国际植物检疫措施标准

第 39 号国际植检措施标准
木材国际运输

联合国粮食及农业组织
罗马
代表《国际植物保护公约秘书处》

2025 年通过；2025 年出台

© FAO 2025

目录

批 准 4

引 言 4

范 围 4
参考资料 4
定 义 4
要求概要 4

背 景 5

对生物多样性和环境的影响 5

要 求 6

1. 与木质商品有关的有害生物风险 6
1.1 圆 木 7
1.2 锯 材 8
1.3 木材机械加工（锯除外）产生的木质材料 9
1.3.1 木 片 9
1.3.2 木废料 9
1.3.3 锯屑和木丝 10
2. 植物检疫措施 10
2.1 去除树皮 11
2.1.1 无皮木材 11
2.1.2 去皮木材 12
2.2 处 理 12
2.3 削 片 12
2.4 检验与检测 13
2.5 非疫区、非疫产地与有害生物低度流行区 13
2.6 系统综合措施 13
3. 原定用途 14
4. 违 规 14
附件 1：采用系统方法管理与木材运输相关的有害生物风险 15

引 言 15

范 围 15
背 景 15

要 求 15

1. 制定木材商品系统方法的一般性考虑因素 15
2. 可降低有害生物风险的做法、程序和监管行动 16
3. 针对木材商品设计系统方法 23
4. 实施木材商品系统方法的职责 24
   4.1 国家植保机构的职责 24
   4.2 参与系统方法的实体职责 24
5. 记录工作 24
   5.1 系统方法要求说明 24
   5.2 参与实体和国家植保机构记录的实施程序 25
   5.3 证明实施情况的记录 25
6. 可追溯性 25
7. 评估木材商品系统方法及其组成部分措施的有效性 25
8. 延伸阅读 25

附件 1 附录 1：按存活和繁殖地点分类的主要木材有害生物 26

附录 1：树皮与木材的示意图 28

附录 2：可用于降低木材有害生物风险的处理 30

1. 烟熏法 30
2. 喷雾或浸渍 30
3. 化学加压浸透 30
4. 热处理 31
5. 窑内烘干 31
6. 空气干燥 31
7. 辐 射 32
8. 气调处理 32
9. 参考资料 32

批 准

本标准由植物检疫措施委员会第十二届会议于 2017 年 4 月通过。附件 1 由植物检疫措施委员会于 2025 年 3 月通过。

引 言

范 围

本标准为木材有害生物风险评估提供指导，说明了可用于降低与木材国际运输有关，特别是侵染树木的检疫性有害生物的传入与扩散风险的植物检疫措施。

本标准只涵盖原木和木材机械加工中产生的材料：(1) 圆木和锯材（带或不带树皮）；(2) 木材机械加工产生的材料，例如木片、锯屑、木丝和木废料（全部带或不带树皮）。本标准涵盖裸子植物和被子植物木材（即双子叶和一些单子叶植物，如棕榈），但不包括竹和藤。

木质包装材料涵盖在第 15 号国际植物检疫措施标准（国际贸易中木质包装材料的管理）范围内，因此未包括在本标准中。

木质加工产品（例如家具）、处理过的木质材料（例如压制、粘合或热处理木材）和木制手工艺品未包括在本标准中。

木材也可能携带污染有害生物；但未包括在本标准中。

参考资料

本标准参考了国际植物检疫措施标准。此类标准可从国际植物检疫门户网站（IPP）获取：https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms。

FAO。2009 年。《森林病虫害全球概述》。粮农组织林业通报第 156 期。罗马，FAO。222 页。

FAO。2011 年。《林业植物检疫标准实施指南》。粮农组织林业通报第 164 期。罗马，FAO。101 页。

定 义

植物检疫术语的定义可参见 ISPM 第 5 号（植物检疫术语表）。

要求概要

取决于木材所经受的加工水平，圆木、锯材和机械加工产生的木制材料等木材商品的有害生物风险不同。

各国国家植保机构（NPPOs）应开展有害生物风险分析（PRA），以提供与木材国际运输有关的检疫性有害生物的植物检疫输入要求的技术理由。

对应于鉴定的有害生物风险，应实施用于管理与木材有关的有害生物风险的各种植物检疫措施，包括去皮、处理、削片和检验。

输入国国家植保机构可要求将独立植物检疫措施或系统方法中多种措施组合作为一项植物检疫输入要求。

背 景

由受侵染的树木或木本植物生产的木材可能携带有害生物。这些有害生物随后可能侵染有害生物风险分析地区的树木。这是本标准主要针对的有害生物风险。

木材在砍伐后也可能被一些有害生物侵染。此类侵染风险与木材状况（例如尺寸、有无树皮、水分含量）以及砍伐后木材对有害生物的暴露密切相关。

历史已证明能随木材国际贸易传播，并在新区域定殖的有害生物包括：在树皮上产卵的昆虫、树皮甲虫、树蜂、蛀木害虫、木栖线虫，以及具有可随木材运输的传播阶段的某些真菌。因此，在国际贸易中运输的木材（有或没有树皮）是检疫性有害生物传入和扩散的一个潜在途径。

木材通常以圆木、锯材和机械加工过的木材等形式运输。木质商品造成的有害生物风险取决于一系列特征，例如商品类型、加工程度、有或没有树皮，以及诸如木材原产地、树龄、种类和原定用途以及对木材所做的任何处理等因素。

木材常在国际上运输至特定的目的地，并用于特定的原定用途。在给定主要有害生物类别和主要木质商品之间存在的关联概率时，提供有关植物检疫措施的指导非常重要。本标准为有效评估检疫性有害生物风险，酌情协调植物检疫措施的使用提供指导。

粮农组织出版物森林病虫害全球概述（2009 年）提供了有关世界上一些主要林业有害生物的信息。粮农组织林业植物检疫标准实施指南（2011 年）提供了在木材生长、砍伐和运输中降低有害生物风险的最佳管理实践信息。

为区分本标准中使用的木材和树皮，附录 1 提供了圆木和锯材横截面的绘图和照片。

对生物多样性和环境的影响

本标准的实施被认为可显著降低检疫性有害生物传入和扩散的可能性，从而有利于树木健康和对林业生物多样性的保护。一些处理措施可能对环境具有负面影响，鼓励各个国家推进使用对环境具有最小负面影响的植物检疫措施。

要 求

1. 与木质商品有关的有害生物风险

本标准针对的商品的有害生物风险变化取决于：木材原产地和种类；特性，如加工程度、对木材所做的处理以及有或没有树皮；预期用途。

本标准通过指明与每种木质商品有关的主要有害生物类别，说明了与其有关的一般有害生物风险。除上述风险因素外，与木质商品相关的有害生物风险也可取决于诸如年龄、尺寸、水分含量、原产地和目的地有害生物状况，以及运输的时间和方式等因素。

如没有基于有害生物风险分析（如 ISPM 第 2 号有害生物危险性分析框架和 ISPM 第 11 号检疫性有害生物风险分析所述）的适当的技术理由，则不应要求实施植物检疫措施。有害生物风险分析应考虑诸如：

- 木材原产地的有害生物状况；
- 输出前的加工程度；
- 一种有害生物在木材上或木材中的存活能力；
- 木材的原定用途；
- 一种有害生物在有害生物风险分析地区定殖的可能性，包括如有需要，存在该有害生物的传播媒介。

木材在其生长或砍伐时可能被其原产地发生的有害生物侵染。几种因素可能影响一种有害生物侵染树木或木材的能力。这些因素也可能影响有害生物在砍伐后的木材上或木材中存活，并反过来影响木材相关的有害生物风险。此类因素是：有害生物在原产地爆发、林业管理方法、运输条件、储存时间、地点与条件，以及砍伐后对木材所做的处理。当评估检疫性有害生物传入和扩散的概率时应考虑到这些因素。

一般而言，木材砍伐后加工或处理的程度越大，有害生物风险就会降低得更多。然而应注意的是，加工可能改变有害生物风险的性质。例如，木材削片的物理过程可以导致某些昆虫类有害生物死亡，尤其当生产的碎片尺寸较小时，但木材表面区域的增加可能有利于真菌菌落的生长。碎片的尺寸随行业规定而不同，且经常与碎片的预期用途相关。和特定木材组织（如树皮、表层边材）有关的有害生物在其栖身的组织被加工清除掉时，实质上不会再造成有害生物风险。如果清除下来的材料将作为另一种商品（如软木、生物燃料、树皮覆盖物）在贸易中运输，则应单独评估与其有关的有害生物风险。

已知表 1 所确定的有害生物类别可随木质商品传播，并显示出在新区域中定殖的潜力。

表 1. 可能与木材的国际运输有关的有害生物类别

有害生物类别	有害生物类别中的示例
蚜虫和球蚜类	球蚜科（*Adelgidae*）、蚜科（*Aphididae*）
树皮甲虫类	小蠹亚科（*Scolytinae*）、魔喙象亚科（*Molytinae*）
非蛀木蛾类和黄蜂类	松叶蜂科（*Diprionidae*）、枯叶蛾科（*Lasiocampidae*）、毒蛾亚科(*Lymantriidae*)、天蚕蛾科（*Saturniidae*）、叶蜂科（*Tenthredinidae*）
蚧壳虫类	盾蚧科（*Diaspididae*）
白蚁和木蚁类	蚁科（*Formicidae*）、木白蚁科（*Kalotermidae*）、鼻白蚁科（*Rhinotermitidae*）、白蚁科（*Termitidae*）
蛀木甲虫类	窃蠹科（*Anobiidae*）、长蠹科（*Bostrichidae*）、吉丁虫科（*Buprestidae*）、天牛科（*Cerambycidae*）、象虫科（*Curculionidae*）、粉蠹科（*Lyctidae*）、拟天牛科（*Oedemeridae*）、长小蠹亚科（*Platypodinae*）
蛀木蛾类	木蠹蛾科（*Cossidae*）、蝙蝠蛾科（*Hepialidae*）、透翅蛾科（*Sesiidae*）
木虻类	大虻科（*antophthalmidae*）
树蜂类	树蜂科（*Siricidae*）
溃疡真菌类	隐丛壳科（*Cryphonectriaceae*）、丛翅壳科（*Nectriaceae*）
致病性腐烂真菌类	异担子属（*Heterobasidion* spp.）
致病性变色真菌类	长喙壳科（*Ophiostomataceae*）
锈菌类	瘤病菌科（*Cronartiaceae*）、柄锈科（*Pucciniaceae*）
维管束萎蔫真菌类	长喙霉科（*Ceratocystidaceae*）、长喙壳科（*Ophiostomataceae*）
线虫类	椰子红环腐线虫（*Bursaphelenchus cocophilus*）、松材线虫（*B. xylophilus*）

虽然已知与木材相关，水霉、细菌、病毒和植原体等有害生物类别不太可能通过进口木材转移到寄主上从而在新地区定殖。

1.1 圆 木

大多数有或没有树皮的圆木在国际间运输，用于随后在目的地的加工。木材可锯开用作建筑材料（如用作木质框架）或用于生产木质材料（如木片、木丝、树皮片、木浆、薪柴、生物燃料和加工好的木质产品）。

从圆木上去除树皮可降低一些检疫性有害生物传入和扩散的概率。降低的程度取决于树皮及其下方木材的去除程度，以及有害生物类别。例如，完全去除树皮将显著降低木材中大多数树皮甲虫的侵染风险。然而，去除树皮不太可能影响深层蛀木害虫、一些种类真菌和木栖线虫的发生。

圆木的有害生物风险受到去皮木材上残留的树皮总量的显著影响，后者反过来受到圆木形状和去皮所用机械的显著影响，并且也在较小程度上受到树木种类的影响。特别的，树木基部粗大部分，尤其有大树兜的根部和分枝结部周围为甲虫偏爱的侵染和产卵区域。

表 2 列出了可能与圆木有关的有害生物类别。

表 2. 可能与圆木有关的有害生物类别

商品	可能与圆木有关的有害生物类别	与圆木不太可能有关的有害生物类别
有皮圆木	蚜虫和球蚜类、树皮甲虫类、非蛀木蛾类、蚧壳虫类、白蚁和木蚁类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类、致病性变色真菌类、锈菌类、维管束萎蔫真菌类；线虫类	
无皮圆木	白蚁和木蚁类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类、致病性变色真菌类、维管束萎蔫真菌类；线虫类	蚜虫和球蚜类、树皮甲虫类†、非蛀木蛾类、蚧壳虫类；锈菌类

† 一些树皮甲虫具有可在表层树皮与形成层下部木材中发现的生长阶段，因此在去皮或完全去除树皮后仍有可能存在。

1.2 锯 材

多数有或没有树皮的锯材在国际间运输，用于建筑和家具生产，以及用于生产木质包装材料、木板条、木贴纸、木隔板、枕木和其他结构化木质产品。锯材可包括完全加工成方形的无皮木材，或部分加工成方形、具有一个或多个弧形边的有或没有树皮的木材。锯材的厚度可能影响有害生物风险。

去除部分或全部树皮的锯材造成的有害生物风险远比带有树皮的锯材小。减小残留在木材上的树皮块的尺寸可降低有害生物风险。

与树皮有关的生物造成的有害生物风险还取决于木材的含水率。从活树新砍伐下来的木材具有很高的含水率，随着时间推移会降低至周围环境中的水分含量，就不太可能容许与树皮有关的生物存活。通过处理和降低湿度相结合解决有害生物风险的更多信息见附录 2。

表 3 列出了可能与锯材有关的有害生物类别。

表 3. 可能与锯材有关的有害生物类别

商品	可能与锯材有关的有害生物类别	与锯材不太可能有关的有害生物类别
有皮锯材	树皮甲虫类、白蚁和木蚁类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类†、致病性变色真菌类、锈菌类、维管束萎蔫真菌类；线虫类	蚜虫和球蚜类、非蛀木蛾类、蚧壳虫类‡
无皮锯材	白蚁和木蚁类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类†、致病性变色真菌类、维管束萎蔫真菌类；线虫类	蚜虫和球蚜类、树皮甲虫类、非蛀木蛾类、蚧壳虫类‡；锈菌类

† 尽管致病性腐烂真菌可能在锯材中发生，但由于木材的原定用途，且真菌在木材上产生孢子的能力有限，多数只会造成很低的定殖风险。

‡ 很多蚧壳虫类在将木材加工成方形的过程中被清除掉了，但残留的树皮仍可能为一些种类在锯后存活提供足够的表皮区域。

1.3 木材机械加工（锯除外）产生的木质材料

减小木块尺寸的机械加工过程可以降低某些有害生物的风险。然而，对于另外的一些有害生物，选择性的有害生物风险管理措施是必要的。

1.3.1 木 片

除第 1 节中提到的适用于一般木材的有害生物风险因素外，木片的有害生物风险随其尺寸和均匀度，以及储存条件发生改变。去除树皮，且木片至少两面间尺寸不超过 3cm 时（如表 4 和 2.3 节所述）可以降低有害生物风险。木材削片的物理过程本身可导致一些昆虫类有害生物死亡，生产小尺寸木片时尤其如此。木片的尺寸依据工业参数而变，而且常常和木片的原定用途（例如生物燃料、造纸、园艺、动物垫料）相关。一些木片按照严格的质量标准生产，以尽可能减少树皮和结节（很小的颗粒）。

取决于其大小，通常在树皮下发现的昆虫类有害生物可存在于带有树皮的木片中。有或没有树皮的木片中也可能发生多种致病性腐烂真菌、溃疡真菌和线虫。木材加工成木片后，木材上发生的锈菌就极不可能再发生孢子散播。

1.3.2 木废料

因为尺寸变化大，且可能有或没有树皮，木废料通常被认为具有很高的有害生物风险。木废料一般是在生产所需商品的过程中，对木材进行机械加工时产生的废弃物副产品；然而，木废料也可能作为一种商品运输。

表 4 列出了可能与木片和木废料有关的有害生物类别。

表 4. 可能与木片和木废料有关的有害生物类别

商品	可能与木片和木废料有关的有害生物类别	与木片和木废料不太可能有关的有害生物类别
有树皮且至少两面间尺寸大于 3cm 的木片	树皮甲虫类、白蚁和木蚁类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类†、致病性变色真菌类、锈菌类†、维管束萎蔫真菌类；线虫类	蚜虫和球蚜类、非蛀木蛾类、蚧壳虫类
无树皮且至少两面间尺寸大于 3cm 的木片	白蚁和木蚁类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类†、致病性变色真菌类、维管束萎蔫真菌类；线虫类	蚜虫和球蚜类、树皮甲虫类、非蛀木蛾类、蚧壳虫类；锈菌类†
有树皮且至少两面间尺寸不超过 3cm 的木片	树皮甲虫类、白蚁和木蚁类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类†、致病性变色真菌类、锈菌类†、维管束萎蔫真菌类；线虫类	蚜虫和球蚜类、非蛀木蛾类、蚧壳虫类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类
无树皮且至少两面间尺寸小于 3cm 的木片	白蚁和木蚁类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类†、致病性变色真菌类、维管束萎蔫真菌类；线虫类	蚜虫和球蚜类、树皮甲虫类、非蛀木蛾类、蚧壳虫类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类；锈菌类†
有或没有树皮的木废料	蚜虫和球蚜类、树皮甲虫类、非蛀木蛾类、蚧壳虫类、白蚁和木蚁类、蛀木甲虫类、蛀木蛾类、木虻类、树蜂类；溃疡真菌类、致病性腐烂真菌类†、致病性变色真菌类、锈菌类†、维管束萎蔫真菌类；线虫类	

† 锈菌和致病性腐烂真菌可能在木片或木废料货物中发生，但不太可能定殖或扩散。

1.3.3 锯屑和木丝

锯屑和木丝相较于上述商品造成较低的有害生物风险。在某些情况下，真菌和线虫可能与锯屑有关。木丝被认为造成与锯屑相似的有害生物风险。

2. 植物检疫措施

只有在有害生物风险分析的基础上具有技术合理性，才能要求采取本标准所描述的植物检疫措施。通过有害生物风险分析考虑的一个特殊要素为商品的预期用途可以多大程度减轻有害生物风险。可采取一些植物检疫措施来保护在非疫区中生产的，但可能面临被侵染风险（如在储存和运输过程中）的木材。采取植物检疫措施后应考虑多种方法来防范侵染；例如：用油布覆盖储存的木材或使用封闭的运输工具。

输入国国家植保机构可要求对输入的时间框架加以限制。输入国国家植保机构可指定一批货物发运或输入的时间（如在某种有害生物不活动的时期）来管理与贸易中运输的木材有关的有害生物风险。

输入国国家植保机构可要求输入后采用特定的加工、处理，以及对废弃物进行适当处置的方法。

出于遵守检疫输入要求的必要，输出国国家植保机构应按照 ISPM 第 23 号（检验准则）以及 ISPM 第 31 号（货物抽样方法）的要求，在输出前验证植物检疫措施的实施情况及其有效性。

和木材有关的很多有害生物对特定树木属或种具有特异性，因此对木材的植物检疫输入要求常具有属或种的特殊性。因此，当此类属或种的要求存在时，输出国国家植保机构应验证货物中的木材的属或种符合植物检疫输入要求。

以下部分描述了植物检疫措施的常用选择。

2.1 去除树皮

一些检疫性有害生物通常在树皮中或者紧贴在树皮下发生。为降低有害生物风险，输入国国家植保机构可要求将去除树皮（生产无皮或去皮木材）作为一种植物检疫输入要求，在去皮木材的情况下，国家植保机构可设定残留树皮的允许量水平。在木材上残留有树皮的情况下，可通过处理来降低与树皮有关的有害生物风险。

2.1.1 无皮木材

彻底去除圆木或其他木质商品上的树皮是用物理方法去除了大量有害生物可在其中发育的一层物质，且清除了为其他有害生物提供藏匿场所的大片不平整的表面区域。

去除树皮清除了主要在树皮表面发生的有害生物，例如蚜虫、球蚜、蚧壳类昆虫，以及处于一些生长阶段的非蛀木蛾类。另外，去除树皮还会清除掉大多数树皮甲虫，并防止树蜂和大型蛀木害虫（如墨天牛属(*Monochamus* spp.）等其他木材有害生物在砍伐后进行侵染。

输入国国家植保机构要求木材无皮时，商品应满足 ISPM 第 5 号标准中对无皮木材的定义（对向内生长树皮和夹皮的说明见附录 1）。与表面的树皮相比，完全被形成层包围的树皮有害生物风险很低。在很多情况下，可能发现木材带有在其表面表现为褐色褪色组织的形成层，但此种情况不应被视为带有树皮，也不会造成与树皮有关的有害生物风险。无皮木材的查验应只需确定不带有形成层之上的一层组织。

2.1.2 去皮木材

商业化去除木材树皮中使用的机械过程可能不会去除所有的树皮，并且可能残留一些小片树皮。任何残留小片树皮的数量和尺寸决定了与树皮有关的有害生物（例如树皮甲虫、蚜虫、球蚜、蚧壳虫）风险减少的程度。

一些国家在其条例中规定了对输入木材中树皮的接受水平。将树皮去除到下文表明的允许量会降低有害生物在未经处理的木材中完成其生活史的风险。

当技术合理，且输入国国家植保机构的植物检疫输入要求有规定时，输出国国家植保机构应保证去皮木材满足以下要求。

例如，为降低树皮甲虫类有害生物的风险，可保留看起来分散且界限清晰的任何数量的小片树皮，如：

- 宽度小于 3 cm（不管长度如何）或
- 宽度大于 3 cm，但单块树皮的总表面积小于 50 cm^2。

2.2 处 理

国际普遍接受的，可见于 ISPM28（*限定有害生物的植物检疫处理*）附件的处理，可用作一些木材商品的植物检疫输入要求。

一些化学处理的有效性受到随处理方案（如剂量、温度）变化的穿透深度、木材种类和水分含量，以及木材上有无树皮的影响。去除树皮通常可改善化学处理的穿透性，并降低处理后的木材被侵染的概率。

应在输出国国家植保机构的监督或授权下实施处理，以满足植物检疫输入要求。输出国国家植保机构需做出安排以确保处理按规定实施，适当时，需通过植物检疫出证前的检验和检测来验证木材未受目标有害生物侵染。可使用特定工具（如与记录设备配套的电子温度计、气相色谱仪、湿度计）来验证处理的实施情况。

发现存活的检疫性有害生物应视为违反货物遵守情况，木材经辐照处理的除外，辐照可导致有害生物活体不育。另外，发现适宜的指示生物或新鲜蛀屑表明处理失败还是违规，取决于处理的类型。

一些处理可能不是对所有有害生物都有效。可用于减轻木材有害生物风险处理的进一步指导见附录 2。

2.3 削 片

木材削片或打磨的机械作用可有效杀死大多数木栖有害生物。将木片的尺寸降低到至少两面之间最大不超过 3 cm 时，可减轻大多数昆虫构成的有害生物风险。然而，真菌、线虫及诸如小蠹亚科、小吉丁科、长蠹科或窃蠹科的小型昆虫可能仍会带来有害生物风险。

2.4 检验与检测

检验或检测可用于调查与木材有关的特定有害生物。取决于木质商品，检验可用于确认有害生物的特定痕迹或症状。例如，检验可用于确定在圆木和锯材上发生的树皮甲虫、蛀木害虫和腐烂真菌。检验也可以在生产过程中的不同节点开展，以确定已使用的植物检疫措施是否有效。

实施时，检验方法应能保证发现检疫性有害生物的任何痕迹或症状。发现某些其他生物可能表明处理失败。痕迹可能包括新鲜的昆虫蛀屑、蛀木害虫的孔道、真菌在木材表面引起的变色、以及木材空洞或腐烂的迹象。木材腐烂的迹象包括流脓性溃疡、外部边材上不连续的褐色长条带，以及外部边材褪色、木材有变软区、不明原因的肿胀、原木上树脂流痕、锯材上裂纹、环剥和伤口等。在有树皮的情况下，可将其剥开来寻找昆虫取食的痕迹和蛀道、下部木材上的色斑或条纹，这些痕迹可能表明存在有害生物。听觉、触觉和其他方法也可用于检查。应进行进一步检查，以验证是否存在活的检疫性有害生物或指示生物；例如，检查诸如卵块和蛹等昆虫成活的生长阶段。

检测可用于验证诸如处理等其他植物检疫措施的实施情况或效果。检测通常仅限于真菌和线虫的调查。例如，可配套使用显微检查和分子技术，来确定取自货物的木材样品中是否存在属于检疫性有害生物的线虫。

ISPM 第 23 号和 ISPM 第 31 号提供了有关检验和取样的指导。

2.5 非疫区、非疫产地与有害生物低度流行区

在可行情况下，可建立非疫区、非疫产地与有害生物低度流行区，以管理与木材有关的有害生物风险。相关指南见 ISPM 第 4 号（*建立非疫区的要求*）、ISPM 第 8 号（*某一地区有害生物状况的确定*）、ISPM 第 10 号（*关于建立非疫产地和非疫生产点的要求*）、ISPM 第 22 号（*关于建立有害生物低度流行区的要求*）、ISPM 第 29 号（*非疫区和有害生物低度流行区的认可*）。然而，非疫产地或非疫生产点的使用可能仅限于诸如位于农区或城市郊区内的林业种植园等特定情况。生物防治可用作实现有害生物低度流行区要求的备选方案之一。

2.6 系统综合措施

整合 ISPM 第 14 号（*采用系统综合措施进行有害生物风险治理*）所述的有害生物风险管理措施，建立系统综合措施，可有效管理木材国际运输的有害生物风险。现有砍伐前和砍伐后的包括加工、储存和运输的林业管理系统，可包括诸如非疫区选点、确保木材未侵染有害生物的检验、处理、物理隔离（例如，包装木材）以及其他整合进系统方法中对有害生物管理有效的措施。

与圆木有关的一些有害生物风险（尤其是深层蛀木害虫和某些线虫的）难以通过使用单一植物检疫措施来加以管理。在此类情况下，可实施多种植物检疫措施整合成的系统方法。

根据 ISPM 第 14 号，输入国国家植保机构可在其境内对输入后木材的运输、储存或加工采取额外的措施。例如，只允许带有可能携带检疫性树皮甲虫的树皮的圆木在树皮甲虫不活动的时期进入输入国。在这种情况下，应要求在有害生物个体发育成活动阶段前，即在输入国进行清除有害生物风险的处理。要求在甲虫进入活动阶段前将木材去皮，并将树皮或木废料用作生物燃料或通过其他方式销毁，可能足以防止检疫性树皮甲虫的传入和扩散风险。

通过挑选来自非疫区或非疫产地的木材、采用适宜的砍伐措施（如目测挑选没有侵染痕迹的木材）和实施措施和处理（如表面杀菌剂），可有效管理与真菌有关的有害生物风险。

3. 原定用途

木材的原定用途可能影响其有害生物风险，因为一些原定用途（如用作薪柴的圆木、用作生物燃料或园艺用木片）可能会影响检疫性有害生物传入和扩散的概率（ISPM 第 32 号基于有害生物风险的商品分类）。因此，在评估或管理与木材国际输入有关的有害生物风险时应考虑原定用途。

4. 违 规

ISPM 第 13 号（违规和紧急行动通知准则）和 ISPM 第 20 号（输入植物检疫管理系统准则）提供了与违规通知和紧急行动有关的信息。

本附件于 2025 年 3 月经植物检疫措施委员会第十九届会议通过。
本附件为标准的规定性组成部分。

附件 1：采用系统方法管理与木材运输相关的有害生物风险

引 言

范 围

本附件为国家植物保护机构（国家植保机构）提供了关于采用具体综合措施的指导。这些措施多管齐下，可以降低与木材国际运输相关的检疫性有害生物带来的有害生物风险。本附件适用于本标准核心文本中描述的裸子植物和被子植物木材，涉及与木材有关的检疫性有害生物及其在木材中的具体位置。附件中还列举了具体做法、程序和监管行动的示例，可在从木材种植前到进口后的各阶段作为系统方法中的综合措施加以应用，以满足植物检疫进口要求。附件中还详细列出了证明已采取相应措施所需的文件。此外还说明了国家植保机构和参与实体在制定、实施和监督系统方法方面的责任。

背 景

各国主要依靠处理和加工环节来管理与木材商品跨境运输相关的有害生物风险。系统方法可以替代单一的植物检疫措施，满足进口国的植物检疫进口要求。如此一来，系统方法可以为各国提供更多机会，在有效管理有害生物风险的同时促进或扩大贸易规模。

任何针对木材商品的系统方法均应根据第 14 号国际植检措施标准制定。

要 求

1. 制定木材商品系统方法的一般性考虑因素

制定针对木材商品的系统方法需要了解木材商品相关有害生物的生物学知识（本附件附录 1）、有害生物的地理分布和寄主范围，以及商品的生产链，包括采后处理或加工环节。作为纳入系统方法中措施的具体做法、程序和监管行动应有效可行。系统方法中措施的选择应由进口国国家植保机构和出口国国家植保机构商定。

良好的林业做法应是对木材商品实施系统方法的基本要求之一。由于木材的生产周期较长，产地的有害生物状况会发生变化。这意味着某些措施（如在种植前或植物生长初期采取的措施）在木材商品系统方法中的相关性可能低于在其他商品系统方法中的相关性。

2. 可降低有害生物风险的做法、程序和监管行动

表 1 围绕出口国从种植前到运输阶段的活动，介绍了可降低有害生物风险的做法、程序和监管行动，可作为综合措施纳入系统方法中。

表 1. 可用于木材商品系统方法的进口前做法、程序和监管行动示例

种植前	
选址	可利用种植前评估来避免在不适宜的条件下种植，包括确定选址是否适合寄主物种和相关有害生物。可在第 8 号国际植检措施标准《*确定某一地区的有害生物情况*》所述的非疫区或第 22 号国际植检措施标准《*建立有害生物低度流行区的要求*》所述的有害生物低度流行区进行种植。
排水	可在种植前进行翻耕以改善排水条件，从而减少有害生物种群数量。
品种和栽培变种的选择	种植适合特定区域、土壤和气候条件的品种和栽培变种，可减少植株应激和对有害生物的易感性。采用混合品种而非单一物种林分或克隆树木造林，可以减少森林面对有害生物的脆弱性。
采用抗性基因型	种植对特定有害生物具有抗性的基因型可以减少有害生物侵染。
收获前	
植树造林	有助于降低有害生物风险的规划和操作方法既适用于人工林，也适用于天然再生林。可开展种植后评估，以定期检查种植幼苗的生长状况。可通过修剪工作去除不健康或受侵染的树枝。间苗可用于增加间距、减少竞争和改善树木健康状况。同样，选优去劣（例行去除有侵染迹象、异型特征或不良性状的树木）可减少有害生物发生率，提高收获质量，并降低出口受侵染木材的风险。精心规划和管理的森林在优化木材生产的同时，也为改善和定期检查树木健康状况提供了契机。如果这些做法有可能导致有害生物的引入和传播，则应在此之前和之后对用于上述做法的任何设备进行清洁。

（表 1，下页续）

表 1（续）

实地检验（本标准第 2.4 节）	通过实地检验和定期森林资源清查收集的数据（如观察到有害生物或有害生物迹象）可用于确认受侵染的树木，为采伐规划决策提供指导，并确保避免选择受侵染的树木用于出口。
监测	监测手段可用于有害生物暴发事件的早期发现和干预，或确认有害生物状况（第 8 号国际植检措施标准）。监测活动的开展应符合第 6 号国际植检措施标准《监测》的规定。
半化学物的应用	半化学物可用于减少有害生物种群数量（采取诱集和破坏有害生物交配等技术手段），或检查是否存在有害生物，以确保及早发现问题。人工合成的抗聚集信息素（能中断有害生物在寄主植物上聚集的化学物质）可用于减少有害生物种群数量，或保护可能易受到有害生物侵染的林分健康。
施用农药	农药可用于减少有害生物发生率。
生物防治	生物防治因子可用于减少有害生物发生率。
采伐	
采伐时机	在某些情况下，可以通过改变采伐时间来减少特定有害生物的侵染。部分有害生物，如树皮甲虫和食菌小蠹，在温带森林中呈季节性暴发特征。针对季节性有害生物，可以通过确定理想的采伐时间来降低有害生物的攻击水平，从而减少侵染。但这在热带森林中可能不可行。在热带森林中，有害生物可能会年生多个重叠世代，或全年均有活动，在旱季或雨季达到活动高峰。采伐时的树龄也可能是影响有害生物种群数量的因素之一。
采伐后	
采伐圆木的快速清除、适当的运输工具和及时运输	圆木采伐后很容易受到有害生物侵染。采伐季节、采伐后圆木在森林中停留的时间，以及将圆木运输至加工厂或堆放场中所需的时间都会影响到采伐后的受侵染情况。将圆木置于车辆货箱上运输可以减少土壤污染。在采伐、采后、运输和储存期间温度低于零下 15 摄氏度的地区，低温条件可降低有害生物风险。

（表 1，下页续）

表 1（续）

在数量和质量确定过程中目视检查有害生物情况	为减少受侵染木材进入生产链的可能性或数量，可在规格衡量和分级阶段对圆木进行目视检查，以查找有害生物的痕迹。
施用驱虫剂	驱虫剂（包括人工合成的抗聚集信息素）可用于驱除风倒等自然扰动区域或采伐场和储存场所的有害生物
采伐后圆木保护	采伐后的圆木保护措施（例如浸泡在水中、洒水、使用防虫网、施用农药）可防止木材在采伐后被树皮甲虫和蛀木害虫侵染。
去除树皮（本标准第 2.1 节）	去除树皮可显著降低树皮外表面和紧贴在树皮下的有害生物数量，此外还可防止木材在采伐后受到部分有害生物侵染。
去除树枝（或枝条）	去除树枝（或枝条）是减少有害生物侵染树叶和树枝以防止其传播的有效方法。
清洗或冲洗	清洗或冲洗可去除有害生物和土壤。
加工和处理	
圆木快速加工	采伐后的圆木快速加工可降低采伐后受侵染的风险。
去除树皮（本标准第 2.1 节）	去除树皮可显著降低树皮外表面和紧贴在树皮下的有害生物数量，此外还可防止木材在采伐后受到部分有害生物侵染。
锯木和刨木（本标准第 1.2 节）	锯木工艺可以清除木材中的有害生物，使其不适合有害生物存活。树皮的存在与否和锯材厚度都会影响有害生物风险。由圆木弧面锯切而成的圆边锯木比方形边缘锯木的有害生物风险更大，因为其中紧贴树皮表层下方的木材含量更高。刨削可缩减锯木的尺寸，并可用于去除残留的树皮。
锯木的质量控制	在锯木分级和质量控制过程中，存在蛀道或受真菌感染的木材可能会从生产链中剔除或标记处理。

（表 1，下页续）

表 1（续）

库存和污染管理	采伐后的库存管理以及维持储存和加工区域无有害生物、木屑和土壤，对于减少木材侵染具有重要作用。在生产链的适当阶段将木材划分为不同的有害生物风险类别可能是系统方法的重要组成部分。
选择有害生物状态为“非疫”或“有疫：发生率低”的加工地点	在第 8 号国际植检措施标准所述的非疫区或第 22 号国际植检措施标准所述的有害生物低度流行区，对木材商品进行加工可降低特定有害生物带来的风险。
诱集	可在储存和加工设施及其周围进行诱集，以便尽早发现有害生物。
照明	储存区域的照明对木材有害生物极具吸引力。使用对木材有害生物缺乏吸引力的照明频率，或通过祛避—诱集式照明布置转移有害生物，可以减少侵染。
木材商品的目视检查	目视检查可用于识别有害生物的特定痕迹或症状，并确定所采取措施是否有效。然而，鉴于木材商品的尺寸和堆放方式以及部分有害生物的隐蔽性，目视检查有时会面临挑战或效果欠佳。
削片（本标准第 1.3.1 节和第 2.3 节）	木片的有害生物风险取决于树种、原材料中是否存在有害生物、树皮含量、木片尺寸和用途（如燃料、景观覆盖物或用于生产纤维的纸浆）。制定针对特定用途的木片质量商业规范，有助于降低有害生物风险。例如，用于纤维生产的木片树皮含量极低，含水量均匀，形状和尺寸统一，因此与用作生物能源的木片相比，部分有害生物的侵染风险较低，因为后者的尺寸变化较大且可能含有树皮。 木材削片或打磨过程可导致多种昆虫类有害生物死亡；这一过程会破坏活生物体或寄主材料，使昆虫无法完成生命周期。将木片削成小块是减少木片中蛀木害虫（如象鼻虫）数量的有效方法。如果管理得当，木片堆可以产生热量以消灭有害生物。

（表 1，下页续）

表 1（续）

热处理 **（本标准第 2.2 节）**	热处理包括加热木材以杀灭有害生物或产生亚致死效应。热处理不一定会降低水分。热处理的类型包括但不限于蒸汽、热水浴和真空蒸汽加热、窑炉加热、太阳能加热、焦耳加热和电介质（微波或射频）加热。 热处理规程的技术标准制定，以及国家植保机构对相关设施的审批，均应遵守第 42 号国际植检措施标准《温度处理用作植物检疫措施的要求》。
空气干燥 **（本标准第 2.2 节）**	木材经过空气干燥达到平衡含水率，可以防止部分有害生物完成生命周期，并且由于木材水分含量降低，对部分有害生物失去吸引力。
窑内烘干 **（本标准第 2.2 节）**	窑内烘干通过高温加热和降低水分含量，可以防止部分有害生物在木材商品中完成其生命周期。
辐照 **（本标准第 2.2 节）**	辐照可用于木材商品加工过程中或后续处理，作为降低有害生物风险的一种措施。辐照应按照第 18 号国际植检措施标准《辐射用作植物检疫措施的准则》的规定进行。
熏蒸 **（本标准第 2.2 节）**	熏蒸可作为降低有害生物风险的一种措施，用于木材商品加工。部分采用熏蒸剂的植物检疫处理方法载于第 28 号国际植检措施标准《限定有害生物的植物检疫处理》，另有部分载于第 15 号国际植检措施标准《国际贸易中木质包装材料的管理》。熏蒸应按照第 43 号国际植检措施标准《辐射用作植物检疫措施的准则》的规定进行。
喷雾或浸渍 **（本标准第 2.2 节）**	木材商品可以采用抑制边材变色菌的化学喷雾剂或浸渍剂进行处理，以防止原木或锯材上生长出变色菌。
气调处理 **（本标准第 2.2 节）**	可将木材暴露在调节后的空气中，作为降低有害生物风险的措施之一。气调处理应按照第 44 号国际植检措施标准《气调处理用作植物检疫措施的要求》的规定进行。

（表 1，下页续）

表 1（续）

发运前	
限制储存时间	限制木材商品在发运前的储存时间可以减少采伐后受侵染的机会。
储存区隔离	木材商品可以采用能有效防止侵染的方式进行隔离或储存。这可以通过覆盖储存、集装箱运输或存放在部署有信息素诱集装置的建筑物中来实现。
储存区清洁	保持储存区清洁且无有害生物、木屑和泥土，有助于防止商品受到侵染。
发运前保护	密闭储存设施可以极为有效地保护木材商品在发货前免受侵染。由于与地面接触可能会使商品受到土传有害生物的侵扰，因此将其存放在水泥垫或高台上会有所裨益。定期检查有害生物，同时采取相应的预防或遏制措施，如清除寄主、减少或调整设施照明布局、施用农药、使用防虫网（包括经杀虫剂处理的网）、采用保护材料包裹等，可在储存和装载期间保护木材商品。
洒水	在适当情况下，可在储存区向圆木洒水，以减少有害生物侵染，还可采用高压冲洗法来清除有害生物、泥土和木屑。
化学处理（本标准第 2.2 节）	为防止有害生物侵染木材商品，可采用化学处理方法。
查验是否存在有害生物	可在储存区的外围区域部署具备人工合成信息素和诱集装置的趋避-诱集系统，用于检查储存区内及周围区域是否存在昆虫并予以管理。
包装	包装（包括包裹）可用于在运输前及运输过程中防止出现侵染、污染和气候造成的损害。
发运前检验（本标准第 2.4 节）	为确保满足进口国的植物检疫进口要求，可在系统方法各个环节开展检验。
实验室检测和有害生物鉴定取样（本标准第 2.4 节）	若无法通过检验来鉴别木材外表面或木材内部的微生物（如真菌和线虫），可根据国家植保机构批准的方法采集木材组织，并在实验室中确定有害生物种类。

（表 1，下页续）

表 1（续）

运输	
发运时间	仅限在有害生物不活跃时发运木材商品，可有效降低有害生物风险。
运输过程中的保护	木材商品在运输过程中可采取保护措施（如覆盖、包裹或密封在密闭集装箱中），以减少运输过程中的有害生物侵染。
运输过程中的处理	木材商品在运输过程中可在集装箱或船舱中进行处理。合适的处理方式取决于所需或可用的集装箱类型、所需专长、航运法律（包括职业健康要求）、所运输的木材商品以及进口国的植物检疫进口要求。
规划运输路线	运输路线的选择会影响到有害生物风险。根据与所运输木材商品相关的有害生物的已知分布范围和物候信息以及运输过程中的天气和气候条件来选择运输路线，可以降低有害生物风险。
清洁运输工具	在装货前或卸货后对运输工具进行清洁，可减少曾运货物遗留有害生物对木材商品的侵染。

注：国家植物保护机构简称“国家植保机构”。

引用资料来源：国际植检措施标准可通过以下网址获取：https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms

在适用且可行的情况下，表 1 中所述的部分做法、程序或监管行动可应用于生产链的不同环节或作为进口后措施。此外，针对生产链进口后环节的做法、程序或监管行动，如经进口国国家植保机构和出口国国家植保机构同意，也可以作为系统方法的组成部分加以采用（表 2）。

表 2. 可用于木材商品系统方法的进口后做法、程序和监管行动示例

进口国储存	系统方法中可包含木材商品储存规定，以防止有害生物从储存处逃逸，造成侵染和污染。
到货处理	到货处理可作为系统方法的一部分。
到货检验	到货检验可用于核实木材商品是否符合进口国的植物检疫进口要求。检验活动的开展应符合第 23 号国际植检措施标准《监测》的规定。
限制原定用途（本标准第 3 节）	进口木材商品的原定用途可在系统方法中加以规定。系统方法可针对特定的原定用途来制定，例如木材削片（可有效减少蛀木害虫的潜在侵染），原定用途也可决定在生产链中应采取的措施，并导致与其他原定用途相比不同的有害生物风险。
限制加工前时间	部分木材商品可能只适合在到货后的一定时间内，通过国家植保机构针对特定有害生物批准的系统进行储存和加工（例如到货后对木材进行削片和制粒）。
限制入境点和流通	可在系统方法中规定具体的入境点或对进口后木材商品的流通加以限制（例如首次只允许运往处理设施）。进口国应公布此类入境点清单（《国际植保公约》第 VII.2(d)条）。

注：国家植物保护机构简称“国家植保机构”。

引用资料来源：国际植检措施标准可通过以下网址获取：https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispms

《国际植保公约》秘书处。1997。《国际植物保护公约》。《国际植保公约》秘书处。罗马，粮农组织。https://www.ippc.int/en/about/convention-text/

3. 针对木材商品设计系统方法

在设计系统方法时，出口国国家植保机构应选择适当的做法、程序和监管行动（如表 1 和表 2 所载），并向进口国国家植保机构提出这些做法、程序和监管行动，同时说明其将如何降低与木材商品相关的有害生物风险，以满足进口国的植物检疫进口要求。进口国家植保机构应评估拟议措施是否符合其植物检疫进口要求。进口国国家植保机构可要求出口国国家植保机构就拟议措施的有效性和可行性提供科学证据。

对木材商品生产行业所采用的最佳做法和标准进行审议，有助于制定出对于出口国和进口国均可行和可接受的系统方法。鼓励国家植物保护机构在制定系统方法的早期阶段让业界参与进来。

4. 实施木材商品系统方法的职责

4.1 国家植保机构的职责

第 14 号国际植检措施标准中阐明了国家植保机构参与系统方法的职责。此外，在木材商品系统方法中的职责应包括但不限于以下方面：

- 记录并商定系统方法；
- 向所有参与实体沟通进口国的植物检疫进口要求和具体的木材商品系统方法要求；
- 记录并商定合规程序；
- 确定必要的纠正行动，并在发现违规时进行后续审核；
- 审查解决违规问题的要求或系统方法设计，以防再次出现已发现的问题；
- 确认进口国是否要求实体获得参与系统方法的授权；
- 确保对任何实体所需的授权均遵守第 45 号国际植检措施标准《国家植保机构授权实体执行植检行动的要求》；
- 确保根据第 47 号国际植检措施标准《植物检疫背景下的审计》对系统方法进行审计。

4.2 参与系统方法的实体职责

参与系统方法的授权实体，无论来自进口国还是出口国，均应符合第 45 号国际植检措施标准的要求。

5. 记录工作

为促进木材商品系统方法的成功实施和有效沟通，记录中应包括国家植保机构对系统方法要求的说明、实施系统方法的程序及其实施记录。

5.1 系统方法要求说明

国家植保机构应编写一份系统方法要求说明。说明中的内容应包括但不限于：

- 系统方法的范围和目的；
- 应采取的措施；
- 国家植保机构和参与实体的职责；
- 可追溯性。

5.2 参与实体和国家植保机构记录的实施程序

记录成文的程序，例如生产手册或标准操作程序，应说明参与实体和国家植保机构所采取措施的具体行动、要素、流程和操作系统。其中应包含下列内容：

- 描述参与实施系统方法的人员组织结构和职责；
- 确保相关负责人员具备实施系统方法的能力的培训程序；
- 措施说明（例如从表 1 和表 2 中选择的措施），描述如何将这些措施作为系统方法的组成部分加以应用，及其如何满足进口国的植物检疫进口要求；
- 与保存系统方法中所采用措施的记录和确保可追溯性有关的程序；
- 用于记录、处理和纠正可能出现的违规问题的程序（如纠正行动）。

5.3 证明实施情况的记录

国家植保机构和参与实体应记录在实施系统方法过程中采用的措施，并应保留这些记录以供审计，用于证明系统方法的实施情况。记录的保存时间应由进口国国家植保机构和出口国国家植保机构共同商定。

6. 可追溯性

参与系统方法的实体应确保留存充足的记录，确保木材商品生产链上的所有关键控制点均可追溯。

7. 评估木材商品系统方法及其组成部分措施的有效性

关于评估方法的指导参见第 14 号国际植检措施标准。

8. 延伸阅读

关于支持落实本附件的信息可从国际植检门户网站获得：https://www.ippc.int/en/about/core-activities/capacity-development/guides-and-training-materials/.

本附录仅供参考，并非标准的规定性组成部分。

附件 1 附录 1：按存活和繁殖地点分类的主要木材有害生物

与树木相关的有害生物可根据其赖以存活和繁殖的植物组织进行分类，具体包括在以下部位栖息和繁殖的有害生物：树皮上、树皮中或紧贴树皮下；树皮下的木材组织；树叶和树枝。

树皮上、树皮中或树皮下形成层中的有害生物

部分种类的昆虫、真菌和线虫存活于树皮上或树皮中，或紧贴树皮下的形成层中：

- **树皮甲虫**（鞘翅目：象甲科：小蠹亚科，不包括光小蠹族、材小蠹族和木小蠹族）——该亚科成员种类繁多，其生命周期的大部分时间寄生于寄主树木的树皮下，以内皮（韧皮部）为食。
- **蚧壳虫、螨、蚜虫、球蚜、非蛀木蛾和黄蜂**——这些有害生物可能出现在树皮上或树皮中，或紧贴树皮下的形成层中。
- **真菌和卵菌**（如疫霉属）--许多真菌有害生物，包括秆锈菌和溃疡真菌的生长和孢子萌发都与树皮和韧皮部组织密切相关。这些有害生物可能出现在某些木材商品的外表面。
- **线虫**——致病性线虫可能出现在紧贴树皮下（例如，与甲虫有关的携播线虫可能在内皮层）。

主要与树皮下木材组织有关的有害生物

部分种类的昆虫、真菌和线虫主要存活于树皮下的木材组织中：

- **食菌小蠹**（鞘翅目：象甲科：小蠹亚科（光小蠹族、材小蠹族和木小蠹族）和长蠹亚科）——这些甲虫可能出现在内皮（韧皮部）和木质部中。
- **蛀木害虫**（鞘翅目：天牛科，象虫科，吉丁虫科；双翅目：大虻科；膜翅目：树蜂科；鳞翅目：木蠹蛾科和透翅蛾科；等翅目）——这些昆虫的大部分生命阶段都发生在韧皮部和木质部中。
- **真菌**——许多真菌物种栖息在树干木质部分。真菌定殖的成功率、位置和范围主要取决于真菌的营养需求、木材的物理特性（化学成分、酸碱度、细胞结构等）、木材湿度、温度以及竞争性生物的存在。腐烂真菌和维管束萎蔫真菌可能存在于整个木材中，也可能仅限于边材（木质部）或心材，具体取决于树种。树干木材感染溃疡和锈病大多局限于木材外侧几厘米处。

本附录仅供参考，并非标准的规定性组成部分。

- **线虫**——致病性线虫（线虫门：例如，椰子红环腐线虫和松材线虫）主要存活于边材（木质部）中。

主要与树叶和树枝有关的有害生物

尽管树叶和树枝并非主要木材商品，但许多森林有害生物完全或在其生命周期特定阶段赖以在这些植物组织中存活和繁殖：

- 生活在叶片中和叶片上的有害生物可能包括但不限于球蚜、蚂蚁、蚜虫、苍蝇、飞蛾、线虫、蚧壳虫和黄蜂。
- 蛀枝虫可能出现在小树枝上，粗壮的枝条足以让这些有害生物完成其生命周期。
- 真菌和类真菌生物的孢子可能会出现在外表面，在其他林产品中也是如此。

本附录仅供参考，并非标准的规定性组成部分。

附录 1：树皮与木材的示意图

提供以下示意图以便更好地区分木材、形成层和树皮。

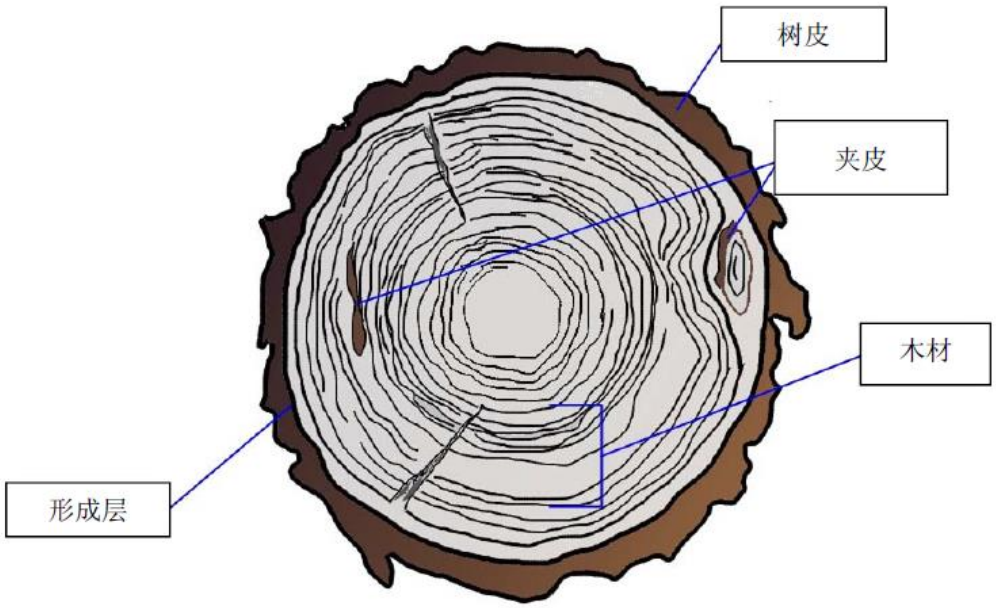

图 1. 圆木横截面

素描图承蒙 S. Sela（加拿大食品检验局）提供。

图 2. 圆木横截面

照片承蒙 S. Sela（加拿大食品检验局）提供。

图 3. 锯材

照片承蒙 C. Dentelbeck（加拿大木材标准认证委员会，渥太华）提供。

本附录仅供参考，并非标准的规定性组成部分。

附录 2：可用于降低木材有害生物风险的处理

1. 烟熏法

熏蒸可用于防治与木材有关的有害生物。

尽管已经证明一些熏蒸剂对某些有害生物有效，但用以降低有害生物风险时存在一些限制因素。熏蒸剂穿透木材的能力有差异，因此其中一些只对防治树皮中、树皮上或紧贴树皮下的有害生物有效。一些熏蒸剂的穿透深度可能仅限于木材表面以下 10 cm。干木材的穿透性比新砍伐的木材好。

对一些熏蒸剂而言，熏蒸前去除树皮可提高处理的有效性。

在选择熏蒸作为一种植物检疫措施前，各国国家植保机构应考虑植检委的建议替代和减少使用溴甲烷作为植物检疫措施（CPM，2008）。

2. 喷雾或浸渍

化学药剂喷雾或浸渍可用于防治与木片、锯屑、木丝、树皮和木废料以外其他木材有关的有害生物。

在喷雾或浸渍过程中，在环境压力下将液态或溶解后的化学药剂施用于木材。本处理导致有限穿透进边材。穿透性取决于木材的种类、性质（边材或心材）和化学药剂的特性。去皮和加热都可增加穿透边材的深度。化学药剂的有效成分可能无法阻止已经侵染木材的有害生物羽化。对处理过的木材随后免受有害生物侵染的保护程度取决于化学药剂保护层保持完整的程度。如果木材在处理后被锯开，其部分横截面未被化学药剂穿透，则有可能发生一些有害生物（如干木材蛀木害虫）在处理后的侵染。

3. 化学加压浸透

化学加压浸透可用来防治与木片、锯屑、木丝、树皮和木废料以外其他木材有关的有害生物。

采用真空、加压或加热方法施用化学防腐剂会强力促使用于木材表面的化学药剂进入木材内部深处。

化学加压浸透常用于保护木材在经过其他处理后免受有害生物侵染。它对阻止处理中存活下来的有害生物在木材表面羽化同样具有一些效果。化学药剂对木材的穿透性远比喷雾或浸渍好得多，但取决于木材种类和化学药剂的特性。一般会穿透边材并深达心材的一小部分。去皮或对木材进行机械打孔可改善化学药剂的穿透性。

穿透性同样取决于木材的水分含量，所以在化学加压浸透前对木材进行干燥可改善穿透性。化学加压浸透对防治一些蛀木昆虫有效。在一些浸透过程中，会在与热处理相当的高温下施用化学药剂。对处理过的木材随后免受侵染的保护程度取决于化学药剂保护层保持完整的程度。如果木材在处理后又被锯开，其部分横截面未被化学药剂穿透，则有可能发生一些有害生物（例如干木材蛀木害虫）在处理后的侵染。

4. 热处理

热处理可用来防治与所有木质商品有关的有害生物。有或没有树皮对热处理的有效性没有影响，但如果一项热处理方案明确了被处理木材的最大尺寸，则应考虑这一因素。

热处理过程包括将木材加热到针对目标有害生物的特定温度并保持一段时间（控制或不控制湿度）。为使所有木材达到所要求的温度，热处理室中所需的最小处理时间取决于木材的尺寸、种类、密度和水分含量，以及处理室的容量和其他因素。热量可在常规热处理室中，或通过介电、太阳能或其他加热方式产生。

由于不同种类有害生物的热耐受力不同，杀死与木材有关的有害生物所要求的温度也不同。经过热处理的木材仍可能被腐生霉菌感染，水分含量高时尤其如此；然而，霉菌不应被视为一个植物检疫问题。

5. 窑内烘干

窑内烘干可用于锯材和其他很多木质商品。

窑内烘干是通过加热降低木材中的水分含量，以获得适用于木材原定用途的规定的水分含量的一种工业方法。如果在足够高的温度和足够长的时间下实施，窑内烘干可被视为一种热处理方法。如果未能在各相关木材层中达到致死温度，则窑内烘干本身不应被视作一种植物检疫处理方法。

与木质商品有关的各有害生物类别中有一些种类依赖于水分含量，因此可能在窑内烘干过程中失去活力。窑内烘干还会永久性改变木材的物理结构，这会防止以后再吸收足以维持现有有害生物的水分，并降低砍伐后侵染的发生率。然而，一些种类的部分个体可能在减低水分含量的新环境中完成其生活史。如果重新恢复有利的水分条件，很多真菌、线虫，以及一些种类的昆虫就可能继续其生活史，或侵染处理后的木材。

6. 空气干燥

和窑内烘干相比，空气干燥只将木材的水分含量降低到周围环境的湿度水平，因此对很多有害生物不如前者有效。处理后仍然存在的有害生物风险取决于干燥的时间、水分含量，以及木材的原定用途。只通过空气干燥降低水分含量不应被视作一种植物检疫措施。

尽管单独通过空气干燥或窑内烘干降低水分含量可能不是一种植物检疫措施，但是木材干燥至其纤维饱和点以下时可能不再适合很多有害生物侵染。因此，对很多有害生物而言，干木材被侵染的可能性很低。

7. 辐 射

让木材接受电离辐射（如加速电子、x 射线、伽马射线）可能足以杀死有害生物，或使其不育或失去活力（ISPM 第 18 号辐射用作植物检疫措施的准则）。

8. 气调处理

气调处理可用于圆木、锯材、木片和树皮。

在此类处理中，让木材在调节后的空气（如低氧、高二氧化碳）中暴露较长一段时间，以杀死有害生物或使其失去活力。气调可在气室中人工实现，或使其自然形成，例如在水上储木过程中，或使用不透气的塑料包裹木材时。

9. 参考资料

植检委。2008 年。替代和减少使用溴甲烷作为植物检疫措施。植检委建议。见植物检疫措施委员会第三届会议报告。罗马，2008 年 4 月 7-11 日，附录 6。罗马，国际植保公约，粮农组织。可从 https://www.ippc.int/publications/500/获取（上次访问时间 2016 年 11 月 21 日）。

引用格式要求：

《国际植保公约》秘书处。2025。《木材国际运输》。《第 39 号国际植物检疫措施标准》。罗马。粮农组织代表《国际植物保护公约》秘书处发布。

出台背景说明

此部分不属于本标准的正式内容

2007 年 3 月，植检委第二届会议在工作计划中增列木材国际运输主题（2006-029）。

2007 年 11 月，标准委批准标准规范草案提交成员磋商。

2007 年 12 月，标准规范草案提交成员磋商。

2008 年 5 月，标准委批准第 46 号标准规范。

2008 年 12 月，森林检疫技术小组起草国际植检措施标准。

2009 年 7 月，森林检疫技术小组修改国际植检措施标准草案。

2010 年 4 月，标准委修改国际植检措施标准草案。

2010 年 9 月，森林检疫技术小组修改国际植检措施标准草案。

2012 年 11 月，标准委审议国际植检措施标准草案并要求其成员将评议意见发给管理员。

2013 年 5 月，标准委审议、修改并批准国际植检措施标准草案提交成员磋商。

2013 年 7 月，成员磋商。

2014 年 2 月，管理员修改国际植检措施标准草案。

2014 年 5 月，标准委 7 人工作组修改并批准国际植检措施标准草案进入实质性关切评议期。

2014 年 6 月，进入实质性关切评议期。

2014 年 10 月，管理员在实质性关切评议期后修改国际植检措施标准草案。

2014 年 11 月，标准委修改并批准国际植检措施标准草案提交植检委批准。

2015 年 2 月，植检委第十届会议 14 天前收到正式反对意见。

2015 年 5 月，标准委审议了正式反对意见。

2015 年 10 月，管理员与森林检疫技术小组共同修改国际植检措施标准草案。

2015 年 11 月，提交标准委考虑植检委第十届会议前 14 天收到的正式反对意见。

2015 年 12 月，管理员在标准委评议后修改 ISPM 草案。

2016 年 2 月，管理员与森林检疫技术小组共同修改国际植检措施标准草案并修改附录 1：树皮与木材示意图。

2016 年 5 月，标准委批准国际植检措施标准草案提交第三次磋商。

2016 年 7 月，第三次磋商。

2016 年 11 月，标准委 11 月会议批准报送植检委第十二届会议。

2017 年 4 月，植检委第十二届会议通过了本标准。

第 39 号国际植检措施标准。2017。《木材国际运输》。《国际植保公约》秘书处。罗马，粮农组织。

2025 年 4 月，《国际植保公约》秘书处对标点符号、大写字母和格式略作修正，以符合《国际植保公约》和粮农组织的格式要求。

2017 年 4 月植检委第十二届会议增加了“采用系统方法管理与木材商品运输相关的有害生物风险”主题（2015-004），优先等级为 3 级。

2018 年 1 月，中文语言审核小组和联合国粮农组织翻译服务审议了这项 ISPM，国际植物保护公约秘书处合并了相应的修改。

2018 年 4 月，植物检疫措施委员会第 13 届会议（2018）指出中文语言审查小组已经审查了此项国际植检措施标准。

2018 年 11 月，标准委员会（标准委）批准第 69 号技术规范（采用系统方法管理与木材运输相关的有害生物风险）。

2022 年 6 月，专家工作组起草附件。

2023 年 5 月，标准委修订并批准草案以供磋商。

2023 年 7 月，第一轮磋商。

2024 年 5 月，标准委七人工作组修订并批准草案，供第二轮磋商。

2024 年 7 月，第二轮磋商。

2024 年 10 月，管理员修订。

2024 年 11 月，标准委修订并批准草案以供通过。

2025 年 3 月，植检委第十九届会议通过本附件。

《第 39 号国际植检措施标准》。附件 1。《采用系统方法管理与木材运输相关的有害生物风险》。《国际植保公约》秘书处。罗马，粮农组织。

发布背景最后更新：2025 年 4 月