

湖南省主要森林类型林地土壤持水功能及其改良技术

吴建平, 袁正科, 田育新
(湖南省林业科学院, 湖南 长沙 410004)

摘要: 通过对 37 个森林类型的研究得知, 湖南省森林的贮水水平偏低, 全蓄水量平均为 4 102.9 hm², 有效贮水量为 830.2 hm²; 天然林、人工林、林下造林形成的模拟自然生态林一次最大有效贮水量分别为 1 049.7, 534.5, 764.0 t/hm²。在天然林中, 近成熟林和成熟林、中龄林、幼林分别为 1 285.1, 1 065.4, 798.5 t/hm²; 人工林 3 个龄级的森林分别为 642.5, 563.0, 534.5 t/hm²。根据目前森林结构质量差、贮水功能偏低的现象, 提出了湖南林地土壤持水性能改良的技术对策。

关键词: 森林类型; 林地土壤; 持水功能; 技术对策

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2000)06-0030-03

中图分类号: S715.5

Improving Techniques and Water Preserving Capability of Soil Under Main Forest Types in Hu'nan Province

WU Jiang-ping, YUAN Zheng-ke, TIAN Yu-xin

(Hu'nan Provincial Academy of Forestry Science, Changsha 410004, Hu'nan Province, PRC)

Abstract: It has been known from studying on 37 forest types that the water storing level of forest in Hu'nan province is very low. The average total quantity of water storing is 4 102.9 t/hm², and the effective quantity of it is 830.2 t/hm²; The largest effective quantity of water storing in natural forest, artificial forest and ecological forest of simulating natural reaches to 1 049.7 t/hm², 534.5 t/hm² and 764.0 t/hm² respectively. The largest effective quantity of water storing of natural forest, middle-age forest and young growth forest of natural forest reaches to 1 285.1 t/hm², 1 065.4 t/hm² and 798.5 t/hm² respectively; The 3 ages classification of artificial forest are 642.5 t/hm², 563.0 t/hm² and 534.5 t/hm². The techniques for water preserving capability improving in forest land were advanced according to the low quality and its low function of water storing.

Keywords: forest type; soil of forest land; water preserving capability; improving techniques

1 研究方法

1.1 研究区域自然条件及森林类型选择

研究森林类型主要选自于衡阳盆地南岳衡山、雪峰山东支、武陵山、罗霄山和洞庭湖环湖丘陵。区内为中亚热带季风气候, 年平均气温 16 ~ 18 °C, 年降雨量 1 200 ~ 1 700 mm, 成土母岩主要有花岗岩、砂岩、石灰岩、砂页岩、第四纪红土。土壤为红壤、黄壤、黄棕壤和紫色土。

从不同森林类型、不同林分起源、不同龄级上考虑选择森林类型, 代表湖南省主要森林植被类型有: 针叶林、常绿阔叶林、落叶阔叶林中的森林群落类型; 从林分起源上考查有天然林、人工林和成熟林下更新造林形成的模拟自然生态林; 从龄级上考查有近成熟

林、成熟林、中龄林、幼龄林。

1.2 土壤孔隙度与容重测定

土壤孔隙度和容重测定用环刀法, 方法参照土壤物理性质测定法^[1], 土壤全蓄水量、有效贮水量计算方法^[2]。

2 结果与分析

2.1 湖南省森林类型土壤贮水功能的平均水平及类型间差异

为了研究林地的上述持水特性, 将已测定的数据编入表 1。从表 1 中看出, 湖南森林类型林地土壤全蓄水量平均为 4 102.9 t/hm², 最大最小间相差 4.35 倍。全蓄水量大的类型有蓝果树、马褂木林、薄叶润楠—楼梯草、枫香、杜英—乌药—淡竹叶、马褂木、厚朴、

尖嘴林檎、景烈白兰等。上述森林类型为天然林中的近成熟林、成熟林和模拟自然生态模式林。模拟自然生态模式林是充分利用自然力, 在不完全破坏原有森林环境的前提下, 所营造和培育的森林^[3]。全蓄水量在平均数以下的有马尾松—杉木林、杉木林、刺槐—蒿草—狗芽根林、杜仲—鸭趾草林等, 多为荒山上的人工造林。

土壤有效贮水能力平均为 814.5 t/hm^2 , 数值偏

低, 这反映出湖南省森林质量偏差现状。但是, 不同类型间林地土壤有效贮水量差异较大。在所研究的 37 个类型中, 林地土壤有效贮水量超过 1000 t/hm^2 的有 10 个森林类型。这些林地主要为近成熟林、成熟的天然林和土层 80 cm 天然林中的中龄林。有效贮水量小的林地是人工林幼林和受干扰严重人工林中的中龄林。不同类型林地土壤有效贮水量变异系数大于全蓄水量, 有效贮水量在不同类型林地变异较大。

表 1 不同类型林地土壤贮水量表

森林类型	标准地号	地点	土壤名称	起源	林龄/a	土层厚度/cm	全贮水量/ ($\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$)	有效贮水量/ ($\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$)
闽楠—杜茎草—沙草林	026	炎陵	砂岩红壤	天然	61	80	4463.2	1296.8
凹叶厚朴、青榨漆—继木林	027	炎陵	花岗岩红壤	天然	41	61	4477.6	1115.2
钩栗、青榨漆—继木林	030	炎陵	花岗岩红壤	天然	61	75	4038.0	930.0
薄叶润楠—楼梯草林	031	炎陵	花岗岩红壤	天然	61	99	5754.9	1654.3
华榛、杉木—杜鹃—簇生林	032	炎陵	花岗岩红壤	天然	50	89	5102.1	1429.2
马尾松、油茶—杜鹃林	005	隆回	花岗岩红壤	天然	21	80	4566.4	1474.4
马尾松、枫香—继木—淡叶竹林	004	隆回	花岗岩红壤	天然	31	81	4007.1	1000.4
马尾松、樟树—桉木—狗脊林	006	隆回	花岗岩红壤	天然	25	67	3784.2	1102.5
枫香、樟树—继木—淡叶竹林	011	隆回	石灰岩红壤	天然	25	70	3297.7	646.1
白栎、苦槠—继木—淡叶竹林	012	隆回	石灰岩红壤	天然	22	70	3094.0	557.9
马尾松、栎楠—继木—狗脊林	025	炎陵	砂岩红壤	天然	32	84	4750.2	133.2
湖南石栎	039	南岳	花岗岩黄棕壤	天然	21	90	5540.4	1047.6
枫香、杜英—乌药—淡叶竹林	008	隆回	石灰岩红壤	天然	30	108	5469.1	1361.9
枫香、苦槠—继木—芒萁林	009	隆回	石灰岩红壤	天然	19	81	3773.8	840.0
马尾松、白栎—继木—芒萁林	020	衡南	第四纪红壤	天然	15	60	2802.0	966.6
马尾松、杉木—白栎林	044	慈利	砂岩红壤	天然	17	42	2506.2	648.9
杉木林	042	会同	硅质岩黄壤	人工	28	46	2195.6	347.3
马褂木、厚朴林	041	南岳	花岗岩黄壤	人工	18	98	5714.4	687.2
尖嘴木檎林	040	南岳	花岗岩黄壤	人工	16	92	5964.4	608.1
油茶—继木—芒萁林	016	隆回	石灰岩红壤	人工	68	68	3487.4	752.5
油茶—假俭草	017	隆回	石灰岩红壤	人工	68	68	3682.1	817.2
马尾松林	043	衡阳	砂岩红壤	人工	21	46	2360.3	460.5
杉木、枫香林	036	会同	硅质岩红壤	人工	14	42	2404.1	257.0
柏木—桉木—白茅林	013	隆回	石灰岩红壤	人工	26	60	2659.8	406.2
湿地松—继木—芒萁林	022	炎陵	砂岩红壤	人工	18	54	4749.0	1009.2
景烈白兰林	047	南岳	花岗岩黄壤	人工	13	104	6061.9	680.8
木荷林	033	岳阳	砂岩红壤	人工	19	63	3240.7	564.5
刺槐—蒿草—狗芽根林	018	衡南	砂页岩紫色土	人工	9	61	2349.3	834.6
杜仲—鸭趾草林	046	慈利	砂岩红壤	人工	5	43	1593.2	380.1
乐东木兰—继木	034	南岳	花岗岩红壤	人工	11	110	5265.0	633.4
马尾松+ 栎树+ 苦槠林	014	衡阳	砂岩红壤	人工	9	51	2903.2	289.7
山杜英—红叶林	015	南岳	花岗岩红壤	林窗	17	90	4394.7	606.6
光叶白兰—继木林	021	南岳	花岗岩红壤	人工	19	91	4303.4	711.6
秃杉林	029	南岳	花岗岩红壤	人工	16	101	5645.9	855.5
南方红豆杉—继木林	037	南岳	花岗岩黄壤	人工	18	90	4842.0	850.5
蓝果树、马褂木林	038	南岳	花岗岩黄棕壤	人工	18	120	6936.0	830.4
小花竹林	045	南岳	花岗岩黄棕壤	人工	19	73	4136.9	729.3
平均值							4102.9	830.2
标准差							1338.9	345.4
变异系数							32.63	41.60

2.2 不同起源类型林地土壤蓄水功能及其差异

根据年龄结构将森林类型分为幼龄林、中龄林及近成熟林和成熟林(近熟林和成熟林统称近、成熟林);根据森林形成的方式分天然林、人工林及模拟自然生态模式林。现将不同类型林地土壤的持水能力列入表 2。从表 2 中可以看出:不同起源森林类型间,土壤持水能力变化大。全蓄水量:天然林比人工林高 13.7%,但天然林比模拟自然生态模式林低 25.30%,其原因为模拟自然生态模式林平均土层厚度高于天然林平均土层 16.18 cm。有效贮水量:天然林比人工林、模拟自然生态模式林分别高 79.07%, 37.40%。在天然林中,近、成熟林、中龄林、幼龄林 3 个龄级相差 20.26%, 33.43%。人工林 3 个龄级相差 14.12%, 1.81%。在有效贮水量上以天然林为最高,尽管,模拟自然生态模式林土层厚度大于天然林,但由于人类的干扰大,其有效贮水能力仍然小于天然林。

表 2 不同起源类型林地持水能力 t/hm²

起源	类型	类型数	全蓄水量	有效贮水量
天然林	近、成熟林	5	4 767.2	1 285.1
	中龄林	8	4 313.6	1 065.4
	幼龄林	3	2 994.0	798.5
	平均值		4 024.9	1 049.7
人工林	近、成熟林	5	4 208.8	642.5
	中龄林	6	3 689.4	563.0
	幼龄林	4	2 721.9	553.0
	平均值		3 540.0	586.2
	林下造林	6	5 043.2	764.0

2.3 不同龄级森林类型林地土壤持水功能与差异

将表 2 的数据转换,得表 3。从表 3 可见,全蓄水量,近成熟林、中龄林和幼龄林 3 个龄级间相差 12.16% 和 40.01%。有效贮水量上述 3 个龄级间相差 19.11% 和 17.40%。上述数据说明,林地的涵养水源功能是近熟林大于中龄林,中龄林又大于幼龄林。

表 3 不同龄级森林类型林地土壤蓄水量 t/hm²

龄级	类型	全蓄水量	有效贮水量
近、成熟林	天然林	4 767.2	1 285.1
	人工林	4 208.8	642.5
	平均值	4 488.0	963.8
中龄林	天然林	4 314.6	1 065.4
	人工林	3 689.4	553.0
	平均值	4 001.5	809.2
幼龄林	天然林	2 994.0	798.5
	人工林	2 721.9	580.0
	平均值	2 858.0	689.3

3 林地土壤持水性能改良技术对策

3.1 引针补阔,改造低效林

湖南省现有森林面积中,存在着大面积的低质、低效林^[4]。这类结构的森林类型大致有 2 种情况,一是在水土流失严重的地类上发育的稀疏灌丛或残林(包括人工封山培育的林地),因林地的立地质量差,一般的树种难以生长。在这类结构质量差的林分中引针叶树,栽植或撒播,增加林分密度,促进提早郁闭,增强森林植被对土壤的覆盖度,减少地表径流量。二是在郁闭度低于 0.7 的林下或林分分布不均的针叶林下,补种阔叶树种,改变树种组成结构,增加森林结构层次。

3.2 “林下造林”,促进森林发育演替

“林下造林”是根据“拟生造林”的原理应用于森林更新的一种新方法。是当森林到达采伐前,在林下栽种中性中生的常绿和落叶阔叶树种等,利用森林生境,让中性中生树种苗长成幼树,通过 2~3 次择伐或采伐,逐渐的使其成为幼林,不使森林环境有较大的变化。这样就充分维护和利用了森林环境,也保护了原有的森林林地土壤的结构很少受到干扰,维护了土壤的持水保土性能。同时,也可缩短森林的发育演替过程。

3.3 封山育林,保护发展天然次生林

封山育林,可以加速植被恢复和次生林的形成、发育,扩大天然次生林所占的面积比例,改良林分结构。湖南省的自然环境有利于林木的生长和地带性植被的恢复。尽管在以前的森林大破坏中,常绿阔叶林遭到了严重破坏,但森林中的一些种还残留着丰富的繁殖体。在无人类破坏的情况下,这些繁殖体可以依靠自然力而迅速恢复起来,形成森林。在封山育林中,除封山外,还要培育。

[参 考 文 献]

- [1] 中国科学院南京土壤研究所土壤物理室编.土壤物理性质测定法[M].北京:科学出版社,1978,102,3—10,66—71,141—144.
- [2] 马雪华,森林水文[M].北京:中国林业出版社,1993,123—128.
- [3] 彭德纯,袁正科.拟生造林[M].长沙:湖南科学技术出版社,1994.
- [4] 袁正科,林必元,等.森林质量变化与洪水的关系[M].见:中国林学会森林生态分会编.森林生态学论坛.北京:中国林业出版社,1999.46—52.