

- SHEN Yaoliang. Processes and operational control of biological aerated filter[J]. Technology of Water Treatment, 2005, 31(7): 7-10, 19.
- [6] 李亚新, 华玉妹. 生物曝气滤池处理生活污水工艺特性研究[J]. 给水排水, 2001, 27(9): 31-33.
- LI Yaxin, HUA Yumei. Study on BAF treatment of domestic wastewater [J]. Water & Wastewater, 2001, 27(9): 31-33.
- [7] 凌霄, 胡勇. 曝气生物滤池反冲洗关键因子的确定及机理浅析[J]. 给水排水, 2005, 31(10): 19-23.
- LING Xiao, HU Yongyou. Mechanism and key factor of combined air and water backwash for BAF [J]. Water & Wastewater, 2005, 31(10): 19-23.
- [8] American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. Standard methods for the examination of water and wastewater[M]. 19 edition. Washington DC, USA, 1995.
- [9] 蔡军, 安立超, 黄荣富, 等. 曝气生物滤池硝化脱氮的研究[J]. 环境科学与技术, 2006, 29(12): 22-23, 42.
- CAI Jun, AN Lichao, HUANG Rongfu, *et al.* Biological aerated filter for removal of ammonia nitrogen [J]. Environmental Science and Technology, 2006, 29(12): 22-23, 42.
- [10] 马军, 邱立平. 曝气生物滤池中的亚硝酸盐积累及其影响因素[J]. 环境科学, 2003, 24(1): 84-90.
- MA Jun, QIU Liping. The nitrite accumulation in a Biological Aerobic Filter (BAF) and the influences factors [J]. Environmental Science, 2003, 24(1): 84-90.
- [11] 王海东, 王淑莹, 彭永臻. 进水负荷对硝化菌与异养菌竞争关系的影响[J]. 中国给水排水, 2006, 22(23): 26-29.
- WANG Haidong, WANG Shuying, PENG Yongzhen. Influence of applied loading on competition between nitrifiers and heterotrophs[J]. China Water & Wastewater, 2006, 22(23): 26-29.

(责任编辑 王芷)

·封面文字说明·

云南屏边发现大面积国家一级重点保护植物桫欏

近期, 在我国植物多样性最集中的云南省红河哈尼族彝族自治州屏边县的大围山自然保护区, 科学家发现了大面积的国家一级重点保护植物桫欏。其中一株多头桫欏树树龄达上千年之久, 其主干直径近 5.2 m, 茎头达 150 多个, 树干需数人方能合围, 号称“桫欏树王”。

桫欏 (*Cyathea Spmulusa*) 又称树蕨、蕨树、水桫欏、刺桫欏、大贯众、龙骨风、七叶树, 是与恐龙同时代的古老孑遗植物中蕨类植物的代表。在 2 亿年前的恐龙时代, 桫欏曾遍及地球, 高大巍峨而繁茂, 是草食性恐龙的主要食物, 后因地质变迁而多数被深埋地下变成煤炭, 只有极少数幸存, 因而极其珍贵, 有“活化石”之称。

桫欏树形奇特, 其树干呈圆形, 高可达 3~8 m, 茎顶簇生几轮大型三回羽状复叶, 树叶似孔雀尾巴散开, 每片复叶长 2~3 m, 羽片呈矩圆形, 小羽叶长 30~50 cm。其根细长, 无主根, 树上不分树。有疏刺或布满六角形的斑纹, 中部以上有明显的变形叶痕交错排列, 呈深褐色或浅黑色, 外面坚硬, 且有老叶脱后的痕迹。桫欏长长的羽状复叶向四周伸展, 远看像一把大伞撑在地面。

桫欏是孢子植物, 不产种子, 靠藏在叶片背面的孢子繁衍后代。蕨类植物的孢子与常见的植物种子很不相同, 常见植物的



种子落在适宜的土壤上就能生根发芽, 长成新的植株, 而蕨类植物的孢子落入土壤之后, 先要萌发长成一个心形的片状体, 称为原叶体。原叶体色绿, 下面生着假根, 能独立生活。通常, 原叶体上长着颈卵器和精子器, 精子器里的精子成熟之后, 可以依靠自身的鞭毛在水中游动, 并可以游到颈卵器里, 与卵细胞结合成合子, 合子仍然不断地吸收原叶体上的养料, 继续发育而成为一棵新的蕨类植物。

桫欏的祖先是 3.8 亿年前古生代志留纪和下泥盆纪昌盛一时的裸蕨植物, 在距

今约 1.8 亿年前的中生代侏罗纪时期遍布全球。由于茎叶中含有大量的淀粉, 桫欏成了同时期生长的草食性恐龙等大型动物的重要食物。在一定程度上, 桫欏这一植物家族造就了地球生命史上辉煌的恐龙时代, 因此又被称为“恐龙树”。桫欏特别喜水怕冷, 但是到了白垩纪, 由于气候逐渐变得干燥、寒冷, 生物进入了新的灭绝周期, 桫欏这种曾在地球上盛极一时的植物也难逃厄运, 现在仅幸存于尚保存着古代气候特征的少数低纬度的热带、亚热带地区。

在距离大桫欏树 10 km 左右的大围山自然保护区的边缘地带, 科学家又发现了集中连片的桫欏树群。这些树群分布疏密有致, 共计 3 600 多株。另外, 科学家还曾在我国的福建、广东、海南、广西、贵州、四川、西藏、台湾等地发现过大片的桫欏树群。

由于主要生长在亚热带、热带气候条件下的山地林下和溪边阴湿地带, 而且各地数量都不多, 并呈零星状分布, 桫欏已经成为研究植物形成、植物地理学及地球历史变迁的好材料, 具有重要的保护价值和科学研究价值。

本期封面图片为游人围抱在云南发现的千年多头桫欏王时的情景, 由新华社供稿。

(本刊记者 冯峰)