时，还能从上千米的高空俯冲向地面。法国科学家在《自然》杂志上报道说，他们发现了军舰鸟超强飞行能力的奥秘。

法国科研小组选择了栖息在法属圭亚那自然保护区内的8只军舰鸟，给它们装上微小的高度计和卫星定位器。传回的数据令科学家们十分惊讶，军舰鸟可以称得上是"滑行专家"。它们可以夜以继日地飞行，一会儿向上盘旋到2500米的高空，一会儿又俯冲到海面。

军舰鸟非常会合理利用身体能量，滑行时几乎不耗能。这种本事对军舰鸟非常重要，因为它们的食物比较稀少，为了填饱肚子只好不停"奔波"。

黄河水量减少今年可能断流



自去年入秋以来黄河上游干流来水量一直很少，唐乃亥水文站的月平均流量已连续6个月出现自1956年有实测水文资料以来的最低值，人们普遍担心今年黄河会发生断流。

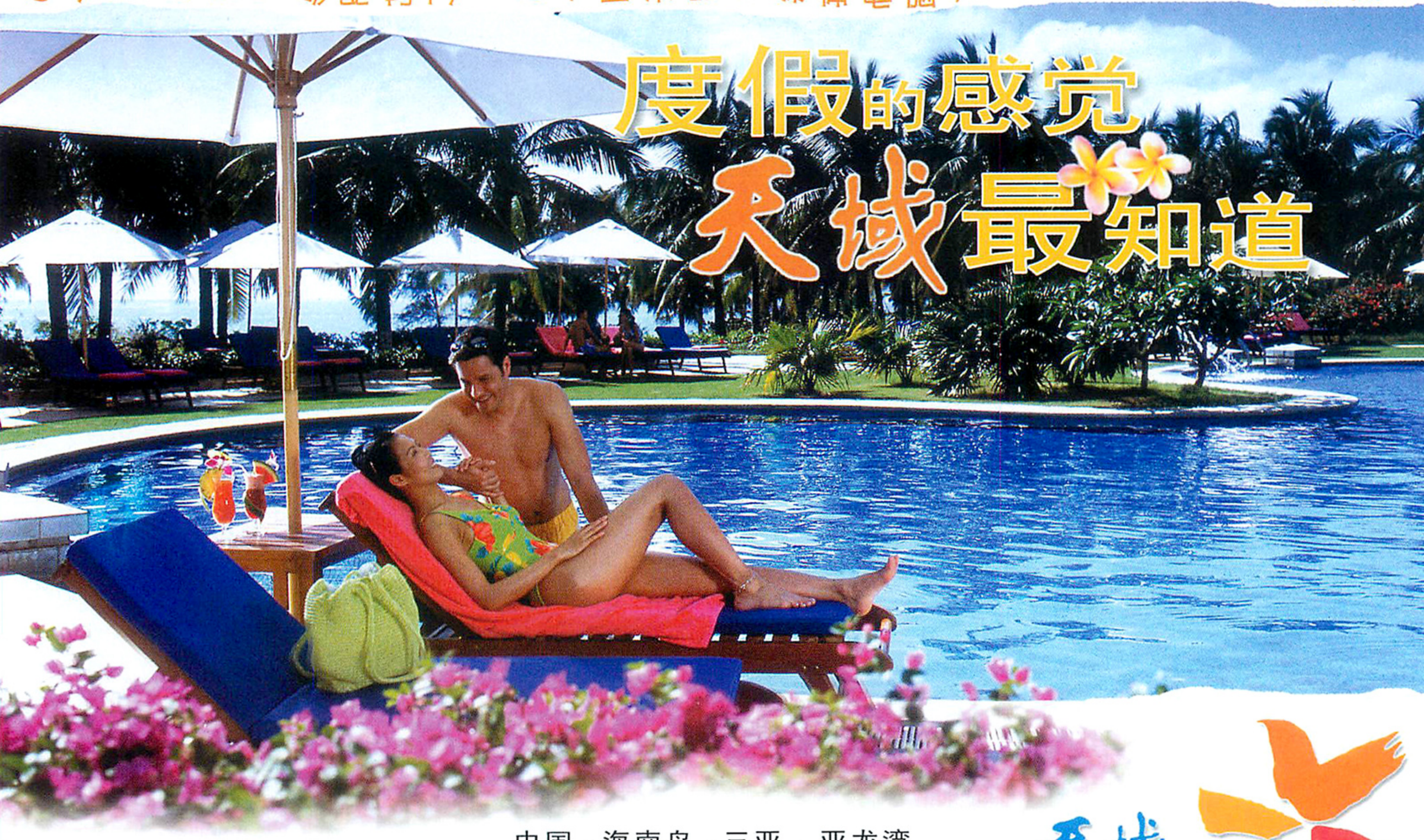
甘肃省抗旱防汛指挥部提供的资料显示，黄河上游的龙羊峡水库的入库站——唐乃亥站1月份的平均流量仅90多立方米／秒，2月中旬的流量仍只有94.8—103立方米／秒，比多年来1、2月份的平均值少了62—70立方米／秒。

龙羊峡与刘家峡区间来水也比往年同期减少了一半还多。专家分析，造成今年黄河水量减少的主要原因是去年入秋以来，黄河上游降雨普遍偏少。

专家同时指出，只要科学调水，今年黄河可以保持不断流。

（编译 刘莹）

359间客房全部配有17寸纯平显示器多媒体电脑，免费宽带上网无时限！



中国．海南岛．三亚．亚龙湾
电话:86-898-88567888　传真:86-898-88567999
免费预订电话:800-876-1188
网址:http://www.horizon.com.cn　电子邮箱:welcome@horizon.com.cn

天域 度假酒店
RESORT HORIZON

长城电脑
嘉翔 8000 系列

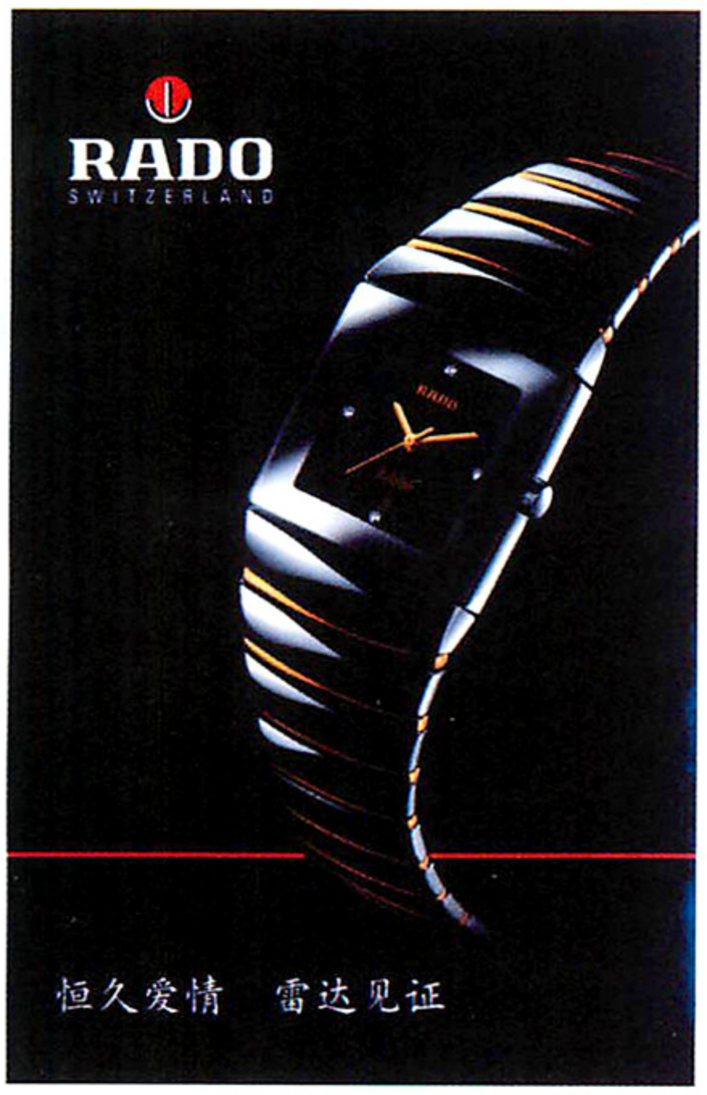


造型家电化，时尚大方，简约实用的设计风格，融合人性化、个性化的设计理念，具备强大的多媒体功能，简单易用，扩展丰富，健康节能，支持数字化移动存储，超薄键盘手感舒适，可以满足用户对中高档家用电脑的需求。

成功人士理想品牌
雷达表

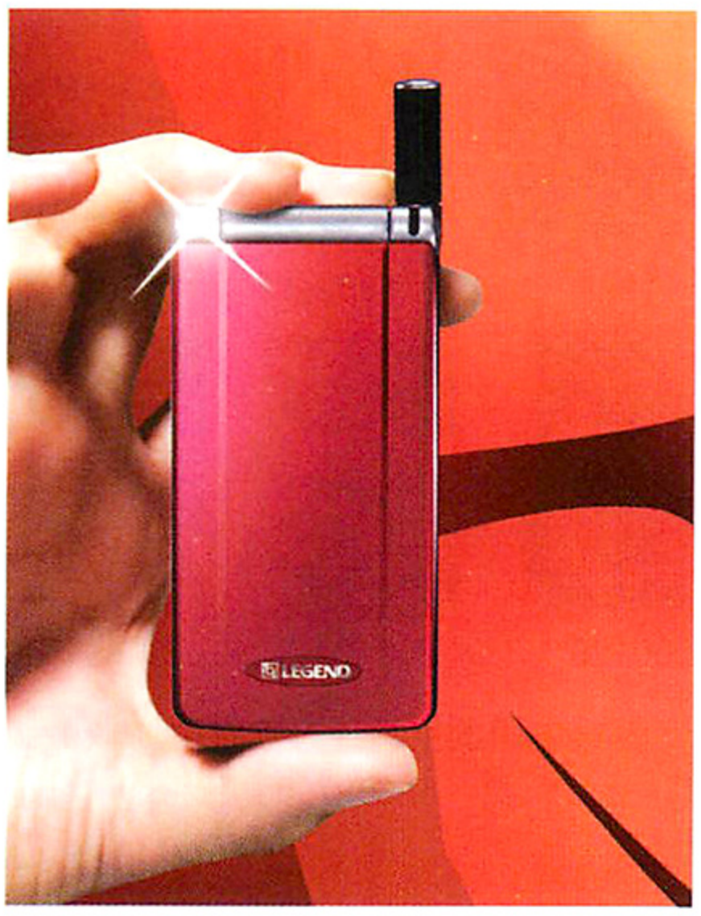
雷达表给人的第一印象即是其独特的不易磨损材料与个性化的设计所结合而成的理想品牌，其“设计”指的是“内在完美的外在表现”。

银钻系列整只手表都不易磨损，它独特的无棱角“柔性边缘”设计使其体现出造型上前所未有的完美和谐。在雷达表各个系列中，该系列是全球最受欢迎的款式之一。



个性外观，活力色彩
联想 G618 手机

简约个性外观，热力四射；
活力色彩线条，勾勒风尚；
20 种彩色屏保，轻松时光；
16 种彩色墙纸，雕刻心情；
HI—FI 保真铃声，与众不同；
多款彩色游戏，挑战高峰；
300 条名片式电话簿；
100 条超大容量短信；
支持EMS，自行添加图片、动画。



富士
世界数码影像先驱



FRONTIER340 革命性的 CCD 扫描仪和富士独有的激光系统制作的高品质数码相片，已经赢得了专业摄影师、数码相机用户及传统用户的广泛赞誉。

最新型号的 FRONTIER340 可以取得 900 张／小时 3R 或 800 张／小时4R相片的高速度，独有的CP—49E快速药水处理系统使操作更为简单、清洁、安全；TYPEONE 晶彩相纸颜色层次和图像稳定性都极佳。

中国户外行业领军品牌——探路者

位于北京市新街口外大街的探路者专卖店已于 3 月 6 日吉庆开张，著名登山专家、中国登山协会交流部部长王勇峰参加开业仪式并剪彩。

今年，探路者在全国推广连锁加盟专卖店，作为标准样板店的新外店设计新颖、风格独特；店内有防水透气服装、铝合金杆帐篷、自行车软水袋、LED 头灯等 350 多个品种、近千种花色，2003 年新品超过半数，户外野营、探险全面覆盖，应有尽有。



亲爱的会员朋友们：

随着杂志的增页改版，我们又迎来了崭新的一年。

想着去年几百个忙碌的日日夜夜，感触最深的是您对我们的默默支持和帮助，在紧张的杂志征订工作中，许许多多的新名字出现在了我们眼前，心中真有种说不出的感动！

在这里，还想告诉您，虽然年底的征订工作已经结束了，但我们还是可以把第1、2、3期的杂志给您补寄过去，并且随时欢迎您的加入！

你们的朋友：会员部全体工作人员

购刊指南

将历史化做永恒　采集精彩片段 实现完美收藏

● 1998年至2000年杂志每期11元，2001年每期14元，欢迎选购(含邮寄费)


1999.5


1999.7


1999.11


1999.12


2000.1


2000.4


2001.7


2001.8


2001.9


2001.10

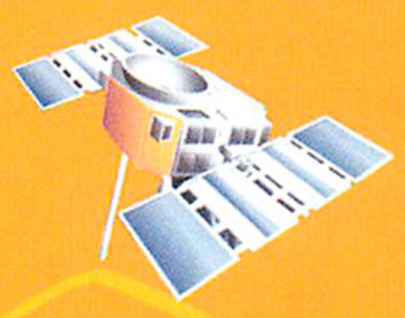

2001.11


2001.12

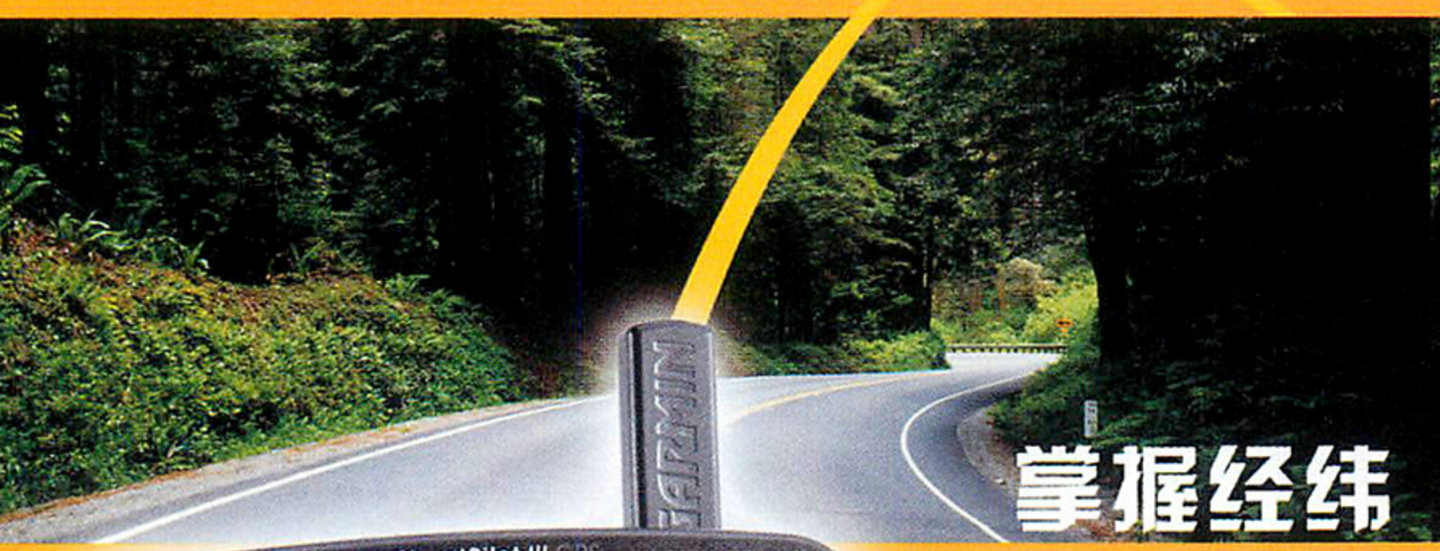
汇款请寄：北京朝阳区安外大屯路917大楼中国国家地理杂志社　收款人：会员部（收）　邮 编：100101

咨询电话：010－64852138/64879277　传 真：64859755　E-mail:cng_hyb@igsnrr.ac.cn

www.UniStrong.com



卫星定位导航仪




eTrex C


Legend


Rino

掌握经纬　科技导航



STP III---任我行

诚征代理

GPS(全球卫星定位系统)导航仪作为高科技产品，在欧美等发达国家已得到广泛应用，中国市场也在逐步成熟和发展中。目前GPS产品被广泛应用于商务差旅、风光摄影、个人旅游及野外探险等领域，市场容量和认可度都在飞速的提升。

北京合众思壮与中国的GPS产业一同成长、发展壮大，是目前国内真正的集研发、生产、工程、销售为一体的专业化GPS公司。合众思壮为进一步拓宽GPS民用市场，推进国内GPS产业的发展，现面向全国诚招渠道经销商。如果您有信心和实力，有意加入GPS的推广行列，敬请联系我们：

北京：010-84409996-民用部

上海：021-64453791-民用部

广州：020-37619078-民用部

北京合众思壮科技有限责任公司
Beijing UniStrong Science & Technology Co.,Ltd

地址：北京市朝阳区京顺路5号曙光大厦11层
电话：010-84409996　传真：010-84409275
上海：021-64453791　广州：020-37619078

中国国家地理
CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY

欢迎您加入中国国家地理会员部

轻松入会

一年会费160元，可获赠12期《中国国家地理》杂志

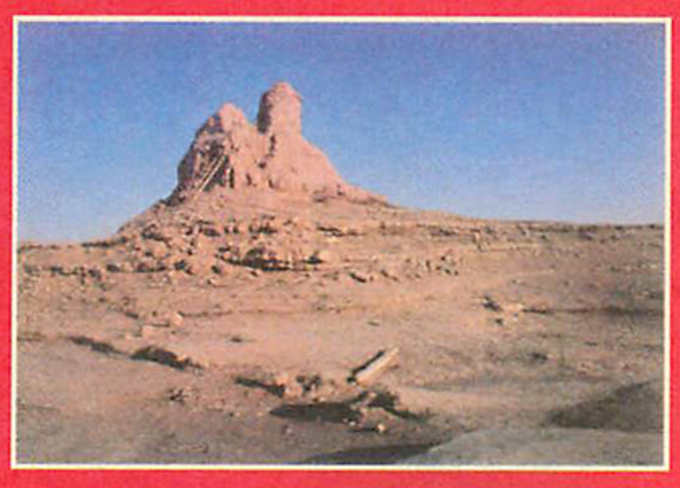
二年会费300元，可获赠24期《中国国家地理》杂志

三年会费450元，可获赠36期《中国国家地理》杂志



会员天下

在青藏高原上奔驰，品尝天山的冰露，我们是会员，我们走天下。做后旅游时代的先锋，参加专为会员组织的活动。想知道更多，我们满足您，以优惠的价格购买专为会员准备的各种商品。



好礼多多（一年期会员）

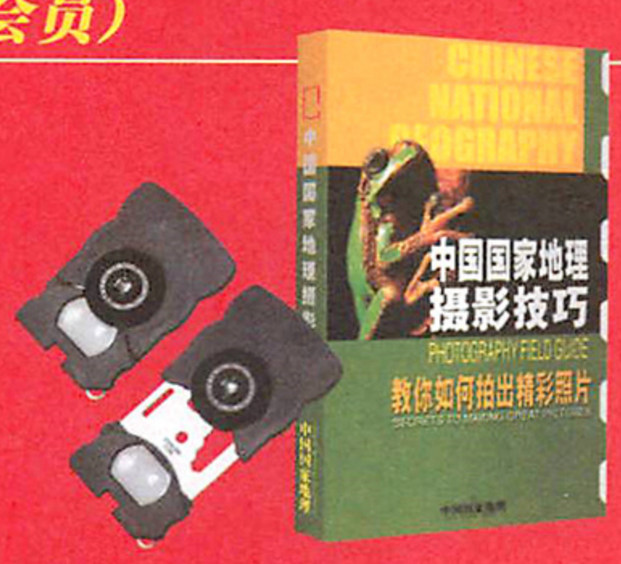
您想拍出像《中国国家地理》的专业摄影师一样精采、动人的照片吗？

成为会员，就可拥有这本由《中国国家地理》资深摄影师们为大家倾情编著的《中国国家地理摄影技巧》，精湛的摄影技术、独到的摄影理念，使你大开眼界，原来这才是摄影！



特殊馈赠（二年期会员）

感谢您的支持，给你贴身的关心和帮助，看似小巧，却大有用途，不怕麻烦，有事来找我，我就是来自《中国国家地理》的多用刀卡。



注：礼品将在2003年6月份随杂志一同寄出

会员热线：010-64852138/64879277
传 真：010-64859755/64854958
地址：北京市朝阳区安外大屯路917大楼中国国家地理杂志社
邮 编：100101 E-mail：cng_hyb@igsnrr.ac.cn

会员入会登记表

姓 名：_____

性 别：_____

学 历：_____

月收入：_____

单 位：_____

职 业：_____

行 业：_____

电 话：_____

传 真：_____

手 机：_____

E-mail：_____

详细收刊地址：_____

_____

_____

邮编：_____

请在汇款单上写明您的详细地址及邮编，

如需发票或收据请注明

订阅_____年第_____期至_____

年_____

第_____期共_____期_____

■ 我想说：

_____

_____

_____

_____

入会须知

如果您欲获赠今年的杂志，请务必在汇款单上注明您的详细收刊地址、邮编、名字，并请一定注明您的联系电话，如果您在银行转账，请传真至杂志社，并确认。

会员热线：010-64852138/64879277
传 真：010-64859755/64854958

中国国家地理
CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY

邮寄价格表

地　区	国　内		港　澳		欧、美、非	
邮寄方式	平信	挂号	航空	水陆	航空	水陆
每期邮资	—	2	23.5	12.5	54.4	22.5
一年12期	—	24	282	150	652.8	270
二年24期	—	48	564	300	1305.6	540

汇款单

请携带本人有效证件于　　年　月　日前到　　局(所)取款			汇票号码	
			收据号	
汇款金额			汇款日期	
收款人	中国国家地理杂志社	汇款种类		填单日戳
收款人地址	北京市朝阳区安外大屯路917大楼（邮编：100101）			经办员
汇款人地址	详细收刊地址 姓名			兑付日戳
附　言	所订年份、期数、联系电话			

经办员：　　复核员：　　检查员：　　接收专员：

请选择以下支付方式

☐ **邮局汇款：**

收款人详细地址：

北京市朝阳区安外大屯路917大楼中国国家地理杂志社会员部　收

邮编：100101

☐ **银行转账：**

账　号：0602100101491950002

行　号：210

开户行：交通银行北京分行亚运村支行

☐ **信用卡：**

☐长城卡　☐牡丹卡　☐金穗卡　☐太平洋卡

信用卡号：_____

信用卡有效期：_____

身 份 证：_____

您的签名：_____

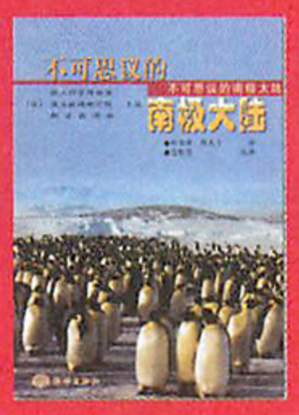
信用卡入会请将此页传真回：021-53966212 或邮寄回上海市 021-518 邮政信箱

欢迎致电：8008205396查询

新书推介



《典藏中国》丛书是一套全新概念的旅游书，它集欣赏、收藏、使用指南于一体，以闻名中外的中国名景(景区)为单位，由“发现之旅”“主题特写”“风景游历”“咨询情报”4个板块组成。文字优美简洁，图片精美大气，尤其是采用16开本的形式，创意新颖别致，为中国旅游图书不可多得之经典版本。丛书详细目录请参见中国国家地理网站www.cng.com.cn



不可思议的南极大陆

本书大16开，全彩铜版印刷，120页，由日本国立极地研究所主编，全书以大量珍贵的科学图片形象地描述了南极的科学发现和奥秘，对自然环境特征、动植物习性的描述，陨石收集、南极臭氧洞存在、冰穹深钻、南极生存活动的阐述，等等，并附有南极的历史年表，本书将引你接受一次南极科学考察的真正洗礼。

1. 艾尔极地西藏丛书

《带你游西藏》	会员价：25元（原价28元）
《带你游布达拉宫》	会员价：10元（原价12元）
《带你游大昭寺》	会员价：10元（原价12元）
《行游西藏》（手绘地图）	会员价：4元（原价6元）
《西藏自助旅行手册》	会员价：35元（原价42元）
《川藏线、滇藏线》	会员价：15元（原价19元）
《青藏线、藏北无人区》	会员价：15元（原价19元）
《新藏线、阿里》	会员价：20元（原价22元）
《中尼公路、拉萨、山南》	会员价：25元（原价29元）

2. 《新版国家政区标准地名图集》

精装8开珍藏本	会员价：500元(原价999元)
大16开普通本	会员价：280元(原价320元)

3. 《中国遥感成果图集》	会员价：208元(原价260元)
4. 《北京市鸟瞰图》（普通版）	会员价：30元（原价50元）
5. 《北京市鸟瞰图》（精品版）	会员价：60元（原价100元）
6. 《不可思议的南极大陆》	会员价：80元（原价95元）

汇款请寄：北京市朝阳区安外大屯路917大楼中国国家地理杂志社　邮 编：100101

收 款 人：会员部（收）

会员热线：010-64852138/64879277　传 真：010-64859755/64854958

E-mail:cng_hyb@igsnrr.ac.cn

CNG 中国国家地理

中国国家地理

www.cng.com.cn

一本**可以伴随你一生**的杂志

一本**可以馈赠亲友**的杂志

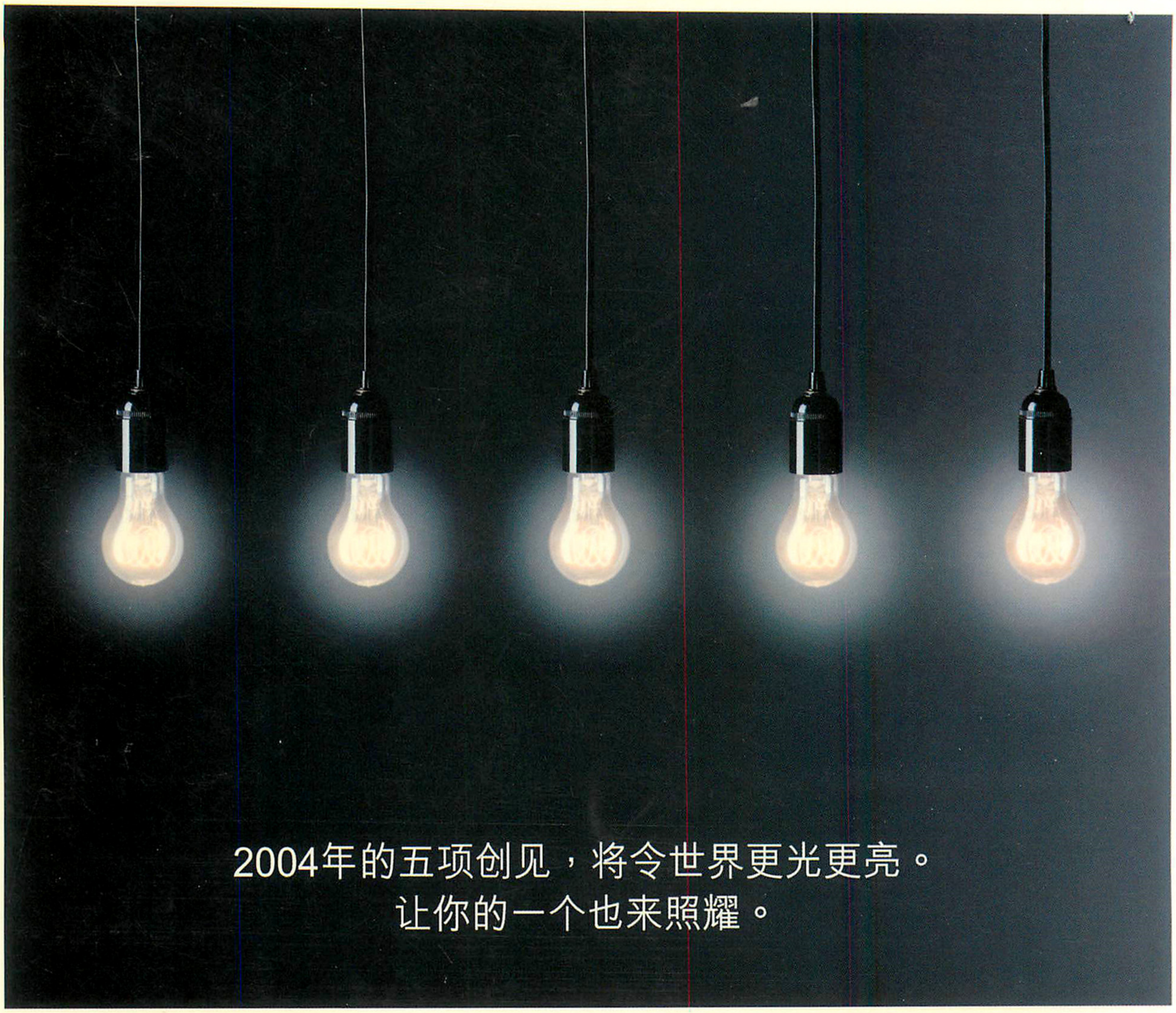
- 没有一闪而过的流行元素，
- 没有浮华夸张的现代艺术，
- 没有数字经济的急迫和压抑……



2002年（1－12期）200元（含邮寄挂号费）

新疆哈萨克人转场——马背上的候鸟生活　朝圣沿着梁思成、林徽因的足迹　早安越南！重走徐霞客游滇路　巨人的阴影——约瑟夫·洛克的功与过　加德满都谷地——众神出没的山谷　苦行僧裸体的哲学家　法国的味道奶酪！　“金三角”罂粟怒放谁之罪？　来自生态孤岛的报告中国的金丝猴　海南坡鹿劫难重生　热带雨林中的红猩猩和长鼻猴　科尔沁湿地干涸的记忆　冰川的杰作然乌湖　天涯海角觅幽兰　火山亲历记　深入地穴500米　去火星看风景　黑城遗址——从这里曾运出一个“图书馆”　中国人美感的源泉——黄山　黄河去复来开封“城摞城”　“重现”圆明园　飘逝的王朝——契丹　飞翔在格萨尔大王的故乡　地理发现造就的城市——巴西的萨尔瓦多

■ 地址/北京市朝阳区安外大屯路917大楼中国国家地理杂志社 ■ 邮编/100101
■ 会员部/电话 010-64852138 64879277/传真 010-64859755
■ 邮箱/cng_hyb@igsnrr.ac.cn



2004年的五项创见，将令世界更光更亮。
让你的一个也来照耀。

没有新的构思，人类就不会进步。然而缺乏实质支持，最伟大的构思也只会是空中楼阁。劳力士雄才伟略大奖自1976年创办以来，不断向胸怀远见，为实现美善世界而尽心尽力的人才，加以肯定及表扬。**2004年劳力士雄才伟略大奖现已接受报名**。假如你有创新、果敢、富想像力的计划，这就是让梦想成真的好机会。来自全球的评审委员，将从科学、创新技术、勘探、环境保护到文化传统等多个范畴之中，选出表现超凡、高瞻远瞩且默默耕耘的参赛者，颁赠杰出雄才的优胜美誉。优胜的五位杰出雄才，各可获得奖金100,000美元及劳力士金表一只，以助他们实现高见远志。如欲查询2004年劳力士雄才伟略大奖之详情，或索取参加表格，请浏览www.rolexawards.com，或致函劳力士秘书处：

The Secretariat, The Rolex Awards for Enterprise, P.O. Box 1311, 1211 Geneva 26, Switzerland

(截止报名日期：**2003年5月31日**)

THE ROLEX AWARDS *for* ENTERPRISE

恒动精神

www.rolexawards.com