CHINESE
NATIONAL
GEOGRAPHY

2017
总第685期
11

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

中国国家地理

封面文章

中国“曲峡”看太行

主打文章

奇迹：
四川新龙惊现七种猫科动物

荧光矿物·发光蘑菇：日光下看不见的新鲜事
孜珠寺“极乐与地狱”神舞：十二年上演一回
肩水金关：河西走廊的“北大门”
“国产”鹦鹉的野性之美
海菜花：当年“花旦”隐居何方？

杂志惠
zazhihui.net

ISSN 1009-6337
11>
9 771009 633001

对掌控未来的信心
待时而发

奥迪Q7创新科技携虚拟座舱，洞悉未来
向前，去创造下一个巅峰

奥迪Q7虚拟座舱配备的12.3英寸高清显示屏，让人车沟通更便捷、顺畅；中控区域配备的
8.3英寸显示屏，预装奥迪专属MMI®智能操控系统，简化操作过程，全数字化模式令未来尽在眼前。
详情敬请垂询当地一汽－大众奥迪特许经销商或访问一汽－大众奥迪官方网站。
www.audi.cn

Audi 突破科技 启迪未来

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

广告

Audi Q7

45 TFSI quattro

My Audi App

官方微信公众号

一汽-大众

一汽-大众汽车有限公司 中国·长春

广汽传祺

CCTV. 国家品牌计划

传祺GS8

旗舰级豪华大7座SUV



超硬朗霸气外观

- 全新硬派凌云翼
- 矩阵式全LED大灯



大格局7座空间

- 宽适7座大空间
- 超大尺寸全景天窗

广汽传祺汽车销售有限公司　地址：广州市番禺区金山大道东路633号

传祺GS8
为征服而来

旗舰级豪华大7座SUV



指导价

16.38-25.98万元

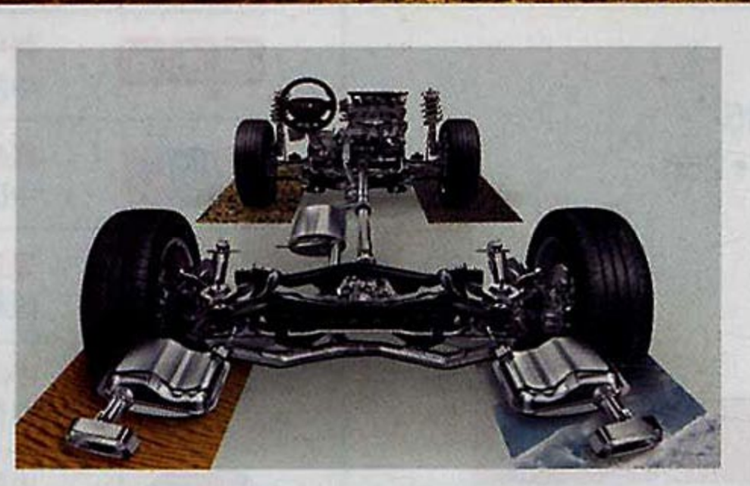
广告





新视野智能互联

- T-BOX智能手机远程监控安防系统
- 10.1英寸液晶中控大屏+7英寸液晶仪表盘



全地形无畏驾控

- 第二代智能i-4WD
- 四驱全独立悬挂系统

邮编：511434 客服热线：400-813-6666 http://trumpchi.gacmotor.com

中国国家地理
CHINESE NATIONAL GEOGRAPHY

《中国国家地理》杂志·月刊·1950年1月创刊·每月7日出版
国际标准刊号 / ISSN 1009-6337　**国内统一刊号** / CN11-4542/P　**广告证** / 京朝工商广字第0036号
编辑出版 /《中国国家地理》杂志社
社址 / 北京市朝阳区安外大屯路甲11号地理科学馆　**邮政编码** / 100101
E-mail / cng@cng.com.cn　**网址** / www.dili360.com
总机 /（010）64865566 - 376　**会员热线** / 4006521360
主管 / 中国科学院　**主办** / 中国科学院地理科学与资源研究所·中国地理学会

CONSULTANT 顾问

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

科学总指导 / 葛全胜
社长·总编 / 李栓科
执行总编 / 单之蔷

EDITORIAL DEPARTMENT 编辑部

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

NEW MEDIA DEPARTMENT 新媒体部

总经理 / 才华烨
副总经理 / 闫瑞杰
市场总监 / 李曦
网站主管 / 卢建爽　**微信主管** / 杨静　**项目主管** / 王威
电话（010）64889218·64869398

ADVERTISING AGENCY 广告代理

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

本刊发行量经BPA国际媒体认证公司认证

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

中国国家地理·微信订阅号
扫描二维码或搜索微信号“dili360”
关注中国国家地理微信订阅号

中国国家地理·官方微博
扫描二维码或搜索“中国国家地理”
关注中国国家地理官方微博

中国国家地理·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）

中国国家地理·荣誉

第二届中国出版政府奖期刊奖
国家新闻出版广电总局

新闻出版“走出去”先进单位
国家新闻出版广电总局

数字出版转型示范单位
国家新闻出版广电总局

“百强报刊”
国家新闻出版广电总局

“中国最美期刊”
中国（武汉）期刊交易博览会组委会

中文报刊海外发行最受海外读者欢迎TOP50
中国国际图书贸易集团

中国邮政发行报刊百强排行榜
中国邮政集团公司报刊发行局

国家百种重点期刊
国家新闻出版广电总局

新中国60年最具影响力的期刊
中国期刊协会

最具品牌传播价值期刊
中国品牌与传播大会

最受广告主青睐的杂志
国新出版物数据调查中心

中国标杆品牌
哥伦比亚新闻评论

中国邮政发行畅销报刊
中国邮政集团公司

Elegance is an attitude

优雅态度 真我个性

彭于晏

LONGINES®

浪琴表中国官方在线精品店
www.longines.cn

浪琴表名匠系列月相腕表

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 • 64806269
E-mail / hyb@cng.com.cn

SCIENTIFIC EXPEDITION 科学考察部

陈辉（主任） 邢悦 陈锐
电话 / 传真（010）64852136

BRAND EXTENSION 品牌发展

王杰（主任） 郭晓冬 冯亚楠
电话 / 传真（010）64842136

MEDIA & TV CENTER 影视中心

北京全景国家地理影视有限公司
总经理 / 孙钢
电话（010）64983156 • 64982153 • 64982142
传真（010）64985211

BOOK PUBLISH DEPARTMENT 图书部

北京全景地理书业有限公司
总经理 / 陈沂欢
电话（010）82842695 • 82845677
传真（010）82841175

香港代表处 / 香港全景国家地理传媒有限公司
地址 / 香港湾仔告士打道151号资本中心11楼全层
网址 / http://hk.dili360.com

繁体字版
市场合作 / E-mail bd@cng.com.hk
订阅服务 / E-mail cs@cng.com.hk
电话 / 香港（852）98066887 **大陆**（8620）87533180
传真 / 香港（852）30139084 **大陆**（8620）87533992

制版 / 北京美光制版有限公司
印刷 / 湖南新华精品印务有限公司
分印点 / 上海中华商务联合印刷有限公司
北京华联印刷有限公司
中华商务联合印刷（广东）有限公司

广告目录

ADVERTISEMENT CONTENTS

封面拉页 Audi 一汽大众－奥迪

第一跨页 广汽传祺

版权对页 LONGINES 浪琴表

版权对页 哈尔滨万达城

封　　三 Jack Wolfskin

封　　底 AEROFLOT 俄罗斯航空

版权声明

COPYRIGHT ANNOUNCEMENT

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

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

特别承诺

本刊凡出现印装差错，一律由湖南新华精品印务有限公司调换。
地址 / 湖南省长沙市望城区银星路8号湖南出版科技园
邮编 / 410219　电话 / 0731-88387575

公示

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

《中国国家地理》杂志社

广告

哈尔滨万达乐园 HARBIN WANDA THEME PARK | 万达茂 WANDA MALL | WANDA Hotels & Resorts 万达酒店及度假村

哈尔滨万达乐园

四季度假娱雪目的地

主题乐园·娱雪乐园·电影乐园·中央大剧院

万达茂·星级酒店群

万达乐园 欢乐无限

地址：哈尔滨市松北区世茂大道99号

哈尔滨万达乐园

欢乐热线：400-630-2888

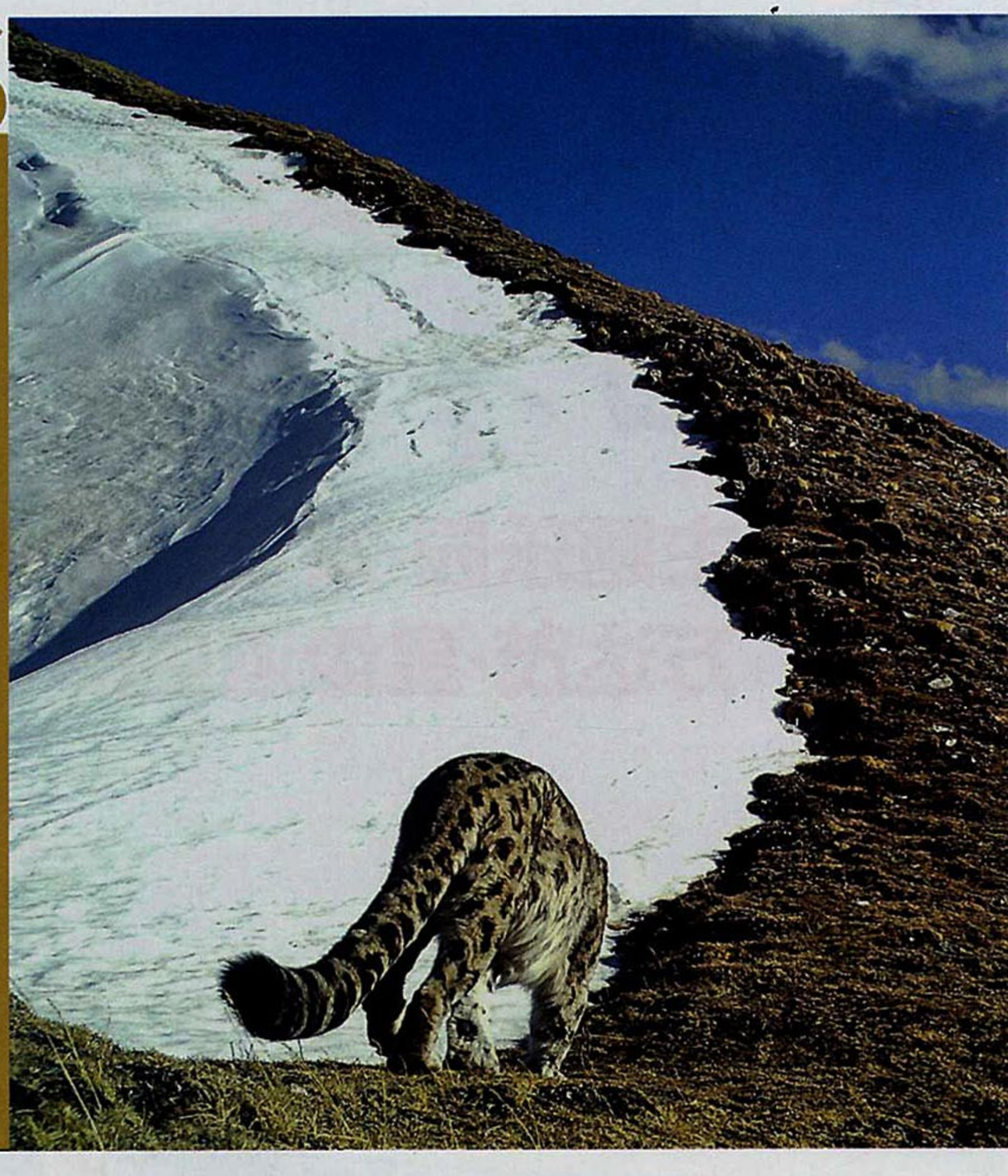
www.wandaresort.com

26 主打文章 FOCUS

“猎手”天堂
四川新龙：全球猫科种类最丰富的地区之一
The Paradise of Hunters
Sichuan Xinlong: A Habitat of the Richest Species of Feline

撰文 / 宋大昭
摄影 / 猫盟 CFCA 等

在青藏高原东南缘的新龙县及周边，竟发现了七种猫科动物！这些处于食物链顶端的隐秘“猎手”们，竟在此一隅之地频频现身。即便从全球来看，这也算得上是纪录难破的“顶级配置”。这方土地究竟如何能生灵云集？本文作者及其同伴在此地调查数年，为我们揭秘了一个独一无二的“猎手”天堂。





太行山
中国曲峡的密集地带
Taihang Mountain:
A Dense Collection of Meander Valleys
撰文 / 范晓　摄影 / 秦红宇 等

曲流是一种极为秀美壮丽的地质奇观，大多发育在平原地区，但在山地的深邃峡谷中，也会形成宛转的曲流，本文作者、地质学家范晓称这种曲流峡谷为“曲峡”。众多河流在横穿太行山主脉时，形成了许多曲折、幽深、壮美的曲峡景观。那么，河流为什么能下切太行山脉坚硬的基岩，形成百转千回的曲峡？太行山又为什么会成为中国曲峡如此密集的地区呢？

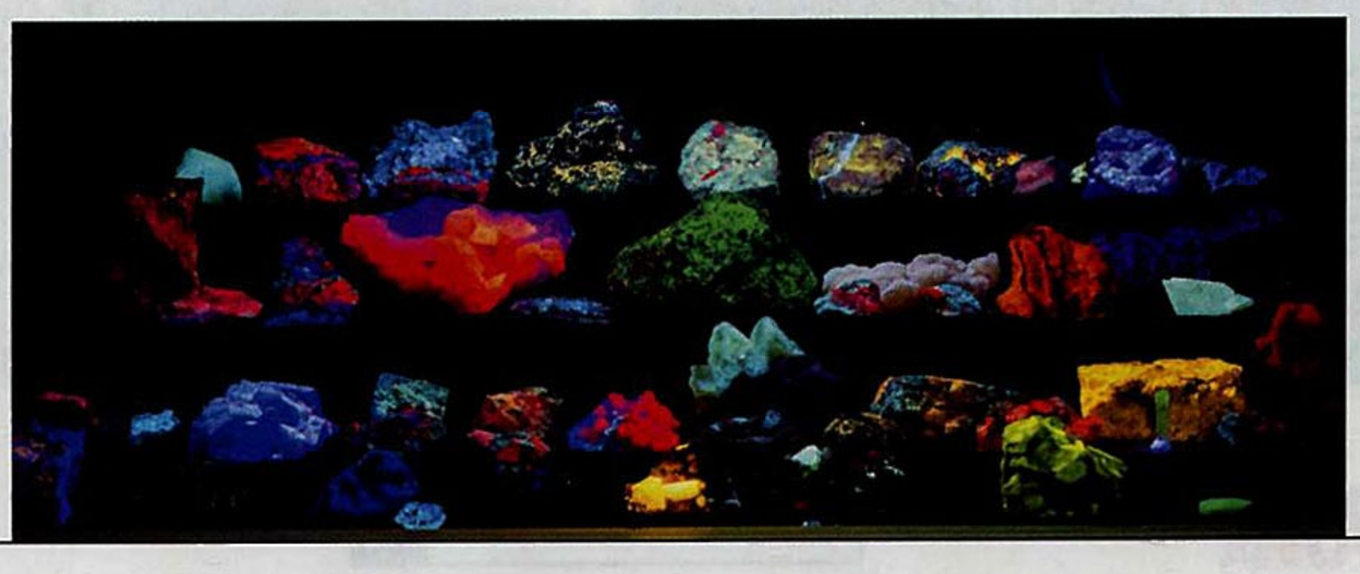
48

荧光矿物
比“夜明珠”更炫酷
Fluorescent Mineral: Sparkling than the “Legendary Luminous Pearl”

撰文 / 方澍晨
摄影 / 陈海滢 等

在紫外线等外来能量的激发下，一些平时毫不起眼的矿石能发出绚丽的荧光，它们被称为荧光矿物。很少有人知道，荧光矿物的发光原理与“夜明珠”相似，所不同的是，它们的世界更加神秘生动，多姿多彩——这是一个在可见光下很难看到的缤纷世界。

64







76



暗夜精灵

发光蘑菇的秘密世界

Night Elves: The Secret World of Luminous Mushrooms

撰文 / 游潇 康静

摄影 / 行摄自然 等

从古至今，人们都对发光生物充满好奇。它们透着荧光的身体神秘而迷人，带给人们美的享受。在日本的一个小岛上生长着几种发光蘑菇，每年夏季吸引着很多自然观察爱好者慕名前往。那里隐藏着一个怎样的发光世界？而在中国，我们在哪里可以看到那些可爱的精灵呢？

90



中国鹦鹉家族

“国产鹦鹉”也很美

China’s Parrot Family: Beautiful “Home-made”

撰文 / 张琦 摄影 / 刘璐 等

色彩绚丽、聪明伶俐、舌亦似人的鹦鹉，自古以来就受国人追捧，是与人关系最亲密的鸟类之一，有“鹦哥”、“娇凤鸟”或“彩凤”的美称。不过当下寄居笼中或拴之站架之上的，大多是“倒插门”的虎皮鹦鹉、凤头鹦鹉等外国鹦鹉。中国古人按色彩大致记载了4类鹦鹉，随着近现代鸟类学的发展，在中国共有12种鹦鹉被科学地记载、描述和研究。它们或飞翔在山林之间，或翱翔在田间地头，或营巢育雏于大树之上，鲜为人知，并面临着生存的隐忧。

102



肩水金关

曾与阳关、玉门关齐名的边塞雄关

Jianshui Jinguan: The Majestic Border Pass on Par with the Yangguan and Yumen Passes

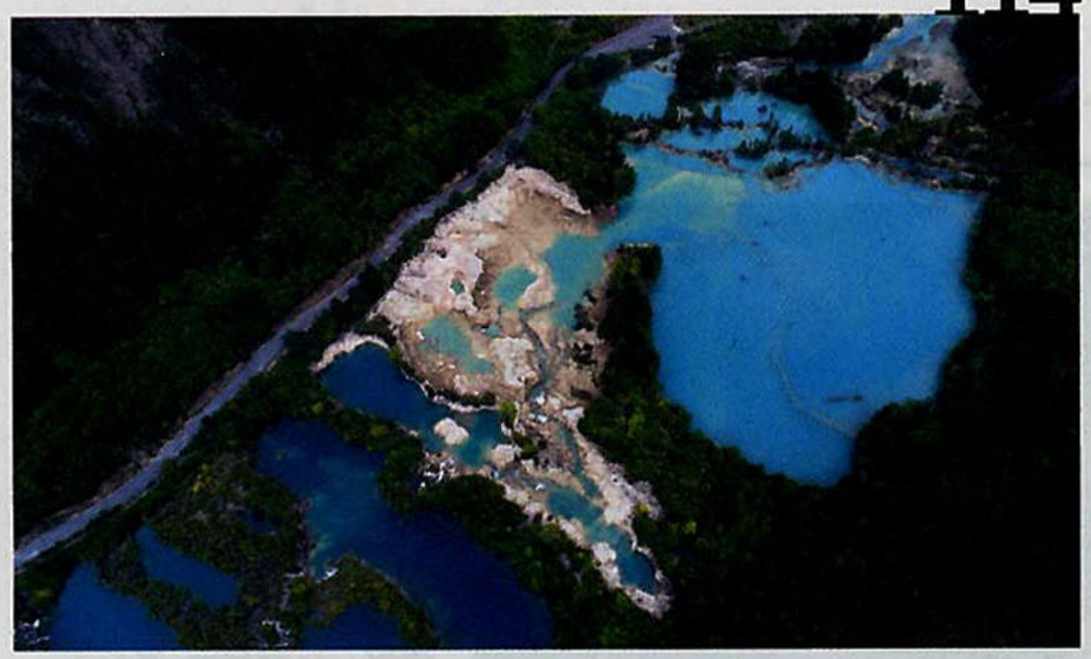
撰文 / 胡杨 摄影 / 李国民

在甘肃酒泉金塔县境内的黑河沿岸，曾矗立着一座传奇的关隘。在它的鼎盛时期，这里人群熙攘、戍卒来往，扼守着河西走廊的北方门户，与阳关、玉门关并称为“河西三关”。而奇怪的是，这里一直默默无闻，甚至很少有人知道它的名字：肩水金关。

CONTENTS

目录

114



岷山地震带

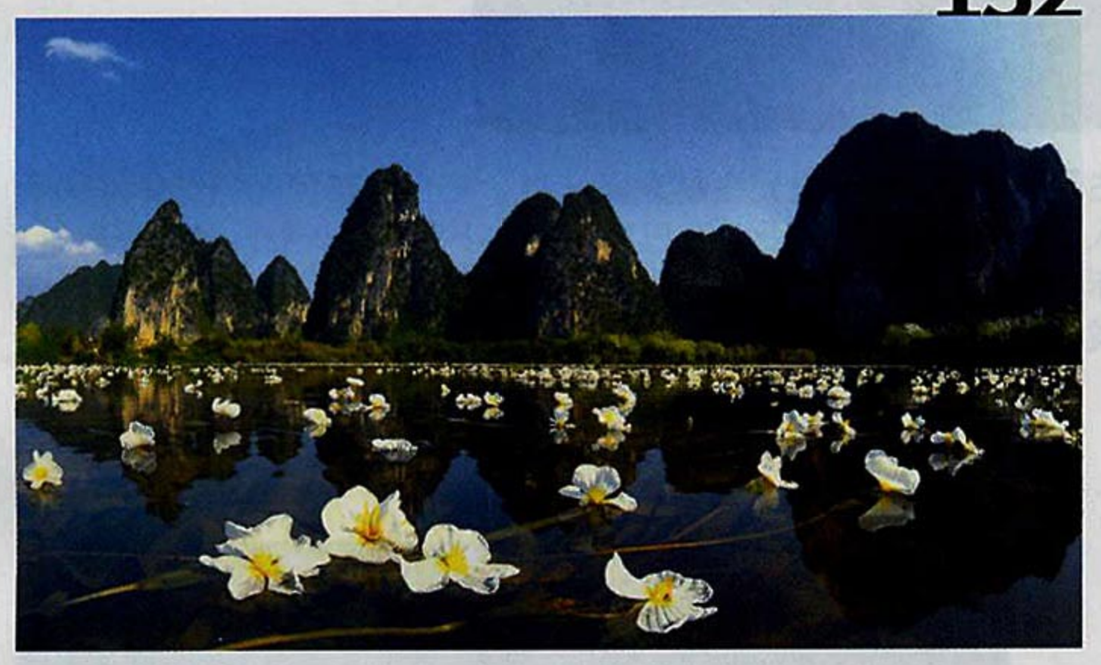
受伤的不仅仅是九寨沟

Minshan Seismic Belt: Victims Being More than Jiuzhaigou Valley

撰文 / 李德华 杨更　摄影 / 杨建 等

地震看似来得猛，去得快，而潜伏的地质灾害却自始至终没有引起更多的注意。在岷山地震带一两百公里的南北向条带上，近十年来就发生过多起重大地质灾害，而这些灾害的“真凶”其实是地震引发的潜伏性地质灾害。本文作者是四川省地质矿产勘查开发局的高级工程师，他们将为您解读这些易被人们忽视的“潜伏者”。

132



寻找海菜花

清流“精灵”隐居何方?

Searching for Ottelia Acuminate: Where Do the Clearwater “Spirits” Live in Seclusion

撰文·摄影 / 吴双

海菜花，这种美丽娇柔的植物曾广泛盛开在云南、贵州、广西等地温暖清澈的湖河中，被誉为“水质的试金石”。可近几十年来，伴随着水污染的加剧，这种精灵般的花朵也渐渐隐去了身影。本文作者是一位海菜花的痴迷者，多年来他持续追踪和拍摄海菜花。在寻找碧波仙踪的路上，他看到了更多的故事。

144



“极乐与地狱”神舞

十二年现世一次，十万人争相目睹

Tibetan “Paradise and Hell” Divine Dance: Thousands of People Flocking to Witness the Every-twelve-year Event

撰文 / 刘海钢　摄影 / 沈云遥 等

在西藏自治区东部昌都市丁青县有一座名为孜珠的高山。它不仅是西藏著名的神山，也被认为是外象雄的中心，千年以来这里延续不断地传承着象雄文明和苯教教法，保留下了许多独有的苯教经书、宗教仪轨和法具器物。每12年才上演一次的“极乐与地狱”神舞，就是其中最具魅力的一项，而孜珠寺上演“极乐与地狱”神舞的日子也渐渐成了藏区民众每12年迎来一次的盛大节日。

160

西藏山南地区

大师辈出的壁画艺术摇篮

Shannan Prefecture of Tibet: A Cradle of Mural Art and Masters

撰文 / 和靖 金夫　摄影 / 高志勇 等

长期以来，西藏壁画的艺术魅力并没有得到外界应有的关注。说到西藏壁画，有一个地方绝对不能绕过去，它就是山南地区。真正关注壁画的人，把这里视为西藏壁画的圣地——山南是孕育众多大师的摇篮，西藏壁画三大流派的创始人竟然都出自这里。摄影师高志勇前后花费十多年，拍摄了众多珍贵壁画图片，为我们打开了一扇了解西藏绘画艺术的窗户……



本期封面
河南省辉县市
黄崖根
摄影
王树洲








❶ ❷ ❸ ❹

更多资讯请登录
中国国家地理网
www.dili360.com

十月金秋，云南盈江的玉米熟了，“鹦鹉雨”便开始了。当封面一这张绯胸鹦鹉群飞的画面第一次出现在编辑部的大屏幕上时，大家都不禁发出一阵赞叹。在人们的记忆里，鹦鹉都是被关在笼中供人赏玩。当看到数百只野生鹦鹉，雨点般自由穿梭于滇西南美丽的丛林中时，还是不由得被那种野性的力量所感动。只不过，这张作为封面稍有缺憾，它的构图显得有些满，我们只好暂时舍弃。

封面二来自本期主打。在甘孜新龙发现了七种猫科动物，这是个了不得的数字，即便放在全球，也算得上是很高的纪录了。众多猫科动物的存在，意味着这里还保存着相对健康的生态环境。这片人们过去极少注意到的区域，值得开始被关注。画面中是一只豹猫，这种家猫大小的生灵广布于新龙。在夜晚的密林中，豹猫与镜头对视着。尽管灌丛密布，那双灵气十足的眼睛却让我们的视线无处可逃。如果封面能来自主打岂不完美？但遗憾的是，此处的价值更在于猫科之丰富。而任凭其中任何一种，都难以表达出那方土地的奇妙。

在反复挑选中，目光始终没办法跳过封面三。不知为何，它总让人忍不住想多看两眼。画面主体是一个头戴面具的白衣人，看起来镇定自若。他身后人头攒动，人群大多是背向画面的，暗色的衣服衬得白衣人越发显眼。一亮一暗，一静一动，画面中形成了有趣的对比。这是孜珠寺“极乐与地狱”神舞的现场，每12年才上演一次，讲述的是灵魂从人去世到投生间发生的故事，舞者都是僧侣，白衣人就是其中代表善的角色。不过，若从画面构图提出更高的要求，它还是略显杂乱——仍不够完美。

当我们看到最后一张封面时，不由得被它展现的独特景观所吸引。在山地深邃的峡谷中，河流竟也会像草原上的“蛇曲”一样，蜿蜒流淌。这种独特的景观被命名为“曲峡”，而太行山正是中国曲峡最密集的山脉。这个画面就是选自太行山曲峡中的一段：雪后初晴，在河南辉县市的黄崖根，幽深的太行山峡谷上方云雾缭绕，人间仙境一般。画面近处的深河迤逦盘桓，两岸银装素裹，远处一道光正好落在两侧泛红的嶂石岩上，而河流继续蜿蜒前行，把视线引向了明亮的远方，整个画面犹如一幅印象派的画作，令人赏心悦目。那么，这期的封面就是它了。

SCIENTIFIC EXPEDITION
科学考察

报名及了解更多的活动详情
请扫描右侧中国国家地理科学考察部
官方微信号二维码或拨打电话
010-64851539 010-64852136



图中物种 / 黑颈鹤
摄影 / 彭建生

活动招募
横断山区
野生动物考察

时间 / 2017年12月30日
至2018年1月6日（8天）
费用 / 16800元/人
（山河探享会会员享98折）

在喜马拉雅山脉以东，有一系列南北走向的高山峻岭，这就是著名的横断山区。大自然赋予这里得天独厚的自然景观，高山深谷纵列，海拔高差巨大。南北走向的横断山脉，为印度洋来的水汽提供了便利的通道，在雪山下面，丰富的水汽使得这一地带形成了众多的湖泊、河流以及峡谷，并且发育出了茂密的森林，构成了令世人惊叹的秘境。“中国国家地理科学考察部”邀您与生态学家一起，去探访横断山区秘境中的珍贵生灵，识别和拍摄珍稀野生动物，捕捉大自然最灵动的瞬间。



少年科考营
海南鹦哥岭
热带雨林

时间
2017年12月21日
至27日（7天）

图中物种 / 红蹼树蛙
摄影 / 米红旭

贡嘎山
海拔7556米

中山峰
海拔6886米

从“成都遥望雪山”引发的话题：世界都市谁能看雪山？

撰文 | 单之蔷

2017年夏季的一个清晨，摄影师在成都一环路东侧，向西南方向拍摄到天际延绵的雪山。图片印证了令人惊叹的事实：在这座人口上千万的国家中心城市，可以遥望230公里之外的蜀山之王——贡嘎山。
摄影 / 廖铁军

爱德嘉峰
海拔6618米

嘉子峰
海拔6540米



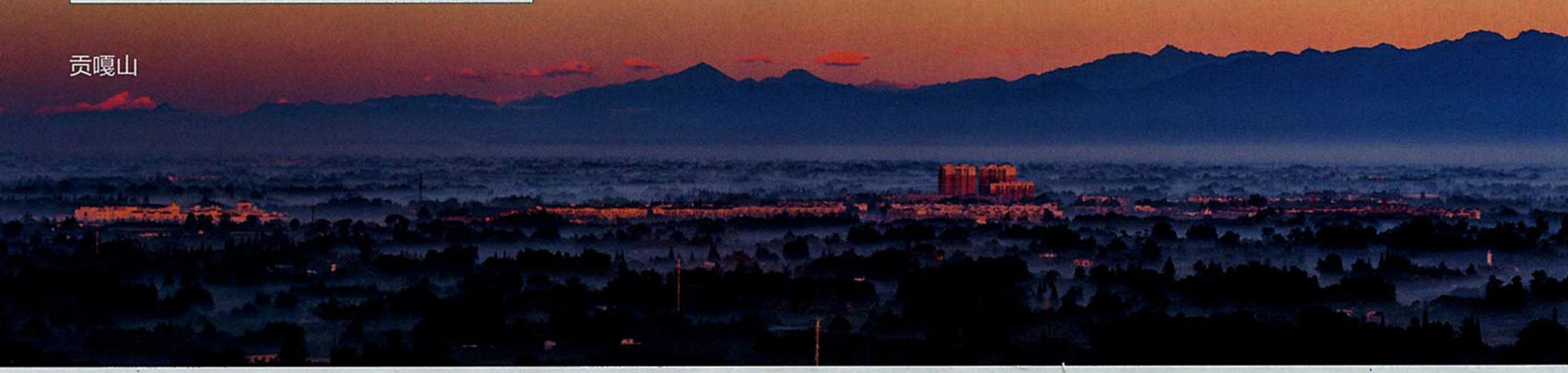
2017年6月5日，全景长卷为成都可见的雪山记录“全家福”

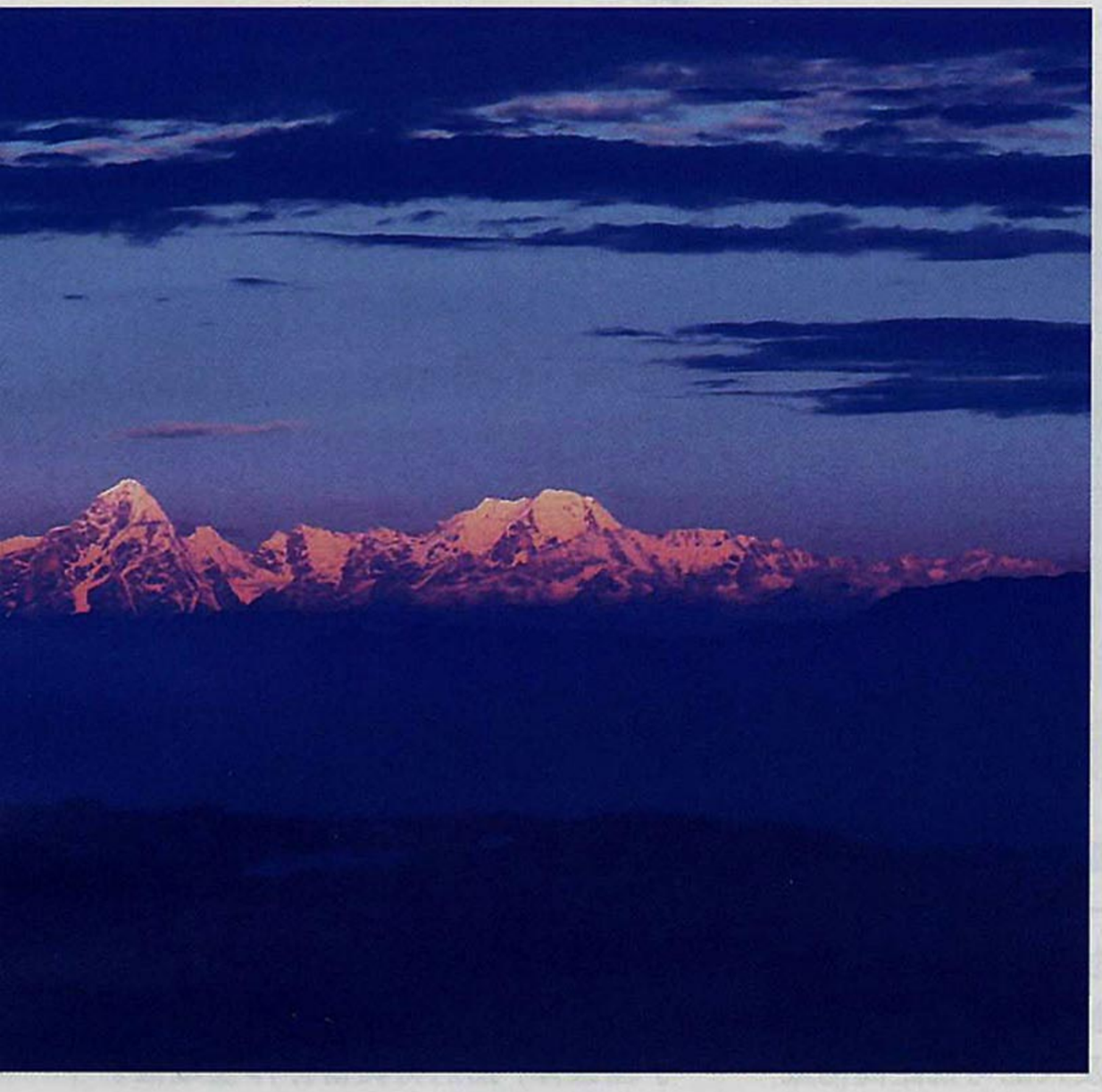
2017年6月5日晨6：25分，摄影师尹攀在成都市郫都区拍到了230公里以外的四川省最高峰——海拔7556米的贡嘎山（图中最左侧的白色雪峰），这是成都中心城区第一次拍到如此清晰的贡嘎山。这幅全景长卷是由27张照片拼接而成，从左至右，可以清晰看到贡嘎山系诸峰、大雪塘、被云雾缠绕的幺妹峰等雪峰，以及华西雨屏双峰（成都山友暂定的名字）、火烧杠、光光山、九顶山等邛崃山脉和龙门山脉的主要山峰。摄影 / 尹攀

成都的西边怎么突然出现了雪山群？

最近一段时间，四川成都有一件新鲜事，用成都人的话说就是：遥望雪山。一时间形成一种时尚，微信公众号“在成都遥望雪山”成立起来了，并吸引了粉丝无数。在这里，每天都有人值守，发表当天遥望雪山所发的图片，尽管大多数时间是遥望不到雪山的。

遥望雪山的高潮出现在2017年6月5日这一天。经过两天的雨的洗礼，群主根据天气预报，判断第二天是一个好天气，这一天成都西边的雪山阵列有







登上成都之西的长秋山，
贡嘎群峰更加巍峨壮丽

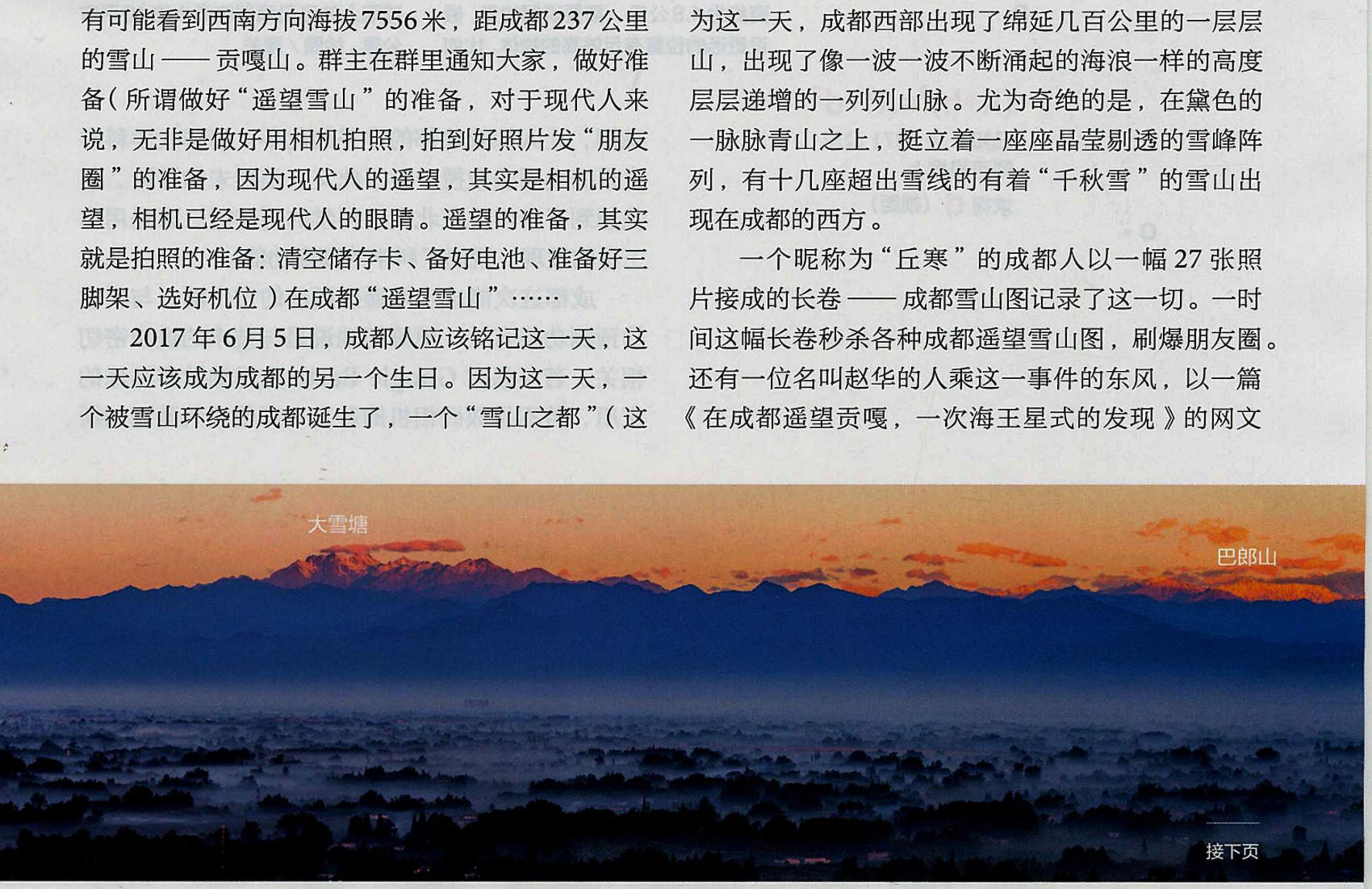
蒲江县城南侧长秋山同样是成都观赏贡嘎群峰的绝佳地点。2017年7月24日清晨，雨过天晴，登山极目西眺，金色的贡嘎群峰矗立在天际，旗云飘扬，光彩夺目。由远及近的是牛背山、二郎山，仿佛川西高原连接至成都平原的阶梯（左图）。
摄影 / 李辉

上图为底部全景长卷的拍摄位置——郫都区城西，一座30层居民楼的楼顶。
摄影 / 尹攀

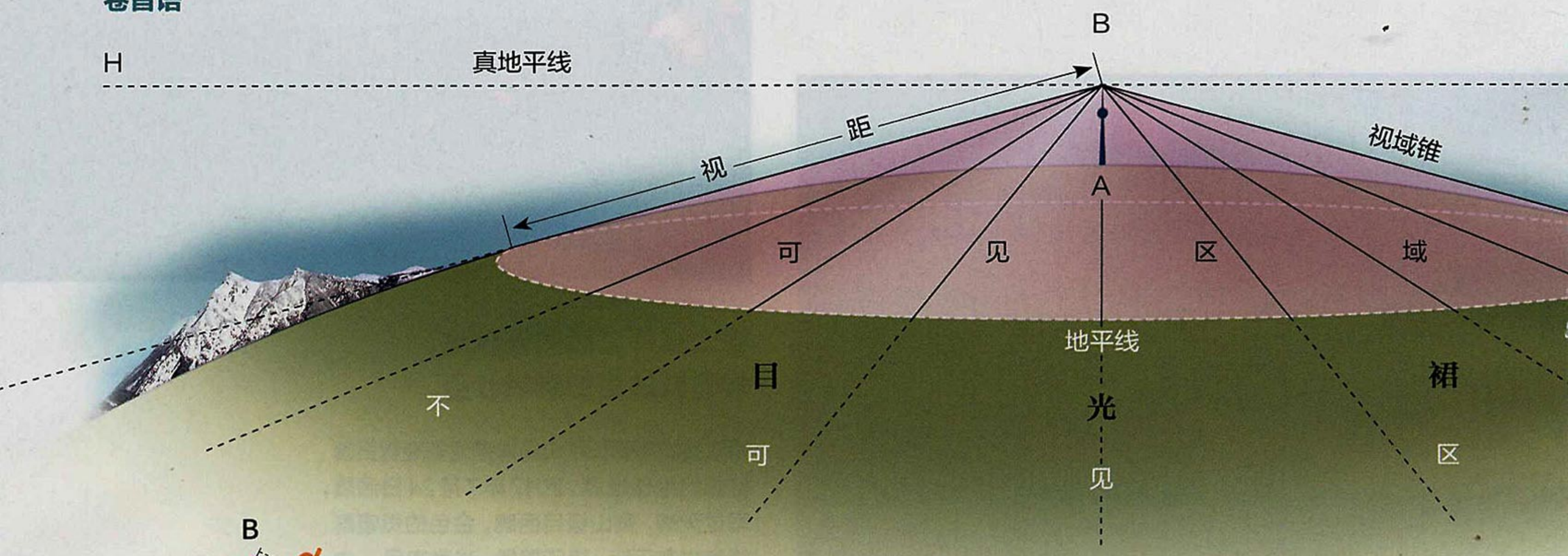
可能出现，尤其是经过一番科学计算，预计在成都有可能看到西南方向海拔7556米，距成都237公里的雪山——贡嘎山。群主在群里通知大家，做好准备（所谓做好“遥望雪山”的准备，对于现代人来说，无非是做好用相机拍照，拍到好照片发“朋友圈”的准备，因为现代人的遥望，其实是相机的遥望，相机已经是现代人的眼睛。遥望的准备，其实就是拍照的准备：清空储存卡、备好电池、准备好三脚架、选好机位）在成都“遥望雪山”……

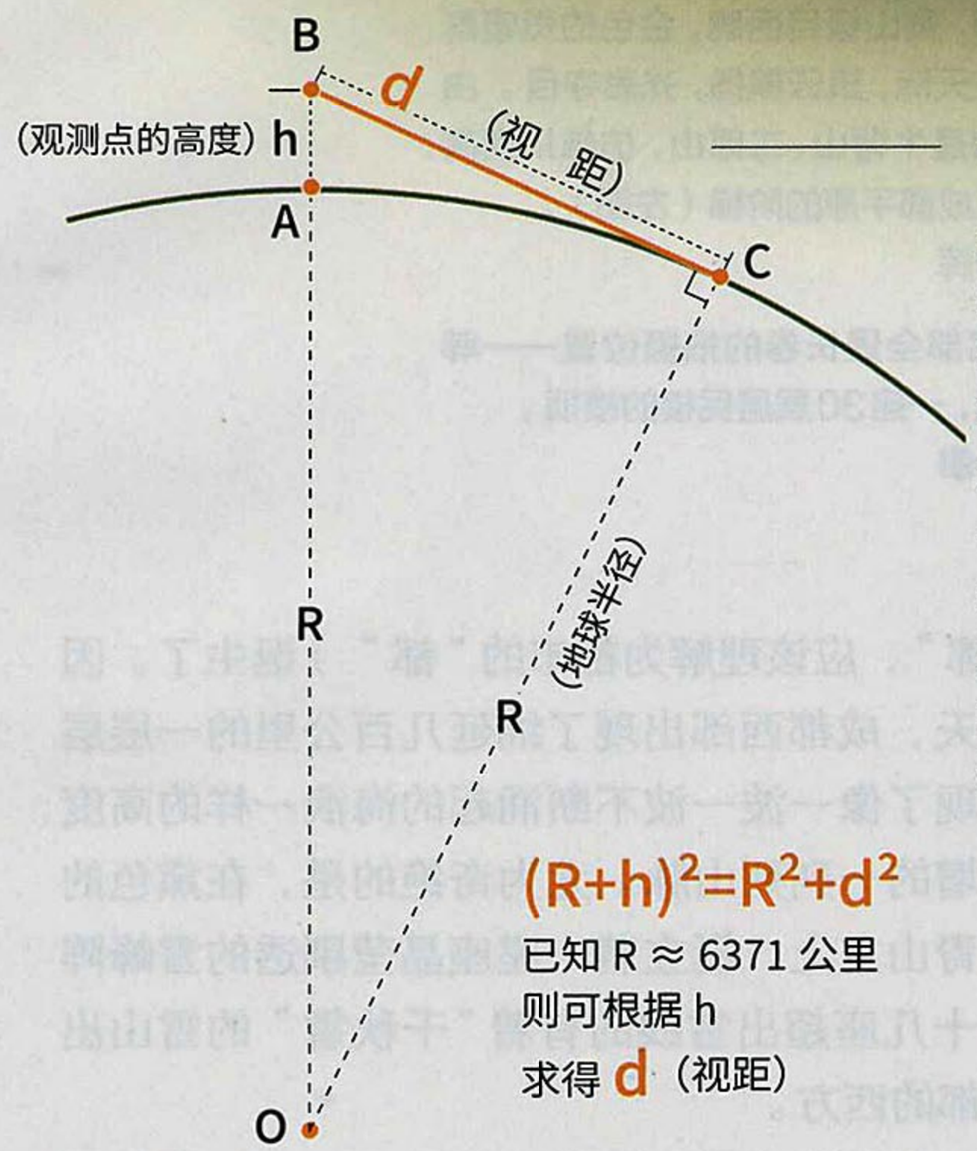
2017年6月5日，成都人应该铭记这一天，这一天应该成为成都的另一个生日。因为这一天，一个被雪山环绕的成都诞生了，一个“雪山之都”（这里的“都”，应该理解为都市的“都”）诞生了。因为这一天，成都西部出现了绵延几百公里的一层层山，出现了像一波一波不断涌起的海浪一样的高度层层递增的一列列山脉。尤为奇绝的是，在黛色的一脉脉青山之上，挺立着一座座晶莹剔透的雪峰阵列，有十几座超出雪线的有着“千秋雪”的雪山出现在成都的西方。

一个昵称为“丘寒”的成都人以一幅27张照片接成的长卷——成都雪山图记录了这一切。一时间这幅长卷秒杀各种成都遥望雪山图，刷爆朋友圈。还有一位名叫赵华的人乘这一事件的东风，以一篇《在成都遥望贡嘎，一次海王星式的发现》的网文



接下页





$$(R+h)^2=R^2+d^2$$

已知 R ≈ 6371 公里
则可根据 h
求得 d（视距）

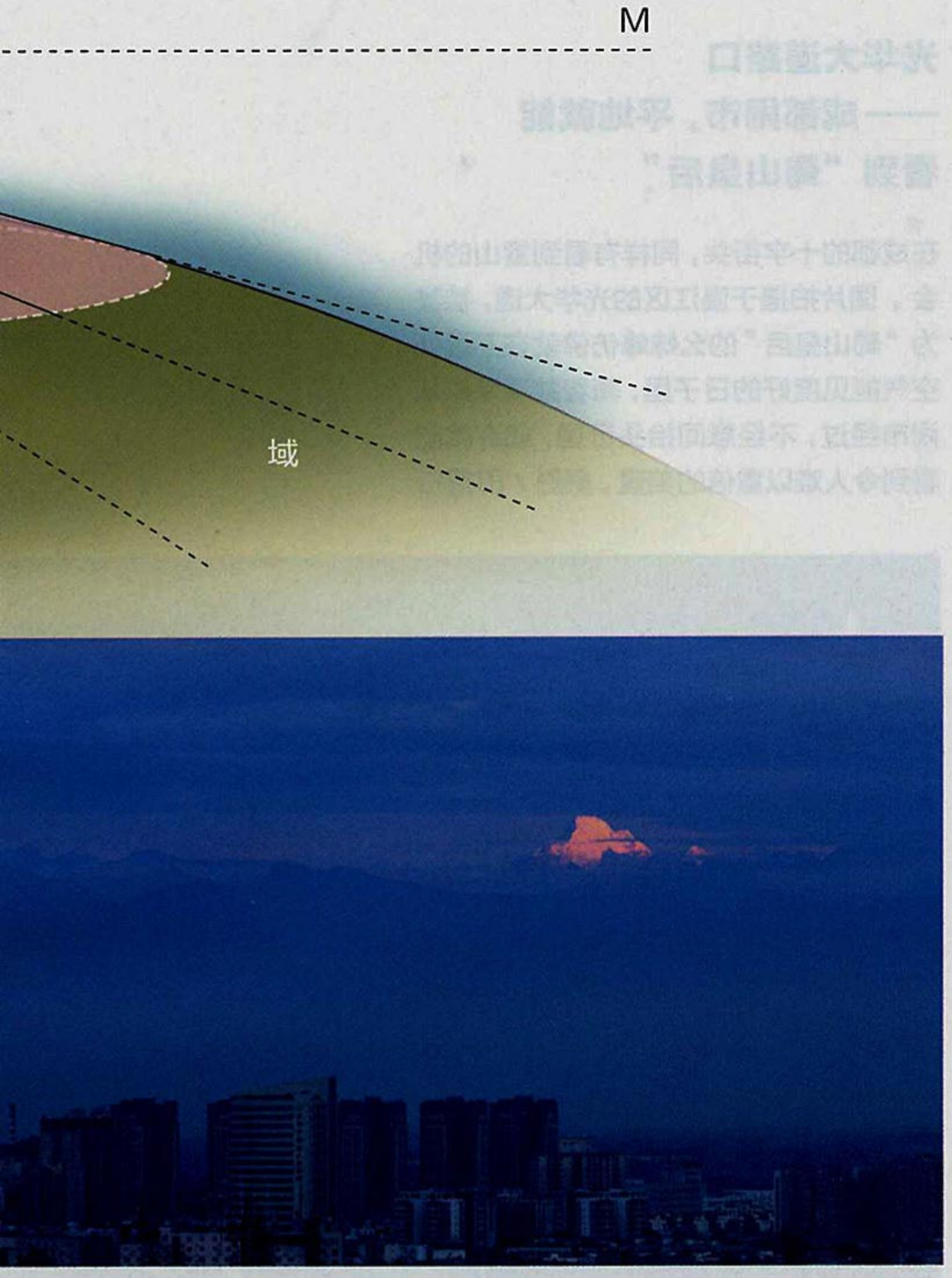
人类可以看到多大范围的世界？

如果将地球看作一个表面均匀光滑的球体，那么一个身高1.80米的人能够看到多远的距离呢？根据左图我们可以看到：地球半径与人的身高之和、地球半径以及人的可视距离构成一个直角三角形。已知地球平均半径是6371公里，经过勾股定理可计算出：身高1.80米的人，能看到的地平线距离约为4.8公里。需要说明的是，假设更远的位置有足够高的物体，比如山峰，则人类的可见距离将大大增加。如果人站在较高的山或建筑物上，则可以望见更远的距离和更大的范围。依上图所示，人的视觉可见范围近似于圆锥体，我们将其暂称作视域锥。随着观测位置的升高，视域锥的范围将进一步增大。在近地面的范围之内，观测位置每升高1米，理论上在地球球冠上的可见面积将增大约40平方公里。绘图 / 萧关

亮相，让人惊叹成都的才子如此多。清华大学科学史系的吴国盛教授转发了此文，虽然未加评论，但我想到了当年他在北大讲科学的历程时，正是用海王星的发现，说出了科学的预测功能。

成都这次能成功地遥望西部的雪山群，与科学的预测功能有关，更确切地说是与技术的进步密切相关。若不是有 Google Earth 这样的数字地球的应用，若不是数码相机的普及，即使天气晴朗如斯，





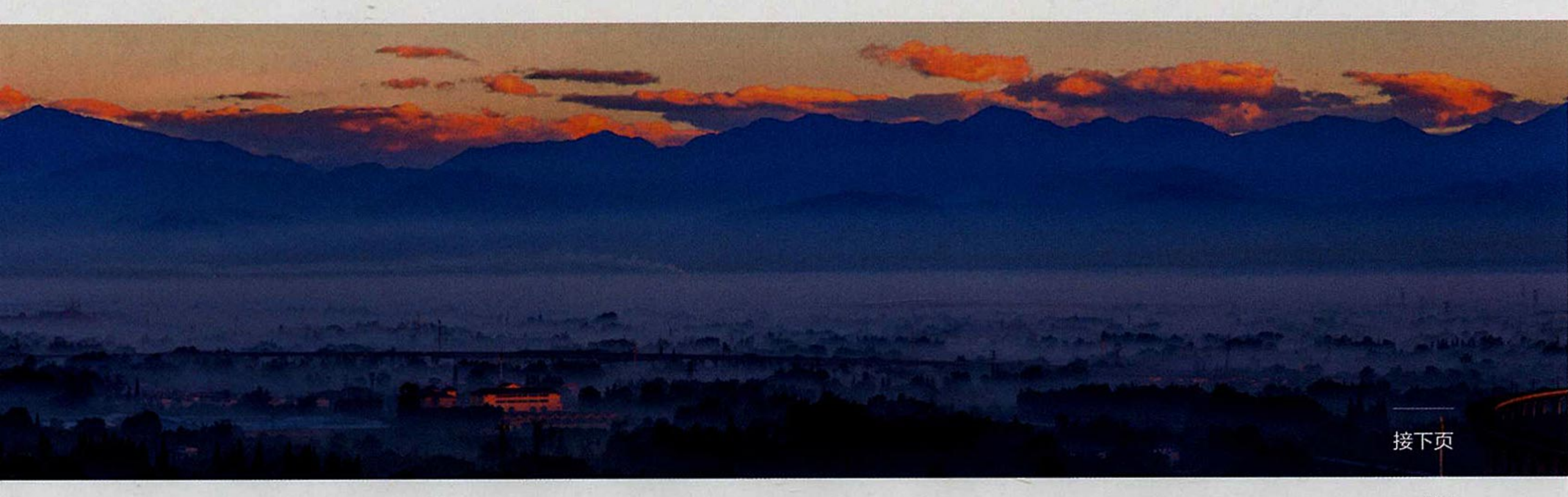
城中看雪峰，悄然成为成都新兴的时尚

2017年秋季的几场雨，冲刷掉了成都上空的尘霾。9月6日这天，四姑娘山的幺妹峰悄然出现在天际（上图）。在霞光照射下，海拔6250米的主峰峰顶散发着温润的光泽。观测机会稍纵即逝——十来分钟之后，雪山隐去了身影。摄影 / 田相和

即使成都西部的群山雪峰一一亮相，也不可能成就这样一个事件，也不可能像一次成人礼一样，让成都一下子进入了“雪山之都”的行列。

这件事让我很感兴趣。因为我去过成都无数次，从来也没有看到过成都西边的雪峰阵列，也没听成都人说过这件事。虽然大家都知道杜甫在成都草堂居住时写下了名句“窗含西岭千秋雪，门泊东吴万里船”，但那时与成都的朋友讨论过这句诗，似乎大多数人都认为杜甫写的“西岭千秋雪”，是指成都西边不知名的山峰上在寒冷的季节所留存的季节性的积雪，或者说“千秋雪”是诗人的一种夸张，没有人把“西岭千秋雪”与著名的海拔6250米，距成都直线距离123公里的雪峰——幺妹峰联系起来。6月5日这一天，成都西边这些雪峰好像是突然之间从地里冒出来一般出现了，这是成都的城市形象发展史中的一个重要节点，从此成都的城市形象再也不是从前的模样了。现在的成都是这样的：它与别的城市不同，它有两套天际线，一套是由一群群造型各异的摩天大楼勾画出的城市天际线（绝大多数城市都是这样的）；另一套天际线是由一些海拔高达7000多米、6000多米、5000多米、4000多米的雪峰勾画的。这套天际线犹如天边出现了海洋，遥望大海的人们，在那海天相接的地平线上，虽然没有看到航船，但是看到了露出的桅顶和白帆，不是一只，而是一个阵列。

这件事也可以这样看：成都好像面对一个巨大的顶天立地的舞台，这舞台上的主角就是横断山区的一座座雪峰，但遗憾的是这个舞台的幕布一年间，大约70%以上的时间是关闭的。2017年6月5日这一天，这幕布拉开了，成都西边的雪山一一亮相了。



接下页

但这件事仔细想来，好像有些不合情理。那些雪山一直就在那里，怎么能说从2017年6月5日起，成都变成一个新成都了呢？确实那些雪山一直就在那里，但是过去，没有人把它们和成都拍在一张张的照片里。在现代社会里，一种景观如果没在照片中出现谁会相信它的存在呢？现在我们面对的是两个世界，现实的世界和影像的世界，影像构建起来的这个世界，好像是在给现实的世界立法：在影像世界不存在的事物，在现实的世界中就是不存在的。在成都遥望雪山这件事是个佐证。

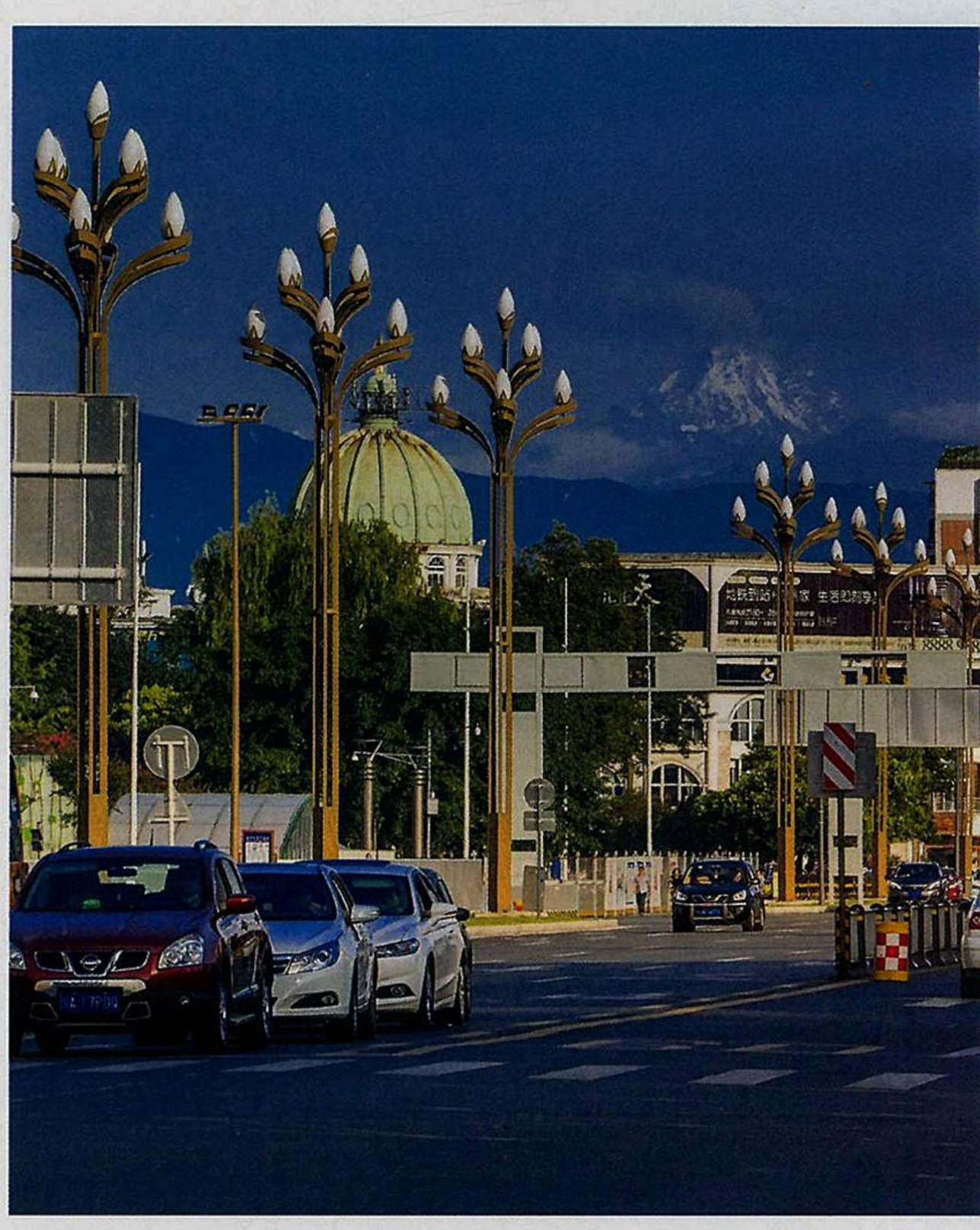
为什么千百年来，在成都遥望雪山直到今天才实现了？这要从四川盆地的气候说起。四川盆地多云多雾多雨，因此有“蜀犬吠日”之说。成都是我国云最多的地方，年平均总云量为8.5成（比“天无三日晴”的贵阳的云量还大，贵阳年均总云量8.1成），即大约每天天空中85%的面积笼罩着云。按照云层高度来划分，大多数云都属于低云和中云，即云底高度在5000米以下（引自《中国的气候》，林之光、张家诚著）。这样的云底高度正好遮住了西面的雪峰。

四川盆地的雾也多，仅出现近地面的辐射雾天气的时间，每年都有三个月之多，雾又大多集中出现在高山之上。成都西部的高山本是多雾地带，如峨眉山气象站记录，峨眉山每年平均雾日多达322.1天，几乎天天有雾（引自同上）。这些高山地区的雾也使得看见雪山的概率大大降低。雨多就不说了，由西部雅安一带被称为“华西雨屏”，就可知成都西部雨之多。

成都多云、多雾、多雨的气候特点，使得西部的雪山难得一见，偶尔出现晴天，有人看到了西部

光华大道路口
——成都闹市，平地就能看到“蜀山皇后”

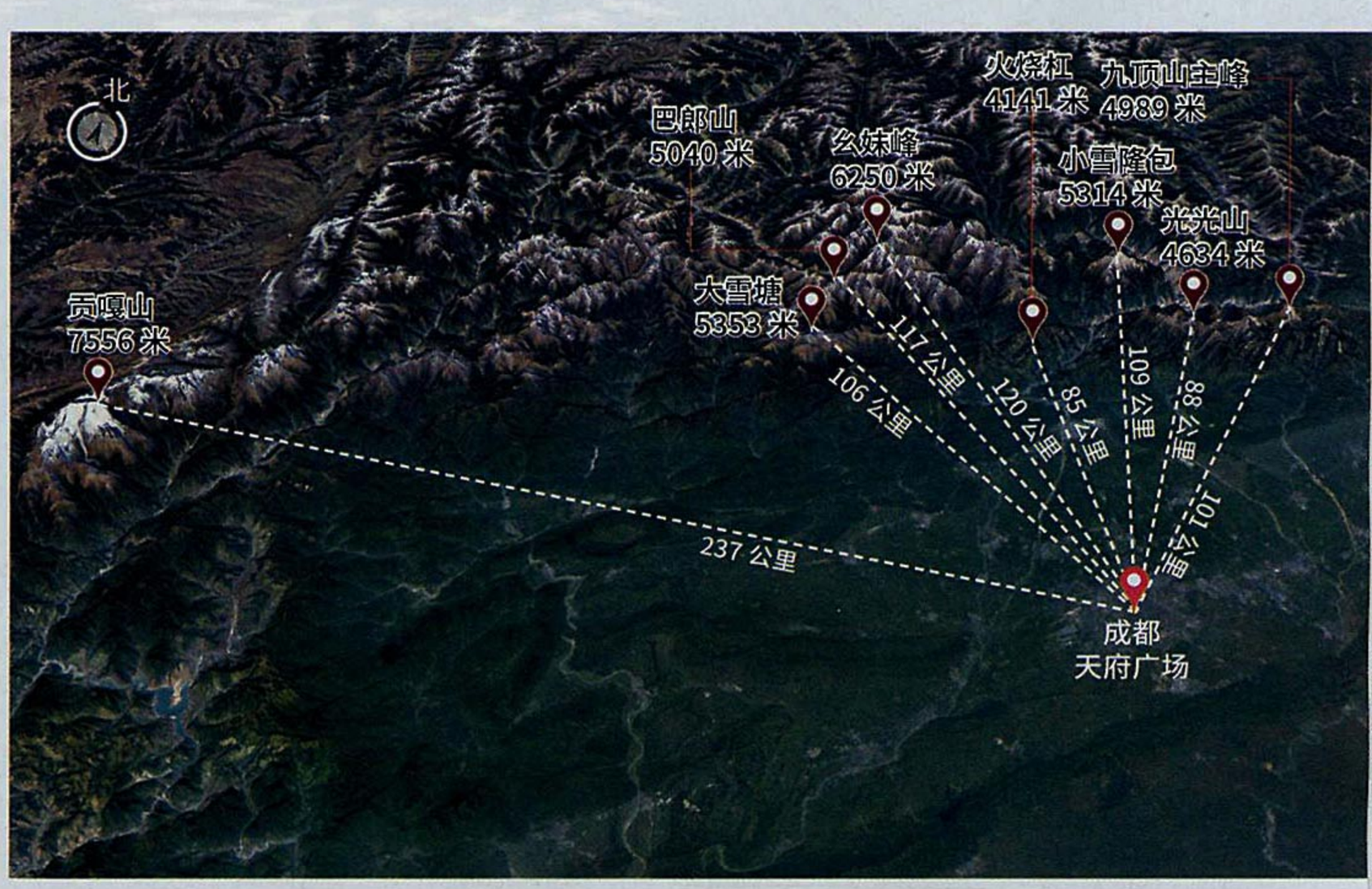
在成都的十字街头，同样有看到雪山的机会。图片拍摄于温江区的光华大道，被誉为“蜀山皇后”的幺妹峰仿佛就在不远处。空气能见度好的日子里，骑着共享单车从闹市经过，不经意间抬头远望，或许就能看到令人难以置信的美景。摄影 / 田相和

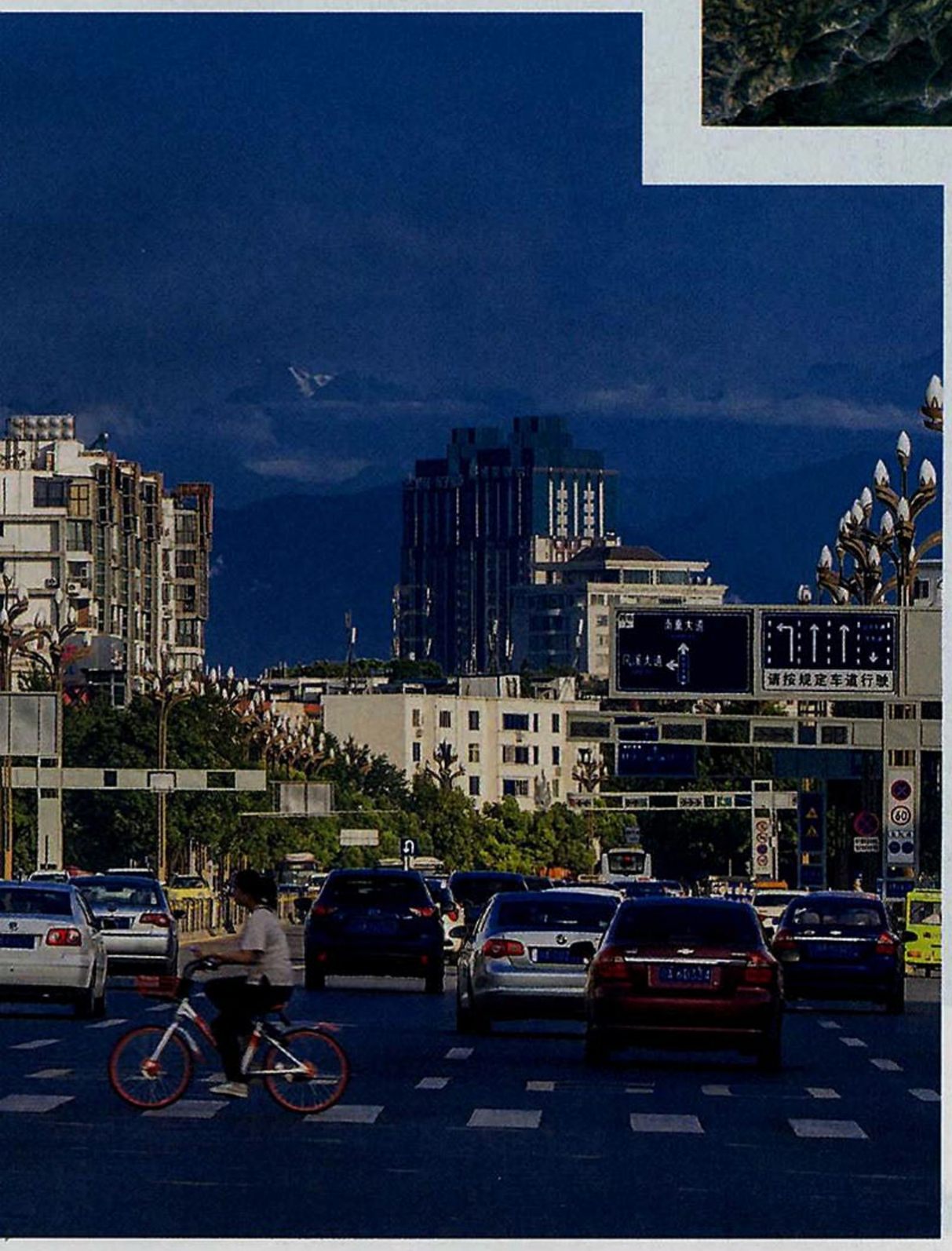




成都市区可见的雪山与市区位置关系图

成都可见的高山，如图所示。其中最为著名的山峰，当属贡嘎山和四姑娘山的幺妹峰——它们分别位于成都市西偏南和西偏北约27°的位置。从地图上看，市中心的天府广场至幺妹峰直线距离约为120公里，至贡嘎山则有237公里。



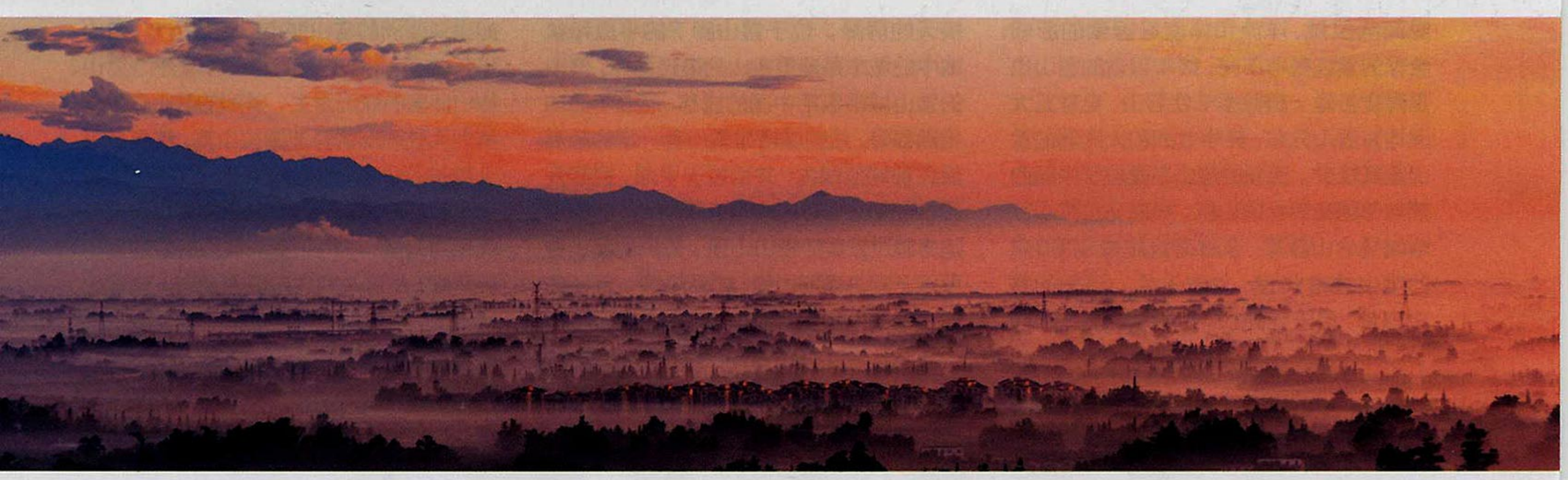


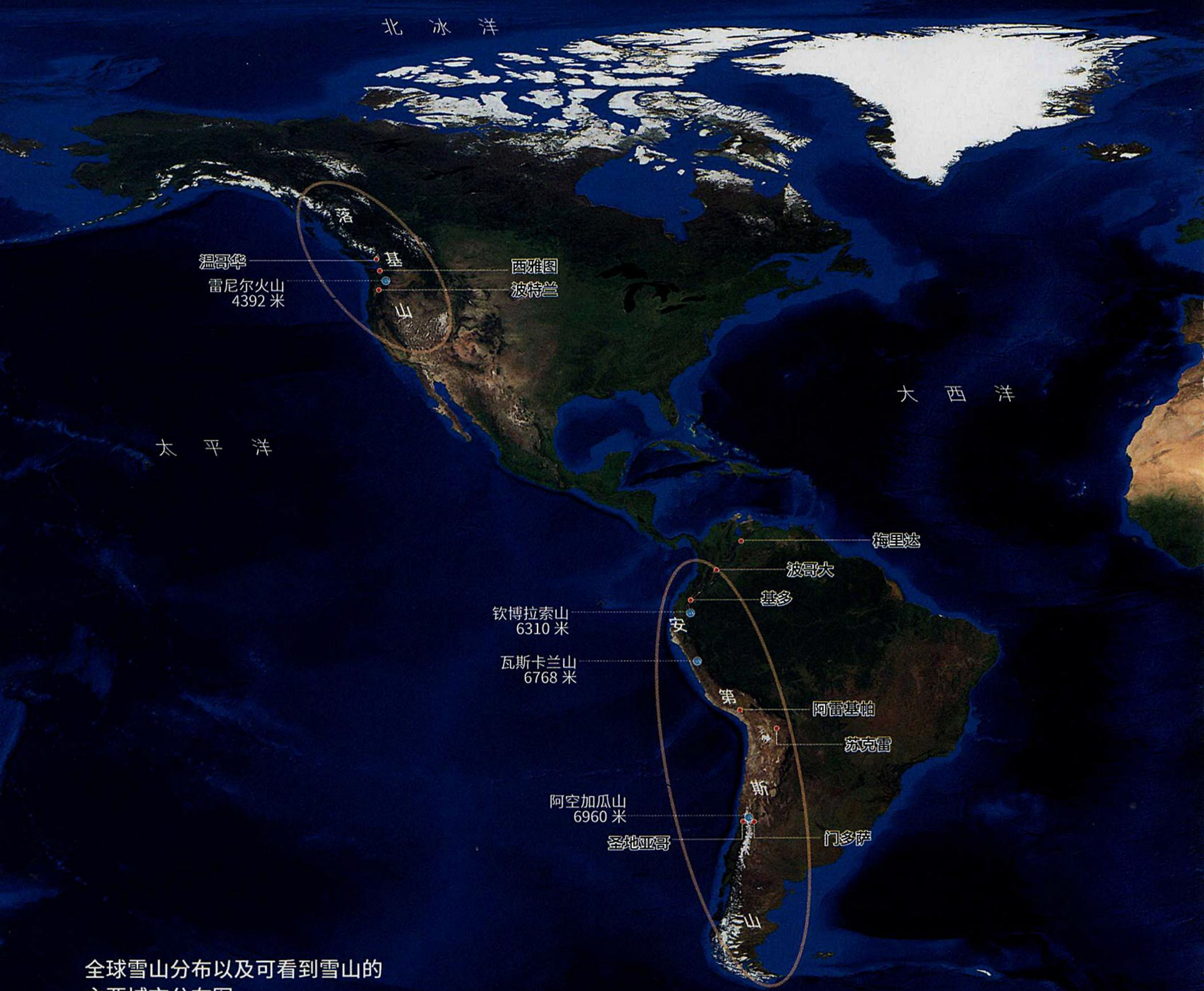
的雪峰，也由于没有拍下图片，无法传播给更多的人知道。今天由于高品质数码相机的普及，即使西部的雪山昙花一现似的出现，也会被捕捉到，再通过网络传播出去。6月5日就是这样一个日子。

并不是有雪的山就叫“雪山”

并不是有雪的山就叫雪山。从空间上看，像南极、北极这样的地方，一年四季都有冰雪，那里的山峰不能叫雪山，因为那里的地面上都是冰雪；从时间上分，北方冬季那些披满冰雪的山峰也不是雪山，因为到了春天这些雪就消失了，那些季节性积雪的山峰不是雪山。只有那些有着永久冰雪的山峰才能叫雪山。

要欣赏雪山，需要了解一个概念——雪线。雪线就是在地球表面把冰雪的世界与非冰雪的世界分开的那条界线，用冰川专家的话说，这条线是冰雪

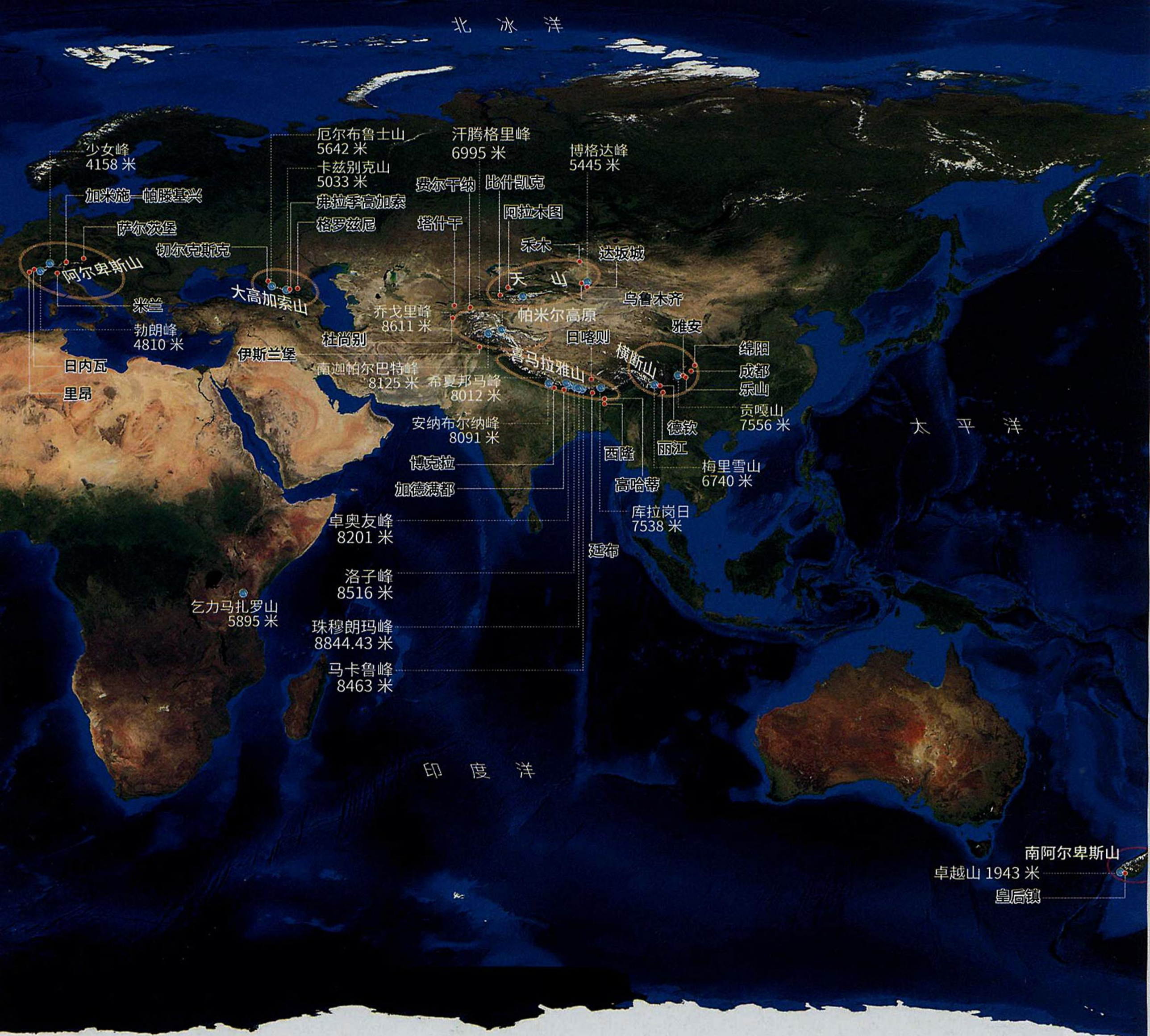




全球雪山分布以及可看到雪山的
主要城市分布图

五大洲均有“雪山城市”，但每一座城看到的雪山景致都各有特色

受海陆位置、洋流和纬度等因素的影响，全球的雪线各有不同，终年积雪的雪山也是高度各异。排除季节性雪山，全球五大洲均有雪山分布，其中非洲和大洋洲的雪山数量较少。亚洲的雪山主要位于中国西部与邻国交界处的山脉，如喜马拉雅山脉、喀喇昆仑山脉等，全球海拔超过8000米的雪山共有14座，均位于此。这里的雪山高耸，且连绵起伏，远看群山耸峙，如接天的屏障。位于雪山脚下的平原和盆地中的城市是遥望雪山的最佳地点，典型的雪山城市包括中国的成都、尼泊尔的加德满都等，这些城市与雪山有一定的距离，但在视域范围内，并且位于平原，视野开阔，与雪山景观之间没有阻挡，能够看到远方越过云层的雪山山顶。欧洲的雪山主要位于阿尔卑斯山脉，如勃朗峰。欧洲的雪山城市一般就在雪山脚下，紧靠着雪山，如果说亚洲的雪山城市以遥望远方、雪山接天的景观为主，欧洲的则是开门见山、依山而居的景观为主。美洲的雪山多位于美洲大陆西部的科迪勒拉山系，这是世界上最长的山系，包括北美洲的落基山脉和南美洲的安第斯山脉。这里的雪山彼此之间相对分散，不同于亚洲层层叠叠的雪山群景观，从这儿的城市能遥望到一座雪山的全貌，如美国的波特兰。

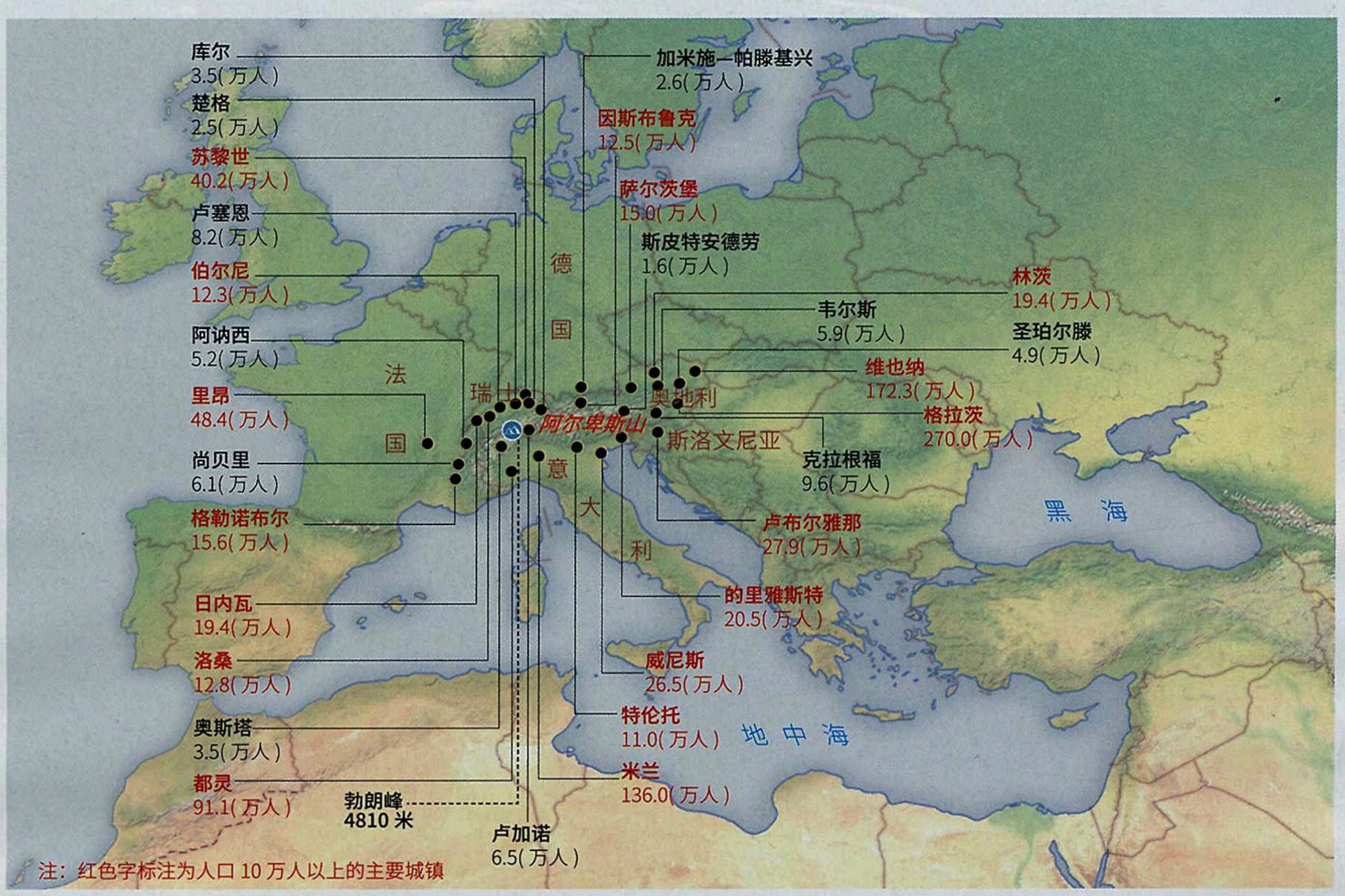


积累与融化平衡了的地方。就是雪线之下冰雪不能留存，无永久性积雪，此线之上才是冰雪的世界。

说此线之上之下，并不准确，只有在山地才能这么说。其实在地球的南北两端都有冰雪的世界，也都有雪线，不过这里的雪线非常低。关于雪线还有一种说法：地球表面有几大圈层，如大气圈、岩石圈、生物圈、水圈，还有一圈是冰雪圈。雪线就是把冰雪圈画出来的那条线。

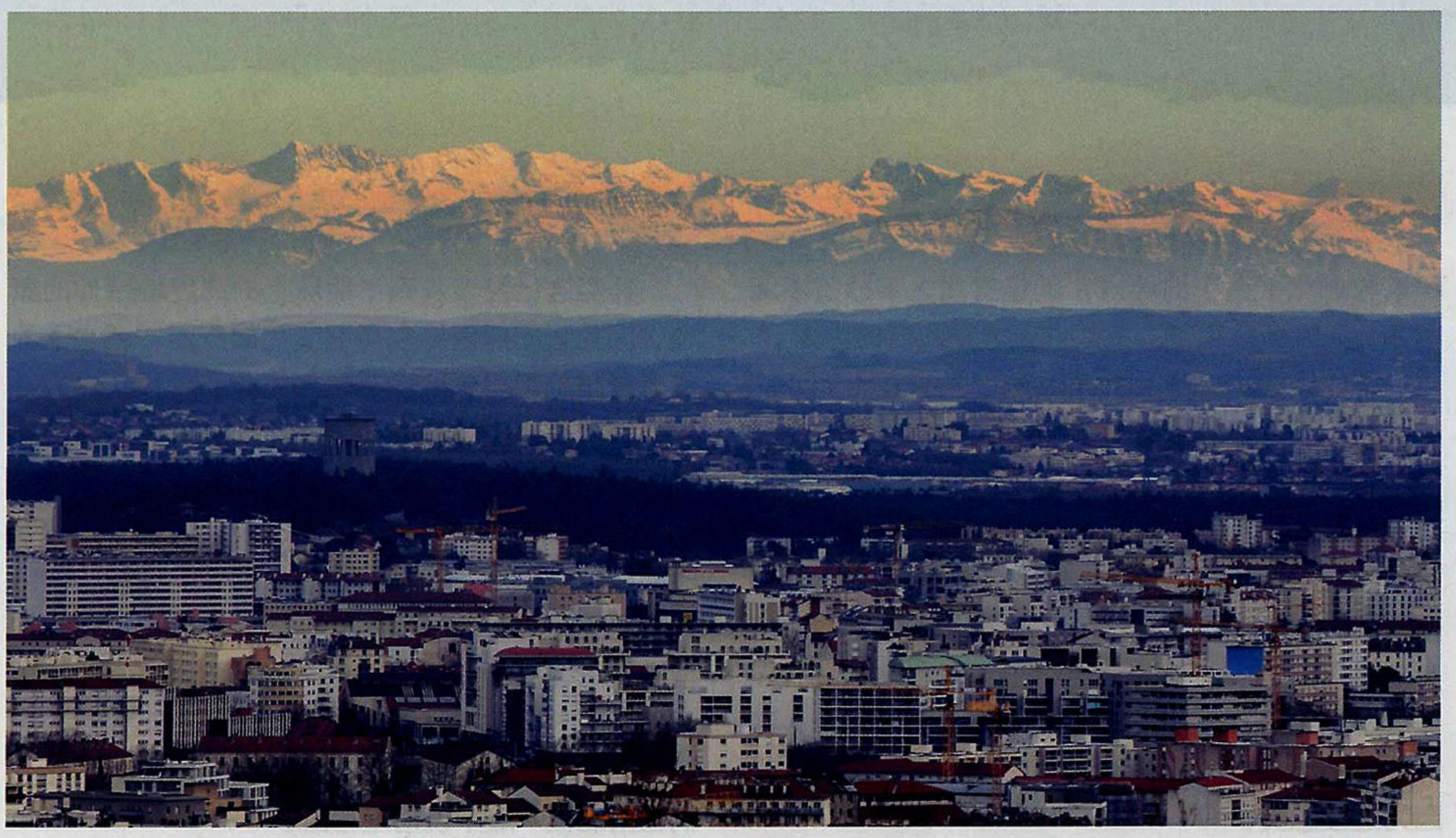
因为南极、北极的雪线海拔高度非常低，所以在这样的地方看到满是冰雪的山峰，并不稀罕，我们能说在成都遥望雪峰，但不能说在南极遥望雪峰，因为这没意义。

其实这已经涉及到了地球上的纬度地带性的原理，因为太阳照射地表角度变化的原因，地表上的热量分布呈现出纬度地带性的规律，就是从赤道开始向着南北两极逐渐减少，因此地球表面按照南北方向分为五个地带，就是热带、温带（南北球各一个）、寒带（南北两个极圈内）。这就是说在地球表面的南北极圈内有大面积的冰雪世界，在这个圈内人们欣赏冰雪，欣赏大陆冰盖、山地冰川，但人们很少说欣赏雪山，因为在这个冰雪的世界中，雪山与周遭世界的差异性不大，因此观赏性不如地球上其他地区的雪山，给人的视觉冲击力不够，因此人们在南北极一般不说遥望雪山。



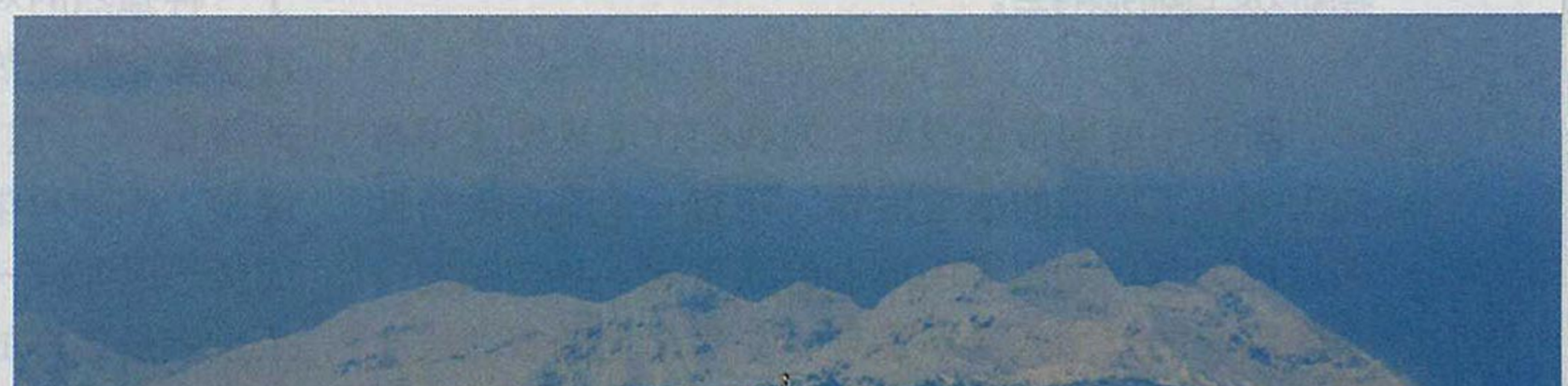
可以遥望阿尔卑斯雪山的主要城市分布图

阿尔卑斯山脉是欧洲大陆最著名的山脉，从西到东横穿多个国家。勃朗峰是西欧与欧盟境内的最高峰，处于法国上萨瓦省与意大利瓦莱达奥斯塔大区的交界处。图中标出了可观望阿尔卑斯雪山、且人口以万计的城市，其中10万以上人口的大城市有17个，主要分布在法国东南部、瑞士、意大利北部、德国南部、奥地利与斯洛文尼亚。其中，瑞士与奥地利堪称雪山之国，而观雪山也并非是山区内人烟稀少的村镇专属。



日内瓦、里昂乃至威尼斯，均能在城中领略阿尔卑斯山的风景

身在欧洲享誉世界的都会里，满眼尽是车水马龙的繁华，人们沉浸于此，往往忽略繁华背后那道高耸如云的白色风景线。瑞士日内瓦是设有诸多国际组织的国际都会，航拍视角下，城市尽头耸立的阿尔卑斯山脉格外突出，与深绿的莱芒湖形成一道湖光山色的缩影（上图）。里昂是法国东南部奥弗涅—罗纳—阿尔卑斯大区的首府，人们印象中的里昂，大多充斥着法国第二大经济中心、丝绸之都等字眼。而在里昂遥望雪山，意外地给这座繁忙的世界人文遗产城市增添了几分冰雪的浪漫（左图）。图中是位于意大利威尼斯东北部、人口稠密的布拉诺岛，当地居民把房子刷成自己钟爱的颜色，将其变成童话般梦幻的彩色岛。潟湖湖畔色彩斑斓的房屋与后方雪白壮观的阿尔卑斯山形成色彩上的碰撞，此般景观打破了威尼斯“水乡”的固有概念（右图）。





落基山脉为北美很多城市
提供了丰富的雪山景观

从美国波特兰市区向东南方向眺望，距离不到80公里的胡德山山顶上白雪皑皑，一览无遗。作为北美洲的“脊骨”，落基山脉南北纵横4800公里，分布着众多小山脉，其中许多山脉高耸入云，白雪覆顶。在这些雪山周边，还矗立着很多著名的大型城市，比如加拿大的温哥华，美国的西雅图以及上图的波特兰。

除了纬度地带性原理，为我们在地表的水平方向上划出了寒带的冰雪世界，还有一个垂直地带性的原理为我们划出了山地上的冰雪圈。我们知道一个叫洪堡的德国人最早发现了在高山上随着海拔高度的上升，气温随之不断地降低，而且气温降低的数量与海拔上升的高度大致还有一种数量关系：对流层内，海拔每上升1000米，气温要下降6摄氏度左右。其实这个道理我们的先人早就发现了，有很多古诗词可以证明，如“人间四月芳菲尽，山寺桃花始盛开”等，但是我们先人还没有把它变成一个原理，尤其是没有数量关系的发现。洪堡之所以能给出数量关系，是因为洪堡的时代，气压计、温度计这些科学仪器已经发明出来了。因此洪堡在攀登高山时，一手拿着气压计测量气压，然后把气压转化成海拔高度，一手拿着温度计，记录着温度的变化，两相比较，洪堡就得出了温度垂直递减率。据记载洪堡是在攀登南美洲赤道附近的雪山——钦博拉索（海拔6310米）时发现这一规律的。

洪堡为什么是在钦博拉索雪山发现了垂直地带性原理，我猜想与这座雪山的位置有关。这是一座地处赤道附近热带地区的雪山，这样的位置，造成了一种强烈的对比关系，一方面山脚下是一年没有四季变化的炎热的热带地区，一方面覆盖在这热带的雪山——钦博拉索山顶的皑皑白雪是那样鲜明耀眼，作为科学家的洪堡自然会想去探究一下山麓的炎热是怎样一点点地变化一直转变成冰雪的，这个过程是怎样的？于是他带着气压计、气温计出发了。一路上他记录了沿途海拔高度与气温变化的关系，也看到了植被、土壤、动物群落随着气温变化而产生的地带性的演变。

假如洪堡是在南北极地区，他遥望雪山，在天地一片白茫茫的冰雪世界里，他是很难产生那种去探究一下的愿望的。由此引发出了一个遥望雪山的价值判断，就是在越热的地区，雪山越有价值，越有观赏性，比如在热带地区、亚热带地区的雪山就比温带与寒带地区的雪山有价值，观赏性强。同样地处热带赤道附近非洲的雪山——乞力马扎罗就具

有很强的观赏性，因此也很有知名度，海明威就写出了《乞力马扎罗的雪》这篇著名小说。

在成都遥望雪山的魅力：这雪山是亚热带的雪山

在我国南方的雪山观赏性就比北方的雪山观赏性强，或者说给人的震撼与启迪性强。其实这里面还暗含了一句潜台词，就是越热的地区雪山的多样性越丰富，也就是说越热的地区，雪山所具有的垂直带越多（不考虑距海洋远近所带来的湿润程度的差异等因素）。假如在海南岛出现了一座雪山，那么它的基带（山麓所处的自然带）是热带，这座雪山就会包括从热带一直到寒带的所有自然带，但若是地处寒带的一座雪山，那么它的基带就是寒带，整座山就一个自然带，这座雪山就不具备气候多样性，因此观赏性就很低。

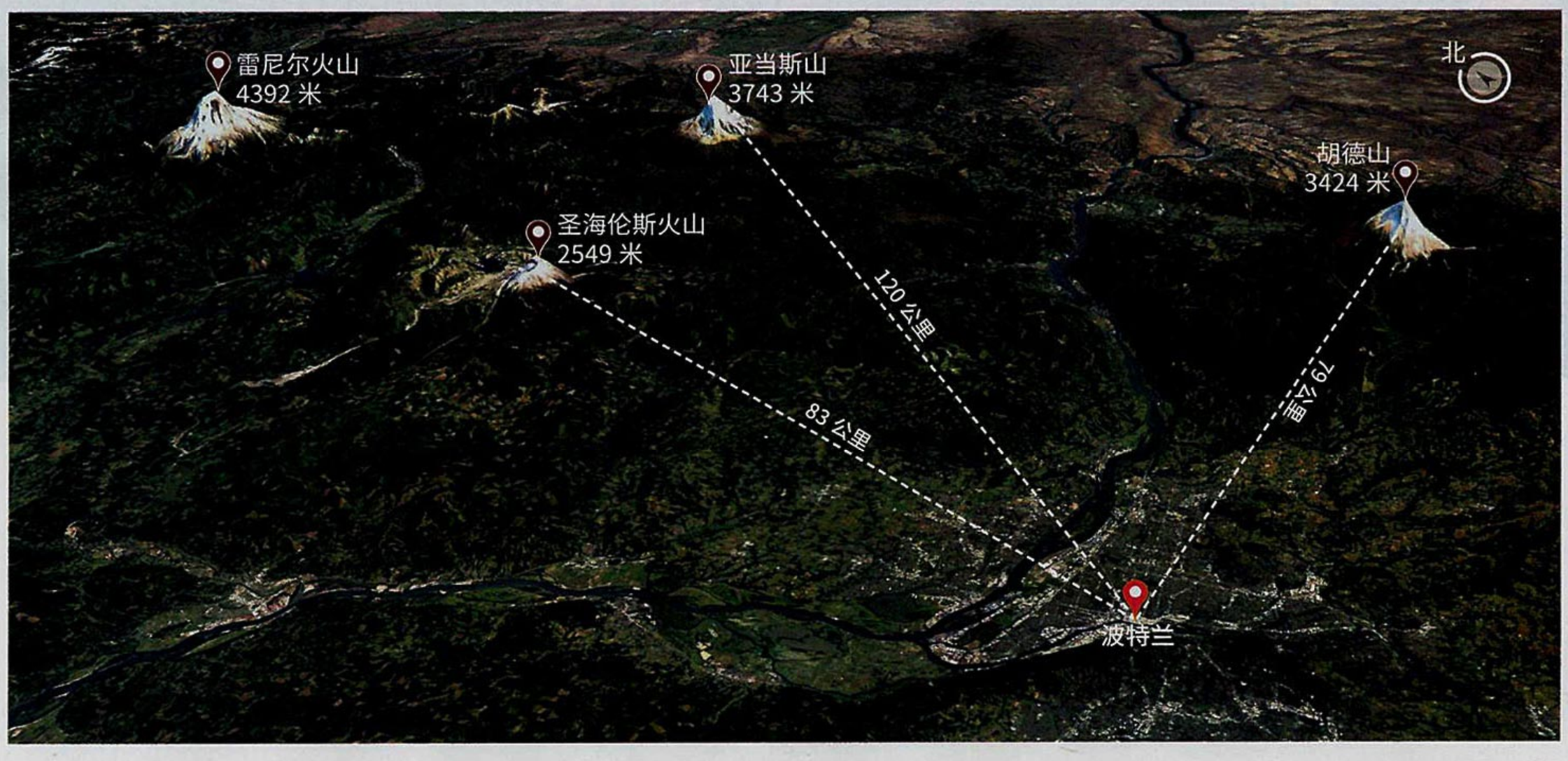
我们知道成都地处亚热带，成都西边的雪山阵列是亚热带地区的雪山，这些雪山所包含的自然带从成都开始算，应该包括了从亚热带一直到寒带冰雪圈所具有的所有自然带（不考虑迎风背风与海陆位置等因素），因此成都的雪山仅仅是缺失了热带的雪山，它的多样性是非常丰富的。这也是为什么在成都遥望雪山能成为一件有价值、有魅力的事件的原因。

我曾经多次去拜访过贡嘎雪山。住在磨西小镇，这个小镇有着亚热带的植被，能够看到芭蕉、橘树等亚热带的植物，随着海拔的上升，你可以经历亚热带常绿阔叶林、暖温带落叶阔叶林、温带针阔混交林、针叶林、高山灌丛、高山草甸、冰缘植物等植被垂直地带性的变化。

每当我看到冰雪的贡嘎山时，脑海里涌现的是贡嘎山从山脚到山顶植被不断演变的情景。我想那些在成都遥望贡嘎山的雪山迷们看到贡嘎山露出的冰雪披覆的锥体时，他们也许没有明确意识到：他们之所以为这一景象征服，是因为他们在意识中建构的是一座从亚热带的绿树一直到冰雪的一座完整的贡嘎山的全域形象。就像我们平时看一张桌子，虽然我们看到的是它呈现给我们的一个侧面，但是其实我们的意识也在构建着其他几个被遮挡着而我们并没有直接看到的侧面，我们意识中构建的是一张完整的桌子，而不仅仅是桌子呈现给我们的那个

从波特兰市区能够看到至少三座明显的雪山

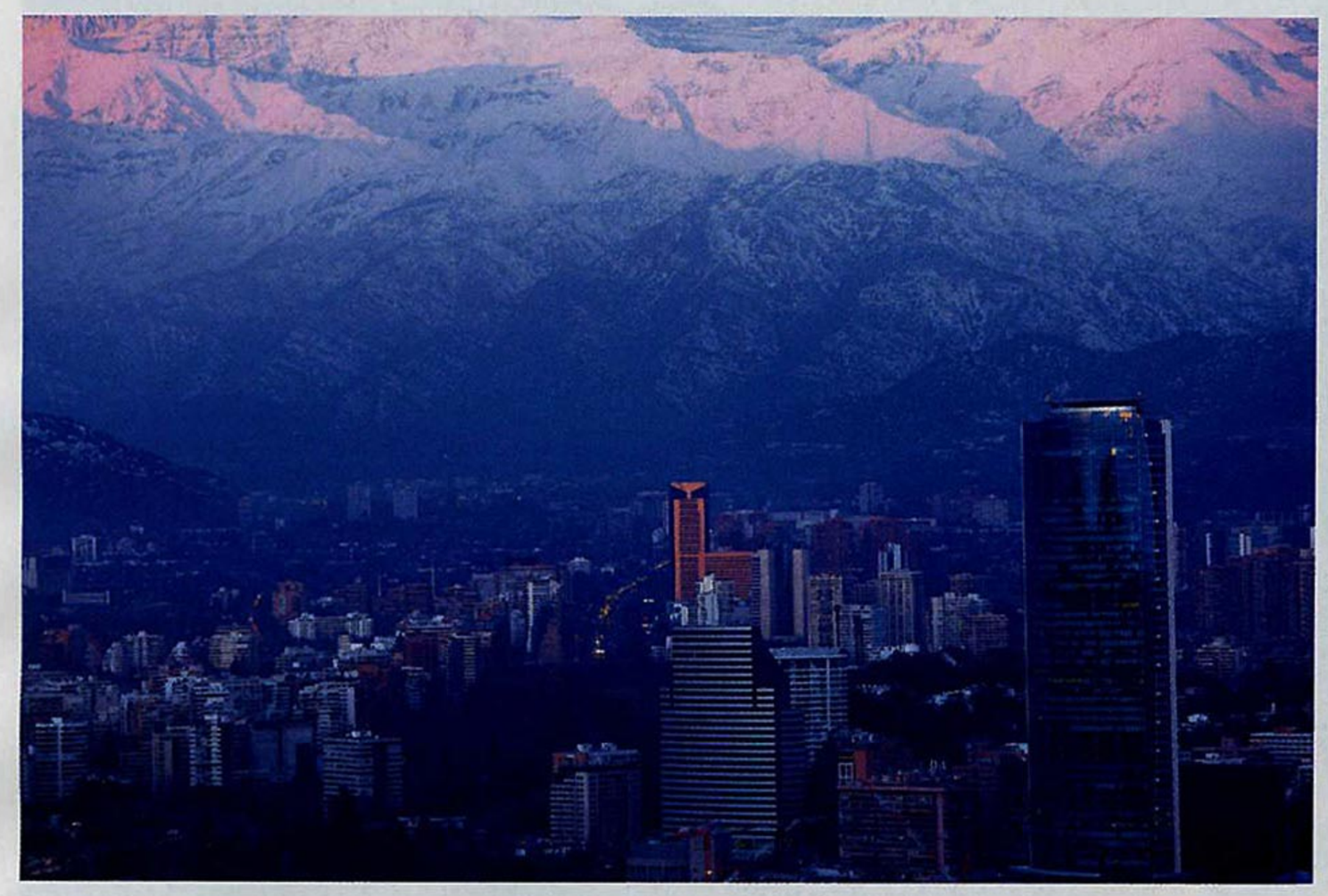
在波特兰市区周边有三座雪山，分别是圣海伦斯火山、亚当斯山和胡德山。由于波特兰市区周边没有其他海拔较高的山脉遮挡，从市区能够直接欣赏到这三座典型的雪山景观。而著名的雷尼尔火山由于与圣海伦斯火山和波特兰刚好分布在一条直线上，并不在波特兰的观测范围内。



厄瓜多尔的首都基多，在赤道边同样可以看到永久积雪的山峰

天已向晚，钦博拉索山的终年积雪与高空中的层云相逢交错，一旁厄瓜多尔的首都基多已是万家灯火。基多是世界上距离赤道最近的首都，仅有24公里。在基多城内可以观望150公里外厄瓜多尔的最高峰——钦博拉索峰。值得一提的是，这座山峰的峰顶距离地心约6382公里，是地球表面距离地心最远的地方。





智利首都圣地亚哥，因安第斯山的积雪彰显神圣

这个被雪山环绕、楼群林立的现代化都市是智利的首都圣地亚哥，它位于智利中部的中央谷地。历史上的圣地亚哥命运多舛，曾因19世纪发现银矿后飞速发展又屡次惨遭严重的自然灾害。如今的它焕然一新，已是智利的工业与金融中心。由于圣地亚哥处于安第斯山脉山间盆地，走在大街小巷，放眼便可望向远处起伏的山脉与终年积雪带来的白色奇观，给这座金属质感的都市带来了无与伦比的神圣感。

侧面，我们的头脑中出现的是一个完整的桌子的意象。在成都遥望雪山，当这些雪山仅仅呈现出那一个个冰雪的尖峰时，人们意识中拥有的是绿色的、有丰富的植被变化过渡来的冰雪世界，甚至当我们决定遥望成都的雪山时，实际上我们投向这些雪山的不是目光，而是惊讶和赞叹，惊讶和赞叹在成都这个绿色的亚热带世界中，这些冰雪披覆的大山经历了怎样的过程啊？它们是怎样一步步从碧绿走向冰雪的？

在成都看到的雪山，如贡嘎山（海拔7556米）、幺妹峰（海拔6250米）、大雪塘（海拔5353米）、巴郎山（海拔5040米）、九顶山（海拔4989米）……它们每一座都有一部从亚热带的碧绿走向寒带冰雪世界的历史，它们每一座都有2—5个垂直自然带。

这里又引出一个雪山美的标准，就是一座雪山至少要有两个垂直自然带，当然是越多越好，但是不能只有一个自然带，即山顶的自然带与山麓是一个，都在基带中，那么这样的雪山是缺乏美感的。

在国内能遥望海拔6000米以上雪山的都市非成都莫属

有人给成都又增加了一张名片，或者说给成都又赋予了一个新的意义：成都是中国唯一能看到海拔6000米以上雪山的大都市。

这个成都的新名片加了一些定语之后成就了成都的唯一。感觉好像信心不足，原因是没有在全国进行一番比较，我们愿意把全国能看到雪峰的城市与成都比较一番，但由于缺乏各种资料，时间仓促，会有一些纰漏，希望有人继续完善这项工作。

中国能看到雪峰的大都市的确没有几个，新疆的乌鲁木齐算一个，在那里能看到东天山的主峰博格达雪峰。但是从乌鲁木齐的角度看博格达峰不是最佳角度，有一年我从北疆的昌吉回乌鲁木齐，路上看到了壮丽的博格达峰像金字塔一样矗立在云端，惹得我回到乌鲁木齐城里后，要找一家能看到雪峰的酒店住。这样的酒店找到了，但从那里看到的博格达峰形态平庸，令人失望。

在南疆的阿克苏市能看到天山的主峰——托木尔峰及周边的雪山。

在喀什有可能遥望到慕士塔格和公格尔雪峰。

在南疆的吐鲁番市是能够望见博格达峰及周围雪山的。

新疆能看到雪峰的地方还有一些，但都不是都市了。在阿克苏的温宿县能看到壮丽的雪峰群，那是天山的主峰托木尔峰率领的雪峰群；伊犁河谷中昭苏、特克斯等县都能看到天山的雪峰；南疆的莎车、麦盖提等县也可以看到昆仑山脉的雪山，但它们都不是成都那样的都市了。

除了新疆，我国能遥望雪峰的地方就是西藏了。西藏的拉萨由于地处拉萨河谷中，受到周边高大山脉



的阻挡，看不到有永久积雪的雪山，但由于海拔高，气温低，每当一场降水来临，都可能在周边的大山上变为降雪，在半山形成临时的雪线，把大山分为有雪没雪的两个世界。那时的拉萨真是壮美极了。

在西藏阿里地区的首府狮泉河镇能眺望西边的雪山。西藏有几个县是观赏雪峰的最佳地点，其面对的雪峰群比成都西边的雪峰群更加高大、密集，比如定日、札达、普兰、波密、当雄 …… 它们被雪峰簇拥着、环绕着，我曾经希望把它们冠以中国“冰川之乡”的美誉。

在甘肃省河西走廊的几个城市武威、张掖、酒泉、嘉峪关、敦煌都能看到南面祁连山上的雪峰，但这些雪峰是季节性的。

云南丽江可以眺望玉龙雪山；但大理面对的苍山十二峰则是季节性的雪峰。

在国内扫描一遍，能遥望海拔6000多米雪山的都市真是非成都莫属。

成都进入了“世界上能看雪山”的都市行列

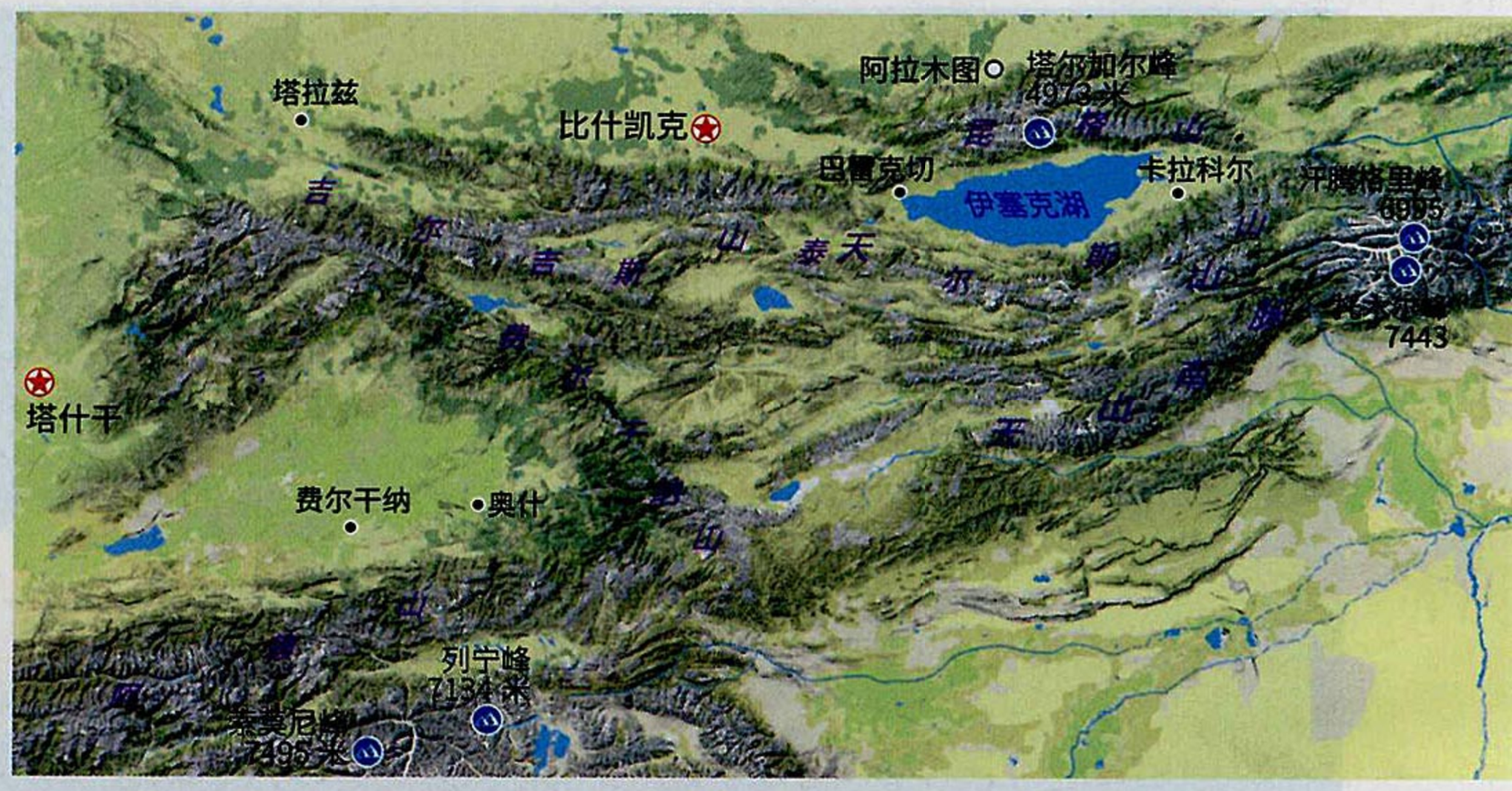
其实我们还可以放眼全球，看一看成都是不是一座欣赏雪山的最佳城市。我们先把地球上有雪山的地区圈出来。前面已经说了南北极地区的已经进入了冰雪圈，那里的山不算我们所定义的雪山。

先看欧洲，欧洲有阿尔卑斯山脉，那里有一些雪山，但是由于这里的纬度比较靠北，因此雪线较低。雪线高度北坡大约海拔2500米，南坡大约3000米。阿尔卑斯山的最高峰勃朗峰，位于法国的上萨瓦省和意大利的瓦莱达奥斯塔的交界处，海拔4810米，它还是西欧的最高峰。马特洪峰，也是阿尔卑斯山脉最著名的山峰之一，海拔4478米，地跨瑞士和意大利之间的边界。少女峰海拔为4158米。

欧洲能够遥望雪山的城市很多，基本上可以说环绕着阿尔卑斯山的城市都能看到雪山，而且其中一些城市早就以雪山景观闻名于世，如日内瓦、苏黎世、里昂 …… 水城威尼斯也能看到雪山，北方的阿尔卑斯雪峰洁白高耸，景色十分壮美。

亚洲，中国我们已经说过了，说一下其他国家能够看到雪山的城市。最容易想到的是尼泊尔的加德满都，这个在喜马拉雅山脉几座8000米级的雪峰背景下的城市，能够看到众多的著名雪山。博克拉也是一个抬头即可望见雪峰的城市，它距离喜马拉雅雪峰群更近，就在安纳布尔纳雪峰脚下。

印度在喜马拉雅山脉的南坡，但是由于缺乏资料和研究，现在我们还很难断定印度有哪几个都市



中亚地区可观赏雪山的主要城市分布图

比什凯克，吉尔吉斯斯坦的首都拥有雪山构建的天际线

很少有人能想到，坐落在天山西麓至帕米尔高原这片区域的城市，同样拥有仰望雪山的绝佳条件。吉尔吉斯斯坦的首都比什凯克，便是座雪山脚下的中亚重镇（左图）。在亚洲腹地，像比什凯克这样能够看到雪山的城市，还有吉尔吉斯斯坦的奥什、哈萨克斯坦的阿拉木图、乌兹别克斯坦的费尔干纳等地。不过稍有遗憾的是，托木尔峰、索莫尼峰等海拔超过7000米的高山，多被山峦遮挡，难以在上述城市中看到。

能够遥望雪山。

在中亚的哈萨克斯坦，天山脚下的阿拉木图，这个原哈萨克斯坦的首都，是一座能够欣赏雪山的都市。吉尔吉斯斯坦的首都比什凯克也是一个能够看到雪山的都市。

非洲我们知道唯一的雪峰是乞力马扎罗，但是由于气候变暖等原因，乞力马扎罗山顶的冰雪逐步退缩，现在已经变得很难说是一座雪山。

让我们看一下美洲。我们知道沿着美洲的西海岸，有着一列全球最长的山系，贯穿北美洲和南美洲。这列山系就是科迪勒拉山系，在这列山系中，有着众多著名的山峰，其中一些是雪山。因此在这列山系旁的一些国家的城市就成了能够遥望雪山的城市。

美国西海岸的都市西雅图东南部有一座著名的雪峰——雷尼尔火山。有人说：如果说西雅图有十分美丽，至少有五分是拜雷尼尔雪山所赐。这是一座在市里许多地方都能看到雪山的城市。南美洲的厄瓜多尔境内有几座雪山，都是热带地区的雪山，而且大多能被周边的大都市遥望。如里奥班巴就在雪山——钦博拉索脚下，首都基多则能眺望卡扬贝火山和安蒂萨纳火山等多座雪山。

再向南，在智利南部接近南极的地方，出现了大面积的冰原，这一地区被称为巴塔哥尼亚大冰原。这一地区虽然雪山冰川众多，但是由于寒冷荒凉，人烟稀少，缺少都市，没有能够遥望雪山的都市。

在大洋洲的新西兰南岛有一条纵贯南北的山脉——南阿尔卑斯山脉，这里有十多座海拔超过3000米的雪山。但是新西兰的大都市都位于东部平原，能遥望雪山的地方都是一些小镇或山间的高速公路上。

经过在全球范围内的一番搜寻和比较，我不得不承认成都在遥望雪山方面独领风骚，能够与成都相提并论的都市屈指可数。

从盆地向着“第三极”瞭望：成都不愧为“雪山之都”

在成都西面出现的雪山群，是横断山的一部分，也是青藏高原的东部边缘地带。经过全国、全球范围内的比较，我们不得不承认成都是欣赏雪山的最佳大都市，成都西面的雪山群（或者说雪山阵列，或者说是雪山仪仗）最为宏大壮丽。为什么是这样？有以下几方面的原因。

首先是从成都看雪山相对高度大。从成都看雪山是从四川盆地向着青藏高原瞭望。四川盆地平均海拔200—750米（它虽然地处中国地势的第二级阶梯上，但却是第二阶梯中凹下的部分），青藏高原平均海拔4000—5000米，是世界上海拔最高的高原，有“世界屋脊”和“第三极”之称。因此从成都看雪山，相对高差最大。

其次，从成都看雪山，雪山从北向南勾画了一个最为漫长的天际线，从北向南一直延展到视野的极限处，从北向南依次展现的是岷山、邛崃山、大雪山等等，绵延300多公里。

再就是从成都看雪山层次太丰富，几乎囊括了山的各种类型。从成都望向西边的雪山，先是平原，

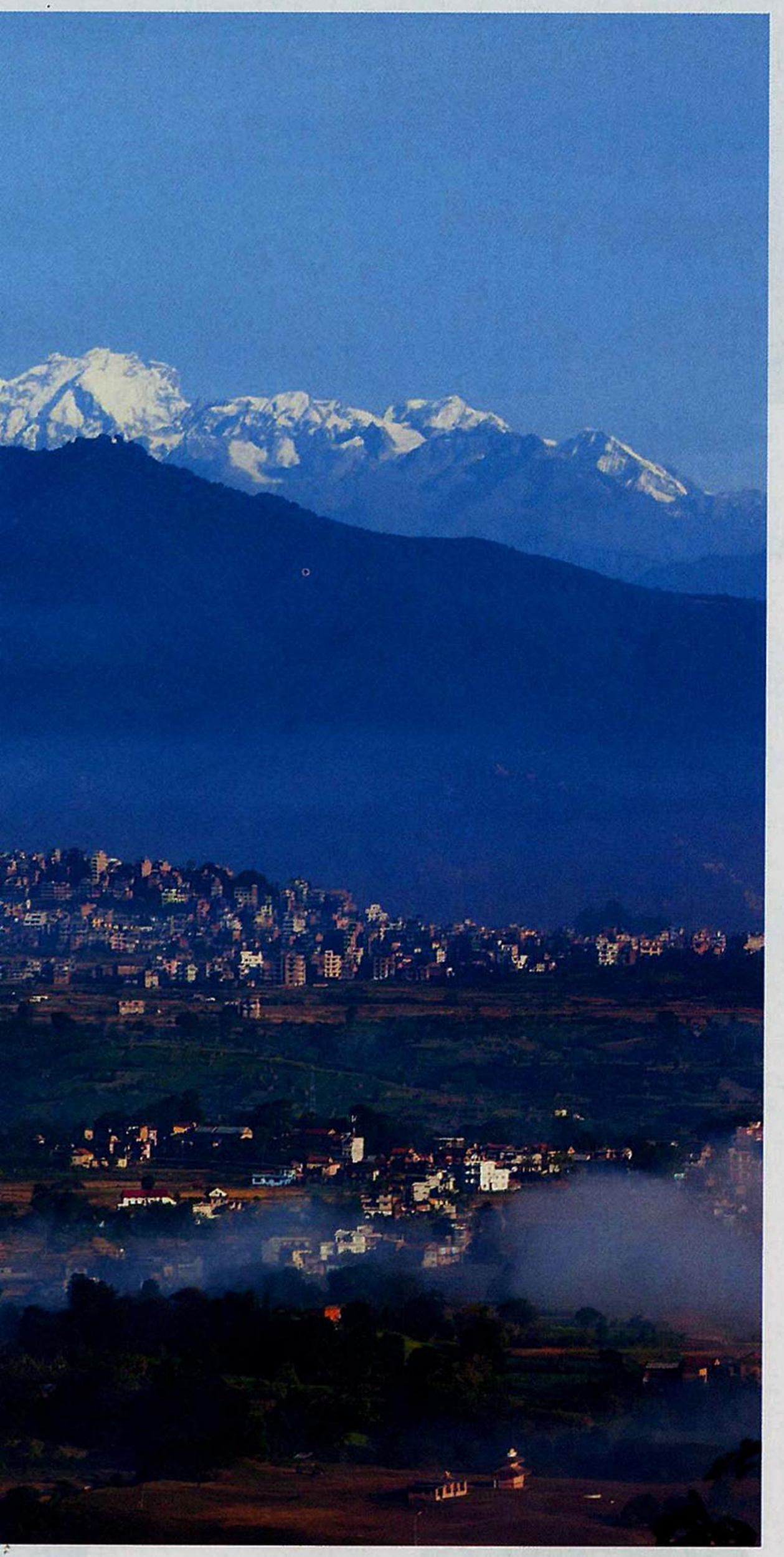


其次是川西丘陵，然后是低山，接着是中山、高山、极高山，海拔高度依次是300米、500米、500—1000米，1000—3500米，3500—5000米，5000—7000米以上。从成都看雪山，是一个从低到高，一个层层递进的过程，一眼望去，似乎看遍天下之山。

成都看雪山的天数如此之少，是因为成都盆地的云和雾。因此怎样冲破云雾看雪山是一个挑战。

成都东面有一列南北向延展的低山——龙泉山，比成都高出大约数百米，最高处海拔1000多米，因此在龙泉山遥望雪山，就比在成都市区相对容易得多，“在成都遥望雪山”公众号中的一些雪山图，就是在龙泉山拍摄的。如果能在龙泉山建一座数百米高的“望雪楼”，突破近地面的辐射雾（成都一年有三个多月有此雾，这种雾距离地面的高度在200米以下），以及较低的云层，看到西部雪山的概率将大大提高。

另外雾霾也是影响的因素。当年杜甫在草堂居住，写下许多关于雪山的诗句，看来杜甫比今天的我



加德满都，一扇朝北的窗
让你望见喜马拉雅

尼泊尔的首都加德满都位于喜马拉雅山脉南麓，这座城市与包括珠峰在内的多座8000米级雪山直线距离不过百余公里。然而绵延的山地，阻挡了从城市眺望世界最高峰的角度，令人遗憾。尽管如此，天气晴好的日子，在加德满都仍然可以向北看到喜马拉雅山脉多座海拔超过7000米的雪山。

们看到雪山的机会要多得多，其中的原因是那时几乎很少有雾霾的天气。建楼阁就会突破雾霾的阻碍，穿越雾霾层，看到雪山的机会就不会比杜甫少了。

“欲穷千里目，更上一层楼。”古人很明了在地球上登高才能望远的道理。因为地球是圆的，因此受地球弧线的影响，我们的视线望不了多远。一个身高 1.7 米的人在无障碍的地球表面，他的视野半径大约在 4 公里左右；但是当他登上一座高 20 米的楼房时，他的视野半径一下子增加到 16 公里；登上一个60米的高楼，视野可以扩展到27公里；在一架高度为3000米的飞机上，视野可以扩大到近200公里，换句话说，在视线无阻挡的情况下，我们可以看到 200 公里外的雪山。我们知道横断山区的雪线在海拔 4600—4800 米，那些有着永久积雪的雪山，都是海拔超过 4600 米的极高山，贡嘎山海拔 7556 米，幺妹峰海拔 6250 米 …… 因此若无视线的阻挡，在成都看到这些雪峰是毫无问题的。这些都是可以计算出来的。

我发现一些城市本来应该可以看到雪山，但是由于近处一座小山的阻挡，就与雪山失之交臂，如四川的另一个城市雅安。若是雅安建一高楼超越那座阻挡视线的山，站在楼顶就可看到贡嘎雪山。

知道古人在城里建高耸的亭台楼阁的意义了吧，就是要超越眼前的障碍物，登高望远。

成都应该建一些类似古时候岳阳楼、黄鹤楼、鹳雀楼、滕王阁这样的能够登高望远的楼阁，当这些楼阁的高度超越了阻挡我们视线的建筑物、云、雾、霾 …… 我相信出现在眼前的将是世界上一个都市能见到的最宏大的风景，这些楼也将是世界上最牛的观景台，那时候一个新的成都才算是真正诞生了。

实习编辑 / 祁滢 李碧溪 刘聪慧
责任编辑 · 图片编辑 / 高新宇
版式设计 / 介彬 地图编辑 / 王岩

中国有12种野生猫科动物：虎、金钱豹、雪豹、云豹、猞猁、亚洲金猫、豹猫、云猫、亚洲野猫、丛林猫、兔狲和荒漠猫。而四川省甘孜藏族自治州的新龙县及周边，就发现了7种猫科动物。这是已知目前地球上猫科物种最集中的地区之一。在这片鲜为人知的土地上，众多野生动物如同生活在世外桃源一般。

摄影 / 四川林业＆猫盟CFCA

“猎手”天堂

四川新龙：全球猫科种类最丰富的地区之一

撰文 | 宋大昭
摄影 | 猫盟CFCA 等

在青藏高原东南缘的新龙县及周边，竟发现了七种猫科动物！这些处于食物链顶端的隐秘“猎手”们，竟在此一隅之地频频现身。即便从全球来看，这也算得上是纪录难破的“顶级配置”。这方土地究竟如何能生灵云集？本文作者及其同伴在此地调查数年，为我们揭秘了一个独一无二的“猎手”天堂。

初识四川省甘孜藏族自治州（以下简称甘孜），是在和北大的李晟博士聊起金钱豹在中国的分布时：“甘孜应该有金钱豹，我们在炉霍县一个村子外没多远就捡到了豹粪。”他说。

在四川省林业厅的一次雪豹培训会议上，我与林业口的一众人士聊起四川省的猫科动物，首次认识了甘孜的新龙县这个地方。当时听闻新龙县在野外调查中拍到了金钱豹、金猫、猞猁等物种，这令人大感新奇，我第一次知道在青藏高原上，居然还有这些典型的森林猫科物种分布。

我对着地图研究了一番，森林和雪山并存的景观勾起了我无限的向往。新龙县环境保护和林业局的向阳告诉我：“我们那里水鹿多得很，一晚上就能看到好多。”这句话，便开启了一段难以割舍的川西之约。

“生态平衡”这个词儿在这里显得如此真实

新龙县地处甘孜最中央的位置。川藏南线和北线分别从新龙的南北方经过，把它夹在当中，偏离了内地进藏的主干道。

我相信国内很难再有什么地方会像甘孜这里，有如此多种类的“野猫”了。即便是地球上其他地方，我想也很难超过这个纪录！

2015 年 5 月，我们初次踏上这片神秘的土地，首先来到了塔布沟，打算安装红外相机。

在海拔 4000 米的山坡上，高山杜鹃正含苞欲放。这里地形总体为高山峡谷地貌，属横断山脉中部的沙鲁里山脉，山脉的西缘和东缘分别为户外爱好者们熟悉的雀儿山和蜀山之王贡嘎山。我和队友顶着“高反”走在安静的针叶林里，白马鸡和血雉不太在意地在不远处的灌丛里觅食，我们不时会看到地面上有猛兽捕猎留下的残骸，比如一个头骨、一段腿骨之类，偶尔也会看到不远处的山坡上，一头鬣羚或水鹿正昂首看着我们。“生态平衡”这个词儿在这里显得如此真实。我看到了金钱豹在地面草丛里留下的我很熟悉的刨痕，于是对向阳说：“还是装一些相机吧。”

7 种猫科动物在新龙地区的分布现状

经过几年的调查，“猫盟”大致摸清了 7 种猫科动物在新龙地区的分布现状：在新龙，金钱豹和豹猫这两种森林里的“猫”获得了最高拍摄率，尤其是金钱豹，充分展示其在新龙的森林王霸地位。雪豹的拍摄率不高。在新龙一些地方还发现通常适合雪豹栖息的地方出现了金钱豹和猞猁，不过在森林相对较少、海拔总体更高的石渠，雪豹比金钱豹的拍摄率更高。金猫这种典型的南方森林物种在强敌环伺的新龙似乎生存不易，它无法与金钱豹争夺资源，同时还受到来自狼和猞猁的竞争，新龙看上去已接近其分布边界。猞猁几乎出现在所有的环境类型里：在森林里，它与金钱豹、荒漠猫出现在同一地；在石山上，和雪豹在同一区域活动。在既没有雪豹也没有金钱豹的高原丘陵灌丛地带，依然有猞猁在活动。豹猫在新龙较广布，即便在高原丘陵地带，依然有豹猫在活动。在石渠，荒漠猫正常地出现在高山草坡上，但这种荒漠草原属性十足的“野猫”也比较意外地出现在河谷森林里。而兔狲主要出现在雪豹的地盘里。



猫科动物在新龙大致活动范围图

地貌图绘图 / 猫小昭
猫科动物绘图 / 李家的小白

北

海拔 4718

雀儿山

海拔 3570

甘孜

海拔 3185

新龙

317

317

318

318

海拔 2088

成都

大雪山

沙鲁里山

金沙江

澜沧江

怒江

雅砻江

金

沙

江

图 例

中国西南山地生物多样性热点地区范围
（全球生物多样性热点地区之一）

世界陆栖动物地理分区中的古北界
和东洋界在中国境内的部分分界线

318 国道及编号

金钱豹
海拔 3000—4500 米

豹猫
海拔 3000—4500 米

金猫
海拔 3500—4500 米

新龙特殊的地理位置和人文环境造就了一片野生动物乐土

新龙县所属的甘孜藏族自治州的地理位置非常特殊，它地处西南山地——中国生物多样性最丰富的地区之一，也是特有物种非常集中分布的区域。从南北方向上看，生物地理区系上的东洋界和古北界在此地形成过渡地带；而从东西方向看，青藏高原在这个区域开始向海拔更低处过渡，从干冷的高原面向湿润的季风区开始转换，海拔高度随之下降，此上的荒漠草原开始被森林取代。在两个过渡带的作用下，甘孜出现了奇异的动物区系交替存在的现象，东洋界的南方物种、古北界的北方物种和高原物种在这里相遇。具体到新龙县，它位于川西高原上，属横断山脉中部的沙鲁里山脉。这里的地形丰富多样，从高海拔的流石滩—石山草甸，到河谷地带的阔叶林，以及覆盖范围最广泛的针阔混交林与暗针叶林。生境在垂直距离上明显分层，海拔高差大，景观丰富，所以有着极其丰富的生物多样性。

此外，川藏南线（318国道）和北线（317国道）分别从新龙的南北方经过，把它夹在当中，它其实偏离了内地进藏的主干道，相对来说，人的干扰要少很多。受当地藏传佛教的保护，这里是众多野生动物的乐土。

金钱豹

Panthera pardus

金钱豹适应性强 在新龙各地 多次被拍到过

金钱豹的适应性很强，它可生存于多种多样的环境中，包括森林、灌丛、热带雨林、山地、丘陵、平原、干旱地、湿地甚至荒漠等。在我国境内，豹主要生活在有森林的山地中，也有的豹生活在丘陵地带。在新龙，金钱豹被多次拍到过，并且有的金钱豹还被发现频繁出现在海拔4000米以上的高山流石滩地带，这一般是雪豹喜欢生活的地方。

摄影／四川林业＆猫盟CFCA



金钱豹在这里并不缺食物。在这种情况下，寻找合适的红外相机安装点显得随机起来。我们一共装了20多台红外相机，对拍到金钱豹信心满满。



接下来的日子里，我们在面积9000多平方公里的县域内跑了几个区域。从海拔超过6000米的卡瓦洛日雪山到海拔不到3000米的朗村，我们尽情领略此地独特的生态环境：从高海拔的流石滩—石山草甸，到河谷地带的阔叶林，以及覆盖范围最广泛的针阔混交林与暗针叶林。生境在垂直距离上明显分层，毫无疑问，这意味着丰富的生物多样性。

皮擦沟里的河流欢快奔腾，这属于雅砻江的一条支流。夜晚，我们在这里体会到“水鹿多得很”是什么感觉。这些大个头的有蹄类安静地在河边吃草，并在河里饮水，并未因我们的观察而惊慌失措。一只豹猫蹲在路边的草丛里，对我们的骚扰显得不大高兴，它眯着眼等待我们离开，好让它继续沿着公路溜达。于是，我们拍了两张照片后就知趣地走了。

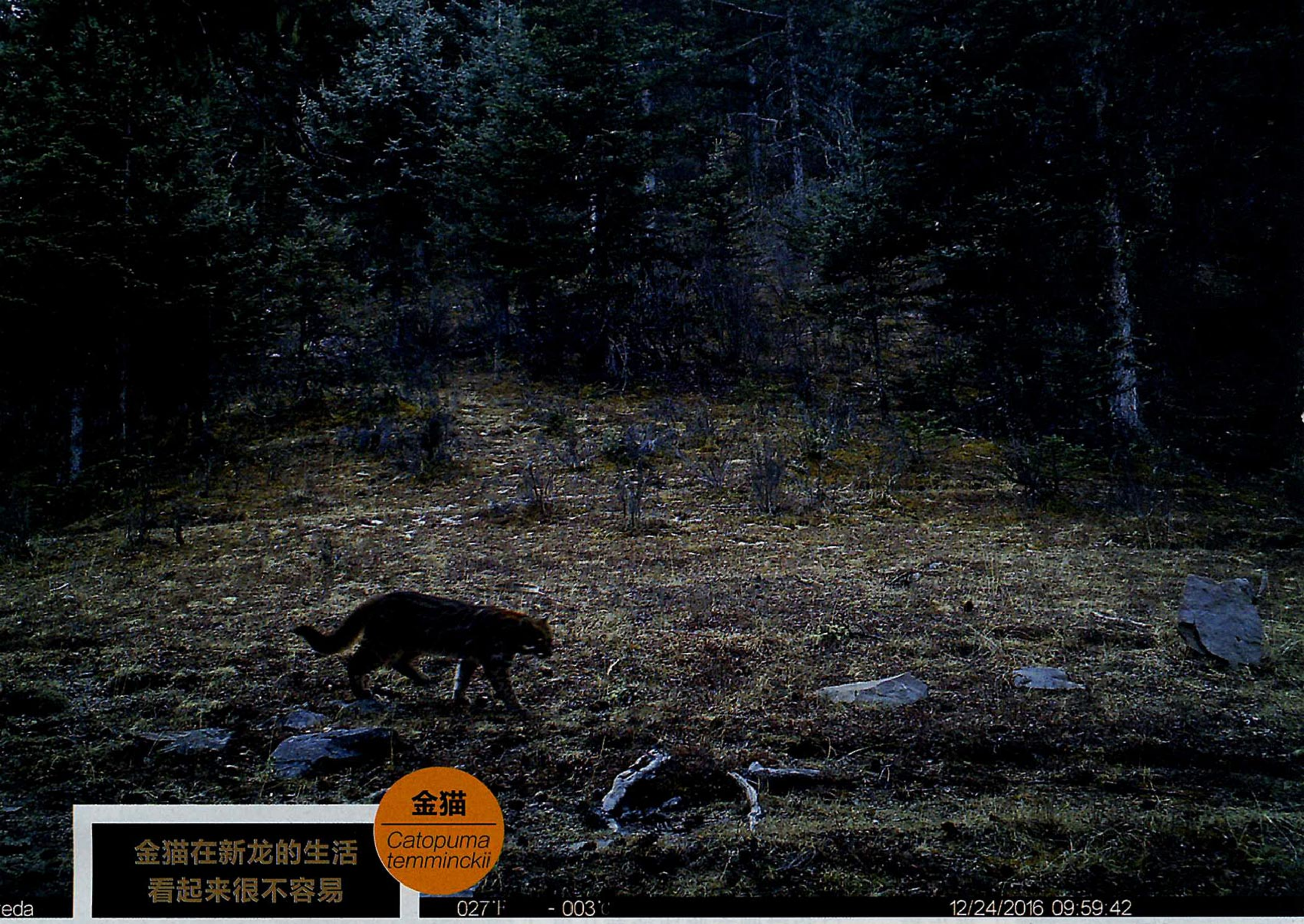
在扎嘎神山上的养老院（同时也是扎嘎寺）里，一群岩羊每天固定来吃草。其实它们也就是路过寺庙，因为还要下到山沟里去喝水。寺庙里的信徒们对它们还不错，因此它们也就习惯于忽视人类了。我站在路边，呆呆地看着身边这些距离只有几米远的灰色的羊，它们不屑地瞟了我一眼，一边吃一边走还一边拉着屎，我心想这和我上小学时每天看到的那群山羊有啥区别！不过岩羊是雪豹的猎物，而寺庙里的人告诉我们有动物会吃岩羊。我猜在这个海拔4000多米的地方，吃岩羊的一定是雪豹！因此我们在这里也装了几台红外相机。

在这里安装红外相机是个既惬意又辛苦的事儿。辛苦主要是因为我们这些内地人不具备一颗高原老牧民的心脏，



新龙的高山峡谷地貌形成了无数的陡坡，一方面各种动物都在适应这种地形，另一方面这给调查人员安装红外相机带来了困扰：必须爬到路边的树上去才能取得一个合适的正对着路面的视角。据了解，这台相机多次拍到了金钱豹。





金猫在新龙的生活看起来很不容易

金猫以森林为典型的生境，主要栖息于热带和亚热带的湿润常绿阔叶林、混合常绿山地林和干旱落叶林，分布于东南亚一带。金猫种群分布零散，种群数量呈下降趋势，在2015年已列入IUCN（世界自然保护联盟）濒危物种红色名录的近危物种。金猫在强敌环伺的新龙似乎生存不易，它无法与金钱豹争夺资源，同时还要和狼、猞猁竞争，生存环境可谓恶劣。新龙看上去已经接近其分布的北界。
摄影 / 四川林业&猫盟CFCA

高原作业对我们而言，就是从上山一路喘到下山；惬意是因为这里的环境太好了，动物的痕迹比比皆是，我们轻易就能找到金钱豹、狼、熊留下的踪迹。在朗村，一个红衣喇嘛听说我们来找金钱豹，就问我们打算待几天，我们说就两三天，他说那不行，那看不到，多待几天才行。开始我以为他的意思是找金钱豹要走很远的路，时间短了不够，后来他解释了一下："豹子老来村里捉狗吃，赶都赶不走！你们多待几天就看到了。"

好吧，原来是这个意思！

我们发现金钱豹在这里是较为普通的动物，虽然以当地山里人的标准衡量，它们并不常见。一个老汉说一年他也就见个一两回，比那些鹿子（当地对有蹄类的统称）少多了！而这里的有蹄类非常丰富，无论是种类还是数量。除了水鹿、岩羊外，我们还看到了毛冠鹿、野猪、鬣羚、斑羚，以及许多麝的粪便，加上大量的家畜，金钱豹在这里并不缺食物。

在这种情况下，寻找合适的红外相机安装点显得随机起来。我们一共装了20多台红外相机，对拍到金钱豹信心满满，然后依依不舍地离开了这个佛经传唱的地方。

不过，扎嘎神山上的相机会拍到雪豹吗？新龙县此前从未记录到过雪豹，而且我们几乎也没怎么听人说起看到过雪豹，对于这一点我心里并无把握。

南方、北方及高原的物种在此相遇，地球上很少出现这样奇异的现象

几个月后，向阳带着他的同事洛布降则和周丽去回收相机数据，然后告诉我们：“塔布沟的相机基本都丢啦！扎嘎神山上的也都丢光了！”

好消息是，没有丢也没有坏的相机，几乎全都拍到了金钱豹。

作为一种大型猫科动物，金钱豹的生存依赖于两个因素：足够大的栖息地和充足的猎物。我们的目的在于了解甘孜林区金钱豹的种群特点，因此在较大的空间范围里挑选相机监测点。仅存的相机拍摄表明，在我们预设的所有监测区域内，都有金钱豹的活动。这意味着在新龙县，金钱豹的分布是连续而广泛的，并因此可推测其种群是健康的。

然而仅存的这几台相机，除了豹猫外再没有拍到别的猫科动物。棕熊、狼、黄喉貂、赤狐，以及各种有蹄类动物、豪猪、高原兔倒是拍到了不少。无论是从新



在森林里找动物也是要凭借一些技巧和经验的。出野外时，大家会不时共同切磋红外相机的使用。对山林很熟悉的几个人很快便能了解如何在兽道上卡点找“猫”。



体形较家猫大，耳端生有一撮短毛。它们不畏气候的恶劣，在荒漠、山林边缘、高山灌丛和高山草甸等地带生活。主要分布于我国新疆、青海、内蒙古、甘肃、四川、宁夏、陕西，国外仅分布于蒙古。在新龙一个美丽的河谷里，布满了高大的树木，动物痕迹比比皆是，“猫盟”队员除了在这里拍到金钱豹、猞猁、豹猫外，还出乎意料地拍到了荒漠猫。摄影／四川林业＆猫盟CFCA

豹猫

Prionailurus bengalensis

在新龙到处都有豹猫的踪迹

豹猫是产于亚洲的猫科动物，在国内也分布比较广。它的体型与家猫大致相仿，但各亚种的差别比较大。它们主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。分布的海拔高度可从低海拔海岸带一直分布到海拔3000米的高山林区。在半开阔的稀树灌丛生境中数量最多。豹猫在新龙很多地方都被发现。

豹猫简直到处都有，我很诧异地发现，即便是在远离森林的高原丘陵地带，依然有豹猫在活动。

龙过去的调查记录还是从区系特征来分析，新龙县以及整个甘孜地区，都应该拥有更多种类的猫科动物才是。

甘孜的地理位置非常特殊，它地处西南山地——中国生物多样性最丰富的地区之一，也是特有物种非常集中分布的区域。从南北方向上看，生物地理区系上的东洋界和古北界在此地形成过渡地带；而从东西方向看，青藏高原在这个区域开始向海拔更低处过渡，从干冷的高原面向湿润的季风区开始转换，海拔高度随之下降，此上的荒漠草原开始被森林取代。在两个过渡带的作用下，甘孜出现了奇异的动物区系交替存在的现象，东洋界的南方物种、古北界的北方物种和高原物种在这里相遇。地球上很少出现这样的生态群落类型，而地球的第三级——青藏高原造就了这一奇迹。可能只在喜马拉雅山南麓存在类似的物种分布。

在《中国动物地理》一书中，甘孜属于中国猫科动物物种最丰富的地区，在历史资料记载中，该地区的猫科动物多达8—10种。全北型的猞猁、高原型的雪豹和兔狲、广布型的金钱豹和豹猫、南方湿润季风型的金猫，均在该区域有所分布，甚至在甘孜历史上还有过老虎的记录。然而迄今为止，我们在这里只拍到了金钱豹、金猫、猞猁、豹猫四种猫。虽然这已很令人称奇，但并不能让我们满足。随着扎嘎神山上相机的丢失，拍到雪豹的念想也随之破灭，那传说中的灰白色豹子，究竟在哪里？

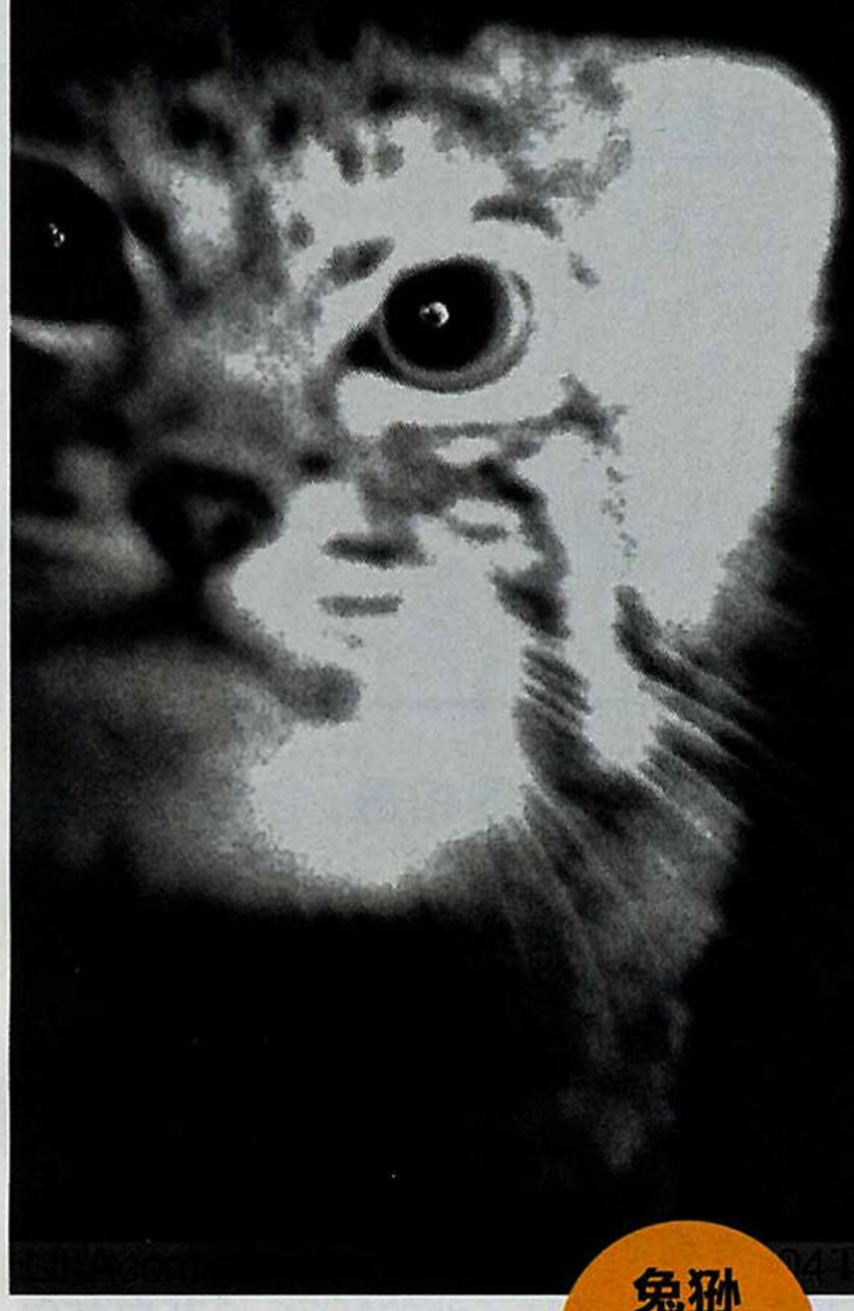
当雪豹与金钱豹相遇，它们会发生什么呢？

雪豹的存在基本是没有疑问的，唯一的问题是在新龙，雪豹究竟在哪里？

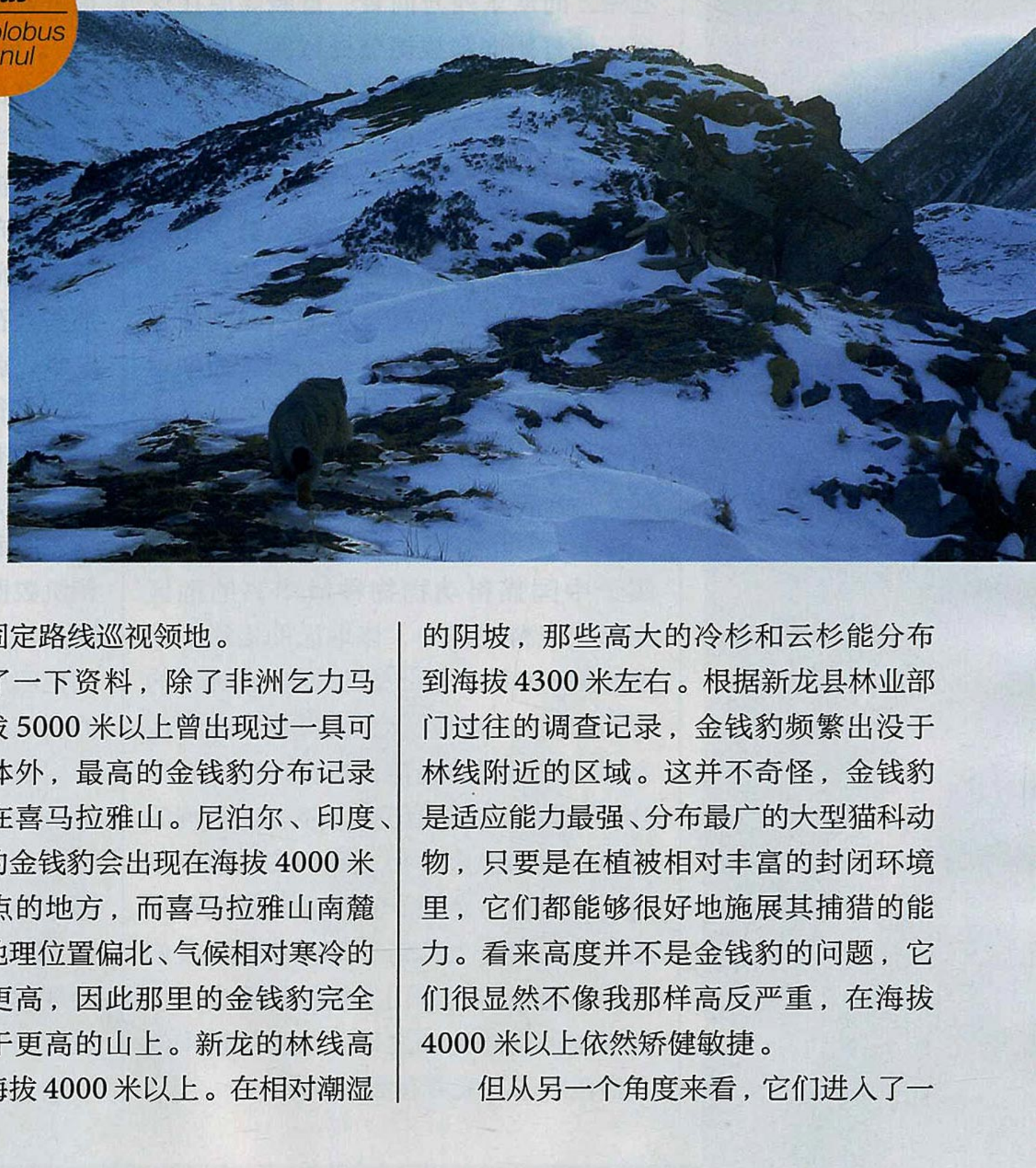
向阳打电话告诉我：有个高山牧场的牧民听说他们在找猫科动物，便向他们报告说有豹子吃了他的牦牛，“灰白灰白的”。向阳认为这一定是雪豹，因为那个牧场在山脊上，是夏季牧场，附近还有不少岩羊。我说那还等个啥，赶紧去装红外相机呀。

洛布和周丽很快就去完成了相机安装。我问周丽：“怎么样？够不够高？找那些大石头边上装相机。”周丽说：“没问题哦，就是按照你们的方法装的。”于是我们都很焦急地等着结果。我想这次肯定不会有错了，一切条件看上去都很满足，除了雪豹我想不出还会是什么。

然而事与愿违，几个月后当他们把相机数据取回来后，向阳沮丧地告诉我：还是没有雪豹，拍到的是金钱豹。当向阳把照片发过来后我也傻眼了：在高山上的岩石堆里，一大堆岩羊、马麝走过后，一只魁梧的公豹气宇轩昂地出现在相机前。我把几台相机拍摄的画面全都看了一遍，即便是在海拔4500米的高山流石滩地带，也没有出现一只雪豹。鬣羚、野猪、棕熊、马麝纷纷出现，香鼬和赤狐也会偶尔现身，岩羊的数量非常多。然而只有一只金钱豹经常光顾此地，而且看上去它早已习惯了这里，并非偶尔路过，



兔狲，这个最可爱的小家伙，主要出现在雪豹的地盘里。它那一本正经的大脸盘多次出现在高山上的相机前，若我们在草原上安装红外相机，我相信会收获更多的兔狲。



兔狲

Otocolobus manul

在拍到雪豹家庭不远处，有一只兔狲就在这里活动

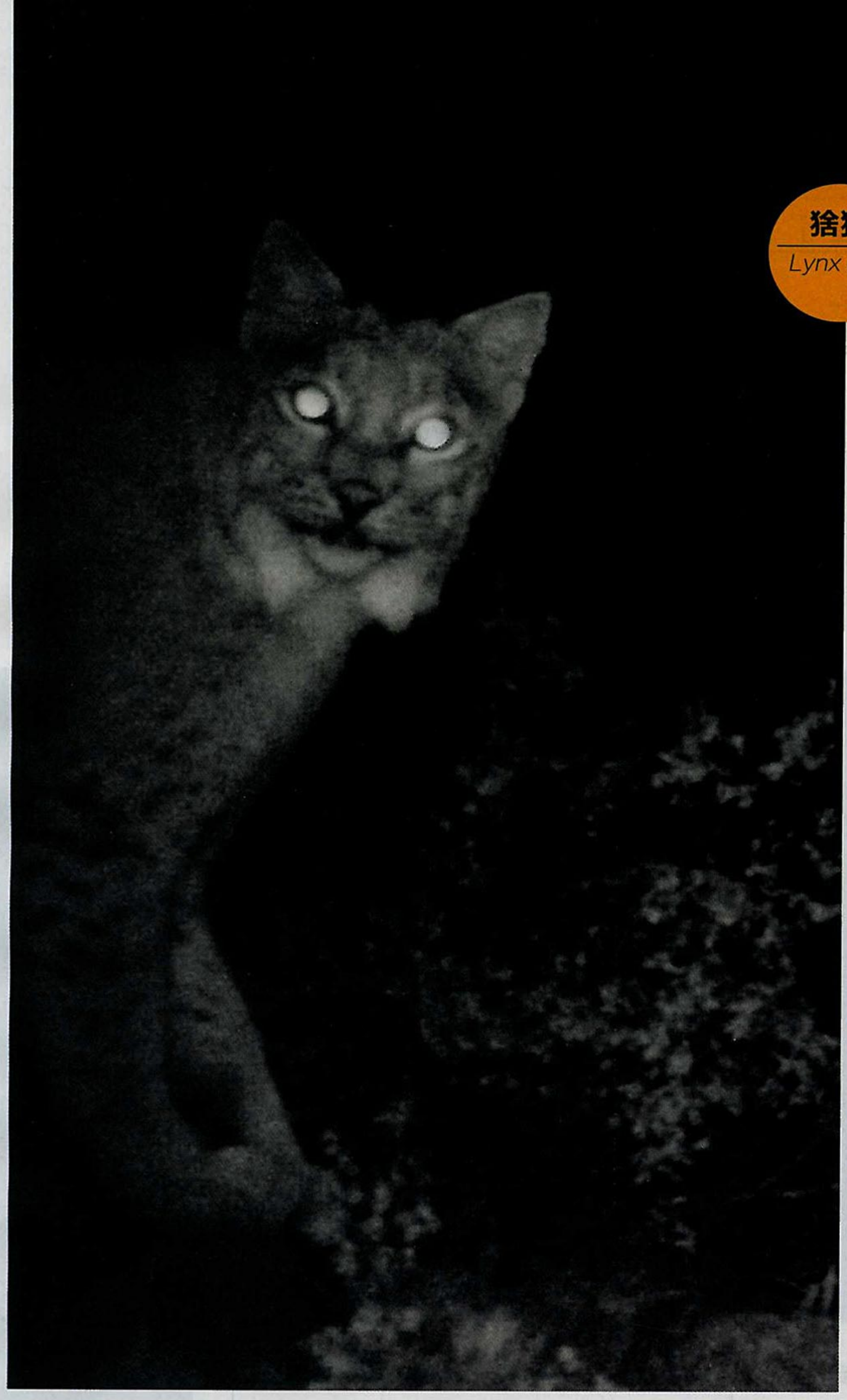
大小似家猫，喜欢栖息于沙漠、荒漠、草原或戈壁地区，能适应寒冷、贫瘠的环境，常单独栖居于岩石缝里或利用旱獭的洞穴，栖居高度可达海拔4500米左右的山地。它们主要分布于亚洲中部地带向东至西伯利亚。在“猫盟”成员第一次在新龙拍摄雪豹的地方不远处，一个雪豹家庭和一只兔狲就在这里活动，猞猁偶尔也会光顾此地。

摄影／四川林业＆猫盟CFCA

而是循着固定路线巡视领地。

我查了一下资料，除了非洲乞力马扎罗山海拔5000米以上曾出现过一具可疑的豹尸体外，最高的金钱豹分布记录主要出现在喜马拉雅山。尼泊尔、印度、不丹等地的金钱豹会出现在海拔4000米或更高一点的地方，而喜马拉雅山南麓的林线比地理位置偏北、气候相对寒冷的横断山要更高，因此那里的金钱豹完全可能出没于更高的山上。新龙的林线高度也可达海拔4000米以上。在相对潮湿的阴坡，那些高大的冷杉和云杉能分布到海拔4300米左右。根据新龙县林业部门过往的调查记录，金钱豹频繁出没于林线附近的区域。这并不奇怪，金钱豹是适应能力最强、分布最广的大型猫科动物，只要是在植被相对丰富的封闭环境里，它们都能够很好地施展其捕猎的能力。看来高度并不是金钱豹的问题，它们很显然不像我那样高反严重，在海拔4000米以上依然矫健敏捷。

但从另一个角度来看，它们进入了一

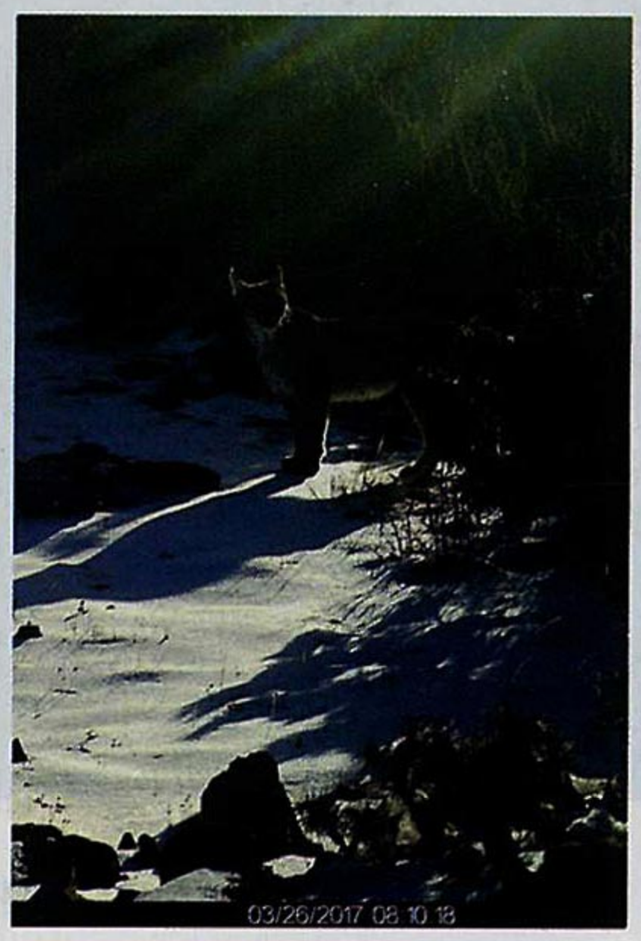


猞猁
Lynx lynx

猞猁与其他好几种猫科动物在同一地点出现过

体型似猫而远大于猫，耳尖生有黑色耸立簇毛。喜寒，栖息环境多样，从亚寒带针叶林、寒温带针阔混交林至高寒草甸、高寒草原、高寒灌丛草原及高寒荒漠与半荒漠等各种环境均有其足迹。它们广泛分布于欧洲和亚洲北部。在新龙，很少有红外相机能反复拍到猞猁，但它确实出现在所有的环境类型里：在森林里，猞猁与金钱豹、荒漠猫出现在同一地点；在石山上，猞猁和雪豹在同一个区域活动。而在既没有雪豹也没有金钱豹的高原丘陵灌丛地带，依然有猞猁在活动。

摄影 / 四川林业＆猫盟CFCA



个相对陌生的领域：金钱豹已越过林线出现在雪豹喜欢的环境里，在分布范围上它们存在重叠。并无太多资料来阐述金钱豹如何适应林线以上的开放生境。作为一个体色与斑纹完美适应林间斑驳光影环境的伏击型猎手，金钱豹是如何在缺乏植被的岩石间捕猎那些岩羊和马麝的呢？如果说一只灰白色的雪豹蹲在岩石间不动就能完美隐身，那么一只金黄色的金钱豹蹲在同样的地方却比较显眼。而金钱豹和雪豹体型相仿，生态位也较为接近，均为食物链顶层物种。在食物链金字塔中，越往上的物种越少，当雪豹与金钱豹相遇，它们又会形成何种关系呢？

我去请教当时还是贡嘎山保护区局长的“老林业”周华明。他非常厉害，喜欢骑着马在荒野里一走就是好多天，寻找和拍摄野生动物。他告诉我：石渠县有个安装在海拔4000多米的红外相机拍到了金钱豹也拍到了雪豹，他认为雪豹在冬季也会下降活动高度，有可能和金钱豹碰上。

视频文件传来后我们迫不及待地点击观看，一只雌雪豹带着两只幼崽轻快地经过相机前，一只小雪豹坐了下来，望着远处被积雪覆盖的群山。

雪豹
Panthera uncia

“猫盟”队员们几经波折，终于在新龙拍到了雪豹

雪豹分布于中亚高原，我国青藏高原及帕米尔高原地区为其主要分布区。它们多栖息于海拔2000—6000米的高山裸岩、高山草甸、高山灌丛和山地针叶林缘，为分布海拔最高的食肉动物。雪豹是“雪山之王”，是中国国家一级保护动物，也是IUCN极危物种。拍摄雪豹不容易，得把红外相机安放在合适的并且海拔足够高的地方，经过几番努力的寻找，“猫盟”队员终于在新龙拍到了雪豹，还记录到了一个雪豹家庭。

摄影 / 四川林业＆猫盟CFCA





不过此时我们连雪豹都没拍到，对这个复杂的生态系统的了解可谓雾里看花坐井观天。看来很多问题还远未到达能解答的时候，必须再去多走走看看才行。

我们终于在新龙拍到雪豹了！

2015年冬季，我们再次来到新龙，这次的任务是拍摄一些猫科调查活动的影像记录。虽然此地尚未拍到雪豹，但大伙儿确实已经努力在找它了，这个过程也有必要记录下来。我跟着向阳来到那个拍到出没于海拔4500米的金钱豹的地方。当地村民告诉我们，确实有灰白色的豹子。他们知道它的名字：萨（SA），和黄色的豹子（发音为贼，ZEI）不一样，也可以叫卡瓦贼（卡瓦就是雪山的意思）。但是萨并不在这里，还要在更遥远一些的高山牧场上，有时会吃牦牛，有个住在那边的老牧民见过。不凑巧的是，这个老牧民最近并不在家，因此我们也无法向其了解雪豹情况的细节。

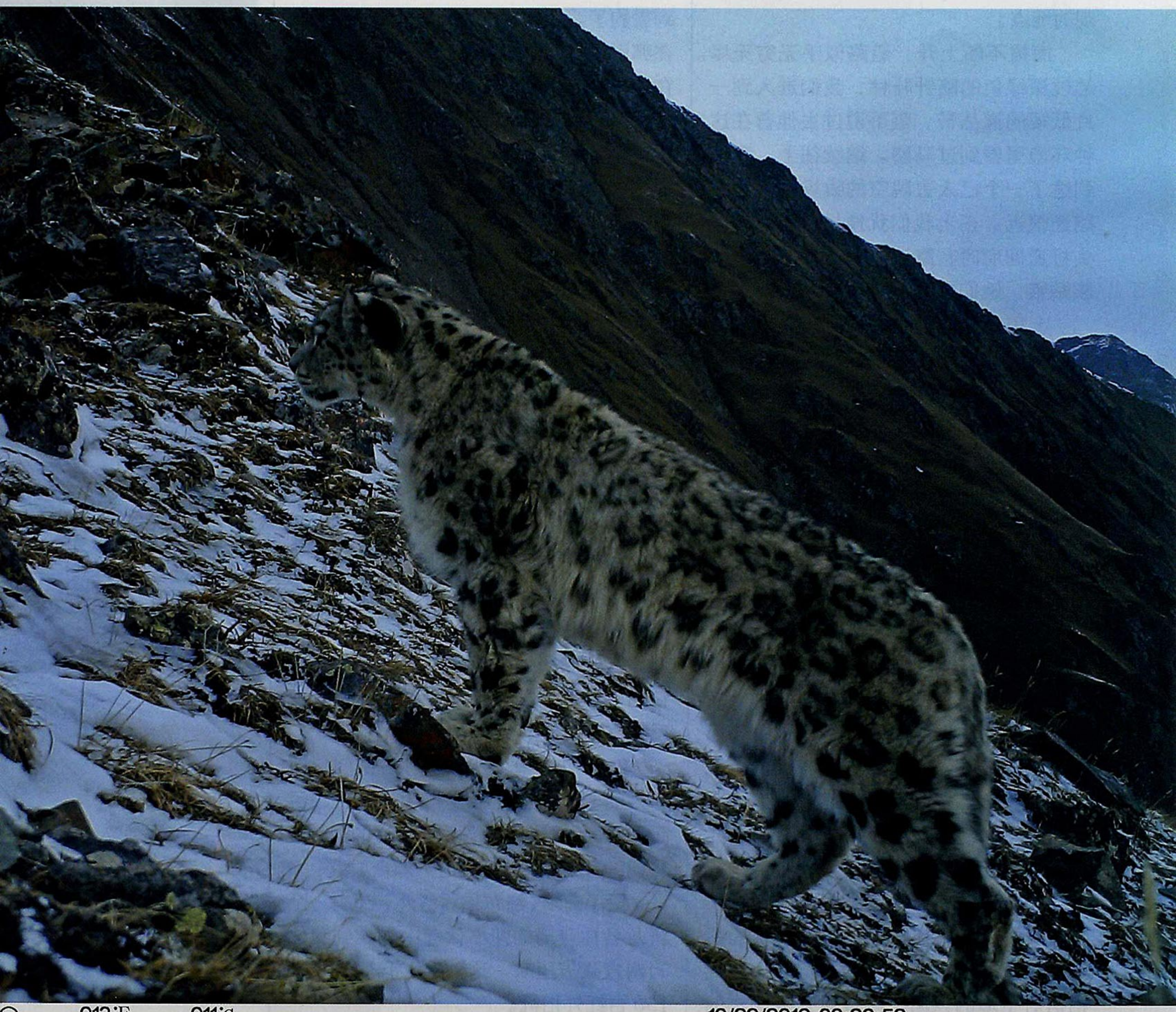
回到驻地，我们对照地图仔细研究。虽然地图上有一些看上去适合雪豹生活的高海拔山地，但到达这些地方往往需

要付出很大的代价。和高原面上的环境不同，在新龙县，人一般居住在林线以下。那些林线以上的高耸山脊往往远离人烟，亘古少有人到达。仅是走到一些我们认为合适的地点，可能就需好几天，到这些地方寻找雪豹要做好充足的后勤准备。

周丽比较困惑地对我们说：“过去有一些地方是听说过雪豹的，就在比较好到达的地方，比如我们曾经丢失了相机的扎嘎神山，但这些年好像没有听说有人看到。真是奇怪，岩羊还在，雪豹去哪里了呢？”



2015年12月25日，“猫盟”队员在新龙安装最后两台红外相机。不久后，这两台红外相机第一次在新龙拍摄到野生雪豹。



现代物质文明带来的思想和价值观的改变，并不会落下地球上任何一个角落。大声放着音乐的摩托车几乎已取代了牧民的马匹，而信仰能否继续抑制住被杀死牲畜主人的愤怒？

一天下午，我和盔哥、鹳总、明子（都是“猫盟”的队员）再次来到我们的伤心地：塔布沟。我们计划沿着机耕道往里开，听说这条路能开很远很高，我们计划去寻找一些能拍摄到好看高山景观的地点。

海拔不断上升，道路似乎无穷无尽。越过深绿色的暗针叶林，我们进入到一片低矮的灌丛带，盔哥说过去他曾在这种环境里看到过马麝。继续往上，我们到达了一个已人去院空的牧场。看上去路还很远，正当我们犹豫是否要调转车头打道回府时，路边忽然出现了两个藏族姑娘。她们向我们招手，示意要搭车。

上车后她们用生涩的汉语说她们要去山那边的牧场，问我们能不能送她们过垭口。山那边就到了理塘县的地界，这倒是让我们知道原来垭口就在上面不远处了。

开了几公里后，我们到达了塔布垭口，一个年轻的藏族小伙骑着摩托来接这两个姑娘，她们跟我们挥手道别后便一骑绝尘而去。我们目送她们离开，收回目光后才发现，就在我们左侧的山坡上几百米外，有超过100只的岩羊正在落日余晖中休憩！周围石山林立，灰白色陡峭的岩石山峰下面是辽阔的草场，虽然时值寒冬，阴坡上覆盖着积雪，但阳坡仍有黄色的枯草布满山坡。

我们立刻用眼神交流了一下，彼此的想法完全一样：这地方太适合雪豹了，不装几个相机简直天理难容。

虽然没有任何痕迹信息，山下的村民也说从来没有见过雪豹，但我们依然相信对生境的判断，以及对野生动物的直觉。我们只有两台红外相机了，于是在垭口两侧的山脊上各安装了一台。

三个月后的一个傍晚，我们正在太行山里完成一天的野外作业返回驻地，向阳给我打了个电话，他兴奋地说：“拍到雪豹了。”我立刻问他：“不会认错？是在哪里？”他说：“不会错，特别好看！就在塔布垭口。”

视频文件传来后我们迫不及待地点击观看，一只雌雪豹带着两只幼崽轻快地经过相机前，一只小雪豹坐了下来，望着远处被积雪覆盖的群山。

我们终于在新龙拍到雪豹了。



我相信地球上很难再有什么地方会有更多种类的“野猫”了

在塔布垭口拍摄到的不光有雪豹，还有兔狲，这使得新龙县已知的猫科动物达到了6种之多。这种情况让所有人都很感兴趣，它们如何生活于此？它们如何同域共存？问题不但没有变少，反而变得更多了。

2016年秋季，四川省林业部门启动了为期一年的新龙县猫科动物调查项目，而我们也借着山水自然保护中心的自然观察项目的支持，参与到这一调查项目中来。

除了向阳、洛布和周丽外，还有一个新龙县林业局的帅小伙镛中加入到我们的调查队伍里来。这一次，我们安装了150台红外相机。

牧民家畜经常被狼、金钱豹、雪豹等猛兽袭击

在新龙野生动物众多，人兽冲突问题也变得越来越严重。牧民的家畜经常被狼、金钱豹、雪豹等猛兽袭击。当地牧民认为，除了金钱豹，狼才是杀死最多家畜的动物。从“猫盟”的拍摄来看，他们在这里拍到狼的次数和数量确实非常之多。



我们根据海拔梯度的递进和生境的差异，设计了7个调查区域，海拔跨度从3300米一直到4800米，跑了大约3000平方公里的地域范围。我们来到新龙县友谊乡的矮山丘陵地带去寻找猞猁的踪迹，还在扎嘎神山养老院里请了一个有威望的喇嘛，在红外相机上写上藏文“不要动，谢谢！”，然后把这些得到“保佑”的相机再次装上了山。

除了新龙外，我还一直惦记着周华明局长的建议。我们来到石渠县洛须镇，在当地最牛护林员四郎仁青和另两个护林员兄弟——平措和松吉的帮助下，在这里找到一个不错的区域并安装了一批红外相机。我们希望在甘孜州两个距离较远的县域内同步监测猫科动物，对它们建立起更多的了解和认识。

半年后，监测数据陆续回收，除了又丢了几十台相机让人伤心欲绝外，我们获得了让人开心的监测收获：在新龙和石渠，相机先后拍摄到荒漠猫——这是甘孜州首次记录到荒漠猫，也使得甘孜的猫科种类达到了7种！我相信国内不会再有什么地方会有更多种类的“野猫”了，即便是地球上其他地方，我想也很难超过这个纪录！

充足的食物是这里7种猫科动物的重要支柱

其实更重要的是，我们终于大致摸清了这些猫科动物在甘孜地区的分布现状：在新龙，金钱豹和豹猫这两种森林

里的猫获得了最高的拍摄率，尤其是金钱豹，其拍摄次数几乎是其他 6 种猫加起来的总和！这充分展示出其在新龙森林里的王霸地位。

雪豹的拍摄率并不高。有趣的是在扎嘎神山，虽然这次我们的相机没有丢，却也没有拍到雪豹。出人意料的是，在成群的岩羊中出现的是金钱豹和猞猁，看上去金钱豹在这里已经取代了雪豹的地位。而在森林相对较少、海拔总体更高的石渠，情况就有所不同：雪豹比金钱豹的拍摄率更高，虽然金钱豹也出现在岩羊漫步的草坡上，但很显然在这里，“大猫”的王者荣耀还是属于雪豹。

金猫这种典型的南方森林物种在强敌环伺的新龙似乎生存不易，它无法与金钱豹争夺资源，同时还受到狼、猞猁等多种类似生态位物种的竞争，生存环境可谓恶劣。新龙看上去已经接近其分布的北界。继续向西，在缺乏森林的石渠，我们并没有拍到金猫。

猞猁显得非常神秘，我们很少有相机能反复拍到猞猁，但它又出现在所有的环境类型里：在森林里，猞猁与金钱豹、荒漠猫出现在同一地点；在石山上，猞猁和雪豹在同一个区域活动。而在既没有雪豹也没有金钱豹的高原丘陵灌丛地带，依然有猞猁在活动，牧民说它们常会捕杀初生的小牛。这个体型逊于金钱豹和雪豹略显羞涩的中型猫，似乎在用强大的适应力周旋于两个强敌亲戚之间。

豹猫简直到处都有，我很诧异地发现，即便是在远离森林的高原丘陵地带，依然有豹猫在活动。同样让人不解的还有荒漠猫：这种荒漠草原属性十足的野猫居然出现在新龙的河谷森林里——这太不符合其荒漠猫的名字了。而荒漠猫能适应森林这一事实，可能会让我们重新评估它的分布范围，毕竟即便是在甘孜，我们也是第一次验证了荒漠猫的存在。不过在石渠拍摄到的荒漠猫正常地出现在高山草坡上，那里的常客是岩羊和马麝。

兔狲，这个最可爱的小家伙，主要出现在雪豹的地盘里。它那一本正经的



李晟

北京大学生命科学学院　研究员
IUCN猫科动物专家组　成员

新龙县：全球猫科动物多样性最高的地区之一

在同一片区域内记录到七种猫科动物共存，位于四川省甘孜藏族自治州的新龙县，可谓国内已知的唯一一处；同时，也使得这里成为全球猫科动物多样性最高的地区之一。

说起生物多样性，可能很多人脑海中首先浮现出的景象是雾气缭绕的热带雨林，以及雨林中五彩缤纷、千奇百怪的种种生物。中国国土辽阔，从南部的热带雨林到极北的泰加林，从低地海岸线的红树林到青藏高原的极寒荒漠



新龙发现的七种猫科动物全球分布图

在同一片区域内记录到七种猫科动物共存，新龙县可谓国内已知的唯一一处；放眼全球，这个纪录也算很高了。这里应该算得上是全球猫科动物最丰富的地区之一了。

注：图中每一种猫科动物的分布区域包括其潜在分布区域

与冰川，广阔的纬度跨度和海拔跨度，使得中国可以号称为北半球纵跨各个气候带、植被带最为全面的国家。

诚然，在各个植被带中，以热带雨林的生物多样性水平为最高，但一个令人尴尬的现实却是：中国的热带与亚热带原生生态系统却所剩无几。长期以来的人类开发已把它们几乎破坏殆尽，即便是有小片的热带与亚热带森林残存下来，但其中的动物群落，尤其是大中型脊椎动物群落，大多已烟消云散或残破不堪。假如可以回溯至数百年甚至只是不到一百年前，在滇西、滇南、桂西南、粤西等处，我相信也都有可能找到六七种猫科动物和它们的种种猎物共存的地方。但现如今，放眼全国，猫科动物多样性之冠，却只能落在了川西高原之上的甘孜州。

新龙所在的川西高原，是横断山森林生态系统向青藏高原草原生态系统过渡的地方，同时也是低地的汉区农耕文化向高原的藏区游牧文化过渡的地方。这里丰富的生物多样性，正是得益于这两方面的融合。巨大的海拔跨度起伏，给这片区域提供了变化多样的景观与栖息地，使得森林生态系统和高原生态系统的动植物在这片区域内相遇、共存。

以森林为典型生境的金猫、豹猫，以草原荒漠为典型生境的猞猁、兔狲、荒漠猫，以高山裸岩、草甸为典型生境的雪豹，以及对多种生境均具良好适应能力的“多面手”金钱豹，都在这里找到它们各自的一片天地。而藏区独特、悠久的传统文化，给这片区域内的野生动物提供了更为友好和包容的环境，使得人与自然保持了一种相互交融、和谐共存的关系，并一直保存至今。如果说前者是自然的馈赠，那么后者，则是我们现今仍能欣赏到这份独特的生物多样性之美的关键。

然而，没有什么是永远一成不变的。环境在变，动物在变，文化与传统也在变。构建生态文明与和谐社会已是我们国家的既定战略，也是新时代环境下，我们为了追求人类与自然共同的长期福祉所做出的努力尝试。藏区独特的信仰与传统保留下了甘孜这片野生动物的乐土，使我们看到了一个人与自然和谐共处的典范；但同时，我们也必须看到，在经济增长、物质消耗与文化融合日益发展的当下，这个系统也自然而然地面临着诸多的冲击与挑战。如何把基于信仰和文化的传统保护机制，与基于法制和科学的现代保护机制进行有机的融合，使得这片区域、这份和谐能够更长久地保存下去，并推广开来，是摆在我们所有人面前的共同问题。

白马鸡和血雉在不远处灌丛里觅食，偶尔也会看到不远处的山坡上，一头鬣羚或水鹿正昂首看着我们。“生态平衡”在这里显得如此真实。

如此多的猫科动物能聚集于此，首先是这里有足够多的猎物共存

新龙之所以有如此多的位于食物链顶端的猫科动物，首先得益于这里有足够多的猎物共存。在7种猫科（还有3种犬科、7种鼬科、2种熊科）被拍摄到的背后，是支撑这一复杂食肉目群体的重要支柱：丰富的有蹄类动物和其他小型猎物。仅仅在新龙，“猫盟”就拍摄到11种有蹄类动物，其中包括三种大型鹿：马鹿、水鹿、白唇鹿。此外，已在内地罕见的林麝在新龙尚属常见。毛冠鹿、马麝、斑羚、鬣羚、野猪的数量则更加令人放心，在路上都能经常看到它们。在草原上，有不少藏原羚，它们会成为猞猁和狼的猎物；高山上动辄成数百只大群的岩羊，供养着雪山之王——雪豹。


白唇鹿

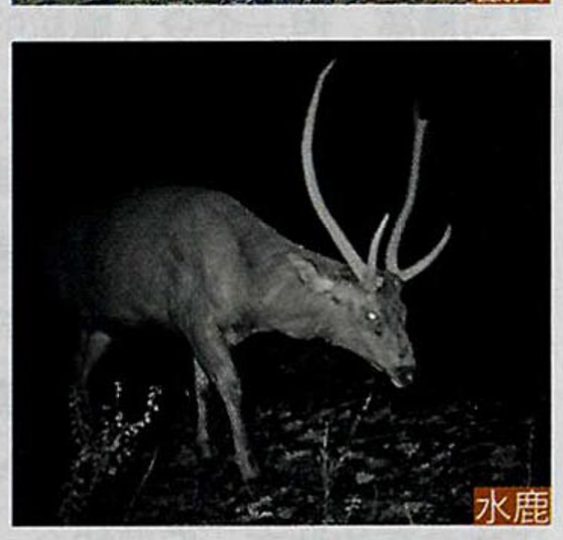

马鹿


鬣羚


马麝


林麝


毛冠鹿


水鹿

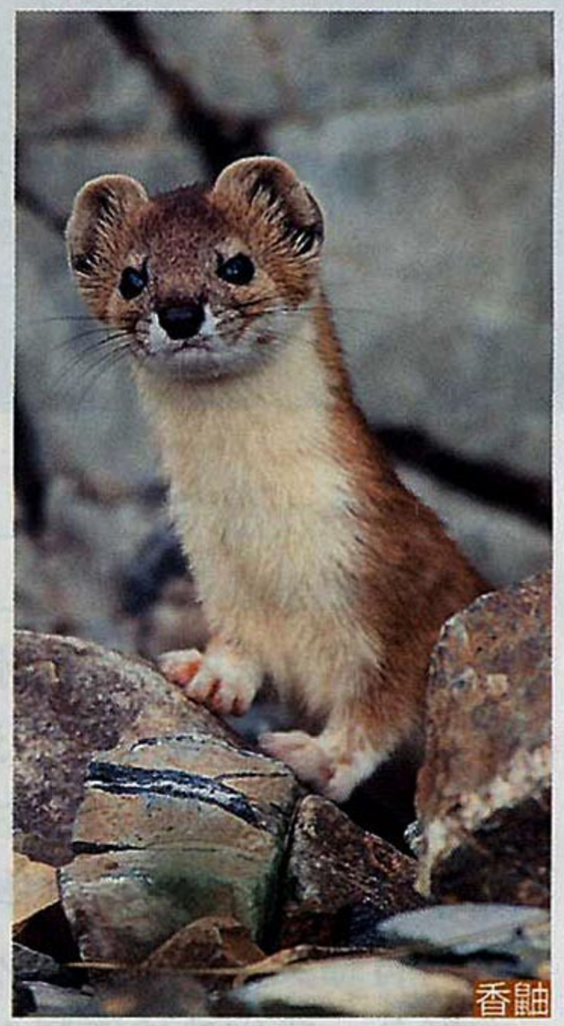

藏原羚


岩羊

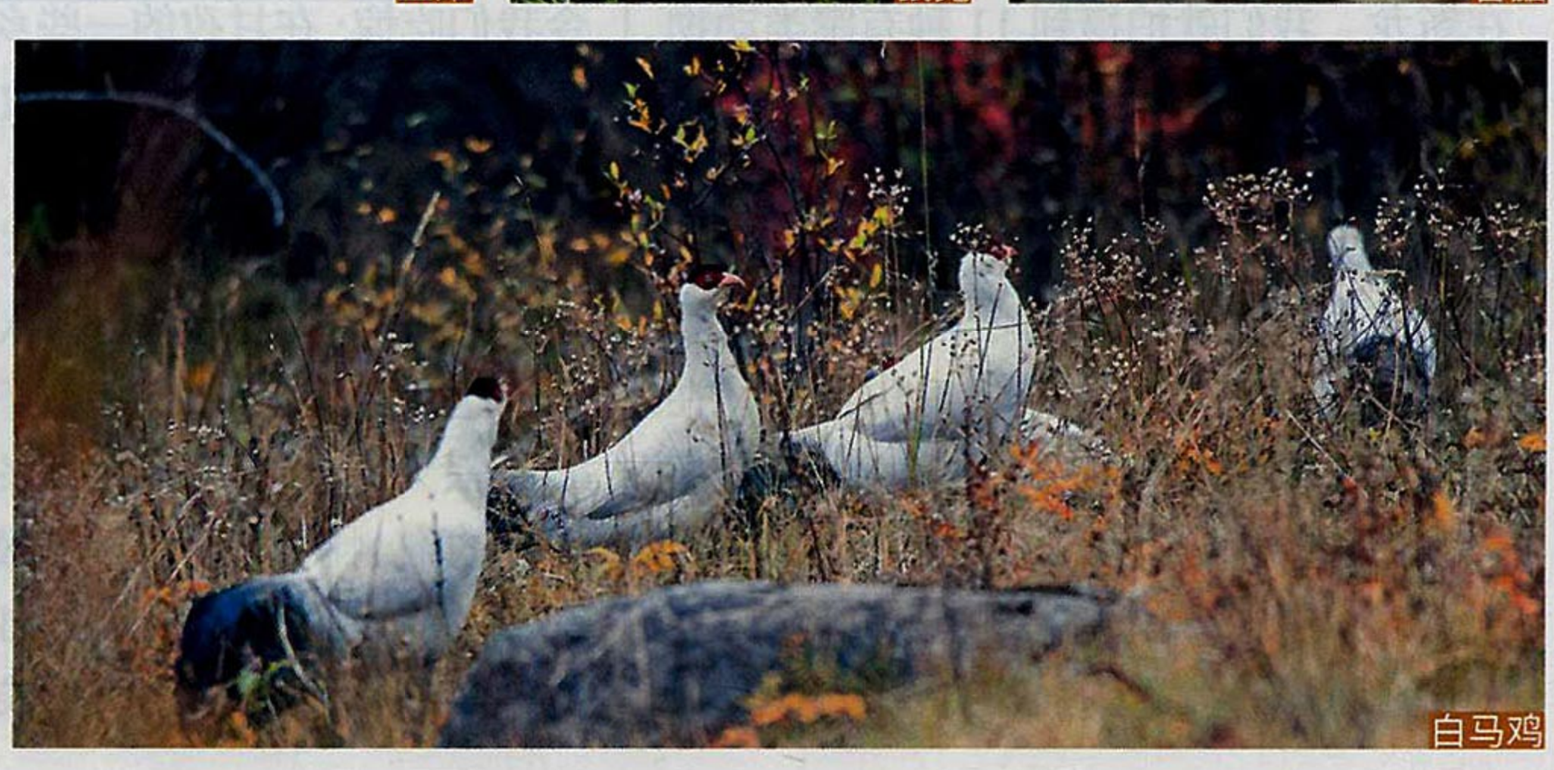

血雉


旱獭


鼠兔


香鼬


野猪


白马鸡



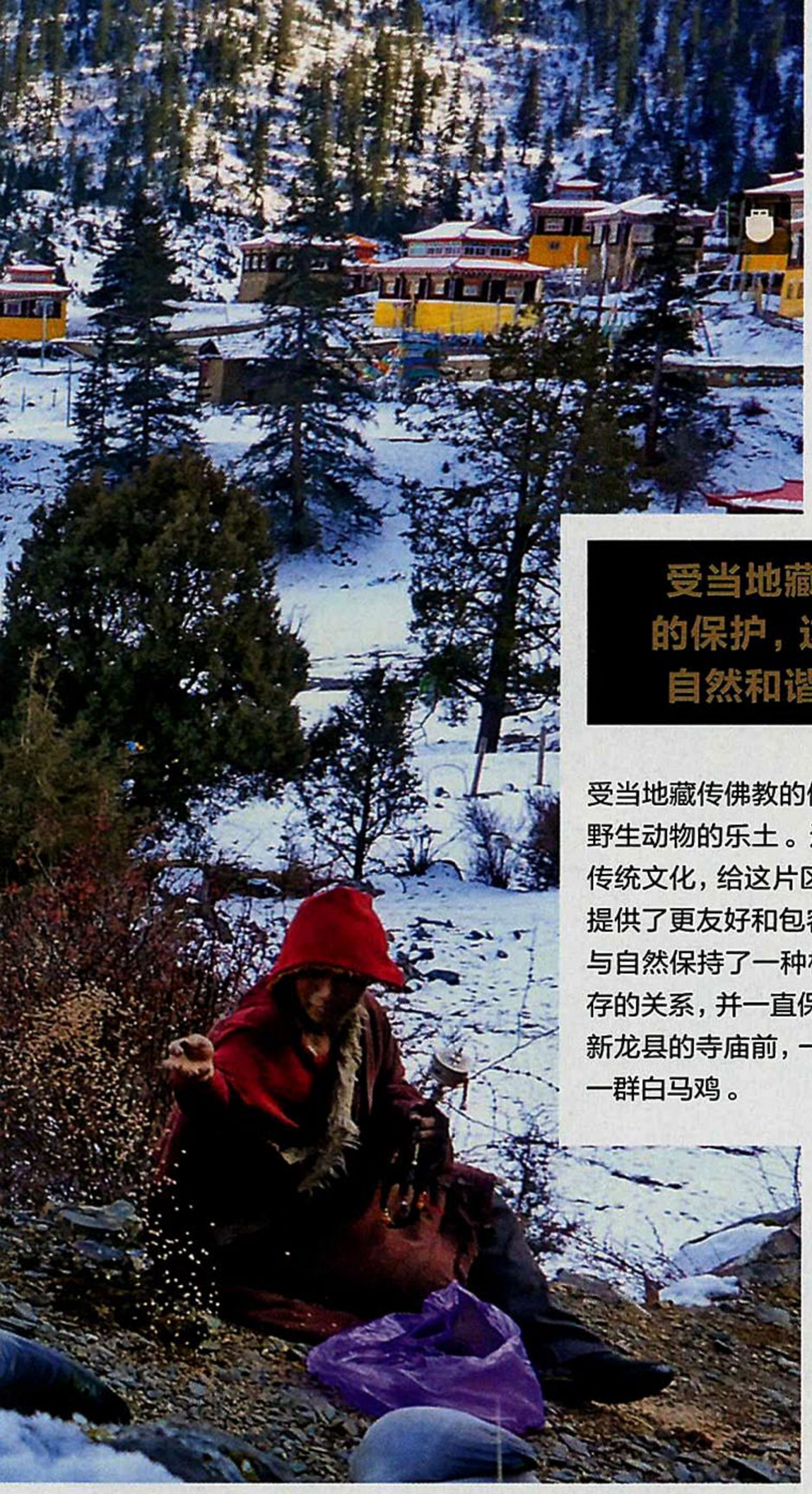
大脸盘多次出现在高山上的相机前，但我相信如果我们在草原上安装红外相机，那么将会收获更多的兔狲。

事实上在7种猫科（还有3种犬科、7种鼬科、2种熊科）被拍摄到的背后，是支撑这一复杂食肉目群体的重要支柱：丰富的有蹄类动物和其他小型猎物。仅仅在新龙，我们就拍摄到11种有蹄类动物，其中包括三种大型鹿：马鹿、水鹿、白唇鹿。此外，已经在内地罕见的林麝在新龙尚属常见，毛冠鹿、马麝、斑羚、鬣羚、野猪的数量则更加令人放心——我们甚至在调查路上都经常看到它们。在草原上，我们看到了不少藏原羚，我相信它们会成为猞猁和狼喜欢的猎物；高山上动辄成数百只大群的岩羊，则意味着我们应该在寻找雪豹上花更多的精力。

或许，一个猫科动物国家公园将会是这里所有生灵最好的未来

猫科调查需要大量的走访，于是我们也顺便调查和评估了猫科动物及其他猛兽对家畜造成的损失。访问的结果颇令我们吃惊：在甘孜的一些乡镇，牧民认为每年被猛兽杀死的家畜数量级别在数百头。

在新龙县雅砻江畔的下依村，我们了解到金钱豹几乎是村民认为面临的最大问题：和胆怯的狼、棕熊不同，金钱豹胆子很大，敢白天到村里来捉家畜，如散养的狗、牦牛和马。一个藏族大姐告诉我们，就在几天前她早上出门，发现就在她家屋后不远，一只金钱豹咬死了一



受当地藏传佛教的保护，这里人和自然和谐共处着

受当地藏传佛教的保护，这里是众多野生动物的乐土。这里独特、悠久的传统文化，给这片区域内的野生动物提供了更友好和包容的环境，使得人与自然保持了一种相互交融、和谐共存的关系，并一直保存至今。图为在新龙县的寺庙前，一个喇嘛正在喂食一群白马鸡。

匹马并已饱餐了一顿。它甚至并不急着离开，而是优哉游哉地躺在小路上睡了一觉。大姐不敢过去，只好等它自己睡醒了离开。一个面部线条硬朗的康巴汉子，提了两个牛头扔在我们面前，越说越激动：“等到豹子把家畜都吃完了，是不是会吃掉我们的孩子？”

但在石渠金沙江边的正科乡，一个牧民兼护林员却认为，狼才是杀死最多家畜的动物。他说金钱豹也会吃牛，但没狼吃得多。他说的话我倒是比较相信，因为在这里，我们拍到狼的次数和数量远比金钱豹多。

过去新龙没多少人，也不存在县城，只是在雅砻江沿岸有几个寨子而已，石渠的情况也差不多。牧民定居是这几十年来才出现的政策，人口和家畜数量开始剧增。

据了解，牦牛很少被宰杀——除了提供牛奶做酥油和糌粑以及少量牛干巴（牛肉）外。我们的红外相机几乎无一例外地受到牛的干扰。与此同时，狼、金钱豹、雪豹等猛兽很自然地开始将家畜作为猎杀目标。虽然现在还看不出这些家畜究竟对野生有蹄类造成了何种影响，但家畜比野生动物更好捕捉，是显而易见的。新龙友谊乡的一个牧民告诉我们：每年春天小牛出生后，猞猁就会在牧场附近转悠，有机会就会吃掉小牛。人兽冲突愈演愈烈。

藏传佛教崇尚众生平等，杀生自然是不行的。虽然我们看到很多愤怒的牧民，但在藏区却并未出现严重的报复性猎杀现象。但猛兽吃家畜的问题却依然存在，一个寺庙里八十多岁的老上师告诉我们，现在豹子这些猛兽多了，大家都知道要保护动物，但牧民们也会到寺庙里寻求弥补损失的办法。而寺庙除了告诉他们不能打猎杀生外，也拿不出什么可行的办法，生态补偿这事寺庙做不了。看来，这个问题要解决起来并非那么容易……

甘孜过去是，现在仍是野生动物的天堂。至少有 20 种食肉目和 11 种有蹄类动物生活于此。但现代物质文明带来的思想和价值观的改变，并不会落下地球上任何一个角落。大声放着音乐的摩托车几乎已取代牧民的马匹，而信仰能否继续抑制住被杀死牲畜主人的愤怒？

我想，甘孜州是不需要抢救性保护的，但这里更需要一种新的共存方式。或许，一个猫科动物国家公园，将会是这里所有生灵最好的未来。

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

太行山

中国曲峡的密集地带

撰文 | 范晓
摄影 | 秦红宇 等

曲流是一种极为秀美壮丽的地质奇观，大多发育在平原地区，但在山地的深邃峡谷中，也会形成宛转的曲流，本文作者、地质学家范晓称这种曲流峡谷为“曲峡”。众多河流在横穿太行山主脉时，形成了许多曲折、幽深、壮美的曲峡景观。那么，河流为什么能下切太行山脉坚硬的基岩，形成百转千回的曲峡？太行山又为什么会成为中国曲峡如此密集的地区呢？

太行山
是中国曲峡
最为发育的山脉

雪后初晴，在河南辉县市黄崖根，幽深的太行山峡谷两侧的嶂石岩上方云雾缭绕，仿佛是一片人间仙境。位于中国地势二、三级阶梯之间的太行山，是中国曲流峡谷（简称曲峡）最为发育的山脉。一些规模较大的主干河流，例如沁河、丹河、淇河、浊漳河、清漳河、唐河、拒马河、白河等（也包括这些主干河流的许多支流），在流经太行山地区时，形成了众多犹如草原“蛇曲”一样的曲峡地理景观。这是因为，在早期的古平原面上，这些河流就已形成了曲流，后来经地壳抬升，河流下切时保留和继承了原来的曲流形态。摄影／王树洲



太行山脉曲峡
典型分布地段示意图

从这张地图可以看出，从南到北，有数条大河切穿了太行山的主脉。河流流经的太行山主脉区域，也正是曲峡最为壮观的区域。太行山并不是这些河流的分水岭，很多河流都是切穿太行山主脉的。这是因为太行山与华北平原有较大的海拔高差。发源于太行山的河流从高山流入平原时，具备了很大的势能，因此溯源侵蚀作用都很强，最后切穿太行山脉的主脉，并由此形成了极为幽深、壮美的曲峡景观。资料来源／范晓
绘图／孟凡萌

我虽在不同场合见过规模不等、形态各异的深切曲流，但仍被范晓所描述的太行山深切曲流的景象所震撼。我以为，它们之所以能够达到如此规模，如此发育程度，绝不是偶然的，而是由一系列客观条件促成的。

首先，发育深切曲流的整个太行山地区都是夷平面持续存在的地段——白垩纪末的北台期夷平面，它现在就保留在五台山核心区，其后的甸子梁夷平面、唐县期夷平面（距今500万—250万年的上新世）持续在本区演替。须知，发育在高大山区的深切曲流只能是继承原始平原地面上的曲流持续演替而来。

范晓在文章中提到的北京拒马河段十渡的离堆山，我曾考察并带领学生前去实习。此离堆山顶部保存有唐县期夷平面上的红土砾石层，砾石磨圆度良好，岩性以石英砂岩为主。因上新世唐县期夷平面是在亚热带的环境下发育的，即使在石灰岩地区，河流砾石层中的石灰岩块也都被溶蚀了，只能留下外来的非碳酸盐砾石，

太行山中的深切曲流已超出人们的想象，我称它们为“曲峡”

几年前在太行山考察，当我看到在石灰岩上形成的幽深峡谷中，竟然也出现了九曲回肠、百折千绕的曲流时，感到极为震惊。这种曲流峡谷，是太行山赐予人类的宝贵礼物，也是这列神奇大山最让我感到意外和兴奋的一种景观。

曲流是一种极为秀美壮丽的地质奇观。曲流大多发育在平原，也有丘陵地区深切于基岩中的曲流，例如嘉陵江及其支流流经四川盆地的红层丘陵所形成的曲流。不过，对于在山地的深邃峡谷中，也会形成宛转的曲流，人们至今缺乏充分的估计和研究。

世界上关于曲流成因的假说不下数十种，但基本上都是从最小能量损耗原理出发，来进行不同的解释。也就是说，河流在流动和选择自己的路径过程中，总是希望达到最小的能量消耗，而当河床坡度很小、河流能作自由摆动时，就可以很好地满足这一需求。因此，曲流普遍发育在地势平缓、河床由松散沉积物构成的平原上，就是很自然的事情了。

目前学界普遍认为，出现在丘陵和山地中的深切曲流，其成因是，在早期的古

就像是广西桂林地区一样，河床中也没有石灰岩砾石。以上事例说明，以太行山为代表的全区的深切曲流，是从唐县期夷平面上随地面稳定抬升逐渐下切而成的。

华北地块是一个大面积长地质历史期的稳定地块，这一地块在后期有升（山西、山东）有降（河北平原），有中度抬升（山西高原），也有轻度抬升（鲁中南山地）。稳定地块保证了河流持续稳定的抬升和下切，保证了深切曲流的持续发育。

其次，大范围水平地层产状是深切曲流发育并得以完好保存的不可或缺的条件。非如此，峡谷谷壁难以长久保持直立。中国南方著名风景区如桂林的石灰岩峰林、峰丛、孤峰，张家界石英砂岩峰林等，之所以能陡立如塔，均是因为岩层产状水平。

第三，抗侵蚀、抗风化的坚硬岩性是深切曲流持续发育的另一个重要因素。太行山地区自南而北多为石英砂岩、石灰岩和白云岩，前者抗风化、侵蚀极强，自不待言，而后两者在温带气候条件下，是以机械风化为主，而因其岩性组织致密，其抗机械风化能力很强。实际上，在温带或更为寒冷的高纬度地区，石灰岩、白云岩都已不归属岩溶地貌类型了，应归为石灰岩岩石地貌类型。

第四，还有不可或缺的外营力——水。河北、山西地区平均年降水量基本能保证河流的主要河段长年有水。特别是来自山西高原的大量泉水，更起到了保证作用。

在范晓的文章中，我特别欣赏他提到的“高位牛轭湖”。牛轭湖代表着深切曲流发育前的原始地区，也就是前文提到的唐县期夷平面地区，以牛轭湖的地面高度为准测量核算，到现曲流河床的高度，应该是最可靠的深切曲流的切割深度。我也欣赏他用了“曲面长崖”（long cliff）一词，“曲面长崖”既准确又优美生动。但我极不同意他用“孤山”一词代替“离堆山”，因为“离堆山”一词极具特色，含义清晰、明确，有中国特色。“离堆”一词与四川都江堰龙口有关，那是为了使岷江内江有稳定的进水口，开山挖通基岩山嘴而形成一“离堆”的小山，用它来描述山区曲流因裁弯取直而形成的孤山地貌十分独到贴切。如果改成了“孤山”，试问它还有独特的含义吗？天下何处无孤山，但能说天下到处都有“离堆山”吗？



崔之久
北京大学
城市与环境学院
教授

绘图 / 卫东青团队

太行山为何能形成如此密集的深切曲流景观？

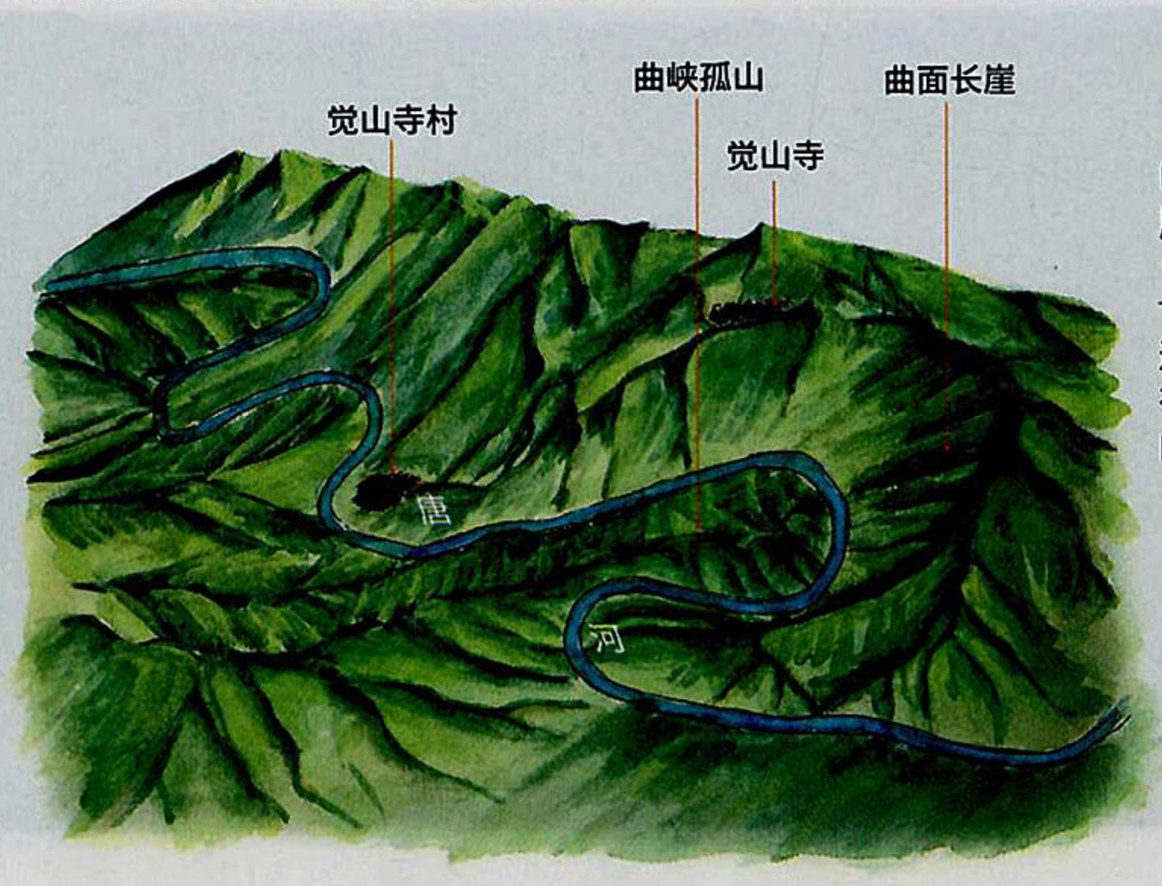
太行山曲峡形成过程示意图

早期古平原面上，河流形成的曲流。



低地平原抬升为山脉后，河流下切，继承了原来的曲流形态。





山西灵丘县隘门峡的唐河曲峡景观绘图
（由西北向东南望）

这一段的曲峡，有着发育完美的曲面长崖。

右图资料来源 / 范晓
本页绘图 / 佐佑

沁河

太行山南部的主干河流，也是太行山曲流最发育的河流之一

平原面上已经形成了曲流，后来地壳抬升，河流下切时保留和继承了原来的曲流形态。如果没有早先存在的曲流河道，河流要在坚硬的基岩和崎岖的地形中做自由摆动是很困难的。所以在通常情况下，丘陵和山地基岩中的河道是比较平直的。

嘉陵江流经四川盆地红层丘陵形成的曲流，切割深度一般在 140—320 米，而且河谷较宽阔；但在太行山，以沁河曲流为例，它的切割深度可以达到 300—860 米，河谷形态包括典型的峡谷、嶂谷。太行山中的这些深切曲流，已经超出了人们对于一般深切曲流的想象，因此我使用“曲流峡谷”这一术语，来称呼这种峡谷中的曲流，简称“曲峡”。如果以地貌分类的一般标准来看，曲峡发育在低山至高山的山地中，即山地的海拔高度可以从 500 米一直到 5000 米；曲峡通常可以达到 500—1000 米的切割深度，而且河谷具有典型的峡谷形态。

如果进一步考察，我们就会发现，曲峡并非人们想象的那样罕见。在中国大的地形阶梯附近，例如青藏高原东部的地形过渡带，以及内蒙古高原、黄土高原、云贵高原向东南部低地过渡的边缘地带，都可以见到曲峡的踪迹。如前所述，这是因为这些高原在抬升到现在的高度之前，就已经在宽阔的古平原上发育了曲流，而随着这些低地平原抬升为高原，曲流继续保持了自己蜿蜒的姿态，在这些高原边缘强烈隆升的山地中，下切成为曲峡。

太行山曲峡，就处在山西高原、内蒙古高原向华北平原过渡的地带，也包括太行山向西边汾河盆地的过渡带。这些曲峡分布在河流横穿太行山主脉形成的最深峡谷段，并且以这些峡谷段的出山口为终点，既包括了一些规模较大的主干河流，例如沁河、丹河、淇河、浊漳河、清漳河、唐河、拒马河、白河等，也包括这些主干河流的许

九女仙湖
拦截沁河水道
形成的高峡平湖

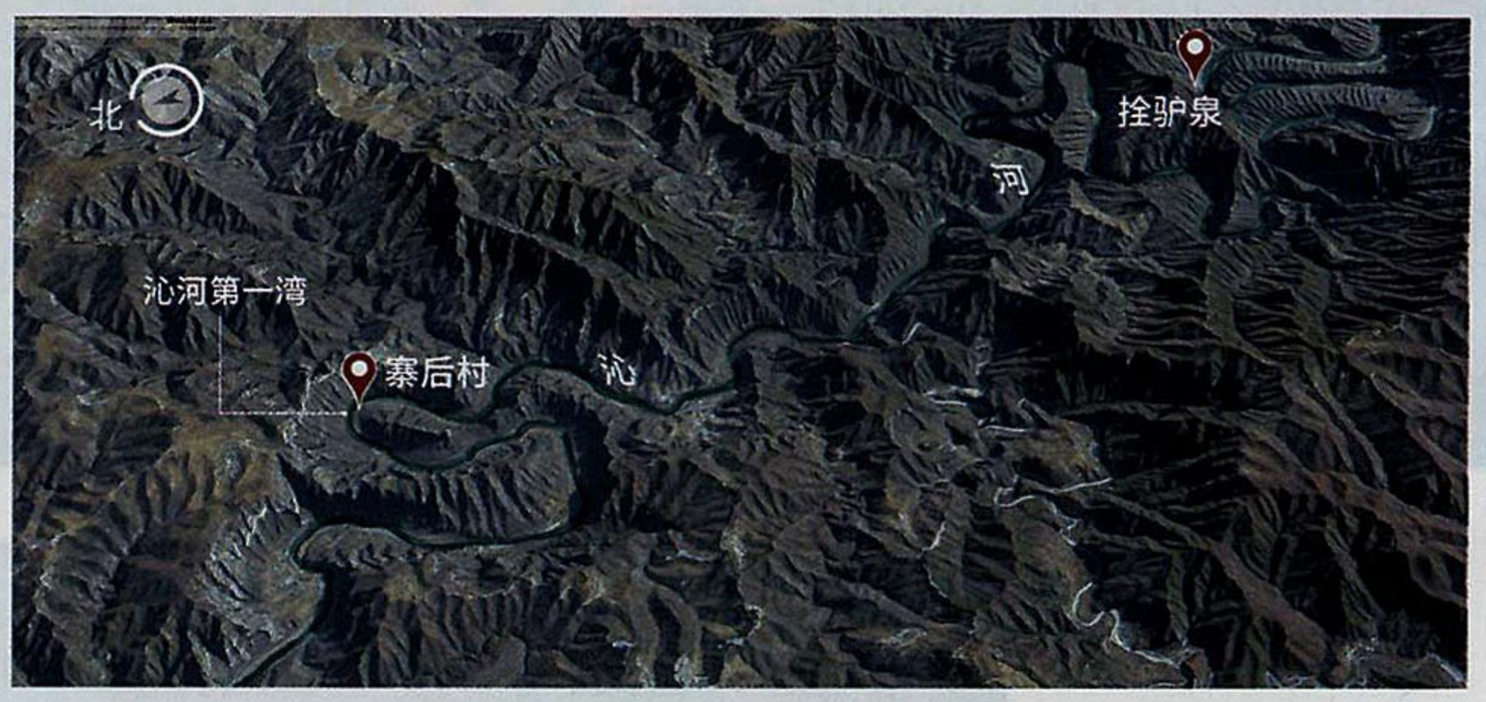


九女仙湖本是山西第二大河——沁河的一段峡谷，后来因为人们修建大坝，拦截沁河水道而形成了一段高峡平湖，湖面长达十多公里（下图）。左图为九女仙湖的遥感图。沁河发源于山西沁源县西北太岳山东麓（也有人认为沁河发源于山西平遥县黑城村），往南经安泽、沁水、阳城，切穿太行山，形成了众多深邃的曲峡。在山西省境内，沁河的主要支流有丹河、阳城河、端氏河、获泽河等河流。沁河从太行山流入河南，最后注入黄河。





雪花给“沁河第一湾”披上了一层银装，使得这处太行山著名的地质景观更显几分妖娆。沁河在这里发生了360度的急剧拐弯，将河流凸岸的寨后村揽入自己的怀抱，也使得过去默默无闻的寨后村因为“沁河第一湾”而名声鹊起。寨后村位于山西阳城县东南40公里处的东冶镇境内，是磨滩村的一个自然村，地处沁河中游。隔着沁河，寨后村的对面就是泽州县的地盘了。每年春天，这里的桃花和油菜花争相开放，鲜艳动人，把沁河第一湾装点得分外美丽。



沁河在这里发生了360度大拐弯，形成太行山著名的地质景观

太行山南部有“孔山刀剑立，沁水龙蛇走”的沁河曲峡以及丹河曲峡高悬的古牛轭湖

多支流。

由于山西高原—内蒙古高原曾经是易于产生曲流的古平原，已经有曲流的雏形，而太行山又是这一高原边缘强烈抬升的断块山，因此河流可以不断深切。此外，由于太行山脉与华北平原有较大的海拔高差，河流的溯源侵蚀作用很强，可以切穿太行山脉的主脉。综上所述，太行山具有了形成壮观曲峡的良好条件，这种条件在中国其他地区也并不多见。可以说，太行山是中国曲峡最为发育的山脉。

沁河是太行山南部的一条主干河流，也是太行山曲流最发育的河流之一。其实古人早已注意到了，清代学者顾祖禹称沁河为“屈曲周回，水道九百里”。沁河发源于山西长治市沁源县境内的太岳山东坡，由北向南穿过太行山腹地和南太行主脉，

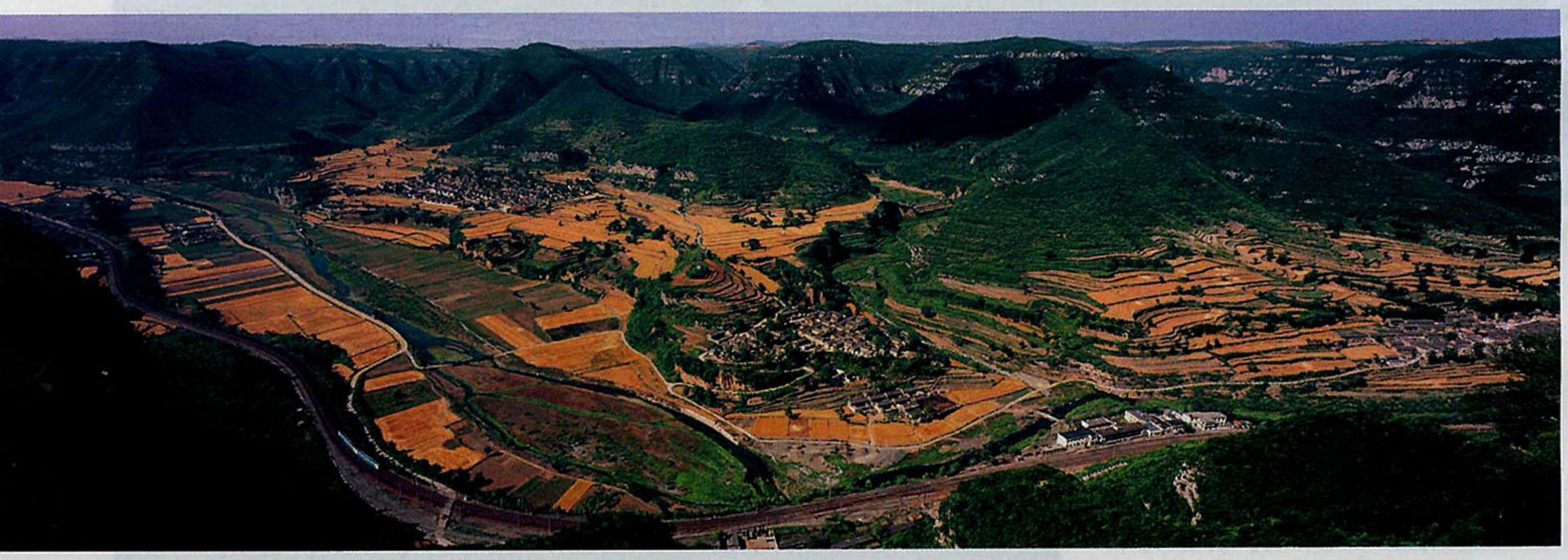
沁河第一湾
太行山极为完美的
椭圆形曲峡

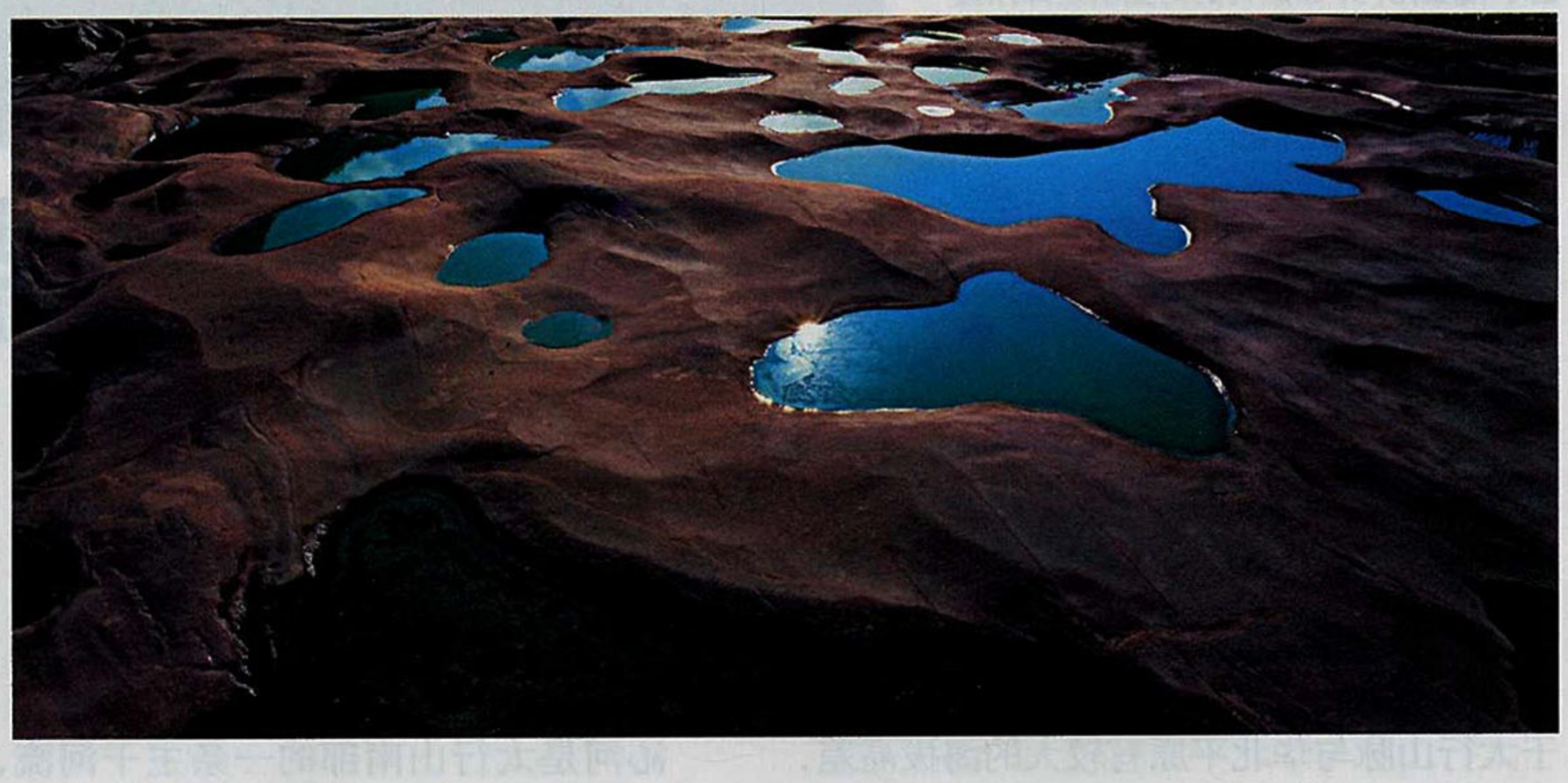
丹河曲峡

最具观赏性的是它的高位古牛轭湖



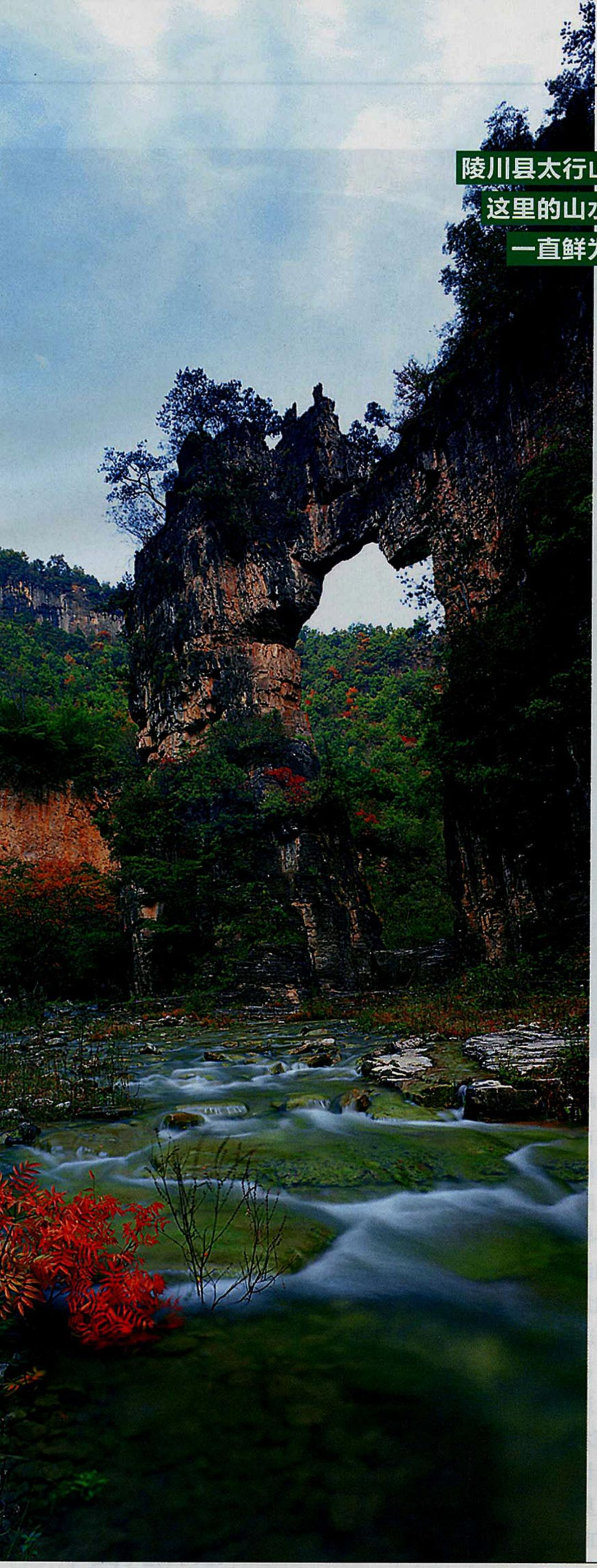
这是山西泽州县郭壁村一带的丹河曲峡及其离堆山、高位古牛轭湖景观绘图（由东向西望，资料来源／范晓　绘图／佐佑）。牛轭湖是指河曲发育的河流，随着流水的冲刷与侵蚀，河流愈来愈弯曲，最后导致河流自然截弯取直，河水由取直部位径直流去，原来弯曲的河道被废弃，形成湖泊。因为这种湖泊的形状恰似牛轭，故称为牛轭湖。由于河流的下切并未停止，当新河道进一步加深时，牛轭湖所在的古河曲就成为悬在高处的悬谷，也称为高位牛轭湖。





山西泽州县的丹河曲峡，已是人烟稠密的地区

山西泽州县丹河曲峡的河谷地带，已经是人烟极为稠密、农业发达的地区。丹河是黄河北岸支流沁河的支流，古称源泽水、泫水、丹水等，主要发源于山西晋城高平市赵庄丹朱岭，流经晋城市城区、郊区（泽州县）和河南焦作市、沁阳市，被誉为晋城和焦作的“母亲河”。丹河流经的晋豫交界处，为太行山边缘，形成了很多峡谷。《山海经》中所载的“丹林之水出焉，南流注于河”，指明了丹河最初的称呼，丹河为丹水之俗名。而晋人程玑的《上党记》所载“丹水出长平北山、南流。秦坑赵众，流血成河，由是俗名为丹水”，认为丹河的名字来历与长平之战有关。而在山西陵川县古郊乡抱犊村，这里地处太行腹地，峡谷深深，枯水季节，谷底的斑驳岩石显露出来。这里道路艰险人迹罕至，如今反而受到了户外运动爱好者与摄影师的青睐。



陵川县太行山峡谷
这里的山水之美
一直鲜为人知

有人说，太行山把最美的一段给了河南。其实，莽莽南太行山西段还有更美的地方。太行山还特意在山西留下了无法形容的山水之美。比如说凤凰谷峡谷，它位于山西陵川县东南部的夺火乡和马圪当乡之间，地处太行山人迹罕至的山坳中，一直不太为外人所知。一座高大沧桑的“石门”，巍然耸立在凤凰谷里，宛若隐藏于深山里的“桃花源”。

在河南焦作市武陟县嘉应观南侧汇入黄河，全长 485 公里。

按地貌特征，沁河曲流大致可分为上下游两段，上游段从沁源县交口乡至晋城市阳城县润城镇，这一段曲流主要蜿蜒流淌在丘状起伏的太行山腹地的高原上，河谷宽坦，曲流切割不太深，还称不上曲峡。沁河曲流的下游段，是从润城镇至河南济源市的五龙口，这里才是沁河最壮观的曲峡河段。唐代诗人白居易也曾注意到沁河的曲峡，赋诗道：“孔山刀剑立，沁水龙蛇走。”沁河在这一段穿越了南太行主脉，深切于古生代的石灰岩地层中，两岸坡度陡峭，地形狭窄，再无县城和乡镇靠河分布。

有意思的是，沁河曲峡的弯曲率甚至超过了它在润城以上丘状高原上的曲流，这是曲流下切过程中，因侧蚀作用，弯曲率不断加大从而形成深切变形曲流的结果。当弯曲率不断加大，曲流的颈部就会越来越窄，使曲流包绕的山丘成为一个半岛，当曲流颈部最终被截穿，半岛就会成为岛状孤丘 —— 离堆山。曲峡之中的曲流半岛，往往山势陡峭，如果在曲流颈部已形成低矮狭窄的凹口，即使曲流颈部还未被自然取直的河道截断，这个半岛看上去也很像一座孤山。我把曲峡中的半岛和离堆山称之为曲峡孤山。

在阳城县的寨后村与泽州县的土岭村之间，沁河形成一个极为完美的椭圆形河湾，被称为“沁河第一湾”，包绕着寨后村所在的曲峡孤山。寨后村位于孤山前端的曲流凸岸，民居、村巷、梯田皆依河湾与半岛的山水之势作优美的曲线延展，寨后村



对面凹岸的山岭上即为土岭村，登上土岭村旁的观景台，可俯瞰整个曲峡河湾。放眼望去，太行山群峰之中，沁河如玉环深嵌，寨后曲峡孤山则像一头巨鲸，那个似乎将被沁河冲断的曲流颈部，就像是向后突然收窄的鲸尾。

由“沁河第一湾”顺流而下，沁河在拴驴泉一带形成了最为华丽花哨的曲峡奇观，既可说是名符其实的“九曲回肠”，也像是在太行山中刻画出来的怪异花瓣。

在沁河东边，还有一条流经晋东南的大河——丹河，它在由北向南穿越太行山主脉的河段（山西泽州县东南村至河南博爱县九渡之间），也“走”出了极为宛转壮丽的曲峡。丹河曲峡最令人称奇之处是它的高位古牛轭湖。当曲峡弯曲度逐渐加大，曲峡颈部越来越窄并最终被冲断形成新河道后，原来的河曲被废弃为牛轭状的湖泊，故称牛轭湖，但河流的下切并未停止，当新河道进一步加深时，牛轭湖所在的古河曲就成为悬挂在高处的悬谷，也称高位牛轭湖。这种景观在丹河曲峡中（山西泽州的郭壁、石青，河南博爱的孟庄等处）极为典型，这些古牛轭湖早已疏干，仅局部还残留有水塘。由于这些高位古牛轭湖地势平阔、土层深厚，因此成了耕地和村落稠密之处，就像一个个翡翠玉环般的世外桃源，镶嵌在曲峡之中。

浊漳河曲峡

千转百回的峡谷流出了哺育上党文化的母亲河





山西长治市平顺县
浊漳河切出来的
太行山峡谷

每年秋天，是山西长治市平顺县的太行山峡谷最美的季节，一时间层林尽染，满目是一派绚丽的秋色（上图）。这是流经太行山的浊漳河切出来的壮美峡谷。峡谷的崖壁上，是人们艰苦修筑出来的“太行天路”，成为沟通大山和峡谷的通途。平顺县的山多，因而峡谷也多，诸如玉峡关峡谷、井底峡谷、不兰岩峡谷以及沿着漳河而下的众多峡谷，大都幽深险峻，多彩多姿。在太行山峡谷，枯水季节，河底岩石显露出来，其线条极具艺术感（左图）。太行山地区的岩石以石英砂岩、石灰岩和白云岩为主，抗风化、侵蚀能力都很强。



在北京十渡镇，
拒马河形成了
美丽的曲峡景观长廊

北京房山区十渡镇位于拒马河两岸的峡谷地带，蜿蜒流淌的拒马河就像一条缠绕着十渡镇穿行的绿色丝带（右图 摄影／陈贵兵）。十渡镇地处太行山区，山峰与峡谷交错，有着中国北方少见的喀斯特峰林地貌景观，这些峰林景观沿着拒马河两岸的峡谷地带分布，出露的基岩大都是白云岩，属可溶性盐岩层，是形成岩溶地貌的基础。拒马河发源于河北涞源县西北的太行山麓，在穿行太行山中，因水大流急，对所经山地切割作用强烈，多形成两壁陡峭的峡谷，是一条美丽的曲峡景观长廊。上图为拒马河典型曲峡河段的遥感图。



拒马河十八渡

在北太行山演奏出令人赏心悦目的峡谷『音符』

太岳山的河流大多仅二三十公里长，却也发育了壮观的曲峡

我把太行山系西部的太岳山称为西太行。太岳山东边是山峦起伏、地势高耸的太行山腹地，西边是低平开阔的汾河盆地，太岳山西坡的河流皆向下泻入汾河盆地，虽然这些河流的流程大多仅二三十公里，却也发育了壮观的曲峡，如龙凤河、仁义河等河流的峡谷，其中尤以山西介休境内的绵山峡谷最为典型。

绵山峡谷名为岩沟，上溯为听涛沟，自东向西出绵山后名为小水河，经著名的王家大院所在的静升镇，至灵石县城注入汾河。其中最壮观的曲峡是在岩沟上段的听涛沟与栖贤谷之间，切割于寒武系至奥陶系的石灰岩层中，溪流宛转至极，并且形成峭壁临空、奇峰突兀、形似香炉的曲峡孤山——香炉山。香炉山据传为唐代高僧志超说法之处，因此又被称为说法台，是绵山著名景点之一。从不同角度看，这座曲峡孤山既似香炉，又像驼峰、雄狮或巨象，因此又被附会成为替高僧志超驮运经书的骆驼，以及空王佛讲经说法时的坐骑。

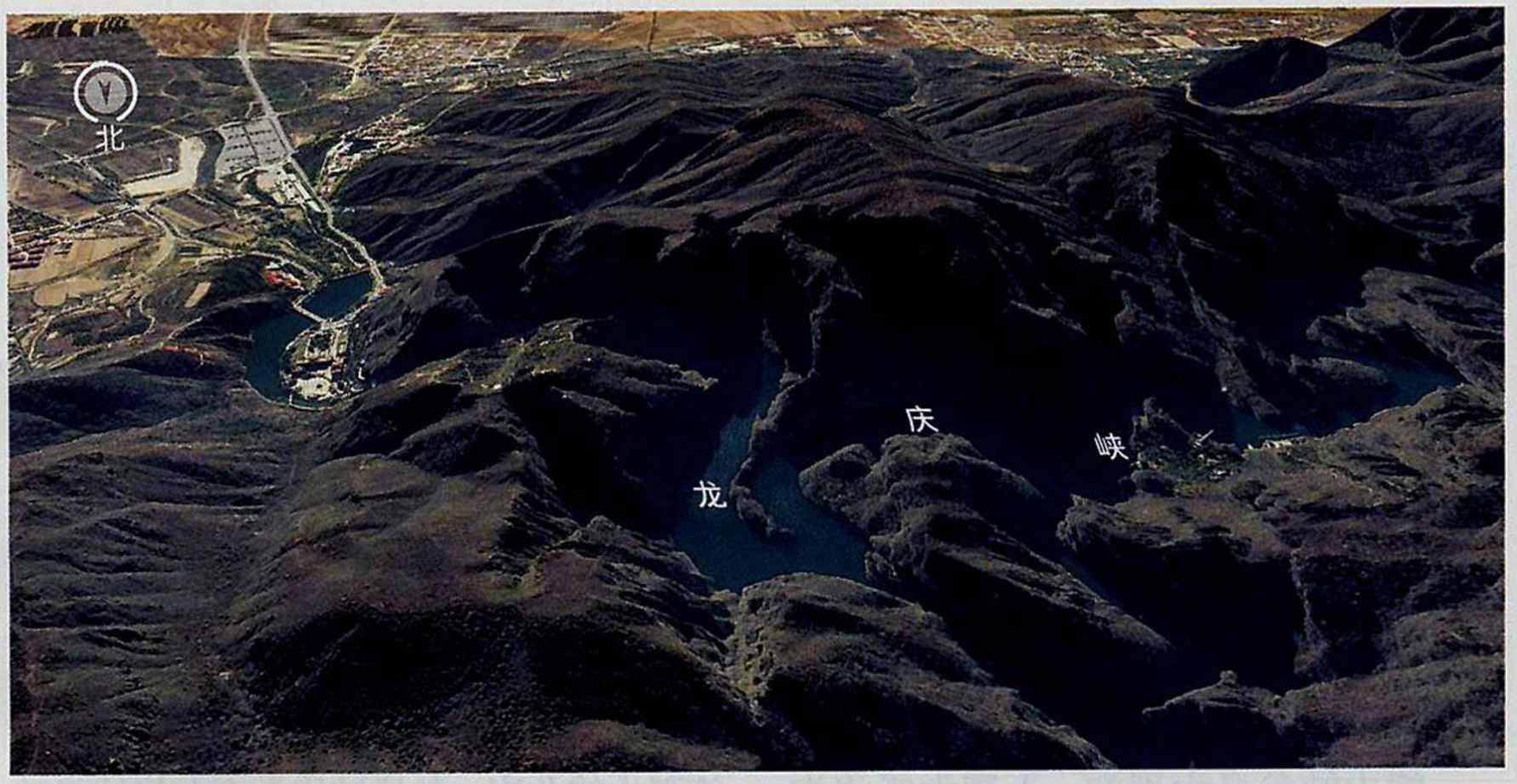
太行山中，曲峡极尽弯曲之处，不仅形成漂亮的曲峡孤山，而且在曲峡两岸尤其是曲峡的凹岸，随着曲流的弯转还常常形成别具一格的曲面长崖。绵山说法台曲流孤山的北岸，就是被称为五龙峰的极其壮观的曲面长崖，垂直的崖壁呈半环形，高约数百米，险峻无比。

受太岳山西坡河流流程的限制，像绵山峡谷这样的曲峡长不过数公里，但也极



永定河

它的支流妫水河因为龙庆峡而拥有了一张曲峡名片



龙庆峡遥感图。龙庆峡位于北京延庆区古城村西北的古城河口，距北京城区85公里。它古称“古城九曲”，被誉为北京的“小漓江”，7公里长的峡谷既有南方的秀丽，又有北方的雄奇。龙庆峡位于妫水河上，妫水河是永定河的一条支流，而永定河又被誉为北京的母亲河。在永定河上游河谷，从官厅水库大坝到沿河城这一段，被认为是永定河峡谷的精华所在。

龙庆峡因秀丽与雄奇被誉为北京的“小漓江”

尽宛转之势，而且峡谷深可达800—1000米，这让人颇感诧异。这是否反映了太岳山作为一个较窄的高原断块，仍然保留了古平原上曲流的部分段落，从而为曲峡的形成创造了条件?

太行山北部的曲峡千姿百态，尤以二十五曲十八渡的拒马河曲峡最为令人惊叹

太行山北部的唐河源于恒山东南坡，它穿过太行山腹地的灵丘盆地后，由西北向东南贯穿了太行山主脉，其中有两段发育完美的曲峡。一段是由山西灵丘县张旺沟至上河沿的隘门峡。在隘门峡中的觉山寺村附近，唐河形成的曲峡最为绝妙：曲峡孤山上，驼峰状的石峰秀立，孤山对面的长崖也跟着唐河的曲流绕成一堵弯弯的巉岩绝壁。

古人没有辜负这处空灵奇美之地。北魏太和七年(公元483年)，孝文帝拓跋宏就在这座曲峡孤山旁的山上修建了觉山寺，曾经是“层楼阿阁，连亘山麓”，现仍存有镇寺之宝——辽代砖塔。清雍正《山西通志·山川卷》把隘门峡视为太行八陉之蒲阴陉的入口，并描述道：“右壁峭插千霄，左则绝涧数百丈，下有怒湍，以晴雷起于足下。”不过，当我由灵丘东入隘门峡时，并未感觉到有如此惊险。不过，奔腾的唐河水依然在峡谷中咆哮如雷，两侧悬崖矗立，仍不失险隘雄关的风貌。

另一段曲峡是由河北涞源县走马驿至唐县的西大洋水库，这是唐河曲峡最长的一段，其中最精彩的是在唐县的黄石口至顺平县的神南这一段，唐河傍依包绕着南侧青峰顶一带峻峭的高山，“走”出了犹如裙褶花边一样的12个大弯。

发源于北太行腹地的拒马河，流经河北的涞源盆地以后，自西向东穿越了太行山主脉，并在涞源县的浮图峪至北京房山区张坊镇这一段，形成了太行山最长的曲峡段。其中，由涞水县的赵各庄经北京的十渡，再到涞水县的沈家庵，是拒马河曲峡中最令人赞叹的段落。在这一段曲峡中，拒马河不仅极尽宛转婀娜的曲流之美，而

且还有多处曲峡截弯取直后废弃的牛轭状曲流故道，以及完全分离的曲峡孤山奇观。

在这一段拒马河的曲峡中，每一个河湾的凸岸，都是村落集中分布的地方。古时拒马河河水汹涌，尤其夏季时有山洪暴发，河上难以架桥，只能靠舟渡接济，因此形成每湾必渡的格局，由此也派生了以数字排序的河渡之地名，十渡镇即以此得名，但实际上远不止这十渡。由拒马河出山口的张坊镇溯河而上，至野三坡，就有大小二十五道曲峡之湾，并因自古以来诸多的河曲渡口，号称十八渡拒马河。

永定河因其是流经北京的最大河流，并且在北京这块冲积平原的形成中扮演了最重要的角色，从而被称为北京的母亲河。源自上游的洋河、桑干河的永定河，在穿越北太行的北京西山时，在河北怀来县官厅镇幽州村至北京门头沟这一段也形成了美妙的曲峡。尤其是在永定河快要出山的王平镇至妙峰山镇一带，连续走出六七个形似“Ω”的大拐弯，堪称奇景。

白河在穿越太行山系最北端的军都山脉时，在白河堡至密云水库之间，也形成了壮观的曲峡，地跨北京的延庆、怀柔、密云三区，而且这一带的白河支流也极尽宛转之能事，和白河干流一起在崇山峻岭中勾画出无数优美的曲线。其中尤其值得注意的是，在怀柔的小黄塘至密云的二道河这一段，曲峡穿行于花岗岩、闪长岩等岩浆岩以及太古代的古老变质岩分布区，峡谷两岸山石嶙峋，加上这段曲峡西南侧为云蒙山的高山，地势陡峭，使得曲峡更显雄峻，呈现出与石灰岩—白云岩曲峡显著不同的景观特征，而且曲峡的宛转曲折也毫不输于太行山的其他地方。

有意思的是，在军都山脉的海坨山东南坡，海坨山分水岭至延庆盆地直线距离仅十余公里的妫水河上游山地中，也发育了幽深的曲峡——龙庆峡，因峡口外有古城镇，所以古代称龙庆峡的曲峡为“古城九曲”。



高峡出平湖，这是众多太行山峡谷共同面临的命运

白河大峡谷本是北京地区不可多得的高山峡谷景观，因为筑坝蓄水，修建了白河堡水库，这段昔日的白河峡谷成为了一片平静的湖面。许多大坝的修建，形成了高峡平湖，这也是众多太行山峡谷共同面临的命运。白河堡水库位于北京延庆区香营乡，它得名于明代要塞靖安堡，因靖安堡扼守白河峡谷，所以又被称为白河堡。水库通过长达7000多米的输水隧洞，将白河水引到山前，为延庆的经济社会发展提供了水源，同时向官厅水库和十三陵水库补水，是跨流域对水资源进行调配的重要水利枢纽。摄影／张进利

白河在太行山系最北端勾画出无数优美的曲线



曲峡暗藏的地质玄机：为何石灰岩—白云岩分布区的曲峡发育如此完美？

在研究太行山曲峡时，我发现了一个很有趣的现象：曲峡最发育或曲率最大的河段，大都处在易于溶蚀的石灰岩、白云岩分布区。

其中，在南太行，主要是寒武系至奥陶系的石灰岩；在北太行，主要是蓟县系的白云岩，而且其峡谷形态多为嶂谷甚至隘谷，其深窄程度大大超过其他岩石构成的曲峡。但由于太行山处在较为干燥的华北，地表的喀斯特地貌并不发育，因此曲峡的形成并非喀斯特的溶蚀作用所致，主要还是受流水冲刷切割的机械侵蚀作用影响。

地貌学家沈玉昌先生在谈到山区的深切曲流时认为，深切河曲的形态视地壳上升速度和岩性强度而定。如果地壳迅速上升，则河流强烈下蚀，旁蚀（即侧蚀）占很次要的地位，河道的移动很少，河曲仍然保持原来的形式；如果上升较缓慢，则河流下蚀不快，旁蚀作用较明显，河道移动较大，此为变形深切河曲。在坚硬岩石区域，河流下蚀较慢，旁蚀作用较强，河曲移动比较显著；在软弱岩石区域，河流下蚀迅速，旁蚀作用不强，常形成正常深切河曲。



曲峡加石灰岩地貌，是太行山曲峡的经典形象

在山西阳城县的沁河峡谷，一条铁路“洞穿”了峡谷一侧太行山嶂石岩地貌的岩层，为封闭的峡谷带来巨大的变化。河流深切的曲峡，再加上峡谷两侧典型的石灰岩地貌，台壁交错，谷幽峰奇，形成气势恢弘的大峡谷风光，由此也构成了北方山水景观的典型之作。由于太行山是山西高原—内蒙古高原边缘强烈抬升的断块山，因此具有了形成曲峡的良好条件。有意思的是，虽然太行山巍峨高耸，却并不是河流的分水岭，太行山的河流水系是横穿山脉而过的。借助山西高原和华北平原之间的巨大地势反差，流经太行山的众多河流径直横切了太行山主脉，由此也形成了许多幽深的峡谷。

按照上述理论，太行山主脉虽然上升较快，导致曲流深切，但其上升速度仍可满足曲流有充分时间来进行侧蚀，从而导致曲流因曲率不断加大而变形；从实际表现看，在太行山，石灰岩—白云岩似乎比其他岩石更为坚硬，因此导致在该类岩石分布区，河曲更容易进行侧蚀，从而使曲峡弯曲度加大。但一般情况下，像永定河、唐河流经的花岗岩、安山岩等岩石的强度，并不比石灰岩—白云岩低，但曲峡弯曲度却次之。

石灰岩—白云岩分布区的曲峡发育如此完美，是否还有其他因素呢？这显然值得我们去深入探索和研究。

责任编辑／雷东军
图片编辑／王宁
版式设计／崔晓琳
地图编辑／王岩

荧光矿物

比“夜明珠”更炫酷

撰文 | 方澍晨　摄影 | 陈海滢 等

在紫外线等外来能量的激发下，一些平时毫不起眼的矿石能发出绚丽的荧光，它们被称为荧光矿物。很少有人知道，荧光矿物的发光原理与“夜明珠”相似，所不同的是，它们的世界更加神秘生动，多姿多彩——这是一个在可见光下很难看到的缤纷世界。

荧光矿物的世界奇幻瑰丽，充满魅力

天然矿物的发光现象，很早就引起了人们的注意，但直到1955年以后，矿物发光的近代概念才得以确立。简单地说，荧光矿物的发光原理，就是在矿物吸收外界能量后将其以可见光的形式发射出来。目前为止，全世界已经发现的矿物有5000多种，但具有荧光性的仅200种左右。图为在紫外线照射下发出粉红色荧光的长石，以及发出白色荧光的白钨矿。

李振宇工作室的醒目位置，是一组大型的标本展示柜。隔着玻璃柜门可以看到，里面分成了几个不同的展示区域，陈列着上百块石头。它们大小不一，造型各异：大部分灰扑扑的，外形粗糙，与岩石无异；有的则晶莹剔透，是比较标准的圆柱体或立方体，看起来简直像是精心打磨过的；还有的很像水晶碎粒，一把可以抓起好几颗……

李振宇关掉办公室的灯，周围瞬间一片黑暗。他拿着一个遥控器，按下了柜内安装的紫外灯（与普通紫外灯不同，这是一种经过专业改装的紫外线光源）的开关，我的眼前顿时一片绚烂——那些石头居然亮了起来，发出了或明或暗的光芒，照亮了一大片空间，颜色也多种多样：正红、翠绿、浅黄、橘色、深紫、月白……眼前的景象使人仿佛置身于童话世界。

紫外灯关掉后，那些光芒立即消失了。黑漆漆的房间内，隐约可见石头沉闷地躺在那里。



寻找矿石最好趁黑夜

几天前的一个傍晚。吃过晚餐后，李振宇才从内蒙古赤峰市林西县驱车出发，前往 70 多公里外的黄岗梁矿区。这个矿区长 19 公里，分布着大大小小几个采区，以开采铁矿、铅锌矿和钨矿为主。

到达时，夜幕已经完全笼罩了大地，保安室和职工宿舍都亮起了灯。有夜班工人在井下作业，不时有小轨道矿车出来运送矿渣。

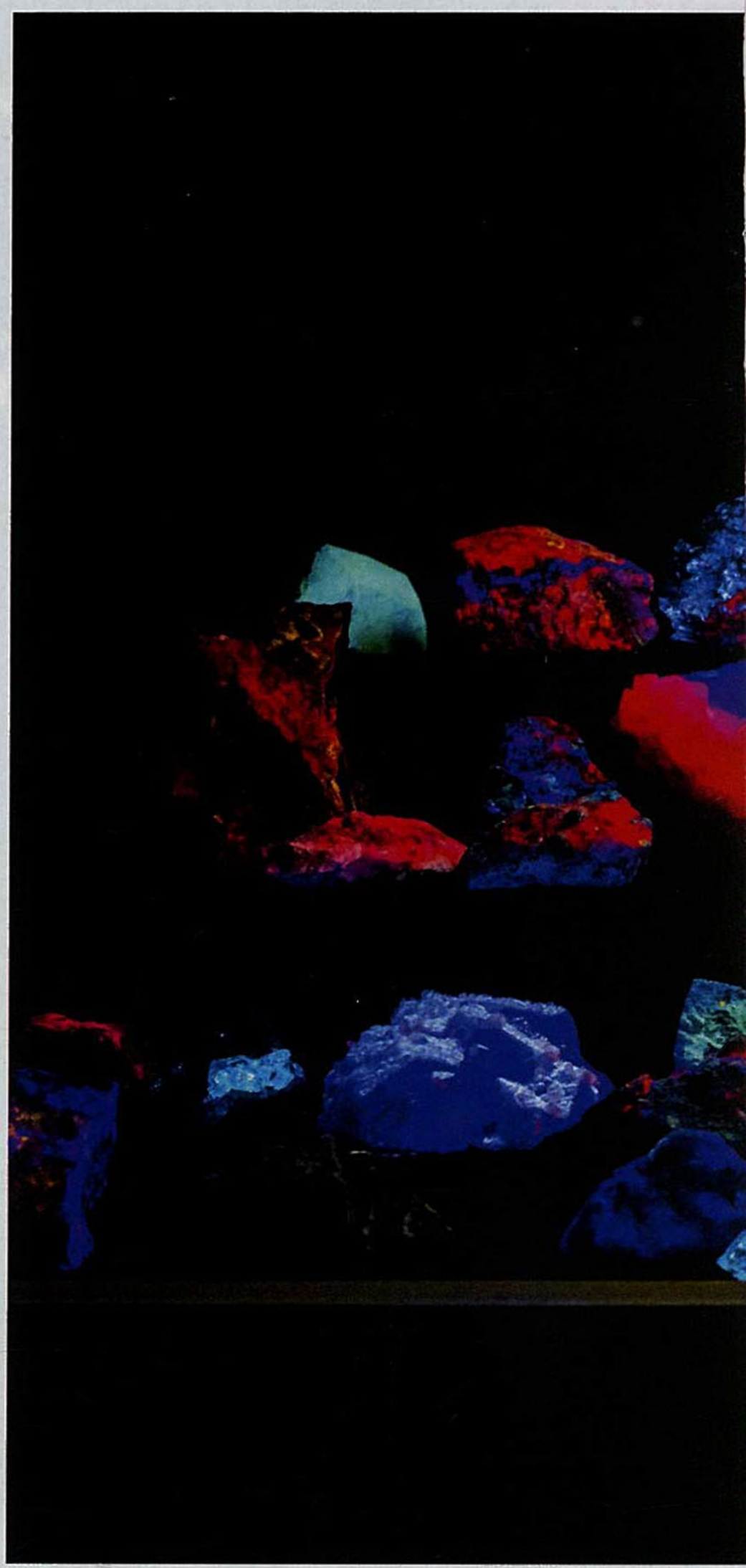
因为李振宇要找的矿石的特性，野外采集最好在夜晚进行。白天光线过于强烈，会干扰他的观察。

他首先跟矿上的值班领导打了招呼，说明来意，经过耐心等待，终于得到了获准进入矿区的好消息。在被反复叮嘱不许影响矿区安全生产作业，并必须在特定区域“工作”后，他拎着几盏紫外灯，向矿区内的一处矿石堆放区走去。

“不打招呼进矿区是大忌，尤其还是在晚上，有可能被当成小偷，有时还会碰到流浪狗。”他解释说，“我带的设备大家一般都不认识，有次我晚上问路找矿山的时候还被村民误会是盗墓的，弄得我哭笑不得，只能作罢。”

到了黑暗笼罩的矿石堆放区，他先后用几盏不同波段的紫外灯四处照射，出乎意料地，这里呈现出了丰富的色彩：白色、红色、绿色，还有黄色。

一种在短波紫外灯下发出柠檬黄色光的矿石吸引了李振宇的注意。凭经验，他判断这是硅钙矿。蹲下仔细观察，他



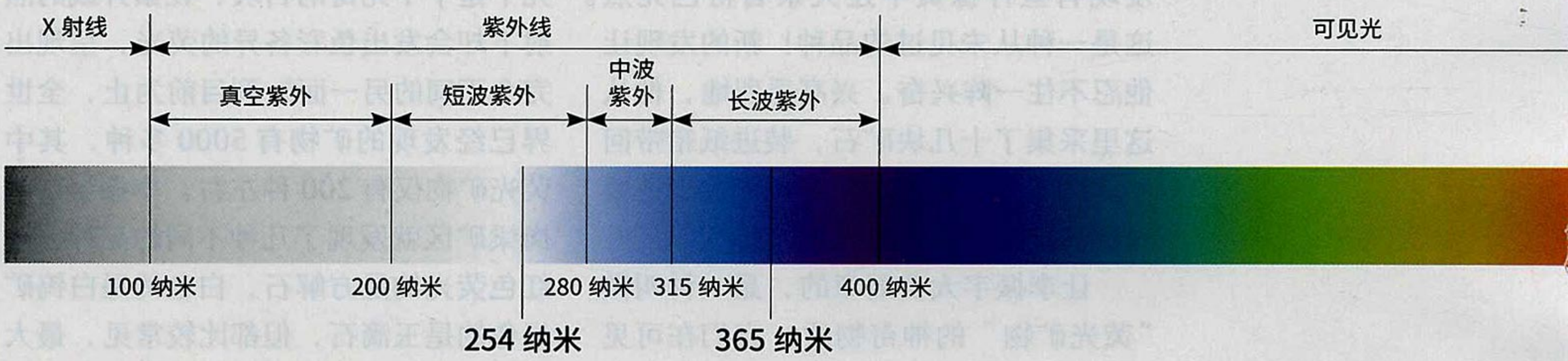
发现有些柠檬黄中还夹杂着粉色光点。这是一种从未见过的品种！新的发现让他忍不住一阵兴奋。兴高采烈地，他从这里采集了十几块矿石，装进纸箱带回了北京。除了充实收藏，新的发现还要送到实验室分析。

让李振宇大费周章的，是一种叫做“荧光矿物”的神奇物质。它们在可见光下是平平无奇的石块，在紫外线的照射下却会发出色彩各异的荧光，呈现出完全不同的另一面。到目前为止，全世界已经发现的矿物有 5000 多种，其中荧光矿物仅有 200 种左右。李振宇在黄岗梁矿区就发现了几种不同的品种：发红色荧光的是方解石，白色的是白钨矿，绿色的是玉滴石，但都比较常见，最大

荧光色彩和亮度的差异，取决于矿物中的杂质元素

荧光矿物引得收藏者疯狂的就是其神秘奇幻的荧光色彩（下图）。荧光矿物所发出的荧光差异，是矿物中含有的杂质元素决定的，它们被称为“激活剂”。有趣的是，有些矿物会具有多种激活剂，各种激活剂还可以形成不同的组合，因此，同种矿物可以发出强度不同、颜色多样的荧光。“夜明珠”的原型——萤石，则有可能同时具备“夜明”的磷光性和紫外线下发光的荧光性，左页图为它在可见光和紫外线下的样子。





特定的紫外线波长更易激发矿物的荧光反应



在光谱中，根据波长的不同，光线可分为X射线、紫外线、可见光和红外线等。在紫外线照射下的发光，是荧光矿物最常见的荧光现象。紫外线又可分为长波、中波和短波等几种不同波段，在254及365纳米附近的波长更易激发荧光（上图 绘图／章佳杰）。人民币的防伪标识就是利用了紫外线激发荧光反应的原理（左图 摄影／章佳杰）。右页图为美国亚利桑那州比斯比一座矿山中的荧光岩壁，在普通光线下平平无奇（右页小图），在紫外线下却如一幅浓墨重彩的油画（右页大图），其中呈黄色的是闪锌矿，红色的是方解石，白色的是水锌矿。

的收获还是那种色彩共生的硅钙矿。

我们可以想象，这种神奇的矿物甚至在哲学层面印证着另外一个世界的存在——对世界的感知需要有主体、客体和中介三方参与，如果这个中介不是可见光，而是波长更短的紫外线，又或者作为主体的人类的眼睛是另一种构造，能看到紫外线下的事物，那么，这个世界将会呈现出一个完全不同的样子。

作为资深收藏者，李振宇为了寻找荧光矿物，足迹遍布湖南、江西、湖北、内蒙古、贵州和广西等地的矿区，也曾专门去美国几个著名的荧光矿物矿山实地考察学习。在他的经验中，跑10座矿山，能发现一个漂亮而新奇的品种就非常幸运了，多数矿山只能发现一些常见或者颜色暗淡的荧光矿物，甚至一无所获。

他收藏荧光矿物已经15年。2002年，他第一次在一位台湾矿商朋友那里见到这种矿物，并被深深吸引。同时得知，收藏和研究荧光矿物是矿物收藏下一个比较小众的分支，在欧美已有几十年历史了，而国内的收藏者却寥寥无几。从那时起，一向热衷“玩石头”的他便“入了坑”。时至今日，他已经成为国内荧光矿物收藏界的“大V”，是美国荧光矿物协会唯一的中国会员，每年都会参加国际荧光矿物协会组织的学术交流会，并把中国的荧光矿物介绍给世界。

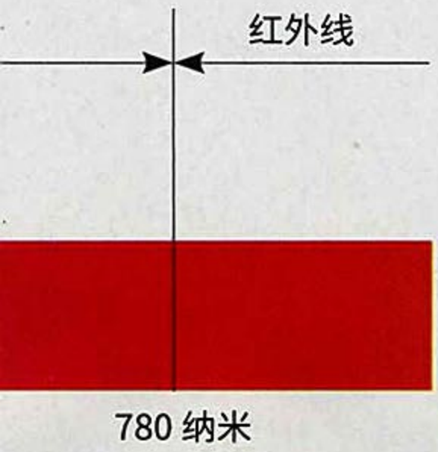
到如今，李振宇已经收藏了六七千块、100多个品种的荧光矿物，里面既有他在各地矿区采集的成果，也有在市场上购买的标本。寻找新品种并确定它们的成分，是他收藏荧光矿物的主要乐趣。渐渐地，他开始将爱好升级为职业，做起了矿物收藏品贸易，“以石养石”，同时，还为博物馆设计和布置荧光矿物相关的展览。

没有这种天然矿石就没有荧光灯

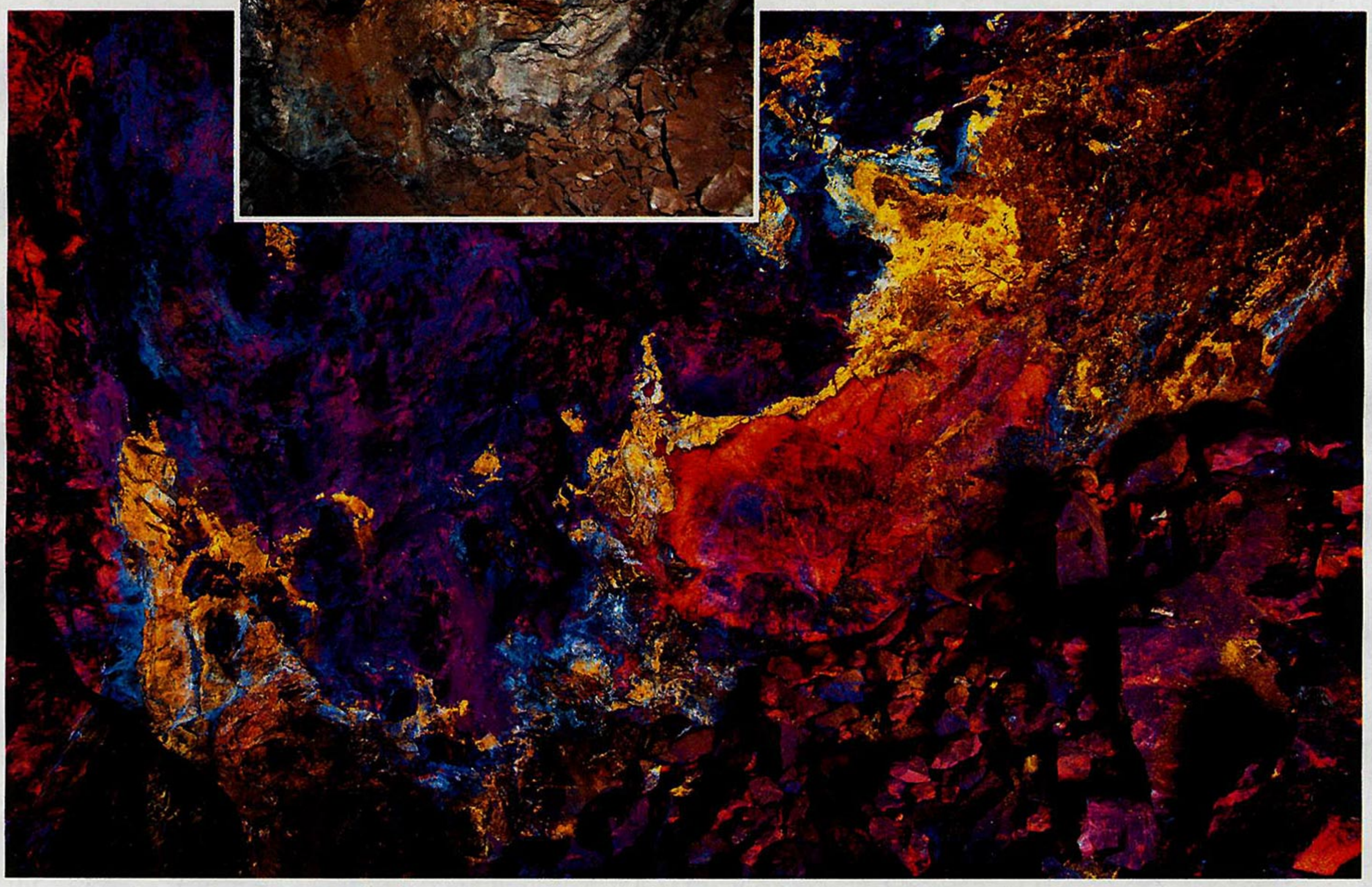


艾尔肯·斯地克
新疆师范大学
物理与电子工程学院
教授

绘图 / 李亚龙







很久以前，荧光矿物的存在就被人们发现了。依据这种天然矿石在紫外线等外来能量的激发下发出荧光的原理，人们制造出了荧光体，广泛应用在照明、显示和医学等领域，比如制造日光灯、电视和电脑显示屏以及荧光造影剂等产品。

类似的应用中，最早也最著名的就是日光灯荧光粉。上世纪 30 年代，美国研制出了日光灯荧光粉，结束了用灯粉作为发光材料的历史，从此，荧光灯渐渐取代了灯泡。

上世纪60年代以来，人工合成化合发光材料领域又实现了重大技术突破，彩色电视荧光粉、三基色照明荧光粉、医用影像荧光粉等材料的开发、生产和应用得到迅猛发展。

现在，人们继续研究荧光矿物的荧光色、荧光强度、激发波长范围等特性，开辟其应用领域。有些国家利用发光水泥铺设车道线、人行横道线及路面标志，这种发光材料也是从磷灰石、方解石、萤石等荧光矿物中提取合成的。

不同的荧光矿物有着不同的发光过程和发光机制。对于各地、各类荧光矿物发光机制的研究，对寻找和发现新型的、功能更为优异的发光材料具有指导意义。目前，荧光矿物的研究还不够深入，在更广阔的范围内寻求新的荧光矿物，无论是对机理研究，还是拓宽其应用领域，都具有重要的意义。

矿物的荧光现象非常复杂：有的荧光可以被任何波段的紫外线激发，有的不能；有的荧光格外明亮，有的色彩暗淡；有时同一种矿物会展现不同的色彩，有时不同种矿物却会呈现相似的色彩。这背后最关键的因素，是矿物中“激活剂”的种类和含量。



是什么决定了荧光的颜色？

荧光矿物如此神奇，它的发光到底是什么样的原理，又是什么决定了它发出的颜色？

“矿物的发光，是矿物内部发生能量的吸收、存储、传递和转换过程。……发光的实质，是矿物吸收了较高的外加能量，然后以较低能量（可见光）形式再发射出来造成的。外加能量有日光、紫外线、X 射线、阴极射线、加热、加压、摩擦等。”新疆师范大学物理与电子工程学院教授艾尔肯·斯地克在他的一篇论文中指出。他同时担任该校新疆矿物发光材料及其微结构实验室主任。

由此可见，虽然收藏界所说的荧光矿物，通常是指在紫外线下发出荧光的矿物，但能让它们发光的，并不仅限于紫外线。吸收紫外线后的发光，仅仅是一种最常见的荧光现象。

艾尔肯·斯地克表示，更具体地说，荧光产生的原理是：外加能量将矿物晶体结构中原子或离子的外层电子，从基态激发到能量较高的激发态，如果其间还有另外一些较低激发态存在，那么这些电子落回到那些较低激发态或者基态时，就会发射出光子。如果这两种激发态之间的能量间隔相当于某种可见光子的能量，就会发射出对应颜色的可见光。

荧光矿物发出的各色荧光，是其最大的魅力所在，同时也是一个极为有趣的话题。按照定义，矿物发出的荧光是哪种颜色，取决于电子从能量较高的激



油胆水晶中有荧光性的是它所包裹的原油和沥青

大图为长波紫外线照射下的油胆水晶，它的特殊之处在于在不同波段的紫外灯下都会发出荧光。小图为李振宇在长波紫外线手电下观察油胆水晶。为了避免紫外线灼伤眼睛，他要戴上专用的护目镜，它的原理是过滤掉有害紫外线。同时紫外线也会对皮肤造成伤害，所以李振宇长时间工作时必须佩戴手套，短时间的话则会在手上涂抹防晒霜。

发态落回较低激发态时，发出光子的能量数值，但是实际情况远远没那么简单。

李振宇的收藏中，有一种产自美国新泽西富兰克林矿的方解石。它的荧光色彩非常靓丽夺目，红绿相间，间或也夹杂着小块不发光的黑色部分。他说，红光部分是方解石，绿光部分是硅锌矿，不发光的部分则是锌铁尖晶石。因为它的红绿色荧光对比鲜明，也被美国人称作“圣诞方解石”，被视为荧光矿物的标杆。

荧光矿物中，方解石是最为常见的种类之一，在世界各地都有出产，其主要成分是纯度比较高的碳酸钙（$CaCO_3$）。奇怪的是，产自不同地区的方解石，有可能荧光颜色各不相同，有的甚至不具有荧光性。

“比如墨西哥和中国产的方解石，自然光下看起来一模一样，但在紫外线同一波段下，可能一个发绿光一个发红光。”李振宇举例。中国还有许多地区的方解石，在紫外线下会发出粉色的荧光。

在这个神秘的荧光世界，有很多矿物像方解石一样：同一种矿物，出产自不同地区，会展现不同的荧光色彩。而来自不同地区的不同矿物，有时则会发出色彩近似的荧光。

这个现象引人猜测：决定荧光现象的，并不是矿物的主要成分本身。

“一般来说，矿物的荧光现象，是由于其中有杂质元素所形成的。”北京科技大学材料科学与工程学院教授夏志国解释。“某种杂质元素掺杂混入矿物中，杂质会形成‘发光中心’，产生发光。”

能引起矿物发荧光的杂质称为“激活剂”。它们大多是过渡金属元素，而稀土元素（镧、铈、镨、钕等）和某些锕系元素（比如铀）尤其重要。简单地说，矿物中掺有不同的杂质，就会发出不同颜色的荧光。

以方解石为例，紫外线下发出红色荧光和粉色荧光的，通常含有的杂质是铅和锰；发绿色荧光的，则很可能含有铀杂质。

但是有的发光又与杂质无关，源于晶体本身，比如白钨矿。全世界的白钨矿通常在短波紫外线下都发蓝白色荧光。

“它的主要成分是钨酸钙（$CaWO_4$），由于 WO_4^{2-} 离子的存在，形成了‘发光中心’。”夏志国解释说，短波紫外线照射下，WO_4^{2-} 阴离子基团发生了电荷在不同能级之间的跃迁，发射出了一定能量的光波，颜色正好是蓝白色。

有的荧光矿物可以被任何波段的紫外线激发。

李振宇抓起一小把透明的小晶体，把它们放在不同波段的紫外灯下，每次都会发出淡蓝或蓝白色的荧光。“这是巴基斯坦出产的油胆水晶，水晶本身并没

有荧光性，发光的物质其实是水晶内部包裹的原油和沥青。它在所有波长的紫外线下都发荧光，说明它的荧光激发光谱很广。”

有的荧光则格外明亮。

“（在相同波段紫外线的照射下）有的矿物亮度大概相当于 100 瓦灯泡，几米之外就能看到。有的仅相当于 5 瓦灯泡，要在非常黑暗的环境里，紫外线光源离得很近，才能看到微弱的荧光。”李振宇说。

这背后最关键的因素，是激活剂的种类和含量。

荧光现象与宝石有着不解之缘

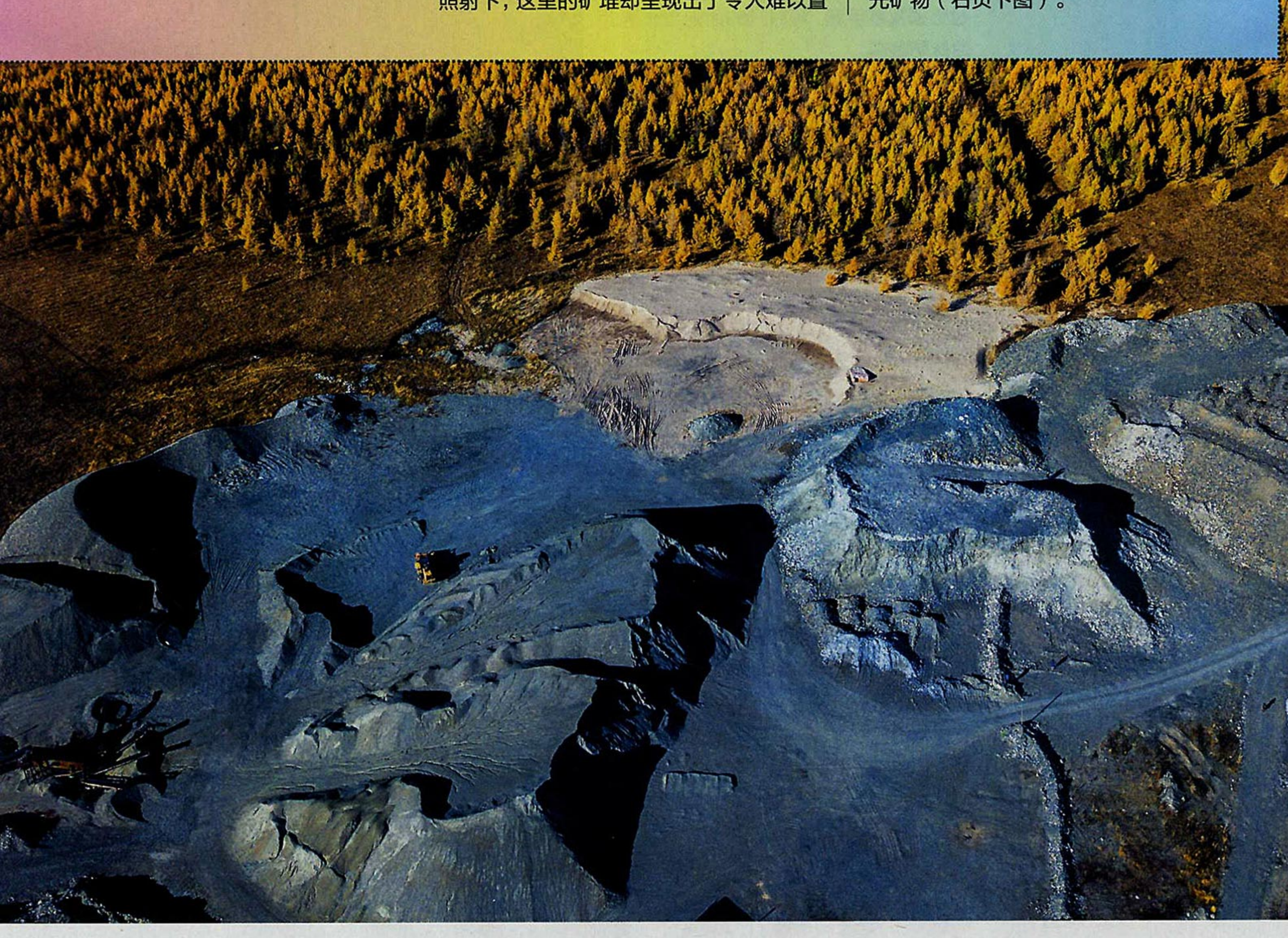
如今，许多日常用品都是利用荧光现象制成的，如荧光灯、电视荧光屏、电脑显示器等。人们还会利用荧光矿物原材料及其他化学原料，掺杂合成发光材料。

荧光现象还可以用于纸币防伪——如今通行的第五套人民币纸币中，就随机分布着荧光纤维，在特定波长的紫外线下能发出蓝色和黄色的荧光。

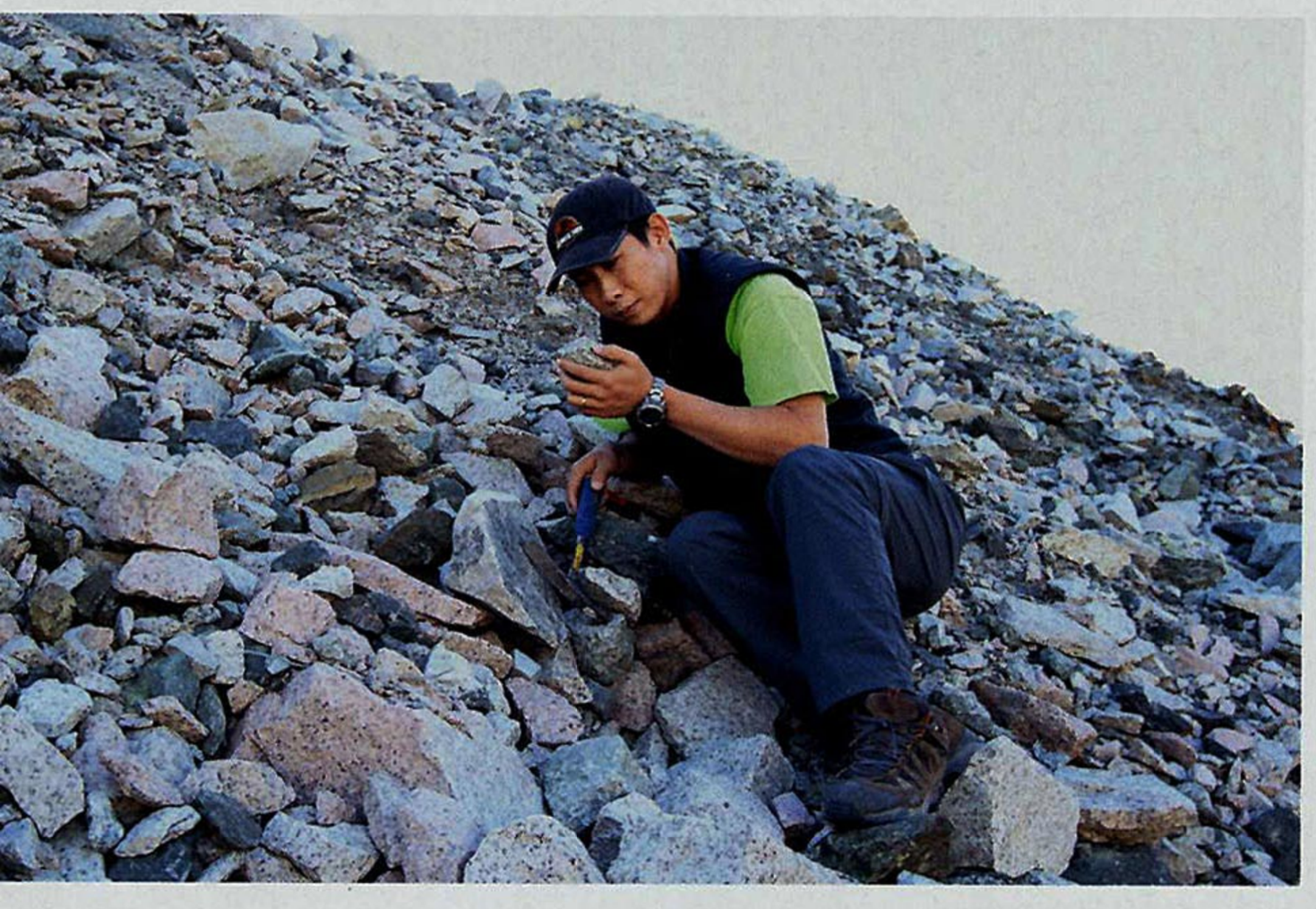
欧美现代社会对荧光矿物的认识，始于“二战”期间。当时美国为造军需

紫外灯使黑暗中的矿堆变得生机勃勃

内蒙古赤峰市的黄岗梁矿区主要开采铁矿、铅锌矿和钨矿。白天，这里呈现出一片单调的灰色，唯一的亮色是旁边的桦树林（下图）。到了晚上，在李振宇带来的紫外灯的照射下，这里的矿堆却呈现出了令人难以置信的丰富色彩（右页上图）。发出黄色荧光的是硅钙矿，红色的是方解石，白色的是白钨矿，绿色的是玉滴石。偶尔，李振宇也会在白天进入矿区，凭经验寻找一些他要的荧光矿物（右页下图）。







品，曾号召全民拿紫外灯寻找白钨矿卖给军工厂。

后来，人们常用紫外线照射下的荧光现象，来探测能源、判断矿物的品种。比如，石油在紫外线下通常会发荧光，探测石油的过程中就经常会用到这个原理。

鲜为人知的是，矿物的荧光现象和宝石也有不解之缘。中国古代传说中的“夜明珠”，它的发光原理就与荧光矿物相似，都能在外来能量的激发下持续地发光。两者的最大区别是：当外来能量激发停止时，荧光矿物的发光现象立即消失，而“夜明珠”的发光现象则仍能保持一段时间。这在矿物发光现象的研究中分别被称为矿物的“荧光性”和“磷光性”。通常把发光持续时间小于 10^{-8} 秒的叫做荧光，大于 10^{-8} 秒的叫做磷光。“夜明珠”所发的光就是磷光，但一般需要持续 0.5 小时以上，对亮度也有一定要求。

一般认为，“夜明珠”其实是由一种叫做萤石的矿物打磨而成。它有可能兼具磷光性和荧光性，除了经阳光、白炽灯或其他光源照射一段时间后能够持续发光，在紫外线激发下也能发出紫色或蓝色荧光。长久以来，人们只对“夜明”现象好奇，却忽视了荧光矿物那个更炫酷的世界。

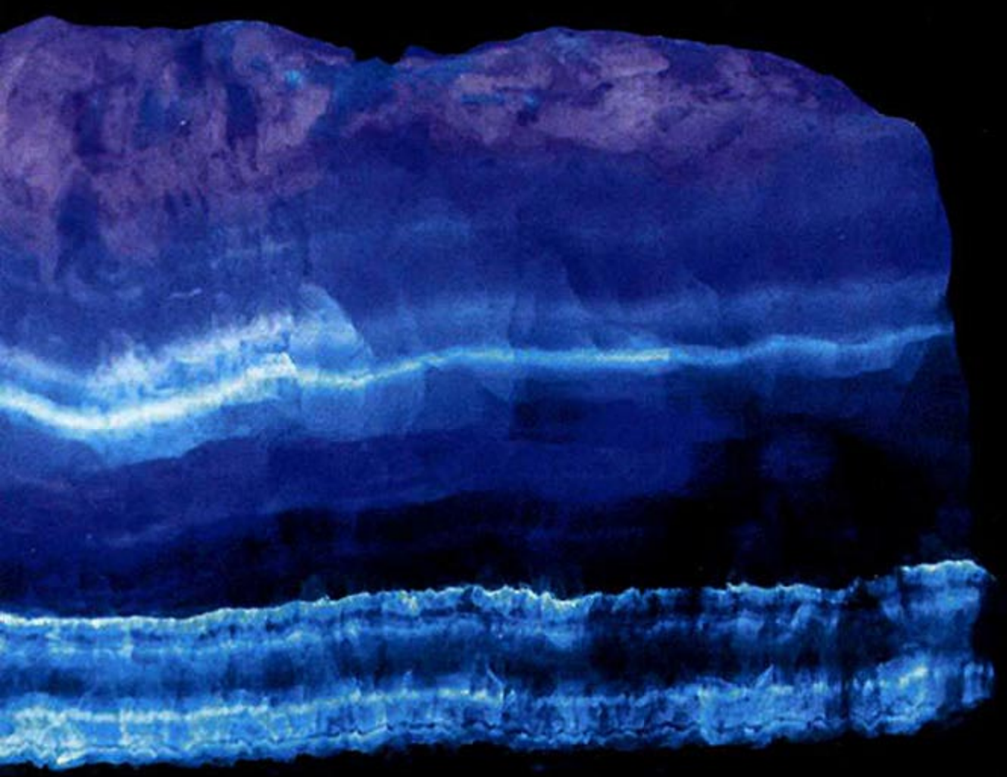
除了“夜明珠”，其实许多宝石都能产生荧光反应，其强弱对于宝石的颜色和价格都有影响。由于自然光中通常含有紫外线，比较强的荧光性有时可以被肉眼感知。一般来说，如果荧光能提升宝石原有颜色，那么价格会更高。

比如，红宝石中经常含有铬杂质，大部分红宝石在紫外线下会发出较亮的红色或橙红色荧光。荧光现象强的红宝石，看起来更美，价格更高。

钻石则是个反例。多数钻石都会在紫外线下发出蓝白或者浅黄色荧光，这是因为其中经常含有氮杂质。比较强的荧光现象会影响钻石的通透度和亮度，因此，在重量、颜色、净度和切工一定的情况下，荧光性被鉴定为中级或强级的钻石，会比荧光性弱的价格低。

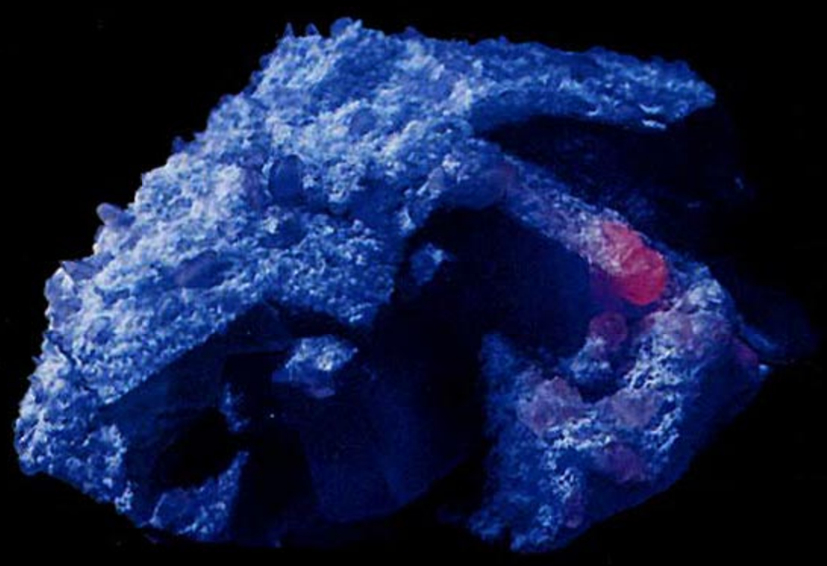
在鉴定祖母绿的产地时，有时也会参考紫外线下的荧光颜色 —— 出产于哥伦比亚木左矿区的祖母绿会发出红色荧光，这是由于杂质铬包含在其中。

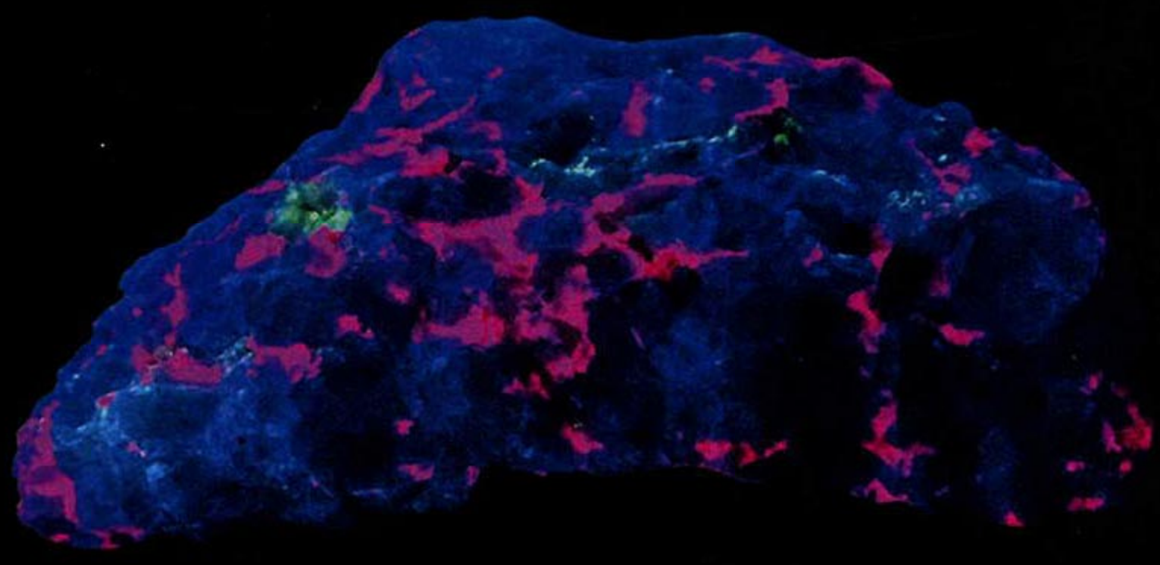
责任编辑 / 付薇　图片编辑 / 高新宇
版式设计 / 介彬　地图编辑 / 王岩



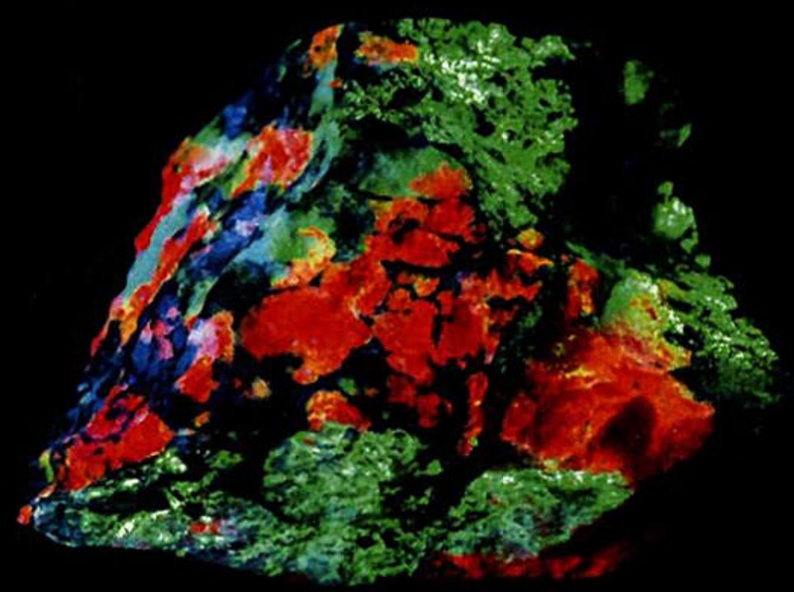
（蓝白）矿物名称：白钨
化学成分：$CaWO_4$

（粉）矿物名称：方解石
化学成分：$CaCO_3$
产地：中国





矿物名称：萤石
化学成分：CaF_2
产地：中国



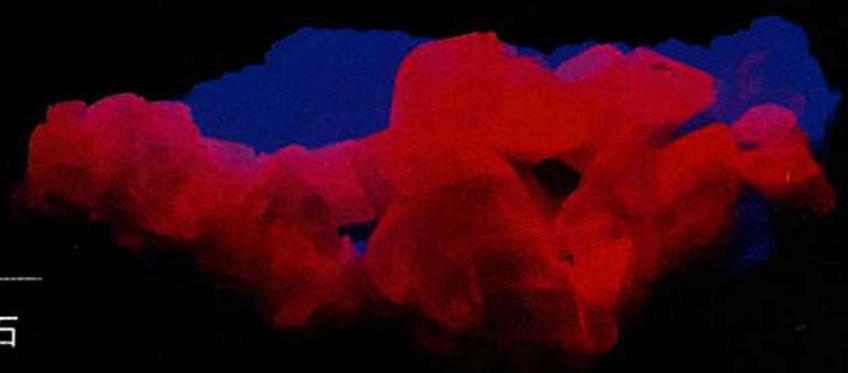
（粉）矿物名称：塔克图派克石

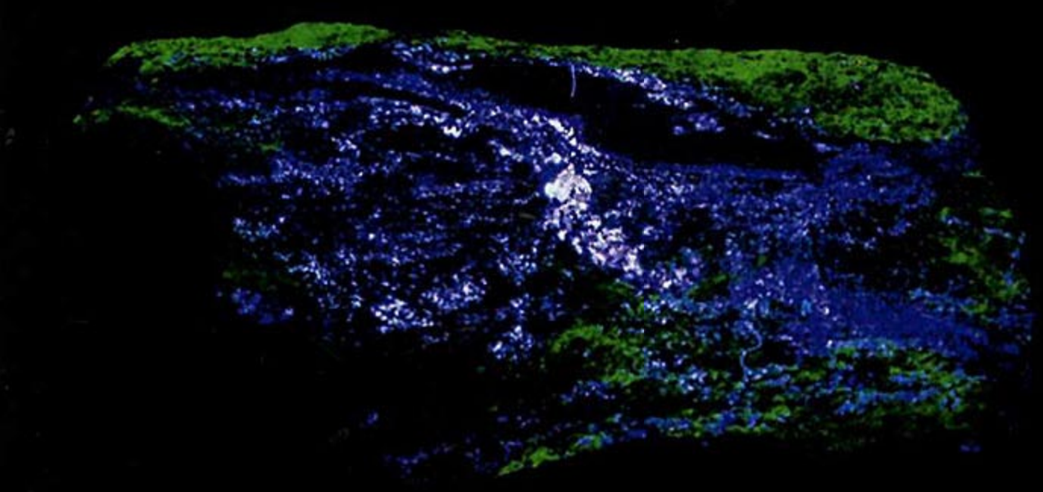
（绿）矿物名称：硅锌矿
化学成分：$Zn_2Si\ O_4$
产地：格陵兰

（红）矿物名称：方解石
化学成分：$CaCO_3$

（绿）矿物名称：硅锌矿
化学成分：$Zn_2Si\ O_4$
产地：美国

（蓝）矿物名称：锌黄长石
化学成分：$Ca_2ZnSi_2O_7$
产地：美国





（红）矿物名称：方解石
化学成分：$CaCO_3$

（蓝紫）矿物名称：萤石
化学成分：CaF_2
产地：中国

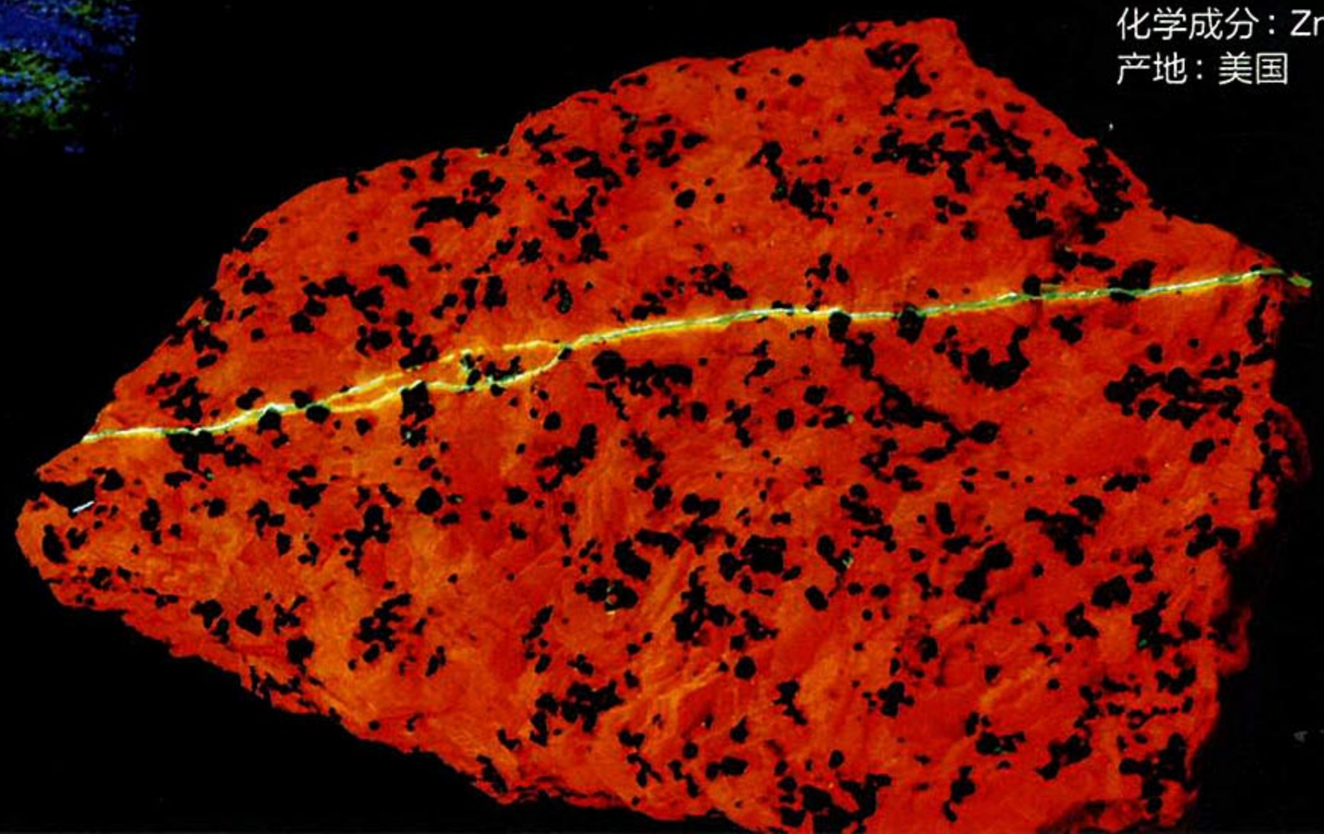
（红）矿物名称：方解石
化学成分：$CaCO_3$

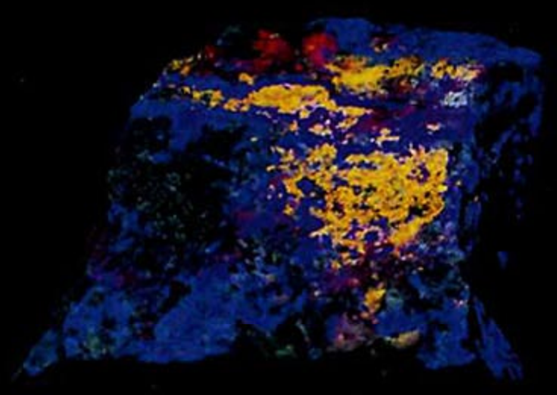
（黄绿）矿物名称：硅锌矿
化学成分：$Zn_2Si\ O_4$
产地：美国

（粉白）矿物名称：闪锌矿
化学成分：ZnS

（蓝紫）矿物名称：磷绿萤石
化学成分：CaF_2

（绿）矿物名称：硅锌矿
化学成分：$Zn_2Si\ O_4$
产地：美国





（蓝紫）矿物名称：萤石
化学成分：CaF_2

（黄）矿物名称：斜晶石

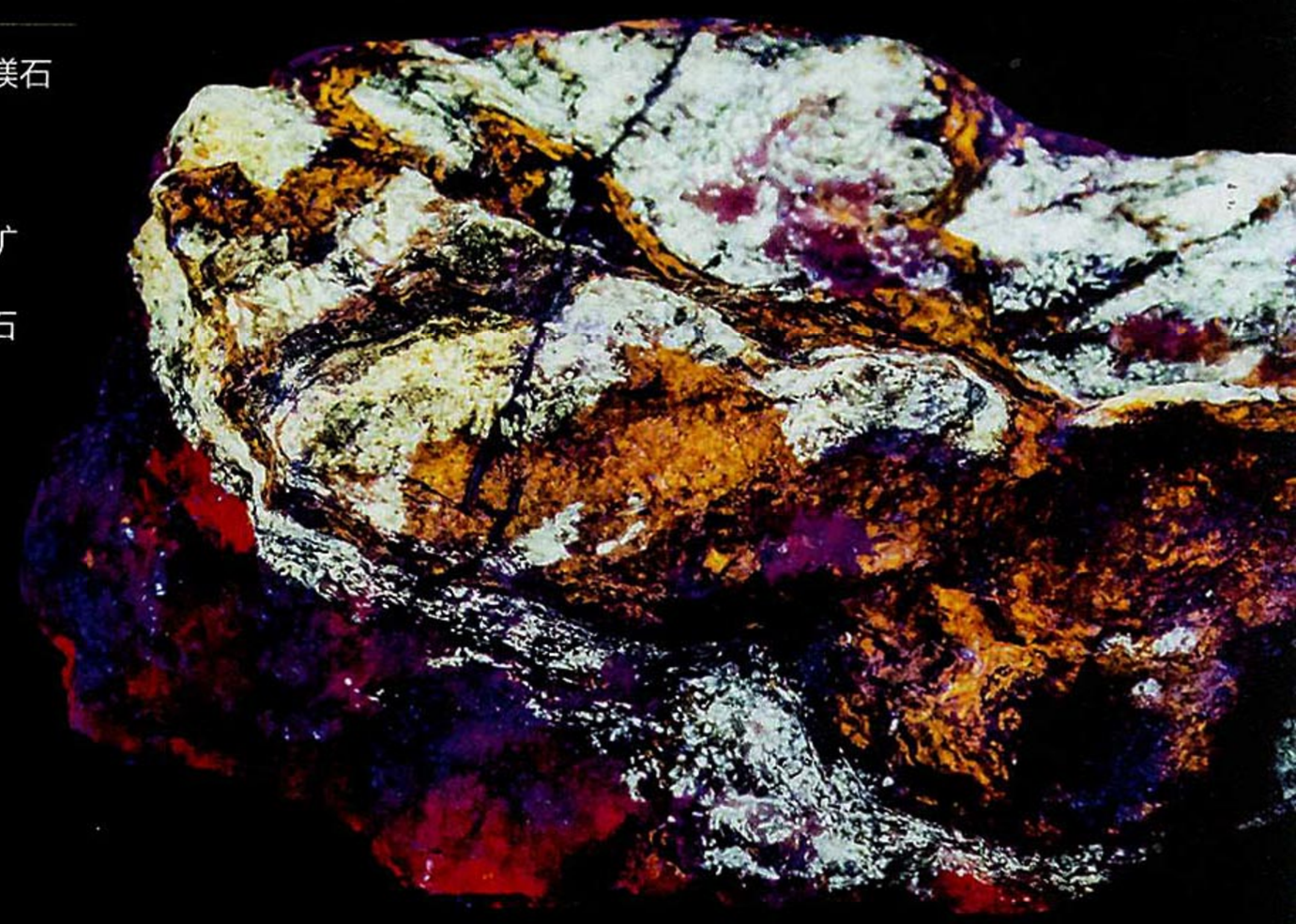
（红）矿物名称：方解石
化学成分：$CaCO_3$

（绿）矿物名称：硅锌矿
化学成分：$Zn_2Si\ O_4$
产地：美国

（白）矿物名称：氟硼镁石
化学成分
$Mg_3BO_3[F(OH)]_3$

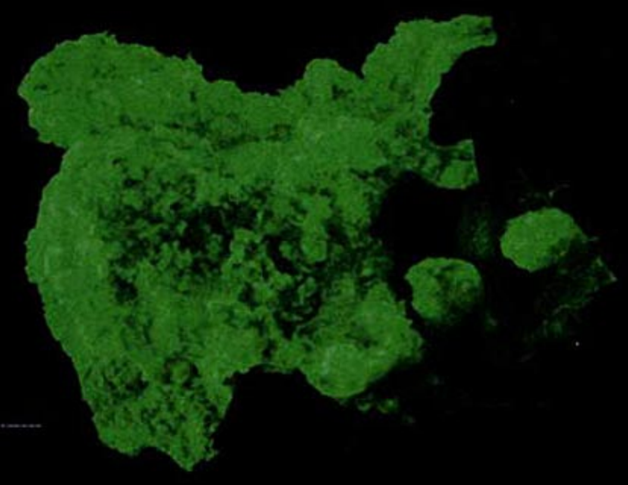
（黄）矿物名称：硅钙矿

（红）矿物名称：方解石
化学成分：$CaCO_3$
产地：中国

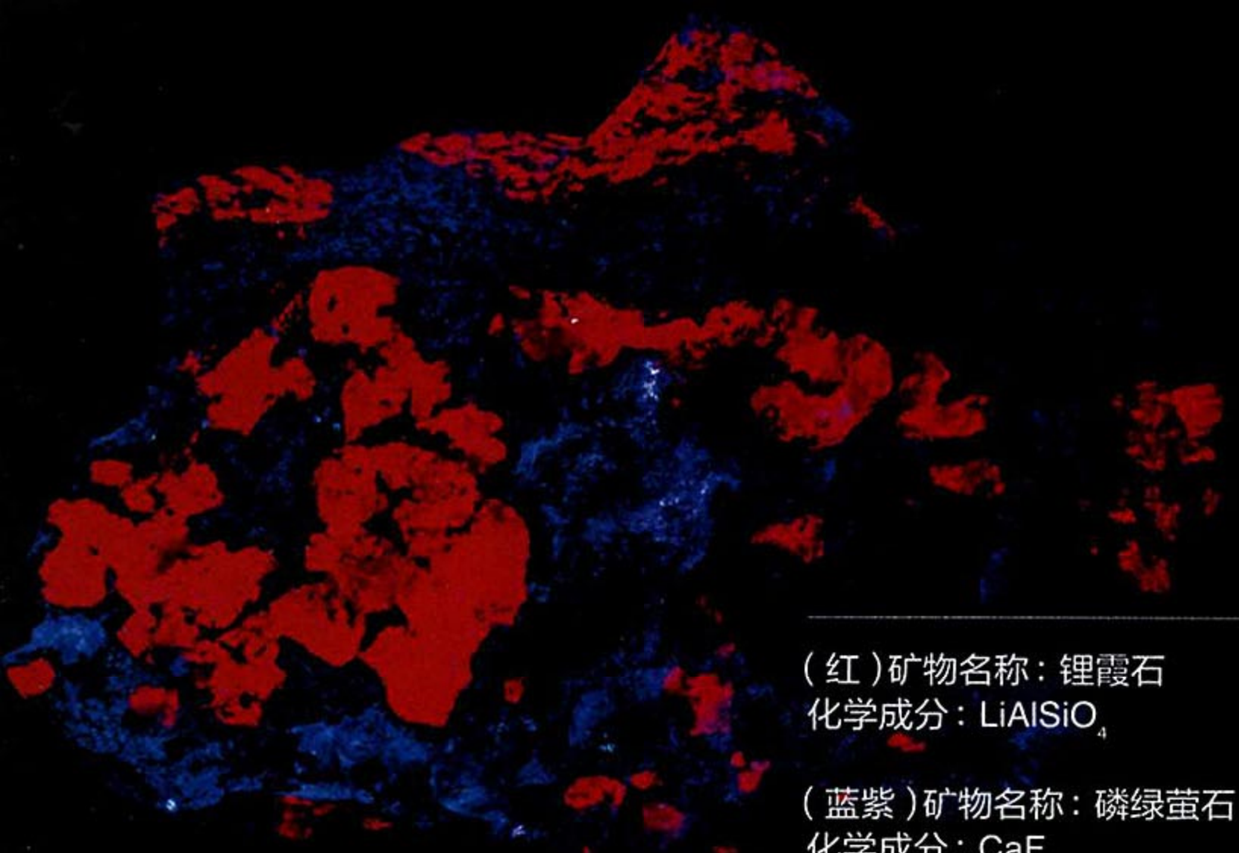




化石名称：腹足类化石
（被方解石交代）
矿物名称：方解石
化学成分：$CaCO_3$
产地：中国



矿物名称：玻璃欧泊
化学成分：$SiO_2 \cdot nH_2O$
产地：赞比亚

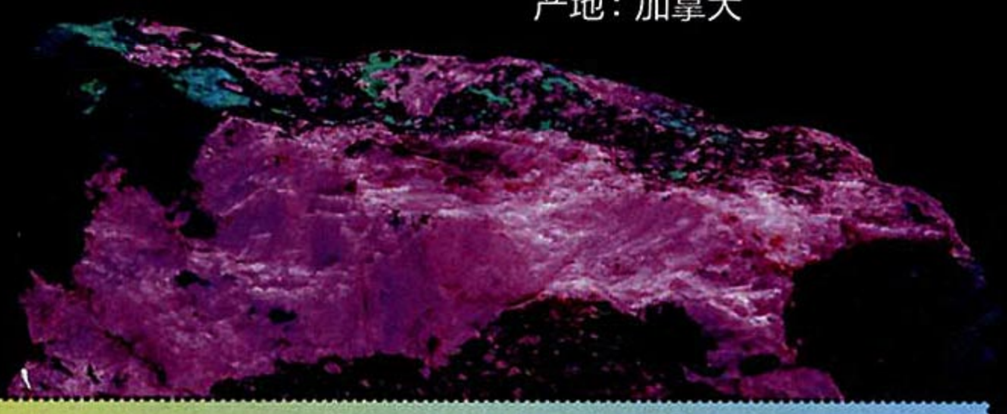


（红）矿物名称：锂霞石
化学成分：$LiAlSiO_4$

（蓝紫）矿物名称：磷绿萤石
化学成分：CaF_2
产地：中国

（粉）矿物名称：氟硅钙钠石
化学成分：$NaCa_2Si_4O_{10}$

（绿）矿物名称：霞石
化学成分：$CaCO_3$
产地：加拿大



放在箱里是石头，拿到灯下是“宝贝”

李振宇的大多数收藏平时收在标本箱里（右图），一放到紫外灯下就成了光芒四射的“宝物”（大图）。它们有的是他亲自从矿山采集回来的，有的是从市场上购买来的。李振宇说，虽然表面看上去它们与随处都能找到的石头没什么区别，但收集它们的过程其实非常不易，仿佛大海捞针。15年来，他已经积攒了六七千块荧光矿物，标本箱堆满了整间库房。



一个迷人的发光世界在暗夜下悄悄展露

当夜幕降临，天空中银河闪耀、星光璀璨，地上一个绚烂的发光世界也悄悄展露。这是一个由发光蘑菇创造的世界，它们在暗夜中发出绿宝石般的荧光，迷人而梦幻。图为生长在日本八丈岛的荧光小菇。有趣的是，荧光小菇在分类上属于小菇属，属名*Mycena*在希腊文中的意思就是绿色的灯。

摄影 / Daniel Winkler

暗夜精灵

发光蘑菇的秘密世界

撰文 | 游潇 康静　　摄影 | 行摄自然 等

从古至今，人们都对发光生物充满好奇。它们透着荧光的身体神秘而迷人，带给人们美的享受。在日本的一个小岛上生长着几种发光蘑菇，每年夏季吸引着很多自然观察爱好者慕名前往。那里隐藏着一个怎样的发光世界？而在中国，我们在哪里可以看到那些可爱的精灵呢？

荧光小菇
Mycena chlorophos

看过科幻电影《阿凡达》的人都会被其中的一幕场景打动：杰克和队友到纳威族生活的丛林中执行任务，遭遇野兽袭击与队友走散。夜幕降临，他被一群土狼袭击，在纳威族公主的救助下脱离险境。他跟随纳威族公主走进一片神奇的雨林，那里长满了高大奇特的植物，在黑暗中闪着晶莹纯洁的绿光或紫光，还有外形酷似蘑菇的发光生物点缀其间。杰克穿行在发光雨林里，闪着白色光芒的鸟儿在头顶来回盘旋，而脚下的苔藓会随着他的脚步而闪烁宝石般的绿色荧光。

这部科幻电影描绘了一个魔幻璀璨的发光雨林，让人心生向往。而科幻作品的元素往往取自于现实世界，在自然界确实存在许多发光生物，它们虽然没有电影中那么绚烂的色彩，但同样带给人神秘和美的感受，比如会发光的蘑菇。曾有一位德国作家在巴西热带丛林里有过一次奇遇。他在夜幕低垂的林中看到一种被称为“面纱女人”的鬼笔菌，从菌帽下流泻出绿宝石般的荧光，与拖到地面的银白色菌裙交相辉映。当地土著居民把这种蘑菇命名为“自然生灵之神”，用来表达对它的尊敬。现在我们无法考证这种发出荧光的鬼笔菌是哪一种，但对于不常见的蘑菇发光现象，人们会天然形成一种敬畏心理，这也给发光蘑菇披上了一层神秘色彩。

在黑夜的密林间行走，发光蘑菇的荧荧绿光接连出现，一丛丛蘑菇像一盏盏灯光又像是藏在密林中的星空，将森林装点得梦幻迷人。

因发光蘑菇而声名在外的流放小岛

地处日本南部的八丈岛，每年7月中旬到8月下旬正值雨季，此时随雨水到来的还有游客。他们来到岛上除了游山玩水，还有一个目的——观赏发光蘑菇。

八丈岛位于日本东京以南287公里，岛屿的形状呈葫芦形，属于富士山火山带的火山岛，也是伊豆七岛之一。受黑潮影响，八丈岛气候温暖湿润，有“长春之岛”之称。特别是每年的6月中旬至8月中旬进入梅雨季时，丰沛的水汽就会笼罩全岛，浓雾多发时能见度甚至不到10米，这样的气候非常适合蘑菇生长。

在古代，这个小岛和中国有着千丝万缕的联系。据《史记》中的《秦始皇本纪》记载，齐地人徐福上书秦始皇海中有三座仙山，名为蓬莱、方丈、瀛洲。仙山有仙人居住，徐福愿斋戒，并率童男童女出海去拜访仙人，为秦始皇求得长生仙药。近藤富藏是曾被流放八丈岛的江户幕府官员，根据他撰写的《八丈实记》记载，徐福奉命东渡日本寻求长生不死仙药时抵达八丈岛，随行的人在岛上拓荒并居住了下来，同时也将五谷、药草、渔业技术带到了日本。历史上，八丈岛是有名的流放地，从江户时代起直到明治4年（1871年）为止的265年间，有1900人曾经被流放到八丈岛。

神秘的海外仙山寻药传说以及残酷的流放历史为这座小岛增添了神秘色彩，而现在这里最著名的还是浓雾和密林孕育出的神秘生物——发光蘑菇。每年梅雨季节来临，浓雾逐渐笼罩这座小岛，这时发光蘑菇便从林间的朽木中悄然生长出来。每当夜幕降临时，岛上便是这些暗夜精灵的世界。

发光蘑菇的世界神秘而梦幻

发光蘑菇并不都是我们想象的雨伞状——小菌柄托着大菌盖。目前世界上发现的发光蘑菇超过71种，它们的外形和大小千差万别。右图是一种小菇属的发光蘑菇，而下图是一种胶孔菌。顾名思义，胶孔菌没有菌柄，而是“身体”上布满小孔，犹如切开的莲藕。至于发光蘑菇的体形，既有手掌大小的月夜菌，也有仅为2毫米的蚁之灯火茸。本页摄影 / Daniel Winkler

小菇属
Mycena single

胶孔菌
Favolaschia peziziformis

被称作“狐火”的神秘生物光

地球上存在着很多种发光生物，不过我们对这些神秘的生物还知之甚少，特别是大部分的发光生物是栖息在海洋中。与海洋里的发光生物相比，陆地上的发光生物就显得少了许多。现今已经发现的陆地上的发光生物有萤火虫、蜗牛、蜈蚣、马陆、蚯蚓、蕈蚊等生物的发光种。除此以外，另一大类群的发光生物就是发光蘑菇了。

在八丈岛的密林深处生长着至少7种发光蘑菇，其中有正式名称的有6种，分别为荧光小菇(*Mycena chlorophos*)、绿光蘑菇(*Mycena lux-coeli*)、簇生小管菌(*Filoboletus manipularis*)、*Favolaschia peziziformis*、胶囊网孔菌(*Dictyopanus gloeocystidiatus*)和银河茸(暂称)。这其中数量最多、最容易看到的是荧光小菇，它也是所有发光蘑菇中生物光最强的。荧光小菇的属名 *Mycena* 在希腊文中的意思就是绿色的灯。

在黑夜的密林间行走，发光蘑菇的荧荧绿光接连出现，一丛丛蘑菇像一盏盏灯光又像是藏在密林中的星空，将森林装点得梦幻迷人。走近了看，荧光小菇的外形似一把打开的雨伞，羸弱的菌柄托着圆形的菌盖。菌盖下面是辐条般展开的菌褶，绿光从晶莹的菌肉中透出来，从上向下望去，菌盖像极了人类的瞳孔。



荧光小菇
Mycena chlorophos

小菇属是发光蘑菇中最大的家族

目前世界上发现的发光蘑菇至少有71种。这些发光蘑菇都是担子菌门伞菌目下的物种，可以大致分为三类，分别为脐菇属（*Omphalotus*）、蜜环菌属（*Armillaria*）和小菇属（*Mycena*），不过前两个属其实也是小菇属的近亲。小菇属的形状基本上都是一个菌柄托着一个菌盖，只是不同种的菌盖会有差异。它们是发光蘑菇中最大的家族，目前记录有45种，在所有发光蘑菇中占了近64%，这也是为什么我们一想到发光蘑菇，脑海中就会出现“小雨伞”。

本页摄影 / So Yamashita

与萤火虫的发光原理相似，蘑菇发光也是一种化学反应，但是其发光物质与萤火虫完全不同，发光蘑菇的发光物质是一种被称为牛奶树碱的抗氧化剂。

生物发光的原理千差万别，既存在着像夜光藻或是萤火虫一类的闪烁发光的生物，也存在着像发光蘑菇这种不会闪烁的、从细胞内部发光的生物。生物发光是化学发光的一种，通过化学反应得到的能量不是以热的形式而是以光能的形式释放出来。光芒的颜色也多种多样，有蓝色、绿色、黄色、红色等等，而发光蘑菇光的颜色主要是绿色。这些暗夜精灵总会让人们产生有关于超自然现象的联想，现在人们推测，日本传说中具有灵力的狐狸施法释放出来的“狐火”，有一部分可能跟发光蘑菇不无关系。揭开这些神秘传说的面纱，那么隐藏其下的蘑菇发光的真相又是什么呢?

大场裕一是日本中部大学应用生物学部环境生物学科的一名教授，他从17年前开始研究发光生物，发光蘑菇也在其中。前不久，他和俄罗斯的科学家首次解开了蘑菇发光之谜。与萤火虫的发光原理相似，蘑菇发光也是一种化学反应，但是其发光物质与萤火虫完全不同。萤火虫腹部的末端有一个发光器，体内的荧光素和荧光素酶反应后生成黄绿色荧光。而发光蘑菇的发光物质存在于蘑菇的细胞中，是一种被称为牛奶树碱的抗氧化剂。仅仅能分泌牛奶树碱，蘑菇还不能华丽变身，还需要两种酶来帮助它。牛奶树碱首先需要被羟化酶转变为真正的荧光素，然后荧光素在另一种酶的作用下被氧化，从而使蘑菇发出荧光。

关于发光蘑菇发光的原因尚无定论。一部分科学家认为发光蘑菇利用一些昆虫的求偶习性来吸引昆虫。黑暗中，发光蘑菇的子实体像是一座座小小的灯塔，当昆虫被吸引爬上子实体后，昆虫的身体便会沾染上孢子。在昆虫离开后，发光蘑菇就可以让孢子传播得更远。不过蘑菇中不仅存在“身体”发光的现象，还有的蘑菇只有菌丝部分发光，这些菌丝有的时候会深入朽木，不能像“身体”那样吸引昆虫，这样一来上面的说法似乎就行不通了。

因此还有另一种说法认为，发光蘑菇之所以发光是延续了地球生命诞生之初厌氧生物的习性。地球的初始大气状况和今日大为不同，由于氧气含量很低所以原始生命是厌氧生物，海洋中出现了可以进行光合作用制造氧气的绿藻后，大气中的氧气浓度才逐渐上升，生命的维系形式也发生了变化，许多厌氧生命就此从地球上消失了。而幸存下来的厌氧生物有的通过改变生命维系方式适应了新环境，有的则是选择利用某种方式消耗能量和氧气。一部分科学家推断发光蘑菇正是继承了祖先的习性，以发光的形式来消耗氧气。

发光蘑菇观察体验活动成了八丈岛旅游活动的热点

在日本最出名的发光蘑菇观察活动就是在八丈岛上的发光蘑菇观察会。八丈岛的发光蘑菇进入梅雨时节后开始生长，最佳的观察时期是夏季，每年的7月中旬到8月下旬，岛上的植物园都会举办发光蘑菇的观察会。

山下崇是八丈岛NPO（非营利组织）观光研究会的创始人。他从2003年开始组织八丈岛发光蘑菇的观察活动，至今已有十多年的历史。他号召当地青年自发组织发光蘑菇的观察活动，并不收取任何费用，因为他们希望这个活动不仅仅可以让更多人欣赏到神秘的发光蘑菇，也能吸引更多的年轻人来这里定居，以解决人口流失和人口老龄化问题对地方的冲击。

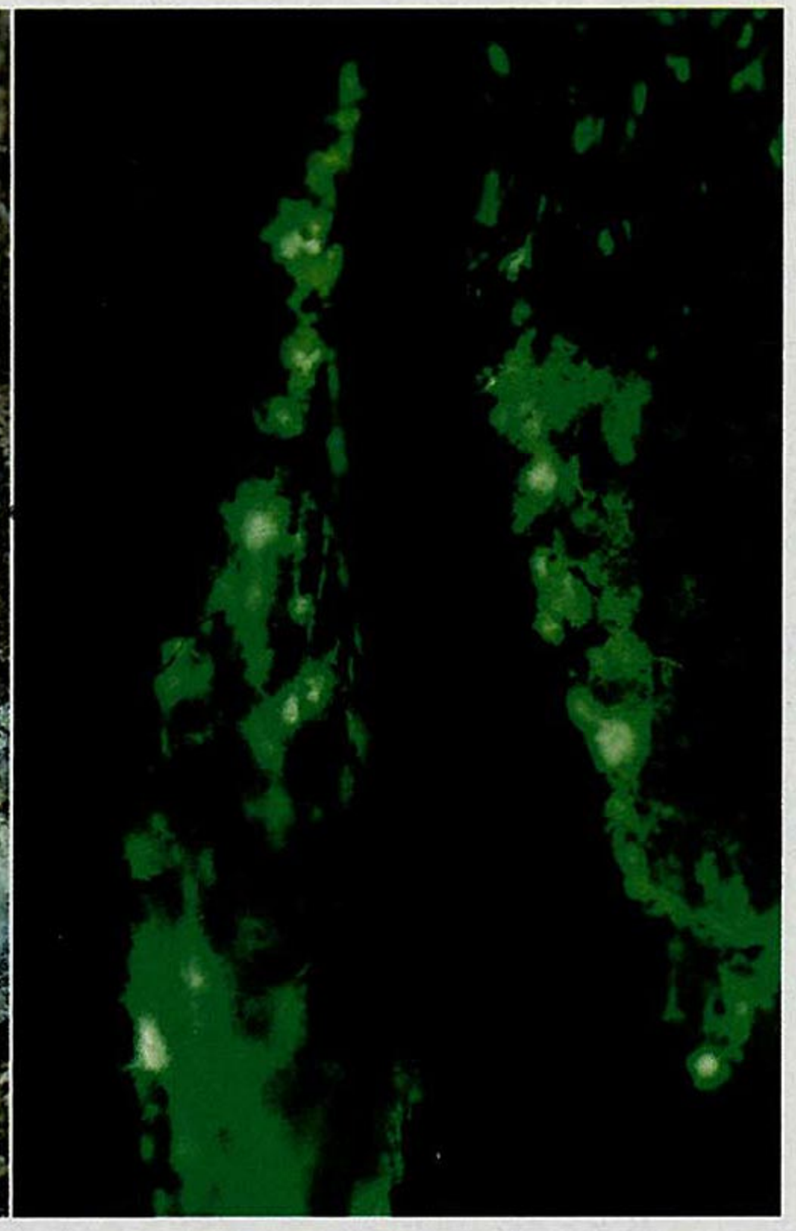
夜间探寻
迷人的发光世界

在日本南部的小岛八丈岛上，每年的7月中旬到8月下旬正值雨季，这是发光蘑菇疯长的季节，也是最佳的观察时间，岛上的植物园都会举办发光蘑菇的观察会，很多热爱自然观察的人慕名前往。在黑夜中的发光蘑菇像一盏盏灯光又像是藏在密林中的星空，发出荧荧绿光，将森林装点得梦幻动人，给体验者带来与众不同的乐趣和感受。

本页摄影 / So Yamashita

夜幕下，一株株夜光树摇曳生姿，间或散落着透着绿宝石光芒的落叶，犹如天上的银河跌落林间，令人迷醉。





很多人在参加完观察会之后，开始自发地在自己居住的地方寻找发光蘑菇。10 年间日本发现了很多新品种，其中 3 个新品种的发光蘑菇就是在八丈岛发现的。对于八丈岛的居民来说，自己生活的岛上生活着这种奇特的生物，他们也希望能够更多地了解它们，并让自己的孩子对科学和自然抱有好奇心。

山下崇会经常给发光蘑菇洒水，湿度越高越适合蘑菇生长，同时控制温度不能超过 30 ℃，不能低于 18 ℃，最佳温度为 25 ℃。过去发光蘑菇对于岛上的人来说是随处可见的生灵，现在则是岛上观光产业的支柱。为了保证梅雨季节每天都能举办观察会，山下崇所在的研究会还在尝试人工种植荧光小菇。

虽然日本的发光蘑菇有很多种，但是能够进行人工种植的只有荧光小菇，这也催生了新的商机。荧光小菇没有毒，有很多人想尝试在自己的屋子里种植，类似于玩具的性质。因此现在也有其他的研究机构和公司在做荧光小菇的培育工作，并在网上出售，一株荧光小菇大约人民币 220 块，颇受欢迎。今年这家公司计划在 2 个月内出售 100 株荧光小菇，结果 2 天时间就被抢光了。但荧光小菇能不能长出来充满了随机性，培养出菌丝很简单，但长出发光的“身体”除了靠控制温度、湿度和光照，还要看运气，市场上销售的培养箱也不一定都能种出来。不过这也正是它的迷人之处，正像大场裕一教授所说，和其他发光生物相比，发光蘑菇最大的特点就是它还存在着许多未解之谜，经常能带给你惊喜。

中国发光蘑菇大多藏在深山无人识

目前世界上发现的发光蘑菇至少有 71 种，除了日本以外，还有很多地方可以观赏到发光蘑菇，它们大多丛生或簇生于热带及亚热带阔叶林的腐木上，比如在巴西的亚马孙热带雨林、澳大利亚的塔斯马尼亚岛上、马来西亚和印度尼西亚的热带丛林里都有它们的身影出现。早在公元前 4 世纪，古希腊学者亚里士多德的著作中就有蘑菇发光的记载。其实中国古籍中也有许多关于发光蘑菇的记载，最早的记载可以追溯至南北朝时期梁朝的道教文献《真诰》和唐代的本草文献《本草拾遗》。这些古籍中主要记载了发光蘑菇是否可食用，或者食用之后有奇异的功效，如《真诰》中记载：“良常山有萤火芝，其叶似草，实大如豆，紫华，夜视有光，食一枚，心中一孔明，食至七，心七窍洞彻，可以夜书 …… 荧芝可烛夜，田泉常瀚尘。”这些描述无疑加入了古人天马行空的想象成分。

大多数发光蘑菇喜欢生长在湿润温暖的阔叶林中，腐木是它们最喜欢的地方，而在吉林省长白山自然保护区里生

侧耳属

Pleurotus decipiens

这里的世界犹如跌落林间的地上银河

发光蘑菇的种类不同，发光部位也不同，比如小菇属的发光蘑菇大部分是菌盖发光；金钱菌和毛金钱菌是菌核发光；月夜菌是菌褶发光；而荧光小菇除了菌盖发光，孢子也会发光，犹如点点星光飘落在枯枝或落叶上。在广东省惠州市龙门县南昆山自然保护区里，每当夜幕降临，林子里犹如打开了若干盏夜光灯，出现许多“夜光树”。夜光树上的绿色精灵除了侧耳菌，还有密布在树皮和木质层的菌丝。这些精灵以暗夜为幕布，以树木和落叶为舞台，营造出一个摇曳璀璨的发光世界，犹如天上的银河跌落林间。



中国已知发光蘑菇分布图

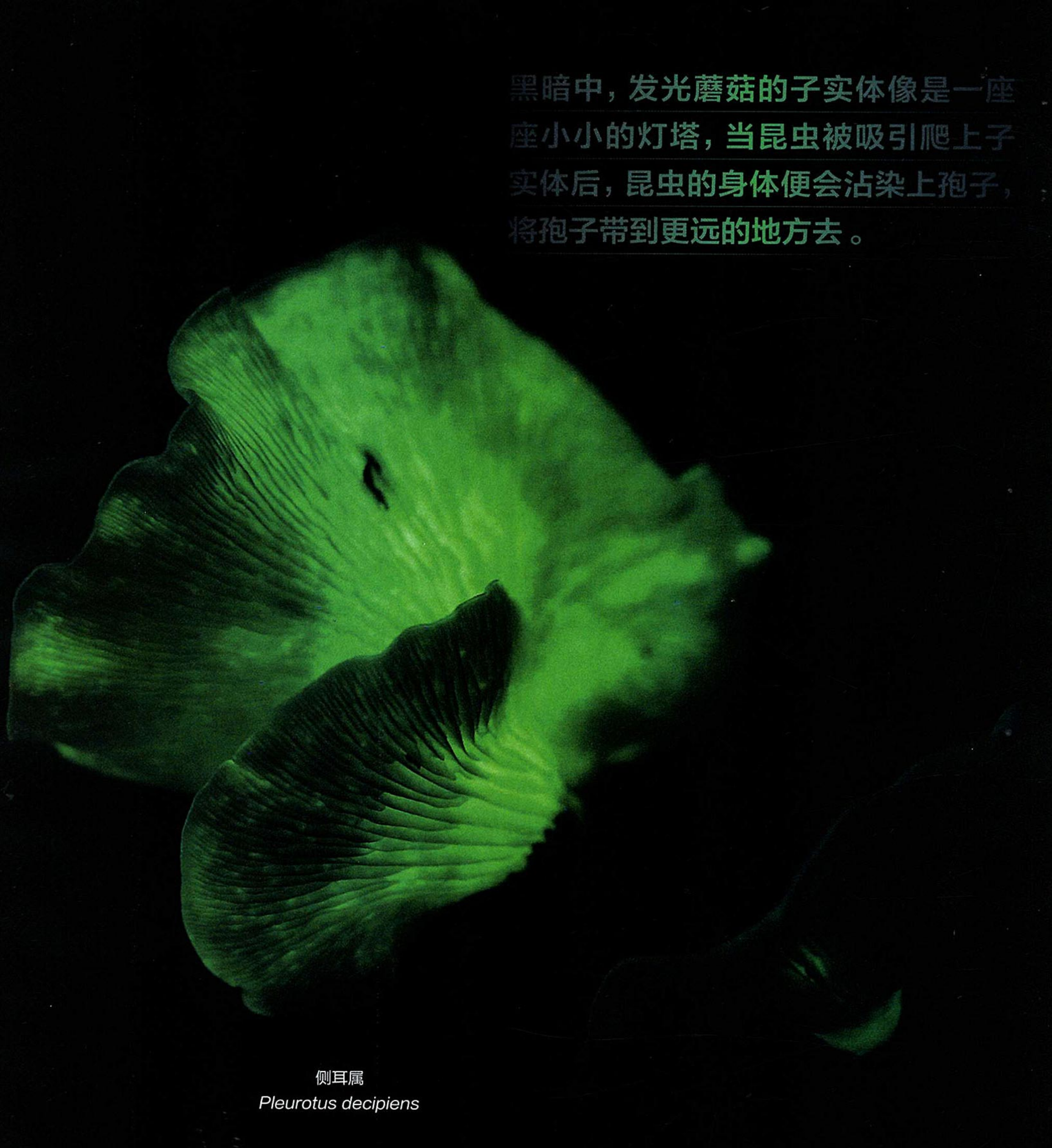
现今世界上已知的发光蘑菇有71种，在我国目前有记载的发光蘑菇约11种，除了生长在温带的长白山阔叶林里的月夜菌，其他发光蘑菇主要生长在广东、福建、云南南部和西藏南部的亚热带或热带雨林里。由于不易观察，生境隐秘，且分类混乱，一定还有许多种类的发光蘑菇等待人类去发现。绘图 / 宋晓龙

长着一种喜阴贪凉的发光蘑菇——月夜菌（*Lampteromyces japonicus*）。月夜菌也被称为月光菌，从名称就可以看出它是一种发光蘑菇。这种蘑菇喜欢叠生在槭树等阔叶树上。夜幕下，月夜菌犹如一个个暗夜精灵，发出幽幽的绿色荧光。从树下向上望去，一株株蘑菇排排座，一直延伸向天际，仿佛一个梦幻的荧光隧道，通向另一个神秘世界。

虽然名字动听，“颜值”也高，月夜菌却是一种毒菌。但它的危险之处并非是因为它的毒性有多强，还有很多毒性比月夜菌更猛烈的蘑菇，主要原因是月夜菌的外观很像香菇或者是平菇，让人感觉这种蘑菇味道应该不错。实际上，人们认识月夜菌也并不是因为它们美丽的荧光，而是接连发生的人误食中毒事件，这位幕后真凶的神秘面纱才逐渐被揭开。

我们看到的绝大多数发光蘑菇，发光的部位是菌盖，也就是蘑菇的伞状部分，比如荧光小菇。事实上，不同种类的发光蘑菇，发光部位大不相同。在广东省惠州市龙门县南昆山自然保护区里，每当夜幕降临，林子里犹如打开了若干盏

黑暗中，发光蘑菇的子实体像是一座座小小的灯塔，当昆虫被吸引爬上子实体后，昆虫的身体便会沾染上孢子，将孢子带到更远的地方去。



侧耳属

Pleurotus decipiens

绿宝石般的荧光是个美丽的陷阱？

古人在对发光蘑菇没有科学的认识之前，在幽暗的密林深处看到幽幽的绿色荧光，内心一定充满恐惧和敬畏。早期北美洲的土著居民将发光蘑菇称作“鬼火”，日本民间也有将其称作“狐火”的说法。发光蘑菇用这样醒目的方式展示自己的意图是什么呢？其实科学界并未真正揭开这个谜题，目前最受认可的说法是，蘑菇通过荧光吸引喜欢在夜间活动的昆虫，昆虫在蘑菇间爬行，会粘上孢子。它们用这样的方式，请昆虫帮忙把自己的“子嗣”传播到更远的地方去。在浓密而少风的雨林里，这不失为一种繁衍后代的重要战略。但对于只有菌丝发光的蘑菇来说，这个说法就不适用了。

未来我们也会拥有电影《阿凡达》中梦幻的发光世界

现在有学者研究发现发光蘑菇的发光机制和一种普遍存在于植物体内的物质——香豆酸有着密切的关联。如果能够把发光蘑菇的发光基因导入植物细胞内，那么植物就可以发出绿色的光芒，也许未来我们可以制造出会发光的行道树。这是一个有点科幻色彩的设想，也许在不远的将来，我们也会拥有一个如电影《阿凡达》中描绘的梦幻绚烂的发光雨林。

夜光灯，出现许多“夜光树”，在漆黑的夜里发出淡淡的绿光。以前人们以为是朽木发光，后来才发现绿光精灵原来是一种侧耳菌的菌丝。这些菌丝密密着生在树皮和木质层之间，还有的菌丝更喜欢落叶。夜幕下，一株株夜光树摇曳生姿，间或散落着透着绿宝石光芒的落叶，犹如天上的银河跌落林间，令人迷醉。

我曾在很多文献中看到人们如何利用发光蘑菇的描述，比如原始部落的居民把发光蘑菇当作装饰物或夜间路标，还有人说在第一次世界大战中，战壕里的士兵们夜间放一片发光的朽木在自己的头盔上，用来识别自己人。我猜想这块朽木中的菌丝得发出多强的荧光，才能让对方看到呢。

现今世界上已知的发光蘑菇有 71 种，在我国目前有记载的发光蘑菇约 11 种，除了生长在地处温带的长白山阔叶林里的月夜菌，其他发光蘑菇主要生长在广东、福建、云南南部和西藏南部的亚热带或热带雨林里。由于不易观察，且生境隐秘，一定还有许多种类的发光蘑菇没有被人们发现，这些暗夜精灵就像被遗忘在陆地上的浩瀚星空，等待着我们去探索发现。

责任编辑 / 康静　图片编辑 / 王彤
版式设计 / 李晟　地图编辑 / 王岩

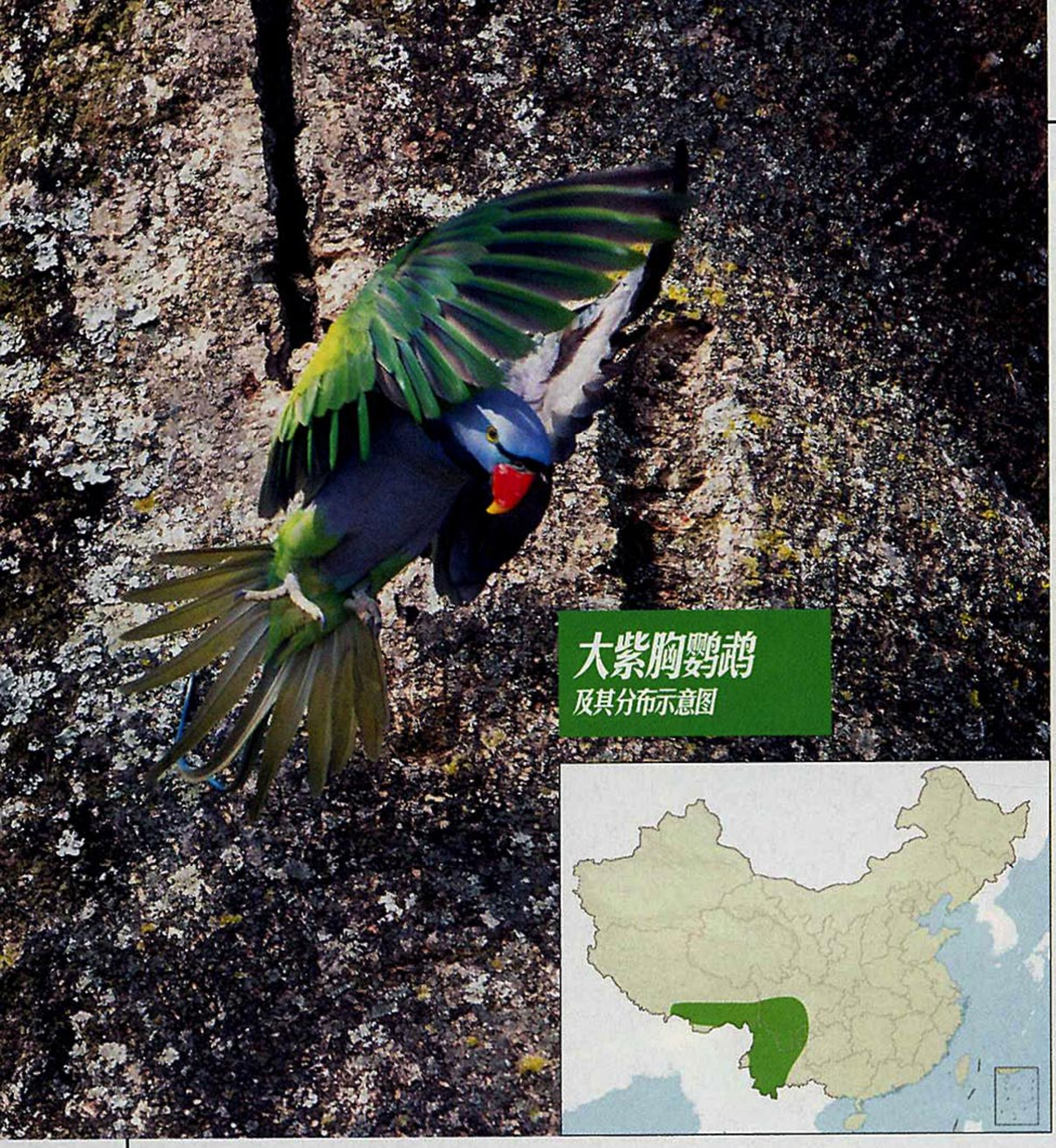
图为云南盈江秋季集群飞行的绯胸鹦鹉。在中国，这样的场景并不容易见到，需要在特殊的季节，才会出现大群绯胸鹦鹉集群觅食的盛况。
摄影 / 曾祥乐

中国鹦鹉家族

“国产鹦鹉”也很美

撰文 | 张琦
摄影 | 刘璐 等

色彩绚丽、聪明伶俐、舌亦似人的鹦鹉，自古以来就受国人追捧，是与人关系最亲密的鸟类之一，有“鹦哥”、“娇凤鸟”或“彩凤”的美称。不过当下寄居笼中或拴之站架之上的，大多是“倒插门”的虎皮鹦鹉、凤头鹦鹉等外国鹦鹉。中国古人按色彩大致记载了4类鹦鹉，随着近现代鸟类学的发展，在中国共有12种鹦鹉被科学地记载、描述和研究。它们或飞翔在山林之间，或翱翔在田间地头，或营巢育雏于大树之上，鲜为人知，并面临着生存的隐忧。



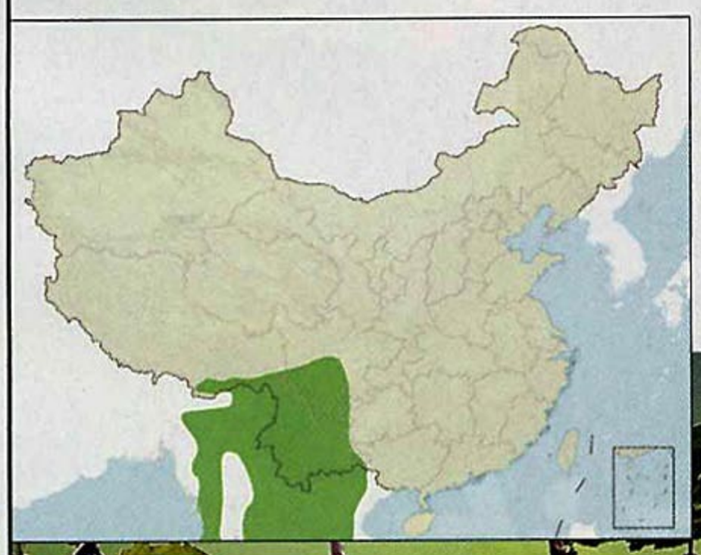
大紫胸鸚鵡
及其分布示意图



花头鸚鵡
及其分布示意图



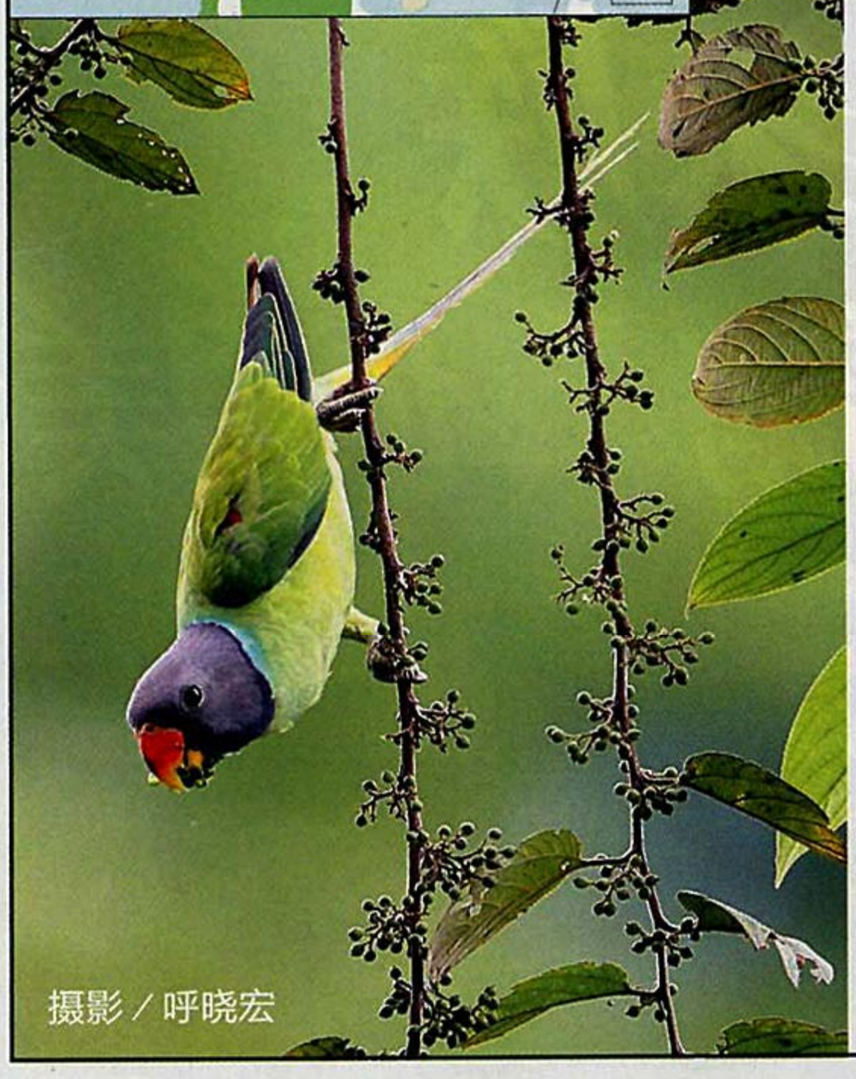
灰头鸚鵡
及其分布示意图

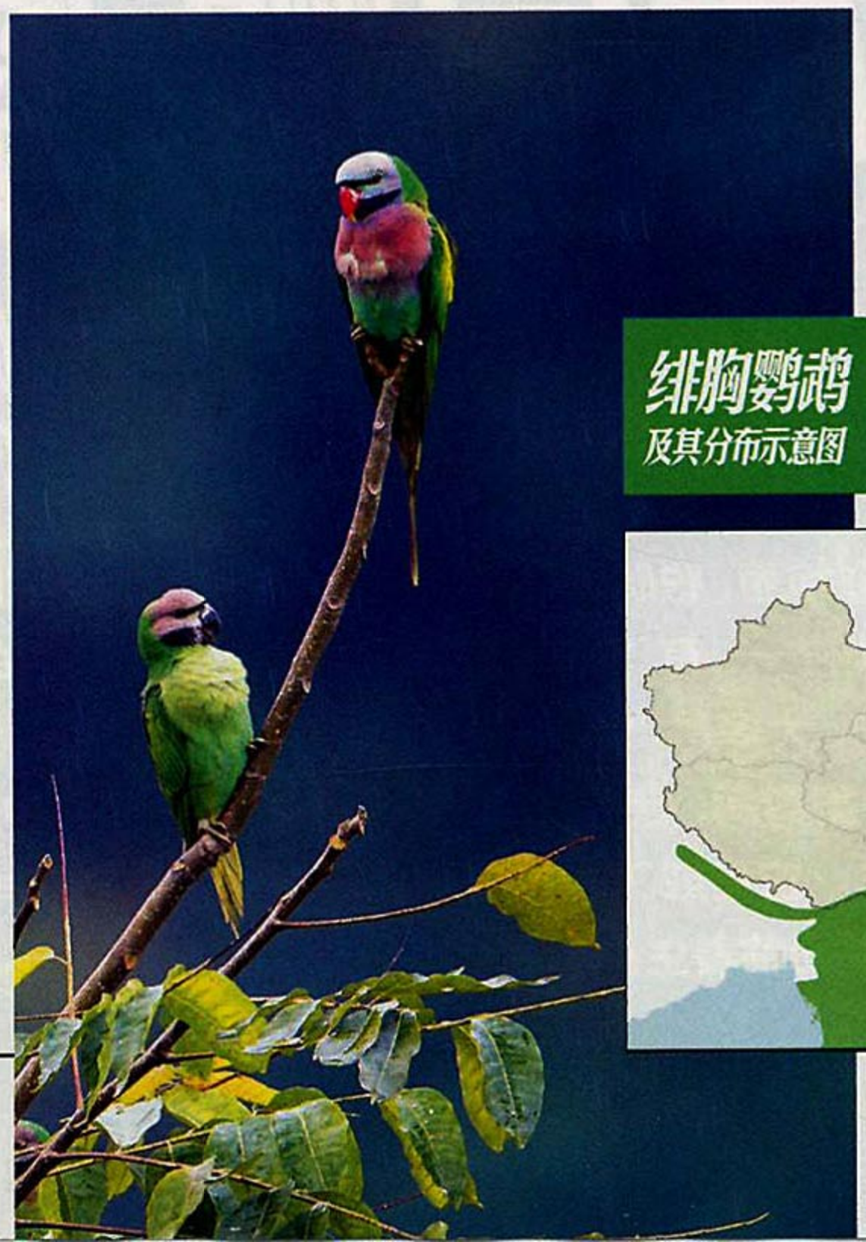




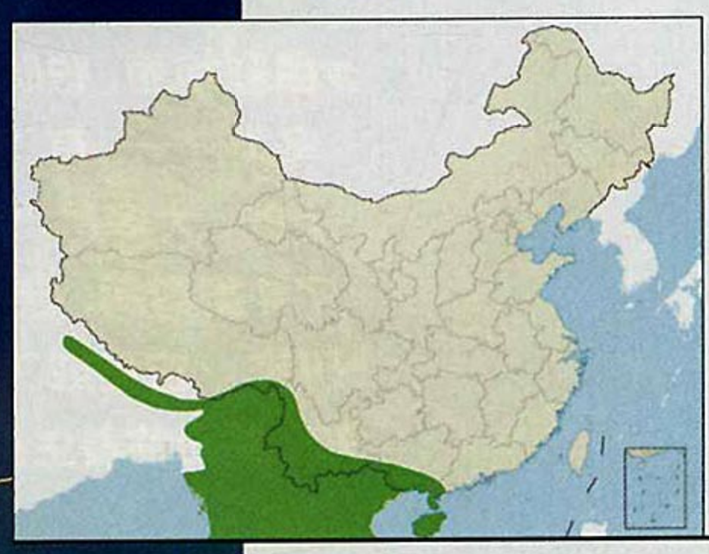


红领绿鸚鵡
及其分布示意图





绯胸鸚鵡
及其分布示意图



本页绘图 / 徐亮

由于不断有新的鸟类记录的出现（哪怕只在一个地方被发现一次也是新记录），有些信息还有待及时更新和完善。尤其是鸟类的分布信息，需要更多的数据和时间才能完成。



长尾鹦鹉
及其分布示意图

短尾鹦鹉
及其分布示意图



亚历山大鹦鹉



青头鹦鹉



小葵花凤头鹦鹉



彩虹鹦鹉



蓝腰鹦鹉

在中国鸟类名录中，共记录12种野生鹦鹉，分别是短尾鹦鹉、蓝腰鹦鹉、亚历山大鹦鹉、红领绿鹦鹉、灰头鹦鹉、花头鹦鹉、大紫胸鹦鹉、绯胸鹦鹉、青头鹦鹉、彩虹鹦鹉、小葵花凤头鹦鹉和长尾鹦鹉。其中，灰头鹦鹉、花头鹦鹉、大紫胸鹦鹉和绯胸鹦鹉在目前是相对比较容易看到的本土种类；红领绿鹦鹉、彩虹鹦鹉、小葵花凤头鹦鹉三种则属于原本不在中国分布，而是人工饲养时逃逸或放生后，在中国形成稳定野生种群的种类；而短尾鹦鹉、蓝腰鹦鹉、亚历山大鹦鹉、青头鹦鹉、长尾鹦鹉分布区域较为狭窄，难得一见。

中国鹦鹉家谱

金秋十月，正是云南省瑞丽市玉米收获的时节。“玉米熟了，‘鹦鹉雨’要开始了，你来不来?”来自云南盈江观鸟协会的资深观鸟人小乐，第一时间向我通报了这个激动人心的鸟讯。鹦鹉四趾齐分，两睑俱动似人目，舌亦似人，被无数文人骚客寄予着家国情怀。对于鹦鹉，谁人不爱？谁人不怜？尤其是那一浪接一浪的“鹦鹉雨”，拍打着每名观鸟人士的心弦。

“鹦鹉雨”的形成，需要许多特定条件，比如要有数量足够多的鸟、有足够大的空间、有足够吸引鸟儿的东西。大多数人是从纪录片里了解到的“鸟浪”，看到了生活美洲的金刚鹦鹉集群嘈杂飞翔的壮观画面。其实，在特定时节，国内也会出现类似的场景。绯胸鹦鹉、大紫胸鹦鹉是典型代表。

那么，除了看数量众多的鹦鹉外，鹦鹉有多少种类呢？4科90属376种，这是鸟类学家的一个统计。全世界的鹦鹉家族广泛分布于热带及亚热带地区，尤以南半球居多，分布中心位于南美洲的亚马孙河流域、马来群岛和澳大利亚。而中国并非鹦鹉的主要分布区，目前国内记录到的野生鹦鹉有12种。

历史上的中国鹦鹉

历史时期，中国野生鹦鹉的分布曾十分广泛。走进中国国家图书馆，翻开一本本泛黄的古籍，你会发现，“鹦鹉”、“鹦姆”、“鹦哥”、“鹦鸽”或“干皋”早有记载。在被称为“天下第一奇



绯胸鹦鹉会有一定的集群迁移行为，而选择迁移的地点完全是视食物的充足与否而决定。例如它们会在玉米成熟的时候，聚集到玉米地觅食。这种鹦鹉大规模觅食行为会直接导致玉米减产，影响当地农村居民的收入，形成人鸟之间的冲突。图为摄影师在云南省德宏傣族景颇族自治州盈江县拍摄到的绯胸鹦鹉。幸运的是，当地政府实施的野生动物肇事公众责任保险制度，在一定程度上弥补了当地农民的损失。摄影／曾祥乐

绯胸鹦鹉的盛宴

书”的《山海经》中，就有“有鸟焉，人舌能言曰鹦鹉”的记载。《礼记·典礼上》同样有“鹦鹉能言，不离飞鸟”的记述。此类的记载还有很多，这些宝贵的历史文化，为我们今天考证鹦鹉的分布范围提供了宝贵的依据。目前学术界较为公认的鹦鹉分布情况是：清道光以前，黄土高原西部的兰州、贺兰山、陇山到黄河中游的陕西，都有鹦鹉分布，而现在则已灭绝。唐朝诗人岑参在《题金城临河驿楼》中写有“庭树巢鹦鹉，园花隐麝香”的诗句，表明当时的金城（今兰州）一带就有野生鹦鹉的分布了。

《本草纲目》是世界著名的中医典籍，书中详细介绍了各种药用动物的形态特点、生态习性及其地理分布等情况。在这部专著中归纳总结了中国4类鹦鹉，分别是绿鹦鹉、红鹦鹉、白鹦鹉和五色鹦鹉。中国科学院昆明动物研究所著名鸟类学家杨岚研究员在《〈本草纲目〉禽部鸟类今释》一书中对绿鹦鹉进行了考证。结果是绿鹦鹉包括羽毛主要呈翠绿色、分布广泛且常见的大紫胸鹦鹉、灰头鹦鹉、绯胸鹦鹉、花头鹦鹉和红领绿鹦鹉；而大家熟知的同样会说话的“秦吉了”则是鹩哥，能度小曲合宫商的“鸟凤”则又是大盘尾。其余鹦鹉的考证也在进行中，白鹦鹉“出西洋、南番，大如母鸡”，从唐朝画家阎立本所绘《职贡图》看，估计是葵花鹦鹉一类。有学者依据现存于美国波士顿艺术博物馆、相传系宋徽宗所绘的《五色鹦鹉图》对五色鹦鹉进行了研究，认为这只帝王家的鹦鹉最有可能来自当时的阇婆国（今印度尼西亚爪哇岛一带）进贡的华丽鹦鹉的近缘或变种。而大小如同绿鹦鹉且体羽紫红色的红鹦鹉还有待进一步考证，才能知晓其究竟为何方神圣。

中国的12种野生鹦鹉

在中国鸟类名录中，共记录12种野生鹦鹉，分别是短尾鹦鹉、蓝腰鹦鹉、亚历山大鹦鹉、红领绿鹦鹉、灰头鹦鹉、花头鹦鹉、大紫胸鹦鹉、绯胸鹦鹉、青头鹦鹉、彩虹鹦鹉、小葵花凤头鹦鹉和长尾鹦鹉。其中，灰头鹦鹉、花头鹦鹉、大紫胸鹦鹉、绯胸鹦鹉在目前是相对比较容易看到的本土种类；红领绿鹦鹉、彩虹鹦鹉和小葵花凤头鹦鹉三种则属于原本不在中国分布，而是人工饲养时逃逸或放生后，在中国形成稳定野生种群的种类；而短尾鹦鹉、蓝腰鹦鹉、亚历山大鹦鹉、青头鹦鹉、长尾鹦鹉的分布区域较为狭窄，相对难见一些。

在这些鹦鹉当中，令中国鸟类学家和众多观鸟爱好者魂牵梦绕的有2种鹦鹉，分别是长尾鹦鹉和短尾鹦鹉。1854年，法国鸟学家波拿巴在对鹦鹉进行研究时命名了一亚种，其后被英国鸟类学家格雷取名为“中华小鹦鹉”。这一发现，被斯文侯收录进了中国首份《中国鸟类名录》中。1877年，法国传教士谭卫道和法国鸟类学家乌斯塔莱在合著的法语版《中国鸟类志》中，对中华小鹦鹉进行了研究，认为这其实就是短尾鹦鹉，这一结论被研究中国鸟



类的学者采用至今。不过，《大英博物馆馆藏鸟类标本目录》却始终认为这种鹦鹉应与斯里兰卡短尾鹦鹉系同物异名，并坦言最初的标本很难追溯且可能对来源存在误解。如今，不仅仅是观鸟爱好者，连鸟类学家在内也希望能在郑作新院士所记的云南“西盟山”上重新发现短尾鹦鹉。还有一种想证实在中国有分布的便是长尾鹦鹉。1871 年，斯文侯在《中国鸟类名录》中记载了其在广州购买到该标本，并得知这个标本来自于中国西南部。至今，这一物种究竟在中国是否有野外分布一直是谜，郑光美院士编著的《中国鸟类分类与分布名录》则直接将长尾鹦鹉从名录中去除。

云南：中国的鹦鹉王国

中国现存的野生鹦鹉，主要集中分布在华南区和西藏的东南部。华南区是一个动物地理学的概念，主要指滇南山地、闽（两）广沿海、台湾岛、海南岛和南海诸岛的地区。其中，野生鹦鹉分布最多的省份就属云南。汉朝时，云南省就以盛产鹦鹉而出名。在《后汉书·南蛮西南夷列传》中，就有“元封二年，武帝平之，以其地为益州郡 …… 后数年，复并昆明地皆属之。此郡有池 …… 古谓之滇池。河土平敞，多出鹦鹉、孔雀 ……”的记载，这表明当时的滇中一带分布着一定数量的鹦鹉。现在的云南省，依然是实至名归的中国鹦鹉王国，在这里至少分布着 8 种野生鹦鹉。

云南现今分布的 8 种鹦鹉，像深闺待嫁的女子，想见一次面并非易事。鸟类摄影师刘璐就深有体会。刘璐是一名疯狂的鹦鹉爱好者，这从其网名 —— “山晋大鹦鹉”就可看出。她来自山西太原，从 2012 年起就开始远赴云南拍摄鹦鹉。“很遗憾，五年了，我到现在也只找到六种鹦鹉。”刘璐说，花头鹦鹉、绯胸鹦鹉、红领绿鹦鹉、大紫胸鹦鹉和灰头鹦鹉这五种鹦鹉相对容易找到。

位于云南省德宏傣族景颇族自治州西北部的盈江县，鸟类多



中国的花头鹦鹉，于1868年7月被首次记录到野外分布，此后野外观测记录甚少。近些年来，随着观鸟活动的不断发展，许多观鸟爱好者在云南省德宏傣族景颇族自治州盈江县相继拍摄到了花头鹦鹉。摄影／何海燕

罕见的花头鹦鹉

样性十分显著，也是中国野生鹦鹉分布的重要区域。盈江县位于横断山脉的西南端，这里低山与宽谷盆地交错相间，形成了“两山夹一坝一河”的地貌景观。南亚热带季风气候使得这里植被丰茂、大树参天，为鹦鹉提供了良好的栖居繁衍场所。而当地人口中所说的坝子，也就是山间小型的盆地，上面种有玉米，是鹦鹉喜欢光顾的重要栖息地。

说鹦鹉和人关系亲密，主要是因它们比较好饲养、能言擅演。还有一个原因就是很多种鹦鹉的日常活动区域距离人其实并不远。在盈江县城边上的某条小河之畔、村庄之侧，就可能栖息着一群绯胸鹦鹉和花头鹦鹉，灰头鹦鹉和红领绿鹦鹉也会偶尔光顾这里。这里是中国目前唯一可常年观赏野生花头鹦鹉的地方。1868年7月，远征云南西部的英国医师兼博物学者安德森（John Anderson）在腾冲采集到2只幼年雄性花头鹦鹉。而罗斯柴尔德（Lord Rothschild）在1926年编写《云南鸟类名录》时，认为安德森鉴定有误，应该是灰头鹦鹉的幼鸟。至此，花头鹦鹉在云南是否有分布成为了一大悬案。如今，随着中国民间观鸟活动的发展，花头鹦鹉终于在盈江县被发现，虽然其数量已不复往日规模，但人们至少可以一睹风姿。

野生鹦鹉的生存难题

大紫胸鹦鹉、绯胸鹦鹉和灰头鹦鹉，是目前中国境内可看到大规模集群的三种鹦鹉。在云南盈江，绯胸鹦鹉集群的盛况，被誉做“鹦鹉雨”。绯胸鹦鹉和灰头鹦鹉都会有一定的集群迁移行为，而它们选择迁移地点完全是视食物充足与否而定。例如它们会在玉米成熟的时候，聚集到玉米地觅食，更有甚者，会出现两种鹦鹉一同汇集成群觅食的盛况。灰头鹦鹉和绯胸鹦鹉采食成熟玉米的情况，在云南的很多地方可以看到。鹦鹉的大规模觅食直接

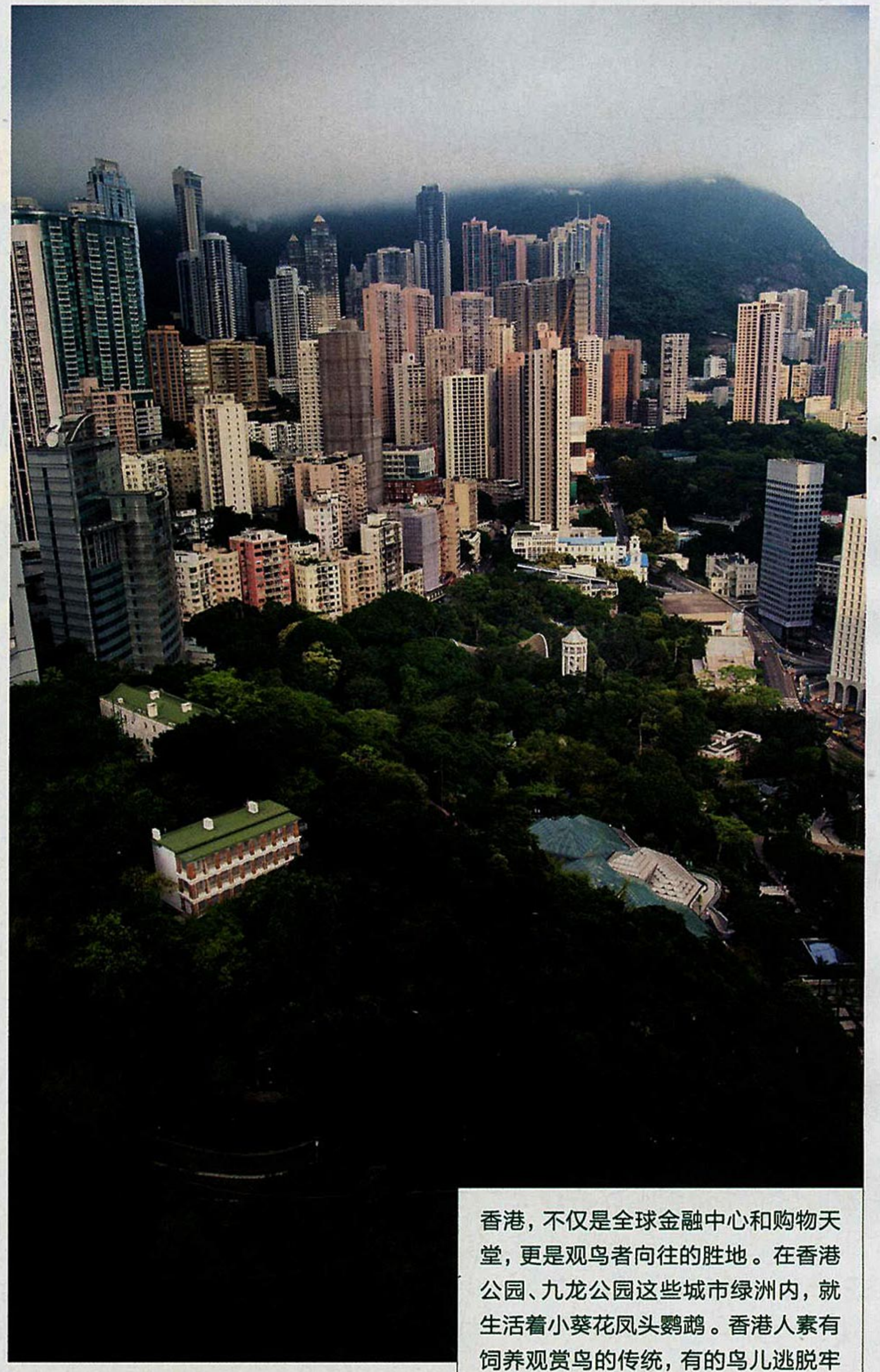
导致玉米减产，影响当地居民的收入，当地曾一度上演过“人鸟之争”的惨剧。所幸近些年来，云南开始实行野生动物肇事公众责任保险制度，在一定程度上弥补了当地的损失。另一方面，当地政府谋求新的发展方式，积极引导当地居民，吸引了全国各地自然摄影爱好者纷至沓来。“鹦鹉雨”这一壮观场面逐渐恢复起来。

不过，受多种因素的影响，云南省的野生动物肇事公众责任保险在补偿时常显得杯水车薪，与当地农村居民的期望还有很大差距。这种方式能否为保护野生动物起到有效的作用，还需拭目以待。

2008 年，影像生物调查所（IBE）在梅里雪山开展生物多样性调查时，知名摄影师彭建生拍摄到了大紫胸鹦鹉在大片的针叶林上空集群翱翔的盛况，但这仅是昙花一现。这些年来，他多次深入梅里雪山，再也没有发现当初的壮观场面。“除了要引导当地人转变过去靠打猎为生和随意开荒的生产生活方式外，还要严惩偷猎的违法犯罪分子。”彭建生感慨道。

听当地人说，有一些鸟贩，利用人工喂养的大紫胸鹦鹉为“诱子”，让其鸣叫将野生的鹦鹉吸引过来。当鸟儿在林间穿越飞行时，会被预铺的鸟网给粘住、缠绕，从而被一网打尽。这种诱捕方式表面上不会对鸟儿造成很大伤害，但实际上由于猎捕者耐心有限，等其返回查看陷阱时常已过去好长时间。许多鸟儿因被困挣扎而折断跗蹠、飞羽，甚至因长时间吊挂缺水被晒死的也不在少数。

好在云南普洱还有一个芒坝，让野生大紫胸鹦鹉有继续延续种群的希望。芒坝被誉为“鹦鹉村”，村边上就有一群大紫胸鹦鹉长期生活于此。目前，这里已成为观察和拍摄大紫胸鹦鹉的著名旅游地。很多喜欢观鸟、拍鸟的人会到这里，他们也带动了这



香港，不仅是全球金融中心和购物天堂，更是观鸟者向往的胜地。在香港公园、九龙公园这些城市绿洲内，就生活着小葵花凤头鹦鹉。香港人素有饲养观赏鸟的传统，有的鸟儿逃脱牢笼，有的则是被主人放生，在野外渐成气候。小葵花凤头鹦鹉在香港的繁衍壮大，就属于这种情况。

上图摄影／韦晔　右图摄影／彭宇

闹市中的野生鹦鹉

个小村子的经济发展。

不过据刘璐观察，目前在营巢期，母鸟为了争夺合适巢址的打斗比她最初见时，明显频繁和激烈了很多。大紫胸鹦鹉需要有树洞的大榕树营巢育雏，而随着种群数量的壮大，适合的大树资源也逐渐供应不足。

城市里的野生鹦鹉

在西藏自治区拉萨中心市区的一处公园里，也长期生活着一群自由飞翔的大紫胸鹦鹉。能在这里看到野生鹦鹉，实在有些不可思议。不过在公园周边的社区里，也能看到一些人养的大紫胸鹦鹉，不晓得这些自由飞翔的鹦鹉是来自于这些笼子里，还是反过来。无独有偶，在香港也生活着一群自由飞翔的鹦鹉。香港，不仅是全球金融中心和购物天堂，更是观鸟者向往的胜地。这里除了米埔、大埔滘（读音 jiào）等国际知名的自然保护区，更有香港公园、九龙公园这样的城市绿洲，它们如同精致的盆景，被一圈圈林立的高楼围裹。城市元素和野趣杂糅呈现，庇护着各种美丽的飞羽。香港人素有饲养观赏鸟的传统，有的鸟儿逃脱牢笼，有的则是被主人放生，在野外渐成气候。1941 年，香港前三军总司令官邸“旗杆屋”里饲养着一批小葵花凤头鹦鹉，在香港即将沦陷之际被悉数放生，以免沦为日军战利品。自此，小葵花凤头鹦鹉在香港岛世代繁衍。在中国鸟类名录中，还有一种鹦鹉并非本土的。20 世纪初，红领绿鹦鹉由国

外引进国内，后来笼养的鸟类不断逃到野外，逐渐形成野生种群，因而在香港等地较为常见。

喜欢鹦鹉就要拥有它吗？

鹦鹉能言，是一种神奇的现象，当然不是所有的鹦鹉都会模仿人类说话和学艺。鹦鹉之所以能发声，是由于鸣管比较发达和完善，有四五对鸣肌，在神经系统控制下，使鸣管中的半月膜收缩或松弛，回旋振动发出鸣声。其舌又特别肥厚柔软，前端呈月形，犹如人舌，活动自如，所以能惟妙惟肖地模仿人语。正是因为有如此“独特的技艺”，自古人们就对鹦鹉充满了喜爱之情，鹦鹉也很早就和中国人的生活有了关联。

在我国，鹦鹉除了被赋予托物言志的诗歌艺术形象外，还被广泛用作各种装饰的造型。早在3000年前，华夏先民就与鹦鹉结下了不解之缘。河南淮阳曾出土了一个商代的鹦鹉形玉器。除此之外，便是鹦鹉能“性尤慧解”。在《明皇杂录》中记载，唐朝天宝年间，岭南有人向唐明皇敬献了一只白鹦鹉，赐名“雪衣女”。“雪衣女”不但能复诵诗词，而且能心领神会。皇帝与人博弈，每每稍有劣势，“雪衣女”就能立刻飞到棋盘上，把棋子搅得乱七八糟，帮助皇帝解围。

人类对于鹦鹉的喜爱，一方面促进了人与动物的相互了解，另一方面也进一步驱动了鹦鹉的贸易活动。不仅加速了海外的贸易进程，而且本地鹦鹉也不断被捕捉、驯化。明朝教育家陈献章就曾描述道：“莫把陇山来比并，山头鹦鹉被人擒”，表明当时猎捕鹦鹉已成为一种常态。据史料记载，率先反对鹦鹉进贡的是唐代知名谏臣魏征。

《贞观政要》记载：贞观五年（公元631年）11月，林邑（古国名，今越南中部一带）敬献五色鹦鹉，魏征以南北地理环境差异影响动物驯养为由，提出反对意见，但没有得到唐太宗的认可，仍“喜而归之”。到明朝近中期，大臣们相继提出反对进贡珍禽奇兽的建言，理由有三：一是进贡者的目的在于取悦皇帝，求得丰厚赏赐；二是极力搜捕，劳民伤财，偏离了原本纳贡的目的；三是为了良好地驯养外来动物，花销巨大，但还是必难久养。经大臣们多次进谏，“贡使鲜有至者”，以朝贡输入鹦鹉的方式大幅减少。

近代以来，中国饱受战乱，大量的森林被当作战争消耗而被砍伐，森林面积锐减，导致野生鹦鹉的分布范围大幅缩减，仅集中在少数高山密林之中。自保护野生动植物、保护自然环境的理念在国内兴起之后，野生鹦鹉的种群数量开始逐渐恢复，但是短期内难以恢复往昔的规模。

在我国花鸟市场上，比较容易看到的贸易鹦鹉有12种：费希氏情侣鹦鹉、桃脸情侣鹦鹉、伪装情侣鹦鹉、虎皮鹦鹉、鸡尾鹦鹉、白凤头鹦鹉、噪鹦鹉、红鹦鹉、彩虹鹦鹉、红玫瑰鹦鹉、葵花鹦鹉、粉红凤头鹦鹉。无一例外，都是来自国外的鹦鹉。不过，在很多偏远地区，我们依然能够



看到诸如大紫胸鹦鹉、灰头鹦鹉、绯胸鹦鹉等被贩卖、饲养的现象。

在我国，鹦鹉科所有种都属于国家二级重点保护野生动物，按照法律规定，是不允许捕猎和买卖的。濒危野生动植物种国际贸易公约（简称CITES）中除桃脸情侣鹦鹉、虎皮鹦鹉、鸡尾鹦鹉、红领绿鹦鹉外，大多列入了附录一或附录二名录，也是不允许买卖交易的。

但是在中国饲养鹦鹉究竟违不违法呢？这实在是个比较尴尬的问题，尤其是涉及到国外的鹦



自古人们就对鹦鹉充满了喜爱之情，鹦鹉也很早就和中国人的生活有了关联。这从一定程度上导致了鹦鹉被大量捕捉饲养，使得野生鹦鹉的数量和分布范围都受到严重影响。虽然近些年来，保护自然和野生动植物的理念在国内兴起，但是在短期内野生鹦鹉的种群数量仍然难以恢复往昔的规模。摄影／曾祥乐

野生鹦鹉的隐忧

鹉种类的时候。

以虎皮鹦鹉为例，这种原产澳洲的鹦鹉的贸易规模已经泛滥到任何一个国家都无法有效监管了。虽然在CITES附录中明确将虎皮鹦鹉排除在外，但根据中国野生动物保护法的有关规定，虎皮鹦鹉不论使用哪个鸟类分类系统，都属于鹦鹉科的一员。只要经营者没有取得《国家林业局行政许可受理通知书》，那么饲养者肯定申请不了《人工繁育许可证》，结果就是买卖方和饲养方都违法了，并且触犯了《中华人民共和国刑法》。这一问题长期存在，在修订野生动物保护法时没有得到充分的重视，因而只能寄希望于后续的配套法规、司法解释进一步完善时予以妥善解决。

对于鹦鹉这些种美丽而神奇的鸟儿，作为一个普通人，我更喜欢看到它们在荒野如同浪潮一样翻涌飞翔，更喜欢看到它们在大树枝头嘈杂吵闹，为了争夺地盘大打出手，那才是它们真实的生活，鲜活的野性之美。更何况，只要你想看，在中国还是可以很方便地看到不是？！

责任编辑／左凌仁　顾纯
图片编辑／左凌仁
版式设计／崔晓琳
地图编辑／王岩

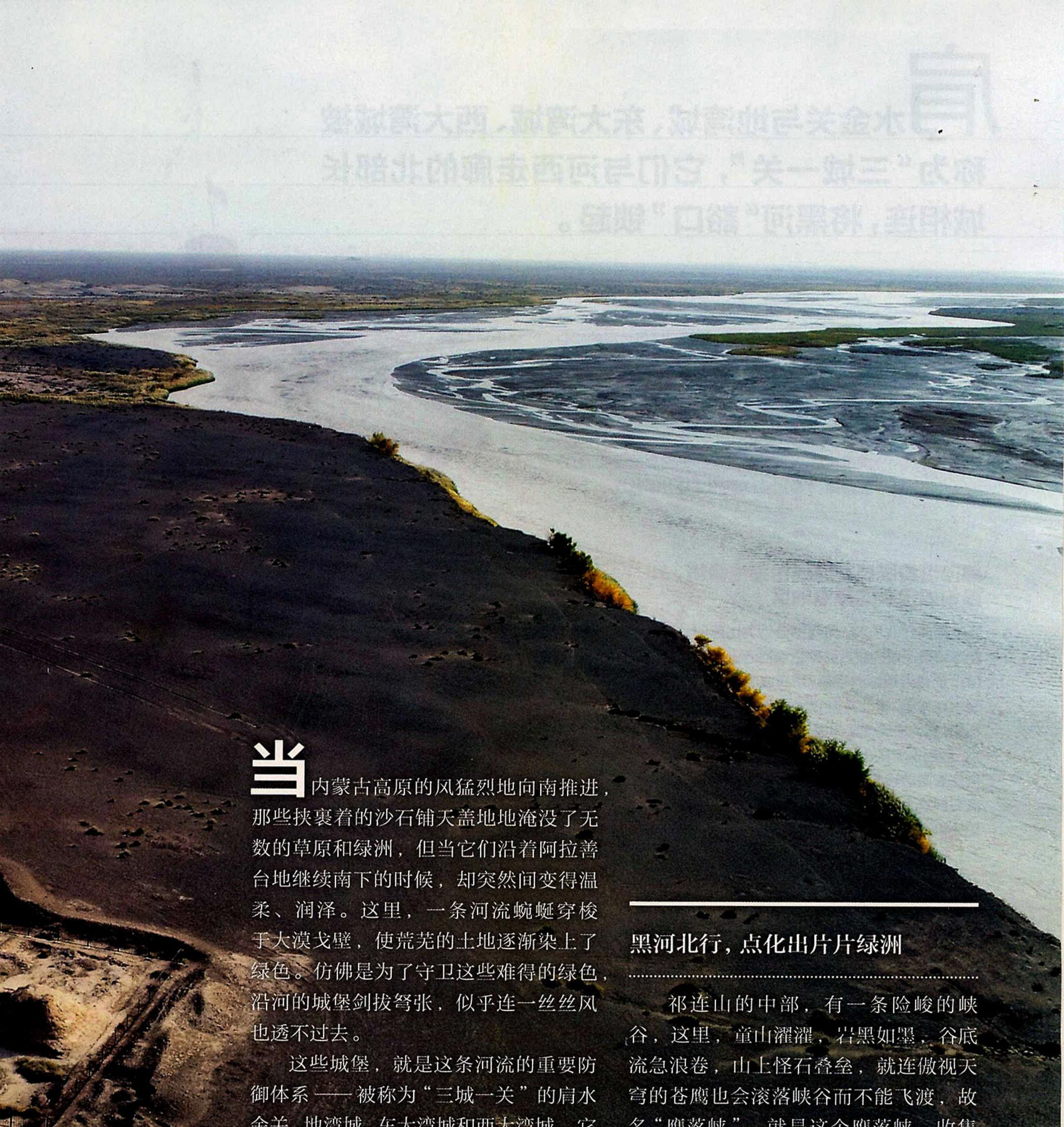
肩水金关

曾与阳关、玉门关齐名的边塞雄关

撰文 | 胡杨　摄影 | 李国民

在甘肃酒泉金塔县境内的黑河沿岸，曾矗立着一座传奇的关隘。在它的鼎盛时期，这里人群熙攘、戍卒来往，扼守着河西走廊的北方门户，与阳关、玉门关并称为“河西三关”。而奇怪的是，这里一直默默无闻，甚至很少有人知道它的名字：肩水金关。

从半空俯瞰，肩水金关遗址和身后不远处的地湾城遗址尽收眼底。可以清晰地看到，肩水金关遗址分为大小两个方形，大的方形是坞院，旁边较小的方形是关门，关门连接着的一列通向天边的凸起痕迹，则是汉长城遗存——西汉时期，它们组成了一道坚不可摧的防线，将身后的绿洲牢牢守护了起来。不过，两千年的风霜已经将这座边塞雄关的昔日雄风消磨殆尽，只有黑河的河水还在静静流淌。



当内蒙古高原的风猛烈地向南推进，那些挟裹着的沙石铺天盖地地淹没了无数的草原和绿洲，但当它们沿着阿拉善台地继续南下的时候，却突然间变得温柔、润泽。这里，一条河流蜿蜒穿梭于大漠戈壁，使荒芜的土地逐渐染上了绿色。仿佛是为了守卫这些难得的绿色，沿河的城堡剑拔弩张，似乎连一丝丝风也透不过去。

这些城堡，就是这条河流的重要防御体系——被称为“三城一关”的肩水金关、地湾城、东大湾城和西大湾城，它们连接起河西走廊的北部长城。这条河流，则是赫赫有名的黑河。

守卫着黑河的肩水金关，曾与阳关、玉门关并称为“河西三关”，是西汉时期进出河西腹地的咽喉门户。然而两千年以降，阳关和玉门关至今仍享盛名，文人墨客对其歌咏不绝，而肩水金关却鲜有人知，其故址寂寞地耸立在黑河之畔——这是什么原因呢？

黑河北行，点化出片片绿洲

祁连山的中部，有一条险峻的峡谷，这里，童山濯濯，岩黑如墨，谷底流急浪卷，山上怪石叠垒，就连傲视天穹的苍鹰也会滚落峡谷而不能飞渡，故名“鹰落峡”。就是这个鹰落峡，收集了万川之水，汇成了一条声名赫赫的河流——黑河。

黑河是从远古风尘中一路走来的。史料记载，其汉时称“羌谷水”（下游称“弱水”），晋时称“卢水”，后改称“黑水”，其后也有“甘州河”、“金川”的美称。黑河平时水流清澈，遇洪水下泄则大量夹带泥沙，水流呈黑褐色，故名黑河。

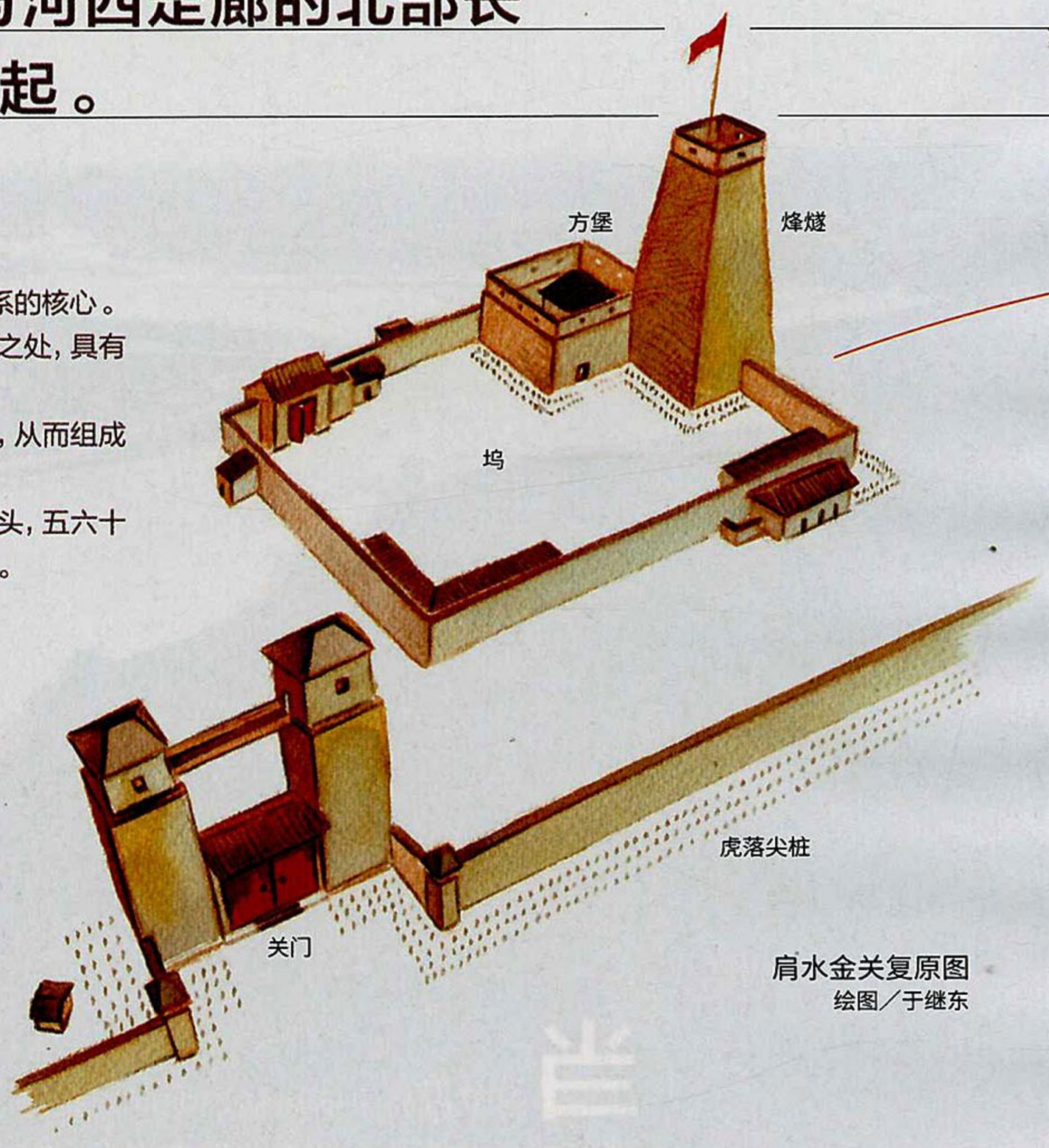
肩水金关与地湾城、东大湾城、西大湾城被称为“三城一关”，它们与河西走廊的北部长城相连，将黑河“豁口”锁起。

障：都尉或侯官的治所，是整个防御体系的核心。

烽燧：最基础的防御设施，为戍卒驻守之处，具有瞭望、传递警讯等功能。

坞：戍卒居住生活之所，附属于障或燧，从而组成相对完整的防御设施。

虎落尖桩：裸露在地面、较为密集的桩头，五六十厘米高，为防止闯关而沿城墙外围栽立。

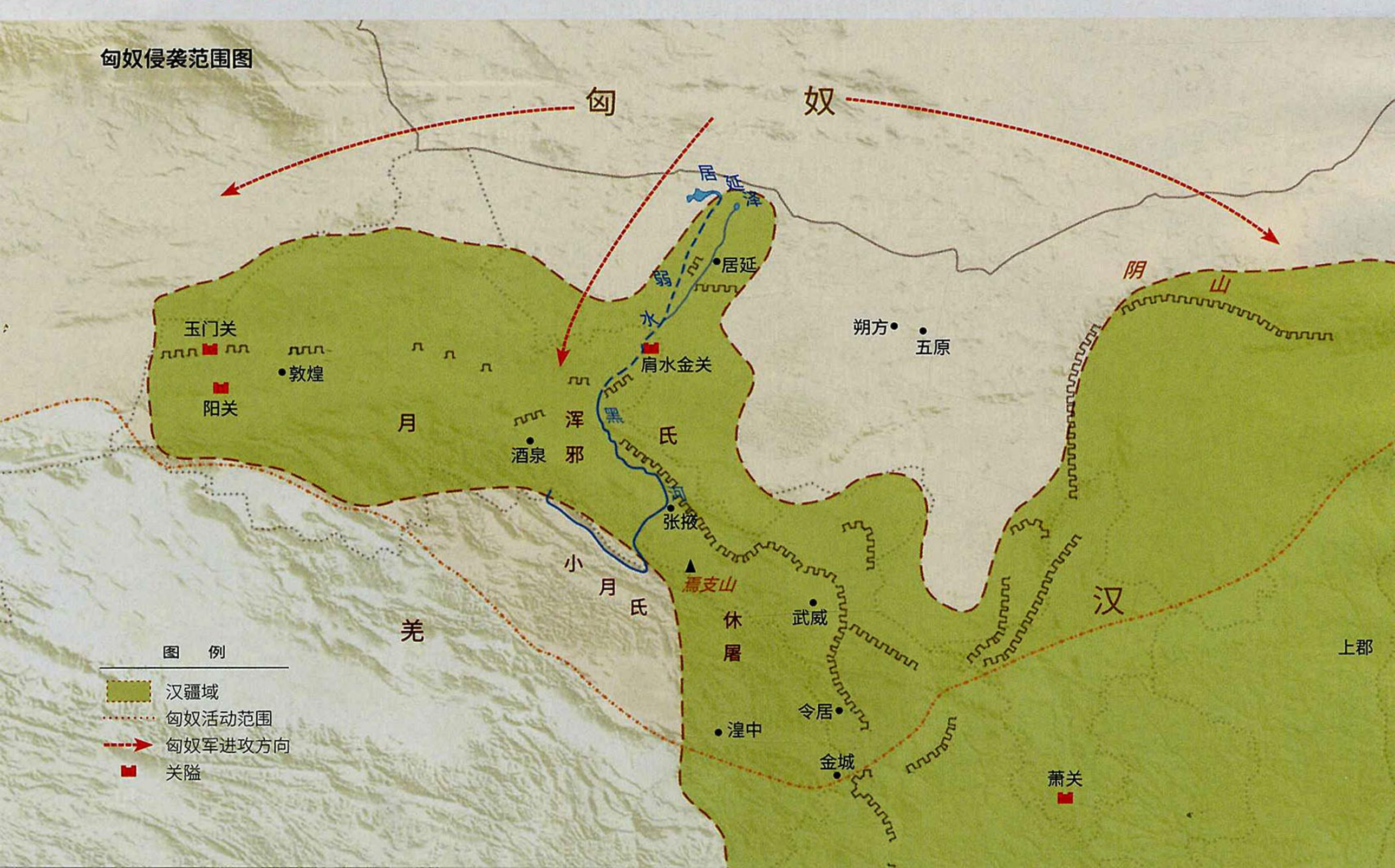


肩水金关复原图
绘图／于继东

黑河沿线既是交通线也是生命线，是匈奴侵袭的重点地区

黑河由南向北流淌，河两侧分别为山脉和沙漠，这里不但是一条内蒙古高原直通河西走廊的地理“豁口”，而且沿河绿洲不绝，尾闾地区的居延泽周边更是水草丰美，是北方游牧民族的向往之地。汉武帝初期，黑河流域便是匈奴与西汉军队对峙、争夺的焦点，后西汉军队击退匈奴，在这里修建肩水金关、居延塞等塞防设施，此处便成为抵御北部匈奴侵扰的重要屏障之一。肩水金关遂与河西走廊的西部门户阳关和玉门关并称为“河西三关”。

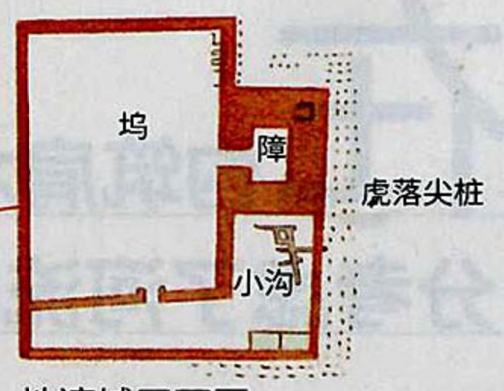
匈奴侵袭范围图



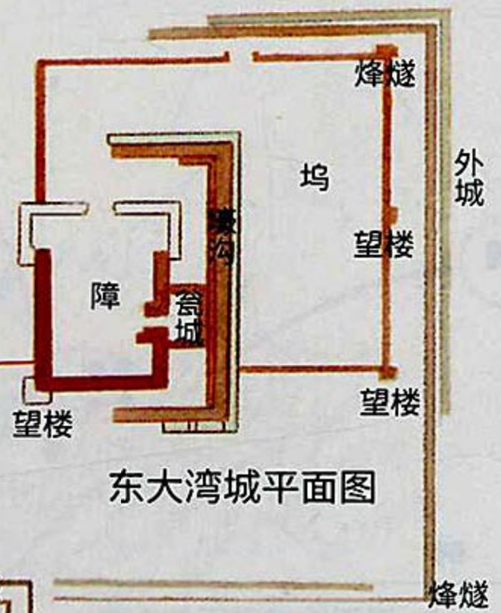
“三城一关”是黑河流域的重要防线

围绕着肩水金关有一整套的防御体系。“三城一关”是后世的叫法，在西汉时其实只有“两城一关”，即肩水金关、地湾城和东大湾城（西大湾城为西汉后所建，与东大湾城形成了隔河相望的“肩水障”）。其中，肩水金关是关口，是防御和作战先锋，地湾城是用来保护肩水金关的军用城堡，东大湾城则是有肩水都尉坐镇指挥的更高一级城堡。它们与长城和烽火台一起，组成了黑河这段流域的防御体系。





地湾城平面图



东大湾城平面图



西大湾城平面图



黑河一路流过张掖鹰落峡、正义峡两个标志性的峡谷，两个峡谷将黑河分为上游、中游、下游三段。

中部绿洲，即河西走廊最大的绿洲带——张掖绿洲。张掖西汉时为“河西四郡”之一，系汉武帝所设，意为“张国臂掖”。这里不但是河西走廊的战略要地，也是古丝绸之路上有名的富邑，而造就其繁华富庶的，正是黑河。在干旱的河西地区，水，意味着生机和财富。黑河是河西走廊水量最大的河流，也是我国仅次于塔里木河的第二大内陆河。正是仰仗于黑河的慷慨，张掖成为河西走廊的经济中心。

而黑河的功绩不止于此。成就张掖后，它继续向北流淌，经戈壁、过盐泽、穿凹地，神奇地点化了荒芜的沙漠。在总长度800多公里的河道两岸，绿洲起伏，葱翠的光泽就像熠熠生辉的宝石。“无黑河就无张掖”、“黑河汪洋澎湃，曲折数州县皆成膏腴”，清人撰写的《甘州府志》中，此类记述比比皆是。

最终，它注入内蒙古阿拉善盟额济纳旗的居延海，创造了显赫的居延文明。

居延海就是黑河的尾闾地段形成的东西两大湖泊，汉时被称为居延泽，属张掖郡十县之一的居延县，周边均为水草丰美的绿洲。这绿洲受到逐水草而居的北方匈奴人的垂青，这里也因此成为西汉和匈奴两家的短兵相接之地。这里既是西汉抗击匈奴的最前方，也是匈奴袭击西汉的重要据点。

可以说，正是因为有了黑河义无反顾的融入，整个居延地区，上演着一幕幕英雄辈出的历史活剧。汉代的匈奴，唐代的突厥、回鹘，西夏的党项，元代的蒙古等民族，都曾在这块土地上扬鞭策马，南征北战，留下过自己的辉煌篇章。

不仅如此，就地理位置来说，黑河更是连通中原和内蒙古高原的枢纽。向北，通过它所滋养的一片片断而不绝的绿洲可以直入北漠；向南，溯河而上，将直指河西走廊，进入直通中原的交通线。

正是因为如此，西汉在取得对河西走廊的控制权后，重点强化了黑河沿线的防务。

在构筑肩水金关防御体系的过程中，建设者充分考虑了河流的水文、地形、地貌等特征。



“河西之战”军事路线图

沿河设防，河道之“肩”设金关

从河西走廊中北部的金塔县城向西，绿洲散尽，无垠的戈壁上，黑河时隐时现。在经过了一系列的烽燧和城堡后，我们才感觉到，在岁月的深处，在那个冷兵器时代，黑河，被牢牢地控制在了一个缜密的军事防御体系之内。而肩水金关正是这个体系中最重要的一道关口，围绕它所形成的“三城一关”是锁住这条河流的一把金锁。

肩水金关位于黑河下游的一处河道由宽变窄处，就像人的肩膀向脖子的过渡之处，相传“肩水”之名即由此而来，“金关”则含有“固若金汤”之意。它是一个关口，每一个出关或进关的人都必须在此接受查验。同时它也连接着河西走廊北部长城，是长城防线上的防御据点，军情紧急时，重要军队驻守于此。

“三城”则在它的后方（即南方），与它构成了一个有机的防御整体。

虽然叫做“城”，但这些城的规模远远小于我们印象中的城市，理解为城堡更为恰当。地湾城离肩水金关最近，在它的后方约两公里处，对其起保护和支援作用，城的范围约为100×100米。

东大湾城南距肩水金关约7公里，规模相对较大，西汉时的城址范围约为184×155米（现存遗址为350×250米，因后世扩建外城）。它是西汉张掖郡下辖肩水都尉府的治所，是肩水金关防御体系的调度中心。同时，它也是守城部队的驻营地和屯田的重要区域，平时军士们在这里进行练兵、屯田等活动，战争之日则服从肩水都尉的统一调遣，辅弼着肩水金关向敌人攻击。

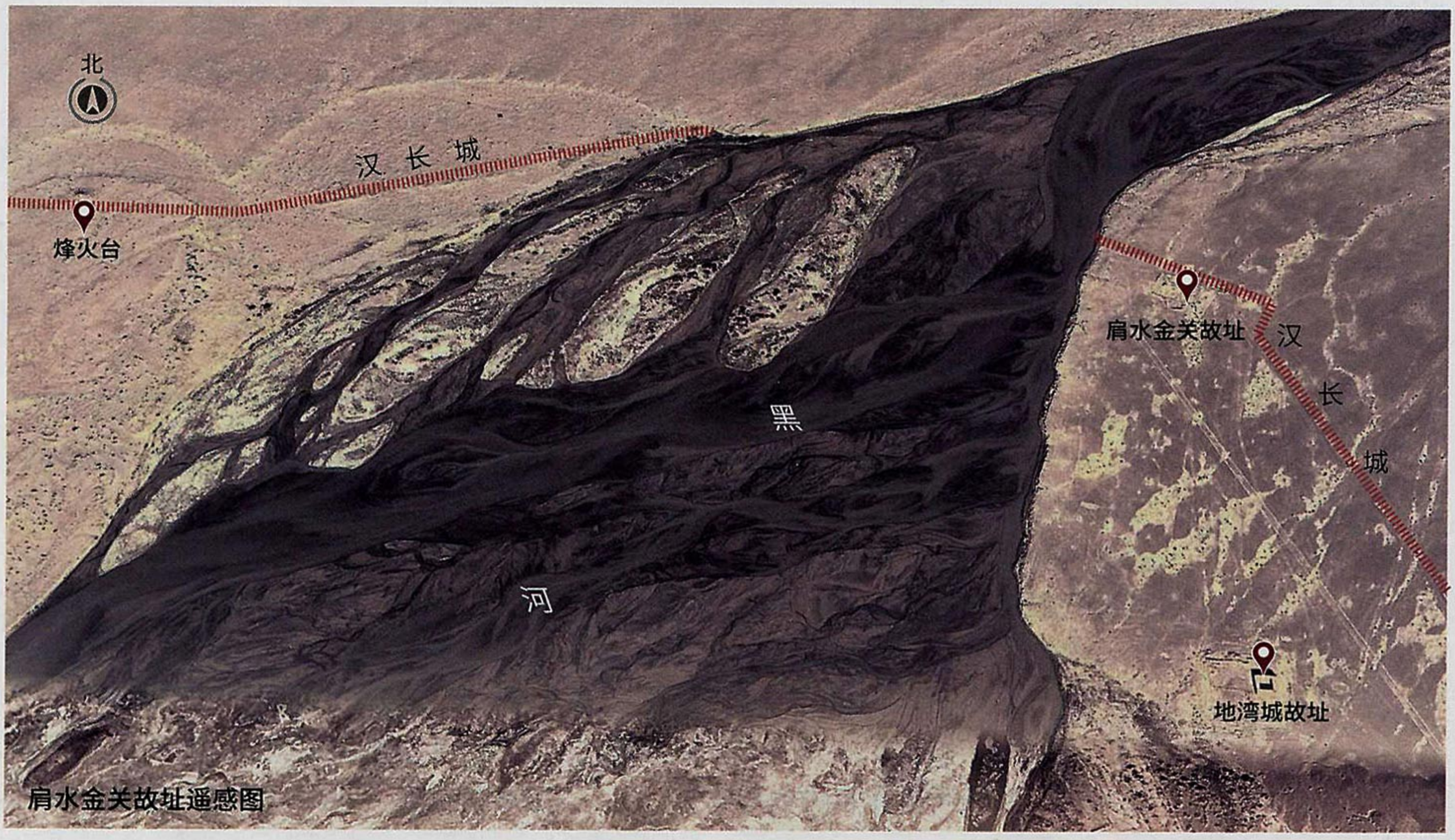
西大湾城则为西汉之后所建，其选址与东大湾城隔河呼应，形成著名的“肩水障”，扼守黑河要冲，完善了水陆联防体系。

相较之下，肩水金关的规模最小，它的坞院，北墙长36.5米，东墙残长仅24米。但这并不影响它的重要性：它是黑河防线上距离张掖最近的一道关口，一旦肩水金关失守，张掖便危在旦夕。

肩水金关

肩水金关 就像位于河流的“肩膀”上

肩水金关的所在之处是黑河下游一处河道由宽变窄处，像是在河流的肩膀上，相传“肩水”之名即由此而来。如果把肩水金关与东西两侧的汉长城连接起来，“肩膀”的轮廓就变得更为明显（下图）。这里的战略位置十分重要，如果不设关防守，敌人就可逆黑河而上，直入河西走廊。秦末汉初之际，匈奴的骑兵就是沿这条路线攻入河西走廊的。在公元前121年的“河西之战”中，《史记》载霍去病率军出北地、过居延、攻祁连山，大败匈奴，也有推测是从黑河沿线进军的（左页图）。上图为肩水金关遗留下来的烽火台遗址。



肩水金关故址遥感图



考古人员曾对肩水金关进行过有趣的复原：肩水金关主要建筑由关门、坞、烽火台和方堡组成。肩水金关的主体是关门，是两座对峙的长方形夯土楼橹，楼橹中间的门道宽5米。据出土遗物可知楼橹顶部即门道上面，曾有过桥或门楼等建筑。在关门内西南侧有坞院，是士兵吃饭、住宿、养马的所在，坞院西南角是烽火台和方堡。方堡内有曲折迂回的夹道，两侧分布住室、灶屋、仓库、院落。

在那个年代，驻足肩水金关的烽火台上，整个黑河尽收眼底，尽在可控之中。它与东大湾城和地湾城一起，形成了城城相护的军事防御体系。通过仪器测量可以发现：肩水金关、地湾城和东大湾城都是正南正北朝向，这说明汉代的工匠修筑城池时已经使用指南针定位。

然而，两千年的风霜，足以淹没一切。经过经年的岁月剥蚀，东大湾城和地湾城现存的防御体系仍依稀可见，而肩水金关仅存一长宽均约8米的烽火台了——昔日的雄关只剩下了一抔黄土。故址四周是戈壁荒漠，有零星适宜耕种的土壤，有极少耐旱植物生长。黑河从故址旁边流过，这座废弃的关隘，已经没有了扼守一条河流的气魄。

肩水金关是汉朝初年在黑河防线上设置的最重要关口。今天，在人们看来，可能百思不得其解，为什么会在如此遥远偏僻之地设置关口呢？

锁控北漠，这里执行着最严格的通行制度

这是因为，在这里设关，不但能锁住黑河，同时也能够锁住河西走廊的北部豁口。

河西走廊两边以山峰为天然屏障。走廊的北侧，自东而西横亘着龙首山、



东西大湾城在黑河两岸遥相呼应

东大湾城与西大湾城位于肩水金关南部约7公里处，两城隔河相望（上图）。东大湾城始建于汉武帝元狩四年（公元前119年），是汉代张掖郡下辖肩水都尉府（相当于现在的军分区）的所在，也是这个防御体系中行政级别最高的边城。

合黎山和马鬃山，这就是通常所说的“北山”。北山的山势低平，而且还有几处豁口，发源自祁连山的黑河便是从其中一个比较大的豁口——合黎山与马鬃山之间的平坦地带流淌而出。

在黑河淌出河西走廊后，东侧的巴丹吉林沙漠又与西侧的北山山脉构成了远控大漠、卫戍河西的天然屏障，而黑河贯穿其中，成为由内蒙古高原到祁连山北麓丰美草地的南北通道，这也就为铁骑突入河西走廊留下了通道。

追溯历史，早在秦末汉初之际，匈奴的骑兵就是逆黑河而上、由北向南攻入河西走廊的。这里是河西走廊防卫的致命要害，公元前121年的河西之战中，相传霍去病也曾从这个豁口直进祁连山，打败了匈奴。由此可以看出，牢牢控制河西走廊的北部豁口，是保卫河西走廊、保卫丝绸之路、乃至保卫中原政权的重要举措。

站在肩水金关之畔，可以清楚地看到，在构筑这个军事防御体系的过程中，建设者充分考虑了河流的水文、地形、地貌等特征，占据了天时地利人和，铸就了这固若金汤的军事堡垒。

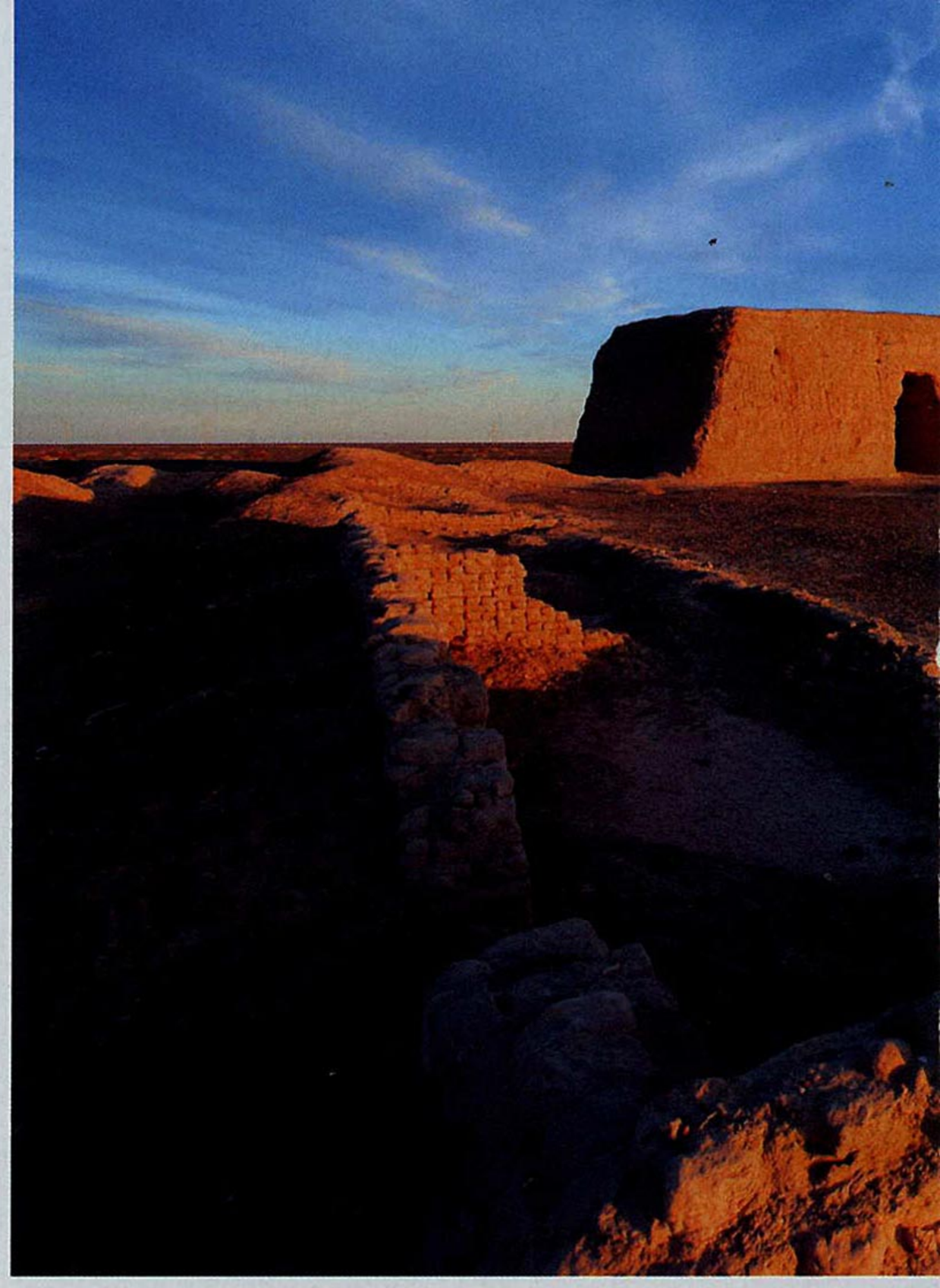
肩水金关建于何时？从这里出土的汉简看，它的修建时间大约在汉武帝太初五年（公元前100年）之前。但在此时，距匈奴败退漠北（公元前121年）已有一些年头，匈奴对汉室的威胁已经解除，为什么还要设置关口，派重兵把守呢？

让我们来梳理一下黑河流域军事体系不断完善的历史：汉武帝元封二年至



张德芳

甘肃简牍博物馆　馆长
西北师范大学　博士生导师



肩水金关建成于
西汉王朝的鼎盛时期

汉帝国经过多年的经营发展，到文、景之际（公元前179年—前141年），综合国力已经十分强大。当时的史书记载：“国家亡事，非遇水旱，则民人给家足，都鄙廪庾尽满，而府库余财。京师之钱累百巨万，贯朽而不可校。太仓之粟陈陈相因，充溢露积于外，腐败不可食。众庶街巷有马，阡陌之间成群，乘牸牝者摈而不得会聚。”换句话说，就是国家政治稳定，生产发展。大多年景风调雨顺，没有大的自然灾害。人民生活富裕，社会经济繁荣。各地的仓库余粮充盈，货财富足。国库的钱多得无法计量，连穿钱的绳子都朽了；京师太仓存放的粮食多年吃不完，都已经变质。街巷田野间马匹成群，谁如果骑着母马与同僚和朋友聚会，就会让人瞧不起。

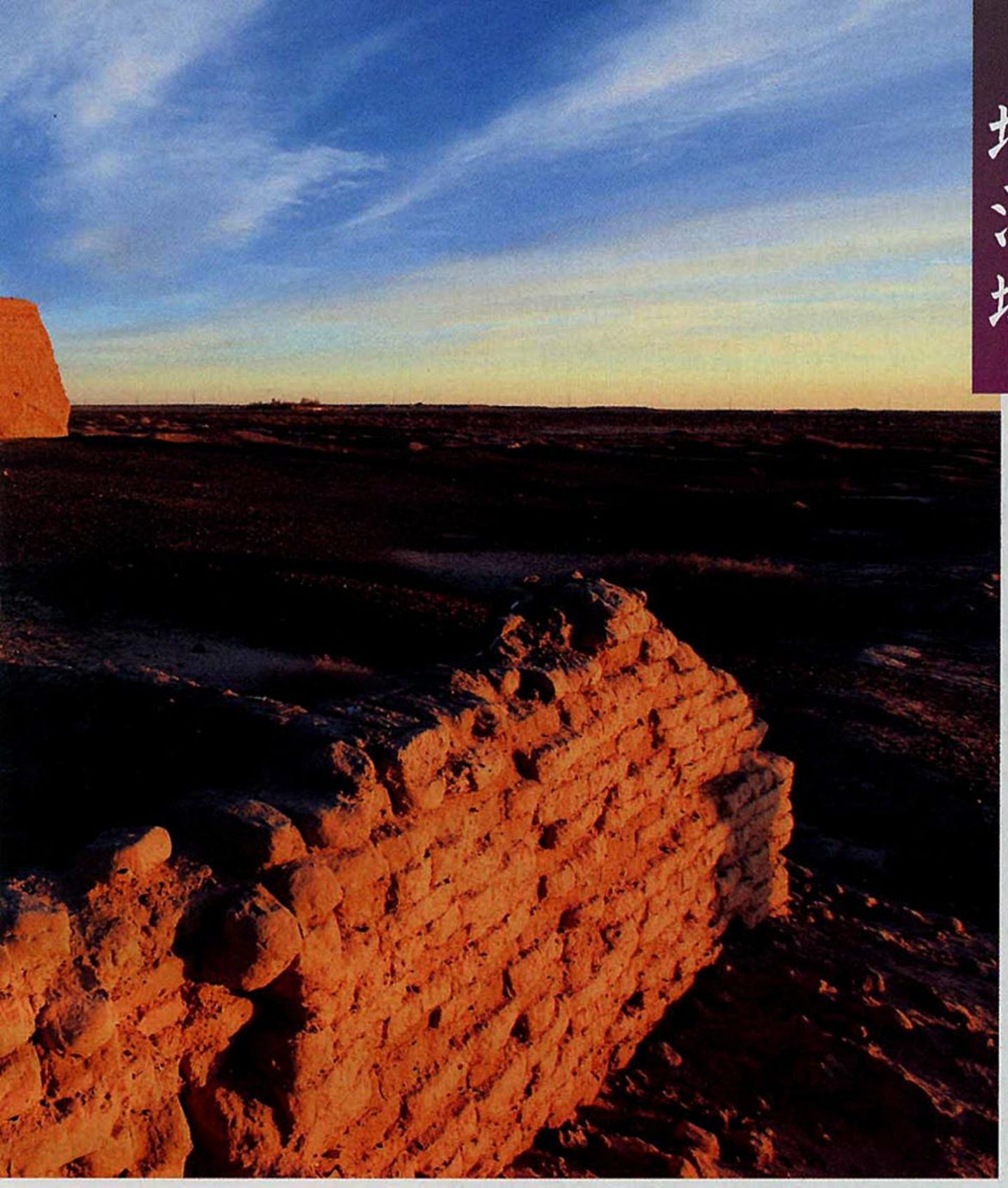
雄才大略的汉武帝遇上了这样的施政条件，一改过去几十年那种子女玉帛，卑事匈奴的消极战略，把汉帝国的船帆驾到了实现其远大政治理想的航道上，“广地万里，重九译，致殊俗，威德遍于四海”。“三城一关”中的肩水金关、地湾城和东大湾城就是这时所建的，是汉武帝拓土开疆的产物。

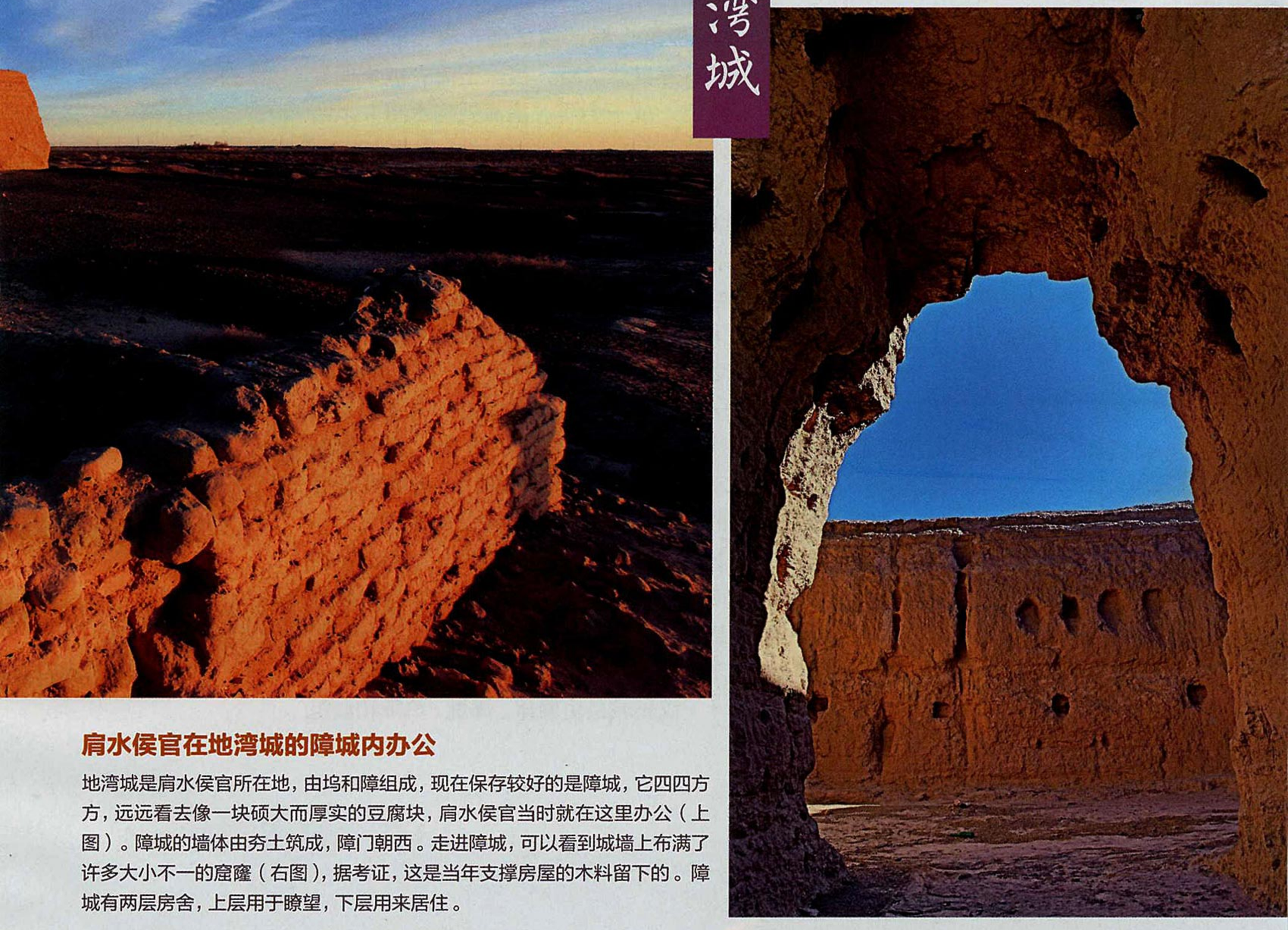
为什么要修建它们呢？主要是为了利用这样的军事设施为丝路交通的畅通提供保障，同时消除北方匈奴的威胁。

汉武帝在河西走廊的施政是很有层次的：首先，移民实边，设“四郡”、据“两关”，把郡、县、乡、里的行政管理体制覆盖到新开地区，“四郡”就是酒泉、张掖、武威、敦煌，“两关”就是阳关和玉门关。肩水金关所在的张掖郡就是这时所建。第二，采取积极的鼓励政策，支持帝国的臣民出使、冒险，也欢迎西域各国人士前来通好。第三，在河西走廊沿途设置军事设施和站点体系来保障河西走廊地区的安全和畅通。在扫清匈奴势力之后，陆续从令居（治今甘肃永登西南之连城）河口一直往西到敦煌以西的罗布泊（楼兰地区）修建了长达1000多公里的城鄣烽燧，建起了完整的军事防御体系，其中就包含肩水金关在内的居延塞。史料记载，汉太初三年（公元前102年），“遣光禄勋徐自为筑五原塞外列城，西北至卢朐，游击将军韩说将兵屯之。强弩都尉路博德筑居延”。

肩水金关军事体系的建设很有讲究，同样是层次分明。从地理位置上看，肩水金关处在最北面，面向匈奴侵袭的方向，由级别较低的侯长负责把守关口，为防御和作战先锋。往南距离最近的是地湾城，驻有肩水侯官缓冲接应，侯官相当于现在的副团级职务；再往南一段距离的东大湾城设有肩水都尉府，相当于现在的一个军分区，由级别更高的肩水都尉坐镇指挥，他相当于现在的军分区司令员。西大湾城则是西汉之后所建。

这里的戍卒来自全国各地。按照汉朝的兵役制度，戍卒一年一更，官员三年一更。当然，中央任命的高级官吏如太守、都尉不在此例。





肩水侯官在地湾城的障城内办公

地湾城是肩水侯官所在地，由坞和障组成，现在保存较好的是障城，它四四方方，远远看去像一块硕大而厚实的豆腐块，肩水侯官当时就在这里办公（上图）。障城的墙体由夯土筑成，障门朝西。走进障城，可以看到城墙上布满了许多大小不一的窟窿（右图），据考证，这是当年支撑房屋的木料留下的。障城有两层房舍，上层用于瞭望，下层用来居住。

三年（公元前 109— 公元前 108 年）将汉长城从张掖郡下辖的东大湾城向西修到了敦煌郡龙勒县，同时还修筑了肩水金关向北至殄北的居延塞墙，使肩水金关成为西出河西腹地、北通居延地区的咽喉，也成为抵抗漠北匈奴铁骑南侵的重要关口。

汉武帝太初三年（公元前 102 年）又遣路博德修筑了南从镇夷峡起沿黑河东岸的毛目东山经肩水金关至狼心北山再折向西达哈密北山一带的长城，以及沿线的府县、城障、烽燧等设施，时称“居延塞”，这样就形成以肩水金关为中心的比较完整而坚固的北部军事防御体系。与此同时，在这一带设置了肩水都尉府等军事机构，派重兵把守。

如此层层设防，如此缜密筑城。看来，汉武帝虽然打败了匈奴，使其远遁于漠北，但为了防止死灰复燃，仍要严防死守，从战略上彻底根除匈奴之外患。

如此一来，纵观“河西三关”，可以看出，阳关、玉门关是向西开放和推进的桥头堡，丝绸之路南、北、中三道交会于敦煌，汉代以降，两关经济文化交流繁盛，无数的商旅、使者从这里走向西域或中原，无数物品和信息在这里交换；而肩水金关却是一个较为纯粹的军事关隘，它必须如铜墙铁壁一般，防御来自北方蒙古高原的侵袭。

也正是因为如此，肩水金关的出入，

有着最严格的控制线。从这里发掘出的诸如通行证之类的汉简中可以看出，汉代的此类文书中对出入关口之人的年龄、身高、长相、肤色等都有着详细的记录，严格地控制着关内外的人口流动。这说明，一方面是防止内地的人员，尤其是罪犯外逃；另一方面也是为了防止匈奴等外族人口混入内地。一道铜墙铁壁就这样在物质和制度的支撑下耸立起来了。

连起长城，正好圈住金塔绿洲

关城孤悬，毕竟存在防御隐患。汉武帝不断加强边塞设防，黑河流域的防御体系日臻完善。

在以肩水金关为重点的防御体系中，长城发挥了重要作用。汉代先民修筑此段长城时充分利用天然地形，因地制宜。“或板筑土垣，或垒砌石墙，或倚高山峡谷等自然险阻，稍作整治，或筑栅栏、篱笆，或于小河、溪流处构水闸，以防偷渡”。

《重修肃州新志》载：“古长城在城北四百里。由镇夷东狼心山北，至哈密北山一带，有长城墩基一道，俗传为秦始皇所筑。然考秦筑长城，西起临洮，未尝至此。恐亦汉将路博德所筑 …… 遗址犹存。”

黑河防御体系金塔段的两条汉长城，现残留约 26.6 公里的墙体，并与连绵不绝的 51 座汉代烽燧和 11 座明代重修的烽燧相连。从这两条汉长城的遗存看，其走向是经过精心挑选的：东面沿黑河南北走向，北面沿北山东西走向，采用最为有效的路线，正好把金塔绿洲控制了起来，并阻止匈奴南进河西走廊地区。

汉长城是由墙体、烽燧、坞障和城组



合而成，其中，墙体是最基本的基础防线，是“物防”，而烽燧则是“人防”的基础。烽燧戍守是边塞戍卒最主要的职事，每座烽燧由一名燧长带领三至四名戍卒进行日复一日的巡视检查。各类戍守器具也配备到了最基层的烽燧哨所，出土汉简中的检查记录说明了守御器的类别和数量。由此可见，汉代的边塞是一个庞大的国防工程体系。

这里还曾出土数以万计的文物。经过考古发掘，“三城一关”遗址出土器物有汉简、铜印、铁器、陶器、皮革等，其中尤以汉简最为珍贵，共出土 17000 多枚，占全国出土汉代简牍的 40% 和居延简牍的 70%。

流沙坠简，那些被遗忘的汉代往事，在漫漫黄沙中沉默着。随着北方战事趋于平静，这里的战略地位下降，东汉朝廷逐渐放弃了这片绿洲。

纵观肩水金关的历史，它的军事功能大于通关功能，经济交流和文化交流在这个关口戛然而止，只有那些戍卒的守望和往来换防的军人的身影构成了这里的市井人声。也正是因为这样，这里无法如“河西三关”的另外两关那样迎来众多文人骚客，也就无法留下“西出阳关无故人”、“春风不度玉门关”那样的千古名句。这里就像一个生死攸关的“死穴”，而随着后世历史环境的改变，军事功能的丧失，这个地处偏远的关口被渐渐遗忘 ……

随着时间的推移，这座边塞雄关趋于沉寂

今天漫步在肩水金关一带，关城、烽燧、长城遗迹依然清晰可见，站在旷野中，仍能想象它们当年的雄风。这个防御体系曾经维护着身后绿洲的繁荣，但是，随着北方战事的平静，再加上绿洲上聚集的人口超出了土地承载力，这片绿洲逐渐被放弃。图为肩水金关（左）和地湾城（右）遗址。



责任编辑 / 付薇　图片编辑 / 吴敬
版式设计 / 李晟　地图编辑 / 王岩

岷山地震带

受伤的不仅仅是九寨沟

撰文 | 李德华 杨更

摄影 | 杨建 等

地震看似来得猛，去得快，而潜伏的地质灾害却自始至终没有引起更多的注意。在岷山地震带一两百公里的南北向条带上，近十年来就发生过多起重大地质灾害，而这些灾害的“真凶”其实是地震引发的潜伏性地质灾害。本文作者是四川省地质矿产勘查开发局的高级工程师，他们将为您解读这些易被人们忽视的“潜伏者”。

坝体溃决——曾经风光的火花海成了一道美丽的伤痕

阿坝藏族羌族自治州九寨沟景区

2017年8月8日，九寨沟发生7.0级地震。如童话般美丽的九寨沟，因地震带来的创伤而变得千疮百孔。图为决堤的火花海，曾经的火花海四周是茂密的树林，湖水掩映在重重的翠绿之中，像是一块晶莹剔透的翡翠。如今火花海风光不再，成了一道美丽的伤痕。这仅仅是地震带给九寨沟地质灾害的一部分，还有很多潜伏的灾害——高位崩塌、滑坡、泥石流等。

基岩滑坡——这种潜伏的地质灾害最让人措手不及

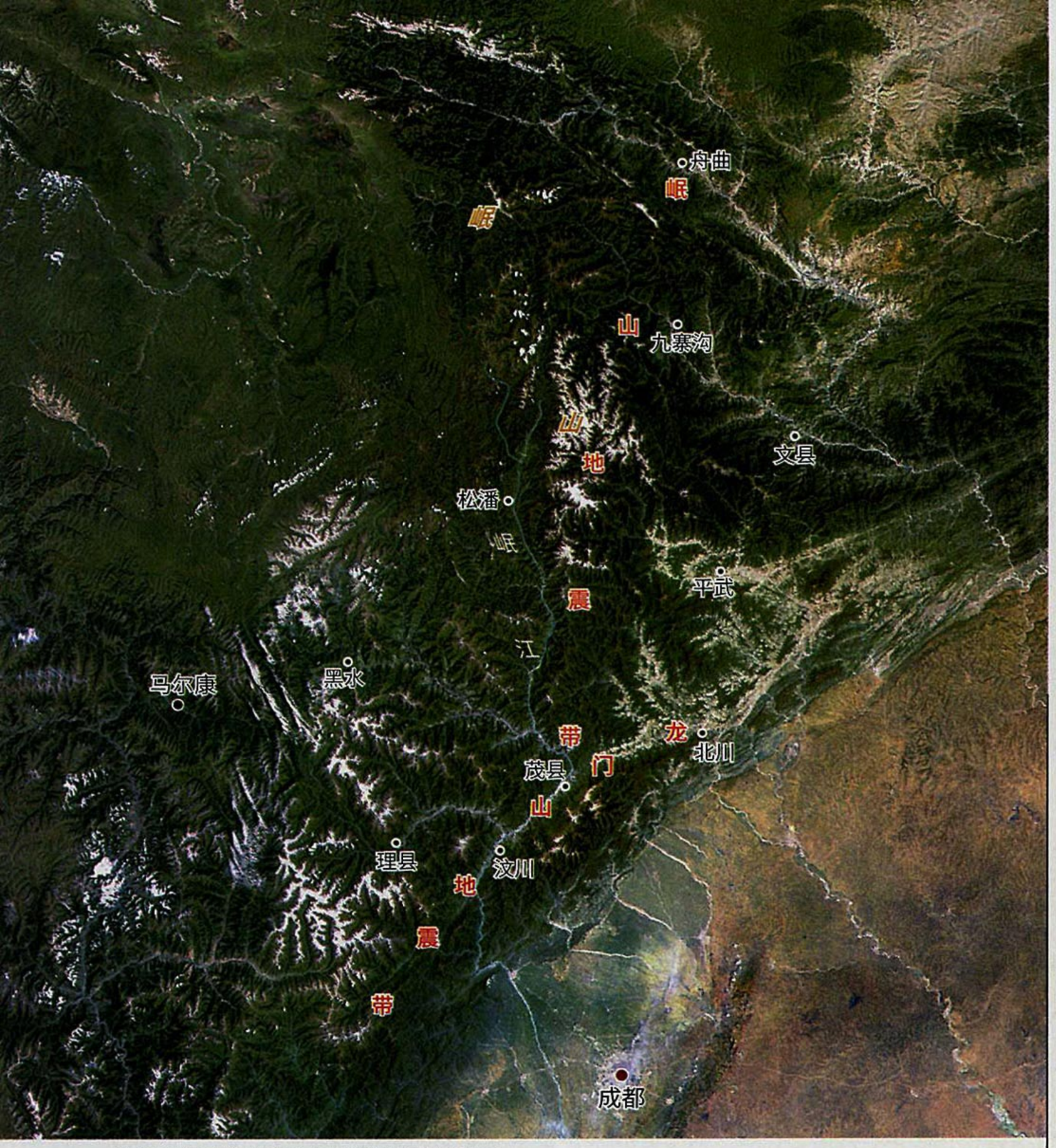
阿坝藏族羌族自治州茂县叠溪镇

2017年6月24日5时39分，在四川省阿坝藏族羌族自治州茂县叠溪镇新磨村，绝大多数人们都还在睡梦中，村子旁边的山体轰然垮塌，大体量的山石从高处滑流而下，造成62户99人被埋，河道堵塞约1.2公里。这种突然发生的地质灾害让人措手不及，而引发这次地质灾害发生的原因却可以追溯至1933年叠溪发生的7.5级地震。那次地震造成山体“内伤”严重，而2008年，在茂县的“邻居”汶川发生的“5·12”大地震又火上浇油，造成茂县一带山体松动，为山体滑坡的发生提供了物质基础。新磨村后缘山体岩质滑坡，滑移长度1200米，堆积体堰塞河道长达2000米。

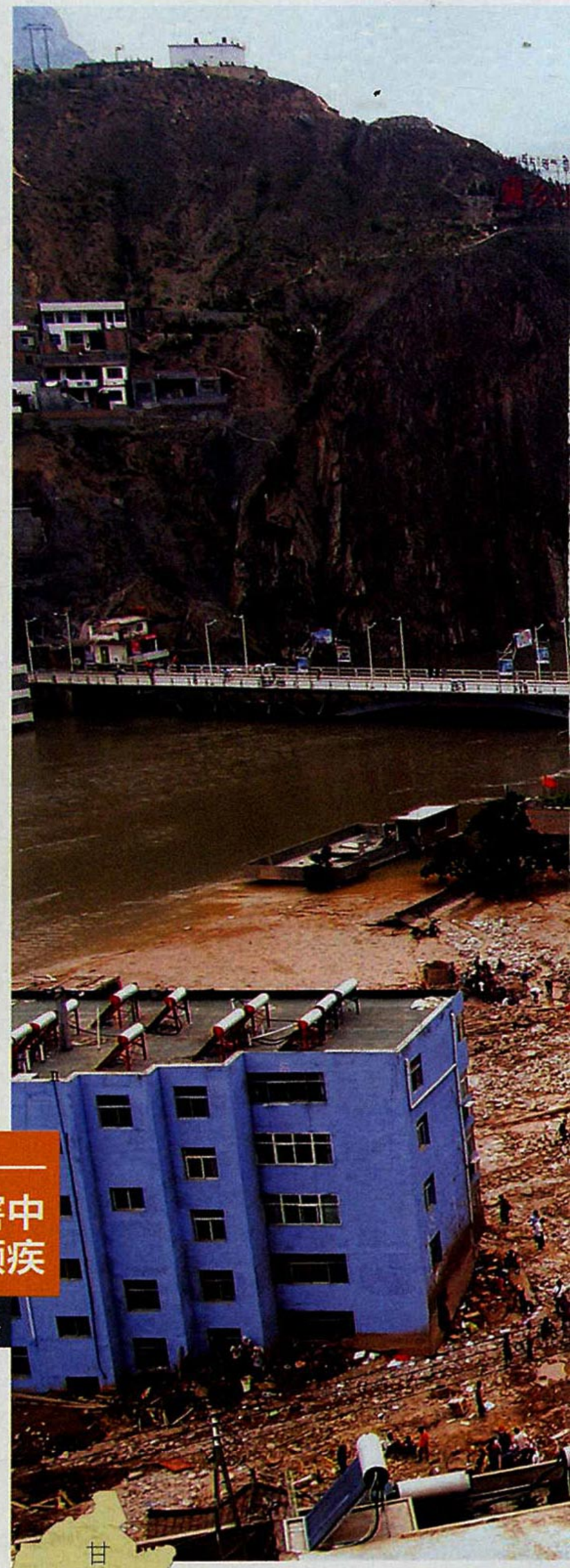




岷山地震带也称松潘地震带，历史上这一带就不曾安宁，清康熙五十二年（1713年）就有叠溪发生约7级地震的记载。



岷山地震带和龙门山地震带位置图



泥石流——舟曲县地质灾害中的顽疾

甘肃省甘南藏族自治州舟曲县

今年刚刚过去的国庆黄金周，全国各地景区游客如织、人头攒动，而在四川的西部，却传来坏消息——受到8月8日九寨沟7级地震和震后次生地质灾害的影响，九寨沟景区暂停开放。而就在几个月前的6月24日，从成都到九寨沟路上的一处著名景区松坪沟内，发生了特大山体滑坡，造成阿坝藏族羌族自治州茂县叠溪镇的新磨村突然间就消失了。

在如此短的时间内，相邻不远的两个区域连续发生多起滑坡、崩塌等地质灾害，给当地人民带来巨大的伤害，而这两起地质灾害之间有没有关联呢？带着这样的疑问，我们走进了四川西部的岷山山脉。

甘肃省甘南藏族自治州舟曲县位于岷山地震带的北端，是一个地震活动较多的区域，地质结构不稳定，岩层破碎，而且舟曲县处在白龙江上游的高山峡谷地区，河床到山顶的相对高差为2500米，在重力的作用下极易发生山体崩塌滑坡。2010年8月，持续的暴雨冲刷着舟曲县，被困家中的人们惴惴不安。直到8日，人们担心的事情还是发生了，舟曲县三眼峪沟暴发特大山洪泥石流灾害，县城由北向南长5公里、宽500米的区域被夷为平地，泥石流冲进白龙江，形成堰塞湖，造成水位上升约10米，淹没大半个县城。

摄影 / 余斌





历史上岷山地震带就不曾安宁

岷山地震带也称松潘地震带，北起松潘县境内的弓嘎岭，向南延伸至较场村，在畜牧铺一带消失，东以虎牙断裂为界，西以岷江断裂为界，南北长约170公里，东西宽约70公里。“6·24”茂县叠溪镇新磨村特大山体滑坡和“8·8”九寨沟7级地震就位于岷山地震带上。

历史上这一带就不曾安宁，清康熙五十二年（1713年）就有叠溪发生约7级强地震的记载。上个世纪7级以上的地震就有3次，1933年8月25日叠溪7.5级地震、1976年8月16日和23日，松潘、平武之间两次7.2级地震，而最近又发生了“8·8”九寨沟7级地震。

为什么这一地带会地震频发呢?

这是由于岷山山脉所处的特殊构造位置决定的。地球的表面由不同层次的

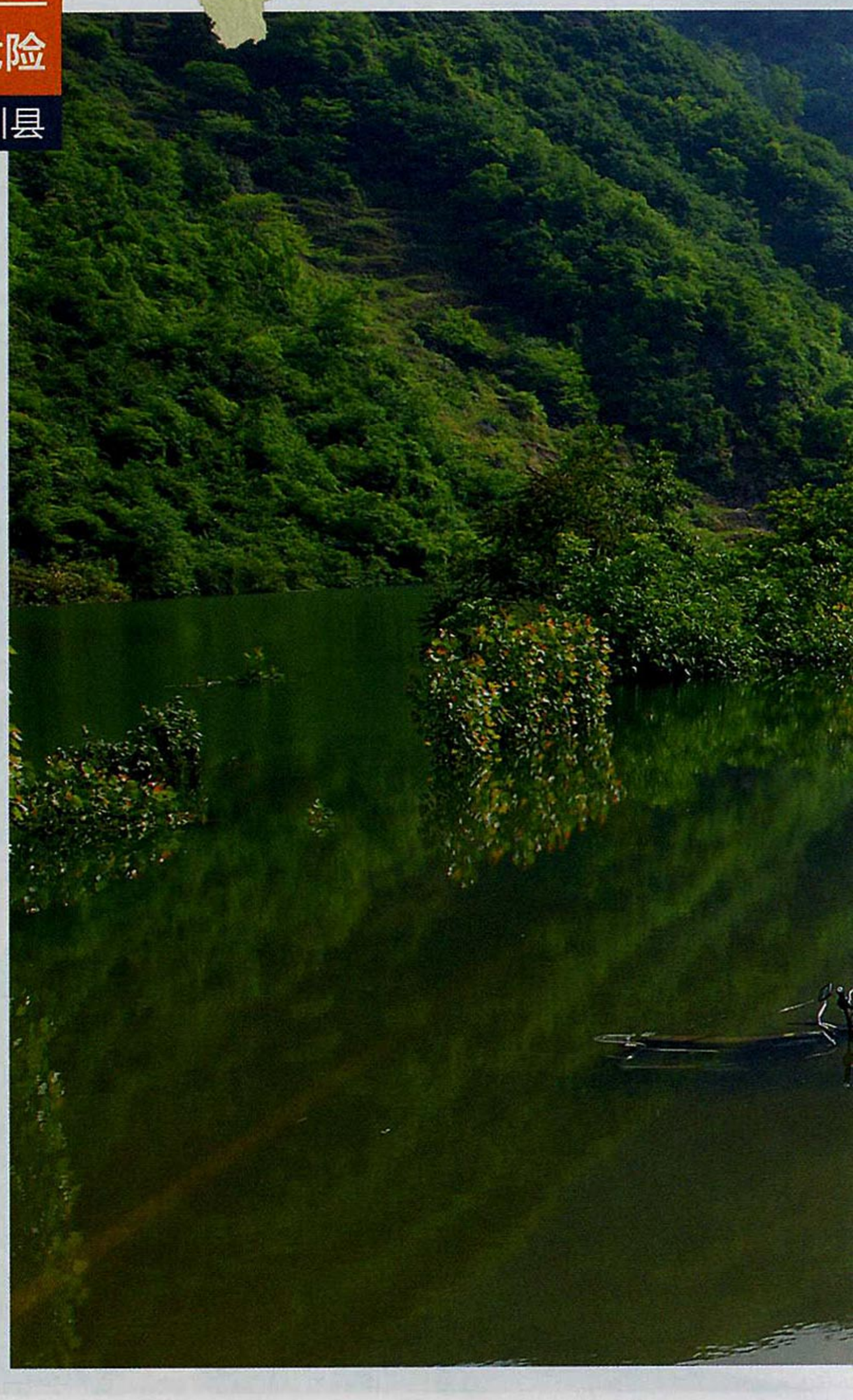
三面环山的广元市青川县是一个层峦叠翠的地方，2008年5月12日汶川发生大地震，地处汶川东北部300公里的青川县也未能幸免。下图是青川县曲河乡梅花山受5月18日余震的影响，山体正在发生大面积垮塌。山体滑坡后将青竹江石板沟堵断，形成一个蓄水1200多万立方米的堰塞湖（右页图）。这个堰塞湖随时会威胁到下游村庄的安全。本页摄影／邓建新





堰塞湖——看似平静的湖水暗藏危险

广元市青川县



巨大的地壳和岩石圈块体构成，这些块体的边界通常是深且长的断裂，有些块体内部又常常分布有正在活动的断裂，这类块体就是活动块体。

岷山山脉位于青藏高原的东缘、巴颜喀拉块体的东北边界。巴颜喀拉块体属于青藏亚块体东北部的次一级块体，北邻秦祁昆块体，南接唐古拉块体，东依扬子块体。巴颜喀拉块体的东北端地处三大块体交界区，是青藏高原强烈隆升和向外扩展地区，断裂带分布密集，地壳运动强烈，是我国大陆新构造运动十分活跃的地区。巴颜喀拉块体的东北端位处中国南北地震带中段，这里是中国西部最活跃的地震带之一，而岷山和龙门山地震带是其中最主要的次一级地震带。

1933年8月25日15时50分30秒，位于岷江断裂带上的叠溪发生了7.5级地震。此次地震是岷江上游历史上破坏力最强的一次地震，形成的地质灾害十分可怕，地震中斜坡变形破坏极为强烈，诱发较大规模的叠溪崩塌滑坡群，危害影响面积大、范围广。地震形成了一个大型地震堰塞湖，使叠溪镇主城区及附近21个村寨覆没，叠溪古城南移40—60米、下陷280—300米，6865人瞬间失去生命。与此同时，岷江干流及其多条支流还形成了串珠状的地震堰塞湖，并发生大规模的崩塌—滑坡群等地质灾害。这次地震因岩体破裂、山体滑移而露出的东西走向的巨大断裂面，仍赫然在目，它被称“蚕陵山断层”。

地震往往形成大量地质灾害，特别是在地质环境和地形地貌非常有利于地质灾害形成的地区。



地质灾害，和地震随影而行的顽凶

为什么地震在这一地区会形成大量的地质灾害？是什么原因导致这一地带频发地质灾害呢？首先我们得了解什么是地质灾害。

地质灾害是指在自然或者人为因素的作用下形成的，对人类生命财产、环境造成破坏和损失的地质作用（现象），包括自然因素或者人为活动引发的危害人民生命、财产和地质环境安全的滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝、地面沉降、地面塌陷等类型的灾害。崩塌、滑坡在老百姓口中又俗称“走山”、“垮山”、“地滑”、“土溜”等，泥石流俗称“走蛟”、“出龙”等。

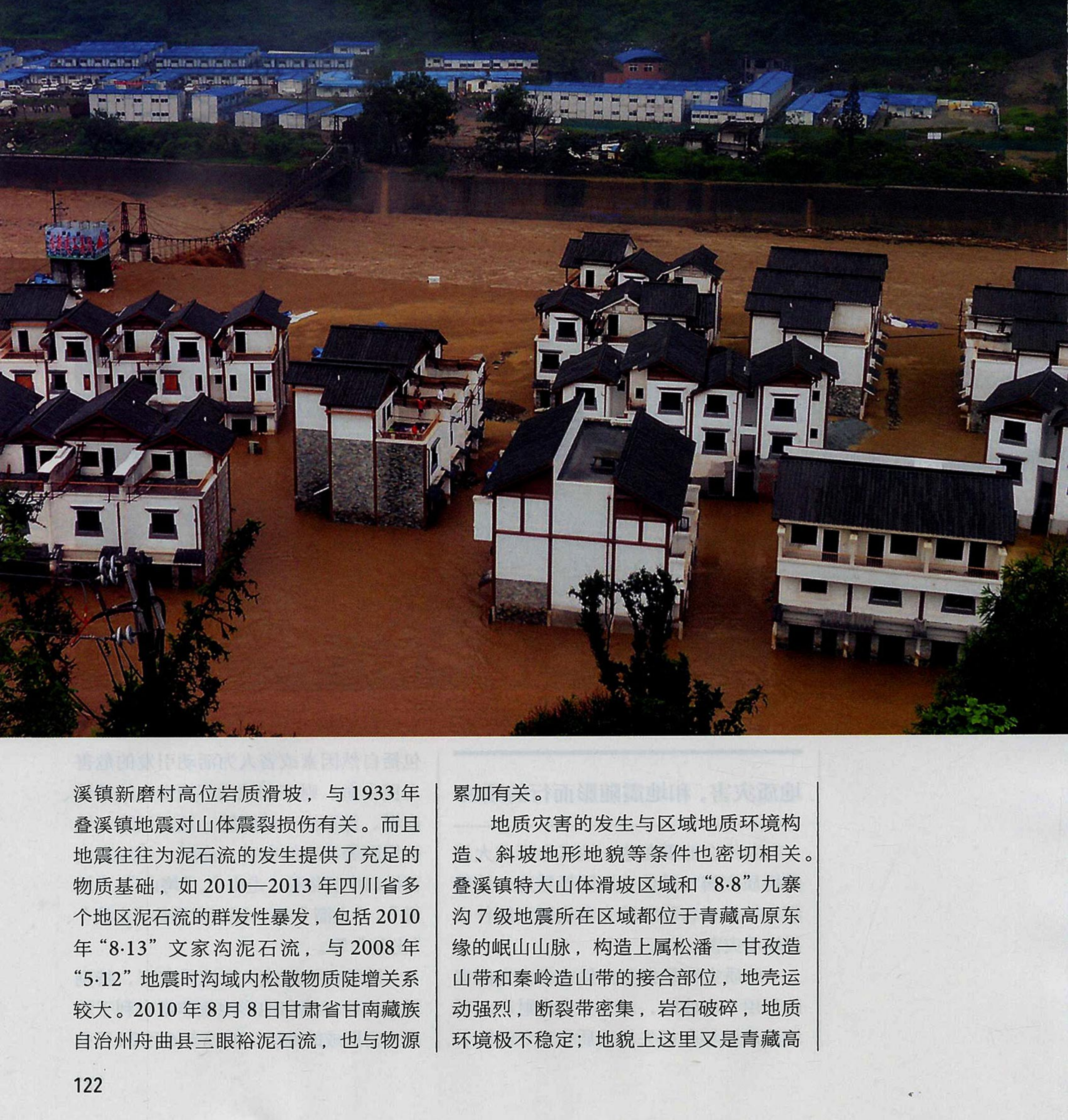
地震往往形成大量地质灾害，特别是在地质环境和地形地貌非常有利于地质灾害形成的地区。2017年6月24日叠

“5 · 12”汶川大地震发生时，汶川县映秀镇位于震中区域，原本秀美的小镇被夷为平地。震后第二年，一栋栋融合了藏羌风格和川西民居特色的建筑拔地而起，还有十来天，被转移安置的老城区居民就能拿到新小区的钥匙，重返故里安居乐业，可灾难又一次无情地降临这个小镇。在强降雨的作用下，映秀镇红椿沟因自然累积和地震松动形成的物质冲向岷江，造成江水改道而水淹映秀新城。



泥石流——映秀新镇被洪水围困沦为“孤岛”

汶川县映秀镇



溪镇新磨村高位岩质滑坡，与1933年叠溪镇地震对山体震裂损伤有关。而且地震往往为泥石流的发生提供了充足的物质基础，如2010—2013年四川省多个地区泥石流的群发性暴发，包括2010年“8·13”文家沟泥石流，与2008年“5·12”地震时沟域内松散物质陡增关系较大。2010年8月8日甘肃省甘南藏族自治州舟曲县三眼峪泥石流，也与物源累加有关。

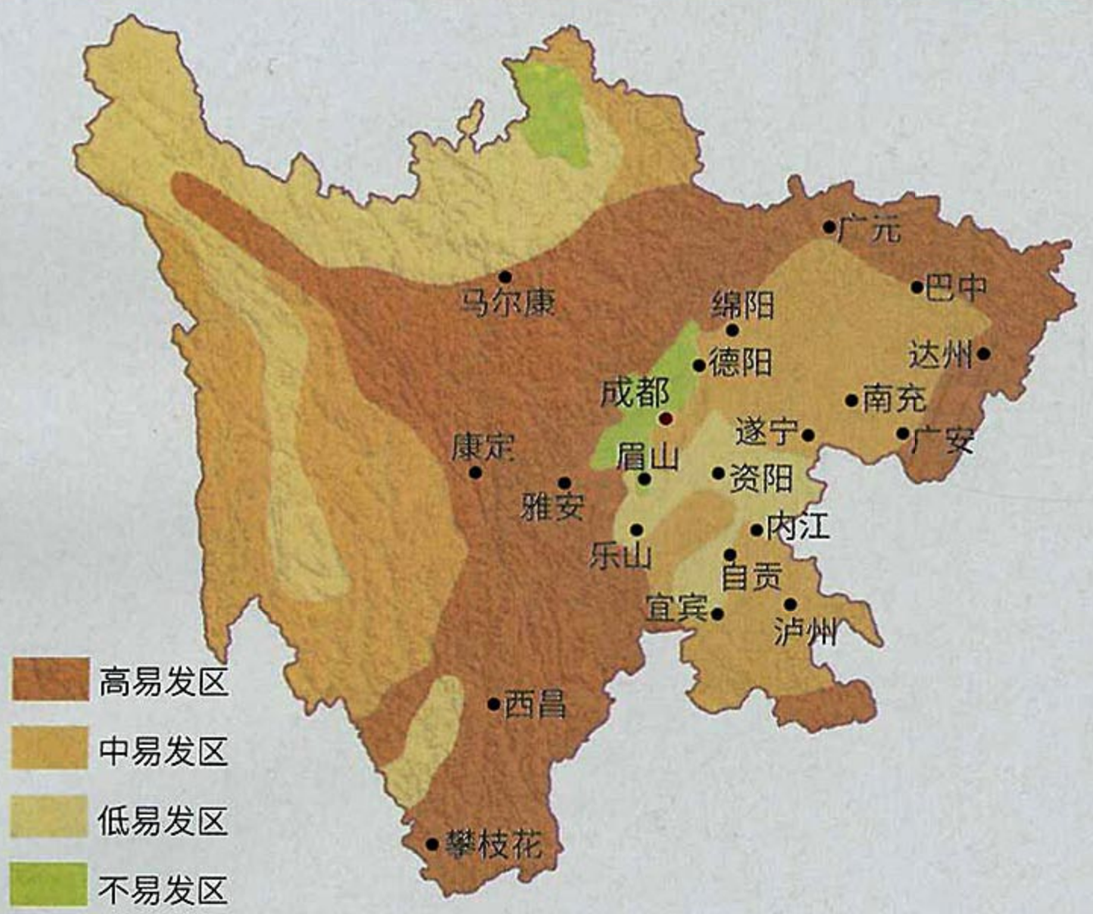
地质灾害的发生与区域地质环境构造、斜坡地形地貌等条件也密切相关。叠溪镇特大山体滑坡区域和“8·8”九寨沟7级地震所在区域都位于青藏高原东缘的岷山山脉，构造上属松潘—甘孜造山带和秦岭造山带的接合部位，地壳运动强烈，断裂带密集，岩石破碎，地质环境极不稳定；地貌上这里又是青藏高

震后地质灾害链
比地震还要“阴险”

李忠东
四川省地质矿产勘查开发局物探队
副总工程师







四川地震发生频率区域图

四川是一个地质灾害较为频繁的区域，尤其是四川盆地与青藏高原过渡的川西中高山峡谷区，地壳抬升，河流下切，地势高差悬殊。而且这个区域地质构造复杂，地震活动频繁、强度大，新构造活动强烈，区域岩石破碎，松散堆积层厚，再加之这里处于或濒临华西雨屏带，阴湿多雨，降水量大，所有这些因素都有利于地质灾害的形成。四川享有“天府之国”美誉的同时，还有“地质灾害博物馆”之称。

在“5·12”汶川大地震发生之前，学术界对地质灾害的研究和防治大多从其直接诱发因素及物理特性着手。我们通常将地质灾害划分为重力型、降雨型、人工型、复合型等四种成灾摸式，类型上也主要分为滑坡、泥石流、崩塌。“5·12”汶川大地震发生之后，我们突然发现强大的力量作用于这个特殊区域，产生了大量我们之前并不十分熟悉的地质灾害，譬如大量出现一种名为“高速远程滑坡—碎屑流”地质灾害。它的运动速度远远超过普通滑坡，引发灾难性事故更是难以监测和预防。如在汶川映秀牛圈沟，滑坡体与山体多次碰撞而呈碎屑状，在狭长的沟谷中运动了约 3.2 公里，造成大量人员伤亡。再如青川东河口滑坡—碎屑流运动距离长达 2.4 公里，造成约 400 人死亡。

尽管早在 19 世纪末，科学界便开始了对这种灾害的研究，但 100 多年来，仍没有令人信服的理论能解释它的高速度和超远距离位移，更不用说对其致灾范围进行预测，有人将其称为最神秘的地质现象之一。

可以说，汶川地震诱发的地质灾害表现出的动力学特征，已远远超出科教书对滑坡、崩塌等传统重力作用下地质灾害的定义和认识。强烈地震之后，除了随即发起的大量地质灾害之外，还会造成山体大范围松动，并形成大量地表裂缝。同时震后滑坡、崩塌所形成的巨量物质堆积在沟谷和斜坡上游，就像埋下一颗颗定时炸弹，当突遇暴雨等诱发条件满足时，往往在一定区域内同时暴发滑坡、泥石流，形成灾害链。

2010 年 8 月 12—13 日，“5·12”地震灾区发生强降雨，绵竹市清平乡 11 条沟、汶川县映秀镇红椿沟及其多条支沟、都江堰龙池镇约 50 条沟几乎同时暴发泥石流。它们的物质来源均为“5·12”地震触发形成。在大地震过去超过 2 年之后，这些地震埋下的“隐性炸弹”被触发，它们以雷霆万钧之势将 2 年来的灾后重建成果顷刻摧毁。其中最大的一条泥石流沟——文家沟，原本不是泥石流沟，正因为汶川地震诱发的文家沟高速远程滑坡—碎屑流在沟上游，堆积了异常丰富的松散物源，才导致这次特大泥石流。

我们常感叹地震瞬间威力和破坏性，但地震之后那些长期潜伏在千壑万谷中的地质灾害也许才是长期需要我们面对的敌人。它们具有潜伏性、隐蔽性、突发性、群发性、灾害链性等特点，其危害并不亚于地震本身。

泥石流——汶川大地震的“后遗症”

绵竹市清平乡

2008年5月12日汶川地震后，地震灾区暴发了许多泥石流灾害，其中以四川省绵竹市清平乡文家沟泥石流最为显著。2010年8月13日，受持续降雨的冲刷，在德阳绵竹市清平乡文家沟，450万方固体物质倾泻而下，造成7人死亡，5人失踪，39人受伤，479户农房被掩埋。文家沟原来不是泥石流沟，在汶川地震时，文家沟由于滑坡形成了巨大的滑坡—碎屑流堆积体。在此后的3个雨季内，文家沟先后暴发了5次大规模和特大规模的泥石流灾害，其中以“8·13”文家沟泥石流规模和危害最大。





原（第一级地貌单元）向秦岭山脉、四川盆地（第二级地貌单元）过渡之处，地势高陡险峻，群山此起彼伏，峡谷逼仄深邃。地质构造、地形条件非常有利于地质灾害的形成，在各种内力、外力的作用特别是地震作用下，极易发生地质灾害，特别是地震后重力堆积形成重大山体崩塌、滑坡，甚至泥石流。

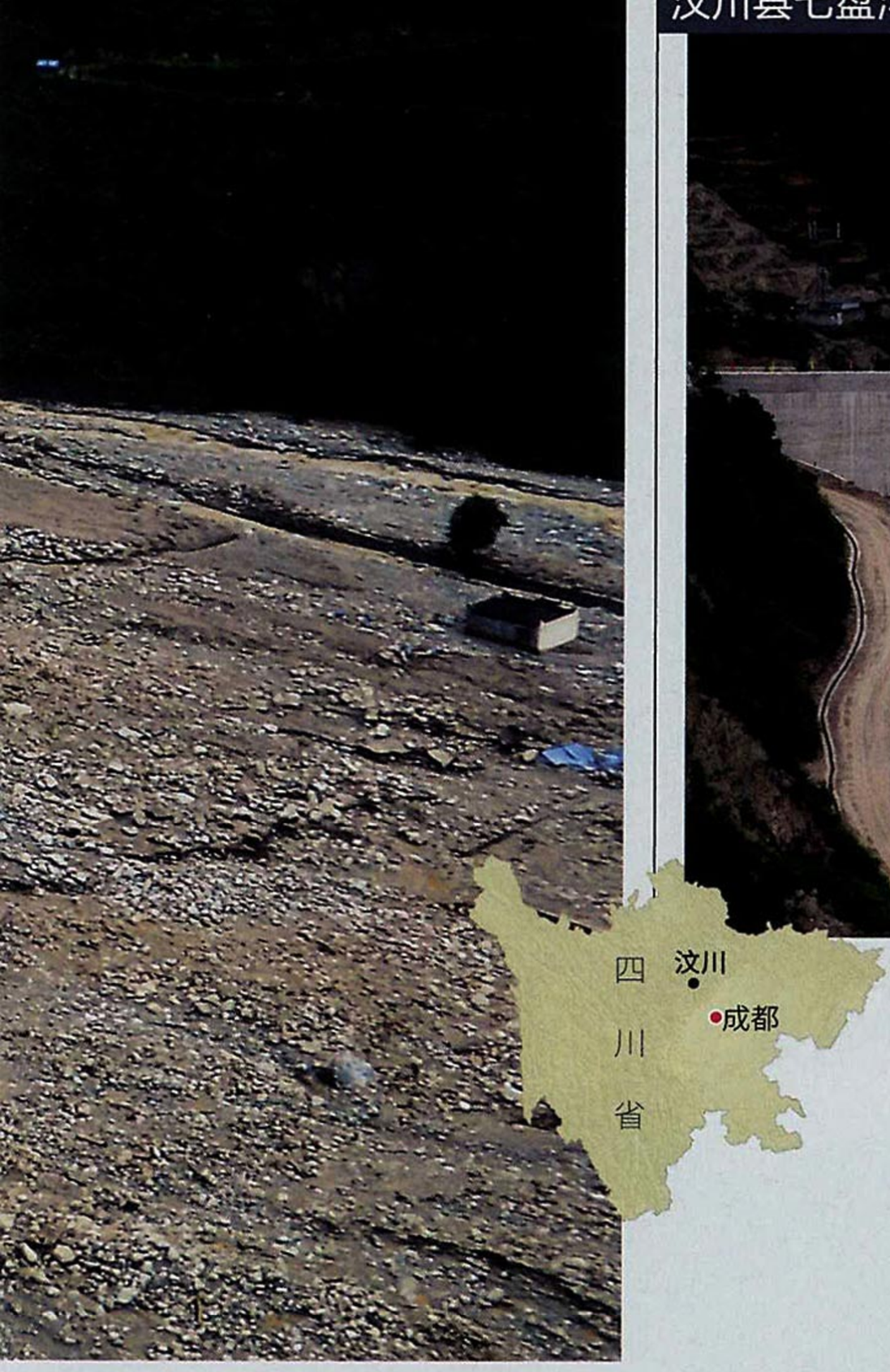
地质灾害的形成与重力作用、地震和火山爆发相关，少数地质灾害还与人类活动相关。重力作用自然形成的地质灾害比较常见，如2000年4月9日西藏自治区林芝市波密县易贡乡发生特大型山体崩塌滑坡；2003年7月13日湖北省宜昌市秭归县沙镇溪镇千将坪发生山体滑坡；2009年6月5日重庆市武隆区铁矿乡鸡尾山发生山体滑坡；2017年8月28日贵州省毕节市纳雍县张家湾镇普洒社区大树脚发生山体滑坡等。地质灾害的形成有些还与人类工程活动有关，比如矿山尾矿、弃渣堆积形成的自然灾害，较为典型的是2015年12月20日深圳市光明

汶川县七盘沟主沟长15公里，左右两岸分布有大小支沟8条，地处高山峡谷区，极易发生泥石流。2013年7月7—9日，汶川县境内连续遭受强降雨，距汶川县城下游5公里处的七盘沟突发山洪泥石流灾害，78万方固体物质冲出沟道，形成的堆积扇面积达1.04平方公里，新建的都汶高速公路被阻断，附近新桥村、威州市场、阿坝州车管所、七盘沟变电站也被全部淹没，导致汶川县城全面停水停电。

泥石流——震后汶川的主要地质灾害

汶川县七盘沟





“5·12”汶川大地震对山体撼动留下的“内伤”，有可能为山体的失稳下滑，埋下了隐患。

新区红坳余泥渣土受纳场发生特大滑坡。这次灾害造成73人死亡、4人失踪。

新磨村特大山体滑坡，叠溪地震老伤痕上的新伤

2017年6月24日5时39分，在四川省阿坝藏族羌族自治州茂县叠溪镇新磨村，绝大多数人们都还在睡梦中，村子旁边的山体轰然垮塌，大体量的山石从高处滑流而下，持续时间100秒左右。这是一起危害性极大的高位滑坡地质灾害，造成河道堵塞约1.2公里，62户99人被埋。

新磨村地处岷江一级支流松坪沟左岸，山顶海拔约3800米，坡脚海拔约2150米。滑坡发生时，碎石和泥沙向下的最大滑动距离2600米，形成一个宽810米—1120米的堆积物，灾害直接影响范围约143.1万平方米。

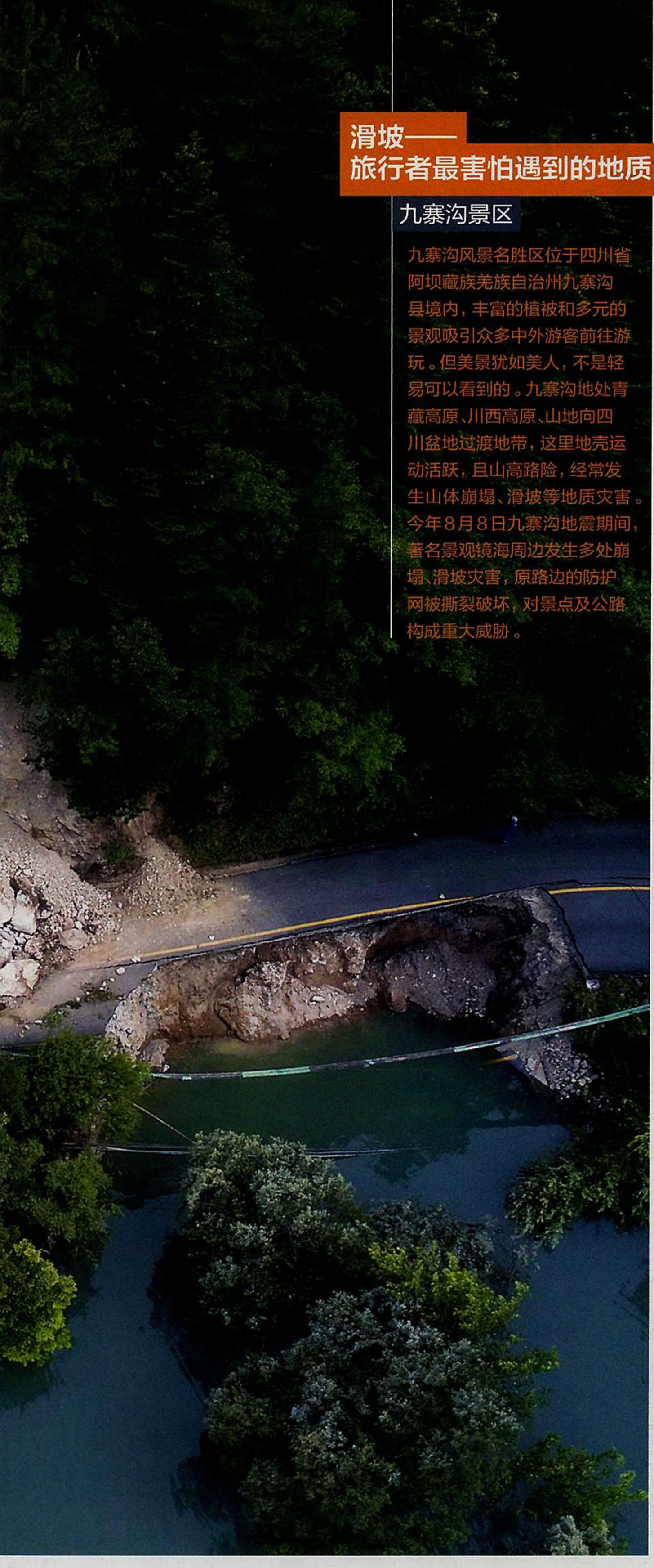
是什么原因造成堆积物如此巨大的



滑坡——旅行者最害怕遇到的地质灾害

九寨沟景区

九寨沟风景名胜区位于四川省阿坝藏族羌族自治州九寨沟县境内，丰富的植被和多元的景观吸引众多中外游客前往游玩。但美景犹如美人，不是轻易可以看到的。九寨沟地处青藏高原、川西高原、山地向四川盆地过渡地带，这里地壳运动活跃，且山高路险，经常发生山体崩塌、滑坡等地质灾害。今年8月8日九寨沟地震期间，著名景观镜海周边发生多处崩塌、滑坡灾害，原路边的防护网被撕裂破坏，对景点及公路构成重大威胁。





地质灾害呢？

叠溪所处的岷江河谷，在地形上有一个明显的陡坎。叠溪镇两河口村位于岷江与其支流黑河的交汇处，河谷海拔1600多米，由两河口村向北至大海子村北侧，岷江河谷突然升高到海拔2300米左右，这个陡坎在地貌学上被称为“裂点”，是由沿岷江断裂带上强烈的新构造断裂活动所造成。这个地区地势高陡险峻、峡谷笔直深邃，地形条件极易于滑坡、崩塌等地质灾害的形成。

从山系来说，这里也由龙门山脉转入了岷山山脉。在岷山地震带的东南方向，还有一条著名的地震带——龙门山地震带，也就是“5·12”汶川大地震的“元凶”。岷山地震带与龙门山地震带在宏观上就是中国南北地震带中段相邻的两条次级地震带，是地域上相邻、地震作用上又相互影响的两条地震带。这两条地震带好比是一对好动的邻居，你方唱罢我登场，叠溪地质灾害其实也有龙门山地震带的影响。

2008年，龙门山地震带上的“5·12”汶川大地震发生时，叠溪一带虽不是极震区，但也是受波及影响的灾区。从卫星影像上看，引发今年“6·24”新磨村特大滑坡的山体破裂面，也是与蚕陵山断层平行的同一组断裂，滑坡体正是沿着这一断裂由北向南滑移崩解，给新磨村造成了灭顶之灾。这其中，“5·12”汶川大地震对山体撼动留下的“内伤”，有可能为山体的失稳下滑，埋下了隐患。这类内伤隐蔽性很强，不易查明。在长期重力作用下，震裂损伤严重的岩层形成易滑斜坡。

在不久的将来，随着地质灾害的进一步防治，九寨沟又会以崭新的面貌迎接四方游客。

九寨沟地震，岷山地震带上最新的创伤

2017 年 8 月 8 日 21 时 19 分，当来自海内外的数万游客还沉浸在九寨沟的童话世界里时，突然间地动山摇、山河破碎，九寨沟发生 7.0 级地震。当晚，九寨沟景区内的火花海堤坝局部垮塌形成缺口，火花海消失；8 月 10 日，著名的诺日朗瀑布局部又发生了垮塌，诺日朗瀑布消失。

随后国家地震局发布消息，这次地震震源深度 20 公里，震中位于青藏高原东缘、巴颜喀拉块体东北边界、东昆仑构造带东端。震中地区历史强震频发，断裂构造复杂，本次地震的最大烈度为 9 度，共造成四川省、甘肃省 8 个县受灾，地震导致 25 人死亡，5 人失联、525 人受伤。

为了确认地震会不会让九寨沟发生次生地质灾害，我们紧急赶往九寨沟做地质灾害调查。初步调查的结果表明，由于震源较深，这次地震造成的次生地质灾害以中、小规模为主，但震中隐伏型地质灾害发育明显、数量较多，地震还形成大量“内伤”，后期隐患较大。

由于特殊的地理位置，灾区本身震前就发育有大量地质灾害，地震导致大量的老点复活加剧，并产生较多新的隐患点。震后九寨沟、松潘、红原、若尔盖四县共排查核实各类地质灾害隐患 1300 处，新增点达 281 处。震中地区地质灾害较重，景区内一些著名景点受到威胁，并可能导致今后震中附近地区地质灾害风险隐患加重。在地震断裂带通过的 G544、九寨沟景区及神仙池景区道路沿线发生的崩塌、滑坡较多，其中，G544 线第九道拐至上四寨 4 公里的局部路段发生的多处塌方量较大的崩塌，部分灾害点可能进一步演变为泥石流灾害。同时，由于这一区域植被发育良好，增大了地质灾害隐患发现的难度。此外，受现有技术条件所限，一些潜在隐患也很难识别，比如，高位崩塌灾害，现在的技术手段和方法不能完全查清高危的崩塌灾害，实施难度较大；受地震及余震影响，大量坡体“松而未滑、裂而未崩、悬而未掉、藏而未露”，更多的隐患点尚处于隐蔽状态。

根据 2008 年“5·12”汶川地震和 2013 年“4·20”芦山地震后地质灾害后效应特点，灾害的发生、发展过程存在长期效应，雨季泥石流、高位崩塌暴发频繁，危害巨大。同样，九寨沟“8·8”地震景区内产生的次生地质灾害也可能经历一个从活跃到基本稳定的过程，这个时期可能会持续 5—10 年，10 年之后可能会明显减少。根据震后地质灾害发育及变化特征，震后 5 年内为次生地质灾害最为活跃的时期，以“外伤型”崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害为主，这些显性的灾害体能够及时查明并做出相应的处置。此外大量“内伤型”震裂山体的发展演化时间较长，具有很强的隐蔽性，需要建立专业监测防灾预警网络，使用一些较为先进的技术方法进行深入研究和长期观测。可以相信，在不久的将来，随着地质灾害的进一步防治，九寨沟又会以崭新的面貌迎接四方游客。

审稿专家 / 李忠东
四川省地质矿产勘查开发局物探队　副总工程师

责任编辑 / 刘乾坤　康静
图片编辑 / 王彤
版式设计 / 李晟
地图编辑 / 王岩

泥石流——持续暴雨是压垮“骆驼”的最后一根稻草

汶川县烧房沟

地震往往形成大量地质灾害，特别是在地质环境和地形地貌非常有利于地质灾害形成的地区，而持续的暴雨犹如给松动的碎石和泥土一个推力，造成泥石流的发生。2010年8月13日至14日，汶川县遭强降雨袭击，映秀镇、漩口镇、银杏乡、三江镇等乡镇发生多处泥石流灾害，造成有“震中生命线”之称的国道213线多处中断，岷江河道堵断形成堰塞湖。



寻找海菜花

清流“精灵”隐居何方？

撰文 | 摄影 | 吴双

海菜花，这种美丽娇柔的植物曾广泛盛开在云南、贵州、广西等地温暖清澈的湖河中，被誉为“水质的试金石”。可近几十年来，伴随着水污染的加剧，这种精灵般的花朵也渐渐隐去了身影。本文作者是一位海菜花的痴迷者，多年来他持续追踪和拍摄海菜花。在寻找碧波仙踪的路上，他看到了更多的故事。



最后的花海桃源？

广西壮族自治区的靖西市一带是典型的喀斯特地貌，石山众多，清水河曲折，宛如另一个版本的漓江山水。“水作青罗带，山如碧玉簪”的宝地却已不再是海菜花安然无虞的桃花源。图为当地的鹅泉河，这里曾分布着大量的海菜花。2013年10月拍摄这张照片时，其数量已经比最盛年份明显减少。到了今年，青山绿水看似依旧，花儿却已几乎难以寻觅。

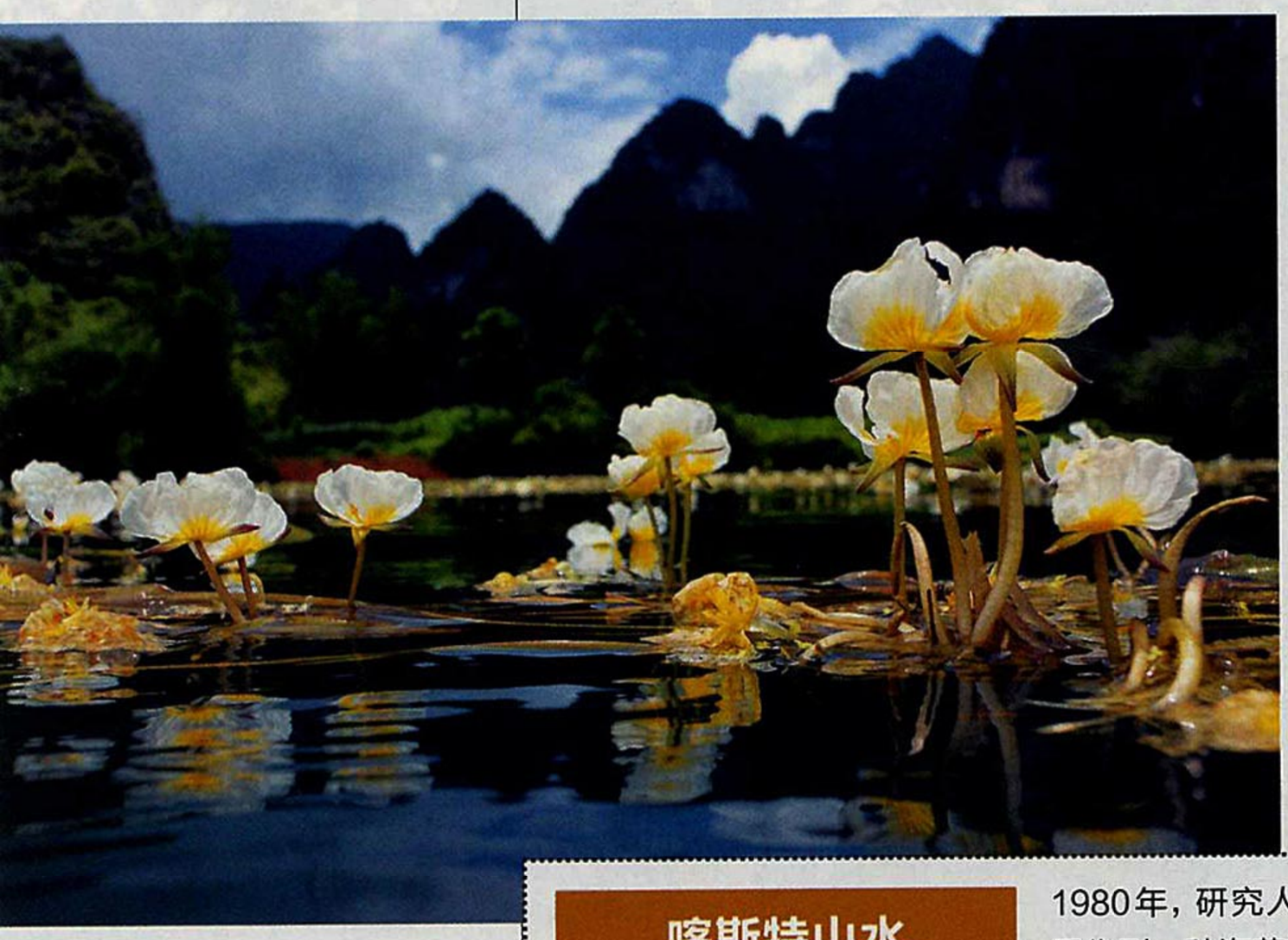
海菜花并非生长在海里，她的名字来自云贵高原。自古以来，那儿的人们便常常把湖泊称为“海”，如云南大理的洱海、贵州威宁的草海等。而海菜花是一种沉水植物，它扎根水底，叶子如海带漂荡，花序梗则像一条纤细柔软的绳索，放风筝般让顶端的花苞浮向水面。其花色玉白，花蕊鹅黄，盛放时浮于水上，成百上千，随清流荡漾，雌花受粉后沉入水中，充满灵气。

清代的吴其濬在《植物名实图考》中这样记载过云南的海菜花：“黄蕊素萼，照耀涟漪，花罢结尖角数角，弯翘如龙爪，故又名龙爪菜。”

今天的清流隐士，曾是诸多河湖的当家花旦

生于南国之水的海菜花没有梅花、牡丹的声名赫赫和国色天香，北方黄土区孕育出的《诗经》中虽留下了光耀千秋的“参差荇菜，左右流之”、“思乐泮水，薄采其茆”，可在字里行间却无论如何也找不到海菜花的影子。

纵是如此低调，不可否认的是，曾几何时，它乃是云南、广西等地河湖中的当家花旦，在四川、贵州、广东、海南等地也颇为常见。



以云南为例，就在上世纪50年代，滇池、洱海、玉湖、剑湖等诸多湖泊的海菜花还繁盛茂密如一张花被，铺在大片的浅水区，甚至连一些池塘和水田沟渠也是它们的天下。

曾经，鲜嫩的海菜花花葶是昆明、剑川等地菜市场上备受主妇们欢迎的“龙爪菜”，花梗、叶柄则可渍为“海菜醉”，其味鲜爽甘香。洱海的渔人则常在3、4月间摘下幼嫩的叶片煮青蚕豆吃。泸沽湖畔还有着年轻恋人月夜划船采花的风俗。在夜色和银河之下，海菜花的白色花瓣映照着星光，一如水中的星河。

可近几十年来，随着水环境的急剧变迁，海菜花群落也迅速凋零。

滇池首当其冲，伴随着围湖造田、水污染的历程，这座曾清澈如“神殿”，“船底下，仙女们的眼睛闪闪发光”（于坚《哀滇池》组诗）的湖泊之芳华随风而逝。而早在滇池“垂暮”之前，海菜花便已经宣告了她的决绝。上世纪60年代初，昆明已没有龙爪菜上市，到了80年代初，连本地渔民也把这种花给遗忘了。洱海虽没有如此惨烈，但随着局部富营养化的出现，海菜花也日渐消沉。后洱海蓝藻爆发时，天然海菜花群落已完全消失不见。到了今天，这种当年花

喀斯特山水 海菜花的理想舞台

1980年，研究人员在广西靖西采集到一种海菜花的标本，与原种有较大的差别，命名为靖西海菜花，归属为海菜花的一个变种。靖西海菜花的花蕾数量繁多，更容易形成花河、花海的奇观。这里的喀斯特美景也成为海菜花的理想舞台，在群峰倒影中观赏海菜花，可以避开水面的反光，格外衬托出花朵的玉白娇柔。它们随着清波的流动左右摇曳，像是在跳一支水上芭蕾。



摄影手记　撰文／吴双　摄影／李波

作为一名生物专业的植物摄影人，探究植物的奥秘是一种本能。多年来，我一直在跟踪拍摄海菜花，对靖西海菜花尤为关注。海菜花像是隐士和精灵，多年间，我目睹了不少地点海菜花种群数量的变迁。有的渐渐消亡，让我深感忧虑，后悔没有早几年来拍摄，总有香销玉殒的感伤。有时，又听闻某地已经消失多年的海菜花再次现身，让我大为惊喜。人们把水仙花称为“凌波仙子”，可在我来看，海菜花更有资格担当这个称号。有时也不免感叹，可惜海菜花没有生长在诗人辈出的江南，也不属于诗经的故乡，以至于难以找到美妙的古典诗词来歌咏它。



水下丛林的秘密
海菜花的私生活

海菜花的茎极短，叶子和花序梗都从基部生长出来，它的整个植株都沉在水中，只有花朵在绽放时会开在水面之上，以便传粉。雌花在水面上受粉后，花序梗会作螺旋状扭曲，把花拖到水的深处，子房在水中发育成果实。若河湾宽广，水流缓慢，海菜花的带状叶子和花葶可以直立往上长，形成茂密的水中丛林。

绘图 / 余天一



海菜花（原变种）
Ottelia.acuminata var. *acuminata*
广泛分布于云南、贵州、四川、广西、广东、海南等地，是云南高原湖泊最有代表性的水生植物。叶形变化极大，从宽心形到卵圆形再到披针形均有，而随着生长阶段的不同叶形也会变化；佛焰苞有2—6条棱，有时在棱的先端有刺；果实三棱，有时有疣刺。



海菜花（原变种）的雄花



海菜花（原变种）的雌花



波叶海菜花
O.acuminata var. *crispa*
仅分布于泸沽湖，与海菜花原变种生活在同一湖中而生境不同。叶片边缘波浪形翻卷如海带，水位较浅的植株叶片更为卷曲；佛焰苞沿着脉有凸起的带有锯齿的翅，翅之间有明显的疣刺；果实亦有翅，翅上和翅之间有疣刺。



靖西海菜花
O.acuminata var. *jingxiensis*
仅分布于广西。花中心的黄斑面积比原变种和波叶海菜花更大。一个花序中的雌花数和雄花数远多于原变种和波叶海菜花，一个雄花序中的雄花可达190朵。果实比原变种更长且更多，三棱形，有密集的小疣刺。

海菜花的中国家族肖像

家族中的四位成员皆为中国特有种，分别为海菜花原变种、波叶海菜花、靖西海菜花和路南海菜花。插图展示了特点较明显的3种。



海菜花主要分布示意图

曾经，海菜花广泛分布于我国云南、贵州、四川、广西、广东和海南等省区的诸多河湖之中。近几十年来，随着水环境的恶化，只有少量地区尚能寻找到它们的清波丽影。图为目前海菜花群落的主要分布点。

信息提供 / 武汉植物园 李治中

文化视点 | 人与海菜花

撰文 / 朱干华

海菜花的家园多在碧波荡漾的湖泊或清澈的河溪之中。花朵莹白皎洁，浮在水面灿若繁星，清扬婉兮。在漫长的岁月中，与海菜花一起生活的诸多族群，无不将这种植物视为吉祥、高洁的象征。



绘图 / 朱胜昔

靖西海菜花，隐身在喀斯特山水中

大约在10年前，我在广西桂林附近的乡野清流中第一次偶遇精灵般的海菜花，她无比美妙的碧波仙姿一下子就将我击中。从此，我辗转各地，追寻她的绿野仙踪。

《中国植物志》将中国的海菜花分为海菜花原变种（*Ottelia.acuminata* var. *acuminata*）和波叶海菜花（*O.acuminata* var. *crispa*）、路南海菜花（*O.acuminata* var. *lunanensis*）靖西海菜花（*O.acuminata* var. *jingxiensis*）3个变种。原变种分布最广，其他三个变种则镶嵌于原变种的分布区里。

幸运的是，我所生活的广西也是海菜花的家园之一，因为独特的地理环境，这里至今还保留着连绵的青山绿水。靖西海连绵，“照耀涟漪”，甚至因为太过繁茂而被打捞作为绿肥的水中花旦，已在众多的河湖中销声匿迹，并被列入中国稀有濒危植物名录。

海菜花的个性的确与众不同，和很多能耐受污染的水生植物不同，这种清丽的花朵对环境的要求颇高。水清则花盛，水污则花败。云南大学植物生态学家曲仲湘教授曾指出，海菜花可以作为监测淡水湖泊污染程度的指示植物——即可以通过观察江河湖泊中海菜花种群的分布情况，来判断水质的好坏。有环保专家还赠予了海菜花一个别致的名字——“环保花”。

客家人：“水中如意”海菜花

桂中腹地的柳州市鹿寨县中渡镇是曾是千年前的古商埠，亦是客家人聚集地，他们生活在响水河两岸。客家人从中原来，初见响水河海菜花，其状与中原物件“如意”极相仿，以为祥瑞，遂称之如意花。

水中如意花极具飘逸之美，其叶宽大，姿态优雅，于河中随波招展。站在岸上，看着河水清澈见底，水面有无数的如意，照应着心中的许多心事，多么令人惬意舒心。客家人信这些。

几十年前，响水河水质清亮，如意花开满水面，客家人按照老祖宗的办法，左右采之。清炒如意花，青翠悦目，鲜美爽口。说是清炒，实是“水焯”，如意花太嫩，开水过一下，加佐料即成。

后来，响水河因被过度开发，海菜花一度销声匿迹。鹿寨人决心强力治理响水河，经过十多年的生态修复，响水河面上久违的“如意花”复又出现。现在大家都知道如意花是国家保护植物，已无人采摘。水清了，就有满河的如意花。

水族：海菜花是凤凰的羽毛

在水族的心中，海菜花是“凤凰羽毛”般美丽的存在。水族人自称“挨虽（音译）”，汉语听起来就是“爱水”。水族人逐水而居，挨着水边生活。“水”字是音意完美的统一。历史上，面对狂暴的洪水、旱魔，水族人选择了迁徙。他们溯邕江而上，走向高原，要寻找“像凤凰羽毛一样美”的地方，那里就是他们的新家园。

当水族人登上云贵高原之后，他们竟然找到了一条开满鲜花的河流，那感觉是无比惊喜的，远远望去，那些在水中摇曳的绿叶与水面洁白如玉的花朵，不正是凤凰的羽毛吗？整条河流水汤汤，整个湖泊水漾漾，不就是一只正在悠然飞翔的凤凰吗？

今天水族多分布在广西、云贵高原上，虽然经历了无数次的迁徙，我们仍能发现，水族人多居住地在像“凤羽”般美丽的地方，如红水河流域、都柳江流域。这些地方的空气清新，远山苍翠，水质甘冽，至今一些河溪中仍生长着海菜花，如澄江等。

彝族：月夜湖心的绵绵“情花”

2015年8月，我在云南红河哈尼族彝族自治州建水、石屏一带采风，第一次听到彝族的“海菜腔”。关于海菜腔的由来，当地人都认为与异龙湖上的海菜花有关。曾经，异龙湖水质清碧，海菜花灿若繁星。彝族人或于云淡天高之际，或于风轻月朗之夜，荡舟于湖中放歌采花。

“海菜腔”一词，最早出现在清嘉庆年间石屏诗人胡瀛所作《忆异龙湖十首并序》中：“香稻花轻玉露稠，月明渔话满船头。小蛮打桨溟蒙里，海菜腔尖醒睡鸥。”这是一首美妙的渔歌，一群顽皮的少女划着木桨，一边采摘海菜花，一边与另一船上的少年们情歌互答，水鸟惊飞而起。

彝族是能歌善舞的民族，采摘海菜花的劳动为他们提供了表达情感的机会。唱歌为乐，答歌为媒。歌词则取海菜花高洁之意，如“海菜花开水要清，心无诚意莫靠近”。

异龙湖水面浩渺辽阔，需得放声高歌，方能彼此交流，故海菜腔曲调多高亢嘹亮，逶迤悠扬。后来异龙湖受到污染，海菜花渐渐绝迹。而异龙湖周边的村民则开凿池塘，引山泉种植海菜花。



海菜花的另一个身份
鲜香清新龙爪菜

在云南，海菜花是颇受欢迎的美味，人称“龙爪菜”。可清炒或做汤，口感清新，是颇有名的地方菜。几十年前海菜花到处盛开时，是随手可得的美食。后天然海菜花越来越少，人们对这种“小时候的味道”的怀念却也日益增长。目前，少量的人工种植是保留这种传统菜的方式。图为云南某酒店中的海菜花食材。

西、德保、都安等地的喀斯特地区，山环水绕，是另一个版本的“漓江山水”，这儿的脉脉清流孕育着海菜花家族中的“遗族”——靖西海菜花，当地壮族则称这种水中花为“帕藩”。

在靖西的峰林谷地中，有一处被称作鹅泉的泉眼，泉水清澈，汩汩不断，孕育出绸缎般的鹅泉河。数年前，我为了寻找海菜花来到鹅泉村，但见石板桥，竹影婆娑，牧归的水牛走过十五孔拱桥，真是一幅美妙的乡村夕照图。就在石拱桥下不远处，我看到在河面上一簇簇娇柔的白色花朵，它们随着缓慢的河水轻轻摇摆，像是在水面舞蹈的小精灵。我赶紧走到近处细细观察，果然是靖西海菜花。后来，我又沿着鹅泉河一路寻到旧州古镇，在这座绣球之乡，我惊喜地看到了如水中银河般的海菜花，它们如繁星撒落在清溪之上，村民撑着竹筏穿越花海，孩童在河中戏水嬉闹，衬着“江作青罗带，山如碧玉簪”的美景，真像是一座世外桃源。

和海菜花家族的其他手足相比，靖西海菜花的“颜值”格外高，因为其花朵的数量更多，例如雄佛焰苞（苞片因形似供庙里面供奉佛祖的烛台而被称之为“佛焰苞”）内雄花数特多，高达140—190朵，每天可以同时开3—5朵花，花蕾在天亮时开始绽放，更容易形成花河、花海的奇观。虽以春夏为盛，而如果温度适宜，可全年开花。

海菜花的“爱情故事”也饶有趣味，雄花如昂扬英俊的男儿，花梗较为修长，开花时它会奋力向上，使花瓣亭亭玉立于水面之上；而雌花一般都是温柔羞涩地贴着水面开放。雌花受粉后，长长的花序梗便作螺旋状卷曲，把雌花苞拉进水底，子房在水下发育成果实，像是一位周到的新母亲，在舒适的家园中妥帖地孕育和保护着孩子。

海菜花在靖西一带分布颇为广泛，诸如鹅泉河、庞凌河、下雷河，以及周边的德保县鉴河及其支流马隘河，还有桂林市永福县、柳州市鹿寨县等地（这两地为海菜花原变种），我都曾追踪到海菜花的身影。

值得一提的是，靖西海菜花并不只属于靖西一带，距离靖西200多公里的河池市都安瑶族自治县也分布着大量的靖西海菜花，而且规模极大，据我多年观察的经验来看，很可能是目前全国最大的一片海菜花分布地。

与靖西一带的矮小峰林不同，都安拥有得天独厚的自然环境。上千平方公里的连片峰丛簇拥在这里，构成了全国流量最大的地下河系的汇水区，天窗（地下河出水口）密布，倾吐着来自地下河的清流。都安县城位于一块狭长的峰



海菜花的“情侣照”

海菜花雌雄异株。雄花有几厘米长的花梗，开花时会向上弯曲，使花瓣亭亭玉立于水面之上；雌花子房下位，花梗极短，所以一般都是贴着水面开放。花蕾在天亮时开始绽放，1–2小时内3片洁白的花瓣就可以开到最大。雌花受粉后，长长的花序梗会作螺旋状卷曲，把雌花苞拉进水底，子房在水下发育成果实。图中偏上出水的为雄花，偏下贴在水面上的为雌花。



海菜花家园的新威胁

靖西的铝矿储量丰富，但矿产的开发也成为海菜花的威胁之一。废弃的矿泥被存放到喀斯特洼地的排泥库中，虽然有种种防护手段，但因为喀斯特地貌多裂隙，一旦发生渗漏便会污染地下河，随之通过泉眼外涌到地面水系。图为靖西的排泥库之一以及附近的河流，可以看到河岸沿线有较为明显的红黄色矿泥淤积。

丛谷地中，谷地北端有两个“天窗”，它们也是澄江的源头区。优质的水资源将这片谷地养成了物产丰饶的鱼米之乡。

九顿天窗的水质接近Ⅰ类标准，非常清澈，水温常年保持在20℃左右。水潭石缝中长着圆叶节节菜和石龙尾等多种水草。众多小鱼穿梭游弋，还不时跳出水面。这里也是洞穴潜水的天堂，2015年，澳大利亚的哈里斯和大卫在这里创造了中国洞穴潜水212米的最深纪录。

这里的海菜花海可以用“惊人”来形容。我去的那个季节，从大兴乡至高岭镇的15公里澄江河道以及两岸的水渠里，到处都有海菜花。村民洗衣、游泳、捕鱼都融在“花海”之中。因寻花而结缘，这儿的村民，76岁的梁华善跟我成了朋友。他回忆说，从幼时刚记事起，这条河里就生长着大片大片的海菜花。前些年有人搞网箱养鱼，草鱼太多，吃了不少海菜花，水面上就稀少些，后来这个水域禁止养鱼了，花便又多起来了，最繁盛时甚至能把整个河道都塞住。

在澄江，海菜花一年四季都能开花，尤其在4—5月和9—10月开得最盛，盛花期河面上雪白一片，那场面可以用“花河”来形容。台风多发，大风大雨的时节，海菜花也能自保，发达的须根可把植株牢牢地固定在河床上。当佛焰苞被汹涌的水流没入水中时，就看不见花，可水面之下却仍是一座熙熙攘攘的花之国。

矿业污染，海菜花又一“劫”？

海菜花是非常聪慧的植物，其叶片的长短、形状，叶柄和花萼长度与水的深度和水流急缓有关，充满生存智慧，可以改变自身，以适应环境。例如，其带状的叶子在浅水处就长得短而宽；可到了水深或水流湍急的水口，叶子会变得非常细长，甚至可长达2米多。

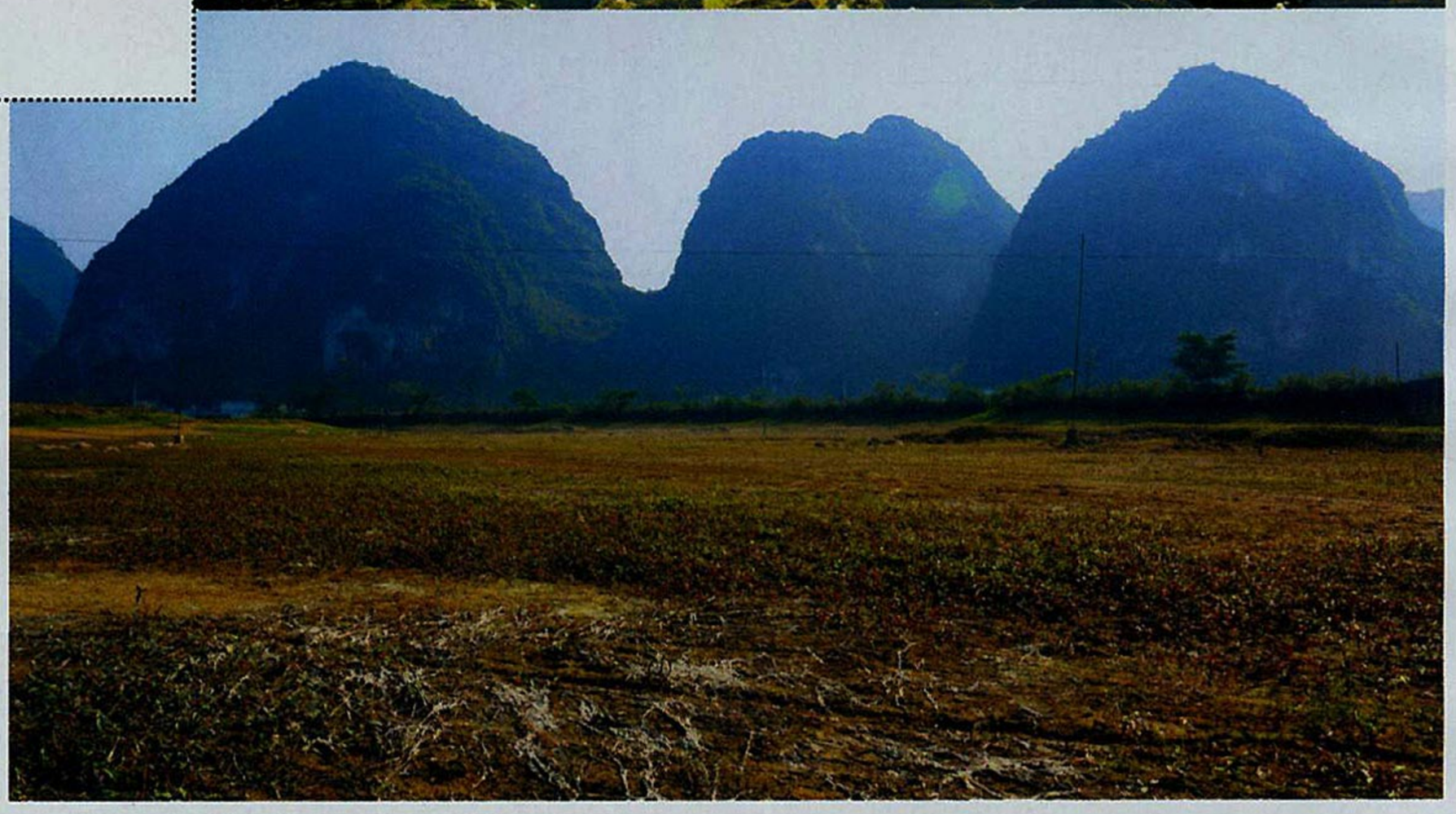
都安县城西边还有一条地苏河，由众多地下河天窗冒水汇成，是一条季节河。地苏河流域九灵天窗附近有一个很大的河湾，特别适合海菜花生长，由于水流几乎静止，海菜花的叶子和花葶可以笔直往上长，形成2—3米深的“水下丛林”，有的花葶长达4米。冬天河床干涸时，海菜花的地上部分虽然枯萎了，但是地下茎还保存有生命力。随着雨季的到来，两个月后河面上就会开出海菜花。

海菜花虽然非常“爱清洁”，却并不是完全的孤高自许，摈弃红尘。它们自己也有“洒扫庭除”的能力。在水污染比较轻微的情况下，海菜花可以降低水中的氮和磷含量，改善水质。研究者们还发现，靖西海菜花更加顽强，比其他海菜花变种更耐污染，甚至可以在某



地下河
海菜花的特殊守护者

地苏河身份特殊，由众多分散的地下河天窗冒水汇成，是一条季节河。这条由地下清流哺育的河流水质极佳，守护着海菜花家族。顽强的海菜花也能适应季节河的挑战。地上部分枯萎了，地下茎仍保存有生命力。随着来年雨季的到来，河流复苏，地下茎便会长出新叶，不久后海菜花便又在河面上亭亭玉立了。



种程度上耐受Ⅲ类水质环境。不过，即便是这样，海菜花的耐受仍是有限度的。我观察到，澄江一路流通，穿过人口密集的高岭镇，进入该镇之前的河段，海菜花在水面上堪称熙熙攘攘；可河流在进入该镇后，花便逐渐减少；到了下游，就彻底找不到海菜花了，可难看的绿藻却越来越多。看来，这和城镇污水流进澄江后，水中的总氮、总磷含量超过了海菜花的耐受阈值有关。

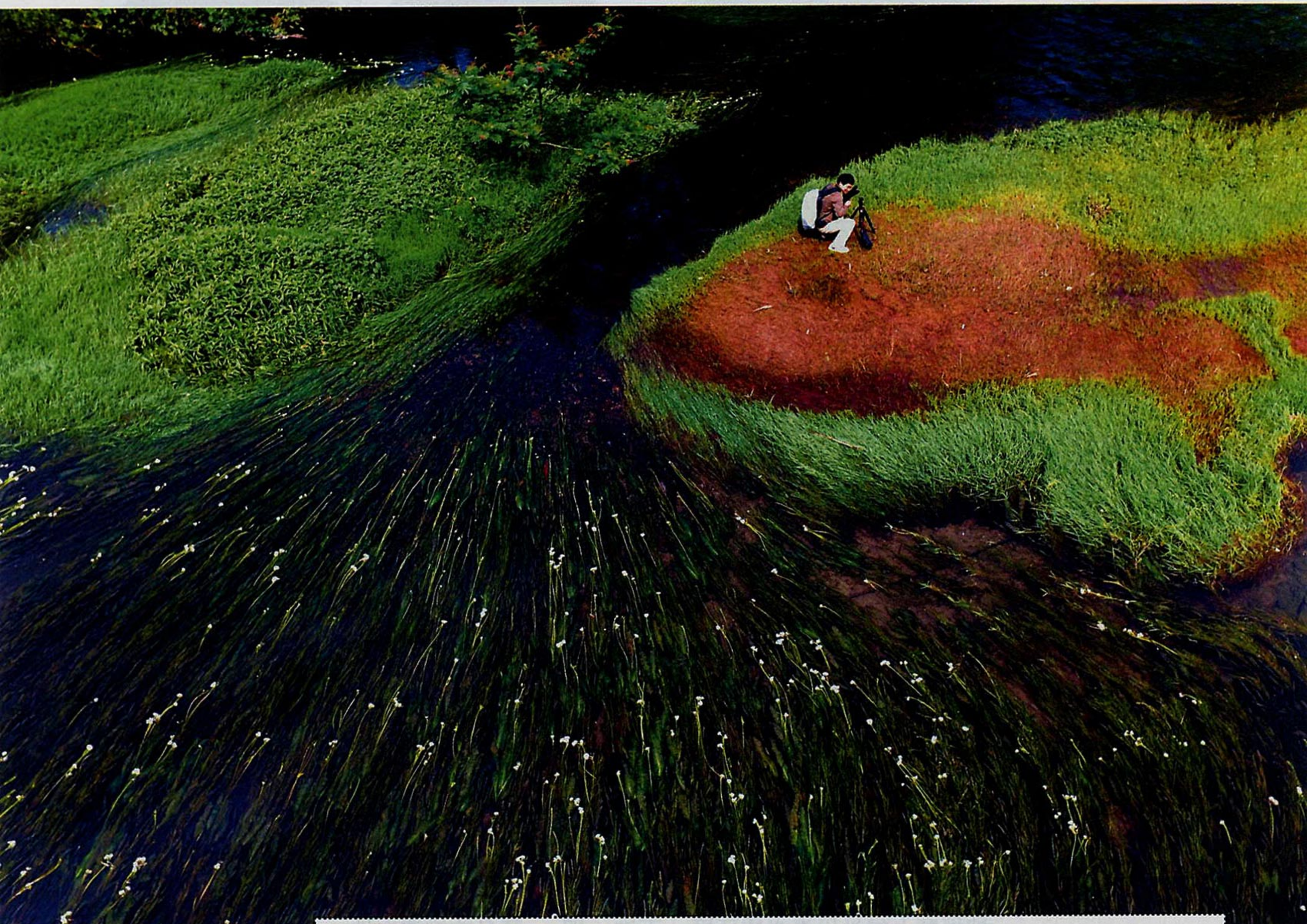
追踪海菜花的岁月久了，我总结出，不管是靖西，还是德保、都安，这几处直到今天海菜花仍是繁盛之地，都和在大地下蜿蜒的地下河系统密不可分，这些隐秘的河流带来了未受污染的地下清流，滋润守护着这些娇弱的碧波精灵。

令我忧虑的是，即便在这些海菜花藏身的桃源之地，也面临着越来越多的威胁。靖西市北部的喀斯特峰林地表泥土中富含铝矿，十多年前开始发展铝工业。废弃的矿泥被存放到洼地的排泥库中，难免会从溶岩裂隙渗漏到地下河流。

靖西市新甲乡的庞凌村便有一个地下河泉眼，部分泉水汇入庞凌河。2008年以来，这里发生过多次因上游铝矿排泥库泄漏的污染事件，红色的矿泥进入地下河再从庞凌泉眼涌出来，暗流突袭，一夜之间就能让庞凌河变得浑浊不堪。

2015年5月初，我来到庞凌河，水面上海菜花仍是生机勃勃，可当我10月初再来时，却见庞凌河岸淤积了一层厚厚的红黄色矿泥，整条河道则一片肃杀冷寂，海菜花已无影无踪。

靖西有23条主要河流，分属左江和



碧波仙踪
水环境的检测器

海菜花的个性“清高”，一般只能在较为清澈的Ⅰ类、Ⅱ类水中生长，一旦遭遇污染，便难以生存。这也是近几十年来海菜花群落快速消亡的重要原因，海菜花对于“洁净”的坚守，不禁让人联想起传说中那“非梧桐不止，非练实不食，非醴泉不饮”的神鸟。这种娇弱而倔强的花朵，也给人类敲响了环境警钟。摄影／王滋创

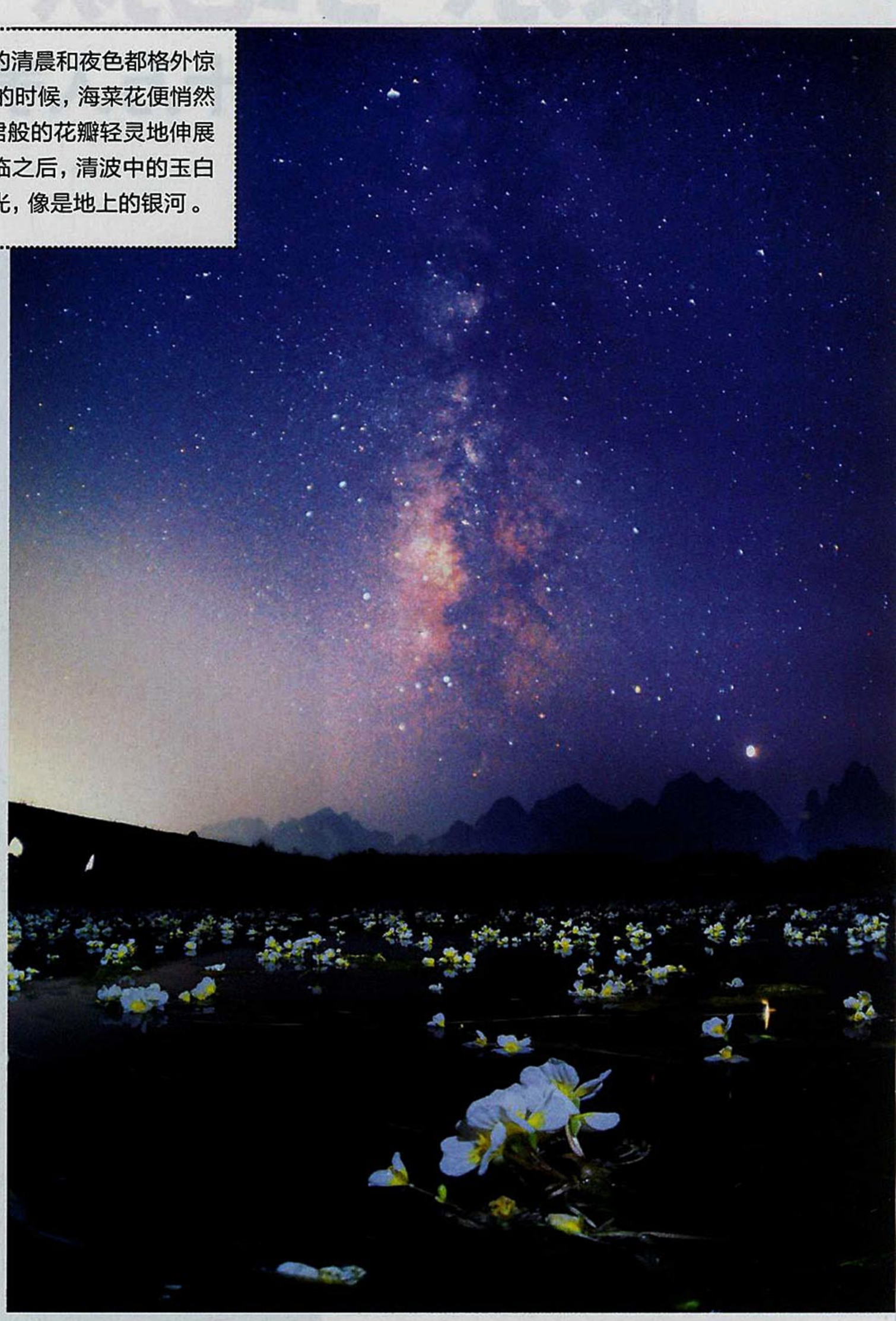
右江支流。以前，这些大河小溪还到处都可以见到海菜花，可就在近几年，靖西海菜花在迅速消亡！以鹅泉河为例，2013 年以前，大约 15 公里的河面都有海菜花；2014 年 5 月，上游鹅泉村拱桥附近的海菜花消失；2015 年 5 月，旧州河段的海菜花所剩无几；2016 年 5 月，从鹅泉到鲁利全段都见不到海菜花的影子了。虽然看起来山仍绿，水也清，可没有了海菜花，山水仿佛也失去了昔日的灵动。

今年 5 月，我和广西植物研究所的邹春玉一起在靖西一带再次寻找海菜花，还拜托靖西林业局的陆仕念工程师作向导。他对当地各种植物的分布了如指掌，鹅泉河、庞凌河找不到海菜花了，他就带着我们又跑了逻水河、照阳河和坡豆河，结果都没找到。陆工不好意思地嘀咕道：“真抱歉，我去年还见有很多的，今年怎么会没有了呢？”

海菜花在靖西大河小溪的逐渐消亡，是不是在警示水体污染正越来越严重？

月夜花海
落入人间的银河

海菜花海之中的清晨和夜色都格外惊艳。太阳升起的时候，海菜花便悄然开放，如百褶裙般的花瓣轻灵地伸展开来；夜幕降临之后，清波中的玉白花朵映照着星光，像是地上的银河。



当地村民告诉我，鹅泉河和其他小河并没有被矿泥染红过，只是河水没有从前那么清澈而已。而这些年我也发现，不少村民往往将海菜花视为普通水草，随意打捞作为绿肥或饲料。而排入河中的污水，以及农田滥用的农药化肥，还有河流中的外来入侵植物，都在威胁着海菜花的生存。我只能祈愿，或许在我没有走到的靖西的河溪中，仍有海菜花在隐居吧。

清波花开，何日缓缓归矣？

像打听离散亲人的消息般，这些年，我一直在打听和寻找海菜花在各地的下落。虽然有很多的忧虑，也仍有一些好消息。比如从我掌握的最新情况来看，广西德保县的鉴河、马隘河仍能看到海菜花大片盛开，清波照影的美景。2014年初，广西都安澄江成立了国家湿地公园，那儿的靖西海菜花家族也受到了较好的保护。

云南石林长湖是路南海菜花的家园，前几年听说湖水受了点污染，已经六七年没见开花了。可就在今年4月中旬，武汉植物园的李治中却在那里找到了天然海菜花，8月我闻讯赶紧再去时，虽因为涨水而无缘一睹芳容，却仍然倍感欣慰。

此外，宁蒗泸沽湖仍保有天然的波叶海菜花种群。剑湖的湖心区域也有少量的天然海菜花原变种。我还曾探访过剑湖的水源区，也在那里找到了清波精灵的隐秘芳踪。此外，嵩明的黑龙潭已经被作为植物园保护起来，那儿也能一睹海菜花的芳容。

今年5月，我经过云南洱源县右所镇松曲村海菜花种植基地，看到农民正在采挖海菜花苗，一打听，说要安排移栽到洱海中。又听说，滇池也正在尝试在局部水质好的地方回种海菜花。

根据最新的湖泊水环境报告，泸沽湖水质为Ⅰ类，洱海是Ⅲ类，滇池是Ⅴ类，想让洱海和滇池恢复昔日花湖“照耀涟漪”的胜景，大约还有很长的路要走。

清波花开，何日方能缓缓归矣？

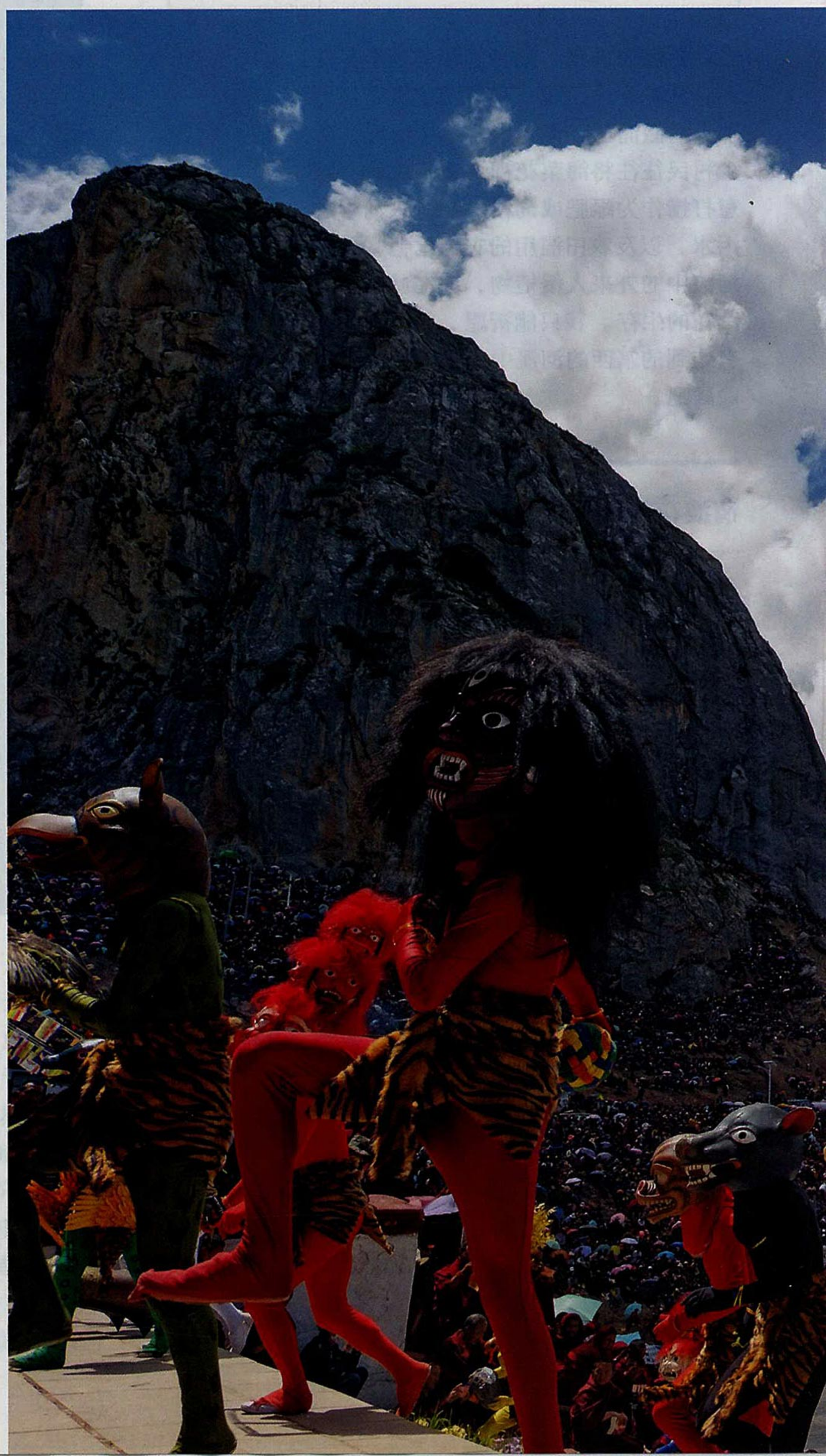
责任编辑／陈惊鸿
图片编辑／高新宇
版式设计／介彬
地图编辑／陈云 王岩

“极乐与地狱”神舞

十二年现世一次，十万人争相目睹

撰文|刘海钢　摄影|沈云遥 等

在西藏自治区东部昌都市丁青县有一座名为孜珠的高山。它不仅是西藏著名的神山，也被认为是外象雄的中心，千年以来这里延续不断地传承着象雄文明和苯教教法，保留下了许多独有的苯教经书、宗教仪轨和法具器物。每12年才上演一次的“极乐与地狱”神舞，就是其中最具魅力的一项，而孜珠寺上演“极乐与地狱”神舞的日子也渐渐成了藏区民众每12年迎来一次的盛大节日。



近十万观众，数十位舞者，戏里戏外，如醉如痴

深邃的蓝天下，矗立的群峰间，近十万观众汇聚在孜珠寺前，观礼每12年才上演一次的“极乐与地狱”神舞。“极乐与地狱”神舞源自苯教经典《桑阿林巴说阎罗十判善恶经》，讲述了十个灵魂在去世后来到被称为“中阴”的审判所，接受对其前生的审查，然后被判往来世投生之所的故事。神舞剧情生动，舞者身披七彩，头戴各种面具，奔跑跳跃呼哨旋转，全身心地投入其中，而现场观众也被感染，沉浸在表演中如醉如痴。



藏东，广袤如海的横断山系中有座名为孜珠的高山，古称琼保六峰山。山脊上挺拔着 6 座岩峰，层层殿宇，叠缀崖间，矗立云海，宛如仙界。

2017 年，藏历火鸡年，修建在孜珠山海拔 4800 米高处的孜珠寺又到了演出“极乐与地狱”神舞的年份。每逢 12 年一次的鸡年，演出一次“极乐与地狱”神舞，是孜珠寺独有的传统。神舞要演出两整天，加上演出之前 18 天的各种仪式，演出后的祝福仪式，总计长达 21 天。许多藏族人都深信：一生看过三次“极乐与地狱”神舞，来世就不会堕入畜生、饿鬼、地狱三恶道。连续观看三次神舞最少要间隔 24 年，万一错过一次，间隔就变成 36、48 甚至 60 年。所以每次神舞演出都被人们格外珍惜和隆重对待，于是孜珠寺演出“极乐与地狱”神舞的日子也成了青藏高原上一个格外盛大的节日。

神舞演出前 18 天：孜珠寺传承着 3000 年来的象雄文明和苯教教法

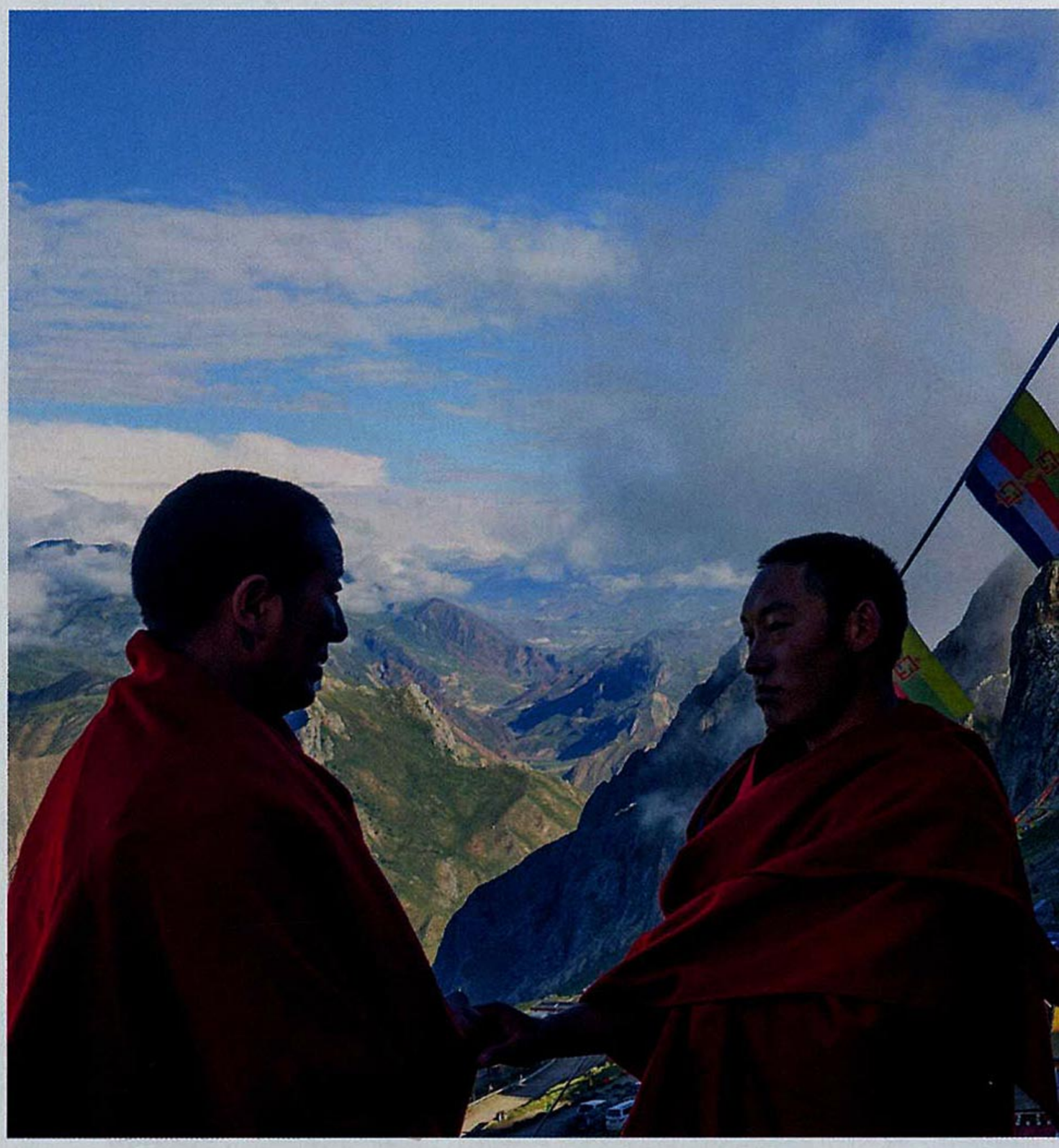
孜珠寺的历史很长。大约三千年前，苯教导师穆邦萨东在孜珠山建立了“松巴大象谷水晶山无垢院”，藏语简称“谢勒嘉格”，是象雄和吐蕃最早的 37 处苯教道场之一。谢勒嘉格后来发展成孜珠寺，穆邦萨东则被后世尊为第一代孜珠活佛。

传统史学观点认为，西藏文明发源于吐蕃王朝。但在吐蕃之前，曾有一个长期统治从青藏高原到中亚部分地区广大地域的古代政体，这就是象雄。象雄的起始年代未有定论，较早提及象雄的汉文史料多为唐宋文献，如《隋书》《唐书》《册府元龟》《通典》以及敦煌文献；现在史学界多数认为象雄在吐蕃第一代君王聂赤赞布（公元前 127 年即位）降生前就已存在，直到被松赞干布终结，存在了至少上千年。鼎盛时期，象雄疆域西抵克什米尔，南达北印度，北接青海高原，东至四川盆地，由内象雄、中象雄、外象雄三个部分组成，内象雄以冈底斯山为中心，中象雄以那曲当惹雍错为中心，孜珠山则是外象雄的中心。



象雄的宗教是雍仲苯教，也是孜珠寺世代传承的佛法教派。许多人知道松赞干布于 7 世纪中叶把印度佛教引入了吐蕃，但可能并不知道从聂赤赞布起的 33 代吐蕃君王包括松赞干布，信仰的都是雍仲苯教。雍仲苯教又称苯波教，是起源于青藏高原的本土宗教，实际上今天我们所知的藏语系佛教正是本土雍仲佛法、印度佛法、内地佛法在长逾千年的共存和交流中融合的成果。

《古象雄大藏经》是古象雄雍仲佛法的经典，是涵盖了哲学、天文、地理、医学、艺术、建筑等领域描绘古象雄文





孜珠寺，雍仲苯教最古老、最重要的寺庙之一

在西藏自治区东部昌都市有一座著名的神山——孜珠山（见地图），孜珠山海拔4800米左右，峰峦之间层层叠缀着众多大殿、经堂、僧舍，这就是孜珠寺，是雍仲苯教最古老、最重要寺庙之一。据传，孜珠寺始建于三千年前，由苯教导师穆邦萨东所创立。由于地处险峻高山，远离世俗社会，三千多年来，孜珠寺保存和继承了许多独一无二的苯教经典、仪轨等。





明的“活字典”。《古象雄大藏经》里记载了天神礼仪的13种神舞：天帐雍仲舞、地帐雍仲舞、地帐莲花舞……孔雀开屏舞、水牛猛跃舞、狮姿威猛舞等。如今这13种神舞已隐没在沧桑变迁中，但我们还可以从“极乐与地狱”神舞中，遥想它们曾经的辉煌盛大。

神舞，藏语叫“羌姆”，只在特定的时间、地点，为特定的目的而举办。演出神舞时，舞者穿戴起鲜艳的服饰，有时还戴着面具，饰演佛经上描述的各种角色，按照严密的仪轨进行表演。内容主要为祭祀、祈福、驱邪、超度以及宗教故事。孜珠寺的“极乐与地狱”神舞，讲述的就是灵魂从人去世到投生之间发生的故事，呈现的是藏族原生的象雄世界观和象雄习俗。

神舞的舞者都是僧侣，这是由于神舞不仅有严谨的宗教性，并且舞蹈中有佛、菩萨、上师等圣化的角色，要求饰演者必须是誓愿奉献于信仰的人。从

甘露是类似“丹药”的法物，必须“修”而不是“做”，要经过修行般的“修”才能产生合格的甘露。



十二年演一次神舞
十二年修一次甘露

甘露是类似“丹药”的法物，许多藏人把甘露终生带在身边，作为保佑身心的珍宝。每到“极乐与地狱”神舞上演前18天，孜珠寺的僧人们就会按照苯教仪轨修甘露，僧人们要背整袋的甘露转孜珠山，使甘露获得孜珠历代贤者的加持，之后甘露被置于专设的供坛上，40位僧侣围绕供坛不间断地诵经21个昼夜，才能功德圆满。甘露难得，孜珠寺12年才修一次的甘露更是一粒难求，来到孜珠山观礼神舞的人们，无不热切地期待得到珍贵的孜珠甘露。摄影／张鹏



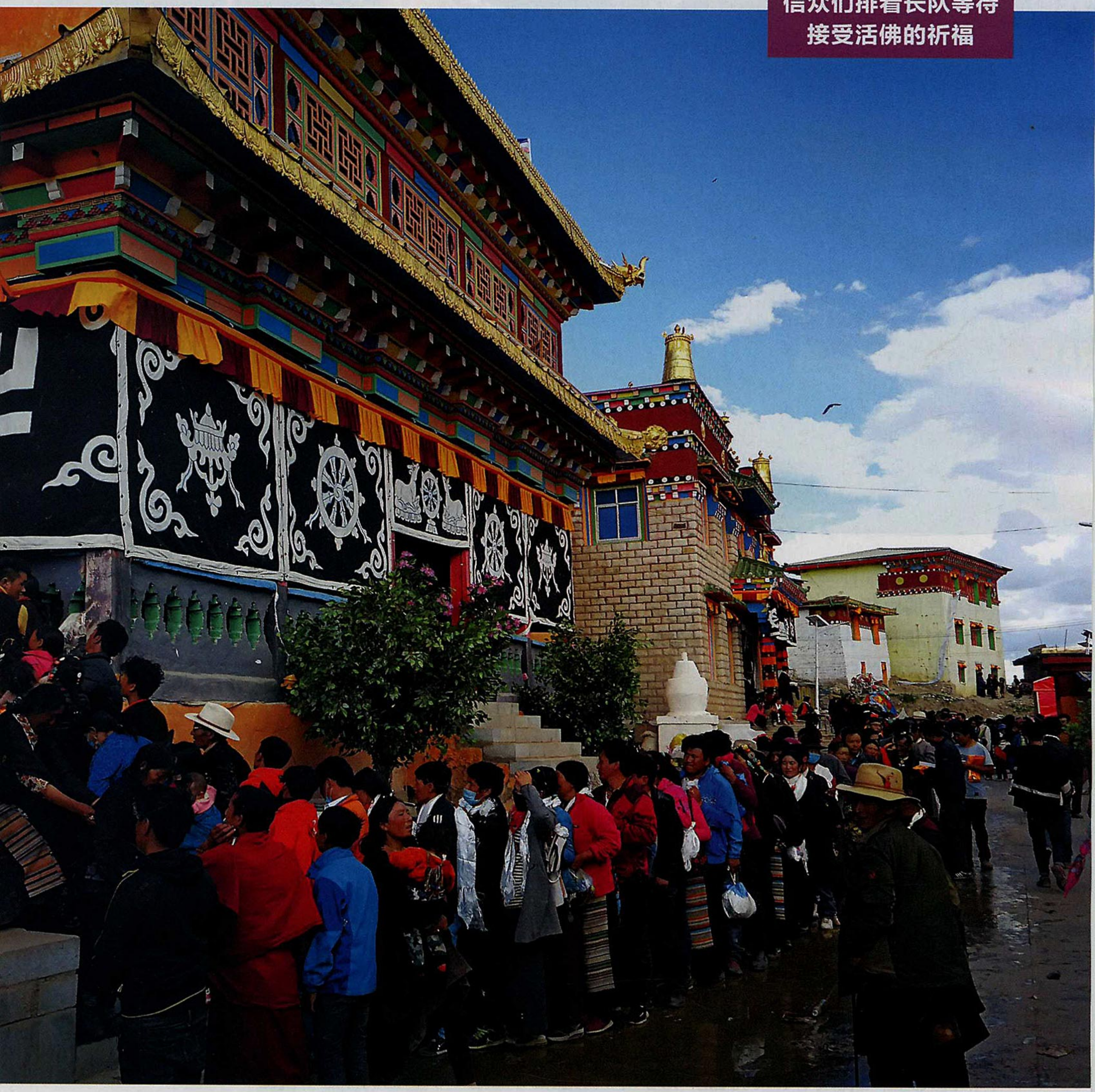
“极乐与地狱”神舞演出前18天开始，孜珠寺的僧侣就已经开始了一系列的工作。他们不仅要排演神舞，还要制作朵玛、供养祈祷本尊神、护法神等，每天举办不同的仪轨。朵玛是一种供品，用糌粑、酥油、植物色料做成。最初只做成动物的形状，用以代替祭祀杀生，后来在此基础上发展出西藏佛教的酥油花艺术。还有一个重头戏是修“甘露”。甘露是类似“丹药”的法物，最终的形态是棕色的粉末或米粒大的细丸。苯教认为口服甘露可以净化和转化身心的障碍。藏人把甘露终生带在身边，做为保佑身心的珍宝。甘露传自远古，新修的甘露必须带有老甘露成分才能保证甘露的传承和纯正。同时，甘露必须“修”而不是“做”，要经过修行般的“修”才能产生合格的甘露。根据苯教仪轨，僧人们首先要背整袋的甘露转孜珠山，使甘露获得孜珠历代贤者的加持。之后甘露被置于专设的供坛上，40位僧侣围绕供坛不间断地诵经21个昼夜，才能功德圆满。

神舞演出前2天：近十万信众、数十位苯教活佛上师从各地赶来

僧侣们在忙碌不休，信众们也各自奉献着自己的力量。17岁的次旺扎巴，就是其中一员。他住在孜珠山脚下的巴

在孜珠寺“极乐与地狱”神舞上演的这个月中，从月初开始每天上午到傍晚，孜珠寺的现任住持丁真俄色活佛居住的小楼外常常排着找不到队尾的长队。信众们胸背相贴，一步一挪地等待着，等待接受丁真活佛的祈福，或是向活佛提出困扰在自己心中的难题，期待活佛能够答疑解惑、指点迷津。摄影／刘海钢

丁真活佛的小楼外，信众们排着长队等待接受活佛的祈福



充满神秘的“极乐与地狱”神舞，展现了藏族原生的象雄世界观和习俗

苯教源于象雄文明，象雄文明是藏族原生的文明，“极乐与地狱”神舞展现了藏族原初的象雄世界观和习俗。在神舞剧情里，“中阴”是个审判机构，人去世后灵魂要在中阴接受审判。中阴里有5位“法官”——阎罗王和狮、牛、猴、猪4位判官；28位“法警”——由三类能力很强、不同来源的众生组成，每一类都有9种，加起来27位，再加上他们的首领世间胜姆，统称“瓦姆”。



河村，为了参加神舞法会，妈妈卖了些当年采挖的虫草，给他置办了一件金色花纹的新藏袍。扎巴好生将它和一双黑亮的藏靴放进蓝白花纹的旅行袋，呵护有加，只等着观礼神舞时再换上。这十多天里，扎巴一直在寺院做义工，为连续诵经的僧众送饭、斟酥油茶等。神舞演出前3天的夜里，次旺扎巴结束义工回到巴河村的家。妈妈在收拾东西，因为第二天是全家老小出发上山的日子。

次日清早，扎巴全家招呼着将上山所需的物件装进拖拉机：献给上师的白色哈达、帐篷、被褥、煤气罐和灶、锅碗瓢盆、糌粑、干肉和一桶酸奶，还有那个鼓鼓的蓝色旅行包。一家人安顿妥当之后，爸爸开着拖拉机，兄弟们骑着摩托车，喜笑颜开地出发了。与扎巴家相比各处藏区的观礼者们出发得更早，但在这一天他们也纷纷赶到了孜珠山。找到一块舒服的草地，麻利地搭起帐篷，不一会就建起一个临时的家。孜珠寺前有条平缓的山谷，宽达数公里。仲夏时节绿草如茵，山花烂漫。此时山谷里已布满了雪白的帐篷，一直延绵到天边，炊烟与歌声悠然飘荡。转山道上，人们摇着右转的经筒，摩肩接踵，川流不息。人流中不时飙出唱诵八字真言的高音，回荡在山峰之间。

这一天，也是各地苯教寺院的数十位活佛上师莅临孜珠寺的日子，高僧中包括了辛仓永忠让仲尼玛仁波切（雍仲苯教祖师辛饶米沃的后代）、热拉雍仲林寺堪布（热拉雍仲林寺是西藏雍仲苯教的重要寺庙之一），他们都是苯教徒



黑恶性

代表众生习气中的恶性。



寒林主

住在天葬台的众生，能力强大，以人骨为食。



红九头瓦姆

二十八瓦姆之一，属于“曾地族”。



牛判官

中阴五判官之一，掌握记录众生善业恶业的“功过簿”。

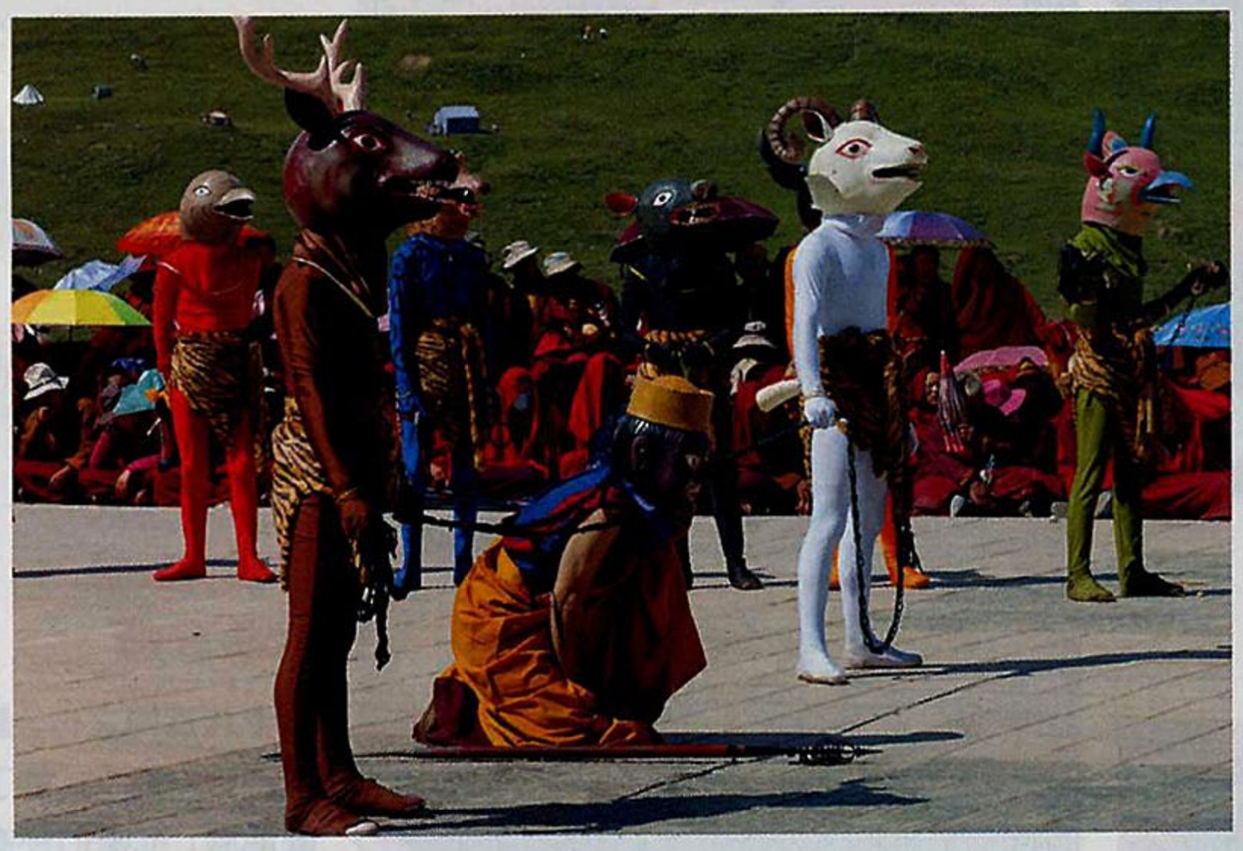


六头瓦姆

二十八瓦姆之一，属于“曾地族”。除了曾地族，瓦姆们还有“哉吗族”和“姐莫族”。他们形态各异，很多能力比人要厉害得多，力气大、速度快，还能穿梭于各个“道”，他们听从护法的指挥，有很强的执行能力，却没有慈悲心。







十幕审判
判尽世间众相

“极乐与地狱”神舞的每一幕大致都有如下几步：阎罗王一声令下，瓦姆们开始呼啸、旋转、四散奔跑，追捕审判对象（左页上图）；审判对象被锁链锁住，跪在判官面前（左页下图）；五位判官分别对其进行审判，左页中图为猴判官用善恶秤在称量善恶；最后再由阎罗王宣布对其的审判。在审判过程中，代表其习性中善与恶的白衣人与黑衣人，始终伴随在审判对象的身侧。黑恶性不断表现对善良的漠视，对任性的放纵；白善性则稳重谦恭，据理而辩，不断引领观众高声诵唱光明智慧的八字真言（右页图）。



象雄文化的黑白二分法在神舞中构造了白善性、黑恶性这样一对角色，映射着每个人俱生的善与恶，它们在过往的轮回中此消彼长，共存一体。



“极乐与地狱”神舞让不同地方、不同民族、不同背景的人们跨越阻隔，拥有了共同的记忆和感动。

平时难得一见的大宗师。依照这一地区的习惯，迎接高僧大德必须要以大批盛装的马队和摩托车队为先导，因此队伍延绵数公里。这些高僧大德的加入令这次神舞法会更添惊喜，能在古老神山上、12 年一次法会的场合，得到这么多大德的祝福，是前来观礼的民众另一项最重要的诉求。因此，虽然扎巴家因此而花了半天多的时间才上到孜珠山，但依旧欢天喜地的高兴。

许多内地人也闻名来到孜珠山。从内地到孜珠山最常选择的是先飞到昌都的邦达机场，再乘车前往孜珠山。三四年前，从邦达到孜珠的车程至少要走 11 个小时，今年已缩短到 6 个小时。在上一次神舞演出的 2005 年，已经有内地人来观礼，但那时仅有 20 多人；这次则已有四五百人之多，其中有几十位还是前来帮忙的志愿者。他们协助僧人准备神舞的美工、道具、设备、设施，以及组织接待、保护环境等。“极乐与地狱”神舞让不同地方、不同民族、不同背景的人们跨越阻隔，拥有了共同的记忆和感动。

神舞上演时：在对世间善恶的审判中，享受发自内心的喜悦

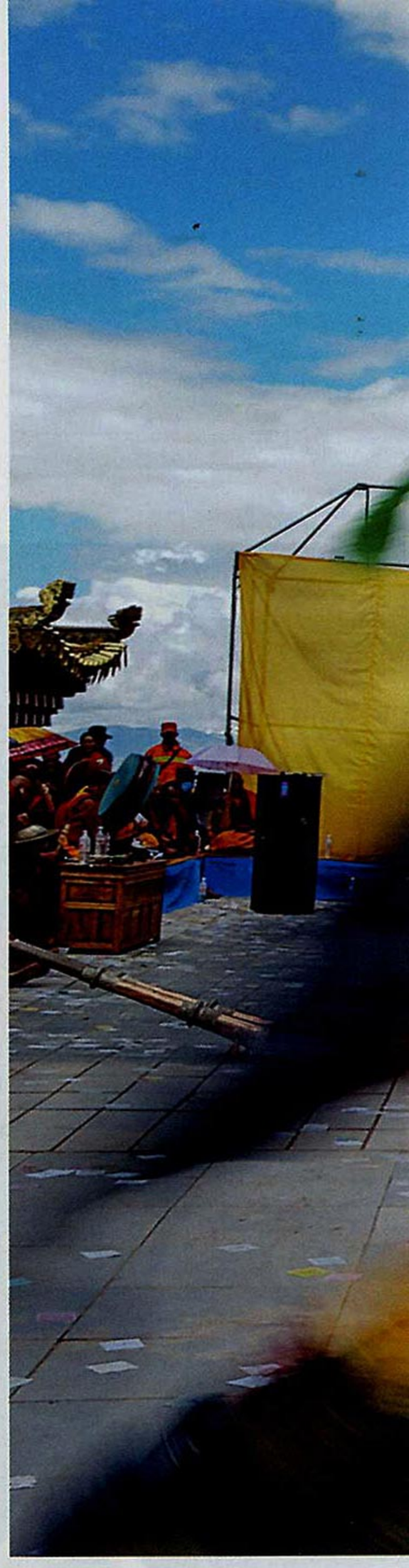
历时 18 天的筹备活动和仪轨结束后，人们期待了 12 年的“极乐与地狱”神舞将正式上演。

清晨，雄浑的法号响起，色彩绚丽的舞者出现在孜珠寺无垢成就大殿高高的台阶上。稍后，他们将要从台阶上奔下，如天神下凡，再一次为众生呈现“极乐与地狱”。

天没亮时，扎巴已经跟随着数万观众来到了无垢成就大殿的广场上，灵巧的他挤到了离神舞表演最近的地方。上次看神舞时，扎巴还只有 5 岁，只记得面具很吓人。而今，当扎巴看到神舞角色带着面具贴近时，依然会不由自主将半个身子往别人身后躲。但他举着手机的手依然坚持伸向前面，他一直在用手机录视频，打算回去给因腿脚不便未能前来的奶奶看。

“极乐与地狱”神舞有着生动丰富的剧情，讲述十个灵魂在去世后来到被称为“中阴”的审判所，接受对其前生的审查，然后被判往来世投生之所的故事，共十幕。法官共有 5 位：阎罗王和狮、牛、猴、猪四位判官。他们手下有“二十八瓦姆”，相当于 28 位法警。二十八瓦姆形态各异，有长着多头的（2 个、6 个、9 个），有长着鸟兽首的（狮、虎、熊、豹、狼、牛、猪、鹰、鸦、鹏等）。他们通身鲜艳色彩，手持各种刑器。每当法官有令，他们立即奔跑跳跃呼哨旋转，去捉拿押送处置亡魂。十个受审的灵魂，生前分别是上师、僧侣、官员、平民、女人，每种身份都有善恶两个角色。一个白面白衣手摇经筒的角色白善性和一个黑面黑衣的角色黑恶性总是出现在每个逝者的两旁，代表逝者习气的善性和恶性。

黑与白是象雄文化里常用的符号。苯教经典《世间根本藏》认为宇宙生命源自巨卵：一个白色巨卵里生出光明和善性，一个黑色巨卵里生出黑暗与邪魔。象雄文化的黑白二分法在神舞中构造了白善性、黑恶性这样一对角色，映射着每个人俱生的善与恶，它们在过往的轮回中此消彼长，共存一体。人们从前世继承了善恶，在此生要做出选择，以决定走向解脱的阶梯还堕落的陷阱。白善性、黑恶性是神舞剧情与观众最重要的互动桥梁；在长达一天的演出中，黑恶





性不断表现对善良的漠视，对任性的放纵，貌似洒脱，伶牙俐齿，却全然不存善意；白善性则稳重谦恭，据理而辩，不断引领观众高声诵唱光明智慧的八字真言，响彻山谷，回荡云霄。藏族人对认定的信念，就像对黑白那般笃定，从不纠结，所以他们虽然世代在极限的环境中生活繁衍，却集体拥有着清澈的眼神，纯粹的笑容，以及不可摧毁的乐观。

神舞从审判上师开始。阎罗王端坐在法座上，面有怒色，眼如铜铃，身披宝石和明镜装饰的黑衣，手持显示众生业力的氆氇板。他的右边是狮判官，手持分辨善恶的宝镜；右下方是牛判官，手持《功过簿》；他的左边是猴判官，手持



神舞审判后的第二天，还要举行重要的超度与祈福仪式

“极乐与地狱”神舞表演的第二天，要举行超度和祈福仪式。苯教认为，对因果缺乏认识的灵魂容易在去世后迷失自己，超度是一种特别的力量，能够让灵魂警醒，明白前生已逝，来世可求，积极向前。这种观念在藏族深入人心，不仅超度亡灵成了风俗习惯，而且超度的精神也渗透到藏族此生的生活态度里，让他们更容易放下过去，面对未来。孜珠寺神舞法会上的超度，对广大藏族民众而言，是一个美好重生的承诺。

善恶秤；左下方是猪判官，手持计数善恶的黑白石子。二十八位瓦姆分列两侧，手持令人生畏的刑具。

威严的阎罗王令瓦姆带上一位逝者，一群瓦姆七手八脚地用锁链拉来一位曾经的上师，并把他按倒在判官面前。表示他内心善恶念头的白善性和黑恶性从他两边冒了出来，开始喋喋不休地斗嘴。狮判官用宝镜照出他内心的善恶，牛判官宣读他的功过，猴判官衡量他的善恶轻重，猪判官用黑白石子计算他的善恶数量……最后发现，此人从小到大恶行不断：骄横暴躁、侮慢上师、不修正法、不孝父母、随意杀生、乱戒邪淫、不供三宝、拒绝布施。于是阎罗王宣判：这位前上师毁佛败法，是行者的耻辱，是不信因果，不守戒律的邪见者，是误导信徒的伪上师。因此罚他在地狱的铜釜中被煮亿万年，并命瓦姆将他打下地狱。瓦姆呼号着把伪上师押入场边代表地狱的封闭亭子。

接下来的一幕，被审判的是一位清净高尚的上师，经过审查，阎罗王判定他是一位具格的上师，众生的救主，他将升往如来的净土。一众身穿美丽天衣的天神和天女列成纵队，奏响着法器，拥扶着上师沿着无垢成就大殿的台阶拾阶而上，前往极乐。

……

就这样，伪上师与具格上师、邪恶



僧与清净僧、贪官与清官、恶霸与良民、恶行女与贤良女依次接受审判，各依今生的积累，或往生极乐，或打入地狱。

辛仓永忠让仲尼玛仁波切感叹道："孜珠寺举办12年一度的'极乐与地狱'神舞，充分体现了古象雄文明之苯教传统文化的魅力，使信徒深深体会到善业得善果，恶业得恶果。人之善源于天性，本存于'心'。对万事抱着感恩的心去面对，地球将会充满和谐之光。行善必须努力，然而抑制恶更须努力。"

一场场庄严的善恶审判，从上师到官员到黎民，区区十审，判尽世间众相。神舞的主题郑重严肃，而剧情表现却非常的欢快。白善性和黑恶性之间争辩斗嘴拉扯始终不停。身着重彩、头戴面具的瓦姆，送善人往生极乐，把恶人打入地狱，奔波不止；而又时常突然出现在漫山遍野的观众当中，"追捕"审判对象。在海拔4800米的高山，所有行走均须缓行的缺氧地带，"瓦姆"们在山坡上下闪电般飞奔，波及到的观众则呼叫奔逃……那一刻，观众们拥挤和缺氧的疲顿刹那无踪，绽放了漫山的欢笑。愉快

神舞结束了
一切都归于平静

神舞的全部仪式结束后，人们带着收获和美好的记忆离开了孜珠山。曾经铺满山谷的帐篷，一夜之间消失得无影无踪，延续近一个月的热闹好像从未发生过。但相信每个观看了神舞的人们，在内心深处都留下了不可磨灭的印记和感悟。



的表达形式，使孜珠神舞暂时脱离宗教的外衣，成了一部雅俗共赏的舞台剧。

近十方人挤在一个高山广场周围观看神舞，很多人都会担心安全问题。为了保障安全、维持秩序，当地政府安排大量警员和公务人员，寺庙也安排很多“铁棒喇嘛”协助管理秩序。当观众过度拥挤时，秩管人员会采取喊喝、推搡，衣袖“抽打”等手段，看上去颇为严厉。有趣的是，管与被管的双方都不会真的动怒，反而在措施之后相视而笑，先前的措施犹如做戏。当然，措施起到了作用，数万观众的现场，没有吵闹，没有怨恨，没有事故，只有欢笑。无论威严、中庸、和善，都是通达善意目标的方法。威严不带怨恨，中庸常怀慈悲，和善不失坚定。与此类似，前来观礼的藏族人民对于他们所怀抱的节庆喜悦十分的“坚定”，无论是放纵、约束还是惩戒，都被他们当做节日的礼物照单全收，任何东西也不能阻挡他们发自内心的欢乐。

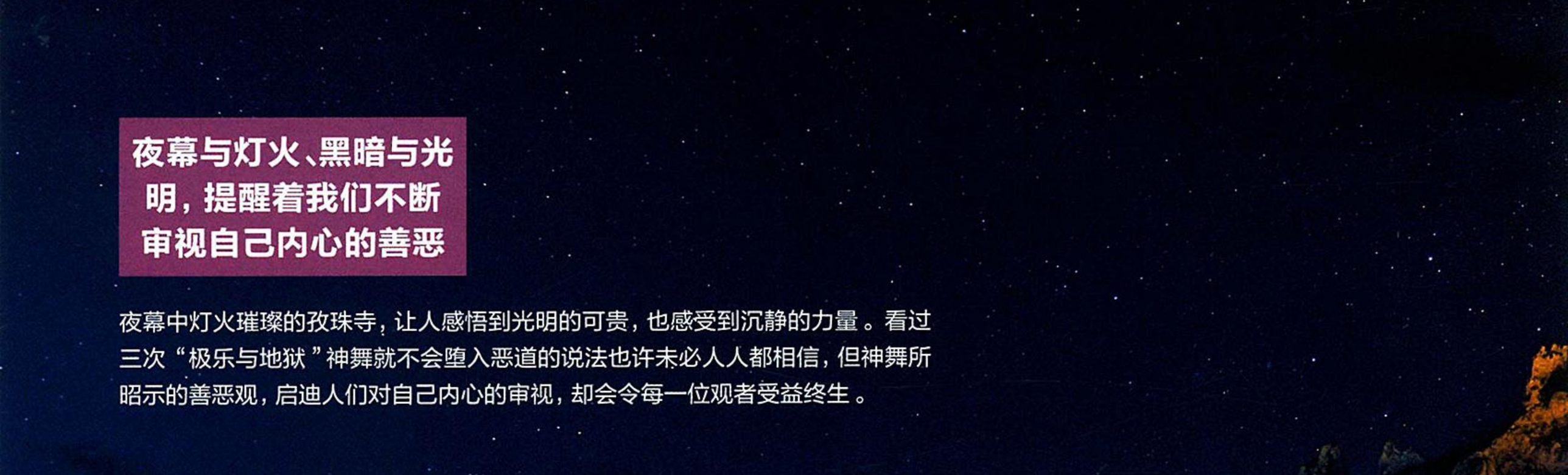
超度与祈福：领悟“极乐与地狱”，坦然面对自身的善恶

“极乐与地狱”神舞结束后，还要举行盛大的祝福仪式。孜珠寺和光临孜珠寺的高僧大德共计 55 位上师，要给所有光临孜珠山的观众摸顶祝福，修好的甘露也在这天被分享给众人。除了求得甘露外，次旺扎巴还想向丁真俄色活佛求问一件重要的事情。他想求问活佛，自己是否应该回到学校继续读书，还是在乡里开个照相馆，在虫草季之外的时间谋一份生计。

不仅是扎巴，在神舞上演的这个月中，从月初开始每天上午到傍晚，丁真活佛居住的小楼外常常排着找不到队尾的长队，人们胸背相贴，一步步挪进楼门、挪上楼梯；一个接一个地跪在丁真活佛座前，把一条哈达捧过头顶。活佛把哈达挂到对方的脖子上作为回赠，有

夜幕与灯火、黑暗与光明，提醒着我们不断审视自己内心的善恶

夜幕中灯火璀璨的孜珠寺，让人感悟到光明的可贵，也感受到沉静的力量。看过三次“极乐与地狱”神舞就不会堕入恶道的说法也许未必人人都相信，但神舞所昭示的善恶观，启迪人们对自己内心的审视，却会令每一位观者受益终生。



时会在哈达上娴熟地打一个金刚结。然后一边为来访者摸顶一边说："孜珠山历代上师祝福你和你的家人。"

孜珠寺的现任住持丁真俄色是1971年生人，10岁时被认定为穆邦萨东的转世灵童，13岁来到孜珠山。2013年，丁真俄色活佛主持了一项浩大的译经工程，并且是国家社科基金重大项目——把《古象雄大藏经》从藏文译为汉文。译经已经持续了4年，据说还需进行16年以上。

在谈到古象雄文化和"极乐与地狱"神舞时，丁真活佛说："祖先在三千年以前就以神舞的形式展现善恶正邪。在任何领域里都有邪恶，在任何领域里我们都应时刻修正自己。神舞让人们看到古老的文化流淌到现在，让人们知道象雄文化将给社会、给世界带来更好的作用。"

神舞的全部仪式结束了，满山谷帐篷的洁白一夜间还原成草坡的翠绿，孜珠山又恢复了往日宁静，延续近一个月的热闹好像未曾发生。扎巴得到了活佛的建议，与家人一起满足地下山了。数日后，他将回到阔别数年的学校。

人们带着满满的记忆离开了孜珠山。关于看过三次神舞不堕恶道的说法，也许并非人人相信。但在观看过神舞之后，在生活某一刻中，人们可能总会在沉思中不知不觉地用白善性和黑恶性来审视自己，在生活中不知不觉地拿起牛判官的功过簿、猴判官的善恶秤、狮判官的双面镜去衡量，去选择。如果神舞能使人更加自省、更能向善、更为柔韧，正是现实版的不堕恶道。

丁真活佛的一段话诠释了"极乐与地狱"神舞的普世价值：今生来世都能坦然面对自己和他人，没有自责，没有恐惧，便是极乐；内心怀揣着邪念、不敢示人、自我折磨，就是地狱。

下一次的"极乐与地狱"神舞将于2029年上演，你会去观礼么？

责任编辑 / 张璇　图片编辑 / 张璇
版式设计 / 李晟　地图编辑 / 陈云

3 尊财神
详见第 166 页图

空行母

财宝天王

扬达嘿噜嘎

胜利幢

人皮鼓

头盖骨

降魔杵

金刚杵

象皮

吐宝兽

虎皮裙

绿鬃白狮

财神

财神

财神

财神

财神

空行母
详见第 164 页图

6 尊供养天女
详见第 165 页图

供养天女
详见第 164 页图

贡嘎曲德寺壁画，出自青孜画派创始人之手

这是贡嘎曲德寺密宗殿壁画局部，绘制时间为15世纪，绘制人为青孜画派创始人岗堆·青孜钦莫。这铺壁画是依据藏传佛教根本续经典绘制的，内容涉及42个善相和58个怒相本尊坛城。该壁画局部是由左、中、右三组组成，其中左侧一组，主尊为财宝天王（北方多闻天王）乘绿鬃白狮相，其上下方分别为8路财神和6尊供养天女；中间一组，主尊为扬达嘿噜嘎（吉祥金刚），其上下共绘20尊空行母；右侧一组，主尊为布达嘿噜嘎拥妃双身像，其上下共绘19尊护法神。在诸神中，财宝天王是护佑财富和福禄的神灵，最受世人喜爱。扬达嘿噜嘎，是密宗真实意续部护法神。布达嘿噜嘎是佛陀变化的忿怒身。青孜画派创始人岗堆·青孜钦莫以绘制怒相神见长，与善画静相神的勉唐画派创始人勉拉·顿珠嘉措并称“一文一武”。这幅壁画，造形强劲，气势宏大，画面极富动感。其特点是画技自汉族艺术中吸收的营养较多，但在造形上没有脱离早期印度—尼泊尔样式太远。

布达嘿噜嘎
五骷冠
金刚杵
蛇
头盖骨
五骷冠
降魔杵
明妃
人皮
人皮
明妃
金刚铃
虎皮裙
象皮

西藏山南地区

大师辈出的壁画艺术摇篮

长期以来，西藏壁画的艺术魅力并没有得到外界应有的关注。说到西藏壁画，有一个地方绝对不能绕过去，它就是山南地区。真正关注壁画的人，把这里视为西藏壁画的圣地——山南是孕育众多大师的摇篮，西藏壁画三大流派的创始人竟然都出自这里。摄影师高志勇前后花费十多年，拍摄了众多珍贵壁画图片，为我们打开了一扇了解西藏绘画艺术的窗户……

撰文 | 和靖 金夫　摄影 | 高志勇 等

长寿五姐妹仙女



十多万张珍贵壁画图片，打开了一扇了解西藏绘画的窗户

研究西藏壁画多年，见过许多经典壁画，对于壁画颇有一种“曾经沧海”之感。不过，当看到一名摄影师历经艰辛，走遍西藏，拍摄了许多珍贵壁画时，我的内心还是受到了触动。

因为我们知道，在西藏，拍摄壁画并非易事，首先是在高海拔地区活动，自然环境艰苦；其次是许多珍贵壁画被尘封起来，很难有拍摄机会，外界无法窥其真面目；此外，拍摄壁画本身也不轻松，要把一铺巨大的壁画按照 1：1 的比例全景拍摄，就需要分解成一张张小图拍摄，保证拍摄不变形，再一张张拼接，这种技术要求和工程量，也让很多专业摄影师望而却步。

正因如此，可以想见这位摄影师拍摄的壁画的分量。特别是看到他拍摄的 3 万多张山南市各地寺院的珍贵壁画 —— 其中有青孜画派创始人岗堆·青孜钦莫大师亲笔绘制的曲德寺壁画，20 世纪初西藏最著名的勉唐画派大师仲多·班觉杰布为桑耶寺绘制的《朝觐图》……

这名摄影师叫高志勇，汉族人。1976 年，他 12 岁那年，随父亲从四川移居喜马拉雅山南坡的一个小镇 —— 亚东县帕里镇，开始了在西藏的全新生活。多年后，他成了一名“老西藏”，前后花费十余年，共拍摄了十多万张珍贵的壁画图片，为外界打开了一扇了解西藏绘画艺术的窗户。

这些年的实地探访经历，让高志勇收获了许多珍贵的知识和见解，对西藏

山南市的壁画以历史久远、风格多元、大师迭出而闻名

谈到西藏的壁画，我们主要是指寺院壁画，此外还有零星的洞窟壁画（如阿里地区的东嘎皮央），内容集中于佛教。从壁画的存世数量、艺术水准来看，西藏均属全国前列。若以佛教壁画而论，西藏寺院壁画则居中国之首。在西藏灿烂的壁画长廊之中，山南市的壁画以历史久远、风格多元、大师迭出而闻名。就壁画而言，这里有西藏存世较早、传承有序、举世无双的扎塘寺壁画，有西藏四大画派之一的青孜派开山大师亲笔所绘的贡嘎曲德寺（下图，摄影 / 吕宇理）壁画，有四大画派之一勉唐派最具个性、最具写实力度的敏竹林寺壁画，还有极具变革意味的桑耶寺近代壁画。





山南地区古壁画
是西藏多元文化的见证者

于小冬
天津美术学院
油画系 教授
著有《藏传佛教绘画史》
绘图／卫东青团队

西藏山南地区是吐蕃文明的发源地。纵观伴随藏传佛教一同发展的西藏绘画史，山南地区古壁画的地位可以说重要之极，最有代表性的寺院壁画作品有：11 世纪的扎塘寺壁画，12 世纪的塞卡古托寺壁画，15 世纪的贡嘎曲德寺（又叫多吉丹寺）壁画，17 世纪以后和 20 世纪的桑耶寺壁画。如果说，从 14 世纪到 16 世纪，后藏的白居寺、夏鲁寺壁画以及阿里地区的古格和托林寺壁画，代表了西藏绘画鼎盛时代的最高标准，那么山南地区的扎塘寺、塞卡古托寺、曲德寺、桑耶寺的壁画艺术，分别代表了鼎盛时代以外各个历史阶段的最高标准。

扎塘寺的壁画在西藏美术史上地位十分重要，堪称藏传佛教后弘期最早绘画的最高经典，是西藏腹地 11 世纪绘画的标尺范例，同时期唯有阿里地区的壁画水准可以与之呼应匹敌；塞卡古托寺的米拉日巴塔内壁画，是 12 世纪壁画遗存的孤证，十分珍贵，是现存最早的壁画和古唐卡可以相互对照的例证；贡嘎曲德寺因为完整保存了青孜派创派大师的原作，在西藏美术史中的地位举足轻重。青孜大师的“现实主义”立场堪比 17 世纪的意大利油画大师卡拉瓦乔；桑耶寺在吐蕃时代的地位如日中天，可惜的是曾遭受了巨大破坏，壁画遗存只剩下 17 世纪后历次维修的近代作品。现代壁画部分出自仲多 · 班觉杰布大师之手，是现代西藏绘画中最重要的作品，使得西藏画史有了完美的最终归结。

西藏 1300 余年的佛教绘画史，是一部独具特色的美术史。从中国民族美术史的角度看，在中华民族的 55 个少数民族中，只有藏族的美术史系自成一家。从世界美术史来看，藏传佛教绘画是联系欧亚、多边对接美术史的见证。从吐蕃时代起，藏民族以开放的胸怀和学习的心态，全面吸收了印度和中华文明的深厚文化营养，同时兼收古希腊、波斯、尼泊尔、克什米尔等多元文化因子。这些丰富的文化元素在雪域高原激荡碰撞，终于融入藏民族博大的精神世界，形成了独具特色的藏传佛教文化。如此多方位连接多元文化和美术，像一个巨大的文化冰柜，原味地“保鲜”周边地区文化的，唯有藏民族，而山南地区的早期壁画艺术就是见证者。这是西藏绘画史对世界美术史最重要的贡献，也是最突出的特色。

壁画也有了一定专业的理解。谈到西藏壁画与西方宗教壁画、汉地壁画的区别时，他认为，西方的文艺复兴起源于宗教艺术、宗教绘画，之后西方艺术就逐渐世俗化，充满了人间味道。而汉地的壁画和世俗融合的痕迹也比较明显。但是西藏的艺术，尤其是西藏壁画艺术，信仰始终在规范着绘画的轨迹，世俗化的进度显得比较缓慢。如果从现代艺术的角度看，西藏艺术家的想象空间及才华可能会受到制约。

“每当坐在电脑前，看着拍摄时的碎片逐渐拼接成完整的画面，那些经由照相机放大的细节呈现在眼前。画面上那些飘逸、果断而又心怀恭敬的线条，一丝不苟的填色，庄严生动的佛菩萨造像，让我仿佛匍匐于这些大师和先贤们的面前，聆听他们的教诲……”这是高志勇的内心独白。可以想象，面对大师们数百年前绘制的艺术品，他的内心是怎样一种感受。

人们是否能体会到西藏壁画的艺术价值？

我也曾听身边的人说起对西藏壁画的印象：一板一眼，几乎是一个模子里出来的。如果与汉地或西方一些艺术大师的世俗绘画比较，这种宗教绘画缺乏一种自由和新鲜感。



西藏壁画原本是一种宗教绘画，目的自然是为它的宗教服务。最初创作这些壁画的人很清楚：壁画不能世俗化。这其中就有一个宗教与艺术如何平衡、把握一个“度”的问题：在拉开日常生活经验的距离后，才能产生神秘感和神圣感。

其实在这方面，西藏壁画已经给出了一些答案：比如说，在阿里古格王国遗址中，有一幅表现“苦修”的壁画——结跏趺坐的菩萨宝相庄严，却有两个顽皮的村童故意捣乱，将草棍插入他的双耳。这或许是画师灵光乍现的神来之笔，宗教与艺术相得益彰，不过仍然没有偏离宗教的主旨——真正的修行者，他可以面对任何境界而不为所动。

这也让我一直在思考一个问题：西藏各大寺院的壁画，究竟是否能让人们体会到它们的艺术价值？

原西藏作协主席叶玉林在一篇《西藏壁画美》的文章说道：“从信徒的角度看，壁画也不仅是供膜拜的崇拜物，也是接受历史教育、神话趣味、美学感受的文化生活。”

据叶玉林在寺院的实地观察，不少信徒爱上寺院，甚至天天去寺院，当然是为朝圣拜佛，但也有不少人常去寺院，是由于文化生活的缺乏和枯燥，进寺院是为观赏雕像和壁画，就像当代人买票去参观博物馆、艺术馆一样。对年轻人来说，壁画的审美功能甚至超过了宗教功能。就像很多外地人或游客，喜欢访问西藏寺院的一个理由，就是欣赏里面琳琅满目的壁画。



贡嘎曲德寺壁画

青孜派以善于刻画怒相神而声名远扬，画面极富动感，怒相神和喜金刚表现为夸张优美的舞态。



犹如“探戈式”的曼妙舞态是青孜画派的突出特色之一

贡嘎曲德寺密宗殿壁画（局部）中的8尊空行母、4尊供养天女（上图）和6尊金刚舞女（下图）。上图中画面从构图、造形和色调上体现了青孜派的特点：音乐般流畅的节奏、霓虹样跳跃的色彩、探戈式舞动的人物。这8尊空行母被称为“八境母”，即佛教中所说的八识的对境，也即所缘境的清净显现。八境母的头以动物来作象征，包含4种有犬齿的兽类，与4种有翅膀的鸟类。有犬齿的兽类分别是狮子、老虎、狐狸、狼；有翅膀的鸟类分别是秃鹫、黑鹤、乌鸦、猫头鹰。壁画所绘八境母由4个供养天女分隔。下图中金刚舞女美丽的面容和跃动的S形身姿极具艺术感染力。金刚舞女修长娇美，肤色各异，舞姿多变，手持各类乐器、法器，上身裸露，仅着宝冠缨络，带有明显的早期印度—尼泊尔造形风格特征。



很多人对西藏壁画感到称奇的是，它们的绘制不仅耗费巨大人力，而且竟然是由真金白银“打造”出来的。

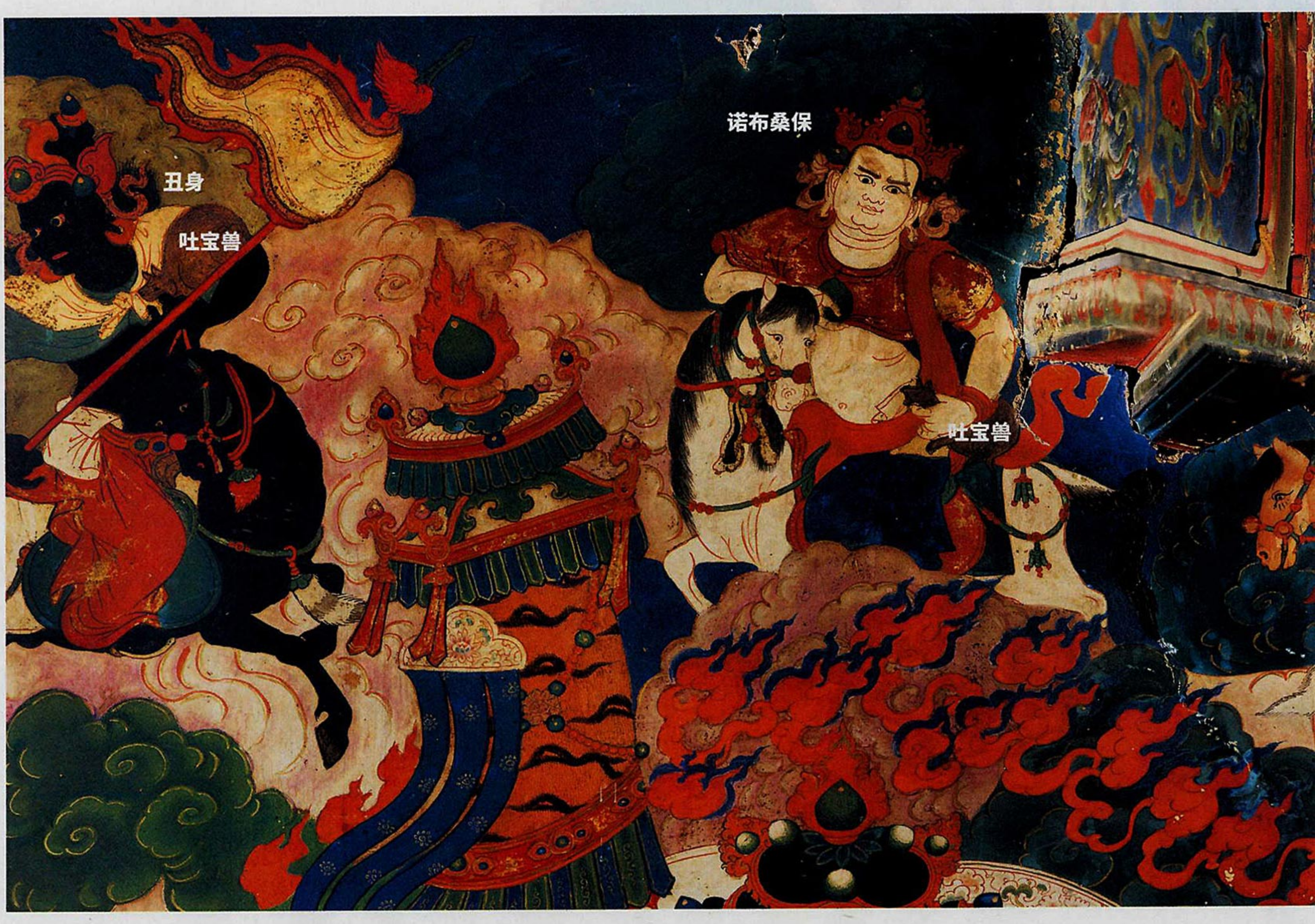
在西藏，绘制壁画的工匠、僧人、画师本身都是虔诚的佛教徒，是怀着无比恭敬、虔诚的心情去画画的。在画画前，他们还有专门的仪轨，要沐浴、焚香、诵经等，这在当代其他绘画形式或艺术家身上是罕见的。所以说，西藏壁画与其说是艺术品，不如说是信仰的一部分。

据《五世达赖喇嘛传》记载：从1649年开始，布达拉宫壁画动用了全西藏66名最好的画师、经十余年方才画成。壁画的特点之一是大量使用纯金纯银及其他一些贵重材料，无论巨幅壁画还是咫尺唐卡，都不惜以纯金勾描线条和图案。

西藏画师用的颜料主要由矿物或植物加工而成，其中有各种珍贵的金属、宝石等，例如用黄金来表现金色，白银来表现银色，珍珠来表现白色，红珊瑚来表现红色，松耳石表现绿色。此外还有蛎粉、琉璃以及各种昆虫等。这些颜料的加工技术被画师们视为独门绝技，绝不外传。几百年后，用珍贵材料绘制的这些壁画仍然艳丽如初，让人惊叹。

西藏壁画三大流派的创始人竟然都来自山南地区

如果说到西藏壁画，有一个地区不能绕过去，它就是山南地区。对外界来说，这个地区的壁画鲜为人知，而真正关注西藏壁画的人，却把这里视为西藏





藏传佛教特别流行护佑财富和福禄的诸佛菩萨、金刚护法。在诸神之中，最受世人喜爱的是财宝天王，最早从印度经西域传入中国，唐朝时开始受到中原信众单独供奉，以战神的形象出现，一手持宝杖一手托宝塔，时称“托塔天王”。这铺壁画（左图）表现的是财宝天王8位随从（称为八路财神）中的3位，他们身穿华贵战袍，骑五彩骏马，奔腾于财宝宫殿。这3位财神从左至右分别是：身黑色、挥剑的“丑身”，身白色、端摩尼宝的“诺布桑保”，身黄色、捧宫殿的“阿丹”。他们每人手里都握着吐宝兽，象征满足世间的愿望，向人类吐出珍宝。上图为曲德寺的一名僧人正在观看一幅讲述六道轮回内容的壁画（摄影／南木加）。



壁画的圣地。这不仅是因为西藏壁画三大流派的创始人居然都出自山南市，而且这里也是孕育众多大师的摇篮。

有学者研究指出，西藏壁画的兴起与新石器时代原始艺术，特别是古代岩画有着不可分割的关系。吐蕃王朝时期（7世纪初期至9世纪中期），是西藏壁画兴起时期。但由于历史上多种因素，导致如今西藏境内吐蕃时期的壁画遗存凤毛麟角；吐蕃王朝灭亡后，西藏进入分裂割据至元朝（9世纪中期至14世纪后期），为西藏壁画的发展时期。这一时期保存下来的壁画也为数不多，主要集中在拉萨、山南、日喀则市和阿里地区；到了明清时期（14世纪后期至20世纪初），为西藏壁画的发展繁荣时期。

事实上，15—16世纪是藏区产生艺术大师和重要画派的一个特殊时期，艺术蓬勃发展，大师与重要画派的出现成为这一时期的重要特征：勉拉·顿珠嘉措创立了勉唐画派；岗堆·青孜钦莫创立了青孜画派；南喀扎西等人创立了噶玛噶赤画派。

勉唐画派与青孜画派的出现，为流行于藏区几个世纪的印度、尼泊尔绘画风格画上了句号，也为后期本土绘画风格的形成、发展奠定了范式。勉拉·顿珠嘉措还著有《造像量度如意珠》，与《绘



画量度经》、《造像量度经》、《佛说造像量度经疏》合称为“三经一疏”，成为以后西藏绘画最基本的程式法则。

对此，研究西藏壁画的中央民族大学中国岩画研究中心主任张亚莎教授深有感触，她甚至将15—16世纪的西藏美术与西方的文艺复兴相提并论：“这一派繁荣景象令我们想起了意大利的文艺复兴时期。”

西藏绘画主要分为四大画派——勉唐画派（又称为旧勉唐画派）、青孜画派、噶玛噶赤画派、新勉唐画派。有意思的是，这四大画派中，三大画派的创始人竟然都出生于山南市。

首先说说创立勉唐画派的勉拉·顿珠嘉措，出生于今山南市洛扎县（古称“勉唐”的地方），他创立的画派对西藏美术的影响最大；岗堆·青孜钦莫，出生于今山南市贡嘎县（古称“岗堆”的地方），创立了青孜画派，以擅长画忿怒金刚像而闻名（有意思的，岗堆·青孜钦莫与勉拉·顿珠嘉措还是师兄弟，拜的是同一个师父、也是一位大师级人物的朵巴·扎西杰布）；噶玛噶赤画派的创始人之一南喀扎西，也出生于今山南市。

此外，对西藏美术发展影响至深的第五世达赖喇嘛阿旺罗桑嘉措（1617—1682年）同样是山南人，出生于琼结

桑耶寺壁画《朝觐图》

桑耶寺利用人体模特来塑造诸神形象，是西藏美术史上的重要事件。千年之后，大师仲多·班觉杰布接续了这种写实的传统。



《朝觐图》的世俗人物画得极为鲜活，堪称西藏肖像艺术之冠

这是西藏画家仲多·班觉杰布在热振摄政时期（1934—1940年），在桑耶寺二楼大殿门厅内留下的一铺著名的《朝觐图》壁画。仲多·班觉杰布是西藏20世纪初一位非常了不起的艺术大师。这铺壁画表现的是各国各界各族僧俗信众觐见五世达赖和四世班禅的场面。壁画构图和布局的安排是：觐见的信众被画得较大，甚至超过了上段的法王金刚，与五世达赖左侧的固始汗和右侧的第司·桑结嘉措差不多，这在以往的壁画中是从未有过的。可以看出此时俗间世人的现实生活已受到重视，另外更重要的原因应该是画师擅长表现各色人物的肖像，其作画的兴趣点不在神像中，而世俗人物却画得很鲜活，其出色程度可称西藏肖像艺术之冠。这幅壁画实现了写实的目的，同时又保持了西藏绘画语言的独特性。这一点与中国美术史上的明清肖像不无相似之处。

县。在历代达赖喇嘛里，五世达赖被后世认为是最有作为的一位，他主持了布达拉宫的改扩建工作，给后人留下了十分宝贵的文化遗产。

勉唐画派大师洛扎·丹增罗布，参与和指导了当时布达拉宫壁画的维修与绘制。而藏文史料明确记载，作为近世绘画经典之作的布达拉宫壁画，是由勉唐、青孜、噶玛噶赤三大画派的艺术家们共同绘制完成的。

近代著名绘画大师乌钦·次仁久吴（1872—1935 年），出生在山南曲松县的绘画世家，负责绘制罗布林卡、布达拉宫内的一些重要壁画，他的三个儿子及众多弟子均为西藏绘画做出了贡献。

同样出生于山南的勉唐派著名画师孜仲来参·益西加措（1881—1948 年），是热振摄政时期绘制十三世达赖灵塔殿上下三层壁画的主要作者。更为重要的是，他于 1941 年创办了西藏历史上的





桑耶寺壁画《朝觐图》局部，展现了西藏写实肖像的高超技艺

这组肖像展现了班觉杰布的造形天赋和西藏绘画罕见的写实肖像的才能。人物中有活佛的近侍持香、读文、奏乐（左图），宁静庄重举止文雅；有热诚急切的高僧、涵养深厚和贤淑文静的贵族男女、清朝的驻藏官员、汉族信众、不丹妇女、印度和尼泊尔等国的香客、神情热切激动不已的僧众等（上图）。画面中，人物的种族特征、性格特征、阶层特征被表现得真实而准确，一目了然，人物的神情及内心世界也被深入地挖掘出来。人物面部肖像化的写实追求和对世间人物形象刻画的极大兴趣，与画家身份的改变有一定关系。15 世纪以前，画家以画僧为主体，大部分是出家人，他们自然会把修行的热情转至画面，主尊的表现往往是出自于对宗教的虔诚与感动。从 15 到 19 世纪，画家的身份由僧到俗经历了一个漫长的发展过程，画家中的主体不再是僧人，而是寺院之外收徒接活的画师，虽也是佛教信徒，但更是掌握了家族绘画手艺的俗人，世间万物的美艳多彩更多地吸引着他们的注意力和探求的欲望。这一转变在仲多·班觉杰布的画中表现得再明显不过了。右图为桑耶寺外景（摄影／南木加）。



第一所美术学校，培养出众多著名画家，仲多·班觉杰布就是其中最著名的一位。而到了当代，次仁久吴的孙子、西藏最负盛名的美术大师丹巴绕旦也是山南人，以其为代表的一大批西藏最优秀的山南藏族画家，几乎撑起了西藏绘画的半壁江山。

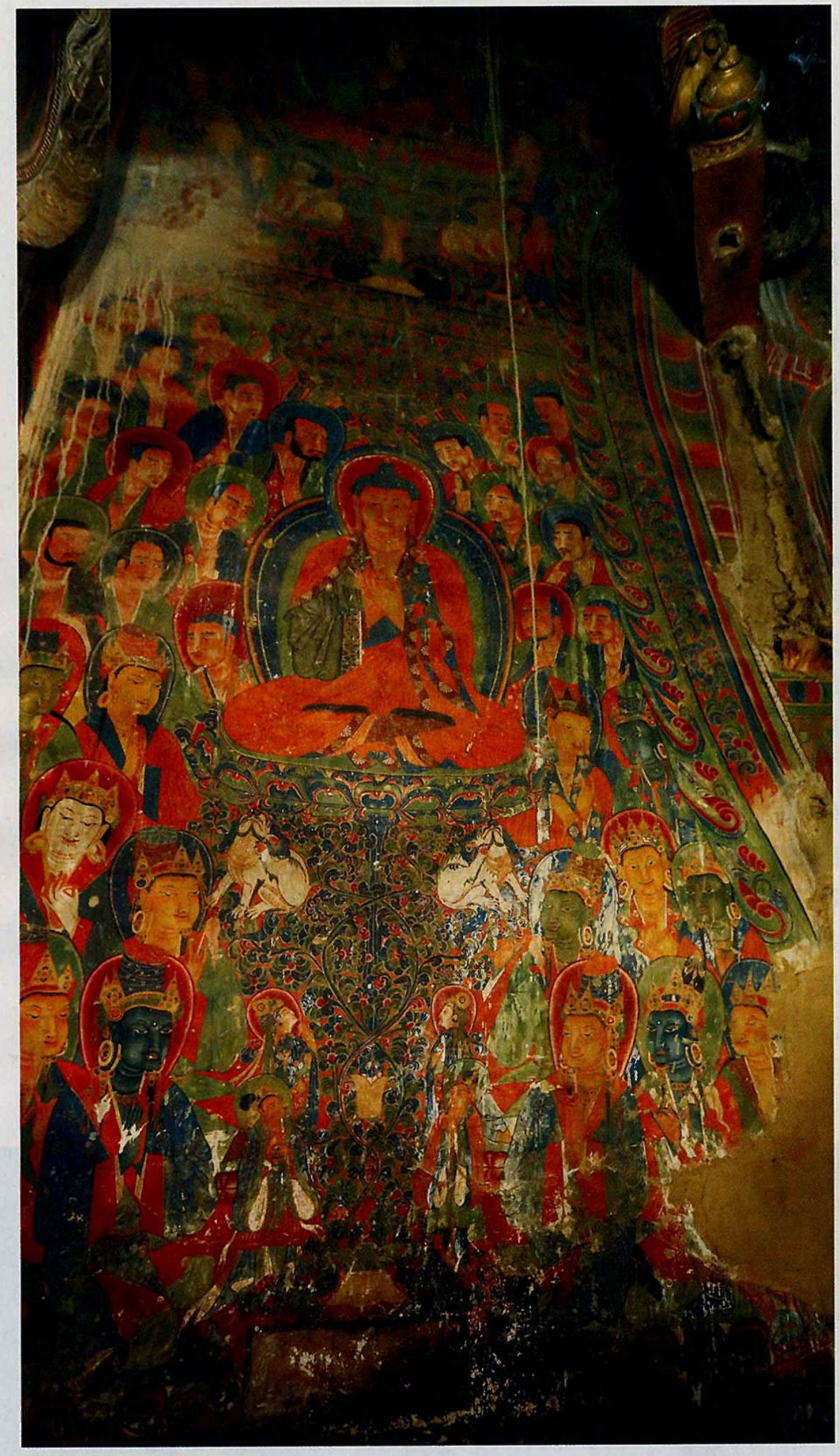
由此不难发现，要追溯起西藏绘画的历史和脉络，几乎都可以追溯到山南市。于是，人们也就有了一个疑问：山南市为何会产生如此众多的绘画大师？这首先是跟山南市深厚的历史文化底蕴息息相关。山南在西藏的地位非同一般，有“山之南，藏之源”之称。这里的雅砻河谷是藏民族和文化的发祥地，创造了诸多西藏文化的杰出成就，其文化成果和精神财富辐射影响了整个西藏。比如说，藏族先民自称是罗刹女与猕猴的后代，而这一传说便发生在山南市的政府所在地——乃东区泽当镇，“泽当”在藏语中的意思便是“猴子玩耍之地”。山南市以藏民族历史上众多的第一而著称，如西藏第一位藏王聂赤赞布、第一块农田萨日索当、第一座宫殿雍布拉康、第一座佛堂昌珠寺、第一个村庄索卡、第一座三宝俱全的寺院桑耶寺、第一座陵墓藏王墓、第一部经书《百拜忏悔经》、第一部藏戏琼结宾顿等。

其次，山南市人大都手巧心细，似乎天生就擅长从事绘画这样的精细艺术。此外，山南多壁画大师，也跟整个西藏对画师的重视密切相关，这一点后文将会进一步阐述。

大师的意义：他们其实是宗教与艺术的“平衡大师”

在一些人看来，一切宗教美术的本质都是为宗教服务的，西藏的寺院壁画





扎塘寺壁画《说法图》（第5组），绘制于11世纪，历经沧桑，受损严重，目前国家已投入巨资进行修复保护。《说法图》共有8组，讲述的是释迦牟尼佛为弟子授法的故事。画中两侧听释迦牟尼说法的，上方4排为罗汉，下方3排戴帽者为菩萨。扎塘寺拥有900多年历史，是藏传佛教后弘期萨迦派寺院，其壁画是11世纪西藏本土艺术家在吐蕃壁画风格的基础上吸收融合印度、敦煌等地艺术风格的杰作。摄影／王雪鹏

扎塘寺壁画是吸收融合印度、敦煌等地艺术风格的杰作

壁画技艺传承

藏族绘画主要通过口传心授、师傅带徒弟和家族式的方式代代传承，因此藏族绘画技法至今仍然延续着传统。

作品，难免给人一种相对僵硬、呆板的感觉，庄严有余而生动不足。实际上，在绘画度量仪轨的严格限制下，总会有一些画师冲破有些沉闷的宗教氛围而迸发出灵智的艺术火花。

这时就体现出了大师的价值：他们游走在宗教与艺术之间，将两者的平衡做到恰到好处。甚至在某个关键的历史时刻，这些大师还会做出革命性的尝试，开创行业的全新局面，比如说前文中提到的壁画几大流派的创始人。

实际上，就全世界范围来看，有着深厚佛教信仰基础的西藏，有宗教画师成长最适宜的土壤，画师在全社会的地位极为尊贵。比如说，勉拉·顿珠嘉措就被誉为“文殊菩萨的化身”。画师本人也认为绘制壁画是一种善业，通过这种善业可以达到崇高的境界，所以每每以极大的热诚去创作壁画。不少画师在史籍中还留下了自己的名字，可以说，与汉地许多默默无闻的壁画画师相比，他们实在幸运太多了。

勉拉·顿珠嘉措创立的绘画流派——勉唐画派，是西藏最重要的画派，对藏区影响最大，结束了对外来风格的简单模仿和复制。勉拉·顿珠嘉措绘制的壁画，造像法度精严，与传统的块面表现相比，尤其注重线条的运用，线条工整流畅，色调活泼鲜亮，变化丰富。虽然





画师通过师徒方式传承，颜料加工技术是独门绝技

摄影师王雪鹏（本页上图右）在多杰扎寺拍摄画师绘制壁画的场面（摄影／吕宇理）。多杰扎寺位于山南市贡嘎县雅鲁藏布江北岸的勇宗山麓，始建于16世纪末，是宁玛派的重要寺院之一。西藏画师用的颜料主要由矿物或植物加工而成（本页下图），这些颜料加工技术被视为独门绝技，不会轻易外传。与唐卡一样，颜料内均已调入动物胶和牛胆汁，以保持色彩鲜艳，经久不褪。画师大都是通过师徒方式传承——学习壁画，首先要学习白描，熟读大量佛经，然后开始学习基础绘画、上色、颜料制作。等学习完两三年的上色，师傅教授的各种构图已经了然于心后，徒弟才差不多可以出师了。

在画风上还承袭了印度、尼泊尔绘画的样式，但在背景处理上，加入了带有中原汉地的建筑和藏区特色的风景。

可以说，勉拉·顿珠嘉措的高明之处在于：一方面，他的壁画在宗教规范上做到极致，无懈可击；另一方面，他在艺术处理上，不断兼收并蓄，从内地汉传佛教绘画中吸收了丰富的养分，将汉族山水画和其他内地绘画风格特征融入绘画中。

到了17世纪中叶，藏巴·曲英嘉措在原勉唐绘画的基础上，进一步吸收中原绘画元素，创新了勉唐绘画，被称为新勉唐画派，将藏族绘画从14—15世纪的黄金时期又推向了一个新的高度，几乎统治了整个西藏的绘画风格。历代画师经不断实践，将早期流行的印度、尼泊尔样式与汉地明清艺术因素融会贯通，逐步形成了藏民族独特的宗教绘画样式。现存于西藏顶级宫殿、寺院（如布达拉宫、罗布林卡、哲蚌寺、色拉寺、甘丹寺等）的壁画、唐卡，大多为新勉唐派画师所绘。



始建于17世纪初的贡嘎夏珠林寺，就矗立在雅鲁藏布江的南岸。在山南市，沿着雅鲁藏布江的两岸，分布着许多像夏珠林寺这样宏伟的寺院，这是一条非常灿烂的壁画艺术长廊。寺院壁画的载体是建筑，由于历代寺院建筑的改扩建甚至损毁重建，相对应的壁画都会有不同程度的改变。另一方面，出于教派和信仰等因素，寺院壁画原作也不断重绘、改绘，从而风格变得多元化。西藏壁画受多元文化熏陶，最终形成勉唐、青孜、噶玛噶赤和新勉唐四大风格流派，而这四大流派的形成，都与山南市有着很深的渊源。摄影／南木加

山南市的雅鲁藏布江两岸，是一条壁画艺术长廊

幸运的是，我们今天还能亲眼目睹一些画派开山大师的作品。在日喀则市的扎什伦布寺，就有勉拉·顿珠嘉措应第一世达赖喇嘛根敦朱巴之邀，在措钦大殿里所绘制的一组壁画。一些文献还记载，他曾绘制了许多唐卡，现多流失于海外。

要看青孜画派创始人青孜钦莫大师的作品，可以到山南市贡嘎曲德寺的密宗殿，这里的壁画大部分出自这位大师和他的高徒之手。而要体会噶玛噶赤画派创始人南喀扎西传承的技术，则需要到西藏东部昌都类乌齐寺、青海玉树囊谦寺和四川德格八蚌寺。

仿佛冥冥之中自有安排，到了20世纪，一位名叫仲多·班觉杰布的绘画大师横空出世，在山南市最古老的寺院——桑耶寺，完成了壁画的又一次全新变革。他于热振摄政时期（1934—1940年），在桑耶寺二楼大殿门厅内留下了一铺壁画的经典名作《朝觐图》。画中突出表现了朝觐信众，将这些信众画得鲜活生动，而佛像则退居次要位置，被誉为西藏肖像艺术之冠。这个变革，似乎也传递了新时代给古老的藏传佛教带来的一些新气象，西藏的壁画艺术向世俗化迈进了一大步。

每当我来到寺院，看到信徒们对着壁画顶礼膜拜，以头相触、以手抚摸壁画时，我总是惊叹于信仰的力量。我又想起，在山南市桑日县渡口流行的一首歌唱壁画的民歌：“最美的不是我，最美的不是你，最美的是丹萨梯寺的壁画……”

责任编辑／雷东军
图片编辑／马宏杰
版式设计／崔晓琳
地图编辑／王岩

2018年 会员招募

热线：4006-521-360

《 中国国家地理 》、《 中华遗产 》调价通知

自 2018 年 1 月刊起，《 中国国家地理 》与《 中华遗产 》杂志将调价为每期 30 元。

调整后会员价为	1年（2018）	3年（2018—2020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》	430元 ~~（原价540元）~~	
《中国国家地理》+《中华遗产》	570元 ~~（原价720元）~~	
《中国国家地理》+《中华遗产》+《博物》	690元 ~~（原价900元）~~	

在 2017 年 12 月 31 日前购买还将获赠会员礼品特刊《 大拉萨 》

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

手机淘宝扫描　微信扫描

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

方式二：银行转账

账号：1100 6021 0010 1491 95002

开户行：交通银行北京分行亚运村支行

开户名：《 中国国家地理 》杂志社

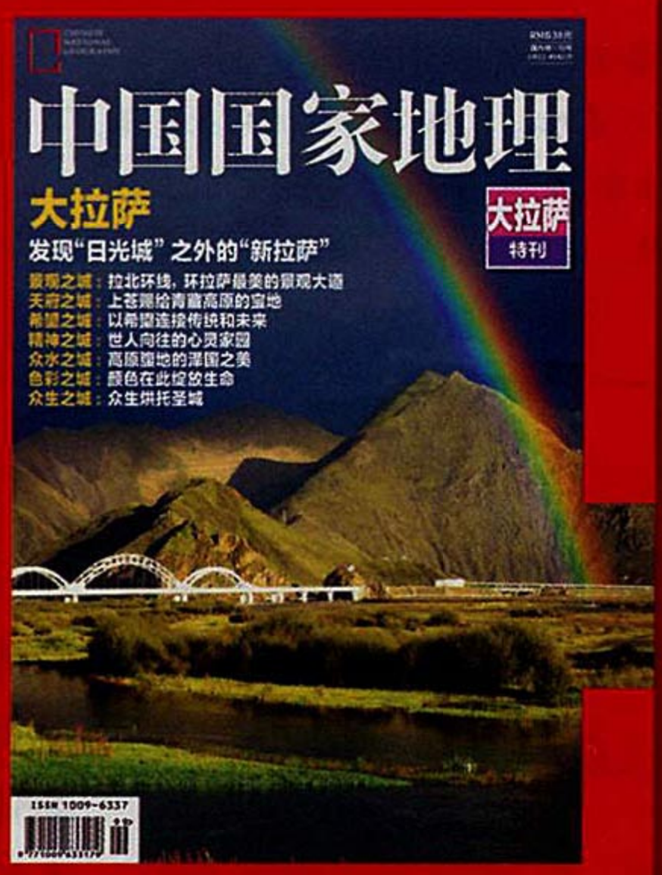
为便于我们更好地为您服务，请把转账凭证及收件人的联系方式和所购产品信息一起传真至 010-64859755

方式三：邮政商务汇款

商户客户号：111300308

商户客户名称：中国国家地理杂志社

会员礼品



“ 大拉萨 ”为《 中国国家地理 》会员礼品，《 中华遗产 》和《 博物 》会员另有礼品

杂志惠

因杂志而生，为你而活

www.zazhihui.net

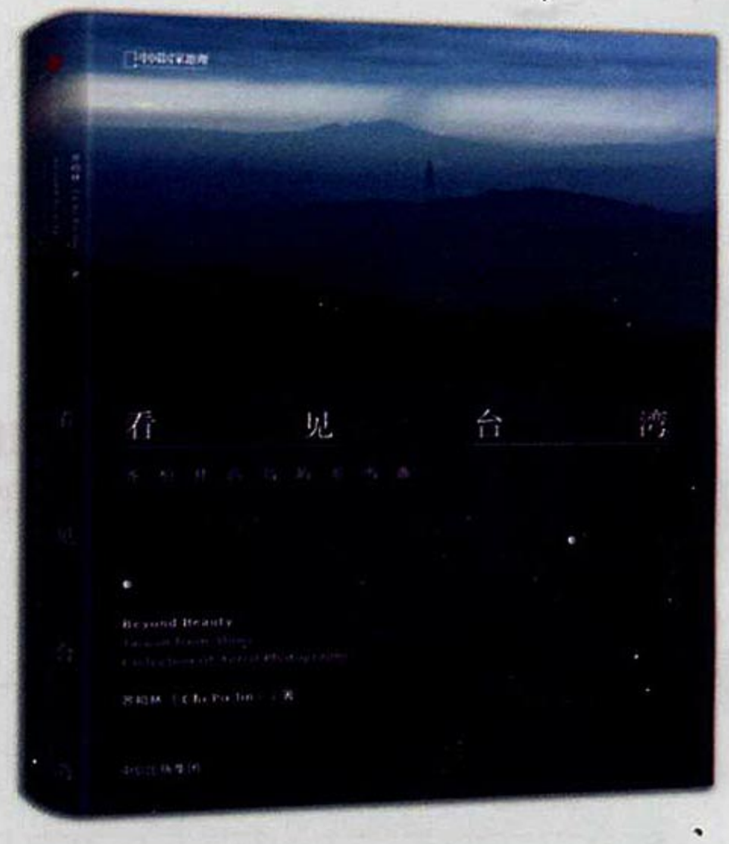
旅行书店 | 天猫旗舰店
http://zhongguoguojiadili.tmall.com

新 品 预 告

《看见台湾：齐柏林的岛屿奏鸣曲》

作者 ※ 齐柏林
装帧 ※ 16 开◎精◎ 224 页
定价 ※ 198.00 元
预售价 ※160.00 元

《看见台湾》金马奖最佳纪录片导演——齐柏林的原创空中摄影集。近 30 年航拍经验，2500 小时飞行历程，数十万余幅作品之精选。带领读者从空中用心看见台湾，从另一角度感受台湾之美。





《海错图笔记·贰》

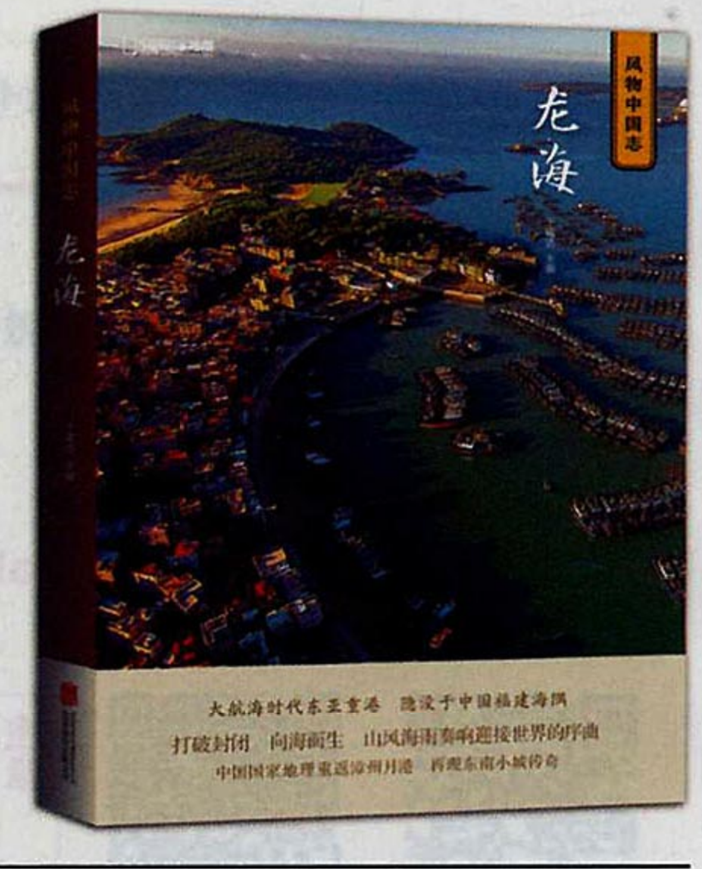
作者 ※ 张辰亮
装帧 ※ 16 开◎精装◎ 256 页
定价 ※ 78.00 元
预售价：64.00 元

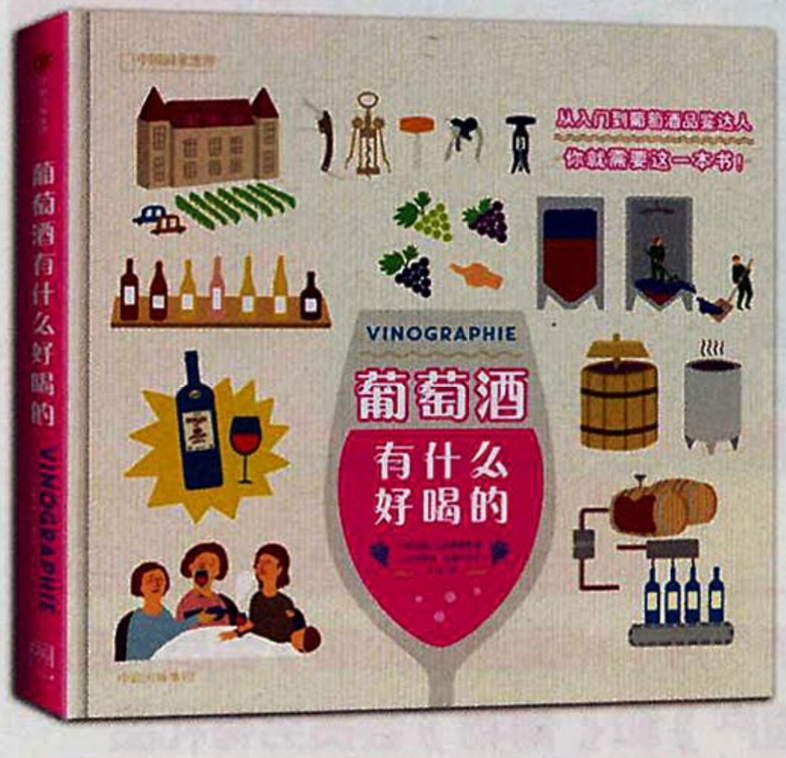
博物小亮《海错图笔记》第二弹。增加中外博物画赏析，收录更多古图。历时一年，新考证故宫藏品《海错图》中 39 幅原图，涉及 50 多种生物。张辰亮与清代聂璜的古今海洋生物博物对谈笔记。

《龙海》（“风物中国志”系列）

龙海位于中国福建漳州，是明代著名外贸通商港口——月港的所在地。大航海时代的东亚重港，在山风海雨之中奏响迎接世界的序曲。《中国国家地理》深入当地，再现东南小城传奇。

主编 ※ 于威达
装帧 ※ 16 开◎ 256 页
定价 ※ 49.80 元
预售价：40.00 元





《葡萄酒有什么好喝的》

作者 ※ 【法】范妮·达利耶塞克
绘图 ※ 【法】梅洛迪·当蒂尔克
翻译 ※ 司文
装帧 ※ 精装
定价 ※ 68.00 元
预售价：56.00 元

一本图形化的葡萄酒品鉴速成宝典。从葡萄的种植，到葡萄酒的酿造、挑选和品鉴，多方位解读葡萄酒的知识。透底葡萄酒培训师的秘籍，公开侍酒师的餐酒搭配秘诀，让你轻松成为葡萄酒品鉴达人。



狼行天下 贝加尔湖畔

贝加尔湖安营扎寨

这个秋日里，有这样一群人
他们抵御风雪，他们挑战自我，他们感受自然
他们在美丽的西伯利亚贝加尔湖畔
将狼行天下的坚韧与勇气传递……



贝加尔湖，位于俄罗斯东西伯利亚南部，是世界第一深湖，也是世界上最古老的淡水湖泊之一。它的神秘和魅力，令所有户外爱好者心驰神往。2017 年 9 月 25 日至 30 日，德国知名户外品牌 Jack Wolfskin 狼爪的大型品牌公关活动狼行天下，选出具备体力脑力和生存力的优质选手，在狼爪品牌户外形象大使朱炜强的带领下，开启了贝加尔湖之旅。

● 完善的装备，应对一切户外状况

在安加拉河畔，身着俄罗斯民族服饰的姑娘和小伙一齐载歌载舞，美景与异国的热情人民感染着每一位队员，令人难忘的旅程就这样开始了。黄昏时分沿着安加拉河畔徒步，晚间贝加尔湖的风凛冽而寒冷，而狼爪新款羽绒内胆三合一则为大家保驾护航：外层防风雪，内胆保暖，更大程度地抵御了这样难以预料的天气变化，一行人得以继续前行。同时，表面织物耐磨、抗撕裂的特性有效保证了在户外的安全性，三合一的拉链系统也为大家提供了多种穿搭组合的选择。

● 安营扎寨，开启户外生存模式

第二天，狼行天下团队开始了真正的野外生存训练，成员们学习了野外庇护所的搭建、生火、野外水源净化、食物获取、遇险求救和牵引横渡等实战技术。队员们就地搭建帐篷，狼爪的防潮垫在寒冷的秋季体现出了强大的功能性，在有效防滑防潮的同时，自充气功能也为大家带来了更为舒适方便的野外露营体验。临近午饭时间，大家纷纷挑战了在野外生火，就地取材，搭建火堆，一片炊烟袅袅中，享受自己在野外动手做出的美食，别有一番风味。

队员们切身感受着体力、脑力的挑战，体验了一把求生的技能，大家通力合作，认真而富有毅力，在实践中印证了狼爪所坚持的哲学——“一往无前的勇气”、“不屈不挠的毅力”、“挑战困难的积极”、“合作互助的理念”。

● 独特的体验 一场不虚此行的旅程

狼行天下的团队在贝加尔湖博物馆详细地了解到了贝加尔湖的地理地貌、历史文化，大量的动物标本和 3D 动画展示贝加尔湖生态圈的动植物，包括贝加尔湖特有的淡水海豹，大家多方位地感受到源于贝加尔湖的魅力。

作为 Jack Wolfskin 狼爪重要的品牌活动之一，自 2010 年起，狼行天下便协同媒体及大众展开了各地的征途。“狼行”的脚步继续向前，作为专业的户外品牌，狼爪强调户外运动的重要性和趣味性，狼爪的精神将在每一次的远征中传递下去，不曾停歇。

广告

AEROFLOT | 横跨欧亚大陆



舒适舱
波音 777-300ER 飞机

舒适飞行

选择我们的舒适舱，无论在登机前、飞行中，还是到达目的地后您都能享受到各种礼遇。即使旅途漫长也会让您倍感舒适，给您留下愉快的印象。 重要的是：您还可以根据自己的需求和意愿，自行打造个人空间。做自己想做的事——放松、工作、看电影，或者听音乐任您选择。

享受您的旅途——发现舒适舱的所有优点!

- 免费行李限额——2 件 (每件不超过 23kg)*
- 超级舒适宽敞的座椅
- 来自商务舱菜单的热餐
- 先进的机上娱乐系统
- 到达后优先下机权利**

*行李限额可能会根据航班行程而有所变化。
**根据目前采用的下机顺序，舒适舱乘客优先于经济舱乘客离开机舱。

2017年度欧洲卓越航空公司

全球四星级航空公司

全球卓越的品牌航空公司
据 Brand Finance 2017 年评估

www.aeroflot.com

广告