

王誉茜,姜卫兵,魏家星. 红豆杉在城乡园林绿化中的开发应用[J]. 江苏农业科学,2015,43(6):180-183.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.06.059

红豆杉在城乡园林绿化中的开发应用

王誉茜,姜卫兵,魏家星

(南京农业大学园艺学院,江苏南京 210095)

摘要:红豆杉原产于中国,利用历史悠久,具有极高的观赏价值与相当的医用价值,同时作为木材,它也极具自身特点。本研究通过对相关文献的研究,概述了红豆杉的种质资源和生物学特性,总结了红豆杉的文史内涵,归纳了红豆杉在城乡园林绿化中的多种应用途径,对今后的综合开发利用前景进行了展望。

关键词:红豆杉;文化内涵;园林绿化;开发应用

中图分类号: S791.490.8 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)06-0180-04

红豆杉为第四纪冰川遗留下来的古老树种,在地球上生存已有 250 万年,被称为“天然活化石”,别称紫杉、红豆树、观音杉、卷柏、雪柏、喜柏等^[1]。根据《中国植物志》中描述,红豆杉属于裸子植物门(Gymnospermae)松杉纲(Coniferopsoda)红豆杉目(Taxales)红豆杉科(Taxaceae)红豆杉属(*Taxus* L.)^[2]。中国最早记录红豆杉的《尔雅翼》和《说文解字》中就表明了红豆杉是优良的木材。目前,中国发现最大的红豆杉位于广东乳源瑶族自治县^[2],直径超过 5 m,树龄已有 2 800 年,堪称“红豆杉之王”。红豆杉树干笔直,树形优美,种子火红如血,具有很好的生态效益和极高的经济价值,是集木材、观赏、药用、生态保护等多功能为一体的国家一级重点保护珍稀植物。

1 资源概述

1.1 主要种类

全球红豆杉属植物约有 11 种,分布于欧亚和美洲大陆的寒温带、温带和亚热带地区^[3],多为常绿乔木或灌木,除了澳洲红豆杉 1 属 1 种产于南半球以外,其余均在北半球。

我国的红豆杉有 4 种和 1 个变种,分别是云南红豆杉、中

国红豆杉、东北红豆杉、西藏红豆杉和南方红豆杉。中国于 20 世纪 90 年代中期,从加拿大引入了曼地亚红豆杉,是我国引入型树种中比较常见的一种类型,而它是以东北红豆杉为母本、欧洲红豆杉为父本天然杂交的品种。各种分布区域详情见表 1。

1.2 生物学特征与生长习性

中国红豆杉是多年生常绿乔木,高可达 30 m。裸子植物,雌雄异株。叶子螺旋互生,长 1~2.5 cm,宽 2~2.5 cm,叶缘反曲、绿带极窄,叶端渐尖。种子扁圆形,假种皮杯状,鲜红色或浓红色^[3]。

红豆杉是一种喜湿耐阴的树种^[4],喜凉爽的气候环境。在年均气温为 10~12℃的条件下能正常生长,气温高于 35℃或低于-20℃生长会受到影响,无霜期大于 150 d,年≥0℃的积温 3 500℃为宜;要求年降水 700~1000 mm,空气相对湿度以 70%~75%为佳;要求年日照时数 1 300~1 400 h,日照时数 3~4 h/d 即可正常生长,栽培地段应选在山坡林间或遮阴度高的沟旁,以避免强光直射^[5];在相对气温高、日照强、气候干燥的地方则生长不良。

2 文史内涵

2.1 古来有之,名实辨析

古人对红豆杉的记载颇多,但真正用红豆杉之名是从民国开始的。最早记载红豆杉名实的源于东汉的《说文解字》,“榧,木也。从木,榧声。”其中,榧就是红豆杉的古名^[6]。四库全书中《明文衡》第 12 卷中记载“人们改火时不用桑柘,而是将两段赤榧一个钻小洞,一个削尖,互相摩擦生火”的现

效应[J]. 江苏农业科学,2012,40(12):190-192.

[16]李志萍,张文辉,崔豫川. PEG 模拟干旱胁迫对栓皮栎种子萌发及生长生理的影响[J]. 西北植物学报,2013,33(10):2043-2049.

[17]郭艳超,孙昌禹,王文成,等. NaCl 胁迫对芙蓉葵种子萌发和种苗生长的影响[J]. 西北农业学报,2012,21(3):158-163.

[18]朱教君,李智辉,康宏樟,等. 聚乙二醇模拟水分胁迫对沙地樟子松种子萌发影响研究[J]. 应用生态学报,2005,16(5):801-804.

[19]武冲,仲崇禄,牟振强,等. 模拟水分胁迫对不同种源麻栎种子萌发能力的影响[J]. 西北植物学报,2012,32(4):774-780.

收稿日期:2014-07-04

基金项目:江苏省农业科技示范推广项目(编号:BC2005344)。

作者简介:王誉茜(1989—),女,江苏南京人,硕士研究生,主要从事园林景观规划与植物应用研究。E-mail:504085751@qq.com。

通信作者:姜卫兵,教授,硕士生导师,主要从事园艺园林树种应用、园林规划和观光农业的教学和研究。Tel:(025)84396964; E-mail:weibing@njau.edu.cn。

[11]王兰芬,武晶,景蕊莲,等. 绿豆种质资源芽期抗旱性鉴定[J]. 植物遗传资源学报,2014,15(3):498-503.

[12]李畅,苏家乐,陈璐,等. 长白山区 6 种杜鹃花属植物种子形态及萌发特性[J]. 扬州大学学报:农业与生命科学版,2011,32(4):59-63.

[13]张志良. 植物生理学实验指导[M]. 北京:高等教育出版社,2003:226-227.

[14]Michel B E, Kaufmann M R. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000[J]. Plant Physiology, 1973, 51(5):914-916.

[15]李畅,苏家乐,刘晓青,等. NaCl 对鹿角杜鹃种子萌发的胁迫

表1 我国红豆杉资源基本状况

种类	产地来源	主要分布地区	海拔比较	现存量
中国红豆杉 (<i>T. mairei</i>)	中国	黄河以南部分省区,包括四川省、重庆市、云南省、湖北省、湖南省等,在四川盆地可达海拔2 700 m,在云贵高原主要处于1 000~2 200 m	生存海拔较为广泛,比西藏红豆杉和云南红豆杉低	较多
云南红豆杉 (<i>T. yunnanensis</i>)	中国	西南地区,怒江、澜沧江以及金沙江上游,横断山区等;海拔1 700~3 500 m的针阔混交林。种群密度比其他品种高	生存海拔极大,均值比中国红豆杉高,比西藏红豆杉低	少
东北红豆杉 (<i>T. cuspidata</i>)	中国	东北地区、北京市、天津市、河北省等长江以北地区,海拔500~1 200 m的针阔叶混交林带,分布比较狭窄	生存海拔最低	较少
西藏红豆杉 (<i>T. wallichiana</i>)	喜马拉雅山	主要分布于喜马拉雅地区的西藏自治区的吉隆地区,海拔2 560~3 100 m的云南铁杉、乔松中	生存海拔差额最小,海拔最低值最高	濒危
南方红豆杉(变种) (<i>T. mairei</i>)	中国	属于中国红豆杉的变种,分布更为广泛,主要于岭南山区、长江流域、甘肃省、河南省、台湾省等地的山区	生存海拔比中国红豆杉低	多
曼地亚红豆杉(杂交) (<i>T. × media</i>)	加拿大引入,与东北红豆杉杂交	分布在我国西南、东北、华中、华南等地		较多

象,此赤榭就是红豆杉。因为红豆杉木质坚硬、含油量较大,容易钻木取火。《中华本草》中将“紫衫”称为“红豆杉科”中的一种药物——东北红豆杉,古时候没有明确界定出东北红豆杉、云南红豆杉等,紫衫其实就是红豆杉的统称。明代科学家方以智的书中也写到,相思木,即红豆树,也叫做鸡翅木。有句这样的俗语“千枿万杉,当不得红榭一枝榭”,其中红榭就是红豆杉又一别称^[6]。

在我国古代文献如《本草纲目》和现代的一些文献^[7-11]中,与“红豆杉”有关联并在文化语义上相近的植物名有“相思树(豆子)”“红豆树”“红豆”等。这些植物,不仅名称相近,果实形状和颜色非常相似,而且又大多分布于南方地区,很容易让人产生认识误区、混淆不清,实际上却是分类学上不同的植物名称(表2)。如著名的唐代诗人王维脍炙人口的《相思》“红豆生南国,春来发几枝,愿君多采撷,此物最相思”一诗,让“红豆”被赋予了相思的情怀和爱情文化的内涵。但诗中“南国红豆”的原植物究竟为何物,历来说法不一。林鸿荣早在1990年发表的《“南国红豆”考辨》,认为其原植物排除了是海红豆、相思子等的可能性,应该最有可能是蜀中红豆树(*Ormosia hosiei* Hemsl. et Wils.),且以现存于江苏省江阴市一棵具有1 400年历史的红豆树(相传是梁武帝长子肖统手植)为例作为明证。但也不能排除是若干近缘种的可能,因为毕竟诗中“南国红豆”是一种文学表述^[10]。笔者认同林鸿荣南国红豆不是“海红豆”和“相思子”而最可能是“红豆树”的观点;但也认为,红豆杉与红豆树的产地在四川、陕西、湖北、湖南等省皆有,且符合王维的行踪和友人李龟年流落湘中的地理位置^[12-15];又都是常绿乔木,树形接近;加上红豆杉结有直观的红色小浆果,更形似王维所说“红豆”。因此,不能排除“南国红豆”也是红豆杉的可能性。

2.2 东北紫衫,风水神树

古人也将红豆杉称为“赤杉”“红豆树”等;东北红豆杉被人们称为“风水神树”,风水学中认为红豆杉能带来吉祥、幸福,有红豆杉生长的地方是被神灵庇佑、永保平安的象征。在自家庭院种植红豆杉或红豆杉盆景,便意味着长久昌盛、永保平安,会带来时来运转的运气。这与红豆杉种子火红如朝霞一般的绚丽色彩以及它郁郁葱葱的树枝是分不开的。红色被

中国人认为是吉祥的颜色,而茂密的绿色让人心情平和。红豆集团的简介中用了一首古诗“黄山秋晚泛菊香,梦海紫杉生宝光。剔透晶莹红似火,相思粒粒寄衷肠。”诗文中的紫杉就是东北红豆杉的别称。

2.3 宅前喜柏,健康长寿

古人因为红豆杉的种子成熟时候,通红鲜艳,火红的颜色让人倍感喜庆,树叶又四季常青,像青葱的柏树一般,因此又称之为“喜柏”。红豆杉的寿命比较长,树龄可达到5 000年以上,本身就被誉为“长寿树”。红豆树种子成熟时候红果满枝,晶莹剔透,象征着吉祥喜庆,所以也有“吉祥树”的称号。红豆杉作为长寿的代表,它不仅在药用作用上可以改善人们的身体健康,而且多在有红豆树林的地方作“森林浴”散步、跳舞,可以让人的身体更加健康。因此,人们常说,红豆杉是上天派往人间的长寿使者。在家中摆上几盆红豆杉,预示着喜庆吉祥和平安健康。

2.4 送君红榭,两地相思

相传,古代一位女子因丈夫战死沙场边疆,哭于树下而死,化作了参天大树,每年一到秋季,枝头就结满了相思的种子,所以又被人称为“相思子”。温庭筠《城南子词》中写有“玲珑骰子安红豆,透骨相思知不知。”王维关于红豆最著名的诗句,“红豆生南国,春来发几枝。愿君多采撷,此物最相思。”用红豆寄托自己相思之情。现代诗人刘大白也为红豆树写了一首《双红豆》,“豆一粒,人一囊,红豆双贮锦囊,故人天一方。似心房,当心房,偕着心房密密藏,莫教离恨长。”可以看出自古以来人们以红豆来比喻爱情,象征爱人之间的思恋之情。江苏无锡红豆集团举办的“七夕红豆相思节”就是用红豆象征爱情的文化内涵与中国古代传统节日结合起来。

2.5 红色井冈,爱国思乡

古人不仅用红豆表达自己对恋人的思恋,还用来表达对故乡、对亲友的思恋。在井冈山毛泽东的旧居前,有2棵被当地人称为“神树”的植物,其中之一是红豆杉。相传,这2棵树有上千年的历史,是一对叫义香和执秀的结拜姐妹墓地上生长出来的^[16]。井冈山毛泽东故居近年来成为红色旅游的热点之一,当地都称其为“红色井冈,绿色氧吧”,许多海外和港台的同胞回国都会特意到顾山红豆院观光,并带回一些红

表2 红豆杉与海红豆、相思子、红豆树的区别

类别	别称	分类	分布区域	环境分布	生态习性	生活型	毒性	果实	利用价值
红豆杉 (<i>T. chinensis</i>)	红豆树	红豆杉科红豆杉属	广泛分布陕西、湖北、安徽、四川、贵州、甘肃等地	多散生于阴坡或半阴坡的湿润、肥沃的针阔混交林下	中国南北各地均宜种植,喜阴、耐旱、抗寒,土壤中性偏酸	常绿乔木	叶有毒,假种皮多食易中毒	浆果	药用:有抗肿瘤、治疗癌症的作用;根、茎、叶都可以入药,可以治疗尿不畅、消除肿痛 生态:能净化空气
海红豆 (<i>Adenanthera pavonina</i>)	红豆	豆科含羞草亚科海红豆属	产于热带地区,在中国分布于福建、台湾、广东、海南、广西、贵州、云南等地	多生于山沟、溪边、林中或栽培于庭院	喜温暖湿润气候、喜光,稍耐阴,喜土层深厚、肥沃、排水良好的沙壤土	落叶小乔木	有毒[不含苷(含皂苷)、生物碱及相思子毒蛋白]	荚果	药用:根有催吐、泻下作用;叶则有收敛作用,可用于止泻。 经济:木材可为支柱、船舶、建筑用材和箱板;也可作装饰品
相思子 (<i>Abrus precatorius</i> L.)	相思藤	豆科蝶形花亚科相思子属	中国南部地区	生长于丘陵地或山间、路旁灌丛中,常栽培于村边	性喜温、喜光,抗涝;喜土层深厚、肥沃、排水良好的土质	多年生细弱攀援藤本	全株剧毒(含相思子碱、相思子灵及相思子毒蛋白)	浆果	药用:外用、不宜内服;治心腹气。止热闷头痛,风痰。杀腹藏及皮肤内一切虫
红豆树 (<i>Ormosia hosiei</i>)	相思树	豆科蝶形花亚科红豆树属	分布于陕南、江苏、安徽、浙江、福建、江西、湖北、贵州、四川等地	生于河旁、山坡、山谷林内,海拔200~900 m;	幼年喜湿耐阴,中龄以后喜光;较耐寒,对土要求中等,对水分要求较高	常绿乔木	无毒	荚果	药用:根与种子入药。 经济:木材为优良的木雕工艺及高级家具等用材

豆寄托对祖国故土的思恋。

3 在城乡园林绿化中的应用途径

随着科技的进步,红豆杉的人工播种、扦插、嫁接育苗技术的不断成熟和发展,已逐步为其用于园林绿化奠定了良好的基础。红豆杉经过人工播种和扦插以后可以长成乔木,侧枝多,耐修剪,适合造型,运用于园林中,且它还具有侧根发达、枝叶繁茂、萌发能力强、适应气候范围广、对土质要求宽松、耐寒力强、耐病害等优点^[17-21]。红豆杉不仅可以美化环境,丰富绿道景观,填补庭院色彩单调,而且遮阴效果好,具有消声、防虫、净化空气、抗污染、药用以及优质木材等多重功能,不仅符合城市绿化的要求,且经过科技推广和发展,必将成为城市园林绿化中的优选树种。

3.1 用作观赏的园林树种

红豆杉树干挺拔,枝叶繁茂,树叶碧绿苍翠,树形优美,果实红艳,绚烂夺目,层次感强,可塑性强,具有极高的观赏价值,是集观姿、观果、观形、观叶于一体的优良的园林景观树种。远看红果满枝头,碧翠苍绿为背景;近观玛瑙般的海绵外壳中包裹似枇杷一般的种子,无数绵柔细长的树叶环绕成翅膀般,艳丽悦目,气韵悠然,十分美观;种子长久地挂落在枝头,树木苍翠四季不更,让人流连。红豆杉适用于庭院、公园、校园以及广场绿地;可用作高大乔木,也可以作灌木绿篱或盆栽;或散植、对植、列植;其中群植的效果最突出。

3.2 用作养生休闲的生态林树种

由于红豆杉具有净化空气的作用,既能吸收一氧化碳、尼古丁、二氧化硫等有毒物质,还能吸收甲醛、苯、甲苯、二甲苯等致癌物质,更有净化空气、防癌、抗癌等作用,不仅如此,红豆杉的枝叶被利用后还可再生,是生态养生作物的首选。许多养生休闲场所小面积种植,不仅美化环境、产生经济作用,

更具有不同一般的生态效益。例如,天津、江苏常熟等地建立的红豆山庄均是集观光、采摘、垂钓、餐饮、文化、休闲娱乐和农事体验为一体的农家乐旅游景点。

3.3 用作药用木材的经济林树种

红豆杉的每一个部分都可以提炼出紫杉醇,鉴于紫杉醇对抗肿瘤的功效已经在很多科学试验中被印证,所以红豆杉的药用价值就显而易见。在国家绿化工程的推进中,农村作为目前城市化进程中不可小觑的新基地,不仅人口相对少,土地使用面积相对多,而且农村的经济建设和生存环境的绿化也越来越受到重视,尤其在江南地带,湿度、温度和土壤条件适宜的情况下,在农村建设大面积药用经济林时,势必可以成为有力的后备军。而由红豆杉的木材、果实、根可以开发出相对丰富的纪念品,例如红豆杉睡枕、红豆杉水杯、木雕以及红豆杉的保健品。

4 应用现状与展望

4.1 应用现状

红豆杉作为具有显著生态经济价值的观赏树种引起了当今社会广泛的重视,在生产应用方面有了一定的突破。主要体现在如下方面。

4.1.1 育苗圃和珍稀苗木基地 国内已经有不少企业在进行红豆杉药用价值方面的开发,例如创建于1997年的无锡红豆集团,目前已经拥有了4个万亩大型的红豆杉培育基地,培育的红豆杉多达上千万棵,每年提供用于医药提取的成品曼地亚红豆杉价值非常可观。

4.1.2 休闲养生农园 目前有很多企业将红豆杉的药用价值和生态价值相结合发展休闲农业,推出红豆杉养生农园,把休闲娱乐、游憩、养生、旅游、农家乐结为一体。例如,章光101集团在江西九江建设了86.67 hm²的红豆杉基地(含养

生馆),湖南长沙石燕湖生态公园建设的红豆杉旅游养生示范园,都是具有较高养生价值的红豆杉示范园。

4.1.3 植物园 植物园作为科普植物知识园地、普及植物常识、引种驯化外来树种的试验基地,对涵盖的种类要求较高,而红豆杉是国家一级重点保护树种,在各地地区的植物园中有一定的存量或增添红豆杉的种类,例如2013年南方红豆杉落户泰山植物园引种驯化基地,南京中山植物园则已有50年的红豆杉培育历史。

4.1.4 室内盆景和别墅庭院 红豆杉可作盆栽(或盆景)置于室内,美化环境、净化空气。也有一些利用红豆杉生态园建立别墅群,例如福建省上杭县步云乡马坊村在2009年提出可以在该村修建红豆杉生态园别墅群,因此地距离红豆杉生态园500 m,空气质量优良。

4.1.5 城乡园林绿化 红豆杉作为园林绿化树种已经在上海、北京、深圳等地有少量应用,例如2011年上海市委书记俞正声在上海东方广场种下了被誉为“植物活化石”的红豆杉。而在一些小城市例如安徽省宁国县、贵州省榕江县等地也有少量应用。

4.1.6 养生食品和家庭用品 许多企业也开发了一些红豆杉产品,例如红豆集团的红豆杉中药饮片,井冈山推出的红豆杉茶杯、红豆杉手钏、项链等旅游纪念品,以及问世不久的章光101开发的红豆杉睡枕等,都是较为成功的开发案例。

综上所述,红豆杉在许多方面有了一定的开发应用,但在城市园林绿化应用中仍然较为薄弱。主要原因有:一是苗木现存总量少,培育苗木成本高,与其他大多数园林绿化树相比,红豆杉的种苗总量仍然较小。因为野生群落少,生境要求严格,野生繁衍慢。人工繁育也是少数大企业所为,要求管理技术高,因此社会上种苗数量有限,面对较大的需求,供不应求,导致价格高昂。二是栽植苗木易遭到破坏,由于红豆杉器官的药用保健价值高,不管是野生群落,还是人工繁育基地,难以避免被盜控、剥皮和枝叶盜采等,更别说在城市公共空间的栽植风险了,这也成为红豆杉在大中城市公共绿地推广应用的一道难以克服的管理门坎。

4.2 应用展望

为了更好地开发利用红豆杉,让它作为改善环境的园林绿化新树种,园林工作者不仅在红豆杉资源的选择和设计时须特殊考虑,例如地形、湿度、阳光、土壤等,而且在美化时,还须要根据现实的情况考量其用作观果或树形或作为盆景。所以,针对红豆杉的生物学特征、产业特点和城乡空间应用现状,应扬长避短,因地制宜,科学对待,合理开发应用。主要途径如下:(1)研究推广先进繁育技术,扩大苗木繁育规模,开展多点试验示范,避免盲目引种造成的经济损失;(2)与乡村环境建设、乡村旅游开发相结合,建设绿化特色村,推动红豆杉在农村旅游经济中的应用;(3)将原料基地建设、苗木基地建设与休闲养生经营相结合,有效地将红豆杉的绿化功能和

养生功能结合;(4)在城市区域可优先在单位附属绿地、城市森林公园、城市湿地公园、城市生态公园、管理到位的主要广场进行绿化应用试点;(5)大力宣传和推广在城市办公场所、商业场所、餐饮场所以及家庭院落、室内进行盆栽和地栽绿化应用;(6)合理科普宣传,政府引导,呼吁社会保护公共绿地的绿化植被,加大保护环境的宣传力度。

参考文献:

- [1]张宗勤,刘志明. 红豆杉[M]. 杨凌:西北农林科技大学出版社,2010.
- [2]杨玉林,宋学东,董京祥,等. 红豆杉属植物资源及其世界分布概况[J]. 森林工程,2009,25(3):5-10.
- [3]檀丽萍,陈振峰. 中国红豆杉资源[J]. 西北林学院学报,2006,21(6):113-117.
- [4]柯昌平. 红豆杉繁殖与栽培技术刍议[J]. 现代园艺,2012(22):43-44.
- [5]李会军,张鸿雁,赵文君,等. 红豆杉适宜气候条件及优质栽培技术[J]. 陕西农业科学,2011,3(3):271-273.
- [6]李良松,冯仲科,刘德庆. 红豆杉名实与功用通考[J]. 中国中药杂志,2011,36(12):1682-1685.
- [7]费永俊,雷泽湘,周秀佳. 我国特有的多经济用途植物资源——红豆杉[J]. 中国野生植物资源,1998,17(1):27-28.
- [8]翁李胜,胡鑫. 红豆杉旅游纪念品开发初探[J]. 绿色科技,2012(3):271-273.
- [9]汪劲武. 到底是哪一种“红豆”? [J]. 大自然,1988(4):68-69.
- [10]林鸿荣. “南国红豆”考辨[J]. 中国农史,1990(2):54-58.
- [11]华隼. 红豆-海红豆-相思子[J]. 云南林业,1997(4):25-26.
- [12]王辉斌. 也说王维开元天宝间的行迹——《开元天宝间王维行迹考》一文评析[J]. 学术界,2010(12):108-115,285.
- [13]常天亮. 开元天宝间王维行迹考[J]. 中州学刊,2010,1(1):161-166.
- [14]王辉斌. 王维生卒年研究述评[J]. 运城学院学报,2007,25(4):14-18.
- [15]王辉斌. 王维开元行踪求是[J]. 山西大学学报:哲学社会科学版,2003,26(4):64-68.
- [16]欧阳国. 井冈红豆杉[J]. 中国职工教育,2012(4):80.
- [17]王卫斌,姜远标,王达明,等. 云南红豆杉的生物学与生态学特性[J]. 西部林业科学,2006,35(4):33-39.
- [18]刘彤. 天然东北红豆杉种群生态学研究[D]. 哈尔滨:东北林业大学,2007.
- [19]王磊. 南方红豆杉种群生态学与种质资源评估[D]. 芜湖:安徽师范大学,2010.
- [20]张钢民,张涛,杨文利. 红豆杉属植物的研究进展[J]. 河北农业大学学报,1998,21(4):104-108.
- [21]费永俊,雷泽湘,余昌均,等. 中国红豆杉属植物的濒危原因及可持续利用对策[J]. 自然资源,1997(5):61-65.