

中国温室气体自愿减排
项目设计文件表格 (F-CCER-PDD)
第 1.0 版

项目设计文件 (PDD)

项目活动名称	黑龙江图强林业局碳汇造林项目
项目设计文件版本	版本号V01
项目设计文件完成日期	2015年3月20日
项目补充说明文件版本	--
项目补充说明文件完成日期	--
申请项目备案的企业法人	大兴安岭图强林业局
项目业主	大兴安岭图强林业局
项目类型和选择的方法学	领域 14：造林； AR-CM-001-V01 《碳汇造林项目方法学》
预计的年均温室气体减排量	607,971 tCO ₂ 当量/年

目 录

A 部分：项目活动描述.....	3
B 部分：选定的基线和监测方法学应用	11
C 部分：项目运行期及计入期.....	41
E 部分：社会经济影响评价	44
F 部分：利益相关方分析	46
G 部分：附件.....	48

A 部分：项目活动描述

A.1 项目活动的目的和概述

>>全球气候变暖已是国际社会公认的全球性环境问题，由此而导致的各种自然灾害频繁发生，并严重影响着社会经济的发展，对此国际社会高度重视，采取各种措施积极应对全球气候变化。森林作为陆地生态系统主体，具有吸收空气中 CO₂ 的作用。森林碳汇功能不仅在缓解气候变化方面具有重要作用，而且森林碳汇抵消 CO₂ 排放已成为国际气候公约的重要内容，并受到世界各国政府和科学家的广泛关注。稳定的森林生态系统、丰富的生物多样性、健康的森林资源等是抵御各种自然灾害、维持生态平衡的重要基础，是实现森林可持续利用和林业可持续发展的重要保障。森林的碳贮存功能及其变化与大气中的 CO₂ 浓度变化有密切的关系，通过一些林业措施，可起到增汇的作用。在减缓气候变化的各种努力中，林业活动具有十分重要和不可替代的地位。

黑龙江省是中国森林资源最丰富的省份之一。黑龙江省森林是欧亚大陆北方森林带的重要组成部分，北部为寒温带针叶林地带性植被，东南部为温带湿润针阔叶混交林地带性植被，西部是温带草原区域。巨大的森林面积和森林蓄积决定了黑龙江森林碳汇在全国森林碳汇作用中的重要地位。1987年的“5•6”特大森林火灾，过火面积达到 124.3 万公顷，使大兴安岭林区 104 万公顷的森林资源和生态系统遭受严重破坏¹。图强林业局位于黑龙江省大兴安岭地区漠河县中部。在这场火灾中，图强林业局 10 年间艰苦创业的成果化为灰烬，森林过火面积达 80%以上。“5•6”大火后，图强施业区林地过火面积为 231,438 公顷。其中林业用地过火面积占林地过火面积的 99.59%²。为尽快恢复大兴安岭的森林资源，增加全国森林总蓄积面积，从 1988 年开始黑龙江省在大兴安岭火烧迹地

¹详见百度百科：<http://baike.baidu.com/view/2956371.htm>

²图强林业局信息网

上开展植树造林活动，将 2005 年后开始的造林活动作为碳汇项目开发，造林总规模为 1,117,665 亩。具体详情见下表：

表 A-1

造林年份	造林面积（亩）
2005 年	97,725
2006 年	107,190
2007 年	95,220
2008 年	113,340
2009 年	111,300
2010 年	126,960
2011 年	111,885
2012 年	126,270
2013 年	118,095
2014 年	109,680
合计	1,117,665

拟议项目旨在发挥造林增汇效益的同时，发挥森林的保护生物多样性、涵养水源、改善项目区生态环境和自然景观、增加群众收入等多重效益。拟议项目年限为 20 年。

A.2 项目活动地点

A.2.1 省/直辖市/自治区，等

>>黑龙江省

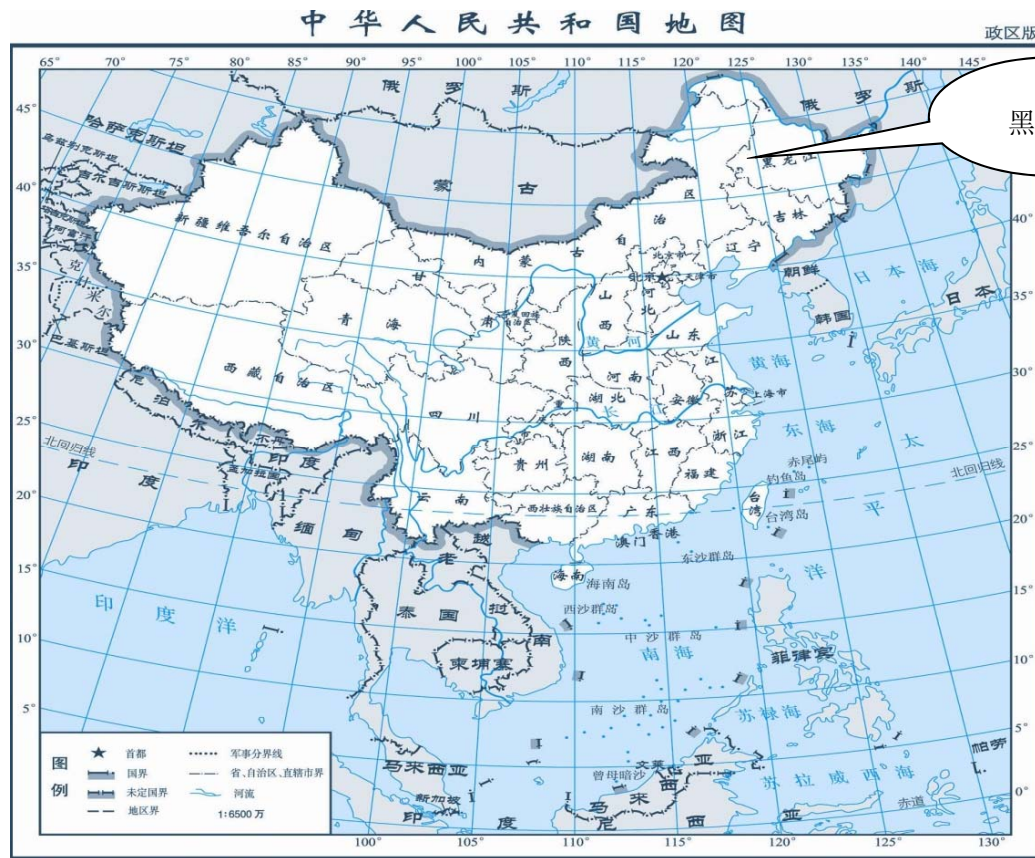
A.2.2 市/县/乡(镇)/村，等

>>大兴安岭地区漠河县图强镇

A.2.3项目地理位置

>>拟议造林项目地理位置在图A-1表中以绿色版块表示。

图强林业局位于大兴安岭北端，黑龙江南岸。地处东经 $121^{\circ}55' 38''$ - $123^{\circ}29' 00''$ ，北纬 $52^{\circ}15' 55''$ - $53^{\circ}33' 44''$ 。行政区划属黑龙江省大兴安岭地区漠河县，东西两侧与阿木尔林业局和西林吉林业局接壤，南以大兴安岭主脉与内蒙古满归林业局分界，北隔黑龙江与俄罗斯相望。东西宽在 20-65 公里不等，南北长约 150 公里，项目造林总面积为 74,511 公顷。



审图号:GS(2008)1372号

2008年6月 国家测绘局制

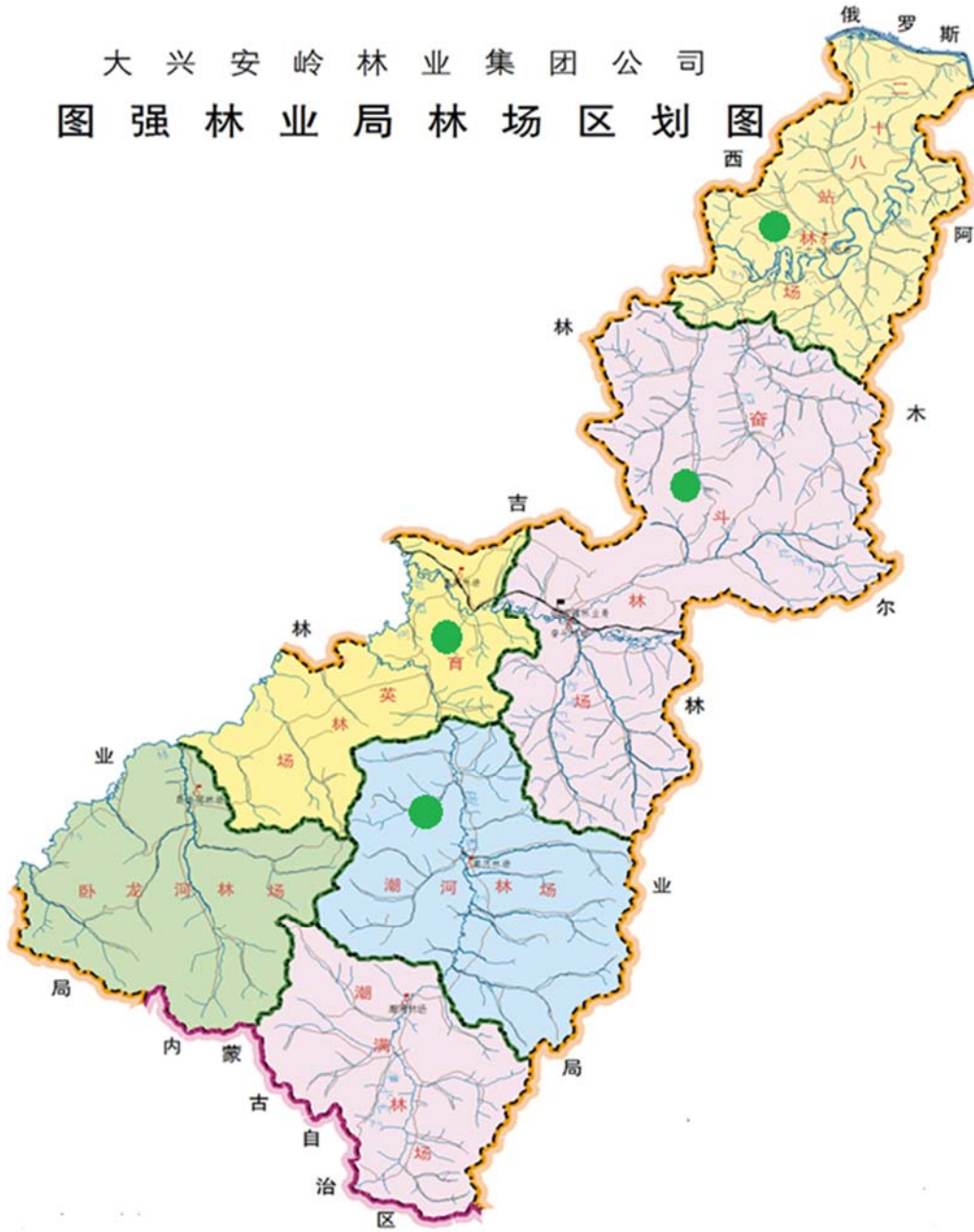


图 A-1 图强造林项目实施区域的主要林场 ●

A.2.4 项目地理边界

>>根据所用方法学 AR-CM-001-V01 中的规定，造林项目活动的“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造林项目活动的地理范围，也包括以造林项目产生的产品为原材料生产的木产品的使用地点。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，是计划实施造林项目活动的地理边界。

本项目的事前项目边界采用 1:10,000 的地形图进行现场勾绘，结合 GPS 实地测量，确定地块边界。拟议项目造林区域的林场主要包括：育英林场、奋斗林场、二十八站林场、潮河林场。林地四至界线清楚，项目地理边界和地块（小班）信息见项目造林作业设计。

A.3 环境条件

>>项目区的气候、水文、森林资源条件描述如下：

A.3.1 气候条件

>>该林区属寒温带大陆性季风气候区，在大兴安岭农林气候区划中属北部低山丘陵寒冷半湿润农林气候区。冬季严寒漫长，夏季短暂，四季分明。年平均气温 5.2℃；极端最高气温 35℃；极端最低气温 49.7℃；早霜始于 9 月上旬，晚霜止于 6 月中旬，年无霜期为 85 天左右。年结冻期达 220 天，最大积雪深度为 36 厘米；年平均降水量为 450 毫米左右，年平均蒸发量为 894 毫米；平均相对湿度为 72%。年日照时数 2,404 小时，能够保持稳定的 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ，积温为 14.00℃左右。年总降水量为 300-550 毫米，降水季节夏季最多，冬季降水量少，冬季降水仅占全年降水 15%左右，6-8 月降水量在 70%以上。年蒸发量在 900 毫米左右。气候较湿润，年平均相对湿度为 70%。春季降水量少，温度上升快，风速大，日照小，相对湿度在 5%以下。

A.3.2 水文条件

>>图强林业局境内主要河流为阿木尔河，流经本林业局的面积为 1,100 公顷，主流深 2-3 米。该河由发源地阿木尔林业局南部流入该林业局境内，经西林吉林业局后，又折向流回本林业局和阿木尔林业局汇入黑龙江。主要支流有老潮河、丘古拉河，流经长度达 50 公里以上，流经面积达 70 余公顷。

A.3.3 森林资源条件:

>>截止 2010 年, 图强林业局总局现有活立木总蓄积为 3,079.54 万立方米。其中, 森林蓄积 2,962.51 万立方米, 占活立木总蓄积 96.20%; 疏林蓄积 1.45 万立方米, 占活立木总蓄积 0.05%; 散生木蓄积 115.59 万立方米, 占活立木总蓄积 3.75%。树种组成以落叶松为主, 占总蓄积量的 71%, 白桦占 21%, 樟子松占 7.50%, 杨、柳等其它树种占 0.50%。图强林业局施业区林地土层浅薄, 立地类型条件较差, 主要立地类型以草类林、杜鹃林、矾蹄躄林为主。地位级在 IV 级以上的面积占 63%, 林地生产力偏低。而由于主要树种分布、气候及地理位置的影响, 林木生长率较低。

A.4 采用的技术和 (或措施)

>>拟议项目采用的技术标准或规程:

《温室气体自愿减排交易管理暂行办法》(国家发展与改革委员会, 发改气候 [2012]1668 号);

《碳汇造林技术规定 (试行)》(国家林业局, 办造字[2010]84 号);

《碳汇造林检查验收办法 (试行)》(国家林业局, 办造字[2010]84 号);

《国家森林资源连续清查技术规定》(林资发[2004]25 号);

《森林资源规划设计调查技术规程》(GB/T 26424-2010);

GB/T15776-2006 造林技术规程;

LY/T1607-2003 造林作业设计规程;

GB/T18337.3 生态公益林建设技术规程;

GB/T15781-2009 森林抚育规程。

当地的林业部门 (如黑龙江林业厅、市林业局)、黑龙江林业调查规划院提供的技术支持和指导。

A.4.1 树种的选择及造林模式

A.4.1.1 树种选择

人工造林要按照“生态优先、保护优先、适地适树”的原则，造林树种主要选择乡土树种，因此选择树种为落叶松和樟子松。

A.4.1.2 造林模式及密度

本项目进行造林典型设计，采取避免或减少对生态环境产生负面影响的对策或措施。造林的具体程序和内容按照 LY/T1607-2003、GB/T1833.7 的规定执行。工程造林设计密度为 167 株/亩，株行距 2.00 米×2.00 米。

A.4.2 种源及育苗

使用针叶树裸根苗或容器苗，是大兴安岭主要造林树种苗木质量分级标准规定的 I、II 级苗木。在本项目中选用的苗木为落叶松和樟子松，其中落叶松为 2 年苗木、樟子松为 3 年苗木。

A.4.3 整地打穴

清理：林地清理采取块状清理方式。

整地：采取圆形穴状整地方式，穴规格为直径 50 厘米、深 25 厘米。

A.4.4 栽植技术

植苗时间以春季为主，秋季为辅。春季植苗根据树种的物候期和土壤解冻情况，种植时期为顶浆期，一般在土壤解冻深度达到 15 厘米时开始植苗，树木发芽前完成。

秋季植苗在苗木停止生长达到木质化（开始落叶）开始至土壤结冻不超过 3 厘米厚为止。主要选择在阳坡下部、半阳坡、半阴坡和阴坡，土层较厚，无冻拔危害的场地。

A.5 项目业主及备案法人

项目业主名称	申请项目备案的企业法人	受理备案申请的发展改革部门
黑龙江图强林业局	黑龙江图强林业局	黑龙江发展和改革委员会

A.6 项目土地权属和核证减排量（CCER）的权属

>>拟议造林项目所有 74,511 公顷，即 1,117,665 亩林地所有权属国家所有，林地使用权和管理权归图强林业局所有。由于这些土地都是法定林业用地，权属清晰，项目地块亦不存在土地权属的争议。同时，项目之前没有参与其他温室气体减排交易机制。因此，本造林项目产生的核证减排量归项目业主所有。

A.7 土地合格性评估

>>通过实地调查及所获取的相关文件等证明，项目区土地符合《方法学》所规定的土地合格性的要求。具体如下：

（1）官方提供的有效证明表明，项目区所涉及的区域自 2005 年以来至拟议项目实施期间一直为无林地，总面积为 1,117,665 亩；

（2）实地调查结果表明，项目区土壤类型为矿物质土，不属于湿地或有机土。

A.8 林业项目减排量非持久性问题的解决办法

>>目前《方法学》和《碳排放权交易暂行管理办法》对此问题尚无具体要求。本项目在计入期间不进行砍伐，病死木与枯立木就地处理，森林火灾与病虫害有专门处理的单位，针对森林火灾防止方面有定点观测站，病虫害部份有专门防止部门，故项目计入期与计入期结束后仍持续执行防火与病虫害防止。盗采林木部份，有专职人员进行巡山之工作，故盗采部份也进行了相应的防卫措施。未来如果《方法学》对上述问题进行补充和修改时，本项目也将进行相应的修改，以符合《方法学》的要求。此外，今后若自愿减排项目主管部门针对碳汇项目减排量非持久性问题颁布相关的管理办法，本项目则及时全面与严格执行。

B 部分：选定的基线和监测方法学应用

B.1 所采用的方法学

>>采用国家发改委备案的温室气体自愿减排交易方法学《碳汇造林项目方法学》（本项目设计文件中简称为《方法学》），编号为 AR-CM-001-V01。

B.2 方法学的适用性

>>拟议造林项目完全符合所选择《方法学》要求的适用条件，具体如下：

- (1) 自 2005 年 2 月 16 日以来至本项目活动实施前，项目地是火烧迹地。项目区为国有林地，林地林权清晰，无纠纷。
- (2) 本项目区内为矿物质土，不属于湿地和有机土的范畴。
- (3) 本项目所开展造林活动，不违反国家和地方政府的有关法律、法规、政策措施和国家造林技术规程。
- (4) 本造林项目活动对土壤扰动符合水土保持的要求，沿等高线整地，人工植苗造林密度为 167 株/亩，土壤扰动面积比 4.92%（ $0.1963\text{m}^2 \times 167 \text{穴} / 667\text{m}^2 \times 100\% = 4.92\%$ ），低于 10%，并且 20 年内不重复扰动。
- (5) 本项目不采取炼山整地以及其他人为火烧的营林方式。
- (6) 本项目活动不移除地表枯落物、不移除伐根、枯死木和采伐剩余物。
- (7) 本项目区属国有林业用地，在基线情景和项目情景均无任何农业活动。因此，不存在本项目实施前已有农业活动（作物种植、放牧）转移的情况。

B.3 碳库和温室气体排放源的选择

>>根据所采用的《方法学》，确定拟议项目边界内碳库和排放源，如表 B-1 和表 B-2。

表 B-1 碳库选择

碳库	是否选择	理由或解释
地上生物量	是	造林活动主要的碳库
地下生物量	是	造林活动主要的碳库
枯死木	否	根据方法学的适用条件，保守地忽略该碳库。
枯落物	否	根据方法学的适用条件，保守地忽略该碳库。
土壤有机碳	否	根据方法学的适用条件，保守地忽略该碳库。
木产品	否	根据方法学的适用条件，保守地忽略该碳库。

表 B-2 项目温室气体排放源的选择

排放源	气体	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	项目计入期内发生森林火灾时，要考虑木质生物质燃烧所引起的 CH ₄ 排放；没有发生森林火灾时，则不选择。
	N ₂ O	是	项目计入期内发生森林火灾时，要考虑木质生物质燃烧所引起的 N ₂ O 排放；没有发生森林火灾时，则不选择。

B.4 碳层划分

B.4.1 事前基线分层

>>本项目为火烧迹地造林，火烧日期距项目开始日期已有近 20 年，项目区域内生长有灌木和散生木。为保护多样性和生态环境的保护，在造林时保留原有散

生木；去除需要整地区域的灌木保留原地，其余区域灌木不移除。但在基线情景和项目情景中均不计量、监测，将灌木和散生木碳储量变化设定为0。故设定本项目基线为0。

B.4.2 事前项目分层

>>根据《方法学》规定，考虑项目区造林地地形、气候、土壤等立地条件基本一致，造林树种、造林时间、初植密度以及经营管理措施一致的实际情况，本项目主要依据造林树种及造林区域将项目区划分为8个碳层，详见表B-3。

表B-3 事前项目分层

事前项目碳层编号	造林区域	造林树种配置	初植密度 (株/亩)	面积 (亩)
PROJ-1	潮河	落叶松	167	30,765
PROJ-2		樟子松	167	4,950
PROJ-3	二十八站	落叶松	167	419,250
PROJ-4		樟子松	167	7,980
PROJ-5	奋斗	落叶松	167	477,540
PROJ-6		樟子松	167	65,700
PROJ-7	育英	落叶松	167	101,280
PROJ-8		樟子松	167	10,200
合计				1,117,665

B.5 基线情景识别与额外性论证

B.5.1 基线情景识别

>>通过对项目区土地利用现状进行实地调查、与利益相关方的访谈，结合有关证明材料，识别并遴选出不违反任何现有的法律法规、其他强制性规定以及国家或地方技术标准的土地利用基准线情景有 2 个：

情景 1：项目区将长期保持当前闲置状态的林业规划用地；

情景 2：开展不作为 CCER 的本碳汇造林项目。

B.5.2. 额外性论证

>>根据《方法学》规定的方法步骤，首先对 B.5.1 遴选出的两种土地利用情景进行障碍分析。

(1) 障碍分析

>>根据《方法学》规定，从以下几个方面进行障碍分析：

①投资障碍：

对于情景 2，开展不作为 CCER 的本碳汇造林项目。其一：缺少财政补贴，项目实行困难。1987 年大火过后，拟议项目覆盖区域的木材都毁于一旦，使得项目地颗粒无收，导致该地区的造林活动没有任何经济来源。那次火灾给图强林业局带来了资源危机，并造成了资金短缺的局面。此外，图强林业局现行的森林培育和人工造林实际成本高，再加上造林的管理费用，仅靠国家对造林的财政补助，远不能满足基本的造林需求。因此，拟议造林项目若无额外经济收入或商业投资则难以开展³。

其二：无商业性投资。图强林业局位于黑龙江省，项目区域位于黑龙江大兴安岭最北端，是寒温带针叶林区，该林区的低产林地面积大、林木生长率低，林地经营粗放。选择树种主要为本地树种，到成材期需要的时间长。图强林业局属于 1987 年大火重灾区，森林蓄积量低，造林区域为禁伐区。拟议造林项目在 20 年内无法砍伐，无木材销售，亦无林下经济，无任何经济回报，不能吸引商业投资。

情景 2 存在投资障碍。因此，剔除情景 2。

对于情景 1，项目将长期保持当前闲置状态下的林业用地，则不存在投资障碍，因此保留情景 1。

(2) 普遍性做法分析：

³根据国家林业局大兴安岭林业调查规划设计院《大兴安岭林业集团公司图强林业局森林培育实施方案（2011-2020 年）》

>>拟议项目所在地不存在类似的造林活动。由于政府规定项目地为林业用地，其它非林业范畴的土地利用方式是非法的。在没有本碳汇造林活动时，项目地将继续保持闲置的林业规划用地状态，即本项目的基线情景。

黑龙江大兴安岭地区在 1987 年发生特大火灾，拟议项目造林区域属于重度过火区域。根据《黑龙江省(1997-2010)土地利用总体规划》，黑龙江省大兴安岭地区是国家重要的林业生产基地，木材供应量巨大。重度过火区的造林主要是以恢复森林资源、增加森林覆盖率，提高林地生产力水平和林地质量为主要目标。

因此，黑龙江省大兴安岭地区常规的造林活动主要是以用材林或恢复林地资源、增加森林覆盖率为主。而拟议的图强的造林地区特殊，为过火地区；采用的造林方式特殊，为大面积过火后的造林方式，这在黑龙江省大兴安岭地区极少实行，不是普遍性做法。

根据以上障碍分析和普遍性做法分析结果，确定拟议碳汇造林项目具有额外性。

B.6 项目减排量（项目净减排量）的事前估算

B.6.1 基线碳汇量

>>基线碳汇量，是指在基线情景下项目边界内各碳库的碳储量变化量之和。

根据《方法学》的适用条件，在无林地上造林，基线情景下的枯死木、枯落物、土壤有机质和木产品碳库的变化量可以忽略不计，统一视为0。因此基线只考虑散生林木和灌木生物质碳储量的变化。本项目在火烧迹地造林，为保护多样性和生态环境的保护，在造林时保留散生木；整地区域灌木移除，但保留于原地，其余区域灌木不移除。但在基线情景和项目情景中均不计量、监测，将灌木和散生木碳储量变化设定为0，故设定本项目基线碳储量变化量为0，即： $\Delta C_{BSL,t}=0$ 。

B.6.2 项目碳汇量

>>项目碳汇量，等于拟议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。在项目情景下，均不考虑项目边界内灌木、枯死木、枯落物、土壤有机碳、木产品等碳储量的变化，故均为 0。根据本《方法学》的适用条件，项目活动不涉及全面清林和炼山等有控制火烧，因此本《方法学》主要考虑项目边界内森林火灾引起生物质燃烧造成的温室气体排放。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，即温室气体排放为 0。故只考虑项目边界内林木生物质碳储量的变化。

B.6.2.1.项目边界内林木生物质碳储量计量模型

鉴于拟议项目造林树种为落叶松⁴和樟子松⁵，采用下列松树材积量方程进行事前蓄积量预估，方程如下：

$$\text{落叶松: } V=0.2475(1+1.57e^{-0.23(A-28.44)})^{-0.64} \quad (1)$$

$$\text{樟子松: } V=0.262454/(1+134.4033e^{-0.170266A}) \quad (2)$$

式中：

V 表示单株材积；

A 表示树龄。

根据以下公式（3）、（4），可推导出造林树种林分碳储量计量模型：

$$C_{TREE_PROJ,i,t} = \frac{44}{12} * \sum_{j=1} (B_{TREE_PROJ,i,j,t} \times CF_{TREE_PROJ,j,t}) \quad (3)$$

$$B_{TREE_PROJ,i,j,t} = V_{TREE_PROJ,i,j,t} \times D_{TREE_PROJ,j} \times BEF_{TREE_PROJ,j} \times (1 + R_{TREE_PROJ,j})$$

⁴ 黄文斌，2007，黑龙江省青山林场落叶松云杉人工复层林生长过程与林分密度研究，北京林业大学硕士学位论文

⁵ 陈瑶，2010，帽儿山樟子松森林经济成熟的确定，东北林业大学硕士学位论文

$$\times N_{TREE_PROJ,i,j,t} \times A_{PROJ,i} \quad (4)$$

式中：

$C_{TREE_PROJ,i,t}$ = 第 t 年时，第 i 项目碳层林木生物碳储量； $tCO_2-e \cdot a^{-1}$

$B_{TREE_PROJ,i,j,t}$ = 第 t 年时，第 i 项目碳层树种 j 的生物量； $td.m$

$CF_{TREE_PROJ,j}$ = 表示各树种 j 生物量含碳率， $t C(t.d.m)^{-1}$

$D_{TREE_PROJ,j}$ = 表示树种 j 木材密度（干基） $t.d.m/m^3$

$BEF_{TREE_PROJ,j}$ = 表示将林木 j 的树干生物量转换到地上生物量的生物量扩展因子，无量纲

$R_{TREE_PROJ,j}$ = 表示林木 j 地下生物量与地上生物量比，无量纲

i = 1,2,3..., 项目碳层

j = 1,2,3..., 树种

t = 1,2,3..., 自项目开展以来的年数

相关参数取值，详见 B.6.4.事前确定的不需要监测的数据和参数。

B.6.2.2.项目碳汇量

据上述林木材积生长方程和林分碳储量计量模型方程，计算得出落叶松和樟子松在整个项目计入期内每年的林木生物质碳储量及项目边界内林木碳储量的年变化量。进而根据碳库选择结果和公式（5）和（6）（《方法学》的公式（10）和（11）），得到事前预估的项目碳汇量，结果见表 B-4。

$$\Delta C_{ACTUAL,t} = \Delta C_{P,t} - GHG_{E,t} \quad (6)$$

式中：

$\Delta C_{ACTUAL,t}$ = 第 t 年项目碳汇量（ $t CO_2-e/a$ ）

$\Delta C_{P,t}$ = 第 t 年时项目边界内所选碳库的碳储量变化量（ $t CO_2-e/a$ ）

$GHG_{E,t}$ = 第 t 年时由于项目活动的实施所导致的项目边界内非 CO_2 温室气体排放的增加量，事前预估时设为 0（ $t CO_2-e/a$ ）

第 t 年时，项目边界内所选碳库碳储量变化量的计算方法如下：

$$\Delta C_{P,t} = \Delta C_{TREE_PROJ,t} \quad (6)$$

式中：

$$\Delta C_{P,t} = \text{第 } t \text{ 年时，项目边界内所选碳库的碳储量变化量 (t CO}_2\text{-e/ a)}$$

$$\Delta C_{TREE_PROJ,t} = \text{第 } t \text{ 年时，项目边界内林木生物量碳储量的变化量 (t CO}_2\text{-e/ a)}$$

对于项目事前估计，由于无法预测项目边界内火灾发生的情况，因此事前不考虑森林火灾造成的项目边界内温室气体排放，即 $GHG_{E,t}=0$ 。

根据落叶松和樟子松生长方程，计算得出落叶松和樟子松在整个项目期内碳储量变化情况，即为事前预估项目碳汇量，结果见表 B-4。

表 B-4 事前预估的项目碳汇量

年份	项目碳汇量 (t CO ₂ -e)	累计 (t CO ₂ -e)
2005	7,907	7,907
2006	144,616	152,524
2007	153,589	306,112
2008	203,971	510,083
2009	230,415	740,498
2010	290,058	1,030,556
2011	316,337	1,346,893
2012	383,938	1,730,831
2013	433,509	2,164,341
2014	491,089	2,655,430
2015	439,707	3,095,137
2016	508,286	3,603,423
2017	586,924	4,190,347
2018	676,825	4,867,172
2019	779,219	5,646,390

2020	895,305	6,541,696
2021	1,026,177	7,567,873
2022	1,172,701	8,740,574
2023	1,335,371	10,075,945
2024	1,514,117	11,590,062
2025	569,360	12,159,422

B.6.3 泄漏

>>根据本方法学的适用条件，不存在拟议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，本项目活动不涉及潜在泄漏，设定为 0。

B.6.4 事前确定的不需要监测的数据和参数

数据/参数:	$D_{TREE,j}$
单位:	t d.m/m ³
应用的公式编号	公式 (4)
描述:	树种j的木材密度 (干基)
所使用数据的来源:	采用《中华人民共和国气候变化第二次国家信息通报》“土地利用变化和林业温室气体清单”中的数值 (见《方法学》P32)，查表可得拟议项目所涉及树种j的D值。
所应用的数据值:	落叶松: 0.490 樟子松: 0.375
数据用途:	用于将树干材积转换为树干生物量
其他说明:	在基线情景下用 $D_{TREE_BSL,j}$ 表示；在项目情景下用 $D_{TREE_PROJ,j}$ 表示

数据/参数:	$BEF_{TREE,j}$
单位:	无量纲
应用的公式编号	公式 (4)
描述:	树种j的生物量扩展因子

所使用数据的来源:	采用《中华人民共和国气候变化第二次国家信息通报》“土地利用变化和林业温室气体清单”中的数值（见《方法学》P33），查表可得拟议项目所涉及树种j的BEF值。
所应用的数据值:	落叶松：1.416 樟子松：2.513
数据用途:	用于将树干生物量转换为地上生物量
其他说明:	在基线情景下用 BEF_{TREE_BSLj} 表示；项目情景下用 BEF_{TREE_PROJj} 表示

数据/参数:	R_{TREEj}
单位:	无量纲
应用的公式编号	公式（4）
描述:	树种j的地下生物量与地上生物量之比
所使用数据的来源:	采用《中华人民共和国气候变化第二次国家信息通报》“土地利用变化和林业温室气体清单”中的数值（见《方法学》P31），查表可得拟议项目所涉及的树种R值。
所应用的数据值:	落叶松：0.212 樟子松：0.241
数据用途:	用于将地上生物量转换为整株树木的生物量
其他说明:	在基线情景下用 R_{TREE_BSLj} 表示；项目情景下用 R_{TREE_PROJj} 表示

数据/参数:	CF_{TREEj}
单位:	t C / (t.d.m.)（公吨碳/公吨生物量）
应用的公式编号	公式（4）
描述:	树种j的生物量含碳率，用于将生物量转换成含碳量
所使用数据的来源:	采用《中华人民共和国气候变化第二次国家信息通报》“土地利用变化和林业温室气体清单”中的数值（见

	《方法学》P31)，查表可得拟议项目所涉及的树种 $CF_{TREE,j}$ 值。
所应用的数据值:	落叶松: 0.521 樟子松: 0.522
数据用途:	将生物量转化为含碳量, 计算碳储量
其他说明:	在基线情景下用 $CF_{TREE_BSL,j}$ 表示; 项目情景下用 $CF_{FREE_PROJ,j}$ 表示

数据/参数:	$COMF$		
单位:	无量纲		
应用的公式编号	公式 (21)		
描述:	燃烧因子		
所使用数据的来源:	采用《方法学》P42默认值, 查表可得拟议项目所涉及的树种的COMF值。		
所应用的数据值:	森林类型	林龄 (年)	缺省值
	北方森林	所有的	0.40
数据用途:	发生火灾时, 计算排放量		
其他说明:	采用最接近项目区森林类型数据		

数据/参数:	EF_{CH_4}		
单位:	$gCH_4 \cdot kg^{-1}$ 燃烧的干物质		
应用的公式编号	公式 (21)		
描述:	CH_4 排放因子		
所使用数据的来源:	采用《方法学》P42默认值		
所应用的数据值:	其他森林: 4.7		
数据用途:	发生火灾时, 计算排放量		
其他说明:	采用最接近项目区森林类型的数据		

数据/参数:	EF_{N_2O}
单位:	$gN_2O \cdot kg^{-1}$ 燃烧的干物质
应用的公式编号	公式 (21)
描述:	N_2O 排放因子
所使用数据的来源:	使用《方法学》P42默认值
所应用的数据值:	其他森林: 0.26
数据用途:	发生火灾时, 计算排放量
其他说明:	采用最接近项目区森林类型的数据

B.6.5 事前预估的项目减排量

>>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。计算公式 (7)

(见《方法学》中公式 (28))。

$$\Delta C_{AR,t} = \Delta C_{ACTUAL,t} - \Delta C_{BSL,t} \quad (7)$$

式中:

$\Delta C_{AR,t}$ =第 t 年时的项目减排量 (t CO₂-e/ a)

$\Delta C_{ACTUAL,t}$ =第 t 年时的项目碳汇量 (t CO₂-e/a)

$\Delta C_{BSL,t}$ =第 t 年时的基线碳汇量 (t CO₂-e/a)

t =1, 2, 3.....项目开始以后的年数

事前预估的项目减排量 (项目净碳汇量) 见表 B-5。预估的拟议项目减排量累积为 12,159,422 t CO₂e, 年均项目减排量为 607,971 tCO₂e。

表 B-5 事前预估的项目减排量 (项目净碳汇量)

年份	基线碳汇量	项目碳汇量 (t CO ₂ e)	泄漏 (t CO ₂ e)	项目减排量 (t CO ₂ e)	项目减排量累计值

	(t CO ₂ e)				(t CO ₂ e)
2005 年 5 月 1 日至 2005 年 12 月 31 日	0	7,907	0	7,907	7,907
2006 年 1 月 1 日至 2006 年 12 月 31 日	0	144,616	0	144,616	152,524
2007 年 1 月 1 日至 2007 年 12 月 31 日	0	153,589	0	153,589	306,112
2008 年 1 月 1 日至 2008 年 12 月 31 日	0	203,971	0	203,971	510,083
2009 年 1 月 1 日至 2009 年 12 月 31 日	0	230,415	0	230,415	740,498
2010 年 1 月 1 日至 2010 年 12 月 31 日	0	290,058	0	290,058	1,030,556
2011 年 1 月 1 日至 2011 年 12 月 31 日	0	316,337	0	316,337	1,346,893
2012 年 1 月 1 日至 2012 年 12 月 31 日	0	383,938	0	383,938	1,730,831
2013 年 1 月 1 日至 2013 年 12 月 31 日	0	433,509	0	433,509	2,164,341
2014 年 1 月 1 日至 2014 年 12 月 31 日	0	491,089	0	491,089	2,655,430
2015 年 1 月 1 日至 2015 年 12 月 31 日	0	439,707	0	439,707	3,095,137
2016 年 1 月 1 日至 2016 年 12 月 31 日	0	508,286	0	508,286	3,603,423
2017 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日	0	586,924	0	586,924	4,190,347
2018 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日	0	676,825	0	676,825	4,867,172
2019 年 1 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日	0	779,219	0	779,219	5,646,390

2020 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日	0	895,305	0	895,305	6,541,696
2021 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日	0	1,026,177	0	1,026,177	7,567,873
2022 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日	0	1,172,701	0	1,172,701	8,740,574
2023 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日	0	1,335,371	0	1,335,371	10,075,945
2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日	0	1,514,117	0	1,514,117	11,590,062
2025 年 1 月 1 日至 2025 年 5 月 1 日	0	569,360	0	569,360	12,159,422
合计	0	12,159,422		12,159,422	
计入期年数	20				
计入期内年均值	0	607,971	0	607,971	

B.7 监测计划

B.7.1 需要监测的数据和参数

数据/参数:	A_i
单位:	Ha
应用的公式编号:	公式 (8)、(9)
描述:	第 i 项目碳层的土地面积
所使用数据的来源:	野外测定
测定步骤:	采用国家森林资源清查或森林规划设计调查使用的标准操作程序
监测频率:	第一次监测日期: 2015年9月 第二次监测日期: 2020年9月 第三次监测日期: 2025年5月

QA/QC程序:	采用国家森林资源清查使用的质量保证和质量控制 (QA/QC) 程序, 面积测定误差不大于 5%
其他说明:	在项目情景下用 $A_{PROJ,i}$ 表示

数据/参数:	A_p
单位:	Ha
应用的公式编号:	公式 (8)
描述:	样地p的面积
所使用数据的来源:	野外测定、核实
测定步骤:	采用国家森林资源清查或森林规划设计调查使用的标准操作程序
监测频率:	第一次监测日期: 2015年9月 第二次监测日期: 2020年9月 第三次监测日期: 2025年5月
QA/QC程序:	采用国家森林资源清查使用的质量保证和质量控制 (QA/QC) 程序
其他说明:	样地位置采用GPS或Compass 记录且在图上标出。

数据/参数:	DBH
单位:	cm
应用的公式编号:	公式 (10)、(11)
描述:	胸径 (DBH), 用于利用材积公式计算林木材积或生物量
所使用数据的来源:	野外测定
测定步骤:	采用国家森林资源清查或森林规划设计调查使用的标准操作程序

监测频率:	第一次监测日期: 2015年9月 第二次监测日期: 2020年9月 第三次监测日期: 2025年5月
QA/QC程序:	采用国家森林资源清查使用的质量保证和质量控制 (QA/QC) 程序。即每木检尺株数: 胸径 (DBH) ≥ 8 cm的应检尺株数不允许有误差; 胸径 < 8 cm的应检尺株数, 允许误差为5%, 但最多不超过3株。胸径测定: 胸径 ≥ 20 cm的树木, 胸径测量误差应小于1.5%, 测量误差1.5%~3.0%的株数不能超过总株数的5%; 胸径 < 20 cm的树木, 胸径测量误差 < 0.3 cm, 测量误差在大于0.3 cm小于0.5 cm的株数不允许超过总株数的5%。
其他说明:	

数据/参数:	$ABURN_{i,t}$
单位:	Ha
应用的公式编号:	公式 (21)、(22)
描述:	第 t 年第 i 层发生火灾的面积
所使用数据的来源:	野外测量或遥感监测
测定步骤:	用 1:10,000 地形图或森林经营作业验收图现场勾绘发生火灾危害的面积, 或采用符合精度要求的 GPS 和遥感图像测量火灾面积, 每次森林火灾发生时均须测量。
监测频率:	每次森林火灾发生时均须测量
QA/QC程序:	采用国家森林资源调查使用的质量保证和质量控制 (QA/QC) 程序, 面积测定误差不大于 5%
其他说明:	

B.7.2 抽样设计和分层

B.7.2.1 事后分层

本项目的分层设计采取事前分层和事后分层的模式。在项目实施后，项目活动的监测工作将在本 PDD 的 B.4.1 小节设定的事前分层基础上进行(如下)。但在每次实际监测时，需根据可能出现的与 PDD 所描述的造林活动因受到多方面干扰后的变化、各层碳储量变化的变异性等情况进行相应的事后分层，以保证项目活动顺利进行。可能出现的情况包括造林树种、模式、时间、管理等方面的变化：例如，发生毁林、森林火灾、病虫害等意外灾害，林地清理、栽植、主伐、间伐、再植等管理活动，或存在多个碳层可合理合并重组或某些碳层可进行拆分等等。

当在实施项目活动的过程中出现上述情况时，可在每次监测时对该计入期的实际活动及时进行分析和评估，判断先前的碳层设计和划分是否需要进行有利于后续项目活动顺利实施的调整，即进行事后分层工作，并在当期的监测报告中对事后分层的结果予以清晰的说明，在获得 CCER 第三方审定和核证机构的认可、国家 CCER 主管机构的备案后，后继的监测期内的项目活动需按变化后新的事后分层实施。

B.7.2.2 抽样设计

CCER 造林《方法学》要求监测结果达到 90%可靠性水平下 90%精度的要求，并给出了在满足上述要求下的具体抽样方法。当抽样面积较小时（即抽样面积小于项目总面积的 5%），可采用以下简化公式(8)（《方法学》公式(31)）确定抽样样地数：

$$n = \left(\frac{t_{val}}{E} \right)^2 \times \left(\sum_i w_i \times s_i \right)^2 \quad (8)$$

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，tC/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），tC/ha

i = 1, 2, 3.....项目碳层

在具体估算本项目的 s_i 时是基于本项目基线生物质碳储量样本调查的基础数据。根据方法学与造林的实际情况，按照每层不少于三个固定样地的要求分配各层样地数，最后确定估算得到本项目的样地数 $n=121$ 。

按照《方法学》的要求，并结合本项目活动是由落叶松和樟子松两种树种造林、地域分布较广等具体因素，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，采用的计算公式（9）（见《方法学》公式（32））如下，：

$$n_i = n \times \frac{w_i \times s_i}{\sum_i w_i \times s_i} \quad (9)$$

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.....项目碳层

参照采用上述公式估算的总样地分配方案如下：

表 B-6：样地分配表

项目碳层序号	树种	样地数 n_i
PROJ-1	落叶松	6
PROJ-2	樟子松	3
PROJ-3	落叶松	68
PROJ-4	樟子松	3
PROJ-5	落叶松	29
PROJ-6	樟子松	4
PROJ-7	落叶松	5
PROJ-8	樟子松	3

B.7.2.3 样地的设置

在确定各碳层样地数量后，项目参与方基于固定样地的连续测定方法，采用“碳储量变化法”测定和估计相关碳库中碳储量的变化。具体如下：

(1) 为尽可能保证样地客观合理均匀分布到各碳层，一是需系统地统筹安排，二是随机选取起点系统，并按一定的方法以固定的间距确定后续的样地。为了避免边际效应，样地边缘应离地块边界至少 10 米以上。如果样地边缘距项目边界的最短距离小于 10 米，或样地的一部分横跨碳层或项目边界之上，需将此样地向该地块中心平移，以减少林缘效应和人为影响的风险。

(2) 设计完整的固定样地监测记录表和填表程序，记录每个样地的行政位置、小地名和中心点的 GPS 坐标、立地指数、树种、龄级、抚育次数、间伐强度、采伐等信息，并记录重要事项的备忘录。

(3) 本项目的固定样地大小为 0.04 ha（在《方法学》规定的 0.04-0.06 ha 的范围内），选择圆形的形状。

B.7.3 监测计划

B.7.3.1 项目基线碳汇量的监测

本项目在编制项目设计文件时，已通过事前计量确定基线碳汇量。按照《方法学》的规定，一旦项目被审定和注册，在项目计入期内就是有效的，因此不需要对基线碳汇量进行监测。

B.7.3.2 项目活动的监测

本项目将遵照《方法学》的要求，在项目运行期内对所有造林活动、营林活动以及与温室气体排放有关的活动进行监测。包括整地、栽植、补植、抚育、间伐、主伐、森林灾害（毁林、林火、病虫害）等造林、管理方面的活动进行监测，具体的安排请参见本 PDD 第 B.7 节“监测计划”中相关小节（如 B.7.3.5 等）的具体分析和描述。

B.7.3.3 项目边界的监测

本项目活动在实施过程中，实际的项目边界有可能出现与项目初始设计的边界不完全一致的情况。为获得真实、可靠的减排量避免偏差，在整个项目运行期内，须保持对项目活动的实际边界的监测。结合本项目的具体情况，每次监测时，须监测、处理、记录和存档下述主要事项：

- (1) 测定项目中每个地块造林的实际边界（以林缘为界）；
- (2) 核查各造林地块的实际边界与设计边界是否一致；
- (3) 如果实际边界位于设计边界之外，则项目边界之外的活动无需纳入到本项目监测工作的范围之内；
- (4) 如果实际边界位于设计边界之内，则应以实际边界为准；
- (5) 如果由于发生毁林、火灾或病虫害等导致本项目边界内的土地利用方式发生变化（转化为其它土地利用方式），此时将首先确定这些地块的具体位置和面积，然后将其调整到边界之外。已移出项目边界外的地块，其后一律不能再回归到项目边界内；

(6) 任何边界的变化都采用全球卫星定位系统 (GPS) 或者其他卫星定位系统直接测定项目地块边界的拐点坐标, 也可采用适当的空间数据 (如 1:10,000 地形图、卫星影像、航片等), 辅以地理信息系统界定地块边界坐标。

B.7.3.4 监测频率

本项目的计入期时间为 2005 年 5 月-2025 年 5 月。设置固定样地, 第一次在计入期开始 10 年后监测, 即 2015 年 9 月左右监测, 每 5 年监测一次, 第二次监测日期为 2020 年 9 月左右, 第三次监测日期为 2025 年 5 月左右。累计监测 3 次。

B.7.3.5.项目林木碳储量监测

生物质碳储量变化的监测是本项目活动监测中的关键环节, 是取得项目活动真实、有效减排量的重要保证, 将按《方法学》提出的下述程序完整地进行监测:

第一步: 在每一个监测年份, 对项目区内的固定样地进行每木检尺, 起测胸径为 5.0 cm, 测量并记录每株树种名称、胸径。

第二步: 首先, 采用下述事后计算公式 (10)、(11) 计算单株林木材积量; 其次, 由单株材积量计算整个样地的材积量; 最后, 依据落叶松⁶、樟子松⁷的含碳率, 把样地生物量换算成样地生物质碳储量。

$$V=0.0002985DBH^{2.295174} \quad (10)$$

$$V=0.0002054DBH^{1.65013} \quad (11)$$

⁶ 李娟, 基于人工神经网络的落叶松一元材积表编制, 山地农业生物学报 27(1): 1—4, 2008

⁷ 宫淑琴, 大兴安岭地区樟子松人工林材积表的编制, 林业资源管理, 2002

第三步：根据下述公式（12）、（13）（《方法学》公式（33）、（34））计算第*i*层样地碳储量平均数（平均单位面积林木生物质碳储量估计值）及其方差。

$$C_{TREE,i,t} = \frac{\sum_{p=1}^{n_i} c_{TREE,i,t}}{n_i} \quad (12)$$

$$S^2_{C_{TREE,i,t}} = \frac{\sum_{p=1}^{n_i} (c_{TREE,p,i,t} - c_{TREE,i,t})^2}{n_i \times (n_i - 1)} \quad (13)$$

式中：

$C_{TREE,i,t}$ 第*t*年第*i*层项目碳层平均单位面积林木生物质碳储量的估计值；
tCO₂e/ha

$c_{TREE,p,i,t}$ 第*t*年第*i*项目碳层样地*p*的单位面积林木生物质碳储量；tCO₂e/ha

n_i 第*i*项目碳层的样地数

$S^2_{C_{TREE,i,t}}$ 第*t*年第*i*项目碳层平均单位面积林木生物质碳储量估计值的方差；
tCO₂e/ha

P 1, 2, 3.....第*i*项目碳层中的样地

i 1, 2, 3.....项目碳层

t 1, 2, 3.....自项目活动开始以来的年数

第四步：利用下述公式(14)、（15）（《方法学》公式（35）、（36））计算项目总体碳储量平均数（平均单位面积林木生物质碳储量估计值）及其方差。

$$c_{TREE,t} = \sum_{i=1}^M (w_i \times c_{TREE,i,t}) \quad (14)$$

$$S^2_{c_{TREE,i,t}} = \sum_{i=1}^M \left(w_i^2 \times \frac{S^2_{C_{TREE,i,t}}}{n_i} \right) \quad (15)$$

式中：

$c_{TREE,t}$ = 第t年项目边界内的平均单位面积林木生物质碳储量的估计值； tCO₂e/ha

w_i = 第i项目碳层面积与项目总面积之比， $w_i=A_i/A$ ；无量纲

$C_{TREE,i,t}$ = 第t年第i项目碳层的平均单位面积林木生物质碳储量的估计值； tCO₂e/ha

n_i = 第i项目碳层的样地数

$S^2_{c_{TREE,i,t}}$ = 第t年第i项目碳层平均单位面积林木生物质碳储量估计值的方差； tCO₂e/ha

M = 项目边界内估算林木生物质碳储量的分层总数

P = 1, 2, 3.....第i项目碳层中的样地

i = 1, 2, 3.....项目碳层

t = 1, 2, 3.....自项目活动开始以来的年数

第五步：采用下述公式(16)（《方法学》公式（37））计算项目边界内单位面积林木生物质碳储量估计值的不确定性（相对误差限）。

$$u_{c_{TREE,t}} = \frac{t_{VAL} * S_{c_{TREE,t}}}{C_{TREE,t}} \quad (16)$$

式中：

$u_{c_{TREE,t}}$ = 第t年，项目边界内平均单位面积林木生物质碳储量的估计值的

不确定性（相对误差限）；%。要求相对误差不大于10%，即抽样精度不低于90%。

t_{VAL} = 可靠性指标：自由度等于n-M（其中n是项目边界内样地总数，M是林木生物量估算的分层总数），置信水平为90%，查t分布双侧分位数表获得。举例说明：置信水平为90%，自由度为121，双侧t分布的t值在Excel电子表中输入“=TINV(0.10,121)”可以计算得到t值为1.657544。

$Sc_{TREE,t}$ = 第t年，项目边界内平均单位面积林木生物质碳储量的估计值的方差的平方根（即标准误）；tCO₂e/ha

第六步：采用下述公式(17)（《方法学》公式（38））计算第t年项目边界内林木生物质总碳储量。

$$C_{TREE,t} = A * c_{TREE,t} \quad (17)$$

式中：

$C_{TREE,t}$ = 第t年项目边界内林木生物质碳储量的估计值（t CO₂e）；

A = 项目边界内碳层的面积总和（ha）；

$c_{TREE,t}$ = 第t年项目边界内平均单位面积林木生物质碳储量估计值
t CO₂e/ha；

T = 1, 2, 3.....自项目活动开始以来的年数

第七步：采用下述公式(18)（《方法学》公式（39））计算项目边界内林木生物质碳储量的年变化量。

$$dC_{TREE(t_1,t_2)} = \frac{C_{TREE,t_2} - C_{TREE,t_1}}{T} \quad (18)$$

式中：

$dC_{TREE(t_1,t_2)}$ = 第 t_1 年和第 t_2 年之间项目边界内林木生物质碳储量的年变化量；

tCO₂e/ha

C_{TREE,t_1} = 第 t 年时项目边界内林木生物质碳储量估计值； tCO₂e

T = 两次连续测定的时间间隔 ($T = t_2 - t_1$) ; a

t_1 、 t_2 = 自项目活动开始以来的第 t_1 年和第 t_2 年

首次核证时，把项目活动开始时的林木生物质碳储量赋值给公式（18）中的 C_{TREE,t_1} ，即 $C_{TREE,t_1} = C_{TREE_BSL}$ ，此时 $t_1=0$ 、 t_2 =首次核查的年份。

第八步：采用下述公式(19)（《方法学》公式（40））计算核查期内第 t 年时，项目边界内林木生物质碳储量的变化量。

$$\Delta C_{TREE,t_1} = dC_{TREE(t_1,t_2)} * 1 \quad (19)$$

式中：

$\Delta C_{TREE,t_1}$ = 第 t 年时项目边界内林木生物质碳储量估计值； t CO₂e/a

$dC_{TREE(t_1,t_2)}$ = 第 t_1 年和第 t_2 年之间项目边界内林木生物质碳储量的年变化量；

t CO₂e/a

1 = 1年； a

B.7.3.6 项目边界内温室气体放量增加的监测

造林碳汇项目在计入期内难以预估的增加温室气体排放的主要源泉包括森林火灾、病虫害、毁林等重大事件，《方法学》只着重指明需考虑森林火灾的影响。因此，在项目计入期内需监测火灾发生的情况。若出现森林火灾，需监测和计算地上林木生物量燃烧所引起的温室气体排放。可按照下述公式（20）、（21）、（22）（《方法学》公式（25）、（26）、（27））进行这部分排放量的计算。

$$GHG_{E,t} = GHG_{FF_TREE,t} + GHG_{FF_DOM,t} \quad (20)$$

式中：

$GHG_{E,t}$ = 第 t 年时，项目边界内温室气体排放的增加量，tCO₂e/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，tCO₂e/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，tCO₂e/a

t = 1, 2, 3, ……项目开始以后的年数，年 (a)

上式右边的两个变量的计算如下：

$$GHG_{FF_TREE,t} = 0.001 \sum_{i=1}^M [A_{BURNj,i} * b_{TREEi,tL} * COMF_i * (EF_{CH_4} * GWP_{CH_4} + EF_{N_2O} * GWP_{N_2O})] \quad (21)$$

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，tCO₂e/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

$b_{TREE,i,tL}$ = 火灾发生前，项目最近一次核查时（第 tL 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} = CH₄排放因子；g CH₄/kg 燃烧的干物质 d.m.

EF_{N_2O} = N₂O排放因子；g N₂O/kg 燃烧的干物质 d.m

GWP_{CH_4} = CH₄的全球增温潜势，用于将 CH₄转换成 CO₂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.....项目碳层，根据第 t_L 年核查时的分层确定

t = 1, 2, 3.....项目开始以后的年数，年 (a)

0.001 = kg 与 t 的转换系数

$$GHG_{FF_DOM,t} = 0.07 * \sum_{i=1} [A_{BURN,j,i} * (C_{DW,i,tL} + C_{LI,i,tL})] \quad (22)$$

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， tCO_2e/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，使用方法学第 5.8.3节的方法计算， $t CO_2e/ha$

$C_{LI,i,tL}$ = 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，使用方法学第 5.8.4节的方法计算， $t CO_2e/ha$

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

t = 1, 2, 3.....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)

在计算时需按《方法学》处理以下情况：

1. 森林火灾引起林木地上生物质燃烧造成的非 CO_2 温室气体排放，使用最近一

次项目核查时 (t_L) 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。

2. 森林火灾引起死有机物质燃烧造成的非 CO₂ 温室气体排放, 应使用最近一次核查 (t_L) 的死有机质碳储量来计算。第一次核查时由于火灾导致死有机质燃烧引起的非 CO₂ 温室气体排放量设定为 0。

B.7.3.7 精度控制与校正

监测和计算林木生物量的工作在CCER造林项目活动中既格外重要又有相当的难度, 为此《方法学》对林木生物量的计算精度提出了具体的定量要求。

首先, 给出如下的林木生物量相对误差的定义和计算方法, 见公式 (23) (《方法学》公式 (42)) :

$$RE_{\max} = u_{b_{TREE,t}} \quad (23)$$

式中:

RE_{\max} = 最大允许相对误差%

$u_{b_{TREE,t}}$ = 第 t 年时项目边界内平均单位面积林木碳储量的不确定性, %

t = 1, 2, 3, ... 自项目活动开始以来的年数

其次, 要求林木平均生物量计算结果的最大允许相对误差不得大于 10%。

如果 RE_{\max} 大于 10%, 项目业主大多数情况下可采取以下任何一种方法进行改进或补偿:

1. 额外增加样地数量; 或

2. 按相对误差值的大小扣减不同比例的碳储量变化的估算量。扣减率（DR）的设定值列于下表。但当相对误差达到较高程度时，不能再以碳储量进行补偿，而必须采取实质行动提高监测的精度。

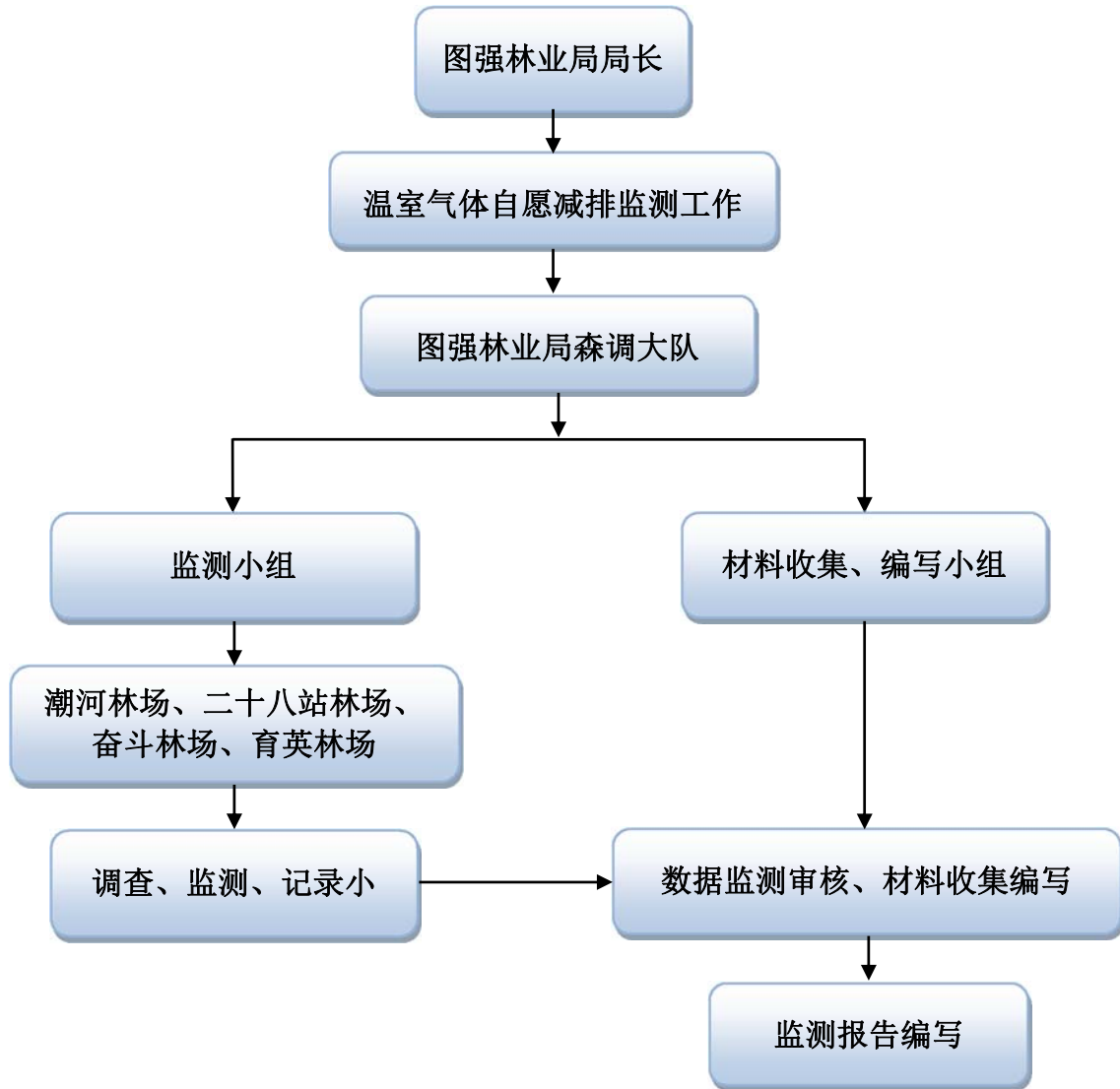
扣减率按照表B-7进行。

表B-7 扣减率

相对误差范围	扣减率（DR）
小于或等于10%	0%
大于10%但小于或等于20%	6%
大于20%但小于或等于30%	11%
大于30%	须额外增加样地数量，从而使测定结果达到精度要求

B.7.3.8 监测组织与管理

为启动和推进本项目的实施与顺利运行，加强对本项目活动监测工作的开展和管理，图强林业局针对本碳汇造林项目专门成立了温室气体自愿减排监测工作组，并委托图强林业局森林调查大队作为监测咨询机构。工作组由图强林业局局长直接领导，设监测小组和资料收集编写小组，林业局相关科室工作人员与调查大队设计人员共同组成监测工作组。局长在碳汇造林项目监测管理全过程中，负责宏观指导，对重大事宜进行决策。监测记录小组在项目所在的单位配合下开展监测工作，负责数据监测、记录、资料保存。报告编写小组负责监测数据审核和项目减排量计算，完成项目监测报告的编写。本项目监测组织结构示意图如下：



C 部分：项目运行期及计入期

C.1 项目运行期

C.1.1 项目活动的开始日期

>>2005年5月1日

C.1.2 预计的项目运行期

>>2005 年 5 月至 2025 年 5 月

C.2 项目计入期

C.2.1 计入期开始日期

>>2005 年 5 月 1 日

C2.2 计入期

>>本项目计入期为 20 年。

D 部分：环境影响

D.1 环境影响分析

>>碳汇造林项目能提高我国的森林覆盖率，并且能固碳释氧量，净化空气，美化环境，维持大气的平衡与稳定，有利于调节气候。并且将带来以下额外的环境效益。

(1) 生物多样性与生态系统稳定性

稳定的森林生态系统、丰富的生物多样性、健康的森林资源是抵御各种自然灾害、维持生态平衡的重要基础。本项目采用的是乡土树种落叶松和樟子松，选用乡土树种营造的森林不但能增加有林地的面积，更有助于增强森林生态系统的稳定性。

碳汇造林项目通过人工植苗更新、人工促进天然更新等方式，积极扩大森林面积，恢复林草植被。大兴安岭地区动植物的生存区域更广阔，增强了微生物和菌群的生态环境稳定性。

(2) 土壤及水土保持

根据《方法学》适用性要求，本项目在经营活动过程采取不炼山、不全垦的营林措施，对土壤产生的扰动面积未超过 10%，除了小范围的清除杂草，不破坏原生灌木、散生林木等原生植被。本项目造林涉及区域面积广，种植的林木多，有林地面积增加大大，增强了森林水文调节功能和水土保持能力。

(3) 火灾风险

切实加强森林资源保护工作，在明确各级政府责任的基础上，进一步强化认识，加强领导，做到各负其责，各司其职。完善森林防火预案和应急预案，健全规章制度，形成统一指挥、功能齐全、反应灵敏、运转高效的运行机制。大幅提高森林防火装备水平，改善防火基础设施，增强预警、监测、应急处理和扑救能力，实现火灾防控现代化、管理工作规范化、队伍建设专业化、扑救工作科学化。对在林区作业和通过林区的各种机动车辆，必须安设防火装置，

并采取其他有效措施，严防漏火、喷火和机车闸瓦脱落引起火灾。行驶在林区的旅客列车和公共汽车，司乘人员要对旅客进行防火安全教育，严防旅客丢弃火种。在林区野外操作机械设备的人员，必须遵守防火安全操作规程，严防失火。

D.2 环境影响评价

>>图强林业局通过实施天然林保护工程和碳汇造林项目，提高了森林系统的稳定性，增强了森林抵抗自然灾害和虫害的能力。现有森林资源与多年前相比，活立木总蓄积量和森林蓄积量都有大幅度的提高，当地的生态环境大幅度提升，动植物种类明显增多。生物多样性增加，森林生态功能明显增强。开展的碳汇造林项目能够改善林分生长环境、调整林木竞争关系，在提高森林生态系统的稳定性、生物多样性和森林抵御各种自然灾害能力方面有着重大贡献。

E 部分：社会经济影响评价

E.1 社会经济影响分析

>>

(1) 就业

拟议项目实施过程中，吸纳当地的剩余劳动力，活跃了当地的相关经济体系和增加产业链上的产业收入。

拟议项目建成后，带动了项目区及周边带劳动力的就业问题，增加了当地农民和工人的收入。项目开展期间平均每年提供约 5,469 个劳动工的就业机会，从事造林整地、栽植、扶育、管护、施肥等林业生产活动。

(2) 加强社会凝聚力

农户或社区个体难以成功操作项目的整个流程（投资—生产—销售），尤其当木材和非木材林产品的生产周期远远长于传统农产品的时候。这种组织结构上的欠缺也导致了克服上述所提到的技术障碍。拟议造林项目将在个人、社区、当地政府之间形成和强化紧密互动关系，并形成社会和生产服务的网络。

(3) 技术培训和示范

社区调查的结果显示社区农户往往在获得高质量的种源和培育高成活率的幼苗以及防治火灾、森林病虫害等方面缺乏一定的技能。这也是当地社区农户营林的一个重要的障碍。拟议造林项目中，当地林业部门将组织培训，提高他们的理论知识，并提供专业的技术支持，帮助他们了解评估执行拟议造林项目活动中遇到的问题，比如说苗木选择、苗圃管理、整地、再造林模式、和病虫害综合治理等。

E.2 社会经济影响评价

>>

(1) 文化资源

在拟议项目区没有发现文化遗产或文化保护区，所以拟议造林项目活动不会产生难以逆转的对文化遗产的破坏。另外，项目不涉及任何当地社会集会或其它精神活动，因此不会影响正常的地方集会和宗教活动。

(2) 经济风险

潜在的经济风险是拟议项目所营造的林地管理不善，比如遭到了病虫害或火灾风险，引起项目失败或带来农户的经济损失。这些风险将会通过对农民和社区的技术援助和培训予以缓解。技术援助和培训由当地林业系统技术推广部门完成，也将给农民提供技术上的帮助。没有发现明显的潜在风险，但尽管没有发现重大的社会经济负面影响，仍将实施针对潜在风险的监测计划和减缓措施。

F 部分：利益相关方分析

F.1 收集当地利益相关方的评论

>>利益相关方评价意见的收集工作于 2015 年 2 月 12 日通过“问卷调查”方式进行。

本次问卷调查共发出 144 份，收回 144 份，回收率 100%。调查对象主要为潮河、奋斗、二十八站、育英等四个林场周围居民及相关利益人员，他们能够充分代表利益相关方的意见和建议。调查对象年龄范围为 25-50 岁之间，林业局工作人员学历为专科及以上，村民学历为高中及以下，人群结构的年龄、学历分布信息见下表

性 别	男	56.25%
	女	43.75%
年 龄	20-30 岁	38.19%
	30-50 岁	42.36%
	50 岁以上	19.44%
教育程度	初中及以下	16.67%
	高中	42.36%
	专科及以上	40.97%

F.2 当地利益相关方的评论概要

>>问卷结果表明：

您是否知道碳汇造林？	是	92.36%
	否	7.64%
本碳汇造林项目是否对公众开展了应对气候变化相关知识的普及宣传工作？	是	95.83%
	否	4.17%
您是否愿意参与碳汇造林项目？	是	98.61%
	否	1.39%

您是否认为本次项目可以为当地带来经济效益，促进当地的可持续发展？	是	97.92%
	否	2.08%
您希望通过哪种方式来了解更多碳汇造林项目？	通过专业培训、国家的相关政策、新闻报道和网络渠道	
对碳汇造林项目带来的影响或效益您比较关注哪些方面？	生态影响、经济效益、就业机会	
您对本碳汇造林项目的实施有何建议？	促进当地经济发展，增加林业局职工人员收入，吸收富余劳动力，减轻就业困难问题。	
您是否支持此次碳汇造林项目的开展？	是	100%
	否	0.00%

F.3 关于处理当地利益相关方评论的报告

>>所有的相关方都支持本碳汇项目活动的开展。根据通过参与式林场居民及林场职工评估调查获得相关意见，这些意见被充分采纳：积极开展组织宣传培训工作，让更多的人了解碳汇造林和碳汇交易相关的知识和政策。所开展的碳汇造林项目能够提供上千个工作岗位，吸收林场的富余职工，减轻就业困难问题，对项目实施区域的生态经济和社会经济都有着重大贡献。

G 部分：附件**附件 1 申请备案的企业法人联系信息**

企业名称	大兴安岭图强林业局
地址：	黑龙江省大兴安岭地区漠河县图强镇
邮编：	165301
法定代表人：	胡守庆
职位	局长
手机：	13904579846
传真：	0457—2855542
电话：	0457—2854901
电子邮箱：	yhy6976@163.com