

天然林保护系列宣传（二十七）

金佛山中藏银杉

国家林业和草原局政府网 <http://www.forestry.gov.cn/2021-08-24> 来源：《森林与人类》杂志

银杉是中国特有的孑遗植物，国家一级重点保护野生植物，是第四纪冰期后残留下来的稀世珍宝，堪称“植物界的大熊猫”。银杉和它的家族曾广布于亚洲、欧洲和北美洲，如今仅残存于中国重庆、广西、湖南和贵州的部分山地。世界自然遗产地、国家级自然保护区——重庆金佛山是银杉的重要分布地之一。1938年，植物学家杨衔晋首次采集到银杉标本，采集地正是金佛山。金佛山的9个野生银杉群落是全球分布最北的银杉群。



金佛山地区地层古老，长期以来环境相对稳定，几乎没有受第四纪冰川的直接侵袭，如“诺亚方舟”般保留了众多植物古特有种，银杉便是其中之一。（汪新摄）

寻访野生银杉

“咻……”从左前方的灌丛处，传来重庆金佛山国家级自然保护区工作人员周洪艳尖利的口哨声。

这天一大早，我们便从金佛山北坡半山腰的黄草坪出发，去寻访野生银杉。沿采药人踩出的小径前行不久，小径便消失在茂密的植被中，我们必须用砍刀开路才能艰难前行。周洪艳已记不清自己上过多少次山，即使有她这样的“金佛山通”带路，要亲见银杉，也是很不容易的。一路上，周洪艳在路线的选择上也犯了几次迷糊，需要重选方向。距一大早出发已过去了大约7小时，我们终于听到了本文开头的那一声尖利的口哨声，这意味着我们的目标——银杉就在不远处。

顾不得茂密的竹枝与灌丛的阻碍，我们三步并作两步朝口哨声传来的方向走去。突然间，障目的灌丛消失了，大家意识到自己站在一道仅数米宽的山脊上，两侧都是不见底的深渊，让人腿脚发软。可就在这狭窄的山脊上，清一色地生长着银杉。



金佛山的山顶较平缓，纵使山顶和山麓的海拔高差约1900米，整座山也没有异峰突起的现象，而是如一张硕大的方桌摆放在云贵高原和四川盆地的过渡地带。中国科学院院士袁道先和国际喀斯特权威专家保罗·威廉姆斯将其定性为喀斯特桌山，这一地貌形态在全球范围内都极为少见。2014年，金佛山作为“中国南方喀斯特”二期项目之一，被列入《世界遗产名录》。（汪新摄）

凑近一看，只见树皮深褐色，开裂成不规则的薄片，较大的枝丫横生，如同一级级阶梯。叶片在小枝上排列紧密，几乎呈簇生状。条形的叶片长5厘米左右，先端较圆，叶片宽度两三毫米，用手一摸，能感觉出叶片边缘略微向下反卷。叶片上面深绿色，被有稀疏的柔毛；叶片下面的中脉两侧，各有一条粉白色的气孔带，极为醒目。山风吹拂，一些枝丫翻动起来，气孔带在阳光下银光闪闪，这就是“银杉”一名的由来。

此时银杉的球果尚未成熟，为绿色，成熟时则会变成暗褐色。球果卵圆形、长卵圆形或长椭圆形，长3-5厘米，直径通常不超过3厘

米。种翅膜质，黄褐色，呈不对称的长椭圆形或椭圆状倒卵形。虽然乍看之下，银杉的模样并不出众，很难给人惊艳之感，但是在植物学家眼中，银杉的形态特征不同于松科其他属的成员，可谓独具一格。



银杉为常绿乔木，高度可达 20 米，主干通直，通常不分叉。老树的树皮开裂成不规则的薄片，较大的枝丫平展。（汪新摄）

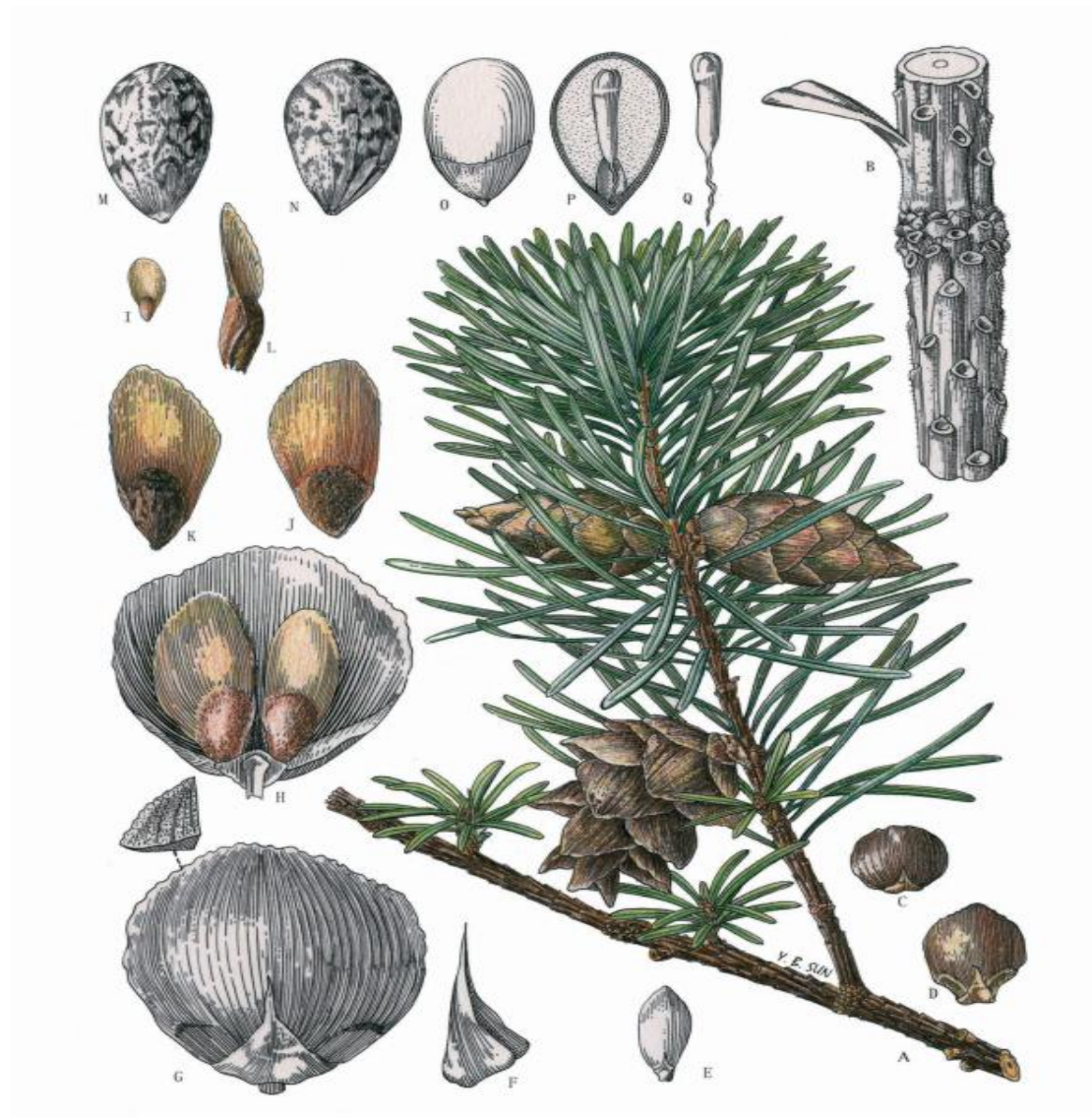
从广布北半球到孑遗植物

如今，整个银杉属仅剩银杉这一个现生种，因此银杉属也是一个单种属，仅残存于中国南方的重庆、湖南和贵州的少数山地。不过从叶片、球果和花粉等化石证据推测，银杉家族在最繁盛时曾广布于北半球的亚洲、欧洲和北美洲，古生物学家甚至在加拿大北极地区的始新世地层（当时北极的气候远较现在温暖）中也发现了银杉属的花粉化石。

古生物学家对银杉家族在白垩纪前的分布情况还不太清楚。在白垩纪时，银杉属就已见于北美洲和东亚地区。在第三纪早期，海平面较现在低一些，北美洲和欧洲间由北大西洋陆桥相连，银杉属可能就是通过这一陆桥从北美洲扩散到欧洲。在新近纪时，银杉属的分布范围已广布亚洲、欧洲和北美洲。

第三纪晚期的气候变冷和第四纪的活跃冰川作用可能是导致银杉属大规模灭绝的原因。银杉首先在北美洲（最晚的化石记录在中新世）绝迹，随后于更新世在欧洲灭绝，曾分布于亚洲较高纬度的银杉种群也纷纷灭绝。随着气候变冷的脚步，部分银杉种群依靠种子的扩

散慢慢向我国南方迁徙，最后在少数纬度较低、地形复杂且受冰川活动影响小的山地成功躲过环境剧变，并遗存至今，成为中国的特有植物。像银杉这样在历史上曾分布广泛、如今仅小范围残留的特有种也被称为古特有种。



中文名：银杉 科属：松科Pinaceae 银杉属Cathaya
拉丁学名：Cathaya argyrophylla Chun et Kuang

银杉 A. 球果枝；B. 茎一段放大；C. 种鳞背面及苞鳞；D. 种鳞背面及苞鳞；E. 种鳞背面及苞鳞；F. 种鳞背面及苞鳞；G. 种鳞侧面；H. 种鳞背面及苞鳞；I. 种鳞正面；J. 种子背面；K. 种子背面；L. 种子正面；M. 种子侧面；N. 去翅后种子背面；O. 去翅后种子正面；P. 剥掉皮的种仁；Q. 种子横切面，示胚芽；R. 胚芽银杉是一种高大的乔木。在新生长的枝条上面生长有比较密集黄色短柔毛；叶呈螺旋状生长并辐射伸展开，在枝节间的上端排列比较紧密，呈现出簇生的形状，下面沿着中脉的两侧具有极其显著的粉白色气孔带；叶是条形，表面生长有稀疏的柔毛。雄球花盛开的时候是穗状圆柱形；球果卵圆形或者长卵圆形，含有种鳞 13-16 枚；种子略扁一些，有不规则的浅色斑纹，种翅是膜质。银杉是我国的特有植物，原产于广西、湖南、重庆、贵州。生长在山地针、阔混交林之中，海拔 900-1900 米。（原墨线绘图：冯钟元 仿绘上色：孙英宝）

在生物地理学中，这样的山地因庇护物种度过冰期，也被形象地称为“生物避难所”。在应对目前和未来气候变化时，生物避难所可能会扮演保护濒危物种、生物种群及物种多样性的重要角色，因此成为生物地理学的一大研究热点。金佛山地区地层古老，长期以来环境相对稳定，加上纬度较低（不到北纬 30°），几乎没有受第四纪冰川的直接侵袭，如“诺亚方舟”般保留了众多古特有种，正是一处生物避难所。金佛山不仅有众多银杉，徜徉山中，银杏、水青树、珙桐、红豆杉和鹅掌楸等古特有种琳琅满目，让人觉得走入了一座植物的“侏罗纪公园”。

银杉所属的松科共有 11 个现生属、220-250 个现生种，是松柏目中现生物种最多的科，广泛分布于北半球各地。银杉属在松科中的系统地位一直以来存在争议，在《中国植物志》中，银杉属、云杉属和黄杉属等被置于冷杉亚科中，而松属则是松亚科的独苗。一项发表于 2018 年的研究梳理了松科 11 属的演化关系：根据分子生物学证据，松科可分为两大支系，其中一个支系包括松属、银杉属、云杉属、黄杉属和落叶松属 5 属。其中银杉属和松属的亲缘关系最近，互为姊妹群，异于《中国植物志》中的分类。

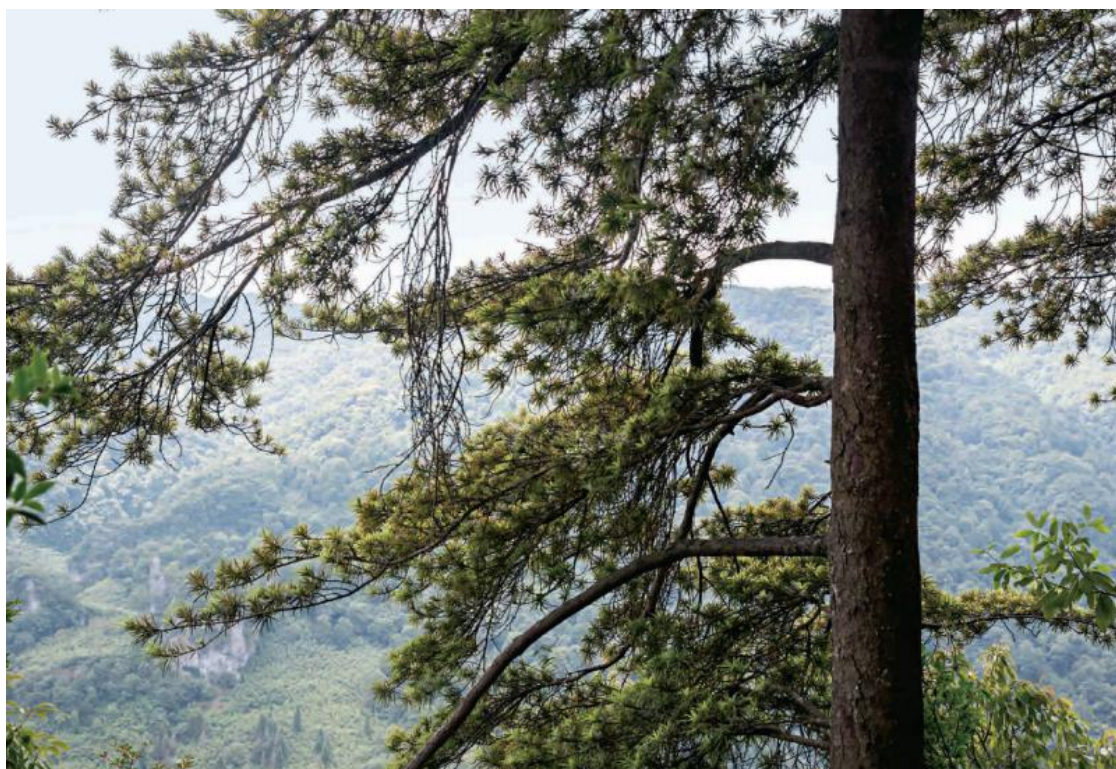


于 1957 年 10 月 8 日采自金佛山的“南川银杉”同地模式标本，现藏于中国科学院华南植物园标本馆。
“南川银杉”曾被看作是一个独立的物种，后来被并入银杉。（图片来源：中国数字植物标本馆）

金佛山：首次采集到银杉标本之地

银杉的问世是一个比较曲折的故事，用一句话概括：中国植物学家曾发表了分别产自金佛山和广西的两种银杉，后来这两种银杉被合并为一个物种。植物学家杨衔晋首次采集到银杉标本的地方正是金佛山。

1938 年，中国科学社生物研究所研究人员杨衔晋前往四川南川（现为重庆市南川区）的金佛山考察并采集树种标本。此行采集到的一号松科植物标本（编号 Yang3163）颇为特别，形态上虽和黄杉属植物有相似之处，但又有明显区别。受各方面条件所限，当时并未将这一银杉标本发表为新种。后来这号标本被辗转送到北京，保存在中国科学院植物研究所的标本室里。



2020 年 11 月，金佛山挂牌野生银杉达 572 株，其中树高 1 米以上的植株有 521 株，分属 9 个群落。
（瞿明斌摄）

时间辗转到 1955 年。这一年，在广西大学经济植物研究所钟济新教授的建议下，一支植物考察队成立，前往如今的广西花坪国家级自然保护区境内采集标本。调查队当年就采集到银杉标本，但缺乏雌雄球花和种子。1956 年，雌雄球花和种子的标本也被成功采到。是年夏天，钟济新将这批银杉标本寄给当时在北京的陈焕镛。陈焕镛和

中国科学院植物研究所匡可任详尽研究这些银杉标本后，认为这种植物不仅是一个新种，还应该为它在松科下设立一个新属。

1958年4月，陈焕镛和匡可任在苏联《植物学杂志》第43卷第4期上用俄文和拉丁语发表了《中国西部南部松科新属—银杉属》一文，正式建立了银杉这一新属，拉丁属名 *Cathaya* 意为“契丹”，对应的英文为 *Cathay*，和“中国”同义，不过文中并未指定银杉属的模式种。这篇论文中发表了两个现生种：根据在广西采集的标本发表了银杉，种加词意为“银色的叶片”；根据杨衔晋在金佛山采集的标本发表了南川银杉 (*C. nanchuanensis*)，种加词点明了产地。1959年，郑万均与傅立国反复研究了采于金佛山的许多南川银杉标本后，认为南川银杉与广西的银杉缺乏稳定的区别性状，提议将南川银杉并入银杉。1961年，陈焕镛和匡可任再次对比了南川银杉和广西的银杉，同意归并一说。1962年，陈焕镛和匡可任在《植物学报》第10卷第3期上发表了《银杉—我国特产的松柏类植物》一文，将南川银杉归并，因此，南川银杉成为银杉的异名。这样一来，金佛山就是植物学家首次采集到银杉标本的地方了。

愿银杉在金佛山长存

为保护以银杉等为代表的国家重点保护野生动植物物种和其生境，早在1979年，四川省革命委员会批准建立金佛山省级自然保护区。2000年，这一保护区获批成为国家级自然保护区。

和常见的山体不同，金佛山的山顶甚为平缓。纵使山顶和山麓的海拔高差约1900米，整座山也没有异峰突起的形象，而是如一张硕大的方桌摆放在云贵高原和四川盆地的过渡地带。在金佛山申报世界遗产时，为金佛山这一独特喀斯特地貌形态的定性，颇让申遗专家们费了一番功夫。喀斯特方山、切割型高原喀斯特、岩溶台原、喀斯特孤山……经过多次论证，最终中国科学院院士袁道先和国际喀斯特权威专家保罗·威廉姆斯将其定性为喀斯特桌山。由于这一地貌形态在全球范围内都极为少见，经世界遗产委员会认定，金佛山便成为喀斯特桌山的世界典范。

金佛山的银杉主要分布在保护区中部和西侧的核心区中，生境多为陡峭石灰岩山脊或孤峰，海拔在1300米到1800米之间。这样的生境土壤瘠薄，不易保存水分，因此水肥条件较差，并不是上佳的生存之地。可能正是因为其他木本植物并不喜爱这样的生境，为银杉留出生态位，减少了银杉和其他树种的竞争，有助于银杉的繁衍生息。

金佛山银杉的遗传多样性也很突出。中科院植物研究所的研究人员于 2006 年发表了一项研究，这项基于线粒体 DNA 和核 DNA 的研究测量了来自中国 4 个不同地区的野生银杉的遗传多样性。研究显示，包括金佛山在内的大娄山地区的银杉具有最高的遗传多样性。一个物种在起源地或生物避难所的种群往往具有最高的遗传多样性，因为从这一地区扩散到别处的个体不可能带有原来大家族所有的遗传特性。

提到遗传多样性，就不得不提一提另一种中国的特有植物—银杏。一直以来，植物学家认为世界上的野生银杏仅在浙江天目山有遗存。浙江大学等研究机构对中国有可能是野生的银杏种群进行了研究，发现头顶光环的天目山银杏的遗传多样性并不是最高的，遗传多样性最高的银杏种群来自金佛山。这样看来，金佛山还是全球最有可能的野生银杏分布地。银杉和银杏这两种典型孑遗植物在金佛山地区具有独占鳌头的遗传多样性，从中不难看出金佛山地区极为突出的植物地理学价值。

据 20 世纪 80 年代初相关资料显示，金佛山的银杉共有 1978 株（含幼苗）。2020 年 11 月，金佛山挂牌野生银杉植株达 572 株，其中 1 米以上野生植株有 521 株，分属 9 个群落。金佛山不仅是全球纬度最高的银杉分布地，也是野生银杉群落最多的分布地。



银杉在金佛山的生境多为陡峭石灰岩山脊或孤峰，海拔在 1300 米到 1800 米之间。这样的生境土壤瘠薄，水肥条件较差。这可能减少了银杉和其他树种的竞争，有助于银杉的繁衍生息。图为生长在金佛山西坡山脊脊线上的银杉群落，金秋时节，常绿的银杉和泛黄的落叶阔叶树交相辉映。（张钦伟摄）

金佛山国家级自然保护区把银杉保护繁育作为重要课题之一。由于银杉的自然更新较为困难，这一课题的目标不仅要银杉开展原地保护，促进自然更新，也着眼于开展人工繁育，并实现银杉野外回归，力争提升银杉数量。经过多年研究和摸索，金佛山银杉的人工繁育已基本成功。每年 10 月初左右，金佛山银杉球果便成熟，约 1 个月后会从母株上掉落。在这短短的 1 个月中，护林员们不辞辛劳地采集成熟球果。人们从球果中剥离出种子，栽种在苗圃中。如今，人工繁育的金佛山银杉已有 3000 余株，其中最高的 4 株株高已超过 4 米，银杉在金佛山长存的希望也部分落在了它们身上。（金文驰 王霞 张钦伟）