



# 考察指南：

## 鞋带根腐病

鞋带根腐病是一种影响许多树木的真菌性疾病，可大规模滋生！它威胁着从美国东南部到西北部的所有森林树木。



Plant  
Protection  
Program

AMERICAN PUBLIC GARDENS ASSOCIATION



照片：Peter O'Connor, Flickr.com

# 蜜环菌属鞋带根腐病

## 识别

受感染树木上可看到的不同结构。阅读下文了解更多信息！

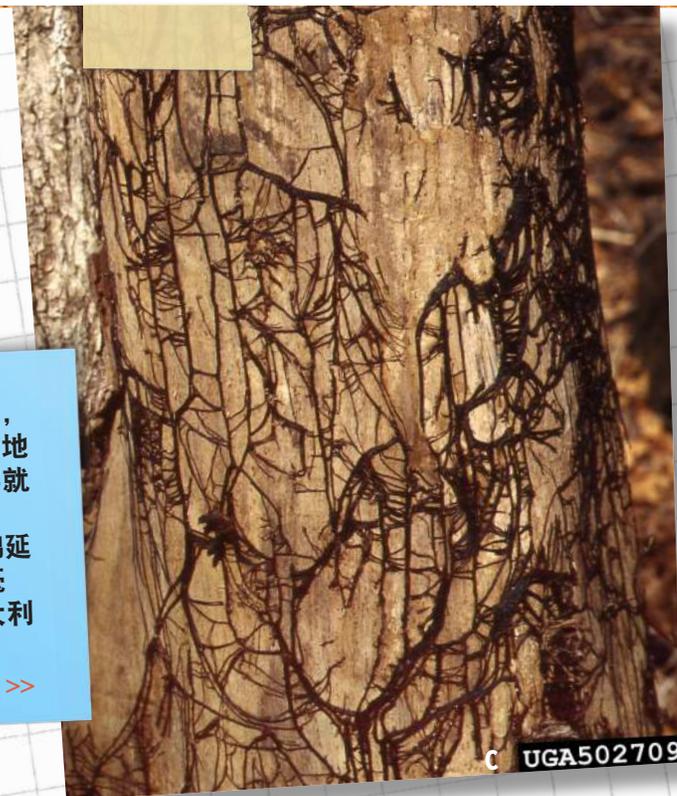


在受感染的树的底部，蜜环菌属 (*Armillaria*) 有时看似蜜糖棕色的蘑菇。菌盖的平均直径为9厘米，约为这张便利贴两倍大小。

A UGA1400105

这些菌索就像真菌的根，它们长进枯木里，穿透地面。鞋带根腐病的名字就来自这些菌索。它们形状扁平，可以绵延数英尺，直径约1—5毫米。菌索约有单根意大利长直面那么粗。

>>



C UGA502709

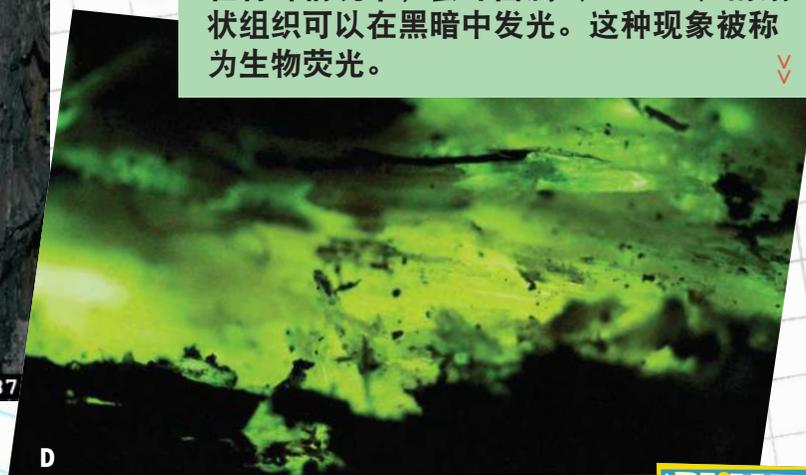
这些扇状菌丝体是蜜环菌属 (*Armillaria*) 的显著标志，它是真菌的一部分，可以从树上吸取营养。



B 5367187

在特殊情况下，蜜环菌属 (*Armillaria*) 的扇状组织可以在黑暗中发光。这种现象被称为生物荧光。

>>



D



# 蜜环菌属鞋带根腐病

## 疾病周期

蜜环菌属 (*Armillaria*) 传播的方式有两种。第一种是通过产生蘑菇，有时也被称作子实体。夏末或秋季时，在受感染的树木周围出现子实体，它们会释放孢子（或携带繁殖信息的小颗粒，用于产生新真菌）。孢子可随风传播至很远的地方。∨

这些孢子直径仅为8微米。人类的头发约有∨100微米粗！

<< 新树被感染时，真菌会攻击形成层（活组织），使得树木无法再向上部输送所需的养分，这个过程最终会杀死树木。

<< 蜜环菌属 (*Armillaria*) 长出菌索，穿过枯死的树木、树根和土壤。通过这些绳状结构，真菌可以直接感染并入侵新的寄主树木。这些菌索不能传播很远的距离，但这就是真菌在树与树之间传播的常见方式。

# 蜜环菌属鞋带根腐病

## 寄主植物

### 蜜环菌 (*Armillaria mellea*) 的寄主植物

有好几种蜜环菌属 (*Armillaria*) 真菌正威胁着北美的森林。蜜环菌 (*Armillaria mellea*) 主要感染落叶乔木 (在秋天落叶的树木)。这个菌种遍布全美, 但美国东南部受到的危害最严重。

拥有大量栎属和山核桃属树木的森林在美国东南部很常见。在弗吉尼亚州, 61%的硬木森林中长满了栎属和山核桃属树木。

栎属 (*Quercus* spp.) 和山核桃属 (*Carya* spp.) 的许多树木品种都是鞋带根腐病的寄主。

山毛榉属 (*Fagus* spp.) 树木是美国东部非常重要的森林品种, 也是蜜环菌 (*Armillaria mellea*) 的寄主。

蜜环菌 (*Armillaria mellea*) 并不仅仅侵害森林树木。最近, 人们发现鞋带根腐病也会对核果类 (桃、梨、樱桃等) 果园构成威胁。

寄主植物是指受疾病感染的植物。



山核桃属 (*Carya* spp.) D



山毛榉属 (*Fagus* spp.) E



栎属 (*Quercus* spp.) F

图片来源: A: Andrea Kunca, National Forest Centre - Slovakia, Bugwood.org; B: Paul Blostad, University of Minnesota, Bugwood.org; C: Photo by Michael Wallace, Flickr.com; D: Hickory leaf Katja Schulz, Flickr.com; E: Joe Blowe, Flickr.com; F: Joe Schumacher, Flickr.com



# 蜜环菌属鞋带根腐病

## 寄主植物

### 奥氏蜜环菌 (*Armillaria solidipes*) 的寄主植物

奥氏蜜环菌 (*Armillaria solidipes*) 是另一种鞋带根腐病真菌。它是美国 (乃至全球) 针叶树的主要病害。

太平洋西北地区和落基山脉地区由于存在大量的针叶树林, 感染奥氏蜜环菌 (*A. solidipes*) 病害的风险最大。

俄勒冈州和华盛顿州的混合针叶树森林正面临感染奥氏蜜环菌 (*A. solidipes*) 的风险。

巨冷杉 (*Abies grandis*)



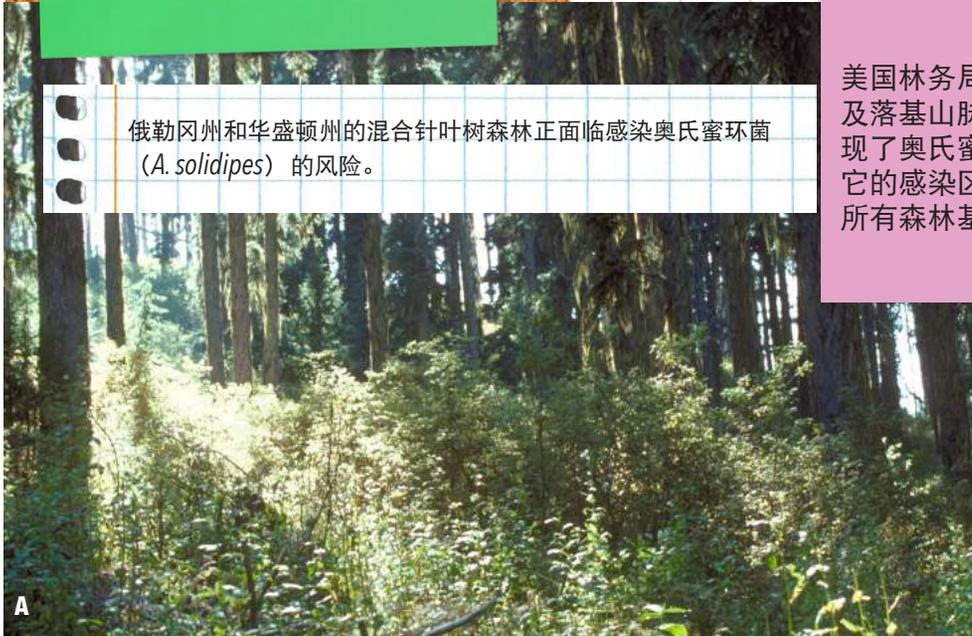
北美云杉、巨冷杉和花旗松都是太平洋西北地区的重要林木, 它们都是奥氏蜜环菌 (*v*) 的寄主。花旗松是非常重要的商业物种, 既是符合建筑标准的优质木材, 作为圣诞树品种也颇受欢迎, 还是俄勒冈州的州树!

美国林务局几乎在所有常见树种以及落基山脉地区的所有森林中都发现了奥氏蜜环菌 (*A. solidipes*)。它的感染区域非常广, 该地区的所有森林基本都已染病。



北美云杉  
^ (*Picea sitchensis*)

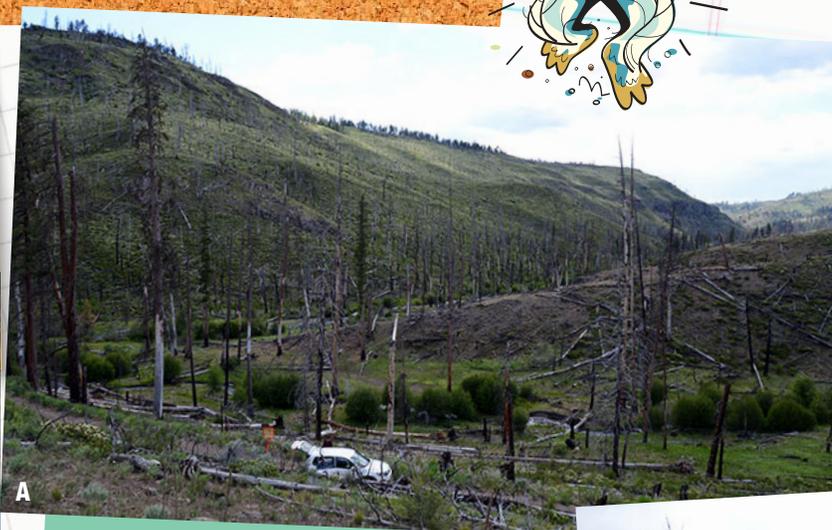
<< 花旗松  
(*Pseudotsuga menziesii*)



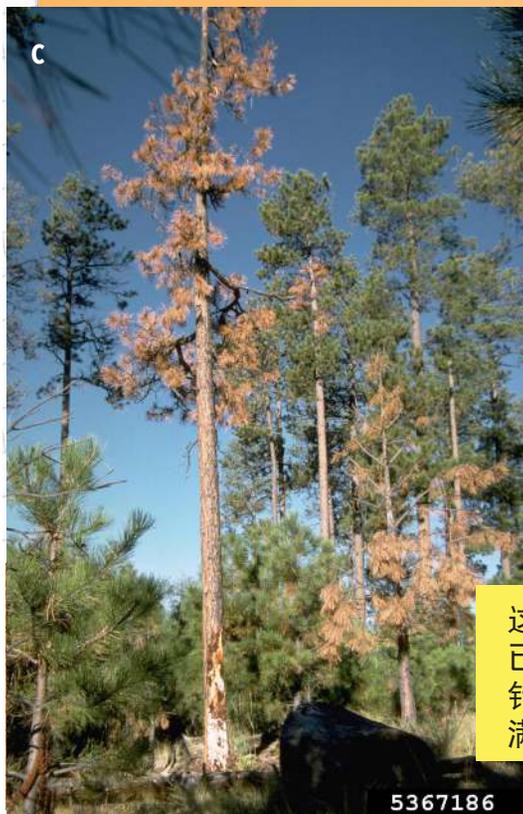
# 蜜环菌属鞋带根腐病

## 损害

马卢尔国家森林位于俄勒冈州东部，这里是奥氏蜜环菌 (*Armillaria solidipes*) 大规模肆虐的主场。这种真菌借助菌索跨树相连，于是被视为地球上最大的生物之一，并由此得名“巨型真菌”。



或立或卧的大片枯死树木就是典型的蜜环菌属 (*Armillaria*) 病菌大本营。真菌腐蚀了树干底部和树根，被腐蚀的部分死亡，结构不稳。这就是这么多树会在底部折断的原因。



巨型真菌覆盖了近9.7平方公里 (2,400英亩) 的土地，直径超过三千米 (两英里)，相当于纽约曼哈顿的宽度！科学家们估计它可能已有4,000年的历史。它是目前世界上已知最大的根腐病中心。

这棵西黄松 (*Pinus ponderosa*) 已经感染了鞋带根腐病，其针叶已变成褐色，树干底部满是白色菌丝。



5367186

# 蜜环菌属鞋带根腐病

## 管理

用于清除鞋带根腐病残桩的重型设备

防火带（寸草不生的森林空地）是为了防止森林火灾扩大蔓延。我们也可以采取同样的方法来阻止蜜环菌属（*Armillaria*）真菌蔓延。如果空地足够大，菌索将无法找到新的寄主树木，并最终灭绝。

将染病树木从一片区域移除是病害控制的第一步。“清除残桩”指的是移除受感染的老树桩。因为真菌可以在枯死的木头和残根中存活，所以在重新种植之前，需要先清除残桩。

一旦感染停止或减缓，就可以种植新的抗菌树种。如果继续种植原有树种，遗留在土壤里的真菌还会再次感染它们。

种植松树（*Pinus spp.*）树苗的土壤里感染了奥氏蜜环菌（*A. solidipes*）

桦木和落叶松都能抵抗蜜环菌属（*Armillaria*）的攻击，即便在受感染的土壤里也能很好地存活。在染病区域种植抗菌树种一段时间后，真菌基本灭绝殆尽，就能重新种植耐抗性较弱的（寄主）树木。



加入我们的**Plant Heroes**团队  
认识树木、森林和你周围的大自然！

**PLANTHEROES.ORG**

### 你也可以成为一名**Plant Hero**!

你对动植物感兴趣吗？你喜欢问关于自然的问题吗？你喜欢在户外玩耍、爬树、在原木上保持平衡或寻找新的蝴蝶或甲虫吗？如果喜欢，你就是**Plant Hero**的优秀人选！我们邀请你加入内特、劳拉、阿波尼和弗兰克的队伍，一起来保护我们珍贵的植物和生态系统。

### 如何成为一名**Plant Hero**?

加入我们的团队，与内特、阿波尼、劳拉和弗兰克一同开启一段旅程。作为**Plant Hero**，你将学会发现问题植物。你还将找到快速应对方法，帮助自己家边环境解决问题。跟随他们踏上一段奇妙旅程，看看他们如何维护植物和生态系统健康。

在**Plant Heroes**网站上，你可以找到关于植物、森林健康和生态系统平衡的学习材料。积累知识，更有力地保护自家后院与周边社区的植物和生态系统！

### **Plant Heroes**力求激发所有儿童对于自然和科学的好奇心。

本项目提供源于大自然的实践型学习材料，教育工作者能借此引导儿童关注包括植物、生态系统平衡和森林健康在内的一系列主题。我们还通过网站和印刷材料，让大家看到公共花园的杰出工作，了解我们如何保护全人类赖以生存的植物和生态系统。立即访问[plantheroes.org](http://plantheroes.org)了解更多信息！

### <<Plant Heroes>> 系列漫画由1940年成立的美国公共花园协会出品。

八十年来，协会持续力挺北美及其他地区的公共花园工作。我们的使命是拥护和推动各地公共花园的影响，使之成为植物保护与植物欣赏领域的领导者、倡导者和创新者。我们的愿景是“世界离不开公共花园”，因为公共花园能在植物学、环保、社会福利、教育和经济上为其所在社区提供资源。

协会致力于通过信息共享、专业发展、广泛交流、提高公众意识和研究调查，提高北美地区公共园林专业人士的知识，为他们提供更多工具，切实服务访客和会员。



**American  
Public Gardens  
Association**

[PublicGardens.org](http://PublicGardens.org)

本刊物制作过程中获得了美国国家森林局和美国农业部动植物卫生检验署的资助。

