



张卜阳 编著

活化石 水杉



中国林业出版社



国家科学技术学术著作出版基金资助出版

活化石水杉

张卜阳 编著

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

活化石水杉/张卜阳编著. —北京: 中国林业出版社, 2000.10
ISBN 7-5038-2682-7

I. 活… II. 张… III. 水杉-基本知识 N.S791-35

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 54513 号

活化石水杉

出版 中国林业出版社 (北京市西城区刘海胡同 7 号 邮编 100009)

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话: 66184477

URL: <http://www.naturalbook.com>

印刷 北京地质印刷厂

发行 新华书店北京发行所

版次 2000 年 11 月第 1 版 2000 年 11 月第 1 次印刷

开本 787mm×1092mm 1/32

印张 5.75

字数 129 千字

印数 1~2000 册

定价 15.00 元

编者的话

鄂西南山区处于武陵山地的北部，地理环境优越，森林植物繁茂，多珍稀古老树种，有水杉、秃杉、珙桐、银杏、连香树等 30 多种国家重点保护树种。尤其是 20 世纪 40 年代发现的“活化石水杉”，是我国特有的珍稀古老树种，被誉为植物中的“国宝”，天然分布于湖北利川的西部山区，被植物界称赞为 20 世纪的重要新发现，曾誉满全球，是值得国人发扬光大、加强保护和发展的，我愿为挖掘祖国这一宝贵遗产而努力奋斗。

我自 1958 年到恩施地区林业部门，长期工作在鄂西南山区，曾多次深入水杉原产区考察，参与水杉的科研试验，对水杉进行 30 多年的研究，为开发水杉天然资源作了些贡献。

1960 年秋冬，我下到利川县水杉坝蹲点，当时生活极为艰苦，仍坚持深入实际，开展采种护林工作，结合清查水杉母树资源，进行水杉的科学研究，历时 3 个多月，遍及水杉原产区境内，初步查明了水杉母树资源及其天然分布状况，对水杉的生物学特性及产区的生态环境，也作了科学考察。后来写成《利川县西部天然水杉调查报告》，寄到南京林学院，经郑万钧院长审阅指正，并寄赠“古代水杉属植物的分布变迁”珍贵史料，深受鼓舞，决心发挥我们在水杉故乡工作的有利条件，继续深入研究。

1972 年秋，我转到恩施地区林科所工作，更有利于开展

水杉的科研试验和理论上的研究，进行了水杉育苗、嫁接试验，并结合来凤、巴东等县国营林场营造水杉试验林，通过实践取得第一手资料。后来又与利川县林科所协作水杉科研活动，同原所长张丰云在水杉原产地设科研点，长期观察研究水杉开花结实的全过程，并探讨水杉的生态类型，考察水杉原始林遗迹。1979年冬天，我们带着水杉故乡的科研成果，参加了在杭州市召开的全国第三次水杉、池杉、落羽杉（简称“三杉”）科研协作会议。

80年代我在洞庭湖区各地，继续开展水杉引种的调查研究，不断整理以往的水杉科研成果，编写出水杉书的初稿。

关于古代水杉的起源有两种见解，一说起源于北极圈附近，一说起源于北美西海岸，经反复查阅有关地质古生物史料，认定以前者为实际。并运用有关史料和老第三纪地图，编绘《古代水杉类起源、分布变迁图示意图》。

历年来我还广泛收集了国内外专家有关研究水杉的学术论文10多篇，分析整理加以应用，以提高水杉书稿的质量。我在1997年6月和1998年8月，不远千里两次重返鄂西南山区，自费到利川、恩施作补充考察，深入水杉原产区调查，到利川市新建水杉种子园采访，广泛征集有关资料和图片，以丰富书稿内容。承利川市林业科学研究所张刚生高级工程师和老友张丰云献出多篇国内外专家的水杉论文及营建水杉种子园的资料。同时还去武汉，请有关专家审查书稿和支持申请、作推荐。水杉书稿在近3年中经过3次修改补充而定稿。

在这次向国家科学技术著作出版基金申请资助中，先后得到中国林业出版社、湖北省林业厅科教处、湖北恩施州林业局、湖北省林业科学研究院李莲研究员、恩施州林业科学研究所范前炎研究员、南京林业大学王明庥工程院士、华中

农业大学陈志远教授等的推荐及湖南省常德市林业局的支持；承湖北民族学院周国齐副教授、湖北林校黄诚意高级讲师、湖南常德农校朱谟达高级讲师等，对部分书稿审查修改，在此一并表示谢意。个人学识有限，书中缺点错误欢迎指正。

编著者 张卜阳

1999 年 2 月于湖南常德市

水 杉 歌

胡先骕教授 1961 年春作

余自戊子（1948 年）与郑君万钧刊布水杉，迄今已十有三载。每欲形之咏歌，以牵涉科学范围颇广，惧敷陈事实，堕入理障，无以彰诗歌咏叹之美。新春多暇，试为长言。典实自琢，尚不刺目。或非人境庐倚墟名物之比耶？

纪追白垩年一亿，莽莽坤维风景丽；
特西斯海巨穹荒^①，赤道暖流布温煦。
陆无山岳但坡陀，沧海横流沮洳多；
密林丰藪蔽天日，冥云玄雾迷羲和。
兽蹄鸟迹尚无朕，恐龙恶蜥横跋娑；
水杉斯时乃特立，凌霄巨木环北极。
虬枝铁干逾十围，肯与群株计寻尺；
极方季节惟春冬，春日不落万卉荣。
半载昏昏黯长夜，空张极焰光朦胧；^②
光合无由叶乃落，习性余留犹似昨。
肃然一幅三纪图^③，古今冬景同萧疏；
三纪山川生巨变，造化洪炉姿鼓扇。
巍升珠穆朗玛峰，去天尺五天为眩；
冰岩雪壑何庄严，万山朝宗独南面。

冈达弯拿与华夏，二陆通连成一片^④；
海枯风阻陆渐干，积雪沍寒今乃见。
大地遂为冰被覆，北球一白无丛绿；
众芳遁走入南荒，万汇沦亡稀剩族。
水杉大国成曹刿，四大部洲绝侪类；
仅余川鄂千方里^⑤，遗孑残留弹丸地。
劫灰初认始三木^⑥，胡郑攀几继前轨；
亿年远裔今幸存，绝域闻风剧惊异。
群求珍植遍遐疆，地无南北争传扬；
春风广被国五十^⑦，到处孙枝郁莽苍。
中原饶富诚天府，物阜民康难比数；
瑶花琪草竞芳妍，沾溉万方称鼻祖。^⑧
铁蕉银杏旧知名，近有银杉堪继武；^⑨
博闻强识吾儒事，笺疏草木虫鱼细。
致知格物久垂训，一物不知真所耻；
西方林奈为魁硕，东方大匠尊东壁^⑩。
如今科学益昌明，已见泱泱飘汉帜；
化石龙骸夸禄丰^⑪，水杉并世争长雄。
禄丰龙已成陈迹，水杉今日犹葱茏；
如斯绩业岂易得，宁辞皓首经为穷。
琅函宝笈正问世^⑫，东风伫看压西风。

（注）①在白垩纪有特西斯海，自亚洲赤道西北上，通过古地中海，达鄂毕海而北入北冰洋。

②北极光。

③第三纪植物与水杉同起源于北极，以半载不见日光，遂形成落叶

习性，非畏寒也。

④第三纪初期，地球受星际影响，温度普遍降低数度。在造山运动前，华夏大陆与冈达弯拿大陆为特西斯海所隔开；自珠穆朗玛峰由海底上升以后，二大陆始连为一体，从此特西斯海涸，而赤道暖流不复入北冰洋，北极乃更寒冷而开冰河时代矣。

⑤冰河期以后，欧、亚、北美三洲之水杉皆已灭绝，仅残存四川万县磨刀溪与湖北利川水杉坝方圆八百里区域内。

⑥日本古植物学家三木茂博士，始从日本地层中化石，发表水杉属名，当时称亚红杉属。

⑦我国曾以水杉种子遍赠全球五十国、一百七十余处。

⑧西人号称中国为园庭之母。

⑨近年陈焕镛、匡可任两教授发现银杉，亦水杉之流亚也。

⑩李时珍。

⑪禄丰龙乃杨钟健教授所发现。

⑫群儒汇编中国植物志，正陆续出版。

——摘抄于 1962 年 2 月 17 日《人民日报》第六版

目 录

编者的话

水杉歌 胡先骕教授 1961 年春作

第一章 天然水杉的发现及其分布地区	(1)
第一节 天然水杉的发现及命名	(1)
第二节 水杉的天然分布地区	(5)
第三节 水杉在国内外的引种概况	(9)
第二章 古代水杉属植物的起源和分布变迁	(12)
第一节 古代水杉属植物的起源	(12)
第二节 古代水杉属植物的分布变迁	(15)
第三节 对古水杉遗存原因的探讨	(17)
第三章 水杉原始林遗迹考察	(20)
第一节 古树遗踪	(21)
第二节 古水杉群落	(23)
第三节 古树根茺群	(24)
第四节 泥田阴沉木	(27)
第五节 水杉命名的村落	(28)
第六节 水杉坝的变迁	(30)
第七节 发现古代植物化石	(30)
第四章 水杉原产地的自然环境	(32)
第一节 地形地势	(32)
第二节 地质土壤	(33)

第三节	气候特点	(39)
第五章	水杉产区的森林植被和植物区系	(41)
第一节	产区森林植被	(41)
第二节	水杉植物区系	(45)
第六章	水杉的生物学特性	(53)
第一节	水杉的形态特征	(53)
第二节	水杉的生长习性	(55)
第三节	水杉的发育特性	(59)
第四节	水杉的亲缘关系	(70)
第五节	水杉属与杉科其它属的区别	(72)
第六节	水杉的生态类型	(72)
第七章	水杉生长量及其生长发育规律	(77)
第一节	水杉立木生长量的测定	(77)
第二节	水杉的生长发育规律	(80)
第八章	水杉的繁殖与培育	(93)
第一节	水杉的有性繁殖	(93)
第二节	水杉的无性繁殖	(101)
第三节	植树造林	(110)
第四节	中、幼林的抚育管理	(114)
第九章	营建水杉种子园	(116)
第一节	水杉优树的选择	(116)
第二节	水杉种子园的营造和培育管理	(120)
第三节	新建水杉种子园的初步效果	(126)
第十章	水杉资源的保护管理	(130)
第一节	水杉天然资源的保护管理	(130)
第二节	水杉病虫害的防治	(134)
第十一章	水杉木材的特性	(141)

第一节	水杉木材的一般性质·····	(141)
第二节	水杉木材的物理力学性质·····	(142)
第三节	水杉木材的加工性质·····	(145)
第四节	水杉木材的显微构造·····	(145)
第五节	水杉木材的分解·····	(147)
第十二章	水杉的经济用途·····	(148)
第一节	绿化美化环境·····	(148)
第二节	提供多种用材·····	(149)
第三节	营造防护林·····	(150)
第四节	优良造纸原料·····	(152)
第五节	在科学研究上的价值·····	(152)
第六节	增进国际友谊的桥梁·····	(154)
附录 1	水杉新科及生存之水杉新种·····	(156)
附录 2	华敬灿四次到水杉原产区调查·····	(159)
附录 3	太平洋彼岸的水杉·····	(162)
注释·····	·····	(168)
主要参考文献·····	·····	(168)

第一章 天然水杉的发现及其分布地区

古代水杉属植物，在新生代第三纪时期，曾广泛分布于北半球的北美洲、西伯利亚、中国东北、日本，及中亚细亚、欧洲的部分地区，至第四纪冰川期，而逐渐被冰川摧毁。过去生物学界都认为已无水杉的存在，只能从古老的地层中找到水杉的化石。

在 20 世纪 40 年代，我国林学界在长江三峡以南的鄂川边境，首次发现生存的天然水杉，经有关专家的鉴定命名，于 1948 年公诸于世后，被当代生物学界视为近代生物学上的重要新发现，赞誉“植物活化石”，为世界发掘出一个新的重要物种，给生物多样性增添了光彩，在科学研究和生产建设等方面，都具有重要意义，为举世所公认；当地劳动人民长期保存了水杉这一珍贵的生物种源，是对人类作出的有益贡献。

第一节 天然水杉的发现及命名

在 1941 年冬天，原中央大学森林系教授干铎，由鄂西恩施去重庆，在鄂、川边境的谋道溪（原属四川万县的一个乡镇，当时称磨刀溪，于 1953 年划归湖北利川县），于镇东的磨刀溪源头溪边发现古树 1 株，附近还有水杉树 2 株，他看后似杉非杉，似松非松，难以识别，当时已落叶未采到标本，种子也已飞落，无法鉴定，经访问当地居民，都称它为水杉树，他把这一重要发现的信息带到了重庆。

1944年夏季，原中央林业实验所的技正王战，去鄂西神农架考察森林，路过万县，从万县高级农业职业学校教务主任杨龙兴那里得知磨刀溪有株“怪树”。他便转道磨刀溪，采到了那棵水杉树的枝叶和落果标本，他当时鉴定为水松，标本带回重庆后，由吴中伦先生转交给中央大学森林系郑万钧教授鉴定，他看到这份树木标本，经仔细鉴定后认为，既不是我国的水松，也不是北美的红杉，从现存植物文献中查对，应属于一个新属的新种，是古代遗留下来的一个重要的孑遗植物。

1946年2月和5月，郑万钧教授先后两次派他的助手薛纪如先生再次去谋道溪，他采回了一批水杉树的枝叶、雄花及幼果标本，制成了模式标本。这年秋季，郑万钧教授将采回的标本和他鉴定的意见，寄给静生生物研究所所长胡先骕教授研究鉴定，经他查阅到1941年的日本植物学杂志上，日本古植物学家山本茂教授发表过日本的化石植物新属 *Metasequoia Miki* (亚红杉属)，胡先骕教授认为我国发现的活水杉应属亚红杉属的一种。后来便由胡先骕教授和郑万钧教授联名鉴定和命名，在1948年4月的静生生物调查所《汇报》第一卷二期杂志上，发表《水杉新科及生存之水杉新种》的论文，命名水杉学名为 *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng，确定了水杉在植物进化系统上的位置，从此，水杉闻名于世。由于日本古植物学家山本茂教授先在1941年首先从红杉化石中分离出水杉化石，尔后我国发现了现代生存的水杉，因此认为新生代第三纪的古水杉，经历4000万年的漫长岁月，得以繁衍至今，实属珍奇古老，当即引起植物学界的极大兴趣，公认为本世纪植物学上的重要新发现，赞誉水杉为“活化石”（见附录1）。

1947年8月，郑万钧教授再次派他的助手华敬灿先生前往考察水杉，他翻越川鄂交界的齐岳山，深入到谋道溪东南面30多公里的红砂溪、水杉坝一带高山深谷中调查，发现有近千株天然水杉，还保存有不少水杉古树，是古水杉的原产地，具有丰富的水杉种源，为开发利用天然水杉资源作出了重要贡献。他并在水杉原产区采集了大批植物标本及水杉种子2千克，带回学校，为研究水杉植物区系，了解水杉产区的森林生态环境，提供了重要的科学依据（见附录2）。

我国发现珍稀古老树种水杉的信息传播到美洲后，美国加利福尼亚州大学的古生物学家R. W. 钱耐(Chaney)教授，怀着极大的兴趣，不远万里来我国考察水杉，经郑万钧教授的介绍后，特派华敬灿先生陪同前往，经万县至磨刀溪，转赴利川县水杉坝，翻山越岭，在水杉原产地进行历时7天的细致科学考察，有美国记者西尔弗曼博士(Dr. Silverman)同行，R. W. 钱耐回国后发表过“太平洋彼岸的水杉”等论文（见附录3）。

1948年夏季，郑万钧教授亲自带队去利川水杉原产区考察，有复旦大学生态学教授曲仲湘陪同前往，由华敬灿先生作向导，他们对红砂溪、罗家坝、下水杉坝等处的水杉古树群落，进行了观察研究，还对水杉产区的天然植被、生态环境等，也作了深入的调查。并到周边地区广泛采集植物标本，在产区南面忠路镇的大沙溪和产区东面毛坝镇的清水洞一带，发现秃杉、金钱松、白辛树、连香树、水青树等10多个珍贵稀有树种，后来在1949年3月的《科学》杂志上，联名发表“湖北利川县水杉坝的森林现况”论文，对水杉原产地的地理环境、水杉的天然分布、森林植被类型等，作了详细报道，有很好的科学价值。

自天然水杉被发现，经我国植物学家命名，并著文公诸于世后，从此珍稀古树水杉闻名于全球，每年慕名前来水杉产区考察和参观的中外人士络绎不绝，有的还带回水杉的种子和标本，传播于国内外。当时的国民政府成立了“中国水杉保护委员会”，号召大家保护珍贵的天然水杉资源，但缺乏有效的保护措施。

新中国建立后，从中央到地方各级政府十分重视水杉的保护和发展工作，作出了具体规定和工作安排，要求对水杉产区原有水杉母树和古树严加保护，不准任意砍伐；并加强水杉种子的管理和调度，支援国内外引种的需要。当地干部和群众十分爱护天然水杉资源，每年积极护林育林，进行采种和育苗，以满足外地的需要，作出了重要贡献。国家林业部将天然水杉列为国家一级保护树种，视为植物中的“国宝”，珍惜这一珍贵种源，引起国人的高度重视。利川县林业局于1974年设立了“小河水杉母树管理站”，加强了对原产地水杉资源的保护管理工作。湖北省林业厅于1981年9月，将利川县水杉原产地（包括谋道溪古水杉在内）划定为省级自然保护点，对天然水杉进行重点保护（注一）。

我国历年来对水杉科学研究甚为重视，在中国林业科学研究院的领导下，自从1974年在湖北武昌召开全国第一次水杉、池杉、落羽杉（简称三杉）科研协作会议后，随后每隔3年，又先后在江苏江都县、浙江杭州市、广东新会市、湖南南县等地相继召开过4次，广泛交流各地在水杉引种栽培、培育繁殖技术、选育良种等方面的学术成果，有力地推动了水杉的发展工作。

第二节 水杉的天然分布地区

水杉资源的天然分布地区，近代发现于湖北利川县西部山区的小块地段，世界其它地区的古代水杉属植物早已灭绝，故显得特别珍贵。

水杉原产区的水杉天然分布情况，历年经过多次清查，早在农业合作化时期，在山林入社时，作过一次初步的清查登记，当时统计入社农户的水杉母树有 780 多株，但未向外公布，边远山区零星分布的水杉还未统计在内。

笔者在 1960 年秋冬，由恩施地区林业局派到利川水杉坝蹲点时，适逢大灾之年，在十分艰苦的条件下，仍结合水杉采种工作，对水杉母树资源作过一次全面调查，并得到当地林业部门的支持，初步查清了水杉的天然资源，统计其胸高直径在 30 厘米以上的水杉母树 1 220 株，并对水杉原产区的生态环境和水杉的生物学特性作了初步考察。

水杉原产地的水杉母树和古树资源的天然分布地区，除谋道溪首次发现的那株水杉古树外，都集中分布在忠路区小河乡和马前区老屋基乡境内，以及部分相邻的地段。该地是一个南向倾斜的长形山谷，在利川县西南部，位于齐岳山以东、福宝山以南、马前镇以西、忠路镇以北的地区范围内，分布地域南北长度近 30 公里，东西宽度 20 公里左右，原产区总面积约 600 平方公里，是水杉天然种源的重要供应基地。

此外，在齐岳山西南坡，邻境四川省石柱县冷水溪乡的田湾和望水堡，及黄水乡的八角庙（海拔 1 300 米左右）等处，也发现保存天然水杉母树 20 多株，一般树龄为 30~120 年，其中最大的 1 株，树高 47 米，胸径 1.6 米，树龄为 160 年。是水杉产区向西的延伸地段。在湖南西部龙山县洛塔乡的老