

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2016.02.004

## 林业血防工程提质增效问题研究

费世民<sup>1</sup>, 孙启祥<sup>2</sup>, 周金星<sup>3</sup>, 蒋俊明<sup>1</sup>

(1. 四川省林业科学研究院, 成都 610081; 2. 中国林业科学研究院林业研究所, 北京 100091;  
3. 北京林业大学, 北京 100083)

**摘要:**本文分析了全国林业血防新形势, 针对林业血防工程建设面临的新问题, 从林分层面上增强抑螺防病林的多效功能、综合效益, 从区域林业血防安全体系层面上提高林业血防工程建设质量, 探讨了林业血防工程提质增效的主要途径与技术措施, 提出了在区域布局上, 建设水网区林业血防生态防护体系、湖沼区林业血防生态屏障体系、山丘区林业血防生态安全网络体系, 构建完备的林业血防生态安全体系; 在林分结构与功能上, 通过补充新建、提升改造, 完善高效的抑螺防病林体系, 提高林业血防工程建设成效; 并提出了可借鉴的建设模式。

**关键词:**林业血防工程; 抑螺防病林; 提质增效; 林业血防生态安全体系; 新建; 改造; 模式

中图分类号: S727 文献标识码: A 文章编号: 1003-5508(2016)02-0018-09

## A Discussion on Improving Quality and Increasing Benefits of Forestry Schistosomiasis Control Programs

FEI Shi-ming<sup>1</sup> SUN Qi-xiang<sup>2</sup> ZHOU Jing-xing<sup>3</sup> JIANG Jun-min<sup>1</sup>

(1. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081; 2. Research Institute of Forestry, CAF, Beijing 100091; 3. Beijing Forestry University, Beijing 100083)

**Abstract:** In this paper, analysis is made of the new situation of forestry schistosomiasis control, aiming to find out the new problems on construction of Forestry Schistosomiasis Control Programs, enhance the multi-effect function and comprehensive benefits of the snail control and schistosomiasis prevention forest from the stand level, and improve the quality of Forestry Schistosomiasis Control Programs from level of forestry schistosomiasis prevention security system in the region. Besides, discussion is made on the main ways and measures of improving the quality and increasing the profits on Forestry Programs of Schistosomiasis Control. In the area layout, the ecological security system of Forestry Schistosomiasis Control will be established, including the ecology protection system in drainage areas, the ecological barrier system in lake district and the ecological security network system in hilly areas. In structure and function of forest stand, the high-benefit system of the snail control and schistosomiasis prevention forest will be perfected by a supplement planting and afforestation, and an improving function and renewal afforestation to improve the effectiveness of Forestry Schistosomiasis Control Programs. Meanwhile, some establishment modes are proposed for reference.

**Key words:** Forestry Schistosomiasis Control Programs, Snail control and schistosomiasis prevention forest, Improving quality and increasing benefits, The ecological security system of Forestry Schistosomiasis Control, Afforestation, Renewal afforestation, Mode

收稿日期: 2015-11-20

基金项目: 国家科技支撑子课题“山丘区血防林杨建技术优化与集成试验示范”(2015BAD07B0703)。

作者简介: 费世民(1966-), 男, 博士, 研究员, 主要从事森林生态、森林培育研究工作。

## 1 林业血防工程建设成效

自 20 世纪 80 年代中后期创建以来,林业血防的研究与应用不断深入、不断扩大。2006 年,根据《国务院关于进一步加强血吸虫病防治工作的通知》精神和《全国血吸虫病防治中长期规划纲要》的基本要求,国家林业局会同有关部门制订了《全国林业血防工程规划(2006—2015)》,并通过国家批准实施。

经过 10 年的协同努力,工程建设取得了良好的血防效果及社会经济效益,成效显著。“兴林防病送瘟神,建设美好新农村”是疫区群众对林业血防项目建设表达的真实心声和对项目建设效果作出的高度评价。林业血防建设项目,正是因其发挥的多种效益,受到了疫区群众的广泛欢迎和积极支持。疫区群众将林业血防工程称之为抑螺防病的“健康工程”、增收兴业的“致富工程”、增绿防灾的“生态工程”。具体来看,工程建设效果表现为:

1) 完成了大规模抑螺防病林建设,血防成效十分显著,有效保护了疫区人民的身体健康与生命安全。

截止 2013 年累计营造抑螺防病林 43.2 万  $\text{hm}^2$ ,建立了 8 个试验示范区,示范区面积 2 667  $\text{hm}^2$ 。通过实施大规模抑螺防病林建设,以及与卫生、水利、农业等部门之间的紧密协作,坚持标本兼治,综合防控,充分发挥了林业在我国血防建设中的重要作用,切实体现了兴林抑螺在改造环境、抑制钉螺、阻断传染源等生态抑螺防病方面的独特优势。抑螺防病林建设区钉螺密度下降 89.8%,阳性钉螺密度下降 95.8%,人畜感染率下降 51%,抑螺效果持续高效,疫情防控成效十分显著。

2) 促进了绿量增加与环境改善,切实保障了疫区的生态安全。

血吸虫病疫区的抑螺防病林建设,扩大了疫区森林面积。尤其是沿江平原地区,工程的实施使森林覆被率增加了 5% 左右,沿江地区形成了一道绿色屏障。大面积的抑螺防病林,极大地增加了疫区的绿量,美化了村镇环境,并在防浪护堤、净化污染等方面起到了积极作用,改良了疫区人居环境,保障了疫区生态安全,有效发挥了林业血防建设改善疫区生态环境中的重要作用。

3) 实现了资源增长与经济发展,有力推动了疫区社会经济的持续发展。

林业血防工程的大规模建设,增加木材蓄积 2 100 万  $\text{m}^3$ ,为社会生产提供了大量的木材、粮油等林农资源,特别是使一些平原区由原来的森林资源贫乏转变为资源富足,推动了木材加工等相关产业的发展和社会经济的增长。根据安徽调查统计,抑螺防病林每年每 0.067  $\text{hm}^2$  可实现增收 1 000 多元;而四川的花椒抑螺防病林,在充分发挥化感驱螺作用的同时,也为林主带来了客观的经济收益;再如湖北石首市,依托工程建设提供的杨木资源,吉象集团建立了年产 30 万  $\text{m}^3$ 、产值 8 亿的生产线,为地方政府提供了近 1/3 的财政收入。疫区群众的增产增收,地方经济的不断发展,进一步促进了疫区群众生产生活方式向着更加健康的方向转变。

4) 创新了发展模式与运行机制,为我国重大工程建设创造了新经验。

林业血防建设,是一项林业与卫生相结合的新型重大生态工程。工程建设涉及到方方面面,从中央到地方、从科教到生产,形成了“政、产、学、研、用”多方参与的联动模式,建立了林、农、水、卫等多部门、多学科联防联控的协作机制;同时,在国家支持的基础上,积极引导社会各方面资金投入,形成了国家、集体、企业、个体,多种经济成分共存的经营机制。这一系列机制创新,既为项目建设提供了有力保障,又为项目实施提供了无限活力。在多年的项目建设中,林业血防探索创立的各方面协同、全社会参与等经管机制,为我国重大工程项目建设提供了宝贵经验。

## 2 林业血防面临的新形势

### 2.1 血防形势依然严峻

我国血吸虫病流行区分布在长江流域及珠江流域的湖北、湖南、江西、安徽、江苏、云南、四川、浙江、福建、广东、广西和上海等 12 省(直辖市、自治区)。经过半个多世纪的努力,我国血吸虫病防治工作取得了巨大成绩。

当前我国政府明确提出了消除血吸虫病的新目标,到 2025 年,所有的流行县要达到血吸虫病传播阻断标准,90% 以上的流行县达到消除血吸虫病标准。但是到 2013 年底,全国仍有 158 个县未达到传播阻断标准。而且历史上出现疫情、螺情反弹的事件时有发生,血吸虫病防治形势仍很严峻,与全面消灭血吸虫病的目标仍有差距(图 1)。

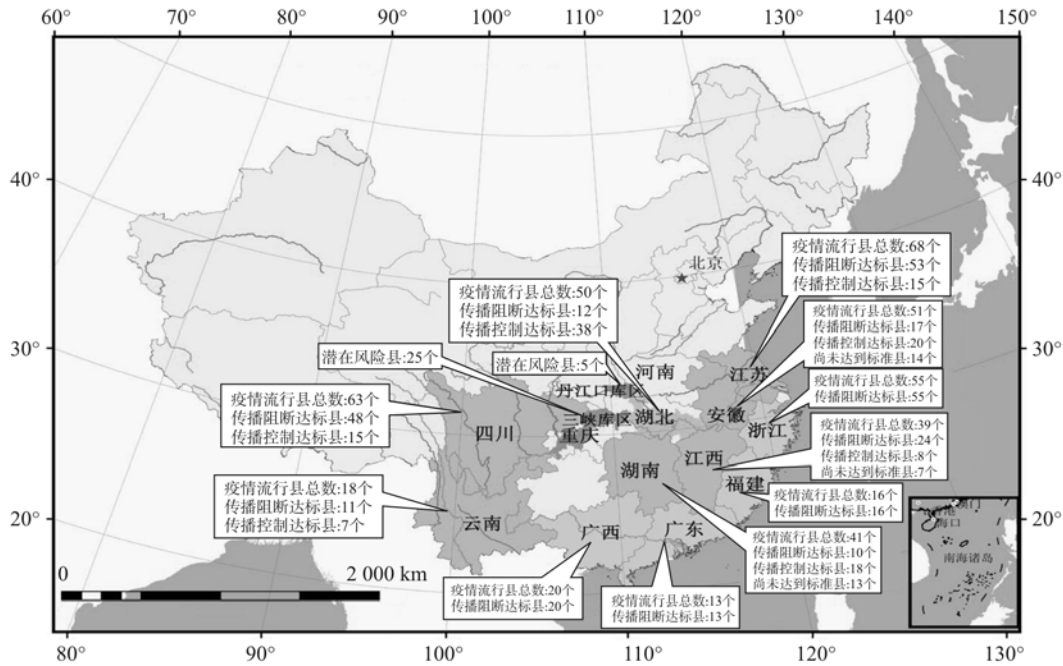


图1 全国血吸虫病疫情分布示意图

截止2013年,全国12个血吸虫病流行省(直辖市、自治区)中,上海市、浙江省、福建省、广东省、广西壮族自治区已达到传播阻断标准,四川省、云南省和江苏省已达到传播控制标准,湖北省所有流行县均达到传播控制或传播阻断标准,以湖沼型流行区为主的安徽省、江西省和湖南省尚处于疫情控制阶段。全国共有血吸虫病流行县(市、区)454个,流行县总人口2.49亿人;共有血吸虫病流行村30352个,流行村总人口6905.09万人。截止2013年底,全国454个血吸虫病流行县(市、区)中,296个(占65.2%)达到传播阻断标准,124个(占27.31%)达到传播控制标准;疫情控制县(市、区)减少到34个(占7.49%),分布于湖区3个流行省,其中安徽省14个、湖南省13个、江西省7个。

全国推算血吸虫病人184943例;2013年全国报告急性血吸虫感染病例9例;现存晚期血吸虫病病例29796例,当年发现911例,死亡1700例。

2013年全国实有钉螺面积365468.00  $\text{hm}^2$ ,其中湖沼型、水网型、山丘型流行区分别为352627.39  $\text{hm}^2$ 、216.38  $\text{hm}^2$ 和12624.23  $\text{hm}^2$ ,分别占全国总有螺面积的96.49%、0.06%和3.45%。湖沼型流行区钉螺面积主要分布在垸外环境,为332537.41  $\text{hm}^2$ ,占湖沼型流行区总有螺面积的94.3%。

另外,重庆、河南等地,受到三峡水利工程、以及南水北调和引江济淮等工程建设的影响,为钉螺的孳生、繁衍提供了适生环境,成为血吸虫病潜在传播

风险区。

我国的血防仍面临着传染源控制难度大,钉螺分布范围广,部分传播阻断地区螺情不降反升,以及部分达标地区疫情尚不稳定,血吸虫病传播风险仍然存在,个别地区甚至出现疫情回升,防治成果不易巩固等问题。特别是由于血吸虫病流行存在着传染源输入不可控、血吸虫及钉螺繁殖系数大、以及疫区环境多样等方面因素,使血吸虫病的发生表现为典型的突发性、爆发性和反复性等特点,更增加了我国血防工作的复杂性和艰巨性。

2014年11月,国务院召开了全国血吸虫病防治工作会议,中共中央政治局常委、国务院总理李克强作出了重要批示,强调指出:“血吸虫病防治关系群众生命安全和全面实现小康社会目标。经过多年努力,防治工作取得显著成就,但巩固成果、完成消除血吸虫病的任务还很艰巨。值此攻坚克难的关键时期,各有关地区和部门要牢牢把群众疾苦时刻放在心上,将打好血吸虫病歼灭战作为保障和改善民生的重大工程毫不松懈地抓实抓好。……血防工作部际联席会议要加强指导,把防治规划和措施落到实处,将‘瘟神’危害群众扫进历史,还一方水土清静、百姓安宁。”中共中央政治局委员、国务院副总理刘延东出席会议并听取血吸虫病防治工作部际联席会议汇报,她强调要认真贯彻李克强总理重要批示精神,做好血吸虫病防治工作是保障和改善民生的重要内容,是促进经济持续健康发展的重要保障。

各有关地方和部门要抓紧制定下一个十年防治规划,着力提高防治能力和水平,打好血吸虫病防治10年决战,争取早日消除血吸虫病。

## 2.2 林业血防工程建设的新形势

面对新的血防形势与目标要求,林业血防作为我国血防工作的重要组成,一直发挥着巨大而独特的作用。前世界卫生组织 Mott 博士指出:“以林为主,抑螺防病,为世界血吸虫病防治开辟了新的途径。”林业血防工程是我国血吸虫病综合防治的重要组成部分,是血吸虫病综合治理的有效措施之一,也是预防与控制血吸虫病的一项治本措施。

多年的实践证明,林业血防是生态型血防、效益型血防;林业血防工程建设是林业多功能的充分体现,是以人为本的充分体现,是“生态林业、民生林业”的典范。林业血防之所以成为我国血防工作不可或缺的组成部分,是由其本质特点和特殊功能决定的,具有抑螺防病、改善疫区生态环境、促进民生民计发展的特殊作用。具体表现在:

——生态性。林业血防是通过林业生态工程建设,采取营造抑螺防病林等综合措施,建立以林为主的复合生态系统,改变钉螺孳生环境条件,抑制钉螺孳生来防控血吸虫病。与传统的药物灭螺等技术相比,抑螺防病林的建立,充分发挥了生物抑螺、生态抑螺的独特优势。不仅有效地抑制了钉螺的生存繁衍,而且改善了生态环境,变环境污染性灭螺为环境友好性抑螺。林业血防工程通过抑螺防病林建设,对于维护疫区生态安全、提升疫区环境质量具有重要作用,是疫区生态建设的重大任务和根本需求。因此,林业血防是生态型血防。

——长效性。林木的多年生、长寿命、林业的长周期决定了林业血防作用的长效性和持续性。抑螺防病林一旦建立,其所形成的生态环境,可长期发挥作用,产生持续抑螺防病效果,对于现阶段血防攻坚和以后长时期的巩固血防成效、直至彻底消灭血吸虫病的根本目标至关重要。因此,林业血防是我国血防实现“持续防治”的一条根本有效途径,具有显著的长效性特点。

——多效性。从工程效益和运行机制来看,林业血防既能够抑螺防病,又具有良好的生态、经济收益,是新型的多功能高效林业、高效血防。它不仅直接关系到抑螺防病、保障生命健康,也关乎生态安全、环境改善,还事关生活提高、经济发展。林业血防本身充分彰显了以人为本、持续发展的情怀和理念,是名副其实的民生工程。林业血防工程建设,对

于疫区民生改善和社会进步有着重大现实需求和持续推动作用。

——预防性。由于林业血防所具有的生物抑螺和生态控螺的特性,在一些具有钉螺生存繁衍条件的潜在风险区域,通过开展兴林抑螺的试验和示范,能够为这些地区带来有效的预防性措施,最大限度地减少这些地区钉螺蔓延的风险,从而产生“无螺改善生态,有螺抑制繁衍”的良好预防效果。

总之,林业血防有着自己鲜明的特点与独特优势。倡导林业血防的生态血防理念,发挥林业血防的长效性、高效性、综合性以及预防性作用,这不仅符合疫区小康社会建设以及民生、生态建设的需要,完全符合血防新形势下巩固提升血防效果、消除血吸虫病的目标要求。

基于血防总体形势,回顾和总结林业血防这些年的具体实际,林业血防新形势主要表现出以下几个方面的新情况与新问题:

1)到2013年底,我国仍有158个县没有达到传播阻断标准,全国还有钉螺面积365 468.00  $\text{hm}^2$ ,我国血吸虫病流行区中还有相当部分区域没有开展抑螺防病林等建设,亟待治理。据各省上报数据,疫区有螺及钉螺孳生环境急需新建抑螺防病林的土地面积近53万  $\text{hm}^2$ 。同时,三峡水利工程以及南水北调工程建设,使长江中下游及其主要支流的水情和水位发生很大变化,过去一些大部分时间被江河水淹没的江河滩地,变为常年裸露的草洲,成了新的钉螺滋生地。这些区域是血吸虫病的扩散蔓延最大风险区域,极易成为我国新的血吸虫病潜在流行区。这类地区也需引起重视,急需开展预防工作。因此,林业血防工程建设任务仍较大;

2)在林业血防第一阶段,由于投资总额不足,在工程区主要推进兴建抑螺防病林。同时,也配合林业血防建设,在疫区进行了退耕还林、长防林等各类防护林建设,同时,疫区还存在大量社会造林等非抑螺防病林林分,这些林分为疫区改善生态环境发挥了巨大作用。但是,由于建设标准的限制,这些林分没有按照抑螺防病林建设技术规程要求实施,很多林分仍然有钉螺孳生的条件,抑螺效果不明显,一些林分中还有一定数量的钉螺分布,甚至有可能成为新的螺源地。这些林分急需加以有效改造,实施“抑螺成效提升改造”。据统计,目前疫区中需要改造的抑螺低效林分面积达58万  $\text{hm}^2$ ,作为林业血防的一项新内容,提效改造的任务量还很大;

3)林业血防工程作为一项科技含量较高的工

程建设,科技支撑平台建设的力度仍显不足。首先,优良抑螺植物材料还缺乏,急需开展优良抑螺植物种质资源收集、保存、繁育等保育圃及示范林等科学研究;其次,血防科研取得的新材料、新技术、新成果的集成与推广示范不足,未能充分发挥抑螺植物的抑螺、控螺、驱螺、灭螺等功能,影响了林业血防工程建设成效的提高与巩固。

### 2.3 新形势下林业血防的思路对策

随着林业血防工程的深入实施,针对上述林业血防新形势,国家林业局遵照国家血防总体工作部署,坚持“预防为主、标本兼治、综合治理、群防群控、联防联控”工作方针,以改善生态、改善民生为目标,以“攻坚、巩固、预防”为主要途径,根据全国血防工作的新形势,针对血吸虫病流行的区域性、易反复性和潜在性的特点,将“总体统筹、分类规划、突出重点、分区施策”作为林业血防建设的工作思路,围绕“攻坚、巩固、预防”工作重点,以提质增效为主要措施,建立疫区林业血防生态安全体系,提高林业血防工程建设成效。

具体对策:

1) 卫生部门确定的未达到传播阻断标准的区域,以及刚刚达到传播阻断标准、但成效尚不稳定的区域,规划为林业血防的“重点治理区”,继续重点安排抑螺防病林建设任务,同时强化对该区域内各类已有林分的抑螺成效提升改造;

2) 已经达到传播阻断标准的区域,规划为“成效巩固区”,视各地实际需要安排建设及改造任务,巩固抑螺成效;

3) 把目前尚未发现大面积钉螺、但具备钉螺生存繁育自然条件的潜在传播风险区域,规划为“预防试验区”,积极开展预防性林业血防措施的试点,应对有可能出现的钉螺分布区的扩大蔓延(参见图2)。

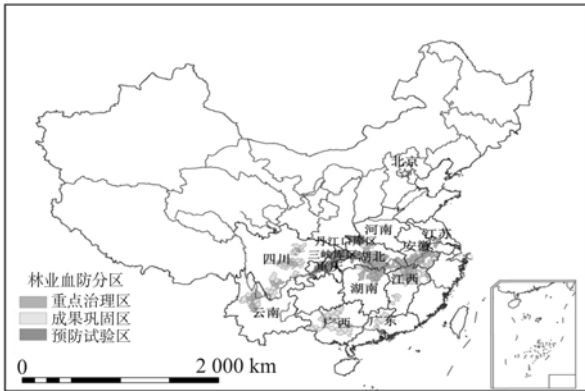


图2 全国林业血防工程规划分区图

## 3 林业血防工程提质增效的途径与措施

### 3.1 推广应用抑螺植物材料

林业血防的显著特征在于抑螺植物的应用,建立抑螺防病林,提高抑螺防病功能。

从抑螺植物机理上看,任何能对钉螺生境、食物及生活习性发生改变的植物都可称为抑螺植物,具有3大功能:

1) 生态控螺功能:通过栽植抑螺植物(包括乔木、灌木、草本、作物等),建立抑螺防病林,改变或者从根本改变钉螺适生所需的环境条件、食物条件,使钉螺失去其适宜的光、热、水条件的生态位,压缩钉螺生存空间,达到控螺的目的。一是抑螺防病林生态系统的建立改变了原有系统的群落结构,对太阳辐射的吸收、反射、透射量也发生了变化,形成使得系统内光照强度、温度、土壤水分及植被均不利于钉螺生存,从而使钉螺失去生存的生态位。二是通过营建抑螺防病林,林下草本组成、结构、盖度都会有显著变化,并随林分郁闭度的增加草本种类越少,盖度也越低,最典型的是竹林,在成林后,林下枯落物丰富,使得草本盖度可降至零。草本的减少必然影响钉螺赖以生存的食物来源,使得钉螺本身的生理机能降低,能量代谢降低,使得钉螺的生存和繁殖能力降低,从而使钉螺的孳生繁殖失去条件,彻底丧失了完成生活史的条件。

2) 化感作用驱螺灭螺功能:利用植物的他感作用,通过淋溶、挥发、分解和分泌释放到环境中的化学物质,打破了钉螺孳生生境和食物源,对钉螺具有驱赶、毒杀作用,达到驱螺灭螺的目的。一是在钉螺分布区栽植具有异味的抑螺植物,包括根叶分挥发和凋落物如指臭(臭牡丹)、辛(鱼腥草、生姜、核桃)、芳香(香樟)、麻(花椒)等,促使钉螺迁离原有生境,起到化感驱螺作用,压缩了钉螺适生空间;二是化感植物在生长过程分泌一些对动物有害或毒性物质,通过于土内和土表的植物分泌物或凋落物,溶于水中或土体,钉螺食用或饮用后,对钉螺生长、发育和繁殖都会产生不利影响,这些物质在体内积累一定数量会致钉螺死亡,起到化感灭螺作用。这类化感物质更多的是植物枝、叶、花、果实在凋落地面后腐烂、游离或分解出一些毒性物质,对钉螺有毒杀作用。主要包括:桉树(叶)、臭椿(叶)、香樟、核桃(叶)、桔(叶、果皮)、夹竹桃、香根草(叶、根)、花椒

(叶)、苦楝、生姜(枝)、枫杨(叶)等。这些植物化学物质对钉螺有明显的杀灭作用。

3) 植物阻螺功能:除河道整治、沟渠硬化等工程措施阻断钉螺迁移蔓延外,利用抑螺植物的隔离作用和功能,阻断钉螺的迁移,到底阻螺的目的。很显然,无论在水网区、湖沼区,还是在山丘区,沿河流、沟渠水系和路、坎边缘地带构建抑螺植物带,如

道路隔离林带、河岸阻螺带等,阻断钉螺在两个不生态系统中的运动和不同生境钉螺之间的基因交流,使钉螺的生境片断化和破碎化,同时也可减少人畜对钉螺和疫水接触机率,起着隔离栏的作用和功能。

多年的成功实践,成功筛选出花椒、核桃、苦楝、乌桕等一系列抑螺植物材料见表 1。

表 1 主要化感抑螺植物材料推荐表

种类	种 名
乔木	枫杨 <i>Pterocarya stenoptera</i> 、乌桕 <i>Sapium sebiferum</i> 、苦楝 <i>Melia azedarach</i> 、漆树 <i>Toxicodendron vernicifluum</i> 、无患子 <i>Sapindus mukorossi</i> 、喜树 <i>Camptotheca acuminata</i> 、皂荚 <i>Gleditsia sinensis</i> 、樟树 <i>Cinnamomum bodinieri</i> 、银杏 <i>Ginkgo biloba</i> 、桑树 <i>Morus alba</i> 、八角枫 <i>Alangium chinense</i> 、巴豆 <i>Croton tiglium</i> 、枫香 <i>Liquidambar formosana</i> 、桉树 <i>Eucalyptus robusta</i> 、油茶 <i>Camellia oleifera</i> 、核桃 <i>Juglans regia</i> 、山核桃 <i>Carya cathayensis</i> 、臭椿 <i>Ailanthus altissima</i> 、水松 <i>Glyptostrobus pensilis</i> 、任豆 <i>Zenia insignis</i> 、香椿 <i>Toona sinensis</i> 等
灌木	水杨梅 <i>Adina pilulifera</i> 、闹羊花 <i>Datum metel</i> 、醉鱼草 <i>Buddleja lindleyana</i> 、马钱 <i>Strychnos nux-vomica</i> 、夹竹桃 <i>Nerium indicum</i> 、麻疯树 <i>Jatropha carcas</i> 、花椒 <i>Zanthoxylum bungeanum</i> 、无花果 <i>Ficus carica</i> 等
草本	商陆 <i>Phytolacca acinosa</i> 、白头翁 <i>Pulsatilla chinensis</i> 、乌头 <i>Aconitum carmichaeli</i> 、打碗花 <i>Calystegia hederacea</i> 、大戟 <i>Euphorbia pekinensis</i> 、泽漆 <i>Euphorbia helioscopia</i> 、大麻 <i>Cannabis sativa</i> 、葎草 <i>Humulus scandens</i> 、虎杖 <i>Reynoutria japonica</i> 、水蓼 <i>Polygonum hydropiper</i> 、酸模叶蓼 <i>Polygonum lapathifolium</i> 、紫云英 <i>Astragalus sinicus</i> 、土荆芥 <i>Chenopodium ambrosioides</i> 、半边莲 <i>Lobelia chinensis</i> 、苍耳 <i>Xanthium sibiricum</i> 、茵陈蒿 <i>Artemisia capillaris</i> 、白苏 <i>Perilla frutescens</i> 、藜芦 <i>Veratrum nigrum</i> 、天南星 <i>Arisaema heterophyllum</i> 、半夏 <i>Pinellia ternata</i> 、问荆 <i>Equisetum arvense</i> 、龙牙草 <i>Agrimonia pilosa</i> 、蛇莓 <i>Duchesnea indica</i> 、石蒜 <i>Lycoris radiata</i> 、射干 <i>Belamcanda chinensis</i> 、曼陀罗 <i>Datura stramonium</i> 、益母草 <i>Leonurus artemisi</i> 、羊蹄 <i>Rumex japonicus</i> 、黄姜 <i>Hedychium flavum</i> 、香根草 <i>Vetiveria zizanioides</i> 、板蓝根 <i>Isatis tinctoria</i> 、桔梗 <i>Platycodon grandiflorus</i> 、大蒜 <i>Allium sativum</i> 等

通过抑螺植物材料的推广应用,充分发挥抑螺植物的抑螺、控螺、驱螺、灭螺等功能,提高与巩固了林业血防工程建设成效。因此,抑螺植物材料的选育与推广是林业血防工程建设的一项基础性工作,是预防血吸虫病“反复”、应急保障的战略性举措。

### 3.2 构建完备的林业血防生态安全体系

根据疫区钉螺分布特点,针对不同类型区,在区域上,构建完备的林业血防生态安全体系,提升抑螺防病林的功能。

#### 1) 水网区构建林业血防生态防护体系

水网区以河岸、库(湖)汊、水田、“四旁”为主要地理特征,地势平缓,河流、道路纵横如网,适宜钉螺孳生;钉螺以沿河、路渠扩散为主,多呈带状、线状分布。

为此,基于水网区钉螺分布特征,水网区村落集中,人口稠密,生产活动频繁,带状线性分布的钉螺孳生范围大,钉螺数量多。依据林业血防作用机理,实施以河道、路渠(沟)整治、整村推进为治理策略,建立抑螺防病林,发挥生态防护、隔离防护功能,构建水网区林业血防生态防护体系。

#### 2) 湖沼区构建林业血防生态屏障体系

湖沼区以洲滩、沿岸滩涂、苇地、水田为主要地理特征,水流缓慢,呈冬陆夏水的涨落状态,适宜钉螺孳生;钉螺以漂流扩散为主,多呈片状、块状分布。

为此,基于湖沼区钉螺分布特征,湖沼区人口稠

密,区域人、畜活动频繁,钉螺孳生面积大,区域钉螺数量多、密度大。依据林业血防作用机理,实施以区域防治、整区推进为治理策略,建立区域抑螺防病林,发挥生态屏障、防护屏障功能,构建湖沼区林业血防生态屏障体系。

#### 3) 山丘区构建林业血防生态安全网络体系

山丘区以小流域为单元地理特征明显,河流、溪流、沟渠众多;钉螺随水流迁移,繁殖快、扩散快,一旦有螺,则小流域极易全域分布,多呈小流域整体性分布。

为此,基于山区小流域生态系统,山丘区人口多地少,地块小,土地分散,农林交错,景观破碎,生境空间异质性显著;钉螺孳生环境多样、分散,山体上下均有分布。依据林业血防作用机理,实施以流域治理、整体布防为治理策略,构建流域“点”“线”“面”相结合的抑螺防病林生态网络,发挥保障流域生态安全、居民健康安全的作用,形成山丘区林业血防生态安全网络体系。

### 3.3 建立高效的抑螺防病林

针对疫区林分存在的问题,在结构与功能上,进行优化,建立高效的抑螺防病林体系,提高林业血防工程建设成效。

1) 在体系结构上,完善建立高效的抑螺防病林体系

对疫区规划的重点治理区,按不同类型区林业

血防生态安全体系构建要求,进行查漏补缺,按照抑螺防病林建设标准,进行新建抑螺防病林;

对疫区规划的成效巩固区,对没有达到抑螺防病林建设标准的林分,进行提升改造;

对具备钉螺生存繁育自然条件的潜在传播风险区域(预防实验区)新建预防实验林。

根据区域特点,合理布局不同功能的抑螺防病林:

(1)控螺防病林:通过造林改变钉螺生态位条件,控制钉螺迁移蔓延,主要在山丘坡地、平坝滩地,营造乔木型、乔草型控螺防病林。

(2)阻螺防病林带:通过植物措施,配合工程措施,阻隔钉螺迁移和蔓延,主要在河道、沟渠、溪沟、库堰等边缘地带以及田、地坎营造阻螺防病林带。

(3)驱螺灭螺防病林(带):利用植物的芳香、化感作用,进行驱螺、灭螺,主要在山丘水浸坡地、滩地营造驱螺灭螺防病林;在河道、沟渠、溪沟、库堰等边缘地带以及田、地坎和庭院周围等地方营造驱螺灭螺防病林带。

2)在林分结构上,提升抑螺防病林质量与效益

近些年来,林业血防的科学研究始终在跟踪和瞄准林业血防工程建设的发展需要,不断深化与拓展研究内容,创新技术途径,同时各地的工程建设过程中,也在不断创造新技术、新经验。在抑螺防病林建设技术方面,提出了生物抑螺技术、覆盖抑螺技术、连茬间作复合经营技术等多项创新高效技术,以及林水结合的技术思路与经营模式,构建了高原、山丘、滩地等不同类型区抑螺防病林技术体系。同时,针对疫区存在的社会造林等抑螺效果不明显的非抑螺防病林,在疫区各省选择了不同类型区、不同低效林分类型,积极开展了提效改造试点研究。总结提出了林分组成与结构调控、林地整治、林下集约经营等多项提效改造技术措施。

因此,抑螺防病林的重心是抑螺防病,抑螺植物推广应用是林业血防“提质”的重中之重,结构模式优化配置是林业血防“增效”(增收致富)的关键。

在技术措施上,对疫区已有抑螺防病林,根据立地条件、林分结构状况,一是进行中幼林抚育间伐,优化结构;二是进行成过熟林全面更新,巩固成效;三是进行林间套种、林下种养殖等,增加收益。对疫区非抑螺防病林,根据立地条件,按照抑螺防病林的相关技术标准,一是全面改造,选择抑螺植物材料(见表2),更换抑螺防病林树种,改建成为抑螺防病林;二是补植抑螺植物,进行林地清理、间伐混交或

者增加林下抑螺植物,提高抑螺防病功能。

在抑螺防病林模式构建上,以生境类型为基础,按照“适地适树”原则,选择适宜植物;以植物的抑螺功能作用为根本,按照“适功能、适结构”原则,进行林分结构配置;以充分发挥综合效益为核心,按照“模式-效益-模式”原则,进行抑螺防病林模式优化;构建抑螺防病林模式。如滩地治理中的林农模式、林农渔模式、林-农-牧-渔模式、林-农-加模式、林-农-牧-渔-副模式;滩涂低湿地类型(湖沼型):林-渔(+禽)模式;水(水稻田)改旱类型(水网型):女贞、桂花-银杏、白玉兰、广玉兰、桂花、杜英、杨树-小麦-玉米、杨树-油菜-棉花;低丘岗地类型:用材林经营模式(泡桐、毛竹、湿地松、马尾松)、经济林复合经营模式(桂花-柑橘-茶叶、杨梅-柑橘-茶叶、梨-桂花-茶、银杏-梨-桂花-茶、银杏-桂花-油菜(萝卜)、板栗-茶等(参见表2))。

#### 4 林业血防提质增效模式

通过多年的林业血防研究与示范、林业血防工程建设以及近期实施的林业血防提升改造试点,不同类型区形成各自特色鲜明的提质增效模式,值得借鉴。

##### 4.1 花椒+鸡产业模式

花椒是优良的经济植物,也是优良的抑螺植物材料,对钉螺具有他感作用,可有效地驱螺、灭螺。此类模式在四川疫区比较普遍。

仁寿县方家镇疫区花椒-鸡模式为典型。结合农村产业结构调整,将丘陵中下部的土地集中,交由业主承包经营,整合其它农业工程给与扶持,并成立花椒协会。据调查:每公顷鲜椒产量可达15 000 kg,每公顷产值近15万元,以么麻子食品公司为主的企业建立种植园和加工厂,促进了花椒产业的大发展,目前该疫区已发展万亩花椒基地。花椒进入盛产期,利用花椒林下空地养鸡,建有鸡舍,引进业主承包,发展规模化生态养殖业,形成一种高效的复合系统,进一步提高土地生产力,促进地方经济高效持续发展。

##### 4.2 红香椿—兔产业模式

巴山红香椿是优良的经济树种、抑螺植物树种,采收椿芽时间长(在四川3月~10月),经济效益高;同时,对钉螺具有他感作用,可有效地驱螺、灭螺。近几年,此类模式在疫区发展较多。在德阳已形成了红香椿-兔产业,作为饲料有利于兔的健康。



表 2 不同立地条件的抑螺防病林植物种类推荐表

立地	种类	种 名
滩涂	乔木	杨树 <i>Populus</i> 、柳树 <i>Salix</i> (包括竹柳等)、池杉 <i>Taxodium ascendens</i> 、水杉 <i>Metasequoia glyptostroboides</i> 、落羽杉 <i>Taxodium distichum</i> 、杞木 <i>Alnus cremastogyne</i> 、枫杨 <i>Pterocarya stenoptera</i> 、乌桕 <i>Sapium sebiferum</i> 、喜树 <i>Camptotheca acuminata</i> 、苦楝 <i>Melia azedarach</i> 、重阳木 <i>Bischofia polycarpa</i> 、狭叶山胡椒 <i>Lindera angustifolia</i> 、枫香 <i>Liquidambar formosana</i> 、中山杉 <i>Taxodium hybrid zhongshanshan</i> 、水松 <i>Glyptostrobus pensilis</i>
	草本	乌头 <i>Aconitum carmichaeli</i> 、水蓼 <i>Polygonum hydropiper</i> 、益母草 <i>Leonurus artemisia</i> 、羊蹄 <i>Rumex japonicus</i> 、问荆 <i>Equisetum arvense</i> 、打碗花 <i>Calystegia hederacea</i> 、地肤 <i>Kochia scoparia</i> 、反枝苋 <i>Amaranthus retroflexus</i> 、马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i> 、泽漆 <i>Euphorbia helioscopia</i> 、紫云英 <i>Astragalus sinicus</i> 、车前草 <i>Plantago depressa</i> 、菖蒲 <i>Acorus calamus</i> 、酸模叶蓼 <i>Polygonum lapathifolium</i> 、藜芦 <i>Veratrum nigrum</i>
平坝、水网、库岸	乔木	杨树 <i>Populus</i> 、柳树 <i>Salix</i> 、池杉 <i>Taxodium ascendens</i> 、水杉 <i>Metasequoia glyptostroboides</i> 、落羽杉 <i>Taxodium distichum</i> 、苦楝 <i>Melia azedarach</i> 、漆树 <i>Toxicodendron vernicifluum</i> 、无患子 <i>Sapindus mukorossi</i> 、皂荚 <i>Gleditsia sinensis</i> 、枫杨 <i>Pterocarya stenoptera</i> 、乌桕 <i>Sapium sebiferum</i> 、楸树 <i>Catalpa bungei</i> 、栲树 <i>Koelreuteria paniculata</i> 、木荷 <i>Schima superba</i> 、油茶 <i>Camellia oleifera</i> 、柿树 <i>Diospyros kaki</i> 、桑树 <i>Morus alba</i> 、香樟 <i>Cinnamomum camphora</i> 、女贞 <i>Ligustrum lucidum</i> 、柏树 <i>Cupressus funebris</i> 、香椿 <i>Toona sinensis</i> 等
	灌木	夹竹桃 <i>Nerium indicum</i> 、水杨梅 <i>Adina pilulifera</i> 、黄栀子 <i>Gardenia jasminoides</i> 、马钱 <i>Strychnos nux-tomica</i> 、醉鱼草 <i>Buddleja lindleyana</i> 、辛夷 <i>Magnolia liliflora</i> 、小檗 <i>Berberis thunbergii</i> 等
	草本	石蒜 <i>Lycoris radiata</i> 、大麻 <i>Cannabis sativa</i> 、射干 <i>Belamcanda chinensis</i> 、天南星 <i>Arisaema heterophyllum</i> 、白头翁 <i>Pulsatilla chinensis</i> 、回回蒜 <i>Ranunculus chinensis</i> 、大戟 <i>Euphorbia pekinensis</i> 、泽漆 <i>Euphorbia helioscopia</i> 、虎杖 <i>Reynoutria japonica</i> 等
丘陵、山地	乔木	松类 <i>Pinus</i> 、杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i> 、栎类 <i>Quercus</i> 、柏木 <i>Cupressus funebris</i> 、樟树 <i>Cinnamomum camphora</i> 、银杏 <i>Ginkgo biloba</i> 、木荷 <i>Schima superba</i> 、油茶 <i>Camellia oleifera</i> 、枫杨 <i>Pterocarya stenoptera</i> 、乌桕 <i>Sapium sebiferum</i> 、化香 <i>Platycarya strobilacea</i> 、盐肤木 <i>Rhus chinensis</i> 、漆树 <i>Toxicodendron vernicifluum</i> 、厚朴 <i>Magnolia officinalis</i> 、黄连木 <i>Pistacia chinensis</i> 、无患子 <i>Sapindus mukorossi</i> 、巴豆 <i>Croton tiglium</i> 、枫香 <i>Liquidambar formosana</i> 、栲树 <i>Koelreuteria paniculata</i> 、泡桐 <i>Paulownia sieb</i> 、天竺桂 <i>Cinnamomum japonicum</i> 、女贞 <i>Ligustrum lucidum</i> 、栲树 <i>Koelreuteria paniculata</i> 、桉树 <i>Eucalyptus robusta</i> 、苦楝 <i>Melia azedarach</i> 、红椿 <i>Toona ciliata</i> 、臭椿 <i>Ailanthus altissima</i> 、山麻黄 <i>Ephedra equisetina</i> 、枇杷 <i>Eriobotrya japonica</i> 、核桃 <i>Juglans regia</i> 、板栗 <i>Castanea mollissima</i> 、柑橘 <i>Citrus reticulata</i> 、厚朴 <i>Magnolia officinalis</i> 、杜仲 <i>Eucommia ulmoides</i> 、黄柏 <i>Phellodendron amurense</i> 、油桐 <i>Vernicia fordii</i> 、山桐子 <i>Ilesia polycarpa</i> 、任豆 <i>Zenia insignis</i> 、香椿 <i>Toona sinensis</i> 等
	灌木	夹竹桃 <i>Nerium indicum</i> 、闹羊花 <i>Rhododendron molle</i> 、野八角 <i>Illicium simonsii</i> 、小檗 <i>Berberis thunbergii</i> 、芫花 <i>Daphne genkwa</i> 、茶树 <i>Pistacia chinensis</i> 、马桑 <i>Coriaria nepalensis</i> 、黄荆 <i>Vitex negundo</i> 、麻风树 <i>Jatropha carcas</i> 、花椒 <i>Zanthoxylum bungeanum</i> 、无花果 <i>Ficus carica</i> Linn. 等
	草本	半夏 <i>Pinellia ternata</i> 、大戟 <i>Euphorbia pekinensis</i> 、商陆 <i>Phytolacca acinosa</i> 、龙牙草 <i>Agrimonia pilosa</i> 、蛇莓 <i>Duchesnea indica</i> 、大麻 <i>Cannabis sativa</i> 、葎草 <i>Humulus scandens</i> 、苧麻 <i>Boehmeria grandifolia</i> 、土荆芥 <i>Chenopodium ambrosioides</i> 、益母草 <i>Leonurus artemisia</i> 、香根草 <i>Vetiveria zizanioides</i> 、青蒿 <i>Artemisia carvifolia</i> 、苦蒿 <i>Acroptilon repens</i> 等
	竹类	毛竹 <i>Phyllostachys heterocycla</i> cv. <i>Pubescens</i> 、慈竹 <i>Neosinocalamus affinis</i> 、苦竹 <i>Pleioblastus amarus</i> 、硬头黄竹 <i>Bambusa rigida</i> 、麻竹 <i>Dendrocalamus latiflorus</i> 、雷竹 <i>Phyllostachys praecox</i> cv. <i>Prevernalis</i> 、丝球竹 <i>Dendrocalamopsis beecheyana</i> 、吊丝竹 <i>Dendrocalamus minor</i> 、粉单竹 <i>Bambusa chungii</i> 等

#### 4.3 竹产业发展模式

竹林成林后,林下枯落物层较厚(超过 1.0 m),便钉螺失去了孳生生境,竹林形成无螺区。该模式在四川疫区发展较普遍,面积也较大,集中成片规模发展。

##### 1) 仁寿大桦村的竹——渔—新农村旅游模式

以林业血防工程建设为契机,利用浅丘缓坡地和村舍周围,栽植优良笋材两用的麻竹,大力发展笋用麻竹产业基地;并整合相关项目工程,整治沟渠,对下湿田进行改造,下湿田全部改成渔塘;结合新农村建设,进行环境综合整治,改善村庄环境,开展乡村生态旅游开发。调查显示:感染性钉螺比例多年为 0。同时,推进了农村产业发展,农民脱贫致富,转变了农村生产生活方式;麻竹生长良好,栽植后第四年进入丰产期,其鲜笋每 0.067 hm<sup>2</sup> 产达 2 000 kg ~ 3 000 kg,竹材作纸浆材销售,麻竹叶和笋壳加工成食品包装盒,每 0.067 hm<sup>2</sup> 产值达 1 万元以上。

##### 2) 眉山东坡区林业血防工程建设以产量较高

的杂交竹为主,多数为业主承包经营,经营产品主要以竹材为主,每 0.067 hm<sup>2</sup> 产产量在 2 000 kg ~ 3 000 kg,并在林下养殖生态鸡;

3) 雅安芦山县依托林业血防建设,大力发展本地慈竹纸原料基地;

4) 成都蒲江县以发展笋用雷竹为主,大多栽于河滩、河岸,形成阻螺林带,目前已发展 467 hm<sup>2</sup>。

#### 4.4 林 + 茶种植模式

林茶结合是一种高效的复合经营,以茶替代林下灌草,茶树高强度的管理(除草、施肥、排水)使钉螺适生生境条件被彻底改变,达到抑螺防病之目的。同时,利用林分适度遮荫,改善茶树小气候环境,提高茶叶的品质。此类模式主要在低山丘陵区茶叶产区的一种良好的林业血防模式。

名山、蒲江县结合林业血防工程和退耕还林工程,发展林茶混交已达 2 667 hm<sup>2</sup>,取得了较好的经济效益。同时,林茶模式也是当地发展茶乡的生态旅游模式,开辟了林中茶园采摘旅游,具有良好的



经济、社会和生态效益。

#### 4.5 经济林果产业发展模式

以林业血防工程为契机,结合农村产业结构调整和新农村建设,进行低效林改造、下湿田改造,退田还林,完善水利设施,发展经济林果产业基地,形成高产值、抑螺防病的高效生产经营模式。同时,结合新农村“一村一品”打造等,建立具有规模的观光林果园区,开发各类旅游观光节,如枇杷节、桃花节、梨花节等,大力发展观光旅游业。如四川的仁寿、蒲江、罗江、西昌等地。

罗江县万安镇在小流域内种植了 534 hm<sup>2</sup> 翠冠梨及桃、李等经济林果,每年举办“梨花节”,走上了一条旅游观光农业的路子。结合产业基地建设,发展核桃产业(眉山市、凉山州等)、枇杷产业(眉山市)等。

#### 4.6 速丰林基地建设模式

在疫区结合速丰林基地建设,选用杨树、桉树等树种建立抑螺防病林,利用速生树种生长快、郁闭成林早的特性,能较快改变钉螺孳生环境,抑螺防病成效快;此类模式在江湖滩地的杨树以及山丘区(蒲江、中江、罗江、仁寿、凉山州等)的桉树均有较大规模。

#### 4.7 其他模式

##### (1) 林农复合模式

林下间作粮食作物,不仅以耕代抚,可以抑制钉螺孳生、改良林地土壤、促进林木生长,而且有较好经济收入,达到以短养长、长短结合的目的。

##### (2) 林药模式

林木为药材提供荫蔽条件,以防夏季烈日高温伤害,对于偏阴性植物,可为其提供阴湿环境。如板蓝根、瓜蒌、桔梗、白术、夏枯草、益母草、百合、金银花、芍药、天麻、苍术、山药、半夏、党参等。

##### (3) 林禽模式

充分利用林下土地资源发展养殖产业,实现林禽优势互补的复合经营模式,是现代养殖技术与传统散养模式的有机结合。

通过林业血防工程建设,建立高效的抑螺防病林体系,完善构建了山丘区林业血防安全体系,把林

业血防工程建设与生态治理、防病治病、产业发展相结合,与农村经济结构调整、农民增收致富相结合,与新农村建设、城乡统筹一体化发展相结合,发展山丘区生态林业、民生林业和林业产业,达到治山、治水、治病、治穷的目的。

(1) 改良生态环境,有效抑制钉螺:林业血防工程建设,改变了钉螺栖息地的环境。各种生态环境因子发生变化,导致不利于钉螺的滋生繁育,从而科学有效地抑制钉螺。

(2) 构筑生态屏障,切实阻断虫源:林业血防工程建设,建立了林业生态屏障,可以充分发挥生物隔离带、沟栏隔离带的作用效果,使得人、畜传染源得到有效控制。

(3) 发展生态经济,改善群众生活:林业血防工程建设,增加了群众经济收益,有效改善了人居环境,促进形成了健康的生产生活方式,疫区人民的生活品质明显提高。

#### 参考文献:

- [1] 彭镇华,江泽慧.中国新林种抑螺防病林研究[M].北京:中国林业出版社,1995.
- [2] 彭镇华.中国林业血防生态工程建设[J].湿地科学与管理,2006,2(4):4~7.
- [3] 刘国华,舒洪岚,张旭东.林业抑螺防病的机理与技术[J].世界林业研究,2005,18(2):48~50.
- [4] 费世民,周金星,张旭东,等.血吸虫病的生态防治与抑螺防病林消除钉螺孳生环境机制[J].湿地科学与管理,2006,2(4):28~32.
- [5] 张旭东,彭镇华,周金星.抑螺防病林生态系统抑螺机理的研究进展[J].世界林业研究,2006,19(3):38~43.
- [6] 张旭东,漆良华,周金星,等.林业血防生态工程在血吸虫病防治中的作用及展望[J].世界林业研究,2006,19(4):33~37.
- [7] 孙启祥,彭镇华,周金星.抑螺防病林生态控制血吸虫病的策略与机理分析[J].安徽农业大学学报,2007,34(3):338~341.
- [8] 费世民,蒋俊明,刘国华,等.山丘区流域治理与兴林抑螺[J].湿地科学与管理,2008,4(1):12~15.
- [9] 胡兴宜,唐万鹏,王万贤,等.益母草颗粒灭螺剂的研制及对钉螺毒杀效果的实验研究[J].湖北林业科技,2009,(2):1~4.
- [10] 吴俊,唐万鹏,孙启祥,等.益母草碱灭螺活性研究[J].湖北大学学报,2010,32(3):335~338.
- [11] LY/T 1625-2005 滩地抑螺防病林营造技术规程[S].