



# 中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 3422—2012

## 北美松疱锈病菌检疫鉴定方法

Detection and identification of *Cronartium comandrae* Peck

2012-12-12 发布

2013-07-01 实施



中华人民共和国  
国家质量监督检验检疫总局 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本标准起草单位：中华人民共和国上海出入境检验检疫局、中华人民共和国宁波出入境检验检疫局、中华人民共和国深圳出入境检验检疫局。

本标准主要起草人：杨翠云、于翠、闻伟刚、郑建中、易建平、崔学慧、阚春月、王颖、程颖慧。

# 北美松疱锈病菌检疫鉴定方法

## 1 范围

本标准规定了进境植物检疫中北美松疱锈病菌(*Cronartium comandrae* Peck)的检疫鉴定方法。  
本标准适用于对来自北美松疱锈病发生国家和地区所有松属植物(*Pinus* spp.)苗木中携带的北美松疱锈病菌的检疫鉴定。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。  
SN/T 2122 进出境植物及植物产品检疫抽样

## 3 原理

### 3.1 分类地位

学名:*Cronartium comandrae* Peck  
无性态:*Peridermium pyriforme* Peck  
英文名称:Comandra blister rust;comandra blister pine rust  
北美松疱锈病菌(*Cronartium comandrae* Peck)属真菌界(Fungi),担子菌亚门(Basidiomycotina),冬孢菌纲(Teliomycetes),锈菌目(Uredinales),柱锈菌科(Cronartiaceae),柱锈菌属(*Cronartium*)。

### 3.2 鉴定原理

北美松疱锈病菌的分布(参见附录 A)、寄主范围(参见附录 B)、症状特点和病原菌的形态特征,是北美松疱锈病菌检疫鉴定方法的主要依据。

## 4 仪器设备和用具

### 4.1 仪器设备

立体显微镜、生物显微镜(具油镜和测微尺)、电子分析天平(感量 0.001 g)、普通天平(感量 0.1 g)、超净工作台、高压灭菌器、冰箱。

### 4.2 试验用具

斧子、锯子、手持放大镜、手术刀、手术剪、白色磁盘、镊子、载玻片、盖玻片、吸管、酒精灯。

## 5 检疫与鉴定

### 5.1 现场检疫

#### 5.1.1 症状观察

主要检查松属植物的主茎和树枝是否有肿大、环带、树皮破裂以及癌肿等症状;检查茎部的树皮上

是否有液态松脂状的溃疡伤口和红橙色的性孢子块；检查树干是否有啮齿类动物环绕整个树干啃食溃疡病斑组织的现象；如果苗木较大，重点检查整个树木的上部树冠部位是否有叶片稀薄和树枝死亡的症状。

5.1.2 抽样

如果有病菌为害的症状，采样送实验室检测。如果症状不明显也要取样送检，取样方法按照 SN/T 2122 的规定执行。

5.2 室内检疫与鉴定

5.2.1 制样

将送检的样品，通过挑片、切片等方法制成检测样品，在显微镜下直接观察病菌孢子的形态特征。

5.2.2 病菌的形态特征

5.2.2.1 病菌的孢子类型

北美松疱锈病菌一生可产生 5 种类型的孢子，侵染松属植物产生性孢子和锈孢子，侵染转主寄主植物产生夏孢子、冬孢子和担孢子（转主寄主相关资料，参见附录 C）。

5.2.2.2 病菌的形态

性孢子器在周皮下产生，约 40  $\mu\text{m}$ ~50  $\mu\text{m}$  厚，直径 0.5 mm~3 mm。初微黄色，产生直径 1  $\mu\text{m}$ ~2  $\mu\text{m}$  的性孢子，颜色变深，随着逐渐增大的锈孢子器而破裂。

锈孢子器有包被，直径约 3 mm~6 mm，切向伸长，引起周裂或不规则开裂。锈孢子是柄生的分散个体，菌丝缺失或很少。锈孢子上部尖，似梨形或泪珠形，橘红色。壁无色，两端较厚，孢壁有细疣状突起，无光滑区域，疣的高度小于 1  $\mu\text{m}$ ，孢子大小(32  $\mu\text{m}$ ~87  $\mu\text{m}$ ) $\times$ (15  $\mu\text{m}$ ~26  $\mu\text{m}$ )泪珠状的锈孢子是该病菌形态鉴定的主要依据（参见附录 D）。

夏孢子堆通常着生在叶背部，偶尔着生在叶面和茎部，分散或者密布着生，疱状，直径 0.1 mm~0.3 mm，经中间孔口裂开。夏孢子呈球形或椭圆形，大小(20  $\mu\text{m}$ ~31  $\mu\text{m}$ ) $\times$ (16  $\mu\text{m}$ ~23  $\mu\text{m}$ )。孢壁基本无色，1.5  $\mu\text{m}$ ~2.5  $\mu\text{m}$  厚，多有稀疏的小刺。

冬孢子堆通常着生在叶背部，圆柱形，高 1 mm~2 mm，直径 0.1 mm~0.2 mm，橙褐色。冬孢子产生在橙褐色的冬孢子柱上，椭圆形或圆柱形，浅黄色至金色，大小(28  $\mu\text{m}$ ~65  $\mu\text{m}$ ) $\times$ (8  $\mu\text{m}$ ~18  $\mu\text{m}$ )。孢壁光滑，厚 2  $\mu\text{m}$ ~3  $\mu\text{m}$ 。

在柱形冬孢子堆的偏上方通常会出现白色粉末状物，是病菌的担子和担孢子。

北美松疱锈病菌及其近似种的形态鉴别特征及形态示意图，参见附录 E 和附录 F。

6 结果与报告

6.1 结果评定

如果待检样品上病菌为害产生的症状与 5.1.1 所描述的相符，经过镜检病菌孢子的形态特征与 5.2.2 所描述的相符，则判定样品中检出北美松疱锈病菌。

6.2 检测报告

检测报告应包含本标准规定的检测方法所产生的数据及图片：病菌为害症状的图片，病菌各类孢子的形态特征图片和测量数据。

## 7 样品保存

将检出北美松疱锈病菌的松属植物病材料妥善保存于 4℃ 冰箱中,至少保存 12 个月,以备复核。保存期满后,经高温高压灭菌处理。

附 录 A  
(资料性附录)

北美松疱锈病菌(*Cronartium comandrae* Peck)及近似种的地理分布及为害症状

A.1 *Cronartium* sp. 地理分布及为害松属植物的症状

见表 A.1。

表 A.1 *Cronartium* sp. 地理分布及为害松属植物的症状

病害名称	<i>Cronartium comandrae</i>	<i>Cronartium comptoniae</i>	<i>Cronartium coleosporioides</i>	<i>Cronartium fusiforme</i>	<i>Cronartium flaccidum</i>
英文名称	Comandra blister rust; comandra blister pine rust	sweet fern blister rust; blister fern rust	stalactiform blister rust ; stalactiform blister pine rust; western gall pine rust; cow wheat rust	southern fusiform rust; southern fusiform of pine rust; fusiform rust of pine	Scotch pine blister rust
中文名称	北美松疱锈病菌	甜蕨疱锈病菌	松树钟乳石疱锈病菌	松纺锤瘤锈病菌	苏格兰松疱锈病菌
地理分布	美国、加拿大(见 A.2)	美国、加拿大	美国、加拿大	美国、墨西哥和加拿大	遍及欧洲、亚洲至远东
为害松属植物症状	病菌侵染造成茎溃疡,表现为茎和树枝肿大、树皮破裂、边缘流出树脂、形成癌肿,病部有红色或橙色的性孢子块产生	病菌侵染主茎和枝条,形成纺锤形的肿大症状。肿大病斑的大小为长是宽的4倍,常环割较小的茎和枝条	病菌侵染寄主植物的茎和枝条,形成终年长形溃疡斑,长比宽超过10倍,常环割小茎和枝条	病菌侵染主茎和枝条形成圆形、纺锤形或不规则形的瘤肿,瘤肿在茎上可形成一圈。在春天,癌肿处变成橙色	病菌侵染松树植物的主茎和枝条形成树脂溃疡病

A.2 *Cronartium comandrae* Peck 地理分布详细资料

美国：阿拉巴马州、阿肯色州、亚利桑那州、加利福尼亚州、科罗拉多州、康涅狄格州、特拉华州、爱达荷州、伊利诺伊州、印第安纳州、爱荷华州、肯塔基州、马萨诸塞州、密歇根州、明尼苏达州、密西西比州、密苏里州、蒙大拿州、内布拉斯加州、内华达州、新罕布什尔州、新泽西州、新墨西哥州、纽约州、北达科他州、俄亥俄州、俄勒冈州、宾夕法尼亚州、南达科他州、田纳西州、得克萨斯州、犹他州、佛蒙特州、华盛顿州、威斯康星州、怀俄明州。

加拿大：阿尔伯塔省、不列颠哥伦比亚省、马尼托巴省、新不伦瑞克省、新斯科舍省西北地区、安大略省、魁北克省、萨斯喀彻温省育空地区。

附 录 B  
(资料性附录)

北美松疱锈病菌(*Cronartium comandrae* Peck)及近似种的寄主范围

B.1 *Cronartium comandrae* 寄主范围

北美松疱锈病菌主要侵染二针和三针短叶松属植物。主要为害北美短叶松(*P. banksiana*)、扭叶松(*P. contorta*)、西黄松(*P. ponderosa*)和欧洲赤松(*P. sylvestris*)。其次为害球锥松(*P. attenuata*)、黑材松(*P. jeffreyi*)、辛松(*P. pungens*)、多脂松(*P. resinosa*)、刚松(*P. rigida*)、火炬松(*P. taeda*)、萌芽松(*P. echinata*)、海岸松(*P. pinaster*)、欧洲山松(*P. mugo*)和欧洲黑松(*P. nigra*)等。

B.2 *Cronartium comptoniae* 寄主范围

北美短叶松(*P. banksiana*)、扭叶松(*P. contorta*)、大果松(*P. coulteri*)、赤松(*P. densiflora*)、萌芽松(*P. echinata*)、黑材松(*P. jeffreyi*)、欧洲山松(*P. mugo*)、加州沼松(*P. muricata*)、欧洲黑松(*P. nigra*)、海岸松(*P. pinaster*)、西黄松(*P. ponderosa*)、辛松(*P. pungens*)、辐射松(*P. radiata*)、多脂松(*P. resinosa*)、刚松(*P. rigida*)、欧洲赤松(*P. sylvestris*)等。

B.3 *Cronartium coleosporioides* 寄主范围

球锥松(*P. attenuata*)、北美短叶松(*P. banksiana*)、扭叶松(*P. contorta*)、大果松(*P. coulteri*)、萌芽松(*P. echinata*)、地中海松(*P. halepensis*)、黑材松(*P. jeffreyi*)、欧洲山松(*P. mugo*)、西黄松(*P. ponderosa*)等。

B.4 *Cronartium flaccidum* 寄主范围

松属植物：欧洲赤松(*P. sylvestris*)、海岸松(*P. pinaster*)、意大利伞松(*P. pinea*)、地中海松(*P. halepensis*)等。

转主寄主：马利筋属(*Asclepias* spp.)、风仙花属(*Impatiens* spp.)等。

B.5 *Cronartium fusiforme* 寄主范围

松属(*Pinus* spp.)植物：湿地松(*P. elliottii*)、火炬松(*P. taeda*)、刚松(*P. rigida*)、晚果松(*P. serotina*)、扭叶松(*P. contorta*)、西黄松(*P. ponderosa*)、辐射松(*P. radiata*)等。

转主寄主：栎属(*Quercus* spp.)植物中的水栎(*Q. nigra*)和柳树栎(*Q. phellos*)；栗属(*Castanea* spp.)中的 *C. dentata*。

附 录 C  
(资料性附录)  
转主寄主(又称冬孢子寄主)资料

C.1 转主寄主分类

学名:*Comandra umbellata* (L.) Nutt. ssp. *californica* (Rydb.) Piehl  
或 *Comandra pallida*, *Comandra californica*, *Comandra umbellata* var. *californica*。  
分类:檀香科(Santalaceae)

C.2 转主寄主特征

北美松疱锈病菌的夏孢子和冬孢子寄主是 *Comandra umbellata*, 是一种多年生双子叶草本植物, 茎通常聚生, 高 5 cm~30 cm。叶互生, 椭圆形, 长 5 mm~40 mm, 宽 1 mm~10 mm。花通常白色到紫色, 果实为核果, 蓝紫色或褐色, 4 mm~8 mm, 含有 1 粒种子。

该种植物原产于美国的加利福尼亚州, 现分布在北美及其他的地方。常与长绿的树林、松树林等混生在一起。

地理分布: 0 ft~9 000 ft 高度都有分布。



注: 引自 Darel Hess。

图 C.1 *Comandra umbellata*

注: 引自 David W. Johnson。

图 C.2 病菌侵染 *Comandra* 后形成的夏孢子堆

注: 引自 Eric Allen。

图 C.3 病菌侵染 *Comandra* 后形成的冬孢子堆

附录 D  
(资料性附录)  
病原菌及为害症状示意图



图 D.1 病菌为害引起的  
树冠部位死亡



图 D.2 病菌侵染松树后  
形成溃疡病斑

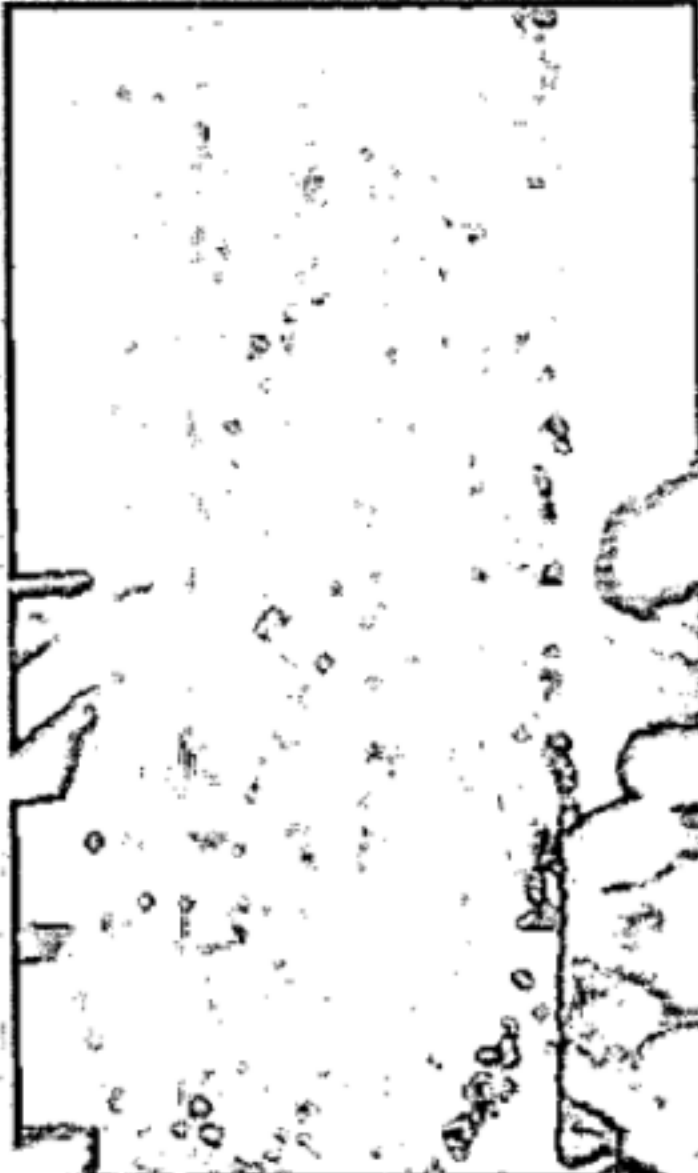


图 D.3 啮齿类动物  
啃食病菌为害部位

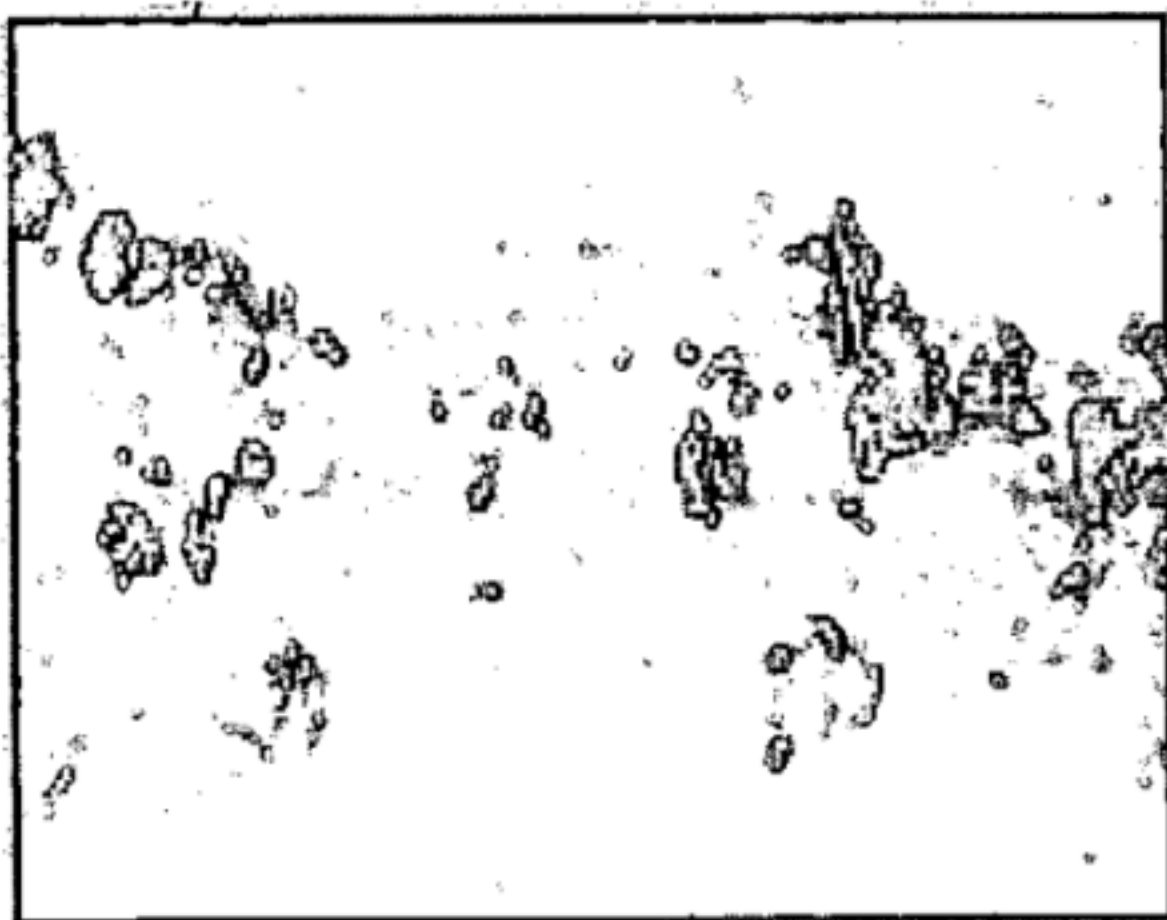


图 D.4 含有病菌性孢子器的性孢子块



图 D.5 病菌泪珠状的锈孢子

注：图 D.1、图 D.2、图 D.3、图 D.5 均引自 David W. Johnson；图 D.4 引自 Eric Allen。

附 录 E  
(资料性附录)

北美松疱锈病菌(*Cronartium comandrae* Peck)及近似种形态鉴别特征

表 E.1 北美松疱锈病菌(*Cronartium comandrae* Peck)及近似种形态特征的比较

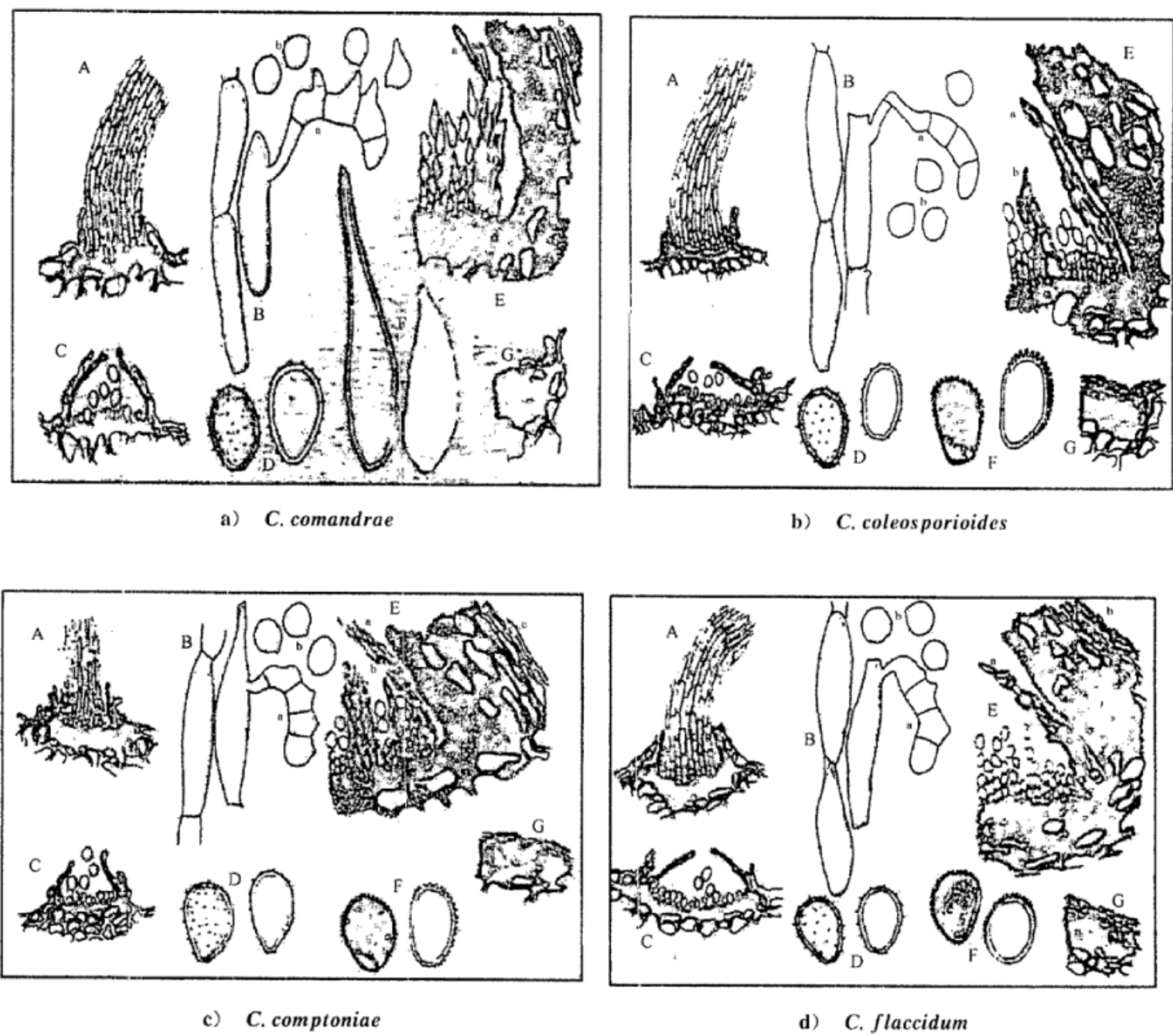
病菌名称	锈孢子和锈孢子器	夏孢子及夏孢子堆	冬孢子及冬孢子堆
<i>C. comandrae</i>	锈孢子器有包被,直径约 3 mm~6 mm,切向伸长,引起周裂或不规则开裂。包被细胞密集,菱形、椭圆形或长形,可达 80 μm 长,28 μm 宽,壁厚 3 μm~5 μm,严重疣肿。锈孢子为倒梨形或长倒梨形至卵圆形或椭圆形,通常上端尖,(32 μm~87 μm)×(15 μm~26 μm)(平均 64 μm×21 μm),壁透明,厚约 2 μm~3 μm,胞壁紧密有疣状突起,无光滑区域,疣直径约 0.5 μm,高约 1 μm	夏孢子堆通常着生在叶背部,偶尔着生在叶面或茎部,散开或松散地群生,直径 0.1 mm~0.3 mm,有包被,由中央孔口开裂。夏孢子椭圆形至倒卵形,(20 μm~31 μm)×(16 μm~23 μm)(平均 25 μm×19 μm),孢壁透明,厚 1.5 μm~2.5 μm,长有小刺,约 1 μm 高,萌芽孔不明显	冬孢子堆产生于夏孢子堆或分离,先在基部产生冬孢子柱,2 mm 长,0.1 mm~0.2 mm 宽,浅橙色至红褐色,覆盖在叶背面。冬孢子相互稳固连接,顶端短椭圆形,下端较长或更圆,末端为圆柱形或截短形,(28 μm~65 μm)×(8 μm~18 μm)(平均 45 μm×12 μm),孢壁透明,淡黄色至金黄色,两端厚 1 μm~2 μm,通常顶端较厚且光滑
<i>C. comptoniae</i>	锈孢子器有包被,直径约 2 mm~3 mm。有时聚集而生,切向裂开或不规则裂开。包被细胞密集,细胞偏菱形、椭圆形或接近长形,70 μm 长,30 μm 宽,壁厚 4 μm~7 μm,严重疣肿。狭窄坚硬的柱状包被丝散布于锈孢子器中。锈孢子宽椭圆形至倒卵球形,(23 μm~33 μm)×(16 μm~24 μm)(平均 27 μm×19 μm),壁透明,2 μm~4 μm 厚。除了基部的平滑区域和一个扩展面外,胞壁有疣状突起;疣直径约 1 μm,高 1.5 μm~2 μm	夏孢子堆着生在叶背部,分散或者松散成群,直径 0.1 mm~0.3 mm,有包被,由中央孔口开裂。夏孢子椭圆形至倒卵形,(21 μm~36 μm)×(13 μm~21 μm)(平均 26 μm×17 μm),壁透明,1 μm~2.5 μm 厚,与脊相距约 2 μm~3.5 μm 处长有小刺,高约 1 μm。很多孢子都有一个平滑区,萌芽孔不明显	冬孢子堆产生于夏孢子堆或分离,在基部先产生冬孢子柱,2 mm 长,0.1 mm~0.2 mm 宽,橙色至红褐色,覆盖在叶背面。冬孢子相互稳固连接,顶端短椭圆形,下端较长,圆柱形至纺锤形,末端圆形或者短截形,(25 μm~75 μm)×(9 μm~18 μm)(平均 55 μm×12 μm),壁透明,光滑,浅黄色至金黄色,两端厚约 1 μm,顶端壁约 3 μm 厚
<i>C. coleosporioides</i>	锈孢子器有包被,直径约 2 mm~5 mm。有时切向伸长,周裂或不规则裂开。包被的一些细胞密集,呈菱形、椭圆形,大多细长,80 μm 长,27 μm 宽,壁厚 4 μm~6 μm,严重疣肿。柱形或三角形的包被丝从上、下面穿透大量的锈孢子中。锈孢子长卵形至倒卵形,(21 μm~35 μm)×	夏孢子堆着生在叶背部,偶尔着生在叶面或茎部,成群或分散生长,直径 0.1 mm~0.3 mm,有包被,由中央孔口开裂。夏孢子椭圆形至倒卵形,或近球形,(17 μm~29 μm)×(13 μm~22 μm)(平均 22 μm×16 μm),壁透明,1 μm~1.5 μm 厚,长有小刺,高约 1 μm,萌芽孔不明显	冬孢子产生于夏孢子堆或分散,在基部先产生冬孢子柱,2 mm 长,0.1 mm~0.2 mm 宽,浅橙色至红褐色,常富集和覆盖在大多数叶背面。冬孢子相互稳固连接,顶端为短椭圆形,下端的较长较圆,末端圆形

表 E. 1 (续)

病菌名称	锈孢子和锈孢子器	夏孢子及夏孢子堆	冬孢子及冬孢子堆
<i>C. coleosporioides</i>	(14 μm ~ 23 μm) (平均 27 μm × 19 μm), 壁透明, 2 μm ~ 4 μm 厚。除了基部或侧边是平滑区域外, 胞壁有疣状突起; 这些疣按大小分级, 最大的疣离平滑区域最远, 直径约 1 μm, 高 2.5 μm, 为明显的环状		或者短截形, (30 μm ~ 62 μm) × (7 μm ~ 18 μm) (通常约为 50 μm × 12 μm), 壁透明, 光滑, 淡黄色至金黄色, 两端厚约 1 μm, 通常末端壁稍厚, 顶端壁最厚
<i>C. fiacidum</i>	锈孢子器有包被, 直径约 2 mm ~ 7 mm, 周裂或不规则裂开。包被的一些细胞密集, 细胞偏菱形, 椭圆形, 70 μm 长, 30 μm 宽, 壁厚 4 μm ~ 8 μm, 严重疣肿。常出现头发状的包被丝; 锈孢子球形至卵椭圆形, (21 μm ~ 36 μm) × (14 μm ~ 24 μm) (平均 26 μm × 19 μm), 孢壁透明, 2 μm ~ 4 μm 厚, 除了基部或侧面的平滑区域外, 胞壁有疣状突起; 疣约直径 1 μm, 高 1 μm ~ 2 μm	夏孢子堆着生在叶背部, 群生或者分散生长, 直径 0.1 mm ~ 0.3 mm, 有包被, 由中央孔口开裂。夏孢子椭圆形至倒卵形, (18 μm ~ 30 μm) × (11 μm × 20 μm) (平均 24 μm × 15 μm), 壁透明, 1.5 μm ~ 2.5 μm 厚, 长有约 1 μm 高的小刺, 萌芽孔不明显	冬孢子堆产生于夏孢子堆或分离, 在基部先产生有包被的冬孢子柱, 2 mm 长, 0.1 mm ~ 0.2 mm 宽, 浅橙色至红褐色, 分散或者群生。冬孢子相互稳固连接, 顶端为短椭圆形, 下端的较长, 接近圆柱形, 末端圆形或者截短形, (20 μm ~ 64 μm) × (10 μm ~ 16 μm) (平均 55 μm × 12 μm), 壁透明, 光滑, 浅黄色至金黄色, 厚约 1 μm, 顶端特别是孢子的顶点处较厚, 2 μm ~ 3 μm
<i>C. fusiforme</i>	锈孢子器球形至梭形, 壁薄, 1 ~ 2 个细胞厚, 直径 50 μm ~ 250 μm。锈孢子倒卵形至近似球形, 大小 (22 μm ~ 28 μm) × (13 μm ~ 18 μm), 孢壁厚 1 μm, 具有粗糙的疣状隆起, 高 1.5 μm ~ 2.5 μm	夏孢子堆着生在叶背面, 直径 250 μm, 半球形, 偶尔有侧丝, 达 30 μm, 透明至棕色。夏孢子 (17 μm ~ 21 μm) × (12 μm ~ 15 μm), 卵形至椭圆形, 微黄色, 壁厚 2 μm ~ 2.5 μm, 有均匀锐利的小刺, 0.7 μm ~ 1.5 μm	冬孢子堆着生在叶背面, 散开, 呈纤维状栗棕色孢子柱, (2 μm ~ 3 μm) × (120 μm ~ 200 μm)。冬孢子 (35 μm ~ 70 μm) × (14 μm ~ 27 μm), 圆柱形至梭形, 微黄棕色, 壁光滑, 厚 3 μm ~ 5 μm, 有 1 或 2 个萌芽孔

附录 F  
(资料性附录)

北美松疱锈病菌(*Cronartium comandrae* Peck)及近似种形态示意图



说明：  
A ——冬孢子堆；  
B ——冬孢子(a)担子(b)担孢子；  
C ——夏孢子堆；  
D ——夏孢子；  
E ——锈孢子器(a)包被(b)寄主周皮；  
F ——锈孢子；  
G ——性孢子器。

注：图片引自：J. E. M. Mordue and I. A. S. Gibson。

图 F. 1 北美松疱锈病菌(*Cronartium comandrae* Peck)及近似种形态特征的比较

## 参 考 文 献

- [1] Cannon, P. F. (2007) *Cronartium quercuum*. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria No. 1724. CAB International, Europe, Egham, UK.
  - [2] Cannon, P. F. (2007) *Cronartium himalayense*. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria No. 1723. CAB International, Europe, Egham, UK.
  - [3] David W. J. (1986) *Cronartium comandrae*. Forest insect & disease leaflet 62, U. S. department of agriculture forest service.
  - [4] EPPO quarantine pest, Prepared by CABI and EPPO for the EU under Contract 90/399003. .
  - [5] Geils, B. W. ; Jacobi, W. R. (1990) Development of comandra blister rust on lodgepole pine. Canadian Journal of Forest Research 20, 159-165.
  - [6] Geils, B. W. ; Jacobi, W. R. (1993) Effects of comandra blister rust on growth and survival of lodgepole pine. Phytopathology 83, 638-644.
  - [7] Johnson, D. W. (1986) Comandra blister rust. Forest Insect and Disease Leaflet 62. Washington, DC: U. S. Department of Agriculture, Forest Service. 8 p.
  - [8] Mordue, J. E. M. ; Gibson, I. A. S. (1978) *Cronartium fiacidum*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 580. CAB International, Wallingford, UK.
  - [9] Mordue, J. E. M. ; Gibson, I. A. S. (1978) *Cronartium comptoniae*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 579. CAB International, Wallingford, UK.
  - [10] Mordue, J. E. M. ; Gibson, I. A. S. (1978) *Cronartium coleosporioides*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 577. CAB International, Wallingford, UK.
  - [11] Mordue, J. E. M. ; Gibson, I. A. S. (1978) *Cronartium comandrae*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 578. CAB International, Wallingford, UK.
  - [12] Powell, J. M. (1970) *Cronartium comandrae* in Canada, its distribution and hosts. Canadian Plant Disease Survey. 50:130-135.
  - [13] Tainter, F. H. (1973) Development of *Cronartium comandrae* in Comandra umbellata. Canadian Journal of Botany. 51:1369-1372.
-

中华人民共和国出入境检验检疫  
行 业 标 准  
北美松疱锈病菌检疫鉴定方法  
SN/T 3422—2012

\*

中国标准出版社出版  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)  
总编室:(010)64275323

网址: [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)  
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 24 千字  
2013年6月第一版 2013年6月第一次印刷  
印数 1—1 600

\*

书号: 155066 • 2-25272 定价 18.00 元



SN/T 3422-2012