

# 太行山石灰岩山区次生植被自然恢复技术对策

史敏华, 刘 劲, 孙永明

(山西省林业科学研究院, 山西 太原 030012)

**摘 要:**对太行山石灰岩中山区天然次生植被分布特征、天然次生植被自然恢复的效果进行了详细论述。通过分析认为,该区次生植被资源丰富,天然次生植被能依据自身修复能力进行自然演替,并形成稳定的群落。针对人工恢复植被存在的主要问题,提出了未来次生植被恢复的策略与措施。包括:调整绿化工程规划,保护现有成果,增加自然恢复和自我修复比例,封山禁牧,加强管护力度;充分利用次生植被,营造天然——人工复合植被;加大次生植被恢复科研投资,培育次生植被恢复方面的科技创新能力。

**关键词:**太行山;次生植被;自然恢复;对策

**中图分类号:**S718.554      **文献标志码:**A      **文章编号:**1001-7461(2010)01-0082-04

## Countermeasures of Natural Recovery of Secondary Vegetations in of Taihang Limestone Mountainous Area

SHI Min-hua, LIU Jin, SUN Yong-ming

(Shanxi Academy of Forestry Sciences, Taiyuan, Shanxi 030012, China)

**Abstract:** The distribution characteristic and the effects of natural recovery of natural secondary vegetations were reviewed in detail in Taihang limestone mountainous. It was concluded that the area was rich in secondary vegetations. Natural succession of natural secondary vegetation can be achieved based on their own ability to repair to form a stable community. Countermeasures to solve the problems existed in artificial restoration of vegetation were put forward, including adjusting green engineering planning, consolidating results achieved, increasing proportions of natural recovery and self-repairing vegetation, closing hills to livestock grazing, strengthening the management and protection efforts, making full use of secondary vegetation, creating a natural-artificial composite vegetation; increasing investment in scientific research in secondary vegetation restoration, cultivating the technology innovation capabilities of secondary vegetation restoration.

**Key words:** Taihang Mountains; secondary natural vegetation; natural restoration; counter measures

植被恢复是一个地区整体生态环境条件改善的基本标志<sup>[1]</sup>。太行山石灰岩中山区位于山西省太行山东南部的平顺、壶关、长治、晋城等 10 余县(区),大部分为海拔 1 000 m 以上的山地,属中山区<sup>[2]</sup>。1993 年太行山绿化工程启动以来,在立地类型划分、林地水分研究、植物材料选择、抗旱造林等人工恢复植被技术开展了系列研究<sup>[3-7]</sup>,已经在林业生态工程建设中发挥重要作用。植被的水土保持功

能得到认可<sup>[8-10]</sup>。随着生态文明建设,对太行山区植被恢复和重建提出了更高的要求。植被自然恢复作为恢复植被的一种重要途径,目前对植被自然恢复仅限于封山育林方法的探讨阶段<sup>[11-12]</sup>。2004 年国家林业局首次明确提出将封山育林提到与人工造林“同等重要”的地位上来,并提出今后几十年全面实施封山育林的计划,努力使封山育林真正成为实施以生态建设为主的林业发展战略和推进林业快

速发展的重要战略措施<sup>[13-14]</sup>。太行山绿化要乔、灌、草合理搭配<sup>[15]</sup>,但生产中往往只注重人工营造乔木林,使灌草未能在植被恢复中占据应有的位置,往往是同一造林树种同一造林模式。因此,研究太行山石灰岩区次生植被的自然恢复,对于调整太行山区的林种结构和加快绿化步伐具有重要意义。

## 1 天然次生植被分布

### 1.1 天然次生植被分布特征

太行山石灰岩区,并非全部为石质,而是表层被不同厚度的黄土覆盖所形成的土石山区。靠近太行山系的主脊线附近,主要以土层浅薄的土石山区或石质山区为主,是该地区天然次生林植被的主要分布区,水土流失程度较轻;西部连接山西高原,坡长而缓,有不同厚度的黄土堆积,还有若干山间盆地。天然植被稀疏,主要以灌草植被为主,乔木植被主要以人工林为主;该区域主要为农业耕作区、人口集中分布区和工矿分布区,天然次生植被破坏殆尽,水土流失极为严重。

据对晋城市的不完全统计,森林资源占全区总土地面积的 46.37%,灌木林、疏林和未成林面积共占全区森林资源面积的 32.23%。从以上资料可知,天然次生乔木林和灌木林在本区仍占有一定的优势。

1.1.1 土石山天然次生林 山区植被属暖温带落叶阔叶林地带,天然植被遭到严重破坏,所剩无几,只在一些偏僻的山区尚保留少数天然次生林,种质资源比较丰富,多属于省属国有林管理局的管辖范围,主要包括太行山林区、太岳山林区、中条山林区,少部分分布在地方国营林场。植被类型从北到南略有不同,天然次生乔木植被主要包括以下几个类型:天然次生针叶林优势种主要有白杉(*Picea meyeri*)、青杉(*Picea willsonii*)、华北落叶松(*Larix principis-rupprechtii*)、油松(*Pinus tabulaeformis*)、白皮松(*Pinus bungeana*)、侧柏(*Platycladus orientalis*)等树种;次生阔叶林的优势种主要有山杨(*Populus davidiana*)、白桦(*Betula platyphylloides*)、辽东栎(*Quercus liaotungensis*)等;此外,还分布少量紫椴(*Tilia amurensis*)、茶条槭(*Acer ginnaldii*)、元宝枫(*Acer truncatum*)等。灌草植被建群种主要包括:水栒子(*Cotoneaster multiflorus*)、灰栒子(*Cotoneaster acutifolius*)、三裂绣线菊(*Spiraea trilobata*)、土庄绣线菊(*Spiraea pubescens*)、黄刺玫(*Rosa xanthina*)、虎榛子(*Ostryopsis davidiana*)、蒙古荚蒾(*Viburnum mongolicum*)、陕西荚

蒾(*Viburnum schensianum*)、暴马丁香(*Syringa reticulata*)、华北丁香(*Syringa obolata*)、北京丁香(*Syringa pekinensis*)、红瑞木(*Cornus alba*)、金银忍冬(*Lonicera maackii*)、金花忍冬(*Lonicera chrysantha*)、葱皮忍冬(*Lonicera ferdinandii*)、茺蒿(*Artemisia* spp.)、铁杆蒿(*Artemisia sacrorum*)、艾蒿(*Artemisia argyi*)、华北苔草(*Carex hancockiana*)等。

1.1.2 过渡地带 天然次生林与农耕区过渡地带为疏林、灌丛和草地,主要有黄刺玫、虎榛子、沙棘(*Hippophae rhamnoides*)、荆条(*Vitex negundo*)、酸枣(*Ziziphus jujuba*)、狼牙刺(*Sophora viciifolia*)、胡枝子(*Lespedeza bicolor*)、白羊草(*Bothriochloa ischaemum*)、黄背草(*Themeda japonica*)、披碱草(*Elymus dahuricus*)等。

1.1.3 农耕区 农耕区主要为人工栽培植被,天然植被多数为次生灌丛植被,主要有水栒子、灰栒子、沙棘、黄刺玫、狼牙刺、绣线菊、胡枝子;草本多以铁杆蒿、艾蒿、苔草、针茅(*Stipa capillata*)、白羊草、黄背草、披碱草、百里香(*Thymus mongolicus*)等以及少量天然次生侧柏林,其它天然乔木植被极为稀少。

### 1.2 次生灌丛植被所占据的立地类型

李永生<sup>[6]</sup>以土层厚度、海拔、坡向为主导立地因子将太行山石灰岩山地划分为 60 个立地类型,其中 25 个为水土保持林的立地类型,利用最优分割法将 25 个水保林地类型划分为 3 个立地类型组,其中 8 个为乔灌木水土保持立地类型,17 个为灌木和灌草水土保持立地类型。在灌木立地类型组中,单位面积灌木生物量仅  $0.4 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ ,侧柏、油松、山桃等树种虽能生长,但成林不成材,防护效能低下,且造林难度大,保存率低,说明在太行山石灰岩区不宜全面营造人工乔木林。

## 2 天然次生植被的自然恢复效果

### 2.1 油松疏林的自然恢复

油松疏林具有自我更新能力,据对平顺县油松疏林的调查和定位试验<sup>[16-17]</sup>,在树龄为 20~40 a 504 株  $\cdot \text{hm}^{-2}$  油松疏林中,每年可提供 55.44~70.56 万粒种子,每公顷自然更新 1~12 a 的油松株数达 4 451 株  $\cdot \text{hm}^{-2}$ ,不同年龄的株树分布基本均匀,达到了山西省油松天然更新的标准(16 501 株  $\cdot \text{hm}^{-2}$ ),胡榛子、黄刺玫等灌丛也呈丛状分布,一些草本植物也达到恢复,形成了乔灌草复合植被。

### 2.2 栎林的自然恢复

据河北林科院在邢台县大戈寥村的调查<sup>[18]</sup>,原

有面积为 233 hm<sup>2</sup> 栓皮栎、槲栎天然次生林,曾遭破坏成为牧坡。1964 年开始封禁,当时只零星分布残次树木(平均 7~15 株·hm<sup>-2</sup>),经过 20 余年的严格封禁绝大部分成林(郁闭度 0.4~0.9),平均每公顷 1 410 株,林木蓄积量 24.45 m<sup>3</sup>·hm<sup>-2</sup>,林下幼树平均 1 942 株·hm<sup>-2</sup>;

2.3 灌丛植被的恢复

平顺县封山育林区经过 10 a 封禁,主要灌木植被的生物量达到 3 261.11~7 838.00 kg·hm<sup>-2</sup>,总生物量达到 4 084.71~10 767.76 kg·hm<sup>-2</sup>,是白羊草的 2.27~4.78 倍。尽管灌丛总生物量仅占 19 a 生人工油松林生物量的 14.3%~30.1%,但其在劣质立地上所发挥的水土保持功能是不可忽视的<sup>[19]</sup>。

3 植被恢复对策及措施

3.1 调整绿化工程规划,加大次生植被自然恢复比例

目前,山西省太行山区的需要绿化的地段,大多为Ⅲ、Ⅳ立地类型组<sup>[6]</sup>,不适宜人工营造乔木林,即使通过改变立地条件,也难以彻底恢复到具有地带性特征的自然植被系统。因为地带性植被的确定比较困难,而且即使可以确定地带性植被,但恢复的投入巨大,维护管理难度重重<sup>[20]</sup>;应将太行山绿化工程建设“十一五”规划进行适当的调整,加大次生植被自然恢复比例,针对残存的天然次生阔叶林、针叶林,以及天然灌草丛,采取部分修复退化植被系统的策略,恢复目标可以是顶极植被之前的某些中间演替阶段的植被类型。实行以封山育林为主,结合人工抚育管理策略,来达到尽快恢复森林植被资源,减少水土流失的目的。

3.2 封山禁牧,加强管护力度

对天然次生植被进行人为管理,使其避免进一步遭受破坏和继续退化,保护对象既包括天然次生植被,还包括人工造林失败的植被。实施保护的天然次生植被,不需要过多的人为措施,尤其是对那些生态脆弱地区的植被,不进行人为干预就是最好的措施,过分强调人工措施反而会加重生境的干预性破坏。通过植被恢复、重建后新形成的人工林草植被,应该逐渐纳入植被保护范畴,仿效“天保林”的管护方法,加大执法力度,力保植被资源免遭破坏。同时,不断扩大植被覆盖范围,形成太行山区良性生态环境保护体系。

3.3 充分利用次生植被,营造天然——人工复合植被

依靠天然更新来恢复植被,是经济而实用的植

被恢复方式。在当前社会经济和技术条件下,可以达到事半功倍的效果<sup>[17]</sup>;但是,实行封山禁牧为主的策略,并不等于完全排除人工措施的应用。对于已全部或大部分转变为裸地或接近裸地的荒山、荒坡以及条件很差的退耕地等类型,须进行人工重建恢复植被。重建的植被可借鉴国内外类似地区植被类型,在保护次生植被和实施相应工程措施的基础上,在立地较好的缓坡地段适当加以人工补植、补造有经济价值的当地乡土树种,形成天然——人工复合植被,可以明显提高林分质量和生态功能,真正达到生态经济效益兼顾的效果,也是生态文明建设的必然要求。

3.4 科技创新与技术引进,为次生植被自然恢复提供科技支撑

植被恢复理论在不断更新,要尽量吸收最新技术与理论,为当地植被恢复工作服务,促进植被恢复<sup>[21]</sup>。对太行山区的科研单位要通过项目予以重点支持,发挥他们在植被恢复方面的技术创新和科技推广功能。特别是不能让有长期观测历史的野外台站中断观测或者关闭。太行山区植被建设关系到国家整体生态安全,应该高度重视,设立专门研究经费。各类植被恢复、水土保持工程建设项目经费中,至少要有 5%用于科学研究和技术推广。

要鼓励农、林、水、土和经济等多学科联合,解决植被恢复与生态建设中重大技术理论问题。目前急需解决的问题:不同地区实行封禁措施和生态修复的技术模式的构建;不同地区生态补偿标准与次生植被恢复评价指标体系的建立;利用乡土树种建设天然——人工复合植被关键技术;太行山区植被整体恢复与次生植被恢复相结合的策略与对策等。

参考文献:

[1] 张文辉,刘国彬.黄土高原植被生态恢复评价、问题与对策[J].林业科学,2007,43(1):102-106.  
[2] 刘学勤.太行山西侧石灰岩山地抗旱造林技术研究[M].北京:中国科学技术出版社,1992:3-5.  
[3] 沈佐,曹雅宁,李永生,等.晋东南石灰岩山地油松人工林立地类型划分及评价[J].林业科学,1996,32(1):16-23.  
[4] 张成梁.太行山西侧侧柏林地类型划分及生产力评价[J].山西林业科技,1992(3):12-15.  
[5] 武康生,张成梁,颜志伟,等.晋东南石灰岩山地刺槐人工林的生长分析[J].山西林业科技,1991(4):30-33.  
[6] 李永生,王棣,史敏华.太行山石灰岩山地水土保持林立地类型的划分[J].东北林业大学学报,1998,26(1):8-13.  
[7] 李永生,李勇,刘捷,等.太行山石灰岩中山区树种选择研究初报[J].山西林业科技,1996(1):44-48.  
[8] 史敏华,李永生,王棣.太行山石灰岩山区封禁植被恢复的研究[J].北京林业大学学报,1996,18(增):62-66.

- [9] 王 棣,史敏华,李永生. 太行山中山石灰岩区人工油松林水土保持功能研究[J]. 东北林业大学学报,1996,24(2):20-25.
- [10] 刘创民,李昌哲,张理宏,等 . 北京九龙山森林植被涵养水源效能多层次模糊综合评判[J]. 吉林林学院学报,1995,11(1):48-52.
- [11] 费世民,彭振华,周金星,等. 我国封山育林研究进展[J]. 世界林业研究,2004,17(5):29-33.
- [12] 史敏华,王 棣,李任敏. 太行山石灰岩山地封山区植被水土保持功能研究[J]. 北京林业大学学报,1996,18(增):93-97.
- [13] 彭俊. 分类指导、分区施策、封育并重—我国确定封山育林新思路[N]. 人民日报,2004-08-14(5).
- [14] 孙友,孙阁. 全国封山育林现场经验交流会确定封山育林新思路—封山育林人工造林同等重要[N]. 中国绿色时报,2004-08-16.
- [15] 沈国舫. 加速绿化太行山学术考察报告. 见:中国林学会主 编 • 造林论文集[C]. 北京:中国林业出版社,1987:10-16.
- [16] 李永生,张福计,王 棣,等. 以平顺县为例论—太行山石灰岩区用材林和水土保持林的比例[J]. 北京林业大学学报,1997,19(增 1):119-124.
- [17] 史敏华,李任敏,霍履远. 太行山石灰岩山区加速封山后油松植被恢复的研究[J]. 北京林业大学学报,1996,18(增):67-70.
- [18] 盛伟彤,徐孝庆. 封山育林是恢复和发展太行山森林植被的重要途径〔A〕. 森林环境持续发展学术讨论会论文集〔C〕. 北京:中国林业出版社,1994. 146-149.
- [19] 史敏华, 李永生,王 棣. 太行山石灰岩山区封禁植被恢复的研究[J]. 北京林业大学学报,1996,18(增):62-66.
- [20] 彭振华,董林水,张旭东,等. 黄土高原水土流失严重地区植被恢复策略分析[J]. 林业科学研究,2005,18(4):471-478.
- [21] 朱桂林,山 仑,刘国彬. 黄土高原农牧交错带植被恢复途径 [J]. 中国水利,2004(8):30-32.

(上接第 56 页)

陷后虽然植被种类或植被数量、甚至植被盖度有了大幅度的增长,而且整个群落的重要值也有所增加,但这并不能否定地表塌陷使补连塔矿风沙区的沙漠化进程加快,因为地表塌陷 1~2 a 后,出现的植被多是杂草类或沙生类的 1~2 a 生的短命植物或类短命植物,这在一定的程度上说,与矿区的沙漠化进程加快或地表塌陷对风沙区沙漠化的影响有关。

## 4 结论与讨论

(1)补连塔风沙区植被的丰富度排序为:草本>灌木>乔木,草本物种丰富度较大,灌木和乔木物种丰富度明显低于草本,群落的总丰富度受草本丰富度的影响,群落结构总体不稳定。

(2)植被群落变化和死亡率随着塌陷强度的不同而有所不同,植被生长状况和不同塌陷强度呈负相关,塌陷强度越小,植被生长状况越好,反之则生长状况不良;植被死亡率随着塌陷强度的减小而减小,丘顶死亡的最多,丘间则相应减小。

(3)地表塌陷两年后植被种类或植被数量、甚至植被盖度有了大幅度的增长,而且整个群落的重要值也有所增加,但这并不能否定地表塌陷使补连塔矿风沙区的沙漠化进程加快,地表塌陷 1~2 a 后,出现的植被多是杂草类或沙生类的 1~2 a 生的短命植物或类短命植物,这在一定的程度上说,与矿区

的沙漠化进程加快或地表塌陷对风沙区沙漠化的影响有关。

(4)采煤塌陷直接导致植被的死亡率增大,植被的死亡率加大又直接反作用于塌陷地表,在风力的协助下从而使整个矿区或者是局部矿面发生严重风蚀。

## 参考文献:

- [1] 王子玲,霍晓梅,符亚儒,等. 神府东胜沙地矿区植被建设技术研究[J]. 西北林学院学报, 2007,22(6): 1-6.
- [2] 王安. 神东矿区生态环境综合防治体系构建及其效果[J]. 中国水土保持科学,2007,5(5):83-87.
- [3] 侯庆春,汪有科,杨光. 神府—东胜煤田开发区建设对植被影响的调查[J]. 水土保持研究,1994,1(4):127-137.
- [4] 张平仓,王文龙,唐克丽,等. 神府—东胜矿区采煤塌陷及其对环境影响初探[J]. 水土保持研究,1994,1(4):35-44.
- [5] 甘兵勇. 采煤塌陷对生态环境的影响及对策[J]. 能源环境保护,2003,17(3):46-47.
- [6] 王关平. 重庆地区矿山开采沉陷的生态环境影响及恢复研究 [D]. 重庆:重庆大学工程硕士论文,2005,5-8.
- [7] 张平仓,王文龙,唐克丽,等. 神府—东胜矿区采煤塌陷及其对环境影响初探[J]. 水土保持研究,1994,1( 4):35-44.
- [8] 卫智军,李青丰,贾鲜艳,等. 矿业废弃地的植被恢复与重建 [J]. 水土保持学报,2003,17 (4):172-175.
- [9] 赵国平,左合君,胡春元,等. 神府—东胜煤田采煤塌陷区塌陷强度与风沙蚀积量相关分析[J]. 水土保持研究,2007,14(6):176-180.