

国际植物检疫措施标准

第 38 号国际植检措施标准
种子的国际运输

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。

复制本国际植检措施标准时，应提及现在出台的各个国际植检措施标准可从以下网址获取：www.ippc.int。

出台背景说明

此部分不属于本标准的正式内容

- 2009-11，标准委引入标准主题：种子的国际运输（2009-003）。
- 2010-03，植检委第五届会议增列主题。
- 2010-12，标准委通过电子决策方式批准规范说明草案供成员磋商。
- 2011-02，规范说明草案发送成员国磋商。
- 2011-05，标准委修改并批准第 54 号规范说明。
- 2013-07，专家工作组起草标准。
- 2013-10，专家工作组成员审议标准草案。
- 2013-12，标准管理员审阅标准草案。
- 2014-04，根据术语技术小组关于一致性方面的意见，标准管理员与术语技术小组磋商修订标准草案。
- 2014-05，标准委批准标准草案供成员磋商。
- 2014-07，第一次成员磋商。
- 2015-02，标准管理员审阅成员评议意见并修改草案。
- 2015-05，标准委 7 人工作组审议草案（建议 2015 年不进行第二次成员磋商）。
- 2016-01，标准助理管理员和标准管理员审阅评议意见。
- 2016-05，标准委 7 人工作组修改草案，批准草案进行第二次成员磋商。
- 2016-06，森林检疫技术小组审阅并建议对标准进行修订以涵盖林木种子内容；管理员和标准委 7 人工作组对拟议文本作了少量修改。
- 2016-07，第二次成员磋商。
- 2016-11，标准委批准将草案送交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 38 号国际植检措施标准。 2017。《种子的国际运输》，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	5
引言	5
范围	5
参考文件	5
定义	5
要求概要	5
背景	6
对生物多样性和环境的影响	6
要求	7
1. 有害生物风险分析	7
1.1 种子为有害生物	7
1.2 种子为传播途径	7
1.3 引进目的	8
1.3.1 实验室检测或破坏性分析的种子	8
1.3.2 在限定条件下种植的种子	8
1.3.3 田间种植的种子	8
1.4 种子的混合、调制和散装	9
1.5 种子生产中的有害生物管理	9
1.5.1 种子证书计划	10
1.5.2 抗性植物品种	10
1.5.3 种子处理	11
2. 植物检疫措施	11
2.1 确保没有有害生物的货物检验和检测	11
2.2 有害生物的田间检验	11
2.3 非疫区、非疫生产地、非疫生产点和有害生物低度流行区	12
2.4 处理	12
2.4.1 作物处理	12
2.4.2 种子处理	12
2.5 系统综合措施	12
2.6 入境后检疫	12
2.7 禁止	13
3. 植物检疫措施的等同性	13
4. 具体要求	13
4.1 检验	14
4.1.1 种子货物的检验	14

4.1.2	田间检验	14
4.2	分批抽样	14
4.2.1	小批量种子的抽样	15
4.3	检测	15
4.3.1	经处理种子的检测	15
5.	植物检疫出证	16
6.	记录保存	16
附录 1: 种传、种源和污染的有害生物例子		17
附录 2: 有害生物群体随种子传带并传入可能性方面指南		18
1.	节肢动物	18
1.1	收获前有害生物	18
1.2	收获后有害生物	18
2.	真菌	19
3.	细菌	19
4.	病毒	19
5.	类病毒	19
6.	植原体和螺原体	19
7.	线虫	19
8.	作为有害生物的植物	20
附录 3: 参考文献		21
1.	作为传播途径的种子以及种源性和种传病害	21
2.	种子检测和抽样规程	21
3.	树木种子	22
4.	抗性植物品种	22
5.	其他	22

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

本标准在查明、评估和管理国际运输的种子（作为一个商品类别）伴随的有害生物风险方面为国家植保机构（NPPOs）提供指导。

本标准也为促进种子的国际运输确立进口植物检疫要求，种子的检验、抽样和检测，以及种子的输出和转口植物检疫出证提供程序方面的指导。

在第 5 号植物检疫措施标准（《植物检疫术语表》）中种子（作为一个商品类别）是指用于种植的，而不是用于消费的。取自一批种子，输入用于实验室检测或破坏性分析的有活力的样品种子也适用该标准。

本标准不适用粮食或植物营养体部分（如：马铃薯块茎）。

参考文件

本标准参考了国际植物检疫措施标准(ISPMs)。此类标准可以从国际植检门户网站（IPP）获得，网址 <https://www.ippc.int/core-activities/standards-setting/ispm>。

定义

本标准使用的植物检疫术语定义可见第 5 号国际植物检疫措施标准。

除了第 5 号国际植物检疫措施标准中的定义外，本标准中使用了下列定义。

种子携带有害生物	种子外部或内部携带的，并且能够或不能够侵染植物的有害生物。
种传有害生物	通过种子传递而侵染植物的种子携带有害生物。

要求概要

种子与其它用于种植的植物一样，可能存在有害生物的风险，因为它们可能被引进到一个环境中，其传带的有害生物有很高的定殖和扩散可能性。

种子通常因为商业和研究目的进行国际运输。因此，当评估有害生物风险和确定适当的植物检疫措施时，国家植保机构应当考虑种子的预定用途（研究，在严格限制的条件下种植或在自然条件下种植）。

有害生物风险分析（PRA）应当确定在有害生物风险分析区域，种子是否是检疫性有害生物的进入、定殖和扩散的途径及其潜在的经济后果，或者种子本身是否是有害生物或是限定的非检疫性有害生物的传播途径和主要侵染源。有害生物风险分析应当考虑种子引进的目的（如：田间种植，研究，检测），检疫性有害生物被引进和扩散的潜在风险，或者限定的非检疫性有害生物当其超过阈值时引起的不可接受的经济影响。

可以用特定的植物检疫措施降低种子国际运输的有害生物风险，包括那些种植前、种植期间、种子收获期、收获后、种子加工期间、储藏和运输期间以及到达输入国后可以采用的植物检疫措施。植物检疫措施既可以单独采用，也可以组合采用来管理有害生物风险。进口植物检疫要求可以通过采用等同的植物检疫措施得以满足。

背景

国际运输的种子有许多用途。它们可以种植用于生产食物、饲料、观赏植物、生物燃料、纤维以及森林和药用。它们也有商业前期的用途（研究、育种和繁种）。

种子与其他用于种植的植物一样，可能存在有害生物的风险，因为当种子被引进到一个环境中，其传带的有害生物有很高的定殖和扩散可能性（第 32 号国际植物检疫措施标准：《基于有害生物风险的商品分类》）。

种子公司可能有在几个国家育种和繁种的计划，且可能将种子从这些国家分发到许多其他国家。此外，为开发能够适应广泛环境和条件的新品种，研究和育种需在国际间进行。种子的国际运输可能是小量的种子也可能是大量的种子。

缔约方可能面临与种子国际运输相关的挑战，该挑战不同于其它种植用植物类型的国际运输。例如，在一国生产然后输出到第二国加工（如：造粒和包衣）、检测和包装的种子，然后可能被转口到许多其它目的地（包括原产国）。在生产种子的时候，目的地国家及其进口植物检疫要求是未知的，尤其是当生产和输出到最终目的地之间过去了许多年时。

对生物多样性和环境的影响

本标准可以帮助管理种子国际运输引起的有害生物风险，包括外来入侵物种引起的有害生物风险（正如生物多样性公约中定义的一样）。

协调一致的种子国际植物检疫措施可以通过增加健康种子（不带有有害生物）交换的可能性来帮助保护生物多样性。

要求

1. 有害生物风险分析

依据第 2 号国际植物检疫措施标准（《有害生物风险分析框架》）、第 11 号国际植物检疫措施标准（《检疫性有害生物风险分析》）和第 21 号国际植物检疫措施标准（《限定的非检疫性有害生物风险分析》）开展的种子有害生物风险分析，应当确定种子传带的潜在的限定性有害生物和本身为有害生物的种子。有害生物风险分析应当考虑种子引进的目的（如：田间种植，研究，检测）和限定性有害生物定殖和扩散的可能性，以及导致的经济影响后果（第 32 号国际植物检疫措施标准）。

1.1 种子为有害生物

种子为有害生物的有害生物风险分析应当遵循第 11 号国际植物检疫措施标准附件 4 提供的指导。

1.2 种子为传播途径

在进行种子为传播途径的有害生物风险分析时，有害生物传播到适宜的寄主并导致侵染的可能性需要具体考虑，以确定需要管制的有害生物。

当种子种植后，一些随适宜寄主传带的种源性有害生物进入后可能导致寄主侵染，而有些却不会。

种源性有害生物包括：

- 种子内部或外部传带的并直接侵染由种子生长出寄主植物的种传有害生物（类别 1(a)）
- 种子内部或外部传带并转移到环境中（如：水、土壤），然后侵染自然条件下的寄主植物的非种传有害生物(类别 1(b))
- 种子内部或外部传带，不转移到自然条件下寄主植物上的有害生物（类别 1(c)）。

另一类别有害生物可能也关系重大，尽管有害生物不是种源性的。这个类别是存在于一批种子（包括系有害生物的植物种子）中的污染有害生物类别（类别 2）。

应当进一步评估类别 1 (a)、1(b)和 2 中的有害生物的定殖、扩散和经济影响。类别 1 (c) 中的有害生物不能定殖，因为其不能转移到适宜的寄主上。

附录 1 提供了每个类别有害生物的例子。

有害生物风险分析应当考虑有害生物的传播是否在自然条件下或试验条件下（如：在实验室或生长箱中）被观察到或被确认发生的。当在试验条件下有害生物的传播被观察到或被确认时，有必要确认其在自然条件下也能发生。

考虑特定有害生物群体的生物学和流行特征可有助于确定有害生物随种子传入一个区域的可能性。附录 2 提供了有害生物群体随种子传带并传入可能性方面的指导。应当按照第 11 号国际植物检疫措施标准中的要求，在种的水平对有害生物和寄主种子进行评估，除非有技术理由利用高的或低的分类水平进行。

1.3 引进目的

种子的生产可能包括几个步骤（如：育种、繁种、破坏性分析、限制性田间种植），这些可能在不同的国家进行。引进种子的目的可能影响检疫性有害生物定殖的可能性，当进行有害生物风险分析并确定植物检疫措施时，应当进行考虑（第 32 号国际植物检疫措施标准）。

下面按照引进目的概括地将有害生物风险从低到高进行分类如下。

1.3.1 实验室检测或破坏性分析的种子

这类种子不是用于种植或释放到有害生物分析区域。因为这些种子不释放到环境中，有害生物风险分析可能没有必要。

引进用于检测的种子可能需要发芽以便于检测，但是其目的不是用于种植。实验室检测的要求或类似的限制，以及种子及其生长出的植株的销毁作为植物检疫措施应当足够了。

如果有害生物风险相当低或可以忽略，输入国国家植保机构对这些种子可能不需要其它植物检疫措施。

1.3.2 在限定条件下种植的种子

这类种子引进用于研究并在受保护的环境（如：温室、生长箱）或隔离的田间生长。这些种子应当种植在防止将检疫性有害生物传入到有害生物风险分析区域的条件下。例子包括评估用种子、种质和作为育种材料的种子。

对于这些种子，国家植保机构可能要求有关的植物检疫措施，这些措施不应严于管理发现的有害生物风险的需要。

1.3.3 田间种植的种子

计划用于无限制地释放到有害生物风险分析区域的种子，可能存在很高的检疫性有害生物风险。

输入国国家植保机构可能要求采取植物检疫措施；这些措施应当与评估出的有害生物风险相称。可以为限定的非检疫性有害生物设定和公布特定的允许量水平。

1.4 种子的混合、调制和散装

种子混合是将不同的种类、品种或栽培品系组合到一批种子中（如：草坪草混合种子、野花混合种子）。种子调制是将同样品种不同批次的种子组合到一批种子中。种子散装是不同田间的同一品种收获后立即组合到一批种子中。

不同产地和不同年份的种子可能被混合或调制。混合、调制和散装种子中的所有种子应当符合有关的进口植物检疫要求。

在评估混合、调制或散装种子的有害生物风险时，应当考虑有害生物、寄主和原产地的所有组合。在确定混合、调制或散装种子的总体有害生物风险时，还应当考虑混合、调制或散装过程（如：稀释、增强处理）。

检测和检验可以在需要出证的种子组成成分上进行，也可在混合或散装种子上进行。

混合、调配或散装种子的所有组成成分都应当可追溯。

1.5 种子生产中的有害生物管理

种子生产中使用的某些措施单独或组合使用后可以满足进口植物检疫要求。应当保留好种子上采取植物检疫措施的所有文件，以便于视情况进行追溯。

种子生产中采用的有害生物综合防治和质量控制条款可以包括植物检疫措施。

如果是树木种子，植物检疫措施经常只能在收获时采用。

不同种子生产类别（如：大田作物、林业）之间的生产措施不同。当确定有害生物风险管理措施时，可考虑的选项包括：

种植前：

- 采用抗性植物品种（1.5.2 章节），采用健康种子（没有有害生物）
- 种子处理（1.5.3 章节）
- 作物管理（如：轮作或混栽）
- 田间选择
- 土壤或生长介质处理
- 地理上或季节上隔离
- 水的卫生或消毒

收获前：

- 卫生措施（如：工作人员的手和鞋子、农场设备、机器和工具的消毒）
- 田间检验，如果发现症状酌情进行检测
- 田间环境卫生（如：去除有症状植株，去除杂草）
- 亲本植株检测
- 作物处理
- 受保护环境（如：温室、生长箱）
- 水的卫生和消毒

收获期和收获后处理：

- 卫生措施（如：工作人员的手和鞋子、农场设备、机器和工具的消毒）
- 适时收获（如：种子正成熟时，结实年树木的种子，产自前熟阶段果实的种子）
- 种子提取期间使用消毒剂
- 种子清洁、干燥、调节和分拣
- 种子检测
- 种子储藏
- 种子处理（1.5.3 节）
- 卫生措施（如：去除植株残体、土壤或可见侵染植株及其种子）
- 种子包装和密封
- 机械处理（如：分离出健康种子(不带有害生物)）
- 收获方法（如：树木种子采用收集垫或防水油布）。

1.5.1 种子证书计划

种子证书计划（提升种子质量的计划）的某些要素可能对于出证种子的有害生物风险有影响。国家植保机构在进行有害生物风险管理时，可以考虑其中某些要素（如：有害生物存在的检验，检查杂草种子的纯度分析），并进行逐项评估。

国际种子证书计划应当确保种子的可溯性。附录 3 的某些部分提供了国际种子证书计划的信息。

1.5.2 抗性植物品种

现代育种计划可以生产对有害生物具有一定抗性水平的植物品种，包括对限定性有害生物的抗性。当确认某个限定性有害生物的抗性品种不能被有害生物侵染，输入国国家植保机构可以考虑将这种抗性作为一个合适的有害生物风险管理选项。

植物品种对不同的限定性有害生物抗性水平可能不同，取决于植物的抗性特征。抗性基因可能对目标有害生物的所有或某些种、株系、生物型或致病型有效，但是新出现的种、株系、生物型或致病型可能影响抗性水平。因此有害生物的抗性应当逐项进行评估。输入国国家植保机构可以考虑在系统综合措施的框架中应用抗性品种作为适当的植物检疫措施。

附录 3 提供了应用抗性植物品种的建议文献目录。

1.5.3 种子处理

种子可以通过处理去除有害生物的侵染；然而，种子在没有侵染时也可以进行处理，作为一个一般侵染的预防措施，或当种子接触环境中的有害生物时保护种子生长出的苗木。种子处理也可能与有害生物无关；例如，种子接受种子生长剂处理。

种子处理包括，但不限于：

- 农药（杀真菌剂、杀虫剂、杀线虫剂和杀细菌剂）
- 消毒剂，一般用于针对细菌和病毒；消毒可以在种子加工的不同阶段（如：种子精选、种子引发）进行或在专门的消毒过程中进行
- 物理处理（如：干热、蒸汽、热水、紫外光照射、高压、深冻）
- 基于不同作用模式的生物学处理（如：拮抗、竞争、诱导抗性）。

2. 植物检疫措施

根据第 11 号国际植物检疫措施标准，应当单独采用或组合采用与评估的有害生物风险相称的植物检疫措施，来防止检疫性有害生物的传入和扩散，并确保满足有害生物风险分析确定的限定的非检疫性有害生物允许量的要求。

2.1 确保没有有害生物的货物检验和检测

种子抽样，包括样品大小（检测的种子总数），应当适合发现限定性有害生物。第 31 号国际植物检疫措施标准（《货物抽样方法》）提供了样品大小方面的指导。收获后的种子表现出可见症状的，说明存在限定性有害生物，需要进行检测以确定有害生物的存在。

2.2 有害生物的田间检验

田间检验可以作为一个发现某些产生可见症状的限定性有害生物的植物检疫措施。

2.3 非疫区、非疫生产地、非疫生产点和有害生物低度流行区

非疫区、非疫生产地、非疫生产点和有害生物低度流行区应当按照第 4 号国际植物检疫措施标准（《建立非疫区的要求》）、第 10 号国际植物检疫措施标准（《建立非疫生产地和非疫生产点的要求》）和第 29 号国际植物检疫措施标准（《非疫区和有害生物低度流行区的认可》）建立、认可和保持。

按照第 22 号国际植物检疫措施标准（《建立有害生物低度流行区的要求》），有害生物低度流行区可以单独使用，或与系统综合措施中的其他植物检疫措施结合使用（第 14 号国际植物检疫措施标准：《采用系统综合措施进行有害生物风险治理》）。

2.4 处理

2.4.1 作物处理

亲本植株施用农药可以防止种子侵染。

2.4.2 种子处理

种子处理可以用作植物检疫措施（1.5.3 节）。

许多热带和温带的树种生产的种子对干燥敏感并特别易于潜藏有害生物的发育或有害生物的侵染。物理和化学的处理可以用来防止需保存在高湿条件下种子中潜藏的有害生物的发育或有害生物的侵染。

2.5 系统综合措施

系统综合措施为同时考虑收获前和收获后程序提供了机会，这些程序可以有助于有效的有害生物风险管理。许多贯穿种子生产过程，从种植到收获，以降低有害生物风险的有害生物管理实践，可以被归并到系统综合措施中。第 14 号国际植物检疫措施标准为制订和评估系统综合措施中的综合措施，作为有害生物风险管理的一个选项提供了准则。

2.6 入境后检疫

如果当某个检疫性有害生物很难被发现，或者症状表现需要时间，或者需要检测或处理且没有替代的植物检疫措施可用时，输入国国家植保机构可以要求种子的入境后检疫。第 34 号国际植物检疫措施标准（《入境后植物检疫站的设计和操作》）提供了入境后检疫站方面的指导。

作为入境后检疫的一部分，一批种子的代表性样品可能被播种，从这些种子生长出的植株被检测（这可以是研究用小批量种子的一个选项）。

基于有害生物风险分析的发现，输入国国家植保机构可以考虑通过要求将输入种子种植于指定的种植区域，有害生物的风险能够得到适当的管理。种植的区域应当与其他寄主植物隔离，且可能需要杂草防治、环境卫生、人员、设备和机器的卫生措施。

2.7 禁止

当有害生物风险分析确认种子作为检疫性有害生物传播途径具有很高的有害生物风险，且没有替代的植物检疫措施可用时，国家植保机构可以禁止某些种类或产地的种子引进。这包括当种子作为有害生物的植物（如：杂草、外来入侵物种）的传播途径风险很高的情形。禁止输入方面的指导可见第 20 号国际植物检疫措施标准（《输入植物检疫管理系统准则》）。

输入国家的国家植保机构可以允许（用于研究目的并有输入许可表明防止检疫性有害生物传入和扩散的特定条件）通常是禁止的种子入境。

3. 植物检疫措施的等同性

植物检疫措施的等同性（第 1 号国际植物检疫措施标准（《关于植物保护和国际贸易中应用植物检疫措施的植物检疫原则》）对于种子的国际运输特别重要，因为种子公司可能在几个国家育种和繁殖，且这些种子可能输出到其他国家，来自某一批的种子可能要多次转口。

确定植物检疫措施的等同性可以由输出国发起，向输入国提出等同性要求，正如第 24 号国际植物检疫措施标准（《植物检疫措施等同性的确定和认可准则》）中描述的一样。这也可以由输入国发起。当设定进口植物检疫要求时，鼓励国家植保机构提供多种选项。

等同性植物检疫措施可以为国家植保机构提供选项以获得所需保护。一个等同性植物检疫措施的例子是，以针对限定性有害生物进行适当的种子检测或种子处理来替代在原产国进行种子作物田间检验的要求。

对于种子（包括有机种子）要求进行特定的化学处理，如果化学药品在原产国、输出国或转口国不允许使用，可能的话，输入国国家植保机构应当考虑一个替代的植物检疫措施，如果该措施技术易行并能将有害生物风险降低到可接受水平。建议进口植物检疫要求不要指定化学产品、活性成分或精确的条款。

4. 具体要求

下面提供了为植物检疫出证或验证进行的种子检验、抽样和检测的具体要求。

4.1 检验

检验可以在种子货物上进行，或作为生长作物的田间检验，或根据需要两者都进行。第 23 号国际植物检疫措施标准（《检验准则》）和第 31 号国际植物检疫措施标准在检验和抽样方面提供了进一步的指导。

4.1.1 种子货物的检验

为了确定作为有害生物的植物种子（如：杂草、外来入侵物种）的存在，限定性有害生物的迹象或症状，限定物（如土壤）的存在或污染有害生物的存在，可以对种子货物进行检验。当知道受侵染的种子表现出诸如褪色或变皱等特征症状时，有害生物症状的检验可能是有效的。然而，有害生物的存在应当通过实验室检测来确认。对于限定性有害生物不显症或症状不可靠时，如果要求不带有有害生物或特定的允许量，直观检查应当与实验室检测相结合。

症状检验可以借助或不借助基于可见物理特征的自动选种设备。尽管检验对于发现昆虫和螨虫可能是有效的，但是大多数的种源性有害生物（如：细菌、真菌、线虫、类病毒、病毒）不能通过肉眼检验发现，需要进行更专业的检查（如利用双目显微镜）或实验室检测。可能有必要在检验前进行种子洗涤、过筛或破碎。

检验包衣、丸粒化或植入胶带、垫子或其他基质上的种子时，可能需要通过洗涤从种子上去除覆盖材料，或者将其破碎，因为这些材料可以降低看见种子或种子上有害生物的症状。在该情形下，输入国国家植保机构可以要求输出国国家植保机构在种子包衣、丸粒化或植入之前进行系统性抽样及检测。对于输入时的监测，输入国国家植保机构可以要求输出国国家植保机构提供包衣、丸粒化或处理前的种子样品（大小与该批种子量相称）用于检验和检测，或者，作为选择，如果双边同意，采集官方样品并检测未经包衣、丸粒或处理的种子，并提供检测结果。

4.1.2 田间检验

在适当的时间由经过培训的人员在田间进行种子作物检验，对于发现能产生可见症状的限定性有害生物是有用的。在田间亲本植株上发现的有害生物未必在这些植株生产出的种子上或里面存在（1.2 章节）。可以对收获的种子进行实验室检测以确定其是否受侵染。

4.2 分批抽样

为证明一批种子中不存在某有害生物，该批种子可能被抽样检验或检测。

有害生物检验通常基于样品。国家植保机构采用的抽样方法取决于抽样的目的（如：为检测或检验进行的抽样），可以仅依据统计学，或考虑到特殊的操作限制因素研发的方法。

第 31 号国际植物检疫措施标准提供了检验目的的货物抽样指导。

4.2.1 小批量种子的抽样

按照第 31 号国际植物检疫措施标准从小批量种子抽取样品的检测可能导致该批种子的大比例毁坏。在这种情形下，输入国国家植保机构应当按照第 24 号国际植物检疫措施标准中的指导，考虑替代抽样方法（如汇聚不同批种子的小量样品以供检测）或等同的植物检疫程序。

如果不能从小批量种子抽样，输入国国家植保机构可以确定特定的入境后检疫要求。

4.3 检测

检验可能不足以确定是否有限定性有害生物存在，可能需要其他形式的检查（如实验室检测）。某些细菌、真菌、线虫、类病毒和病毒不能通过对种子货物或生长期植株的检验发现，但它们可以通过遵循认证过的针对限定性有害生物的诊断规程，进行特定的实验室检测被发现。

分子学和血清学诊断方法被认为是发现种子中有害生物的间接方法。即使没有可见的有害生物存在，这些方法也能给出阳性的结果。因此，当用这些方法进行种子检测时，应当谨慎地对结果进行解释。可能需要进行基于不同生物学原理的验证检测或补充检测，以确认样品中有活力的有害生物存在。国家植保机构应当确保应用国际认可或认证的诊断规程，以避免假阳性或假阴性。

第 27 号国际植物检疫措施标准（《限定性有害生物诊断规程》）描述了诊断规程的目的和应用，且在第 27 号国际植物检疫措施标准附件中提供了经批准的规程。一系列其他的规程信息，其中有些已经过认证，可见于附录 3 列出的文献中。

4.3.1 经处理种子的检测

种子处理可能影响检测的灵敏度。理想的是，仅发现可见有害生物的检测方法应当被用来确定处理的效率，当处理成功时检测结果是阴性的。这种检测方法的例子是，当生物体生长在基质（即介质或培养纸）上时，发现细菌和真菌的技术，以及当种子播种时，观察种子生长出来的植株症状，发现病毒的技术。多数确立的种子检测方法已经被研发和认证用于未经处理的种子。如果是处理过的种子接受检测，用于处理过种子的检测方法应当经认证。

处理过种子的检测结果应当谨慎地解释，因为可能会遇到下列情形：

- 处理使有害生物失活，但是检测方法既发现有活性的有害生物又发现没有活性的有害生物。某些血清学和分子检测可能属于这种情形，或者当检测是基于有害生物的形态学识别或有害生物结构时，因为即使经过处理其形态结构也

可能保留（如线虫、孢子）。在这种情况下，只有应用经验证有效的对处理后种子的检测方法，才能确定处理的效率。

- 物理的或化学的处理抑制了检测方法；例如，某些细菌的检测方法受杀真菌剂处理的影响。
- 处理对检测方法有不利的影响；例如，某种方法只检测外部有害生物，那么处理后残留在内部的有害生物就不能被发现。在这种情形下，应当使用能够发现内部侵染的其他检测方法。

5. 植物检疫出证

种子贸易的全球和时间的性质（即转口到许多目的地，同一批种子的多次转口，长期储存），显示出在植物检疫出证方面与其他商品的国际运输不同的挑战。

正如第 12 号国际植物检疫措施标准（《植物检疫证书》）所述，鼓励国家植保机构在出口出证时与其他国家植保机构交换额外的官方植物检疫信息，使其能够为种子的转口出证。当输出者要求在原产国签发的植物检疫证书中添加额外的官方植物检疫信息时（第一个输入国并未要求此类信息），可以添加此类信息，以利于将来转口到其他国家（第 12 号国际植物检疫措施标准）。

在生产时，可能不知道一个国家需田间检验的进口植物检疫要求。按照第 24 号国际植物检疫措施标准，输入国国家植保机构可以酌情考虑等同的植物检疫措施（诸如检测或处理），以使已收获的种子满足其进口植物检疫要求。然而，满足进口植物检疫要求是输出国的职责。

在植物检疫证书中，“原产地”主要指种子生长的地点。如果种子被重新包装、储藏或运输，有害生物的风险可能因新的地点限定性有害生物的侵染或污染而发生变化。如果种子处理或消毒可清除掉可能的侵染或污染，有害生物的风险也可能发生变化。在该情形下，按照第 12 号国际植物检疫措施标准，必要时每一国家和地点均应申明，并在括号内注明原产地。如果货物在转口的国家或地点没有暴露受到侵染，这可以在出口植物检疫证书中注明。如果源于不同国家或地点的不同批种子在一批货物中，或多批种子混合、调制或散装时，所有国家和地点都应注明。

6. 记录保存

因为种子可能在储藏很多年后输出或转口，在其储藏期间应一直保存该批种子的官方植物检疫信息，若是转口的种子则包括保存其最初的出口植物检疫证书（如果有的话）。

本附录仅供参考，非本标准的规定部分

附录 1：种传、种源和污染的有害生物例子

本附录提供了本标准 1.2 节（种子作为传播途径）类别中有害生物的例子。

类别 1(a)：种子内部或外部传带的并直接侵染由种子生长出的寄主植物的种传有害生物

- 西瓜 (*Citrullus lanatus*) 种子中的瓜类细菌性果斑病菌 (*Acidovorax citrulli*)
- 番茄 (*Solanum lycopersicum*) 种子中的番茄溃疡病菌 (*Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis*)
- 紫花苜蓿 (*Vicia faba*) 和蚕豆 (*Medicago sativa*) 种子上或里面的鳞球茎线虫 (*Ditylenchus dipsaci*)
- 松木 (*Pinus* spp.) 和花旗松 (*Pseudotsuga menziesii*) 种子上或里面的松树脂溃疡病菌 (*Fusarium circinatum*)
- 豌豆 (*Pisum sativum*) 种子中的豌豆种传花叶病毒 (*Pea seed-borne mosaic virus*)
- 香瓜 (*Cucumis melo*) 种子中的小南瓜花叶病毒 (*Squash mosaic virus*)
- 番茄 (*S. lycopersicum*) 种子中的番茄花叶病毒 (*Tomato mosaic virus*)

类别 1(b)：种子内部或外部传带并转移到环境中（如：水、土壤），然后侵染自然条件下寄主植物的非种传有害生物

- 紫花苜蓿 (*V. faba*) 和蚕豆 (*M. sativa*) 种子上或里面的鳞球茎线虫 (*D. dipsaci*)
- 番茄 (*S. lycopersicum*) 种子上的番茄枯萎病菌 (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*)
- 亚麻 (*Linum usitatissimum*) 种子上的燕麦镰刀菌 (*Gibberella avenaceae*)
- *Megastigmus* spp. in seeds of *Abies* spp. 冷杉属 (*Abies* spp.) 种子中的大痣小蜂 (*Megastigmus* spp.)

类别 1(c)：种子内部或外部携带，不转移到自然条件下寄主植物上的有害生物

- 蝶形花科 (*Fabaceae*) 种子上的绿豆象 (*Callosobruchus chinensis*) 和瘤背豆象 (*C. maculatus*)
- 水稻 (*Oryza sativa*) 种子上的水稻黄斑点病毒 (*Rice yellow mottle virus*)

类别 2：污染有害生物

- 水稻 (*Oryza sativa*) 种子中的碎米莎草 (*Cyperus iria*)
- 受松针碎片污染的松木 (*Pinus* spp.) 种子中的松针红斑病菌 (*Mycosphaerella pini*)
- 洋葱 (*Allium cepa*) 种子中的白腐小核菌 (*Ierotium cepivorum*) 菌核

本附录仅供参考，非本标准的规定部分

附录 2：有害生物群体随种子传带并传入可能性方面指南

本附录提供了评估不同有害生物群体随种子传带并传入可能性方面的一般指南。按照第 11 号国际植物检疫措施标准，建议在种一级对有害生物及其寄主进行评估，除非有技术理由采用低的或高的级别。本标准第 1.2 节和第 11 号国际植物检疫措施标准提供了评估与种子相关的或存在于种子货物中有害生物的可能性，及其通过该途径定殖和扩散潜力的指导。

关于种子传播有害生物方面的信息很有限，且时间上存在冲突。此外，一个有害生物被证明是通过种子传播到一个寄主上并不一定说明其能传播到所有已知寄主上。应当考虑在种子形成前，在其他寄主上的种子传播及其寄主侵染水平。

在确定有害生物 – 寄主相互作用时，国家植保机构应当考虑，在某些试验条件下植物可能是某些有害生物的寄主，在自然条件下可能却不是。

1. 节肢动物

1.1 收获前有害生物

田间节肢动物包括收获前种子发育阶段在种子上或里面取食的有害生物。

在种子货物中存在的可能性很低的田间节肢动物包括：

- 外部取食者：取食种子的外表部分节肢动物在收获和清洁阶段常常被驱离。
- 导致种子败育的内部取食者：取食种子内部的节肢动物通常使种子在成熟和收获前脱落。

田间在成熟种子内部取食的节肢动物在种子货物中存在的可能性很高，因为通常在收获期间随种子一起被采集。在有害生物风险分析的有害生物风险管理阶段进行考虑是必要的，以便确定这些节肢动物（如豆象科）是否在质量分级或检验期间可见，是否能在储藏条件下存活。

1.2 收获后有害生物

储藏产品的节肢动物能侵染收获后的种子，特别是当种子储藏条件较差时（如高湿或与以前储存的种子在一起）。良好的储藏条件，通常用于高价值的种子，大大降低或消除在储藏种子上取食的节肢动物的可能性。

外部取食的储藏产品节肢动物在种子货物中存在的可能性较低。在种子上取食但不附着在种子外部的节肢动物可能毁坏种子并导致作为污染有害生物的风险。当卫生条件较差或杂质过多时，次要有害生物（如蕈甲属、粉螨、书虱）也可能存在。

内部取食的储藏产品节肢动物在种子货物中存在的可能性较高。因此应当考虑在储藏条件较差情况下侵染的可能性。内部取食种子的节肢动物能侵染打包前暴露的种子。

2. 真菌

从种子生长出的植株上没有引起病害的真菌和类真菌生物，可能与种子外部或内部有关系；然而，许多种类引起腐烂、坏死、降低发芽和侵染苗木。种子病原真菌能够根据田间病原体和仓储病原体进行分组。真菌可以在种子表面存在，或作为污染有害生物混在种子中，可以被传入并扩散到寄主作物或其他作物（如通过污染生长介质）。真菌可能存在于种子表面或内部，能以这种方式被传入或扩散到寄主作物上去。

3. 细菌

虽然不是所有的细菌都是种子传播，但是细菌能够分别作为外部或内部侵染在种子上或内部被发现。

4. 病毒

并非所有病毒都能种子传播。尽管存在烟草花叶病毒属的例外，一般来说，只有种胚被侵染的病毒是种子传播的。对于种子传播的病毒，苗子侵染的百分率经常低于种子侵染的百分率。

5. 类病毒

已经表明有许多但不是所有类病毒由种子传播。

6. 植原体和螺原体

在自然条件下，没有种子传播植原体和螺原体的确切证据。

7. 线虫

多数植物寄生线虫种类被记载为内部或外部的根寄生；已知有些线虫种类危害植株地上部分，包括种子（如鳞球茎线虫、小麦粒线虫、剪股颖线虫）。被确认为种子传播有害生物的一线虫通常是内寄生（内部取食者）种类。有些外寄生（外部

取食者) 的种类在种子、植株残体和土壤中有休眠阶段(水稻干尖线虫), 或变成内寄生, 侵入植物花序并发育成种子(如小麦粒线虫)。

8. 作为有害生物的植物

作为有害生物的植物种子(如杂草、寄生植物)可能在批量种子中作为污染有害生物被传入到一个国家。

本附录仅供参考，非本标准的规定部分

附录 3: 参考文献

普遍认为本附录中包含的参考资料具有权威性。本清单并不全面，也不是静态不变。

1. 作为传播途径的种子以及种源性和种传病害

- Agarwal, V.K. & Sinclair, J.B.** 1996. *Principles of seed pathology*, 2nd edn. Boca Raton, FL, CRC Press. 560 pp.
- Bertaccini, A., Duduk, B., Paltrinieri, S. & Contaldo, N.** 2014. Phytoplasmas and phytoplasma diseases: A severe threat to agriculture. *American Journal of Plant Sciences*, 5(12): 1763–1788.
- Cram, M.M. & Fraedrich, S.W.** 2009. Seed diseases and seedborne pathogens of North America (forest trees). *Tree Planter's Notes*, 53(2): 35–44.
- ISF (International Seed Federation).** n.d. ISF Regulated Pest List Database. Nyon, Switzerland, ISF. Available at http://pestlist.worldseed.org/isf/pest_lists_db.html (last accessed 23 September 2016).
- Johansen, E., Edwards, M.C. & Hampton, R.O.** 1994. Seed transmission of viruses: Current perspectives. *Annual Review of Phytopathology*, 32: 363–386.
- Mink, G.I.** 1993. Pollen- and seed-transmitted viruses and viroids. *Annual Review of Phytopathology*, 31: 375–402.
- Sastry, K.S.** 2013. *Seed-borne plant virus diseases*. New Delhi, Springer. 328 pp.

2. 种子检测和抽样规程

- Agarwal, P.C., Mortensen, C.N. & Mathur, S.B.** 1989. *Seed-borne diseases and seed health testing of rice*. Copenhagen, Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries and Kew, UK, CAB International Mycological Institute.
- Albrechtsen, S.E.** 2006. *Testing methods for seed-transmitted viruses: Principles and protocols*. Wallingford, UK, CABI Publishing. 268 pp.
- Chahal, S.S., Thakur, R.P. & Mathur, S.B.** 1994. *Seed-borne diseases and seed health testing of pearl millet*. Copenhagen, Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization).** n.d. *Diagnostic protocols for regulated pests*. Paris, EPPO. Available at <http://archives.eppo.int/EPPOStandards/diagnostics.htm> (last accessed 23 November 2016).
- ISHI-Veg (International Seed Health Initiative for Vegetable Crops).** n.d. *The ISHI-Veg Manual*. Nyon, Switzerland, International Seed Federation (ISF). Available at http://www.worldseed.org/isf/ishi_vegetable.html (last accessed 23 November 2016).
- ISTA (International Seed Testing Association).** 2016. International rules for seed testing: ISTA Rules 2016 Introduction and Chapters 1, 2 and 7, and information on how to access other chapters. Bassersdorf, Switzerland, ISTA. Available at <http://seedtest.org/en/ista-rules-for-2016-content---1--1449--956.html> (last accessed 23 November 2016).
- ISTA (International Seed Testing Association).** 2016. *International rules for seed testing 2016*. Chapter 7: Seed health testing. Bassersdorf, Switzerland, ISTA. Available at http://www.seedtest.org/upload/cms/user/ISTA_Rules_2016_07_seed_health.pdf (last accessed 23 November 2016).
- Mathur, S.B. & Cunfer, B.M., eds.** 1993. *Seed-borne diseases and seed health testing of wheat*. Copenhagen, Danish Government Institute of Seed Pathology for Developing Countries.

NSHS (National Seed Health System). n.d. Web page with links to information on diagnostic protocols for seed health testing. Ames, IA, USDA-APHIS and Iowa State University Seed Science Center. Available at <http://www.seedhealth.org/methods-procedures> (last accessed 23 November 2016).

Palacio-Bielsa, A., Cambra, M.A. & López, M.M. 2009. PCR detection and identification of plant-pathogenic bacteria: Updated review of protocols (1989–2007). *Journal of Plant Pathology*, 91(2): 249–297.

3. 树木种子

Burgess, T. & Wingfield, M.J. 2002. Quarantine is important in restricting the spread of exotic seed-borne tree pathogens in the southern hemisphere. *International Forestry Review*, 4(1): 56–65.

Mittal, R.K., Anderson, R.L. & Mathur, S.B. 1990. *Microorganisms associated with tree seeds: World Checklist 1990*. Information Report PI-X-96. Chalk River, Ontario, Petawawa National Forestry Institute, Forestry Canada. 70 pp (in French). Available at <http://cfs.nrcan.gc.ca/publications?id=10573> (last accessed 23 November 2016).

Motta, E., Annesi, T. & Balmas, V. 1996. Seedborne fungi in Norway spruce: Testing methods and pathogen control by seed dressing. *European Journal of Forest Pathology*, 26(6): 307–314.

Neergard, P. 1977. *Seed pathology*, vol. I and vol. II. London, Macmillan. 1187 pp.

Rees, A.A. & Phillips, D.H. 1986. *Detection, presence and control of seed-borne pests and diseases of trees with special reference to seeds of tropical and sub-tropical pines*. Technical Note No. 28. Humlebaek, Denmark, Danida Forest Seed Centre.

Richardson, M.J. 1990. *An annotated list of seed-borne diseases*, 4th edn. Bassersdorf, Switzerland, International Seed Testing Association.

Schmidt, L. 2000. *Guide to handling of tropical and subtropical forest seed*. Humlebaek, Denmark, Danida Forest Seed Centre.

Sutherland, J.R., Diekmann, M. & Berjak, P., eds. 2002. *Forest tree seed health for germplasm conservation*. IPGRI Technical Bulletin No. 6. Rome, International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). 85 pp. Available at <http://www.bioversityinternational.org/e-library/publications/detail/forest-tree-seed-health-for-germplasm-conservation/> (last accessed 18 November 2016).

Willan, R.L. 1987. *A guide to forest seed handling*. FAO Forestry Paper 20/2. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

4. 抗性植物品种

ISF (International Seed Federation). n.d. *Diseases and resistance*. Nyon, Switzerland, ISF. Available at <http://www.worldseed.org/our-work/plant-health/overview/> (last accessed 23 November 2016).

5. 其他

NSHS (National Seed Health System). n.d. Home page. Ames, IA, USDA-APHIS and Iowa State University Seed Science Center. Available at <https://www.seeds.iastate.edu/national-seed-health-system> (last accessed 23 November 2016).

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). OECD seed schemes: rules and regulations. Paris, OECD. Available at <http://www.oecd.org/tad/code/oecdseedsschemesrulesandregulations.htm> (last accessed 23 November 2016).