



重庆市“碳惠通”自愿减排项目
重庆巫溪县和城口县森林经营碳汇项目
审定报告

审定机构：广州赛宝认证中心服务有限公司

报告批准人：



报告日期：

2023年1月18日

审定项目	名称：重庆巫溪县和城口县森林经营碳汇项目	
	地址/地理坐标： 本项目位于重庆市巫溪县和城口县，地理坐标范围为东经 108° 15' 24" - 109° 58' 42"，北纬 31° 14' 0.6" - 32° 12' 15" 之间。 (地理坐标详见项目设计文件附件5)	
项目委托方	名称：国家林业和草原局西北调查规划院	
	地址：陕西省西安市碑林区金花南路156号	
适用的方法学及工具： AR-CQCM-002-V01 森林经营碳汇项目方法学		
提交审定的项目设计文件： 日期：2022年7月26日 版本号：01		最终版项目设计文件： 日期：2023年1月17日 版本号：V03
审定结论： 根据《重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法（试行）》的要求，赛宝认证中心按“审定要求”对本项目进行了审定，审定后认为： <ul style="list-style-type: none"> ➢ 本项目满足《重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法（试行）》第十条规定的温室气体自愿减排项目的资格条件； ➢ 本项目属于采用重庆市生态环境局备案的方法学开发的减排项目，未参与任何国际国内减排机制的注册，也未产生任何其它形式的碳减排信用额度； ➢ 本项目采用了重庆市生态环境局备案的方法学：AR-CQCM-002-V01森林经营碳汇项目方法学； ➢ 本项目的设计文件编制合理，对项目的描述完整、准确； ➢ 项目边界的确定满足方法学并反映了本项目的实际情况，未识别出项目活动引起的但在方法学中未予以规定的排放源； ➢ 基线情景识别和额外性论证合理； ➢ 本项目的减排量计算方法符合方法学要求，预计的减排量计算准确； 		

- 监测计划完整并符合方法学的要求；
- 审定过程已覆盖了项目的全部组成部分，没有发现未覆盖的问题；
- 本项目项目选择的计入期类型为：固定计入期，长度20年，起止日期为2020年4月2日至2040年4月1日，预计该期间总减排量484,001tCO₂-e，年均减排量为24,200tCO₂-e。

综上所述，赛宝认证中心认为本项目满足《重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法（试行）》的所有要求，因此推荐本项目备案。

报告完成人

马亚军

技术评审人

郭智源、彭元

报告发放范围：重庆市生态环境局、重庆市林业投资开发有限责任公司、国家林业和草原局西北调查规划院

目录

1. 项目审定概述.....	6
1.1 审定目的.....	6
1.2 审定范围.....	6
1.3 审定准则.....	6
2. 项目审定程序和步骤.....	7
2.1 审定组安排.....	7
2.2 项目设计文件公示.....	7
2.3 文件评审.....	7
2.4 现场访问.....	8
2.5 审定报告的编写.....	9
2.6 审定报告的质量控制.....	9
3. 审定发现.....	10
3.1 项目资格条件.....	10
3.1.1 项目时间	10
3.1.2 项目类型	10
3.1.3 地理范围	10
3.1.4 其他国际国内减排机制注册情况	10
3.2 项目设计文件.....	10
3.3 项目描述.....	10
3.4 方法学选择.....	13
3.5 项目边界确定.....	15
3.6 碳库和温室气体排放源的选择.....	15
3.7 基线情景识别.....	16
3.8 额外性.....	16
3.8.1 事先考虑减排机制	16
3.8.2 普遍性做法分析	18
3.8.3 障碍分析	18
3.8.5 额外性论证结论	19
3.9 减排量计算.....	19
3.9.1 事前碳层划分	19
3.9.2 基线碳汇量	19
3.9.3 项目碳汇量	27
3.9.4 泄漏	30
3.9.5 项目减排量	31
3.10 监测计划.....	32
3.10.1 不需要监测的数据和参数	32
3.10.2 事后监测参数	34
3.10.3 项目活动的监测	35
3.10.4 项目边界的监测	35
3.10.5 事后项目分层	35
3.10.6 抽样设计、样地设置和监测频率	35
3.10.7 林分生物质碳储量变化的监测	37
3.10.8 项目边界内温室气体排放增加量的监测	38
3.10.9 精度控制与矫正	39
3.11 环境影响.....	40
3.12 社会经济影响.....	40
3.13 利益相关方调查.....	40
4. 审定结论.....	42



附件 1: 审定清单	43
附件 2: 不符合、澄清要求及进一步行动要求清单.....	55
附件 3: 参考文件清单	57

1. 项目审定概述

广州赛宝认证中心服务有限公司（以下简称“赛宝”）受国家林业和草原局西北调查规划院的委托，对“重庆巫溪县和城口县森林经营碳汇项目”实施审定。此次审定严格依照重庆市生态环境局颁布的温室气体自愿减排项目相关准则进行，相关要求有：《重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法（试行）》（以下简称：管理办法）、相关的备案方法学等。本报告总结了在审定活动中的所有发现。

1.1 审定目的

审定的目的是通过独立的第三方机构对项目进行评估。通过审定本项目的资格条件、项目设计文件、项目描述、方法学选择、项目边界确定、基线情景识别、额外性论证、项目减排量的计算和监测计划以确认其是否符合已识别的相关准则。审定活动是保证本项目符合《重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法（试行）》相关要求的必要活动。审定活动将确保备案温室气体自愿减排项目能够为相关方提供预期的减排量。

1.2 审定范围

审定范围包括对项目设计文件进行独立和客观的评审以及现场访问。审定组将根据《重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法（试行）》对项目设计进行评审，重点关注在项目实施以及减排量的产生可能发生的重大风险。

根据《重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法（试行）》的要求，赛宝按要求分别对项目资格条件、项目设计文件、项目描述、方法学选择、项目边界确定、基线情景识别、额外性和减排量计算进行了审定。

审定活动无意向项目参与方提供任何咨询建议。但是审定中提出的不符合、澄清要求及进一步行动要求将帮助项目参与方改进和完善项目设计文件。

1.3 审定准则

《重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法（试行）》、方法学：AR-CQCM-002-V01森林经营碳汇项目方法学。

2. 项目审定程序和步骤

2.1 审定组安排

基于对人员能力和可用性的综合分析，赛宝任命马亚军为审定组长、任捷为组员，组成审定组完成本次审定活动。技术评审人员及审定决定人员也同时进行了任命。审定组的人员构成情况已于2022年9月2日告知了项目委托方，项目委托方未对此提出异议。

表2-1 审定活动人员构成

姓名	职责	角色	技术领域能力	工作任务						任命日期
				文件评审	现场审核	报告编制	组织审定活动	技术评审	技术专家	
马亚军	审定组长	审定员	☑	☑		☑	☑			2022.9.2
任捷	审定组员	审定员	☑		☑					2022.9.2
郭智源	技术评审	评审员	☑					☑		2022.9.2
彭元	技术评审	评审员	☑					☑		2022.9.2
陈春艳	审定决定	管理者代表	--							

2.2 项目设计文件公示

审核组于2022年8月25日收到项目设计文件（初始版，版本号：01，日期：2022年7月26日）。

2.3 文件评审

审定组从2022年9月5日~9月9日起开始对本项目进行文件评审，评审的文件包括项目设计文件、林业局批文、林地权属证明、作业设计文件、小班建档数据表、验收文件及其他相关支持性材料，并重点关注了项目设计的数据和信息的真实性与可靠性，对项目设计文件中提供的数据和信息与其他可获得的信息来源进行了交叉核对，确定本项目的实施地点、作业设计均与项目设计文件中的描述一致，项目的设计合理并符合要求。

通过文件评审，审定组识别出了现场访问需关注的一些重点事项（详见“2.4 现场访问”小节）。在审定过程中评审及参阅的文件详见附件 3。

2.4 现场访问

审定组于2022年9月29日-9月30日访问了重庆市林业投资开发有限责任公司（以下简称“项目业主”）、国家林业和草原局西北调查规划设计院（咨询公司）的代表，以解决文件评审阶段提出的问题。在现场访问期间，审定组对涉及项目设计和基准线的项目设计文件、林地权属证明、作业设计文件、营林承包合同、验收报告/验收单及其他背景文件进行了有效的审阅，同时还对项目现场及业主单位进行了访问，并采访了当地相关方，观察了项目的森林抚育/补植补造地点、作业设计，并采访了当地利益相关方，进一步判断和确认项目的设计是否满足审定准则的要求并能够产生真实的、可测量的、额外的减排量。

下表提供了现场访问的人员及涉及的相关内容：

表2-2 现场访问信息

采访日期	受访人	所属单位	涉及内容
2022年9月29日-9月30日	方文 申小娟	重庆市林业投资开发有限责任公司	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 项目背景信息 ➤ 营林作业设计文件及批复情况
2022年9月29日-9月30日	魏朝阳	重庆市林业局	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 项目监测及监测计划 ➤ 项目边界
2022年9月29日-9月30日	刘胜美、唐德菊、汪大碧、刘庆甫、邵大群、李国华、冯永清、汪大中、李良成、李订碧、刘田修	村民代表	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 项目实施情况 ➤ 相关方调查过程 ➤ 基线情景的确定 ➤ 项目额外性
2022年9月29日-9月30日	李订奎	村委会 综治专员	
2022年9月29日-9月30日	汪从中	村民 护林员	

采访日期	受访人	所属单位	涉及内容
2022年9月29日-9月30日	姚欣 徐玉娟	国家林业和草原局 西北调查规划设计院	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 选择方法学的适用性 ➤ 基线情景的确定 ➤ 项目额外性 ➤ 减排量 ➤ 监测计划

2.5 审定报告的编写

审定组基于文件评审、现场访问和背景调查的结果完成了本报告。在审核委托方解决了所有的不符合、澄清要求并提交相应的书面证据后，审定组关闭不符合和澄清要求，并编制审定报告。审定报告需要提交技术评审。如果对项目有进一步行动要求，审定组会将问题反应在报告上，并待核查组进一步核实并关闭。

2.6 审定报告的质量控制

在提交给客户之前，审定报告将经过两轮技术评审。技术评审活动将由赛宝任命的具有温室气体自愿减排项目审定与核证项目技术评审资格的人员执行。技术评审的结果可能会导致审定意见和评估结果的确认或修改。

技术评审应确保：

- 审定过程满足所有适用的重庆“碳惠通”自愿减排项目要求；
- 所有审定发现的问题都基于证据并被清晰阐述；
- 项目参与方提供的证据都是充分有效的。

3. 审定发现

3.1 项目资格条件

3.1.1 项目时间

经查阅了《营林-抚育-养护一体承包合同书》以及各承包标段的开工令,审定组确认开始营林的最早时间为2020年4月2日, 审定组确认本项目活动投入运行时间在2014年6月19日之后, 且项目减排量应产生于2016年1月1日之后。

3.1.2 项目类型

本项目为森林碳汇项目, 使用的方法学为: AR-CQCM-002-V01森林经营碳汇项目方法学。

3.1.3 地理范围

项目位于重庆市范围内。

3.1.4 其他国际国内减排机制注册情况

项目业主已出具《声明》, 声明项目除正在申请重庆“碳汇通”自愿减排项目之外没有参与任何国内或国际减排机制的注册。审定组核实了CDM/GS/VCS等网站, 未查询到此项目的注册信息。

综上, 项目满足《重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法(试行)》(渝环〔2021〕111号)第十条和第十八条的资格条件。

3.2 项目设计文件

审定组通过文件评审及现场访问, 对项目设计文件提出了不符合和澄清要求, 修订后的项目设计文件(最终版)的格式按中国自愿减排森林碳汇项目最新公布的模板编写, 内容覆盖《重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法(试行)》和方法学的要求。

3.3 项目描述

本项目位于重庆市巫溪和城口县, 项目业主是重庆市林业投资开发有限责任公司, 巫溪和城口县林业局已出具证明文件对重庆市林业投资开发有限责任公司作为项目业主的身份进行了确认。本项目是一个森林经营碳汇项目。项目涉及巫溪、城口两县, 依据林业

局批文，时间跨度从2019年到2022年，批复林地规模为188,000亩。项目业主从中筛选出符合森林经营方法学的林地总面积7,098.24公顷（106,473.6亩），项目活动开始于2020年4月2日，主要的营林措施为补植补造和林分抚育采伐。拟议项目是一个大规模项目，在20年计入期内，产生484,001tCO₂-e，年均24,200tCO₂-e。

本项目选择能与现有树种互利生长或相容生长、并且其幼树具备从林下生长到主林层的基本耐荫能力的目的树种作为补植树种，主要选择材质好、生长快的乡土树种（设计树种有阔叶树鹅掌楸、桦木、枫香、桢楠等，针叶树落羽杉、杉木、水杉等）。

林分抚育采伐包括卫生伐、透光伐、疏伐等，主要针对林分密度过大、低效纯林、未经营或经营不当林、存在有虫害、病死木等不健康林分，伐除部分林木，以调整林分密度、树种组成，改善森林生长条件，采伐蓄积强度在0.7—2.7%之间。

项目所涉及的碳库包括地上生物量、地下生物量，未包括枯死木、枯落物、土壤有机碳、木产品。从长远来看，项目营林活动都会增加所选择碳库的碳储量，从而实现GHG减排(去除)。

本项目实施前，项目区域内的林地一直处于自然生长的情况，此情景也是本项目的基准线情景。

营林面积及相关信息详见表3-1。

表3-1 项目营林规模

乡镇	林班/村	营林年份	森林抚育（公顷）	补植补造（公顷）	合计（公顷）
高燕镇	国丰村	2020	128.25	0.00	128.25
高燕镇	河岸村	2020	65.35	0.00	65.35
高燕镇	河岸村	2021	254.13	0.00	254.13
高燕镇	红军村	2020	0.00	71.69	71.69
高燕镇	坪原村	2020	176.13	0.00	176.13
高燕镇	坪原村	2021	188.16	0.00	188.16
高燕镇	泰山村	2020	0.00	166.57	166.57
高燕镇	新军村	2020	0.00	3.18	3.18
高燕镇	星光村	2020	246.57	85.57	332.14
庙坝镇	罗江村	2021	318.27	4.95	323.23
庙坝镇	石兴村	2021	330.71	575.22	905.93
庙坝镇	兴旺村	2021	0.00	91.53	91.53

乡镇	林班/村	营林年份	森林抚育 (公顷)	补植补造 (公顷)	合计 (公顷)
坪坝镇	前进村	2022	0.00	42.53	42.53
双河乡	硝水坝村	2020	187.34	0.00	187.34
双河乡	永红村	2020	244.75	0.00	244.75
双河乡	竹园村	2020	141.71	0.00	141.71
修齐镇	茶丰村	2020	138.42	0.00	138.42
修齐镇	大兴村	2020	177.27	0.00	177.27
修齐镇	花坪村	2020	144.34	0.00	144.34
修齐镇	岚山村	2020	340.25	0.00	340.25
修齐镇	岚山村	2021	0.00	120.75	120.75
修齐镇	枇杷村	2020	139.54	0.00	139.54
修齐镇	兴华村	2020	117.59	0.00	117.59
周溪乡	双龙村	2022	0.00	185.44	185.44
古路镇	斑竹村	2021	179.50	0.00	179.50
古路镇	大泉村	2022	0.00	183.90	183.90
古路镇	德胜村	2021	44.37	25.80	70.17
古路镇	观峰村	2021	138.56	23.50	162.06
古路镇	金鱼村	2021	121.91	85.97	207.87
古路镇	青龙村	2021	0.00	130.63	130.63
古路镇	万乐村	2021	109.61	7.20	116.81
古路镇	中康村	2021	0.00	128.17	128.17
猫儿背林场	道淌管护站	2021	0.00	30.19	30.19
猫儿背林场	二家坪管护站	2021	0.00	86.75	86.75
猫儿背林场	马鹿槽管护站	2021	0.00	15.49	15.49
上磺镇	焦山村	2023	0.00	52.55	52.55
上磺镇	龙门村	2023	0.00	15.39	15.39
上磺镇	四湾村	2023	0.00	8.35	8.35
文峰镇	利民村	2022	0.00	372.96	372.96
文峰镇	人和村	2022	0.00	347.45	347.45
文峰镇	长沙村	2022	0.00	303.77	303.77
合计	/	/	3,932.75	3,165.49	7098.24

经文件审核及现场访问，审定组组确认项目涉及的林班小班与提供的证据文件一致。基于赛宝的专业能力，通过查阅本项目的林地权属证明、营林作业设计、验收报告等文件以及对项目现场的访问，审定组认为本项目设计合理，作业设计符合国家相关营林规程和技术标准，项目地点信息是真实可信的，项目描述是完整、准确和可靠的。

项目申请的计入期类型为固定计入期，长度20年，起止日期为2020年4月2日-2040年4月1日。因此，审定组确认，本项目的计入期长度与起止时间满足方法学AR-CQCM-002-V01第5.3节的相关规定。

3.4 方法学选择

本项目正确应用了经国家发展和改革委员会备案的方法学AR-CQCM-002-V01森林经营碳汇项目方法学。方法学适用性条件论证如下表所示：

表3-3 方法学适用性论证

序号	方法学适用性条件 (AR-CQCM-002-V01)	审定组结论
(a)	实施项目活动的土地是符合国家规定的乔木林地，即郁闭度 ≥ 0.20 ，连续分布面积 ≥ 0.0667 hm ² ，树高 ≥ 2 米的乔木林	根据《作业设计》及小班现状一览表描述和现场勘查确认，本项目涉及树种为杉木、马尾松、华山松、落叶松、软阔和硬阔等，最低树高5米，最低郁闭度0.3，连续分布面积不低于0.0667 hm ² 。 此外业主提供了巫溪及城口两县林业局的证明文件，确认了本项目涉及林地产权清晰。所以本条符合。
(b)	本方法学不适用于竹林和灌木林	根据《作业设计》及小班现状一览表描述和现场勘查确认，本项目森林构成的主要类型均为乔木林，不属于灌木林与竹林。所以本条符合。
(c)	在项目活动开始时，拟实施项目活动的林地属人工幼、中龄林。项目参与方须基于国家森林资源连续清查技术规范、森林资源规划设计调查技术规程中的林组划分标准，并考虑立地	根据《作业设计》、《小班现状一览表》和现场勘查确认，本项目涉及林地属于人工林，所有小班树龄均为幼龄林和中龄林。所以本条符合。

	条件和树种，来确定是否符合该条件。	
(d)	项目活动符合国家和地方政府颁布的有关森林经营的法律、法规和政策措​​施以及相关的技术标准或规程。	通过现场访问，与项目业主及巫溪和城口县林业局的工作人员及相关工作人员进行了深入的沟通，并查阅了互联网上的公开信息，审定组确认：本项目是基于国家和地方政府颁布的有关森林经营的法律、法规和政策措​​施以及相关的技术标准或规程而设计、实施及验收的。所以本条符合。
(e)	项目地土壤为矿质土壤。	根据《作业设计》的描述和现场勘查确认，本项目林地的土壤主要为黄棕壤，属于矿质土壤。所以本条符合。
(f)	项目活动不涉及全面清林和炼山等有控制火烧。	通过查阅了《作业设计》、访问了项目业主和巫溪、城口县林业局的官员及现场样地踏勘，审定组确认在项目活动没有采用人为的火烧活动。所以本条符合。
(g)	除为改善林分卫生状况而开展的森林经营活动外，不移除枯死木和地表枯落物。	根据《作业设计》及现场观察，本项目除为改善林分卫生状况而开展的森林经营活动，不移除枯死木和地表枯落物。所以本条符合。
(h)	项目活动对土壤的扰动符合下列所有条件： (i) 符合水土保持的实践，如沿等高线进行整地； (ii) 对土壤的扰动面积不超过地表面积的10%； (iii) 对土壤的扰动每20年不超过一次。	通过查阅了《作业设计》、访问了项目业主和巫溪、城口县林业局的官员及现场样地踏勘，审定组确认： 本项目部分林地涉及补植营林，根据补植项目作业设计：项目活动沿等高线进行整地，满足条件 (i)； 种植区域采取穴状整地，整地面积为 $0.4 \times 0.4 \text{ m}$ ，补植密度为最大为50株/亩，因此对土壤的最大扰动为1.20% ($0.4 \times 0.4 \times 50/666.7$)。培土追肥采取穴状施肥，施肥面积为 $0.2\text{m} \times 0.2\text{m}$ ，因此土壤最大扰动为0.18% ($0.2 \times 0.2 \times 30/666.7$)，因此对土壤的扰动面积远低于地表面积的10%，满足条件(ii)； 项目计入期为20年，期间只进行一次补植补造活动，因此对土壤扰动每20年不超过一次，满足条件(ii)。 所以本条符合。

综上，审定组认为本项目采用AR-CQCM-002-V01森林经营碳汇项目方法学是正确的。

3.5 项目边界确定

经现场访问，审定组确认本项目的边界采用方法学AR-CQCM-002-V01第5.1节的a和C选项进行确定：项目涉及的地块众多，对于地形简单易识别的地块采用1: 10000地形图进行直接沟绘，对于地形复杂的地块则先采用1: 10000地形图进行沟绘然后现场GPS实测对边界进行修正。审定组查看了林地权属证明、项目边界矢量图shp文件，并结合现场GPS测量，确定项目设计文件中有关项目边界的描述是准确的，符合方法学要求。

3.6 碳库和温室气体排放源的选择

项目设计文件中对于碳库和温室气体排放源的选择，见表3-4和表3-5。

表3-4 碳库的选择

碳库	是否选择	理由或解释
地上生物量	是	项目活动产生的主要碳库
地下生物量	是	项目活动产生的主要碳库
枯死木	否	根据方法学的适用条件忽略，这是保守的
枯落物	否	根据方法学的适用条件忽略，这是保守的
土壤有机碳	否	根据方法学的适用条件忽略，这是保守的
木产品	否	根据方法学的适用条件忽略，这是保守的

表3-5 温室气体排放源的选择

温室气体排放源	温室气体各类	是否选择	理由或解释
生物质燃烧	CO ₂	否	生物质燃烧所导致的 CO ₂ 排放已体现在生物质碳储量变化中。
	CH ₄	是	有森林火灾发生，会导致生物质燃烧产生 CH ₄ 排放
	N ₂ O	是	有森林火灾发生，会导致生物质燃烧产生 N ₂ O 排放

根据方法学AR-CQCM-002-V01第5.2节，地上生物量和地下生物量碳库是必须要选择的碳库，项目参与方可以根据实际数据的可获得性、成本有效性、保守性原则，选择是否忽

略枯死木、枯落物、土壤有机碳和木产品碳库。因此，项目设计文件中对于碳库和温室气体排放源的选择是符合方法学要求的。

3.7 基线情景识别

项目设计文件中识别的土地利用情景有2个：

情景 1：项目林地将长期保持当前的自然生长状态；

情景 2：开展不申请为CQCER的森林经营项目。

审定组查看《作业设计文件》，对项目进行现场观察并访问当地林业局工作人员和村民。审定组确认，本项目地块为人工中幼林地，在没有拟议项目的情况下，项目地块将保持自然生长状态（即情景1）。

经过本报告3.9.2节的论证后，情景2被排除，而情景1不受任何障碍的影响。因此，情景1是拟议项目的基线情景。

3.8 额外性

本项目的额外性论证按照方法学AR-CQCM-002-V01的规定进行。

3.8.1 事先考虑减排机制

确定项目开始时间

如3.1.1的论证，本项目的开始日期确定为2020年4月2日。

事前考虑减排机制

由于上述财务障碍的存在，致使本项目业主难以着手开展森林增汇的工作，为缓解森林经营项目前期巨大的还款压力，项目业主于2020年2月召开了内部会议，决定将项目作为国家CCER储备项目开发，待CCER机制重启后，申请注册为CCER项目。直到2021年9月重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法（试行）发布，项目业主就是否将项目从CCER储备项目转换为CQCER项目申请碳汇资金展开讨论。并在2022年6月23日决定将项目开发为CQCER项目。项目业主在实施拟议项目前考虑了减排机制可能带来的效益。主要事件见表3-6。

表3-6项目开发大事记

日期	事件描述
2019年10月	《2019年森林抚育项目》作业设计完成
2019年11月22日	《2019年森林抚育项目》实施方案获得重庆市林业局批复
2020年01月14日	《重庆市2019年退化林修复项目》可行性研究报告获得重庆市林业局批复
2020年2月	重庆市林业投资开发有限责任公司召开内部会议，决定将本项目建设成为CCER储备项目。
2020年04月02日	《2019年森林抚育项目》开始补植补造以及林分抚育采伐活动
2020年07月	《重庆市2019年退化林修复项目（城口县）》作业设计完成
2020年12月	《2020年木材战略储备基地项目（城口县）》、《2020年森林抚育项目（城口县）》、《2020年木材战略储备基地项目（巫溪县）》、《2020年森林抚育项目（巫溪县）》作业设计完成 ¹
2020年12月25日	《重庆市2019年退化林修复项目》开始补植补造以及林分抚育采伐活动
2020年12月31日	《2020年木材战略储备基地项目》、《2020年森林抚育项目》实施方案获得重庆市林业局批复
2021年05月31日	《2020年木材战略储备基地项目（城口县）》、《2020年森林抚育项目（城口县）》、《2020年木材战略储备基地项目（巫溪县）》、《2020年森林抚育项目（巫溪县）》开始补植补造以及林分抚育采伐活动
2021年11月	《城口县2021年木材战略储备基地项目》、《城口县2021年森林抚育项目》、《巫溪县2021年木材战略储备基地项目》作业设计完成
2021年11月15日	重庆市林业投资开发有限责任公司召开内部会议，就是否将项目从CCER储备项目转换为CQCER项目申请碳汇资金展开讨论。
2021年12月23日	《2021年木材战略储备基地项目》实施方案获得重庆市林业局批复
2022年01月05日	《城口县2021年木材战略储备基地项目》、《城口县2021年森林抚育项目》、《巫溪县2021年木材战略储备基地项目》开始补植补造以及林分抚育采伐活动
2022年3月	《巫溪县2022年木材战略储备基地建设项目》作业设计完成
2022年7月6日	《巫溪县2022年木材战略储备基地建设项目》获得重庆市林业局批复
2022年6月23日	决定申请CQCER项目
2022年8月25日	完成项目设计文件并提交审定机构

通过查看上述文件及现场访问，审定组认为本项目充分考虑了温室气体自愿减排机制可能带来的效益，与《重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法（试行）》的要求相符。

¹ 其中表中《木材战略储备基地建设类项目》主要结合国家储备林建设规划（2018-2035年）进行林下造林也即补植补造措施，培育大、中径用材林。而《森林抚育类项目》主要对项目区域中幼林进行林分抚育采伐等措施，通过对比二类项目小班矢量，地理边界不存在重合问题。

3.8.2 普遍性做法分析

现场访问时，通过与当地林业局官员进行了沟通，且进行了现场样地踏勘，审定组确认，项目所在地财政紧张，不以碳汇项目为目的的森林经营项目又因为林木生长周期长、管护力度不够，以及资金回收周期长影响而缺乏商业投资价值，因此，在没有拟议森林经营项目的情况下，项目所在林地将长期保持自然生长的状态。通过查阅互联网上公开的信息，审定组确认，本项目采用的主要森林经营措施（抚育采伐、补植补造等）属于典型的森林经营措施，因此根据方法学要求，项目参与方须通过“障碍分析”来确定拟议的项目活动的基线情景并论证其额外性。

3.8.3 障碍分析

根据方法学的要求，对项目设计文件识别的2个土地利用情景（情景 1：项目林地将长期保持当前的自然生长状态；情景 2：开展不申请为CQCER的森林经营项目进行障碍分析。分析如下：

表3-7障碍分析

障碍	情景选项	理由及支持证据	审定结论
财务障碍	情景1	项目林地将长期保持当前的自然生长状态，不受投资障碍影响。	情景1保留
	情景2	<p>(1)、经查阅了项目业主提供的《城口巫溪碳惠通项目规模资金投资建设情况说明》，审定组确认项目业主在考虑了中央预算内投资以及市级财务奖金后，仍然存在项目奖金缺口。在考虑了碳减排收入后业主决定向银行进行抵押贷款以解决项目的自筹奖金部分。如果没有碳减排收入的支持，业主将面临贷款还本付息的压力。PDD的财务障碍部分详述了项目业主面临的困难，审定组认为符合实际情况。</p> <p>(2)、经现场访问了当地林业局的官员，以及村民，审定组确认本项目林地的人工林20年内不砍伐，没有木材销售收入，也没有林下经济，即没有经济回报，因此不能吸引商业性投资。</p> <p>所以基于以上的分析，本项目存在财务障碍。</p>	情景2剔除

根据以上分析结果，剔除受障碍影响的情景2，保留不受任何障碍影响的情景1。因此，情景1为基线情景。

3.8.4 投资分析

不适用。

3.8.5 额外性论证结论

基于以上的分析，审定组确认：

障碍分析证明拟议的项目活动不是基线情景；

因此，审定组认为本项目具备额外性。

3.9 减排量计算

项目减排量根据方法学AR-CQCM-002-V01规定的方法进行计算。

3.9.1 事前碳层划分

事前基线碳层/项目碳层

经样地踏勘、查阅了《作业设计》、《项目边界小班现状一览表》以及《项目小班作业设计一览表》，审定组确认项目参与方按照郁闭度、优势树种、营林措施等进行事前碳层划分，审定组确认符合方法学要求。事前基线/项目碳层详见表3-8。

表 3-8 事前基线/项目碳层

事前基线碳层编号	郁闭度	优势树种	平均年龄	面积 (hm ²)	面积 (亩)	小班个数	蓄积量 (m ³ *hm ⁻²)
BSL-1	0.6-0.9	杉木	20	37.90	568.50	8	50.41
BSL-2	0.3-0.6	马尾松	23	408.67	6,130.10	156	73.36
BSL-3	0.6-0.9	马尾松	23	3,864.25	57,963.80	398	62.20
BSL-4	0.6-0.9	华山松、落叶松	27	198.43	2,976.40	10	178.63
BSL-5	0.6-0.9	栎类	27	1,446.55	21,698.30	49	63.36
BSL-6	0.6-0.9	桦木	17	25.93	388.90	2	88.48
BSL-7	0.6-0.9	其他软阔类	30	593.65	8,904.80	36	64.44
BSL-8	0.6-0.9	其他硬阔类	27	522.85	7,842.80	15	54.40
合计				7,098.24	106,473.60	674	

3.9.2 基线碳汇量

基线碳汇量是在没有拟议项目活动的情况下，项目边界内所有碳库中碳储量的变化之和。根据本项目所采用的AR-CQCM-002-V01，本项目只考虑基线林木生物量，不考虑基线土壤有机质碳库、林下灌木、枯死木、枯落物和木质林产品碳库的储蓄量变化。基于保

守性原则，本项目活动事前不考虑基线情景下火灾引起的生物质燃烧造成的温室气体排放。

$$\Delta C_{BSL,t} = \Delta C_{TREE_BSL,t} \quad \text{公式 (1)}$$

式中：

$$\Delta C_{BSL,t} = \text{第 } t \text{ 年时的基线碳汇量； } t \text{ CO}_2\text{e}\cdot\text{a}^{-1}$$

$$\Delta C_{TREE_BSL,t} = \text{第 } t \text{ 年时，项目边界内基线林木生物质碳储量的年变化量； } t\text{CO}_2\text{e}\cdot\text{a}^{-1}$$

其中，基线情景下各碳层林木生物质碳储量的变化采用“碳储量变化法”进行估算。对于项目开始后第 t 年时的基线林木生物质碳储量变化量，通过估算其前后两次监测或核查时间 (t_1 和 t_2 ，且 $t_1 \leq t \leq t_2$) 时的基线林木生物质碳储量，再计算两次监测或核查间隔期 ($T = t_2 - t_1$) 内的碳储量年均变化量来获得：

$$\Delta C_{TREE_BSL,t} = \sum_{i=1} \frac{C_{TREE_BSL,i,t_2} - C_{TREE_BSL,i,t_1}}{t_2 - t_1} \quad \text{公式 (2)}$$

式中：

$$\Delta C_{TREE_BSL,t} = \text{第 } t \text{ 年时，项目边界内基线林木生物质碳储量的年变化量； } t\text{CO}_2\text{e}\cdot\text{a}^{-1}$$

$$C_{TREE_BSL,i,t} = \text{第 } t \text{ 年时，项目边界内基线第 } i \text{ 碳层林木生物量的碳储量； } t\text{CO}_2\text{e}\cdot\text{a}^{-1}$$

$$t_1, t_2 = \text{两次监测或核查时间 (} t_1 \text{ 和 } t_2 \text{)}$$

$$t = \text{项目开始后的年数， } t_1 \leq t \leq t_2, \text{ 年 (a)}$$

$$i = 1, 2, 3, \dots \text{基线第 } i \text{ 碳层}$$

方法学中给出了下列方法的优先顺序，来估算基线第 i 碳层的生物量：1.生物量方程法，2.蓄积-生物量相关方程法，3.材积法，4.缺省值法。根据前三种方法的计算公式，需要基线每年的胸径或者树高的数据，由于该项目未单独设立固定样地每年对树木的胸径树高进行测量计算，因此，本项目采用方法学中的方法4（缺省值法）来计算每个碳层的生物量，审定组确认符合方法学要求。在基线情境下各碳层林木生长量的确定方式参考森林资源规划设计调查中使用的方法，具体计算方法为：

步骤1：计算基线林木蓄积量

基线蓄积量的计算采取主要依据小班现状调查表的数据，依据四川省地方标准以及重庆市森林资源连续清查第三次使用的相关材积方程来源，据平均胸径、或平均树高与平均胸径转化为平均单株材积，并计算出基线情景下单位面积蓄积量。相关材积方程来源主要见下表。

表3-9 项目树种材积方程²

优势树种	材积方程	方程来源
杉木	$V = 0.000058777D^{1.96998310}H^{0.89646157}$	作业设计单位提供的重庆市森林资源连续清查第三次使用的材积表
马尾松	$V = 0.000060049D^{1.87197530}H^{0.97170232}$	作业设计单位提供的重庆市森林资源连续清查第三次使用的材积表
华山松	$V = 0.000059974D^{1.83343120}H^{1.02953150}$	作业设计单位提供的重庆市森林资源连续清查第三次使用的材积表
落叶松	$V = 0.000068320D^{1.74136}H^{1.11535}$	作业设计单位提供的重庆市森林资源连续清查第三次使用的材积表
桦木	$V = 0.000048942D^{2.0172708}H^{0.88580889}$	作业设计单位提供的重庆市森林资源连续清查第三次使用的材积表
栎类	$V = 0.000059600D^{1.8564005}H^{0.98056206}$	作业设计单位提供的重庆市森林资源连续清查第三次使用的材积表
其他软阔	$V = 0.000052751D^{1.9450324}H^{0.93885330}$	作业设计单位提供的重庆市森林资源连续清查第三次使用的材积表
其他硬阔	$V = 0.000048347D^{1.89057850}H^{1.07694000}$	作业设计单位提供的重庆市森林资源连续清查第三次使用的材积表

以上材积方程来源于作业设计文件，审定组检查了方程来源的相关文献，确认方程引用正确，因此审定组确认上述材积方程适用。

基线碳层根据郁闭度和优势树种进行分类，优势树种包括杉木、马尾松、栎类、桦木、软阔、硬阔叶树，此外还有少量的落叶松、华山松；树种组成包括马尾松、落叶松、华山松纯林、针叶混交林，阔叶混交林以及针阔混交林。

对于基线中小班林地增长量的事先估计，由项目实施前各碳层每个树种林分蓄积总量除以生长年数以及各碳层总面积得到各碳层基线情景下每个树种单位面积年蓄积量增长量。以该蓄积生长量作为基线情景下各碳层的单位面积年平均蓄积增长量的缺省值；

根据马尾松、杉木、栎类、桦木、软阔、硬阔叶树等主要树种的生长规律，树木在达

² 项目所在地的林地类型有杉木、马尾松、华山松和落叶松针叶纯林，桦木、栎类阔叶混交林以及针阔混交林。

到近熟以后，生长量下降³。为保守估计，近熟林的单位面积年蓄积量增长量沿用中龄林的年蓄积量增长量。当基线林木达到成熟林后，由于基线情景无采伐，因此，在计算基线林木单位面积蓄积量时，当基线林木达到成熟后，蓄积生长量保守估计为零。

³ 刘延男,严壮洧,严理,周梓富,卢乃敬,李满.桂东南马尾松土贡良种大径材人工林生长规律探究[J].山西农业科学,2016,44(08):1138-1144.

袁慧,刘波,陈书杭,朱佳,刘毅,许业洲.湖北高密度杉木人工林生长规律研究[J].湖北林业科技,2021,50(03):1-7+17

王艳辉. 大岗山栎类次生林林分结构及生长规律研究[D]. 中南林业科技大学, 2008.

潘启龙, 贾宏炎, 杨桂芳, 孙浩忠, 谌红辉, 劳庆祥. 光皮桦人工林生长规律与种质评价年龄的研究[J]. 中南林业科技大学学报, 2017, 37(04):33-37.

孟得干, 于浩然, 刘剑, 郭佳忱, 蔡超, 李杨, 张骁. 长白山区 3 种天然阔叶林分生长规律研究[J]. 林业资源管理, 2019, (03):147-150.

表3-10 基线情景下各碳层各树种单位面积蓄积量

事前基线碳层编号	郁闭度	优势树种	平均年龄	组成树种单位面积蓄积量 (m ³ *hm ⁻²)							
				马尾松	杉木	华山松	落叶松	栎类	桦木	软阔类	硬阔类
BSL-1	0.6-0.9	杉木	20	12.53	29.78	0.00	0.00	5.16	0.00	0.99	1.94
BSL-2	0.3-0.6	马尾松	23	72.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00
BSL-3	0.6-0.9	马尾松	22	41.03	7.90	0.09	0.00	6.33	0.35	1.35	5.15
BSL-4	0.6-0.9	华山松、落叶松	27	0.00	0.00	163.13	15.50	0.00	0.00	0.00	0.00
BSL-5	0.6-0.9	栎类	27	2.80	3.05	0.00	0.00	36.65	1.18	11.12	8.56
BSL-6	0.6-0.9	桦木	17	0.00	3.94	15.05	25.04	0.00	1.64	0.00	0.97
BSL-7	0.6-0.9	其他软阔类	30	1.40	17.39	0.00	0.00	6.34	0.00	32.16	7.14
BSL-8	0.6-0.9	其他硬阔类	27	2.76	0.68	0.00	0.00	1.96	0.49	11.44	37.07

表3-11 基线情景下各树种年均蓄积增长量

事前基线碳层编号	郁闭度	优势树种	平均年龄	组成树种年均蓄积增长量 (m ³ *hm ⁻² *a ⁻¹)							
				马尾松	杉木	华山松	落叶松	栎类	桦木	软阔类	硬阔类
BSL-1	0.6-0.9	杉木	20	0.6266	1.4890	0.0000	0.0000	0.2581	0.0000	0.0493	0.0972
BSL-2	0.3-0.6	马尾松	23	3.0514	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0305	0.0000
BSL-3	0.6-0.9	马尾松	22	1.9110	0.3370	0.0033	0.0000	0.2746	0.0221	0.0497	0.2392
BSL-4	0.6-0.9	华山松、落叶松	27	0.0000	0.0000	5.7752	0.5166	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
BSL-5	0.6-0.9	栎类	27	0.0910	0.1397	0.0000	0.0000	1.3588	0.0549	0.4102	0.3906

BSL-6	0.6-0.9	桦木	17	0.0000	0.1640	0.9406	1.5650	0.0000	1.6377	0.0000	0.9681
BSL-7	0.6-0.9	其他软阔类	30	0.0484	0.5851	0.0000	0.0000	0.2113	0.0000	1.0805	0.2451
BSL-8	0.6-0.9	其他硬阔类	27	0.0982	0.0255	0.0000	0.0000	0.0847	0.0325	0.3886	1.4177

审定组检查了减排量计算表中各碳层单位面积蓄积量以及单位面积年蓄积量增长量，确认计算过程正确。

步骤2：计算基线林木生物质碳储量的变化

采用《方法学》的方法IV（缺省值法）（即下述公式（3）），根据各碳层单位面积蓄积量年均生长量的缺省值，计算各基线碳层在计入期各年份的基线林木蓄积量（体积）。

$$V_{TREE_{BSL},i,j,t} = V_{TREE_{BSL},i,j,t=0} + t * \Delta V_{TREE_{BSL},i,j} - V_{TREE_{BSLH},i,j,t} \quad \text{公式（3）}$$

式中：

$V_{TREE_{BSL},i,j,t}$ = 第 t 年时，项目边界内基线第 i 碳层树种 j 的平均单位面积蓄积量； $m^3 \cdot hm^{-2}$

$V_{TREE_{BSL},i,j,t=0}$ = 项目开始（ $t=0$ ）时，项目边界内基线第 i 碳层树种 j 的平均单位面积蓄积量； $m^3 \cdot hm^{-2}$

$\Delta V_{TREE_{BSL},i,j}$ = 基线第 i 碳层树种 j 的林分平均单位面积蓄积生长量； $m^3 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$

$V_{TREE_{BSLH},i,j,t}$ = 自项目开始至第 t 年时，项目边界内基线第 i 碳层树种 j 的林分平均采伐蓄积量； $m^3 \cdot hm^{-2}$

i 1, 2, 3.....基线第 i 碳层

j 1, 2, 3.....基线第 i 碳层的树种 j

t 项目开始以后的年数； a

根据方法学附件2，项目中所涉及的树种及其成熟年龄的划分如下表。

表 3-12 各树种成熟年龄

树种	成熟年龄（低限）	成熟年龄（高限）
杉木	26	35
马尾松、华山松	31	50
落叶松	41	60
栎类	51	70
桦木	31	50
其他软阔类	16	25
其他硬阔类	51	70

在基线碳汇量计算中，分别以成熟年龄低限和高限带入计算。为保守估算，最终以碳汇量最小的年龄作为成熟年龄计入。根据碳汇量事前计算结果，选取成熟年龄低限值作为本项目各树种的成熟年龄。审定组确认计算正确。

步骤3：计算基线林木生物量

采用《方法学》中的公式（即下述公式（4））计算各基线碳层在计入期各年份的基线林木生物量。

$$B_{TREE_BSL,i,j,t} = f_{AB,j}(V_{TREE_BSL,i,j,t}) * (1 + R_j) * A_{TREE_BSL,i} \quad \text{公式（4）}$$

式中：

$B_{TREE_BSL,i,j,t}$	=	第t年时，项目边界内基线第i碳层树种j的林木生物量；t d.m.
$f_{AB,j}(V_j)$	=	树种j的林分平均单位面积地上生物量（ $B_{AB,j}$ ）与林分平均单位面积蓄积量（ V_j ）之间的相关方程，通常可以采用幂函数 $B_{AB,j}=a \cdot V_j^b$ ，其中a、b为参数；t d.m·hm ⁻²
$V_{TREE_BSL,i,j,t}$	=	第t年时，项目边界内基线第i碳层树种j的林分平均蓄积量 m ³ ·hm ⁻²
R_j	=	树种j的林木地下生物量/地上生物量；无量纲
$A_{TREE_BSL,i}$	=	项目边界内基线第i碳层的面积；hm ²
i	=	1, 2, 3.....基线第i碳层
j	=	1, 2, 3.....基线第i碳层的树种j
t	=	项目开始以后的年数；a

步骤4：计算基线林木碳储量

采用《方法学》中的公式（即下述公式（5））计算各基线碳层在计入期各年份的基线林木碳储量及其变化。

$$C_{TREE_BSL,i,t} = \frac{44}{12} * \sum_{j=1} B_{TREE_BSL,i,j,t} * CF_j \quad \text{公式（5）}$$

式中：

$C_{TREE_BSL,i,t}$	=	第t年时，项目边界内基线第i碳层林木生物量的碳储量；t CO ₂ e
$B_{TREE_BSL,i,j,t}$	=	第t年时，项目边界内基线第i碳层树种j的林木生物量；t d.m.

CF_j	=	树种 j 的生物量含碳率; $t\ C\cdot(t\ d.m.)^{-1}$
i	=	1, 2, 3.....基线第 i 碳层
j	=	1, 2, 3.....基线第 i 碳层的树种 j
44/22	=	CO_2 与C 的分子量比; 无量纲
t	=	项目开始以后的年数; a

3.9.3 项目碳汇量

根据方法学，项目碳汇量等于拟议的项目活动边界内各碳库中碳储量变化之和，减去项目边界内产生的温室气体排放的增加量，即：

$$\Delta C_{ACTURAL,t} = \Delta C_{P,t} - CHG_{E,t} \quad \text{公式 (6)}$$

式中：

$\Delta C_{ACTURAL,t}$	=	第 t 年时的项目碳汇量; $tCO_2e\cdot a^{-1}$
$\Delta C_{P,t}$	=	第 t 年时项目边界内所选碳库的碳储量变化量; $tCO_2e\cdot a^{-1}$
$CHG_{E,t}$	=	第 t 年时项目活动引起的温室气体排放的年增加量; $tCO_2e\cdot a^{-1}$
t	=	1,2,3,... t 森林经营项目活动开始后的年数 (年)

采用下列公式计算项目边界内所选碳库中碳储量的年变化量：

$$\Delta C_{P,t} = \Delta C_{TREE_PROJ,t} \quad \text{公式 (7)}$$

式中：

$\Delta C_{P,t}$	=	第 t 年时项目边界内所选碳库的碳储量变化量; $tCO_2e\cdot a^{-1}$
$\Delta C_{TREE_PROJ,t}$	=	第 t 年时，项目情景下林木生物质碳储量的年变化量; $tCO_2e\cdot a^{-1}$

$$\Delta C_{TREE_PROJ,t} = \sum_{i=1} \frac{C_{TREE_PROJ,i,t_2} - C_{TREE_PROJ,i,t_1}}{t_2 - t_1} \quad \text{公式 (8)}$$

式中：

$\Delta C_{TREE_PROJ,t}$ = 第 t 年时，项目情景下林木生物质碳储量的年变化量；
= $tCO_2e.a^{-1}$

$C_{TREE_PROJ,i,t}$ = 第 t 年时，项目第 i 碳层林木生物量的碳储量； tCO_2e .

t_1, t_2 = 两次监测或核查时间 (t_1 和 t_2)

t = 项目开始后的年数， $t_1 \leq t \leq t_2$ ，年 (a)

i = 1,2,3.....基线第 i 碳层

基于保守性原则，本项目项目林木达到成熟后，蓄积生长量默认为零（各类林分成熟林龄如表3-12）。

由于本项目主要小班优势种和建群种是马尾松，且涉及的林龄主要是中龄林，森林抚育采伐强度为 2%-10.83%。由于项目未在重庆市范围内找到优势种为马尾松、且林龄为中龄林，采伐强度在 11% 以下的森林抚育采伐和未进行森林抚育的对比数据，因此对项目情景的计入期内每年蓄积量的预估引用同在南方区域的黄樟雄在福建省龙岩市对马尾松抚育间伐的研究⁴。该文献主要是针对马尾松中龄林进行抚育间伐，间伐强度为 10% 到 30%，引用其中间伐强度 10% 的间伐 7 年前后的蓄积量增长的数据与对照样地（未间伐）7 年前后的蓄积量增长的数据进行对比，最终得到森林抚育林分年均蓄积增长量相比未抚育林地提高了 108.21%。因此，本项目的碳汇量的预估平均年蓄积生长量为基线每个碳层树种的蓄积增长量加上其乘以 108.21% 的增加量得到。

对于事前估计，林木生物质碳储量 ($C_{TREE_PROJ,i,t}$) 采用如下方法进行计算：

$$C_{TREE_PROJ,i,t} = \sum_{j=1} [f_{AB,j}(V_{TREE_PROJ,i,t}) * (1 + R_j) * CF_j] A_{i,t} * \frac{44}{22} \quad \text{公式 (9)}$$

式中：

$C_{TREE_PROJ,i,t}$ = 第 t 年时，项目第 i 碳层的林木生物质碳储量； $t CO_2e$.

⁴ 黄樟雄.抚育间伐对马尾松中龄林林木生长的影响[J].林业勘察设计,2019,39(04):49-53.

- $V_{TREE_PROJ,i,t}$ = 第 t 年时, 项目第 i 碳层 j 树种的单位面积蓄积量;
 $m^3 \cdot hm^{-2}$
- $f_{AB,j}(V)$ = 树种 j 单位面积地上生物量与单位面积蓄积量之间的相关
 方程; $t \cdot d.m \cdot hm^{-2}$
- R_j = 树种 j 的林木地下生物量/地上生物量; 无量纲
- CF_j = 树种 j 的生物量含碳率; $t \cdot C \cdot (t \cdot d.m.)^{-1}$
- $A_{i,t}$ = 第 t 年时, 项目第 i 碳层的面积; hm^2
- 44/12 = CO_2 与 C 的分子量比; 无量纲

对于抚育采伐的蓄积量, 根据在项目进行时的采伐蓄积强度以及采伐蓄积统计表格⁶估算抚育采伐蓄积量。

最终统计结果如下表:

表 3-14 各碳层采伐公顷蓄积量

采伐公顷蓄积量 ($m^3 \cdot hm^{-2}$)	PROJ -1	PROJ -2	PROJ -3	PROJ -4	PROJ -5	PROJ -6	PROJ -7	PROJ -8
2020	2.8	3.3	2.7	3.6	4.1	10.3	5.8	3.9

对于采取补植补造措施作为森林抚育措施的林地, 项目事后碳层划分根据具体的补植树种更新项目碳层划分, 项目补植补造情况主要如下表:

表 3-15 补植补造区域种植模式

种植模式	面积 (hm^2)	树种		苗龄		种植密度 (/亩)		补植年份
		树种 1	树种 2	树种 1	树种 2	树种 1	树种 2	
1	209.49	鹅掌楸	/	2	/	30		2021
2	336.56	鹅掌楸	/	1	/	30		2022
3	227.97	鹅掌楸	水杉	1	1	15	15	2022
4	76.28	鹅掌楸	桢楠	0	0	15	15	2023
5	99.60	枫香	/	2	/	30		2021
6	465.99	水杉	/	2	/	30		2021
7	733.41	水杉	/	1	/	30		2022
8	238.26	桦木	/	2	/	25		2021
9	381.63	桦木	/	2	/	25		2021
10	169.44	落羽杉	/	2	/	30		2021

⁶ 项目小班作业设计一览表

11	138.11	杉木	/	1	/	30		2022
12	88.75	杉木	桢楠	2	2	4	16	2021

对于项目事前预估,主要利用林木生物量(蓄积量)与林龄模拟关系式估计补植补造产生的碳汇量。各补植树种的林木蓄积量与林龄模拟关系式如下表所示:

表 3-16 各补植树种的林木蓄积量与林龄模拟关系式

优势树种	材积生长曲线方程	方程来源	适用林龄
鹅掌楸	$V = 0.63661 / (1 + 162.2645 \times e^{-0.22093t})$	刘强,何彬生,周永丽,贾晨,辜云杰,罗建勋.鹅掌楸天然林生长特性研究[J].四川林业科技,2016,37(02):12-17.	2-25
水杉	$V = 2.5578(1 - e^{-0.21267t})^{2.69967}$	胡兴宜,郑兰英,丁次平,胡绪森,戴薛.水杉、池杉、落羽杉人工林的生长规律[J].东北林业大学学报,2012,40(12):11-13+19.	2-24
桢楠	$V = 0.182 - 0.035t + 0.002t^2 + 0.000002t^3$	薛沛沛,陈本文,祝元春,钱涛.重庆市珍贵用材树种桢楠生长规律[J].湖北农业科学,2020,59(24):128-132.	10-60
枫香	$V = 3.3075 \times e^{(-49.6725/t)}$	林丽平,徐期瑚,罗勇,薛春泉,张宁.广东主要乡土阔叶树种单木生长模型构建[J].林业与环境科学,2018,34(03):14-22.	2-41
桦木	$V = 0.399187(1 - e^{-0.133252t})^{3.1452}$	潘启龙,贾宏炎,杨桂芳,孙浩忠,谌红辉,劳庆祥.光皮桦人工林生长规律与种质评价年龄的研究[J].中南林业科技大学学报,2017,37(04):33-37.	1-14
落羽杉	$V = 0.39244 / (1 + 662.2297 \times e^{-0.39445t})$	胡兴宜,郑兰英,丁次平,胡绪森,戴薛.水杉、池杉、落羽杉人工林的生长规律[J].东北林业大学学报,2012,40(12):11-13+19.	2-24
杉木	$V = 0.29727(1 - e^{-0.05t})^{4.66995}$	安和平,金小麒,杨成华.板桥河小流域治理前期主要植被类型生物量生长规律及森林生物量变化研究[J],贵州林业科技,1991,19(4):20-34.	2-30

根据以上计算公式,没有达到方程适用年龄的补植树种蓄积量按 0 计算。最终得到各年份各树种补植补造的蓄积量。

根据方法学的使用条件,该项目禁止进行炼山整地、火烧清林等燃烧生物质的人为火烧活动。因此项目边界内的温室气体排放的增加量只考虑森林火灾引起地上生物量和死有机物燃烧造成的温室气体排放。由于森林火灾在项目事前无法预估,因此在事前阶段不需要对项目边界内温室气体排放量的增加量进行计量,设为 0,即 $GHG_{E, i}=0$ 。

3.9.4 泄漏

根据方法学的适用条件，不考虑项目实施可能引起的项目前农业活动的转移，也不考虑项目活动中使用运输工具和燃油机械造成的排放。因此依据本方法学，营林活动不存在潜在泄漏，即 $LK_t=0$ 。项目设计文件中有关泄漏的计算符合方法学要求。

3.9.5 项目减排量

根据方法学，拟议项目活动所产生的减排量，等于项目碳汇量减去基线碳汇量，再减去泄漏，即：

$$\Delta C_{NET,t} = \Delta C_{ACTURAL,t} - \Delta C_{BSL,t} - LK_t \quad \text{公式 (10)}$$

式中：

$$\Delta C_{NET,t} = \text{第 } t \text{ 年时项目减排量； } t\text{CO}_2\text{e}\cdot\text{a}^{-1}$$

$$\Delta C_{ACTURAL,t} = \text{第 } t \text{ 年时项目碳汇量； } t\text{CO}_2\text{e}\cdot\text{a}^{-1}$$

$$\Delta C_{BSL,t} = \text{第 } t \text{ 年时的基线碳汇量； } t\text{CO}_2\text{e}\cdot\text{a}^{-1}$$

$$LK_t = \text{第 } t \text{ 年时的泄漏量，视为0； } t\text{CO}_2\text{e}\cdot\text{a}^{-1}$$

项目计入期20年为2020年4月2日至2040年4月1日（含首尾2天）。计入期20年项目减排量如下：

表3-17 预计减排量计算表

单位：t CO₂-e

年份	基线碳汇量 (tCO ₂ e/a)	项目碳汇量 (tCO ₂ e/a)	泄漏 (tCO ₂ e/a)	项目减排量年变化量 (tCO ₂ e/a)
2021	29,282	62,431	0	33,149
2022	29,012	62,983	0	33,971
2023	26,140	57,041	0	30,901
2024	24,518	54,341	0	29,823
2025	24,329	54,529	0	30,200
2026	24,078	54,453	0	30,375
2027	23,907	54,416	0	30,509
2028	12,612	32,110	0	19,498
2029	12,522	32,178	0	19,656

2030	12,445	32,220	0	19,775
2031	12,333	32,689	0	20,356
2032	12,263	32,190	0	19,927
2033	12,194	32,803	0	20,609
2034	11,860	31,963	0	20,103
2035	11,797	32,125	0	20,328
2036	11,737	32,293	0	20,556
2037	11,679	32,457	0	20,778
2038	11,622	32,610	0	20,988
2039	11,567	32,742	0	21,175
2040	11,514	32,838	0	21,324
合计	337,411	821,412		484,001
计入期内年均值	16,871	41,070	0	24,200

审定组查看了减排量计算过程中采用的所有数据来源，确认其引用是正确的。审定组确认项目设计文件以及减排量计算表中有关项目碳汇量的计算步骤和计算公式符合方法学的要求。综上所述，经审定组对减排量相关数据及计算过程的检查及计算，本项目的预计减排量计算是完整和透明的，其数据是准确的。

3.10 监测计划

经文件评审和现场访问，审定组确认，项目设计文件的监测计划符合所选择方法学 AR-CQCM-002-V01 的要求，反映了良好的监测实践水平，并适用于本项目类型。监测计划清晰地描述方法学规定的所有必需的参数，监测方式符合方法学的要求并反映了计入期内的实际监测情况，设计具有可操作性，数据管理、精度控制和矫正足以保证项目活动产生的减排量能事后准确报告并且是可核证的。

3.10.1 不需要监测的数据和参数

根据方法学要求，下表所列的不需要监测的数据和参数，可以直接采用缺省值、或只需一次性测定计算即可适用于本方法学。

表3-18 不需要监测的数据和参数(来源于方法学)

参数	描述	单位	数值		
			树种	<i>a</i>	<i>b</i>
$f_{AB,j}(V)$	树种 <i>j</i> 的林分平均单位面积地上生物量 (B_{AB}) 与	$t \cdot d \cdot m \cdot hm^{-2}$	树种		
			杉木	2.536998	0.674639
			马尾松	1.827539	0.792975

	林分平均单位面积蓄积量 (V) 之间的相关方程。		<table border="1"> <tr><td>落叶松</td><td>1.641699</td><td>0.801589</td></tr> <tr><td>华山松</td><td>4.573398</td><td>0.583726</td></tr> <tr><td>栎类</td><td>1.340549</td><td>0.896018</td></tr> <tr><td>桦木</td><td>1.075562</td><td>0.902351</td></tr> <tr><td>鹅掌楸</td><td>1.142254</td><td>0.876051</td></tr> <tr><td>水杉</td><td>2.694643</td><td>0.665671</td></tr> <tr><td>桢楠(楠木)</td><td>4.292969</td><td>0.613426</td></tr> <tr><td>枫香</td><td>2.685404</td><td>0.741345</td></tr> <tr><td>落羽杉</td><td>2.694643</td><td>0.665671</td></tr> <tr><td>其他软阔类</td><td>1.142254</td><td>0.876051</td></tr> <tr><td>其他硬阔类</td><td>3.322268</td><td>0.687013</td></tr> </table>	落叶松	1.641699	0.801589	华山松	4.573398	0.583726	栎类	1.340549	0.896018	桦木	1.075562	0.902351	鹅掌楸	1.142254	0.876051	水杉	2.694643	0.665671	桢楠(楠木)	4.292969	0.613426	枫香	2.685404	0.741345	落羽杉	2.694643	0.665671	其他软阔类	1.142254	0.876051	其他硬阔类	3.322268	0.687013
落叶松	1.641699	0.801589																																		
华山松	4.573398	0.583726																																		
栎类	1.340549	0.896018																																		
桦木	1.075562	0.902351																																		
鹅掌楸	1.142254	0.876051																																		
水杉	2.694643	0.665671																																		
桢楠(楠木)	4.292969	0.613426																																		
枫香	2.685404	0.741345																																		
落羽杉	2.694643	0.665671																																		
其他软阔类	1.142254	0.876051																																		
其他硬阔类	3.322268	0.687013																																		
$f_{V,j}(DBH,H)$	树种 j 的林木单株蓄积量与胸径、树高的相关方程, 或可通过树高、胸径查材积表获得。	$m^3 \cdot 株^{-1}$	见表 3-9。																																	
R_j	树种j的地下生物量与地上生物量之比	无量纲	<table border="1"> <tr><td>树种</td><td>R_j</td></tr> <tr><td>杉木</td><td>0.246</td></tr> <tr><td>马尾松</td><td>0.187</td></tr> <tr><td>落叶松</td><td>0.212</td></tr> <tr><td>华山松</td><td>0.17</td></tr> <tr><td>栎类</td><td>0.292</td></tr> <tr><td>桦木</td><td>0.248</td></tr> <tr><td>鹅掌楸</td><td>0.289</td></tr> <tr><td>水杉</td><td>0.319</td></tr> <tr><td>桢楠(楠木)</td><td>0.264</td></tr> <tr><td>枫香</td><td>0.398</td></tr> <tr><td>落羽杉</td><td>0.277</td></tr> <tr><td>其他软阔类</td><td>0.289</td></tr> <tr><td>其他硬阔类</td><td>0.261</td></tr> </table>	树种	R_j	杉木	0.246	马尾松	0.187	落叶松	0.212	华山松	0.17	栎类	0.292	桦木	0.248	鹅掌楸	0.289	水杉	0.319	桢楠(楠木)	0.264	枫香	0.398	落羽杉	0.277	其他软阔类	0.289	其他硬阔类	0.261					
树种	R_j																																			
杉木	0.246																																			
马尾松	0.187																																			
落叶松	0.212																																			
华山松	0.17																																			
栎类	0.292																																			
桦木	0.248																																			
鹅掌楸	0.289																																			
水杉	0.319																																			
桢楠(楠木)	0.264																																			
枫香	0.398																																			
落羽杉	0.277																																			
其他软阔类	0.289																																			
其他硬阔类	0.261																																			
CF_j	树种j的生物量含碳率	t C / (t d.m.)	<table border="1"> <tr><td>树种</td><td>CF_j</td></tr> <tr><td>杉木</td><td>0.52</td></tr> <tr><td>马尾松</td><td>0.46</td></tr> <tr><td>落叶松</td><td>0.521</td></tr> <tr><td>华山松</td><td>0.523</td></tr> <tr><td>栎类</td><td>0.5</td></tr> <tr><td>桦木</td><td>0.491</td></tr> <tr><td>鹅掌楸</td><td>0.485</td></tr> <tr><td>水杉</td><td>0.501</td></tr> <tr><td>桢楠(楠木)</td><td>0.503</td></tr> <tr><td>枫香</td><td>0.497</td></tr> <tr><td>落羽杉</td><td>0.51</td></tr> </table>	树种	CF_j	杉木	0.52	马尾松	0.46	落叶松	0.521	华山松	0.523	栎类	0.5	桦木	0.491	鹅掌楸	0.485	水杉	0.501	桢楠(楠木)	0.503	枫香	0.497	落羽杉	0.51									
树种	CF_j																																			
杉木	0.52																																			
马尾松	0.46																																			
落叶松	0.521																																			
华山松	0.523																																			
栎类	0.5																																			
桦木	0.491																																			
鹅掌楸	0.485																																			
水杉	0.501																																			
桢楠(楠木)	0.503																																			
枫香	0.497																																			
落羽杉	0.51																																			

			其他软阔类	0.485						
			其他硬阔类	0.497						
$V_{TREEBSL,j}$	基线第 i 碳层树种 j 的林分平均单位面积蓄积量年生长量	$m^3 \cdot hm^{-2} \cdot a^{-1}$	根据本项目作业设计附表，根据作业设计单位在项目实施之前测定的小班数据现状数据计算，见表 3-11							
$COMF_i$	燃烧因子（针对每个植被类型）	无量纲	<table border="1"> <tr> <th>森林类型</th> <th>林龄（年）</th> <th>缺省值</th> </tr> <tr> <td>温带森林</td> <td>所有的</td> <td>0.45</td> </tr> </table>		森林类型	林龄（年）	缺省值	温带森林	所有的	0.45
森林类型	林龄（年）	缺省值								
温带森林	所有的	0.45								
$EF_{CH_4,i}$	CH ₄ 排放因子	$g CH_4 \cdot (kg \text{ 燃烧的干物质})^{-1}$	4.7 (其他森林)							
$EF_{N_2O,i}$	N ₂ O排放因子	$g N_2O \cdot (kg \text{ 燃烧的干物质})^{-1}$	0.26 (其他森林)							

审定组确认事先确定的参数及数据是准确和可靠的，符合方法学要求。

3.10.2 事后监测参数

根据方法学，本项目需要监测的参数见下表：

表3-19需要监测的数据和参数

参数	描述	单位
A_p	固定样地的面积	ha
A_i	第i项目碳层的面积	ha
DBH	胸径（DBH），用于利用材积公式计算林木材积	cm
H	树高（H），用于利用材积公式计算林木材积	m
$A_{BURN,i,t}$	第t年第i项目碳层发生火灾的面积	ha

经审定组检查和确认，上表中参数的数据来源、测定步骤、监测频率和QA/QC均符合方法学的要求。

3.10.3 项目活动的监测

经文件评审、现场访问及现场观察，审定组确认项目的监测程序已建立。审定组查看了本项目的监测计划，其中详细描述了项目运行期内营林活动、项目边界内森林灾害发生情况及与温室气体排放有关活动的监测内容，满足方法学第6.1节的相关要求。审定组访问了当地林业局的官员，业主及相关技术专家，确认该监测程序对于业主而言具有可操作性。

3.10.4项目边界的监测

项目设计文件包括了项目边界的监测内容。在整个项目运行期内，项目业主对项目活动的实际边界进行监测，并测定、记录和归档相关监测内容。审定组确认本项目对项目边界的监测符合方法学的相关要求。

3.10.5事后项目分层

审定阶段同事前分层。根据项目设计文件，项目业主在每次监测时对本项目的实际活动（营林情况、营林模式等）进行分析和评估、项目分层的更新或调整。

3.10.6抽样设计、样地设置和监测频率

项目设计文件B.7.2部分给出了项目监测所需的样地数量计算过程。根据项目的营林规模（营林面积共计7,098.24公顷）和样地水平面积要求（0.04 ha），由于项目抽样面积较小（小于项目面积的5%，即： $37 \times 0.04 / 7,098.24 < 5\%$ ），因此项目设计文件采用了方法学允许的简化计算公式来计算样地数量：

$$n = \left(\frac{t_{val}}{E} \right)^2 \times \left(\sum_i w_i \times s_i \right)^2 \tag{11}$$

式中：

- n =项目边界内估算生物质碳储量所需的监测样地数量（无量纲）
- t_{val} =可靠性指标。在一定的可靠性水平下，自由度为无穷（ ∞ ）时查t分布双侧t分位数表的t值（无量纲）
- w_i =项目边界内第i项目碳层的面积权重，无量纲）
- s_i =项目边界内第i项目碳层生物质碳储量估计值的标准差（t C/ha）
- E =项目生物质碳储量估计值允许的误差范围（即置信区间的一半）（t C/ha）

$i = 1, 2, 3 \dots$ 项目碳层

由于项目边界内生物质碳储量估计值的标准差 s_i 事前不可得，所以业主参照“广东长隆碳汇森林经营项目⁷”，取变异系数值0.3。从而得到估算出各层的标准差 s_i （各碳层生物质碳储量×变动系数）。经查阅了标准差 s_i 的计算表，审定组确认数据来源可靠，计算过程准确、透明。

在上述样地总量数确定之后，还可进一步采用最优分配法（样地数量分配向测量标准差大的碳层倾斜，以提高总测量精度）把样地总数分解到各碳层中，计算公式如下：

$$n_i = n \times \frac{w_i \times s_i}{\sum_i w_i \times s_i} \tag{22}$$

式中：

n_i = 项目边界内第 i 项目碳层估算生物质碳储量所需的监测样地数量，无量纲

n = 项目边界内估算生物质碳储量所需的监测样地数量，无量纲

w_i = 项目边界内第 i 项目碳层的面积权重，无量纲

s_i = 项目边界内第 i 项目碳层生物质碳储量估计值的标准差，tC/ha

$i = 1, 2, 3 \dots$ 项目碳层

参照采用上述公式估算和每层不少于三个固定样地的要求（满足统计需要），总样地分配方案如下表：

表3-20项目样地分配方案

事前项目碳层编号	各碳层单位面积生物量变化标准差 s_i	样地数 (n_i) 取值
PROJ-1	12.86	3
PROJ-2	11.97	3
PROJ-3	15.67	13
PROJ-4	21.16	3

⁷ <http://cdm.ccchina.gov.cn/zybDetail.aspx?Id=34>

PROJ-5	18.65	6
PROJ-6	28.67	3
PROJ-7	13.70	3
PROJ-8	14.26	3

审定组查看了样地数量及分配的EXCEL计算表，对样地数量计算过程进行了检查，确认项目设计文件的抽样设计达到90%可靠性水平下90%的精度(即10%的相对误差)要求，与方法学的要求一致。对于项目设计文件中每个碳层的样地数量取值，审定组确认这符合方法学6.6节的要求“计算结果不为整数时，采用四舍五入的方式解决”，也符合林业抽样的普遍做法“每个碳层的样地数量不少于3块”。

根据计算结果，项目碳层共计设置固定样地37块。每个样地大小为0.04ha，选择方形的形状（20m×20m）。对样地随机选取起点，确保样地边缘距项目边界的最短距离不小于10米；设计完整的固定样地监测记录表和填表程序，通过GPS记录永久监测样地的坐标。并在每个监测期进行复位监测（可利用GPS导航进行复位，在第一次监测时保留各个样地的GPS导航线路，确保第二次以后的复位按GPS导航线路进行快速定位）。并在每个监测期进行样地复位。审定组确认其符合方法学的相关要求。

项目设计文件中设置的监测频率如下：

本项目活动开始时间定为2020年04月02日，选取20年计入期。预计每3-5年进行一次监测活动。审定组确认监测周期满足方法学的要求。

3.10.7 林分生物质碳储量变化的监测

项目设计文件B.7.3部分给出了林分生物质碳储量变化的监测程序。审定组检查了监测程序的相关步骤，确认其正确引用了方法学的相关公式，符合方法学的要求。其中用于监测计算各相关树种的材积(生物量)方程见3.9.2节的表格。

根据保守性原则和成本有效性原则，项目选择不再对枯落物、枯死木和土壤有机碳库进行监测，仅对项目活动和项目边界进行监测，一旦项目活动和项目边界发生变化，项目再根据调整后的项目边界和事后项目分层，采用项目事前计量的方法重新计算项目边界内枯落物、枯死木和土壤有机碳库的碳储量及其变化。审定组确认符合方法学要

求。对于基线碳汇量的监测问题，在编制项目设计文件时，项目参与方选择缺省值的方式对基线碳汇量进行计算，因此不需要对基线碳汇量进行监测。

3.10.8项目边界内温室气体排放增加量的监测

对于可能发生的项目边界内温室气体排放增加量的情况，根据方法学要求，项目业主只考虑森林火灾的影响。在项目设计文件中规定了对于项目边界内的每一次森林火灾（若有）需要记录发生时间、面积、地理边界等信息。

对于项目事后估计，项目边界内温室气体排放的估算方法如下：

$$GHG_{E,t} = GHG_{FF_TREE,t} + GHG_{FF_DOM,t} \quad (23)$$

式中：

$GHG_{E,t}$ = 第 t 年时项目边界内温室气体排放的增加量（tCO₂-e/a）

$GHG_{FF_TREE,t}$ = 第 t 年时，项目边界内由于森林火灾引起林木地上生物质燃烧造成的非 CO₂ 温室气体排放的增加量（tCO₂-e/a）

$GHG_{FF_DOM,t}$ = 第 t 年时，项目边界内由于森林火灾引起死有机物燃烧造成的非 CO₂ 温室气体排放的增加量（tCO₂-e/a）

t = 1, 2, 3……项目开始以后的年数（年）

森林火灾引起林木地上生物质燃烧造成的非 CO₂ 温室气体排放，使用最近一次项目核查时（ t_L ）划分的碳层、各碳层林木地上生物量数据和燃烧因子进行计算。第一次核查时，无论自然或人为原因引起森林火灾造成的林木燃烧，其非 CO₂ 温室气体排放量都假定为 0，之后核查时的非 CO₂ 温室气体排放量计算如下：

$$GHG_{FF_TREE,t} = 0.001 * \sum_{i=1} [A_{BURN,i,t} * b_{TREE,i,tL} * COMF_i * (EF_{CH4} * GWP_{CH4} + EF_{N2O} * GWP_{N2O})] \quad (24)$$

式中：

$GHG_{FF_TREE,t}$ = 第 t 年时，项目边界内由于森林火灾引起林木地上生物质燃烧造成的非 CO₂ 温室气体排放的增加量，tCO₂/a

$A_{BURN,t}$ = 第 t 年时，第 i 项目碳层发生燃烧的土地面积，ha

$b_{TREE,i,tL}$ = 火灾发生前，项目最近一次核查时（第 t_L 年）第 i 项目碳层的林木地上生物

量，采用《方法学》第 5.8.1 节中林木地上生物量与蓄积量的相关函数 $f_{AB,j(V)}$ 计算获得。如果只是发生地表火，即林木地上生物量未被燃烧，则 $B_{TREE,i,t}$ 设定为 0，t-d.m/ha

$COMF_i$ = 第 i 项目碳层的燃烧指数（针对每个植被类型），无量纲

EF_{CH_4} = CH_4 排放因子；g CH_4 /kg 燃烧的干物质 d.m.

EF_{N_2O} = N_2O 排放因子；g N_2O /kg 燃烧的干物质 d.m

GWP_{CH_4} = CH_4 的全球增温潜势，用于将 CH_4 转换成 CO_2 当量，缺省值 25

GWP_{N_2O} = N_2O 的全球增温潜势，用于将 N_2O 转换成 CO_2 当量，缺省值 298

$i = 1, 2, 3, \dots$ 项目碳层，根据第 t_L 年核查时的分层确定

$t = 1, 2, 3, \dots$ 项目开始以后的年数，年 (a)

0.001 = kg 与 t 的转换系数

森林火灾引起死有机物质燃烧造成的非 CO_2 温室气体排放，使用最近一次项目核查时 (t_L) 的死有机物质碳储量来计算。第一次核查时由于火灾导致死有机物质燃烧引起的非 CO_2 温室气体排放量设定为 0，之后核查时的非 CO_2 温室气体排放量计算如下：

$$GHG_{FF_DOM, t} = 0.07 * \sum_{i=1} [A_{BURN, i, t} * (C_{DW, i, tL} + C_{LL, i, tL})] \quad (25)$$

式中：

$GHG_{FF_DOM, t}$ = 第 t 年时，项目边界内由于森林火灾引起死有机物燃烧造成的非 CO_2 温室气体排放的增加量，t CO_2/a

$A_{BURN, i, t}$ = 第 t 年时，第 i 项目碳层发生燃烧的土地面积，ha

$C_{DW, i, tL}$ = 火灾发生前，项目最近一次核查时（第 t_L 年）第 i 层的枯死木单位面积碳储量，使用如下公式计算，t CO_2/ha

$C_{LL, i, tL}$ = 火灾发生前，项目最近一次核查时（第 t_L 年）第 i 层的枯落物单位面积碳储量，使用如下公式计算，t CO_2/ha

$i = 1, 2, 3, \dots$ 项目碳层，根据第 t_L 年核查时的分层确定

$t = 1, 2, 3, \dots$ 项目开始以后的年数，年 (a)

0.07 = 非 CO_2 排放量占碳储量的比例，使用 IPCC 缺省值 (0.07)

审定组确认，项目设计文件中此部分的计算过程和引用公式，与方法学一致。

3.10.9 精度控制与矫正

项目设计文件 B.7.3 描述了计算林木碳储量变化过程中的精度控制与矫正措施，审定组确认项目设计文件符合方法学要求。

3.11 环境影响

森林经营项目会提高森林覆盖率，同时会带来额外的环境效益如保护生物多样性、控制水土流失等。本项目可能对环境产生负面影响的因素主要有林道等基础设施建设活动和营林营林活动过程中的各类投入物等。只要严格执行国家有关规定和标准要求，采取相应环保措施，本项目营林期对项目区生态的影响是完全能避免和减轻的，并且控制在生态环境承载范围之内，本项目的实施不会对项目所在地的环境质量造成显著的影响。

审定组访问了当地林业局官员，确认本项目作为森林经营项目不需要进行环境影响评价工作。审定组查看了我国及项目当地的环境保护相关法律法规，确认本项目满足相关法律法规的要求。

3.12 社会经济影响

通过现场访问、文件评审，审定组确认本项目能够为当地村民创造就业机会，增加收入、提高技能。同时当地村民也能够获得当地林业部门的培训和技术援助，以降低林地管理的经济风险。

3.13 利益相关方调查

2020年3月，项目业主就本项目对当地社会、经济、生活等各方面的影响，调查当地居民对项目的意见。

审定组对利益相关方调查的结果进行了评估，并在现场审定期间对部分利益相关方进行了访问。评估的内容主要包括：

1) 利益相关方调查的方式

项目业主采用填写调查表格和访谈的形式进行调查。本次问卷调查共发出45份，收回45份，回收率100%。调查对象主要为当地农户及居民。审定组认为调查的方式是合理的，问卷发放的对象也是合适的。

2) 利益相关方调查的结论

通过对利益相关方调查问卷以及调查结果的评估，审定组认为本项目得到了当地居民的广泛支持，没有收到任何负面评价和意见。相关调查意见的汇总详见项目设计文件F.2节。

3) 审定组现场访问

审定组于现场审定期间访问了当地林业局的官员，也与当地村民进行了交谈。审定组通过分析所获得的信息认为本项目符合相关法律法规的要求、对环境的影响较小、有利于当地生态环境保护、有利于当地的经济发展和促进当地居民就业，并且得到了当地政府以及居民的广泛支持。

4. 审定结论

赛宝受重庆市林业投资开发有限责任公司委托，对“重庆巫溪县和城口县森林经营碳汇项目”实施审定。赛宝严格依照重庆市生态环境局发布的《重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法（试行）》以及相关方法学、工具等对本项目实施审定。

赛宝审阅了本项目的方案设计文件、林地权属证明、营林作业设计文件、营林承包合同、项目边界小班现状一览表、项目小班作业设计一览表及其他相关支持性材料，确认本项目符合重庆市“碳惠通”自愿减排项目的相关要求。赛宝在审定过程中已覆盖了项目的全部组成部分，没有发现未覆盖的问题。

本项目采用了重庆市生态环境局备案的方法学：**AR-CQCM-002-V01** 森林经营碳汇项目方法学。

本项目为森林经营项目，以增加碳汇为主要目的。本项目选择的计入期类型为固定计入期。长度 20 年，为 2020 年 4 月 2 日至 2040 年 4 月 1 日，期间总减排量为 484,001tCO₂-e，年均减排量为 24,200tCO₂-e。

本项目未参与任何国际国内减排机制的注册，也未产生任何其它形式的碳减排信用额度。

综上所述，赛宝认为“重庆巫溪县和城口县森林经营碳汇项目”符合重庆市生态环境局颁布的《重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法（试行）》、方法学AR-CQCM-002-V01以及相关的其他要求。项目设计文件编制合理，对项目的描述完整、准确。因此，赛宝推荐本项目备案。

附件1：审定清单

审定要求	审定发现	审定结论
1 项目合格性		
1.1 项目与《重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法（试行）》第十条的符合性	通过文件评审及现场访问，审定组确认项目属于森林碳汇类型，使用的方法学为 AR-CQCM-002-V01《森林经营碳汇项目方法学》： 项目活动开始时间为 2020 年 4 月 2 日，投入运行的时间在 2014 年 6 月 19 日之后； 项目减排量产生于 2016 年 1 月 1 日之后； 项目边界及产生的全部减排量均位于重庆市行政区域内。	符合要求
1.2 审定委托方是否声明所审定的项目没有在其他国际国内减排机制注册	业主已提供《声明》，声明项目除正在申请重庆“碳惠通”温室气体自愿减排碳交易之外，没有参加任何其他碳减排交易机制。	符合要求
2 项目设计文件		
2.1 项目是否依据经过相关国家主管机构批准的格式和指南编制	是，项目设计文件采用重庆市生态环境局颁布的重庆市“碳惠通”碳汇项目设计文件表格第1.1版，并按指南进行编制。	符合要求
2.2 项目设计文件内容是否完整清晰	是，项目设计文件内容完整清晰。	符合要求
3 项目描述		

<p>3.1 项目设计文件是否清楚地描述了项目活动以使读者能够清楚的理解项目本质</p>	<p>是，该项目位于重庆市巫溪和城口县，项目业主是重庆市林业投资开发有限责任公司。本项目属于碳汇森林经营项目，营林面积7,098.24公顷。营林活动开始于2020年4月2日。主要营林模式为抚育采伐和补植补种。森林经营项目所涉及的碳库包括地上生物量和地下生物量，不包括枯死木、枯落物、土壤有机碳，不包括森林产品。从长远来看，项目营林活动都会增加所选择碳库的碳储量，从而实现GHG减排(去除)。</p> <p>不存在项目活动时的情景为项目林地将一直处于自然生长的情况，此情景也是本项目的基准线情景。项目计入期20年，预计在项目计入期结束时共增汇减排484,001tCO₂e，年均增汇减排量约为24,200 tCO₂e/年。审核组通过检查营林作业设计、营林计划及批复等文件和现场访问确定了以上描述是完整和准确的。</p>	<p>符合要求</p>
<p>3.2 项目设计文件是否清楚地描述了项目活动应用的主要技术和其执行情况</p>	<p>项目设计文件A. 4. 章节清楚地描述了项目活动采用的技术标准和营林模式。</p> <p>拟议项目采用的技术标准为：</p> <p>1. 国家法律法规及相关政策文件：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 《中华人民共和国森林法》(2019年修订)； (2) 《中华人民共和国森林法实施条例》(2018年修订)； (3) 《中华人民共和国种子法》(2015年修订)； (4) 《中华人民共和国森林病虫害防治条例》(1989年)； (5) 《中华人民共和国森林防火条例》(2008年)； (6) 《国家储备林基地建设档案管理办法(试行)》(2015年)； (7) 《国家储备林基地建设种苗管理办法(试行)》(2015年)； (8) 《国家储备林基地建设管理办法(试行)》(2015年)； (9) 《国家储备林基地建设年度施工作业设计管理办法(试行)》(2015年)； (10) 《重庆市林业局 重庆市财政局<关于下达2020年中央财政林业草原转移支付任务计划和区域绩效目标的通知>》(渝林规〔2020〕39号)。 <p>2. 相关的技术标准和技术规范：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 《森林抚育规程》(GB/T 15781-2015)； 	<p>符合要求</p>

	<p>(2) 《森林采伐作业规程》(LY/T 1646-2005);</p> <p>(3) 《大径级用材林培育导则》(LY/T 2118-2013);</p> <p>(4) 《造林技术规程》(GB/T 15776-2016);</p> <p>(5) 《重庆市林木采伐技术规程(试行)》;</p> <p>(6) 《主要造林树种苗木质量分级》(GB6000-1999);</p> <p>(7) 《重庆市森林抚育技术实施细则(试行)》(2017年)</p> <p>(8) 《国家储备林改培技术规程》(LY/T 2787-2017);</p>							
3.3 是否描述了项目活动的规模类型	本项目是在既有林地上进行的碳汇森林经营项目, 营林面积7,098.24公顷, 事前估算年均减排量为24,200tCO ₂ -e, 属于大规模项目。	符合要求						
3.4 项目活动属于新建项目还是在现有项目上实施	经查阅营林作业设计文件、营林计划及其批复, 访问了林业局的官员并现场观察, 审定组确认本项目是一个森林经营项目, 即在现有项目上实施。	符合要求						
4 方法学选择								
4.1 项目选用的基准线和监测方法学是否在重庆市生态环境局备案的新方法学	是, 拟议项目使用的方法学为AR-CQCM-002-V01 《森林经营碳汇项目方法学》, 该方法学属于在重庆市生态环境局备案的新方法学。	符合要求						
4.2 方法学的适用条件是否得到满足	<p>是, 通过文件评审、现场访问和现场观察, 审定组确认拟议项目满足本方法学的适用条件。详细的评审见下表:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 40%;">方法学适用条件</th> <th style="width: 50%;">审定的方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 30px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	序号	方法学适用条件	审定的方式				
序号	方法学适用条件	审定的方式						

	a)	实施项目活动的土地是符合国家规定的乔木林地，即郁闭度 ≥ 0.20 ，连续分布面积 $\geq 0.0667 \text{ hm}^2$ ，树高 ≥ 2 米的乔木林	<p>根据《作业设计》的描述和现场勘查确认，本项目涉及树种为杉木、马尾松、华山松、落叶松、软阔和硬阔等，最低树高5米，最低郁闭度0.3，连续分布面积不低于0.0667 hm²。</p> <p>此外业主提供了巫溪及城口两县林业局的证明文件，确认了本项目涉及林地产权清晰。所以本条符合。</p>	<p>澄清1 澄清2</p> <p>符合要求</p>
	b)	本方法学不适用于竹林和灌木林	根据《作业设计》的描述和现场勘查确认，本项目森林构成的主要类型均为乔木林，不属于灌木林与竹林。所以本条符合。	
	c)	在项目活动开始时，拟实施项目活动的林地属人工幼、中龄林。项目参与方须基于国家森林资源连续清查技术规定、森林资源规划设计调查技术规程中的林组划分标准，并考虑立地条件和树种，来确定是否符合该条件。	根据《作业设计》、《小班现状一览表》和现场勘查确认，本项目涉及林地属于人工林，所有小班树龄均为幼龄林和中龄林。所以本条符合。	
	d)	项目活动符合国家和地方政府颁布的有关森林经营的法律、法规和政策措​​施以及相关的技术标准或规程。	通过现场访问，与项目业主及巫溪和城口县林业局的工作人员及相关工作人员进行了深入的沟通，并查阅了互联网上的公开信息，审定组确认：本项目是基于国家和地方政府颁布的有关森林经营的法律、法规和政策措​​施以及相关的技术标准或规程而设计、实施及验收的。所以本条符合。	
	e)	项目地土壤为矿质土壤。	根据《作业设计》的描述和现场勘查确认，本项目林地的土壤主要为黄棕壤，属于矿质土壤。所以本条符合。	

	f)	项目活动不涉及全面清林和炼山等有控制火烧。	通过查阅了《作业设计》、访问了项目业主和巫溪、城口县林业局的官员及现场样地踏勘，审定组确认在项目活动没有采用人为的火烧活动。所以本条符合。	
	g)	除为改善林分卫生状况而开展的森林经营活动外，不移除枯死木和地表枯落物。	根据《作业设计》及现场观察，本项目除为改善林分卫生状况而开展的森林经营活动，不移除枯死木和地表枯落物。所以本条符合。	
	h)	<p>项目活动对土壤的扰动符合下列所有条件：</p> <p>(i) 符合水土保持的实践，如沿等高线进行整地；</p> <p>(ii) 对土壤的扰动面积不超过地表面积的10%；</p> <p>(iii) 对土壤的扰动每20年不超过一次。</p>	<p>通过查阅了《作业设计》、访问了项目业主和巫溪、城口县林业局的官员及现场样地踏勘，审定组确认：</p> <p>本项目部分林地涉及补植营林，根据补植项目作业设计：项目活动沿等高线进行整地，满足条件 (i)；</p> <p>种植区域采取穴状整地，整地面积为$0.4 \times 0.4 \text{ m}$，补植密度为最大为50株/亩，因此对土壤的最大扰动为1.20% ($0.4 \times 0.4 \times 50/666.7$)。培土追肥采取穴状施肥，施肥面积为$0.2\text{m} \times 0.2\text{m}$，因此土壤最大扰动为0.18% ($0.2 \times 0.2 \times 30/666.7$)，因此对土壤的扰动面积远低于地表面积的10%，满足条件 (ii)；</p> <p>项目计入期为20年，期间只进行一次补植补造活动，因此对土壤扰动每20年不超过一次，满足条件(ii)。</p> <p>所以本条符合。</p>	
	澄清1 请提供至少县级主管机构的林地权属证明。			

	<p>澄清2 项目设计文件中的森林经营面积不但与政府批文中的森林经营面积不一致，而且与林地权属证明中的面积也不一致，请澄清。</p> <p>审定组确认本不符合/澄清已成功关闭。</p>	
4.3 项目活动是否期望产生方法学规定以外的减排量	否。	符合要求
4.4 是否需要向重庆市生态环境局提出修订或偏移	否。	符合要求
5 项目边界确定		
5.1 项目边界是否正确描述	<p>根据方法学的规定，森林经营项目活动的“项目边界”是指，由拥有土地所有权或使用权的项目参与方实施的森林经营项目活动的地理范围，也包括以森林经营项目产生的产品为原材料生产的木产品的使用地点(本项目不涉及)。项目边界包括事前项目边界和事后项目边界。事前项目边界是在项目设计和开发阶段确定的项目边界，是计划实施森林经营项目活动的地理边界。根据方法学中的选项，本项目已提供了所有地块的矢量图shp文件。</p>	符合要求
5.2 包括在项目边界内的拟议项目活动的物理特征是否清楚地描述	<p>项目设计文件中，地上生物量、地下生物量等碳库被纳入到本项目的碳汇量计算之中，枯死木、枯落物、土壤有机碳、木产品已按保守性原则进行了忽略。审定组确认符合方法学要求。同样，项目温室气体排放源的选择也是符合方法学之要求。</p> <p>通过文件审核和现场访问，审核组确认包括在项目边界内的拟议项目活动的物理特征已经清楚地被描述，且符合基准线方法学的要求。</p>	符合要求
5.3 是否存在由项目活动引起的但未在方法学中说明的排放源	否，审定组查阅项目的相关文件及现场观察，未发现由项目活动引起的但未在方法学中说明的排放源。	符合要求

<p>6 基准线识别</p>		
<p>6.1 项目设计文件识别的项目基准线是否适宜</p>	<p>审定组查阅了《营林作业设计》、营林计划及其批复和验收报告，访问了项目业主重庆市林业投资开发有限责任公司及林业局的官员，同时进行了现场访问，以确认可能的土地利用情景。审定组确认以下的情景是合理的：</p> <p>情景1：项目区将长期保持当前的自然生长状态；</p> <p>情景2：开展非碳汇营林的项目(不作为CQCER的拟议森林经营项目)；</p>	<p>符合要求</p>
<p>6.2 方法学中规定的识别的最合理的基准线情景的步骤是否正确使用</p>	<p>是的，识别基准线情景是遵照方法学AR-CQCM-002-V01中的规定进行的。</p>	<p>符合要求</p>
<p>6.3 是否所有的替代方案都被考虑到了，并且没有合理的替代方案被排除在外</p>	<p>根据方法学AR-CQCM-002-V01，要识别在没有拟议的森林经营项目活动的情况下，项目边界内有可能会发生的各种真实可靠的土地利用情景。项目设计文件中已充分考虑了可能的土地利用情景。</p>	<p>符合要求</p>
<p>7 额外性</p>		
<p>7.1 项目业主如何事先考虑减排机制的</p>	<p>1、项目活动开始时间的识别 详见1.1章节的审定，识别的项目活动开始时间为2020年4月2日。</p> <p>2、事前考虑GHG减排机制 审定组已审核了项目活动开展过程中重要事件确认符合要求。</p> <p>3、事后持续寻求GHG减排机制 审定组已审核了项目活动开展过程中重要事件确认符合要求。</p>	<p>符合要求</p>

7.2 用于支持额外性论证所有数据、基本原理、假设、论证和文件是否是可靠和可信的	根据方法学的要求，项目业主或其他项目参与方要提供所有与额外性论证相关的数据、原理、假设、理由和文本，由主管部门认可的独立第三方机构进行可信度评估。本项目用于额外性论证的论据均是来自于公开的第三方数据，所以是可靠和可信的，并且符合方法学的要求。	符合要求
7.3 项目设计文件是否识别了项目活动可信的替代方案	是。项目设计文件中已按方法学要求进行了替代方案的识别，审定组确认是可信的。	符合要求
7.4 申请项目是否属于普遍实践，如何论证的	审定组确认，本项目采用的主要森林经营措施（抚育采伐、补植补造等）属于典型的森林经营措施，因此根据方法学要求，项目参与方须通过“障碍分析”来确定拟议的项目活动的基线情景并论证其额外性。	符合要求
7.5 障碍分析是否用于论证项目的额外性，如何论证的	审定组确认项目设计文件中的障碍分析包括财务障碍以及技术障碍，均通过公开的数据来源进行论证，审定组确认论证结论可靠。	符合要求
7.6 投资分析是否用于论证项目的额外性，如何论证的	不适用。	符合要求
8 减排量计算		
8.1 基准线排放所采取的步骤和应用的计算公式是否符合方法学，计算是否正确，所用到的参数包括哪些	<p>基线碳汇按照方法学的要求进行计算。首先通过作业设计提供的小班现状数据（树种、平均林龄、胸径和树高等），计算出各碳层单位面积年均碳汇量，然后假定在计入期内此增量保持不变，从而计算出计入期内各年的基线碳汇量，直到生长年龄达到近熟林龄下限，碳汇量不再增长。</p> <p>不符合1——减排量计算表中，sheet“分层表及减排量计算”中单元格 B70~C89 中内容：所填碳汇量数据为累计量，方法学中要求填每年碳汇量，不一致。</p> <p>不符合2——减排量计算表中，sheet“基线碳汇量计算”第 AH 列计算公式存在错误，包括但不限于：马尾松的生物量乘以杉木的含碳率。</p>	<p>不符合1</p> <p>不符合2</p> <p>符合要求</p>

	<p>审定组确认本不符合/澄清项已成功关闭。</p>	
<p>8.2 项目排放所采取的步骤和应用的计算公式是否符合方法学，计算是否正确，所用到的参数包括哪些</p>	<p>审定组确认在确定项目碳汇量时，所采取的步骤和应用的计算公式符合方法学的要求。按照方法学，项目碳汇量($\Delta C_{ACTUAL,t}$)，等于拟议的项目活动边界内各碳库中碳储量变化之和($\Delta C_{p,t}$)，减去项目边界内产生的温室气体排放的增加量($GHG_{E,t}$)。</p> <p>第t年时，项目边界内所选碳库碳储量变化量($\Delta C_{p,t}$)由项目边界内的林木、(灌木、枯死木、枯落物、土壤有机碳及收获木产品未包括在内)碳储量的年变化量之和组成。项目设计文件中只考虑项目边界内的林木生物质碳储量的年变化量($\Delta C_{TREE_PROJ,t}$)，而忽略了枯死木碳储量的变化量($\Delta C_{DW_PROJ,t}$)、枯落物碳储量的变化量($\Delta C_{LI_PROJ,t}$)、土壤有机碳储量的变化量($\Delta C_{SOCAL,t}$)及灌木及收获木产品的碳储量变化量，审定组确认这样处理是保守的。另外对于项目事前估计，由于通常无法预测项目边界内的火灾发生情况，因此不考虑森林火灾造成的项目边界内温室气体排放，即($GHG_{E,t}$)为0，审定组确认这样处理也是符合方法学要求的。</p> <p>然后在减排量事前计算表中：1、先通过公开文献计算单位面积年均增长率，2、计算各碳层各树种的材积量及生物量，3、计算不同碳层的年累积碳储量，4、计算不同年份的碳储量变化量。</p> <p>按照方法学，森林火灾引起林木地上生物质燃烧造成的非CO₂温室气体排放($GHG_{E,t}$)，使用最近一次项目核查时(t_L)划分的碳层、各碳层林木地上生物量数据和燃烧因子进行计算。第一次核查时，无论自然或人为原因引起森林火灾造成林木燃烧，其非CO₂温室气体排放量都假定为0。对于项目事后估计，项目边界内温室气体排放的估算按方法学公式29计算，审定组确认项目设计文件中的描述符合方法学。</p> <p>不符合3——减排量计算表中，sheet“项目事前碳汇量计算”第AH列计算公式存在错误，包括但不限于：马尾松的生物量乘以杉木的含碳率。</p> <p>不符合4——进行森林抚育后的林分蓄积量增长量比基线情景的增长率被高估，使得减排量计算不保守。</p> <p>审定组确认本不符合/澄清项已成功关闭。</p>	<p>不符合3 不符合4</p> <p>符合要求</p>
<p>8.3 泄漏所采取的步骤和应用的计算公式是否符合方法学，计算是否正确，所用到的参数包括哪些</p>	<p>根据本方法学的适用条件，不考虑农业活动的转移、燃油工具的化石燃料燃烧、施用肥料导致的温室气体排放等，采用本方法学的森林经营碳汇项目活动无潜在泄漏，视为0。</p>	<p>符合要求</p>

<p>8.4 哪些数据和参数在项目活动的整个计入期内事先确定并保持不变，这些数据和参数的数据源和假设是否是适宜的、计算是否是正确的</p>	<p>在项目活动的整个计入期内事先确定并保持不变的数据和参数如下：</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>参数</th> <th>描述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CF_j</td> <td>树种 j 生物量中的含碳率，用于将生物量转换成碳含量</td> </tr> <tr> <td>R_j</td> <td>树种 j 的地下生物量/地上生物量的比值，用于将树干生物量转换全林生物量</td> </tr> <tr> <td>$f_{AB,j}(V)$</td> <td>树种 j 的林分平均单位面积地上生物量 (BAB) 与林分平均单位面积蓄积量 (V) 之间的相关方程。</td> </tr> <tr> <td>$f_{V,j}(DBH, H)$</td> <td>树种 j 的生物量扩展因子，用于将树干生物量转换为地上生物量</td> </tr> <tr> <td>$V_{TREEBSL,j}$</td> <td>基线第 i 碳层树种 j 的林分平均单位面积蓄积量年生长量</td> </tr> <tr> <td>$COMF$</td> <td>燃烧因子</td> </tr> <tr> <td>$EFCH_4$</td> <td>CH₄ 排放因子</td> </tr> <tr> <td>$EFNO_2$</td> <td>NO₂ 排放因子</td> </tr> </tbody> </table> <p>审定组通过核对项目设计文件中的数据和参数与方法学以及方法学以外引用的各种参数以及方程的来源文件中的数据和参数，确认这些数据的数据源和假设都是适宜和计算正确的，并且适用于项目活动，能够保守地估算减排量。</p> <p>澄清3 请在事前确定的参数表中补充$EFCH_4$、$EFNO_2$、$COMF$三个参数。</p> <p>审定组确认本不符合/澄清项已成功关闭。</p>	参数	描述	CF_j	树种 j 生物量中的含碳率，用于将生物量转换成碳含量	R_j	树种 j 的地下生物量/地上生物量的比值，用于将树干生物量转换全林生物量	$f_{AB,j}(V)$	树种 j 的林分平均单位面积地上生物量 (BAB) 与林分平均单位面积蓄积量 (V) 之间的相关方程。	$f_{V,j}(DBH, H)$	树种 j 的生物量扩展因子，用于将树干生物量转换为地上生物量	$V_{TREEBSL,j}$	基线第 i 碳层树种 j 的林分平均单位面积蓄积量年生长量	$COMF$	燃烧因子	$EFCH_4$	CH ₄ 排放因子	$EFNO_2$	NO ₂ 排放因子	<p>澄清3 符合要求</p>
参数	描述																			
CF_j	树种 j 生物量中的含碳率，用于将生物量转换成碳含量																			
R_j	树种 j 的地下生物量/地上生物量的比值，用于将树干生物量转换全林生物量																			
$f_{AB,j}(V)$	树种 j 的林分平均单位面积地上生物量 (BAB) 与林分平均单位面积蓄积量 (V) 之间的相关方程。																			
$f_{V,j}(DBH, H)$	树种 j 的生物量扩展因子，用于将树干生物量转换为地上生物量																			
$V_{TREEBSL,j}$	基线第 i 碳层树种 j 的林分平均单位面积蓄积量年生长量																			
$COMF$	燃烧因子																			
$EFCH_4$	CH ₄ 排放因子																			
$EFNO_2$	NO ₂ 排放因子																			
<p>8.5 哪些数据和参数在项目活动实施过程中将被监测，这些数据和参数的预先估计是否是合理的</p>	<p>根据监测方法学，在项目活动实施过程中将被监测数据和参数如下：</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>参数</th> <th>描述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A_p</td> <td>固定样地的面积</td> </tr> <tr> <td>A_i</td> <td>i 碳层的面积</td> </tr> <tr> <td>DBH</td> <td>胸径 (DBH)，用于利用材积公式计算林木材积</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>树高 (H)，用于利用材积公式计算林木材积</td> </tr> <tr> <td>$ABURN_{i,t}$</td> <td>第 t 年第 i 层发生火灾的面积</td> </tr> </tbody> </table> <p>审核组通过核对项目设计文件中的数据和参数与方法学以及方法学以外引用的各种参数以及方程的来源文件中的数据和参数，确认这些数据和参数的预先估计都是合理的。详细的审定请参见第9章监测计划。</p>	参数	描述	A_p	固定样地的面积	A_i	i 碳层的面积	DBH	胸径 (DBH)，用于利用材积公式计算林木材积	H	树高 (H)，用于利用材积公式计算林木材积	$ABURN_{i,t}$	第 t 年第 i 层发生火灾的面积	<p>符合要求</p>						
参数	描述																			
A_p	固定样地的面积																			
A_i	i 碳层的面积																			
DBH	胸径 (DBH)，用于利用材积公式计算林木材积																			
H	树高 (H)，用于利用材积公式计算林木材积																			
$ABURN_{i,t}$	第 t 年第 i 层发生火灾的面积																			

<p>8.6 减排量的计入期采用的方式是可更新的，还是固定的</p>	<p>根据方法学，计入期的起止时间应与项目期相同，计入期最短为20年，最长不超过60年。本项目选择20年作为计入期。</p>	<p>符合要求</p>
<p>9 监测计划</p>		
<p>9.1 项目设计文件是否包括一个完整的监测计划</p>	<p>是的。项目设计文件中的监测计划包含了方法学中所需要监测的参数以及相关描述，组织结构，监测手段，野外测定和方法，抽样设计，监测频率，样地设置等。审定组通过文件评审相关的监测手册和方法学的相关要求，确定项目设计文件中包含了一个完整的监测计划。</p>	<p>符合要求</p>
<p>9.2 监测计划中是否包含了所有需要监测的参数，参数的描述是否正确</p>	<p>是的。项目设计文件监测计划B.7.1需要监测的数据和参数中包含的全部需要监测的参数，参数的描述正确。</p>	<p>符合要求</p>
<p>9.3 各个参数的监测方法是否具有可操作性，是否符合方法学的要求，监测设备的校准和精度是否符合要求</p>	<p>是的。通过对项目设计文件和监测计划的文件评审，现场访问，审定组确认参数的监测方法具有可操作性，样地设置和抽样方法符合方法学的要求。此外，根据方法学的要求，项目设计文件按照方法学的要求设计了精度控制与校正，对于抽样精度不满足要求的可以选择通过增加样地或者使用扣减率折算的方法来进行精度控制与校正。审定组确认符合方法学。</p>	<p>符合要求</p>
<p>9.4 项目是否设计了合理的 QA/QC 程序确保项目产生的减排量能事后报告并是可核证的</p>	<p>是的。通过对项目设计文件和监测计划的文件评审，现场访问，审定组确认项目活动的监测和项目林木碳储量监测具备详细、完整、可以事后报告和核证的方法及计算公式；同时，对于可能发生的由火灾等引起的项目边界内温室气体排放量增加的情况，亦按照方法学规定了详细的计算方法。此外，根据本项目的监测组织架构，所有数据的监测记录将由专门的监测记录小组完成，可以保证数据监测和减排量的事后报告。</p>	<p>符合要求</p>
<p>10 利益相关方评价</p>		

10.1 是否包括完整的利益相关方评价的概要	是的。项目设计文件中第F部分包含利益相关方的意见和评价的收集信息和评价概要。审核组通过文件评审项目委托方收集到的调查问卷和现场访问等，确定项目设计文件中包含了一个完整的利益相关方评价的概要。	符合要求
10.2 是否充分考虑了利益相关方的意见？	是的。	符合要求

附件2：不符合、澄清要求及进一步行动要求清单

序号	不符合、澄清要求及进一步行动要求	项目业主原因分析及回复	审定结论
澄清1	请提供至少县级主管机构的林地权属证明。	项目业主已分别补充对城口县和巫溪县林业对项目地区林地权属的证明，见补充证据编号14的文件。	审定组确认本澄清项已关闭。
澄清2	项目设计文件中的森林经营面积不但与政府批文中的森林经营面积不一致，而且与林地权属证明中的面积也不一致，请澄清。	由于政府批文中的项目小班中，有部分小班不符合AR-CQCM-002-V01森林经营碳汇项目方法学中的适用条件，故在项目开发时，对这部分小班面积时予以扣除，相关描述已在PDD中添加，见修改的PDD第4页。对于林地权属面积证明不一致的问题，由于项目业主主动退出2021年城口县森林抚育项目的开发，所以最终导致城口县项目开发的面积小于林地权属证明中的面积。	审定组确认本澄清项已关闭。
不符合1	减排量计算表中，sheet“分层表及减排量计算”中单元格B70~C89中内容：所填碳汇量数据为累计量，方法学中要求填每年碳汇量，不一致。	已将sheet“分层表及减排量计算”中单元格B70~C89中内容中所填的碳汇量数据改为累积量数据，见新修改的减排量计算表（补充证据09）	审定组确认本不适合项已关闭。
不符合2	减排量计算表中，sheet“基线碳汇量计算”第AH列计算公式存在错误，包括但不限于：马尾松的生物量乘以杉木的含碳率。	已更正sheet“基线碳汇量计算”和“项目事前碳汇量计算”第AH列中的计算公式，将马尾松的生物量乘以马尾松的含碳率，并检查使得树种与相应的含碳量数据一一对应，见新修改的减排量计算表（补充证据09）	审定组确认本不适合项已关闭。

不符合3	<p>减排量计算表中，sheet“项目事前碳汇量计算”第AH列计算公式存在错误，包括但不限于：马尾松的生物量乘以杉木的含碳率。</p>	<p>已更正sheet“基线碳汇量计算”和“项目事前碳汇量计算”第AH列中的计算公式，将杉木的生物量乘以杉木的含碳率，并检查使得树种与相应的含碳量数据一一对应，见新修改的减排量计算表（补充证据09）</p>	<p>审定组确认本不适合项已关闭。</p>
不符合4	<p>进行森林抚育后的林分蓄积量增长量比基线情景的增长率被高估，使得减排量计算不保守。</p>	<p>已调整减排量计算表中“项目事前碳汇量计算”中引用的参考文献中的2010年第一次森林抚育的数值，为避免增长率被高估，第一次森林抚育监测样地的蓄积量数值调整和对照样地蓄积量数值一致，均为64.83 m³/hm²。</p>	<p>经查阅修改的PDD和减排量计算表，审定组确认本不符合项已关闭。</p>
澄清3	<p>请在事前确定的参数表中补充EF_{CH_4}、EF_{NO_2}、$COMF$三全参数。</p>	<p>已在事前确定的参数表中补充了EF_{CH_4}、EF_{NO_2}、$COMF$三全参数，见修改的PD第34页</p>	<p>审定组确认本澄清项已关闭。</p>

附件3：参考文件清单

序号	项目委托方提供的文件
1.	项目设计文件（PDD）：（初始版，版本号：01，日期：2022年7月26日；最终版，版本号：V03，日期：2023年1月17日）
2.	ER减排量计算表，EXCEL文件
3.	抽样监测样本计算表，EXCEL文件
4.	企业法人营业执照：重庆市林业投资开发有限责任公司（统一社会信用代码：91500000681469188G）
5.	林地权属证明，城口县林业局，2022年10月21日 林地权属证明，巫溪县林业局，2022年10月25日
6.	委托书，委托方：重庆市林业投资开发有限责任公司，受委托方：国家林业和草原局西北调查规划设计院，2022年8月18日
7.	2019年森林抚育项目作业设计，设计单位：重庆图强工程技术咨询有限公司，编制时间：2019年10月
8.	林业调查规划设计资质证书，重庆图强工程技术咨询有限公司，2018年11月1日~2023年10月31日
9.	重庆市2019年退化林修复作业设计-城口县，设计单位：重庆市根荣林业咨询有限公司，编制时间：2020年7月
10.	林业调查规划设计资质证书，重庆市根荣林业咨询有限公司，2017年11月1日~2022年10月31日
11.	2020年木材战略储备基地项目（城口县）作业设计，设计单位：重庆市枳都林业技术咨询有限公司，编制时间：2020年12月
12.	2020年森林抚育项目（城口县）作业设计，设计单位：重庆市枳都林业技术咨询有限公司，编制时间：2020年12月
13.	2020年木材战略储备基地项目（巫溪县）作业设计，设计单位：重庆市枳都林业技术咨询有限公司，编制时间：2020年12月
14.	2020年森林抚育项目（巫溪县）作业设计，设计单位：重庆市枳都林业技术咨询有限公司，编制时间：2020年12月
15.	林业调查规划设计资质证书，重庆市枳都林业技术咨询有限公司，2016年7月1日~2021年6月30日
16.	2021年城口县木材战略储备项目作业设计，重庆市根荣林业咨询有限公司，2021年11月
17.	巫溪县2021年木材战略储备基地项目作业设计，国家林业和草原局西北调查规划设计院，2021年11月（含第三次重庆市森林资源连续清查使用材积方程）

18.	林业调查规划设计资质证书，国家林业和草原局西北调查规划设计院，2018年11月1日~2023年10月31日
19.	巫溪县2022年木材战略储备基地建设项目现有林改培作业设计，重庆市根荣林业咨询有限公司，编制时间：2022年3月
20.	重庆市2019年退化林修复工程可行性研究报告，重庆市林业投资开发有限责任公司，2019年11月
21.	森林经营项目边界矢量图（shp、kml）
22.	项目边界小班现状一览表，EXCEL及PDF文件
23.	项目小班作业设计一览表，EXCEL文件
24.	苗木采购合同，甲方：重庆市林业投资开发有限责任公司，乙方：利川市众川生态苗木种植专业合作社，合同编号：LT059[2021]007，2021年2月2日
25.	苗木采购合同，甲方：重庆市林业投资开发有限责任公司，乙方：利川市众川生态苗木种植专业合作社，合同编号：LT059[2021]201，2021年2月2日
26.	苗木采购合同，甲方：重庆市林业投资开发有限责任公司，乙方：重庆市森宝园林绿化有限公司，合同编号：LT059[2021]187，2021年10月26日
27.	苗木采购合同，甲方：重庆市林业投资开发有限责任公司，乙方：利川市众川生态苗木种植专业合作社，合同编号：LT05G[2022]090，2022年3月25日
28.	营林-抚育-养护一体承包合同书，甲方：重庆市林业投资开发有限责任公司，乙方：宜宾达展建筑工程有限公司，合同编号：LT05S[2020]023，签订日期：2020年4月1日，开工日期：2020年4月2日
29.	城口县2020年现有林改培项目承包合同，甲方：重庆市林业投资开发有限责任公司，乙方：重庆瑾鼎建筑工程有限公司，合同编号：/，签订日期：2021年5月28日，开工日期：2021年5月31日
30.	2021年木材战略储备基地建设项目合同，甲方：重庆市林业投资开发有限责任公司，乙方：重庆信驰林业有限公司，合同编号：/，签订日期：2022年1月4日，开工日期：2022年1月5日
31.	重庆市林业局关于2019年中央财政森林抚育项目实施方案的批复，渝林生[2019]29号，重庆市林业局，2019年11月22日
32.	重庆市林业局关于2020年木材战略储备基地项目实施方案的批复，渝林生[2020]38号，重庆市林业局，2020年12月31日
33.	重庆市林业局关于2020年中央财政森林抚育项目实施方案的批复，渝林生[2020]40号，重庆市林业局，2020年12月31日
34.	重庆市林业局关于2021年木材战略储备基地建设项目实施方案的批复，渝林生[2021]34号，重庆市林业局，2020年12月23日
35.	重庆市林业局关于2022年木材战略储备基地建设项目实施方案的批复，渝林生[2022]21号，重庆市林业局，2022年7月6日

36.	重庆市发展和改革委员会关于重庆市2019年退化林修复工程可靠性研究报告的批复，渝发改农[2020]68号，重庆市发展和改革委员会，2020年1月14日
37.	重庆市林业投资开发有限责任公司验收单，城口县2019年退化林修复项目七标段，城口县致诚建筑工程有限责任公司，2021年6月14日，重庆市根茂林业咨询服务有限责任公司，2021年6月18日
38.	重庆市林业投资开发有限责任公司2020年度林业重点工程市级检查验收报告，国家林业和草原局西北调查规划设计院，2021年1月
39.	重庆市林业投资开发有限责任公司验收单，城口县2020年森林抚育项目一标段，重庆市荣典林业有限公司，2021年10月22日，重庆市根荣林业咨询有限公司，2021年10月26日
40.	重庆市林业投资开发有限责任公司验收单，巫溪县2020年现有林改培项目1标段，巫溪县秋辰农业专业合作社，2022年1月12日，重庆俊森林业科技有限公司，2022年1月15日
41.	重庆市林业投资开发有限责任公司验收单，巫溪县2020年森林抚育项目一标段，重庆市巫溪林业开发有限公司，2021年12月12日，重庆俊森林业科技有限公司，2021年12月12日
42.	抚育采伐和补植补种作业现场照片
43.	声明（关于项目未参与其它任何碳减排交易机制），重庆市林业投资开发有限责任公司，2022年6月23日
44.	利益相关方向卷调查表及汇总表，2020年3月
45.	抚育间伐对马尾松中龄林林木生长的影响，黄樟雄，林业勘察设计2019年第4期
46.	关于授权猫儿背林场作为出资人入股林投公司的函，巫溪县人民政府，2019年5月7日
47.	重庆巫溪县和城口县森林经营碳汇项目开发工作会议纪要（由CCER转换为CQCER），重庆市林业投资开发有限责任公司，2021年11月15日
48.	城口巫溪碳惠通项目规模资金投资建设情况说明，重庆市林业投资开发有限责任公司，2022年12月28日
序号	中国温室气体自愿减排机制的相关文件
49.	碳排放权交易管理办法，2020年12月31日，生态环境部 https://www.mee.gov.cn/gzk/gz/202112/t20211213_963865.shtml
50.	重庆市生态环境局关于印发重庆市“碳惠通”生态产品价值实现平台管理办法（试行）的通知，渝环〔2021〕111号，2021年09月14日 http://sthjj.cq.gov.cn/zwgk_249/zfxxgkml/zcwj/xzgfxwj/202109/t20210917_9730397.html
51.	重庆市生态环境局关于重庆市“碳惠通”方法学（第一批）备案的公示，2021年9月15日 http://sthjj.cq.gov.cn/zwgk_249/zfxxgkml/hjgl/ydqhbh/202109/t20210915_9717234.html
52.	温室气体自愿减排项目审定与核证指南，2012年10月9日， http://cdm.cchina.gov.cn/WebSite/CDM/UpFile/File2986.pdf

序号	法规/标准/技术规程
53.	《中华人民共和国森林法》（2019年修订）
54.	《中华人民共和国森林法实施条例》（2018年修订）
55.	《中华人民共和国种子法》（2015年修订）
56.	《中华人民共和国森林病虫害防治条例》（1989年）
57.	《中华人民共和国森林防火条例》（2008年）
58.	《国家储备林基地建设档案管理办法（试行）》（2015年）
59.	《国家储备林基地建设种苗管理办法（试行）》（2015年）
60.	《国家储备林基地建设管理办法（试行）》（2015年）
61.	《国家储备林基地建设年度施工作业设计管理办法（试行）》（2015年）
62.	《重庆市林业局 重庆市财政局<关于下达2020年中央财政林业草原转移支付任务计划和区域绩效目标的通知>》（渝林规〔2020〕39号）
63.	《森林抚育规程》（GB/T 15781-2015）
64.	《森林采伐作业规程》（LY/T 1646-2005）
65.	《大径级用材林培育导则》（LY/T 2118-2013）
66.	《营林技术规程》（GB/T 15776-2016）
67.	《重庆市林木采伐技术规程（试行）》
68.	《主要营林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）
69.	《重庆市森林抚育技术实施细则（试行）》（2017年）
70.	《国家储备林改培技术规程》（LY/T 2787-2017）
71.	《营林作业设计规程》，LY/T 1607-2003，国家林业局，2003年8月14日
72.	《生态公益林建设技术规程》，GB/T 18337.3-2001，
73.	《生态公益林建设 规划设计通则》（GB/T 18337.2-2001-T）
74.	《主要营林树种苗木质量分级》（GB/T 6000）
75.	《生态公益林建设检查验收规程》（GBT18337.4—2008）
76.	《2006年IPCC国家温室气体清单指南》，第4卷：农业、林业和其他土地利用
77.	《主要树种龄级与龄组划分》（LY/T 2908-2017）

78.	杉木二元立木材积表、单木出材率表 DB51/T 1464-2012
79.	立木材积表 LY/T1353-1999
序号	其他参考文件或网站
80.	联合国气候变化框架公约网站 (http://cdm.unfccc.int)
81.	黄金标准网站 (http://www.goldstandard.org)
82.	VCS 网站 (www.v-c-s.org)