

不同施肥方法对二年生毛竹物理力学性质的影响

张寿槐 臧丽华 刘红

(中国林科院木材工业研究所)

摘 要

本课题研究了二年生毛竹不同施肥方法及不同施肥季节对物理力学性质的影响,其结果说明施肥与不施肥、两种施肥方法及春秋两季施肥对毛竹物理力学性质的影响,随地区的不同而异,但影响均不大。

关键词: 毛竹, 施肥方法, 物理力学性质

前 言

根据我院与加拿大国际发展研究中心竹类第一期合作研究计划,在研究了施肥对毛竹生产力影响的基础上,进而研究不同的施肥方法和在不同季节施肥对毛竹物理力学性质的影响列入第二期合作研究计划。目的是为毛竹林的培育及合理利用提供依据。

一、试材

1. 试材采集。1987年和1988年2月在浙江省富阳县的庙山坞、安吉县的合塘坞和江西省分宜县的上村试验地内,分别采集了以N、P、K、Si复合肥(土壤、气候及施肥量等详见参考文献〔2〕)

在春、秋两季开沟施肥和在竹桩内施肥及不施肥的二年生毛竹 *Phyllostachys pubescens* 共计120株。每一标准地采集了3株,每株均离地2米向上切取一段作试材(长2m),并测定各竹株离地2米处的直径及试材的节间长度,试材采集记录见表1。

2. 试材分配。在每株2米长的试材上,选用连续三节竹筒作为干、湿材各项试样的试材,各项试样的分配方法如图1所示。从最下一节竹筒切取湿材圆筒顺纹抗压试样2个;在中间一节按图1分四个方向切取干、湿材抗弯强度试样各四个;从上一节仍按图1分四个方向切取干、湿材顺纹抗压强度、顺纹抗剪强度和湿材顺纹抗拉强度的试样各4个。

本文于1990年3月26日收到。

* 陈锦芳、岳莹、张晓萍参加试验工作。

of 5% of BB and concentration of 3% of BBF have better antidecay efficiencies. Using soaking methods, the bamboos treated with 5% of BP, CCB, FCAP have better efficiencies of antidecay. The soaking time is good for 19 days.

The antidecay of natural bamboos (*Phyllostachys pubescens*) is worse than natural wood. When having the 20% weight lossing rate, the bamboos have lost their worth of utilization. While at the same rate, using of wood is effected to some extent.

Keywords Bamboos; Wood decaying fungi; Preservative; Preservative effect

(责任编辑 袁东岩)

表1 试材采集记录

地区	项目		株数	距地2米处直径 (cm)			节间长度 (cm)		
				平均	最大	最小	平均	最大	最小
	条件								
浙江富阳	沟施肥	春季	6	9.6	10.9	7.9	27.2	34.0	23.0
		秋季	6	8.1	10.0	7.1	25.9	35.0	21.0
	桩施肥	春季	6	9.2	10.4	8.1	28.9	36.0	21.0
		秋季	6	8.1	10.1	6.9	28.1	37.0	23.0
	不施肥		6	9.1	10.3	8.0	24.6	31.0	21.0
浙江安吉	沟施肥	春季	9	8.4	10.0	7.0	27.9	33.0	23.0
		秋季	9	7.9	9.0	6.5	28.4	35.0	22.0
	桩施肥	春季	9	8.2	9.5	7.0	29.8	35.0	25.0
		秋季	9	7.9	9.0	7.0	29.2	36.0	24.0
	不施肥		9	7.7	8.5	6.5	28.5	37.0	21.0
江西分宜	沟施肥	春季	9	9.3	10.0	8.5	26.7	32.0	22.0
		秋季	9	9.7	10.5	9.0	27.4	33.0	23.0
	桩施肥	春季	9	9.1	10.0	8.0	28.3	37.0	19.0
		秋季	9	9.6	10.0	9.0	28.3	34.0	23.0
	不施肥		9	9.3	10.5	8.0	27.5	33.0	22.0

二、试验方法

本课题采用《中国七种竹材的物理力学性质》所用的试验方法。气干材的试验项目有密度，维管束数，径、弦向干缩系数，片状顺纹抗压强度，顺纹抗剪强度，抗弯强度和抗弯弹性模量。

三、试验结果及分析

毛竹的成熟期应在6年生以上，由于条件的限

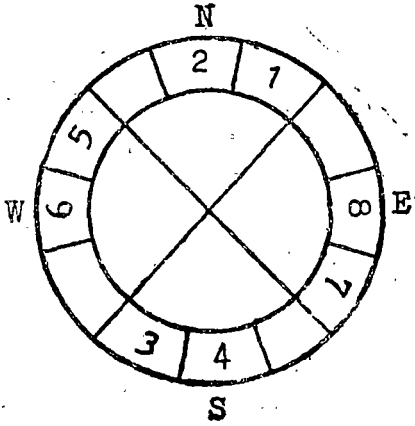


图1 试条分配

抗弯试条的分配：单号为湿材，双号为气干材；

抗压、抗剪、抗拉试条的分配：单号为干、湿材

抗压、抗剪，双号为湿材抗拉

制，只能采用未成熟的2年生毛竹，在相同的条件下进行对比试验。毛竹气干材的试验是在试材分配以后，将试条放在室内自然干燥，待含水率达到平衡状态后，再制成各项试样进行物理力学试验。气干密度、片状顺纹抗压强度、抗弯强度和顺纹抗剪强度的试验结果，均系调整至含水率12%时的数值。抗弯弹性模量试验是在含水率9.1%~13.5%的实测值，未作调整。气干材的各项物理力学性质如表2。

从表2可以看出，毛竹气干材的强度在同样施肥条件下不同地区间的差异较大。有的地区施肥毛竹的强度比不施肥的大，有的则相反。造成这些差异的因素很复杂，可能一方面竹材本身强度的变异

表2 不同施肥方法毛竹的气干材物理力学性质

地区			浙江富阳				浙江安吉				江西分宜			
			试样数	平均值	标准差	准确指数 (%)	试样数	平均值	标准差	准确指数 (%)	试样数	平均值	标准差	准确指数 (%)
密度 (g/cm ³)	沟施肥	春季	15	0.734	0.022	0.77	36	0.634	0.030	0.78	36	0.732	0.036	0.82
		秋季	19	0.746	0.059	1.82	36	0.643	0.040	1.05	35	0.709	0.031	0.74
	桩施肥	春季	22	0.732	0.021	0.62	36	0.640	0.054	1.41	36	0.707	0.052	1.22
		秋季	20	0.741	0.056	1.69	36	0.644	0.045	1.16	36	0.680	0.029	0.71
	不施肥		13	0.746	0.018	0.68	24	0.669	0.042	1.28	36	0.703	0.038	0.91
维管束数 (个/cm ²)	沟施肥	春季	15	303	34.5	2.95	36	292	37.5	2.14	36	302	27.5	1.52
		秋季	19	322	56.8	4.04	36	309	35.0	1.89	36	286	35.7	2.08
	桩施肥	春季	22	284	21.9	1.64	35	279	27.7	1.68	36	279	40.0	2.39
		秋季	20	316	55.6	3.93	36	333	61.7	3.09	36	290	33.4	1.91
	不施肥		14	302	37.9	3.35	24	328	55.9	3.47	36	318	37.0	1.94

续表2

地 区			浙 江 富 阳				浙 江 安 吉				江 西 分 宜			
			试样数	平均值	标准差	准确指数 (%)	试样数	平均值	标准差	准确指数 (%)	试样数	平均值	标准差	准确指数 (%)
径 向 干 缩 系 数 (%)	沟 施 肥	春 季	15	0.226	0.033	3.76	35	0.261	0.036	2.36	36	0.278	0.034	2.05
		秋 季	19	0.214	0.028	3.00	35	0.267	0.037	2.32	35	0.238	0.025	1.80
	桩 施 肥	春 季	22	0.221	0.026	2.51	36	0.241	0.041	2.81	36	0.236	0.030	2.14
		秋 季	20	0.215	0.025	2.61	36	0.244	0.030	2.02	36	0.246	0.022	1.51
	不 施 肥		14	0.216	0.021	2.61	24	0.255	0.040	3.19	36	0.270	0.031	1.91
弦 向 干 缩 系 数 (%)	沟 施 肥	春 季	15	0.219	0.016	1.91	36	0.221	0.019	1.40	35	0.235	0.034	2.45
		秋 季	19	0.226	0.018	1.82	36	0.219	0.020	1.50	35	0.230	0.024	1.79
	桩 施 肥	春 季	22	0.225	0.017	1.58	36	0.215	0.025	1.91	34	0.229	0.022	1.63
		秋 季	20	0.223	0.021	2.10	36	0.211	0.030	2.40	36	0.230	0.016	1.14
	不 施 肥		14	0.239	0.018	2.05	24	0.220	0.023	2.11	36	0.229	0.028	2.03
片 状 顺 纹 抗 压 强 度 (MPa)	沟 施 肥	春 季	15	66.4	3.9	1.53	36	55.9	4.7	1.40	35	67.3	5.5	1.38
		秋 季	19	69.3	7.9	2.60	36	57.5	5.2	1.51	36	64.9	4.8	1.23
	桩 施 肥	春 季	22	68.9	3.6	1.12	36	58.3	6.2	1.77	36	65.7	7.2	1.81
		秋 季	20	69.4	8.7	2.78	35	57.7	6.3	1.84	35	60.5	4.3	1.21
	不 施 肥		13	69.0	4.7	1.90	23	62.1	7.0	2.33	35	61.7	4.9	1.36
抗 弯 强 度 (MPa)	沟 施 肥	春 季	14	156	8.7	1.48	36	135	12.2	1.51	36	162	12.7	1.31
		秋 季	19	152	19.5	2.94	36	137	16.0	1.96	35	155	7.6	0.82
	桩 施 肥	春 季	22	159	8.1	1.08	36	135	16.8	2.07	36	149	13.4	1.49
		秋 季	20	157	13.3	1.90	36	136	20.3	2.49	35	146	7.6	0.88
	不 施 肥		14	157	5.9	0.99	24	143	13.6	1.95	35	155	10.2	1.11
抗 弯 弹 性 模 量 (GPa)	沟 施 肥	春 季	15	11.3	0.72	1.65	35	10.7	1.05	1.66	36	12.3	1.10	1.48
		秋 季	19	11.2	1.53	3.13	36	11.0	1.26	1.89	36	11.9	1.05	1.48
	桩 施 肥	春 季	22	11.5	0.72	1.32	36	11.1	1.29	1.95	35	11.4	1.01	1.50
		秋 季	19	11.6	1.05	2.08	36	11.1	1.76	2.63	35	11.2	0.94	1.42
	不 施 肥		14	11.5	0.66	1.52	24	11.5	0.91	1.62	36	11.8	0.97	1.37
顺 纹 抗 剪 强 度 (MPa)	沟 施 肥	春 季	15	18.4	1.28	1.80	36	11.7	1.13	1.60	34	13.0	1.27	1.66
		秋 季	18	18.1	1.90	2.47	36	12.7	1.08	1.42	36	13.6	1.27	1.56
	桩 施 肥	春 季	22	18.5	1.38	1.59	35	13.4	1.49	1.88	35	12.4	1.25	1.69
		秋 季	/	/	/	/	35	12.7	1.29	1.74	36	11.5	1.24	1.80
	不 施 肥		13	19.4	2.07	2.95	22	12.6	1.23	2.08	36	12.8	1.24	1.61

大,而且又是未成熟的竹材;另一方面与当地的气候、土壤成分和施肥前土壤的肥力等条件也有关。

现将主要项目的试验结果详细分析比较如下:

1. 施肥与不施肥毛竹的物理力学性质比较

从表3可以看出,富阳地区毛竹,无论桩施肥、沟施肥与不施肥和桩施肥与沟施肥之间,在物理力学性质上没有差异;安吉地区桩施肥、沟施肥

与不施肥的毛竹的物理力学性质一般差异特别显著,但桩施肥与沟施肥的差异很小;分宜地区除桩施肥的抗弯强度和沟施肥的顺纹抗压强度差异特别显著外,其余均不显著,而桩施肥与沟施肥之间则差异特别显著。再从三个地区间竹材的物理力学性质来看,无论桩施、沟施肥,还是不施肥的,地区之间的差异均特别显著。

表3 施肥与不施肥毛竹的物理力学性质比较

项目 地区 条件		密度 (g/cm ³)			顺纹抗压强度 (MPa)			抗弯强度 (MPa)		
		均值	与不施肥差异 (%)	与沟施肥差异 (%)	均值	与不施肥差异 (%)	与沟施肥差异 (%)	均值	与不施肥差异 (%)	与沟施肥差异 (%)
桩 施 肥	富阳	0.736	-1.3	-0.7	69.1	0.1	1.6	158	0.6	2.6
	安吉	0.642	-4.0	0.6	58.0	-7.1	2.3	135	-5.9	0
	分宜	0.694	-1.3	-3.7	63.2	2.4	-4.4	148	-4.7	-6.9
沟 施 肥	富阳	0.741	-0.7		68.0	-1.4		154	-1.9	
	安吉	0.638	-4.6		56.7	-9.5		135	-5.9	
	分宜	0.721	2.6		66.1	7.1		159	2.6	
不 施 肥	富阳	0.746			69.0			157		
	安吉	0.669			62.1			143		
	分宜	0.703			61.7			155		

注：施肥与不施肥差异%以不施肥的数字为准，桩施肥与沟施肥差异%以沟施肥的数字为准。

2. 春季施肥与秋季施肥比较

从表4可以看出浙江省的富阳、安吉两县的毛竹，无论桩施肥或沟施肥、秋季施肥与春季施肥，它们的物理力学性质差异都很小，可忽略不计，而

江西省分宜县秋季施肥的毛竹，它们的物理力学性质小于春季施肥的，而且大部分项目的差异均特别显著。

表4 春秋两季施肥的毛竹物理力学性质比较

项目 地区 条件	季 节	地 区	密 度 (g/cm^3)		顺纹抗压强度 (MPa)		抗弯强度 (MPa)	
			均 值	与春季施肥差异 (%)	均 值	与春季施肥差异 (%)	均 值	与春季施肥差异 (%)
桩 施 肥	秋 季	富 阳	0.741	1.2	69.4	0.7	157	-1.3
		安 吉	0.644	0.6	57.7	-1.0	136	0.7
		分 宜	0.680	-3.8	60.5	-7.9	146	-2.0
	春 季	富 阳	0.732		68.9		159	
		安 吉	0.640		58.3		135	
		分 宜	0.707		65.7		149	
沟 施 肥	秋 季	富 阳	0.747	1.8	69.3	4.4	152	-2.6
		安 吉	0.643	1.4	57.5	2.9	137	2.2
		分 宜	0.709	-3.1	64.9	-3.6	155	-4.3
	春 季	富 阳	0.734		66.4		156	
		安 吉	0.634		55.9		134	
		分 宜	0.732		67.3		162	

注：秋季施肥与春季施肥差异 (%) 以春季施肥的数字为准

小 结

1. 施肥对毛竹物理力学性质的影响：富阳县施肥毛竹的物理力学性质略小于或近似不施肥的，因而可认为没有影响；安吉县施肥的比不施肥的小，一般差异特别显著；分宜县则施肥的多数项目比不施肥的大，除部分项目差异特别显著外，均不显著。

2. 施肥方式对毛竹物理力学性质的影响因地区

不同而有差异，浙江富阳和安吉的毛竹，桩施肥的与沟施肥的物理力学性质差异很小，基本一致；而江西分宜的毛竹则桩施肥的比沟施肥的物理力学性质小，差异也特别显著。

3. 施肥季节对毛竹物理力学性质的影响也不一致，浙江富阳的毛竹，除抗弯强度秋季施肥的比春季施肥的略小外，其余均略大，但差异均不显著；安吉的毛竹，除桩施肥的顺纹抗压强度秋季施肥的

比春季施肥的略小外,其余的项目均略大,其差异均不显著,而江西分宜的毛竹,则秋季施肥的比春季施肥的物理力学性质小,其绝大部分项目差异特别显著。

4. 不论是否施肥和采用什么方式施肥,它们的物理力学性质在不同地区之间的差别均较大,而差异均特别显著。

参 考 文 献

- 〔1〕 李源哲、张寿槐等, 1986, 中国七种竹材的物理力学性质, 研究报告, 木工4号。
- 〔2〕 傅懋毅等, 1988, 不同用途毛竹林的施肥研究, 林业科学研究, 1 (5)。

Effect of different manuring methods on physico-mechanical properties of biennial *Phyllostachys pubescens*

Zhang Souhuai Zang Lihua Liu Hong

(Inst. of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry)

Abstract

This study presents the effect of different manuring methods and seasons on physico-mechanical properties of biennial *Phyllostachys pubescens*. The results showed that there is difference between manuring and non-manuring, two manuring methods, manuring in autumn and spring, but the difference is not signifecant.

Keywords *Phyllostachys pubescens*; Manuring method; Physico-mechanical properties

(责任编辑 袁东岩)

(上接第53页)

结 论

1. 施加3%的聚异氰酸酯胶粘剂,在温度为110℃、板坯含水率为20%条件下可制得优质刨花板;

2. 使用胺及有机金属盐作催化剂可显著改进用HMMT法压制的板的性能;

3. 用HMMT条件压出的板的浸水厚度膨胀显著低于常规法,即204℃、板坯含水率7%条件压出的

板;

4. 用HMMT条件压出板的残留吸水厚度膨胀率较常规法板为小。

(本文摘译自美国密执安技术大学木材研究所 Robert D. Palardy 等的1989年4月研究报告《Improving flakeboard quantity and reducing costs by pressing at high moisture content and moderate temperature》)