

文章编号: 1000-5692(2000)01-0056-03

# 竹腔注射治虫对竹材物理力学性质的影响

吴礼栋<sup>1</sup>, 华文礼<sup>1</sup>, 林陈涛<sup>2</sup>, 胡金根<sup>2</sup>, 廖立洪<sup>2</sup>

(1. 浙江省遂昌县林业局, 浙江遂昌 323300; 2. 浙江省遂昌县三仁乡林业站, 浙江遂昌 323313)

**摘要:** 对竹腔注射治虫后的毛竹与常规毛竹进行竹材抗弯强度、抗弯弹性模量和顺纹抗拉强度等力学性质测定表明, 2种竹材的物理力学性质无显著差异, 因此竹腔注射不影响毛竹的物理使用价值。图1表2参3

**关键词:** 竹腔注射; 毛竹; 竹材; 物理性能; 力学性质

中图分类号: S781.9 文献标识码: A

毛竹 (*Phyllostachys pubescens*) 是我国南方的重要经济竹种。近年来, 由于竹腔注射治虫方法简单效果好而得到广泛运用。竹腔注射后的竹材的质量是否下降, 是否影响其使用价值, 引起人们关注。本文将对竹材的主要品质指标——竹材的物理力学性质进行测试和分析。

## 1 试样的采集和加工

### 1.1 试样的采集

1997年12月28日在浙江省遂昌县三仁乡海拔370 m的毛竹林中选样, 共取10株, 其中5株为竹腔注射后的竹材, 5株为常规的竹材, 并且竹龄相对应, 具体见表1。编号并标注好竹株的朝向, 以便试样加工时分东南西北取试件。每株毛竹从基部1.3 m处开始取材, 先在1.3~1.5 m处取20 cm长的一段供抗弯强度和抗弯弹性模量的测定, 再往上取28 cm长的一段供顺纹抗拉强度测定<sup>[1]</sup>(图1), 共计20个竹段。

### 1.2 试样加工及规格

每个20 cm长的竹段都分东南西北4个方向各取一试件<sup>[1]</sup>, 用于测试竹材抗弯强度试验和抗弯弹性模量测定, 共80个试件。其规格为160 mm(长)×10 mm(宽)×b mm(b为竹壁厚度)。每个28 cm的竹段亦分东西南北4个方向各取一试件, 宽10 mm, 共40个试件, 形状如图1。

表1 取样毛竹情况

Table 1 Sampling bamboo basic conditions

取样竹	样号	竹龄/度	竹胸径/cm	竹高/m
注射治虫	1	II	10.20	8.20
后毛竹	2	II	12.70	8.80
	3	III	12.60	9.20
	4	III	11.80	7.80
	5	II	13.00	9.00
	1	II	10.40	8.80
常规毛竹	2	II	12.50	8.60
	3	III	12.40	8.80
	4	II	13.30	8.40
	5	II	12.80	9.00

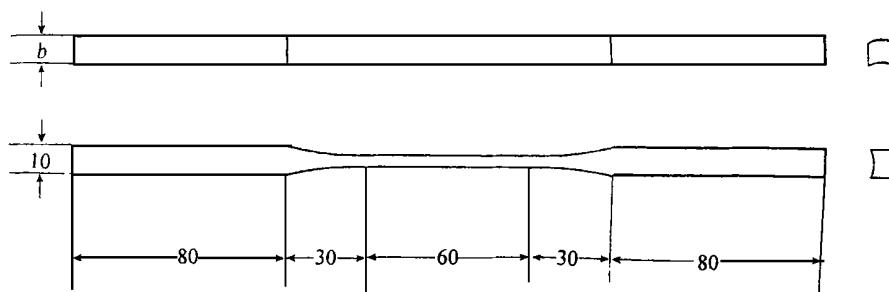


图 1 顺纹抗拉强度试样规格和形状

Figure 1 Sample specification and form for testing tension strength parallel to grain

## 2 试验仪器和方法

### 2.1 试验仪器

竹材抗弯强度试验和抗弯弹性模量的测定所用仪器为济南试验机厂生产的木材万能试验机, 型号 MW-40; 竹材顺纹抗拉强度试验所用仪器为广州试验仪厂生产的拉力试验机, 型号 LJ-1000 型。

### 2.2 试验方法<sup>[2,3]</sup>

2.2.1 抗弯强度试验 只作弦向试验, 采用中央单点加荷, 将试样放在试验装置 2 个支座上, 跨距为 150 mm, 沿试样弦向以均匀速度加载, 在  $(1.0 \pm 0.5)$  min 内试样破坏, 记录破坏荷载。

2.2.2 抗弯弹性模量的测定 采用中央单点加荷, 用百分表测量试样的变形, 跨距为 150 mm, 测量试样变形的上、下限荷载为 100 N。均匀加载后读变形尺寸, 重复 2 次, 取平均值。

2.2.3 顺纹抗拉强度试验 将试样两端夹紧在试验机的钳口中, 试验时以均匀速度加载, 在  $(1.0 \pm 0.5)$  min 内使试样破坏, 记录破坏荷载。

2.2.4 试样含水率测定 把试样称量后放置在烘箱烘至绝干, 称量后计算含水率。

## 3 数据处理与结果

试样含水率为  $w\%$  时的抗弯强度计算公式为

$$\sigma_{bw} = \frac{3P_{max}L}{2bh^2}$$

其中:  $\sigma_{bw}$  为试样含水率为  $w\%$  的抗弯强度, MPa;  $P_{max}$  为破坏荷载, N;  $L$  为 2 个支座间跨距, 150 mm;  $b$  为试样宽度(竹壁厚), mm;  $h$  为试样高度, mm。

试样含水率为 12% 时的抗弯强度计算公式为

$$\sigma_{b12} = \sigma_w [1 + 0.025(w - 12)]$$

其中:  $\sigma_{b12}$  为试样含水率为 12% 的抗弯强度, MPa;  $w$  为含水率。

试样含水率为  $w\%$  的抗弯弹性模量的计算公式为

$$E_w = \frac{PL^3}{4bh^3f}$$

其中:  $E_w$  为试样含水率为  $w\%$  时的抗弯弹性模量, MPa;  $P$  为上下限荷载之差, 100 N;  $f$  为上下限荷载间的试样变形值, mm。

竹材试样含水率为  $w\%$  时的顺纹抗拉强度计算公式为

$$\sigma_w = \frac{P_{max}}{bt}$$

其中:  $\sigma_w$  为试样含水率  $w\%$  时的顺纹抗拉强度, MPa;  $P_{max}$  为破坏荷载, N;  $b$  为试样有效部分宽度(竹壁厚), mm;  $t$  为试样有效部分厚度, mm。

表2 力学性质测定值

Table 2 Test value of mechanical properties

MPa

性 质	竹腔注射治虫后的竹材					常 规 竹 材				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
抗弯强度 (含水 12%)	169.76	139.09	155.82	157.62	159.03	152.80	121.03	129.34	172.30	168.68
抗弯弹性模量	10 980	9 228	11 692	10 645	11 312	10 194	8 052	8 696	12 240	12 128
顺纹抗拉强度	220.25	187.38	215.63	212.43	229.13	271.78	158.18	193.38	236.68	213.53

从方差分析可知, 抗弯强度和弹性模量两者  $F < F_{0.05}$ , 差异均极不显著, 说明竹腔注射治虫对竹材的抗弯强度和抗弯弹性模量并无影响; 顺纹抗拉强度  $F < F_{0.05}$ , 说明差异不明显, 竹腔注射治虫对竹材的顺纹抗拉强度影响不大。

## 4 结论

根据测试的结果分析, 竹腔注射治虫后的竹材, 在抗弯强度、抗弯弹性模量和顺纹抗拉强度等物理力学性质与常规竹材无显著差异, 所以竹腔注射治虫对竹材的质量并无影响, 不会降低毛竹的物理使用价值, 可以大面积推广应用。

## 参考文献:

- 1 国家技术监督局, GB/T 15780-1995 竹材物理力学性质试验方法[S]. 北京: 技术标准出版社, 1996.
- 2 杨云芳, 俞友明, 方伟, 等. 红壳竹竹材物理力学性质的研究[J]. 浙江林学院学报, 1998, 15(2): 158~163.
- 3 周芳纯. 竹材物理力学性质的研究[J]. 南京林产工业学院学报, 1981, (2): 1~32.

## Effect of injecting pesticide into bamboo cavity on physicomechanical properties of bamboo wood of *Phyllostachys pubescens*

WU Li-dong<sup>1</sup>, HUA Wen-li<sup>1</sup>, LIN Chen-tao<sup>2</sup>, HU Jin-gen<sup>2</sup>, LIAO Li-hong<sup>2</sup>

(1. Forest Enterprise of Suichang County, Suichang 323300 Zhejiang, China; 2. Forest Station of Sanren Country, Suichang 323313, Zhejiang, China)

**Abstract:** Physicomechanical properties such as bending strength, bearing elastic modules and tension strength parallel to grain etc. were determined to the bamboo wood of *Phyllostachys pubescens* which were injected pesticide into bamboo cavity and uninjected respectively. The results show that there is no obvious difference of two kinds of bamboo wood. Therefore, there is no effect of injecting insecticide into bamboo cavity on use value of bamboo wood.

**Key words:** injecting pesticide into bamboo cavity; *Phyllostachys pubescens*; bamboo wood; physical properties; mechanical properties