

LY

中华人民共和国林业行业标准

LY/T XXXXX—XXXX

薄壳山核桃 第 1 部分：良种选育技术

Technical regulations for *Carya illinoensis*—

Part 1: Breeding techniques

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

（报批稿）

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX

国家林业和草原局 发布

目次

前言 I

引言 II

薄壳山核桃 第1部分：良种选育技术 3

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 选育途径与方法 4

4.1 引进选育 4

4.1.1 引进资源选择 4

4.1.2 检疫 4

4.1.3 引种试验 4

4.2 实生选育 4

4.2.1 优树选择指标 4

4.2.2 指标测定与判别 4

4.2.3 优树确定 5

4.3 杂交育种 5

4.3.1 亲本选择 5

4.3.2 杂交技术 5

4.3.3 杂交子代优树选译 5

5 无性系测定 5

6 区域试验 6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—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》的规定起草。

本文件是LY/T XXXXX—XXXX《薄壳山核桃》的第1部分。

本文件由中国林业科学研究院亚热带林业研究所提出。

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、南京林业大学、安徽农业大学、云南省林业和草原科学院。

本文件主要起草人：任华东、张成才、姚小华、王开良、常君、王正加、彭方仁、傅松玲、范志远。

行业标准信息平台

引 言

薄壳山核桃是优良的坚果和木本油料树种。为保证薄壳山核桃生产活动的科学有序，提高薄壳山核桃生产管理水平，促进产业高质高效发展，确保薄壳山核桃育种、种苗繁育、栽培管理、采收管理等生产环节有章可循，推动薄壳山核桃产业链全程生产技术的标准化，制定薄壳山核桃林业行业标准综合体，旨在确立适用于薄壳山核桃生产的基本技术规范，为薄壳山核桃生产提供全方位技术支持。

LY/T XXXX《薄壳山核桃》由四个部分构成。

- 第1部分：良种选育技术，目的是确立薄壳山核桃品种改良活动环节的技术规范。
- 第2部分：种苗繁育技术，目的是确立薄壳山核桃品种苗繁殖活动的技术规范。
- 第3部分：栽培管理技术，目的是确立薄壳山核桃栽植及田间管理环节的技术规范。
- 第4部分：果实采收与坚果质量等级，目的是规范薄壳山核桃果实采收技术与坚果分级指标。

行业标准信息平台

薄壳山核桃 第1部分：良种选育技术

1 范围

本文件规定了薄壳山核桃（*Carya illinoensis* K.Koch）良种的选育途径与方法、无性系测定、区域试验等技术要求。

本文件适用于薄壳山核桃良种选育。

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 16620 林木育种及种子管理术语

3 术语和定义

GB/T 16620界定的及以下术语和定义适用于本文件。

3.1

果材兼用良种 cultivars for fruit and timber use

坚果产量、质量较高同时生长快、材质好的品种。

3.2

成枝力 bud brunching ability

枝芽萌发成枝的能力，以长度>20 cm的新枝数占总萌芽数的百分率判别。

3.3

抗病性 disease resistance

指植物抵御有害病原物能力。依据病果（叶）率来判定其抗病性，抗病性用“强”、“较强”“中等”和“不抗病”来表述。

3.4

丰产性 yielding ability

植株的结实产量指标，以盛果期植株连续3年平均冠幅产量衡量。

3.5

稳产性 yield stability

植株结实产量的年度稳定性指标，用盛果期连续3 a单位冠幅产量的变异系数衡量：产量年度变异系数<0.3为高，0.3~0.5为较高，>0.5为低。

3.6

果壳厚度 nut shell thickness

指坚果近中部最薄处的坚果壳厚度。

4 选育途径与方法

4.1 引进选育

4.1.1 引进资源选择

应从生态环境相似的地区或国外引进资源，引进资源应在原产地有良好丰产性、抗病性及品质。

4.1.2 检疫

对引进品种的嫁接苗或接穗，应按照《植物检疫条例实施细则(林业部分)》进行严格的检疫。

4.1.3 引种试验

选择有代表性地点与地块进行小面积引种试验，采取随机区组设计，重复3次以上，各品种试验总株数不少于20株。对引种资源的适应性、丰产性、稳产性、坚果品质等进行连续观测，综合表现优良的品种进行区域试验。

对从生态环境相似的邻近地区引进的良种，可不经引种试验直接开展区域试验。

4.2 实生选育

4.2.1 优树选择指标

薄壳山核桃良种按选育目标主要分为果用和果材兼用。相应的优树树体与坚果质量指标见表1、表2。

表1 薄壳山核桃优树树体指标

选育目标	干性	侧芽结果能力	成枝力	速生性	抗病性	丰产性	稳产性
果用	—	强或中等	强或中等	-	强	丰产	强
果材兼用	强	-	-	强	强	较丰产	-

表2 薄壳山核桃优树坚果质量指标

选育目标	单果重 (g)	果壳厚度 (mm)	出仁率 (%)	取仁难易	蛋白含量 (%)	脂肪含量 (%)	油酸含量 (%)
果用	≥6.0	<1	>55	易	≥10	≥50	≥65
果材兼用	≥5.0	<1.5	>50	易	≥10	≥50	≥65

4.2.2 指标测定与判别

优树评价相关指标按以下方法测定：

——成枝力：随机抽取待测植株树冠中部外围不少于10个一年生母枝萌发芽数与萌发枝长，按枝长20cm以上枝率确定成枝力。枝率>50%为强，25%~50%为中等，<25%为弱。

- 侧芽结果能力：随机抽取待测植株树冠中部外围不少于 10 个结果母枝计测侧芽结果能力，以侧芽萌发结果枝数占总萌发枝数的百分比来衡量，果枝率 $>30\%$ 为强， $10\%\sim 30\%$ 为中等， $<10\%$ 为弱。
- 抗病性：发病期随机抽取 100 个以上果实或叶片，统计感病率，按感病率确定感病性。病果（叶）率 $<10\%$ 为强；病果（叶）率 $\geq 10\%$ 而 $<30\%$ 为较强；病果（叶）率 $\geq 30\%$ 而 $<60\%$ 为中等；病果（叶）率 $\geq 60\%$ 为弱。
- 速生性：在相同立地与管理条件下，植株高或胸径生长量超出周边同龄树 15%以上的称为速生性强，反之为速生性差。
- 丰产性：盛产期连续测定 3a 产量，按 3a 平均冠幅产量衡量。每 m^2 树冠投影面积产坚果 $>500\text{ g}$ 为丰产， $250\text{ g}\sim 500\text{ g}$ 为较丰产， $<250\text{ g}$ 为不丰产。
- 稳产性：盛产期连续测定 3a 产量，按 3a 平均冠幅产量，以 3a 平均冠幅产量的年度变异系数判别。年度变异系数 <0.3 为高， $0.3\sim 0.5$ 为较高， >0.5 为低。

4.2.3 优树确定

按照4.2.1优树选择指标，对候选单株的丰产性、抗病性、坚果品质等性状进行连续3 a观测，与当地现有栽培品种相比有一项以上的性状具有显著优势的确定为优良单株。

4.3 杂交育种

4.3.1 亲本选择

根据育种目标，选择目标性状优良、优势性状互补的品种作为杂交亲本。

4.3.2 杂交技术

杂交主要包括花粉采集与贮藏、控制授粉及杂交果的采收与处理等技术内容：

- 花粉采集与贮藏：当雄花花药充分成熟变黄或基部个别花药已开裂散粉时，采集雄花序平摊在背阴干燥处的硫酸纸上，1 d~2 d后收集花粉于干燥玻璃瓶内，置于 $0^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ 冰箱冷藏室短期冷藏。
- 控制授粉：雌花显现后立即用硫酸纸袋套袋隔离。当雌花柱头发育成倒“八”字时按杂交组合设计进行人工授粉。授粉宜在晴天上午进行，用喷粉方式给雌花授粉，授粉后套回隔离袋直至柱头枯萎，做好标记。柱头枯萎后及时解除隔离袋。
- 杂交果采收：杂交果应充分成熟后采收，按杂交组合分别采集、取籽。
- 杂交子代测定：按杂交组合对杂交种子进行育苗与田间种植，种植密度 $6\text{ m}\times 6\text{ m}$ 。

4.3.3 杂交子代优树选译

当杂交子代植株结果后，对坚果品质、丰产性、抗病性等连续观测3 a~5 a，根据杂交育种目标，参照实生选育优树选择指标（4.2.1）选出聚合亲本优良性状的优株。

5 无性系测定

对选出的实生选育或杂交子代优株，应通过定植嫁接苗或高接换种方式进行无性系测定。无性测定试验区四周应设置保护行，选择1~2个当地主栽良种为对照。每4株~6株为一试验小区，重复3次。高接换种植株观测到5 a以上，嫁接苗观测到8 a以上。详细观测其坚果品质、丰产性、稳产性、植物学特

征、生物学特性等。经济性状优良，产量超出对照或高于参试无性系平均值2个标准差，确定为优良无性系。

6 区域试验

对选出的优良无性系，通过定植嫁接苗或高接换种方式在3个以上不同生态类型的地点进行区域试验，试验园四周设置保护行，参试品种8株~10株为一试验小区，选择1~2个当地主栽良种为对照，随机区组设计，重复3次，要求同一区组内立地条件、树龄一致，管理措施相同。性状观测周期和内容同“无性系测定”。为缩短育种年限，区域试验可与无性系测定同步进行。

行业标准信息平台

LY

中华人民共和国林业行业标准

LY/T XXXXX—XXXX

代替 LY/T 2314-2014, LY/T 2433-2015

薄壳山核桃 第2部分：种苗繁殖技术

Technical regulations for *Carya illinoensis*

Part 2: Propagating techniques

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX

国家林业和草原局 发布

目 次

前 言 II

引 言 III

薄壳山核桃 第2部分：种苗繁育技术 4

1 范围 4

2 规范性引用文件 4

3 术语和定义 4

4 采穗圃营建 4

 4.1 选址 4

 4.2 建圃规模 4

 4.3 建圃品种 4

 4.4 建圃方式 5

 4.5 植苗建圃 5

 4.6 高接改造建圃 5

 4.7 采穗圃管理 6

 4.8 穗条采集 7

5 嫁接苗培育技术 7

 5.1 圃地选择 7

 5.2 种子采集与处理 7

 5.3 播种 8

 5.4 砧苗移植 8

 5.5 嫁接 9

 5.6 接后管理 9

6 苗木分级 10

 6.1 裸根苗质量等级划分 10

 6.2 容器苗质量等级划分 10

7 苗木出圃 10

 7.1 基本要求 10

 7.2 检验 11

前 言

本文件按照GB/T 1.1—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》的规定起草。

本文件是LY/T XXXX《薄壳山核桃》的第2部分。

本文件代替LY/T 2314-2014《薄壳山核桃实生苗培育技术规程》、LY/T 2433-2015《薄壳山核桃采穗圃营建技术规程》。与LY/T 2314-2014及LY/T 2433-2015相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 把实生苗培育技术内容整合修改为本标准的砧木苗培育内容（见第5章，LY/T 2314-2014的第4~10章）；
- 增加了砧木小苗容器培育技术内容（见5.4.1.3）。
- 优化了采穗圃管理技术，删除了采穗圃营建通用性常规技术内容（见第4章，LY/T 2433-2015第4~8章）。
- 删除了实生苗分级，增加了嫁接容器苗培育技术及嫁接容器苗质量等级划分标准（见第5、6章，LY/T 2314-2014第9章）。

本文件由全国经济林产品标准化技术委员会(SAC/TC 557)提出并归口。

本文件起草单位：中国林业科学研究院亚热带林业研究所、建德市林业技术推广中心、安徽长林生态农业有限公司。

本文件主要起草人：任华东、常君、姚小华、王开良、郑文海、邵慰忠、林萍、龙伟、郎学军、吴雷。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2014年首次发布《薄壳山核桃实生苗培育技术规程》LY/T 2314-2014，无修订版；
- 2015年首次发布《薄壳山核桃采穗圃营建技术规程》LY/T 2433-2015，无修订版。

引 言

薄壳山核桃是优良的坚果和木本油料树种。为保证薄壳山核桃生产活动的科学有序，提高薄壳山核桃生产管理水平，促进产业高质高效发展，确保薄壳山核桃育种、种苗繁育、栽培管理、采收管理等生产环节有章可循，推动薄壳山核桃产业链全程生产技术的标准化，制定薄壳山核桃林业行业标准综合体，旨在确立适用于薄壳山核桃生产的基本技术规范，为薄壳山核桃生产提供全方位技术支持。

LY/T XXXX《薄壳山核桃》由四个部分构成。

- 第1部分：良种选育技术规程，目的是确立薄壳山核桃品种改良活动环节的技术规范。
- 第2部分：种苗繁育技术规程，目的是确立薄壳山核桃品种苗繁殖活动的技术规范。
- 第3部分：栽培管理技术规程，目的是确立薄壳山核桃栽植及田间管理环节的技术规范。
- 第4部分：果实采收与坚果质量等级，目的是规范薄壳山核桃果实采收技术与坚果分级指标。

行业标准信息平台

薄壳山核桃 第2部分：种苗繁育技术

1 范围

本文件规定了薄壳山核桃（*Carya illinoensis* K.Koch）种苗培育相关的采穗圃营建、苗木繁育及苗木质量分级等技术要求。

本文件适用于薄壳山核桃种苗生产。

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 6000 主要造林树种苗木质量分级

GB/T 6001 育苗技术规程

GB 15618 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)

LY/T 1000 容器育苗技术

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

苗龄 seedling age

指嫁接苗的培育时长，含砧木培育时长。按“嫁接品种干龄（砧根年龄）-移植次数”方式表述。

4 采穗圃营建

4.1 选址

宜选择地势较平缓、土壤疏松、土层深厚、排水良好、地下水位在1 m以下，土壤pH值5.5~7.5，且地下病虫害少，交通方便的土地。土壤环境质量应符合GB 15618。

4.2 建圃规模

依据本区域薄壳山核桃树的种植规模和育苗量确定采穗圃面积。按亩产穗繁育2万~3万苗估算。

4.3 建圃品种

选用适宜本区域发展并经国家或省林木品种审定委员会审（认）定的薄壳山核桃优良品种。建圃品种除主栽品种外，应包含适合与主栽品种配置的授粉品种，授粉品种植株比例不低于15%。

4.4 建圃方式

主要采取二种建圃方式：

- 植苗建圃：通过定植嫁接品种苗方式建立。
- 高接改造建圃：通过高接换种方式把薄壳山核桃现有林分改造为采穗圃。

4.5 植苗建圃

4.5.1 苗木规格

建园苗木宜用3（2）年嫁接裸根苗或2（1）年嫁接容器苗。

4.5.2 栽植时间

裸根苗宜在苗木落叶后、发芽前的冬春季栽植，但应避开土壤封冻期。云南等冬春干旱地区可在夏季雨季采用容器苗造林。

4.5.3 定植密度

视品种而定，以 667 株/hm²~1667 株/hm² 为宜。生长势较弱的品种定植密度大、株行距小一些（2 m×3 m），反之生长势较强的品种定植密度小、株行距大一些（3 m×4 m、3 m×5 m）。

4.6 高接改造建圃

4.6.1 改建林分要求

改建林分宜选择林相整齐、长势良好、树龄3年~10年的林分。

4.6.2 高接

4.6.2.1 高接部位

高接部位视改接植株树体干枝特点而定，主要分主干和主枝两个部位：

- 主干：适用分枝较高的砧木，直接在主干上嫁接；
- 主枝：适用分枝较低的砧木，在主枝上嫁接。

4.6.2.2 高接时间

嫁接应在晴天进行，嫁接时间主要为春季和秋季：

- 春季嫁接：以砧木萌芽前的 2 月下旬~3 月中旬为宜。
- 秋季嫁接：以日均气温 25℃左右的 7 月下旬~9 月中旬为宜。

4.6.2.3 高接方法

采用枝接、芽接相结合方式进行品种改接：

- 多头枝接：离地面 70 cm~120 cm 处，将砧木主干上部锯断，在砧木切口处按不同方位嫁接 2~3 个接穗。
- 多位芽接：在砧木主干的不同高度处分别进行芽接，在距地面 70 cm 处嫁接一芽，随后沿主干往上每隔 10 cm~15 cm 在不同方位嫁接第二、三个接芽。

4.6.2.4 接后树体管理

接后管理主要包括抹芽、补接、剪砧、打顶、摘心等技术内容，分别要求如下：

- 抹芽：嫁接后应及时抹去母枝上的萌芽。
- 补接：芽接后 7 d~10 d 成活检查，未成活者，应及时补接。
- 解绑：接芽萌发 20 d~25d 除去绑扎物。
- 剪砧：接芽成活并生长到 7 cm~10 cm 时剪砧。
- 打顶、摘心：嫁接新梢长至 20 cm~25 cm 时应打顶、摘心、绑扎防风支柱。

4.7 采穗圃管理

4.7.1 灌溉

视园地土壤墒情适时实施灌溉，一般应保证3月中下旬萌芽期、5月~7月枝条抽生发育期的土壤水分的充足供给。8月上旬开始适度延长浇水间隔期，促进穗条木质化。在11月间土壤上冻前灌足越冬水。

4.7.2 施肥

4.7.2.1 基肥

基肥以施用腐熟有机肥为宜，于9月中旬~10月上旬采用挖坑或开沟方式施入离地表30 cm~40 cm 深处。1年生~5年生薄壳山核桃树每株施有机肥 5 kg~10 kg，6年生~ 10年生每株施10 kg~15 kg。

4.7.2.2 追肥

追肥一般施用复合肥，每年施2次~ 3次（前二次分别在3月下旬至4月上旬和5月下旬至6月上旬，以施速效氮肥为主，第3次在7月下旬至8月上旬，以高磷、钾复合肥为主）。追肥以环状沟施为宜，按树龄确定施肥量：

- 1年生~5年生：施复合肥 0.2 kg~1.0 kg/株.a，
- 6年生~10年生：施复合肥 1.0 kg~1.5 kg/株.a，
- 10年生以上：施复合肥 2.0 kg~2.5 kg/株.a 为宜。

4.7.3 中耕除草

薄壳山核桃树生长期，结合灌水及时中耕，一般全年进行2次~3次，保持土壤疏松无杂草。

4.7.4 树体管理

4.7.4.1 定干

栽植后，在苗木距地面60 cm~70 cm处短截定干，促使截口以下侧芽萌发。选留上下间距适宜、错着有序3个~5个主枝，抹除主干上其余的芽和枝。

4.7.4.2 整型

采穗母树树形以采用3~4个主枝的自然开心形或自然圆头形为宜。

4.7.4.3 修剪

结合冬春季采穗，对母树枝条实施回缩修剪，留枝长度以15 cm~25 cm为宜。母枝抽生后中庸母枝保留2个春梢，粗壮母枝留3个~4个春梢，留枝的原则是去强、剔弱、留中庸。春梢长至1 m左右时应摘心、打顶。

4.7.4.4 除花穗

在4月下旬至5月中旬开花季节及时人工摘除雌雄花穗。

4.8 穗条采集

4.8.1 采穗枝质量要求

采穗枝条要求长40 cm~100 cm，直径0.6 cm~1.2 cm的木质化好、芽体发育充实饱满、无病虫害、具有5个以上有效芽的当年生枝。

4.8.2 采穗时间

按穗条类别确定采穗时间：

——枝接穗条：在休眠期都可采集，但以冬末春初为宜。

——芽接穗条：具体时间视芽体成熟度和可用芽数而定，一般与芽接时间一致，在7月上旬至9月中旬采集。

4.8.3 采集方法

在采穗枝的下部留2个~3个芽（雄花芽除外），切口平整，不劈裂枝条。分品种采集，做好标识。夏季采穗枝数应不超过新枝总数的50%。

4.8.4 穗条处理与贮藏

按穗条种类分别按以下方法处理与贮藏：

——硬枝穗条：按品种，根据穗条长短、粗细分别打捆包装，每15根或20根一捆；切口封蜡，并用塑料袋密封，采用砂藏或冷库贮存，适宜温度为1℃~5℃，最高不超过8℃。

——嫩枝穗条：应除去复叶，留2 cm左右长的复叶柄，随采随用，每20根或30根打捆。挂标签标明品种、采集地点及时间。随采随用，置于背阴处保湿贮存，最长保存时间不超过2天。

5 嫁接苗培育技术

5.1 圃地选择

育苗圃地应交通方便，以地势平缓，土层深厚，具良好的排灌条件农田为宜，山地育苗宜选坡面平缓、土层深厚、阳光充足的半阳坡或半阴坡。土壤以pH 6.5~7.5的沙壤土为宜。

5.2 种子采集与处理

5.2.1 种子采集

播种用种子采集应达到以下要求：

——品种：籽粒大小中等（140粒/kg~160粒/kg）、籽仁饱满、抗性强的品种。

——母树：生长健壮、丰产、稳产、无明显病虫害的健壮植株。

——果实：发育正常、整齐一致、充分成熟、无病虫害。

5.2.2 种子贮藏

种子宜于通风阴凉处阴干，忌暴晒。种子贮藏含水量以10%左右为宜。可在干燥、阴凉的室温环境下短期贮存，或低温环境下长期冷藏，冷藏温度1℃~5℃。

5.2.3 种子消毒与催芽

5.2.3.1 种子消毒

种子催芽前应对种子进行精选，清除空瘪、破损、霉变种子及杂质，并进行清洗与消毒。种子消毒方法参照GB/T 6001附录B。

5.2.3.2 种子催芽

种子催芽宜在室内进行，采取以下催芽方式：

- 少量种子：常采用水浸催芽。先 60 °C 热水冲泡，人工搅拌至 35 °C，自然冷却浸泡。每天换水一次，浸泡 7 d~8 d 后，取出种子在 20 °C~27 °C 温度下保湿催芽至 1/3 露白。
- 大量种子：用 2 倍于种子量、初始温度 50 °C~60 °C 的温水浸泡种子 24 h 后混沙埋藏法层积催芽，保持沙的湿度，持续无雨天气 3 d~5 d 浇水 1 次，雨天避免积水。
- 激素处理：用浓度 500 ppm GA3 水液浸泡 6 d~7 d。

5.3 播种

5.3.1 播种时间

春秋两季均可播种。秋播一般于10月中旬采种后进行。春播在土壤解冻后，土壤5 cm深处地温稳定在10 °C以上时播种，一般在3月下旬至4月中旬。

5.3.2 播种量

每公顷播种量为600 kg~750 kg。

5.3.3 播种方法

播种方法按育苗方式采用相应的方法：

- 大田播种：用于播种的苗床床面宽度以 1 m 为宜。采用条播方式播种，在平整好的苗床床面开播种沟，沟深 5 cm~8 cm，沟间距 30 cm~35 cm 左右，种子按 15 cm 左右间距均匀平放于播种沟底，播后覆土，覆土厚度 3 cm~5 cm。
- 容器播种：采用点播方式，在容器中心点播种子 1~2 粒，种子平放，经过催芽已露白发根芽苗应胚根向下，播后覆土，覆土厚度 3 cm~5 cm，浇透水，出苗前保持土壤湿润。

5.4 砧苗移植

5.4.1 容器移植

5.4.1.1 移植容器规格

育苗容器宜选用可降解或半降解材料制作，容器以口径20 cm~25 cm、容器高30 cm~40 cm 为宜。

5.4.1.2 容器基质配制

营养土用沤制腐熟的农林生产剩余物、泥炭土、森林腐殖土为材料配制，配置比例为3: 3: 4，拌匀过筛后进行灌装。基质pH5.0~6.5为宜，可用生石灰或草木灰调高pH值，用硫磺粉、硫酸亚铁或硫酸铝等降低pH值。基质在灌装前应进行消毒处理，消毒药剂及方法按LY/T 1000执行。

5.4.1.3 移植方法

依砧苗类别按以下方法移植：

- 容器小苗**：容器小苗长出 3~5 片小叶时，切断小苗主根，直接带容器小苗移植于大容器中心部位；
- 一年生砧**：在苗木落叶休眠期，将裸根幼苗移植于容器内。移植前，对待移裸根苗进行截干、切主根处理，留主根长 15 cm~20 cm，苗干高 15 cm~20 cm。移栽时轻提苗木并填土、扶正、压实，每个容器栽苗一株。

5.4.2 大田移植

大田移植苗床床面宽以 1.2 m 为宜，床间应深挖排水沟，沟深 30 cm~40 cm。在适宜移植季节（裸根苗以 2 月份为宜，容器小苗在苗叶长出 3~5 片时），将裸根砧苗或容器小苗直接移植于嫁接苗培育苗床上，移植前，应对裸根砧苗截干、切主根处理，留主根长 20 cm~25 cm，苗干高 15 cm~20 cm。移栽株行距以 30 cm×40 cm 为宜，移植后浇透水。

5.5 嫁接

5.5.1 嫁接时间

春季枝接，秋季芽接，具体日期参照 4.6.2.2。

5.5.2 嫁接方法

主要采用枝接和芽接两种嫁接方法：

- 枝接**：常用于春季嫁接，主要采用切接、插皮接。
- 芽接**：常用于秋季嫁接，以方块贴皮芽接为宜。

5.6 接后管理

5.6.1 嫁接植株管理

接后管理主要包括抹芽、补接、剪砧等技术内容，分别要求如下：

- 抹芽**：嫁接后应及时抹去砧木上的萌芽。
- 补接**：枝接后 30 天，芽接后 7 d~10 d 进行成活检查，未成活者，适时补接。
- 解绑**：接枝或接芽萌发 20 d~25d 除去绑扎物。
- 剪砧**：枝接接芽成活并生长到 7 cm~10 cm 时剪砧，秋季芽接在次年春季萌芽前剪砧。

5.6.2 田间日常管理

按 GB/T 6001 及 LY/T 1000 要求进行常规田间管理，主要是圃地杂草清理，根据“除早、除小、除了”原则，及时除去苗床内杂草，连根拔除，除草后应及时浇一次透水。

5.6.3 水肥管理

5.6.3.1 水分管理

按苗木培育方式采取相应的水分管理：

- 容器育苗**：滴灌，视容器基质墒情确定，非雨天一般每天早晚各滴灌 1 次透水。
- 大田育苗**：视圃地墒情适时进行土壤补水，补水以沟灌为宜，灌溉时间应在早晚进行，不宜在午间灌溉。

5.6.3.2 施肥管理

按苗木培育方式采取相应的施肥措施：

——容器育苗：生长期6~7月每20 d隔追施等比例（N:P:K=15:15:15）复合肥一次，每容器袋施用10~20 g，8~9月每15天追施高钾（N:P:K=15:5:20）有机无机复混肥一次，每容器袋施用10~20 g。

——大田育苗：追肥以氮肥为主，在5~8月生长旺盛期施肥2~3次，采用散施，每次施尿素和复合肥各50 kg/667 m²。

5.6.4 病虫害防治

薄壳山核桃苗期主要有警根瘤蚜、山核桃蚜虫、中国绿刺蛾、铜绿异丽金龟等害虫及薄壳山核桃黑斑病等病虫害。具体防治方法可参考本标准第3部分附录B。

6 苗木分级

6.1 裸根苗质量等级划分

按表2-1列示性状指标确定裸根苗质量等级。

表 2-1 裸根苗木分级

苗龄	级次	外观	基 径 ¹ (cm)	苗 高 ² (cm)	一级侧根	
					平均长度 (cm)	数量 (条)
1(3)-1	I级	须根发达，顶芽饱满，	>1.5	>150	>30	>20
	II级	无病虫害和机械损伤。	0.8~1.5	80~150	10~30	10~20
1. 指经由接穗萌发的茎干基部直径； 2. 指经由接穗萌生的苗木茎干高度。						

6.2 容器苗质量等级划分

按表2-2. 列示性状指标确定裸根苗质量等级。

表 2-2 容器苗木分级

苗龄	级次	外观	基 径 ¹ (cm)	苗 高 ² (cm)	一级侧根	
					平均长度 (cm)	数量 (条)
1(3)-1	I级	容器无破损，须根发达，无窝根，顶芽饱满，	>1.5	>150	>30	>30
	II级	无病虫害和机械损伤。	0.8~1.5	80~150	20~30	20~30
1(2)-1	I级	无病虫害和机械损伤。	>1.3	>130	>30	>30
	II级		0.8~1.3	80~130	20~30	20~30
1. 指经由接穗萌发的茎干基部直径； 2. 指经由接穗萌生的苗木茎干高度。						

7 苗木出圃

7.1 基本要求

嫁接部位接口愈合良好、牢固，苗干通直，充分木质化，芽体饱满，无冻害、风干，无严重机械损伤，无病虫害。容器苗容器完整无破损。

7.2 检验

苗木出圃应进行检验，检验规则按GB 6000的规定执行。出圃苗木应达到6.1和6.2苗木质量等级II级或以上。

行业标准信息平台

中 华 人 民 共 和 国 林 业 行 业 标 准

LY/T XXXXX—XXXX

代替 LY/T 1941-2011

薄壳山核桃 第 3 部分：栽培管理技术

Technical regulations for *Carya illinoensis*

Part 3: Cultivation techniques

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(报批稿)

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX

国家林业和草原局 发 布

目 次

前 言 II

引 言 III

薄壳山核桃 第3部分：栽培管理技术 4

1 范围 4

2 规范性引用文件 4

3 术语和定义 4

4 园地选择与规划 4

 4.1 气候条件 4

 4.2 园地条件 4

 4.3 园地规划 4

5 园地整理与挖穴 4

 5.1 园地整理 5

 5.2 挖穴 5

6 品种选择与配置 5

 6.1 品种选择 5

 6.2 品种配置 5

7 栽植技术 5

 7.1 栽植时间 5

 7.2 栽植密度 5

 7.3 栽植方法 6

8 果园管理 6

 8.1 园地管理 6

 8.2 施肥管理 6

 8.3 灌溉补水 7

 8.4 整形修剪 7

 8.5 辅助授粉 8

 8.6 病虫害防治 8

附录 A（资料性附录） 中国薄壳山核桃主要栽培品种与配置 10

附录 B（资料性附录） 薄壳山核桃主要病虫害及防治方法 13

前 言

本文件按照GB/T 1.1—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》的规定起草。

本文件为LY/T XXXXX的第3部分。

本文件代替LY/T 1941—2011《美国山核桃栽培技术规程》。与LY/T 1941—2011相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 物种中文名称统一为“薄壳山核桃”，标准名称修改为“薄壳山核桃 第3部分：栽培管理技术”；
- 删除了一般性、常规性技术要求或方法，改以引用有关现行技术标准（见第4章，LY/T 1941—2011第4、5章）；
- 修改了挖穴规格、种植密度（见5.2、7.2，LY/T 1941—2011的5.2、5.9）；
- 增加了果材兼用栽培模式相关技术内容（见7.2.2、7.3.1.1）；
- 增加了锌等微量元素肥的施用内容（见8.2）；
- 增加了促进结实辅助授粉技术内容（见8.5）；
- 整合并更新了附录A和附录B，修订了附录C。

本文件由全国经济林产品标准化技术委员会(SAC/TC 557)提出并归口。

本文件起草单位：中国林业科学研究院亚热带林业研究所、云南省林业和草原科学院、建德市林业技术推广中心、云南富德核桃科技有限公司。

本文件主要起草人：姚小华、任华东、常君、王开良、范志远、张成才、叶钊。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 《美国山核桃栽培技术规程》LY/T 1941—2011，2014年首次发布，无修订版。

行业标准信息平台

引 言

薄壳山核桃是优良的坚果和木本油料树种。为保证薄壳山核桃生产活动的科学有序，提高薄壳山核桃生产管理水平，促进产业高质高效发展，确保薄壳山核桃育种、种苗繁育、栽培管理、采收管理等生产环节有章可循，推动薄壳山核桃产业链全程生产技术的标准化，制定薄壳山核桃林业行业标准综合体，旨在确立适用于薄壳山核桃生产的基本技术规范，为薄壳山核桃生产提供全方位技术支持。

LY/T XXXX《薄壳山核桃》由四个部分构成。

- 第1部分：良种选育技术规程，目的是确立薄壳山核桃品种改良活动环节的技术规范。
- 第2部分：种苗繁育技术规程，目的是确立薄壳山核桃品种苗繁殖活动的技术规范。
- 第3部分：栽培管理技术规程，目的是确立薄壳山核桃栽植及田间管理环节的技术规范。
- 第4部分：果实采收与坚果质量等级，目的是规范薄壳山核桃果实采收技术与坚果分级指标。

行业标准信息平台

薄壳山核桃 第3部分：栽培管理技术

1 范围

本文件规定了薄壳山核桃（*Carya illinoensis* K.Koch）栽培的园地选择与规划、园地整理与挖穴、品种选择与配置、栽植、林地和树体管理技术要求。

本文件适用于薄壳山核桃种植与生产管理。

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 8321（所有部分） 农药合理使用准则

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/T 332 食用农产品产地环境质量评价标准

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 园地选择与规划

4.1 气候条件

薄壳山核桃适生区为年降水量600 mm~2000 mm，年平均气温11℃~21℃，最热月均温21℃~26℃，最冷月均温-10℃~-8℃，绝对低温-20℃，年平均日照1400 h~2700 h的地区。

4.2 园地条件

薄壳山核桃种植园地宜选择交通便利、光照充足、排灌方便的平原台地或缓坡山地，要求土层厚度100 cm以上，坡度小于20°，土质疏松透气，土壤酸性至微碱性（pH值5.0~7.5）。薄壳山核桃属耐水性树种，短时性水涝土地也可种植。

土壤污染物应符合GB 15618规定的限值要求，园地空气、灌溉水参照HJ/T 332相关要求执行。

4.3 园地规划

建园前依园地地形地貌特点进行合理规划，规划内容包括园区道路、管理房、排灌设施、防护设施等，绘制园区规划图。

5 园地整理与挖穴

5.1 园地整理

种植园地清理与整地等参照GB/T 15776有关技术要求执行。

5.2 挖穴

挖穴宜在造林1个月前进行，挖出的表土与底土分置并倒置回填，每穴于底部施入腐熟有机肥10 kg~20 kg。根据不同土质确定挖穴规格：

- 土层深厚台地或农耕地：100 cm × 100 cm × 100 cm（长×宽×深）；
- 瘠薄山地：150 cm×150 cm×120 cm（长×宽×深）。

6 品种选择与配置

6.1 品种选择

根据栽培区划选择适合本地栽培品种，种植品种应为经国家、地方审定或认定的良种。各栽培区适宜良种参见附录A。

6.2 品种配置

6.2.1 栽培品种类别

栽培品种应包含主栽品种和授粉品种：

- 主栽品种：要求具有良好的适应性、丰产稳产性，且其坚果具有较高的商业品质和价值；
- 授粉品种：为主栽品种提供授粉花粉的品种。

6.2.2 授粉品种要求

雌雄花期不遇的品种须配置授粉品种，雌雄花期相遇5d以上的品种可不配授粉品种。授粉品种应满足以下要求：

- 雄花盛开期与主栽品种雌花盛花期相遇，花粉发芽率高；
- 与主栽品种授粉亲和性高，并具有较高的座果率；
- 须与主栽品种相互授粉。

6.2.3 配置方式

选择1~2个主栽品种，2~3个授粉品种栽植，授粉品种应在园区均匀分布，授粉树间隔距离不宜超过50米。主栽品种与授粉品种植株比5:1为宜。

7 栽植技术

7.1 栽植时间

以苗木处于休眠期的冬春季栽植为宜，容器苗可以适当延长至发芽后，不宜在土壤封冻期和夏季高温期栽植。

7.2 栽植密度

7.2.1 纯林果园

宜采用长方形、正方形、错位三角形栽植。按土地类型采取不同种植密度：

——平原农耕地：株行距 8.0 m~10.0 m×8.0 m~10.0 m；

——山区坡地：株行距 7.0 m~8.0 m×7.0 m~8.0 m；

——通道绿化地：株行距 5.0 m~6.0 m×6.0 m~8.0 m。

7.2.2 果材兼用

果材兼用林可适度增加造林密度，以株行距5.0 m×4.0 m或6.0 m×5.0 m为宜。

7.3 栽植方法

7.3.1 小苗移栽

7.3.1.1 苗木定干

按林分经营目标确定苗木定干高度：

——果园林：定干高度以 1.5 m~1.8 m 为宜；

——果材兼用林：定干高度以不低于 2.6 m 为宜。

7.3.1.2 根系处理

按苗木类型确定苗根处理方式：

——容器苗：剪去穿出容器袋外粗根，并在栽植时去除容器体并确保根团完整；

——裸根小苗：栽前对苗木进行修根和沾泥浆处理，修短徒长根、剪除病残根。泥浆由清水、药水（以 1 %高锰酸钾、6 %磷酸二氢钾、3 %锌肥、50 ppm 浓度的生根粉）和黄泥搅匀而成。

7.3.1.3 种植要求

以在定植穴内土壤沉实并下过透雨后种植为宜，栽植时埋土不宜过深，以苗木根茎与地面相平为宜。定植踏实后浇足定根水，并在种植穴盆上覆地膜保墒。

7.3.2 大树苗移栽

在移植前一年对待移栽大树进行切根处理，移植时沿切根处外围把苗根挖成土球带土移栽。土球应不小于苗木地径的8倍，移栽时对树冠进行重度修剪，以不伤骨干枝为度，栽后灌足定根水，并设立支柱固定树体。

8 果园管理

8.1 园地管理

薄壳山核桃园地管理主要包括园地套种、扩穴深翻及中耕除草等技术措施，具体要求如下：

——园地套种：林分郁闭前套种农作物，套种作物以矮秆豆科植物为宜，套种的作物应距树基 100 cm 以上；

——扩穴深翻：结合秋季施基肥进行，于栽植穴外挖环状沟或平行沟，沟宽 30 cm~40 cm，沟深 30 cm，回填时表土混有机肥置于底层，底土放在上层，逐步扩穴并提高土壤肥力；

——中耕除草：幼龄期果园每年锄草 3~5 次，中耕 1 次；盛果期果园每年除草 1~2 次，中耕 1 次。中耕深度 20 cm~25 cm。

8.2 施肥管理

8.2.1 施肥肥料

施用肥料以有机肥为主，化肥为辅，优先选用按薄壳山核桃生长发育养分需求配制的专用肥。若无薄壳山核桃专用肥，可选用N：P₂O₅：K₂O比例15：15：15的商业复合肥料或有机-无机复混肥料，并适时配施钙、镁、硼、锌等薄壳山核桃生长发育必需的中微肥。

8.2.2 施肥时间

薄壳山核桃以每年施3次肥为宜，施用时间分别为春季萌芽前后的3月中旬~4月中旬、果实发育膨大期的7月上、中旬及果实采收后的11月中、下旬。

8.2.3 施肥方法

宜采用以下三种方法施肥：

- 沟施：在树木行间或株间或隔行开沟施肥，沟宽 30 m，深 30 cm~40 cm。隔行施肥，每年轮换；
- 穴施：在树冠投影外沿挖深 30 cm~40cm，直径 30 cm/穴，放入肥料后回填；
- 叶面喷施：一般在生长季的果实生长期进行，采用喷雾方式把肥料水溶液均匀喷洒于叶面。

8.2.4 施肥量

提倡按照营养诊断和林地土壤肥力状况确定施肥量，一般在春季萌芽前施复合肥300 kg~500 kg/ha，秋季采收后施腐熟农家肥15 t~40 t/ha，及复合肥300 kg/ha。生长季5月~8月间叶面喷施含锌微肥3~5次。

8.3 灌溉补水

8.3.1 灌溉时间

园地灌溉补水原则是：幼树期少量多次，盛果期多量少次。春季定植的幼树应在栽植后及叶片出现轻度萎蔫时及时补水。成年结果树根据其发育生长特点，在6个关键时间出现缺水时实施灌溉补水：

- 花前灌水：可在萌芽后进行，利于开花、叶片生长及坐果；
- 花后灌水：在开花后至生理落果前进行，可满足新梢生长和果实发育对水分的需求，从而提高坐果率；
- 果实膨大期灌水：有利于加速果实正常发育，增加果重和产量；
- 硬核期和花芽分化期灌溉：此期是种仁形成和花芽分化的需水营养时期；
- 采收后灌水：有利于根系吸收养分，可补充树体营养的消耗和积累养分；
- 封冻前灌水：利于安全越冬。

8.3.2 灌溉方法

根据园地实际，可采用地表漫灌、喷灌、滴灌等方法。灌溉后水分渗透深度应不低于30 cm。

8.4 整形修剪

薄壳山核桃结果树树形主要采用疏散分层型，也可采用多主枝开心形，定植后5~6年完成整形。可按以下整形修剪方法培育薄壳山核桃疏散分层形树体：

- 中心干培养：定干后发枝后，选留一个顶端直立健壮枝作中心干培养，通过拉大枝条角度控制竞争枝，确保中心干强壮生长；
- 主枝培养：第三年时，对离地面 150 cm 以上枝条进行主枝确定，留三条均匀错列的枝条作为主枝，其水平角度互成约 120°，且枝条大小、长势均衡；开张角度 60°~70°左右；
- 结果枝培养：主枝确定后，一般每年在主枝上培养 2~3 条副主枝，副主枝距主枝基部 40 cm~50

cm，与主枝的角度 60° 左右；每个副主枝上培养 3~5 条侧枝，侧枝间距 30 cm~40 cm；侧枝上培养结果母枝和结果枝；

——辅养枝留养：视树体通透情况适度在主枝、副主枝及侧枝上留养 1~2 个辅养枝，等其结果后去除或更新培养成结果枝组。

8.5 辅助授粉

8.5.1 花粉采集

花期选择雄花处于盛花期的品种，人工采集雄花穗置于室内通风处自然散粉收集，花穗堆放高度不宜过高，一般在 10 cm 左右为宜。

8.5.2 辅助授粉方式

宜在雌花可授期上午 9 时~10 时或下午 3 时~4 时开展辅助授粉，采用抖粉或无人机喷撒方式进行，连续喷撒三天。

8.6 病虫害防治

8.6.1 防治策略

以生物防治为核心，采用抗病虫品种、适地适品种建园与树体结构合理调控等营林措施，构建不利于病虫害发生而有利天敌繁衍的环境，保持薄壳山核桃果园生物的多样性，结合高效、低毒、低残留化学农药防治，将有害生物种群数量控制在经济损失允许水平以下。

8.6.2 防治措施

8.6.2.1 检疫

调运苗木前，对根腐病、疮痂病、软腐病、桃蛀螟、蚜虫、星天牛等病虫害进行检疫，一经发现即按《植物检疫条例》和《森林病虫害防治条例》相关规定处理。

8.6.2.2 营林措施

病虫害防控重点应做好以下营林措施：

- 园地选择：选择土壤肥沃、排灌良好土地作为生产园地；
- 园地清杂：造林前清理园地枯枝、腐叶，集中烧毁；
- 种植：挖大穴、施足有机基肥，选择生长健壮良种壮苗；
- 土壤消毒：用敌克松、五氯硝基苯等药剂进行土壤消毒；
- 园地管理：修建抗旱、排涝设施；中耕除草，加强整形修剪，改善通风透光条件，增强树体的抗逆能力。

8.6.2.3 物理防治

利用害虫趋性，诱杀成虫；人工捕杀林中虫卵块、幼虫、虫茧（蛹）和成虫；刮除病斑或剪除病枝集中销毁。

8.6.2.4 生物防治

保护和利用林中瓢虫类、寄生蜂类、草蛉类、螳螂、蜻蜓和鸟类等天敌；应用生物类农药（如苏云金杆菌 BT）、白僵菌等防治病虫害。

8.6.2.5 化学防治

利用农药的生物活性，改进喷药技术，提倡低容量喷雾；严格执行化学农药种类使用规定；一个生长季一种农药只使用1次，将有害生物种群密度压制在经济损失允许水平以下。化学防治农药使用准则参照GB/T 8321执行。

8.6.3 主要病虫害及防治

薄壳山核桃主要有山核桃蚜虫、警根瘤蚜、咖啡木蠹蛾、中国绿刺蛾、星天牛、云斑天牛、桑天牛、铜绿异丽金龟、黑斑病等病虫害，其防治方法参见附录B。

行业标准信息平台

附录 A
(资料性附录)
中国薄壳山核桃主要栽培品种与配置

品种名称	品种特点	适宜栽培区域与适宜授粉品种
YLJ042 号	雌先型。树体高大，生长势较旺，树冠开张型。叶片镰刀型，落叶早。结果早，坚果平均单籽重11.75 g，种子饱满度92.7%，出仁率59%，种仁含油脂79%，坚果单果重7.37 g 左右。9年生试验林平均树高7.0 m，胸径13.6 cm，冠幅9.88 m ² ，平均株产坚果5.93 kg。	浙江、江苏、安徽。 授粉品种：YLJ5 号、YLJ6 号、YLC21。
YLJ023 号	雌先型。树体高大，生长势较旺，树冠开张型。叶长镰刀型，落叶早。结果早，坚果平均单果重13.24 g，种子饱满度98.3%，出仁率64%，种仁含油脂76%，坚果单果重8.87 g。9年生试验林平均树高5.4m，胸径12.6 cm，冠幅8.34m ² ，平均株产坚果3.78 kg。	浙江、江苏、安徽。 授粉品种：YLJ5 号、YLJ6 号、YLC21 号。
马罕 Mahan	雌先型。树势强盛，树枝半开张，分枝力中等，枝条中粗。果枝长，成花能力强，结果早。开花期在 5 月上中旬，雌花盛花期比雄花盛花期早 7~10 天。盛果期株产量达 17~29 kg。果实成熟期 10 月中下旬至 11 月上旬。坚果长椭圆形，果基圆，果顶尖或尾尖，中间略细，横断面扁圆形。坚果单果重（气干）9.57 g~12.69 g，平均 11.08 g。壳薄易剥，出仁率 49.3%~63.0%，平均 56.8%，种仁含脂肪 63%左右。	浙江、江苏、安徽。 授粉品种：YLJ35，YLJ5 号、YLJ6 号。
YLC13 号	雌先型。嫁接苗定植后三至四年开始结果，第五年进入投产期。萌芽期在 3 月中旬，4 月中旬雄、雌花开始萌动；10 月中旬至 10 月下旬果实成熟期。五年生平均单株鲜果产量为 3.69 kg。坚果平均单果重 6.84 g，籽仁含脂肪 69%左右。	浙江、江苏、安徽。 授粉品种：YLC21 号。
YLC10 号	雌先型。嫁接苗定植后第五年进入投产期。萌芽期在 3 月中旬，4 月中旬雄、雌花开始萌动；10 月中旬至 10 月下旬果实成熟期。五年生平均单株鲜果产量为 4.64 kg。坚果平均单果重 13 g 左右，种仁含脂肪 67%左右。	浙江、江苏、安徽。 授粉品种：YLC21 号。
YLC12 号	雄先型。嫁接苗定植后第五年进入投产期。萌芽期在 3 月中旬，4 月中旬雄、雌花开始萌动；10 月中旬至 10 月下旬果实成熟期。五年生平均单株鲜果产量为 5.61 kg。坚果单果重 8 g 左右，籽仁含脂肪约 65%。	浙江、江苏、安徽。 授粉品种：YLC21 号、马罕。
YLC21 号	雌先型。嫁接苗定植后第五年进入投产期。萌芽期在 3 月中旬，4 月中旬雄、雌花开始萌动，雌花由总苞、4 裂的花被及子房组成；10 月中旬至 10 月下旬果实成熟期。五年生平均单株鲜果产量为 4.54 kg。坚果单果重 9 g 左右，种仁含脂肪约 70%。	浙江、江苏、安徽。 授粉品种：YLJ23、YLJ5 号、YLJ6 号。
YLC29 号	雌先型。嫁接苗定植后第五年进入投产期。萌芽期在 3 月中旬，4 月中旬雄、雌花开始萌动，5 月上旬雌花先熟，10 月中旬至 10 月下旬果实成熟期。五年生平均单株鲜果产量为 4.17 kg。坚果平均单果重 9g 左右，籽仁含脂肪约 68%。	浙江、江苏、安徽。 授粉品种：YLC21。
YLC35 号	雄先型。抗性较强，易栽培。萌芽期在 3 月中旬，雄花开放早花型，4 月中旬雄、雌花开始萌动，4 月下旬雄花盛花；10 月中旬至 10 月下旬果实成熟期，5 年生平均单株鲜果产量为 5.91 kg。坚果单果重 10 g 左右。坚果壳薄，取仁容易，果仁色美味香，籽仁含脂肪约 65%，无涩味，酥脆。	浙江、江苏、安徽。 授粉品种：马罕。
肖肖尼 (Shoshoni)	雌先型。早实丰产，嫁接后 3 年结果，适应性较强，抗逆性较好，较耐热、抗旱。雌花可授期 5 月 1 日~5 月 5 日，雄花散粉期 5 月 4 日~5 月 8 日。果实 11 月上旬成熟，易脱壳。坚果短椭圆形，平均单果重 10.77g，出籽率 38.85%，出仁率 49.67%，含油率 69.47%，总蛋白含量 9.78%，总糖含量 12.15%。主要缺点是易感染黑斑病。	浙江、江苏、安徽。 授粉品种：特贾斯。
特贾斯	雌先型。株型较大，早实丰产，适应性较强，抗逆性较好。雌花可授期 4 月 30 日 5 月 5 日，雄花散粉期 5 月 8 日~5 月 10 日。嫁接后 3 年结果，果实 10 月下旬成熟，平均单果重 40.45g，坚果长椭圆形，果基、果顶尖，种仁脊沟宽而浅，易脱壳，单果重 12.23g，出籽率 30.25%，出仁率 42.73%，	浙江、江苏、安徽。 授粉品种：肖肖尼

	含粗脂肪 67.92%，总蛋白含量 8.77%，总糖含量 15.05%。主要缺点是易感染黑斑病。	
波尼 (Pawnee)	雄先型。树干挺直，树体相对较小，早实丰产，适应性较强，抗逆性较好。雌花可授期 5 月 4 日~5 月 9 日，雄花散粉期 4 月 30 日~5 月 5 日。嫁接后 3 年结果，果实 10 月上中旬成熟，平均单果重 32.54g，坚果中偏大果型，果壳薄，易于取仁，单果重 10.85g，出籽率 33.34%，出仁率 58.56%，含粗脂肪 71.09%，总蛋白含量 7.03%，总糖含量 16.14%。主要缺点是易感染黑斑病。	浙江、江苏、安徽。 授粉品种：威斯顿
威斯顿 (Western)	雌先型。雌花期 4 月 28 日~5 月 5 日，雄花散粉期 5 月 4~10 日，果 10 月中下旬成熟。嫁接后定植 3 年结果，果较大，稳产性较好，13 年生平均株产籽 23.7kg。平均单果重 33.03g，平均单果重 11.73g，平均出籽率 35.52%，平均出仁率 59.85%，平均含粗脂肪 71.93%，平均总蛋白含量 6.24%，平均总糖含量 12.29%。主要用于营建干果林。	浙江、江苏、安徽。 授粉品种：波尼
绿亩 1 号	雌先型，雌雄花不相遇，自花不实。芽 4 月中旬萌动，4 月底展叶，雌花 5 月上旬进入可授期，雄花 4 月底萌发，5 月中旬进入散粉期。10 月下旬果实成熟中大果，平均单果质量 7.83 g，果壳厚 0.80 mm，出仁率 47.78%，种仁含脂肪 78.04%，果形指数为 2.10。果仁中亚油酸含量 266.70 g.kg ⁻¹ ，亚麻酸含量 13.21 g.kg ⁻¹ 。	江苏、浙江、山东、安徽、江西 授粉品种：卡多、波尼
莫愁	雌先型。丰产性好。5 月中旬雌花开放，10 月下旬至 11 月上旬果实成熟，坚果大小中等，平均单果重 7.8 g，广椭圆形，种仁饱满，出仁率 42.3%，种仁含脂肪 68.4%	云南、江苏、安徽 授粉品种：绿亩 1 号
威奇塔 (Wichita)	雌先型品种。雌花期为 5 月 5~12 日，雄花散粉期在 5 月 11~17 日。自花不能结实，须配置授粉树（如波尼、马罕），嫁接后 4 年结果。单果质量 7.7 g，出仁率 64.2%，出油率 66.2%，果形指数 2.08。该品种果实外形美观，果形较大，结果早，易脱壳，口感好。	云南、浙江、江苏、安徽。 授粉品种：波尼、马罕
金华 1 号	雌先型品种。树皮灰褐色，芽卵形，3 月下旬萌动，4 月中旬展叶，5 月上、中旬开花，雄花先行开放，6 月下旬为生理落果期，10 月上中旬至 11 月中旬果实成熟，11 月下旬至 12 月上旬落叶进入休眠期。黄褐色，被柔毛，果长椭圆形，被淡黄色腺鳞，外果皮革质，内果皮平滑，黄褐色，果顶钝尖，凹陷，果底圆；六年生树可进入初产期，产量达 1870 kg/hm ² ，十五年生树可进入盛产期，产量达 10530 kg/hm ² ；取仁易，口感细腻香纯，丰产稳产，果实饱满度好，坚果品质优良。	云南、浙江、江苏、安徽。 授粉品种：绍兴 1 号
绍兴 1 号	雌先型品种。芽 3 月下旬萌动，4 月中旬展叶，5 月上、中旬开花，雄花先行开放，6 月下旬为生理落果期，10 月上中旬至 11 月中旬果实成熟，11 月下旬至 12 月上旬落叶进入休眠期。坚果较小，卵圆球形，果基圆，果顶圆尖，单果重 5.5 g~6.3 g，坚果出仁率 52%~53.8%，种仁饱满，粗脂肪 74.1%~74.4%，脂肪中，油酸 67.9%~71.4%，亚油酸 18.4%~22.4%，亚麻酸 1.14%~1.50%；蛋白质 7.5%~8.3%。	云南、浙江、江苏、安徽。 授粉品种：金华 1 号
安农 1 号	雌雄同期型。果实大，枝条短，单株产量高，连续结果能力强，丰产性高，是优良的生产加工品种。鲜果平均出籽率 32.48%，坚果平均单果重 5.62，坚果出仁率 42.51%，种仁含脂肪 46.50%，蛋白 9.50%，可溶性糖 4.01%，维生素 E 121.6 mg.kg ⁻¹ ，	安徽、江苏、山东、浙江 授粉品种：安农 2 号、安农 3 号、安农 4 号、安农 5 号。
安农 2 号	雄先型。枝开张角大，单株产量高，是适于生产、具有较高商品价值的优良品种。鲜果平均出籽率 39.85%，坚果平均单果重 4.22，坚果出仁率 57.49%，种仁含脂肪 43.70%，蛋白 9.30%，可溶性糖 3.0%，维生素 E 135.0 mg.kg ⁻¹ ，	安徽、江苏、山东、浙江 授粉品种：安农 1 号、安农 3 号、安农 4 号、安农 5 号。
安农 3 号	雌雄同期型。生长量大、果实大、单株产量高，可作为生产加工的优良品种，也可果材兼用。鲜果平均出籽率 34.29%，坚果平均单果重 7.15，坚果出仁率 49.92%，种仁含脂肪 46.60%，蛋白 7.70%，可溶性糖 3.5%，维生素 E 116.0 mg.kg ⁻¹ ，	安徽、江苏、山东、浙江 授粉品种：安农 1 号、安农 2 号、安农 4 号、安农 5 号。
安农 4 号	雌先型。生长量大，早产，单株产量高，可做优良果用品种，也可果材兼用。鲜果平均出籽率 48.16%，坚果平均单果重 11.42，坚果出仁率 42.82%，种仁含脂肪 41.30%，蛋白 11.30%，可溶性糖 3.8%，维生素 E 78.4 mg.kg ⁻¹ ，	安徽、江苏、山东、浙江 授粉品种：安农 1 号、安农 2 号、安农 3 号、安农 5 号
安农 5 号	雌雄同期型。适应性广、丰产、早产，单株产量高，连续结果能力强，是	安徽、江苏、山东、浙江

	优良的采穗圃品种。鲜果平均出籽率 39.13%，坚果平均单果重 9.62g, 出仁率 48.23%，种仁含脂肪 46.30%，蛋白 10.4%，可溶性糖 4.1%，维生素 E 119.7 mg.kg ⁻¹ 。	授粉品种：安农 1 号、安农 2 号、安农 3 号、安农 4 号
德西拉布 (Desirable)	雄先型。丰产稳产。3 月中旬芽萌动，3 月下旬展叶，4 月下旬雄花盛开，5 月上旬雌花盛开，7~8 月为果实速生期，成熟期为 10 月上旬，11 月中旬至 12 月上旬落叶进入休眠。坚果中等，椭圆形，果顶钝尖；仁金黄色，食味香醇。坚果平均粒重 7.8g，纵径 4.2cm，横径 2.35cm，出仁率 55.4%，仁含粗脂肪 71.4%，蛋白质 15.3%。	适栽云南。 授粉品种：金华 1 号、绍兴 1 号等。
金奥瓦 (Kiowa)	雌先型。适应性强，早实、稳产。3 月中旬芽萌动，4 月上旬展叶，4 月下旬雌雄花盛开，7~8 月为果实速生期，成熟期为 10 月中下旬，11 月中下旬至 12 月上旬落叶进入休眠。坚果中等，卵形，果顶钝尖；果基浑圆，仁黄褐色，食味香。坚果平均粒重 7.0g，纵径 4.2cm，横径 2.35cm，出仁率 56.8%，仁含粗脂肪 71.8%，蛋白质 13.3%。	适栽云南。 授粉品种：波尼等。
切尼 (Cheyenne)	雌先型。壳薄，丰产。3 月中旬芽萌动，3 月末展叶，4 月下旬雌雄花盛开，7~8 月为果实速生期，成熟期为 10 月中下旬，11 月中下旬至 12 月上旬落叶进入休眠。坚果中等偏小，椭圆形，果基、果顶钝尖；仁黄褐色，食味香醇。坚果平均粒重 5.78g，三径均值 2.71cm，出仁率 56.0%，仁含粗脂肪 71.6%，蛋白质 13.4%。	适栽云南。 授粉品种：波尼等。
黄薄 1 号	雌雄同期型。丰产稳产。芽 3 月下旬开始萌动，4 月上旬开始抽梢展叶；雄花 5 月 11 日—22 日，盛花期 5 月 14 日—20 日；雌花 5 月 12 日—25 日，盛花期 5 月 14 日—24 日。果实 10 月底至 11 月上旬成熟。鲜出籽率 27.8%，干出籽率 21.9%，单籽（核）种 6.1g, 出仁率 42.7%，种仁蛋白质含量 12.2%，含粗脂肪（脂肪）48.7%，碳水化合物含量 6.0%，氨基酸总量 0.8%，含维生素 E 7.4 mg.kg ⁻¹ 、维生素 C 1.5 mg.kg ⁻¹ 。	安徽、江苏、浙江 授粉品种：马罕
黄薄 2 号	雄先型。丰产稳产。芽 3 月下旬开始萌动，4 月上旬开始抽梢展叶，雄花 4 月 28 日~5 月 8 日，盛花期 5 月 1 日~5 日；雌花 5 月 8 日~21 日，盛花期 5 月 11 日~19 日；雌雄花花期不遇。果实 10 月下旬至 11 月初成熟。果实长圆球形或卵球形，纵径 4.6 cm，横径 3.4 cm，外果皮薄，鲜出籽率 36.6%，干出籽率 33.4%。坚果平均单籽（核）重 6.5g, 出仁率 37.7%，种仁蛋白质含量 12.3%，含粗脂肪（脂肪）50.1%，碳水化合物含量 5.9%，氨基酸总量 0.95%，含维生素 E 10.4 mg.kg ⁻¹ 、维生素 C 1.8 mg.kg ⁻¹ 。	安徽 授粉品种：马罕
贝克 Baker	雌先型。结果早，丰产性好。3 月中旬芽萌动，雌花盛花期 4 月中旬，花期 8~11 d，雄花盛花期 4 月下旬，花期 7~10 d，两性花花期不相遇。10 月上旬坚果成熟，11 月中下旬落叶。坚果椭圆形，平均粒重 4.8 g，纵径 3.52 cm，横径 1.94 cm。壳薄，壳面平滑，灰白色；果顶钝尖、稍歪、凹陷，底钝圆；仁内脊沟窄，取仁易，仁黄白色，出仁率 56%，仁含粗脂肪 76.45%，脂肪中油酸含量占 63.68%，亚油酸含量占 25.20%，亚麻酸含量占 2.07%。	云南、贵州、浙江、江苏、安徽、湖南和江西 授粉品种：波尼
巴顿 Barton	雌先型；树体较矮化，适宜密植，树干深褐色，树皮片状开裂脱落，老熟的一年生枝呈灰色，树体矮化，枝条细密，芽卵形，黄褐色，被柔毛，坚果小，短椭圆形，果顶钝尖，底钝圆，被淡黄色腺鳞；六年生树进入初产期，产量约 1080 kg/hm ² ，丰产性好，十五年生树进入盛产期，产量达 8000 kg/hm ² ；极易取整仁，果仁食味香甜，口感细腻。	云南 授粉品种：卡多
卡多 Caddo	雄先型。早实丰产，隔年结果不明显。坚果早熟，椭圆球形，趋橄榄形，果基、果顶锐尖；每千克 146 粒，出仁率 53%，种仁脊沟宽，金黄色，品质优。该品种。抗黑斑病能力差，抗黑蚜的能力差。	云南、江苏、山东 授粉品种：埃利奥特、施莱和斯图尔特。
赣选 1 号	雄先型。抗性强，易栽培。萌芽期在 3 月中、下旬，雄花开放早花型，4 月下旬雄、雌花开始萌动，5 月中旬雄花盛花；10 月中旬至 10 月下旬果实成熟期，5 年生平均单株鲜果产量为 1.5 kg。坚果单果重 16.5 g 左右，出仁率 54.8%。坚果壳薄，取仁容易，果仁色美味香，籽仁含脂肪 71.94%，蛋白 10.86 %。无涩味，松脆。	江西 授粉品种：赣选 5 号

附录 B
(资料性附录)
薄壳山核桃主要病虫害及防治方法

病(虫)名称	防治方法
警根瘤蚜 <i>Phylloxera notabilis</i>	(1) 加强检疫。(2) 3月下旬, 在植株胸高处的树干上涂成5 cm~10 cm宽的油膏(溴氰菊酯乳油:废柴油:废机油:面粉按1:40:60:100的比例调制油膏)或粘虫胶环。(3) 4月中旬, 全株喷施2.5%氯氰菊酯乳油或20%氰戊菊酯乳油3000 倍液或5%吡虫啉乳油1000 倍液~1500 倍液。(4) 5月, 人工摘除带虫瘿的叶片于苗圃外烧毁。
咖啡木蠹蛾 <i>Zeuzera coffeae</i>	(1) 成虫羽化前, 人工清理被蛀枝条, 苗木要求向下剪至无虫道为止, 及时将幼虫处死或烧毁被害枝条。(2) 5月~7月设置黑光灯诱杀成虫。(3) 幼虫孵化期, 采用“Bt 乳剂+2.5%氯氰菊酯”1000 倍喷~2000 倍喷雾。
山核桃蚜虫 <i>Kurisakia sinocaryae</i>	(1) 保护利用瓢虫、食蚜蝇等天敌进行生物防治。(2) 喷施 40%乐斯本乳油 1500 倍液~2000 倍液或 5%吡虫啉乳油 1000 倍液~1500 倍液。
中国绿刺蛾 <i>Latoia sinica</i>	(1) 及时剪除群集在一起危害的低龄幼虫, 集中销毁。清除枝干上绿刺蛾越冬茧。(2) 幼虫低龄期喷施 8000 IU/mg Bt 可溶性粉剂 1000 倍液; 或喷施 5%灭幼脲悬浮剂 2000 倍液、或 2.5%氯氰菊酯乳油、20%氰戊菊酯乳油 3000 倍液。(3) 成虫期, 设置黑光灯诱杀。
星天牛 <i>Anoplophora chinensis</i>	(1) 5月~6月, 人工捕捉或引诱剂诱杀天牛成虫。(2) 5月底~6月底, 全株喷施含 8%氯氰菊酯微胶囊剂或绿色威雷微胶囊剂 500 倍喷~800 倍液。(3) 发现并掏出蛀道内虫粪, 用蘸有 80%吡虫啉乳油原液的棉团堵塞蛀孔, 或用兽医用注射器注入药液并用泥土封闭蛀孔。
云斑天牛 <i>Batocera horsfieldi</i>	(1) 在 5月~6月成虫发生期, 组织人工捕杀。(2) 于秋、冬季节或早春砍伐受害严重的林木, 消灭虫源。(3) 释放川硬皮肿腿蜂、管氏肿腿蜂及花绒寄甲等天敌进行生物防治。(4) 幼虫危害期, 用小型喷雾器从虫道注入 10%吡虫啉可湿性粉剂, 或材用浸药棉塞孔后用粘泥或塑料袋堵注虫孔。(5) 成虫发生期, 向树干喷洒绿色威雷或噻虫啉微胶囊剂 500 倍喷~800 倍液, 或 25%灭幼脲悬浮剂 500 倍液, 或 1.2%苦·烟乳油 500 倍喷~800 倍液。
桑天牛 <i>Apriona germari</i>	(1) 在 6~8月成虫发生期, 组织人工捕杀。(2) 于秋、冬季节或早春砍伐受害严重的林木, 消灭虫源。(3) 幼虫危害期, 用小型喷雾器从虫道注入 10%吡虫啉可湿性粉剂, 或采用浸药棉塞孔后用粘泥、塑料袋等堵注虫孔。(4) 成虫发生期, 向树干喷洒绿色威雷或噻虫啉微胶囊剂 500 倍液~800 倍液, 或 25%灭幼脲悬浮剂 500 倍液, 或 1.2%苦·烟乳油 500 倍液~800 倍液, 每公顷用药液 1500 kg ~3000 kg。
铜绿异丽金龟 <i>Anomala corpulenta</i>	(1) 结合林地管理, 及时清除林间、林缘杂草, 春季翻土消灭越冬幼虫。(2) 利用麦麸及米糠等饵料 5 kg 和 50%辛硫磷乳油 50 ml~100 ml 混拌制作成毒饵, 在林地沟中撒诱杀金龟子幼虫, 每公顷 75 kg。(3) 5~7月成虫发生期, 在高地势装置频振式杀虫灯诱杀成虫, 每公顷 2 盏。(4) 成虫大发生期, 喷施 3%高效氯氟氰菊酯, 或 30%噻虫嗪微囊悬浮剂 1000 倍液~1500 倍液。
薄壳山核桃黑斑病 <i>Pestalotiopsis microspora</i>	(1) 清理病源 收获后及时清除落果、病果、僵果、枯枝落叶等, 集中深埋、烧毁或清理出林间, 减少林间病原菌。(2) 在 5月中旬至 6月中旬, 施用戊唑醇、咪鲜胺、啶菌铜或其复合配制剂 800 倍液~1000 倍液, 一般轻病株喷 1~2 次, 中度病株 2~3 次, 间隔 7~10d。

行业标准信息服务平台

中华人民共和国林业行业标准

LY/T XXXXX—XXXX

薄壳山核桃 第4部分：果实采收与产品质量等级

Technical regulations for *Carya illinoensis*

Part 4: Harveting and nut quality grades of products

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX

国家林业和草原局 发布

目 次

前 言 II

引 言 III

薄壳山核桃 第4部分：果实采收与产品质量等级 4

1 范围 4

2 规范性引用文件 4

3 术语和定义 4

 3.1 4

 油变果 oil oozing nut 4

 3.2 4

 霉变果 moldy nut 4

 3.3 4

 虫果 insect bored nut 4

 3.4 4

 黑斑果 stained nut 5

4 果实采收和处理 5

 4.1 果实采收 5

 4.2 果实处理 5

5 包装、运输和贮存 5

 5.1 包装 5

 5.2 运输 5

 5.3 贮存 5

6 产品检测与分级 5

 6.1 产品检测 5

 6.2 产品分级 7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—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》的规定起草。

本文件为LY/T XXXXX—XXXX的第4部分。

本文件代替LY/T 2033-2016《薄壳山核桃坚果和果仁质量等级》。与LY/T 2033-2016相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 标准名称修改为“薄壳山核桃 第4部分：果实采收与产品质量等级”；
- 增加了“薄壳山核桃采收与处理”章节（见第4章）；
- 细化了分级性状指标限值（见第6章表1、表2）；
- 增加了相关分级性状指标的测定方法（见第6章）。

本文件由全国经济林产品标准化技术委员会(SAC/TC557)提出并归口。

本文件起草单位：中国林业科学研究院亚热带林业研究所、云南省富德核桃科技有限公司。

本文件主要起草人：常君、姚小华、王亚萍、张成才、叶钞。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 《薄壳山核桃坚果和果仁质量等级》LY/T 2033-2016，2016年首次发布，无修订版。

行业标准信息平台

引 言

薄壳山核桃是优良的坚果和木本油料树种。为保证薄壳山核桃生产活动的科学有序，提高薄壳山核桃生产管理水平，促进产业高质高效发展，确保薄壳山核桃育种、种苗繁育、栽培管理、采收管理等生产环节有章可循，推动薄壳山核桃产业链全程生产技术的标准化，制定薄壳山核桃林业行业标准综合体，旨在确立适用于薄壳山核桃生产的基本技术规范，为薄壳山核桃生产提供全方位技术支持。

LY/T XXXX《薄壳山核桃》由四个部分构成。

- 第1部分：良种选育技术规程，目的是确立薄壳山核桃品种改良活动环节的技术规范。
- 第2部分：种苗繁育技术规程，目的是确立薄壳山核桃品种苗繁殖活动的技术规范。
- 第3部分：栽培管理技术规程，目的是确立薄壳山核桃栽植及田间管理环节的技术规范。
- 第4部分：果实采收与坚果质量等级，目的是规范薄壳山核桃果实采收技术与坚果分级指标。

行业标准信息平台

薄壳山核桃 第4部分：果实采收与产品质量等级

1 范围

本文件规定了薄壳山核桃（*Carya illinoensis* K.Koch）果实采收与处理、坚果和果仁质量检验与分级、产品包装、运输和贮存等技术要求。

本文件适用于薄壳山核桃商业采收及坚果和果仁的收购、储存、运输和贸易。

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 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 5009.227 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/T 5491 粮食、油料检验 扦样、分样法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

油变果 oil oozing nut

坚果或果仁出现渗油现象、表面颜色变深的坚果或果仁。

3.2

霉变果 moldy nut

指坚果或果仁表面出现霉斑的坚果或果仁。

3.3

虫果 insect bored nut

指果实表面或内部存在活虫或虫体活动痕迹的坚果。

3.4

黑斑果 stained nut

指坚果或果仁表面因病害表现出黑色斑块的果。

4 果实采收和处理

4.1 果实采收

4.1.1 采收期

依果实成熟期确定采收期，一般在10月上中旬至11月上旬间。果实成熟的标志是果皮颜色由青转黄、果壳自然开裂，自然开裂率在30 %以上。

4.1.2 采收方法

薄壳山核桃果实可采取以下方式采收：

- 摇干振动法：适宜平地或平坦缓坡地，且成熟时自然裂果率高的品种，需要机械设备支持。
- 人工敲打法：适宜成熟时自然开裂度不高的品种。

4.2 果实处理

采收后的果实应放在室外摊晒或室内通风处，堆放高度以20 cm~30 cm为宜，堆放4 d~5 d多数果壳均能自然开裂时，即可进行人工捡籽。晾晒后仍不能自然开裂的果实，可通过手工剥壳方式取出坚果，并单独存放处理。捡取的坚果经水洗后应进一步晾晒或烘干至坚果含水量10 %左右。

5 包装、运输和贮存

5.1 包装

应用专用纸箱或木箱包装，包装物应坚固耐用，清洁卫生，干燥，无异味。应采取防潮措施。每一包装只能装同一品种、同一等级的薄壳山核桃坚果或果仁，不得混杂。每包装独立吊挂标签，标注品名、生产日期与产品等级。

5.2 运输

应避免日晒、雨淋，注意防潮。运输工具应清洁卫生、无异味，不应与有毒、有害、有异味或影响产品质量的物品混装运输。

5.3 贮存

产品应贮存在干燥、通风良好的场所，大量果品须低温（1℃~3℃）冷藏。不得与有毒、有害、有异味、易挥发、易腐蚀的物品同处贮存，薄壳山核桃坚果和果仁入库后要在库房中采取防霉、防虫蛀、防出油、防鼠等措施。

6 产品检测与分级

6.1 产品检测

6.1.1 扦样、分样

薄壳山核桃坚果及果仁检测样品的扦样、分样参照GB/T 5491要求执行。

6.1.2 坚果质量检测

6.1.2.1 产品外观

目测商品坚果的果面色泽、果形一致性、大小均匀度、产品洁净度等。观测样本数不低于整批次产品5 %的包装单元。

6.1.2.2 畸形果比率

每样本随机抽取坚果300个，计测样本中畸形果果粒占比百分率。以该批次所有样本均值代表该批次产品的畸形果比率，以百分率（%）表示。

6.1.2.3 异质果比率

随机抽取不低于整批次产品5 %的包装单元作为检测样本单元，每样本单元随机抽取坚果300个，计测样本中异类果（破壳果、病虫果、出油果）果粒占比百分率。以该批次所有检测样本均值代表该批次产品的总体异质果比率，以百分率（%）表示。

6.1.2.4 平均单果重

随机抽取不低于整批次产品5 %的包装单元作为检测样本单元，每样本单元随机抽取坚果50个，用1/100 g天平进行单个称重，计算样本平均单果重。所有检测样本单元的单果重均值代表该批次产品坚果的总体单果重，以克（g）为单位。

6.1.2.5 出仁率

随机抽取不低于整批次产品5 %的包装单元作为检测样本单元，每检测样本单元随机抽取3组（每组坚果50个）破壳取仁，用1/100 g天平对坚果与果仁分别称重，计算种仁在坚果中的占比百分率。所有检测样本单元の出仁率均值代表该批次产品的总体出仁率，以百分率（%）为单位。

6.1.3 果仁质量检测方法

6.1.3.1 产品外观

随机抽取不低于整批次产品5 %的包装单元作为计测样本单元，打开产品包装目测果仁的表面色泽及产品洁净度。

6.1.3.2 半仁率

随机抽取不低于整批次产品5 %的包装单元作为检测样本单元，每检测样本单元随机抽取3组（每组不低于1kg）对产品进行完整半仁分捡和称重，计算完整半仁质量在样品质量中的占比百分率，所有检测样本均值作为该批次产品的半仁率，以百分率（%）为单位。

6.1.3.3 含水量及营养物质测定

随机抽取源于不同包装单元果样3组（每组20个）破壳取仁，测定种仁粗脂肪、蛋白质、脂肪酸、氨基酸等含量。各营养成分检测方法如下：

- 种仁粗脂肪含量：参照 GB 5009.6 执行；
- 种仁蛋白质含量：参照 GB 5009.5 执行；
- 种仁含水量：参照 GB 5009.3 测定方法执行。

6.1.3.4 酸价

结合粗脂肪含量检测，对提取的脂肪进行过氧化值检测，检测方法参照GB 5009.229。

6.1.3.5 过氧化值

结合粗脂肪含量检测，对提取的脂肪进行过氧化值检测，检测方法参照GB 5009.227。

6.2 产品分级

6.2.1 坚果

坚果质量等级按坚果大小、均匀度、外观、出仁率、种仁脂肪含量等性状确定，坚果分级标准按表1.性状指标限值判定。

表1. 薄壳山核桃坚果质量等级及性状指标限值¹

指 标	特 级	I 级	II 级	III 级
产品外观	具生产品种成熟坚果正常色，壳面洁净，无杂质		具生产品种成熟坚果正常色，壳面洁净，杂质少量	
畸形果率 /%	≤1	≤3	≤5	≤7
异质果率 /%	≤2（无出油果）	≤5（无出油果）	≤8（出油果率<1）	≤10（出油果率<2）
平均单果重 /g	>8.0 其中7g以下果不超过总质量的5%	>8.0 其中7g以下果不超过总质量的10%	≤8 其中5g以下果不超过总质量的5%	≤6.0 其中5g以下果不超过总质量的10%
出仁率 /%	≥50	≥45	≥40	≥35
注：表中数值为等级划分各检测性状最低限值，若有一性状检测值未达到限值要求即不归属该级。				

6.2.2 果仁

果仁质量等级按果仁外观色泽、饱满度及完好率确定，等级划分指标限值见表2。

表2. 果仁质量等级及性状指标限值

指标	特 级	I 级	II 级	III 级
产品外观	无杂质；果仁外表金黄色或黄褐色，色泽均匀一致；病斑果仁未见；果仁发育饱满。		无杂质；果仁外表多为棕褐色或褐色，色差明显；病斑果仁有见；不饱满果仁偶见。	
口 感	无涩味或涩味淡		涩味较明显	
半仁率 /%	≥80	≥70	≥60	≥40
粗脂肪含量 /%	≥65		≥55	
蛋白质含量 /mg·g ⁻¹	≥70		≥50	
含水量 /%	≤8.0		≤10.0	
酸价（以脂肪计 KOH）/mg·g ⁻¹	≤2.0			
过氧化值（以脂肪 计）/mmol.kg ⁻¹ ）	≤2.5			
注：表中数值为等级划分各检测性状最低限值，若有一性状检测值未满足限值要求即不归属该级。				