



当代具有多样性的建筑材料

# 为什么用木材?

美国的住宅主要采用木结构建造，它为美国人带来世界上最好的住房。如今在美国，商业和工业建筑也越来越多地使用木结构。木结构建筑的安全性和可靠性记录可延伸到几个世纪以前，曾经历了诸如飓风和地震等严重事件。

超过百分之九十的北美住宅采用木材来建造是基于以下这些充分的理由：

## 经济性 – 木材是最经济的建筑材料。

- 在美国，木材比其他产品可节省 30% 的费用。
- 木制品是首选的建造新住房的材料。



## 易获得 – 几代房屋设计师和承建商都依赖于木材丰富的、源源不断的供应。

- 不同尺寸、等级、外型的木材产品很容易得到。
- 木材市场有多近，木材离你就有多近。
- 没有必要去等待一些需特制的产品。
- 如今生产厂家能够生产各种各样的木制品。



## 坚固性 – 木结构建筑提供了无与伦比的强度优势。

- 相同重量下，木材比其他建筑材料强度都要高。
- 南方松是工程和木结构用材中强度最高的树种。
- 木材科技的创新可以使产品的跨度更大、强度更高。



## 美观性 – 木材有着美丽的外观。

- 木材为每一个工程项目带来了温暖和美丽。
- 户外木结构和木材外饰与景观自然融合。



## 简单及灵活性 – 木结构符合建筑规范要求，且易于使用。

- 木材的多样性提供了无与伦比的设计自由度。
- 交货快速和安装简单，有助于保证项目的进度。
- 易现场改装，且经济合理。
- 新产品使木材成为实用的选择。



## 耐久性 – 木制品如果妥善保护，不受水分影响，可使用几个世纪。防腐处理更提供了在严酷环境中对木材的长久保护。

- 南方松是防腐处理的首选材，因其独特的细胞结构，使防腐药剂能均匀深入地渗透。
- 如今的木材防腐剂对环境无害。

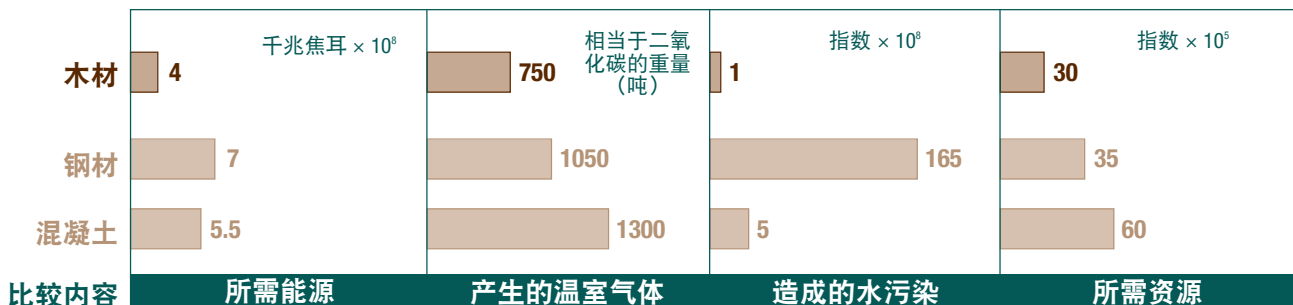


## 可再生与可持续性 – 木材是唯一可再生和可持续的建筑材料，使其成为绿色的选择。

- 木材是百分之百可再生的材料 – 它可以重新回收、重新使用。
- 良好的生活环境非常重要，因为美国不断种植新的树木 – 健康成长的森林清除了二氧化碳，同时产生新鲜的氧气。
- 如今美国林地的面积比 80 年前更宽广，并且美国人口是之前的 3 倍。
- 制造木材所消耗的能源最少。
- 木材是最好的绝缘隔热体，木结构房屋需要很少能量就能取暖和制冷。  
是混凝土的隔热性能的 15 倍  
是钢材隔热性能的 400 倍
- 木材产品是最环保的建筑材料。



生产制造木产品对环境有利



来源：雅典娜研究计划、生命周期的评估技术项目以及加拿大 Forintek 公司

## 南方松：当代具有多样性的建筑材料



# 屋面

对于锯材椽条、天棚搁栅或木桁架等构件，南方松是最佳的屋面系统材料，能够承载较重的重力荷载以及强风荷载。

- 极强的握钉力为屋面板与框架构件之间提供了牢固的连接。
- 南方松的高强度使得它成为制造桁架的首选树种。
- 木桁架通过降低材料消耗以及劳动力成本来为您节省开支。
- 桁架的大跨度梁减少了中间布置承重墙、梁或柱的需要。
- 采用当代的现代化技术，很容易设计和制造具有创意的各种屋顶和天棚风格。

# 墙体

采用南方松墙体系统使得设计和施工效率更高。

- 南方松墙体能承受强大的风荷载和地震设计荷载。
- 南方松的高强度支持最新的设计趋势：2.7 米到 3 米高的墙体。
- 南方松的高密度有助于降低安装时钉子的弹出。
- 38 mm 厚以及低于该厚度的南方松规格材应进行干燥，以减少侧弯和扭曲。
- 截面宽度较大的墙骨柱使得墙体的绝缘性更好。
- 预制板墙体系统加快建房速度，同时减少了劳动成本和浪费。
- 南方松指接墙骨柱非常直，是住宅和小型商业项目的理想选择。
- 南方松指接墙骨柱与锯材规格材可以互换，且满足规范要求。

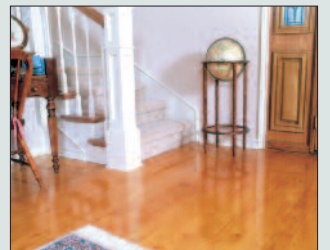


# 楼盖

要满足客户的更高期望，这向设计/建造的专业人士提出了挑战。迎接这些挑战可以从一个正确的基础和楼盖系统开始。

- 大跨度构件减少了基础以及承重墙。
- 桁架腹杆之间的开放空间简化了空调通风、电线和给排水管道的安装。
- 架空楼盖基础比现浇地坪基础提供了更多优势。
- 采用架空楼盖，建筑物可以建在洪水易发地区，能够保持建筑物的高度和干燥。

在屋子的里面，南方松地板是一种常用的升级版实木地板。实木地板提供了一个耐久而舒适、不会产生过敏反应的行走表面。凭借其独特的纹理图案，南方松地板可与任何装饰相配，更增添了优雅感和美观。



完整的信息请查阅网站：

# 南方松：设计师的选择

高强度、等级和规格的广泛使用性，使南方松成为设计师的首选。

## 公园步道 - 美国，佛罗里达州，塞米诺尔

正如大部分通过自然区域的步道一样，在博卡谢加千禧公园的建设过程中，环境因素显得非常重要。该公园主任表示，尽可能少的维护以及使用寿命长也是重要的因素。根据这些要求，加压防腐处理的南方松成为材料的最佳选择。防腐处理的木桩，38 mm x 235 mm 的梁，38 mm x 184 mm 的搁栅，可以经受咸水的浸泡和支撑高架浮桥。栏杆和装饰条的表面要求使用铜唑制剂防腐处理的南方松。

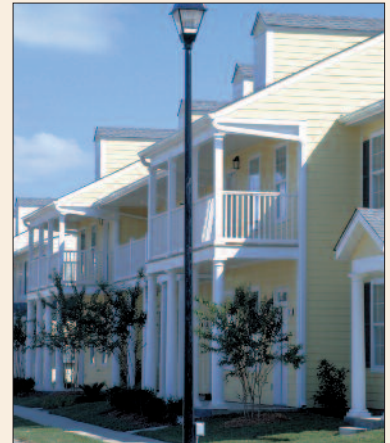
这个步道蜿蜒近 1.2 公里，其大部分抬高位于海湾沿岸的咸水沼泽地中。参观者可以近距离接触地鼠陆龟、水獭、狐狸、鹰，以及其他栖息在 0.74 平方公里的公园内的野生动物，配有一个可以俯视海湾的三层观景台。



## 军用住房 - 美国，路易斯安那州，贝莱沙塞

在这个位于美国的海军航空站的 525 单元的房屋发展计划中，使用了超过 9,439 立方米的硼酸盐防腐处理的南方松木结构。硼酸盐处理的木制品自然清晰，几乎与未经处理的木材难以区分。在这个项目中，为了区分其为防腐处理过的木材，不得不在现场为木材着上绿色。

与其他木材防腐剂一样，硼酸盐处理过的木材能抗腐朽和防白蚁。硼酸盐是会流失的防腐剂，适用于地面以上不接触液体的地方。硼酸盐制剂是在室内环境中结构框架防腐的极好选择。



## 定制房屋 - 美国，得克萨斯州，达拉斯

这栋 465 平方米的豪华住宅很好地展示了南方松的设计灵活性。这栋旧大陆风格的定制房屋复杂的平面图以及混凝土的高成本导致了一个决定——建造架空楼盖基础系统。南方松胶合梁为加压处理的楼面桁架提供支撑，并连接同样采用加压处理的南方松建造的支撑墙结构。

南方松胶合梁承载着防腐处理的楼盖桁架，桁架与架空层墙体连接。完工后，业主了解了许多架空楼盖系统的优点：给排水管道和电气系统容易接入，木地板的舒适，加上比起周围的其他建筑，可以做更多的景观美化。

这个项目同时还采用了南方松指接材做的墙骨柱、过梁、天棚搁栅以及二层桁架。



完整的信息请查阅网站：



### 万豪万怡酒店 - 美国，弗吉尼亚州，汉普顿

这座三层楼的万豪万怡酒店使用了种类繁多的工程木产品。金属齿板连接的南方松桁架提供了屋顶结构，而结构覆面板通过横隔和剪力墙提供了侧向承载力。

这个 7,300 平方米的建筑使用了南方松墙骨柱、底、顶梁板以及其他墙体框架构件。此外，过梁采用了南方松胶合梁，楼盖结构则采用了工字木搁栅。用木材作这家酒店的建筑结构，而不是用砖石或钢，万豪公司节省了 10% 的建造成本。项目建筑师吉姆威施勒评论说，这种规模的项目常常会拖晚一个月完工，但这次是准时完工。



### 夏洛浸信教会教堂 - 美国，阿拉巴马州，蒙哥马利

强度高、施工简单以及有竞争力的成本是指定用南方松木材来建造这个 1,300 平方米面积的教堂的三个原因。主圣殿的顶为穹顶剪刀桁架，采用了 38 mm x 140 mm 的南方松规格材作为桁架的上弦杆和下弦杆，跨度为 15.6 米。令人印象深刻的屋顶给了圣殿空间感，并向上延伸。传统的屋顶桁架用在旁边的侧殿以及教室区域。项目建筑师马克·华兹威勒偏爱木材的美感，并指出，木屋顶系统的费用比同类钢筋梁建筑的低。木框架安装也简化了干挂墙安装。承建商说，工程木桁架和木结构建筑降低了项目的总体成本。



### 小学 - 日本，稻城

这栋位于东京郊区的两层楼建筑，主要的结构承载来自于南方松胶合梁组成的系统。在整个 6,336 平方米的设施中，梁都裸露在外以强调天棚的细节处理。在这些梁之间，贯穿在许多教室和走廊，另外使用了南方松装饰材料作方形和百叶图案。耐久的南方松地板用在学校许多常见地方，要经受 800 名学生的流量。

此项目成功地证明了大型木结构建筑能够建在日本的“准防火保护区域”。依照日本严格的建筑规范，还建造了喷淋系统和一个三通道的疏散路线。



# 南方松产品和等级

南方松锯材具有如下的多种产品和等级。

访问 [www.southernpine.com](http://www.southernpine.com) 南方松网站，进行在线产品定索，寻找现有产品和等级的完整列表。

产品	等级												
	SS	No.1	No.2	No.3	Stud	Prime	MSR	MEL	Premium	Standard	C	C&Btr	D
规格材	•	•	•	•	•	•	•	•					
倒角露台面板									•	•			
板材		•	•	•									
饰面级板材											•	•	•
地板/外墙挂板/内墙挂板			•								•	•	•
方木		•	•										

缩写: SS-择材级; MSR-机械应力分等; MEL-机器评估等级木材

基于 2014 年 SPIB 分级规则及 2012 年 AWC 国家设计规范®  
数值为公斤每平方米 (kg/cm<sup>2</sup>)

## 南方松设计值

表 1 和表 2 所列的设计值必须乘以适当的调整系数以确定调整后的设计值。

参考南方松网站 [www.southernpine.com](http://www.southernpine.com) 获得更多信息。

**表 1 规格材 - 截面厚度 38 mm 到 89 mm，宽度不小于 38 mm** 根据一般荷载持续时间，干燥状态下 (MC ≤ 19 %) <sup>1</sup>，其他等级参见网站: [www.southernpine.com](http://www.southernpine.com)

尺寸	等级	受弯 F <sub>b</sub>	纤维方向受拉 F <sub>t</sub>	纤维方向剪断 F <sub>v</sub>	垂直纤维方向受压 F <sub>c⊥</sub>	纤维方向受压 F <sub>c</sub>	弹性模量 <sup>5</sup>	
							E	E <sub>min</sub>
厚度: 38 mm ~ 89 mm 宽度: 38 mm 至 89 mm	结构择材 .....	165	116	12	40	134	126552	46402
	No.1 .....	105	70	12	40	116	112491	40778
	No.2 .....	77	47	12	40	102	98429	35856
	No.3 和墙骨柱 .....	45	28	12	40	60	91399	33044
厚度: 38 mm ~ 89 mm 宽度: 114 mm 至 140 mm	结构择材 .....	168	102	12	40	127	126552	46402
	No.1 .....	95	61	12	40	109	112491	40778
	No.2 .....	70	42	12	40	98	98429	35856
	No.3 和墙骨柱 .....	40	25	12	40	56	91399	33044
厚度: 38 mm ~ 89 mm 184 mm 宽 <sup>3</sup>	结构择材 .....	137	95	12	40	120	126552	46402
	No.1 .....	88	56	12	40	105	112491	40778
	No.2 .....	65	38	12	40	95	98429	35856
	No.3 和墙骨柱 .....	37	23	12	40	54	91399	33044
厚度: 38 mm ~ 89 mm 235 mm 宽 <sup>3</sup>	结构择材 .....	119	81	12	40	116	126552	46402
	No.1 .....	74	49	12	40	102	112491	40778
	No.2 .....	56	33	12	40	91	98429	35856
	No.3 和墙骨柱 .....	33	19	12	40	53	91399	33044
厚度: 38 mm ~ 89 mm 286 mm 宽 <sup>3,4</sup>	结构择材 .....	112	77	12	40	116	126552	46402
	No.1 .....	70	45	12	40	98	112491	40778
	No.2 .....	53	31	12	40	88	98429	35856
	No.3 和墙骨柱 .....	32	17	12	40	51	91399	33044

(1) 含水率标识为 KD19、KD15、S-DRY、MC15 与 MC19 时，设计值相同。(2) 重复构件是指不少于三根的搁栅、桁架弦杆、檩条、墙板柱、楼面等相同的构件紧密接触在一起，或在分开的状况下构件中心间距不大于 610 mm，并且构件通过楼盖、屋盖或其他能够承载设计荷载的构件连接在一起。重复构件调整系数（也称共同作用调整系数）Cr = 1.15，亦包括在重复构件的设计值中。(3) 对于截面宽度为 203 mm 高度为 100 mm 或更大的木材，F<sub>b</sub> 应乘以调整系数 Cf = 1.1。(4) 当截面高度大于 305 mm 时，表中 F<sub>b</sub>, F<sub>t</sub>, and F<sub>c</sub> 应乘以调整系数 Cf = .90。(5) 弹性模量是材料的平均值。E<sub>min</sub> 为纯弯状态下 5% 的分位值并考虑了 1.66 的安全系数，用于梁和柱的稳定计算。

**表格 2 方木 - 截面不小于 114 mm x 114 mm** 基于干/湿使用条件 其余条件参见 [www.southernpine.com](http://www.southernpine.com)

尺寸	等级	受弯 F <sub>b</sub> <sup>1</sup>	纤维方向受拉 F <sub>t</sub>	纤维方向剪断 F <sub>v</sub>	垂直纤维方向受压 F <sub>c⊥</sub>	纤维方向受压 F <sub>c</sub>	弹性模量 <sup>2</sup>	
							E	E <sub>min</sub>
截面尺寸不小于 114 mm x 114 mm	No.1 .....	95	63	11	26	58	105460	38668
	No.2 .....	59	38	11	26	37	84368	30935

(1) 当方木截面高度 d，超过 305 mm 时，表中抗弯强度设计值 F<sub>b</sub> 应乘以尺寸调整系数:  $C_F = \left(\frac{12}{d}\right)^{1/9}$ ，d 是构件的实际截面高度。

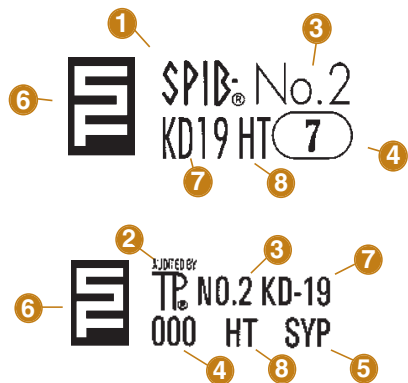
(2) 弹性模量是材料的平均值。E<sub>min</sub> 为纯弯状态下 5% 的分位值并考虑了 1.66 的安全系数，用于梁和柱的稳定计算。

完整的信息请查阅网站:

## 标准尺寸

普通尺寸	净尺寸, 干燥尺寸, 英寸	净尺寸, 干燥尺寸, 毫米
1 x 2	3/4 x 1-1/2	19 x 38
1 x 4	3/4 x 3-1/2	19 x 89
1 x 6	3/4 x 5-1/2	19 x 140
1 x 8	3/4 x 7-1/4	19 x 184
1 x 10	3/4 x 9-1/4	19 x 235
1 x 12	3/4 x 11-1/4	19 x 286
5/4 x 4	1 x 3-1/2	25 x 89
5/4 x 6	1 x 5-1/2	25 x 140
2 x 2	1-1/2 x 1-1/2	38 x 38
2 x 4	1-1/2 x 3-1/2	38 x 89
2 x 6	1-1/2 x 5-1/2	38 x 140
2 x 8	1-1/2 x 7-1/4	38 x 184
2 x 10	1-1/2 x 9-1/4	38 x 235
2 x 12	1-1/2 x 11-1/4	38 x 286
4 x 4	3-1/2 x 3-1/2	89 x 89
4 x 6	3-1/2 x 5-1/2	89 x 140
6 x 6	5-1/2 x 5-1/2	140 x 140
6 x 8	5-1/2 x 7-1/2	140 x 190
8 x 8	7-1/2 x 7-1/2	190 x 190

### 常见的南方松锯材等级标识



优质的南方松锯材根据南方松检验局 (SPIB) 的分等规则进行分类。南方松检验局 (SPIB), 木产品检测有限公司 (TP), 以及其他的组织都可对南方松木材根据 SPIB 的分等规则进行检验和加盖分级章。

- 1 检验服务: 南方松检验局 (SPIB)
- 2 检验服务: 木材产品检测有限公司 (TP)
- 3 木材等级
- 4 制造厂商识别码
- 5 树种
- 6 (可选) 表示南方林产品协会 (SFPA) 的会员制造厂商的标识
- 7 含水率 (MC): 窑干 (KD) 至不超过 19%
- 8 经热处理

\*注: 其他 ALSC 认可的、可根据 SPIB 分等规则对南方松产品进行检验并分级的机构包括: 可再生资源联合会 (RRA), 加州木材检验局 (CLIS), 东北锯材制造商协会 (NELMA), 西海岸木材检验局 (WCLIB) 和西部木制品协会 (WWPA)。

## 南方松跨度表

表中最大跨度表示支座之间的内侧径跨, 用英尺和英寸表示

表 3 到表 5 是南方松锯材最常用等级的缩节版的跨度表。对于其他等级、荷载条件和构件间距下的跨度, 参考南方松网站

[www.southernpine.com](http://www.southernpine.com) 上的《南方松搁栅和椽条的最大跨度表》。

这些跨度基于 AWC's 的托梁与椽子跨度表以及 2014 年 SPIB 南方松木标准分级规则。用于有遮盖的结构物中, 长期条件下的含水率不大于 19%。

### 表 3 楼盖搁栅

设计标准: 挠度限定条件为跨度的 1/360 (仅考虑活荷载)  
强度计算按 146 Kg/m<sup>2</sup> 或 195 Kg/m<sup>2</sup> 活荷载, 加上 49 Kg/m<sup>2</sup> 恒载

等级	活荷载 (Kg/m <sup>2</sup> )	尺寸和搁栅中心间距 (mm)					
		38 x 235			38 x 286		
		304	406	610	304	406	610
No. 1	146	6045	5486	4470	7366	6502	5308
	195	5486	4902	3988	6680	5187	4750
No. 2	146	5512	4775	3912	6400	5638	4597
	195	4928	4267	3480	5187	5029	4115
No. 3	146	4242	3683	2997	5029	4369	3556
	195	3810	3302	2692	4496	3912	3175

### 表 4 天棚搁栅 - 隔墙承载天棚

设计标准: 挠度限定条件为跨度的 1/240 (仅考虑活荷载)  
强度计算按 49 Kg/m<sup>2</sup> 或 98 Kg/m<sup>2</sup> 活荷载, 加上 49 Kg/m<sup>2</sup> 恒载

等级	活荷载 (Kg/m <sup>2</sup> )	尺寸和搁栅中心间距 (mm)					
		38 x 140			38 x 184		
		304	406	610	304	406	610
No. 1	49	5943	5385	4724	7823	7112	6223
	98	4724	4267	3480	6223	5410	4420
No. 2	49	5690	5156	4242	7493	6579	5436
	98	4242	3658	2997	5436	4648	3810
No. 3	49	4547	3937	3226	5715	4953	4039
	98	3226	2794	2261	4039	3505	2870

### 表 5 椽条 - 隔墙承载天棚或无饰面天棚-施工荷载 CD=1.25<sup>1</sup>

设计标准: 挠度限定条件为跨度的 1/240 或 1/180 (仅考虑活荷载)  
强度计算按 49 Kg/m<sup>2</sup> 或 98 Kg/m<sup>2</sup> 活荷载, 加上 49 Kg/m<sup>2</sup> 恒载

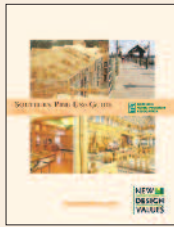
等级	挠度	尺寸和搁栅中心间距 (mm)					
		38 x 140			38 x 184		
		304	406	610	304	406	610
No. 1	1/240	4724	4293	3734	6223	5639	4724
	1/180	5182	4572	3734	6705	5791	4724
No. 2	1/240	4496	3937	3226	5766	4978	4064
	1/180	4547	3937	3226	5766	4978	4064
No. 3	1/240	3454	2972	2438	4343	3759	3073
	1/180	3454	2972	2438	4343	3759	3073

\* 最大跨度不小于 7.9 m。核对供货来源, 看长度超过 6.1 m 的锯材的是否有货

1) 根据《美国木结构设计规范》, 计算时对受弯强度应进行的调整包括考虑施工荷载的 7 天荷载持续时间调整系数 C<sub>0</sub>=1.25

## 附加服务

南方林产品协会为设计/建造领域的专业人士提供了各种有用的出版物。下列标题在线提供 PDF 版本。登录 [SouthernPine.com](http://SouthernPine.com) 进行下载。



《南方松用户指南》- 包括完整的分级描述、设计值，以及各种用途的样品规格。该指南还提供了有关加压防腐处理的南方松的相关信息，以及储存、消防和声音传播数据。



《南方松搁栅和椽条的最大跨距》- 包括 48 个各种荷载条件下的楼盖搁栅、天花搁栅、椽条的跨度表。包括三类木材中十个不同的等级。三类木材是：目测分等材、机械应力分等 (MSR) 材以及机械评估 (MEL) 分等材。



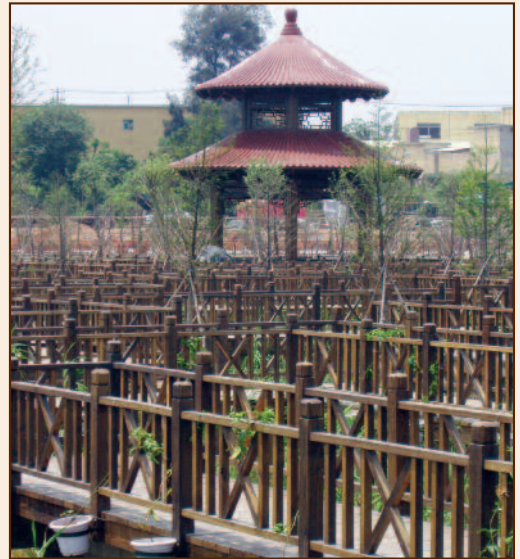
《加压防腐处理的美国南方松》- 对防腐处理的南方松木材进行正确地选材、详细说明和应用的指南。对防腐剂的种类和保持量进行解释，同时作出了有关适合的紧固件、运输和上漆方面的建议，并举例说明常见的质量标识。



《南方松地板指南》- 高品质的南方松地板的正确安装，饰面和保养。该指南阐释了南方松地板等级、纹理的多样性，以及如何制造南方松地板；说明了安装和上漆的过程。指南中有一章专门讲防腐处理的南方松阳台地板。

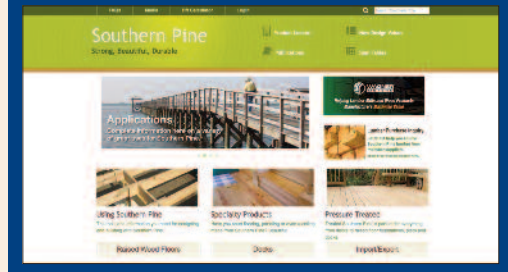


《控制水分和霉菌》- 关于霉菌和水分的基本信息，以及如何保护木材产品。包括适当的纸包装、航运、施工现场到货检验的重要性，以及如何提出因水份破坏造成木材损失的诉求。还强调了防止霉菌生长的关键，建筑规范里是如何要求的，以及霉菌对木材的影响等等。



[www.southernpine.com](http://www.southernpine.com)

南方松木材信息中心



[www.RaisedFloorLiving.com](http://www.RaisedFloorLiving.com)

建房标准



**SOUTHERN  
FOREST PRODUCTS  
ASSOCIATION**  
SouthernPineGlobal.com

6660 Riverside Drive, Suite 212  
Metairie, LA 70003 USA  
504/443-4464 mail@sfa.org