

CHINESE
NATIONAL
GEOGRAPHY

2020 RMB 30元/HK\$40元
总第718期 国内统一刊号:CN11-4542/P
08 邮发代号:2-806
www.dili360.com

中国国家地理

| 主打 |
新景观
山影 地影

阿克赛钦：这块地牵手两个“昆仑”
独特的生态：半年泡在水中的亚马孙
菌根：倒过来生长的森林

小骑手：马背上的蒙古族孩子
王朗揭秘：大熊猫成了众生的“保护神”

ISSN 1009-6337



9 771009 633209

探岳X Tayron X

不负吾爱

当速度与激情，融入了风度与优雅

一汽-大众首款Coupe风格先锋运动高性能SUV，前卫溜背造型，结合精密工程学设计理念，搭载“众行家”智能网联系统、DCC动态底盘系统、TJA拥堵辅助系统、SWA换道辅助系统等诸多科技装备，让优雅外观与智能操控完美结合，从容间展露锋芒。

当颜值与实力相遇，探岳X 燃情上市！

详情敬请垂询当地一汽-大众经销商或访问一汽-大众官方网站。



TAYRON X

vw.faw-vw.com





江疏影

一汽-大众探岳X 首席品牌官：江疏影



一汽-大众
FAW-VOLKSWAGEN



《中国国家地理》杂志·月刊·1950年1月创刊·每月7日出版

国际标准刊号 / ISSN 1009-6337 国内统一刊号 / CN11-4542/P 广告证 / 京朝工商广字第0036号

编辑出版 / 《中国国家地理》杂志社

社址 / 北京市朝阳区安外大屯路甲11号地理科学馆 邮政编码 / 100101

E-mail / cng@cng.com.cn 网址 / www.dili360.com

总机 / (010) 64865566 - 376 会员热线 / 4006521360

主管 / 中国科学院 主办 / 中国科学院地理科学与资源研究所·中国地理学会

CONSULTANT 顾问

王文澜 冯骥才 孙鸿烈 李乐诗 茹遂初 唐登银 秦大河 黄效文 谭兆璋 薛凤旋 张子扬 刘纪远

科学总指导 / 葛全胜

社长·总编 / 李栓科

执行总编 / 单之蔷

副社长 / 才华辉 孙樱

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 李欧 康静 雷东军

张妍文 付薇 任远方 祁滢

特聘编辑 / 刘乾坤 左凌仁

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

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 / 金畅南

E-mail / bjb@cng.com.cn

传真 / (010) 64842217

行政部 / 江郁(主任) 吕鑫 刘景欣 孙媛媛 鲁娜 关佳琪

NEW MEDIA DEPARTMENT 新媒体部

总经理 / 才华辉(兼)

副总经理 / 闫瑞杰

市场总监 / 李曦

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 赵雅靓 刘梦迪

策划部 / 乔涵 洪玥 刘秀阳

广告热线 (010) 64848933 · 2007 · 1815

(010) 64865566 · 290 · 289 · 256

传真 (010) 64842066

中国国家地理畅读 | 微信小程序

随时随地畅读《中国国家地理》

《博物》《中华遗产》精彩内容

微信扫描二维码即可使用



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 | 手机视频

探索未知世界 寻觅自然奇观

观看方式

安卓手机用户 下载“咪咕视频”客户端:

导航>合作专区>中国国家地理

即可安装中国国家地理手机视频客户端

无限精彩 尽在中国国家地理手机视频

观看节目2元/条 包月15元/月(不含GPRS流量费)



本刊发行量经BPA国际媒体认证公司认证

上百种 PDF 杂志购买微信: bfc0400

不通过本微信买的不保证更新

中国国家地理
CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY

CIRCULATION AGENCY 发行服务

北京全景地理书刊发行有限公司

总经理 / 李宁

发行部 / 吴超 盛文武 宋丽娟 王洪武 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

E-mail / hyb@cng.com.cn

IP 合作 / (010) 64865566 · 237

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

SCIENTIFIC EXPEDITION 科学考察部

陈辉(主任) 邢悦 陈锐 刘洋 刘之秋

电话 / 传真 (010) 64852136

制版 / 北京美光制版有限公司

印刷 / 北京华联印刷有限公司

分印点 / 中华商务联合印刷(广东)有限公司

湖南天闻新华印务有限公司

上海中华商务联合印刷有限公司

BRAND EXTENSION 品牌发展

王杰(主任) 郭晓冬 冯亚楠 陈婷婷

电话 / 传真 (010) 64842136

地图技术支持单位 / 湖南地图出版社

广告目录

ADVERTISEMENT CONTENTS

第一跨页 一汽 - 大众 探岳 X

P07-08 《我的世界》夏日蜜蜂

封 底 HUAWEI 华为

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.

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

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

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

24

主打 FEATURE

山影地影 只有极少数人 在欣赏它们

“Giant Shadows” of Mountains
and Earth: A Long-neglected
Phenomenon

撰文 / 徐德文 摄影 / 王卓骁 等

我们一般都喜欢追逐日出或日落景观，但绝大部分人可能没意识到，其实在与太阳相反一侧的天空，也隐藏着鲜为人知的景观，比如说人们能看到的两种大尺度影子景观——“山影”和“地影”。日出或日落前后，在太阳照射下，高大山峰投射出巨大阴影。此时站在该山峰的观测者观察这个阴影，阴影看起来像金字塔，这就是山影。而地影，是地球本身投射在大气层上的影子。除了登山家或摄影师，几乎很少有人注意到山影和地影，并将它们作为一种景观来欣赏。



46

从班公错到阿克赛钦 中印西段边界的隐秘之地

From Bangong Tso to Aksai Chin:
Unvisited Area along West Borderline between China and India

撰文 / 刘成功 徐岚
摄影 / 刘成功 等

2020年6月，中印在加勒万河谷发生冲突，这一事件让我国西部边陲的一片隐秘之地也跃入了公众的视野，这就是中印西段边界。在这段边界中，最受关注的为西藏班公错地区 and 新疆阿克赛钦地区。著名的新藏公路贯穿了这一区域，但出于管理需要，普通人不能随意进入公路西侧的边界地区，所以长期以来这片区域对大众来说，都仿佛蒙着一层神秘面纱。而本文作者在去年夏季有幸深入其中进行探访，为我们带回了第一手的图片和文字信息。



深入亚马孙

水与密林交织的秘境

Deep into Amazonia:

Experiencing the Delicate Interaction between River and Jungle

撰文 / Edmund Jin

摄影 / Edmund Jin 等

亚马孙,既是流域面积最广阔的河流,又是地球上最大的热带雨林。尽管这里已经有了许多精心规划的旅游路线,在雨林深处却仍有很多人类无法涉足之处。作者是一位华人探险家,他与同伴在洪水期借助林间形成的临时水道进入亚马孙雨林的腹地,又沿圭亚那的波塔罗河而上,完成凯厄图尔瀑布的绳降,领略了这片密林的原始与野性。



菌根

倒过来的地下森林“网络”

Symbiotic Fungus
and Roots:

Creating an Inversed
Underground
“Network” in Forest

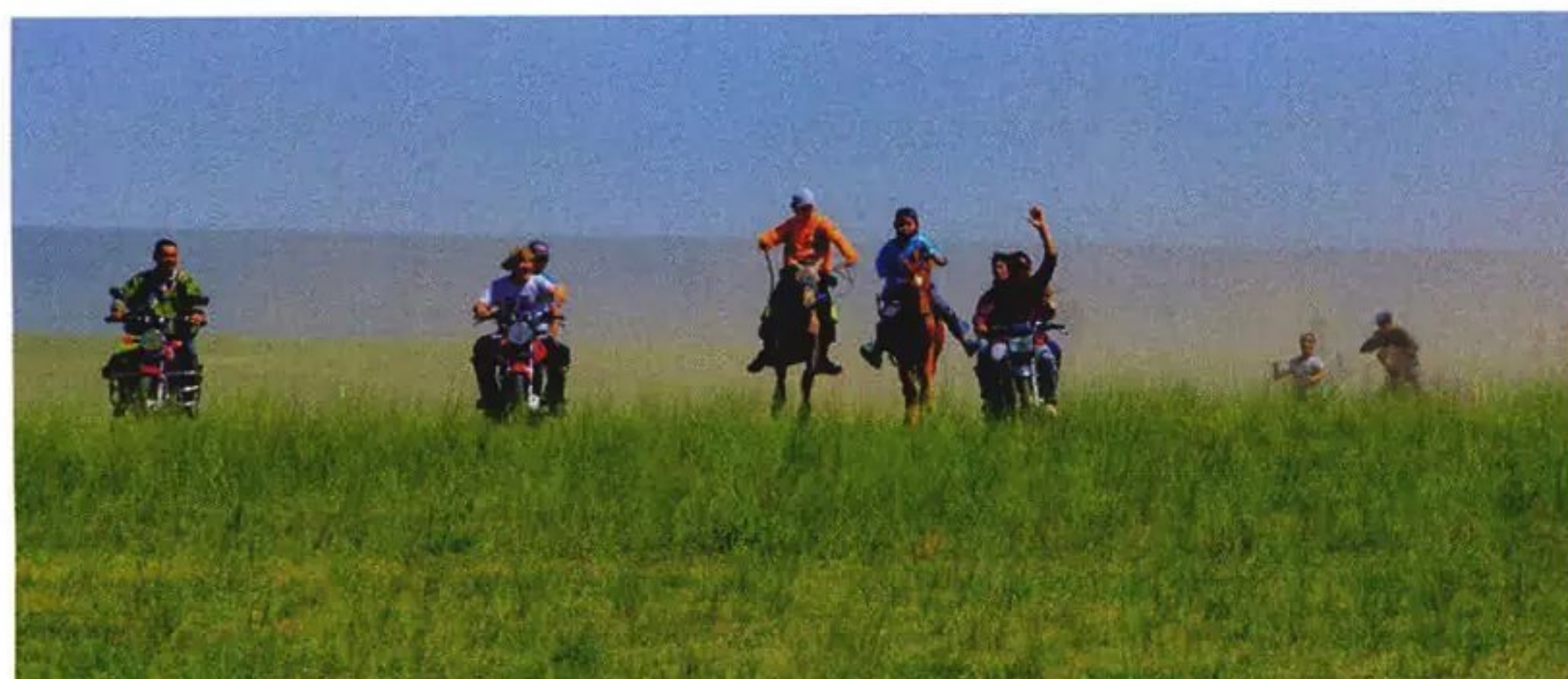


92

撰文 / 冉浩

插画 / 爱染 等

菌根是植物和真菌在土壤中形成的共生结构,真菌的菌丝会包裹或侵入到植物根皮层细胞及其内部。当我们欣赏森林中枝繁叶茂的植物时,很少有人知道在地下有着庞大的植物和真菌编织的菌根网络,是这个巨大的网络支持着地面的生机盎然。菌根到底是什么样子?又和我们的生活有什么关系?这篇文章将——为您解答。



蒙古族小骑手

在那达慕上赛马的孩子

Kids Racing on Nadam Fair:
Cultural Heritage of Mongolian
Horse-riding Tradition

撰文 / 舒泥 摄影 / 阿音 等

赛马,是蒙古族那达慕大会上的经典赛事。在那达慕的赛场上策马飞驰的,通常不是成人,而是13岁以下的儿童小骑手。他们自幼接受训练,由于体重较轻,对马造成的负担小,所以在赛马时往往比成年人骑得更快。小骑手们在摸爬滚打之中摸索出驾驭赛马的门道,也在家族的帮助下传承着蒙古族的独特文化。



横断山区东北部的高山深峡，隐藏着嘉绒藏人的生存“密码”

The Secluded Life of Jiarong Tibetans:
How They Live in Northeast Hengduan
Mountains' Deep Valleys

撰文 / 魏伟 摄影 / 用旦 等

在横断山区东北部，高山、峡谷交错纵横，大小河流贯穿其间。这里是我国西南地区“藏彝走廊”的核心地带，藏、羌、彝、回、汉等多民族在此杂居。其中，藏族的一个分支——嘉绒藏人是这里的主体族群，他们开创了一种“半农半牧”的独特生活方式，将海拔落差超过3000米的峡谷地带，建设成了他们世代赖以生存的家園。

122

136

王朗

以大熊猫之名

Wanglang:
Stories about Giant Panda
and People Dedicate
to Studying Them

撰文 / 李彬彬 摄影 / 董磊 等

与周边的黄龙、九寨沟、唐家河等自然保护区相比，王朗的名气并不算大，但在地理位置上，它是维系与连接我国野生大熊猫岷山分布区内几个分散种群的枢纽。同时，作为我国最早的大熊猫自然保护区之一，王朗这片300余平方公里的土地也见证了我国大熊猫保护事业发展的风风雨雨。



印度河上游佛教岩刻

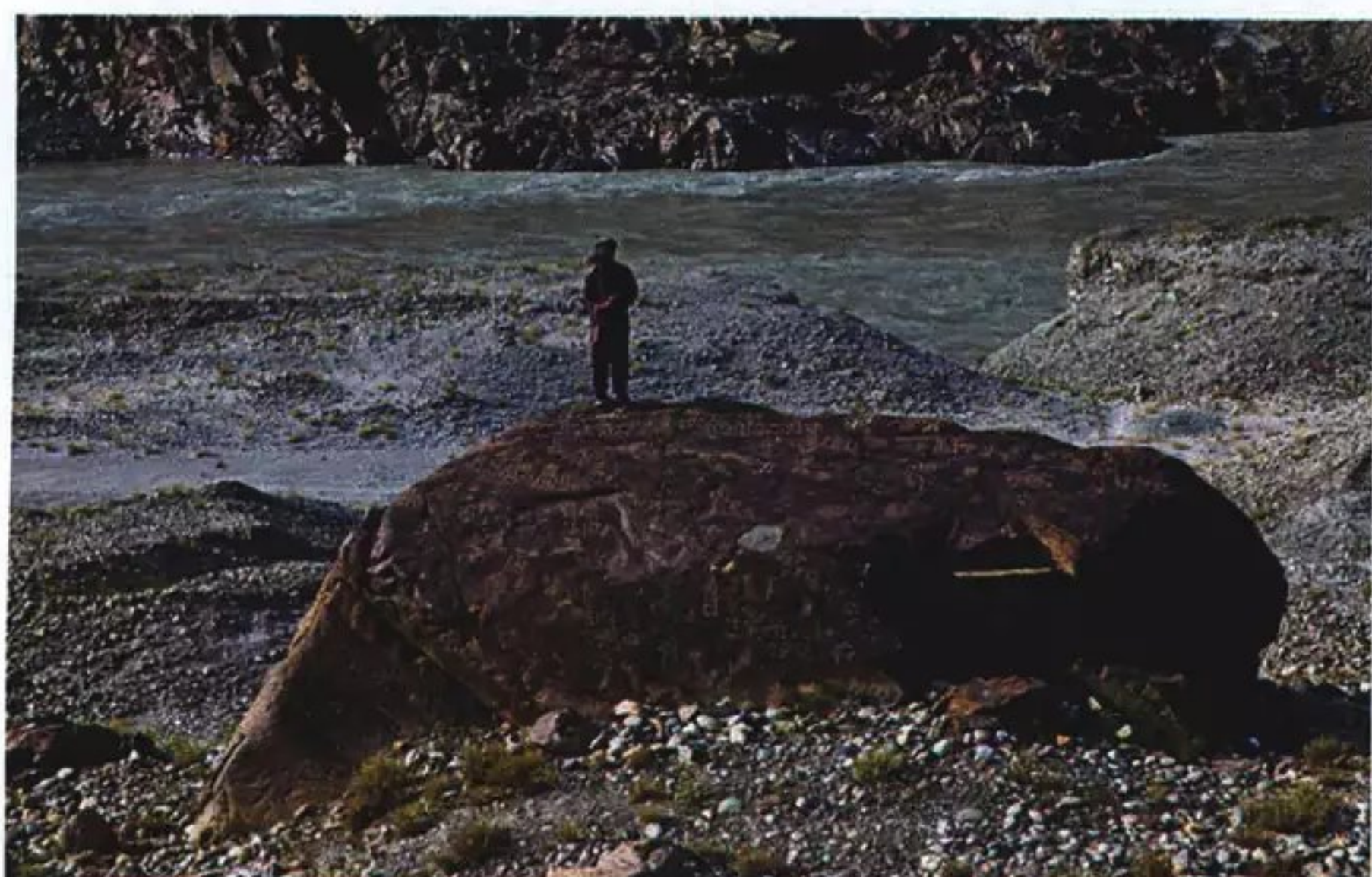
敦煌壁画的“原型”？

Rock Carvings at Upper Reaches of Indus River:
Did They Inspire the Frescos in Dunhuang Grottoes?

撰文 / 邵学成
摄影 / 孙志军 等

近年，在位于克什米尔的印度河上游地区，中国学者在寻访佛教岩刻的过程中发现，当地佛教岩刻不仅数量众多，而且这里岩刻中的佛本生故事图像，跟我国敦煌254窟中的两幅知名壁画高度相似，虽两地远隔数千里，却近似姊妹篇。这引发了他们的猜想：敦煌壁画艺术，是否来源于印度河上游地区？又是谁雕刻了数量惊人、风格独特的佛教岩刻？

160



本期封面
珠峰的山影
摄影
王振



冒险新篇章 蜜蜂新世界

1973年，因研究蜜蜂采蜜，发现了蜜蜂舞蹈语言的秘密，动物行为学家——弗里希被授予了诺贝尔医学或生理学奖，作为网易游戏《我的世界》中的全新生物，拥有许多秘密的蜜蜂，又将为冒险家们带来怎样的全新世界呢？欢迎来到世界上最神奇的动物之一，蜜蜂的新世界。



这是我的小伙伴，
快来制作属于你的小蜜蜂吧！

实线 —— 折
虚线 - - - - 折

触角

足

翅

广告

1

蜜蜂正脸
(蓝色眼睛)

2

蜜蜂顶部

3

4

蜜蜂右侧

蜜蜂左侧

5

6

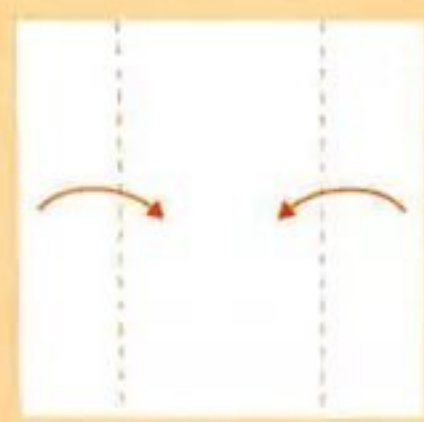
蜜蜂底部

蜜蜂屁股

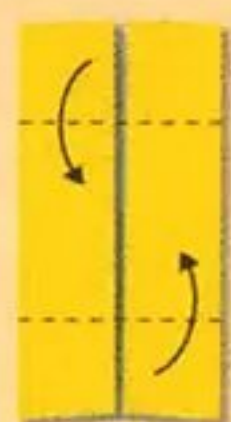


扫码可得限定蜜蜂

方块蜜蜂制作步骤



1



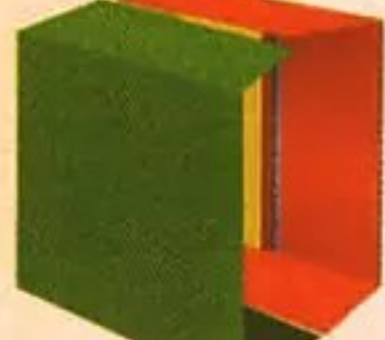
2



3



4



5

- 沿红色实线依次将 6 个正方形剪下；
- 6 个正方形都依次按照步骤 1 先折叠红色虚线,再按照步骤 2 折叠灰色虚线,形成步骤 3;
- 将 6 个折叠好的部位按步骤 4、5 组装塞插, 6 个部位对应正方体的 6 个面, 最终形成蜜蜂身体 (组装塞插时始终保持蜜蜂花纹位于外侧);
- 最后将蜜蜂的触角、足和翅膀依次剪下, 按部位插入立方体。



在《我的世界》中 破解蜂蜜的 秘密



1



蜜蜂正脸
(红色眼睛)



蜂巢和蜂箱都是蜜蜂居住生活的地方,蜂巢由蜜蜂建造,而蜂箱则是由人类制作。这与《我的世界》中的蜂巢与蜂箱有异曲同工之妙:蜂巢是自然生成的,而蜂箱是玩家制作出来的,是不是很有趣呢?



蜜蜂采集花蜜,先储存在肚子中由体内分泌的酶发酵,然后将发酵的蜜带回蜂巢中由其他蜜蜂进行多次吞吐继续发酵酿造,而在储藏过程中蜂蜜中的水分也会不断被蒸发,最后采集到的花蜜才算酿成蜂蜜。

扫码兑换限定组件

【夏日蜜蜂】



蜂皇杖

相信心灵手巧的你一定成功制作出蜜蜂了! 我们还将送出《我的世界》中国版限定游戏组件【夏日蜜蜂】你可以使用全新道具“蜂皇杖”与蜜蜂达成契约,并体验诸多神秘彩蛋哦!



扫描二维码,前往“我的世界 Minecraft”官方公众号,关注并在对话框中发送【夏日蜜蜂】即可获取限定组件兑换码,赶快扫码关注吧~



气温与情绪之间的微妙联系,让炎炎夏日笼罩着些许焦灼。于是,备选封面1中的雪山引起了编辑部同事们的好感。这张照片拍摄于初冬时节的王朗国家级自然保护区,在视觉上有“解暑”的功效。“王朗”一词来自白马方言,意为“放牧的地方”。初冬的王朗自然保护区,雪线开始向低海拔地区逼近。作为我国最早建立的自然保护区之一,王朗不仅有成功的保护案例和经验,也面临着如何解决放牧等棘手的问题。考虑到这样的景观在过往的封面中太常见,我们只好放弃。

备选封面2的景观位于我国西部边陲的隐秘之地——中印西段边界。在这段边界中,最受关注的就是西藏的班公错地区和新疆的阿克赛钦地区,本文作者有幸在去年夏天深入其中进行了探访,为我们带来了第一手的照片。拍摄



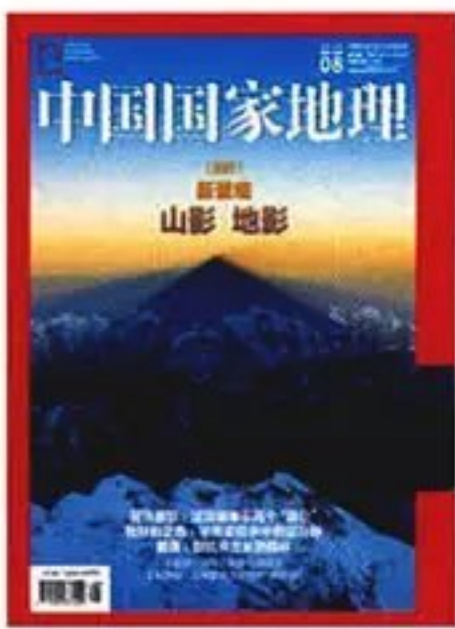
①



②



③



④

更多资讯请登录
中国国家地理网
www.dili360.com

这张照片时,摄影师背后就是班公错,照片中的湖是班公错的姊妹湖曼冬错,湖水碧蓝,尽显柔美旖旎之态。可惜的是,这张照片加上字之后显得过于饱满,只能无奈放弃。

备选封面3是亚马孙河支流内格罗河中的河豚。这张暖色调的照片看起来神秘莫测,引起了大家的关注。照片上的内格罗河水下能见度相当有限,与海洋中不可同日而语。在每年的洪水季,亚马孙河豚等水生哺乳动物以及大量的鱼类会趁着涨水进入雨林深处觅食。作为亚马孙河的明星物种,亚马孙河豚“出

镜率”很高,在幽暗压抑的水下,它们给人一种另类的神秘感。但是,考虑到画面过于单调,加之色彩浓艳,恐引起视觉上的灼热感,只能弃用。

正当封面选择陷入困顿,一张照片解决了所有烦恼:画面中的金字塔形巨大阴影一下子就抓住了我们的心。它来自本期主打“山影地影”。我们喜欢追逐日出或日落景观,但绝大部分人可能没意识到,其实在与太阳相反一侧的天空,也隐藏着鲜为人知的景观,比如说山影。日出或日落前后,在太阳照射下,高大山峰投射出巨大阴影。此时站

在该山峰的观测者观察这个阴影,阴影看起来像金字塔,这就是山影。

2019年5月22日 早上7:15,在珠峰南坡海拔8700米的地方,登山家、高山摄影师王振被拥挤的人流堵在了半道,而珠峰峰顶其实已近在咫尺。正当王振在焦急等待的时候,太阳从东方的地平线渐渐升起,他突然发现,此刻太阳光照射在珠峰山体上,在远处投射出了一个金字塔形状的巨大阴影。摄影师抓住了天时地利人和,一张奇妙的照片就此诞生,而我们的封面选择也有了最终的答案。

“国庆节” 西藏阿里 环线考察

喜马拉雅山脉、冈底斯山脉在此聚首,雅鲁藏布江、恒河在此发源,神山之王——冈仁波齐坐落于此。阿里是世界屋脊上的屋脊,羌塘高原的核心,拥有最典型的高原气候和多样的地貌。古老神秘的象雄文明和颇具传奇色彩的古格王朝留下了穹隆银城、东嘎皮央等雄伟遗迹。玛旁雍错、拉昂错、色林错、纳木错等高原大湖串联其中。今年国庆长假,“中国国家地理科学考察”将组织阿里环线考察,这一路上,世界级的地理景观将令你目不暇接。

科学考察
中国国家地理

活动时间 2020年9月26日至10月8日(13天)
活动费用 23800元/人(中国国家地理科学考察会员享9.8折)
摄影/严大卫

摄影/李晋



**垂直速降
勇闯天坑地心**

活动时间: 2020年10月1日至6日(6天)
活动费用: 9800元/人起
(中国国家地理科学考察会员享9.5折)



报名及了解活动详情
请扫描左侧“中国国家地理科学考察”官方微信号二维码
或拨打电话 010-64851539 010-64852136

FROM EDITOR

卷首语

撰文

单之蔷

关于洪水的几个话题

从“瓦尔泽亚”到“悬河系统”

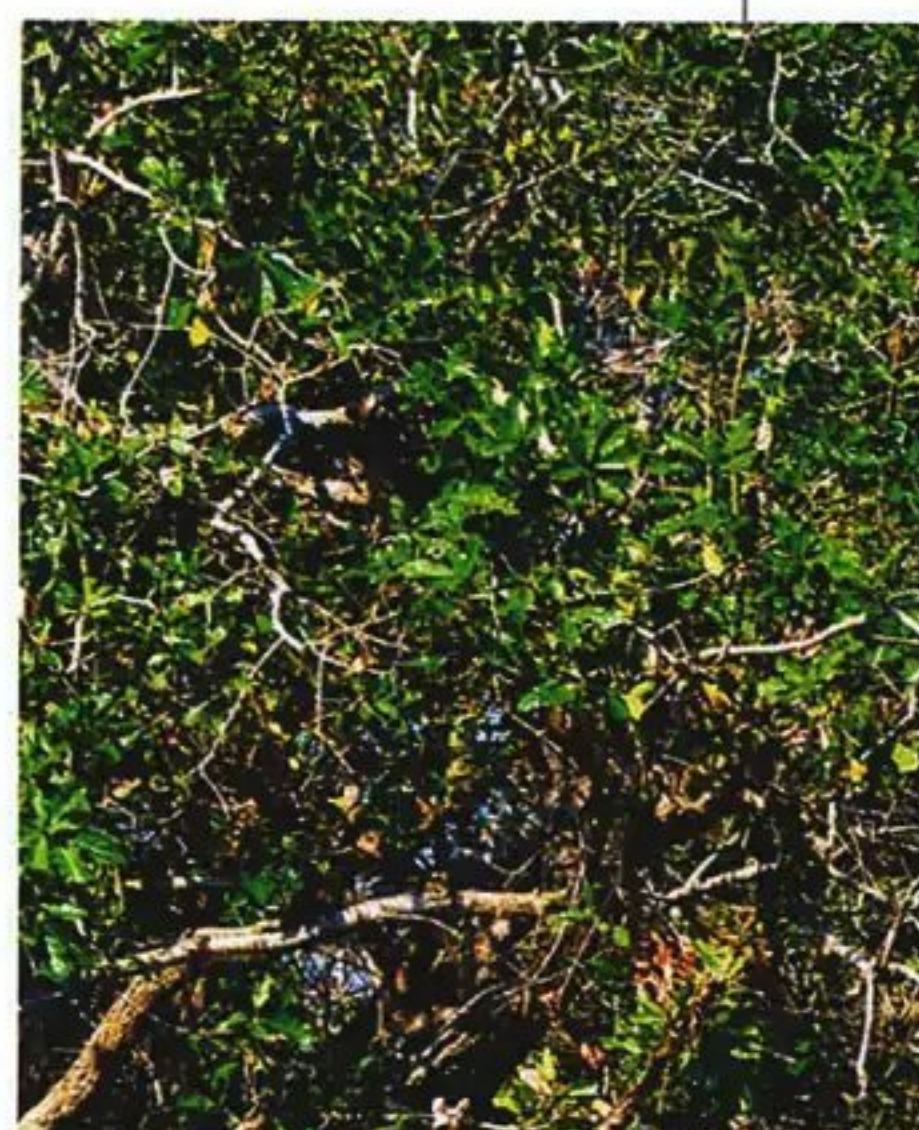
这期《中国国家地理》杂志中有一篇文章，讲亚马孙雨林探险的，其中提到亚马孙雨林中下游有这样一种现象：许多河段一年中有一半多的时间是涨水的，河两岸大部分雨林泡在水里。科学家把这种现象概括为一种生态系统——洪泛森林，当地原住民则称呼它为“瓦尔泽亚”。

当地人应对“瓦尔泽亚”的生存方式是住在高脚屋中。人住在屋子的二层，一层是空的，用几根柱子支撑起房屋，洪水来时一层会被淹没，平时出行划着小船，小船能把他们带到洪水退去后他们无法到达的地方……

我想起去年夏天在美国密西西比河看到的现象：密西西比河的很多河段，河两边的森林也都是泡在水里的。我问当地人，当地人说，年年如此。也就是说，密西西比河许多河段也是“瓦尔泽亚”。这引发了我的思考：在江河中下游，洪泛森林可能是一种普遍现象。

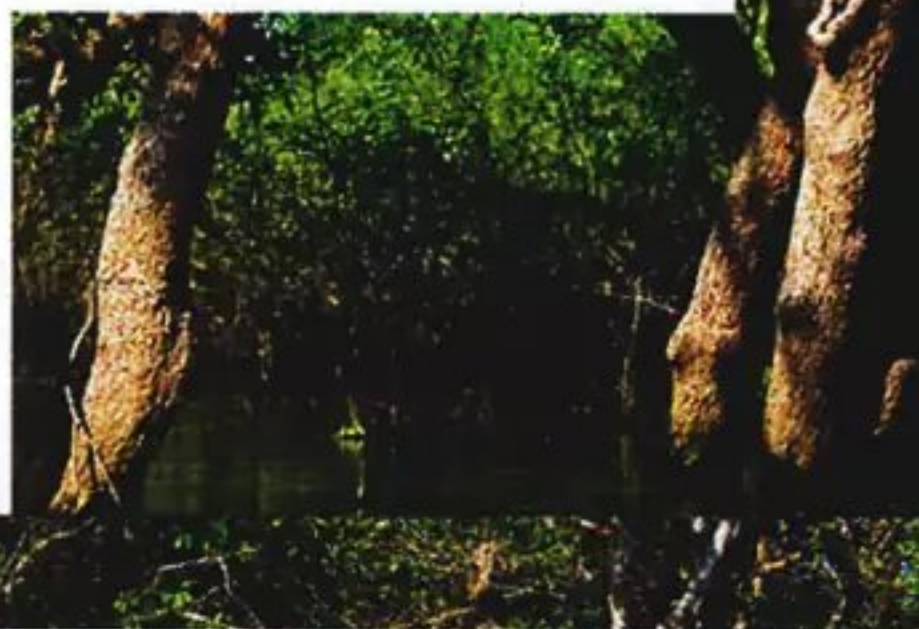
假如没有人类干扰，在河流的中下游及河口三角洲，原始的生态系统很可能就是洪泛森林。我们今天在河流中下游看到的景观已经是人类严重干扰后的结果，我们已经无法知道长江中下游、两湖平原、长江三角洲原始的植被是什么。黄河中下游和河口也是如此，我们现在看到的是“悬河”系统：河流被两岸的堤坝夹持，河床已经高于两岸土地，河流的堤坝成了分水岭……

我们知道黄河下游是“悬河”，其实长江中下游也存在“悬河”，这种现象带来的一个



“瓦尔泽亚”这个词来自于亚马孙流域，葡萄牙语的音译词，从科学意义上讲，它指的就是亚马孙流域洪泛森林生态系统。亚马孙河的中下游地区，基本没有人工堤岸的限制，河流自由泛滥，每年“发洪水”的时间长达7个月，汛期与平均河面的落差甚至能超过10米。洪水每年如约而至，一来就是大半年，它与我们印象中的“洪灾”已经不是一个意义了，它成了一种常态，成了亚马孙流域中下游地区生态系统中不可缺少的一环。其实除了亚马孙河外，如果不做人工干预，世界上汛期明显的“野生”河流都有可能孕育出它自己的“瓦尔泽亚”。如图所示，这是湄公河流域洞里萨湖的“瓦尔泽亚”。

摄影 / Marc Dozier



“野生”河流的中下游地区或许都是“瓦尔泽亚(Várzea)”，它是一种与洪水伴生的河流森林生态系统



结果就是洪灾频繁。怎样看待洪灾，是把它当成“瓦尔泽亚”，还是把它看成是流量大于平常年份的“涨大水”？“涨大水”是有等级和频次的，用“悬河系统”来应对……

从“瓦尔泽亚”到“悬河系统”，人类文明就是在应对河流的挑战中成长，“悬河系统”的应对方式还在变化和发展，我觉得我们应对洪水的方式还远远没有穷尽：在我国南方的这次洪水中，许多房屋进水倒塌，但是我没有看到其中有高脚屋。高脚屋本来就是我国南方多水地区最古老、最普遍的一种应对洪水和潮湿环境的

居住模式——干栏式建筑，但是这种古老的智慧没有推广起来。我看到了货物被淹、损失重大的老板在哭泣，他是否会考虑一下上保险，用金融的手段应对洪水这种不确定的概率性事件……

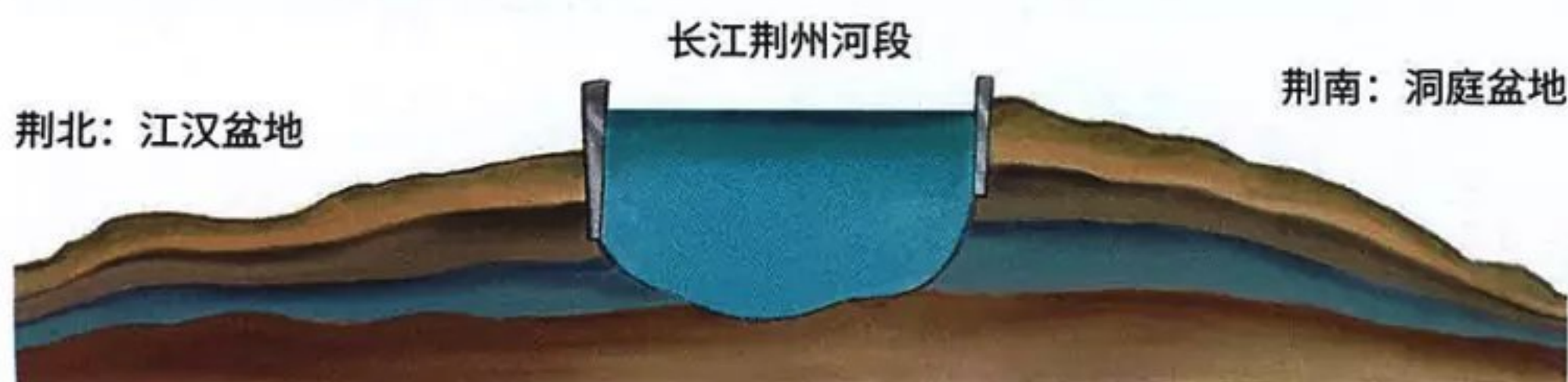
了解一条河一定要了解这条河的最大流量

关于洪水，我想先说说河流的最大流量。对于洪水，我们一般都有一些记忆和体验，因为我们生活的地方总是有河流的，有河流的地方一般都会有洪水发生（少数河流除外）。其实洪水就是河水的径流量突然比平时大了，有的大几倍，有的大几十倍。

古人修建大堤来抵御长江荆江段的最大流量，但逐渐催生了长江“地上悬河”的问题

长江从三峡奔涌而出后，骤然进入了平缓低洼的盆地。从重庆到宜昌，长江干流的落差达到360米，而从宜昌到武汉，落差仅有13米。无论是长江北侧的江汉盆地，还是南侧的洞庭盆地，都属于构造沉降区，曾经是长江重要的洪水调蓄场所，也就是荆江河段洪泛区。由于江水到此流速放缓，淤积速率加快，江汉盆地逐渐淤积沼泽化，演变成了江汉平原。之后，元明清时期江北侧荆江大堤的修建，加速了长江向南侧洞庭盆地分流、淤积，使得洞庭盆地逐渐高于江汉盆地，长江荆江段和洞庭湖也变成了“地上悬河”、“地上悬湖”。洪泛区缩减了，一旦遇上降水异常的年份，就容易发生漫堤的问题。今年的降水量大、持续时间长，多地被洪水威胁。图片拍摄于江西省鄱阳县，7月9日晚，昌江漫顶溃坝，大片村庄被洪水淹没。摄影 / 刘占昆

长江荆州河段地上河示意图



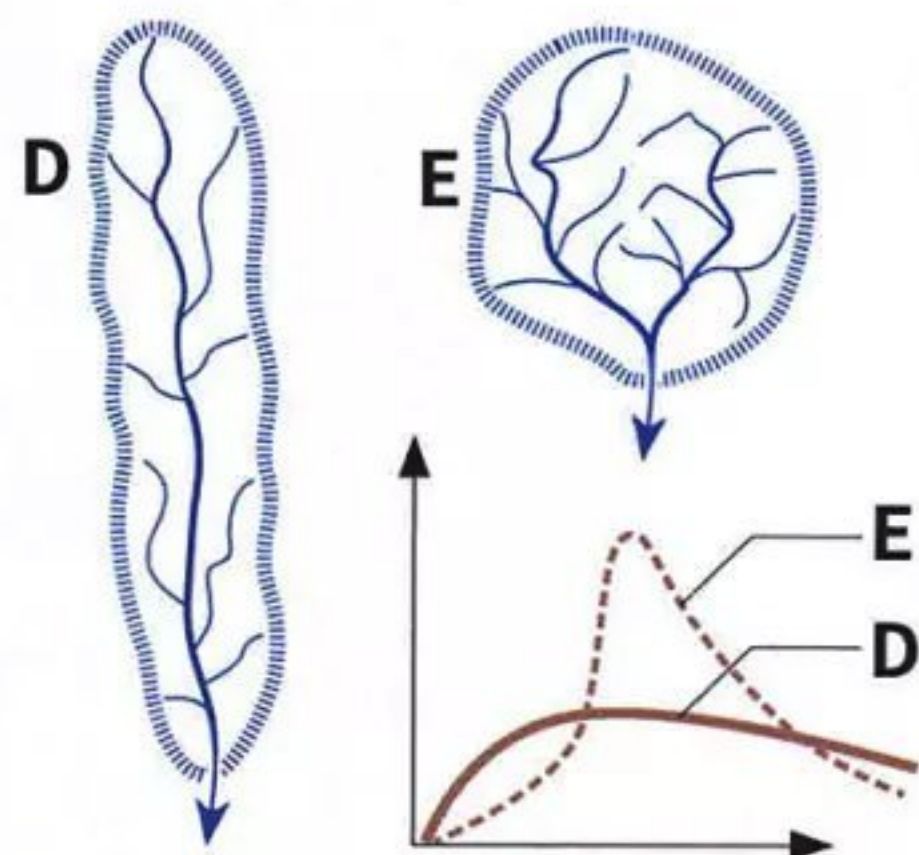
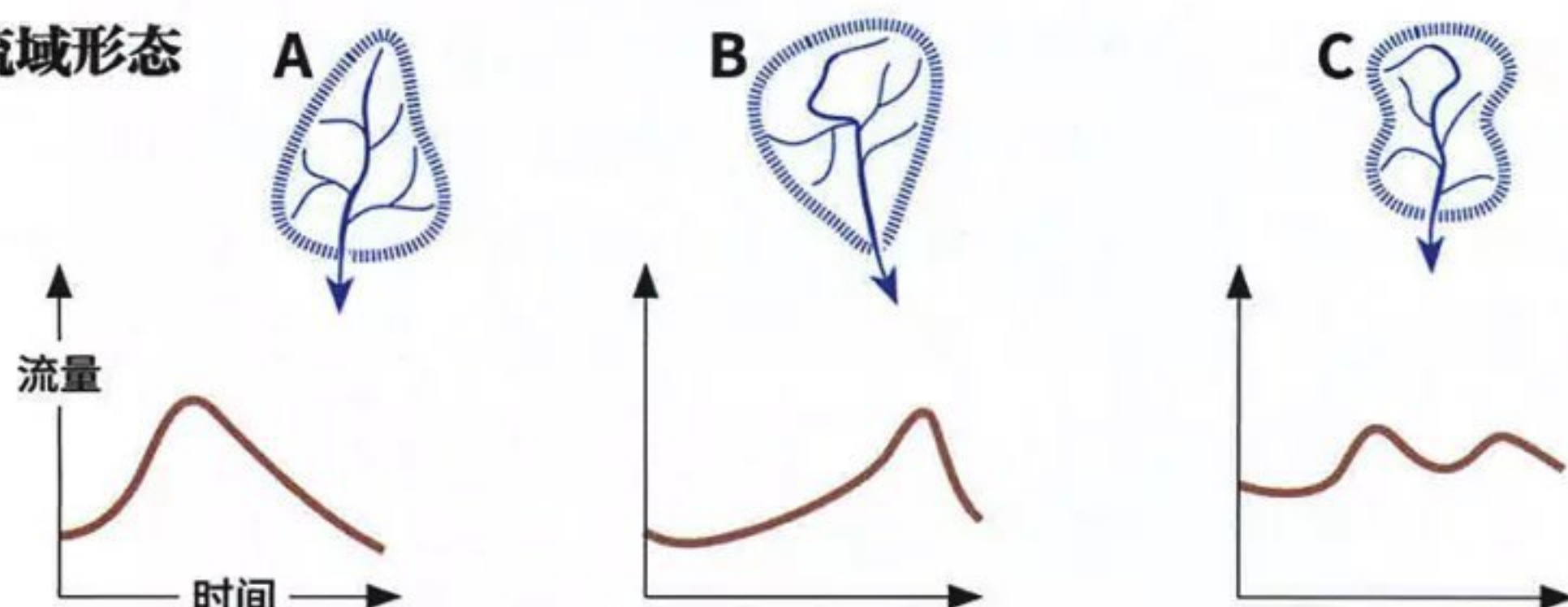
人们讲述洪水时，往往会讲述最大的那次洪水。我记得有一年去武汉，长江水利委员会（简称长委会）的一位工程师给我讲述洪水，他给我讲的是1954年长江的特大洪水。他说扬州段江水猛涨，眼看就要淹没江堤了，能够抵挡洪水的沙袋没有了，危机之中，人们打开了米店和粮仓，把一袋袋米，堵在了江堤上……

还有一次去云南丽江市石鼓镇，长江第一弯所在地，我在金沙江边的一家饭店吃饭，金沙江在这里转了一个180度的弯，我在屋子外面的墙上看到了一道红漆线，老板说它记录着一次大洪水暴发时，江水曾经淹没的位置……



流域形态与洪水过程关系图

流域形态

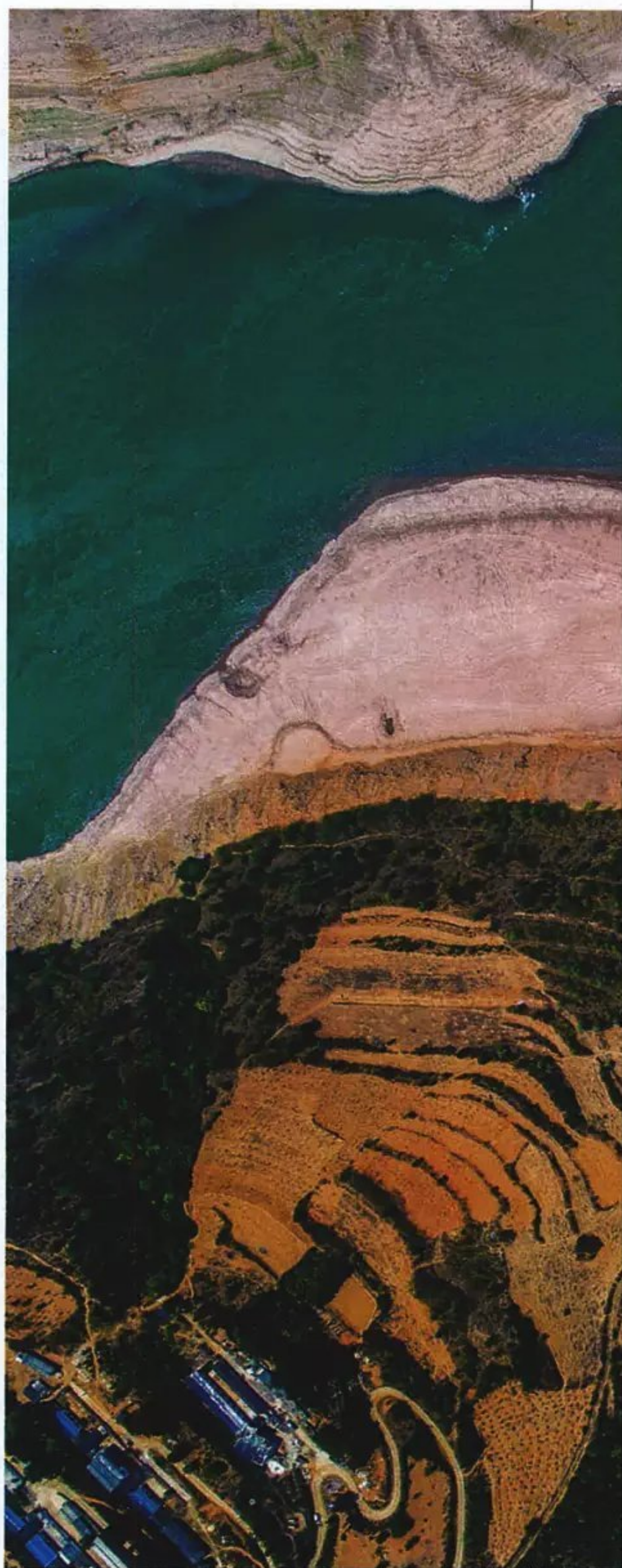


一条大河某个河段历史上曾经发生过的最大洪水，水面曾经到达的位置，这些数据对于人类很重要。在水文学中，有一年中最大流量，还有历史上最大流量的概念，历史上最大流量又分为5年一遇、10年一遇，20年一遇，50年一遇，百年一遇……为什么说最大流量（河流的最小流量也重要，但不是今天所涉及的问题）这个概念非常重要呢？因为河流在达到最大流量时，它的能量最大、最活跃，携带的泥沙量也最大，此时它改变河底、河岸、河堤形态的能力以及对河中的人工建筑物冲击力最大，也给沿河的城市和村镇带来了巨大的威胁。河流的最大流量决定了涉水的工程以及城市的堤防怎样修建，影响着工程造价的问题。比如在河上建桥，如果不了解这条河的最大流量，就无法设计桥的孔洞大小和数量；同理，建设水电站或者水库，河流的最大流量决定了大坝的高度以及泄水孔、闸门的大小和数量；某个沿江的城市建设堤坝的标准也需要考虑同样的问题……

但最大流量有一个时间的量级，在不同的时间周期内，最大流量不同，比如十年一遇，百年一遇，千年一遇的洪水……因此对于修建大坝、桥梁、堤防的标准就可以参照这些不同时间段的最大流量来决定。当然，按照十年一遇的标准建造的电站、大坝比按照百年一遇洪水标准修建的大坝，在造价上可能相差不止10倍。

人与洪水的矛盾就在于，人不能完全按照最大水量去设计和安排生活，可是最大水量迟早要来。不要说按照百年一遇这样的标准，即使是五年一遇的洪水标准也会有人心存侥幸，甚至一年一遇的洪水间隙，也有人要利用，因为洪水的标准都存在概率，总会有人要去碰碰运气……

我在翻看《长江志·水文卷》的时候，发现在三峡大坝建造前，长江水利委员会有一项重要的工作就是调查历史上发生



**河形对于雨洪式河流的洪水形态影响：
顺直的流域对应着“矮胖”的洪峰，
近圆的流域对应着“高瘦”的洪峰**



雨洪式河流是指由于暴雨引发流域型洪水的河流，洪水与雨季同期。澜沧江上游地区有大量的冰川融水作为补给，中游地区既有冰川融水，又有夏季雨水作为补充，越往南雨水补给的作用越大。图片拍摄于澜沧江下游云南省保山市，汛期涨水的时候，下游的澜沧江就是雨洪式河流。为什么汛期的澜沧江没有形成滔天浑浊的洪水呢？这是由于河形对洪水的调节作用。一般来说，流域宽度越大，越接近圆形，洪水泛滥的可能性也越大（如左页关系图所示）。以澜沧江为例，主河道两侧没有大、长的支流汇入，河形“瘦长”，因此洪水流量不大，洪峰也比较平缓。

副热带高压与 中国雨带

副热带高压带是控制太平洋台风活动和中国春末到秋初降水的重要暖性气压系统，它的强度、范围和位置随着季节变化。副高中心通常干旱少雨，但副高西北侧边缘是冷暖空气相遇的地方，常有大范围的降水。

的洪水。因为大坝的设计最重要参考指标，就是历史上各个频率的最大流量：十年一遇，百年一遇，千年一遇……调查中有时要调动十几个单位的人，既要走村访户，又要翻阅典籍，最后形成的报告还要有众多专家参与评审，这反复印证了最大流量是一个多么重要的概念。最终三峡大坝的建造采用的是最高标准，预期能应对千年一遇的洪水。

缓涨缓落的“胖峰”与陡涨陡落的“瘦峰”

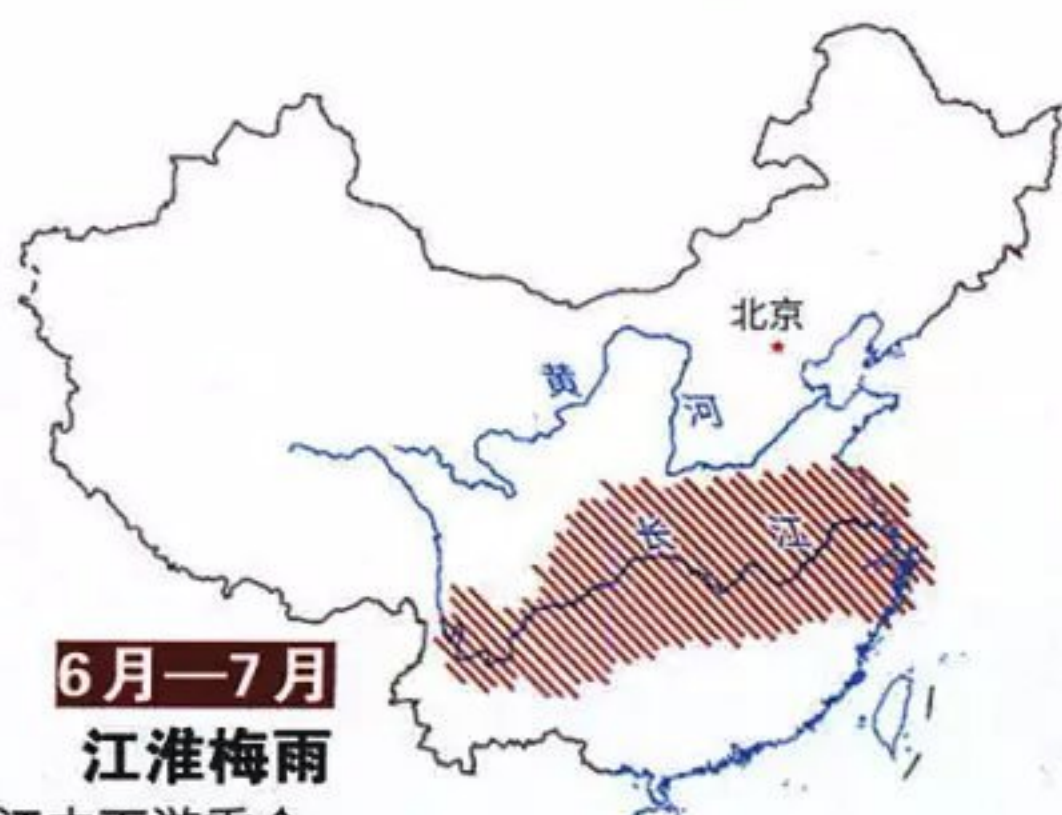
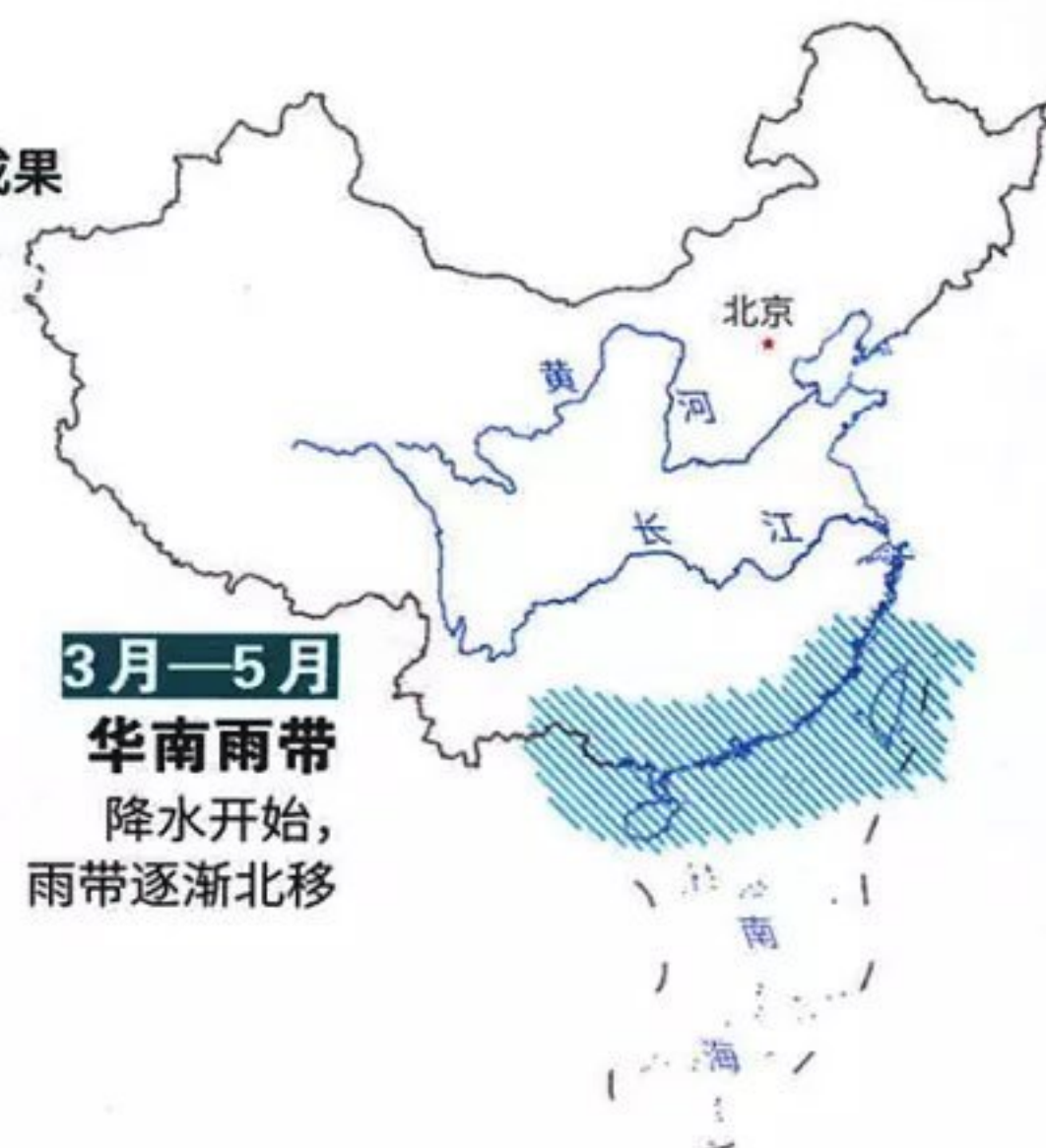
记得那年我们沿着黄河考察，同行的有黄河水利委员会水文资源信息中心的一位总工程师李世明。我们拜访了黄河沿途的许多水文站，以了解黄河的水情信息，其中免不了多次谈到黄河的洪水。李先生谈起洪峰时，经常使用的词是“胖”与“瘦”，有时还用到“矮胖”和“高瘦”。所谓“胖峰”，就是缓涨缓落、持续时间长的洪水；所谓“瘦峰”，就是“陡涨陡落”、持续时间短的洪水。

一般而言，小河或流域局部地区的洪峰多“瘦峰”，大河、大流域才能出现“胖峰”。

此外，半干旱和干旱地区，地表缺乏植被，降水迅速形成地表径流，汇入干流，因此该区域的河流在暴雨季节容易形成洪水，这洪水的洪峰往往是陡涨陡落的“瘦峰”；半湿润和湿润地区由于地表植被繁茂，能够吸收和滞留大量降水，因此半湿润和湿润地区的河流，形成的洪峰往往是缓涨缓落的“胖峰”。

其实表现洪峰“胖”与“瘦”，最形象的是河流洪水流量过程曲线图，在这种图上，河水径流量的曲线清楚形象地随着时间的推移画出“胖”与“瘦”的图形。我问李先生黄河洪水的“胖”与“瘦”，他说，黄河虽然也有“胖峰”，但黄河的水量与长江比要少多了，因此黄河的“胖峰”与长江比要小多了。但由于黄河的洪水泥沙含量大，因此黄河的洪灾自有其特征，其危害也是很大的。

1998年的长江，经过武汉的一个“胖峰”持续了50多天；今年长江洪水袭来，又见“胖峰”。如7月14日，央视播报



武汉洪水，长委会副总工程师陈桂亚说：“武汉的洪峰比较‘胖’，13日白天一直在持续过境。”7月16日新闻：“三峡水库前期发挥了重要的拦洪削峰作用，预计近期入库流量将呈现‘胖峰’、持续大流量的不利形势……”

洪水除了“胖”和“瘦”，还有“单峰”和“双峰”之分，双峰又分前峰大、后峰小，或反过来等。小河或支流可以出现双峰或多峰，但汇入干流后，这些双峰和多峰在运行中变形，无法保持自己的峰型，开始与干流保持一致了……

天上的雨带和地下的流域形态重合

记得中国著名地理学家罗开富在一本书中写道：长江流域洪水发生的频率高，洪水的规模大，其中一个原因是因为长江流域的长轴与中国夏季的雨带基本重合，因此，长江中下游的干流每到夏季就与这期间的雨带重合，使得整个流域干支流的洪水、洪峰叠加。

当雨带与流域的形态重合或部分重合时，就可能发生流域性大洪水，解读流域的形态与位置，对我们理解其洪水的大小和洪水持续的时间长短很有帮助。沿纬线方向延伸的河流，也就是东西方向流淌的河流，比如中国的长江、黄河、淮河、钱塘江等，它们的流域内通常具有大致相同的气候，因为地球上的气候带就是沿着纬线方向分布的。东西方向流淌的大河往往与雨带重合，因为从北向南运行的冷气团与从南向北运行的暖气团相遇，形成的锋面雨带往往是沿纬线方向、也就是东西方向展开，所以东西方向流淌的大河容易与降雨带重合，导致了东西方向流淌的河流易发大洪水。而一条大河如果沿着经线方向流淌，也就是南北方向流淌，那么它发大洪水或者说暴发全流域大洪水的概率可能会小得多。

我国是大陆性季风气候，每年春末夏初东南季风开始生成，向着西北方向推进，随着季风形成的雨带也从东南向着西北推进。长江的流向我们一般笼统地说是从西

每年的6月上旬，随着副高逐渐移动到台湾海峡附近，雨带也向北推进，江淮地区正式进入了长达1个月的梅雨季节。长江多洪水的原因与江淮梅雨带息息相关，此时的降水量一般小于华南雨带，但是它的分布范围与长江中下游地区几乎重合，因此降水集中在了长江流域。根据学者统计，一般的年份，长江中下游地区，从武汉到上海，几乎同时入梅，时间长达24天。如果梅雨期延长，或者上游的雨期提前，上下游雨季重叠，就容易形成全流域的大洪水。今年就是这样的特殊年份，图片拍摄于2020年7月12日，由于中下游地区持续强降水，再加上上游来水的影响，长江九江段的水位直逼1998年大洪水时的最高水位，仅差0.22米。摄影 / 沈俊峰

**夏半年雨带与长江流域的重合，
使长江成了中国最大的雨洪式河流，
也是易发流域型洪水的河流**





向东流淌，其实仔细查看，长江中下游流淌的方向是西南向着东北方向流淌。我国古代把江南总是称为——江东，比如说，项羽兵败后无颜见江东父老，原因就是如此。因此可以说长江干流的流向与我国夏季雨带的方向几乎一致。

又由于长江干流左右两边的支流发育比较均衡，流域足够宽，使得夏季雨带的推进基本与长江流域叠合，或者说一直在长江流域的范围内，因此长江中下游总是同时进入雨季，洪水总是同时发生。即使有时候暴雨中心在长江两岸，雨带呈南北方向，但由于长江流域足够宽，降水还是落在了长江的流域范围内，无非是长江左岸和右岸的支流同时发洪水。

更为严峻的情况是，厄尔尼诺现象使得由副热带高压控制的南北暖冷气团相遇后僵持，本来应该北上的雨带停滞在长江中下游，有些年份甚至能停滞数十天之久。例如1998年的大洪水，重要的原因就是降雨带与流域形态高度重合，我看了几篇研究1998年大洪水的论文都证明了这一点。比如国



家气象中心的研究人员周自江等人的论文《1998年长江流域特大洪水的降水分析》最后的结论是这样说的：“1998年夏季强降水带长期基本维持在长江一线，长江上、中、下游轮流反复降水，上游或支流来的洪水受到中下游干流高水位的顶托或又与强降水遭遇，导致水位一再升高，出现特大洪水。”

其实分析一下长江其他年份的大洪水，也会得出这样的结论：夏季雨带的长轴几乎与长江干流重合或者平行，上下平移……

长江本身是一条表现“落差与流程不平衡”的“胡焕庸线”

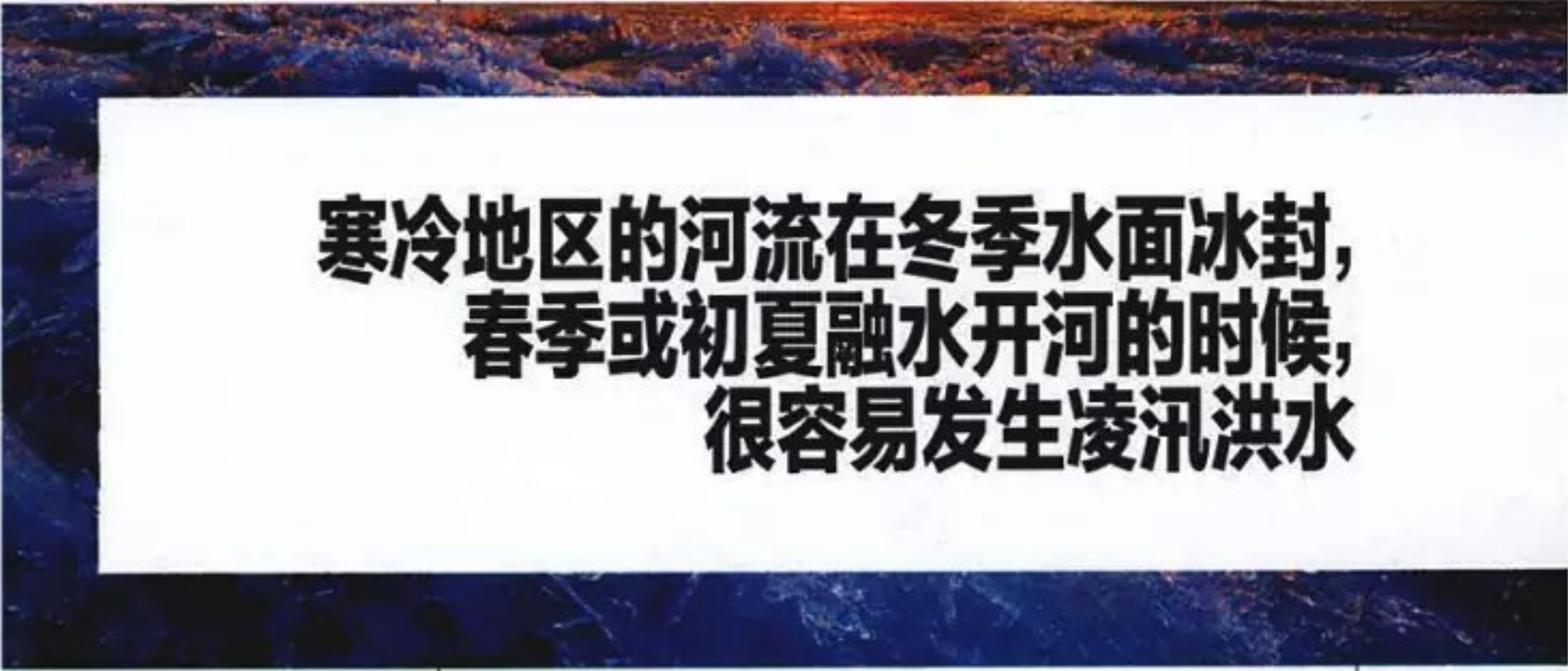
长江大洪水除了上述的原因外，还有一个突出的原因是长江中下游的河床底部海拔太低，比降太小，因此江水流速慢，滞留时间长。长江给我最突出的印象

是比降或者说落差随流程的分配不平衡，这有点像“胡焕庸线”。“胡焕庸线”说的是中国的人口分布与国土面积之间的不平衡，即这条线的东面居住着94%的人口，线的西面只住有6%的人口，但东面的面积占国土的36%，西面占国土的64%。

长江本身也是一条表现了“落差与流程不平衡”的“胡焕庸线”。长江的落差主要分配在四川宜宾以上的金沙江上，宜宾是一个节点，宜宾以上金沙江的全长2300公里，占长江全程的36%，但落差却占长江全程落差的96%。宜宾以下长江长2800公里，占全程的43%，落差不到全程落差的4%。

前面是用落差与流程的关系来看长江落差分配的不平衡，

凌汛是由于冰凌阻塞了河道，导致水流受阻、水位上升的现象，我国中高纬度地区的河流常见凌汛洪水。如图中的中俄界河乌苏里江，由于它自南向北流动，上游平均气温高于下游1℃—2℃，每年开江的时候都会出现“倒开江”的现象，上游先解冻，冰块蜂拥而下，卡塞河道形成冰坝，导致河面快速上涨，形成洪水。摄影 / 肖殿昌



寒冷地区的河流在冬季水面冰封，春季或初夏融水开河的时候，很容易发生凌汛洪水

了解这点有助于我们认识长江为什么频繁地发洪水。下面我们再从长江沿程的比降分配这个角度来理解长江的洪水。长江沿程比降是这样分布的：宜宾以上千分之1.6；宜宾至宜昌平均千分之0.2，其中宜宾至重庆段为千分之0.27；宜昌至武汉段千分之0.04；武汉至镇江千分之0.012，镇江以下进入三角洲比降千分之0.005。这里面宜昌是一个节点，从宜昌开始比降发生了一次量级的变化，从宜昌开始长江的比降一下子降下来了，也就是出了三峡长江进入了低海拔的平原地带。

宜昌市区的海拔已经降到50多米，但是长江的前面还有漫漫1880公里流程，这么长的流程，却只有50多米高差积蓄的能量……当下游涨水时，水位动辄升高好几米，落差就更小了。

雨水补给类 雨洪式河流，降水是 河流量的主要来源， 也是引发洪水的原因

我国的热带、亚热带区域基本都是这一类河流，它的北界与秦岭—淮河一线大致重合，也就是说与我国800毫米等降水量线、1月份0℃等温线基本重合，即雨洪式河流大多数位于我国的湿润区。这样的河流汛期集中在雨季，由于雨水一般集中在一个季度以内，洪水流量也比较大，洪峰较高。易发洪水的时间随着各地雨季的时间而变化，大致规律为，越往南、越往东，雨季越早，汛期越早，由于汛期前后的差异，可以将这类河流再细分为10种。

还有一件难以理解的事情是，在宜昌以上的长江三峡中，江底有30多处低于海平面的“深槽”存在，有的深槽低于海平面90多米……可以说，长江在还没有流出三峡时，就已经进入低洼地带了。

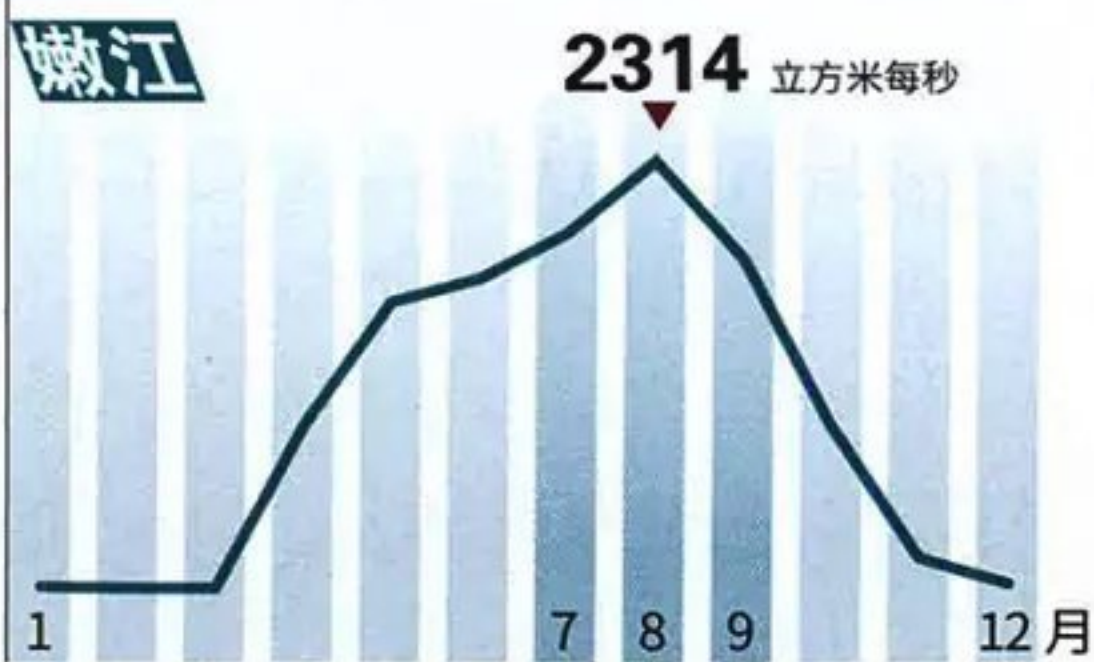
沃耶科夫的河流分类帮助我们认识洪水

前面我议论了一些关于洪水的零散话题，我在查找资料的过程中，发现了俄罗斯有位地理学家对河流的分类，对我们认识洪水很有帮助，而且他的分类虽然简洁，但是几乎包括了地球上的大部分河流。

沃耶科夫是一位在世界范围内声誉卓著的学者，他活跃在19世纪末—20世纪初的俄国地理学界。他有一句名言：“河流

雨水和融水混合类 雨水、融水各形成一个汛期

这一类河流基本位于我国的半湿润地区，北界与400毫米等降水量线比较接近。与雨洪式河流比较明显不同的是，这一类河流可能会存在两个汛期。春汛是由于季节性积雪融化，或者兼有高山冰川融水的补给，形成了一次历时较短、洪峰水量相对小的汛期；夏季到秋季的汛期则主要来源于雨水，流量更大，洪峰更高。根据汛期的特征，可以将这类河流再细分为6种。

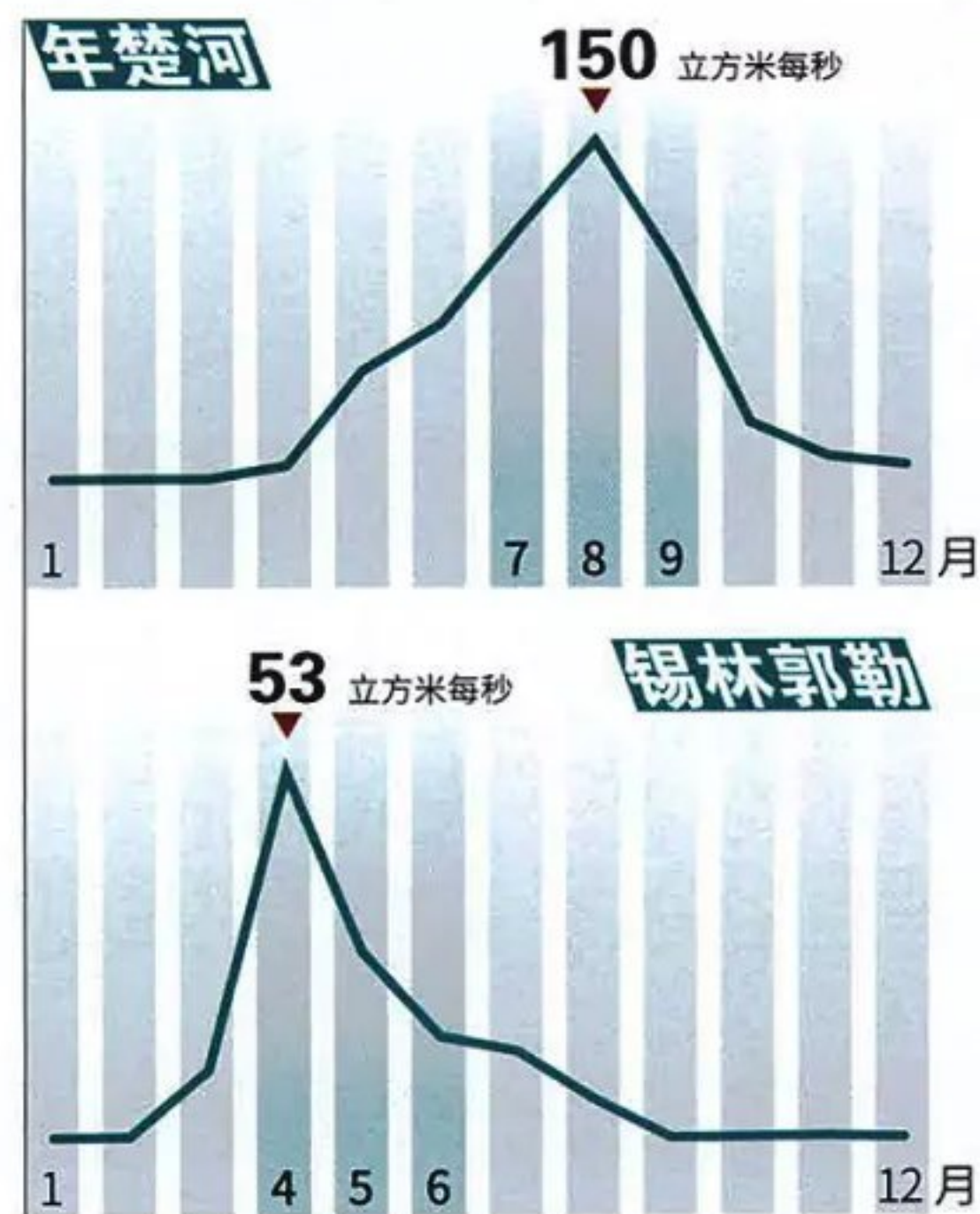




是气候的产物。”他说：“一个地方降水越多，蒸发越少，则流水越多。”这是多么简单朴实的道理，但是没有人像他这样说出来。他在气候方面的研究深有成就。他开创了比较气候学，还创立了专门研究雪的一门学科——“雪学”。

沃耶科夫把气候作为最重要的因素来为河流分类,具体地说是把河流径流的补给来源作为主要因素来给河流分类的,其中洪水也是一个重要分类因素,因为洪水当然也是河水的补给嘛。

他把河流分为四种九类。由于他对雪和冰深有研究，也因为俄罗斯冰雪多，他把冰雪融水作为主要补给的河流专门分为一种类型，这种河流又分3类：A、平原和海拔1000米以下山地雪水补给的河流，属于这类的河流有俄国西伯利亚的科雷马



融水为主、雨水为辅类 热量成了把控河川 径流量的关键

这类河流主要位于内流区和我国的高原山地，径流量主要来自于冰雪融水，因此山地热量的差异成了影响径流量的一大因素。总体来说，越往东，这类河流的汛期到来得越早，内蒙古东北部以及黑龙江的部分河流以春汛为主，伊犁附近河流以夏汛为主，洪水来势平缓，洪峰不高。这一类河流可以细分成9种。

上百种 PDF 杂志购买微信: bfc0400
不通过本微信买的不保证更新

2020年6月7日, 广西阳朔遭到了洪水的威胁。喀斯特地区的洪水与其他地区不同, 碳酸盐岩中存在大量的裂隙和孔隙, 使得喀斯特地区对于洪水有较好的调蓄能力, 降水先汇聚到洼地、漏斗等地表汇水单元, 然后渗入地下, 再由地下流域汇集到地表径流, 因此一定程度上缓和了洪峰流量, 但是洪水退水的时间也会延长。
摄影 / 熊有发

喀斯特地区的洪水具有二元结构, 分为地表、地下两个系统, 两者互相沟通, 缓和了洪峰流量

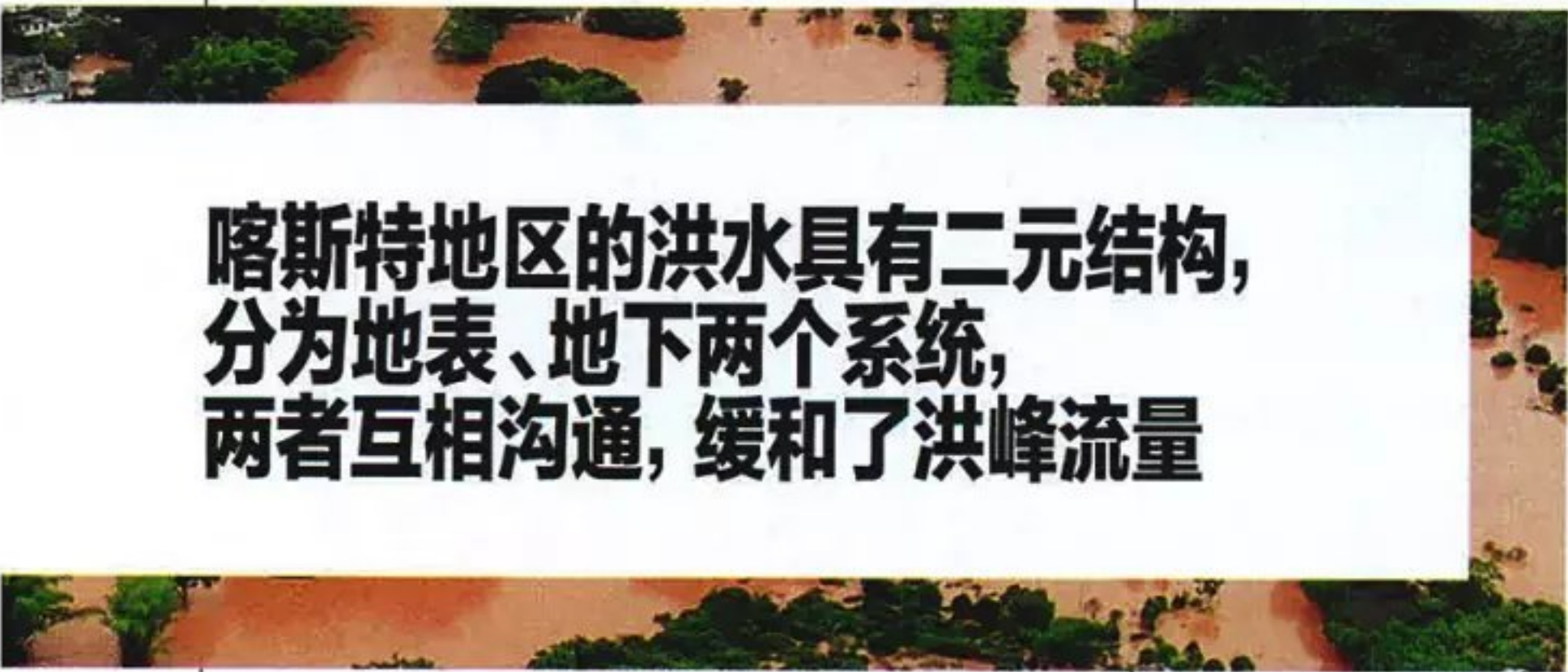
河、下通古斯卡河、北美的育空河等, 这类河的显著特征是有春汛, 也就是洪水发生在春天; B、山中冰雪融水补给的河流, 这类河最典型的是中亚荒漠地区的锡尔河与阿姆河, 这类河最突出特点是洪水发生在夏季气温最高的时候, 我国也有很多这类型的河流, 如塔里木河、雅鲁藏布江等; C、以春季或夏初雪水补给为主, 常年有雨水补给的河流, 这类河所经的地区有严寒的冬天, 汛期的洪水来源于冰雪融水, 如西伯利亚的鄂毕河、叶尼塞河, 俄国西部的伏尔加河、顿河、乌拉尔河等, 还有挪威、瑞典、美国北部的一些河流……这就是沃耶科夫给河流分类的第一类中的三种。从中可见他对气候的认识之深, 而且他的河流分类, 洪水在其中确实起到了区分的作用。

沃耶科夫河流分类的第二类是雨水补给的河流, 这一类中他又细分出了4种: D、雨水补给, 洪水在夏季的河流, 这类河流与热带雨、季风雨相关, 这类地区冬季少雨, 但夏季雨量大、覆盖范围广, 属于这一类的河流有长江、黑龙江、尼罗河、恒河、刚果河、亚马孙河等; E、冬季雨水补给为主, 全年水量分配较均衡的河流, 这类河夏季蒸发强烈, 洪水在冬季, 水位变化

不大, 如塞纳河、易北河、莱茵河等; F、这种河冬季补给充足, 夏季降水很少, 冬季有大的汛期洪水, 夏季河水径流小甚至干涸; G、在大雨时产生的、暂时性的河流, 这类河大都在荒漠中。这就是沃耶科夫给雨水补给型河流划分的几种类型。

下面第三类和第四类河流都各自只有一种, 而这两种河也不常见, 一类是有少量雨水也有雪水补给的临时性河流, 在克里米亚等地存在; 还有一类是冰河补给的河流, 这种河流只在南极和格陵兰存在, 是由冰盖融化产生的冰河。

以上就是沃耶科夫对河流的分类, 他的分类确实关注到了





洪水，大大拓展了我们对洪水的认识。而且他的分类也似乎囊括了所有河流。尽管他考虑周全，但还是有河流的洪水类型他没想到，在我国藏东南和喜马拉雅山脉东段，海洋性冰川的末端总会存在着冰湖，夏季高温时，冰川由于底部融化产生滑动断裂，断裂的冰川冲开冰湖的堤坝，冰湖溃决引发大洪水，这是一种时有发生的现象。这种类型的河流，沃耶科夫可能没有想到。而在我国横断山区那些高山峡谷区由滑坡、塌方造成的堰塞湖最终溃决引发的洪水，沃耶科夫也可能没有想到……

不过这都是正常的现象，新的研究者正在沃耶科夫等前辈科学家所拓展的方向上继续努力着。□

我们一般都喜欢追逐日出或日落景观，但绝大部分人可能没意识到，其实在与太阳相反一侧的天空，也隐藏着鲜为人知的景观，比如说人们能看到的两种大尺度影子景观——“山影”和“地影”。日出或日落前后，在太阳照射下，高大山峰投射出巨大阴影。此时站在该山峰的观测者观察这个阴影，阴影看起来像金字塔，这就是山影。而地影，是地球本身投射在大气层上的影子。除了登山家或摄影师，几乎很少有人注意到山影和地影，并将它们作为一种景观来欣赏。

上百种 PDF 杂志购买微信：bfc0400

不通过本微信买的不保证更新

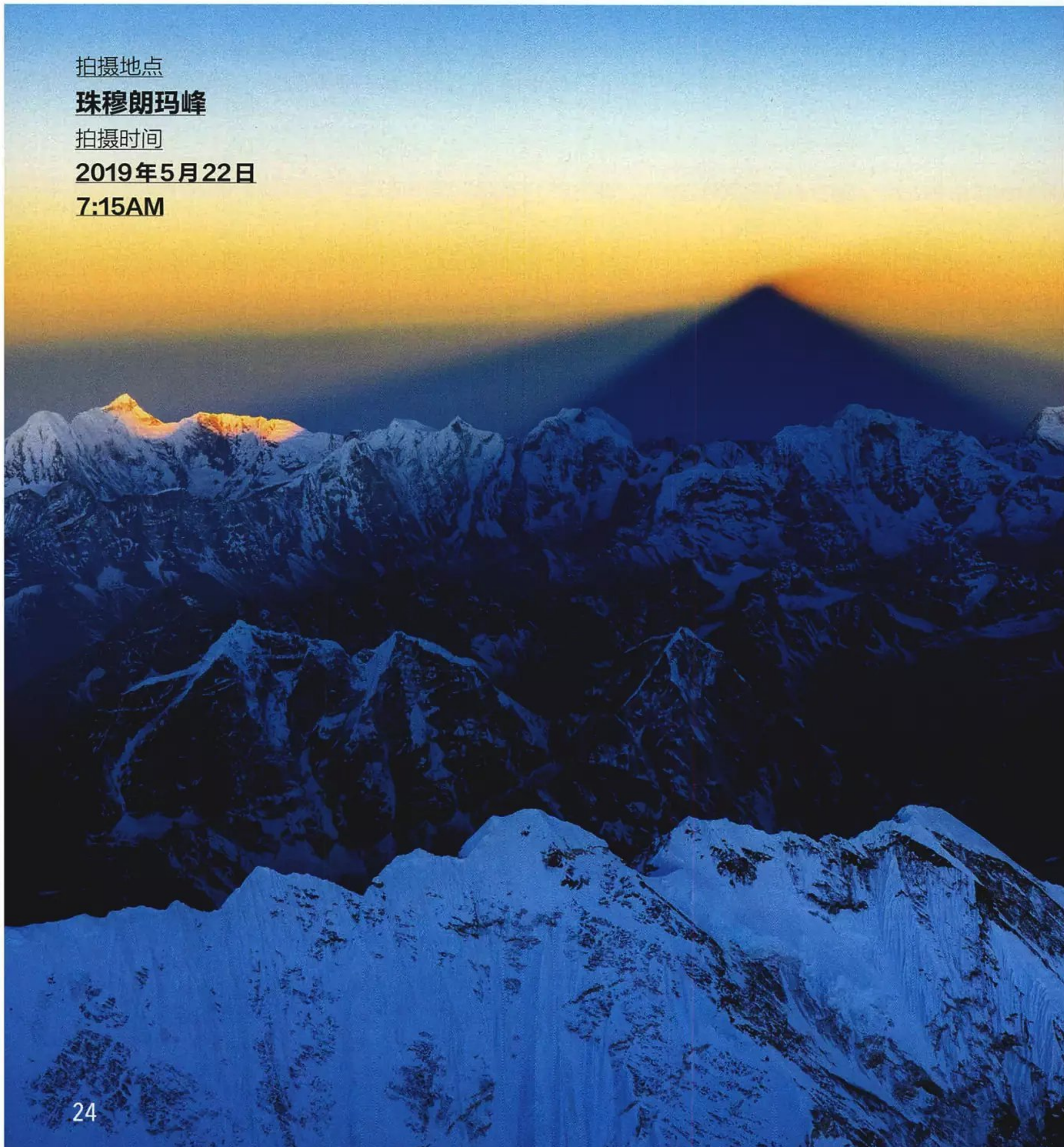
拍摄地点

珠穆朗玛峰

拍摄时间

2019年5月22日

7:15AM



山影地影

只有极少数人在欣赏它们

2019年5月22日早上7:15，在珠峰南坡海拔8700米的地方，由于登顶人员太多，登山家、高山摄影师王振（网名ROCKER）被拥挤的人流堵在了半道，而珠峰峰顶其实已近在咫尺。正当王振在焦急等待的时候，太阳从东方的地平线渐渐升起，他突然发现，此刻太阳光照射在珠峰山体上，在远处投射出了一个金字塔形状的巨大阴影。这个阴影，就是山影。而山影和地影——地球本身投射在大气层上的影子，都是人们可以观测到的两种大尺度影子景观。

摄影 / 王振

撰文

徐德文

摄影

王卓骁 等

卓奥友峰山影

希夏邦马峰

拍摄地点

卓奥友峰

拍摄时间

2014年10月2日

8:07AM

就在冲顶过程中，张梁看到，乔戈里峰巍峨的“金字塔”投影一直绵延伸向遥远的地平线，他的精神顿时为之一振，连日来的疲惫、艰辛、痛苦一扫而光。

能亲眼目击并拍摄到8000米级雪峰巍峨山影的人,放眼全世界也是屈指可数的



拍摄地点

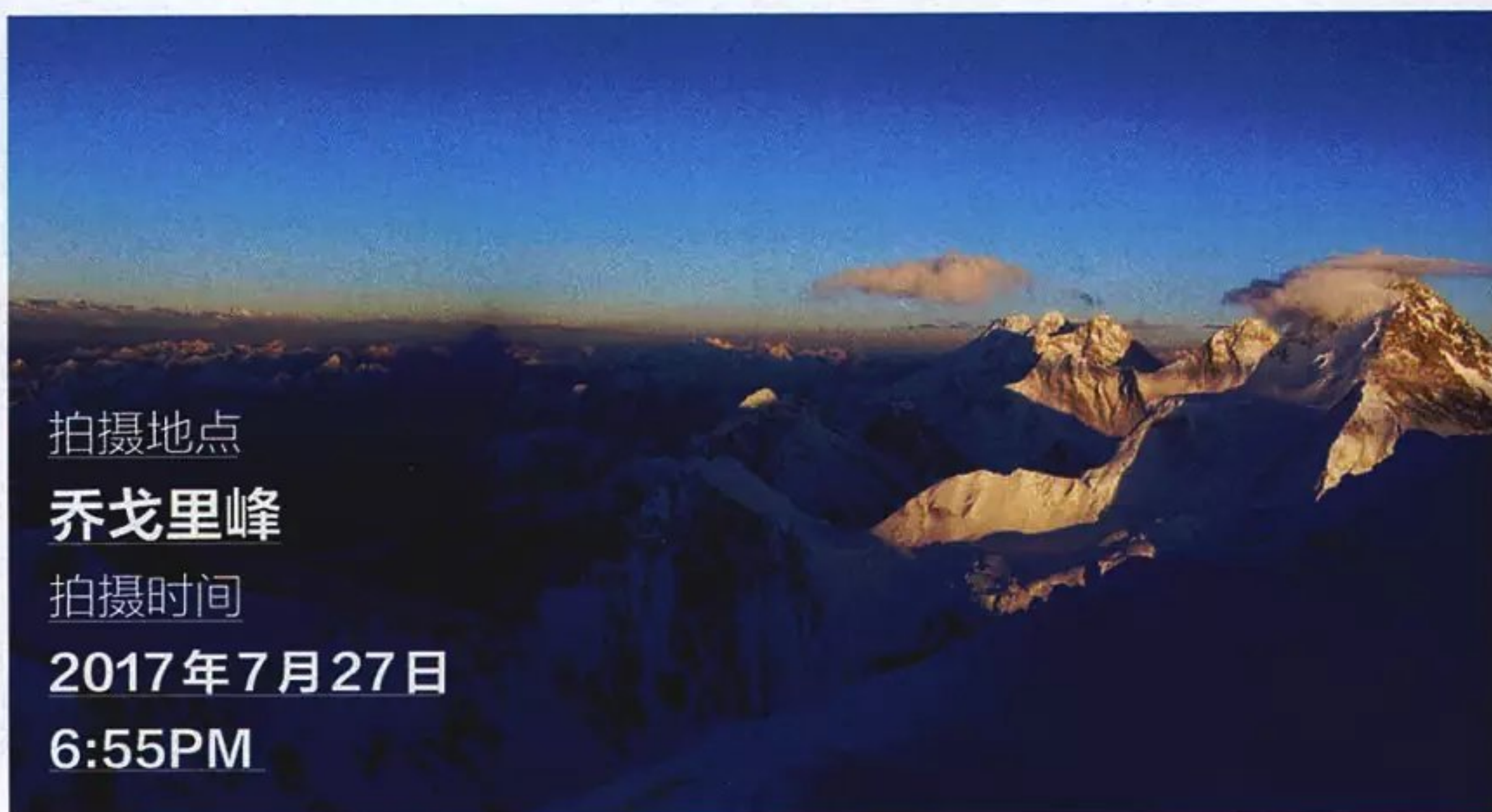
卓奥友峰

拍摄时间

2014年10月2日

8:16AM

2014年10月2日上午8点07分,在攀登卓奥友峰(海拔8201米)时,广西柳州登山家刘政拍摄到了卓奥友峰的山影以及山影右侧的另一座8000米级雪峰——希夏邦马峰(海拔8012米,左图 摄影/刘政)。9分钟后,刘政成功登顶卓奥友峰,这时他在卓奥友峰顶峰再次见到了该峰形成的巨大山影(上图 摄影/刘政)。2015年和2016年,中国著名登山家张梁先后两次向世界第二高峰乔戈里峰(海拔8611米)顶峰发起冲击,遗憾的是均未能成功。2017年7月,张梁第三次攀登乔戈里峰,最终成功登顶。登顶后,张梁看到乔戈里峰巍峨的山影一直延伸到遥远的地平线上,于是用相机记录下了这一精彩的瞬间(下图 摄影/张梁)。



拍摄地点

乔戈里峰

拍摄时间

2017年7月27日

6:55PM

拍摄地点

南迦帕尔巴特峰

拍摄时间

2017年10月2日

6:07AM

高海拔山峰的“金字塔”投影,是大自然送给登山家们最好的褒赏

太阳从远处的地平线上升起,照在白雪覆盖的阿空加瓜峰(海拔6960米),把周围的天空都涂成了金黄色。这一天,似乎注定是不平凡的一天。

眼看快要冲顶了,面朝太阳的张梁感觉阳光有些刺眼,就回过头去。偶然一抬头,一种强烈的震撼突然袭来,原来他有了一个意外发现:在与太阳相反一侧的西边天空,一个巨大、暗黑的“金字塔”投影,从阿空加瓜峰绵延开去,跨越了附近白雪皑皑的群山,一直延伸到遥远的地平线以上,刺破苍穹,蔚为壮观。

就在西侧的地平线之上,还有一条沿地平线

水平展布的粉红色光带——维纳斯带,恰好与“金字塔”投影相交辉映。

此时,一轮圆月正高高地挂在天空,冷峻地俯瞰着这个地球上维纳斯带与“金字塔”投影光影交错的一幕。

那是2015年12月的一天,广东深圳登山家张梁和队友们正在攀登南美洲最高峰阿空加瓜峰,冲顶之前,他们在海拔6600多米的一个垭口休整。由于凌晨就起来了,长时间高海拔攀登后,张梁体力消耗巨大,感觉疲惫不堪,这是登山中最难熬的时刻,胜利在望却又担心出现某种未知而功亏一篑。

这个巨大“金字塔”投影的出现,让原本坐着的张梁猛地站了起来。他被眼前绝美的景色惊呆了,不由喊道:“海市蜃楼!”他马上用相机将



眼前画面拍摄下来。不过冷静之后，他知道，这个“金字塔”投影绝非一般的海市蜃楼景观。

张梁注意到，“金字塔”投影持续的时间并不长，只有短短几分钟。随着太阳的升高，投影很快变淡并消失了。

这是张梁与高海拔山峰“金字塔”投影的首次相遇。作为我国第一位完成“14+7+2”（即登顶全球所有14座海拔8000米以上高峰，7大洲最高峰，以徒步探险方式抵达南北两极点）的著名登山家，他在近20年的登山生涯中，先后4次邂逅了这种“金字塔”投影。

2015年和2016年，张梁先后两次攀登世界第二高峰——乔戈里峰（海拔8611米），均未成功。在登山死亡率（死亡人数/登顶人次）排行榜上，乔戈里峰以23.16%排名第二，攀登难度

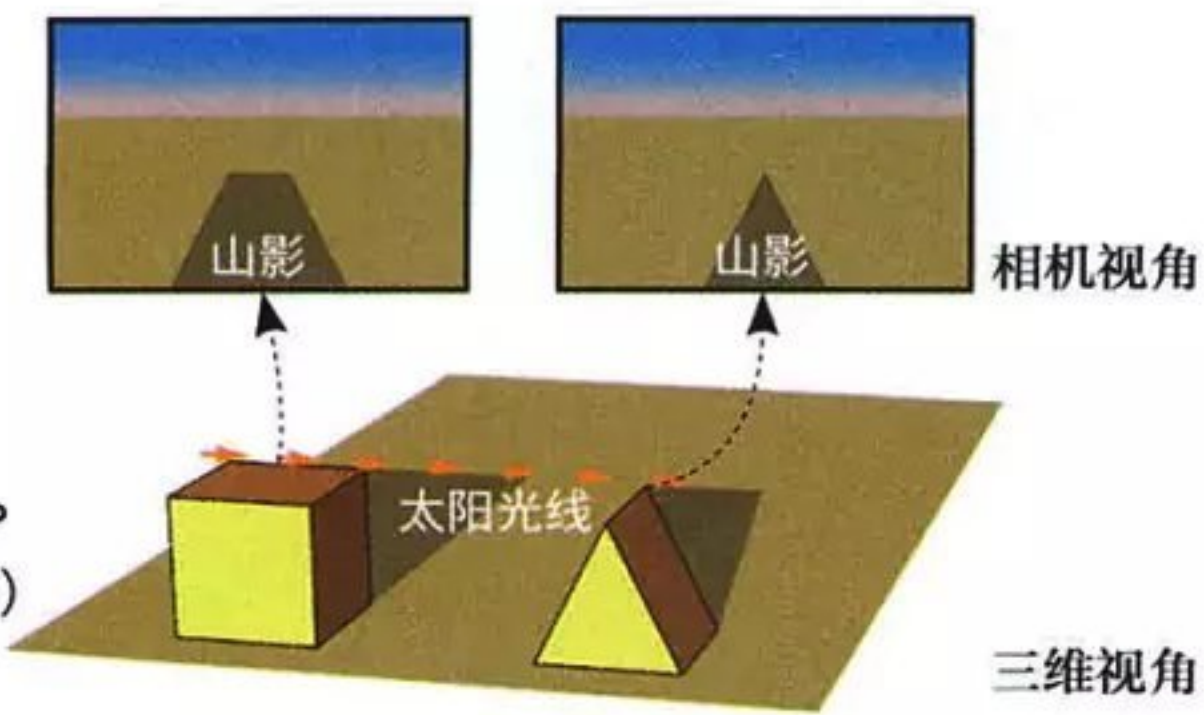
**每一张8000米级雪峰山影的图片，
都是登山家冒着生命危险拍摄的**

2017年10月2日，在攀登海拔8125米的南迦帕尔巴特峰时，张梁再次有缘目击并拍摄到了山影。此刻张梁正在海拔将近8000米的绝壁上努力攀登，在这种空气稀薄的高海拔地带，向上每一步的攀登，都要付出常人难以想象的艰辛。目击到了南迦帕尔巴特峰极为壮观的山影后，张梁抑制住内心的激动，艰难地掏出相机，一边努力保持身体平衡，一边按下快门，拍下了这张极为珍贵、难得的南迦帕尔巴特峰山影图片。可以说，每一张8000米级雪峰山影图片，都是登山家冒着生命危险拍摄的。

摄影 / 张梁

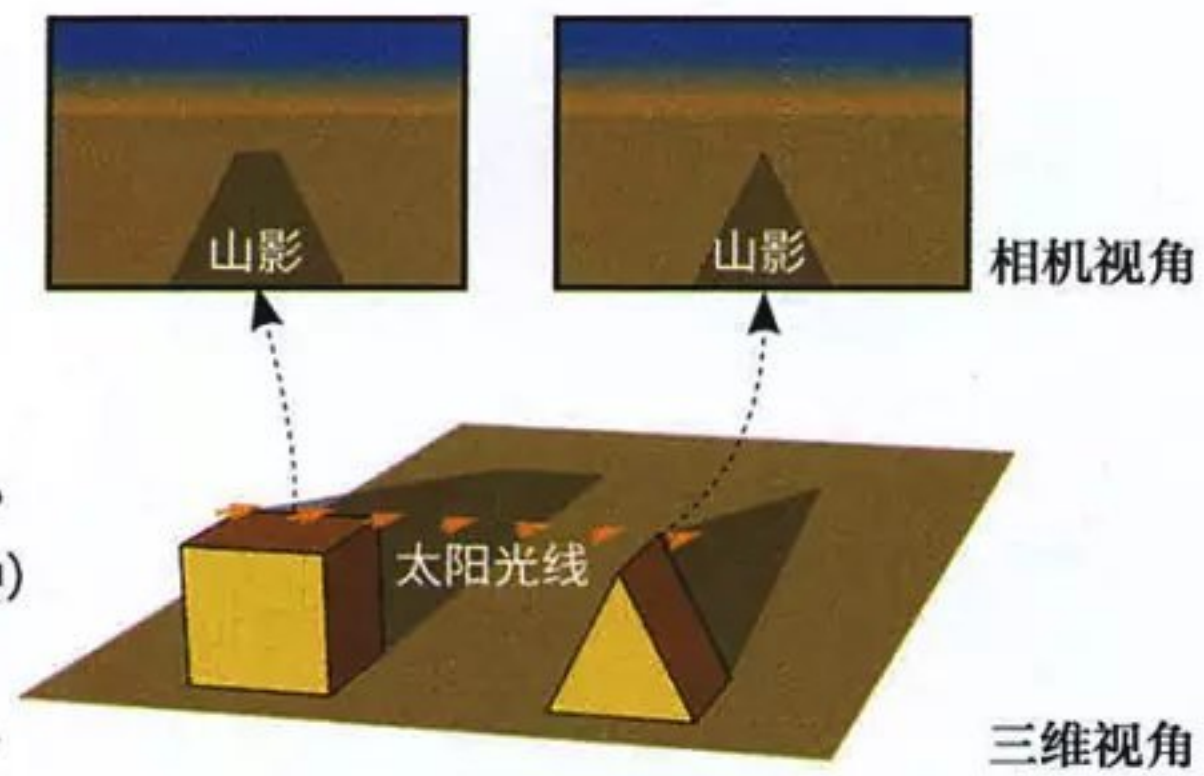
1

太阳高度 15°
(日落前 1 小时)



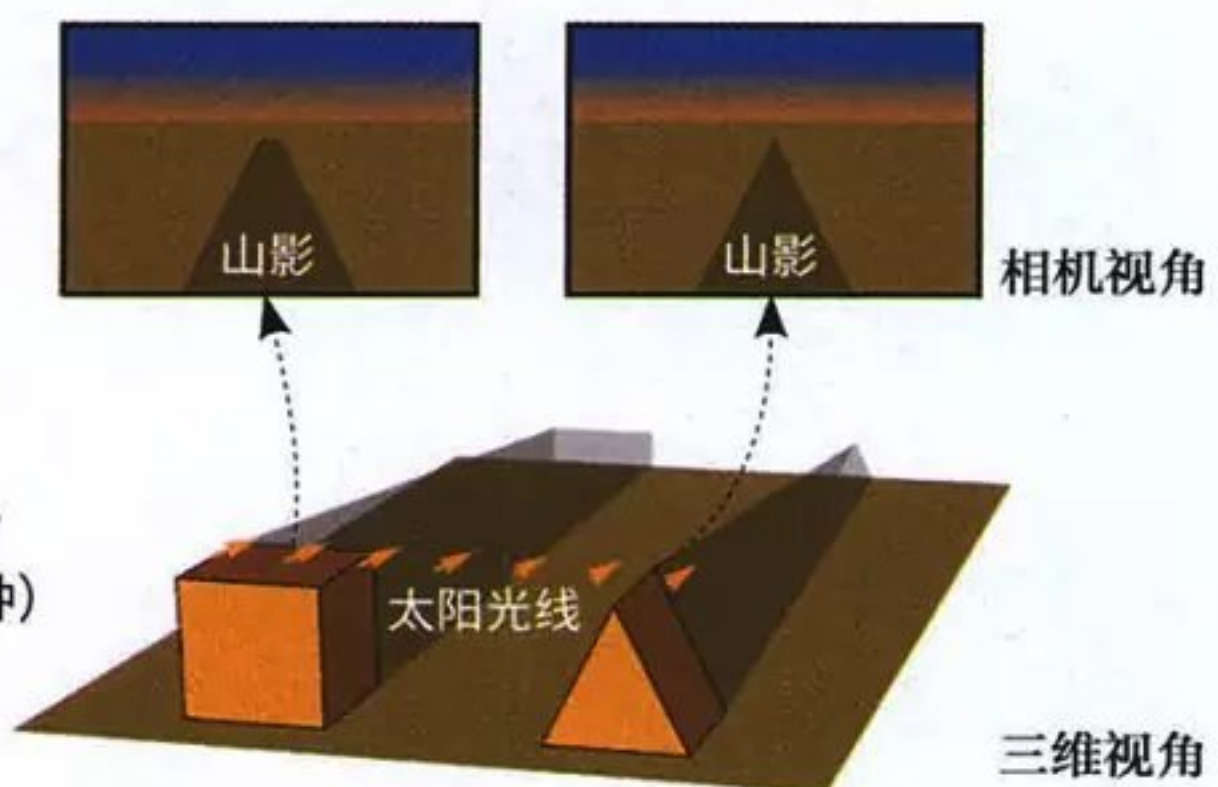
2

太阳高度 10°
(日落前 40 分钟)



3

太阳高度 5°
(日落前 20 分钟)



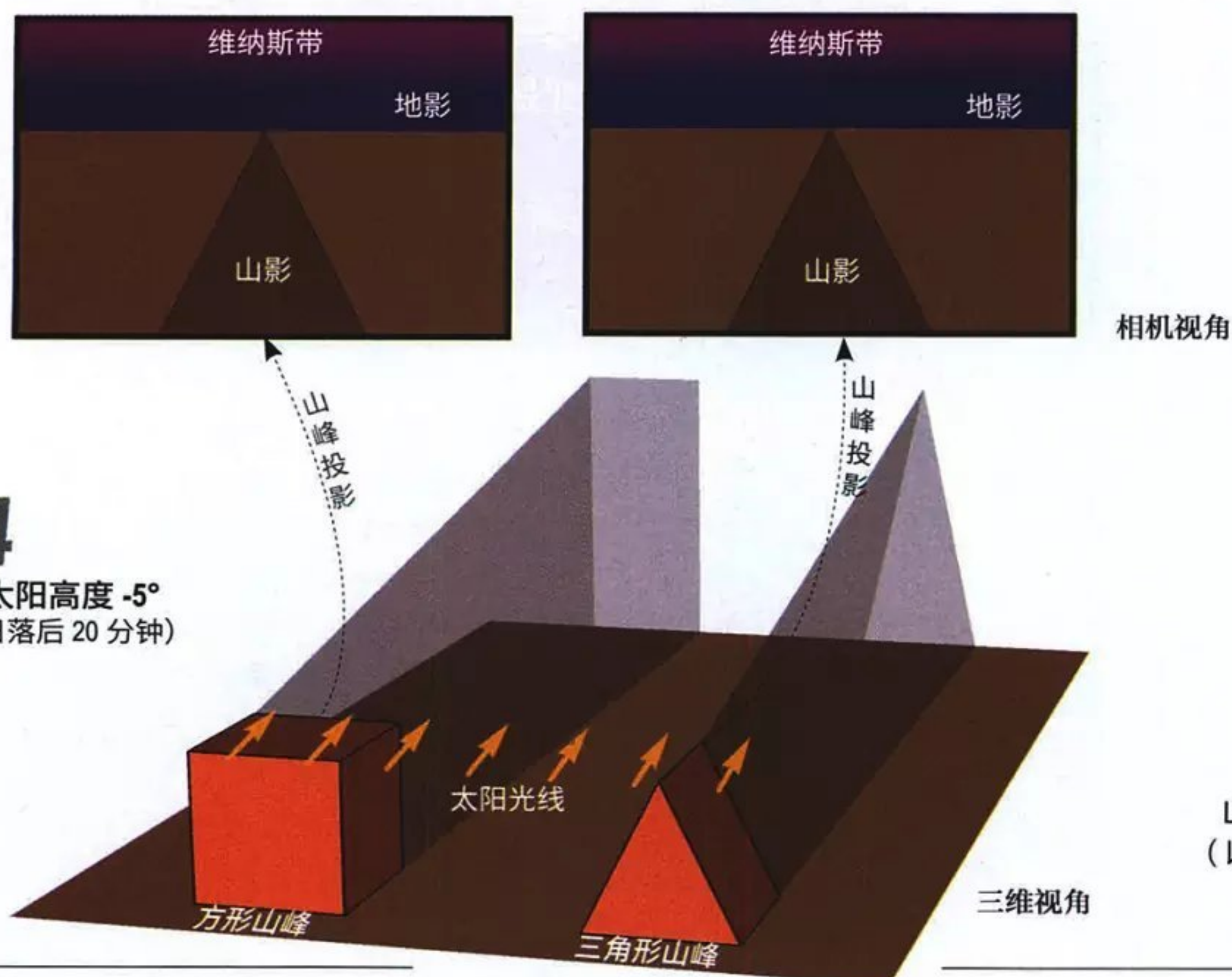
山影的两条边伸向无限远处,最后相交于一点,是透视原理造成的一种视觉现象

山影是一般人很难见到的一种影子景观,总是出现在日出或日落前后与太阳完全相反的另一侧天空。此时的山影,由于太阳入射的高度角更低(太阳刚刚跃出地平线或者低于地平线),由太阳光照射山峰形成的山影,其所投射的距离相对来说也就更远,景观也更为壮美。左图展示的是太阳在不同入射高度角时,由太阳光照射山峰所形成的山影,其阴影的长度和形状也在不断变化。其规律就是,太阳高度角越小,山影的长度越长。如果一座顶峰为方形的山峰,其山影的形状,也会随着太阳高度角的变小,而逐渐由梯形变为三角形。尤其是当太阳位于地平线上或地平线以下时,不管山峰是什么形状,其山影都是三角形。这是由透视原理决定的。站在观测者的位置看山影,山影的两条边伸向无限远处,最后相交于一点,因此观测者看到的山影就是三角形的。这和我们观测到的两条铁轨消失在远处的地平线,最后相交于一点是一个道理,都是透视原理造成的一种视觉现象。右页图为登山家刘政登顶海拔 6168 米的雀儿山时拍摄到的山影,该山影的两条边在远处相交于一点,形成了极为壮观的金字塔形山影。摄影 / 刘政



4

太阳高度 -5°
(日落后 20 分钟)



山影形成原理模型图
(以四种太阳高度角为例)
制图 / 章佳杰

这种“金字塔”投影，其实有一个专门的科学名称——山影（Mountain Shadow）。直到今天，也只有极少数人亲眼目睹过它的真颜。

拍摄地点

雀儿山

（四川甘孜藏族自治州）

拍摄时间

2012年8月6日

6:36AM



远超世界第一峰珠峰。2017年7月，张梁第3次攀登乔戈里峰，最终成功登顶。

就在冲顶过程中，张梁看到，乔戈里峰巍峨的“金字塔”投影一直绵延伸向遥远的地平线，他的精神顿时为之一振，连日来的疲惫、艰辛、痛苦一扫而光。极高海拔登山者大都是在凌晨开始准备冲顶，日出时正是冲顶的关键时刻。此时，伴随金色阳光出现的“金字塔”投影，正是大自

然送给他们最好的褒赏。

2017年10月，在攀登海拔世界排名第9的南迦帕尔巴特峰（海拔8125米）时，张梁再次和“金字塔”投影不期而遇。2018年5月，张梁登顶难度不算太高的北美洲最高峰迪纳利峰（海拔6194米），最后一次邂逅投射到白云之上的“金字塔”投影，为自己完成“14+7+2”大满贯目标画上了圆满句号。

**“那巨大的影子就在我的身边慢慢变得清晰，
很神奇，震撼人的心魂！我们完全在它的影子里。”**



这些登山家、高山摄影师用手中相机，捕捉到了一种新景观——山影

我还认识几位目睹过山峰“金字塔”投影的登山家，跟他们接触后发现，这种奇妙的自然景观都给他们留下了深刻印象。比如说，广西柳州登山家刘政，他最初是因为《中国国家地理》杂志举办的活动而喜欢上了登山。2018年1月10日，他登顶阿空加瓜峰，就目睹了壮观的“金字塔”投影，并以自己站在影子里感到荣幸。

在登山日记里，刘政这样写道：“在日出以后，我们看到了阿空加瓜峰巨大的金字塔投影。那巨大的影子就在我的身边慢慢变得清晰，很神奇，震撼人的心魂！我们完全在它的影子里，并且，这巨大的影子一直伴随我们向上攀登了一段

在世界不同地区的高山攀登，都有机会看到极为壮美的山影景观

美国夏威夷岛的莫纳克亚山，海拔4205米，形状近似圆锥形，在落日余晖的照射下，该山的山影看起来却是一个三角形，这是因为透视的原理。长长的山影一直向远方的地平线延伸，与天空下方的维纳斯带和地影相交。可以说，这是一张同时出现山影、维纳斯带和地影的珍贵图片（左页上图）。2018年5月28日，张梁登顶北美洲最高峰迪纳利峰（海拔6194米）时，再一次目击山影，不过这次的山影与他以往看到的山影不太一样，这次是投射到白云之上的“金字塔”投影（左页下图 摄影/张梁）。当观察者面向太阳，此时太阳处于较低位置，而山峰又很高大，太阳会将山峰的阴影投射到云层上，形成一个三角形的阴影。这也是因为透视原因造成的。2018年1月10日，登山家刘政在攀登南美最高峰阿空加瓜峰（海拔6960米）时，也邂逅了极为壮观的山影（下图 摄影/刘政）。

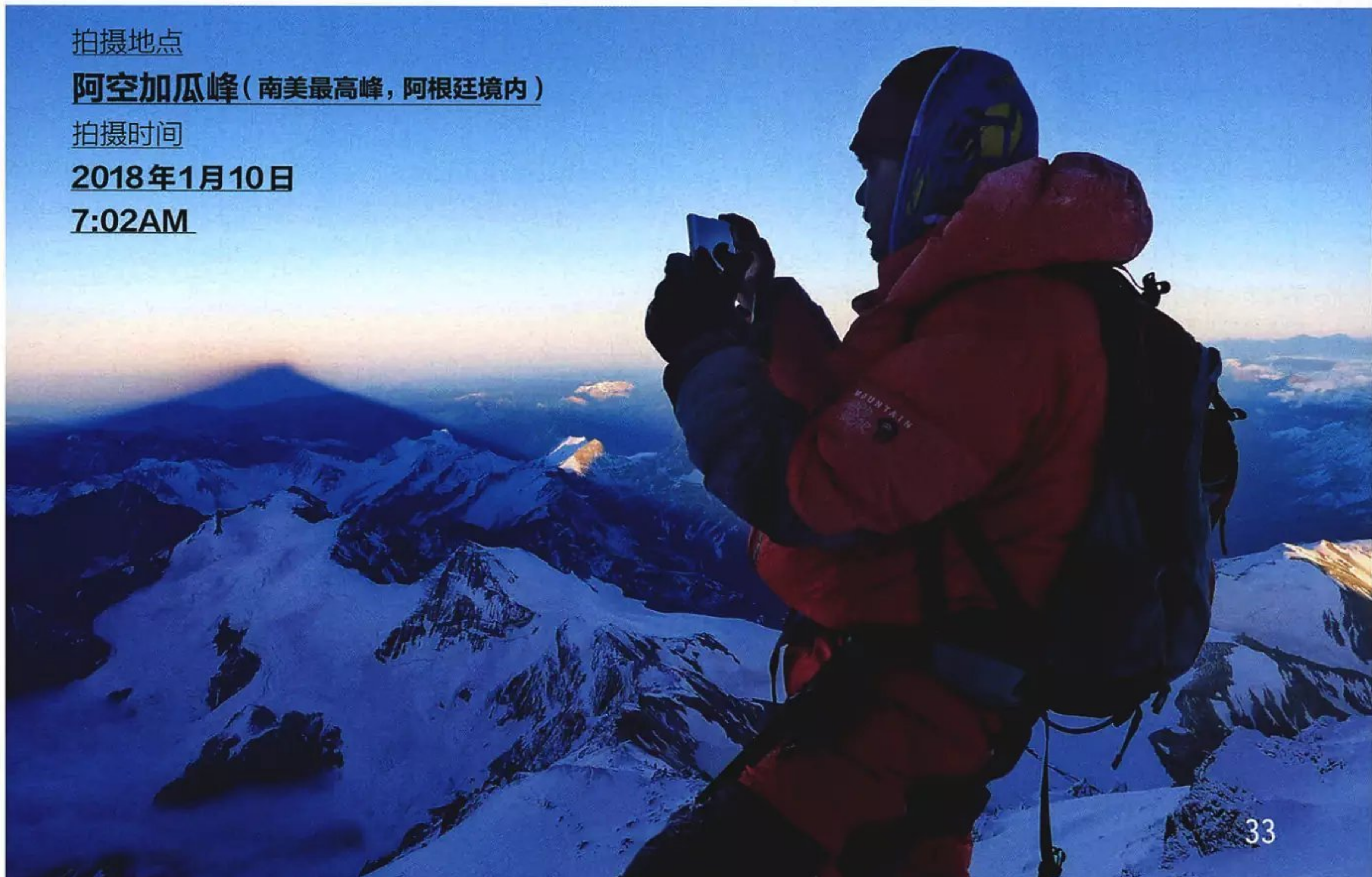
拍摄地点

阿空加瓜峰（南美最高峰，阿根廷境内）

拍摄时间

2018年1月10日

7:02AM



拍摄地点

北京—雅典航班上

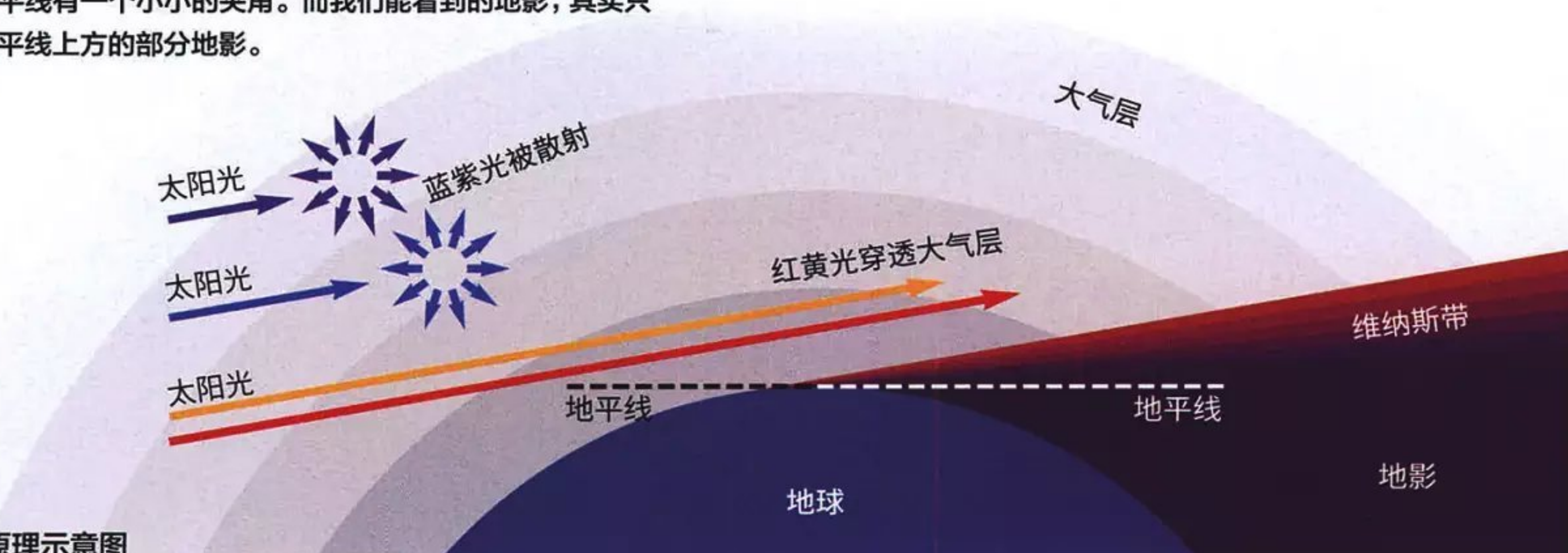
拍摄时间

2018年10月6日

7:40AM



地影是地球本身投射在大气层上的影子。换句话说，黑夜就是地球的影子。我们之所以能看到地影，是因为阳光投射的地球影子，和我们看到的地平线有一个小小的夹角。而我们能看到的地影，其实只是出现在地平线上方的部分地影。



地影形成原理示意图

制图 / 章佳杰

暗蓝色带状的地影，往往与有着美丽渐变色的维纳斯带相依相伴

在凌晨或黄昏，当我们乘坐飞机，在万米高空飞行时，往往可以看到“地球的影子”——暗蓝色带状的地影。此时，太阳在地平线以下不远处，由于地球是球体，在太阳照射的地球另一侧已经没入了阴影，这个巨大的影子就是地影，它的边缘在大气层中投下一道清晰的边界。由于空气的折射和散射，地影的边缘往往带有玫瑰色或橙红色，呈现出一种从粉红到深蓝色的美丽渐变，这个渐变的色带，有一个美丽的名字——维纳斯带。摄影 / 章佳杰



时间，直至太阳的升起，影子才完全消失在远方的视线中。”

另一位登山家、高山摄影师王振（网名ROCKER），在2019年5月22日攀登珠峰时遭遇了“大堵车”：“早晨7:15，珠峰南坡攀登线路，海拔8700米，由于登顶人员太多，我在跟拍珠峰攀登活动中被堵在这里。前面希拉里台阶已经堵死半小时了，丝毫没有‘解冻’的痕迹。周围的人越来越焦急，8000米以上多待一分钟，就多一分钟危险。”

不过，王振沮丧的心情很快得到了缓解：“就在这时，太阳从东方升起，珠峰巨大的山体在远

处投射出金字塔般的身影，给登山的人带来温暖和希望。”

这些登山家、高山摄影师，在高海拔地带看到的“金字塔”投影，究竟是一种什么景观？它们又是如何形成的？

他们并不知道，这种“金字塔”投影，其实有一个专门的科学名称——山影（Mountain Shadow）。直到今天，也只有极少数登山家、摄影师亲眼目睹过它的真颜。这种自然现象稍纵即逝，而图像是证明它存在的有力工具。从某种程度上来说，这些登山家、高山摄影师运用手中相机，捕捉、建构了一种新景观——山影。



拍摄地点

北京清华大学

拍摄时间

2015年9月25日

6:19PM

泰德峰的启示：欣赏壮美的山影景观，并非都要登上海拔七八千米的高山

山影是一种尺度宏大的景观，总是出现在日出或日落的另一侧。当清晨或傍晚斜射的阳光把山峰阴影投射到远处的大地、天空时，我们站在山巅或高处，就可以看到这种壮观、巨大的暗黑或深蓝色山影。

在西班牙加那利群岛上，有一座活火山——泰德峰（Mount Teide），海拔3718米。位于大西洋中的加那利群岛，虽隶属于西班牙，但离非洲大陆更近，直线距离不到300公里，离西班牙本土则有1200多公里。据说泰德峰是非洲移民心中的地标，每当这些移民漂洋过海，历尽千辛万苦，看到这座西班牙最高峰时，往往会热泪盈眶，因为他们知道很快就要到西班牙了。

不管是在都市还是荒野，看到地影并非难事，只不过一般人很少注意到它的存在

在大城市看到地影并非难事。比如说，在北京的清华大学，摄影师在傍晚日落时，就拍到了地影和维纳斯带的图片（上图）。不过要想在北京这样的大都市看到地影，对天气和空气透明度有着很高的要求——晴朗无云，空气透明度高。只不过，即使天气条件符合要求，一般人也很少会关注到不太明显的地影。而在甘肃嘉峪关，摄影师为了将地影、维纳斯带和月亮纳入画面，整整等待了三天，总算拍到了满月从嘉峪关城墙上升起，再现了“秦时明月汉时关”的美景。在这张画面里，因为地影、维纳斯带的出现，月亮被衬托得更加空灵与脱俗了（右上图）。摄影 / 戴建峰



虽然地影经常在天空出现，但我们往往熟视无睹，一个重要原因是，我们根本不知道那是一种叫“地影”的自然现象。再加上地影色调暗淡不明显，又出现在日出、日落的反方向，所以一般人根本不会注意到它的存在。



拍摄地点

甘肃嘉峪关

拍摄时间

2019年5月18日

8:43PM

维纳斯带

地影

在这里，我说起泰德峰，并不是要说移民的故事，而是山影。这座火山之所以引起我的关注，是因为有多位摄影师在这里拍摄到了令人震撼的山影图片。比如说摄影师胡安·卡洛斯·卡萨多，他拍摄的一张照片显示，在泰德峰直径720米的火山口正前方，出现了一座深蓝色、造型标准的金字塔“山峰”——火山的投影，它直插云霄，刺入粉橙色的天空——那是看起来有些妖艳的维纳斯带。金字塔“山峰”的尖顶上方，还有一轮明晃晃的圆月。这一切看起来如梦如幻，有些不真实。最令人称奇

的是，尽管火山口像是一个大圆锅，但它投射到天空的山影，却是一个夹角为钝角的金字塔形。

理论上，只要太阳升起或落下，山峰无论高低，都会形成影子。然而真正要形成壮观到令人震撼的山影，还需要有挺拔高耸、鹤立鸡群的山峰，空气透明度较好的天空，以及观赏者所在的一览众山小的位置。

也许有人会说，只要是一座山，不管高低、大小，太阳一照，都会有影子。这话没错。就像一个人，一棵树，一座房子，在太阳底下也会有影

天空中维纳斯带的粉色、地影的暗蓝色与地面大片的白色、植被的灰褐色相映成趣,构成一幅独特的画面

这是在内蒙古乌兰布统草原,日落时分,摄影师拍摄的与地平线呈一个夹角的条带状维纳斯带和地影共存的画面。此刻,天空中维纳斯带的粉色、地影的暗蓝色与地面大片的白色、植被的灰褐色相映成趣,构成一幅独特的画面。在日出或日落时分,伴随着太阳的升起和落下,在与太阳相对的另一侧天空,同时升起和落下一道粉色的条带,这便是维纳斯带。它的名字源自古罗马美丽的女神维纳斯,也表达出这条色带的迷人魅力。维纳斯带是低角度阳光经过漫长的大气散射后,最终留下红紫光照亮大气所形成的。

拍摄地点

内蒙古乌兰布统草原

拍摄时间

2017年1月3日

5:00PM

维纳斯带

地影

子。但这种小尺度的影子,并不是本文所说的山影——科学意义上的山影。我们所说的山影,是那种由高大山峰(具备了与周围环境相比而言的海拔高差)投射出来,看起来像金字塔形的巨大影子。只有山峰足够挺拔,其影子才能投射到远处的地平线乃至天空中,看起来宏大而壮观,具备良好的观赏价值。

泰德峰就是一个典型案例。它的海拔是3718米,放在全世界的山峰中并不突出,但这里却是拍摄山影大片的绝佳之地。原因何在?这是因为泰德峰所在的岛屿孤悬于大西洋中,泰德峰又是这座岛屿的最高峰,看起来显得异常突耸。泰德峰海拔3718米,说明泰德峰与周围海平面的海拔高度差达到了惊人的3718米。每当太阳从东方的非洲大陆一侧升起,泰德峰的金字塔山影,就沿着西侧广阔的大西洋无限延伸出去,像是一条从浩瀚大海通往无垠苍穹的“天路”。

和地影相生相伴的，往往还有一种瑰丽的天象——维纳斯带(又叫金星带)。这是在紧挨暗蓝色地影之上，更高层大气被阳光照亮的部分，是一条粉红(也有橙色或紫色)的色带。

泰德峰给我的一个启示是：虽然那些海拔七八千米的高山，形成的山影景观极为壮观，但毕竟一般人去那里很不容易，好在还有泰德峰这样的山峰。如果我们细心寻觅，说不定哪天就会发现，自己身边其实也有这样的“泰德峰”，可以观赏到精彩的山影景观。

光影的魅力：不管山峰是什么形状，投射的山影都是金字塔形

也许很多人会有一个疑问：为什么我们看到的山影，不管山峰是什么形状，投射的山影都是金字塔形，有着清晰的顶角，就像大自然变幻的光影魔术？

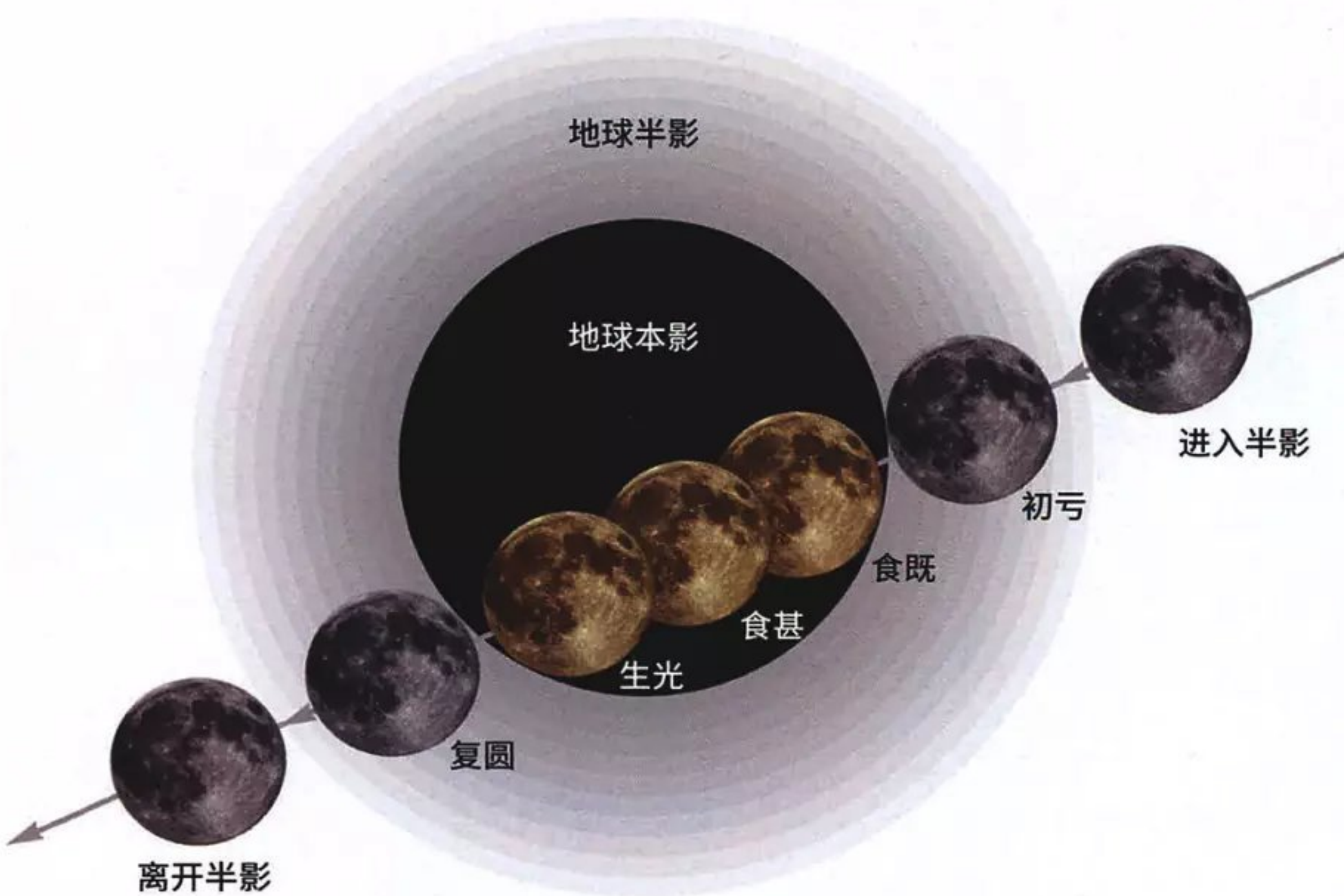
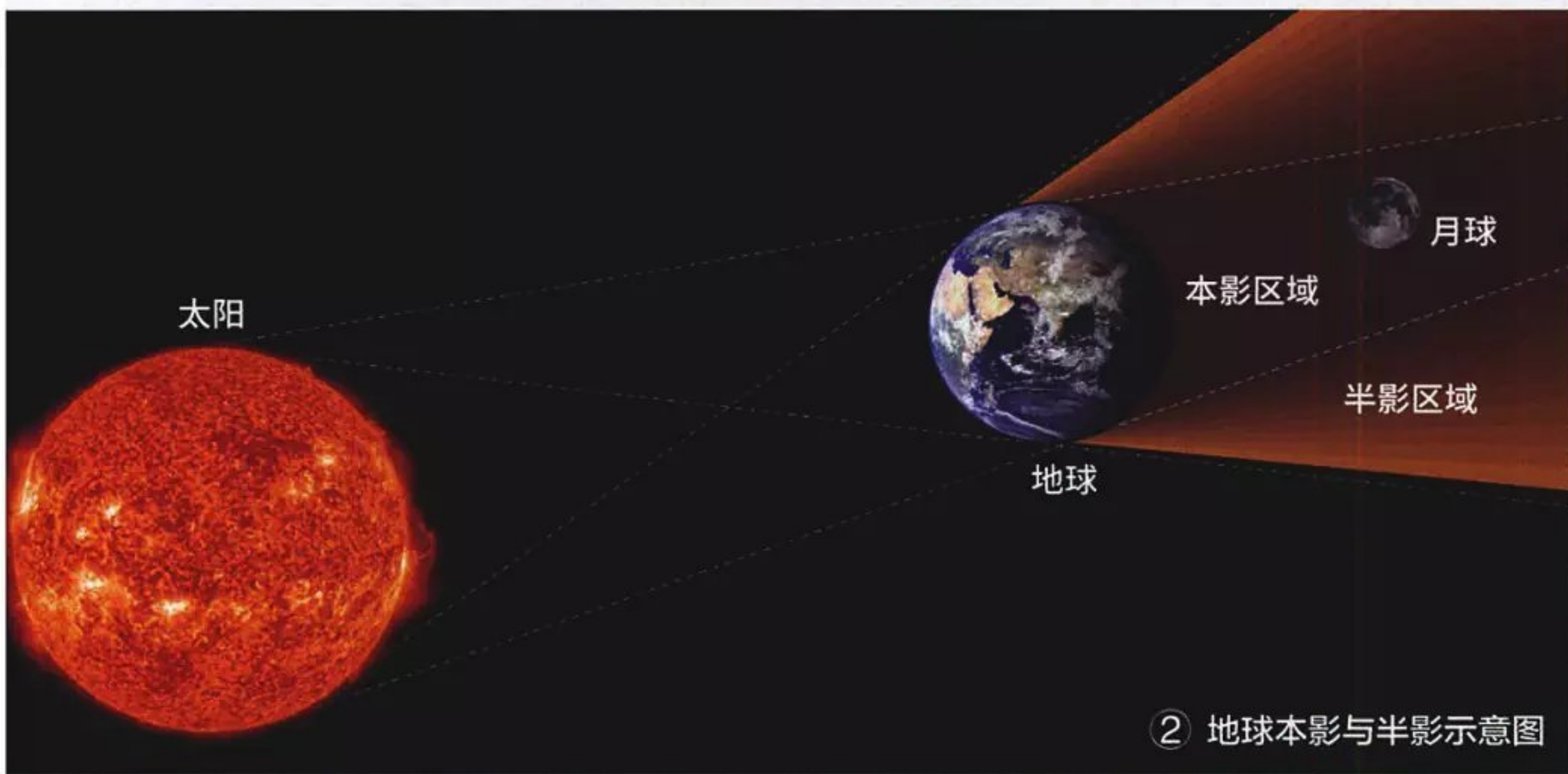
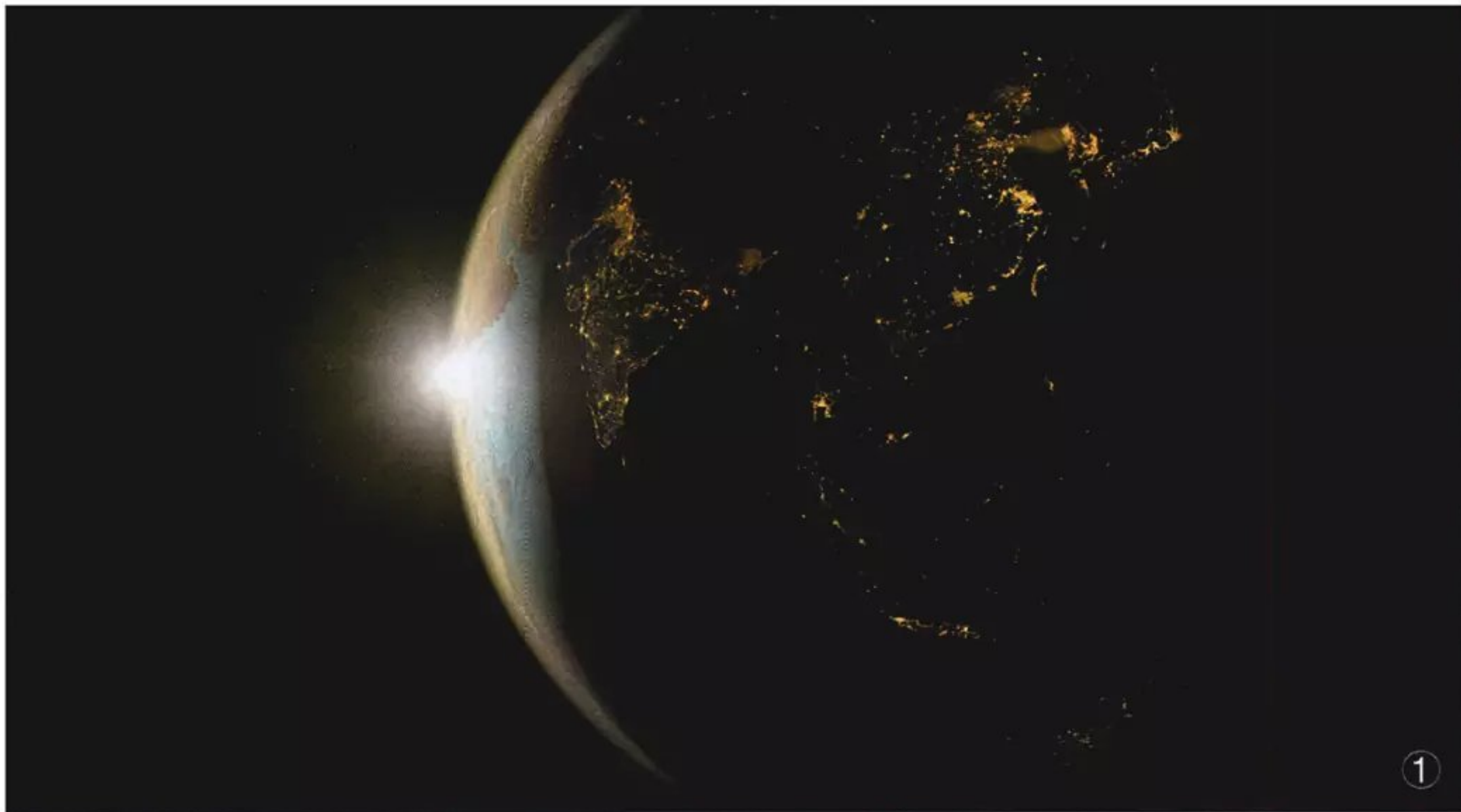
这背后其实是透视原理决定的。阳光斜射，把山影投射到很远的地方，实际上这个影子并非是金字塔形，只是站在观察者的位置看，所看到的山影投射到最远处就会聚成一个点。这与我们看到

两条铁轨或一条公路在地平线远处相聚成一个点，是一个道理。真正在远方，铁轨和公路的两条边依然是平行的，并没有实际“相交”于一点。

如果我们站在合适的位置，比如太阳、观察者和山影顶点在一条直线上，我们看到的山影，就可能是标准的金字塔形(即等腰三角形)。如果机缘巧合，我们甚至可以看到，山峰的投影正好出现在山峰的正上方，这时山峰与山峰投影就像俄罗斯套娃一样，叠套在一起，变成了更罕见的“两重山”景观。

我还注意到，投射到天空的山影，也有一种与前面所说截然不同的特例：和背对太阳不同，当我们面向朝阳或夕阳，太阳处于较低位置，我们所在的山峰又很高大，太阳会将山峰的阴影投射到云层上，这时以山顶为顶点，在我们头顶或旁边的云层上，投影出倒三角形的阴影。这其实也是透视原理造成的，但这种山影无疑更为罕见。





③ 月全食形成的五个阶段示意图
制图 / 章佳杰

阳光照射到地球上,地球身后会有一个投影。一旦月球进入地球的影子之内,就会形成月食现象

从某种意义上说,地球背向太阳、没有阳光直接照射的一面,其大气层上处处都是地影(图1)。这个影子可分为本影和半影,从太阳一端发出的光线被地球遮挡形成一片阴影,从太阳另一端发出的光线被地球遮挡形成另一片阴影,这两片阴影重叠的区域就称为本影,未重叠的阴影区域则称为半影。一旦月球进入地球的影子之内,就会形成月食现象(图2)。图3展示的是形成月全食的5个不同阶段:初亏(月亮刚接触地球本影)、食既(月亮全部进入地球本影)、食甚(月亮中心和地影中心相距最近)、生光(月亮从地球本影冒出的刹那)、复圆(月亮完全脱离地球本影)。右上图为2018年1月31日拍摄的月全食影像合成图,此时月亮为暗红色,因此又被称为“血月食”,这是因为地球大气层散射和折射过去的红紫光造成的。
摄影 / 李鹏

或许很多人没想到，我们所熟悉的月食现象，
它的形成其实跟地影息息相关：正是地球把影子投射到月球上，
才形成了月食现象。

拍摄地点

北京

拍摄时间

2018年1月31日

8:00—11:00PM



能亲眼目睹山影的人很少，但地影经常露面我们却熟视无睹

我家在四川成都，平时阴天多，日照少，所以一出太阳，成都人就格外欢天喜地，扶老携幼地四处找地方晒太阳。这几年环境和空气质量得到改善，成都出太阳的日子越来越多。每天，我就在自家花园晒太阳：早晨，端着早餐，在格桑花盛开的花园东侧看日出；傍晚，和柴犬Time在花园西侧水池边，静静等待太阳沉入地平线——其实看到的不是地平线，而是远处巍峨的城市楼群。

一旦闲下来，我就会驱车去成都东边的龙泉山，找一个山顶安静地看日落。在天气晴朗、天空澄净、能见度高的情况下，与太阳方向相反的东边地平线，有时会看到一条暗蓝色的色带冉冉升起，逐渐没入上方天空，最后化为无形。

这条暗蓝色的条带，就是地球投射到大气层的影子——地影（Earth's Shadow）。当然，它并不明显，如果不是特意去寻找，我们往往会错过它。

其实，在前文所说的那些登山家、高山摄影师拍摄的山影照片中，就隐藏着这个比山影尺度更大的阴影——地影。虽然地影经常在天空出现，但我们往往熟视无睹，一个重要原因是，我们根本不知道那是一种叫“地影”的自然现象。再加上地影色调暗淡不明显，又出现在日出、日落的反方向，所以一般人根本不会注意到它的存在。

地影，又称地球阴影或暗段，是地球本身投射在大气层上的影子。事实上，从某种意义上说，地球背向太阳的一面，大气层上处处都是地影。换句话说，黑夜就是地球的影子。只不过，就地球上一个固定位置的观测者来说，和山影一样，我们一天中所能看到的地影，也出现在日出或日

拍摄地点

喀纳斯湖

(新疆阿勒泰布尔津县)

拍摄时间

2016年8月11日

9:52PM



落前后与太阳相反的另一侧天空上，呈暗蓝色的带状。只要太阳升起或落下，总会在另一方向的大气层里投下影子，这意味着每天我们都有两次欣赏地影的机会。

我们之所以能看到地影，是因为阳光投射的地球影子，和我们看到的地平线有一个小小的夹角（该现象恰好说明地球是球形的），这样我们就可观察到出现在地平线上方的部分地影。如果从地球

侧面看就更清楚了，这个阴影是一个狭长的楔形区域。在飞机上，我们也可以清晰地看到这条长长的楔形地影。

和地影相生相伴的，往往还有一种瑰丽的天象——前文所说的维纳斯带（又叫金星带）。这是在紧挨暗蓝色地影之上，更高层大气被阳光照亮的部分，是一条粉红（也有橙色或紫色）的色带。维纳斯带的另一个名字叫反曙暮光弧，顾名思义，就

山影、地影、维纳斯带都发生在日出、日落前后， 能欣赏它们的时间也都很短暂。

上百种 PDF 杂志购买微信：bfc0400

不通过本微信买的不保证更新



拍摄地点

青海湖

(青海海南藏族自治州)

拍摄时间

2016年8月6日

4:52AM

反云隙光的形成原理与山影很类似，都是由透视原理造成的

在新疆阿勒泰地区的喀纳斯湖上空，摄影师背对西边的落日，面朝东方，拍摄到了一个奇特的画面：在东方的天空上，平行云缝形成一束束反云隙光，投射到维纳斯带和地影之上（左图）。与此同时，另一位摄影师在青海湖附近也拍摄到了一个类似的反云隙光画面（右上图 摄影 / 戴建峰）。这些画面很容易让人误以为，维纳斯带和地影所在的这一侧天空之下，竟然隐藏了一个太阳。事实上，这也是一种与山影形成类似的透视原理造成的：太阳产生的一束束平行云隙光，越过上述图片拍摄者的头顶，一直延伸到前方的无穷远处，从拍摄者的视角看，这些光束好像在远处汇聚于一点。

是与曙光或暮光出现的方位相反的弧形色带，是阳光被云层散射后剩下的红色光照亮空气中的微粒而形成的。

我看到在一些摄影师拍摄的图片中，维纳斯带与山影、地影、月亮同时出现，特别是维纳斯带的粉红色，搭配地影的暗蓝色和山影的暗黑色，让整个画面一下子变得华丽起来，为略显沉闷的景观增添了更多欣赏性。



山影、地影、维纳斯带都发生在日出、日落前后，能欣赏它们的时间也都很短暂。维纳斯带大约持续20到25分钟，地影持续的时间可能会稍长一些。而且，如果观测者所处位置的海拔越高，他所看到的地影持续时间将越长（这同样是地球是球形的原因）。不过我们看到的山影往往是转瞬即逝，也许几分钟后影子就面目全非了。

影子也是一道风景：山影和地影都是刚刚建构起来的新景观

不论是山影还是地影，其本质都是地球上普通的一道风景。每一天，地球上的山峰都会在天空上投下无数影子；每一刻，地球本身也会在大气层上移动着自己庞大的身影。

为了了解公众对山影和地影的认知程度，我在百度上搜索“山影”这个关键词，但没有找到任何相应的信息和图片。

再搜索“地影”，仅有一条百度百科的简短说明：“地影（或称地球阴影，有时也称为暗段）是地球本身投射在大气层上的影子。这个影子偶尔可以从地球上看见，会在天空靠近地平面的部分造

成一段黑暗的区间。这种大气现象有时在一天中可以看见两次，分别在日出之后和日没之前。‘地影’是天文学专有名词……”

不过，百度百科这里所说的两次观看地影，“分别在日出之后和日没之前”，并不准确。正如前文所说，我们看到的地影，一般是在日出或日落的前后，持续观测地影的时间长短，则跟观测者所处位置的海拔高度有关。

我又去几个专业的论文网站查找，结果没有发现任何有关山影和地影的文章。

如果你是第一次看到山影或地影图片，很有可能会惊呼：原来我们身边还有这样的风景，自己却从来没有关注或目睹过。从这个角度而言，山影、地影是人们心目中很罕见的一种景观。

这种现象引发了我的思考：哲学和媒介在参与建构一种景观上起到了什么作用？

平时，一个人内心的惯性思维非常强大。比如说，我们都喜欢追逐日出或日落景观，把它们

拍摄地点

吉林长白山天池

拍摄时间

2000年1月1日

6:56AM

当成美景来欣赏。于是，我们自然而然就形成了一个固定认识：对一个观测者而言，他面向太阳的一侧天空才有美景，而背对太阳的一侧是没有景色好看的。这种内心认识会非常顽固、强大，因此我们不会想到，其实背向太阳一侧的天空，还有鲜为人知的景观。

一旦你的内心对一个事物完全没有认识，没有概念，就算你偶然看到它，也不会关注它甚至意识到它的存在。因为人们认识世界，是需要

维纳斯带

地影



一个个概念或命名系统来加以“标定”的，否则我们将无法认识这个世界。在现代科学给两种影子，分别冠名为“山影”和“地影”之后，我们才有了建构这些景观的基础。

有了科学的命名，建构“山影”和“地影”景观，还需要一个关键因素——媒介。在这里，最重要的媒介就是相机（或摄像机），相机的意义是“呈现”，而“呈现”是建构一种景观最核心的一步。正是那些登山家、高山摄影师用相机拍摄了一些图片，才能将这些景观呈现给公众。随着摄影器材的进步，相机在很多景观的构建中起到了一锤定音的作用，比如说这些年来越来越火的星空摄影，就将许多我们闻所未闻的星空景观呈现了出来。

从这个意义上说，山影和地影，这两种影子，都是通过人为努力，刚刚建构出来的“新景观”。

责任编辑 / 雷东军 图片编辑 / 高新宇 版式设计 / 李晟 地图编辑 / 王岩

在长白山天池，摄影师意外拍摄到了维纳斯带、地影、山影与月亮同框的精彩画面

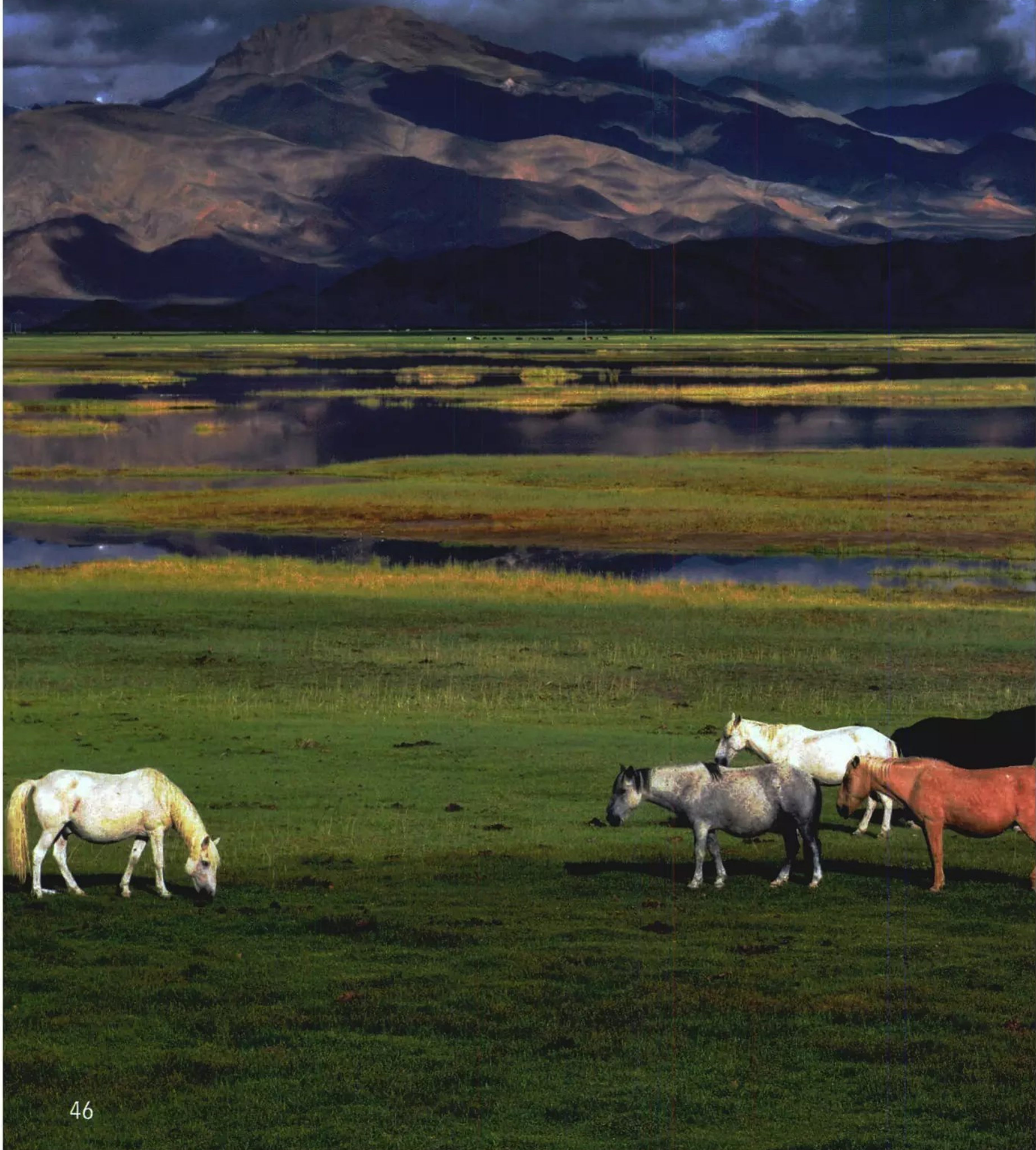
2000年1月1日，为拍摄长白山天池的新世纪第一缕阳光，摄影师于云天冒着严寒，早早地守候在高山之巅。幸运的是，上天非常眷顾，当天天气晴朗，空气透明度也很高。当太阳刚刚冒出地平线，将第一缕阳光投射到天池周边的雪山上时，月亮仍然高高地挂在天空。于云天用6×17胶片相机，上下连续拍了多张画面，再经过后期扫描拼接，完成了这张极为珍贵的作品——他当时完全没有意识到，他竟然将维纳斯带、地影、山影与月亮同时摄入到了一张画面里。摄影 / 于云天

山影



从班公错到阿克赛钦

中 印 西 段 边



界的隐秘之地

2020年6月，中印在加勒万河谷发生冲突，这一事件让我国西部边陲的一片隐秘之地也跃入了公众的视野，这就是中印西段边界。在这段边界中，最受关注的为西藏班公错地区 and 新疆阿克赛钦地区。著名的新藏公路贯穿了这一区域，但出于管理需要，普通人不能随意进入公路西侧的边界地区，所以长期以来这片区域对大众来说，都仿佛蒙着一层神秘面纱。而本文作者在去年夏季有幸深入其中进行探访，为我们带回了第一手的图片和文字信息。

班公错绵长的湖岸线上，孕育着一片片湿地草场。这样的水草丰美之地不仅是牧民们赖以生存的宝地，也是动物们的乐园。照片中自由自在的马儿们在草地上或徜徉漫步或休憩觅食，与远山和湿地相互映衬，共同构成了一幅和谐安宁的画面。摄影 / 刘思远

撰文

刘成功 徐岚

摄影

刘成功 等

乔戈里峰

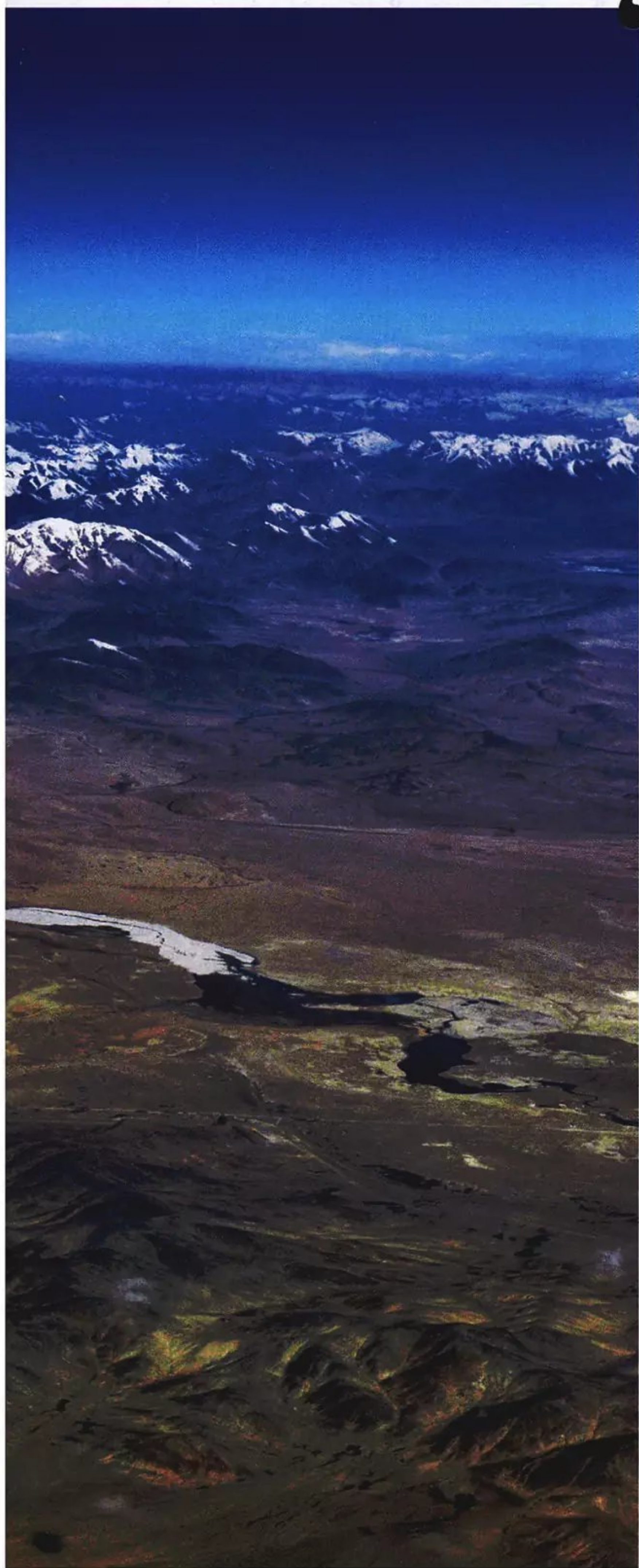


新

藏

公

路



“你

们去日土和当地藏族交流时最好用‘错木昂拉仁波’这个名字，而不是‘班公错’。‘班公’是拉达克语的音译，‘错木昂拉仁波’是藏语名字，是‘长脖子天鹅’的意思。你们用‘错木昂拉仁波’，藏族同胞们会更热情。”

“为什么？”

“长期生活在边境争议区附近，边民们国土意识很强。他们认为这是自己祖祖辈辈生活、守卫的地方，当然更希望人们用藏语的传统名字来称呼了。”

太阳刚刚露头，我们正行驶在从狮泉河镇至日土县的新藏公路上。西出狮泉河镇，晨光静谧，路边黑颈鹤一家三口独享天地，在日土湿地这个大舞台上迈着优雅的步伐，奏响阿里晨曲，重新唤醒我因缺氧而急于思考的大脑，思绪再次回到出发前与阿里当地朋友的对话中。

班公错、错木昂拉仁波，一个湖泊的名字，在特定的时空里，已经不只是一个称谓、一个符号，而是蕴涵了更复杂的意义。（注：目前我国地图上标注的湖名多为班公错，且该名称更广为人知，故后文沿用了这一表述。）

从空中俯瞰阿克赛钦， 新藏公路贯穿其中

阿克赛钦是维吾尔语“白石滩”的意思，面积约2.7万平方公里，平均海拔在4000米以上。虽然周边的山脉高耸险峻，但其内部却地势平缓。自古以来，这里就是从新疆进入西藏的重要通道。在1953年3月到1957年10月，沿着传统习惯通道，从新疆叶城到西藏阿里的新藏公路完成了修筑。摄影 / 向文军

中印西段边界这部分国界线始终没有任何国家或政权正式划定过， 一直沿传统习惯线划分。

近代以来，在英国和俄国的深度介入下，从班公错到阿克赛钦，中印西段边界涉及了中国的清朝、民国政府、旧新疆和西藏地方政府、新中国政府，以及边界那边的拉达克、克什米尔、英属印度、印度等国家或地方政权，多方力量反复争夺，政权频繁更迭，波诡云谲的历史乱局如一团迷雾，让本就神秘的中印西段边界的真实面貌愈加模糊。

莫尔多通道，见证了中印西段边界诸多重大历史事件的“无名通道”

准确的国界线划定，建立在现代国家学说高度发展和地理科学高度发达基础之上，而今天的“中印西段边界”这部分国界线却始终没有任何国家或政权正式划定过，一直沿传统习惯线划分。以空喀山口为交界点，传统习惯线分为两部分，空喀山口以北是新疆维吾尔自治区皮山、和田两县和印控克什米尔辖下拉达克的边界，空喀山口以南是西藏自治区日土、噶尔、札达三县和拉达克的边界。

从地图上可以看到，喀拉喀什河、加勒万河、羌臣摩河等大小河流切割了中印西段边界的高大山脉，在传统习惯线两侧形成了众多不同走向的通道，印方一侧多为南北向通道，我国一侧通道则多为东西向。所谓“通道”，并不是一个纯粹的自然地理学概念，更多是具有交通意义或军事地理上的意义。在这些通道中，“莫尔多通道”无疑是离人类文明最近、自然条件最好，也是最易通达的一条，自古以来就是沟通阿里和拉达克之间的交通要道，只因它深埋于中印边界争议的历史迷雾之中，很少为外人所知，在地图上不见标注，甚至没有一个正式的名字。

狭义的莫尔多通道是指斯潘古尔湖（曼冬错）

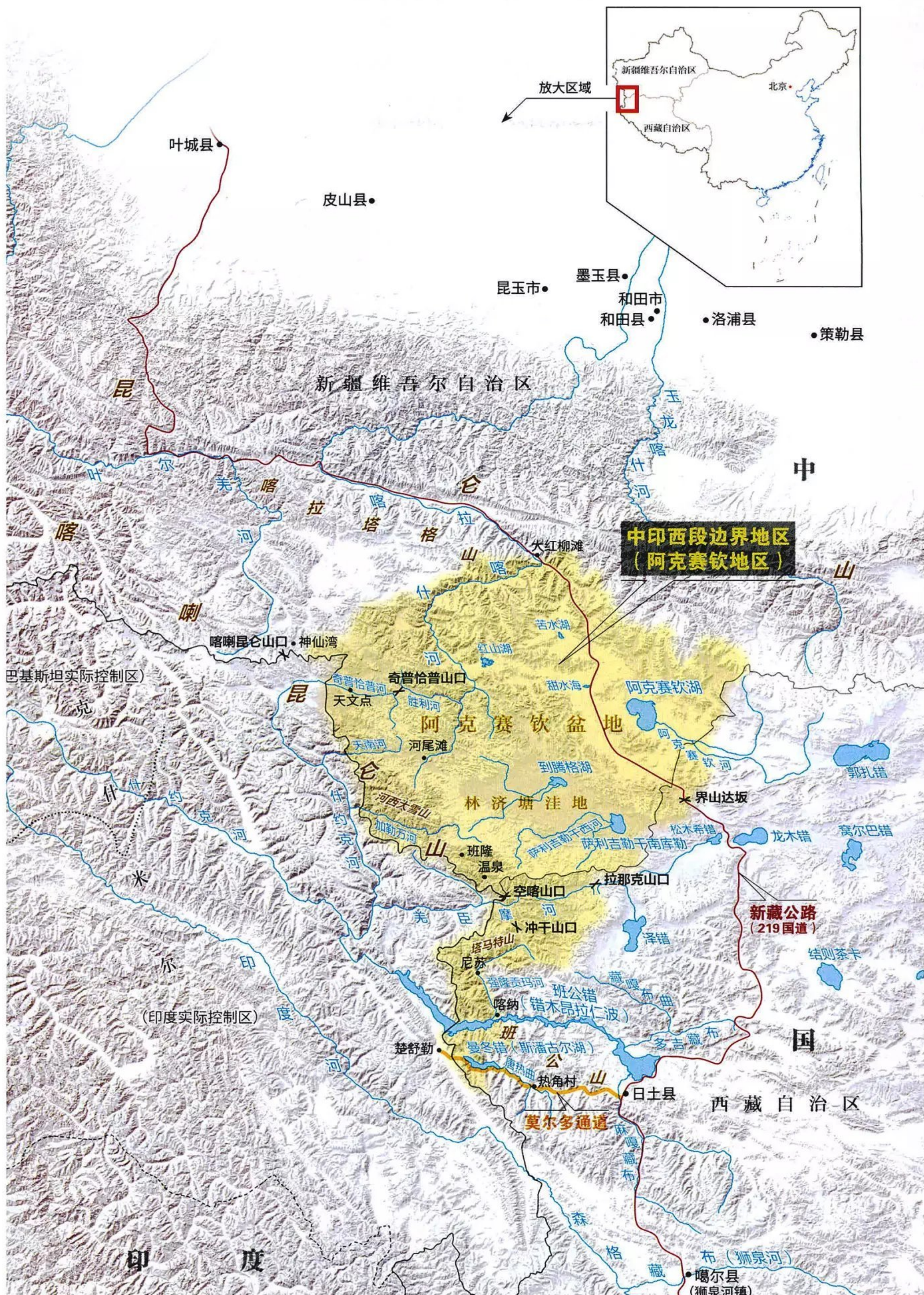
西北侧与印度楚舒勒连接的一片两山之间平坦的开阔地，中印双方实际控制线从此穿过，因北侧山头名为莫尔多，因此称之为“莫尔多通道”，后又把从日土县城通往斯潘古尔湖的山谷也统称为莫尔多通道。

在日土县城南侧，热角村的路牌指引着我们驶下平坦的新藏公路，开启了莫尔多通道的探寻之旅。首先映入眼帘的是一片湿地草场，草地上各色的马儿没有任何缰索羁绊，或昏昏欲睡或漫步觅食，一派和谐景象，恍如世外桃源。坐落于独立山崖之上的日土宗遗址扼守在通道口，俯视着风华不再的旧商路。

过了日土村便正式进入莫尔多通道，也就进入了边防管理区，由此直到边界百余公里的山谷中，仅有热角一个行政村分成若干居住点散布其间。热角村是藏族居住村，村民们过着半农半牧的生活。随着新农村建设和扶贫工作的持续深入，

中印西段边界从班公错到阿克赛钦区域地形示意图

中印西段边界，是指我国西藏和新疆同印控克什米尔辖下拉达克的边界。这部分国界线始终没有任何国家或政权正式划定过，一直沿传统习惯线划分。传统习惯线分为两部分，以空喀山口为交界点，以北是新疆与拉达克的边界，以南是西藏与拉达克的边界。在这段边界中，最受关注的为新疆阿克赛钦地区和西藏班公错地区。空喀山口以北部分，在地理区域上属于阿克赛钦盆地，其范围北起大红柳滩、南抵空喀山口、西至喀喇昆仑山、东达界山达坂，是西昆仑山和喀喇昆仑山脉夹峙下半封闭的山间盆地。空喀山口以南的班公错地区，与阿克赛钦盆地地理相连，在地图上共同构成了一个大大的“逗号”形状。现在，许多人也把这个“逗号”区域，统称为阿克赛钦地区，并以此作为中印西段边界地区的代名词。



一排排整齐的二层藏式别墅正在进行最后的施工，与河对岸古朴又静穆的佛塔遥相呼应，共同见证着沧桑巨变。

这个边境村也发生了翻天覆地的变化。家家都有水井，国家电网也开通了，水泵开关一按就有自来水涌出，一排排整齐的二层藏式别墅正在进行最后的施工，与河对岸古朴而又静穆的佛塔遥相呼应，共同见证着沧桑巨变。

继续西行，斯潘古尔湖的出现令我眼前一亮。碧蓝色湖水呈“~”形在班公山南侧绵延20公里，与山北侧的班公错如姊妹结伴而行。东南方的唐热曲一路蜿蜒而来，在划出了一个“几”字形后，携带着丰沛的冰山融水汇入湖中。在河湖交汇的最后几公里，河曲弯弯，形成大片湿地，水草丰美，鲜艳的黄色花簇漫布河滩，在两侧寸草不生

的荒凉山体映衬下，显得愈发娇艳，那是生命的绽放！

斯潘古尔湖西北方尽头即是狭义的莫尔多通道。之前水草丰美的河谷景色陡然一变，这段东西长约7公里、南北宽约3公里的区域，地面为砂石所覆盖，宽阔而平坦。从表面上看，似乎平淡无奇，甚至有些寂寥，但实际上在通道两侧中印双方各自修建了边境会谈会晤站，这里见证了中印西段边界诸多重大历史事件：

1959年7月28日，印度6名武装人员侵入班公错南岸普尔楚地区，被我边防部队捕获，后于8月18日12时在此处将其驱逐出境，2天后，



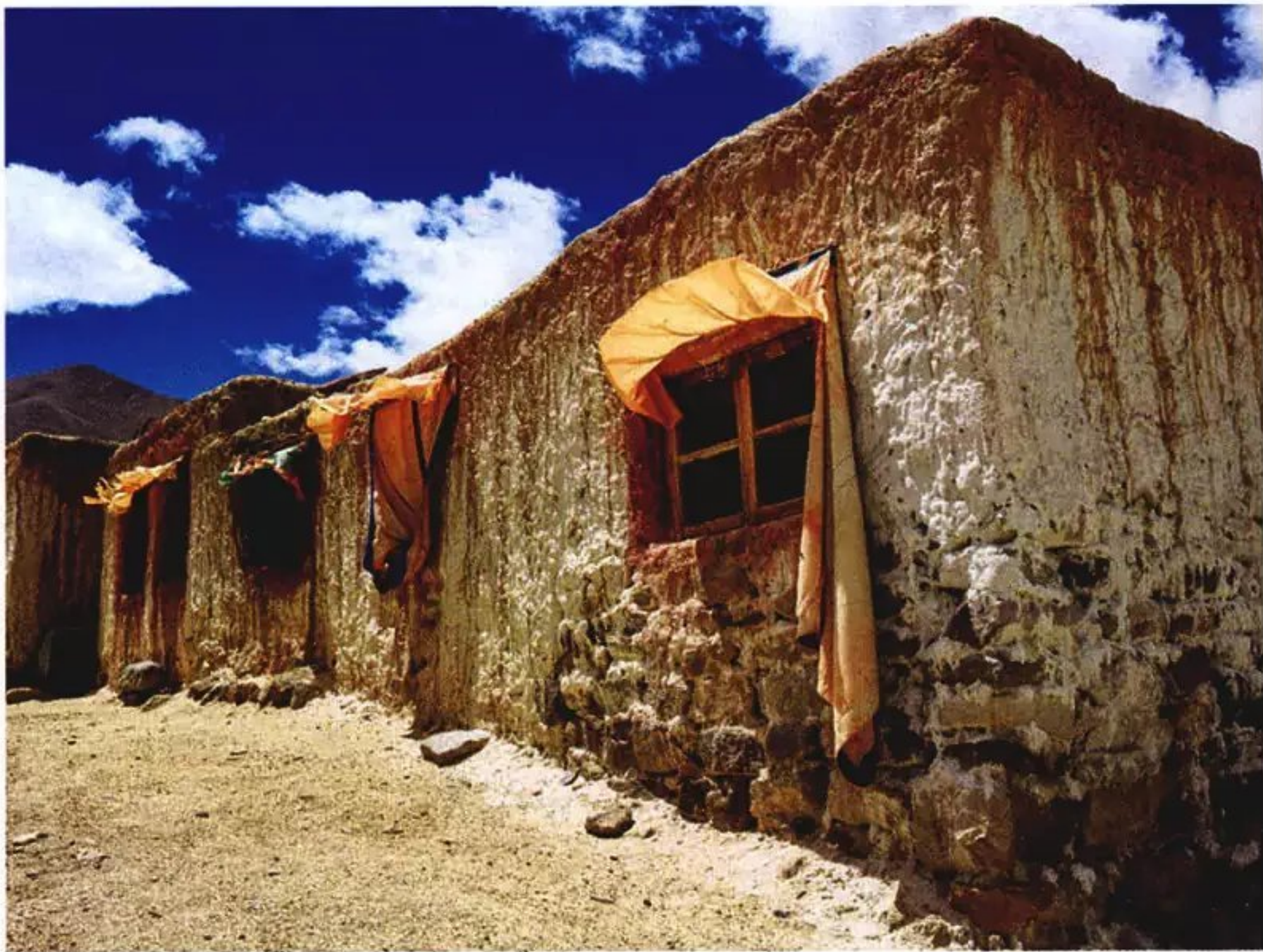


热角村,中印西段边界 诸多通道中仅有的几个村庄之一

热角村是西藏阿里地区日土县日土镇下辖的行政村,位于从日土县城通往斯潘古尔湖的山谷中,这段山谷和斯潘古尔湖西北侧与印度楚舒勒连接的一片两山间的平坦开阔地一起,被统称为莫尔多通道。莫尔多通道在历史上是沟通拉达克和阿里之间的重要交通要道,只是现在已不复昔日的繁华。热角村是藏族村,村民们过着半农半牧的生活。近年来,村子发生了翻天覆地的变化,其中一个居民点老旧的房屋多已被废弃(下图),崭新的二层藏式别墅正在不断建起(左页图),与古朴又静穆的佛塔隔河而望、遥相呼应(左图)。

印度正式对斯潘古尔区域提出领土要求。1962年中印边境自卫反击战中,斯潘古尔地区是印度对我方蚕食最严重的地区之一,并布有重兵,双方在此区域展开激烈争夺,最终以我军收复全部国土告终。1963年5月17日,在莫尔多通道,中方向印方遣返了西段印军战俘160人,并移交了已死战俘骨灰3盒。

2020年6月,中印双方在加勒万河谷发生冲突,为缓和边境地区局势、维护边境地区和平稳定,曾于6日、22日、30日举行了三轮军长级会谈,都是在莫尔多通道两侧的边境会谈会晤站中完成的。



秋迪俭革拉,“不平静”湖边的垭口

莫尔多通道与班公错仅有一山之隔,艰难攀过“108道拐”后,就来到了海拔5100米的秋迪俭革拉山脊上,这里视野极其开阔,班公错扑面而来。

秋迪俭革拉,藏语意为“平静湖边的垭口”,但这里其实并不平静。视线所及,印方一侧的班公错向西北方向延伸几十公里,北岸嶙峋的山脊如同一只手伸入湖中,仿佛想要攫取些什么。目光由远及近,就落到班公错我方的最西侧。在这里,班公山向湖中伸出一段弧形山崖把湖水揽入

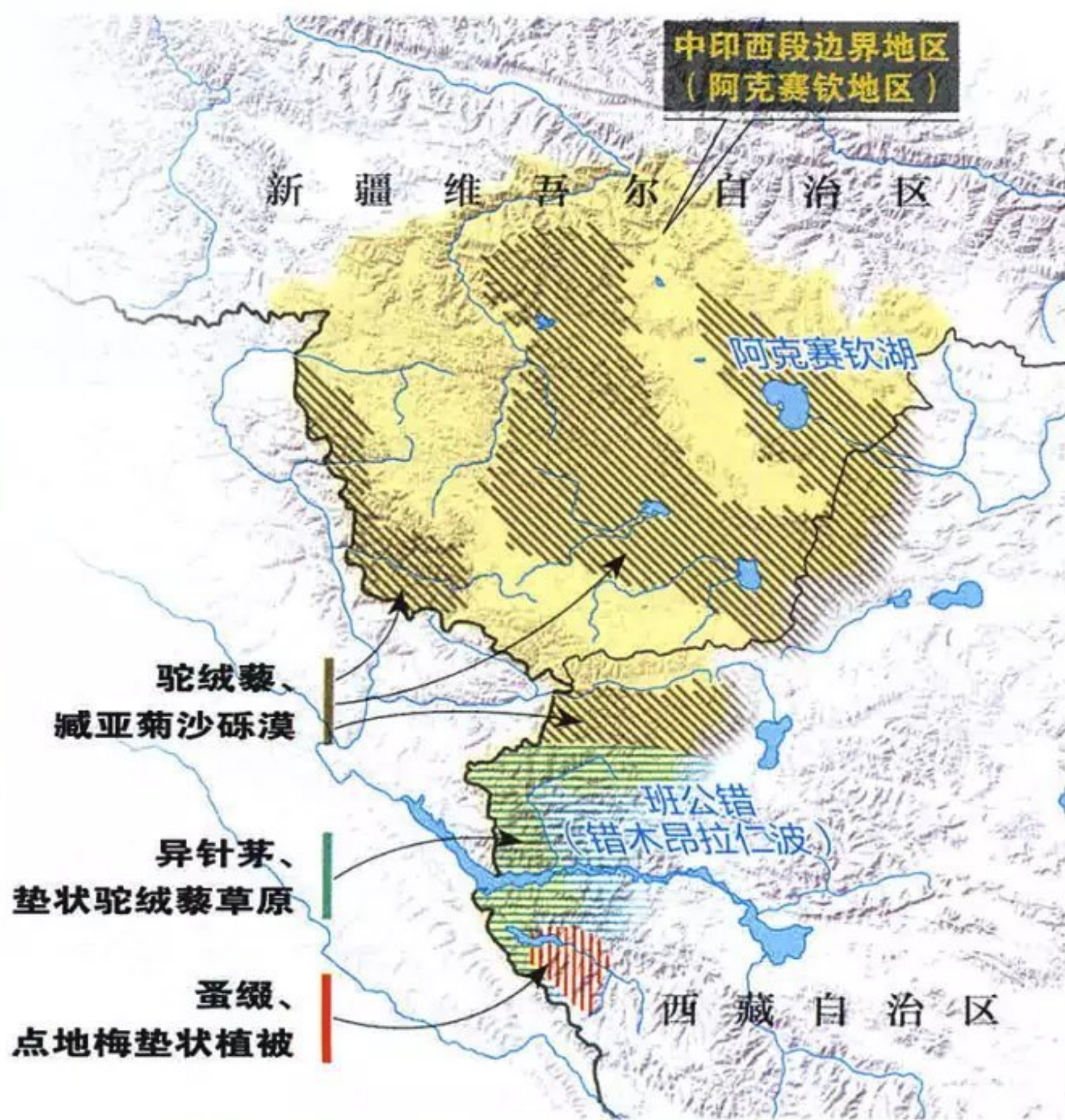


在斯潘古尔湖的滋润下， 山谷间出现了花的海洋

斯潘古尔湖(曼冬错)是莫尔多通道内景观最美之处,碧蓝色的湖水呈“~”形在班公山南侧绵延约20公里,尽显柔美旖旎之态(右图)。在中印西段边界地带,冰川和荒漠覆盖了大片区域,只在少数地方有植被覆盖,植被类型主要为以下3种(见地图):异针茅、垫状驼绒藜草原,蚤缀、点地梅垫状植被,驼绒藜、臧亚菊沙砾漠。在唐热曲与斯潘古尔湖交汇的最后几公里,山谷间出现了一片花的海洋。黄灿灿的马先蒿热烈而肆意地怒放着,与两侧寸草不生的荒山形成了鲜明对比。

怀中,形成一个小小的港湾,在湖水反复的冲击下,山崖前端被侵蚀成窄窄的一道,形如鸭喙,被边防军人们亲切地称为“鸭子嘴”。假如这个小小的港湾不是在中印边境前沿,那它可能会是一个天然的良港,“鸭子嘴”也许就成了火爆的网红打卡地。而现在,在它背后,印军的巡逻艇停泊在湖面上,背后山包上印军营房和“之”字形盘山路也清晰可见。

班公错是我国境内面积比率最大的国际湖泊,约70%湖面在我国境内,远高于兴凯湖(约1/3)和贝尔湖(约1/15)。它也是我国长宽比最大的湖泊,东西长150余公里,平均宽约4公里。在北岸中部,强隆贡玛河由北向南汇入湖中,河水携带了大量泥沙,沉积形成湿地,几乎把湖面拦腰斩断,形成了宽仅5米左右的“蜂腰”。站在“蜂腰”处,感觉对面灰黄的山体触手可及。班公错



中印西段边界地区植被类型图



The background of the page is a large, vertical photograph. The top half shows a bright blue sky filled with large, white, fluffy clouds. Below the sky, a range of dark, rugged mountains stretches across the horizon. In the middle ground, a large, calm lake with a deep blue hue occupies much of the space. The lake's surface reflects the sky and the surrounding landscape. In the foreground, the dark, rocky slopes of a mountain rise from the bottom left and right corners, framing the lake. The overall scene is serene and majestic, typical of a high-altitude environment.

每年冰冻期在 6 个半月左右，11 月开始冻结，到次年 1 月中下旬开始封冻，完全封冻后可以利用湖冰进行有效通行，在“蜂腰”处南北两岸更是行如坦途。

在强隆贡玛河西侧，在有的大比例尺地图上你可能会找到一个标为“喀纳”的地点。它的存在感非常微弱，遍查各大中文搜索引擎几乎找不到多少信息，但在中印两国关于边界问题往来文件以及近代西方相关档案、文献、游记等资料中，

它出现的频率相当高，只不过是另一个音译名字——“库尔那克堡”。清朝时，日土宗在这里建立起了堡垒。1863 年，英国人戈德温·奥斯腾（他于 1861 年首次完成了对乔戈里峰的全面考察，故而乔戈里峰曾一度被称为奥斯腾峰）曾到班公错北岸考察，并于 1867 年在《皇家地理学会杂志》上发表文章：“从这个古老的堡垒，是建筑在平原西北边一个低石岩上面的这个位置来推断，我应当说它无疑是属于拉萨政府的，这个堡垒是



他们多年以前造的。”这也是这一地区历来属于中国领土的来自西方的强有力证据。

但是，在1959年8月13日，印度驻华大使馆给中国外交部照会，正式向中国提出了包含班公错地区之内的拉那克山口至羌山口之间的领土要求，主张“边界绕过班公湖（在中国地图上称做伊尔湖）东半部的西段”，即是指最窄的“蜂腰部”。从此，班公错原有的平静被打破，经常泛起波澜。

从垭口上远眺，印度一侧的班公错扑面而来

班公错是我国境内面积比率最大的国际湖泊，约70%的湖面在我国境内，30%的湖面在印度一侧。照片中湖面的主体部分为印方一侧的班公错，在班公错我方的最西侧，班公山向湖中伸出一段弧形山崖把湖水揽入怀中，在湖水反复的冲击下，山崖前端被侵蚀成窄窄的一道，形如鸭喙，被形象地称为“鸭子嘴”。



我找到了1924年一次边界谈判的会场，称呼其为“调色板”

从喀纳出发溯强隆贡玛河北上，河滩上砂石遍地，朔风呼啸。喀喇昆仑山余脉昌格钦莫山向河谷中不断伸出古铜色的陡峭山崖，那是经历了大自然最苛刻打磨后形成的特殊风貌，山崖后雪峰林立，中印边界就沿着山脊线向西北延展。

从喀纳北上约30公里后，尼苏，这片区域的交通中心到了。从尼苏沿西北侧山谷可通往中印边境的塔拉昌山口和爱尼山口，沿东北侧山口可经冲干山口通往空喀山口地区。

在尼苏到冲干山口的这段河谷中，冰川融水汇聚而成的河流滋养了大片的草地，河岸边一座

插着国旗的土屋在荒凉贫瘠的山谷中显得愈发耀眼，成群的羊旁若无人地漫步，给寂静的山谷带来勃勃生机。

行至冲干山口南侧，只见山势越来越高，山谷愈发宽广，古铜色的山体上间或有一片片绿色覆盖，山顶白雪皑皑，青色的河流蜿蜒而过，整个大地成了一个斑斓的“调色板”。一个牧民的临时放牧点矗立在调色板中央，守候着并不肥沃的土地。

“肯定是在‘调色板’这个地方！”我无比坚定地对自己说。1918年，中国西藏的日土宗因为克什米尔牧民越境放牧问题与克什米尔发生了边界纠纷。1924年，克什米尔大公和英属印度政府的英国驻拉达克联合行政长官、陆军少校罗布森与噶大克（今阿里噶尔县）的两名噶本（当地



虽然是环境严苛的荒漠地带，依然展露着非同一般的壮美

中印西段边界地区，位于青藏高原西北部。青藏高原以自然环境严苛而著称，而中印西段边界条件则更加恶劣。从自然地带的角度来看，这一地区小部分属于阿里山地荒漠区，大部分都属于昆仑高山高原高寒荒漠区（见地图）。但这里依然有着非同一般的壮美，蓝天白云、皑皑雪峰之下，绿色的草甸斑驳地覆盖在古铜色的大地和山体上，既雄浑又斑斓。





胜利山,见证了“空喀山口事件” “军政双胜”的小山

1959年10月20日,三名印度武装人员在空喀山口以南地区越入中国领土,受到中国边防人员警告,但印方拒绝听从。中国边防人员不得不将他们解除武装,予以扣押。第二天,一支由70余名印度武装人员组成的巡逻队在同一地点闯入中国领土,并首先向中方开枪射击。在印方又进行了第二次射击后,中国边防人员忍无可忍终于予以还击。此次事件,以我方以少胜多告终,周恩来总理说:“取得了军政双胜!”。为纪念这一胜利,发生战斗的独立山头,被命名为“胜利山”。

最高行政官员)之间展开正式谈判。据英国人阿拉斯泰尔·兰姆在《中印涉藏关系史(1914—1950)》记载:“谈判仪式在一片叫作多波嘎波(Dokpo Karpo)的草原上进行,这片草原位于将班公湖水系和羌臣摩河河谷分开的山脉南侧,距离尼苏(Nyagzu)东北向北二十多英里……”该书还介绍,在这次谈判后,虽然没有达成什么协议,但关于边界问题,英属印度政府认为,西藏方面显然更有优势,尼苏、喀纳和多波嘎波都在西藏境内。对照书中关于地理位置的明确描写,我认定这片“调色板”一般的草地就是当年的会场。我心中一阵兴奋,但转而又想到这里至今都没有一个正式的中文名字,不由又涌起了莫大的遗憾。



1959年的“空喀山口事件”，以我方以少胜多告终。 周恩来总理说：“取得了军政双胜！”

空喀山口，一个有故事的地方

冲干山口位于塔马特山西侧一个鞍部，5300米的海拔高度并不险峻，在拥有众多雪山“大腕”的喀喇昆仑山脉中毫不起眼，但它却是羌臣摩河流域与班公错北岸内流河流域的重要地理分界线，空喀山口即在分界线北侧。中印边界线西段在羌臣摩河河谷有一个非常明显的东向突出部，这个突出部北侧与章图山交界处的一处相对低平的山

口即为空喀山口。继续北进，视野所及，天幕之下，喀喇昆仑山众雪峰如天神般屹立，整个大地一片萧瑟，在这天地玄黄的世界中，一大一小两座山包矗立在羌臣摩河南侧河谷中，这就是著名的“胜利山”。

1959年10月20日，在这里发生了著名的“空喀山口事件”，这次事件与1959年8月中印边界东段的“朗久”事件一起，普遍被认为是1962年中印边境自卫反击战前的“前奏”。据马克斯韦

羌臣摩河河谷,藏族牧民 祖祖辈辈放牧的地方

在羌臣摩河河谷中,一座孤零零的土房子挺立在旷野上。这是一家来自日土县牧民的宿营地,这片草场是牧民们的季节性草场,他们祖祖辈辈都在这片传统牧场上放牧。远处的喀喇昆仑山威严而肃穆,矗立在天地间,无言地见证着一切。

尔在《印度对华战争》一书中论述,事件起因是“印度政府决定派遣巡逻队循羌臣摩河谷而上,前往拉那克山口,并在这个山口建立一个哨所……到达空喀山口时,遇上了中国军队……”众所周知,“空喀山口事件”以我方以少胜多告终,周恩来总理说:“取得了军政双胜!”后将这座无名小山命名为“胜利山”。

我来到胜利山北侧的羌臣摩河河谷中,只见路边一个破旧的土房子孤零零地挺立在旷野之上,房子前面还放着几块太阳能电池板。我好奇地走过去,发现房子后面还有个院子,里面堆放着各种生活用具,房子内还传出电视的声音。这时,从屋子里走出一个中年人和三个男孩,质朴的中年人非常热情地招呼着我,但我听不懂他说的藏语。还好,三个男孩中年龄较长的那位可以说简单的汉语,通过交流我知道,他们一家人来自日土,他是趁暑假来帮助家人放牧的。

“怎么没看到你们的羊呢?”

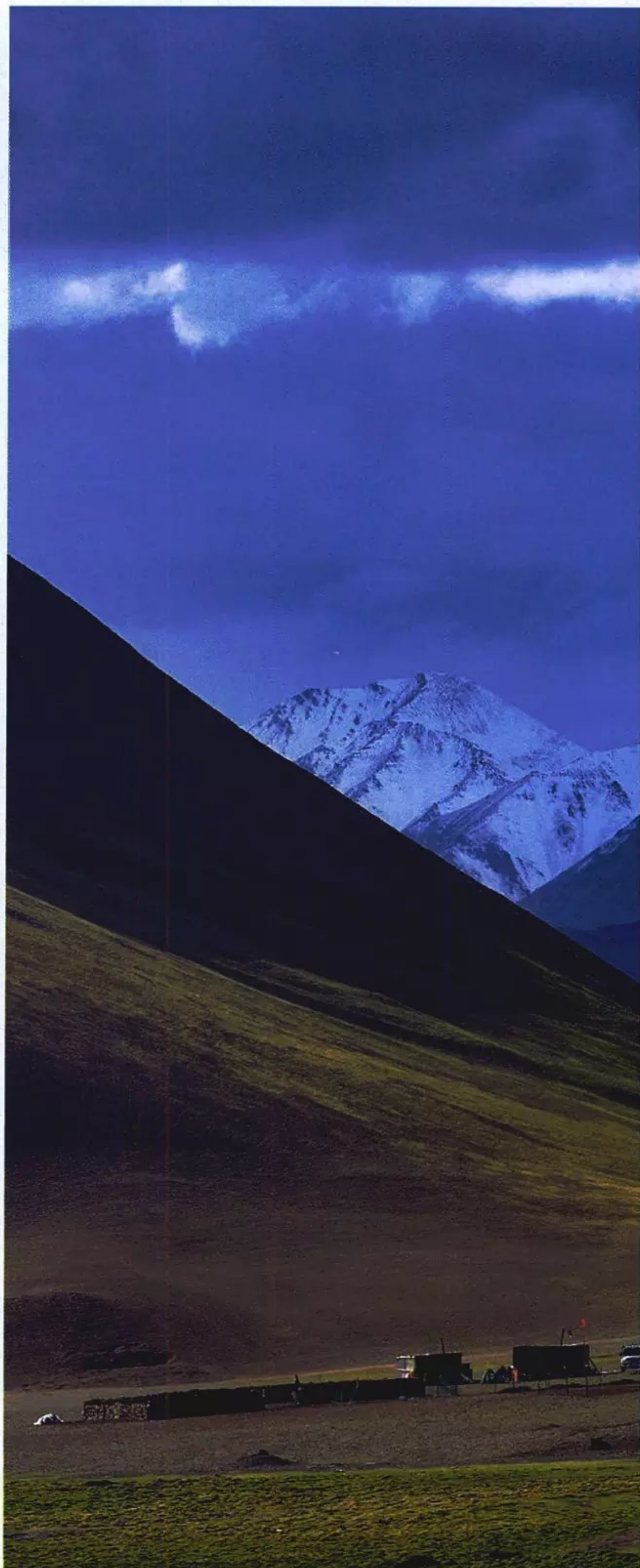
小伙子扭过头用手指向背后的羌臣摩河河谷:
“在那里!”

“你家怎么在这里放牧啊?草不多啊!”

“我家一直在这里放牧!”

“一直?来了几年了?”

“我爷爷的爷爷就来过了……我们只有夏天才过来!”



**在胜利山北侧的羌臣摩河河谷中,我遇到一家来自日土的牧民,
他们认为这片地区是他们传统的季节性牧场和宿营地。**



在羌臣摩河河谷,我们遇到了此程最后一群动物。

此后,虽然在温暖的夏季,

但我们再没有看到任何成群的动物。

我猛然想起,阿拉斯泰尔·兰姆在《中印边境》一书中曾记载过:“在十九世纪只有些游牧民在某些季节到这河谷(羌臣摩河河谷)的东半部居住,他们主要是从西藏领土来的,他们认为这地区是他们传统的放牧场和宿营地。”

“你知道边界线在哪儿吗?”

那个有些羞涩却始终满脸笑容的小伙子指着太阳落下的方向:“就在那边,如果再往前走,到了河边(西隆格巴尔玛河),他们的人(印度人)就会过来了。”

顺着他手指的方向,破旧的土房屋顶上一面鲜艳的五星红旗在迎风飘扬,这是羌臣摩河河谷最靠近中印边界的一面五星红旗!

此时,残阳如血,染红了胜利山,染红了整个空喀山口。

阿克赛钦,万众瞩目的荒芜之地

空喀山口以北,即为新疆和田地区和田县、皮山县辖区,也就是著名的阿克赛钦。阿克赛钦是维吾尔语“白石滩”的意思,传统的地理含义是指西昆仑山和喀喇昆仑山脉夹峙下半封闭的山间盆地,一个相对独立的地理单元。其范围北起大红

柳滩、南抵空喀山口、西至喀喇昆仑山、东达界山达坂,面积约2.7万平方公里,历来为中国领土,是中国维吾尔族和柯尔克孜族放牧、采盐、狩猎的地方。1928年,中国政府设立赛图拉治局,专门管辖包括阿克赛钦在内的和田南部一带地区。

从1953年3月到1957年10月,在极端困难的自然条件下,沿着新疆和西藏间传统习惯通道,中国边防部队连同三千多民工修筑了从新疆叶城到西藏阿里的新藏公路,并在狮泉河镇举行庆祝大会,阿里噶本洛桑才旺向毛主席像敬献了

**在这一地区生存,不论
对人还是动物来说都
非常艰难**

在中印西段边界地区,从班公错一路向北,条件越来越艰苦,遇到的动物也越来越少。在羌臣摩河河谷中,作者遇到了此程最后一群动物——一群羚羊,此后,虽然在温暖的夏季,但再没有看到任何成群的动物,这也足以说明在这个地区生存是多么艰难。摄影/向文军



哈达，印度商务代办也参加了庆祝大会。1958年10月18日，印度外交部却在给中国驻印度大使馆的备忘录中以新藏公路通过“印度领土之内”为由，正式向中国提出了对阿克赛钦的领土要求。印度主张，新藏公路泉水湖附近到大红柳滩附近约190公里路段都在“印度领土”之上。从此，阿克赛钦成了万众瞩目之地。

毫无疑问，从新藏公路进入阿克赛钦是最便捷的方式，但为了缩短路程，我们选择了从空喀山口北侧进入。清晨温暖的阳光洒在羌臣摩河河谷南

侧的山脊上，贫瘠的河滩还没有来得及接受阳光的洗礼，就已经被一群羚羊占据，这是我们此程看到的最后一群动物。此后，虽然在温暖的夏季，但在阿克赛钦我们再没有看到任何成群的动物，这也足以说明在这个地区生存是多么艰难。

走入喀喇昆仑山深处，季节性放牧的牧民也逐渐消失了，但我看到一条陡峭曲折的土路蜿蜒而上，说明这里仍旧有人踏足，不由感慨人类生命的顽强。深入阿克赛钦，我最深切的感受就是平均5000米以上的高海拔，意味着怎样的生存



**阿克赛钦是维吾尔语“白石滩”的意思，
是西昆仑山和喀喇昆仑山脉夹峙下半封闭的山间盆地，其范围北起
大红柳滩、南抵空喀山口、西至喀喇昆仑山、东达界山达坂。**

**西昆仑山和喀喇昆仑
山连绵的群峰，默默守
卫着阿克赛钦**

阿克赛钦是西昆仑山和喀喇昆仑山脉夹峙下半封闭的山间盆地，盆地周边的山峰海拔基本都超过了6000米，垭口海拔大多超过5000米。照片中近处的山脉为昆仑山，远处的山脉为喀喇昆仑山（右图）。在昆仑山和喀喇昆仑山群峰间，发育了众多的冰川，喀喇昆仑山是世界山岳冰川最发达的高大山脉，昆仑山也是我国的大冰川区之一（下图）。摄影 / 向文军



极限挑战。在翻越一个达坂时，我的呼吸不可抑制地急促起来，下意识看了看海拔表，5780米，这应该是人类公路海拔高度的极限了。举目四望，连绵的群山为冰雪所覆盖，一片银白的世界，苍凉而又圣洁。狂风呼啸，吹得人站不住脚，似乎阳光的热量也被彻底吹散。整个天空呈现出一种奇异的蓝色，仿佛身处另一个星球。

新藏公路以西的阿克赛钦盆地形状近似一个平行四边形，林济塘洼地就位于其几何中心。这里地势平坦，起伏较小，基本为海拔5100米左右的戈壁滩。除低洼地带有斑斑驳驳的小簇低矮野草外，赤地千里，各种形状的土石山横卧在天边。





**阿克赛钦的喀喇昆仑山脉东南侧的冰山融水和地表径流，
最终流向山间局部洼地，形成以萨利吉勒干南库勒、
到腾格湖为核心的盆地内流区。**





同心圆状的湖堤,记录了 气候变化也留下了 湖泊退缩的足迹

萨利吉勒干南库勒,面积约为70.8平方公里。千万年来,气候的干湿冷暖变化,在它身上留下了深深的印痕——湖岸边一圈圈同心圆状的湖堤,清楚地记录着湖泊面积的变化。在青藏高原上,类似萨利吉勒干南库勒这样保存有数十条湖堤的湖泊屡见不鲜,甚至还有多达上百条的。根据对古湖堤的研究,科学家们认为,在距今约5万年至2.5万年前,青藏高原上存在一个大湖期。摄影/向文军

阵阵狂风夹杂着干燥的尘土在旷野上狂舞,瞬间形成一个个连接天地的烟柱,犹如进入了盘古开天辟地的蛮荒时代。虽然荒凉无比,但由于地表起伏较小利于通行,林济塘洼地成为了新藏公路连接温泉、加勒万河谷、河尾滩、天文点等地的交通枢纽,具有重要意义。

阿克赛钦的喀喇昆仑山脉是众多河流的发源地:西侧从北向南主要由奇普恰普河、天南河、加勒万河、羌臣摩河构成的什约克河上游水系流向印度河,地理上讲这些河谷都是重要的边界通道;东南侧冰山融水和地表径流最终流向山间局部洼地,形成以萨利吉勒干南库勒、到腾格湖为核心的盆地内流区,这些内流河的上游水量都不大,形成了多条可以通行的河道,通往加勒万河谷、班隆、温泉等地的道路即是在这些河道中艰难穿行。

喀拉喀什河是阿克赛钦地区一条极其重要的河流,作为和田河的主要上游,它给塔克拉玛干沙漠提供了大量水源,同时它的河谷地带也直接决定了区域的交通地理格局,形成了历史上的重要商道。喀拉喀什河的上游水系众多,其主要支

新藏公路不仅是沟通西藏和新疆之间的唯一要道， 也对维护中印西段边界地区的稳定和安宁有着重要意义。

新藏公路西侧的 阿克赛钦地区,对大部分人 来说还是“禁区”

新藏公路已经全程柏油化,除叶城至三十里营房段为跨越昆仑山的崎岖盘山路外,其余路段基本平直无碍,使得普通民众也有机会在这条路上自驾甚至骑行(右图 摄影/向文军)。新藏公路不仅是沟通西藏和新疆之间的唯一要道,也对维护中印西段边界地区的稳定和安宁有着重要意义。在公路西侧,出于管理需要,普通人不得随意进入,而且公路西侧为荒凉浩渺的无人区,进入其中的车辆大多只能在土路上行驶,一旦发生事故或故障,后果可能会非常严重。



流与中印边境附近的什约克河的几条支流仅一山之隔。其中,喀拉喀什河最北端的支流胜利河河谷与奇普恰普河河谷直接相连。奇普恰普河河谷地势开阔,向西沿河谷而下可直达印控克什米尔地区境内,全军著名的天文点边防哨卡即位于此河谷中。

我站在喀拉喀什河边,天空中飘起了雪花,这是一年中最热的季节,在阿克赛钦深处,雪却越下越大,唯有屹立在河岸边的河尾滩边防哨所让人感到丝丝暖意。□





在阿克赛钦荒原上， 遇到十分罕见的降雨

阿克赛钦处于喀喇昆仑山与西昆仑山之间，为中喀喇昆仑山北翼的雨影地带，年降水量仅20—50毫米，气候十分干旱，垫状驼绒藜高寒荒漠占统治地位，还有大片无植被的光裸荒漠分布。作者一行在荒原中心地带跋涉时，却非常幸运地遇上了一次降雨，并将这难得的瞬间记录了下来。





深入亚马孙

水与密林交织的秘境

亚马孙，既是流域面积最广阔的河流，又是地球上最大的热带雨林。尽管这里已经有了许多精心规划的旅游路线，在雨林深处却仍有很多人类无法涉足之处。作者是一位华人探险家，他与同伴在洪水期借助林间形成的临时水道进入亚马孙雨林的腹地，又沿圭亚那的波塔罗河而上，完成凯厄图尔瀑布的绳降，领略了这片密林的原始与野性。

位于南美洲的亚马孙河是世界上流域面积最广阔、水量最大的水系。尽管平日显得十分平静，在洪水季节，亚马孙河的干流及部分支流暴涨的河水会将沿岸的雨林和远处的农田淹没。虽然人们常把“洪水”与“猛兽”并列，但对雨林中的动植物而言，亚马孙流域每年周期性的洪水却有着重要的生态学意义。而对依水而生的当地居民而言，他们的房屋和出行方式也早已针对洪水产生了“适应”。



北美洲

加拉加斯

委内瑞拉

圭亚那

南美洲

波哥大

哥伦比亚

乔治敦

帕拉马里博

苏里南

卡宴

法属圭亚那

基多

厄瓜多尔

卡克塔河

内格罗河

马瑙斯

亚马孙

普代马

马普拉

斯河

若帕

塔帕

斯河

巴

西

秘

卡

亚

利

河

利

马

玻

利

维

亚

苏

克雷

巴西利亚

亚马孙雨林范围

亚马孙河流域范围

亚马孙河流域及雨林范围示意图

撰文

Edmund Jin

摄影

Edmund Jin等

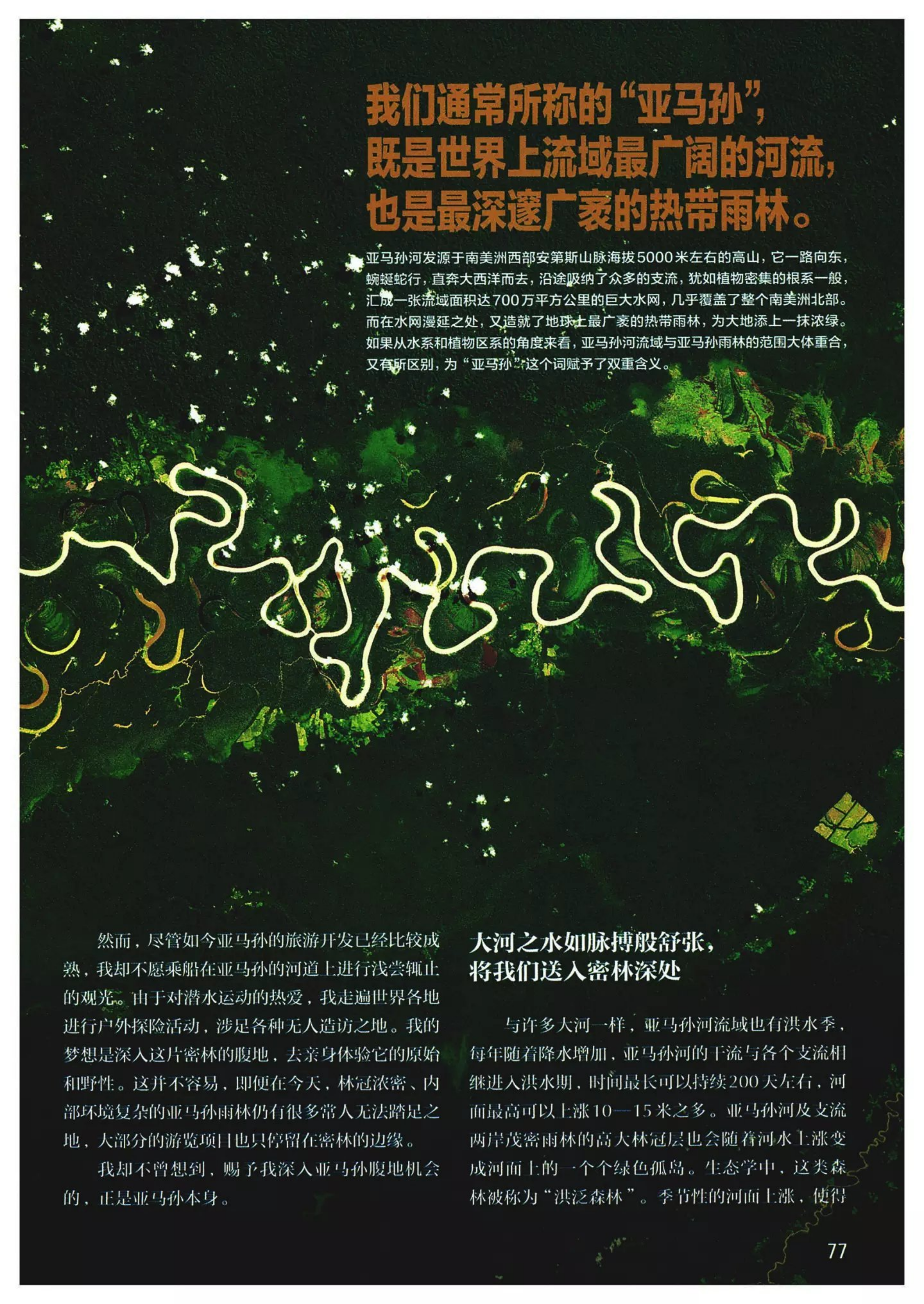
“

亚马孙”，其实有着两重含义。

这条发源于南美洲西部安第斯山脉的大河，从海拔5000多米的高山一路向东奔涌，汇入大西洋。尽管从长度来看，它屈居非洲的尼罗河之下，位于世界第二，但若以流量来计，它是当之无愧的世界第一大河，亚马孙河以及那些犹如植物根系一般密集蔓生的大小支流编织成一张巨大的水网，流域覆盖了近700万平方公里；同时，这条大河充沛的水源也滋养了世界上面积最广阔的热带雨林。而由于植物区系的连

贯性，这片雨林的边界甚至已经延伸到了亚马孙河的流域范围之外，也就是人们所熟知的“亚马孙雨林”。

不过，这些都是学术上的定义，在我查阅到这些资料的时候，“亚马孙”于我而言还只是一片身不能至、心向往之的遥远秘境。我遍览有关亚马孙的纪录片，更时常凝视着Google Earth上那片几乎覆盖了整个南美洲北部的绿色陷入沉思。在双脚踏上亚马孙的土地之前，我已经无数次“神游”过那里。

An aerial photograph of the Amazon rainforest, showing a dense canopy of green trees. Overlaid on the image is a glowing yellow line that traces the path of the Amazon River and its numerous tributaries, creating a complex, winding network across the landscape.

我们通常所称的“亚马孙”， 既是世界上流域最广阔的河流， 也是最深邃广袤的热带雨林。

亚马孙河发源于南美洲西部安第斯山脉海拔5000米左右的高山，它一路向东，蜿蜒蛇行，直奔大西洋而去，沿途吸纳了众多的支流，犹如植物密集根系一般，汇成一张流域面积达700万平方公里的巨大水网，几乎覆盖了整个南美洲北部。而在水网漫延之处，又造就了地球上最广袤的热带雨林，为大地添上一抹浓绿。如果从水系和植物区系的角度来看，亚马孙河流域与亚马孙雨林的范围大体重合，又有所区别，为“亚马孙”这个词赋予了双重含义。

然而，尽管如今亚马孙的旅游开发已经比较成熟，我却不愿乘船在亚马孙的河道上进行浅尝辄止的观光。由于对潜水运动的热爱，我走遍世界各地进行户外探险活动，涉足各种无人造访之地。我的梦想是深入这片密林的腹地，去亲身体会它的原始和野性。这并不容易，即便在今天，林冠浓密、内部环境复杂的亚马孙雨林仍有很多常人无法踏足之地，大部分的游览项目也只停留在密林的边缘。

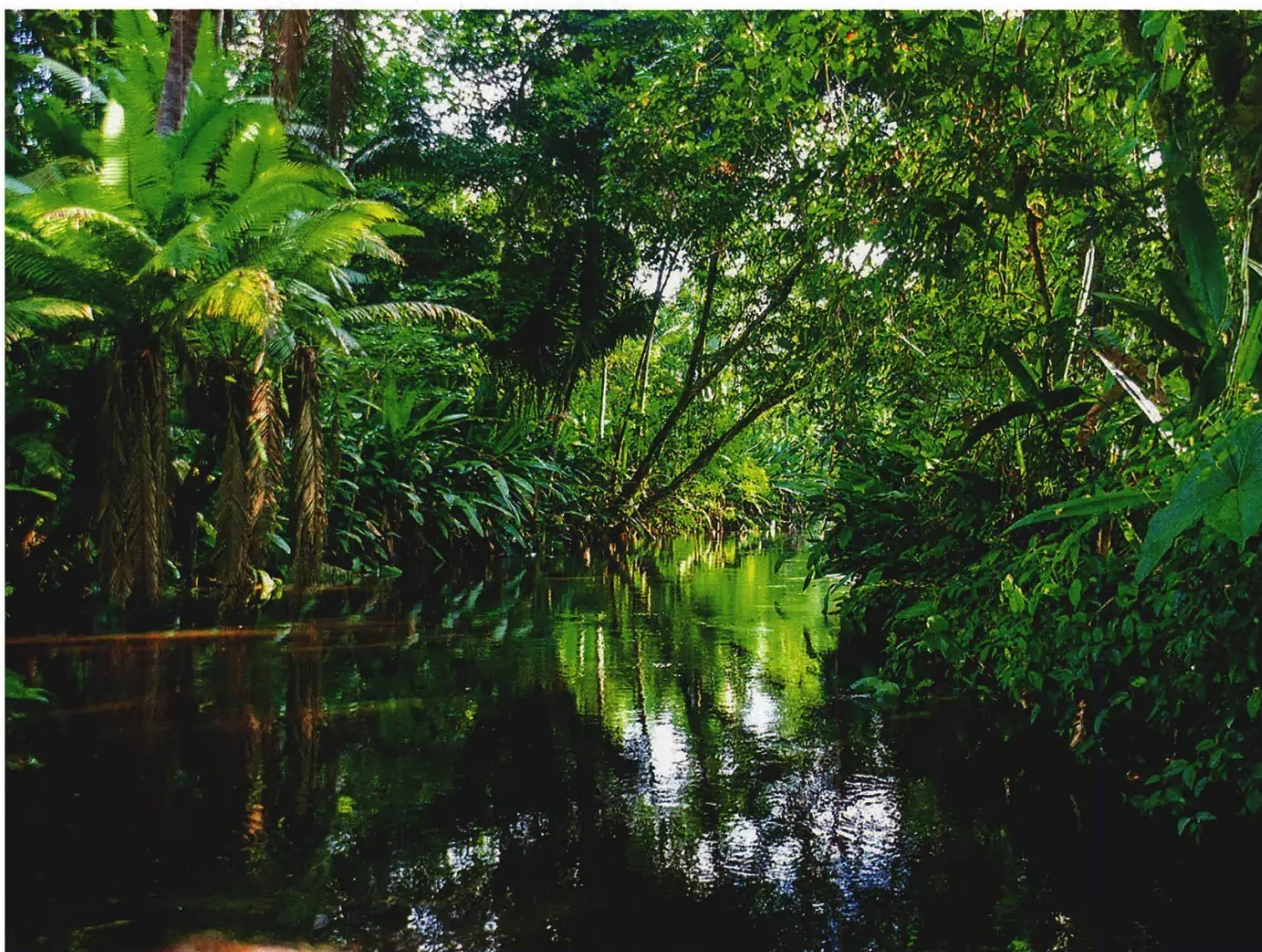
我却不曾想到，赐予我深入亚马孙腹地机会的，正是亚马孙本身。

大河之水如脉搏般舒张， 将我们送入密林深处

与许多大河一样，亚马孙河流域也有洪水季，每年随着降水增加，亚马孙河的干流与各个支流相继进入洪水期，时间最长可以持续200天左右，河面最高可以上涨10—15米之多。亚马孙河及支流两岸茂密雨林的高大林冠层也会随着河水上涨变成河面上的一个个绿色孤岛。生态学中，这类森林被称为“洪泛森林”。季节性的河面上涨，使得



作者一行探险路线示意图(巴西段)



探险队自内格罗河与亚马孙河 交汇处启程,循着雨林之间 形成的临时水道深入平日 无人涉足之地。

巴西的马瑙斯是亚马孙河流域上最大的城市,这里也是著名的“黑水河”内格罗河汇入亚马孙河的地方。内格罗河中大量落叶腐烂所释放的单宁酸将河水“染”得浓黑如墨,与亚马孙河形成“泾渭分明”的景观(右图)。在亚马孙流域,还有水中沉积物含量较低的“清水河”以及富含沉积物而令河水显得比较浑浊的“白水河”两种河流。作者一行在洪水期自马瑙斯出发,先北上探索内格罗河流域,又顺河南下,借助涨水时在雨林中形成的临时水道深入密林(左页下图)。



河水与森林之间形成了紧密的相互作用,带动了整个生态系统的营养物质循环,促进雨林的植被更替,此时也是许多鱼类和其他生物的繁殖季节。

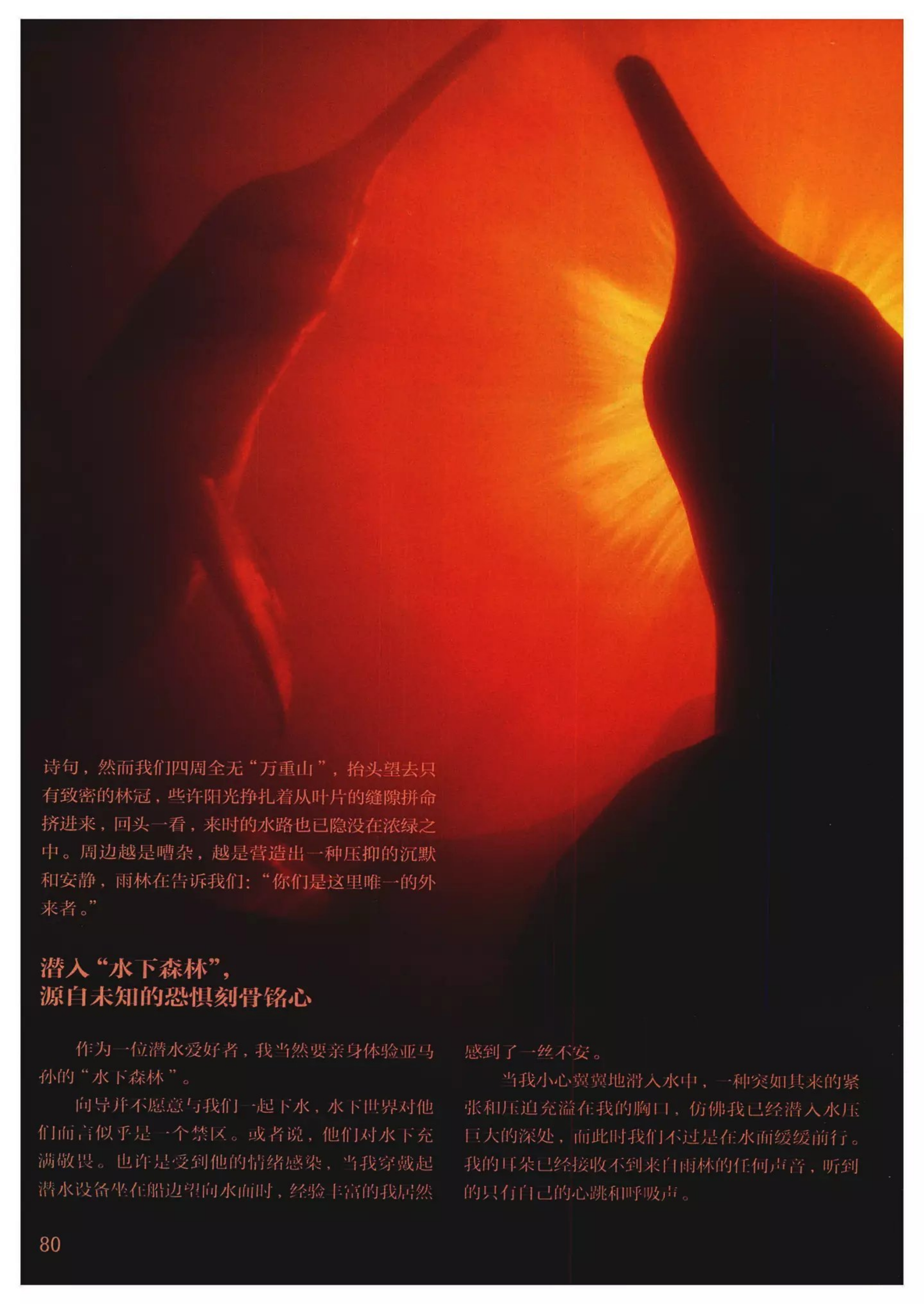
对我们这些渴望深入亚马孙腹地的人而言,上涨的河水还有另外一个重要意义——渗入雨林深处的河水,如同一只看不见的手,将原本密不可入的森林拨开,分出了一条条水上的通路,给予我们进入雨林的良机。

几经周折,我们终于寻找到一位愿意带领我们深入雨林的原住民向导。我们在亚马孙流域最大的城市——巴西的马瑙斯集结,亚马孙河北岸的最大支流内格罗河在此汇入干流。在西班牙语中,“内格罗”的意思是黑色,这是因为整条河的颜色漆黑如墨,仿佛上帝将一杯浓咖啡打翻其中。这并非由于污染,而是由于河中大量的落叶不断堆积,在热带雨林快速的新陈代谢过程中腐烂释放出的单宁酸所致。1853年,来到亚马孙的英国演化生物学家华莱士曾详细记录了这里的黑水河,另一

类富含沉积物、较为混浊的河流则被称为白水河。在马瑙斯附近的交汇点,浓黑的内格罗河与沙黄色的亚马孙河泾渭分明,与长江和嘉陵江在重庆朝天门形成的景观异曲同工。

我们的旅程便由此开始。从漂浮在“主根”的大船上放下一艘小艇后,我们沿河流狭窄的“毛细根”驶向漫水的浓绿迷宫。在当地语言中,黑水河上涨淹没的雨林被称为Igapo(伊加坡),白水河造就的则是Varzea(瓦尔泽亚)。

船在沉默中前行,向导Max曾警告我们,深入雨林意味着危险。此时,我开始怀疑无视一位生长于斯的原住民充满善意的建议是否明智。紧张和期待令我们缄口不言,但整个雨林却从未停止与我们对话——金刚鹦鹉展翅从林间穿过,发出粗粝嘈杂的鸣叫;密不透风的枝叶之间,回荡着吼猴洪亮而富有穿透力的叫声。它们依靠声音交流信息,甚少抛头露面。这些来自雨林的声音,让我不禁想起“两岸猿声啼不住,轻舟已过万重山”的



诗句，然而我们四周全无“万重山”，抬头望去只有致密的林冠，些许阳光挣扎着从叶片的缝隙拼命挤进来，回头一看，来时的水路也已隐没在浓绿之中。周边越是嘈杂，越是营造出一种压抑的沉默和安静，雨林在告诉我们：“你们这里是唯一的外来者。”

潜入“水下森林”， 源自未知的恐惧刻骨铭心

作为一位潜水爱好者，我当然要亲身体验亚马孙的“水下森林”。

向导并不愿意与我们一起下水，水下世界对他们而言似乎是一个禁区。或者说，他们对水下充满敬畏。也许是受到他的情绪感染，当我穿戴起潜水设备坐在船边望向水面时，经验丰富的我居然

感到了一丝不安。

当我小心翼翼地滑入水中，一种突如其来的紧张和压迫充溢在我的胸口，仿佛我已经潜入水压巨大的深处，而此时我们不过是在水面缓缓前行。我的耳朵已经接收不到来自雨林的任何声音，听到的只有自己的心跳和呼吸声。

对潜水爱好者而言， 潜入亚马孙的“水下森林” 所获得的是与海底完全 不同的体验。

作者一行的亚马孙“第一潜”选在了内格罗河。作为“黑水河”，内格罗河的水下能见度相当有限，与海洋中不可同日而语。目所能及的只有被漫涨的河水淹没的树木、藤蔓那模糊的影子。抬头望去，雨林稀少的阳光在黑水的作用下呈现血红色，为水下世界平添几分压抑和恐惧。尽管如此，在每年的洪水季，亚马孙河豚等水生哺乳动物以及大量的鱼类会趁着涨水进入雨林深处觅食。作为亚马孙河的明星物种，身体呈粉红色的亚马孙河豚“出镜率”很高，但在幽暗压抑的水下，它们却给人一种另类的神秘感。



当视线沉入水下，我立刻意识到这里的不同——从前我多半是在海中潜水，可这里的河水之中仿佛有人在倾倒浓墨，一团一团浑浊的悬浮物遮住了我所有的视线。向上望去，雨林中本就稀疏的阳光

令河面呈现出诡异的红色，让人产生强烈的不安。在头顶红光的笼罩下，我只能依稀辨认出被淹没树木和藤蔓的轮廓，永远不知道前方会出现什么。这种源自对未知的恐惧可能是人类最根深蒂固的情感之一。

正在我手足无措时，前方水中有一道阴影缓缓地摆动着向我靠近，那明显是某种活物。一时间，我的脑中飞速闪过亚马孙危险生物名单。尽管我带上了一支渔叉枪以防不测，但被恐惧慑住的我甚至忘了上浮，更不用说自卫了。

然而那道阴影只是慢慢扭动着经过，完全无视了我。

当我狼狈爬上小艇的侧舷，发现向导Max的脸上满是不快的表情。他告诉我，刚才一条长2米左右的森蚺从这里游过。我终于明白，他们对水下世界的敬畏是有道理的。

顺着林间形成的临时水道，我们向着雨林深处越走越远，孤独和压抑感也越发强烈。有时猛一

翡翠树蚺
Corallus caninus

每年洪水季，亚马孙河流域的河流水面上涨，延展的河面将两侧的雨林淹没，时间可达200天之久，形成“洪泛森林”生态系统。黑水河与白水河所淹没的雨林分别被称作Igapo和Varzea，而远离河道、不受洪水影响的雨林则被视为“陆地雨林”。洪水带来的沉积物，以及水下腐烂的植物叶片为生态系统提供了营养，雨林的动植物则对漫长的洪水期产生了响应——雨林中的许多乔木和灌木会以洪水为信号，进入结果期，果实借助以之为食的鱼类传播。一些水生哺乳动物在此时借助洪水形成的河道进入雨林觅食，水中及陆上的各类捕食者伺机而动，当地的原住民享用着洪水带来的馈赠……雨林与河水之间形成了新的平衡（插画提高了水下能见度）。



大河在洪水期舒张， 为雨林带来生命的律动

本跨页绘图 / 陈磊



美洲豹
Panthera onca

亚马孙河豚、亚马孙海牛等水生哺乳动物同样会在洪水季沿着雨林中临时的水道迁徙，扩大觅食范围。



亚马孙河豚
Inia geoffrensis

亚马孙石脂鲤
Brycon amazonicus

亚马孙河流域的一些树木与鱼类之间形成了古老而牢固的互惠关系——每年有近200种鱼类（如脂鲤科鱼类）借助洪水进入雨林，享用树木的果实，然后将果实中的种子传播到各处。



金刚鹦鹉
Ara macao

松鼠猴
Saimiri sciureus

洪水期结果的树木，
也为一些喜食果实的
灵长类动物提供了
充足的食物来源。

黑凯门鳄
Melanosuchus niger

森蚺
Eunectes murinus

巨骨舌鱼
Arapaima gigas

亚马孙海牛
Trichechus inunguis

自波塔罗河下游 60 公里处逆流而上, 完成 凯厄图尔瀑布的绳降。

落差226米的凯厄图尔瀑布虽非世界上最大的瀑布, 却是一道颇具名气的瀑布, 水量巨大、气势恢宏。在“世界瀑布数据库”网站所列出的综合排名中, 它仅次于伊瓜苏大瀑布位列第二。为了完整体验这道瀑布以及造就它的波塔罗河的魅力,

作者一行自瀑布下游60公里处出发, 漂过激流, 穿过雨林到达凯厄图尔面前, 并完成了绳降, 创造了南美洲绳降的新纪录(右页图)。波塔罗河在圭亚那境内穿行, 它本身虽然已不属于亚马孙河流域, 但它沿岸的雨林却依然是亚马孙雨林的一部分, 而且由于受人类干扰较少, 保存相对完整。



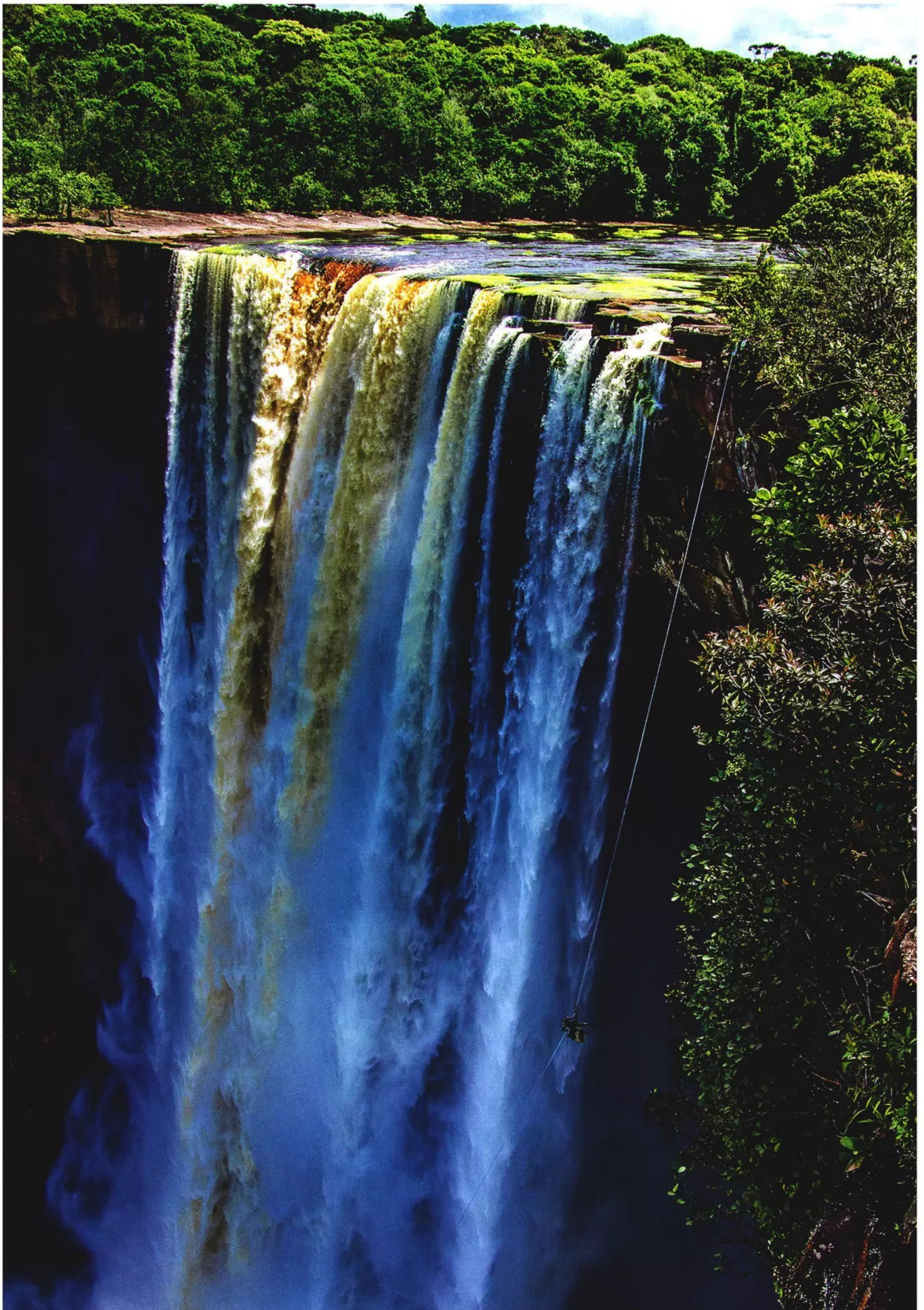
抬头, 会发现头顶的树枝上盘绕着翡翠树蚺, 在雨林昏暗的光线中凝视着我们; 活泼好奇的松鼠猴三五成群在枝头跳跃, 不时停下来, 分配给我们这些不速之客片刻的关注。一天, 我刚壮着胆子跳入水中, 一群亚马孙河豚不知什么时候从后面“追”上了我们。这些淡水豚类的外形与白鲸豚颇为相似, 只是体色多呈粉红色。看来它们也借着洪水期漫延的河面扩大了自己的觅食和活动范围。这些动物或许也对我们的出现感到惊讶, 不时在我们的艇边转圈, 甚至凑近观察我们的脸和潜水设备, 当好奇心得到满足后, 它们就甩开我们的队伍, 迅速沿狭窄的河道消失在前方的密林深处。

对寻常人而言, 洪水无疑是严重的自然灾害之一。然而对于亚马孙雨林而言, 每年周期性的洪水却造就了一个生机勃勃的世界。随着河流水位上涨, 河面拓宽, 河豚、亚马孙海牛这些水生哺乳

动物会进行季节性的迁徙, 与我们一样借助林间的临时水道深入密林。洪水会淹没低矮的林下草本植物, 带动雨林的新陈代谢、更新演替, 然而对一些乔木和灌木而言, 洪水却是催促它们结果的信号——沿着漫涨的河水游弋而来的, 还有大量以果实为食的鱼类。在漫长的演化过程中, 这些鱼与雨林的树木形成了古老而牢固的“合作关系”——



作者一行探险路线示意图(圭亚那段)



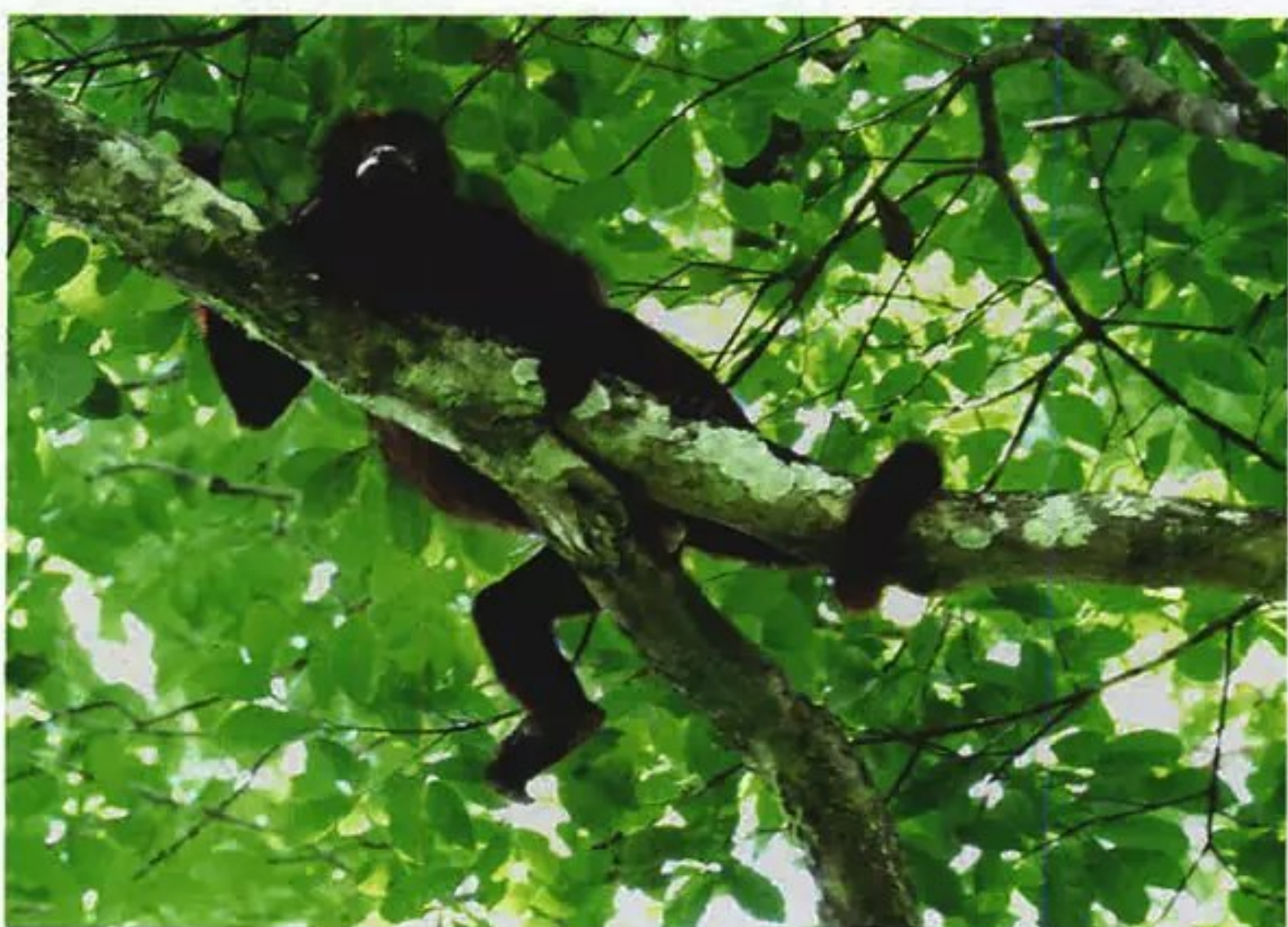
树木结果，为鱼类提供食物，而未经消化的种子则得以随着鱼类的游动四处传播，当洪水退去，这些种子便会结束休眠期开始生根发芽。在这里，洪水更像是一种契机，让亚马孙的水与密林，以及无数赖以生存的生灵更加紧密地结合在一起。

化身“贝爷”， 在亚马孙“重修”野外生存

在远离亚马孙河干流，向南深入近200公里之后，我们终于遇到了散布在密林之中的原住民部落。尽管疲惫不堪，我们还想趁着漫延的河水再向南深入一些，但Max告诉我们，前方连他也不甚熟悉，无法再伴随我们前进了。我们只得雇用了另一位本地向导。在行程过半时，一场暴雨猝然来袭，如同一道瀑布砸在我们身上，密集的雨线甚至让我难以看清自己的双手。我们开始拼命向外舀出船舱中的积水，但水位依然越来越高。当绝望攫住我的心头之时，暴雨骤停，我恍惚之间怀疑是亚马孙动了恻隐之心，对我们放行。

结束水上航程，再次踏上陆地的感觉久违而美好。前面几乎无路可走，我们需要循着野兽的“兽道”来前行。此时，方向似乎已经不再重要，四周尽是藤蔓、巨大的树木板根和密集的灌木，我们屏息前行，连踩到了靠近地面的蜂窝也不自知。

不到几分钟的工夫，我们已经被愤怒的蜂群彻底驱散。我们互相大喊对方的名字，但显然我们的声音远没有吼猴那样有穿透力。在向导将我们一一寻到之后，每个人顾不得被叮咬的疼痛，一致同意尽快建立营地。



要在潮湿的雨林中过夜，带有遮罩和保护设施的吊床是最佳选择。当我们安置停当，准备拿出食物果腹时，却尴尬地发现所有的食物都已经泡水了。在我过去的户外探险经历中，还从未遇过如此窘境。

这时，一直旁观的向导走进了丛林，少时之后抱着一小堆椰子样的果子走了出来。看着他拿起砍刀劈开果实，我觉得晚饭应该有着落了。然而，向导却从里面抠出了几条不停扭动的白色蠕虫。

我立刻想到了美国探索频道《荒野求生》节目里在野外生吃虫子的“贝爷”，和那句著名的“鸡肉味，嘎嘣脆”。难道我们也要沦落到靠吃这些蛆一般的虫子生存？在向导“试试看”眼神的怂恿下，我鼓足勇气抓起一条扔进嘴里，闭上眼睛用力一咬。

没有任何奇怪的味道。充斥我口腔的，竟然是类似椰子的香气。面对我们震惊的神情，向导笑着告诉我们，这些果实来自一种棕榈树——巴

作为世界上生物多样性最高的地区之一， 亚马孙雨林之中处处充满着生命的律动。

奔涌的亚马孙河以及广袤深邃的雨林孕育了高度的生物多样性。这里生长着16000多种植物，动物方面单是鱼类就超过了2500种。在雨林中抬眼望去，松鼠猴等小型灵长类在林间欢跳，寻找食物（左页上图）；吼猴发出的洪亮叫声足以穿透密林，要一睹其真容则需要运气（左页下图）；其余如水面掠过的美洲鸬鹚（下图），以及偶尔得见的“食梦兽”马来貘的远亲南美貘（右图）等也远远不能穷尽亚马孙雨林之中生命的精彩。



现代文明影响下， 在亚马孙雨林深处，仍然 散布着原住民村落。

如今，现代文明已经如同洪水期深入雨林的河水一般，越来越多地影响着亚马孙这片原始、野性的地域。很多曾经生活在雨林深处的原住民已经走出密林，融入现代社会，或前往城市工作，或为游客担任导游。留下来的人们还保留着一些传统的

生活方式，就地取材，利用雨林中的树木建造房屋（左图）。亚马孙的河水与雨林是密不可分的，对于这些原住民而言，“靠水吃水”也是他们重要的古老生存方式，亚马孙河中丰富的鱼类资源和其他水生动物为他们提供了充足的食物。即便现代的船只已经越来越多地出现在河中，这些人与河水的纽带依然牢固（下图）。





巴苏棕榈，里面的虫子是象甲的幼虫，依靠内部的果肉为食，所以尝起来也颇似果肉的味道。难怪，毕竟我们熟知的椰子也是棕榈科植物的一种。亚马孙雨林中生长着种类繁多的棕榈树，200多年前，德国自然地理学家亚历山大·洪堡在南美洲考察时，曾发现另一种棕榈——曲叶矛榈的果实与树汁为许多鸟类和昆虫提供了食物。这促使他认识到，自然界各类动植物之间的关系应该是一个统一、联系的整体。他将曲叶矛榈命名为“生命之树”。而在当下，巴巴苏棕榈，曲叶矛榈的近亲，显然就是我们的“生命之树”。接下来的几天，我们全部化身“贝爷”，四处寻找巴巴苏果和里面可口的小虫。

在亚马孙，我们过去的野外生存知识大多被颠覆，一切都需要重新学习。除了如何在丛林中寻找食物，我们还学会了如何利用风向，保持篝火的浓烟能够包裹住营地——尽管很呛，但在亚马孙的傍晚，如果你胆敢走出烟火的保护，立刻会被乌云一般的蚊子“教做人”。

行程结束时，我消瘦了许多。但我的身体状态却很轻松，这是一种在城市的喧嚣中不曾有过的感觉。回到停泊在干流的大船时，我们惊讶地发现它的上方“长”了一棵树。几日前的一场暴雨，让一棵大树直接砸塌了船顶部的休息室，事故发生

时，一位在船上等待我们的朋友刚从休息的床上起身，侥幸逃过一劫。

我曾以为深入无人区才算冒险，但这里是以“狂野”为标签的亚马孙，任何突发情况都不过是家常便饭。

我的亚马孙“成人礼”

从亚马孙回到现代都市，我发现快节奏的生活是如此令人感到枯燥乏味。于是，第二次的亚马孙之行被提上日程。

这一次，我的目标是圭亚那。这个南美小国境内拥有保存相对完好的雨林，以及著名的凯厄图尔瀑布。我的计划是，乘坐直升机前往瀑布下游60公里处的波塔罗河段，逆流而上到瀑布，然后沿着两侧的悬崖完成凯厄图尔瀑布的首次绳降。

圭亚那的雨林受到的人为干扰较少，郁闭度之高使得直升机是唯一进入河流下游雨林的方式。我们从直升机上跃入冰冷的波塔罗河。然而途中的几个小型瀑布逼得我们不得不收起橡皮筏，进入河岸雨林，取道陆上前进。几天后，我们终于穿过雨林到达瀑布。

从空中俯瞰，凯厄图尔瀑布所在的断崖呈内凹弧形，仿佛上帝用一把巨大的餐勺将高原的边缘挖



壮丽大河的隐忧

亚马孙河及其滋养的广袤雨林有着怎样的生态价值，已无需多言。每一年河水漫涨、回落，如同有生命般规律地舒张，维持着大河与密林之间生命的律动。然而，亚马孙河巨大的水量以及两岸无边无际的雨林也让它卷入了越来越多的利益纠葛之中，过度砍伐蚕食着雨林，在一些支流上修建的水坝，使得河面抬高，将原本季节性浸于水下的森林彻底吞没。根据2016年公布的数据，亚马孙流域的诸多国家计划在其源头安第斯山脉与亚马孙平原的交界处修建大量的水坝。或许有一天，这里水和雨林的格局都将被彻底改变，这条狂野的大河也终将被套上笼头。而这一切的代价如何，我们却不得而知。



去一块。波塔罗河如咆哮的野兽，由断崖边飞泻而下，撞入底部的深潭，发出震耳欲聋的轰鸣。

现在是完成我们此行终极目标的时候了。凯厄图尔瀑布高差达到了226米，为此我们准备了长度近300米的坚固绳索。如果成功，这应该成为南美洲的绳降新纪录。在下降点俯瞰，瀑布下方满布比房屋还要大的巨石，环绕着深渊般的裂隙，像野兽咧开的大嘴，令人胆寒。我们一寸一寸地放着手中的绳索，小心翼翼地下降，不断避开崖壁上突出的尖锐岩石。我的后背和腋下已经被汗浸透，而我无暇去思考这究竟是由于疲劳导致的汗流浹背，还是因为紧张造成的一身冷汗。

在天黑之前，我们终于抵达瀑布的底部，这里鲜有立足之地，我们只得面对汹涌的激流。常年潜水的我自认是游泳好手，然而巧克力色的水流瞬间将我卷入其中。当我们狼狈不堪却满怀成就感地爬上河岸，夜幕已降，由于所有的衣物、引火装备都被水浸透，我们只得挺过这个难熬的夜晚。

第二天，直升机将我们带到了下一段旅程的起点，我们要从这里穿过最后一段森林，也是亚马孙雨林在圭亚那境内的核心区域，到达最终的汇合点。行走在雨林中，我们不时看到高大的白蚁丘掩映在树木之中。我提醒大家，白蚁并不危险，但要小心雨林中的另一种昆虫——子弹蚁。

然而，我却是此行唯一中招的人。在搭建吊床时，我伸到树后的手无意间招惹了一只子弹蚁。

在我反应过来之前，一种剧烈的疼痛自手背传来，我切身体验了“子弹”的威力。当地人常将子弹蚁称为“24小时蚁”，意思是一旦被毒刺蜇中，剧烈的疼痛会持续上24小时。我曾听闻当地的原住民男子需要同时忍受上百只子弹蚁的叮咬才算“成人”。或许此刻，两次到访亚马孙的我才算是完成了这片狂野雨林的“成人礼”。

亚马孙，从此更加成为令我魂牵梦绕的地方。这里雨林繁茂、物种丰富，却也饱受人类的干扰。为了开发亚马孙的水资源，巴西等国家计划在亚马孙流域，特别是靠近安第斯山脉的上游地区兴建大量水坝，这些水坝会对亚马孙这片庞大的水网产生何种影响呢？——2014年投入运行的巴西吉拉乌水电站横断在亚马孙下游的支流马代拉河之上，其所造成的河流水位上涨使得两岸的雨林与河流的交互不再是“季节性”的，而是被永久淹没，导致了大量棕榈等树木死亡。

正如洪堡所言，自然界是一个整体。亲身经历更是让我认识到，亚马孙的水与密林从来就是交织在一起的。或许有一天，狂野的亚马孙终究会被钢筋和水泥驯服，而当这里水的格局被改变，依赖于它的植被、动物又将会如何？届时，我们还能借助漫涨的河面，深入亚马孙之心吗？■

供图 / SO PHOTO

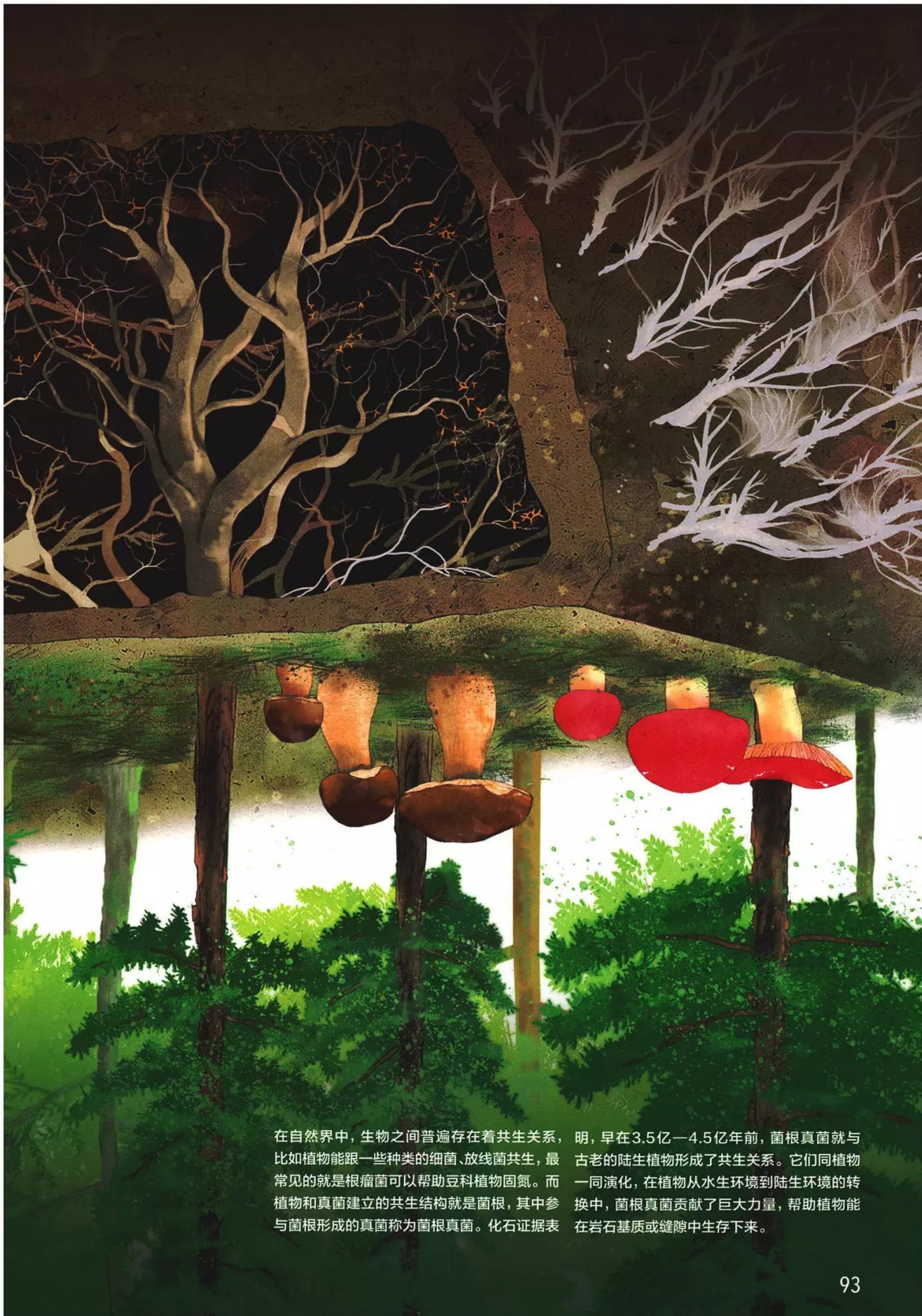
责任编辑 / 金畅南 图片编辑 / 马宏杰 版式设计 / 介彬 地图编辑 / 王岩



菌根

闯过来的 地下森林“网络”

菌根是植物和真菌在土壤中形成的共生结构，真菌的菌丝会包裹或侵入到植物根皮层细胞及其内部。当我们欣赏森林中枝繁叶茂的植物时，很少有人知道在地下有着庞大的植物和真菌编织的菌根网络，是这个巨大的网络支持着地面的生机盎然。菌根到底是什么样子？又和我们的生活有什么关系？这篇文章将一一为您解答。



在自然界中，生物之间普遍存在着共生关系，比如植物能跟一些种类的细菌、放线菌共生，最常见的就是根瘤菌可以帮助豆科植物固氮。而植物和真菌建立的共生结构就是菌根，其中参与菌根形成的真菌称为菌根真菌。化石证据表明，早在3.5亿—4.5亿年前，菌根真菌就与古老的陆生植物形成了共生关系。它们同植物一同演化，在植物从水生环境到陆生环境的转换中，菌根真菌贡献了巨大力量，帮助植物能在岩石基质或缝隙中生存下来。

每

年从5月开始,云南各地的野生菌陆续上市。在昆明木水花野生菌市场,一筐筐粘着泥土和雨水的头水菌(指当年最早的一批野生菌)整齐地码放在一起,松茸价格1200元每公斤,干巴菌700元每公斤,见手青(一类牛肝菌)450元每公斤……人均消费并不高的云南人,在吃菌这件事上绝不吝啬,价格昂贵的头水菌也被抢购一空。这场舌尖上的盛宴会一直持续到10月中下旬。

野生菌的价格如此昂贵, 为什么不进行商业化种植?

随着雨季的来临,大量菌子上市,野生菌的价格会有所回落,但和几块钱一斤的人工栽培菌金针菇、香菇相比,仍然贵得让人咋舌。为什么这些种类的菌子没有进行商业化种植?

这要从菌子特殊的生长方式说起。以著名的白牛肝菌为例,它的正式名称是美味牛肝菌(*Boletus edulis*),在这个名称下还包括了外形、味道、口感类似的几个种。这真是一个充分概括了其特点的名字,此类美味牛肝菌肉厚细软、味道鲜美,它还有其他俗名,如白葱、大脚菌、大脚菇、罐罐菌等等。这个种是世界性分布的真菌,在我们国家的分布也相当广泛,从南到北都有。然而它的人工栽培就是个大难题,与金针菇、香菇等腐生的真菌不同,它是和树木共生的菌类。

美味牛肝菌类通常和壳斗、松科的植物共生。在土壤中,美味牛肝菌的菌丝遇到喜欢的植物,会将植物的根尖包裹起来。这些菌丝还会向根内侵入,钻入植物根皮层及其以外的细胞之间。植物根系和真菌所建立起来的共生结构,即为菌根。共生的真菌被称作菌根真菌,美味牛肝菌就是外生菌根真菌,除此之外还有内生菌根真菌等。

这是一种互惠互利的生活方式,这些菌丝体聚集在根系周围繁殖,层叠交织,紧紧地包裹着根系,形成一层致密的菌丝层,像一只手套,罩住植物的根系,专业上称之为菌套。这些菌丝层的重量可以达到根重量的25%—40%,因此它不仅是吸收营养的器官,还可以储藏养分和抵御外来有害物质的侵害。

在植物和共生真菌的物质交换过程中,植物主要给真菌提供碳水化合物及糖类有机物,真菌通过地下菌根及其菌丝吸收水和无机盐矿物质提供给植物,而物质交换发生的界面就是菌根。相比那些生长在土壤中腐殖质或朽木上的腐生菌,菌根真菌很难在脱离活体植物的环境下产生子实体(蘑菇或称菌子)。正是这种特殊的生活方式,想要种植菌子之前需要先培育菌根苗。

松露学名块菌,也是一种外生菌根真菌。由于野生资源稀缺,价格昂贵,商业化采集区域的野生松露资源濒临绝迹。中国科学院昆明植物研究所研究员刘培贵一直致力于松露的人工种植。采访中刘培贵说:“菌根能不能形成,关系到松露人工种植是否能够成功的关键环节。菌根苗的培育条件比较苛刻,需要在人为控制的状态下,对无菌的松、栎等共生树幼苗进行人工干预,造成根部的创伤。在胁迫环境条件下,用松露的菌种去侵染伤愈组织,慢慢形成菌根。”

这个过程听起来简单,做起来难,菌种的制备、合成基质的配比、酸碱度微量元素以及其他的培育条件,都会影响菌根的形成。这个过程需要2年,培育好的菌根苗移栽种植后,4—5年可以产生松露子实体,要达到稳定产出松露的状态,还需要6—8年或更长时间;随着松露菌根树的生长达到最高产量需要15—20年时间。

除了牛肝菌和松露,外生菌根真菌家族中还有松茸口蘑类、鸡油菌类、干巴菌类、红菇、乳菇、



为什么很多美味的野生菌 不能人工种植?.....

外生菌根真菌主要是高等大型真菌，绝大多数美味的野生菌，或者价格昂贵的野生菌都是外生菌根真菌。在市场上我们常常可以看到有250多种，比如松茸、松露、牛肝菌、红菇、乳菇等等。拥有外生菌根的植物基本上都是森林的木本植物，如栎树、松柏、苏铁等等。这些菌丝与植物共生，在合适的温度和湿度时，会孕育出繁殖结构——子实体，也就是我们常说的蘑菇，外生菌根真菌很难在脱离植物的前提下产生子实体。

.....因为它们和树共生在一起，
是外生菌根真菌。



美味牛肝菌
100元/公斤



松茸
1200元/公斤



青头菌
200元/公斤



松露
2200元/公斤



干巴菌
400元/公斤

真菌的生物量巨大， 为何被忽视？……

在自然界中，真菌是一类生物量巨大的生物，但它们过于微小，很难被观察。即便人们最熟悉的大型真菌，也只有在繁殖阶段才产生子实体，也就是蘑菇，大部分时间它以菌丝的形式存在地下。菌丝长什么样？其实生活中也能见到，你买的食用平菇放置几天，平菇上会长出白色的毛絮状物质，平菇不是变质了，“白毛”就是平菇的菌丝。在土壤中，菌根真菌的菌丝遇到植物，它们建立起菌根结构。也许最早菌根真菌侵染植物的根系，是想抱住植物这棵大树，建立寄生关系。而植物也不是好欺负的，最后在演化的长河中，两者形成菌根这种共生体，甚至在和一些植物的关系中，菌根真菌被反“寄生”。下图是草莓树的菌根菌丝网络，右图是草地上的蘑菇圈，它是真菌菌丝保存和生长的地方（摄影/二木）。

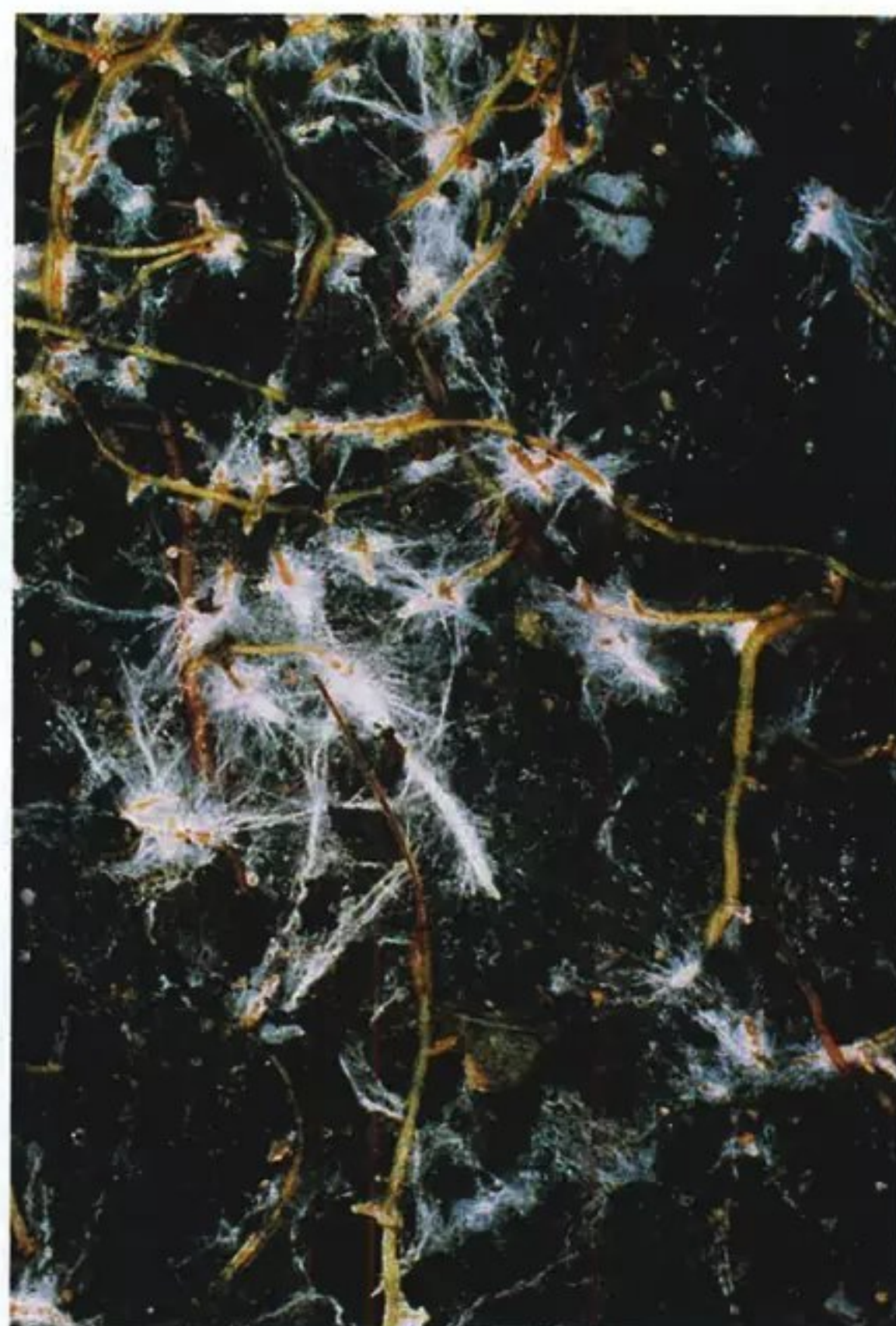
虎掌菌等等著名菌根食用菌，在云南市场上常见的种类有250多种。但由于培育菌根的要求高，后期呵护要求严格，存在着一些不确定性，加之时间周期长，目前国内能够人工合成菌根和种植的外生菌根真菌只有松露和松乳菇。

菌根菌丝网络，植物的地下“互联网”

自然界中，植物与植物、植物与其他生物之间会“聊天”吗？这一直是科学家们所关心的课题。比如植物受到虫害，会产生挥发性有机物，将信息告诉邻近健康的植物，使其产生抗虫等防御反应，这些挥发性有机物就是植物间在地上进行交流的化学语言。而在地下，植物与其他生物同样在忙碌地交换信息。

当你走进一片森林，繁茂的阔叶林遮天蔽日，针叶林高耸入云，而脚下的土壤中，一个庞大的网络正在织就，这就是植物与真菌之间“聊天”的互联网——菌根菌丝网络。植物向真菌提供有机营养，真菌则向植物回馈搜集到的水和无机矿物营养元素，这是对菌根系统最简明扼要的理解。然而，事情却远没有这么简单。有研究认为，菌根系统可以增强植物的免疫能力并分享化学情报，形成御敌“联盟”。

华南农业大学的曾任森团队曾在番茄中验证了这一现象。他们将番茄成对种植，然后允许其中的一些形成菌根。等给予菌根充分的发育时间以后，研究团队用细菌番茄早疫病菌（*Alternaria*





……大型真菌一生的大部分时间以菌丝的形式生活在土壤中或落叶上。

solani) 去感染每一对番茄中的一株，再罩以气密性塑料袋，以防止化学信号通过空气传播。65 小时后，再用病菌去感染每一对番茄中的第二株。研究显示，对存在菌根的番茄来说，它们感染早疫病病菌的概率要低得多，即使它们遭到侵害，其受到伤害的水平也要低得多。

这个实验说明，有菌根的番茄可以通过菌根菌丝网络传递给第二株番茄病菌来袭的信息，促使它做好防御准备，健康的番茄合成一些酶类物质来提高抗病抗虫害的能力。而另一个研究团队，英国阿伯丁大学的戴维·约翰逊等则发现被蚜虫危害的蚕豆也能够通过菌根系统引起其他蚕豆的反应，

并释放化学防御物质。

正像人类的互联网有积极作用也有负面影响一样，植物的互联网也可能被用来实施某种“网络犯罪”。一些植物会将有毒的物质释放到土壤中，以此来抑制或者消灭竞争对手，我们称之为化感作用。与这些植物共生的菌根，很可能会成为它们的帮凶。美国泽维尔大学的生化学家凯瑟琳·莫里斯用金黄万寿菊 (golden marigolds) 进行了验证，实验用容器限制植物向外生根，却可以允许菌根进入到周围的土壤中。经过测定，其分泌的两种化合物可以抑制其他植物的生长。在土壤中，这两种化合物的含量有菌根的比没有菌根的

- ① 杜鹃花
欧石南菌根（又称杜鹃花菌根）
- ② 松露
外生菌根真菌
- ③ 球果假沙晶兰
水晶兰菌根
- ④ 松乳菇
外生菌根真菌
- ⑤ 松茸
外生菌根真菌
- ⑥ 鸡油菌
外生菌根真菌
- ⑦ 红菇
外生菌根真菌
- ⑧ 杂种杏黄兜兰
兰科菌根
- ⑨ 天麻
兰科菌根
- ⑩ 车前草
丛枝菌根



超过90%的陆生植物会和真菌建立菌根。……

浆果鹃菌根。

其中丛枝菌根是分布

不是所有的真菌都能和植物形成菌根，形成菌根的真菌主要是担子菌门和子囊菌门的真菌，而形成菌根的植物范围却很广泛，从草本、灌木到乔木都有菌根结构。根据真菌在植物根系细胞的存在方式和结构，菌根可以分为八种类型，也可以简单分为外生菌根、内生菌根和内外混生菌根。内生菌根又可细分为丛枝菌根、兰科菌根、水晶兰菌根、欧石南菌根（又称杜鹃花菌根）和草科等。

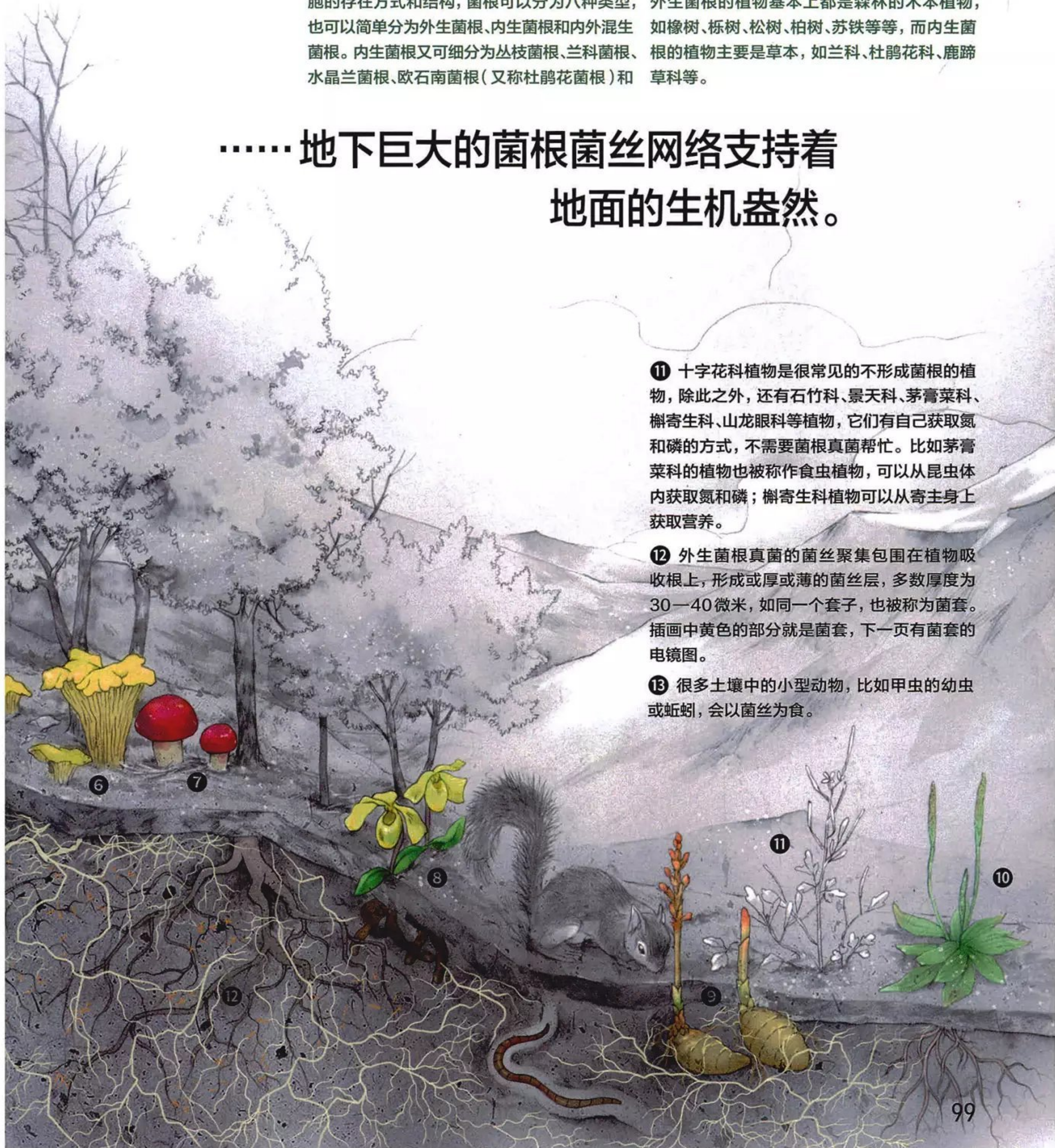
最广泛的菌根，它因在根系皮层细胞内形成“丛枝”结构而得名，偶尔还能看到“泡囊”结构。比如生活中常见的三叶草、玉米、土豆、黄瓜、番茄、洋葱、韭葱、烟草等都会形成丛枝菌根。外生菌根的植物基本上都是森林的木本植物，如橡树、栎树、松树、柏树、苏铁等等，而内生菌根的植物主要是草本，如兰科、杜鹃花科、鹿蹄草科等。

……地下巨大的菌根菌丝网络支持着地面的生机盎然。

⑪ 十字花科植物是很常见的不形成菌根的植物，除此之外，还有石竹科、景天科、茅膏菜科、槲寄生科、山龙眼科等植物，它们有自己获取氮和磷的方式，不需要菌根真菌帮忙。比如茅膏菜科的植物也被称作食虫植物，可以从昆虫体内获取氮和磷；槲寄生科植物可以从寄主身上获取营养。

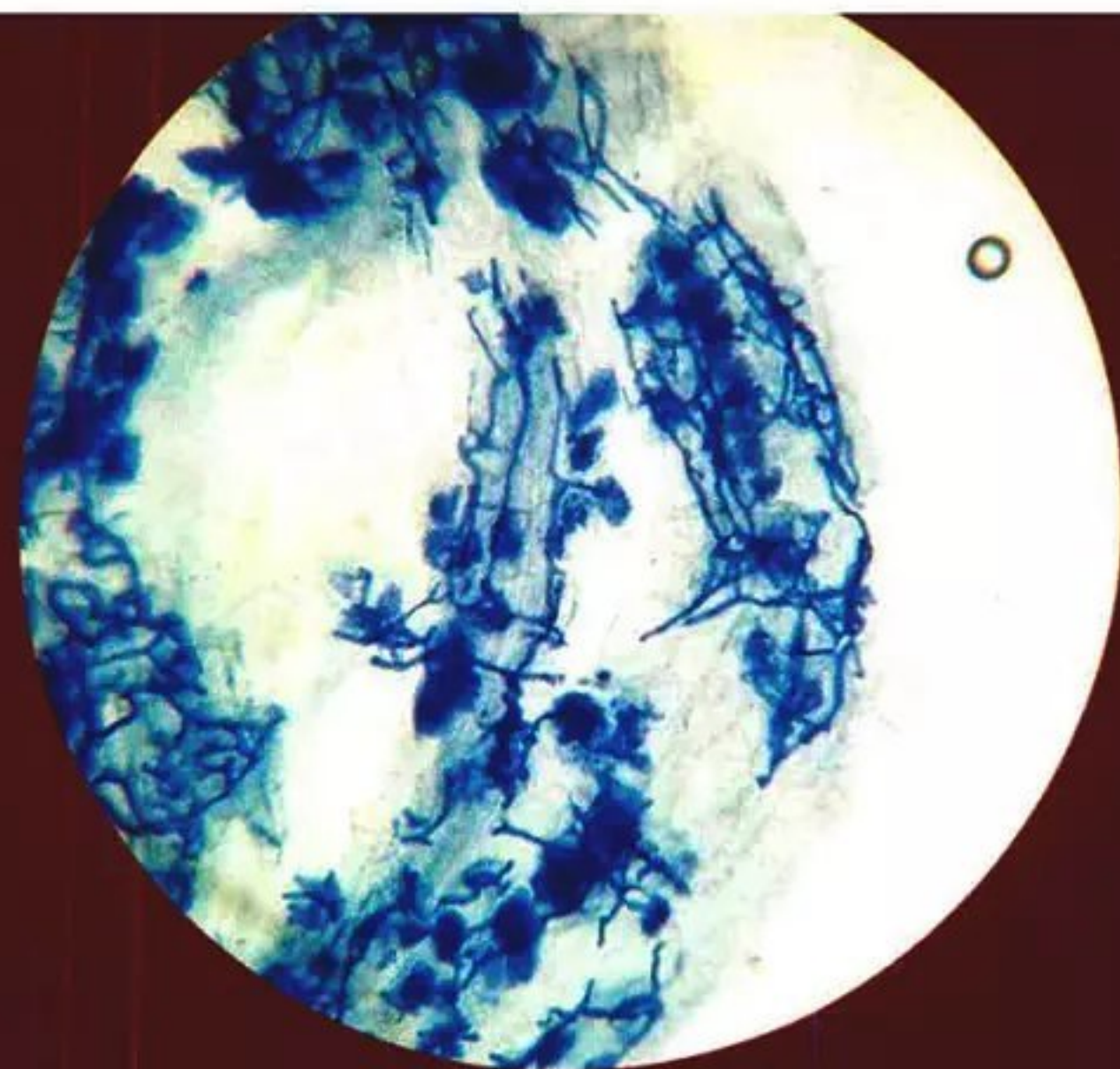
⑫ 外生菌根真菌的菌丝聚集包围在植物吸收根上，形成或厚或薄的菌丝层，多数厚度为30—40微米，如同一个套子，也被称为菌套。插画中黄色的部分就是菌套，下一页有菌套的电镜图。

⑬ 很多土壤中的小型动物，比如甲虫的幼虫或蚯蚓，会以菌丝为食。

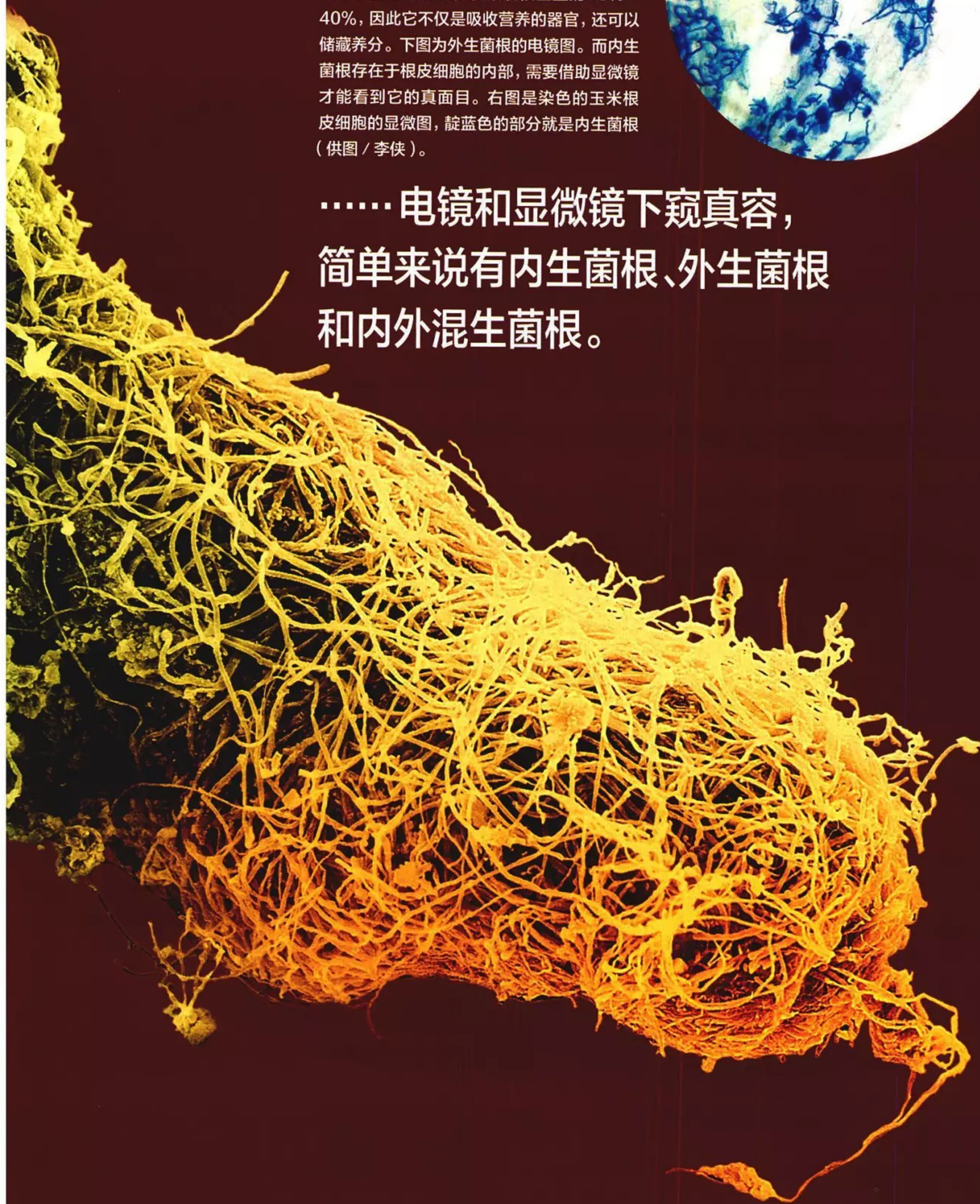


菌根什么样?.....

在土壤中，外生菌根真菌的菌丝体会聚集在根系周围繁殖，紧紧地包裹着根系，形成一层菌丝层。这层菌丝体看起来像一只手套，罩住根系，因此也被称为菌套。菌丝层的重量可以达到植物吸收根重量的25%—40%，因此它不仅是吸收营养的器官，还可以储藏养分。下图为外生菌根的电镜图。而内生菌根存在于根皮细胞的内部，需要借助显微镜才能看到它的真面目。右图是染色的玉米根皮细胞的显微图，靛蓝色的部分就是内生菌根（供图/李侠）。



.....电镜和显微镜下窥真容，
简单来说有内生菌根、外生菌根
和内外混生菌根。



用和循环；改善土壤理化性状，菌根真菌的菌丝分泌的糖蛋白等对土壤团聚体的形成、稳定性和保持土壤孔隙度等方面具有重要作用；增强植物抗逆性；分解有毒有机物；修复被农药、石油、各类矿区、放射性元素及重金属污染的土壤；增强植物对病原物的抗性和耐性，减轻植物病害等作用；而且同时具有生物药肥双重作用，可减少化肥和农药的施用等；进而增加食品与环境安全性、增加生物多样性、增强生态系统可持



作为生物界最广泛、最重要的一类共生体，菌根的价值被严重低估

真菌与植物的关系十分密切，大概自植物起源，特别是从水生向陆生演化之时，菌根真菌就开始与植物根系建立共生关系了。然而，直到1885年人们才开始观察和研究该类真菌与根系构建的互惠共生体，即菌根，并逐渐揭开其神秘的面纱。

形成菌根的真菌成员来自真菌界，主要有担子菌、子囊菌、接合菌和球囊菌等共近8000种；形成菌根的植物成员几乎包括整个植物界，除了几个科的植物不能形成狭义的菌根外，所有植物根系均能与菌根真菌建立互惠共生体。上述不同种类的菌根真菌侵染不同科的植物根系，形成具有不同共生结构特征的外生菌根、内生菌根、内外混生菌根、丛枝菌根、兰科菌根、欧石南菌根、水晶兰菌根和浆果鹃菌根等8种类型。这些菌根共生体虽然体态微小，但其作用巨大。

作为生物界最广泛、最重要的一类共生体，历经数亿年的进化，菌根通过直接和间接途径参与地球生物圈、岩石圈、大气圈和水圈等生物学与生态学过程，以及在促进农、林、牧业生产等方面发挥着不可替代的生理生态功能：菌根能增强土壤中有机质的分解，活化土壤养分；促进养分吸收、利

分别高179%和278%。这意味着与金黄万寿菊共生的菌根确实运输了高浓度的毒素，成为了植物化学战争的帮凶。

通过菌根菌丝网络，多种植物甚至整个植被连成一个有机整体，去实现养分、水分、能源、信息的利用和共享，促使整个植被的蓬勃生长，保护森林和草原的生物多样性。它们之间有合作、有竞争，正是这个网络支持着地面上的繁茂。

刘润进

青岛农业大学教授、
菌根学专家

插画 / 李亚龙

续生产力与生态系统平衡稳定性等作用。

菌根真菌部分优良菌株菌剂的应用已取得了巨大的经济、社会和生态效益。目前，国内外菌剂类型包括液体菌剂、固体菌剂、粉剂、丸剂、片剂和颗粒剂等形式。我国研制的Pt菌根剂在林木和果树上成功应用，而丛枝菌根真菌的应用范围也在不断扩大。可以预见，以菌根真菌接种技术为主导的共生组合菌剂生物技术，在农林牧业生产中，特别是珍稀树种、名贵中药材、高档食药菌和名贵花卉栽培生产上，以及新型保健药物开发、绿色食品生产、环境综合治理、资源与生物多样性保护等方面具有广阔的应用前景。

共生，植物和真菌的生存策略

在自然界中，植物的生存其实非常艰辛，地上繁茂静谧，地下却竞争激烈，每株植物都在努力扩大自己的地盘，寻找合作者，以获得更多的无机盐和水。事实上，超过90%的陆生植物都会与真菌建立菌根，这对植物来说是个划算的买卖。

当我们去评价一个森林生态系统中的植物多

小菌根，大作用。.....

在自然生态系统中，菌根可以促进植物对养分和水分的吸收，改善土壤的透气性和保水性等物理性状，菌根真菌也因此被誉为“生物肥料”。在农业生态系统中，菌根的分布更为广泛，大部分农作物可以和真菌形成菌根。菌根可以帮助农作物适应盐渍化土壤，提高农作物的抗病性和产量。有菌根的土豆产量远高于无菌根的土豆（左页绘图 / 出离）。下图是正在培育的松树菌根苗，这些菌根苗将用于松露的人工种植（摄影 / 葛蔼）。



样性时，其实忽视了真菌的贡献。众所周知，根瘤菌可以帮助豆科植物固氮，真菌也扮演了这样的角色，它虽然不能固氮，但可以用另一种方式，发挥真菌菌丝特有的功能去寻找更多的氮、磷、钾、钙等元素，提供给植物，满足植物生长繁衍的需要。

土壤中的真菌是一类生物量巨大的生物，很少有人知道，世界上最大的生物体是一种蜜环菌。这是一个存活了2500年之久，重达440吨，相当

……野生菌的人工种植、植树造林、 农作物增产、名贵花卉的培育， 菌根的作用无处不在。



于三头蓝鲸重量的蜜环菌。它并不是一朵朵蘑菇堆起来有三头蓝鲸重，而是由肉眼看不到的无数条菌丝扭结而成的又粗又黑的根状菌索（高等真菌的菌丝体平行排列组成长条状，形似绳索），在北美森林里大片蔓延开来。科学家们通过对蘑菇采样，并进行基因组分析，确认广袤森林里的蜜环菌是同一个个体。至于蜜环菌的质量，则是根据检测蜜环菌在土壤中的生物量来测算出来的。使兰科植

物——天麻膨大成块状茎的就是蜜环菌。

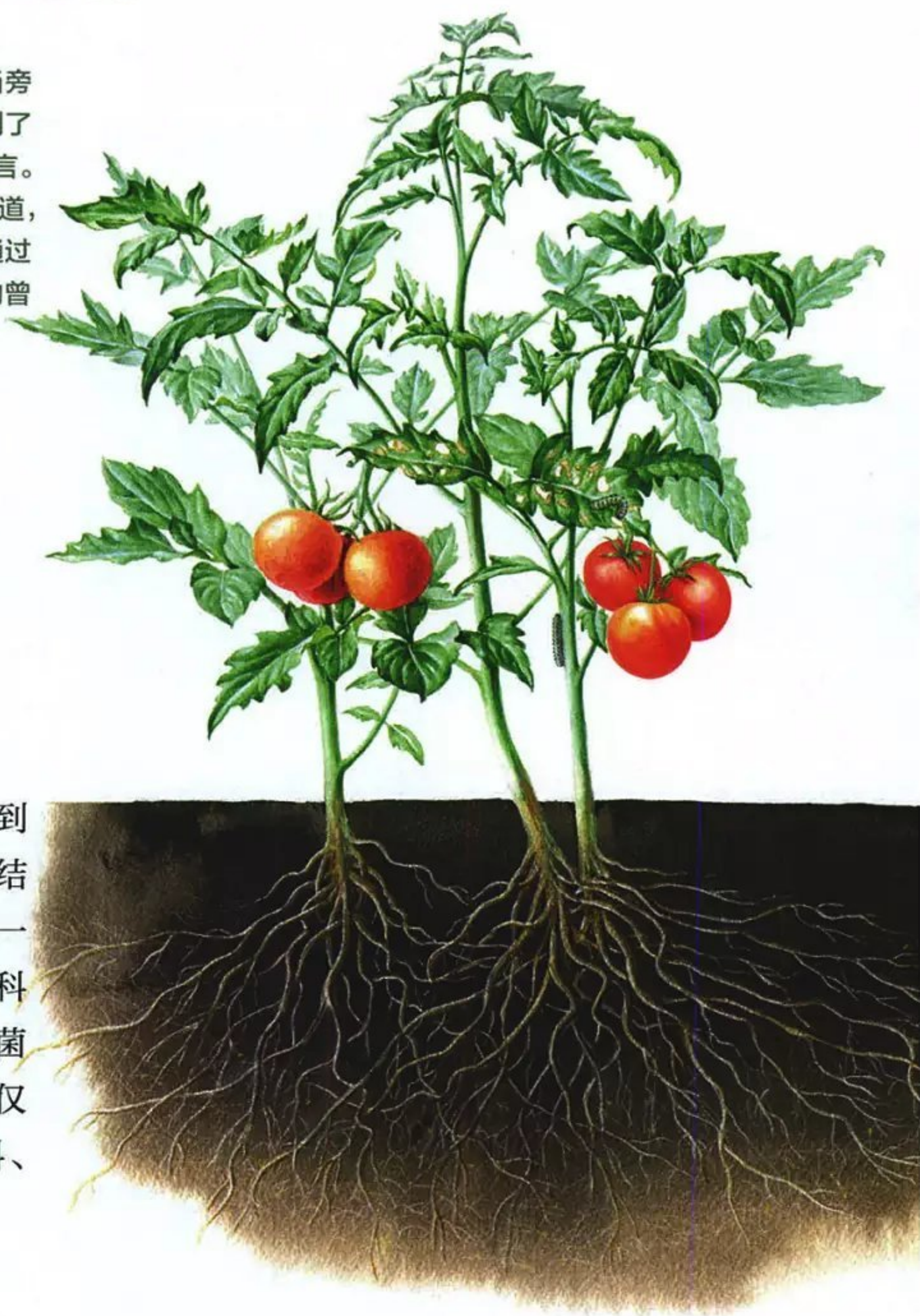
大多数时间，大型真菌是以菌丝的形式存在于土壤中，而人们对真菌的认识大多停留在地面上可以看得到的蘑菇。蘑菇也称子实体，犹如被子植物的果实，它在有性繁殖阶段产生孢子（相当于种子植物的种子）时才会出露地面，也有的终生都在地下，如松露。或许正是这种隐蔽的生命形态，才是真菌被人们忽视的原因。化石证据表明，早在3.5亿—4.5亿年前，菌根真菌就与古老的陆生植物形成了共生关系。至于植物和真菌谁先选择了谁，我们不得而知。但有研究表明，植物从水生环境到陆生环境的演化过程中，菌根真菌贡献了巨大力量，它与植物建立菌根，帮助植物在岩石及其缝隙间生存，从中汲取水分、氮元素和磷等矿物元素供植物生长。

或许最早菌根真菌侵染植物的根系，是想抱住植物这棵大树，建立全依赖的寄生关系。而植物也不是好欺负的，最后在演化的长河中，两者不断地博弈，彼此妥协，形成了菌根这种和谐共生体，甚至在和一些植物的关系中，菌根真菌被“寄生”了，比如在兰科植物天麻的生活史中，天麻成块茎阶段会完全依赖蜜环菌提供养分，不再进行光合作用，没有蜜环菌的天麻不会膨大成块茎状的天麻。

不是所有的真菌都能和植物形成菌根，形成菌根的真菌主要是担子菌门和子囊菌门的真菌。而形成菌根的植物范围却很广泛，从草本、灌木到乔木都有菌根结构。根据真菌在植物根系细胞的存在方式和结构，菌根可以分为八种类型，也可以简单分为外生菌根、内生菌根和内外混生菌根。大体上，乔木形成外生菌根，比如前文所说的牛肝菌、

植物之间 会“聊天”吗?……

在地面上，植物可以分泌一些化学物质，当旁边的植物“闻”到这种化学物质，就接收到了对方的信息，这是它们之间交流的化学语言。在地面下，菌根菌丝网络也是植物交流的通道，而且这种交流方式更加频繁。植物间可以通过这个网络分享病虫害信息，华南农业大学的曾任森团队曾在番茄中验证了这一现象。



松露等；草本或灌木形成内生菌根，真菌会侵入到植物的根部细胞内部，在胞内形成一些特殊的结构，比如吸器、泡囊等。真菌和植物间存在一对一或一对多的情况，比如牛肝菌只选择壳斗科或松科的植物，松露在欧洲多喜欢与壳斗科的植物形成菌根，而在我国，松露的兴趣表现得更为广泛，不仅与壳斗科、松科的植物形成菌根，还可以与胡桃科、榛科、桦木科、杨柳科的杨属共生形成菌根。

小菌根,大作用

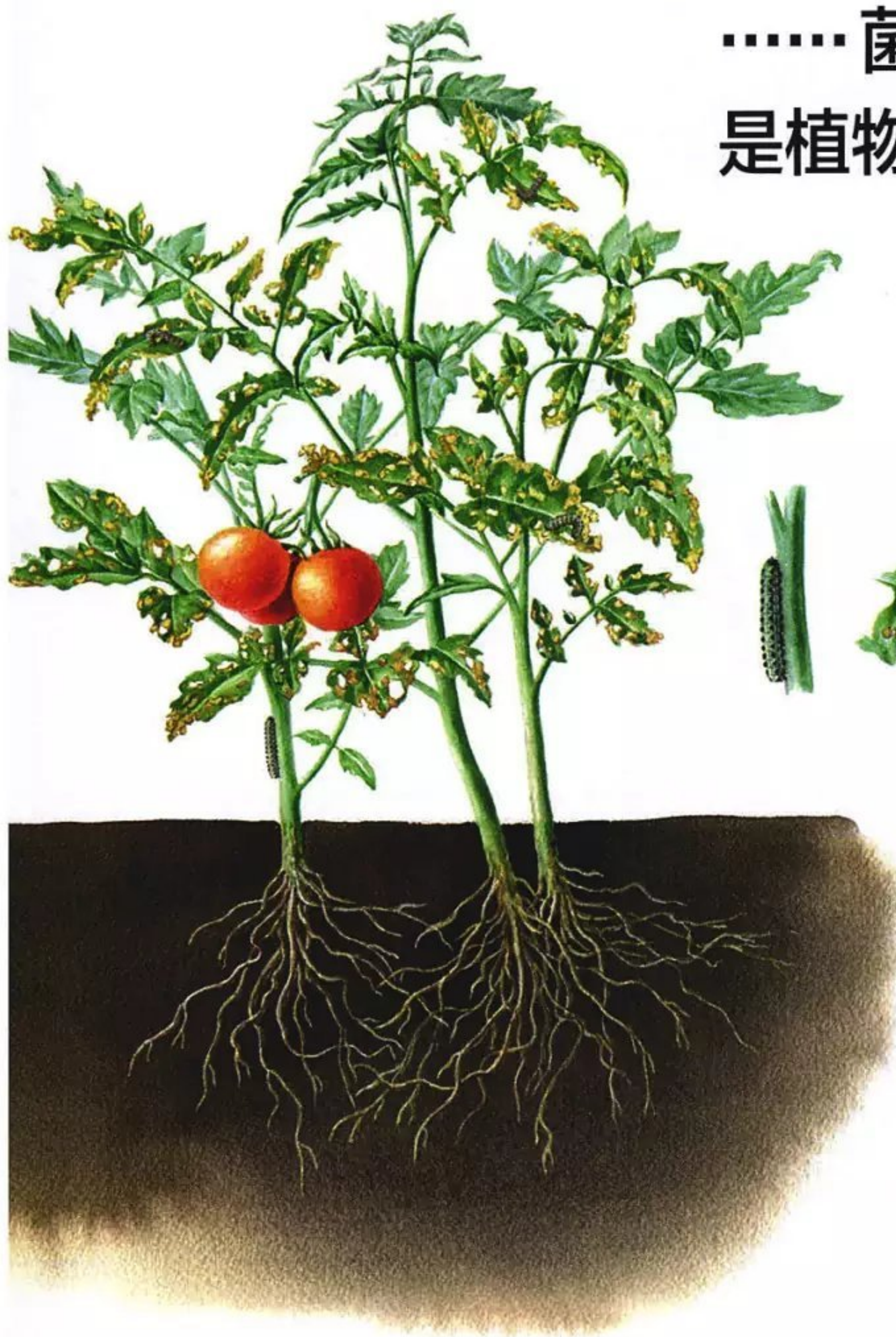
目前，菌根及其技术在国内外的研究和应用热点，这种真菌与植物之间的共生体其实和人类息息相关。相比内生菌根来说，外生菌根的研究更为透彻，它们对生活环境的要求相对较低，这使得我们有机会去培育它们。即使外生菌根最终不能完成整个生活史，不能长出美味的蘑菇，也能通过室内培养发酵等手段得到大量增殖的菌丝体。

这些菌丝体可以做成菌种，将要栽种的树木幼苗根在里面浸泡，沾染上菌根真菌，也就为幼苗接种了菌种，形成了菌根苗。有菌根的植物成活率和生长会显著提高，而且可以在更贫瘠或干旱的

土壤中生长，也有助于土壤形成健康的真菌环境。菌根苗已经应用于植树造林或植被恢复中。此外，土壤中的很多矿物养分植物是不能直接利用的，例如磷容易被矿化，而磷酸钙不溶于水，植物根系不能吸收，菌丝可以分泌有机酸溶解磷酸钙，然后将小分子磷元素运输给植物。

在废弃的矿山、油田等高污染地带，有时候直接种植植物进行绿化是很难成活的，但是如果同时使用菌根真菌的话，这些幼苗植物往往能够活下来。菌根能够改良土壤环境，真菌所释放的糖蛋白等物质可以对土壤颗粒起到胶黏的作用，如菌根

……菌根菌丝网络， 是植物版的地下互联网。



建立菌根菌丝网络的番茄，可以彼此间传递病虫害来袭的信息，番茄就会合成一些酶类物质来提高抗病、抗虫害的能力。因而有菌根的番茄更不容易受到病虫害侵袭，果实的产量更高。除了分享信息，国外的研究团队还发现，某一科的植物可以通过菌根菌丝网络识别同科的植物，高大的母树通过这个网络将自身的养分输送给小树苗。绘图 / 出离

生真菌侵染的根系和未被侵染的根系从外观上看起来没有多少差异，所以这类菌根很难被观察，要借助显微镜才能看到它们的真面目。

内生菌根又可细分为丛枝菌根、兰科菌根、水晶兰菌根、欧石南菌根和浆果鹃菌根。其中分布最广泛的是丛枝菌根，它因在根系皮层细胞内形成“丛枝”结构而得名，偶尔还能看到“泡囊”结构。比如生活中常见的三叶草、玉米、土豆、黄瓜、番茄、洋葱、韭葱、烟草等都会形成丛枝菌根。

由于大多数植物是农作物，因此丛枝菌根被用于提高作物产量。而很多兰科植物都是著名的观赏花卉，兰科植物的生长非常依赖真菌，甚至种子的萌发也需要借助真菌的力量。做兰花的培育，兰科菌根是否形成决定着兰花是否能够成活。

下次当你走进一片森林，看着枝繁叶茂的大树时，可以想象下在你的脚下，还有微小的真菌在忙碌着。这些菌根真菌和先锋植物一起，创造着森林生态系统的生物多样性，为一个健康的生态系统做着不懈的努力。□

真菌球囊霉菌所产生的球囊霉菌素可以把土壤黏结成微聚合体，然后再形成大聚合体，进而形成一个含有泥土、砂石、矿物质和有机质等成分的土壤颗粒状单位。这样的土壤单位可以极大提高土壤的蓄水能力、通透性和抗侵蚀能力，同时这些土壤单位之间形成的疏松而多孔的结构也为土壤植物的根系，乃至土壤动物提供了较好的气体交换通道。同时，菌根能有效促进污染物的降解和转化，使污染环境得以修复，因此也被用于土壤的污染修复。

内生菌根真菌涉及到的共生植物类群要广泛得多，比如兰科、杜鹃花科、鹿蹄草科，但因受内

审稿专家 / 中国科学院昆明植物研究所研究员 刘培贵
责任编辑 / 康静 图片编辑 / 康静 版式设计 / 介彬

A photograph of two men on motorcycles in a vast, grassy field under a clear blue sky. The man on the left is wearing a green jacket and riding a red and black motorcycle. The man on the right is wearing a white shirt and a hat, riding a red and black motorcycle, with another person sitting behind him. The background shows rolling hills under a bright blue sky.

蒙古族小骑手 在那达慕上

A photograph of three young riders competing in a race on a vast, green grassy field under a clear blue sky. The rider on the left is wearing an orange jacket and a blue cap, riding a dark horse. The rider in the middle is wearing a blue shirt and riding a brown horse. The rider on the right is wearing a dark jacket and riding a motorcycle, with one arm raised in the air. The riders are moving from left to right across the frame.

那达慕大会上，两位小骑手把其他对手遥遥甩在身后，正在向着终点做最后的冲刺，二人二马争得不相上下，身后是骑着摩托为他们呐喊助威的父辈亲戚。蒙古族赛马的小骑手通常是体重30—35公斤、勇敢、机灵的孩子，他们不但要掌握驾驭赛马的技术，还要有充分的体能。
摄影 / 舒泥

赛马，是蒙古族那达慕大会上的经典赛事。在那达慕的赛场上策马飞驰的，通常不是成人，而是13岁以下的儿童小骑手。他们自幼接受训练，由于体重较轻，对马造成的负担小，所以在赛马时往往比成年人骑得更快。小骑手们在摸爬滚打之中摸索出驾驭赛马的门道，也在家族的帮助下传承着蒙古族的独特文化。

赛马的孩子

撰文

舒泥

摄影

阿音 等

那达慕上的赛马高手， 大多是小孩子

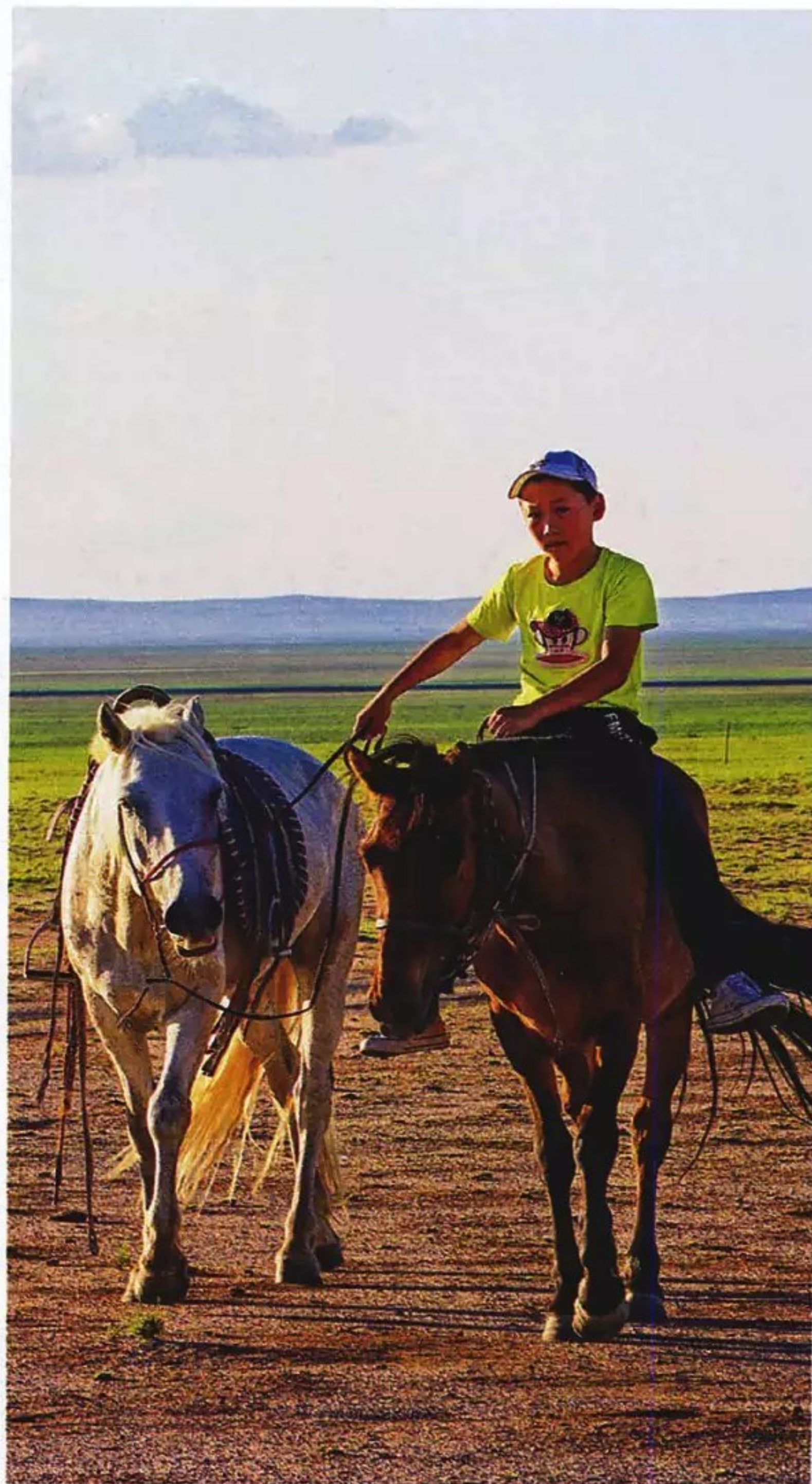
蒙古族牧民的孩子会骑马，这一点不出乎大家意料，但是小骑手却另当别论。小骑手是那达慕大会上骑赛马的孩子，那达慕大会是蒙古族的民间体育运动会，大会上赛马的距离从15公里到90公里不等。虽然运动量很大，但这对蒙古族而言主要是个娱乐项目，“那达慕”的意思就是游戏。这个娱乐项目通常由小孩子来完成，因为孩子的体重轻，给马的压力小，容易赛出好成绩。蒙古人爱玩儿，最艰苦的工作都能成为一种游戏，最艰苦的环境里他们都能玩儿起来。

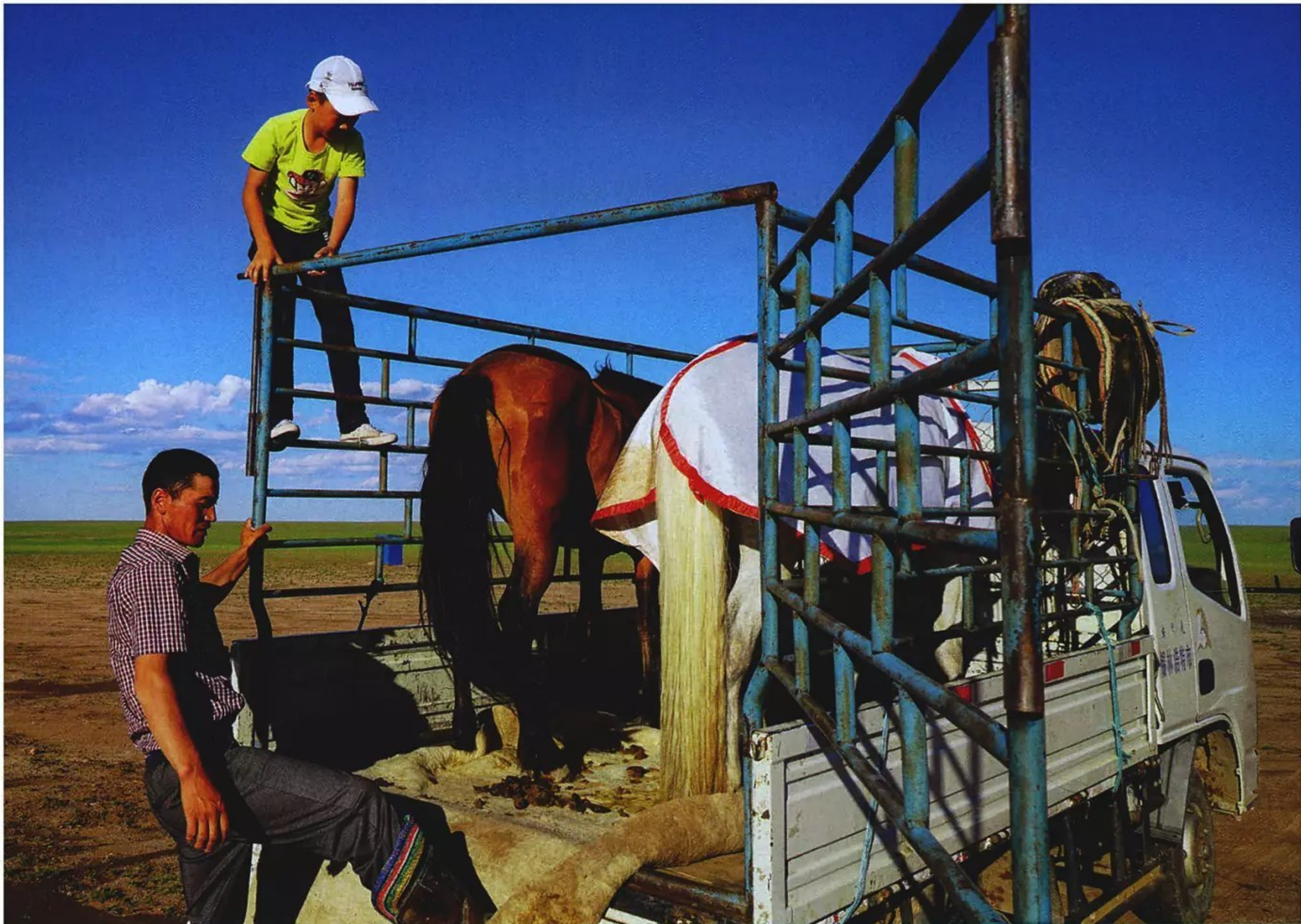
孟根胡义嘎6岁开始学骑马。他那时还是家里的独子，妈妈怕他摔了，不愿意让他学。但是，草原上的牧民都住得很远，最近的邻居也要一两公里。孟根胡义嘎的亲戚家里有个和他年龄相仿的男孩子，他总想去找那个小伙伴玩，但是家长并不总是有空骑摩托车送他过去。后来那个男孩学会了骑马，可以自己骑着马来找他，他却不能骑马去找人家，于是学骑马就成了刚需。这个需求正中爸爸下怀，爸爸早就想教他了。

孟根胡义嘎的爸爸那木斯仁是一个酷爱马的人，他平常办事只要不是非开车不可，就一定骑马。那木斯仁热爱马，关心羊群，善于对付骆驼，他喜欢牧民所有的工作，习惯住在蒙古包里。对孟根胡义嘎来说，和贪玩儿的叔叔、大爷相比，父亲多少有点刻板无趣，但父亲是把孟根胡义嘎放

日用马与赛马不同，
小骑手孟根胡义嘎平时
不会随便骑乘赛马

锡林郭勒的小骑手孟根胡义嘎6岁开始学骑马，他坐在日常所用的马上，手中牵着一匹漂亮的白马，那是他的赛马，只有在训练和比赛时才会骑乘（下图）。为了保持赛马的个性和斗志，人们一般不会随便骑乘，也不让它干重活儿。赛前，孟根胡义嘎和爸爸把马送上货车，白色赛马的身上已经披好了“战衣”（右图）。右下图，孟根胡义嘎正带着家里更小的孩子玩耍，学骑马先从骑羊开始。





**跟着舅舅参加了一夏天
那达慕，孟根胡义嘎
已经是个非常厉害的
小骑手了。而且他开始
喜欢骑马，到了冬天，
他经常骑着马来往亲戚
朋友家，自由自在。**

到马背上的人。

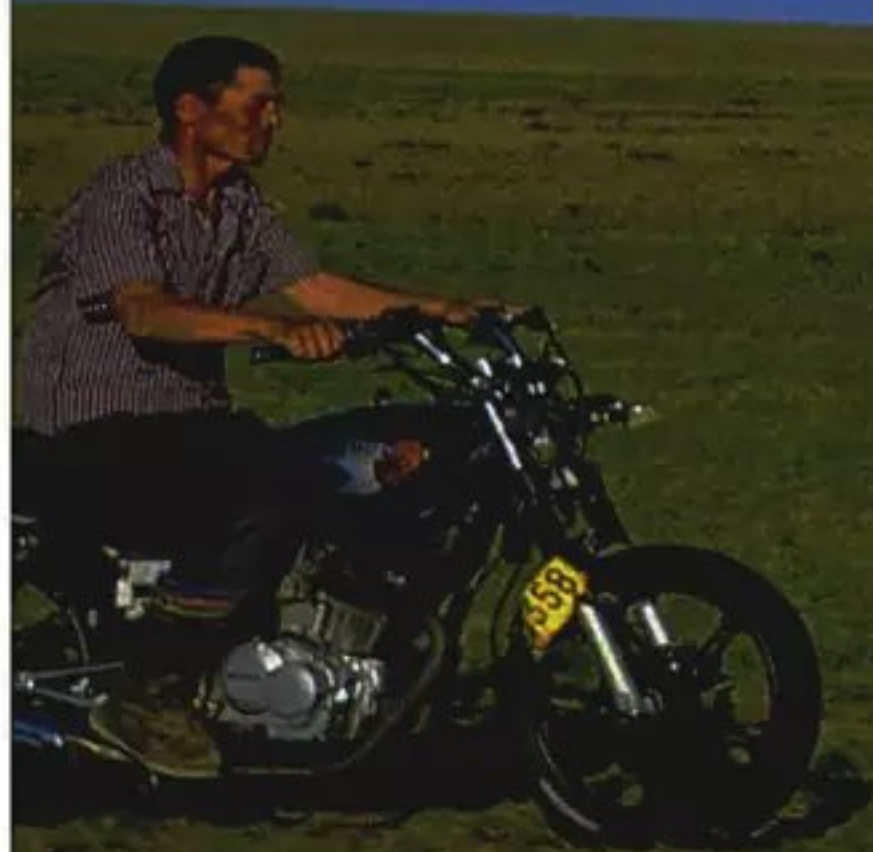
孟根胡义嘎形容刚学骑马的两天：摔了无数次。他刚上马完全不会驾驭马，马走起来还好，一停下来，他就从马背上掉下来。爸爸却说“没事”。“没事”是那木斯仁的口头禅，他碰上什么别人觉得危险的事都说没事，蒙古语说就是“哈嘛贵——”，他每次说这个短句时，都拖长了声音，带着点轻蔑的口吻。孟根胡义嘎开始骑马的两天一直摔下来，到后来，那木斯仁竟然跟儿子说：“你别摔了！”两天以后，孟根胡义嘎有感觉了，不再摔下来，接着，他就会拉缰绳指挥马向左向右了。那木斯仁带儿子去串门儿，给他骑了一匹嘴很硬的马，孩子拉缰绳，马不听他的，又摔下来一次，这次之后，孟根胡义嘎就会骑马了。

我认识孟根胡义嘎那年，他9岁，已经有一两年的赛马经验了，我问他喜不喜欢骑马，他说：“不喜欢，有点怕。”他妈妈也说，不想让他练，摔下来哪有不心疼的。但是转过年来，他的叔叔在微信里晒照片，孟根胡义嘎竟然骑着舅舅的马得了冠军。

**一场成功的比赛背后，
是小骑手与驯马师的共同努力**

从一个会骑马的孩子到小骑手，中间的差距其实挺大的。那达慕的高难运动对孩子的考验非常大。我后来问孟根胡义嘎，谁教他骑的赛马，他说是爸爸，但是他叔叔说，其实是舅舅教的：“我二哥想教，但是他怕嫂子嘛，所以教不会。他舅舅‘拿’走就教会了。他舅舅不怕姐姐嘛！”

孟根胡义嘎的舅舅是一个又结实又帅气的年轻人，也喜欢马，喜欢套马，喜欢调教马。那达慕赛马比赛，虽然要依靠小骑手骑马，但是比赛的第一胜利者不是骑手，而是马主。蒙古人称会调教赛马的人为“敖亚齐”，这个身份是非常受尊



父辈当教练， 孟根胡义嘎在那达慕赛场 接连夺冠

重的，在蒙古国还有“敖亚齐”的职称。老一代的敖亚齐相继老去，年轻人没有再正式系统地学习，但是东学一下、西学一下，加上悟性好，也能调教出好马。

舅舅已经能调出非常厉害的赛马了，他缺一个帮他骑马的孩子。9岁大的外甥就成了他的最佳人选。9岁正好有一定的控制力和经验了，体重还没长起来，外甥又已经会骑马了，什么都合适。妈妈虽然不支持，但孩子能成为小骑手是爸爸的梦想，这一点妈妈心里清楚，舅舅心里也清楚，不用太多交流，还有点怕马的孩子就跟舅舅走了。

不久，舅舅牵着马，孟根胡义嘎骑在上面的照片就出现在我的朋友圈里，先是第三，很快就是一个又一个的第一。那时候，马背上的孟根胡义嘎表情仍然是怯生生的。他在舅舅家整整住了一个暑假，帮舅舅参加各种那达慕，到处得第一。

跟着舅舅参加了一夏天那达慕，孟根胡义嘎已经是个非常厉害的小骑手了。而且他开始喜欢骑马，到了冬天，他经常骑着马来往亲戚朋友家，自由自在。我问孟根胡义嘎骑赛马和骑一般马有

孟根胡义嘎的赛马教练是他的爸爸和舅舅，照片中，爸爸正在骑摩托车对他进行训练。比赛时，何时该稳住速度保持体力，何时该突然加速超越对手，都需要小骑手心中有数，与马匹互相理解彼此的意图。在家人的教导下，孟根胡义嘎取得了一个又一个那达慕赛马的冠军。许多小骑手的教练就是家中的长辈，这些长辈有的是驯马师，有的是马上健将，蒙古族传统的赛马文化就这样代代传承。

什么不同，他说：“远，屁股磨得厉害。”学骑马摔了无数次，骑赛马又把屁股磨破无数次，我才知道原来蒙古族孩子并不是骑马多么有天赋，也是摔出来、磨出来的。

学赛马后， 小骑手的蒙古语水平也突飞猛进

孟根胡义嘎是内蒙古锡林郭勒盟东乌珠穆沁旗的人，乌珠穆沁部落以出摔跤手和赛马手著称。和他年纪相仿的尼玛苏荣是西乌珠穆沁旗的小骑手。教尼玛苏荣骑马的老师也是一位驯马



尼玛苏荣从小在城里

上学，接触到的蒙古语

词汇很狭窄，都是书本上

的。学了骑赛马以后，孩子

嘴里一下子多了一百多个

和马、牧民有关的词汇。

在爸爸的帮助下，
3岁小姑娘已经可以
独自御马

小骑手不分性别，女孩子也可以成为优秀的骑手。3岁的小姑娘恩克图拉在爸爸的教导下已经可以单独控制马了，这个年纪的孩子还不知道害怕，可以在马背上逐渐适应骑马的感觉，再过几年，就能够充分驾驭马匹的一举一动，成为一名老练的小骑手了。摄影/舒泥

师，一位真正的“敖亚齐”，这个项目的非遗传承人。蒙古族有个习俗，女儿出嫁，要到嫁到的地方认干亲。过去草原上路途遥远，女儿嫁到远方无人照顾，父母就去女儿婆家所在的地方找一个自己的朋友，认作女儿的干爹、干妈，帮助在当地照顾女儿，为女儿撑腰。教尼玛苏荣骑马的人就是他妈妈的干爹，苏日塔拉图。

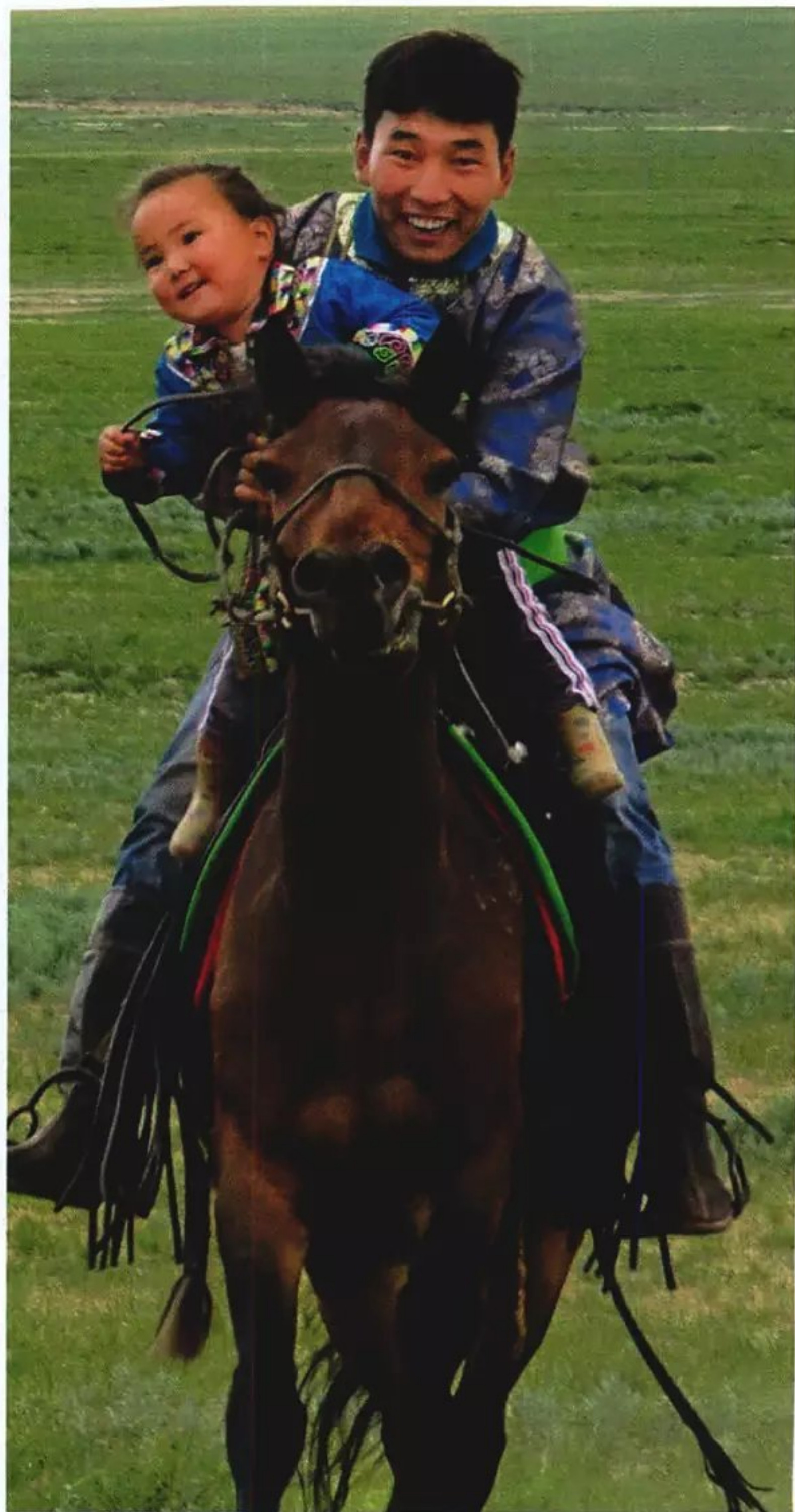
苏日塔拉图是著名的驯马师，他有很多赛马需要小骑手骑着参赛。平时身边总要保持有五个左右能骑赛马的孩子，一拨儿长大了，就要训练一拨儿小的。所以尼玛苏荣很小的时候，干姥爷来家里串门时就经常说，这孩子大点儿跟我学骑马吧！

尼玛苏荣7岁左右开始学习骑马，9岁成为了正式参赛的小骑手，现在11岁了。他的父亲欣喜地发现，骑赛马让儿子的运动能力提升，各种体育项目——篮球、足球都比以前玩得好，身体灵活，动作反应机敏。而且儿子还变得勇敢了。有一次父亲带着儿子出去骑马，结果儿子摔了，父亲紧张地察看，儿子却说：“没关系，我去年还摔过呢！”

父亲很惊讶：“那你怎么没说呀？”

儿子骄傲地说：“姥爷说了，男子汉骑马摔了是正常的事情，不用跟别人说！”

尼玛苏荣的父亲还发现，儿子的蒙古语水平提高了。尼玛苏荣的父亲是一名年轻的嘎查长





“小骑手”是蒙古族那达慕长距离赛马中的一种独特现象

“小骑手”是蒙古族赛马中的一种独特现象，蒙古族传统那达慕长距离赛马从历史上就是由约9至12岁的孩子骑马参加比赛。这是蒙古民族的传统文化，可以从小培养孩子的骑马技能，并参与牧业劳动。赛马是竞争性和危险性并存的运动，可以锻炼孩子们不怕苦、不畏险的勇敢性格，吃苦耐劳、一往无前的“蒙古马精神”以及竞争意识，还可促进小孩身体柔韧性、协调性以及灵活性的发展。另一方面，采用小骑手也能够减轻马匹的负重，跑出更好的成绩。而且，由于小孩子躯体比较灵活柔软，万一从马上摔下来也不易受伤。除此之外，小孩与马在沟通中能够产生一种特殊的情感，容易建立友好的感情。

蒙古族传统那达慕长距离赛马通常不用马鞍和马镫，主要原因是为了减轻马的负重和保护小骑手的安全。特别是马镫，比赛途中如有小骑手意外摔落时不能及时把脚从马镫中抽出来，就有可能导致重伤，比较危险。马匹在赛跑过程中，如果马鞍左右晃动或大小不合适，抑或是马鞍腰带的松紧不妥而导致舒适度不佳，也会影响马匹发挥出正常水平，同时影响到小骑手的安全。

传统那达慕赛马主要以蒙古马为主。蒙古马原产于蒙古高原，是一个数量多、分布广、历史悠久的古老地方马品种，在我国马品种构成中占有重要地位，其数量约占全国马匹总数的三分之一以上。蒙古马体格不大，体躯粗壮，四肢坚实有力，体质粗糙结实，头大额宽，胸宽鬃长，腿短，关节和肌腱发达，腿飞节角度较小，蹄质坚实，皮厚毛粗。它们具有适应性强、耐粗饲、易增膘、持久力强和寿命长等优良特性，是能够抵御北方严寒的优势特色马种。耐力好是蒙古马最重要的特点之一。蒙古马一般每日可行走150公里，可连续走10至15天。超强的耐力使其在长距离比赛中具有很大的优势。

近几年，杂交改良马也出现在赛场上，并且数量上有逐年增多的趋势。蒙古马和混血马的血统不一样，有着各自的特点和优势。因此，为了那达慕能够更加规范、和谐地进行，同时考虑到比赛的公平、公正和公开，人们越来越重视按照血统和年龄分组比赛。比如长距离赛马按两岁马、三岁马、四岁马、五岁马等年龄分组进行比赛，再如按马的步伐分走马赛、颠马赛等，还有专门的成年马比赛和公马比赛。同样，混血马也可以在遵循蒙古马传统比赛规则和方法的基础上，进行分组比赛。



绘图 / 郭鼎一

内蒙古农业大学
副校长
中国马业协会
副理事长

芒来
蒙古族



牧区的孩子们 自幼与马为伴

那达慕会场的旁边，三位小朋友做起了游戏，轮流骑马。在牧区，人们会让孩子从小与马为伴，或跟大人一起饲养马匹，培养人与马之间的感情。摄影/舒泥

(嘎查相当于村)，整天在草原上忙着很多行政事务，他的妈妈与父亲两地分居，在城里打工、照顾尼玛苏荣上学。孩子从小在城里上学，接触到的蒙古语词汇很狭窄，都是书本上的。学了骑赛马以后，孩子嘴里一下子多了一百多个和马、牧民有关的词汇。有一次，有个人说自己骑的黑马

不够好，孩子脱口说出一句蒙古族谚语：“蒙古男人不能说自己骑过的马和爱过的女人！”大人们都被他惊着了。

当雍和宫招生报名与那达慕时间冲突，小骑手选择了比赛

如今，各行各业的很多蒙古族人，在少年时代都有关于骑赛马的记忆。赤峰市克什克腾旗的僧人苏米亚记得，他小的时候，赛马和现在还不太一样。他学骑马是在上世纪 90 年代，那时候，马还是牧区的主要畜力。有很多马要拉车、放牧，能赛的马不多。苏米亚有个叔叔家有一辆大车——四匹马拉的大马车。拉车的马非常老实，这给苏米亚提供了学骑马的良好条件。他对马特别痴迷，有空就跑到叔叔家去骑马，后来渐渐成为一位赛马的小骑手。赛马和干活的马不一样，干活的马在长期负重下都变得特别老实，但是赛马要保持个性和斗志，所以一般赛马不让人随便骑，也不让干重活儿。只有在每年春天，要让赛马干一个大活儿，走远路，让它出汗，把一个冬天的浊气都排出来，这样赛马才能精神起来。骑赛马没有鞍子和马镫，所以跑起来磨屁股磨得厉害。为了锻炼，苏米亚春节串亲戚的时候，骑着一匹没有鞍子的马，走了 50 公里。

苏米亚除了骑马，对佛教也特别感兴趣，总是吵着要出家。藏传佛教里有一个说法，直译到蒙古语是“黑迈若”，直译成汉语为“风马”，大致是气运的意思。苏米亚能感觉到骑赛马可以让自己的风马升起来。



小骑手在快马赛上拥有 巨大优势，成年人则 更适合其他类型的比赛

那达慕的快马赛上，草原尘烟四起，几位小骑手冲在最前列。如果是更长途的竞赛，差距会拉得更大。一般说的那达慕赛马是指快马赛，骑手通常不分组，而是一起出发，在广袤平坦的草原上一同飞驰，体重轻的小骑手相比成人具有巨大的优势。此外，蒙古族也有走马赛、颠马赛等需要借助套马绳、马鞍、马镫等工具控制马匹步伐的赛马类型，这类比赛需要充分的体重和力量，儿童难以控制，一般是成年骑手参赛。摄影 / 舒泥

有一天，叔叔问他：“你喜欢马，那你喜欢骑什么颜色的马呀？”苏米亚不假思索地说，喜欢枣红马，叔叔立刻露出失望的表情。后来苏米亚才知道，原来，当地曾经有一位活佛，特别喜欢马，他骑的马是一匹花马，如果苏米亚也喜欢花马，那他就可能是活佛的转世灵童，可惜他喜欢枣红马，对不上号。

他 15 岁那年，北京雍和宫来牧区招学僧，本来，寺里的老师都知道这里有个小伙子天天要学佛，准备招他。可是招生的时间和旗那达慕的时间碰在了一起。当时苏米亚是他们当地最有经验的小骑手，再大就骑不了赛马了。他所在的苏木（相当于乡）正好有一匹赛马，希望苏米亚骑。苏米亚骑着苏木的马参加了比赛，得了第二名，同时也错过了寺院报名的时间，一年以后，才考进寺院。

出家以后，苏米亚骑马的机会少了，但是他每年回家都要骑一骑，好让自己的风马升起来。后来，他到蒙古国交流学习佛教，有一天，看到有人骑没有鞍子的马，他赶紧上去也骑了一圈。蒙古国的僧人们都特别高兴，没想到内蒙古的僧人还能骑没有鞍子的马。



从蒙古马身上学到的， 比从人身上学到的多

巴图苏和现在是呼伦贝尔的名人，他做过很多职业，演艺经纪、传媒文化、旅游业，也做过很多那达慕的主持人。他小的时候，也是一名赛马手。5岁就开始骑马，家里的兄弟四人也都喜欢赛马。

巴图苏和觉得自己在赛马的过程中，从马身上学到的，比从人身上学到的多。他小时候有一次赛马，本来是可以得第一名的，在他超别人马的时候，那个小孩用马鞭子甩了一下他的马头，结果，他的马受了惊吓，跑出了赛道。其实蒙古族有古老的规矩，马头是不能打的，可是比赛激

**苏米亚到蒙古国交流
学习佛教，有一天，看到有
人骑没有鞍子的马，他赶
紧上去也骑了一圈。蒙古
国的僧人们都特别高兴，
没想到内蒙古的僧人还能
骑没有鞍子的马。**

烈起来，有些人就不管了。但是马却不一样，蒙古马特别忠诚和坚韧，不管比赛多艰苦，马都一定要完成。作为一个骑手，骑着马跑上几十公里，他特别理解马的辛苦和付出。

巴图苏和亲眼在赛场上看到过穿过终点倒下的蒙古马。他说，这让他懂得，以后干什么工作，都坚持到把工作完成，干出成绩，干出色彩，不半途而废。



在那达慕赛马上获胜， 是骑手、马主、马匹 共同的荣耀

蒙古族赛马活动从赛前到赛后都有独特的传统礼仪。据史料记载，北方游牧民族祭拜敖包时会举办赛马，赛前要让骑手绕敖包三圈，这样的传统如今在内蒙古许多地区都有延续。骑手的服饰也有讲究，头上系彩绸，衣服既要轻便合体，又要鲜艳漂亮，具有各部族的民族特色。那达慕赛马的胜利者不仅是骑手，也是马主和马匹，他们会在赛后一同接受布匹、彩绸、哈达、称号等奖赏，有时，最后到达终点的马也会得到奖励。左图中，赛马的获胜者们正在等待接受颁奖。右下图，参加完比赛的小骑手们正乘车准备离开赛场，并向镜头挥手致意。



现在的牧民也有人开始迷恋昂贵的外国马，他觉得，大家越来越不理解什么是蒙古马精神了。一定要克服困难，达到目标，困难越大，勇气也越大，他觉得这才是蒙古马的精神，而不是一些外国马那样，长得漂亮，却连在野外过冬都过不了。巴图苏和说，蒙古人是走遍欧亚的人，什么马没见过，祖先选择蒙古马，选了这个品种，一定是有道理的。

呼伦贝尔是内蒙古最寒冷的地方，冬季可达零下30至40摄氏度，加上草原有风，体感温度会更冷。但这里也是冬季那达慕很发达的一个地方。冬季那达慕上让小骑手参加比赛在国际上有争议，蒙古国后来颁布法律，规定了参加那达慕骑手的最小年龄，并且不允许小骑手参加冬季那达慕。但巴图苏和认为，小骑手参加比赛没有关系，只要穿暖和，在马背上，马跑起来就会发热，不会冻伤。

巴图苏和也认为骑赛马可以提升风马。他

说，那达慕可以提升整个地区的风马，但是想达到这一点，那达慕给大家带来的必须是欢乐，不能因为一点得失、胜负就不高兴了，那样就不能达到提升风马的作用。

巴图苏和的女儿现在也成为了一名小骑手，她开始朦胧地理解父亲的一些感受。巴图苏和每次看那达慕现场赛马或者电视上的转播，都会流泪，女儿就在一旁说：“爸爸又激动了！”

赛马把父子黏合在了一起

身为驯马师干外孙的尼玛苏荣今年夏天骑了一匹特殊的马参赛。这是姥爷的宝马，已经19岁了，对马来说已属老年，这匹马一生中经历过很多大型比赛，得过许多冠军。这一次，姥爷让尼玛苏荣骑着它参加它一生中的最后一次比赛。尼玛苏荣和这匹老马合作，得了第二名。之后，姥爷就在老马的脖子上系上哈达，放生了。从此这

**巴图苏和亲眼在赛场上
看到过穿过终点倒下的
蒙古马。他说,这让他懂得,
以后干什么工作,
都坚持到把工作完成,
干出成绩,干出色彩,
不半途而废。**

匹老马就不用再参加比赛,可以自由地在草原上吃草喝水,直到寿终。

孟根胡义嘎的家乡现在已经很少使用马作为干活和交通的工具了,赛马反而多了起来。嘎查里还办起了季赛、月赛。考虑到小骑手的安全,加上小孩子要去旗里上学,没放假之前,家长和老师都不同意孩子回来参赛,很多赛马比赛都是成年人骑马参赛,孟根胡义嘎参赛的机会少了。不过他爸爸开始自己训练赛马。

2017年夏天,天气干旱得很严重,祭祀敖包的时候,草都没有返青。爸爸带着家里的2岁马来参加比赛,爸爸骑大马引领,孟根胡义嘎骑小

马参赛。那次比赛,他们跑了第十二名,成绩不佳。孟根胡义嘎说,赛程太短了,只有不到8公里,有一些擅长短距离的混血马混进来了,要是比赛30公里,他准赢。

赛马比赛结束后,孟根胡义嘎坐车去了摔跤赛场。看到父亲牵着马过来了,就朝他跑过去,



小骑手的比赛机会 在减少，但赛马文化的 生命力依然强健

小骑手孟根胡义嘎骑着漂亮的白色赛马在草原上踱步。如今，一些地方出于安全的考虑，对那达慕骑手的年龄和体重加以限制，再加上许多孩子平时在城里上学，小骑手们在大草原上赛马的机会没有以前那样多了。即使如此，这一传统的生命力仍然十分顽强，在一个又一个草原上的家族间，赛马文化在不断延续着。



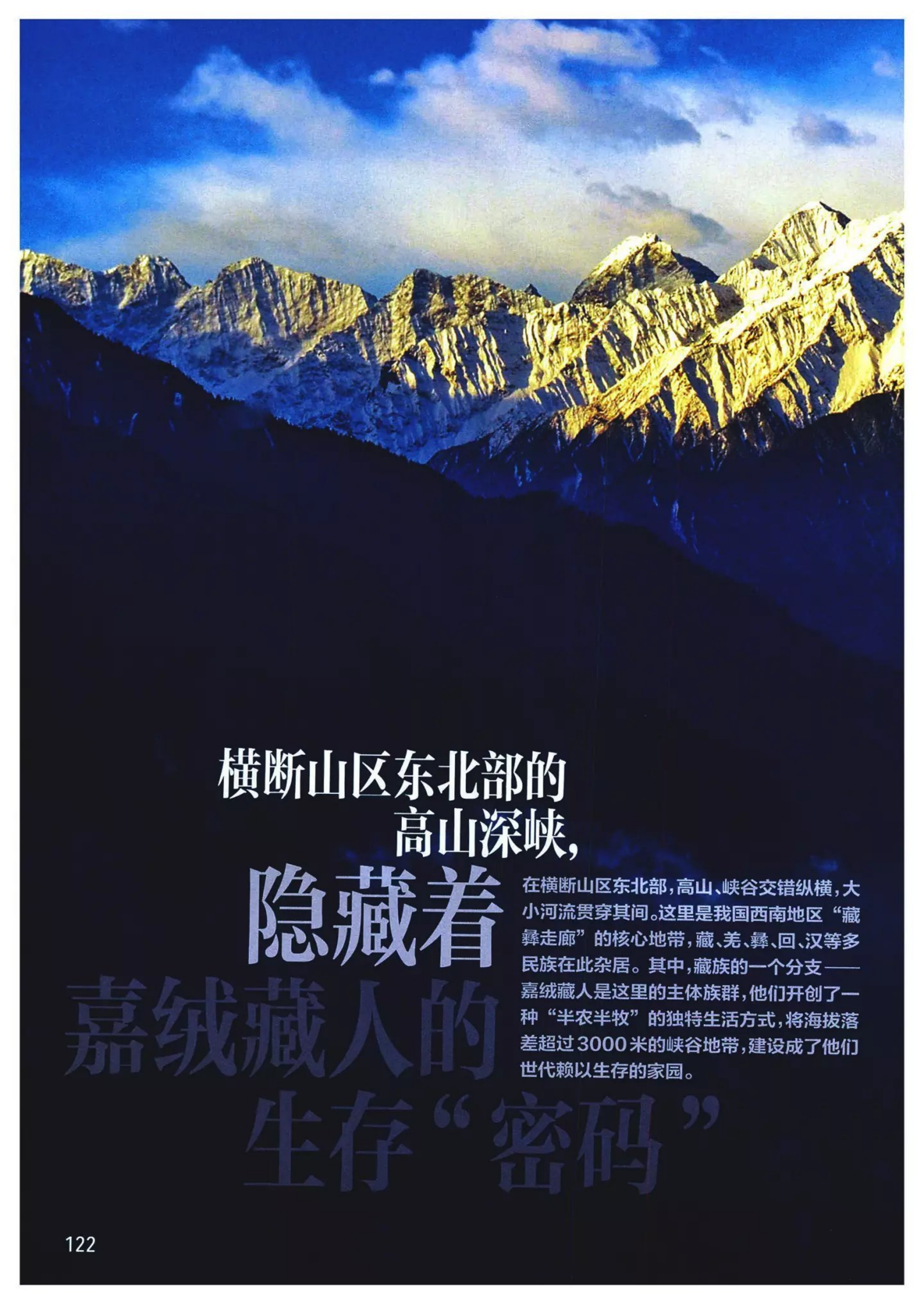
**我从来没有见过孟根胡
义嘎和父亲如此亲密，
以前总是觉得他对父亲
有点敬畏，但是马把他们
父子黏合在了一起。**

爬上父亲的白马，搂着他的腰，靠在父亲的后背上。我从来没有见过孟根胡义嘎和父亲如此亲密，以前总是觉得他对父亲有点敬畏，但是马把他们父子黏合在了一起。

在摔跤场，我问孟根胡义嘎现在骑马还怕不怕，他说：“不怕，现在粘在马背上了，怎么骑都没事！”我问他现在赛马还会不会磨破屁股，他说：“不会了！多远都没问题，铁的一样。”他拉起裤腿，给我看了他膝盖内侧的两个伤疤，是学骑马的时候留下的，那时候胆小，技术也不好，夹马夹得太紧，磨破了。他妈妈说他屁股上也有。

“怎么不心疼呀！哎……”妈妈说。□

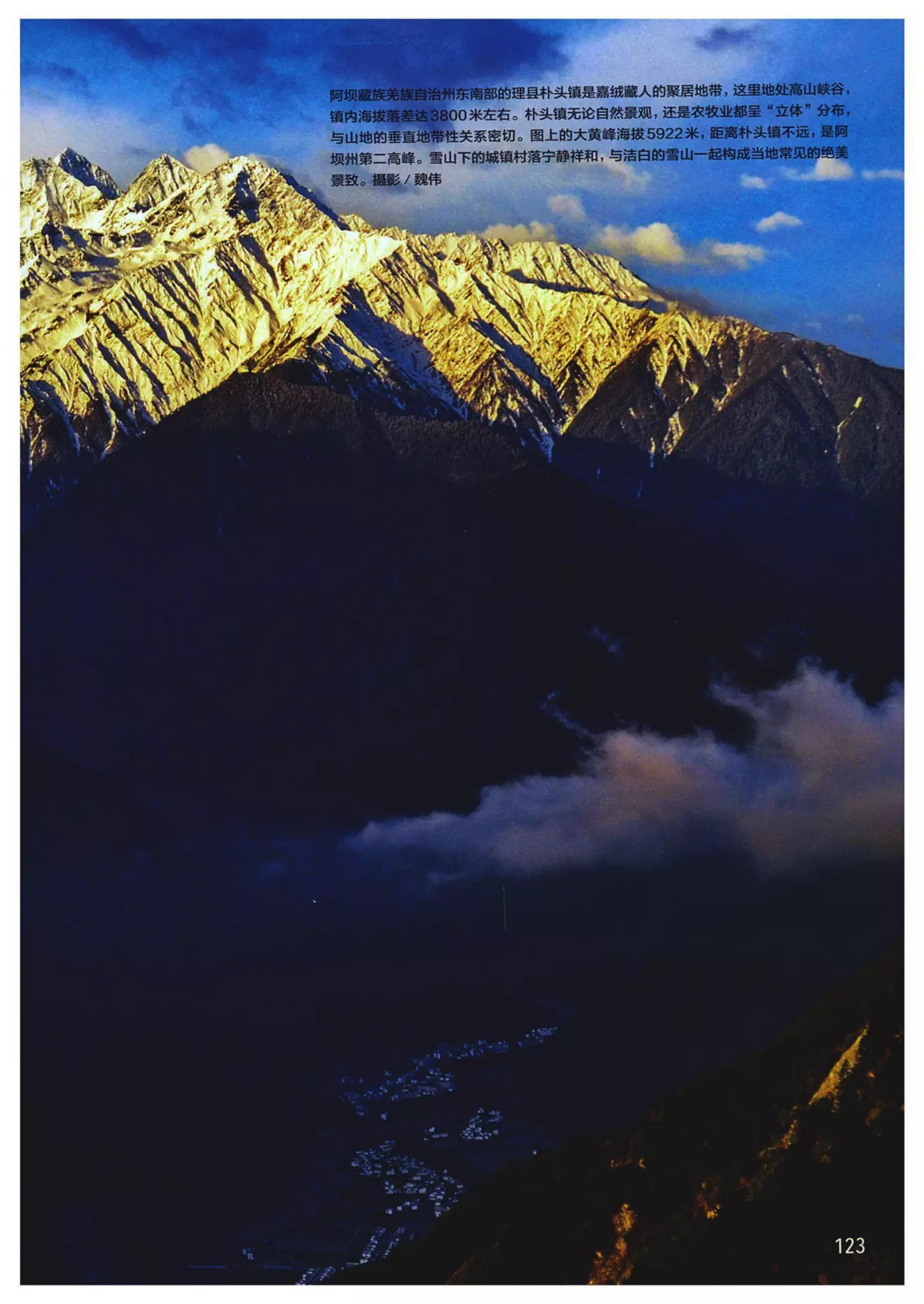
责任编辑 / 任远方 图片编辑 / 王彤 版式设计 / 李晟



横断山区东北部的
高山深峡，

隐藏着
嘉绒藏人的
生存“密码”

在横断山区东北部，高山、峡谷交错纵横，大小河流贯穿其间。这里是我国西南地区“藏彝走廊”的核心地带，藏、羌、彝、回、汉等多民族在此杂居。其中，藏族的一个分支——嘉绒藏人是这里的主体族群，他们开创了一种“半农半牧”的独特生活方式，将海拔落差超过3000米的峡谷地带，建设成了他们世代赖以生存的家园。



阿坝藏族羌族自治州东南部的理县朴头镇是嘉绒藏人的聚居地带，这里地处高山峡谷，镇内海拔落差达3800米左右。朴头镇无论自然景观，还是农牧业都呈“立体”分布，与山地的垂直地带性关系密切。图上的大黄峰海拔5922米，距离朴头镇不远，是阿坝州第二高峰。雪山下的城镇村落宁静祥和，与洁白的雪山一起构成当地常见的绝美景致。摄影 / 魏伟

撰文

魏伟

摄影

用旦 等

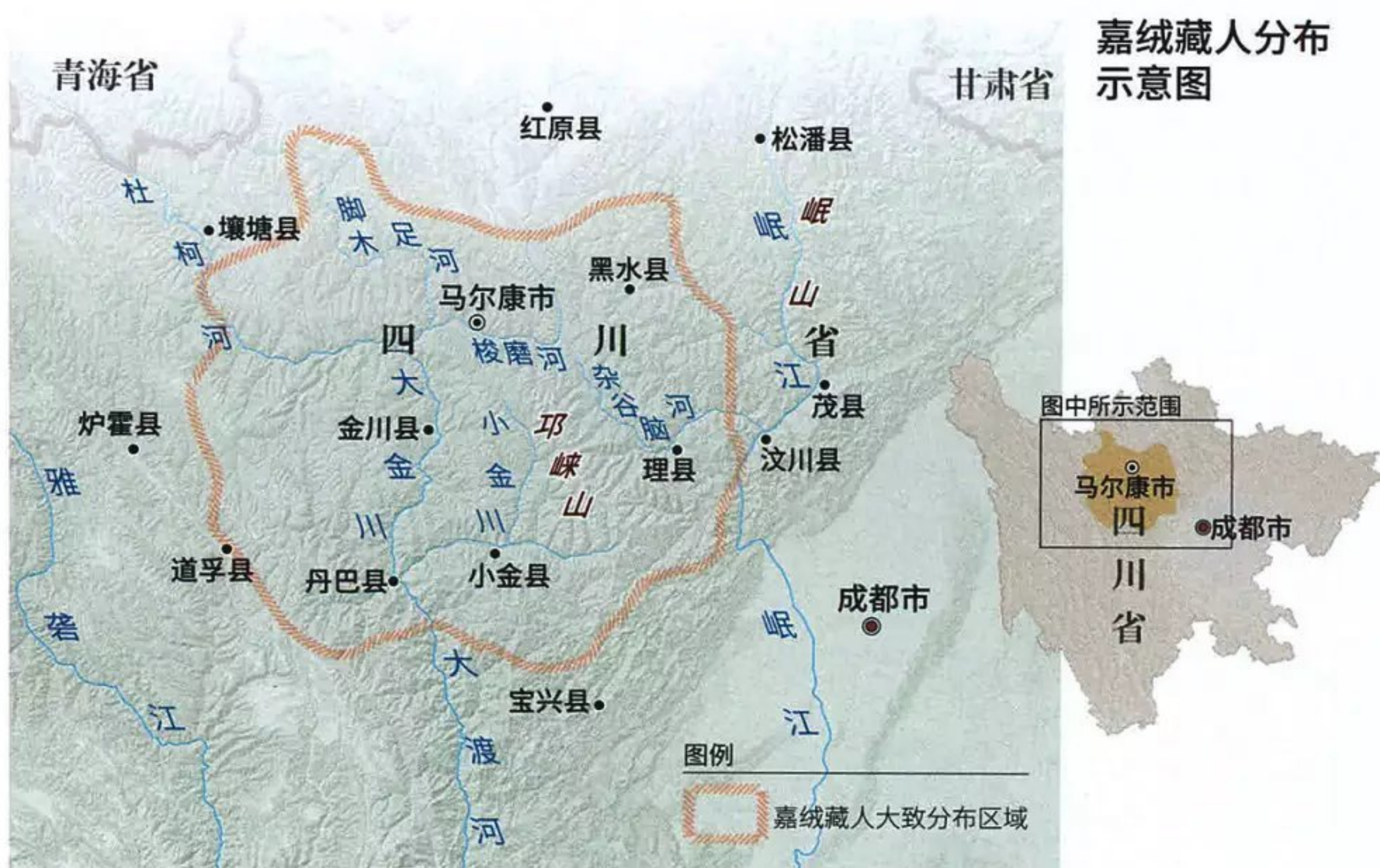
在

四川邛崃山脉主峰——海拔6250米的四姑娘山幺妹峰，其南壁约海拔5600米的位置上，两位自由攀登者挥动着冰镐，缓慢爬升，他们口中呼出的热气在寒冷的空气中迅速凝结。在四姑娘山西北方向的小金县结斯沟深处，嘉绒小伙龙特尔一路哼着小调，背着一袋盐巴前往海拔4000米的向花坡，给散养在高山草甸的牦牛喂上入秋以来的第一口盐巴。在大、小金川汇聚的甘孜藏族自治州丹巴县章谷镇，镇东边半山（当地所说的“半山”，指山麓到山顶之间的山坡，海拔通常在2500—3000米）地带海拔2800

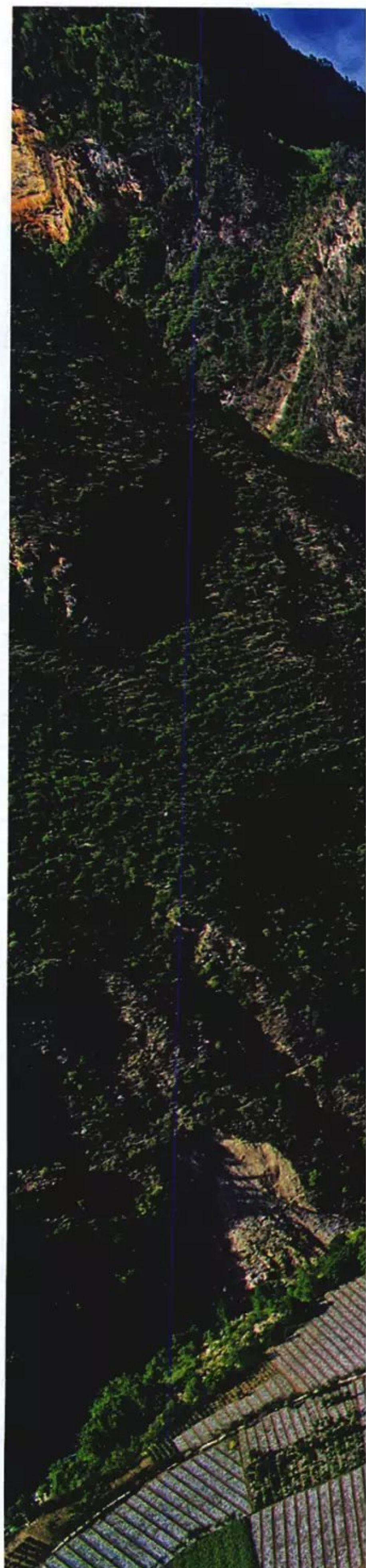
米的纳衣村，农田里整齐地堆放着一圈一圈的玉米秆，作来年耕种时的肥料。目光回到最低海拔约1800米的章谷镇，此时，河流沿岸的农田里农忙已过，不远处半山上的嘉绒藏寨里正在举办一场婚礼。

在这片垂直地带性显著的横断山高山峡谷区域，嘉绒藏人（藏族的一个分支）过着半农半牧的生活，最大限度地利用着大自然馈赠的一切。

嘉绒藏人说着不同于三大藏语方言——卫藏方言、康方言、安多方言的嘉绒方言（嘉绒语）。从地理分布来看，说嘉绒方言的藏人生活在康方言和安多方言的过渡地带，这与横断山区的自然环境和民族迁徙

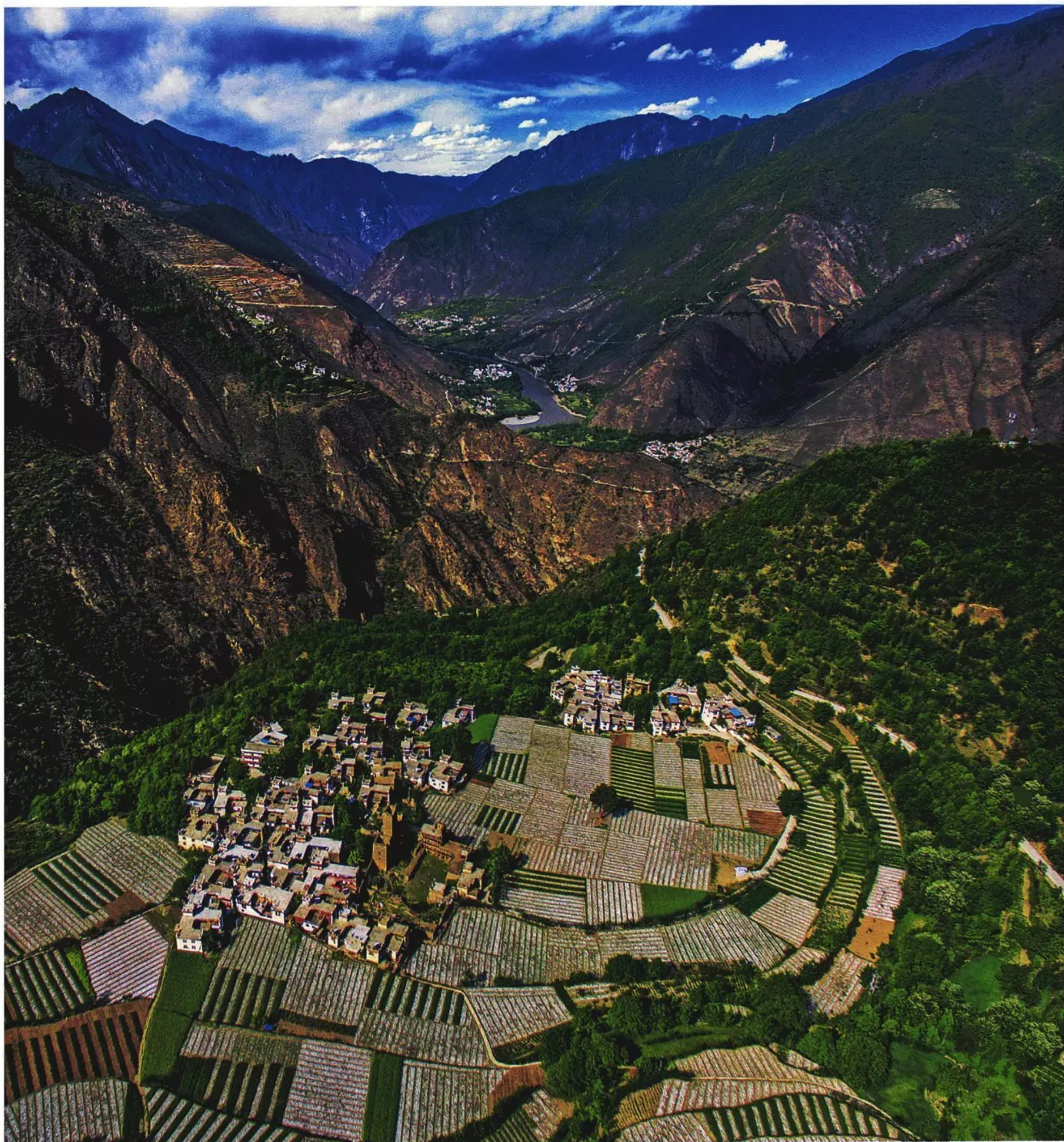


邛崃山以西的大、小金川流域，包括阿坝藏族羌族自治州的马尔康市、金川县、小金县、甘孜藏族自治州的丹巴县和邛崃山以东的理县、黑水县是嘉绒藏人分布的中心地带；雅安市宝兴县、阿坝州汶川县西部以及甘孜州道孚县等地，也有嘉绒藏人零星聚居。



在横断山东北部的高山峡谷中，海拔2500—3000米的半山地带往往更适合农耕。相比于河谷，这里不易受到洪水侵扰，且温度适宜，降水充沛。嘉绒藏人聚居区往往建在半山地带，历史悠久的老建筑也多见于此。图中的丹巴县巴底邛山土司官寨周边田地错落有致，植被郁郁葱葱，官寨的四合院建筑坐北朝南，占地面积2000多平方米，已有数百年历史。摄影 / 杨建

比起水患频繁的河谷，
半山的台地雨量充沛，
更适宜人居

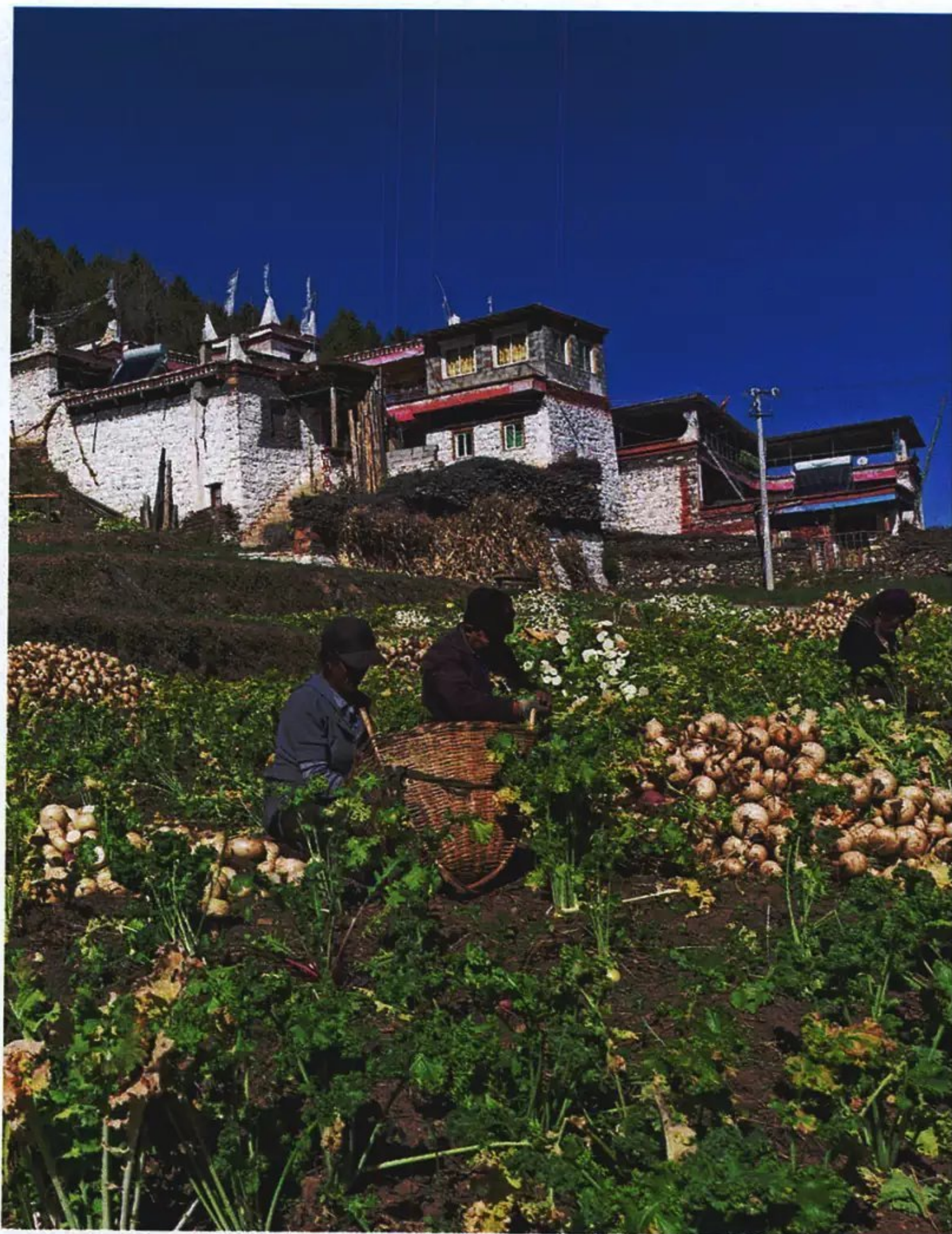


交通的改善、农业种植技术的提高，使多种蔬果 在高山峡谷区得以种植，并大量运送到 山外的成都市场上销售。

历史有着千丝万缕的联系。

横断山区是一个多民族杂居地带，学术界主流观点认为，嘉绒藏人的先民是羌人，后与吐蕃融合同化后，成为嘉绒藏人。邛崃山以西的大、小金川流域，包括阿坝藏族羌族自治州的马尔康市、金川县、小金县，甘孜族自治州的丹巴县，以及邛崃山以东的理县、黑水县，是嘉绒藏人分布的中心地带，嘉绒藏人占当地人口的一半以上；雅安市宝兴县、阿坝州汶川县西部以及甘孜州道孚县等地，也有嘉绒藏人零星聚居。其中，位于大、小金川流域和理县的嘉绒藏人受汉文化影响较大，而马尔康市的嘉绒藏人受藏传佛教文化影响很深。千百年来，嘉绒藏人与当地汉族、羌族长期杂居，文化交流频繁。著名人类学家费孝通先生在1980年前后提出的“藏彝走廊”概念，印证和概括了这一高山深峡地带呈现的民族多样性和文化包容性。

从“嘉绒”的全称“嘉莫墨尔多·察瓦绒”来看，“嘉莫墨尔多”表地理属性，即墨尔多神山一带。墨尔多神山是本教（也称苯教）神山之一，位于四川省西北部的甘孜州丹巴县与阿坝州小金县、金川县的交界处；“察瓦绒”表当地的生产方式，意为低湿温暖的农区。与青藏高原的藏民多从事牧业不同，生活在横断山高山峡谷区的嘉绒藏人以农耕为主要生产方式，兼做畜牧，过着半农半牧的生活。



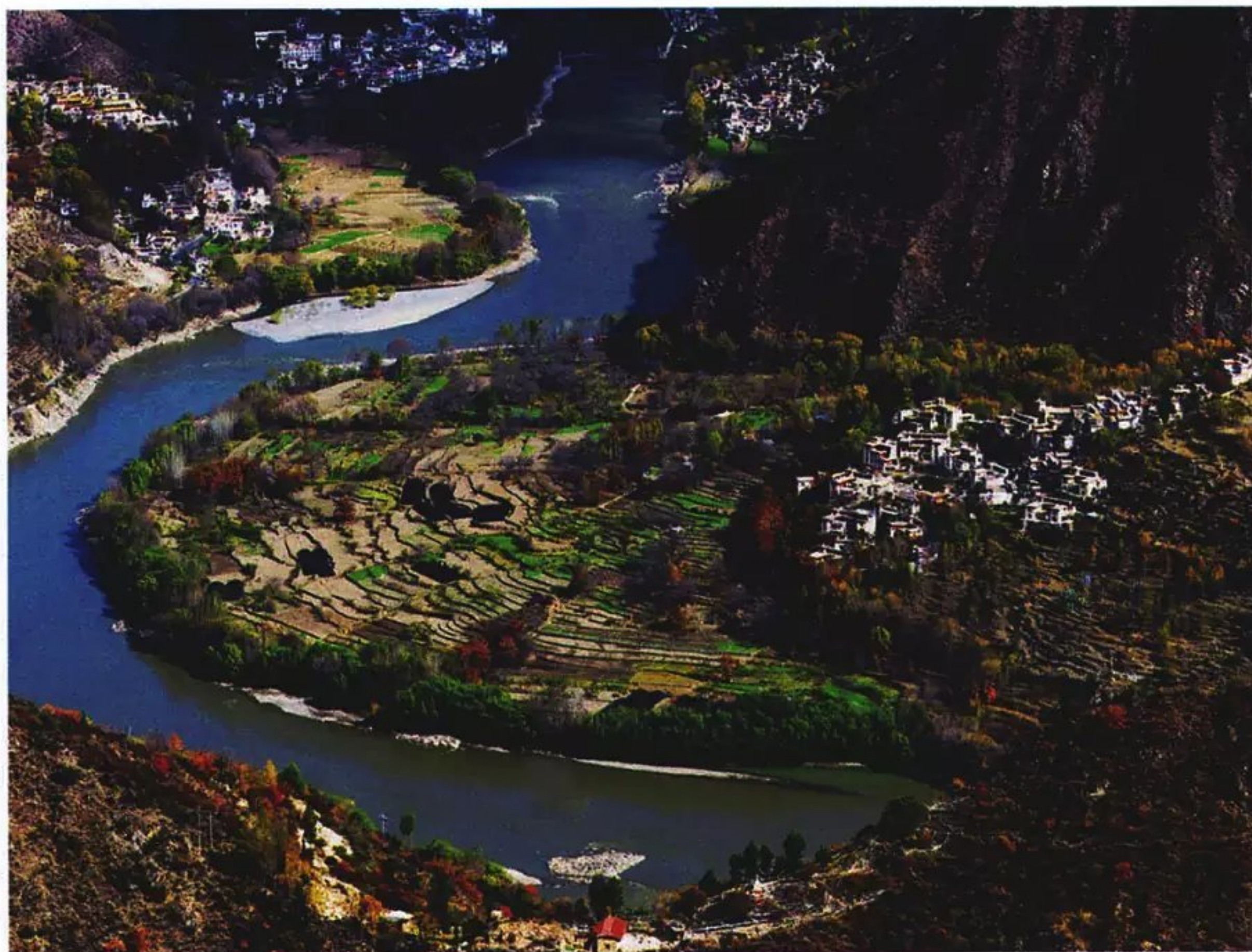
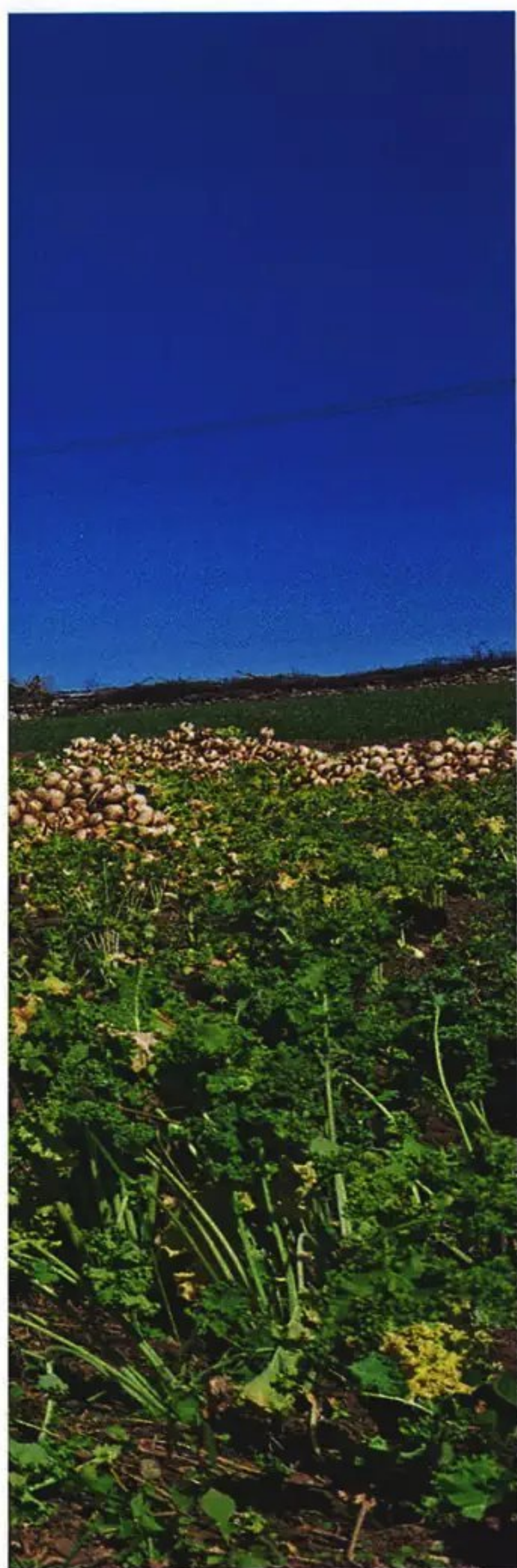
曾经作物单一的 高山峡谷,如今蔬果 富足,远销成都

横断山的高山峡谷地带海拔高,蔬果少有病虫害,农药残留少,加之当地早晚温差大,日照时间长,蔬果个头大且口感好,深受成都市民喜爱。

左页上图:阿坝州马尔康市沙尔宗镇农田里的芜菁迎来丰收,当地的嘉绒藏人在田间忙着收获。芜菁的根可以炒和炖,叶子能做酸菜,是腊肉汤、土豆汤的理想佐料。

左页下图:理县甘堡乡八什闹村的嘉绒藏人正将圆白菜装车,准备运往成都。摄影/魏伟

下图:丹巴县巴旺乡大金川河岸的梯田上作物有序地生长。村落与梯田的选址,体现了嘉绒藏人适应高山峡谷区的生存智慧。



从河谷到半山, 分布着嘉绒藏人的家园

一条河的支流汇入干流前,河流的流速骤减,携带的泥沙沉积,易形成小型河口平原(三角洲)。河口平原的泥沙土质细腻、富含养分,为农耕创造了优厚条件。

嘉绒藏人生活的高山深峡间河流纵横交错。大渡河的上源脚木足河于马尔康市境内接纳梭磨河、杜柯河后称大金川,向南流经金川县、丹巴县,于丹巴县城东接纳小金川后始称大渡河。大渡河被认为是岷江正源,而岷江的支流杂谷脑河也在附近。杜柯河下游的金川县集沐乡

业隆村就在泥沙沉积形成的小型河口平原上。由于山地河口平原的面积不大,通常只能容纳几十户人家建房、开荒。

河口平原并不是当地人建造家园的唯一选择,除了河口平原的土地,嘉绒藏人自古以来就习惯在半山上生存。

位于梭磨河东南方的岷江支流——杂谷脑河流域,同样是嘉绒藏人繁衍生息之地。理县甘堡乡八什闹村位于杂谷脑河中下游,村里的阿隆冬至姐告诉我:“听老一辈说,过去,河坝头(方言,意为河谷)没啥本地人,都是经商、戍边甚至逃难的‘外活儿’(杂谷脑河流域居民对外来

下图：河谷之上，层层梯田与藏式民居“铺洒”在山坡，这些梯田里，种植着小麦、玉米、芜根等作物，构成一幅多姿多彩的画卷。摄影 / 谢罡

右页上图：播种青稞的老人坐在地上休息的间隙，还不忘喝上两口小酒，以缓解劳动的疲惫。
右页下图：沙尔宗镇的嘉绒藏人正在收割青稞，青稞是当地人餐桌上重要的主食。青稞与小麦同为禾本科植物，小麦在当地种植于河谷海拔较低的地方，而青稞种植于海拔较高的半山上。

陡峭的峡谷，无法实现
机械化耕种，这里仍保持
着半农半牧的生产方式



人员的称呼)。河坝头种的东西和我们半山上都是一样的，养殖的有猪、犏牛、麻子鸡，他们河坝头还没有猪草（又称鱼腥草，可做猪饲料），都要到我们半山上来找。”在杂谷脑河、大、小金川中下游一带、梭磨河—杜柯河流域，河谷中除了河流阶地建了如理县甘堡藏寨、小金县沃日土司官寨等规模较大的嘉绒民居建筑群，其他可利用的土地多为空置的滩涂、沙洲。在没有条件砌起堡坎（用长方形的硬质块状建筑材料砌筑的保护体）前，河谷低地并不适宜长期开展农业种植，周期性的水患常常给低洼之地带来毁灭性打击。

今年6月，嘉绒藏区再次遭遇洪

水、泥石流灾害，阿坝州的黑水县、理县、马尔康市、小金县和甘孜州丹巴县等地都不同程度受灾。常言道，华夏文明始于治水。面对河谷低地的洪水，嘉绒藏人的先民选择退避到山腰。如今，穿行在岷江、大渡河及其各个重要支流的公路上，经常能看到半山上的村落。

作物引种， 丰富了当地人的味蕾

离开甘堡乡之前，我问阿隆冬至姐，过去这边的嘉绒藏人都种植哪些农作物。阿隆冬至姐陷入了回忆：“甘堡乡这边，以前老年人外出

嘉绒藏人生活在地形复杂多样的高山峡谷区，为了适应当地特殊的地形和气候，他们在河谷、半山、高山发展出呈“立体”布局的农牧业生产方式。



都要带上糌粑和一壶白开水，所以，青稞种植还是比较普遍的。不过，小麦种植得比青稞更多，可以用它做出多种面食。”

离开甘堡乡，我们来到杂谷脑河上游的米亚罗地区，这里植被丰富，原始森林茂密，以至于“米亚罗”在今天已经成为红叶的代名词。甘堡乡的村寨不管分布在河谷还是半山，大都处于较低海拔（1700—2600米）。与甘堡乡不同的是，米亚罗地区的半山多处在海拔3000多米的针叶林带，并不适合定居和农耕，不过由于米亚罗是在河流上游，水患较轻，且位于高山峡谷地貌向高原过渡地带，地势较下游开阔。因此，在米亚罗地区，村寨建在河谷平坝的情况又变得多了起来。

当地居民易西关告诉我：“过去，河坝里种土豆、玉米、青稞，现在种大白菜、莲花白、莴笋。像317国道旁的二古溪半山，就只能种青稞了。”另一位住在附近的三朗姐说，过去家里种青稞和荞麦，后来才开始种小麦。

根据嘉绒藏人朋友的描述，土豆、玉米、小麦、青稞是当地历史最悠久的作物，而具体到各个流域中的不同海拔地带，栽种情况又有区别。

在嘉绒地区南部的大渡河流域、大金川南部、小金川—沃日河一线，乃至青衣江流域等光热条件好的地区，河谷与海拔较低的半山处于相同的垂直自然带，农作物种类也大



**嘉绒地区是藏区少见的
以猪肉为主要肉食的区域，
腊肉在当地很受欢迎**

下图：理县甘堡乡的嘉绒藏人东布恩波在家里做一个小型煨桑仪式，欢迎远道而来的客人。
屋子中央的火塘上挂着山区特有的烟熏老腊肉。嘉绒地区是茶马古道的必经之地，与汉地交流频繁，
在饮食与文化上受汉文化影响较大，比如当地制作川味香肠、在厅堂挂上“寿”字或者“福”字。
摄影 / 邓崇刚

右下图：丹巴县的一户嘉绒藏人家庭在春节前忙着制作腊肉与香肠。摄影 / 谢罡



在半山地帶飼養的豬牛羊和高山上散養的牦牛， 豐富了當地人的餐桌和熱量來源。

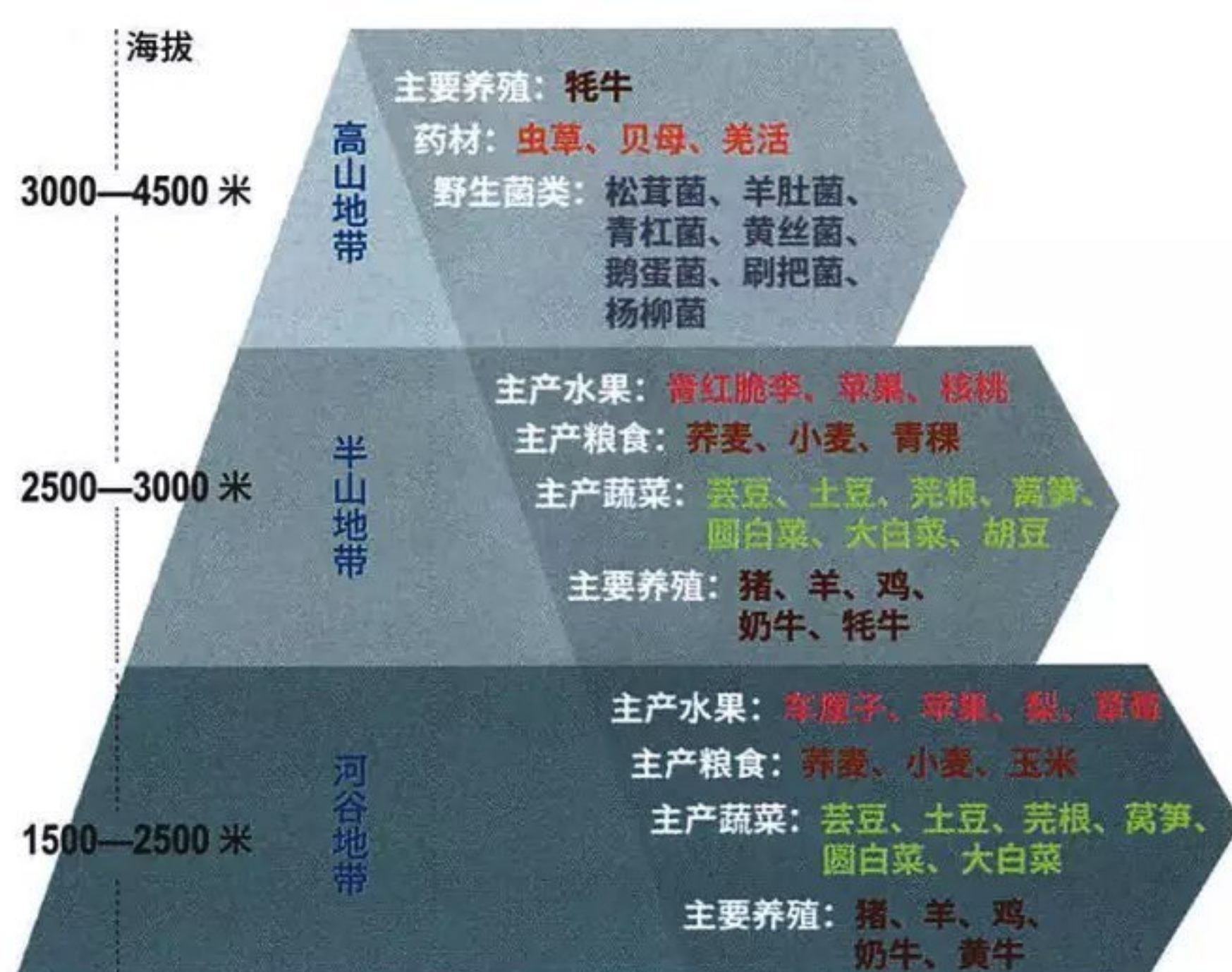
体相同。而在嘉绒地区北部，各个流域的中上游整体海拔较高，到了半山，许多作物都难以栽种。因此，除了适应高海拔生长的青稞，其他作物很难生长。

闲聊中，八什闹村的一位嘉绒藏人姑娘告诉我，她特别不喜欢吃土豆，因为小时候吃太多，吃伤了。曾经的嘉绒地区，人们在冬天只能依靠芜根做成的酸菜过冬，平时，一顿“金裹银”（即稻米与玉米混杂在一起煮熟的饭）就算难得的美味。如今，大白菜、莴笋这些以前难以栽种的蔬菜，都成为饭桌上的常客。

多种蔬菜的引种弥补了嘉绒藏人饭桌上蔬菜的匮乏，如今，还能作为经济作物大量运送到山外的成都市场上去销售。阿隆冬至姐的爱人萨简本和众多阿坝州跑车的男人一样，对白家市场（成都一家农产品批发市场）比我们这些来自成都平原的人还要熟悉得多。在村里，如果去年大白菜销路好，今年大家都会去种大白菜，这时，乡亲们会彼此协作，交流市场信息。

为什么过去这些蔬菜在嘉绒地区不能广泛种植，现在却可以？我认为主要有两个原因，一个是过去的横断山区交通闭塞，信息传递慢，加上气候条件多样，农作物品种在不同地域间的传播速度比较缓慢；另一个是我国于1979年从日本引进了薄膜覆盖栽培技术，后广泛应用于嘉绒地区。薄膜的覆盖可以从育

嘉绒方言区高山峡谷地带
主要物产



人们通常只是在虫草季和给牦牛喂盐巴的时候 来到高山地带，尽管如此，放牧依然是 嘉绒藏人生活的重要组成部分。



苗到作物生长的各个阶段对温度、湿度予以控制，甚至一定程度解决了杂草问题。

如今在甘堡乡八什闹村，曾经难以见到的蔬菜，现在可以一年两熟。不过村民们更喜欢的是第一季栽种蔬菜，第二季栽种玉米，这样，玉米更易储藏的优势可以保证人畜在冬天也有充足的食物供应。

除了粮食、蔬菜，水果如今也是嘉绒地区重要的经济作物。理县和小金县一带的车厘子，加上传统物产——苹果、梨，都是市场上的抢手货，果树种植逐渐成为村民收入的又一重要来源。

前些年我常住理县，“在成都遥望雪山群”的朋友在春雪装点大山的时节常来找我一起观山。我知道除了看山，他们还藏着一个目的，那就是吃车厘子。因为我和当地农户、商贩熟识，总能为他们找到便宜又好吃的果子。一次，李春林与余果行

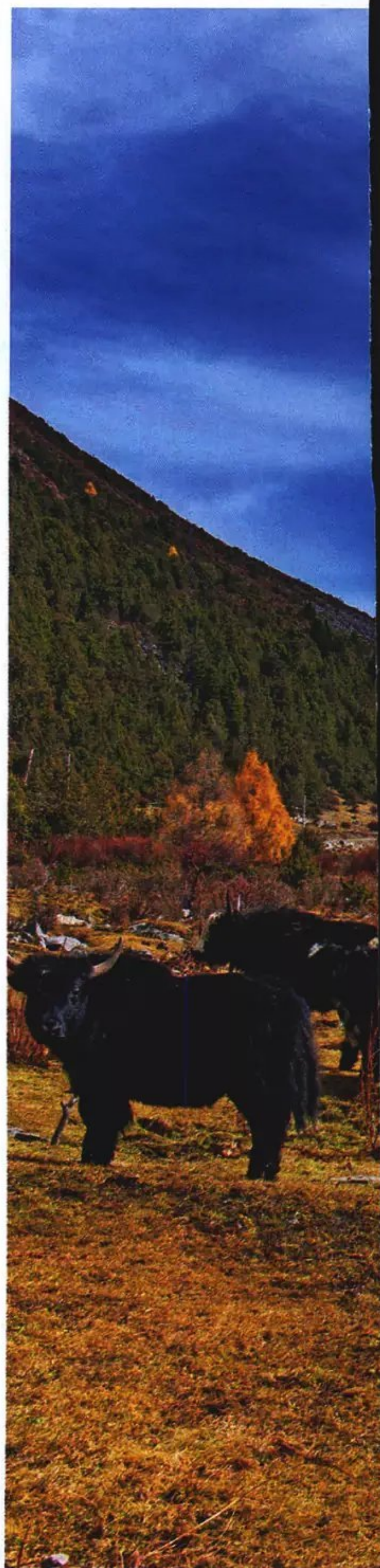
驱车前来观山与野炊，我将他们带到杂谷脑镇的瓦斯村，一边欣赏阿坝州第二高峰——海拔5922米的大黄峰，一边享用石板烤肉。下山后又带他们买了些车厘子回成都送人。送别二人，晚上问他们是否安全到家时，据他们讲，各自购买的5斤车厘子没有走到汶川就吃完了。

高山之上有虫草，也有牦牛

马尔康市木尔宗乡的木尔多村位于嘉绒地区西北边缘。从国道317折向北，经过一个个“发夹弯”（接近180度的回头弯）后便可爬升到海拔3000米左右的木尔多村。

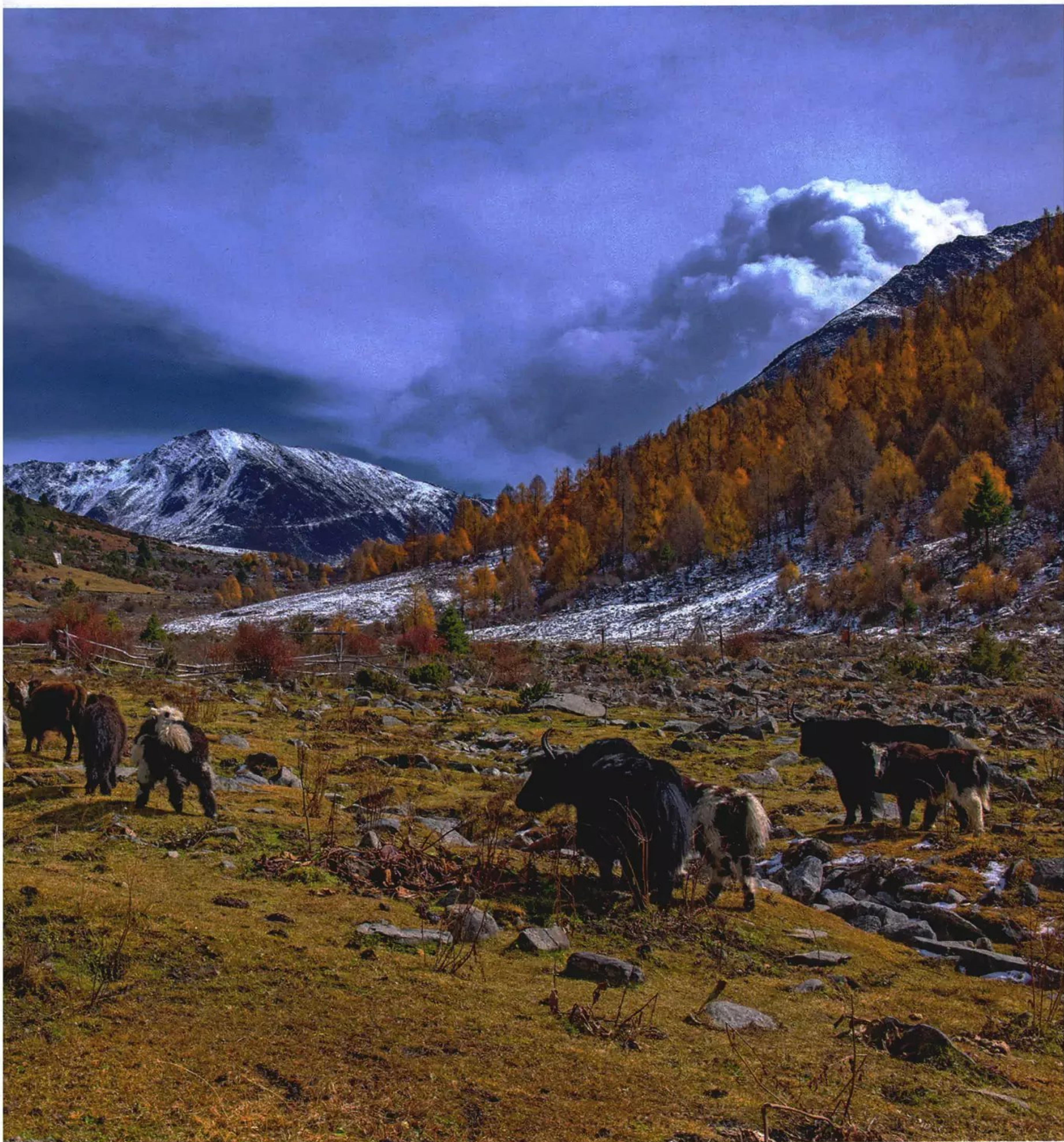
一眼望去，是稍有倾斜而又平整的台地，其上，由大量石块堆砌而成的嘉绒民居错落有致地分布在一片片麦浪中。近处一座经堂旁立着白塔，煨桑时，柏枝燃烧升起的青烟把我的目光带向了山顶的草甸。此时，村里的嘉绒藏人朋友罗尔日告诉我：“我们这里比你们那边好哦，虫草山就在后山的草片上（嘉绒藏人多称草甸为草片），挖虫草的季节也可以天天回家。”

在我生活过的理县，虫草长得最好的地方是杂谷脑河中游一带的高山，还有杂谷脑河最大的两条支流——梭罗沟河与孟董河（即孟屯河）一带。尤其是梭罗沟，从河口的二道桥到邛崃山脉次峰大黄峰仅仅12公里，海拔却由2000米上



嘉绒地区的高山牧场在林线附近，比起在低海拔地区的大草原上放牧，在这里的高山草甸上放牧，轻松很多，牦牛大多是散养，只需偶尔从半山爬到高山上喂牦牛盐巴。生活在嘉绒地区的藏人，依然保持着半农半牧的生产生活方式，饮食比草原牧区的人更丰富——农耕带来种类多样的粮食、蔬菜、水果，放牧提供充足的牛羊肉。摄影 / 代永清

**生活在横断山区
东北部的高海拔地带，
有的嘉绒藏人家庭
既农耕，也放牧**



嘉绒藏人如今依然过着半农半牧的生活， 除了从事农业种植和放牧，到高山草甸 采挖药材也是重要的副业。

升到接近6000米，这里一直到东边的雪龙岭一带，是四川除了贡嘎地区外，海拔落差最大的区域。由于在垂直海拔上分布有多个不同的自然带，使得生物多样性极为丰富，这也为嘉绒藏人提供了更加多样的生存空间和谋生之道。

就像罗尔日说的那样，河流中下游的人们想要采挖虫草，非得历经舟车劳顿，来到虫草山下安营扎寨，才可能趁着好天气上到海拔4000米以上的地方采挖。每年的虫草季（一般是4月上旬到6月上旬），各地的虫草山下除了挖药的山民，还有收虫草的药材商、跑车的司机、售卖食物果蔬的小贩、游客，大家甚至还会在这里搭建简易的临时麻将室，气氛热闹，宛若集市。

除了虫草季，对于平日靠山吃山的嘉绒藏人来说，他们居住的半山林间也可以采药、采野生菌等，从天麻、羌活、羊肚菌、红菌子，再到石格菜（学名雪芽菜）、折耳根、车前草等，各个时令，只要你愿意打一趟（方言，意为出门溜达一圈），总会有所收获。

不管是白雪皑皑的春季、山花烂漫的夏季，还是萧瑟的秋冬季，高山草甸的主人始终是牦牛，人们通常只是在虫草季和给牦牛喂盐巴的时候才会到这里聆听雪峰之间的风吟。

传说，藏民发现牦牛身体强壮是因为它们食用了虫草。从这个传言，我们可以看出牦牛与虫草的生境



金川县曾达乡大沟牧场海拔4000米，因海拔较高，这片高原花海被人们称为云顶花海。蓝天白云之下，宛若世外桃源。花丛中隐藏着不少中药材，如虫草、贝母和羌活，采药材是当地人的重要副业之一。每年7月是采挖野生菌的季节，当地人三五相约，上山采挖，松茸、羊肚菌等名贵野生菌为人们带来可观的收益。摄影 / 代永清

高山牧场的花海中 隐藏着名贵的中草药， 是当地嘉绒藏人 重要的收入来源

大致是重合的，它们共同生长在海拔3500—4500米左右的高山灌丛带到高山草甸带。牦牛不耐热，无法适应长时间待在海拔更低的山区。在嘉绒藏人居住的村庄周围，我们可以看到牦牛与黄牛的混血品种——犏牛。它们比黄牛的力气更大，主要用于耕地。同时，在海拔稍低的山坡，还可以看到马群和羊群。不管是肉食，还是粮食、蔬菜、水果，如今的嘉绒地区都可以自给自足。

以往每年的中秋节，我都会从杂谷脑河的河坝中回到八什闹村，以至于在那里所亲历的种种画面如今还会时常于夜里重现：9月，阳光难得一见地透过云洞照在村口的核桃树上。树冠中，年轻小伙们拿着几米长的杆子在树枝里来回敲打，坐在树下的姑娘们有说有笑，等着一颗颗落在地上的绿色果实。约摸可以装满一箩筐时，她们就会起身捡拾这些果实，背回家。旁边地里的玉米拔得老高，四周穿插的几窝花椒刚红透。神树前，点燃柏枝后，阿隆阿般大妈打开一坛咂酒（当地人的自酿酒），双手轻轻一抬，溢出的第一口咂酒洒在了地上。

千百年来，在横断山区东北部的高山深峡中，嘉绒藏人依靠别样的智慧，不断刷新着自己的生存“密码”，从而在我国民族画卷中，描绘出一道极为亮丽的风景线。□

责任编辑 / 刘乾坤 张妍文 图片编辑 / 王宁
版式设计 / 崔晓琳 地图编辑 / 王岩







王朗

以大熊猫之名

与周边的黄龙、九寨沟、唐家河等自然保护区相比，王朗的名气并不算大，但在地理位置上，它是维系与连接我国野生大熊猫岷山分布区内几个分散种群的枢纽。同时，作为我国最早的大熊猫自然保护区之一，王朗这片300余平方公里的土地也见证了我国大熊猫保护事业发展的风风雨雨。

王朗自然保护区所在的区域不仅是重要的大熊猫栖息地，同时也是连接岷山山脉其他大熊猫种群的关键枢纽。借助保护区间适宜大熊猫迁徙的天然廊道，分散在与其接壤地带的野生大熊猫，能够实现不同种群间的双向活动迁移和基因交流。供图 / 李晟

王朗
重要的大熊猫栖息地
及迁移廊道

我

第一次听到“王朗”这个名字，是在2010年。

当时，我正与北京大学的老
师和师兄师姐一道，在陕西省汉
中市洋县长青国家级自然保护区组织红外相
机培训。从他们的描述中，我知道王朗有雪
山、密林，以及种类繁多的野生动物，当然，
也包括大熊猫。自北京大学毕业后，我远赴
重洋前往美国攻读博士，但“王朗”这个名字
却一直印刻在我的脑海中。

从我国生物学泰斗潘文石老师开始，北
京大学生命科学学院的师生就在持续关注
和研究大熊猫，学院与大熊猫的渊源已经延
续了数十年。因此，在美国攻读博士的第一
年，我一直在不断问自己：既然大家已经研
究了这么久大熊猫，涉及的研究方向也足够
全面，我

撰文
李彬彬
摄影
董磊 等

**王朗自然保护区所在的岷山
是野生大熊猫分布数量最多
的区域，占已知野生大熊猫
种群数量的43%。**





我国野生大熊猫分布区种群数量比较

小相岭分布区

30只

大相岭分布区

38只

凉山分布区

124只

秦岭分布区

347只

邛崃山分布区

528只



如今野生大熊猫只分布在我国四川、陕西以及甘肃部分山区的崇山峻岭之中，从北至南包括秦岭、岷山、邛崃山、大相岭、小相岭和凉山六大山脉。其中，岷山山脉的野生大熊猫数量最多，据第四次全国大熊猫调查的结果，共有797只大熊猫分布在这片区域，占全国野生大熊猫种群数量的43%。而王朗国家级自然保护区则位于岷山山脉大熊猫保护网络的关键枢纽（左页图 供图 / 李晟）。

在王朗，
一窥野生大熊猫的
真实生活

还应该在这个物种上继续投入精力吗？

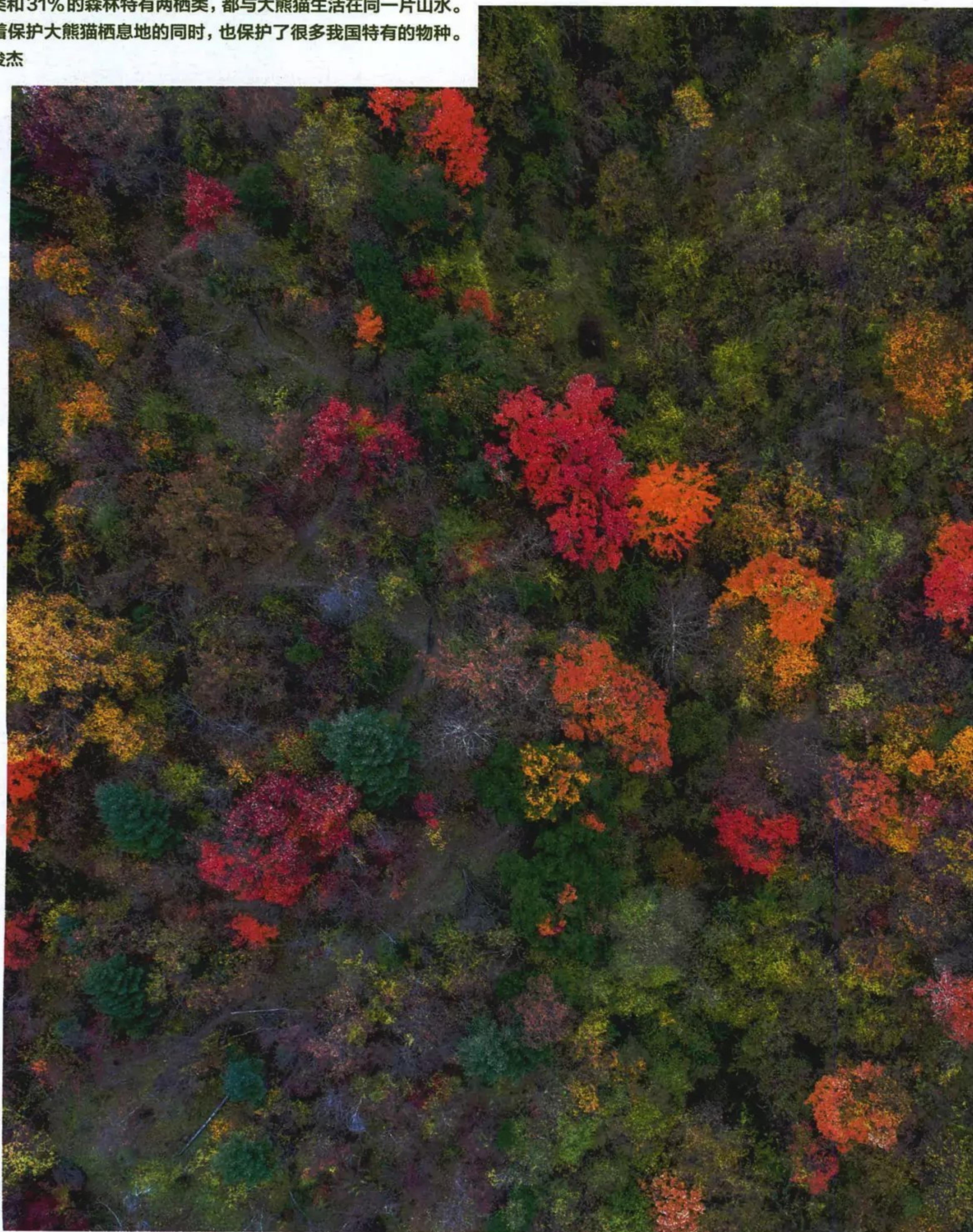
在我国乃至全世界，没有任何一个物种可以像大熊猫一样，享有公众的万千宠爱和保护上近乎不计成本的投入。通过在美国第一年的研究，我发现超过70%的中国森林特有哺乳类、70%的特有鸟类和31%的特有两栖类，都与大熊猫生活在同一片山水。同时，超过96%的大熊猫栖息地与中国的森林特有物种分布中心相重叠——这就意味着投入到任意一片大熊猫栖息地的保护，都能庇佑许多我国特

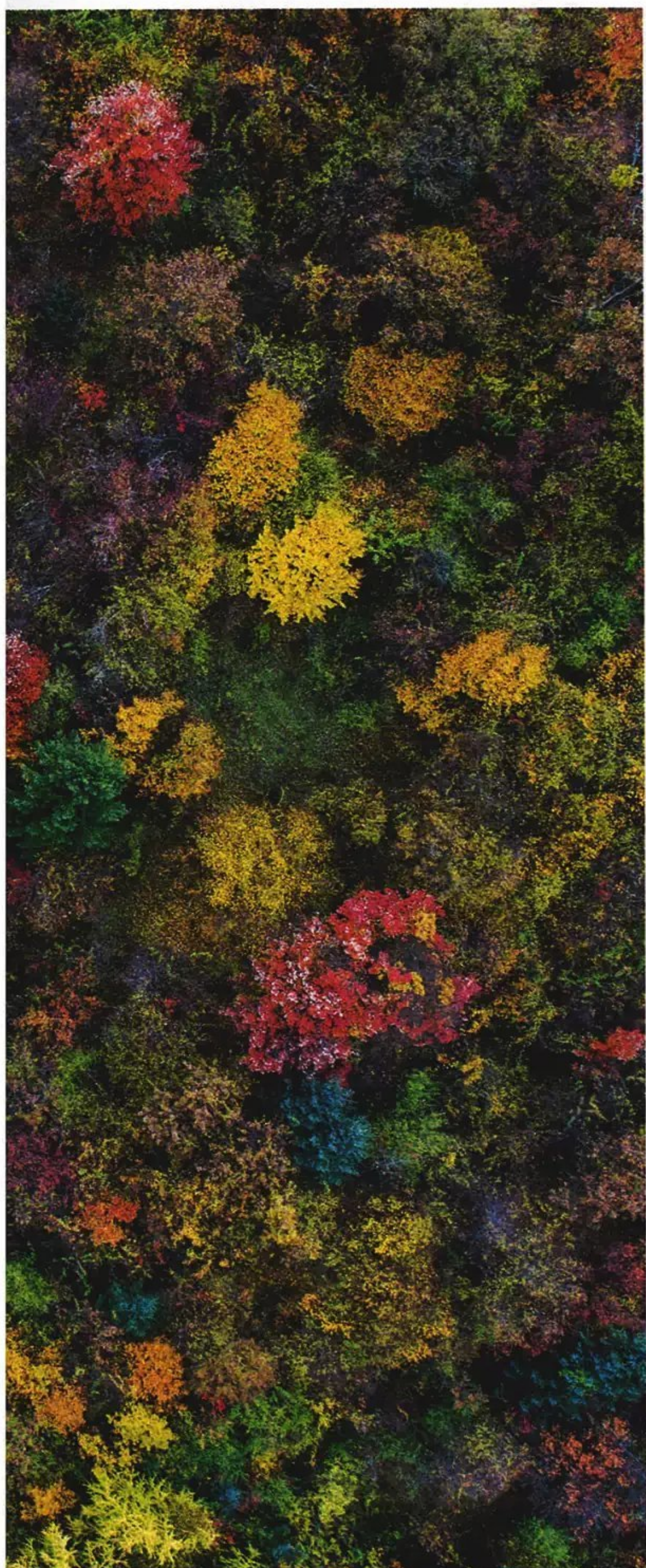
我国野生大熊猫分布区面积比较



**作为“伞护物种”，
大熊猫也同时庇护了
它所在的生境**

秋季，王朗国家级自然保护区内低海拔的针阔混交林一片五彩缤纷。因保护大熊猫而被列入保护区范围内的地带，基本上也是国内森林特有物种的分布中心所在，有超过70%的国内森林特有哺乳类、70%的森林特有鸟类和31%的森林特有两栖类，都与大熊猫生活在同一片山水。这也意味着保护大熊猫栖息地的同时，也保护了很多我国特有的物种。
摄影 / 李俊杰





有、但不为公众重视的物种。这些数字反映着保护大熊猫这个“伞护物种”的意义。

这促使我下定决心，继续以大熊猫作为自己的研究方向。

当初吸引我进入保护生物学这个领域的，正是北京大学生命科学学院墙上悬挂的一张吕植老师和大熊猫的合影。在研究大熊猫的过程中，吕植发现：科学研究虽能揭示大熊猫的生存状态，但如何应对生境恶化对大熊猫种群的威胁，却依然是个难题。“长期和大熊猫在一起，很自然和它们产生了感情。看到它们的生存环境遭到破坏，很难做到今天观

王朗自然保护区内只有不到一半的区域适宜大熊猫活动，基本上分布在低海拔的针阔混交林内。

察它们，明天就离开，任它们自生自灭。”吕植开始从单纯的学术研究转向大熊猫的保护工作——做一个“行动派”的研究者。而这也是她及众多前辈刻印在我心中的信念。

2013年5月回国之后，我开始寻找参与大熊猫实地研究项目的机会。对研究人员而言，大熊猫保护工作，以及大熊猫保护区所面临的问题和挑战并非一成不变。因此，要想正确做出应对，并逐一解决这些问题，实地的调查经验极为重要。王朗自然保护区是北京大

学的吕植、王大军、王昊、李晟、陈艾等各位前辈最熟悉、工作最深入的地方之一，也就理所应当地成为了我的首选之地。在这里研究多年之后，我深感当年的选择是正确的。

王朗：岷山大熊猫栖息地网络的关键枢纽

初到王朗，是在一个阳光明媚的春日。然而王朗却用变幻无常的天气开启了我对这片山水的认知。晴朗的午后转眼便下起冰雹，旋即鹅毛大雪又至，没有厚厚的羽绒服保护，



王朗是国内第一个按照公里网格来布设红外相机进行生物多样性监测的国家级自然保护区。



我们根本无法在这平均海拔超过3000米的地方活动。

王朗国家级自然保护区位于四川省绵阳市平武县境内，距离岷山最高峰雪宝顶不足40公里。这里最低海拔2300米，海拔跨度近2700米，植被从温性山地针阔混交林、亚高山针叶林，一路拔升为高山灌丛杜鹃林、高山草甸和流石滩。这里尚有大片原始森林遗存，位于海拔2600—3500米的亚高山暗针叶林最具代表性。置身林中，抬头仰望，云杉冷杉遮天蔽日，松萝密布于枝桠，地衣、苔藓和真菌覆盖在粗大的树干上，令人深感深邃而肃宁。我心中暗想：原来这就是当年大家口中描绘的王朗啊！



王朗保护区于1963年正式建立，是全国建立最早的4个以保护大熊猫等珍稀野生动物



大熊猫之外， 王朗的山林中 还有什么？

早在2003年，北京大学就率先在王朗启动了全国第一个基于红外相机的生物多样性监测项目。由于高山深谷的地形特点，红外相机技术是特别适合王朗这种地带的调查技术（左中图 摄影 / 王放）。虽然用单反相机等可以拍摄到比较精美的动物图片（左上图 摄影 / 李彬彬），但是想要实现对自然资源的智能化监测、评估和管理，既可以避免与黑熊这样的猛兽（上图 供图 / 李晟）面对面，又可以实现对动物活动近乎零干扰的红外相机技术，是最适合的技术手段（左下图 供图 / 李晟）。

及其栖息地为主的自然保护区之一，所以大熊猫的研究保护是王朗的第一重任。

作为冰川期的孑遗物种，大熊猫也曾在我国境内广泛分布，它们的栖息地一度连绵不断、相互贯通，但由于人类的扩张，森林变成了农田与城镇，又被道路切割得支离破碎。如今大熊猫只分布在我国四川、陕西以及甘肃的一些崇山峻岭之中，从北至南分别为秦岭、岷山、邛崃山、大相岭、小相岭和凉山六道山脉。群山之间，大熊猫的栖息地被隔离成了33个斑块，野生大熊猫种群也因此被拆散成了33个局域种群。其中，在岷山山脉就分布着12个局域种群。

根据最新一次的全国大熊猫调查结果，岷山是全国野生大熊猫数量最多的分布区，种群数量共797只，占全国总数量的42.8%。

而实际上，岷山的野生大熊猫绝大部分都分布在以王朗为中心的岷山中北部——这里仅有三个局域种群，却拥有其中的738只大熊猫。这三个局域种群包括位于岷山西北部的“九寨沟—白马”种群，拥有大熊猫167只，另一个是位于它东部的、拥有228只大熊猫的“白水江—摩天岭”种群，第三个是位于其南部的、全国数量最大的“虎牙”种群，共有343只大熊猫。

在这次调查中，结果显示王朗保护区范围内却仅有28只大熊猫。然而，建立于1963年的王朗却又是我国最早的4个大熊猫保护区之一，它为何如此重要呢？

如果打开地图，你就会发现，王朗对于大熊猫的重要性，并不在于它的范围内有多少大熊猫，而在于它的地理位置——王朗北接四川





因为山形山势的缘故， 王朗的植被随着海拔高度的升高， 而呈立体的、多层分布。

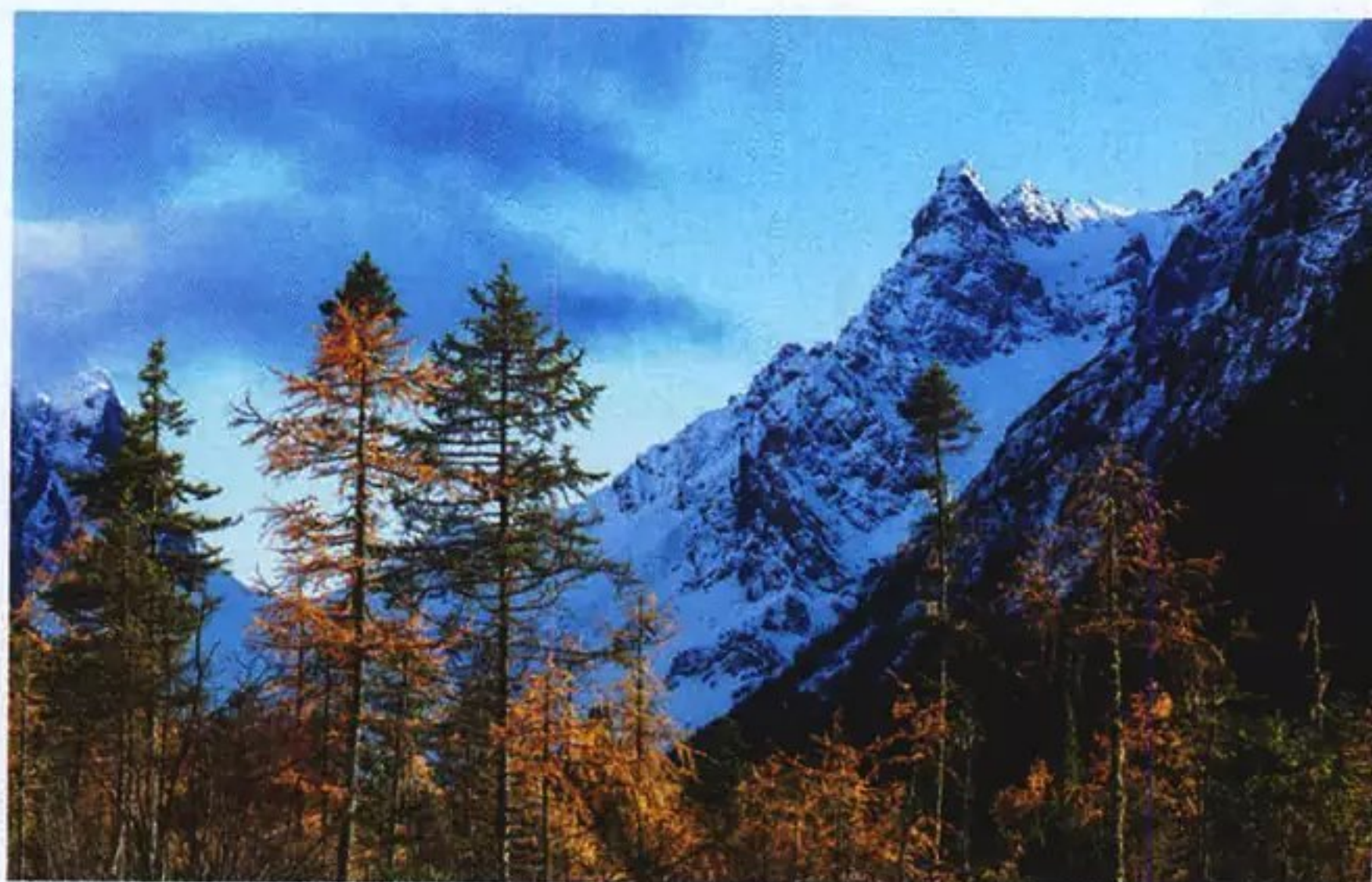
九寨沟勿角省级自然保护区、西接九寨沟国家级自然保护区与黄龙国家级自然保护区、南接松潘龙滴水县级自然保护区，它的位置不偏不倚，将原本离散的几个保护区衔接起来，成为“九寨—白马”局域种群的栖息地；而从更大的尺度看，它又恰好位于另外两大局域种群与“九寨—白马”种群的交界处。也就是说，王朗是确保岷山三个主要的大熊猫局域种群能够自由活动、扩散的重要廊道。这里无疑是大熊猫岷山分布区“交通网络”的枢纽之地。

为解发展与保护之困， 王朗迈出了第一步

王朗的周边几乎被大熊猫栖息地所包围，从保护的角度来看，地理条件可谓得天独厚。在它唯一敞开的东南方，是平武县的白马藏族乡所在。这也是“王朗”一名的由来——

在高山密林从事科学研究， 需要毅力和勇气

王朗自然保护区内最低海拔为2300米，海拔跨度近2700米，植被从山地温性针阔混交林到亚高山针叶林（右图 摄影/邹滔），一路拔升为高山灌丛杜鹃林、高山草甸和流石滩。透过低处沟谷中的原始森林可以远眺皑皑雪峰（下图 摄影/邹滔）。这为野外调研工作增加了很大的难度，尤其是在冬季和初春的时候，遇上风雪天气（上图 摄影/王景楠）更是难上加难。





在白马方言里，“王朗”的意思是“放牧的地方”。在保护区成立之前，当地老百姓一直用区内的一处平坝作为放牧的牧场，所以在建立保护区的时候，便沿用了这个名字。

保护区成立之前，王朗大熊猫面临的最主要威胁是森林砍伐和农田扩张导致的栖息地丧失。而随着王朗自然保护区成立，天然林禁伐，以及退耕还林政策的实施，使得这两个最主要的威胁得以解决。然而新的问题随之出现——保护区的保护使得当地百姓原有的经济支柱崩塌，他们为了生活，又开始进入林区盗伐、偷猎。导致大熊猫保护与白马藏族

乡的社区经济发展之间的矛盾日益突出。

这是一个典型的“保护与发展之困”。当时的王朗保护区面临的首要问题，就是解决如何平衡当地经济发展与大熊猫保护工作的关系。王朗在尝试的道路上迈出了第一步，也为国内其他的保护区提供了宝贵的经验。

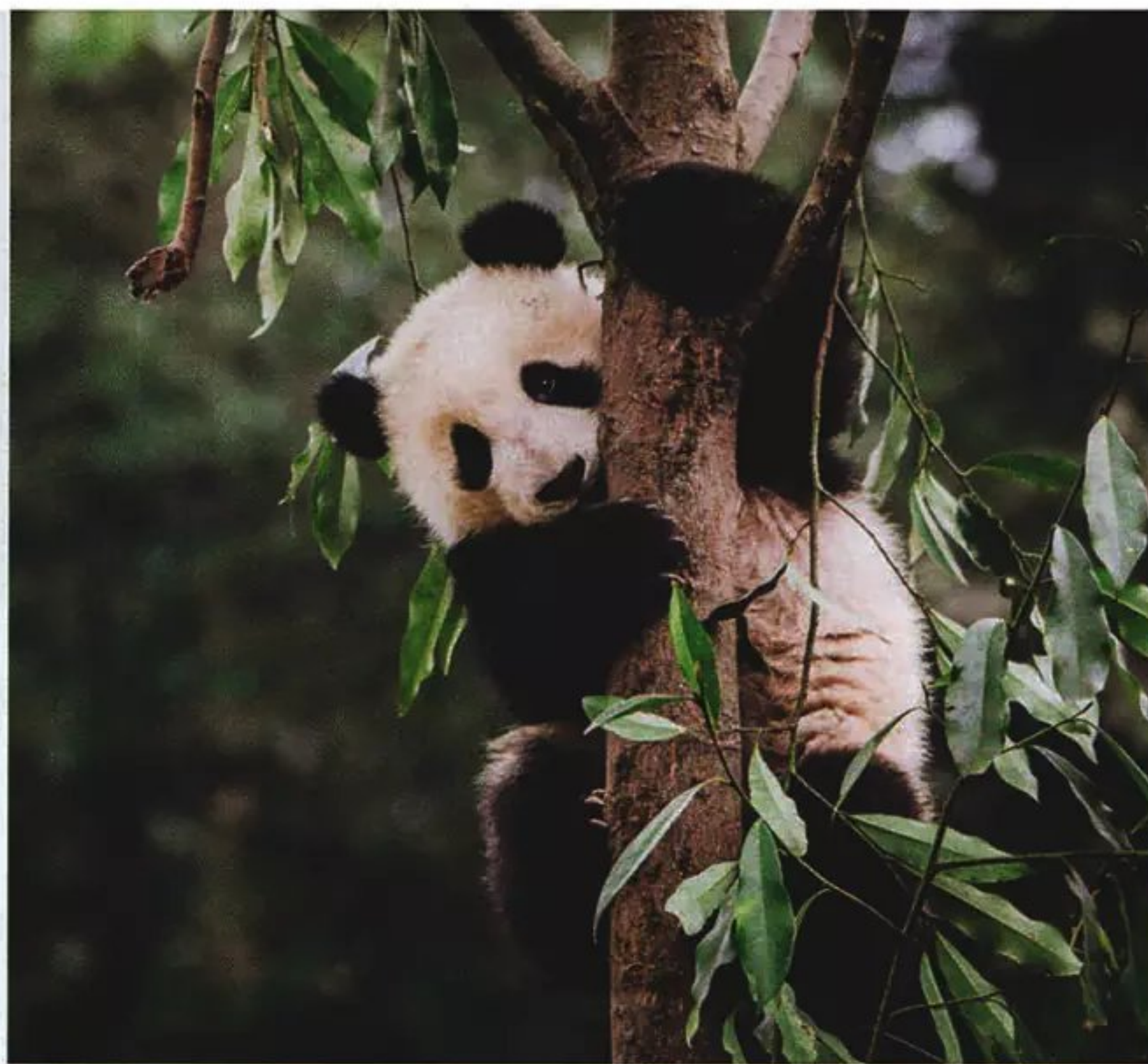
1996年，时任世界自然基金会（WWF）中国物种保护项目主任的吕植，选择在平武县率先开展“综合保护与发展项目”，力求寻找到维持保护工作与当地持续发展之间平衡的方法。王朗及白马社区的生态旅游就是这个项目的子项目之一。这一项目开创了国内

作为国内最早成立的大熊猫保护区之一，王朗自然保护区一直以来都是各种新颖科研手段的野外试验基地。



将环境保护与当地经济发展结合试点的先河，王朗也成为我国最早开启小众、高端生态旅游的自然保护区。

经过几年的筹备，王朗的生态旅游于2000年10月正式对外运营，2001年旅游收入就达到40万元，并在此后维持着年入30万—40万元的水平，也获得了国内外的良好反响。2001年，王朗的生态旅游顺利通过了国际著名的“澳大利亚自然与生态旅游认证项目”的认证；2005年又通过了“绿色环球21”生态旅游认证达标阶段的评估，在国内的自然保护区中还是首例。



跋涉深谷之间， 苦寻大熊猫踪迹

由于高山峡谷的地形和野生大熊猫的活动规律，在王朗保护区通过目击观测和研究野生大熊猫很不现实（右上图 供图 / 李彬彬）。所以，北京大学李晟研究员（左页上图 摄影 / 王意飏）从2003年开始就在保护区内跋山涉水安放了大量的红外相机（左图 摄影 / Sonny Bass），用于开展监测和科学研究。此外，王朗自然保护区还与中国科学院动物研究所合作开展了利用采集野生大熊猫粪便（左页下图 供图 / 王放）DNA进行重点区域数量调查的工作。



将红外相机布设在野生动物可能出现的地方，有利于记录那些分布范围狭窄、密度低、数量稀少的保护物种，所以适用于记录活动较为隐秘的大中型或夜行性的珍稀兽类和雉类。王朗自然保护区的主山脊，是很多野生动物都会利用的一条迁移通道，所以被誉为“野生动物的高速公路”。布设于这条通路上的相机，拍摄到了毛冠鹿（上图）、林麝（右图）、猪獾（右下图）和红腹角雉（下图）等野生动物的身影。

王朗主山脊： “野生动物的高速公路”



生态旅游的顺利开展，直接受益者就是当地白马藏族乡社区群众。他们通过改善原有的基础设施、接受培训提升服务质量，



为游客提供食宿、交通等服务而获益匪浅。不仅如此，吕植和保护区还制定了一系列激励机制来鼓励当地人参与保护，所以群众受益后更加自觉积极地参与巡山、救助大熊猫等保护工作。这极大地缓解了社区与保护区间紧张的关系。王朗的成功，可谓是我国大熊猫保护历史中最成功的案例之一。

更重要的是，王朗同时也对从事生物研究和保护的科研机构敞开了怀抱，搭建起了一个开放、包容的合作研究、保护平台，各种研究保护项目在保护区内开始试点，各种科研和保护的技术在野外得以实践，生态旅游开展的前10年是王朗自然保护区对外合作

和科研发展的黄金期，在此期间，保护区的管理、科研、环境教育、监测巡护和国际合作等得到了全面快速发展。

与大熊猫争食： 放牧成了王朗面对的新难题

尽管在平衡保护与发展方面积累了丰富的经验，王朗这样一个历史悠久的保护区却永远在面临和解决新的问题。

王朗境内生长着郁郁葱葱的森林，林下生长着大熊猫钟爱的食物——缺苞箭竹。但在2013年，当我来到保护区内，沿路却看到



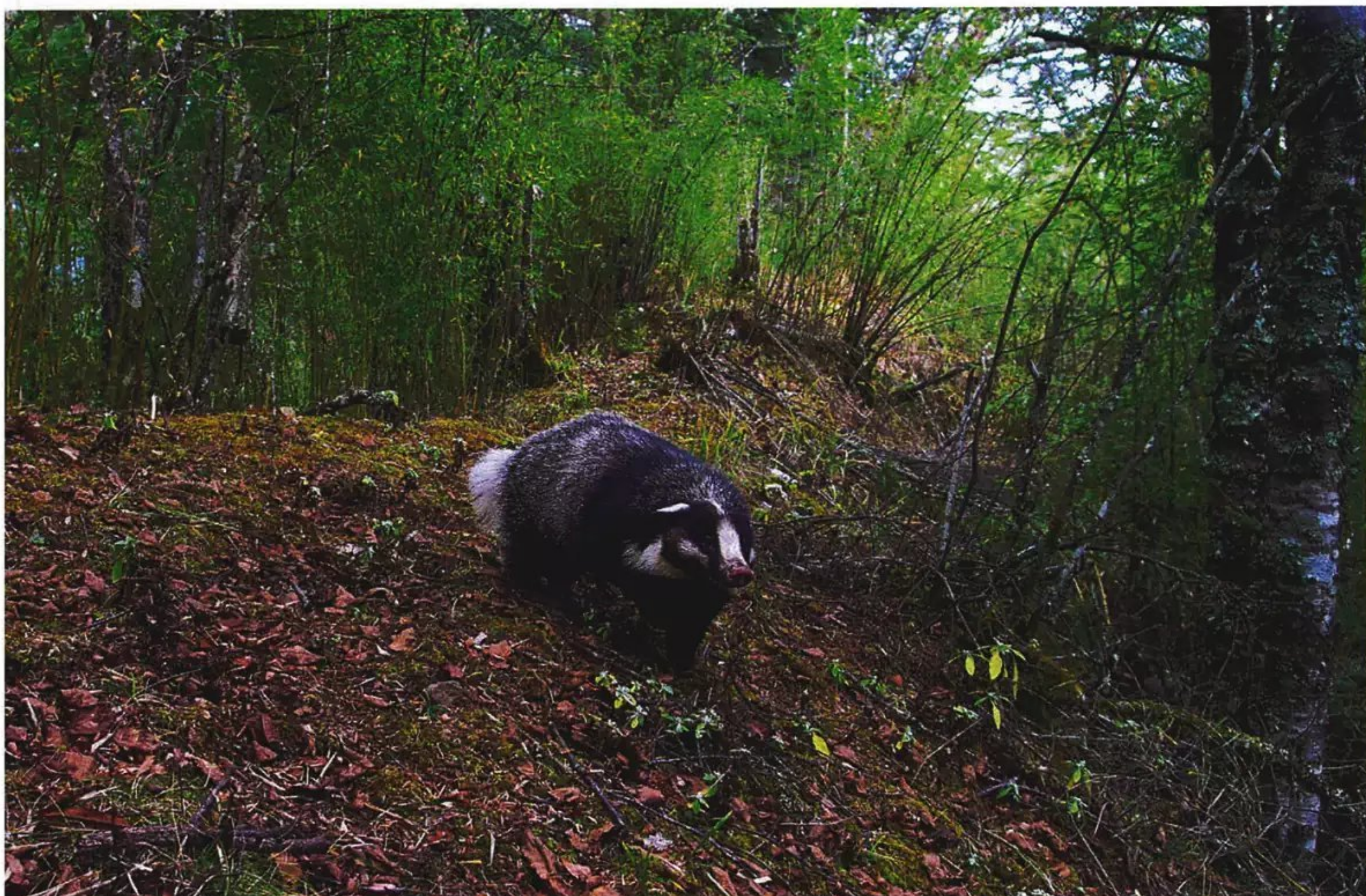
大面积的缺苞箭竹变得枯黄。管理人员无奈地表示，这是因为箭竹遭到了当地社区在保护区内放养的大量牲畜的啃食。

这一现象为什么近些年才开始凸显？它对大熊猫及其栖息地造成了什么影响？又该如何解决呢？伴随着一系列的疑问，我在王朗的第一个研究课题就确定下来：放牧对王朗大熊猫栖息地的影响。

从2013年开始，我和团队成员一起深入王朗保护区和白马藏族乡的一条条山沟，爬上一道道山脊，调查家畜与大熊猫的活动痕迹。我们还走入白马藏族乡民众的家中，了解他们

的经济状况和生活的故事。渐渐，一些情况清晰起来：2004年，白马藏族乡的水电工程上马开工造成道路损坏，不少居民搬迁到离保护区最近的村寨；2008年的汶川地震又使得进入王朗的道路受到严重损毁，游客量大大减少，生态旅游无法继续维持。当地政府在经济发展的压力下，开始鼓励发展畜牧业作为当地新的经济增长点。同时，不明确的放牧管理政策和社区发展项目的扶持带来的资本积累使得牛、马等家畜的数量剧增，并都被散养到山林之间，甚至游荡到保护区内，大量啃食竹子以及其他林下植被。

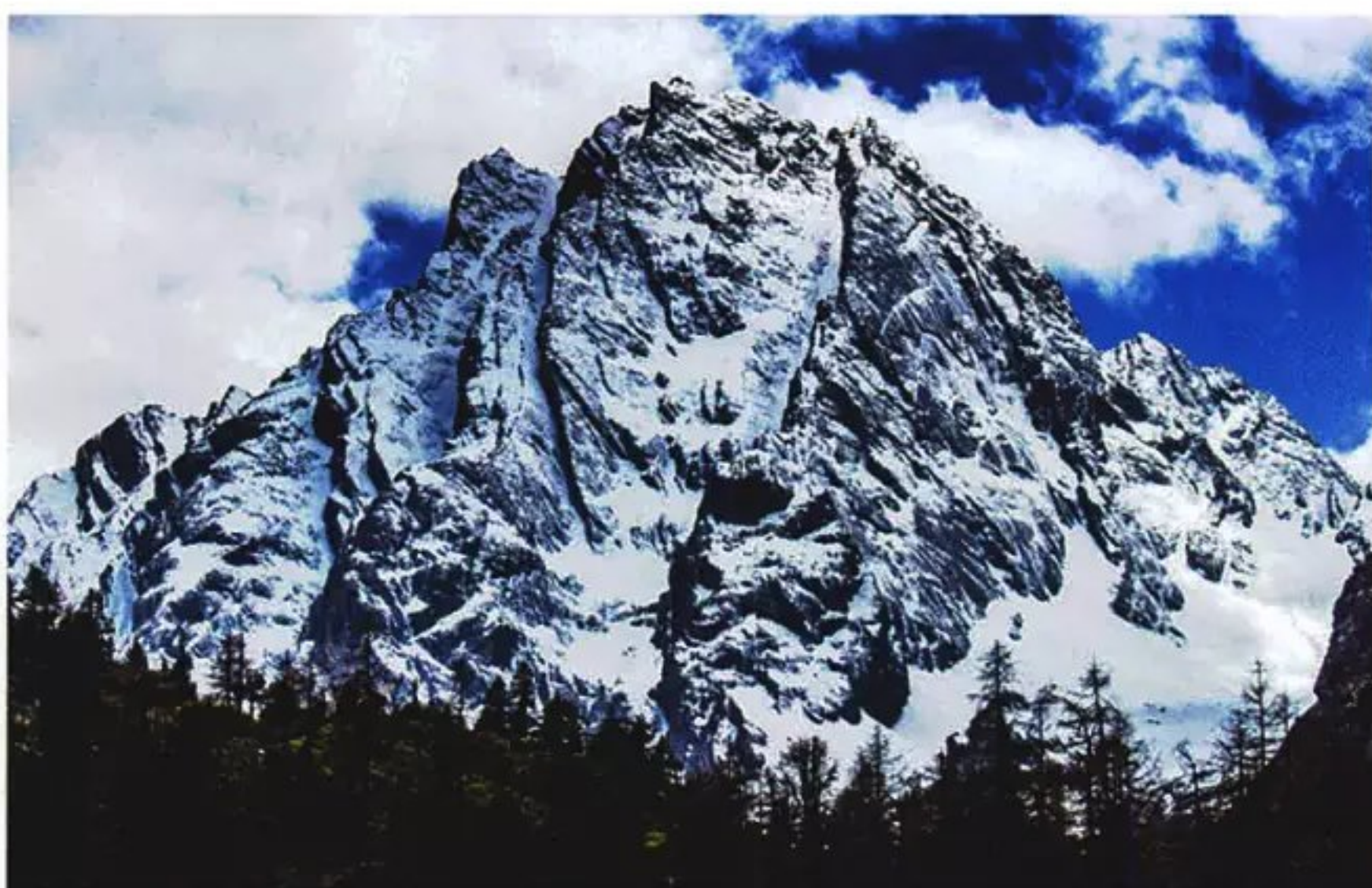
大熊猫自然保护区在保护大熊猫及其栖息地的同时，也保护了和大熊猫共生在同一片区域的其他野生动物。



王朗自然保护区有超过一半的区域是高海拔、不适宜大熊猫活动的区域，针对这些区域的科研和保护工作也很重要。



大型食肉动物缺失， 生态健康的隐忧



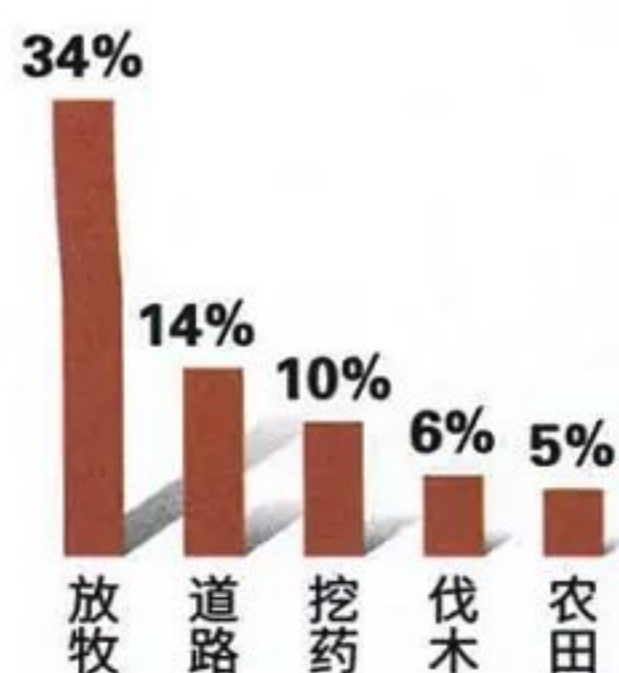
通过持续多年的生物多样性监测调查，研究人员发现王朗自然保护区的高海拔地带（上图 摄影 / 李彬彬），生活着数量很多的岩羊（左图 摄影 / 李彬彬），但是目前却还没有发现有雪豹的踪影。像雪豹、金钱豹等处于食物链顶端的大型食肉动物，对于控制生态系统内食草类哺乳动物的数量以及维持整个系统的健康，都有着十分重要的作用。它们的缺失，意味着这里的生态系统存在着隐忧。



为了更精准地调查这些家畜的运动轨迹，我们给一些牛马装上了卫星追踪项圈。再根据它们的活动情况，搭建红外相机野外监测体系，去研究它们对哪些野生动物产生了影响。最终，我们得出确凿的结论：近些年来，家畜在保护区内的活动和觅食，造成超过30%的大熊猫栖息地出现退化，部分栖息地甚至由于退化严重，已经不再适合大熊猫生存。

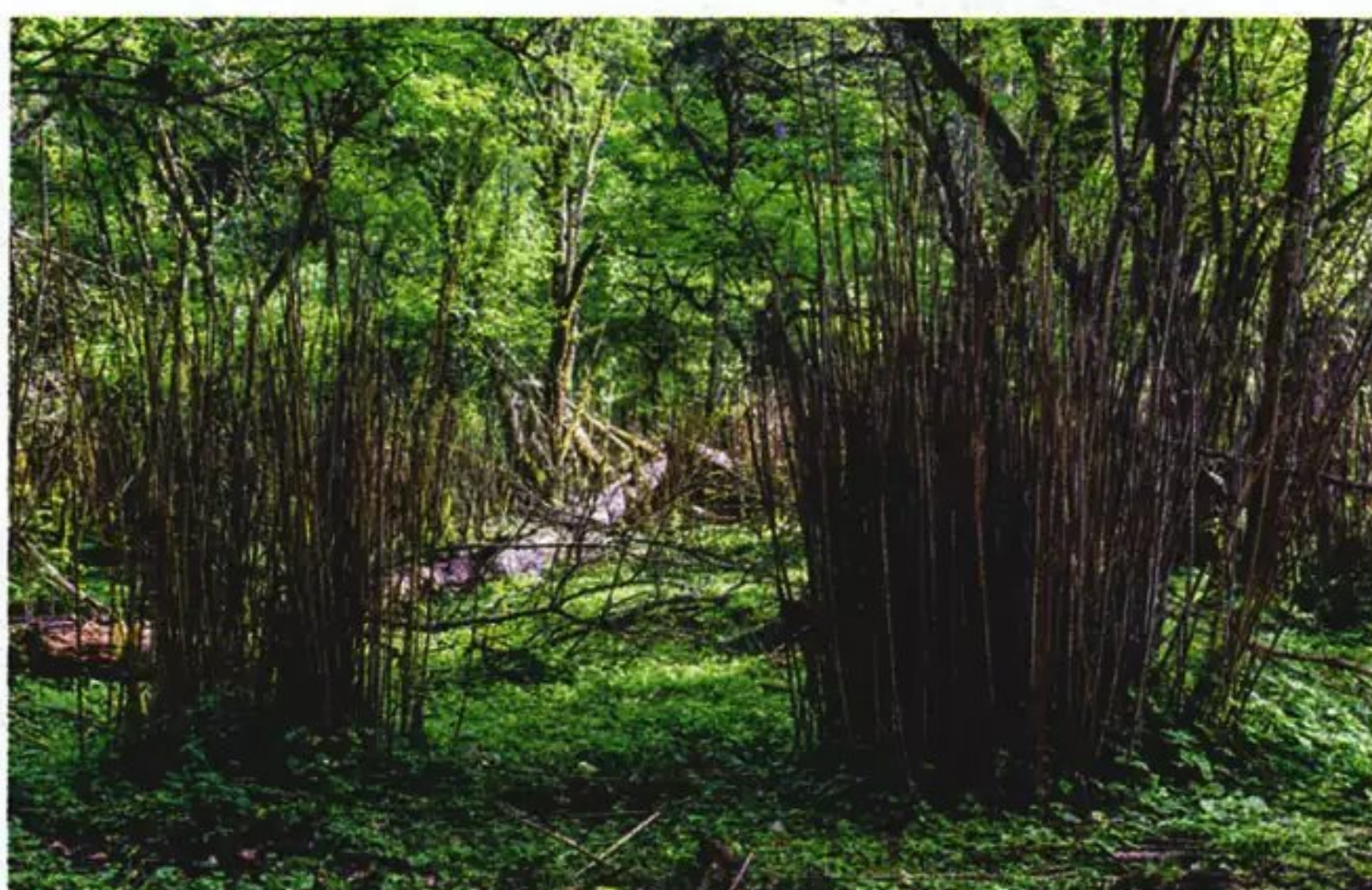
随着我们在公共媒体上对放牧干扰大熊猫栖息地这一现象展开公开讨论，当地政府和林业部门开始重视并采取相应的措施来解决这一问题。目前，王朗境内的家畜数量开始下降，但可以预见的是，它们造成的影响在短期内很难消除，家畜数量减少产生的实际效果，还有待进一步的监测观察才能确定。

而如今，放牧也逐渐成为国内其他大熊猫栖息地所面临的最棘手的问题之一。或许王朗的研究和应对方案，能为解决类似问题提供一些参考。



我国野生大熊猫栖息地的
主要人类干扰类型

资料提供
李彬彬博士
昆山杜克大学环境科学
助理教授



国家公园： 大熊猫保护体系的新探索

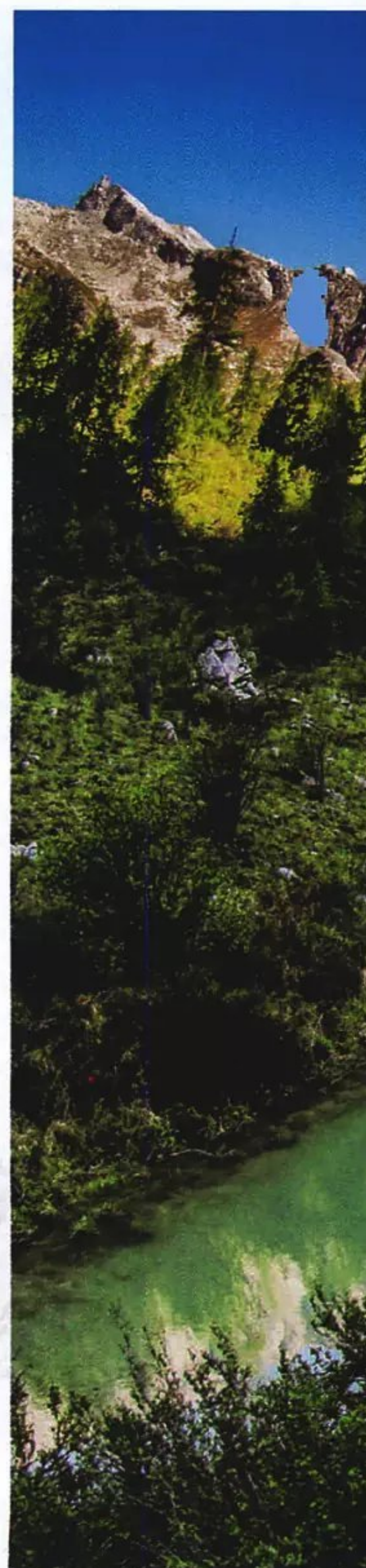
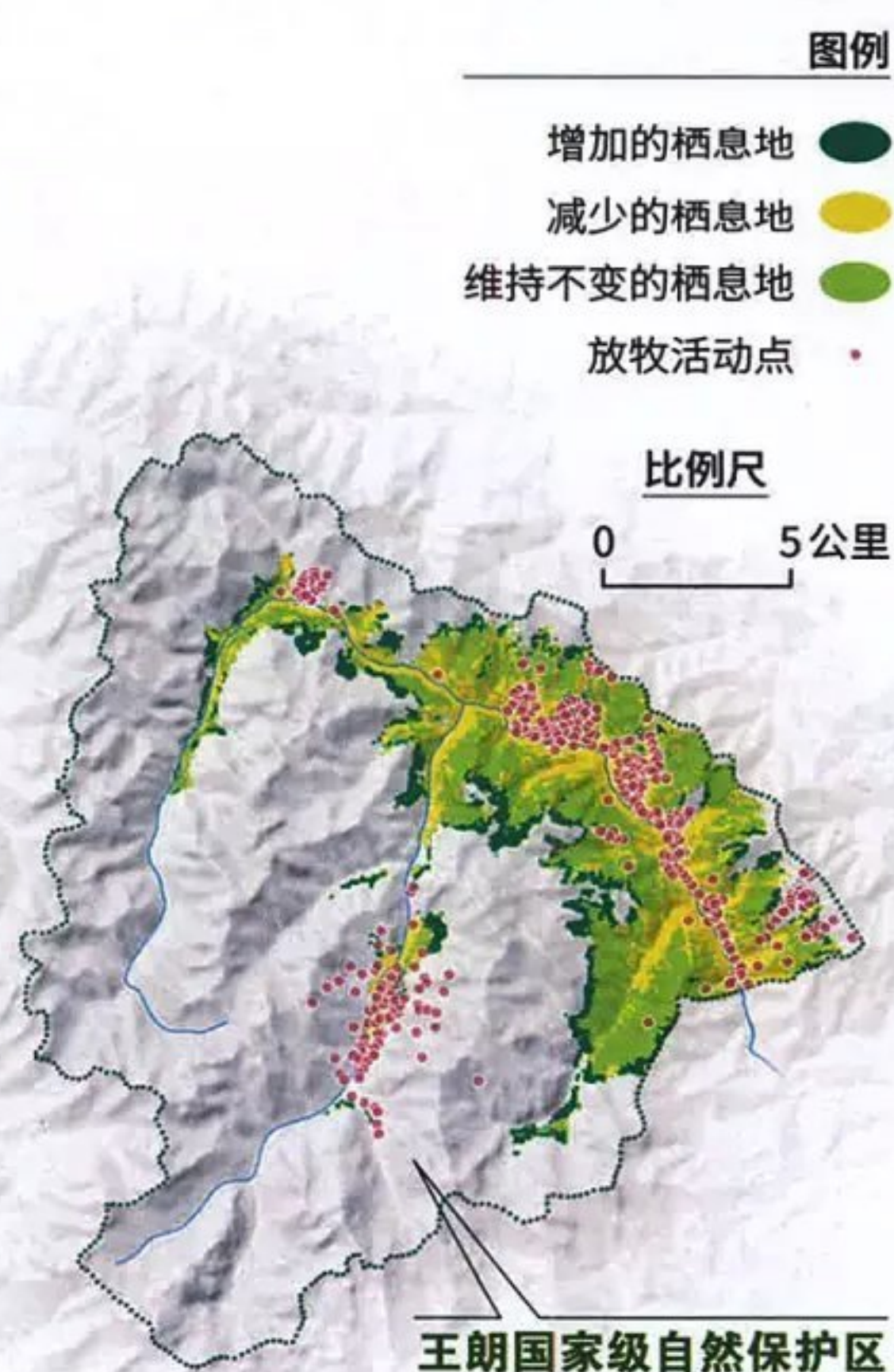
虽然王朗是一个历史悠久的大熊猫自然保护区，但是大熊猫绝非这里的全部。

2020年6月份，由北京大学与中国科学院植物研究所主持建设的“四川王朗亚热带亚高山暗针叶林25公顷监测样地”通过专家评审，正式加入中国森林生物多样性监测网络，成为全球仅有的大熊猫栖息地内建立的两块森林大样地之一。北京大学的李晟研究员就是这个样地的主要负责人之一。

算起来，李晟已经在王朗持续开展了近20年的研究。不过近些年来，他和团队已不仅仅局限于王朗，更多的是着眼于全国视野来开展研究。“因为很多重要的数据信息的获得，需要更大的地理尺度。很多现象和问题，也需要放到宽广的维度去审视。”李晟和团队

王朗国家级自然保护区
放牧影响范围示意图

资料提供
李彬彬博士 昆山杜克大学环境科学 助理教授



牲畜放牧对大熊猫的栖息地造成的干扰日渐加剧,成为众多大熊猫保护区最棘手的问题之一。

与大熊猫“争食”： 来自放牧的威胁

王朗自然保护区内很多地方的缺苞箭竹因被牲畜大量啃食而寸叶不生(左下图),而它们也是大熊猫最钟爱的食物之一。当地社区家畜的放牧对保护区造成的干扰日渐加剧(左上图)。实际上,据昆山杜克大学的相关研究结果显示,牲畜放牧不仅仅是王朗自然保护区最广泛的人类干扰因素,也是全国的大熊猫栖息地都面临的严峻考验之一。放牧到保护区的牲畜由于是散养状态,所以会进入保护区的高海拔地带(下图),对那里相对脆弱的生态环境带来威胁。摄影/李彬彬





现阶段最重要的工作，就是在川陕甘三省73个自然保护地内，系统收集红外相机长期监测数据。他说：“我们汇总了过去10年内7830个红外相机监测位点的数据，总监测工作量达到了169万个相机日（红外相机在野外实际工作有效时长的计量单位），约占全球总量的5%。”通过这个调查项目，李晟想搞清楚大熊猫分布区内大型食肉动物分布与保护现状。

经过全面的比较评估研究，李晟发现：这些大熊猫分布区内目前分布有4种大型食肉动物，分别是豹、雪豹、狼、豺。相比于20世纪中期的历史分布，这4种大型食肉动物的分布区范围均出现显著下降，以豺最为严重，已从95%的历史分布保护地内消失，豹、狼

和雪豹的数据则分别是81%、77%和38%。它们的种群数量下降极其明显。对此，李晟推测：“由于两者具有显著不同的栖息地需求和生态学特性，所以大熊猫保护区的面积范围，不足以让这些大型食肉动物获得充裕的种群生存空间。”因为大熊猫的家域——一个体进行取食、交配和育幼的正常活动区域——的面积较小，一般单个个体只需要5—13平方公里的家域，而大型食肉动物单个个体的家域可高达100平方公里以上。目前针对大熊猫建立的单个自然保护区的平均面积约为400平方公里，这虽然基本足够维持一个大熊猫野生种群生存，但却难以维持大型食肉动物有效的繁殖种群生存，它们需要更大面积

王朗保护区布设的红外相机，首次记录了野生豪猪求偶交配的珍贵影像。

我国较为普遍使用红外相机技术进行野生动物调查是近十几年的事情。红外相机拍摄的野生动物画面，展示了野生动物最真实的生活状态，具有极为宝贵的影像资料价值。同时，基于红外相机调查技术的系统调查研究，能反映野生动物的整体现状、群落结构与动态变化等，为研究工作提供重要的科学数据。



红外相机捕捉到的林中“意外之喜”



的连片保护区或保护区网络。此外，大型食肉动物的种群健康也有赖于充足的猎物种群，然而它们一旦捕食家畜，就很容易会被人类报复性猎杀，这些因素都使得大型食肉动物在面临人类压力时更为脆弱。这意味着，我国包括王朗在内的全部67个大熊猫自然保护区，又面临了新的问题。

2016年，在世界自然保护联盟（IUCN）最新一轮的物种红色名录评估中，大熊猫的受威胁等级已从“濒危”降至“易危”，被认为是全球濒危物种保护中里程碑式的成功案例。但是就在随后的2017年1月，大熊猫国家公园体制试点开始启动，全新的大熊猫国家公园建设正式提上日程。既然大熊猫保护

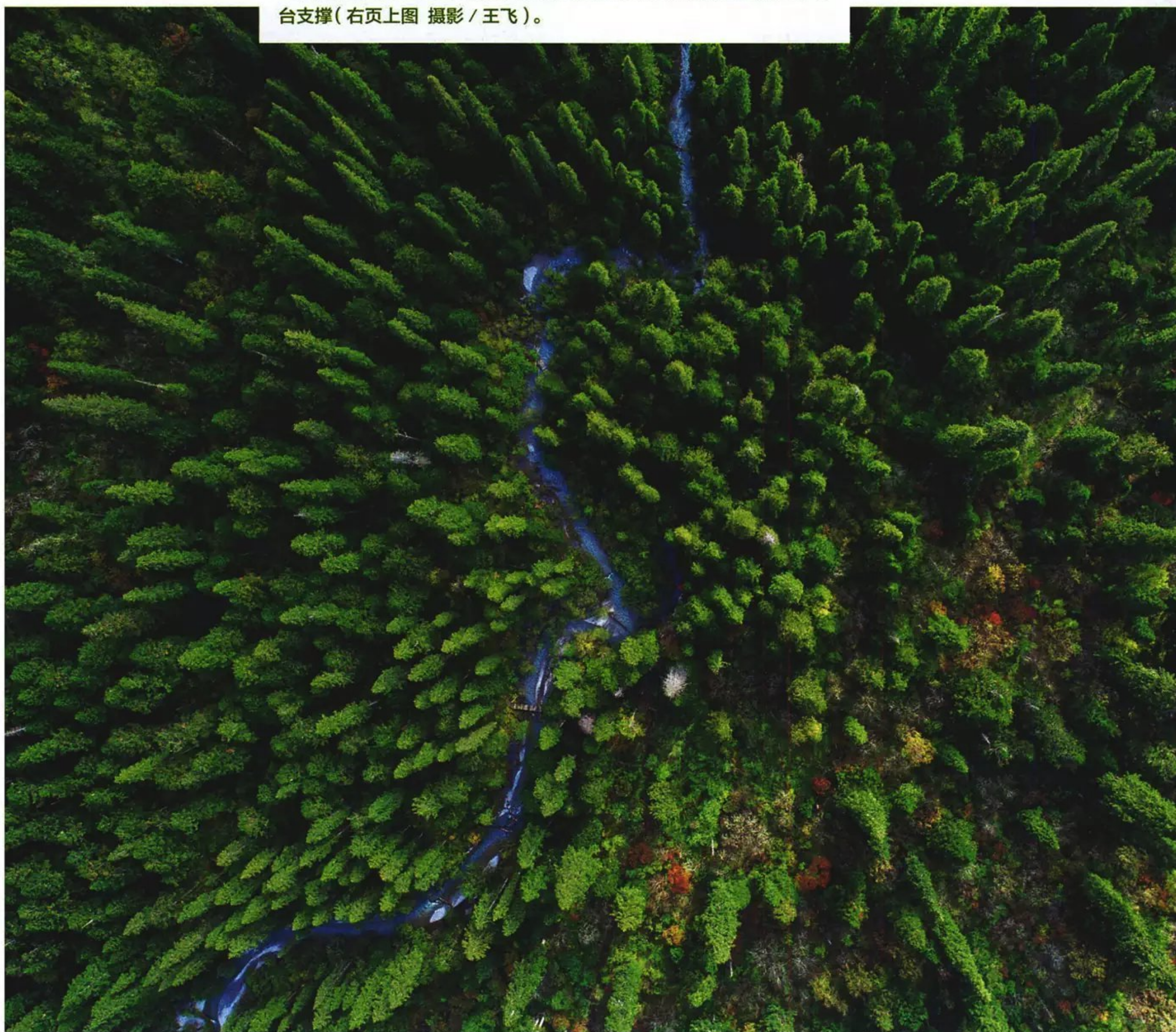
如此成功，我们为什么不沿用之前的保护模式，还要建立国家公园呢？

最新一次的全国大熊猫调查结果显示，虽然大熊猫保护取得了显著成效，但由于自然和人为因素的双重作用，当前大熊猫保护工作，仍然面临很大的挑战。最突出的就是大熊猫保护区面临着栖息地萎缩和碎片化的威胁，直接导致了大熊猫边缘种群的孤立和基因交流的阻断。其次是熊猫栖息地周边当地群众的生产生活水平相对较低，现有生产生活方式对自然资源依赖程度较高，靠山吃山与生态保护这个矛盾加剧凸显。按照大熊猫国家公园的目标，它将在稳定大熊猫繁衍、维护大熊猫栖息地的生态系统完整性和原真性、创新自然资源管理保护体制和探索生态文明建设新模式，以及调动全社会参与生态保护的积极性，实现人与自然和谐共生四个方面实现突破。而国家公园的建立，不仅能将相对碎片化的栖息地连为一体，也能更加充分地发挥大熊猫的“伞

王朗亚热带亚高山暗针叶林 25 公顷 监测样地, 是全球唯一在大熊猫 原始针叶林栖息地内建立的大样地。

王朗亚热带亚高山暗针叶林 25 公顷监测样地于今年 6 月份正式加入中国森林生物多样性监测网络, 成为全球唯一在大熊猫原始针叶林栖息地内建立的大样地。王朗样地(右页下图)的中心海拔 2850 米, 长 700 米, 宽 360 米, 面积 25.2 公顷, 属于原始亚高山暗针叶林, 以岷江冷杉、紫果云杉、方枝柏为乔木层优势种。作为植被群落结构、生物多样性、森林更新动态、碳循环等方面长期监测的野外平台之一, 王朗样地将为物种空间分布格局、动植物交互作用、植被群落结构与更新以及气候变化影响等生态学的前沿及热点问题的研究, 提供重要的科学平台支撑(右页上图 摄影/王飞)。

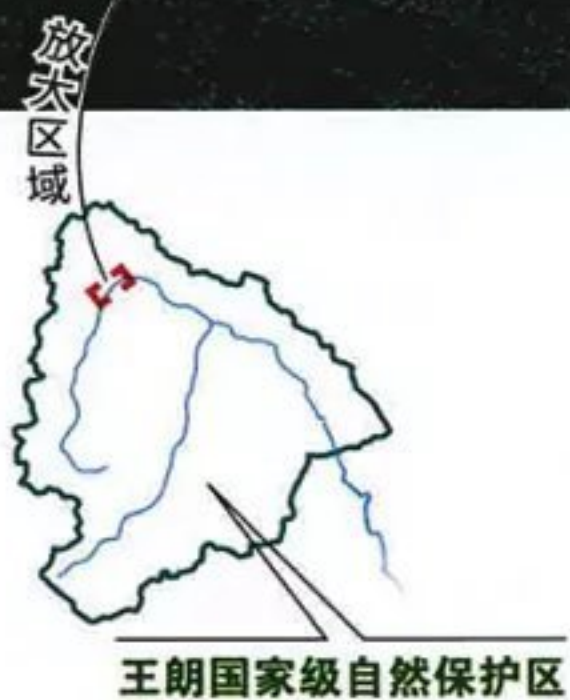
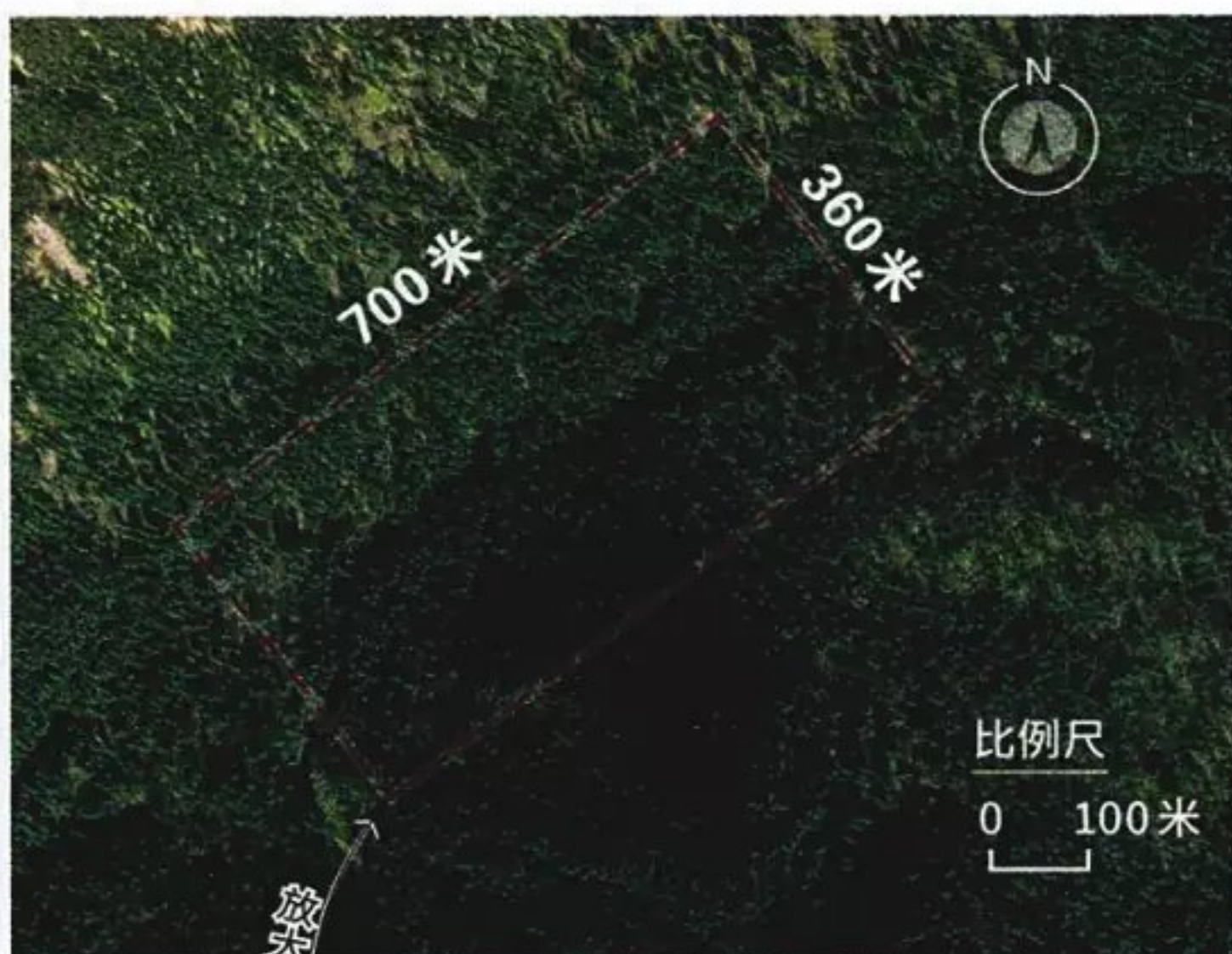
这里有全球唯一的
大熊猫原始针叶林
栖息地样地





王朗亚热带高山暗针叶林
监测样地位置示意图

资料提供
李晟 北京大学



护”效应——据相关资料显示，拟建的大熊猫国家公园总面积达2.7万平方公里，与传统的大熊猫自然保护区相比面积更大，覆盖了大面积的大熊猫栖息地与潜在栖息地。在李晟看来：“这不仅保护了大熊猫，也为区域内大型食肉动物的保护与恢复带来了希望。”

大熊猫的保护地范围在扩大，而我的研究足迹，也从王朗渐渐扩展到更多的大熊猫栖息地。尽管如此，我每年总还是要去几趟王朗。在几乎跑遍了王朗所有的沟与梁后，我逐渐认识到——作为最老派的大熊猫保护区之一，王朗的发展其实就是中国大熊猫保护事业的缩影。此时此刻，我才真正明白这片看似普通的山水有着怎样的分量，也明白了吕植老师当初“一部《王朗志》，半部中国自然保护史”的美誉背后，又是怎样的意味深长。在王朗，不仅有成功的保护先例，也有新生的棘手问题。它不只是榜单上的保护区先进典型，亦非一成不变的业内模范，而是和其他保护区一样，随时都面临着全新的难题和挑战。王朗在过去57年的岁月里收获的那些经验和教训，对野生大熊猫，以及未来的大熊猫国家公园，都有着重要的参考价值。□

责任编辑 / 左凌仁 金畅南 图片编辑 / 高新宇
版式设计 / 崔晓琳 地图编辑 / 陈云



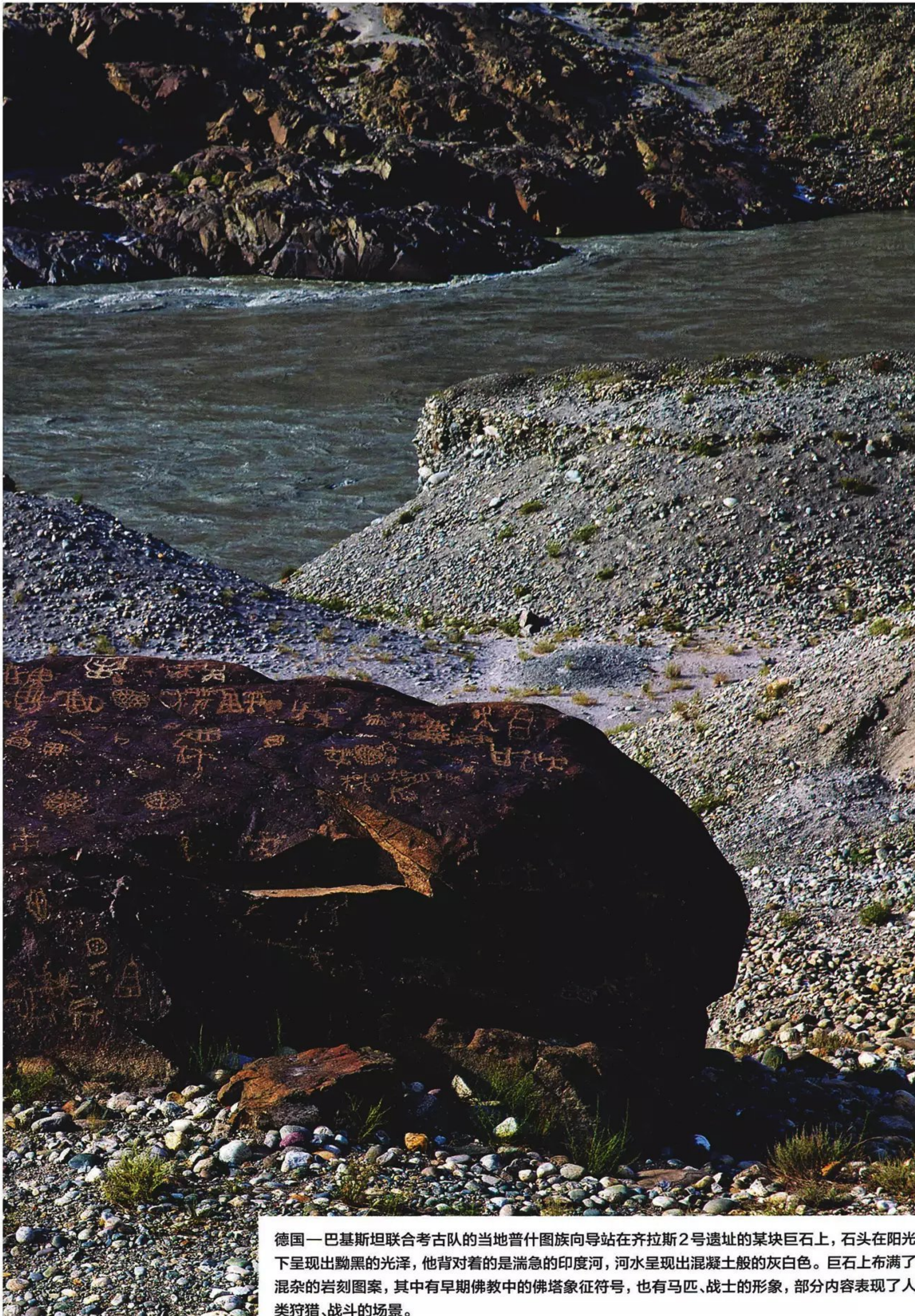


一部王朗志， 半部中国自然保护史

初冬的王朗自然保护区，雪线开始向低海拔地区逼近。作为我国最早建立的自然保护区之一，王朗不仅有成功的保护案例和经验，也面临着如何解决放牧等棘手问题，它见证了我国自然保护事业的发展。随着时间的推移，它也会和我国的其他保护区一样面临着更多的全新难题和挑战，相信多年来在这里积累的经验，对未来的大熊猫及其栖息地保护具有重要的参考价值。摄影 / 李俊杰

印度河上游佛教岩刻 敦煌壁画的 “原型”？

近年，在位于克什米尔的印度河上游地区，中国学者在寻访佛教岩刻的过程中发现，当地佛教岩刻不仅数量众多，而且这里岩刻中的佛本生故事图像，跟我国敦煌 254 窟中的两幅知名壁画高度相似，虽两地远隔数千里，却近似姊妹篇。这引发了他们的猜想：敦煌壁画艺术，是否来源于印度河上游地区？又是谁雕刻了数量惊人、风格独特的佛教岩刻？



德国—巴基斯坦联合考古队的当地普什图族向导站在齐拉斯2号遗址的某块巨石上，石头在阳光下呈现出黝黑的光泽，他背对着的是湍急的印度河，河水呈现出混凝土般的灰白色。巨石上布满了混杂的岩刻图案，其中有早期佛教中的佛塔象征符号，也有马匹、战士的形象，部分内容表现了人类狩猎、战斗的场景。

撰文

邵学成

摄影

孙志军 等



印度河上游克什米尔一带,分布着数量惊人、风格独特的佛教岩刻

中巴车在弯曲的喀喇昆仑公路上颠簸前行。正值印度河谷最炎热的夏季,8月的高温考验着人们的意志。车窗外,沿着中巴公路流淌的印度河呈现出混凝土般的灰白色,浑浊不堪的河水正急切冲刷着河床。为了考察印度河谷上游的岩画,我们从巴基斯坦西北部开伯尔—普赫图赫瓦省的斯瓦特出发,赶赴北部山区的吉尔吉特和齐拉斯。

印度河的流淌宛如一出跌宕起伏、充满曲折的乐章。该河流发源于我国西藏境内的冈仁波齐山以北,在进入巴基斯坦之前,中国境内的河段被叫做“森格藏布”或“狮泉河”。它在喜马拉雅和喀喇昆仑山脉之间穿行,由东南向西北穿过克什米尔地区后,河流变得更加湍急,并在巴基斯坦北部地区的吉尔吉特、齐拉斯、罕萨等地接纳了众多支流,最后沿着兴都库什山脉的边缘向南流,在巴基斯坦西北部白沙瓦以东与喀布尔河汇合,继而贯穿巴基斯坦全境最终汇入印度洋。按照河段的划分,



印度河上游河谷岩刻分布示意图

资料来源 / Karl Jettmar

印度河上游河谷汇聚着多条重要的古代交通路线

巴基斯坦北部地区连接着南亚次大陆、西亚、中亚和中国的西部地区，多条重要的古代交通路线都要经过这里，尤其是罕萨、吉尔吉特和齐拉斯等地，都是古代重要的交通节点。在喀喇昆仑公路沿线和主要河流的交汇处，发现了大量时间跨度极长，汇集着多文种题刻和宗教图像的岩刻，证明了现代喀喇昆仑公路所经路线，从遥远的古代起就是一条“公”路。左页图中的罕萨河沿着喀喇昆仑公路流淌，与吉尔吉特河汇合后流入印度河，罕萨也是印度河岩刻的重要分布区。摄影 / 陈业伟

从西藏源头至伊斯兰堡西南150公里的加拉巴格之间的干流河段，称为印度河上游。

印度河上游河段及其支流在崇山峻岭中深切出一段段陡峭峡谷，千百年来，这些密布交织的河谷给予了古人们迁徙往来的便利，并将南亚次大陆、西亚、中亚乃至中国的青藏高原和塔里木盆地联系在一起。这些河谷既是古代游牧民族迁徙的通道，也是僧侣和商人频繁往来的文化、经贸交流之路。因此这里对于研究南亚文明和中国西域古代史的学者来说异常重要，是世界考古学者的圣

**现代喀喇昆仑公路
沿线分布的印度河岩刻演绎着
不同文明之间的精彩碰撞，
这证明了从遥远的
古代起这里就是一条
“公”路了。**



地，但长期的武装纷争、曾经出没于此的恐怖分子造成的社会治安混乱，也给这里的研究带来巨大的隐患。

很多人可能想不到，在印度河上游河段流经的克什米尔一带，散布着约3万幅岩刻画，它们的时间跨度可从史前时期一直持续到近代，或许是世界上规模最大、内容最丰富的岩刻画区。这些岩刻画主要分布在克什米尔南部的拉达克以及巴基斯坦北部地区的斯卡都、吉尔吉特、齐拉斯等地。

印度河上游的岩刻画可分为两类：一类是以狩



在佛教初传中国之后的数百年中,一方面,法显等西行求法的高僧们经历千辛万苦,翻越喀喇昆仑山,进入斯瓦特谷地,再经数日跋涉,进入以白沙瓦为中心的犍陀罗核心区;另一方面,佛图澄等东行传教的异域僧徒,沿着同一条路相反而行。这一文化、信仰交流之路,一直延续到公元6世纪中叶,在历史上留下了深刻的印迹。今天我们沿着喀喇昆仑山所看到的数量众多、丰富多彩的佛教岩刻,就是这一文明交流的产物和见证者。

犍陀罗是佛教的飞翔之地。公元1世纪到6世纪,这里是佛教的中心。大量东来汉地的高僧,都出自犍陀罗,或者在犍陀罗接受佛教教育。斯坦因(A. Stein)早就认识到,地处塔克拉玛干大沙漠南缘的和田及以东地区可能是佛教最早传入中国的地方。这里保存着大量的佛寺遗迹,并且和敦煌有密切的宗教往来。与敦煌结缘的斯坦因自己也在担任白沙瓦博物馆馆长时,热衷于探索犍陀罗佛教美术和敦煌的关系。翻阅佛教史籍,我们有一个深刻的印象,至少

在4到6世纪,活跃在中国历史舞台的异域高僧们,大多数来自以白沙瓦为中心的犍陀罗核心区,比如佛图澄、鸠摩罗什等。而且,他们几乎都是经过喀喇昆仑山道来到塔里木盆地,进而经敦煌进入汉地的。

这条喀喇昆仑山道,连通塔里木盆地和北印度,在喀喇昆仑山西侧与兴都库什山东侧相互交叉地段通过。当地自然条件极其恶劣,但为什么会成为当时犍陀罗和塔里木盆地主要的交通路线呢?主要的原因是犍陀罗,这里是东行僧徒的起点,也是西行求法的目的地。

如果是东行的僧徒,要先从犍陀罗的中心白沙瓦北上,到达今天的斯瓦特谷地,经印度河畔的陀历(约在达丽罗河谷一带),以及波伦(也叫钵露罗,即现今吉尔吉特周边地区),由此进入今我国新疆的塔什库尔干。齐拉斯精美的岩画,即为这条道路上文化、信仰交流的见证。

交通路线的变迁对佛教的传播及塔里木盆地与印度河谷的文明交流有重要影响。6世纪,兴都库什山西侧道路(经巴米扬,穿越希巴尔山口到阿富汗迦必试)逐渐取代了喀喇昆仑山道路成为主要贸易、交

喀喇昆仑山区曾是佛教传入中国的重要通道

孙英刚

浙江大学历史系教授
东亚宗教文化研究中心主任

绘图/肖琼

通路线。交通路线的变迁导致了犍陀罗的商业中心转移到迦毕试等地。迦毕试地位的提高也因此影响了巴米扬,促成了巴米扬大佛的开凿。7世纪初,喀喇昆仑山道已走向衰落。

玄奘法师在公元629年冬到来年初春,在梵衍那(即巴米扬)驻留半月。当他在大佛面前沉思冥想时,齐拉斯的佛教岩画渐渐湮没在历史的星辉之下。

猎和放牧为主、具有中亚草原风格特征的早期琢刻岩画(学术界定义的岩画,即Petroglyph,属于史前文化的范畴),另一类是由多文种题刻和塔、佛教刻像等构成的历史时期岩刻(岩刻即rock carving,泛指岩石上的刻画)。这些佛教题材岩刻的数量和规模在世界范围内首屈一指。要说反映人类早期狩猎游牧和自然崇拜内容的岩画,在世界很多地方都出现过,并不稀奇。但是如此大规模的佛教题材岩刻,在世界范围来看,应该属于比较罕见的。

这些佛教岩刻中出现最多的题材包括三类:首先,数量最多的是佛教的象征图案,如窣堵波、佛足

犍陀罗核心区以及大犍陀文化圈示意图

资料来源/ Richard Salomon



犍陀罗地区曾是中国僧人西行求法巡礼的中心

古代犍陀罗位于亚欧大陆的心脏地带，具有世界主义色彩的犍陀罗佛教艺术从这里诞生，对周边地区影响深远，并形成了大犍陀罗文化圈。犍陀罗国以西是兴都库什山脉，东北是喀喇昆仑山脉，南边是以白沙瓦为中心的平原。在公元4-5世纪时，犍陀罗成为中土僧人西行求法巡礼的中心，而印度河佛教岩刻正体现了犍陀罗佛教艺术的深远影响。上图是日本学者桑山正进根据《大唐西域记》等古代典籍绘制出的古代僧侣抵达犍陀罗地区的求法路线。公元4-5世纪的中土僧侣从西域进入巴基斯坦北部地区后，经过亚辛、吉尔吉特、达丽罗河谷、斯瓦特等地，最终抵达犍陀罗的核心区白沙瓦及塔克西拉一带。

印、佛钵、法轮、莲花等，因为佛像出现之前，“塔即是佛陀”的观念曾一度盛行于古印度各地；其次，就是表现佛陀（即佛教创始人释迦牟尼佛）、菩萨、宝冠佛、弥勒佛的人物刻像，同时还刻有佛本生故事和佛传故事，这些佛像造型都出现在公元1世纪

上百种 PDF 杂志购买微信：bfc0400

不通过本微信买的不保证更新

之后；第三，就是汇合了多种语言的铭文，这些铭文记录着佛教信徒们的姓名、职业以及祈求保护的发愿词。

为什么印度河上游会出现如此大规模的佛教岩刻群？是谁制作了这些佛教岩刻？更令人惊奇的是，在齐拉斯出现的几幅佛教岩刻，从构图和内容上居然跟千里之外的我国敦煌254窟壁画极为相似，堪称遥相呼应的姊妹篇。那么，印度河佛教岩刻与敦煌壁画究竟有着怎样的渊源？

尽管这里山高谷深，还有一些安全问题，但印度河佛教岩刻存在的诸多秘密，仍然吸引了一些中国学者前来研究。2018年8月，我们一行12人——大都是从事考古美术研究的高校学者，就风尘仆仆地赶到了印度河上游地区。

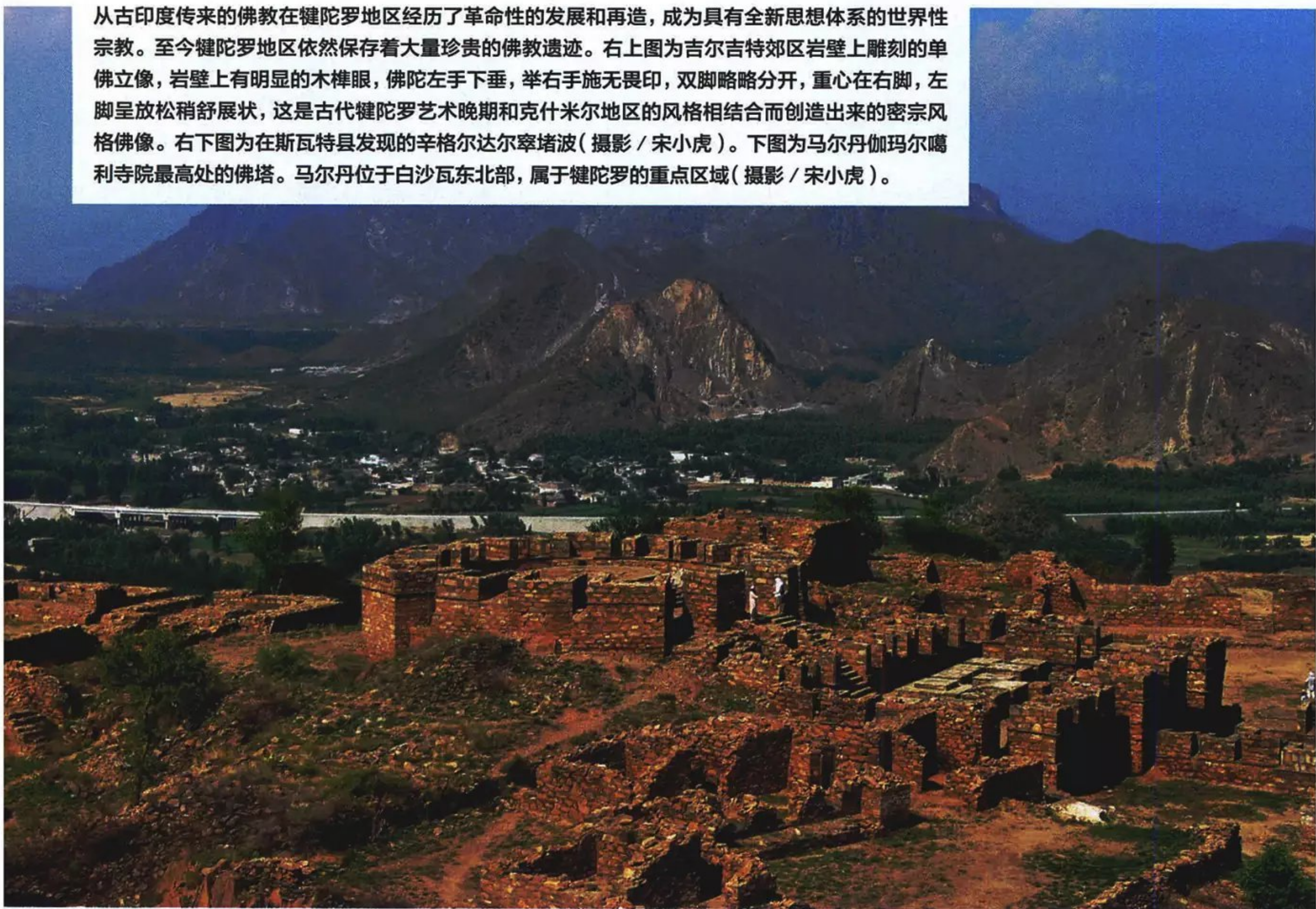
在进入印度河谷上游考察佛教岩刻之前，巴基斯坦犍陀罗研究中心主任纳西姆教授在白沙瓦接待了我们。他曾在1979年跟随知名考古学家达尼，考察过印度河上游河谷的几乎全部岩画遗址。他提醒我们说：当年英国著名探险家斯坦因前往敦煌时，还曾担任过白沙瓦博物馆的馆长，后来斯坦因从敦煌回到齐拉斯寻找敦煌壁画艺术的源头，可惜他并没有完成这项工作，只完成了对中国高僧法显、

玄奘西行路线中齐拉斯—斯瓦特路段的考证。

纳西姆教授提到斯坦因在印度河上游寻找敦煌壁画艺术源头的这件事，也更加引起了我们的好奇心，以至于酷暑也无法打消我们考察的热情。我们自诩为西行的求法僧团，走进了印度河上游地区。

古代犍陀罗地区遍布珍贵的佛教遗迹

从古印度传来的佛教在犍陀罗地区经历了革命性的发展和再造，成为具有全新思想体系的世界性宗教。至今犍陀罗地区依然保存着大量珍贵的佛教遗迹。右上图为吉尔吉特郊区岩壁上雕刻的单佛立像，岩壁上有明显的木榫眼，佛陀左手下垂，举右手施无畏印，双脚略略分开，重心在右脚，左脚呈放松稍舒展状，这是古代犍陀罗艺术晚期和克什米尔地区的风格相结合而创造出来的密宗风格佛像。右下图为在斯瓦特县发现的辛格尔达尔宰堵波（摄影 / 宋小虎）。下图为马尔丹伽玛尔噶利寺院最高处的佛塔。马尔丹位于白沙瓦东北部，属于犍陀罗的重点区域（摄影 / 宋小虎）。



犍陀罗佛教艺术， 是印度河上游佛教岩刻的源流？

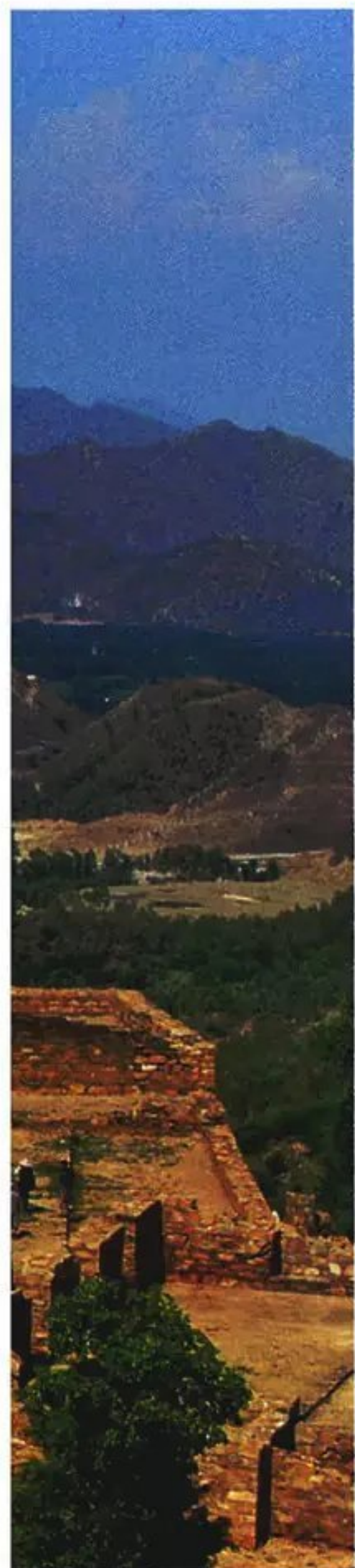
历史上，早期的原始佛教反对偶像崇拜，也不给佛陀造像。后来随着大乘佛教的兴起，佛教造像最早出现于古代的犍陀罗地区，该地区一度是佛教文化的中心。而印度河上游的佛教岩刻分布密集区——克什米尔的齐拉斯—吉尔吉特一带，也恰恰属于犍陀罗辐射的“大犍陀罗文化圈”。

犍陀罗作为一个古代地理概念，之所以闻名于

世，是因为它创造出了风格独特的犍陀罗佛教艺术，这是一种融合了印度文明、伊朗文明、希腊文明、北方的草原文明，乃至东方的汉文明等混合文化因素的佛教艺术潮流——中国的石窟造像就深受它的影响。

在国内学界被广泛认同的观点是：犍陀罗是公元前6世纪初在南亚次大陆（古印度）存在的十六个古国之一。它的大体位置在古印度的西北部，核心为巴基斯坦的白沙瓦和马尔丹一带，在历史上曾被古希腊马其顿王国、古印度的孔雀王朝、发源于

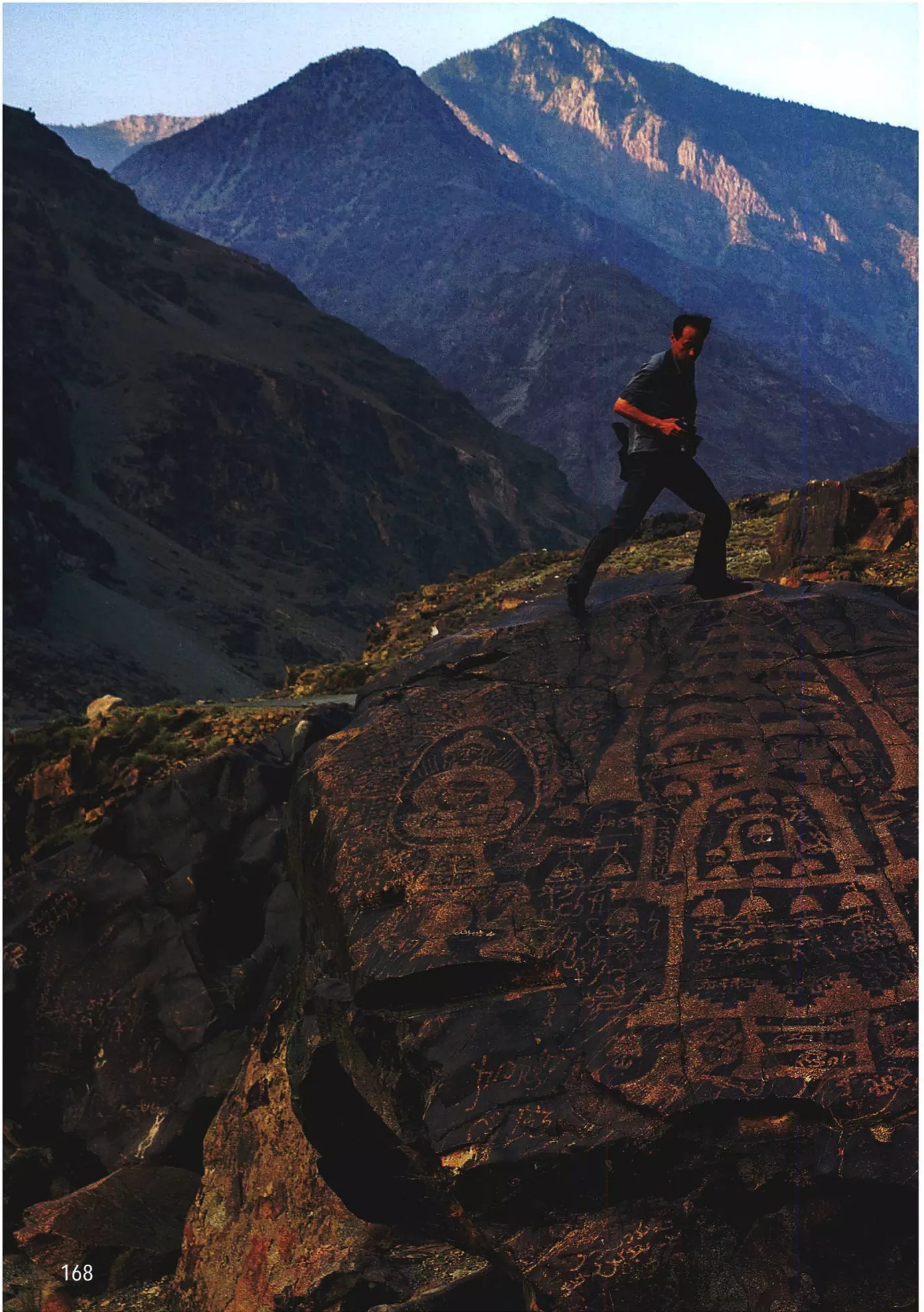
古代犍陀罗地区遍布 珍贵的佛教文明遗迹， 可谓星光璀璨。



伊朗东北部的帕提亚人建立的安息帝国、来自中国甘肃的大月氏人建立的贵霜帝国轮番占据。随着贵霜王朝领土的扩张，起源于古代犍陀罗地区的古文字佉卢文逐渐扩散到中亚各地，并在语言应用基础上逐渐形成了大犍陀罗文化圈。它的范围包括印度河东侧的塔克西拉、上游的斯瓦特河谷以及巴基斯坦北部地区，西至阿富汗东北部的喀布尔河流域，甚至还包括阿姆河流域的塔吉克斯坦、乌兹别克斯坦、土库曼斯坦等部分区域。可以说，来源于古印度的早期佛教、本地民族信仰和犍陀罗文化共同构成了印度河上游佛教岩刻的思想艺术源流。

在印度河上游，人类的居住区被重重大山分隔，很难频繁地进行大规模的宗教节庆或法会，因地制宜地凿刻佛教岩刻，就成为当地人最重要的宗教活动。同时，印度河上游的佛教岩刻大都出现







动人心弦的佛本生故事在岩石上熠熠生辉

在夏迪亚尔的一处交通要道上，一块平坦的岩石上刻满了华丽的窣堵波群和佛像。位于中间的主窣堵波下有三级台阶，旁边站立着身着中亚服饰的信徒。右边的窣堵波以三角形结构的造型取代了圆顶。左边的图案是一尊双肩发光的佛陀像，他盘坐着的腿上停着一只鸽子，佛陀右边有一个人手拿一秤天平，这个画面来自于著名的佛本生故事“割肉贸鸽”。画面中还有一对正在拜佛的父女，男子头戴帽子，双手行礼，女儿身着长袍，左手持花，右手持香炉，正在弯腰行礼。佛塔、佛像的间隙中还有婆罗米文和粟特文镌刻的供养者名字以及佛教铭文，这些铭文表达了信徒对佛教的虔诚信念。

印度河谷上游岩刻内容 既包含了佛教故事，也有游牧 民族狩猎和战争的场景， 像一部有声有色的历史剧。

一部活色生香的历史剧在印度河畔的岩刻中上演

印度河岩刻的历史内涵极其丰富，既有宗教故事，也有游牧民族狩猎、战争的场景，就像是一部刻在岩石上活色生香的历史剧。下图为塔尔班3号遗址处的佛教岩刻，在一棵菩提树下，佛陀正结跏趺坐于莲花台上，佛陀手持佛钵正在接受四天王供养。右侧还有半跪着的供养人像，其形象可能来自东方。而上方是一座装饰极为精美的佛塔，最底层塔基绘有十字形柱式图案，顶部飘动着经幡和风铃。整体图像表现了犍陀罗晚期的造像艺术风格。右图是齐拉斯2号遗址处的一处岩刻，左上角是在齐拉斯地区发现的唯一一处贵霜王朝时期皇家铭文。左边是印度神诃梨帝母（俗称鬼子母）经过佛陀教诲后放弃杀生的故事，左侧的佉卢文铭文确认了这一故事题材。右侧有一群身着斯基泰游牧民族（也称为塞人）服饰的士兵、马匹和猎犬，这些士兵下马虔诚地走向右上方的覆钵式佛塔，这一图像属于早期佛教的艺术风格，显示了自北方的游牧民族塞人南下迁徙占领犍陀罗的同时，也深受佛教思想的影响。



在连接古代犍陀罗地区和周边地区的交通要道上，齐拉斯和吉尔吉特都是古代交通要道上的关键节点，往来僧侣和商团不绝如缕，从而为当地带来了多姿多彩的佛教岩刻。

齐拉斯佛教岩刻中的两幅 佛本生故事与敦煌有着惊人相似， 不禁令人浮想联翩

从吉尔吉特进入齐拉斯境内后，我们每天都要在烈日的炙烤下，沿着印度河谷步行至少8公里的山路，经过的河谷地带植被稀疏，很难找到阴凉之地。这里最热时可达45℃高温，我们中的很多人中暑病倒，来自敦煌研究院的孙志军老师在拍摄佛教岩刻过程中，鞋底还在酷热的岩石上被烫坏。

烈日下的印度河泛着粼粼波光，我们的巴基斯坦向导莫塔扎穿梭在齐拉斯的岩石堆中，为我们寻找佛教岩刻。莫塔扎来自于中巴边境的罕萨，他是巴基斯坦著名考古学家达尼（Hassan Dani）的学生。在巴基斯坦学习考古，毕业就意味着失业，但仍有很多爱好犍陀罗文化的年轻人选择了这个专业，毕业后的他便依靠为外国考古队做向导来担





负起养家的责任。

这时两幅隔河相望的佛教岩刻吸引了我们的注意。它们分别取材自两个著名的佛本生故事：萨埵太子舍身饲虎和尸毗王割肉贸鸽。佛本生故事记载的是佛陀在前世轮回中修行的事迹。

这两幅图像旁还以南亚次大陆的古文字婆罗米文书写着同一供养者的名字，字体大约属于公元5—6世纪的风格，这说明这两幅佛本生故事岩刻有着统一制作的可能性。这不得不让我们想起了开凿于约公元480年的敦煌254窟，在石窟的南北壁上也同样对称出现了表现这两个故事题材的壁画。

舍身饲虎图也出现在我国新疆克孜尔石窟、甘肃麦积山石窟、甘肃庆阳北石窟寺和日本奈良法隆寺的壁画中，虽然思想一致，但它们与我们现在

看到的这两幅构图差别很大，象征法身的佛塔位置和老虎数量都不相同，但唯有敦煌壁画与我们眼前的佛教岩刻有着惊人的相似之处，不禁令人浮想联翩。北魏时期的敦煌壁画艺术究竟和齐拉斯佛教岩刻有着怎样的联系呢？

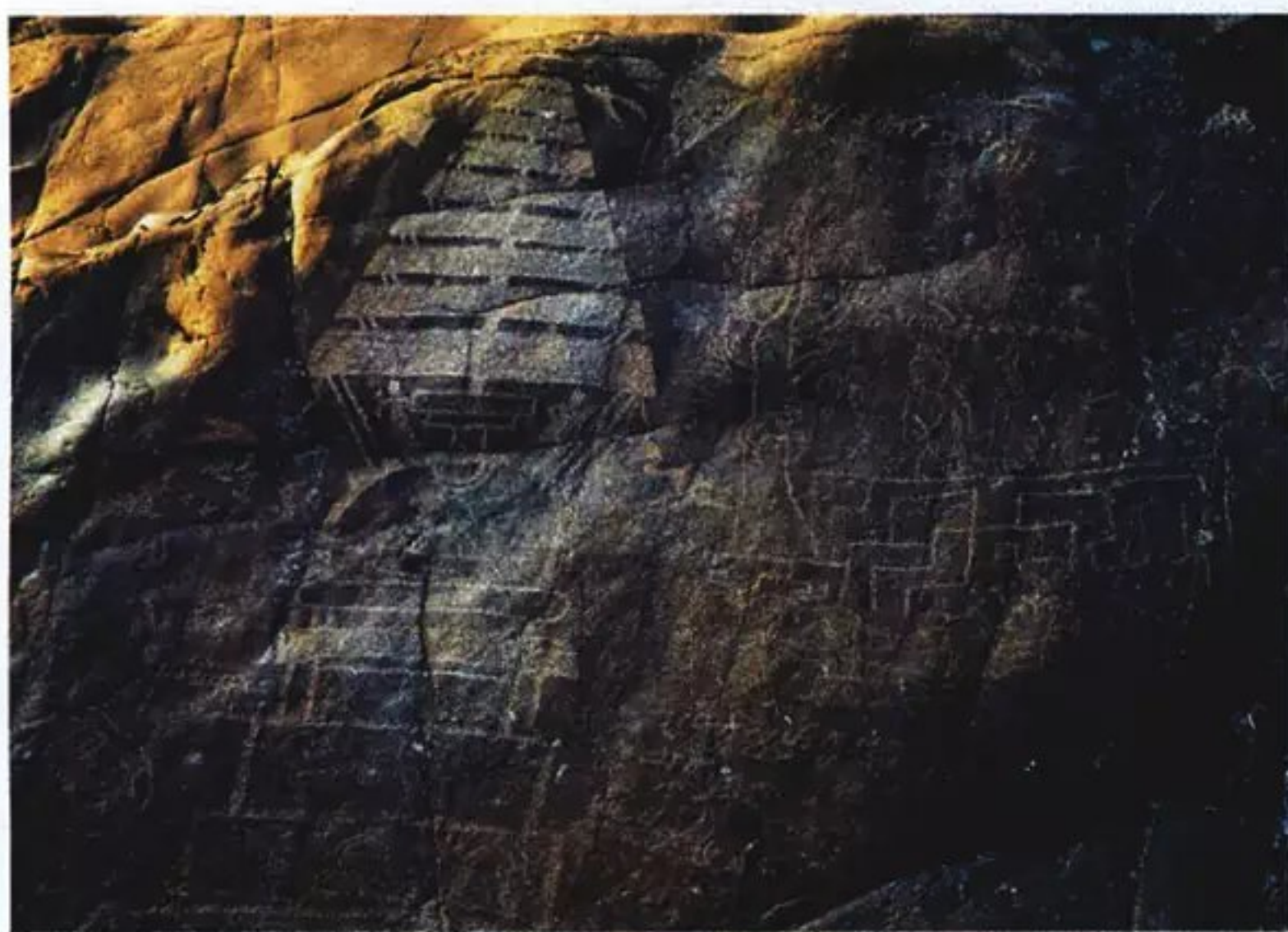
同行的清华大学美术学院的李静杰教授，在佛教考古美术领域有着极深造诣。他为了激励疲惫至极的考察队员们，忽然在炎炎烈日下当场讲起“舍身饲虎”的佛本生故事。虽然这个故事流传甚广，但是此时听到仍不免令人振奋，就连周围的百姓都围绕过来听李教授“现场说法”，莫塔扎还帮助给他们翻译。

在齐拉斯佛教岩刻“舍身饲虎”的画面中，悬崖下太子仰面而卧，饥饿的母虎带领奄奄一息的幼

历史上佛陀 并未到过犍陀罗， 但犍陀罗文化圈内却处处都 有佛生前的“神迹”。

学者猜想：敦煌壁画的“舍身饲虎”图像 可能取材于印度河岩刻

在佛陀的前世故事中，萨埵太子舍身饲虎的传奇，是一部思想性至高无上的作品。敦煌254窟的舍身饲虎壁画中将不同时间和空间的数个情节交织在一起，既表现了萨埵太子投身跳崖的场景，又有萨埵卧于虎前、饿虎围食的情节，而左侧高耸的佛塔显得庄严而宁静。这幅作品突出了因舍身而悟道成佛的思想，画面充满了悲壮而高尚的气氛。齐拉斯岩刻与敦煌壁画的两幅舍身饲虎图像，虽远隔千里，但从构图到内容上都堪称姊妹篇。



虎围着太子正欲啖食，而兄长们正惊骇地目睹事态发生。旁边的菩提树中有一个探出头来的树神也在紧张地张望。在这个今人看来有些血腥残酷的画面中，唯有左侧高耸的佛塔显得庄严而宁静。佛塔象征着金刚不破的法身，塔中还有守护佛塔的四大天王。整个画面构图动静分明，简洁生动，最与众不同之处是菩提树上出现的神灵，象征着本身觉悟。这个故事突出了因舍身的菩萨行成就法身的思想。萨埵太子舍身饲虎的故事在中亚和东亚都极为流行，但在小乘佛教中却很少见到这一主题。

与此同时，与“舍身饲虎”岩刻隔河相望的，是另一佛本生故事岩刻“尸毗王割肉贸鸽”，这一题材在印度秣菟罗、阿旃陀壁画和中国北方石窟寺中都有出现，但齐拉斯的线刻构图和敦煌石窟中的

同题材壁画基本一致，而且齐拉斯佛教岩刻中的周边佛塔更为突出。

“尸毗王割肉贸鸽”这个故事发生的地点，明确记载为古代斯瓦特地区。古代斯瓦特在大犍陀罗文化圈中有着独特的地位，很多知名的佛教高僧就出自这里。今天的斯瓦特是巴基斯坦开伯尔—普赫图赫瓦省东北部的一个县，但古代斯瓦特地区的疆域要广阔得多，而我们说的齐拉斯镇也在古代斯瓦特地区的范围内。

印度河上游佛教岩刻中出现的佛陀图像大都是在公元1世纪之后，这与大乘佛教的诞生密不可分。在齐拉斯佛教岩刻中出现的上述两个佛本生故事，正是大乘佛教的特色。在大乘佛教的观念里，众生皆可成佛。佛陀之所以能够悟道，是因为



他在前世轮回中修菩萨行，积累了足够的功德。

历史上佛陀并未到过犍陀罗，但犍陀罗文化圈内却处处都有佛生前的“神迹”。中国僧人法显和玄奘也曾经记载了佛陀前世在犍陀罗周边地区的“施眼”、“施头”之处，这些今人听来似乎有些惨烈的舍身殉道事例广泛流传。大乘佛教尤其强调“施舍”的重要性，有学者认为这或许跟当时正在兴起的丝路贸易以及该地区匮乏的物质条件相关。

中国乌尔都语学者陆水林曾数次进入印度河上游地区考察。他认为：“由我国新疆至南亚次大陆西北部（今巴基斯坦）和克什米尔谷地（即杰卢姆河上游谷地）的交通路线，在史前时代就已经形成。这是丝绸之路南道的一条支线，也是中西方经济文化交流的重要通道。从新疆于阗（今和田

一带）、皮山、莎车等不同地方出发，可以有多条路线，但这些路线大多都要经过巴基斯坦北部地区，特别是罕萨、吉尔吉特、齐拉斯、亚辛等地，这些地方是这条路线上的重要节点。可以说，现代喀喇昆仑公路所经路线，在遥远的古代就已经是一条‘公’路了。”

晋代高僧法显前往犍陀罗地区的路线是：从长安出发，经过敦煌、塔里木盆地，再翻越葱岭（帕米尔高原）后，抵达南亚次大陆的“陀历”，即达丽罗河谷，然后沿着印度河而下抵达斯瓦特。

敦煌位于我国河西走廊的西端。古时候，来自西亚、南亚的商旅和朝圣者，经克什米尔进入我国塔里木盆地，前往中原内地，敦煌是必经之路。北魏时期，敦煌曾受到犍陀罗地区大乘佛教极深的

印度河上游一带山路险峻， 创作佛教岩刻是过往的 商团在恶劣环境中唯一 的精神慰藉。

影响。那么，敦煌的壁画艺术是否也曾受到印度河佛教岩刻直接或者间接的影响？齐拉斯佛教岩刻和敦煌壁画中那两幅极为相似的佛本生故事，也许已经透露了它们之间相互关联的重要信息。

透过岩刻中遗留的古文字， 岩刻凿刻者的身份渐渐浮出了水面

也许很多人会问，到底是谁在岩石上刻下了这些佛教岩刻呢？透过岩刻中遗留的古文字，岩刻凿刻者的身份渐渐浮出了水面。

目前在印度河岩刻中，发现的铭文近5000条，汇集了十多种古文字，其中绝大部分为婆罗米文（在南亚次大陆通行的早期古文字），其他铭文以粟特文居多。

对粟特人，我们并不陌生，也是唐朝时期一般所特指的“胡人”。粟特人主要居住在中亚阿姆河与锡尔河之间，他们在丝绸之路上从事着商贸活动，活跃在东至中国，南至印度，西至阿富汗、伊朗一带，主要信仰伊朗系宗教和印度教，本身并不信仰佛教。佛教岩刻中出现的粟特文，也说明了粟特人在印度河流域极为活跃，并且在这里开始入乡随俗，信仰佛教了。

在敦煌，斯坦因也发现了与印度河佛教岩刻古代粟特语铭文字体类似的粟特语书信。英国辛威廉姆斯教授推断，齐拉斯附近的粟特语铭文字体书写于公元4—6世纪左右，很有可能是同一批商团留下的痕迹。因为商旅们常年要往返印度河上游地区，沿途的佛教岩刻，无疑将会给他们带来最好的信仰寄托。

印度河上游一带一年基本由三个季节组成：雨季、旱季和冰雪季，在暴雨和高温天气的影响下，岩石表面呈现出黑茶色的光泽。在考察中，我们一行中来自中央美术学院的张伟教授长期研究传统雕塑，他仔细观察佛教岩刻图像，发现这些岩石的石材质地极其坚硬，凿刻起来并不容易，需要借助金属合金工具。可以判断出，岩刻的图像基本是一次刻成，后期并没有进行修改。

张伟教授还在模拟实验中发现，一平方米左右的佛教岩刻约需一天时间完成凿刻。与早期佛教岩刻相比，这里晚期出现的佛教岩刻，占据的岩石面积更大，细节表达也更加精致和美观，但显然耗费的时间也会更多。这就引发一个疑问：如果佛教岩刻是过路商旅所刻，他们一般都会行旅匆匆，哪会有如此漫长的时间来精雕细刻这些岩刻呢？

印度河上游一带的山路极为险峻，粟特商团常跟僧侣结伴出行，在冬季大雪封山或者山洪暴发之时，商团往往会被困在河谷中，一待就是好几个月，这为他们创作佛教岩刻留下了充足的时间，这些图像就是他们在恶劣环境中唯一的精神慰藉。如果不是这些商旅直接凿刻了佛教岩刻，那么就存在另一种可能：这些操粟特语的粟特商人，出资请当地操婆罗米语的工匠，雕刻了众多的佛教岩刻。

在回去的山路上，莫塔扎问我，中国人对齐拉斯佛教岩刻感兴趣吗？我们没有正面回答，孙志军老师只是告诉他，高僧法显来这里的时候已经60多岁了，我们的考察队员里有20多岁的年轻人，也有50多岁仍孜孜不倦于佛教考古领域的专家，大家依然会到这里研究佛教岩刻。只不过，时间不等人，近年来，由于部分偏远地区缺乏有效监管，不少岩刻已遭到人为的恶意破坏，部分岩刻被白漆粉刷抹去，或因风吹日晒而加速损坏。我们期待，未来能够有更多人参与到保护岩刻的行动中。□

责任编辑 / 袁玥 图片编辑 / 王宁 版式设计 / 介彬 地图编辑 / 王岩



菩萨概念的出现，是犍陀罗佛教之不同于 原始佛教的重要创新

在齐拉斯1号遗址的河道畔，有一处体量极大的精美菩萨岩刻。菩萨概念的出现，是犍陀罗佛教之不同于原始佛教的重要创新。左边的观音菩萨头顶饰以宝冠，上身赤裸，左手持莲花，右手在胸前做说法印，腰部以下为对称式袈裟，跣足站立在双层莲花座上，身后被头光和背光环绕。中间为弥勒菩萨，造型基本类似但身体比例略大，左手持净水瓶，身后背光边缘带以树叶图案装饰，莲花座下的铭文意为“僧侣中的英雄”。岩刻中还出现了寓意吉祥的盆花和覆钵式佛塔，塔基饰有简单的科林斯柱，顶部幡带飘扬，塔底部的婆罗米铭文意为“供养神圣的佛法”。

会员招募

热线: 4006-521-360

销售排行榜

杂志会员价

	1年 (2020)	3年 (2020-2022年)
《中国国家地理》	360元	980元 (原价1080元)
《中华遗产》	360元	980元 (原价1080元)
《博物》	180元	510元 (原价540元)
《中国国家地理》+《博物》	480元 (原价540元)	
《中国国家地理》+《中华遗产》	640元 (原价720元)	
《中国国家地理》+《中华遗产》+《博物》	810元 (原价900元)	



《中华遗产》杂志 2019 年典藏

2019 年 01 期: 重口味
2019 年 02 期: 美哉妆容
.....

定价 ※ 360 元 / 套

付款方式

方式一: 网购 (支付宝 / 网银 / 微信)

1. 地理商城 <http://store.dili360.com>
2. 淘宝旗舰店 <http://zhongguoguojiadili.tmall.com>
3. 中国国家地理微店 <https://h5.youzan.com/v2/tag/sqa8z452>

方式二: 银行转账

账号: 110060210010149195002

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



手机淘宝扫描



微信扫描

杂志订阅卡

《中国国家地理》 订阅卡

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

售价: 360 元 / 张



《博物》杂志 全年订阅卡

(含 12 期杂志、12 次快递费)

售价: 180 元 / 张



《中国国家地理》杂志 2019 年典藏

2019 年 01 期: 湖北专辑上
2019 年 02 期: 湖北专辑下
.....

定价 ※ 360 元 / 套



《博物》杂志 2019 年典藏

2019 年 01 期: 杏花
2019 年 02 期: 皮革
.....

定价 ※ 180 元 / 套

销售排行榜



雄浑大西北合集

西北五省区专辑：陕西、新疆、青海、甘肃、宁夏

页码 ※ 1376 页

开本 ※ 16 开

纸张 ※ 彩色铜版纸

装帧 ※ 精装

定价 ※ 299.00 元

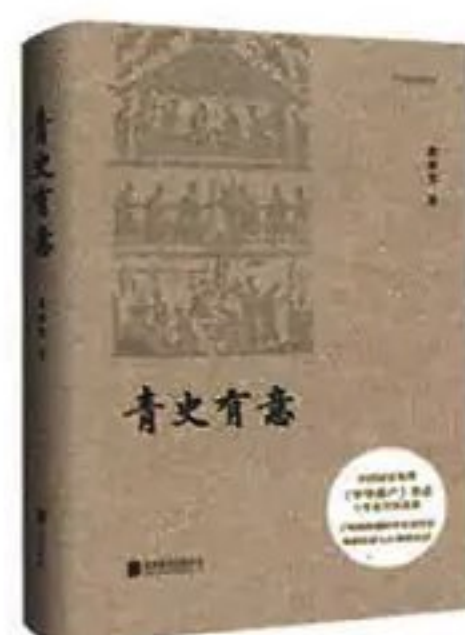
《中国国家地理》杂志
订阅

开本 ※ 16 开 12 册

纸张 ※ 彩色铜版纸

装帧 ※ 平装

定价 ※ 360.00 元



青史有意

《中华遗产》杂志十年卷首语精选

页码 ※ 314 页

开本 ※ 32 开

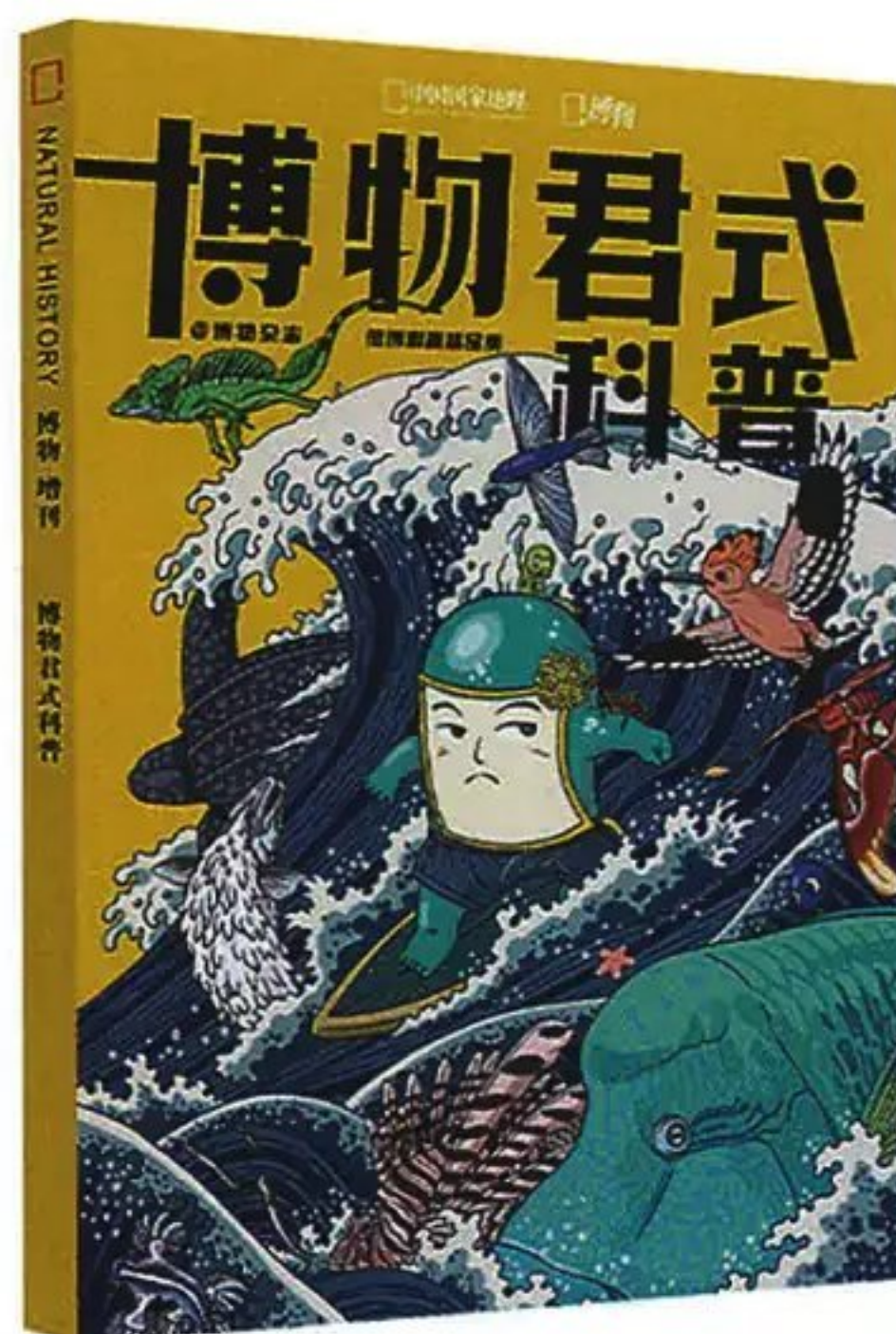
纸张 ※ 彩色特种纸

装帧 ※ 精装

定价 ※ 68.00 元

博物杂志增刊《博物君式科普》

十年间，博物杂志的官方微博从2万粉丝暴涨到1200万粉丝，成为了网络上最具影响力的科普账号之一，也在中文网络界打造了一个不小的科普知识库。博物编辑部精选其中的精彩内容，集结成增刊《博物君式科普》。天上地下，无所不答。大人小孩，谁看谁乐。有一种科普，叫博物君式科普！



装帧 ※ 16 开 ◎软精装 ◎ 176 页

定价 ※ 58.00 元

中华遗产杂志增刊《神仙传》

神仙，是中国的本土信仰，更在中国人的精神世界中占有重要地位，其中蕴含着一种富有中国特色的积极、浪漫的人文精神。作品对传承数千年的中国神仙文化进行了一个生动的梳理和解读。

装帧 ※ 16 开 ◎软精装 ◎ 296 页

定价 ※ 68.00 元



纸上美术馆《丢勒：美学新秩序》

一套书尽览世界名画，在“纸上美术馆”中开启艺术启蒙之旅。他是文艺复兴时期隐藏的绘画大神，是与达·芬奇媲美的天才画家。从他著名的自画像开始，认识艺术史上的这位宇宙级美男子——丢勒。

作者 ※ [法] 西尔维·吉拉尔-拉戈斯 译者 ※ 李磊

装帧 ※ 8 开 ◎精装 ◎ 112 页

定价 ※ 98.00 元



《动物的行为》

“中国国家地理少儿百科”系列新作！观察动物的真实行为，了解生命活动的规律！鸟为什么会飞，蜜蜂为什么要跳舞……712张高清图片，312种动物，72个常见又有趣的问题，展现7大类46种动物的行为。让孩子们推开自然之门，走进动物的世界！

作者 ※ [西班牙] 努丽娅·佩纳尔瓦 译者 ※ 李妍雯

装帧 ※ 8 开 ◎硬精装 ◎ 160 页

定价 ※ 98.00 元



HUAWEI P40 Pro+ | 5G

华为 | 徕卡 联合设计



超感知影像

超感知徕卡五摄 | 100倍双目变焦*



图片仅供参考，请以实物为准

*HUAWEI P40 Pro+ 后置超感知徕卡五摄，含2颗长焦镜头，最大支持100倍数字变焦
CBGP209999HOXY