

大亚木业(肇庆)有限公司 FSC 联合体认证
森林经营方案

(2021—2025)

大亚木业（肇庆）有限公司

世界自然基金会（WWF）

2021. 01

大亚木业（肇庆）有限公司FSC®联合体认证 森林经营方案修编领导小组名单

领导小组

组 长： 陈兴祥

成 员： 朱健珍、林月娟、何建容

编制负责：李鹏宇

参加设计人员 陈兴祥

专 家： 贾炜玮

成 员： 朱健珍、林月娟、何建容

目 录

前 言	1
第一章 基本情况	2
1.1 机构成立	2
1.2 发展历程	2
1.3 自然地理条件	3
1.4 野生动植物资源	3
1.6 社会经济	4
第二章 森林资源现状与评价	5
2.1 林地资源	5
2.2 林木资源	5
2.3 森林资源评价与分析	5
第三章 前期经营状况与评价	7
3.1 经营环境分析	7
3.2 前期经营评价	7
第四章 森林经营政策、目标与核查指标	8
4.1 森林经营政策	8
4.2 森林经营目标	8
4.3 森林经营依据	8
4.4 年度核查指标	9
4.5 森林经营措施	1
第五章 森林经营区划	2
5.1 森林区划	2
5.2 立地类型划分	2
5.3 森林经营类型设计	2
5.4 森林经营类型组织	3
5.5 森林经营体系设计	3
第六章 森林培育规划	4
6.1 森林更新规划	4
6.2 森林抚育规划	4
6.3 抚育采伐规划	4
第七章 森林采伐利用	5
7.1 采伐利用原则	5
7.2 主伐年龄和轮伐期	5
7.3 年伐量规划	6
7.5 伐区配置	9
7.6 木材生产	9
第八章 森林健康与保护	10

8.1 森林防火	10
8.2 有害生物防控	10
8.3 森林病虫害防治规划	10
8.4 森林管护规划	11
8.5 降低自然灾害的影响	11
第九章 非木质林产品资源及经营	12
9.1 非木质林产品经营现状	12
9.2 非木质林产品发展思路及经营政策	13
第十章 森林经营方案中的环境与社会影响评估	14
10.1 森林经营活动环境影响分析	14
10.2 森林经营活动社会影响分析	15
10.3 公众参与森林经营	15
10.4 森林经营社会保护	15
10.5 森林经营活动的外部性分析	16
第十一章 成本效益分析	18
11.1 经营成本分析	18
11.2 经济收入估算	19
11.3 成本效益对比分析	20
11.4 生态效益分析	21
11.5 社会效益分析	22
森林经营方案的修订	23

前 言

大亚木业（肇庆）有限公司是由大亚科技股份有限公司在广东省德庆县独资设立的全资企业，拥有亚洲最大专制中高密度薄板生产线。德庆县是公司原材料的主要来源地，为促进德庆森林经营的持续发展，促进成员的增收，顺应行业发展以及自身经营需要，根据 FSC 森林认证要求，在世界自然基金会 WWF 的大力支持下，为了获取 FSC 认证，公司通过与成员进行资源整合，组织了 5 个种植大户和 1 个公司作为森林经营认证联合体。本期森林经营方案编制经理期为 5 年，即 2021 年至 2025 年。本认证联合体 FSC 森林认证经营规模为 52938.2 亩，分布在全县 10 个乡镇。

在编制过程中，森林经营单位得到了德庆县林业局以及下属区县乡镇主管部门的大力支持，同时世界自然基金会，东北林业大学等单位也为方案的编制提供了技术指导和咨询支持。在此表示衷心感谢。由于客观条件和时间限制，规划文本难免有疏漏之处，希望社会各界提出宝贵意见。

2020 年 12 月

大亚木业（肇庆）有限公司

广东省 德庆县

第一章 基本情况

1.1 机构成立

德庆县FSC认证联合体是由广东省大亚木业（肇庆）有限公司发起，在当地林业主管部门的大力支持下组织成立，旨在更好地利用当地丰富的短轮伐期工业原料林资源，走集约管理道路，按FSC的要求努力提高经营管理水平。联合体由持有相同目的树材种，权属清晰的种植成员，以自愿的方式参与FSC森林认证管理，维持原有的独立自主经营权，即自行组织、自主对目的树种进行合理的经营和管护，以期获得最好的木材资源和最好的经济效益，同时，公司可以获得更为稳定、充足和合法的木材资源进行加工，产品的质量也得到更好的提升，从而实现森林可持续经营。

1.2 发展历程

FSC 联合体是新形势下成立的森林经营实体，目前还处于发展初级阶段，但由于国际国内市场对 FSC 标示产品的认可度愈发提高，消费者对于绿色环保产品的认知度不断提升的状况下，大亚木业（肇庆）有限公司在德庆县成立 FSC 联合体的契机和渊源便更突出的尤为重要和关键，这不仅可以保证公司所在地的原材料供应的稳定性，同时也可以促进并加快所在地市短轮伐期工业原料林的发展进程。

大亚木业（肇庆）联合森林认证经营规模为52938.2亩，分布在全县10个乡镇。其中公司20755.0亩，种植大户32183.2亩。森林类型全部为商品林，林种为用材林52938.2亩。按树种分，以松树、桉树及杂阔为主，详见下表。

序号	树种	面积（亩）
1	松	20776.3
2	松、杂	1609.3
3	松、桉	780.7
4	松、果	813.9

5	桉、杂	49.3
6	桉、阔	461.9
7	桉、桉树	12549.7
8	松、杉、杂	7644.5
9	果	62
10	马尾松	2392.8
11	松、阔	4407.8
12	阔	141.7
13	杉	754.2
14	未知	494.1
合计		52938.2

1.3 自然地理条件

本经营方案内的认证森林全部在德庆县境内，德庆县属管于广东省肇庆市，北回归线在县境东北部通过。

至2019年底，根据德庆县林业局资源普查的结果，全县有林业用地面积147941.3公顷，有林地133721.1公顷，未成林地1329.4公顷，疏林地227公顷，灌木林地9482.9公顷，无林地3180.9公顷。全县活立木总蓄积量8317245立方米，年度林木总生长量376145立方米，林木总消耗量201874立方米，森林覆盖率74.26%，林木绿化率79.29%。德庆县属南亚热带季风气候，气候温和，雨量充沛，年平均降雨量为1513mm左右，年光照量在1848小时左右。德庆的主要土壤为赤红壤。

1.4 野生动植物资源

按《中国植被》分类，德庆县内自然植被属南亚热带常绿、针阔混交林带。代表性的地带性植被为南亚热带季风常绿阔叶林，以松科、杉科、含羞草科、桃金娘科、壳斗科、樟科、金缕梅科等常绿物种组成的森林群落。

在参与认证的成员单位中所有林分都是人工起源，且人为经营管理强度较高，鲜有发现濒危野生动植物及其栖息地。认证范围内的主要动植物资源信息如下：

- 1) 主要阔叶树种：桉树、樟树、乌桕、木荷、台湾相思、马占相思、大叶栲、木姜子、山杜英、格木等10余种。

- 2) 主要针叶树种：马尾松、杉木、湿地松。
- 3) 主要珍稀植物种类：格木（国家二级），但分布非常稀少，且为人工种植。
- 4) 野生动物有：野猪、野兔、野鸡、田鼠、蟾蜍，野生动物种群数量非常稀少，且无重点珍稀保护动物。

1.6 社会经济

德庆地处粤中西部，是连接珠三角，沟通大西南的交汇地带。全县地域面积2257平方公里，辖12个镇，1个街道办事处，2019年末户籍人口38.41万人。

近几年来，德庆县委、县政府大力实施“工业强县、农业富民、旅游旺县”战略。旅游方面，依托在珠三角各地久负盛名、四海朝宗、有求必应、长盛不衰的悦城龙母祖庙和岭南地区最古老、规模最大、保护最完整的德庆孔庙这两个国家级重点文物保护单位，新开发了亚洲罕见、广东第一的盘龙峡生态旅游景区和乡村游金林水乡景区，成功打造了“龙之旅”精品旅游专线，同时大力创新经营模式，实现与广东南湖国旅强强联合，旅游业迅猛发展，被省旅游局评价为是近年广东旅游开发最成功、影响最大、效益最好的一条旅游热线，德庆成为广东省旅游强县、广东省旅游特色县。

但由于本认证联合体距离相应的文物保护单位较远，因此并没有判定该FSC联合体内具有高保护价值森林的林地。具体的判定措施和过程请参见《大亚木业（肇庆）有限公司高保护价值森林判定报告》。

第二章 森林资源现状与评价

2.1 林地资源

参照德庆县林业管理部门提供的信息，全县林地区划总面积 147510.90 公顷，其中有林地 135707.5 公顷，未成林 171.4 公顷，疏林地 221.50 公顷。

2.2 林木资源

联合体经营森林面积 52938.2 亩（3529.2 公顷）公顷，森林蓄积 269,984 立方米，单位面积蓄积量为 76.5 立方米/公顷。森林面积全部为有林地，有林地面积中主要为桉树，松树，杉木等用材林。联合认证范围内的林地全部为人工起源，没有天然起源。

2.3 森林资源评价与分析

在森林可持续发展的前提下，分析森林资源特点，评价森林质量，能为联合体的森林经营决策、管理和发展提供可靠依据。

2.3.1 森林覆盖率

联合体森林覆盖率较高，但分布不均衡。整个联合体基本上由森林植被覆盖，森林覆盖率达到 98.50%，林地绿化率达到 98.50%，且各乡镇之间的森林覆盖率变幅不大，基本保持 91.16% 以上，变幅为 91.16%—100%。

2.3.2 林分郁闭度

各郁闭度级的林分面积比例为：2.43%，52.91%，44.66%，林分郁闭度级指数评定为良。

2.3.3 单位面积蓄积量

在上一个经营期开始时期（2015），联合体林分单位面积蓄积为60.91立方米/公顷。在本经营期初始时期（2019年），位面积蓄积量为76.5立方米/公顷。由此可见，通过森林认证之后的5年期间，单位面积蓄积量有了明显增加。

2.3.4 林种结构

联合体有林地面积3529.21公顷，全部为用材林，林种结构单一。

2.3.5 树种结构

联合体林木以马尾松，桉树，杉木、阔叶混，针阔混交林为主，其他针阔叶林相对较少。从全场资源数据来看，各树种面积比例为桉树：阔叶混：马尾松：杉木：针阔混：针叶混的比例为=43.88:0.33:53.53:1.4:0.73:0.13。树种中以桉树为主，其次为马尾松，杉木占第三。

2.3.6 龄组结构

联合体森林龄组结构比上一个经营期更加合理，各龄组林分面积比例为幼龄林：中龄林：近熟林：成过熟林=20.46：21.05：19.86：20.07：18.56。不同林龄段的林分比例接近，更加接近于可持续经营的林龄结构。

第三章 前期经营状况与评价

3.1 经营环境分析

通过对该联合体森林资源的统计与分析（德庆县二类资源调查数据2019年更新），FSC认证联合体所持有的森林，综合评定结果体现在：单位面积蓄积为76.5立方米/公顷，用材林分树种分龄组的单位面积蓄积量综合评定为良；龄组结构逐步合理，各龄组林分面积比例为幼龄林：中龄林：近熟林：成过熟林=20.46：21.05：19.86：20.07：18.56。

3.2 前期经营评价

经过一个周期的FSC森林认证工作，各经营主体的林分状况有所好转，主要体现在：

- （1）逐步形成了相对统一的经营措施；
- （2）林龄结构逐步合理化；
- （3）森林综合利用水平较高，很少有浪费现象；
- （4）通过开展森林认证，有力的促进了当地木材加工企业的发展和社区就业。

同时，认证范围内依然存在一些问题，主要集中在：

- （1）林木单位面积蓄积量偏低，没有得到根本改善；
- （2）纯林比较多，混交林比例较低；
- （3）病虫害日益严重，尤其是松材线虫病在当地蔓延。

本经理期内，通过获得FSC森林认证这一契机，在林业主管部门的监管以及在FSC的原则框架下，严格按照森林经营方案的规程，合理调整林龄结构，增加典型生态系统样地极大地提高林木单位面积蓄积量，使联合体森林资源得到进一步的优化，从而达到森林的可持续发展。

第四章 森林经营政策、目标与核查指标

4.1 森林经营政策

根据 FSC 认证联合体林地分布特点和当地社会、生态效益需要，和 FSC 原则和标准，大亚木业（肇庆）有限公司确定本经理期的经营政策为：以习近平生态文明理论和中共中央、国务院《关于加快林业发展的决定》为指导，围绕构建和谐社会、发展现代林业、建设生态文明、促进人与自然和谐发展为主题，通过对联合体进行合理的规划以及推行负责任经营措施，实现联合体森林达到林种结构更趋合理、龄组结构合理，提高联合体森林单位面积蓄积量；通过分类经营建设高产、优质、高效的工业原料用材林基地和健康稳定的森林生态系统，促进经济、生态、社会诸方面的和谐发展。

4.2 森林经营目标

FSC 认证联合体以商品林经营为主，兼有适当恢复天然林生态系统的森林经营单位，本经营期内，森林经营的目标是：

- （1）不断提高人工林经营管理水平。具体内容包括：1）林分单位面积蓄积量有所提高；2）造林成活率达到90%以上；3）逐步降低肥料施用量。
- （2）逐步提高森林环境价值。具体内容包括：1）禁止将认证范围内的乡土树种人工林转化成桉树等外来树种；2）逐步延长采伐周期，以降低作业活动的负面环境影响；3）严格控制大面积集中采伐。
- （3）通过开展森林认证，逐步提高森林社会效益。具体内容包括：1）减少负面社会影响；2）为当地加工企业提供FSC认证原材料；3）杜绝恶性安全事故。

4.3 森林经营依据

根据森林经营目标的总体要求，本次森林经营方案编制和森林资源调查的

主要依据为：

- (1) 《中华人民共和国森林法》(2020)
- (2) 《中共中央国务院关于加快林业发展的决定》(中发【2004】9号)
- (3) 国家林业局《森林资源经营管理分区施策导则》和森林培育、保护、采伐等方面的技术规程
- (4) 《森林采伐作业规程》(2005年8月)
- (5) 《森林抚育规程》(1995年12月)
- (6) 《造林作业设计规程》(2003年8月)
- (7) 《封山育林技术规程》(2004年5月)
- (8) 《低效林改造技术规程》(2007年6月)
- (9) 《森林资源规划设计调查技术规定》
- (10) 《广东省“十二五”林业发展规划》(2010年12月)
- (11) 德庆县二类资源调查更新(2019年)
- (12) 《广东省肇庆市德庆县森林经营规划》(2018-2050)

认证联合体面积3529.2公顷，全部为商品用材林区。本经理期林种结构不作调整，依然保持为商品用材林。

4.4 年度核查指标

核查指标是对本联合体经理期主要经营目标如下：

经营目标	年度核查指标	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
1、提高森林经营管理水平	1.1 林分单位面积蓄积量有所提高;	年均单位面积蓄积量增加 1 立方米/公顷。	年均单位面积蓄积量增加 1 立方米/公顷。	年均单位面积蓄积量增加 1 立方米/公顷。	年均单位面积蓄积量增加 1 立方米/公顷。	年均单位面积蓄积量增加 1 立方米/公顷。
	1.2 造林成活率达到 90% 以上	造林成活率达到 90% 以上	造林成活率达到 90% 以上	造林成活率达到 90% 以上	造林成活率达到 90% 以上	造林成活率达到 90% 以上
	1.3 逐步降低肥料施用量	肥料施用量比上一年度减少 5%。	肥料施用量比上一年度减少 5%。	肥料施用量比上一年度减少 5%。	肥料施用量比上一年度减少 5%。	肥料施用量比上一年度减少 5%。
2、逐步提高森林环境价值	2.1 禁止将认证范围内的乡	外来树种林分面积零增加。	外来树种林分面积零增加。	外来树种林分面积零增加。	外来树种林分面积零增加。	外来树种林分面积零增加。

	土树种人工林 转化成桉树等 外来树种；					
	2.2 逐步延长 人工马尾松林、 桉树林采伐周 期	马尾松林采伐 周期不低于 20 年, 桉树不低于 6 年。	马尾松林采伐 周期不低于 20 年, 桉树不低于 6 年。	马尾松林采伐 周期不低于 20 年, 桉树不低于 6 年。	马尾松林采伐 周期不低于 20 年, 桉树不低于 6 年。	马尾松林采伐 周期不低于 20 年, 桉树不低于 6 年。
	2.3 严格控制 大面积集中采 伐	最大集中采伐 面积不超过 20 公顷。	最大集中采伐 面积不超过 20 公顷。	最大集中采伐 面积不超过 15 公顷。	最大集中采伐 面积不超过 15 公顷。	最大集中采伐 面积不超过 15 公顷。
3、逐步提高森 林社会效益	3.1 减少负面 社会影响。	每年投诉不高 于 2 次	每年投诉不高 于 2 次	每年投诉不高 于 2 次	每年投诉不高 于 1 次	每年投诉不高 于 1 次
	3.2 为当地加 工企业提供	认证原材料销 售给当地加工	认证原材料销 售给当地加工	认证原材料销 售给当地加工	认证原材料销 售给当地加工	认证原材料销 售给当地加工

FSC 认证原材料	企业比例至少 50%	企业比例至少 50%	企业比例至少 60%	企业比例至少 60%	企业比例至少 70%
3.3 杜绝恶性 安全事故。	零死亡事故	零死亡事故	零死亡事故	零死亡事故	零死亡事故

4.5 森林经营措施

森林经营可划分为更新造林、幼林抚育、抚育间伐和采伐四个主要阶段。森林经营类型系统设计，是根据不同森林类型的林况、培育目的和经营目标，采取相适应的科学的森林经营技术措施，在经营过程中，如与实际情况有不适应，可根据林分与林地条件适当调整。

第五章 森林经营区划

5.1 森林区划

按照《全国森林资源经营管理分区施策导则》的要求，以区域为单元进行森林功能区划，结合本期森林经营的实际，将FSC联合体森林经营区全部划分为用材林。

5.2 立地类型划分

根据广东省林业调查规划院提供的二类调查数据，结合FSC联合体实际情况，以地貌类型、土壤类型和土层厚度为主要因子划分立地类型。

5.3 森林经营类型设计

划分森林经营类型是为了按照森林可持续经营的要求，实行定向培育，建立与森林分类经营相适应的森林经营体系和科学的森林经营模式，提高整个FSC联合体森林经营水平，不断提高联合体的生态效益、经济效益、社会效益。

从森林经营实际出发，根据森林分类经营原则，以分类区为基础，商品林的一级林种为用材林。在林种划分的基础上，根据选定的目的树种、培育目的，培育类型以及适宜立地类型的不同组织森林经营类型，FSC联合体共组织3个森林经营类型，详见表5-1：

表5-1 森林经营类型分类系统

分类区	一级林种	森林经营类型	代码	立地质量等级
商品林区	用材林	桉树用材林	1	I、II
商品林区	用材林	松树用材林、针阔混交林	2	I、II
商品林区	用材林	杉木用材林、针阔混交林	3	I

5.4 森林经营类型组织

根据汇总结果，按照FSC联合体林业发展战略，确定森林经营类型结构的调整目标是：加强桉树、松树、杉树一般用材林的抚育管理，发展针阔混交林，维持桉树、松树、杉树短轮伐期工业原料林。

5.5 森林经营体系设计

森林经营体系设计是在分类经营思想指导下，参考定向培育、集约经营等内容，根据立地类型或立地质量等级确定相应的森林经营类型及其不同培育阶段的生长指标，优化设计各森林经营类型的设计措施。

第六章 森林培育规划

6.1 森林更新规划

联合认证范围内，桉树人工林涉及到森林更新，其它林分基本不涉及主伐和更新问题。联合体经理期内的森林更新主要是采伐迹地萌芽更新和植苗造林更新。采伐迹地萌芽更新要及时进行，在当年采伐当年更新完毕，保证采伐多少，更新多少，不留欠帐。植苗造林主要用于桉树林两代萌芽更新之后的再造林，通常在采伐后3-5个月完成。

按照森林采伐规划安排FSC认证联合体发展规划，本经理期内迹地更新面积21089.0亩公顷，其中桉树林更新12405.3亩，非桉树林更新8683.7亩。

6.2 森林抚育规划

从各认证成员的自身情况出发，在幼龄林阶段，进行抚育。主要的抚育措施包括：锄草、除灌和施肥。

根据营林造林技术规程，新造林需要连续抚育（包括造林当年的抚育）经过统计，本FSC认证联合体在经理期5年内需要抚育幼林36223.5亩，年均抚育面积达7245亩。

6.3 抚育采伐规划

原则上不进行抚育采伐，当出现病虫害、风灾后要及时进伐出罹病木、风倒木、风折木等无培育前途的林木。对于郁闭度达到0.8时，可以对被压木采取卫生伐，因数量少，不经济等不确定性因素，认证范围内没有单独进行相关规划。

第七章 森林采伐利用

根据森林可持续发展的经营目标总体要求、FSC 联合体发展的具体要求以及国家林业局《森林采伐作业规程》(LY/T1646—2005) 等文件和技术规范,制定本经营期的采伐规划及年度森林采伐规划。

7.1 采伐利用原则

森林采伐利用应遵循以下原则:

(1) 通过科学的采伐利用,提升森林资源保护价值,培育健康高效的森林生态系统,保持森林长期稳定提供物质产品和生态、服务能力。

(2) 根据森林生长量确定合理年伐量,以达到合理经营、永续利用。

(3) 制订合理的采伐措施,推行梯度经营体制,将采伐对生态的破坏或环境的影响减少到最低程度。

(4) 对一些具有较高生态保护价值的林分和地块,各成员应适当考虑延长经营周期或降低经营强度来维持和提高生物的多样性。

7.2 主伐年龄和轮伐期

根据《森林采伐更新管理办法》和《广东省森林资源规划设计调查技术方法》的规定,结合FSC认证联合体所经营森林的特点和习惯,确定主要经营树种的主伐年龄。轮伐期详见表7-1:

表7-1 主伐年龄和轮伐期

经营类型	成熟龄期	主伐最小年龄	轮伐期
桉树	5~7 年	5~7 年	7 年
松树	14-18 年	14-18 年	20 年
杉木	12-15 年	12-15 年	15 年

7.3 年伐量规划

7.3.1 用材林年伐量规划

根据树种的中小径级用材林的特点和广东省用材林的划分标准，我们将桉树，松树以及杉树的林龄结构根据以下分类进行统计：其中桉树2年为1个龄级，松树、杉木5年为1个龄级。桉树按照1-2年为幼龄林，3-4年为中龄林，5-6年为近熟林划分。根据桉树速生性的特点，实际操作中采伐时间一般为5-6年。松树按照1-6年为幼龄林，7-13年为中龄林，14-18年为近熟林。根据松树速生性的特点，实际操作中采伐时间一般为20年。杉树按照1-5年为幼龄林，6-11年为中龄林，12-15年为近熟林。根据杉树速生性的特点，实际操作中采伐时间一般为15年。

表7-3经理期合理采伐面积及采伐蓄积统计表

单位：亩、立方米

年份	桉树林		非桉树林		合计	
	主伐面积 (亩)	主伐蓄积 (立方米)	主伐面积 (亩)	主伐蓄积 (立方米)	主伐面积 (亩)	主伐蓄积 (立方米)
2021	2461.3	31996.9	1756.3	33369.7	4217.6	65366.6
2022	2475.8	32185.4	1738.4	33029.6	4214.2	65215
2023	2496.6	32455.8	1785.2	33918.8	4281.8	66374.6
2024	2503.2	32541.6	1625.7	30888.3	4128.9	63429.9
2025	2468.4	32089.2	1778.1	33783.9	4246.5	65873.1
合计	12405.3	161268.9	8683.7	164990.3	21089.0	326259.2

7.3.2 抚育间伐年伐量规划

抚育间伐是营林生产对林木生长过程中的一项重要营林措施，通过间伐不但提高了林分的生长量和木材质量，也可以获取一定数量的木材，FSC联合体由于目前林木造林密度都不大，主要培育目标为短周期工业用材林及一般用材林，没有可间伐的林木，但可根据病虫害、大风、火灾等对树木的影响情况进行小部分卫生伐，以及在郁闭度达0.8以上时候，对小部分被压木进行卫

生伐。上述采伐方式都需要视经营林地实际情况而定，正常情况下，面积及数量均比较小，经济性差，故不单独进行间伐规划。

7.3.3 生长率和生长量

根据广东省对肇庆地区林业资源二类调查数据、《速生丰产用材林培育技术规程LY/T 1706—2007》、《广东省本种加勒比松林分生长与收获量模型的研究》、《广东省马尾松林分生长过程的研究》等多类科研学术研究成果，参照肇庆地区主要桉树种植企业以及肇庆市西江国营林场的松树、杉木调查数据，以及大亚木业（肇庆）有限公司FSC联合体各小班林分进行的生长量调查资料，综合得出桉树、松树、杉木和其他混合林的年均生长量分别为2.3m³/亩·年、1.5m³/亩·年、0.8m³/亩·年和0.6m³/亩·年。

表7-4 用材林主伐参数表

单位：亩、立方米、立方米/亩

树种	面积（亩）	年均亩生长量	年均生长量
桉树	13060.9	2.3	30040.1
松树	34017.5	1.3	44222.8
杉树	754.2	0.8	603.4
其他	5105.6	0.6	3063.4
合计	52938.2	---	77929.5

7.3.4 年伐量的确定

根据国家采伐限额要求，依照森林分类经营，坚持可持续发展，以年伐量小于年生长量为原则，实行限额采伐，保持年伐量相对稳定，确保森林资源可持续增长。

根据表7-4测算，FSC联合体年均生长量77929.5 m³，预计5年生长量389647.7m³。通过表7-4分析，整个经营周期按年度及年均计算，合理采伐量均小于年均生长量，根据木材年采伐量小于年生长量的要求，确定以合理年采伐量作为各年度的采伐计划量。

7.4 木材采伐

7.4.1 采伐方式

联合体森林资源的采伐，均采用块状皆伐的方式采伐。桉树人工林的主伐年龄为5—8年，主伐以小片皆伐（皆伐面积不超过30公顷）为主。容易引起水土流失的地段如河岸，应该采用块状皆伐的方式，避免沿河带状皆伐，并做好水土保持措施。伐后必须及时更新，一般在当年春天或者次年春天完成更新。择伐要优先选择生长不良、病腐木及对周围目的树种生长有较大影响的有害木，并依据培育目标分别按径级或树种选择采伐木。年采伐量合计不超过年生长量的75%。以保持森林资源的持续增长势头，做到青山常在，永续利用。

7.4.2 采伐技术及设备

联合体内的商品林，大部分是速生桉树林，因此在采伐时主要用油锯，在采伐过程中，联合体制定了详细的采伐技术规程，确保了在采伐过程中降低环境和社会风险因素，减少影响，提高生产效率。

7.4.3 木材产量

根据历年伐区调查设计和二类调查材料，出材率按桉树0.66%、非桉树按62%计算，根据采伐规划，5年经理期共预计生产木材约合32.62万立方米，年均出材约6.53立方米。枝桠材经理期内规格材产量约为20.87万立方米，枝桠材总计约12.24万立方米。枝桠材。具体情况详见表7-7：

表 7-7 经营期木材产量

计量单位：立方米

年度	合计	桉树林	非桉树林

	小计	规格材	枝桠材	小计	规格材	枝桠材	小计	规格材	枝桠材
2021	65366.6	41807.2	24519.3	31996.9	21118.0	11838.9	33369.7	20689.2	12680.5
2022	65215.0	41720.7	24459.8	32185.4	21242.4	11908.6	33029.6	20478.4	12551.2
2023	66374.6	42450.5	24897.8	32455.8	21420.8	12008.6	33918.8	21029.7	12889.1
2024	63429.9	40628.2	23777.9	32541.6	21477.5	12040.4	30888.3	19150.7	11737.6
2025	65873.1	42124.9	24710.9	32089.2	21178.9	11873.0	33783.9	20946.0	12837.9
总计	326259.2	208731.5	122365.8	161268.9	106437.5	59669.5	164990.3	102294.0	62696.3

7.5 伐区配置

根据年度采伐量按相应顺序安排采伐。

7.6 木材生产

木材生产包括伐区作业生产、伐区道路维修、木材运输等。由有资质的设计单位负责伐区调查设计，办理林木采伐许可证。并由联合体持有林成员负责木材生产具体施工，即自行组织人员采伐，按林木采伐许可证的范围施工和销售。伐区生产包括：伐前准备、伐中管理、安全生产等。采伐管理工作流程与步骤：向林业主管部门申请→办理采伐证→自行采伐→运输销售（FSC产品工厂或收购点）。

第八章 森林健康与保护

8.1 森林防火

FSC认证联合体的防火体系由联合体构成者——千家万户（火情瞭望第一线）、村规民约（火源控制及奖惩方案）、当地林业主管部门（专业的火灾扑救队伍）、在一些面积较大的林区或火灾防控难度较大的地方营建防火林带等共同组成。这一防火体系构成了严密、高效的防火墙：分布在联合体林区内的千家万户联合体成员，成为最忠实的火情瞭望者；由村民自发组织而成的“村规民约”对于每一个村民来说，都具有与法律同等重要的效力，这对火源的控制起到十分重要的作用，而上级林业主管部门的专业消防队伍，则成为有效消灭火灾的重要力量，同时，防火林带也可以阻滞火灾的蔓延，为最终控制火灾赢得宝贵的时机。

认真贯彻“预防为主、积极消灭”的方针，大力推进生物防火林带工程建设，构筑生物阻隔带与自然阻隔带相结合的林火阻隔网络，有效控制森林火灾的危害。

8.2 有害生物防控

按照“预防为主，科学治理，依法监管，强化责任”的森防方针，注重搞好生物防治，重点牢固树立以营林为基础的森林病虫害防治，加强抚育管理，改善林分的卫生状况，促进林分旺盛生长，提高林木对病虫害的抵抗能力，同时要搞好虫情测报工作，为搞好防控打下基础。

8.3 森林病虫害防治规划

根据有害生物防治预测预报工作的要求，定期开展有害生物监测的调查工作，重视森林病虫害的预测预报工作；将有害生物监测工作纳入森林资源监测工作的总范畴内，结合日常巡山加强监察。

8.4 森林管护规划

本 FSC 认证联合体由于历史的原因，经营上大多存在随意性和自然性，不可避免地出现滥砍乱伐的现象，因此林木防盗、防止滥砍乱伐是森林经营方案得以严格实施的重要措施之一。为此，本经理期内，在当地林业主管部门的组织和帮助下，进一步完善护林管理体系，使之更为科学有效。为能全面保护联合体森林资源：一是要加强宣传力度，让联合体成员以及成员所在村屯村民明确经营方案实施的严谨性和严肃性，二是强化监督森林经营方案的执行情况，上级林业主管部门应把监督森林经营方案的实施常态化，做到及时发现，及时制止、及时纠正，确保森林经营方案能按正常的道路走下去。三是要大力宣传森林法，全员护林。调动全社会力量，保护联合体的森林资源。

8.5 降低自然灾害的影响

德庆县主要自然灾害包括：旱灾、洪涝灾害、风灾和霜冻共4种。对于洪涝灾害来说，没有有效的营林措施来降低自然灾害的危害。但对于其它自然灾害而言，可以采取以下营林措施，以减少自然灾害的影响：

- 1) 严格禁止秋季施肥，以防止树木秋季旺长，提高木质化程度，从而提高对于旱和、风灾和霜冻的抵御能力。
- 2) 由于当地乡土树种经过了漫长的自然选择，对当地自然环境比较适应，尽量使用当地乡土树种造林。
- 3) 尽量营造混交林，增加生物多样性和林分抵御自然灾害的能力。

第九章 非木质林产品资源及经营

森林非木质林产品资源包括茶叶、森林果实、花卉、药材、野菜、森林景观、竹子及其副产品等森林植物资源，这些资源大多数是可再生的，是人类对其利用的自然宝库，拥有丰富的生物农药、医药、食用油及生物能源利用树种资源，这类树种具有很高的药用、食用和能源化价值。

9.1 非木质林产品经营现状

认证范围内主要的非木质林产品为松脂。目前，联合体辖区内部分马尾松林开展松脂采集，通过对 2016-2020 年主要非木质林产品的产量及产值统计表的分析，大亚木业（肇庆）有限公司 FSC 认证联合体非木质林产品开发还处在盛产阶段，可开发资源非常丰富。根据市场行情，目前每亩近熟，成熟，成过熟的马尾松林均可产松脂，平均亩产量约合 0.3 吨，按市价 10000 元/吨计算，大亚木业（肇庆）有限公司在德庆县范围内经营的 FSC 认证林地内松脂产品的产量及产值如下表。

表 9-1 2021-2025 年非木质林产品产量及产值规划

指标		2021	2022	2023	2024	2025	合计
松 脂	年产量 (吨)	5662	5426	5625	6000	6286	29000
	产值(万 元)	5662.02	5426.3	5624.7	5999.9	6286.4	28999.5

由于近年来松材线虫对当地松林产生一定的影响。虽然目前松林的松脂产量已经进入盛产期，但为了保证松林的健康，本经营期内将降低松脂产量，有上一个经营期每亩 0.4 吨减为 0.3 吨。但由于松脂价格上升，经营者的经济收入基本和上一经营期保持基本不变。

9.2 非木质林产品发展思路及经营政策

联合体非木质林产品发展思路及经营政策是紧紧依托林区的资源优势 and 联合体位于市区的区位优势，以科学发展观为统领，以强企富民兴林为目标，以规模化经营，产业化发展为重点，抓龙头带基地，抓项目拓市场，抓科技促升级，抓品牌强实力，抓服务见实效，激活一切有利于创业的积极因素，切实推动全民创业工作迈上健康、持续发展的新阶段。

第十章 森林经营方案中的环境与社会影响评估

森林经营的环境影响评估是针对森林经营活动对环境和人类造成的影响，确定森林经营当前的和潜在的正面和负面影响，旨在将环境影响评估作为森林经营活动的重要组成部分，将环境影响评估的结果纳入森林经营方案，改善和预防森林经营当前的和潜在的负面影响，维持和改善生态环境，防止环境恶化。为此，联合体针对目前主要的森林经营活动进行了分析。在合理开发利用森林资源的同时，保护和管理好自然资源与环境，是巩固造林绿化成果，保护森林资源，促进高效林业的形成和持续发展的重要举措。以下有关森林环境影响和社会影响评估的规划纲要，具体的影响评估程序与结果请参见大亚木业（肇庆）有限公司制定的环境影响和社会影响评估程序。

10.1 森林经营活动环境影响分析

植树造林不仅提供商品木材、为社会经济发展服务，同时营林活动本身就是对生态环境的保护，例如改善土壤结构和营养状况，减少水土流失和地表径流，改善水源补给，调节气候等，从而保护环境和改善野生生物生存条件，保护生物多样性。但是一些营林操作如果控制不好、操作不当，也会对生态造成负面影响。

采伐和造林是重要的森林经营活动，其对环境的影响是多方面的。联合体的更新造林作业主要以人工造林为主。联合体造林所选用的树种主要为松树、杉木和桉树。其中马尾松和杉木为德庆县境内的乡土树种，负面影响较小。桉树为外来引进树种，引种和栽培时间较长，较适宜当地环境。造林地主要为采伐迹地更新，造林后需要对幼树进行施肥。造林作业的正面影响主要为减少土壤地表水流量，延缓地表径流速度，有效积水，对水土保持起到了积极地作用。

使负面影响减小的措施：

- ◆ 在设计作业区时，设立隔离区保证作业区与水体之间的距离大于5-30m；

- ◆ 造林作业时尽量减少对原有植被的破坏，把对生物多样性破坏降到最低，割灌时实行带状割灌并保留珍贵树种的幼苗幼树；
- ◆ 增加育苗品种的多样化，选用乡土树种大力营造混交林；
- ◆ 参照FSC标准要求，在经营活动中尽量避免或减少农药和肥料使用。

10.2 森林经营活动社会影响分析

社会影响评估的主要内容包括对社区居民的调查、对防火隔离带调查、对采伐作业的调查、对职工及承包商的调查、对营林道路调查，以及对林业多种经营活动影响的调查，分别由县政府、县林业局、当地林业站相关人员等及当地居民及工人具体开展评估活动。

10.3 公众参与森林经营

公众参与是森林可持续经营的主要特征之一，尊重利益相关的权利并建立良好的合作机制有利于林区经济社会可持续发展。

公众参与是为政府吸收公众和非政府机构意见的民主化过程，实现森林可持续经营必须把公众参与作为基本要素和途径，体现在政策制定、法律建设、项目决策、实施、监测和评估等各个方面，使森林可持续经营成为公众的整体目标和群体行为。森林可持续经营关注树木与人、森林与社会之间的关系，尤其是依赖森林生存的贫困社区与社区中的弱势群体，实现森林可持续经营和人民生活改善双赢的目标。

10.4 森林经营社会保护

沟通方法包括电话、访问、通告、座谈等，公布热线电话号码。接收投诉、倾听意见，做好投诉记录，及时向 FSC 联合体的负责人反映，请求处理。FSC 联合体应及时回复群众意见，采纳建设性意见。对营林操作中的问题，应落实改进措施，营造和谐、安定的社会环境，实现 FSC 联合体与周边乡镇的

“双赢”。

造、营林工作中的林木采伐、更新造林均采用人工作业，经营过程需要大量的劳动力，FSC联合体首先聘请、雇用邻近村民，为林区周边村民提供大量的劳动就业机会。

FSC联合体允许周边村民在非保护区森林中，在不破坏森林资源的前提下，有限度地采集部分非木质资源（松脂），发展林地经济。

10.5 森林经营活动的外部性分析

外部性又称为溢出效应、外部影响、外差效应或外部效应、外部经济，指一个人或一群人的行动和决策使另一个人或一群人受损或受益的情况。经济外部性是经济主体（包括厂商或个人）的经济活动对他人和社会造成的非市场化的影响。即社会成员（包括组织和个人）从事经济活动时其成本与后果不完全由该行为人承担。分为正外部性（positive externality）和负外部性（negative externality）。正外部性是某个经济行为个体的活动使他人或社会受益，而受益者无须花费代价，负外部性是某个经济行为个体的活动使他人或社会受损，而造成负外部性的人却没有为此承担成本。

森林经营活动通常具有显著的外部性。有时受益人（或受损人）的范围比较小，但有时可能较大。当地森林经营的外部性分析结果如下表。

森林经营活动的外部性类型		受益人（或受损人）
正外部性	1) 植树造林增加森林覆盖率，保护生物多样性，净化空气。	整个社会，尤其是当地社区居民
	2) 植树造林增加森林覆盖率，提高森林固碳水平，应对气候变化。	全球性人类
	3) 退耕还林，减少水土流失。	当地居民、水利管理部门
	4) 涵养水源，保护水资源。	饮用水管理部门、下游居民
	5) 森林植被提供了养蜂场所	养蜂者
	6) 森林美化环境，提高旅游品质	当地居民，当地旅游从业人员，外地旅游者

	7) 营林活动需要雇佣当地劳动力, 增加当地就业和收入。	当地居民
负外部性	1) 竹林采伐和运输, 对道路通行造成一定影响。	当地居民、运输从业人员
	2) 春季花粉对部分人群的影响。	当地花粉过敏人群
	3) 高强度作业活动, 可能会增加水土流失。	当地居民、水利管理部门
	4) 营林作业活动安全风险较高。	林业从业人员及其家属

第十一章 成本效益分析

森林的效益主要包括经济、生态和社会三大效益。

(1) 经济效益。森林的经济效益主要体现在为社会提供木质产品和非木质产品，满足工业生产、建筑建设和消费者的日常生活需求，是国民经济的重要基础。

(2) 生态效益。森林的生态效益主要表现在涵养水源，保持水土，缓解全球气候变化带来的挑战，净化空气、水体，防灾减灾，维护生物多样性等方面。随着全球环境和自然资源问题的日趋恶化，全球范围内的环境意识日益浓厚，保护森林资源，充分发挥森林的生态效益，正成为这个时代的主旋律。

(3) 社会效益。森林可以满足人们精神需求、陶冶情操、提高健康水平，是精神文明建设的重要组成部分，如现下比较流行的农家乐等回归大自然的生态旅游热。此外，林业建设也为社会提供大量的就业岗位，能增加农民收入，为农民增添了致富的途径，为社会主义新农村建设提供重要支撑。与此同时，FSC认证联合体通过有效的利益相关方咨询和纠纷争议解决程序，确保了基层成员同周边社区以及居民的稳定关系，为和谐社会的建设提供了实践依据。

11.1 经营成本分析

经测算，经理期内预计总投资 14468 万元，平均每年投资 2893.6 万元，具体见下表。

投入类别	费用支出（万元）					
	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	小计
地租	1000	1000	1000	1000	1000	5000
劳工保险、医疗、劳保等	30	30	30	30	30	150

社区共建	10	12	15	15	20	72
道路建设和维护	12	13	13	14	14	66
运输费	600	600	600	600	600	3000
抚育	500	550	600	650	700	3000
造林和采伐作业	350	350	400	400	450	1950
森林巡护	50	50	50	60	60	270
环境保护投入 (野生动植物调查、保护措施)	30	35	35	40	40	180
其它	130	150	150	170	180	780
合计	2712	2790	2893	2979	3094	14468

11.2 经济收入估算

本经理期主要的经济效益包括：桉树原木销售收入、桉树枝桠材销售收入、非桉树原木销售收入、非桉树枝桠材销售收入以及松脂采集销售收入，共五种类型。经理期内，预计总收入为47080.8万元，年均收入9416万元。

经理期内，主要的投入包括：土地租金、劳保投入、道路建设与维护、运输、抚育、造林和采伐作业、森林巡护、环境保护投入等费用。预计总投资 14468 万元，平均每年投资 2893.6 万元。

二者对比可以发现，经理期内的经济收入明显高于支出。由此可见，本经营方案的实施，预期会收到较好的经济效益，可见在经济上是可行的。

表11-2 经济收入估算

单位：立方米、万元

收入类型	收入估算					
	合计	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年

合计		47080.8	9285.8	9040.7	9304.5	9510.9	9938.8
桉树	原木 (立方米)	106437.5	21118.0	21242.4	21420.8	21477.5	21178.9
	原木收入(万元)	7450.6	1478.3	1487.0	1499.5	1503.4	1482.5
	枝桠材 (立方米)	59669.5	11838.9	11908.6	12008.6	12040.4	11873.0
	枝桠材收入(万元)	1193.4	236.8	238.2	240.2	240.8	237.5
	小计	8644.0	1715.0	1725.1	1739.6	1744.2	1720.0
非桉树	原木 (立方米)	102294.0	20689.2	20478.4	21029.7	19150.7	20946.0
	原木收入(万元)	8183.5	1655.1	1638.3	1682.4	1532.1	1675.7
	枝桠材 (立方米)	62696.3	12680.5	12551.2	12889.1	11737.6	12837.9
	枝桠材收入(万元)	1253.9	253.6	251.0	257.8	234.8	256.8
	小计	9437.4	1908.7	1889.3	1940.2	1766.8	1932.4
松脂	松脂收入(万元)	28999.3	5662.02	5426.3	5624.7	5999.9	6286.4

11.3 成本效益对比分析

本经理期主要的经济效益包括：桉树原木销售收入、桉树枝桠材销售收入、非桉树原木销售收入、非桉树枝桠材销售收入以及松脂采集销售收入，共五种类型。经理期内，预计总收入为47080.8万元，包括：桉树原木销售收入7450.6万元、桉树枝桠材销售收入1193.4万元、非桉树原木销售收入8183.5万元、非桉树枝桠材销售收入1253.9万元以及松脂采集销售收入28999.3万元。

11.4 生态效益分析

森林是由树木为主体所组成的地表生物群落，是陆地生态系统的主体，森林生态指森林的群体效益对环境产生的有益作用，其生态效益表现为涵养水源、保持水土、改善环境和调节气候。

11.4.1 涵养水源

森林具有水源涵养、净化水体、储存水分等功能，雨季储藏水分，旱季释放水分，起着调节河流流量、消减洪峰，有天然水库之称，其涵养水源的功能越来越被人们重视。有关资料表明，在粤西等降雨量充沛的亚热带与温带之间的地区，有林地的土壤含水量高出无林地2.0—5.3%，每亩林地能多贮水约15-20 m³。

11.4.2 保持水土

森林具有改良土壤、影响水文过程、控制侵蚀的作用。由于林冠截留和地被植物覆盖，森林内林地土壤受雨水和地表径流的冲刷程度很低，起着控制侵蚀保持水土的作用，有效的保护了土壤资源。而树木根系深入土层深处，具有改善土壤结构作用，树木的枯枝落叶等有机物的分解，则有利于提高土壤肥力。

11.4.3 调节气候

森林具有调节区域温度和湿度的作用。一是森林系统通过吸收大气中大量的二氧化碳，减轻大气湿度效应；二是通过森林的蒸腾作用提高空气湿度，促进大气降雨，或形成叶面降雨。通过森林系统的生理活动，起到调节气候的作用。

11.4.4 净化水体

树木的根系可吸收水中的溶解质，减少水中的细菌含量，对于非点源污染的水质有重要的净化作用。

11.4.5 净化大气

森林具有净化大气环境功能。森林通过光合作用吸收二氧化碳释放氧气，并通过森林生态系统通过吸收、吸附、过滤、阻隔、分解等过程将大气中的有毒物质（如二氧化硫、氟化物、氮氧化物、粉尘、重金属等）降解和净化，降低噪音，并提供负氧离子、萜烯类物质等物质，提高空气质量的功能。

11.4.6 固碳以缓解地球“温室效益”

森林是生物圈能量转换和物质循环的载体，是二氧化碳储存库，固碳是森林资源的一种功能，在全球温室效应加剧的情况下，显得更为重要。

11.4.7 保护生物多样性

森林是动植物繁衍生息的家园，经过科学的经营和保护，实行分类经营，加强森林植被的恢复和改善，森林内的动植种群、数量均会增加。

11.5 社会效益分析

在5年经理期，经营区周边成员通过开展运输增加收入，通过采集松脂等非木质产业增添了增收渠道。在一定程度解决了部分生计问题，维护社会稳定和健康发展。

森林经营方案的修订

森林经营方案规划期为一个森林经理期，一般为5年，即2021—2025年。根据对环境、社会、社会的监测结果和科技发展的最新技术来确定是否进行森林经营方案的修订。每年对监测结果进行汇总分析，如果发现经营方案的实施导致对环境、经济或者社会产生较为明显的负面影响，即考虑进行修订；否则，可以不做修订。年度计划根据实际情况每年修订一次。出现如下情况之一（但不仅限于），可进行森林经营方案和年度作业计划的修订：

1. 外部环境的显著变化，例如：政府政策改变、自然灾害、战争等；
2. 公司发展战略和经营目标的重大调整；
3. 公司的经营管理结构或管理方式发生显著变化；
4. 对森林经营产生重大影响的新技术和新品种出现和应用；
5. 环境、经济和社会的监测结果与经营预期存在显著差异；
6. 认证范围发生重大变化；
7. FSC 森林经营认证标准发生重大变化。

经营方案的制定，必须广泛的征求利益相关方意见，包括：当地居民、当地林业管理部门、当地林业专家和环保组织等。

宜宾纸业对森林经营方案对编写与修订负全面责任，各管理层成员或其指派人员均可依据实际情况提出修订意见。

（完）