

中国国家地理

主打文章

超出想象的“虫草家族”

特别策划

传说成真 张献忠宝藏浮出水面

冰岛成因成旅游卖点，中国专家说并非如此

他“无氧潜水”四大洋

“国宝级”动物羚牛太多了？

这几列蒸汽机车很“争气”



ISSN 1009-6337



9 771009 633001



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 / 葛全胜
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 刘景欣 孙媛媛 鲁娜

NEW MEDIA DEPARTMENT 新媒体部

总经理 / 才华烨
副总经理 / 闫瑞杰
市场总监 / 李曦 技术总监 / 董世敏
网站主管 / 卢建爽 微信主管 / 杨静 项目主管 / 王威
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



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·官方微博

扫描二维码或搜索“中国国家地理”
关注中国国家地理官方微博



中国国家地理·荣誉

第二届中国出版政府奖期刊奖

国家新闻出版广电总局

新闻出版“走出去”先进单位

国家新闻出版广电总局

数字出版转型示范单位

国家新闻出版广电总局



“百强报刊”

国家新闻出版广电总局



“中国最美期刊”

中国(武汉)期刊交易博览会组委会



中文报刊海外发行最受海外读者欢迎TOP50

中国国际图书贸易集团



中国邮政发行报刊百强排行榜

中国邮政集团公司报刊发行局



国家百种重点期刊

国家新闻出版广电总局



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



哈尔滨万达乐园
HARBIN WANDA THEME PARK

超大型室内娱雪乐园 四季度假目的地

主题乐园·娱雪乐园·电影乐园·中央大剧院
万达茂·星级酒店群



万达乐园 欢乐无限

地址：哈尔滨市松北区世茂大道99号

哈尔滨万达乐园



欢乐热线：400-630-2888



www.wandaresort.com

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 袁荣荣

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 (010) 64879277 • 64806269

E-mail / hyb@cng.com.cn

SCIENTIFIC EXPEDITION 科学考察部

陈辉 (主任) 邢悦 伍传 陈锐

电话 / 传真 (010) 64852136

BRAND EXTENSION 品牌发展

王杰 (主任) 郭晓冬 冯亚楠

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 / 中华商务联合印刷 (广东) 有限公司

分印点 / 上海中华商务联合印刷有限公司

北京华联印刷有限公司

湖南新华精品印务有限公司

广告目录

ADVERTISEMENT CONTENTS

第一跨页 Audi 一汽-大众 奥迪

第二跨页 大众进口汽车 T6 迈特威探索版

第三跨页 mazda 一汽马自达

版权对页 哈尔滨万达城

版权对页 奥迪 Q3/Q5 南方车型

封选对页 “中国国家地理号” 南极三岛考察招募

卷首对页 中国光大银行

跨 页 大众进口汽车 T6 迈特威探索版

跨 页 大众进口汽车 T6 迈特威探索版

封 底 Jeep®

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.

特别承诺

本刊凡出现印装差错, 一律由北京华联调换。

地址 / 北京市经济技术开发区东环北路3号北京华联印刷有限公司

邮编 / 100176 电话 / 67876655

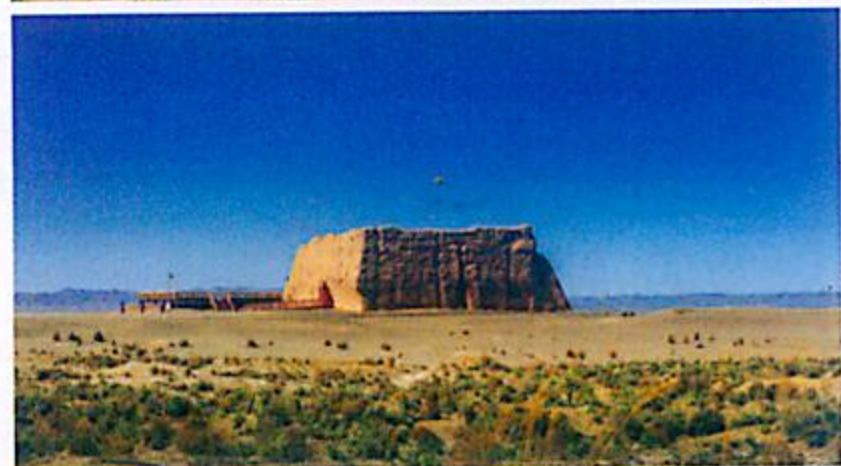
公示

根据新闻出版总署《关于开展新闻记者证2016年度检验工作的通知》要求, 我单位对已申领记者证的人员进行严格检验, 现将我单位已领取新闻记者证人员名单进行公示。新闻出版广电行政部门举报电话为83138953。

已领取新闻记者证名单:

王杰 高新宇 才华辉 刘晶 黄秀芳 杨浪涛 刘乾坤

《中国国家地理》杂志社



2017年6月，奥迪Q3/Q5南方车型携手《中国国家地理》开启“驭南方 纵横天地”奥迪Q3/Q5南方车型敦煌探索之旅，在《中国国家地理》路线专家及文化专家的带领下，穿越千年历史，沿着《中国国家地理》路线专家设计的精华纵横路线前进，带我们发现了一个“全新”的敦煌。

在这里，一个悠然不同的敦煌向我们展开了怀抱，在莫高窟中我们见证了四大文明交汇融合的艺术奇迹，在鸣沙山我们探索了与大漠鸣沙山共生千年，任四周风沙席卷，却始终碧波荡漾的月牙泉。凭借奥迪 quattro 全时四轮驱动与澎湃的动力，我们驾驶着奥迪Q3南方车型和奥迪Q5纵横于沙漠，穿行于绿洲，如行云流水，看尽沙漠奇观。

而在这一路上，分外令人瞩目的则是我们驾乘的奥迪Q3南方车型，升级的18寸五辐式轮毂除了助力车辆在沙漠戈壁中纵横自如之外，更令车身整体造型流畅大气；增配的LED

大灯，不仅照亮道路让我们在沙漠戈壁的风沙烟尘中得以安全通过，还为车辆增加了时尚气息，而智能钥匙的使用，则使得我们的旅程从一开始就充满了智能便捷带来的愉悦感。

敦煌也是朝代更迭、岁月变迁的见证之地，我们驾乘着奥迪Q3南方车型和奥迪Q5，穿越卵石滩、沙地、沙丘、起伏搓板路，体会着这两千年大地壮阔苍茫的同时，也感受着驾乘的乐趣，奥迪Q3搭载的2.0TFSI®发动机，将燃油直喷技术与涡轮增压技术融为一体，在戈壁道路上也能以强劲动力探索前路，而七挡S-tronic双离合变速器，则又能在瞬间完成换挡爆发出强劲动力，让我们真正体验到了“一骑绝尘”的感觉。

“西出阳关无故人”、“春风不度玉门关”。远眺阳关，在那屹立在大地的烽燧背后，2000多年前，丝绸之路由此开启。御车前行，只见蓝天之下，大漠中黄土夯筑的十余米高的玉门关方城遗址与风沙为伴，苍茫无比，凭吊遗址，当年的西域边塞雄关仿佛就在一瞬间从时光中伴着风沙与金戈铁马一起来到我们的脑海之中。

驶离玉门关，在入围《中国国家地理》杂志中国最美雅丹榜单的雅丹魔鬼城，看那雅丹好似千帆竞发，又仿佛亭台楼阁，落日余晖之下，雄浑壮丽。在那一瞬间，打开奥迪Q3南方车型专属的LED大灯，在西北的戈壁与滚滚烟尘中的我们，似乎穿越了时空，既返回了过去，又前往了与奥迪共同创造的充满无限可能的未来，而烟尘与夜色中，奥迪Q3南方车型的LED带动态转向尾灯又如同划破天际的流星，守护着我们踏上了归途。

驭南方 纵横天地

奥迪Q3/Q5南方车型
『中国国家地理』敦煌探索之旅

编辑：张正一



28 主打文章 FOCUS

那么多虫草，为什么大多数人只知道冬虫夏草？

Why Do People Only Know Dong Chong Xia Cao Among All Cordyceps?

撰文 / 左凌仁 康静

摄影 / Daniel Winkler 等

作为一种神奇的生物，人类对于冬虫夏草的关注远超其本身，五花八门的神奇功效、堪比黄金的价格给它附加了诸多光环。其实冬虫夏草只是种类庞杂的虫草菌中的一种。虫草菌这个神秘的家族，有着种类繁多的成员、变化多端的造型。这篇报道将会颠覆你对虫草的印象，让你重新认识这种与我们生活息息相关的神奇生物。



特别策划 60



江口沉银

八大王的宝藏终见天日

Jiangkou Sunken Silver:
Reappearance of Zhang Xianzhong's Treasure

撰文 / 萧易 摄影 / 刘忠俊 等

2017年3月，“江口沉银”传说在四川省眉山市彭山区江口镇得到证实，史书中张献忠在江口为明将杨展所败、金银珍宝落水的记述最终盖棺论定。本次发掘出3万余件文物，其种类之丰富、级别之高堪称罕见。

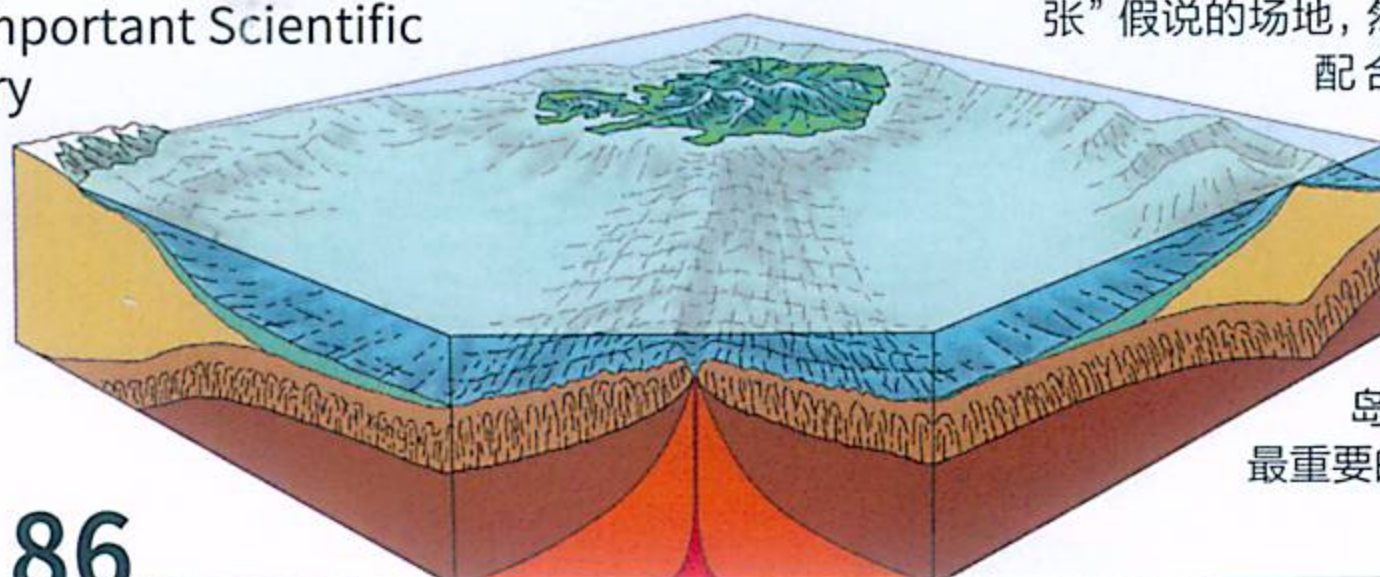
“开裂”的冰岛

大洋中脊“露头”引发21世纪最重要的科学论战

Cracked Iceland: The Outcrop of Mid-ocean Ridge
Triggering the Most Important Scientific
Debate of 21th Century

撰文 / 秦昭

科学绘图 / 项乐



“海底扩张+板块漂移”学说是20世纪人类对地球海陆分布的公认最合理的解释。其中，“大洋中脊”的存在是这个学说的关键——它是海底扩张和陆地板块漂移的动力源。冰岛，作为“大洋中脊的露头”，给科学家们提供了极好的研究和证实“海底扩张”假说的场地，然而，大自然在这里却“不配合”了——它几乎否定了

“大洋中脊”是海底扩张的策源地。冰岛是被大洋中脊的火山活动推出来的吗？抑或它原本就是一块陆地？围绕着冰岛成因的话题，一场21世纪最重要的科学论战正在进行。

86



104



本期封面
棒束抱虫草
摄影
行摄自然



一吸一呼间潜游深海

一个自由潜水者的海洋奇缘

Diving in Deep Sea:
Ocean Adventure of a Free Diver

撰文 / 阮任艺 摄影 / Dan Silveira 等

如果你看过法国导演吕克·贝松的成名作《碧海蓝天》，那么你对自由潜水一定不会陌生。电影中深蓝色的海水，追逐着海豚不断远去的潜水员，都让人为之着迷。自由潜水是什么？作为潜水类型的一种，为何它独独受到电影导演的青睐？在这个世界上，有这么一个人，他的名字叫金涛，他不断挑战自我，潜入不同的海域，探索不同的世界。他的潜水故事是什么样的？请看作者阮任艺为我们发来的报道。

140



唐家河

国家一级保护动物羚牛太多了吗？

Tangjiahe: Are There Too Many First Class
National Protected Animal —Takin?

撰文 / 刁鲲鹏 摄影 / 邓建新 等

在国家动物博物馆的羚牛标本前，一位父亲告诉在一旁看得津津有味的儿子，这个“大块头”是国家一级重点保护动物，要像保护大熊猫一样保护它；而在保护这些“大块头”最重要的地区之一——四川唐家河国家级自然保护区，正在一线做野生动物保护的科学工作者，却被日益增多的羚牛困扰着。

蒸汽机车

“末路英雄”能否重获新生？

Steam Locomotive:
Can the "Twilight Hero" Gain Its Rebirth?

撰文 / 姜忆帆 李璇 摄影 / 罗春晓 等

“蒸爷”——这是火车迷们给蒸汽机车起的敬称，资历与派头尽在其中，同时透露着一种对英雄末路的感慨。中国曾是大规模工业生产蒸汽机车的最后一个圣地，但退役后的“蒸爷”大多下场凄惨，如今中国只余不足60台仍可运行。蒸汽动力的时代的确已经过去，不过，“蒸爷”们能否转换身份，绝处逢生？我们又能从其他国家的成功经验中获得怎样的启示？



156

封面选择

经过几轮筛选，编辑部从十几张备选封面中选出了各具特色的4张，内容分别涉及考古、潜水、地貌和真菌，本期封面将从中产生。

第一张备选封面是一枚硕大的金锭——这是中国已知最大的金锭，重五十两（约合今1.85公斤）。它是充满传奇色彩的张献忠江口沉银遗址中的一件珍贵文物，更难得的是信息完整，上面镌有23字铭文：“长沙府天启元年分岁供王府足金伍拾两正 吏杨旭 匠赵”，无论从考古价值还是艺术价值来讲都是弥足珍贵的，但美中不足的是，画面只表现了单个金锭，很难体现出江口沉银遗址庞大的出水文物数量和巨大的考古价值，因此落选了。

第二张备选封面是自由潜水者在海中与抹香鲸共舞。正如其名，“自由潜”的精髓在于“自由”，潜水者摆脱了



①



②



③



④

水肺等装备的负累，完全依靠自身的能力深潜于水中，亲近海洋与其中的生物。画面中，潜水者的活动吸引来一头巨大的抹香鲸，抹香鲸天性警惕，很难接近，这时却满怀好奇地观察着潜水者，一旁的潜伴趁机拍下了这张难得的照片。图片充分体现了人与海洋生物的交流，但缺点是画面张力不强，缺少作为封面所必需的惊艳之感，而且前几期封面中有不少是关于潜水或海洋的，只能遗憾地放弃了。

第三张备选封面是冰岛的一座火山喷发时岩浆流下火山口的景象。冰岛作为大洋中脊的“露头”，围绕

它正在进行一场堪称21世纪最重要的科学论战，而火山正是冰岛作为大洋中脊“露头”的一种地理标志。由于火山活动频繁，冰岛居民甚至发明了与岩浆共存的方法。从这方面讲，冰岛的火山具有自然和人文方面的双重含义，非常有“冰岛味道”。但是，它的画面虽然富有冲击力，色调却稍显暗淡，而且与第二张一样，不是来自主打文章，最终也没能被选做封面。

第四张备选封面的出现让所有人眼前一亮。这是什么？所有看到它的人都会产生好奇之心。原来，画面中央是一只“出师未捷身先死”

的毛虫，外面还没来得及织就的茧酷似“鸟巢”。纯黑的背景突出了毛虫死后形成的白色絮状物，也强调了它的死因——一种名叫棒束孢的虫草菌侵染了它，使它也变成了虫草菌，也就是人们通常所说的“虫草”。画面灵动活泼，主题鲜明，得到了编辑部同事们绝大多数的选票。而且，微博上也有不少网友选择了这张，认为它既与主打文章相呼应，又充满神秘感。于是，在编辑部和网友们的共同选择下，这期封面诞生了。

更多资讯请登录
中国国家地理网 www.dili360.com

SCIENTIFIC EXPEDITION

科考探险

走进堪察加 探索前所未至的 地球洪荒

时间：8月24日-9月2日
费用：57800元/人

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。在这块鲜有人踏足的洪荒之地上，却有着最动人心魄的美景。高耸的火山，壮观的间歇泉谷，鲑鱼和熊的“斗智斗勇”，我们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。



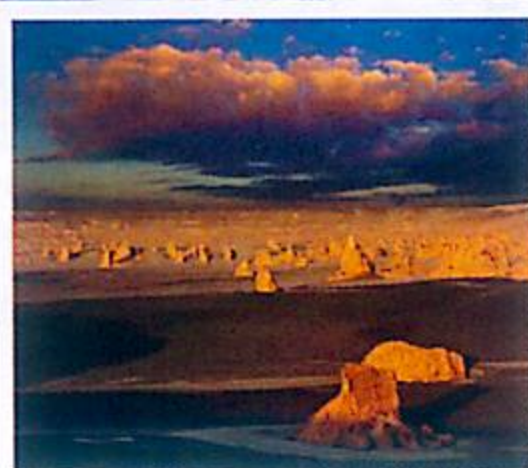
报名及了解更多活动详情请扫描左侧
《中国国家地理》科学考察部
官方微信二维码或拨打电话
010-64851539
010-64852136

全基金 AEGON-INDUSTRIAL Fund 中国国家地理大讲堂

2017
7.20

走进“大拉萨”
意料之外的新景观

主讲人 / 陈志文
《中国国家地理》杂志
合作摄影师
中国十大徒步人物



新疆南戈壁 雅丹摄影

时间：
2017年9月9日-14日
费用：16800元/人

摄影 / 李学亮

ANTARCTIC

南极三岛

“中国国家地理号”

南极洲

——地球上神秘而遥远的梦幻大陆
震撼人心的绝美胜景
不可思议的神奇动物

2017年11月11日起航

与《中国国家地理》杂志专家、编辑、摄影师同行南极三岛冰雪世界，
访问中国长城站，邂逅极地生灵，探寻万年黑冰，捕捉日月同辉的胜景。

舱位有限，接受预订中……

时间 | 2017年11月11日-12月2日

线路 | 马尔维纳斯群岛（福克兰群岛）、南乔治亚岛、南极半岛

费用 | 14.9万元起/人

主办方 |  中国国家地理
CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY

承办方 | **DIADEMA**
德迈国际



报名及了解更多活动详情请扫描左侧
《中国国家地理》科学考察部官方微信号二维码
或拨打电话 010-64852136



一种理解世界的方式：非对象化的摄影

撰文

单之蔷

四川的摄影师袁蓉荪来北京，在798艺术区的映画廊搞了一个影展，主题是《空谷妙相——时光里的中国佛窟》。这个展览吸引了我，让我感动。为什么呢？我想大概是这样的原因：这本来是一个以佛与佛窟为主角的影展，却让我看到了百姓生活的各个侧面，看到了众生的生活世界。佛在大多数画面中并未成为构图的中心和对焦的焦点，但我却感到了佛无处不在地存在。我觉得这个影展之所以成功，是因为摄影师的拍摄方法很特别。我把这种摄影方法，称之为“非对象化摄影”。

这是一幅关系图

以世界万物为对象，认为事物是与自己相对而立的对象，我是主体，物是客体，主客二元分立。这是我们惯常的思维方法。这种方法体现在摄影中就是“对象化摄影”：拍什么就把相机对准什么。但是这张四川省资阳市安岳县八庙乡（今卧佛镇）唐代释迦牟尼涅槃图的摄影作品却不是这样。可以说是作者在尝试一种拍摄方法，我称这种方法是“非对象化摄影”。作者的主题是拍摄佛与佛窟，但是他的构图并不是以横卧的大佛为对象，他想表达更多的东西。他使用了广角镜头，把一个大场景摄入镜头。也许有人会说：这幅图片还是以佛为对象的对象化摄影，前面的人只是衬托主体佛的前景、中景。其实不然，这张照片不能理解为以佛为对象的一张图片。这张图片拍摄的不是佛这个对象，而是人与佛、人与人之间的关系，这是一张网状的关系图。

佛不是一个现成的摆在那里的对象，而是由摄影师构建出来的一个有意蕴的作品。这幅图里有时间的流动，大佛是唐代的，麦子熟了，一片金黄，田里有人在收割，地上有人在晾晒，这分明是一幅时间流动图，前面有人在田里劳作，中间有人在晒谷，再向远处延伸有一排人在拜佛，接下来才是佛。佛窟上有一排人好像是被摄影所吸引在观看。这里有人与佛的关系，有人与人之间的关系……这显然不是一张以佛为对象的图片，摄影师体验的不是一座石质的横卧的佛的雕像，这里已经包含了历史的延续、生活的意蕴、人生的况味等意义……此幅照片所包含的意义已经远远地超越了一个卧佛的空间物理形象所能给出的意义，已经超出了佛像佛龛……因此我称这幅作品是一种非对象化的摄影。

摄影 / 袁蓉荪





布达拉宫与平凡的世界

布达拉宫的照片多得不可计数，但这张照片还是新奇的，它拍摄的主题是布达拉宫，这是肯定的，否则你把布达拉宫去掉，这张照片就变得不可理解。照片虽然以布达拉宫为主题，但摄影师的拍摄方法却不是对象化的方法，既不是把布达拉宫看做是现成存在的一座宫殿，等待我去反映它。那

样的照片已经很多了：蓝天白云下的布达拉宫，红白相间的宫殿、金色的穹顶、高耸的围墙，确实壮丽已极，而且有的光线很美。但是这些照片还是把布达拉宫当做一个孤立的对象去表现，从中很难体验到布达拉宫更多的意义。

这张照片虽然主题是布达拉宫，但它体现出来的意义已经

远远超出了这个宫殿，它拍摄的还是关系，还是一个流淌的生活世界。这张照片是在八廓街中一片旧民宅的屋顶上拍摄的，远处是高度超出众多建筑之上的布达拉宫。布达拉宫象征着西藏的历史、象征神的世界，也象征着政治的权威……它是那样的威严、庄重、雄伟……然而就在它脚下的

八廓街，我们看到了一个平凡的、世俗的世界。这个世界平常得不能再平常了：吃饭、穿衣、睡觉……图中这户人家的女主人在晾晒毯子，屋前的架子上摆满了花盆，但是由于拉萨冬季的气温不适合花木生长，我们看到那么多花盆，却没有花，只有等待春天来临了。

摄影 / 王宁



最近还陆续看到了一些摄影师拍得很好的作品，我认为是采取了前面所说的“非对象化摄影”的方法。其实这些摄影作品体现了一种认识世界的方式。

这件事启发了我。我试图用这种“非对象化摄影”的方式去摄影，其实也是用这种方式重新认识世界。我们选取了布达拉宫和珠穆朗玛峰（以下简称珠峰）这两个著名的景观去实验我们的方法。我和摄影师王宁一起去了西藏。我们拍的布达拉宫和珠峰的确呈现出了令人耳目一新的感觉。用这种方

法，布达拉宫和珠峰成了永不枯竭的灵感源泉，只要有时间我们可以把它们一直拍下去。

何谓“非对象化摄影”？要说清楚这个问题，先要说明“对象化摄影”。

持“对象化思维”的人怎样摄影呢？其实对象化摄影就是我们大多数摄影人通常所进行的摄影。甚至可以说，人们惯常所理解的摄影，就是对象化摄影。这种摄影就是“把镜头对准要拍摄的对象”的摄影。这句话好像是废话，镜头不对准拍摄对象对准谁呢？我要拍张三，当然要站在张三对面，举

表现珠峰的作品很多，但把珠峰边缘化地放在背景的位置上的作品却很少见。因为多数摄影师表现珠峰时，一定要把珠峰当做一个出现在眼前的对象来表现。他的意识中出现的是主体、客体的二分法，我是主体，珠峰是客体，我用图片来表现珠峰。这时他的观念是“珠峰是世界最高峰”。他投向

珠峰的意向只有这一个，那么可想而知他看到的珠峰是什么形象。如果他在看到珠峰时想一下，珠峰脚下有人生活劳作吗？他们是怎样看珠峰的？这时他就把一个现成的对象化的珠峰还原为一个生活中的珠峰了。当他把“珠峰是世界第一高峰”这样的观念悬置起来，不再理睬时，就会看到另一个

丰富多彩的珠峰了。这幅图片是摄影师来到珠峰附近的村庄时拍摄的：珠峰在远处矗立着，旗云飘动，已是傍晚，一个村民正拿着铁锹挖开水渠给青稞田放水，两辆拖拉机正拉着学生去学校上学，他们前进的方向是珠峰。这又带来新的想象、新的可能：在前方离珠峰更近的地方有孩子们上学的学校，

孩子们在能够目视着珠峰的地方上学……这幅照片让我们看到了珠峰的丰富性，珠峰并不等于世界最高峰，它还有各种意义，它能截住水汽形成冰川，冰川融化形成河流，河流养育村庄，人们在珠峰脚下生活，并把它看做是一座神山等。这就是非对象化的思考带来的各种可能性。摄影/王宁



起相机，把焦点对准他的脸，调好光圈、速度……按下快门；我要拍珠峰，就要选好位置，这个位置一定是对着珠峰，因为珠峰是我拍摄的对象……

这种摄影的确也产生了许多好的摄影作品。因为摄影师把镜头紧紧地对准了要表现的对象，因此对象的一举一动，对象的每一处细节都被摄影师抓住了，表现得淋漓尽致。

为什么会有“对象化摄影”呢？是因为摄影者抱持者一种“对象化思维”。这种思维方法把世界万物看做是在我面前供我认识的对象，我是主体，

物是客体。客体的形象反映到主体的头脑中，由我来认识。这是一种很普遍的思维方法，大部分人也是这样思维的。

虽然我们说大多数人的思维方式都是对象化的思维，但是“对象化的思维”和“对象化的摄影”有其局限性，行之不远。

抱有“对象化思维”态度的人容易僵化，因为他把自己头脑中的对象等同于外界的客观之物。因此有一种自信：我看到的就是客观的、真实的。因而轻易不会改变自己的想法。其实他没有意识到：

信徒是中心，佛是边缘的存在

这幅图片也是摄影师袁蓉荪以佛与佛龛为主题的一系列图片中的一幅。显然它也不是以佛为对象的拍摄，佛只是在背景的佛龛中，最突出的是两个信佛的女居士，但显然这张照片也不是这两个女居士的留影照。照片中前景的两个妇女和背景的佛像，组成了

一种互相构造的结构，缺一不可，它呈现的显然也是一种关系。选择这张图片的原因是这张图片打动了我。是什么因素打动了我？我想还是图中两个吃斋念佛的女居士与佛之间的关系触动了我。她们是虔诚的信佛的人，但佛是以一种边缘的方式进入她们

的生活之中，而不是以一种突出的中心式的方式居于她们生活的中心地位，她们用不着凝视着佛，来表达她们对于佛的虔诚，佛就在她们的周围存在着，就像家一样。我们在家中，用不着意识到家的存在，但我们以边缘的意识时就能知晓它的存在。这两位女居

士让我感受到了她们与佛的关系，佛在她们的生活中，“用不着想起，永远也不会忘记”地存在着。我从她们的表情中感觉到了佛，从她们手握的刚从地里采来的鱼腥草中感受到了佛……

摄影 / 袁蓉荪



物在未与我相遇之前，处在一种自在的状态，是没有“样子”的，物的“样子”是在与我相遇的那一瞬，被我赋予的。这就是哲学中所谓的“物自体”与“现象”、“存在”与“存在者”、“一般”与“特殊”的关系。物如果不是与我相遇，而是与一只鹰，或者与一只猫相遇，或者与一个眼睛是“色盲”的人相遇，物的样子都与我看到的不一样，因此说不同的生命，有不同的世界，不同的人也有不同的世界。我们不应把我看到的物的“样子”绝对化、权威化、真理化……由此看来，“对象化思

维”的人容易固守成见，拒绝新视角。

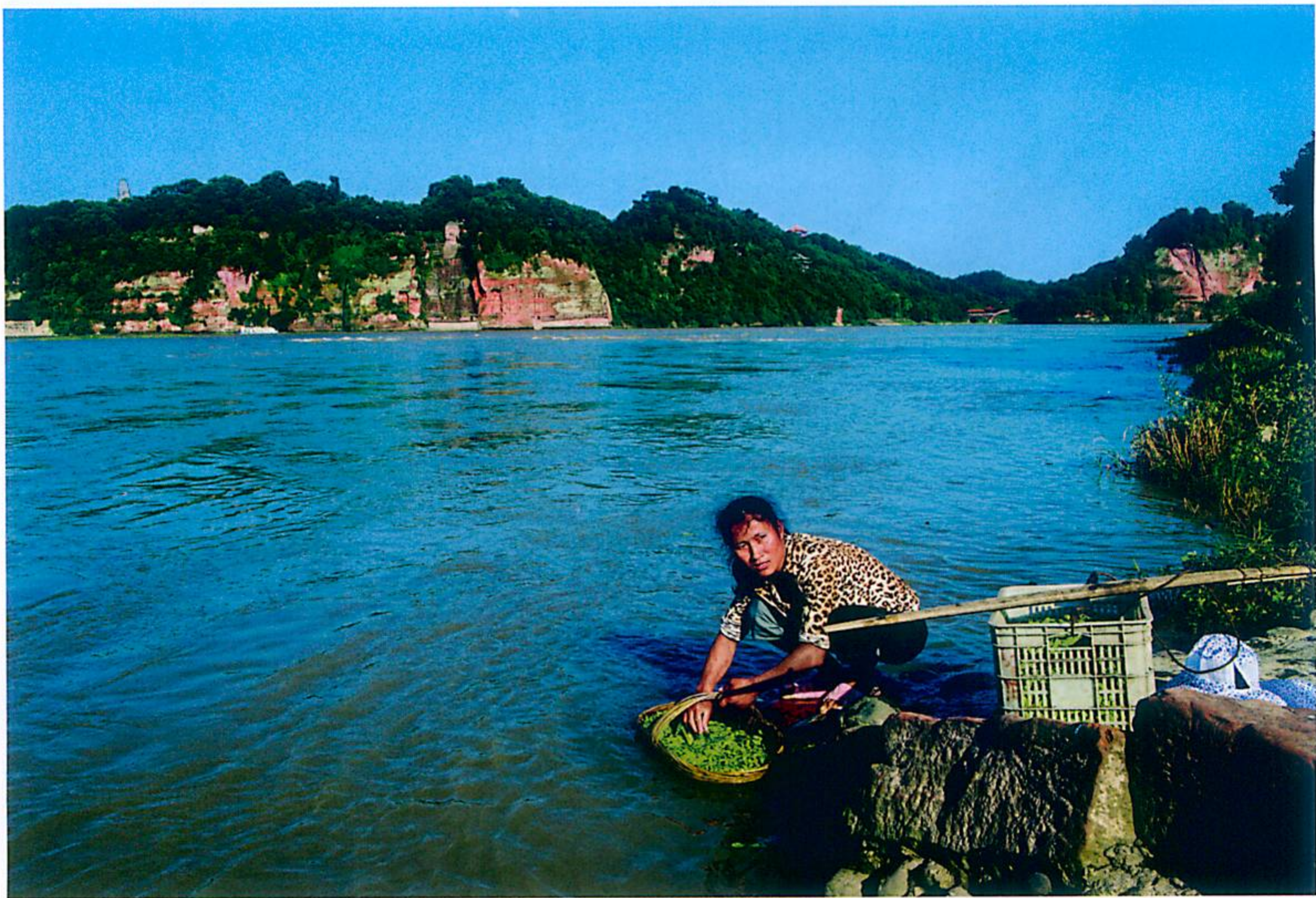
“对象化思维”的人总是认为“物”是反映到我的头脑中的。认为人的头脑就像一架照相机，人看一个“物”，就像按动了照相机的快门“咔嚓”一下，“物”就印在人的头脑中了。其实不然，人脑根本就不是照相机，人脑有主动性、创造性的功能，人的意识是要主动出击的，它要去猎捕它的对象，它有意向性，用物理学的话说，它是矢量，不是标量。对象化思维的人认为：物是现成的东西，身上附有种种属性，等待人一步一步地去认识。非对象化思维

四川的乐山大佛是中国最大的一尊摩崖石刻造像，也是唐代摩崖造像艺术的精品，但在这张照片中，这些光环我们都看不到，我们看到的是浩荡的江水、江边洗菜的妇女和装满青菜的竹篮，以及江对岸默默注视这一切的大佛。把一个

洗菜的妇女放置在图片的中心位置来表现乐山大佛这样一个主题，是这幅作品的意蕴所在。不去拍摄现成的对象化的东西，而去拍摄一个事物、一个景观、一个事件的关系链，拍它所能带来的可能性，拍它的意义，这是这幅作品的启示。

我去拍乐山大佛，也可能遭遇各种可能：我遇见了在大佛的注视下，有人洗菜，有人采沙……那年我去看乐山大佛时，看到有人穿破云雾划着竹排顺江而下……这些都是乐山大佛这个主题引发的一系列可能性和意义。大佛的意义，

不在佛窟的雕像中，不在那个三维的空间雕像中，而在信众的心中，在信众的生活中不断地生成，不断地变化。摄影要抓住的是这个生成变化的意义之流。摄影 / 袁蓉荪



的人认为：物不是现成的东西，而是等待人用种种意向和符号去建构的东西。与其说物是现成的东西，不如说物是占有位置的缺席者，等待我们用种种内容去充盈起来，甚至它的位置也是不确定的，等待人去确定。总之物是人的意识构建起来的。

两种世界观对摄影有什么不同的影响吗？当然。持“对象化”世界观的摄影师认为我看到的東西是外在于我的客观的东西，是外在事物在我头脑——这块镜子中的镜像，我的任务就是把相机对准它，把它作为对象拍下来。他认为他拍下来的就

是客观对象本身，是不容置疑的。更糟糕的是持这种观点的人，看不到事物之间的联系，很难发现摄影对象与世界的联系。但是持“非对象化”世界观的摄影师就不同了，他知道他看到的東西是主观的东西，是自己根据以往积淀在头脑中的经验构建出来的，因此他知道摄影对象是可以加以变化的，他知道他看到的東西与自己过去的经验和对未来的期待相联系。

“对象化思维”和“对象化”的摄影是比较常见的，就不多说了。我主要说一下持“非对象化思

背景中的祠堂，其实是中心

这是福建摄影师冯木波的一幅表现一个家族祠堂的作品，地点是福建武夷山市下梅村。但是摄影师并没有把这个家族祠堂作为一个现成的等待

表现的对象来处理。他拍的是天真的孩童在欢快地玩耍，看守西瓜摊的婆婆和几个乘凉的婆婆微笑地注视着孩子，完全是村里生活的日常景象，

而在他们的身后，便是整个村子最重要的标志性建筑——邹氏家祠。摄影师没有把邹氏家祠构图在画面最重要的位置，而是用生动的前景画面

还原了邹氏家祠在生活中的模样。脱离了生活意义的家祠，仅仅是一座孤零零的、被摄影师对象化的建筑，而非家祠本身。摄影 / 冯木波



维”世界观的人会怎样看待世界，以及持这种观点的人会怎样用这种观点去指导自己的摄影。

持“非对象化”世界观的人认为：对任何一个对象的把握都以一个世界为背景。或者说：比事物更原始的是关系。

任何一次认知，实际上涉及的都比这一次认知所直接涉及的东西要多。比如我们观看一张讲台的时候，其实这个讲台由于遮挡的缘故它只能向我们显示某个侧面，但我们感知到的不只是这个侧面，而是讲台整体。这说明我们看讲台时不止于看到它对我现成地呈现出来的东西，或一个客体对一个主体

的显现面，而是能同时看到与它连带着的可能显现的诸方面，比如这个讲台的另外几面、其内部等等。因此，我们的每一次感知里不只有现实呈现，还包含着可能呈现；或者说，我们感知到的是一种由实际呈现者——如讲台对我呈现的侧面——牵拉着的无数的呈现可能，由它们共同构成了多维立体的讲台。

为什么人能感知到没有向他现实地呈现的那些部分呢？这要提到一个概念叫“视域”。因为每个感知经验都有一个它自己的视域，这个视域就是多出来的东西。你总是事先就已经处在一个视域之

中，通过这个视域总是已经事先知道了某些东西。从这个意义上说，这个世界是一个与你有着内在关联的、事先就潜在地隐含着你的知识的可能性的世界。怎么理解这个视域呢？这个视域里面准备了各种“可能性”，每一种可能性都有可能在这个视域中产生。你的人生的每一种经验都与这个视域有关，或者说每个经验都与视域共存。在这个视域中准备了各种道路。你对某种事物的模糊的、不确定的意识在视域中最终与某种可能性结合，朝着一个清晰的确定的方向发展，最后形成对象化的认知。这段话虽然有些术语，但是并不难理解，它告诉了我们在一件事物的认知或者说经验的形成过程，或者说是讲明了一个对象在头脑中是怎样建构起来的，当然这里说得十分简略。

用这种观点去指导摄影的话，首先要清楚这个对象是我头脑中建构出来的，不是客观事物在我头脑中的反映。我的头脑是建筑师，不是镜子。你不要把目光紧紧地盯住对象，而是要思考对象是如何建构出来的，要去寻找“比这一次认知多出来的东西”。也就是要寻找这对象从其中建构出来的那个“视域”或“背景”。非对象化摄影就是去拍视域，拍关系，拍比现成的东西更丰富的可能性。

比如我们去拍布达拉宫，并没有去布达拉宫前面的广场，对着它拍，我们是去拉萨周边的大山上，去那里体验四面八方的行旅、磕长头的朝圣者第一眼看到布达拉宫时的感受，然后我们再拍……

我们拍珠峰，彻底地悬置了“世界第一高峰”这样的观念，把自己当做一个不知珠峰为何物的人去拍珠峰。我们去了珠峰脚下的村庄、学校，从一个农夫的视角、一个牧羊人的视角、一个住宿小学生的视角看珠峰……

我们是在拍视域、拍关系、拍可能性……

其实前面提到的四川的摄影师袁蓉荪也是这样做的。

他许多拍佛的照片，表面上看“神”总是被人“抢镜”：一个身着红色连衣裙打着红伞的姑娘闯入了画面；两个年轻的工程技术人员扛着测量用的水准仪和标尺，站在了“神”

要理财 到光大

新客享5.1%专属理财



新客专属理财：T计划定制产品2（EB1821）

理财期限：60天，每天全渠道在售

登记编码：C1030317000152

预期年化收益率：5.1%

购买金额：5万-300万元

购买条件：从未购买过光大银行阳光理财产品的客户，在开立EB理财账户后的10日内，可购买新客理财产品。

详询中国光大银行各营业网点



阳光理财微信



私人银行微信



光大银行官方微信

风险提示：理财非存款，产品有风险，投资须谨慎。

95595 www.ccbank.com

Bank 中国光大银行
共享阳光·创新生活

这张照片拍的是一个故事

这是一张以表现新疆杏花为主题的图片。地点是帕米尔高原叶尔羌河谷中的一处村庄，塔吉克人就生活在一树树杏花掩映的村庄中。摄影师用非对象化的摄影语言，向我们呈现出塔吉克人与杏花的关系。如果摄影师单纯地拍

杏花绽放下静谧的村庄，或者是拍摄牧人赶着暮归的羊群回到杏花盛开的村庄，这样的作品都不错，但是这幅作品的作者郝沛却不满足于此。他的这幅作品似乎在讲述一个故事，我们猜测，可能孩子做了什么让父亲生气的事，惹得

父亲大怒，孩子爬到了杏树上躲避，父亲在树下气得手指孩子，让孩子下来接受惩罚，但孩子不下来，父亲无可奈何。杏树、杏花成了孩子的护身符，我们也可以想象满树杏子熟了的时候，孩子在树上摘杏子吃的场景。总之这幅图片拍

摄到了杏花引发的种种可能性。非对象化的摄影可以带来可能性大于现成性的效果，对象化的摄影却不能。这幅作品另一个微妙之处是它让我们完全忘记了摄影师的存在，我们完全被杏花村里的生活景象所吸引。摄影 / 郝沛





的前面……他拍摄更多的画面是佛像、石窟在田野中，农夫、农妇在神的目光下耕作、照料着土地……

为什么要有“神”呢？“神”是人的世界的组成部分，是人生的一部分，人生有许多问题，不是人能解决的，需要有个“神”；人生有许多痛苦，这痛苦需要得到安慰和平抚；人的生存需要希望，“神”给你希望；人生有许多思考，思到极致是无法解决的，这时就需要“神”了，连牛顿这样伟大的智者最后都需要一个“神”，帮他解决第一推动力的问题，况芸芸众生乎。

为了礼拜“神”和“神”交流，人们经过世代代的努力，建立起了各种宗教，还建造起了石窟、寺庙、教堂，并在其中安置了“神”的雕像等。尤其是历史上的佛教石窟，供奉了大量佛菩萨的造像，许多摄影师以此为对象拍摄了大量的图片，但这些作品大多数是以佛的造像为视觉中心拍摄的。这些图片有一些拍出了佛作为一件雕塑作品之美；有一些拍出了佛作为雕塑创作的演变过程的学术价值；有一些拍出了佛的雕像在历史的岁月中从繁华到衰落的沧桑之美，但是佛窟造像之本质在哪里呢？

佛在雕像中吗？佛为何样？那些凿在岩壁上、雕在石窟中的佛的造像，显然是人们按照自己的理解和想象雕刻出来的符号，是用来指称佛的符号，这个符号是人造出来的。

其实信众也深知这一点，否则，我们就无法理解袁蓉荪的图片中所展示的这样一些画面：供奉佛像的石窟成了堆放柴草的库房、烟熏火燎的厨房也成了佛像的所在。四川安岳县孔雀明王的造像就在当地人周世夏家里的厨房中。

真正的佛不在石窟造像中，也不在以佛和石窟为对象的摄影图片中。佛在信众的心中，在信众日常的生活世界中，佛是百姓日常生活的一部分，佛已经成了信众生活的一种背景。在摄影中，把佛拍成了背景，这是不是说佛就不重要了呢？不，真正重要的东西恰恰是让人们注意不到的背景。佛在田野上，佛在厨房里，佛在寺庙中，佛是佛的时候是不需要对象化的。

我们一旦把佛拍成一个对象化的作品，一幅照片中的佛已经成了摄影的对象或者是观看的对象，佛就不是佛了。把佛变成对象的摄影捕捉到的只是佛消隐后留下的躯壳。□

责任编辑 / 李欧 图片编辑 / 宋文 版式设计 / 介彬

完整森林

寻找最后的





《圣经》中说，人类来自伊甸园，但古老的门巴人相信，人类起源于森林，在林芝以南，他们的故土，中国最大的完整森林就被遗忘在偏僻的角落。

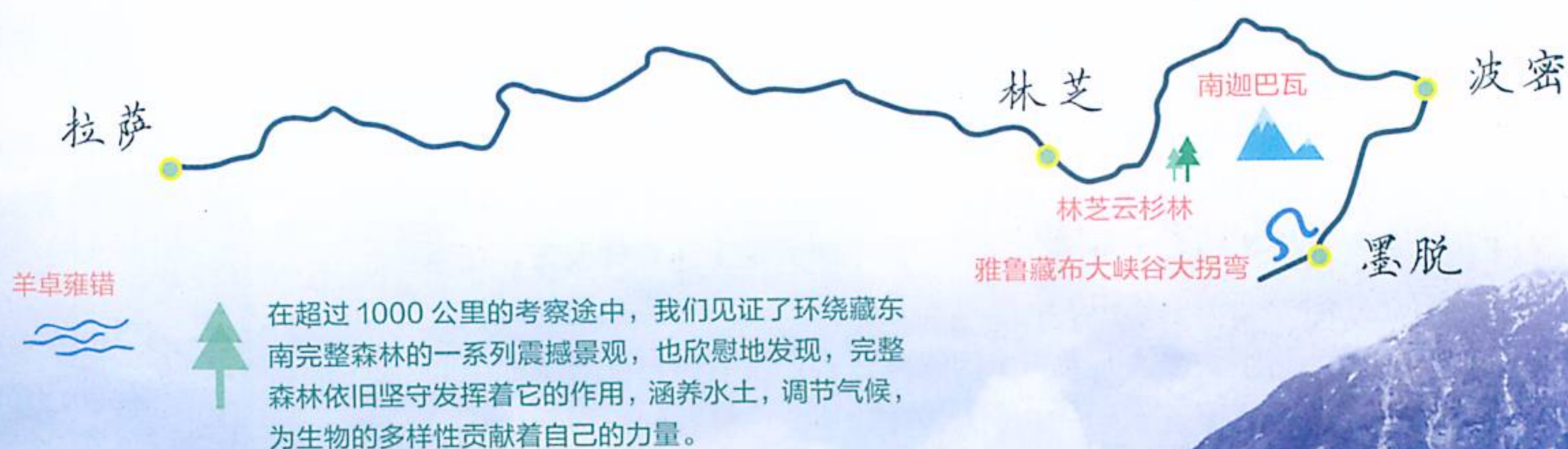
完整森林，意指面积大于 500 平方公里、线性尺度高于 10 公里、在近 30 年至 50 年内，没有受到砍伐、烧荒、修建等明显人为活动干扰的森林地区。它代表着绿色和平组织对世界森林的高级评定，也关乎着一个国家的生态形象，在中国仅剩四片。

2017 年 5 月，《中国国家地理》与大众汽车 T6 迈特威探索版携手，在李栓科社长与野外

生存专家朱炜强先生的领衔下，前往林芝与墨脱，调查、记录中国最后完整森林的现状。在为时半个月的考察中，我们由拉萨出发，穿过河谷与荒漠，越过雪山与湖泊，走过难以想象的坎坷道路与震撼景观，直至中国西南边境上最后的完整森林。

森林是陆地生态系统的核心，是地球上 2/3 陆地动植物的家园，它的退化将造成许多珍稀物种的灭绝。中国的森林面积大约 175 万平方公里，然而，完整森林的面积只有 8.5 万多平方公里，仅占国土面积的 0.89%，只比重庆市大一点点。

东喜马拉雅山独特的自然条件和西南季风的影响，孕育了波密古乡的云杉林。这里的森林蓄积量超过世界平均值 27 倍，林间的雾气仿佛大地的呼吸，巨大的树干往往超过六七十米。其中最古老的树木，其诞生之日甚至先于人类公元。林间保存着极为完好的原始性和无以伦比的生物量。如今随着交通的逐渐便捷，越来越多的生物学家和生态学家开始关注并进入到藏东南的“完整森林生态系统”，时至今日，这里仍然有着太多的未知秘密。





中国目前仅存的最大的—块“完整森林”，主体部分位于西藏林芝以南的墨脱县、错那县和隆子县等地。林芝地区地处青藏高原的边缘，山体虽高，可公路始终沿着河谷行进，沿途的平均海拔不超过3000米。雅鲁藏布江从藏东南穿越高山转弯向南流去，印度洋的暖湿气流沿着山谷，润泽着山坡上的森林。由于降雨量非常充沛，这里的森林可以分布到很高的位置，其上线甚至能够达到海拔4500米。

这里没有矿藏，在旅游尚不发达的时日，卖木材是人们主要的经济来源。森林的衰退引发了水土流失、气候突变等一系列生态恶果。在雅鲁藏布大峡谷中，夏冬两季变得越来越长，这将对有些生物造成很大影响。这片中国生物多样性最丰富的地区，仍存在着许多未被发现的物种，而如今它们中有些可能再没有被发现的机会了。南迦巴瓦的雪线也在悄然升高。几十年前，进出直白村的吊桥边就是南迦巴瓦的冰川，如今桥边连雪的痕迹也不见了。

今天，完整森林于我们的意义，并不止于它在科学与生态上的珍稀性。它不仅是国力与资源，更是为一种理想的生活保留充足的空间。当一个人还是孩子的时候，一切对他来说都是未知而新鲜的。所以他才会充满想象力，才会成长。古时的中国人就是这个孩子，3000多年前我们的中原大地上还森林遍布，在当时的国都郊外还能看到亚洲象和犀牛。所以那是个充满未知和想象力的时代。如今我们总说中国缺乏想象力，很大一个因素就是我们没有供自己想象的空间了。从这个角度说，森林更是弥足珍贵。因为在这里，你能找到很多超出认知的东西，让你重新想象、审视、思考。你会发现万事万物都能在你的想法之外存在，这一切都会让我们的思维被重新激活，如同一种洗礼。



大多数人从未见过真正的森林，因为我们所在的城市郊外，只有受人类活动干扰剧烈的次生林和人工林。而真正的完整森林，只要走进这里，你会瞬间明白它的特别。那种空寂和肃穆，仿佛走进地球的核心，一个远远古老而高于人类的所在之处。铺满地面与树枝的苔藓，从高处垂下的松萝，都只在最完整的生态环境中才会存在。

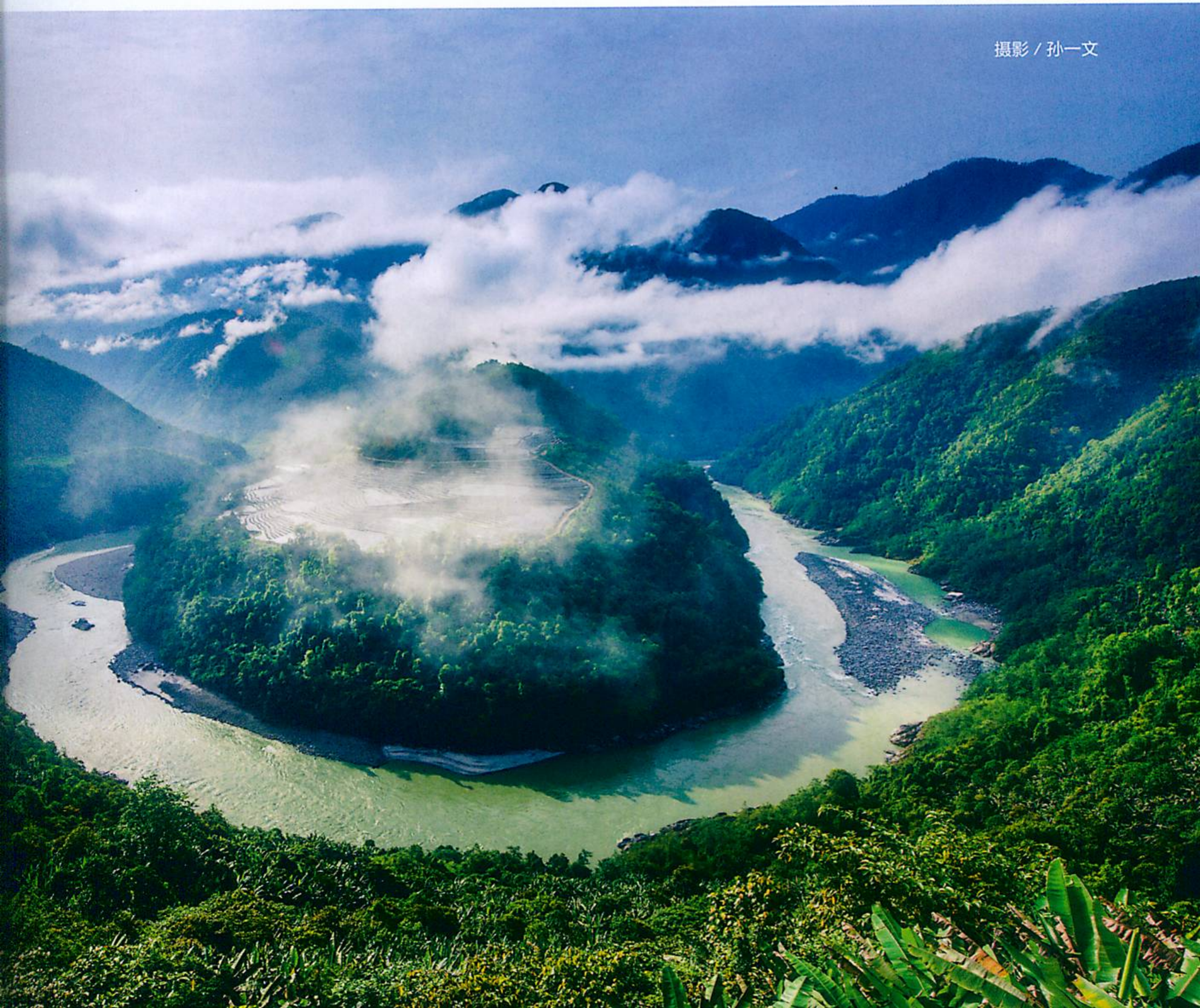




林芝地区地处印度板块和欧亚板块、太平洋板块的交会复合地区，近南北向的雅鲁藏布江下游河谷、察隅河谷、怒江河谷、澜沧江河谷均构成印度洋北上水汽的通道，构成了完整森林的主要成因。印度洋暖湿气流所带来的丰沛的水分与热能，使热带气候在此向北推移了6个纬度，造成了南迦巴瓦南坡这一拥有世界最完整自然带谱的山地。

走出了藏东南的原始密林，为考察队一路领航的两辆全新大众汽车 T6 迈特威探索版继续向东南前进，抵达云南丽江。在备受瞩目的 PanAmericana 探索之夜上，大众汽车 T6 迈特威向来宾呈现了考察中拍摄的专题纪录片《寻找最后的完整森林》，以此呼吁对生态环境的关注，自此也宣告了大众汽车 T6 迈特威在中国的正式登陆。纵观整个考察之旅，迈特威探索版以出众的 4MOTION 四轮驱动技术和领先的智能科技，在路况无比艰险的墨脱地区帮助团队完成了每一项考察与拍摄。将它与自然联结的不仅是强大的越野能力，更是那份守护环境的责任心。工业与自然并非天生对立，生态环境的维护不仅要靠国家的力量，更是每一个企业、媒体和公民应尽的责任。我们由衷地期望通过我们的呼吁和努力，改善那些珍稀景观的衰退，让我们的后人也能看到和我们一样的风景。

摄影 / 孙一文



这些奇特的生物 是虫还是草？

下垂线虫草

Ophiocordyceps nutans

寄主：蟾科

图片中的神奇生物是下垂线虫草，由真菌侵染蟾科昆虫而形成，多见于热带、亚热带阔叶林的枯枝落叶中。虫草菌是真菌界最神秘的家族，其神秘性从其名称可见一斑，它们到底是虫还是草呢？虫草菌是虫生真菌中种类最丰富的类群，是一类主要寄生于昆虫的真菌的统称，也有少数寄生于植物和其他真菌。按照最新的分类系统，真菌界子囊菌门核菌纲肉座菌目的麦角菌科、线虫草科和虫草科的所有成员都是虫草菌。

摄影 / Stephen Axford



那么多虫草，为什么大多数人只知道冬虫夏草？

撰文

左凌仁 康静

摄影

Daniel Winkler 等

作为一种神奇的生物，人类对于冬虫夏草的关注远超其本身，五花八门的神奇功效、堪比黄金的价格给它附加了诸多光环。其实冬虫夏草只是种类庞杂的虫草菌中的一种。虫草菌这个神秘的家族，有着种类繁多的成员、变化多端的造型。这篇报道将会颠覆你对虫草的印象，让你重新认识这种与我们生活息息相关的神奇生物。

“你苦苦寻找的东西，往往在最不经意的时候出现。”

叶磊带着云南腔的普通话，从隔在我们中间的一株大树背后传过来。他明显是在安慰我，我现在满脑子里想的都是要找到一个和大家都不一样的大型真菌。从早上到现在的几个小时里，我一直在云南西双版纳纳板河流域国家级自然保护区的树林里穿梭，寻找着这里的大型真菌。每次和大家碰头的时候，别人都能够找到一些我闻所未闻的真菌，而我找到的则全部是“大路货”。

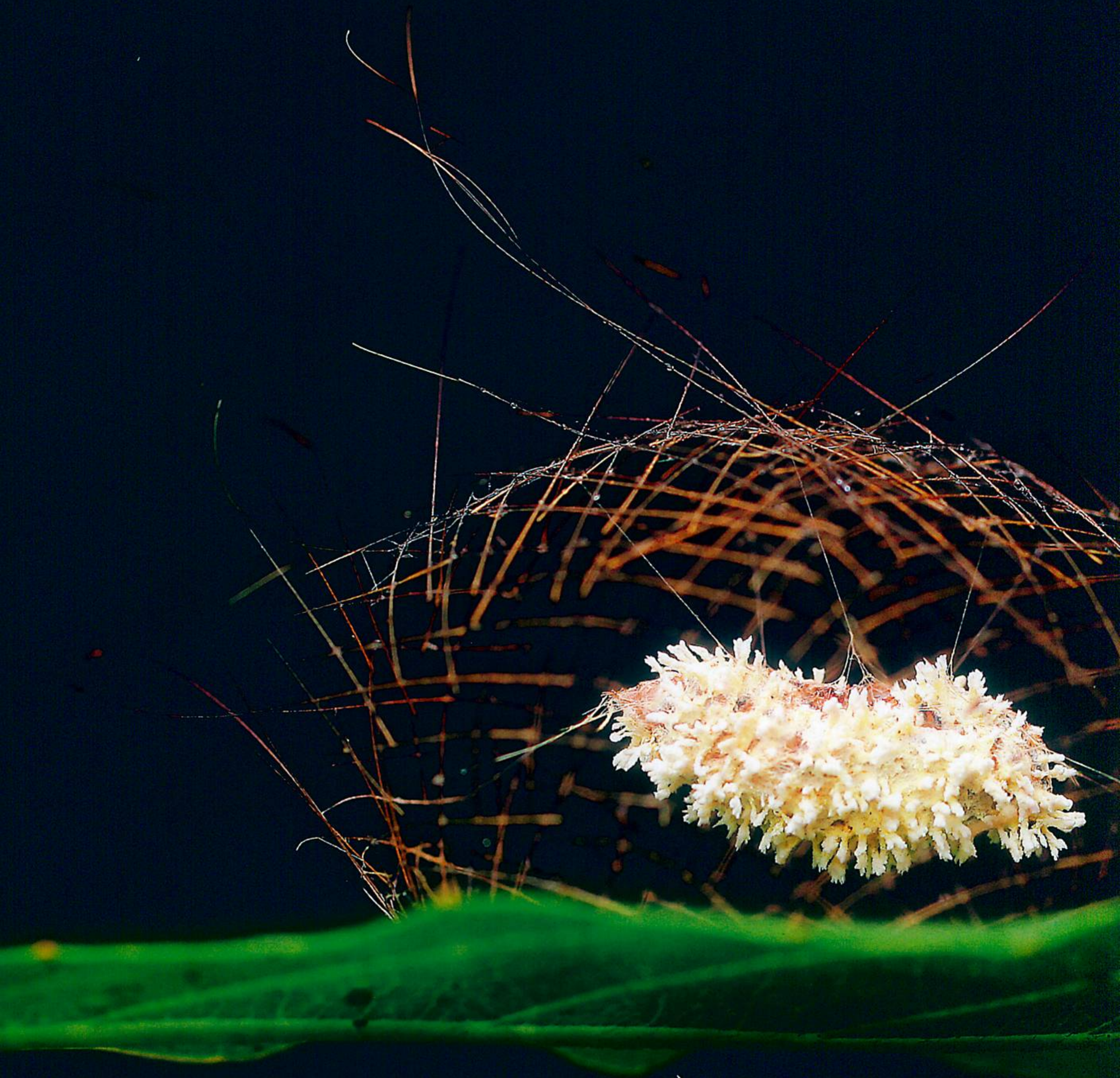
叶磊是中国科学院昆明植物研究所山地生态系统研究中心的一名研究生，他参与了“大湄公河亚流域大型真菌生物多样性调查”的科研项目，主要工作就是在西双版纳调查大型真菌的野外资源情况。叶磊朝我走来，看他洋洋得意的样子，我就知道他又有好收获。果不其然，他递给我一个东西，“看看，这是啥？”

又是一个我从来没见过的奇怪生物，从外观看它由两个部分组成，上半部分的

形状看起来像扫把头，扇形中间有几个分叉，上面还覆盖着一层蓝色和紫色的粉末状物质；下半部分是一根粗壮的黄色根茎，上面沾着些泥土，很像一种没有健康生长的蕨类植物。我问他：“这是什么特别的植物吗？”叶磊大笑着说：“这是虫草。”我很吃惊，这个东西怎么可能是虫草？等他把下半部分的泥土稍微清理干净，我才看清楚，被我错认为根茎的黄色部分，其实是一种甲虫的幼虫。叶磊告诉我，这种虫草叫做江西虫草，是一种寄生于丽叩甲幼虫体内的虫草菌。

虫草不等于冬虫夏草，虫草菌家族的成员有1500多种

在纳板河自然保护区采访这几天的经历，彻底颠覆了我对虫草的认识。我原本以为虫草就是冬虫夏草，其实冬虫夏草只是虫草菌这个庞大家族的一种。在纳板河自然保护区里，虫草菌很常见，我们几乎



这只住在“鸟巢”里的 生物居然是虫草菌

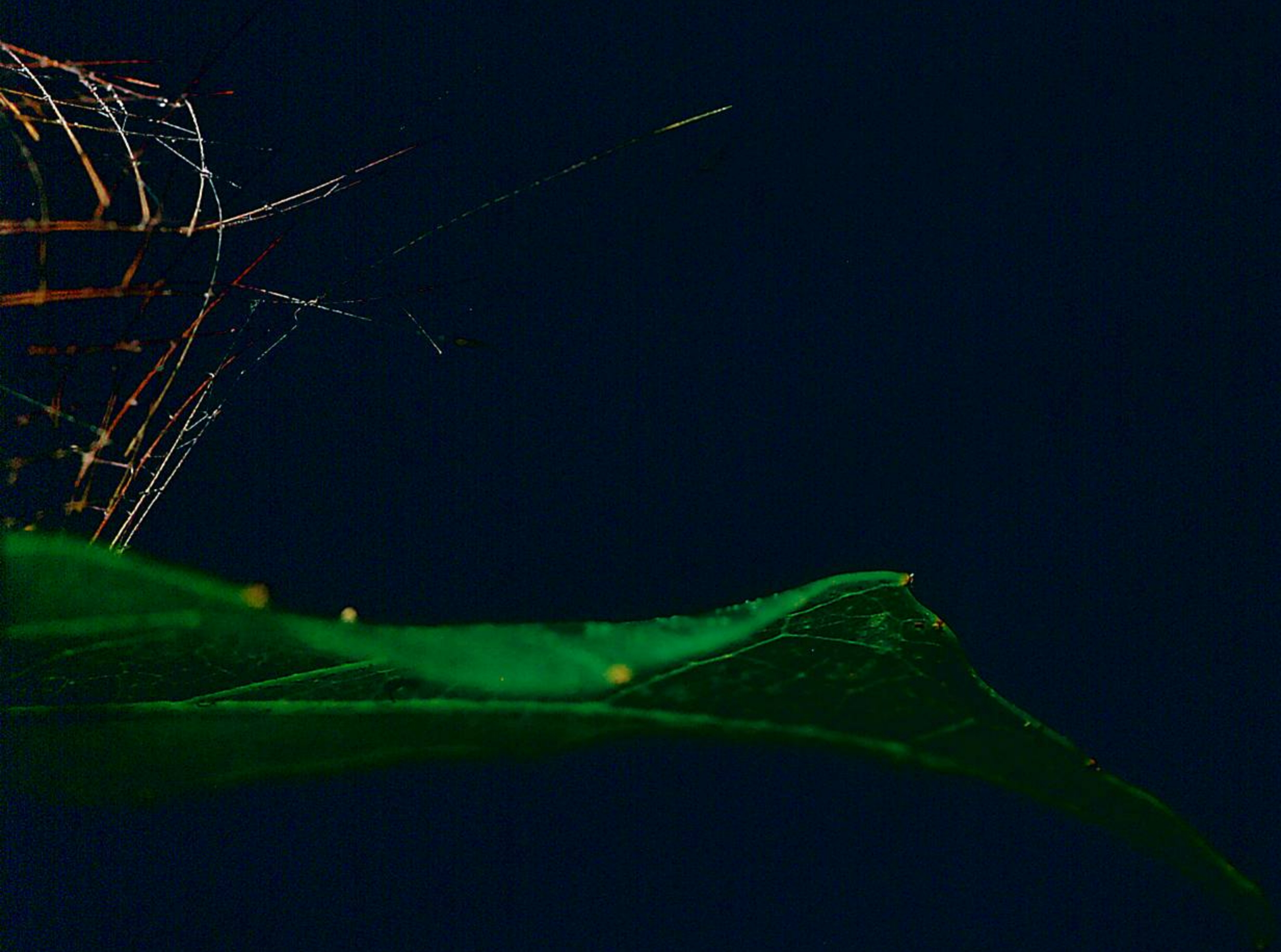
棒束孢

Isaria sp.

寄主：毛虫

如果没有专业人士讲解，相信大多数人不会意识到这片叶片托着的是一株虫草菌。这只毛虫还没来得及完成它编织的茧就死于一种棒束孢的感染。这种虫草菌的寄主广泛且分布广阔，可以侵染几乎所有目的昆虫，常用来制作生防真菌剂，控制有害昆虫的数量，被视为应用于生物防治上极有前景的一种真菌。

摄影 / 行摄自然



“与植物和动物相比，真菌真是一类神秘的生物，虽然随处可见，人类却对它们的生活习性知之甚少，分类也是扑朔迷离。虫草菌又是真菌界的奇葩，其神秘性从其名称可见一斑，它们到底是虫还是草呢？”





掀起青藏高原捞金热潮的冬虫夏草

冬虫夏草

Ophiocordyceps sinensis

寄主：蝙蝠蛾幼虫

冬虫夏草是青藏高原的特有物种，分布区比较局限，生长环境较为特殊。全球仅四个国家能找到冬虫夏草的踪迹，即中国、不丹、印度、尼泊尔。我国的冬虫夏草资源分布于四川、云南、西藏、青海、甘肃五省区。冬虫夏草生长在海拔3000米—5000米之间的高山灌丛和高山草甸，寄主是蝙蝠蛾属的幼虫。目前采挖全靠人工采收，采收期仅在5月至6月之间，产量十分有限。左图摄影 / 刘飞越

每天都能发现好几种。除了江西虫草这种寄生丽叩甲幼虫的虫草菌外，我们先后发现了寄生胡蜂的蜂头线虫草、寄生蟋的下垂线虫草、寄生蚂蚁的蚁线虫草、寄生蝉的蝉花等各种虫草菌。

与植物和动物相比，真菌真是一类神秘的生物，虽然随处可见，人类却对它们的生活习性知之甚少，分类也是扑朔迷离。据科学家估计，地球上现存的真菌生物有大概150万种，而我们发现并分类的不过才10万种。而虫草菌又是真菌界的奇葩，其神秘性从其名称可见一斑，它们到底是虫还是草呢？

虫草菌是虫生真菌中种类最丰富的类群，是一类主要寄生于昆虫的真菌的统称，也有少数寄生于植物和其他真菌。按照最新的分类系统，真菌界子囊菌门核菌纲肉座菌目的麦角菌科、线虫草科和虫草科的所有成员都是虫草菌。目前有记载的有性型虫草菌有531种，中国已报道171种；然而，国际权威的《真菌名录》正式刊载承认的以上三个科的虫草菌有1539种，这个数字包括了虫草菌的无性型。虫草菌的无性型又是其另一神奇之处，讲到它的生活史时再做介绍。

从外形上看，虫草菌由虫和“草”两部

“冬虫夏草是一种非常非常特别的虫草菌，大多数虫草菌都生长在亚热带、热带和温带的阔叶林里，而冬虫夏草生长在海拔3000至5000米的高山灌丛和高山草甸，这是虫草菌罕见的生境，它的寄主是蝙蝠蛾属的幼虫。”

落得打 宣行血止血
 甘平治跌打損傷及金瘡出血並用根煎能行血酒炒又能止
 血醋炒或搗敷苗高人許葉如薄荷根如玉竹而無節擣
 爛則黏
 開金鎖 宣祛風溼
 苦平祛風溼治手足不遂筋骨疼痛與蒼朮當歸同用甚效
 產江浙苗高三四尺葉如草薺根如何首烏而無稜肉白
 色而無紋略似菝葜而無刺
 冬蟲夏草 補肺腎
 甘平保肺益腎止血化痰已勞嗽 四川嘉定府所產者最
 本藥從
 落得打開金鎖冬蟲夏草地羅水銀根
 草部



从青藏高原到都市药店， 一根冬虫夏草身价堪比黄金

物以稀为贵。冬虫夏草生境特殊，只有青藏高原才有分布，且产量有限，价格逐年攀升，每公斤身价高达几十万。在绝大多数中国人的认知里，冬虫夏草是我国的名贵中药之一。它与人参、鹿茸并称为中国中药三宝，具有抗衰老、增加免疫力等功效。对于冬虫夏草最早的记录，能够查到的藏文文献可追溯到15世纪，藏医南方学派创始人索卡·年姆尼多吉所著的《医学千万舍利》。到了清代，汉文典籍才有冬虫夏草的记载，清吴仪洛1757年成书的《本草从新》中记载了其药性和产地（摄影/耿艺）。时至今日，这种独特的虫草菌的价值已经远远超出其自然属性，成为药品、保健品、健康、商机、金钱的代名词。右上图为青海省海南藏族自治州兴海县黄河源冬虫夏草交易市场（摄影/柳一凡）。

分组成。草也被称为子座，那是虫草菌用来孕育孢子的地方。还记得那根江西虫草吗？形似扫把头的子座上，蓝色和紫色的粉末状物质就是虫草菌的孢子。孢子落到土壤里，碰到适宜的昆虫，会在虫子的表皮上发芽，形成一个尖尖长长的芽管。这个芽管可以穿透昆虫的表皮进入体腔。虫草菌在体腔内大量繁殖菌丝，利用虫体的组织和血液作为营养。昆虫感染真菌不会马上死亡，而是带菌过冬，到第二年春夏之交才死亡，菌丝从虫子体内长出来，形成子座，破土而出，就形成了我们所说的虫草。

由于虫草菌的子座——也就是一般露出地面、能够发现的部位——很细小，有些线虫草的子座细如发丝，高度大约只有2—3厘米，在厚厚的腐殖土上很难发现。唯一可以让它们突出于环境的特征，就是子座的颜色，一般是白色、红色、黄色或者蓝色。如果你在阔叶林中的地面，看

到落叶和枯枝间露出白色、红色或黄色的形似棒状的东西，仔细留意之下，那有可能就是一株虫草菌。

生而神奇，独特生境给冬虫夏草披上神秘面纱

既然虫草菌有这么多种，为什么我们大多数人就只知道冬虫夏草呢？

在2016年纳板河大型真菌科考采访结束之后，我对虫草菌产生了浓厚的兴趣。今年3月，我前往位于浙江嘉兴平湖市经济技术开发区的中国虫草博物馆采访，在那里我见到了国际著名真菌学家、原安徽农业大学校长李增智教授。

中国虫草博物馆是目前世界唯一、品种最齐、规模最大的虫草博物馆，这里集中展示了全球已发现的数百种虫草，通过标本、图片、文字、地图和视频等，详细介绍了虫草菌形成的过程和机制以及中国人对虫草菌的应用历史。李增智教授是这个博物馆的馆长，他研究虫草菌已有46年的时间。他曾经留学美国和英国，长期从事教学科研工作，在离开热爱的岗位后，他又开始专注于设立中国虫草博物馆和虫草



唐丽萍

昆明医科大学药学院
暨云南省天然药物药理重点实验室
副教授

冬虫夏草是一种十分神秘的名贵中药材，其神秘性从其名称可见一斑。很多人可能十分好奇：冬天的“虫”如何变成夏天的“草”呢？其实，冬虫夏草既不是“虫”也不是“草”。它是中华线虫草菌（无性世代称之为中华被毛孢）感染蝙蝠蛾科昆虫的幼虫后，真菌在其体内进行营养繁殖，产生大量菌丝，导致幼虫死亡；来年夏天，真菌从虫体的头部产生有性生殖的结构（子座）。因此，冬虫夏草是蝙蝠蛾幼虫感染真菌死亡后的虫体与真菌子座的复合体。

冬虫夏草是青藏高原的特有物种，分布区比较局限，生长环境较为特殊。全球仅四个国家能找到冬虫夏草的踪迹，即中国、不丹、印度、尼泊尔。我国的冬虫夏草资源分布于四川、云南、西藏、青海、甘肃五省区。冬虫夏草生长在海拔3000米—5000米之间的高山灌丛和高山草甸。目前采挖全靠人工采收，采收期仅在5月至6月之间，产量十分有限。尽管数十年来，国内多家科研单位投入大量资金开展冬虫夏草人工培育的研究，但至今未实现商业化栽培。

作为药品，冬虫夏草对某些病具有良好的药效，但不应将其神化

在我国，冬虫夏草有文字记载的应用历史至少有两百年。清代的《本草从新》是最早记载其药用价值的药学典籍。根据中医药理论，冬虫夏草属于补阳药，药性甘、温，归肺肾两经，具有补肺益肾、止咳化痰的功效，可用于肺虚或肺肾两虚的长期咳嗽或虚喘，病后体虚怕冷，肾虚阳痿等阳虚症或病情稳定的慢性虚弱性疾病或病后调补。冬虫夏草含虫草酸（D-甘露醇）及17种氨基酸等多种活性成分。现代药理研究表明冬虫夏草对免疫和血液系统调节，肾脏、肝脏、心脏损伤的保护和防治，以及抗衰老、抗疲劳等方面具有良好的药理活性。对于治疗心血管疾病、呼吸系统疾病、性功能障碍、肾功能衰竭、肝脏疾病、肿瘤以及内分泌等疾病均取得了较好的疗效。但是，冬虫夏草因其药力缓和，需要常服久服，才能见效。这也是传统中医药把它列为上品的原因之一。

我国历来具有药食同源的独特饮食传统。除了作为补阳药应用，冬虫夏草也是我国传统的名贵食疗滋补品，为历代医家所推崇。可与鸡、鸭、羊肉等炖煮或泡酒服用。

从以上的简要介绍不难看出，冬虫夏草三品合一（药品、补品、礼品）的特点、资源的稀缺性（分布区局限性、生长环境的特殊性、产量低、采收困难、人工培育至今未取得突破性的进展）；加之，近年来，随着国民收入的提高，人们对健康的重视，对保健品的需要旺盛、购买能力的提高，以及商业资本介入的炒作等多种因素造成了冬虫夏草供不应求、价格居高不下的现状。不过，作为普通消费者应清醒地认识到冬虫夏草作为药品的确具有良好的药效，但不应将其神化。

本页专家绘图 / 李亚龙

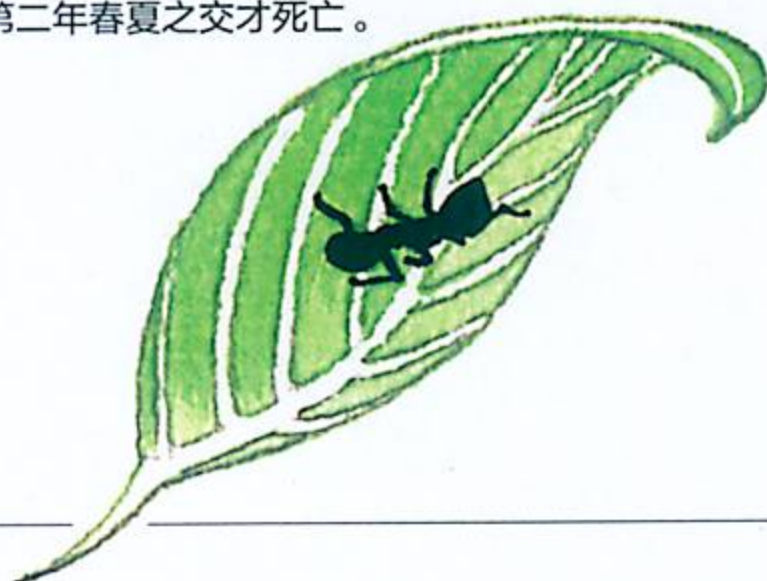
“僵尸”诞生记

绘图 / 刘东



虫草菌的孢子落到土壤里，碰到适宜的昆虫，会在虫子的表皮上发芽，形成一个尖尖长长的芽管。

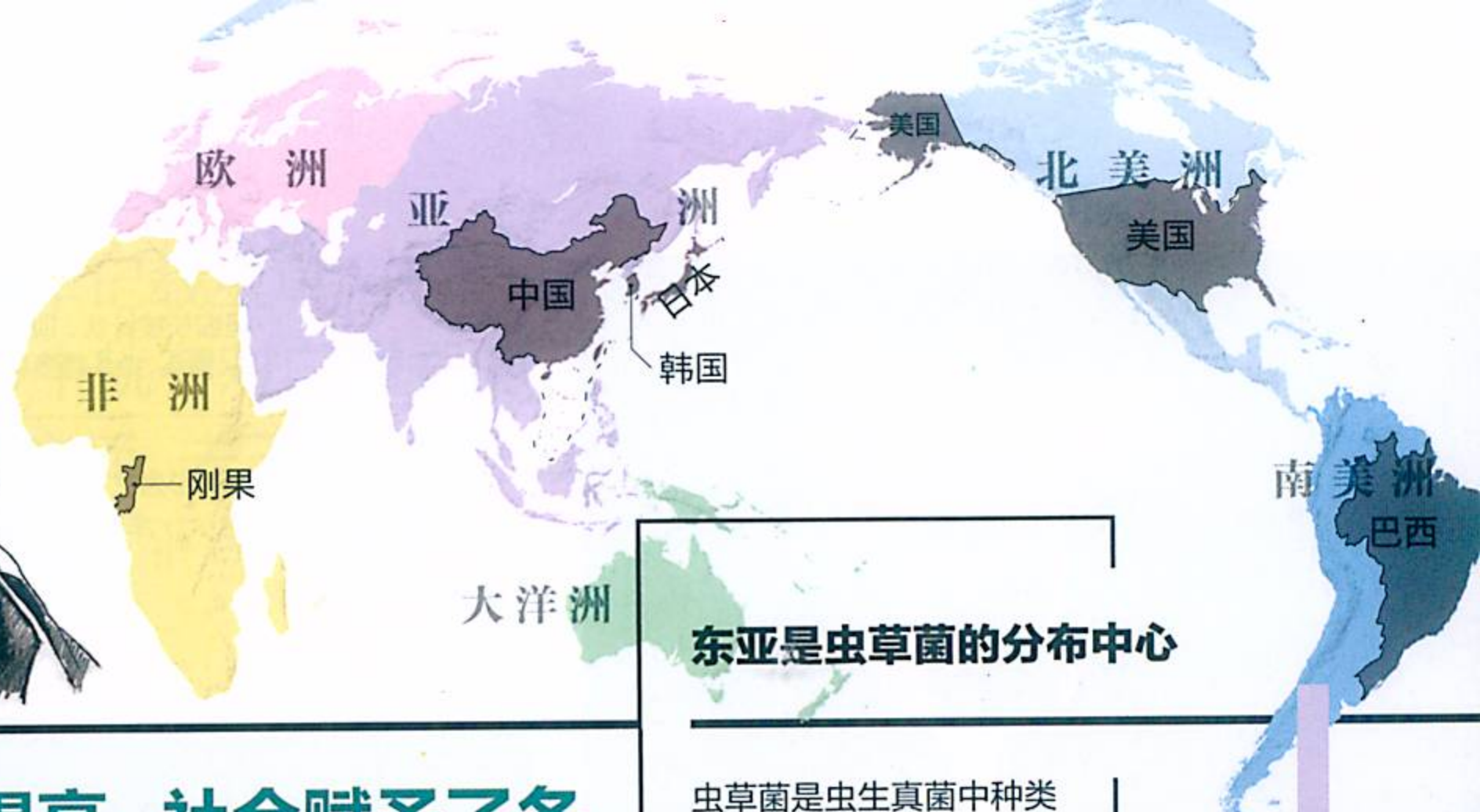
这个芽管可以穿透昆虫的表皮进入体腔。昆虫感染真菌不会马上死亡，而是带菌过冬，到第二年春夏之交才死亡。



虫草菌在体腔内大量繁殖菌丝，利用虫体的组织和血液作为营养。菌丝从虫子体内长出来，形成子座，破土而出，就形成了我们所说的虫草。

何俊

云南大学
民族学与社会学
研究员



随着生活水平的提高，社会赋予了冬虫夏草新的文化内涵和“药用功效”

对于“冬虫夏草”大家并不陌生，据吴仪洛《本草从新》记载，我国早在清代就开始把其作为传统中药进行服用，以补肺益肾，化痰止咳。如今伴随着经济的发展和中医再度兴起，人们对于购买和消费冬虫夏草的热情也日渐高涨，尤其冬虫夏草生长在雪域高原且无法人工培育，更让它贴上了“纯天然”、“原生态”、“药效奇特”等标签，从而受到了城市追求“生态”生活品质的中产阶级的追捧，消费冬虫夏草已不再是为了治病求医，更成为酒席宴请中身份和地位的象征，此外也是赠送挚友的上品。

伴随着对冬虫夏草消费文化的变化，认识和了解这种消费文化的变迁有助于促进虫草的持续利用和管理。我们在调查研究中发现，大多数消费者对于冬虫夏草的药用功效并非完全了解。不少消费者认为虫草有利于提升精力，有的消费者认为虫草能加强抵抗力、预防疾病，还有相当一部分消费者认为虫草能对癌症治疗起到重要的辅助作用，甚至不少消费者觉得虫草有提

高性功能的作用。与此同时，几乎没有消费者购买冬虫夏草是因为得到了医生的处方或建议，超过99%的消费者购买和消费冬虫夏草都是自我行为。这也混淆了冬虫夏草到底是保健品还是药的问题。

不难看出，消费者对于冬虫夏草的消费行为和消费文化并非是与生俱来或像中医那样世代相传的，伴随着生活水平的提高和对自然生态的追求，社会不断赋予冬虫夏草新的内涵和“药用功效”，这也带来了消费文化和消费行为的变化，冬虫夏草从传统药材变成了奢侈品，从保健品变成了万能药，从传统服用方式变成了多种多样的服用方式。然而，很少有人能以一种科学客观的角度来认识这个已经利用了上百年的传统中药。由于缺乏这种认识，带来了虫草消费与需求的爆发式增长，以及价格的无止境攀升，由于经济利益的驱使也为冬虫夏草资源的可持续利用带来了巨大的挑战，同时这样高端的市场的稳定性也值得质疑。

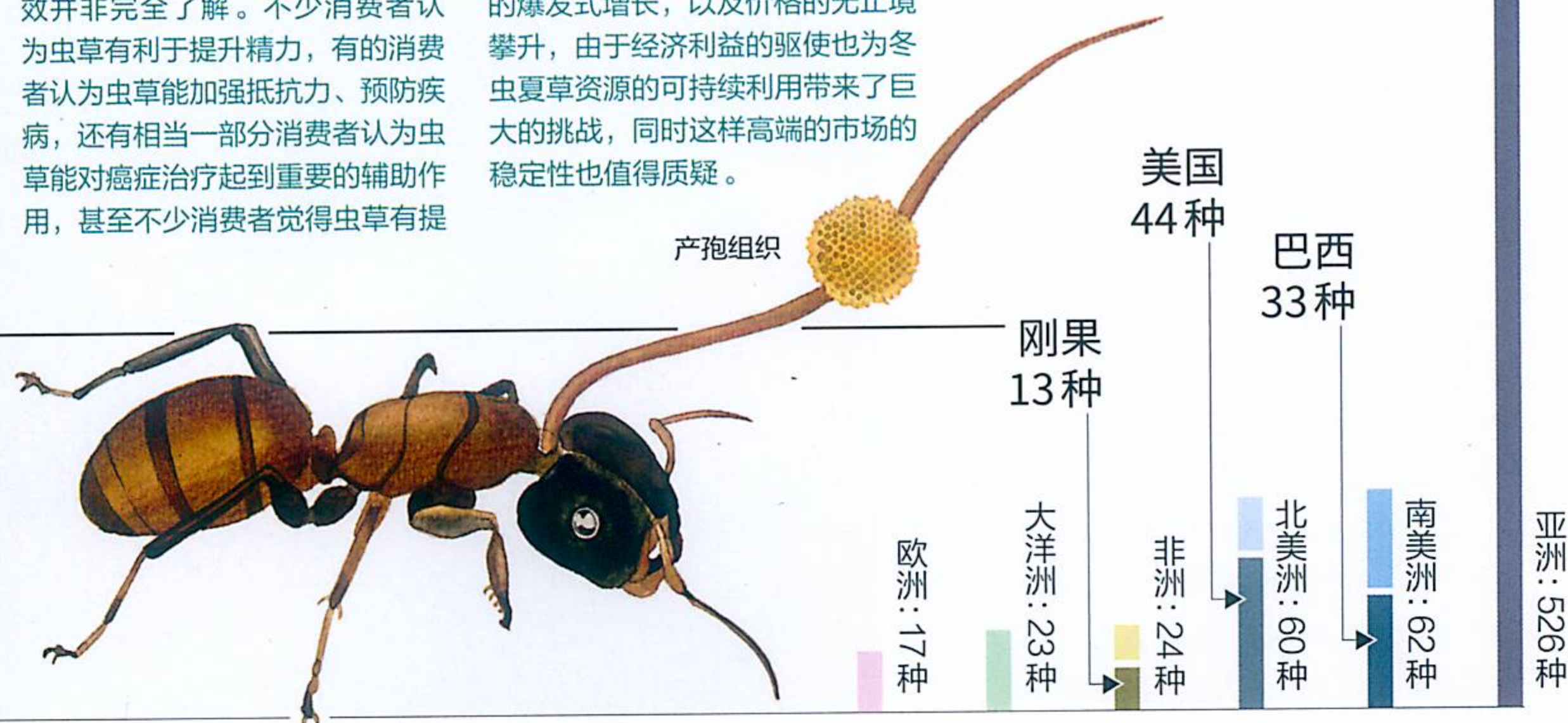
东亚是虫草菌的分布中心

虫草菌是虫生真菌中种类最丰富的类群，是一类主要寄生于昆虫的真菌的统称，也有少数寄生于植物和其他真菌。按照最新的分类系统，真菌界子囊菌门核菌纲肉座菌目的麦角菌科、线虫草科和虫草科的所有成员都是虫草菌。国际权威的《真菌名录》正式刊载承认的以上三个科的虫草菌有1539种，这个数字包括了虫草菌的无性型。大多数虫草菌都生长在亚热带、热带和温带的阔叶林里。目前，从全世界范围来看，虫草菌的分布中心在东亚，尤其日本和中国是虫草菌分布数量最多的两个国家。

韩国▶
20种

中国▶
171种

日本▶
300种

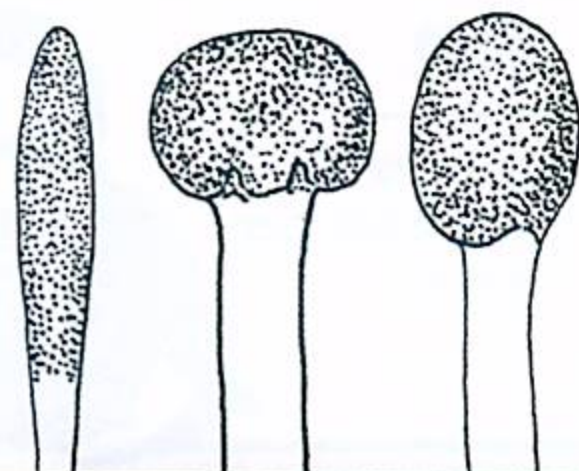




棍棒型
呈细长披针状，顶端有圆头、钝头、尖头等多种形态

拓包型
以球形为主，柄和产孢组织的界限很明显
绘图 / 刘东

造型百变的产孢组织



菌的应用研究。到了这里，我才知道这个博物馆的科研团队聚集了这一行业的国内外顶级专家，他们堪称国际虫草菌领域的科学家“梦之队”。

“冬虫夏草是一种非常非常特别的虫草菌，大多数虫草菌都生长在亚热带、热带和温带的阔叶林里，像你去过的西双版纳的纳板河，那是虫草菌的典型生境。而冬虫夏草生长在海拔 3000 至 5000 米的高山灌丛和高山草甸，这是虫草菌罕见的生境，它的寄主是蝙蝠蛾属的幼虫。目前全球仅有中国的西藏东部和南部、青海的东部、四川的西部、云南的西北部与甘肃的南部，以及不丹、尼泊尔和印度北部才有分布。尽管数十年来，国内多家科研单位投入大量资金研究冬虫夏草人工培育，但至今仍未实现商业化栽培。而国内的虫草菌研究起步较晚，基础研究存在不足，尤其是虫草菌的分类、命名和鉴定很混乱，而冬虫夏草就是个典型的例子，这些都给大众认识虫草菌造成了障碍。”李增智教授解释说。

我国是最早记载虫草菌的国家，秦汉时期的《神农本草经》中就有对白僵蚕的记载：“味咸。主治小儿惊痫、夜啼，去三虫，灭黑肝，令人面色好，治男子阴疡



细脚棒束孢
Isaria tenuipes
寄主：多种鳞翅目昆虫

“中国是最早记载虫草菌的国家，秦汉时期的《神农本草经》中就有对白僵蚕的记载：‘味咸。主治小儿惊痫、夜啼，去三虫，灭黑疔，令人面色好，治男子阴疮病。生平泽。’”

生长在高原草甸的冬虫夏草是“虫草界”的奇葩，其实虫草家族大多生活在阔叶林里

除了冬虫夏草生长在青藏高原的高山草甸和灌丛里，大多数虫草菌都生长在亚热带、热带和温带的阔叶林里。对于科研人员来说，在野外寻找和记录虫草菌是研究的第一步，也是最有趣的部分。图为李增智教授在浙江天目山的丛林里发现了细脚棒束孢。细脚棒束孢又称大孢虫花和日本虫花，由于细脚棒束孢头部多由珊瑚状白色的分枝和大量孢子组成，很像白色的雪花堆积，故在韩国人们也称它为“雪花冬虫夏草”。

摄影 / 彭辉

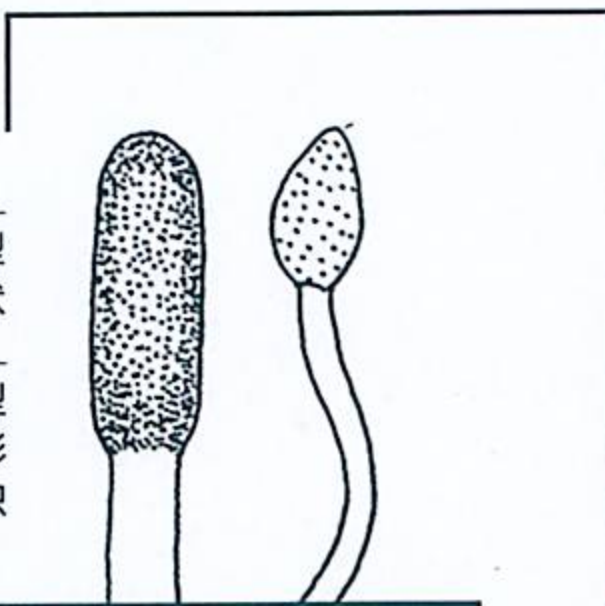




造型百变的产孢组织

圆柱型
拓包状纵向拉长的形状

耳挖勺型
在细柄的顶端长着椭圆形
的产孢组织

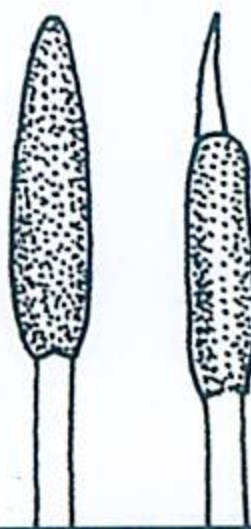


瓶尔小草型

呈细长圆柱状，柄和产孢
组织的分解明显，或相对
明显

贯穿型

柄的顶端从圆柱状的产孢
组织中贯穿而出，柄和产
孢组织的分解明显



病。生平泽。”人们发现家养的蚕会得一种病，起初体表会长出块状色斑，然后就拉稀、呕吐和不吃桑叶，而死后的蚕尸并不腐烂反而僵硬，这就是被白僵菌感染引发的蚕僵病。公元5世纪南北朝时期，《雷公炮炙论》中记载了蝉花的加工方法。

对于冬虫夏草最早的记录，能够查到的藏文文献可追溯到15世纪，藏医南方学派创始人索卡·年姆尼多吉所著的《医学千万舍利》。书中记载：“冬虫夏草，味甘、微涩，消化后苦，性温，效润而柔……能清‘龙’及‘赤巴’病，补精液。”而且对其形态也有记录，冬虫夏草生长在被草的山坡上，在夏天是一种长在蠕虫身上的草，形似野山蒜的叶子，花像莎草，至秋末则根的形状貌如小茴香的种子。可见，当时藏医对于冬虫夏草的特性已经有了较为准确的认识。

到了清代，汉文典籍才有冬虫夏草的记载，出自于清吴仪洛1757年成书的《本草从新》，书中记载：“补肺肾。甘平保肺。益肾止血。化痰已劳嗽……冬在土中，身活如老蚕，有毛能动，至夏则毛出土上，连身俱化为草。若不取。至冬则复化为虫。”其后赵学敏于1765年撰写的《本草纲目拾遗》也记载了冬虫夏草的特性、产地和功效。

可以看出，如果从虫草菌的应用历史来看，冬虫夏草还没有白僵菌和蝉花的历

虫草菌头顶的“草”竟然有23种形态

澳大利亚线虫草
Ophiocordyceps australis
寄主：蚂蚁

从外形上看，虫草菌由虫和“草”两部分组成。草也被称为子座，子座上端的膨大部那是虫草菌用来孕育孢子的地方。虫草的拉丁学名叫 *Cordyceps*，在希腊语中的原意是棒球头，很形象地比喻虫草菌子座头部的外形。虫草菌产孢组织的形态居然多达23种。

摄影 / Stephen Axford

史悠久，但它的光芒实在太过耀眼，而且名声在外，西方对于虫草菌的学术研究便始于冬虫夏草。1723年，法国传教士巴多明进入到四川省康定附近，将300多种药材带回了巴黎，这其中就有冬虫夏草。1725年，学者 Reaumur 在法国科

学院展示了冬虫夏草，并介绍这是中国御医才使用的药用珍品。1728年，中国宁波船主尹心宜将冬虫夏草带到日本，献给东都幕府，以后陆续有标本输往意大利以及欧洲其他国家和地区，引起学者极大兴趣，西方称其为“Summer plant Winter worm”（夏天是植物，冬天是虫），而把虫草类真菌统称为“Vegetable wasp”或“Plant worm”，意即僵虫。1878年意大利真菌学者 P.A.Saccardar 为冬虫夏草确定分类名称 *Cordyceps sinensis*，意为中国虫草，从此冬虫夏草的研究在国外引起重视，中国虫草也开始驰名于世。在新的虫草分类系统中，冬虫夏草的学名变更为 *Ophiocordyceps sinensis*。

价比黄金，冬虫夏草的疗效真的那么神奇吗？

在绝大多数中国人的认知里，冬虫夏草是我国的名贵中药之一。它与人参、鹿茸并称为中国中药三宝，具有抗衰老、增加免疫力等功效。其价格也由20年前的一公斤三万到五万元，飙升到如今的一公斤

类似蜂头线虫草

Ophiocordyceps cfsphecocephala

寄主：胡蜂

摄影 / Stephen Axford



尖头线虫草
Ophiocordyceps oxycephala
寄主：胡蜂
摄影 / Stephen Axford



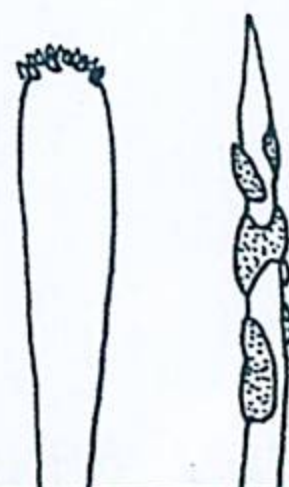
造型百变的产孢组织

莲花（花托）型
产孢组织在莲花花托状的
顶部向上铺展开来，其上
有子囊壳



粗头型
产孢组织的形状像棒球棍
越靠近顶端的部分越粗

附着型
在柄上有不规则的，块状
产孢组织



虫草菌子座的颜色 是找到它们的关键

象甲线虫草
Ophiocordyceps
curculionum
寄主：象鼻虫

在野外拍摄虫草菌的过程中，寻找它是最困难也最有趣的部分。由于虫草菌的子座——也就是一般露出地面、能够发现的部位——很细小，有些线虫草的子座细如发丝，高度大约只有2—3厘米，在厚厚的腐殖土上很难发现。唯一可以让它们突出于环境的特征，就是子座的颜色，一般是白色、红色、黄色或者蓝色，比如图片中颜色艳丽的象甲线虫草。如果你在阔叶林中的地面，看到落叶和枯枝间露出白色、红色或黄色的形似棒状的东西，仔细留意之下，那有可能就是一株虫草菌。挖开地面的土壤，看看地下是否有“僵尸虫”就能揭晓答案。惊喜往往是在苦苦地寻找后出现。





发簪型
从柄的上部开始分出细枝，细枝的顶端或者中间部分形成产孢组织

剪枝型
柄的上部有不规则的分枝，在分枝的顶端形成念珠状的产孢组织

折首型
柄背上附生产孢组织，且柄的顶端向没有产孢组织的一侧弯曲



摄影师手记

拍摄虫草菌最困难的部分莫过于找到它们

不管是在西藏高原还是在热带雨林中搜寻虫草都是令人生畏的追求。许多虫草的子实体非常微小，以至于你需要放缓节奏，极其专注且仔细地在一个小范围内搜索。在西藏高原亚高山草原和灌木丛栖息地，蝙蝠蛾的幼虫会出现在土地肥沃、深厚的地方，这些土地能蓄水却又不会出现水涝。我经常跪着仔细寻找虫草深棕色的子实体，它看起来像一截直直伸出土地的小棍。如此细致地在地面搜寻，能让你观察到所有细小生物体的行踪，比如爬行中的微型亮红色蚜虫、小型棕色蜘蛛或甲壳虫。

在热带雨林中寻找虫草同样充满挑战，但却是另一种形式的挑战。就个人而言，不同于面对西藏高地这种高海拔环境带来的寒冷与缺氧，你在此必须忍受闷热、潮湿，以及成群结队想要品尝你汗液中的盐分，或是迫不及待想要吸你血的昆虫的攻击。当你需要在一个地方固定5—15分钟拍摄时，所有的昆虫都对着你垂涎三尺。在热带雨林中，一株腐烂倒塌的树干是最容易发现虫草的地方，所有感染昆虫幼虫的虫草菌都热爱这类生境。



但一些甲壳虫感染的虫草也喜爱这里，这些虫草的寄主在一个黑穴或蛀孔中被真菌杀死，而子实体会向有阳光的地方生长。当木头很坚硬时，这些虫草很难挖掘。

另一个发现虫草的好地方则是小溪边。吸引虫草的似乎是这片栖息地中额外水分，虫草菌会将昆虫寄主附着在一片树叶上，为防水通常是在树叶下方，像河岸、悬崖和大树根等能避雨的地方也能提供理想的寄生处。了解这些很有用：虫草菌会年复一年地生长在同一地点，或在能为寄主和寄生虫提供理想生存环境的最大范围栖息地内。

蚂蚁虫草非常微小，包括子实体也就一厘米长，而蚂蚁的长度很难超过一毫米。其他虫草则比蚂蚁虫草更难发现，比如感染蚜虫或甲壳虫的虫草，它们经常出现在地

面上的落叶中。想要找到这些虫草；最重要的是身处它们的昆虫寄主的栖息地，通常位于森林中的空地处。

一旦发现一株虫草菌，处理和移动它有很大风险。通常虫草的昆虫部分，尤其对完全成熟的虫草而言，比子座部分要脆弱得多。但是在很多情况下虫草上的昆虫根本难以看见，因为都藏在枯木、泥土和树叶中。所以呈现蜘蛛等昆虫受害者和真菌的虫草照片是最理想的。每次挖掘虫草时，我都尝试拍摄其处于生境之中完整的昆虫和真菌复合体的照片，但背景常常会过于杂乱，这时将虫草置于一片叶子或一块石头上能极大减轻背景带来的干扰。我还会把镜头放大聚焦在子实体丰富组织的表面，子囊壳是辨别虫草的重要特征，其形状和构造也非常引人入胜。

“中国是最早研究虫草菌药用价值的国家，除了冬虫夏草以外，其实虫草菌家族其实还有众多具有药用价值的成员，比如蛹虫草和蝉花被当作冬虫夏草的替代品。”

造型百变的产孢组织

齿菌型
子座呈细铁丝状，
子囊壳表生于其上

粗针型
柄比齿菌型粗，
子囊壳表生



格勒线虫草
Isaria tenuipes
寄主：蜘蛛

难得一见的画面，被虫草真菌侵染的蜘蛛

几十万元。因此，人们称其为“软黄金”。2009年时，我曾经在西藏林芝陪朋友一起买过冬虫夏草。当时的价格虽然不菲，但是还没有当下堪比黄金的高价。他为得了癌症的妈妈购买了很多虫草，时隔近10年，他妈妈的癌症得到了良好的控制。但是他自己也明言，这些年来，他几乎试遍了各种各样的据说有神奇疗效的药材、药物，所以根本无法搞清楚真的是冬虫夏草有疗效，还是仅仅充当了心理安慰剂。

冬虫夏草的疗效是否真的那么神奇，成了一个绕不过去的话题。对此，李增智教授说：“什么是虫草？实际上这些虫草就跟蘑菇一样，你可以理解为长在虫子身上

的蘑菇，或者是长在其他真菌上的蘑菇。其实冬虫夏草发现得很晚，还没有白僵蚕、蝉花的应用历史长。虽然冬虫夏草的生物活性在实际应用方面有很多研究，甚至开发出了好几种药品，但是它们的疗效并没有商家炒作的那么神奇，而且价格炒得比黄金还贵，这是不正常的。”

何俊是云南大学民族学与社会学学院的研究员，他刚刚完成一项针对冬虫夏草消费者的调查。在他看来，冬虫夏草已经远远超出其生物学价值，成为一个文化产

蜘蛛紫孢菌
Purpureocillium atypicola
寄主：蜘蛛

大部分虫草菌都很“专情”，只侵染某种昆虫，有些无性型虫草宿主广泛，比如白僵菌、绿僵菌可以侵染多种昆虫，但也仅限昆虫纲成员，图为难得一见的侵染蜘蛛的格勒线虫草和蜘蛛紫孢菌。

右页摄影 / 行摄自然



有性型



双翅线虫草

Ophiocordyceps

cf. dipterigena

寄主：蒼蠅

摄影 / 行摄自然

复杂而特别的生活史，造成了人们对虫草认知的困难

人们对虫草菌知之甚少，也源于这种生物生活史的复杂。虫草菌的生活史中有两个阶段，一种是无性繁殖阶段，以形成无性孢子为特征，这种虫草菌被称为无性型；另一种是有性繁殖阶段，以形成子座并产生有性孢子为特征，这种虫草菌被称为有性型。两者大体上可以从形态上区分，长出子座，即所谓“草”的虫草菌就是有性型，比如冬虫夏草和蛹虫草，而白僵菌通常只是无性型。感染白僵菌的家蚕周身像是裹满了白粉，这种白粉就是无性的分生孢子。然而，有些无性型也能形成子座，例如蝉花，但它的无性子座上形成的只是无性的分生孢子。



金龟子虫草

Cordyceps

scarabaeicola

寄主：金龟子



蚱蜢虫草

Cordyceps

acridophila

寄主：蝗虫

类似蟑螂线虫草

Ophiocordyceps

cf. blattae

寄主：蟑螂

造型百变的产孢组织



座坚壳型

柄呈不规则的扭曲的树枝状，柄上子囊壳表生，或者为半表生

小芥子人偶型

背气生型的冬虫夏草二次寄生后形成的形状



无性型

刺束梗孢
Akanthomyces sp.
寄主：蜘蛛
摄影 / 行摄自然



球孢虫草
Cordyceps bassiana
寄主：椿科



绿僵菌
Metarhizium
viridulum
寄主：蝉
摄影 / Stephen Axford



造型百变的产孢组织



锥壳属型
不形成子座，直接在宿主
体表生长子囊壳

悬挂型
悬挂在树木的细小气根或
者蜘蛛丝上生长

造型百变的产孢组织



圆盘型

在细铁丝的柄上长着圆盘状的产孢组织

寄生座壳型

被 *Ophiocordyceps agriotis* 重复寄生后形成的形状

物。从历史来看，冬虫夏草是一种名贵的藏药和中药，但大多数医生并不将其作为药品，而是作为保健品。随着经济的发展，人们觉得冬虫夏草生长在海拔 3000 米以上高原，那里是纯洁的象征，再加上社会文化越来越强调养生、原生态和有机，不断赋予其越来越多的多元价值，导致其变得越来越神奇，致使价格逐年飙升。其实城市人消费冬虫夏草的比例并不高，大多数人用它来送礼。随着人们经济收入升高，冬虫夏草的市场变得越来越庞大。中国的产量已经不能供给庞大的市场，商家开始从不丹、尼泊尔进口，用飞机空运到广州。冬虫夏草的问题变得越来越复杂，一根小小的虫草融合了社会文化、经济价值甚至国家政策等多方面因素。

如果你在网上搜索冬虫夏草的功效，会发现网友对于其是否有疗效的争论演变成了对中医药理论是否有用的争论。对此，昆明医科大学药学院唐丽萍博士解释说：“冬虫夏草主要用来治疗气虚、气喘、虚弱的状况，现代药理研究表明，冬虫夏草有调节免疫和血液系统的功能，对肾脏、肝脏、心脏损伤能起到保护作用。很多中药，包括冬虫夏草的作用都是比较温和的，需要长期服用。由于它价格太过昂贵，普通病人难以承受，我在给学生上课时，会推荐其他有类似作用的中药配合使用。我们到目前为止，还没有找到能够替代冬虫夏草的虫草菌，但有一些菌丝的发酵产品有类似作用，但它只是发酵产物，在化学成分上和冬虫夏草会有一定差异。而且虽然我们已经证明冬虫夏草含腺苷、多糖以及虫草酸（D-甘露醇）等多种活性成分，





螻蛄线虫草
Ophiocordyceps pentatomae
寄主：螻蛄科

虫草菌被誉为“天然制药厂”

鲜红虫草
Cordyceps cardinalis
寄主：灯蛾幼虫

虫草菌是极其宝贵的生物资源，它们多含有丰富的营养物质和独特的生物活性物质，有些在中、西医药中具有重要价值，比如头孢霉素、环孢霉素和多球壳菌素，因此被誉为优良的“天然制药厂”。



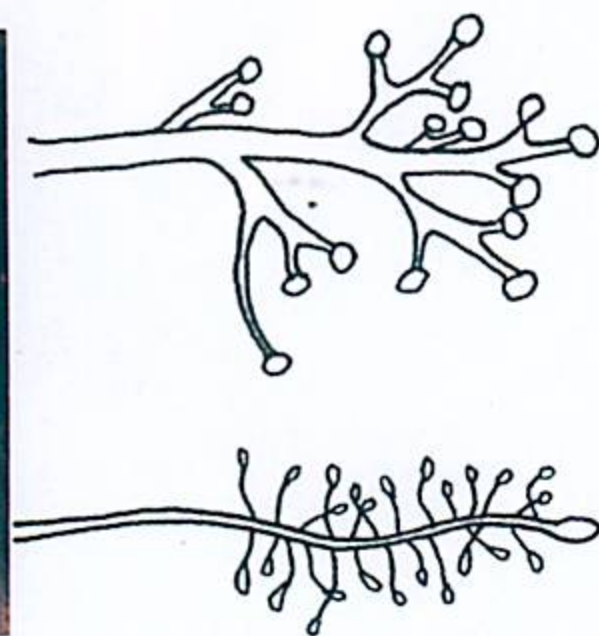


不用担心你的身体里会长出“草”，它们下手的对象主要是昆虫纲成员

类似象甲线虫草
Ophiocordyceps cf. curculionum

未知的线虫草
Ophiocordyceps sp.
寄主：蚂蚁

虫草菌这类真菌，和昆虫是一对相爱相杀的冤家，而且多数真菌下手的对象都是昆虫的幼虫。大部分你看到的长出子座的成虫，在幼虫时期已经被侵染，长到成虫才死亡。利用某些虫草菌能侵染多种昆虫的特性，科学家用虫草菌开发生物防治剂，用来控制森林中有害昆虫的数量。我国已经利用球孢白僵菌防治甘薯象甲、玉米螟、马尾松毛虫和栎褐天社蛾等农林害虫，建立了世界上生产规模最大而且技术先进的真菌杀虫剂产业。



造型百变的产孢组织

大头针型
无性阶段的形状，有不规则的分叉，顶端形成球形或者卵形的分生孢子

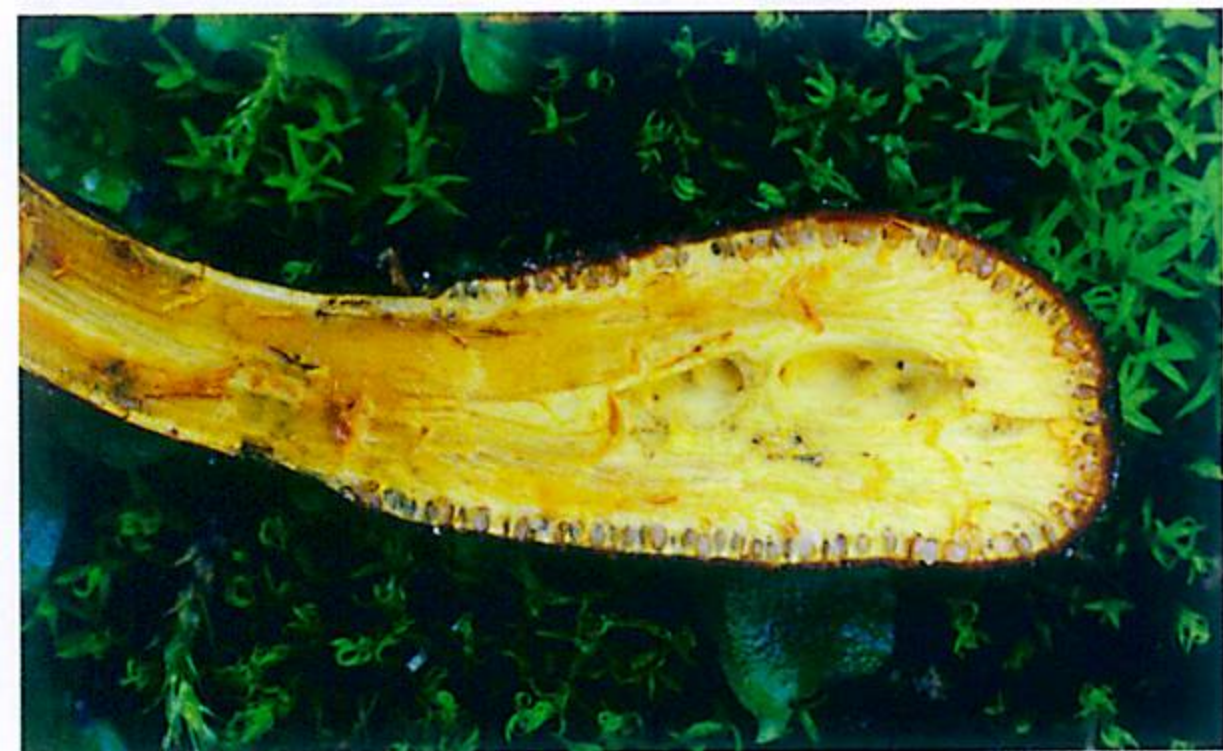
摄影 / Stephen Axford

子座上膨大的产孢组织里，藏着虫草菌的孢子，这些孢子全部藏在子囊壳里面。如将子座头部剖开在显微镜下观察，就会看到一个一个不开口的囊状构造的子囊壳，子囊壳内充满了细长的子囊。在显微镜的高倍镜头下，每个子囊里平行排列着8个细长而分隔的子囊孢子。当子囊成熟时，它们会裂开弹射出子囊孢子。左下图为大团囊弯颈霉子座的头部，从图中可以清晰地看到埋生在子座头部里的子囊壳。右图为蛹虫草子座的头部，可以清晰地看到半埋生在子座头部里的子囊壳。

虫草繁衍的秘密
藏在子座的结构里



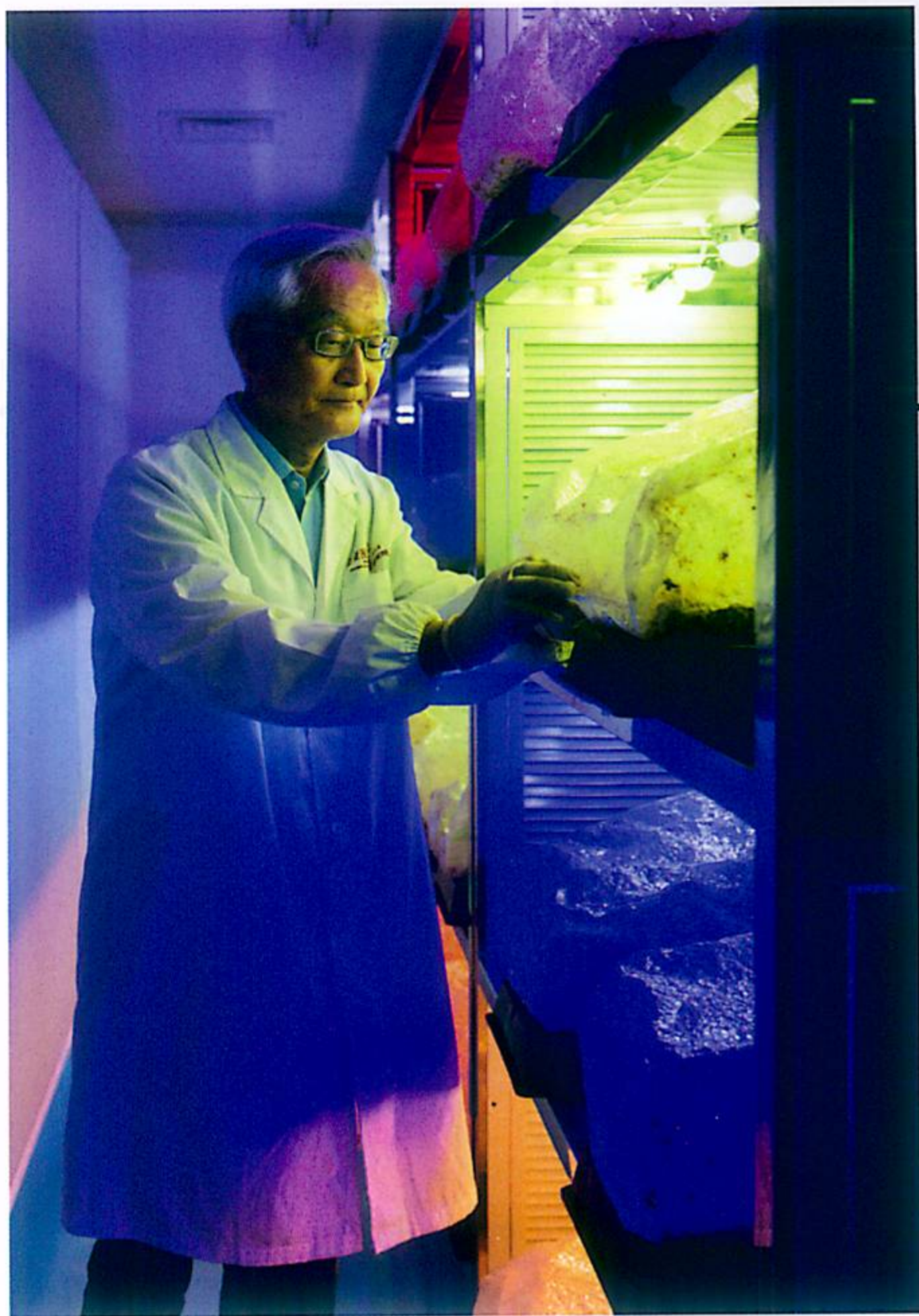
大团囊弯颈霉
Tolypocladium ophioglossoides
寄主：大团囊菌



蛹虫草
Cordyceps militaris
寄主：蛾蛹

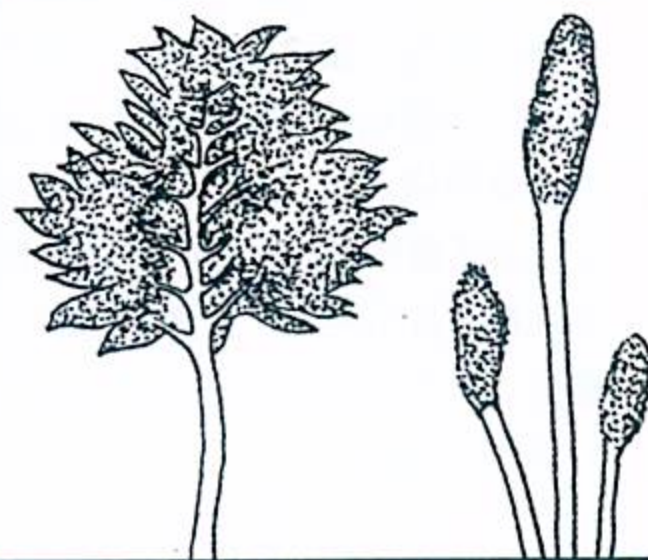
而具体是哪一种成分在起作用，其实在这个问题上我们是不清楚的。中医更多是强调多味药的配伍使用，如果要用现代科学的手段去证明冬虫夏草中的哪个成分有治疗疾病的作用，目前的科学技术还做不到。从某种程度上，这也给了商家炒作的空间。”

江苏省食品药品监督检验研究院的胡浩彬主任也同意这种观点。中医认为冬虫夏草入肺、肾二经，对肺脏系统也有好处，可以恢复肺、支气管的功能，纠正哮喘患者过敏体质，并且有止血化痰，止咳平喘的功效，临床多用于治疗劳嗽痰血、气虚咳喘等症。近年来，随着医学界对冬虫夏草认识领域的不断扩大，对冬虫夏草的需求量也不断增加。据中国医药保



造型百变的产孢组织

棒束孢型
无性阶段的形状，
柄为单独一支或
有不规则分叉，柄
的顶端附近整体
被分生孢子覆盖



目前能够人工培育的虫草菌仅有不到十种

我国是世界上最早记载虫草菌的国家，秦汉时期的《神农本草经》中就有对白僵蚕的记载。目前能够人工培养的有药用价值的虫草菌有蝉花、蛹虫草、广东虫草。蛹虫草和蝉花被当作冬虫夏草的替代品，它们生长快、容易人工培养产生子座。蛹虫草菌丝粉和蛹虫草胶囊等药品被用于慢性支气管炎、肺肾气虚等病症的治疗，而蝉花的入药记载（5世纪的《雷公炮炙论》）比冬虫夏草（索卡·年姆尼多吉的《千万舍利》）早1000年，具有治疗慢性肾脏病、改善睡眠、便秘等功效。左页图为人工培养蝉花的车间，右图是人工培养的蛹虫草。左页图摄影 / 彭辉 右图摄影 / 谢顺





健品进出口商会统计，近5年来我国每年冬虫夏草的出口量为500—700公斤，还不包括散客带出境的量。国内的需求量更加巨大，有的冬虫夏草经销商一年的销量就达一吨以上。从而出现冬虫夏草供不应求、价格昂贵的现象，导致冬虫夏草的伪品、劣品、替代品层出不穷。

不断被神化的冬虫夏草，掩盖了其 他虫草菌的光芒

从18世纪开始，世界各国开始了对虫草菌的研究。虫草菌寄生在各种不同的寄主上，从而形成繁多的种类，虽然不能都入药，但其种类之丰富、形态之多样仍引起人们的关注。从全世界范围来看，无论是在热带、亚热带乃至温带都有虫草菌的

分布。亚洲是虫草菌分布数量最多的区域，其中尤以日本和中国数量居多。

中国是最早研究虫草菌药用价值的国家，除了冬虫夏草以外，虫草菌家族其实还有众多具有药用价值的成员，比如蛹虫草和蝉花被当作冬虫夏草的替代品，它们生长快，容易人工培养产生子座。目前，蛹虫草菌丝粉和蛹虫草胶囊等药品被用于慢性支气管炎、肺肾气虚等病症的治疗。

蝉花是一种寄生于蝉科昆虫若虫（俗称“知了”）的虫草菌，也被称为“金蝉花”、“小蝉花”、“知了花”。蝉花是我国传统的名贵虫草菌，与冬虫夏草和僵蚕一起，被誉为我国三大虫草菌。野生的蝉花非常珍贵，主要分布在我国长江以南地区，高山毛竹园是蝉花生长的最佳环境。每年6月—7月，气温上升到18—24摄氏度，相对湿度高于90%时，竹蝉若虫接



造型百变的产孢组织

束球梗孢型

无性阶段的形状，由制造分生孢子的细腻颗粒所组成的块状物覆盖在柄上

触到土壤中的蝉花孢子就会发生感染。到第二年的6月，如果温度和湿度条件合适，菌丝便开始生长，形成浅黄色或蛋黄色的孢梗束从蝉的头部长出地面。如果你在竹林的枯枝落叶中看到一束3—8厘米高的小白花，那极有可能是蝉花。慢慢挖开土壤，寻找地下的蝉，你会发现蝉体表面被白色或灰白色的茸毛状菌丝体包裹。

早在5世纪的《雷公炮炙论》中就有对蝉花入药的记载，宋代唐慎微的《征类本草》、明朝李时珍的《本草纲目》及之后药典都有记载蝉花的功效，称其能够改善睡眠，治疗慢性肾脏病、便秘等病症。

除了药用和食用价值，很多虫草菌还可以用来控制森林中有害昆虫的数量。作为尝试开发虫草菌用于害虫防治的专家，李增智教授认为，“对虫草药用价值的扭曲夸张，导致了社会对虫草生态价值的忽视。”在他看来，广义的药用虫草不仅包括了冬虫夏草、蛹虫草和蝉花等重要的药用菌，还包括了虫草菌的无性型种类白僵菌、绿僵菌等，这些虫草菌可以用于生物防治。

白僵菌就是《神农本草经》中记载的白僵蚕。人们对虫草菌知之甚少，也源于这种生物生活史的复杂。它的生活史中有两个阶段，一种是无性繁殖阶段，以形成无性孢子为特征，这种虫草菌被称为无性型；另一种是有性繁殖阶段，以形成子座并产生有性孢子为特征，这种虫草菌被称为有性型。两者大体可以从形态上区分，长出子座，即所谓“草”的虫草菌就是有性型，比如冬虫夏草，而白僵菌通常只是无性型。感染白僵菌的家蚕周身像是裹满了白粉，这种白粉就是无性的分生孢子。然而，

有些无性型也能形成子座，例如蝉花，但它的子座上形成的只是无性的分生孢子。

在自然界中，没有哪种生物像虫草菌一样，拥有如此优美的外形和奇特的生活史。一种虫草可以同时有有性型和无性型，也可能只有有性型或只有无性型。也是因为这个原因，直到分子生物技术的出现，科

孢子粉颜色五彩缤纷的江西虫草堪称“虫草界”的颜值担当

江西虫草

*Ophiocordyceps
jiangxiensis*

寄主：丽叩甲

江西虫草最吸引人的莫过于颜色艳丽的子座，形似扫把头的子座上，蓝色的粉末状物质就是虫草菌的孢子。孢子随风或雨水散播到土壤中，继续上演新一轮的“僵尸诞生记”。

摄影 / Stephen Axford

学家才搞明白，原来全身裹着白粉的白僵蚕也是虫草菌。

除了《神农本草经》中记载的白僵菌，在《旧五代史·志三·五行志》中，也首次记载了蝗虫的虫霉流行病。然而，科学地利虫草菌进行害虫生物防治试验是法国、意大利和俄国学者于18—19世纪开

始的。我国生物防治的研究始于20世纪50年代，目前已经成功利用球孢白僵菌防治甘薯象甲、玉米螟、马尾松毛虫和栎褐天社蛾等农林害虫，建立了世界上生产规模最大且技术先进的真菌杀虫剂产业。

人类对于虫草菌的认知和探索，从最早的药用、食用开始，已经扩展到了利用其生态特点，进行生物防治。但是必须承认，我们对于这个类群的探索和认知还远远不够，更多的虫草菌和它们的价值，依然隐藏在这些神奇的生命体内。希望我们能够慢慢揭开它们身上的神奇面纱，去了解和开发其中蕴含的价值。□

责任编辑 / 康静
版式设计 / 介彬
图片编辑 / 王彤
地图编辑 / 陈云





蚁线虫草

Ophiocordyceps formicarum

寄主：蚂蚁

摄影 / 彭辉



江口沉银

八大王的宝藏终见天日

2017年3月，“江口沉银”传说在四川省眉山市彭山区江口镇得到证实，史书中张献忠在江口为明将杨展所败、金银珍宝落水的记述最终盖棺论定。本次发掘出3万余件文物，其种类之丰富、级别之高堪称罕见。

撰文

萧易

摄影

刘忠俊 等





时间和江水 让原本白花花银子 变得和石块无异

考古人员在江口镇的沉银遗址现场拣选文物，在泥沙石块中发现了大块银锭。由于在江水中浸泡了300多年，这些原本雪白的银锭已经失去了往日芳华，变得通体乌黑。不细看的话，很容易把它们当成大大小小的石块。

摄影 / 陈燮



重50两的银锭 多达上百枚

遗址现场，经考古人员清理后展示的50两银锭多达上百枚。当时1两合今约37克，50两也即约1.85公斤，应是张献忠掠夺自明朝府库的税银。晚明时期，征收到官府的税银需要重新熔铸，一般是铸成50两的银锭，解运时放在木质的银鞘中。这些大银锭摆在一起，显得颇为壮观。摄影 / 江宏景



1646 年的那场鏖战早已远去，而张献忠的宝藏



2016年11月25日，四川省眉山市彭山区江口镇岷江岸边，重型卡车运来一车车砂石，倾倒在江中，十几台挖掘机来回填土、夯实，将湍急的水流阻断，修建围堰。12月12日深夜，一条长约1500米、宽约150米的围堰，将一块狭长水域与岷江分隔开来。

这里是江口沉银遗址发掘现场。2016年11月，四川省考古研究院联合国家文物局水下遗产保护中心、彭山区文物保护管理所对遗址进行抢救性发掘。江口沉银遗址保护范围南至岷江大桥南1000米，北至两江（锦江与岷江外江）汇合处向北500米，南北外延500米，面积约100万平方米，本次发掘面积约两万平方米。围堰既成，几十台抽水机日夜不停地工作，围堰里的水位越来越低——公元1646年的那场鏖战以及八大王张献忠的宝藏，似乎就快水落石出了。

江口鏖战，引发史上著名藏宝悬案

大西国大顺三年三月（1646年，清顺治三年），初春的成都还

带着几分寒意，张献忠在皇宫中有些不安。据派出去的探子来报，明将杨展神不知鬼不觉地潜入嘉定州（今四川省乐山市）的犍为县，杀了张献忠委任的官员，被嘉定州百姓迎进城中。川外，肃亲王豪格率领的清军步步逼近，据说军中还有“满清第一勇士”鳌拜，这都令张献忠不寒而栗。

早在两年前的1644年，李自成的起义军已攻入北京，崇祯皇帝在煤山黯然上吊自尽，明朝灭亡。同样在1644年，张献忠也率领一支大军入蜀，并于同年8月攻入成都，创立大西国，年号大顺，与李自成分庭抗礼。当年围攻成都时，杨展就与总兵刘佳胤坚守不降，城破为张献忠所擒，行刑之前，士卒见杨展的甲冑色彩鲜妍，心生爱慕，怕鲜血弄脏了甲冑，遂解开绳索，杨展乘机夺刀砍死士卒，跳入河中逃跑。

没想到这杨展又杀了个回马枪。张献忠派出麾下大将刘文秀、狄三品攻打嘉定，均无功而返。张献忠迁怒于蜀人，忿忿不平地说：“川人尚未尽耶！自我得之，自我灭之，不留毫末贻他人也。”他派出大军沿东南西北四个方向出击，逢人便杀，就连深山峡



正随着围堰的圈起浮出水面。

两江汇流处，
正是当年八大王
的失宝之地

发掘现场在江口镇外锦江与岷江外江汇流处，围堰围起了长长的一条江面。从半空俯瞰考古发掘现场，场面十分壮观。371年前，张献忠就是在这里与明将杨展展开激战，并失去了他的宝藏。摄影 / 王勤



自从张献忠在江口大败，“江口沉银”



谷也搜了个底朝天。凡得男子手足两百双，女子手足四百双，即授以官职，有个小卒日杀数百人，几天后即擢升为都督。此次“屠蜀”之后，军营中竟多出了不少官员。

在皇宫中，这时的张献忠也是每天以杀人为乐。一天深夜，他突然想起今日还未杀人，但身边

一时找不到可杀之人，便将熟睡中的妻妾数十人拖出去斩了。第二天清晨，张献忠寻不着妻妾，便向侍从询问她们的去向，这才想起已在昨晚被杀，一怒之下又杀了几百个侍从泄愤。对待至亲之人尚且如此，成都百姓的命运也就可想而知了。

就在张献忠大肆荼毒蜀人之

时，杨展在嘉定站稳脚跟，又陆续占领仁寿、简阳、眉州、青神，张献忠派兵与杨展在江口（今眉山市彭山区江口镇）大战，结果再次大败。张献忠见碰到了硬骨头，清军又迫近在即，遂将多年搜刮的财物装入大船，准备从南河离开成都进入岷江主河道出川，来一招金蝉脱壳。

的传说就开始在民间广为流传。



江口一役中， 数千箱金银珠宝落水

张献忠本想取道江口顺岷江逃走，没想到被在此设伏的明将杨展打得溃不成军。张献忠多年搜刮的金银珠宝落水无数，士卒官长死伤殆尽，他虽然逃回成都，但从此元气大伤，一蹶不振。绘图 / 孟凡萌

岷江发源于岷山南麓，流至都江堰分内江、外江，内江在成都在分出了府、南二河，张献忠的船队从南河南行约 60 公里，打算在江口转入外江，再从宜宾沿长江出川。没想到杨展在江口设伏，以装载易燃物的小舟冲向大西军船队，此时狂风大作，船只纷纷起火，调头驶向江岸，怎奈水道狭窄，船只又首尾相连，一时间寸步难行。杨展身先士卒冲进敌阵，“枪铳弩矢，百道俱发；顷刻之间，敌船尽焚”。大西军大败，数千箱金银珠宝落水，士卒官长死伤殆尽，随身细软四处散落。

此役过后，张献忠元气大伤，从此一蹶不振。据《蜀碧》所载，张献忠逃回成都后，出人意料地令人截断锦江，在江底挖了几个数丈深的大坑，把皇宫剩余金银埋入坑中，尔后决堤放流，将参与埋宝的士卒、石匠杀死，这便是史书中的“锢金”。埋好宝藏后，张献忠逃至川北，并于数月后被鳌拜斩杀（一说为清章京雅布兰射杀）。

从此，江口沉银与锦江埋宝的故事在民间口口相传，造就了中国历史上一大藏宝悬案。

“戾”气生财，张献忠搜刮了多少民脂民膏？

张献忠手里的财富究竟有多少呢？史书中语焉不详。同时期的李自成所掠财富倒明确得多。明人计六奇在《明季北略》中记

载，李自成起义军攻占北京后，在皇宫中找出 3700 万两白银与 150 多万两黄金，这都是崇祯皇帝的私房钱。李自成还令心腹刘宗敏向百官勒索银两，刘宗敏令人做了 5000 套夹棍，将明朝宗室、外戚、官员一一拷问，总共获银 7500 多万两，单崇祯皇帝的岳父就交出了 60 万两。李自成离开北京前夕，曾将上亿两金银运送出城，这批巨大的宝藏至今下落不明。

张献忠虽未直捣黄龙，倒也攻城掠地无数，入蜀以来更是一路攻破大昌、开县、昭化、剑州、梓潼、江油、盐亭、新都、郫县、金堂……明末农民起义军攻克城池后，往往将官府里的财物哄抢一空，张献忠在各地官府所得的金银珍宝自然不在少数——他的行军路线，就是一幅敛财轨迹图。

张献忠还网到了几条“大鱼”。崇祯十四年（1641 年）二月，张献忠军攻克襄阳，掠得襄王的珍玩、金银无数。两年后破武昌，活捉楚王朱华奎，在王府中搜出金银各百万两。颇具讽刺意味的是，当年文武百官齐聚王府，恳请楚王出银犒赏守城将士，一毛不拔的楚王连连摇头，结果城破之日金银尚在，自己却被装进竹笼丢入水中活活淹死。张献忠感叹道：“有如此货财而不设守，朱胡子真庸儿！”

成都被攻破前夕，蜀王朱至澍与嫔妃跳进八角井自杀。蜀王府延续二百余载，“重宝则天球、龙璧、夏鼎、商彝，图书则玉笈

江口盗宝大案 催生了这次 考古发掘

2013年下半年和2014年初，江口镇沉银水域先后发现盗挖情况，有人偷偷携带专业潜水设备在夜间潜入水下盗挖文物并高价倒卖。此案后被列为公安部督办案件。经过3年多的侦破，共抓获了6个盗掘团伙和3个分销团伙，收缴文物上千件，此事直接催生了后来的考古发掘。左图为警方展示追缴回来的荣王府御赐金册。

江口沉银遗址出土的文物中，很多都是张献忠转战各地时劫掠而来，文物上涉及的地名几乎就是他行军路线的缩影：有从武昌府掠来的楚王府御赐金册（右页左图）；有从常德府掠来的荣王府御赐金册（左图）；有从长沙府掠来的长沙府岁贡金锭；银锭上涉及的地名范围更是囊括了明代大半个中国。



金题，皇坟帝简，靡有不储”。传说明朝第一代蜀王朱椿曾得一本秘籍，书中有冶炼金银之方，从此蜀王子孙无不擅冶金银，成都沦陷时蜀王府里还储藏大量金银。这些明朝藩王恐怕万万没有想到，自己这一生是在为张献忠做守财奴。

与李自成不同，张献忠不仅抢官府，连百姓也不放过。每下一城，即将城中富翁、商贾抓来勒索

银子，数目从数千到上万两不等，等到家眷凑足了赎身钱，却毫无诚信地撕票。张献忠还禁止百姓私藏金银，私藏一两，即诛全家；藏十两，则生剥人皮。有人心存侥幸，将金银沉入井中或藏于密室，被抓到后同样处以极刑。

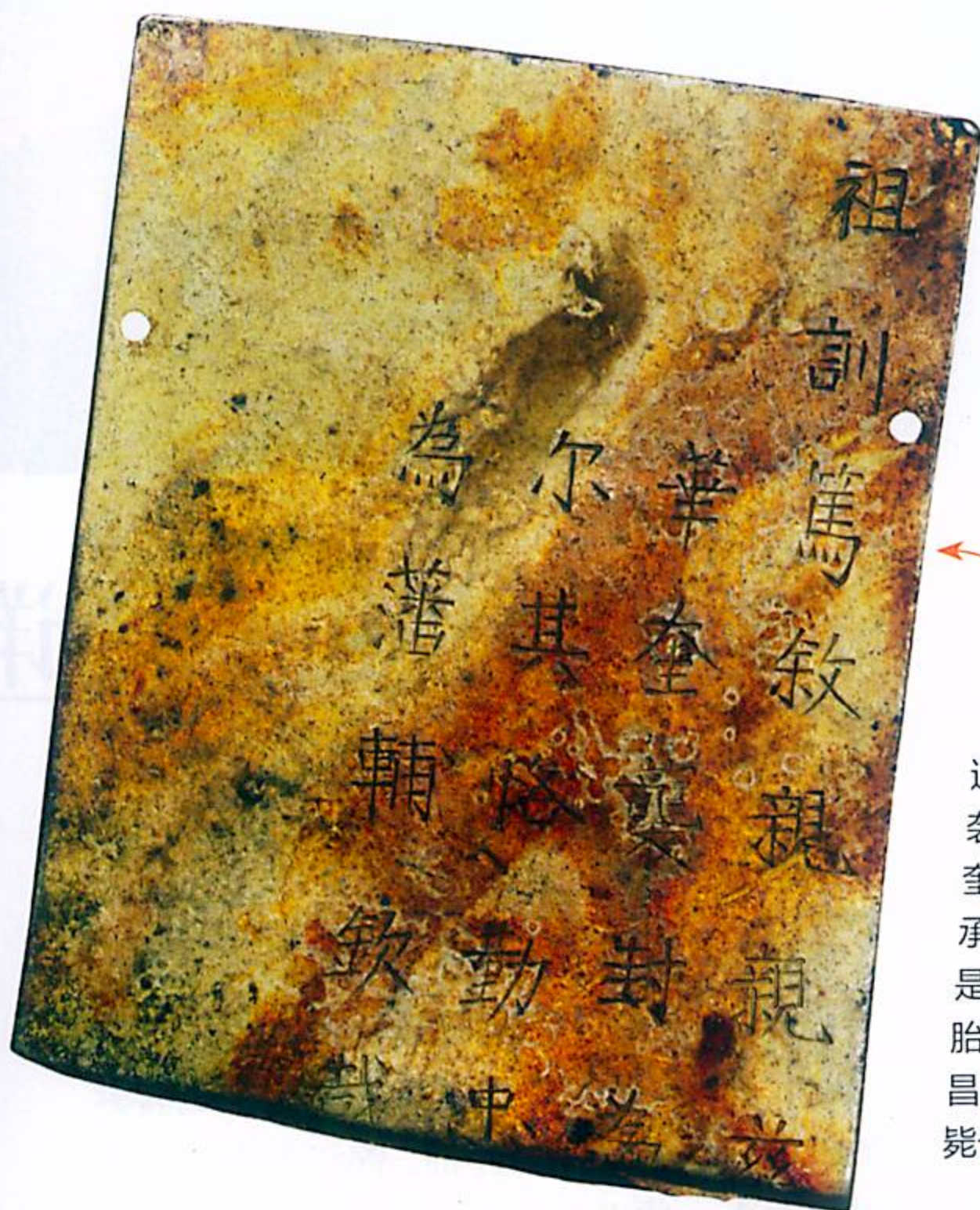
经过这般巧取豪夺，张献忠迅速积累了大量财富。据说离开成都时，银子太多无法带走，他就令工匠做了许多木头夹槽，里面

塞满银锭，任其顺长江漂流而下，打算在巫山附近河道狭窄的地段打捞上岸。《蜀难纪实》中估算张献忠遗留在江口的财物“累亿万，载盈百艘”，《明史》则载有“金宝亿万计”。看来，至少在敛财这一点上，张献忠是丝毫不逊于李自成的。

明代后期，白银已从贵金属演变为社会的主要货币，在流通领域占据了主币地位，频繁的海

多个藩王府邸珍藏的金册也成了张献忠的囊中之物

- 1635年攻占明中都凤阳
- 1641年攻入襄阳，杀襄王朱翊铭。
- 1642年从安徽出发，1643年攻占武昌，杀楚王朱华奎，后进攻湖南、江西大部分地区。
- 1644年攻占重庆，杀瑞王朱常浩，后占领成都，建立大西政权。
- 1646年，张献忠内外交困，“江口沉银”后向北进军，十一月死于西充凤凰山。



这页金册上有“华奎袭封”的字样，“华奎”便是明万历八年承袭楚王的朱华奎，他是第八代楚王的双胞胎遗腹子之一，也是武昌城破后被张献忠溺毙于长江的末代楚王。



这虽是一页金册残片，但信息比较丰富，落款有“宗藩”二字，应属皇帝册封的藩王，上又有一个“楚”字，推测是楚王之物。



一页残缺的金册，上面能清楚地看到明万历的年号。

外贸易也使得大量白银流入中国。据明人王鏊的《震泽长语》记载，太监刘瑾被抄家时有黄金千万两、白银两亿多两，这个数目虽不无夸张之嫌，却可从中管窥明朝白银货币化的程度。张献忠、李自成能搜刮到如此多的金银，也就不奇怪了。

锦江“锢金”，八大王的障眼法

长久以来，张献忠的宝藏吸引着历代寻宝人。民国27年（1938年），成都锦江淘金公司门口贴出一纸公告，招募泥工、木工、石工、杂工到锦江寻宝，消息一传出，应征者有如过江之鲫。

锦江淘金公司手中握有一张清代藏宝图，画图的是一个当年侥幸逃脱的石匠，藏宝图几经辗转，落在贡生杨白鹿手中，后由



张献忠手里的财富究竟有多少呢？史书中语焉不详。

军阀范绍增（即著名的“傻儿师长”）出面协调，成立锦江淘金公司，开展打捞事宜。藏宝图显示，宝藏成都市望江楼一带，以石牛、石鼓为记号。

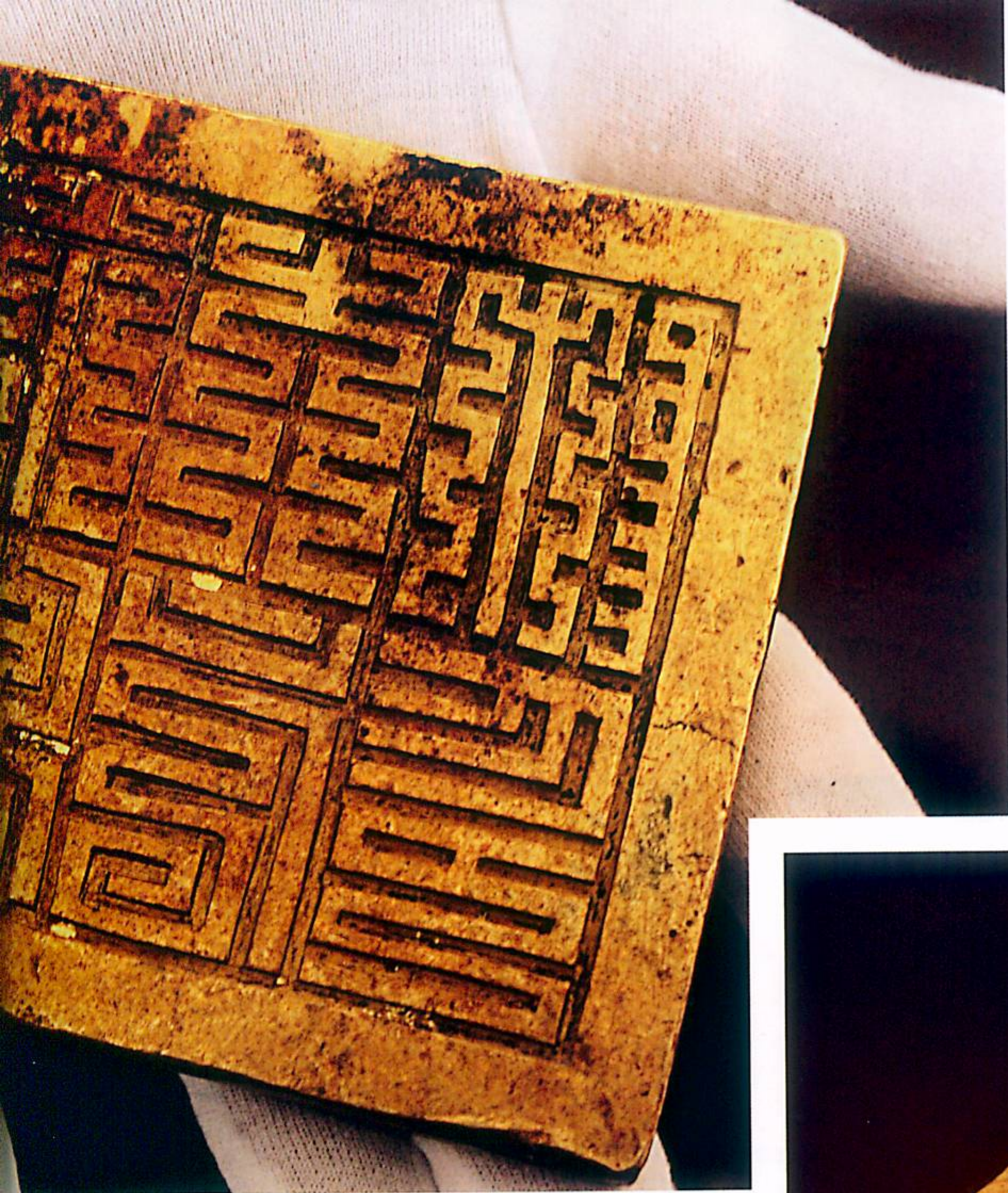
这年秋天，工人挖土时突然听到撞击石块的声音，挖出来一看，原来是头硕大的石牛，公司从国外进口的金属探测仪也“唧唧”地提示石牛底下埋着金属。长久以来，成都就流传着一个令人为之疯狂的民谣：“石牛对石鼓，银

子万万五，谁人识得破，买尽成都府。”石牛现身后，公司当即召开紧急会议，定购大批箩筐、扁担，并购置起重机，只待宝藏一出土就组织人力搬运，直接存入银行。

然而，就在全成都皆以为宝藏就要水落石出之时，几天后，工人挖出的却是三大箩筐铜钱，由于长年埋在水下，早已锈蚀粘连，再往下挖，金属探测仪再无反应，寻宝行动最终草草收场。那头石

牛，至今还在望江楼公园日复一日地守护着那批传说中的宝藏。

张献忠锦江“锢金”，《蜀碧》所载颇为详细，锦江淘金公司也挖出了石牛，可见“锢金”确有其事，为何挖出的却是三大筐铜钱呢？想来，张献忠爱财如命，且行军打仗粮草、军饷处处要钱，加之金银已在江口折损了大半，他是断然不会将剩下的财宝埋入锦江的，之所以流传出这么一则消息，恐怕是因为想在日后逃亡途中



这枚国宝级金印 曾被以 800万元倒卖

虎钮永昌大元帅金印曾在江口盗宝大案中被以800万元倒卖，追回后进行无损鉴定显示，金印成分与明末的金银铸造成分相符，是江口沉银遗址的核心文物，也是一件珍贵的国宝级文物。印面为九叠篆阳文的“永昌大元帅印”，印台上则镶嵌一只金虎（左图）。金虎可以拆卸下来，安装上去则四足严丝合缝地安放在印台上的四个凹陷中，与印台浑然一体（下图）。摄影/陈燮



少些阻力——兵不厌诈，人们把目光投向锦江，他才能溜之大吉。对此，清人刘景伯在《蜀龟鉴》中的论述倒是一语中的：“急于捞金，而缓于追贼。”

冰山一角，江口水域频现奇珍异宝

无独有偶，江口镇自古也流传着一首相似的民谣：“石龙对石虎，金银万万五，谁人识得破，买到成都府。”如果说锦江“镏金”还只是传说的话，江口却真的屡现奇珍。当年击退张献忠后，杨展见渔人在水中打捞金银，当即令士兵打捞江中珍宝充作军饷，

从此雄霸一方。清乾隆五十九年冬天（1794年），有渔人网到刀鞘，四川总督孙士毅派人打捞数日，“获银万两并珠宝玉器等物”。

在江口镇，老百姓对此早就见惯不惊了，渔民在岷江中张网捕鱼，常常能网到银锭、手镯，夏天孩童下水洗澡，一个猛子扎下去常能摸出耳环、戒指。史书

中张献忠与杨展在江口鏖战、遗留下无数金银的传说，可能由来非虚。

频频出现的文物引起了彭山县（现眉山市彭山区）政府的重视，1992年12月，彭山县找到四川省地矿局物探队，想看看这江里究竟有什么宝物。物探队采用激电法和磁测法进行探查，并



绘图 / 李亚龙

张献忠

天津社会科学院历史研究所研究员

张献忠“屠蜀”被夸大了

今年4月上旬，我曾应邀入川参观江口沉银遗址发掘现场，观看这位与我同名的八大王所遗留的宝藏。当时发掘已近尾声，现场展示了主要的出水文物。其中有很多是来自地方府库、藩王的税银，来自民间的器物数量也不少，包括碎银和首饰，我认为这些主要是来自富户，也会有部分来自平民百姓，但占其所掠夺财富的比例应当不会太大。

说到张献忠对四川的搜括，一个不能回避的问题就是他的“屠蜀”。明末清初四川人口剧减，根据史料估算，比百余年前减少了30多倍，仅余约9万人口。无论是清朝官修的《明史》还是私家野史，无不将此事归咎于“张献忠屠蜀”，但是对于“张献忠屠蜀”，学界一直存在不同的看法。我认为，张献忠确实有过“屠蜀”行为，但并不是造成四川人口剧减的主因。

张献忠军队曾三次大规模入川，最后一次建立了大西政权，直到大西政权建立之初，都未曾有大规模的屠杀行为（在攻城掠地中存在因报复守城者而进行屠杀的行为，但总体来说还比较理性，能将顽抗者和归降者区别对待）。但是，随着战局的变化，张献忠面临着空前的内外压力，产生了“弃蜀出秦”的想法，这时大西政权的丞相王兆龄上奏称：“而蜀人德不知怀，威不知畏，屡抚屡叛”，主张“将在城人民，尽行屠戮……使后有据蜀者，有土无人，势难久住”（前揭无名氏《纪事略》），张献忠遂展开了对四川百姓的残酷杀戮。

但是，仅仅因“张献忠屠蜀”，不可能造成四川人口几十倍地锐减。从时间上看，自张献忠施行“屠蜀”政策到其兵败被杀仅半年多时间，即使张献忠真的完全丧失了理性，也不可能屠尽川民，因为他必须将主要精力放在应付南明军以及地方武装的进攻上。从空间上看，大西政权的大部分时间尤其是后期，张献忠并没有控制整个四川地区，其主要活动范围是川西和川北一带，川南、川东主要为南明军队和摇黄土军盘踞，张献忠对川民的屠杀主要集中在成都及其周边地区。

我认为，造成明末清初四川人口剧减的原因主要是战乱和灾荒。在大动荡的时代，明军（包括南明军）、清军、地方武装、农民军以及降清后复叛的吴三桂，这些势力在川蜀大地互相角逐，对百姓烧杀抢掠，其中清军更是以野蛮屠城而闻名。尽管

清朝实施极端的文化高压政策，但依然可以从史籍中发现清军在川杀戮的端倪。早在20世纪20年代和40年代，就有学者注意到了这一问题，在《论建州与流贼相因亡明》（载“中研院”《史语所集刊》第12本）一文中，李光涛指出：“即如四川之祸，张献忠据此前后不过四年，清人与残明角逐于此者十余年，加以吴藩之乱，后先相映盖数十年，凡不从者，凡不薙发者，凡遁山谷不为编户之民者，彼皆杀之，然后赤地数千里，此又浮于张献忠十倍二十倍不止矣。”萧一山也持相近的观点：“川北之平定，在献忠死后二年，而川东则十余年矣。满汉兵丁所杀，殆不下于献贼。”（《清代通史》第一册）

后来，大部分史籍都有所夸张，将清军、明军以及地方武装对四川百姓的杀戮转嫁于张献忠，这不光是由于清廷实施文化高压政策，同时也是其建构政权合法性的需要——清廷一方面不断强化张献忠“杀人魔王”的形象，另一方面宣称“明亡于流贼”，进而巧妙地将其在四川的征服和杀戮说成“为明复仇”，其合法性也因此得以建构。



上贡的黄金，也是中国已知金锭中体积最大的一枚。

“最大的金锭”
也是**“最老实的金锭”**，
时间、地点、人物、
事件等诸要素齐备

这枚中国已知最大的金锭也出自江口沉银遗址，内鑿23字铭文：“长沙府天启元年分岁供王府足金伍拾两正 吏杨旭匠赵”，为我们提供了铸造时间、地点、重量等详细信息。按明朝惯例，各地藩王的俸禄全部由地方财政供给，据推测，这是长沙府向吉王府岁贡的金锭（右图）。左页图为考古人员正在清理刚发现的文物。

摄影 / 陈燮





张献忠离开成都时，把银子藏在木头夹槽中带走，



根据观测数据绘制了一份藏宝图，大致划定了七个藏宝地点，比如其中编号 M3 的区域，据估算水下金属可以装满一辆大卡车。出于保密需要，这份珍贵的藏宝图一直被束之高阁，直到几年前才公之于众。

江口沉银的消息越传越广，无数盗掘者利用专业水下工具夜间潜入江底，希冀着能获得八大王的珍宝。2016 年 10 月，一个 70 余人的文物贩卖团伙落网，追

缴回来的不乏虎钮金印、“西王赏功”钱币、金册、银册、金锭、银锭等珍贵文物，江口沉银再次成为举世瞩目的焦点。

虎钮永昌大元帅金印，印面为九叠篆阳文的“永昌大元帅印”，印台阴刻“永昌大元帅印 癸未年仲冬吉日造”字迹。永昌是李自成年号，李自成并未到过四川，这枚金印是如何沉于江口的呢？答案或许是张献忠的嫉妒之心。

张献忠与李自成曾一同投在

闯王高迎祥旗下，高迎祥被明军杀死后，李自成继任闯王，张献忠对此一直心存芥蒂，他称帝后出人意料地选用了李自成的“大顺”为年号，似乎想与李自成一较高下。不知这枚金印，是否也是这种心态的写照？

一枚金锭的表面，“长沙府天启元年分岁供王府足金伍拾两正吏杨旭 匠赵”题记清晰可见，这是长沙府给王府进贡的黄金，也是中国已知金锭中体积最大的一

这就是史书中所说的“木鞘藏银”。



考古现场发现了 难得一见的 古代“保险箱”

本次发掘前，考古人员采用了电阻率成像、地质雷达以及瞬变电磁等多种方法来判识遗址所在区域，然后修起围堰，用抽水机清除围堰内的江水（下图 摄影 / 陈燮）。之

后，再在河底挖取砂石、收集文物，并用传送带源源不断地向分拣处输送砂石，传送带旁的考古人员也会细心选拣其中的文物（左上图 摄影 / 梁卫东）。此次还发现了史书中提到的“木鞘”，这相当于古代的“保险箱”，两头用铁箍箍紧，里面用来藏银（左下图 摄影 / 陈燮）。



一枚“西王赏功”金币曾以 230 万元的价格成交，

枚。此外，“册封荣定王世子朱常瀾为荣王”金册也在盗掘中露面，朱常瀾于万历四十年（1612 年）袭封荣王，张献忠入湖南后曾洗劫荣王府，金册可能是因此被带到了四川。鉴于江口沉银遗址已被盗掘，且暴露了许多高规格的精美文物，这才有了本文开头的抢救性发掘。

3 万余件文物，每一件背后也许都是一出悲剧

2017 年春天，我来到江口沉银遗址时，围堰里的江水已被抽干，裸露出大片的砂石，工人将砂石一筐筐运送到发掘场地中央的筛石机旁，对砂石进行筛选，技工

张鹏军目不转睛地盯着传送带上的砂石，不时用手翻动着，几分钟前，一块指甲盖大的碎银没逃过他的火眼金睛。明人生活中常用碎银，这在成书于明代的《金瓶梅词话》中便可见一斑，第五十六回“西门庆捐金助朋友 常峙节得钞傲妻儿”里，西门庆便叫书童：“去对你大娘说，皮匣内一包碎银



有藏家甚至扬言以 800 万的价格收购金币。

取了出来。”

随着砂石被一筐筐担走，河床地下三米的鹅卵石与泥沙之间，八大王的珍宝开始现身，再往下挖便是江底鲜艳的红砂岩。考古工作者拎着塑料口袋，仅仅一个上午，就获得了“西王赏功”银币、银簪、金戒指、银锭、铜钱等十多件文物。两天后，一页珍贵的金册也被发现，拭去上面的泥污，一行楷体小字显露出来：“维嘉靖二十三年岁次甲辰十二月……皇帝制曰：朕惟太祖高皇帝之制，封律诸王以荣藩屏，必选贤女以为之配，荣……”金册的主人荣王分封在湖南常德，它是明廷用来册封荣王某位嫔妃的。明王朝册封藩王、郡王以及妃嫔均要使用金册、银册。有意思的是，本次发掘还发现了张献忠称帝后册封嫔妃的金册，张献忠革了明朝的命，却换汤不换药地照搬了明朝礼制。

因为这次发掘，临近的江口崖墓博物馆已成为临时指挥中心，一个、两个、三个……保险柜从

成都运过来，摆满了小小的储藏间。经过三个多月的发掘，这片水域已发现 3 万余件文物，包括“西王赏功”钱币、金册、银册、金锭、银锭、戒指、耳环、发簪，以及铜锁、钥匙、秤砣、瓷碗等生活用品，其出水文物种类之丰富、级别之高堪称罕见，被视为继北京定陵之后最重要的明代考古发现。

文管员从保险柜里抱出一只木盒，打开盒盖，十枚闪闪发光的“西王赏功”金币出现在我的眼前。张献忠建立大西国后，曾铸造了金、银、铜三种质地的“西王赏功”钱币赏赐有军功者。他在清代被扣上反贼的帽子，“西王赏功”钱币也被视为悖逆之物，因而存世极少。

2011 年嘉德春季拍卖会上，一枚“西王赏功”金币以 230 万元的价格成交，有藏家甚至扬言要以 800 万的价格收购金币。而在明末至今三百多年的时间里，“西王赏

**“西王赏功”钱币
是中国古钱币
“五十名珍”之一**

张献忠建立大西政权后，铸有金、银、铜三种材质的“西王赏功”钱币，用于奖励有军功者，存世极为稀少，在中国古币收藏界历来“一币难求”。这次发掘则发现了不少，其中还有一些金币，它们虽然在岷江河床上沉睡了 300 多年，但清洗后依然能现出灿烂的金色（下图）。左页图为考古人员发现一枚“西王赏功”银币（摄影 / 梁卫东）。





这些耳环、戒指显然来自无数个朴素的明代家庭，

很多文物 来自民间却不失精美

原本不起眼的小物件，在考古人员的耐心清理下渐渐现出其迷人的光彩（小图）。考古人员将清理出来的耳环、镯子、戒指等首饰妥善保存。它们虽历经沧桑，却仍不失其精美，但是它们的主人却不知能否在乱世中得以保全（大图）。
摄影 / 江宏景



它们的主人是否在无休止的战乱中香消玉殒？

此次出水文物种类之丰富 级别之高，



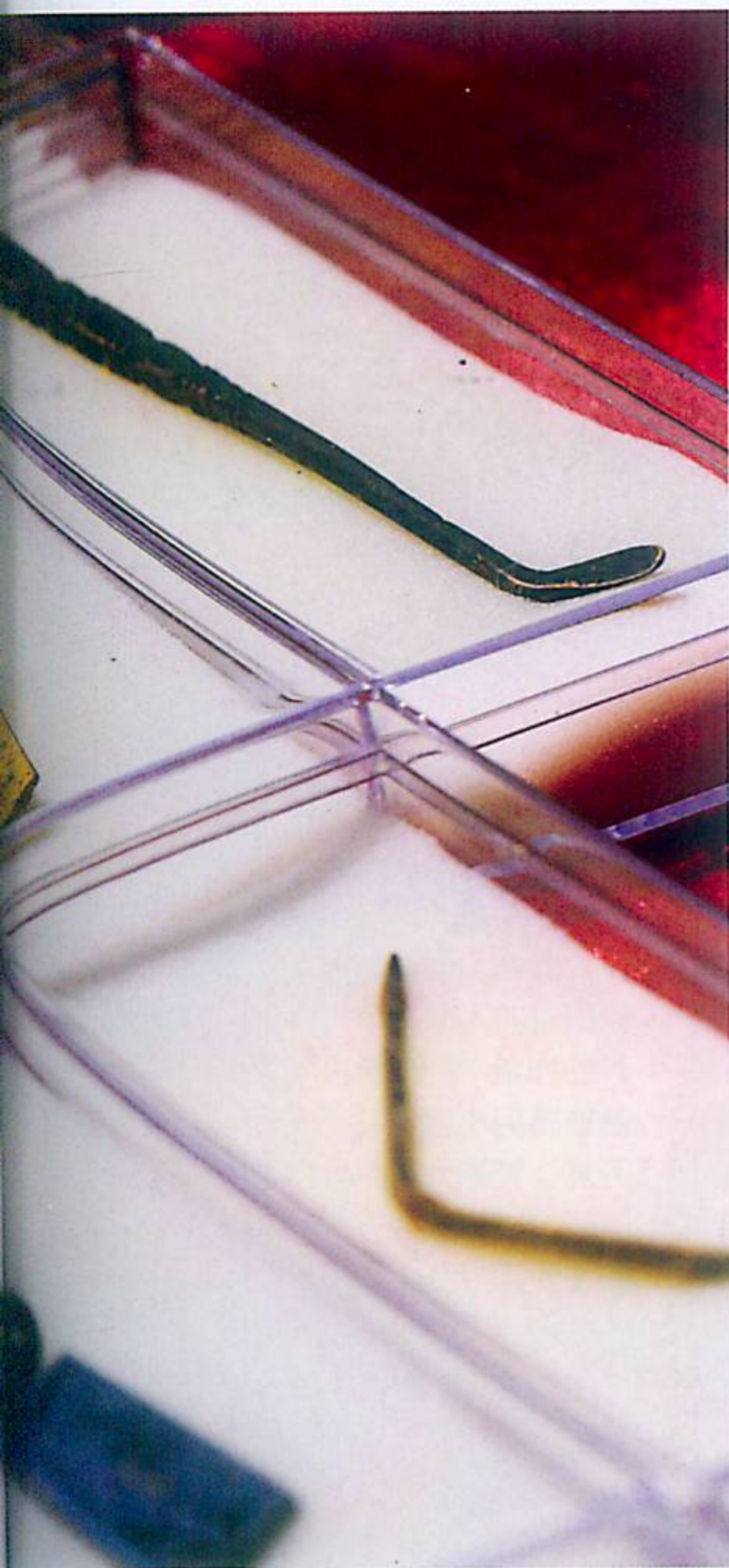
功”金币在史书中只出现了两次，一枚为著名钱币收藏家蒋伯薰收藏，后捐赠给上海博物馆，另一枚却已熔为黄金。光绪末年，成都有个叫张扫巴的，偶然路过五洞桥一个不起眼的小摊，以八十文的价格买了枚钱币，擦拭干净后现出黄灿灿的金色，并有“西王赏功”四字。张扫巴向街坊四邻炫耀，等到钱商上门求观，张扫巴却已把金币熔了，钱商闻讯捶胸顿足，说倘若不熔，其价格远超黄金二十倍。张扫巴哀叹不已，数月依旧不能释怀。

大量银锭也在此次发掘中出水，由于长年浸泡在江水中，外部已氧化成黑色，表面“四川□□银五十两 抚臣廖大亨 司臣侯安国 解官唐皋 按臣陈良谟……”、“银五十两 匠黎明”等字迹隐约可见。明代的一两合今约37克，50两也即约1.85公斤，据江口沉银遗址发掘领队刘志岩介绍，从已出水的银锭看，涉及的地名“北至河南、南到两广、西至四川、东到江西，范围囊括了明代大半个中国”，几乎就是张献忠行军路线的缩影。尤为难得的是，此次

还发现了一截木鞘，旁边散落着几块银锭，内部还藏有银锭，印证了史书中“木鞘藏银”的记载，木鞘由两个半圆形中空木桩合拢而成，两头用铁箍箍紧。

文管员又搬出一盒金器，一件件放在桌上：镯子、簪子、戒指、耳环……金童子纽扣金光闪闪，童子憨态可掬，笑意盈盈；金锁上刻着“状元及第”字样，可能是旧时大户人家的长命锁；妩媚的女子骑着毛驴，似乎正在远行，这是绶顶金簪的顶端装饰。明代常见的金马镫戒指也发现了

在中国水下考古史上堪称罕见。



精巧的饰品 帮我们还原晚明 社会生活的画面

这次考古发掘历时3个多月，发掘出3万余件文物。这些文物以金银器居多，除了耳环、手镯、发簪等首饰，还有腰带上的饰物等，对于研究晚明社会生活有极大的帮助，此外还

有很多文物有待辨识（左图及下图 摄影/江宏景）。上图为考古人员进出现场都要接受严格的安检（摄影/梁卫东）



张献忠敛财数额之巨，从一个侧面显示出
晚明社会庞大的白银流通量。



很多文物不但
精美，而且有浓厚
的生活气息

江口沉银的发掘成果震惊了考古界：文物的数量之多、级别之高，在中国水下考古史中实属罕见。图为一枚金童子纽扣，不但做工考究，而且设计得极富生活气息，是一件难得的艺术品。

“江口沉银”的发掘使张献忠的财富大白于天下，人们不由得要问，张献忠为什么能搜刮到这么多的白银，他的白银又来自何方？这个问题，得结合明代宏大的历史背景来看。

追寻历史，白银从贵重商品最终走向完全的货币形态，即货币化，是在明代。明代一个重要的社会现象就是大规模使用白银货币，到了晚明，白银更是成了社会上流通的主要货币，将晚明称为“白银时代”也不为过。

这时的社会上出现了市场经济的萌芽，显出一派生机。白银货币的极大发展改变了人们的价值观念，推动人们的社会关系从对人的依附向对物的依赖转变，这时的社会上，从皇族到小民都有着对于白银的巨大渴望。在民间，殷实些的家庭都有存银，在官场，伴随着晚明的政治腐败，白银货币化就像一把双刃剑，加剧了贪污、土

地集中和赋税加派等问题。明后期财政货币化、赋役货币化、军饷货币化，到处都要银子。官员考选“惟论钱粮”，“各边将士视米豆如泥沙，止欲金钱而已”（李清《三垣笔记》附识卷中，清钞本），这里所谓的“钱粮”、“金钱”，都是指白银。江口所沉的白银多是张献忠没收官府、宗室和官绅所得，而它们正是官府宗室利用政治上的特权，在白银货币化所带来的对白银的无限渴求下，大肆搜刮而来。

那么，明代社会上流通的白银是从哪里来？是国内银矿自给自足吗？答案是否定的。据《明实录》以及明末科学家宋应星等人记述，明朝每年平均的银课收入（即因银矿的开采和煎炼而得到的收入）大约在10万两左右，到了明晚期可能最多时每年也不过10万—12万两。这样的银课数字



绘图 / 李亚龙

万明

中国社科院历史研究所
研究员

江口沉的银有不少来自美洲和日本

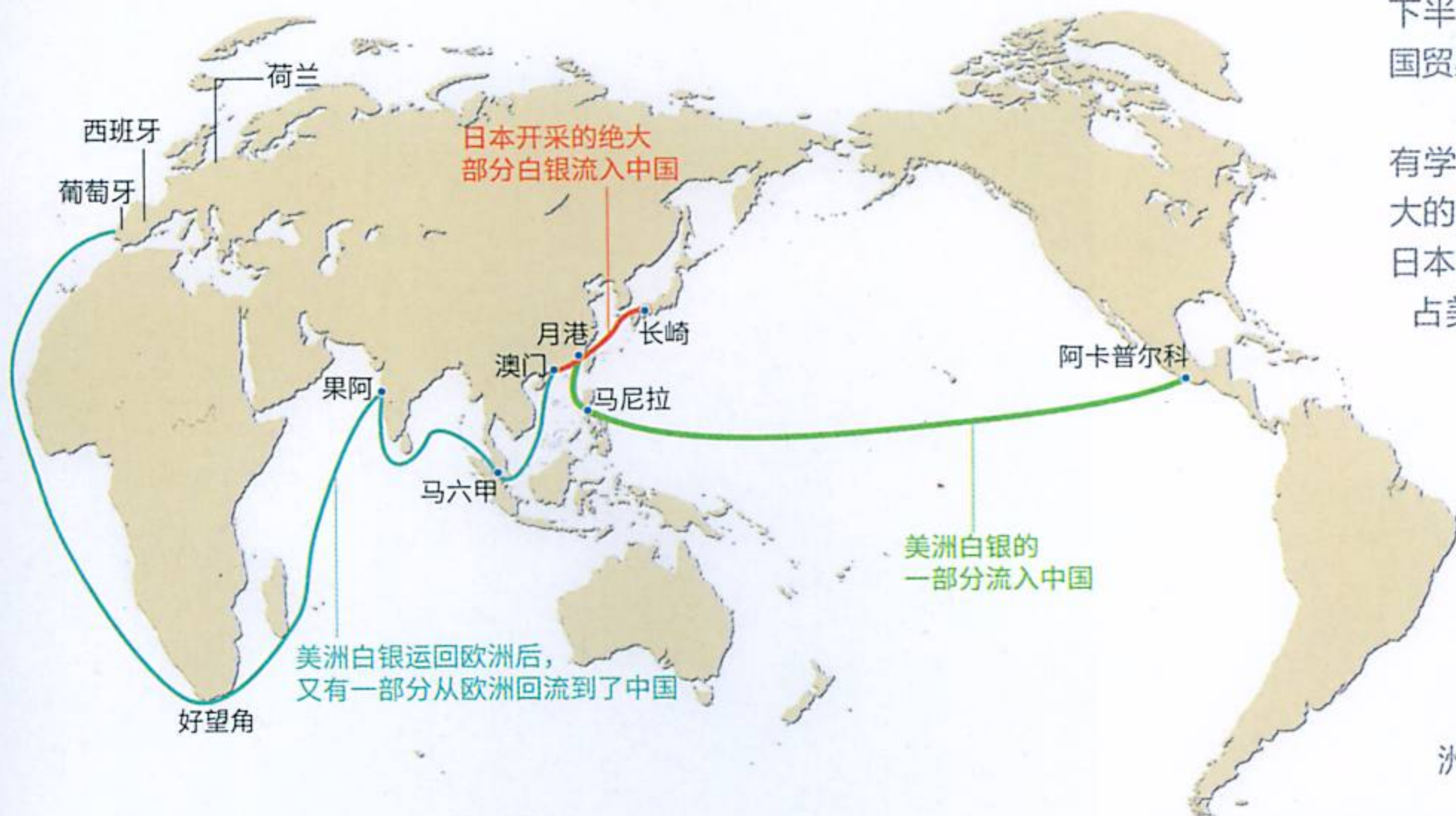
表明国内银矿开采严重不足，无法满足社会对白银的巨大需求。在这种情况下，人们将视线投向海外。

明代海外输入的白银主要有两个源头：日本和美洲。自16世纪40年代（晚明嘉靖年间）开始，中国对日海上贸易的主要目的开始从以往的“以物易物”变为“以物易银”，中方提供的货物主要是丝绸。同一时期，日本银矿的开发生产急剧增长并大量出口。可以说，中国的白银需求直接触发了日本银矿的大开发。

更有趣的是，中国巨大的白银需求还间接推动了美洲“新大陆”银矿的大开发。人们知道，西方探寻新航路的一个重要原因是对于黄金的需求，但值得注意的是，后来出现一个从寻求黄金到寻求白银的转换。美洲白银开采数量的激增，是在1571年西班牙人到达菲律宾马尼拉之后。到达东方的西班牙人几乎立刻意识到中国商品对他们的意义，于是立即开始鼓励与中国海商的贸易，而中国商人在贸易中只要白银——美洲白银在16世纪下半叶被大量开采，与对中国贸易的需求有着紧密联系。

有学者说，晚明就像一个巨大的白银“吸泵”。据估算，日本白银产量的绝大部分和占美洲产量一半的世界白银流入了中国，总数极为庞大。

所以，可以说，这些被张献忠四处劫掠而来、最后又沉到江底的白银，有不少是来自美洲和日本的。



明后期世界白银输入路线图

更多的江底宝藏、更多的历史细节，将随着下次

不少，这种戒指因类似马镫得名，《金瓶梅词话》第十五回“佳人笑赏玩灯楼 狎客帮嫖丽春院”中，“那潘金莲一径把白绫袄袖子搂着，显他遍地金掏袖儿，露出那十指春葱来，带着六个金马镫戒指儿”，这潘金莲真是阔绰，手上戴了6只金戒指。

这些金首饰还蕴藏着许多信息，金镯子曾被掰弯，并有烧灼痕迹，许多戒指、耳环被发现时即串联在一起。显然，大西国的将士曾试图将它们扭曲、熔化，以便携带。更让我震撼的是那些成堆的银首饰，由于尚未来得及清理，它们被分门别类堆放在塑料箱里，其数目何止成百上千。这些耳环、戒指显然来自于无数个朴素的明代家庭，城破之日，它们的主人被迫交出毕生的珍藏，尔后更是有可能在无休止的战乱中香消玉殒。3万余件文物，每一件背后，或许都是一出悲剧。

2017年5月12日，由于岷江丰水期即将到来，江口沉银遗址的临时围堰被拆除，浩浩荡荡的岷江之水再次淹没了八大王的宝藏。半年后，江口沉银考古发掘将重新启动，沉睡在江底的宝藏，张献忠的贪婪与暴虐，家破人亡的晚明岁月……更多的历史细节，将随着下一次的考古发掘变得更加清晰。■

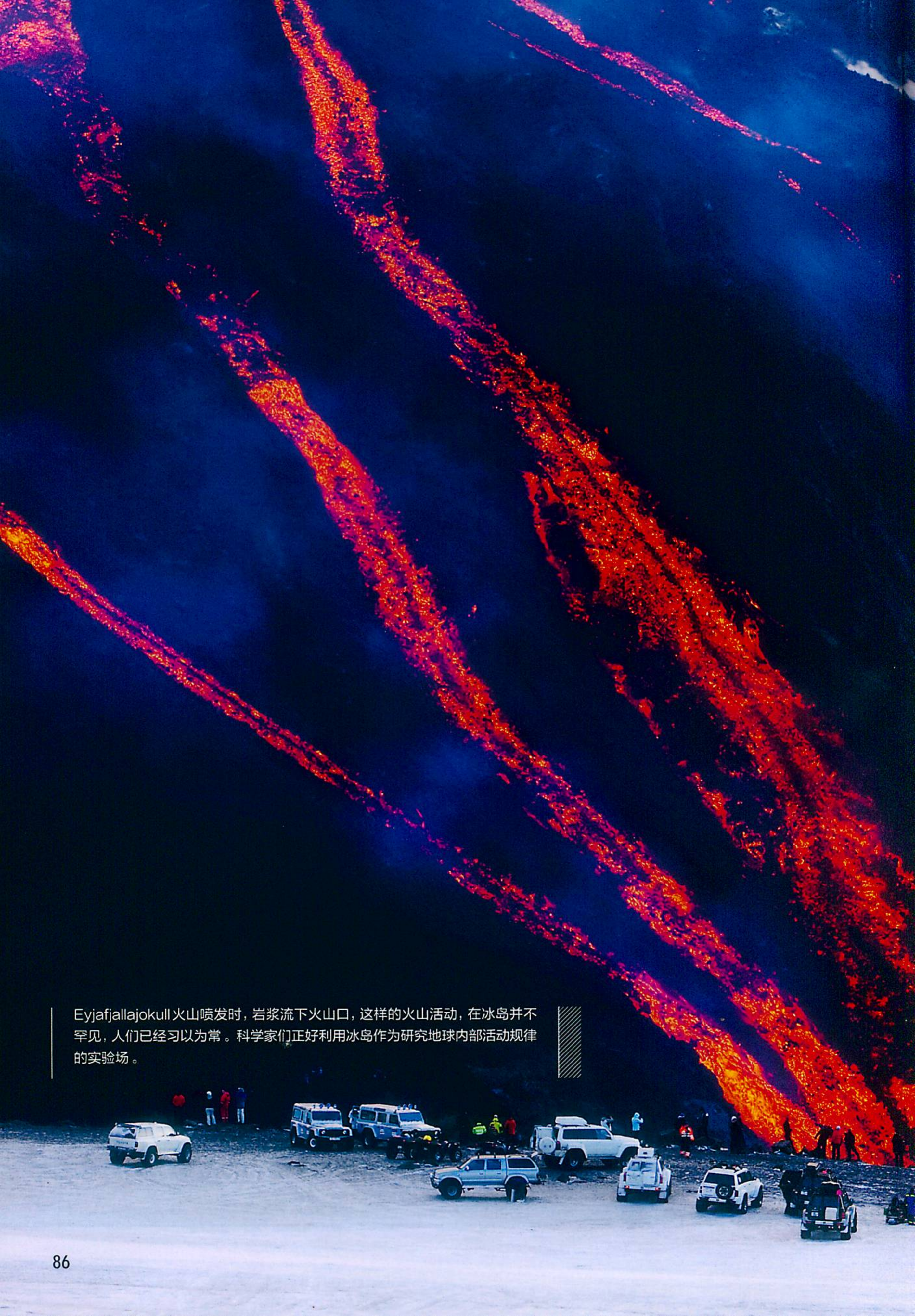


发掘呈现在世人眼前。

现在，滚滚江水
重新淹没了
江口遗址

随着丰水期的来临，江口沉银遗址的第一期考古工作结束了，这里再度被滚滚江水淹没。等到下一个枯水期时，江面又将被围堰围起，开始第二期的发掘。





Eyjafjallajökull火山喷发时，岩浆流下火山口，这样的火山活动，在冰岛并不罕见，人们已经习以为常。科学家们正好利用冰岛作为研究地球内部活动规律的实验场。

“开裂”的冰岛

大洋中脊“露头”引发 21世纪最重要的科学论战

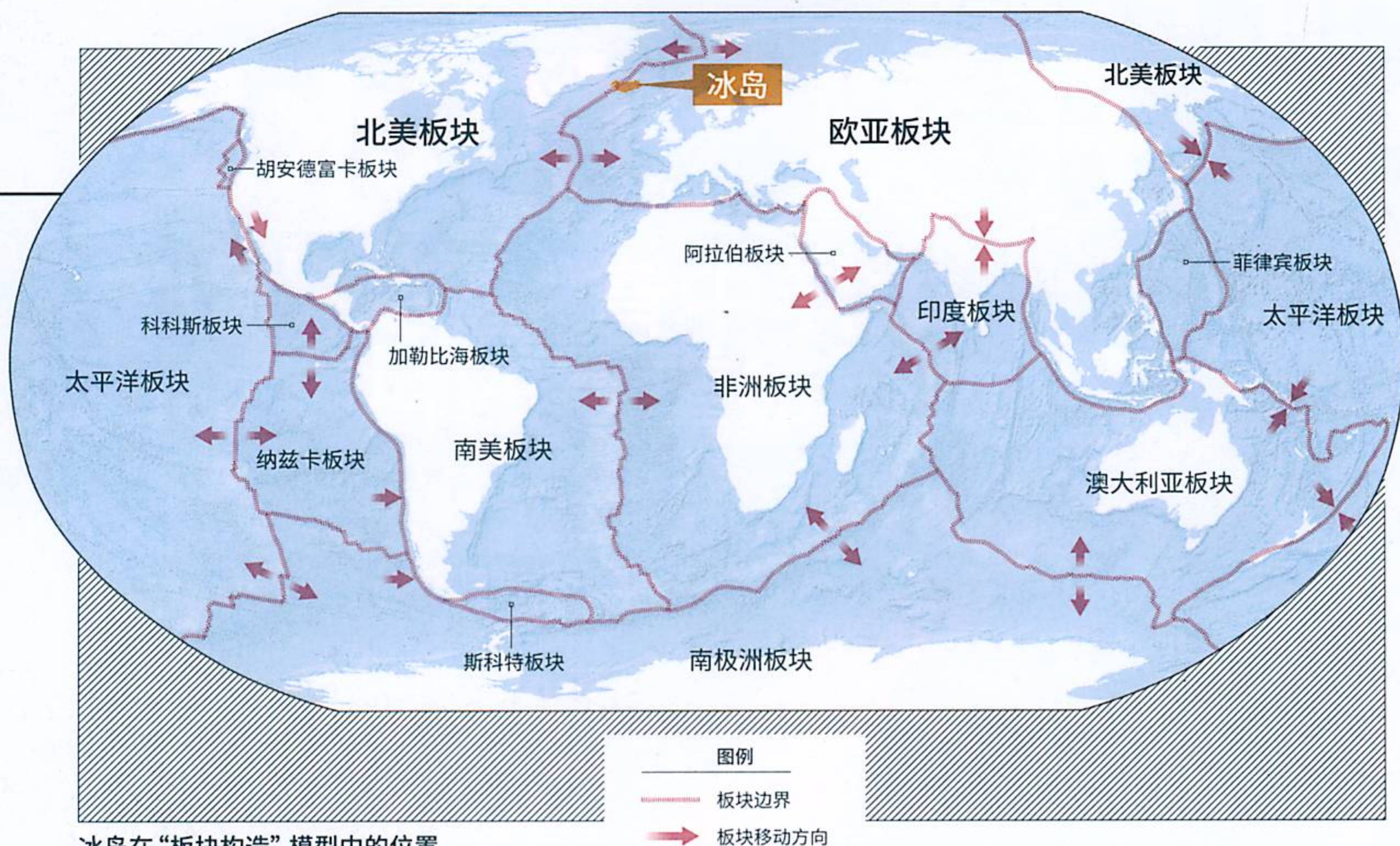
已经成为地球科学“范式”的“海底扩张+板块漂移”学说，是20世纪人类对地球海陆分布的公认最合理的解释。其中，“大洋中脊”的存在是这个学说的关键——它是海底扩张和陆地板块漂移的动力源。冰岛，作为“大洋中脊的露头”，给科学家们提供了极好的研究和证实“海底扩张”假说的场地，然而，大自然在这里却“不配合”了——它几乎否定了“大洋中脊”是海底扩张的策源地——冰岛是被大洋中脊的火山活动推出来的吗？抑或它原本就是一块陆地？围绕着冰岛成因的话题，一个21世纪最重要的科学论战正在进行。

撰文

秦昭

科学绘图

项乐



冰岛在“板块构造”模型中的位置

从凯夫拉维克国际机场到冰岛首都雷克雅未克不到 50 公里。公路两侧除了从雪地上露出的黑黝黝的大片熔岩礁石和远处一个接一个的大小火山锥外，目光所及，一无所有。

我心里暗叹：真是到了冰岛。

阿尔曼纳裂谷就像大洋中脊在陆地上的一个微缩景观

冰岛是世界上火山密度最高的国家，不到 10.3 万平方公里的国土上就有大小火山 130 多座。在历史上，文字记载了其中 30 座火山的 125 次爆发。首都雷克雅未克就在长长的平顶台地式山岗的陪伴下。从这个城市望出去，四面都是火山的身影。熔岩的性质不仅影响到火山的外形，而且岩

浆缓慢涌出并持续漫延，还一层层铺就了冰岛的大地。

现代地质学把冰岛作为地球火山研究的理想地区，这与它的地质母体——大洋中脊有着直接的联系。

大洋中脊是地球海底山脉体系里大西洋中央山脉的简称。它是一道约 2000—3000 米高，宽 1500 到 2000 米的连续山脉，位于大洋中近 2000 米深的水下，南北跨度在南纬 54 度到北纬 87 度之间。大洋中脊号称是“地球最大的山脉”。

早在 1921 年，德国的地质和天文学家阿尔弗雷德·魏格纳就提出了大西洋海底山脉存在和生成的机理，从而引出了地球板块漂移假说。但是由于当时他的假说缺少证据的支持，受到了国际地质学界的质疑。直到 20 世

纪 50 年代美国哥伦比亚大学的科学家们在对大西洋海底收集到的数据进行分析时，才发现在大西洋的海底确实存在着一道巨大的山脉。

经过对大洋中脊的研究，魏格纳的地球板块漂移的学说得到了确认。大洋中脊就是欧亚、非洲和北美、南美板块连接的边缘。如同一条长长的拉锁，大洋中脊在海底把这几大板块连接在了一起。

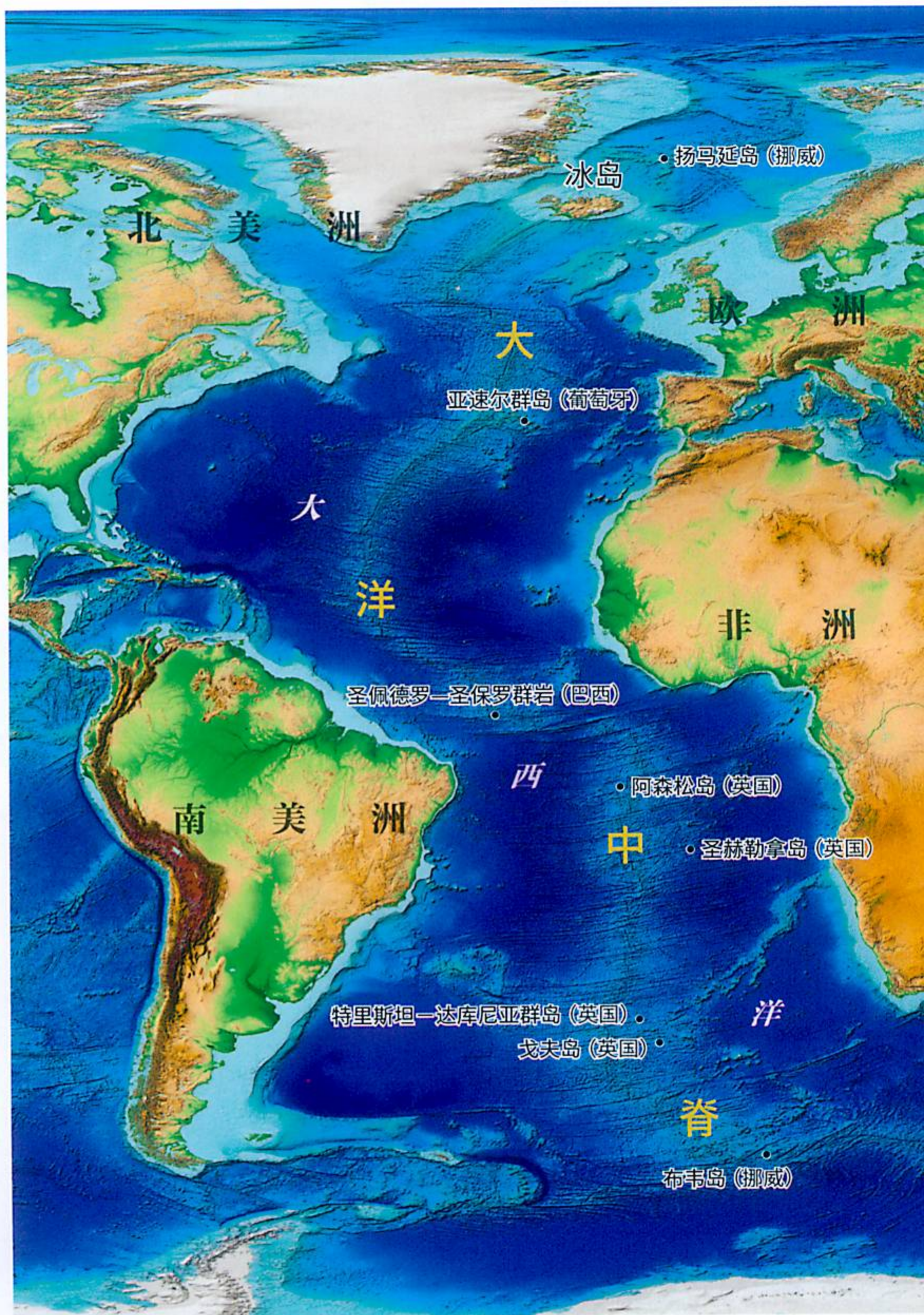
不过，这道巨大的拉锁一直在悄悄地开裂着。

地质学研究发现，以大洋中脊为中轴线，大西洋海底岩层的年龄分布是，最年轻的岩层位于中轴线上，越古老的岩层离中轴线越远。从绘制出的大洋中脊的海底地貌图上可以看到，山脉中脊最高，两侧的高度一波波地下降。地质学用海底扩张学说解释

大陆漂移 海底扩张 板块构造 大地构造学的 三部曲

现代大地构造学说的发展历程是三部曲：“大陆漂移—海底扩张—板块构造”，大陆漂移由魏格纳(Wegener)于1912年提出，海底扩张由赫斯(Hess)于1961年提出，板块构造由摩根(Morgan)于1968年提出。三个学说共享“大陆板块漂浮在较重的黏性大洋软流层上”这一基本出发点。可形象地比喻为：“就好像很多轮船(大陆板块)漂浮在大洋上(大洋软流圈)。”

三个学说都承认大陆板块会漂移。关键的不同是大陆漂移学说认为大陆板块自己会在大洋板块上漂移。而海底扩张和板块构造学说认为大陆板块不会自己漂移，是洋中脊持续喷发的岩浆不断生成新的洋壳，产生的海底扩张推动大陆板块发生了漂移。运用上述比喻来说它们的关键点就是：大陆漂移说认为轮船能够自己行走(魏格纳认为动力源是潮汐力和离心力)，海水是不动的；而海底扩张说和板块构造说认为轮船是自己不会行走的，是依靠海水流动(动力源是地幔对流)带动轮船行走。(资料提供/梁光河)



大洋中脊的“露头”分布地图

了这一现象。

在地球板块边缘的岩层薄弱带，深层地幔中的岩浆上升并从裂隙中不断涌出来，然后向两侧漫延。新喷发出的岩浆覆盖在旧岩浆上，同时也把旧的岩浆层向远处推开。这一持续不断的地质活动不仅造成了海底山脉的升高，也使海底岩层向两侧扩展，形成

新的海底。

海底岩层扩张学说是地球板块漂移理论的组成部分和有力证据，因此具有非常重要的科学研究价值。遗憾的是大洋中脊藏身于数千米深的海底。一切活动都在人类难以到达的黑暗中悄悄地进行。

幸好，造物主给了我们冰岛。

晚更新世/全新世岩石

拉斑玄武岩

碱性玄武岩

冰

岛

雷克雅未克

过渡性碱性玄武岩

图例

“洋中脊”范围
示意性边界

▲ 主要火山

冰岛上洋中脊与火山活动活跃区分布地图

讲，板块的边缘不可能被界定在某一条窄窄的地缝上。当地球的两大板块分离时，岩层像一大块被逐渐撕开的披萨饼，中央部分下陷变薄被拉扯得越来越宽，形成了地堑。地堑中分布着数不清的大小地缝和断层。辛格韦德利国家公园的阿尔曼纳裂谷就是这样一个地堑。

站在辛格韦德利国家公园的观景台上，仿佛进入了一个巨大的地质博物馆，大洋底裂谷的景象清晰地展现在眼前，各种形态的火山一一现身。它们涌出的熔岩坡如同展开的河谷大冲积扇，地堑底是崎岖的熔岩滩。阿尔曼纳裂谷就像大洋中脊在陆地上的一个微缩景观，它完全是因地表岩层在地球板块边缘处的扩张造成的。从这个地区的地质构造图上可以清楚地看到，这里几乎所有的断层和裂谷的走向都是西南东北走向，相当清楚地显示了冰岛裂谷带与大洋中脊走向的一致，是大洋中脊的北部延续。

在过去的近万年里，阿尔曼纳裂谷向东西两侧扩展了40到70米，现在仍然在以每年2.5厘米的速度在开裂着，裂谷西侧的北美板块和东侧的欧亚板块随之渐行渐远。裂谷在被撕裂扩张，火山奔涌出来的岩浆却为它填补上

冰岛是大洋中脊地质活动产物。最深的地方约70米深。长期以来，从一定意义上讲，它是大洋中脊在陆地上的罕见露头。

冰岛位于大洋中脊的最北端。中脊的轴线从西南到东北斜穿冰岛的全境。以瓦特纳大冰帽为主的冰岛火山带坐落在相当于大洋中脊的中央裂谷带的位置。围绕着它，有大量的火山、断层和地缝，以及地球板块漂移更直观的证据——裂谷。

冰岛南部的辛格韦德利国家公园是冰岛最经典的裂谷观赏地。根据冰岛的旅游介绍，去这个国家公园旅游的人都要去横跨在一条仅数米宽地缝上的小木桥上站一站。因为据说它就是把北美大陆和欧亚大陆分开的那条裂缝。在这里仅仅两步之遥，人就从一个大陆跨过到了另一个大陆。在辛格韦德利国家公园里还有另一条水下裂缝也同样吸引着游人的好奇心。这条名为希尔法拉的百米地缝位于国家公园南部的辛格瓦德拉湖畔。它从湖畔向下倾斜，

最深的地方约70米深。长期以来，多次地震和火山活动常常会使地缝两侧的石头坠落，形成各种洞穴，为希尔法拉地缝增加了许多神秘感。

因为旅游宣传上说希尔法拉地缝是地球上唯一一处位于地球两大板块之间的潜水窄缝，所以它被誉为世界上最奇特的潜水地点。这条分开地球两大板块的地缝是那样的窄，潜水者在水下甚至可以一手按在欧亚板块的边缘，另一手抚摸北美板块的岩石。

不论是站在阿尔曼纳地缝的小木桥上，双脚骑跨两大地球板块，还是潜入希尔法拉地缝，双手触摸地球两大板块的边缘，感性的文字描绘与理性的科学定义总是会有相当的差距。其实从地壳板块分离运动的机理和过程上

从空中看，辛格韦德利国家公园（Tingvellir National Park）布满了平行的裂谷、裂隙，这样的地貌是由地壳向两边拉张而形成的。这个地方正处在大洋中脊上，因此就处于地壳比较薄、地球内部的炽热岩浆活动容易被感知到的地方。开裂的大地似乎在向人类述说着什么。





“地球内部如何运行？” 冰岛是破解的一个窗口

英国杜伦大学地质学家 Gillian R. Foulger

研究冰岛最著名的地质学家 Gillian R. Foulger 在她 2015 年的研究著作的结尾处，写下了她的困惑：“尽管冰岛地区已经被数百名地球科学家深入研究了数十年，但仍然存在诸多难解问题。期待颠覆性的突破和新发现，同样深远的意义是板块构造在这个不寻常的地方如何发挥作用。”当前的理论不能解释如下诸多观测事实：

为什么在冰岛下
有一个沉没的微板块？
它位于哪个深度？

为什么在冰岛西部
和东部会存在海底
扩张的迁移变化？

为什么斯奈山半岛
Snaefellsnes zone
(冰岛西南伸出来的三个半岛
中间那个半岛)上的火山
会活动？动力是什么？

为什么大西洋
中脊在冰岛会改变
轨迹，产生扭曲
和分叉？

为什么冰岛北部和
南部的海底扩张历
史不一样？

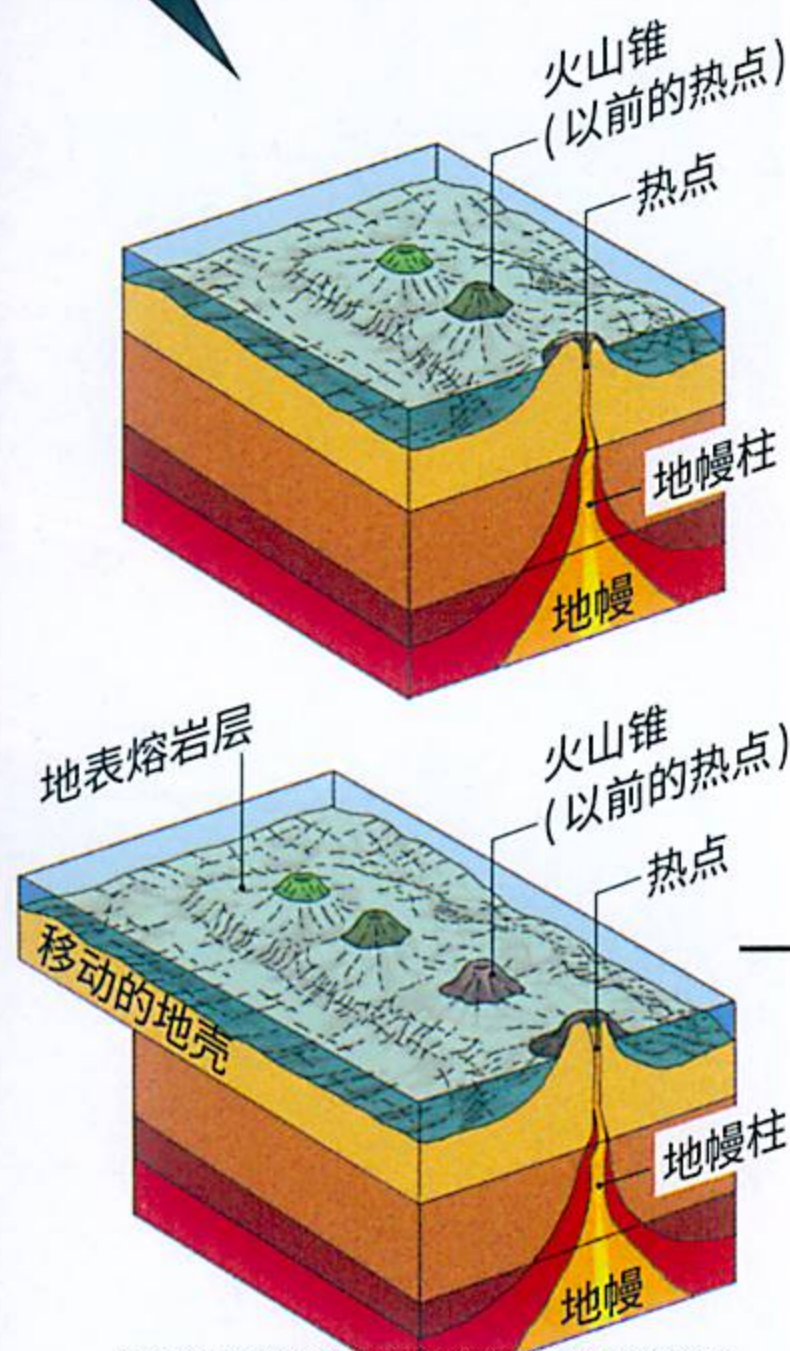
为什么格陵兰—
冰岛—法罗山脊
(一个经过冰岛的
东西向横穿大西洋
的隆起区)正好与
亚匹特斯(位于北
美和大西洋之间的
地方)前缘断裂一
致？

为什么冰岛的地形
如此低？从等静压
预测冰岛应该有
4 公里高。

冰岛的岩浆喷出速
率是多少？

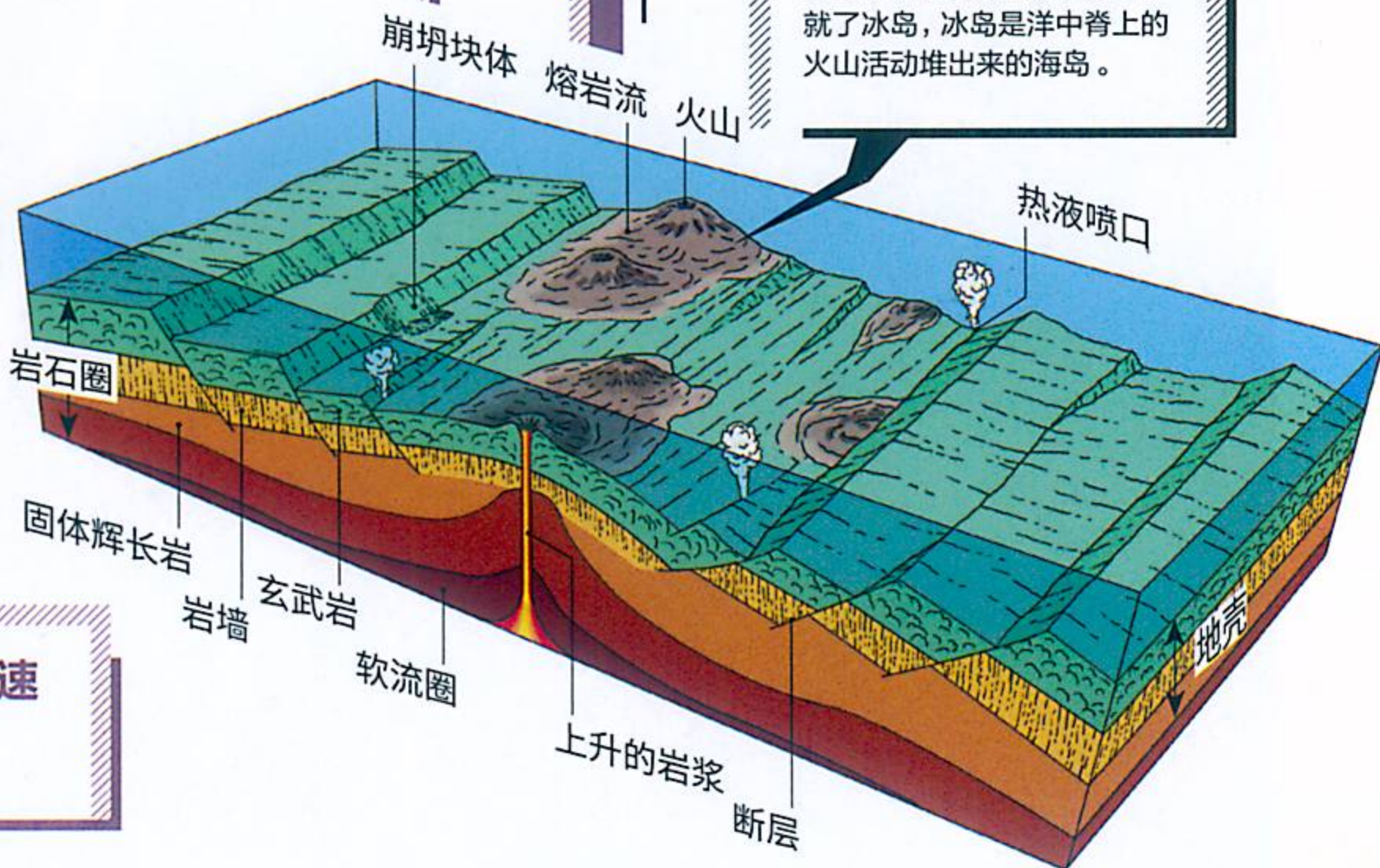
地幔柱假说对冰岛成因的解释

是深部地幔热对流运动中一股上升的圆柱状固态物质的热塑性流，即从软流圈或下地幔涌起并穿透岩石圈而成的热地幔物质柱状体。它在地表或洋底出露时就表现为热点。热点上的地热流值大大高于周围广大地区，甚至会形成孤立的火山。但是随着地壳的漂移运动，从地表看，“热点”会随之发生平移，而且平移的轨迹是可以根据板块的漂移运动而预测出来的。“热点”假说曾经成功阐述了夏威夷火山链的生成机理。自从 1971 年这个假说提出以来，已经被许多地质学家接受，在现代地球科学界具有权威假说的地位。这个假说认为冰岛的地层深处也存在着一个地幔热柱。通过它涌出的熔岩不仅造成了冰岛厚厚的地表熔岩层，而且修改了冰岛火山和地震带的分布，使其有别于大洋中脊。



海底扩张学说 对冰岛成因的解释

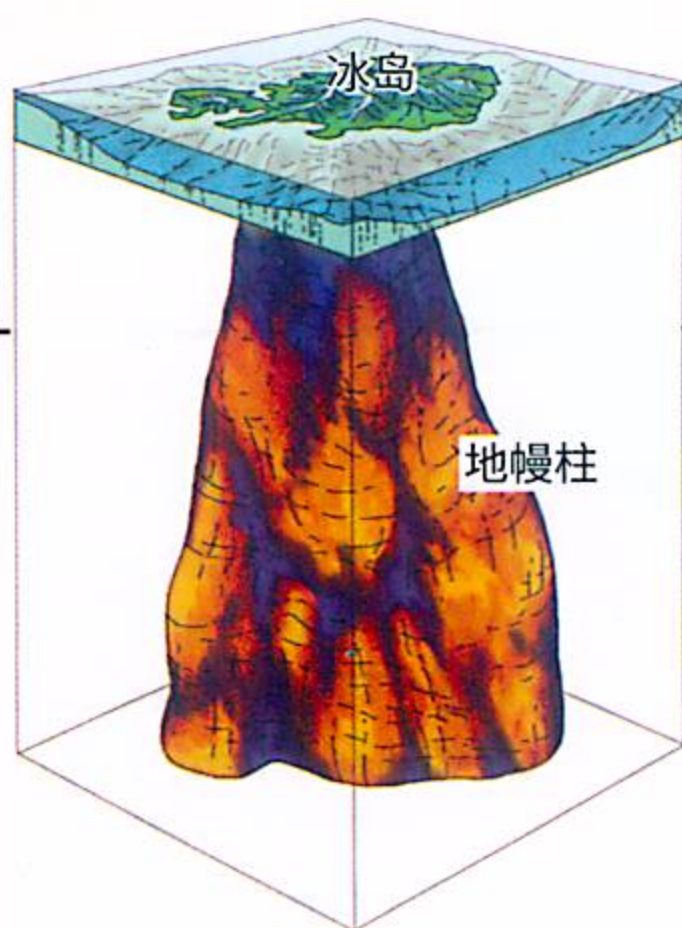
大洋中脊活跃的地壳活动造就了冰岛，冰岛是洋中脊上的火山活动堆出来的海岛。





刘嘉麒

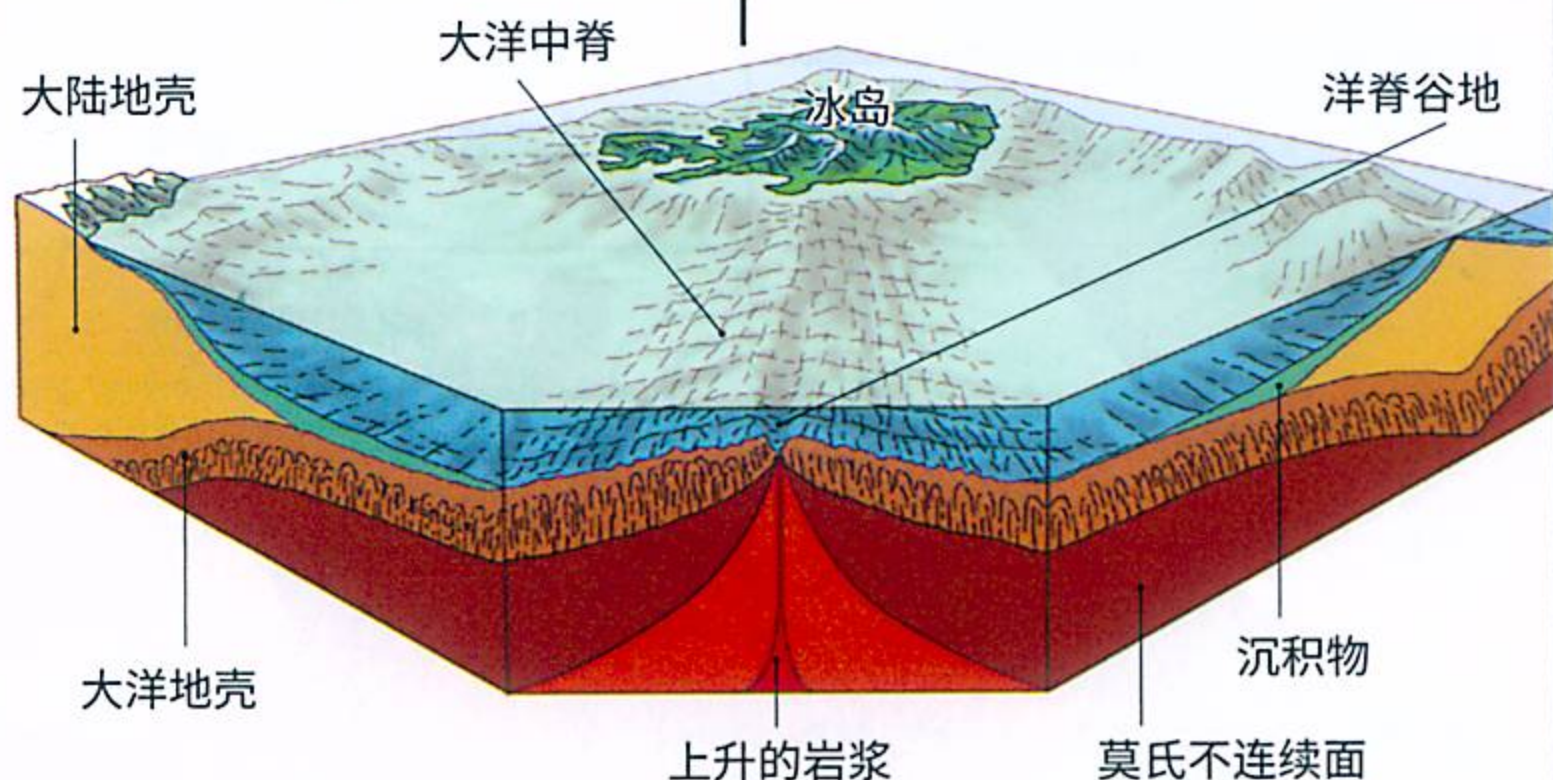
中国科学院地质与地球物理研究所
院士



大洋中脊是分布于大洋中央底部的山岭，是地球上规模巨大的山脉，犹如大洋中间的巨大脊梁，宽约1500—2000公里，相对高度达2000—3000米，在一些地方，这些洋脊的峰顶露出海面，便形成岛屿，冰岛就是大西洋中脊岛链中的典型代表。

海底扩张学说 对冰岛成因的解释

冰岛是在海里的 洋中脊上生长 出来的陆地



增厚的过程中逐渐下沉，形成轴部高两翼低的巨大海底山系。

冰岛处于北极圈内，人们一定认为那里是冰雪世界，非常严寒。其实，虽然叫冰岛，也有冰，但真正能代表冰岛的是“火”，是“热”，火山、温泉、间歇泉到处可见。究其原因就是，大西洋中脊穿过冰岛，或者说冰岛处于大西洋中脊中，自然要受这样的地质背景影响，最突出的影响就是那里的地幔物质不断上隆，火山作用强烈，所以，冰岛是个火山岛，火山数目达200多个，活火山也有30余座，平均每5年就有一次火山爆发。最著名的海克拉火山有“地狱之门”之称，从9世纪有人居住至今，共喷发过18次，时间最长的一次历时13个月。但是我们在岛上一般是感觉不到洋脊裂谷的存在的，除非靠近裂谷边缘，

在那里能见到裂谷壁像一面墙立在那里。

这片靠近北极圈的土地其实并不很冷，首都雷克雅未克最冷时的温度也只有零下十几摄氏度，最高时可达25摄氏度。这主要是由于冰岛外冷内热、到处“冒火”，温度高于200摄氏度的高温区大多分布在横贯冰岛的火山带上，这造成冰岛全国有天然温泉800多处，水温大多在75摄氏度左右，最高温度可达180摄氏度以上。

微板块假说对冰岛 成因的解释

在穿过冰岛的两大地球板块之间存在着微型的板块，它们在大洋中脊开裂运动之外进行着自转运动。冰岛微板块的存在造成了这里地壳板块边缘的复杂和破碎。

通常，洋脊轴部是洋底扩张的中心，热地幔物质——岩浆沿脊轴上升形成火山，成为新洋壳，实际上，洋脊是脊下物质热膨胀的结果。在地幔对流带动下，新洋壳自脊轴向两侧扩张推移，扩张速度约为1—5厘米/年。在扩张和冷却的过程中，软流圈顶部物质逐渐冷凝，转化为岩石圈，洋底岩石圈在扩张



绘图 / 李亚龙

洋中脊上的古老岩石 与分叉的中脊线， 是“海底扩张”的硬伤

组成冰岛的岩石都是岩浆岩，以玄武岩分布最广，还有安山岩、流纹岩和花岗岩等，仅从地表看，冰岛似乎完全是由火山喷发形成的。

然而，地质学家们在冰岛上的“洋中脊”上发现了古老的火成岩，测年数据表明其年龄值达 1300 万年，如果按照“海底扩张”假说，洋中脊上的火山岩都应该是新喷发出来的，年龄应该接近 0 年，因此，在洋中脊发现 1300 万年的火山岩就与海底扩张学说相矛盾。

而且，冰岛最西部地表岩石年龄达到了 1600 万年，说明自那个时候开始，那里地表没有覆盖更新的火山岩。与此同时，现代 GPS 测定北大西洋在冰岛纬度上的扩张速率为 2 厘米/年，若按冰岛上洋中脊处存在 1300 万年前的古老岩石来推算，在冰岛中间理应裂出至少 260 公里宽的裂谷。但实际上我们没有看到这种情况发生，因此“海底扩张”学说在这里并不适用。

此外，冰岛中间存在着分叉的洋中脊，而且分叉的两支洋中脊上都有活跃的火山活动，对于这个现象，现有的理论也难以给出合理解释。因为在其他地方也发现有分叉的洋中脊，但海底扩张对此的解释是分叉中的一支是死掉的，也就是不活动了。但冰岛不是这样的。

为了解释这些奇怪的地质现象，部分学者把冰岛解释为地幔柱成因，但火山测年数据和岩石学证据都否定了这个说法。测年数据说明该区域没有地幔柱成因的显著特征，即在冰岛上没有发现火山喷发随时间进行空间转移的轨迹。冰岛的岩石和地球化学指标也不支持地幔柱假说。

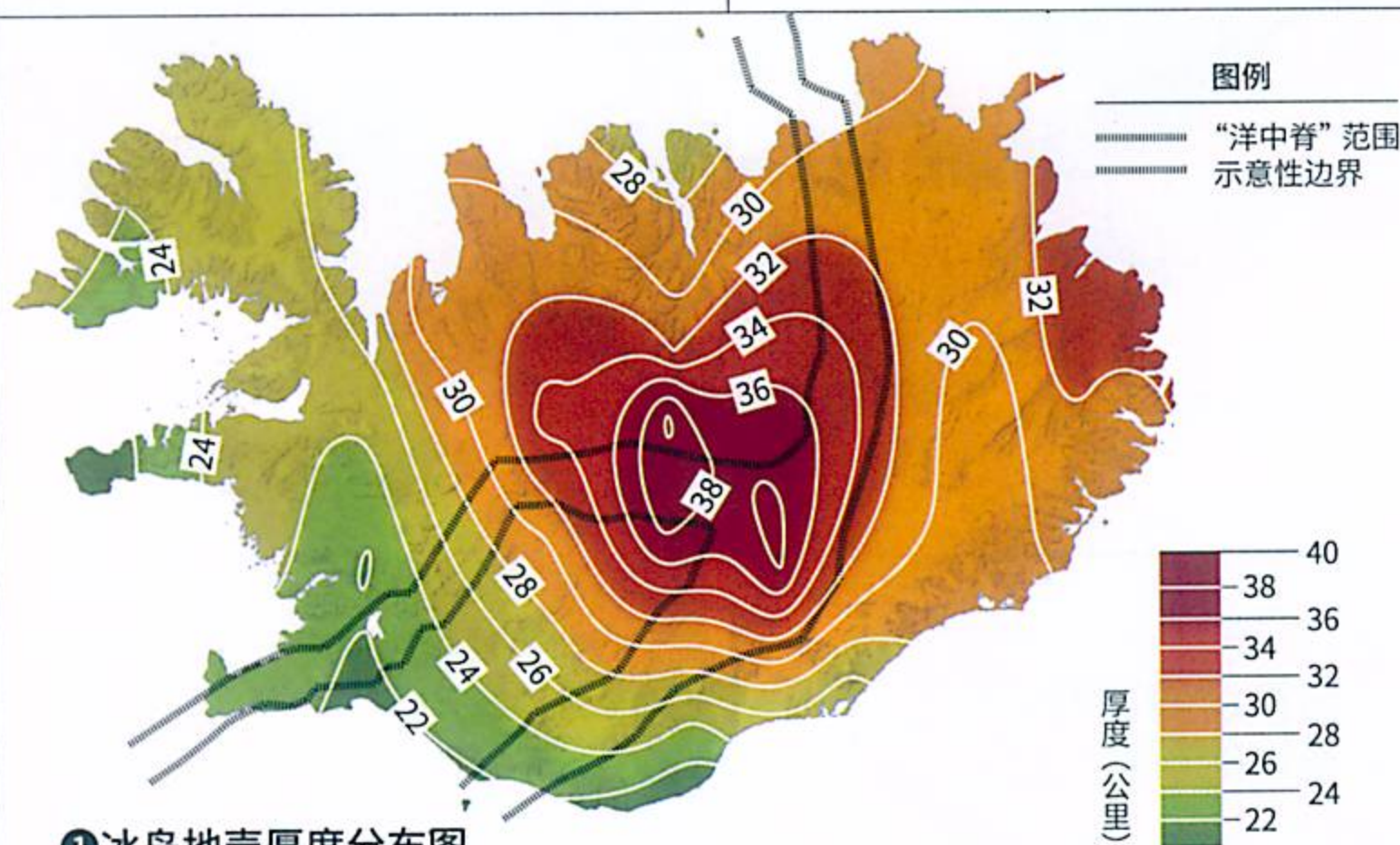
冰岛发现大量流纹岩和花岗岩，流纹岩是一种大陆地壳成因为主的火成岩，属于酸性喷出岩，其化学成分与花岗岩相同。按照海底扩张和

新大陆漂移假说对 冰岛成因的解释

海底扩张不存在！ 冰岛是沿洋中脊 自南方漂移过来的 大陆板块

熔融，并产生地热和火山喷发，地表的火山岩是火山喷发堆积起来的。但这个地下深处的微板块为什么能一直待在洋中脊上，而且不被海底扩张这个传送带或者地幔对流裂离洋中脊？这是一个未解之谜。

针对以上种种矛盾，换个思路一切问题都迎刃而解。我认为，前人的研究结论没错，那就是冰岛地下深处存在一个古老的微板块，那是一个古老的克拉通微板块，克拉



① 冰岛地壳厚度分布图

资料来源：梁光河（据 G. R. Foulger, 2006 修编）

地幔柱假说，冰岛的洋中脊附近不应该出现大量陆壳成因的火成岩。

地球物理探测给出的冰岛地壳厚度分布（图①）也不支持海底扩张，如果存在海底扩张，其洋中脊处地壳厚度一定很小（通常 3—5 公里）。但探测得到冰岛的地壳厚度是 20—40 公里，而且洋中脊处更厚，达到 30—40 公里。

“新”大陆漂移观点认为， 大陆板块像“平底热锅里的 黄油会自己跑”

经过数百位地质学家数十年的研究，目前大家的共识是，在冰岛下面存在一个古老的大陆微板块，这个板块在地下热动力驱动下一直在

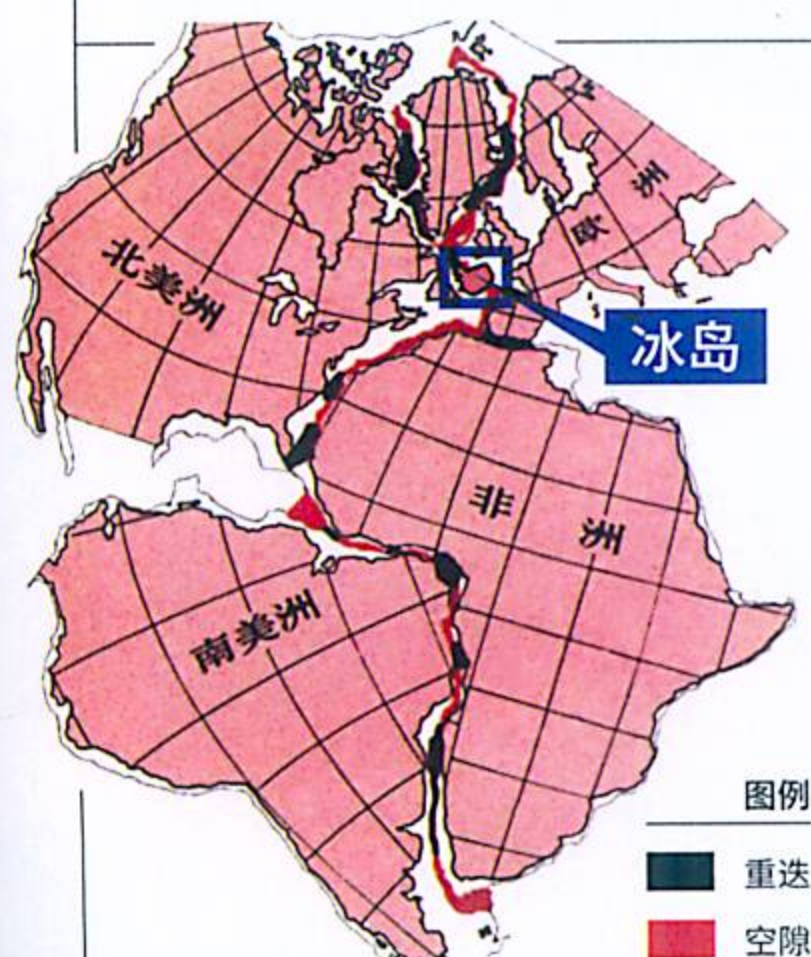
通板块是指元古代以前形成的大陆板块，其特点是稳定、坚硬、密度大。这些特征在微板块的重力测量和地磁测量上都能够得到证实。但这个古老的克拉通微板块如何跑到冰岛下面的呢？

我认为，在泛大陆（图②）裂解过程中，冰岛被裂解形成一个特立独行的小板块，当北美洲和欧洲板块向东西两边裂解分离漂移（也向北漂）的过程中，冰岛沿着另外一个方向（北东）独自漂浮在洋中脊上。

魏格纳的大陆漂移学说认为，当前的大陆板块来自于泛大陆的裂解和之后的漂移，且大陆漂移的动力是潮汐力和离极力。而我提出的“新大陆漂移”说与之不同的是，我

认为大陆板块在大洋板块上漂移的动力是大陆板块后面不断涌出的岩浆热动力。

我可以形象地把大陆漂移比喻成“平底热锅里的黄油会自己跑”。这个运动过程是基于大陆板块首先发生裂解（有可能是陨石撞击），使得裂缝处地壳深处的岩浆上涌，与大陆板块裂解的同时，洋中脊的裂缝也形成了。在初始阶段，

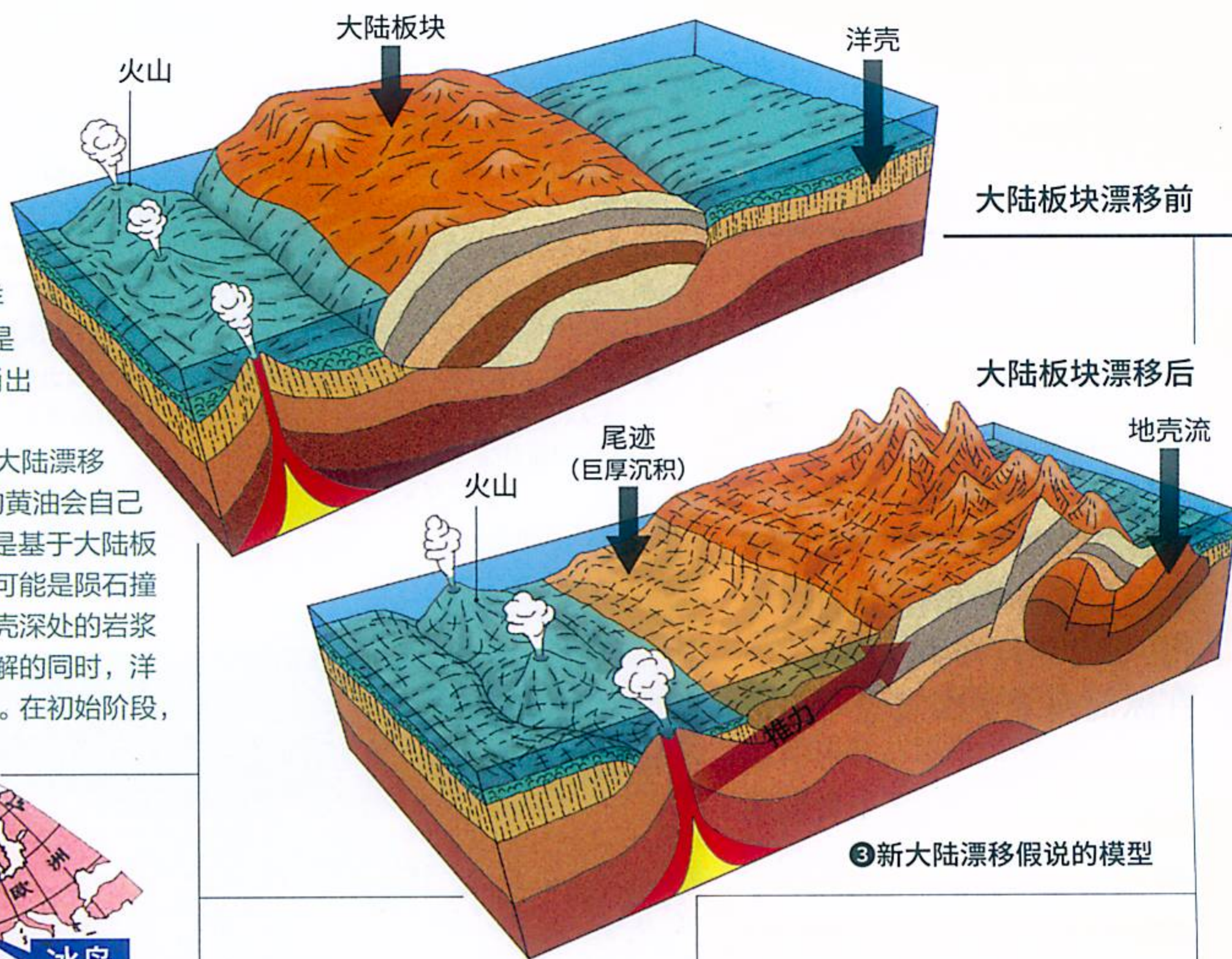


② 泛大陆复原图

大陆漂移与海底扩张是同时进行的，但洋中脊喷出的岩浆很快被海水熄灭，因此海底扩张不能持续，但大陆板块漂移后在其后面持续不断地涌出岩浆所造成的热力推动过程，持续推动着大陆板块的漂移运动。

根据新大陆漂移假说的模型（图③），大陆板块漂移后会留下尾迹和巨厚沉积物，也可能留下火山岛链、大陆碎片遗撒物等。据此我们可以很容易地通过大陆板块漂移后的尾迹来追踪其来源及漂移方向。这与刑侦活动中对足迹的分析类似。

图④清楚地展示了冰岛的漂移轨迹：冰岛是从西南方向漂移过来的，目前正向北东方向漂移。现代全球 GPS 测量也证实目前冰岛



③ 新大陆漂移假说的模型

正在向北东方向漂移。地表的火山岩是冰岛漂移过程中火山喷发堆积起来的，这个喷发过程使地幔物质和地壳物质混融，这就合理地解释了冰岛上酸性岩浆岩的成因。

同时，冰岛的古植物和古孢粉研究说明，冰岛在 1500 万年之前并不在当前的纬度，它位于温带或者亚热带地区。这说明它应该是从遥远的南方漂移过来的。

在美国 NOAA（美国国家海洋和大气管理局）给出的北大西洋地

区海底沉积物分布图中可以清楚看出，冰岛南部存在厚达 3000 米的带状深海沉积物，新的大陆漂移模型可以很容易地解释这种现象，冰岛漂移时在其后面切割出较深的洋盆，漂移运动中冰岛板块上不断出现火山喷发，这些火山喷发物就是深海沉积物的物源。如果按照海底扩张假说，在洋中脊附近不应该存在如此厚度的深海沉积物的，这从另外一个方面说明海底扩张不存在，大陆自己会漂移，并留下尾迹。

新大陆漂移假说如何解释冰岛上出现的分叉洋中脊？我认为，洋中脊应该是多个大陆板块漂移中，带动裙边似的大洋地壳相互运动错开的断裂带，并同步形成所谓的转换断层，冰岛上的洋中脊分叉也是周边大陆板块差异（旋转）运动造成的断裂现象。冰岛是沿着洋中脊自南而北漂移运动到现在的位置的，冰岛之所以沿着洋中脊漂移，是因为这个方向受到的阻力最小。北大西洋的磁异常条带用新大陆漂移说也能得到很好的解释。



④ 冰岛在地形地貌图上的尾迹清晰可辨（据 NOAA 地图修编）

新的熔岩层。一次次的地震在这里不断产生新的断层、裂谷和地缝。大洋中脊的地质活动在这片陆地上持续上演着。

陆地从海洋中冒出来的过程，从1967年到1973年在冰岛南部多次发生

冰岛是否是大洋中脊的露头？近半个世纪人们在冰岛所观察到的，因海底火山活动而新生的岛屿的生成与消亡过程似乎回答了这个问题。

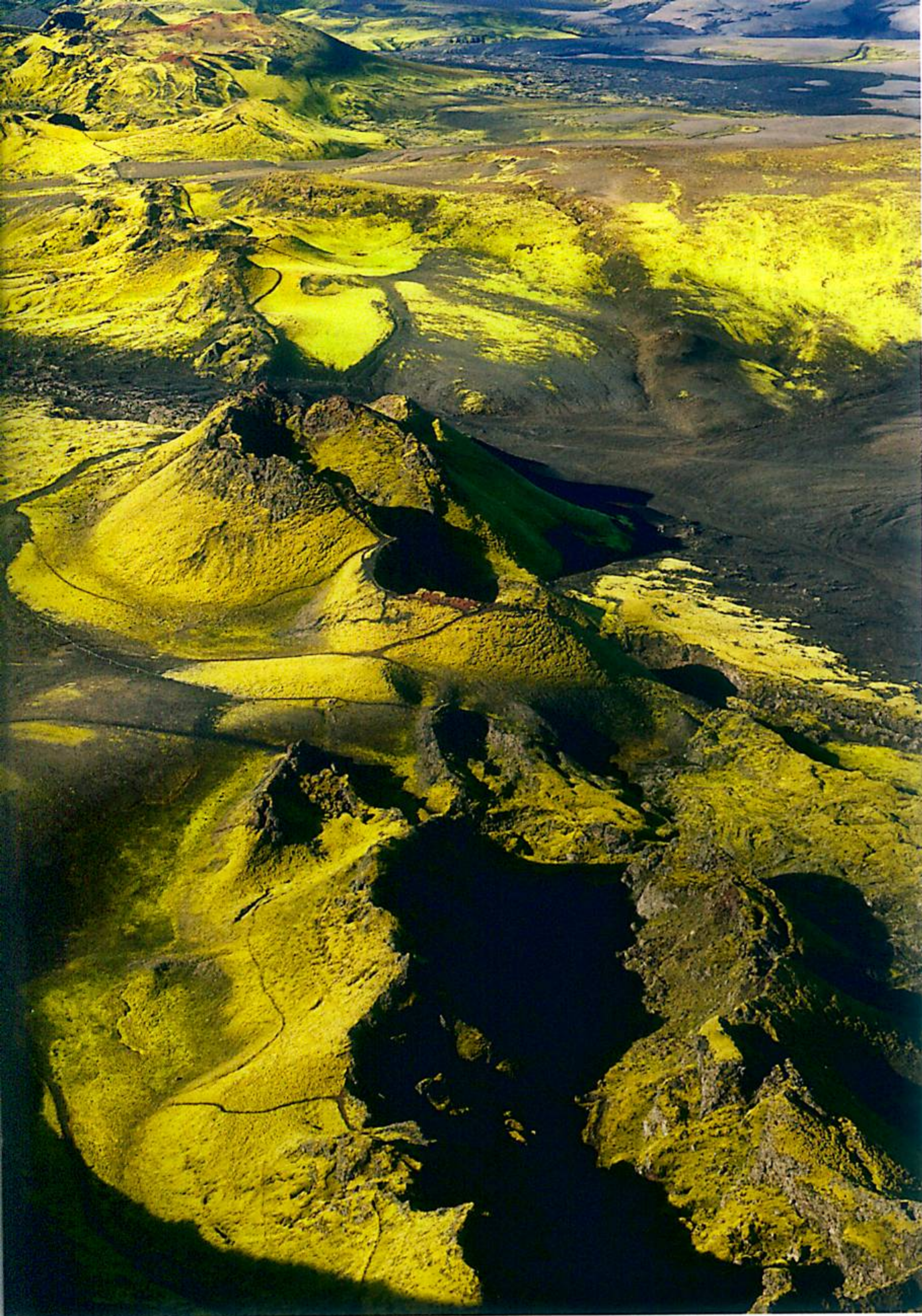
亲眼目睹陆地从海洋中冒出来的过程是激动人心的。1967年到1973年，在冰岛南部多次发生了这种景象。

从航拍图上看到，在冰岛的最南部海中有一串细细的岛礁带。它由面积非常小的岛屿和礁石组成，走向与大洋中脊走向一致。最南部是 Surtsey 岛，最北部是 Heimaey 岛。这一串岛礁是大洋中脊的海底火山 Vestmannaeyjar 的一部分。南面的 Surtsey 岛在 1963 年以前还没有出现。

1963 年 11 月 14 日，一艘在附近海域作业的渔船上的厨师看到海上升起一股黑烟，以为是有船只遇险，船长立即命令前去救援。然而他们看到的却是一个新生的岛屿正在从海面上冒了出来。其实这个海底火山的喷发已经进行了好几天，但因为海水的压制

左页图：冰岛首都雷克雅未克也位于洋中脊附近，所以，它的周围就是熔岩流布的平原，在这个平原上有一个喷泉区，分布有数十个间歇泉。间歇泉是间断喷发的温泉，多发生于火山运动活跃的区域。有人把间歇泉比做“地下的天然锅炉”。在这个天然锅炉里，要有一条深深的泉水通道。地下水在通道最下部被炽热的岩浆烤热，却又受到通道上部高压水柱的压力，不能自由翻滚沸腾。狭窄的通道也限制了泉水上下的对流。这样，通道下面的水就不断被加热，不断地积蓄力量，一直到水柱底部的蒸气压力超过水柱上部的压力的时候，地下高温、高压的热水和热气就把通道中的水全部顶出地表，造成强大的喷发。喷发以后，随着水温下降，压力减低，喷发就会暂时停止，又积蓄力量准备下一次新的喷发。





这是冰岛苏得兰大区(Suderland Region)的拉基火山地区的景观。是什么原因导致这里的火山锥成串分布？难道是地壳下面有“热点”吗？但科学家们又否认了它们作为“热点”存在的证据。这样的景观只能是由活跃的火山活动造就的。冰岛的地壳活动充满了谜团。

而未被发觉。最初在海底是裂缝式火山从三个喷发点喷发，很快喷发点集中到一个地方。几天后这个在水下时隐时现的小岛就清楚地在水面上占据了一平方公里的地盘。

这次海底火山喷发持续了两年多，曾经有好几个新生的岛礁在海面上出现，再被海水冲刷淹

没掉。只有其中最大的一个，火山碎屑的堆积终于阻挡住了海水对火山口的灌注，令岩浆流大量涌出来凝结成坚硬的熔岩层，保护了新生小岛不再被海水冲刷掉。在这次海底火山喷发结束后，这个被命名为 Surtsey 的新生岛屿的面积达到 2.5 平方公里，高度 174 米。

这块从大洋深处在人们眼皮底下诞生的陆地，引起了地质和生物自然学界的极大兴趣。几十年来，科学家们对岛上发生的一切都进行了详细的记录。人们不仅目睹了陆地的新生过程，也看到了被海风和海水带来的植物种子在岛上生根发芽生长的情况，和昆虫海鸟与海豹在岛上落脚繁殖的情景。更重要的，人们也观察到了这个新生岛屿在强大的海浪海风的冲刷销蚀下，一点点地变小变矮，面临重新消失在海水里的危险。

大洋中脊创造了新生岛屿，又可能会在某一天把它们收回去。地下熔岩冒出地壳，凝结成坚硬的岩石层，又可能随地壳板块的漂移碰撞而重新进入地球深层，融化成炽热的岩浆。大自然的过程似乎是不以人的意志为转移的。但是，祖祖辈辈生活在火山威胁下的冰岛人，却在某种程度上学会了抗争自然的威力和让火山熔岩流止步的办法。

离 Surtsey 岛北面不远的 Heimaey 岛也是大洋中脊的海底火山 Vestmannaeyjar 在数万年前喷发造就的岛屿。在 Surtsey 岛新生后不到 5 年，Vestmannaeyjar 海底火山的又一次活动造成了 Heimaey 岛上裂开了一个 3 公里长的大裂缝，涌出的大量熔岩虽然没有像几年前那样造成新生的岛屿，却严重威胁了 Heimaey 岛的唯一渔港。

由于特殊的地理位置和周

围海域极为丰富的渔业资源, Heimaey 岛是冰岛这个以渔业为经济支柱的国家最重要的渔业生产基地。这里的渔业产值占冰岛国民生产总值的 3%, 因此这个渔港对冰岛举足轻重。

1973 年的火山喷发溢出的熔岩逐渐流向渔港, 大有把渔港封闭的危险。Heimaey 岛的渔民绝不能接受自己祖祖辈辈赖以生存的天然良港从此消失。在冰岛大学的学者和工程人员的建议下, 人们决定用海水冷却熔岩的办法阻止岩浆流的蔓延。

除了疏散到其他地方的老弱妇孺, Heimaey 岛的青壮渔民 70 多人冒着高热日夜轮班, 用抽上来的海水喷浇熔岩流, 使上千度的岩浆降温到一百度左右而凝固, 停止向港口流动。

冰岛全国上下也团结一心, 挽救这个国家经济支柱。为此冰岛全体国民缴纳特别税, 作为抗击熔岩的资金。丹麦和美国等国家政府和国际民间组织也伸出援手。在 5 个月的时间里人们用四十多台强力水泵连续工作, 终于在熔岩流差一百米就要封闭住港口的地方制止了它。

一次几乎带来灭顶之灾的火山喷发在冰岛人的抗争下, 不仅保住了重要的渔港, 而且在喷发停止后不久, 人们就利用从正在冷却的熔岩中提取的地热, 为全岛居民生活供热。喷发出的火山渣被用来铺设新建的机场跑道。而凝固的熔岩为 Heimaey 岛新

增了 20% 的面积, 人们在上面建起了两百座新住宅。

由这些今天的事例我们可以猜想: 几百万年前, 大洋中脊就是这样从海中托出了冰岛。今天, 大洋中脊还继续在海底活动着。

关于冰岛与大洋中脊关系的争论成为了科学界在 21 世纪最重要的理论论战之一

在数万公里长的大洋中脊上, 有十来个面积能算得上岛屿的陆地露头, 冰岛是其中面积最大的一个, 便于进行较大规模的实地观测和实验。因此地质学界公认冰岛是研究大洋中脊的最理想地点。多年来几百名科学家在冰岛用卫星定位、同位素检测、地磁测量等方法对地表岩层和地球深层的地震、火山、地形变化进行了观测和记录, 做出了冰岛周围和大洋中脊的海底图, 并且积累了大量第一手数据。

目前普遍认为地壳板块漂移理论相当好地解释了大洋中脊的生成发展机理。然而冰岛作为大洋中脊的陆地展现部分, 虽然它与大洋中脊的关系已被公认, 但是冰岛的火山和地震带分布与大洋中脊的走向却有许多差异。

斜穿冰岛全境的断层裂谷带的走向与大洋中脊是基本吻合的, 冰岛的火山形式和熔岩性质也与大洋中脊相似。

大洋中脊主要由地球板块分

离造成的海底裂谷构成。而冰岛也有许多世界最著名的裂缝式火山。低黏度的熔岩从裂缝里不断喷涌出来, 少有剧烈的爆发。喷发的裂缝火山形成长长的火链, 火山灰和碎屑在裂缝两侧堆积成岗和一连串低矮的小火山丘。

地球有历史记录的裂缝火山喷发有三分之一发生在冰岛, 因此又被称为“冰岛式火山喷发”。世界有记载的最大的火山喷发, 1783 年冰岛著名的裂缝式火山——拉基火山的大喷发持续了 8 个月的时间, 溢出了 12 万立方公里的岩浆, 覆盖了 500 平方公里的地面, 导致冰岛五分之一的人口和一半牲畜的死亡。

拉基火山在历史上的数次喷发留下了长长的裂谷和一连串的低矮火山丘, 成为冰岛最经典的火山景观。由于裂缝火山岩浆的黏度低流动性好, 在冰岛造成了大片的凝固熔岩区。冰岛这个岛国是名副其实的火山岛, 植被面积不到百分之十, 可耕地面积只有百分之一。国土的四分之一是冰川冰帽, 剩下的, 就是已经被熔岩肆虐过, 并且完全占领的不毛之地了。

从冰岛的断层和火山地震分布图上, 虽然清楚地看到断层和裂谷的整体与大洋中脊的走向吻合, 但地层破碎带在冰岛变宽变复杂了。大洋中脊在穿过冰岛时, 断裂带从清晰的单一裂谷变成了东、西、北三组平行的裂谷带。小片的断裂带分散成几个区域, 走



巨大的地裂缝让人感觉回到了天崩地裂的时代，一切都在创造中，新的世界正在徐徐打开。活跃的地壳运动与洋中脊的存在不无关系，然而，地质学家们却在冰岛上发现了种种与洋中脊的“海底扩张”理论相矛盾的数据：洋中脊上有古老的岩石；洋中脊的轴线在冰岛上分了叉，而且两个分支都十分活跃；冰岛的北部与南部“海底扩张”的历史记录不一样；等等。

向与大洋中脊发生了角度偏差。地质学如何解释这一现象？除了公认的地壳板块漂移理论对大洋中脊的解释，是否还有其他因素造成了冰岛独有的地质特征？对冰岛地质结构的解释在世界地球科学界引发了大争论。

除了传统的，已经被公认的板块漂移理论，科学家试图用地幔热柱假说来对此做出解释。这一假说认为，在地幔深层存在着一些与地表岩层之间的通道，深层的熔岩通过它们上升到地表，形成地壳“热点”。“热点”假说曾经成功阐述了夏威夷火山链的生成机理。自从1971年这个假说提出以来，已经被许多地质学家接受，在现代地球科学界具有权威假说的地位。这个假说认为冰岛的地层深处也存在着一个地幔热柱。通过它涌出的熔岩不仅造成了冰岛厚厚的地表熔岩层，而且修改了冰岛火山和地震带的分布，使其有别于大洋中脊。

然而经过多年的观测，科学家们并没有在冰岛发现地幔热柱假说的几个最基本的特征。在冰岛地层没有测量到地幔热柱说提出的高温区，这里的火山爆发点也没有相对于一个固定点的时间移动轨迹，甚至根本就没有明显的时间移动轨迹。

围绕着板块漂移和地幔热柱



Silfra 裂隙是辛格韦德利国家公园裂谷带众多地壳裂隙中比较深也比较大的一个，它正好延伸到了辛格瓦德拉（Thingvallavatn）大湖的下面。这个湖是一个熔岩堰塞湖，它原本是一条由冰岛第二大冰川的融水所形成的河流，被堰塞之后，冰川融水更多地变成了地下水，经冰岛充满裂隙的岩层一道道过滤之后，往往历经30年到上百年的时间，才以泉水的方式进入湖里，正因为如此，辛格瓦德拉大湖十分清澈。Silfra 裂隙被认为是美洲板块和欧洲板块交接的地方，加之湖水清澈，于是成为了潜水爱好者触摸两大地壳板块的“梦之潜点”。



这两大理论和假说，地球科学界在近几十年出现了各种假设、模型和理论，试图从不同的角度来探讨大洋中脊的生成发展过程，特别是解释冰岛地质的特殊性。

英国杜伦大学女地质学家 Gillian R. Foulger 在冰岛领导一个研究小组工作了 7 年时间，在冰岛的地震火山区采集了大量第一手数据。在她的专著《板块还是热柱——地质学的大论战》中，她以冰岛有关地壳运动、熔岩层的体积、温度和地质化学数据以及火山地震活动的时间曲线为证，向地幔热柱假说质疑，指出：虽然地质学界几乎普遍接受地幔热柱假说，但在冰岛观察到的大量证据却无法证实它。热柱假说是尚无法证伪的假说。冰岛异常的地质现象需要有新的假设和理论来支持。

Foulger 教授的工作被誉为 21 世纪对地球科学最重要的贡献之一，因此而荣获 2005 年英国皇家天文学会的金奖，与爱因斯坦和霍金等科学大师共享这一殊荣。

《自然》杂志为此指出：包括 Foulger 在内的几百位科学家向地幔热柱假说提出了挑战。对一个已经被普遍接受的理论观点，我们鼓励科学提出疑问，发展出新的观点和假说。

围绕着冰岛异常的地质现象，出现了各种不同观点。有学者认为，大洋中脊的裂谷扩张在运动中与目前欧洲北部的 Caledonian suture 相遇，使这

辛格韦德利国家公园中的裂谷带存在的时间很久远，由于它位于冰岛首都雷克雅未克以东 50 公里处，离冰岛人的生活区域距离很近，所以，辛格韦德利裂谷带与冰岛人的关系也很密切：这里曾经举行过冰岛人乃至全世界的第一次国民议会，时间是公元 930 年。商议决定把基督教引入冰岛的会议也是在这里召开的，时间是公元 1000 年。这里一直是冰岛大事聚焦的场所，每次冰岛举国庆祝某个事件时，就会有上千人来到这里欢聚。下图中架着小桥的地缝，名叫 Crack of Almannagja，冰岛人说桥的两端，分别就是美洲板块了欧洲板块了。右页图是阿尔曼纳裂谷带（Armannsfell graben）中众多平行的断层地缝之一，是火山熔岩所形成的断层景观。



一古断裂带重新开裂。深层的大熔岩库涌出超常量的岩浆，造成了冰岛比周围地区厚三倍的地表熔岩层。而这一超厚熔岩层是致使冰岛异常的地震、火山分布的主要原因。

另一些学者提出，在穿过冰岛的两大地球板块之间存在着微型的板块，它们在大洋中脊开裂运动之外进行着自转运动。冰岛微板块的存在造成了这里地壳板块边缘的复杂和破碎。

有学者提出 Rift Jump 模型，认为冰岛特殊的构造是板块漂移和地幔热柱共同作用的结果。当活动的断裂带随地壳漂移远离地幔热柱后，活动会减少。而热柱

轴会改变位置，在其附近形成新的活跃裂谷带。

还有学者从岩浆的性质进行解释，认为在两大板块相互运动的过程中会释放大量水汽，使这里的岩浆的黏度变低，熔岩的熔点下降，喷发和流动性更好。因此造成了冰岛大量的裂缝火山和超厚的熔岩层。

虽然各种不同的假设和模型都存在着许多缺陷和观察数据不足，因此难以被证实，但它们已经形成了对地球科学的权威理论的挑战。

关于冰岛与大洋中脊的关系的争论成为了科学界在 21 世纪最重要的理论论战之一。□





一吸一呼间 潜游深海

一个自由潜水者 的海洋奇缘

撰文

摄影

阮任艺 Dan Silveira 等

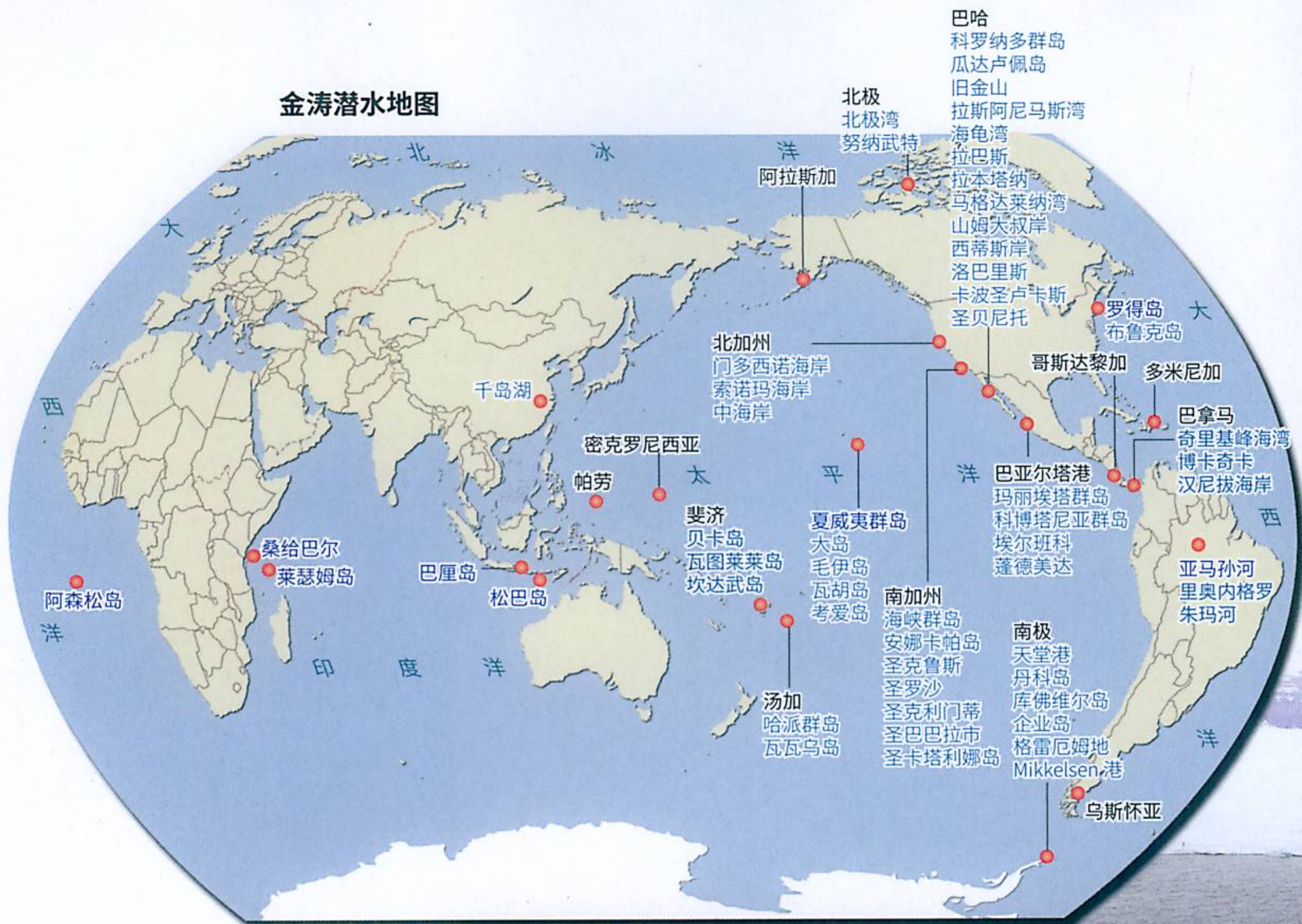
如果你看过法国导演吕克·贝松的成名作《碧海蓝天》，那么你对自由潜水一定不会陌生。电影中深蓝色的海水，追逐着海豚不断远去的潜水员，都让人为之着迷。从《碧海蓝天》开始，最好的潜水电影无不与自由潜有关。自由潜水是什么？作为潜水类型的一种，为何它独独受到电影导演的青睐？在这个世界上，有这么一个人，他的名字叫金涛，他不断挑战自我，潜入不同的海域，探索不同的世界。他的潜水故事是什么样的？请看本刊特约撰稿人阮任艺为我们发来的报道。



大翅鲸巨大而又优雅， 是海洋里的“歌唱家”

在古时的西方航海故事中，都有一名称为塞壬的女妖，容颜绝世、摄人心魄，航者听到她的歌声就会失去方向触礁而死，但很少有人知道这是大翅鲸发出的悠扬歌声。大翅鲸以其跃出水面的姿势、超长的前翅与复杂的叫声而闻名。它巨大而又优雅，是海洋里的“歌唱家”。2016年10月，金涛从北半球辗转飞行上万公里来到南太平洋上的岛国汤加，成功实现了与大翅鲸同游的愿望。画面中有三只大翅鲸，前面是一对母子，雄鲸则紧跟其后，它的任务是对入侵的生物进行拦截。明显幼鲸对潜水者十分好奇，一副跃跃欲试的模样。

金涛潜水地图



美国加利福尼亚州陡峭的海岸边，金涛和多年的潜伴 Dan 穿戴好装备，准备下水。定居加州几十年，金涛对这片海域十分熟悉。

从北太平洋汹涌而来的加利福尼亚寒流沿着北美西岸一路南下，塑造了总长超过 1350 公里、曲折瑰丽的加州海岸线，也为这片海域带来了大洋深处的营养物质和富饶的渔业资源。从北加州的冰冷水域直到墨西哥巴哈半岛的温暖大洋，这片海域遍布神秘的海底森林和丰富多样的海洋物种。同时，这里也是许多大型海洋生物的洄游路线：鲸鱼群在一年一度的北上阿拉斯加、南下南太平洋时，有时会在这里短暂停留、进食。虎鲸群和大白鲨游弋在海底森林的边缘地带，对正在茂密海带林中穿梭的海豹与海狮虎视眈眈，岩礁缝里，大群的石斑鱼、龙虾警惕地觅食着。



加州海岸是金涛第一次潜水的地方，距今已有 25 年。直到现在，每到工作闲暇，金涛还会和潜伴一起，在这条漫长的海岸线上寻觅一个合适的地点，来一次自由自在的潜水。来自北太平洋的冰冷洋流渐渐没过面镜，寒冷的海水让人精神一振。轻摆长长的脚蹼，潜入水中，一方深蓝的世界就此敞开了大门。

金涛热衷以自由潜水（Free diving）的方式来探索海洋。自由潜水也叫闭气潜水，是指不采用任何呼吸辅助设备进行潜水的

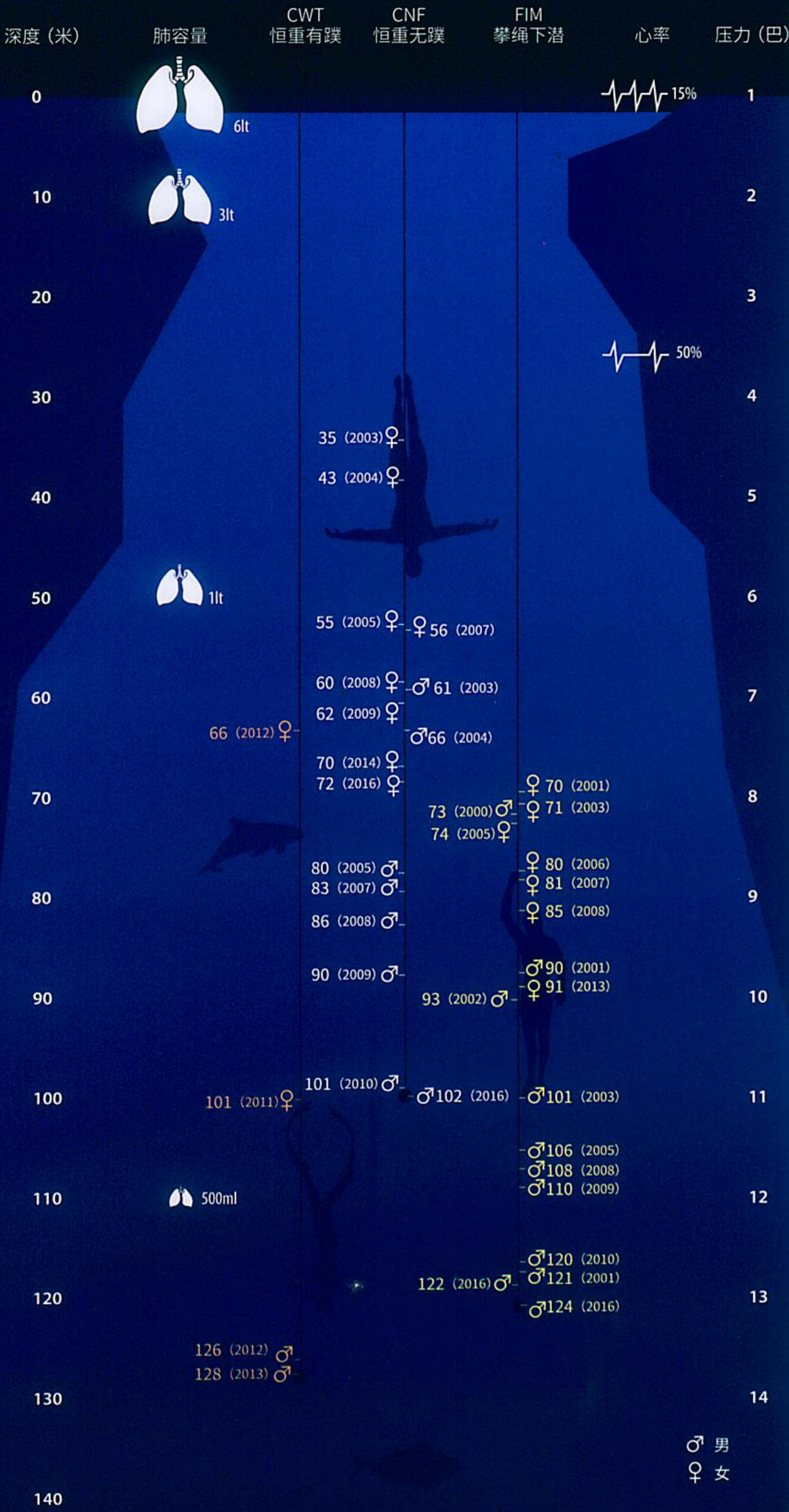
一种极限运动。与水肺潜水截然不同，自由潜水是以一口气的方式潜入水中。首先，潜水者深深吸一口气，让肺部充满氧气，然后再闭住呼吸下潜，通过肺活量调整呼吸，依据不同的下潜深度来平衡耳压，最后返回水面，呼出这口气。可谓一吸一呼间完成整个潜水过程。就像它的英文名字一样，自由潜水摆脱了繁重的氧气瓶和呼吸器等装备，在海中，你可以像一条真正的鱼儿那样轻盈自由，这是完全依赖个人自身力量来进行的一种潜水方式。



千里冰封的北极 是幽蓝与洁白的 极简组合

海水、冰山，幽蓝与洁白的极简组合，是千里冰封的北极带给人最直接的感受。图为金涛和潜伴在一块巨大的浮冰上随着洋流漂流。北极遍布浮冰，但洋流湍急。他们从对岸潜到这块巨大的浮冰上，本是想休息玩耍，但没一会儿就被洋流带出了1公里之外，连岸上的营帐都看不清了，回去的时候他们一行人逆流而游，十分疲惫。本篇报道的主人公金涛，至今已有25年的自由潜水经历，足迹遍布四大洋，是个骨灰级的自由潜水发烧友。比起金涛这个中文名，他更喜欢别人叫他爱德蒙·金，作为爱新觉罗家族的后裔，或许是继承了骁勇的民族血脉，金涛特别热衷探险，尤其是深海秘境。图为冰潜结束后他坐在浮冰上摆成海豹的样子，让人忍俊不禁。摄影 / Perrin James

自由潜水视觉导读及年度世界纪录



大翅鲸是海洋里的“歌唱家”，传说中塞壬的歌声即来源于它

“最开始接触自由潜水，是因为我喜欢海洋生物。”金涛看着我，认真地说，“海洋面积占地球表面的70%左右，你一次下潜见到的海洋生物可能比你在陆地上三年见到的还多。”

与海洋生物亲密接触，和它们一起在海里畅游，是金涛选择自由潜水的主要原因。今天，很多大型海洋生物是不允许用水肺潜水的方式去观察的，水肺潜水员在水下会不断地呼出气泡，这在动物听来非常吵闹，进而避而远之。而自由潜水是一种非常完美的与大型海洋生物接触甚至互动的方式。

“在自由潜水中，很多海洋生物会把你认成是它的同类，跟你一起嬉戏玩耍，包括鲸鱼。”金涛补充道。

近距离亲近鲸鱼是金涛自由潜水清单中的重要目标。经过数十次在世界各地的寻鲸之旅，像大翅鲸、独角鲸、灰鲸、白鲸、抹香鲸等等，金涛慢慢实现了与这些鲸类同游的梦想。回顾这些美好的瞬间，金涛印象最深刻的是大翅鲸巨大的身形和它那优美的歌声。

古希腊荷马史诗《奥德赛》最早记载了有关海妖的传说。诗中的海妖唱道：“欣赏了我们的歌声再离去，见闻更渊博。我们知



陆文婕

PFI亚洲区总教练
六项国家纪录保持者
18次国家纪录创造者

和其他潜水类型相比，自由潜水有哪些优势？

严格定义来说，任何人在泳池里，一口气扎一个猛子在水里游几下，就可以说是自由潜水了，只是真正的自由潜水更专业一些。自由潜对初学者来说，最直接的优势就在于不需要背着几十斤的气瓶和配重，而且每次潜水之后所有的装备还要清洗。自由潜水你只要有面镜、呼吸管和一双脚蹼就可以跳到水里，而且想潜多久都可以，不用受气瓶容量的限制。这是一个很轻松愉悦的过程。

自由潜水对身体条件有什么样的要求？

自由潜水各个年龄层的人都可以参加。人类天生有闭气和下潜能力，当一个人克服心理障碍之后，可以很轻松地闭气超过两分半钟，人体本身所储存的氧气能够坚持的时间平均是在5分钟以上。想再继续提高，那么对生理上的机能就会有一定要求了，比如说不能贫血，有贫血的话就会血氧含量不够。还有技术方面的练习，比如在闭气之前让你的身体尽可能多地充满氧气，人体有这个潜力的，但需要用技巧来激发和控制。

中国在未来会成为全球潜水市场最大的国家



摄影 / 平凡

有人说自由潜水是最安全的“危险”运动，怎么理解？

关于自由潜水有一个悬崖理论，意思是它的安全区间很大，但是一旦出现问题就是性命攸关的。最早尝试自由潜水的人不了解怎样进行安全保护，很多都是独自下潜，出现过很多事故。现在的自由潜水有各项规则来保证安全，会安插许多安全员做保障。比如在PFI组织的DEJA BLUE比赛里面，有深度的CCR循环式呼吸潜水员做深度保护，有推进器跟随选手到60米的安全员，还有水面的一级安全员和二级安全员，船上还有医疗团队随时准备应对突发状况。这些安全员会保证选手的呼吸道不会进水，当返回水面后，身体就会自然恢复。

自由潜水和水肺潜水对比，发展前景如何？

目前水肺潜水的人数还是比较多的，因为它起步早，受众面广。自由潜水虽然现在是一个小众运动，但未来可能是一个广泛普及的休闲运动。水肺潜水对装备和环境的依赖度比较高，你要在海边旅行、生活时才会享受这个过程，如果只是在泳池里潜水，就没什么意思，因为没什么可看的。自由潜水的不同之处在于，大部分时间人是从内在去感受的。所以城市里很多俱乐部的潜水员聚到一块去泳池练习也是一个很开心的过程。对于我们这样有广大内陆地区的国家，自由潜水有一个很好的发展空间。如果说水肺潜水是观光旅游，你看个景色、拍个

照片，气瓶空了就回来了。那么自由潜水相当于一次健身的过程，会给我们愉悦的身体化学效应。所以我认为，将来自由潜水的人数很有可能反超水肺潜水。

自由潜水在中国发展的形势如何？

2013年，中国开始有自由潜的教练，国内只有很少的人在从事教学，比如SSI的系统教练、AIDA的系统教练、PFI的教练等。2015年，PADI这个全球特别大的潜水组织开始进军自由潜水界，它的加入有可能使中国的自由潜水人数翻倍增长。圣地亚哥不久前召开了一个自由潜水的学术讨论会，全球最前沿的科研人员、各大潜水系统机构的代表，负责潜水安全的医疗监管部门DAN的代表都到会共同讨论，所有人都达成了一个共识，中国在不久的将来就会成为全球潜水市场最大的国家。实际上现在潜水市场年增长率最快的也是中国。

你怎么理解潜水渔猎？

渔猎是人类远古延续下来的一种生存方式，夏威夷也有很多人在海里捕鱼来度过食物贫乏的阶段。应该客观看待这个活动，有些人渔猎可能只是想炫耀，这不是一种环保的意识。还有一些人只取自己所需，有选择性地渔猎。比如捕猎一些入侵物种，捕捉雄鱼，而不是雌鱼或是正在繁殖期的鱼。超市能买到的鱼都是商业捕捞而来，这种一网打尽的方式会有很多“bycatch”，就是同时捞到了很多非目标性的鱼类，最后都会被遗弃和浪费掉，对海洋环境造成一种很严重的伤害。所以，有选择性的潜水渔猎是对海洋生态资源伤害最小的一种方式。

自由潜水不仅是
亲近大自然,更是
挑战自己的极限。
它以无限接近深
度、时间和游动距
离的极限为目的。
到最后,它是与自
己心灵的对话。

道在辽阔的特洛亚阿尔戈斯人和特洛亚人按神明的意愿忍受的种种苦难,我们知悉丰饶的大地上的一切事端。”

在古希腊和古罗马的神话传说中,都有这种名叫塞壬的女妖。她们居住在海洋深处,人身鱼尾,长发缠体,容颜绝世,浑身散发着龙涎香的味道。她们会用迷人的歌声使航海者如痴如醉,失去控制把船只驶向礁石。这些尤物没人能够得到,人类只消听见她们的歌声就得死。

古代的远航者们常常从深海之中听到这若隐若现的悠扬曲调,他们并不知道,其实这是大翅鲸吟唱出的大自然中最洪亮、最高亢、最缓慢的歌。与鸟类、青蛙和蟋蟀简单而又不断重复的鸣叫完全不同,大翅鲸的歌声音域宽广、音调强烈、节奏分明、抑扬顿挫、交替反复,有一种强烈的韵律感。鲸群的歌声像是浑厚欢快的合唱,从海洋中倾吐出来,洋溢在海面上,汇成一曲辉煌的海洋交响乐。结合了神话和水手们的想象,这摄人心魄的歌声在几千年中蒙上了一层神秘而又危险的面纱。

每年的6月到10月,当日光低斜、极地的昏暗冬季即将降临之际,大翅鲸们便不约而同地纷纷掉头北上,往温暖的赤道游去。经过南极海域一个夏天的不停进食,大翅鲸们靠着营养丰富的南极磷虾已经养得膘肥体壮。这是一次长达上万公里史诗般的旅程,巨大的“行吟诗人”们低声浅唱,成群结队地穿越大洋,去往温暖

的海湾中繁衍生息。它们如何在毫无坐标的茫茫大洋中精确导航,分毫不差地回到每年的越冬地的,这至今还是一个未解之谜。

南太平洋的岛国汤加,是它们的传统越冬繁殖胜地之一。从1979年起,汤加国王就颁布法令禁止捕鲸。自然生态良好的汤加海域遍布179个海岛,这里有无数的温暖清澈的深水港湾,为大翅鲸的繁衍生息提供了得天独厚的环境。因此,汤加是南太平洋越冬大翅鲸数量最多的地方。整个南半球的冬季,汤加群岛都笼罩在这荡气回肠、穿越千年的歌声之中。更关键的是——汤加还是世界上屈指可数的允许自由潜水观鲸的国家。

金涛在加州海域自由潜水时,偶尔也能邂逅大翅鲸。但这些年十几米长、几十吨重的庞然大物却从来不会在那里停留太久,它们看似行动迟缓实际上游速很快,甚至连一般的快艇都难以追上,常是远远的惊鸿一瞥之后便消失不见了。亲近大翅鲸,与之同游,

是金涛一直以来的梦想。

2016年11月,金涛来到汤加,他终于实现了与大翅鲸同游的愿望。

“那是一对大翅鲸母子,小鲸鱼依偎在母亲身边,不时浮上水面换气,它的母亲十分庞大壮硕,静静地守护在幼鲸的身边。”

接近鲸鱼并不是一件容易的事,天时、地利、运气、技术缺一不可。大翅鲸虽然体型庞大,但实际上感觉异常敏锐,对身边的一切风吹草动都明察秋毫。一百多斤的人类在它眼中就像是一只小仓鼠,它完全知道你的存在,只要感觉到一丝的不适——哪怕是潜水者的脚蹼在水面上激起的一点微浪响动都能让它立即扭头离去。

“慢,一定要动作柔和缓慢,对它保持尊重。”金涛说。

很幸运,金涛此次遇见的是一对母子,而且幼鲸明显对潜水者在水下的活动十分好奇。大翅鲸母亲则奇迹般地保持着放松,半睁着大眼睛打量着这个外来客,好奇的幼鲸则跃跃欲试想接近潜水者仔细看个究竟。一般而言,刚出生的幼鲸体重就可以达到一吨多、体长四五米,依靠着营养丰富而浓稠的鲸奶,幼鲸每天的体重可以增加几十公斤。这只出生刚两三个月的幼鲸,对人类来说也像一辆载重卡车那样巨大了。

与海水融为一体、感受洋流的变化、让动作与环境和谐一致、屏息前进,金涛几乎已经看清了大翅鲸皮肤上随波摇摆的寄生植

人类与海洋生物的典型潜水深度



物，伸出手，当触摸到大翅鲸坚硬粗糙的皮肤时，金涛感觉自己与鲸鱼有了某种奇妙的能量传递。

至今，金涛回忆起牵手大翅鲸，依然满怀感动：“什么是大翅鲸的语言？是它在大海中的歌声？还是它在深蓝空间那优美的芭蕾？我觉得在接触它的那一刹那，我们就有了相互的理解和沟通。它能领会我传达的善意，我也能感受它的好奇。”

抹香鲸是这个星球上自由潜水最厉害的哺乳动物

除了牵手大翅鲸，亲近抹香鲸也让金涛印象深刻，这是他的第二段美好回忆。

“其实，抹香鲸才是这个星球上自由潜水最厉害的哺乳动物。”金涛笑道。

抹香鲸是齿鲸科中块头最大的，拥有占到体长三分之一的硕大头部。这样“头重脚轻”的身体构造就像一枚重磅鱼雷，天生适合深潜。抹香鲸用它巨大的肺部深吸一口气，就能在海面下屏息潜水待上一个半小时。抹香鲸嗜吃巨大的头足类动物，比如生活在深海、无脊椎动物的王者巨枪乌贼。为此抹香鲸需要下潜到2000米的深度，与巨枪乌贼展开一场刀光剑影的相互厮杀。巨枪乌贼最大能达到18米长，体重30吨，从块头上和抹香鲸不分伯仲。它们可以从深海一直厮打到浅海，不是抹香鲸吃掉巨枪乌贼，就是



**因纽特人是天生的
猎人，十分熟悉
浮冰和洋流**

6月的北极浮冰每天都在消融变化，金涛他们需要在坚固的冰面与开阔缓和的洋面上来扎营潜水，因此检查浮冰松动与否就成了一项重要的安全措施。另外，潜水时，无论是出水还是入水，松动的浮冰都会造成危险。金涛和潜伴Dan正在用冰钎铲除浮冰边缘松动的部分，以确保冰面坚固，可以用来安营扎寨。北极土著因纽特人（Inuit）是地地道道的黄种人，大约在一万年前他们穿越冰封的白令海峡从亚洲的西伯利亚迁徙到了美洲。他们是天生的猎人，熟悉浮冰和洋流，就像熟悉自己的掌纹。鲸鱼是因纽特人生活的必需，经国际捕鲸委员会（IWC）许可，每年因纽特人可以获得一定的捕鲸限额，以满足他们“传统和生存的需要”。
摄影 / Perrin James



“自由潜水是进入另一个世界，没有重力，没有颜色，没有声音，是一次进入灵魂的跳远。”在水中找到内心的安宁和自由，是这个运动最大的魅力。

巨枪乌贼用触腕把抹香鲸的喷水孔盖住使其窒息而死，那样，抹香鲸反倒成为巨枪乌贼的“美餐”了。不过，大多是抹香鲸胜利。

加勒比海上的岛国多米尼加拥有广袤的海域，正处于抹香鲸的洄游路线上。美丽的多米尼加是一块风水宝地，海洋生态环境保存良好，海洋生物也与别的海域不同。多米尼加的海底随处可见年龄超过百岁的巨型海绵，它们静静矗立海底，形态各异，犹如一件件绝美的后现代雕塑，让人叹为观止。

2015年12月底，金涛和潜伴来到多米尼加海域寻找抹香鲸。

他们的运气不错，在加勒比海下潜的第二天就碰到了抹香鲸群。但是你想潜水接近，就不是那么容易了。历史上，人类曾大量捕杀抹香鲸，只为了取得它胃里的稀世奇珍“龙涎香”和头部的“鲸脑油”。也许正因为此，抹香鲸天性警惕，一般不在水面做太长停留，它一个猛子扎入深海，一个多小时后再浮上来时就已是好几海里之外了。

加勒比海的海水像水晶玻璃一般清澈，一连几天，金涛都没有成功接近抹香鲸，终于有一次，金涛透过潜水面罩，看到远处正有一团巨大的黑影在缓缓游动。它越来越大，让人心生震撼。这是一只成年抹香鲸，它不断发出滴答滴答的叫声，金涛感觉这声波简直就要穿透自己的胸膛了。

抹香鲸的语言与大翅鲸完全不同，是由短促清脆的音节构成，

频率很快，很像敲击竹节的声音。但抹香鲸的大嗓门能量十足，目前记录到的抹香鲸叫声最高达到230分贝，这是喷气式客机起降噪音的两倍，它进入战斗状态的巨吼足以震破人类耳膜甚至将人震死在海里。在深海和巨枪乌贼厮杀时，强有力的震撼声浪也是它对付猎物的利器之一。但眼前的这个巨兽并没有攻击性，它的鸣叫柔和，即便如此，金涛耳中的声响也像雷鸣般震撼。

金涛在水下的活动，成功引起了这只抹香鲸足够的好奇，它缓缓滑向潜水者，两只小小的侧鳍紧紧夹在身体两侧，发出的滴答滴答的鸣叫声仿佛是在打招呼。他们默默地彼此注视着，观察着。终于，金涛鼓足勇气将自己的手掌放到抹香鲸的额头上，这一刻，两个跨越物种的生物奇妙地连接了，在这个美妙的瞬间，时间仿佛也停下了脚步。

“这个体验无法用苍白的语言来描述。更像是超自然层面的能量流动，我触碰它的那一刻，我

们的能量就连接到了一起。”金涛用他自己的领悟来解释这不可思议的体验。

随后，抹香鲸转向左侧一头扎入了深海。金涛漂浮在海中看着巨大的身影越来越小，最后消失在深蓝的阴影中。曾经雷鸣般的滴答声渐行渐远，海洋又恢复了寂静无声。

对潜水者而言，南极海面上的冰山就像是漂浮着的定时炸弹

如果说，与海洋生物一起畅游是金涛选择自由潜水的初衷，那么不断挑战自我极限则是他的第二个动机。一年前，金涛和他的潜水团队创下了人类第一次在北极湿衣自由潜水的纪录，打破了北极不能进行湿衣自由潜水的传说。在此之后，他又将目光投向了南极。

南极，这片冰封原始却生机勃勃的大陆很早以前就在金涛的潜水目的地清单上了。冰海中遨游的各类鲸鱼、浮冰上挤挤挨挨的帝企鹅、壮观的冰山，这些都是骨灰级自由潜发烧友所向往的终极之地。

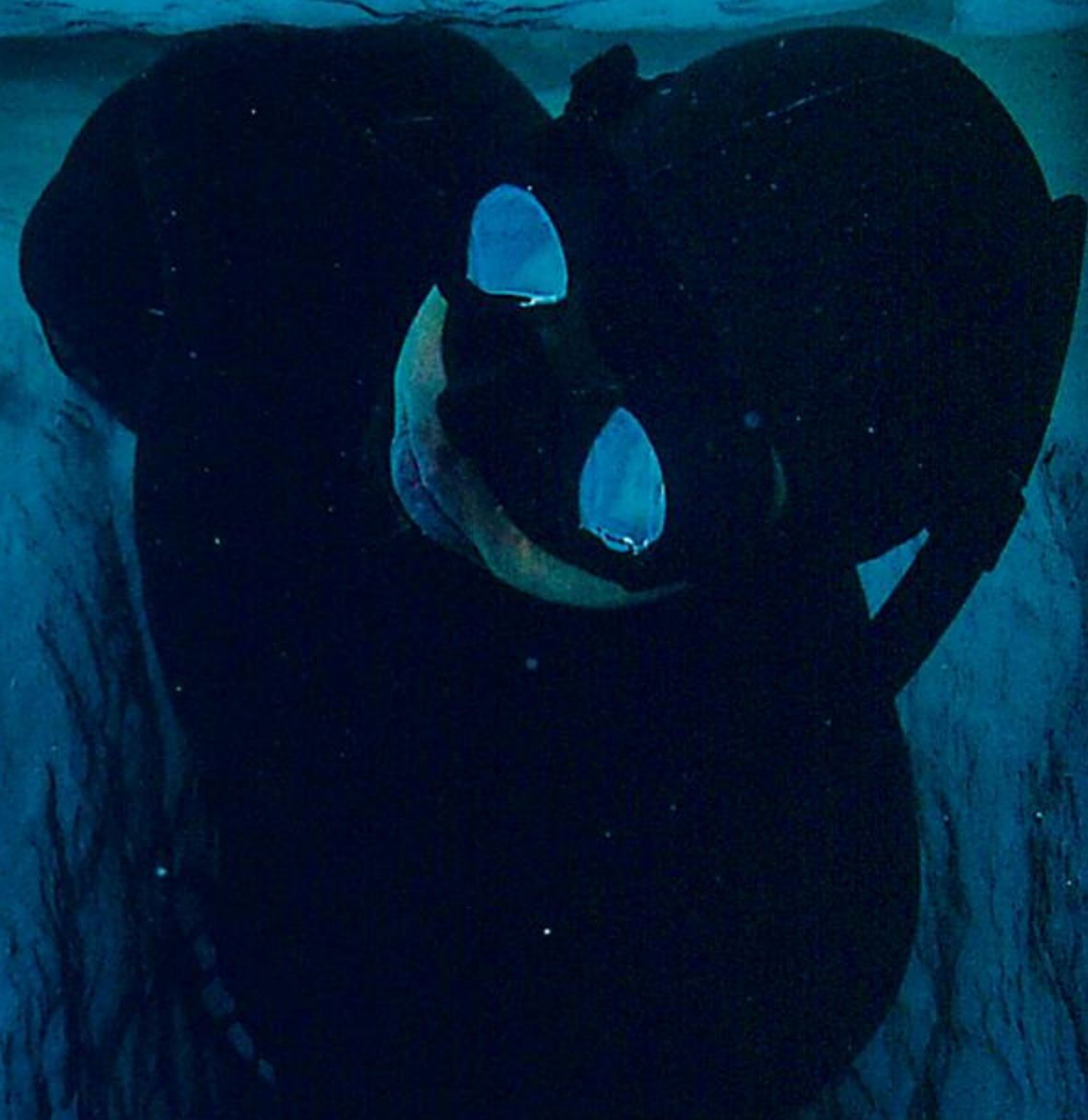
现如今，每年造访南极大陆的游客已经达到了3万多人，他们主要是乘坐大型游轮，访问固定的旅游景点并且有许多活动限制。这样的“高端跟团游”并不是金涛想要的旅行方式。当得知比利时探险家 Dixei 能够安排自

己以帆船的方式接近和深入南极大陆时，两人一拍即合，紧锣密鼓策划的南极探险终于成行了。

每年，全世界仅有不到两百人能够以帆船，靠最自然的风力跨越近千公里的德雷克海峡到达南极，旅途中的危险和艰辛是旁人无法想象的。但这冒险值得：你拥有航程和活动安排的自由，可以找到自由潜水的理想地点，而且许多绝美的小海湾也只有小帆船才可以进出。

当帆船身处暴风巨浪之中时，金涛一行人发现还是低估了德雷克海峡的脾气。15 米长的小帆船在德雷克海峡的五级白浪中就像一个皮球被抛来抛去，以 40 度的斜角切近波谷，又再度跃起冲出浪尖，大浪不时没过甲板，远远望去，高达数米的白浪茫茫，这令人绝望的景象看似永无尽头。和金涛一起在甲板值班的潜友 Caroilne 开始晕船，狂吐不止，浑身瑟瑟发抖。她每隔十几分钟就焦虑地看一下手表等待换班，感觉已经快到崩溃的边缘。这只是进入德雷克海峡的第一天，距离目的地——南极大陆还有 800 公里。

德雷克海峡是南美大陆去往南极最近、也是最危险的必经之路。美洲大陆的暖湿空气和南极大陆的干冷寒流使海峡两岸的气压差达到 12 毫巴，冷暖空气在海峡上空风云际会，南半球东风环流和西风环流在这里汇合，这里还是太平洋和大西洋的交汇处，四向流动的气流和洋流在德雷克



**北极的冰下世界
犹如鬼斧神工，
奇幻神秘**



北极奇幻的水下世界，让人叹为观止。这里的一切都是由纯净无比的冰构成的。阳光透进冰缝，射进水下漆黑神秘的冰洞，冰洞中游走着月光水母、冰海精灵和一些不知名的浮游生物。金涛深入冰层，穿梭游荡在冰缝与洞穴之中，这是他从来没有接触过的全新世界，此次，金涛一行打破了在北极不能进行湿衣自由潜水的神话。雪橇是当地因纽特人交通工具之一，北极雪橇犬还保有原始的狼性，性格极端，打起群架来有种不要命的架势。它们拥有超厚的皮毛，强健的骨骼和充沛的体力，极为耐寒，厚实的脚垫十分适合在冰雪世界里奔跑。

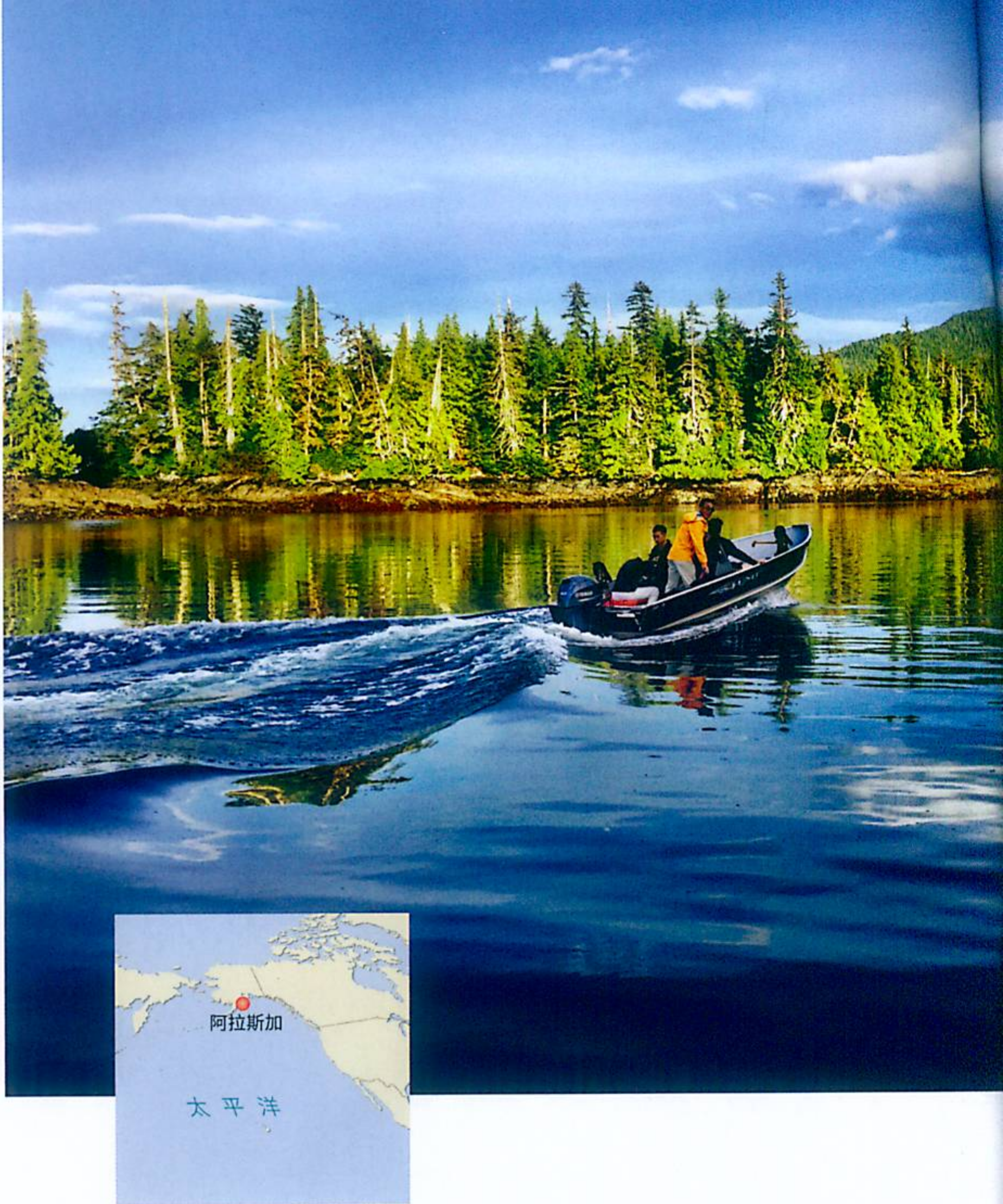
海峡交织、搅合成了一个永不停息的巨大风暴。这里似乎聚集了大西洋和太平洋所有的愤怒情绪，一年 365 天每天风力都在 8 级以上，即使是万吨巨轮，在波涛汹涌的海面上也将震颤得像一片树叶。

在经历了九死一生的 6 天 5 夜之后，第六天凌晨 4 点，脸色苍白的金涛爬上甲板，南极大陆的 Ghent 岛和 Smith 岛已经在遥远的海天一线中隐约可见了。清晨金色的阳光洒落在冰川覆盖的 Smith 岛上，水面波光粼粼。虎鲸群高昂着背鳍在海中漫游。深蓝的洋面上不时喷出一阵阵水雾，那是大翅鲸们正在换气。成群结队的 Gantoo 企鹅拥挤在海岸边向着帆船探头探脑，懒洋洋的海豹趴在海上雄浑壮观的冰山上不动声色。南极洲似乎在向船员们缓缓开启了仙境之门，迎接经历痛苦旅程后抵达的客人们。

帆船首先路过了天堂港，天堂港周围冰川环绕，山体陡峭。从岸上一直滑进海里的冰川，一道道幽蓝的冰裂缝和几十米高的冰崖，就像是上帝之手塑造的美丽雕塑。

金涛他们要求船长靠近冰川拍照，但船长坚决不同意。突然不远处的一座冰崖毫无征兆地整体坍塌了，上千吨冰块轰隆隆地如同大楼倾覆，砸进了海里。掀起的大浪让几百米外的帆船也左摇右晃起来，峡谷之间回荡着雷鸣般的水声。大家瞬间沉默，面面相觑。

这时金涛才意识到，在南极



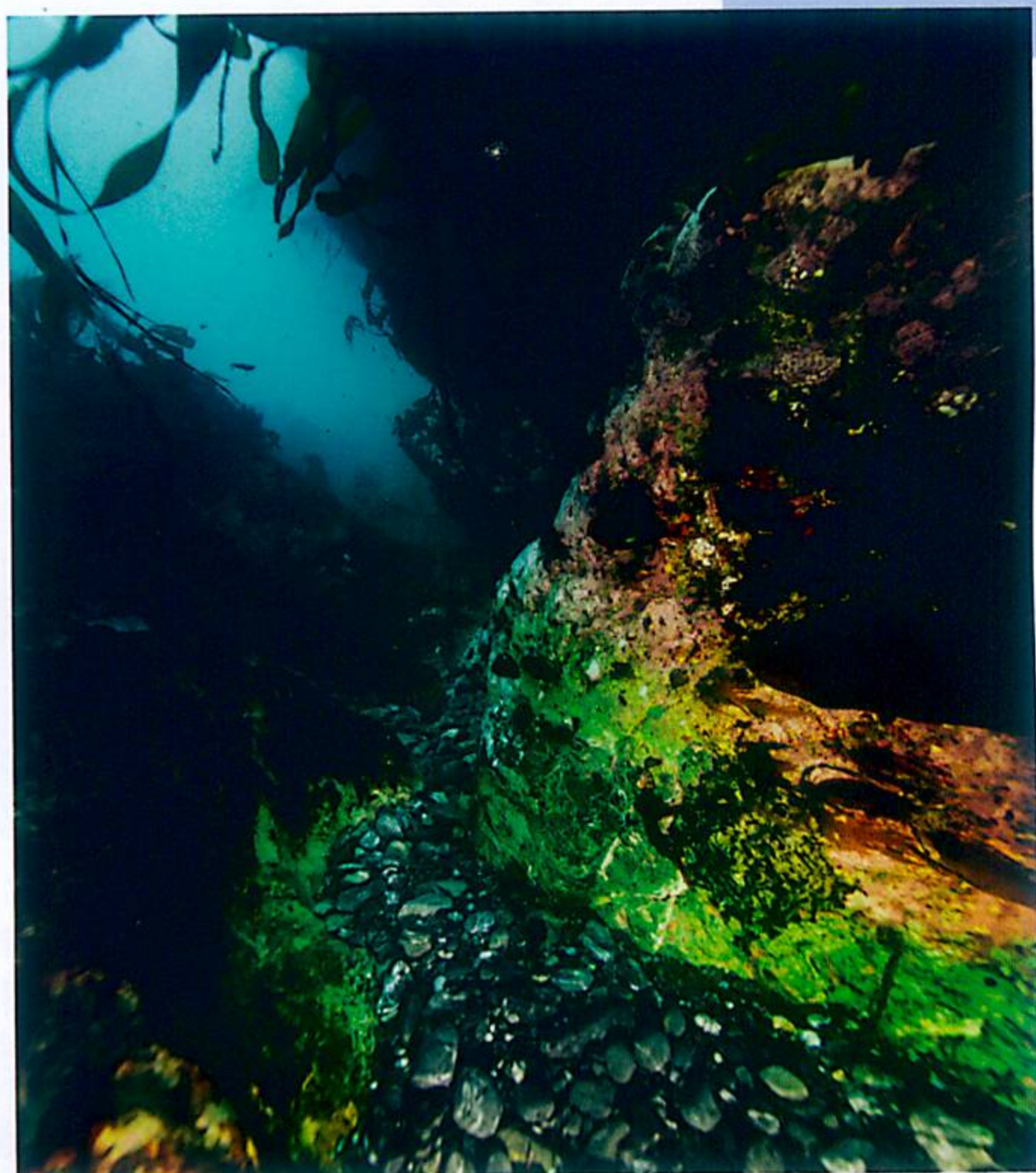
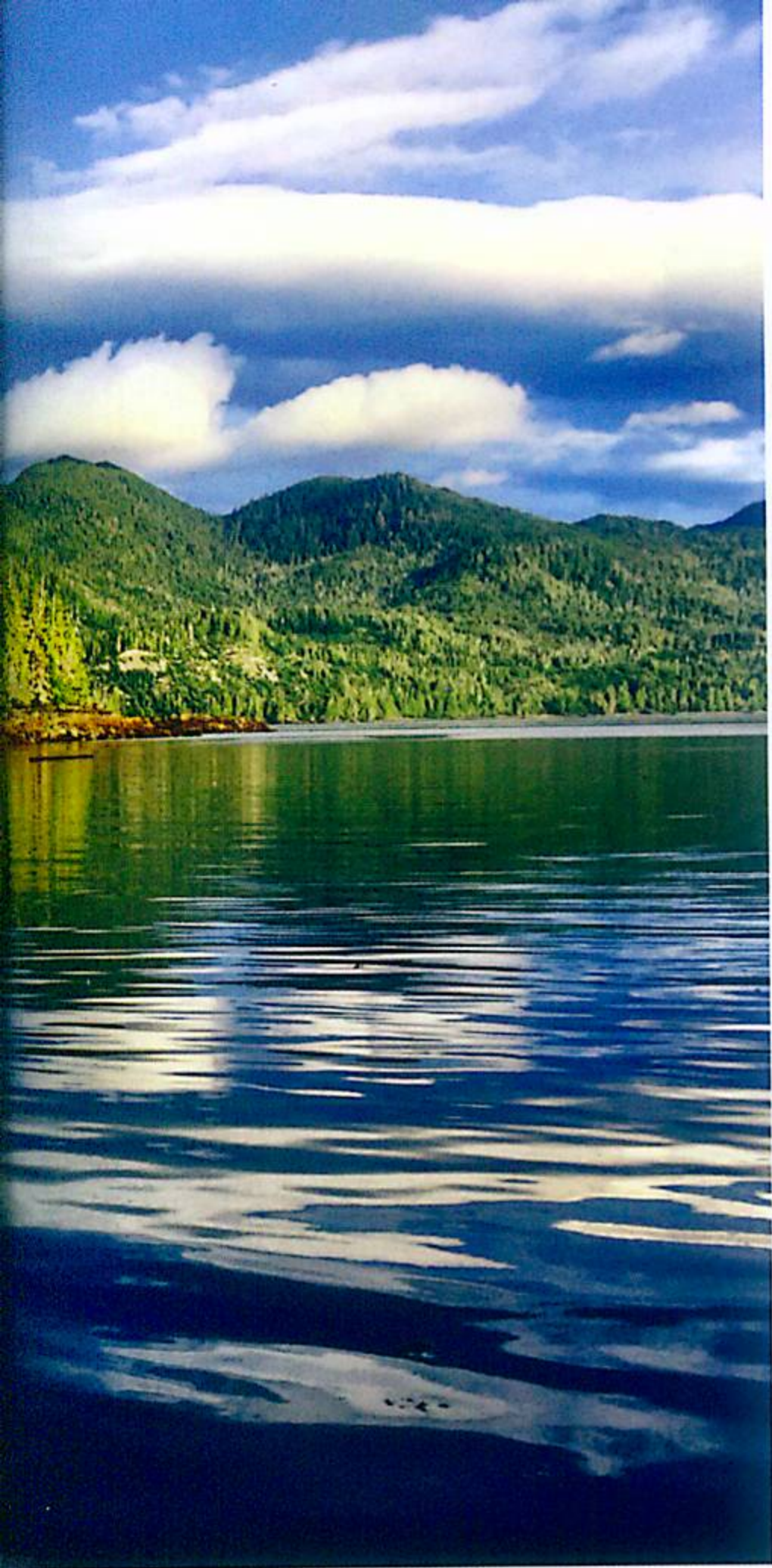
冰潜和北极是截然不同的。

在遍布厚厚浮冰层，没有大陆架的北极，海冰的构造是比较稳定的。那时，潜水者穿着专门定做的 8.5 毫米厚湿衣，只要能耐得住 -2°C 的寒冷海水，留意不被洋流冲进浮冰底层，就可以在冰层下海水消融出的冰穴里自由地探险，那鬼斧神工的景观是北极冰潜中最让人印象深刻的一幕。

而在南极潜水的危险性和北极完全不同，南极海面上的一座座冰山就像是一个个漂浮着的定时炸弹。南极大陆上经年累月降下的厚厚积雪在重力的作用下慢慢被压实成为坚硬的冰川，并缓慢向海里滑动，最终断裂脱离冰架，坠入海中成为了漂浮的冰山。

这些充斥航道的巨大冰山看似沉稳厚重，但其实冰山底部由于洋流冲刷溶解，慢慢地变得头重脚轻，也不知什么时候就会突然轰隆隆地在海中翻转过来，搅动起巨大的水流，循环往复直到完全消融。所以，比起北极冰潜，南极冰潜更加危险。这仿佛是你行走在一座即将倒塌的大楼下面，而你却不知道它何时坍塌、何时翻转。巨大的冰山在翻转时会产生吸力强劲的下旋流，很容易将人卷入其中。所以在南极冰潜，安全守则中的一条就是，保持和冰山的距离，最少是冰山高度的三倍。

一路向东航行，傍晚时分帆船停靠在 Foyen 湾北边的 Enterprise 岛上。这里的标志景观是一艘



深蓝的海湾映衬着远山， 犹如一幅色彩浓郁的油画

金涛驾着小船在阿拉斯加的海湾里驰骋，深蓝的海湾水平如镜，映衬着远山，像是一幅色彩浓郁的油画。阿拉斯加三面环海，海岸线绵延34000英里，北冰洋、白令海和北太平洋环绕着它，这片水域孕育着多种海洋生物，很多是冰冷水域中才能见到的物种。鲑鱼、比目鱼和鲱鱼以及各种蟹类、贝类在海湾里随处可见。北加州的玉湾（Jade Cove）是加利福尼亚中部的一片无人海湾，它的海底盛产一种叫Nephrite的深绿色美玉，每当岩礁被特大风浪冲刷过后，常常会有人潜到这片海里去寻找新玉，但由于入海地形非常复杂，只有少数人才能挑战成功。加州红鲍被沿海居民称之为“红色宝藏”，沿着加州海岸线只要有海带生长的地方就有鲍鱼。它是世界上最巨型的鲍鱼品种。在加州，一般超过9英寸的加州红鲍被称之为“勋章级红鲍”，大于10英寸的加州红鲍被称之为“野兽级红鲍”。



摄影 / Ryan Mcinnis





潜水者像海豹一样
钻进了壮丽绚烂的
海底巨藻森林

凡尔纳的小说《海底两万里》曾描绘了海底巨藻森林的壮观场景：“海带和水藻，受到海水强大密度的影响，坚定不移地沿着垂直线生长……”海底巨藻森林有海洋瑰宝之称，是地球上最具有活力的生态系统之一。它就像一个巨大的建筑群，为大大小小的生物们提供了安全的庇护所。巨藻森林由海带目类大型褐藻构成，这些褐藻和海带是同宗兄弟，但比海带大得多。金涛像海豹一样钻进了南加州的海底巨藻森林里，这里是很多海底生物栖息的天堂。海滩上一头巨大的雄性象海豹在对金涛大发雷霆。起初金涛以为它是一座雕像，走近后才发现是它真的。象海豹行动缓慢，反应迟钝，一般当人们靠近它时，它会毫无知觉，继续在沙滩上无忧无虑地睡大觉。但象海豹最怕别人切断它通向大海的退路，否则它会对你大发雷霆，发出一阵又一阵粗狂的吼声。

一百多年前沉没的挪威捕鲸船 Governor 号，高耸生锈的船首像一个纪念碑直指天际，大群海鸟围绕着盘旋。

在继续驶往 Mikkelsen 港的途中，船员们发现了一座“看起来”很安全的冰山，便决定在这座冰山周围潜水。

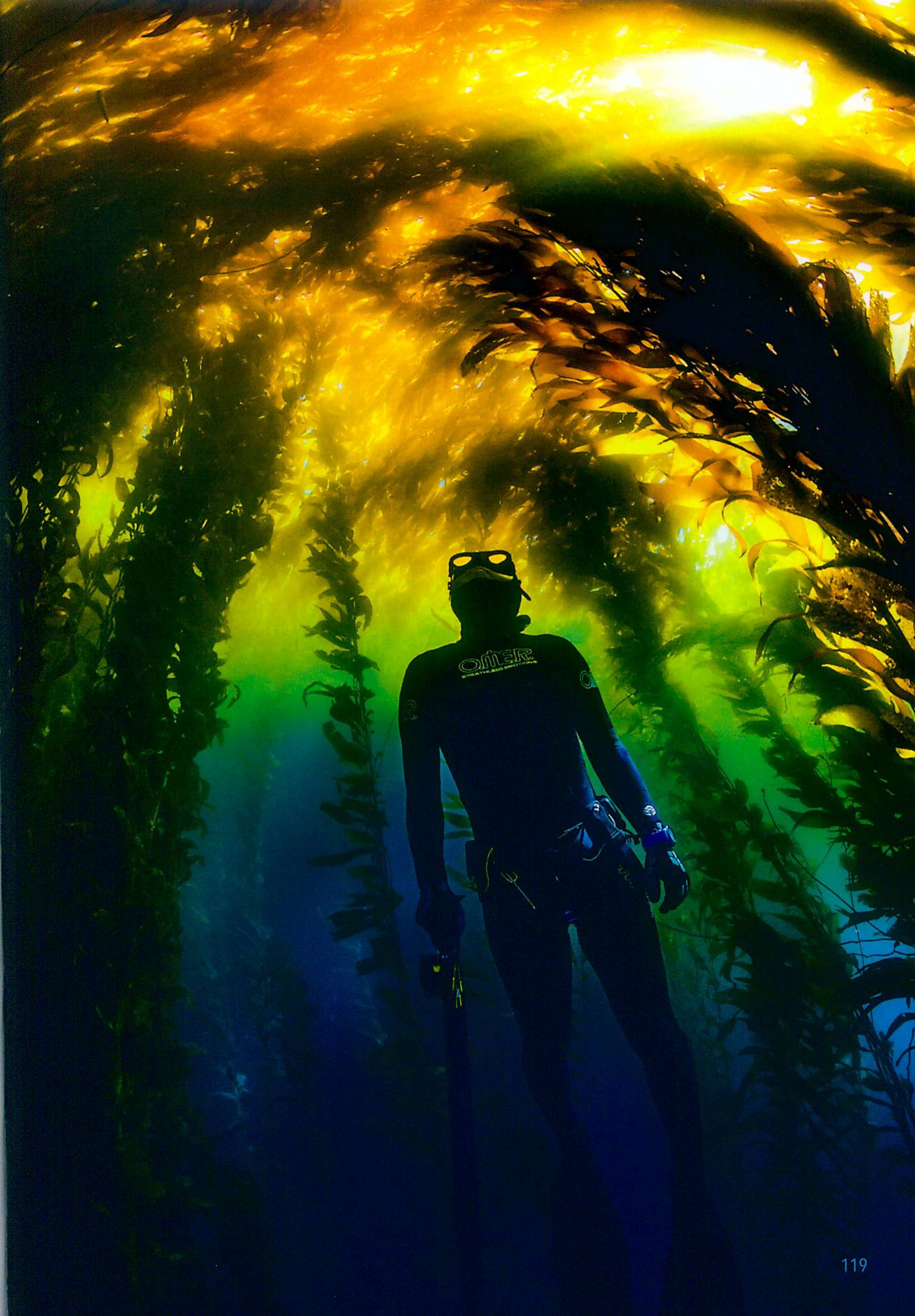
一般而言，由于淡水构成的浮冰在融于海水的过程中产生了气泡和水晕，所以冰山附近的海水能见度并不是很好，绝大多数冰山下面几乎没有什么能见度。但没想到这次冰潜不仅能见度不好，而且在快要结束时还发生了意外。当时金涛正要下潜，忽然听到了船长大喊，他下意识地迅速游离了冰山，潜伴 Dan 也紧



随其后逃出来了。几十米高的冰山轰鸣着就在他们身后砸了下来，随后，像大楼倾覆一般翻了个底朝天。同时，金涛感到一股强劲的向下水流要将他们往海底吸去，幸好反应及时，两人平安游出了

危险海域。有了这次的教训之后，随后几天，金涛他们缩小了可潜冰山的选择范围。

经过几天的选择，最终，在 Mikkelsen 港洋流湍急的外海中，金涛找到了能见度很好的冰



山。在这里下潜，冰水渐渐没过头顶，金涛进入了另一个世界，南极海向潜水者们展示了它的惊人之美：冰山溶解，混合着气泡、水晕，发出了连续不断的短脆断裂声，混合着大洋深处恍惚传来的大翅鲸悠扬的歌声，这一切组合成了一首华丽的南极冰洋交响乐；水面之下的冰山在洋流不断的冲刷下，形成了均匀的淡蓝色鱼鳞盔甲斑纹。冰缝中的幽蓝光影奇幻诡异，魅惑人心。金涛一

行人在浮冰之中穿梭，累了就爬上浮冰和海豹一起晒太阳。企鹅有时会三三两两跳上浮冰，好奇地凑近看看，再摇摇晃晃跳回海里。海豹则完全无视潜水者们的存在，只是懒洋洋地瘫在浮冰上。

“这是一片神奇的世界，虽然很危险，但这一切都是值得的。”亲历狂野的德雷克海峡与绝美静谧的南极大陆，金涛看待南极的视角有了很大的不同，直到今天，他仍然心有感慨。

依靠自由潜水捕获蓝鳍金枪鱼，其难度不亚于攀登珠峰

与挑战自我极限的极地冰潜不同，在金涛的自由潜水清单上，潜水渔猎也是一个重要的选项。潜水渔猎，又称潜水叉鱼（spearfishing），它是在自由潜水基础上产生的一项狩猎运动。

“只取个人所需，尊重和感谢每一条猎获的鱼类，并确保它们



物尽其用，是自由潜渔猎的行规之一。”金涛对我说。

在金涛的渔猎生涯中，在南加州的 Channel Island 捕获蓝鳍金枪鱼是最惊心动魄的故事。

Channel Island 是一片地质变迁形成的海底山脉，几座露出海面的小岛是曾经的峰顶。复杂多变的海底地形和茂密的海带森林成了海底生物栖息的天堂。岩礁中游弋着大群白鲈鱼、大比目鱼、龙虾、黄鲷鱼。这里的水温

温暖而舒适，海水的能见度也很好。在厄尔尼诺现象出现的年份，这里的海水温度会异常升温，而海洋生物的数量便会更加繁茂，甚至是平时难得一见的蓝海巨物，像是黄鳍金枪鱼、蓝鳍金枪鱼、刺鲛和马林鱼，都会靠近海岸觅食。

鲭鱼、浮游蟹是金枪鱼最爱的美食。温暖的气候让数以百万计的浮游蟹聚集在 Channel Island 沿岸，大洋深处的金枪鱼群也尾随而来。平常，要寻找只

在蓝海中出没的大群金枪鱼绝非易事，而现在，它们近在咫尺。尽管如此，想要捕获这样一只几十公斤的凶猛大鱼也是一项艰巨任务。蓝鳍金枪鱼是海中的游牧民，它们栖息在 20 米以下的海洋中上层，集群游动合力追捕猎物，能以惊人的速度和耐力跨越浩瀚大洋，不会在同一个地方逗留太久。如果以自由潜的方式进入二三十米深的水下，依靠人自身的力量捕获蓝鳍金枪鱼，其难度不亚于



在巴哈海域， 调皮的海狮会蹭过来 轻啃潜水者的脚蹼

巴哈半岛的海域中，金涛的朋友 Jessica Du 正在与一头海狮嬉戏，巴哈半岛位于墨西哥西北部，墨西哥湾与太平洋之间，这里是世界上唯一一处可以与海狮物理接触的地方。在巴哈半岛下潜，你一定会遇到海狮，这些调皮的小鬼头会蹭过来轻啃潜水者的脚蹼，圆溜溜的大眼睛十分勾人。但不要被它们萌萌的外表所欺骗，这其中有很多好吃懒做的投机主义分子，金涛好不容易猎到了一条黄鲷鱼，一头海狮很快便逐腥而来，灵活地在金涛身边转圈圈，试图抢夺战利品。





大白鲨的侧鳍平缓地悬着，
这意味着它的心情不错，
不在攻击状态





攀登珠穆朗玛峰。

金涛和潜伴 Dan 将小艇开往外海，这是一片被零散漂浮海带覆盖着的海域。潜水者将这些小块海带称之为“海带稻田”，每一丛海带都环绕着一个小型生态系统，周围活跃着从藻类、小鱼到大型食肉的黄鲹鱼、鲨鱼，甚至还有金枪鱼。金涛全神贯注盯着水面动静，观察附近的大鱼。Dan 突然指着远处大喊：“Tuna boil!”

“Tuna boil”是海洋里最让潜水者兴奋的现象。海中的捕猎者们有时会通力合作，将饵鱼群驱赶在一起，然后将其包围、顶出海面，而天空中觅食的水鸟群也不会放过这个绝佳的进食机会，几十上百只水鸟像俯冲轰炸机一样从高空俯冲到海里，海面上鸟鸣鱼跃，形成了一个沸腾的球状鱼群造型，十分壮观。这是接近巨大的蓝鳍金枪鱼的绝好机



巴哈半岛的海域中，一条大白鲨在水里缓缓游动，它的侧鳍平缓地悬着，这意味着它的心情不错，不在攻击状态。金涛趁机和它合了影，并拉着它的尾鳍同游了一下太平洋，这真是一个奇妙的时刻。但如果大白鲨的侧鳍下垂，身体呈弯弓状，那你可就要小心了。大白鲨是当之无愧的海洋里的主宰，它拥有闪电般的速度和致命的攻击力，很多潜水者只消看到它在海面上高耸的背鳍便已经魂飞魄散。但实际上，人类不是大白鲨的食物，在正常状态下，它不会主动攻击人类，除非把你误认为是海豹，或者觉得你侵犯了它的地盘。摄影 / Jessica Du



抹香鲸是动物 世界里的潜水冠军 天生适合深潜

多米尼加位于加勒比海，旧说哥伦布于15世纪末的一个星期日到此，故名多米尼加，意为“星期天”。多米尼加海域以原始的生态闻名于世，这里的海底生物与其他海域不同，巨型桶状海绵随处可见，金涛面前的这个巨型桶状海绵生长期已经超过200年了。多米尼加正处于抹香鲸的洄游路线上，抹香鲸是动物世界里的潜水冠军，深潜可达2200米，并且能在水下待两个小时之久。抹香鲸天生警惕，游泳速度很快，每小时可达十几海里，想要接近它并不容易，好在金涛在水下的活动成功地引起了它的好奇。画面中，抹香鲸缓缓地滑向金涛，两只小小的侧鳍紧紧地夹在身体两侧，发出的温柔鸣叫仿佛是在打招呼，但在金涛听来，仍犹如雷鸣般震撼。

会，Dan开着快艇全速前进，金涛从船尾滑进海里，十米，二十米……成群结队的大金枪鱼映入眼帘。这时候，最需要做的是保持绝对冷静。如果你兴奋不已，朝鱼群游去并急于出手，鱼群会受惊四散。最好的方法便是在海中冷静等待，让鱼群主动靠近，直到最佳时机，迅速出击。此时，金涛的面镜进了水，视线变得异常模糊，但他仍按兵不动，锁定了一只离他最近的金枪鱼，等待它尽可能地靠近，最后一击中的。

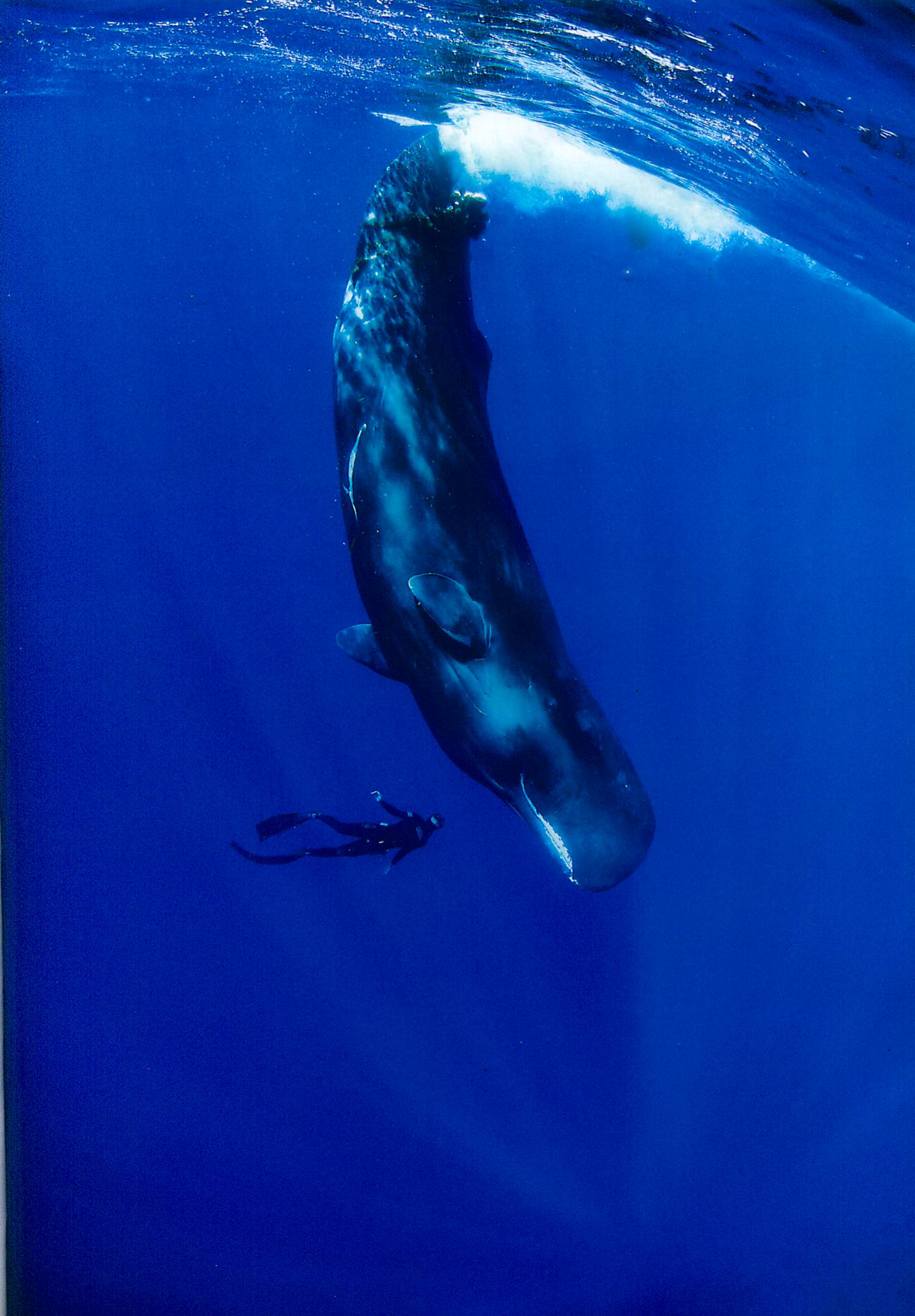
大鱼带着矛瞬间就消失在深

蓝中，一场与金枪鱼的搏斗开始了，被渔线拉住的鱼不断地逃进深水。其实，这个僵持的过程才是整个猎捕过程中最危险的时候。如果你身体的任何部位不小心被渔线缠住，当鱼逃跑时，你很有可能被快速拖下几十米的深水而来不及反应。有一次，在巴拿马，金涛和潜伴被渔线困住，差点葬身海底。这让他意识到，永远不要低估一条大鱼的力量。30分钟后，战斗结束了，金涛潜入深海带着鱼返回海面，四周都是弥漫着血腥味的海水，此时，他只能

在内心祈祷大白鲨不会逐腥而来。

在海明威的小说《老人与海》中，老渔夫圣地亚哥在连续84天一无所获后，终于钓到了一条身长18英尺，体重1500磅的大马林鱼。经过两天两夜的搏斗，他终于征服了大鱼，并把它拴在船边。但随后，成群的鲨鱼立刻前来抢夺他的战利品，老人回到岸边，只带回了一具巨大的鱼骨。

如小说中描写的一样，在潜水渔猎过程中，被其他海洋生物抢夺战利品是十分常见的现象。以加州海岸为例，加州海岸线上



栖息着许多的斑海豹、海象。在海里，海豹们总喜欢围着潜水员打转，其中不乏好吃懒做的投机主义分子。当你历尽艰辛猎获类似黄狮鱼、石斑鱼之类的大鱼，正急着准备上浮换气时，狡猾的海豹会突然趁你不备给你来个“半路杀出个程咬金”，张嘴就抢。如果你这时大意了，到手的鱼儿很可能就被掠走，或是被狠狠撕去一大截鱼肉。当然，最危险的还是大白鲨。

幸运的是，这次金涛没有遇到最凶猛的“抢食者”，成功将金枪鱼带回船上。

10英寸的加州红鲍壳是每一个Trophy Hunter都梦寐以求的金质勋章

比起在南加州渔猎金枪鱼的惊心动魄，在北加州拾鲍则显得休闲轻松很多。

富饶的加州海岸曾经遍布鲍鱼。这里生活着红鲍（red abalone）、白鲍（white abalone）、绿鲍（green abalone）、粉鲍（pink abalone）、黑鲍（black abalone）、平鲍（flat abalone）和松鲍（pinto abalone）。上世

纪五六十年代，鲍鱼曾是加州渔业的支柱，每年都有数百万只鲍鱼被捕捞上岸。长年的滥捕，加上“萎凋综合症”（一种毁灭鲍鱼种群的绝症，被外来细菌感染的鲍鱼由于丧失了消化功能而无法进食，萎凋而亡）的蔓延，现在的南加州，除了红鲍以外其他品种的鲍鱼几乎已经濒临灭绝。加州渔猎局在1997年全面禁止了南加州的鲍鱼捕捞，现在南加州的鲍鱼种群数量正在缓慢恢复。

北加州冰冷的海水使得红鲍群避免了病菌的侵染。一直以来，这里严格禁止对红鲍的商业捕捞，

每条鲸鲨的斑点都是独一无二的，犹如天上的星星

金涛一行人在多米尼加与鲸鲨同游。鲸鲨是世界上最大的鱼类，虽然身体庞大，但性情温和。它们经常被科学家用来教育社会大众，不是所有的鲨鱼都会“吃人”。鲸鲨会与潜水人员嬉戏玩耍，熟悉了之后，甚至会将身体倒反过来让人帮助清理腹部的寄生生物。鲸鲨蓝褐色的身体上散布着黄白色的斑点与条纹，形状有如棋盘，因此在一些地方，鲸鲨有“背部拥有星星的鱼”的美称。每条鲸鲨的斑点都是独一无二的，生物学家可以用来辨识不同的个体。鲸鲨通常单独活动，很少群居，游动速度缓慢，最喜欢漂浮在水面上晒太阳。摄影 / Perrin James





只允许用自由潜水的形式猎获鲍鱼，红鲍种群数量保持了健康水准。加州红鲍是世界最大的鲍鱼，寿命可以长达六七十年，七八英寸左右大小的红鲍在海底比比皆是。个大肉厚、鲜美无比的红鲍是超市里无法买到的珍贵食材，而华彩异常、极富光泽的红鲍壳也让很多艺术收藏家趋之若鹜。所以到了每年4、5月的捕鲍季，呼朋唤友北上捕鲍，是加州自由潜水爱好者心中的经典渔猎项目。

2016年4月，金涛选择了在“失落的海岸”下潜。这是一段远离公路、人迹罕至的海岸线。由于这片海岸常年水急浪高，又

半是把你误认为是海豹了，或是觉得你侵犯了它的地盘。”金涛解释道。

这是12年后金涛和朋友们第一次回到这里。4月份还不是大白鲨活跃的季节，加上当天的海况很理想，所以大家决定将装备穿戴妥当，下海猎鲍。

在北加州，红鲍是当地人珍视的“红色宝藏”，这里设立了许多保护区，并订立很严格的鲍鱼法来约束捕鲍行为。在这里，你需要申请许可证才有下海捕捞的资格；只有长度超过7英寸的鲍鱼才允许捕捞；每人每天只允许捕3只，一年总量限定12只（个



沉浸在静谧深蓝的海水中，时间仿佛处于缓慢的流动状态

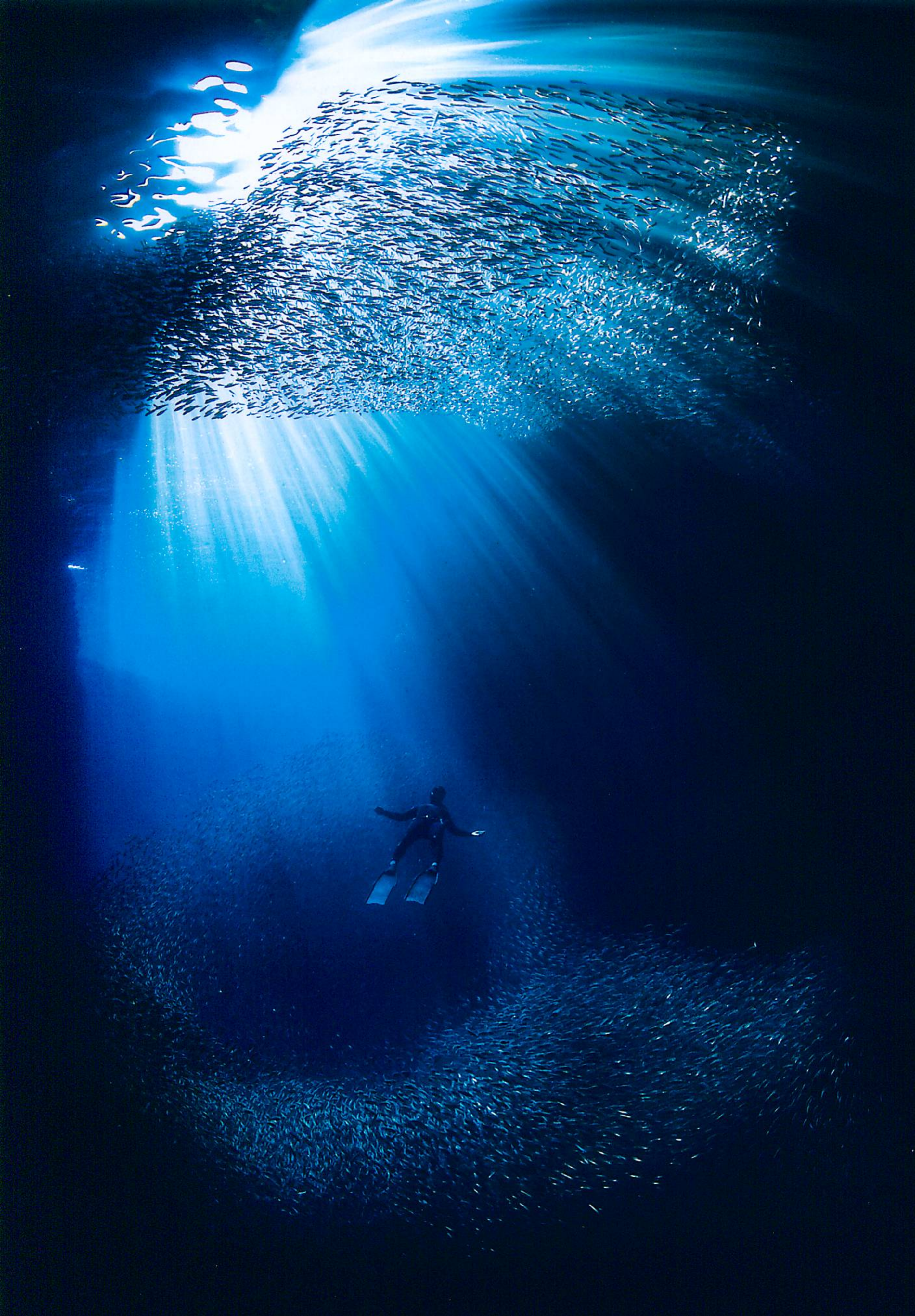
汤加王国是南太平洋上的一颗明珠，由170多个海岛构成。随着日照变短，大翅鲸会从南极洄游到汤加越冬繁殖，这是世界上屈指可数的允许自由潜水观鲸的国家。大翅鲸在海面缓缓游动时，就像一座冰山一样，身体的大部分沉在水下。它们性情温顺，多成对活动，同伴间眷恋性很强。金涛此行遇到的是一对大翅鲸母子。幼鲸用两鳍触摸着大翅鲸母亲，好像是抓在母亲的身上，看起来十分的温情脉脉。放松是自由潜水的核心技巧，让自己沉浸在静谧深蓝的海水中，时间仿佛处于缓慢的流动状态。金涛在汤加海域中冥想，成群的饵鱼从他身边游过。

是大白鲨的聚居区，几乎没有人会来这里潜水。但也正因为如此，这里巨鲍成群，遍布在海底的礁石上。加州最有名的10英寸以上的巨鲍有许多都出自这片海域，这里是“Trophy Hunter”（指有明确目标的捕猎者，不找到10英寸巨鲍便不会动手挖，多数时候都可能空手而返）的圣地。

金涛和Dan背好身后的装备，一起小心翼翼地悬崖边陡峭的小路上下到海边。望着这片暗色的大海，他们的心里都不免有点紧张。12年前，金涛的一位潜友Randy就是在这片海域潜水时遭到大白鲨攻击而不幸身亡的。

“人类实际上不是大白鲨的食物。如果大白鲨攻击你，那多



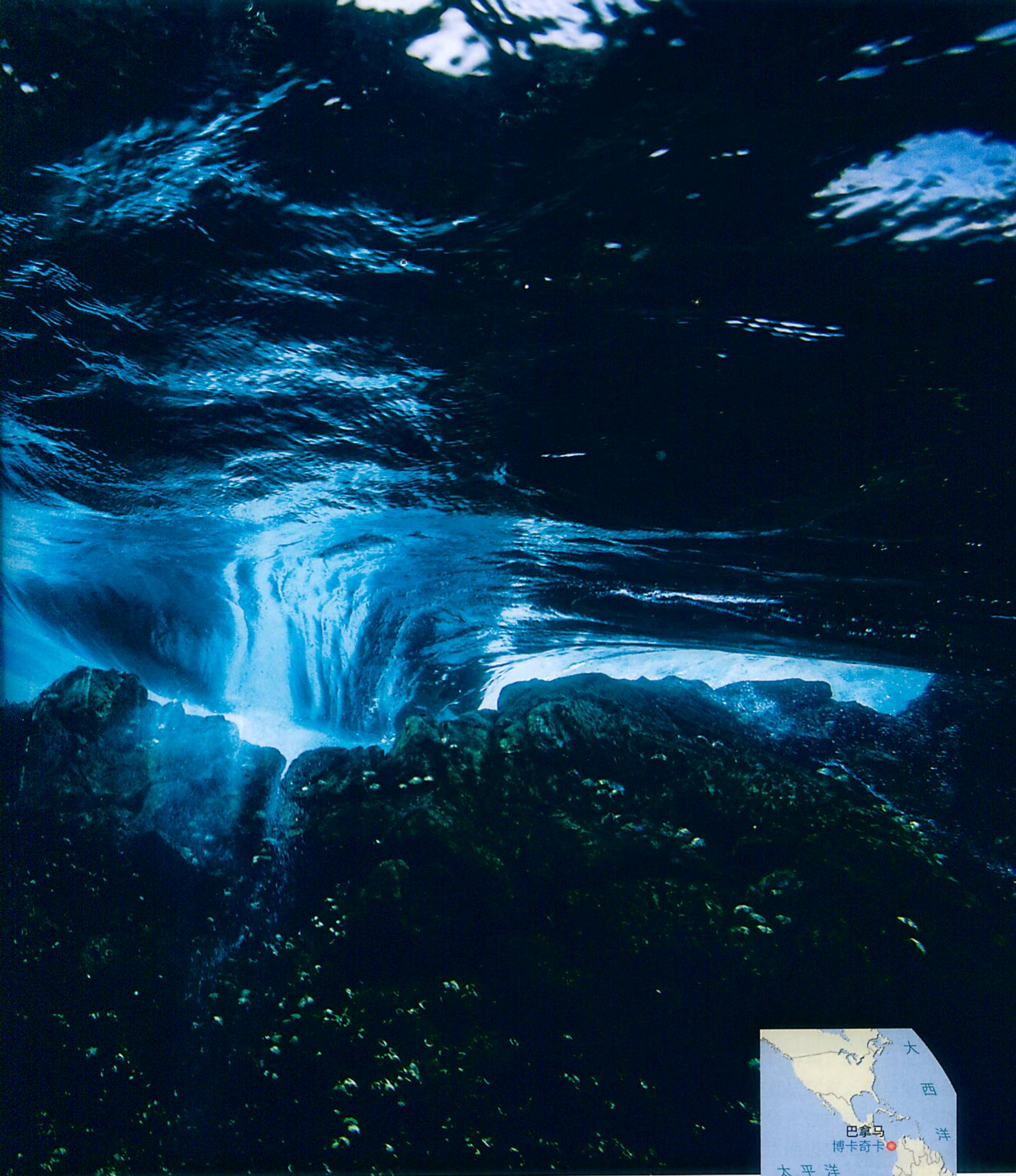


人法定捕获量每年或有变化，但总的趋势是越来越严格、越来越少)；潜水时必须带着尺子，在捕捞前就必须确定鲍鱼大于法定尺寸，捕捞之后不得遗弃……如果你违规，轻则需要缴纳上千美金的罚款，重则直接会被抓捕判刑，永远吊销渔猎资格。捕鲍季节里，渔猎官会沿着海岸巡逻，在远处用高倍望远镜暗中监视着你的一举一动。如果你抱着侥幸心理滥捕，那就要做好坐牢的准备。加州渔猎局是很强势的执法部门，他们对涉嫌违法偷猎的人具有立即搜查和逮捕的权力，而且地方法院永远只相信渔猎执法人员的证词。在当地，每年都有违规者被判监禁好几年的案例。

近乎苛刻的法律和严格的执法，保障了海岸生态的完整，也使资深的 Trophy Hunter 不会轻易下手一般尺寸的鲍鱼，浪费宝贵的额度。尽管这里地处偏僻，不太可能出现渔业执法官，但大家的心中都横着一把无形的尺子，每个人都不会逾越界限。不遵守游戏规则不仅代价太大，更会被同伴们看不起，从此臭名远扬。

这一天是4月里难得的好天气，风平浪静，可海水的能见度仍然很差，潜行在冰冷浑浊的海水中，每一潜，金涛都警惕异常。鲍鱼群聚在深水中，在别处难得一见的大鲍鱼遍布礁石缝隙，金涛和 Dan 就像孩子进了糖果店，挑花了眼。冷了累了，他们就上船休息一会儿，再一次次地潜入水底，测量了无数只大鲍，却总





巴拿马位于寒暖流交汇处，在印第安语中意为“多鱼之乡”

在巴拿马的博卡奇卡（Boca Chica）拍摄到的汹涌洋流涌入海底礁石的瞬间。博卡奇卡被数百个岛屿包围，因这些岛屿尚未被完全开发，因此博卡奇卡拥有着最原始的自然风光。在博卡奇卡流传着许多关于巴拿马这片海域无比富饶的传奇故事。巴拿马在印第安语中意为“多鱼之乡”，这里有黄鳍金枪鱼、太平洋红鲷鱼、刺鲃、琥珀鱼和珊瑚鱼类，还有成群的海豚、海龟以及蝠鲼等等。巴拿马位于寒暖流交汇的海区，洋流将下层营养盐类带到表层，有利于鱼类大量繁殖。在这个世界上，鲜少有海域能像巴拿马一样富饶。摄影 / Perrin James



海鸟捕猎时， 像一颗流星一样溅入 湛蓝的大海



阿森松岛是南大西洋上的一个火山岛，它孤悬海中，1922年由圣赫勒拿岛直辖。圣赫勒拿岛阿森松岛东南方1100多公里处，1815年到1821年，拿破仑曾在此流放，使其闻名于世。阿森松岛气候炎热，生物资源丰富，海鸟在海面低空盘旋着，静静地等待着机会，一旦发现爱吃的鱼，它们就收拢双翅，头朝下，像一颗流星一样溅入湛蓝的大海，再以迅雷不及掩耳之势咬住猎物。阿森松岛附近海域有鲨鱼和金枪鱼出没，金枪鱼喜欢群游，这个强大的游泳者是机会主义掠食者，喜食各种各样的鱼，金涛和潜伴正在喂食黄鳍金枪鱼。



是差一点才超过 10 英寸，忙了大半天，两个人依然一无所获。

加州红鲍是世界上最巨型的鲍鱼品种。在加州当地，一般超过 9 英寸（约合 22.5 厘米）的加州红鲍被称之为“勋章级红鲍”（Trophy red abalone），大于 10 英寸（约合 25 厘米）的加州红鲍称之为“野兽级红鲍”（Monster red abalone）。红鲍长到超过 9 英寸以上时，就如同人类进入了老年。随着抵抗力的变弱，寄居蟹和藤壶开始长满并侵蚀它们的外壳，随着外壳渐渐变薄直至被击穿，红鲍的生命也就走到了尽头。大于 10 英寸的加州红鲍如同人类中的百岁老人，几乎是千里挑一。这样的一颗红鲍壳，是每

个 Trophy Hunter 都梦寐以求的金质勋章。

终于，在一次下潜中，金涛看到了礁石背后的一只硕大无比的 10 英寸巨鲍。先用尺测量吸附在礁石上的鲍鱼，然后上浮深吸一口气，再次下潜以一把铁锹将鲍鱼起出。这次收获的 10 英寸巨鲍背后的寄生蟹有 28 只，6 只大的寄生蟹几乎击穿了它的背壳，背壳侧面形成的凸出部则显示了它的顽强挣扎。将鲍鱼捧出水面，它斑驳错落、布满寄居蟹洞的大鲍壳上刻满了岁月的沧桑，如同百岁老人脸上的皱纹。

这是金涛收藏的第 78 枚 10 英寸红鲍壳。

金涛说：“渔猎潜水运动的重

点在于让你学会使用自身的能力来获取食物。有时候，生活在现代文明的人们已经忘了食物来之不易，对奢侈和浪费感觉麻木。而自由潜渔猎，让我们付出汗水的同时也懂得了感恩自然的馈赠。”

如今，科技已经发展到你只要轻点手机屏幕，就能有世界各地的海产直送到家。但与给渔业资源带来毁灭性打击的商业捕捞不同，潜水渔猎决定了它只能是一种“个人体验式”的捕捞方式，在严苛的法律约束下，有针对性地选择物种作为渔猎对象，并将其变成你的食物。这是对海洋生态平衡影响最小的捕获方式。

毕竟，人类本身就是大自然食物链中的一环。



现代自由潜运动发端于人类古老的海洋生活技能

初生婴儿，有一种与生俱来的神秘能力：“潜水反射”。当宝宝感受到液体到达喉咙后端时，味蕾便会自动进行分辨，随之声门自动关闭，液体不会被吸入肺部。在6个月之前，当你把婴儿放入水中，你会发现宝宝能像一条鱼儿那样在水中自由自在地下潜游动，他们在水中很自然地睁大眼睛，面带兴奋愉悦。毫无疑问，在人类的漫长发展历史中，我们的身体天然蕴育着亲近海洋的能力。

大约距今8000年前，人类开始通过自由潜水寻找贝壳、螃蟹



蟹以及各种鱼类以求获得食物。6000年前，生活在智利境内的Chinchorian族群已经学会依靠潜水来获取食物和货物交换。其中，珍珠和海绵成为首批交易的货物，人们潜入水中寻找珍珠和海绵，与不会潜水的人进行物物交换。直到现代社会，在许多偏远海岛上，潜水渔猎仍然是土著居民获取热量和蛋白质的重要来源。在婆罗洲、苏拉威西岛和菲律宾之间的珊瑚海中，生活着与海洋极为亲近的巴天族；他们常年生活在海上，以捕鱼为生。在日本和韩国，也生活着海女，她们常年从

事潜水捕捞，以珍珠贝、鲍鱼、海胆、龙虾等贵重海产为主要渔获。由此可见，利用自由潜水的方式采集和渔猎伴随着人类的发展史，而现代自由潜水运动正是发端于这个古老的生活技能。

如果你看过法国著名导演吕克·贝松的成名作《碧海蓝天》（The Big Blue），那么你一定对电影中两个潜水员竞技的故事印象深刻。这两个电影主角的原型分别是恩佐·马奥卡（Enzo Maiorca）和雅克·马约尔（Jacques Mayor），他们是自由潜水历史中不得不提的两个名字。

15米的小帆船在 波涛汹涌的德雷克 被震颤得像一片树叶

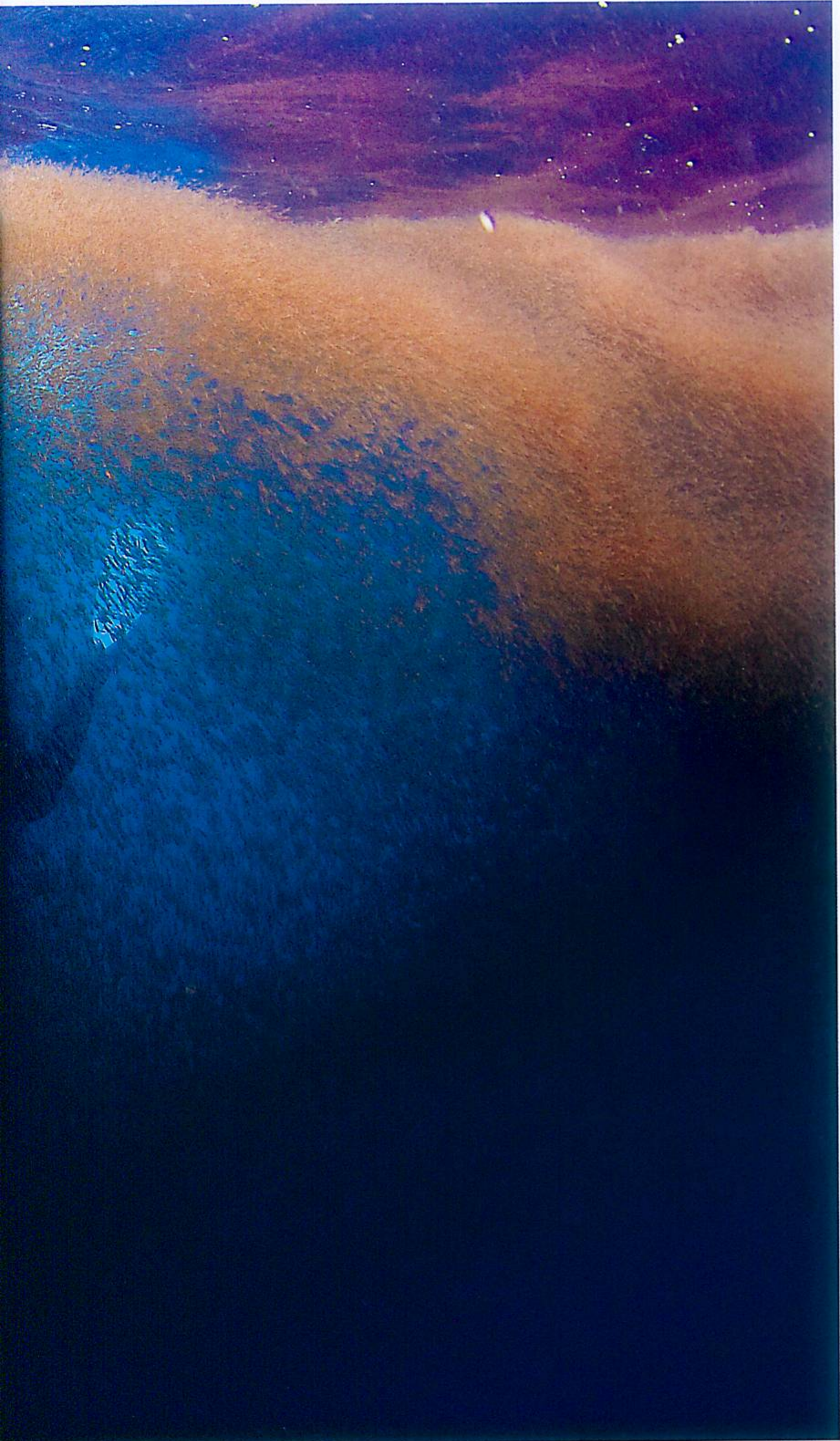
德雷克海峡是南美大陆去往南极的必经之路，也是世界上最危险的航道之一。金涛一行采取了最原始的帆船航行的形式穿越这个以风暴闻名的海峡。15米的小帆船在波涛汹涌的德雷克震颤得像一片树叶，六天五夜之后，他们成功到达南极。南极的海面布满浮冰，冰面平整而且落有厚厚的积雪。这里的浮冰不像是融化后的冰山，更像是解冻后断裂的海面。因人迹罕至，海豹和企鹅对人类没有戒心。在潜水过程中，企鹅有时会三三两两跳上浮冰，好奇地凑近看看。海豹则完全无视人的存在，懒洋洋地趴在浮冰上晒太阳，那样子像是懒得抬起头来看一眼。





南极厚重的冰层下，并非如常人想象的那样是个寒冷黑暗、悄无声息的深渊，正相反，这里是一个生机盎然的世界。除了鲸鱼、海豹和企鹅，南极地区的海洋生物当推南极磷虾，蕴藏量可称世界之最。南极磷虾是南极洲生态系统的重点物种，并且为鲸鱼、海豹、海狗、企鹅以及信天翁等其他鸟类提供了重要的食物来源。据科学家统计，这些生物每年消耗的南极磷虾可达1.52亿至3.13亿吨。大翅鲸们在南极度夏的时候，便靠着营养丰富的南极磷虾养得膘肥体壮，然后再掉头北上，不远万里地迁往温暖的汤加越冬。

南极磷虾是南极洲生态系统的重点物种，蕴藏量可称世界之最



雅克 1927 年在上海出生，二十几岁时，他在美国迈阿密的水族馆结识了一只年轻的海豚，随后，他们之间建立了奇妙的友情。雅克很早就表现出惊人的潜水天赋，他经常和海豚“交流”，被称为“海豚人”。恩佐比他小 4 岁，1966 年，恩佐与雅克相遇。两人一生充满传奇的竞技之旅，就此正式开启。

世界上第一个下潜到 100 米深度的人是雅克，他在 1976 年完成这一壮举，恩佐则在 1988 年达到了 101 米的深度。从 1960 年到 1983 年，两人先后 22 次打破了世界纪录。这 23 年的自由潜水竞技历史上几乎全部都是他们两个的名字。他们是一生的对手和挚友，恩佐在雅克挑战纪录前，曾写信给他：“尽管我们是竞争对手，但我们对于大海的爱，对于蓝色深渊的迷恋，使得我们像亲兄弟一般互相理解，我会祈求海神保护你。”

正是由于有了像恩佐与雅克这样的敢于尝试、挑战的自由潜



南极冰山下面一片漆黑， 基本没有什么能见度

南极冰海中到处都是大大小小漂浮着的冰山，由于淡水构成的冰山在融于海水的过程中会产生气泡和水晕，所以绝大多数南极冰山下面没有什么能见度。随着海水的冲刷，冰山底部会不断地融化缩小，不知道什么时候就会头重脚轻地轰隆隆翻转过来。图为金涛在南极冰山下面探秘，洋流不断地冲击水下冰面，四处传来冰山溶解时发出的短脆断裂声，随时可能翻转的冰山让他保持着十二分的警惕。

水员们，自由潜水才逐步发展起来，形成体系。上世纪90年代，AIDA（自由潜水国际组织）成立，竞技性的自由潜水运动进而有了一套统一的标准，随后便蓬勃发展起来，并涌现出了一大批优秀的竞技选手，发展出了一整套科学有效的训练方法和运动规则。随着竞技性的自由潜水的慢慢发展，自由潜水的休闲部分也渐渐为广大爱好者所喜爱和追求。金涛就是其中之一。

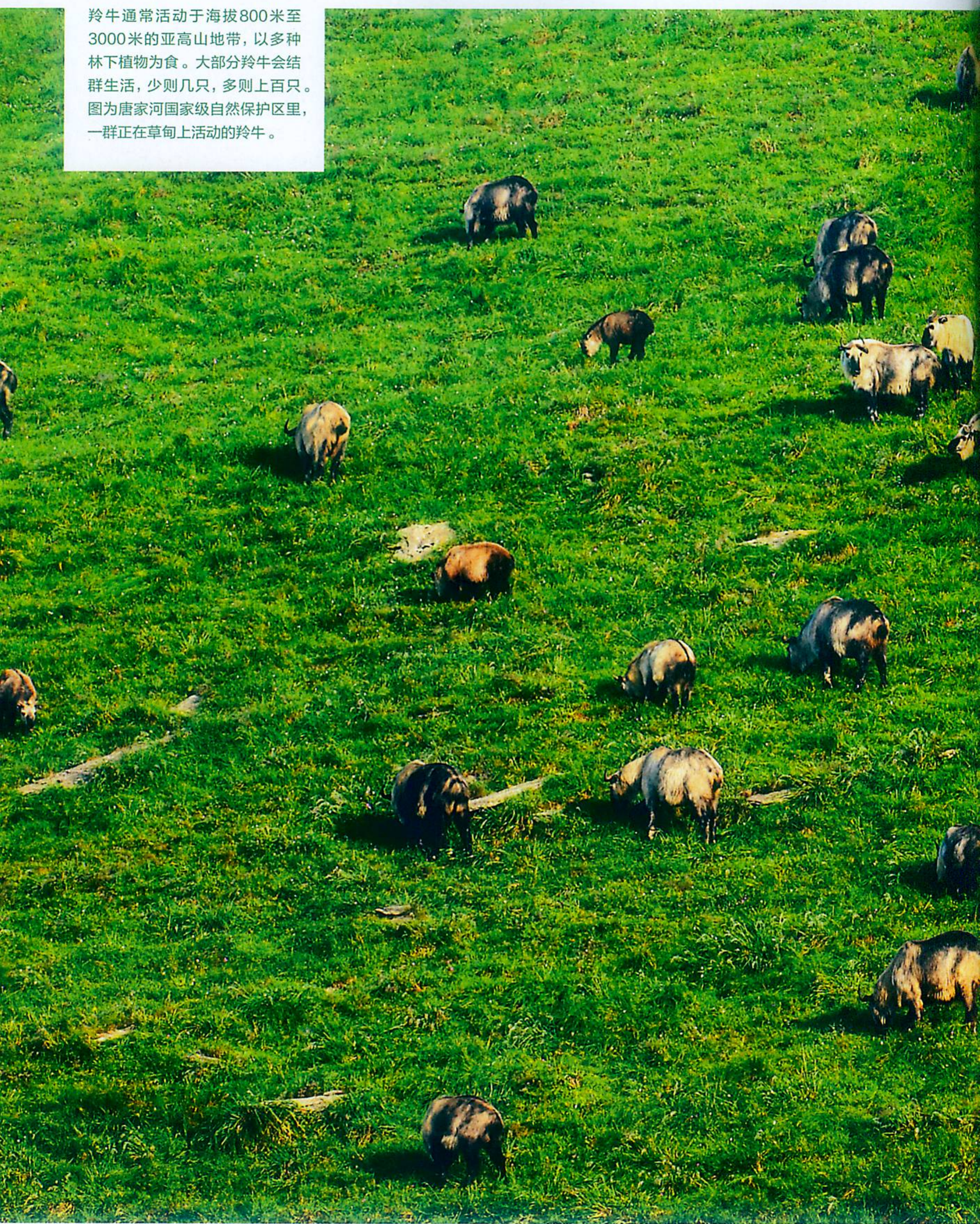
自由潜水为什么如此吸引人，可能每个人都有自己的答案。意大利潜水员马贝托·皮利兹里说：“自由潜水是进入另一个世界，没有重力，没有颜色，没有声音，是一次进入灵魂的跳远。”而对金涛来说，体验新的未知世界是其自由潜水最主要的动力。

这个世界每一片海域都不一样，从热带海域色彩斑斓、万花筒一般的水底世界，到冰冷寂静、诡异黑暗的极地冰海；从加州海岸茂盛浓密的海带森林中品种丰富的海洋鱼类，再到空旷蓝海中孤独漫游的鲸鱼，金涛的潜水阅历亦可谓宽广深厚。

在采访的最后，他对我说：“浩瀚大洋有一种未知之美。这种神秘的未知对我有着无法抗拒的吸引力，这是我一再进行潜水的动力。自由潜水对于我来说，就像是找到了一把钥匙，这把钥匙开启了另一个空间，另一个宇宙。”

我深刻理解金涛，毕竟海洋之大，是他穷其一生也探索不完的乐园。■

羚牛通常活动于海拔800米至3000米的亚高山地带，以多种林下植物为食。大部分羚牛会结群生活，少则几只，多则上百只。图为唐家河国家级自然保护区里，一群正在草甸上活动的羚牛。



A high-angle photograph of a vast, green grassy field. Several yaks are scattered across the landscape, some grazing and others resting. The yaks have dark, shaggy fur, and some have lighter-colored faces and necks. The field is covered in dense, vibrant green grass, with a few small rocks visible. The overall scene is peaceful and natural.

唐家河

国家一级保护动物 羚牛太多了吗？

在国家动物博物馆的羚牛标本前，一位父亲告诉在一旁看得津津有味的儿子，这个“大块头”是国家一级重点保护动物，要像保护大熊猫一样保护它；而在保护这些“大块头”最重要的地区之一——四川唐家河国家级自然保护区，正在一线做野生动物保护的科学工作者，却被日益增多的羚牛困扰着。

撰文

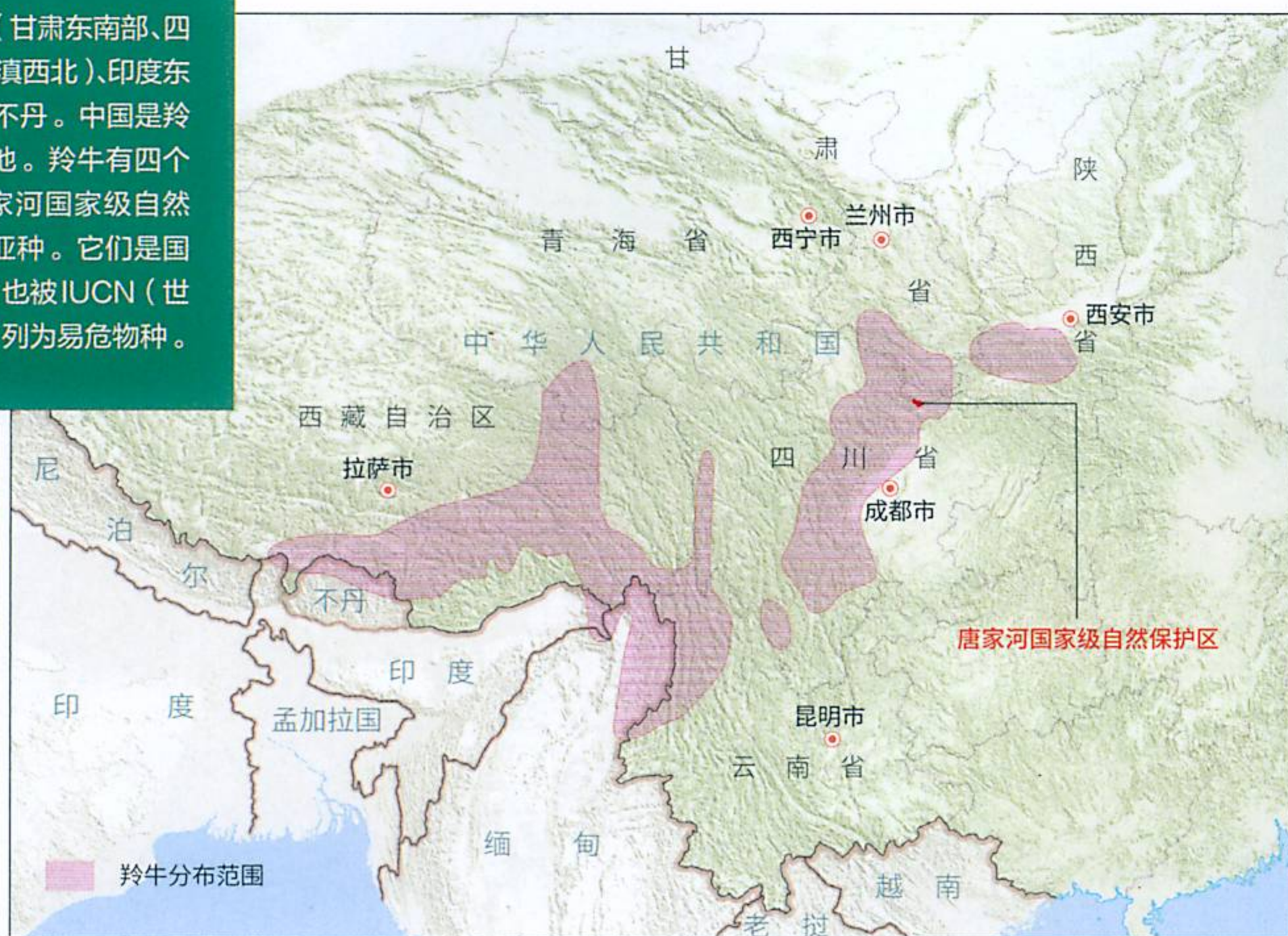
刁鲲鹏

摄影

邓建新 等

羚牛分布在中国（甘肃东南部、四川、陕西、藏东南、滇西北）、印度东北部、缅甸北部、不丹。中国是羚牛最主要的分布地。羚牛有四个亚种，分布在唐家河国家级自然保护区的是四川亚种。它们是国家一级保护动物，也被IUCN（世界自然保护联盟）列为易危物种。

中国是羚牛最主要的分布地区



羚牛在全球的分布范围图

“要不要按喇叭？”

“不要。”

“嗯，咱都等了半小时了。”

“再等等，别离太近，不然它们能给咱把胎扎了。”

就这样，我跟同事二师兄俩人憋着尿、猫在车里，坐等这群重达半吨的大家伙自行离开。

从三年前起，我就在四川省唐家河国家级自然保护区（以下简称唐家河）做野生动物保护工作。好多第一次来唐家河的人，见到这样的场景都会兴奋地尖叫，然后赶紧拍照。但对我们工作人员来说，早已是见怪不怪了。

这群挡路的大家伙就是羚牛，西南地区体型最大的食草动物之一，也是和大熊猫齐名的国家一级重点保护野生动物。

羚牛的名字虽带一个“牛”字，但严格来讲，它更像是生活在亚高山地区的一种羚羊，所以它

还有另外一个名字——扭角羚。羚牛有四个亚种，除了我们面前这个黄地黑花的四川亚种，还有更北边的秦岭亚种、分布在云南、西藏等地的高黎贡亚种（指名亚种）；不丹、印度、尼泊尔、缅甸等地还分布有不丹亚种。其体色由北往南逐渐加深，秦岭羚牛通体白色带点儿金黄，而不丹的就已是很浓重的深棕褐色了。在不丹，羚牛被尊为国兽，人称“塔金”，这也是羚牛的英文名Takin的由来。

唐家河的羚牛是典型的四川亚种，这也是现存分布最广、数量最多的亚种。它们主要分布在岷山山系至邛崃山系的高山上。而唐家河，是岷山山系内羚牛遇见率最高的地区。

极高的野生动物遇见率，尤其是国家一级保护动物羚牛的极高遇见率，是唐家河享誉中外的

一大特色。然而，这一特色背后却有深层次的问题。

巨兽的威胁

当年我在陕西做动物研究时，除了毒蛇，最害怕的动物就是羚牛。

据《成都商报》2008年的统计，2000年至2008年间，仅陕西一省，因羚牛死伤的人数有206人，其中直接致死的就有22人。

2012年冬天是我到陕西的第一个冬天。我在佛坪国家级自然保护区做野生大熊猫行为研究时，一头羚牛实实在在地给我上了一课：它在一个寒冬的清晨，把一个送孩子上学的村民顶了个对穿，那个倒霉的村民肠子拖了一地，肝也被划破。不过幸运的是，那个村民并没有死，他把肠子塞回去缝了缝，半年后就能下地干



羚牛会随季节迁徙

羚牛有明显的季节性迁徙现象，主要是为繁殖和觅食。在唐家河国家级自然保护区，羚牛从春季开始，逐渐往高海拔迁徙聚集，秋季再分散到低海拔地区。每年7—9月，会有大量的羚牛聚集到一些高山草甸区域发情打斗。第二年1—4月，羚牛会产下幼崽。带崽的母羚牛会把自己的孩子放入“托儿所”，将十几头幼崽和前一年的亚成体，交由一两头成年个体集中看护。也有的母羚牛会带着幼崽离开羚牛群单独生活。



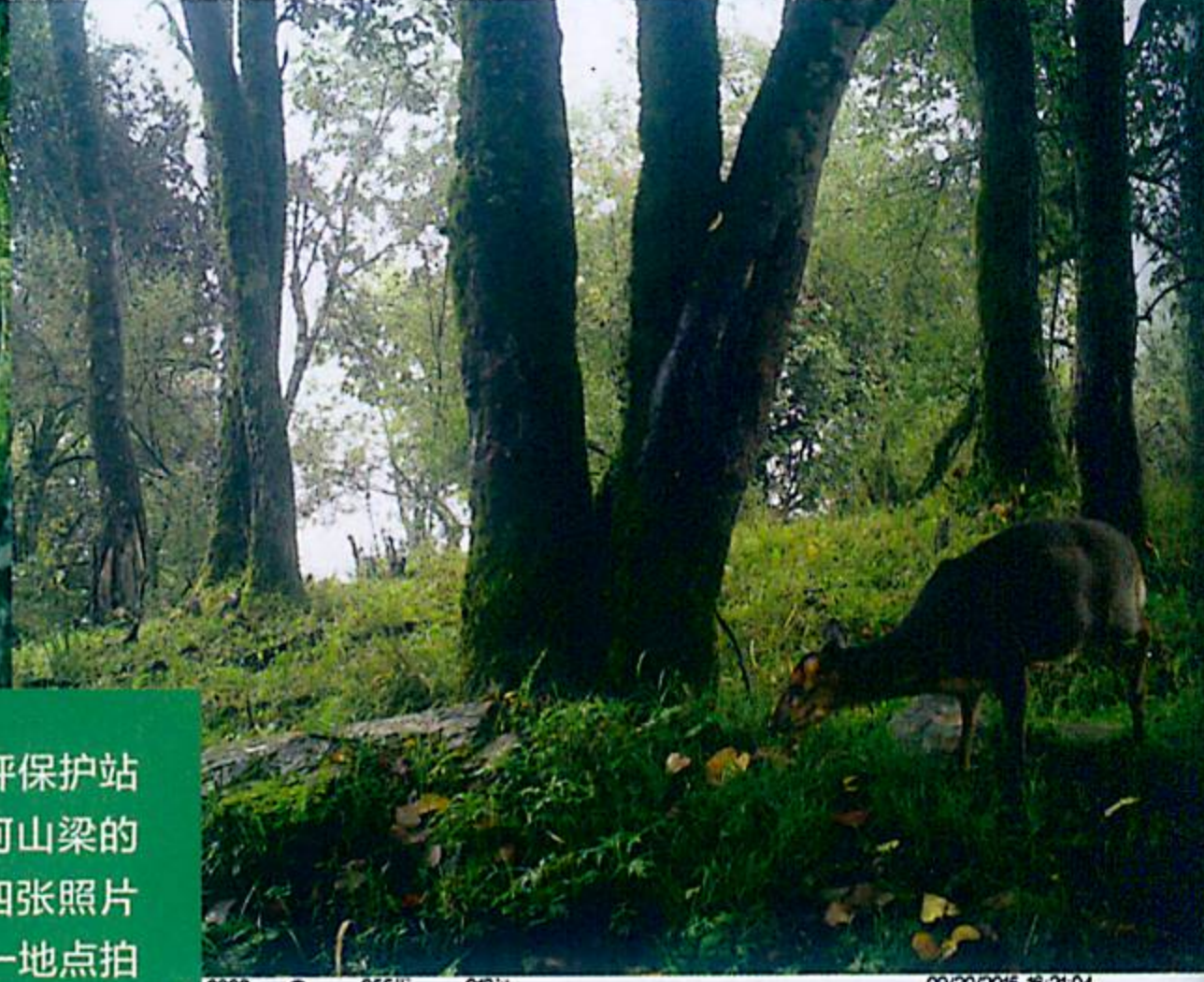
Lit Acom SSBH 035°F 002°C 01/28/2017 16:09:08



Lit Acom SSBH 035°F 002°C 12/24/2016 13:13:20



Lit Acom 0000 062°F 017°C



0000 065°F 013°C 09/29/2015 16:21:04

上一组是刁鲲鹏等白熊坪保护站的工作人员，设在文县河山梁的红外相机拍到的照片，四张照片为同一台红外相机在同一地点拍摄。画面从左到右分别是：大熊猫、黄喉貂、斑羚、羚牛。

下一组是他们设在马鞍岭的红外相机拍到的照片。画面从左到右分别是：亚洲黑熊、小鹿、川金丝猴、羚牛。

每组分别是同一台相机在同一地方拍摄：羚牛与大熊猫等诸多动物共享一片栖息地

活了。不知是不是吹牛，他说那头羚牛足足折磨了他5分钟，那5分钟感觉有一万年那么漫长。

每年冬春季节是羚牛伤人的高峰期，因为在这样天寒地冻的日子里，村民种的油菜会对羚牛散发出难以抵抗的诱惑。羚牛个子大胆子也大，有时就在人的住宅周围溜达，顺便啃几口宅子周围的青苗。它们被人发现了也不惊不跑，而是慢悠悠地离开，如果人靠得近了让它们感觉到了不舒服，它可能会毫不犹豫地顶过来。

冬季羚牛下山的时候，村里

的老百姓一天到晚提心吊胆地猫在家里。他们尚且还能躲躲，但我们躲不了，必须上山搞研究。焦虑无措之下，我们甚至买来防爆服和大盾牌自卫。可这些东西过于笨重，没过几天就被扔在屋里落灰，这后来也成了向导们调侃我们这些“城里娃”异想天开的一大谈资。

后来我去了唐家河工作，第

一次经历了被羚牛追击。当那头半吨巨兽毫无征兆地冲过来时，我平日里脑补了无数次的“爬树逃生”一下子就不管用了，有那么一瞬间的冷凝迟钝后，我近乎本能地躲到树后绕圈，算是救了自己一命。那头暴躁的羚牛围着树左冲右突了四五次，最终在与我隔着树对峙了十几秒后，愤然扭头离去。那时，我才意识到，防



爆服、盾牌啥的在冲锋的羚牛面前，就跟一张纸一样脆弱。

在唐家河周边社区，我们还去处理过一起羚牛入户的事件。有头羚牛半夜爬上了村民顺山而建的屋顶，噼里啪啦的碎瓦声吓得老农半夜裤子都没来得及穿好，就跑出来了。还好同样惊惶的羚牛从房顶的另一边跳下去走掉了，不然惊惶奔突的羚牛和被吓掉魂的老农若处在一个院子里，很可能会有惨剧发生。想想也够惊悚，半夜睡得好好的，四根大牛腿从头上的檩条间伸下来胡乱飞

舞，也够吓人的。接下来的几天，那头羚牛一直在屋子后面的菜地里溜达，吓得老农不敢进屋睡觉，叫苦连天。

当地的老百姓曾跟我们抱怨，“保护啥子羚牛嘛！保护大熊猫也就罢了，熊猫还不伤人，羚牛这东西糟蹋人啊！”

死气沉沉的山林

羚牛不只是老百姓口中“糟蹋人的怪兽”，它们“糟蹋”山

林的功夫也是不敢小觑的。

不论是刚长出两只直直小角的亚成体，还是性成熟的羚牛，都会乐此不疲地在树干上打磨它们的牛角。我们安装的红外相机显示，有的羚牛会花上一个钟头的时间，用角和头面部对同一棵树不断地摩擦，直到把自己的角磨到闪闪发光。这种光滑的角，会在争斗中为它们带来优势，而打磨的过程也能很好地锻炼其肩颈部的肌肉。要知道，发达的肌肉在生存和打斗中，对羚牛都有着至关重要的作用。



大部分羚牛 会结群生活

羚牛结群生活的场景很常见，不过也有一些羚牛会独居，比如在争斗中战败的老年雄性个体，通常会孤独地走完生命最后阶段。图为唐家河保护区内，春季下山喝水的羚牛群。摄影 / 刁鲲鹏

它们也需要在树上蹭痒。我们经常观察到，羚牛用巨大的前躯在各种树干上长时间地磨蹭，这种磨蹭有时会持续一小时以上。还有的羚牛会时不时地用下牙刮啃树皮……这种磨蹭和刮啃不可避免地会引起树皮破损。

对高海拔的针叶林来说，松杉类树木的树皮愈合能力很差。羚牛喜欢啃食杉木类的树皮。这

些树皮破开后，随之而来的真菌、霉菌的感染，能让大片的树皮坏死剥落。一些昆虫也会趁虚而入，绕过被羚牛破开的大型乔木那坚硬的、难以啃透的外表皮，直接蛀食韧皮部（维管植物的运输组织，负责将光合作用产物葡萄糖，运送到植物其他部位），从而造成树皮大面积坏死与朽烂。

只要树皮一烂，过不了几年，

整棵冷杉就会死掉。在秦岭，有的山头百分之八十甚至九十以上的冷杉都死掉了。而且由于羚牛高强度的啃食，也没有幼龄冷杉及时补充进来。

羚牛食物匮乏时，会攀折甚至骑爬、冲撞林下的杜鹃花，以攫取那并不繁盛的叶子。这样，碗口粗的树都会顺山趴下，然后死掉。有的山坡上，几乎所有的杜鹃花都被弄死，只有那么零星的几株还有少得可怜的几片叶子。但就是这么少的几片叶子，还是要面对即将到来的寒冬里饥饿羚牛群



的掠夺。

在冷杉和杜鹃相继死掉后，阳光得以毫无阻挡地照射到林下的土地上，箭竹迅速占领原先长有冷杉和杜鹃的生境。高海拔那极度浓密、高达每平方米 200 棵的箭竹会霸占地表，让一切乔木的再生成为不可能。羚牛，用自己巨大的身躯改造着森林里的生境，其影响实在不敢小觑。

唐家河低海拔的针阔混交林和阔叶林也不能幸免。相比较于脆弱的针叶林来说，阔叶乔木树皮的愈合能力比较强，不太容易

因树皮受损而迅速死亡。但因为缺乏松脂的保护，阔叶树的树皮便成了冬日里羚牛填饱肚皮的重要食物。羚牛能后肢站立啃食到 2.5 米高的枝条。

在冬季，羚牛原本除了偶尔吃一些小乔木和幼树皮外，主要采食几种箭竹的嫩枝芽。但由于数量激增，它们开始啃食竹枝、竹茎等部位，并大量啃食乔木树皮和枝茎。胡锦涛等老一辈科学家研究发现，在唐家河，羚牛啃食的乔木种类由 3 种增加到 21 种。在高强度的啃食下，再坚强的树

也难逃死亡的厄运。

1989 年，白熊坪保护站附近的台地上，树木的死亡率是 5%；7 年后的 1996 年，这一数字上升到了 85%。那些侥幸活下来的乔木，因为基部树皮毁损，倾向于矮化和丛生化，即一个树桩上会长出七八棵矮矮的小乔木。原本能长成参天大树的乔木，长成了歪七扭八的“老头树”，于是林下的植被也相对丰富起来了。羚牛靠着孜孜不倦的蹭树，把环境往更适合自己的生存的方向去改造了。

大熊猫

其与羚牛的分布区域重叠度非常高。

金钱豹

西南地区最大的捕食性食肉动物，如今在唐家河国家级自然保护区也难得一见。

缺苞箭竹和糙花箭竹

为唐家河保护区内的大熊猫主食竹，也是冬季羚牛重要的食物来源。冷杉和杜鹃死后，箭竹能迅速占领其生境。

亚洲黑熊

是唐家河保护区内体型最大的食肉动物，但主要食物来源却是各种植物。

大乔木

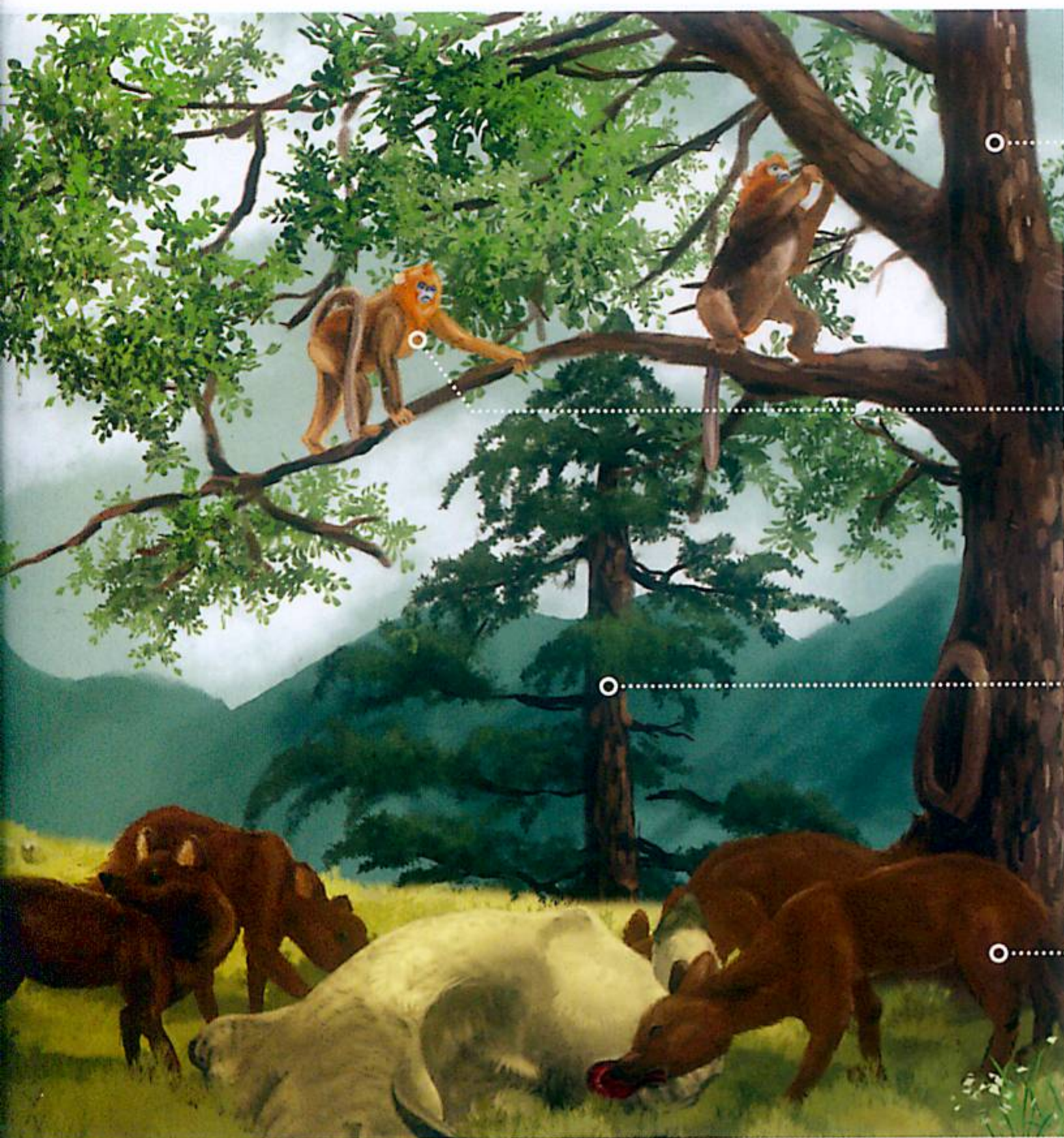
过多的羚牛会破坏乔木，改变乔木生长形态并增加倒木数量。

羚牛

国家一级重点保护野生动物，近年来在部分地区种群增长迅速。



绘图 / 张晓鸥



阔叶树

以壳斗科、槭树科、山毛榉科为主，树皮受损后愈合能力强，萌蘖能力强。但因没有松脂的保护，阔叶树的树皮成了冬季羚牛的重要食物。

川金丝猴

树栖灵长类动物，偶尔下树取食，在唐家河保护区内有多个家庭群。

针叶树

以高海拔的冷杉、云杉为主，树皮受损后愈合能力差。

豺

控制羚牛种群数量的最佳生物之一，曾具有可观的数量。近年来，在中国西南地区已很少见。



黄喉貂

小型食肉动物，常集群狩猎，能捕获小至啮齿类，大到小型有蹄类猎物，在唐家河保护区内数量较多。

亚洲金猫

一种分布信息十分缺乏的中等体型猫科动物。唐家河保护区内有一定数量的金猫，多捕食大型鸟类与啮齿动物。

能控制羚牛种群的大型食肉动物在唐家河逐渐消失

左侧两幅插画，分别展现了豺和豹等大型食肉动物在唐家河消失前和消失后（目前基本很难见到）的场景。豹主要捕食羚牛的老年个体、亚成体和幼崽；而豺因可集群狩猎，在羚牛种群数量的控制上，发挥了至关重要的作用。历史上，在唐家河还比较容易见到豺，而如今，豺和豹在唐家河都很难见到了。这使得今天唐家河的羚牛种群缺乏大型食肉动物的控制了。

邻居的困扰

羚牛对环境的这一改造，是利是弊还很难论断。但就其某些伴生物种来说，羚牛的威胁是实实在在存在的。

大熊猫与羚牛的分布高度重叠，大熊猫更喜欢有大型乔木、倒木较少的原始森林；而羚牛的活动，却在明显地减少大型乔木、增加倒木的数量。每年从入冬开始，大熊猫就会沿着山脊，寻找那些显眼又突兀的树，细心地进行气味标记。这样做，是为与这片山地上其他大熊猫个体进行气味交流，好为来年春天每年一次的发情做准备。

检查大熊猫气味标记树，是一个师兄曾经交待给我每天必做的工作之一。来唐家河后，我也把这种习惯坚持了下来。但大熊猫的标记树，恰恰也是羚牛喜欢的蹭痒树，虽很难判断羚牛会不会通过气味，干扰大熊猫的气味标记行为，但从我们安在唐家河山脊线上的红外相机的记录来看，与佛坪国家级自然保护区相比，唐家河的大熊猫标记次数少得可怜。

大熊猫偏好的那种稍微粗糙一些的标记树，已被羚牛啃蹭得油光锃亮了。虽无充足的证据证明羚牛会直接驱赶大熊猫，但据中科院动物研究所的研究显示，大熊猫活动时，确实存在明显的规避羚牛的倾向。2014年，白熊坪保护站上发现的那只受伤大熊猫“坪坪”，很有可能是在其本来就虚弱时，遭遇了羚牛，后被羚牛暴躁地顶穿了肚皮。

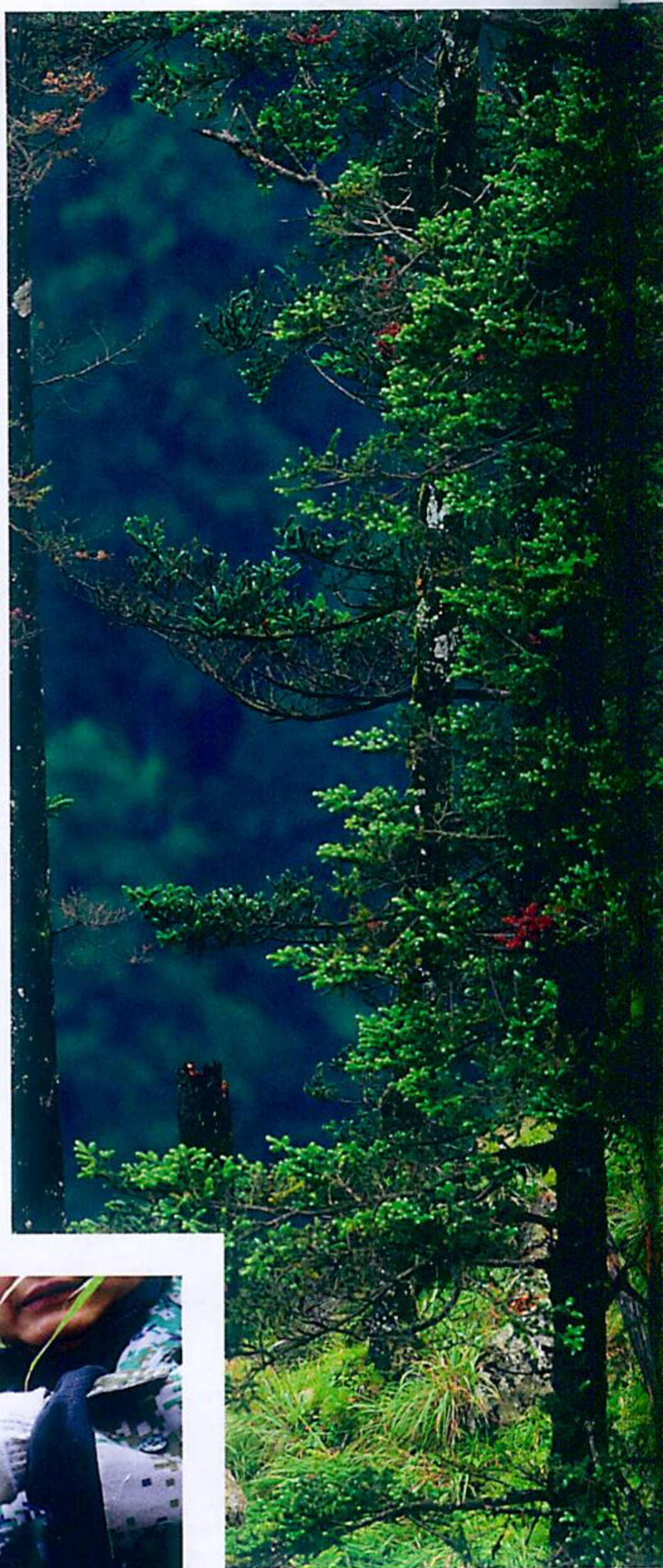
大熊猫和羚牛本是同域分

布的物种，为什么开始产生矛盾呢？单就羚牛的问题来看，其数量可能确实在不断增多。2008年的一项调查称，陕西一地十年间羚牛增加了5000头之多，虽多少会有误差，但羚牛明显增多是不争的事实。1986年，官方数字显示，唐家河有羚牛480—520头；2015年，羚牛数量已达到1300头以上。

很长一段时间以来，在做野生动物保护工作的人心目中，目标动物数量的增多，是评估保护成效的一个最重要也最直接的指标。确实，对很多物种来说，实现大幅的数量增长是非常难的。比如针对与羚牛同域分布的大熊猫，国家前后建立了67个保护区来保护其野外种群的生存繁衍。2006年，在开展全国第三次大熊猫调查时，其野生个体有1596只；到了2013年，第四次



在唐家河，羚牛对高海拔的针叶林与低海拔的阔叶林均有破坏



图为白熊坪保护站的工作人员，他们正在对被破坏的植被进行定量研究，用网格测量被破坏的植物面积。每个小格为一平方厘米。摄影 / 刁鲲鹏



大熊猫调查的数据显示，野生大熊猫增长到了1864只，十年间净增加268只，这已是非常喜人的成效。据此，IUCN甚至将大熊猫的保护级别从“濒危”降到了“易危”。但这一增幅与羚牛数量的增幅来比，就“小巫见大巫”了。有些保护区仅一地的羚牛增长量，就远超全国范围内大熊猫的增长量。

天敌消失了

为什么羚牛数量增长会如此明显呢？

这首先要从羚牛的生物学特性说起。羚牛的繁殖率很高，而且母亲对幼崽有非常强烈的看护本能（造成羚牛伤人的最直接原因之一），所以幼崽的成活率也

羚牛喜欢在树干上打磨它们的牛角。光滑的角，会在争斗中为它们带来优势，而打磨的过程也能锻炼其肩颈部的肌肉。它们也在树上蹭痒，还有的羚牛会刮啃树皮……这些行为使很多树皮破损。图片中间的一只羚牛正靠在一棵冷杉上蹭痒。摄影 / 董磊

羚牛喜欢在树干上磨角和蹭痒



高海拔的松杉类树木的树皮愈合能力很差。羚牛喜欢啃食杉木类的树皮。只要树皮一烂，加上真菌、霉菌的感染和昆虫的蛀蚀，过不了几年，整棵冷杉就会死掉。图为唐家河保护区内的一个山头，大多数冷杉已经死掉了。

较高，羚牛种群数量会呈指数式的增长。

保护区也提供了比较丰富的食物资源。唐家河自1978年开始停采，采伐迹地（采伐后还未重新种树的土地）上的植被逐渐恢复起来。在演替初期，草地、灌丛和小乔木资源丰富，羚牛能轻松地获得足够的食物。

1986年，唐家河国家级自然保护区将区内的居民全部搬迁到外围，保护区里的一草一木均得到了严格的保护；高强度的巡护和打击偷盗猎，使得非法偷盗猎

高海拔的冷杉被羚牛破坏后慢慢死去

的案件非常少见。羚牛受人的威胁变得非常低，某种程度上，这也是现有体制下保护区保护成效的体现。

唐家河保护区内的羚牛数量虽如此多，但周边却较少。某种程度上，这是因为周边社区里人类活动比较频繁。其实唐家河已

成为羚牛种群的一个“孤岛”。这些羚牛生活在一个拥挤的环境中，竞争着仅有的资源，但却很难迁移到同样受到严格保护的邻近保护区去，因为迁徙的道路已被山间居民的生产生活所切断了。

当然，看似生机勃勃的种群繁荣背后，还有个更重要的原因——顶级食肉动物的缺失。唐家河的华南虎，在科学家还没来得及对其进行研究时，就已灭绝。所以对这一最有实力控制羚牛数量的物种，我们知之甚少。唯一有研究记录的是豹和豺。1989年，



李晟

北京大学生命科学院
研究员

在陆地生态系统纵横交错的复杂食物网中，大中型有蹄类食草动物是其中至关重要的一环。一方面，它们是虎、豹、豺、狼等大型食肉动物的主要猎物来源，以自身种群供养着这些顶级捕食者；另一方面，它们是草木乔灌等初级生产力的主要消费者，通过采食、践踏等作用，影响和控制着栖息地内植被的组成与更新。承上启下，是对这些食草动物生态功能的形象总结。

我们要不要管理野生动物？ 从“过剩”的羚牛说开去

长期以来，人类的活动，对各种各样的陆地生态系统均带来了显著而深远的影响。顶级捕食动物的广泛消失，则是这种影响的重要体现之一。在羚牛“过剩”的唐家河，以及水鹿、野猪等动物“泛滥”的其他部分地区，我们都可以通过这些日益增长的食草动物种群和随之而来的人兽冲突，看到其背后大型捕食者消逝所留下的印迹。以羚牛为代表的食草动物，在顶级捕食者消失所产生的生态级联效应中，起到了“放大器”的作用。没有了捕食者的调控，这些食草动物的数量可在数个世代后激增，进而对食物链下游的植物和整个生态系统，带来

加倍的，甚至是破坏性、崩溃性的影响。

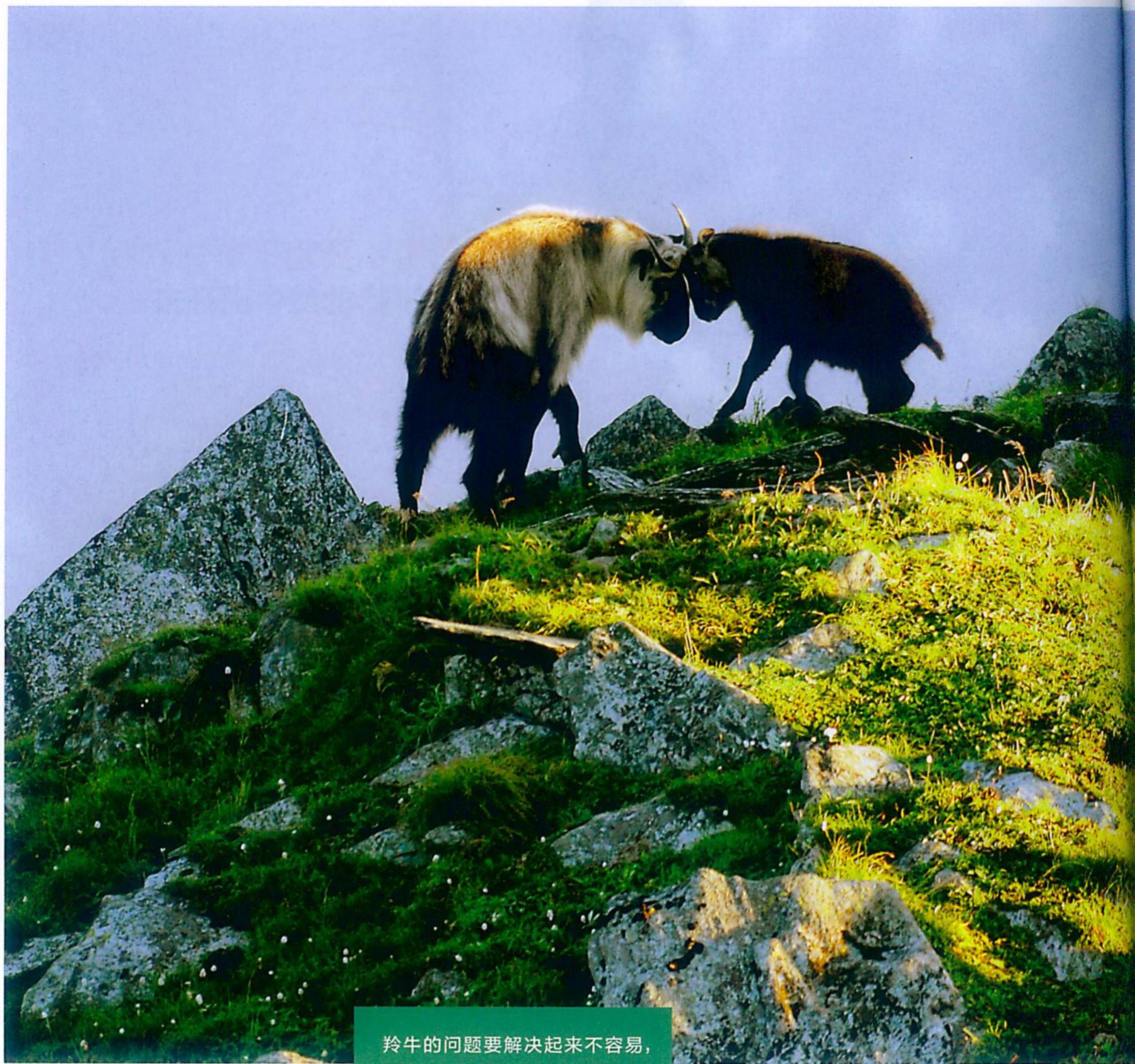
如何来看待这个现象呢？这背后所折射出的，则是几个世纪以来，人类对于人与自然、人与野生动物关系的看法与理念的发展。这段曲折的历程，或许可以简化总结为“过度利用—绝对保护—综合保育—积极管理”这么一条发展的脉络。毋庸置疑，作为自然保护区，唐家河、佛坪的羚牛种群发展到如今的规模，绝对是保护区建立以来有效保护的成果。但是，我们也需要看到，不断增长的种群数量仅仅是一个客观的数字，而“过剩”的说法，则是我们人类给出的一种价值判断。在“绝对保护”的阶段，我们以保护对象物种的种群增长作为价值导向；而在“综合保育”阶段，我们则把生态系统完整健康、兼顾当地人的发展与权益作为价值导向。正是基于后者，我们做出了“过剩”的论断。如何解决这个问题？基于科学数据、兼顾多方需求、权衡各方利益的“积极管理”，则是今后的必然发展方向。欧美地区以合法狩猎为主要手段之一的管理模式，不啻为一份有益的参考；但若完全照搬，必然会在中国“水土不服”。如何摸索建立有中国特色的野生动物“积极管理”的模式，将是今后科学家、保护区、管理机构、社会公众需要共同努力的方向。

胡锦矗等科学家，在唐家河收集了96团豹和豺的粪便，分析发现其食物中，70.83%为羚牛。它们对羚牛的控制效果可见一斑。

豹主要捕食羚牛的老年个体、亚成体和幼崽；而豺因可集群狩猎，在羚牛种群数量的控制上，发挥了至关重要的作用。历史上唐家河的豺比较常见，早些年间，野外工作人员巡护时还能遇到十几只的大群，晚上睡觉得把枪架在帐篷门口才敢入睡。而今天，虽很难下结论说它们已在唐家河灭绝，但这里日常工作的超过300

台的红外相机，多年来再也没有拍到过豹和豺的踪迹。

唐家河目前虽保有一定数量的食肉动物类群，但主要以黄喉貂、豹猫等中小型鼬科、猫科食肉动物为主。这里现有的食肉动物里，体型最大的就是亚洲黑熊，其次是亚洲金猫，但这两者均难以发挥控制羚牛数量的作用。根据近几年登记在案的羚牛尸体报告，在巡护监测中，野外工作人员只在白熊坪马鞍岭区域，发现过一头20公斤左右、被不明动物捕食的羚牛幼崽，其余均为伤病



或老弱死亡。从被啃咬破碎的颅骨来看，捕猎者不太可能是亚洲金猫。红外相机数据显示，这可能是一头亚洲黑熊所为，但并不能判断是否是它捡食了尸体。而从对唐家河亚洲黑熊的研究中可以发现，主动捕食，在其觅食方式中所占比例非常小，它们的食物来源主要是各种植物嫩芽、果实以及偶尔摄入的腐败动物尸体。

羚牛的问题要解决起来不容易，既涉及到操作技术上的问题，也涉及到保护的观念问题，是个集政策、经济、伦理、科学、法律于一体的大工程。但也许，这会是一个很好的契机，越来越多地讨论这个问题，本身就已经是一个很大的突破了。

**羚牛的问题十分复杂，
要解决起来可能是个大工程**

该不该猎杀？

作为国家一级重点保护动物，羚牛在局地数量暴增。怎么办？

因为大型食肉动物的缺失，羚牛其实缺乏有效的种群调控手段，如果继续下去，有一天也许会造成种群爆炸后的急剧崩溃。

早在上世纪末，魏辅文等科



学家就提出，应猎杀一定数量的亚成体羚牛和处于生育年龄的雌性个体，以维护唐家河的生态平衡。国内研究羚牛最权威的宋延龄等学者也曾建议，对佛坪国家级自然保护区的羚牛进行适当淘汰，以保护羚牛种群的安全。

然而，“通过猎杀羚牛来保护羚牛种群”“通过猎杀羚牛来保护生态平衡”，这些理念对一个主

要目标是保护羚牛的保护区来说，似乎确实是件难以理解又难以实施的事。要让大部分人理解并接受“人工调控对羚牛本身与生态系统的好处”非常难，更何况，这个调控还是把数量往低里调。

所以，尽管在有些保护区内，羚牛对森林生态系统和众多物种的胁迫已是不争事实，仍无人愿意推动并解决这个问题。

身处一线的我们有时也会困惑，不知保护羚牛的意义何在。因为其日益增长的数量和对林子的破坏是有目共睹的，“濒危”和“珍稀”的描述在这里似乎没法给人以任何直观的感受。即便是从来没受过系统培训的、从镇上雇来的背工，也常感叹：“嘿！你们这保护得好好哇，到处都是扭角羚，林子都毁得不像样咯！”

念书时，我曾很反感人对大自然的干扰，觉得任何问题都应交由大自然去解决，让它们自我恢复。理论上讲，在自然的力量下，生态系统终会达到一个稳态。

后来工作了几年，我才发现，这种想法虽在科学逻辑上并没有错，但却忽略了一个事实：当前的失衡本身并非自然原因造成。在这种失衡形成和发展的道路上，经常能看到我们人类的影子。在这个区域内，无论是羚牛天敌的丧失、抑或是羚牛种群的恢复与繁荣，都与人类密切相关。

在一系列人工干预后，再将这个问题抛给大自然去“自我恢复”，这于情于理都说不上。

更深入地理解了这个问题后，

我发现，在很多时候，科学系统的人类干预是必需的，且效果显著。中国的保护区建设已走过60年的历程，不同阶段有不同的理念。如果说，之前是以数量增长为主要指标的狭义的“保护”，在面对一些新情况时，可以考虑上升到科学的、系统的以生态系统健康完整为目标的“管理”上来。

但受传统的“数量挂帅”思维的影响，整个大环境决定了保护区有时还得把提高目标动物的种群数量，作为硬指标来开展工作。但好多时候，这种思维已无法满足野生动物保护的需求。对那些种群数量恢复明显，并超过了栖息地承载量的物种，理应通过人工干预方式来控制数量，哪怕是国家一级保护动物也不应例外。

又过了十几分钟，堵路的羚牛终于带着崽子们慢悠悠地往山坡上走去，我们继续往白熊坪站上开，我调侃道：“要能把公园里的华南虎野放到这里来，没准用不了几年羚牛的问题就解决了。”

“啥？华南虎？老虎能不能控制住羚牛咱先不说，我要是这里的村民，谁敢往我家后山放个大老虎，那我第一个跳出来不干！把人吃了谁负责！”二师兄激动得差点跳起来。

这羚牛的问题要解决起来，确实没那么简单，是个集政策、经济、伦理、科学、法律于一体的大工程。但也许，这也会成为一个不错的开始。■

责任编辑 / 顾纯 图片编辑 / 王宁
版式设计 / 崔晓琳 地图编辑 / 王岩

集通铁路： 蒸汽机车在这里 “死而复生”

中国最后一处使用蒸汽机车的干线铁路——内蒙古自治区的集通铁路，于2005年将全体蒸汽机车淘汰。这条西起乌兰察布市、东至通辽市的重要铁路为中国蒸汽机车的干线运输史画上了一个重重的句号，当时的蒸汽机车退役仪式曾吸引全世界的火车爱好者参加。自2007年起，内蒙古赤峰市的克什克腾旗开始在每年元旦期间举办蒸汽机车摄影节，在此可以一睹中国个头最大的蒸汽机车——“前进型”蒸汽机车奔腾的身影。



蒸汽机车

“末路英雄”能否重获新生？

撰文

姜忆帆 李璇 罗春晓 等

摄影

“蒸爷”——这是火车迷们给蒸汽机车起的敬称，资历与派头尽在其中，同时透露着一种对英雄末路的感慨。中国曾是大规模工业生产蒸汽机车的最后一个圣地，但根据本文作者的探访和记录，退役后的“蒸爷”大多下场凄惨，如今中国只余不足60台仍可运行。蒸汽动力的时代的确已经过去，不过，“蒸爷”们能否转换身份，绝处逢生？我们又能从其他国家的成功经验中获得怎样的启示？



年，英国年近百岁的著名蒸汽机车“苏格兰飞人号”历经十年翻修后重新上路，并开始在万众瞩目中频繁往返于英国各地。这辆老车“复活”后，已经搭载了无数好奇的游客，蒸汽机车文化得到了保护和传承。

这有什么好保护的？你也许会问。自打内燃机车、电力机车开始成为铁路上的主流，身为“蒸汽迷”的我已经听到了太多质疑的声音，“老古董”、“落后”、“淘汰”是其中的高频词

汇。的确，如果仅仅将蒸汽机车视为一种交通工具，它自然早已过时，但就如古建筑和传统民俗一样，蒸汽机车是一种文化遗产。作为工业革命的标志和人类社会飞速发展的里程碑，蒸汽机车所承载的历史文化价值不可估量。

许多历史学家认为，第一次工业革命期间最重大的发明就是蒸汽机，而蒸汽机最具代表性的应用对象就是蒸汽机车。今天，当我们读狄更斯的小说、看印象

派大师们的绘画、研究美国的西部开拓史，甚至于回顾新中国工业化进程时，都会发现蒸汽机车扮演着非常重要的角色。

因此，“苏格兰飞人号”复驶的消息令我由衷地欣喜。同时，我却也不免联想到国内的现状。在走访拍摄全国各地蒸汽机车的十几年里，我深切感到中国的蒸汽机车还没有得到充分的关注和保护，仍在运行中的车辆已经越来越少，趋于绝迹，而退役车辆的命运极不乐观。



我国仍在运行的蒸汽机车分布图

在地图所示的这些地方，我们还能一睹蒸汽机车呼啸奔腾的风采。地图中，内蒙古自治区的集通铁路、辽宁省调兵山煤矿、四川省嘉阳国家矿山公园和台湾诸单位所运营的蒸汽机车具有旅游性质，其他则用于厂矿内部运输。

**腾起的云雾、隆隆
的汽笛，是如今
许多中国年轻人
从未见过、听过的**

寒冷冬季的日出日落时分，伴随着汽笛声，蒸汽机车牵引列车启动时腾起的云雾在空中翻滚，这是蒸汽机车最具魅力的时刻，也是摄影爱好者最希望捕捉到的瞬间。随着从蒸汽机车到内燃和电力机车的大批更新换代，这样的景象在中国已经趋于绝迹了。



新疆三道岭： 全世界“最蒸汽” 的地方

三道岭煤矿位于新疆维吾尔自治区哈密市以西80公里的戈壁上，矿区内共有15台仍能运行的蒸汽机车，平时用于煤矿运输的多达8台。在蒸汽机车相继退役的情况下，这里有目前全国能看到最多辆仍在使用中的蒸汽机车的路线，也是全世界最后一处大规模集中运用大功率蒸汽机车进行实际生产的地方，被称为世界上“最蒸汽”之地，吸引着国内外众多铁路和摄影爱好者前来参观拍摄。雪峰环绕，旷野无垠，蒸汽机车奔跑在广袤的天地间。

蒸汽机车被判“死刑”，我 决定背起相机去“追车”

1949年建国时，铁道部曾对清末至民国年间留存的蒸汽机车做了一次统计，结果发现共有来自8个国家的4069台火车，机车型号多达198种，其中既有侵略者为掠夺我国资源而使用的火车，也有外国为支援我国抗战而赠送的列车。机车国籍不一、型号丰富、数量繁多，使得该时期的中国铁路被称为“万国蒸汽机车展览会”。

1952年底，山东四方机车车辆厂仿制日本“天皇型”，生产出了第一台国产蒸汽机车——“解放型”2121号。

1956年9月，我国自己设计的第一台蒸汽机车制造成功，这就是后来著名的“前进型”。作为中国蒸汽机车的主车型，“前进型”机车一共生产了近5000台。

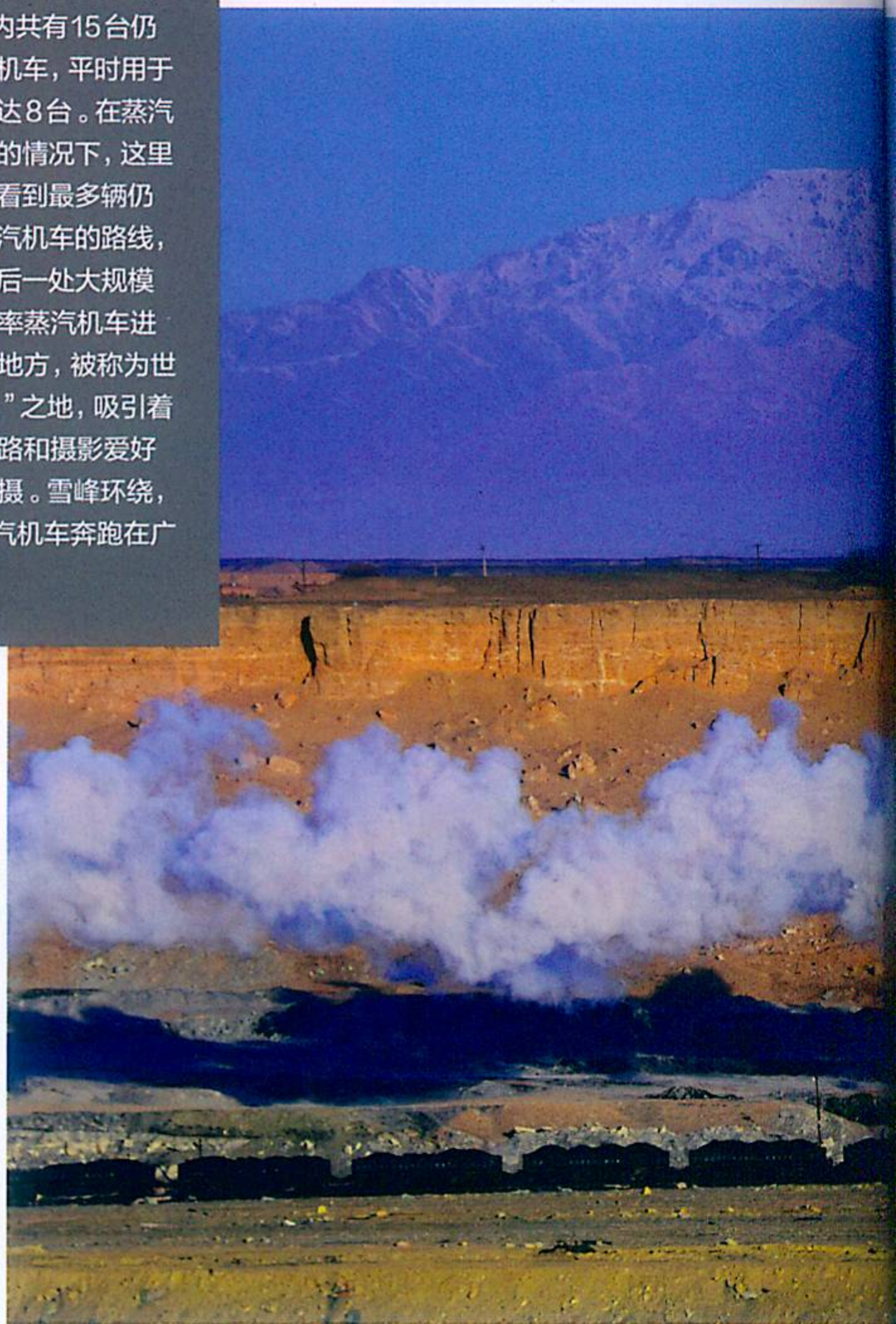
几十年过去，随着内燃和电力驱动的兴起，中国的火车也迎来了大规模的更新换代。

1988年，铁道部全面停产干线蒸汽机车；几年后，国家铁路上运行的蒸汽机车基本被全部淘汰；2006年，铁道部宣布各大机务段和机车车辆工厂停止蒸汽机车的维修业务，蒸汽机车也无法经过国家铁路的轨道运输——这如同给尚在服役期间的蒸汽机车宣判了死刑。

我不愿看到它们无声地消失，于是下定决心要用相机将全国依旧正常运行的蒸汽机车全部记录下来。多年来，我也遇到了不少来自五湖四海、国内国外的朋友，促使我们关注蒸汽机车的理由各不相同，但大家的目标几乎一致——留下蒸汽机车充满活力的样子，让它们驰骋的身影流传后世。

我们的记录过程，用“追”这个动词一点儿也不为过。我的日程表几乎完全依据全国各地火车停运的消息而安排，太多车辆在我拍摄后不久便停止了“呼吸”：

2005年12月7日，集通铁路最后一台正常运行的蒸汽机车下线，它标志着中国彻底停止使用蒸汽机车牵引干线客货列车；



大规模、大功率，三道岭矿区中奔跑的蒸汽机车已是世界绝景



2008年，包头钢铁公司和唐山钢铁公司停止使用蒸汽机车进行厂内生产任务，这标志着中国各大钢铁企业也开始了牵引动力的换型；

2010年3月，中国服役时间最长的“前进型”蒸汽机车——“前进2698”（原车号2694）在陕西富平县梅家坪镇宣告退役；

2015年11月，中国最后一

条以蒸汽机车牵引客运列车的准轨线路在甘肃白银停止运行；

2017年新年期间，内蒙古平庄煤矿的蒸汽机车告别了铁路……

中国可以运行的蒸汽机车自我拿起相机时的千余台，在短短十几年的时间内，锐减至目前的不足60台，仅存留于一些厂矿中及台湾的几条旅游线路路上。

退役的蒸汽机车只要静置展示就能得到充分保护了吗？没那么简单

我在拍摄中结识了西安的一位蒸汽机车司机——刘海斌师傅，他自1991年起便一直在户县（今鄠邑区）余下镇火车站和蒸汽机车打交道。进入21世纪

怀旧情结与力量感，是蒸汽机车能够吸引大批忠实爱好者的两大因素

黄庆军

资深蒸汽机车摄影师

蒸汽机车曾是几代人生活中的重要元素，许多人对它有着特殊的情结。

记得儿时，第一次见到那喷云吐雾的庞然大物，7岁的我吓得一下子钻进妈妈的怀里。妈妈告诉我，蒸汽机车可以带我们去看外面的世界。我顿时忘记了害怕，幼小的心灵不由对这黝黑的铁家伙肃然起敬。后来我做了摄影工作，在黑龙江的苇河林业局偶然看到蒸汽驱动的森林小火车，童年的记忆涌上心头，从此便真正迷恋上了蒸汽机车。

1997年起，我开始拍摄中国的蒸汽机车，寻访机车的足迹遍布了大半个中国：从黑龙江的兴安岭林场，到吉林的长白山腹地；从内蒙古大漠的集通线，到河南以及云南的热带雨林……为了表现蒸汽的气势，我通常选择在冬季气温寒冷时拍摄。待到日出日落时分，蒸汽还能拍出火烧云般的效果。于是，漫天的风雪与长久的等待成了家常便饭。



绘图 / 李亚龙

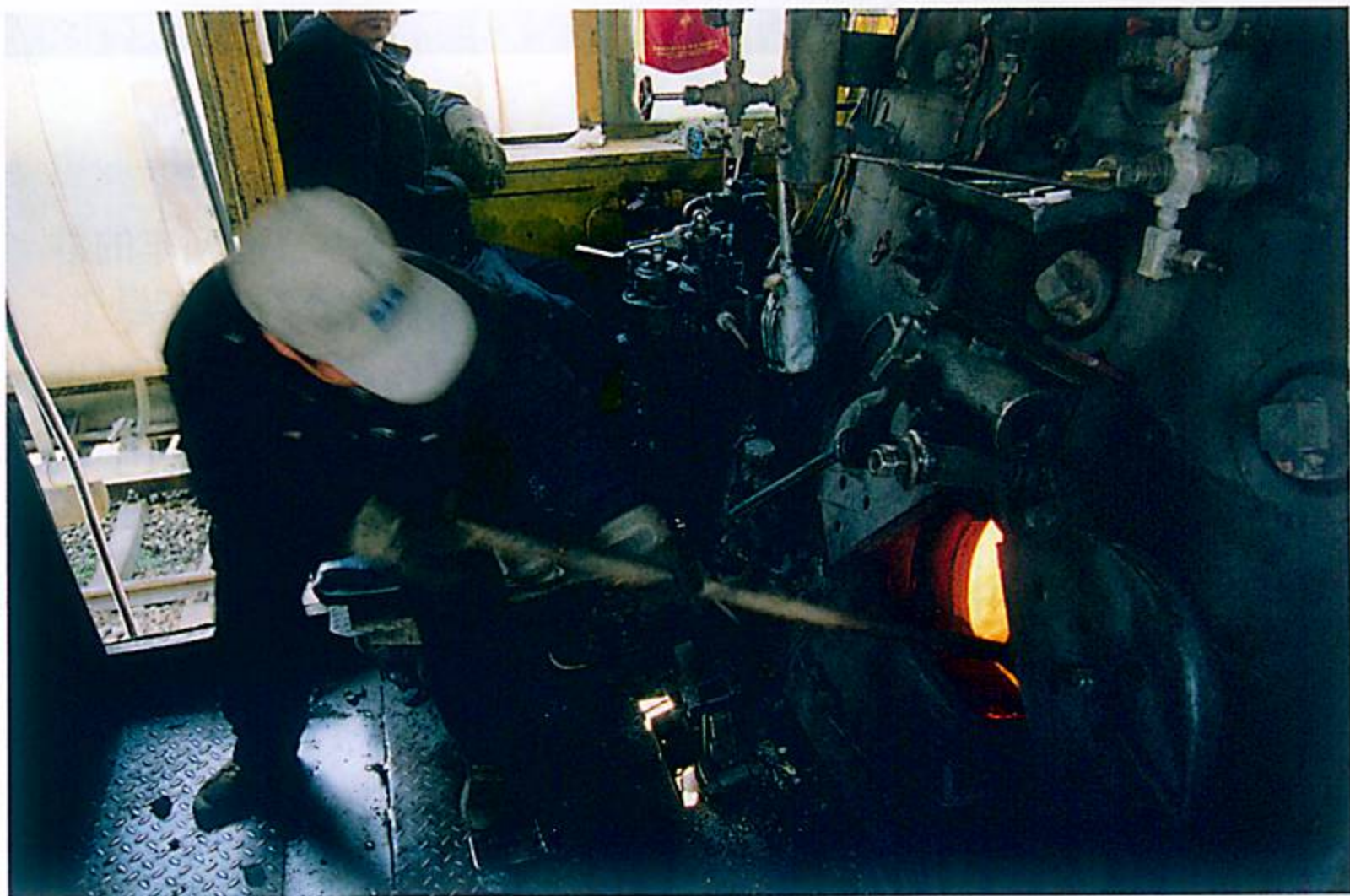
我常常几天几夜地在人烟稀少的地方调好拍摄角度，孤独地守候。当那隆隆的轰鸣声终于从山的另一边由远及近时，我的血液开始沸腾起来，全身的每一个细胞都在为这一刻而振奋。列车从我面前掠过只需要几秒钟，然而就在这几秒钟的时间里，蒸汽机车庄严而沉重的身躯在我的底片上成为永恒。每每在这一瞬，艰辛和等待带来的所有烦恼，都随着快门的“咔嚓”声而从我心中消散。

新式的火车速度更快、更安静，让人不易察觉它的动力来源。而蒸汽机车喷吐的烟雾、响亮的汽笛、鲜红的大动轮都充满了力量感，所以吸引了大批忠实爱好者。

晨光下，阜新矿区的职工准备搭乘蒸汽机车去上班

右图摄于2002年的辽宁阜新，在当时，如同全国各大煤城一样，这里的矿区职工都需要搭乘蒸汽机车在工作场地和住所之间往返。太阳初升，已经有许多人来到站台上排队等车。摄影 / 黄庆军

保证蒸汽机车正常运行的关键人物不只有司机，还有司炉工人。他们承担着蒸汽机车司乘工作中最辛苦的任务，需要将煤水车中的煤炭一铲一铲地投入炉膛。在蒸汽机车大规模使用的年代，机车的炉火就像一颗跳动的的心脏，只有在检修、洗炉时会暂时熄灭，车辆落火很可能意味着它的生命走到了终点（下图）。摄影 / 姜忆帆





后，蒸汽机车渐渐淡出人们的视野，然而因为地处支线铁路的尽头，刘师傅和他的蒸汽机车依旧在为这个不起眼的小站忙碌着。2014年3月，当刘师傅得知他所驾驶的“上游1141”即将被淘汰时，他和其他几个司机师傅商量好，为这辆机车做了最后的一次粉刷，让饱经风霜的老伙伴能够风风光光、体体面面地退役。一个月后，这台机车由余下火车站卖出，如今下落不明。

淘汰后的大部分蒸汽机车惨

遭解体，被当成废铁卖掉，运气好的则得以在固定地点静置。静置机车的命运各不相同，有的被当做锅炉给其他机车供暖以“发挥余热”，有的封存在基地中，极具历史价值的少数幸运儿则得以陈列在博物馆中供人参观。

从战争年代的硝烟中走出来的“毛泽东号”和“朱德号”目前展览于北京的中国铁道博物馆，馆内还保留着世上仅存一台的人民型客运蒸汽机车。上海铁路博物馆则珍藏着一台二战时期美国

无偿赠予的客运蒸汽机车。在中国唯一的机车封存库——沈阳铁路局大安北机车封存基地，近百辆从各地调拨来的退役蒸汽机车静静列队在日光之下。

然而长期静置的蒸汽机车很难再跑起来了。事实上，我国各个博物馆中已经没有任何一辆能跑的蒸汽机车了。只要蒸汽机车不熄火，加以适当的维修，开几十年上百年都不是问题。如果在熄火时将锅炉彻底清洗，并按照封存标准裹上油布、放干燥粉，车辆

也依然能够在数年内保有运行能力。但是目前我国对蒸汽机车的保存基本只涉及外观的养护,而不考虑动力装置,如此一来,熄火几年后,锅炉和管道就会生锈报废。要让这样的机车重新动起来将是一项浩大的工程,需要给机车进行全面的体检和维修,并替换大量配件。但是现在我国并没有工厂生产专业配件,新零件只能依靠维修人员纯手工制作。修复一台老车所要花的精力,远胜于制造新车。

由此,“动态保存”的概念应运而生,其重点在于维持蒸汽机车的运行能力。这需要定期对蒸汽机车进行维修,并让它不时地在轨道上跑一跑,以确保工业革命的这一“活化石”不变成“死标本”,而是以原始的面貌真正地“活”下去。

“国外有一些铁路入选了世界文化遗产,除了它们在建造工艺、历史价值、对当地的贡献等方面都很突出之外,还有一个重要原因就是,直到今日,它们仍然保持着当

年的状态——这是衡量文化遗产质量的一个重要指标。之所以要动态保存蒸汽机车,也是同样的道理。丧失了运行能力的蒸汽机车,相当于失去了它的基本特性。”资深铁路摄影师罗春晓说。

但是,动态保存绝非易事。我国不仅存在零配件不足的问题,专业的维修人才也日渐稀缺。现有的维修人员年事已高,却没有专门的机构来培养后继人才,维修蒸汽机车的手艺和知识面临着失传的困境。





动车与蒸汽机车的 珍贵合影，两个时代 的交汇瞬间

告别了蒸汽时代，中国的动力升级速度飞快，如今我国已经成为世界上高速铁路里程最长的国家。2011年11月，由于西安动车检修段当时尚未接入市政供暖，而动车组列车必须在恒温环境中过夜，铁路部门紧急从地方铁路调来蒸汽机车，临时为动车库房供暖。图中的动车组列车刚刚在西安草滩动车检修段完成检修工作，正在出库。在它的前方，一辆“前进型”蒸汽机车正在充当“临时暖气”。

摄影 / 姜忆帆

大卸八块：这是绝大多数蒸汽机车在退役后遭受的命运

蒸汽机车的动态保存对资金也有一定要求，前期投入较高。目前中国并没有专门从事蒸汽机车保护的组织和团体，拥有机车的厂矿企业虽有心保护，却不得不面对资金、技术、政策等多方面的门槛。

从运输干线的“老兵”到旅游路线的“明星”，蒸汽机车在欧美国家完成角色转型

蒸汽机车在我国的动态保存之路困难重重，但在其他一些国家，蒸汽机车运营事业已经成功进行了多年，他们是怎么做到的呢？

我在新疆哈密市的三道岭煤矿拍摄时，结识了一位美国的90后小伙子。从交谈中得知，从前他的父亲喜欢蒸汽机车，每年都

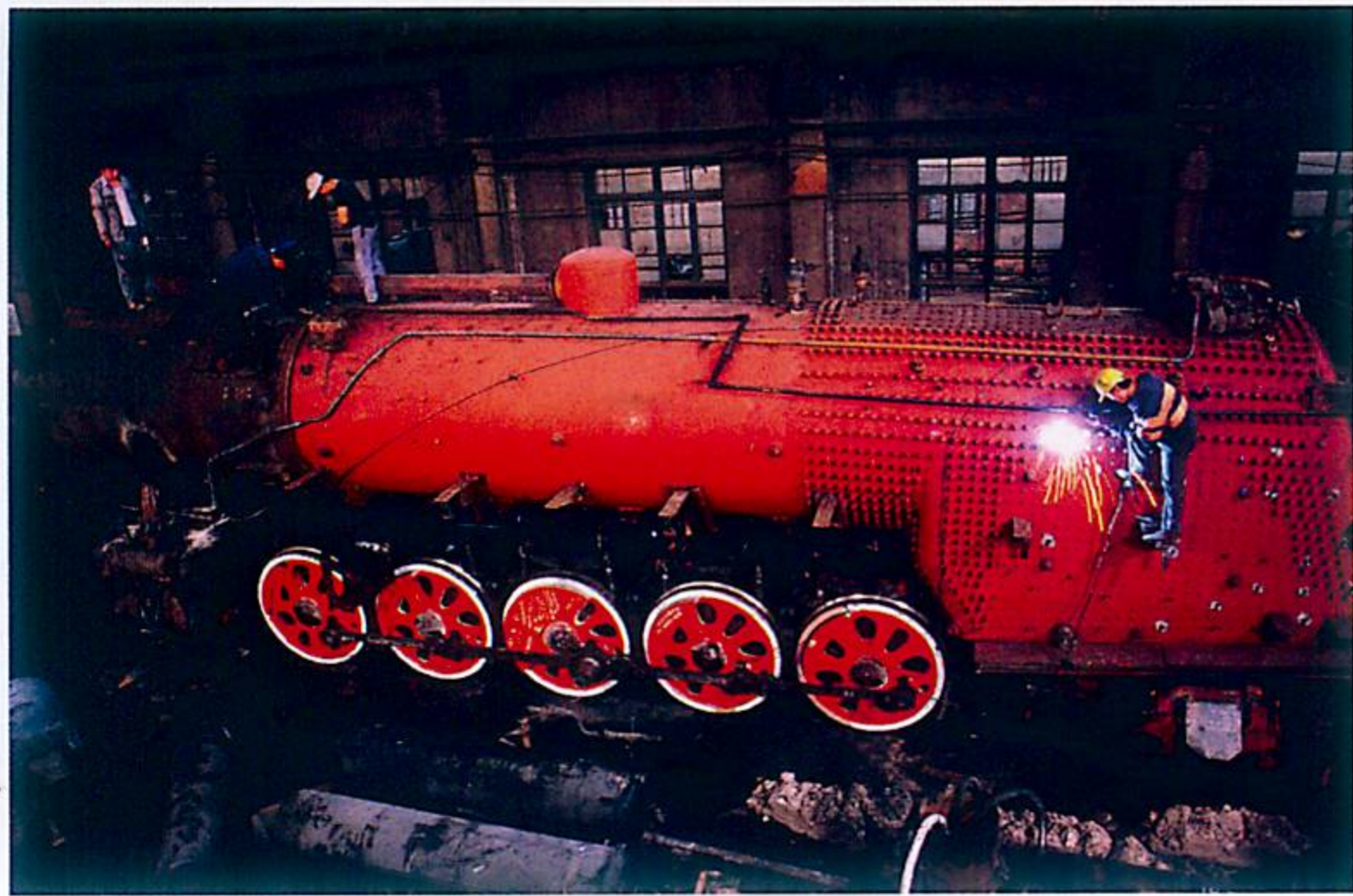
来中国拍摄。从小耳濡目染，小伙子自然也对蒸汽机车爱得相当深沉。父亲岁数渐渐大了，跑不动了，他便子承父业，干脆搬到中国工作，来记录中国的火车。他说中国和美国的蒸汽机车有很多相似的地方，而且在美国的几条支线铁路上，依然有中国退役下来的蒸汽机车正常运行。

美国很早就意识到蒸汽机车动态保存的重要性，经粗略统计，目前美国铁路上依旧具备运行功能的蒸汽机车多达近千台，包括艾奥瓦州从中国购置的7台蒸汽机车，其中一台是二战时期美国为援助中国抗击日本侵略无偿赠予的。

美国本国遗留下的名车更是数不胜数：世界上最美丽的流线型蒸汽机车——“日光号SP4449”，在每年的巡回展出活

敲敲打打不一定是在维修，也可能是在肢解

动力系统更新换代后，承载着时代记忆的蒸汽机车少有“善终”，拆解后作为废弃金属材料变卖是大多数单位对退役车辆的处理方式。2004年的集通铁路大板机务段，工人们正熟练地将巨大的车体切割和敲打成碎片，然后分拣出铜、铁、钢等不同材料，分类变卖处理（右图）。服役期间的蒸汽机车一般只在检修时才会被拆开，左下图中，沈阳苏家屯蒸汽机车修理厂的工人们打开了火车的锅炉部分加以维修。摄影 / 黄庆军





运气好的退役蒸汽机车得以长期静置展示，但很难再跑起来了

动中行驶数万公里。在科罗拉多大峡谷的 D&S 铁路区间，十几台蒸汽机车每日运行，响彻一个多世纪的汽笛声依旧悠然回荡。人类建造的最大蒸汽机车“大男孩 UP4014”正在修复中，在不久的将来，50 年前“大男孩”和“挑战者”两辆名车重联运行、翻越犹他山脉的壮观景象将重现于世。

在欧洲许多国家，举办巡回活动的动态保存方式则十分普遍，特别是在蒸汽机车的诞生地英国，当地人将引以为傲的蒸汽文化与本地多种多样的旅游资源完美结合，吸引了万千游客。创造全世界蒸汽机车牵引客运列车最高时速纪录的“野鸭号”等历史名车频繁造访英伦各地；穿梭在现实与魔法世界之间的“霍格沃茨特快列车”则在电影拍摄之余，赶往每年的“巫师”节日庆典助兴。许多条蒸汽机车旅游线路串连着英国的城市和乡村，游客可以在途中下车享受静谧山林，如同湖畔派诗人描述的那般：穿过樱草花丛，在绿荫之中，捕捉轻快的微风。

与美国一样，英国也购买了中国老车：2007 年，英国一家窄轨铁路运营商从北京首钢大灰厂购置了一台 762 毫米轨距的窄轨蒸汽机车。由于中英轨距有差异，这台机车已经经历了长达 10 年的轨距改造和锅炉翻新工作，不日将在英国境内正式运行。

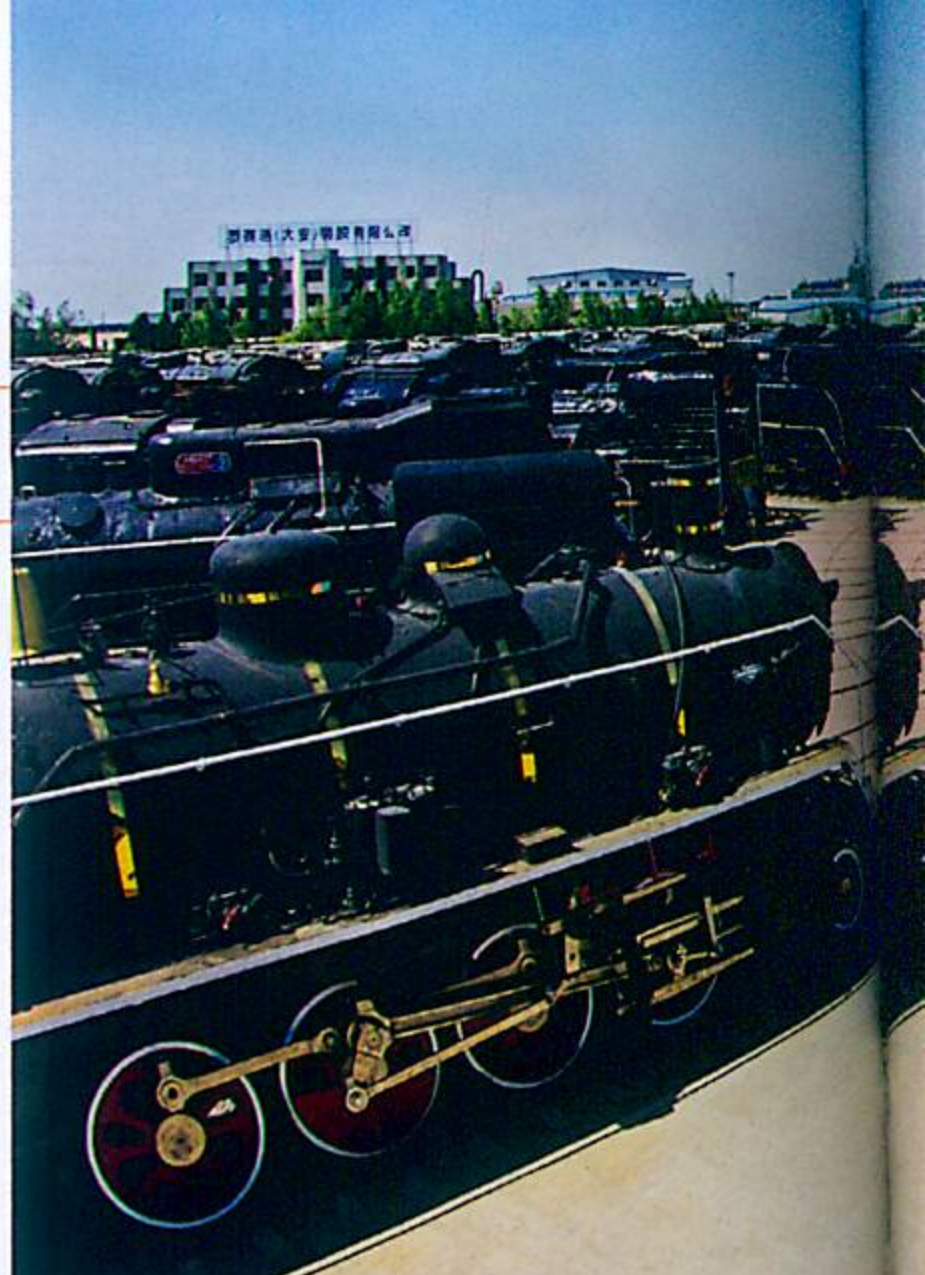
国外保留的这些蒸汽机车均已不再承担铁路干线上的运输任务，而是主要行驶在并不繁忙的旅游线路上，因此不会影响正常的铁路运输，反而促进了沿线的旅游业发展。这些车辆和铁路大都历史悠久，那些古老的故事也随着列车的呜呜汽笛流传下去。

难道这些国家对蒸汽机车的动态保存就没有遇到障碍吗？当然不是。

欧美国家在二战后就逐步以内燃机车替代了蒸汽机车，在保护老车的过程中比我国更早出现配件和人才不足的问题，但他们制造了能够生产老式配件的新设备，吸纳了一批爱好者从事志愿工作，还专门从中国聘请司机和维修人员。在资金方面，有志于保护蒸汽机车的非盈利性组织可以获得来自个人和企业的大量募捐。古老的机车能够在这些国家的铁道上大放异彩，离不开当地人对历史文化遗产保护的强烈意识和责任感。

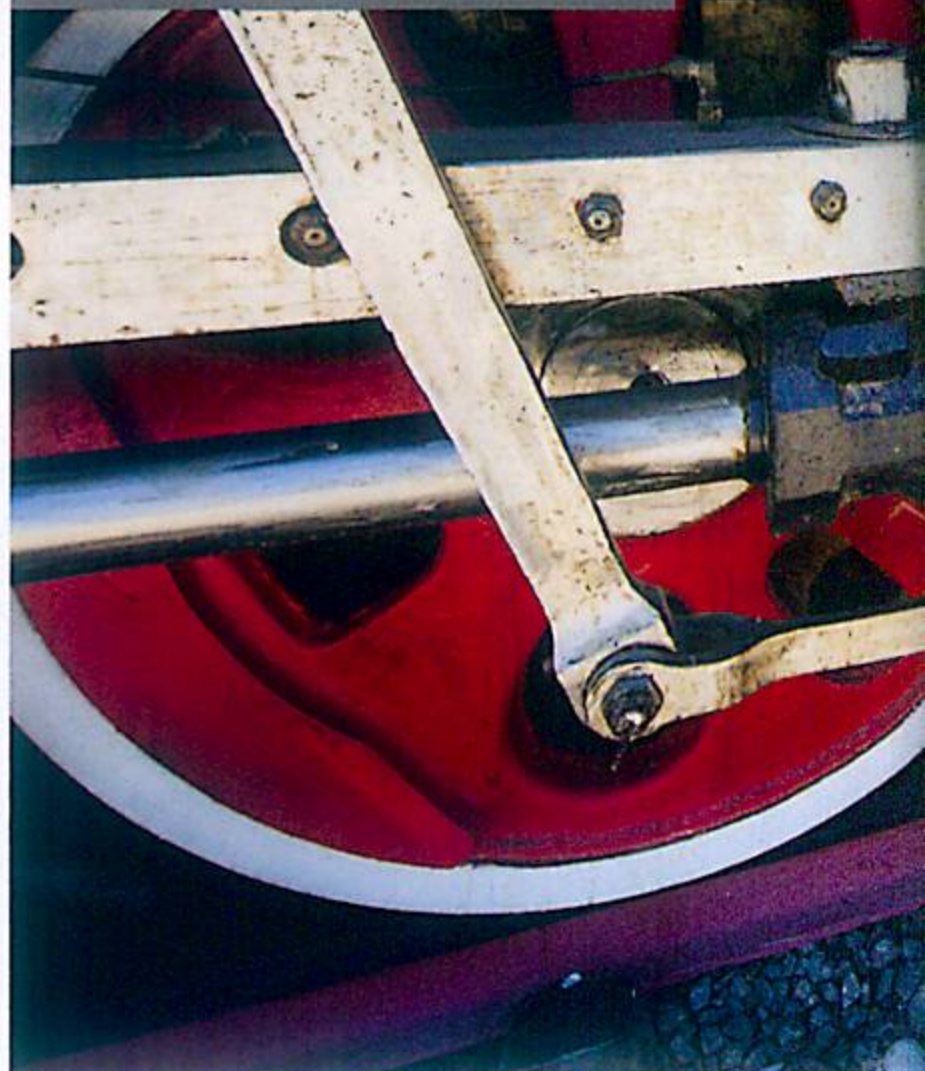
中国是大规模生产蒸汽机车的最后一个圣地，再不保护，未来将难以挽回

“英美等国也经历过一个不保护蒸汽机车的时期，很多古老的机车型号在他们国家已经找不到了，幸好中国还有，他们就来中国买。他们把有代表性和历史意



大安北机车封存基地：超大型火车“停车场”

隶属于沈阳铁路局的^①大安北机车封存基地是中国唯一的机车封存库，这里保存着约400台各式各样的退役火车，其中最震撼的就是近百台呈放射状排列在各自轨道上的蒸汽机车，车头所围绕的中心圆盘曾是原机务段用于列车调头转向的转盘。能够免于拆解、进入基地的蒸汽机车都是幸运者，基地工作人员会对其定期擦拭。但大部分车辆由于之前长期未加维护，锅炉腐蚀严重，如果要恢复它们的运行能力，需要进行大量维修。摄影 / 霍春光





义的蒸汽机车都保护起来了，甚至把我们中国的蒸汽机车都拿去保护了。”与著名火车迷、国内最大的火车模型商李忠谈起国际上对蒸汽机车的保护工作时，他如此感慨道：“大规模工业生产蒸汽机车的最后一个圣地就是中国。如果中国再不保护蒸汽机车的话，接下来就真的没有了。欧美国家犯过的错误，我们不能再重复。”

值得欣慰的是，我国一些地方已经开始正视这个问题。

辽宁省铁岭市的调兵山煤矿拥有自己的蒸汽机车维修工厂，机车状态维护较好。近年来众多国内蒸汽机车动态影片都取景于此地。调兵山煤矿格外看重蒸汽机车资源，每年都会举办相关活动，供游客在矿区内的铁道附近拍摄。

四川省乐山市的嘉阳国家矿山公园有着我国运营最为成功的蒸汽机车旅游线路。这里运行的



绘图 / 李亚龙

国外的“博物馆铁路”概念： 铁路相当于一种特殊的、 露天的博物馆，奔跑的蒸汽 机车是它的动态展品

罗春晓

资深铁路摄影师
铁路媒体人

在今天，仍将蒸汽机车当作纯粹的运输工具使其在干线上正式运行的，在世界上的任何国家都已经非常罕见了。国外对蒸汽机车的主流运作模式被称为“博物馆铁路”（museum railways），即具有文化展示性质的铁路。

这种模式将铁路本身视为一个特殊的、露天的博物馆，而蒸汽火车也不再是单纯的交通工具，而是一件能随时跑起来的动态展品。这样的线路不会是铁路干道，它们通常都没有繁忙的运输任务，更适合用于保护蒸汽机车。通过这种方式来保存古老的火车和铁路，不仅能让文物本身以原貌存活，而且与其相关联的历史地理文化也能够更好地传承下去。

在铁路文化比较发达的国家，无论欧洲、美国还是日本，保护蒸汽机车已经是一种十分普及的意识，得到了

全民的关注，而不是只有火车迷在奔走呼号。

比如在日本，蒸汽机车多以主题列车的形式出现，很多线路都有蒸汽机车旅游专列不时运行。每次到了这个时候，都会有许许多多的人们专程前来拍照，将铁路沿线围得水泄不通。主题列车的车票比一般的火车要贵，但十分畅销，到了发车当天基本都会售罄。车厢里还会有专人介绍该车、该铁路和沿途的山河、古迹。车里许多乘客是全家出动，孩子们从小就培养了对铁路文化的喜爱，以及对本国文化的认同。

在欧洲，蒸汽机车则是很多人日常出行的选择。例如德国，那里有很多窄轨的蒸汽机车铁路，其中不少是东德时代的通勤线路，一直保存至今，受到当地人和观光客的喜爱。

当然，在这些铁路文化发达的国家，蒸汽机车的表演性质较强，与中国仍在运行的大部分蒸汽机车相比，少了些原汁原味的感觉。所以，中国厂矿里那些未经包装的蒸汽机车吸引了世界各国的铁路爱好者来拍摄。此外，中国的“前进型”、“建设型”等机车个头大、功率足，它们的气势是欧洲和日本盛行的窄轨小火车所无法比拟的。

所以，中国仍在运行蒸汽机车的地区具有产业转型的极大优势。比如新疆三道岭，原生态的蒸汽机车队伍和雄厚的工业基础，可以支持其转型为绝佳的工业旅游景区。加上那里距离哈密市区不远，交通比较便利，而且有着独特的自然风光，发展旅游业前景可观。



沿海、登山、穿城……欧洲的蒸汽机车路线各具特色

左页图：英属马恩岛上的蒸汽机车穿越青山碧海，运行在由志愿者运营的格劳德峡谷（Groudle Glen）铁路上。作为世界铁路的发源地，英国有着全球最集中的遗产铁路，大量历史悠久的蒸汽机车仍能奔跑，其中不乏被遗弃数十年后重新整修、再次上路的老车。

右图：瑞士布里恩茨罗特洪（Brienz - Rothorn）铁路是一条登山铁路，它比一般铁路多了一条辅助车辆爬坡的锯齿状的齿轨，机车则采用倾斜锅炉设计，即使行走在陡峭的山路上也能保持稳定。在瑞士，个别拥有百年历史的老车依然采用传统的烧煤式锅炉，部分新造或改造后的机车则改以燃油驱动蒸汽，以降低对环境的影响。

下图：原东德地区有大量窄轨蒸汽铁路，用于产业开发和日常通勤。东西德国统一后，这些铁路并没有因经济发展而拆除，而是作为遗产铁路得到妥善保存，现已成为极具地方特色的旅游线路。画面中的是德国北部波罗的海沿岸的莫利（Molli）铁路，小镇狭窄的街道上，蒸汽机车牵引着客车穿行在城市间。



国外许多古老的蒸汽机车线路仍然保持着原来的状态，活力依旧

是762毫米轨距的窄轨小火车，在维护保养方面相对容易。小火车每日正常运行，搭载当地村民和矿工出行，原生态的气息与秀美的沿线风光令游客纷至沓来。由于嘉阳煤矿逐年减产，蒸汽机车旅游业已成为该地重要创收项目，逢花季和节假日往往一票难求。

内蒙古集通铁路是全世界蒸汽机车爱好者魂牵梦萦之地。这

里有蜿蜒壮阔的展线（即用于爬坡上山的迂回铁路线）和气势磅礴的“大前进”蒸汽机车。集通铁路自2007年开始在元旦期间举办的蒸汽机车摄影节已是国内外火车迷们一年一度的狂欢时刻，成了当地的旅游名片。

这些线路让人看到中国蒸汽机车动态保存的希望。有复古情结、想要体验老火车的游客数量庞大，带来了巨大的经济效益和地方知名度。蒸汽机车旅游业的市场前景不容小觑，向旅游转型成为蒸汽机车保护的最佳对策。

“中国曾经是万国蒸汽机车展览会，我们本来是有条件将不同国家、不同年代生产的老车都保存收集起来，让中国成为蒸汽机车界的‘耶路撒冷’。但遗憾的是，我们已经错失了这个机会。”李忠说：“如果任由现存的机车被随意处置，未来发展旅





煤炭、矿工、居民、动物……嘉阳小火车的乘客越来越“多样”

著名的四川嘉阳小火车位于乐山市犍为县芭沟镇和石溪镇的芭石铁路上，铁路建于1958年，一年后通车，当时仅在嘉阳煤矿负责运煤，后来也兼营客运，小火车至今仍是当地居民的主要交通工具之一。

左上图：1959年，为庆祝蜜蜂岩站通车，当地职工拍下了这张纪念合影。嘉阳小火车会在这一站的“人字形”转弯处调转方向。



左中图：20世纪60年代，小火车载着嘉阳煤矿的煤炭缓缓驶过，工人们直接站在车厢之间的挂钩上。



左下图：80年代，小火车客运繁忙，附近居民挑着装农产品的担子、扛着自行车涌上车厢。

右上图：2007年，正逢大山外的石溪镇有集市的日子，芭沟镇居民乘小火车前往石溪赶集，卖掉山货，买回小猪饲养。石溪是全长19.84公里的芭石铁路上唯一有定期集市的站点。

右下图：2008年，芭沟镇迎来了秋收，铁路边一户农家在土屋的墙上挂满了玉米。农夫和他的公鸡都已见惯了小火车每天在自家门前穿行，十分悠然。

供图·摄影 / 张祥

嘉阳小火车至今仍在正常运行，
原生态的气息是它的最大特色



游将无车可用。到时候，就算照着档案和博物馆里的蒸汽机车去仿制，也只能造出逼真的工艺品，而不是真正的历史文化遗产。这就像是在城市建设过程中被拆除的北京古城墙，今天即使重建起来，与原物也不可同日而语。”

我认识一位来中国摄影的英国老先生，70多岁，白发苍苍。早年他还上班时，经常利用假期前往世界各地拍摄蒸汽机车。1985年，他第一次来到中国，就深深地被中国的蒸汽机车所吸引，他

说中国的蒸汽机车结合了欧洲和美国车的各种优点，再加上一对鲜红的大动轮，堪称世上最美的蒸汽机车。此后三十多年里，他每年都会专程来中国拍摄。“只要中国还有蒸汽机车运行，只要我的身体还可以支撑，我还会每年造访这里。”

在火车迷圈子里，大家常尊称蒸汽机车为“蒸爷”，这个称谓满含着一种对末路英雄的敬意。不过，谁又能说，末路上的一个岔口，不会通往一条新的出路呢？



嘉阳小火车的 成功转型，让人 看到中国蒸汽机车 保护的方向

向旅游铁路转型后，嘉阳小火车已成为目前国内盈利能力最强的蒸汽机车旅游线路，这里也从一片日渐凋敝的矿区变成了世界闻名的工业旅游目的地，来自五湖四海的游客纷纷前来体验中国近乎绝迹的蒸汽机车。铁路沿线风景秀丽，到了节假日和野花盛开的季节，车上车下更是游人如织。摄影 / 张祥



杂志会员招募

会员热线: 4006-521-360

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

付款方式

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: 中国国家地理微店

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。



《极乐鸟》 ——为爱痴狂变情圣

《极乐鸟》BOTE 方白系列笔记本

- 极乐鸟全属种形态、分布、演化发育图表拉页
- 科绘大师约翰·古尔德手绘的极乐鸟插图
- 轻轻一扫当页二维码, 便可零距离观看极乐鸟求偶舞蹈视频。还有美妙的叫声, 满足你的视听享受
- 附赠的网格模版专为定页网格控所设计, 用法良多。



购前体验 购买链接

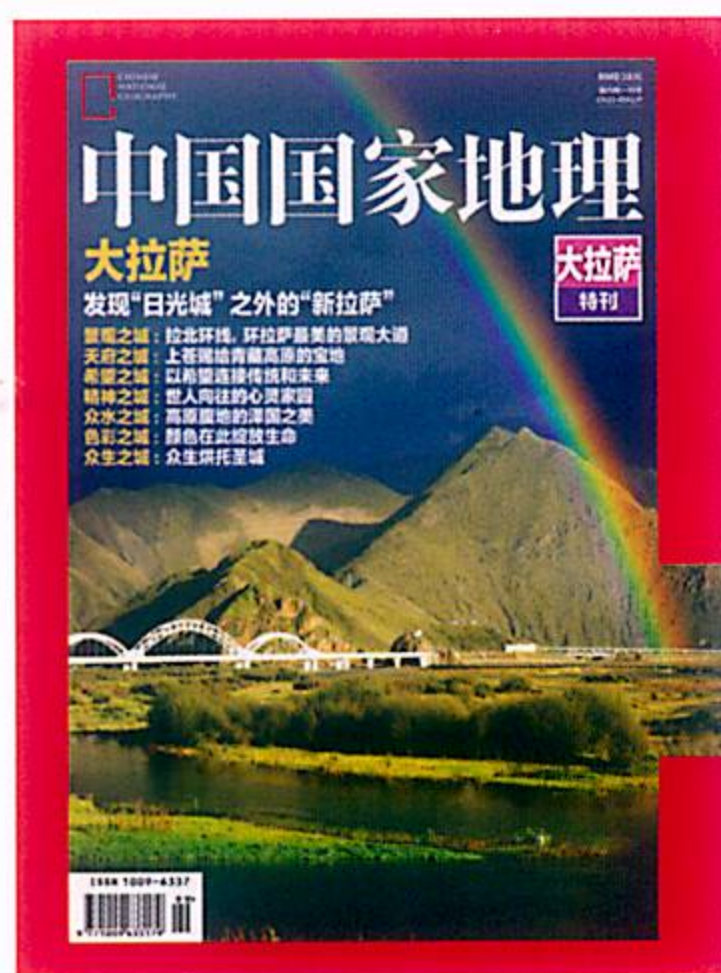
定价: 58.0 元
会员价: 46.8 元

新品预告

《大拉萨》

主编 ※ 单之蔷
装帧 ※ 平装
售价 ※ 38.00 元

经过精心策划、半年打磨，我们深入挖掘拉萨地区的自然景观和历史文化现象，以拉萨出发当天可以抵达往返的一些旅游线路为半径，突破行政区划界限，构建了新的“大拉萨”范围。在“日光城”、“圣城”之外，为拉萨赋予新的、振奋人心的7张名片：景观之城、天府之城、希望之城、精神之城、众水之城、色彩之城、众生之城。一个多角度、全域化的新拉萨，将呈现在你眼前。



《彩色的中国：跨越30年的影像历史》

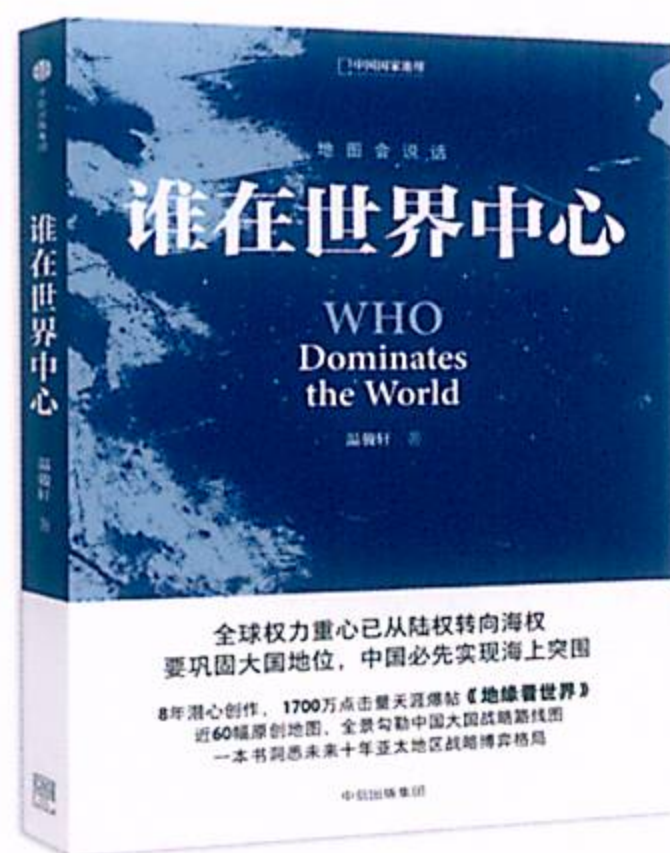
作者 ※ 翁乃强
装帧 ※ 8开◎布面精装◎248页
定价 ※ 298.00 元 预售价 ※ 240.00 元

雪藏数十年的20世纪60年代彩色影像终于得以公开付梓；翁乃强70多张作品原底被中国国家博物馆收藏，140张无酸装裱收藏级照片被中央美院收藏。用真实的视野重新回望那段激情燃烧的岁月。

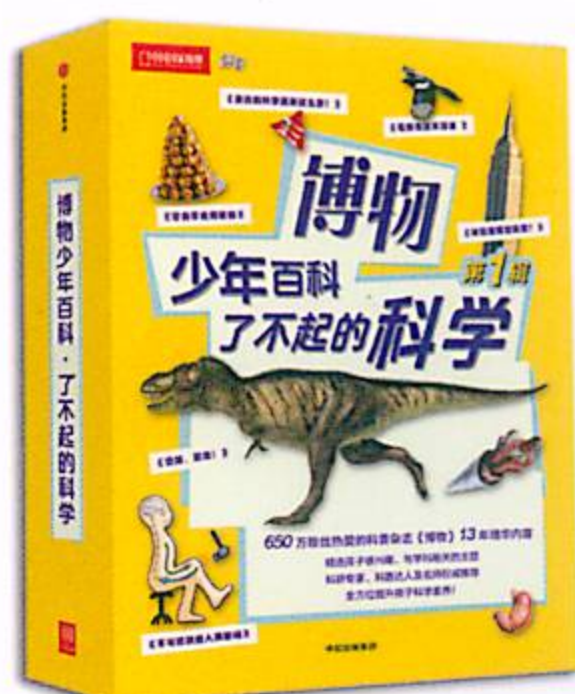
地缘看世界，地图会说话！全球权力重心已从陆权转向海权，要巩固大国地位，中国必先实现海上突围。8年潜心创作，近60幅原创地图，全景勾勒中国大国战略路线图，洞悉未来十年亚太地区战略博弈格局。

《谁在世界中心》

作者 ※ 温骏轩
装帧 ※ 16开◎平装◎288页
定价 ※ 49.80 元 预售价 ※ 40.00 元



《博物少年百科·了不起的科学（第1辑）》



精选《博物》杂志13年精华内容，第一辑6本主题为：恐龙、鸟、人体、身边的科学、零食和建筑。由科研专家、科普达人及名师审校推荐，文字轻松严谨，配图精美，为孩子们带来一次奇幻科学之旅。

丛书主编 ※ 许秋汉
分册主编 ※ 郭亦城 董子凡 张瑜 林语尘
装帧 ※ 16开◎平装◎768页(128页/本)
定价 ※ 196.80 元 预售价 ※ 160.00 元



CHINESE
NATIONAL
GEOGRAPHY

2017.07

www.dili360.com

中国国家地理

云南自驾游附刊

在云南
来一场穿越的旅行

大观云南：盆岭交错的地貌博物馆

奇路云南：风景在路上

214国道：云南的景观大道

320国道：横穿云南的七彩飘带

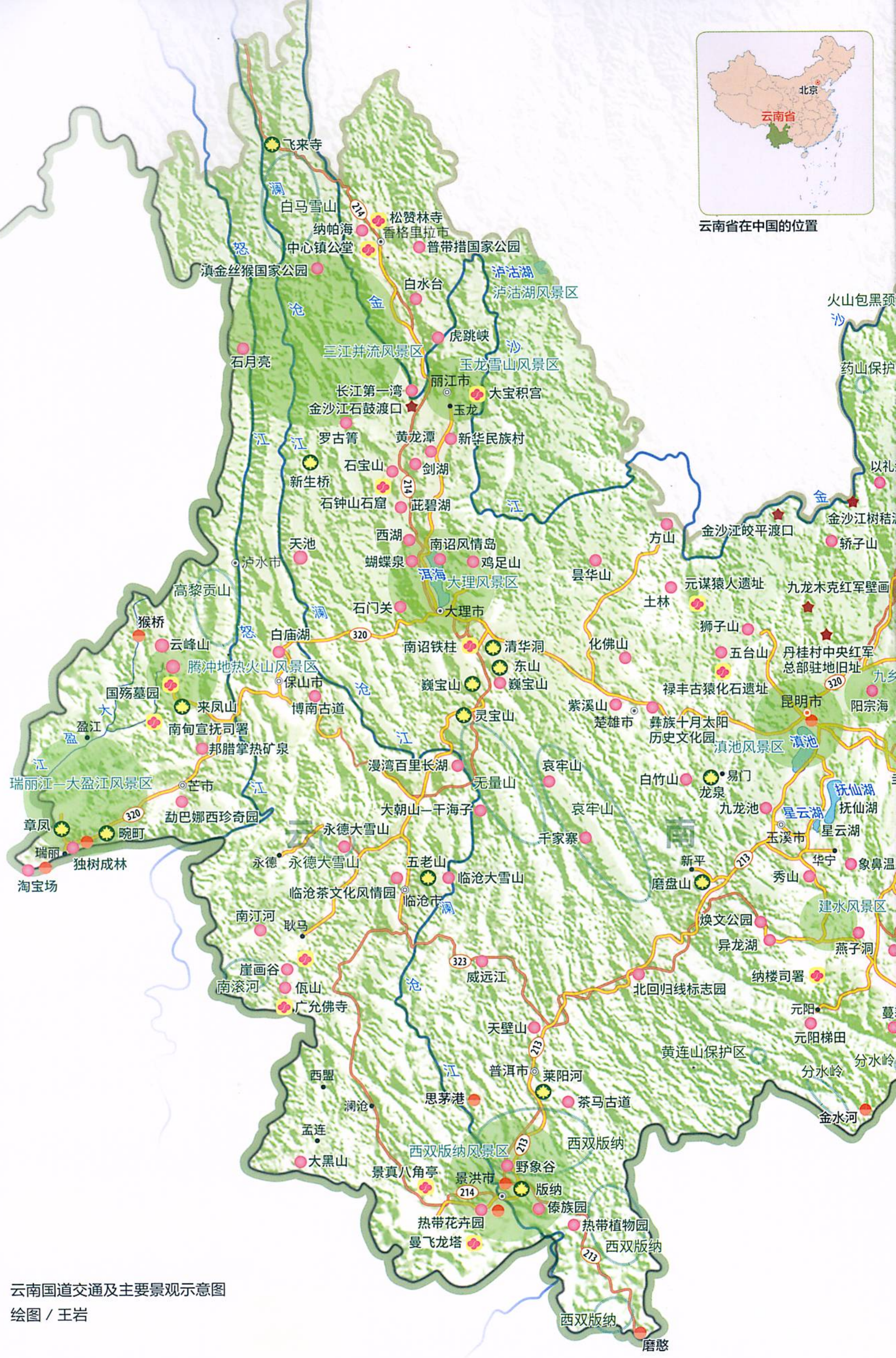


悟空自驾游

重新定义自驾游



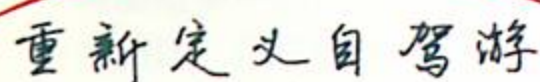
云南省在中国的位置



云南国道交通及主要景观示意图
绘图 / 王岩

[illegible]

自驾游云南，这着实会是一场穿越的旅行，穿越重重不可思议的组合，遇见重重叠加的美好。



大观云南

盆岭交错炫丽多彩的地貌博物馆

撰文 / 范晓

“地质学家范晓从现代地理地貌格局等角度出发,全面梳理了云南的地貌特征、景观类型以及文化资源,为读者呈现了一幅全景式俯瞰云南的图景:这个中国景观富集度最高的区域,有着从热带雨林到雪山、高山峡谷到湖泊湿地、从石林到高原等不同的自然体验。同时,极为丰富的动植物资源、丰富多样的民族特色也在这里精彩呈现。”

被青藏高原“挤出来”的横断山脉与云南高原

青藏高原隆起成为“世界屋脊”,是晚近地质时期奠定现代地理地貌格局最重要的地质事件,它缘于欧亚板块与印度板块之间的强烈碰撞挤压,这除了导致青藏高原的大幅度抬升以及南北方向的地壳缩短以外,还使碰撞带北边的地块朝东西两侧被“挤出”,青藏高原东部的横断山脉,以及云贵高原乃至整个中南半岛的地貌形成,就与一群被向东“挤出”的地块有关,它也被一些地质学家称为“逃逸构造”。

青藏高原的许多山脉向东南延入云南,就像手掌向外张开的手指,它显示了地貌脉络的延续与承接。念青唐古拉山—伯舒拉岭向南为高黎贡山;唐古拉山向南分支为他念他翁山、宁静山,他念他翁山向南为怒山,宁静山向南为云岭;云岭向南又分支出

雪盘山、清水朗山、点苍山等,再向南成为无量山、哀牢山;巴颜喀拉山向南分支出沙鲁里山,沙鲁里山向南为哈巴雪山、玉龙雪山,海拔 5596 米玉龙雪山也是中国最南的雪山。

被青藏高原“挤出”的不同地块及其地貌差异,也受到地块早期的地质结构影响。从云南来看,大致以玉龙雪山—点苍山—元江一线为界,分为两大地貌单元:东部为平均海拔 2000 米左右的云南高原;西部为横断山岭谷,其高度由西北的 3000 至 4000 米向东南渐次降低到 800 至 1000 米。云南地跨扬子、华南、松潘—甘孜、唐古拉—思茅、冈底斯—念青唐古拉等不同的地块或造山带,云南的现代地貌继承了这种多元化的特点,使其处在横断山脉、云贵高原、四川盆地、广西丘陵、中南半岛丘陵平原等地域的交接转换处。这种多元化的地貌背景,也使云南成为中国跨越不同大水系以及国际河流最多的



大陆逃逸构造运动示意图

印度板块楔入欧亚大陆造成的青藏高原隆升、快速侧向扩展和大陆逃逸,带来了青藏高原周边地貌的深刻变化。



省份，这些河流水系包括：长江流域的金沙江水系；伊洛瓦底江流域的独龙江、大盈江、瑞丽江水系；怒江—萨尔温江水系；澜沧江—湄公河水系；元江—红河水系；珠江流域的南盘江、北盘江、右江水系。

五彩缤纷的地貌“拼盘”

多样化的云南地貌，无论是在垂直高度上还是水平方向上，都像一个引人入胜的五彩拼盘。

云南最高点为海拔 6740 米的卡瓦格博峰，最低点在中越边境的元江河谷，海拔仅 76.4 米，地势反差超过 6600 米。

云南的地形大致可分为三级阶梯，仿佛是中国地形的一个缩影。第一级，滇西北高原及三江并流区；第二级滇中—滇东高原；第三级，滇西南—滇南的丘陵谷地。虽然，青藏高原周缘的云南、四川、新疆均被划为中国的第二级阶梯，但如果从海拔来看，滇西南—滇南丘陵谷地、四川盆地、塔里木盆地的一般高度，都要远远低于二级阶梯的主体——云贵高原、黄土高原、内蒙古高原。其中，云南由于低纬度的位置，因此在气候与地貌上，具有了罕见的从热带雨林至永久冰雪带的巨大跨度。

大地波浪上的道路奇观

图中是位于昆明市宜良县的 68 道拐，这是一段通往靖安哨村的盘山公路，从宜良城西海拔 1560 米的小坡脚开始，公路依山势盘旋而上，抵达海拔 2070 米的靖安哨，垂直爬升 510 米。总共才 6.3 公里的道路竟盘旋了 68 道拐，在弯道最集中处，3 公里的路段密布了 40 余道拐，往往会令旅行者瞠目结舌。

在云南西北最高一级地形阶梯，有被列入世界遗产名录的三江并流自然奇观。怒江、澜沧江、金沙江在云南境内并行奔流约180公里，金沙江与澜沧江的最短直线距离约33公里，澜沧江与怒江的最短直线距离仅19公里，峡谷深度可达两三公里。在贡山至奔子栏一线，因西部还有独龙江峡谷，可称为四江并流的奇观。

第二级阶梯的云南高原，大致以普渡河、昆明、石屏一线为界，可分为西边的滇中红层高原、东边的滇东喀斯特高原两部分。

滇中红层高原是海拔2000米左右的高原，当侏罗纪—白垩纪时，滇中和四川东部属同一个大型陆相盆地，都是恐龙繁衍生息的乐园，所以滇中高原和四川盆地一样，都是中国侏罗纪恐龙化石最重要的产地。只是后来因地壳运动才导致二者分隔并出现高度差异。

云南高原向北，虽有金沙江峡谷深切，但金沙江以北四川境内的西昌—凉山山原，实为云南高原的北延部分。

在滇东北、滇东，当云南高原

向四川盆地、广西丘陵过渡时，沿金沙江、南盘江及其支流，也形成极为险峻的深切峡谷。这些峡谷的雄伟壮丽，并不输于滇西北横断山中的峡谷。

哀牢山不仅是云南最重要的东西地貌分界，也是重要的气候屏障，冬季北来的冷空气被山体阻碍，西南暖湿气候北上也被山体所挡，使哀牢山以西、以南降水多于东部，气温较同海拔、同纬度的东部地区高，使哀牢山以西的德宏、保山、临沧、普洱、西双版纳等地的山丘河谷，成为



了中国最重要的咖啡、橡胶、普洱茶等热带经济作物种植的乐园。

盆岭交错中壮丽的断块山与湖泊群

哀牢山以东的云南高原，以及哀牢山以西的横断山南段，最显著的地貌特征就是盆地与山岭相间交错。形成这种地貌最主要的原因之一，就是地块沿着断裂发生抬升与沉降，山是断块山，盆是断陷盆，山盆相伴，盆地汇

水多成湖泊，而且山岭和盆地大都顺着主要断裂的走向，呈近南北延伸的长条状。这些盆地云南俗称为“坝子”，因地势平阔、土地肥沃、水源丰沛，历来都是聚落与经济的重心，是云南的精华所在。

云南坝子面积约 25388 平方公里，约占云南总面积的 6.5%，大于 1 平方公里的坝子有 1868 个，大于 100 平方公里的有 51 个，其中，规模最大的断陷湖盆群集中于滇中的昆明、通海、建水一带；滇西的丽江、大理、祥

云一带。滇中湖群中著称的有滇池、抚仙湖、阳宗海、杞麓湖、星云湖、异龙湖等，滇西湖群以洱海、程海、拉市海等闻名。

这些断陷湖盆的一侧，往往都有壮丽高耸的断块山，如滇池旁之西山，洱海旁之苍山。由山向湖，你可以看到断块山—断层崖—山麓沟口洪积扇—湖滨冲积平原—断陷湖盆的完整地貌组合。由此也形成了波光浩淼，山水相映，田园秀丽，山崖峻峭，雄峰屏列，风花雪月的独特景观，既可凭湖眺望，也可登高俯览，



梅里：日照金山

破晓之际，晨雾从澜沧江峡谷升起，为一座座直刺天穹的金色雪峰献上了洁白的哈达。画面中的最高峰是云南第一高峰——海拔 6740 米的卡瓦格博，是藏传佛教中的神山。卡瓦格博峰下，白色的明永冰川清晰可现，冬季时它的冰舌从海拔 5500 米往下延伸到海拔 2800 米处，如一条银鳞玉甲的游龙，末端离澜沧江面仅 800 多米。摄影 / 李贵云



这是云南最具特色的风景。虽然随着云南河流的大规模开发，已形成许多规模巨大的人工湖——水库，但其景观价值完全不可与天然湖泊群同日而语。不过，天然湖泊的水质污染以及湖滨的过度开发，是值得关注的问题。

大理的苍山与洱海，高差在2000米以上，是云南断块山与断陷湖的高差之最。也因为洱海湖盆断陷之深，其面积虽不及滇池，蓄水量却相当于两个滇池，达到30亿立方米左右，在云南的天然湖泊中位居第二，仅次于抚仙湖。抚仙湖以158.9米的最大水深，成为仅次于长白山天池的第二深水湖。

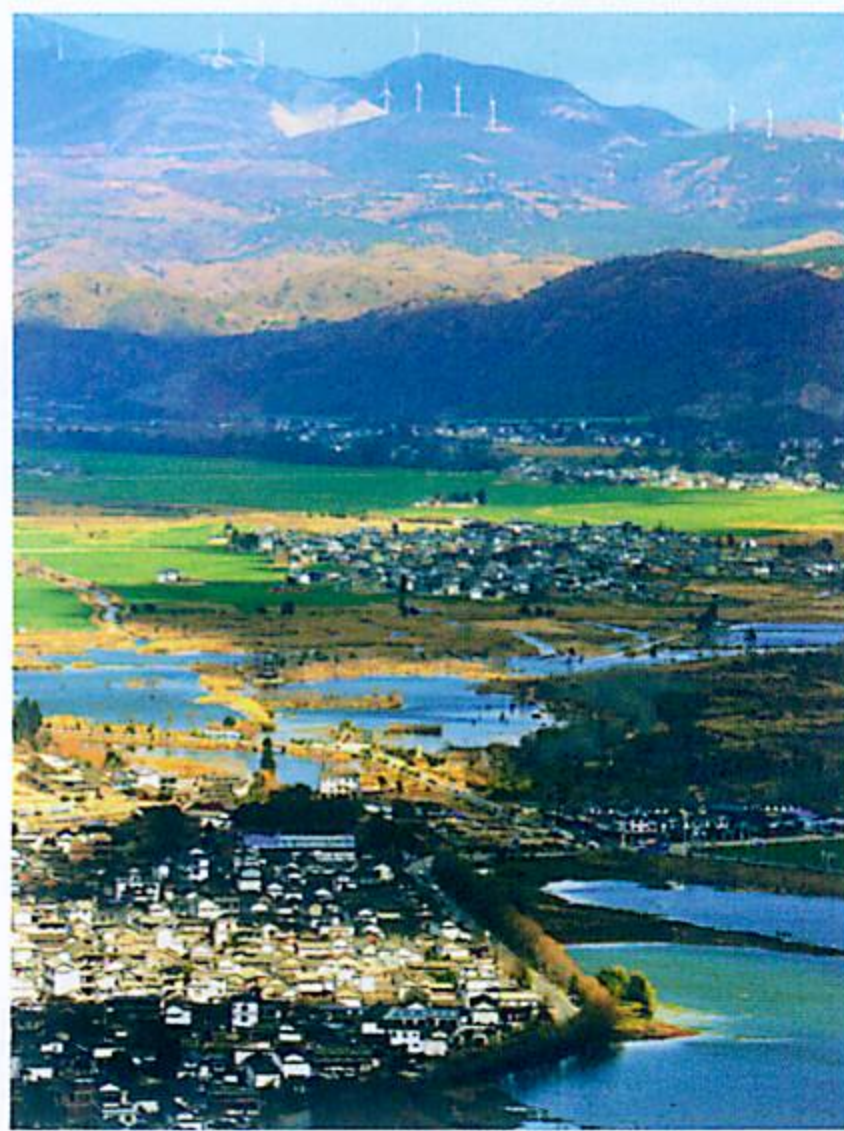
苍山挟横断山云岭之势，主峰马龙峰高达4122米，虽然已无永久积雪，但历史上却是重要的古冰川中心，山上遍布角峰、刃脊、冰斗、冰蚀湖、石海等古冰川遗迹。1937年，奥地利学者威斯曼根据点苍山的古冰川遗迹，命名了代表第四纪更新世末次大冰期的“大理冰期”。

中国罕见的活火山地热群

在中国，一般把一万年以来有过喷发活动的火山列为活火山。相对于中国辽阔的国土，中国活火山的数量很少，而且近现

水光万顷开天镜，山色四时环翠屏

洱海是云南第二大淡水湖，宛如一弯新月，安然倚着苍山和大理坝子，澄碧的湖面与周边的房舍和谐一体，显得静谧、美好。摄影/宋泓睿（上）惠志杰（下）



地理视点



李小波

四川师范大学旅游发展研究所所长

历史文化旅游学院教授

“

彩云之南的自驾“滇峰”

亚欧大陆像展开的双翼延展在太平洋和大西洋之间，从西方的阿尔卑斯到东方的昆仑秦岭，横亘其间的山系犹如丰满的羽纹，3000 万年前新生代造山运动，将这些东西的纬向山脉折转成横断山的纵向拐点，从此，云南的纵行横渡，构成了彩云之南最炫目的自驾“滇峰”。

214 国道从景洪到西宁，213 国道从兰州到西双版纳，320 国道从上海到瑞丽，323 国道从红色瑞金到临沧，承载着南方丝绸之路和茶马古道的历史足音，汉习楼船，唐标铁柱，宋挥玉斧，元跨革囊。抗战时期的滇缅公路、中印公路、驼峰航线和滇越铁路，在玉帛干戈之中，将马帮的余响燃烧成现代机器的马力，作为亚欧大陆的桥头堡。

自驾云南中不仅有“和而不同”的景致陶醉，也能感受来自东南亚、西亚、南亚、印度洋和太平洋“三亚两洋”的异域风情。

”

悟空自驾游 TIPS



悟空自驾游的线路已经遍布云南全省，其中就包含腾冲温泉的体验，这里的温泉多达 80 多处，水温高达 93.36℃。来腾冲泡泡温泉，别忘了尝一尝滚烫的泉水煮出来的温泉蛋，这是一趟既暖身又暖胃的旅行。



腾冲：天然火山地质博物馆

腾冲是我国新生代火山活动最强烈、火山地貌保存最完好、地热活动最集中的地区。火山以类型齐全、规模宏大、分布集中、保存较完整而著称于世。腾冲共有休眠期火山 97 座，其中火山口保存较完整的火山达 23 座。各种形态的火山地貌如火山锥、火山熔洞、熔岩石地、火山湖、堰塞瀑布、柱状节理等规模宏大，蔚为壮观。

摄影 / 王华沙

代鲜有喷发活动。它们主要分布在五大连池、长白山、台湾、海南岛、昆仑山等地，而云南西南端的腾冲活火山群，无疑是中国活火山中规模宏大、引人注目的成员。

腾冲火山群处在印度板块东北缘与欧亚板块碰撞的地带，这和中国东部太平洋板块与欧亚板块碰撞形成的火山不同。

腾冲现存的火山有 70 多座，其中火山锥、火山口等保存完好的有 20 多座。火山锥的相对高度一般 80 至 150 米，火山口深可达 70 米。规模最大的打鹰山火山，相对高度达到 640 多米，在中国大陆仅次于长白山。此外，还有广泛分布的熔岩被、熔岩堤、熔岩舌、石柱群等丰富多样的火山地貌，在主火山口外侧还常见有寄生的次级火山口。这些都构成了极具观赏性的火山地貌景观。

腾冲的火山喷发活动自距今 2300 万年至 258 万的新近纪就已

开始。据史志记载，最近的喷发活动在明代成化、正德、嘉靖、万历年间，即在 1465 年至 1620 年之间。

火山活动与强烈的地热显示是孪生兄弟，但在中国的活火山中并非处处可见，因此，与腾冲火山相伴的腾冲地热景观就难能可贵，即使仅就水热活动的强度和规模来看，腾冲在中国大陆也堪称翘楚。腾冲主要的水热区达 60 余处，尤以规模宏大的高温热泉、沸泉、蒸气泉而著称。

距今不远的喷发记载、强烈的地热显示，以及腾冲一带频繁的地震活动，都表明腾冲火山虽

然暂时休眠，但它的下一次喷发只是时间问题。

喀斯特地貌的大观园

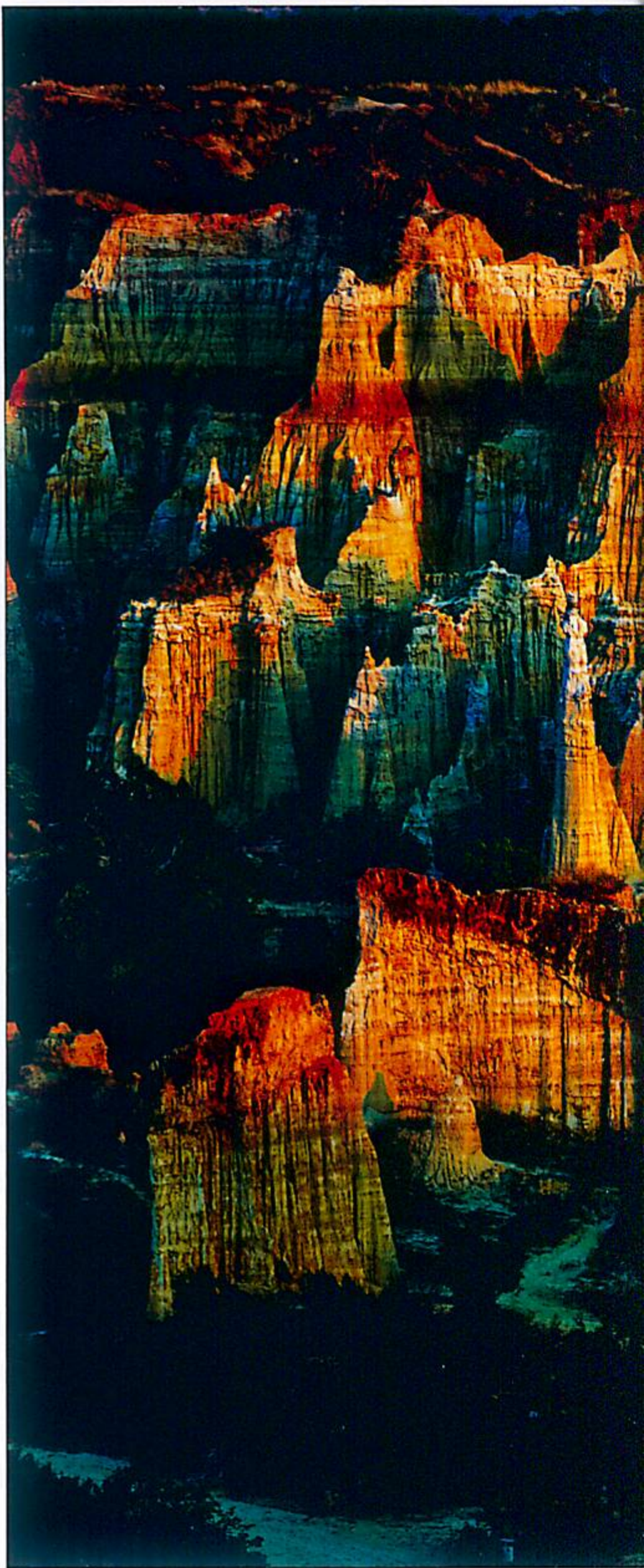
普渡河—昆明—石屏一线以东的滇东喀斯特高原，是云南喀斯特地貌景观最集中的地区，地表多石林、漏斗、天生桥、峰丛，地下多溶洞、暗河。正因为滇东的喀斯特石林景观如此典型，才使云南成了“石林”这一喀斯特地貌术语的创名地。仅石林一县就有石林面积约400平方公里，它包含了剑状、柱状、蘑菇状等诸多典型的喀斯特石林形态。

在滇东、滇东南向广西丘陵过渡的高原边缘及斜坡地带，如罗平、师宗、丘北、广南、富宁等地，高原面上常见的石林景观，随着地形切割程度的加大，更多地变化为峰丛洼地，它由底座相连的石峰及其峰间洼地组成，在地形陡坎处还常出现瀑布群。

在中国已发现和收录的喀斯特洞穴中（2013年），作为喀斯

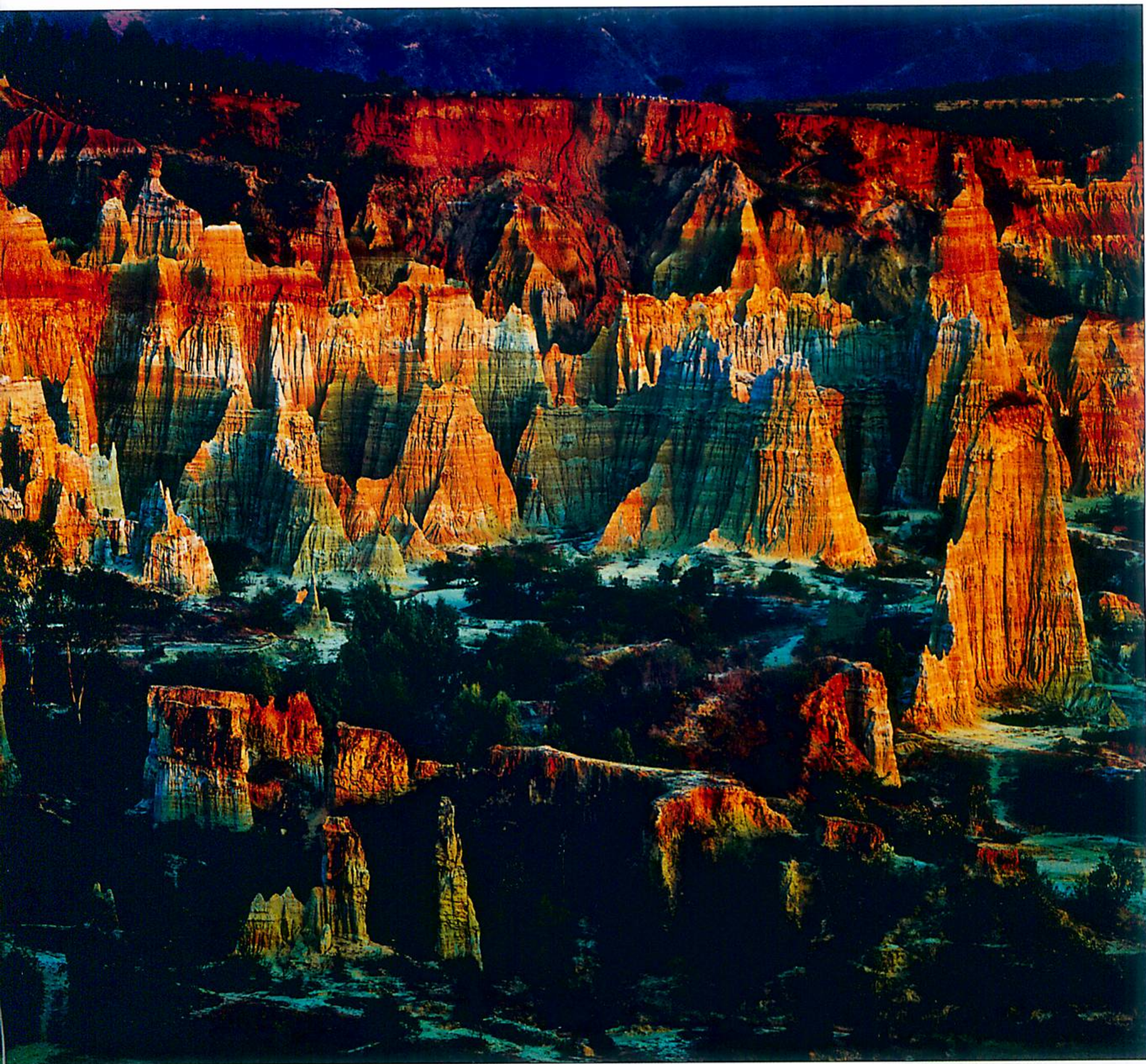
特景观的大省，云南的溶洞数量为201个，排在贵州、广西、重庆等省区之后，当然，这还与溶洞现有的调查与研究程度有关，并不完全代表溶洞的实际数量。滇东高原也是云南喀斯特溶洞的集中分布区，著名的溶洞有：宜良九乡洞、建水燕子洞、泸西阿庐洞等。

云南喀斯特景观特别值得一提的是，在滇西北金沙江虎跃峡两岸，哈巴雪山北麓的香格里拉白水台、玉龙雪山东麓的丽江白水河，出现了极为壮观的地表钙华池群，可与四川境内的黄龙、九寨沟、神仙池、牟尼沟、卡龙沟、甲根坝所见的钙华池、钙华滩相媲美。值得注意的是，这些钙华池—钙华滩景观地，从四川到云南，由北向南，皆分布于青藏高原东缘的高海拔山区，形成一个特殊的高寒喀斯特景观链。香格里拉白水台、丽江白水河，是这一景观链最南边的一环。



天神的梯田白水台

位于哈巴雪山山麓的白水台钙化池，被当地纳西族人认为是天神建造的梯田而加以膜拜。实际上，它是泉水经太阳光照射，水分蒸发后形成碳酸钙白色沉积物，经过长期沉淀而形成台幔，好似层层梯田，在阳光照耀下，又仿若凝固的瀑布。
摄影 / 李贵云



鬼斧神工元谋土林

来到元谋土林，人们不得不赞叹大自然的神奇——“黄土”能造就如此雄伟的山峰峡谷和千姿百态的雕塑！形成元谋土林的是一层厚厚的积岩层，这里的沉积岩是沙砾和黏土在漫长的地质时期形成的，质地疏松，而且内部软硬不匀。经过长期的烈日曝晒、雨水冲刷，岩层中较软的地方被风雨剥去，自然的龟裂被不断扩大，于是形成这一自然奇观。在这片干热的盆地中，土林呈现出一种雄浑苍寂的美。摄影 / 谢罡

穿越云南的南方丝绸之路、茶马古道与徐霞客之路

云南处在几大地理地貌单元的交会处，因此历史上也是中原、四川盆地、青藏高原、黔桂及华南、中南半岛、南亚次大陆之间的交通要冲。

南方丝绸之路是起自成都，经云南通往印度乃至中亚的古道，约开通于公元前 4 世纪，比北方丝绸之路要早 200 多年。

南方丝绸之路由川入滇，主要有经邛崃、雅安、西昌、会理、永仁、大姚的灵关道，以及经宜宾、昭通、曲靖、昆明、楚雄的五尺道。灵关道与五尺道在祥云的



云南驿会合后，走大理、保山，又称永昌道或博南道，由保山经腾冲或瑞丽，去往缅甸、印度，又称身毒道。

南方丝绸之路经过云南的路段不仅地位重要，风景壮丽，还留下了许多弥足珍贵的遗迹遗址。仅现存较重要的古驿道路段就有：盐津五尺道、大关大关垭、宣威可渡、曲靖炎方一松林、马龙苍隆铺、姚安石门箐、永平博南、保山官坡、高黎贡山、腾冲

镇夷关等。

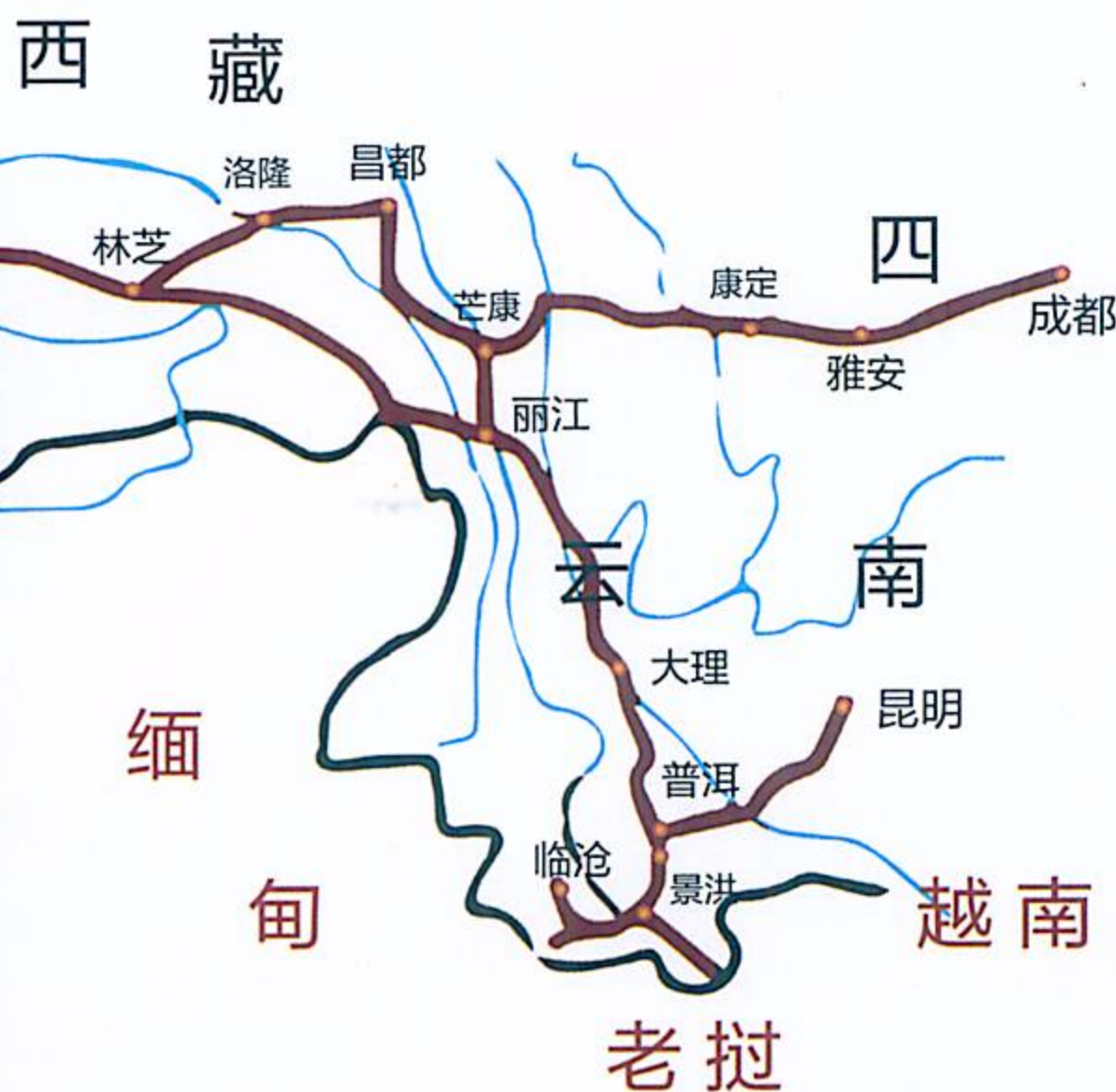
茶马古道，是连接滇、川产茶区与青藏高原茶叶消费区之间的商贸古道，始于唐，盛于明清，历史上以茶马互市而闻名，古道分为滇藏、川藏两大系统。

滇藏茶马古道又可分为南北两路，南路把茶叶由主产区西双版纳、普洱等地运送至大理、昆明、丽江等集散中心，途中需翻越无量山、哀牢山；北路是将茶叶由大理等商贸枢纽，沿横断山

的通道，转运至青藏高原腹地。茶马古道也不愧是一条自然与文化交织的景观长廊。

明代大旅行家徐霞客，游历天下，对滇游似有独钟，现存《徐霞客游记》中约有十分之四，近25万字的内容，是游历云南的记述。徐霞客在云南的行踪，东迄富源，西达腾冲，南到建水，北至丽江，遍及云南几乎所有的地理地貌区域。

徐霞客给云南的地貌景观留



茶马古道示意图

茶马古道分川藏线、滇藏线两路，穿越了青藏高原东部边缘大地褶皱最为起伏、艰险的区域，用茶香串联起来从雨林茂密的边境、到高原上纯净的雪峰，构成了数千年来川流不息的物资和文化的交流通道。

元阳：色彩斑斓的大地艺术

云南山多平地少，生活在山间的农民在山坡上开垦出层层叠叠的梯田，从山脚到山顶，有时梯田竟达 5000 多层。从高处俯瞰，人们出于无奈的辛勤耕耘竟意外地成就了一道美丽的风景。在元阳，梯田的田埂密如织网，田里或嫩绿、或金黄，最美的是水田里充满水时，每一小片田地都变成一面镜子，随着光线色彩明暗的变化，演绎出变化多端的大地乐章。摄影 / 郑卫平

下许多精彩的描绘，无论是滇池西山断层崖、罗平峰丛、曲靖石林、还是腾冲热泉、师宗天生桥，都像一种明确的旅行指引，让今天的滇行者继往而开来。□

普者黑：喀斯特山水田园

普者黑为典型的喀斯特地貌，锥峰、湖泊、溶洞、河流、湿地、农田和村舍相依相偎，星罗棋布在大地上，自然灵动。





云南西部处在我国第一级地形阶梯向第二级地形阶梯的过渡地带，从青藏高原向周边下降的高山峡谷区也成为相对高差巨大、地形崎岖的区域，而这里的公路也自然以艰险著称，对于驾车到这里游览的人来说，这既是巨大的挑战，同时也是巨大的诱惑。图为滇藏公路在澜沧江大峡谷穿行。摄影 / 刘正良

奇路云南：风景在路上

撰文 / 孙敏

“从高山峡谷、到高原坝子、到热带雨林、到喀斯特地貌……特殊的地貌地形，造就了云南道路的独特。驾车行进在路上，每经过一条河谷都是一次历险；每转过一个垭口，经过一座村寨都是风景。道路盘旋起伏蜿蜒，连接着一个又一个不同风格的景观和故事，会令自驾者得到丰富的感官和内心体验。”

云南的路是驾驶员炫耀胆识的地方

与中国其他地方不甚相同，云南的交通网络在很大程度上依赖公路。在这个山地占国土面积 95% 的省份，上世纪 90 年代以前，除了两条出省铁路及两条航线，省内出行几乎全靠那些狭窄曲折、仿佛永远没有尽头的盘山公路。

那个时代，公路是职业驾驶员的天下，似乎只有他们，才对付得了那些像螺丝钉的螺纹一般缠绕在山体上的细若游丝的公路。从云南高原区气势磅礴的乌蒙山脉，到高山峡谷相间的滇西纵谷区，从一座山脉到另一座山脉，从一个流域跨入另一个流域，道路在 W 形地貌上起伏蜿蜒，那是云南本地驾驶员炫耀胆识的地方，也是外地司机的噩梦。

除了大小不一的山间盆地，云南就没几尺平路可让汽车痛快地驰骋。那些依着悬崖临着大江的公路，不只让老司机心惊胆战，也让乘客两脚发软。二战期间一位援助中国的美军顾问团士兵在回忆录里写道：1944 年反攻开始后，我们押送野战医院的器材跟着运输队上了滇缅公路。公路的一侧是绝壁，另一侧是几百英尺深的悬崖，下坡的时候，司机把挡挂在空挡上，吓得同车的中士将汤姆逊冲锋枪顶在司机头上，对翻译大喊：“让司机把挡挂上，要不我结果了他。”那个时

代，在滇西纵谷区横向穿越的滇缅公路要多险有多险，就像这位老兵说的，它们不像是为了伟大的汽车时代而修筑。

如今，云南的公路已是今非昔比，7 条国道、61 条省道、16 条已通车和在建的高速公路，以及密如蛛网的县乡公路，将近 24 万公里的通车总里程，把遍布高山深谷凡有人群聚居的地方，都编织进了巨大的交通网络里。公路已经延伸到了曾经被认为最不可思议的最荒远的角落。那些早年在独龙江峡谷中攀过天梯、溜过恐怖竹筏溜索的人，完全想象不出那样的地方居然能够修出一条双向道的公路。从前整整三天徒步翻越雪山垭口的旅途，数年间就被一条公路替代了。

自驾在云南带来丰富体验

自驾的时代已经到来，对无数的充满好奇渴求探索的人来说，卫星导航以及那些用数字和字母“G”或“S”标示的路标可以把他们带向更远的远方。

有人说，云南是自驾者最完美的体验地，此话不假。尽管道路等级的提高降低了行车的危险系数，工程技术带来的奇迹，在某种程度上也把山高谷深的云南变“平”、变“直”了不少，但是，云南的路永远充满着挑战与变数，如果用心去感受，它依然是那样的高峻和幽深。古话



穿行在横断山脉的滇藏公路，要跨过金沙江、澜沧江、怒江，在玉龙雪山、哈巴雪山、白茫雪山、太子及梅里雪山的雪峰间穿行，公路起伏非常大，乘客在几个小时的路程中便可能经历四季。

说：“一日上一丈，云南在天上。”这片伴随着喜马拉雅古海隆升而发育的高原，构造本身就是一个奇迹。从山谷到山巅，或者从北向南几百公里，便就可领略地球上绝大多数的气候类型，从热带到亚热带，从温带到寒温带，即使是浮光掠影，也可以体验到云南的丰富和差异。

对于自驾者来说，最有挑战性的应该是三江并流地区，尤其是横断山纵谷区最狭窄的地段。南北纵列的怒山、高黎贡山和云岭山脉，夹峙着金沙江、澜沧江、怒江，从北向纵贯云南全境，呈扇形流向亚洲广阔的大地。很难想象六千万年前喜马拉雅造山运动是以何等的地质力量，才能把这三座巨大的山脉和三条亚洲最重要的河流挤压在如此狭窄的地方。不论是沿着江边行车还是翻过大山从一条大江进入另一条大江，那壮丽的景色与惊险的路途同时冲击着你的感官，那体验是难忘的。

自驾旅行需要善于发现的眼睛

在今天，自驾已是流行的旅行方式，但一趟旅行下来，能收获多少，得看自驾者是否有着善于发现的眼睛和感知的能力。自驾在时间和路线上的自由，能让旅行者避开游客蚁集之地，发现更多不为人知的好去处，感受到属于当地人的生活和文化。

风光只是旅行体验的一部分，因为再奇丽壮美的景色也会有视觉疲劳的时候。而有不少人出门就是赶路，到达目的地就是为了找好吃的。但即使是吃货上路，也是可以吃出点水准来的。当某道美食与这个地方的历史、地理、物产和文化联系在一起的时候，那味道就不只是停留在味蕾上了。距大理不远，在苍山的后面，有一座古老的小镇诺邓因一部电视专题片火了，人们开车赶来就为了吃一

图中屋顶上倒悬着的就是诺邓火腿。修整圆润的猪后腿，要先用当地的诺盐揉压，腌制一个月后清洗晾干。接着再入缸发酵三两个月，等外皮变成美丽的橘红色，方可晾晒挂，日久天长，其滋味也就随之变得愈加鲜美醇厚了。成品的火腿肌红脂白、香气浓郁、滋味鲜美，是诸多江浙菜、传统粤菜不可或缺的底味。摄影/周伟





悟空自驾游 TIPS

蜿蜒起伏的道路上，一台马力强劲、操控灵活、通过性强的汽车必不可少，悟空自驾游特别提供了适合云南路况的奔驰、奥迪、Jeep 等品牌的 SUV 车型，帮助旅行者走过艰难的路、看到最独特的美景。



怒江出西藏进云南，一路南下，在丙中洛孜当村附近遇王菁悬崖绝壁阻挡，由原来的从北至南急转为东至西，300 米后又遇丹拉大陡坡阻挡，拐了一个 180 度的大弯后向东流去，形成了“怒江第一弯”。深谷中的江水，不断地突破着一座座石门、隘谷、峭壁的封锁，而一道道险滩，更是不断激起了怒江惊天动地的怒吼。



块火腿。诺邓的火腿好吃，用云龙五大盐井腌制出来的火腿都好吃，只是吃货们在大快朵颐的时候，如果分点儿心思，去探究一番火腿后面的故事会更有趣：用于腌制火腿的五大盐井在哪里？盐井如何运作？盐如何影响了泚江两岸的历史和文化，并造就了泚江上那些美轮美奂的古老桥梁？如果旅行者能在品尝之外，深入探访井盐和火腿的制作，这趟旅行就丰富得多了。

而历史从来都是美食得以积淀的基础，只要有一点点对未知的好奇，就足以

给你的旅程增添更多的趣味。沿着横向的 320 国道或是大保高速公路从大理往西行，一个多小时到保山，再有三四个小时就可到腾冲。寥寥几小时只是一趟旅途中一瞬，但当你凝视车窗外，会发现山谷中还有另外的路，那是张骞从西域归来后讲述的“蜀身毒道”，是汉武帝开边时在

博南山中开辟的博南古道，是千百年来云南人进入中原的官马大道，是徐霞客到滇西走过的路，是抗日战争期间修筑的滇缅公路……沉寂已久的老滇缅路断断续续，狭窄弯曲陡峭的身影不时地与国道短暂会合，然后是久久地分开，就像那段历史的命运一样。

而南北贯穿云南的 214 国道沿着横断山纵谷区延伸，它曾是云南人谋生的传统路线，往北进入藏区，往南进入东南亚，亦是一条古代西南地区文化、宗教信仰

和民族迁徙的通道。这条公路与闻名的茶马古道多有交集。那里有保存尚好的因茶马古道而兴盛过的小镇沙溪，有剑川的木雕、石雕，还有鹤庆的铜匠银匠如何将自己谋生的路，从云南一直延伸到遥远的西藏狮泉河畔。

当然啦，开个车行个路并非一定要让人都变得跟老学究似的，只是带着更多的好奇心去旅行，会让旅行者能深入体察这一方水土的魅力和美好。

云南的自然生态是丰富多彩的，人文历史也是千差万别，风景永远在途中。自驾者最高的境界，也许并不在于你跑了多少公里，到过什么地方，相册里留下多少“到此一游”，而是在行车的途中看见着、经历着、体验着并快乐着。否则，你不过是成千上万的过路人中的一个。□



214 国道云南段：

撰文 / 谢罡

云南的景观大道

1984 年底，我跟随参加“两山”作战的部队回撤驻地云南省剑川县，路过大理的时候，第一次见到这样的情形：青翠的山上点缀着寺庙，三座耸立的佛塔在朝阳中显得格外亮丽，微风吹拂着古城墙上的彩旗，图画般的民居小院盛开着红红的山茶花，错落有致的小街道走动着似乎有点懒散的人。我向连长打听，他眯着眼对我说：“大理这带景点太多了，顺着 214 国道北上，有的是你拍照的地方，要不了多久你就会厌烦。”他边说边给我列举了一连串的地名：苍山、洱海、无为寺、喜洲古镇、周城古镇，然后是蝴蝶泉、白龙洞、上关、西湖、碧湖……

我印象最深的是，连长概括 214 国道，用了色彩长廊和景观大道两个词。这之后，我跟 214 国道结下了毕生之缘。37 年来，从北向南，往返往复，我的工作和生活，几乎都是围绕着这条美得让人窒息的、与山川、河流、湖泊、高原结伴而行的国道。

214 国道全长 3542 公里，纵跨青海、西藏、云南，紧邻四川。西藏至云南段是 1976 年竣工的滇藏公路，也是历史上的

“茶马古道”路线，1988 年滇藏公路被正式命名为 214 国道。经西藏昌都、芒康，再连接云南省香格里拉、丽江、大理、临沧、普洱、景洪，止于勐腊县磨憨镇，与国际公路连接至东南亚国家。

214 国道有着其他国道无法媲美的优势，在于它连接着长江、黄河、澜沧江、红河、怒江发源区和“三江并流”主要流经地，几乎涵盖喀斯特、丹霞、黄土、冰川等所有地貌，从西双版纳到青藏高原的海拔落差，也让这条国道沿线成为生物物种丰富、植物类型最广的区域。而 214 国道穿越云南境内的路段，就是其中最为精彩的“景观大道”。

在从德钦县佛山乡到勐腊磨憨口岸 1602 公里距离上，云南段鲜明地展现了气候多样性、生物多样性、地质多样性和人文多样性的特点。





悟空自驾游 TIPS

来香格里拉看滇金丝猴

悟空自驾游的线路包含很多丰富多彩的内容，其中就可以近距离接触到世界上栖息海拔最高的灵长类动物——滇金丝猴。滇金丝猴是中国特有物种，仅分布在横断山脉中澜沧江和金沙江之间一个狭小地域，是世界上栖息海拔高度最高的灵长类动物，被当地少数民族奉为“神灵”。



国道穿越了多样性气候带

“今日泼水乘凉，翌日风花雪月，后天观山赏雪”，这是我对214国道云南段的比喻，在这条路上，人们能在很短的时间里跨越若干气候带并观赏到不同的景色。214国道云南段的纬度低、地形复杂、海拔高差大等因素都“压缩”了气候带的分布空间，这

加快了气温的递增递减，以至形成“浓缩”状态的热带、亚热带、高山温带、高山寒带等垂直气候

分布带，不同的气候分布带能在直线不足1000公里、公路长约1602公里的距离中得以完整展现，实属罕见。

在我看来，云南段区域性小气候特征尤为明显，正所谓“一山分四季，十里不同天”。比如，德钦县在云南已是相对纬度很高的地方，6月是盛开杜鹃花的时候，但县城气温依然很低，而谷地里的云岭乡、溜筒江村、奔子栏镇却是炎热环境。同样，位于北回归线以南，相对纬度较低的景洪城，6月气温超过30度，而紧邻的南糯山等山区却很凉爽。

经过长期观察分析，我发现，214国道穿越多样气候带最大的特点，是通过云南特有的坝子地形来体现的，大气候带下坝子的气候，才是当地最准确和能够有效感知的气候状况。也就是说，从西双版纳傣族自治州到迪庆藏族自治州，214国道穿越的大小20多个坝子，每一个坝子都是一个气候带的标志。这样的小气候带，为行走214国道的人们提供了丰富的景观资源，也创造了各种生活方便。

北回归线南北的坝子海拔在500米至1500米左右，多丘陵地形，气温高，



降水量大，为热带和热带季风气候。热带亚热带气候带来丰富的自然资源，植物物种多样，阔叶林、针叶林分布广，生长茂盛。仅西双版纳就呈现一幅绝美的风情画，望天树热带雨林，基诺山、布朗山原始林、勐仑热带植物园，千姿百态，奇花异草让人目不暇接；民族村寨绿荫环抱，菩提树遮天蔽日，槟榔树下，凤尾竹中，木楼梵音袅绕不绝。湿热的气候也给种植橡胶、茶叶、热带水果以及水稻、甘蔗、玉米和豆类提供了良好条件。勐海县作为“普洱茶”的发祥地名声在外，而每个坝子的日照、降水、气温、土壤等条件不同也造成了茶叶“一坝一茗，一山一味”的现象，使得 214 国道及邻近的勐腊、景洪、勐海、澜沧、孟连、西盟、景谷、双江、耿马、沧源、临沧、云县、

凤庆等坝子成为云南重要的产茶区。

大理白族自治州的坝子海拔在 1200 米至 2200 米之间，多为亚热带和亚热带高原季风气候。这一区域的坝子多在高山峡谷之中，比高悬殊在 1000 米以上，冷暖气流影响大，坝子小气候特征更为显著。总体上坝子平坦，日照充足，旱季无严寒，雨季无酷暑。214 国道直接跨越的南涧彝族自治县、弥渡县、大理市、洱源县、剑川县、玉龙纳西族自治县九河等坝子，每个坝子气候都不同。比较典型的有滇西重要的蔬菜、烤烟产地，素有“到了弥渡，不想媳妇”的弥渡坝子；有以苍山洱海为主题的大理坝子，受热气流和冷气流共同作用形成了一片“风花雪月”的景象；有四序恒温、“高原水乡”的洱海源头洱源坝子；有景色宜人，物阜民丰的剑川坝子。

香格里拉市和丽江市坝子海拔在 2500—3500 米左右，总体为高山温带气候。这一区域坝子受四周雪山和峡谷气

德钦县白马雪山
雪峰、冰川和
茂密的冷杉林
相映成趣。



香格里拉市
三坝纳西族乡
其支村
高山温带针叶林簇
拥着山间房舍俨然
的坝子。



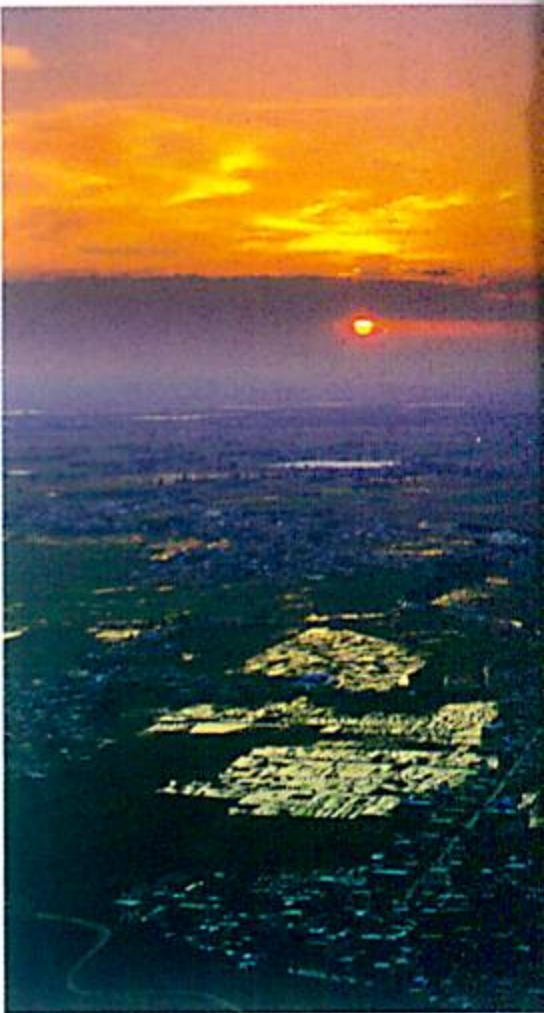
洱源县水网稻田
这里地势平坦，日
照充足，旱季无严
寒，雨季无酷暑，
农业发达。



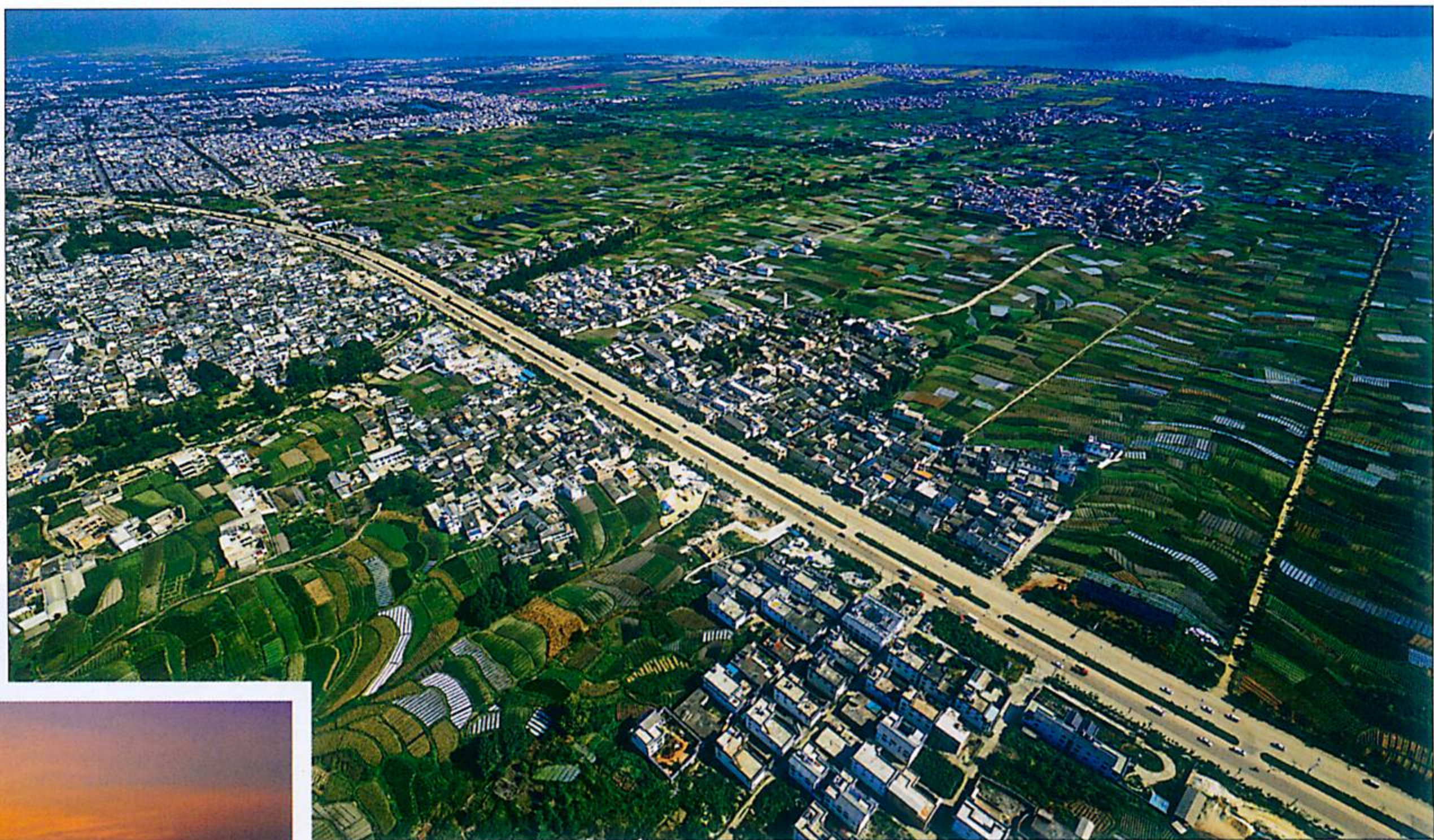
沧源县董棕林
这里年均气温
19.3℃，董棕树棕
叶婆娑，婀娜多姿。



勐腊热带雨林
这里生长着热带雨
林的标志性树种——
望天树。

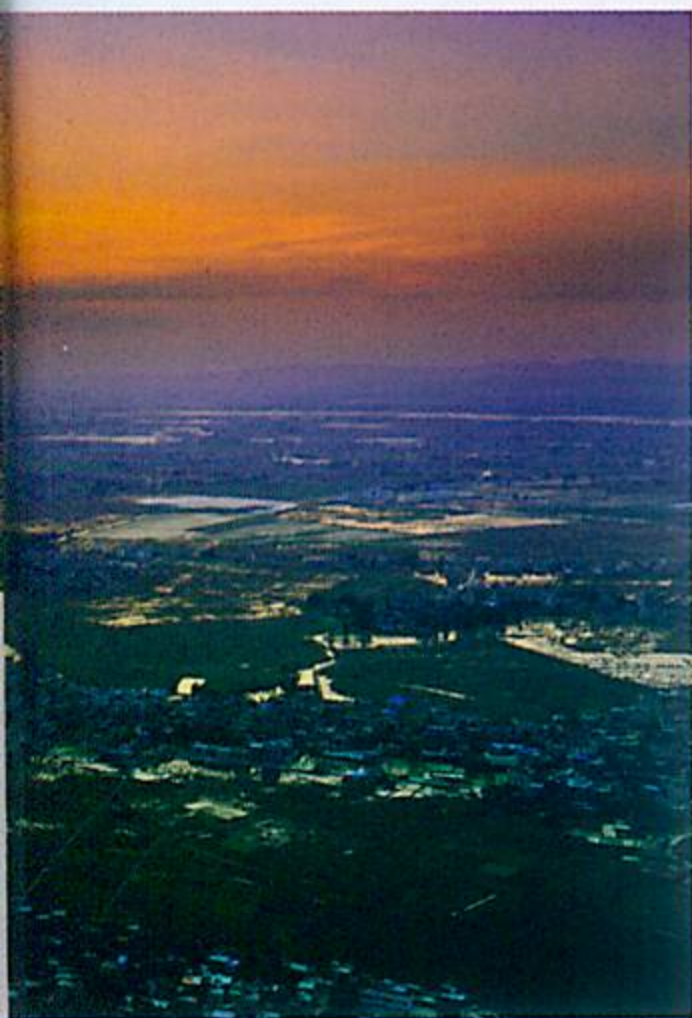


214 国道云南段不同纬度的植被景观 摄影 / 谢罡



大理坝子： 苍山洱海间的理想生活

从空中俯瞰，214 国道穿过大理稠密的房舍和深绿浅绿的农田，远处，洱海露出一角宁静的水面。依山傍水，宜居的气候、远久的历史、多样化的民族符号等，都让这里散发着迷人的光彩。近些年大理越来越“著名”了，去大理买房、去大理定居，一时间成为了大城市文人圈里的风尚。自此，大理超越了地理概念，成了阳光、自由、宜居的代名词。摄影 / 谢罡



陆良坝子： 高原上的鱼米之乡

陆良坝子以 772 平方公里的面积，居云南大小坝子之首。这里三面环山，一面丘陵，中间是开阔平坦的湖积盆地，有南盘江干、支流共 50 余条，灌溉便利，有着“滇东粮仓”的美誉。摄影 / 李贵云

候影响大，植被茂盛，乔木分布广。尽管海拔高，但局部小气候宜人，农作物耕种依然为主。值得一说的是，两市位于“三江并流”核心区域，又呈现出另一种形态独特的干热河谷气候带，局部气候条件好，物产丰富，宜人宜居。214 国道穿越金沙江的有石鼓镇至金江镇，甲丁村至奔子栏镇干热河谷段，穿越澜沧江的有溜筒江村至佛山乡干热河谷段。

国道沿线的古镇和村庄都色彩各异

如果按照地理学家所说，一条国道两侧各 200 公里范围内的景观都属于该国

道的景观标准去判断，从北到南浏览 214 国道云南段，公路沿线的景观多得几乎无法统计。比如德钦澜沧江干热河谷、梅里雪山、白马雪山、石卡雪山、香格里拉、哈巴雪山、虎跳峡、丽江、金沙江干热河谷、剑川石宝山、沙溪古镇、大理、竹塘卡斯特地貌、景迈茶山、景洪、望天树热带雨林、磨憨口岸等等。

金沙江干热河谷给我印象极为深刻，我曾若干次前往，考察了上江、巨甸、金江、石鼓至虎跳峡约 100 公里“V”字形大拐弯流域，这里植被茂盛、地势平坦，行政范围包括了香格里拉市的塔城、上江、金江和丽江市玉龙纳西族自治县的巨甸、黎明和石鼓等地，是“三江并流”

保护区的重要地段,位于老君山保护区和千湖山保护区之间。这些地方海拔 1900 米左右,由于受高原气候和金沙江水汽共同作用,雨量充沛,植被茂密,物产丰富,呈现冬暖夏凉,四季如春的地理气候特点。同时,这个地方虽然以江划界,但金沙江两岸世居着以纳西族为主的少数民族,古老的人类文明与大自然的精妙绝伦,构成了桃花源式的美丽景观。

丽江玉龙县是距离金沙江河谷最近的地方,翻过铁架山就可看到湛蓝的天空下的峡谷景观。远处,终年不化的玉龙雪山和哈巴雪山耀眼醒目,老君山山脉、千湖山山脉层峦叠嶂,郁郁葱葱。山顶上覆盖着白雪,整个山麓硬是被云南松、高山云杉、杜鹃林等树木包裹得严严实实。金沙江在群山中央蜿蜒,江水由北向西作垂直折流,两岸点缀着嫩粉的桃花和金黄的油菜花,眼前还有青翠的梯田与村落瓦舍成片相连,一派宁静安逸的景象。沿着盘山公路向下行驶到金沙江边,刚才还是凉飕飕的空气逐渐被温暖湿润的河谷气流所取代。走过“长江第一湾”的石碑不远,就是丽江的石鼓镇,石鼓镇与香格里拉金江镇沙子村隔江相望,是金沙江河

谷的主要地段,镇上一座座土木结构的民居小院十分抢眼。站在石鼓渡口远眺,金沙江江流开阔平缓,江边柳林如带,几艘游艇在江边上移动。两岸绿油油的麦田、蚕豆苗和蔬菜在晨光下闪烁着金光的油菜花互相辉映,勾勒出一派江南般的诗意。

石鼓是座名副其实的古镇,历史上是内地和藏区茶马互市贸易古道上的一个重要节点。古镇上的光滑石板路,仿佛记录了千百年来沧桑。山岗上立着一面汉白玉雕成的鼓状石碑,上面的阴刻铭文

丽江：
雪山下的人间

巍巍的玉龙雪山守护着丽江大研古城,古城在街道布局上独具特色,它无森严的城墙,无十字相交的道路,显示出依山傍水、自然古朴的特色,创造了一种人与自然和谐统一的境界。





松赞林寺： 雪峰下的信仰

晨光初露的清晨，薄雾笼罩。地处香格里拉城郊的松赞林寺是藏区最著名的寺庙之一，又名归化寺，建于清朝初年，被誉为集藏族造型艺术之大成的艺术博物馆。松赞林寺的外形如同一座古堡，高低错落的建筑层层递进，庄严肃穆。每天清晨、正午和黄昏，位于佛堂正南的高耸的钟楼击钟报时，钟声远达数十里之外。晶莹的雪峰下，碧草如茵，寺庙的钟声在山间回响，如此幽静秀美的景致，正如希尔顿小说里所描绘的香格里拉一样。

摄影 / 陈楠

虎跳峡： 豪迈奔放的阳刚之美

金沙江沿着东北走向的断裂，在玉龙雪山和哈巴雪山之间冲决而出。由于巨大的落差和陡峭的河床，使得虎啸龙吟、汹涌澎湃的峡谷交响乐在虎跳峡达于极致。

依稀可见。据说石碑是 1548 年至 1561 年间，丽江土司府木高向北进军吐蕃得胜凯旋后立下的，石鼓镇的名字也是来源于此。当然，关于石鼓的历史记忆还远不止这些。三国时期诸葛亮平定南中，在此“五月渡泸”（金沙江古称泸水）；公元 1253 年，忽必烈又在此“革囊渡江”。1936 年 4 月，中国工农红军二方面军也从这里渡江。古镇的冲江河上有座建筑精美的铁虹桥，这是晚清石鼓举人周兰坪所建。阳光打在古老铁索桥的桥头上，几位老人正奏着洞经古乐，身着民族服饰的妇女围坐着聊着天，淘气的孩子在桥上使劲地摇晃着桥面上的铁链。如此悠闲美好的时光实在让外地人羡慕，可是对于石鼓人来说，他们的每一天都是如此。

从石鼓镇溯江而上便是丽江黎明镇，这里就是丽江、剑川、兰坪交界处著名的老君山丹霞地貌。总面积达 240 平方公里，是国内面积最大、发育最完整的丹霞

地貌。正值花季，这一片色赛丹珠的红色砂岩，跟梅子、李子、鲜花、麦田、蚕豆苗和青翠的山麓交织在一起，使得我眼前一片璀璨夺目。

这是一条“民族文化的项链”

214 国道云南段沿线分布着汉、藏、彝、白、回、苗、傈僳、纳西以及布朗、佤、傣、哈尼等 23 个世居民族。少数民族独树一帜的原始崇拜，表现在金、木、水、火、土自然崇拜和祖先崇拜上，一般通过“本主会”、“泼水节”、“火把节”、“哑神会”、“跳火神”、“抹你黑”、“木鼓节”、“东巴祈福”等节庆活动进行。

在受藏传佛教影响的滇西北地区 and 受小乘佛教影响的滇西南地区，金黄崇拜比较突出。其一是镶金牙。迪庆藏区镶



金牙习俗浓厚,相对富裕的成年人都喜欢在上颌两侧尖牙或第二尖牙上镶金。而另一个镶金牙习俗比较有特点的是西双版纳傣族和大理白族,那里多见于中老年妇女人群,与藏族不同的是要“立足尖牙,争取满镶”,通常先镶上颌门牙、尖牙,逐步随家境条件提升把上下颌的恒牙全部镶满。其二是金黄为圣。214国道云南段的少数民族对金黄颜色的审美认知根深蒂固。藏传佛教和小乘佛教寺庙是金黄颜色运用最广泛的地方,他们多以金黄筑顶缮檐,以金和黄铜打造佛塔佛像、佛事器具。

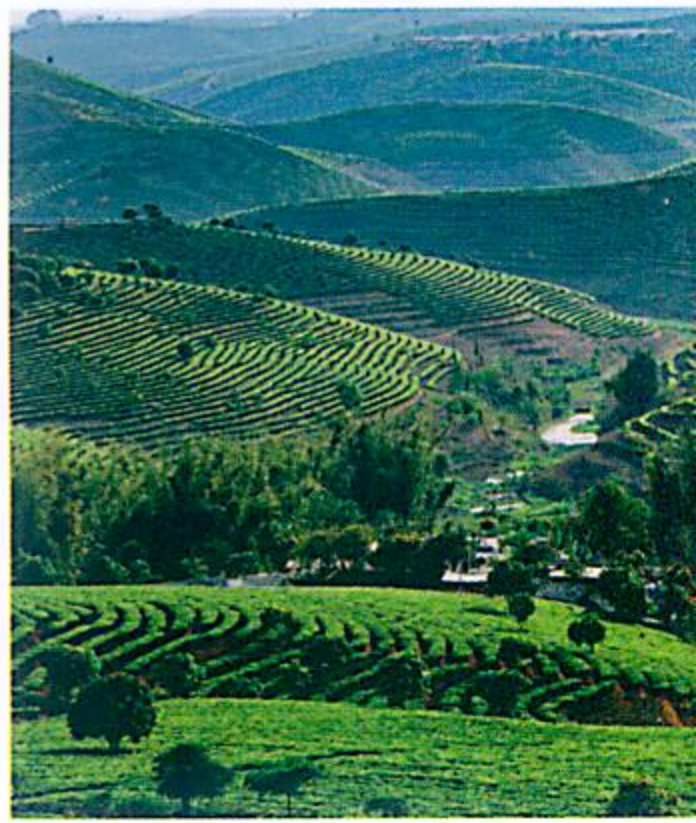
214国道云南段沿线的许多少数民族,对木头情有独钟,他们认为树木有灵,木能益寿,木“会呼吸”。比如滇西北一带造房上梁,是木的崇拜表现,寄希望于屋梁长远不朽,宅院永固。在沧源和西盟佤族,拉木鼓是佤族宗教生活中

的一件大事。而水的崇拜,犹如水的多样性表现一样,充满了丰富的内容和奇异的色彩,表现最为明显是傣族一年一度的“泼水节”。

少数民族把燃烧的火焰视为火神的化身或把锅庄石、火塘灶等视为火神的象征,并奉其为恩赐光明和财富,是家族繁衍兴旺的保护神。而对于土的原始崇拜,在云南具有代表性的是沧源佤族一年一度的“抹你黑狂欢节”。相传三千年前佤族的祖先在用兽皮遮羞取暖的时候,笨重的兽皮时常会变成生存的累赘,迫使他们不得不赤身裸体。可是,炽烈的阳光和热带丛林蚊虫的叮咬又让人难以忍受,他们就学着水牛在泥土里打滚的办法,以粘满泥浆的身体防辐射叮咬,并沾满树叶以躲避野兽和猎捕。后来,他们发现泥土还有止痛、消肿、解毒等“避邪”功效,更是增加了对泥土的崇拜。

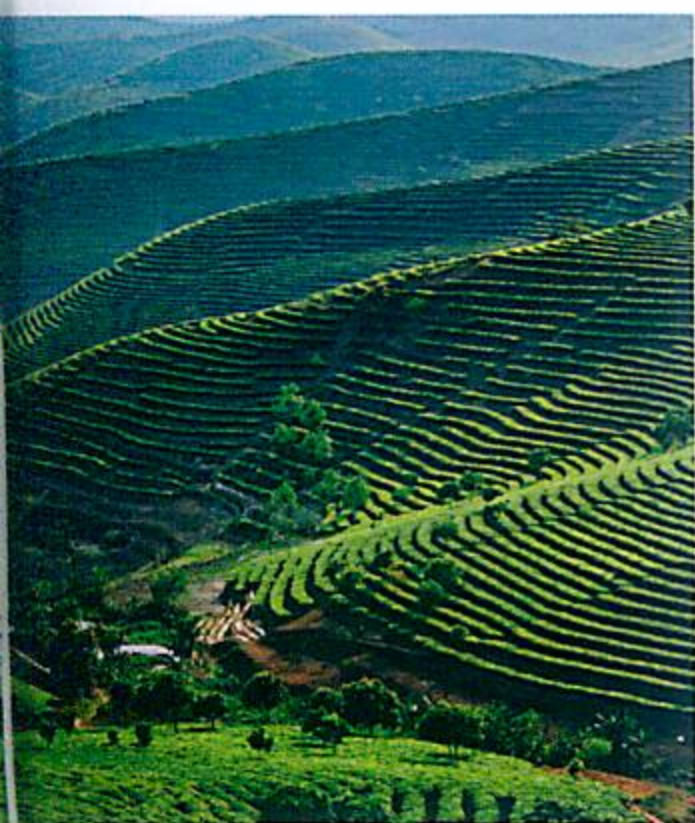
东川红土地：山地的百褶裙

在云南昆明市的东川区,有一块著名的红土地,温暖湿润的气候促使土壤中的铁离子逐渐被氧化为稳定的三氧化二铁,虽然含量微乎其微,但它们足以让大地呈现出鲜红炫目的色彩。每年冬季,有些梯田中的红土地被闲置,以养地力;而其余的梯田则会被翻松,或者种上各种作物,这耕种与不耕种的田地以及种植的不同作物,使得层层叠叠的梯田呈现出斑斓的色彩。摄影/李贵云





走过一趟 214 国道云南段，能够亲身体验和感悟到的，正是这些包含着金、木、水、火、土等原始崇拜的少数民族文化，而那些平常在内地难得一见的美景和奇观，似乎就成了这幅多彩民族画卷的背景，惹人眼热，让人沉醉。■



行走在云南大地，能感受到强烈的色彩纷呈的民族文化，右图自上而下，分别为彝族火把节、佤族“抹你黑狂欢节”、哈尼族服饰和傣族泼水节的景象。摄影 / 谢罡

西双版纳热量丰富、雨水充沛、土层深厚，是世界茶树原产地的中心地带之一，也是普洱茶的发祥地和茶马古道的源头，具有丰富而厚重的茶文化，种茶、制茶、饮茶和茶叶贸易的历史悠久，全州古茶树、古茶园分布区域达 13 万亩，其中百年以上古茶园达 8 万亩以上。摄影 / 谢罡



320 国道云南段：

撰文 / 聂作平

横贯云南的七彩飘带

东西向横穿云南，为七彩大地系上漂亮飘带的 320 国道，穿越高原峡谷直至热带雨林，穿越了众多民族文化、更是穿越了历史的烽烟，行走其间，是感受云南这片土地多样性的绝佳样板。作家聂作平用娓娓道来的文字，带我们行走这条多姿多彩的道路。

320 国道，自上海人民广场出发，一路经浙江、江西、湖南、贵州，从富源入云南境，逶迤西行约 1100 公里，横穿云南中部、直至中缅边境的瑞丽，在七彩云南大地上勾勒出一道美丽的飘带。这是一条风景独特、文化内涵深厚的路，也是一条有着历史传奇的路。

感受地貌变化之路

云南属于青藏高原的南延部分，西北高、东南低，由西北向东南倾斜的地形，决定了这是一个多高山也多江河的地方。不过，在起伏纵横的高原山地中，又分布着若干断陷盆地，这些盆地是难得的精耕细作农业区和城镇所在地，人们把它称为坝子。

在 320 国道云南段上，最常见的景观就是长时间的翻山越岭后，当你已经快要因疲惫而昏昏欲睡时，突然间眼前一亮：一个迥异于山地的平坦坝子横空出世。坝子上，稼禾青翠，屋舍俨然，街巷纵横，让人有一种从荒野重返人世的惊喜。

其实，就 320 国道云南段来说，约

1100 公里的路程，穿越滇东喀斯特高原、滇中红层高原，以及西部的滇西山地。

320 国道进入云南后，它经行的第一个地级市是曲靖。曲靖东部地区，属于乌蒙山脉，是滇东喀斯特高原的一部分。沟谷纵横，山地起伏，但若干坝子深藏其间，如同补偿，让人类可以在平缓的区域生存繁衍。高山之间的流水形成了一条条山涧并汇流成河，中国第三长河珠江从这里发源，被《中国国家地理》杂志评为“中国最美的瀑布”之一的九龙瀑布也位于这里，这里还以欣赏油菜花海而闻名。

曲靖与贵州和广西毗邻，向来有“滇黔锁钥”和“云南咽喉”之称。作为清朝九位最高级的封疆大臣之一、管辖云南和贵州的云贵总督，其办公地点既不在昆明，也不在贵阳，而是曾半年驻安顺，半年驻曲靖。

在滇黔交界的老黑山山脊上，元代修建的胜境关，是中原进入云南最重要的关隘，至今仍有保存。在这条进入彩云之南的必经之路上，杨升庵在这里吟诗，徐霞客在这里流连，林则徐在这里挥毫。

320 国道进入的第二个地理单元是



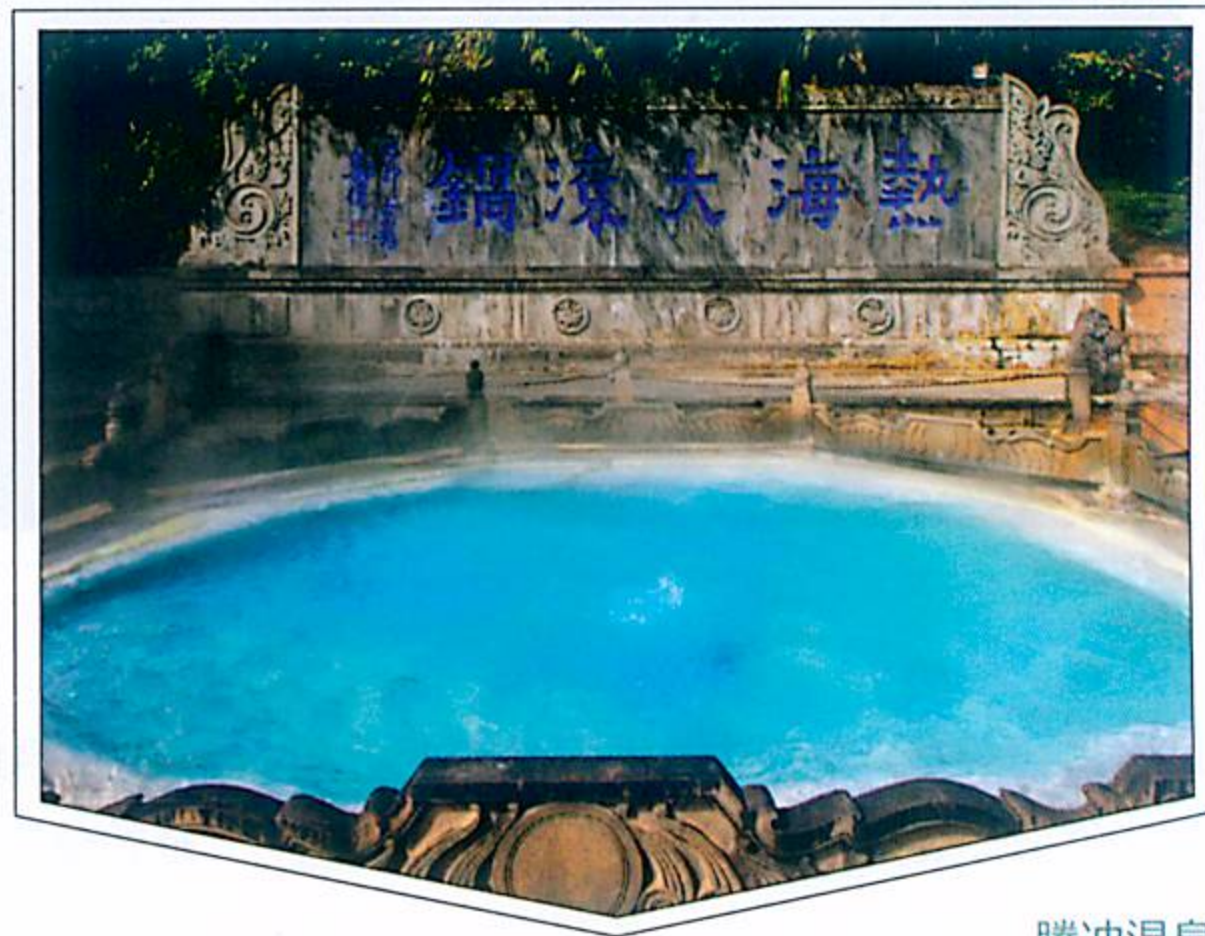
罗平瀑布



抚仙湖



航拍楚雄



腾冲温泉

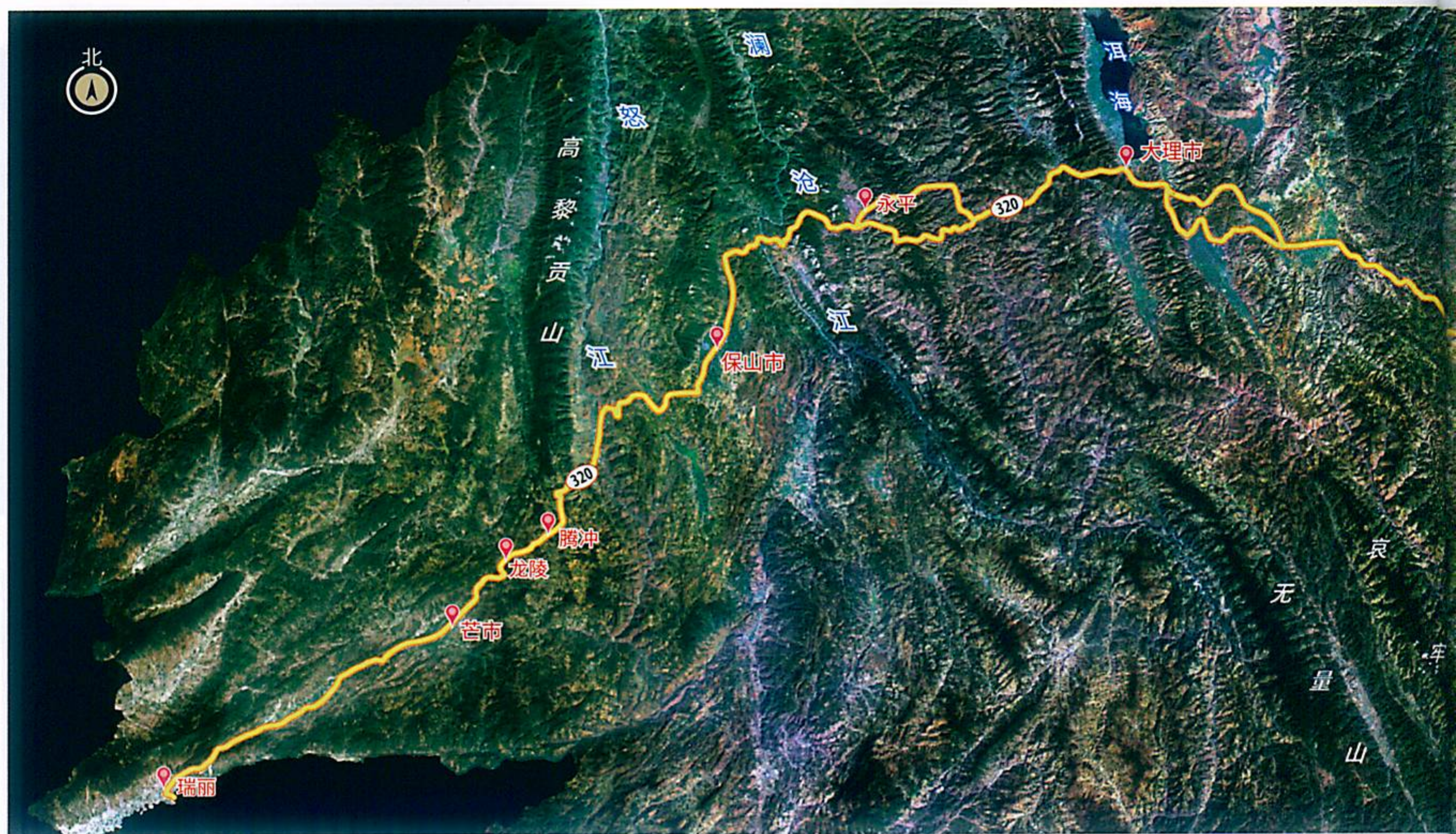
.....
沿着 320 国道自东向西行进，在滇、黔、桂三省区交界处，会遇到分 10 级跌落的九龙瀑布，各级瀑布瀑姿各异，或雄浑、或险峻、或秀丽，景色随着季节和水流大小变幻无穷；继续向西，就来到清澈变幻的抚仙湖，碧蓝的水光映着天色，令人沉醉；行至楚雄境内，山峦起伏和缓，田地在山间蜿蜒而上。过怒江至腾冲，这里有温泉、沸泉、喷气泉等不同形态和规模的热泉上百处，图中是最为著名的“热海大滚锅”，池内碧水急剧翻滚，水温最高可达 97℃，当地人在旁边将玉米、鸡蛋、花生放入锅内煮食，生鸡蛋五分钟即可煮熟。

滇中高原。以昆明为中心，东到曲靖，西到大理，这是一片隆起的高原，它属于云贵高原的一部分，因土质多呈红色，又称红层（红土）高原。

与平均海拔高达 4000 米的青藏高原生存环境恶劣不同，平均海拔在 2000 米以下的滇中高原是云南的膏腴之地。云南有 9 大著名高原湖泊，其中有 5 个就分布在滇中高原。其中，320 国道距离抚仙湖、滇池和洱海都很近。有一种说法是，人类的根就在滇中高原。170 万年前，我国目前已知最古老的居民元谋人，就生活在距 320 国道不到 100 公里的地方。这里还有元谋土林、禄丰恐龙遗迹等可圈可点的景观。

沿着 320 国道出大理，折向西南方向渡过怒江，就进入了滇西山地。狭义的滇西山地包括怒江以西的保山市和傣族景颇族自治州。滇西山地的主体是高黎贡山，它是横断山最西部的山脉。南北向的高黎贡山及众多支脉在这里纵横交错、散漫开来，相对于北面的三江并流区域，地势起伏要平缓不少，320 国道行经的主要是这一区域。

由于西行的路渐渐偏向靠近热带的南方，同时海拔高度的不断下降，320 国道沿线从温暖变成炎热。当山谷里开始出现香蕉、芒果和橡胶等热带作物时，320 国道的终点——瑞丽就快到了。这里属南亚热带季风性气候，放眼望去，满



眼绿色，呈现出与沿途各地迥然不同的景观特色。

探寻历史风云之路

320 国道云南段是一条有故事的路，它见证了一段同仇敌忾的历史，或者说，它本身就是那段不能忘怀的历史的产物。

抗日战争时期，随着东南沿海各大港口的沦陷，从国外购买的战略物资以及国际援助如何进入中国便成为一个异常棘手的问题。在此情况下，开辟一条从昆明出发，一路向西进入缅甸的国际运输通道便成为一件势在必行的大事。于是乎，在国家危亡的召唤之前，从 1938

年起，沿线约 20 万民工集结于深山老林，开始修筑一条关系国运的公路。一年后，这条公路竣工，它就是滇缅公路，也就是

320 国道云南段的前身。随着日军进占越南，滇越铁路中断，滇缅公路竣工不久就成为了中国与外部世界联系的唯一运输通道。

据记载，为了这条大动脉的贯通，当时沿线各民族都主动或被动地参与其中。其时，青壮年大多应征入伍了，修路的主力竟然是老人、孩子和妇女，而因为缺乏机械设备，筑路工程更是依赖于人工作业。滇缅公路建成后，一个外国记者感慨说，“像是一个梦突然变成了现实。”

在很长时间里，320 国道一直基本沿袭滇缅公路路基，不过先后进行了修整、硬化和油化工作。如今，穿越 320 国道的自驾者，偶尔还能看到见证了那个热血沸

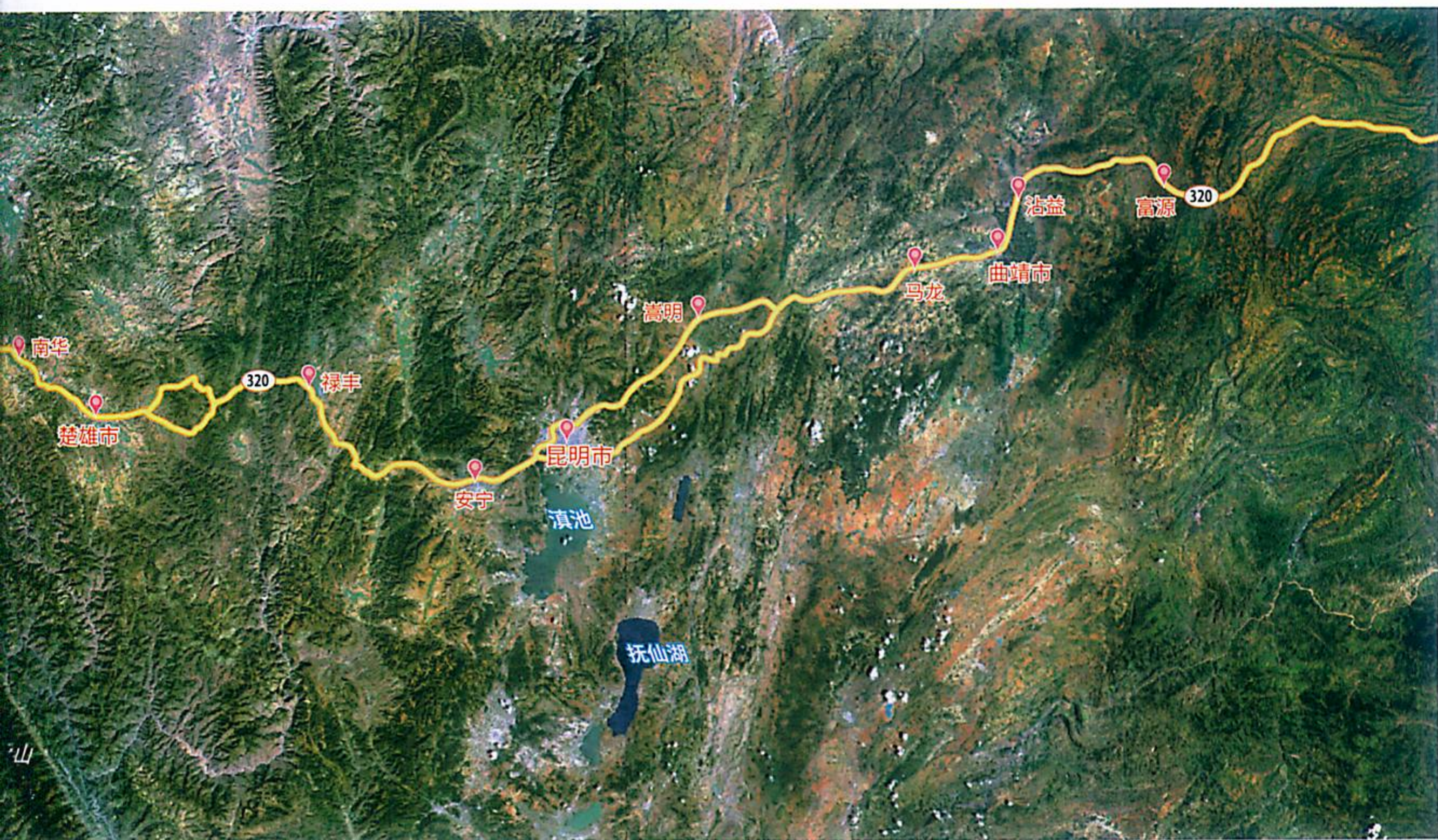
滇缅公路： 血肉筑成生命线

修筑滇缅公路的民工全是当地的农民，自筹干粮、工具，没有分文报酬。他们要先把路基从山体上挖出来，把大石头敲成碎石，铺在路面上，再用碾子碾压、夯实。没有先进工具和技术，修路事故频发，此外，滑坡、劳累、瘟疫，也不断夺去民工的生命，这条路是名副其实用血肉筑就的生命线。供图 / 孙敏



悟空自驾游 TIPS

高铁和支线机场的建设可以让旅行者更快捷地抵达目的地附近，而遍布大地的公路网连接起了山山水水。悟空自驾游在云南全省机场和高铁站设立门店，为旅行者提供了从车辆到旅行的空地无缝对接一站式服务，让游客更为方便地畅游云南。



320 国道云南段地形示意图 绘图 / 王岩

腾年代的遗物：路边的荒草和杂树丛中，静静地卧着巨大的石质碾子，那就是当年用来压路的工具。

品味民族文化之路

云南是一个多民族省份，它的民族之多，在国内各省市自治区中排名第一。绚丽多彩的民族风情，是吸引广大游客来到彩云之南的重要原因。沿着 320 国道自东向西横穿云南，其实也是一次品味民族文化的旅程。

曲靖城内有一座爨碑亭，亭中东晋年间的爨宝子碑是全国首批重点文物，书法在隶楷之间，体现了隶书向楷书过渡的一种风格，康有为评其：“端朴若古佛之容”，“朴厚古茂，奇姿百出”，为汉字的演变和书法研究提供了宝贵资料。爨宝子是爨氏首领，爨氏则是古代乌蛮的一支。乌蛮是谁呢？它泛指如今已消失的

许多古代民族，比如乾罗罗族、鲁机族、孟族等。错综复杂的民族关系，说明了曲靖自古以来就是一个多民族混居、多种文化交流之地。

320 国道穿过昆明后进入了楚雄彝族自治州，城里有一座新建的彝人小镇，旨在向南来北往的旅行者展示彝族风情。而在国道经行的山村，你能看到独具特色的彝族土掌房和闪片房。土掌房与藏式石楼近似，平顶而厚实。不同的是，土掌房以泥土筑成墙。闪片房的墙用石头垒成，一般为一楼一底，堂屋正中设火塘，火塘里的火经年不熄。

每年农历六月二十四，是楚雄的彝族节日：火把节。火把节之夜的彝族地区，村村寨寨都要选一块空地，竖一支高达丈余的大火把，各家各户的小火把都放在大火把周围，以示团结。全村寨的男女老少都穿上了节日盛装，围着火把唱歌跳舞。歌舞之后，举着熊熊燃烧的火把，绕着住房和田边地头边走边唱；火把相连，形成





大理： 万古云霄三塔影

.....

古时大理国举国笃信佛教，有“妙香国”之称。这里寺庙众多，佛塔林立，其中最著名的是崇圣寺三塔，也是大理的象征。三塔位于苍山应乐峰下，背靠苍山，面临洱海，三座佛塔呈鼎立之态，远远望去，卓然傲立，俊逸不凡。

壮观的火龙。火把节期间的白天，男子们参加摔跤、赛马、斗牛、斗羊、爬竿等活动和比赛。妇女们的活动主要是唱歌、跳舞，向比赛的优胜者敬酒。熊熊燃烧的火把，似乎是这个古老民族精神世界的象征：热爱光明，热爱生活，热爱天高地厚的故土和相亲相爱的人民。

楚雄向西，就进入了大理为中心的白族聚居区。洱海之滨的白族民居从形制上略近似于北京四合院，但它更注重细节，有着精美的雕刻和绘画装饰。大理的旅游地标崇圣寺三塔和剑川石宝山石窟、鸡足山寺院建筑群，都是白族建筑的典范，也是320线上值一看的人文景观。

每年3月，春暖花开，就迎来了白族最隆重的节日：三月街。徐霞客曾经称它“千骑交集，男女杂沓，交臂不辨，十三

省物无不至”。

告别大理后，320国道蜿蜒西行，它次第越过澜沧江和怒江两条源远流长的国际性大河，折而向南，进入另一个民族自治州：德宏。

在德宏，多姿多彩的民族风情是最大看点。你能品味到浓烈的傣族文化和景颇族文化。

傣族是一个跨国民族，中、缅、泰等国都有分布。在内地人心中，傣族是一个浪漫民族，美丽的凤尾竹，悠扬的葫芦丝，激越的象脚鼓，宁静的月亮和山寨，穿着长筒裙的少女，它们一同构成了充满异域风情的文艺范儿。至于傣族最重要的节日泼水节，它就像彝族的火把节和白族的三月街一样，早已成为旅途的一大亮点。



盈江： 遇见美丽大鸟

.....

在云南省德宏傣族景颇族自治州盈江县，一只双角犀鸟正在热带丛林中栖息。这里被称为“中国犀鸟谷”。犀鸟通常只会栖息在生境质量很高的健康的热带森林中，终身不换配偶，有着独特的营巢和育雏方式。摄影 / 曾祥乐

独树成林： 一棵树的生命奇迹

.....

在瑞丽市勐卯镇姐勒村芒令寨，一株巨大的榕树经过数百年生长，树高近 40 米，树干向四周蔓延，上百个气生根垂直而下，扎入泥土，形成了一片髯苍枝虬、枝繁叶茂的榕树林。摄影 / 谢罡



景颇族的先民属于古老的氐羌，原本居于青藏高原北部，1 千年前沿金沙江、怒江和恩梅开江南迁，300 年前抵达德宏并定居。景颇族尚武，男人无不带刀，显示着这个在大山中生息的民族骨子里的剽悍。

在德宏，这里还有敢上刀山火海的傈僳族、打造天下第一刀的阿昌族和善于种茶的德昂族。这些令人眼花缭乱的民族

文化仿佛是一种暗示：你不辞辛苦地沿着 320 国道，翻越了数不清的山，渡过了数不清的河，现在，这些热烈的美好绚烂，正是对你的超值回馈。

近 1100 公里的路途，320 国道为云南编织出一条美丽的飘带，连接起多种多样的地貌形态和地域文化，行走其间，是一趟充满了惊喜体验的旅程。□

重新定义自驾游

REDEFINE SELF-DRIVING TRAVEL



悟空自驾游平台是在充分发挥云南省旅游产业优势的基础上，依托于移动互联网打造的“租车+旅游”、“线上+线下”、立足云南、面向全国、辐射东南亚的全新旅行平台。

■ 全域异地还车：悟空自驾游在云南省十几个机场、高铁站、星级酒店、旅游景区等交通枢纽设立租车服务门店，提供全域范围 7*24 小时落地自驾、异地还车服务。

■ 多种高端车型：悟空自驾游配备了奔驰 GLC、奥迪 Q5/A4、普拉多、大切诺基、RAV4、JEEP 牧马人 / 自由光、GL8、北汽 BJ80 等多种适合自驾的高端车型。

■ 旅行全能装备：提供针对亲子出游的儿童安全座椅、儿童推车、消毒锅、儿童读物，针对老人出游的轮椅、拐杖、血压仪，针对情侣 / 朋友出游的帐篷、睡袋、望远镜、烧烤架，针对驴友出游的大疆无人机、gopro hero、三脚架等全能旅行装备。

■ 尊享品质服务：提供专属管家、7*24 小时客服、司

机、导游、领队、美食 / 运动达人、动植物 / 民俗专家、摄影摄像专家等专业服务；提供团建 / 拓展、订婚求婚场景设计、低空飞行体验、快速安检通道、VIP 通道等私人定制服务。

■ 多重安全保障：囊括车辆损失险、第三者责任险、高保额附加险（座位险 120 万元 / 座），确保客户驾驶车辆途中发生的损失、伤亡，均能获得省心、简单、快速的理赔；提供全国 7*24 小时最快响应的救援服务，以及境外保险、救援服务。

■ 丰富线路安排：提供最全面的云南自驾游线路，同时开发滇藏、滇川、滇黔及老挝、泰国等出境自驾游线路，并甄选沿途的吃、住、行、游、购、娱品质服务。

■ 便捷自由选择：基于悟空的专业品质推荐，客户可以通过手机端 app 或官网、微信一键自由选择：旅行线路、旅途时长、想要的车型、想住的酒店、想去的景点、想用的装备，自由搭配，随心选择，随时出发。

1

精选线路

普者黑 - 坝美 - 弥勒

世外桃源：中国人的诗酒田园梦

自古以来，中国人便梦想着山水之中的诗酒田园。如今身处高楼森林之中的人们，可以逃离都市，在云南的山水之间觅得心中的桃源。

驾车出昆明向东南方向行进约 400 公里，便进入了由密布的湖泊、河道和喀斯特溶洞、峰丛组成的山水胜境——普者黑，彝语为“盛满鱼虾的池塘”。普者黑也是电视连续剧《三生三世十里桃花》的外景地，荡舟穿行其间，满目皆是“天然去雕饰”的明山秀水，游人如置身于诗画之中。继续东行约 180 公里，又是一处隐秘的人间仙境——坝美，乘船穿过狭窄的喀斯特溶洞，眼前豁然开朗，一个群山环抱的美丽坝子映入眼帘，就如同陶渊明笔下描绘的“土地平旷，屋舍俨然，有良田美池桑竹之属。阡陌交通，鸡犬相闻”。自古以来，坝美人只能通过溶洞与外界保持联系，几乎与世隔绝，村中呈现出恬淡自然、清静安谧的田园生活景象，是大地上罕见的“世外桃

源”。回程时，不妨顺道探访阿细人的聚居地——弥勒市可邑小镇，体验原汁原味的彝族文化。这条线路，串起了人与自然和谐相处的美好生活图景，是令心灵沉静、安详的旅程。



普者黑



坝美

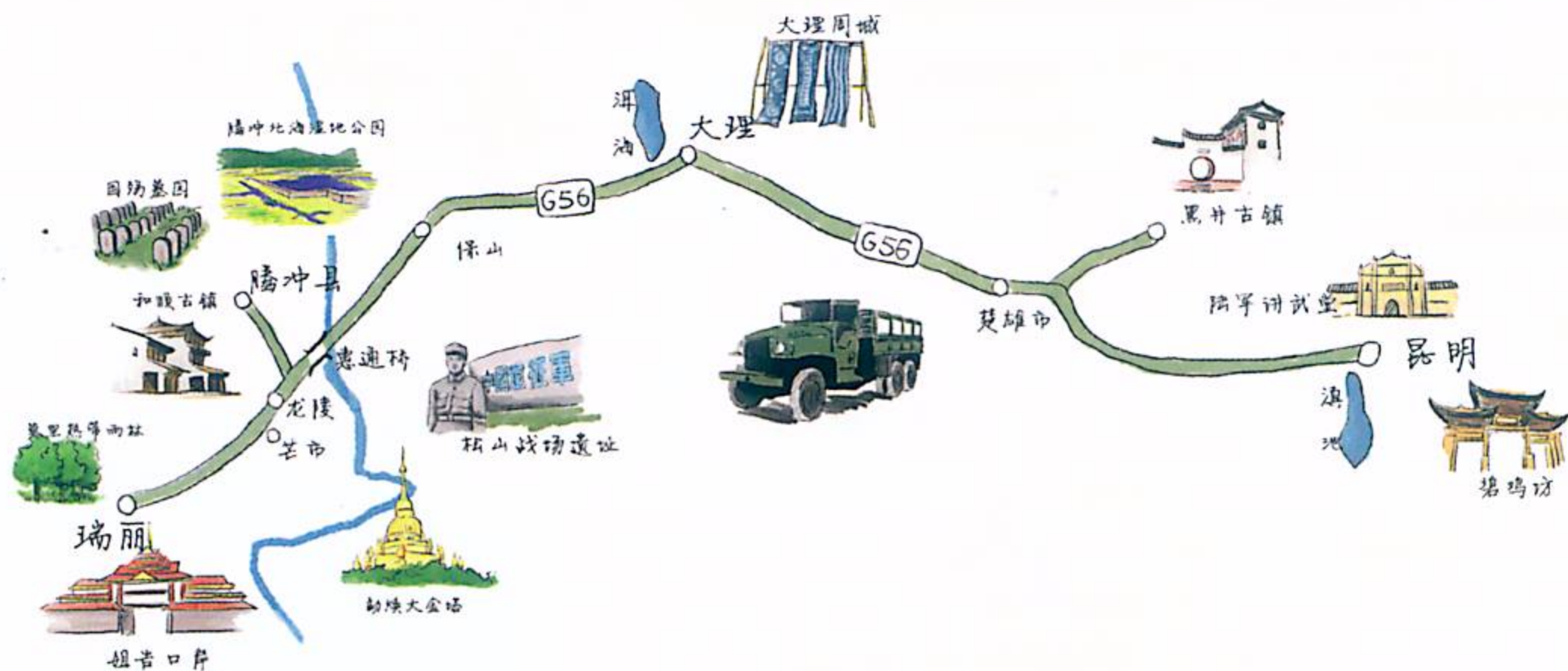


2

精选线路

昆明 - 楚雄 - 大理 - 保山 - 腾冲 - 芒市 - 瑞丽

峥嵘岁月：滇缅公路重温之旅



抗战时期，20万民工于滇西的高山峡谷之中，用血肉之躯紧急修筑出一条从昆明出发，一路向西进入缅甸的国际运输生命线，这就是滇缅公路，也是320国道云南段的前身。我们可以顺着这条路，感受峥嵘岁月中民族的热血和抗争，那些在路边丛林中被淹没的当年筑路的石碾、残存的弹石路面、经受炮火的惠通桥、激烈争夺的松山战场、埋葬忠魂

的国殇墓园都是留给旅行者最真实的峥嵘记忆。同时，这趟旅程也可以感受和平时代的安宁、祥和，领略从滇中高原翻越横断山脉直至热带雨林的壮阔景观和多元民族文化，一路经历楚雄黑井的繁华往事、大理的风花雪月、腾冲的火山温泉、和顺的雅致建筑、勐焕的金塔光芒、瑞丽的雨林奇观……行程中还安排了洲际这样的五星级酒店，尊享品质旅行。

大地雕塑：人类生存的艺术之美

3

精选线路

昆明 - 玉溪 - 红河 - 撒玛坝梯田 - 迤萨古镇 - 元阳梯田

多少人千里而来，只为一睹元阳梯田这一刻：晨光乍现，层层叠叠的梯田被水面上跳跃的光芒唤醒，幻化出画笔难以勾勒的奇妙色彩，在乳白色晨雾的映衬之下，整个梯田迷离如幻。阳光升起后，游客逐渐散去，田间地头出现了哈尼族农人们的身影，或修整田垄，或插秧理苗，或放水灌溉，汗水和泥水沾满衣裳，日复一日，年复一年，这是他们最正常、最自然的生活。他们对梯田之美的欣赏或许上升不到怎样的境界，但没有他们就没有梯田，也就没有梯田中的稻谷，这是他们安身立命的根本，他们只是本本分分地生活、创造。这就是壮丽的大地艺术之下的真实生活之美、生命之美。

从昆明驱车欣赏元阳梯田，还可观看面积巨大撒玛坝梯田和被称为“遗落在红河谷里的法式小镇”——迤萨古镇，这都是人创造的、与自然和谐的风光。行程中还安排了洲际这样的五星级酒店，尊享品质旅行。在感叹的同时，您不妨探访一下这里的人们，了解他们的生活，还可以为孩子们带上一点学习用具，表达您的关切。



4

精选线路

绿野仙踪：“绿三角”古朴秘境之旅

“绿三角”是指云南西南边地的澜沧、孟连、西盟三县，这里属怒山山脉南段，雨量丰沛，日照充足，林木葱郁，森林覆盖率在50%以上，是原生态的拉祜族、佤族、傣族、布朗族等民族传统文化浓厚的地域。

从景迈机场提取悟空自驾游提供的车辆，您可以前往在澜沧惠民旅游小镇的千年古茶园中漫步，体验采茶、制茶工艺。在景迈山的缭绕云雾中，探访翁基布朗古寨、糯干傣族水帕哎古

茶庄园；在孟连，游百年宣抚司署，听南垒河畔金塔梵音，驻足孟连娜允古镇，深入佤族部落的生活；在西盟，享受勐梭龙潭的神圣清澈、原始宗教圣地木依吉神谷中原始森林的静谧深邃，在佤寨的木鼓声声，长发舞动，篝火狂欢中获得热烈、纯粹的体验。

这是一趟人文、生态的秘境之旅，途经的每一站都有着特别的气息，原始森林泥土的芬芳、醇厚古朴的民风、久远独特的建筑、原始的宗教情结……

澜沧景迈
机场 -
澜沧 - 孟
连 - 西盟



佤族木鼓



景迈大佛寺



西双版纳雨林



勐腊空中树冠走廊

6

精选线路

景洪 - 勐
罕 - 勐
腊 - 磨憨

给自己5天，飞到景洪，提车出发！这是一次为规矩、刻板、沉闷的生活画上亮色的旅程，让西双版纳的热情和绚烂点燃你！

这是有着旖旎的热带田园风光、飘逸的傣家竹楼、仅存的南传上座部佛教文化……更重要的是，有着浓荫蔽日的热带雨林和雨林中的另一个精彩世界。你可以穿越雨林区的密林河流，寻觅高大稀有的望天树，研究雨林中板根、绞杀、寄生附生等奇妙植物现象，探究多种多样的奇妙昆虫和野象、犀鸟的生活，可以攀上距地30米、惊险刺激的空中树冠走廊，领略观赏澜沧江在境内的最后一条支流——南腊河的生态奇观，走进原生态村落体验淳朴的傣族、哈尼族、布朗族等原住民的别样风情，



南腊河野趣漂流度假区

傣寨

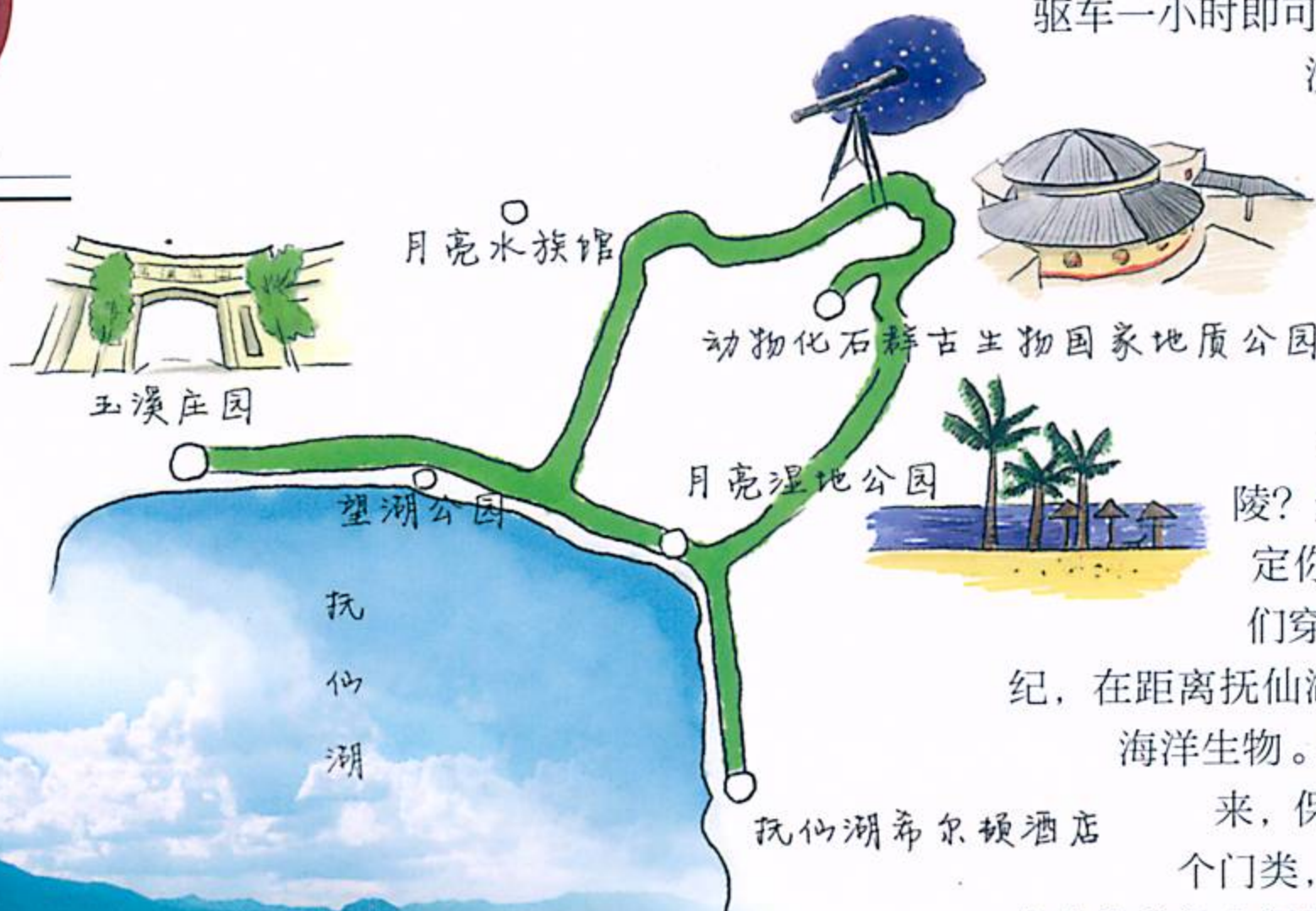
绚烂版纳：为生活画上亮色

5

精选线路

抚仙湖

穿越时光：湖光山色中的史前动物世界



这是一次穿越的旅行：从昆明的繁华都市走出，驱车一小时即可抵达抚仙湖，这是中国最深的高原淡水湖，平均水深 95 米，最高透明度达 8 米，水质为国家一类水。下榻抚仙湖希尔顿酒店，面对一池碧波，清凉遍体。而湖水之下，还淹没着一座神秘的古城，它是西汉时期神秘消失的俞元县城？还是古滇王国的故都抑或王陵？众说纷纭，迄今仍未有定论，说不定你也能有所发现呢。接下来，让我们穿越到更为久远的 5.3 亿年前的寒武纪，在距离抚仙湖不远的帽天山，生活着大量的古海洋生物。各种机缘巧合，它们的躯体沉淀下来，保留到了今天。在这里发现的 40 多个门类，100 余种珍稀动物化石，涵盖了现代生物的各个门类，已超出现有动物分类体系，被称为寒武纪生命大爆发。在澄江古生物国家地质公园观看古动物化石，令我们穿过时光，感受到天地悠远、时空浩渺。

可以在泼水节当中尽情恣意玩耍，也可以走进傣王御花园、用心感受这一灵魂之园的曼妙……行程中还安排了洲际这样的五星级酒店，尊享品质旅行。

西双版纳有的是植物的恣意、色彩的绚烂、人们的热情、世界的多样包容。



绿孔雀

悟空自驾游六大卖点

异地还车
高端车型
全能装备
品质服务
安全保障
自由选择

更多线路及信息请见：



望天树景区

傣寨



傣丁秀



悟空自驾游

重新定义自驾游



微信公众号



APP