ICS 65.020.40
CCS B 61

LY

中华人民共和国林业行业标准

LY/T XXXXX—XXXX

香榧

Torreya grandis

（报批稿）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

国家林业和草原局　发布

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第一部分 标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件整合了 LY/T 1774-2008《香榧栽培技术规程》、LY/T 1940-2011《果用香榧栽培技术规程》、LY/T1773-2008《香榧籽质量要求》等现行标准内容。

本文件由国家林业和草原局提出。

本文件由全国经济林产品标准化技术委员会（SAC/TC 557）归口。

本文件起草单位：中国林业科学研究院亚热带林业研究所、浙江农林大学、浙江省香榧产业协会、东阳市香榧研究所、黄山市林业科学研究所、诸暨市林业科学研究所、浙江省林业科学研究院、杭州市富阳区农业农村局、湖北省林业科技推广中心、浙江冠军香榧股份有限公司、浙江共向农业有限公司。

本文件主要起草人：姚小华、曹永庆、王亚萍、曾燕如、童品璋、王东辉、杨柳、金航标、舒金平、楼君、周伟国、张运斌、王开良、任华东、杨共鸣、常君、骆冠军、陈志红、叶淑媛、李生。

引　言

香榧是我国特产、世界稀有的经济树种，有较高的营养价值和经济价值，香榧果实中含有丰富的蛋白质、脂肪、粗纤维、钙、磷、铁等多种营养成分，还含有多种不饱和脂肪酸，其主要成分是油酸、亚油酸、金松酸等，有一定的调节血脂、软化心脑血管、抗氧化的功效，是营养丰富、富有保健作用的健康食品。香榧树经济寿命可长达千年以上，亩产值可达2万元以上，目前已是中西部地区脱贫致富的首选高效益“精准扶贫”树种。

香榧产业的发展需要有稳定可靠的良种、优质苗木供应及栽培技术保障，目前在香榧的良种选育、容器育苗及加工方面没有相关标准，且现有的几个标准还存在不一致性和缺乏系统性。同时，随着生产技术的改进和提高，原有标准中的一些技术，如育苗容器的材料和规格、苗木嫁接技术的改进、栽培技术中使用的肥料种类等已与目前的实际应用情况不相适应，采收脱蒲及后熟技术措施等也已落后于现代技术的发展，不适应当前生产需要，有必要进行更新和增补。因此，制订具有先进性、系统性、可操作性的香榧综合性标准显得十分必要。

为了实现香榧良种选育、种苗生产、栽培技术、采收及处理等全产业链标准化生产，亟需对现有相关技术标准进行有效整合，形成全面支撑香榧产业技术的标准综合体，促进我国香榧产业发展，振兴经济，带动农民增收致富，实现香榧产业的可持续发展，特制订本标准规范。LY/T XXXX-XXXX《香榧》是香榧树种从良种选育、采穗圃建设、种苗生产、丰产栽培、采收和采后处理整个生产过程的技术规范体系。

香 榧

1 范围

本文件规定了香榧良种选育的途径与方法，采穗圃营建与管理，穗条采集与苗木培育，栽培技术与病虫害防治，香榧果实采收与质量等级，及产品包装与贮存等技术要求。

本文件适用于香榧良种选育、采穗圃营建、种苗繁育、栽培、采收、采后处理及质量分级。

2 规范性引用文件

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 包装储运图示标志
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 5009.9 食品安全国家标准 食品中淀粉的测定
GB/T 5499 粮油检验 带壳油料纯仁率检验法
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/T 15776 造林技术规程
HJ 332 食用农产品产地环境质量评价标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

种衣 seed coat

香榧种子的内种皮。

3.2

酥松度 crispness

香榧坚果炒制后果仁的酥松程度。

3.3

高接改造 high scion modification

对大砧木榧树的较高部位进行截干，嫁接换种。

4 良种选育

4.1 选优程序

4.1.1 林分要求

盛果期的榧树天然林或人工林，林分生长正常，无病虫害。

4.1.2 优树选择指标

4.1.2.1 果用优树选择指标

果树优树选择指标应符合表1中的要求。

表 1 优树选择指标

指 标	要 求
树体生长状况	树体生长健壮、无病虫害，抗逆性好。
丰产性	鲜果产量2.0 kg/m^2（树冠投影面积）以上。
风干出仁率 （风干含水量约10%）	≥65%
种子均匀度	大小均匀，过大果和过小果的总和不超过总数的 5 %。
风干种仁含油率	≥50 %
炒制后去种衣难易度	破壳后大部分种衣能自行脱落，少量种衣需人工刮拭去除。
种仁酥松度	酥松，入口一嚼即碎。
口感、香味	口感香脆，后味鲜滋，有香榧特有的清香味。

4.1.2.2 授粉树选择指标

授粉树选择指标应符合表2中的要求。

表 2 授粉树选择指标

指 标	要 求
树体生长状况	树体生长健壮、无病虫害，抗逆性好。
雄 花	有雄球花的枝条量50%以上，花蕾横向直径0.6 ㎝以上，花粉量多。
花粉活力	花粉生活力要求在95%以上。
花 期	花期与结果母树的花期一致，花期时间7 d以上。

4.1.3 选优程序

4.1.3.1 初选

对榧树单株的丰产性、抗病性、坚果品质、雄花等性状进行连续 3 年观测，坚果与当地现有主栽品种相比有 1 项以上性状具有显著优势的确定为优良单株。

4.1.3.2 复选

对初选的优良单株进行单株产量、出仁率、种仁含油率、炒制品质、雄花等优树指标测定，各项指标达到或超过优树选择标准者为中选优树。

4.2 无性系测试

4.2.1 测试方法

选出的优良单株，应通过定植嫁接苗或高接换种方式进行无性系测试。无性系测定试验区四周应设置 2 行以上保护行，果用以当地主栽品种为对照，花粉无性系采用当地授粉雄株为对照。株行距 3 m×4 m，每 5 株~8 株为一个试验小区，重复 3 次以上，每个无性系测定样株 15 株以上。大树高接换种植株第 5 年观测，嫁接小苗种植第 8 年观测，连续观测 4 年以上。详细观测其植物学特性、丰产性、稳产性及坚果品质等，通过综合评定方式确定是否为优良品系。

4.2.2 试验观测指标

4.2.2.1 童期主要测定指标

生长、始花龄、始花期和抗病虫害等性状。要求生长正常，年平均生长量 20 ㎝以上，高接换种的第 4 年始花，嫁接小苗种植的第 7 年～第 8 年始花。

4.2.2.2 盛果期测定主要指标

树体性状、单位树体种实产量、鲜出籽率、风干出仁率、种实及坚果特征指标、种仁去衣难易程度及含油率等加工品质指标。

4.3 指标测定方法

4.3.1 风干出仁率

求算30个风干坚果的果仁与坚果质量百分比（精确至0.01%）。

4.3.2 种仁含油率

按GB 5009.6规定的方法执行。

4.3.3 鲜出籽率

求算30个香榧坚果去掉假种皮前后的质量百分比（精确至0.01%）。

4.4 区域试验

区域试验地点在分布区范围内，试验规模 30 株以上。对选出的由省级以上良种审定委员会审（认）定的优良品系（无性系），通过嫁接改造方式在 3 个或 3 个以上不同气候和土壤类型的区域进行区域试验。无性系测定试验区四周应设置 2 行以上保护行。要求同一区组内立地条件、树龄一致，管理措施相同。性状观测内容和周期同 4.2。

4.5 技术档案建立

每个试验林分要建立档案，包括优树信息、试验设计、试验林地情况、试验林营建、抚育管理、调查数据及定植图等材料。

5 采穗圃营建

5.1 采穗圃基本要求

5.1.1 立地条件要求

选择海拔100 m～500 m，坡度15°以下，交通方便、排灌条件良好，坡面整齐、开阔、集中连片的沙壤土，土层厚度60 cm以上，pH 值5.0～7.5，有机质含量2 %以上。

5.1.2 规模

采穗圃面积要求在0.7 hm^2以上。

5.1.3 品种

适宜本区域发展并通过国家或省级林木品种审定委员会审（认）定的良种。

5.2 植苗建圃

5.2.1 种植规划

分品种行状排列，绘制定植图，设立永久标识，注明品种名称或编号。

5.2.2 整地、挖穴

采用全垦整地，垦挖深度以超过30 cm为宜。采用拉直线方式确定穴位，上下左右对齐定点开穴，定植穴规格80 cm×80 cm× 60 cm。

5.2.3 苗木选择

建圃苗木以2+4（2年生砧木嫁接生长4年）以上良种嫁接容器苗或地径3 cm以上实生大苗（带土球）为宜。

5.2.4 栽植时间

宜在11月～翌年2月中下旬栽植，最迟至3月上旬，容器苗可延迟至4月。

5.2.5 栽植方法

穴内施商品有机肥5 kg～8 kg（作基肥）后覆土，穴底土沉实后栽种。种植时根系忌与基肥接触，覆土要分层踏实，浅种高覆土，以稍深于榧苗原土痕为好。

5.2.6 栽植密度

以832 株/hm^2~1110 株/hm^2为宜。

5.3 高接改造建圃

5.3.1 改建林分要求

宜选择树龄20年～30年，林相整齐、长势良好、基本符合建圃要求的榧树林或普通香榧林；榧树大苗种植后2年以上、长势良好、胸径在3 cm～4 cm以上的林分。

5.3.2 高接时间和方法

按采穗圃要求进行多穗高接，嫁接时间一般在2月～3月（采用劈接、切接）或8月～10月（采用贴枝接）。

5.3.3 接后管理

嫁接后分期分批抹芽，注意保湿遮阴。一般在接穗抽梢前不除萌，抽梢后于当年6月底～7月底去除嫁接薄膜及保湿措施，分期分批除萌，逐步加大除萌量，1年~2年后除去所有萌蘖枝，对过密枝条适当疏剪，对过长枝条适当短截，避免倒伏。

5.4 采穗圃管理

5.4.1 施肥

5.4.1.1 幼林施肥

每年施肥2次，根据树体大小和生长情况，在春季萌芽前施复合肥50 g/株～150 g/株；秋冬季施商品有机肥2 kg/株～3 kg/株或腐熟饼肥0.5 kg/株～1 kg/株。

5.4.1.2 采穗后成林施肥

一般每年2月～3月施复合肥1 kg/株，4月～6月根据树体生长情况追肥，冬季施栏肥30 kg/株或腐熟饼肥2 kg～3 kg/株。

5.4.2 中耕除草

在生长期及时中耕除草，一般每年 2 次，春季（3 月～4 月）浅削除草，注意不伤及根；秋季（8 月～10 月）结合林地清理进行，中耕深度 20 cm 左右。采用机械或人工除草，严禁使用草甘膦等化学除草剂。

5.4.3 树体管理

按采穗树体要求采取抹芽、摘心、打顶等整形修剪树体措施，及时抹除砧木萌蘖条。

5.5 穗条采集

5.5.1 采穗方法

在树冠外围中上部一年生枝上剪取，剪口平整。要求分品种采集，做好标识。采穗量一般不超过新枝总数的50 %。

5.5.2 穗枝质量要求

采穗枝要求直径0.3 cm以上已木质化、芽体发育饱满、无病虫害的当年生枝。

5.5.3 采穗时间

冬春季 2 月下旬（芽萌动）前采集，秋季嫁接接穗于 9 月~10 月随采随接。

5.6 穗条处理与贮藏

分品种打捆包装，每30根~50根一捆，保湿贮存和运输，挂标签标明品种、采集地点和时间、数量。

5.7 档案建立

建立健全的采穗圃技术档案和管理档案。档案内容按GB/T 15776的规定。

6 种苗繁育

6.1 实生苗培育

6.1.1 圃地选择与准备

6.1.1.1 圃地选择

育苗圃地应选择交通便利、地势平缓、土层深厚、疏松通气、排灌良好、肥沃湿润的沙质壤土或中壤土，以pH 5.0～7.5为宜。

6.1.1.2 圃地准备

秋季翻耕25 cm整地，东西向作高床，床宽1.1 m～1.2 m，床高30 cm，床面平整，步道宽30 cm，排灌通畅。施入基肥（腐熟的鸡粪、鸭粪等）2000 kg/hm^2～3000 kg/hm^2，并用风化生石灰5 kg/hm^2，或甲基托布津800倍液，或10 g/L～30 g/L硫酸亚铁水溶液3 kg/hm^2～5 kg/m^{2}进行土壤消毒。深翻越冬。

6.1.2 种子采集与处理

6.1.2.1 种子采集与处理

采种母树应在适宜分布区内选择生长健壮、无病虫害的香榧或榧树。采集发育正常、大小基本一致、充分成熟且无病虫害，籽粒大小中等以上（200粒/kg～400粒/kg），籽仁饱满的种实。采后应及时去除假种皮，除去干瘪、破碎、霉变的种子及杂质。

6.1.2.2 催芽

层积池宜建在选室外向阳、平坦、无积水处，池深 10 cm，池的长度和宽度视种子数量而定。选用纯净的细河沙（沙的含水量约 15%）铺于池底，厚度 8 cm~10 cm，沙上平放种子，厚度约 3 cm～5 cm，种子上面再铺一层湿沙，厚度 3 cm～5 cm。也可在池内一层沙（厚度 3 cm～5 cm）一层种子（厚度 3 cm）多层堆放催芽，堆放总厚度不宜超过 30 cm，表层沙厚 2 cm～3 cm，沙上覆盖稻草后再覆薄膜保湿，11月底在催芽床上搭塑料拱棚增温。

6.1.3 播种

6.1.3.1 播种时间

催芽后 50 d～60 d 种子开始发芽，胚根露出即可播种，随发芽随播种，至 3 月上旬结束。

6.1.3.2 播种量

播种量以50 kg/hm^2～60 kg/hm^{2}为宜。

6.1.3.3 播种方式

以条播为宜。在平整好的苗床上开好行距20 cm、深3 cm的播种沟，种子按种间距8 cm均匀播于沟底。播种时种子根尖朝下，若根尖与种子处于同一直线则种子宜横放，播后覆厚度约2 cm的细土。

6.1.4 苗圃管理

6.1.4.1 除草

及时除去杂草。除草后若土壤干燥需浇一次透水，雨季注意清沟排水。

6.1.4.2 遮阴

苗木出土后应及时搭遮阴棚（棚高1.8 m，遮阳网透光度 60%左右）遮阴，秋后撤除遮阳网。

6.1.4.3 施肥

苗木出土后的幼苗期施肥宜淡，一般每个月施一次水溶性肥15 kg/hm^2～20 kg/hm^2，随浇水时施入。

6.2 容器苗培育

6.2.1 育苗容器及规格

育苗容器材料通常为无纺布袋或其他环保容器袋，不同苗龄应选用相应规格的容器，“2+2”的嫁接苗容器宜选用20 cm×25 cm规格，“2+4”以上嫁接苗容器宜选用30 cm×40 cm规格。

6.2.2 育苗基质

育苗基质宜用黄心土、泥炭、蛭石、腐熟饼肥（或厩肥、腐殖质）配制，配制比例为3:4:2:1。将基质充分拌匀，再添加硫酸亚铁进行土壤消毒，添加比例为每50 kg基质中添加0.3 kg。基质拌匀后达到手感松软、手松即散程度即可进行灌装。

6.2.3 播种

在12月下旬～3月上旬分批播种，每容器播1粒发芽种子，播种方法见6.1.3。

6.2.4 砧木苗管理

砧苗出土后要遮阴，保持容器中土壤湿润。幼苗期进行根外追肥，水溶性肥料随浇水时施入，每月施2次。5月~9月，每月每容器施复合肥3 g～5 g；9月~10月，喷施0.2%～0.3%磷酸二氢钾。

6.2.5 嫁接

6.2.5.1 嫁接时间与方法

砧木培育2年后基部直径达到0.5 cm以上即可进行嫁接，8月~10月用贴枝接；2月~3月中旬宜用劈接、切接和贴枝接。

6.2.5.2 嫁接后管理

参照5.4.2、5.4.3。

6.3 苗木分级与出圃

6.3.1 裸根苗质量等级

裸根苗质量等级及出圃规格见表3。

表3 裸根苗质量等级及出圃规格

等级	苗龄/年	地径/cm	苗高/cm	根长/cm	土球直径/cm	新梢数/个
嫁接苗 I	2+2	≥1.0	≥45	≥30	/	25
	2+3	≥1.5	≥60			
	2+4	≥1.8	≥80	≥50	/	30

	2+5	≥2.3	≥100			
嫁接苗Ⅱ	2+2	≥0.8	≥30	≥25	/	15
	2+3	≥1.3	≥45			
	2+4	≥1.6	≥70	≥40	/	25
	2+5	≥2.0	≥80			
实生苗	3	≥1.0	≥70	/	≥20	/
	4	≥1.3	≥90	/	≥25	/
	5	≥1.8	≥120	/	≥25	/
注：（1）“2+2”：“+”前的数字指砧木年龄，“+”号后的数字指嫁接后培育年龄。“2+2”即二年生砧木嫁接后培育二年的嫁接苗，依此类推。（2）地径：指苗木距地面5cm处的直径。（3）新梢：指枝上当年新抽生的枝梢。						

6.3.2 容器苗质量要求

容器苗质量要求及出圃规格见表4。

表4 容器苗出圃规格

苗木类别	苗龄/年	地径/cm	苗高/cm	根系	新梢数/个
实生容器苗	3	≥1.2	≥70	有发达的根团，并无缠根现象，不出现窝根、歪根	/
	4	≥1.5	≥90		
嫁接容器苗	2+2	≥1.0	≥35		15
	2+3	≥1.5	≥50		
	2+4	≥1.8	≥70		25
	2+5	≥2.0	≥90		
注：“2+2”： “+”前的数字指砧木年龄，“+”后的数字指嫁接后培育年龄。“2+2”即二年生砧木嫁接后培育二年的嫁接苗，依此类推。（2）地径：指距地面5 cm处的直径。（3）新梢：指枝上当年新抽生的枝梢。					

7 栽培技术

7.1 品种选择与应用

宜采用通过省级以上良种审定（或认定）的香榧优良品种，跨产区良种应用需要通过引种试验，主要栽培良种见附录 A。

7.2 栽培区域与立地选择

7.2.1 适宜种植区域

选择在年降水量1000 mm ~1700 mm，年均气温14.5℃~17.5℃，年绝对低温-8℃~-15℃，年积温3500℃~6000℃的中低山丘陵地。

7.2.2 适宜立地条件

7.2.2.1 海拔、坡度、坡向

海拔 200 m~800 m，最适 300 m~600 m，坡度 25°以下，通风良好的向阳、半向阳坡。

7.2.2.2 土壤

土层深度 60 cm 以上，地下水位低，pH 值 5.0~7.5，疏松、肥沃、通透性良好的砂质土壤。土壤环境质量符合 GB 15618 的规定。

7.2.2.3 灌溉水

灌溉水质量符合 HJ 332 的规定。

7.2.3.4 空气环境

空气环境质量符合 HJ 332 的规定。

7.3 栽植技术

7.3.1 整地

根据不同坡度、地形，采用全垦、水平带、块状及鱼鳞坑等整地方式。坡度 15°以内，可全垦整地，需保留表土层；15°~25°，沿等高线挖水平带，水平带宽度 1.5 m~3 m；或直接挖鱼鳞坑。

7.3.2 挖穴、施肥、填土

7.3.2.1 挖穴

挖穴应于秋季提前进行。采用大规格标准挖穴，规格为 80 cm×80 cm×60 cm。

7.3.2.2 施肥、填土

每穴施基肥（商品有机肥）3kg~5 kg，磷肥 0.1 kg~0.2 kg，与表土混匀，回填穴中。

7.3.3 栽植密度

纯林初植密度 450 株/hm^2，可根据立地条件进行适当调节。进行间种的林分，可根据间种林木不同适当调整初植密度。

7.3.4 苗木选择

宜选用良种一级苗木造林，苗木规格参照 6.3 要求。提倡容器苗和大苗造林。圃地苗造林应带土移栽，随起随种。

7.3.5 建园方式

7.3.5.1 嫁接苗建园

1）栽植时间：一般以 11 月～翌年 2 月中下旬为宜。裸根苗种植宜早，容器苗可推迟至 3 月中下旬。
2）栽植方法：在定植穴内土壤沉实后栽植。栽植时根系忌与基肥接触，覆土要分层踏实，浅种（原土痕及嫁接部位露出地面），高覆土（地面上部分再覆包子状松土），去除嫁接时的薄膜。土壤干燥时需在定植踏实后浇足定根水。
3）授粉树配置：在林地的上风口栽植花粉亲和力好的授粉雄株，配置比例以 3%～5%为宜。

7.3.5.2 实生砧木嫁接建园

1） 栽植与培育：宜采用生长健壮的 5 年生圃地实生大苗带土移栽或 4 年生的容器实生苗栽培。栽时苗正土实，以稍深于榧苗原土痕为好，地表覆馒头状松土。注意遮阴，进行肥水精细管理。分 3～4 层培育树体，层间距 25 cm～30 cm，每层保留 3～4 个枝条，培育嫁接的树体骨架。
2）嫁接：栽植 2 年后，春季对树体进行良种多穗嫁接（采用劈接、切接等方法），同时在园地适当位置（一般为上风口）嫁接一定数量的优良授粉雄株接穗。对嫁接后抽出的生长旺盛和较长的新梢需用木棒等进行防折支撑。

7.4 抚育管理

7.4.1 园地管理

7.4.1.1 中耕除草、垦复

苗木定植后 3 年内，在海拔 500 m 以下地区，夏季高温来临前需进行遮阴保湿等降温处理。距离幼树 50 cm 以外进行中耕除草，幼树近基部可于春季（3 月~4 月）和秋凉后（9 月~10 月）人工除草。

成林每年一般在 3 月~4 月扩穴（树冠滴水线以外 30 cm ~50 cm）松土 1 次（深度 15 cm ~20 cm），7 月~8 月香榧采收前进行园地清杂，10 月~11 月深翻 1 次（深度 20 cm ~25 cm）。

7.4.1.2 间种

林分郁闭前可在株行间种植禾本科（Poaceae）、豆科（Leguminosae）作物、或草本药材等低秆农作物，间种应距树干外围 50 cm 以上。

7.4.1.3 筑坎

坡度较大的林地应在树的下坡位置用石块砌成带状坎或月牙状小平台，高度以与树干上坡位地面相齐为宜，保水保土。坎里每年培土厚度 5 cm~10 cm。

7.4.2 施肥

7.4.2.1 幼林施肥

每年春季和秋冬季，在树冠投影外围施肥，施肥深度要求 30 cm 以上。肥料种类和施肥量同 5.4.1.1。

7.4.2.2 成林施肥

结合垦复每年施肥 3 次。3 月~4 月施磷、钾为主的复合肥 300 kg/hm²～500 kg /hm²，9 月采收后施复合肥 150 kg/hm²～230 kg/hm²，冬季（10 月~11 月）结合深翻扩穴施 3000 kg/hm²～5000 kg/hm²商品有机肥。

7.4.3 整形修剪

7.4.3.1 时间

休眠期在 1 月~2 月进行，生长季在 5 月~8 月进行。

7.4.3.2 方法

幼树：树高超过 1 m 时开始进行整形修剪，并采用冬季疏删、春季抹芽、夏秋季摘去顶梢等措施，在主枝的适当部位培养副主枝，需控制延长枝的生长，以保持枝冠的均匀生长和开心形树冠。

成年结实树：及时清除不定芽萌生的丛生枝，选择留养散生或单生的粗壮有力的萌发枝；修剪过长和生长过密的枝条，夏、秋季对新梢进行摘顶，培养侧枝群。

7.4.4 人工辅助授粉

7.4.4.1 授粉树选择原则

选择亲和性良好、与栽培品种花期相遇、花量多、花期长的生长健壮的雄株。

7.4.4.2 授粉树配置

补植授粉树：在园地上风口补植生长好、能满足授粉要求的优良授粉树，数量按林地实际需要进行配置。

高接换冠法：在上风口选择较直立、径粗 3 cm~5 cm 的枝干作砧木，选取发育健壮、有主侧三叉枝并带一年生枝的二年生雄花枝作接穗，用劈接或插皮接法进行高接换冠。

7.4.4.3 花期辅助授粉

花粉采集：早花雄树或中花偏早雄树一般在 3 月下旬~4 月上中旬，花蕾颜色转为黄绿色即将撒粉时采集为宜。采集带花蕾雄花小枝，置于室内通风避光处摊放在洁净的纸上使其自然散粉，收集花粉备用，若短时间内不用，则需放在干燥低温处，防止结块变质。

辅助授粉：在最适授粉期（即传粉滴出现后 5 d ~7 d 内）选择微风晴朗天气，采用喷雾法或者撒粉法授粉。喷雾法是将花粉按照 1 ：500 倍～750 倍的比例加水配制成花粉液进行喷雾授粉，花粉液宜现配现用。撒粉法是将花粉装入多层干净的纱布袋，抖动布袋撒施授粉（授粉量以可见少量花粉撒出为度）。对于集中连片的香榧林地可采用无人机喷雾授粉方式，花粉与水的比例一般采用 1：500 倍。

7.4.5 保花保果

在开花结果较少或落花落果严重时，宜喷施 1 次~2 次有保花保果作用的植物生长调节剂。第 1 次 3 月下旬～4 月中旬，第 2 次 5 月上中旬。

7.4.6 初期结实量控制

树冠在1.5 m以下的幼树过早结实会影响树体生长，可采用人工授粉或疏果的方法控制结实量。

7.5 野生榧树的改造利用

7.5.1 清杂垦复

7 月~8 月份进行林地清理和垦复松土，垦覆深度 15 cm ~20 cm；冬季 12 月~翌年 2 月，深翻 20 cm ~25 cm。

7.5.2 施肥

以每 m^2 树冠投影面积的施肥量计，7 月~8 月结合垦覆松土施三元复合肥 0.15 kg，冬季 12 月～翌年 2 月结合林地深翻深施（深度以地表 20 cm 以下为宜）3 kg 有机栏肥或商品有机肥 0.1 kg～0.2 kg，翌年 3 月~5 月施磷、钾肥 0.1 kg。

7.5.3 嫁接改造

7.5.3.1 嫁接时间

以 2 月下旬～3 月下旬为宜。

7.5.3.2 采穗

参照 5.5、5.6。

7.5.3.3 截砧

大树嫁接一般采取多穗高接（在榧树的较高部位上的多个枝干上嫁接多个接穗）的方法进行嫁接改造，根据榧树生长的实际情况决定要嫁接的枝干数，一般在枝干直径 5cm~10 cm 的光滑处截砧；小树的嫁接截砧高度一般为 30 cm~50 cm，剪除萌叶，修光截面后嫁接。

7.5.3.4 嫁接方法

一般采用劈接和插皮接或撬皮接。直径 3 cm 以下的小砧宜采用劈接或插皮接法；直径 3 cm 及以上的大砧常采用插皮接（撬皮接）方法。每砧上插入接穗的数量视砧木面大小而定，通常情况下，直径小于 5 cm 的每砧接 1 穗，直径 5 cm 以上的每砧接 2 穗，直径 10 cm 左右的每砧接 3 穗。

7.5.3.5 接后管护

大树高枝嫁接后至夏秋季高温期间，采用竹笋壳、苔藓、嫁接薄膜等材料对嫁接部位进行保湿。接穗抽梢前不除萌，抽梢后需分期分批除萌，并逐步加大除萌量，第一年可选留 1~2 根萌生枝作辅养枝，其他全部清除；第 2 年可全部除去萌条。生长过旺的接穗新梢要及时绑缚扶枝，防止接口处折断，并根据接穗生长季愈合程度适时解绑。

7.5.4 砌坎培土

对坡度大、土层薄、肥力差、生长不良的树，需砌坎培土，每年培客土 2 cm ~3 cm。平缓地带及易积水地带，则要开好排水沟，增加土壤通气性。

7.5.5 更新复壮

对于结实性状较好的衰老榧树需在冬季进行截干，促使萌发新枝；枯枝和荫蓬交叉密集枝需进行整枝修剪，促进通风透光；对有病虫害的榧树要及时防治，恢复生长势，提高产量。

7.5.6 培育授粉树

周围缺少授粉树的榧树，需在园地中配植亲和力强、花期适宜的授粉树，或采取在雌树上嫁接雄花枝的方法配置授粉树。

7.6 病虫害防控

7.6.1 防控原则

坚持“预防为主，科学治理，依法监管，强化责任”的防治方针，以促进香榧树体健康生长为核心，采用以营林技术为基础，生物、药物防治相结合的综合防治措施。以冬季清除病虫枝、衰弱枝、深翻等营林措施为基础，以人工捕捉、灯光诱杀等人工物理防治为主，化学防治为应急，控制病虫危害。

7.6.2 防控方法

主要病虫害及防治方法见附录B。

8 采收、采后处理及质量等级

8.1 采收

8.1.1 采收时间

一般在9月上中旬，假种皮颜色由青绿色转为黄绿色并纵向自然开裂露出种子时采收，采时应分批及时采收。

8.1.2 采收方法

8.1.2.1 人工采摘

单果轻采，避免伤及幼果和新梢。

8.1.2.2 自然脱落捡果

成熟前在树下铺设采收网，待香榧果实充分成熟后种子或带假种皮的种子自然掉落于采收网上及时进行收集。

8.2 果实处理

8.2.1 去假种皮

采收后完全成熟的香榧果实应尽快去除假种皮；不完全成熟的果实在室内通风处进行后熟堆放，堆放厚度以10 cm以下为宜，3 d～5 d内及时剥去假种皮。

8.2.2 后熟

去假种皮后的香榧种子需及时进行后熟脱涩处理。一般采用堆放后熟，堆放厚度不超过30 cm，控制堆放温度在20℃~25℃，表面覆盖麻袋、遮阳网（需浸湿不滴水后用）等通气材料保湿，前期每间隔

2d~3d、中后期每间隔3 d~5 d上下翻动一次。堆放时间20 d以上，期间定期剥开香榧外种皮查看种衣颜色，种衣颜色由紫红色变为深褐色或黑色时表明后熟完成。

8.2.3 清洗

完成后熟的香榧种子选择晴天用清水洗净。

8.2.4 干燥

清洗后的香榧种子于晴天晾晒2 d～3 d，期间在高温时段用遮阴网等遮挡强光，防止果壳发生爆裂，如遇长期阴雨天可选择45℃~60℃以下低温烘干，一般要求干燥至含水量10%～15%即可进行加工或贮藏。

8.2.5 贮藏

短期贮藏可在阴凉通风室内进行，长期贮藏宜在低温条件或冷库进行，贮藏温度1℃~5 ℃。

8.3 香榧原料质量要求

8.3.1 外观、色泽

品种纯正，无杂质，无畸形果、虫蛀果、开裂果及霉变果，种子表面洁净，外种皮纹理细密，颜色呈棕黄色，剥开后种仁呈乳白色。

8.3.2 品质要求及等级

香榧原料品质及等级要求见表5。

表 5 香榧原料质量等级及指标要求

指标	特级	一级	二级
外观形态	壳面洁净，无虫蛀、出油、异味。		
色泽 （肉眼于自然光下观察）	色泽均匀自然	色泽较均匀自然	色泽不均匀
均匀度	大小均匀，外观整齐，小型果比例不超过总量的 10 %。	大小均匀，外观较整齐，小型果比例不超过总量的 15 %。	/
含水率/ %	10 ~15		
出仁率/ %	≥63	≥61	≥58
种仁含油率/%	≥50	≥48	≥45
淀粉含量/%	≤8.0		
蛋白质含量/%	≥10.0		

8.3.3 检验方法

8.3.3.1 含水率

按GB/T 5009.3执行。

8.3.3.2 出仁率

按GB/T 5499执行。

8.3.3.3 含油率

按 GB/T 5009.6 执行。

8.3.3.4 淀粉含量

按 GB/T 5009.9 执行。

8.3.3.5 蛋白质含量

按 GB/T 5009.5 执行。

8.4 包装、标签和贮存

8.4.1 包装

包装材料应保持干燥、清洁、安全、无异味，并符合国家有关标准和规定。产品应按同一等级、同一产地、同一生产日期进行包装。包装应牢固、防潮、密封。

8.4.2 标签

预包装标签和包装储运标志应符合 GB 7718 和 GB/T 191 中的相关规定。

8.4.3 贮存

产品应贮存于干燥、通风良好的场所，量大时须低温冷藏。不得与有毒、有害、异味、易挥发、易腐蚀的物品同处存放，入库后要在库房内采取防霉、防虫蛀、防出油、防鼠等措施。

附 录 A

（资料性）

香榧主要栽培良种

表 A.1 为香榧的主要栽培良种。

表 A.1 香榧的主要栽培良种

良种名称	品种编号	适生区	主要特征
细榧 *Torreya grandis* cv. ‘Xifei’	浙S-SV-TG-005-2002 国 S-SV-TG-024-2011	浙江 诸暨	籽橄榄形或梭形，大小均匀，形态整齐，棱纹细密平直，壳薄，种核重1.8 g以上，种仁饱满，油脂含量高；炒后，质松脆，味清香，有独特的榧香风味，品质最佳。9月上中旬成熟。
细珍珠 *Torreya grandis* cv. Zhenzhufei	浙R-SC-TG-009-2015	浙江 嵊州	籽形短而圆，壳薄，种仁饱满，光滑白亮，口感香酥，有甜香余味，脱衣好。成熟期稍迟。
东榧3号 *Torreya grandis*‘Dong No.3’	浙S-SV-TG-009-2015	浙江 东阳	种实性状基部略圆，端部略尖，叶片两侧近于平行，基部楔形，丰产，种仁松脆，品质优良。
东榧1号 *Torreya grandis* ‘Dong No.1’	浙S-SV-TG-005-2017	浙江 东阳	发芽早，种实细长，均匀，种仁松脆，品质优，丰产稳产，成熟早。
东白珠 *Torreya grandis* ‘Dongbaizhu’	浙R-SV-TG-006-2016	浙江 诸暨	籽形较圆，壳薄，种仁饱满，脱衣容易，品质优。种实成熟期9月中上旬，比细榧迟7天~10天。
脆仁榧 *Torreya grandis* ‘Cuirenfei’	浙R-SV-TG-005-2016	浙江 诸暨	籽形较长，壳较薄，种仁较饱满，脱衣极易，极松脆，口感佳，品质极优。种实成熟期9月中旬，比细榧迟10天~12天。
龙凤细榧 *Torreya grandis* ‘Longfeng’	浙S-SV-TG-006-2017	浙江 东阳	雌雄花同枝，花量多，可同株或异株授粉。丰产性较强，9月上旬成熟，干果炒制后品质优。
早缘榧 *Torreya grandis* ‘zaoyuan’	浙R-SV-TG-009-2018	浙江 诸暨	高油脂品种，9月上旬成熟，物候期稍早于同区域“细榧”，种仁皱褶浅，种衣薄，较易脱，炒制商品果肉极为细腻、酥松，回味浓郁。
美林细榧 *Torreya grandis* ‘meilinxifei’	浙R-SV-TG-010-2018	浙江 诸暨	树势中庸，生长平衡，4-5月始花，6月始果，种核长卵圆形，表面纹路细腻，种核壳薄，种仁饱满。
立勤细榧 *Torreya grandis* ‘liqinxifei’	浙R-SV-TG-011-2018	浙江 诸暨	树势中庸，幼树延长枝开张角大，种籽卵圆形，种核长卵圆形，较“细榧”略小。

附 录 B

（资料性）

香榧主要病虫害及防治方法

表 B.1 为香榧主要病虫害及防治方法。

表 B.1 香榧主要病虫害及防治方法

病虫种类	危害习性、症状	防治方法
香榧瘿螨	1 年发生 5 至 9 代。越冬卵于翌年 4 月底～6 月上旬孵化，以后各代随新梢生长，危害部位逐步上移，从 4 月底到 11 月中旬均发生危害，全年盛发期在 6 月～7 月和 9 月～10 月。造成香榧落叶，对当年果实产量、质量及次年花芽形成均有影响。	发生期用 5%阿维菌素 2000～2500 倍液、或 20%杀灭菊酯 1000 倍液或 15%哒螨灵（扫螨净）等专用杀螨剂 2000～3000 倍液等药剂喷雾。
金龟子类	主要有铜绿丽金龟、东方绒金龟等种类。1 年中 4 月～9 月均能危害，其中 4 月啃食嫩芽、嫩叶和新梢。	成虫发生期设置黑光灯诱杀。 3 月下旬～4 月上旬用阿维苏云 2000 倍液或 20%氰戊菊酯乳油 1500 倍液喷雾。
香榧细小卷蛾	1 年 2 代，以老熟幼虫在枯枝落叶中做茧越冬。翌年 2 月中旬化蛹，3 月上旬成虫羽化并产卵，3 月下旬第 1 代幼虫孵化，5 月中旬化蛹，5 月下旬成虫羽化，6 月上旬产卵，6 月中旬第 2 代幼虫孵化，11 月上旬开始越冬。第一代幼虫取食香榧新芽，造成新芽脱落，第二代幼虫潜叶危害。	11 月下旬至 2 月中旬清除枯枝落叶，消灭越冬虫源。 3 月中旬、6 月上中旬防治成虫，3 月下旬至 4 月上旬香榧叶芽长 1cm 时，7 月中下旬初见潜道时防治幼虫，用 10%吡虫啉可湿性粉剂 2500 倍液或阿维苏云可湿性粉剂 2000 倍液或 20%杀灭菊酯乳油 5000 倍液喷杀。11 月幼虫老熟吐丝下垂时用 1.8%阿维菌素 1000 倍液在树冠下喷雾。
香榧硕丽盲蝽	一年 1 代，以卵在杂草上过冬，为害从 4 月下旬～6 月上旬，为害高峰出现在 4 月底～5 月初。危害嫩梢和果实，受害嫩梢枯萎和果实脱落。	早春除林下杂草，消灭越冬虫卵。若虫期可用 5 %高吡虫啉乳油 1000 倍液喷雾、50%杀螟松 1000 倍液喷雾。
白蚁类	以黑翅土白蚁为主。危害树干及根系。苗木受害后成活率低，成年树受害后大量落叶。	清理杂草、朽木和树根。 在蚁路上用白蚁专用诱杀包诱杀。 苗床用菊酯类药剂处理。 发现蚁巢后用 50%辛硫磷乳油 200~300 倍液灌巢。
蚧壳虫类	有草履蚧、矢尖蚧、白盾蚧、角蜡蚧等多种。以成虫、若虫群聚于叶、梢、果实表面处吸汁为害，虫口密度大时诱发煤污病，影响植物生长。	3 月中、下旬，在距地面 50 cm 树干上，刮去主干上 20 cm 宽老皮呈环带状，用 10%吡虫啉可湿性粉剂加 5 倍柴油涂干；40 %速扑杀乳油 1000 倍液喷雾。
紫色根腐病	夏至之后发病，由嫩根或伤口侵入，以菌丝网罩根系，皮膜成熟时呈黑褐色或紫褐色，俗称“网筋”。重则整	深翻，用生石灰或 10%硫酸铜溶液消毒。 停止套种易感染作物。

	株枯死。低洼潮湿，酸性粘重土壤和套种易感染的农作物（如薯类等），容易发病。	3 月中旬到 4 月发病前，在病株周围树冠范围内开沟（深及见根），施用 70%甲基托布津 1000 倍液，或 80%代森锌可湿性粉剂 500 倍液，或 64%杀毒矾可湿性粉剂 400 倍液，或 1%硫酸铜溶液，或 1%波尔多液浇灌。
茎腐病	常于 5 月开始发病，为害苗木，主要发生于茎部，发病初期病斑呈水渍状，黄褐色或紫褐色，病皮稍肿皱，皮层组织腐烂，后期树皮干缩，枝条枯死。	搭棚遮阴。根际复草。加强肥水管理。 根据发病轻重，施放硫酸亚铁 50 kg/hm^2~150 kg/hm^2 控制。
根腐病	一般 4 月初病原菌自幼根或伤口侵入，7 月～8 月为发病盛期，发病时先幼嫩细根染病，后扩展到粗根，染病根皮层腐烂，木质部呈紫褐色，幼树或苗木感染后，生长停顿，树叶萎蔫。	整地时用生石灰土壤消毒。 挖除病株与根际土壤，并喷浇 5%～10%硫酸铜溶液防止蔓延。
香榧绿藻	绿藻大多发生在香榧树老叶上，新叶危害较轻，香榧绿藻的发生率为 5l%～64%，以轻度发生为主。梅雨季节绿藻容易发生，6 月中下旬～7 月上中旬为发病盛期。	用晶体石硫合剂 800 倍液喷雾防治。