

采购需求

松材线虫病是由松材线虫引起的具有毁灭性的森林病害，属我国重大外来入侵种，已被我国列入对内、对外的森林植物检疫对象，该病扩散蔓延迅速，对松林资源、自然景观和生态环境造成严重破坏。

本项目自然保护区（祁门）内共有马尾松和黄山松两种松树资源，共有松林小班 54 个，松林面积 1398.63 hm²，其中，马尾松主要分布在赤岭坑片区，黄山松主要分布在观音堂和历溪片区。

（1）马尾松松林小班 16 个，松林面积达 342.95 hm²，其中赤岭坑 11 个小班共 221.05 hm²，观音堂 4 个小班共 99.14 hm²，历溪 1 个小班共 22.76 hm²。

（2）黄山松松林小班 38 个，松林面积达 1055.68 hm²，其中赤岭坑 4 个小班共 101.73 hm²，观音堂 19 个小班共 528.75 hm²，历溪 15 个小班共 425.20 hm²。

为进一步加强松材线虫病疫情防治，切实提高疫情防治的整体成效，我国制定了《松材线虫病防治技术方案》和《松材线虫病疫区和疫木管理办法》等一系列防治方案，为各地科学开展疫情防治提供了有效的依据。我省也相继出台了《安徽省林业有害生物防治条例》和《安徽省松材线虫病防治指南》等文件完善松材线虫病防治目标责任制。为切实做好牯牛降祁门县风景区松材线虫病防控工作，有效遏制松材线虫病快速扩散蔓延势头，坚决

打好“十四五”松材线虫病防控总体战、攻坚战，有效保护松林资源，要求我们万众一心，团结一致，为保护松林资源贡献一份力量。

三、服务需求

（一）中标人须提供产品使用技术咨询指导、监测数据分析和风险评估等技术服务。

（二）具体服务内容

各年度任务

规划防治措施包括疫情监测（包括样本检测）、异常松树清理、健康松树注药预防、陈年倒伏木及枯立木处理、松褐天牛防治、救治剂或化防（人不可及区域）六项。

表 1 松材线虫综合防控年度任务计划表

防治措施	各年度任务		
	2023-2024 年度	2024-2025 年度	2025-2026 年度
疫情监测	（1）采取人工踏查和无人机辅助调查方式，每月全面巡查一次； （2）9—10 月，利用大型无人机	（1）采取人工踏查和无人机辅助调查方式，每月全面巡查一次； （2）9—10 月，利用大型无人机	（1）采取人工踏查和无人机辅助调查方式，每月全面巡查一次； （2）9—10 月，利用大型无人机

	开展秋季专项普查，做到全覆盖、无盲区	开展秋季专项普查，做到全覆盖、无盲区	开展秋季专项普查，做到全覆盖、无盲区
异常松树清理	对异常松树进行常态化清理	对异常松树进行常态化清理	对异常松树进行常态化清理
健康松树注药预防	2023年12月下旬至次年2月，对死亡松树较多的小班，实施打孔注药保护健康松树，年计划2万株	12月下旬至次年2月，对死亡松树较多的小班，实施打孔注药保护健康松树，年计划2万株，作业小班不可与上年度重复	12月下旬至次年2月，对死亡松树较多的小班，实施打孔注药保护健康松树，年计划2万株，作业小班不可与上年度重复
陈年倒伏木及枯立木处理	2023年12月底至次年3月对陈年倒伏木及枯立木采取挂牌标记处理	—	—
松褐天牛	2024年5月下旬和7月下旬，对松	5月下旬和7月下旬，对松树相对集	5月下旬和7月下旬，对松树相对集

防治	树相对集中的小班进行防治,年计划 0.5 万亩次	中的小班进行防治, 年计划 0.5 万亩次	中的小班进行防治, 年计划 0.5 万亩次
救治剂或化防措施	2024 年 8 月初, 对人不可及区域无法清理和无法取样的死亡松树周边采用无人机喷洒松材线虫救治药剂, 每隔 1 月喷洒一次, 直至当年再没有媒介天牛羽化为止	8 月初, 对人不可及区域无法清理和无法取样的死亡松树周边采用无人机喷洒松材线虫救治药剂, 每隔 1 月喷洒一次, 直至当年再没有媒介天牛羽化为止	8 月初, 对人不可及区域无法清理和无法取样的死亡松树周边采用无人机喷洒松材线虫救治药剂, 每隔 1 月喷洒一次, 直至当年再没有媒介天牛羽化为止

1. 疫情监测

(1) 监测范围

监测范围覆盖牯牛降保护区祁门管理站片区全部区域, 对下列地区重点加强日常监测:

- 1) 未发生疫情和已实现无疫情的松林 (小班、散生松林);
- 2) 电网和通信线路沿线, 通信基站、公路等建设工程施工区域附近;
- 3) 木材集散地周边, 以及疫区毗邻地区。

(2) 监测时间

常态化巡查：聘请 3 名专职护林员对辖区内的山场，采取人工踏查和无人机辅助调查方式，每月全面巡查一次。

9—10 月，利用大型无人机开展秋季专项普查，做到全覆盖、无盲区

（3）监测内容

调查是否出现松树枯死、松针变色等异常情况，取样鉴定是否发生松材线虫病，对发生异常死亡松树的松林小班及周边地区进行详查。

（4）巡查方法

地面巡查：依靠专职护林员队伍，配备必要的设施设备，以小班为单位进行网格化巡查，观察并记录松树异常情况。

无人机监测调查：利用无人机航空监测技术对辖区内约 4 万亩进行立体式监测

（5）样品采集鉴定

按《松材线虫病防治技术方案（2022 年版）》要求取样，聘请有鉴定资格的专业人员进行初检（设备由县林业部门提供），按照县林业部门的要求保留样本，随时接受林业部门的抽查复核。

（6）数据处理

数据分析：利用 ArcGIS 对图像数据进行综合分析处理，提供动态的资源数据和图文数据及表格，对异常松木所呈现的不同现状及成因进行分级分类清理，制定不同的有针对性的实施方案。

形成电子图：将无人机监测数据作为信息源，与人工地面监测

数据相结合，通过精细化监管平台，准确定位松树枯死木、变色木位置，形成电子分布图。

(7) 监测数据上报

应用国家林草局“林草生态网络感知系统松材线虫病疫情精细化监管平台”及其手机端调查 APP 开展普查工作并上报。

2. 异常松树清理

(1) 清理原则

常态化清理，做到“应清尽清”（松针未完全脱落为标准）和“即死即清”。

清理时间

每月至少清理一次。

清理范围

牯牛降保护区祁门管理站片区内所有森林小班（已实施绩效防治项目的除外）。

清理数量

由于规划范围内地形特殊，死亡数据难以精准。根据 2022 年以来实际清理的统计数据以及 2023 年以来清理的数据结合本年度秋季普查结果，初步确定第一年清理基准数为 3000 株。

按照基数 3000 株测算，逐年下降 40%，三年计划清理 5880 株。

如出现实际作业数据和计划数据相差过大（第一年），达到 10%幅度，可与业主方协商签订补充合同。

清理措施

考虑到自然保护区内用火存在安全隐患，除害措施全部采用钢丝网罩法。使用钢丝直径 ≥ 0.12 毫米，网目数 ≥ 20 目的锻压钢丝网罩严密包裹采伐清理的松木及直径超过 1 厘米的枝桠，并进行锁边。

清理的异常松木遗留下的伐桩高度不得超过 5 厘米，因牯牛降风景区属于重点生态保护区，为保护区域内生态环境，不建议使用伐桩覆膜处理，统一要求对伐桩进行钢丝网罩法处理，使用钢丝直径 ≥ 0.12 毫米，网目数 ≥ 20 目的锻压钢丝网罩覆盖伐桩，并将钢丝网罩严密围裹固定在伐桩上。

（5）样品采集

在取样部位剥净树皮，用砍刀或者斧头直接砍取 100—200 克木片；或者剥净树皮，从木质部表面至髓心钻取 100—200 克木屑；或者将枯死松树伐倒，在取样部位分别截取 2 厘米厚的圆盘。所取样品应当及时贴上标签，标明样品号、取样地点（需标明地理坐标）、树种、树龄、取样部位、取样时间和取样人等信息（监测普查时已取样的，不须重复取样）。

（6）除治标识：除治区域应设置除治标识，内容包括除治地点、除治面积和株数、除治方式、作业单位、监督电话等信息。

（7）监测数据上报

按照县林业部门的要求，应用国家林草局“林草生态网络感知系统松材线虫病疫情精细化监管平台”及手机端调查 APP 上

报异常松木数据。确实无法上传的区域要采用功能相机等现代技术手段拍照保存或离线上传，确保清理数据精准可靠。

3. 健康松树注药预防

(1) 注药时间：每年 12 月至次年 2 月。

(2) 注药范围：对异常松树较多的小班，实施打孔注药保护健康松树，两年注药的小班不得重复。主要选择异常松木数量较多区域、重点路段、存在重点价值的名贵古松树种等区域作为打孔注药首选区域。

(3) 注药株树：计划每年 2 万株，使用甲氨基阿维菌素苯甲酸盐或甲氨基阿维菌素苯甲酸盐复配剂，有效成分含量不低于 5%，剂型：微乳剂或可溶液剂。

(4) 药剂用量：依据药剂使用说明书及松树胸径大小确定使用药量。16 厘米以下的松树原则上不安排注干保护。

(5) 操作方法

1) 选取健康松树，测量胸径，按照药剂使用说明确定药剂量。

2) 打孔时选取树干木质部的边材、树皮软薄的位置。如果在皮厚位置注药时，需要用刀削去树皮至韧皮部后再打孔；需要打 2 个及以上注孔的，打孔位置应分布树干周围，相互间隔，并且不在一个水平面上；打孔部位倾斜向下 45 度方向，用便携式打孔机具打直径 4-7 mm、深 5-8 cm 的小孔。

3) 注药时，去掉瓶盖，将注药瓶尖嘴缓慢插入注孔内，将药瓶固定在树干上；用专用针在瓶底部扎透气孔。

(6) 注意事项

1) 尽量在天气晴朗的白天进行；注药嘴以切出注药孔即可，注药瓶内药液 1-2 天时间流完为宜；选择注孔位置，需避免死节、受伤部位及枝桠下部。

2) 打孔注药时，要实行每株定位和钉牌标识。使用 GPS 定位注药地点并记录，逐一编制施工区域编号，将号码牌固定在树干上，统计作业松树株数及使用的药液瓶数，填写作业记录表。

4. 陈年倒伏木及枯立木处理

由于规划范围内海拔较高，大部分属于无人区，人迹罕至，无任何交通等基础设施，存在因雪压、风折、松毛虫等自然灾害，特别是 2016 年松毛虫大爆发形成的陈旧枯死松树和倒伏木，数量较大，难以调查统计。存在大量的陈年倒伏木及枯立木，考虑到陈年倒伏木和枯立木（针叶已完全脱落）已不具备病原传播性，如进行清理，易对生态环境造成破坏，除治过程中也存在安全隐患，参照《推进黄山松材线虫病防控问题整改工作方案》，在 2023 年底至 2024 年 3 月采取挂牌标记处理。

5. 松褐天牛防治

(1) 防治时间

在天牛羽化高峰期 5 月下旬和 7 月下旬各防治一次（具体视虫情发生情况及天气情况，要求两次作业时间间隔不低于 40 天）。

(2) 防治范围

牯牛降保护区祁门管理站片区内松树相对集中的小班。每年计划防治 0.5 万亩次。

(3) 防治方法

成片分布的松林采用无人机实施空中飞行防治，零散分布的松树采取地面施药防治，药物采用环境友好型的噻虫啉及白僵菌。

6. 人不可及区域使用救治剂或化防措施

(1) 实施范围

处于悬崖峭壁上及人不可及区域，确实无法清理和无法取样的异常松树。

(2) 实施措施

1) 在 8 月初，对异常松树的周边采用无人机喷洒松材线虫救治药剂，每隔 1 月喷洒一次，直至当年再没有媒介天牛羽化为止，一般喷洒 2-3 次/年即可；

2) 对无人机无法到达作业的山谷等区域，采用“即死即注干”方式，即以异常松树为中心，对半径 30 m 范围内的健康松树进行常温注干预防，操作方法与打孔注药相同。计划三年处理约 4000 亩。

四、验收标准

1. 疫情监测措施验收

(1) 验收办法

查阅监测人员的日常监测记录及无人机普查资料等，随机抽

取规划范围内小班的进行监测、取样、镜检、无人机勘查等资料，比对监测资料和小班现状是否吻合。

(2) 验收不合格的处理措施

验收组发现监测资料与小班现状不符合情况，要及时查明原因，属于客观原因的要及时改善监测条件。

2. 异常松树清理措施验收

(1) 验收办法

对采取清理措施的小班进行全面自查，重点自查清理数据与上报数据是否相符、钢丝网罩是否严丝合缝、除害标识是否正确，小班内是否存在遗留 1 厘米以上的枝桠及应清未清现象。

(2) 验收不合格的处理措施

发现问题及时整改，如属于人不可及区域无法清理的情况要及时定位，将相关情况通报施工监管机构并上报县林业主管部门。

3. 健康松树注药预防措施验收

(1) 验收办法

打孔注药验收在打孔注药施工完成后 15 日内，施工方应做好自查工作，重点自查注射数量与任务量是否相符，注射树干胸径是否符合合同要求，注射药量是否符合药剂说明书的要求，注射部位是否规范，注射标识牌是否正确。

(2) 验收不合格的处理措施

发现问题及时整改。

4. 陈年倒伏木及枯立木处理措施验收

(1) 验收办法

由验收组随机抽取规划范围内松林小班的进行核查，查看小班内陈年倒伏木及枯立木是否挂牌标记处理。

(2) 验收不合格的处理措施

发现问题及时整改。

5. 松褐天牛防治措施验收

(1) 验收办法

重点自查防治药物是否与合同要求相符，作业区域是否与作业设计相符，是否存在漏防区域。

验收不合格的处理措施

发现问题及时整改，如属于防治药物与合同约定不符的要及时向县林业主管部门报告。

6. 救治剂或化防措施验收

(1) 验收办法

重点自查死亡松树是否属于人不可及区域、死亡松树周边是否实施无人机喷洒松材线虫救治药剂或常温注干预防。

(2) 验收不合格的处理措施

发现问题及时整改，如属于人可及区域，应及时组织取样并清理。

五、规划目标

(一) 巩固现有防治成果，确保 2023 年实现无疫情，2024

年拔除疫情，2025、2026 年连续无疫情；

（二）死亡松树逐年下降 40% 以上

六、安全保障

保证在规定的时间内完成监测清理除治作业，负责飞行、机组及疫情监测、异常松木清理、媒介昆虫防治、松树打孔注药等各项作业中的安全保障。

所有工作人员需进行岗前技术及安全培训，配置劳动保护的必备用品，在服务期内，确保不发生事故或由投标人原因引发的次生灾害。

七、服务要求

（一）人员要求：中标单位需投入不少于 6 名专业技术人员实施相关监测和防治作业。（供应商须对此项进行承诺）

（二）设备要求：防治单位需投入 3 台及以上无人机（防治作业、航拍监测）。（供应商须对此项进行承诺）

（三）数据信息化管理要求：鉴于本项目作业覆盖范围广、时间跨度长、技术环节要求高等特点，需应用高新技术管理方式加强项目管理。

（四）档案资料管理要求：采用科学的监测和防治方法，及时做好监测和防治，填写监测和防治记录表，拍摄危害、监测调查照片，及时整理、分析、汇总，验收时提供相应的验收材料。

（五）报价要求：投标人须按照招标文件提供的服务分项报价表进行分项报价，后期据实结算。包含项目实施过程中产生的

交通、人员、住宿、物资等一应费用，投标人自行考虑未来市场人员、材料、设备价格变化，以及根据自身实际结合市场情况，进行报价。投标总价不得高于项目最高限价。