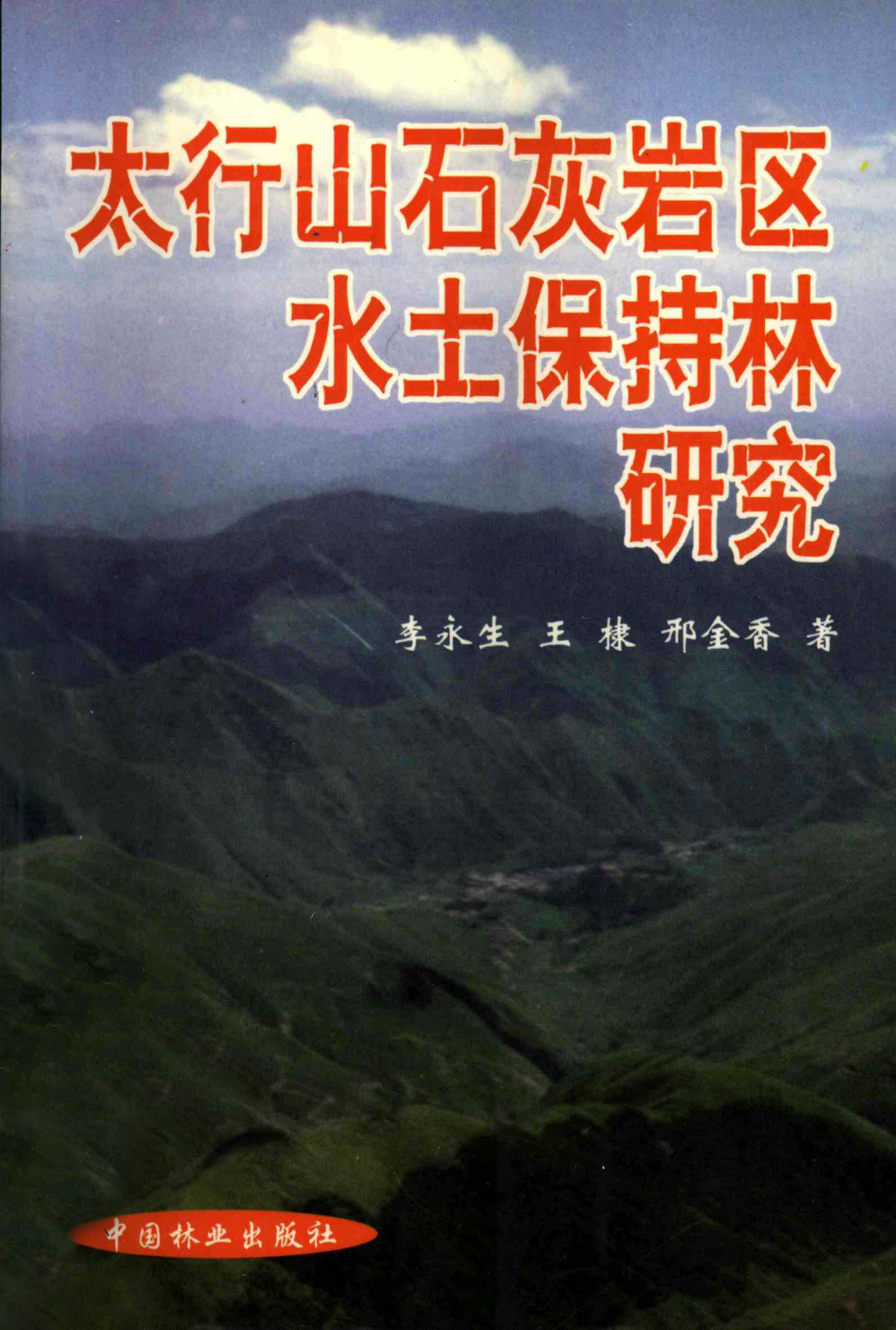




太行山石灰岩区 水土保持林 研究

李永生 王 棣 邢金香 著

中国林业出版社

太行山石灰岩区 水土保持林研究

李永生 王棣 邢金香 著

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

太行山石灰岩区水土保持林研究/李永生,王棣,邢金香著. —北京:中国林业出版社,2000.5

ISBN 7-5038-2552-9

I. 太… II. ①李…②王…③邢… III. 岩溶地貌-地区-水土保持-研究-太行山 N.S157.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 18965 号

太行山石灰岩区水土保持林研究

出版 中国林业出版社(100009 北京市西城区刘海胡同7号)

发行 新华书店北京发行所

印刷 北京市地质印刷厂

版次 2000年5月第1版

印次 2000年5月第1次

开本 850mm×1168mm 1/32

印张 7

字数 178千字

印数 1~1100册

定价 18.00元

前 言

“七五”“八五”期间，山西省林业科学研究院（所）先后承担了“石灰岩中山区造林绿化技术研究”和“太行山石灰岩区生态林业工程模式研究”专题研究任务，均把水土保持林列为重点研究内容，本书为这方面研究的阶段性成果。

太行山区总面积 11.4 万 km^2 ，其中水土流失面积 7.3 万 km^2 ，占总面积的 64%，年平均流失泥沙 1.6 亿 t，地表水资源 80 亿 m^3 。水土资源流失，造成山区生态失调，经济贫困，同时也给华北平原和京津地区带来无穷的生态灾难。据国家林业局初步规划，太行山需营造水土保持林 156 万 hm^2 ，占规划造林面积的 44.6%。由此可以看出，水土保持林营造的质量与效益是关系到太行山生态林业工程建设成败的关键。

“七五”期间，针对太行山石灰岩山地土壤干旱贫瘠、土薄石多、造林成活率和保存率以及生长量低现状开展了“石灰岩山地水土保持林营造技术及其效益研究”，基本解决了石灰岩山地水土保持林营造技术问题。

“八五”期间，对石灰岩山地现存水土保持林进行广泛调查研究，划分了水土保持林的立地类型，筛选了适宜植物材料，研究提出了石灰岩区水土保持林优化模式，并进行了以立地类型特征为标志的林种配置研究。

通过 10 年的协作攻关，先后撰写了 40 多篇研究报告，为了

使研究结果有一定的条理,对研究结果按系统化要求进行了整理编排,形成了此书。全书共分9章,第一章为研究区域自然、社会经济概况;第二章为研究思路与方法;第三章为石灰岩区水土保持林地类型划分;第四章为石灰岩区山地组合立地类型分布特征与林种配置;第五章为水土保持林植物材料多样性研究;第六章为石灰岩区水土保持林林分结构模式;第七章为石灰岩区山地水土保持经济林模式;第八章为石灰岩区水土保持林水土保持功能及其效益;第九章为不同森林植被涵养水源功能的综合评价。

本课题在研究过程中,得到国家林业局科学技术司、北京林业大学、河南省林业科学研究所、河北省林业科学研究院等单位有关专家和教授的指导,省地县市有关业务生产单位和地方政府的帮助,专题组的同志和试验基点村的协助,使试验研究工作得以顺利开展,在此表示诚挚的谢意。

科学研究是无止境的,从这个意义上讲,本项研究仅是一个阶段性总结,有不少问题和研究结果尚需作进一步研究探讨。由于水平所限,加之成书时间仓促,不妥之处,恳请广大读者批评指正。

本书在撰写过程中,得到了刘学勤、李新平两位教授级高级工程师的悉心指导和热情帮助,特向他们致以诚挚的谢意。

山西省林业科学研究院

“太行山石灰岩区水土保持林营造模式”课题组

1999.12

目 录

前言

第一章 研究区域自然、社会经济概况 (1)

1 研究区域自然概况 (1)

1.1 气候概况 (1)

1.2 土壤概况 (3)

1.3 植被概况与森林资源特点 (4)

1.4 试验研究基点自然概况 (5)

2 社会经济概况 (8)

第二章 研究思路与方法 (9)

1 主要研究思路 (9)

1.1 根据主要自然灾害进行生态林业建设 (9)

1.2 划分林地类型按立地质量设置林种、配置树种 (13)

1.3 以主导立地因子构成的组合立地作为基本的立地单元 (14)

1.4 山地水土保持经济林属生态林业工程的范畴 (15)

1.5 以调查研究为主, 调查研究与定点试验相结合 (17)

2 水土保持林地类型划分及调查方法 (18)

2.1 标准立地分布 (18)

2.2 标准立地因子调查 (18)

2.3 标准地生物因子调查 (20)

3 水土保持林的生长与生物产量研究方法 (23)

3.1 油松林的生长与生物产量研究方法 (23)

2 目 录

3.2 灌木生物量调查	(24)
4 水土保持林体系水文生态效益研究方法	(25)
4.1 水土保持林植被冠层截留降水研究方法	(25)
4.2 枯枝落叶层水文生态作用研究方法	(26)
4.3 林地土壤入渗研究方法	(26)
4.4 坡面径流与泥沙研究方法	(27)
4.5 人工降雨研究方法	(27)
4.6 水土保持灌木林三料价值研究方法	(27)
5 研究技术路线	(28)
第三章 石灰岩区水土保持林立地类型划分	(30)
1 研究方法	(30)
1.1 立地因子类目划分	(30)
1.2 标准地调查	(31)
1.3 划分水土保持林林地类型的指标、基准年龄及基准年龄生物量	(32)
2 灌木立地因子数量化分析	(32)
2.1 数量化模型的建立	(32)
2.2 主导立地因子的确定	(33)
2.3 t 检验及广义方差分析	(34)
2.4 以灌木枯落物量为因变量对主导立地因子的验证	(34)
3 水土保持林的立地类型	(35)
3.1 不同组合立地灌木生物量	(35)
3.2 关于水土保持林的立地范围	(36)
3.3 水土保持林的立地类型划分	(38)
3.4 水土保持林立地类型的立地特点	(40)
第四章 石灰岩山地组合立地类型分布特征与林种配置	(42)
1 石灰岩山地的组合立地及面积	(43)
1.1 研究方法	(43)
1.2 不同海拔梯度山地面积	(44)
1.3 不同组合立地的实际面积	(45)

1.4 调查精度分析	(48)
2 石灰岩山地用材林与水土保持林的面积比例	(49)
2.1 不同林种的立地范围	(49)
2.2 用材林和水土保持林的面积比例	(52)
3 石灰岩山地立地类型空间分布特征	(54)
3.1 石灰岩山地组合立地特征	(54)
3.2 石灰岩山地林种空间配置、树种搭配的基本模式	(58)
4 石灰岩山地水土保持林体系及其林种配置	(60)
4.1 水土保持林林种划分依据	(61)
4.2 水土保持林林种配置原则	(61)
4.3 水土保持林种及配置	(63)
第五章 水土保持林植物材料多样性研究	(66)
1 水土保持林树种的海拔分布	(66)
1.1 乔灌水土保持林林地类型乔木树种的海拔分布	(66)
1.2 灌木、灌草水土保持林林地类型灌木海拔分布	(68)
2 阳坡山地主要乔灌树种生长对比试验	(71)
2.1 试验树种树高、地径、成活率、保存率	(71)
2.2 试验树种综合评价	(72)
2.3 试验树种排序	(74)
3 石灰岩区牧草的引种试验	(75)
3.1 试验方法	(75)
3.2 引种牧草的生物、生态学特性及水土保持功能比较	(75)
3.3 综合评价	(78)
4 小结	(79)
4.1 乔木树种	(79)
4.2 灌木树种	(79)
4.3 草本植物材料	(81)
第六章 石灰岩区水土保持林林分结构模式	(82)
1 石灰岩中山区现存的水土保持林林分结构调查	(82)
1.1 不同水土保持林立地类型林分结构	(82)

4 目 录

1.2 不同组成林分水土保持功能研究	(83)
2 乔灌木水土保持林立地类型林分模式研究	(87)
2.1 研究方法	(88)
2.2 材积计算	(89)
2.3 不同密度林分的椽材林木数量	(92)
2.4 林分密度与林下灌木覆盖度	(94)
2.5 油松水土保持用材林的乔木密度	(95)
3 灌木水土保持林立地类型林分模式研究	(97)
3.1 研究方法	(98)
3.2 连翘密度与单位面积果实产量	(98)
3.3 连翘密度与其覆盖度	(99)
3.4 不同覆盖度时连翘灌丛水土保持功能	(100)
3.5 连翘水土保持经济林营造技术	(101)
3.6 连翘水土保持经济灌木林的林分模式	(103)
4 灌草水土保持林立地类型林分模式研究	(103)
4.1 研究方法	(104)
4.2 植被分布调查	(105)
4.3 不同立地条件下, 山皂荚灌丛生物量调查	(105)
4.4 山皂荚生物量预测方程	(106)
4.5 山皂荚灌丛生物量与其覆盖度关系分析	(106)
4.6 山皂荚灌丛水土保持功能	(107)
4.7 山皂荚灌丛模式营造	(108)
5 荆条灌丛营造模式研究	(108)
5.1 经营类型划分	(109)
5.2 条子林经营技术研究	(109)
5.3 蜜源林经营技术研究	(110)
5.4 荆条林营造模式研究	(110)
第七章 石灰岩区山地水土保持经济林模式	(112)
1 隔坡复式梯田的基本模式	(113)
2 隔坡复式梯田的坡面设计及稳定性分析	(113)

2.1 设计的依据条件及断面要素	(113)
2.2 隔坡长度的确定	(115)
2.3 隔坡复式梯田施工及技术要点	(117)
2.4 石坎稳定性分析	(117)
2.5 主体梯田的稳定性检验	(121)
3 隔坡复式梯田的增墒效应	(122)
3.1 方法	(122)
3.2 土壤物理性质	(123)
3.3 隔坡对主体梯田土壤含水率的影响	(123)
3.4 隔坡地段残留土壤对地表径流的影响	(124)
4 隔坡复式梯田的增肥效应	(125)
4.1 方法	(125)
4.2 辅助梯田绿肥植物(牧草)种植效果	(127)
4.3 灌木绿肥植物的筛选	(128)
4.4 主体梯田的施肥试验	(129)
5 隔坡复式梯田的增产效应	(130)
5.1 隔坡间距与树体生长	(131)
5.2 隔坡对仁用杏产量的影响	(132)
6 隔坡复式梯田与树体生长发育	(133)
7 隔坡复式梯田的经济效益	(134)
第八章 石灰岩区乔灌木树种水土保持功能及其效益	(135)
1 太行山中山石灰岩区油松人工林水土保持功能	(135)
1.1 研究方法	(135)
1.2 油松林的改良土壤作用	(136)
1.3 林冠层的截留作用	(137)
1.4 油松林地枯落物持水性	(138)
1.5 油松林地入渗及地表径流	(138)
1.6 油松林对土壤侵蚀的影响	(140)
1.7 油松生物量的计算	(141)
1.8 油松林地土壤的抗蚀性	(142)

2 油松幼林生物量及各器官持水量的研究	(143)
2.1 研究方法	(143)
2.2 不同坡向林分生物量	(143)
2.3 油松幼林生物量预测方程的建立	(144)
2.4 不同立地条件下, 生物量年增长量分析	(145)
2.5 油松各器官吸水率和最大持水量	(146)
2.6 小结	(148)
3 石灰岩区灌木树种水土保持功能	(148)
3.1 灌木生物量的估算	(148)
3.2 灌木枯落物蓄积量	(150)
3.3 石灰岩中山区灌木根系分布特征与根抗拉力研究	(155)
3.4 灌木林的土壤改良效益	(160)
3.5 灌木的“三料”价值	(161)
3.6 灌木林的生态效益	(164)
3.7 不同植被类型土壤入渗和侵蚀量研究	(167)
3.8 林地、农地、荒草坡径流量及侵蚀量的对比分析	(171)
3.9 小结	(173)
第九章 不同森林植被涵养水源功能的综合评价	(175)
1 研究区域自然概况与研究方法	(175)
2 不同森林植被类型层次分析	(177)
2.1 建立层次结构	(177)
2.2 构造判断矩阵	(178)
2.3 层次单排序	(179)
2.4 层次总排序及一致性检验	(179)
3 应用	(180)
4 小结	(183)
参考文献	(185)
附录:	
1. 石灰岩山地主要水土保持树种育苗技术	(192)
II. 石灰岩区水土保持林主要树种造林技术	(200)

第一章

研究区域自然、社会经济概况

1 研究区域自然概况

本研究主要是在山西省太行山东南部的平顺、壶关、潞城、长治、黎城、武乡、襄垣、陵川、高平、晋城等县（区）进行。试验研究基点设在平顺县城关镇刘家村。研究区域基本覆盖了山西太行山东南部 10 余个县（区）的石灰岩山地。

整个研究区域为太行山所盘踞，境内山地由东向西倾斜，东部为太行山主脉，地势较陡，西部与上党盆地接壤，地势较缓。区内地形复杂，海拔高差悬殊，如平顺县东南部杏城乡的风则岭海拔 1 876m，东北部的王庄乡马塔村与河南林县交界处海拔 380m，相对高差 1 496m，除河谷地带，大部分地方为海拔 1 000m 以上的山地，属中山区。从平顺县的情况来看，山体基岩基本是由石灰岩构成的剥蚀构造中山，面积较大，约占山地面积的 80%；山体土石相间，基岩多为石灰岩，部分地方为砂页岩剥蚀构造低中山，面积较小，约占山地面积的 20%。

1.1 气候概况

本区属暖温带季风气候，具有明显的大陆性气候特征，据陵川、平顺、黎城、壶关等县气象资料，年平均气温 7.9~10.3℃，

极端最高气温 $34.3\sim 38.3^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温 $-22.0\sim -25.4^{\circ}\text{C}$ ，无霜期 $151\sim 182$ 天。全年日照时数为 $2\,418\sim 2\,601\text{h}$ ，年降水量 $565\sim 680\text{mm}$ ，降水的季节分配不均匀，年际变化大，春季降水量少，透雨 ($>10\text{mm}$ 降水) 少，年平均蒸发量 $1\,624.7\text{mm}$ ，4~6 月的蒸发量 693.0mm ，为年蒸发量的 42.6% (平顺县)。光能资源、热量资源丰富，生理辐射与日照时数的年内分布基本一致，雨热同期水热利用效率高，气温垂直变化明显，适于多种植物生长，为农林生产的有利气候条件。春旱严重是本区的一个重要的气候特点，也是农林生产的一个重要的不利气候因素。春旱的特点主要表现在以下几个方面 (以平顺县为例)：①降水量少，3~5 月的降水量仅占年降水量的 13.8% ，而且前期的降水量也很少，12~2 月的降水量仅 16mm ；②气温回升快，3~4 月间增温 7.0°C ，气温的快速回升，加剧了土壤水分的蒸发；③蒸发量大，春季的蒸发量占全年总蒸发量的 33.6% ，相当于同期降水量的 6.3 倍；④大风次数多， ≥ 8 级大风的日数，年均 4.0 次，占全年总数的 50% 以上，加速了土壤水分的蒸发和植物的蒸腾，从一个侧面增加了干旱的程度；⑤连续无降水日数长，也是形成春旱的一个重要因素， >15 天连续无降水的天气，3 月份平均每 1.4 年 1 次，4 月份平均每 2 年 1 次。在气象观测中，以 1 日内 $\geq 50\text{mm}$ 的降水称为暴雨，据平顺县气象资料，平均每年发生 1.2 次暴雨，暴雨主要集中在 7~8 月份，占年暴雨日数的 96.2% ，是一个多发生在局部地区的自然灾害，不仅会对人们的生产生活造成严重的损失，同时也造成了山区严重的水土流失。

从植物气候生产力情况来看，由温度所决定的植物气候生产力 [$14\,108\text{kg}/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$] 大于由降水所决定的植物气候生产力 [$9\,447\text{kg}/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$]，表明水分条件是研究区域植物生长的主要限制因子。

1.2 土壤概况

本区属半干旱半湿润暖温带森林草原地带,从土类来看,以褐土分布最广,占总面积的90%以上,区内海拔高差较大,各土壤类型的垂直分布较为明显,由上而下的分布依次为淋溶褐土、山地褐土(或粗骨性褐土)、褐土性土、碳酸盐褐土。在1400m以上的山地,常因阴坡与阳坡的不同,淋溶褐土与山地褐土多为复域分布。几个常见的土壤类型(土属)的理化性质如表1.1。

表 1.1 常见土壤类型的理化性质 (平顺)

土壤 厚度	土壤类型	深度 (cm)	机械组成 (mm)			pH 值	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)
			<0.001	<0.01	>0.01				
少砾中	石灰岩质	0~12	6.3	34.3	65.7	8.0	6.4	0.3	0.04
厚层	淋溶褐土	13~48	8.6	36.0	64.0	8.1	6.2	0.3	0.04
少砾中	石灰岩质	0~20	30.4	57.0	43.0	8.0	5.0	0.3	0.03
厚层	山地褐土	21~40	26.5	62.7	37.3	8.1	0.8	0.1	0.03
		41~60	28.9	62.3	37.7	8.1	—	0.1	0.03
薄层	石灰岩质	0~10	15.5	37.7	62.3	8.2	2.9	0.2	0.04
	粗骨性褐土	11~20	13.4	38.2	61.8	8.2	4.9	0.3	0.04

从表1.1的情况来看,土壤质地基本为中壤或重壤,有机质含量一般较高。研究区域的土壤大多属石灰性土壤,加之不同程度的黄土残留物的影响,土壤的pH值和碳酸钙含量较高,不同类型土壤的具体数值列入表1.2。

表 1.2 土壤 pH 值和碳酸钙含量 (平顺)

土壤类型	pH			碳酸钙 (%)		
	平均	最高	最低	平均	最高	最低
淋溶褐土	8.01	8.16	7.49	0.75	4.08	0
山地褐土	8.14	8.22	7.30	8.39	60.81	0
粗骨性褐土	8.33	8.52	8.23	39.17	58.15	0.45
褐土性土	8.25	8.38	8.05	7.60	16.52	0.05
碳酸盐褐土	8.25	8.31	8.19	6.44	11.36	2.58

1.3 植被概况与森林资源特点

按山西省植被区划, 本区属暖温带落叶阔叶林地带。研究区域内海拔、地形、气候、土壤条件各异, 为植物生长提供了多样性环境条件, 植物种质资源较为丰富。据在平顺县的调查 (不包括人工栽培的农作物、蔬菜和牧草), 共有 399 个植物种, 分属于 89 科 262 属。其中乔木、小乔木 70 种, 灌木 55 种, 草类 274 种。

1.3.1 山地主要植被类型

(1) 天然次生林 为多次破坏后残存下来的辽东栎、侧柏、油松、白皮松以及少量山杨、桦木次生林, 林相较差, 参差不齐, 单位面积蓄积量低。据平顺县森林资源调查, 侧柏的林木蓄积量为 $11.12\text{m}^3/\text{hm}^2$, 辽东栎为 $27.38\text{m}^3/\text{hm}^2$, 油松为 $11.30\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。这些天然次生林一般均具有一定的天然更新能力, 如壶关县的天然林面积 1962 年为 $1\,693\text{hm}^2$, 1983 年为 $4\,840\text{hm}^2$, 22 年增加了 1.9 倍, 平均年增加 140hm^2 。

(2) 人工林 是研究区域森林植被的主体, 从平顺县的情况来看, 在人工林中, 绝大部分为油松林 (占 95.3%), 侧柏、刺槐、杨、柳等仅占 4.7%。油松人工林多分布在海拔 $1\,000\sim 1\,600\text{m}$ 的阴坡, 纯林, 处于中幼林阶段, 林相外貌整齐。近年来, 山地经济林 (主要为花椒、仁用杏、核桃等) 发展较快。

(3) 灌丛 境内的灌丛植被为森林植被破坏后形成的天然次生植被。常见的灌丛有山皂荚、荆条、黄刺玫、虎榛子、连翘、胡枝子、鼠李等。

(4) 灌草丛 阳坡、阴坡均有分布, 约占山地总面积的 37%。灌木林以山皂荚、荆条、黄刺玫、虎榛子、胡枝子为主, 草类以白羊草、羊胡子草、铁杆蒿为主。

(5) 草丛 试区草丛资源丰富, 约占山地总面积的 50%, 其中以白羊草草丛面积最大, 分布范围也较广。

1.3.2 森林资源特点

(1) 在现有森林资源中,人工林的比重较大,一般均在80%以上,有的县在95%以上。这些林子绝大部分都是1949年以后营造的,处于中、幼龄阶段,营造较早,立地条件较好的地方,已具椽材、部分具矿柱材林木标准。

(2) 人工林树种较为单一,林种比例不够恰当。油松为本区的主要造林树种,现有人工林中油松人工林占75%以上。在人工林中几乎都是乔木树种,各地均未把灌木列入主要造林树种,人工山地灌木林很难见到。据各县的资料,用材林面积占50%~60%,防护林占30%~40%,经济林占10%。防护林比重偏小,用材林比重偏大。

(3) 人工林密度大,单位面积蓄积量低。现有人工林尤其是油松人工林,相当多的林分已经郁闭,由于密度大抚育又不及时,单位面积蓄积量较低。据平顺县西沟村东峪沟标准地调查,18年生油松人工林9000株/hm²,最多达20000株/hm²。国营林场油松人工林平均蓄积量16.5m³/hm²,集体油松人工林仅为13.2m³/hm²。

1.4 试验研究基点自然概况

试验研究基点位于平顺县城西北部,北纬36°12'25"~36°14'34",东经113°21'37"~113°25'47",海拔1084~1423.5m。大部分山地山顶钝圆,山坡较缓,山谷较为开阔,呈U字型;部分海拔较高的山地,山脊较陡,坡度较大,或阴坡较陡阳坡较缓。构成山体的岩石为古生界奥陶纪石灰岩,属石灰岩中山区。

1.4.1 气候

据1989~1990年2年连续观测(观测站海拔1240m),结果如表1.3。基点具有明显的春旱气象特点,春季气温回升快,降水量少,蒸发量大,3~5月份气温相差12.8℃,蒸发量为降水量的

4.5 倍。

表 1.3 试验基点主要气象因子 (1989~1990)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
气温 (°C)	-6.4	-5.4	2.6	9.9	15.4	19.1	20.9	19.7	15.4	10.2	3.3	-2.6	8.5
极端最高气温 (°C)	8.0	9.0	18.5	22.5	29.5	29.5	37.0	31.2	27.6	23.4	20.5	14.0	—
极端最低气温 (°C)	-19.3	-18.8	-11.0	-6.5	-1.0	5.0	11.0	9.5	3.0	-1.2	-11.0	-12.0	—
空气相对湿度 (%)	68.0	74.0	68.0	64.0	69.0	76.0	85.0	88.0	86.0	82.0	75.0	60.0	75.0
降水量 (mm)	8.7	19.8	24.0	23.4	48.2	93.6	204.2	97.2	46.2	16.4	20.7	11.8	614.2
蒸发量 (mm)	40.2	44.2	74.7	154.2	200.8	172.2	136.3	133.2	120.9	107.4	47.0	50.4	1281.8
风速 (m/s)	1.8	1.6	2.0	2.6	2.4	1.6	1.6	2.6	3.2	1.6	1.7	1.6	2.0
地面温度 (°C)	-4.0	-2.5	4.0	12.6	19.2	22.2	23.5	24.0	19.4	12.2	3.8	-1.6	11.0
5cm 土温 (°C)	-3.4	-0.8	4.9	13.4	19.7	24.2	24.2	23.2	19.7	12.8	4.6	-1.3	11.6
10cm 土温 (°C)	-2.0	-3.6	2.1	10.5	17.0	22.3	22.3	22.1	19.4	13.1	6.2	0.8	10.7

1.4.2 土壤

属山地褐土亚类, 有 3 个土属, 其中以石灰岩山地褐土面积最大, 占山地面积的 76.7%, 含中层石灰岩质、薄层石灰岩质、薄层多砾石灰岩质、裸岩薄层石灰岩质山地褐土 4 个土种; 红土山地褐土占山地面积的 11.0%, 含中层红土、薄层红土、山地褐土 3 个土种; 红黄土山地褐土占山地面积的 12.3%, 含中厚层红黄土、薄层红黄土、薄层多砾红黄土山地褐土 3 个土种。在石灰岩质山地中以多砾 (含量 > 20%)、薄层 (土层厚度 < 30cm) 石灰岩质山地褐土这一土种面积最大, 主要分布在阳坡及部分阴坡, 其次为少砾中层 (土层厚度一般为 30~50cm) 石灰岩质山地褐土, 主要分布在阴坡及部分阳坡中、上部, 灌木 (虎榛子、胡枝子、黄刺玫等) 覆盖度大于 50%, 植被情况及土壤自然肥力较多砾薄层者高。土壤总孔隙度一般为 56.9%, 容重为 1.1g/cm^3 , pH 值为 8 左右。土壤养分含量有机质 3.5%, 全氮 0.19%, 速效磷