



當代具有多樣性的建築材料

# 爲什麼用木材?

美國的住宅主要採用木結構建造，它爲美國人帶來世界上最好的住房。如今在美國，商業和工業建築也越來越多地使用木結構。木結構建築的安全性和可靠性記錄可延伸到幾個世紀以前，曾經歷了諸如颶風和地震等嚴重事件。

超過百分之九十的北美住宅採用木材來建造是基於以下這些充分的理由：

## 經濟性 – 木材是最經濟的建築材料。

- 在美國，木材比其他產品可節省 30% 的費用。
- 木制品是首選的建造新住房的材料。



## 易獲得 – 幾代房屋設計師和承建商都依賴於木材豐富的、源源不斷的供應。

- 不同尺寸、等級、外型的木材產品很容易得到。
- 木材市場有多近，木材離你就有多近。
- 沒有必要去等待一些需特制的產品。
- 如今生產廠家能够生產各種各樣的木制品。



## 堅固性 – 木結構建築提供了無與倫比的強度優勢。

- 相同重量下，木材比其他建築材料強度都要高。
- 南方松是工程和木結構用材中強度最高的樹種。
- 木材科技的創新可以使產品的跨度更大，強度更高。



## 美觀性 – 木材有着無與倫比的美麗外觀。

- 木材爲每一個工程項目帶來了溫暖和美麗。
- 戶外木結構和木材外飾與景觀自然融合。



## 簡單及靈活性 – 木結構符合建築規範要求，且易於使用。

- 木材的多樣性提供了無與倫比的設計自由度。
- 交貨快速和安裝簡單，有助於保證項目的進度。
- 現場改裝很容易，而且經濟合理。
- 新產品使木材成爲實用的選擇。



## 耐久性 – 木制品如果妥善保護，不受水分影響，可經歷幾個世紀的使用。防腐處理更提供了在嚴酷環境中對木材的長久保護。

- 南方松是防腐處理的首選材，因其獨特的細胞結構，使防腐藥劑能均勻深入地滲透。
- 現今的木材防腐劑對環境無害。



## 可再生與可持續性 – 木材是唯一可再生和可持續的建築材料，使其成爲綠色的選擇。

- 木材是百分之百可再生的材料 – 它可以重新回收、重新使用。
- 環境是明顯的贏家，因爲美國不斷種植新的樹木 – 健康成長的森林清除了二氧化碳，同時產生新鮮的氧氣。
- 美國的林地比前 80 年前的更多，儘管如今生活在美國的人比當時多了 3 倍。
- 制造木材所消耗的能源最少。
- 木材是最好的絕緣隔熱體，木結構房屋需要很少的能量就能取暖和制冷。

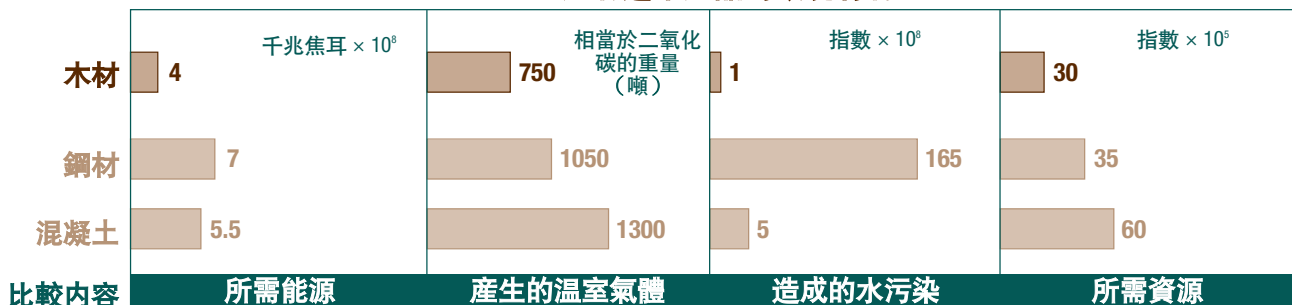


是混凝土的隔熱性能的 15 倍

是鋼材隔熱性能的 400 倍

- 木材是現今可用最環保的建築材料。

## 生產制造木產品對環境有利



## 南方松：當代具有多樣性的建築材料



# 屋面

對於鋸材椽條、天棚攔柵或木桁架等構件，南方松是最佳的屋面系統材料，能夠承載較重的重力荷載以及強風荷載。

- 極強的握釘力為屋面板與框架構件之間提供了牢固的連接。
- 南方松的高強度使得它成為製造桁架的首選樹種。
- 木桁架通過降低材料消耗以及勞動力成本來為您節省開支。
- 桁架的大跨度梁減少了中間布置承重牆、梁或柱的需要。
- 採用當代的現代化技術，很容易設計和製造具有創意的各種屋頂和天棚風格。

# 牆體

採用南方松牆體系統使得設計和施工效率更高。

- 南方松牆體能承受強大的風荷載和地震設計荷載。
- 南方松的高強度支持最新的設計趨勢：2.7 米到 3 米高的牆體。
- 南方松的高密度有助於降低安裝時釘子的彈出。
- 38 mm 厚以及低於該厚度的南方松規格材應進行乾燥，以減少側彎和扭曲。
- 截面寬度較大的牆骨柱使得牆體的絕緣性更好。
- 預制板牆體系統加快建房速度，同時減少了勞動力的成本和浪費。
- 南方松指接牆骨柱非常直，是住宅和小型商業項目的理想選擇。
- 南方松指接牆骨柱與鋸材規格材可以互換，這種互換滿足規範要求。

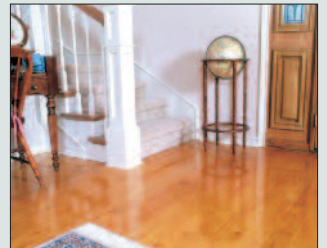


# 樓蓋

要滿足客戶的更高期望，這向設計/建造的專業人士提出了挑戰。迎接這些挑戰可以從一個正確的基礎和樓蓋系統開始。

- 大跨度構件減少了基礎以及承重牆。
- 桁架腹杆之間的開放空間簡化了空調通風、電線和給排水管道的安裝。
- 架空樓蓋基礎比現澆地坪基礎提供了更多優勢。
- 採用架空樓蓋，建築物可以建在洪水易發地區，能夠保持建築物的高度和乾燥。

在屋子的裏面，南方松地板是一種常用的升級版實木地板。實木地板提供了一個耐久而舒適、不會產生過敏反應的行走表面。憑借其獨特的紋理圖案，南方松地板可與任何裝飾相配，更增添了優雅感和美觀。



## 南方松：設計師的選擇

高強度、等級和規格的廣泛使用性，使南方松成為設計師的首選。

### 公園步道 - 美國，佛羅裏達州，塞米諾爾

正如大部分通過自然區域的步道一樣，在博卡謝加千禧公園的建設過程中，環境因素顯得非常重要。該公園主任表示，盡可能少的維護以及使用壽命長也是重要的因素。根據這些要求，加壓防腐處理的南方松成為材料的最佳選擇。防腐處理的木樁，38 mm x 235 mm 的梁，38 mm x 184 mm 的攔柵，可以經受咸水的浸泡和支撐高架浮橋。攔柵和裝飾條的表面要求使用銅唑制劑防腐處理的南方鬆。

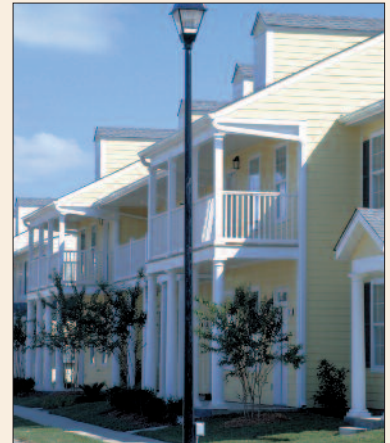
這個步道蜿蜒近 1.2 公里，其大部分抬高位於海灣沿岸的咸水沼澤地中。參觀者可以近距離接觸地鼠陸龜、水獺、狐狸、鷹，以及其他棲息在 0.74 平方公里的公園內的野生動物，配有一個可以俯視海灣的三層觀景臺。



### 軍用住房 - 美國，路易斯安那州，貝萊沙塞

在這個位於美國的海軍航空站的 525 單元的房屋發展計劃中，使用了超過 9,439 立方米的硼酸鹽防腐處理的南方松木結構。硼酸鹽處理的木制品自然清晰，幾乎與未經處理的木材難以區分。在這個項目中，為了區分其為防腐處理過的木材，不得不在現場為木材上綠色。

與其他木材防腐劑一樣，硼酸鹽處理過的木材能抗腐朽和防白蟻。硼酸鹽是會流失的防腐劑，適用於地面以上不接觸液體的地方。硼酸鹽制劑是在室內環境中結構框架防腐的極好選擇。



### 訂製房屋 - 美國，得克薩斯州，達拉斯

這棟 465 平方米的豪華住宅很好地展示了南方松的設計靈活性。這棟舊大陸風格的訂製房屋複雜的平面圖以及混凝土的高成本導致了一個決定——建造架空樓蓋基礎系統。南方松膠合梁承載著經防腐處理的樓層桁架，並與也是由經防腐處理的南方松建造的架空層牆體連接。

南方松膠合梁承載着防腐處理的樓蓋桁架，桁架與架空層牆體連接。完工后，業主了解了許多架空樓蓋系統的優點：給排水管道和電氣系統容易接入，木地板的舒適，加上比起周圍的其他建築，可以做更多的景觀美化。

這個項目同時還採用了南方松指接材做的牆骨柱、過梁、天棚攔柵以及二層桁架。



完整的信息請查閱網站：



## 萬豪萬怡酒店 - 美國，弗吉尼亞州，漢普頓

這座三層樓的萬豪萬怡酒店使用了種類繁多的工程木產品。金屬齒板連接的南方松桁架提供了屋頂結構，而結構覆面板通過橫隔和剪力牆提供了側向承載力。

這個 7,300 平方米的建築使用了南方松牆骨柱、底、頂梁板以及其他牆體框架構件。此外，過梁採用了南方松膠合梁，樓蓋結構則採用了工字木擱柵。用木材作這家酒店的建築結構，而不是用磚石或鋼，萬豪公司節省了 10% 的建造成本。項目建築師吉姆威施勒評論說，這種規模的項目常常會拖晚一個月完工，但這次是準時完工。



## 夏洛浸信會教堂 - 美國，阿拉巴馬州，蒙哥馬利

强度高、施工簡單以及有競爭力的成本是指定用南方松木材來建造這個 1,300 平方米面積的教堂的三個原因。主聖殿的頂為穹頂剪刀桁架，採用了 38 mm x 140 mm 的南方松規格材作為桁架的上弦杆和下弦杆，跨度為 15.5 米。令人印象深刻的屋頂給了聖殿空間感，並向上延升。傳統的屋頂桁架用在旁邊的側殿以及教室區域。項目建築師馬克華茲威勒偏愛木材的美感，並指出，木屋頂系統的費用比同類鋼筋梁建築的低。木框架安裝也簡化了干挂牆安裝。承建商說，工程木桁架和木結構建築降低了項目的總體成本。



## 小學 - 日本，稻城

這棟位於東京郊區的兩層樓建築，主要的結構承載來自於南方松膠合梁組成的系統。在整個 6,336 平方米的設施中，梁都裸露在外以強調天棚的細節處理。在這些梁之間，貫穿在許多教室和走廊，另外使用了南方松裝飾材料作方形和百葉圖案。耐久的南方松地板用在學校許多常見地方，要經受 800 名學生的流量。

此項目成功地證明了大型木結構建築能夠建在日本的「準防火保護區域」。依照日本嚴格的建築規範，還建造了噴淋系統和一個三通道的疏散路線。

# 南方松產品和等級

南方松鋸材具有如下的多種產品和等級。如需產品與等級的完整清單，或使用搜尋產品功能以尋找製造商、業者或經銷商，請造訪 [www.southernpine.com](http://www.southernpine.com) 南方松網站。

產品	等級												
	SS	No.1	No.2	No.3	Stud	Prime	MSR	MEL	Premium	Standard	C	C&Btr	D
規格材	•	•	•	•	•	•	•	•					
倒角露臺面板									•	•			
板材		•	•	•									
飾面級板材											•	•	•
地板/外牆掛板/內牆掛板			•								•	•	•
方木		•	•										

縮寫：SS - 擇材級；MSR - 機械應力分等；MEL - 機器評估等級木材

## 南方松設計值

根據 2014 年《SPIB 分等規則》以及 2012 年美國林業協會《全美設計規範》<sup>®</sup>  
數值為公斤每平方厘米 (kg/cm<sup>2</sup>)

表 1 和表 2 所列的設計值必須乘以適當的調整系數以確定調整後的設計值。參考南方松網站 [www.southernpine.com](http://www.southernpine.com) 獲得更多信息。

**表 1 規格材 - 截面厚度 38 mm 到 89 mm，寬度不小於 38 mm**

根據一般荷載持續時間，乾燥狀態下 (MC ≤ 19%)，  
其他等級參見網站：[www.southernpine.com](http://www.southernpine.com)

尺寸	等級	等級							彈性模量 <sup>5</sup>	
		受彎 F <sub>b</sub>	纖維方向 受拉 F <sub>t</sub>	纖維方向 剪斷 F <sub>v</sub>	垂直纖維 方向受壓 F <sub>c⊥</sub>	纖維方向 受壓 F <sub>c</sub>	向受壓	E	E <sub>min</sub>	
厚度： 38 mm ~ 89 mm 寬度： 38mm 至 89 mm	Select Structural . . . . .	165	116	12	40	134	12652	46402		
	No.1 . . . . .	105	70	12	40	116	112491	40778		
	No.2 . . . . .	77	47	12	40	102	98429	35856		
	No.3 和 Stud . . . . .	45	28	12	40	60	91399	33044		
厚度： 38 mm ~ 89 mm 寬度： 114 mm 至 140 mm	Select Structural . . . . .	168	102	12	40	127	12652	46402		
	No.1 . . . . .	95	61	12	40	109	112491	40778		
	No.2 . . . . .	70	42	12	40	98	98429	35856		
	No.3 和 Stud . . . . .	40	25	12	40	56	91399	33044		
厚度： 38 mm ~ 89 mm 184 mm 寬 <sup>3</sup>	Select Structural . . . . .	137	95	12	40	120	12652	46402		
	No.1 . . . . .	88	56	12	40	105	112491	40778		
	No.2 . . . . .	65	38	12	40	95	98429	35856		
	No.3 和 Stud . . . . .	37	23	12	40	54	91399	33044		
厚度： 38 mm ~ 89 mm 235 mm 寬 <sup>3</sup>	Select Structural . . . . .	119	81	12	40	116	12652	46402		
	No.1 . . . . .	74	49	12	40	102	112491	40778		
	No.2 . . . . .	56	33	12	40	91	98429	35856		
	No.3 和 Stud . . . . .	33	19	12	40	53	91399	33044		
厚度： 38 mm ~ 89 mm 286 mm 寬 <sup>3,4</sup>	Select Structural . . . . .	112	77	12	40	116	12652	46402		
	No.1 . . . . .	70	45	12	40	98	112491	40778		
	No.2 . . . . .	53	31	12	40	88	98429	35856		
	No.3 和 Stud . . . . .	32	17	12	40	51	91399	33044		

(1) 含水率標識為 KD19、KD15、S-DRY、MC15 與 MC19 時，設計值相同。(2) 重複構件是指不少於三根的欄柵、桁架弦杆、椽條、牆板柱、樓面板等相同的構件緊密接觸在一起，或在分開的狀況下構件中心間距不大於 610 mm，並且構件通過樓蓋、屋蓋或其他能夠承載設計荷載的構件連接在一起。重複構件調整系數（也稱共同作用調整系數）C<sub>r</sub> = 1.15，亦包括在重複構件的設計值中。(3) 對於截面寬度為 203 mm，高度為 100 mm 或更大的木材，F<sub>b</sub> 應乘以調整系數 C<sub>F</sub> = 1.1。(4) 當截面高度大於 305 mm 時，表中 F<sub>b</sub>, F<sub>t</sub>, and F<sub>c</sub> 應乘以調整系數 C<sub>F</sub> = .90。(5) 彈性模量是材料的平均值。E<sub>min</sub> 為純彎狀態下 5% 的分位值並考慮了 1.66 的安全系數，用於梁和柱的穩定計算。

**表格 2 方木 - 截面不小於 114 mm x 114 mm**

根據乾燥或潮濕環境維護條件  
其餘條件參見 [www.southernpine.com](http://www.southernpine.com)

尺寸	等級	等級							彈性模量 <sup>5</sup>	
		受彎 F <sub>b</sub> <sup>1</sup>	纖維方向 受拉 F <sub>t</sub>	纖維方向 剪斷 F <sub>v</sub>	垂直纖維 方向受壓 F <sub>c⊥</sub>	纖維方向 受壓 F <sub>c</sub>	向受壓	E	E <sub>min</sub>	
截面尺寸不小於 114 mm x 114 mm	No.1 . . . . .	95	63	11	26	58	105460	38668		
	No.2 . . . . .	59	38	11	26	37	84368	30935		

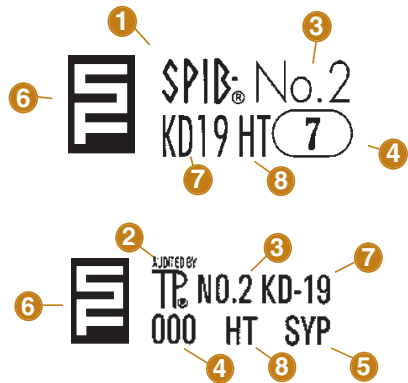
(1) 當方木截面高度 d 超過 305 mm 時，表中抗彎強度設計值 F<sub>b</sub> 應乘以尺寸調整系數：C<sub>F</sub> = (12/d)<sup>1/9</sup> d 是構件的實際截面高度。  
(2) 彈性模量是材料的平均值。E<sub>min</sub> 為純彎狀態下 5% 的分位值並考慮了 1.66 的安全系數，用於梁和柱的穩定計算。

完整的信息請查閱網站：

## 標準尺寸

普通尺寸	淨尺寸， 乾燥尺寸， 英吋	淨尺寸， 乾燥尺寸， 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

### 常見的南方松鋸材等級標識



優質的南方松鋸材根據南方松檢驗局 (SPIB) 的分等規則進行分類。南方松檢驗局 (SPIB)，木產品檢測有限公司 (TP)，以及其他的組織都可對南方松木材根據 SPIB 的分級規則進行檢驗和加蓋分級章。

- 1 檢驗服務：南方松檢驗局 (SPIB)
- 2 檢驗服務：木材產品檢驗有限公司 (TP)
- 3 木材等級
- 4 製造廠商識別碼
- 5 樹種
- 6 (可選) 表示南方林產品協會 (SFLPA) 的會員製造廠商的標識
- 7 含水率 (MC)：窯乾 (KD) 至不超過 19%
- 8 經熱處理

\*注：其他 ALSC 認可的、可根據 SPIB 分等規則對南方松產品進行檢驗并分級的機構包括：可再生資源聯合公司 (RRA)、加州木材檢驗局 (CLIS)、東北鋸材製造商協會 (NELMA)、西海岸木材檢驗局 (WCLIB) 和西部木制品協會 (WWPA)。

## 南方松跨度表

表中最大跨度表示支座之間的内側徑跨，用英尺和英寸表示

表 3 到表 5 是南方松鋸材最常用等級的縮節版的跨度表。對於其他等級、荷載條件和構件間距下的跨度，參考南方松網站

[www.southernpine.com](http://www.southernpine.com) 上的《南方松攔柵和椽條的最大跨度表》。

這些跨度是根據美國林業協會提供的「桁架和椽條跨度表」，以及 2014 年《SPIB 南方松鋸材標準分等規則》。用於有遮蓋的結構物中，長期條件下的含水率不大於 19%。

### 表 3 樓蓋攔柵

設計標準：撓度限定條件為跨度的 1/360 (僅考慮活荷載)  
強度計算按 146 Kg/m<sup>2</sup> 或 195 Kg/m<sup>2</sup> 活荷載，加上 49 Kg/m<sup>2</sup> 恒載

等級	活荷載 (Kg/m <sup>2</sup> )	截面尺寸 (mm) 和攔柵 (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 天棚攔柵 - 隔牆承載天棚

設計標準：撓度限定條件為跨度的 1/240 (僅考慮活荷載)  
強度計算按 49 Kg/m<sup>2</sup> 或 98 Kg/m<sup>2</sup> 活荷載，加上 49 Kg/m<sup>2</sup> 恒載

等級	活荷載 (Kg/m <sup>2</sup> )	截面尺寸 (mm) 和攔柵 (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 椽條 - 隔牆承載天棚或無飾面天棚-施工荷載 CD=1.25<sup>1</sup>

設計標準：撓度限定條件為跨度的 1/240 或 1/180 (僅考慮活荷載)  
強度計算按 49 Kg/m<sup>2</sup> 或 98 Kg/m<sup>2</sup> 活荷載，加上 49 Kg/m<sup>2</sup> 恒載

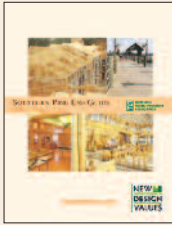
等級	撓度	截面尺寸 (mm) 和攔柵 (mm)					
		38 x 140			38 x 184		
		304	406	610	304	406	610
No. 1	1/240	4724	4293	3734	6223	5639	4724
	1/180	5182	4572	3734	6705	5791	4724
No. 2	1/240	4496	3937	3226	5766	4978	4064
	1/180	4547	3937	3226	5766	4978	4064
No. 3	1/240	3454	2972	2438	4343	3759	3073
	1/180	3454	2972	2438	4343	3759	3073

\* 最大跨度不小於 7.9 m。核對供貨來源，看長度超過 6.1 m 的鋸材的是否有貨

(1) 根據《美國木結構設計規範》，計算時對受彎強度應進行的調整包括考慮施工荷載的 7 天荷載持續時間調整係數 CD=1.25。

## 附加服務

南方林業產品協會 (Southern Forest Products Association) 提供各種有用的刊物給設計建造專業人員。下列標題均提供線上 PDF 文件。請造訪 SouthernPine.com 下載。



《南方松使用指南》- 包括完整的分級描述、設計值，以及各種用途的樣品規格。該指南還提供了有關加壓防腐處理的南方松的相關信息，以及儲存、消防和聲音傳播數據。



《南方松攔柵和椽條的最大跨距》- 包括 48 個各種荷載條件下的樓蓋攔柵、天花攔柵、椽條的跨度表。包括三類木材中十個不同的等級。三類木材是：目測分等材、機械應力分等 (MSR) 材以及機械評估 (MEL) 分等材。



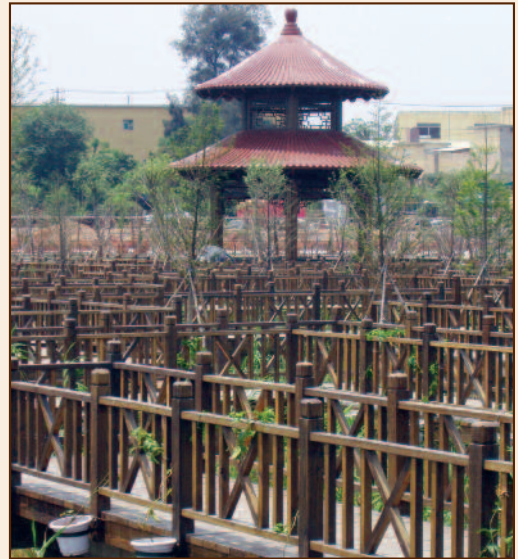
《加壓防腐處理的美國南方松》- 對防腐處理的南方松木材進行正確地選材、詳細說明和應用的指南。對防腐劑的種類和保持量進行解釋，同時作出了有關適合的緊固件、運輸和上漆方面的建議，並舉例說明常見的質量標識。



《南方松地板指南》- 高品質的南方松地板的正確安裝，飾面和保養。該指南解釋了南方松地板等級、紋理的多樣性，以及如何製造南方松地板；說明了安裝和上漆的過程。指南中有一章專門講防腐處理的南方松陽臺地板。

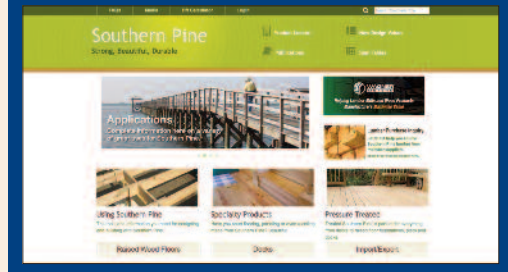


《控制水分和霉菌》- 關於霉菌和水分的基本信息，以及如何保護木材產品。包括適當的紙包裝、航運、施工現場到貨檢驗的重要性，以及如何提出因水份破壞造成木材損失的訴求。還強調了防止霉菌生長的關鍵，建築規範裏是如何要求的，以及霉菌對木材的影響等等。



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

南方松木材資訊中心



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

建房標準



**SOUTHERN  
FOREST PRODUCTS  
ASSOCIATION**  
SouthernPineGlobal.com

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