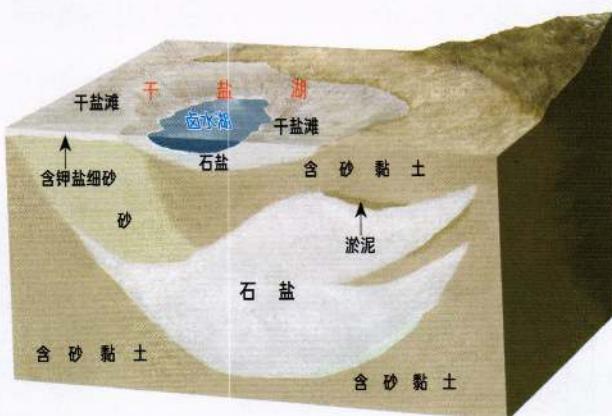


## 表面光秃秃的干盐滩， 贡献了柴达木盆地大部分的盐类资源

在柴达木盆地行走，我们随处可见各种各样的干盐滩（左上图 摄影 / 宋文君 上图）。柴达木盆地曾经是一个巨大的古湖盆，有面积广阔的湖面。后来，随着周围山脉不断隆升，盆地持续下沉，气候逐渐干旱，原来的古湖不断蒸发，盐类物质沉积，就此形成了一个面积巨大的干盐湖。后来气候转暖，渐渐形成了一些蓄水的溶蚀湖。干盐滩虽然表面干涸，但地表以下含有大量的晶间卤水，贡献了柴达木盆地大部分的盐类资源。盆地中的钾、镁、锂等3种矿产资源的储量，均占全国总储量的80%以上，其中察尔汗盐湖为我国主要的钾肥生产基地，同时存在巨量的锂伴生。



柴达木盆地典型的干盐湖剖面示意图  
绘图 / 宋翰笛

所胡东生研究员写的一篇论文《察尔汗盐湖干盐湖演化特征》，文中提到：“（盐壳）在结晶力的作用下形成有限个结晶单元体，受结晶中心几何律的控制，造成盐壳上六边形龟裂隙环；根据盐龟裂环的受力状态成为一组张裂面，后期可转换为挤压面并出现推覆现象。晶间卤水通过这些破裂面而蒸发结盐，形成近六边形的裂隙盐——盐环，裂隙盐充填后盐壳还可再次发育盐龟裂及盐环，往复循环，晶间卤水便不断通过裂隙蒸发结盐。”有趣的是，胡东生先生的观点跟唐朝生教授的猜想非常一致，龟裂纹的六边形，都是受盐的结晶过程和卤水活动的影响。

我还查到一篇英文论文：*Salt Polygons are Caused by Convection*（《盐的龟裂纹是由对流引发的》），作者是德国学者Jana Lasser等。这篇文章里有许多数据、图表和公式，看起来比较晦涩，主要观点是：龟裂纹的六边形特征，是由盐壳下面多空隙的特性、地上蒸蒸发

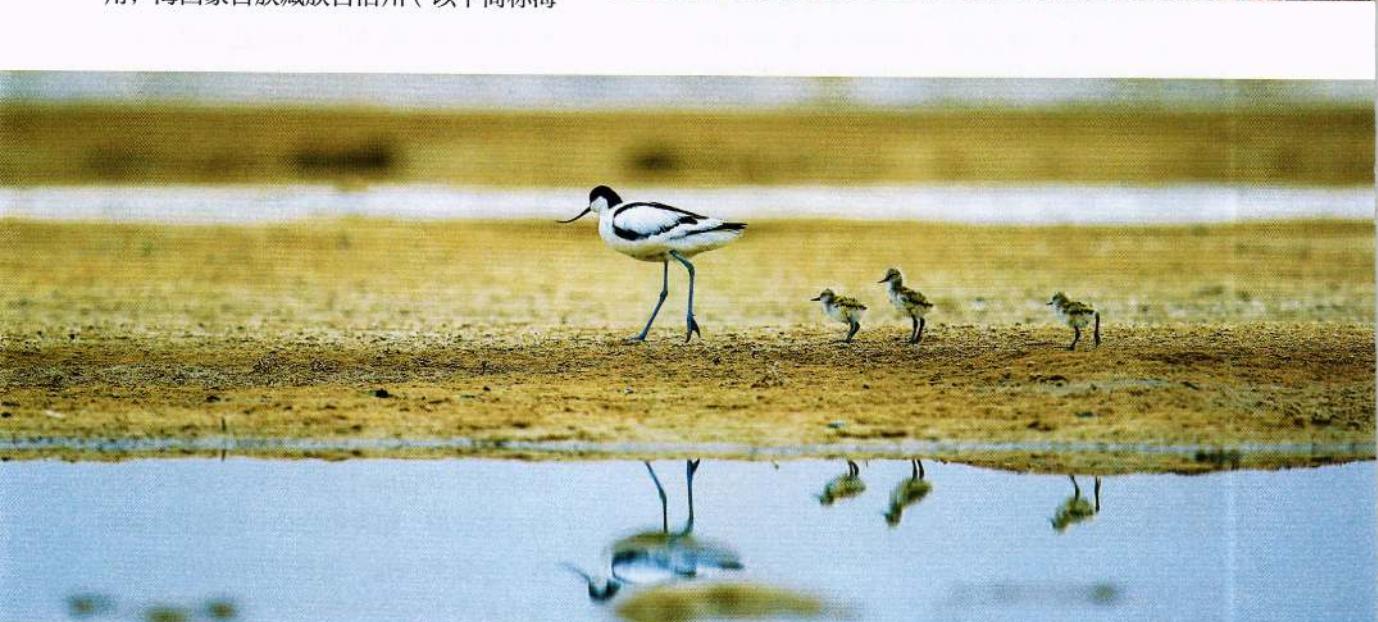
用以及盐壳流体对流作用形成的。

写到这儿，就此打住。虽然干盐滩的龟裂纹深深地吸引了我，但要想完全解释清楚，并不是我所能做到的。这里简单讲述一下自己了解的信息，权当供有兴趣者进一步研究吧。

### 盐溶洞：飞来的海洋“蓝洞”？

“辽阔的戈壁望不到边，云彩里悬挂着昆仑山。镶着银边的尕斯湖呵，湖水中映照着宝蓝的天。这个美妙的地方哪里有呵，我们的柴达木就像画一般……”1954年，诗人李季（他与散文家李若冰被誉为柴达木文学的奠基人）怀着一腔热情来到柴达木盆地，写下了《柴达木小唱》这首诗，歌颂的是在盆地里战天斗地的石油工人。诗里的这句“镶着银边的尕斯湖”，说明诗人观察很细致。尕斯湖全称尕斯库勒湖，它与周边面积广阔的干盐滩，构成了一个湖盆。给尕斯库勒湖镶的那道银边，是围绕湖边析出的白色石盐。

尕斯库勒湖位于柴达木盆地的西北角，海西蒙古族藏族自治州（以下简称海





## 因为水的存在，

### 干盐滩周边地区也成了许多动物的家园

西州)茫崖市南边，看着很遥远，但驾车去并不难。从海西州州府德令哈市一直往西，一路走高速、国道，往茫崖市方向驾驶，来到一个叫花土沟镇的地方，就到了尕斯库勒湖，湖离公路的直线距离只有4公里多。

知道尕斯库勒湖的一些户外爱好者或游客，一般到湖边打个卡就走了。他们或许没注意到，在湖的东南侧，有一大片干涸的盐滩，看起来荒芜冷寂，其实暗藏着一般人不太注意的美景。

在茫崖的雅丹地貌区，有一处温泉，当地人称之为黑泥温泉。黑灰色的地下热泉带着盐分物质涌出地面，等水分蒸发后，盐分物质被遗留在地面，形成了龟裂的干盐滩(上图 摄影 / 乌席勒)。在干旱区，有水的地方，就有生命。在尕斯库勒湖红柳泉盐碱滩地上，一只反嘴鹬正带着雏鸟在活动(左图)。在柴达木盆地的盐湖、沼泽和河流周围，生长有芦苇这样的盐生植被。而在地下水埋藏较浅的干盐滩上，也长有芨芨草、甘草等植被，这些植被成为鸟类的栖息地。近些年，随着人类干预程度的不断加深，人类活动导致一些区域湖水干涸或面积缩小，干盐滩面积增加，成为策发沙尘暴的源区，生物多样性也受到了一定程度的影响。

# 奔驰的马儿与干盐滩、盐生植物，形成了一幅和谐的美妙画卷

无人机飞过一片网格状的盐田，继续前行，荒寂的画面持续没多久，突然画风一变：一个深蓝色、外面一圈灰白色、最外面一道白边的圆形图案出现了。这个画面让我想起了海洋上的“蓝洞”。这个圆形“蓝洞”最外圈（白边）直径约280米，最内圈（深蓝色）直径约200米。当无人机飞到“蓝洞”西南方不到2公里的地方时，画面再次让我感到惊奇：一颗颗如宝石蓝、柳叶绿般的圆形、椭圆形“珍珠”，散落在灰白色的干盐滩上，它们密密麻麻地铺陈，似乎看不到尽头。这些“珍珠”，大的直径有20多米，小的只有数米。

尕斯库勒湖边的这种“蓝洞”和“珍珠”，我在小柴旦盐湖、察尔汗盐湖等地的干盐滩上也看到过类似的。它们其实是干盐湖的一种盐溶现象。碳酸岩地区发生的岩溶，我们比较熟悉，但盐湖地区也有盐溶作用。干盐滩表面看似干燥，但实际上地下水很丰富。如果从干盐滩上打一个钻孔，我们会看到，最上面的是盐类沉积层，该层下边是淤泥黏土沉积层，地下水就潜伏在淤泥黏土沉积层的下面。如果淤泥黏土沉积层出现裂隙、孔洞，下面承压的地下水就会喷涌而出，将最上面覆盖的盐类沉积层溶解，形成“蓝洞”——溶洞和“珍珠”——溶塘。至于溶洞的深度究竟有多深，中国科学院青海盐湖研究所的李建森副研究员告诉我，溶洞的通道往往

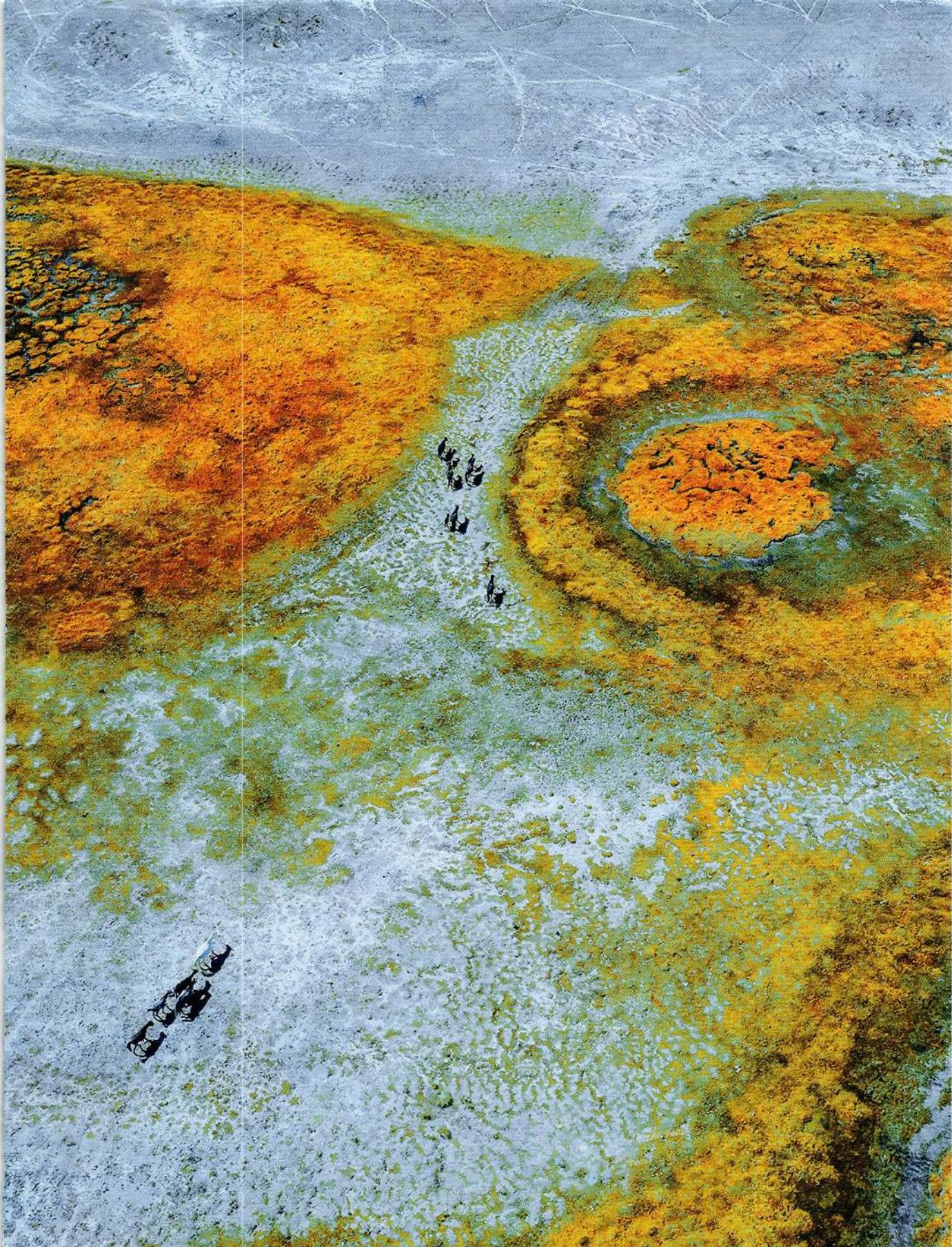
在大柴旦盐湖的干盐滩上，牧民饲养的一群马从滩地上奔驰而过。因为有地表径流或地下水的滋养，干盐滩上生长了一些盐生植物。从高空俯瞰，奔驰的马儿与灰白色的干盐滩以及红褐色的盐生植物，形成了一幅和谐的美妙画卷。柴达木是蒙古语，意为“盐泽”。柴达木盆地盐湖众多，是名副其实的“盐湖盆地”。盆地内的许多盐湖与干盐滩是一体的：有水时，干盐滩融入到盐湖中，成为盐湖的一部分；缺水时，盐湖慢慢收缩变小，干盐滩面积增大，盐湖又化作了干盐滩。可以说，柴达木盆地是我国干盐滩分布非常广泛、典型的地区，该盆地是一个真正的“干盐湖盆地”。摄影 / 张宾

不是直线型的，目前无法直接测量溶洞的深度，又因为水体来源多样、水下动力条件复杂等，所以也无法推测溶洞的深度。

随着在柴达木盆地的行走，我对这个盆地的干盐湖特点有了更多体会：干盐湖是一个宝。我们常说柴达木盆地是一个聚宝盆，很多宝就聚集在干盐湖的地表和地下，比如说盐类、油气资源等。就盐类资源来说，大部分的盐类物质其实是在干盐滩下面（一般都有几十米或数百米的巨厚盐类沉积），而不是在卤水湖中。干盐湖还是一种美景和奇观，近年来随着更多人到柴达木盆地旅行、考察，这儿的干盐湖也将受到更多人关注，也会有过去不太为人所知的更多景观被呈现出来。当然，干盐湖也关系到生态环境问题。一些湖区因为人为干扰等因素，卤水湖干涸，湖盆裸露，干盐滩的面积迅速增加，生物多样性发生改变，也为沙尘暴提供了更多源区……□

审稿专家 / 李建森 中国科学院青海盐湖研究所 副研究员  
责任编辑 / 雷东军 图片编辑 / 吴敬 版式设计 / 李威  
地图编辑 / 王岩 插图编辑 / 王航







飞机飞行在格陵兰岛上空，在岛岸线附近，常常能看到这样的场景：巨大的冰川在蜿蜒的峡谷中如长龙一样游走，冰川末端深深探入大海，海水灌入峡谷，犹如峡湾一般，却因峡谷中横卧的冰川而与峡湾有所差异。这种地貌便是冰峡湾。冰峡湾是格陵兰当地人命名的地貌，这个词也多出现在格陵兰岛的地名中。图中清晰可见两条巨大冰川在峡谷中流淌，前面一条冰川蜿蜒入海。冰峡湾是一种既稀有又奇特的极地地貌，展露着壮丽峡湾野性、原始的一面。

摄影 / 秦昭

# 冰川人海流 在格陵兰岛探寻冰块湾 的原始野性之魅

峡湾( fjord) 是冰川的作品，但在很多峡湾中却见不到冰川的身影。在流传于壮美的峡湾时，你有没有想过在冰川的身影。哪里能见到依旧簇拥着冰川的峡湾？在北美洲的格陵兰岛，一些位于峡湾中的冰川，深邃数十、数百公里后深入大海，峡谷、冰川与海洋共同描绘着峡湾的原始风貌，这种稀有而奇特的景观被当地人称为icefjord，即冰峡湾。就让我们跟随作者的文字，一同走进那充满原始野性之魅的格陵兰岛峡湾。

李晶  
摄影

李晶  
摄影



## 冰盖冰川是冰峡湾峡谷的塑造者， 它们的地理学名词是冰流

### 塑造峡湾的冰川今何在？

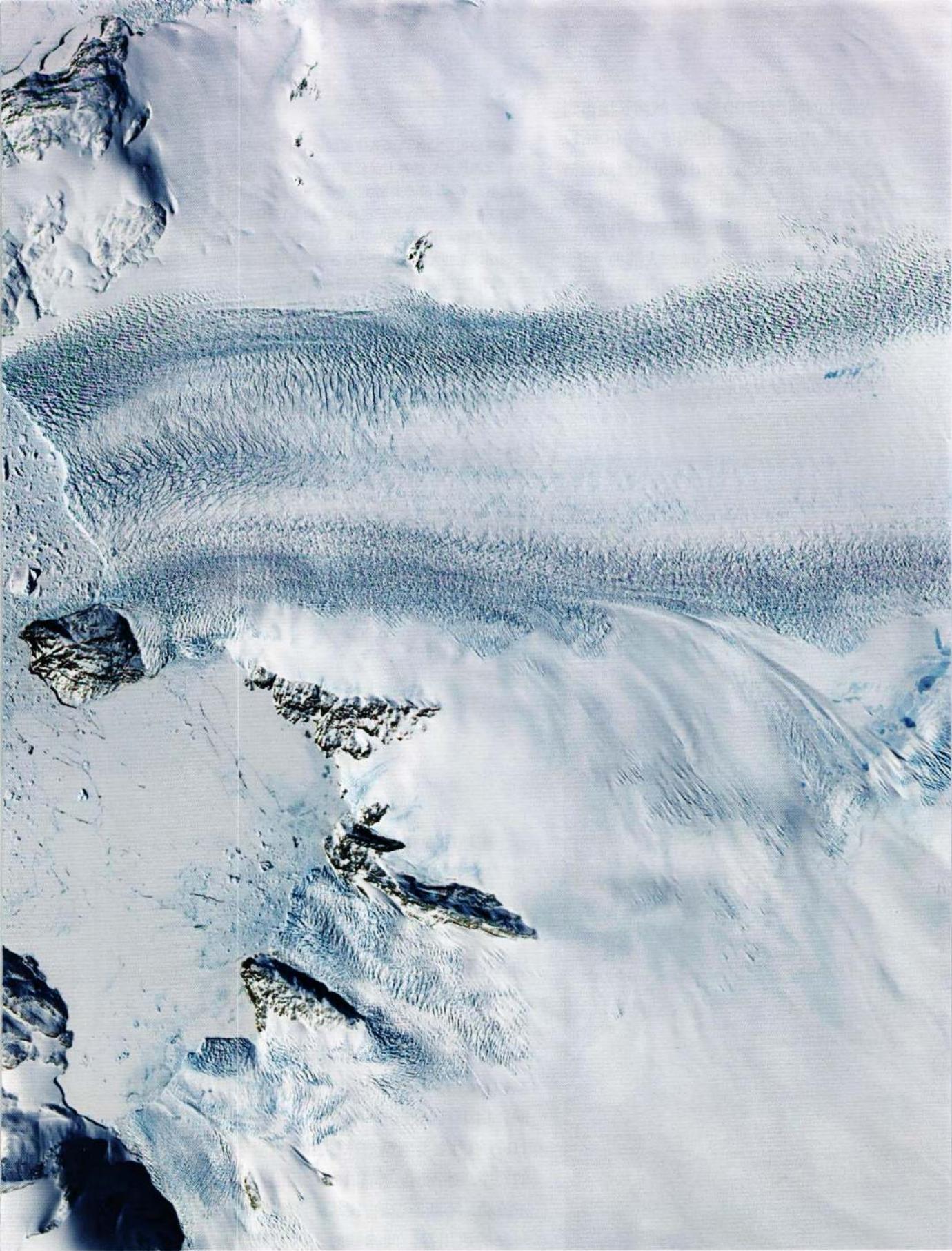
我第一次见到峡湾，是在多年前去加拿大东部的纽芬兰岛旅行时。去的那条峡湾有一个和它的景象很不相称的名字——西溪塘。没去之前看这个名字，我以为它是如江南水乡中池塘般的小湖，但当我站在西溪塘的面前时，就被它的气势完全震撼了。它竟是一道长长的巨大峡湾。

西溪塘峡湾内浓云密布，海水灌入峡谷，船行海面上，只见崖影幢幢，深不可测。两座高大的断崖形成了峡湾的大门，游船划开黑沉沉的海水，静静地驶进了这道水上长廊。一道道大大小小的瀑布从数百米高的峭壁顶上跌落下来，周遭寂静得只见白练般的水流，却不闻其声，让这处峡湾更显幽静而神秘。船行30公里后，便抵近西溪塘峡湾尽头，当我站在高崖上回望这道峡湾时，眼前又是另一幅画卷：两侧的平顶峭壁如同城墙夹持着一峡海

冰盖冰川中流动速度明显大于其周围冰体的部分叫做冰流，冰流也是冰盖冰川的主体部分。在极地漫长的冬季中，冰雪覆盖了全部陆地，冰流与母体冰盖的质地、颜色相同，高地势也差不多。因此，若是在地面上，很难看到冰流。但若是从空中俯视，就会发现冰流与周围冰体之间因运动的切应力在冰表面造成了大量的裂隙和纹路，冰流也就能够与冰盖母体分辨出来了（右图）。冰盖冰川的流速远大于山岳冰川，在冰面下，冰流正在削蚀着地表岩层，悄无声息地塑造着U形谷。当冰流前锋被海水“斩断”后，便会有冰流前赴后继地补充失去的前锋，冰流前端则多会有大量冰山漂浮在峡谷的海面中（上图 摄影 / 储卫民）。

水，向着烟波浩渺的圣劳伦斯湾伸延而去。后来，我又去过其他一些峡湾，这些峡湾无一例外呈现出的都是宁静、幽远、深邃之美。

峡湾多分布在受冰川作用的高纬度海岸，包括欧洲的斯堪的纳维亚半岛，北美洲的阿拉斯加、格陵兰岛、加拿大北部，大洋洲的新西兰，南极洲沿岸，以及南美洲巴塔哥尼亚高原的太平洋沿岸等地。挪威是地球上峡湾数量最多的国家，拥有大



大小小的峡湾1200多条，峡湾长度占到了全国29000公里长的海岸线的90%以上。峡湾的英文名fjord便是从挪威语演化来的，这个词读起来虽然拗口，但它的中文翻译倒与这种地貌的形象十分贴合。在科学出版社出版的《地学大辞典》上，对峡湾有这样一个定义：冰川槽谷被海水淹没而成的狭长深海湾。它的基本形态是深入陆地、崖壁陡峭、海水较深，口门附近多有冰碛物构成的冰坎。

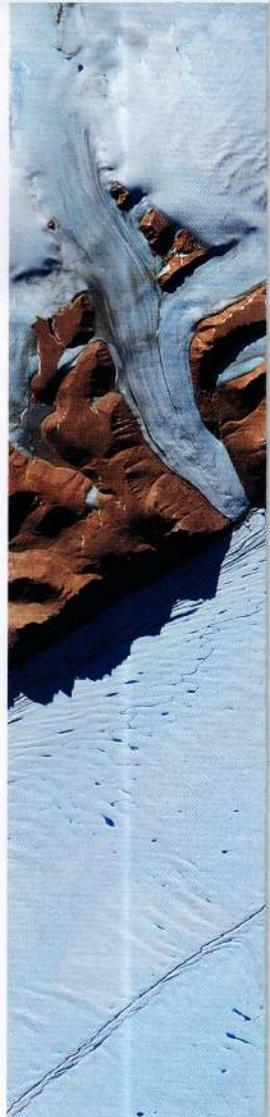


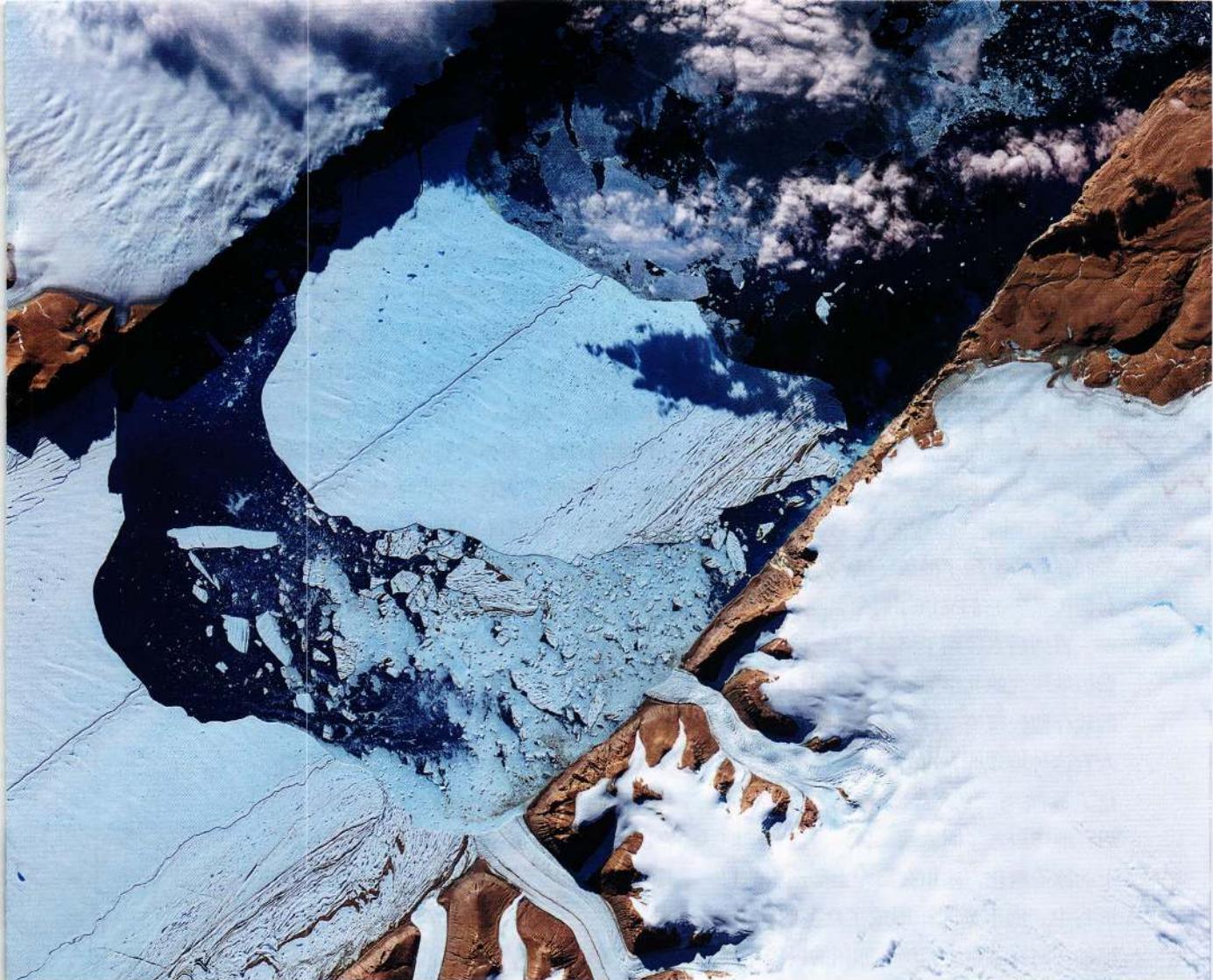
峡湾多分布在地球两极高纬度地区的沿海地带，峡湾长度在几十公里到上百公里不等，峡谷中海水深度也可达千米，峡湾多呈现出宁静、幽远、深邃之美。我们现在所处的间冰期已经持续了约1.1万年，大部分峡湾里的冰川都已消融不见。只有在地球的两极，第四纪冰期的大冰盖尚存。冰峡湾是峡湾的原始形态，尤其是在北美洲的格陵兰岛，冰川与海水共存于峡谷的壮阔景象尤为典型。与峡湾相比，冰峡湾更多地呈现出了原始而野性的一面。本页两图为海岸峡谷中依旧横卧冰川的冰峡湾，若不是海面上浮有冰山、峡谷中有巨大冰川，它的景致与峡湾并无二致。

## 与峡湾深邃、幽远、宁静的气质相比，冰峡湾呈现的是原始野性的一面

在地球上众多的峡谷，但“开路者”却不尽相同，有的是水，有的是冰。前者开出了江河的峡谷，后者生成了冰川谷，一些沿海的冰川谷则经过亿万年的地质演化形成了峡湾，峡湾是冰川的杰作。

在距今约250万年前，地球进入了第四纪冰期。在南北半球，厚达数千米的冰盖覆盖了南美洲南部、南极洲、北美洲北部和亚欧大陆北部的广阔地区。在这期间，由于气候波动，地球存在着大致以10万年为主要周期的冰期和间冰期环境的转换。冰期时，冰盖上的冰川沿地形向下流动，不断凿蚀地表岩层，开凿出越来越深的冰川谷。间冰期时，冰盖部分融





化，覆盖在冰川谷里的冰川逐渐消融后退，融冰造成海平面上升，冰退海进，于是就形成了峡湾。峡湾具有与陆地冰川谷相同的基本地貌：U形谷。峡湾的两侧均为又高又陡的峭壁，它可以深入内陆几十甚至几百公里，海水深度可达上千米。

峡湾的景色十分壮丽，但现在人们却很少在其内部见到它的塑造者——冰川。那么在峡湾形成的过程中，冰川是怎样的一个状态？现在何处还能看到这种地貌？这种地貌又被称做什么呢？

在地球上，我们现在所处的间冰期已经持续了约1.1万年，大部分峡湾里的冰川都已消融不见。只有在地球的两极，

第四纪冰期的大冰盖尚存。尤其是在北美洲的格陵兰岛，冰川与海水共存于峡谷的壮阔景象尤为典型。冰川这个大自然伟大的工匠以一种令人叹为观止的方式，把它的杰作——峡湾的初始模样展现给了人们。

### 格陵兰岛冰峡湾：冰川与海洋在这里进行着博弈

一年夏季，我从冰岛飞往北美大陆的途中，飞机经过格陵兰岛的上空，我被舷窗外大地的奇妙景色吸引住了。千里冰封的大地上蜿蜒着一条条冰雪长蛇，群峰像

一座座孤岛从冰雪大地上冒出来，被这些白色的长蛇盘踞围绕。仔细看，有些峡谷中的冰川末端出现了深色的海水。海水与冰川一黑一白，截然分明，这里的冰川前峰并不像我在陆地高山上看到的冰川那样有一个抛物线形的冰舌，这里的冰舌又平又直，像是被用刀齐刷刷切断一样。这里有着峡湾一样的峡谷，但峡谷尚未被海水完全灌满，而是流淌着巨大的冰川，峡谷前端，冰与海相逢，从冰川上断裂的冰山浮在海面上，缓缓向峡谷外漂去……疑问在我心里藏了很久：这种地貌和峡湾有何关系？它们又该如何命名呢？

直到后来我到了格陵兰岛，向在岛上做极地研究的北京师范大学地理科学学部的效存德教授请教后，才知道格陵兰当地人管这种地貌叫icefjord，翻译成中文就是“冰峡湾”。效老师介绍，末次冰期后，地球进入了间冰期，曾经覆盖在陆地上的冰盖融化，冰川在海岸上塑造出的U形谷中，海水灌入，形成了众多的峡湾。那种在海岸峡谷中流淌着冰川的景象逐渐退缩乃至消亡，最后只保留在了极地附近，尤其是在格陵兰岛，这种地貌就非常

典型。可以说，冰峡湾是峡湾较为原始的模样，展露着壮丽峡湾野性的一面，它是一种既稀有又奇特的极地地貌。

冰峡湾这个名词仅出现在格陵兰岛的地名中，其来源已无从考证。不过峡湾的词源是挪威语，格陵兰曾在近700年的历史中归属于挪威，冰峡湾这个词或许也源自挪威语。直观上，当地人命名的地貌非常形象地表述了海岸峡谷中流淌着冰川的特点。在格陵兰岛有不少叫做冰峡湾的地方，比如伊凯克冰峡湾（Upernivik icefjord）、莱德伊斯冰峡湾（Ryder icefjord）、迪斯科冰峡湾（Disco icefjord）、尤斯伊斯冰峡湾（Ussing icefjord）等。其中，最有名的是位于格陵兰岛西海岸的伊卢利萨特冰峡湾（Ilulissat icefjord）。在它的入海口旁边有一个叫伊卢利萨特的因纽特人的村子，它便以村名命名，在一些中文翻译中也将其译成伊卢利萨特冰湾。它也是格陵兰岛唯一的世界自然遗产。

伊卢利萨特冰峡湾长度超过40公里，它的冰川是发源于格陵兰冰盖中心的雅各布冰川。雅各布冰川是格陵兰岛最重要的



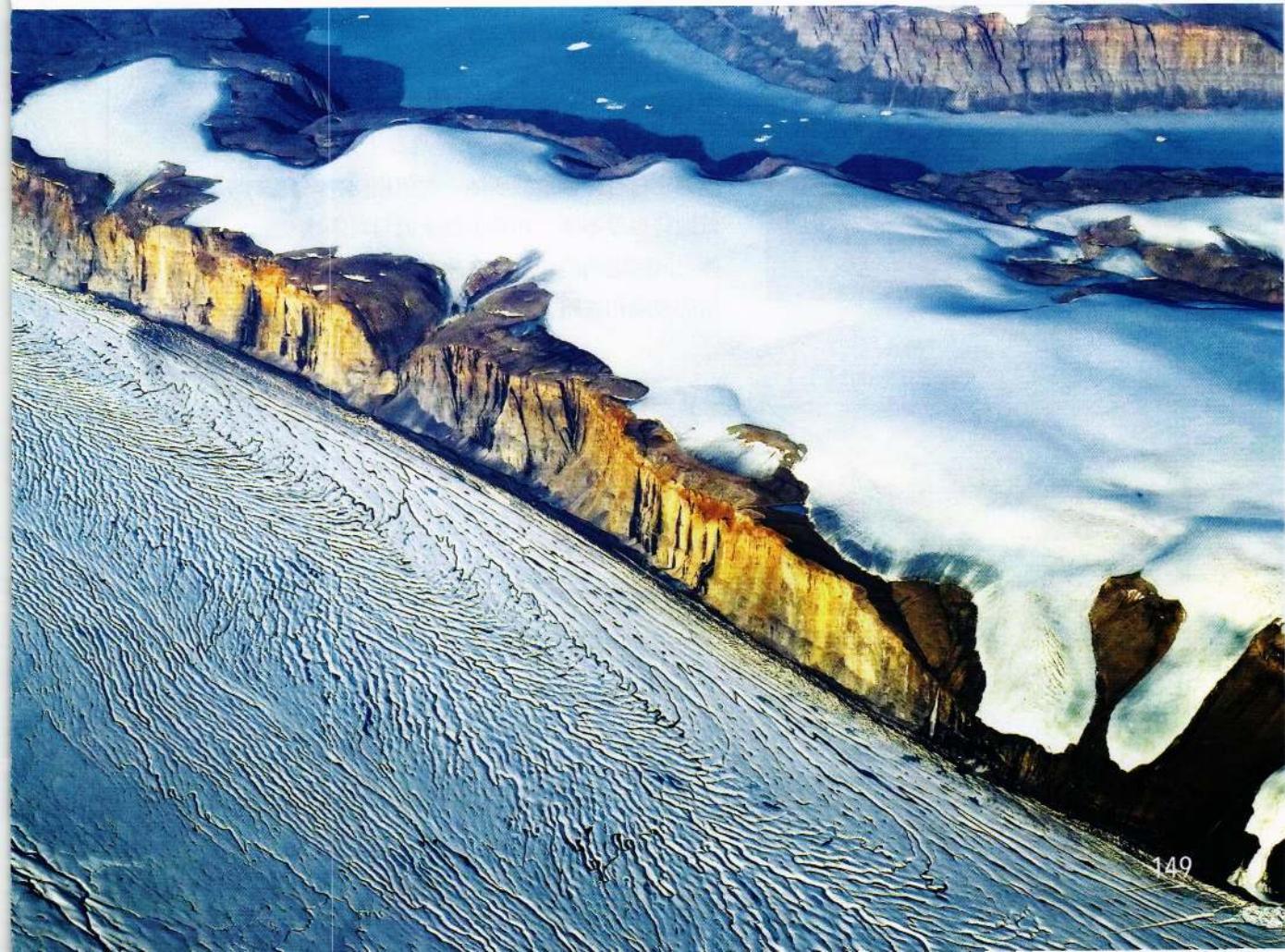
大冰川之一，因为格陵兰冰盖6%的物质损失是经过雅各布冰川入海的。雅各布冰川平均每年融化约35立方公里的冰。雅各布冰川的冰以日均20米的速度流向海洋，与一般的山岳冰川每年运动不超过300米的流速相比，雅各布冰川的流动速度是相当惊人的。

大冰盖中的冰川是如何塑造冰峡湾的？在它难以看到的冰面之下又发生着什么？中山大学测绘科学与技术学院的程晓教授曾带领团队多次赴格陵兰岛，对那里的好几条冰峡湾都进行过考察测绘。

## 在短暂的夏季， 能一窥冰流塑造的峡谷“侧颜”



在格陵兰冰盖中，冰流的厚度常常能达到上千米，人行上面，如履平地，左下图为科考人员驾车行驶在冰流之上。峡谷中的冰流看似悄无声息，实际却以万钧之力削蚀着两侧及冰下的岩层。在格陵兰短暂的夏季，岛岸周边的一些冰层融化，会裸露出岩石，岩石表面的冰川擦痕便是冰流长年累月塑造的结果（上图）。下图为夏季时，出露的U形谷，这种景象与冬季冰流有着显著差别，虽然谷中仍有冰川存在，看不到谷深，但依然可以看到峡谷的“侧颜”。





冰峡湾到峡湾演化过程图

他用一张示意图向我揭示了格陵兰岛典型的冰峡湾之下看不到的秘密。

在这张示意图上，大冰盖覆盖在格陵兰岛的基岩上，厚度有一千到三千米。在重力驱动下，形成冰川流动入海。与内陆的山岳冰川相比，这类从冰盖上流下来的冰川有两个显著特点。一是它们流经的地势比山岳冰川的坡度相对平缓，二是尽管地势不是很陡，但它们的流速却大大高于山岳冰川，这是因为冰盖表面的融水形成融池后，水渗漏到冰川底部，为冰川底部增加了润滑作用。也正因此，它们拥有一个专门的地理学名词——冰流(ice stream)。

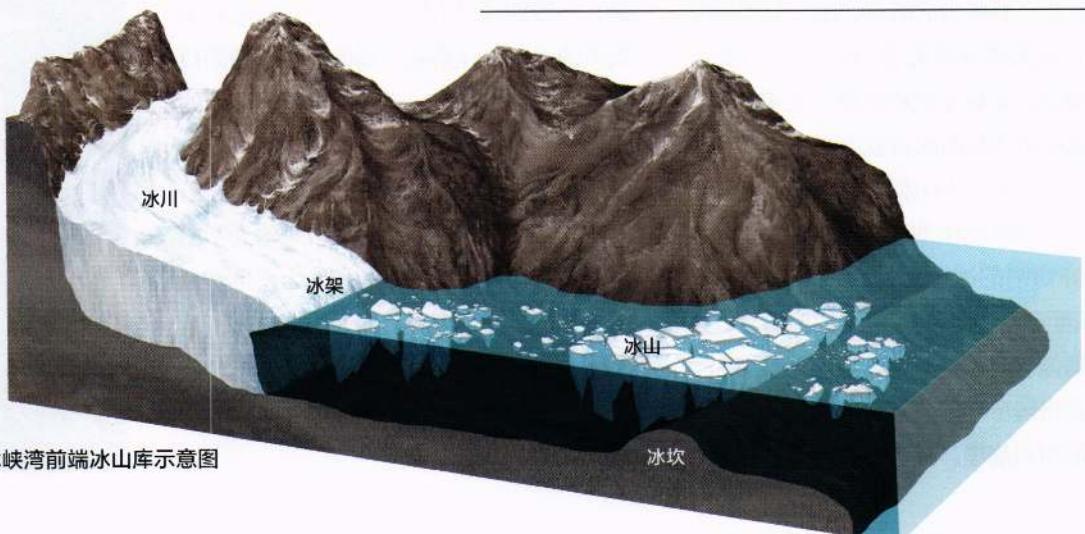
在冰川学里把冰流定义为冰盖中运动速度明显大于其周围冰体的部分，它是冰盖冰川流动的主体部分。这很贴切地描述了冰流的特点。我们见惯的山岳冰川大都是两侧陡峭的山体夹持着一道冰雪与砾石混合成的冰长龙蜿蜒向前，冰体与两侧的山崖泾渭分明，冰是冰，岩石是岩石。在漫长的冬季中，冰雪覆盖了格陵兰全部的陆地，冰盖中的冰流几乎是隐身不见的，因为它与母体冰盖的质地、颜色相同，高低地势也差不多。如果不是冰流与周围冰体之间因运动的切应力在冰表面造成了大量的裂隙和纹路，表观上很难把冰流与冰





## 冰峡湾汹涌凌厉 的一面：冰架崩塌、 冰山入海

在冰流末端与海水的接触地带，海水从冰流底部一点点向内侵蚀，使冰流末端从底部逐渐融化，脱离基岩变成悬浮在海面的冰架（左下图）。在冰面融水和冰底海水的共同侵蚀下，冰体产生裂隙并且不断扩大。最终，冰架前锋从主体上会齐刷刷地断裂下来，生成漂浮在海里的冰山，冰山浮在峡谷尽头，漂向远方。如果冰流补充量不及末端消失量，冰峡湾所在的峡谷就会被海水步步灌入，最终会成为没有冰川残留的峡湾（左页绘图／吴筱兰）。很多冰峡湾口门外，水下多有一道冰碛垄，即冰坎。高达数百米的大型冰山常常会搁浅在这里，因此冰峡湾的口门处往往会成为“冰山库”（下图 绘图／吴筱兰）。冰山入海往往会造成一场小型海啸，大型冰山翻转也会对附近船只造成危险，冰峡湾充满了汹涌凌厉的野性之魅（上图 摄影／储卫民）。



冰峡湾前端冰山库示意图

# 冰峡湾是中国缺少的地貌景观， 这种地貌却在格陵兰岛尤为显著

盖的其他部分区分开。只有在短暂的夏季，冰流两侧的峡谷岩石出露，冰流在峡谷中流淌的景象才清晰可见。

在不动声色的冰面下，冰流正在以万钧之力削蚀着地表的岩层，悄无声息地塑造着U形谷，只不过由于被厚达千米的冰所覆盖，很难看出U形谷的深度。

而在冰流末端与海水的接触地带，温度相对较高的海水从冰流底部一点点向内侵蚀，使冰流末端从底部逐渐融化，脱离基岩变成悬浮在海面的冰架，冰架底部被海水掏蚀，越变越薄。随着潮汐、气压和洋流的影响，冰架不断上下浮动。这也消减着冰架的坚固度，并且让它发生形变。在冰面融水和冰底海水的共同侵蚀下，冰体产生裂隙并且不断扩大。最终，冰架前锋从主体上会齐刷刷地断裂下来，生成漂浮在海里的冰山，大大小小的冰山被释放入水，浮在峡谷尽头，漂向远方。冰流末端逐渐退缩，退后露出的峡谷部分迅速被海水灌入，而后面的冰流则前赴后继向下游运动，补充着失去的前锋。在这个过程中，峡谷持续被冰流塑造着，而海水也不断消蚀着冰流。如果冰流补充量不及末端消失量，冰峡湾所在的峡谷就会被海水步步灌入，最终会成为没有冰川残留的峡湾。

站在冰峡湾中的冰流面前，望着像用刀整齐切割的冰流前锋，我才明白将冰“齐头斩首”的正是柔似无形的海水。冰流与海洋每时每刻都在这里进行着博弈。

在格陵兰岛的冰峡湾里经常可以见到冰架的断裂崩塌。从冰架上断裂下来的冰

峡湾是中国没有的景观，而冰峡湾则更为稀有，它仅分布在极地附近，尤其以格陵兰岛最为显著。在格陵兰岛上，就有很多以冰峡湾命名的地名，如伊凯克冰峡湾、莱德伊斯冰峡湾、迪斯科冰峡湾、尤斯伊斯冰峡湾、伊卢利萨特冰峡湾等。冰峡湾也是仅在格陵兰岛能见到的地名。冰峡湾中的冰流前端往往会出现被齐头切断的面貌，将冰流齐头切断的便是海水，海水与冰川在这里每时每刻都在发生着博弈。通过本页三张格陵兰岛冰峡湾的图，便能清晰看到冰川前端的面貌。

山数量和体积取决于冰流的运动速度以及冰流前锋的宽度和厚度。2002年夏，伊卢利萨特冰峡湾发生了大面积的冰架崩塌，断裂下来的冰山面积达到12.5平方公里，约相当于17个北京故宫大小。因为冰架崩塌、冰流退缩，宽3到6公里、长5公里的峡谷中灌满了海水、浮满了冰山，若不是前方可见冰流，两侧漂着冰山，这里的景观与典型的峡湾别无二致。

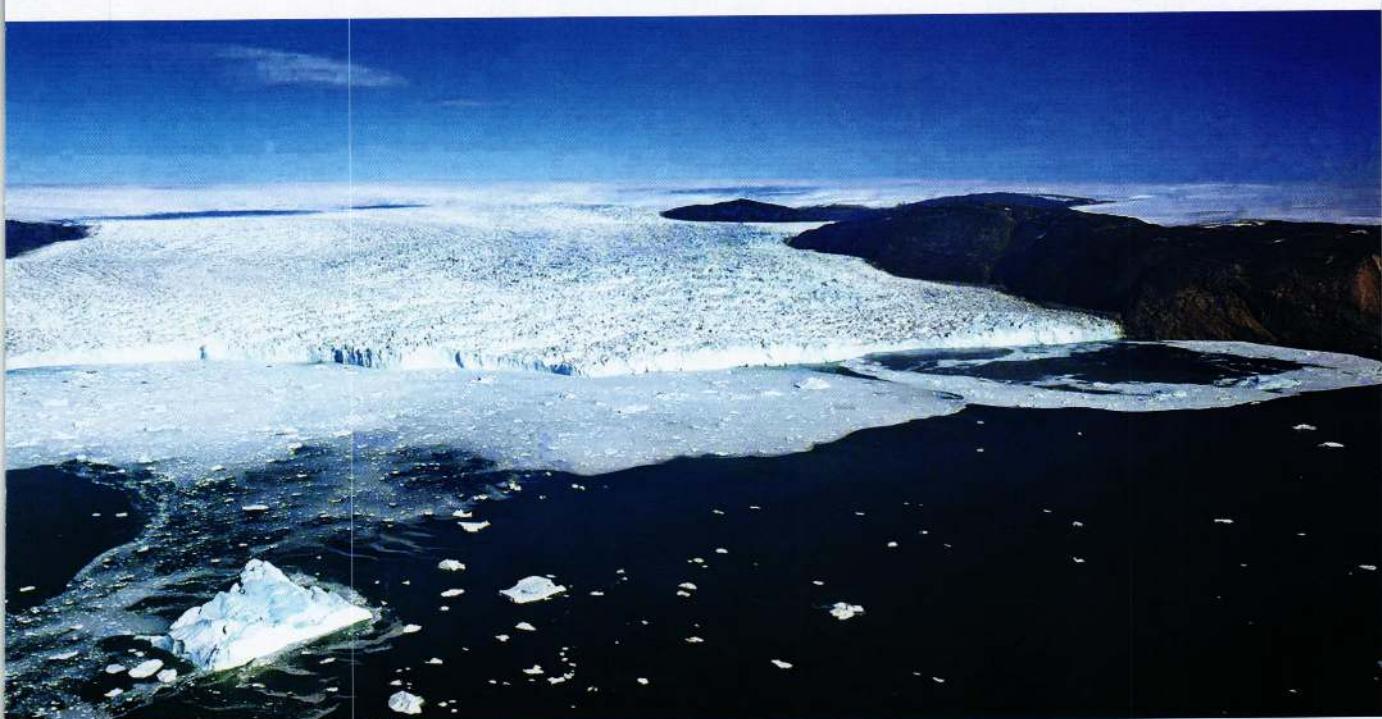
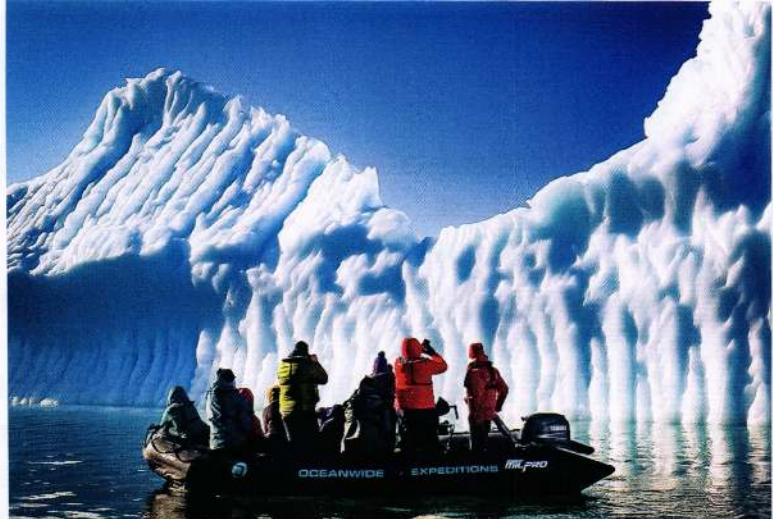
## 汹涌凌厉、壮烈悲鸣：冰峡湾里上演的冰崩大戏

从冰架上断裂下来的冰山移动速度很慢，一般要经过12到15个月才能漂到冰峡湾的尽头。在格陵兰岛的很多冰峡湾口门外，水下也多有一道类似于峡湾前沿的冰碛垄，即冰坎。它像横在冰峡湾出口的一道门槛阻挡了冰山入洋的去路，加之沿岸的海水较浅，所以高达数百米的大型冰山常常会搁浅在这里。大量冰山在这一带徘徊，不断受到潮汐和海浪的侵蚀，继续破碎坍塌。因此冰峡湾的口门处往往会成为“冰山库”，是观赏千姿百态的冰山的最佳去处。



据当地的因纽特人说，在伊卢利萨特冰峡湾口门有时会发生一种奇怪的现象，当地人叫它卡奈凌（音译）。卡奈凌指海水会忽然莫名扰动翻涌起来，变得浑浊并浮起大量的泡沫，海底的水草也都翻到了海面上，过段时间后，一切又自行恢复了平静。这种现象其实是因为上游有大型冰山从冰架上断裂下来，引发的冲击波被冰峡湾地形放大，在冰峡湾里形成共振，下层海水带着各种水草上涌形成的。

大规模的冰山断裂造成的冲击波堪比中等级地震。从冰流末端断裂下的冰山外观千奇百怪，有些会失去平衡，发生翻转。冰山翻转是难得一见的自然奇观，想要遇到需要非常幸运才行。失去平衡的冰山变得头重脚轻，本来隐在水下的将近十分之九的部分挣扎着频频露头，直到达到下一个稳定状态。这使得冰峡湾内外的海水像开了锅一样地翻滚，涌起波涛，严重时如同有小型海啸发生。大型冰山翻转会对附近船只造成相当的危险。冰峡湾中的



这种景象与宁静幽远的峡湾相比，充满了汹涌凌厉的野性之魅。

2021年夏，格陵兰岛的一处冰峡湾里冰流末端发生了大规模崩塌。这次冰崩持续了整整75分钟，有7.4立方公里的冰架崩裂了下来。破碎不堪的冰架前锋上出现了一道裂缝，没多久，裂缝越来越大，一座巨大的冰体从冰川前沿坍塌下来，发出轰隆隆的巨响。瞬间便出现了四面开花的大溃败场面，巨大的冰架像再也支撑不住身体的冰雪巨兽一样散了架。到处都翻腾着雪浪，伴随着咔嚓、轰隆隆的恐怖声音，腾起了一阵又一阵的雪雾。崩裂下来的冰架一排排地下陷入海，转眼又从海水里翻滚着冒了出来，发出

沉闷的低吼，几番挣扎后，最终成为了平衡状态的冰山。冰峡湾里出现的冰海翻腾，仿佛末日景象一样。当时在现场的人们都惊叹道：“一座‘曼哈顿城’在我眼前分崩离析了！”

冰川的消长取决于补给量和消融量的较量。现在全球气温平均每10年上升0.6℃，这一变化在极地体现得尤为显著，北极气温升高幅度是全球平均值的2—3倍。根据科学家们监测，格陵兰冰盖在2010—2019年间，平均每年损失约2430亿吨冰，伊卢利萨特冰峡湾中的冰流也在



近10年间消退了约10公里，格陵兰岛的冰流消亡量远大于补给量。山岳冰川的消亡是悄无声息的，诉说的是一种无奈之痛。冰峡湾中的冰流崩塌是惊心动魄的，悲鸣的是生命结束前的呼号。冰峡湾的变化虽只是在地球的一个角落里发生的，但折射的却是整个地球气候环境的大变化。如果有一天，格陵兰岛的冰峡湾里都不再有冰流入海的景象，而是成为标准的峡湾，那种充满野性、原始之魅的冰峡湾景观又该去哪里欣赏呢？如果地球到了那样的情况下，人类又将何去何从呢？□

## 如果冰峡湾中的冰川消失， 那就将变成标准的峡湾景观

峡湾是冰川的杰作，而今在很多峡湾中都看不到冰川，这是因为在间冰期时，冰川融化消退，海水迅速灌满峡谷所致。如今能见到峡湾原始一面的地方仅在极地地区，但是随着气候变化加剧，极地冰盖消融速度也在加快，峡谷中的冰川消退速度远大于补给速度。如果格陵兰岛的冰峡湾里都不再有冰流入海的景象，而是变为标准的峡湾，那种充满野性之魅的冰峡湾景观又该去哪里欣赏呢？

审稿专家：效存德 / 北京师范大学地表过程与资源生态国家重点实验室 主任  
程晓 / 中山大学测绘科学与技术学院院长、极地研究中心 主任



责任编辑 / 线朝华 图片编辑 / 马宏杰  
版式设计 / 李晟 插图编辑 / 王航

# 中国化石猎人

## 从发现化石到化石科普的进步

2000年左右，国内涌现出一群古生物化石爱好者，他们称自己为“化石猎人”，热衷于发现和收藏化石，有人还参与了专业科研团队的化石发现和采集工作。20多年来，他们见证了民间化石收藏造成各种乱象和国家法律法规的不断完善。我国古生物化石发现和研究的迅猛发展，和这群化石猎人有着千丝万缕的关系。

撰文

摄影

李顾拯 刘千一 李顾拯 等





山东临沂，化石猎人唐永刚从一处恐龙足迹化石上方走过。这批足迹来自于早白垩世晚期的恐龙，真实记录了当年恐龙大追击的场景。正是从发现这处化石点开始，唐永刚正式走上了成为一名化石猎人的旅程。

## 化石猎人：缘起欧洲，国内很晚

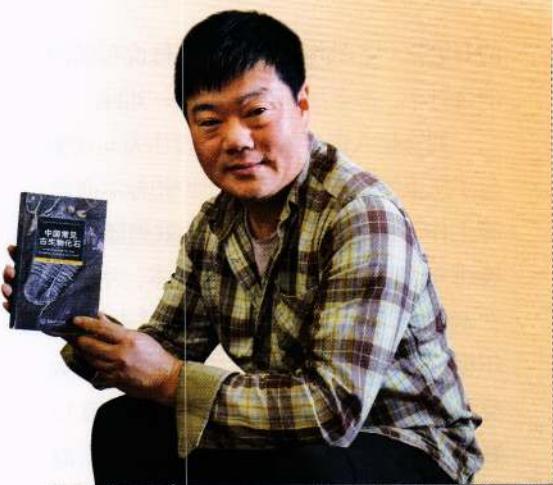
作为保存在岩石中的生物体，化石虽然不再鲜活，但依然保留着远古时代动植物的形态，栩栩如生，让人不禁慨叹生命的精彩和神奇。而且化石生动地记录着神秘的远古世界的各种信息，科研工作者可以通过研究它们来破译其中蕴含着的生命起源与演化的秘密。也正因如此，散发着无限魅力的化石，一直对人类有着极大的吸引力。

人类发现化石的历史由来已久，在过去，有人将化石视作神秘的器物，有人拿它们来入药，也有人提出化石是远古的生物，昭示着环境的变迁。大约在15世纪初，化石是史前生物残体这一认知才被普

遍接受。随着人类对化石探索、认识和研究能力的提升，越来越多的人被化石的魅力所征服，热衷于发现、收集和研究化石。19世纪时，化石猎人的称呼最早在欧洲出现，特指那些专门挖掘和搜集古生物化石的爱好者和研究人员。而一旦提及这个词汇，很多曾涉猎过古生物化石的就会想起一个人——玛丽·安宁。这位不同凡响的女性是公认的19世纪英国最著名的化石猎人。她十多岁时就在英吉利海峡岸边发现了史上第一具完整的鱼龙化石，在之后的35年里，她和家人一起采集了大量化石，其中最著名的有史上第一具蛇颈龙亚目的化石和史上第一个完整的翼龙化石。

我国对化石的发现和研究起步比国外





山东和江苏交界的马陵山寻找当地人所说的“神秘大脚印”，结果找到了几串蜥脚类恐龙和兽脚类恐龙在一起的足迹。他随后将这一发现发布在网络上，引起了国内恐龙足迹学者邢立达的关注。邢立达与他联系后开始进行调查研究，结果发现这批足迹来自于距今约1亿至9000万年前早白垩世晚期的恐龙，真实记录了当年恐龙大追击的场景。自此之后，唐永刚正式开

## 唐永刚，知名化石猎人

化石科普书《中国常见古生物化石》作者之一

2018年，中国古生物化石保护基金会“非凡贡献人物”提名奖

晚了近100年，上世纪20年代初，原中央地质调查所聘请美国教授葛利普来华从事古生物研究工作并任教，成为我国化石研究的发端。民间化石猎人出现的时间要更晚。2000年前后，一些喜爱化石的民间爱好者开始有目的地寻找和采集化石。2004年，化石网论坛创立，迅速吸引了中国第一批民间古生物化石爱好者。当时，化石网论坛会定期举办线下“全国化石爱好者大会”，人数最多的一年，有500多人报名参加活动。

“左山岭”就是当时化石网最活跃、最有名的用户之一，他本名唐永刚，是山东临沂的一名画家。2005年，唐永刚在

唐永刚在野外搜寻化石（左页图），他曾经负责化石网论坛的化石猎人专区，提倡化石猎人文化。化石猎人是指那些专门挖掘和搜集古生物化石的爱好者和研究人员。2000年前后，我国出现了第一批民间的化石猎人，开始有目的地寻找和采集化石。

启了自己化石猎人的旅程，他在化石网的“化石猎人”专区发了很多文章提倡化石猎人文化，激励爱好者去野外发现化石，与专家建立合作关系。

2016年，中国观赏石协会古生物化石专业委员会成立，“鉴于民间爱好者对于化石的鉴定、鉴赏和交流还缺乏足够的认识和标准的现状”，专委会针对民间古生物化石爱好者组织并举办了几届化石鉴定与修复专业培训。此后，国内就出现了一批“半专业化”的化石猎人，他们利用培训获得的信息和方法在全国各地寻找化石。

除了发现化石，  
民间爱好者能否胜任科研工作？

2022年4月，中国科学院南京地质古生物研究所寒武纪大爆发研究团队正式公布了位于山东临沂的一处寒武纪特异埋藏化石点的研究成果，并将其命名为“临沂

动物群”。由于唐永刚在此处化石点的研究发现发挥了重要作用，所以发布的化石新种中，有一种就是以唐永刚姓氏命名的新种——唐氏迷音虫。

我国第11颗“金钉子”的确立，也与化石猎人有着十分重要的关系。“金钉子”是一个地质学概念。就像历史学家把历史划分为不同时期一样，地质学家也按地球岩石形成时代的时间顺序，建立并命名了一套年代地层单位系统。这套系统的建立需要通过确定一系列全球不同时代（年代）地层单位界线层型和点位——也就是俗称的“金钉子”的方式来建立。所以金钉子就是全世界科学家公认的、作为确定和识别两个地质时代地层之间界线的唯一标志。在贵州省黔东南苗族侗族自治州剑河县革东镇八郎村，坐落着我国确立的第11颗金钉子。这处名为“乌溜—曾家岩”的地层剖面让国际年代地层表里寒武系第三统及第五阶正式有了名字，它们分别被称为苗岭统、乌溜阶。贵州大学的赵元龙教授是主持统领这颗金钉子的研究和申请

的专家之一。然而，赵教授每每说起剑河的金钉子，都会提到一个人——刘峰。

刘峰是八郎村的农民，曾作为向导参与了凯里生物群的发掘、保护和标本收集等工作。从1982年开始，他就追随赵教授研究团队在当地选剖面找标本，并成为专家们离不开的得力助手。在过去的40年里，刘峰发掘出数万件化石标本都悉数交给了赵教授团队研究，为辅助确定第11颗“金钉子”的科研做出了极大贡献。赵教授在许多论文中都特意写一段文字向刘峰致谢，感谢他40年的坚持，在这大山的岩石中帮助专家学者敲出了“苗岭统”这

---

与专业的化石科研人员相比，  
化石猎人更多是出于猎奇去  
寻找化石，更适合担当发现  
者，很难胜任科研工作。



酷爱收集化石的唐永刚（右页图）在国内发现了多处化石点，比如2022年公布的“临沂动物群”。为了感谢他对此研究发现所做的贡献，研究团队在发布的化石新种中以唐永刚的姓氏命名了一种迷音虫，叫唐氏迷音虫（右图）。此前还有一个蜻蜓化石新种——唐氏阿克塔西蜓（上图）也是以他的姓氏命名。





颗金钉子。剑河县近几年很想借助“金钉子”来带动当地的旅游业，刘锋自然也就成了全县唯一的专业向导。从一名农民成为县里的专业向导，有人说刘锋是最成功的化石猎人，但他说自己并不是化石猎人，而是一个“被化石改变了命运的人”。

近些年来，国内有不少古生物新种及重大的化石新产地的发现，与化石猎人的参与有着密不可分的关系。在中国的广袤大地上，专门研究古生物的专家屈指可数，如果仅靠数量有限的他们去发现化石是很不现实的事情。所以，遍布全国的化石猎人就可以发挥很大的作用，他们是古生物化石在发现阶段最重要的力量，事实证明，他们也的确起到了许多关键性的线索作用。于是，有一些化石猎人提出，如果由他们提供标本，由课题组做深入研究，最后共同研究出论文成果，有没有可

能采取这样的合作形式？

苏涛是中国科学院西双版纳热带植物园的研究员，专门研究古植物化石。在他看来，爱好者和专业研究者的视角有很大不同：“科研人员的核心目的是为了科学研究去寻找化石证据，而普通爱好者更多是出于猎奇与探索去寻找化石和机械地收集化石，两者有实质上的差别。”他平时也会与化石猎人们交流，他们采集到化石后经常会向他请教，这是什么品种？什么地层？什么环境……但几乎不会再提出其他方面的或更深入的问题。事实上，化石被发现只是研究的第一步，只是找到了研究的对象而已。对化石进行生命分类系统层面的研究只是化石研究的一部分工作内容，化石研究涉及到两大学科——地质学和生物学。从这个角度来说，化石猎人更多地是提供了一些线索和发现的帮助，所

以往往往会在论文中被列入被感谢人的名录。但要列入合作者，这是远远不够的。

作为国内资深的化石猎人，唐永刚也认为民间化石爱好者只能算是“寻找岩石天书的人”，而专家学者们则是翻译天书的人。专家学者的深入研究让爱好者们找到的化石有了真正的科研价值。

### 疯狂的化石， 收藏热潮导致化石破坏严重

1995年，在中科院研究生院地学部读书的周忠和在辽宁省朝阳市发现了两块鸟类化石，被证实是世界上除始祖鸟之外

随着我国经济的迅速发展，

## 我国的古生物化石研究发现 也进入了快速发展期，一个 个令人震惊的古生物化石群 发现接连不断。

我国地形地貌丰富多样（右页图），拥有极其丰富多样的化石资源。澄江生物群、热河生物群、关岭生物群、蓝田生物群等古生物化石群的发现令世界震惊。据“我国重要化石生物群分布图”显示，全国有近20处重要的化石生物群。与此同时，随着化石知识的普及，国内开始涌现出越来越多的化石爱好者。

我国重要化石生物群分布图





最古老的鸟类，填补了白垩纪早期鸟类演化史上的空白。自此之后，辽西热河生物群蜚声海内外，不仅在学术界引起了不小的震动，而且还引起了公众的极大兴趣。

随着我国经济飞速发展，我国古生物化石研究发现进入了快速发展期，澄江生物群、热河生物群、关岭生物群、蓝田生物群等惊人的古生物化石群发现接连不断，一次又一次地震惊了世界。与此同时，随着化石知识的普及，对化石入迷者越来越多，民间的收藏者和鉴赏者掀起了一股古生物化石投资收藏热潮，古生物化石的经济价值日益升高。在巨额利益的诱惑和驱动下，出现了乱采滥挖现象严重、收藏单位收藏行为不规范、古生物化石市场混乱、古生物化石走私严重等问题。几

乎每年都会爆出各种与古生物化石相关的大案，查获化石的数量、质量和高昂的案值，也一次又一次地震惊了国人。

热河生物群火爆之后，很多外地人到当地来收购化石，一块完整的孔子鸟化石能卖四五万元，这种“无本万利”的刺激让很多附近村庄的人整村出动挖化石。当时国内查获的化石中很多都产自辽西，而且动辄都是数千件、几十吨的体量。就这样，在爱好收藏化石的有钱人和当地老百姓的“通力合作”下，辽西的化石资源被严重破坏。有业内专家曾经慨叹：“辽西几乎被掏空了。”无独有偶，盛产各种精美无比的海百合和鱼龙的贵州关岭生物群所在地，也因当地人乱采乱挖而被严重破坏。那些记录着重要信息的无价之宝，被



珍稀精美的古生物化  
石是收藏者和鉴赏者  
心仪的藏品，  
但过度片面地追求化石的经济价值，  
让很多人乱采滥挖，严重破坏了我  
国的化石资源。

上世纪90年代，我国民间的收藏者和鉴赏者掀起了一股古生物化石投资收藏热潮，很多精美的古生物化石备受人们关注（摄影／耿艺），化石的经济价值日益升高。在巨额利益的诱惑和驱动下，出现了乱采滥挖现象严重、古生物化石市场混乱、古生物化石走私严重等问题。

人类席卷一空，破坏殆尽。

全国各地的化石点受到破坏，也让唐永刚等最早倡导化石猎人文化的爱好者们纷纷感到后悔。因为自己最初辛苦寻找和发布的信息如今却成了盗采之人按图索骥的线索。此外就是很多人打着化石猎人的旗号，各种胡作非为，甚至做出违法的事情，让化石猎人这个名字蒙尘，所以他觉得化石圈子的味道变了。

与此同时，随着我国蒸蒸日上的基础建设的开展，采石、开矿等大规模的工程行为，已经对一些重要的化石点地层带来威胁。以浙江省湖州市长兴县为例，这里是中国最著名的两个金钉子的所有地。但除了金钉子公园围了一圈围栏售票供人参观之外，周围已被矿山包围殆尽。爱好者们在这些矿山的碎石堆里，随便翻找一下，都能扒出很好的化石标本。

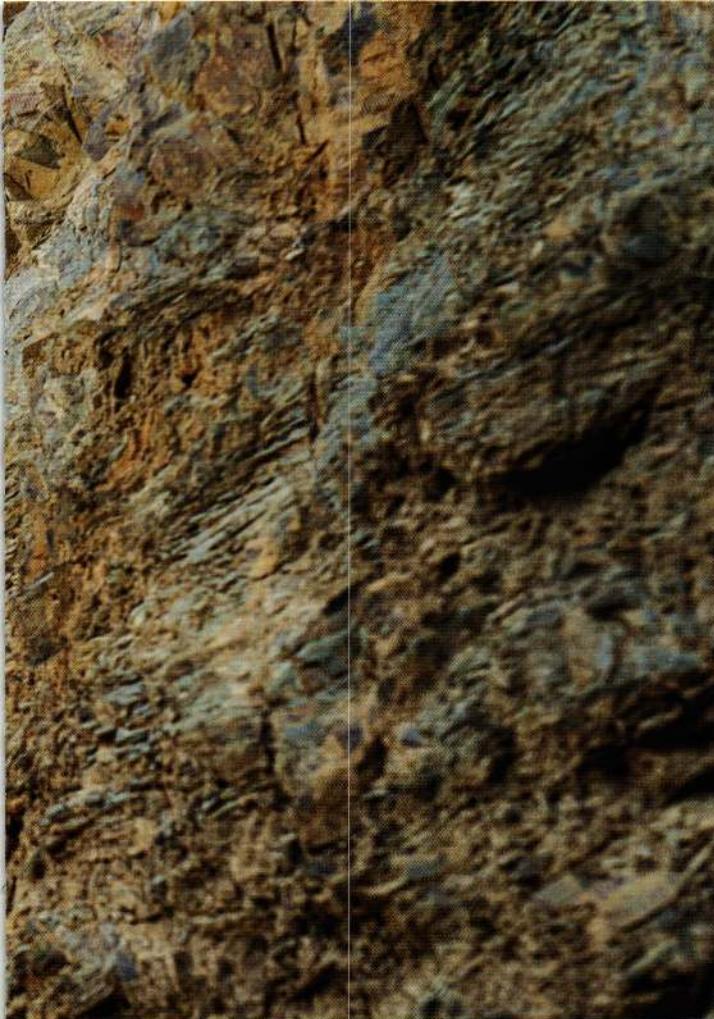
### 化石保护立法执法： 起步晚，在实施中不断完善

2012年，辽宁省查获了一起化石大案，此案2016年才终审判决，92名被告人分别构成盗掘古脊椎动物化石罪、倒卖文物罪等罪名，总刑期268年1个月27天，并处以总金额达4143.6万元的罚金。作为当时我国的第一化石大案，这个案子引起了所有化石爱好者的关注。从某种程度上说，也就是这起大案发生后，许多爱好者们才开始真正用心地了解与古生物化石相关的法律法规。

我国的古生物化石管理和保护立法始于20世纪90年代末，起步较晚，法律层级也偏低。1995年，原地质矿产部发布的《地质遗迹保护管理规定》是我国关于古生物化石保护最早的正式文件。国土资源部于2002年7月发布实施《古生物化



刘峰发现了一块距今5亿多年的全尾宽背三叶虫化石（上图）。他是贵州省黔东南苗族侗族自治州剑河县革东镇八郎村的农民，曾作为向导参与了凯里生物群的发掘、保护和标本收集等工作（跨页图）。他还用采集来的多余标本在家里建起一个小型展览馆，馆名“等你五亿年”。



## 刘锋，化石向导

剑河八郎古生物化石保护区管理员

持续发掘40年，助力我国成功申请

第11颗“金钉子”

石保护管理办法》，办法规定和规范了古生物化石发掘、进出境等管理制度。但由于其法律层级较低及受立法权限的制约，难以满足古生物化石保护的实际需要。2011年1月1日，国务院颁布的《古生物化石保护条例》正式实施，这是我国唯一一部专门针对古生物化石保护的法规。即便如此，由于我国在古生物化石保护立法和推行的时间较晚，加上我国的国情，法律法规的具体实施上还不够完善，有待在今后逐步改进。

依照与古生物化石相关的法律条例和实施办法的相关规定，只要是构成古生物化石犯罪的行为，必须依法追究刑事责任。但是，在很多古生物化石案件中，涉案嫌疑人都会牢牢抓住“我贩卖的化石不是文物”这一条作为救命稻草，为自己进行无罪辩护。那化石究竟是不是文物呢？事实上，古生物化石是不是文物不能一概而论。《古生物化石保护条例》第二条第二款规定：古猿、古人类化石及与人类活动有关的第四纪古脊椎动物化石保护依照国家文物保护的有关规定执行。所以，从文义解释的角度，只有符合“第四纪”这个时代概念和“与人或人类活动相关”，才是认定古生物化石属于文物的标准。因此对于二者之外其他类

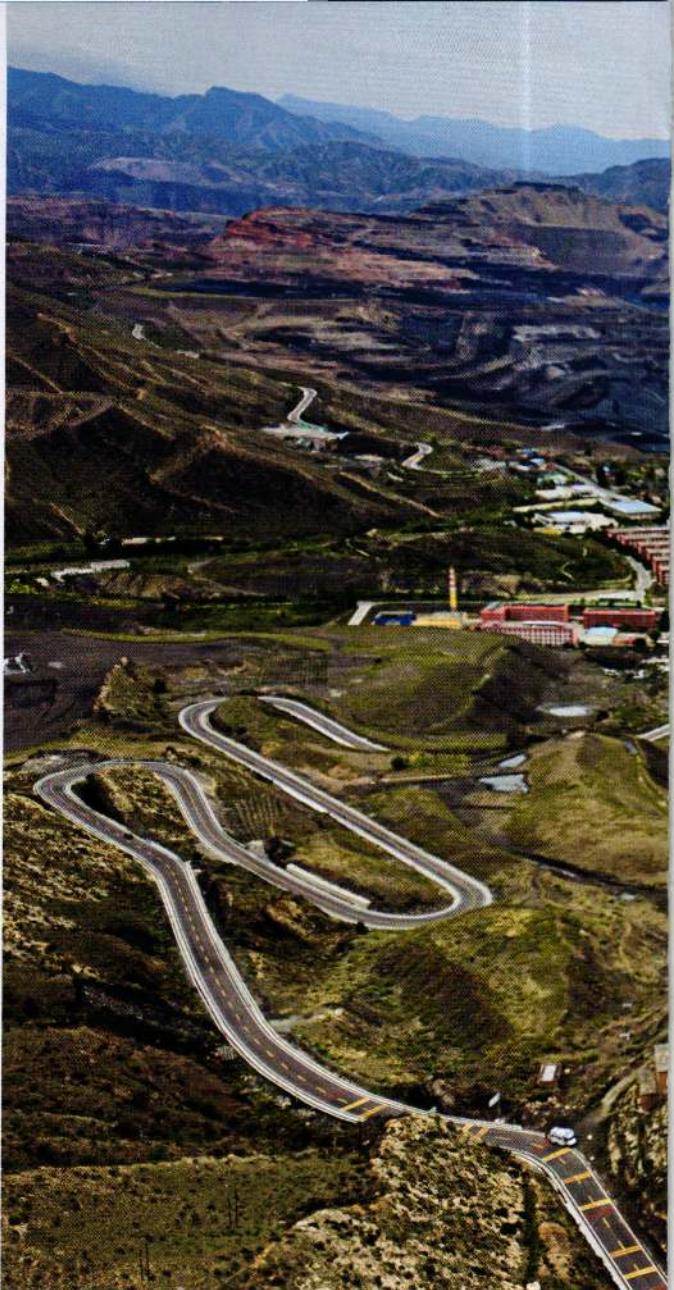


型的古生物化石，即使它们很珍贵，具有很高的科学价值，也无法在刑法层面视为文物进行保护。所以存在不同类型和领域的法律衔接不完善，化石保护范围覆盖不完整的现象。

不过随着古生物化石法律法规的不断完善，尤其是与《古生物化石保护条例》配套的《古生物化石保护条例实施办法》、《国家古生物化石分级标准》、《国家重点保护古生物化石名录》等部门规章陆续出台。将古生物化石进行标准化的分级，并做了具体的参考名录之后，我国古生物化石保护工作正式进入了有法可依的法制化新阶段。

### 化石科普： 用冰冷的石头讲好生命故事

现在，唐永刚在网络上开了一家专卖化石的网店，店面首页最显眼的位置写道：“开店目的是以店科普，为野外考察筹措经费……左山岭会在法律允许的范围内，为大家收藏提供平台和科普咨询服务。”通过店铺门可罗雀的销售状况也能看出来店铺主人的漫不经心。不过他店铺里琳琅满目、按照不同生物类群和产地分





保护化石，不仅要保护好化石资源，  
也要保护好化石点所在的  
化石地层。

贵州省的关岭生物群所在的化石点（左页图 摄影 / 翟宏伦），曾经因当地人的乱采乱挖遭受了严重的破坏。随着我国蒸蒸日上的基础建设的开展，采石、开矿等大规模的工程行为（上图），已经对一些重要的化石点地层带来了潜在的威胁。

类的产品序列，绝对可以作为化石爱好者化石交易买卖的参考，按照他上面的门类和产地进行正规的化石交易，肯定不会出现违法行为。

“简单概括就是三条，首先上名录的保护类化石不能碰，其次被划入保护区的化石产区不能去，最后就是不能动用大型机械和设备挖掘。”在谈到普通化石爱好者应该如何避免出现违法行为时，来自浙江杭州的化石爱好者李季如是说。

# 李季

化石科普从业人员

地球亿年古生物化石陈列馆馆主

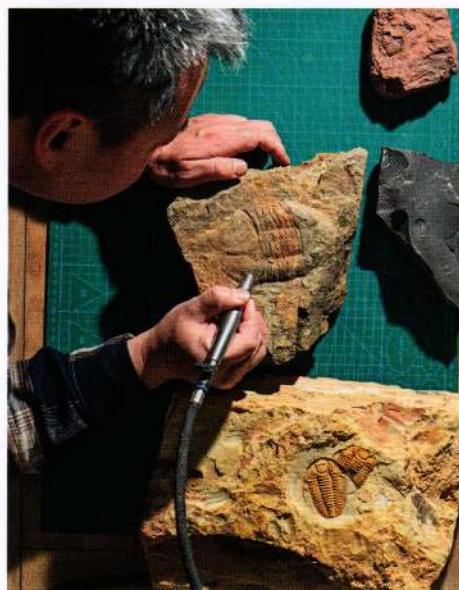


李季用自己多年采集的化石做了一个古生物陈列馆(左图 摄影 / 谢佩霞),在陈列馆中给孩子科普地质知识,学习如何简单修复化石(下图 摄影 / 谢佩霞)。修复化石主要是借助显微镜、气动笔等工具,让古生物化石回溯原来的样貌。经过精细的清理和修复的化石(右页图 摄影 / Gettyimages),可用于科学研究、博物馆展览或作为艺术品鉴赏。

在全民进入互联网时代的当下,很多化石爱好者开始从线下转移到了网络,探索着古生物化石价值“兑现”的全新可能性,例如一个全新的市场——青少年化石科普。而李季就是其中的从业者之一。在成为一名女孩的父亲后,在女儿6岁那年,李季让她开始成为自己化石之旅的伙伴。现在,他用自己多年采集的化石做了一个古生物展览馆,在展览馆中给孩子科普地质知识,学习如何简单修复化石。再定期组织一些野外的地质科普、化学寻踪的游学活动,指导孩子们自己亲手去采集化石,同时在这个过程中普及有关的科学知识。

作为一名古生物研究学者,苏涛也会让自己孩子参加化石主题的“研学”活动。他说,从公共教育的角度来说,古生物学专家只是施教者群体中的一个组成部分,可以给公众讲其中的古生物专业课程,但不能完全承担科普的角色。近些年来,在强调学生学习减负的大背景下,自然与科普已成为热词。化石作为自然科普中的重要门类,以及孩子们对恐龙天然的

喜爱,很快成为备受欢迎的一项科普活动主题。于是,各种恐龙博物馆和地质公园就成为了化石科普活动很好的去处。但这些机构又有它的不足和困难之处。以浙江省长兴县的金钉子公园为例,日常管理是当地负责的,公园有讲解员,但这些讲解员并不懂古生物和地质。所以他们面对游客只能像背书一样沿着线路把讲解词背一遍,一旦有游客提出一点专业或者偏门的问题,讲解员就无法作答。那么化石产地

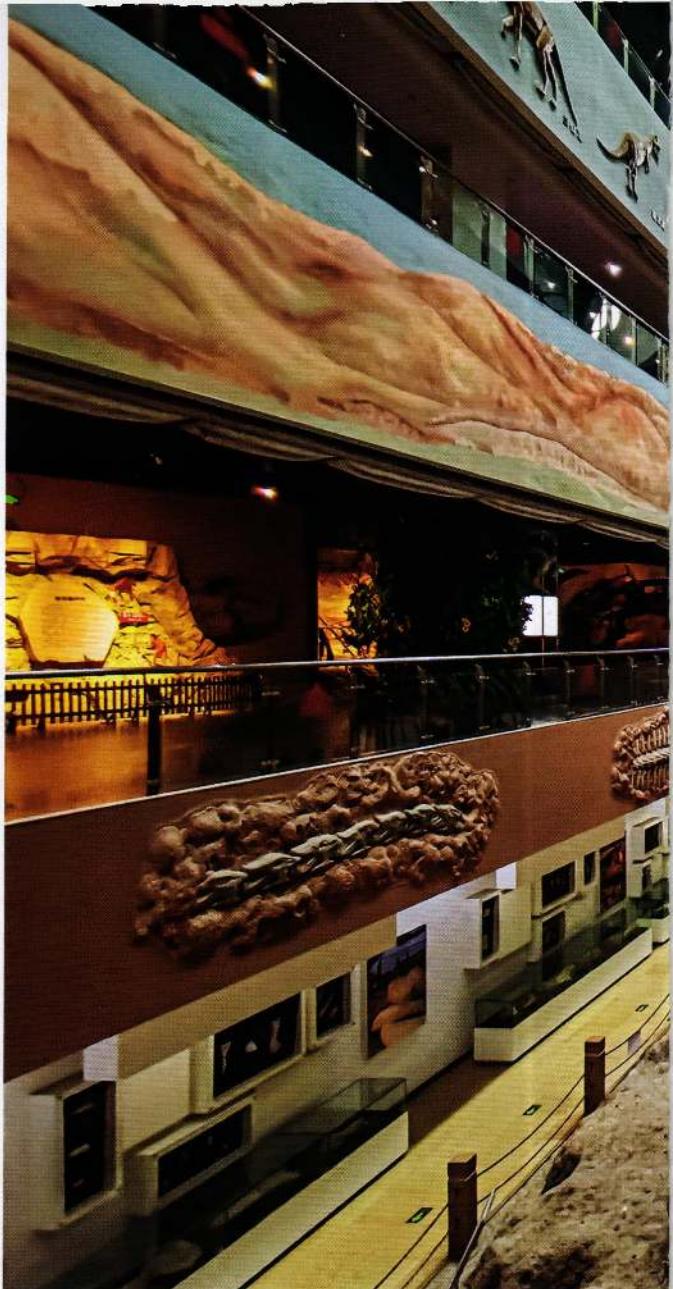
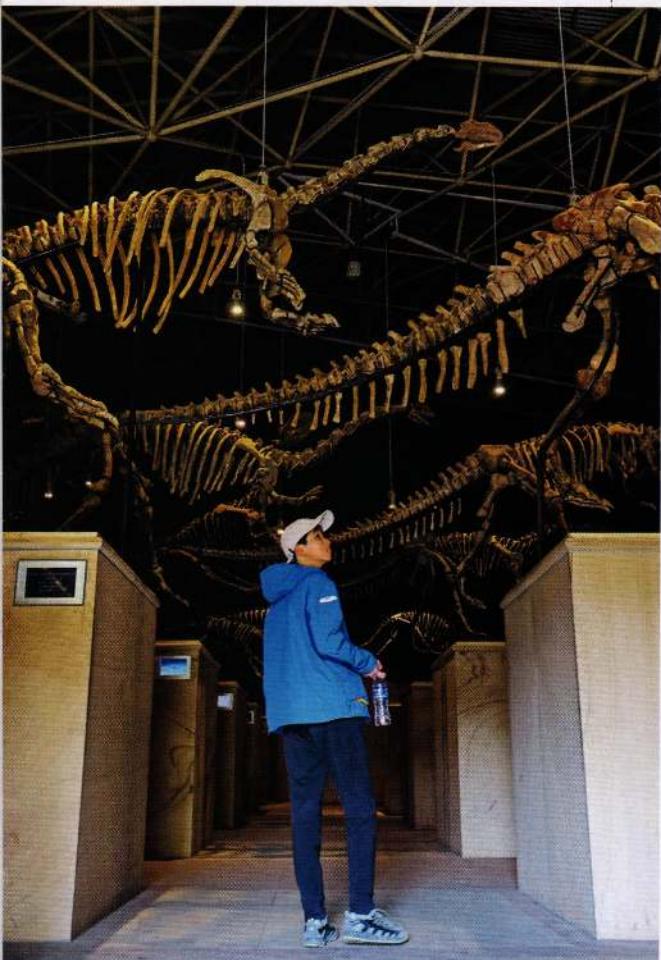




# 近些年来，青少年自然科普已成为一种潮流。

## 化石作为其中的一个重要门类也备受欢迎。

化石作为自然科普中的重要门类，以及孩子们对恐龙出于天然的喜爱，很快成为备受欢迎的一项科普活动主题（下图）。于是，各种恐龙博物馆和地质公园就成为了化石科普活动很好的去处（右图 摄影 / 陈国文）。



怎么开发和运行才能达到一个良好的平衡和循环呢？

其实，在国外有一种管理模式很值得借鉴。在一些化石储量大的地区，普通民众可以进行科普性质的采集。但负责管理采集区域的公司会派专家长驻产地，对每块挖出来的化石标本做鉴定。如果属于有重要研究价值的化石会被留下，而一般常见的则可以随便带走。在中国，目前专家数量有限的前提下，如果能把资深的化石



猎人引入博物馆或者地质公园，主持科普活动，或者开展专业的培训课程，兴许能起到不错的桥梁作用。

李季在带领孩子们参加化石研学活动的过程中发现，孩子们和自己刚开始找化石时一样，最喜欢的就是敲开石片的那一刻。他认为化石的魅力也正在于此，敲击声代表着期待和探索。裂开的一刻虽然可能毫无所获，但也可能见证一个生命的奇迹。在他看来，岩石是冰冷的，但化石中

的生命曾经鲜活。讲好化石的故事，会让两个间隔亿万年的生命建立连接和产生碰撞。所以那个时刻是化石科普的最佳时刻，是引导一个生命去触摸、认识和探索另一个生命的良机。他说：“在发现的愿望得到最大满足的时刻，让他们忘记发现，转而开始思考和探索化石背后的生命和故事，才是化石科普真正走向成功的第一步。”□

责任编辑 / 左凌仁 图片编辑 / 左凌仁  
版式设计 / 介彬 地图编辑 / 王岩

作为世界14座8000米级雪峰排位第三的干城章嘉峰，吸引了无数摄影师用镜头仰望它。摄影师最大限度地接近这座高峰，只为获取一个全新的拍摄机位，找寻一个全新的拍摄视角。这张照片拍摄于卡尔山谷，画面中心的最高峰即为干城章嘉峰，这里是我国国境内拍摄它最近的地方，也是首次有摄影师在这里记录到干城章嘉峰，同时画面也记录下干城章嘉峰周围大范围的山体形态。



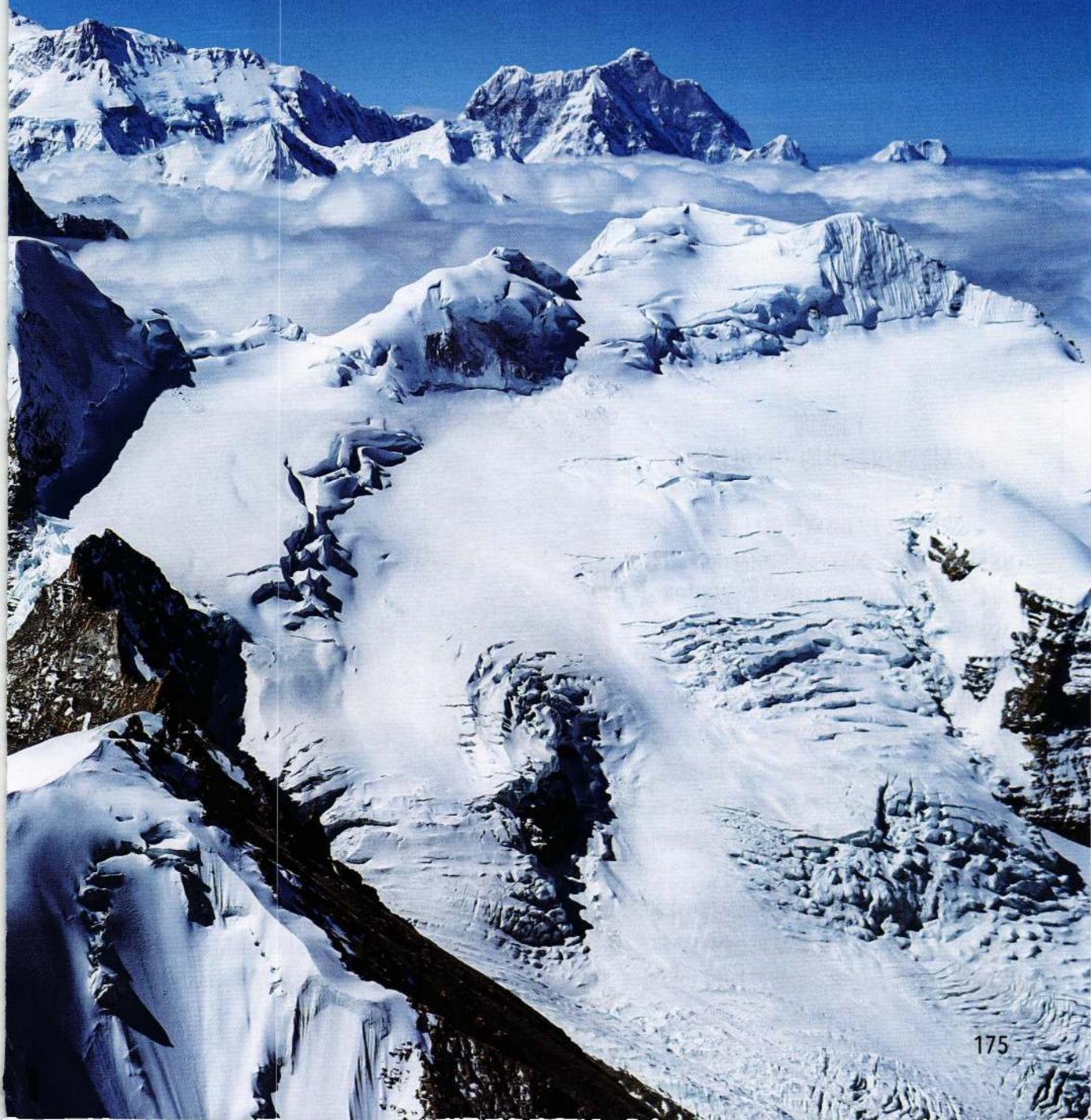
# 门隆沟、西绒布、卡尔山谷

## 喜马拉雅深藏的三处秘境

撰文 摄影

马春林 王梓轩

喜马拉雅是地球上最磅礴的山脉，孕育出10座8000米级雪峰，它的群山阵列是一个长2400公里、宽250—300公里的广阔区域，因此它有着无限的精彩与未知，让无数雪山爱好者和摄影师不畏阻碍，一路前行。本文的作者兼摄影师，作为雪山爱好者，他们在不断探索一些隐秘在喜马拉雅山脉里的角落；作为户外地理摄影师，他们也在不断记录喜马拉雅一众雪山的一些新奇视角。每当在卫星地图上进行搜索和认真模拟之后，拍摄的计划便提上了日程。这一次，他们把目光锁定在了门隆沟、西绒布冰川和卡尔山谷这三处喜马拉雅雪峰脚下的秘境。





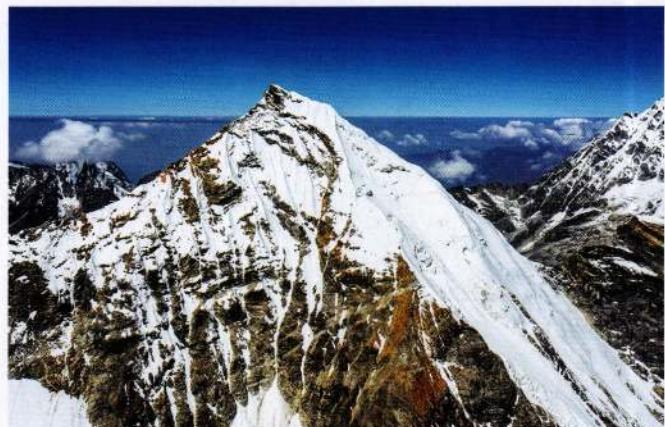
## 隐秘在绒辖沟深处的门隆沟 让人惊喜又陶醉

绒辖沟的美艳已被众多摄影师呈现，在这里能欣赏到喜马拉雅山脉南麓的绝美风光。其实绒辖沟可以再细分出几条更小的山沟，门隆沟便是其一。摄影师探寻门隆沟秘境是在万物生长的5月，这也是门隆沟最佳的徒步时节，从曲嘎寺出发，徒步一小时就会到达成片的杜鹃林，树上盛开的花、路上飘落的花，让人仿佛行走在梦幻的花海之中（上图）。徒步到夜宿的营地，抬头便是惊喜，一座不知名的中尼界山耸立眼前，山峰峰形完整标致，崖壁更是让人惊艳，就像流淌着的“冰雪瀑布”（下图）。

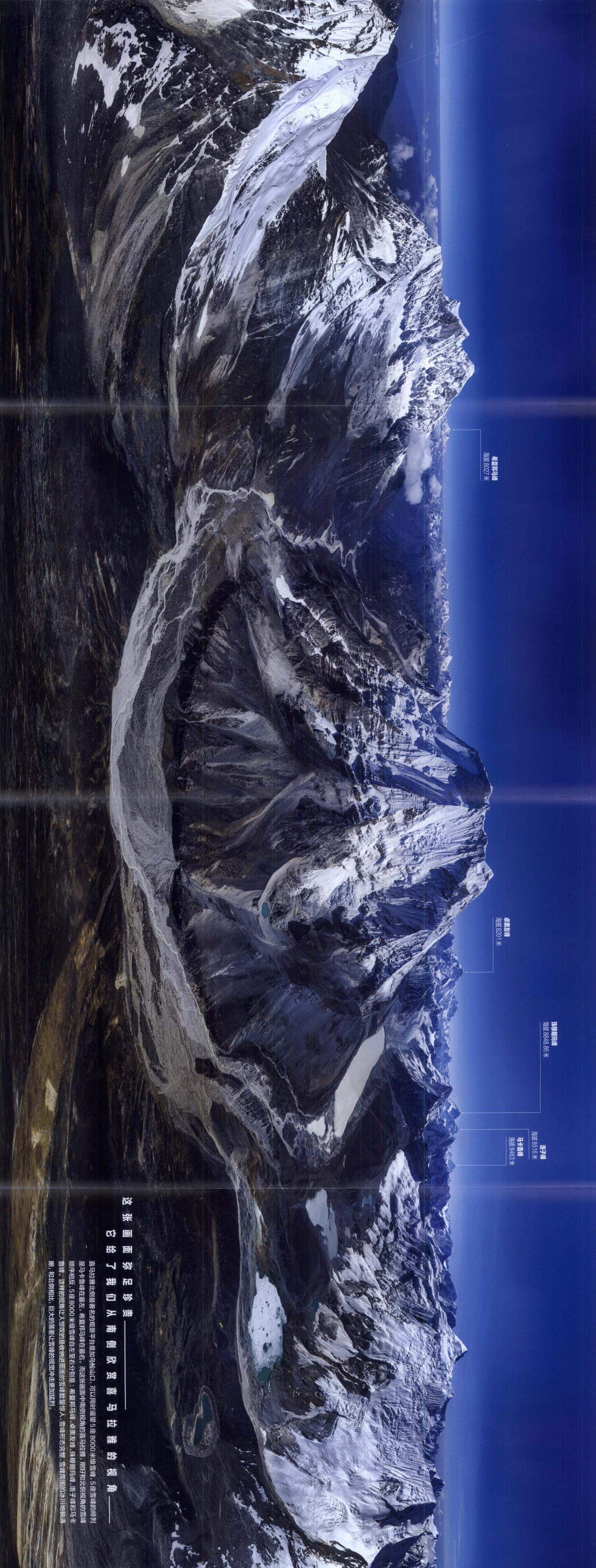
### 门隆沟 喜马拉雅深谷中的“世外桃源”

绒辖沟位于日喀则市定日县绒辖乡，这里地处边境，属喜马拉雅山脉南麓，国境外即是尼泊尔闻名遐迩的若瓦岭山区。这片区域海拔落差大、山峰众多、深沟纵横，海拔从2100米到7300米，落差超过5000米，气候从亚热带到寒带，跨度巨大，生物环境独特而多样。虽然《中国国家地理》在2014年就做过绒辖沟的报道，但这里依然是很多人“好像听说过但没去过”的所在。我们此次考察的重点是绒辖沟深处的一个分支小山沟——门隆沟。

前往绒辖沟我们是从珠峰脚下日喀则市定日县的岗嘎镇出发，笔直的公路正对喜马拉雅群山，我给这条100多公里的乡道起名为岗绒公路。在我眼



中，这是中国最美的一条公路，没有之一。不到两个小时的车程，从辽阔的喜马拉雅北麓翻越到沟壑纵深的南麓，景观极为丰富，公路的最高点是海拔5425米的普士拉垭口，这里是全程景观最精彩的部分，海拔8201米的卓奥友峰巨大的山体呈现在

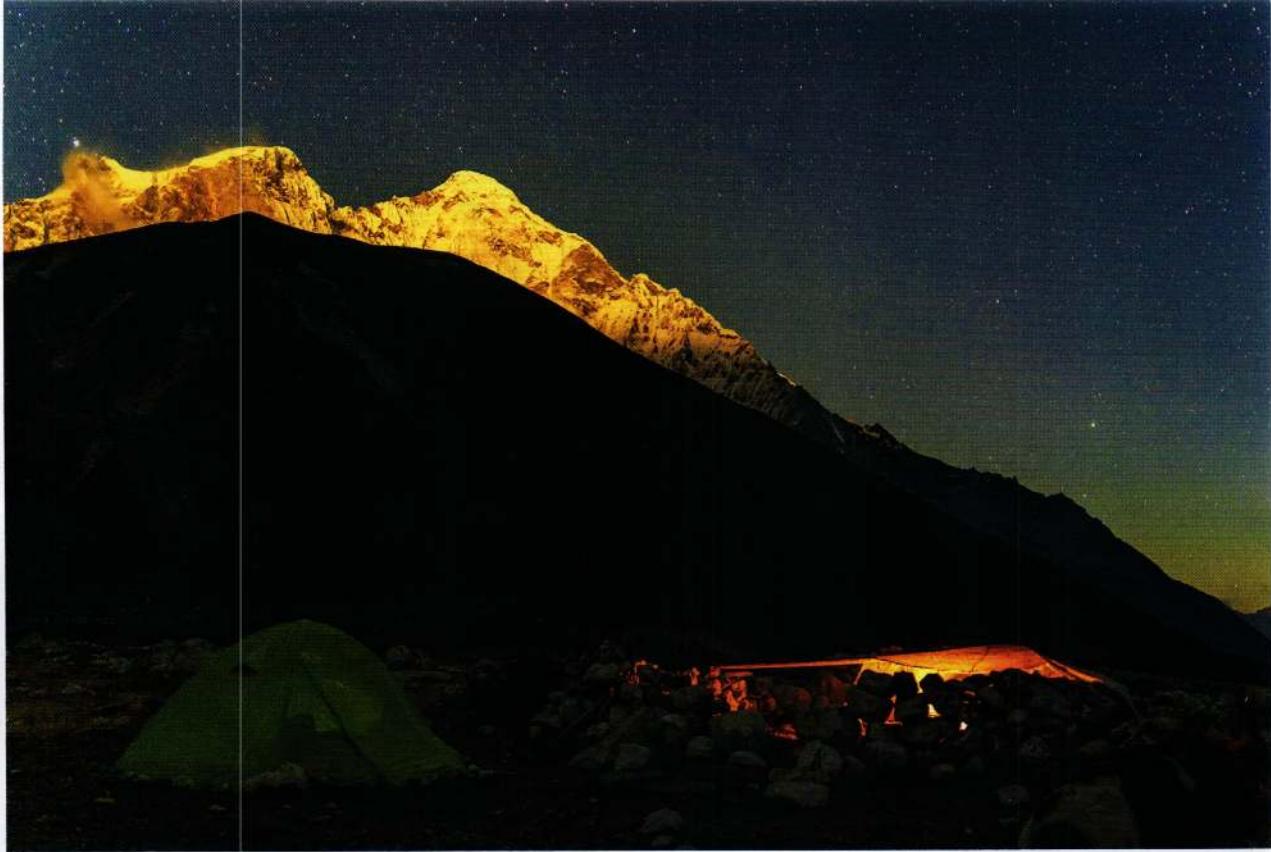




## 甘孜得荣曲岗顶村： 在川西隔金沙江眺望滇西北

曲岗顶村是四川省甘孜藏族自治州得荣县瓦卡镇的一个藏族村落，村子位于金沙江大峡谷东侧近山顶的位置，村子附近还有当地藏族人在干热河谷中开辟出的耕地。金沙江在曲岗顶村下的峡谷中由北向南流过，金沙江两岸便是云南省迪庆州的德钦县，可以在曲岗顶村喝金沙江眺望到云南省，可谓是“鸡犬之声相闻”。虽然峡谷两侧的直线距离很近，但要想到金沙江西岸的云南省，却并不容易。图中从曲岗顶村到金沙江畔，沿峡谷曲折而下的公路有大大小小50多道弯，弯尽头便是曲岗顶村大桥，跨越大桥便能到达云南省。正是有了这条弯曲的公路，才实现了在巨大的垂直落差间两点的连接，而这也是这一地带高山峡谷地形和交通的奇特之处。

摄影 / 向日葵小鹿



## 感受秘境门隆沟的 静谧之夜

深藏在喜马拉雅深邃沟谷里的门隆沟，不只在白天时安逸恬静，入夜的门隆沟更加静谧。巴普营地上空，繁星点点，远处的珠穆次仁玛峰被月光照亮，更显威严。天为被，地为床，向导洛桑在篝火旁睡下，摄影师蜷缩在帐篷里，等待日出的到来。

我们面前，太过壮观，配以周围数座各样形态的7000米级雪山，绝对会令你沉醉在喜马拉雅的冰雪世界中。越过普土拉垭口，顺着山谷而下，水汽越来越多，植被也越来越丰富，我们到达广义上的绒辖沟，这里地处拉布吉康峰与卓奥友峰之间。沿着公路向南，还可以将绒辖沟依次细分为亚隆、沙隆、门隆等小山沟，众多的山沟中，最精彩的莫过于中尼界山珠穆次仁玛山脚下的门隆沟。

门隆沟的徒步起点位于公路旁的曲嘎寺，我们在这里整理物资、查看气象，寺庙的僧人热情地接待了我们，我们也了解到在藏语中，“门”指草药，“隆”为山谷，通俗的翻译就是草药沟，这也从另一个角度印证了这里的植被种类繁多。向山而行，悬崖下是门隆曲滔滔水声，身边是各种各样的

绿植，甚至还有蕨类植物和竹子。我们沿着悬崖小道前行，穿梭在高山杜鹃林之间，落花掉在地面，仿佛行走在梦幻的花海中，金黄脆蒴报春、白粉圆叶报春、球花报春让整个山谷变得五颜六色，若不是远处高耸着的珠穆次仁玛峰，令人完全想不到竟然是在喜马拉雅。巨大落差造就了极为丰富的景观，令我们十分欣喜，但同样也让这里的天气变幻莫测。午后，我们眼看着云雾从低处的河谷弥漫到我们身边，渐渐模糊了我们的视线，徒步开始变得吃力，一阵狂风后，大雾突然转成了雨夹雪，草甸中的路迹并不明显，加上彼此行进速度的不同，情况已经开始危险。我和向导洛桑加快了步伐，先行赶到了终点——巴普营地，卸下行李，用对讲机和队友沟通，用大嗓门在云雾中听声辨位，团队才

这是乔格茹峰标准的证件照“姿势”

摄影师给它拍了一张特写

对雪峰外形不敏感的人，也能一眼便记住这个马鞍形的乔格茹峰。“格茹”在藏语里意为马鞍，成为山峰名字的由来。在摄影师即将结束门隆沟的拍摄时，撞见一座尖刀外形的山峰，升起无人机，“尖刀”渐渐变成“马鞍”，乔格茹峰变成了它标准的证件照的模样，这是它的西南壁，在远处的绒辖乡就可以看到同样的山形，不过此时的拍摄机位比绒辖乡高出很多，能更清晰地看到山峰的体量和冰雪崖壁的细节。



算有惊无险地会合。

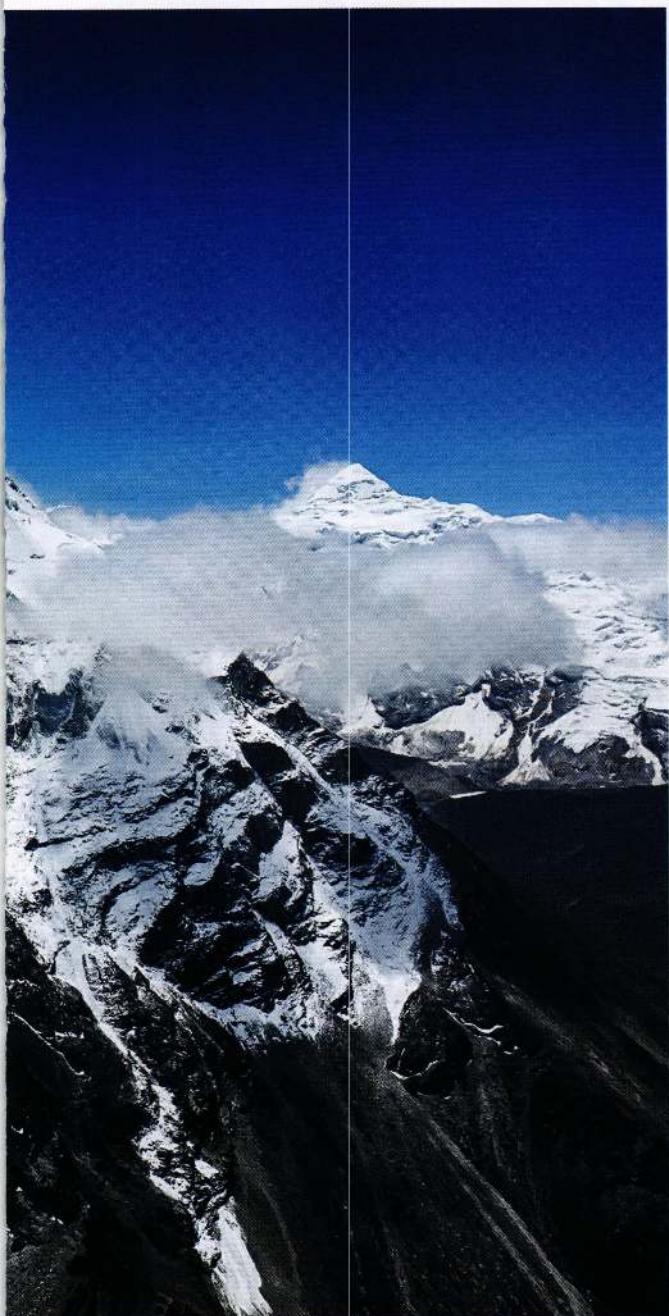
我们在阴雨中搭建帐篷准备晚餐，洛桑却只用了一根木桩和一个帐篷布就快速搭好了自己的住所，他不紧不慢地收集牛粪和柴火，架锅，烧水，撒入盐和茶叶，展开自己的毯子和睡袋，取出布袋里的糌粑，一气呵成，就像回到家里的厨房一样。一直以来，我对这些喜马拉雅的原住民都充满了十

足的敬意，作为外来者，我们凭借着卫星地图、GPS等工具，尝试去了解这片未知的世外桃源，但恰恰是一遍又一遍踏上野径的当地居民，比这些现代科技更能带给我们安全感。在每一次探索中，他们用最轻松家常的方式，来告诉我们在山野中的生存智慧。或许从户外专业人士看来，这些古老且原始的操作方式不够正确，但这反而能让我们从中看到早期喜马拉雅探索时代的影子，令我们更尊重科学和自然，于我而言，是非常珍贵的经历。

我们坐在篝火边，柴火熏得我们睁不开眼，洛桑徒手把燃烧着的木炭拿出来放在一边，令我们目瞪口呆。他从一个尿不湿的包装袋里拿出风干的牦牛肉和我们分享，我们边嚼边听他讲述他们在山里的故事。每年5月，村里会安排村民到门隆沟采虫草，这是他们重要的收入来源，他们把锅碗瓢盆、帐篷布和被子，放在沿途的两个营地里，成为他们的流动住所。到了7月份，他们又上山轮流放牧，9月再下山，就这样年复一年。聊着聊着，柴火也变得微弱，我们钻进了帐篷。

第二天清晨，雨过天晴，当我打开帐篷，一座铜墙铁壁般的雪山突兀地伫立在眼前，巨大落差带来的压迫感，那一瞬间令我浑身一颤，这是海拔7181米的乔格茹峰，我赶忙叫起同伴来欣赏这座雪峰的英姿。乔格茹，又称门隆策，它的山体坡度大，发育的悬冰川常常发生雪崩。我们拍摄中看到它的山腰和山顶有很多悬冰川，好像随时要掉下来，果不其然，在短短的几小时里，发生了4次小型的雪崩，最大的一次，雪粒崩在了我们的帐篷上，雪花笼罩山谷，留守在营地的洛桑经验丰富地躲到石头后面，冰粒沿着山体流淌而下，我们在远处探路，没有记录下雪崩时刻的精彩画面。

巴普营地距离国界仅有1.8公里，连手机都自动切换到了尼泊尔的时区。出发前，我们在卫星地图上反复测算，在巴普营地向东起飞无人机，就可以在中国境内拍摄到珠穆朗玛峰的南坡，连同卓奥友峰、洛子峰、马卡鲁峰、希夏邦马峰一起，依次排开，和著名的喜马拉雅观景平台——加乌拉山口的顺序正好相反，可惜天公不作美，我们只好在





营地多住一晚。幸好次日一早，晴空万里，一切按照计划，成功拍摄到了梦想中珠峰南壁的画面。

我们的食物不足以支撑更多的拍摄时间，只好整理物资开始下撤，虽然是原路返回，但来时大雾弥漫，我们根本没看清门隆沟的全貌。当我们即将走出山谷回望的一瞬间，不由自主地惊呼起来，这个视角的乔格茹峰像一把尖刀，与巴普营地的“铜墙铁壁”截然不同，能被同一座山震撼两次，让我彻底迷上了乔格茹峰。我们加快了脚步，走向更好的拍摄点，这里遍地是紫色的球花报春，配以远处直插云霄的乔格茹峰，成为门隆沟最梦幻的季节限定场景。而当无人机升空后，“尖刀”渐渐变成

“马鞍”的形状，“横看成岭侧成峰，远近高低各不同”，这首古诗在乔格茹峰上得到了最好的体现。在无人机还没降落的时候，山尖已经隐藏在云雾中，好在已经拍到了计划中的画面，我们带着感恩，结束了对门隆沟的考察。

## 西绒布冰川 填上珠峰脚下的影像空白

在珠穆朗玛峰脚下，东、中、西绒布三条冰川依次摆开。2021年，我们完成了对卡达山谷的探索，记录下珠峰东北坡的影像，自那以后，放眼珠



拍摄珠峰的新视角  
珠峰西北侧视角



对所有雪山爱好者和摄影师来说，珠峰没有哪个视角不美，有的只是我们还没有发现或者无法取得的视角。左图拍摄珠峰的视角很容易获得，它的拍摄地点就在318国道通往珠峰大本营的珠峰公路90公里处。而上图的拍摄视角就不容易了，这是以西绒布冰川为前景的珠峰西北侧视角，是这个视角的首次影像记录。



## 珠峰脚下的冰川影像

### 又增加了远西绒布冰川

珠峰地区是整个喜马拉雅山脉冰川最集中的区域之一，其中最大的冰川就是珠峰北坡的绒布冰川。这里有着千姿百态的冰塔林，右图是其中的中绒布冰川的冰塔林，如尖刀利刃一般，远处还有冰川地区的一种特殊地貌——冰蘑菇。这样的画面比较常见，难得的是上图中的远西绒布冰川，它在西绒布冰川的更深处，是摄影师寻找的一处秘境，也是此次拍摄的目标点，无人机带回的画面又丰富了我们脑海中的冰川形象。

峰核心区的冰雪世界，影像资料最少的一片区域就只剩下西绒布冰川了，除了极少数登顶珠峰的摄影师曾经俯拍过这片区域，就再也找不到近距离的高清影像了。为此，我们再一次走向了珠穆朗玛峰。

前往拍摄西绒布冰川要从珠峰大本营出发，沿着绒布冰川的东侧，顺着珠峰登山路线前行，在东绒布山谷的岔路口向着中绒布冰川方向继续徒步，

然后再穿越中绒布冰川的冰塔林向西而行，可谓过五关斩六将。我们在网上查到唯一有参考价值的信息，就是来自珠峰测量队2020年的日记，这篇日记的字里行间充满着对通往西绒布冰川的路途惊险又艰难的描述，于是我联系到珠峰测量队的朋友，试图获取更多的信息，但他们最近也只是到达了西绒布的测绘点，那里到我们计划的拍摄点还有10公里

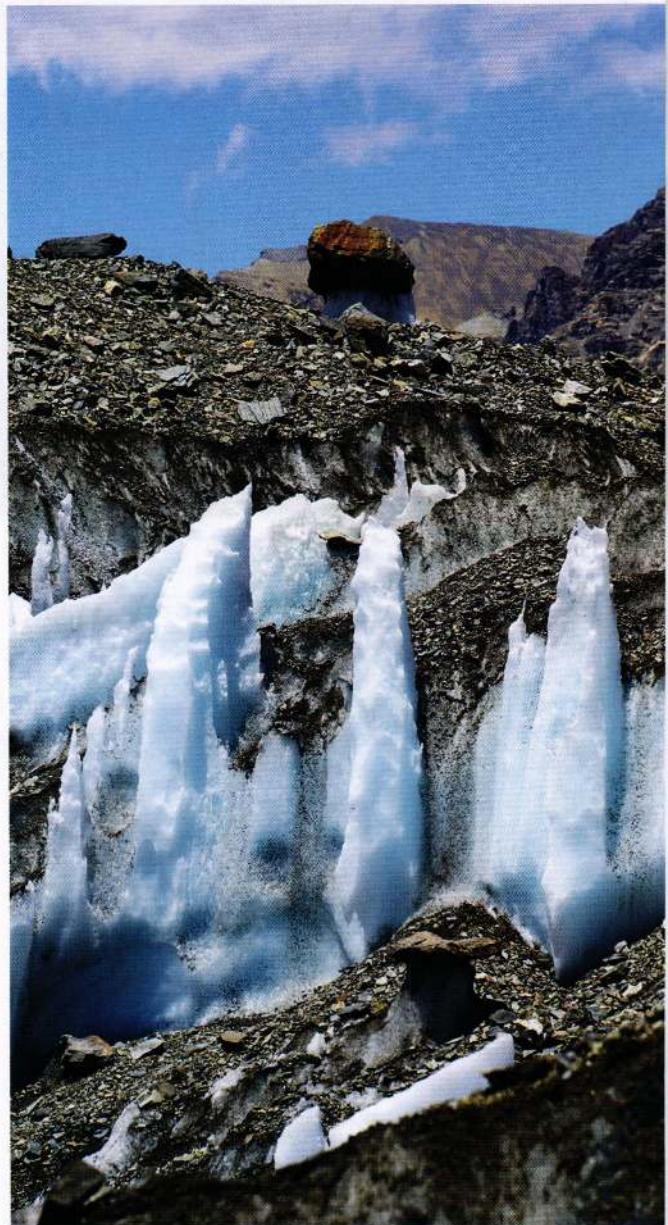


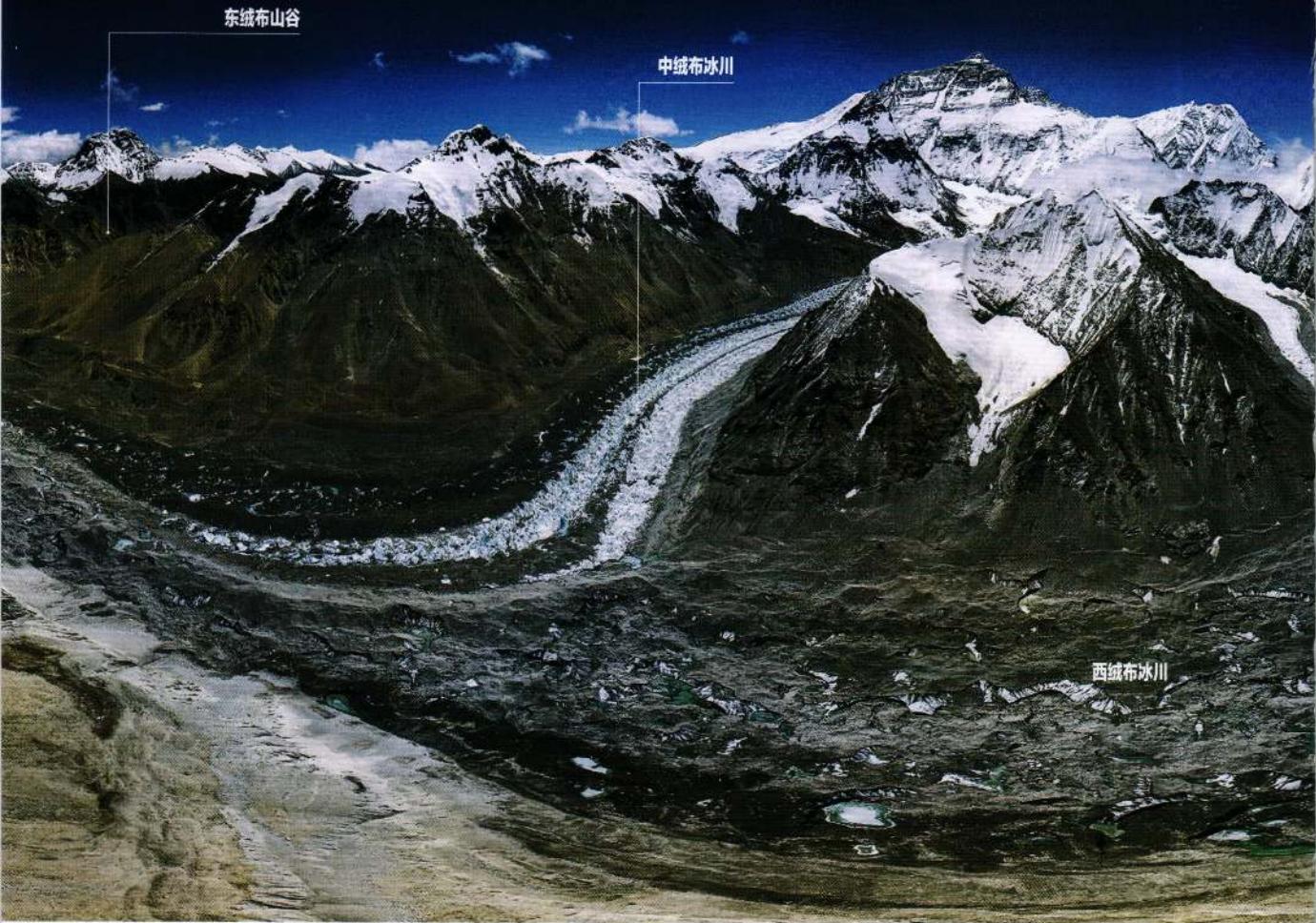
的距离，不过我还是向他们学到了一招，就是可以用无人机来驱赶可能出没的危险野生动物。鉴于高海拔、无人区、路途遥远又艰难等一系列原因，我们决定轻装上阵，只携带必要的拍摄设备、食物、饮用水，当天往返西绒布冰川的末端，用无人机飞到我们计划中的位置来完成拍摄。

我们申请好相关的手续，驱车来到大本营，在这么高海拔和艰难路况的条件下当天往返，绝对是常人体能的极限。为了保证能在天黑前回到大本营，清晨5点半，我们在满天繁星下，向着珠穆朗玛峰走去。从大本营到东绒布山谷，众多的登山者和牦牛早就把这大约5公里的路程走成了一条“高速公路”，我们的行进速度也非常快，在日出时刻，我们就抵达了去往东绒布的岔路口，在这里吃着面包，静静地看着朝阳升起。

不过这样的惬意并没有持续多久，很快我们就发现前往中绒布的路必须要走下一个两米多高的“悬崖”，再过河，爬上另一侧的山坡。我们试图避开“悬崖”从周围绕行，最后我们从一个大约80度的陡坡，踩着悬崖露出一角的石头，顶着头顶和脚下不断滑落的碎沙，才勉强走到了河边。但过河也是难题，5米宽湍急冰冷的河面没有任何下脚的地方，好在5月的低温让下游方向的水面结成了冰，形成一个被白雪覆盖的脆弱“冰桥”。我们用石头检查冰面的情况，同伴姜登阳深吸了一口气，轻手轻脚地走到了对岸，我们也跟了过去。回头看这短短十几米的距离，我们都在担心返程的时候怎么

办。这里耗费了我们太多时间，但也顾不得那么多，抓紧时间向中绒布冰川走去。去往中绒布冰川的路就像是在练梅花桩，遍地的乱石、陡坡、碎沙，好几次都险些滑倒。虽然中绒布冰川的方向非常清晰，但地面上此起彼伏的陡坡让我们浪费了很多时间寻找路线，走错了很多次。突然，左侧山体一声巨响，紧接着一阵黄沙碎石滚落下来，我们待在原地不敢动，好在山体滑坡没有更严重，我们继续走，不知道上上下下了多少次，中午时分，我们





## 绒布山谷全貌

### 珠峰和它的三条冰川的合影

拥有世界第一高度的珠穆朗玛峰，是每个高山摄影师都不会“放过”的山峰，包括它所孕育的冰川。珠穆朗玛峰脚下流淌出三条冰川：东绒布冰川、中绒布冰川、西绒布冰川按方位排列。从照片看，西绒布冰川的西部还有一条汇入它的支冰川——远西绒布冰川。这一次，摄影师通过无人机将拍摄点深入到西绒布冰川，捕捉到了远西绒布冰川的珍贵影像。

来到了中绒布冰川，我们尝试在这里找寻西绒布冰川的身影。

面前是巍峨的世界之巅，周围是迷宫般的冰塔林，梦中的场景，无比清晰地展现在我们眼前，所有的疲惫一扫而光。眼前的冰塔林，在阳光下闪耀着蓝色的光芒，我不停地按着快门。冰川破裂的声音提醒着我时机的重要性，时间越晚，天气越不稳定。我顾不得面前的风景，升起了无人机，向着既

定的拍摄点飞去。山谷间的图传信号非常不稳定，我也小心翼翼地操控着无人机，生怕掉落在冰川里，毕竟这些电池对原生态的破坏不可估量，掉下来可就成了千古罪人。我仔细盯着图传带来的画面，上游的西绒布冰川及其更深处的远西绒布冰川越来越接近，这些极为珍贵的影像资料让我争分夺秒地按着快门，最后掉转镜头，拍下了以西绒布冰川作为前景的珠穆朗玛峰画面。当然，中绒布冰川

远西绒布冰川



的精彩也不能错过，我又换了电池升起了无人机，沉浸在飞行于冰雪世界的快乐。

等到所有电池的电都耗尽，我才匆匆吃了两口路餐，山谷间也不再安静，开始风云变幻。我们抓紧时间向大本营返程，再一次提心吊胆地踩着那个更脆弱的冰桥，过了更湍急的河，在踏上陆地的一瞬间我不由自主地打了个冷战，而接下来面前那个两米多高的“悬崖”又让我倒吸一口凉气。爬到一半，明显感觉双手越来越难抓牢面前的石头，头顶不断有砂石掉落，求生的本能让我迸发出不知道哪里来的力气，用引体向上的方式爬了上去，好在支撑我的石头没有掉落，我足足躺了十分钟才缓过神。终于，我们在日落前精疲力尽地返回了大本营，这一次，我们谁都没有拿相机，只是坐在车里

静静地看完珠穆朗玛的日落，然后连夜开车到了游客中心，找了一家川菜馆大吃了一顿。当我躺在床上，回想着一天的经历时，总觉得那么不真实。

有记录的人类第一次来到西绒布冰川是1921年，英国著名登山家乔治·马洛里在这里考察珠峰登山路线，但西绒布冰川并没有他要的答案。那一次马洛里留下的影像虽然数量不多，但也为我们对比这100多年间的变化提供了资料。不过这次的探索经历也让我有了新的思路，让我把看问题的时间尺度大大缩减，就像我们在东绒布山谷悬崖边过的那条河，去程河水还是清澈无比，回程就变成了充满泥沙的黄褐色，水量也汹涌了不少，仅仅几个小时的时间里，冰川融水就发生了如此巨大的变化，这正是雪山、冰川的魅力所在。这些变化和不确定



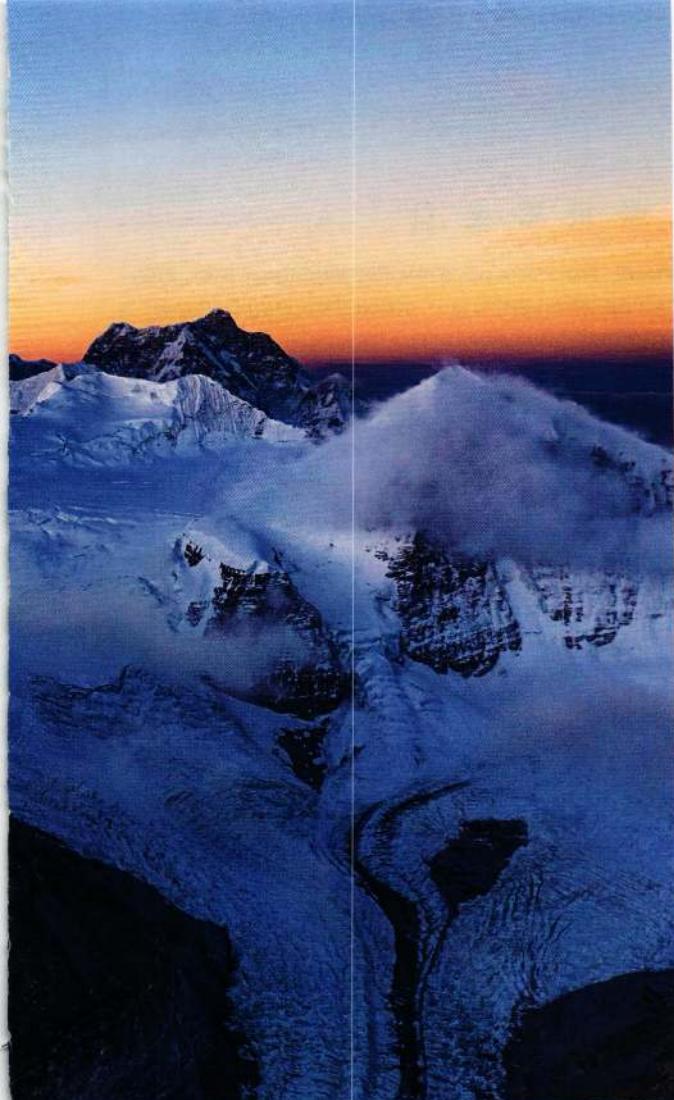
性对雪山爱好者和摄影人有着无穷的吸引力，我希望有更充分的准备能在西绒布冰川的深处露营一晚，来捕捉日出日落的光影。

### 卡尔山谷 走向冰川的岔路口

每次到了西藏日喀则市的岗巴县，和我同行的朋友中都会有人指着面前数百座白皑皑的喜马拉雅群山，满脸疑惑地问我：“这里面哪一个是世界第三高峰？”而当我告诉他们答案，过不了多久，他们都会再问几遍，“唉？是哪一个来着”。这里的雪山并没有什么显著的特点，视觉上的高度也都差不多，在地面上辨别确实有不少难度，自然也很难

让人留下过目不忘的印象。但如果是在一个晴空万里的清晨，你就静静地坐在车里等日出，这些沉默不语的雪山会给你一个别开生面的答案，我把它叫做喜马拉雅的“点灯仪式”：在短短的几分钟里，面前的雪山会根据海拔高度，依次被日出的金光照亮，第一个披上金色的，就是世界第三高峰，海拔8586米的干城章嘉峰。

作为记录喜马拉雅山脉的摄影师，8000米级的高峰始终是最为关注的拍摄对象，岗巴县是为数不多可以拍摄干城章嘉峰的机位，但二者之间相距70多公里的直线距离还是太过遥远，何况面前还有其他山峰的遮挡。我开始在卫星地图上寻找更近的机位，就这样，一座神秘的山谷走进了我的视线，它坐落于定结县的琼孜乡，起初我并不知道怎

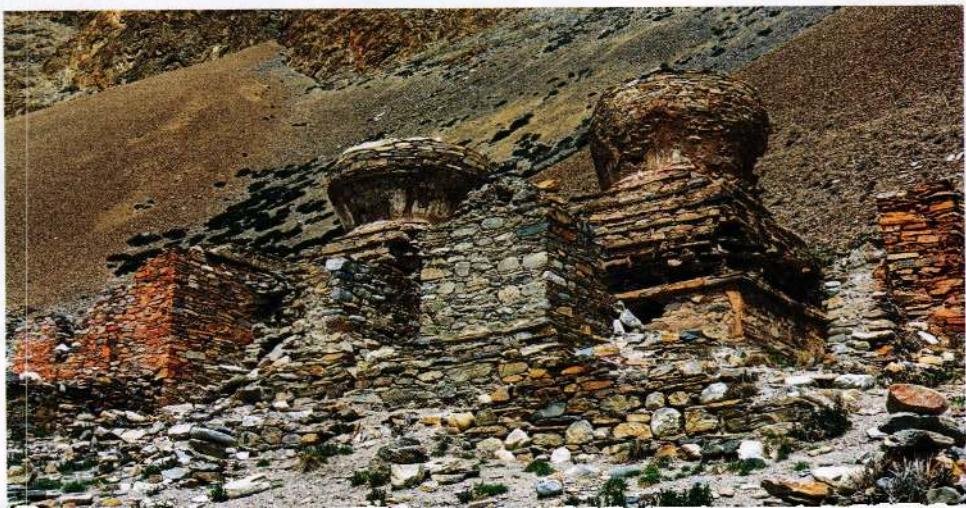


么称呼这座山谷，在先前的几次探路中，我问了很多当地人都没有得到答案，索性我就以贯穿山谷的卡尔河来命名。卡尔山谷的尽头是众多冰川的交汇处，顺着卡尔山谷到达这里，就像走到了冰川的岔路口。另外，叶如藏布流量最大的源头也在那里，这条河流滋养了被称为“水中长出来”的定结县，这让我们对卡尔山谷有了更多的兴趣。

在办理好相关的考察手续之后，我们来到了琼孜乡的羌姆村，显然，卡尔山谷并没有外人来访，村支书得知我们的来意后，叫来琼孜乡边境派出所的移民警察来接待我们。我们详细介绍了这次的计划和目的，警察告诉我们山里可能会有凶猛的野生

## 少有人到达的卡尔山谷—— 让干城章嘉峰的拍摄距离更近了——

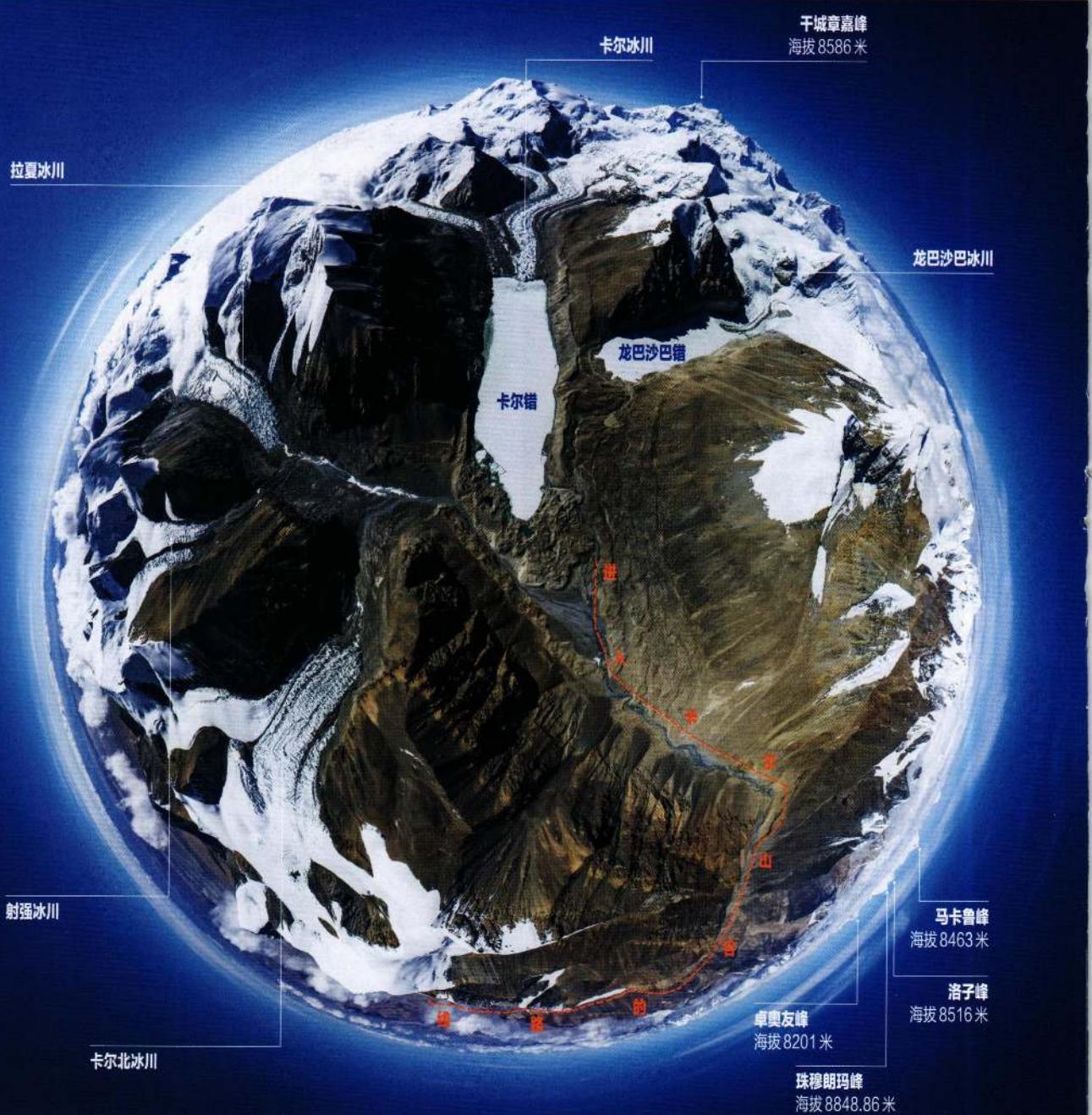
卡尔山谷是摄影师选定的更接近干城章嘉峰的拍摄地，但这个山谷不能随意进入，最后他们在当地辅警的陪同下进入山谷，简易的公路年久失修已经荒废，只能骑马上路，因为要进入无人区深处，需要携带大量的草料来喂马（上图）。途经吉贡巴寺遗址，破败的经塔内还有一些书页，据当地人说，数十年前这里还有香火（下图）。在山谷尽头的宿营地，摄影师迎来了干城章嘉峰的日出时刻，金色的阳光随着不同的海拔高度依次照耀在不同的山峰，上演了喜马拉雅的点灯仪式（左上图）。

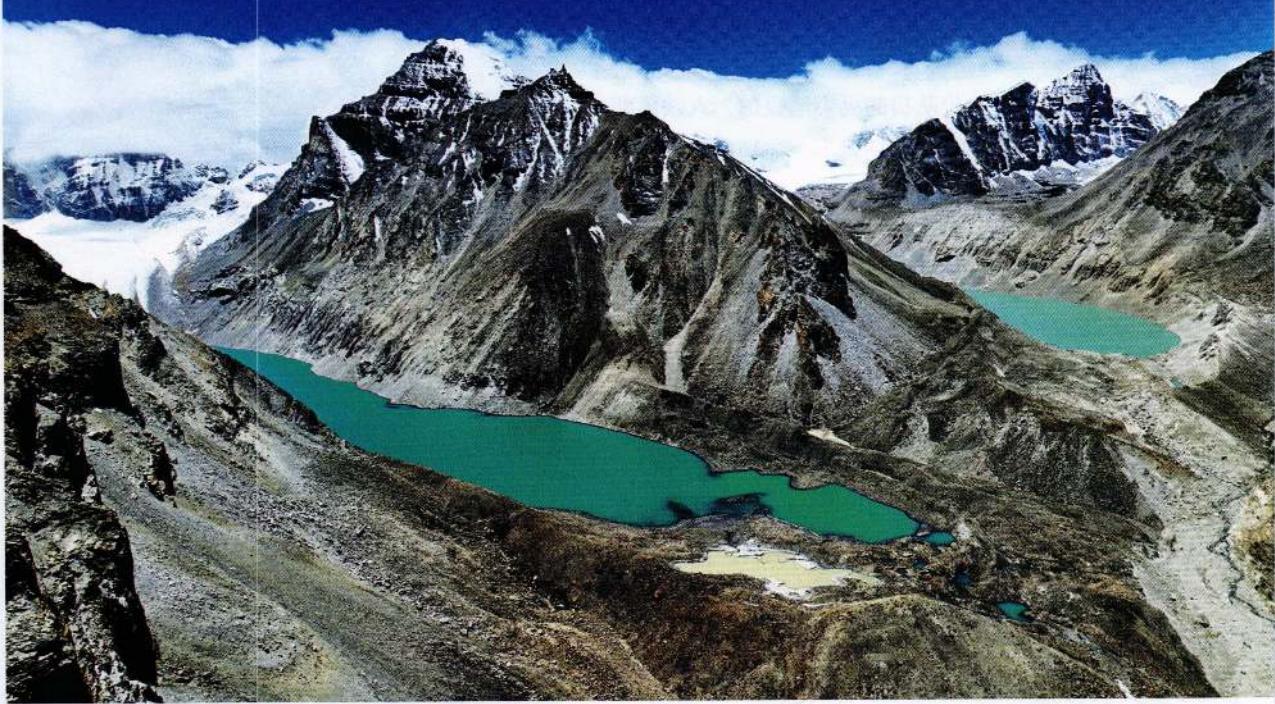


## 小行星图片的视角

### 还原卡尔山谷尽头的“冰川岔路口”

在卡尔山谷的尽头，拍摄的精彩之处不止于干城章嘉峰，数条大大小小的冰川从不同的方向向中心汇聚，形成一处“冰川岔路口”。拍摄受到了限制，因为这些冰川的规模和体量太过庞大，最后摄影师只能拍摄球形全景，通过后期合成了一幅“小行星”的图片（下图）。在这里摄影师还拍到的山谷另一侧的吉米错，美如仙境（右页上图）；还有中印尼三国界峰——琼桑峰，这座具有重要地理意义的山峰却很少被记录。云雾从喜马拉雅的另一侧越过山脊倾泻而下，在冰川上形成云瀑（右页下图）。

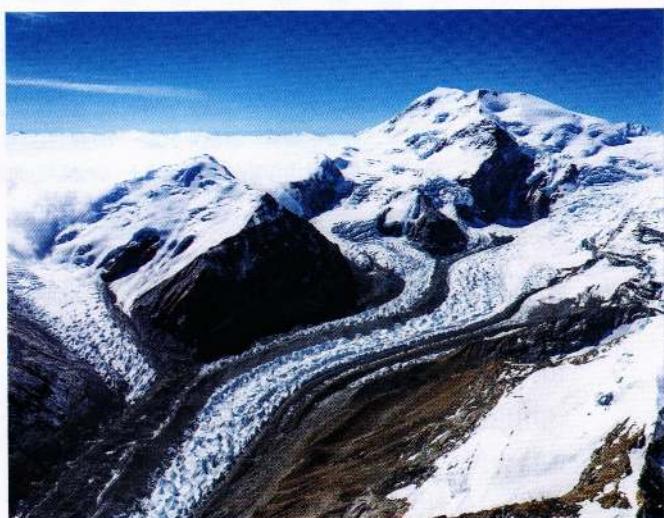




动物，出于人身安全的考虑，试图劝阻我们，但我们不愿意轻易放弃，见我们如此坚持，警察只好把我们带到了派出所。在更深入的沟通下，我们才知道卡尔山谷并非是无人问津的秘境，至少有这些默默无闻的移民警察在这里巡逻边境，守护国土。他们对卡尔山谷的情况了如指掌，我们也因此了解到更多的信息，最终，他们决定派出两位当地辅警和我们一起进山来保障我们的安全，我们觉得太麻烦辅警了，但想到能和他们一起巡逻边境，记录下这些国土的守护者，也是非常荣耀的一件事。

第二天一早，我们和顿珠、白玛两位辅警在羌姆石窟会合，这里保留着西藏地区早期文化艺术壁画和泥塑的精华，也是进入卡尔山谷的起点。我们在这里整理物资，骑上马，向着卡尔山谷走去。大约一小时后，我们到达了吉贡巴，这是一座寺庙的遗址，而在远方靠近中尼国境线的位置，还有一座被称为甲午贡巴的寺庙遗址。我很难理解这两座寺庙的位置为什么会如此偏僻，而顿珠和白玛说，据老一代人讲，过去尼泊尔的土匪会非法越境，来抢夺藏族村民的财产，在数百年前，就是这些寺庙承担着守卫边疆、抵御外敌的任务。看着这些断壁残垣，再一次让我们感慨喜马拉雅山下的生存不易。

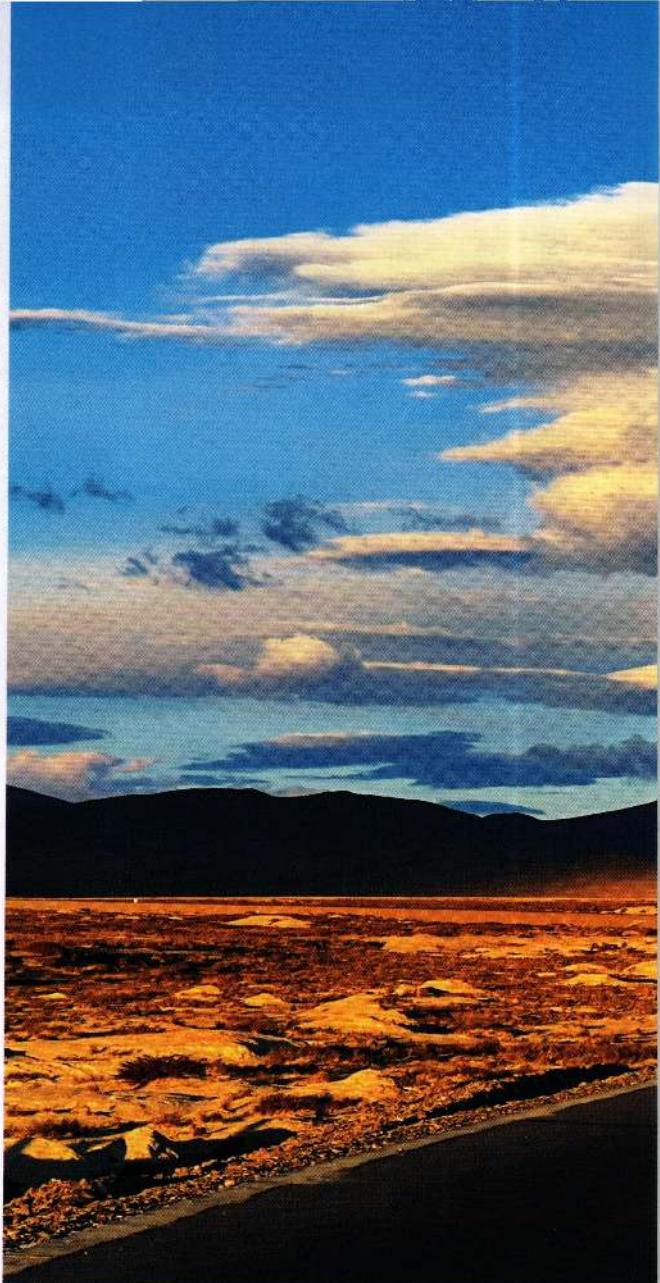
卡尔山谷有非常明显的路基，这是2005年为了给山谷尽头处的冰碛湖泄洪而修建的，但由于年久失修，已经不具备车辆通行的条件。巡逻卡尔山谷可真不是一件容易的事，出发前，所长问我们会不会骑马，我连忙点头说“会会会，我是内蒙古人”，他们一听也就放心了。我本以为巡逻只是简简单单坐在马背上，会转弯，会叫停就可以了，但根本没那么简单，这些马跑起来没有规律，我们的马术完全驾驭不住，颠到五脏六腑都乱了位置，屁



股也磨开了花。一位队员的马突然受惊，人跌落到马下，宽大的登山鞋卡在马镫上，被马拖行了几米远，好在跌落的位置是一片草甸，辅警及时赶来牵住了缰绳，才没有受伤。在颠簸了七个小时后，终于到达了卡尔山谷的尽头，我们赶快卸下马鞍，让五匹受累的马得以喘息，看得我们很是心疼。

营地搭在了山谷尽头的冰碛湖——卡尔错的冰碛垄下，这里海拔5500米，高寒缺氧，寸草不生。立足营地环顾四周，和卫星地图上看到的一样，这里被拉夏、卡尔、龙巴沙巴、射强等众多大型冰川包围，是名副其实的冰川岔路口。高处的雪山被云雾笼罩着，面对这样的天气和强烈的高原反应，我们匆匆晚餐，定好了次日的闹钟，把无人机的电池放在睡袋里，就早早休息了。

次日清晨，我拉开帐篷探出脑袋，一夜的寒冷冰霜撒在脖颈里，冰冷刺骨。环顾四周，是个万里无云的好天气，这代表着喜马拉雅点灯仪式即将上演。我满怀激动地升起无人机，伴随着东方的日出，干城章嘉峰披上金色出现在画面里，它终于不再是远在70公里外的一个山尖，而是布满取景框的雄伟山体。我们兴奋地完成了对干城章嘉峰的拍摄，但这里还有一座非常重要的山峰等待我们记录，那就是海拔7462米的琼桑峰，也有一些资料



## 离开三处秘境踏上归途 喜马拉雅的精彩依然延续

进入卡尔山谷以及之前探寻的门隆沟和西绒布冰川，摄影师的拍摄目标是雪峰和冰川，但喜马拉雅给予了他们更多的惊喜。在结束为期一个月的三处喜马拉雅雪峰下的秘境的拍摄后，摄影师一行人开车返回日喀则，喜马拉雅群山勾勒的天际线之上，极为罕见的多层荚状云，如同不断旋转的千层饼飘荡在青藏高原上。

称其为江山峰，我个人认为江山峰的翻译更具信达雅，因为这是一座中国、印度、尼泊尔三国的界山，具有非同寻常的地理意义。琼桑峰发育的卡尔冰川也很有特点，它是由数条大大小小的冰川组成的集合体，形成了多道弯弯曲曲的中碛，在末端形成了此区域中面积最大的冰碛湖——卡尔错。近

些年，随着气候变暖，卡尔冰川不断退缩，湖泊蓄水量和面积不断增加，水利部门也不得不提前考虑这些冰碛湖的决堤风险，因此记录这些冰川的影像也显得尤为重要。我们把镜头转向计划中的“冰川岔路口”，但这些冰川的体量过于庞大，无人机的高度并不能拍摄出卫星地图那样的画面，只能另辟



蹊径，拍摄球形全景，通过后期合成了一幅“小行星”的图片，希望能够以这样的方式来展现卡尔山谷的这些大型冰川景观和特点。

返回琼孜乡后，我们一瘸一拐地走进了派出所，进山两天的时间里，他们一直担心我们的安全。我把这些珍贵的影像留给了移民警察，对他们来说，这些影像能够更好地帮助新人完成巡逻任务，也算是我们对他们的答谢。当亲身体验他们巡边的生活后，我才知道其中的不易，在遥远边陲那些不为人知的秘境，永远有这样一群人，在风雨无

阻中默默守护。

晚餐后，我们告别了琼孜乡派出所，开车返回日喀则，远处的旷野上渐渐生成了极为罕见的多层荚状云，我们兴奋地记录下这个喜马拉雅的临别礼物，与此同时，背后的晚霞越烧越红，回想起日出的点灯仪式，到日落的漫天红霞，喜马拉雅山脉总是这样一遍又一遍上演着奇幻的风景，等待着我们一次又一次走向未知的山野。□

# 会员招募 2023年

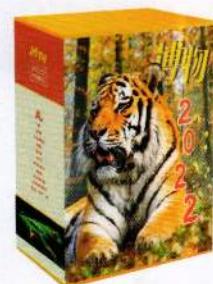
中国国家地理+博物+中华遗产

热线：4006-521-360

## 销售排行榜

### 杂志会员价

	1年 (2023)	3年 (2023-2025年)
《博物》	180元	510元 (原价540元)
《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)
《中国国家地理》+《博物》	480元 (原价540元)	
《中国国家地理》+《中华遗产》	640元 (原价720元)	
《中国国家地理》+《中华遗产》+《博物》	810元 (原价900元)	



《博物》杂志  
2022年全年典藏版

装帧 ※ 盒装 12 册  
定价 ※ 180.00 元

### 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. 京东旗舰店 <http://zhongguoguojiadili.jd.com>
4. 中国国家地理微店 <https://h5.youzan.com/v2/tag/sqa8z452>



手机淘宝扫描



手机京东扫描



微信扫描



《中国国家地理》杂志  
2022年全年典藏版

装帧 ※ 盒装 12 册  
定价 ※ 360.00 元

方式二：银行转账

账号：110060210010149195002

开户行：交通银行北京分行亚运村支行

开户名：《中国国家地理》杂志社有限公司

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：110300906

商户客户名称：《中国国家地理》杂志社有限公司

### 杂志订阅卡

#### 杂志订阅卡

《中国国家地理》、《中华遗产》、《博物》杂志订阅卡，为企业和个人准备的可以享用整年的问候，持卡人只需刮开密码就可自行激活卡片并完成下单，杂志每月寄送。



手机淘宝扫描



《博物》杂志全年订阅卡  
售价：180 元 / 张  
含 12 期杂志（包邮）



《中国国家地理》杂志全年订阅卡  
售价：360 元 / 张  
含 12 期杂志（包邮）



《中华遗产》杂志全年订阅卡  
售价：360 元 / 张  
含 12 期杂志（包邮）



《中华遗产》杂志  
2022年全年典藏版

装帧 ※ 盒装 12 册  
定价 ※ 360.00 元



此书收录 3000 多幅图片, 85 万字, 内容包括地理环境、历史渊源、文学艺术、宗教信仰、民俗风情、科学技术等 6 大篇章。全书通过一幅幅美丽神奇的图片和娓娓道来的文字, 将举世瞩目的世界屋脊、峭壁千仞的冰川雪岭、星罗棋布的高山湖泊、源远流长的佛教文化和多姿多彩的民族风情一一呈现, 集文学性、史料性、可读性、收藏性于一体, 是一部展示青藏高原自然地理、历史人文的百科全书, 堪称传世经典之作。此书 2900 多页, 22 厘米厚, 特种纸 8 色印刷, 以手工揉制的牦牛皮包裹, 一幅青藏高原全景地貌木刻长卷雕刻于书的切口立面上, 内附带编码的藏书票。

此版图书限量销售 1300 部。

作者 ※ 张超音 ◎ 出版 ※ 中国藏学出版社 ◎ 出品 ※ 中国国家地理

定价 ※ 8848.86 元 ◎ 购买渠道 ※ 天猫、有赞、抖音搜索: 中国国家地理旗舰店



## 《博物》杂志增刊《身边花草图鉴》

植物是人人生活中都会遇到的东西, 对它们感兴趣的人也越来越多。多年来, 《博物》杂志根据大家提问的热点领域, 为常见的野花野草、园林花木做过很多专题文章。今年, 编辑部精选了往期刊物中关于身边花草树木的内容, 集结成增刊《身边花草图鉴》。这本书里不仅有扎实有趣的科普, 还有大量精美的独家科学手绘!

装帧 ※ 16 开 ◎ 软精装 ◎ 207 页 定价 ※ 58.00 元



扫描二维码购买

## 《海错图笔记·肆》

张辰亮科普代表作《海错图笔记》系列完结篇, 21 篇长文笔记, 考证北京、台北两地故宫藏品《海错图》中的 96 幅原图。一场联结过去、现在与未来的科普“对谈”, 一次酣畅淋漓的海洋博物之旅!

作者 ※ 张辰亮 装帧 ※ 16 开 ◎ 精装

定价 ※ 78.00 元

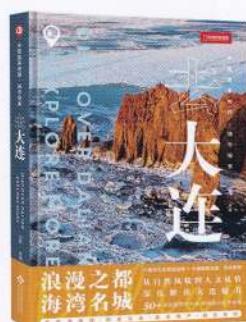


## 《山海经：插图珍藏版》

国内首本传统丹青版《山海经》, 90 后央美青年艺术家任才峰历时数载, 重绘 150 种神怪; 北京语言大学教授、《山海经》研究权威刘宗迪全本注译。基于传统, 水墨丹青, 还原东方山海应有的样子。

作者 ※ 任才峰 / 绘 注译 ※ 刘宗迪 装帧 ※ 16 开 ◎ 平装带函套 ◎ 496 页

定价 ※ 198.00 元



## 《中国国家地理·城市探索：去大连》

本书由大连市文化和旅游局与中国国家地理联袂打造。通过丰富的图片与详实的文字, 将大连壮丽的自然风光、多元的人文景观与地道的风味美食一一呈现, 浪漫之都、海湾名城的魅力跃然于纸上。7 条宝藏级旅行路线, 50 余处必去的打卡圣地, 打造一场独特而难忘的大连之旅。

主编 ※ 李曦 装帧 ※ 16 开 ◎ 圆脊精装 ◎ 278 页

定价 ※ 88.00 元

**SAMSUNG**

# Galaxy S23 系列



广告