

水杉及水杉的受伤树脂道

赵 砺 冯德君

(西北农林科技大学林学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 几十年来, 水杉木材是否具有受伤树脂道, 木材学界一直看法不统一。在陕西杨凌栽培的水杉木材构造研究中偶尔发现, 水杉木材确实具有轴向受伤树脂道。

关键词: 木材构造 水杉 受伤树脂道

Metasequoia glyptostroboides and Its traumatic resin canal

ZHAO Li, FENG De-jun

(College of Forestry, NW Sci-Tech Univ. of Agr. and For. , Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract: For several decades, there are many different opinions on that *Metasequoia glyptostroboides* wood has traumatic resin canal in wood science circle. However, the study on the structure of *Metasequoia glyptostroboides* wood planted in Shaanxi Yangling discovered occasionally that *Metasequoia glyptostroboides* really has axial traumatic resin canal.

Keywords: wood structure, *Metasequoia glyptostroboides*, traumatic resin canal¹

水杉 (*Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng) 是一种古老稀有树种。该属树木在上白垩纪至第三纪曾广泛分布在北纬 35°~82° 的地区, 近代在欧亚大陆及北美先后出土过 10 种化石。到第四纪时, 北半球北部冰川降临, 水杉类树木因受寒害多已灭绝, 因此, 人们认为它在世界上已经“绝迹”。1941 年干铎教授在川鄂交界的群山中发现了一株水杉, 后经胡先骕、郑万钧两教授研究于 1948 年确认就是六千万年前遗留下来的水杉。水杉属在系统发育上与北美红杉 (*Sequoia*) 有密切的亲缘关系。它具有长枝及冬季脱落性的短枝, 又近似水松属 (*Glyptostrobus*) 和落羽杉属 (*Toxodium*), 而叶及珠鳞、种鳞对生则有别于杉科其它属^[1]。水杉发现后, 在世界科学界引起轰动, 被誉为“活化石”, 先后被亚、非、欧、美五十多个国家引种, 而且在高纬度的彼得格勒、哥本哈根、阿拉斯加等地都能室外越冬, 生长良好。一个树种引种地区如此之广, 适应性如此之强, 都是罕见的。在我国水杉引种的范围: 北起辽宁南部、北京、延安; 南至两广、海南、云贵高原; 东临黄海、东海、宝岛台湾; 西部到四川盆地西缘。水杉已被推荐为南方造林的主要树种, 并建议在东北南部、华北南部、西北东部进行扩大栽培^[2]。

陕西最早引种水杉是在 1948 年春, 因冬季对幼苗管护不善而大量死亡, 但越冬存活的几株生长良好。1950 年春继续引种, 加强了苗期管理和冬季的越冬护理获得了成功, 其后又采用无性繁殖, 水杉在关中、陕南开始栽培。水杉在陕西大范围栽培是在二十世纪七十年代, 在陕北延安 18 年生的树木高约 11m, 胸径 22cm; 关中杨凌 15 年生的树木高 16m, 胸径 20cm; 在陕南南郑 18 年生树木高 19m, 胸径 38cm。这样的速生性在针叶树是罕见的^[3]。水杉干形通直, 树形优美, 生长迅速, 是很好的绿化树种, 而且是最理想的造纸和纤维材料^[4]。大力发展水杉, 无论对改善西部的生态环境,

第一作者简介: 赵 砺, 1936 年生, 男, 西北农林科技大学林学院, 教授。主要从事于木材学及木材干燥学的教学与科研工作。电话: 029-7082041; 电子邮件: mcvjs_fdj@163.com

缓解工农业用材，还是发展造纸业都是很有好处的。

二

水杉自 1941 年再发现以来，已过去了半个多世纪，前辈学者和当代学人在分类、育种、造林、经营、保护、木材构造和加工利用等方面都付出了辛勤的劳动和取得了辉煌的成就。但在水杉木材构造的研究中，由于研究材料来源的限制，或许因为水杉发生受伤树脂道的概率太低，对于水杉木材是否具有受伤树脂道，木材学界看法并不一致，我国一些权威论著在水杉木材的记载中对受伤树脂道不置可否。

在我国涉及水杉木材构造及其有关的论文、专著有几十篇（部）之多，遗憾的是我们文献不全，就目前手头所有的部分材料，简单介绍如下：

第一种观点，明确水杉有受伤树脂道

1. 1951 年梁世镇、区焯南、张景良在《国产针叶树材构造之研究》（南京大学森林系利用组油印本）的水杉木材记载中“无正常树脂沟……，具受伤树脂沟”（树脂沟即今天所讲的树脂道）。这是国内中文关于水杉具受伤树脂道最早的报导。

2. 1961 年 9 月南京林学院木材学及木材水热处理教研组编的《木材学》（农业出版社）（实际编写人为张景良，尹思慈）一书中，在关于木材构造部分提到受伤树脂道“也可能发生在没有正常树脂道的树种，如冷杉（*Abies*）、铁杉（*Tsuga*）、雪松（*Cedrus*）、世界爷（*Sequoia*）、水杉（*Metasequoia*）等属的树种”。

3. 1973~1983 年张景良在编著的《木材知识》（中国林业出版社）一版和二版中再次明确肯定受伤树脂道可能发生在“冷杉、铁杉、水杉和红杉等属”。

4. 1983~1993 年申宗圻主编的《木材学》（中国林业出版社）一版和二版。该书在树脂道部分的论述是受伤树脂道“在针叶树材的松科中，除具有正常树脂道的六个属外，还有雪松、冷杉、铁杉等属和杉科的水杉、红杉等属的树种”。（此段撰写人为黄玲英）。在书的第十章重要木材的构造、性质及用途的水杉论述中记载是：“树脂道不存在，但轴向受伤树脂道有时出现，且常在早材部分”。（此段撰写人为王婉华、徐永吉、龚耀乾等）。

5. 1984 年刘松龄在编著的《木材学》（湖南科学技术出版社）中讲到受伤树脂道“也可能发生在无正常树脂道的树种上。如臭松（*Abies nephroleps*）、铁杉、雪松（*Cedrus deodara*）、水杉（*Metasequoia glyptostroboides*）等树种的木材中……”。在该书第七章我国主要木材的构造和用途的水杉论述中明确写到“常具受伤树脂道”。

6. 1984 年黄书生编写的《木材识别和用途》（湖南科学技术出版社）一书的树脂道部分有下列论述：“树木有时因创伤而产生树脂道，称受伤树脂道，可能发生在含有树脂道的树种，也可能发生在没有树脂道的树种中，如冷杉、雪松、红杉、水杉等属。”该书第二篇在水杉识别特征、材性及用途中对受伤树脂道未有描述。

7. 1985 年龚耀乾、王婉华在编著的《常用木材识别手册》（江苏科学技术出版社），在胞间道的论述中，受伤树脂道“也可能发生在没有正常树脂道的树种，如冷杉、水杉、铁杉、雪松等属”。而该书在其后水杉木材宏观特征及识别要点中都没有讲到受伤树脂道的有无。

8. 1994 年李坚主编的《木材科学》（东北林业大学出版社），他们在论述受伤树脂道时指出：“冷杉（*Abies*）、铁杉（*Tsuga*）、雪松（*Cedrus*）、水杉（*Metasequoia*）、红杉（*Sequoia*）等属的树种”也可能发生。（此段由安玉贤撰写）。

第二种观点，说明本人未见到水杉具受伤树脂道，但引用别人研究成果，仍指出水杉可能具受伤树脂道

1. 1957 年汪秉全在《国产针叶材解剖特征纪要》（科学与技术农科 1957 年第一期）中引用梁希（1948 年）、梁世镇等（1951 年）等人成果，在水杉记述中：“无树脂道，受伤树脂道可常见到”。非常遗憾未找到梁希 1948 年的论文。

2. 1957年成俊卿、卫广扬在《针叶树材解剖性质的记载要点和说明》(植物学报, 1957年第一期), “纵向创伤树脂道出现于松科全科(金钱松属除外), 及其它科属中(如世界爷属等); 但是皮尔士(1934)认为金钱松的木材具有稀少的创伤树脂道。在南京林学院的研究报告中(梁世镇等, 1951)发现水杉木材亦具有纵向创伤树脂道。但在作者等的现有材料中, 金钱松和水杉均未见树脂道”。

3. 1958年成俊卿在《中国裸子植物材的解剖性质和用途》(中国林业出版社)的专著中, 在水杉的论述过程先后使用了两次“树脂道缺如”。而在该木材论述的最后有这样一段说明: “水杉木材的解剖研究, 作者只见到四篇报告(Li, 1948; Yu, 1948; 梁世镇等, 1951; Greguss, 1955)。除李氏一篇有大的差异外, 其余三篇与作者的记载亦略有出入。除梁氏及 Greguss 的材料中有创伤树脂道外, 其余均未有发现……”。

4. 1960年朱惠方在《中国经济木材之识别第一编针叶树材》(研究报告 森(60)56号中国林科院木材工业研究所材性室)的水杉记载中: “树脂道不存在。但受伤树脂道有时出现, 且常在早材部”。在研究报告后的参考文献中有梁世镇、区焯南、张景良的《国产针叶树材构造之研究》, 朱先生在总论树脂道部分有以下论述: “受伤树脂道(Traumatic resin canal), 不限于上述树属(指松、云杉、落叶松、银杉、黄杉及油杉属—作者说明), 其他铁杉、冷杉、杉木、侧柏、雪松、南洋杉及红杉等属, 亦常见之”。

第三种观点, 在论文和专著中不讲水杉具有受伤树脂道

1. 1960年成俊卿、何定华、陈宝嘉、周崑、孙成志在《中国重要树种的木材鉴别及其工艺性质和用途》(中国林业出版社), 在水杉的记载中“树脂道正常者缺如”。受伤树脂道未涉及。

2. 1979年汪秉全在《陕西木材》(陕西人民出版社), 在水杉记载中“木材不具正常树脂道, ……”。关于受伤树脂道没有涉及。

3. 1980年成俊卿、李秣、孙成志、杨家驹等著的《中国热带及亚热带木材》(科学出版社)的水杉记载中在粗视构造和显微构造两处均用“树脂道缺如”。而没有涉及受伤树脂道。

4. 1982年成俊卿、蔡少松在《木材识别与利用》(中国林业出版社)的专著中有以下记载: “创伤轴向树脂道在横切面上呈弦向排列, 常在早材带内, 如铁杉属、冷杉属等; 雪松同时还具有创伤径向树脂道”。这里没有提到水杉属。

5. 1982年卫广扬、唐汝明、龚耀乾、周师勉等在《安徽木材识别与用途》(安徽科学技术出版社)的水杉记载中“树脂道无”。未涉及受伤树脂道。

6. 1982年唐耀编译的《木材解剖学基础》(云南林学院)在树脂道的一段中有以下论述: “无论是具正常树脂道的, 或者在正常情况下没有树脂道的, 如雪松属(*Cedrus*)、冷杉属及有些铁杉, 当它们的形成层受伤时, 都可以产生创伤的轴向树脂道”。在针叶材记载的研讨中, 讲到“创伤的树脂道除出现于上述(指松、云杉、落叶松、银杉、黄杉及油杉等属—作者注)各属的木材外, 在松科的其它各属, 包括冷杉属、铁杉属及雪松属也有, 在金钱松属(*Pseudolarix*)可能产生, 但未被发现。此外在杉科稀桧属(*Sequoiadendron*)也可能有创伤的树脂道”。1992年8月我们应中科院昆明植物研究所的邀请, 协助唐耀先生整理他的未刊稿《裸子植物及其木材解剖》时, 在唐先生水杉的论述中有一条注: 根据梁世镇等的研究, 水杉具创伤树脂道。

7. 1983年汪秉全在《木材认识》(陕西科学技术出版社)关于树脂道的论述中有下列观点: “在不见正常树脂道的木材中, 如冷杉、铁杉和雪松等, 常因树木在生长过程中受伤害, 如机械伤害及其它伤害而产生受伤树脂道”。很明显没有讲到水杉。

8. 1985年成俊卿在主编的《木材学》(中国林业出版社)中, 由何天相撰写的木材构造与识别部分有以下论述: “创伤树脂道比正常树脂道大而短, 存在于一切松科(除金钱松属 *Pseudolarix* 外)和杉科一些树种中。轴向比径向常见。……”在成俊卿、杨家驹、刘鹏撰写的主要商品材的特征和用途一章, 关于水杉的记载中, 在木材通性和微观构造两部分用了两个“树脂道缺如”, 而未涉及创伤树脂道。

9. 1985年陈陆圻主编的《森林利用学》(中国林业出版社),由朱振文撰写的木材构造部分“受伤树脂道也可能产生于不具正常树脂道的树种,如冷杉、铁杉、雪松等”,这一部分的最后审稿人为两位副主编柯病凡、申宗圻。该书受伤树脂道没有讲到水杉。

10. 1985年罗文吉、王邦林、周才举、葛尊三等编写的《贵州木材识别与利用》(贵州人民出版社)在水杉木材记载中:“无树脂道”。未涉及受伤树脂道。

11. 1986年杨家驹在《中国针叶树材穿孔检索表》[研究报告 木工(1986)3号(总17号)中国林科院木材工业研究所]中,论述受伤树脂道“可能发生于无正常树脂道的树种(如冷杉属、铁杉属、雪松属的某些树种),也可能产生于具正常树脂道的树种(如松属、落叶松属等)”。而没有提到水杉。他在水杉属木材记载中,水杉无70#特征,70#特征是指具有受伤树脂道。

12. 1989年黄书生编写的《木材商品手册》(学术期刊出版社),在论述水杉木材特征中,没有涉及到树脂道及受伤树脂道的观点。这和1984年他的《木材识别和用途》一书观点不一致。

13. 1990年谢福惠、徐峰、祝俊新、李重九等在编著的《木材树种识别、材性及用途》(学术书刊出版社)一书中,有以下论述:“常具受伤树脂道的树种有铁杉、冷杉、雪松等……”。而在水杉木材的记载中也没有涉及受伤树脂道。

14. 1992年成俊卿、杨家驹、刘鹏著的《中国木材志》(中国林业出版社)在水杉木材记载中,木材粗视构造、木材显微构造,先后又用了两次“树脂道缺如”。而没有涉及受伤树脂道的内容。

15. 1994年何天相在《木材解剖学》(中山大学出版社)中的论述是:“创伤树脂道在一切松科(除金钱松属外)和加州红杉中存在”。

“创伤的轴向树脂道,往往于生长轮开始处有成短的切向系列的倾向;它们也有大小不同的倾向”。

“创伤的径向树脂道,偶然见于具有正常的径向树脂道的松科中(例如北美银云杉);但一般认为仅在雪松属部分种(例如雪松)和在加州巨杉(*sequoiadendron giganteum*)中存在”。

总之,何先生在创伤树脂道的讲述中未涉及水杉。其观点和在成俊卿主编的《木材学》第三章木材构造与识别的论述一致。

16. 1994年周崑、姜笑梅在专著《中国裸子植物材的木材解剖学及超微构造》(中国林业出版社)中,论述受伤树脂道时称“由于创伤引起的树脂道。创伤树脂道可以有轴向和径向(或横向)两种,除雪松(*Cedrus deodara*)木材中同时具有轴向和径向的创伤树脂道外,很少两者同时存在于同一标本中。它可以与具有正常树脂道的同时存在,如西加云杉(*Picea sitchensis*)和在一些不具正常树脂道的树种中出现,如雪松(*Cedras*)、铁杉(*Tsuga*)、冷杉属的一些种中,及杉科的北美红杉(*Sequoia sempervirens*)和巨杉(*Sequoiadendron gigantea*)等”。

他们在水杉木材的记载中,树脂道“缺乏”,对于受伤树脂道没有涉及。

17. 1996年尹思慈主编的《木材学》(中国林业出版社),由安培钧撰写的第二章对胞间道的论述有这样一段,“除具正常树脂道的针叶树种外,还有一些针叶树材,如冷杉、铁杉、雪松等树种本无树脂道,但在受气候因子或损伤后可生成创伤树脂道”。而由江泽慧撰写的第四章对分泌薄壁细胞和树脂道的论述中称“由于创伤因素(包括气候)而形成的创伤树脂道,它可发生在全部针叶树种。铁杉、冷杉和雪松等不具正常树脂道的树种,在受伤后常有创伤树脂道形成”。他们都没有提到水杉。

综上所述三种情况,我们得出下列推断(结论条件尚不足):

1. 在水杉木材构造的众多研究中,真正看到水杉木材具受伤树脂道的人很少。但可以肯定梁世镇、区焯南、张景良三位先生观察到过,而且有可能是我国发现最早的。

2. 对于汪秉全、成俊卿、朱惠方等先生的研究报告来看,他们不曾具体看到过水杉木材的受伤树脂道。因此,他们明确是引用梁世镇等先生的报告。而在他们的专著中都明确讲水杉不具正常树脂道,也不对受伤树脂道发表看法。

3. 大多学者在受伤树脂道的论述中,都引用了北美红杉和巨杉的例子,而不提水杉。这可能和南京大学森林系利用组当年水杉的实物已不存在,或者限于当时条件,他们没有留下实物照片,而

水杉木材发生受伤树脂道的概率又很低, 不像冷杉、铁杉及雪松那么常见。因此, 众多学者宁肯引用国外资料, 而忽视 20 世纪五十年代我国自己的研究成果。

4. 随着岁月的流失, 当年老一代木材学家的研究报告除部分高校和科研单位有收藏, 年轻学子们主要从木材教科书和老师的讲授中进行学习。因绝大多数教师没有直接看到过水杉具受伤树脂道, 所以讲受伤树脂道时往往只提冷杉、铁杉、雪松或加上国外的北美红杉和巨杉。而不讲水杉。

三

1985 年作者在解剖松、柏、杉部分种木材的时候, 在制作采自陕西杨凌原陕西农校的水杉木材切片中第一次看到它的受伤树脂道, 当时只是向进修学员和学生讲了一下, 认为这很平常, 因为看到的文献中早就提到过。

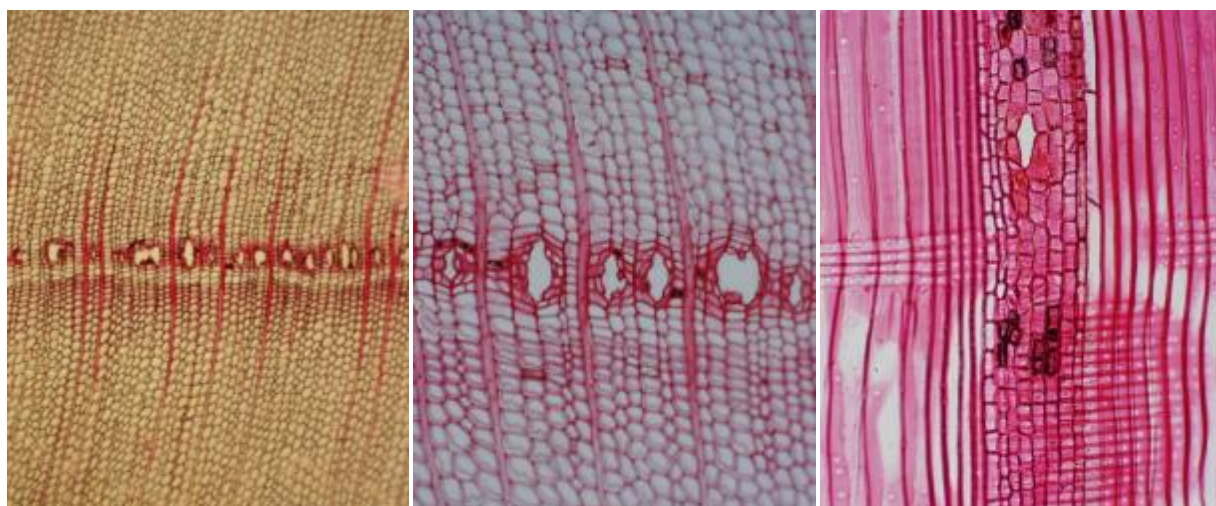
1988 年根据教学需要, 我们整理了一本木材微观构造图册, 其中包括对我院已有的几种具受伤树脂道的树种: 如冷杉、铁杉、水杉和原来汪秉全先生照的雪松。冷杉、铁杉的受伤树脂道确实很普遍, 我们在秦、西汉、唐的出土古木和木炭中都碰到过。

继 1985 年成俊卿主编的《木材学》, 1992 年成先生著的《中国木材志》; 1985 年陈陆圻主编的《森林利用学》; 1994 年何天相编著的《木材解剖学》; 同年周崑、姜笑梅著的《中国裸子植物材的木材解剖学及超微构造》; 1996 年尹思慈主编的《木材学》等有影响的著作在讲到受伤树脂道时都不提我国稀有古老“活化石”水杉。因此我们在 1997 年原西北林学院评估时, 将水杉具受伤树脂道的照片专门挂在木材解剖实验室, 并注明其可能为“我国乃至世界当前唯一的实证材料”。

为了将梁世镇、区焯南、张景良三位先生半个世纪前的研究成果肯定下来。作者经过一番努力, 利用数码显微像机, 照了一套水杉具受伤树脂道的照片。希望用实物来结束水杉木材构造论述中半个世纪的意见分歧。明确水杉木材确实具有受伤轴向树脂道。水杉木材显微构造照片附后。

参考文献

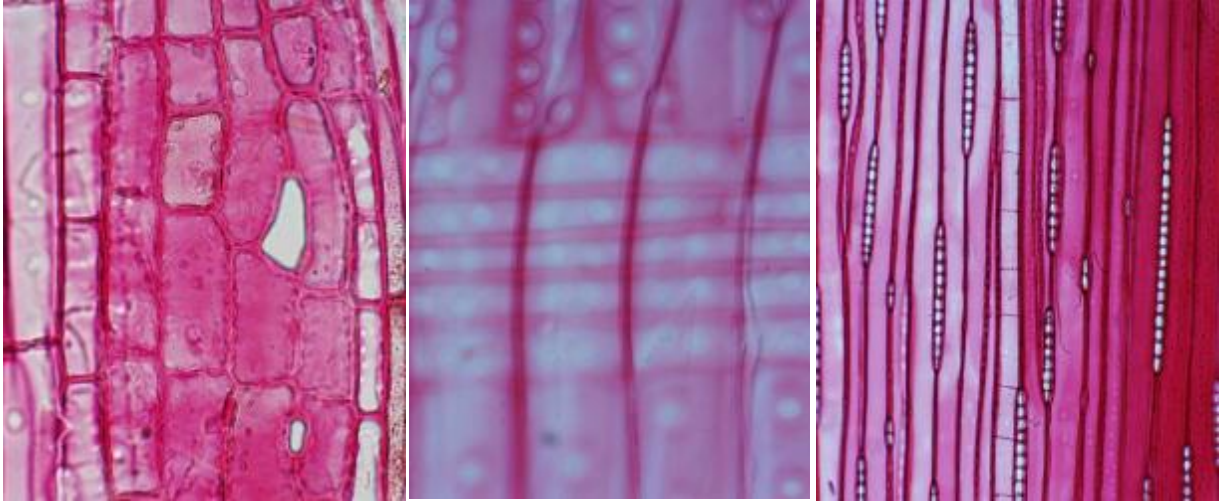
- 1 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志. 第七卷. 北京: 科学出版社, 1978, 12: 310-312
- 2 中国树木志编委会主编. 中国主要树种造林技术. 北京: 农业出版社, 1978, 1: 35-38
- 3 张仰渠主编. 陕西森林. 西安: 陕西科学技术出版社. 中国林业出版社, 1989, 1: 292-296
- 4 成俊卿, 杨家驹, 刘鹏著. 中国木材志. 北京: 中国林业出版社, 1992, 3: 90-91



受伤树脂道 (横切面)

受伤树脂道 (横切面)

受伤树脂道 (径切面)



受伤树脂道（径切面）

交叉场纹孔（径切面）

弦切面

水杉木材的显微结构图片

Microstructure of *Metasequoia glyptostroboides* woods