



Asia-Pacific Network for Sustainable Forest Management
and Rehabilitation

亚太森林恢复与可持续管理组织 敖汉旗三义井林场森林防火项目

结题报告

[项目编号：2020P3-INM]

[项目期：2020.12-2021.07]

监督机构：赤峰市林业和草原局

执行机构：敖汉旗三义井林场

提交日期：2021.08

项目执行基本信息

项目名称	敖汉旗三义井林场森林防火项目		
监督机构/主管部门	赤峰市林业和草原局		
执行机构	赤峰市敖汉旗三义井林场		
实施机构	中林信达（北京）科技信息有限责任公司		
项目批复日期：2020.12.10			
项目执行期: 2020 年 12 月 10 日—2021 年 06 月 10 日，			
总预算（人民币）	93.753 万元	APFNet 批准拨款额（人民币）	89.753 万元
实际花费（人民币）	93.753 万元	APFNet 实际拨款（人民币）	89.753 万元
APFNet 拨款情况		拨款日期	金额（人民币）
林场到帐		2020.12.17	<u>80.7777</u> 万元
林场待申请拨付			8.9753 万元
项目报告情况		执行期	项目进展状态
完成结题报告		2021 年 6 月—2021 年 07 月	完成

项目指导委员会和项目团队

项目执行机构和技术支撑合作伙伴			
功 能	姓 名	职 务	信息(地址、电话、传真和 e-mail)
项目指导 委员会	李雨时	主 任	赤峰市林业和草原局局长 0476-8833801,hm1117@163.com
	于宝军	副主任	敖汉旗人民政府旗长 0476-4321000
	张书理	副主任	赤峰市森林草原保护发展中心主任 0476-8833806,zhangshuli67@126.com
	田国瑜	副主任	敖汉旗人民政府副旗长 0476-4321559
	张瑞军	委 员	赤峰市森林草原保护发展中心副主任 0476-8833856,lyjzrj@126.com
	赵险峰	委 员	敖汉旗林业和草原局局长 13847629333,619400167@qq.com
	魏然	委 员	赤峰市森林草原保护发展中心副科长 0476-8833856
	王晓东	委 员	敖汉旗林业和草原局副局长 13947686350
	陈明川	委 员	敖汉旗三义井林场场长 13847665626
	索明礼	委 员	敖汉旗林业和草原局项目办公室主任 13722163838
	王立娟	委 员	敖汉旗林业和草原局办公室 13947365899
	亚太森林组织	观察员	亚太森林组织

项目执行机构和技术支撑合作伙伴			
功 能	姓 名	职 务	信息(地址、电话、传真和 e-mail)
项目实施 办公室	陈明川	主任	敖汉旗三义井林场场长 13847665626
	于兴男	执行主任	敖汉旗三义井林场副场长 13947634828,58155342@qq.com
	孙哲林	成员	敖汉旗三义井林场副场长 13847692771
	贾树新	成员	敖汉旗三义井林场副场长 13948160645
	张洪海	成员	敖汉旗三义井林外援办副主任 138476659061648782341@qq.com
	鲍彩香	成员	敖汉旗三义井林场会计 13947686323
技术支撑 合作伙伴	宋云涛	技术支撑组组长	中林信达（北京）科技信息有限责 公 司 、 18943980050 , songyt@zlxdbj.com
	叶大鲲	项目专家	中林信达（北京）科技信息有限责 公司、17390072085, yedk@zlxdbj.com
	黎作鹏	现场专家	中林信达（北京）科技信息有限责 公司、19990531571, lizp@zlxdbj.com

项目执行概要

由亚太森林恢复与可持续管理组织（APFNet）资助的“敖汉旗三义井林场森林防火项目”，以内蒙古赤峰市敖汉旗三义井林场为试点，旨在建立前端大型野外监测站，通过上面的双光谱火情识别引擎、双光谱火情识别算法和森林防火综合管理系统等软件自动识别火情并发生预警信号，实现林火监控的全覆盖、全天候自动化控制，指挥专业扑火队迅速抵达火场扑救，确保森林资源安全，面向亚太地区展示中国森林火灾防控的先进技术和经验。项目实施期为 2020年12月至2021年6月。

工程已经于2021年7月4日完成全部建设工作，同年7月9日，由赤峰市林业和草原局、敖汉旗林业和草原局、敖汉旗三义井林场，中林信达科技信息有限责任公司成员组成项目验收小组对项目进行终期验收。经过地进行检验监控塔和监控系统使用情况经调试及试运行，系统运行稳定良好，达到设计及合同要求，已达到上线运行条件，并签订项目终验证证书和设备移交清单。

项目执行单位：敖汉旗三义井林场

项目负责人：陈明川

职务：赤峰市敖汉旗三义井林场场长

电话：13847665626 Email：

主管部门：赤峰市林业和草原局 项目联系人：卢朝霞

电 话：15047573107 Email: cf0312@126.com 传真：0476-8833856

提交单位签章：

敖汉旗三义井林场



年 月 日

审核单位签章：

赤峰市林业和草原局



年 月 日

目 录

1	背景和引言.....	1
2	项目目标和任务.....	2
2.1	项目总体目标.....	2
2.2	项目具体目标.....	3
3	项目预期产出和成果.....	3
产出 3.1	建成森林火灾预警监测和指挥系统.....	3
活动 3.1.1	森林防火远程视频监控系统.....	3
活动 3.1.2	森林防火指挥中心预警处理系统.....	6
产出 3.2	提升林火扑救的快速反应能力.....	7
活动 3.2.1	森林扑火运兵车辆购置.....	7
4	项目施工进度.....	7
5	项目资金和费用支出.....	8
5.1	项目资金来源和预算.....	8
5.2	资金管理.....	8
6	项目检查指导、宣传.....	9
7	项目参加者的表现.....	10
7.1	项目监督管理机构的表现.....	10
7.2	执行机构的表现.....	10
7.3	实施机构、顾问、承包人和供应商的表现.....	10
7.4	“APFNet”发挥的作用.....	10
8	项目表现.....	10
8.1	项目成就.....	10

8.2 项目影响.....	11
8.3 可持续能力.....	11
9 结 论.....	11

1 背景和引言

森林火灾是全球性重要森林灾害之一，其具有突发性强、破坏性大、难以扑救等特性。森林火灾不仅烧死、烧伤林木，直接减少森林面积，而且严重破坏森林结构和森林环境，导致森林生态系统失去平衡，森林生物量下降，生产力减弱，益兽益鸟减少，甚至造成人畜伤亡。高强度的大火，能破坏土壤的化学、物理性质，降低土壤的保水性和渗透性，使某些林地和低洼地的地下水位上升，引起沼泽化；另外，由于土壤表面炭化增温，还会加速火烧迹地干燥，导致阳性杂草丛生，不利森林更新或造成耐极端生态条件的低价值森林更替。在中国，森林火灾一直是对森林资源破坏最为严重的自然灾害之一，每年造成的经济和生态损失令人触目惊心。

森林防火工作一直受到党中央国务院、国家林业局和各级人民政府的高度重视，受到社会各界和新闻媒体的关注。2009年国务院批复实施《全国森林防火中长期发展规划》（2009-2015年），通过加大防火投入，加强了森林火灾预防、扑救和保障三大体系建设，改善了重点林区森林防火装备和基础设施建设水平，提高了森林火灾综合防控能力，全国森林火灾受害率稳定下降。近年来，全球气候异常加剧，林区可燃物载量不断提升，林区人为活动增加，致使森林火灾频发，我国已经进入森林火灾的高危期、易发期和多发期。为应对日趋严峻的森林防火形势，巩固提升已有建设成果，助力生态文明和美丽中国建设，《全国森林防火发展规划（2016-2025）》提出了今后一个时期森林防火发展总体思路、目标任务、建设重点和保障措施，着力提升森林防火监测与预警体系。国家林业局领导也在多次讲话中指出，要加快森林火险预警系统建设，提高装备、仪器科技含量，注重基础理论研究和火险预测预报应用软件的开发，逐步建立全国森林火险等级预报系统和森林火险预警（视频监控）体系。

传统森林防火预警手段主要通过人员瞭望和定位，受气候、地理、人员素质等多种因素限制，随着森林防火业务的重要性的日益提升，越来越难以满足森林防火

业务发展的需求，通过信息化手段，融合智能化视频监控技术，建设森林防火综合管理系统成为进一步提高森林防火业务水平的必然趋势。

内蒙古敖汉旗位于燕山山脉与松辽平原的过渡地带，属于科尔沁沙地南缘，全旗总土地面积 8.3 万 hm^2 ，土地沙化严重，生态环境脆弱。多年来，敖汉旗在植被恢复、沙产业开发利用和防沙治沙等方面取得了可喜的成绩。联合国环境规划署授予敖汉旗“全球 500 佳”环境奖、国家林业局授予敖汉旗“全国林业生态建设先进县”、“全国科技兴林示范县”等称号。敖汉旗三义井林场依托退耕、沙源、德援、日援等重点项目，充分利用林场自身优势，打造精品工程 285.33 hm^2 ，连续被评为全旗的亮点工程，有利带动了周边地区的生态环境建设。经过充分的实地考察，亚太森林组织选定敖汉旗三义井林场作为中国项目区。

项目区位于科尔沁沙地南缘赤峰市东南部敖汉旗三义井林场（ $120^{\circ} 14' \sim 120^{\circ} 22' \text{ E}$ ， $42^{\circ} 30' \sim 42^{\circ} 51' \text{ N}$ ），东与敖汉旗木头营子乡新窝铺村毗邻，南与敖汉旗木头营子乡岗岗营子村相邻，西与敖汉旗木头营子乡东湾子村毗邻，北与敖汉旗长胜镇三义井村相邻，京通铁路贯穿全境。国有三义井林场距敖汉旗人民政府所在地 80km，全场东西长约 15km，南北长约 20km，总面积 3771.3 hm^2 ，符合亚太森林恢复与可持续管理组织示范项目相关条件和要求。三义井林场地处科尔沁沙地南缘，属于典型的风沙区，地势较平坦，海拔高度为 460–500m 之间。林场属于干旱半干旱大陆性气候，全年干旱少雨，年均气温为 7.0°C 左右，极端最低气温 -29.7°C ，极端最高气温 39.9°C ，年日照时数 2900 小时，年降水量 360mm，年蒸发量 2400mm，生长期 143 天。平均风速 3.5m/s，年大风日数 40 天左右。

2 项目目标和任务

2.1 项目总体目标

实现三义井林场森林火灾的自动监测预警和快速扑救，科学管控林火，确保森林资源安全，面向亚太地区展示中国森林火灾防控的先进技术和经验。

2.2 项目具体目标

建成森林火灾预警监测和指挥系统。在前端林区现有监控塔建设集远程视频监控、无线信号传输、自动报警、火场实时影像显示和火情研判指挥等功能于一体的大型室外智能监测站。指挥中心建立一套森林火情综合管理系统及存储。

3 项目预期产出和成果

产出 3.1 建成森林火灾预警监测和指挥系统

活动 3. 1.1 森林防火远程视频监控系统

(1) 主要建设内容和技术特点

林火视频监控系统是森林防火瞭望塔的重要组成部分。在项目区结合森林防火瞭望塔和地面检查布设视频监控系统 1 套，以便及时自动发现和控制火情。

红外热成像：红外辐射是在可见光红光之外直至与毫米波相接，可以在完全无光的夜晚，或是在烟云密布的恶劣环境，能够清晰地观察到前方的情况。正是这些特点，红外热成像技术可在森林防火监测系统中起到非常重要的作用，为森林安全提供有效保障。

可见光成像：可见光成像系统包含高清可见光镜头、高清图像传感器和图像编码处理单元。在森林防火视频监控这类特殊的系统中，应采用长焦距的镜头，通过大倍数的调整实现宽范围、远距离的监控视场调整，具备强大的灵活性，满足不同要求的视频采集。同时应采用光学成像有效像数更高的镜头，具备 200 万以上像素的图像压缩能力，能自动和手动调整光圈。

双光谱火情识别系统：双光谱火情识别系统采用嵌入式设计，部署在转台内部，采集高清摄像机的原始视频图像，实现动态烟、火快速识别算法。智能烟火识别算法运用先进的图像处理、模式识别和多光谱融合等技术，抗干扰能力强，具备稳像、去噪、增强等视频处理能力，以提升突发火情搜索的效率；支持判别阈值等参数的

灵活设置，以适应不同环境、季节的需要。因此在对比度大于 10%，即可实现 2×2 像素点的火目标以及 10×10 像素点的烟目标识别，同时该算法采用边巡航、边检测、边报警的工作方式，可在最短时间内发现监控区域的火情。

可见光图像与红外图像使用原始 RAW 数据进行识别，RAW 数据由于未经过图像处理，更接近真实信息，而且 RAW 图像位数更高，可见光 RAW 图像与红外 RAW 图像图像位数为 16 位，比经过编码的图像（大多数为 8 位图像）含有的信息量更大，火情判断识别率更高。

采用动态分析和静态过滤两级判别，通过提取烟雾的纹理、扩散特性等特征进行在线学习，提高了对烟火识别的准确度

采用红外和可见光双识别，可对烟火进行全天实时交叉确认识别，提高了烟火识别的准确率和可靠性

发现火情早：15 公里半径全区域巡航时间小于 30 分钟

识别能力强：误报率小于 3 次/天 · 万公顷，漏报率小于 1%

识别算法快：对烟、火目标精准识别

巡航不间断：红外、可见光双识别模式，全天 24 小时巡航不间断。

最小识别烟面积：报警响应时间小于 0.1s，在识别目标与背景的对比度不小于 10%时，可见光烟火识别系统应基于 1080P 及以上高清分辨率图像进行分析，最小识别烟雾目标不大于 10×10 像素。

最小识别火面积：报警响应时间小于 0.1s，在识别目标与背景的对比度不小于 10%时，最小识别火焰目标不大于 2×2 像素。

系统应具有可见光烟火自动识别能力：通过配备的可见光烟火自动识别算法进行 24 h 自动巡航；具有有效过滤雾、霾、雪、云、阴影、光线、树枝晃动等因素引起的环境变化干扰。

系统应具有红外烟火自动识别能力：通过配备的红外烟火自动识别算法进行 24h 自动巡航；具有有效过滤建筑、水体、车辆等热源引起的环境变化干扰/常规火源处理，具有智能识别监控范围内工矿企业、居民点、农田内的烟火等常规火情，

避免对上述火情的反复报警。

支持分区检测：对同一个预置位画面的不同区域采用不同的检测规则。支持前置嵌入式烟火识别和后端烟火识别的混合识别方式。支持根据不同林区环境不同季节不同时间段进行调整烟火检测算法；为不断提升烟火识别能力，要求支持基于大数据深度学习功能。

主要包括塔体及前端设备、塔下安防设备、供电设施设备和网络传输设备。具体为：在前端监控塔上面新建火情监测智能终端 1 套；使用附近的变压器铺设电缆提供电力，保证正常工作；使用微波信号将前端采集到的数据实时传回至指挥中心。前端监测点设备最大瞭望半径 15 公里，基本实现三义井治沙分场林区的全覆盖监控。

具体建设位置见下表：

序号	设施名称	地点	地理坐标		供电方式
			纬度	经度	
1	监控塔点	敖汉旗	42. 8186220°	120. 312037°	采用市电直供



监控塔



监控视频头

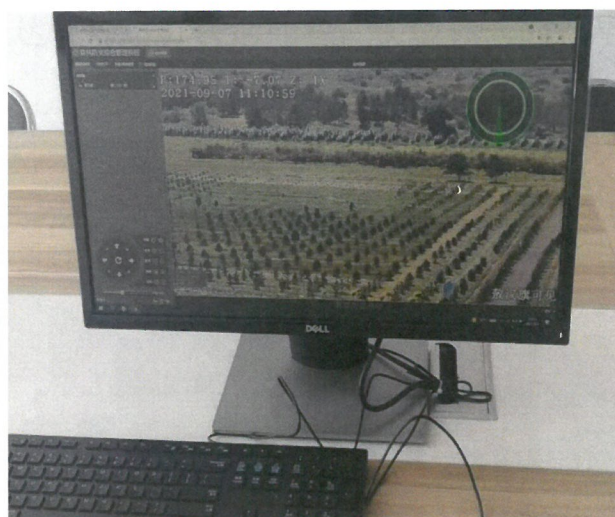
活动 3.1.2 森林防火指挥中心预警处理系统

建设指挥中心系统平台包括：林火视频监控系统 1 套（内置森林火险预警）。

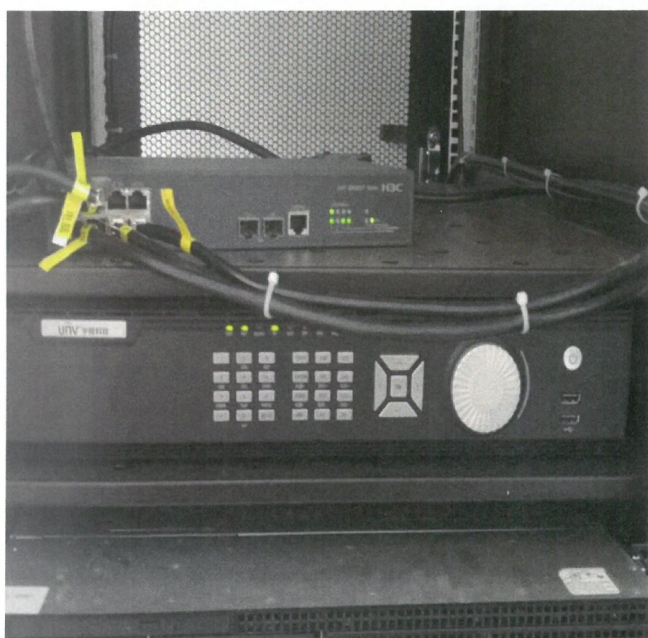
硬件系统包括：指挥中心：65 寸大屏 1 块，计算机 1 台，存储系统 1 套，电脑桌 1 套。



大 屏



计算机



接收设备



设备箱

产出 3.2 提升林火扑救的快速反应能力

活动 3. 2.1 森林扑火运兵车辆购置

治沙林场地处沙区，土壤为松软的风沙土，普通 2 驱车辆通行困难。为保障车辆的有效通行，购置四驱皮卡车一台，运输防火队员和扑火机具，一旦发生火情，组织精干力量携带灭火机具第一时间迅速抵达现场进行快速扑救，实现林火的打早、打小、打了。



4 项目施工进度

项目实施总体进展顺利。

2021 年 6 月 23 日设备进场。

2021 年 6 月 25 日正式开工。

2021 年 7 月 04 日敖汉旗三义井林场森林防火项目，按设计要求、合同内容及合同要求，完成全部设备的安装调试及附属工程的建设内容。完工后，系统已开始

通电试运行，系统平台各项指标施工单位自我测试正常，运行良好。

2021 年 7 月 08 日对敖汉旗三义井林场森林防火项目建设完成的林火视频监控
系统、林火视频控制设备进行初步验收。

2021 年 7 月 09 日经调试及试运行，系统运行稳定良好，达到设计及合同要求，
已达到上线运行条件，完成项目终验。

5 项目资金和费用支出

5.1 项目资金来源和预算

项目总预算 93.753 万元。其中 APFNet 资金 89.753 万元；地方配套资金 4.0 万
元。

5.2 资金管理

按照亚太森林恢复与可持续管理组织关于项目资金使用的基本原则和总体要求，
结合项目实施单位制定的财务管理制度，进行项目资金的使用与管理，保证项 目资
金安全高效使用。项目资金要做到专款专用专户，每项产出活动验收合格后， 由经
办人员填写报销凭单，经财务科审核、项目办负责人签字后方可支付，支付方 式一
律采取支票或汇款的方式进行。

项目预算资金全部用于本项目建设，无挪作他用现象，但存在个别活动之间串
项使用情况。具体为：（1）2021 年总计使用资金 85.69335 万元（其中有林场垫付
资金 4.91565 万元）。其中年初项目启动资金 39.9965 万元；购置四驱皮卡车一台，
9.70 万元。设备到场验收合格后支付合同款 15.9986 万元，项目整体安装调试完成
并验收合格后支付合同款 19.99825 万元。

（2）自筹项目资金使用 4 万元，其中宣传费 2 万元，文本翻译费 1 万元，项目
审计费 1 万元。

（3）尾款 8.9753 万元，待结题材料审批后，由亚太森林组织拨付。

6 项目检查指导、宣传

项目实施情况由项目监督机构负责指导监督。项目执行办公室向 APFNet 提交年度工作计划和预算,以及年度进展报告。此外,项目监督机构开展连续的项目监测,说明项目进度管理、质量管理、资金管理、合同管理、信息管理等方面取得的成绩和存在问题。

在项目宣传方面,进行技术操作培训 10 人,在网站,报纸进行宣传报道等。



7 项目参加者的表现

7.1 项目监督管理机构的表现

项目实施得到赤峰市林业和草原局、敖汉旗林业和草原局的支持，项目实施后监督部门深入施工现场监督检查指导工作，并跟踪项目进展情况。

7.2 执行机构的表现

执行单位敖汉旗三义井林场派专人负责协调管理项目实施工作，积极与承包方合作严格按实施方案要求进行施工管理，积极配合监督部门监督检查。

7.3 实施机构、顾问、承包人和供应商的表现

实施机构中林信达（北京）科技信息有限责任公司，积极购置材料、设备严格按方案设计型号采购，并及时与执行单位联系验收采购材料，认真施工，保质保量完成项目施工，并通过验收。

7.4 “APFNet”发挥的作用

- 1、项目实施始终得到了 APFNet 的大力资金支持。
- 2、APFNet 设置专人进行项目联络，了解项目进展。

8 项目表现

8.1 项目成就

本项目建设以可见光烟雾识别林火报警和红外热成像报警为主的森林防火智能探测系统，实现了林区全覆盖，实现夜视监控、森林火灾无人值守报警、远程监控 365 天*24 小时不间断逐圈扫描，做到了“早发现、早出动、早扑灭”能够把森林火灾扑灭在萌芽或始发阶段。

8.2 项目影响

通过建设森林防火示范项目，提升了林场的森林火灾预防和扑救能力，保护了国有森林资源和当地群众森林资源安全。项目是一个先进的森林火灾防控示范项目，本项目的成功运行也将为其他森林经营者起到良好的项目示范和技术推广作用。

8.3 可持续能力

项目的组织和管理体系是经亚太森林组织、赤峰市林业和草原局、项目执行单位和项目技术支撑单位及专家团队共同组建；项目实施内容符合赤峰市法规、政策、指导意见和发展规划等大政方针；同时，项目用地属于国有林场范围，权属清晰、稳定，敖汉旗三义井林场森林防火项目，在项目实施期间及项目完成后不会出现重大变化。

该系统能够保障林场的森林资源安全，因此林场将会选派技术骨干力量努力学习，熟练掌握使用技能，尽最大努力维护好系统，保证系统正常运行。因此项目整体可持续性良好。

9 结 论

敖汉旗三义井林场森林防火项目，合同总金额为：89.753 万元。按投标文件承诺及合同要求，已于 2021 年 6 月 25 日上报《项目开工申请表》，6 月 27 日进场开工，按照设计图纸及相关设计文件要求，完成本工程的市电供电部分、传输、前端监控设备安装、安防系统安装、指挥中心控制系统安装等的工程项目建设任务。现工程已经于 2021 年 7 月 4 日完成全部建设工作，经调试及试运行，系统运行稳定良好，达到设计及合同要求，已达到上线运行条件，项目验收时间为 2021 年 7 月 9 日，由赤峰市林业和草原局、敖汉旗林业和草原局、敖汉旗三义井林场，中林信达科技信息有限责任公司成员组成项目验收小组对项目进行终期验收，实地进行检验监控塔和监控系统使用情况，并签订项目终验证书和设备移交清单。