CHINESE
NATIONAL
GEOGRAPHY

2016
总第670期
08

RMB20元/HK$25元
国内统一刊号:CN11-4542/P
邮发代号:2-806
www.dili360.com

中国国家地理

特别策划

中国流行人造“萤火虫公园”

主打文章

盈江归来不看鸟
云龙归来不看桥

天降陨铁：它比黄金还珍贵
北菜南运：高原夏菜下南国
世界级难题！森林大火是疏还是堵

ISSN 1009-6337
08>
9 771009 633001

Audi Sport
唯王者共逐

全新RS6/R8/RS7驾临



关注官方微信 访问在线商城

sport.audi.cn

一汽-大众汽车有限公司 中国·长春

Audi Sport

R8 V10 Coupé Performance

RS7 Sportback Performance

广告

一汽-大众

详情垂询，请拨打客户服务热线：4008-171-666 (0431)81500666

广告

不是她太平淡
而是你从未带她走进精彩的世界

Jeep® 2016款全新大切诺基携进口牧马人，探享人生新宽度



www.jeep.com.cn

大切诺基

专业全路况能力
更专业7大驾驶模式，涵盖越野、公路和经济等各种驾驶需求，带来真正的全路况能力。

高效平顺的“十佳”8速动力总成
- “全球十佳”6冠王头衔V6引擎
- ZF电子化8速自动变速箱
- “无感式”新一代智能起停系统

*首付30%起，一年期贷款购车享0利率优惠政策

75 YEARS OF Jeep®

进口全新大切诺基

专业级豪华SUV

尊享0利率金融专案*

领先而完备的安全性

- 高强度稳固钢架车身
- 四控合一的Uconnect智能人机交互系统
- 五段式ACC自适应巡航控制系统

精准公路操控和乘坐舒适性

- 主动式智能电子助力转向系统
- 动态自适应Quadra-lift® 四轮独立空气悬挂系统
- 全声场五大静音科技

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 / ISSN 1009-6337　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 / 北京市朝阳区安外大屯路甲11号地理科学馆　邮政编码 / 100101
E-mail / cng@cng.com.cn　网址 / www.dili360.com
总机 /（010）64865566 - 376　会员热线 / 4006521360
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 茹遂初 唐登银
秦大河 黄效文 谭兆璋 薛凤旋 张子扬 刘纪远

科学总指导 / 刘毅
社长 • 总编 / 李栓科
执行总编 / 单之蔷

EDITORIAL DEPARTMENT 编辑部

主编 / 单之蔷（兼）
内容总监 / 刘晶　设计总监 / 介彬　图片总监 / 王彤
资深编辑 / 李志华
编辑 / 高新宇　陈惊鸿　张璇　骆凡　马子雷
李欧　康静　雷东军
特聘编辑 / 刘乾坤
校对 / 陆凤山　李成林
美术编辑 / 李晟（兼印务）　崔晓琳
图片编辑 / 吴敬　马宏杰　王宁　宋文
地图编辑 / 陈云　王岩
繁体版协调 / 骆凡
英文版主编 / 刘晶（兼）
英文版编辑 / 李润萍　金畅南
E-mail / bjb@cng.com.cn
传真 /（010）64842217
行政部 / 江 郁（主任）华希娟　吕鑫　林娜　刘景欣　孙媛媛

NEW MEDIA DEPARTMENT 新媒体部

总经理 / 才华烨
副总经理 / 杨浪涛　闫瑞杰
电话 （010）64889218 • 64869398

ADVERTISING AGENCY 广告代理

北京全景国家地理广告有限公司
总经理 / 高颖
副总经理 / 黄志鹏　陈辉
客户部 / 邢蕾　史楠　张雨潇　伏亚丽
策划部 / 乔涵　洪玥
广告热线 （010）64848933 • 2007 • 1815
（010）64865566 • 290 • 289 • 256
传真 （010）64842066

BPA 本刊发行量经BPA国际媒体认证公司认证

中国国家地理 • 官方客户端

汇聚杂志内容 尊享“随行读、随心读”全新体验
手机扫描二维码或登录第三方应用市场搜索
“中国国家地理”即可下载安装。

中国国家地理 • 微信订阅号

扫描二维码或搜索微信号“dili360”，关注中国国家地理微信订阅号

中国国家地理 • 手机视频

探索未知世界 寻觅自然奇观
精彩尽在中国国家地理手机视频

订阅方式
移动用户
编写短信 “GJDL”到 106580279
或登录中国移动视频客户端：和视频>频道>品牌>中国国家地理
观看节目 2元 / 条 包月 8元 / 月（不含GPRS流量费）

中国国家地理 • 手机报

热点事件的地理背景 旅游探险的权威报道
24小时地理资讯精粹 尽在“中国国家地理手机报”

订阅方式
移动用户
编写短信 “CNG”到10658000 信息费 8元 / 月
联通用户
编写短信 “CNG”到10655111 信息费 6元 / 月
电信用户
编写短信 “CNG”到10659000 信息费 5元 / 月

中国国家地理 • 荣誉

国家百种重点期刊
国家新闻出版总署
新中国60年最具影响力的期刊
中国期刊协会
最具品牌传播价值期刊
中国品牌与传播大会
最受广告主青睐的杂志
国新出版物数据调查中心
中国标杆品牌
哥伦比亚新闻评论
中国邮政发行畅销报刊
中国邮政集团公司
新世纪最受读者关注的十大期刊
南方电视台

peugeot.com.cn

活，该快乐

高性能欧系都市SUV
全新东风标致3008

逐乐而至

广告

全新东风标致3008，集聚T+STT高效动力、Mirage幻影战斗机智能驾驶舱、Hobby休闲生活方式三大逐乐能量，释放追逐快乐的渴望；乐情四射的点阵式进气格栅、乐有所依的ADAS智能驾驶辅助系统，让快乐激情一路迸发。从城市乐园到市外乐土，乐个全情尽兴。高性能欧系都市SUV，就要——活，该快乐。

7月13日至8月31日期间，购车即享“逐乐惠”三大礼遇：超值信贷礼，24期0息0费信贷方案；超值置换礼；超值用车礼，赠送爱车三次基础保养。让您尽兴逐乐！

详询当地授权经销商，或致电客户服务中心400-8877-108。

东风标致 3008

同心同行 标新致远
MOTION & EMOTION

PEUGEOT

301 | 308 | 308S | 408 | 508 | 2008 | 3008

中国国家地理
CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY

CIRCULATION AGENCY 发行服务

北京全景地理书刊发行有限公司

总经理 / 李宁

发行部 / 吴超 盛文武 宋丽娟 王洪武 柳永山 王文琪 刘津松

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）64849250

传真（010）64841987

会员热线 4006-521-360

E-mail / hyb@cng.com.cn

CUSTOM TRAVEL 旅行定制

陈辉（主任） 王威

电话 / 传真（010）64852136

BRAND EXTENSION 品牌发展

王杰（主任） 郭晓冬

电话 / 传真（010）64842136

MEDIA & TV CENTER 影视中心

北京全景国家地理影视有限公司

总经理 / 孙钢

电话（010）64983156 • 64982153 • 64982142

传真（010）64985211

BOOK PUBLISH DEPARTMENT 图书部

北京全景地理书业有限公司

总经理 / 陈沂欢

电话（010）82842695 • 82845677

传真（010）82841175

香港代表处 / 香港全景国家地理传媒有限公司

地址 / 香港湾仔告士打道151号安盛中心11楼全层

网址 / http://hk.dili360.com

繁体字版

市场合作 / E-mail bd@cng.com.hk

订阅服务 / E-mail cs@cng.com.hk

电话 / 香港（852）98066887 大陆（8620）87533180

传真 / 香港（852）30139084 大陆（8620）87533992

制版 / 北京美光制版有限公司

印刷 / 湖南新华精品印务有限公司

分印点 / 中华商务联合印刷（广东）有限公司
上海中华商务联合印刷有限公司
北京华联印刷有限公司

特别承诺

本刊凡出现印装差错，一律由湖南新华精品印务有限公司调换。

地址 / 湖南省长沙市望城区银星路8号湖南出版科技园

邮编 / 410219 电话 / 0731-88387575

广告目录 Advertisement Contents

第一跨页 AUDI 一汽大众-奥迪

第二跨页 Jeep®

版权对页 PEUGEOT 东风标致

版权对页 Mercedes-Benz 梅赛德斯-奔驰

目录对页 掌途

封选对页 AUDI 一汽大众-奥迪

跨 页 Jeep®

内 页 中国光大银行

封 三 北斗卫星手表

封 底 苹果

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 may 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.



天生绝“配”，守护安全

梅赛德斯-奔驰原厂配件，以品质助您安享驾驭

惬意之旅，亦是无忧之行。梅赛德斯-奔驰原厂配件，源于汽车发明者的品质保障，精准契合每一部星徽座驾运转，让旅程安全无虞。更历经严苛测试以及层层质检，其卓越性能确保更换后驾乘体验焕然如初，而安心始终如一。

了解更多梅赛德斯-奔驰原厂配件信息，详询当地授权经销商。

www.mercedes-benz.com.cn

scan by mocca
禁止用于商业用途

扫描二维码，关注梅赛德斯-奔驰客户服务官方微信，
了解更多实用贴士和售后服务精彩内容。

Mercedes-Benz
The best or nothing.

心所向 驰以恒

目录

主打文章
Focus

云南盈江 中国“活着的鸟类博物馆”

22



Yingjiang County: A Museum of Living Birds in China

撰文 / 韩联宪 韩奔 曾祥乐　摄影 / 曾祥乐 等

若你手边正好有一本中国鸟类分布图，稍微留心下便会发现，许多种鸟都分布在西南边陲一个小小的“角落”，一些在中国其他地方难以寻觅到的鸟，竟只生活于此。这方土地面积不足中国陆地国土面积的万分之五，但聚集着至少560种鸟。也就是说，整个中国超过四成的鸟种，在这西南一隅都有着一席之地。

48

特别策划
Special Report

萤火虫热调查

有多少画面，是人造的景色？
有多少生灵，在买卖中丧生？

Research on Firefly: Man-made Scenery?

撰文 / 唐会余　摄影 / 付新华 等

萤火虫，被视为“环境指标性生物”。当下，网上五花八门的萤火虫照片，给人一种美好的错觉：难道一度消失在城市里的野生萤火虫又回来了？我们的城市环境变得越来越好了吗？圈内摄影师和专家指出：这些影像误导了公众的眼睛，其中的大多数萤火虫，是从野外捕捉或从外地购买而来，这背后则是一条不易被发现的萤火虫产业链：捕捉、销售、展示、放飞……本文作者和摄影师走进一线，带回最新的调查报道。

76



铁可以比黄金珍贵

它们是从天空坠落的星

撰文 / 赵耀　摄影 / 张超 等

铁陨石也被称作陨铁，它们正在悄然成为收藏界乃至文玩市场上的新宠。“摘一颗星送给你”——充满文艺范儿的广告词令这些看似寻常的铁块充满了浪漫气质。实际上，铁陨石并不仅仅是“天上一颗星”这样简单，它们是太阳系形成初始的亲历者。来自宇宙的铁陨石究竟有何魅力？本文作者与摄影师将以专业的视角对此进行解读。

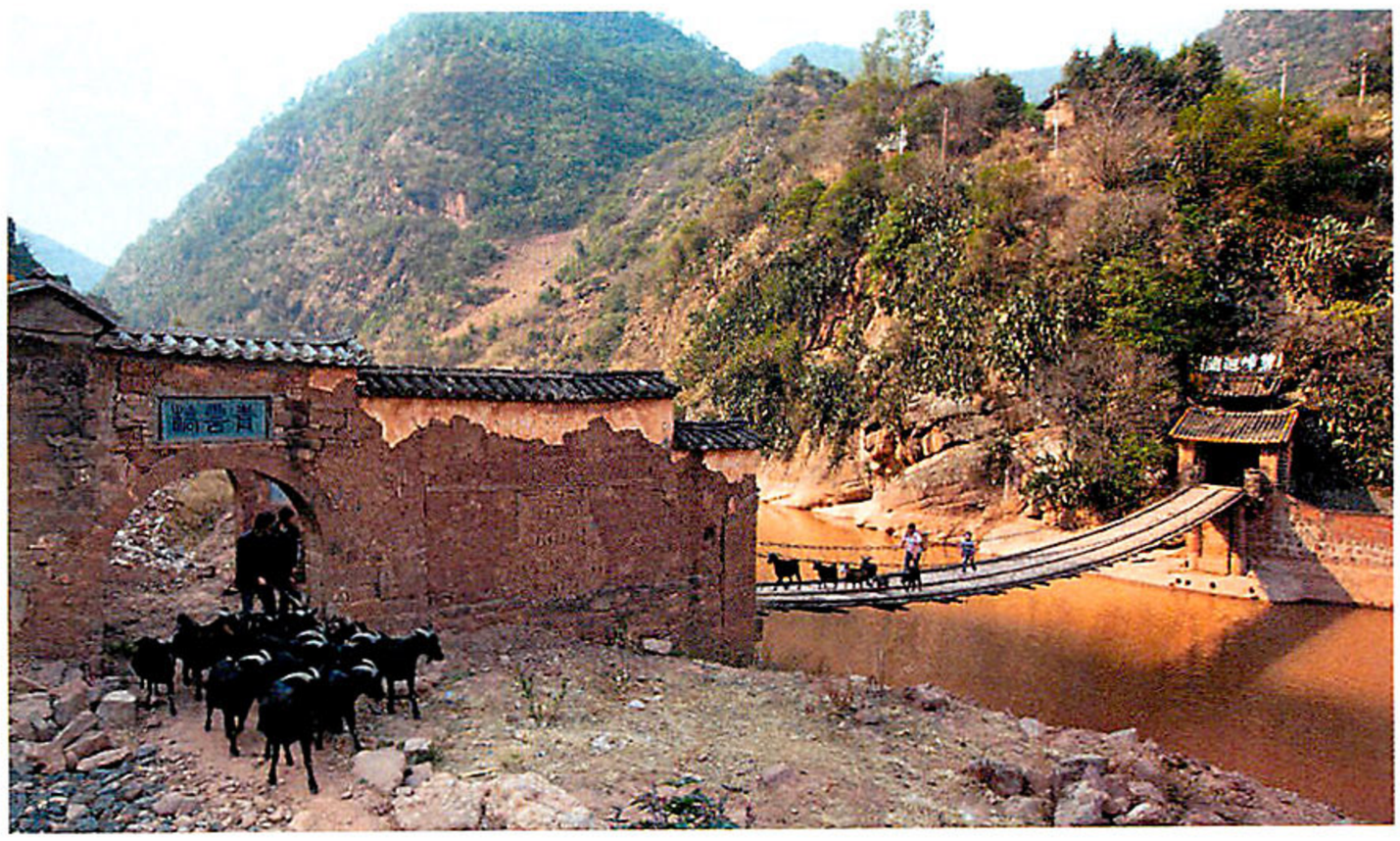
Iron Meteorite: Stars Falling from the Sky　92

云龙桥

一部桥梁史，半部云龙史

撰文 / 孙敏　摄影 / 耿艺 等

云龙县是云南大理白族自治州最西面的一个县，地处滇西北横断山脉纵谷区，境内有多条河流流过，水网密布。自古，云龙人便在众多河流上架设桥梁，这些桥梁有些为通衢而建，有些为盐业运输而建，有些为战争而建……时间让曾经的光鲜褪去，独留下江河上的桥梁低语着一个个不寻常的故事。



106　Yunlong Bridge: Telling Histories of Bridge and Yunlong County



森林大火

是疏是堵？世界级难题

撰文 / 李雨白　萧铖　摄影 / 杨孝 等

今年7月初，加拿大艾伯塔省持续燃烧了两个多月的森林大火终于被控制住了，与此同时，美国西部的科罗拉多州也在遭遇规模空前的山火。今年夏季我国多处雨水肆虐，相比之下，国内森林大火的消息我们已经很久没有听到了。距离1987年大兴安岭的火灾，时间过去了近30年。30年间，人们对森林大火的理解有什么变化？中国、加拿大和美国分别是如何对待森林火险的？如今，这种与人类社会伴行的自然现象，被再度审视。

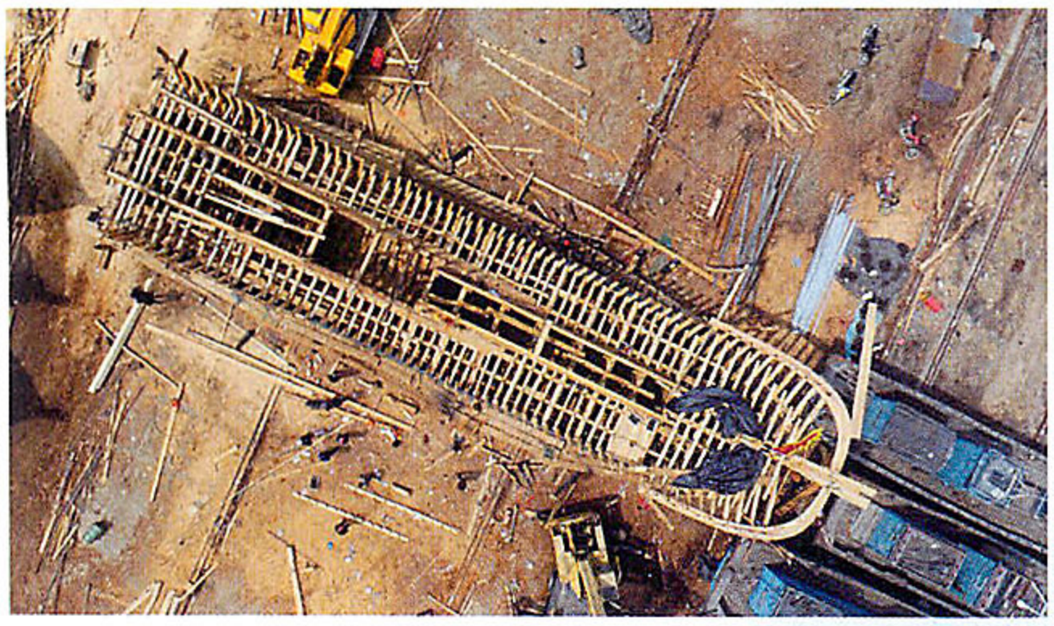
Wildfire：To Prevent or to Indulge? A World-class Challenge!

目录

120 辽宁木渔船

传统尚在，“追赶”时代

Liaoning Wooden Fishing Boat：Keep the Tradition while “Chase” the Trend



撰文 / 李巍　摄影 / 姚振海　等

在黄渤海海域，至今还航行着大量的木质渔船，其中的很大一部分修造于辽宁沿海。木渔船在这里的使用范围之广、修造技艺之精、文化内涵之丰均出人意料，这种船身可达30多米的庞然大物基本全以传统工艺打造而成。但是，本文作者在探访中发现，在急剧变化的环境下，木渔船的处境正变得日益艰难。传承千年、称得上是渔业“活标本”的木渔船会被这个时代所抛弃吗？附着在它身上的古老技艺和文化传统会面临“皮之不存，毛将焉附”的绝境吗？

134 海南岛的岩石海岸与岬角

与柔美海湾相伴的阳刚

Rock Coast and Headlands of the Hainan Island: Masculinity of the Tender Bay



撰文 / 范晓　摄影 / 宋国强　等

人们提到海南岛，总会联想到它那柔美亮丽的海湾与沙滩，但常常忽略了与这些海湾沙滩相伴的、嶙峋突兀于碧波之中的岩石海岸与岬角。这些岩石海岸与岬角是怎么形成的？它们又有怎样的阳刚雄峻之美呢？

146 北菜南运

兰州高原夏菜下南国

North-to-south Vegetables Transfer: Summer Plateau Vegetables Go South



撰文 / 王琰　摄影 / 刘飞越　等

每年5月—10月，当高温笼罩着杭州、上海、广州等城市时，甘肃兰州的高原夏菜源源不断地运向南方市场，给暑热的南方带去黄土高原蔬菜的清香。从种植到贩运，每棵蔬菜背后都有着许多人的艰辛与快乐。本刊特派作者从甘肃省兰州市榆中县出发，一路采访至杭州最大的农产品市场，为您细细道来高原夏菜产业链背后的故事。

162 通天河蛇曲

嵌入岩石深处的另类曲流之美

Meanders of the Tongtian River: Special Beauty Embedded in Rocks



撰文 / 傅明 宗峰　摄影 / 杨勇　等

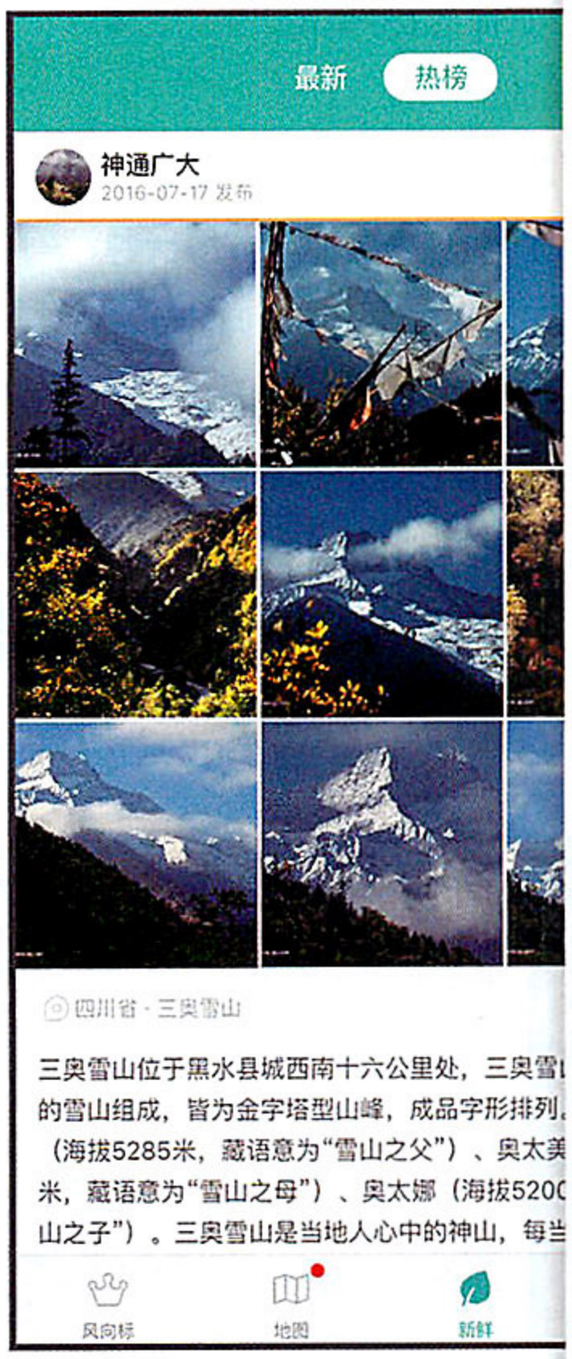
草原、湿地上的蛇曲，很多人见过，但长江上游通天河绵延400多公里的蛇曲，也许见过的人并不多。与草原蛇曲相比，通天河的蛇曲因为河流下切，形成了很深的峡谷，有一种另类的“立体”蛇曲之美。这些出现在高原与高山地带的蛇曲，其实是一种特殊的蛇曲——嵌入式蛇曲，相比草原蛇曲的缠绵婉约，它多了一种粗犷的壮阔之美……



本期封面 / 福建南靖梅林镇“云水谣”竹林萤火虫夜景
摄影 / 冯木波

中国国家地理
CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY

掌途
只为方便你出游







献给正要出游的你，献给正在途中的你，献给正在景区的你

周边游、自驾游、亲子游十秒帮你搞定目的地

自助旅游神器，你的贴身导游

扫描下载掌途客户端
(或各大应用商店搜索
“掌途”即可下载安装)

封面选择

本期封面实在难产。编辑部经过几轮筛选，终于从几十张封面中挑出了投票最多的9张。又经过一番激烈的讨论，最终产出了4张备选封面。这4张都很有趣，每一张仿佛都能把人带入一个别样的世界。

第一张备选封面和本期双主打之一“盈江”相关。这样如国画般清丽的画面让人忍不住想多看两眼。只见一只纹背捕蛛鸟优雅地站在白鹤藤上淡然望向远方，花有姿态，鸟有神采，生动活泼，别具一格，在盛夏酷暑之时带来了一丝清风。盈江是鸟的天堂，那里生活着至少560种鸟，除了画面中的纹背捕蛛鸟，也不乏像犀鸟那样颜值高、有趣又珍稀的“明星鸟”。编辑部从在盈江拍的几十种鸟中逐一挑选，但似乎都不尽如人意。盈江的精彩篇章是由这许多鸟共同谱写的，任凭哪一种鸟的画面再动人，似乎都不足以表现这个丰富罕见的鸟王国，只好放弃。

第二张备选封面让人耳目一新，几个有如教堂彩色玻璃般的图案排列在一起，甚是别致。原来，摄影师将来自不同袖珍小行星的陨石制成了切片，它们透露着太阳系早期演化的秘密。在偏光显微镜下，这些切片呈现出了如你眼前所见的，如宝石般的迷人色彩，神秘感十足。但充满神秘感也带来了另一个问题：让人乍一看有些摸不着头脑，似乎一时间不太容易看出画面所传达的主题。只好舍弃这张独具一格的照片。

❶



❷



❸



❹



第三张备选封面和本期另一篇主打“萤火虫”相关，它的产生非常不容易。经过编辑部的几轮投票后，这张取景于南京灵谷寺的画面从十几张萤火虫相关照片中脱颖而出。照片的构图非常舒服，远处是一座亮着灯的庙宇，近处是暗夜里点点星光般的萤火虫。近处的萤火虫和远处的庙宇互相呼应，烘托出了宁静梦幻的氛围，有如一片世外仙境。而庙宇所占的画面空间较小，又不至于在视觉上夺取萤火虫的主体性，主题仍然是比较突出的。

正在讨论之时，第四张备选封面被责任编辑挖掘出来。编辑部的同事们一看到它就非常激动，大呼“触动人心”。这张拍摄于闽西南深山中的照片同样表现的是“萤火虫”的主题，它和上图一样都完美地展现了夏夜萤火虫之美。但相比较而言，这张照片更富生趣，密林中的萤光点点勾起了人们童年的记忆，仿佛将人带入了宫崎骏的童话世界。这期的封面就是它了。

更多资讯请登录
中国国家地理网
www.dili360.com

CUSTOM TRAVEL

旅行定制

走进堪察加

探索前所未至的地球洪荒

欧亚大陆与太平洋板块在远东地区的激烈碰撞与摩擦，造就了堪察加半岛上冰与火的奇迹并存。堪察加是世界上活火山最密集的地区之一，也是名副其实的棕熊王国。在这块少有人踏足的洪荒之地上，却有着最动人心魄的美景。高耸的活火山，壮观的间歇泉谷，她的原始与壮丽还远未被世人所知。“中国国家地理旅行”邀您一道去考察这片神奇土地上的山川与生灵，感受那份绝世与孤独的壮美。

第一批时间| 2016年8月22日-29日
费用| 43800元起/人
第二批时间|2016年9月28日-10月8日
费用| 65800元起/人



中国国家地理旅行
微信订阅号

报名及了解各项活动详情请扫描上方二维码
或访问 www.dili360.com/activity
报名、咨询更多旅行线路请拨打
010-64852136 64851539

“中国国家地理号”首航亚马孙

时间/ 2016年12月1日—16日
费用/ 65800元起/人

古韵徽州 婺源徽派文化体验

时间/ 2016年8月25日—28日
费用/ 4980元/人

缅甸伊洛瓦底江河轮之旅

时间/ 2016年9月11日—16日
费用/ 19800元/人

中国国家地理大讲堂

兴业全球基金
AEGON-INDUSTRIAL Fund

2016-9-8
中国鲁滨逊：一个人的环球航海
主讲人/翟墨
著名航海家

2016-9-22
绝境求生
主讲人/朱炜强
野外生存专家
贝尔生存训练营亚洲第一人

中国国家地理大讲堂
微信订阅号

荣耀骑行 自由人生

驰骋在离天空最近的地方

一汽-大众奥迪激情助阵

第十五届环青海湖国际公路自行车赛







什么是夏天最适合的运动？蓝天、阳光、激情、浪漫、健康、凉爽……答案就在今夏的青海湖畔。7月16日，备受期待的第十五届环青海湖国际公路自行车赛激情开赛。青海湖自行车赛道是“离天空最近“的公路自行车赛道，也是中国自行车赛事的名片。环湖赛为国际自行车联盟认定的2.HC级，仅次于环法自行车赛、环意大利自行车赛、环西班牙自行车赛三大职业巡回赛。来自世界各国的高水平车手齐聚西宁，点燃了本届赛事战火。一汽-大众奥迪携全系车型组成“豪华舰队”，担任赛事队车、补给车、贵宾用车等，全方位为大赛保驾护航。

青海省是中国的湖泊大省,而青海湖是中国的第一大湖。在西北高原上，青海湖舒展着它的辽阔与静谧，甚至能像大海一样风卷白浪。无论从面积和水量上看，青海湖都比大名鼎鼎的五大淡水湖高出许多，尤其是水量，五大淡水湖的水量之和还不及青海湖一湖。除了面积和水量，青海湖还有许多迷人之处，比如它的透明度和湛蓝的水色，以及它丰富独特的周边地貌。青海湖周围的草原是最肥美的草原。蓝天、白云、羊群、牦牛、马儿、牧人、帐篷似乎是这里亘古不变的景观。众多湖泊都以瑰丽秀奇为人所爱，青海湖单单把瑰丽舒展为平淡，把秀奇换成一种壮阔。在这里，草原和大海得以对接。草原的优美、海的浩瀚与湖的沉静交织在一起，成就了青海湖的博大之美。

然而正是这份复杂多变的地理环境，对大赛的护航提出了严苛的考验，对护航车辆的动力性能、舒适性、安全性能等都有着更高的要求。一汽-大众奥迪车队以卓越的运动性能，频繁往返于各个赛段。奥迪A3、A4 allroad、A6 allroad等车型承担着赛事期间的自行车装备运输，以及裁判用车、指挥车、警务车、医疗车、通讯车等后勤保障重任。奥迪Q系列SUV携奥迪帐篷在沿途搭建起补给站，为参赛选手提供及时、必要的能量补充，成为环湖赛中一道独特的靓丽风景。

一直以来，一汽-大众奥迪不仅把先进的技术和产品带给广大用户，更在倡导一种积极、健康、时尚的生活方式：通过支持众多体育赛事，将奥迪的进取精神传递给消费者，与他们一起追求梦想、开创更加美好的未来。正因如此，在本届赛事中还特设了奥迪专属荣耀骑行环节，让众多业余骑行爱好者也能亲身参与到赛事中来。想象下骑行在浩瀚湖畔，路边是无垠的油菜花海；远处的雪山像白云，飘浮在水天相接的远方，头顶是自由的候鸟……一汽-大众奥迪传递的“全民运动”不仅是一种理念，更是一种生活的追求。未来，一汽-大众奥迪将继续秉持“愉悦用户”的使命，以实际行动推广积极、健康的生活方式，为大众体育运动发展注入新的活力。

图片用于商业用途



FROM EDITOR

卷首语

南海中的美丽岛屿，是我国最美的海洋风景

飞越南海上空，南沙群岛进入视野，茫茫大海中，它们只是一个地形上的小小凸起，但海洋中风景最美、生态系统最繁盛的地方正是这些岛屿及其周边海域。翡翠一样的礁盘，托举着洁白的沙滩和绿宝石般的小岛，层层浪花拍岸而来，海水清澈得可以一眼看透海底的线条和纹路。眼前的小岛就位于南沙群岛，是我国南海九段线内众多美丽岛屿中的一个，名为马欢岛，是为纪念明代跟随郑和下西洋的翻译官马欢而命名的。

南海九段线的几大误区

撰文 / 单之蔷

南海断续国界线今天已经不被理解

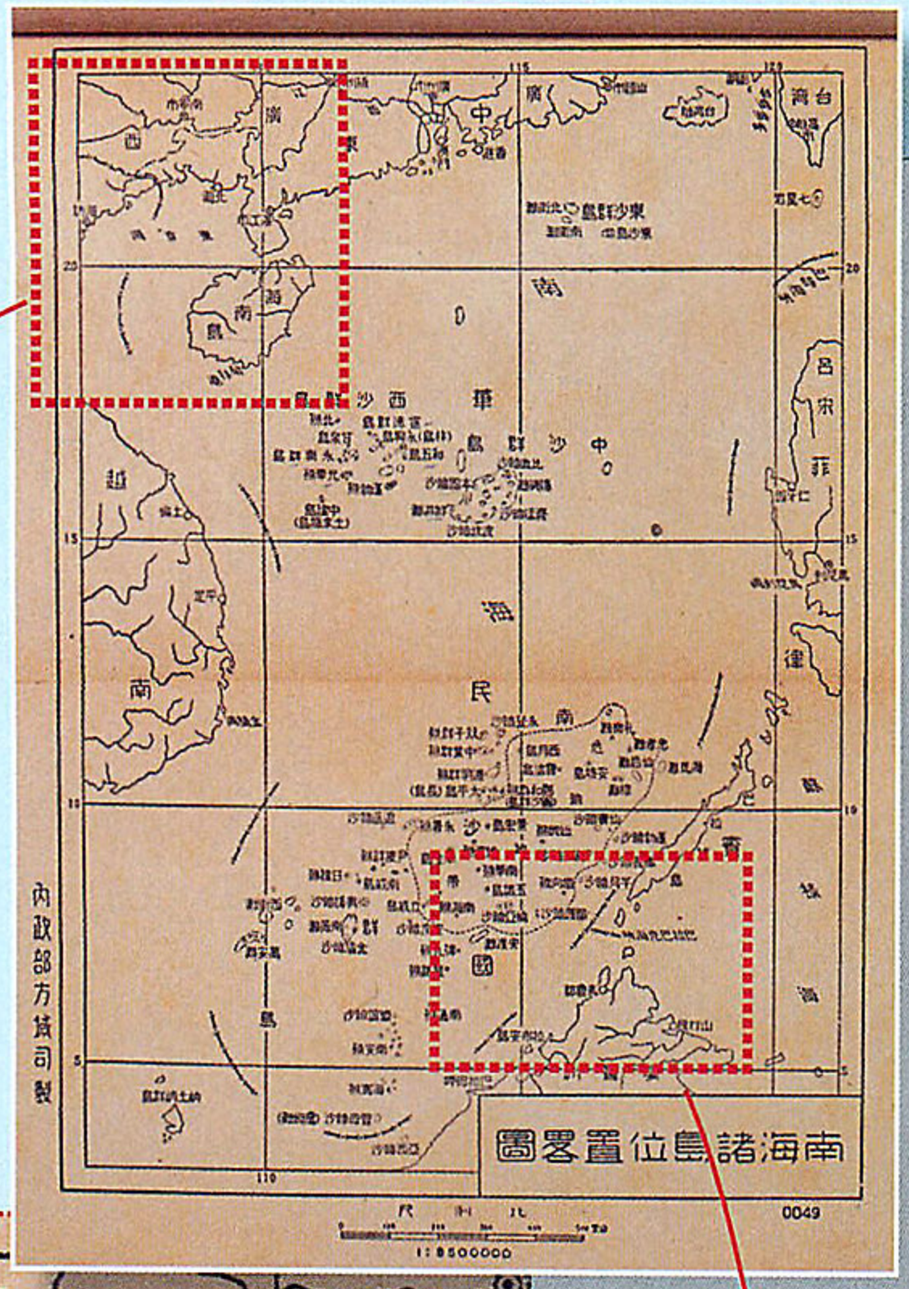
近日，参加了几个由于所谓的菲律宾南海仲裁案引发的关于南海问题的讨论会。会上有一个奇特现象引起了我的兴趣：说起南海问题来，几位“80后”（年过80岁的长者）研究南海问题几十年的专家拍案而起，越说越激动，越说越气愤，甚至主张如果理说不通就应不惜一切代价“亮剑”。看起来他们都很“鹰”，反而来自国家重要部门的几位年轻一些的专家，却心平气和，不动声色，发言都是联合国海洋法如何如何，确实显得很理性。反而那几位“80后”的长者显得很“愤青”的样子。

至于我呢，我支持那几位长者的看法，我理解他们的情绪：在南海，先人们给我们留下了一手好牌，但子孙们却越打越糟，因此他们郁闷。现在南海问题的要害是国内的专家学者形不成共识，官员也不知采用何种观点，经常是自己给自己出难题，比如我们公布了西沙群岛的领海基点、基线，那么这将全部在水下的中沙群岛置于何种地位？“九段线”又被置于何种地位？国界之内还能有国界吗？假如能给西沙群岛画出领海基线的话，当年画出“九段线”的专家早就画出了，就是因为不能这样做，所以他们才在南海画出一道断续的“U”形线，这是他们的智慧所在（当年参与1947年九段线原型制作的是几位地理学家，如傅角今、郑资约、杨怀仁及胡焕庸，他们是中华民族的英雄）。

其实南海问题的要害，是讨论问题时专家使用的语言系统不一样，一类专家使用的是我们本民族的、原住民的关于那片土地的语言，一类专家使用的是以联合国海洋法为基础的一套语言。在我看来，如果用联合国海洋法的语言来讨论南海问题，还没开口，我们就已经丢失了南海大部分领土，因为在这套语言中，水下的礁、滩、沙等无任何法律地位，被视同不存在，也就是公海。但我们知道，整个中沙群岛都在水下，西沙、南沙、东沙群岛大部分礁滩也都在水下，南沙群岛在我们填海造陆之前，水上部分只有大约1.5平方公里，写在小学课本中、每个中国人都知道的中国最南端——曾母暗沙在水下20多米处。

轮到我发言，当我说出“九段线就是国界线”时，我发现几位年轻专家的脸上露出了轻蔑的微笑：怎么可能呢？国际上谁会承认你那是国界线呢？

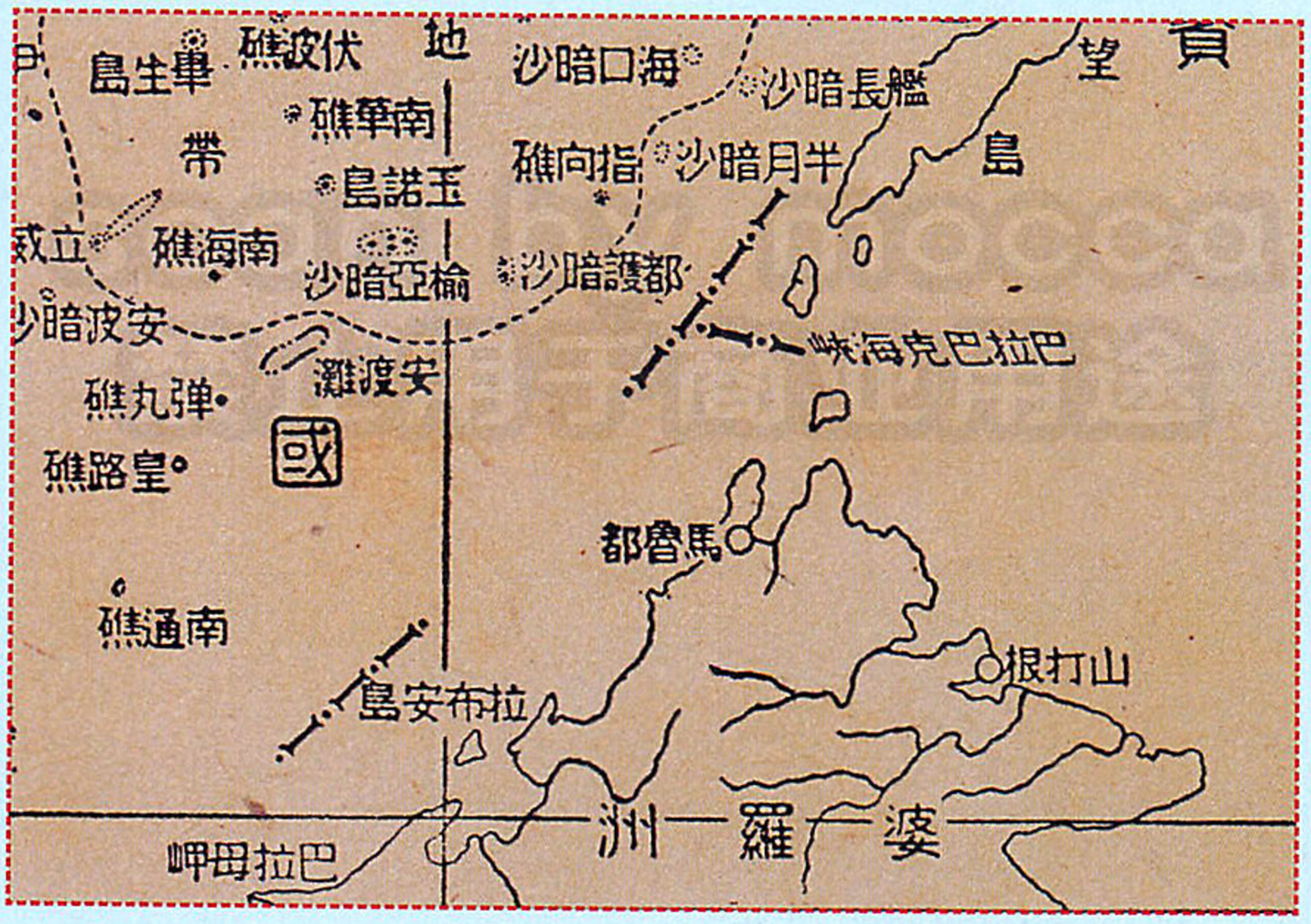
“不管我们今天怎么看九段线，但当初制定九段线的国民政府内政部方域司的几位地理学家确确实实宣布的那就是国界线。”我说。



九段线不仅画出了南海国界线，还帮菲律宾画了国界

关于南海问题，国内的专家取得共识极为重要。怎样取得共识呢？让我们回到起点，看当时（1947 年）的国民政府内政部方域司参加南海诸岛位置图设计制作的专家们是怎样说的、怎样做的。

1946 年 10 月，地理学家郑资约教授乘坐太平舰亲赴南海，参加南海诸岛接收行动，他当时在西北大学任教，为此事专门借调到内政部方域司。1947 年，郑资约的《南海诸岛地理志略》一书由商务印书馆出版，书中公布了南海诸岛新旧地名对照表，同时公布了比例尺为 1：850 万的南海诸岛位置略图，这是最早最权威的由国家批准的南海诸岛位置地图，上面标注了南海诸岛名称，并首次出现了 11 段线。1948 年国民政府内政部方域司正式出版的《中华民国行政区域图》，其右下角的附图“南海诸岛位置图”中，从北部湾（当时称东京湾）到台湾岛，围绕南海诸岛海域画有 11 段线，这是南海 11 段断续线首次以官方的名义向世界公布。至 1953 年，去掉了北部湾中的两条，剩下 9 条，所以后来人们习惯称之为

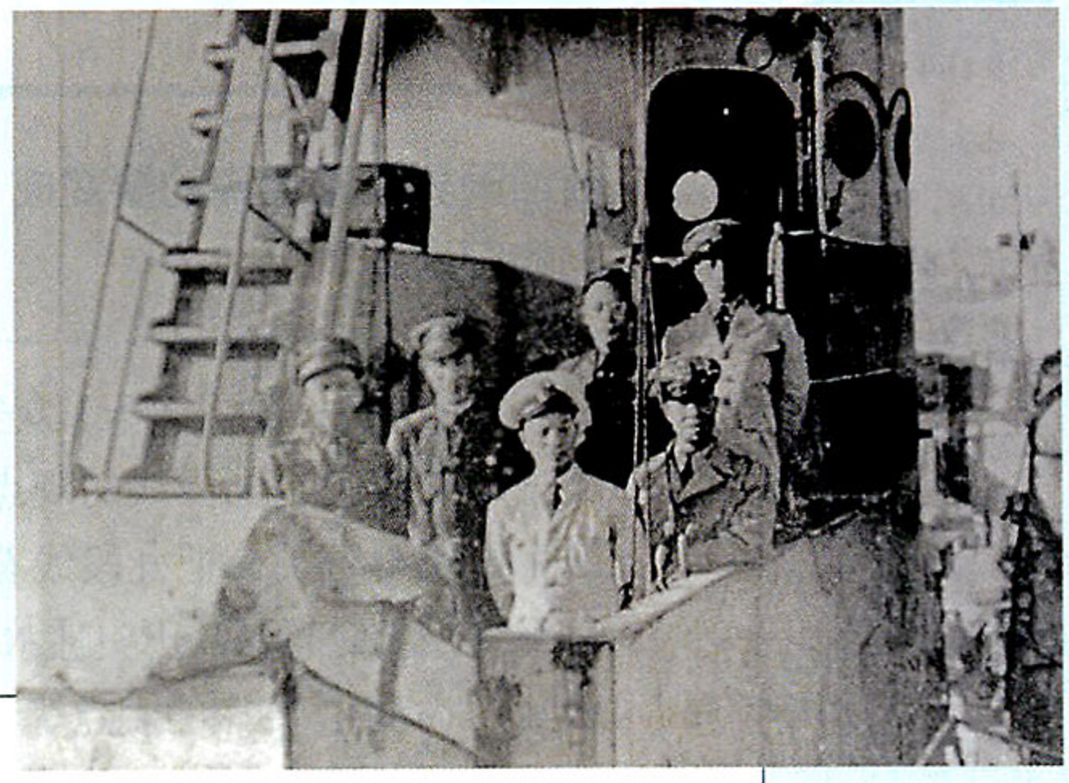


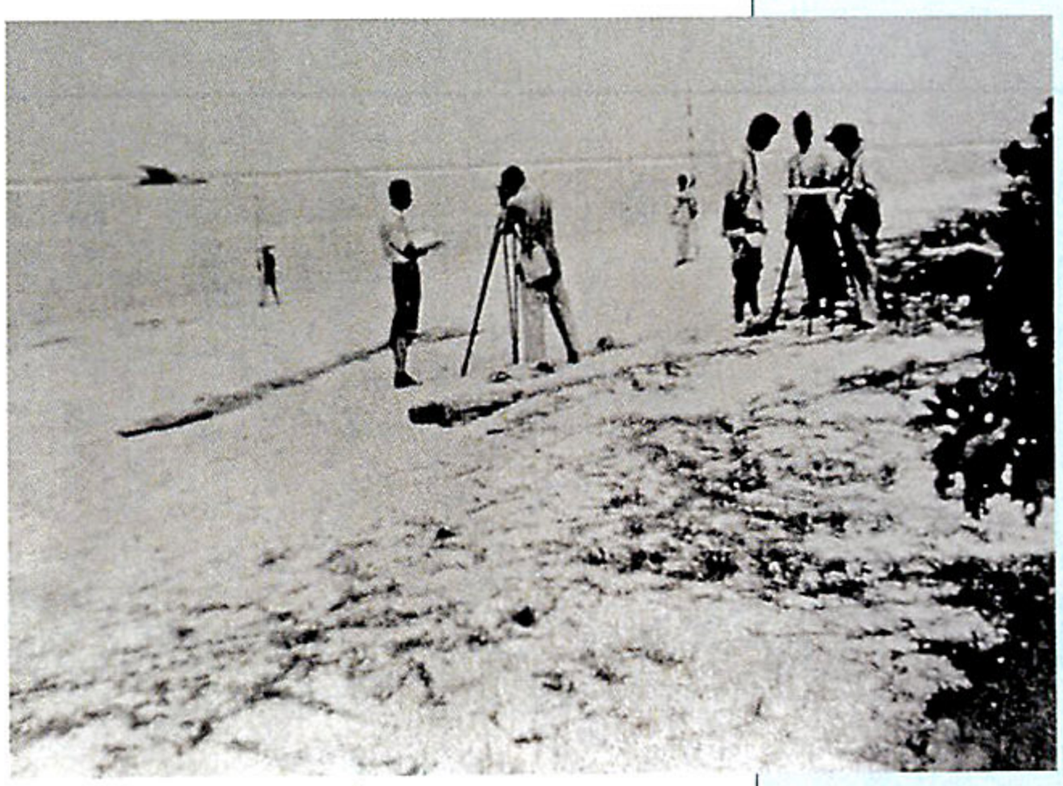
两个关键点力证南海断续线就是国界线

1947 年，参与接收南海诸岛的地理学家郑资约先生出版了《南海诸岛地理志略》一书。这本书作为内政部方域丛书之一出版，由傅角今先生主编。书中公开发表了南海诸岛位置略图，用 11 条断续线圈定了我国南海的主权范围。在这张地图中，有两个关键点明确了我国南海断续线的本质属性，一处在中越陆地边界线向海洋的延伸处，国界线的画法在海上与陆地上是一致的；另一处在巴拉巴克海峡，菲律宾和马来西亚（当时为英属殖民地）之间的国界线与我国和南海周边国家之间的国界线画法是一致的，由这两个关键点可以看出，南海断续线的本质属性就是国界线。

接收南海诸岛的地理学家 —— 郑资约

1945 年日本战败后，关于南海的接收、划界以及主权范围的主张，离不开当时地理学家们的实地勘探、测绘。时任西北大学地理系教授的郑资约，被委任为内政部专门委员，负责参与国界的划定及整理南海水域的岛屿、礁石及沙滩名称的工作。1946 年 10 月，国民政府接收南洋群岛专门委员会从南京出发，右上图为部分成员在太平舰的合影（后排右二为郑资约）。12 月，接收人员登上太平岛，对岛屿地形进行勘探测量（右下图）。





“九段线”。这就是南海九段线的由来。

那么在这些最源头的资料中，九段线究竟是不是国界线呢？只要我们承认事实，在郑资约的书中和后来国民政府正式公布的全国地图的附图 —— 南海诸岛位置图中，都可以清楚地看到，九段线就是国界线。因为在图中，国界线从陆上直接延伸到海中，只不过由连续线变成了断续线。难道国界线由连续变成断续，就不代表国界了吗？不是的，断续国界线是地图界对于海上国界线的一种标准画法。

在当年公布的地图中，有意思的是在其中第八段（按逆时针方向数）线上分出一条支线（有人因此称“U”形线为十二段线），画法没变，但这条支线却是把菲律宾与马来西亚（当时为英属殖民地）分开的一条国界线。这件事很有意思，“九段线”不仅画出了我国的南海国界线，还帮助菲律宾画了国界线，从这点看，更证实了九段线是国界线。

最近我又找到一些资料，经过分析，不仅证明了九段线就是国界线，而且还可以看出，对九段线是国界线的看法从何时开始动摇并出现了另外一种声音。

陈潮先生一直把九段线称之为断续国界线

我手头有一本书《图情六十年》，这是我国地图领域的老前辈，曾任中国地图出版社副总编辑的陈潮先生所著。这位从事地图工作长达六十年的学者，对九段线在中国地图上出现并演变的历史是最有资格的发言人。在他的书中，按照时间顺序列出了一张表 —— 我国南海诸岛在地图上表示的主要情况表，其中有一栏就叫“海上国界线绘法”。在这位地图专家看来，1948 年（民国 37 年）国民政府公布的《 中华民国行政区域图 》为我国最早所见公开版的表示海上断续国界线的图种。在海上国界线绘法一栏中，他填写的是“ 主要岛屿附近用海上国界断续线表示”。我们看到，陈先生一直把九段线称之为“海上断续国界线”，没有任何的犹豫。在他看来那就是国界线。陈先生的总结到 1980 年止，可以认为至少一直到 1980 年，像陈先生这样的地图专家和地图出版社的负责人都认为九段线是国界线，我相信陈先生的观点不是他个人的观点，他那时代表的是国家的观点。

Scan by mooc 禁止用于商业用途

断续国界线难道真的要变成岛屿归属线?

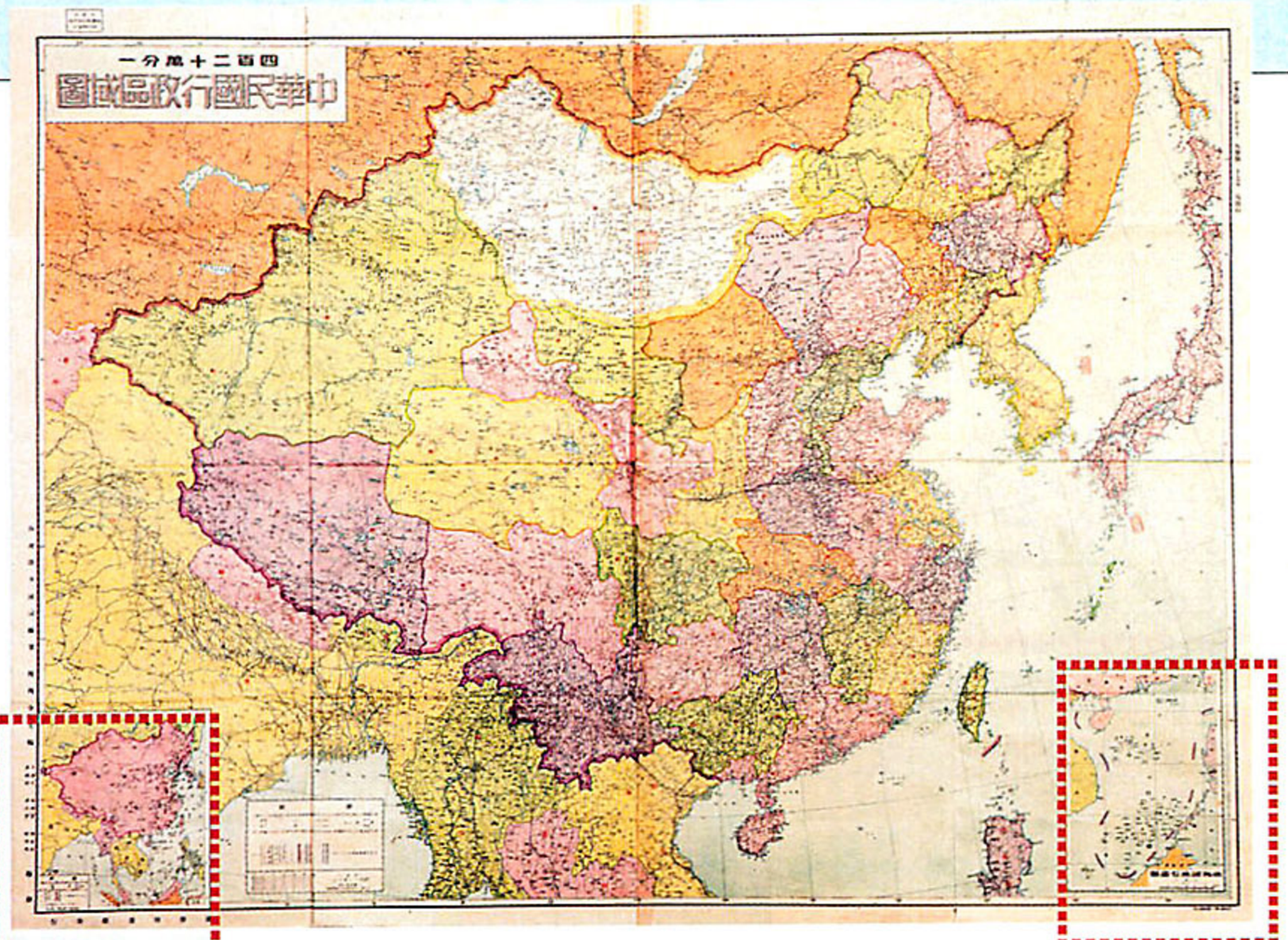
但是为什么到了今天，众多专家、官员对九段线就是国界线的观点产生怀疑了呢？还纷纷撰文把九段线看做是岛屿归属线、岛礁归属线、历史性水域、群岛性水域 …… 等。专家的观点毕竟是学术观点，地图出版界是怎样看的呢？国家测绘局 2003 年 5 月发布了一份文件 —— 公开地图内容表示若干规定。在这份文件中关于南海诸岛的表示是这样规定的："中国全图必须表示南海诸岛、钓鱼岛、赤尾屿等重要岛屿，并用相应的符号绘出南海诸岛归属范围线。"注意这里面出现了一个非常重要的词组：南海诸岛归属范围线。如果我没有理解错的话，它的意思是说：在九段线范围内的岛屿是归属中国的。在后面的条款中，"南海诸岛归属范围线"这个词组一再出现，有的地方简化为"南海诸岛范围线"。看来这已经成为官方对九段线的一个标准称呼。其实这个说法也就是对南海断续线性质的一种认定：岛屿归属线。那么水中的鱼，海底的石油、矿产属于谁呢？这还不是问题的关键，关键是南海岛屿很少，礁、沙及水下的礁盘却很多很大，如果九段线成为岛屿归属线，那些水下的礁、沙和礁盘怎么办？最现实的问题是中沙群岛、曾母暗沙怎么办？因为它们全部在水下。把九段线作为岛屿归属线将获得的很少很少，丢失的很多很多。

为什么上世纪 80 年代时，陈潮先生他们那一代还毫不怀疑南海断续线是国界线，到了 2003 年南海断续线就从国界线变



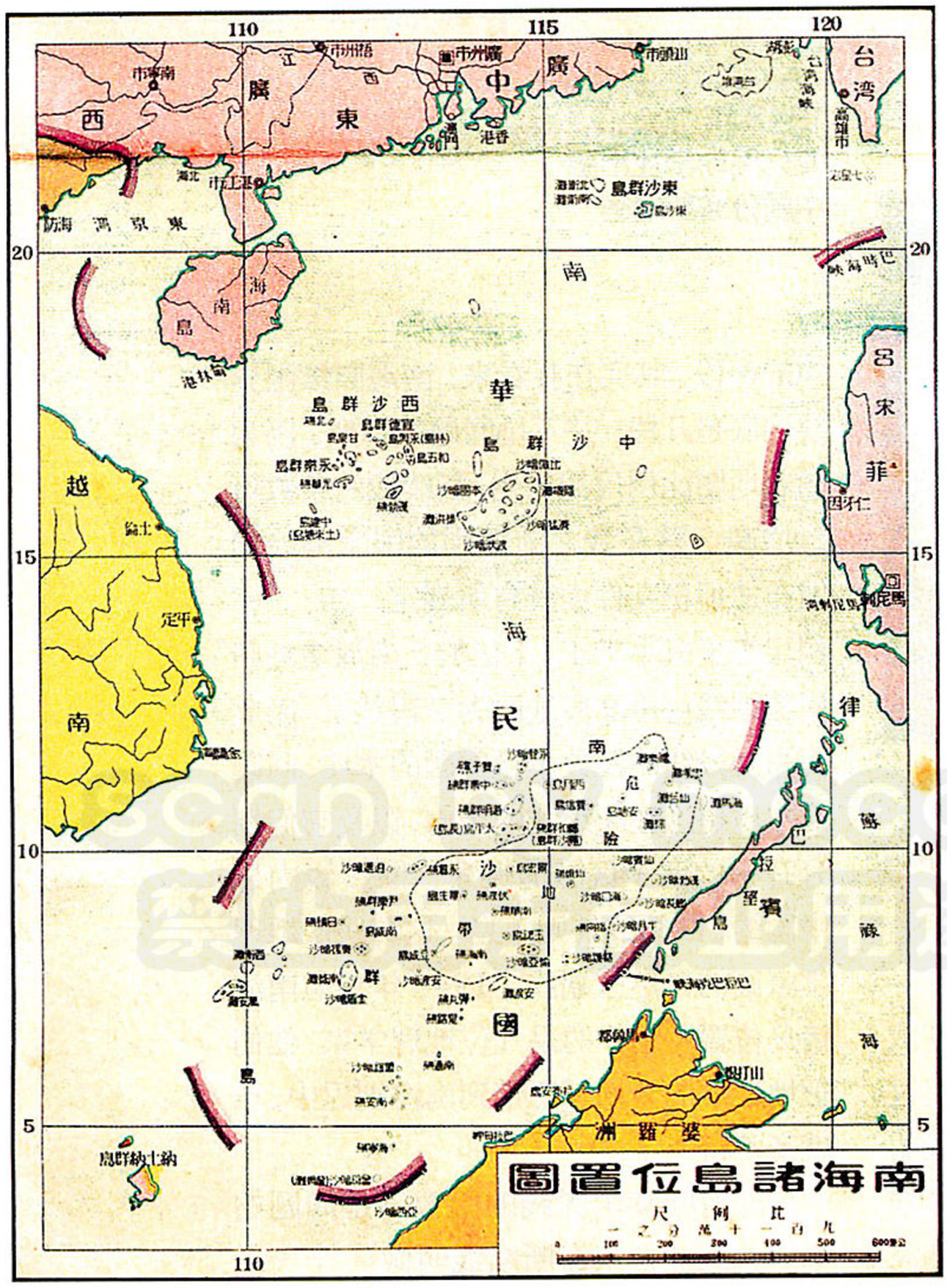
在同一幅地图中南海断续线就有八段和十一段的不同

这幅《中华民国行政区域图》发行于 1948 年 2 月，由地理学家傅角今先生主编，国民政府内政部方域司编制，商务印书馆印行。图幅的左下角和右下角分别附有竖版中华民国全图和南海诸岛位置图，两小图的比例尺差别很大，分别为 1：2800 万和 1：910 万。仔细观察可以发现，在左下角的中华民国全图中，南海断续线只有八段，而在右下角的南海诸岛位置图中，南海断续线有十一段。由此可见，当时南海断续线并无规定一定要画多少条，至少在不同比例尺的地图中，它们有不同数量的表达。



成了岛屿归属线。能够解释这种变化的就是中国在 1996 年批准了《联合国海洋法公约》，这个公约的思想、概念、词汇开始影响和深入中国人的思想中，最终转变了我们的自信。

岛屿归属线与断续国界线的意义哪



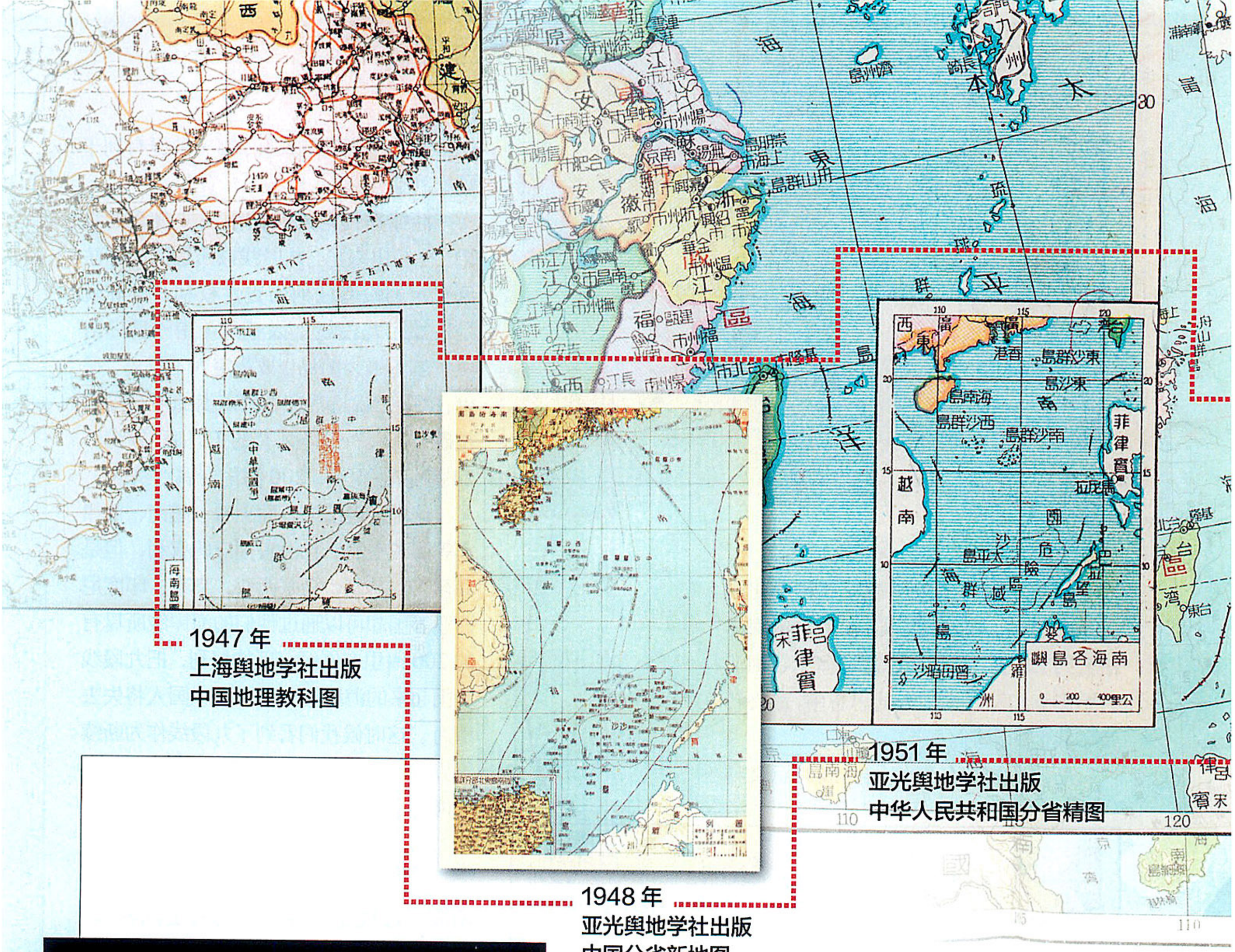
一种更符合南海的实际，哪一种更有利于国家利益？

菲律宾提请的所谓南海仲裁案的结果，已经出来了，九段线被所谓的国际法庭裁定为没有任何历史性权利，实际就是废掉了九段线。太平岛（南沙群岛自然状态下最大的岛）被裁定为不是岛，是礁，实际上就是裁定中国南海的所有岛都是礁，都没有岛屿才有的 12 海里领海、24 海里毗邻区和 200 海里专属经济区。

这种裁决结果表面上看，越南、菲律宾等国占有的岛也没有相应的权利，但是菲律宾、越南、马来西亚、文莱、印度尼西亚等国却可以通过他们的海岸线所具有的 200 海里专属经济区的权利，把九段线所围起来的海域瓜分完毕。中国人将失去南海。这时候我们看到了九段线作为断续国界线的意义了，只有断续国界线的解释才能保卫中国在南海的根本利益。

南海九段线是一种特殊的海上国界线

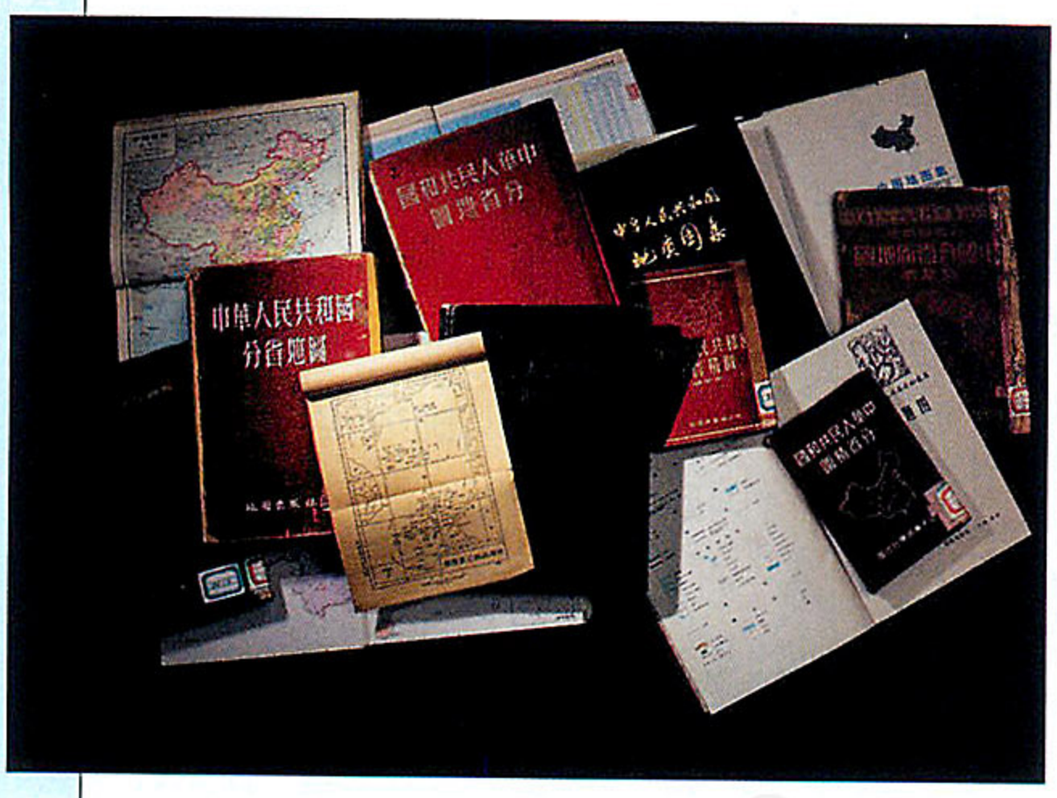
把南海九段线看作是国界线，最难让一些人理解的是，外国船只、飞机的航行和飞越权利怎么办？其实当年画九段线的专家们早已考虑这个问题了，他们没有把南海的“九段线”画成实线，而是按照当时国际上海洋划界的习惯做法，把“九段线”画成了断续线，即使是断续线，也没有画得很稠密，而是在南海偌大的海域上仅仅画出了 11 段线。因此在断续线之间有一段段的空白之处，其实这些断续留有空白的画法，应该是允许国际船只和航空器通行的意思。因此断续国界线并没有阻碍南海的海上和空中通行。可以说南海九段线是特殊的国界线，这种国界线的特殊之处在于，它围起来的海域，允许外国的船只和飞机在不影响圈内岛屿安全的前提下自由地通行，中国人只是享有圈内的捕鱼权、水面水中水底的各种资源所有权 ……



1947 年
上海舆地学社出版
中国地理教科图

1948 年
亚光舆地学社出版
中国分省新地图

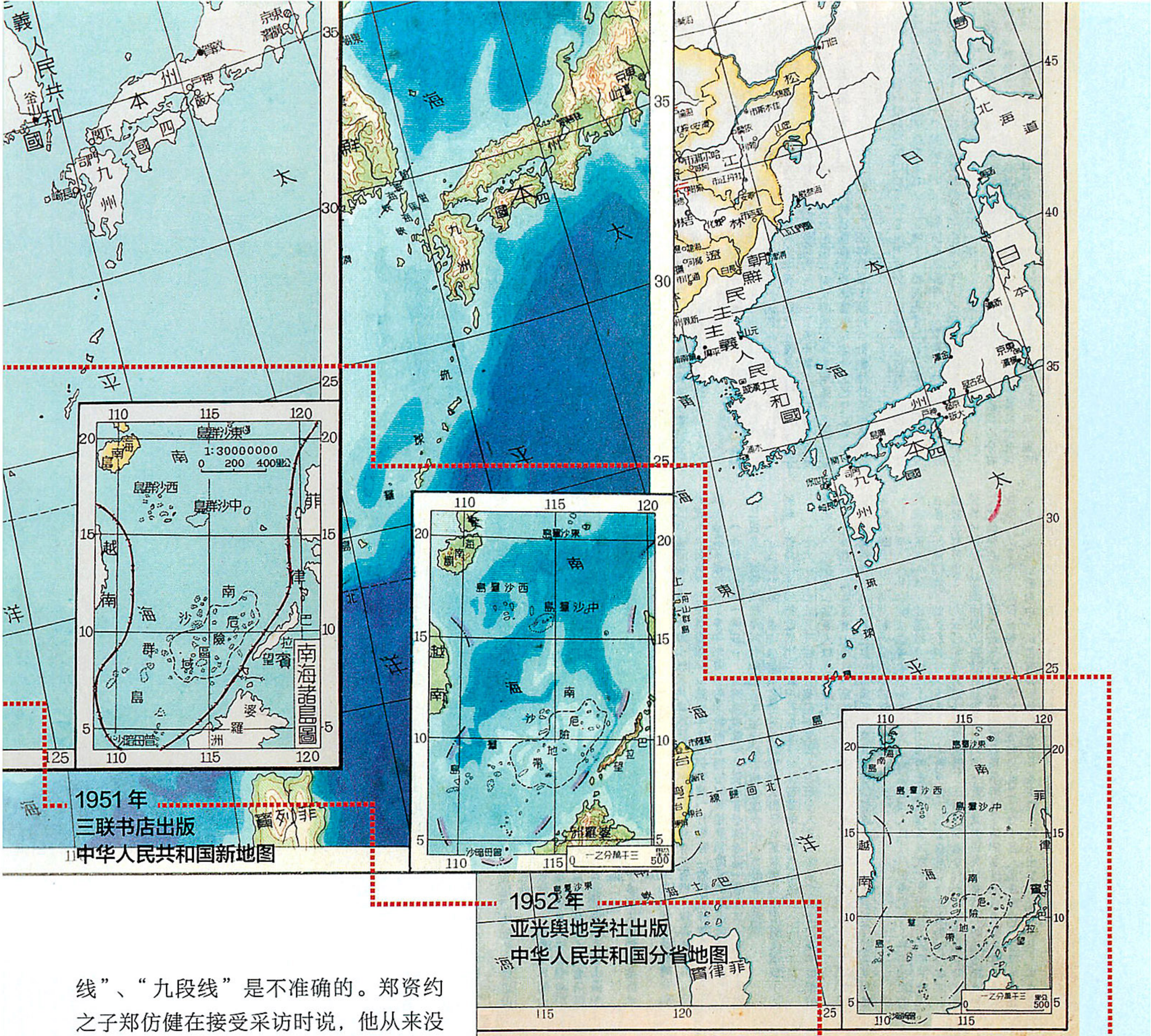
1951 年
亚光舆地学社出版
中华人民共和国分省精图



南海断续线是几段并不是问题的本质

南海断续线从最初的 11 段，演变成今天的 9 段，实际还有各种段数，我见过 7 段的、5 段的，还有 25 段的。在我的微博中有许多人留言，问为什么 11 段线变成了 9 段，是谁因为什么去掉了北部湾中的两段，其实在我看来，南海断续国界线到底是几段，并不是问题的本质，因为随着地图比例尺的变化，断续线的条数可以增减。这在我之前提到的国家测绘局发布的那份文件中就有所规定，如：“比例尺等于或小于 1∶1 亿的，南海诸岛归属范围线可由 9 段线改为 7 段线。”因此南海九段线的段数不是问题的本质，问题的本质是这些断续线的走向，以及它们划分开来的两个区域的性质：断续线内是中国的，断续线外则不是。这有些像地理学家画的自然区划线，1947 年参与南海诸岛位置图制作的是几位地理学家，他们把地理学的区划思想带到南海划界中，也就毫不奇怪了。

南海断续国界线的段数不是问题的本质，因此把南海断续线叫做“十一段



线”、“九段线”是不准确的。郑资约之子郑仿健在接受采访时说，他从来没有听父亲说过“十一段线”或者“九段线”，他本人也没听过，正确的叫法应该叫“南海U形线”。他的说法很有道理，但是名称这个东西很神奇，一旦一个名称叫起来了，再想改是很难的，即使错了也很难改。

南海断续国界线应该叫做“U形线”，这种叫法不仅形象，更重要的是它反映了南海海底的地形地貌特征，据说当年的几个地理学家是按照南海的海底地形特征画出11段断续线的，几乎每一段线段都划分了两种地貌单元，给周边国家留出了大陆架，根本就没有“画到了人家家门口”这回事。但由于篇幅的原因，这只能是下一篇文章的事了。

线有几段不是关键，国界线的本质才是真正的意义所在

为了寻找现在九段线的来龙去脉，我们查阅了数十本不同年代出版的地图，这些地图都是专业制图单位编制，由国家正式出版发行的。我们发现，断续线在地图上出现后，并没有统一的标准和坐标，段数、位置、段线长度在不同时间、不同地图中不尽相同。仅就我们查阅的地图，1947年出现了七段线，1948年出现弧线但不连续（在南海东南部弧线是错开的），1951年同时出现十一段线和连续弧线，直至1953年以后，才基本固定为九段线。时至今日，国际社会对九段线的实质、法律地位争议不断，段线的本来面目也越发模糊不清。回顾历史，用地图说话，九段线的意义似乎变得简单而清晰，问题的关键不是线有几段，而是线的本质属性为何。七段、九段也好，连续线也罢，其国界线的本质从开始到现在没有改变过，其围绕在我国南海诸岛之外呈现出的U形没有改变过，它对南海主权的宣誓也没有改变过。

责任编辑 / 李欧
图片编辑 / 宋文
版式设计 / 介彬

图中是大金背啄木鸟。它们鸟如其名，整个背部都是金色的，非常漂亮。大金背啄木鸟的叫声响亮刺耳，具爆破音的尖叫声，似特大蝉鸣。摄影／班鼎盈

云南盈江

中国“活着的鸟类博物馆”

韩联宪 韩奔 曾祥乐 撰文
曾祥乐 等 摄影

若你手边正好有一本中国鸟类分布图，稍微留心下便会发现，许多种鸟都分布在西南边陲一个小小的“角落”，一些在中国其他地方难以寻觅到的鸟，竟只生活于此。这方土地面积不足中国陆地国土面积的万分之五，但聚集着至少 560 种鸟。也就是说，整个中国超过四成的鸟种，在这西南一隅都有着一席之地。

禁止用于商业用途

一只在中国很珍稀的鸟抓了一只在中国更难见到的鸟

猛隼是国家二级重点保护动物，头顶和翅膀全为深色，长相极酷。它们飞行迅速，喜欢吃昆虫、小鸟和蝙蝠，也吃老鼠和蜥蜴（摄影 / 刘璐）。上图里的猛隼正站在枯枝上休息，它带回了它的战利品 —— 一只长尾鹦雀。这是非常有意思的一个画面：一只在中国很珍稀的鸟抓了一只在中国更难见到的鸟。长尾鹦雀之前只在西双版纳有过记录，在中国其他地方还未被发现。在盈江鸟类名录中，长尾鹦雀这个鸟种记录则是由猛隼“协助”观鸟者发现的（摄影 / 孙晓宏）。





犀鸟是真正的爱情鸟

犀鸟长相奇特，行为有趣，是盈江最耀眼的“明星鸟”。它们终身不换配偶，以独有的方式共同养育后代，是真正的爱情鸟。犀鸟对栖息地的要求特别高，只有在非常健康的森林里才能看见它们。曾几何时，在我国南方一些地区还能较频繁地看见犀鸟，而如今它们在我国濒临绝迹。盈江是目前中国犀鸟遇见率最高的区域，目前发现生活着双角、冠斑、花冠皱盔三种犀鸟。左图是一只大盘尾在驱赶双角犀鸟，下图是一只站在大树上的花冠皱盔犀鸟（摄影／何海燕）。



我第一次去盈江县从事鸟类调查，是1990年的春天，此后便与盈江结下不解之缘，数十年间多次奔赴盈江从事动物调查，走遍了那里每一个乡镇。

地处西南边陲的盈江县位于高黎贡山山脉南段，南和缅甸接壤，在行政上隶属于云南省德宏傣族景颇族自治州。

盈江是鸟的天堂，这里至少栖息着560种鸟，中国超过四成的鸟种，都能在此一见。

天未亮时，观鸟者就已走进盈江的丛林。当第一缕阳光透过天际打在四树木上时，林中的精灵们纷纷加入百鸟合唱团，尽情释放歌喉。

此时，只需找个视野开阔的位置，等待着更多自然戏码上演即可。

那一串响亮的“哈哈哈”如大笑般的叫声，是大灰啄木鸟家庭钻出夜栖树洞后的信号；双角犀鸟也以一声声响彻山谷的叫声开启一天的生活；还有各色莺科鹎科的小鸟也不甘示弱，加入鸣唱。大小盘尾拖着飘逸的尾羽嬉闹在森林的上空，花冠皱盔犀鸟扇动一米多长的翅膀飞向榕果成熟的地方；红腿小隼“一家人”飞出巢洞挤在一块沐浴着阳光，梳理起羽毛……

观鸟者一天的听觉视觉盛宴就此拉开了帷幕……





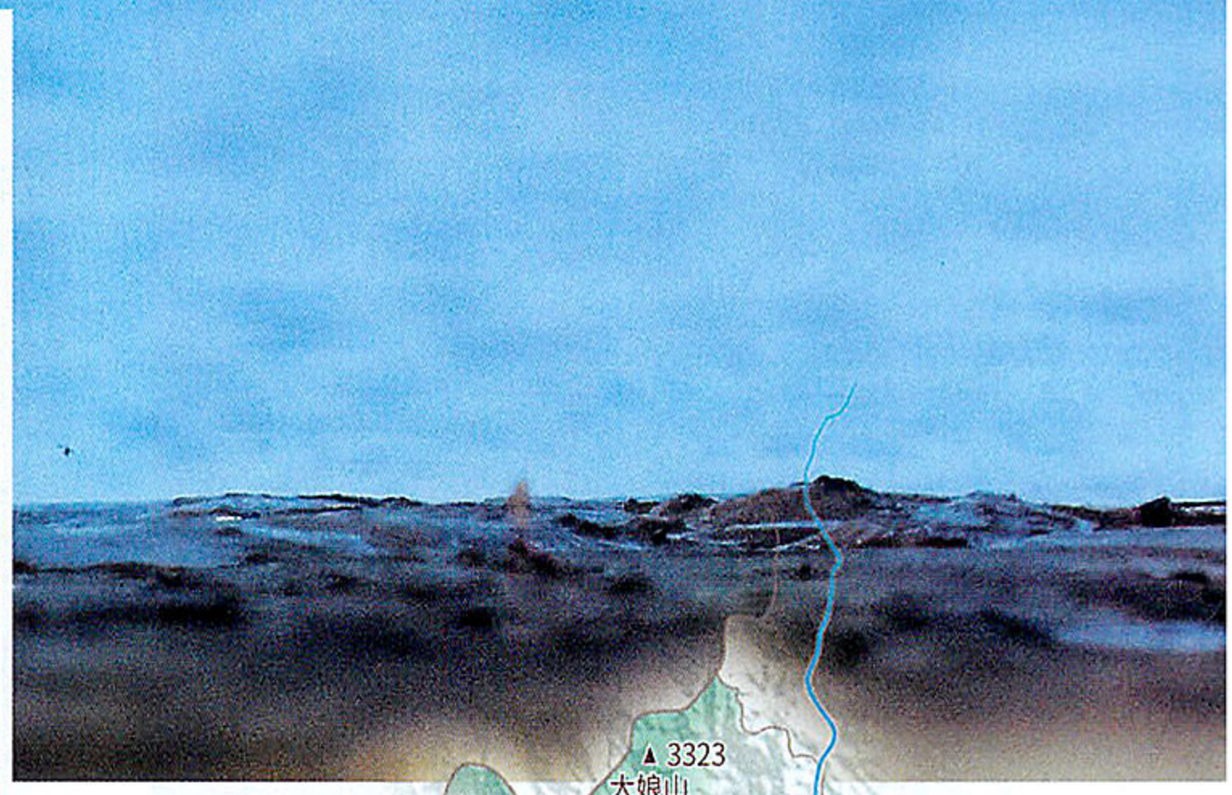
盈江地理位置图

盈江位于云南省西部，和缅甸接壤。若翻阅中国鸟类分布图会发现很多鸟的分布范围都涵盖这个“角落”。









大盈江畔是黄嘴河燕鸥和灰燕鸻的家园

盈江县目前估计还剩十多只黄嘴河燕鸥，是中国唯一一处可观赏拍摄黄嘴河燕鸥的地方。每年春天，可以看见黄嘴河燕鸥在沙洲上求偶。雄鸟会叼着鱼低着头向雌鸟“献殷勤”。雌鸟经过一番观察后，如果同意交配，就会把鱼接过来吃掉（摄影／何海燕）。灰燕鸻也栖息在大盈江畔，它们集群营巢于河边沙滩，通常在地上扒一个浅坑，产卵于其中，卵与沙滩上的岩石十分相似，雄鸟和雌鸟轮流孵化。时常在中午热的时候看见它们“洗沙浴”，在沙滩上刨起沙子，把它们身上的寄生虫抖掉。相对于黄嘴河燕鸥，灰燕鸻数量更多，喜欢上百只群飞。

Scan to access
禁止商用



大盈江畔：灰燕鸻“装死”把人从巢边引开

发源于高黎贡山南麓的大盈江，从数百里原始森林峡谷中穿行而出，流淌到盈江平原，造就了一片江畔湿地，许多鸟儿在这里栖息。沿着大盈江往下走，两岸村落之间有几处竹桥掩映在芦苇荡里。

行走在竹桥上横穿大盈江是一个观鸟的好方式。上百只栗腹文鸟成群地在芦苇荡中觅食嬉戏，时而还会惊起一滩鸭鹭；印缅斑嘴鸭和鸬鹚们排成一队向下游飞去，鹪莺们立于芦苇尖头放声鸣唱。再仔细搜寻的话，还能发现红顶鹛和金眼鹛雀的踪影。江边的农田里，农夫和牛背鹭们和谐地相处着……

作为一个鸟类研究者，我特别喜欢观赏各种燕鸥的飞翔姿势和捕食行为，轻盈、灵动、精准、敏捷。大盈江畔的沙滩是黄嘴河燕鸥最喜欢栖息的地方，20 世纪 60 年代，云南滇池、西双版纳澜沧江畔曾有过黄嘴河燕鸥的记录。而如今，中国可观赏拍摄黄嘴河燕鸥的地方只剩盈江了。

1995 年秋天，我在大盈江边第一次

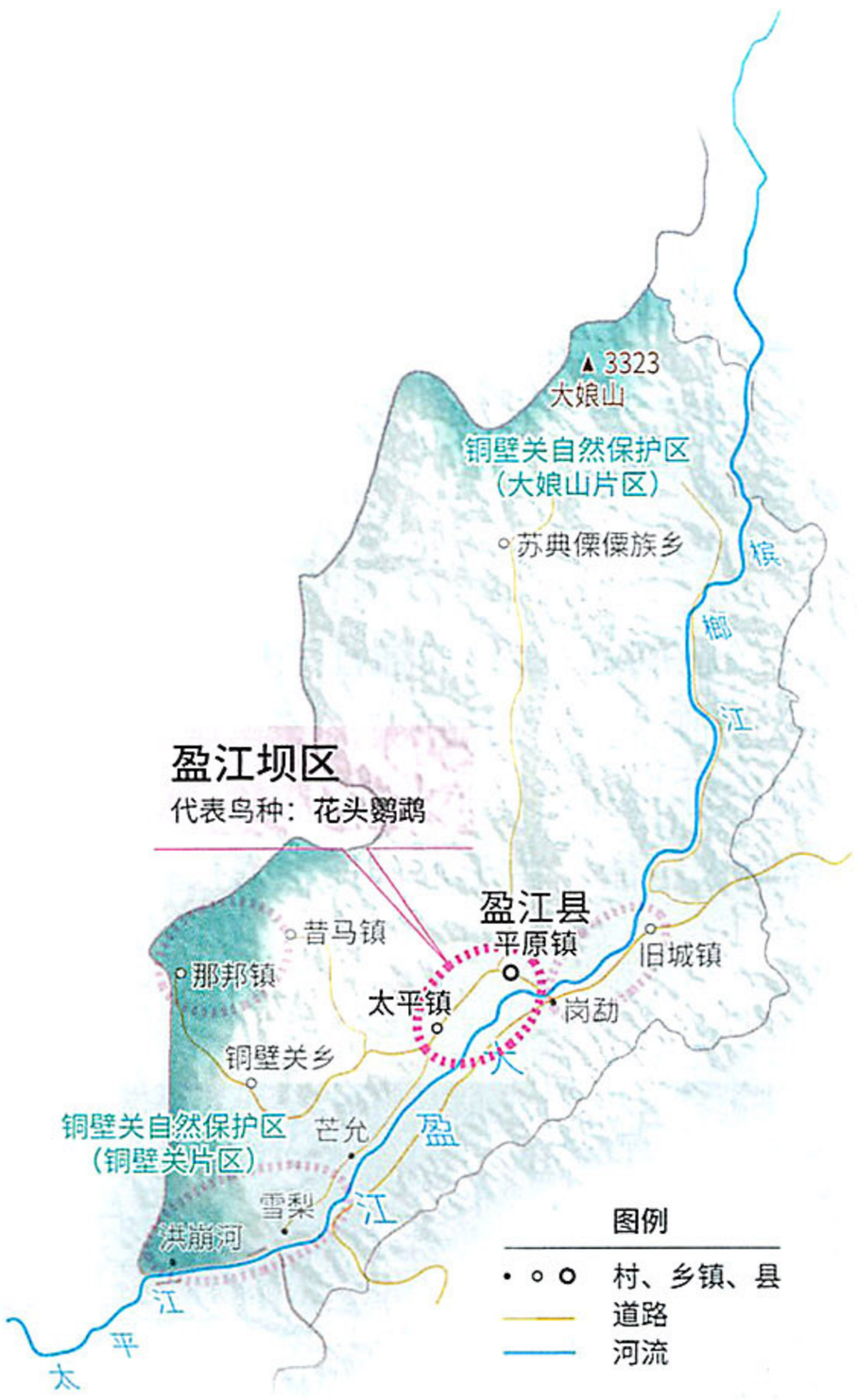




看到黄嘴河燕鸥时，就盯着这些鸟足足看了一个钟头。它们轻盈地在河流上方飞翔，不时振翅悬空停留，眼睛注视着水面，瞅准机会，突然俯冲入水，叼住一条小鱼，在身体入水的同时，来一个快速优美的向上转身，从水中腾空而起。俯冲、入水、叼鱼、转身、腾空五个动作一气呵成，完美无瑕。白羽黑头黄嘴的身影在两岸青翠竹林的映衬下，宛如丹青画卷，让人体验到观鸟、观心、观自然的独特乐趣。

但这个大盈江上的“白衣仙子”不是能随意接近的，尤其是在繁殖期。一旦人走进黄嘴河燕鸥的营巢区，它们便会很警惕地护卵，不停从头顶高空猛冲下来示警，直至你离开。相比起来，另一种生活在这片沙洲上的鸟儿的“容忍度”似乎更高。同样的情境下，它们的示警方式也更“温柔”：当人靠近灰燕鸻的产卵区域时，它们“能忍则忍”，实在太逼近时才会想一些法子引人离开或者一群惊飞。装死或装受伤是它们惯用的伎俩：先在沙地上躺着不动，耷拉着翅膀，灰白的毛色和沙石融为一体。你忍不住凑上前去一探究竟，但等你一走近，它又飞到下一个地方，故伎重演，直到把你引出二三十米外方觉安全，然后直接飞走。

灰燕鸻在国内仅见于云南和西藏东南部的低海拔地区，是云南不常见的夏候鸟。发现盈江有灰燕鸻是在 2002 年。那年春天的一个傍晚，我和几位英国观鸟爱好者一起在大盈江中间的一片沙洲上观察水鸟，突然从河流下游方向飞来一群鸟，有 100 多只，它们飞行敏捷快速，很快就到了我们面前，又顺着河道向上游



在云南“失踪”百年的花头鹦鹉被发现

花头鹦鹉于 2014 年在盈江坝区一片不大的树林里被发现，它们与绯胸和灰头鹦鹉混居活动。此前至少 150 年，没有人在云南看到并记录过花头鹦鹉。这些鹦鹉似乎很喜欢靠近村子，可能是村子附近种有玉米，而玉米是鹦鹉的主要食物来源之一。图中是一对花头鹦鹉。雄鸟头部为玫瑰粉色，喉部黑色延伸成黑色颈环，雌鸟头灰，喉无黑色（摄影 / 刘璐）。右图是观鸟爱好者在林中观鸟。



飞去。我们拿起望远镜观看，大家认出这是灰燕鸻，几个人同时说出了鸟名，然后相视一笑 —— 又看到一种好鸟。

盈江坝区：发现了一种在云南“失踪”百年的鸟

现在我们看到的盈江坝区，村落密布，阡陌相连。但解放前，云南南部的低海拔坝子蚊虫多，疟疾横行，除了傣族，鲜有人居住。由于坝区居住人口很少，这里沼泽密布，森林茂密。后来随着医疗条件的改善，农业开垦的加剧和人口的增长，坝区森林逐步被砍伐殆尽，沼泽、湿地、烂坝塘被逐一排干变成农田，通常只在河道、村庄附近保留下小片森林。

就在其中一小片森林中，观鸟者发现了一种在云南“失踪”百年的鸟 —— 花头鹦鹉。

150 年前，英国人约翰·安德森在盈江县采集了两只鹦鹉标本，鉴定为花头鹦鹉。20 世纪 20 年代，英国鸟类学家罗斯柴尔德撰写“云南的鸟类”论文时，



灰孔雀雉行为机警，非常不容易被发现

灰孔雀雉栖息于亚洲热带丛林，在中国云南南部、海南岛、越南、老挝、缅甸、泰国、印度和孟加拉国都有分布。近年有人将海南岛的灰孔雀雉从亚种提升为种，更名为海南孔雀雉。灰孔雀雉并不是一个受到生存威胁的物种，但在各个分布区的分布情况和种群数量依然缺乏足够的清晰数据。在中国，它虽然被列入国家一级重点保护动物，但由于在热带丛林进行研究的限制，学者对其生态行为了解很少。灰孔雀雉喜欢在植被茂密的沟谷中活动，觅食果实和昆虫，热带丛林中的白蚁是灰孔雀雉非常喜好的食物。它的巢通常筑在竹丛底部或者浓密的灌丛里。

摄影 / 杜银磊





mocca
商业用途



大灰啄木鸟：勤劳的木匠

洪崩河山地是目前中国唯一可以观察到大灰啄木鸟的地方。每天天不亮时，大灰啄木鸟就会出巢，它们先在树上站成一排，把翅膀一直张开，约摸半小时后再飞走。傍晚回洞睡觉前它们也会做同样的事情，周而复始，如仪式一般。大灰啄木鸟通常会啄很多树洞，很少看到它们像别的鸟儿那样理毛，它们总在那不停啄洞，像个勤劳的木匠。
摄影 / 杜银磊

检视这些标本，认为安德森采集的标本并非花头鹦鹉，而是灰头鹦鹉幼鸟，因为花头鹦鹉雌鸟与灰头鹦鹉幼鸟很相似。云南到底有没有花头鹦鹉分布，成了一桩悬案，此后没有任何人在盈江看到过花头鹦鹉的身影。

2014 年，盈江县观鸟协会的班鼎盈在踏勘观鸟路线时，在盏达河边挨着村庄的一片小树林中发现了这种在云南“失踪”百年的鹦鹉。他先是听见一阵似是鹦鹉的喧闹声，抬头寻觅，果然有约十只鹦鹉在追逐。他拿望远镜仔细观察，发现鹦鹉头部是灰色的，有两根蓝色的尾羽，便以为是灰头鹦鹉。但照着图鉴仔细对比后，发现与灰头鹦鹉竟有着不少区别，反而和图鉴上头部是红色的花头鹦鹉雌鸟更像，但不确定。第二天他继续到那棵树下观察，当看见三只头部绯红色的鹦鹉时，心里激动万分，这下完全确定了是花头鹦鹉。

除了花头鹦鹉，这片面积不大的树林还栖息着灰头鹦鹉和绯胸鹦鹉。几种鹦鹉时常一起活动，早上和傍晚喜欢结群“兜风”，偶尔还喜欢互相打闹，甚是热闹。但林子面积有限，树洞显得比较紧张。这个村子过去与盈江县城有数公里的距离，随着城市的扩张，已连成一片。村民还在继续盖房子，最近的房子距离花头鹦鹉的营巢树不足百米。这几棵胸径 20—30 厘米的树在一片菜地里，但只有一棵树能看见几个树洞，有花头鹦鹉从洞中飞出飞入。绯胸鹦鹉、灰头鹦鹉和灰头椋鸟会轮流飞到这几棵树上休息，有时还好奇地在洞口附近观察窥探，常常被花头鹦鹉驱赶。显然，附近树林里没有适合这些鸟营巢的树洞，它们都被挤压到这片还能够找到树洞的地方。更让人担忧的是，在南边三四公里远的地方，新修通的弄璋大桥和新修的大道已圈定了县城新的城区或工业园区的发展地块。不知这片栖息地还能保留多久。

盈江的平原与河谷地带是猛禽相对集中的活动与越冬之处。抬头仰望天空，常可欣赏到大型猛禽在蓝天白云中飞掠而过的英姿。在盈江，不仅可以看到常居于此的松雀鹰、凤头鹰、黑冠鹃隼、蛇

雕、林雕、凤头蜂鹰、红腿小隼等十余种猛禽，冬季也能看到从北方迁徙而来的金雕、乌雕、草原雕、白肩雕、短趾雕、普通鵟、白尾鹞 …… 种类之多，真是令人咋舌。

这片区域有好多农田，猛禽迁徙越冬的这段时间，正好是老百姓收土豆的时节，田里会有很多田鼠。一些猛禽在盈江会逗留上一段时日，靠吃田鼠补充能量。

洪崩河山地：盈江县七成的鸟种集中于此

沿着太平 — 芒允 — 洪崩河的县道继续前行，宽阔平坦的大盈江与公路并肩前行，至虎跳石后，大盈江河道突然变窄。从这里开始，它有了新的名字 —— 太平江。太平江在峡谷中奔流 20 多公里与洪崩河交汇后，继续流向缅甸，最终汇入伊洛瓦底江。太平江河谷两岸是茂密的山地森林，盈江县七成的鸟类物种，就集中在芒允以西，洪崩河以东，拉沙河以南的这片山地森林中。

过芒允后沿盈江 — 八莫公路前行，是盈江最激动人心的观鸟路线。花冠皱盔犀鸟、冠斑犀鸟、双角犀鸟、林雕不时出现在山谷森林上空；公路边常常有原鸡穿过；顺着山涧溪流和小路稍微走进森林深处，就有可能看到白冠噪鹛、红头咬鹃、大盘尾、小盘尾、三趾翠鸟、栗头八色鸫、绿胸八色鸫、冕雀、黑鹛、白鹛等鸟类，这茂密森林里还不时传来灰孔雀雉响亮的“光贵、光贵”的占区鸣叫声，时而高亢，时而低沉。每到 2、3 月间，灰孔雀雉发情时，感觉整座山都在叫。

但要在野外看到灰孔雀雉可不是一件容易的事。这种鸟活动相对缓慢，不够敏捷，但十分机警，行动隐蔽而谨慎，即使用脚刨地寻找食物，也是小心翼翼，很少发出响声。我们在云南几个有灰孔雀雉分布的县，做了上百条的样线调查，看到灰孔雀雉实体的次数不多，很多情况下只能听到它那独特的叫声。有一次，在西双版纳的一个自然保护区的森林小道上，我听见附近 10 米范围内就有灰孔雀雉在鸣叫，却始终无法透过茂密的植物看到它的身影。

第一次在野外看到灰孔雀雉，是在洪崩河去上石梯寨子的山间小道上。虽然过去了 25 年，当时的场景还历历在目。当时我沿着山间小道往上走，在上坡拐弯

红腿小隼：最萌的猛禽

红腿小隼个头不大，但觅食时也像其他猛禽一样，喜欢站在高处或视野开阔的枯枝上。它们主要吃些大型的昆虫，有时也抓一些小鸟吃。但和一般大的猛禽不同的是，它们喜欢群居，一家子生活在一起。在繁殖期，红腿小隼一般会找一个树洞，雄鸟雌鸟轮流喂食。红腿小隼的繁殖率不低，每窝大概能繁殖四五只小鸟，小鸟出来后，经常可看到它们被成鸟带领着练飞、捕食。







处的一片休耕地，前方的灌丛里传来轻微的响声，我想可能是动物，马上停下观察，一只灰孔雀雉从灌丛中走到小道上觅食，只见它灰色的身体上镶嵌着“蓝宝石”般的羽翎，非常漂亮……它很快发现了我，顺着小道向前奔跑了十多米，钻进路边的灌丛不见了……

灰孔雀雉一般会开屏跳舞来求偶，有固定的求偶区域。它们通常会选择比较平坦的地方，然后刨开地上的树叶，把土露出来。似乎是想让“舞台”的底色更纯净，好更加衬托出它们美丽的“圆眼”羽翎，也让“观众”有更好的视野欣赏它们的舞姿。在野外目睹灰孔雀雉的舞姿实属不易，但听说当地景颇族的孔雀舞就是由灰孔雀雉的舞蹈演变而来。

这片山地森林中还栖息着数种啄木鸟，其中大灰啄木鸟最引人注目。洪崩河山林是目前中国唯一确定能够看见大灰啄木鸟的森林。如果分布于北美洲的帝啄木鸟和象牙喙啄木鸟已经灭绝，大灰啄木鸟就是现存的体型最大的啄木鸟，能有半米长。但在盈江的明星鸟种中，它们的颜值实在不算高。不像很多其他鸟有着蓬松艳丽的羽毛，大灰啄木鸟的毛长得紧实而色彩灰暗，它们的头顶远远望去光秃秃的，看起来有如一个穿着灰袍的和尚。

但大灰啄木鸟的啄洞能力很强，能把拇指粗的树枝两三下啄断。它们有时会在一棵树上啄出六七个洞，排成一排，五六只大灰啄木鸟一起住在这个超级“复式公寓”里。

scan by mosca 禁止用于商业用途



大灰啄木鸟不会在一个洞里一直住下去，它们隔段时间就会啄新洞。硕大的体型使得它们的繁殖巢洞比任何其他啄木鸟的都要大。每年繁殖季节，大灰啄木鸟会在树干上啄出直径 10 厘米的树洞用于繁殖，第二年再去啄新的繁殖树洞。于是，被大灰啄木鸟废弃的树洞，成了犀鸟、三宝鸟、猫头鹰的宝贝，它们自己不会啄洞，正好用这些树洞繁殖。

还有一种很有意思的鸟也栖息于这片山林。它们是一种个头很小的猛禽——红腿小隼，在中国仅栖息分布于这片山地。红腿小隼的日子似乎总是过得格外惬意。每天清晨，它们一家子一起出巢，在巢边选一根合意的树枝站成一排晒太阳，边晒还边互相理毛，看上去非常相亲相爱。融洽相处两三个小时后，它们才会各自分散去附近觅食。

那邦山地与农田：夜间穿行山林让人终身难忘

离开洪崩河，沿盈江 — 那邦公路向西行进，经过铜壁关进入那邦镇。

这个区域既有山地森林，又有河谷稻田旱地，生境类型多样，是观鸟爱好者最喜欢造访的观鸟目的地。

置身那邦地区山地森林时，不像在洪崩河路边那般视野开阔，植被变得繁茂起来，这也使得观察到绯胸鹦鹉、大盘尾、小盘尾、山皇鸠、针尾绿鸠、楔尾绿鸠、长尾阔嘴鸟、橙头地鸫、黄腹冠鹎等热带鸟的机会很大。中国 5 种树鹊，在这片山地就观察记录到 4 种。

时常可见大盘尾拖着飘逸的尾羽在空中驱赶猛禽。它们性格凶悍，对猛禽丝毫

在中国这些鸟现在只能在盈江及其附近地区看到

左页这两只漂亮的鸟是线尾燕，它们绝对是“穿衣搭配”的高手，“白衬衣、蓝西服、红色贝雷帽”，非常和谐。2004 年被丹麦人叶思波（Jesper Hornskov）在畹町附近的瑞丽江边看见有线尾燕，从而证实中国有线尾燕分布，盈江那邦是第二个可以看见线尾燕的地方。但线尾燕并非时时都在中国一侧，而是在中缅界河穆雷江的两岸飞来飞去。右页三种鸟从上到下分别是黑头黄鹂、红嘴椋鸟和斑椋鸟，在中国基本只分布在盈江。



摄影 / 刘璐



摄影 / 高向宇



摄影 / 冯立国





韩联宪

鸟类学家

西南林业大学动物学　教授

我们在进行盈江县动物多样性编目工作时，依据自己的调查数据、参考文献记载和比较准确的观鸟记录，统计出盈江县鸟类共有 21 目 78 科 560 种。盈江县鸟类为什么如此丰富？

1 受地形和印度洋暖湿气流影响，发育了热带雨林季雨林

热带地区通常拥有最为丰富的生物多样性。盈江并不位于北纬 23 度以南的热带地区，它地处北纬 24 度线及其以北的亚热带地区，和昆明几乎在同一个纬度。但盈江县部分地区海拔较低，加上它距孟加拉湾较近，受印度洋暖湿气流的影响，海拔 1000 米以下的山地森林具有明显的热带特征，分布有以阿萨姆婆罗双、羯布罗香、东京龙脑香为标志树种的热带雨林和季雨林。

盈江县距孟加拉湾较近，受印度洋西南季风影响巨大，具有显著的西部季风气候特点，干湿季分明，湿季降雨量大。盈江的东部和北部有相对高大的山脉，阻挡了冬季影响中国大部分地区的北方冷空气的侵袭，使盈江的气温比起同纬度的东部地区明显要高，这是盈江在北纬 24 度地区能发育中国纬度最北、经度最西的热带雨林和季雨林的重要原因。

2 海拔高差大，生境类型多样

从海拔高差来看，盈江县境内的山脉属于云南西部高黎贡山山脉南部支系尖高山向西南延伸的余脉，地势由北向南逐渐降低，主要为中山河谷地貌。虽然地处高黎贡山南部相对低缓的帚状山系之中，但山体海拔高差依然巨大，北部支那乡的大雪山海拔 3404.6 米，西南部那邦镇拉沙河河口海拔仅 210 米。巨大的海拔高差导致盈江生境类型多样，拥有不同的垂直气候带和多种森林类型，具有明显的立体气候垂直带谱和复杂多样的景观类型。

3 处于中国西部横断山区这条重要的候鸟迁徙通道上

盈江所处地理位置在高黎贡山山脉南段，通过南北走向的横断山系，北与青藏高原相连，南和缅甸相接。在青藏高原和亚洲腹地繁殖的鸟类，可沿横断山南下到盈江越冬，或旅经盈江去到更南的热带地区越冬。而在印度和缅甸栖息的热带鸟类，可沿河谷北上，进入盈江及其更北的区域。盈江正好处于中国西部横断山区这条重要的候鸟迁徙通道上。

4 湿地类型多样，为多种鸟类提供栖息地

盈江位于伊洛瓦底江水系上游，有槟榔江、大盈江、羯羊河、南奔河、洪崩河等多条河流，是中国唯一的伊洛瓦底江水系的热带区域。境内湿地有稻田、山涧、溪流、沟渠、水库、鱼塘等多种类型，形形色色的湿地为南迁北徙的游禽和涉禽提供了所需生境。

大盈江是盈江县境内最大的河流，河床宽广辽阔，水平如镜，沙滩苇荡众多，河堤两岸防护林树木种类多，面积大，为很多鸟类提供了高质量的栖息地。

5 传统农耕模式尚未受到现代农业的强烈冲击，农田等与森林镶嵌分布

当地传统的农耕模式尚未受到现代农业的强烈冲击，坝区农田种植作物仍以水稻、小麦、蔬菜为主，近年来虽然瓜果烟草等经济作物种植面积持续增长，但尚未出现成千上万亩大面积单一作物种植模式。山区的农田、旱地、茶园面积通常较小，而且与森林灌丛镶嵌分布，类似云南南部其他地区那种万亩茶园，整个坝区农田大面积种植香蕉的情形没有在盈江发生。传统的小规模多元农业种植模式，为鸟类提供了必要的栖息生境，盈江的小生境边缘效应明显。

6 铜壁关自然保护区以法律形式保护了盈江县大面积热带森林和中山湿性常绿阔叶林

上世纪 80 年代中期建立的铜壁关省级自然保护区，由 3 个片区组成，其中盈江片区面积最大，以法律的形式保护了盈江县大面积的热带森林和中山湿性常绿阔叶林，为保存鸟类和其他野生动物的生境起到不可替代的作用。

7 有部分印度 — 缅甸热带动物区系成分，许多动植物在中国只分布于盈江及邻近区域

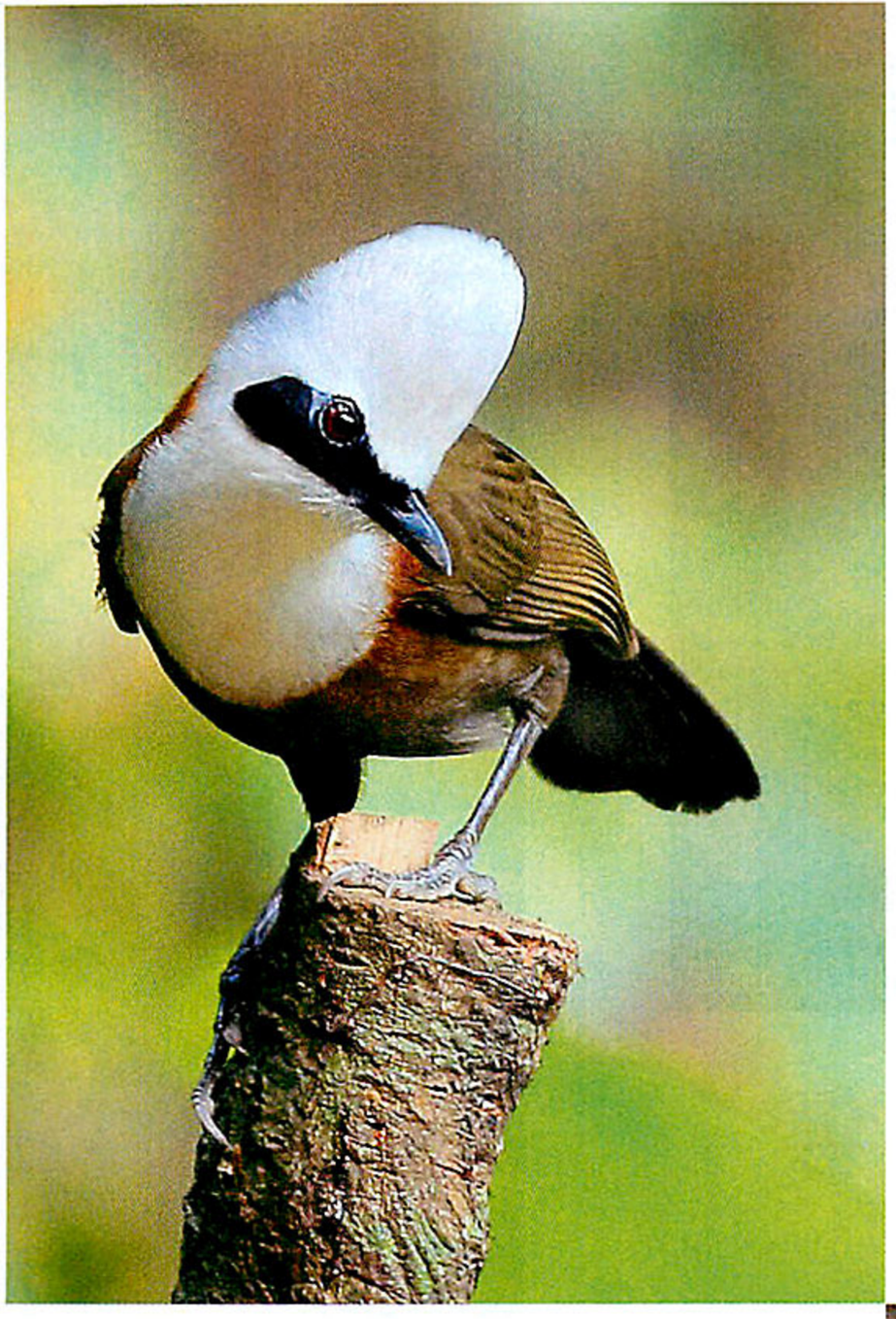
盈江属于印度板块和欧亚板块碰撞后抬升的边缘地区，是泛北极植物区与古热带植物区以及滇缅泰植物区与东喜马拉雅植物区的结合部。在动物地理上虽然被划入东洋界，但它具有部分印度 — 缅甸热带动物区系成分，许多动物和植物种类在中国只分布于盈江县以及邻近区域。

8 盈江多年受到较多关注，调查数据详尽

由于盈江的动物区系含有更多的印度 — 缅甸成分，历来受学者关注，在盈江境内开展的科学考察次数较多。盈江县的自然科学考察始于 1868 年，时任印度加尔各答博物馆馆长的英国人约翰 · 安德森从缅甸八莫进入盈江开展博物学调查。中华人民共和国成立后，中国学者在盈江进行过多次综合科学考察。

21 世纪初，观鸟活动在中国落地开花，盈江成为云南观鸟热点区域，前去观鸟拍鸟的人逐渐变多，收集的数据和图像资料多。因此盈江鸟类本底调查与其他各县相比，相对详尽。

盈江的生境相对较好，给很多鸟儿提供了非常好的生活环境。每当看到鸟儿在植物上休憩之时，时间仿佛凝固一般，观鸟者犹如置身画中。图中是一只纹背捕蛛鸟站在旋花科的白鹤藤上休息。摄影 / 冯立国



鸟类的行为有时非常有意思

左页图是黄胸织布鸟，是鸟中出色的“建筑师”。它们的巢由撕成线条状的草叶或水稻叶编织而成，结构极精巧，如袋状或梨状，悬吊于乔木树侧枝枝条上。雄鸟吸引雌鸟主要靠展示房屋，告诉雌鸟“爱巢”已快筑好，“拎包即可入住”。它们一般站在已筑好的半个巢上，一边迅速地扇动两翅，一边发出它特有的带有点喘息声的歌唱。这一表演，常常刺激群体中其他雄鸟也跟着表演起来。但雌鸟通常只飞到巢已完成一半的雄鸟旁，而未完成一半的巢，雌鸟是不光临的。左图是白冠噪鹛。下图是蓝喉拟啄木鸟，它们在凿木筑巢时，会将半个身子探进洞里，厚实的大嘴笃笃地敲击树洞，不时衔出木屑。图中是蓝喉拟啄木鸟在喂食。摄影 / 孙晓宏



不畏惧，很多小鸟都在它们身后当“跟班儿”，大盘尾于是被当地人称为“鸟王”。以我们在野外看见大盘尾的几次经验来看，看到大盘尾的时候的确更容易看到鸟浪。

那邦所在的羯羊河河谷是盈江县海拔最低的地方，拉沙河与穆雷江交汇处海拔仅为 210 米。这片炎热的低海拔河谷，具有相对复杂多样的生境，吸引着各种鸟类。冬季时节，有时能看到成千只的亚历山大鹦鹉或绯胸鹦鹉集群在山坡森林里活动，非常壮观。在北方和横断山高海拔地区繁殖的红喉歌鸲、赭红尾鸲等鸟类也会来此度过冬天。

2016 年春天我在这里开展鸟类监测时，在江边一块面积不大的沼泽里先后看到彩鹬、栗树鸭、距翅麦鸡，它们受到惊扰就会飞到缅甸那边。更让我兴奋的是，在附近的一棵小乔木上，飞来一只十分珍稀的黑头黄鹂，在树冠中来来回回地捉虫吃。这是我在云南做了 30 多年野外研究，第一次看到黑头黄鹂。

那邦低海拔的农地，面积虽然不大，却是椋鸟的集中营。中国有分布的 13 种



摄影 / 杜银磊



夜晚的丛林也是充满生机的

夜晚在森林中探索别有一番趣味。猫头鹰和两栖爬行动物是最大看点。你可以有目标地通过听声音去找动物，也可以拿着手电筒随意扫，给自己制造惊喜。不过，运气占有很大成分。运气好能看到林雕鸮、栗鸮等夜行的鸟和其他夜行动物，能一直看到天亮。但有时候，在丛林中走了几个小时也一无所获，只能早早收工。但夜巡是一个很难得的体验，走进丛林之前，只需要准备一个强光手电筒、双筒望远镜和一些驱蚊产品，以及一颗好奇的心。上图是一只林角鸮；右图是一只林雕鸮；左图是走进丛林探索的观鸟爱好者。





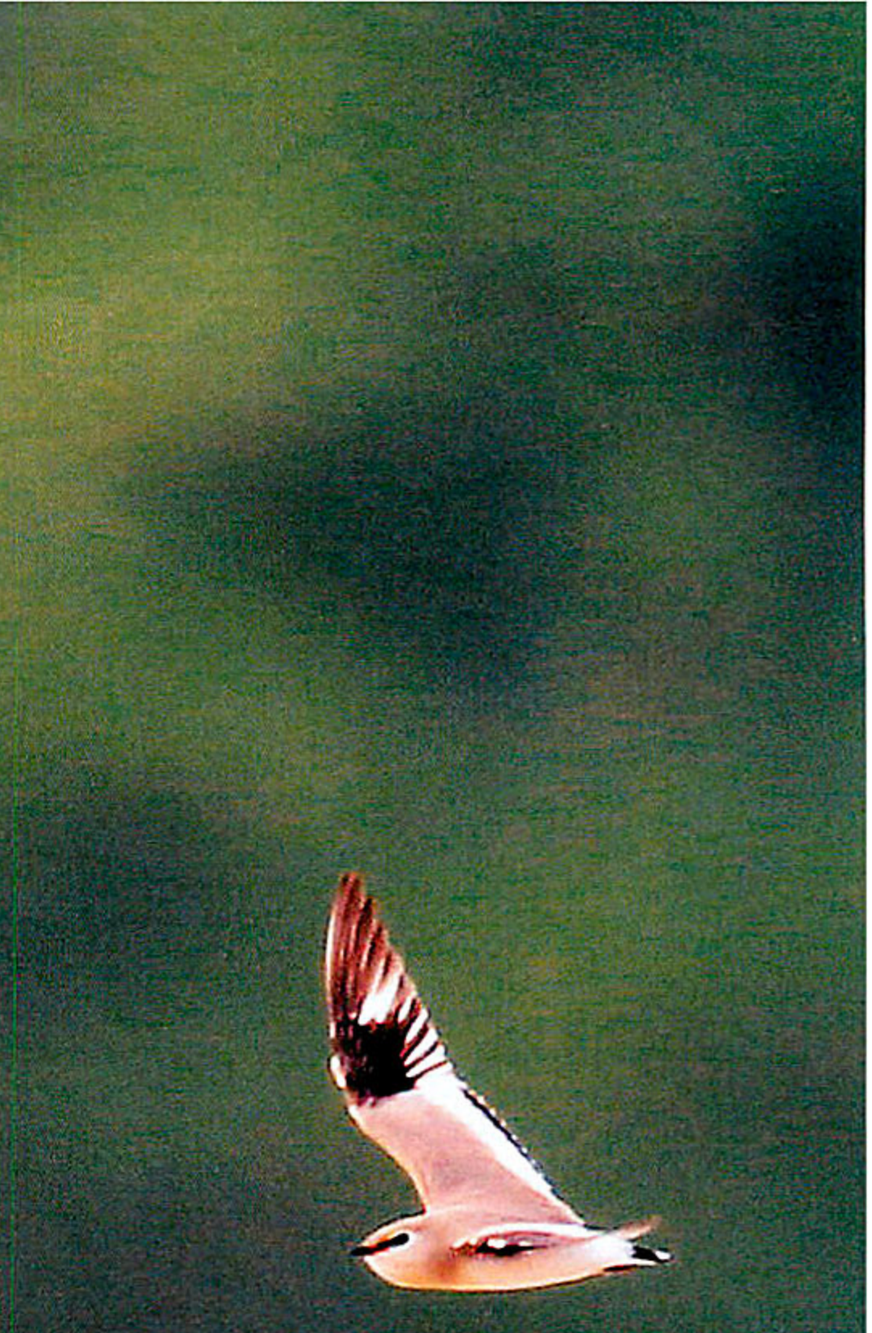
scan by 禁止用于商业



盈江是中国的观鸟胜地

盈江一个县就有 560 种鸟，这相当于观鸟发源地英国整个国家的鸟种数，实在是一方观鸟胜地。但希望前来观鸟的人能够爱护这里的环境和这些鸟类精灵们，不要过分地打扰它们，让这些鸟儿能在此自由快乐地生活下去。图为一名观鸟爱好者在大盈江畔观察飞起的灰燕鸻。

scan by mocca
禁止用于商业用途



棕鸟，在羯羊河河谷农地能看见 7 种，包括新被记录没几年的斑翅棕鸟和目前在中国范围内只能在这里看到的红嘴棕鸟。红嘴棕鸟喜欢走路，时常看见它们在草地上、电线上或者树枝上边走边觅食。它们走起路来有时像极了一个背着手散步的“老大爷”……

白天的山林充满着生机，伴随着夕阳西下，四周也慢慢沉寂下来。

夜幕降临时，苍茫的暮色遮掩了群山，大多数忙碌了一天的鸟类都悄悄地隐没在郁郁葱葱的丛林中。但此刻的山林并不孤独，点点繁星开始从深蓝色的天幕中闪闪而现，与星光一起出现的，还有那些难得一见的夜行性鸟类。

这是夜观的好时机。

拿着手电筒，开车或徒步穿行于夜间的丛林中，寻找各种夜行性鸟类，是让人终身难忘的奇妙体验。周遭漆黑一片，视觉受阻的同时，听觉却变得极为灵敏，虫鸣蛙声回荡，与山间溪流的叮咚声汇成宁静的夜之乐章。心中会有一丝对暗夜的恐惧，但更多的是难掩的兴奋，因为你不知道接下来会看到什么。

如果运气好，能看到鹰鸮、栗鸮等夜行性鸟类，甚至能看到夜间出来觅食的豹猫和霜背大鼯鼠…… 夜间的盈江依然充满生机。

电筒光从林间扫过，一双反射着电筒光的大眼睛在黑暗中突兀地出现，宛如美丽的星光，这是一只难得一见的林雕鸮！它站在叶子稀疏的横枝上，耳羽明显，双眼浑圆，高大、霸气而冷静。它并没有被我们这些不速之客所影响，仍一动不动地站在原处，直至我们离开……

我们人类终究需要离开，回到城市，回到家里温暖而舒适的床上。而这里的晨晖、烈日、夕阳以及星光，将留给群山，留给大河，留给森林，留给这些美丽而脆弱的鸟类精灵。

责任编辑 / 顾纯
图片编辑 / 宋文
版式设计 / 李晟

scanning
禁止用于商业用途

萤火虫热调查

有多少画面，是人造的景色？有多少生灵，在买卖中丧生？

唐会余 撰文
付新华 等 摄影

萤火虫，被视为“环境指标性生物”。当下，网上五花八门的萤火虫照片，给人一种美好的错觉：难道一度消失在城市里的野生萤火虫又回来了？我们的城市环境变得越来越好了吗？圈内摄影师和专家指出：这些影像误导了公众的眼睛，其中的大多数萤火虫，是从野外捕捉或从外地购买而来，这背后则是一条不易被发现的萤火虫产业链：捕捉、销售、展示、放飞…… 本文作者和摄影师走进一线，带回最新的调查报道。



禁止用于商业用途

地点 | 坦桑尼亚纳特龙湖

夜空的宁静背后，是萤火虫们的狂欢。在坦桑尼亚纳特龙湖，著名的夜空景观摄影师虞骏拍摄了这张星空与萤火虫交相辉映的作品。照片的感光度达到 12800，曝光时间 20 秒，地景是 569 张图叠加，星空为 100 张图叠加。这幅作品在 2015 年的年度天文摄影师大赛中通过初选，成功入围第二轮。这里的夜晚属于星星，因为光污染极少，人们很容易看见南天悬挂的银河，还有散落其间的熠熠星光，比如著名的南十字架，再比如距离我们最近的“三体”恒星 —— 半人马座南门二；这里的夜晚更属于萤火虫 —— 这些夜之精灵，发出一闪一闪的亮光，在溪水两边上下翻飞，构成一条流淌着的“萤河”。摄影 / 虞骏

我们平时能见到的萤火虫发光虫体多是飞舞在空中的成虫
实际上，萤火虫的成虫、卵和蛹都能发光
而且卵和蛹通体都是闪亮的

今年5月，付新华在武汉市郊区研究边褐端黑萤的时候，通常会调查一下草丛里发光的萤火虫。一天夜里，他在草丛里，打开红色光的头灯，发现了一对正在交配的雌雄成虫。有意思的是，雌萤用足抓住了一根细细的草，而雄萤则倒挂着和雌萤的生殖器相连，情形颇为窘迫。交配的时候，雄萤几乎不闪光，而雌萤则发出非常缓慢的闪光，且间隔时间很久。

边褐端黑萤
Abscondita terminalis



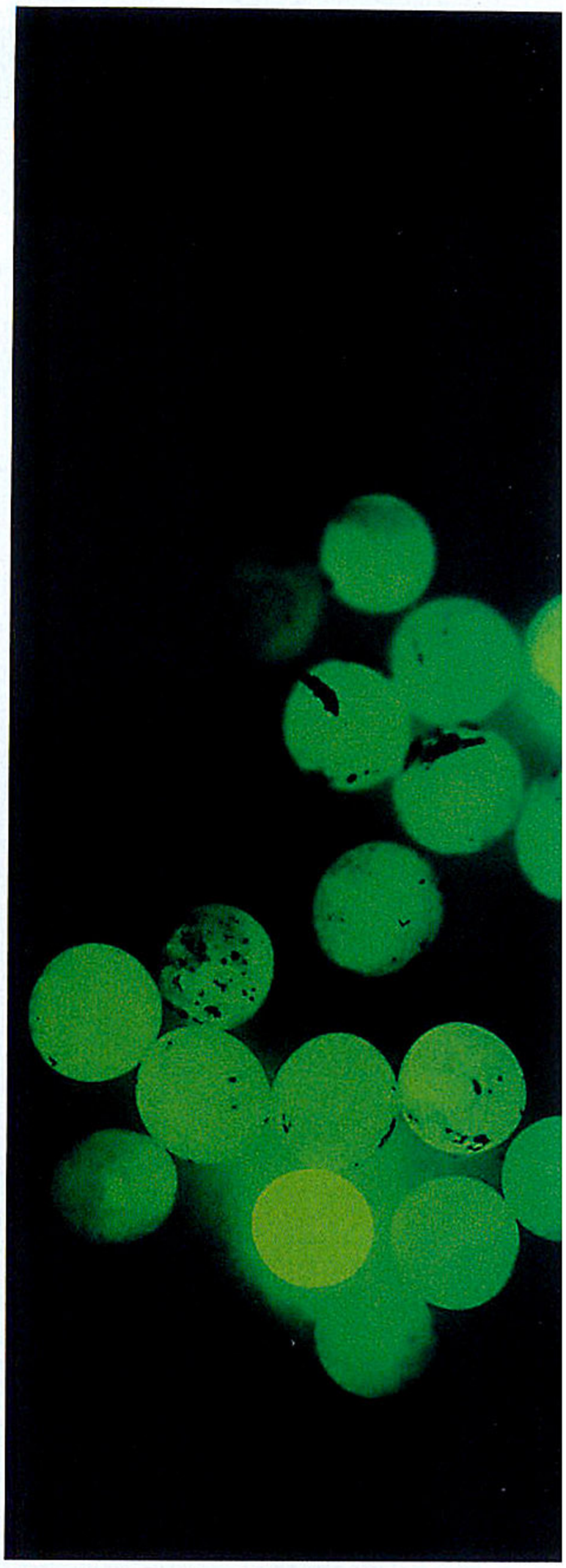
“夕殿下珠帘，流萤飞复息”“轻罗小扇扑流萤，卧看牵牛织女星”……

自古以来，晶莹闪烁在夜空里的萤光，成了众多诗词营造浪漫意境的重要元素。而在当下，继星空摄影之后，以萤火虫为题材的摄影活动，在全国各地如火如荼，甫一“晒出”来，往往就能刷爆朋友圈。

不过，日月星辰，罗列于宇宙空间。同样是高感光度时代的宠儿，萤火虫却是伸手可及的活体生灵——因此，与相对静态的星辰夜色不同，萤火虫摄影不仅浪漫，且更接地气，操作实况也更为复杂。

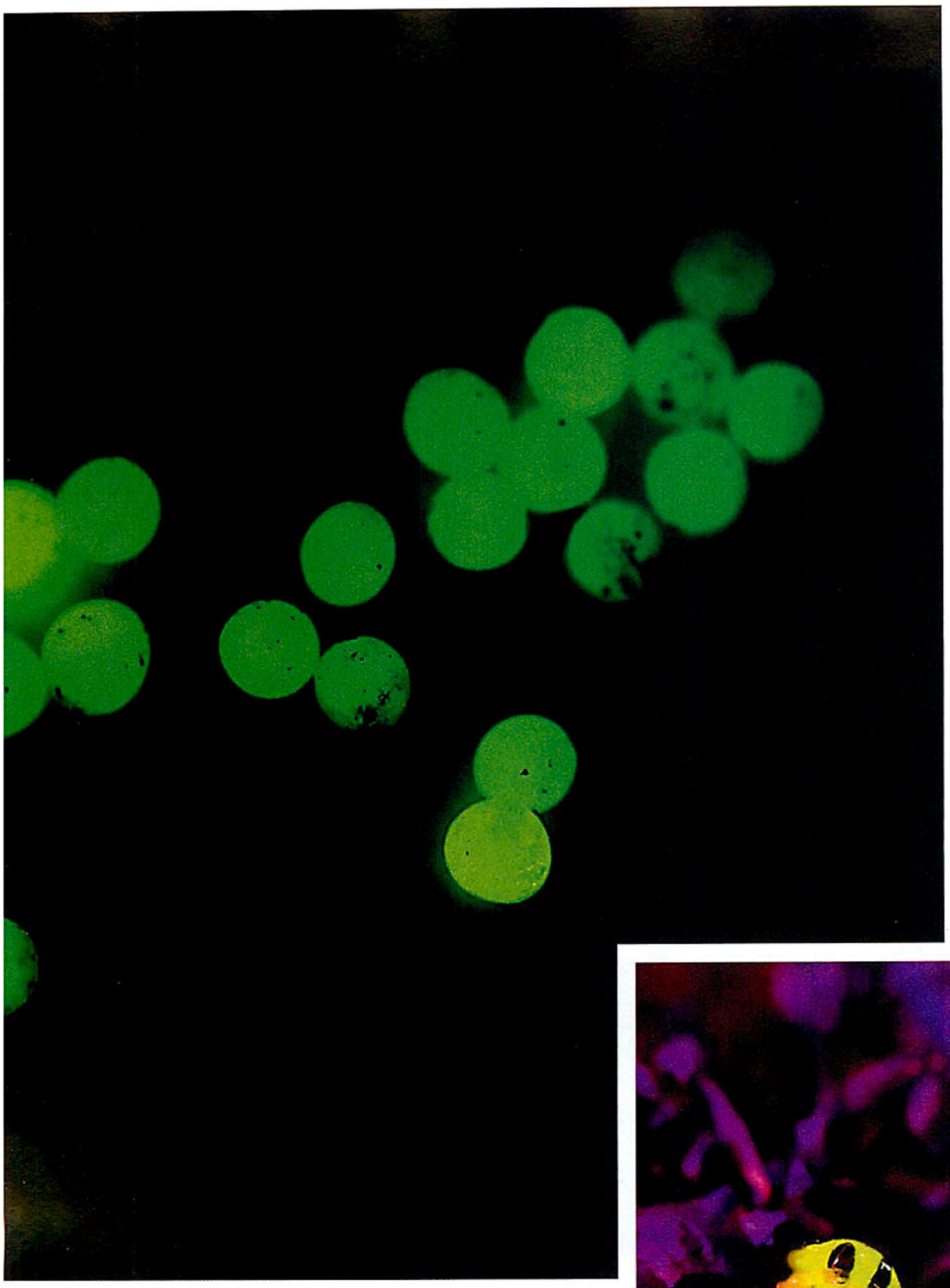
萤火虫热迅速从摄影圈儿，蔓延到更广的范围。我粗略查了一下，中国大多数一、二线城市，几乎都出现过所谓的“萤火虫主题公园”。但它们遭受到了专家的质疑：这些萤火虫多数都是从外地捕捉的。真如专家所说，这些萤火虫都是“背井离乡”而来，那它们能习惯陌生的环境吗？如果不能，大量的虫儿岂不是要提前结束寿命？

网上五花八门的萤火虫照片，哪些是原生态，哪些是人为制造的？赏萤热潮的背后，人们是否忽视了自然界的伦理诉求？带着这些问题，这个夏天，我跟随摄影师冯木波走访了中国南方的几处萤火虫拍摄点及活体萤火虫来源地。



扁萤
Lamprigera sp.

通体发光的萤火虫卵照片摄于2009年。当时，付新华正在研究一种从四川采集到的扁萤。从野外采集的扁萤雌萤是无翅的，肥肥的，有4厘米长。在没有交配的情况下，雌萤也会产卵。无论受精或否，卵一产下来就是发光的。这些卵直径有3毫米，像一颗颗小夜明珠。



继星空摄影之后，高感光度摄影器材促成了萤火虫摄影的热潮

闽西南山区。亚热带的6月，晚上9点依旧闷热。从夜幕降临开始，摄影师冯木波已经在乡间草丛里站了两个多小时。

夜色漆黑，光污染很少，星光闪烁。等待的时间里，除了闷热的天气，他还要忍受蚊虫的叮咬。相机三脚架附近，灌木和草丛里隐藏着各种“食肉”的飞虫。说不定，还会有毒蛇光顾。

但是，冯木波不为所动，他目不转睛地盯着单反相机的屏幕，一次又一次按下快门，并试着调整角度、构图、机位。画框中，最让他着迷的，并不是那道银河，而是一个又一个闪着黄绿光的精灵，它们舞动在黑色的夜空里，晶莹又灵动，如梦如幻：上百只萤火虫已经在溪水上面来回飞舞，黄绿色的萤光闪烁在暗色里，划出不同的飞行轨迹，在土楼、石桥、榕树、香蕉树的映衬下，冯木波的高感光度相机定格了一道又一道别致的萤火虫夜景。

“哇，就像童话里的景象”……不少前来观摩的影友发出阵阵赞叹。

冯木波是福建漳州有名的摄影师，他和萤火虫结缘，始于2014年。那年夏天，他拍了一组萤火虫照片，并传了几张到朋友圈，瞬间便被刷爆了。照片的诞生地在福建省漳州市南靖县的塔下村土楼景区，因生态环境优越、植被覆盖率高、水源丰富，这里每到夏天，成为萤火虫产卵、孵化、游弋的地方。除了



大端黑萤
Abscondi taanceyi

在四川峨眉山寻找萤火虫时，付新华发现了大端黑萤的蛹。不知什么原因，它没有在土里化蛹，而是直接在土表化蛹。蛹全身发光是个非常有意思和奇特的现象。这两只蛹是一雄一雌，此时已经发育到后期，复眼、鞘翅和膜翅已经开始加黑了，而没有加黑的部位则透出光来。

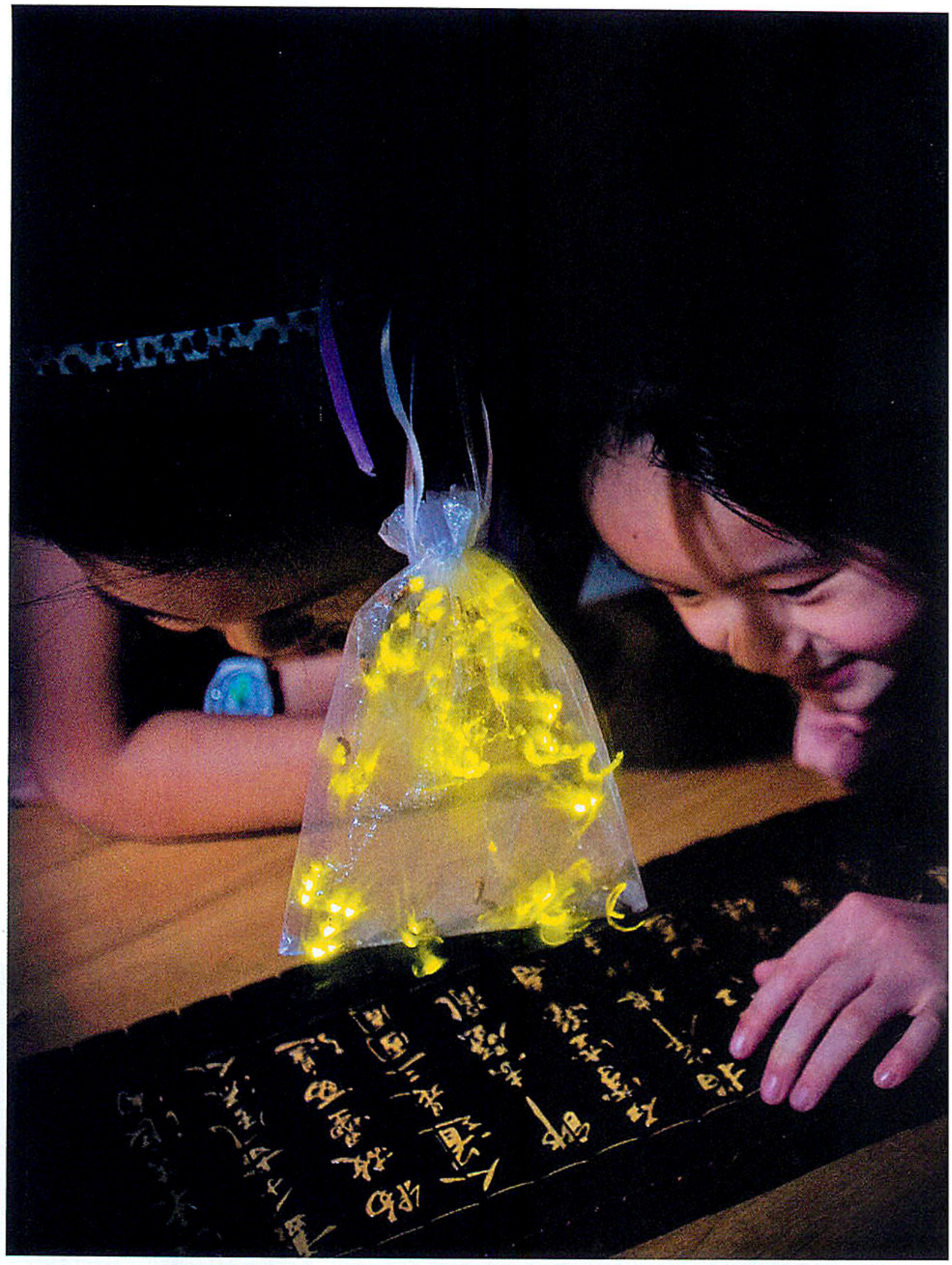
“世界遗产”福建土楼，看萤火虫由此成为当地旅游宣传的另一卖点。

与星空摄影相比，舞动的萤火虫拍摄起来更费周折。连续蹲守了好几天，冯木波才摸索出了萤火虫摄影的途径。在他的引领下，闽西南一带的摄影圈，掀起了一轮“寻找萤火虫”的拍摄热潮。

萤火虫摄影热，在国外兴起得更早。摄影作品《加拿大萤火虫派对》入围了 2009 年年度摄影图片，在美国、日本、欧洲、澳大利亚等国家，萤火虫摄影更是掀起一阵又一阵浪潮，并受到业内的追捧。今年 6 月，《新西兰摄影师拍摄萤火虫洞穴奇观》的报道更是刷爆各大新闻网站和手机客户端。近两三年，萤火虫摄影先后在中国台湾、大陆成为时尚潮流。不过，随着国内城市用地扩张，萤火虫原生态的生存环境也不断被侵蚀。而这，给萤火虫摄影带来挑战。

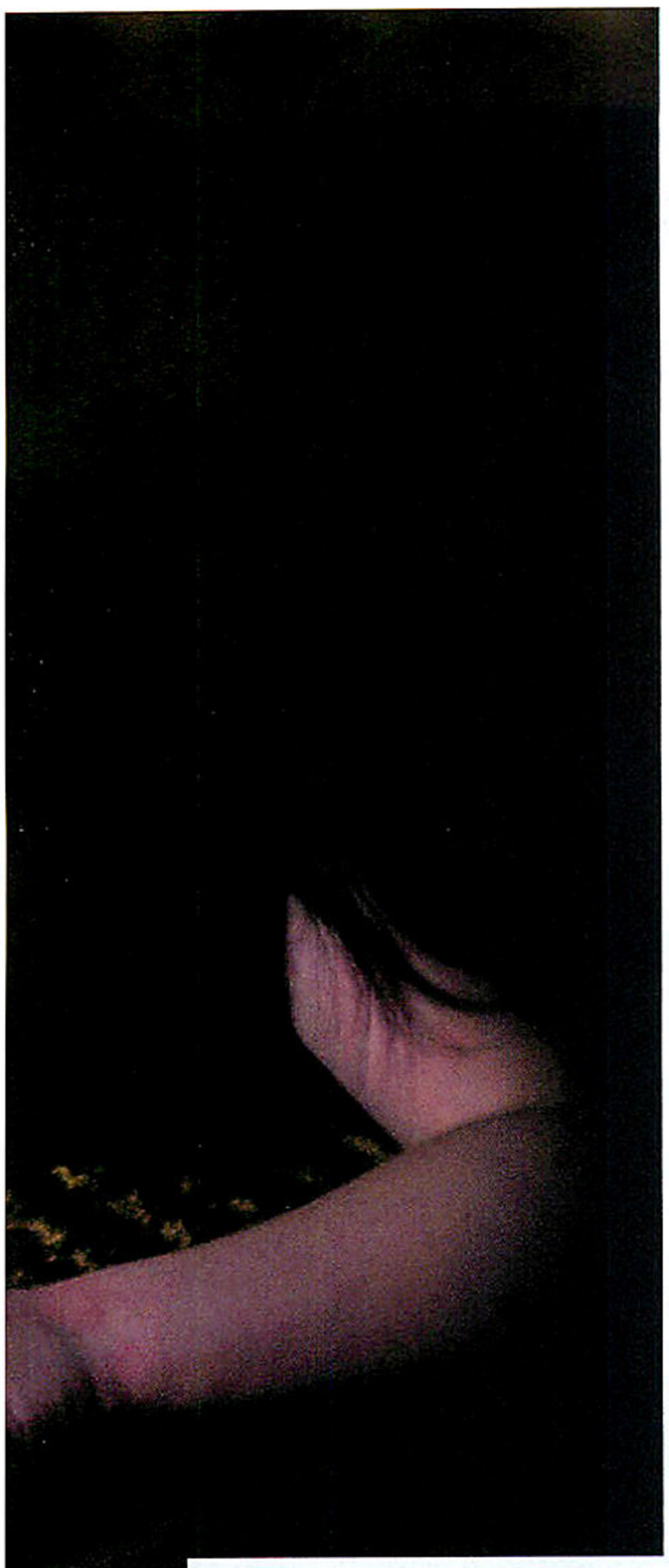
冯木波津津乐道地向我分享这样一张萤火虫的照片：繁星点缀，流水穿过一条木栈道汩汩流淌，在大树、草丛的掩映中，萤火虫发着萤光散落在各处，其中几只刚好飞过木桥……

“现在不可能再拍到了。”6 月 25 日晚，站在同样的位置，冯木波望着





2010年，付新华到了山东临沂的一个小山村调查萤火虫。当地一位大嫂说自己孩提时代，会做萤火虫的恶作剧，就是抓到一只萤火虫，将它涂在小伙伴的脸上，萤火虫虽然死掉了，但是还会在脸上持续发光几分钟。恰好，这位大嫂家有一儿一女，摄影师就让他们当做小模特，重现当时的这个场景。摄影师用三脚架固定相机，曝光了 10 秒钟，装有橙色滤光片的离机闪光灯照亮了姐弟俩的脸，于是出现了照片上的画面。



看到画面中的“ 囊萤夜读 ”和“ 萤火豆灯 ”
许多人会想起曾经的年少时光
一小段恶作剧，又让人勾起了一长串
关于故乡萤火虫的记忆

当代，可能许多人已经忘记古典中国的萤火虫文化了，少数人可能还记得一个叫“ 囊萤夜读 ”的励志典故。相传，晋人车胤勤奋攻读，博览群书，孜孜不倦，苦于家贫缺灯油，夏日捕几十只萤火虫，置入绢内，以萤光照明，夜以继日苦读。有不少人曾质疑这个典故的真实性，认为在这么弱的萤光下，根本看不清字。为了让孩子亲自体验和求证这个典故的真伪，“ 守望萤火虫研究中心 ”在做萤火虫科普展览的时候，特别设置了这样一个场景 —— 在暗室中，将 20 只萤火虫装在一个透明的袋子里，吊起来，下面放上竹简，让孩子们体验能否看得清字。现场，孩子们雀跃欢呼着钻到囊萤袋子下面，时而看看萤火虫，时而看看竹简，甚是开心。

几道稀疏的萤光叹了口气说。当地景区为安全起见，将溪水两侧的杂草清理并进行了道路硬化，萤火虫飞越木栈道的情景，不能再现。

此后，冯木波不得不转战到另一处拍摄地 —— 云水谣景区外的一处山坳：此处为未开发区域，草茂水清，鲜有灯光，萤火虫大量聚集。入夜后，这个偏僻的小山坳吸引着车辆不断驶入。“把灯关了！”“别开灯！”几个摄影爱好者冲着开车的人喊道。慕名而来的除了摄影爱好者，还有附近的游客：花十几块钱，不到十分钟就被拉到这个萤火虫的世界。

不知不觉中，看萤火虫成了一种奇货可居的生意。



很多人小时候有各种各样的跟萤火虫有关的经历。有的小朋友，将嫩绿的黄豆荚摘下来，将豆子抠出来，抓几只萤火虫装进豆荚，然后做成一盏“ 小豆灯 ”，提着到处欢乐地跑。图为摄影师制作的“ 荧光豆灯 ”，当时拍摄完成后，立刻将它们放飞回原生环境中了。

萤火虫热背后乱象种种，主题公园的萤火虫都是野外捉来的吗？

“ 这些萤火虫是我养的，你拍照是要交钱的。”再次来拍照，一个老太太对冯木波说。让冯木波哭笑不得的是，对方手中用来招揽顾客的照片，是自己的作品。冯木波曾预感到这里的萤火虫摄影会火，但没有想到，这萤火虫飞舞的田地里，居然出现了“跑马圈地”的收门票现象。

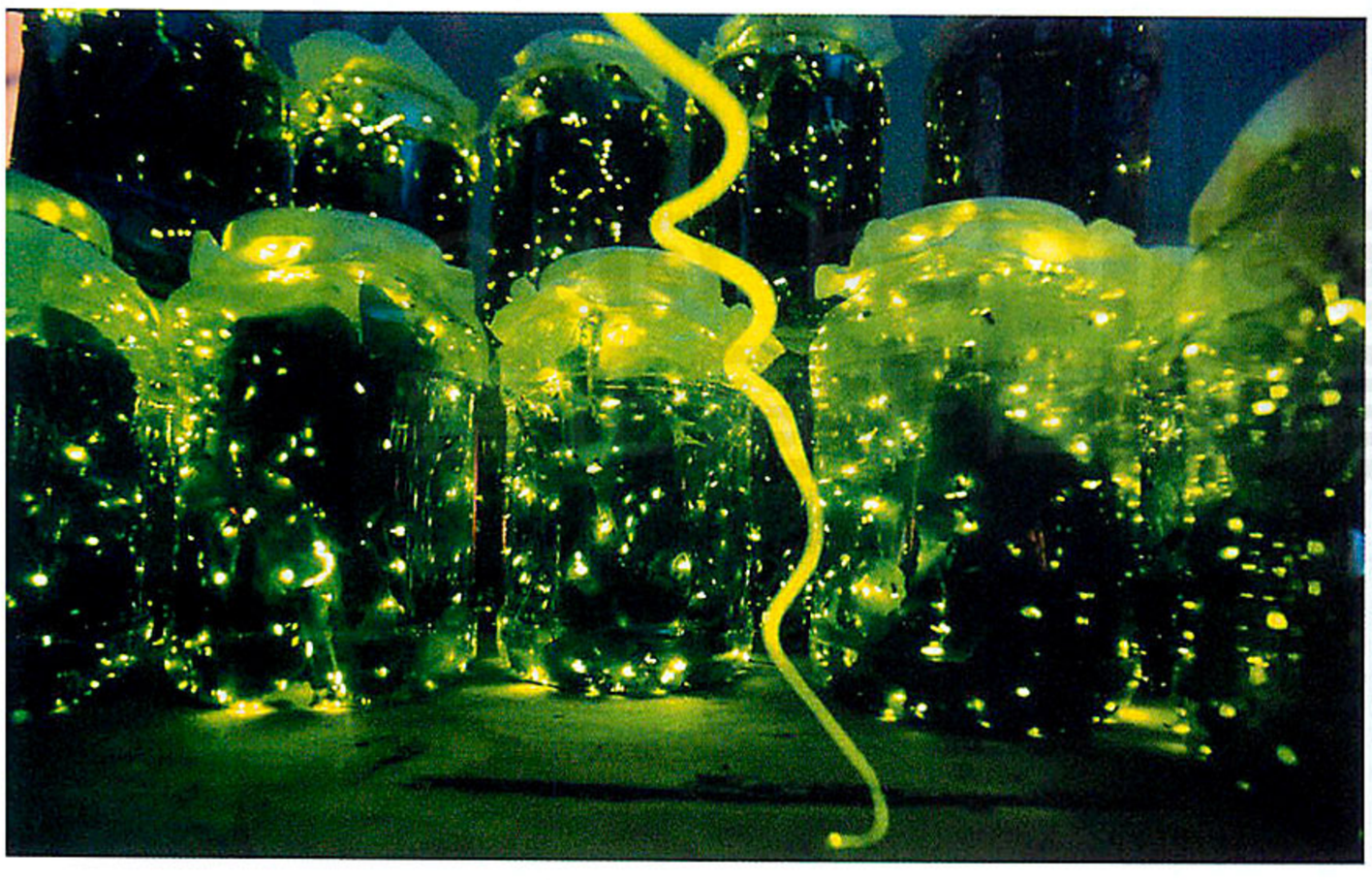
殊不知，在闽西南的群山之外，更大规模的萤火虫生意链条在全国范围内，早已铺开。

“ 哇，真的好漂亮啊！”6 月 24 日晚，南靖县山区约 100 公里外，位于厦门市文曾路的“国内首个萤火虫公园”内，一群孩子稚声稚气地围观公园里飞舞的萤火虫。长期生活在城市里，他们当中的绝大多数是第一次看到萤火虫。

“ 我已经等了好几个月，终于抢到名额了！”厦门市民李丽梅带着 5 岁的孩子来看萤火虫，这个公园，每天只有 50 组的名额，让预约变得火热。这个“萤火虫主题公园”坐落在距离市中心几公里远的一处山坡上，园内植被茂密，又引入流水，以方便萤火虫在此栖息。

scan by mocca 禁止用于商业用途





专家指出：所谓“萤火虫主题公园”中的萤火虫，都是从野外捕捉或从外地购买的。这些被本地人捕捉的萤火虫，通常以非常低的价格卖给策划公司、公园或者景区等单位，然后每周投放到暗房或者网棚中。在运送至“萤火虫主题公园”的路途中，死亡率约为 20–40%，甚至更高。投放到网棚中的萤火虫，通常也只能存活 2–3 天。为了博得城市人的一笑，无数萤火虫葬身他乡。

摄影 / 王筝



荒唐的美丽！哪里有“萤火虫主题公园”哪里就有背井离乡的萤火虫
公园放飞的萤火虫，对外称是“养殖的”实际上多是从野外捕捉而来

2015 年 5 月 30 日，号称“华中最大的萤火虫主题公园”湖北武汉萤火虫主题公园开园。适逢“六一”节前的周末，众多游客慕名前往。举办方购买了相当数量的萤火虫，据说每周投放几万只萤火虫。公园允许卖网子的小贩出售捞鱼的网子给孩子，这样孩子们可以进来捕捉萤火虫，提高体验感。开业当天，前来看萤火虫的观众人山人海，人的数量远远超过萤火虫的放飞量，票务兑换系统一度瘫痪。第二天，这个放飞购买捕捉萤火虫的主题公园，因为“安全有隐患”，而被相关部门取缔了。摄影 / 任勇

这里的萤火虫是怎么来的呢？“我们公司在江西有养殖基地，三四天运一次。”公园工作人员杨啸说。到今年夏天，这里已经吸引了 12 万人次参观。

各种名义的“萤火虫主题公园”现在不止厦门一处。通过各种信息渠道，我至少看到以下城市打造过所谓的“萤火虫公园”：成都、常州、广州、宝鸡、上海、青岛、武汉、南昌 …… 不过，比起厦门工作人员的“专业化”，其他地方的萤火虫公园，则显得草率而混乱，有的不过就是商场的一个展厅，有的干脆就是临时搭了个棚子。

“萤火虫公园”以外，以萤火虫放飞等为噱头的活动更是琳琅满目：有展览、会展、科普、亲子，甚至有人将萤火虫带到婚宴上，以营造浓厚的浪漫氛围。

各地萤火虫引发的风潮，此起彼伏。

仅以今年为例：5 月 27 日开始，张家港首届萤火虫节，“30000 只萤火虫、7000 只蝴蝶与你携手共舞”；6 月 25 日晚，成都一公园内放飞 10 万只萤火虫；7 月，江苏常州某度假区尝试举办萤火虫主题的夜公园，放飞萤火虫 6 万多只 ……

但热闹的背后，似乎没有人去关注这样的事实：萤火虫的异地放飞前后，会带来大量萤火虫非正常死亡。早在 2013 年 7 月份，青岛市中山公园推出“萤火虫之夏”展览，引进上万只萤火虫，但只进行了 3 天（萤火虫成虫一般寿命为 5—15 天），虫儿便死去大半，活动被迫暂停。



今年 6 月 25 日，四川成都城北一公园内，一场放飞萤火虫的活动吸引了不少市民驻足。主办方称，放飞的萤火虫共有 10 万只。现场，工作人员打开一个透明玻璃箱，萤火虫齐飞而出，引起全场沸腾。有的萤火虫向上腾飞，绿光照亮了部分夜空；有的则落在了地上，几个小孩蹲下身，认真地捡起来。当地昆虫专家赵力先生指出，这些放飞的萤火虫，绝大多数会在两三天内死亡。摄影 / 吴小川

scan by
禁止用引商业

今年，成都某公园放飞萤火虫的情景是这样的：打开一个透明玻璃箱，萤火虫齐飞而出，观众沸腾，“有的飞入天空，有的落在地上”。对于此事，身在成都的华西昆虫博物馆馆长赵力先生表示强烈反对：“放飞的10万只萤火虫，将在3天到一周内，全部死亡。”

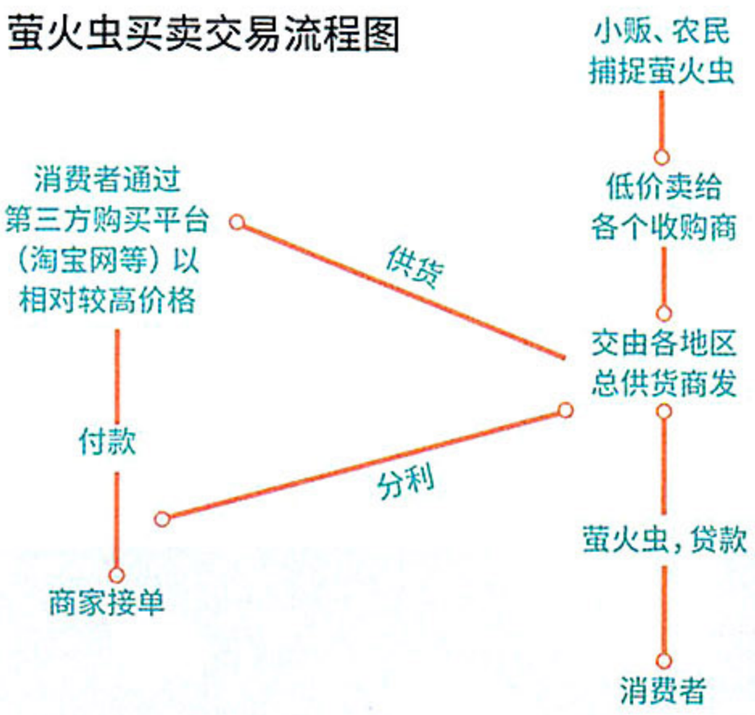
旨在保护我国萤火虫及其野外栖息地的志愿团体“萤火虫生态线”提供的调查数据称，2015年5月到10月，当年有65个城市计划举办萤火虫放飞活动，总场次共计72场，统计放飞数量十分惊人——298.7万只！

他们还统计到，去年夏天，各类以萤火虫为噱头的商业活动出现了“井喷式热潮”，所涉及地区不仅包含北京、上海等一线城市，也有重庆、西安、长沙、贵阳等二三线城市。在地域范围、举办场次等指数方面，与2014年、2013年相比，呈现出数值上的剧变。

萤火虫的火热不只在线下，还来到了电子商务平台的线上。据南京青年志愿者协会统计，2015年淘宝网上开设活体萤火虫贩卖的店铺有37家，其总计销售的活体萤火虫高达15475004只！

因为交易过程充满各种不确定因素，我们无法确定萤火虫因捕捉、展览、放飞而死亡的确切数量。但毫无疑问，这些为满足人类观赏需要而进行的活动，会加快萤火虫的死亡过程。多年来一直研究萤火虫的生态

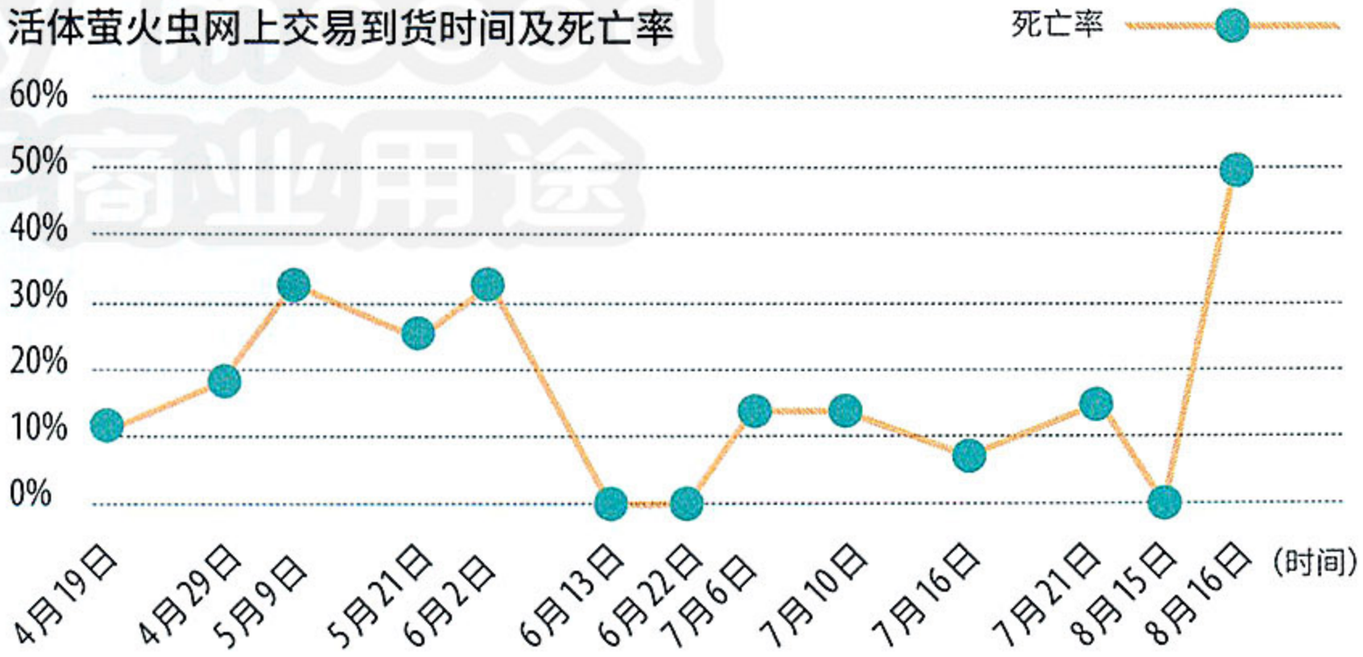
萤火虫买卖交易流程图





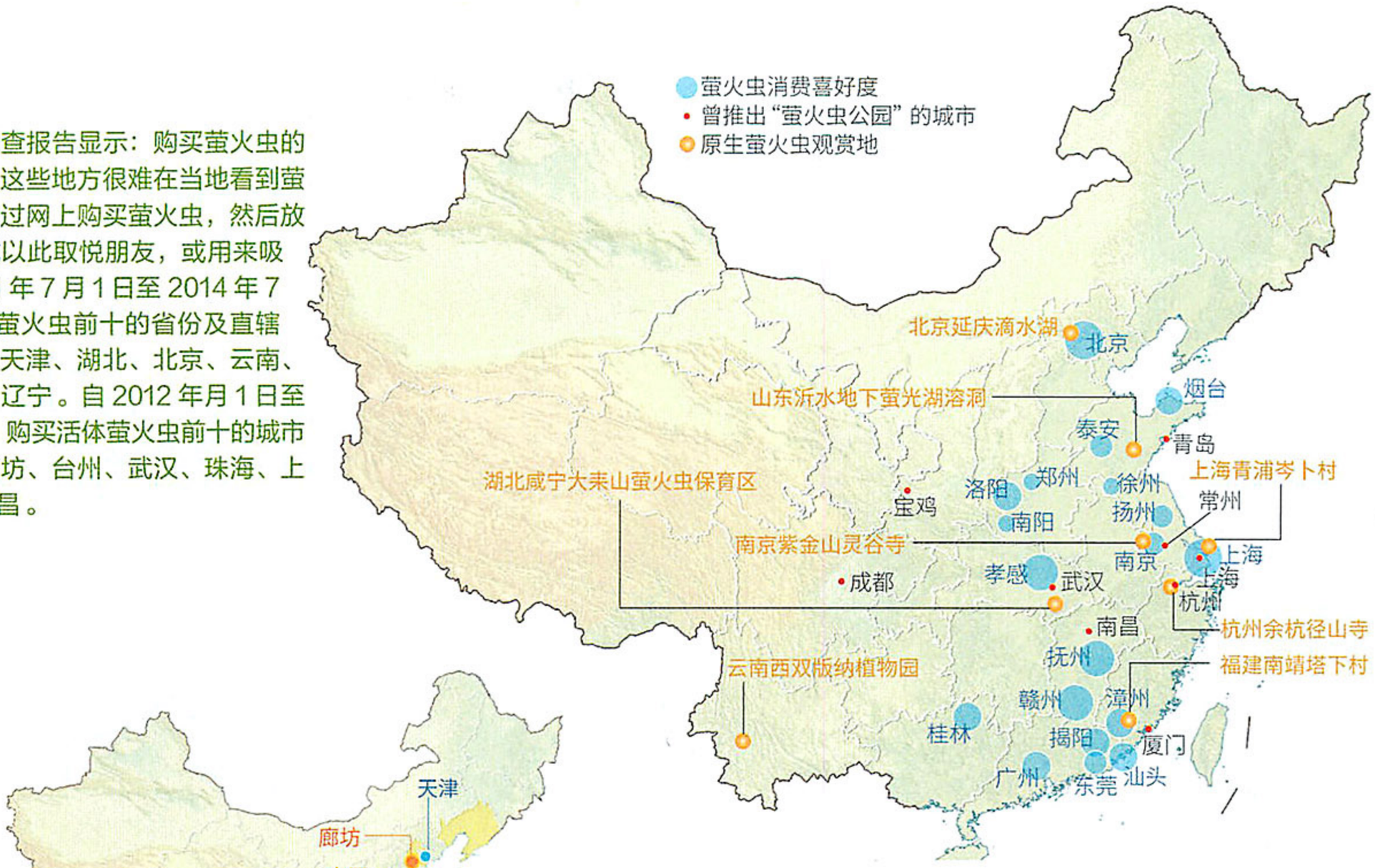
2009年，网上流传着这样一则题为《武汉：大学生养虫创业“七夕”卖出2.7万只萤火虫》的新闻。消息称：当年与女友吵架，杨帆抓了一只萤火虫，让她破涕为笑。一直在寻找创业机会的杨帆灵光一现，开始饲养萤火虫。他们认为，恋人的需求就是永不枯竭的大市场。2007年6月，杨帆的首批萤火虫开卖，两年多销售收入70余万元。“七夕”节前夕，来自全国各地的情侣、酒吧、婚庆公司、景区和农家乐公司的客户纷纷向杨帆订购萤火虫。后来有专家辟谣：所谓的通过饲养萤火虫来进行创业，其实是假消息，后来被证实，这些售卖的萤火虫，都是从野外捕捉的（右上 摄影/周超）。公众购买到萤火虫后，猎奇心得到满足后，一般任由萤火虫死亡。商家和景区只会考虑短期经济效益，从不关心萤火虫的死亡和生存问题。

活体萤火虫网上交易到货时间及死亡率



仅供个人学习商业用途

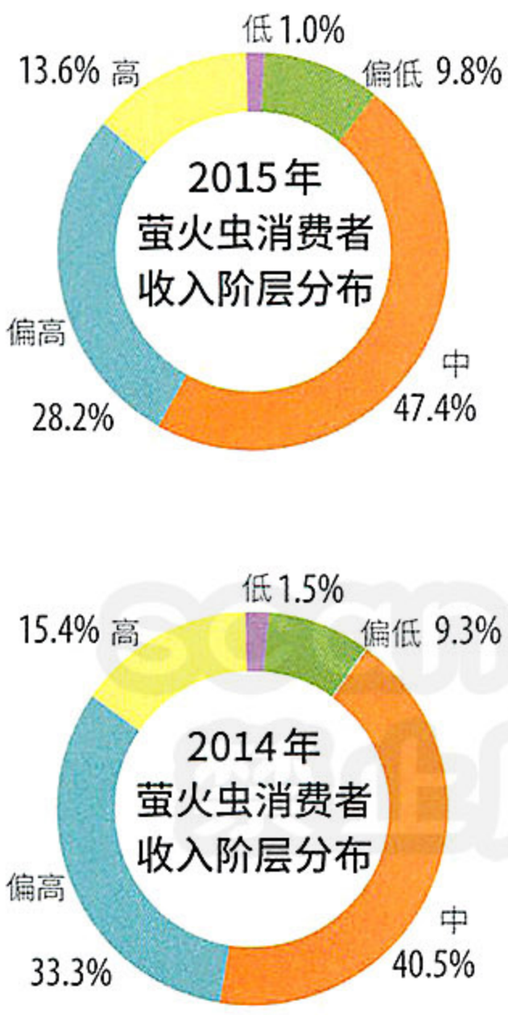
付新华及其团队的调查报告显示：购买萤火虫的地区以大城市为主，这些地方很难在当地看到萤火虫，商家或个人通过网上购买萤火虫，然后放飞，以制造浪漫，或以此取悦朋友，或用来吸引消费者参观。2011 年 7 月 1 日至 2014 年 7 月 24 日，购买活体萤火虫前十的省份及直辖市为：上海、江西、天津、湖北、北京、云南、山东、浙江、重庆、辽宁。自 2012 年月 1 日至 2014 年 7 月 24 日，购买活体萤火虫前十的城市有：赣州、青岛、廊坊、台州、武汉、珠海、上海、太原、贵阳及南昌。



2011—2014 年
网上活体萤火虫
搜索及成交地分布图

2015 年活体萤火虫
网上买卖成交地
及主要赏萤地分布图

残忍的浪漫！数以十万计的萤火虫在网上被买卖
7、8 月份最集中，每年七夕出现一次高峰
网购主要货源地是云南景洪、广西南宁、江西赣州



2015 年淘宝网上活体萤火虫的搜索及成交指数曲线图



数据资料提供：守望萤火虫研究中心

购买萤火虫的人群收入在中上层，这是因为活体萤火虫价格较贵造成的，网上平均一只萤火虫的价格在 3—5 元，一般购买萤火虫订单是 30—50 只起卖。通过淘宝指数工具对 2015 年 3 月 1 日至 2015 年 8 月 19 日期间活体萤火虫买卖情况进行的统计，可以发现：随着“ 七夕节 ”临近，网上活体萤火虫搜索呈上升趋势，这与“ 七夕节 ”期间商家和情侣用萤火虫制造浪漫相关。



学者寻找萤火虫，不仅要研究飞在空中的成虫
还要研究藏在草丛里的幼虫；不仅要观察萤火虫的群体行为
还要识别不同种类萤火虫的个性特征

学者付新华及其团队调查发现：萤火虫在运输途中一般死亡率为 20%—40%，最高可达 49%！

按照另一学者赵力明先生的说法，萤火虫的实际死亡率会更高，甚至会全部死亡。他说：“萤火虫对生存环境有着较为苛刻的要求，一旦离开原产地，便难以存活。来到陌生地方后，如直接让萤火虫原地放飞，当天死亡率甚至将达到 100%！”

让人眼花缭乱的萤火虫放飞活动，不仅遭受了行业专家的批评，而且也在被普通大众所质疑。比如，江苏省常州市一位市民认为：“这种做法太残忍了，我们城里已经没有野外萤火虫了，说明这儿的环境不适合它们生存，在这里大量放飞无疑是让这些萤火虫送死。”放飞萤火虫的常州某景区负责人则回应：“放飞的萤火虫全都是养殖的。”言下之意，活动没有伤害野生萤火虫。我联系的多个淘宝店家均称：“萤火虫不是野生的，都是养殖的。”

但在专家看来，这些所谓的“萤火虫养殖”十分可疑。多名业内人士和萤火虫领域的专家表示：萤火虫养殖不仅投入多，而且条件苛刻，很难成规模，对于这些商家来说，显然并不划算。活跃在摄影前线的冯木波对于“养殖”也表示质疑：“如果萤火虫好养殖，我们何必拿着相机站在酷热的丛林中，苦苦地等待萤火虫出现呢？”



2012 年 7 月 18 日，摄影师跟随华中农业大学教授付新华，一起前往武汉黄陂木兰附近的某处深山里探访萤火虫。此次寻萤之旅收获颇丰，他们发现了大片的端黑萤和穹宇萤的栖息地，当时，付新华惊叹道：这里真是一处“端黑萤的天堂”！7 月份正是端黑萤最多的时候，很多萤火虫就在眼前飞来飞去。付新华和学生挥舞着网子采集部分萤火虫作为样本的时候（左），摄影师在黑暗中用慢门曝光记录下了这一刻。摄影 / 陈亮



很多时候，学者除了研究那些看起来很美、空中飞舞的萤火虫成虫，也研究草丛中那些看起来有些丑陋、但也一直发亮的萤火虫幼虫。关闭头灯后，靠肉眼搜索草丛中慢慢爬过的亮点，定位之后迅速打开头灯，扒开草丛，将幼虫捉起来，观察并采集部分带回去饲养。萤火虫幼虫要生长 10 个月才能发育为成虫，所以幼虫的研究和观察非常重要。上图为付新华采集萤火虫幼虫的情景。摄影 / 孙晓东

2016 年 7 月的一个夜晚，付新华博士带领学生观察和研究萤火虫。首先关灯，凭肉眼识别记忆研究区域内所有的萤火虫闪光频率。因为每一种萤火虫闪光频率都是固定的，具有种特异性特点。然后再用网子采集某一种闪光频率的萤火虫，放在矿泉水瓶中进行观察。每个瓶中的萤火虫种类是不一样的，这样能快速地识别萤火虫的闪光信号和形态特征。摄影 / 王宁

“想要多少有多少”，“每天产量 20 万只”，揭开萤火虫养殖的真假疑云

带着疑问，我打开了淘宝网一个萤火虫店铺的界面。

“每天产量达 20 万只”“淘宝唯一建立养殖场，拥有自立品牌，全年供货，量再大都能发”…… 在一家交易达 33100 次（一周前为 25534 次）的萤火虫淘宝店铺（掌柜名“萤火虫生态养殖园”），我看到了这样的文字描述。该店铺的商品列表中，数量最少的是“8 只试用装”，最大的有“万只起拍活动放飞”，共有 9 个套餐供买家选择，萤火虫单只价格 3 块多一点。即便按最低一笔成交 8 只计算，这家店也已经至少卖出 20 万只萤火虫（不含他们的额外“赠送”）。

我以自己公司策展急需大量萤火虫为由与店主何老板取得联系。何老板称自己每天可养殖萤火虫上万只，在江西、云南、海南、湖北都有养殖基地：“你想要多少就有多少。”当我提出可否参观养殖基地时，何老板却表示：“等下单交定金后，我再发个 GPS 定位给你。”奇怪的是，他的淘宝店标注发货地点在广东深圳，与我通话的手机号码则显示为江西赣州。

无论我如何旁敲侧击，何老板依旧坚称，自己“不做野生（萤火虫）的买卖”。他还“善意”地提醒我：“你们搞活动不要对外边说是野生萤火虫，青岛的一个萤火虫活动就被迫取消了，损失很大的，所以你还是用我们‘养殖的’为好。”

不过，当我以大规模采购要走财务账目，要求他提供公司名称时，

人工捕捉对萤火虫的伤害是“雪上加霜”

——本刊特约记者对话萤火虫专家付新华



付新华

文中简称“付”

华中农业大学植物科技学院副教授，
是我国第一个从事萤火虫研究的博士。
2000 年至今从事萤火虫的生物多样性、
行为及生态保护研究。
中国内地第一个萤火虫研究和保护组织
“守望萤火虫研究中心”理事长、主任。

下图为付新华博士在体视显微镜下观察采集回来的萤火虫标本。这种萤火虫是边褐端黑萤。雄萤具有两节白色的发光器，第一节为带状，第二节为半圆形。摄影 / 王宁

边褐端黑萤

Abscondita terminalis



唐：现在只要说到萤火虫的话题，几乎都绕不开您的参与。您从什么时候开始跟萤火虫结缘的？

付：我从 2000 年就开始接触萤火虫，非常喜欢萤火虫。萤火虫很美，是一种环境指标性生物，作为一个男女老少都非常喜爱的有益物种，它能引导公众更好地关注生态、环保，是一个公益环保的好的抓手，能够让大家更好地关注我们的生态环境。

唐：作为萤火虫研究领域的权威专家，您对捕捉、贩卖萤火虫的行为一定不会陌生。据我们调查，这个生意圈子已经有了非常完整的产业链。

付：这种行为，非常残忍、没有底线，未来不可持续，例如：我们的调查报告揭露了赣州市是中国三大萤火虫采集和贩卖的地区之一，堪称“萤火虫之墓”！武汉的一个大型旅行社的营销经理告诉我们，萤火虫批发价格仅为每只 1.2 元。为了这无成本的买卖，杀戮了多少萤火虫。采集和贩卖对于萤火虫的生存影响极大，直接导致萤火虫无法产卵、留下后代，令人心痛。萤火虫捕捉不仅破坏生态，造成萤火虫资源不可持续利用，也对萤火虫资源产业化可持续发展，造成了“劣币驱逐良币”的效果。

唐：买卖萤火虫的人，包括举办萤火虫活动的商家，都不觉得自己有什么过错。那么，有什么办法可以改变这种认知状况？

付：萤火虫买卖，本质上是一种萤火虫产品或者服务的供需关系发生了严重脱节。我们立足于大耒山模式（萤火虫为伞保护物种的生态保护 — 萤火虫为特色的有机农产品生产的社区发展 — 生态赏萤）的建立和发展，然后打磨萤火虫自然复育的技术，向外复制和输出就好了。希望通过这种具体的措施以及科普教育，能够减少对萤火虫的伤害，让萤火虫真正回归自然，让大家更多尊重自然。

唐：有学者认为，萤火虫越来越少，主要是生态环境恶化造成的后果，针对人工捕捉和贩卖进行谴责，是本末倒置。您怎么看这种说法？

付：前半句我赞成，但也想补充：人工捕捉对于萤火虫伤害是“雪上加霜”。萤火虫捕捉让物种生态本来受到环境恶化影响下，进一步压缩生存空间，造成釜底抽薪的后果，对萤火虫保护来说，更是背后捅刀子。这种伤口撒盐的方式必须制止。我认为生态恶化与人为捕捉不能割裂来看，人类的发展离不开好的生态和自然环境，失去自然的庇护，人类也必将受到惩罚。我们更多的是希望通过呼吁保护生态的意识，提倡大家认识、保护、尊重自然。



唐会余

文中简称“唐”

生于上世纪 80 年代，资深媒体人、评论员，
先后供职于传统媒体、网络媒体。
擅长焦点人物、热门事件等深度调查报道，
长期以来关注社会公共事件及发生中的文化现象。
曾为《中国国家地理》撰写过多篇优秀稿件。



通过历史地（较长时间跨度）采集和整理标本，萤火虫研究者能够知道某些区域萤火虫种类和数量的变迁。比如说在某地，30年前还能采集到某种萤火虫，30年后已经采集不到了，说明该地区的这种萤火虫已经灭绝了。

唐：也就是说，您个人对萤火虫展览不反对，但强调一定是饲养，并且活动性质是公益的？

付：对。饲养的萤火虫相对捕捉野生的萤火虫物种来讲，伤害要小得多。做公益展览、科普教育是没有问题的，但要看用什么目的、方式，立足公众的科普教育能让更多人受益，纯商业行为我认为不可持续。

唐：江西赣州成为萤火虫主要的输出地，多少让我们外行人感到意外。这个在当代中国经济版图中并不算发达的地方，成为一个萤火虫的集散地，您觉得原因是什么？

付：江西赣州是最大的萤火虫输出地。一来江西赣州属于欠发达地区，当地农民收入来源少，捕捉萤火虫有经济诉求；一小拨人发现萤火虫的商机后，开始发展网店模式，最终引导更多人参与；城市景区、广告策展人士规模化采购加剧了这一产业的发展，农民做这种无本买卖收益可观。赣州多山地，环境适宜，萤火虫也易于捕捉。从位置来讲，江西赣州发货到北上广等地也有地利之便。这些对萤火虫产业在当地的形成都有了推波助澜的作用。

唐：您上个月刚刚去日本考察、学习萤火虫的保护及旅游开发，有什么收获吗？

付：日本人最喜欢的观看萤火虫形式是栖息地保护，通过走进原生态栖息地、不干扰萤火虫的方式引导大家了解萤火虫，进而了解、认识生态自然环境。在萤火虫观看点，配套有旅游度假设施，有滑雪、温泉等设施，配有自然学校和图书馆，这种寓教于乐，将环保教育、尊重自然通过原生态体验的方式融入其中，赏萤和保护相结合，是值得学习借鉴的方式。日本的萤火虫展览更多的是科普教育，而非盈利。

唐：国内已有多家展销机构和公园称其具有养殖萤火虫的能力，据您看是否存在可能性？

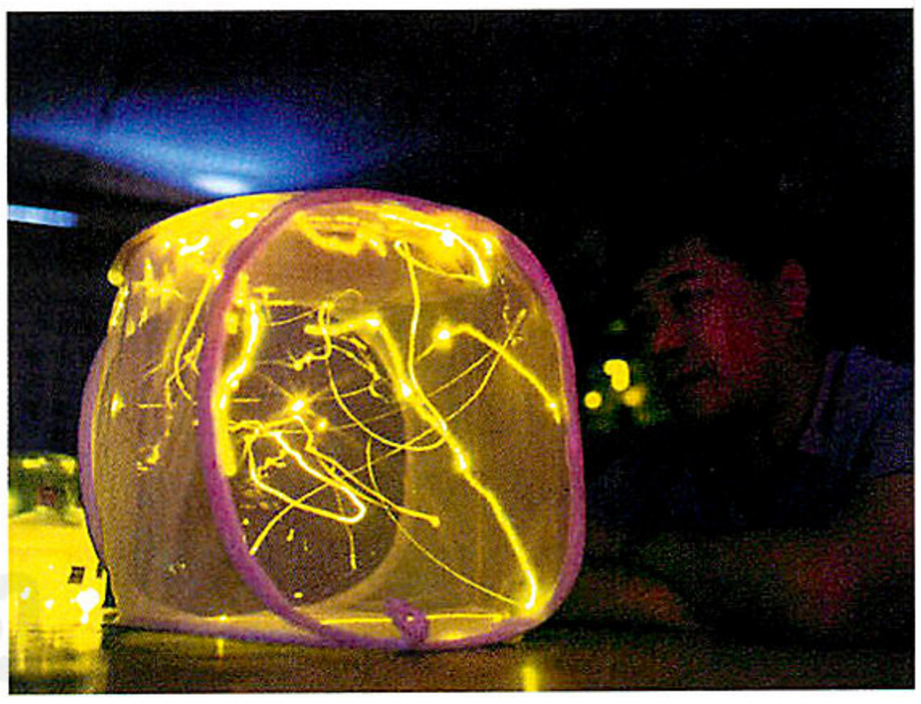
付：我并不认为他们有养殖萤火虫的能力，到目前也没有发现这些机构成功养殖的案例。萤火虫本身是可以养殖的，但是数量比较少，如果大规模地商用，不仅会面临技术、成本的高门槛，在商业模式上也存在很多问题：你如何保证养殖的萤火虫都能卖出去？一只萤火虫养殖成本在10—20元左右，网上售卖在3元多，这笔账是很不划算的。他们既然是精明的生意人，就不会不算这笔账。

唐：萤火虫养殖很难，条件很苛刻，那么您自己有什么好的做法可供借鉴吗？相关项目的进展如何？

付：我们守望萤火虫研究中心正在做大耒山模式，通过“保护+生态旅游+科普+自然教育+亮火虫大米种植”的方式，进行萤火虫繁殖、复育。经过一年的亮火虫大米的种植，水田里的萤火虫数量增长了3倍，20亩示范田的萤火虫总数量达到了1万只。

唐：这些养殖产出的萤火虫，是否输出到别处？产出的萤火虫主要作何用途？

付：如果产能全开的话，每年能达到20万只左右。除了进行和自然复育研究以外，还会跟公益机构合作，进行科普教育等活动。



穹宇萤
Pygoluciola qingyu

穹宇萤被认为是我国最美的萤火虫。其雄萤发出黄色的光，而雌萤发出绿色的光。这种求偶行为是非常独特的，和大多数的萤火虫求偶行为相反。付新华采集了一部分雌雄成虫，放在小笼子里，观察雌萤的择偶行为。
摄影 / 王宁

禁止用于商业用途

何老板的语言变得闪烁起来：“这个……都是我自己养的，没有注册公司，没有什么牌子。”

“你在4个省份都有养殖基地，难道没注册成立公司吗？”（注：其淘宝店宣称“拥有自立品牌”）

“我只注重研究去了，没想到成立公司，只能开个人发票或者其他单位的发票……如果你真的需要专业的萤火虫养殖公司，我去注册一个就是了，也就是一个星期的事！”

那么，商家口中的“萤火虫养殖基地”到底是怎么回事呢？

“萤火虫生态线”在广西南宁市武鸣区大明山进行生物多样性考察时，一位韦姓山民向志愿者直言：每年都有“老板”到大明山下各村庄收萤火虫，“收购人会提前一天告知村民抓萤火虫数量，晚上9点定时收购”。

广西南宁市武鸣区大明山，付新华先生再熟悉不过，根据其团队每年针对网上活体萤火虫买卖的调查：“云南景洪市、广西南宁武鸣区、江西赣州市成为活体萤火虫大型发货地。”作为华中农业大学副教授，付新华是中国大陆为数不多的全面研究萤火虫的学者，他从2000年开始专注研究萤火虫。所以，对于萤火虫养殖，付先生有充分的发言权。他告诉我：“网上贩买的萤火虫，几乎没有养殖的可能，99%是从野外捕捉而来！”照这么说，网店店主所说的“养殖”就是子虚乌有了，也难怪，他们一说到养殖基地，就支支吾吾了。

2014年以来，付新华及其创立的萤火虫保护组织“守望萤火虫研究中心”每年都要结合实际调查情况撰写《中国活体萤火虫买卖调查报告》。据其调查情况，网上萤火虫买卖时间与该物种的生境、分布高度吻合：网上萤火虫的销售时间，从每年的3月中旬持续至10月底。而这段时间，正是自然界萤火虫爆发的时间。而每年11月至次年3月上旬，自然界的萤火虫都以虫卵或幼虫形式越冬。巧的是，此时正是网店萤火虫售卖的“冬眠”期。此外，在购买的10种萤火虫当中，“网上交易的萤火虫种类和发货当地野生萤火虫的分布也十分吻合”。

在付新华两年多的调查里，江西赣州始终是活体萤火虫输出最为稳定的地区，输出数量最多，持续时间最长。网上交谈中，许多标注发货地为“广州”“深圳”的淘宝店，其客服人员承认，“实际是从江西赣州发出。”萤火虫保护组织“萤火虫生态线”把赣州市宁都县的小布镇视为“著名的萤火虫输出地”。

为何赣州成了最大的萤火虫输出地？那个叫小布的镇子，究竟藏着哪些关于萤火虫的秘密呢？



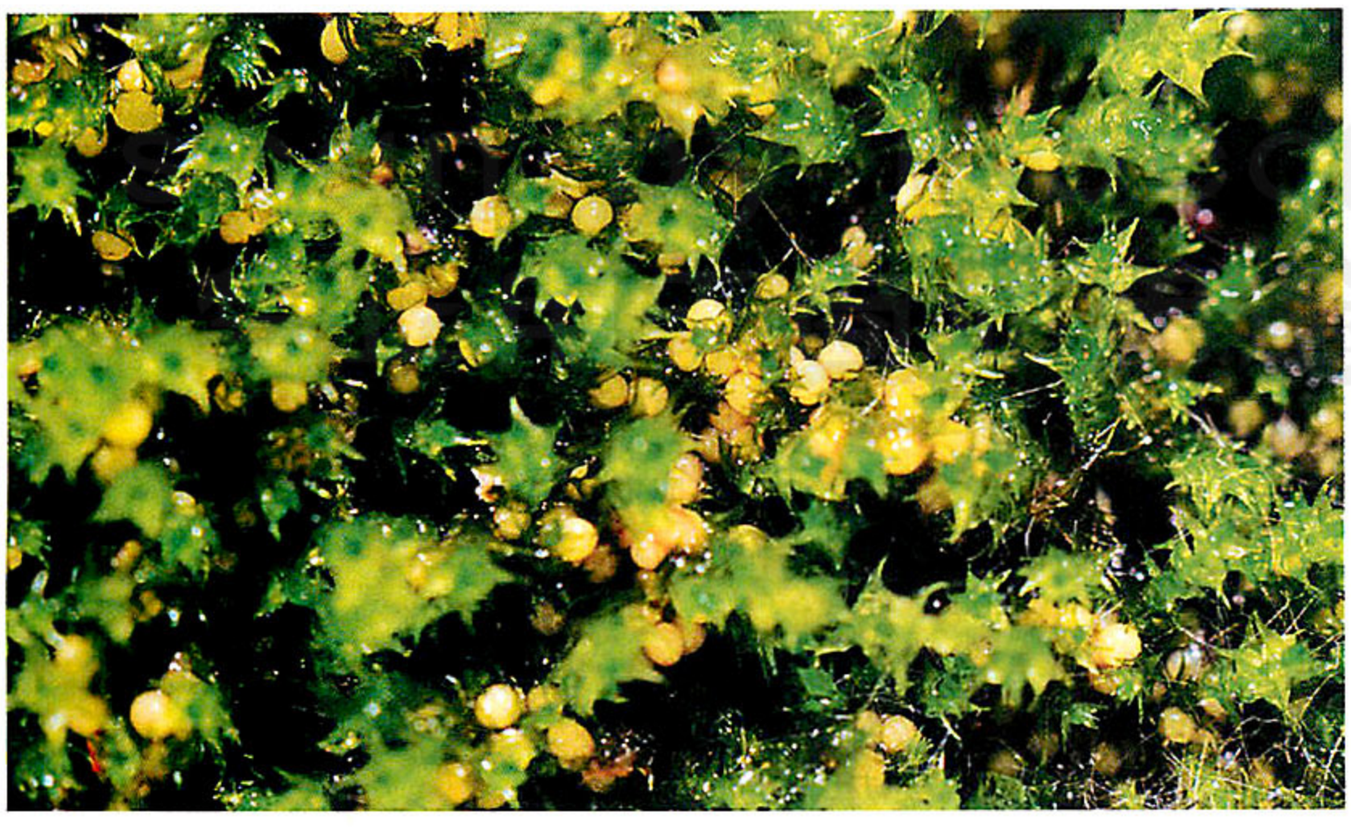
目前，付新华的团队探索出了保护萤火虫的一种有效方式：保护萤火虫栖息地，通过科学、生态的自然赏萤教育模式，使公众在体会到萤火虫壮丽的美景后，热爱和保护萤火虫的理念深深植入公众心中，杜绝萤火虫买卖，加入到保护萤火虫的行列中。为了复育湖北咸宁大耒山中珍稀的水生萤火虫，守望萤火虫研究中心在这里建立了一个工厂化的室内萤火虫繁育基地，每年可饲养20多万只水生萤火虫。他们通过繁育本地的水生萤火虫，改善水生萤火虫的栖息地，释放繁育的水生萤火虫幼虫至栖息地中并进行定期的观察。



不能随便捉、不让网上买
什么才是萤火虫科普展示的正确打开方式呢？
请看守望萤火虫研究中心开发的特制“ 生态缸 ”！

为了给孩子讲解萤火虫科普知识的时候，能让孩子既能直观地观察萤火虫，又能将对萤火虫的伤害降低到最低限度，“守望萤火虫研究中心”将饲养的萤火虫按照雌雄 1:1 的比例，放在一个方形透明的塑料缸子中，底部铺上湿润的苔藓（上）。水生萤火虫的雌萤喜欢把卵产在水边湿润的苔藓上，苔藓很容易保持水分，且小小的叶子缝隙非常稳固地托起一粒粒卵（下）。

黄缘萤
Aquaticaficta



一个赣南小镇，
把萤火虫做成了生意，
大城市的众多萤火虫订单在此发出

6 月 26 号下午，我和摄影师冯木波站在了小布镇的街头。

北纬 26 度附近的宁都县地处贡江上游（贡江，是赣江上游源头之一），三面环山，森林覆盖率达 71%，是国家首批 100 个生态示范县之一。距离县城 60 多公里的小布镇坐落在该县北部山区，镇上居民多做石材生意，而周边的村民则以务农为生。

来之前，萤火虫生态线志愿者岳桦告诉我，当地政府已开始进行萤火虫保护、没收当地村民捕虫工具，风

申遗成功和电影《 云水谣 》放映
让更多人知道了福建南靖的土楼
随着摄影师发现附近有萤火虫聚集
“ 看萤火虫 ”成了“ 世界遗产 ”之外的
又一卖点



地点 | 福建省南靖县云水谣景区附近山坳

福建省南靖县云水谣景区附近，有一条长约 1 公里左右的山坳，这里草茂水清，入夜之后鲜有灯光干扰，萤火虫大量在此聚集。走进这里，无数的萤火虫在你身边飞舞，仿佛走进了星光大道，成千上万的萤火虫就像无数的闪光灯不停地为你拍照。夏季来到这个山坳，萤火虫漫山遍野，人们就像置身于一个梦幻般的童话世界（右）。如今，这里不仅是当地摄影师喜欢去的地方，还吸引了许多外地游客前来观赏。冯木波一个影友的妹妹，还专程从广东过来，到此地拍摄夜景婚纱照。放下技术难度不说，因为曝光时间长，新人要忍受蚊虫叮咬，几分钟里要纹丝不动，才能配合完成一张照片的拍摄（下）。摄影 / 冯木波



声紧的情况下，此行能否看到萤火虫捕捉和“ 养殖 ”的情景并不确定。

果不其然，镇里一电线杆上，贴着镇政府通知：为保护生态平衡和生物多样性，严禁捕捉、收购、销售野外萤火虫，禁止使用一切捕捉工具及运输器具 ……

我们走进附近一家移动营业厅的店面，与几位大妈闲聊起来。攀谈中得知，当地政府已经明令禁止捕捉萤火虫，并没收了许多捕虫工具。“ 那你们这有谁在养殖萤火虫吗？ ”“ 萤火虫哪有养的 …… ”

一位大婶说，她去年就开始捕捉萤火虫，跟丈夫组成夫妻档，晚上去附近的山里捉，“ 一晚上几百只没问题 ”。我们现场还打听到，小布镇一家快递收揽点的女老板表示：“ 我们可以做（萤火虫运输），寄上万只也没问题。”

当我问到“镇上有多少家做萤火虫生意”的问题时，她开始变得谨慎



起来：“今年就有新开的（店铺），具体多少家我也不知道，你们自己去联系吧…… 你们是第一次来，所以我们也不知道你们是干什么的，有机会再合作吧。”

经一个餐馆老板介绍，一个自称姓陈的中年男子跟我们碰头：“几万只都可以！我会给你额外多放一些，来抵消损耗，我晚上收了，第二天就可以发货。”

“当然，太远还是不行。”他说，一个宁夏买家花了上千元买萤火虫，长途颠簸收到后就活了三只。但买家还是“高兴得要死！”

“你们这有养殖的萤火虫没？”“如果你们在网上问我，我就说是养殖的，但你们亲自来了…… 我（实话告诉你），这就是从野外捕的。”

晚上 7 点多，天色渐暗，陈老板带我们来到小镇一公里以外的田垄上。“打开双闪！”陈老板说。车子的灯光一明一暗地交替，萤火虫慢慢

scan by baidu
禁止用于商业用途



向车子聚拢。这种“仿生”的做法屡试不爽，“萤火虫会受吸引”。显然，捕捉者很有经验。“现在萤火虫变少了，村民都要去山里面捕了。”谈话间隙，一辆摩托车驶过，后座绑着一个我们在大爷家看到的钩网。清凉的晚风中，零星的萤火虫还在闪烁，但是它们能够求偶的伴侣，却越来越少了……

捕捉、采购、接订单、快递发货…… 分工明确，各司所职，萤火虫买卖在这个小镇上，不仅成为产业，也成为发家致富的捷径：村民说，当地一位做萤火虫生意的不仅在镇上和县城有房，还买了车。而他之前不过就是一个打工的。萤火虫改变了当地人的命运 —— 当然，有受益者，就有受害者，最大的受害者就是不会说话的萤火虫。冯木波将连夜捕捉来的萤火虫次日带回家，尽管当地生态环境优良，但一周之内，从小布镇购买的萤火虫全部死亡。



西双版纳植物园的森林深处
是一个欣赏萤火虫的秘境
每年泼水节后，这里的萤火虫就多了起来
4 月中下旬可以欣赏到边褐端黑萤
5 月的主角则是黄宽缘萤

地点 | 云南省景洪市西双版纳植物园

2010 年，摄影师去云南西双版纳植物园寻找萤火虫，走到百树园的时候，几棵粗壮的大树吸引了他。大树环绕在一起，树根遒劲有力，充满了沧桑感。萤火虫在中间飞来飞去。大树的沧桑、持久和萤火虫的凄美、短暂形成了巨大的反差。这张照片没有使用叠加技术，而是单张成片，拍摄时的难度可想而知。当时的情形是：天空有云且月亮半圆，月亮快速地从云层里钻出又钻入，给感光度的调节带来非常大的麻烦，经常曝光过度或者曝光不足。偶然间，摄影师发现月亮钻出云层的瞬间，拍摄的画面会更有童话般的意境。于是，他将感光度调低，等月亮钻出云层的瞬间开始曝光，等月亮钻入云层的瞬间停止曝光，就得到了这张片子。画面中萤火虫数量并不是特别多，但是意境十分优美，别有一番韵味。

由萤火虫引发的博弈：当人类需求、商业利益遇到环境伦理的挑战

“町畽鹿场，熠耀宵行。不可畏也，伊可怀也。”“昼长吟罢蝉鸣树，夜深烬落萤入帏”…… 自古，萤火虫成为中国人与自然接触中不可或缺的一部分。

我们俗称的萤火虫，其实是一个庞大的家族，全世界约有近 2000 种，我国境内活动的种类约有 200—300 种，它们的尾部能发出萤光，故名为萤火虫，其身影见诸热带、亚热带和温带地区。我国较常见的有端黑萤、金边窗萤、黄宽缘萤等。

作为环境指标性生物，萤火虫对生活环境要求极高。近年来由于农业生产大量使用化肥、农药、杀虫剂等，严重破坏当地的水、土、空气等自然环境，不再适应萤火虫生存，我们已经很难再看到田间壮观的萤火虫飞舞的景象了。付新华说，相比 2006 年，2013 年峨眉山萤火虫的总量下降了 4/5。

环保人士的抵制活动，一直不断：2012 年，环保人士的介入迫使南京一次放飞萤火虫的商业活动取消。2013 年，青岛中山公园萤火虫展示放飞活动因参展萤火虫大量死亡而备受非议。2014 年南昌萤火虫主题公园也遭到网友抵制。2015 年，上海一家萤火虫展览被取消……

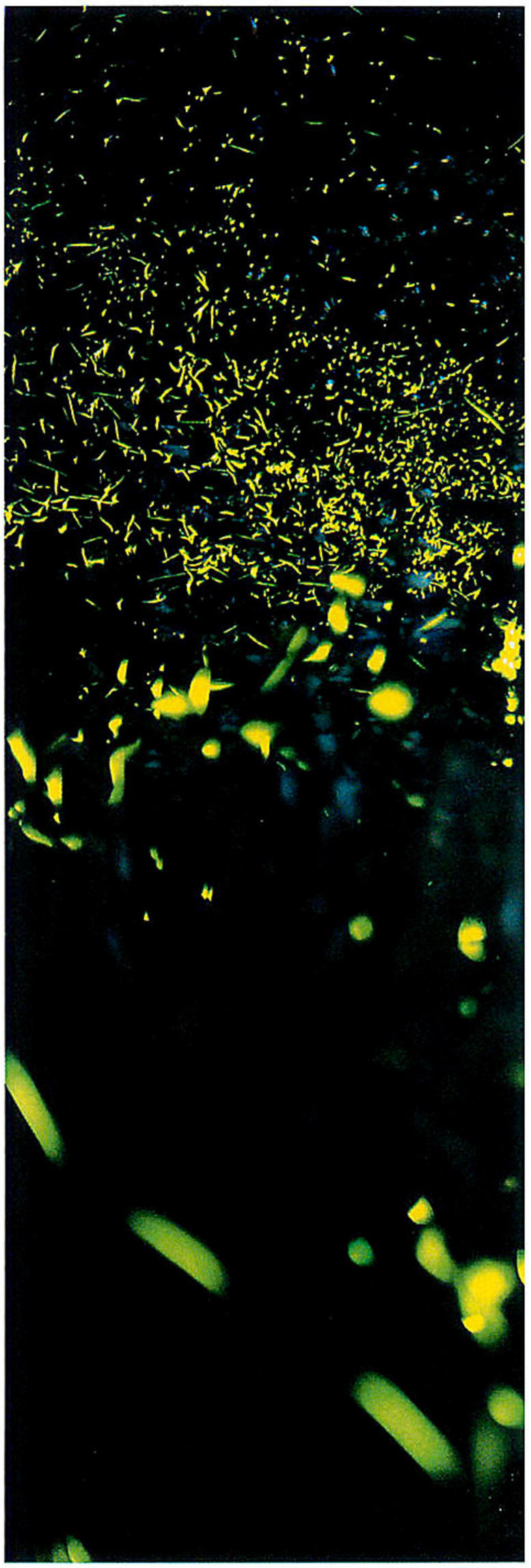
付新华团队的调查报告显示，网购萤火虫最高死亡率达 49%。除了运输中死亡，环境不适应、游客捕捉及闪光灯拍照等加剧了萤火虫死亡过程。“萤火虫成虫寿命很短，在短短的一周左右，萤火虫必须完成求偶、交配和产卵等任务”。大规模捕捉萤火虫，无疑打断了这个物种的正常繁衍程序，“会对当地的萤火虫种群造成釜底抽薪的后果”。

中科院昆明动物研究所助理研究员李学燕女士介绍说，萤火虫处于生物链“金字塔”底层，萤火虫捕食蜗牛、鼻涕虫、萝卜螺等小生物，可抑制它们危害植物，同时又会被高一级的动物捕食。它们的种群减少和灭绝，会产生连锁反应，使“金字塔”松动，甚至对顶层生物造成影响。

但这些说法被许多圈外人士视为“矫情”：“牛、羊、猪都可杀来吃，

scan by mood
禁止用于商业用途

大耒山萤火虫保育区的前身
河流中堆满了垃圾，萤火虫并不多见
经过一年多的生态环境改善
这里成了萤火虫的天堂
光是珍稀水栖萤火虫就有 3 种



地点 | 湖北省咸宁市通山县大耒山区

2015 年，付新华的团队来到湖北省咸宁市通山县的大耒山区，发现这里是个非常美丽的地方 。但是，让人感到痛心的是，附近河流里面堆满了垃圾 。村民说没有垃圾桶，没有垃圾转运车，他们只能把垃圾往河里丢，夏天发大水的时候，就会把垃圾冲走 。为了恢复当地生态环境，“ 守望萤火虫研究中心 ”和村民一起清理了 8 公里的溪流，将堆积了十年的垃圾全部挖出来，并给每家每户添置了垃圾桶 。水清澈之后，小鱼小虾也多了起来，鸭子也愿意在水中游来游去 。经过一年时间，大耒山河流两边的萤火虫迎来了爆发，数量比前一年多了十多万只 。大耒山萤火虫保育区占地 20 平方公里，人口 700 多人，现在繁育着多种萤火虫，光是珍稀性水栖萤火虫就有 3 种 。

猫狗能买来做宠物，为什么萤火虫不能捉来看呢？”比如，网友“行者无疆”在网上向付新华喊话：“工业社会下保护萤火虫有何用？仅是凭着那一份情怀吗？城市这么多年没有萤火虫生态不也平衡得很？萤火虫有无对于人类来说毫无影响。您做事的意义何在？追忆童年吗？”

付新华回答：“你跟我谈‘意义’，我只能表示呵呵。那我反过来问，人活着的意义到底是什么？”在他看来，“活着的意义”，不仅要关注人的需要，更应关注“物种、环境保护以外的生态伦理”。

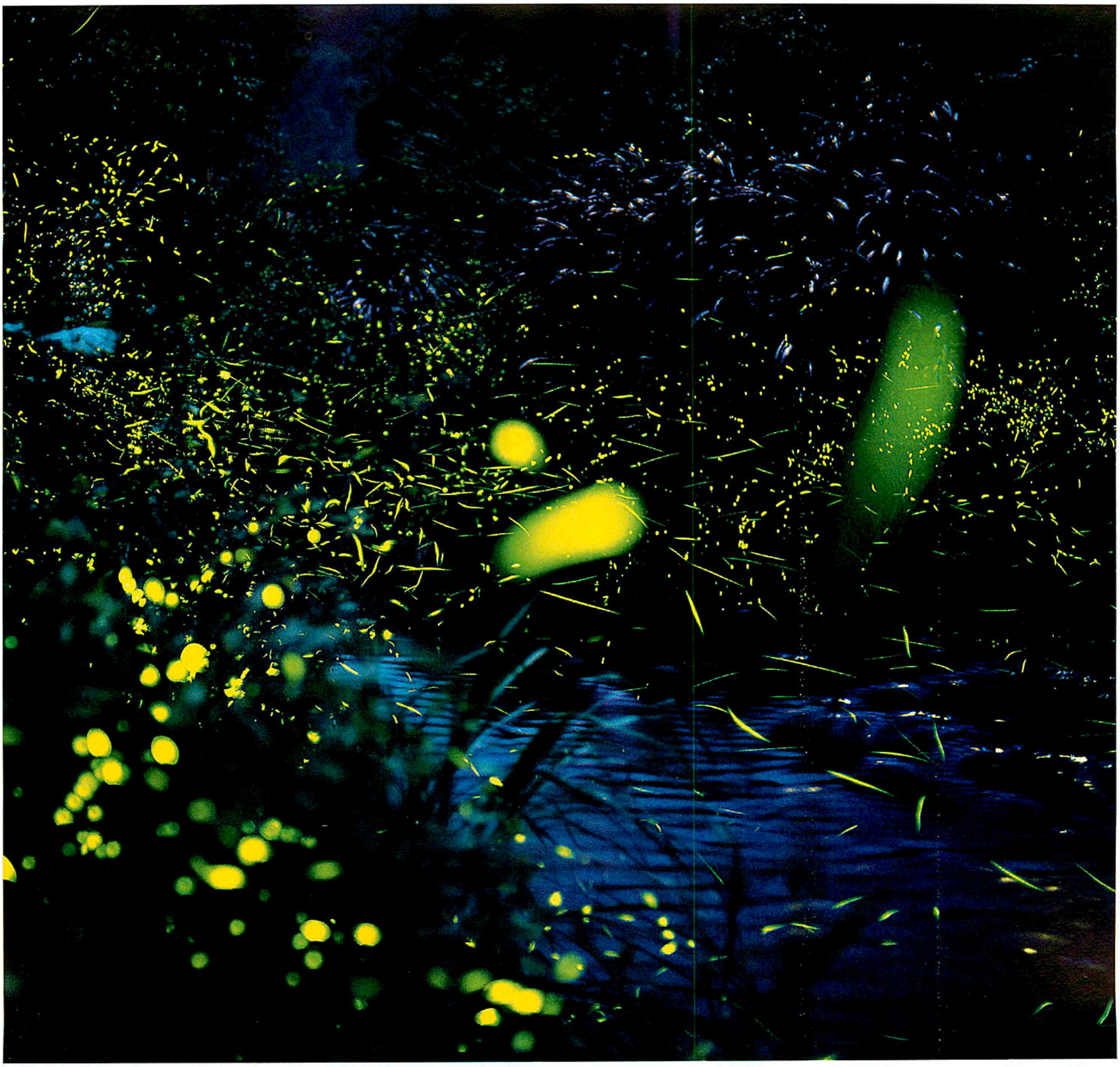
古往今来，在对待动物的伦理问题上，中西方思想家有着趋于一致的说法。孟子说：“君子之于禽兽也，见其生，不忍见其死。闻其声，不忍食其肉。是以君子远庖厨也。”哲学家康德认为，尽可能人道地对待动物，关乎人的尊严和道德感。相较之下，泰戈尔的《萤火虫》诗似乎更加直触人心：“你冲破了黑暗的束缚，你微小，但你并不渺小，因为宇宙间的一切光芒，都是你的亲人。”在他看来，宇宙、人、萤火虫是“亲人”关系，不能互相伤害。

基于此，中国政法大学法学教授王灿发表示，从环境伦理的角度，展览如果导致大量萤火虫死亡或致环境破坏，虽然不一定是法律问题，环保组织也可以提出反对和抗议。

截至目前，圈内针对萤火虫的各种争议、争论还在继续，但无论如何，一个事实都无法回避：萤火虫的数量和种群数量每年都在减少。面对萤火虫的生态危机，“护萤人士”的努力从未停止。“萤火虫生态线”准备在今年“七夕”前“上书”国家林业局，呼吁立即叫停正在全国范围内愈演愈烈的萤火虫放飞活动，停止对野外萤火虫的规模性迫害。

付新华先生也在进行着自己的实践。他的团队打造了国内首个萤火虫保育区 —— 湖北大耒山萤火虫保育区，正在探寻一种“栖息地保护 + 科研 + 赏萤 + 科普”的生态保护模式。这个保育区内，每年可繁殖萤火虫 20 万只，用于大耒山的萤火虫复育 。

6 月 24 日晚，厦门萤火虫公园外，看完萤火虫展览的小朋友意犹未尽地说：“我好喜欢这些发光的虫虫！妈妈，我过几天还要来！”我跟孩子家长李丽梅说，现在有人抓萤火



虫在网上卖，然后到城市放飞。她的儿子立刻回应我：“我不抓萤火虫！”李丽梅欣慰地笑着说：“你当然不能抓，萤火虫就是因为一直被抓才变少了呢……”

就在我们发稿时，憧憬“轻罗小扇扑流萤”画面的“七夕”即将到来。根据惯例，萤火虫交易也将在此间达到高峰。许多人追求的所谓浪漫，将导致数十万甚至百万计的萤火虫非正常死亡：这些精灵通过发光寻找配偶交配产卵繁育的过程，不仅活生生地被打断，更是在情侣的欢悦中葬送了性命。

在少年的梦里，萤火虫是飞舞的精灵；在付新华心中，那是一种不可或缺的生态物种；而在捕捉、贩卖的人眼里，它们是飞舞的钞票…… 在商业利益、人类精神愉悦与环境伦理的博弈中，谁的梦想更值得尊重呢？

我们中的大部分人都无法预料，这场博弈会以何种结局收场。

责任编辑 / 马子雷
图片编辑 / 王宁
版式设计 / 崔晓琳

scan by baidu
禁止用于商业用途

5天时间
改变10年追求

这样一场众享的Jeep极致旅行，你来么？

旅行，不是去往一个地方的到此一游，
而是满怀信赖倍感安心地踏足未曾领略的风景，
为人生收藏全新的阅历，
在与自己的对话中探寻未曾发现的可能，
为再踏上征程拓宽心灵之路。

作为中国专业高端探享体验领导者，Jeep极致旅行2016年与《中国国家地理》强强联合，
携手璞缇客&Peckr等众多业界顶级专业合作伙伴，再次定义一次专业级旅行应该拥有的样子。

2016，Jeep极致旅行，从心启程！

5天旅行，改变10年追求
生命中最值得骄傲的
不是公司登陆纳斯达克新三板
也不是城市黄金地段安家立业

而是在你拥有这一切的时候
有最爱的人陪你看细水长流
有闪耀的阳光照进茁壮成长的孩子心里
有肝胆相照的兄弟陪你全力以赴
有生命中未曾见到的风景
不断让你经历和体验

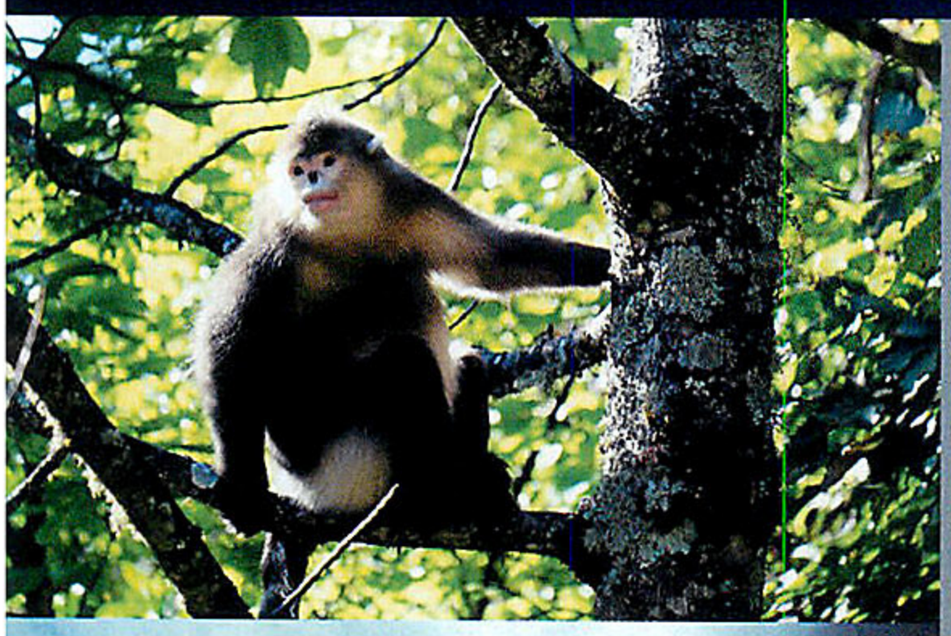
今夏，Jeep极致旅行打造独家探享路线正式开启众筹！
致每一个正处于人生拐点中的你。是时候，和Jeep一起出发！

摄影 / 杨桦 等

在闭关之所跳出三界之外
宽广的道路便在心间悄然开启

很多人去到过香格里拉，但很少人知道，开着传承Jeep 75年专业全路况能力的2016款进口全新大切诺基与进口牧马人，在通过49道悬崖弯路蜿蜒前行之后，在一座尚未天下知的绿色山脉深处，有一处秘境中的秘境——南极洛。

南极洛49道悬崖峭壁的碎石弯路，等待你在极致的惊险驾驶体验中感受造物主的神奇。在南极洛，只有天、地、山、水、身、心，只有云里雾里的风，只有风里雾里的云。这一刻，褪尽浮华，只见自己。



白马森林的国宝级灵物滇金丝猴，奇珍异草，引领你走进书本里那个信奉“适度中庸”的理想乌托邦；我们跟随野生动物学者徒步原始森林，探寻国宝滇金丝猴。



松赞林寺是滇藏规模最大的藏传佛教寺院。我们将登高松赞林寺，远眺背山面水的景观设置格局。

我们将一起进入松赞林寺的闭关之所，与高僧大德一同静心早课，在雪域禅音中，期待你参悟透从自我到无我的禅意境界。

回到城里，封存了两千多年的技艺——藏画木碗，也正静候你的到访，制作全世界仅此一只、专属于你的木碗。去感叹匠魂不灭，初心不老。

人生至关重要的，不是起点而是转折点

——去云南，听禅秘境，净心之旅

就算是亲人
也要继续当恋人

——去新疆，瑰丽星球，敬畏之旅

翻越天山的独库公路，只在一年中特定的时段里准许通车，让我们一起跨过5条大河，去翻越终年积雪的4座冰达坂。

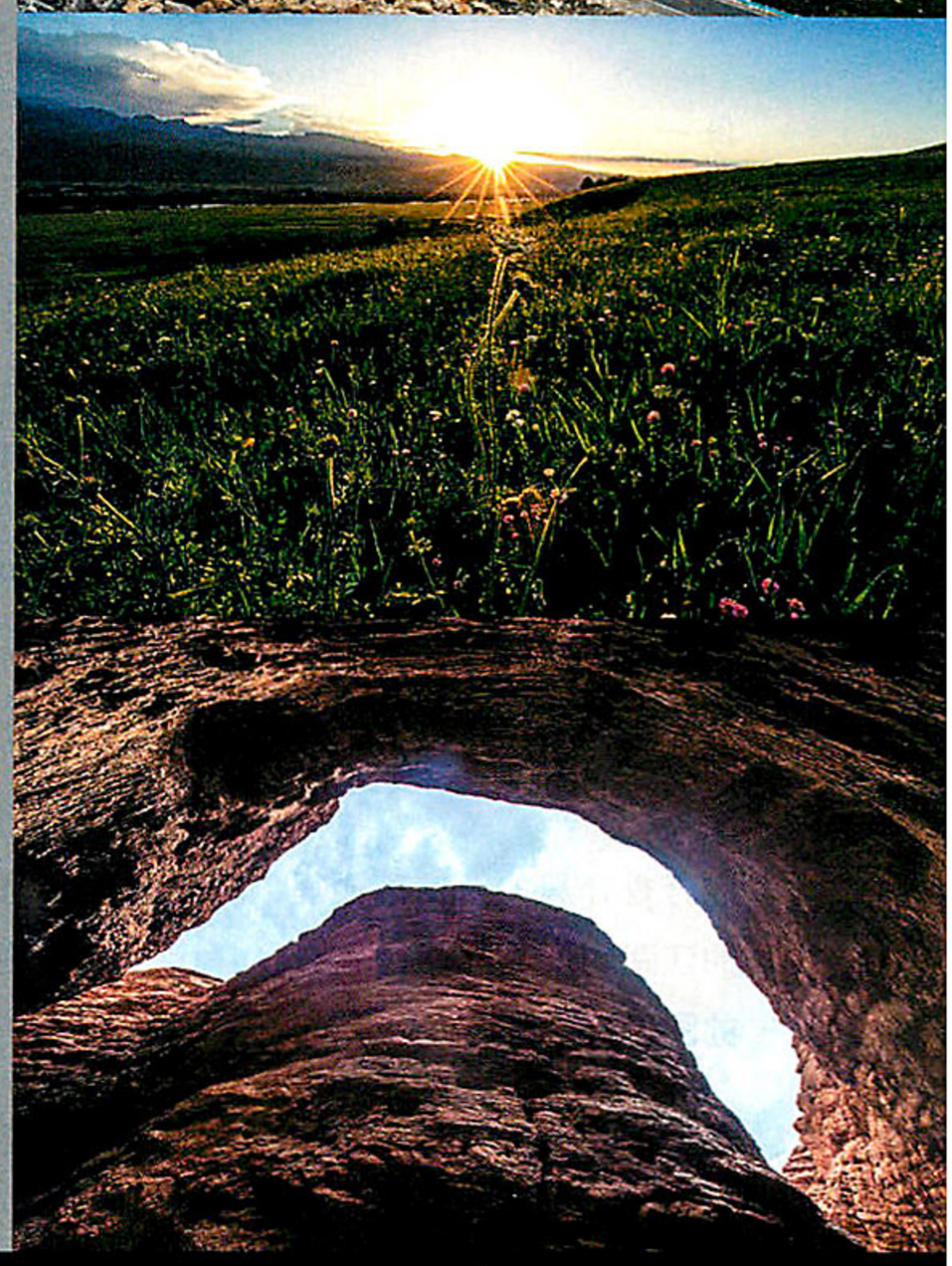
这里天苍苍野茫茫风吹草地现牛羊，攀越连绵浩荡的天山山脉，是连接南北新疆的绝美纵贯线。

这里有中亚最大天鹅自然保护区，见证成双成对的天鹅交颈耳语的浪漫景象，环抱巴音布鲁克的迷人气息。

沿着独库公路往库车进发，经过红山石林、雅丹地貌等地质景观。

一同造访国王帐篷，在哈萨克姑娘的载歌载舞中，感知神奇草原上的边塞风光。





不是爱情太平淡，
而是你从未带她走进精彩的世界

在新疆的五天时间，你可以携手爱人同游那拉提国家森林公园，在“太阳升起的地方”，忆起数十年前的约定；200多年前，蒙古族英雄渥巴锡，率领土尔扈特部落的男女老幼，越过哈萨克草原，渡过乌拉尔河，回到祖国怀抱，在这里安居乐业。



广告

仲夏之夜
聆听孩子为你讲的故事

——去江浙，暑期亲子精品酒店之旅



每一段用心营造的亲子时光，
都是孩子成长路上的缕缕阳光

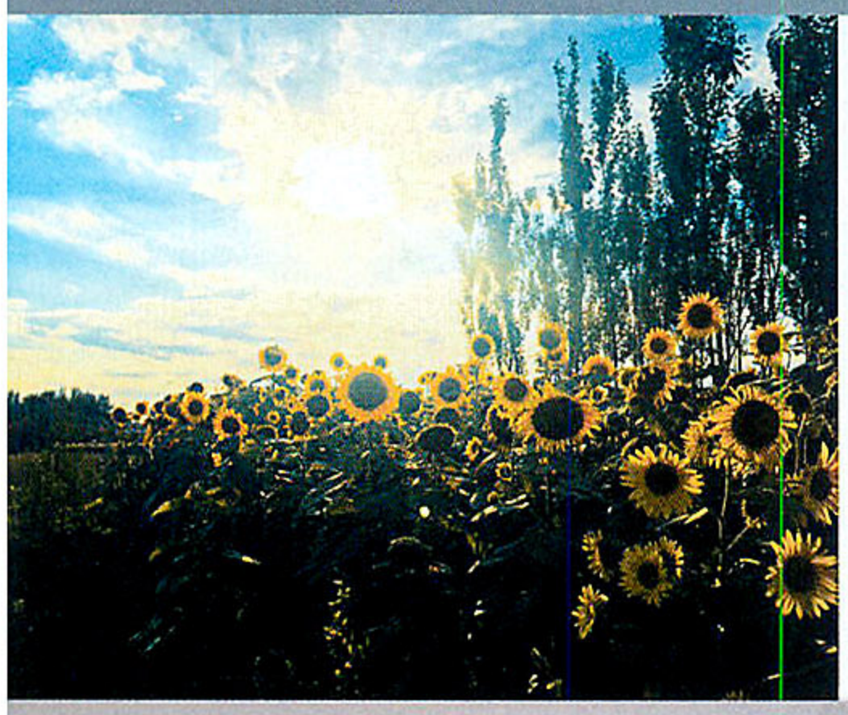
你是否总是太忙，回家时孩子已熟睡，起床时孩子已上学？是否只能偶尔带孩子去商场中的游乐场？是否总忘记承诺的全家出游？是否渐渐地，总担心和孩子有代沟？

坐上送到府上的专业级城市SUV—全新Jeep自由光，自驾前往安吉、苏州、莫干山10家热门亲子之旅精品酒店，和孩子一起用心营造一段美丽的亲子时光，让这段旅途回忆，成为孩子成长路上的暖暖阳光。

在芳香扑鼻的万亩茶园里以帐篷幕天席地，在青瓦白墙的江南韵调里与Hello Kitty童话为邻，在人民会堂改造的图书馆里讲述你成长的经历……

每一段用心营造的亲子时光，都是孩子成长路上的缕缕阳光。





远方路
睡在上铺的兄弟一个都不能少

——去无瓦营地，SUV专业能力之旅



比去向远方更重要的，是如何去向远方

空有一颗去向远方的心，却不知道自己驾驶技巧是不是足够？

来Jeep Trail Rated专业四驱训练营，去攀爬、去涉水，一起去学习Jeep与美国军方联合开发的Trail Rated 4×4课程，真正体会Jeep家族用75年练就的专业能力，在一次次挑战中发现潜能无限的自己，也找回曾经默契无比的兄弟。

scan by mocca
禁止用于商业用途

Jeep极致旅行

每一次出发，都是一个里程碑

寻秘香格里拉



翻越天山独库



25000元/位的费用（5天4晚）能得到怎样的体验?

专业级豪华SUV全程Hlod住全路况	特殊路况抛锚耽误一天行程
专业教练带我体验驾驶乐趣	老司机带带我，我要去这里
专业级豪华SUV专车接送礼遇	金龙大巴开开停停不断拉客
在高品格酒店享受4晚品质睡眠	在小酒店被隔壁闹醒4次
每日免费得到专属限量礼品	买到纪念品却发现人手一个
在极致风景区随意进出	在风景区排队买票排队进园
周全保险（特种旅游意外伤害险）	简易团队保险微不足道

注：不包含嘉宾往返香格里拉的交通费用（如机票、火车票等）
如遇恶劣天气或不适合通行的道路状况，实际行车路线可能会做相应调整，敬请谅解。



扫描二维码，即刻与Jeep从心启程

广告

铁可以比黄金珍贵

它们是从天空坠落的星

铁陨石也被称作陨铁，它们正在悄然成为收藏界乃至文玩市场上的新宠。“摘一颗星送给你”——充满文艺范儿的广告词令这些看似寻常的铁块充满了浪漫气质。实际上，铁陨石并不仅仅是“天上一颗星”这样简单，它们是太阳系形成初始的亲历者。来自宇宙的铁陨石究竟有何魅力？本文作者与摄影师将以专业的视角对此进行解读。

赵耀 撰文
张超 等 摄影

想要目击陨石坠落在地球上的过程，这样的概率实在太低了。不过在 2013 年俄罗斯的车里雅宾斯克，当地人就亲身经历了一次陨石撞击，并有图像将陨石带着亮光与火焰划过天空的场面记录下来。



一粒微小的铁陨石，或许暗含着太阳系形成的密码

在研究陨石的专业人员与收集陨石的爱好者当中，任职于中国科学院国家天文台的张超是比较特殊的一位。他热衷于寻找陨石表面各种肉眼无法辨别的微观结构，并将这些重要特征以显微摄影的形式加以呈现。

我有位从事考古研究的朋友，几年前他曾带我去了趟位于石家庄的河北省博物馆，在一件商代的铜钺前，我们驻足观看。

铜钺大约制作于公元前 14 世纪，1972 年，这件青铜兵器从河北省藁城县台西村出土。铜钺出土时已不完整，但它的刃上竟然包裹了一片很小的铁片。

时空逆转？铁器时代之前的铜钺竟然装有铁刃

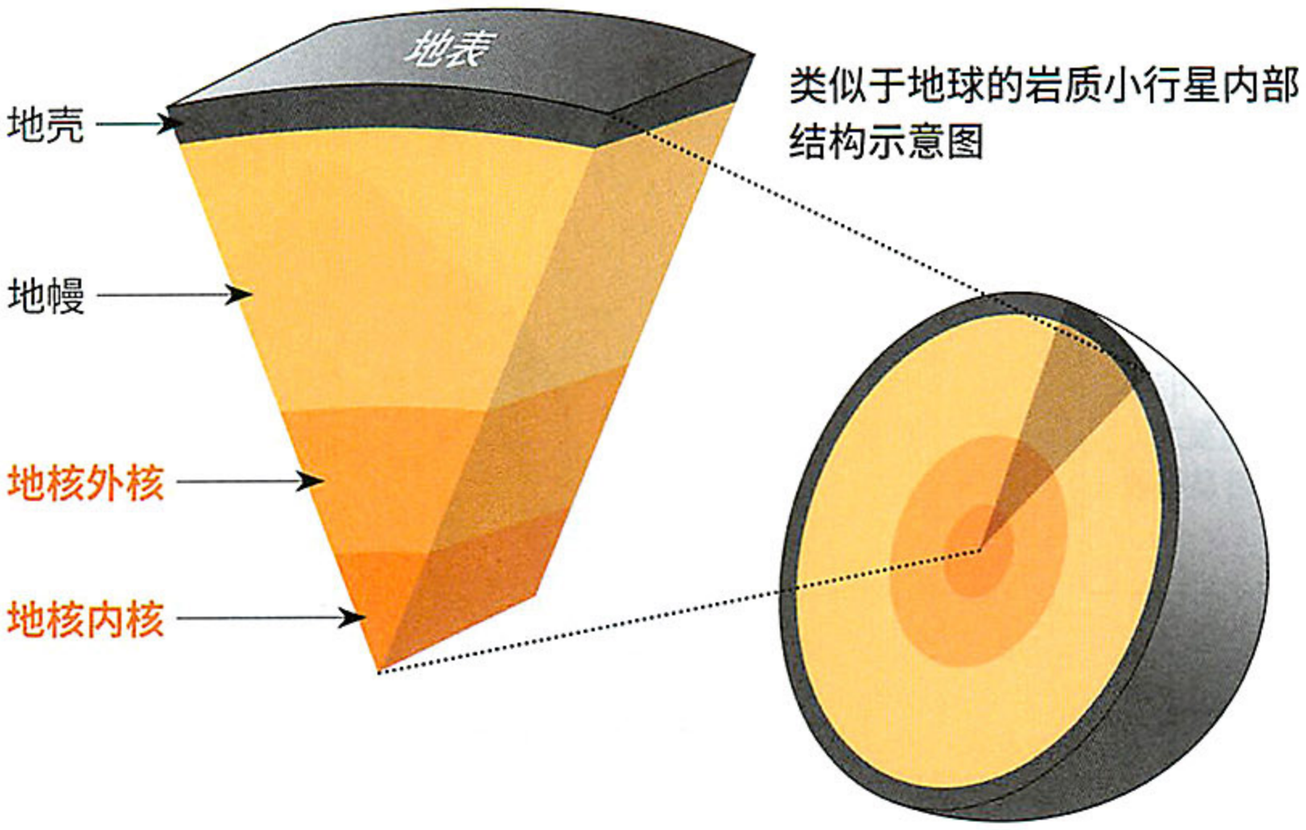
“商代怎么会有铁呢？”我忍不住说出心中的疑问。在 1 个标准大气压下，铜的熔点大是 1083℃，铁的熔点比铜要高，约 1535℃。因为更难冶炼，在人类的冶金史上铁器的出现比铜晚上许多。难道在 3400 多年前，人们就已经能从铁矿石中冶炼出铁，并制成器具了吗？

朋友告诉我：“从表层铁锈中，研究者发现了较多的镍元素，而我国古代人工冶铁的含镍量通常是很低的。经过缜密的分析可以断定，这个铁刃是用含镍量较高的陨铁所打造。

博物馆中的讲解员说：“冶铁技术出现之前，铁在很多地区是比黄金更加贵重的金属。公元前 13 世纪，埃及法老图坦卡蒙去世后的陪葬品中有两把匕首，其中一把是黄金的，另一把是用陨铁打造 —— 看似平凡实则极其珍贵。”

我想起曾经看到的一本书，说在格陵兰岛，一块叫做“约角”的大陨铁让当地的古代居民提前进入了铁器时代。丹麦的考古学家发现，在公元 8 世纪，岛上的因纽特人开取陨铁上的铁块，将其磨制成枪头、刀

scan/ mocoa
禁止用于商业用途



类似于地球的岩质小行星内部结构示意图

具，这些陨铁制品甚至通过贸易出现在加拿大的北部地区。而又过了 300 多年后，维京人才真正将冶铁技术带到了格陵兰。

铁刃的铜钺，这件器具激起了我对于陨铁的强烈兴趣。回到北京，我开始关注与陨铁相关的历史资料：古代两河流域的苏美尔人把铁称作“天空的铜”；公元前 2000 多年的赫梯人特别强调了“铁是采至天上的”；同时期的埃及纸草书也记录过从天而降的石块和铁块。在当时很多人看来，这些说法也许是为了保密铁的来源，以杜绝外人的窃取之心。

直到 18 世纪初期，大多数科学家仍然不相信天上会掉铁块，法国的权威学者坚持认为，陨石不过是雷击地面溅起的石头重新落回地面。1757 年 5 月，两块陨铁落在今克罗地亚境内，很大范围内的居民都看到了它们坠落时的光与火；1803 年，一场陨石雨终于让骄傲的欧洲科学家广泛接受了物质可以从天而落的事实。

陨铁内部的维斯台登结构是人类难以仿造的防伪标识

在参观铁刃铜钺之前，我也见过或经手过一些陨铁，我只觉得这些东西真伪难辨。中国科学院一位前辈，在地理学上颇有造诣。我曾经对他进行采访，并问到工作中是否有过难忘的错误和教训。老先生拿出两块黑红色外皮的石头，自嘲地跟我说：“花了不少钱买的，以为是广西的陨铁，后来才发现不过是铁矿石。”—— 连专家都能上当受骗，可见这行当水有多浑。

爱好者花费巨资，结果购得的陨铁大多是赝品 —— 这样的故事时常能够听到。那么，究竟如何来判断一件铁器是陨铁还是普通的铁块？

知乎网上最为相关的解读是：“看镍含量以及镍在铁器中的层状分布；人工冶炼有不同方法，呈现的特征也不同。”这答案很令我失望：首先太不直观，需要专业工具的检测；再者以如今的冶炼技术，在铁中掺杂适量的镍来造假，绝非难事。

我继续在网上寻找答案。网上给出的鉴定特征，较为直观的是：陨铁具有磁性；表面有类似手指按压的痕迹，也就是气印。

铁陨石最初来源于小行星的核心

几乎所有的铁陨石都来自于十几颗古老的小行星。天体撞击使这些小行星粉身碎骨，它们内部的地核破碎并冷却之后，形成高纯度的铁镍合金。部分金属碎块游荡至地球附近，坠落到地表成为铁陨石。铁陨石母体所在的小行星内部结构大多和地球相似，它们对于人类认知地球内核有着重要作用。



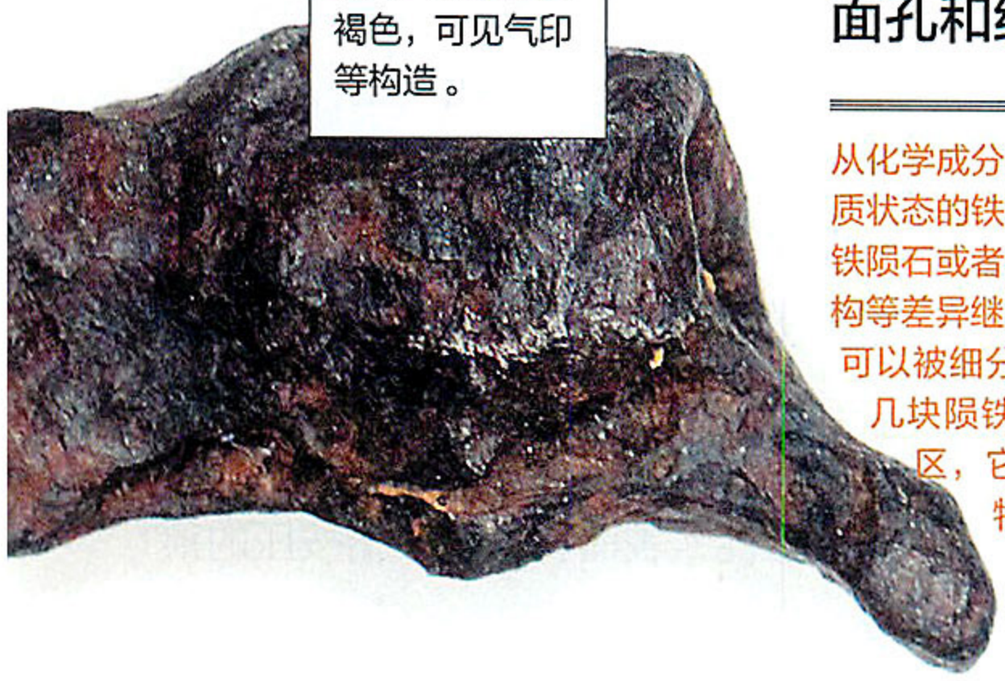
Campo del Cielo 陨铁

产于阿根廷，总重量大于 50 吨。居地年龄久，小块陨铁氧化严重，在市场上常见酸洗后呈银白色的小块。由于流通量大，属于廉价的普及型收藏品。



Agoudal 陨铁

产于摩洛哥，总重量大于 100 公斤，外表浅黄褐色，可见气印等构造。



来自不同地区的铁陨石，有着不同的面孔和经历

从化学成分看，一些陨石主要由单质状态的铁和镍构成，它们被称作铁陨石或者陨铁。如果根据物质结构等差异继续细究的话，铁陨石还可以被细分为若干类别。图中的几块陨铁来自于不同国家和地区，它们有着各异的形态和特征，更有着不同的身世和经历。



Gibeon 陨铁

产于纳米比亚，总重量约 25 吨，外表红棕色，可见气印等构造。切片一般作为饰品原料在市场上流通，原石收藏较为少见。





Sikhote-Alin 陨铁

产于俄罗斯，总重量约 23 吨，1947 年被人类目击降落，这是块造型别致的定向陨石。





Canyon Diablo 陨铁

产于美国，总重量约 30 吨。市场多见外观为经清洗过后，呈深棕色到黑色的小块，在美国常作为教学标本出售。

Sikhote-Alin 陨铁

带有明显的气印结构。未被用酸清洗过的样品。

在新疆维吾尔自治区阿勒泰地区，一块被压在岩石下的巨大陨铁被当地人发现。2011 年 8 月 17 日，北京天文馆馆长朱进（左）和北京天文馆陨石专家张宝林（中）来到现场进行测量。



Sikhote-Alin 陨铁

带有明显的气印结构。被用酸清洗过的样品。



这些鉴别特征是否可靠呢？我希望得到一块真实的陨铁仔细探究。带我去看铜钺的朋友，给我推荐了位收藏陨石的行家 —— 中国科学院国家天文台的张超先生。

从北京地铁 8 号线的奥林匹克公园站走出来，向西一站便是中国科学院天地科学园区。我找到国家天文台，如约来到半球穹顶下的办公室。那是间多边形的大屋子，屋里摆放着各种显微镜和天文望远镜；一排展柜中陈列着各种各样的陨石。另一侧的书柜内，除了满满的书籍文献，还散放着若干张图案抽象但却非常精美的显微图片。有些图很面熟，我突然想起，《中国国家地理》编辑部的朋友曾经在微博上给我推荐过，并告诉我这位摄影师真名叫做张超 —— 这个张超，恰好就是我要拜访的陨石专家。

门打开，进来一位清瘦儒雅的男子，年纪 30 出头，眼镜擦得干净而明亮。“久等了！陨铁样品您随便看吧。”我来之前查阅了不少关于张超的资料，虽然他在天文学领域研读的专业是天体物理，但他对各种陨石也颇为熟悉。我知道，这间屋子里的样品不会有假，但我还是非常直白甚至不太礼貌地直接开口问道：“请问如何分辨陨铁的真假？为什么你的陨铁有些没有气印呢？”

张超不以为忤，他取出一块陨铁让我拿在手心，然后娓娓道来：“我们也管陨铁叫做铁陨石，它们的成分主要是高熔点的铁和镍。在高速穿越大气层的时候，铁陨石表面的一些物质熔融、剥离、散失，然后形成气印。但也有各种各样的例外情况，比如有一类‘定向铁陨石’，就是陨铁在飞行时保持一个面沿着飞行轨迹，这样一来，这个面就被‘打磨’得光滑圆润了。”

“辨别铁陨石和人工冶炼的纯铁，有一个不错的方法，这需要把样品切开之后进行酸洗。”张超递给我一张他拍摄的细节图片，那上面清晰地呈现着各种交错的、宽度不一的金属纹理。他说：“大部分铁陨石和石铁陨石，其中金属部分都会有这种独特的内部特征，它叫做‘维斯台登结构’。”

我拿起几块被切开的铁陨石，维斯台登结构的花纹历历在目。纹理闪烁着金属光泽，仿佛记录着神秘而奥

妙的信息。

“如今的造假技术，还不能很好地仿制出维斯台登结构。”在显微镜下，张超让我观察到陨铁上维斯台登结构的细节，并告诉我它们是由镍纹石和铁纹石的晶体交错形成。

“含镍量过高或者过低的铁陨石，可能没有特别明显的维斯台登结构。”他取出一块含镍量很低的六面体铁纹石样品，我仔细观看：其表面没有清晰的维斯台登结构，但却有着无数组按照不同角度相互交叉的、纤细的平行线。张超说：“这些平行线被称作‘纽曼线’，它们同样难以仿制。”

冰冷坚硬的铁，原本是小行星炽热的心

“想过你手里的铁陨石原本是什么吗？”

“天上的星星？”我想起一句网络上陨石商贩的台词。

“是星星的心。”张超端详着木桌子上的几个小行星模型和我说：“铁陨石，其实是小行星母体的金属核。”

这句话让我有些醒悟，为什么收集陨石的爱好者们对这些非金非银的铁疙瘩那样痴迷。

显微镜下的维斯台登结构细节





NWA 859 陨铁

未分类的八面体陨铁

Agoudal 陨铁

含镍量低，维斯台登结构不明显，但可见密布的纽曼线，这是六面体陨铁中铁纹石的特征。

Seymchan 陨铁

呈现出斑马纹般的中等宽度维斯台登结构纹理

Muonionalusta 陨铁

维斯台登结构纹理纵横交错，富有设计感。但由于绺裂较多，裂处容易生锈。

铁与镍交织出的纹理昭示着陨铁身份

维斯台登结构是鉴别铁陨石的重要特征。在小行星金属核冷凝的过程中，镍纹石和铁纹石先后析出，形成交错的纹理。这样的现象是由奥地利学者维斯台登（Alois von Widmanstätten）和汤普森（G. Thompson）二人在1808年提出的。不过要观察到这种特征，需要把陨铁切开对横截面打磨抛光，再用稀酸轻微刻蚀。

Campo del Cielo 陨铁

具有拼图般的粗八面体维斯台登结构纹理。由于纹理宽大，容易生锈碎裂，很少用于饰品原材料。

Bondoc 石铁陨石

碎块状的铁镍纹理间夹杂着细碎的硅酸盐颗粒

Tambo Quemado 陨铁

具有细条状“大肠杆菌”般的维斯台登结构纹理

Canyon Diablo 陨铁

粗八面体维斯台登结构纹理，其中夹杂着陨硫铁等包裹体。

mocca 商业用途

外表浑然的天空之铁，内心有细致花纹

根据不同的维斯台登结构，铁陨石大致可以分为六面体陨铁、八面体陨铁以及 Ataxites 三大结构类型。维斯台登结构由铁纹石和镍纹石共同构成，镍含量、小行星地核温度以及冷却速度等因素的差异，会让纹理的宽度和形态大有不同。图中为 NWA 859 陨铁的截面，这是一块八面体陨铁，寻找光的角度，我们可以看到它细致而独特的维斯台登结构纹理。

尽管人类已经可以直接探索到冥王星那样遥远的太阳系外围空间；尽管人类可以借助望远镜观测到百亿光年外的宇宙深空。但很遗憾，就在我们脚下，距离地表仅几千公里的地球核心，至今依然只能靠地震波等间接数据来进行探测。

人类无法取得地核的样本，但却幸运地有机会获得其他天体核心的样本，那就是铁陨石——说它们是星星的心恰如其分。我环顾下四周各种陨铁样本，恍惚感觉身体被小行星带所环绕。

太阳系中的铁从何而来？这个问题同样不可回避。

我曾经读过一些与地球化学相关的中外书籍，按照文献中的说法，宇宙中最初的铁元素，产生于恒星演化过程中的核聚变。在太阳系形成初始，有许多物质围绕太阳运动。公转的离心力与物体间的引力让这些物质碰撞、聚集和粘合，逐渐形成包括地球在内的 8 大行星和各种规格的小行星。这些行星形成的时间，大约距今 46 亿年。

行星的自转，让构成星球的物质仿佛被丢进了一台巨大的离心机——密度小的成分上浮形成地壳，密度大的成分向内聚集，形成地核。以地球、火星为代表的岩质行星以及较大的小行星，地核均主要由铁、镍构成。

命运之神无法庇护到太阳系每一个角落。一些小型的岩质小行星，因为偶然的天体碰撞变得粉身碎骨。它们的内部核心在撞击后冷却，形成高



富镍陨铁中隐藏着神秘的符号

这块铁陨石来自俄罗斯，名为 Dronino。它是块富镍陨铁，主要成分为镍纹石。在样品的截面上，我们找到一些如画符般的奇怪花纹，这些花纹是陨铁中的特殊矿物——陨硫铁和陨磷铁等包裹体被横向切割所产生的。

禁止用于商业用途

纯度的铁镍合金碎块。这些金属碎块在周围天体引力的干扰下，有可能离开原先的运行轨迹，散落至太阳系的各个角落。

并非所有的陨铁都价值不菲，但它们的身世经历绝对离奇曲折

个别靠近地球的金属块被地球引力拉进大气层，带着光和火划过天空。残余的物质落在地面，它们便是珍贵的铁陨石。

在小行星形成的早期，处于熔融状态的液态铁镍金属核缓慢地冷却，镍纹石首先结晶出来——它是一种地球表面不存在的宇宙矿物。随着温度继续降低，铁纹石也按照一定方向析出，与镍纹石形成交错的纹理结构。

在每个人的血液中，铁都是不可或缺的元素；但在生活中，铁却又极其普通和廉价。我忍不住问出一个很俗的问题："真正的陨铁，现在价格如何？"

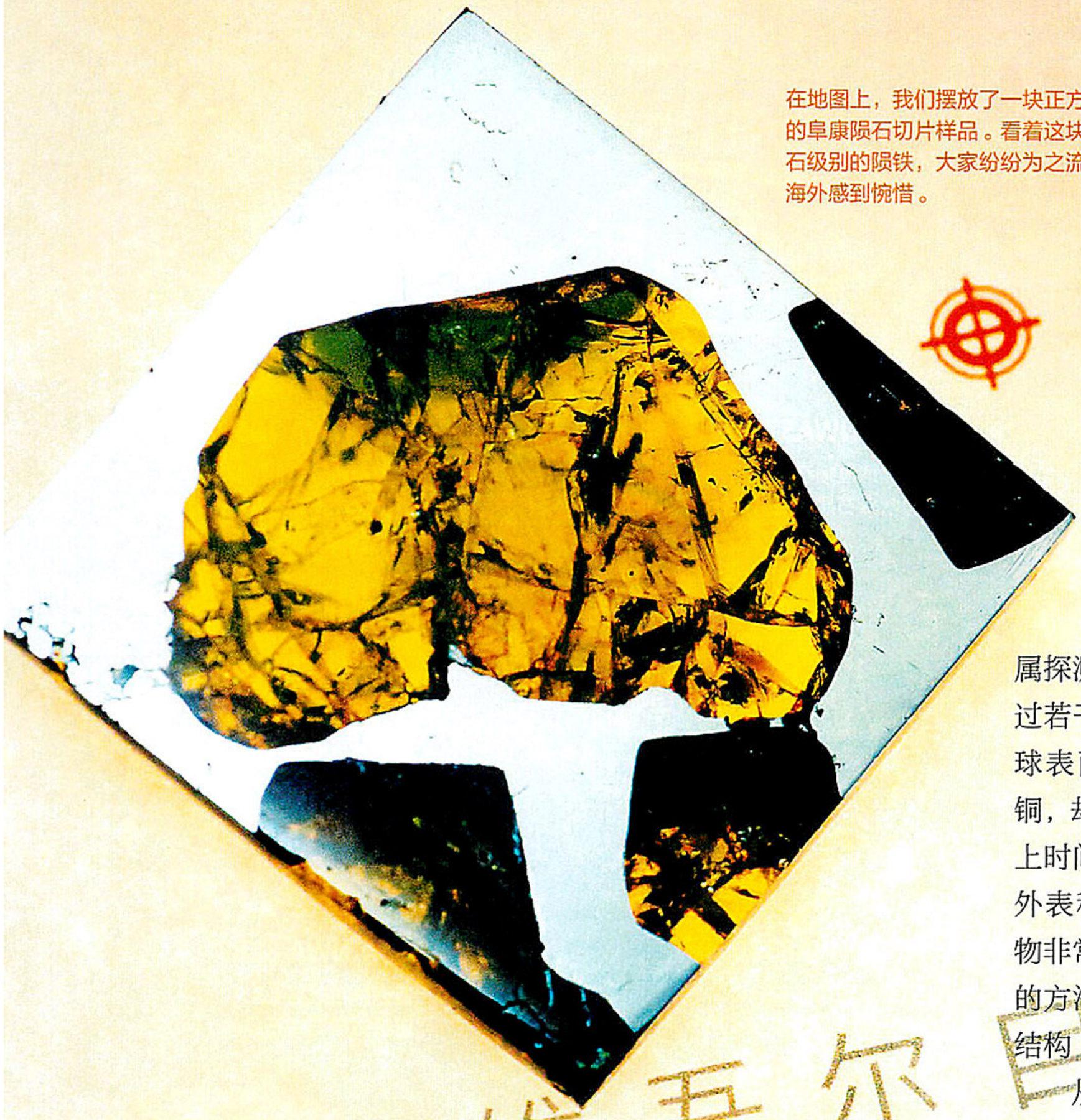
"人们总是觉得真正的铁陨石价格不菲，其实并非如此。稀有类别的标本确实不便宜，但也有一些相对常见的种类，国际市场上每克只卖 1 至 2 美元上下，仅比白银价格略高。"

离开国家天文台时，张超赠送给我一块精致的、用陨铁打制的挂坠。之后的日子里，我不时摆弄那挂坠，这是我拥有的第一块真正的陨铁。看着周围的朋友平日把玩的蜜蜡、翡翠以及各种树籽穿成的手串，那些首饰和文玩虽然惹人喜爱，但和陨铁相比，它们自身的故事就有些显得平淡无味了。



铁镍与宝石交融而成的阜康陨铁不幸流失国外

除了铁和镍外，有些铁陨石内还有硅酸盐矿物，它们被称作"石铁陨石"。"石铁陨石"中有一类由橄榄石和铁镍构成，它们名叫橄榄陨铁。从外观来看，橄榄陨铁和普通陨铁别无二致，但它们暗藏乾坤。切开橄榄陨铁来看，一块块金黄色的橄榄石仿佛嵌在银色金属间，光线透过时，橄榄陨铁就像是会发光的蜂巢。左图是美国的布雷纳姆（Brenham）陨铁，虽然看起来惊艳，但容易锈蚀破碎。当今世界上品质和稳定性最佳的陨铁，是本世纪初在我国新疆维吾尔自治区阜康发现的"阜康陨铁"，但非常不幸，它一经发现便被暗中卖到了国外。如今在国际陨石市场上，阜康陨铁的价格堪比黄金。



在地图上，我们摆放了一块正方形的阜康陨石切片样品。看着这块宝石级别的陨铁，大家纷纷为之流失海外感到惋惜。

阜康市

新疆维吾尔

陨石作为收藏界的新门类进入中国，大约是在 20 世纪 90 年代后期，矿物爱好者和天文爱好者大多从国外购置各种陨石标本。另外还有一些人，热衷于寻找未被发现和报道的陨石。

价格超过黄金的新疆阜康陨铁，本世纪初令人惊讶地出现在美国市场

自打对铁陨石有了初步了解之后，我开始迷恋上收集各种陨石标本。一次在乌鲁木齐出差时，恰好看到微信群中有几名爱好者朋友尝试着去新疆北部的古尔班通古特沙漠寻找陨铁，我也加入了他们的队列。

队伍的核心人物是有着天体物理博士学位的“大涛”，他用专业的金属探测器，在戈壁和荒漠上曾经找到过若干有着红褐色表皮的铁块。“地球表面上有自然金、自然银、自然铜，却没有天然的铁单质。落到地球上时间较长的陨铁因为氧化作用，其外表和铁矿石或者古代冶炼的废弃物非常相近。要想准确判别，最简单的方法还是将其切开来看‘维斯台登结构’，但我不太舍得。”

从天而降的陨铁，大约只占地球表面全部陨石总数的十分之一。但是和其他种类的陨石相比，陨铁辨别起来相对还算容易。我国的新疆、甘肃、内蒙古等西北部省区是陨铁爱好者寻宝的乐土 —— 就像买彩票一样，在那里中彩的几率相对比较高，曾经有一些巨大或者著名的陨铁，在地广人稀的荒漠和草原上被意外发现。

一块重 30 吨的大陨铁，目前存放于乌鲁木齐市的新疆维吾尔自治区展览馆后院，它的名字叫做“银骆驼”。“银骆驼”是目前已知的世界第四大陨铁（最大的陨铁是存于纳米比亚的霍巴陨铁），早在 19 世纪，人们在阿勒泰地区青河县境内的银牛沟发现了这块“天外之物”。据测定，“银骆驼”含铁 88.67%，含镍 9.27%，此外还有微量的钴、铬、磷、硅、硫等元素。

scan by mecca
禁止用于商业用途

在显微镜下，来自不同小星球的神秘物质如教堂的彩色玻璃

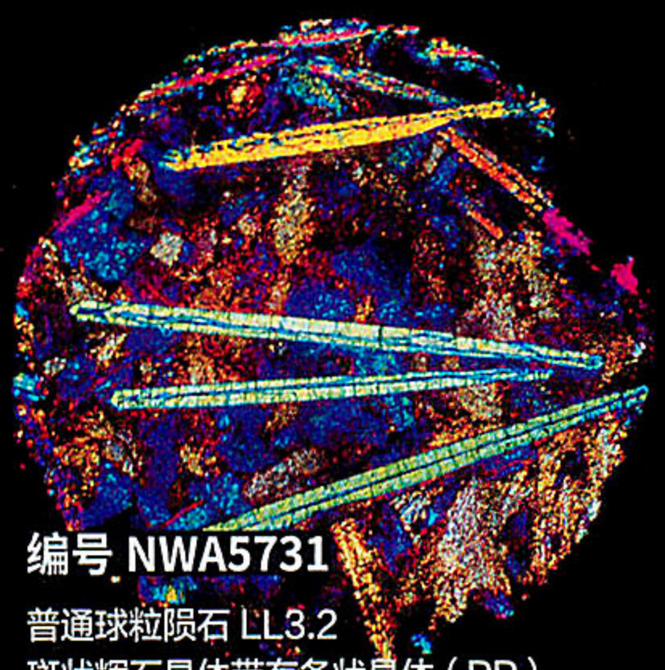
寻找陨石，是人类获取其他星球物质最省力的方式。一些袖珍的小行星，其内部不会分化出地核、地幔等结构，来自这类小行星的陨石被称作“球粒陨石”。“球粒陨石”被科学家们看作是太阳系早期演化史的标本，显微摄影师张超对它们很感兴趣，他将来自不同星球、不同编号的“球粒陨石”制成切片。在偏光显微镜下，这些切片样本呈现出如教堂彩色玻璃般的图案。



相比于“银骆驼”，十年前另一块在阜康市境内被发现的陨铁，在全球陨石界有着更高的知名度。2000年时，有人在阜康的戈壁荒漠上找到了一块重达 1 吨的陨铁，他没有上报相关部门，而是将陨铁谨慎隐藏，暗中寻找买家。5 年后，这块以发现地点“阜康”命名的陨石出现于美国市场——它被切割成 3 大块，其中一块被继续分解成更小的碎块，以每克 300 美元乃至更高的价格公然出售。

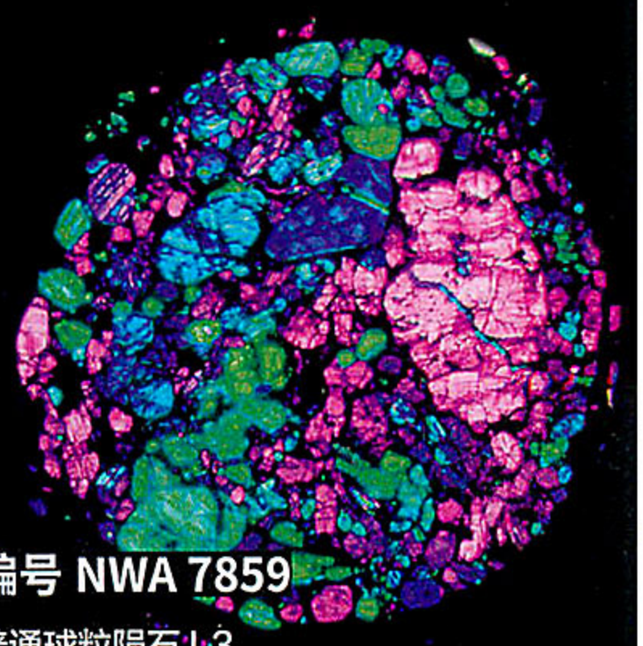
这块“阜康陨石”是石铁陨石类别中非常稀有的橄榄陨铁。我曾以不菲的价格购得一小块橄榄陨铁，其银白色的铁镍金属晶体宛若蜂巢，蜂巢间镶嵌着半透明的、金光闪闪的橄榄石，令人赞叹。究其成因，这类陨铁来自于小行星的地核与地幔交界处——闪亮的橄榄石，正是地幔中的成分。

迄今为止，全世界发现的橄榄陨



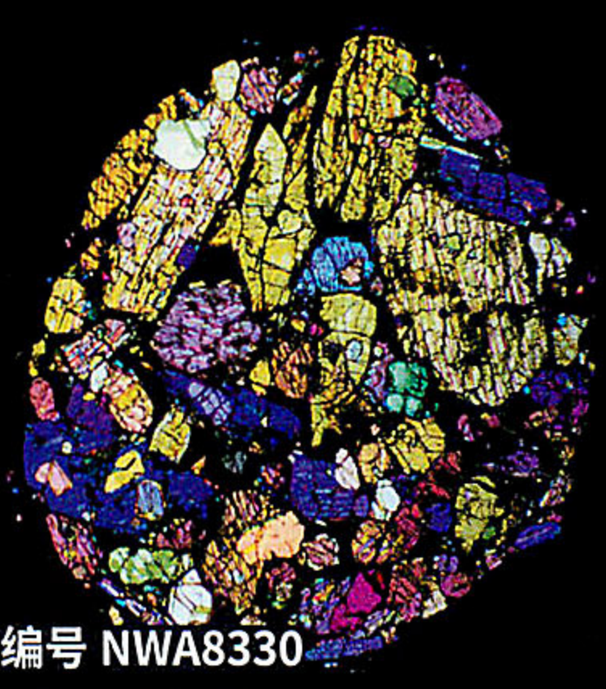
编号 NWA5731

普通球粒陨石 LL3.2
斑状辉石晶体带有条状晶体（PP）



编号 NWA 7859

普通球粒陨石 L3
点状橄榄石辉石晶体（GOP）



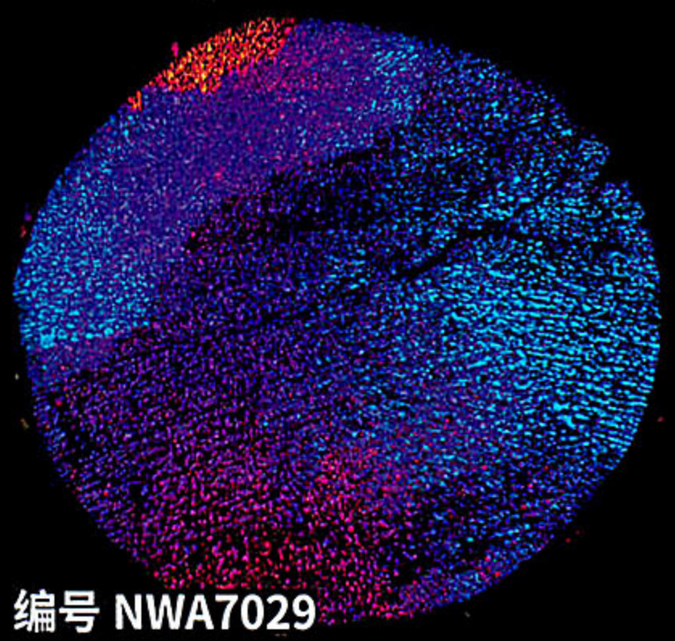
编号 NWA8330

普通球粒陨石 L3
斑状橄榄石晶体（PO）



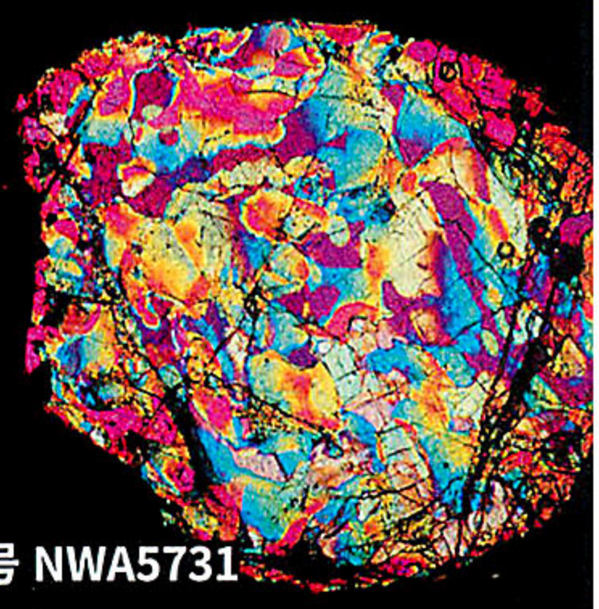
编号 NWA 8263

普通球粒陨石 L3
斑状橄榄石辉石晶体（POP）



编号 NWA7029

普通球粒陨石 LL3.1
隐晶质（C）



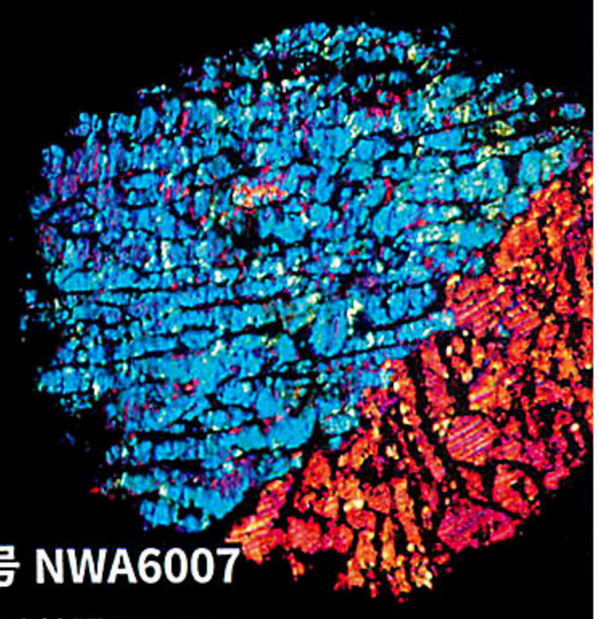
编号 NWA5731

普通球粒陨石 LL3.2
有包含关系的斑状橄榄石辉石晶体（POP）



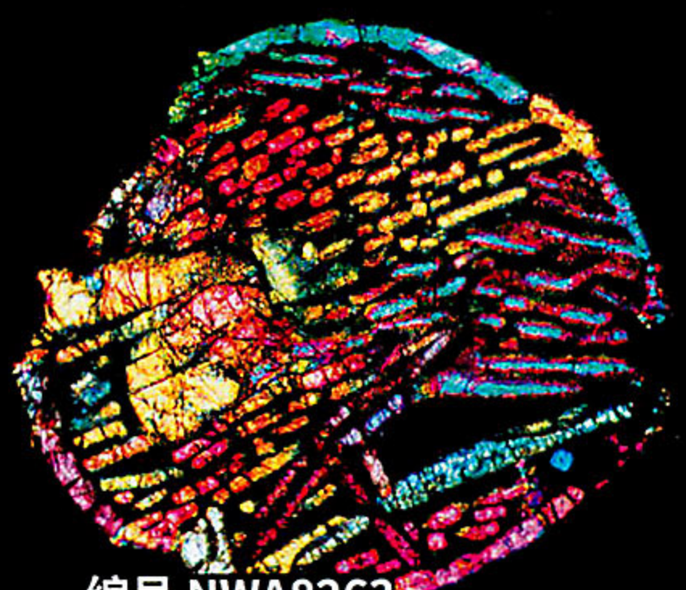
编号 NWA5731

普通球粒陨石 LL3.2
内外分层的斑状橄榄石辉石晶体（POP）



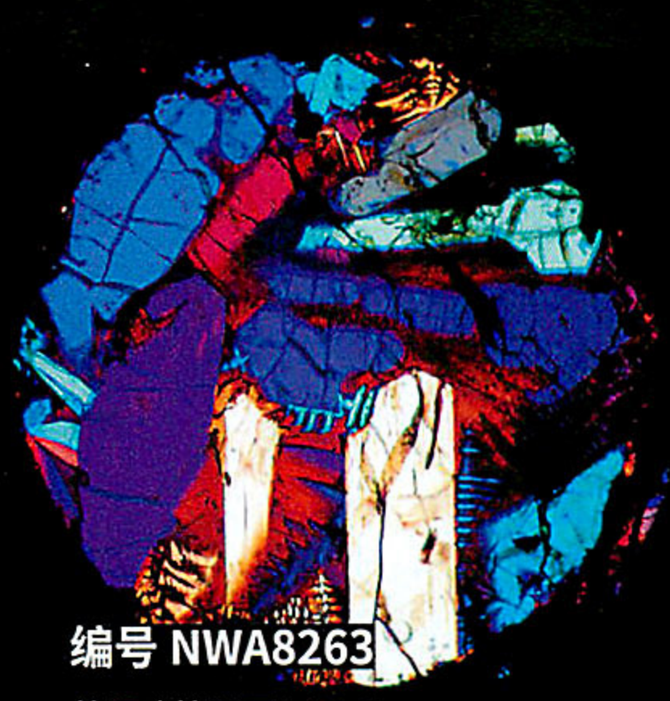
编号 NWA6007

普通球粒陨石 L3.5
双方向的芦条橄榄石晶体（BO）



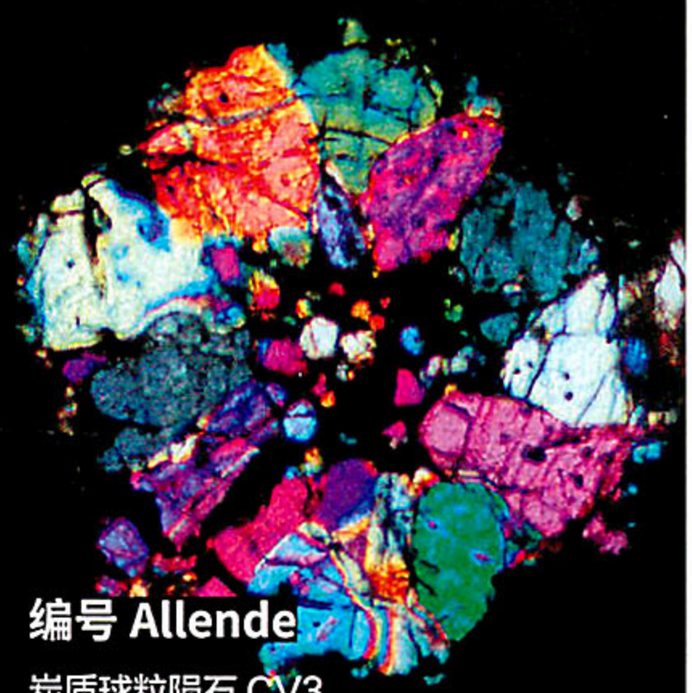
编号 NWA8263

普通球粒陨石 炭质球粒陨石 Allende CV3
芦条橄榄石晶体（BO）



编号 NWA8263

普通球粒陨石 LL3.2
斑状辉石晶体带有条状晶体（PP）



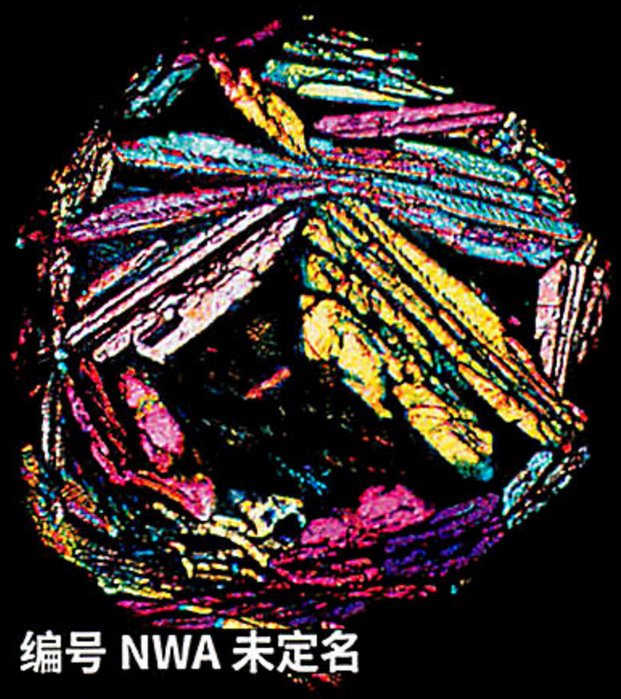
编号 Allende

炭质球粒陨石 CV3
内外形态不同的斑状橄榄石晶体（PO）



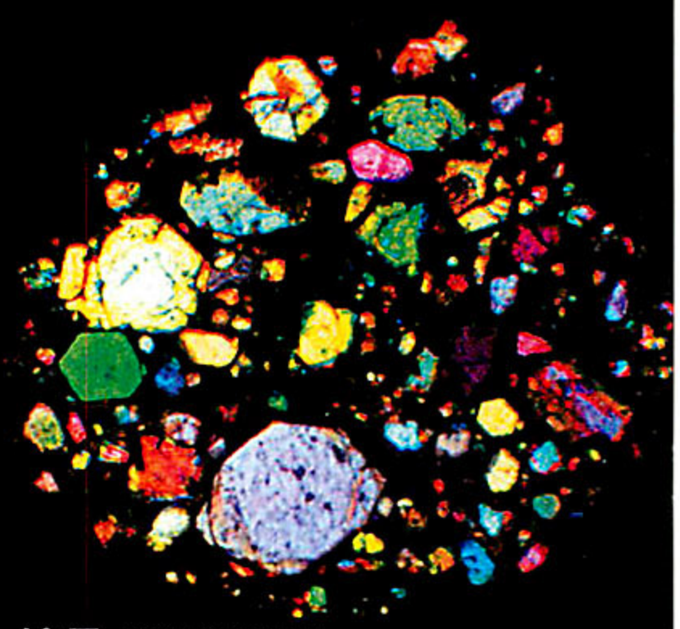
编号 NWA5731

普通球粒陨石 LL3.2
双方向的芦条橄榄石晶体（BO）



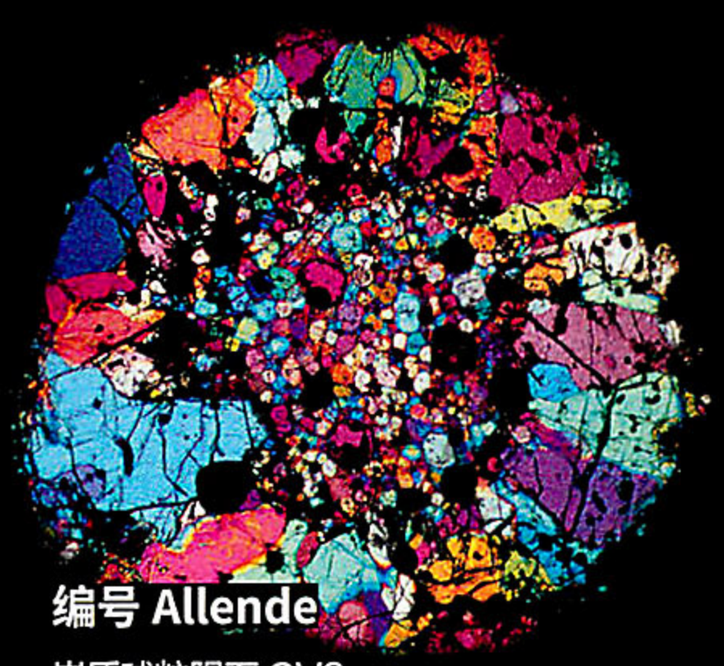
编号 NWA 未定名

普通球粒陨石 L3
斑状辉石晶体（PP）



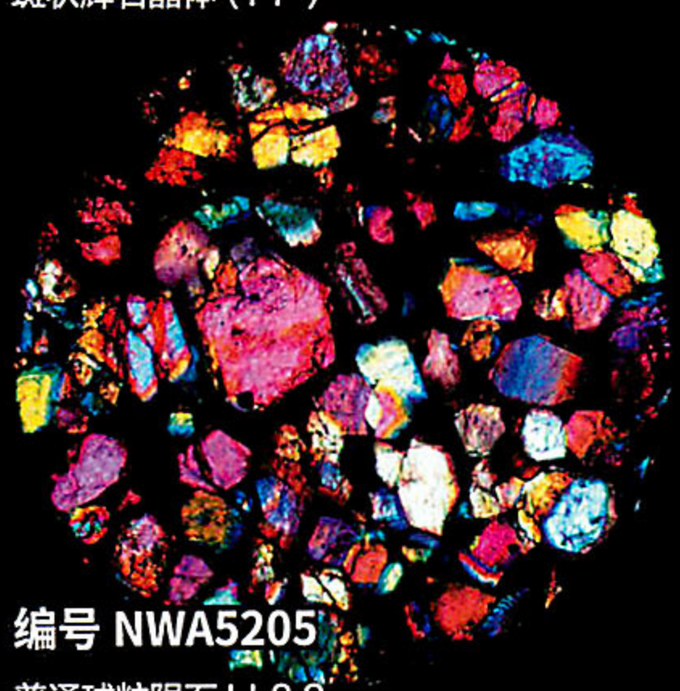
编号 NWA6169

普通球粒陨石 L3.15
斑状橄榄石晶体（PO）



编号 Allende

炭质球粒陨石 CV3
内外形态不同的斑状橄榄石晶体（PO）



编号 NWA5205

普通球粒陨石 LL3.2
斑状橄榄石晶体（PO）



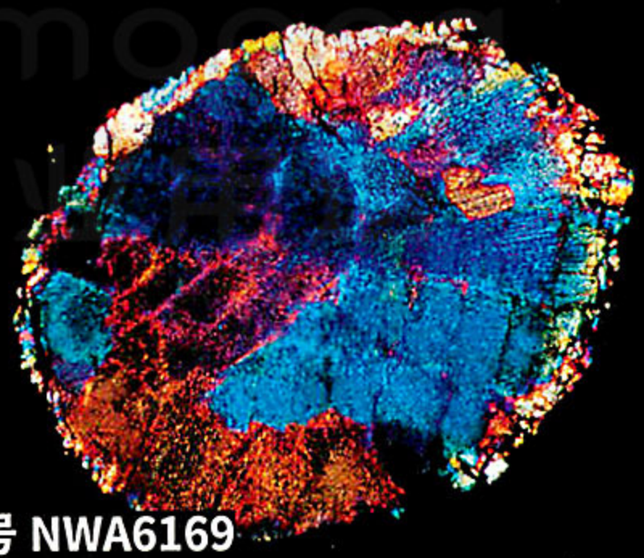
编号 Tissint2

普通球粒陨石 L3
有包含关系的斑状橄榄石晶体（PO）



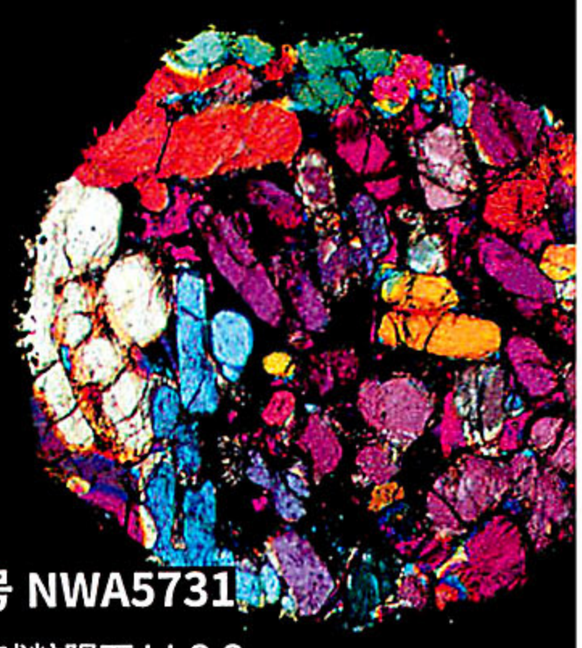
编号 NWA7130

普通球粒陨石 LL3
有包含关系的斑状橄榄石辉石晶体（POPp）



编号 NWA6169

普通球粒陨石 L3.15
隐晶质（C）



编号 NWA5731

普通球粒陨石 LL3.2
芦条橄榄石晶体（BO）

铁原石只有区区83块，市场上可见的不足10种。其中有些虽然也很美，比如美国的布雷纳姆（Brenham）陨铁，但因为易锈蚀破碎，其收藏价值大打折扣。就稳定性和美观性而言，阜康陨铁堪称当今世界品质最高的橄榄陨铁。

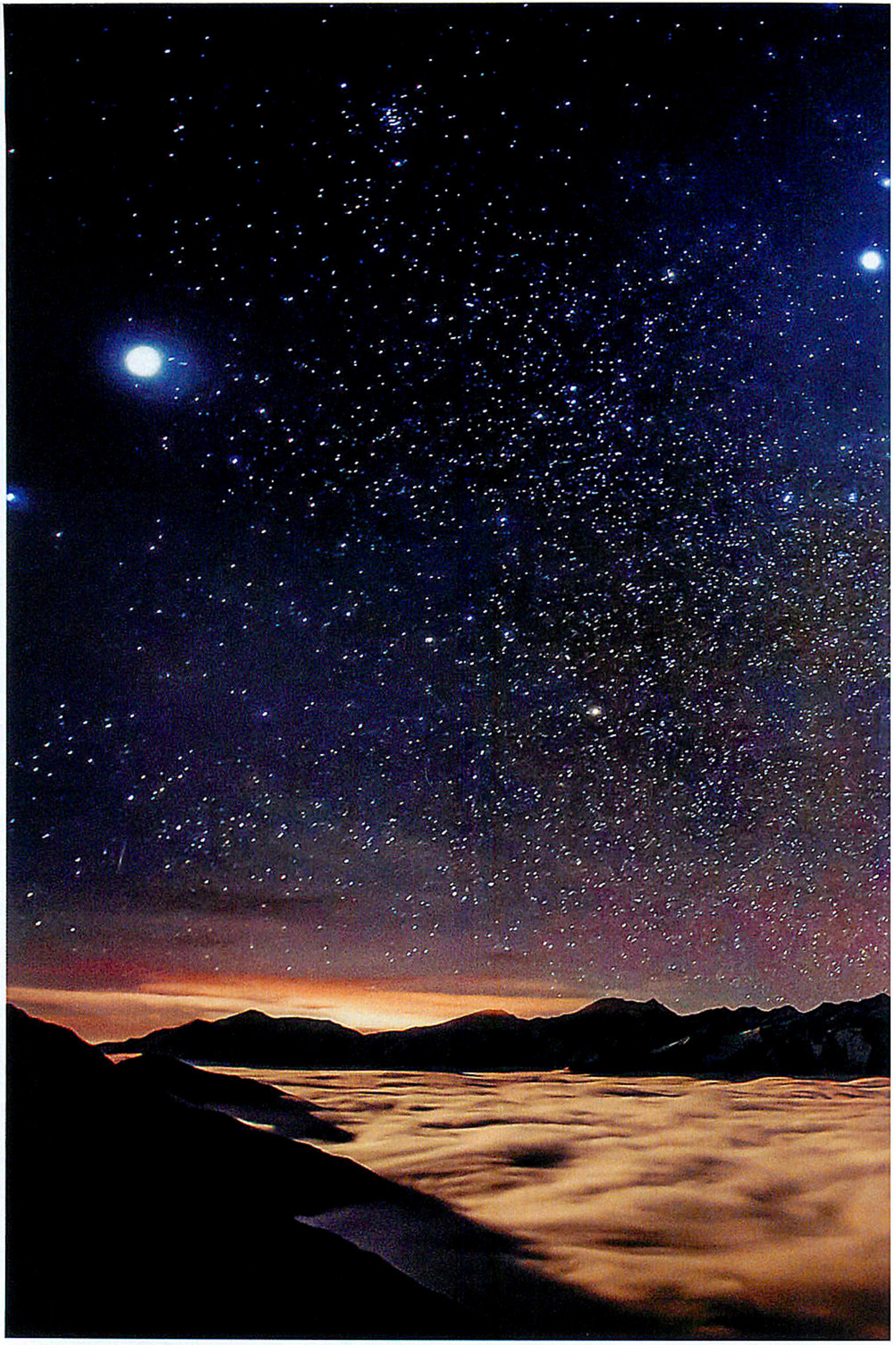
黄金最近的价格，大约是每克280多元，而全球至今已开采的黄金数量保守估计至少有十多万吨；阜康陨铁地球上只有1吨，这种宝石级别的珍稀陨石，国际市场上的价格自不会便宜。遗憾的是，包括我在内，所有中国收藏者乃至研究者手中的阜康陨铁，最初都是从美国商人手中回购的。

“球粒陨石”见证了太阳系初始的形成过程

一名新疆当地人和我讲，十年前他的朋友们苦苦搜寻，终于找到一块大陨铁。相关部门听到消息后，将陨铁保护起来，并给了发现者500元钱奖励。发现者非常失望，这样的奖励金额与他们的心里预期相差甚远。几个人决定，再遇到这样的机会，要把陨石私下卖掉。

把陨铁偷偷卖到国外，可以获得巨额收益。由于鉴定较为困难，包括陨铁在内的各种陨石，往往可以堂而皇之地出入各个国家的海关。“稽查陨铁的力度要是能有治理象牙走私的一半，现状也会好很多。”大涛在烈日下抽着烟感叹；“阜康陨铁，最初有可能就是被称作铁矿石，轻松卖去美国的。”

对于阜康橄榄陨铁的流失，国内很多研究者和收藏者深感痛心。相比于阜康橄榄陨铁的走私，其他一些铁



划破夜空的流星，是否会留下陨石？

四川巴郎山，火流星如天神之剑划破天空。天体物质高速进入大气层，与空气剧烈摩擦，形成发光的流星；如果能有残余物质落在地表，便形成陨石。在已知的陨石当中，铁陨石只占不到10%，要在野外寻找它们，难度堪比大海捞针。
摄影 / 阿五

陨石流失到海外的事件同样非常可惜——它们虽然没有阜康陨石那样惊艳，但大多有着极高的科研价值。

张超发信息问我有什么斩获，我苦笑着摇摇头。期待着在野外偶遇一枚陨铁，和海底捞针又有什么区别呢？他嘱咐我说：“除了陨铁，在野外可以多留意下‘球粒陨石’。”

按照陨石类别的划分标准，具备地核结构的小行星碎裂所形成的铁陨石、石铁陨石和陨石，被称作“分



异型陨石”；除这些之外，还有一些陨石形成于太阳星云的冷凝吸收过程中，它们可以被看作是一些更加微小的行星。这些微小行星没有经历星球的熔融分异，没有明显的地核、地幔、地表，其物理和化学成分至今保持着形成初始时的状态。因为通常含有一种球粒状硅酸盐集合体，这类陨石被圈内人称作“球粒陨石”。

张超发来张用偏光显微镜拍摄的“球粒陨石”微观结构，在古尔班通古特沙漠边缘，我扔下金属探测器，在手机上放大观看图片。“球粒陨石”是来自微小行星的物质样本，在我所看的这份样本中，铁单质与含铁的化合物都以弥散而不聚集的状态分布着。

“球粒陨石”堪称太阳系形成初始时期的活化石，它们见证并记录着太阳系形成和演化的过程。地球和人类从何处来？对于这个终极的哲学问题，陨石如果能言，定会讲出精彩的故事。

责任编辑 / 高新宇
图片编辑 / 高新宇　宋文
版式设计 / 介彬

scan by wecoa
禁止用于商业用途

云龙桥

孙敏 撰文
耿艺 等 摄影

一部桥梁史，半部云龙史

云龙县是云南大理白族自治州最西面的一个县，地处滇西北横断山脉纵谷区，境内有多条河流流过，水网密布。自古，云龙人便在众多河流上架设桥梁，这些桥梁有些为通衢而建，有些为盐业运输而建，有些为战争而建……时间让曾经的光鲜褪去，独留下江河上的桥梁低语着一个个不寻常的故事。

青云桥

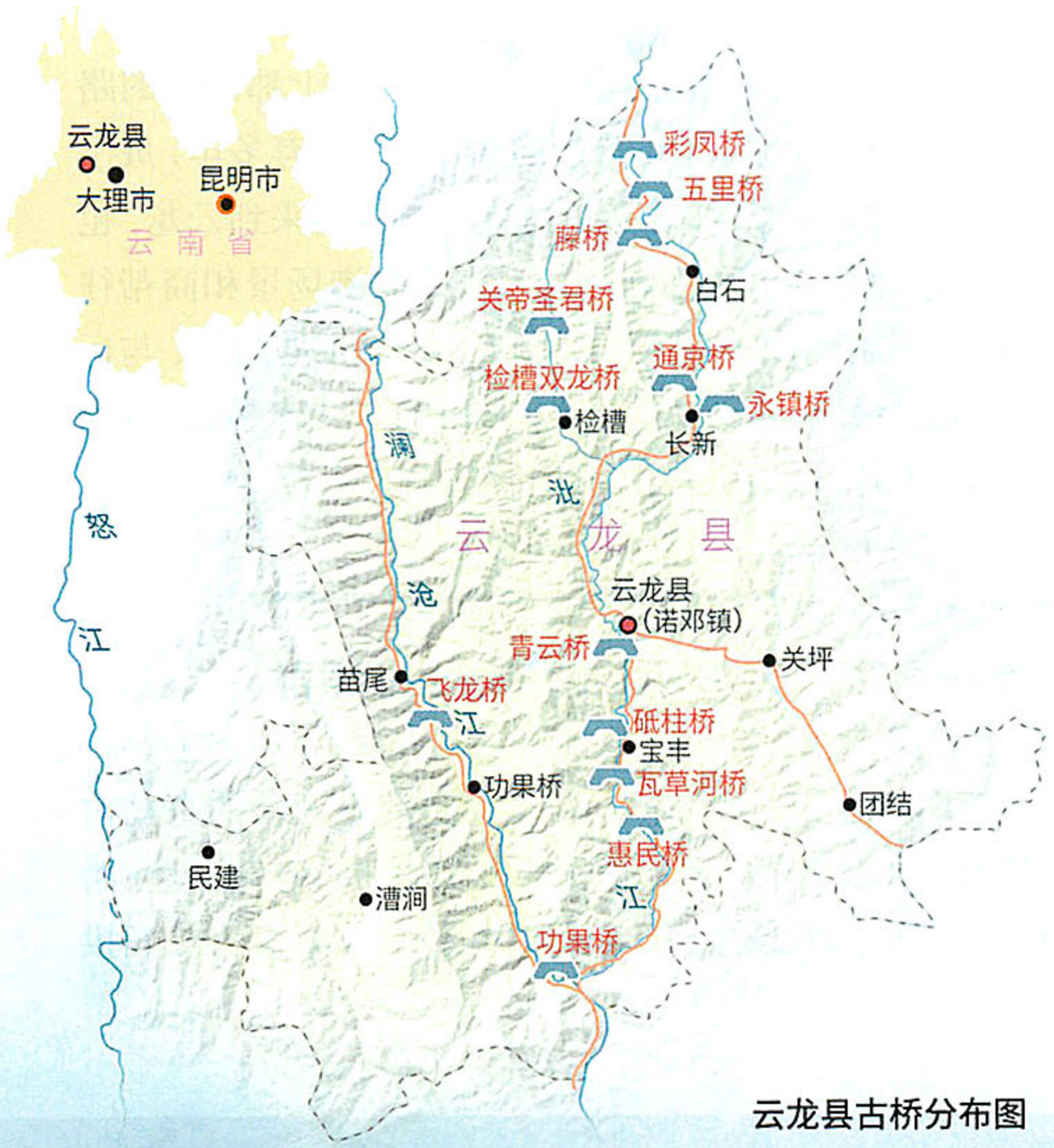
这座桥是个微缩的“寺庙”，至今香火不断

青云桥俗称链子桥，位于云龙县南郊，修建于清道光四年（1824年），已有192的历史。这座桥由时任陕西省巡抚的石门井人杨名飏出资建造。云龙各族人民视万物皆有灵，山有山神，水有龙王，土地有土地神，桥梁也有桥神。村民在西桥亭塑有观音像，将其作为宗教活动的场所。

在大理白族自治州洱海源头的凤羽古镇里，有一座供奉着孔子、玉皇大帝和释迦牟尼的三圣庙。小庙的后面有一条寂寞的石板路，在空旷的山里延伸。小路久无行人，只有石面上那些年代久远的马蹄印，透漏着它的过往。路边，我与几位老者聊天，这条石板铺就的小路曾是他们谋生的通途——赶着马，翻过苍山到大理的云龙县，在云龙的盐井驮了盐，渡过澜沧江、翻越怒山，再渡过怒江、翻越高黎贡山，一路往西到达腾冲。老人们捡了块小石子，在泥地上勾画了一幅简要的路线图，告诉我他们途中的每一个驿站。

后来，机缘巧合我来到了古道的另一端——隔着两条大江和两条巨大山脉的腾冲市，在那里，我看到了典籍上的这





云龙县古桥分布图

云龙县

沘江串起云龙最密集的聚落，也是桥梁最集中的所在

云龙是大理白族自治州最西面的一个县，地处滇西北横断山脉纵谷区，境内河流密布，怒江从县境西部穿过，澜沧江流经境内百余公里，把云龙切为两半。沘江是澜沧江的一条支流，发源于兰坪白族普米族自治县东北部山区，经过金顶镇从北部流入云龙境内，最终在功果桥镇功果村汇入澜沧江。它没有澜沧江、怒江那么汹涌，在云龙平缓流淌135公里，却串起了最密集的聚落，也成为云龙桥梁最密集的地方。摄影 / 姜洪岐



条路。清代修撰的《腾越厅志》记载："自城北界头过马面关高黎贡山雪山，渡上江，通云龙五井。"凤羽镇的老马帮说的是从东到西，《腾越厅志》讲的是从西往东，这条古道的一个中间交点便是产盐的云龙县。"云龙五井"说的是云龙县最负盛名的诺邓、石门、宝丰、大耳、大井五个盐井。运盐必须先修路、架桥，因了盐井的存在，盐商在云龙县境的河流上架起一座座桥梁。在滇西群山间缜密而完备的交通网络中，桥梁成为一个个重要的结点，也让云龙这个弹丸之地，成了被民间记忆和历史典籍刻意强调的地方。

如今，再没有人把盐当作稀罕之物，而愿用生命作赌注冒险踏上那遥远的路途。不再产盐的盐井也已废弃多年，成了个凭吊历史的地方。旅行者来到云龙，也再见不到煮盐人家的鼎沸场景和商帮往来的喧嚣，只剩下山野里那些与盐、与远走他乡的小道密切相连的古老桥梁，成为最引人注目的所在。

云龙的沘江上有个古桥梁群

在滇西，不论是北上西藏的茶马古道，还是西去印度和缅甸的博南古道，跨越江河沟壑的津梁不计其数，复杂如石拱



云龙的桥有浮桥、吊桥、梁桥和拱桥四大类，寿光桥就是跨径较小的石拱桥。云龙古桥以吊桥和梁桥居多，像寿光桥这样的石拱桥比较少见，除了寿光桥，还有检槽双龙桥、观音桥、关帝圣君桥等。这些石拱桥造型古朴典雅，散落于村寨的清溪上，别有一番韵味。
摄影 / 姜洪岐

寿光桥

云龙还有一种横跨溪流的石拱桥，寿光桥就是古老的小跨径拱桥





藤篾桥

行走在藤篾桥上的感觉惊心动魄，时刻担心掉进河水里

水城藤桥位于云龙县城北面约68公里的白石镇，横跨泚江上，因桥用藤子编缀而成，故名藤桥。藤桥古时称笮，是由溜索演变而来，用深山老林中古老的野葡萄藤，经加热烤制后扭打编绕而成，架在江两边对生的老栗树上，再在下面悬吊一张用藤编织成的长圆形网，网底穿进一根木方作为行走的桥面。走在藤桥上的感觉让人惊心动魄，整个桥身就像荡秋千一样不住地摇晃，虽然并无危险，但还是会担心掉入冰冷湍急的河水里。

桥、铁索桥，原始如藤篾桥、溜索和木板桥，但没有哪个地方的桥像云龙的桥那样类型丰富，那样令人着迷。

云龙是大理白族自治州最西面的一个县，地处横断山北段滇西澜沧江纵谷区，境内山脉纵横，河流密布，从西到东依次呈南北向排列的山脉有怒山、雪盘山和清水朗山。在这些大山的缝隙里，怒江、澜沧江等河流奔涌流淌，将云龙切割得支离破碎，境内的支流更是不计其数，其中最重要的支流是一条名为泚江的河流。

泚江发源于兰坪白族普米族自治县东北部山区，经过金顶镇从北部流入云龙境内，最终在功果桥镇功果村汇入澜沧江。泚江并不是一条波澜壮阔的河流，在云龙平缓流淌135公里，却串起了最密集的聚落，沿江的桥梁有数十座——彩凤桥、通京桥、永镇桥、惠民桥……

桥的所在总是一个地理的结点，遇到赶集的日子，被河流阻隔的人们会汇集到桥上桥下，买卖来自乡野间的土产山货。上覆瓦顶的廊桥大多设有木凳供人休憩纳凉，熙熙攘攘间人们互通有无，交流亲情。《云龙风物志》记载，到本世纪初年，不大的一个云龙县，记录在案的古老桥梁尚有42座，有风雨廊桥、石砌的拱桥和悬挂的铁链吊桥。它们中有的覆了瓦顶，设有长条的木凳，供过往行人遮风避雨、纳凉休憩；有的在桥头建了桥亭、阁楼或楼坊，阁楼中甚至供奉着观音像。

冬春时节行走在泚江两岸，那红的桃花、白的梨花在风中散落着五彩的花瓣。在静静的河面上，那些沧桑的老桥带着来自旧世界的古典和优雅矗立在原野里。

商业用途

通京桥

这是云龙最具代表性的梁桥，整座桥没有用一颗铁钉

通京桥始建于清乾隆三十六年（1771年），有好多曾用名，最初称为“大波罗桥”，后因盐马古道及清代银矿运银通过此桥，遂改名“通金桥”，又因银子是运往京城的，便改称“通京桥”，现名为“解放桥”。该桥为单孔弧形伸臂式木梁桥，桥长40多米，河面净跨23米，是大理白族自治州同类桥梁中跨度最大的桥。这种特殊的伸臂式桥梁合理运用了建筑学中几何学、力学和防腐的原理，整座桥没用一颗铁钉，木桁扣榫而成，桥采用木头交错架叠，从两岸层层向河心挑出，中间用长12米的五根横梁衔接，上铺木板组成桥面。加上两边桥头牌楼式的桥亭，桥身覆瓦顶，及两侧有遮挡风雨的裙板，又被当地百姓称为“廊桥”、“风雨桥”。



摄影 / 石磊



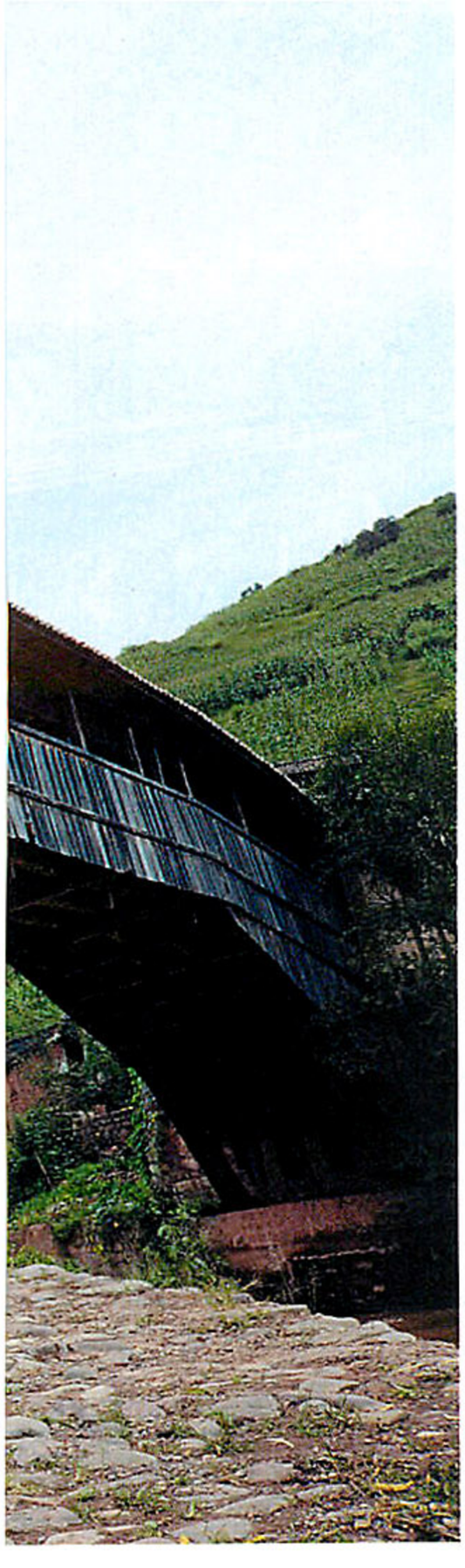
摄影 / 徐晋燕

空气中弥漫着油菜和小麦穗的味道，感觉还稍带着盐卤的气息。在《云龙州志》里记载着百余年前的一位诗人留下的诗，他写的是通京桥：“寻源缓步出桥西，尚有梅花伴水低。一路江边行不尽，悠悠似入武陵溪。”诗写得一般，但是那意境总能唤起不同时代的人的感同身受。

走过检槽乡的关帝圣君桥，就进入古老的师井村。师井亦狮井，因有读书人外出应试，担心那反犬旁的狮吓着了外面世界的文明人，于是上奏朝廷钦准改名为师井。师井自明万历年间开始吸卤煎盐，到了清代，已有云龙最大的集市，商品有西藏的药材氆氇，四川的杂货川烟，湖南、湖北的丝绸，还有广东、广西的人来此卖药、算命。两端建有牌坊的廊桥关帝圣君桥已有些许斑驳，一种沧桑感扑面而来，遥想当年这座桥一定是集市的所在，桥上桥边云集着来自四面八方的人。这座廊桥建造年代不详，现在的部分桥体是民国13年（1924年）重修的。云龙的廊桥不如浙江、福建的廊桥数量多且集中，但胜在依山就势、古朴自然。在乡间行走，忽然与山谷间溪流上的一座廊桥相遇，会让人欣喜不已。

在古代，造一座桥还不仅仅是为通衢

Scan by mocoo 禁止用于商业用途



之实用，大自然的天成与人工建筑的雅致需完美地融合在一起，这便是古代中国人讲求的风水。检槽乡的双龙桥把照壁建到了桥上，目的是为了“锁一方风水”；捐资倡建青云桥的杨姓陕西巡抚在建桥碑记里写道：“有系于人命，有关于国课，有裨于风脉。”意思是桥梁让人免于舟济的危险，事关国家税收的大事，然后是培植风水的重要。这使得云龙只要是有桥的地方，不论从任何一个角度看，它都是一幅美丽的风景。

盐业贸易架起云龙众多桥梁

云龙古桥众多的一个重要原因，就是古代云龙盐业的开发。云龙的盐塑造着云龙的历史和日常生活，也成了支撑那些美丽桥梁的物质基础。

云龙是云南盐井开发最早的地区之一，明万历年间的《云南通志·盐务考》提到“汉代云南有二井，安宁井、云龙井”。但有确切记载的是在唐代樊绰的《蛮书》里：“剑川有细诺邓井。”细诺邓井即今天云龙五井中的诺邓井。明代初年，云龙各井已设盐务提举司、盐课司和土巡检衙门等盐业管理机构。明洪武十六年（1383 年），朝廷和州府在诺邓设置了管理盐务和税收的五井盐课提举司，设大使一人，管辖着大井、山井、师井、顺荡井等盐课司。

清雍正时期，在诺邓、天耳和顺荡设有三个盐司署，设诺邓井盐课司大使（清代各盐场、盐池、盐井设有盐课司，为盐务机构，盐课司大使掌管盐业生产及盐税征收事宜）。盐司署为州设，盐课司大使为朝廷所设，朝廷是把税务官直接派到了盐井，民国以后还专门成立了云南盐务管理局。

云龙县的一位学者跟我说：“你知道云龙五井的盐对国家税收的贡献有多大？大到够养活了半个中国的公务员。”关于这点我无法确认，但是，国家因盐获得的税收的确不是小数。“九州之供盐为



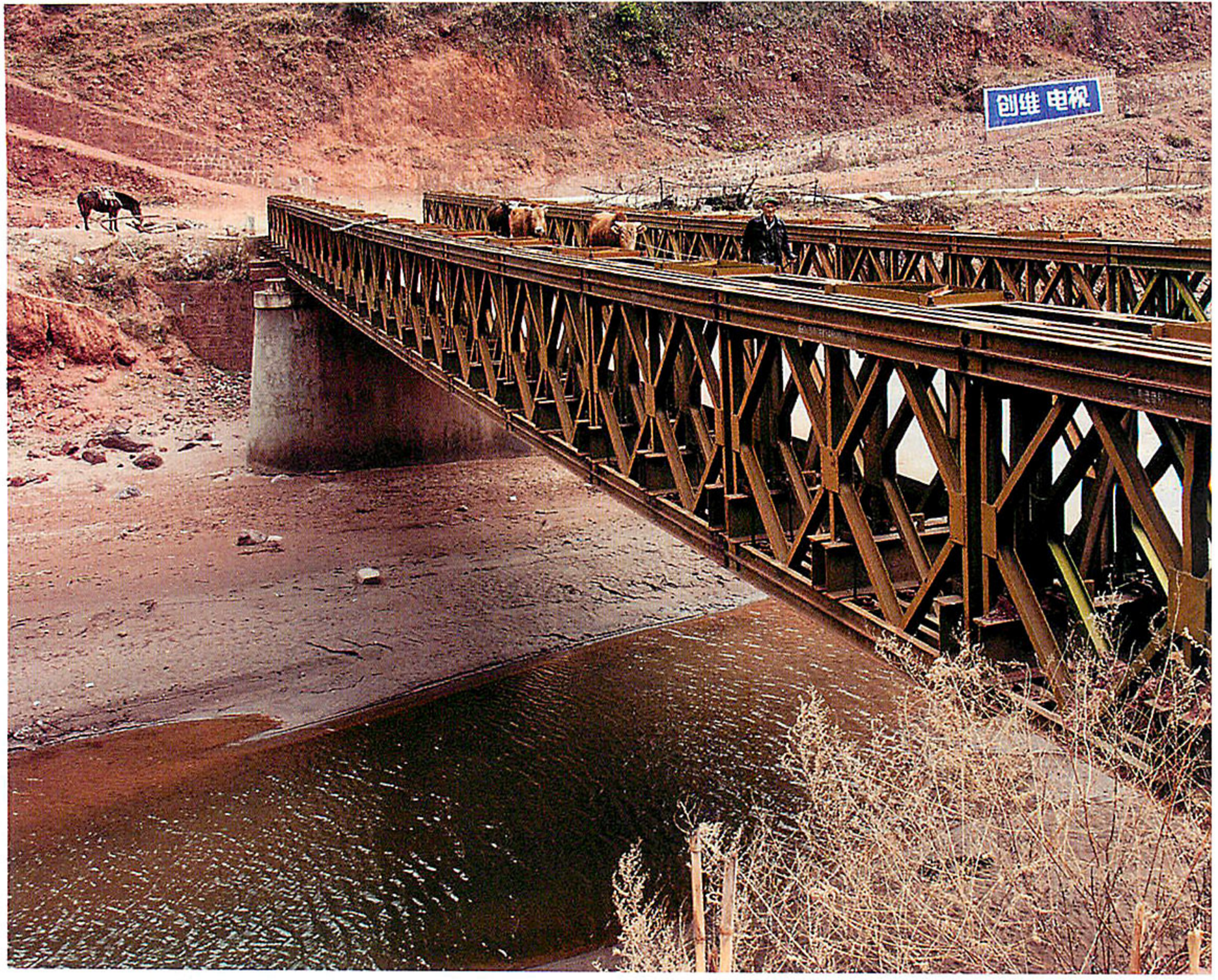
永镇桥

永镇桥是一座造型精巧的风雨桥，曾是进入茶马古道的重要通道

位于云龙县长新乡境内的永镇桥，距云龙县城 35 公里。从县城出发往北，到达洱江和大达河交汇的地方，再沿河上行几百米便能看到构造精巧的永镇桥。永镇桥始建于乾隆六年（1741 年），光绪元年（1875 年）重修，1987 年复修。历史上，永镇桥是云龙北线进入茶马古道的重要通道，也是沟通云龙与剑川、洱源等县的重要桥梁。

钢架桥

这些硕果仅存的桥梁，犹如一座战争的纪念碑



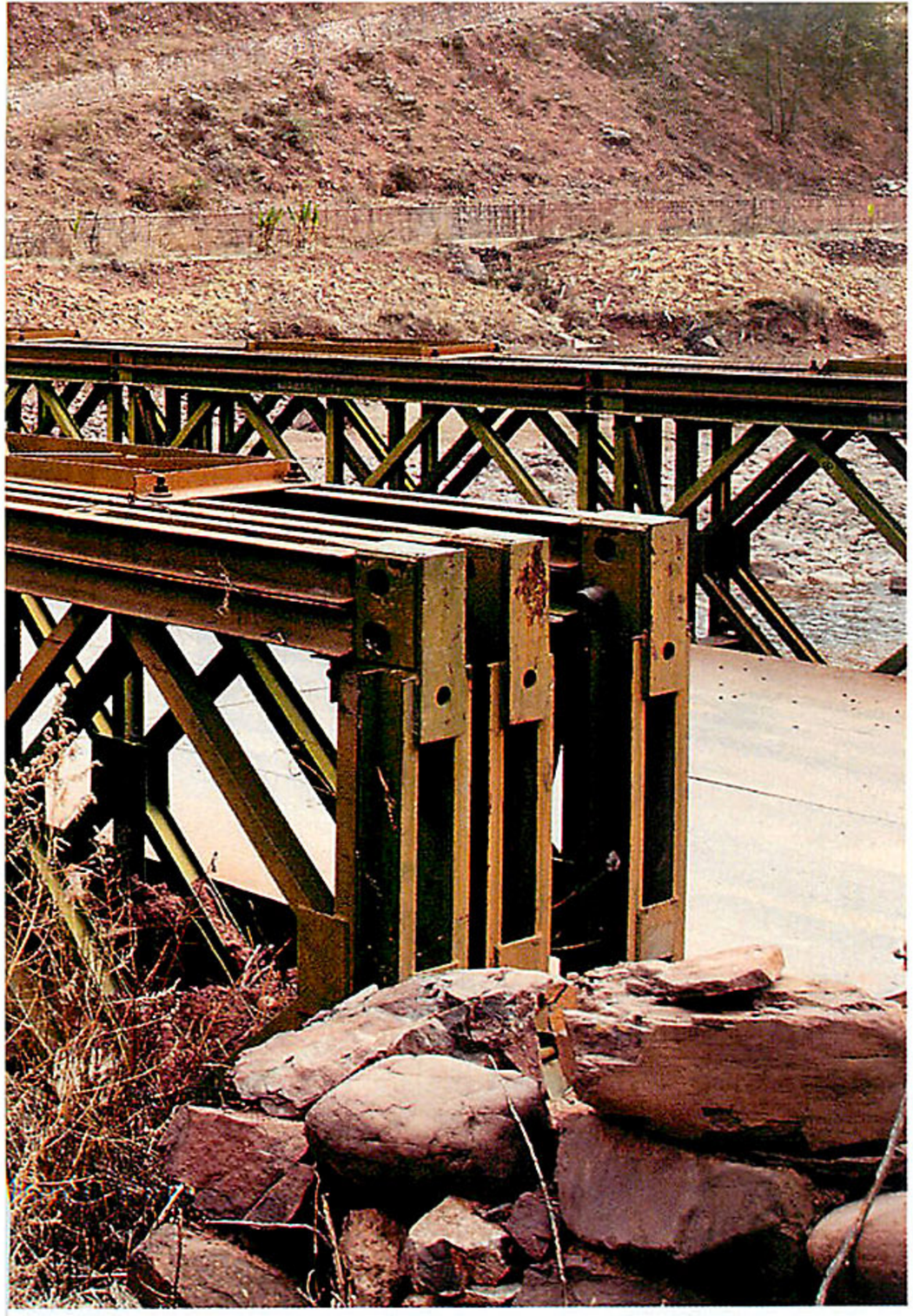
这是沘江上一座 50 多米长的桥，它总让人想到南斯拉夫的一部二战片《 桥 》。这座桥用铆钉和钢板建造，几十年过去都没有锈蚀 。从前，这样的桥在滇缅公路沿线有不少，跨过滇西纵谷区无数的河流与沟壑 。怒江战役开始之前，为了保障后勤供给，美国后勤司令部接替美国野战司令部负责修路任务，编成滇缅公路作业队，对公路全线进行了一次拓宽和维修 。据说在上世纪 60 年代以后，这些桥大多被拆运到越南去了，因此这桥是硕果仅存 。

首”这话倒不假。明朝后期，云龙五井提举司每年上缴的盐课银达 38 万两。在清末，盐税占全省总税收的 47%。对于生产者来说，盐税是繁重的，于是才有了屡禁不绝的私盐。民国初年，每担盐（100 斤）按官家定价，灶户仅得实际收入的 17%，仅够成本。然而，尽管税赋很重，但灶户、雇工和贩运者靠着私盐，收入也不菲。这使得诺邓数百户人家虽有贫富不等，但绝无食不果腹者。

诺邓当年销往各地的食盐每年有数十万斤，大部分食盐都要依靠澜沧江、沘江上的桥梁，采用人背马驮运销到外地，又把其他地方的物资运回云龙。不难想象如果当时没有过江涉河的桥梁，怎能实现盐业的以销促产。光绪《 云龙州志 》云：生齿日繁，文风日盛，科甲仕官代不乏人，二百年来几与中原比胜。盐业支撑着地方经济，这使得官府有税收，人民有财富，于是有了耕读传家的传统和饱读诗书的雅兴，也有了建桥铺路的财力。

澜沧江的功果渡口是云龙井盐运供保山、腾冲等地的捷径，民国元年至 5 年（1912 年 —1916 年），时任云南省参议员的王九龄和董坊二人建议在功果渡口修建铁索桥，未获批准。后来云龙县与食盐产销利益有关的地方商绅商议，各以所管盐灶历年盈余七八千元作为建桥基金，并选定沘江和澜沧江合流 250 米处为桥址。在历经几次集资后，民国 10 年（1921 年）桥梁终于建成，取名“ 青龙桥 ”。桥净跨约 85 米，用铁链承重，上面铺木板可供行人和牲畜行走。

然而，以资源为基础的繁荣总是有时限的，盐煮了几百年，山上的森林也砍得差不多了。生计模式的单一也为盐井所在村庄留下隐患。上世纪 50 年代盐的生产运销收归国有，继而又停产荒废，云龙几大盐井的人们又重回靠垦荒种地为业的农耕时代，外出读书的后生也不再回来了。没有了以灶户为中心的盐业生产，没有了盐业贸易的商队往来，这些优雅的老桥失去了财富与文化的滋养，也不可避免地开始衰败了。



澜沧江上的功果桥曾关系着国家和民族的生死存亡

在云龙诸多的老桥里，有一座桥的历史是最短的，它甚至都没有被列入《云龙风物志》的老桥名单里。与那些动辄乾隆、道光年间的老桥相比，它只有不到80来年的历史。所有的桥梁都不外乎小民生计政府税收，而它却关系着国家的存亡。这就是澜沧江上的功果桥。

功果桥建在功果桥镇功果村，桥以村命名，1912年由云龙人董坊捐资建造。抗日战争爆发后，日本人封锁了沿海的运输线，切断滇越铁路，断绝了中国接受外援的全部途径。1938年春天，云南省政府动员沿途十余万民众投入筑路工程，滇缅公路的修筑尤其是横跨澜沧江的公路大桥成为生命线工程。滇缅公路建成后，功果桥在日机轰炸中被毁。1939年，为适应战时运输需要，当局在老桥上游700米处另建新桥，设计师是交通部桥梁设计

出国通 中国光大银行出国金融服务

caissa 凯撒旅游

出国+卡 里约相伴

激情赛事 蓄势待发



出国+卡 里约相伴

活动时间：2016年6月01日—2016年8月30日

活动内容：

★ **活动一：**活动期间，持光大银联出国+卡客户报名参加里约观赛团队旅游，并持卡于凯撒旅游门店线下支付团费，满足单卡累计境外消费（其中巴西消费至少一笔）总额排名前50名的客户，活动结束后每人返还3888元团费。

★ **活动二：**活动期间，报名参加里约观赛团队旅游并持光大银联出国+卡于凯撒旅游门店线下支付的全国前50名客户，报名时每人立减3888元团费。

★ **活动三：**活动期间，持光大银联出国+卡在凯撒旅游门店购买自由行“里约观赛套餐（2晚住宿+2张门票）”的客户，由凯撒旅游给予每人套餐价格95折优惠。

活动细则：

1. 活动一和活动二可同时享受；
2. ATM取现不参与此活动；
3. “累计境外消费”是指在活动期内单张光大银联出国+卡在境外（除港澳台地区）线下POS累计消费；
4. 使用光大银联出国+卡POS消费的地区、日期、时间、金额、货币转换率等以银联系统记录为准；
5. 活动一中团费返还日期为2016年11月30日，获得返现客户名单以中国光大银行官网公布为准。

光大官方微信

广告

中国光大银行对以上活动保留最终解释权

95595 www.cebbank.com

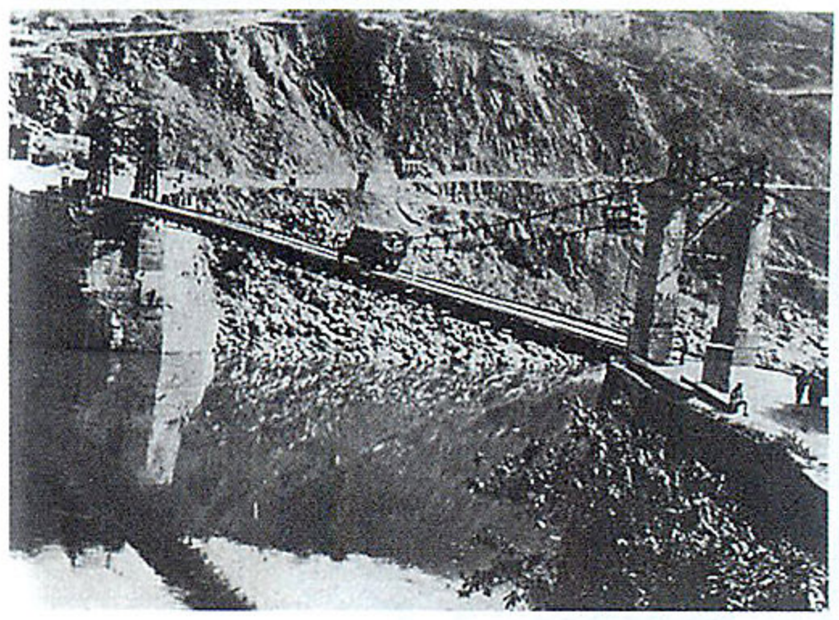
Bank 中国光大银行 共享阳光·创新生活

UnionPay 银联 UnionPay Your Way

昌淦桥

昌淦桥曾是滇缅公路咽喉，为了让位水电站而择址重新安装

昌淦桥也叫功果桥，是以因公殉职的桥梁设计师钱昌淦命名。建于抗日战争时期的功果新老两座桥，是我国第一代横跨澜沧江的公路钢索吊桥，被称为滇缅公路的咽喉。1940年10月至1941年2月的123天中，日本飞机对功果新老两桥轰炸16次，出动飞机242架次，投弹近千枚，将两桥炸毁。抗战军民日夜抢修，恢复通车，保证了滇西大反攻的胜利。如今，弹痕累累的功果桥、老桥西桥墩、保护功果桥的高炮路、高炮台、岩石地堡等全体建筑仍然完好地保存下来，成为抗日战争的物证。后因澜沧江建水库，功果桥整体搬迁至漾濞彝族自治县，离开了云龙的功果桥，连同它的历史一起消失在世人的视野里。



摄影 / 戈叔亚







2015年7月7日，在纪念中国抗日战争和世界反法西斯战争七十周年的这一天，在云南云龙县重新恢复的“昌淦桥”上，有来自美国的十位特殊的客人，他们是这座桥梁的设计者建设者，同时也是这座桥“昌淦桥”的名字的来源者钱昌淦的后人。他们在桥上举行一个小小的仪式来纪念自己的父亲钱昌淦。供图 / 钱昌淦家属

昌淦桥设计师钱昌淦的后人，来到桥边纪念自己的父亲



摄影 / 戈叔亚

师钱昌淦。不久，钱昌淦在空难中罹难，新功果桥又被命名为昌淦桥。

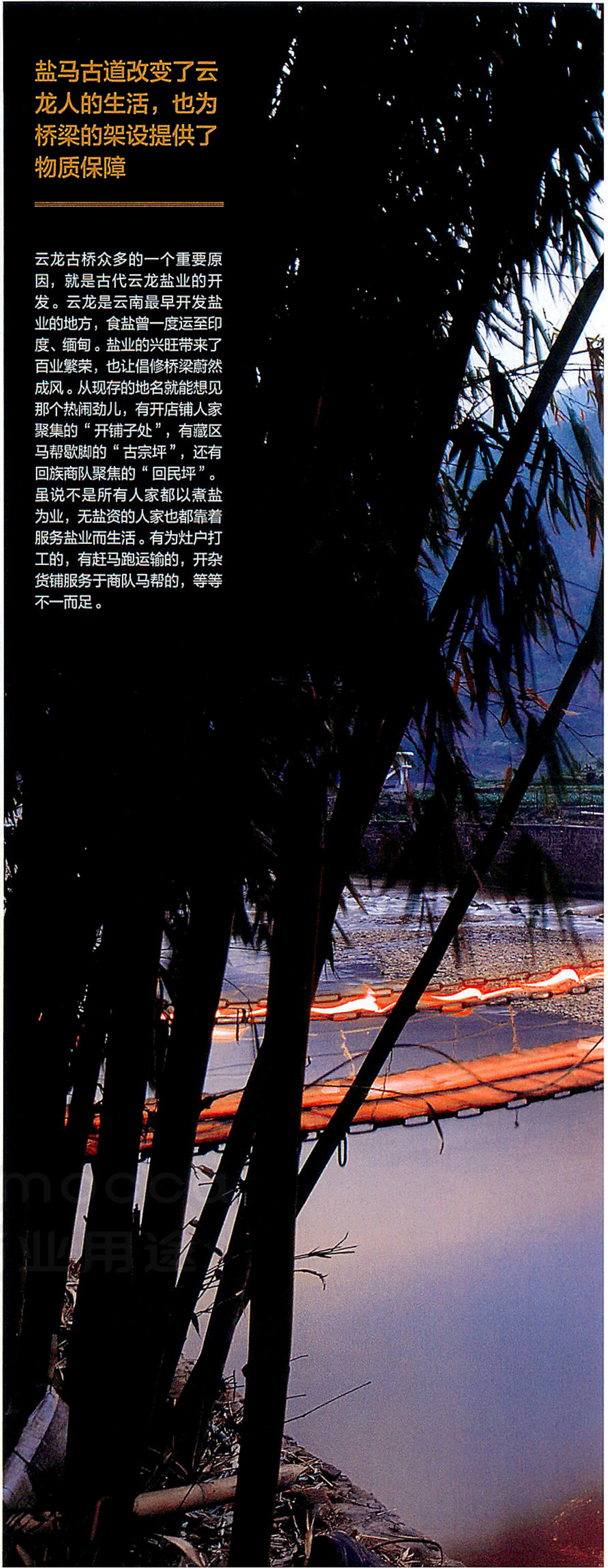
我记得第一次看到功果桥时，那种震撼很难用语言表达。铸有“纽约州铁链公司”字样的钢梁、钢缆和地锚，带着战争期间日机轰炸的伤痕，几十年原封不动地保留在澜沧江上。桥边一位老人告诉我，在运输最繁忙的时候，前不见头后不见尾的车队像条长龙，把一条公路遮盖得严严实实。那时，她还小，常常紧贴车身在车的缝隙里挤出挤进，卖豆腐给过路的驾驶员。我住在离桥不远的农家小客栈，客栈与滇缅公路同龄，只有三间客房，由一位七十多岁的老太太操持着。小客栈的神龛上有一幅暗淡的黑白照片，那是老太太已故的丈夫，建功果桥的功臣之一。那时候，建桥筑路的悲壮一点不比这条路日后所承担的责任逊色。建桥的钢梁、钢缆和所有材料都已经从缅甸仰光用火车运抵腊戍，再以人力和骡马长途跋涉运到澜沧江边，但如何把沉重的钢缆送过江却成了大问题。

在云南纵横交错的江河上，最原始的桥梁就是藤篾吊桥或溜索。我在独龙江听当地人讲，他们是先用箭把一根细绳射向对岸，再逐步把粗重的藤篾拉过江。但

澜沧江太宽，用箭不可能，用竹筏同样危险，凶猛的江流足以掀翻一切渡江者。唯一的办法是泅渡者把麻制的绳索带过江。这是一项自杀性的工作，麻绳在水里一泡如死尸般重，游泳者一个接一个地在急流中消失。滇缅公路管理局局长谭伯英在回忆录中写道：工程技术人员看到这样的情形，不忍再付生命的代价来证明当地人的做法。但村里的长者泰然坐在岸边，严厉地对工程师说："建桥，你懂；但这个，我懂。"绳索终于安全到达对岸。老太太的丈夫就是将绳索送到大江对岸的游泳者中的一个。

桥刚建好，日本轰炸机就来了，一架接一架俯冲下来，机枪和炸弹像雨点一样狂泄在吊桥及附近的江面上。带着累累伤痕，功果桥有如一座纪念碑孤独地静卧江面。我陪过许多的朋友和研究者到过功果桥。芭芭拉姐妹来自美国，她们的父亲麦姆瑞少校是中国远征军美军顾问团的成员，阵亡于高黎贡山中。看着她们从功果桥的东岸走来，我在想，她们的父亲也曾这样走过，但再也没有回去，她们妈妈的一生也从此改变。夕阳照耀着桥身苍老的身影，桥嘎吱嘎吱地摇晃着，像是从历史的睡梦里睁开眼睛。吊桥的一侧是老桥的原装铁链，另一侧是日本飞机炸断之后中国工兵修复后新换的钢缆。

那是我最后一次看到它，后来功果桥被拆除了，为了给一座 90 万千瓦的大型水坝让路。水坝沿用了她的名字 —— 功果桥电站。2012 年功果桥被移到了云龙县城附近，重新安装在澜沧江的支流上。那些天我正好在云龙，有人建议去参加功果桥的安装庆典。我觉得好悲凉，房龙曾说：历史是地理学的第四维，它赋予了地理学时间和意义。功果桥离开了事件发生的那条峡谷，它也就失去了历史坐标的意义，只是一堆没有生命的破铜烂铁。我不忍看到这座伟大桥梁残破的尸身，宁愿留住记忆中最后的那一眼，即使它像清冷峡谷里一个寂寞的孤魂。



盐马古道改变了云龙人的生活，也为桥梁的架设提供了物质保障

云龙古桥众多的一个重要原因，就是古代云龙盐业的开发。云龙是云南最早开发盐业的地方，食盐曾一度运至印度、缅甸。盐业的兴旺带来了百业繁荣，也让倡修桥梁蔚然成风。从现存的地名就能想见那个热闹劲儿，有开店铺人家聚集的"开铺子处"，有藏区马帮歇脚的"古宗坪"，还有回族商队聚焦的"回民坪"。虽说不是所有人家都以煮盐为业，无盐资的人家也都靠着服务盐业而生活。有为灶户打工的，有赶马跑运输的，开杂货铺服务于商队马帮的，等等不一而足。



责任编辑 / 康静
图片编辑 / 王彤
版式设计 / 李晟

森林大火

是疏是堵？世界级难题

李雨白
萧铖 撰文
杨孝 等 摄影

今年 7 月初，加拿大艾伯塔省持续燃烧了两个多月的森林大火终于被控制住了，与此同时，美国西部的科罗拉多州也在遭遇规模空前的山火。今年夏季我国多处雨水肆虐，相比之下，国内森林大火的消息我们已经很久没有听到了。距离 1987 年大兴安岭的火灾，时间过去了近 30 年。30 年间，人们对森林大火的理解有什么变化？中国、加拿大和美国分别是如何对待森林火险的？如今，这种与人类社会伴行的自然现象，被再度审视。

曾被加拿大“严格监控”的林火正在挣脱控制

时间回到2016年7月5日，当我们正在策划这篇森林大火报道的时候，加拿大艾伯塔省官方表示，该省由5月1日开始肆虐的森林大火，历经两个多月，终于被控制住了。这可能是加拿大历史上造成损失最严重的一起火灾，共有2400栋建筑被烧毁，超过10万名居民被迫疏散。

在加拿大，森林大火并不是新鲜事。加拿大政府花了30余年建设的森林火险等级系统（CFFDRS）是当前世界上最完善、应用最广泛的森林火险预报系统之一。和地震不同，森林火险或者说森林大火发生的概率是可以通过气象因素、植被条件以及地形地貌等参数进行预测的。

然而，在近几年全球变暖以及厄尔尼诺现象的影响下，原本在加拿大“严格监控”下的森林大火渐渐挣脱了控制，变得狰狞。就在去年，加拿大也发生了一场极为严重的森林大火。2015年7月4日，加拿大萨斯喀彻温省爆发森林大火，该省北部有1.3万人被迫疏散。

即便拥有极为先进的森林火险预报系统，面对这样规模的森林大火，人类的作用也极为有限。林火生态学专家郭福涛曾于加拿大英属哥伦比亚大学从事博士后工作，这所学校的林学院久负盛名，是全世界顶尖的林学院系。他告诉我，当林火从地表蔓延至树冠，再加上大风的助推，消防人员和车辆都难以靠近，唯有依靠直升机灭火，然而这也只是杯水车薪。一旦起火，人们在熊熊烈焰面前几乎无计可施，只能做好疏散和救援工作，尽量减少损失。

郭福涛分析道，此次加拿大艾伯塔省大火如此严重，主要有两个原因，一是气候，厄尔尼诺现象导致加拿大夏季极度干旱；另一个原因就是植被类型，如同中国北部的大兴安岭一样，加拿大遍布北方针叶林，枯枝落叶在常年低温的环境中得不到降解，这些天然的燃料也使得森林一旦遇火便极易烧着扩散。此外，地广人稀的加拿大也缺乏足够的人员进行林火的扑灭工作。

世界范围内的森林大火成因多少都有些共性。南非斯坦陵布什大学研究林火的生态学教授Brian van Wilgen曾经

在加拿大西部地广人稀的艾伯塔省，覆盖着46万平方公里的针叶林，而这里面有三分之一都是未经人类影响与破坏的原始森林。不过，没有人类活动的干扰并不代表没有自然干扰，在艾伯塔省，森林大火是常见的自然干扰之一。一定程度和频率的林火干扰可以促进植被演替，让森林更有弹性，形成更多样化的群落和景观。

摄影 / John E Marriott

撰写过《火与植物》一书。在书里，他将野火与草食动物的取食过程，做了很有意思的类比。他认为野火像草食动物一样，也是草原和森林的“捕食者”。假如某一年草食动物取食的植物少于往年，更多的可燃物就会积存下来。当枯枝干叶积累到一定的数量，又遇上合适的天气，即使是一点点火星，不管是人为遗留的火源还是天然的雷击，都会很快蔓延到整个森林。动物和微生物吃不完的植物，就会被大火“吃”掉，有时甚至会被吃得一干二净。

黄石公园与大兴安岭，30 年前遥相呼应的两场大火

加拿大艾伯塔持续两个月的森林大火吸引了全世界的目光，而美国也正饱受林火侵袭，7 月 11 日，科罗拉多遭遇森林大火，亚利桑那州和内华达州也爆发了大面积林火。经历过黄石公园大火的美国，对于森林大火拥有极深的记忆与丰富的处理经验。

黄石公园是各种耐寒针叶树的天堂。这个季节，去黄石的游客能看到针叶透着粉白的冷杉，泛着蓝绿色光泽的银云杉和巨云杉，还有挺拔苍翠的铁杉、落叶松、扭叶松以及各种柏树；偶尔也能看到槭树、桤木和杨树等阔叶树。待到秋来，黄灿灿的落叶树与依旧青葱的松柏金翠交叠，又是另一种风景。

这样的丰饶与载入史册的 1988 年那场大火形成了强烈的反差。那年夏天，整个落基山脉的中部和北部，在经历了湿润的春季和初夏之后，迎来了前所未有的干旱。森林成为山火最充足的燃料。

1988 年 7 月，大火从零星的起火点，开始燎原至公园各处，风的帮助让火势很快变得不可遏制，公园内超过三分之一的区域过火。大火一直持续到深秋，燃烧了近三个月，随着湿润季节到来，才慢慢熄灭。

时至今年，公园很多景点都会提及这场火灾。在一些山头的森林里，还能看见烧光的树干像士兵一样挺立着，但稀疏的枯干之间，新的森林已经长成，颇有“病树前头万木春”的意味。

就在黄石公园大火的前一年，中国的大兴安岭刚刚经历大火的炼狱，很多 80 年代以前出生的人都对 1987 年的大兴安岭火灾印象深刻。

“火灾之后的一个星期我都无法合眼，一闭眼，眼前就又浮现出流星一般从天而降的火苗”，谈到那次大火，徐国栋仍然心有余悸。

1987 年 5 月，22 岁的徐国栋从大兴安岭地区的安莫尔林业局调到图强粮食局。没过几天，大兴安岭大火发生了。火舌被强劲的大风从地面卷上树梢，高大的火墙吞噬着森林，并迅速向城镇逼近。徐国栋很快发现了火情跑出宿舍，滚烫的



北方针叶林全球分布示意图

北方针叶林，又被称作泰加林，主要分布于北纬 45 度至北纬 70 度之间的寒温带地区，俄罗斯、加拿大、北欧和美国的阿拉斯加境内都有连绵不绝、面积广大的针叶林带。在我国，新疆的阿尔泰山山地和东北的大兴安岭北部是北方针叶林带的南延部分。北方针叶林是由松、杉类植物形成的森林，一般来说针叶林树皮与枝叶的油脂含量较阔叶林更高，所以更易燃烧。因此，针叶林带是大规模林火的常见发生地，而这里的植被对林火也有更强的适应性。

热风之中，只见漫天灼眼的火星落下，砸到邻近的房屋木板上，顷刻间周遭成为一片火海。他乘着轨道火车躲进图强隧道，才幸免于难。

“大家都不相信会烧到城里来”，当时24岁的孙海在漠河县人民武装部工作，那时他陪同同事上山查看火情，发现情况极其严重，被烟熏得无法呼吸。所幸组织撤退及时，孙海带着身怀六甲的妻子和邻里们在山顶待了两天，逃过一劫。“山风太大，我们都站不住，就看着山脚下的县城一片火海，好像灯火通明一样，爆出‘噼里啪啦’的响声，足足烧了两天。”

这场新中国成立以来最严重的森林火灾，烧掉了漠河、图强和安莫尔三个林场与五个贮木场，改变了许多人的命运，也彻底影响了中国的林火防控体系。到了3月至9月的防火期，即使是县城里也不能抽烟，违者罚款。自此，漠河一带就再也没有大规模的火灾了。

浴火的大兴安岭，植物竞相重生的交响曲

大兴安岭大火过后，原本的郁郁葱葱化为一片焦土。但对生态学家来说，这里是研究森林演替现象的天然实验室。

杜鹃—兴安落叶松林区是大兴安岭分布最广的植被区，被1987年的火焰洗礼之后，在这方土地上，植物的新生开始了。

火烧之后满目疮痍的土地，却很快变得繁花似锦。最有代表性的是柳兰，这种野花还有个名字叫“火烧兰”，是典型的先锋植物。它在充足的阳光下生长极快，种子很轻，还有着蒲公英一样如“降落伞”般的附属结构，甚至能随风飘荡几十公里。一旦落到林火后的空地，没有遮蔽和竞争者，柳兰很快成为这里的主角。待到夏秋的花期，成片的紫红色花海，成



一般来说，林火按照燃烧物和燃烧部位的不同可以分为三类：地下火、地表火和树冠火，三种类型可以任意组合，形成连片火。世界范围内的森林大火均以地表火为最多（约占90%），其次是树冠火，最少是地下火。虽然树冠火发生的次数不多，但它的燃烧温度可以高达900摄氏度，火势较大，蔓延速度也很快，还会产生大量暗灰色的烟雾。树冠火一般是由地表火引燃梯状可燃物（fuel ladder）而形成的，这样的过程被一些林火专家形象地称作“梯子效应”。绘图/苏超

浓烟蔽日，加拿大麦克默里堡大火场面犹如末世

2016 年 5 月，加拿大艾伯塔省的麦克默里堡地区爆发了加拿大历史上最为严重的森林大火，高温、干旱和大风天气让大火像挣脱牢笼的猛兽，足足燃烧了两个月才被控制住。遮天蔽日的浓烟从加拿大中西部的起火点向外扩散，最远飘到了五大湖以东的大西洋沿岸和美国南部海岸上空，如果从卫星上俯瞰，北美洲的大半天际都笼罩在暗灰色的烟雾中。摄影 / Darryl Dyck



摄影 / Norbert Rosingngs

为新的风景。

白桦、山杨的幼苗萌发很快，又是喜阳的速生树种，在火灾 10 年后，它们成为主要的树种。特别是白桦树，在一段时间内占据了绝对的优势，而兴安落叶松，这时还只是常见但零星分布的树种。这个阶段的森林，是名副其实的白桦林。

喜阳的乔木生长虽然迅速，却不耐阴。林冠层逐渐郁闭的白桦林里不再有大量喜阳乔木的新苗，更加耐受稀疏光照的兴安落叶松，开始一点点吞噬和取代白桦和山杨，逐渐成为森林的主角。大火发生几十年之后，落叶松的比例开始超过白桦和山杨。

与此同时，林下的灌木层和草本层也上演着类似的变化。火灾后的先锋物种，由于光照下降，逐渐退出舞台。耐阴喜湿的植物慢慢出现，鹿蹄草和铃兰，成为常见的草本植物；灌木层的主角，也从喜欢阳光的珍珠梅和各种蔷薇，演变成了更耐受阴凉的兴安杜鹃和越橘。

火灾之后 10 年至 30 年，这片森林有着极高的物种丰富度：不论是喜阴还是喜阳的物种，在还没有完全封闭的林冠层之下，都可以找到自己的位置，以一种相对舒展的身姿享受降水与阳光。

到火灾发生之后 100 年，兴安落叶松将会成为乔木当中绝对的主角，林间偶尔可见零星的樟子松、山杨和白桦，兴安杜鹃以它艳丽的姿色保持着灌木层明星的角色，草本层还有一些耐阴的植物。

实际上，1987 年火灾给大兴安岭各





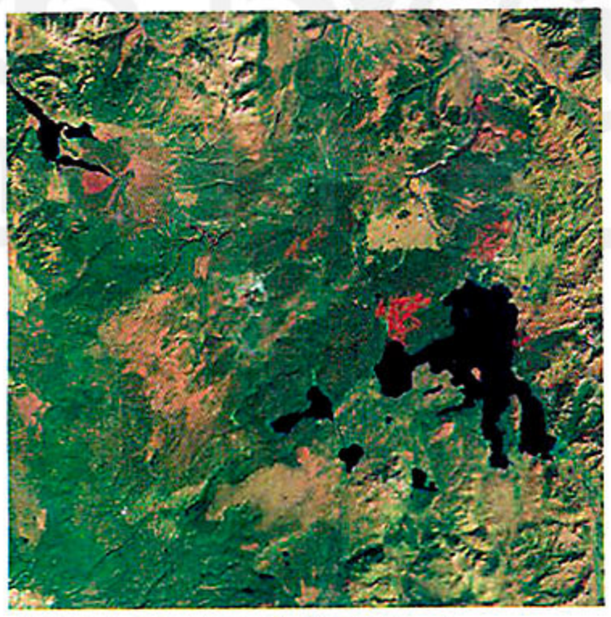
摄影 / Mike Kemp

1988 年森林大火，烙在黄石公园的炽烈疤痕

1988 年的夏季异常干燥，美国黄石公园内多个独立的小型山火像跑接力赛般连成了一场疯狂的大火，横扫了公园三分之一的区域，过火之处，草木俱焚，枯枝纵横。直到同年秋季的第一场雪，大火才完全熄灭。火灾发生二十多年后，我们仍然能通过 NASA 的卫星图像观察到这场大火烙在黄石公园身上的疤痕（如下图）。不过大火过后才几天，嫩绿的杂草便在焦土之上铺开，第二年春天，一片片松树幼苗就已破土而出，在稀疏的枯木下面谱写出一曲春意盎然的歌谣。黄石公园内最常见的扭叶松，甚至演化出了适应高频度林火的特征。扭叶松在很早的树龄，就开始长出球果，球果在树冠当中悬挂很长时间，不会掉落。一旦森林燃烧起来，球果保护下的种子就会落到地面。火烧之后，没有凋落物覆盖的土壤，让种子得以很快抽芽。



1989 年



2011 年

美国黄石公园遥感影像图
（上图中红色部分为过火区域）

种森林类型所带来的影响，也不能一概而论。杜鹃 — 兴安落叶松区多为火烧最严重的植被区，因此这片森林的演替十分复杂，充满戏剧冲突，你方唱罢我登场。

东北林业大学的生态学者们曾在大兴安岭的火烧迹地上做过详细的研究。研究认为，重度的火干扰，要到火烧 100 年后，这里的森林才逐渐演替至一个理想状态。中等程度的山火后的森林大致会在 30 年之后达到稳定。而轻度的火烧，对这里乔木甚至不会有大的影响，大部分灌木和草本层，在几年之内就会恢复到火烧前的状态。

偶尔发生的零星山火，如果没有到灾害的地步，反而给森林带来活力。那些喜阳的速生乔木，以及落叶松的幼苗，在小块的火烧迹地中生长得更好。这些不一样的森林斑块，与成熟的整齐划一的针叶林形成反差，在交界之处，交织出了缤纷的景观和丰富的生物多样性。

北美洲西部，看火后植被演替的绝好观赏地带

另外一位也在加拿大英属哥伦比亚大学修读植物分类学的朋友林十之，也跟我分享了一些北美洲林火影响植物演替

的有趣案例。

今年年初，他去了美国的落基山区考察，重点就是中落基山的黄石国家公园。

在落基山区的森林里驾车行驶，时不时能看见扭叶松层层叠叠，像密集的宝塔似的挺立于山麓。为了争取阳光，这种喜光的树迅速将躯干伸向云霄。当扭叶松长到 80 至 100 岁左右时，密闭的林冠层夺走了大量光照，于是，它们会被更加耐阴的针叶林取代。代替扭叶松的，是银云杉和落基山冷杉这两种树。

而黄石公园当中，扭叶松却是森林里最主要的树种。有人认为原因是这里的土壤瘠薄，森林生长期偏短，各种乔木都生长缓慢，因而扭叶松需要更长时间才能被取代。

而一个容易被忽略的事实是，银云杉和落基山冷杉，恰恰是两种不耐火的针叶树。在黄石公园，高频率的林火淘汰了不耐火的银云杉和落基山冷杉，它们树皮更薄，防火性差，树冠燃烧之后很快便死亡了。也就是说，林火打断了正在进行的森林演替，也改变了这里的群落组成。

在向着顶级群落演化的过程中，随着植被更迭和小环境的改变，不适应成熟群落的物种纷纷消失。例如需要充分阳光的灌木和草本植物，很少出现在顶级森林群落当中。因此，过度成熟的森林，物种多样性反而有所下降。一定程度的干扰，能够提高环境的异质性，使得物种多样性上升。

对于森林而言，野火就是干扰因子的扮演者。

然而林火在很长一段时间内都被看作是有害而无益的。人们曾认为，森林最大的意义在于提供以木材为主的各种产出。燃烧森林就是燃烧财产，扑灭一切可以扑灭的林火，显然是挽回损失最直接的做法。

随着环保主义运动的出现和生态学研究的推进，森林的生态价值逐渐进入公众的视野。早在 1924 年，环境保护主义理论家奥尔多·利奥波德就提出山火对生态系统的益处，它帮助许多植物在自然条件下的繁殖。

1964 年，美国出台《荒野保护法案》将林火当成生态系统的自然现象。又过了 4 年，美国国家公园管理局修改了火灾管理的政策，确认了当林火由自然引起，并且不影响人的生命财产安全时，不进行人为扑救。更进一步地，新政策规定，为了恢复生态系统的平衡，人为制造可控的林火也是被允许的。

中国可以像俄罗斯那样，有计划地烧除林间可燃物吗？

更多的国家已经在计划放火的思路上做出了实践。

“大概是 2005 年，我看到江对面的山头起了火”，经历过大兴安岭火灾的徐国栋对森林大火极为敏感紧张：“后来打听了才知道，是俄罗斯那边的人自己放火烧的。”

从那时起，徐国栋阅读了一些材料，逐渐才了解到“计划烧除”这一概念。俄罗斯、美国、加拿大以及澳大利亚等国，都会采用“计划烧除”的方式，定时用火清理林中积累的、难以自然分解的枯枝落叶以及一些孱弱的树木。

与之相对的，是中国对林火的严防死守。近几年，中国的针叶林带为什么没有出现严重的森林大火？很重要的原因便是中国对人为火的严格管控。在防火期，不少林区的县城会挨家挨户签责任状，有时甚至封住进山口，检查是否有携带火种或者易燃物品。

一方面这是防火的业绩，是保护百姓财产和林业效益不受损失的功劳；但另一方面，严格的防控也有其隐患。举个例子，截至 2015 年冬季防火期结束，吉林省已经有 35 年没有发生过重、特大森林火灾了。看起来可喜数字的背后，是连续三十余年广袤森林中积累的厚厚枯枝与落叶 —— 倘若发生山火，充足的林下可燃物，很可能导致无法控制的森林大火。

在文章撰写到尾声的时候，不同国家



摄影 / Myung J. Chun

生活在森林里的野生动物能够适应林火后的新生境吗?



突如其来的大火，让生活在森林中的兽类感到有些失措。原本的栖息地样貌变得面目全非，它们需要有足够的时间来适应新的环境。就森林生态系统而言，其中各种动物的种群数量与分布状况，对于其生境的稳定性和自我恢复力也有着重要贡献。上图拍摄于美国加利福尼亚州，右图拍摄于内蒙古自治区大兴安岭。

摄影 / 张金河



刘伟

国际应用系统分析研究所（IIASA）

研究员

有弹性的森林即使在重大干扰后，仍然能恢复成林，这种活力是结构单一的人工林不可比拟的

地球上的森林正处于末次冰期以后最坏的年代。火灾、雪灾、虫灾、厄尔尼诺、气候变化、全球化和人口爆炸背景下热带的大面积毁林及破碎化 …… 面临着这众多的威胁和极大的不确定性，要保持森林不受影响是不可能的任务；但如果能通过有效的管理提高森林免受干扰影响以及在干扰甚至灾害后仍然能够保持其关键的结构和功能并有效恢复的能力，这对维持和提升森林的生态系统有着深远的意义，这一能力我们称之为森林的弹性（Resilience）。

有弹性的森林由多样化的植物、动物以及微生物组成，物种之间交互作用产生复杂生态过程，形成多样化的、动态的群落和景观，使得森林生态系统能不断地保持活力，以应对多种多样的环境条件并在经受重大干扰（例如林火）之后仍然能够恢复成林。而破坏严重的森林以及物种单一的人工林通常不具备这些特征，因而容易受到干扰的影响，在极端情况下甚至会转变为其他类型的生态系统。2008 年春的南方冰雪灾害中超过 2000 万公顷森林受灾，主要都是结构单一、弹性低下的人工林，这几乎是全国 5 年人工造林面积的总和；人工林也通常是我国森林火灾、虫灾发生的主体。

提高森林弹性的关键是要保护和恢复生物多样性及重要的生态过程并维持整个森林的连通性。其中某一种动物种群对森林弹性的重要性往往被低估，例如：1995—1996 年两群狼被重新引入美国黄石国家公园，狼群逐渐增长减轻了过载的鹿群对植被和其他小型兽类（例如河狸）的压力，有效促进了植被和水文的恢复，深刻地影响了 1988 年大火后黄石恢复演替的路径，加速提高了森林的弹性。

中科院和美国多个大学合作完成的一项最新研究结果显示，我国过去十多年的天然林保护及退耕还林等大规模生态恢复工程，改善了食物生产、固碳、水土保持等多项生态系统服务功能，但仍然未能扭转生物多样性保育功能下降的趋势。

尽管人工大面积毁林已不存在，但一些关键物种的缺失，令我国那些正处于恢复初期的森林生态系统的弹性仍然较低。来自人类活动和气候变化等环境因子的压力，令很多地区森林自身的抗干扰能力仍然不够强大。

下图为大兴安岭的最高峰所在地黄岗梁。这里曾经是被采伐殆尽的荒山，林场工人在山坡上栽种了一排排白桦树，并且把树冠修剪得像马鬃一样整整齐齐，树叶的嫩绿、树干的洁白和林下杜鹃的绯红点亮了整片山岭。然而在这样结构相对单一的次生林中，物种的多样性远远不如原始森林，火干扰之后的恢复也比较困难。



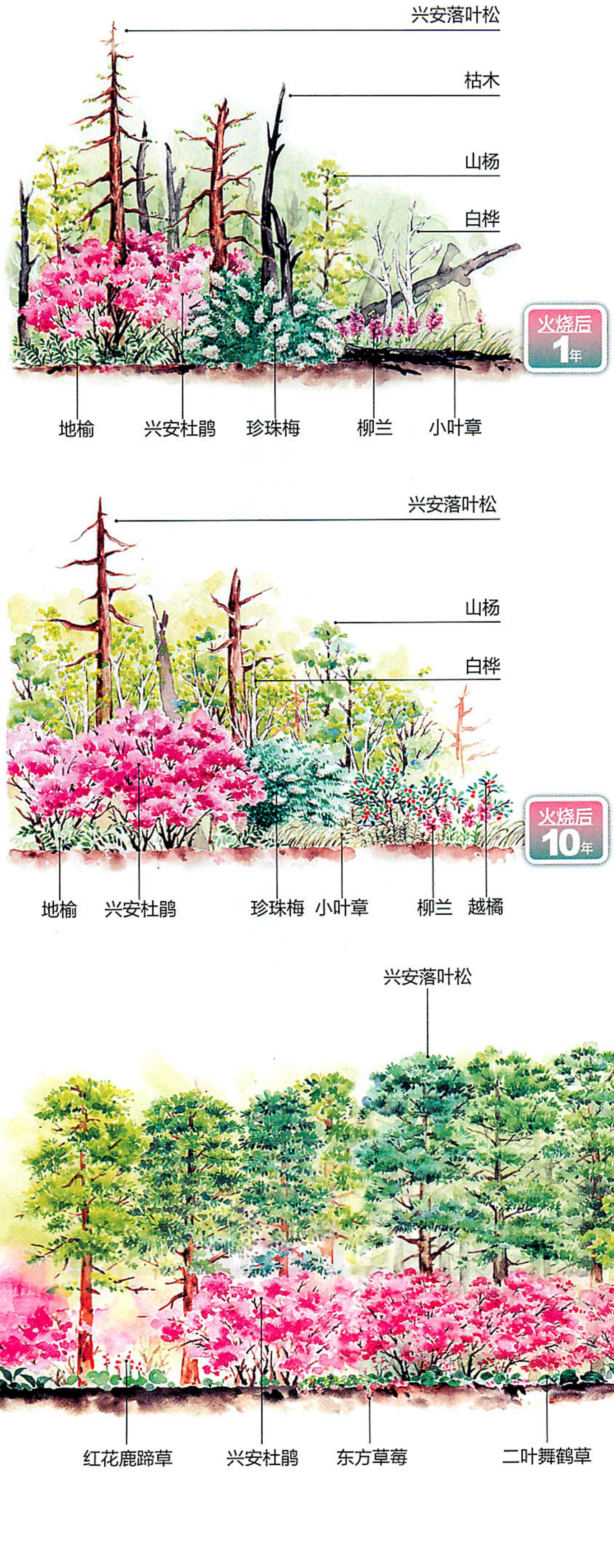
大兴安岭地区的杜鹃—兴安落叶松林区重度火烧之后的植被演替模式示意图

这组绘图呈现了大兴安岭地区的杜鹃 — 兴安落叶松林区在重度火烧之后的植被演替过程。大火过后的第一年，随处可见落叶松的枯死木，一些胸径较粗的兴安落叶松成为了大火的幸存者，喜光树种白桦和山杨依靠根茎的萌生能力，成为先锋树种。灌木层和草本层里，喜光耐寒植物如珍珠梅、柳兰、地榆、小叶章等迅速占领满目疮痍的裸地。

火烧过后 10 年，白桦林的郁闭度增加，混生有山杨。喜光的珍珠梅的分布逐渐缩小，耐阴喜湿的灌木和草本植物如杜香开始出现。随着演替的进行，林冠层逐渐郁闭的白桦林里不再有大量喜阳乔木的新苗，更加耐受稀疏光照的兴安落叶松，开始取代白桦和山杨。

火烧后 100 年，理论上说这一片区域的植物已经演替至稳定的理想状态。落叶松成为乔木层的优势种，而在郁闭的落叶松林下，是红花鹿蹄草、二叶舞鹤草、东方草莓等喜阴湿草本植物的乐土。值得一提的是，兴安杜鹃几乎在演替的全程都是灌木层中的明星，可见无论是在光照充足还是阴湿的条件下，兴安杜鹃都表现出较强的光利用能力。

绘图 / 蔓玫





对待林火的不同政策在我的脑子里相互碰撞，为什么会有这些差别？到底是基于观念的不同还是国情有差？抱着重重疑问，我电话联系了北京林业大学林学院的牛树奎教授。

牛教授告诉我，加拿大和俄罗斯都被绵延数千里的原始针叶林覆盖，在木材的拥有量上财大气粗，即便是发生森林大火，从经济效益的角度来说，也不会影响现时的木材使用，亦不会对整个森林生态系统有太大影响。

中国就不一样了，对于人均森林占有量极低的中国来说，每一棵树木都尤为珍贵。大兴安岭的林海，是木材的宝库，中国最好的林场就在这里。为了避免损失，森林防火，一直是这里最重要的任务。另外，中国的人口分布更为密集，计划放火稍有不慎便容易跑火，极有可能造成人员伤亡和民众财产损失，因此很难大范围开展。

这是导致中国与俄、加两国林火政策不同的主要原因。

过去的森林防火条例规定燃烧面积1公顷以上的林火才需上报和扑救，而2008年出台的新版条例则去掉了这个门槛，也就是说不论面积大小，一经核实，



满山遍野的兴安落叶松，森林演替的最终乐章

缭绕的云雾间，大兴安岭绵延的山岭被挺拔苍翠、枝繁叶茂的兴安落叶松覆盖，气势磅礴雄奇，像是一幅隽永的油画。再往细了看，在兴安落叶松林的怀抱里，还有星星点点的白桦与山杨斑块。在兴安落叶松郁闭的树荫之下，还生长着各种耐阴的花草，这可以说是大兴安岭地区比较稳定和理想的植被构成，也是森林演替进行到一百年以上的终极群落。这片北国森林是中国较少受到人为活动干扰的森林之一，仍然保留着大自然最原始的神秘感。

scan by mocca
禁止用于商业用途

一律扑救。“中国的森林资源太稀缺了，所以我们才对林火这样紧张啊！”牛教授十分感叹。

另外，相对于国外某些地区，国内的林火本身就不算太频繁，所以会被习惯性视作灾害；而在俄罗斯、加拿大、澳大利亚等国，林火太常见了，所以很大程度上会被当成自然现象对待。我想，这也是国内外视角差异的一个来源吧。

对于森林大火，是防微杜渐，还是疏胜于堵？这个问题，尚未有确定的答案，这留待专业人士进行更加细致有效地解读，也等着我们探索出更好的策略——虽然探索的过程，可能还要付出代价。

责任编辑 / 何云雯
图片编辑 / 吴敬
版式设计 / 李晟

从空中看，能清楚地看出一根根木材是如何排列组合成一条大船的，生动展示了当地传统造船技艺的精湛。在拍摄这张照片的时候，设计师蔡香远有点犯嘀咕，担心俯拍的角度会泄漏造船的“机密”，但最终摄影师说服了他，让他同意把这张照片公之于众。

辽宁木渔船

传统尚在，“追赶”时代

在黄渤海海域，至今还航行着大量的木质渔船，其中的很大一部分修造于辽宁沿海。木渔船在这里的使用范围之广、修造技艺之精、文化内涵之丰均出人意料，这种船身可达30多米的庞然大物基本全以传统工艺打造而成。但是，本文作者在探访中发现，在急剧变化的环境下，木渔船的处境正变得日益艰难。传承千年、称得上是渔业“活标本”的木渔船会被这个时代所抛弃吗？附着在它身上的古老技艺和文化传统会面临“皮之不存，毛将焉附”的绝境吗？

李巍 撰文
姚振海 等 摄影



仙人岛村的船坞里，打造着 37.6 米长的黄渤海最大木渔船

每年的夏天和冬天，都是蔡香远最忙碌的季节。今年夏天，他又忙起来了。

这是渤海传统的休渔期。渔民带着渔获和海腥味从海里回到岸上，趁这个闲暇修旧船、造新船 —— 造船在这里被称作“排船”。蔡香远就是排船的总设计师，人们习惯叫他“老蔡”。老蔡的工作，文一点儿叫“掌作”，通俗点儿叫“大木匠”。大木匠是当地的能人，一说起来人们都肃然起敬，排船的所有事儿全在他们心里，连张图纸都没有。

在老蔡的工作地、辽宁营口市仙人岛村的船坞里，正打造着我此行的目标 —— 辽宁木渔船。

在很多人的印象中，“木船打鱼”已经远离人们的生活。而事实上，直到今天，木渔船的使用范围之广仍超乎人们的想象。全国范围内，木渔船数量占渔船总数的比例超过 85%，辽宁省的这一比例更是高达92%—93%，

scan by meeca
禁止用于商业用途





把构件安装到龙骨上，就像排列成了一条船，所以叫“排船”

龙骨是纵贯木渔船底部的大木材，它担起了船体，是木渔船的脊梁。龙骨的用料是全船最好、最厚的落叶松，由两三根落叶松铆接而成，能达到 20 多米长、4 吨重。排船时，工匠们先将龙骨一点点移动到船坞的坞道上（上图），再将隔板、骨架等构件准确地安装到龙骨上（左图）。这样，一条船就像是被排列了出来，这也是当地人把造船称为“排船”的原因。

是木渔船占比最高的沿海省份。当地自古传承下来的、以传统工艺打造的木渔船，仍大量航行在我国北方的黄渤海（渤海和黄海北部）海域。

然而，站在一条已经主体完工的木渔船下，我才真正感受到大型木船所带来的震撼。仰头看，驾驶舱顶部距离地面有三四层楼高，船下的阴影足够荫蔽 20 人站立。站在巨大的船体旁，老蔡和我都显得袖珍了起来。老蔡说，这条木船的龙骨长 23 米，总船长达到 37.6 米，长度已经是目前木质渔船所能达到的极限。换言之，我们正站在辽宁沿海乃至黄渤海海域最大的木渔船下。

体量令人赞叹，工序更令人称奇。老蔡说，打造出这样一个庞然大物，需要 53 道工序、一个半月时间，而且，整个过程主要靠手工来完成。

最令人意想不到的是“煮大拉（音‘蜡’）”。所谓“大拉”，就是木船外围将船体从前到后围起来的船板。船型有弧度，生硬地将木料掰弯势必会造成木料开裂，于是才有了水煮一说。这道特殊的工序催生出了特制的“大锅”：一个由铁板焊接成的巨大铁桶。“煮大拉”时，工人们把直径半米、长度可达 12 米的木料从开口的一端塞进去，再用黑色毡子蒙上桶口，下面烧火，一煮就是 12 个小时。

为了不影响工期，“煮大拉”通常需要熬夜。在船坞现场，我看到，负责“煮大拉”的于师傅已经被火熏得脸庞黝黑，眼睛里也充满血丝。

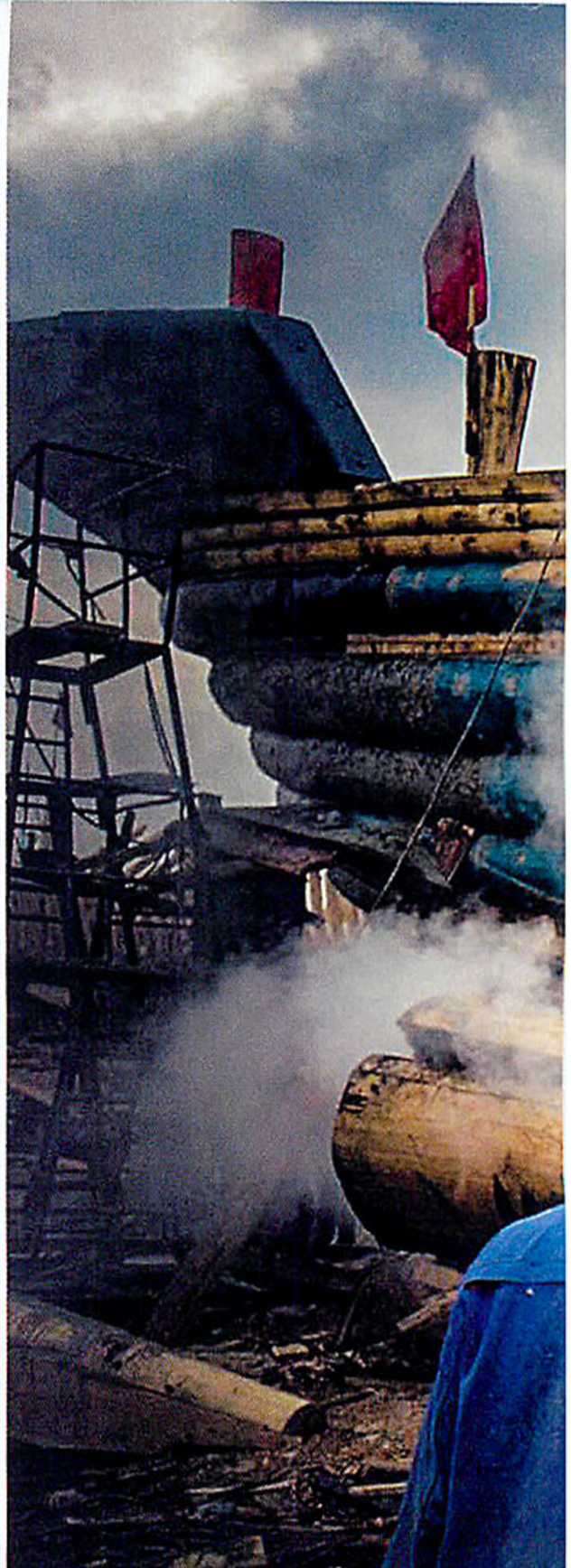
除此之外，还有砍龙骨、捻船、安楼子等等环节，工序繁多，仅当地特有的排船术语就有 90 余个。

就这样，在仙人岛的船坞里，一条条木渔船从人们的双手中诞生，成为本村或者其他村子船主的生计饭碗。仙人岛村村民说，全村 1700 多人，一共有 200 多条木渔船，钢质渔船只有不到 10 条，平均每 8 人就有一条木渔船。

scan by mosoo
禁止用于商业用途



木渔船研究资料奇缺，图为辽宁沿海几位大木匠根据记忆和经验标出的辽东湾木渔船主要作业海域和辽宁及渤海沿海木渔船主要分布区域示意图。其中，盘锦远航船厂厂长张兴华近期曾实地观察过渤海沿海的木船分布情况，为示意图的制作提供了很大帮助。





儿孙成家立业时，长辈会花大半辈子的积蓄送给他们一条新船

然而，对于木渔船的生存和未来，老蔡的心态是忐忑的。“过两三年就排不了啦。”在采访中，他反复重复这句话。

当地人记得，在 2000 年之前的十几年，是辽宁排船最红火的年代。然而，随着渔船的增多，捕捞强度增大，渔业资源急剧减少。为了保护渔业资源，国家从 2000 年前后开始加强对海洋捕捞渔船船数和功率的总量控制（即“双控”）。按照规定，渔船只能更新、不能新增，且更新渔船的马力不得超过被拆解旧渔船的总马力。也就是说，欲造新船必须先拆旧船。从此，排船的红火势头被遏制。

更让渔民感到山雨欲来的是辽宁今年开始实施的“木改钢”政策，即鼓励将木质渔船更新改造为钢质或玻璃钢渔船。辽宁省海洋与渔业厅负责人说，他们正通过发放补贴资金的方式，引导渔民“木改钢”，出发点是为了解决当地海洋捕捞渔船装备落后、安全性差、耗能及污染重、对木材资源破坏性大等问题。同时，“木改钢”也是国家农业部倡导的渔船更新改造方向。

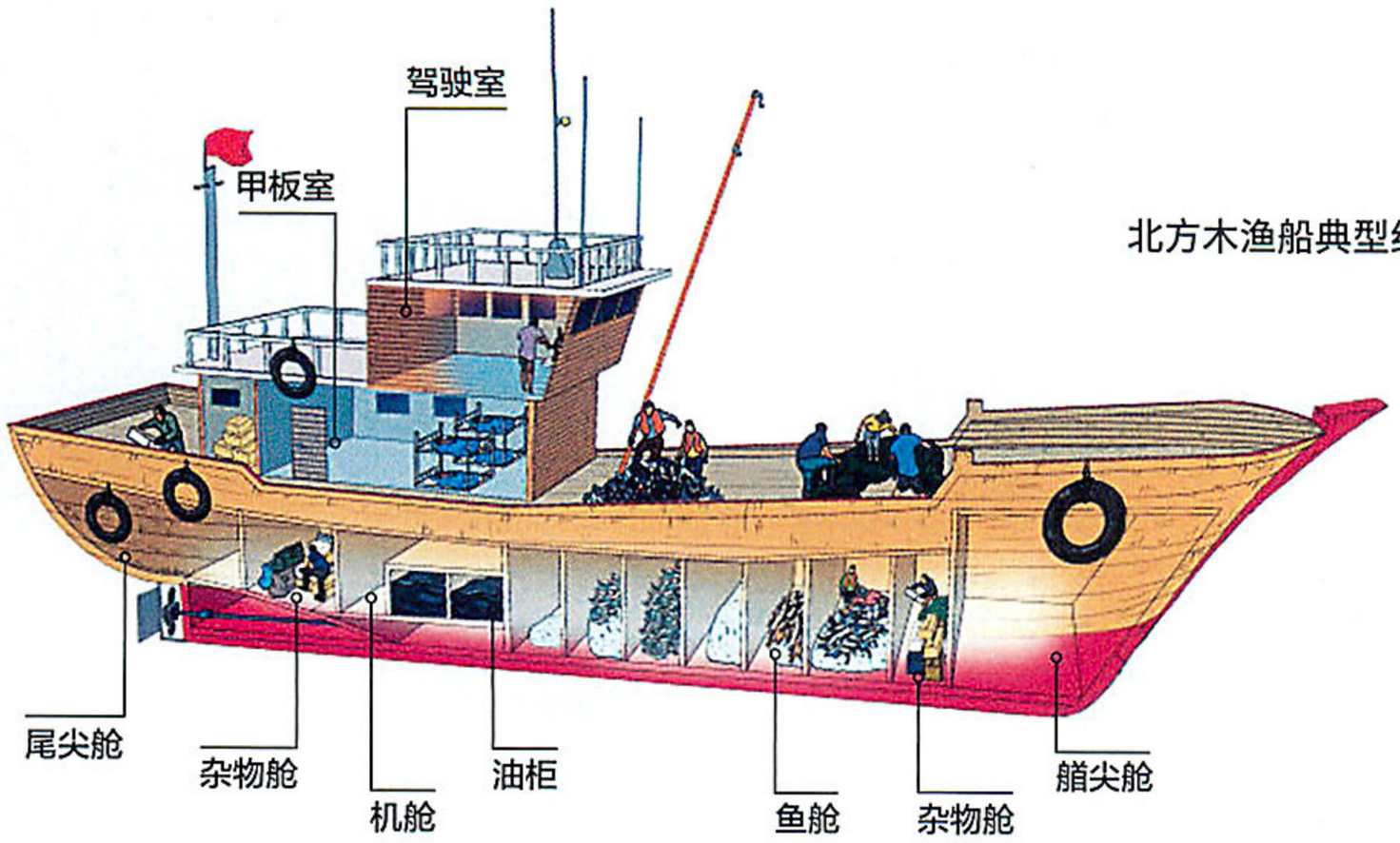
在以上政策背景下，排木船虽然没有被明令禁止，但是已经明确不被政策所提倡。最实际的一点是，相比“木改钢”，“木改木”是得不到任何政策补贴的，其相对于钢船的价格优势有可能消弭。新的钢船制造厂正在悄然兴起，有的就离旧有的木船厂不远。一些精明的船厂厂长更是取得了建造木船、钢船的双重资质，做好两手准备。

前有“双控”束缚，后有“木改钢”紧逼，老蔡们已经从政策风向中嗅到了前所未有的紧张气息，木船市场在这种压力下正在急剧萎缩。

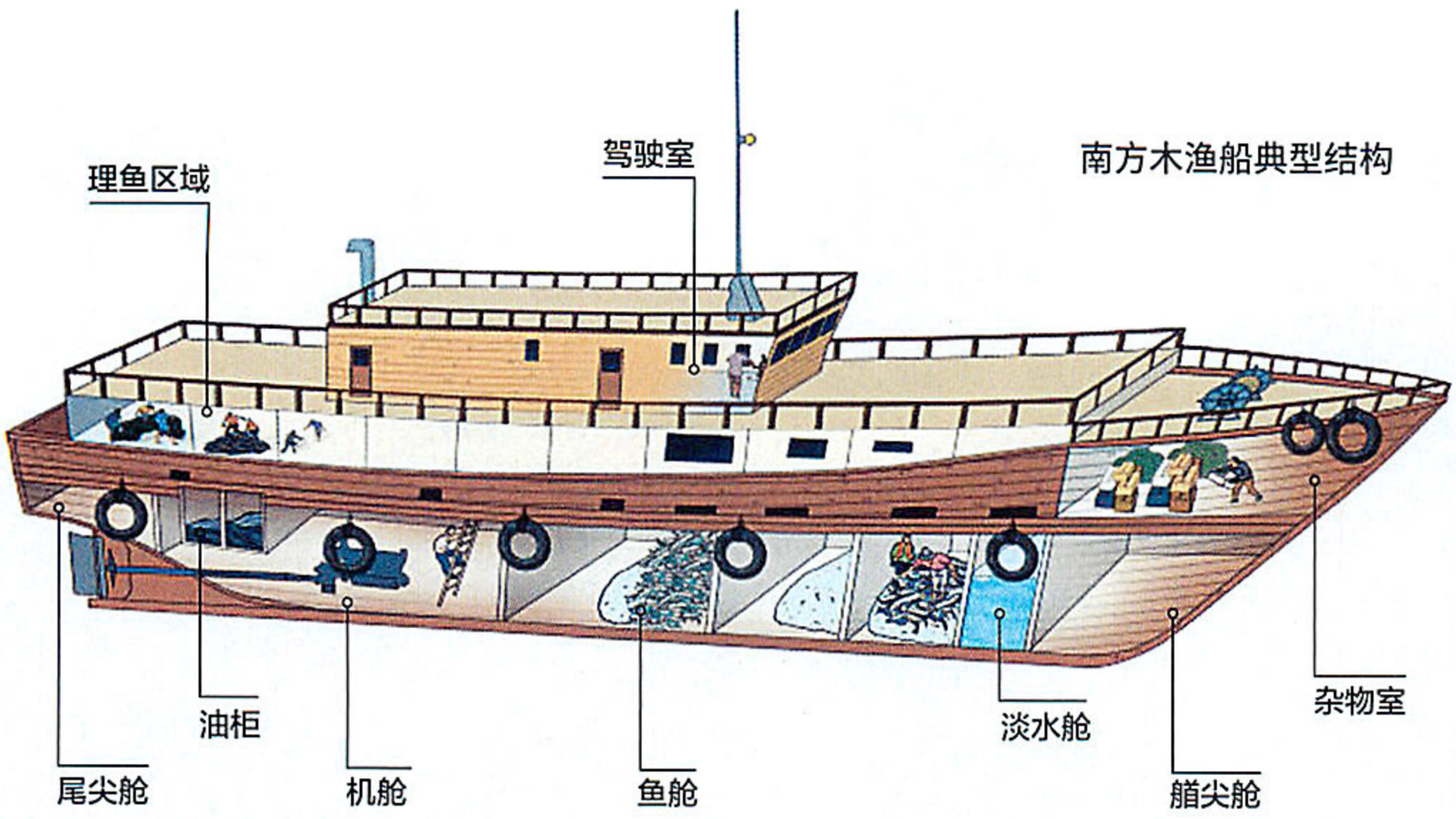
然而，仙人岛渔民高振云并不觉得木船有什么不好。在堆满杂物的船

排船有 90 余个独特术语，比如“ 煮大拉 ”和“ 捻船 ”

在排船的术语里，“ 大拉（音‘ 蜡 ’）”是指木船外围将船体从前到后围起来的船板。船型有弧度，为了防止“ 大拉 ”在弯曲的时候开裂，人们要先将它放在特制的大铁锅内煮 12 个小时（上图）。下图是“ 捻（音‘ 念 ’）船 ”，就是用桐油、泥子、麻丝给船体泥缝儿，确保船板拼接处的每一条缝隙都绝不渗漏（摄影 / 苗树林）。“ 煮大拉 ”和“ 捻船 ”都直接关系到整条船的牢固程度和使用年限，当地像这样的排船术语有 90 余个，体现了丰富的传统和文化。

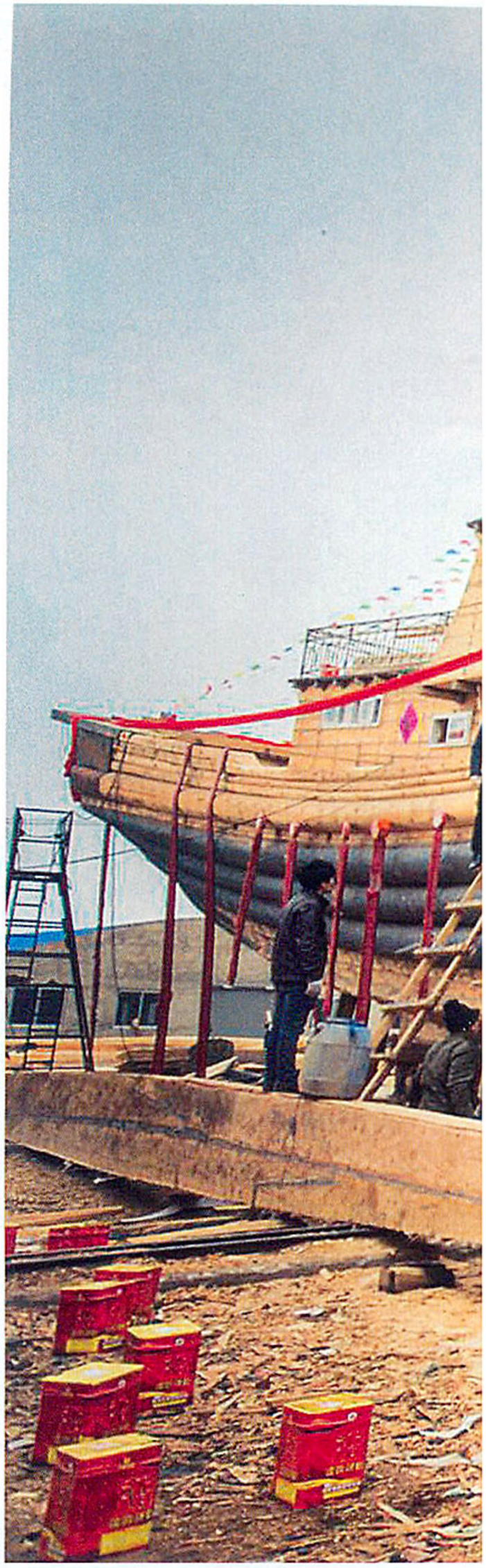


北方木渔船典型结构



南方木渔船典型结构

绘图 / 谭希光



南北方木渔船的差异体现了地理特色



刁有明
大连海洋大学
动力工程实验室
副主任

绘图 / 李亚龙

我国北方沿海和南方沿海所使用的木质渔船，在用料和船型上差异较大，这其中体现了鲜明的地理特色。辽宁木渔船就是一种典型的北方渔船。

在用料上，木质渔船一般是就地取材。南北方气候不同，所生长的木材不同，渔船的材质就不同。北方船多用松木，属于软木。南方船多用梢木，属于硬木。软木的密度小，即使船只倾覆也会浮于水上，硬木就做不到这一点。但是，软木的承重力不如硬木，所以南方船的船身可以比北方船更长一些，空间大一些，一般设有独立的淡水舱。

在船型上，北方船的型线是折线形，南方船是流线形。北方船的主甲板是露天的，南方船则设有甲板室围板，即主甲板的大部分区域是被围起来的，这也是南北方木渔船在外形上的最大不同。这是二者不同的作业环境决定的：北方船主要在风浪较小的黄渤海海域作业，而南方船，比如海南、两广一带的渔船，需要到风浪较大的南海作业，这时就需要一个相对密闭的环境来起网、放网和理鱼。

还有一点是人们对木质渔船的误解，觉得钢质渔船的安全性（稳性）要优于木质渔船，其实并不是这样。从专业角度来看，衡量渔船安全性（稳性）好坏的重要指标是初稳性高而不是造船材料，简单说，渔船重心越低，稳性越好。不论木船还是钢船，只要按照规范设计施工且不跨航区作业，都是安全的。

禁止用于商业用途



“上梁”这天，船主的家人和亲朋好友都会赶来祝贺

吊装艏柱（俗称“上梁”或者“上大鼻子”）是排船的最后一道工序，这一天，船主的家人和亲朋好友都会赶来祝贺。在这里，人对木船有着内陆人难以体会的感情，家境殷实的人家会投入上百万资金打造一条新木船，有时更是会把新船赠给要成家立业的儿孙。新排好的木船意味着未来的生计，寄托着一家人对生活的希望。图为船主亲友在新木船前合影留念。

scan by mocad
禁止用于商业用途

坞里，她正抱着小孙女坐在一条大木船下乘凉，这是她家投入 170 万元打造的新船。

如同很多城市人家装修房子时守在现场一样，在这里，正在排船的船主人家也会每天雷打不动地来工地照应，看木船在自己的眼皮子底下一点点成形。祖祖辈辈靠海为生，木船对于他们来说，有着内陆人难以体会的感情。他们愿意花费毕生的积蓄或者贷款来排一条木船，有时更是会排给要成家立业的儿孙。这意味着长辈给儿孙准备了一个可靠的生计，一个可以预见的未来。

为什么不造钢船？高振云说，木船比钢船好用，用着习惯，这里的人



从来都是用木船。马上就要开始打海蜇了，她每天都盼着自家的木船早一天排好，到时候多打点儿“货”。对她们一家来说，这条船承载着对生活的憧憬。

在我的采访中，大多数渔民都显得对木船更有感情，更为依赖。他们说，祖祖辈辈使用的木船，怎么能说舍就舍呢？他们坚信人“天生带着三分木性”，脚下踩着木船让他们心里更踏实。一些渔民告诉我，当地是浅水薄滩，木船不怕上岸搁浅，钢船则怕磨怕碰，比较娇贵。而且当地渔船多在近海捕捞，近海水浅浪大，木船在大风大浪里比钢船掉头更快，操控更灵活，人在危急之中不至于束手无策。就算万一发生倾覆，木船还能浮在水上，能抓到一根救命稻草，钢船则会沉入水中。

从成本角度分析，一条三十多米长、六百马力的大木船约需 170 万元，钢船则需要 200 余万元。渔民们说，木船不但便宜一些，而且维护成本更低。钢船胜在更适合远洋捕捞，也更省燃料费，但是比木船更磨网费网，而且维护成本过高。钢船一年的

scan by mocca
禁止用于商业用途





“上梁”仪式其实是船型演化成尖头后才衍生出的新仪式

新渔船“上梁”时有祈福仪式，不但要选择良辰吉日，还有祭拜船神、燃放鞭炮、杀鸡挂红等祈福环节，十分热闹喜庆。而事实上，辽宁木渔船的传统船型为方头，并不存在艏柱，这是船型演化成尖头后才衍生出的新仪式。左图为仙人岛村船主夫妻在仪式上祭拜船神。除了习俗，渔民的生产方式也在变。每年夏秋之交打海蜇是仙人岛村的传统，但是运海蜇却因为水浅滩薄而费尽周折，大船无法靠岸，只能用小船和马车把海蜇运上岸。现在，村里修建起私人码头，大木船可以直接停靠在码头边，用吊车搬运海蜇（上图）。

除锈费就需要几万元，而木船一万元内就能解决。

少数人则肯定了钢船的好处。村民刘跃辉在六年前打造了自己三十来米长、四百马力的大木船，他觉得，木船虽然习惯，但是和装备更先进、更适合远洋作业的钢船比，就像普通车和宝马的区别。“有钱的话，还是会换钢船吧。”

木船就像个有灵性的活物儿，在“追赶”着这个时代

为了应对来势汹汹的钢船浪潮，也为了适应急剧变化的环境，木船正在做出自己的改变。走在营口仙人岛村和盘锦二界沟镇的船坞，可以看到，在建的基本都是三十多米长、几百马力的大型木船，一条条神气活现，骄傲地面对着盛夏的渤海海面。

木船变大，首要原因是渔业资源的减少。渔民需要到更远的海域打鱼，大船的安全性更有保障。辽宁的木船，除了在渤海海域捕捞，也会去山东半岛附近的黄海北部海域，甚至少数大型木船敢于向东驶向几百海里外的中韩共管海域，这在从前是不可想象的。

72 岁的刘则亭是二界沟镇“古渔雁”的后代。“古渔雁”是指像大雁一样随着洄游鱼群到处迁徙的打鱼人，自古与木船亲密无间。刘则亭清楚地记得，建国前的木渔船没有发动机，全是“风船”（即帆船），船型小巧，平头平底，全靠“八面使风”才能抵达目的地，与现在尖头尖底、快慢不看天气看马力的机械木船完全是两个时代的产物。没变的，只有世代承袭的排船技艺。

木船就像个有灵性的活物儿，在

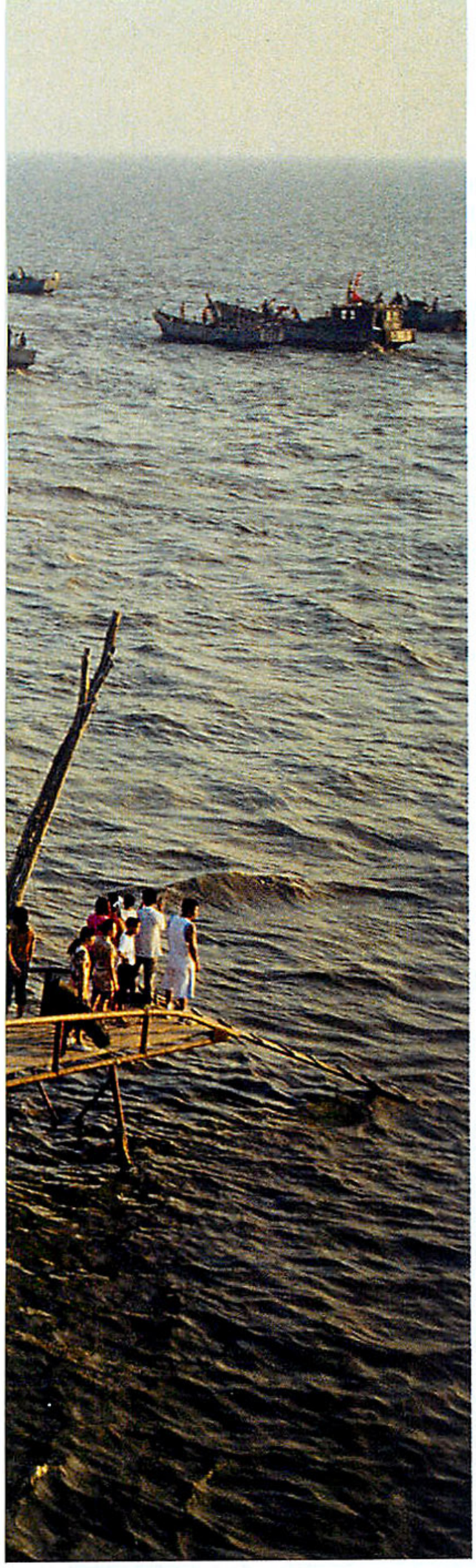
scan by mesca
禁止用于商业用途



悄悄进化，“追赶”着这个时代。不可避免地，排船的工具也在变化，电动器械已经在一些重要环节取代了纯手工。坞道里的钢索和电动牵引机代替了传统的泼水润地、推船下海，电锯取代了笨锯，新船吊装艏柱也改由吊车完成。有了现代机械的助力，一条三十多米的大船两个月内就能排完。而在从前纯手工的时代，最大的木船才二十多米，还得足足干三个多月。

对这些新变化，刘则亭有些不以为然，他喃喃地说：“太快了。”

在“古渔雁”的时代，一切都没这么快，也都遵循着某些古老而神秘的传统。排船有 72 种“铁活儿”，有“七飞八跑”等诸多构件，它们的形状像七种飞禽和八种走兽，透着渔民祈求吉祥之意。人们亲昵地把渔船叫“雁儿”，忌讳与“翻”同音的“帆”字，把帆叫做“篷”，把帆船叫做“风船”。而在机动木船取代传统木船的三四十年间，这一切都已不复存在。卫星导航、GPS 定位和天气预报使得人们胆气越来越壮，新的木船主不理一切忌讳，把“一帆风顺”四个大字写在船头上。



开海仪式上，能看到木渔船浩浩荡荡驶向大海的壮观场景

辽宁省是全国沿海木渔船占渔船总数比重最大的省份，超过 92%。也就是说，100 条渔船中有 92 条以上是木质渔船。在盘锦二界沟镇，冬季休渔期后会有隆重的开海仪式，可以看到木渔船浩浩荡荡驶向大海的壮观场景。摄影 / 赵振民

当地的“非遗”工作者、盘锦市非物质文化遗产保护中心副主任张明觉得，自古以来，木船就是人和海之间的桥梁，木船的变化体现的其实是人海关系的改变：人越来越自信，而人海关系越来越紧张了。

结合我在辽宁所看到的，这一点似乎很容易理解：船身变长和马力变大，是因为近海的鱼少了；船型变尖，是因为机械动力代替风帆动力，海对人的束缚减小了；就连新船吊装艏柱前的祭祀都是新的，因为艏柱本身就是船头变尖后的新鲜产物。据渔民说，又大又尖的艏柱还承担了海上抢地盘、像公牛一样与对方船只互撞的“重任”，这难道不也是渔获变少、人海冲突加剧的证据吗？

从这种视角去看木船，我好像发现了一个新大陆，木船在我眼里顿时变得张牙舞爪起来。不过，张明安慰我：其实对渔民来说，木船的精神内核是没有变的，人们对待木船的态度还是显示出对海洋的期待和敬畏，比如吊装艏柱之前的祭祀。虽然是新习俗，但如果能这样传承下去，不也就变成一种传统了吗？

“木改钢”的“一刀切”，正使木渔船的传承产生人为性的断裂

然而，木船，包括依赖木船而存在的技艺和文化真的能传承下去吗？在我的走访中，不论是民间匠人还是研究者，对这一点都忧心忡忡。

中国艺术研究院研究员、文化发展战略研究中心副主任郑长铃博士，是“中国水密隔舱福船制造技艺”列入联合国教科文组织“急需保护的非物质文化遗产名录”申报工作的参与者之一。为了研究木船，他近年来几乎走遍了全国沿海省份，但在他走访过的地方中，还在纯粹建造本地传统木船的船厂屈指可数，他只看到辽宁盘锦和福建宁德等少数地方的船厂在这样做。而在诸如浙江、广东、江苏、上海等地，“木改钢”推进得更早更快，这些地方的船厂要么在制造钢木拼合船，要么完全放弃木船、转造钢船或木船船模。在他看来，木船的处境简直可以用“危若累卵”来形容。

郑长铃博士认为，即使抛开木船极高的文化传承价值不谈，它本身仍具有很强的实用价值和广泛的群众基础，他接触的渔民对木船都是欢迎的，它“命不该绝”。而目前的“木改钢”是完全舍弃木船而选择钢船的“一刀切”，政策制定依据并不充分，它正在使木船的传承产生一种人为性的断裂。

不可否认，木船存在着消耗木材资源、能耗高、因随意性大而存在安全风险等问题，辽宁省渔船渔机渔具行业协会秘书长陈旭昌说，这也是各地推动“木改钢”的主要考量。但是他同时承认，就辽宁这个木船占比最大的沿海省份而言，在制定政策前并没有就木船是否仍具实用性、钢船是否适宜本地化等问题进行细致调研，缺乏足够的研究支撑，而是依照“木船多意味着经济落后”的发展思路推动着这股汹涌的现代化浪潮将木船吞没。

在这种浪潮下，奋力“追赶”时代的木渔船明显显得力不从心，正在被这个时代毫不留情地抛向身后。

禁止用于商业用途

这让郑长铃博士极为痛惜。在他看来，木船的文化价值无可取代，一旦原本“命不该绝”的木船因为人为因素退出生产领域，那么附着在它身上的古老技艺和厚重文化也就会无可避免地面临消亡。

“文化就像一条大河，奔腾而来，奔腾而去。每一代人都向这条河里投入一些东西，大河也会淘汰一些东西。木船也是这样的一条河。”他说，一旦木船离开民众的生产和生活，它的文化就不再是活态的，也就无法再影响未来社会，这条“河”就会断绝。这并不是靠制造船模就能解决的问题。

以木船的捻缝为例。先人们在生产和生活中发现了一些物件——海蛎壳烧成的灰，黏腻的桐油，麻丝和竹子富有韧性的内囊，这些物件交织在一起，并在实践过程中不断改进，最终完成了捻缝的技术体系。郑长铃博士在辽宁考察时看到，盘锦二界沟镇一位知名的大木匠、同时也是木船厂厂长的张兴华又在尝试新的捻缝技艺了，他用更韧的尼龙绳代替传统的麻丝。如果这个变化禁得起时间的考验，那么捻缝技术就产生了新的演化。但是，一旦木船退出生产领域，这种技术自然就无法再进化，其文化内涵也就被割裂了。

对于木渔船的未来，郑长铃博士指出，木船确实存在局限性，但在制定渔船更新改造政策时也不应“一刀切”，而应在实际调研的基础上讨论是否应为木船留出适当的生存空间，比如在辽宁的一些地方，排船木材是从国外正规渠道进口，属于人类合理利用资源的范畴。只有在一定领域继续发挥木船的实用价值，其技艺和文化才能薪火相传。这无疑也考验着渔业管理部门在制定政策时的人本精神和人文意识。



实习编辑 / 付薇
图片编辑 / 马宏杰
版式设计 / 介彬

木渔船在努力适应和“追赶”这个时代，但未来难以预料

在辽宁，新造的木渔船正变得越来越少，大木匠和工人也越来越少。虽然木渔船努力适应和“追赶”这个时代，但时代会给它一个机会吗？图为一条建造完工的木渔船正在准备下坞，驶入茫茫大海。
摄影 / 赵振民



撰文 范晓
摄影 宋国强 等

海南岛的岩石海岸与岬角

与柔美海湾相伴的阳刚

人们提到海南岛，总会联想到它那柔美亮丽的海湾与沙滩，但常常忽略了与这些海湾沙滩相伴的、嶙峋突兀于碧波之中的岩石海岸与岬角。这些岩石海岸与岬角是怎么形成的？它们又有怎样的阳刚雄峻之美呢？

作为一个从大陆漂移出去的“ 陆岛 ”，海南岛的海岸最初都是由岩石构成，只是由于海水千万年来无休无止的冲刷侵蚀，一些易受侵蚀的部分，率先形成了向陆凹进的海湾和平缓的砂质海岸，而剩下岩质坚硬的部分则向海突出，成为了岬角。在海南岛的海岸线上，总会看到岩石岬角与海湾沙滩相间相伴的场景。

scan by mocco
禁止用于商业用途

海南岛

1823 公里的海岸线上，竟分布有如此之多的岬角



漂移的海南岛与多姿的海岸

世界上的海岛无非两种，一种是由大陆裂解出来的“陆岛”，它保有和邻近大陆相同的岩石构成；一种是因洋底张裂、火山喷发形成的“洋岛”。大洋中的珊瑚岛，就常常是在这种火山洋岛之上发育起来的。

上世纪 20 年代，德国科学家魏格纳由大西洋东西两岸的形状可以很好拼合受到启发，并通过缜密的科学研究，提出了大陆漂移学说，后来发展成为板块构造理论。现今近海的许多陆岛，由于是因大陆裂解而“漂移”出去的，它们在外形上也保留了可以和大陆拼合的特征，海南岛也是其中一例，看一看海南岛西海岸与北部湾西北海岸的耦合之状，便可体会这一点。当然，地质研究也证明了，海南岛的花岗岩体和地层也与邻近的大陆东南沿海有一致性；同时，在海南岛与大陆断裂分离的过程中，琼州海峡裂谷及两侧的琼北与雷州半岛，发生了广泛的火山喷发。由此，广泛分布的古老花岗岩、年轻的火山岩，就构成了海南岛岩石海岸与岬角的主要岩石类型。

海岸大都由岩石海岸始，在潮汐和海浪的冲刷侵蚀下，原来相对比较平直的岩石海岸，就像桑叶被蚕食一样，在一些易受侵蚀而先被“吃掉”的部分，形成了向陆凹进的海湾以及比较平阔的沙滩，而剩下的向海突出部分，就成为岬角。世界上许多著名的海岸景观，都是由岩石海岸与岬角构成的，例如：澳大利亚的十二门徒海岸、爱尔兰西海岸的莫赫悬崖、台湾东部的清水断崖、摩洛哥的 Legzira 海岸、挪威罗弗敦群岛的海岸，等等。因此，当我们享受海南岛海湾沙滩的柔美时，不要忘了去领略岩石海岸与岬角的壮丽，这也是海南岛海岸景观的精华所在。

scan by mocca
禁止用于商业用途



在海南岛有许多地名是以“角”命名的，循着这些以“角”命名的地点去探寻，你会发现一处处风光奇异的岩石海岸与岬角。因为海南岛岬角的数量太多，在这张图上我们仅标注出了比较大、比较有名气的部分岬角。其中最具有地标意义的当属海南岛的“四至八到”之角：最东——铜鼓角，它所在的铜鼓岭是琼东第一高峰，高崖凭空，蔚为壮观；最西——鱼鳞角，是一座三面环海、一面以沙洲和陆地相连的孤山，颇有卓尔不群的气度；最北——海南角，俗称木兰头，这一带被称为仅次于英吉利海峡的世界第二“急水门”；最南——锦母角，这里也是中国陆上版图的最南端，处于军事重地之内，人迹罕至；东南角——陵水角，这里是中国领海基点之一，曾有兵站驻扎其上；西南角——莺歌嘴，是北部湾和南海的分界点，它身后的莺歌海盐场是海南最大的盐场；东北角——抱虎角，又称景心角，其岸上部分既有细软沙滩也有大小岩礁，近岸水下部分则全为礁石；西北角——兵马角，在这里黑色的玄武岩石柱群被海水侵蚀成各异的形状，仿佛正在操练的兵马阵列。

年轻的火山喷发形成的黑色玄武岩，绵延在琼北海岸

距今约 200 万年至 1 万年左右，在海南岛靠近琼州海峡的地带发生了多次火山喷发，为琼北造就了独特的火山岩海岸地貌。这里的火山岩属于玄武岩，其外貌呈黑色，因玄武一词有黑色之意，故得名。它是一种岩浆来源于较深的下部地壳或海洋地壳的产物，含铁较多，含二氧化硅较少，在地质学中被称为基性岩，它反映了琼州海峡一带地壳的张裂活动。当时喷溢而出的岩浆覆盖了大地，冷却后就像一床厚厚的“岩被”，使琼北形成起伏和缓的玄武岩丘状台地，到今天台地上数十座休眠的锥状火山还历历在目。

琼北最精彩的火山岩海岸，集中于澄迈角（天尾角）至兵马角这一段，这也是海南岛乃至中国最典型的火山熔岩海岸之一。这里港湾曲折，岬角众多，其中，在玉包角、道仑角、头友角、兵马角等岬角附近，都有壮观的海蚀崖，而且海蚀崖前常有宽阔的海蚀平台。虽然这些海蚀崖的高度不及国外一些著名的岩石海岸，但它的不少地段相对高度仍可达到 10 至 20 米，且崖岸壁立如削，高潮时崖前海蚀平台被淹没，海浪直逼崖下，让人惊心动魄。

1950 年，解放军进军海南时，在 4 月发起总攻之前，曾于 3 月以近一个师的兵力分四次先期偷渡，其中 3 月 26 日 40 军一个加强团欲在临高角一带登陆，但因浓雾和海风影响，偏离了方向，被迫在玉包角、道仑角一带上岸，这里崖岸高峻，国民党军凭险固守，战事十分惨烈，激战三天，解放军牺牲了 200 多人才终得突围。

由于海浪的掏蚀作用，琼北火山岩海蚀崖的下部，普遍发育有凹进去的海蚀穴，它使海蚀崖上部呈额状突出，这些海蚀穴进一步发展，可能使海蚀崖洞穿，形成海蚀门或海蚀天生桥，在兵马角就有一处著名的海蚀门，俗称“龙门”，石门高约 20 米，跨度约 25 米，涨潮时海浪冲击龙门发出巨大轰鸣，被称为“龙门激浪”。遗憾的是，我到访时正值低潮，未睹其景。兵马角一带的海蚀崖高度可达二十多米，多由玄武岩的石柱群构成，海浪容易沿着这些石柱立面之间的裂隙侵蚀，崩解后残留的石柱常常形成孤突岸外的海蚀柱。

临高角是琼州海峡西口南岸突出的岬角，它与海峡北岸雷州半岛的灯楼角遥遥相对，成钳制之势。临高角的岬角顶端地势较为低平，但这个岬尖却以天然石堤的形式向海伸出数百米远，由于它对海潮的阻隔，使得其东侧的临高湾常常白涛翻滚，而西侧的大鹏湾却时时波澜不兴。在

在琼北，
有中国最典型的火山熔岩海岸和玄武岩构成的壮观岬角



琼北的火山岩海岸，西起洋浦湾，东到东寨港，其中澄迈角至兵马角这一段，最为精彩。在兵马角有一处著名的景观 —— 一个拱门形状的海蚀门，人称“ 龙门 ”，它高约 20 米，跨度约 25 米，石质为玄武岩，从岩石的肌理和质感中我们可以清晰感受到数万年前火山爆发的猛烈（ 上图 摄影 / 李民 ）。右图则为兵马角的航拍图，黑石 —— 玄武岩、红土 —— 火山岩风化成的含铁土壤、绿树 —— 生长在火山土上的植物往往特别茂密，在这里交织出了一幅色彩明艳的图画 。



临高角的顶端，还有一个侵蚀残余的石柱突兀而立，就像犀牛头部翘起的尖角，成为奇特的地标。

这类奇异的海蚀残余的岩石造型，在琼北火山岩海岸并不鲜见，尤其在宽阔的海蚀平台上，坚硬的玄武岩经不住天长日久海浪潮汐的冲刷磨蚀，竟然形成类似喀斯特的坑洞、石芽、石垄、石槽等。在许多海蚀崖的崖台上，一个个六边形的玄武岩石柱横截面，会拼接组合成极富韵律的图案。而这些石柱群在浪蚀及崩解过程中，也极易分解成石球或石蛋，在许多海蚀平台上，铺满了这种石球、石蛋。当地村民在晒盐过程中，就地取材，或把单个石球开凿成随形随意的晒盐槽，或把石球凿成石块，铺砌成规整的晒盐槽。

由于琼北的玄武岩成岩时间不长，熔岩中还夹杂一些较疏松的火山沉积物，再加上海南岛湿热的气候，所以这些火山岩容易风化成土，岩石中富有的铁质也会氧化成高价铁，使土壤带上鲜艳的红色，由于土层深厚，植被生长迅速。因此，除了崖壁和海滩基岩裸露以外，崖台表面常常树荫浓密，从而在琼北的火山岩海岸，构成了由黑石、红土、绿树相互交织的斑斓图画。

岸线曲折、岬湾相间，崖壁峭立的花岗岩海岸

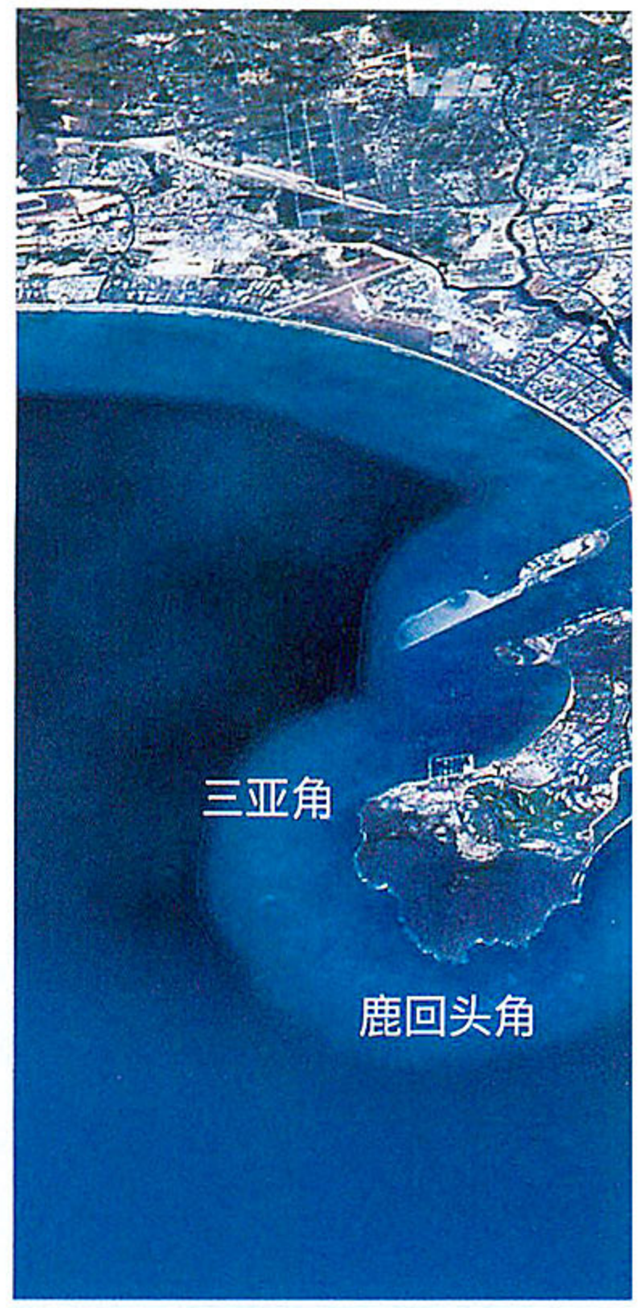
琼北的玄武岩质火山岩海岸，向东、向西南分别终止于东寨港、洋浦湾，这是因为沿着洋浦湾 — 儋州湾一直向东延伸的东西走向的断裂带，以及沿着东寨港 — 八门湾延伸的南北走向的断裂带，把晚近时期的火山岩台地围限在琼北。而除此之外的琼东北、琼中与琼南，地块以抬升为主，地貌多山地丘陵，较古老的花岗岩体被剥蚀出露，成为海南岛分布最广的岩石类型，并造就了海南岛最常见的岩石海岸 —— 花岗岩海岸。其中，东寨港 — 八门湾断裂以东的琼东北地块，抬升幅度不大，总体呈起伏和缓的浅丘台地，海岸线较平直，但有几座靠海的花岗岩山岭孤兀而立，它们向海伸突，便构成了琼东北几个著名的岬角：七星岭（117 米）北侧的海南角、抱虎岭（207 米）东北侧的抱虎角、铜鼓岭（338 米）东南侧的铜鼓角。

在海南岛的所有岬角中，海南角是最为突出的刺状岬角。琼州海峡本是南海与北部湾之间一个狭窄的通道，而海南角



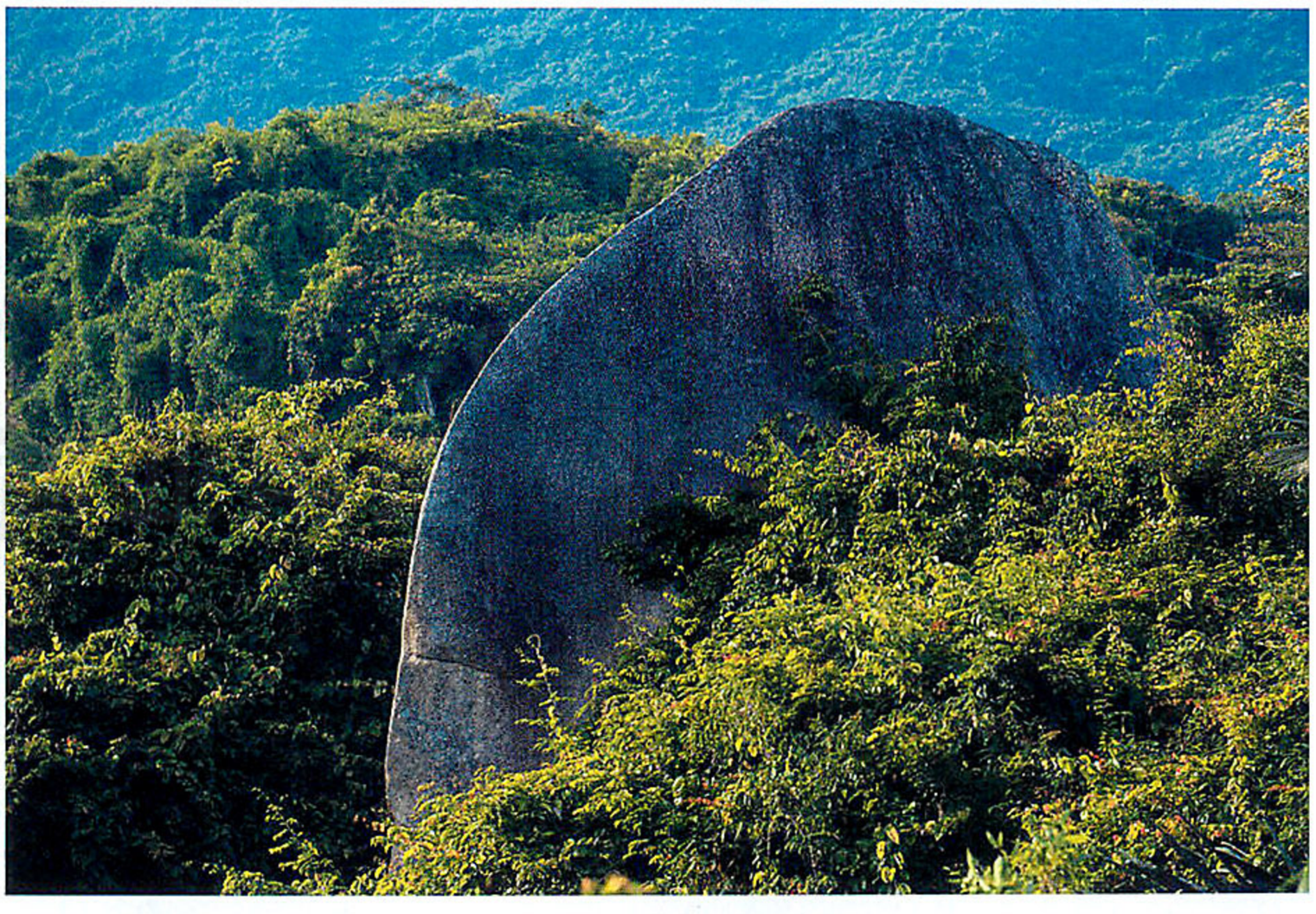
在琼南，一些花岗岩山岭直接入海形成岬角，造就了十分壮观的海蚀崖景观

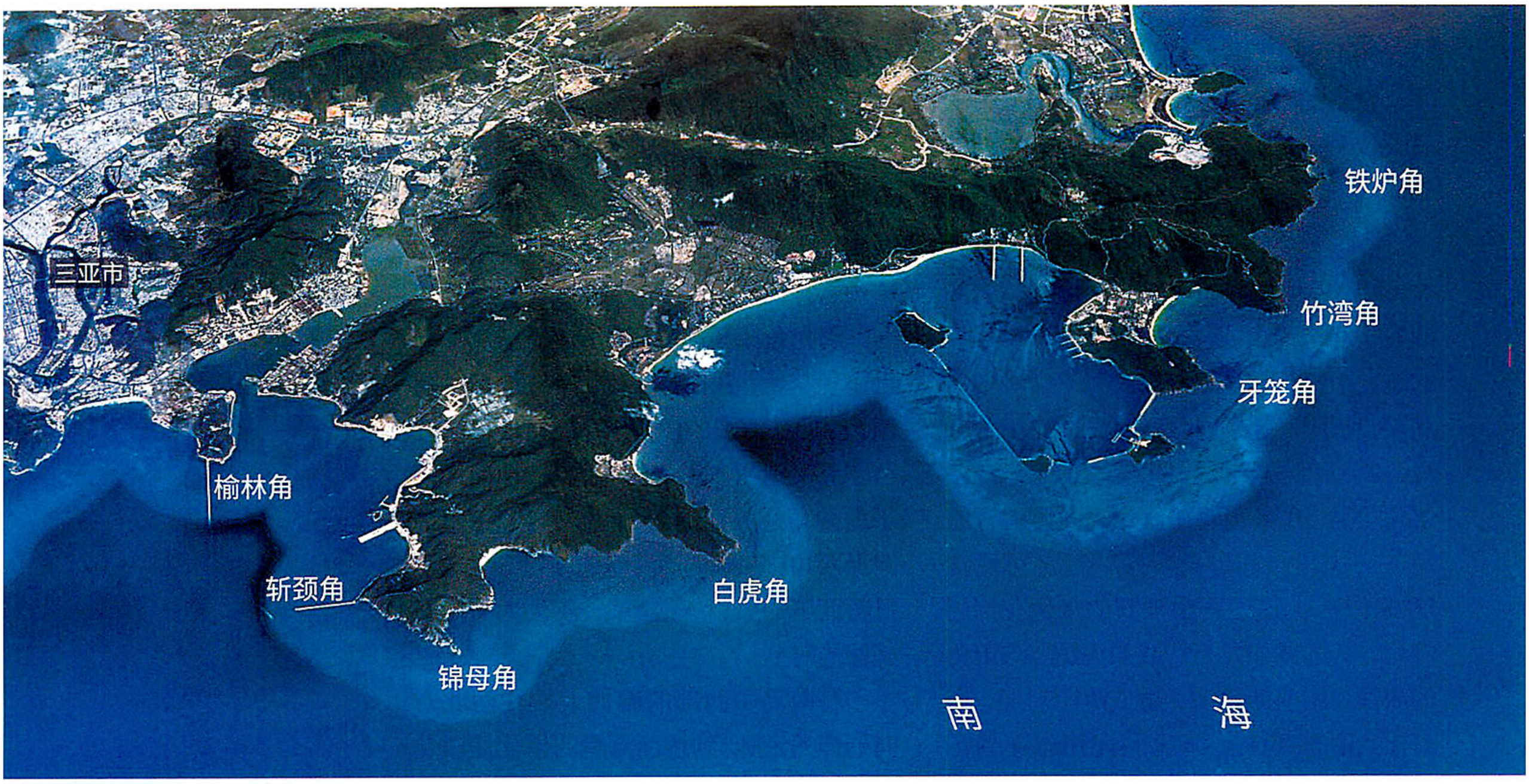
除琼北有火山岩分布外，海南岛的地貌多山地丘陵，较古老的花岗岩体被剥蚀出露，成为海南岛分布最广的岩石类型（本页下图）。花岗岩形成的岬角海蚀崖，高度一般在 20 至 40 米。但在海南岛南部，亚龙湾两侧的牙笼角、白虎角、锦母角一带，高度却达到了 80 米以上（右图）。在锦母角上，一座灯塔巍然矗立在如削如劈的悬崖峭壁之上，与裸露的灰色花岗岩浑然一体，塔山突兀于茫茫碧海之中，崖下惊涛拍岸卷起千堆雪，构成了海南岛最壮丽的岬角灯塔景观（本页上图 摄影 / 李详）。





在琼州海峡东口构成了更为狭窄的“门槛”，当东西往复的海潮通过海峡因狭管效应而加速时，岬角处的急流更甚，其最大流速可达 6—7 节（海里 / 小时，1 海里等于 1.852 公里），因此，海南角一带又被称为仅次于英吉利海峡的世界第二“急水门”。海潮在海峡中部形成冲刷的深槽，冲刷下来的泥沙，又在峡口外堆积成水下潮流三角洲，这种水下潮流三角洲也是中国近海一种特有的海底地貌，它与海南角这样突出的岬角有很大关系。由于海南角附近有滩槽交错的水下三角洲，加上礁屿密布，海况很复杂，以前常有木船在此遇险，破碎的船板被海浪推到岸边





堆积腐烂，故海南角又俗称“木烂头”，后转读为“木栏头”或“木兰头”。

琼东北的花岗岩岬角中，最可观的也许要算铜鼓岭及铜鼓角，这不仅因为铜鼓岭在琼东北最高，也因为山岭的高点濒临海岸，可高崖凭空，俯览激浪，加上岬角突入碧海，视界开阔，近岸远海，云水苍茫，堪称胜景。由于铜鼓角相对两侧的海岸极为突出，且正对南海来潮方向，波浪在此受阻变形，引起能量的聚集与辐射，因此这里成为海南岛海浪最汹涌的岸段之一。花岗岩经潮侵浪蚀之后，常常在海岸带形成表面光滑圆润的巨石或巨型岩丘，倘佯攀援其间，既赏石之奇异嵯峨，又观浪之澎湃激荡，实为乐事。

由万宁大花角至乐东莺歌嘴的琼南海岸，它的岩石岸段与岬角同样以花岗岩为主，但它却呈现出另外一种迷人的风姿。在海南岛形成的过程中，琼中和琼南抬升最为强烈，因此形成以雅加大岭、黎母岭、五指山为主脉的高耸山地，海拔千米以上的高峰群集，这些山岭的脉络向海蜿蜒伸展，便在琼南形成岸线曲折、岬湾相间、崖壁峭立的岩石海岸。

有趣的是，琼南的许多岬角，并不是由花岗岩山岭直接入海形成，而是原先一些近岸的花岗岩小岛或礁屿，经沙堤或连岛沙洲与陆地相连而造就。这是因为岩石海岸及礁屿被海浪侵蚀下来的碎屑物质，又会在礁屿侧后方以及海湾里堆积起来，加上陆上河流入海带来泥沙淤积，于是海岸不再侵蚀后退反而是向着增生前进的方向发展。这种演化的结果，会使近海的水域被由沙堤、沙洲连接的岛屿和岬角分隔或封闭，形成潟湖。

例如，万宁小海潟湖，南岸有沙堤连接的乌场岭、大场岭和大花角等古岛屿，东岸有沙堤连接的白鞍岛（内峙）、港门石（外峙）等古岛屿；万宁神州半岛老爷海潟湖东南岸有沙堤连接的新群岭、牛庙岭、渥仔岭及南荣岭等古岛屿；陵水新村港—黎安港潟湖南岸，有沙堤连接的南湾岭（猴子岭）、平头山（牛岭）、六量山、陵水角、港门岭等古岛屿……据专家观测，这些连岛岬角及潟湖的形成，通常不过六七千年的历史。

这类岩石海岸和岬角，与沙堤、潟湖相伴，既有陡峻的崖岸，浑圆的丘顶和石蛋，又有细软白洁的沙丘；外海波涛起伏，潟湖水平如镜，别是一番景色。而且

近岸还有一些尚未被沙堤连接的岛屿遥相呼应，例如万宁神州半岛马骝角附近的大洲岛，三亚牛车湾铁炉角附近的蜈支洲岛，亚龙湾牙笼角与白虎角之间的东洲岛与西洲岛，等等。

当然，琼南也有由花岗岩山岭直接入海形成的岬角，例如亚龙湾和榆林湾之间的白虎角、锦母角、斩颈角。值得一提的是，由于原先的岛山或入海的山岭地势高峻，所以琼南岬角海岸的海蚀崖十分壮观，其高度一般可达 20 至 40 米，在陵水角可达 50 米，而在亚龙湾两侧的牙笼角、白虎角、锦母角一带，甚至可高达 80 米以上。这些石山裸露的灰色花岗岩岬角，其形或如龙行，或如虎踞，与蔚蓝的海面、崖前的急浪，适成鲜明对照，奇景让人心神荡漾。清代《崖州志》曾记述白虎角之景曰："虎头岭，在榆林港东南，滨海，高六十丈。形如虎，雄瞰东洋。商船入港，必祭之。"

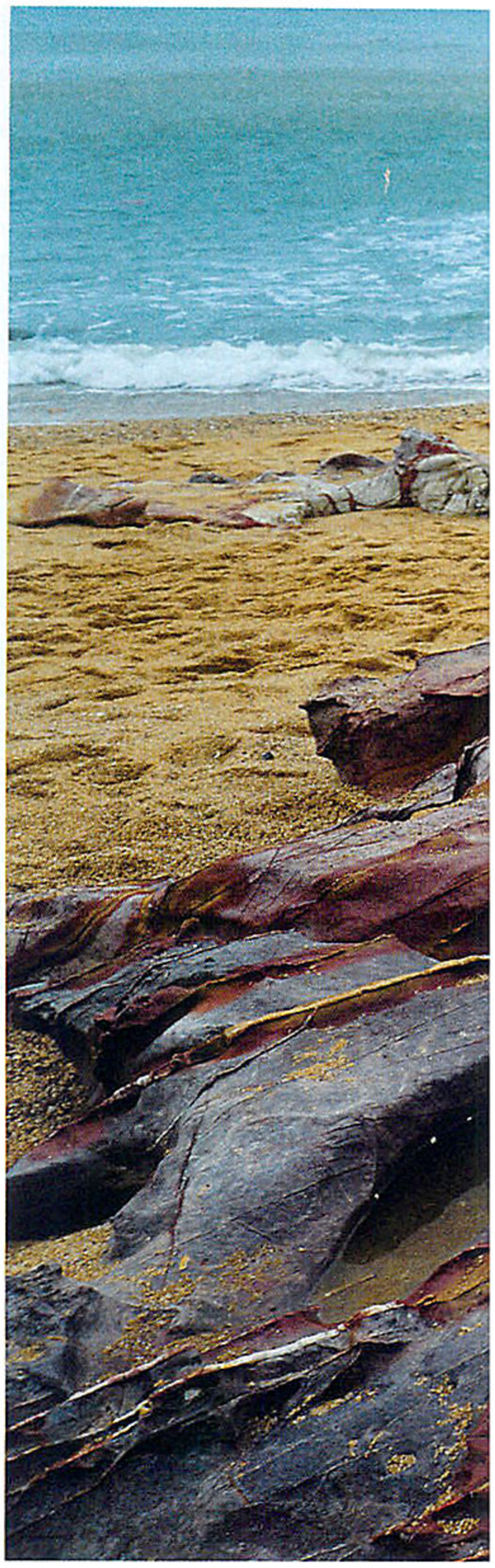
仙人掌和盐田，相伴着西海岸的另类岬角

莺歌嘴是海南岛的西南角，这里地势低平，海岸上仅有一些高度不大的花岗岩残丘，和前面提到的被沙堤连接的古岛屿一样，这些残丘构成了沿岸沙堤及连岛沙洲的支柱或框架，有了它，现今的海岸就搭建起来了。虽然起伏不大，但屹突在海岸的莺歌嘴花岗岩残丘岬角，仍然是海南岛西海岸和南海岸转折的地标。莺歌嘴与西北侧、东侧花岗岩残丘之间的沙堤，环抱了莺歌海岸边的洼地，使之成为潟湖，中国最大的盐场之一——莺歌海盐场，就是在这片潟湖的基础上建立的。莺歌嘴岬角虽然没有壮观的崖岸，但近旁一望无际的盐田和晶莹洁白的盐堆，亦可让人流连忘返。

位于东方市八所镇的海南岛最西角——鱼鳞角，是海南岛岬角的一个另类，它是一种由特殊的彩色砂砾岩构成的岬角。鱼鳞角原本也是一个岛屿，屹立在北黎湾湾口南侧，后因沿岸漂沙堆积才与陆地相连，成为向海突出的岬角，因此在地貌上，鱼鳞角仍然保存了一个孤山的形态，后侧是平缓的沙洲，又称鱼鳞洲。当看到鱼鳞角崖壁上，红黄灰色相间、斑斓嶙峋、酷似鱼鳞的山岩时，你会领悟到鱼鳞角名称的来历。

因为鱼鳞角的砂砾岩结构较疏松，而且呈现灰紫、灰白、灰黄、紫红等多种色调，因此在海浪的侵蚀下，极易形成千姿百态而又绚丽多彩的海岸礁石，从而成为了鱼鳞角最亮丽的景致。在这个海南岛的最西角，在礁屿、海浪的映衬下，送走日落西下的最后一缕霞光，不失为一段最美好的时刻。

海南岛中西部的雅加大岭往西北方向延伸的余脉，到达西海岸的昌化江口北



海南岛的最西端在鱼鳞角，这处岬角不以景观雄奇取胜，而是以岩石色彩绮丽、形状奇特著称。这里的岩石为砂砾岩，呈现出灰紫、灰白、灰黄、紫红等多种色调，在千万年来海水的侵蚀下，岩石呈现出种种姿态各异的形象，在一些岩石上我们还能看到深深浅浅、大大小小的海蚀窝穴（右图 摄影／范晓）。
海南岛最东端是铜鼓角，这是一处由花岗岩构成的岬角。它的山顶上是面积约十几亩的起伏不平的草坡，野菠萝树和狐尾椰在海风的凌虐下只能匍匐生长，草坡向东南的一面则急剧滑向悬崖，令人不敢靠前，其下就是坡度陡直、深达 200 多米的峭壁深渊（下图）。



海南岛的最东和最西
雄浑的铜鼓角和神奇的鱼鳞角



侧，在那里形成海拔418.7米的昌化岭以及花岗岩岬角——峻壁角，峻壁角由北向南又可细分为大角、中角、小角三个岬角，其旁侧的海湾又被称为棋子湾。沿岸花岗岩裸露，海蚀崖、海蚀柱、海蚀平台及海蚀沟槽十分发育，其中又以大角的海蚀崖以及怪石林立的岩石海岸最为可观。由于受海浪的强烈冲蚀，海蚀崖前的海蚀平台十分宽广，尤以中角的基岩砾石滩为甚，它处于潮间带，高潮时淹没，海浪把冲蚀下来的碎屑物搬运到砾石滩向陆一侧的后缘，形成漂亮的沙滩和沙堤，沙子几乎全部由珊瑚、贝壳等生物的碎屑组成。峻壁角最奇特之处在于，在海蚀平台的凹槽中或海滩上，因海潮的反复淘洗磨蚀，堆积有许多圆润剔透如凝脂的硅质玉卵石，形如棋子，棋子湾因此得名。

从莺歌嘴经鱼鳞角、峻壁角到兵马角的海南岛西海岸，在崖壁、岩滩、礁岸，最常见的植物竟然是干旱气候的标志——仙人掌，它和椰树成林的海南岛东海岸大相径庭，把西海岸称之为“仙人掌海岸”似乎也不为过。因海南岛中南部高山的阻挡，海南岛西海岸主要处在南海暖湿气流的背风区，年降雨量一般不足1000毫米（东海岸年降雨量在1500毫米以上），蒸发量大致与之相当，故显干旱，加之日照强，因此又成为海南岛盐田规模最大最集中的海岸带，叫它“盐田海岸”也恰如其分，仙人掌、盐田和西海岸的崖岸、岬角相伴，成为一道独特的风景。



岩石海岸及岬角带来的深水避风良港，对海南岛至关重要

岬角环抱内的岩石海岸，是建造深水良港的最佳地点

环绕海南岛的岬角和岩石海岸不仅为海南岛增添了一处处大气阳刚的景观，也对海南岛的经济和民生有着重要作用。海岛的生机，离不开来往不息的船舶和港口，岩石港湾往往具有良好的深水条件，而岬角又可以对风浪起到遮蔽作用，所以这些地方都是建造深水良港的最佳地点。图为洋浦港。

海南岛的社会发展，似乎都与来自岛外的移民有关，而外来人口在海岛的集散、聚落的形成、商业的发展，必然依托于沿海的港口。且不论旧石器时代的古人类族群，以及约 3000 年前作为黎族祖先的百越族之一支“骆越”进入海南岛的情况，但说自唐代以来，开始出现大量大陆移民，并在明清两代达到高峰。古代航海用的是木船，吃水浅，所以并不一定要选择具有深水良港的岩石海岸，而一些河流的入海口三角洲地势平坦，且有港汊水道深入，也可形成重要口岸。在海南岛最大河流南渡江的河口三角洲，自唐至宋，相继在白沙津、海口浦设立港口和古渡驿站，曾有“帆樯之聚，森如立竹”的景象，其航运枢纽的作用一直延续到民国，由此也奠定了今日海口作为海南重镇的基础。在古代地属偏远的琼南，也早在隋代就于三亚河口形成墟市，并形成海南岛最早的渔盐港埠之一——临川港，清代才易名三亚港，即为今三亚市之肇始。

不过，古代的一些港口亦得益于基岩港湾的深水条件与岬角对风浪的屏蔽。铺前港因东北侧有海南角的遮挡，易于躲避风浪，加上地近主要移民来源地——闽粤，也成为海南岛较早的重要渔商港



埠，明代已是“商舟航集之处”，后来又成为海南岛通往东南亚的最重要口岸，清末民初，每年有数万人由此乘船下南洋。澄迈湾是火山岩构成的基岩港湾，湾内的东水港、马村港也是古代的重要港口，并成为古代大陆与海南岛官方文书传递的渡口。临高角东侧的博铺港，也是海南最早与大陆通商的港口，古称乌石港，乌石者，即指构成基岩海岸的黑色玄武岩。乌石港是历史上琼海关的所在地，自明至清，曾在此设立烽堠与营寨。

到了现代，由于大型船舶的出现以及海运的发展，岩石海岸及岬角带来的深水避风良港，便日益凸显出它的重要地位。1939 年日军侵占海南岛后，为掠夺资源和战事的需要，加速进行深水港口的建设。在海口湾靠近西侧基岩岸段的地方，修建秀英栈桥码头，以泊千吨级战舰；在三亚的榆林港修筑港口和铁路，并与三亚湾的港口和机场一起，构成向东南亚扩张的海空军基地；为掠夺石碌的富铁矿，日军在离矿山最近的北黎湾选址建港，因原北黎河口的北黎港沙多水浅，故港址确定在鱼鳞角岬角西侧，海宽浪静的八所潭。新中国成立以后，八所港渐渐发展成为中国最大的铁矿石输出港，而海南岛西海岸的聚落重心，也由位于感恩角的古之感恩县，转移至因八所港而崛起的东方市。

洋浦港由玄武岩海岸构成，被誉为“中国少有，世界难得”的天然深水避风良港，孙中山曾在他的《建国方略》中，将其规划为中国大港。洋浦港可建万吨级泊位 20 多个，2 万吨级船舶可不受潮水影响自由进出，而且由洋浦至兵马角的这一带火山岩海岸，深水岸线绵长，在干冲、峨蔓等地，还有可供建立多个 10 万吨级、2 万吨级以及万吨级泊位的岸段。正是因为洋浦港的优良条件，上世纪 80 年代始有洋浦经济开发区的设立，这也成为了海南岛发展历史中的大事件。

责任编辑 / 张璇
图片编辑 / 吴敬
版式设计 / 崔晓琳

在榆中县马坡乡的菜地里，一棵棵娃娃菜如花朵般生长

马坡乡位于甘肃省兰州市榆中县，山坡上的梯田里种植的都是高原夏菜，这可不是普通的蔬菜。高原夏菜是指夏季适宜在气候冷凉地区生长的蔬菜，又称冷凉蔬菜或错季蔬菜，“家族”里有菜花、甘蓝、大白菜、西兰花、洋葱、娃娃菜等成员，它们最适宜生长的温度在17—25摄氏度，因多种植在海拔1500米以上的高原，因此被称作高原夏菜。图中的村民正在伺候自己地里的蔬菜，这些菜可是每年给他带来过万收入的金娃娃。

北菜南运

兰州高原夏菜下南国

撰文 王琰
摄影 刘飞越 等

每年5月—10月，当高温笼罩着杭州、上海、广州等城市时，
甘肃兰州的高原夏菜源源不断地运向南方市场，给暑热的南方带去黄土高原蔬菜的清香。
从种植到贩运，每棵蔬菜背后都有着许多人的艰辛与快乐。
本刊特派作者从甘肃省兰州市榆中县出发，一路采访至杭州最大的农产品市场，
为您细细道来高原夏菜产业链背后的故事。



7月的朝阳来得特别早，早晨5点多钟，马衔山的山尖上已被涂上耀眼的红色。兰州市榆中县的连搭乡就在马衔山下，菜农杨作栋和妻子蔡芝秀，总是比朝阳更早起身，吃一口胡麻油烙的大饼，就忙着来到山边自家的菜地里，采摘地里的菜花（也称花椰菜）、娃娃菜和甘蓝。

他们细心照顾的蔬菜并不普通，它们有个特殊的称呼——高原夏菜。20多个小时后，它们就要离开自己生长的土地，被运往杭州的市场上。蔬菜的品种不同，采摘的时间也各不相同，有些菜农甚至比杨作栋夫妻起得还早，凌晨两三点就到地里摘菜。菜地里看不清楚，菜农们戴着头灯，在田里抢摘，只听菜被一个个割下，发出“噗噗”的声响。从远处望去，地里闪着点点灯光，像是一颗颗星星落在了菜地里。

原本贫困的高寒二阴山区，现在成为高原夏菜的主要种植基地

高原夏菜又称冷凉蔬菜或错季蔬菜，是指夏季在气候干冷地区生长的蔬菜，最适宜生长的温度在17—25摄氏度，因多种植在海拔1500米以上的高原上，因此被称作高原夏菜。高原夏菜的“家族”里有菜花、甘蓝、大白菜、西兰花、洋葱等成员，这些蔬菜对生长环境要求高，除了气候干冷，还需要昼夜温差大、光照充足、空气清新，蔬菜成熟后还要方便运输到各地的市场。兰州地处青藏高原、内蒙古高原和黄土高原三大高原交会处，凭借其西北高原干冷的气候条件，在高海拔地区生产优质的高原夏菜。

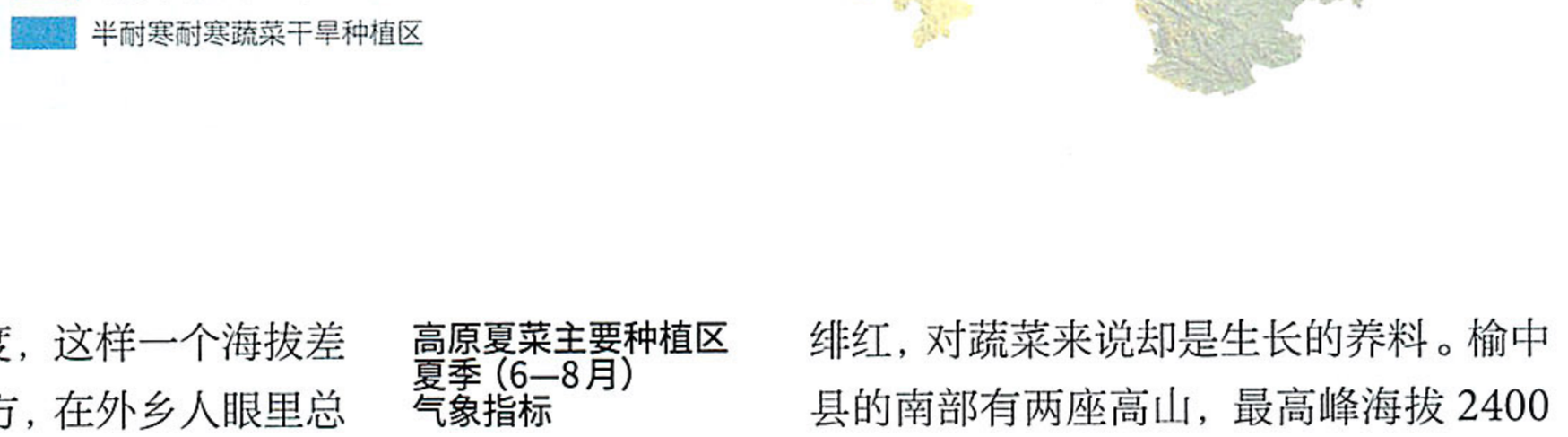
兰州海拔在1500—3300米之间，年



这里是种植高原夏菜的典型地貌，菜田从半山腰铺展至山脚下

图中积雪覆盖的大山叫做马衔山，位于榆中县西南部，海拔 3670 米，每年除了盛夏，经常皑皑白雪盖顶，榆中八景之一的“寒山积雪”即指此山。高海拔、气候寒冷、自然条件恶劣，这里被当地搞农业生产的人称为高寒二阴山区。当地村民祖祖辈辈在这片土地上生活，耕种小麦、胡麻和土豆，辛苦一年，收入却不多。现在，这里却是高原夏菜的理想家园，山坡上种满了高原夏菜，从半山坡一直铺展至山脚下。农户在菜地上覆了层膜，减少水分的蒸发量，基本上靠雨水就够灌溉。

摄影 / 陈旭东



高原夏菜种植地区及气候分区示意图

平均气温约 10 摄氏度，这样一个海拔差异大、遍布黄土的地方，在外乡人眼里总是和贫瘠、荒凉联系在一起。一方水土养育一方人，黄土高原的辽阔造就了兰州人的忠厚豪爽，土地的贫瘠磨练了兰州人吃苦耐劳的个性。这里原本仅能耕种土豆、胡麻，可是兰州人却凭着韧劲儿把高原夏菜种植、培育这件事干得红红火火。菜花、娃娃菜、西兰花、松花菜、甘蓝 …… 这些早年从南方贩卖到兰州的蔬菜，现在却在黄土地上发了芽、生了根，结出了累累硕果。

榆中县位于兰州市东南部，海拔近 2000 米，年均气温 5—8 摄氏度，即使在盛夏的早晨，菜农们也都穿着长衣长裤，妇女们头上扎着五颜六色的花格子头巾，扎扎实实地裹住了半个面孔。每天将近 12 个小时的日照，让劳作的人们两颊晒得

高原夏菜主要种植区夏季（6—8 月）气象指标

绯红，对蔬菜来说却是生长的养料。榆中县的南部有两座高山，最高峰海拔 2400 米的兴隆山和最高峰海拔 3670 米的马衔山，当地农业部门的人将这片山区称为高寒二阴山区，这意味着海拔高，气候寒冷，自然条件恶劣。过去在这里种地都是靠天吃饭，祖辈们种上小麦、土豆、胡麻，面朝黄土辛苦一年，收成却不尽如人意。

2004 年，乡里的菜农们开始改种高原夏菜，原本不利于耕种的气候条件都变成了“宝贝”。菜农根据高原夏菜喜欢凉爽气温和昼夜温差大的特点，将蔬菜依山势阶梯状种在海拔 1500—3000 米的山坡上。不同的海拔高度使得高原夏菜在这里可以培育出不同的品种，同样品种的蔬菜在不同海拔高度上成熟的时间也有差异，从 5 月 —10 月这 5 个月的时间里，蔬菜一茬跟着一茬上市，源源不断地

禁止用于商业用途



供应市场。这里种出的蔬菜营养丰富口感好，加上干燥少雨，极少有病虫害，蔬菜完全不需要打农药，浇的也是山泉水，是真正的无公害有机蔬菜。

菜农们最开始种菜时没有经验，守着育苗盆发愁，菜苗好些日子发不了三片叶。甘肃省开设了新型农业社会化服务体系，被农民称作田间学校，榆中县每个村都有村级服务员和指导员。随便哪个菜农拿出手机，都可以和服务员、指导员加上微信朋友圈里，里面有推介新型节水技术的，有地膜技术怎么运用的，各种信息很齐全。如果有了病虫害，菜农拍个照片晒在朋友圈里，就会有指导员来做专门的解答。蔬菜的价格和销路也会即时更新，菜农可以随时掌握南方蔬菜市场的行情，确定什么时候采摘蔬菜合适。菜农们尝到了种植高原夏菜的甜头，干劲越来越大，一户带动一户，越来越多的人们开始种植高原夏菜。

高原夏菜让榆中人尝到了甜头，也改变了整个榆中县菜农的生活。全县高原夏菜种植面积达 34 万亩，每年生产高原夏菜 84 万吨，蔬菜总产值 14 亿元，大棚





每年时值盛夏，高原夏菜能够向南方市场提供 20 多个种类的蔬菜

每年从 5 月—10 月，当高温高湿笼罩上海、杭州、广州这些南方城市时，蔬菜的生长受到气温的抑制，再加上台风和暴雨侵袭着农田，南方本地蔬菜供给不足，价格飞快上涨，高原夏菜正好在这个时间段上市，成了客商们的抢手货。兰州的高原夏菜有 20 多个种类、200 多个品种，成为南方居民餐桌上的宠儿。清晨，在榆中县连搭乡的菜地，菜农将收割好的莲花白装车，然后交给菜贩子。上图是在榆中县高墩营的蔬菜市场，菜农把菜花多余的叶子掰掉，再一棵棵套好袋子。她手中胖乎乎的菜花名叫“巴黎雪”，因为色泽洁白，口感甜脆，在南方市场上十分走俏。

和地膜里长出的蔬菜都成了金娃娃。除了榆中县，兰州市下辖的其他区县也加入种植高原夏菜的队伍，现在兰州高原夏菜种植面积达 99.5 万亩，每年生产 283 万吨蔬菜。每年酷暑来临时，上海、杭州、广州这些南方城市，蔬菜的生长受到气温的抑制，再加上台风和暴雨侵袭着农田，南方本地蔬菜供给不足，价格飞快上涨，高原夏菜正好在这个时间段上市，成了客商们的抢手货。兰州高原夏菜能够向南方市场提供 20 多个种类、200 多个品种的货源，成为南方居民餐桌上的宠儿。

回到土地上的生意人，种植高原夏菜的过程并不一帆风顺

菜农杨作栋和妻子蔡芝秀是榆中县连搭乡的村民，以前在城里打工，挣了些钱。他俩有个儿子由杨作栋的爸妈带着，眼看老人年纪越来越大，在外漂泊的日子总不是滋味。2004 年，杨作栋带着家人返回连搭乡，在自家的 10 亩地上开始种植高原夏菜。

那时候，连搭乡种高原夏菜的人还不多。一开始，杨作栋在 10 亩地里种的全是娃娃菜和西芹。那年夏天，娃娃菜的收购价一棵仅有 2 毛钱。一时间，乡亲们说什么风凉话的都有，有幸灾乐祸的，也有惋惜的，说他生意做得挺好，不比种地强多了。

就在这时乡里来了个菜贩子，把他家地里的娃娃菜劈开一棵看，说这菜瓷实爽脆，品种不错，是他要找的菜。杨作栋跟我说起这件发生在好多年前的事时仍很兴奋，当时眼看着要烂在地里的娃娃菜，菜贩子给了一棵一块二的价格，全部拉走



采摘后的蔬菜
为了保证新鲜，
要尽快送到冷库
预冷、降温

蔬菜送到冷库，每辆车里的每种菜都要检测农药的残留量。入库前，还要进行专门的分拣和封装，娃娃菜要把外面的绿色外皮都处理掉，只留里面嫩黄色的芯，然后用纸将娃娃菜包好，贴上红色的写有高原夏菜的商标，南方蔬菜市场的经销商都认这个标识。青笋、芹菜要用刀把绿色的叶片都削去，只留干干净净的根茎。为了保持口感清脆，要用冰水喷洒，然后用袋子封装。

了，他心里别提有多激动。从那以后，他们家高原夏菜的种植面积一年比一年大，今年种了 50 多亩呢，收成好的时候，一亩地的收入就是 1 万多元，每年收入有三四十万元，日子可是舒心多了。

蔡芝秀手里的活一刻也不停，说话时她正拿着菜花把多余的叶子掰掉，再一棵棵套好袋子，拿给丈夫杨作栋。这一车菜一会儿要送去冷库，她说冷库收菜有严格的标准，菜花长得不白净、个头不够大、叶子太多可是卖不出去的。杨作栋站在农用车的车厢里，把媳妇侍弄好的菜花一棵棵码在车里。

为了保证蔬菜的新鲜，采摘后的菜要尽快送到冷库预冷、降温。榆中县政府为了解决蔬菜从种植到储存、销售的问题，让农民们从独户种植高原夏菜向“农户 + 合作社 + 经销商 + 冷链 + 信息平台 + 品牌 + 推介”多位一体的方式转变，在菜农集中的乡镇周边建起了大大小小的冷库。可是到了蔬菜收获的季节，各个冷库交菜的菜农还是排成了长队，早上 5 点多钟冷库门口就已经热闹起来，杨作栋总会赶早去冷库交菜。

菜送到冷库，每辆车里的每种菜都要检测农药残留量。入库前，还要进行专门的分拣和封装，娃娃菜要把外面的绿色外皮都处理掉，只留里面嫩黄色的芯，青笋、芹菜要用刀把绿色的叶片都削去，只留干干净净的根茎，然后用袋子封装，最后再贴上红色的印有“高原夏菜”的标签。

分拣和封装的工人多是贵州人和四川人，菜贩子有来自甘肃的也有来自福建的，而装车的工人，多是云南人，司机师傅除了甘肃本地人，也有来自安徽的、浙



江的。一个小小的蔬菜集市云集了来自全国各地的人。入库后，每种蔬菜冷藏的时间都不同，要分门别类地码放，娃娃菜需要冷藏 12 个小时，菜花需要 10 个小时，莲花菜和青笋需要 5 至 6 个小时，然后就可以装箱了。

定蔬菜的收购价可是大学问，每天的菜价都像过山车一样起伏

蔬菜经销商东诚公司的老板颜利东做了三十多年的蔬菜生意了，这几年，他看好高原夏菜的市场。每年 5 月至 10 月，他会将兰州的高原夏菜运去南方各大城市。而到了冬季，他再从海南运蔬菜到兰州。他像只候鸟一样，每年规律地在兰州和海南间飞来飞去。

颜利东开始收购高原夏菜时也是摸着石头过河，经历过菜价的起伏和下跌。一车菜拉到南方市场，遇上菜上市期过于集中，一斤菜花从 1.4 元跌到 0.15 元的“过山车”，颜利东可是亲身体验过。现在菜农更加重视蔬菜的分梯次种植和上市，颜利东也在多年的苦心经营中摸索出了新路子，他手上有广州、杭州、上海等外地客商、超市以及农贸市场的订单，十几个专业蔬菜销售中介经纪人也是他的常客。

菜都收完了，定菜价可是大学问，高了赔钱，低了伤农。等待当天收菜的价格出来，像是等待股市闭盘，颜利东发了话，大家才能都松口气。每天各地的蔬菜商们在市场里看行情、选蔬菜、谈价格，微信圈也可以即时看到蔬菜行情，天气预报也是他的信息风向标，南方遇到暴雨或

禁止用于商业用途



到了高原夏菜的销售旺季，榆中县冷库的出租率达到100%

台风时，高原夏菜外销的行情就一定好，就要加紧收购。有了经验和稳定的客源，他的生意越做越好。

颜利东和我们聊着天，突然向一辆货车喊了一声，“没包严”。我看过去，原来是裹泡沫箱的两条棉布间露出一条缝隙。司机立即拉严实了，再用绳子细细捆扎好。冷库的场地里停满了等待运输的货车，为了适应运输的需要，蔬菜按照不同的品种进行包装，菜花、莲花菜用网状泡沫袋套好，莴笋、娃娃菜、白菜、甘蓝用纸包裹好，芫荽（香菜）、菠菜、荷兰豆装在泡沫箱里。车厢里整齐地码放着一箱箱“穿戴整齐”的蔬菜，为了保持运输过程中车厢的低温，泡沫箱间隔着摆放冰瓶。夜里 12 点了，冷库的停车场依然灯火通明，人们在忙着装车。每年有 1 万多辆次的长途车辆从榆中各家冷库出发，一车车高原夏菜从这里运向南方的城市，带着田野的香气走进万家厨房。

在通往南方的各条高速上，跑着多少个彻夜不眠的张师傅

我看了货车司机张师傅和东诚公司颜利东签的发货合同，这一车菜要运往杭州，一共是 30 吨，车上装了娃娃菜 200 件、芥兰 44 件、菜花 430 件、青笋 300 件 …… 合同规定第二天下午 3 点以前到达杭州，张师傅在乙方承运人的地方，郑重地签下了自己的名字。

张师傅是陕西人，以前他和妻子一起出门跑车，妻子不会开车，一路陪聊。为了保证蔬菜品质新鲜，运输路上是不能休息的，于是张师傅找来好朋友马师傅，两个人轮流开车，人歇车不歇，才能按合同规定的时间到达送货城市。从兰州到杭州 1950 多公里，货车从榆中出发，驶入连霍高速，从连霍高速上青兰高速再到沪陕高速，这一车菜要经历 20 多个小时的长

随着高原夏菜在南方市场的走俏，种植面积也在逐年扩大，现在兰州高原夏菜种植面积达 99.5 万亩，每年生产 28.3 亿公斤的蔬菜。如此大的蔬菜量，需要很多冷库来进行蔬菜的预冷和分拣。在兰州最主要的高原夏菜种植县 —— 榆中县，政府在菜地集中的乡镇周边建起了大大小小的冷库，冷库一次性库容量达 140 万吨。蔬菜的品种不同，冷藏的时间也不同，娃娃菜 12 个小时，菜花 10 个小时，莲花菜和青笋 5 至 6 个小时。右下图是正被送进冷库冷藏的莴笋。运输过程中，为了保持车厢的低温，还要放置许多冰瓶，这些冰瓶由装满水的塑料瓶制成。



途奔波。

张师傅这个月已经在两个城市间跑三四个来回了，他是个寡言的人，一路也没听他说几句话，倒是他的助手马师傅一面哼着秦腔，一面时不时和我聊几句。他说张师傅为了给孩子挣钱，从来都是苦着自己。张师傅一直开车，并不接话，临出发前他买了两屉包子放在车上，包子也是在加油站休息的间隙时吃。马师傅还说张师傅儿子今年高考成绩很不错，他运输蔬菜这几年攒下了不少积蓄，只要孩子争气，供他上个硕士或出个国也不是问题。听到马师傅说起儿子的成绩，张师傅心里的欢喜从黝黑的脸上溢出来，他微微笑着左脚一踩离合，换了个档，稳稳地把车速



攝影／賴宇宇



这一车近 30 吨的高原夏菜将在 20 多个小时后到达杭州

在榆中县连搭乡的冷库外，工人们正在摘菜和包装娃娃菜，穿戴整齐的蔬菜拿去冷库预冷，然后它们被分门别类地从冷库里取出，整齐地码在货车的车厢里。每个泡沫箱当中位置放了两个冰瓶，雪白的菜花和娃娃菜围着冰瓶在泡沫箱里排好队。它们即将离开自己生长的地方，开始 20 多个小时旅途的颠簸，到达南方某个城市的菜市场。

控制在每小时 100 公里。天黑透了，张师傅已经连续开了十多个小时，马师傅换班开车，他才蜷缩在车后座上睡了会儿。2 个小时后，他就又换回开车。马师傅说张师傅是个操心的人，睡不踏实。

第二天下午 2 点多，张师傅的车开到杭州蔬菜物流有限公司，交给东诚公司在杭州的销售商。终于完成任务，张师傅可以去好好睡一觉了。这一车高原夏菜清爽脆嫩，还带着黄土高原的清香，因为价格适中，品相又好，这些菜立刻就会被送到各个菜场去，特别是占据了张师傅车厢“半壁江山”的菜花“巴黎雪”，因为色泽洁白、口味甘甜，今年在南方市场很是走俏。

一个小时内，就有两个大客户分别买走了 3000 斤的菜。不到半天时间，那 30 吨的菜就全部销完。东诚公司的销售商指着每棵菜上贴着的“高原夏菜”的红色商标说，大家买菜都认这个标志的。从兰州收的每棵 4 毛的娃娃菜，今天卖了 8 毛，到了杭州的消费者手里，一棵娃娃菜卖到 1 元左右。这一车 30 吨的菜，

除去各种开支，东诚公司能有 8000 元至 10000 元的利润。

借助便利的交通网络，使兰州成为全国重要的北菜南运基地

兰州是西北地区重要的交通枢纽城市，青兰高速（青岛 — 兰州）、连霍高速（连云港 — 新疆霍尔果斯口岸）、兰海高速（兰州 — 海口）等多条高速公路在此交会，并有 109 国道（北京 — 拉萨）、312 国道（上海 — 新疆霍尔果斯口岸）等 6 条国道经过这里，这些道路织就了一个密密的交通网络，无论从兰州去往南方的哪个城市，开车一天左右便可到达。

张林是兰州市农业委员会的处长，这几年他为了举办兰州高原夏菜的推介会跑遍了上海、杭州、武汉等南方城市。推介会一场接一场地召开，兰州高原夏菜进入了人们的视野，进入了 20 多个省市的 89 个农产品市场。通过南方客商的深加工，还漂洋过海外销至新加坡、马来西亚、加拿大、日本、韩国等国家。“巴黎



高原夏菜销售区域示意图

从兰州到杭州 1950 多公里，这路上跑着多少个无眠的司机师傅

货车从榆中县出发，驶入连霍高速，转青兰高速再上沪陕高速，最终到达杭州，这一车菜要经历 20 多个小时的长途奔波。为了保证蔬菜品质新鲜，运输路上是不能休息的，因此每辆货车会有两个司机轮流开车，人歇车不歇，才能保证在规定的时间到达指定城市的蔬菜市场。这一车到达杭州菜市场的高原夏菜，鲜嫩清脆，还带着黄土高原的清香。不到一个小时，一车 30 吨菜就被杭州菜市场的销售商买走了。销售商指着每棵菜上贴着的兰州高原夏菜的红色商标说，大家买菜就认这个标志。



雪”菜花是鲜食冷冻兼用型蔬菜，既可以新鲜食用，也可以冷冻加工后适应远洋运输，成了高原夏菜出口名单上的宠儿。

除了传统的产销模式，高原夏菜也开始在互联网上销售，“麦大蔬”、“宋小菜”等专门销售高原夏菜的网站在杭州、广州、大连等地铺开，兰州高原夏菜用“互联网 +”模式从黄土地里走出来，利用便利的物流，跨越空间的阻隔，走向越来越多城市的餐桌。2008 年奥运会期间，高原夏菜更是成为北京招待奥运会代表团的指定蔬菜。

随着销路的拓展和需求的增加，兰州高原夏菜的收购区域扩展到定西、白银、武威、张掖、天水、陇西、平凉等省内地区及宁夏、青海等外省区，兰州形成了西北最大、全国第三的蔬菜产销基地和“北菜南运”的大型集散中心，跻身于全国五大商品蔬菜基地之一。这一条条通向南方的高速公路，装载着杨作栋和蔡芝秀他们用勤劳双手孕育出的高原夏菜，也承载着黄土高原菜农们质朴的心愿。





在这片原本是
土豆、胡麻故乡的
土地上，生长着
品质最好的高原夏菜

在马衔山下，农田依山势阶梯而上，一块块梯田涌着绿意，人们劳作的身影在山坡上随处可见。这片原本种植土豆、胡麻的土地，现在成为最适宜耕种高原夏菜的地方。一车车高原夏菜从这里走向南方的城市，带着田野的清甜走进万家厨房。
摄影 / 陈旭东

责任编辑 / 康静
图片编辑 / 宋文
版式设计 / 小彬

通天河蛇曲

嵌入岩石深处的另类曲流之美

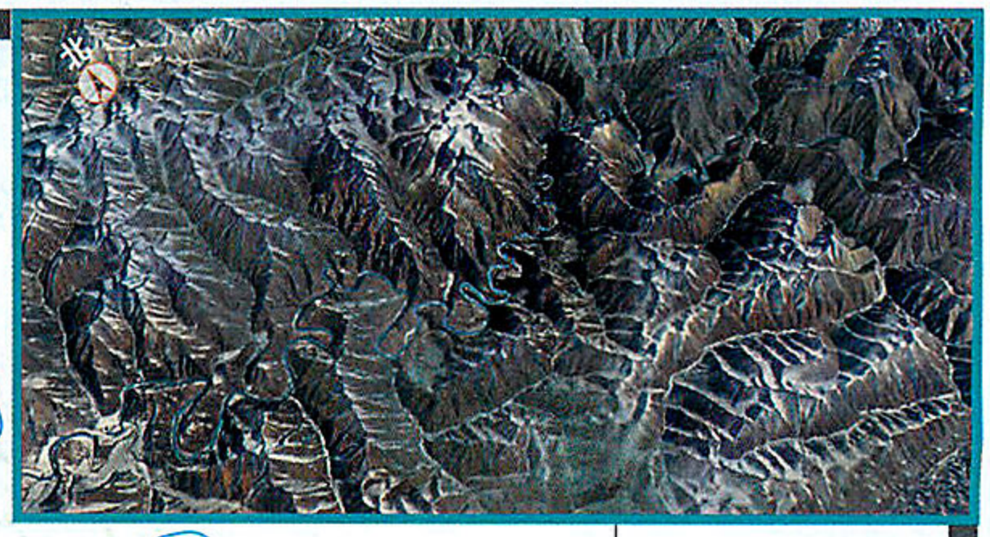
草原、湿地上的蛇曲，很多人见过，但长江上游通天河绵延400多公里的蛇曲，也许见过的人并不多。与草原蛇曲相比，通天河的蛇曲因为河流下切，形成了很深的峡谷，有一种另类的“立体”蛇曲之美。这些出现在高原与高山地带的蛇曲，其实是一种特殊的蛇曲——嵌入式蛇曲，相比草原蛇曲的缠绵婉约，它多了一种粗犷的壮阔之美……

傅明 宗峰 撰文
杨勇 等 摄影



在青海省称多县称文镇的热喔拉山上，能看到通天河的多个连续拐弯，河流穿行在山脉之间，仿佛游龙一般蜿蜒曲折。通天河的这种连续拐弯，被称为“嵌入式蛇曲”。我们一般见到的蛇曲景观大都是在草原或湿地上，当河流流经山地或丘陵，河水下切岩石，形成很深的峡谷，仿佛嵌入岩石深处，就成为一种特殊的蛇曲景观。这种嵌入式蛇曲的形成有赖于“沧海桑田”的功劳：平原上的蛇曲在经过地势抬升之后，河流下切基岩的力量得到加强，于是形成了峡谷，看起来，蛇曲就像是被嵌入了岩石一样。在长江干流河段上，通天河的蛇曲是最为密集、壮观的。摄影 / 贺大明

scan by huaca
禁止用于商业用途



通天河流域图

（嵌入式蛇曲密集区域主要在穷安与仲达之间）

通天河是长江源头干流河段，位于青海省玉树藏族自治州境内，自长江源沱沱河、当曲汇合点的治多县囊极巴陇起，流经青海省治多县、曲麻莱县、称多县、玉树市，至玉树市区结古镇西巴塘河口为止，以下称金沙江。在通天河下游曲麻莱至直门达的河段（主要是在曲麻莱的穷安至玉树的仲达这段），发育了完美的河曲。

直门达村附近的通天河，
如巨蟒般穿行在崇山峻岭中

从空中俯瞰称多县歇武镇直门达村附近的通天河，只见河流从崇山峻岭中切开深深的峡谷，如巨蟒般穿行。直门达村是历史上著名的通天河渡口——直门达古驿站所在地。而这里之所以能渡河，是因为这一河段水流量小，水流平静。每到冬季河面上结冰，村里人都会自发聚集到厚厚的冰面上，进行一年一度的祈福活动——在通天河冰面上整齐地刻上“六字真言”，祈祷平安吉祥。历史上，文成公主经唐蕃古道进藏，就是在直门达过渡口。摄影 / 贺大明

通天河有比草原河流更壮美的蛇曲

如果不是遇到探险家杨勇，我不会想到，在长江上游通天河（从青海省曲麻莱县冬特至玉树市直门达之间）长达400多公里的河段上，竟然连续分布了如此密集的河流拐弯。30年前的1986年，在参与长江漂流活动时，通天河这段河流拐弯曾给杨勇留下了深刻印象，也吸引着他后来跟踪研究这里的河流地貌。这种连续的河流拐弯，在河流地貌中有一个专门名词来称呼它——蛇曲或河曲。

关于蛇曲，已有人探讨过它的景观之美。它一般发育在草原、湿地等地区，比如说，内蒙古的呼伦贝尔和锡林郭勒两大草原，就是发育蛇曲形河流最多的地方。这是因为草原、湿地比较符合蛇曲形成的自然条件：一是地势平坦，落差小。如果上下游落差大，河流向下切割力量会大于向两侧侵蚀的力量，就会形成峡谷而不是蛇曲；二是地面物质软硬、松散适度，如果太硬，河水切不下去；太软、太松散，即使有蛇曲，也无法长久保持。

不过，通天河的这段蛇曲很特别，这是因为，曲麻莱县至玉树市之间的这段通天河，流经的并不是草原或湿地，而是山区，并且是海拔5000多米的高山。如果从高空看，与流经草原看似“平面”的蛇



通天河下游发育了十分完美的变形深切河曲

范晓

地质学家

四川省地矿局

教授级高级工程师



◇◇◇◇

在青海省境内，长江上游由直门达至沱沱河口这一段，被称为通天河。引人注目的是，在通天河下游曲麻莱至直门达的河段，其中主要是在曲麻莱的穷安至玉树的仲达这一直线距离约 150 公里的地段，发育了十分完美的河曲。

◇◇◇◇

通常情况下，由松散沉积物构成的宽阔平原，地势平缓，由于河流的自由摆动，河曲十分发育，例如长江流经江汉平原形成的荆江段河曲。而通天河下游河段的河曲，则属于发育在基岩中的另类河曲，它深切在青藏高原东部高山山原的三叠系砂岩地层中，河谷海拔在 3600 米至 4100 米，两岸山岭海拔多在 4700 米至 5000 米，形成相对高差在七八百米以上的曲流峡谷。

◇◇◇◇

像通天河这样深切在峡谷中却又极尽宛转之势的曲流，不能不引起人们的极大好奇。为什么在高山的夹峙之下，河道还能呈现出这样婀娜曲折的姿态呢？这是因为青藏高原在抬升到现在的高度之前，曾经是低海拔的地形起伏和缓的平原，而且平原上已形成了河曲，这是地表经过长期侵蚀夷平作用的结果，这个平原面在地质地貌学中，被称为“夷平面”。

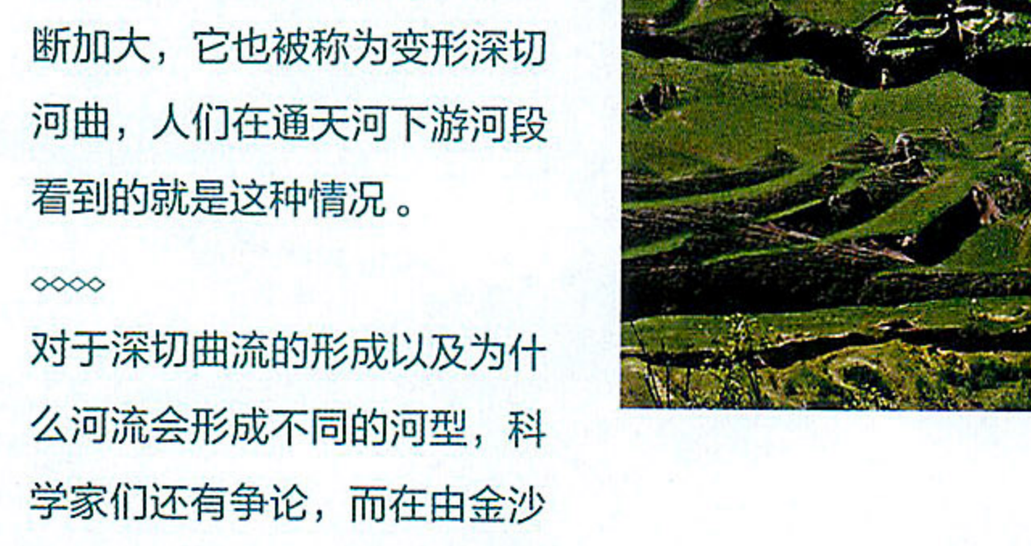
这个先期形成的夷平面及其河曲，会随着地壳运动被抬升起来。青藏高原的高原面，就是这样一个强烈隆升的古夷平面，现今它已达到海拔 4500 米至 5500 米的高度。在这个隆升过程中，由高原的内部向边缘，地形切割又会逐渐加大，原先的河曲也会随之下切，从而嵌入到基岩和山岭之中。如果抬升以及下切的速度不是太快，河曲还能不断地作侧向侵蚀的话，河曲的弯曲度还会不断加大，它也被称为变形深切河曲，人们在通天河下游河段看到的就是这种情况。

◇◇◇◇

对于深切曲流的形成以及为什么河流会形成不同的河型，科学家们还有争论，而在由金沙江经通天河至长江源的区域，包含了顺直河、曲流、汊河等所有的河道类型，对于研究河流地貌演化及其与高原隆升的关系来说，是一个十分理想的天然园地。







①

②

通天河嵌入式蛇曲形成过程

一般说来，蛇曲形成于平原或宽谷中，很难发育在岩石中，因为在岩石上很难发生“凹岸冲刷，凸岸堆积”现象。地壳抬升是嵌入式蛇曲形成的重要原因。河流先在平原或盆地中形成蛇曲（图 **1**），后遇到地壳持续抬升，给了河流下切的力量，而河流的流动已被束缚在早先形成的蛇曲中，因此河流就保留着原有的蛇曲形态，一直下切，直到深深切到岩石中，看上去好像嵌进去一样（图 **2**）。绘图 / 晓秋

Scan by mobile

宗果寺僧人告诉摄影师：“你是第一个拍摄大拐弯的人。”

摄影师去玉树市仲达乡歇格村美升社，发现村北的通天河拐弯很大，于是上山到宗果寺，在寺院僧人的带领下，找到了很好的拍摄点。宗果寺僧人告诉摄影师：“这个大拐弯以前从来没人拍摄过，你是第一个拍摄大拐弯的人。”歇格村还是当地有名的民间工艺制作中心，其唐卡艺术被称为藏娘唐卡艺术。由于复杂的地理环境，通天河两岸形成了多种类型的草原牧场，是长江上游重要的畜牧区之一。摄影 / 贺大明

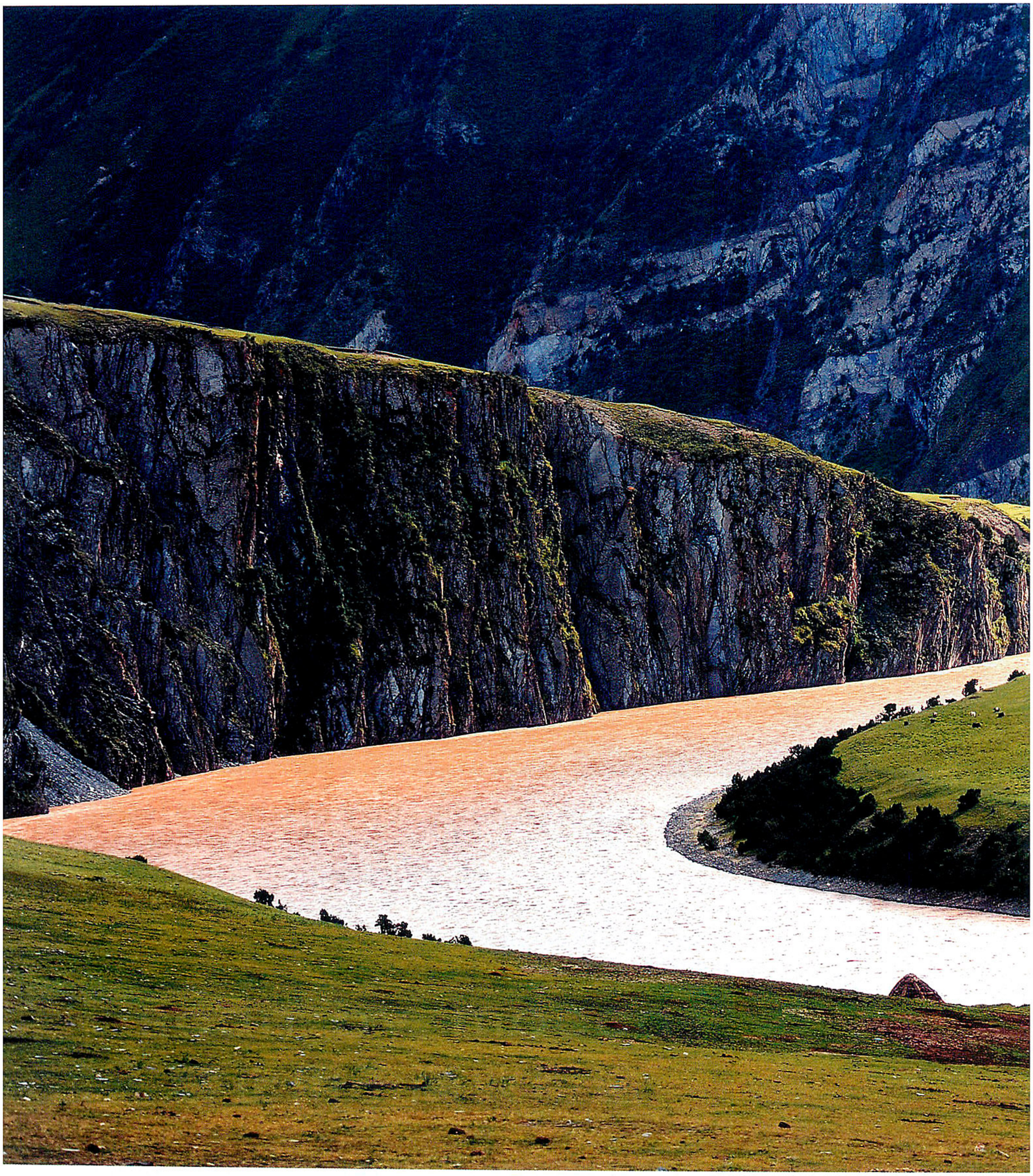


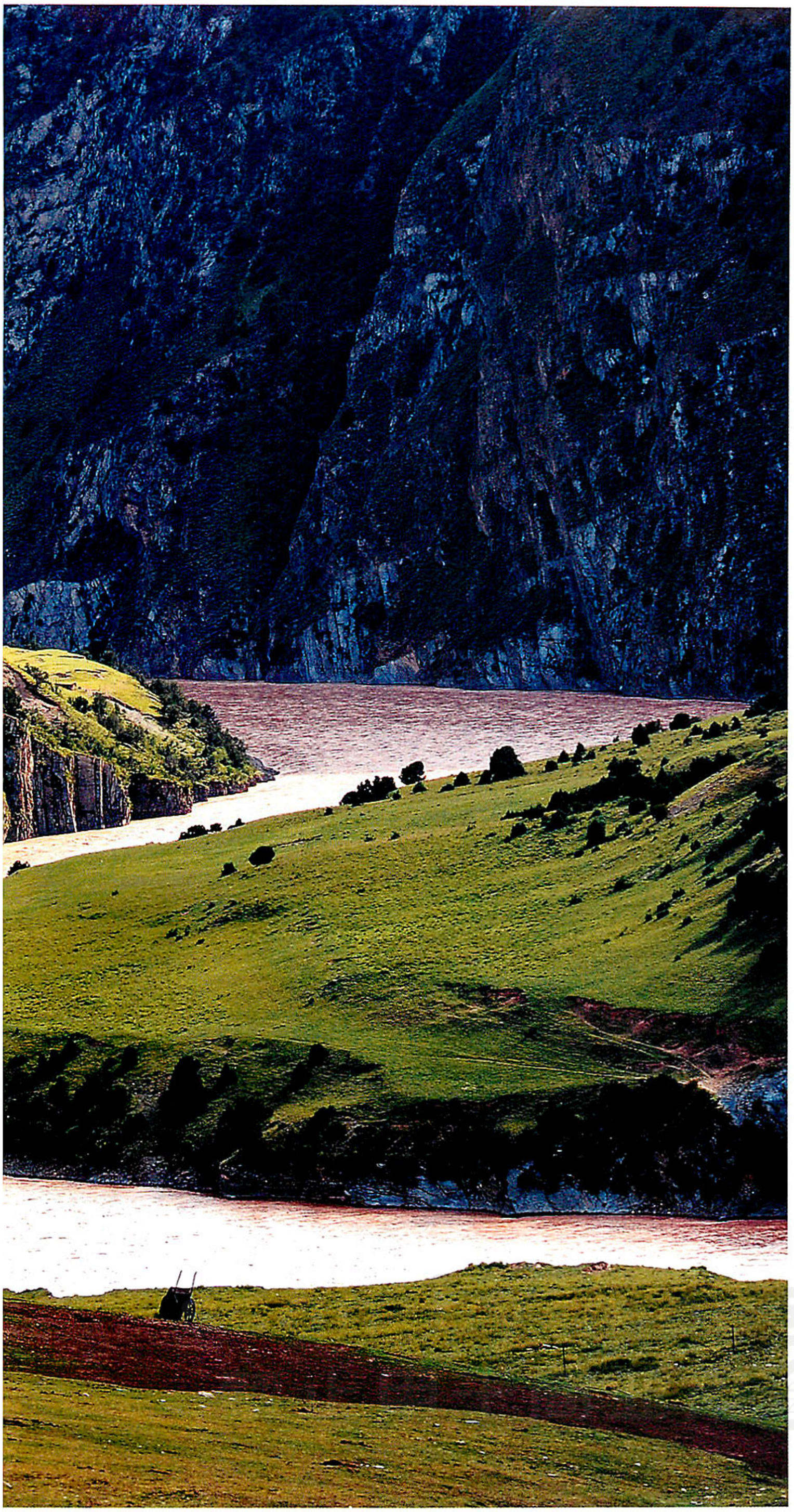
曲相比，通天河的蛇曲因为河流下切，形成了峡谷，所以看起来是“立体”的。或者说，它们是曲流与峡谷的组合体。或许有人会感到疑惑，蛇曲本应出现在地势平坦的地区，通天河蛇曲却出现在高山地带（其原因后文将会做出解释），其实它们是一种特殊的蛇曲——嵌入式蛇曲，就像是嵌入大地岩石深处的蛇曲。

如果从景观的美感来说，相比较草原上的蛇曲，通天河的蛇曲更多了一些壮观之美。当然，如果与那些直线形、粗犷风格的高山峡谷相比，百转千回的通天河蛇曲又多了一层缠绵婉约的味道。

通天河属于长江上游的干流河段，位于青海省玉树藏族自治州境内，自长江源沱沱河、当曲汇合点的治多县西部的囊极巴陇起，流经青海省治多县、曲麻莱县、称多县、玉树市 4 县市，至玉树市结古镇西巴塘河口为止，以下始称金沙江。通天河干流河长为 828 公里，也就是说，它长度的几乎一半都是蛇曲。

我最初知道通天河，还是从小说《西游记》开始的，以至于很长一段时间还以为它只是神话传说中的一条河流。《西游记》里描述，唐僧取经归来，再次路过通天河时，由于忘记了老龟的嘱托，结果被生气的老龟掀翻掉进了河里。尽管现在通天河的下游河边有传说中的晒经台，但事实上玄奘大师西行并没有经过青海，他笔下《大唐西域记》中所记载的通天河，应该是在沿古丝绸之路一线的新疆，有人推测可能是南疆的叶尔羌河。





如此看来，中国古代最伟大的探险家玄奘大师，没能亲眼目睹通天河蛇曲景观的壮美。不过，与玄奘大师同时代的文成公主，则完全有可能在经过通天河时，被这里独特的蛇曲所吸引。

在称多县歇武镇直门达村，有一座白塔寺，白塔下便是著名的唐蕃古道通天河古渡口，当年文成公主一行就是由此西渡到拉萨。由于通天河冬季封冻，很多时候并不需要借助渡船，冰面就可以直接通过行人甚至车辆。写下《 芄野尘梦 》的陈渠珍，便是在通天河曲麻莱段携爱妻西原走过冰封河面，取道格尔木回到了西安。

百转千回的蛇曲曾让长江漂流英雄们吃了大苦头

地质专业出身的杨勇，是中国较早一批注意并研究通天河蛇曲的人，他与通天河结缘，还是因为 30 年前他参与的那一次长江漂流。

1985 年，美国人肯·沃伦计划漂流长江，在西南交通大学电教室担任摄影员的尧茂书认为“ 中国人的长江当然要中国人首漂”，于是抢在美国人之前进行漂流。他单枪匹马，在人迹罕至的沱沱河、通天河漂流 1200 多公里后，不幸在金沙江通迦峡遇难。这次长江漂流事件在当年轰动一时，成为中国一个时代的记忆。

在留给后人的日记里，尧茂书记载了他漂流通天河蛇曲的艰险。1985 年 7 月 10 日，沿沱沱河一路漂流而下的他来到了曲麻莱县：“通天河山岭向河岸逼近，水流急，湾道河滩很多，我行船不敢马

自夏日寺以下，通天河江面逐渐收拢，进入典型的峡谷地貌

在曲麻莱县约改镇的夏日寺附近，通天河形成了一个“ 之 ”字形的拐弯 。夏日寺是通天河沿岸有较大影响力的佛教寺院之一 。自夏日寺以下，通天河江面逐渐收拢，进入典型的峡谷地貌，河床宽度只有 30—50 米，两岸为相对高度 300 米左右的陡峭山体，巴雾滩就位于此段峡谷的中部，河流在这里出现一个近 90 度的大拐弯 。1986 年的长江漂流及后来的漂流活动，有多次在此翻船的记录 。摄影 / 贺大明

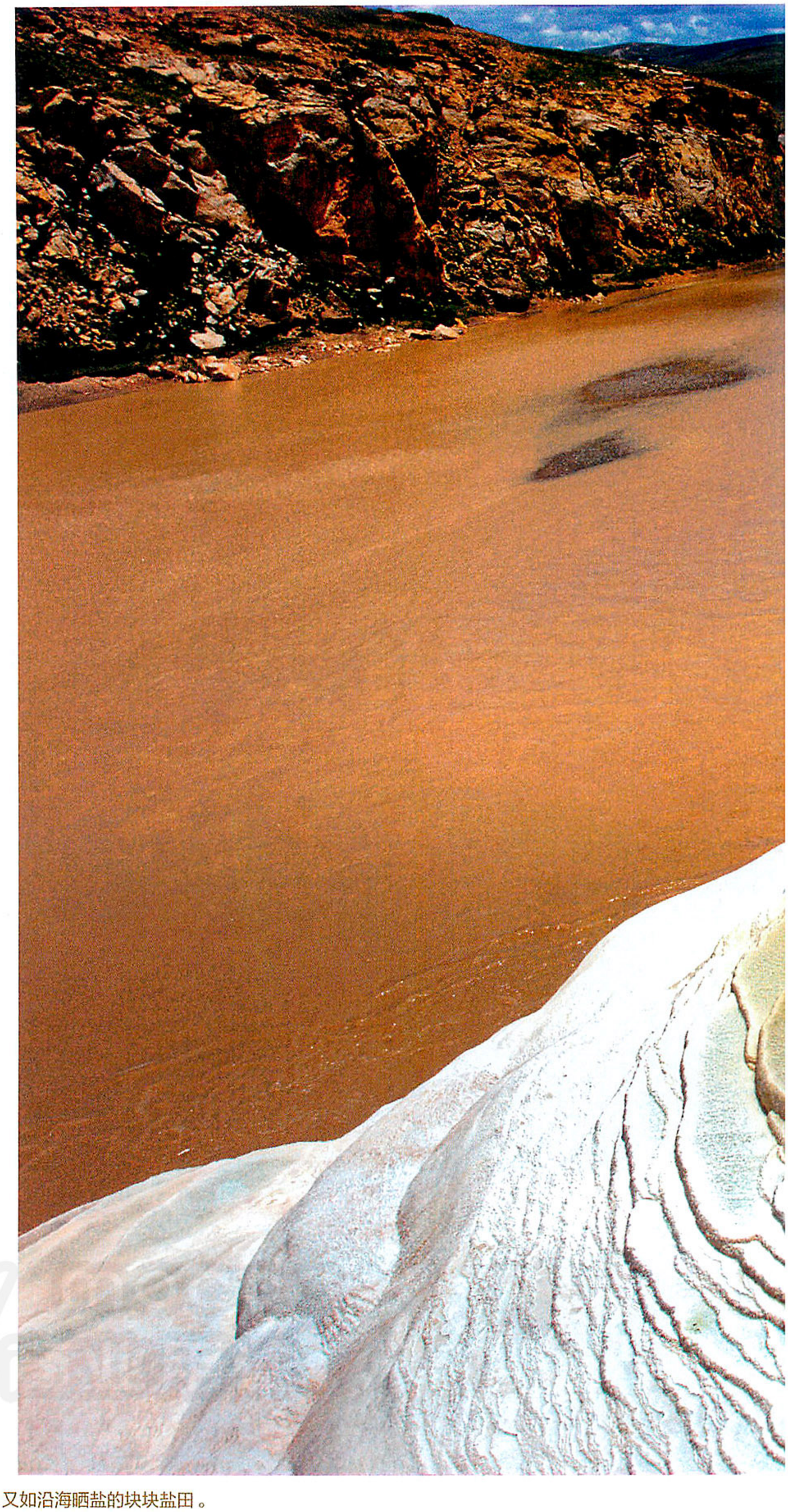
虎。今天翻越的急流大浪有几米高，舱中进水，衣物全湿。河道呈 N 形。两岸山上渐长低矮灌木树丛（小柏树），黄白色野花尤多。”尧茂书日记中提到的“N 形河道”，就是蛇曲了。

“7 月 12 日，晴，天气很好，水势很大。八时半启航，一登程就遇上几个惊险的峡谷陡滩。十时又过一滩时，船舱进水。十一时还未出此峡谷。我靠岸清除舱中积水，又行。突然前面出现很窄的大峡口，江流汇集于此，白浪滔天，我惊愕，速将船靠至峡口前的迎水湾。”这里记述的“很窄的大峡口”，便是漂流通天河段最大难点之一的巴雾滩，河流在这里出现一个近 90 度的大拐弯，后来的漂流活动在此有多次翻船记录。

尧茂书的长江首漂引发了 1986 年的中国长江漂流热，杨勇与通天河蛇曲的初次相逢，就是在这一年的长江漂流。作为地质学专业出身的队员，杨勇在漂流中承担了河谷地貌的考察和水样采集任务。通过地图，杨勇为“通天河怎么有这么多弯弯拐拐的”而好奇，隐隐感觉到通天河蛇曲分布的密集性、连续性是河流中少见的，特别是延续 400 多公里的蛇曲。

“离开曲麻莱渡口，一进入通天河，就发现水流突然变得很急，险滩也多起来。你能想象吗？前面经常会突然出现如刀刃一般的一排一排的山脊，像墙壁一样挡住去路。正当你在为该向哪里去而发愁，或者为会不会撞上这些墙而担心的时侯，它便突然的江回路转起来。”

江流的转弯往往是那么的突然：“前面的这一排山像一道屏障一样，水路不见了，看不到出路，快要接近岩壁时，河面



除了壮观的蛇曲景观之外，
通天河的泉华彩池景观也令人惊叹

气势恢宏、色彩斑斓的泉华彩池犹如高原上的层层梯田，又如沿海晒盐的块块盐田。沿泉华台阶拾级而上，站立在白色雾气之中，让人感到仿佛登临仙境。泉华彩池发育于温泉活动的地区，温泉一般以单泉或泉群的形式发育。地下热水带着大量的矿物质通过构造通道上涌到地表后，经过反复蒸发，使其中所含的矿物质沉积凝结，由于矿物的成分不同而呈现出不同的颜色，日积月累，堆就了瑰丽无比的泉华彩池。



突然冒起水花才发现河流转弯了，有时候甚至是直角弯。”弯拐得极度频繁，那些峡弯与峡弯之间的距离，一般也就是一两公里，短的地方则仅有几百米，让杨勇他们应接不暇。

通天河峡谷曲流回肠，杨勇甚至还看到并行间距不到 100 米、近似于 270 度的峡弯。“几乎要把山体冲刷成细腰，甚至要冲开直通了，就是这样的 100 米相对坚硬的岩脊背，逼迫河流不得不改道走弯，沿着相对软弱的岩层进行侧向侵蚀，然后拐弯回到对应的拐弯点，漂流要 2 小时，直线徒步也就不到半小时。”

在长江干流上，通天河段的蛇曲最为密集、壮观

自漂流长江之后 30 年间的多次考察中，杨勇通过攀上通天河两岸海拔 5000 米以上的高山俯看后，进一步发现了通天河蛇曲的形态之美：有的像太极八卦图，有的像碟形的草帽，有的则似各种符号如“Ω”、“S”。

中国科学院地理科学与资源研究所的地貌学家沈玉昌在《长江上游河谷地貌》一书里，对通天河的蛇曲有过描述：“从岗桑寺西北 45 公里的登俄龙河（即登艾龙曲）口以下至西门达之间的河谷地貌更接近于高山峡谷类型 …… 在这一段内，河谷一束一放，而且非常曲折，造成很多连续的 S 形。河谷横断面大致呈对称的 V 形或凹形 …… 两岸坡脚下的阶地随河弯之凹凸而犬牙交错，凸岸往往有阶地，而凹岸则为陡崖。”

通天河从楚玛尔河汇口至登艾龙曲汇口段之间，为高平原丘陵区向高山峡谷区过渡带，河谷开阔，阶地发育。登艾龙曲汇口以下至三省界为高山峡谷区，两岸山势险峻，水深流急，一路上拐了很多大弯、小弯，仿佛恋恋不舍地留恋着生它养它的雪山冰川，依次有叶青大拐弯、岗察大拐弯、着木其大拐弯、布朗大拐弯、兰达大拐弯等，大大小小的拐弯，其气势之磅礴，景色之壮美，一路蜿蜒，绵延长达 400 多公里。

在中国，嵌入式蛇曲发育最典型的是长江的支流嘉陵江，而在长江干流上，嵌入式蛇曲发育最典型、最密集、最壮观的，就是通天河了。地质学家范晓曾专门研究过嘉陵江的蛇曲地貌，他发现由广元至合川的嘉陵江中游河段，蛇曲长达 640 多公里。可以说，嘉陵江的蛇曲长度超过了通天河。但如果就蛇曲造就的峡谷壮观程度来说，嘉陵江却不如通天河，因为嘉陵江的蛇曲发育在丘陵地区，海拔只有

在通天河地区，见到灰熊并不是一件令人感到稀奇的事情

通天河所在的长江源，是世界高海拔地区生物多样性特点最为显著的地区，被誉为高寒生物自然种质资源库。因此，在通天河地区见到灰熊（又被称为哈熊），就并不稀奇了。灰熊被列为棕熊的亚种，属于国家二级保护动物。与棕熊相比，灰熊体型较大。一般成年灰熊重 450 公斤，较大者甚至可重达 700 公斤。



100—200 米，因此河流下切的深度最大也只有一两百米。而通天河周边是海拔5000 多米的高山，距离峡谷河面有 1000 多米，因此峡谷更显幽深陡峻。



“缠绵悱恻”的蛇曲怎么就一反常态地嵌入了岩石深处？

一般说来，外形看起来很“缠绵悱恻”的蛇曲，比较钟爱平坦地区，大都形成于由松散沉积物组成的平原或宽谷中，很难发育在岩石中，因为在岩石上很难发生“凹岸冲刷，凸岸堆积”这种现象。那么，通天河为什么能一反常态，河流深深“嵌入”岩石中，从而在高山地区形成如此壮观的蛇曲呢？

范晓认为，通天河蛇曲所在的区域，过去并非是高山，也曾很平坦，发育了蛇曲，后来随着地壳的抬升，河流下切作用加强。而河流的流动已被束缚在早先形成的蛇曲中，因此河流就保留着原有的蛇曲形态，一直下切，直到深切到岩石中，看上去好像“嵌进去”一样。这就是这种嵌入式蛇曲形成的原因。也就是说，嵌入式蛇曲，是先有蛇曲“模型”，然后在地壳抬升后，这个“模型”下切岩石，形成了峡谷深陷的嵌入式河曲。

杨勇则从通天河所在区域的地层岩系和地质构造，解释了通天河蛇曲为何如此曲折、悠长的道理。他认为，通天河下游河谷地层产状形态和岩性变化，是形成蛇曲景观的地质基础。河流两岸由三叠系软硬相间的砂岩、页岩、泥砂岩、炭质泥岩及变质岩组成，为河流差异性侵蚀创造了条件。河岸切割出来的剖面上，清晰出现了很多对称和不对称的向斜、背斜褶皱构造，地质断层也比较发育。因此，三叠系软硬相间的岩性和复式褶皱，以及断层构造共生交错的地质背景，控制了河流冲刷侵蚀的方向和强度，形成了今天看到的长达 400 多公里的蛇曲景观。



探险家杨勇冬季翻越雪山，
考察通天河峡谷

在多年的考察中，杨勇通过攀上通天河周边海拔 5000 米以上的高山俯看，不断发现通天河蛇曲的形态之美。经过考察，杨勇认为，三叠系软硬相间的岩性和复式褶皱以及断层构造共生交错，是形成长达 400 多公里蛇曲景观的地质基础。

scan
禁止



在通天河附近的夏日寺西北山顶，
杨勇看到了壮观的蛇曲景观

多年来，为找到那些能拍摄通天河蛇曲景观的高点，杨勇进行了不断寻找和尝试。最终，他找到好几个可以拍摄通天河蛇曲全貌的位置。通天河下游河段为高山峡谷区，两岸山势险峻，水深流急，一路上形成了气势磅礴的蛇曲景观，这些百转千回的大弯小弯，仿佛是一步一回头的游子，在眷恋着生它养它的雪山冰川……

绵延数百公里的蛇曲景观，或许在未来将风光不再

进入 2016 年，三江源国家公园示范率先启动，通天河作为三江源主要的地理单元被列入其中。在杨勇看来，这是具有里程碑意义的改革。随着三江源国家公园的示范建设，通天河秘境深处的生物多样性、古朴神秘的人文宗教景观、科学研究和科普体验资源也都将呈现于世人前。

正如范晓所说，在通天河下游，我们不仅能领略如蛇行龙盘一般的峡谷曲流之美，而且还能从相邻河段观察到不同地貌及河道形式的过渡变化。

不过，虽然通天河号称长江流域最后一个生态乐园，但已经规划了多座水电站和南水北调西线工程调水枢纽，因此这个河流地质生态乐园此后或许将不再宁静。

青海当地电力公司的工程师曾对通天河的水力资源做过调查，并且已考察到的通天河干流上可开发 0.5 兆瓦以上的水电站站址共有 22 处，初步选定了 8 处坝址，装机容量均大于 10 兆瓦。其中规划中的位于通天河上游的牙哥水电站，因为影响到长江上游烟瘴挂峡谷的生态系统，所以受到社会很大关注。其实，除了牙哥水电站，其他位于通天河下游的水电站一旦建成，绵延数百公里的通天河蛇曲景观就将遭受“灭顶之灾”。

事实上，通天河的干流上已经修建了一个小水电站——贡多电站，尽管装机容量很小，但毕竟算是开了一个头。

河流的蛇曲地貌是大自然的神来之笔，也是人类可以欣赏的珍稀景观，但是在人类的干预面前，许多美妙的蛇曲景观正在消失。可以说，蛇曲不惧怕沧海桑田的地质构造运动，却无法抗拒人类的改造——修筑堤坝、截弯取直。我不知道，已被划入三江源国家公园范围之内的通天河，它能否给我们的子孙后代留下那一幅幅壮美瑰丽的嵌入式蛇曲景观？

责任编辑 / 雷东军
图片编辑 / 宋文
版式设计 / 崔晓琳

会员招募

中国国家地理+博物+中华遗产

《中国国家地理》……一年会员（12期）240元
《中国国家地理》……三年会员（36期）680元
《博物》……一年会员（12期）180元
《博物》……三年会员（36期）510元
《中华遗产》……一年会员（12期）240元
《中华遗产》……三年会员（36期）680元

推荐

《中国国家地理》+《博物》
一年会员（12期）370元
《中国国家地理》+《中华遗产》
一年会员（12期）430元
《中国国家地理》+《中华遗产》+《博物》
一年会员（12期）590元

交纳会费方式

方式一：网购（支付宝 / 网银）
1. 地理商城
http://store.dili360.com
2. 淘宝旗舰店
http://zhongguoguojiadili.tmall.com

方式二：银行转账
账号：1100 6021 0010 1491 95002
开户行：交通银行北京分行亚运村支行
开户名：《中国国家地理》杂志社

为便于我们更好地为您服务，请把转账凭证及收件人的联系方式和所购产品信息一起传真至010-64859755

方式三：邮政商务汇款
商户客户号：111300308
商户客户名称：中国国家地理杂志社

方式四：通过淘宝手机客户端扫描二维码

注意：

杂志社接到读者反映：有不法商贩电话推销本刊，在支付刊款后却收不到书刊，造成财产损失。故此提醒读者，请到杂志社认证发行渠道购买，或致电杂志社服务热线 4006-521-360 确认。

《博物》明年更精彩！

已走过 12 个年头的《博物》，从初创的稚嫩到现在成为全国青少年科普类期刊的翘楚，连续入围国家新闻出版广电总局的年度优秀报刊，每一次进步都离不开读者的支持。

从 2017 年 1 月起，
价格将调整到 15 元 / 期，
希望大家继续支持我们，
杂志主创团队也会
更加努力，用精彩的内容、
精美的印刷回报读者。

《中国国家地理》礼品卡



包含 12 期《中国国家地理》杂志，我们并负责邮寄为企业和个人准备的可以享用整年的问候。持卡人只需刮开密码就可自行激活卡片并完成下单，即刻我们送达杂志。

定价：240 元 / 张　团购热线：4006521360

会员热线：4006-521-360

Scan by moscal
禁止用于商业用途

旅行书店 | 地理商城店
http://store.dili360.com/

中国国家地理
CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY

新 书 预 告

《遗失的日志之恐龙猎人》

作者 ※ 帕克 [英]

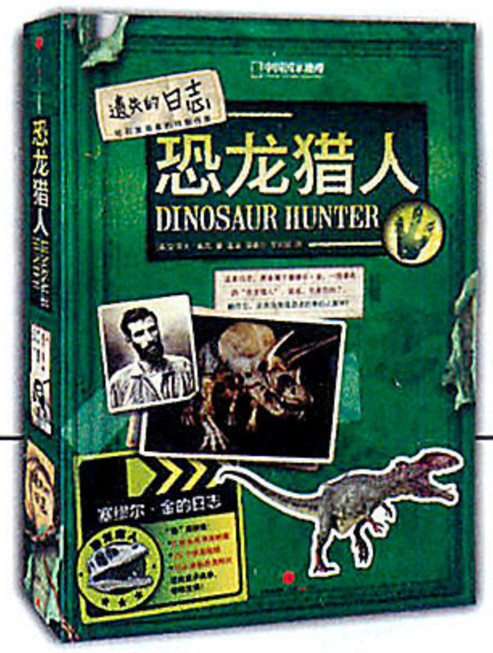
装帧 ※ 16 开◎礼盒装◎ 32 页

附赠互动卡片、贴纸

定价 ※ 78.00 元

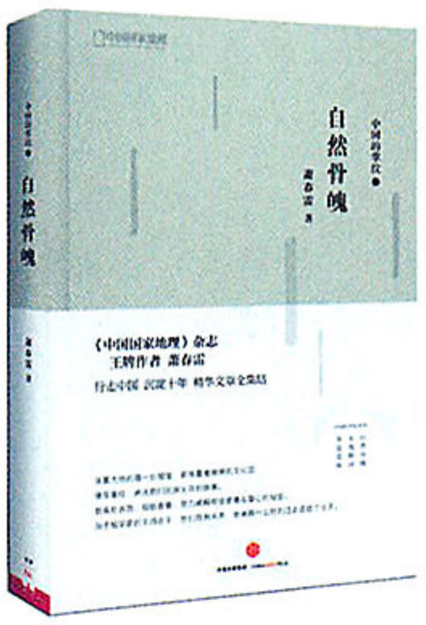
预售价 ※ 68.00 元

欧美孩子最爱玩的逻辑推理互动科普书，模拟恐龙科考，跟专家一起体验最奇幻的化石发现之旅，亲历科考现场、感受知识的实用，学会用知识去解决问题，献给所有对恐龙好奇、痴迷的孩子们。



《自然骨魄》

《中国国家地理》王牌作者萧春雷“中国的掌纹”系列丛书之一，收入关于自然地理方面的文章，包括地貌和生物两大类。以自然景观为主体，以中国历史中各个文明为线索，带领你翻阅山河之大书。



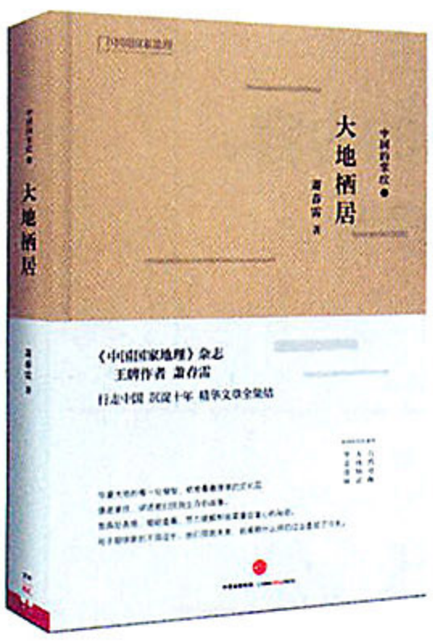
作者 ※ 萧春雷

装帧 ※ 32 开◎精装◎ 272 页

定价 ※ 68.00 元

预售价 ※ 60.00 元

《大地栖居》



作者 ※ 萧春雷

装帧 ※ 32 开◎精装◎ 268 页

定价 ※ 68.00 元

预售价 ※ 60.00 元

《中国国家地理》王牌作者萧春雷“中国的掌纹”系列丛书之二，收入作者关于人地关系方面的文章，以中国地理环境作为起点，以中国各个族群为线索，内容包括族群变迁、生活方式和民间信仰等。

《中国国家地理》王牌作者萧春雷“中国的掌纹”系列丛书之三，收入作者关于远离中原王朝的边缘及边陲城市的文章，如拉萨、喀什等，“全景式叙述”这些城市的来龙去脉、独特命运和精神气质。

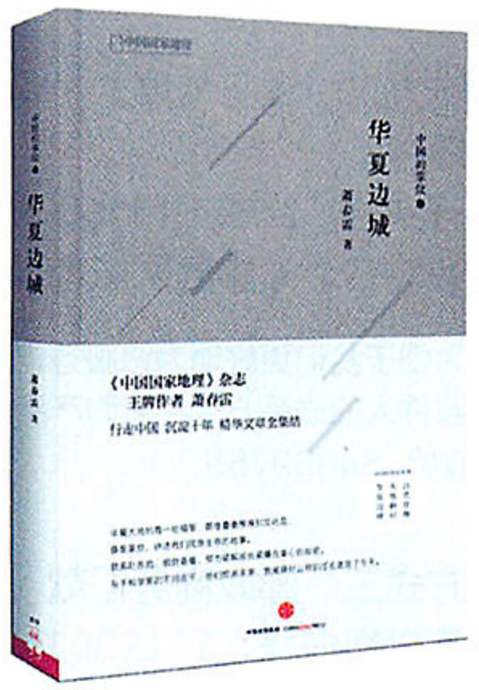
《华夏边城》

作者 ※ 萧春雷

装帧 ※ 32 开◎精装◎ 256 页

定价 ※ 68.00 元

预售价 ※ 60.00 元



《怒江高黎贡山自然观察手册》

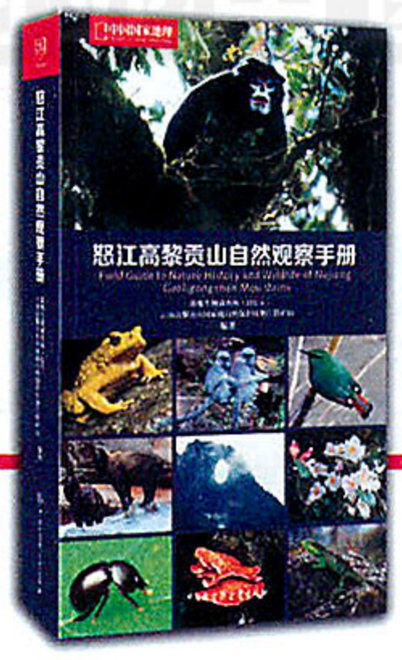
作者 ※ 影像生物调查所（IBE）

云南高黎贡山国家级自然保护区怒江管护局

装帧 ※ 24 开◎平装◎ 432 页

定价 ※ 60.00 元

预售价 ※ 50.00 元



高黎贡山国家级自然保护区具有多样的自然环境和丰富的野生动植物资源。本书独家推荐位于怒江州境内的 7 条自然观察路线，介绍野生动植物 700 余种，以大量精美的照片展示自然的生物多样性。

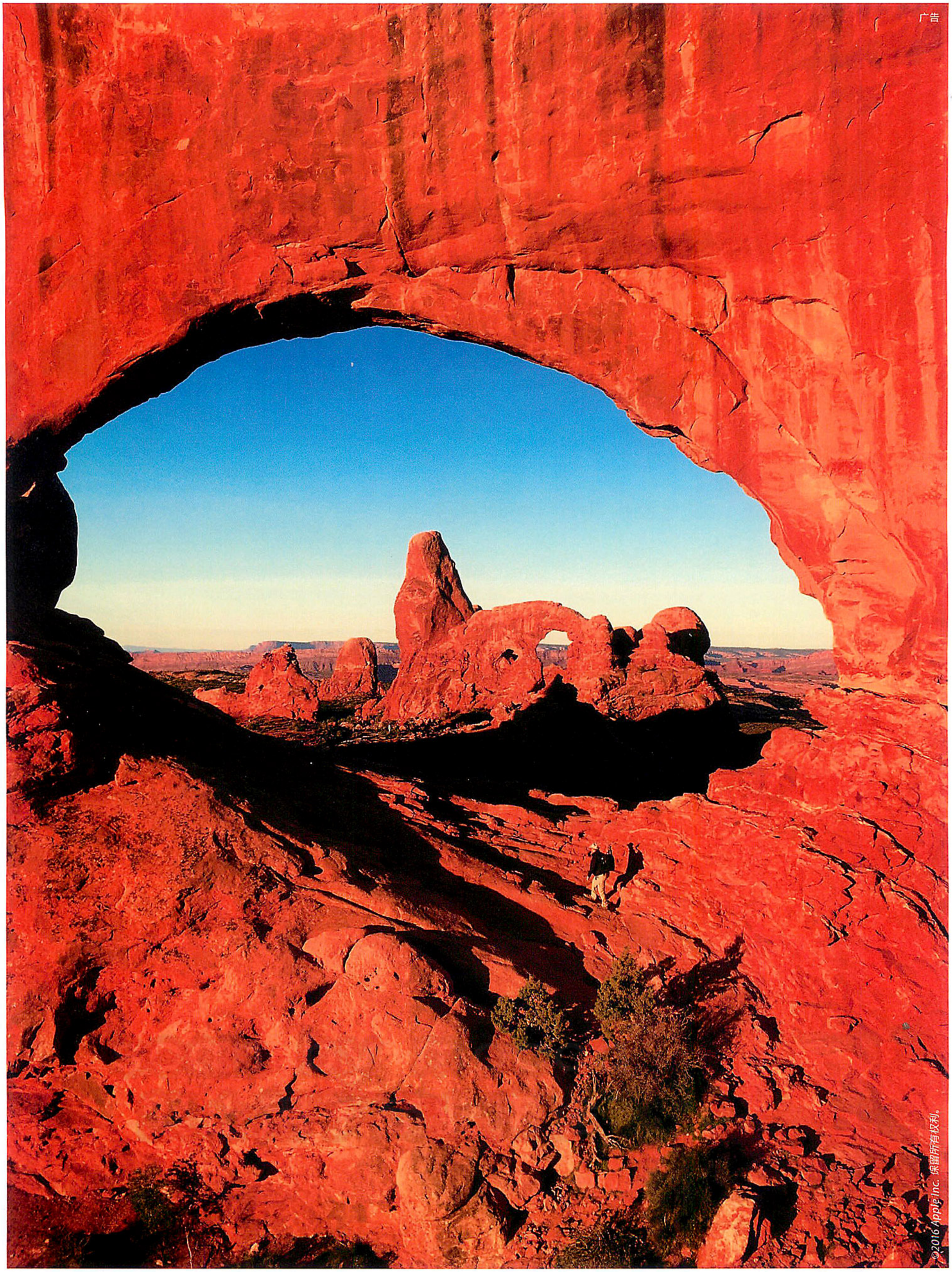
北斗
卫星手表

NEVER LOST
从未迷失

新疆喀什红其拉甫口岸
N37°02′ E75°32′



天猫 TMALL.COM
JD.京东 COM 多·快·好·省
铁血君品行 www.junph.com
SANFO 三夫户外
咨询热线 010-82021113转19
成都天奥电子股份有限公司荣誉出品
www.beidouwatch.com
服务热线：4008 533 433
从未迷失
NEVER LOST



来自 Jordan I.

用 iPhone 6 S 拍摄