

中国地理学会团体标准

《地标生境：抚松露水河松籽红松林》

（征求意见稿）

编制说明

中国科学院地理科学与资源研究所

2026-07

目 录

一、工作简况.....	3
(一) 任务来源.....	3
(二) 经费说明.....	3
(三) 起草单位及主要起草人.....	3
(四) 主要工作过程.....	5
二、团体标准编制原则和确定标准主要内容的依据.....	6
(一) 标准编制背景.....	6
(二) 标准编制原则.....	7
(三) 标准主要内容的依据.....	7
1 范围.....	7
2 规范性引用文件.....	8
3 术语和定义.....	9
4 保护范围.....	10
5 生境条件.....	10
6 林间管理.....	11
7 质量要求.....	12
8 检验方法.....	13
9 检验规则.....	13
10 标志、标签、包装、运输与贮存.....	13
三、主要试验（或验证）情况分析.....	13
(一) 土壤条件指标验证.....	13
(二) 水质状况验证.....	14
(三) 松籽产品品质验证.....	14
(四) 植被覆盖与土地利用验证.....	15
(五) 地标生境地面站监测验证.....	15
四、标准中涉及专利的情况.....	16
五、预期达到的社会效益.....	16
六、采用国际标准和国外先进标准的情况.....	16
七、与现行相关法律、法规规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性.....	16
八、重大意见分歧的处理结果和依据.....	17
九、作为推荐性国家标准的建议.....	17
十、贯彻标准的要求和措施建议.....	17
十一、废止现行相关标准的建议.....	18
十二、其他应予说明的事项.....	18
十三、主要参考文献.....	18

一、工作简况

（一）任务来源

2026年6月,中国地理学会下达了2026年快速审查批团体标准立项通知(地理学会发字(2026)7号),批准了《地标生境:抚松露水河松籽》团体标准编制项目,计划标准编号为T/ZGDLXH JH-110-2026。本标准是中国地理学会“地标生境”(Geographical Indications Environment & Sustainability, GIES)系列标准的重要组成部分,也是该系列中首个以长白山地区天然红松林生态系统为保护对象、以松籽产品为载体的生境保护类团体标准,由中国科学院地理科学与资源研究所牵头承担标准编制任务。

（二）经费说明

经费总计5万元,全部为自筹经费,具体分配如下:会议费1.5万元(召开标准研讨会)、资料费1万元(文献、标准及相关资料查询和购置)、差旅费0.5万元(外地成员来京交流)和咨询费2万元(邀请标准专家和领域专家进行技术指导)。

（三）起草单位及主要起草人

本标准的起草单位为:中国科学院地理科学与资源研究所、东北师范大学、吉林省产品质量监督检验院、吉林省白山市抚松县人民政府、吉林省白山市抚松县市场监督管理局、抚松县露水河镇人民政府。起草单位的遴选充分考虑了科研代表性、领域覆盖性和实践应用性等多重因素:中国科学院地理科学与资源研究所是“地标生境”理论体系的倡导者和引领者,负责标准框架设计与技术统筹;东北师范大学在长白山区域生态环境研究方面具有深厚积累,提供生态学支撑;吉林省产品质量监督检验院负责质量检验方法体系的构建;抚松县人民政府及露水河镇人民政府提供地方实践场景与行政管理依据。各起草单位分布于北京、吉林两地,覆盖了从基础研究、标准制定到地方实践的全链条,有利于标准内容的科学性、适用性和可操作性。

本标准主要起草人为:康蕾、王振波、戚伟、朱建华、张诗典、白艳莹、姜明诠、王立石、郑宏儒、王刚、高建堂。编制组由11位专家组成,专业背景涵

盖自然地理学、生态学、林学、食品科学、标准化管理等多个学科方向，形成了多学科交叉融合的专家团队。起草人员负责标准制定工作的组织、协调，相关资料的查阅、收集，标准文本及编制说明的起草、撰写和修改，组织召开研讨会，通过电子邮件、微信、电话等方式，征集、整理和归纳相关的意见和建议以及行业内征求意见和标准送审等。具体分工如下：

康蕾：标准总负责人，统筹整体框架设计，提出地标生境标准构建思路，负责标准与地理标志保护政策的衔接，牵头起草第 1 章“范围”、第 5 章“生境条件”总纲部分，主持编制组全面工作。

王振波：标准技术总协调，负责标准技术逻辑建构与条目设置，主笔第 3 章“术语和定义”，参与统筹各章节内容协调，确保标准体系的前后一致性与规范性。

戚伟：负责保护范围图（附录 A）的绘制与数据支撑体系构建，主笔附录 A “保护范围图”，提供案例研究论文中采集的土壤剖面数据、水样检测数据、松籽品质检测数据及遥感影像分析数据，参与起草第 5 章“生境条件”中地形地貌、植被覆盖等基于空间数据的条款。

朱建华：负责生态环境与文化维度标准的构建，主笔第 5 章“生境条件”中气候条件、植被与林分条件部分，参与起草第 6 章“林间管理”中种源保护与传统知识传承相关条款。

张诗典：负责与地方政府、合作社、企业等地方单位的对接沟通工作，协调实地调研与标准意见征集，确保标准条款符合地方实际与发展需求，参与起草第 6 章“林间管理”中涉及地方实施的条款（如采收组织、人员培训、限额采集的地方执行细则）及第 10 章“标志”中地方品牌推广与文化建设相关内容。

白艳莹：负责生态可持续性评估与林间管理规范，主笔第 6 章“林间管理”，重点负责“限额采集制度”“资源监测体系”“封闭式管理”等条款的量化设计与科学论证。

姜明詮：负责质量检验方法体系的构建，主笔第 8 章“检验方法”，统一协调各理化指标、卫生指标、质量指标的检测方法引用与表述，确保检验方法的科学性与可操作性。

王立石：负责产品质量标准的核心条款制定，主笔第 2 章“规范性引用文件”，

完成引用文件的梳理、遴选与核实工作；同时主笔第 7 章“质量要求”，包括感官要求、质量指标（平均粒重、出仁率、霉变粒等）、理化指标（脂肪、蛋白质、维生素 E、矿物质、酸价、过氧化值等）、卫生要求及微生物限量。

郑宏儒：负责检验规则与包装贮运规范的制定，与王立石共同执笔第 2 章“规范性引用文件”，完成了引用文件的梳理、遴选与核实工作。另主笔第 9 章“检验规则”（组批、抽样、交收检验、型式检验、判定规则）及第 10 章“标志、包装、运输与贮存”，确保产品流通环节的标准化管管理。

王刚：负责地方政府协调与产业政策衔接，参与起草第 4 章“保护范围”的行政界定，协助审核第 10 章“标志”中地理标志专用标志使用规范，提供地方产业发展实际需求。

高建堂：负责市场监管视角下的标准适用性保障，参与起草第 6 章“林间管理”中采收规范（采收时间、方法、采后处理），参与审核第 7 章“质量要求”中杂质、霉变粒等涉及市场流通安全的指标。

编制组在标准研制过程中同步开展系统性测试验证工作。戚伟负责地理空间数据与生态环境数据的核验，验证保护范围界定的准确性及地形地貌、植被覆盖等指标的空间数据支撑；白艳莹负责林间管理相关条款在露水河镇红松林区的实地适用性测试，验证限额采集比例、封闭式管理等措施的可操作性；张诗典、姜明诠负责组织协调松籽样品的第三方检测工作，统筹土壤、水质、产品品质等检测数据的汇总与审核，为第 5 章“生境条件”和第 7 章“质量要求”各项指标的验证提供数据支撑。王立石、郑宏儒负责检测方法与标准引用条款的合规性核查。上述测试验证工作共同为本标准各项技术指标的确定提供了科学依据和实践基础。

（四）主要工作过程

本标准的编制工作始于 2025 年 1 月，历经项目预研、立项申报、大纲编制、内部研讨及草案形成等多个关键环节，为后续标准的征求意见与审查发布奠定了坚实基础。

（1）2025 年 1 月-3 月（预研阶段）：标准工作组开展系统性资料调研，全面收集国内外与红松籽、地理标志产品、生态环境质量相关的法律法规及标准，为后续编制提供理论基础。

(2) 2025 年 4 月-9 月 (草案形成): 编制组依托长白山露水河镇已有科研项目数据 (9 个土壤剖面、水质检测、松籽品质检测、地标生境地面站监测数据等), 完成标准体系框架和草案初稿撰写。在此期间, 编制组多次赴露水河镇开展实地调研, 对砬子河村、长胜村、东升林场、红光林场等红松集中分布区进行了系统的生态环境考察。

(3) 2025 年 10 月-2026 年 3 月 (立项申报): 完成标准草案及立项申报材料, 向中国地理学会提交立项申请。

(4) 2026 年 4-5 月 (立项评审): 参加中国地理学会组织的团体标准立项技术审查会, 根据专家意见将标准名称由“地标生境案例: 抚松露水河松籽”修改为“地标生境: 抚松露水河松籽”, 并聚焦生干松籽, 删除品牌管理、溯源等内容, 完善并细化保护范围、生境条件等章节。

(5) 2026 年 6 月 (正式立项): 中国地理学会批复立项。

(6) 2026 年 7 月 (启动并形成征求意见稿): 完成《工作大纲》编写, 明确编制目标、技术路线及分工。召开团体标准启动会, 根据启动会专家组意见, 将标准名称进一步修改为《地标生境: 抚松露水河松籽红松林》。会后完善标准文本, 形成《地标生境: 抚松露水河松籽红松林 (征求意见稿)》及编制说明, 报送中国地理学会团体标准工作组。

(7) 2026 年 7 月 (征求意见): 拟于 7 月通过中国地理学会平台以及中国地理学会团体标准工作组, 开始向社会及相关领域专家定向征求意见。

二、团体标准编制原则和确定标准主要内容的依据

(一) 标准编制背景

抚松县露水河镇拥有亚洲最大、最为完整的天然红松母树林, 其出产的露水河松籽籽粒饱满、果仁乳白、香气浓郁, 于 2003 年获批国家地理标志产品。但现有保护多集中于产品品质规范, 缺乏对独特“生境”条件的系统性界定; 同时, 地理标志产品保护制度侧重于对产品名称和产地的法律保护, 对产地生态环境的长期维护和可持续发展缺乏标准化的技术支撑。本标准以“地标生境”(GIES) 理念为引领, 将生态环境要素纳入地理标志产品标准体系, 实现从“产品保护”向“生境协同保护”的跨越。

（二） 标准编制原则

本文件按照 GB/T1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》进行编写。标准编制过程中，坚持“先进性、科学性、实用性、统一性”的基本原则。具体原则如下：

1、先进性原则：本标准创新性地将“地标生境”（GIES）理念引入地理标志产品标准体系，系统规定了保护范围、生境条件（地形地貌、气候、土壤、水质、空气质量、植被）、林间管理和产品质量的全链条技术要求，填补了以生境保护为导向的地理标志产品团体标准空白。通过将生态环境要素纳入标准体系，实现了从单一产品品质规范向“生境+产品”协同保护的跨越。

2、科学性原则：标准中所有量化指标（如气候条件、土壤 pH 值、有机质含量、负氧离子浓度等）均来源于编制组对露水河镇 9 个土壤剖面分层样品、地表水样、地标生境地面站实时监测数据的实地调查与检测分析，具有充分的科学依据和可追溯性。

3、实用性原则：标准注重对各关键环节的实际应用需求进行系统梳理，突出内容的可实施性与可操作性。例如，将难以现场判定的“树龄”指标转换为可测量的“胸径”指标；检验方法全部引用现行国家标准，便于检测机构执行。

4、统一性原则：标准体系编制过程中，全面梳理并对比现有国家标准、行业标准、团体标准与地方标准，对术语定义、技术流程、产品分级与指标要求等内容进行统一规范。对于已有公认标准（如 GB/T 46112《红松松籽》），优先采用引用方式；对于存在交叉、重复或术语差异的条目，提炼其共性内核并规范表达，确保整个体系在术语定义、结构划分与技术内容上的协调一致，增强标准之间的可兼容性与可集成性。

（三） 标准主要内容的依据

1 范围

编制组依据露水河镇红松林生态保护与松籽产业发展的实际需求，确定本文件的范围。标准立项评审中，专家提出本标准应聚焦生干松籽、删除品牌管理等非核心内容，编制组据此将范围聚焦于抚松露水河生干松籽红松林的生境保护及产品的生产管理与质量评价，规定了抚松露水河生干松籽的保护范围、生境条件、

林间管理、质量要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存，高度聚焦生境与产品质量。标准范围的设定体现了“地标生境”标准的核心定位：以生境保护为优先，同时兼顾产品质量规范。这与已有标准侧重于产品品质规范有本质区别，体现了从“产品保护”向“生境协同保护”的跨越。

2 规范性引用文件

编制组依据标准正文各章节中引用的技术指标和检验方法，逐项梳理了全部引用文件。引用文件的遴选遵循“必要性”和“时效性”原则：对原草案中已废止或不直接相关的标准予以删除，并补充了最新发布的国家标准。最终确定了21项引用文件，涵盖生态环境类标准（如GB 3095、GB 5084、GB 15618）、食品安全与质量类标准（如GB 2761、GB 2762、GB 19300）及方法类标准（GB 5009系列）三大类别，确保各章节技术条款的引用均有据可依。下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GB/T 191 包装储运图形符号标志

GB 2761 食品安全国家标准 食品中真菌毒素限量

GB 2762 食品安全国家标准 食品中污染物限量

GB 2763 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量

GB 3095 环境空气质量标准

GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定

GB 5009.5 食品安全国家标准 食品中蛋白质的测定

GB 5009.6 食品安全国家标准 食品中脂肪的测定

GB 5009.82 食品安全国家标准 食品中维生素A、D、E的测定

GB 5009.227 食品安全国家标准 食品中过氧化值的测定

GB 5009.229 食品安全国家标准 食品中酸价的测定

GB 5009.268 食品安全国家标准 食品中多元素的测定

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB 7718 食品安全国家标准 预包装食品标签通则

GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB 19300 食品安全国家标准 坚果与籽类食品

GB 29921 食品安全国家标准 预包装食品中致病菌限量

GB/T 22165 坚果与籽类食品质量通则

GB/T 46112 红松松籽

GB/T 5490 粮油检验 一般规则

GB/T 5491 粮食、油料检验 扦样、分样法

JJF 1070 定量包装商品净含量计量检验规则

国家市场监督管理总局令第70号《定量包装商品计量监督管理办法》

3 术语和定义

编制组依据标准正文的核心概念和 GB/T 46112《红松松籽》等通用标准中的既有术语，确定术语定义范围。“地标生境”的定义直接引用系列标准统一的表述；“抚松露水河松籽”的定义依据其产地范围、产品来源（天然红松母树林）和加工工艺（人工采集、脱粒、晾晒、破壳、筛选）三个核心要素确定；“生干松籽”的定义与 GB/T 46112 协调一致，明确其产品形态为未经熟制加工的松籽仁。具体如下：

3.1 地标生境 Geographical Indications Environment & Sustainability, GIES

优质地理产品生态环境保护与可持续发展。

该定义与“地标生境”系列标准保持一致，明确了地标生境的核心内涵：以生态环境保护为基础，以可持续发展为目标，服务于优质地理产品的价值实现。

3.2 抚松露水河松籽 Fusong Lushuihe Korean Pine Seeds

在吉林省抚松县露水河镇保护范围内，天然红松母树林结实成熟，经人工采集、脱粒、晾晒、破壳、筛选获得的松籽仁。

该定义明确了三个核心要素：产地范围（露水河镇红松林保护范围）、来源（天然红松母树林）和加工工艺（人工采集、脱粒、晾晒、破壳、筛选），体现了产品的原产地属性和传统工艺特征。

3.3 生干松籽 Raw Dried Pine Seeds

红松松塔经脱粒、晾晒、破壳、筛选后，未经熟制加工（如烘烤、炒制、油炸等）的松籽仁。

该定义与 GB/T 46112《红松松籽》中“生干红松松籽”的定义保持一致，

明确了产品形态为未经熟制加工的松籽仁。

4 保护范围

编制组依据吉林省露水河林业局森林区划图（1:100000）及红松主要集中分布区的遥感影像分析结果，确定保护范围为露水河镇行政区域，主要包括砬子河村、长胜村、新兴村、东胜村、清水河村以及东升、红光、新兴、永青、西林、黎明等林场的红松集中分布区。

5 生境条件

本章为本标准的核心特色章节，依据编制组实地调查和检测数据制定。编制组依据露水河镇 9 个土壤剖面（每剖面分 5 层，共 45 个样品）的实验室检测结果、15 项地表水水质检测数据、基于 SRTM 3 的 90 m DEM 地形分析、2025 年 10 m 分辨率 Sentinel 遥感影像的 NDVI 分析与土地利用分类，以及地标生境地面站实时监测数据，并参考露水河镇气象站长期观测记录，综合确定了生境条件的量化指标及阈值，并与周边非核心产区进行对比验证，确保其地域专属性和科学性。

其中：地形地貌指标来源于 SRTM 3 的 90 m DEM 数据分析；气候指标来源于气象站长期观测记录及地面站实时监测数据；土壤条件指标来源于 45 个土壤样品的实验室检测结果；水质条件来源于 15 项地表水水质检测数据（均优于 GB 5084—2021 要求）；空气质量指标来源于地标生境地面站实时监测数据；植被与林分条件来源于基于 Sentinel 遥感影像的 NDVI 分析和土地利用分类数据。具体来看：

5.1 地形地貌

海拔 500 m~1000 m，坡度 3°~15°缓坡，成土母质为花岗岩和玄武岩。数据来源于基于 SRTM 3 的 90 m DEM 数据分析。

5.2 气候条件

年平均气温 0.9℃~1.5℃，无霜期≥100 天，年降水量 700 mm~1400 mm，年日照时数≥2000 h，年平均相对湿度≥70%。气候数据来源于露水河镇气象站长期观测记录及地标生境地面站实时监测数据。

5.3 土壤条件

棕壤森林土和白浆土，pH 5.0~6.8，有机质 ≥ 20 g/kg，阳离子交换量 ≥ 12 cmol/kg，符合 GB 15618 筛选值。数据来源于 9 个土壤剖面（每个剖面分 5 层，共 45 个样品）的实验室检测结果。

5.4 水质条件

红松生长主要依靠天然降水。核心林区地表水 15 项检测指标均优于 GB 5084—2021 要求。

5.5 空气质量

符合 GB 3095 二级标准，负氧离子 ≥ 1500 个/cm³。数据来源于地标生境地面站实时监测。

5.6 植被与林分条件

森林覆盖率 $> 90\%$ ，红松阔叶林为主，林下植被结构完整。数据来源于基于 2025 年 10 m 分辨率 Sentinel 遥感影像的 NDVI 分析和土地利用分类。

6 林间管理

编制组依据露水河镇现行红松林管理实践（封闭式管理、禁止化学农药和化肥）、天然红松林更新和动物食物链维持的生态学研究成果，并参考伊春林区天然红松母树林调查数据，确定了林间管理各项条款。其中，红松母树“胸径不小于 35 cm”的判定依据来源于天然红松母树林调查数据（150—200 年生红松平均胸径为 35—50 cm）；“限额采集制度（每亩年采集松塔 $\leq$ 当年结实量 70%）”的设定参考了红松林天然更新的最低种子需求量研究成果，确保留有足够种子进行天然下种更新。

6.1 种源

编制组依据露水河镇现行红松林管理实践及红松优树选择研究成果，确定母树质量要求，即必须为露水河镇天然红松母树林，红松母树应选择胸径不小于 35 cm、生长健壮、无病虫害、结实量大的优良单株。禁止非本地种源或人工选育品种。其中，“胸径不小于 35 cm”的判定依据来源于以下研究：对 331 株天然红松优树的胸径、树龄、树高进行数理统计分析，研究提出了天然红松优树胸径-年龄-树高相关表。该研究表明，胸径是红松结实型优树选择的核心定量指标，且天然红松胸径与年龄存在明确的对应关系——与个体结实量关联度最大的生长因子依次为树高、胸径和侧枝长，胸径位列第二，在红松无性系种子园的研究

中同样证实胸径排名首位。依据相关研究结果，天然红松胸径达到 35 cm 时，树龄约为 50—80 年，与“树龄 50 年以上”等价转换。以上研究结论共同支撑了本标准将母树选择依据由难以现场判定的“树龄 50 年以上”转换为可测量的“胸径不小于 35 cm”的科学性与可操作性。

6.2 林分管理

封闭式管理，禁止化学农药和化肥；建立资源监测体系；限额采集制度（每亩年采集松塔 $\leq$ 当年结实量 70%），保障可持续性。

6.3 采收

9 月中旬至 10 月上旬，人工上树使用专用工具，禁止砍伐树枝；采后 8 小时内运至晾晒场，堆放厚度 $\leq$ 30 cm，每日翻动 1~2 次。

7 质量要求

编制组依据 GB/T 46112《红松松籽》等国家标准，以及露水河镇区周边及东升林场松籽样品（2025 年采摘）的第三方检测数据（粗脂肪 65.4%、蛋白质 16.7 g/100g、维生素 E 24.7 mg/100g、酸价 0.6 mg/g、过氧化值 0.0023 g/100g 等），确定了质量要求的各项指标及其限值。各项指标均设定在实测值以下，既体现了露水河松籽的优质特性，又具有生产实际可行性，并与 GB/T 46112 中的一级品要求协调一致。具体来看：

7.1 感官要求

色泽、形态、滋味气味、杂质。

7.2 质量要求

平均粒重（带壳 $\geq$ 0.50 g）、出仁率（ $\geq$ 33%）、霉变粒（带壳 $\leq$ 2.0%，去壳 $\leq$ 0.5%）、坏仁率、虫蚀粒、空瘪粒。

7.3 理化要求

水分（8.0~10.0 g/100g，生干状态）、蛋白质 $\geq$ 16.0 g/100g、脂肪 $\geq$ 60%、维生素 E $\geq$ 20 mg/100g、钾 $\geq$ 500 mg/100g、镁 $\geq$ 200 mg/100g、铁 $\geq$ 40.0 mg/100g、锌 $\geq$ 50.0 mg/100g、酸价 $\leq$ 3 mg/kg、过氧化值 $\leq$ 0.40 g/100g。

7.4 卫生要求

符合 GB 2761、GB 2762、GB 2763 的规定。

7.5 微生物限量

符合 GB 29921 和 GB 19300 的规定。

7.6 净含量

应符合国家市场监督管理总局第 70 号令的规定。

8 检验方法

编制组依据第 7 章各项质量要求所对应的国家标准检测方法,逐条确定检验方法的引用。如水分测定引用 GB 5009.3、脂肪测定引用 GB 5009.6、蛋白质测定引用 GB 5009.5、维生素 E 测定引用 GB 5009.82、矿物质测定引用 GB 5009.268、酸价测定引用 GB 5009.229、过氧化值测定引用 GB 5009.227、霉变粒测定引用 GB 19300 等,确保所有检验方法均引用现行有效的国家标准。

9 检验规则

编制组依据 GB/T 5491《粮食、油料检验 扦样、分样法》、GB/T 5490《粮油检验 一般规则》等检验通用标准,结合松籽产品的生产特点和流通需求,确定了组批、抽样、交收检验、型式检验及判定规则。交收检验项目的确定参考了露水河镇松籽加工企业现行出厂检验的实践经验。

10 标志、标签、包装、运输与贮存

编制组依据 GB/T 191《包装储运图示标志》、GB 7718《食品安全国家标准 预包装食品标签通则》、《定量包装商品计量监督管理办法》等国家标准和部门规章,结合露水河镇松籽产品的贮存条件和流通特点,确定了标志、包装、运输与贮存的基本要求。产地标注(露水河镇)的确定来源于保护范围的行政区划界定。

三、主要试验(或验证)情况分析

为科学界定抚松露水河松籽红松林的生境条件和产品质量要求,编制组在露水河镇核心产区开展了系统的实地采样与检测分析,以验证各项指标限值的科学性和合理性。主要试验验证工作及结果如下:

(一) 土壤条件指标验证

为确定本标准 5.3 条“土壤条件”中 pH 值、有机质含量、阳离子交换量等指标的阈值,编制组在露水河镇红松林区布设 9 个土壤剖面采样点,综合考虑海

拔、坡向及人类活动影响，按 0-20 cm、20-40 cm、40-60 cm、60-80 cm、80-100 cm 共 5 层分层采样，总计 45 个样品，委托蚯蚓测土实验室（山东）有限公司检测。

验证结果表明：pH 值 5.0~6.8，处于红松生长的适宜酸度范围，本标准据此确定土壤 pH 值限值为 5.0~6.8；有机质含量 5.29~89.3 g/kg，平均值 24.54 g/kg，本标准取平均值向下取整，确定有机质含量不低于 20 g/kg；阳离子交换量 8.98~31.84 cmol/kg，平均值 17.23 cmol/kg，本标准据此确定阳离子交换量不低于 12 cmol/kg。各项指标均表明土壤保肥能力良好，本标准设定的土壤肥力指标具有充分的实测数据支撑。

土壤环境质量依据 GB 15618 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》进行判定，验证结果显示铅、镉、铬、砷、汞、铜、锌、镍等重金属含量均低于风险筛选值，六六六、滴滴涕均未检出，本标准 5.3.3 条“土壤环境质量”据此直接引用 GB 15618 的规定，并以表格形式列出主要污染物限值，便于使用者对照核查。

（二）水质状况验证

为确定本标准 5.4 条“水质条件”的指标要求，编制组在红松分布密集的东升林场设置地表水采样点，检测 pH、全盐量、氯化物、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、总汞、总砷、镉、铅、六价铬、粪大肠菌群、蛔虫卵数、硫化物、阴离子表面活性剂等 15 项指标。

验证结果表明：所有检测指标均优于 GB 5084—2021《农田灌溉水质标准》要求（pH 7.4、全盐量 65 mg/L、化学需氧量 22 mg/L、五日生化需氧量 4.9 mg/L，重金属均未检出）。由于红松生长主要依靠天然降水，本标准 5.4 条未将灌溉用水作为强制性要求，而是以“地表水水质主要指标参考值”的形式给出各项指标参考值，作为核心林区水质的参考基准。

（三）松籽产品品质验证

为确定本标准第 7 章“质量要求”中各理化指标的限值，编制组采集 2025 年露水河镇区周边及东升林场的松籽样品，委托吉林省质量监督管理局及青岛市华测检测技术有限公司检测，依据检测结果设定各项指标的阈值：

感官指标验证结果表明：样品果仁黄色，浓松香味，轻损普遍、重损<3%、破碎仁<7%，无肉眼可见杂质，符合 GB/T 19505 要求。本标准 7.1 条“感官要求”据此确定“外种皮呈褐色，松仁呈乳白色或黄色”“松香味，无酸败等异味”“无正常视力可见外来杂物”等要求。

理化指标验证结果表明：粗脂肪 65.4%，本标准 7.3 条将脂肪指标设定为 $\geq 60\%$ ；蛋白质 16.7 g/100g，本标准设定为 ≥ 16.0 g/100g；维生素 E 24.7 mg/100g，本标准设定为 ≥ 20 mg/100g；钾 594 mg/100g、镁 2.58×10^3 mg/100g、铁 45.5 mg/100g、锌 62.7 mg/100g，本标准分别设定为 ≥ 500 mg/100g、 ≥ 200 mg/100g、 ≥ 40.0 mg/100g、 ≥ 50.0 mg/100g；酸价 0.6 mg/g，本标准设定为 ≤ 3 mg/kg；过氧化值 0.0023 g/100g，本标准设定为 ≤ 0.40 g/100g。以上指标均以实测数据为基础向下取整设定，既体现露水河松籽的优质特性，又确保标准具有可操作性。

卫生指标验证结果表明：砷、铅、汞未检出，镉 0.103 mg/kg (≤ 0.5 mg/kg)，黄曲霉毒素 B1 未检出，大肠菌群<10 CFU/g，致病菌未检出。符合 GB 2762、GB 2761 等食品安全国家标准要求。据此直接引用上述国家标准，不再另行设定限值。

（四）植被覆盖与土地利用验证

基于 2025 年 10 m 分辨率 Sentinel 遥感影像分析：露水河镇归一化植被指数（NDVI）大多在 0.6 以上，植被覆盖度高；土地利用类型中林地占 82.54%，耕地占 10.04%，建设用地占 5.04%。红松主要集中分布区面积近 2 万 hm^2 ，涉及东升、红光、新兴、永青、西林、黎明等林场。高森林覆盖率和良好的植被结构为红松生长提供了适宜的微气候环境。

（五）地标生境地面站监测验证

在案例区林场建成地标生境地面站，实时监测负氧离子、物候、风速、风向、降雨量、空气质量、温度、相对湿度、土壤温湿度、大气压和土壤电导率等指标。监测数据显示：空气负氧离子含量 ≥ 1500 个/ cm^3 ，大气环境质量优良；温湿度、降水等气候指标符合红松生长适宜范围（年平均气温 $0.9 \sim 1.5^\circ\text{C}$ ，年降水量 700~1400 mm）。地面站数据为生境条件的量化提供了动态、实时的科学支撑。

以上试验验证结果已发表于《抚松露水河松籽红松林地标生境案例研究》论文（戚伟等，2026），并形成包含 82 个数据文件、264 MB 的完整案例数据集。所有检测数据均证明露水河镇的生境条件（土壤、水质、气候、植被）独特且优良，松籽产品品质突出，为本标准中第 5 章“生境条件”、第 6 章“林间管理”及第 7 章“质量要求”的量化指标提供了直接、可靠的试验依据。

四、标准中涉及专利的情况

本文件不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益

本标准实施后，将系统规范露水河松籽的生境保护、林间管理和产品质量，有效保护亚洲最大的天然红松母树林资源，推动“限额采集”等可持续制度落地。通过“生境+产品”的协同保护模式，提升露水河松籽的品牌价值和市场竞争力，助力地方乡村振兴和生态产品价值实现。同时，本标准的编制可为其他地理标志产品的生境保护提供可复制的范式。具体而言，预期达到的效益包括：

（1）生态效益：通过明确保护范围、生境条件和林间管理要求，为天然红松母树林的保护提供标准化的技术依据，推动“限额采集制度”等可持续措施的落地，保障红松资源的永续利用。

（2）经济效益：通过“生境+产品”的协同保护模式，提升露水河松籽的溢价能力和市场竞争力。露水河镇松籽产业年销售额已突破 2 亿元，标准实施后预计可进一步提升产品附加值和品牌影响力。

（3）社会效益：为地理标志产品的生境保护提供可复制的范式，推动“地标生境”理念在全国范围内的推广应用，助力乡村振兴和生态产品价值实现。

六、采用国际标准和国外先进标准的情况

经过前期充分调研和广泛收集资料，本标准在制定过程中，未检索到以“地标生境”（GIES）为核心理念、将生境条件系统性纳入地理标志产品保护的国际标准或国外先进标准。因此，本标准未采用国际标准。

七、与现行相关法律、法规规章及相关标准，特别是强制性标准的协

调性

本标准符合现行法律、法规、强制性国家标准要求，与其协调一致、无冲突。与现行主要相关标准的协调关系如下：

（1）与 GB/T 19505—2008《地理标志产品 露水河红松籽仁》的关系：本标准未引用该标准。GB/T 19505 侧重于地理标志保护框架下的产品品质规范，本标准侧重于生境条件的系统性界定和可持续管理，两者在标准定位上各有侧重。编制组在标准预研阶段将该标准作为分析现行标准差异的背景参考，经评估，本标准的质量指标和检验方法优先采用了最新发布的 GB/T 46112—2025《红松松籽》，故未将 GB/T 19505 列入规范性引用文件。

（2）与 GB/T 46112《红松松籽》的关系：本标准在质量指标和检验方法方面引用了该标准。GB/T 46112 为通用性产品标准，适用于全国范围的红松松籽。本标准聚焦于露水河特定产区的红松林生境保护，在质量指标方面与 GB/T 46112 协调一致，同时增加了具有地域特色的生境条件要求，两者互补而不冲突，体现了地标生境标准的特殊性。

（3）与《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国野生植物保护条例》的关系：本标准中“封闭式管理”“限额采集制度”等条款，与上述法律法规中关于森林资源保护和可持续利用的要求一致，是法律法规在标准化层面的具体落实。

八、重大意见分歧的处理结果和依据

尚未进行征求意见及召开技术审查会。

九、作为推荐性国家标准的建议

本标准作为推荐性标准实施。

十、贯彻标准的要求和措施建议

为保障标准的有效实施与持续完善，建议中国地理学会牵头组织标准专题培训和宣传推广活动，增强从业人员对标准内容与技术流程的理解与掌握；标准起草组应长期提供技术咨询与应用指导服务，协助解决实际应用中的技术问题；同

时，应建立标准实施效果的动态评估机制，定期收集标准应用过程中的问题与反馈，形成阶段性评估报告，并作为后续修订和完善的重要依据，从而实现标准的迭代升级与持续优化。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。

十三、主要参考文献

- [1] 国家市场监督管理总局，国家标准化管理委员会. 红松松籽（GB/T 46112—2025）[S]. 北京：中国标准出版社，2025.
- [2] 戚伟，朱建华，王刚等. 抚松露水河松籽红松林地标生境案例研究[J]. 全球变化数据学报, 2026.
- [3] 戚伟，朱建华，王刚等. 抚松露水河松籽红松林地标生境案例数据集[J/DB/OL]. 全球变化数据仓储电子杂志, 2026. <https://doi.org/10.3974/geodb.2026.04.01>. V1.
- [4] 中华人民共和国生态环境部，国家市场监督管理总局. 土壤环境量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB 15618—2018）[S]. 北京：中国环境出版集团, 2018.
- [5] 中华人民共和国生态环境部，国家市场监督管理总局. 农田灌溉水质标准（GB 5084—2021）[S]. 北京：中国环境出版集团, 2021.
- [6] 刘吉波. 露水河天然红松母树林经营及保护措施[J]. 吉林林业科技, 2012, 41(3): 44-45.
- [7] 付耀祥，史继范，周玉林等. 天然红松选优定量指标的确定[J]. 吉林林业科技, 1993, 5(106): 56-58.

《地标生境：抚松露水河松籽红松林》团体标准起草组

二零二六年七月