

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

国际植物保护公约秘书处编制
2017 年通过；2017 年出台

© FAO 2017

本信息产品中使用的名称和介绍的材料并不意味着联合国粮食及农业组织（粮农组织）对任何国家、领地、城市或地区或其当局的法律或发展状态、或对其国界或边界的划分表示任何意见。提及具体的公司或厂商产品，无论是否含有专利，并不意味着这些公司或产品得到粮农组织的认可或推荐，优于未提及的其他类似公司或产品。

本出版物中表达的观点系作者的观点，不一定反映粮农组织的观点或政策。

© FAO, 2017

粮农组织鼓励对本信息产品中的材料进行使用、复制和传播。除非另有说明，材料可拷贝、下载和打印，供个人学习、研究和教学所用，或供非商业性产品或服务所用，但必须恰当地说明粮农组织为信息来源及版权所有，且不得以任何方式暗示粮农组织认可使用者的观点、产品或服务。

所有关于翻译权、改编权及转售权和其他商业性使用权的申请，应通过 www.fao.org/contact-us/licence-request 提交，或发送至 copyright@fao.org。

粮农组织信息产品可在粮农组织网站（www.fao.org/publications）获得并通过 publications-sales@fao.org 购买。

复制此项国际植物检疫措施标准时，应提及国际植物检疫措施标准当前批准的版本可从 www.ippc.int 网站下载。

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》。罗马，国际植物保护公约，粮农组织。

出台背景：最后更新于2017年4月

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	5
1. 与木质商品有关的有害生物风险	5
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
附录 1: 树皮与木材的示意图	15
附录 2: 可用于降低木材有害生物风险的处理	17
1. 烟熏法	17
2. 喷雾或浸渍	17
3. 化学加压浸透	17
4. 热处理	18
5. 窑内烘干	18
6. 空气干燥	18
7. 辐射	18
8. 气调处理	19
9. 参考资料	19

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。

引言

范围

本标准对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/ispm>。

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：有害生物在原产地突发、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 (Kalotermitidae)、 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 (<i>Bursaphelenchus cocophilus</i>)、 松材线虫 (<i>B. xylophilus</i>)

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、具有一个或多个有或没有树皮的弧形边的木材。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水分含量。从活树新砍伐下来的木材具有很高的水分含量，随着时间推移会降低至周围环境中的水分含量，就不太可能允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）。

通常在树皮发现的昆虫类有害生物取决于其大小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方发生。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 cm²。

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（例：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一线虫。

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。

此附录仅供参考，不作为本标准的规定部分。

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。

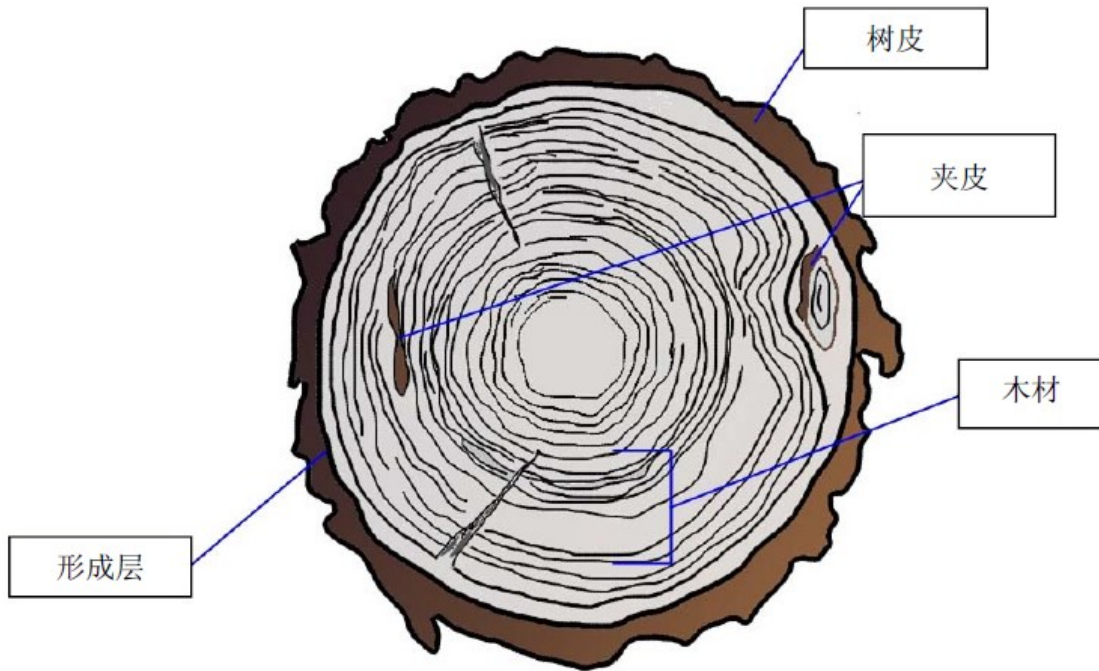


图 1. 圆木横截面

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。

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含水量的一种工业方法。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）。