



银杏硅化林州立公园坐落在哥伦比亚河西岸

中美两国 访银杏

撰文·供图 金文驰 陈砚

提到银杏，大家应该都不陌生。这一叶形如扇的裸子植物如今被广泛种植，可以说大江南北都能见到它的身影。银杏是银杏科银杏属唯一存世的物种，被誉为植物“活化石”，野生种群仅见于我国，因此也是我国的特有植物。银杏属最早的化石可以追溯到早侏罗世，从中侏罗世到白垩世，银杏属在北半球（包括亚欧大陆和北美洲）扩张并分化出至少5、6个种。可惜好景不长，银杏属的多样性在白垩世到达巅峰后，许多物种便

走上了灭绝的道路。到古新世时，仅有包括银杏在内的少数物种存活。到上新世末，银杏属的化石便在全球各地的地层中销声匿迹了。唯有银杏一棵独苗在我国中部和西南部的避难所中躲过了冰期等环境剧变，留存至今。

本文作者前往位于美国华盛顿州的国家自然地标——银杏硅化林，一睹中新世的银杏属硅化木；并来到我国重庆金佛山，探访了全球已知遗传多样性最高的野生银杏



种群。太平洋两岸的银杏一古一今，一死一生，两相比较，让人感慨良多。

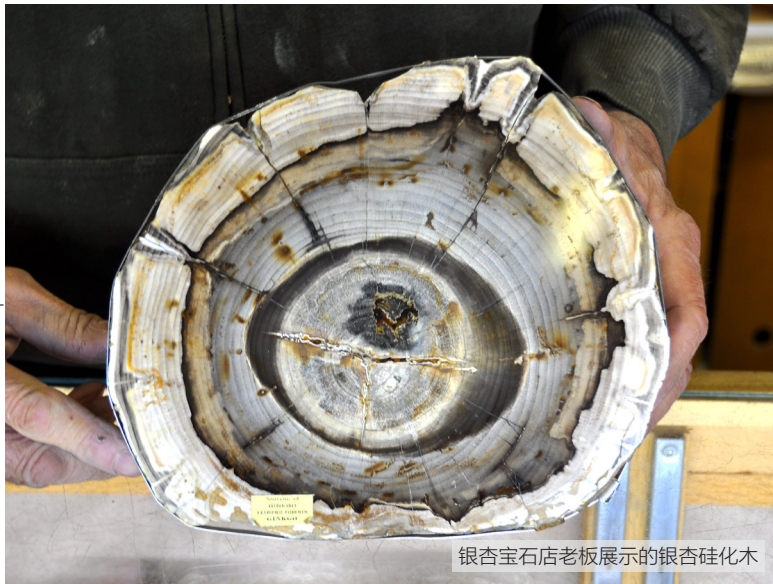
探访华盛顿银杏硅化林

在美国华盛顿州中部，哥伦比亚河自北向南流淌，小镇万蒂奇就坐落在河的西岸。小镇最大的名胜便是银杏硅化林州立公园，这一带凝固的熔岩流中保留的硅化木不仅数量庞大，而且树种多样性极高，目前已知的树种就超过50个，其中就有银杏。银杏的叶化石算不上稀罕，世界各地多有发现，但银杏硅化木就算得上凤毛麟角了。因此，虽然树种众多，人们还是以银杏为这一硅化林命了名。早在1965年，银杏硅化林就被列为美国国家自然地标。

初冬的一天，碧空如洗，仅有寥寥纤云，正是前往银杏硅化林的好日子。此地位于喀斯喀特山脉以东，这一南北走向的山脉

拦截下大量从太平洋西来的水汽，因此这一带日照充足，环境干燥，难见自然生长的树木，局部地区甚至出现了黄沙漫漫的沙漠景观。不过众多苹果园得了灌溉的福，成为一道靓丽的景致。银杏硅化林州立公园高耸在哥伦比亚河西岸的玄武岩高崖之上，几株杨树的秋叶尚未落尽，和蓝天碧水相映成趣。地上或卧着齐腰粗的硅化木干，或立着一人难以合抱的硅化木桩。

要想知道这些硅化木的身世，还得让时光回溯到1800万~1200万年前的中新世。当时这一带还被万蒂奇古湖覆盖，湖底的淤泥中埋藏着许多树干。一名为“银杏熔岩流”的岩浆之河将古万蒂奇湖覆盖，由于树干多被淤泥掩埋，并没有被岩浆烧毁，在漫长的时光中，二氧化硅渐渐取代了树干中的有机质，树木硅质化，形成了硅化木。银杏熔岩流冷却后，形成了厚度可达数百米的玄武岩层，被深埋的硅化木如何重见天日？远眺河

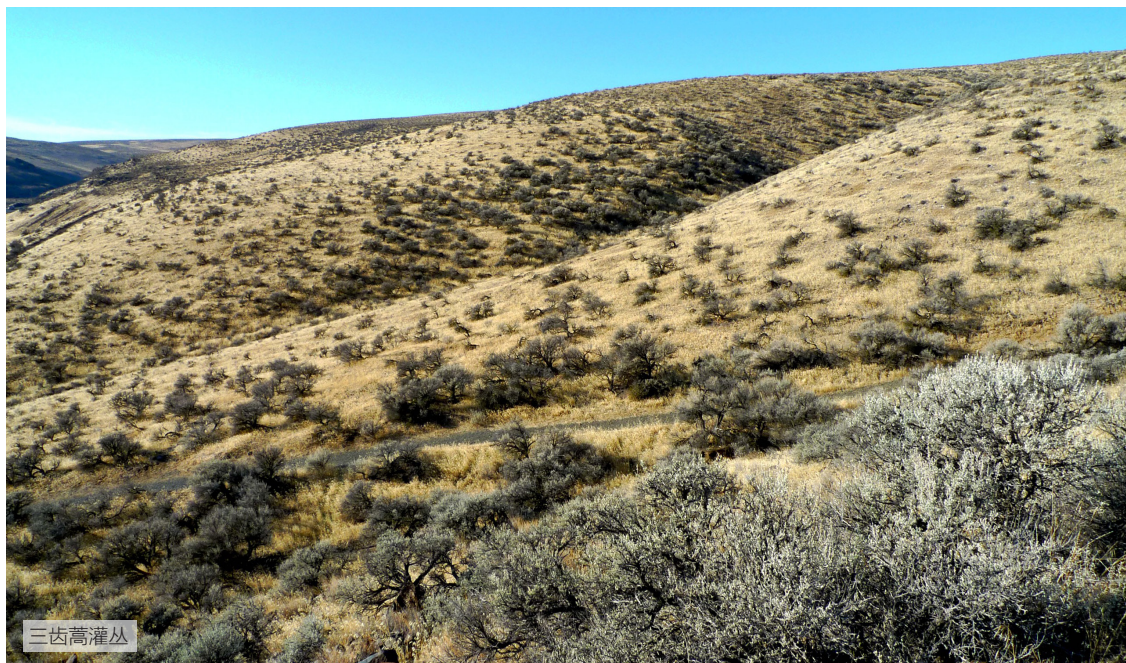


对岸，玄武岩山体宛如一层层蛋糕，这是哥伦比亚河侵蚀切割的杰作。18000~13000年前，由于冰坝多次溃坝，哥伦比亚河先后爆发过约40次大洪水，每次洪水的流量估计比全球河流流量总和的10倍还多，它们被统称为米苏拉洪水，这也是全球已知规模最大的洪水之一。米苏拉洪水威力巨大，将河谷谷壁上坚硬的玄武岩如软蜡般被刮下，曾经掩埋着硅化木的部分玄武岩层被洪水移除，才让这些“时间胶囊”得以被人们发现。

要想集中看到这里出土的不同种类的硅化木，公园中的银杏硅化木博物馆不可错过。这栋建筑只是一栋一层的小楼，面积不大，颇为袖珍。馆中的硅化木大多是被打磨光滑的树干横截面，厚度数厘米不等，不少硅化木的局部还呈现出玛瑙般的色泽和质感。这里的常见属包括冷杉属、云杉属、黄杉属、槭属、七叶树属、山核桃属、枫香树属、胡桃属、桤属、大头茶属和栎属等。值得注意的是，这其中大部分都是典型的温带属，但喜湿热的大头茶属和喜冷凉的冷杉属、云杉属几乎不可能共生，它们怎么都出现在这里了呢？原来形成这些硅化木的树干多是被水流搬运到一起的，并不代表它们曾经有共生关系。而在稀见的属中，银杏属和枫杨属都是已在北美洲灭绝，现生种类仅分布在亚洲的类群。博物馆为银杏属这一明星设立了专门的展柜：柜底铺着细砂，展柜中央横陈着两大块未经打磨的银杏属硅化木，木纹依稀可见。而出土于美国其他州、英国和加拿大等地的银杏属叶化石则簇拥着它们。

银杏叶化石的扇形特征明显，几乎一眼就能看出身份，但万蒂奇出土的银杏硅化木并没有叶片，如何鉴定种类呢？在硅化木形成的过程中，许多细胞形态依旧保存较好，而不同科属的木材往往具有独特的细胞形态，这为鉴定提供了突破口。早在1945年，中华盛顿教育学院的地质系教授乔治·贝克便根据纵向薄壁组织细胞中含有晶体这一现生银杏的典型特征，准确地将无叶的硅化木归到了银杏属中。1962年，美国地质调查局和哈佛大学的研究者进一步对万蒂奇的银杏硅化木进行了研究，发现这一银杏物种和现生银杏的最大区别在于前者的管胞大小不等，排布缺乏规律，因此将这一已灭绝的银杏定为一新种：贝氏银杏（*Ginkgo beckii*），以纪念最早研究它的贝克教授。

仅仅是看到博物馆展柜中的银杏硅化



三齿蒿灌丛

木还不够过瘾，好在公园中设有一条步道，据说行走其上，游客可以看到“原生态（仍在出土位置）”的硅化木，但距离博物馆还有一定距离，需驱车前往。走出博物馆，还没来得及上车，我们便被原住民的岩画吸引。这里是博物馆南侧下部的山崖，崖壁上镶嵌着大小不一的深色玄武岩岩块，表面布满鹿、羊和人物等形象，还有不少抽象的几何线条和图案，显得朴拙而充满生命力。这些岩画以前位于邻近哥伦比亚河水面的玄武岩柱上，位于此地上游约1.6千米处，是华盛顿州中部规模最大的原住民岩画群。后来修建大坝，水位上升，人们就把其中一些提前切割下来集中展示于此。

驱车沿着银杏大道前行，才过不到一分钟，道路左侧便出现了一家“银杏宝石店”。店铺前的平地上堆满了硕大的硅化木，还有一只造型狰狞的棕黄色玻璃钢恐龙，张牙舞爪般欢迎着我们。这一商店的老板是本地人，在公园界线外拥有自己的土地，他把在自家地里挖掘出的硅化木打磨加工，在店中出售。这在美国是合法买卖，就

连以硅化木著称的化石林国家公园也出售在公园外私人土地上发掘出的硅化木。我们挑选了一些硅化木准备当镇纸用，种类都是常见的栎属等，价格也不贵。不过我们没看到半块银杏硅化木，便对老板开玩笑，说这店“名不副实”。这位50多岁的老板让我们稍等，便进屋去了，不一会端着一个小圆铁盒走了出来。他慢慢打开铁盒，里面是一块块约手机电池大小的深色银杏硅化木。“这里一共只发现了3根银杏硅化木，这些是按平方英寸卖的”，着实把我们吓了一跳。本以为他会倾力推销这一“珍品”，没想到他竟告诉我们这个不划算，“花大价钱拥有一块银杏硅化木有什么意思呢？”见我们对银杏的兴趣甚是纯粹，他又进屋去，小心翼翼地捧出一块自己的珍藏让我们一睹为快：一块直径约20厘米的银杏硅化木横截面，一圈圈年轮清晰可见，这块硅化木上已有不少裂纹，一道金属圈将它四周箍住，愈发让它显得珍贵。

作别老板，公路缓缓向山上爬升，不多时我们就来到了步道的起点。这条沥青铺就



小径旁的铁笼中便是“原生态”的硅化木

的步道可容两人并行，为减少水土流失，也便于游人步行，整条步道颇为平缓，构成了一个大环道。湛蓝的天空下，起伏平缓的山坡披上了灰黄的秋色，枯草之上便是菊科蒿属的三齿蒿构成的灌丛。这些不及腰高的灌木枝干深褐色，配以灰白的秋叶，让环境显得十分荒凉。这时，步道左边出现了一个方形“井口”，其上罩着一扇铁笼般的“门”，走近一看，才发现里面是约半米深的土坑，坑中躺着一块硕大的灰黄色“原生态”硅化木，这里便是当年发现它的地方。为防止“热心”游客你一块我一块把它当纪念品带走，公园只好修建“铁笼”加以保护。这样的“铁笼”在步道旁一共有十余个，硅化木的种类颇为丰富，不仅有云杉和栎树等，还有一处正是银杏。这还只是这一带大量硅化木的冰山一角，看着这些已经石化的树干，几乎可以想见当年森林葳蕤的盛景。可如今，这里位于喀斯特山脉投下的巨大雨影中，耐旱的三齿蒿灌丛向天际铺展，视野中没有一株树木，不禁让人感叹沧海桑田的剧变。

走进金佛山野生银杏林

看过了美国的银杏硅化林，让我们把目光投向位于我国重庆市南部的金佛山。这一海拔2238米的喀斯特山地被两级陡崖圈闭围合，山顶却起伏平缓，远远望去，宛如一张巨大的方桌，形态极为特殊。中国科学院院士袁道先和国际喀斯特权威专家保罗·威廉姆斯等专家将其定性为一种全新的喀斯特地貌形态：喀斯特桌山。2014年，金佛山被联合国教科文组织列入《世界遗产名录》。徜徉在金佛山中，不仅能饱览壮丽恢宏的地上和地下喀斯特景观，还能见识极高的种子植物多样性。金佛山面积仅1300平方千米，已知的原产种子植物却高达4768种。这一数字不仅远高于纬度相近的湖北神农架（2866种）、四川峨眉山（2871种）和安徽黄山（1420种）等著名山地，更高于纬度更低的热带亚热带山地，如云南高黎贡山（4294种）和海南尖峰岭（2087种）。金佛山种子植物多样性极高



金佛山陡崖与瀑布群 摄影 / 汪新



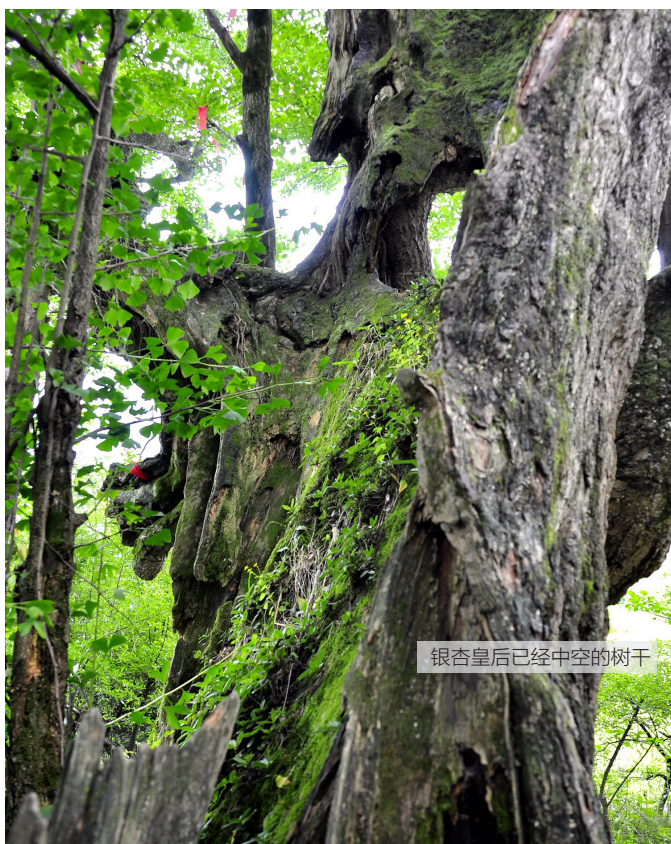
树龄2500余年的银杏皇后



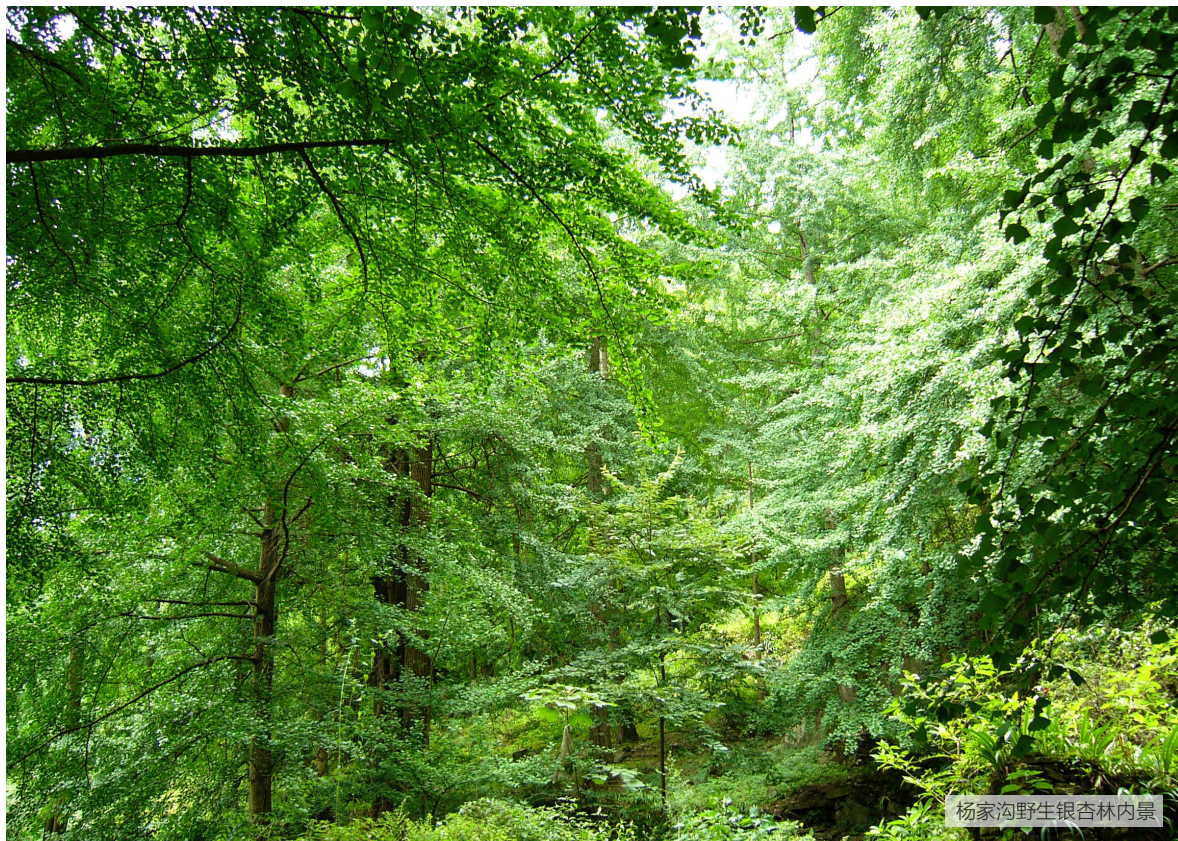
杨家沟传统村落景观

的原因很多，其中一个重要原因便是金佛山地区在漫长的地史中环境相对稳定，几乎没有受到第四纪冰川的直接侵袭。因此当其他地区的植物被冰川“洗劫一空”后，金佛山依旧保留下众多古老的植物“活化石”：如珙桐、水青树和银杉等，当然也少不了银杏。金佛山可谓是世界野生银杏的大本营，共有野生银杏1800余株，这一种群不仅树龄跨度大，而且拥有全球已知野生银杏种群中最高的遗传多样性。我们有幸两度考察了这一野生银杏种群。

在金佛山的野生银杏中，目前已知最古老的一株已有2500多岁高龄，人称“银杏皇后”。它是中国林业科学院和重庆药物种植



银杏皇后已经中空的树干



杨家沟野生银杏林内景

研究所等机构的植物学家在20世纪的金佛山考察中发现的，生长在金佛山北坡的半山腰处，20世纪90年代建成的北坡公路从它旁边经过，因此极易探访。远远地便望到了这株繁茂的古树，树高26米，树冠的宽度略大于高度，因此并没有傲然凌云的挺拔感，却显出盎然生机。它的枝条纤细而伸展，根本不像2500多岁的高龄，直到视线移到硕大粗壮的主干上，才有了古老与苍劲之感。仔细看，纤细的枝条仿佛是被嫁接到壮硕的主干上，甚是突兀，整株树宛若一桩巨型盆景。走近些，一人多高的灰褐色石灰石芽矗立在“银杏皇后”一侧，说明此地土壤较薄，立地条件并不优越。走到跟前，那胸围达11.6米的主干真可用磅礴形容了，但这主干是空心的，仅剩树干外围。树干外围的内侧面不仅有苍翠的苔藓和苦苣苔科吊石苣苔属的植物附生，连菊科蒲

儿根属的地生种类也附生其上，明黄的头状花序很是醒目，此地环境的湿润程度由此可见一斑。20世纪60年代，这一古树曾被大火焚烧，现在所见的树干外围就是当年残余的部分，虽然遭遇劫难，但第二年这株古树竟焕发新枝，至今依旧欣欣向荣。“银杏皇后”不只有这两代树干，向准等人研究发现这是一株典型的“四代同株”的古银杏，因此才有了主干苍老硕大，而枝条年轻纤细的独特盆景造型。

除“银杏皇后”外，位于金佛山南坡德隆乡杨家沟的野生银杏林也极具特色。不过杨家沟这条沟谷很是偏僻，笔者之一的金文驰在2006年第一次去的时候可是费了不少功夫：在北坡公路顶端乘索道上到山顶，再沿南坡公路步行下山，一路经过振翅欲飞的喀斯特单面山鹰嘴岩和秀丽透迤的喀斯特峰丛锦屏峰，花了整整一天终于抵头渡镇。



野生银杏种子（白果）挂满枝头 摄影 / 易思荣

从头渡镇搭乘中巴至德隆乡，热心的当地人再用摩托车驮着我们在山路上颠簸了约半小时，总算进入了杨家沟这一沟谷中。

由于德隆乡的海拔比此处高，我们是从沟谷上端进入，然后一路下行。杨家沟沟谷总长近5千米，本以为有野生银杏密集生长的地方应该是人迹罕至的，可是没想到，这条沟谷中竟有多个村落，野生银杏分布最集中的地方就在海拔约1100米的杨家沟村。路旁是一块块依山势而建的不规则梯田，或种着水稻，或种着玉米。还没到杨家沟村，就已经看到了一小片银杏高大的身影，它们的身后是常绿阔叶林，前方是零星的民居，少有遮挡物，看得很真切。再前行不久，就能看到杨家沟村了。村里的民居多为传统木质干栏建筑，住人的一层高于地面，通风防潮，底层空间较高处还可以堆砌物资，饲养家畜。在沟谷中，这些质朴的



不少野生银杏就生长在杨家沟村房前屋后



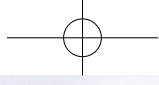
传统建筑掩映在翠竹、杉木和银杏的绿影中，构成了一幅清新的西南地区传统聚落画卷。

来到杨家沟村，简直就像走进了银杏的世界。需两三人才能合抱的银杏大树在房前屋后就能看到，有的金鸡独立，有的三株并生，如同三兄弟。它们的主干直入天际，不少大树的高度近30米，如座座宝塔，披散的枝条葱葱郁郁，有的直垂到我们眼前，不用登上梯子就能采撷到枝条上的累累白果。民居后的山坡上有不少岩石露头，立地条件不佳，但银杏也是这一带的主角，它们生命力极强，有的直接生长在岩石堆中。前后左右的山坡上、平地上，目之所及的树木几乎全是银杏，连枫香等常见树种都很少。随意拍一张照片，近景中景远景都是无数扇形的叶片，填满了深邃幽绿的空间，这是从未有过的视觉震撼。这些银杏大小不一，年龄结构多样，幼树、青年树和成年树一应俱全。在这银杏的密林下，生长着鸢尾科鸢尾属的蝴蝶花，此时花期已过，仅余淡绿的扁平叶片，在地表和高大的银杏遥相呼应。

可能有读者会提出疑问，这些银杏和村落伴生，怎么能证明它们是野生的呢？首先，这些银杏具有从幼树到成年树的年龄结构，如果加上“银杏皇后”这一古老的濒

死木，更可看出年龄结构的完整性，说明这一种群具有自我更新的能力。此外，银杏这一树种在杨家沟一带的天然林中占有明显优势，连枫香等常见本土树种也难以与其竞争。加上这些银杏的分布杂乱，不少还生长在岩石堆中，也说明其不是由人工种植而成。此外，随着分子生物学的发展，科学家们已经可以通过DNA来研究野生和栽培银杏的差异。通过在不同的银杏个体上采样，我们可以分析出它们的遗传组成，以及相互间的亲缘关系。如果一个地方的银杏个体遗传组成差异大，那这个地方银杏的遗传多样性就高。一个物种的起源地种群往往具有最高的遗传多样性，因为从这一地区扩散的别处的个体不可能带有原来大家族所有的遗传特性。根据这一推论，浙江大学等研究机构对我国可能的野生银杏种群进行了研究，遗传多样性最高的银杏种群来自金佛山。接下来，研究团队换了另一种技术对我国4个地方的银杏种群遗传多样性进行研究，共在158棵银杏上取样，发现了8个遗传类型。这次金佛山银杏同样拔得头筹，在所有8个遗传类型中就独占6个。由于这两次研究的采样数量较小，加上分子生物学技术日新月异，研究团队最近采用了更为先进的技术，同样得到了相似的结论。这不仅是金佛山银杏种群野生性质的另一佐证，更突显了这一种群的重要性。

另外，杨家沟一带的人类定居历史较短，到清代咸丰年间才有杨氏先民前来杨家沟村定居，后来韦氏也迁徙至此，总共算来也不到200年光景。这里至今依旧是一个半自给自足的传统村落，民风甚为淳朴。金文驰于2006年在这里拍摄了一栋木质传统民居，住人的一层下方的木台上养着一头牛。2012年，陈砚也来到杨家沟村，准备将金文驰拍摄的照片交给房屋主人。6年过去了，当年的牛已被一头大白猪替代。屋主名叫韦宝康，很是热情，坚持叫陈砚进屋去坐坐，还



喀斯特单面山——鹰嘴岩 摄影 / 陈荣森

端来一碗汤圆，粗糯米做的皮，黄糖馅，一个足足有鹅蛋大小。感情难却之下，陈砚吃了三个，自然撑得不行。他们家的闺女初中毕业升高中，还比较害羞，连给他们一家拍全家福的时候，她都不好意思地看着别处笑呢。虽然这里的生活远算不上富足，但这片野生银杏正在改变着村民的生活。近年来，来此看银杏的人渐渐多了起来，村里已经开办起了农家乐，每年各户人家将采摘的白果出售也是一项副业。

金佛山国家级自然保护区于2000年设立时，由于这片野生银杏林为集体林地，当时并没有将其划入保护区范围。2012年，保护区对杨家沟136株野生银杏进行了普查，并为胸径10厘米以上的银杏树编号挂牌。为加强对这一银杏林的保护，在2015年的保护区范围和功能区调整方案中，保护区管理局已申请将杨家沟484公顷的面积划入保护区范围作为保护区实验区。我们衷心希望在保护好野生银杏林的同时，当地居民的生活也能得到进一步改善，实现和谐发展。

(责编 桑新华)



2006年韦宝康家的房屋和牛

