
克里雅河畔的胡杨林

胡杨树的叶子

撰文 · 供图　马清温　李承森

胡杨树在我国主要分布在西北大漠及其他干旱沙化区，是干旱区唯一能成林的乔木树种，而胡杨林也是荒漠地区农牧业发展的天然屏障。在植物学分类上，胡杨树和我们熟悉的杨树和柳树的亲缘关系比较近，都属于杨柳科。胡杨树对温度大幅度变化的适应能力很强，既耐高温，也较耐寒，且喜光，抗大气干旱、抗盐碱、抗风沙能力较强。胡杨树有三个“一千年”的说法，即“生而千年不死，死而千年不倒，倒而千年不腐”。

世界上面积最大的胡杨天然林位于哈萨克斯坦和中国新疆。新疆的胡杨林分布面积占全国的 91.1%，其中 89.1% 分布于塔里木盆地，这里也是世界上面积最大的天然胡杨林。2019 年 11 月 3 日至 15 日，新疆和田地区政府组织的“和田绿洲气候环境变迁——克里雅河沙漠段全流域自然与人居环境科学考察队”第二次进入塔克拉玛干沙漠，给了我们近距离观察胡杨树的机会。

塔克拉玛干沙漠位于塔里木盆地中心，沙漠中的胡杨树主要沿河流分布。由于沙漠里的河流改变河道相对频繁，只要看到有胡杨树或者枯死的胡杨树干，就能判断那里有古河道，或者曾经有河水流过。

沙漠深处枯死的胡杨



胡杨树在维吾尔语中是“最美丽的树”的意思。胡杨树生长到一定年龄后，树干会出现空穴化现象。越是干旱的地方，树干中心越容易因储存水分而发生腐烂，导致空心。沙漠中胡杨树残存的空心的薄层树干歪七扭八，奇形怪状，成为岁月的见证。胡杨树留给人最震撼的感觉就在于其顽强的生命力和出人意料的各种树形。此外，胡杨树还有其不起眼的奇特之处，就是叶形变化。因为胡杨树叶形存在多种变化，所以它又有“变叶杨”或“异叶杨”之称。

善变的叶片形状

每年的深秋季节，胡杨树的叶片由绿变黄，这是一年中胡杨树最美的季节。你看，阳光下


不同形状的胡杨叶片

上：胡杨树上部阔叶，下部狭叶　　下：胡杨幼树的细长叶





金黄色的胡杨树叶在很远的地方就能吸引到访者的目光。我们在沙漠考察期间，正是胡杨树叶变黄和落叶的时候，短短几天之内，美丽的金黄色叶片就脱落光了。

大多数植物同一植株的成熟叶片会具有相似的形状，但是也有少数植物同一植株中出现不同形状的叶片，后者被称为异形叶性。被称为“变叶杨”的胡杨树是典型的异形叶性植物。胡杨树的叶形大致分成两类：类似柳树叶的狭形叶和类似杨树叶的阔叶。狭形叶呈现出线状披针形、狭披针形或披针形等变化；阔叶则呈现出卵状菱形、卵圆形或肾形等变化。胡杨树叶形变化多，加上许多过渡类型，确切的叶形种类难以统计清楚。

胡杨树叶形的变化是有规律的，通常与其自身生长发育阶段以及生态适应性有关。在不同发育阶段，例如幼苗和幼树的叶片全部是狭形叶，而成年树上不仅有狭形叶，还出现了阔叶，形成树冠上部多为阔叶、树冠下部则多为狭叶的独特外观。随着胡杨树的生长，阔叶的比重增加，并有逐渐向树体下部延伸的趋势。在胡杨树的生长后期，叶片以阔叶为主。胡杨树的繁殖期是其个体发育的关键节点，也是影响胡杨树叶形变化速度的重要节点。在此期间，胡杨树叶片形态变化有加速的迹象，能长出更多的阔叶。

除了胡杨树的叶形具有多变的特征外，叶长与叶宽的比值也会发生变化。通常情况下，随着叶面积的增加，叶片长宽比值在减小。此外，叶长与叶宽的比值还有随着植株胸径增加而减小的趋势，以及随着树高和树冠层次增加而减小的趋势。但是，在小枝条上，从小枝基部向顶部方向叶片长宽比的数值逐渐增加。总体上看，随着胡杨树龄的增加，叶片长宽比值减小，叶面积增大。在同一棵树上，位置较高的叶片长宽比值减小，叶面积增大。在同一个枝条上，位于基部的叶片长宽比值小，叶面积大。

叶形变化的生态适应性

植物的性状是植物本身遗传变异，加上长期自然选择而形成的。植物的性状能够反映植物应对环境变化的生存策略，胡杨树的叶形变化就是对长期生活环境适应的一种表现。

叶片是光合作用的主要器官，胡杨树的阔叶比狭叶更耐强光，也具有更高的光合效率，因此，阔叶更容易快速积累光合产物而加快树



同一棵胡杨树上的多种叶形

胡杨树的落叶，是牛、羊、骆驼喜食的上好饲料



体生长。在叶片解剖结构方面，旱生植物叶片表皮上的蜡层更厚，气孔下陷明显，叶肉栅栏组织发达，且具有更多的黏液细胞。这些结构均有利于植物在干旱高温环境中生存，也被称为旱生结构。胡杨树的阔叶比狭叶的旱生结构更发达，体现了对干旱和高温更强的适应性。

因为胡杨树的阔叶在光合能量积累和抗干旱能力方面均较狭叶更具优势，所以胡杨树在生长过程中通过叶形变化来提高光合效率和抗干旱能力，以满足个体生长发育不同阶段对养分的需求量，使得个体生存能力更强。同一树龄中处于繁殖期的胡杨树叶片更趋向于阔叶，这也是为了满足繁殖期能量需求和分配的一种适应性策略。同一枝条上的叶形变化可能与叶片发育顺序有关，枝条基部的叶片面积最大，更趋向于阔叶，有利于更快执行生理功能。

叶子的饲用价值

克里雅河发源于昆仑山，河水主要由昆仑山雪水融汇而成，自南向北流入塔克拉玛干沙漠，河流进入沙漠腹地，河水逐渐减少，最后消失在沙漠里。在古代，克里雅河曾穿过塔克拉玛干沙漠，汇入北缘的塔里木河。沿着现代克里雅河的两岸，开始出现的是一些矮生芦苇等草本植物，逐渐出现了胡杨树，在高大粗壮且稀疏分布的胡杨树之间主要是柽柳和芦苇等植物，总体景观给人一种稀树草原的感觉。

达里雅布依绿洲自然景观和地理区位非常独特，是世界罕见的沙漠腹地绿洲。沿克里雅河道两岸分布着狭长的绿色长廊，长廊之外的两侧被沙漠包围。于田县城是距离绿洲最近的城市，大约有 230 公里。为了改善达里雅布依居民的生活交通条件，当地政府沿着克里雅河西岸修了 90 公里的柏油路。除了这一段柏油路，进出达里雅布依绿洲是没有路的，依然需要在沙丘之间沿着依稀可辨的前车压过的痕迹行走，不时地翻越沙丘。因交通不便，当地居民保持相对“原始”的生活状态，以畜牧业为生，养殖山羊和绵羊，还有少量骆驼和毛驴。

达里雅布依绿洲生长的植物，经过初步调查发现有 15 科 18 种，以耐旱耐盐碱植物为主。乔木类主要为胡杨树，也有极少的沙枣树。每户人家周边都有胡杨林、红柳林和芦苇地。胡杨树叶和芦苇是这里羊群的主要食料。根据胡杨树下的羊粪判断，羊群经常光顾这里。在沙漠腹地，植物生长稀疏，大约 11.5 亩沙地才能养育一只羊，这也就造成村民居住彼此相距较远的状态。

这里的羊圈是用胡杨枯枝做围墙，羊圈内一般都会有几株高大的胡杨树，胡杨树叶子落下来，就成为羊群的食物。在我们考察期间，正是胡杨树落叶的季节，这个季节羊群多是自由活动，主人一般晚上也不把羊群赶进羊圈。羊群白天在胡杨树下觅食，晚上则在胡杨树下过夜。

胡杨树叶营养丰富，且含有大量的钙和钠盐，是牛、羊、骆驼喜食的上好饲料。可以说，没有胡杨林就没有达里雅布依的畜牧业。胡杨林在防风固沙、调节气候、保障绿洲农业生产和居民安定生活等方面，发挥了巨大作用，是当地人及其他生物赖以生存的物质保障。从达里雅布依绿洲继续向沙漠腹地前行，有些地方还能辨别出是古河道。在古河道上及附近保存有胡杨树枯死的树干、枯死的柽柳，少数地方还能看到芦苇的遗迹。在距离古河道更远的地方就看不见生命迹象了，满眼都是连绵不断的金色沙丘。

作者简介
马清温，北京自然博物馆研究员，主要从事植物演化生物学和药用植物资源学的研究。
李承森，中国科学院植物研究所研究员，主要研究方向为植物起源、演化及其与环境变迁的关系。

（责编 桑新华）



胡杨叶是冬季羊群的主要饲料

俯瞰塔里木胡杨林　供图 / 武汉小徐（汇图网）

