

DB 5304

玉溪市地方标准

DB 5304/T XXXX—XXXX

元江县澳洲坚果山地种植技术规程

(报批稿)

2025 - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

玉溪市市场监督管理局 发布

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。

本文件由元江县林业和草原产业发展中心提出。

本文件由玉溪市林业和草原局归口。

本文件起草单位：元江县林业和草原产业发展中心、元江县农业技术推广服务中心、元江县张海水果种植有限公司。

本文件主要起草人：赵保荣、丁海云、杨宾、张志海、吴兴兴、杨春风、李春东、李云生、侯贵琼、方梓安、李健文、万甜恬、张朴仙、赵燕强、杨海琼。

本标准附录A、B为资料性附录

元江县澳洲坚果山地种植技术规程

1 范围

本文件规定了元江县澳洲坚果（*Macadamia spp.*）山地种植管理技术，澳洲坚果栽培的主要品种、建园技术、土肥水管理、整形修剪、病虫害防治、采收等技术要求。

本文件适用于元江县澳洲坚果山地栽培与管理。

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 3095 环境空气质量标准二级

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB 15618-2018 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

GB 8321.9 农药合理使用准则

GB/T15776 造林技术规程

NY/T2809-2015 澳洲坚果栽培技术规程

NY/T496 肥料合理使用准则 通则

NY/T394 绿色食品肥料使用准则

NY/T393-2020 绿色食品农药使用准则

LY/T3263-2021 澳洲坚果栽培技术规程

DB53 / 062-2006 主要造林树种苗木质量标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

澳洲坚果

澳洲坚果（*Macadamia spp.*），别名夏威夷果等，山龙眼科（Proteaceae）澳洲坚果属（*Macadamia*），常绿乔木，原产澳大利亚东部亚热带地区，属热带、亚热带树种。

3.2

等高种植

指在山地建园种植澳洲坚果时，沿等高线环山设计种植带和开挖种植塘的方式。

3.3

树盘覆盖

指以植株主干为中心，以树冠滴水线为半径的区域实施地表覆盖杂草、秸秆、枯枝落叶、腐殖质、地膜等进行保水保墒、抑制杂草的措施。

4 建园技术

4.1 立地条件

元江县澳洲坚果种植园地选择海拔750~1500m之间，坡度 $\leq 25^\circ$ 的山地，年平均气温 17~23.5℃，最冷月均气温 12~16℃，极端最低温度-2℃，年均降雨量800~1200mm，日照2000~2700h， $\geq 10^\circ\text{C}$ 活动积温5000~7500℃，阵性大风 < 6 级，面积相对集中连片、交通方便、光照充足的阳坡或半阳坡开阔地建园；土壤要求：质地疏松、通透性强的赤红壤、红壤、黄棕壤等，土壤有效土层厚度 $> 0.5\text{m}$ ，pH值5~6.5之间，有机质含量 $> 2\%$ ，重金属含量，农药残留应符合GB 15618-2018的规定。

4.2 环境条件

4.2.1 空气质量

空气质量应符合 GB 3095 环境空气质量标准二级。

4.2.2 灌溉水质量

灌溉水水质应符合 GB 5084 农田灌溉水质标准。

5 园地规划

5.1 园地选址要求

选址远离工矿区、工业污染源等，并充分考虑道路等基础设施完备，方便日常管理和加工贮运，注意保护园地原有箐沟植被，水源环境。

5.2 种植小区划分

根据地形、坡位、坡向等进行划分，一般区划面积以2~3 hm^2 为宜，地形复杂的地区可适当小些，耕作区边沿应与道路、沟壑及坡面等相结合。

5.3 道路规划

根据生产道路和设施建设的需求进行园地道路系统规划，干道宽 $\geq 3.5\text{m}$ ，要求每隔300~500m修一个错车道，支路宽2.5m。

5.4 排灌系统规划

元江县山地种植澳洲坚果一般不需考虑排水系统，但在有条件的地方，进行园地规划时，应尽量设计配置蓄水池，按1 hm^2 配置1座蓄水量不小于15 m^3 的蓄水池，采用节水灌溉设施，安装滴灌系统进行灌溉。

6 整地与栽植

6.1 整地

6.1.1 整地方式

山地种植采用局部整地的方式,沿等高线进行带状清理,清除种植带上的杂草、灌木和有害残留物,按等高线环山修筑水平台地,并在台地中央挖种植穴(修台地和挖种植穴同时进行),整地时留足表土,整地时间应在定植前的2个月完成。

6.1.2 台地规格

台地间距离一般5~6m为宜,台面宽1.2~2m,坡度小的台面取上限,坡度大的台面取下限,具体取值视坡度而定,台地内侧稍低于外侧15~20cm为宜。

6.1.3 种植密度

定植密度根据地形,种植品种的习性,选择合理的种植密度。直立型品种宜密,如 A16 (*Hidden alley* A16)、HAES788(*pahala*)、Kau(344)等。开张型品种宜疏,如 o.c (*own Choice*) 等。阴坡地段宜疏;阳坡地段可稍密。一般为 330~495 株/hm² (22~33 株/亩),按株距 4~5m,行距 5~6m 的标准进行开挖种植穴。

6.1.4 种植穴规格

种植穴要求置于台地中央靠内,规格(80cm×80cm×80cm)。

6.1.5 回填

定植前 30~40d,进行回填土,按每穴施腐熟有机肥 20~40Kg 和钙镁磷 0.5~1Kg,将肥料与表土拌匀后回填至定植穴中,回填土时应注意去除石块和草根、树根,回填深度 60cm 左右,压实后再回填土 10~20cm 以备定植。

6.2 品种选择与配置

6.2.1 品种选择

根据元江县种植区的气候、环境条件,选择高产稳产、优质和抗逆性强,市场前景好的品种: A16 (*Hidden alley*)、桂热 1 号、O.C (*Own Choice*)、HAES788(*pahala*)、Kau(344)等品种作为主栽种(详见附录 A)。

6.2.2 品种配置及比例

元江县澳洲坚果山地种植,常将花期一致,授粉亲和力强的 3~4 个主栽品种进行混种即可,不必特设授粉树,常用的配置比例为 1: 1: 1。

6.2.3 苗木质量要求

澳洲坚果山地种植采用的一二级容器嫁接苗,应符合 DB53 / 062-2006 主要造林树种苗木标准要求。

6.3 定植

6.3.1 定植时间

无灌溉条件的地方,一般在雨季来临后的7~9月,土表至耕作层土壤潮湿时种植,有灌溉条件的地方,容器苗一年四季均可种植,以春夏季定植为宜。高温干燥、烈日暴晒、大雨天气时不宜种植。

6.3.2 定植方法

采用容器苗定植技术方法，以定植穴中央开塘定植，定植前应剪除被损伤的根系和部分叶片，定植后培圆形土盘，浇足定根水，进行树盘覆膜保湿或树体遮荫保护。参照GB/T15776 造林技术规程。

6.3.3 定植后管理

定植后注意检查，发现死苗及时补植，幼树成活后及时除萌，解除嫁接绑带，扶正幼树。

7 土肥水管理

7.1 土壤管理

7.1.1 松土除草

结合除草进行松土，全年松土除草 1~2 次，视杂草生长情况而定，松土深度一般 15~20cm 为宜。澳洲坚果幼林地最好采用人工除草，忌用对树体产生不良影响的除草剂除草。

7.1.2 深耕改土

定植后第二年开始每年秋冬季进行一次园地深翻，加速土壤熟化，改善土壤结构，提高土壤肥力，为根系生长创造良好的土壤条件。方法是逐年向外深翻，扩大定植穴至株间面积。园地深翻树冠内宜浅，以不损伤根系为原则，树冠外宜深一般 30~40cm 为宜。

7.1.3 树盘覆盖

结合秋冬季施肥和深耕改土进行树盘覆盖，在距树干 20cm 的树盘内，用铲除的杂草、农作物秸秆、枯枝落叶、腐殖质等进行覆盖（厚度 5~10cm）。目的是提高冬季地温，减缓旱季土壤水分流失。

7.1.4 合理间作

为提高土地利用效率，减少抚育成本，可进行合理间作，套种豆科或矮秆农作物，主要间作烤烟、豌豆、红薯、蔬菜、中药材等经济作物，也可以间作紫云英、苕子等绿肥作物。

7.2 科学施肥

7.2.1 肥料选用

肥料选用应符合 NY/T 496 肥料合理使用准则 通则、NY/T 394 绿色食品肥料使用准则等要求。

7.2.2 肥料种类

施肥的种类主要包括有机肥、化学肥料、生物肥等。有机肥主要包括堆沤肥、饼肥、海藻肥、草炭、厩肥、畜禽粪肥、绿肥等；化学肥包括尿素、过磷酸钙、复合肥、磷酸二氢钾；生物肥包括微生物菌肥等。

7.2.3 施肥方法时间及施肥量：

7.2.3.1 幼树施肥

以氮肥为主，在定植后第一轮新梢叶片硬化后即可进行，常用根部环状沟施与叶面喷肥相结合的方法。具体示范时间、肥料数量见（表1）。

表 1 元江县澳洲坚果幼树施肥时间及肥料用量表

树龄 (年)	根部施肥				叶面肥	
	10月初		6月中旬	7月	方法1: 3~4月	方法2: 3~4月
	有机肥 (g/株)	过磷酸钙 (g/株)	复合肥 (g/株) (N:P ₂ O ₅ :K ₂ O= 26:10:16)	尿素 (g/株)	%磷酸二氢钾溶液 (g/株)	尿素溶液 (g/ 株)
1	4000	150~200	150~200	60~80	6~9	2~3
2	6000	250~300	250~300	100~120	9~11	4~6
3	8000	350~400	350~400	130~150	11~13	6~8
4	10000	450~500	450~500	150~200	13~15	8~10
注：2~3月份在花蕾期和盛花期各喷施01. %的流体硼+0. 3%磷酸二氢钾溶液一次；4~5月在果实膨大期喷施0. 1~0. 2%的高钾型速溶+0. 1~0. 2%的微生物菌剂溶液2次，喷肥时间为早上10:00前后下午16: 00时后，喷肥至叶尖滴水为止。						

7.2.3.2 结果树施肥

以施氮、磷、钾肥为主，施肥主要在花蕾期、盛花期、果实膨大期及采果后四个时期进行，常用根部条沟施肥或半环状沟施肥与叶面喷肥的方法。具体施肥时间、肥料数量见（表2）

表 2 元江县澳洲坚果结果树施肥量级时间推荐

树龄 (年)	根部施肥				叶面肥			
	10月初		6月中下旬		2中旬~3月底		4中旬~5初月	
	有机肥 (g/株)	复合肥 (g/株) (N:P ₂ O ₅ :K ₂ O= 15:15:15)	复合肥 (g/株) (N:P ₂ O ₅ :K ₂ O= 15:15:15)	硼砂 (g/株)	流体硼 (g/株)	磷酸二 氢钾 (g/株)	高钾型速 溶肥 (5-10-40)	微生物 菌
5	12000	500~600	800~1000	100~110	5~6	15~17	5~6	5~6
6	14000	600~700	1200~1500	110~120	6~7	17~19	6~7	6~7
7	16000	700~800	1500~1800	130~140	7~8	20~24	7~8	7~8
8	18000	800~900	1800~2000	150~160	8~9	24~27	8~9	8~9
≥10	25000	1200~1500	2500~3000	190~200	10~15	30~40	10~15	10~15
注：2~3月份在花蕾期和盛花期各喷施01. %的流体硼+0. 3%磷酸二氢钾溶液一次；4~5月在果实膨大期喷施0. 1~0. 2%的高钾型速溶+0. 1~0. 2%的微生物菌剂溶液2次，喷肥时间为早上10:00前后下午16: 00时后，喷肥至叶尖滴水为止。								

7.3 水分管理

元江县澳洲坚果山地种植园一般无灌溉条件，但在有水源条件的果园可采用滴灌、微喷等节水灌溉措施。旱季应根据土壤墒情适时灌水，保持土壤水分含量不低于田间持水量60%的灌溉，最有利于澳洲坚果正常开花结实和果实发育生长。具体情况见（表3）。

表 3 元江澳洲坚果山地种植灌溉指标表

物候期	灌溉时间	灌溉要求
开花坐果初期	1～3月	保持田间持水量不低于60%。
果实膨大期	4～6月	
秋稍生长至花芽分化期	10～12月	

8 树体管理

8.1 幼树定干

定植成活后 1-3 年生需对幼树进行定干，根据元江县澳洲坚果山地种植园的实际，定干高度选择为 80～100cm 为宜，在定干高度处选留生长健壮，分枝角度合理，方向度不同的三个枝条作为今后的生长主枝，对顶端优势较强的枝条进行打顶摘心，采取合理的整形修剪，使其尽快培育形成均衡、牢固、能最大限度负担产量的树冠骨架。

8.2 幼树整形修剪

在幼树定干的基础上进行整形修剪。对选留的三大主枝进行培养，其余枝条应疏除，从三大主枝上再选留出分布均匀、角度合理、生长健壮的若干个枝条培育成骨干枝，骨干枝的间距为 40～50cm。依此方法进行二、三级枝或更高级数枝组的选留，即可培育出理想的树形。

8.3 结果树修剪

结果树在采果后应及时进行修剪，结果初期以轻剪为主，多疏少截，促进树冠继续扩大，培养结果枝组。盛果期树以疏枝和短截相结合，衰老树以更新复壮为主；及时除去徒长枝、过密枝，病枯枝，下垂枝以及分枝角度较小的竞争性主副枝；对生长茂盛，树冠密集的树，为使树体通风透光，实施截顶开“天窗”，细长无分枝的枝条进行回缩短截，促分枝。树冠内堂30cm以下的小枝为结果枝，应尽量保留。

8.4 树干涂白

每年 11～12 月进行一次树干涂白，目的是防冻害、防日灼、防病虫害危害，涂白前先用刀具刮出树干翘皮，然后用石硫合剂或生石灰涂白剂进行涂白，涂白高度为 1.3cm 以下主杆及分枝。

9 主要病虫害

澳洲坚果的主要病害有炭疽病、流胶病、衰退病、枯枝病、叶枯病等；主要虫害有蓟马、蚜虫、蚧壳虫、蛾类幼虫、椿象等。

9.1 综合防治措施

坚持“预防为主 综合防治”的植保方针，在掌握病虫害主要种类、发生危害特点、生物学特性、发生规律等基础上，调查流行和重发因素，采用生物防治、物理防治、化学防治等综合防治措施进行防治，将病虫害控制在经济危害允许阈值之内。农药使用应符合GB 8321.9 农药合理使用准则、NY/T393-2020 绿色食品农药使用准则。具体防治方法详见附录B。

10 果实采收及处理

10.1 果实采收

10.1.1 采收时间

澳洲坚果果皮由浅褐色转为深褐色时为果实成熟，8月中旬果实陆续成熟，当70%~80%果实成熟即可进行采收，集中采收期9月初至10月底。

10.1.2 采收方式

用于加工果品的，用人工采收，采用木棍或竹竿敲打或采果钩将成熟的果实敲（钩）落收集。采收时应注意保护枝梢，避免过度损伤枝梢影响来年产量。

10.2 果实处理

10.2.1 脱皮

采收后24h内要求必须完成脱皮，超过24h不能脱皮的要放置于阴凉处通风摊晾，避免堆放发热和暴晒。

10.2.2 干燥

脱皮后的壳果采用自然干燥或热风干燥。当壳果含水量<10%即可装入麻袋中，置于通风、干燥、背光处贮藏，果袋堆垛需距离库墙25~30cm，地面处应设10cm以上的防潮层，以避免果实吸潮而变质。

附 录 A

(资料性)

元江县澳洲坚果主要栽培品种

序号	品种名称	品种特性
1	HAES788(pahala)	树势直立，枝条粗壮，叶大，波浪形，叶缘反卷，叶尖有少量刺。该品种早实丰产，果实成熟早，壳果平均粒重 6.5g，果仁平均粒重 2.8g，出仁率 43%，一级果仁率 96%。在元江县试种均表现早实，丰产。
2	A16 (Hidden alley)	树冠直立、树冠圆形或圆锥形，树势中等，分枝角度中等，叶片椭圆形，叶长<15cm，叶宽>5cm，比 0.C 叶片宽，叶缘刺少，返转似 0.C。新梢嫩叶淡绿色，成熟叶片墨绿色，抗风、较适宜密植、果仁质量高、果仁平均粒重 3.0~3.5 克、出仁率高达 44%~47%、一级果仁率 99%~100%。
3	0.C (Own Choice)	树姿半开着，树冠圆形或阔圆形。树冠密集，灌木形，开张，叶小扭曲，叶缘无刺或极少刺，反卷，枝条小而生多，抗风性好，高产。种子中等大，壳果平均粒重 7.75g，果仁平均粒重 2.7g，出仁率 33~37%，一级果仁率 95~100%。果仁品质很好。果实成熟后约 80%的果粘留在树上不脱落。定植后 2.5~3 年即开花结果，高产、稳产，但一年中该品种开花期较其他种早，花期较长，果壳较薄，鼠害较重。
4	桂热 1	早结、丰产、优质、适应性强。定植后第 3 年即能开花结果；稳产时每穗挂果 4~7 粒，最多达 28 粒，果粒排列紧密呈串状。壳果平均粒重 8.9 g、出种率 51.2 %、出仁率 33.1 %、一级果仁率 99.0 %；品质优良，果仁脂肪含量达 78 %以上，其中不饱和脂肪酸占 84 %。但高温区夏季叶片易黄化。
5	Kau(344)	树冠直立，枝条粗壮，分枝少，叶片长椭圆形，叶缘扭曲少刺，叶顶部上卷。坚果中等大小，果仁品质极好，壳果平均粒重 7.6g，果仁平均粒重 2.9 克，出仁率 38%，一级果仁率 98%。该品种高产，抗性好，适合果园密植，耐寒性好，适宜在海拔较高的区域种植。抗风性强，早结丰产，10 年龄果园高产。枝条壮旺，分枝力差，要常短截促其分生结果枝。

附录 B

(资料性)

澳洲坚果主要病虫害及防治方法

名称	危害症状	防治方法
炭疽病	主要危害果实，初期在果实表面产生褐色圆形病斑，导致果皮腐烂变黑、落果或形成僵果。病斑可扩展至全果，潮湿时表面产生灰白色霉层，后期病部可出现轮纹状小黑点。枝梢、叶片也可发病，产生灰褐色病斑。	农业防治：均衡施肥增强抗性，合理修剪通风透光。结合冬季清园，剪除病枝叶和病果，集中销毁。 化学防治：选用45%戊唑醇·咪鲜胺水乳剂1500～2000倍液，或60%吡唑醚菌酯·代森联水分散粒剂1000～1500倍液，或40%多·福·溴菌腈可湿性粉剂500～1000倍液，或80%代森锰锌可湿性粉剂500～1000倍液喷雾防治。
枯枝病	危害幼嫩枝条和枝干，病部皮层初期灰褐色，后期深灰色，引起枝梢枯死和病枝叶片黄化和脱落。	农业防治：增强树势，防止幼树和嫩枝梢受冻害和旱害，及时剪除病枝并集中销毁。 化学防治：70%甲基托布津可湿性粉剂800～1000倍液，或70%代森锰锌可湿性粉剂500～1000倍液，或10%苯醚甲环唑水分散粒剂500～1000倍液，或25%吡唑醚菌酯悬浮剂1000～2000倍液喷雾防治。
叶枯病	主要危害叶片，初期在叶缘或叶尖处出现褐色斑点，逐渐扩大为不规则的褐色至灰褐色病斑，后期病斑表面密生小黑点。	农业防治：合理修剪，增强树势。冬季清园，减少侵染来源。 化学防治：80%代森锰锌可湿性粉剂800～1000倍液，或30%肟菌·戊唑醇悬浮剂1000～1500倍液，或30%苯醚甲环唑悬浮剂1000～1500倍液喷雾防治。
流胶病	多发生于主干上。初期感病部位流出红棕色胶液，后逐渐呈棕黑色，流胶处树皮常呈条状裂纹，随病斑的扩展，渐成纵向条状斑块，感病组织呈水浸状，褐色，病健交界不明显。	农业防治：均衡施肥，增强树势，减少修剪、干旱、日灼等损伤。 化学防治：初期病部用70%甲基托布津可湿性粉剂500倍液、50%多菌灵可湿性粉剂500～1000倍液喷雾。严重时冬季清刮除病斑，表面用0.5波美度的石硫合剂或0.6%～1.0%的波尔多液涂干，或涂抹植物伤口涂膜剂。
蜡类	成虫、若虫刺吸危害嫩枝、花穗、幼果，导致落花落果。	农业防治：冬季清园，减少越冬虫源。 化学防治：选用2.5%联苯菊酯水乳剂1000～2000倍液，或10%吡虫啉可湿性粉剂1500倍液，或1.8%阿维菌素乳油1000～1500倍液喷雾防治。
蓟马	主要危害嫩梢、嫩叶、花序、幼果，导致嫩叶细小狭长，嫩梢扭曲和生长不良，花序坐果率低、落果，及成熟果实果皮出现褐斑，叶片卷曲、变黄、变脆。	农业防治：清除杂草，减少虫口基数。加强管理，增强抗性。 生物防治：保护和利用捕食性螨、小花蝽、草蛉、猎蝽等天敌。 物理防治：悬挂蓟马信息素蓝色粘虫板。 化学防治：选用0.3%印楝素乳油500～1000倍液，或25%噻虫嗪水分散粒剂1500～2000倍液，或10%吡虫啉可湿性粉剂1000～1500倍液喷雾防治。

红蜘蛛	主要危害嫩茎、叶片和芽，遭受红蜘蛛的吸食后，叶片呈现灰白色或淡黄色斑点，从而影响整个植株健康生长，最终导致叶色枯黄，大面积落叶落果，10月至次年2月危害最严重，当果园≥ 10嫩茎受害时即可进行防治。	生物防治：保护和利用天敌。在园内释放红蜘蛛天敌如食螨瓢虫可以有效减少红蜘蛛数量。 化学防治：用35%阿维·螺螨酯悬浮剂4000倍液；21%炔螨特乳油13000倍液+2.1%的联苯菊酯乳油1800倍液；20%螨死净可湿性粉剂6000倍液，在防治红蜘蛛时，喷洒一定要仔细周到，叶片的正反两面，都要喷到。所有的红蜘蛛杀螨剂，都不可长期单一使用一种，可交替使用，也可复配交替使用。
蚜虫	聚集危害嫩叶、嫩梢、花穗和幼果，引起嫩叶蜷缩，新梢萎缩，幼果脱落等。	生物防治：保护和利用蚜茧蜂、瓢虫、草蛉、食蚜蝇等天敌昆虫。 物理防治：悬挂黄色粘虫板诱杀。 化学防治：选用50%氟啶虫胺胍水分散剂4000~5000倍液，或20%啉虫脒可湿粉剂1500~2000倍液，或9%噻虫·高氯氟悬浮剂1000~1500倍液，或70%吡蚜·呋虫胺水分散粒剂1500~2000倍液喷雾防治。