**履带机动式竹材双向拖拽系统**

**项目支出绩效评价报告**

一、基本情况

**（一）项目概况**

 **项目背景**

竹子是一种巨大的宝藏，它三年成材、年年可砍、全身是宝，计划性砍伐会使楠竹生产更多更好，从而竹林使经济价值成倍提高，相反竹山林若不及时计划性砍伐则 竹林很快退化变为荒山，竹材的利用价值快速，进入恶性循环。本项目旨在研制一种 能灵活随时随地转换开采场地的竹林开采用运竹装置及运竹方法，将竹材连枝带叶以整竹形式拖拽到转运中心进行处理，以便能够实现对竹林资源的高效采挖。具体要求 如下：

1.自走式拖拽主机：履带或轮式行走机械配装正反转钢绳绞盘，绞盘由行走机械 提供动力。

2.适用范围较广：能适宜不同的地形、坡度等。

3.架设安装和竹材钩挂简便：拖拽主动端可由主机确定，尾端要简便易行，且易 于拆卸和异地安装。钩挂竹材时要简便、牢靠,拖拽时不形成卡阻。

4.性能稳定，安全可靠：作业时各项性能平稳正常，连续正常作业时间不得少于 8 小时，无安全隐患。

5.操作安全简便，符合环保标准：作业操作安全简便，废气排放、噪音、振动等 指标符合环保要求。

6.主要技术参数：

单次坡地上行拖拽质量≥200 ㎏

坡地拖拽满负荷上行速度≥1m/s

驻点作业拖拽距离≥300m

 **主要内容及实施情况**

本项目研制主要内容包括如下 6 个方面：

1）小型履带式车辆适应性改造

市面上成熟的履带式微型车辆很多，本项目采用 OEM 方式，通过定制化设计与专 业厂家合作完成车辆改造；研制内容已完成。

2）车辆配套单元设计增强系统的人机友好性

在履带式车辆端采用龙门架、双滑轮方式、卷绕位手动可控等设计，保证竹材收 集端对工作场地的大范围适应能性；并在履带式车辆上配置座椅、 遮阳/雨、维修工具箱等，便于使用；研制内容已完成。

3）双卷扬系统进出双向差异化设计等

为提高系统工作效率，对双卷扬系统进行了不对称性设计，便于做到满负荷时可 慢速工作、低负载时可快速就位，并保证系统稳健工作；研制内容已完成。

14）双卷扬系统快速切换装置的可靠性设计；

双卷扬系统快速切换装置是整个系统的最核心部分，相当于汽车前进、后退、快 慢档位控制功的离合系统，是整个系统中使用最频繁的单元，也是最复杂的单元，应 根据系统使用寿命和故障率要求进行可靠性设计。研制内容已完成。

5）安全且操作简便的双向刹车装置设计；

刹车装置是保证系统有效工作、避免发生意外的必要单元，刹车单元同样使用频 繁，需要运用合适材料和刹车机制降低机械磨损。研制内容已完成。

6）整系统各个组成部分的可维修性设计；

该系统一方面要封闭避免操作人员卷入系统受伤，同时又应是方便拆解利于维修，对于那些易损易耗件，要设计很好的可更换性，从而大幅提高系统的可用性能。研制 内容已完成。

7）批量生产工程样机定型鉴定。

设计样机鉴定试验，完成样机定型鉴定，完成相应批量化生产工艺流程的编撰，以及完成批量流水线的设计。研制内容已完成，并组织了项目验收鉴定。

 **资金投入及使用情况**

资金投入：项目拨付资金 25 万元，自有资金 30 万元。其中：

1）设计费 5.0 万元；

2）加工费 15.0 万元；

3）试验费 10.0 万元；

4）材料费 6.0 万元；

5）外购件 15.0 万元；

6）鉴定费 4.0 万元。

项目申请时仅列出了对财政资金的需求情况，本单位根据实际情况，加大了对项目研制过程中经费的投入。总计 55 万元。

**（三）项目绩效目标**

 **总体目标**

本项目旨在研制一种机动式运竹装置，基于履带式平台进行机动，适用于大量场景；采用双卷扬设备机械化方式拖拽竹材，实现在竹林中狭长条带式通道上连枝带叶整竹远距离、低成本、双向传送，运送容量不低于 20 根整竹，拖拽距离不少于 300 米。

 **计划进度**

2019.4.1～2019.4.30 完成各模块方案设计

2019.5.1～2019.5.31 完成模块加工及系统组装

2019.6.1～2019.6.30 完成工程样机试用及反馈修订

2019.7.1～2019.7.31 完成工程样机鉴定及批量生产工艺

2二、绩效评价工作开展情况

**（一）绩效评价目的、对象和范围。**

绩效评价旨在规范财政资金管理，强化绩效和责任意识，切实提高财政资金使用效益。本次绩效评价工作从拖竹机研制项目的立项、申请、绩效目标设立及预算编制、资金到位及使用、财务制度及业务管理制度的规范、项目完成质量达标情况及项目实施的效益分析及满意度调查等方面进行了相应的分析和自评。

**（二）绩效评价原则、评价指标体系（附表说明）、评价方法、评价标准等。**

按照绩效评价指标体系框架，我们设计了该项目绩效评价指标体系，详见附表一《2019 年度项目支出绩效自评表》，该指标体系主要包括计划任务完成情况、设备达到的质量水平、项目完成的时间进度、项目研制开支成本、项目经济效益/社会效益和生态效益，以及设备的客户满意度等。针对上述指标体系，我们参照体系框架文件指标说明，逐项进行了对照比较，并参考一般创新性不突出设备研制的相应指标来进行评判，给出了相应的评价指标。

**（三）绩效评价工作过程。**

我们参照《项目支出绩效评价指标体系框架》制定了本项目指标体系，并逐项进行了对照比较，期间参考了一些普通设备研制过程相应指标的评定，从而给出相应绩效评价。

三、综合评价情况及评价结论

本项目绩效评价综合得分 98 （附相关评分表），绩效显著，成绩优秀。本项目成果具有广阔的市场前景，可广泛应用于大山的竹材开采，大幅提高竹材开采效率、降低劳动强度。该系统广泛使用可以促进竹农较好地按照“4 砍 4 留原则”对竹林进行垦服式砍伐，保障竹林资源可持续有效利用。本项目研制成果被中央电视台 CCTV-17《我爱发明》栏目选中，进行拖竹机项目的专题节目拍摄，已于 2020 年 5 月 20 日~5 月 25 日完成了拍摄，期间组织人工队 12 人、机器队 12 人进行了采竹比赛，仅 70 分钟便胜负分明，所采竹数量 104：189 相差悬张殊，且随时间延长和作业距离增加差距将更显著拉大，原计划 2 小时的比赛提前终止,机器队大胜。该系统的研制成功已经吸引了中央电视台、湖南日报、益阳日报、红网等 10 余家媒体的选传报道，并被《国际竹藤通讯》杂志评定为竹产业“十三·五”期间十大科研成果之首。

3四、绩效评价指标分析

**（一）项目决策情况**

本项目是在我们历时近两年、历经 5 轮迭代基础上的批量生产工程样机研制，主要解决系统的可靠性、操作友好性、安全性、防错性、可维修性等批量生产工程样机定型研制等方面的问题，项目实施的难度和进度都已经可以预见，经费需求、人才需求预算准确，不确定性较小，可控制在具体实施的预算范围附近。

**（二）项目过程情况**

我们采用迭代增量式方式已经对该系统进行了 5 轮改进研制，本项目主要完成针对履带机动式竹材拖拽系统批量生产工程化样机研制过程中要解决的难点、重点问题,并完成工程样机的定型鉴定。本项目研制重点环节包括如下 7 个方面：

1）小型履带式车辆适应性改造；

2）在履带式车辆端采用龙门架、双滑轮方式、卷绕位手动可控等设计，保证竹材收集端对工作场地的大范围适应能性；

3）双卷扬系统进出双向差异化设计等；

4）双卷扬系统快速切换装置的可靠性设计；

5）安全且操作简便的双向刹车装置设计；

6）整系统各个组成部分的可维修性设计；

7）批量生产工程样机定型鉴定。

因项目绝大部分内容的研制均是首次，上述每个环节的工作的开展也都是根据系统的具体情况进行了多轮调整改进研制而成的。

**（三）项目产出情况**

1）完成了小型履带式车辆的适应性改造；

2）完成了履带式车辆端龙门架、多滑轮组合设计与制作，完成了钢丝绳手动和自动两个版本的缠绕系统设计与制作，保证了竹材收集端对工作场地的大范围适应能性；

3）对双卷扬系统进行了双向差异化设计，实现了工作模式的快速切换，完成了安全且操作简便的双向刹车装置设计，保证了系统操作的便捷性；

4）对大量零部件采用标准通用化设计，保证系统各个组成部分的快速可维修性；

5）完成了批量生产工程样机的定型鉴定和初步的工程使用，目前已经生产了两台样机，并组建了一支专业化竹材开采工程队，进行了较长时间的联合作战，开采了超过 300 亩竹林。

6）被中央电视台 CCTV-17《我爱发明》栏目选中，进行拖竹机专题拍摄，已于 2020年 5 月 20 日~5 月 25 日完成了拍摄，期间组织人工队 12 人、机器队 12 人进行了采竹比赛，仅 70 分钟便胜负分明，所采竹数量 104：189 相差悬张殊，且随时间延长和作业距离增加差距将更显著拉大，原计划 2 小时的比赛提前终止，机器队大胜。

7）该系统的研制成功已经吸引了中央电视台、湖南日报、益阳日报、红网等 10

4余家媒体的选传报道，并被《国际竹藤通讯》杂志评定为竹产业“十三·五”期间十大科研成果之首。

**（四）项目效益情况**

 **经济效益**

目前采用的人工采伐成本分析：每根原竹按平均 17 公斤算，对于那些离马路较近

的竹林，每人每天平均能采伐 60 根原竹，人工成本按 200 元每天，则每吨原竹的采伐

人工成本约 200 元，此时对于 500 元每吨售价的情况来说，竹林资源还能获得 200 元

每吨的价值。而对于那些道路交通不便的竹林，或者说距离马路超过 100 余米的竹林，

其采运竹材的能力将大幅下降，通常会出现竹林主基本上无法获利的情况。

利用我们的系统，300 米之内的竹林采伐运输的成本相差无几，这大幅增加了有效

资源的数量。同时，由于我们提供了编组工作的采伐拖运模式，通过团队协作可进一

步提高工作效率。

 **社会效益**

1） 设备推广可以改变竹产业传统生产和经营方式，提高资源利用率；

2） 产品规模化生产可增加林农经济收益，增加就业机会；

3） 设备推广可提升产业层次，延伸产业链，促进产品结构、技术结构调整。

 **生态效益**

该系统广泛使用可以促进竹农较好地按照“4 砍 4 留原则”对竹林进行垦服式砍伐，

而非单纯为了最求经济利益最大化，从而保障竹林资源可持续有效利用。

五、主要经验及做法、存在的问题及原因分析

项目研制过程中采用迭代增量、每次更新不超过 30%的原则进行开发，并实时与专

业竹林开采队进行合作，通过不断试用发现问题、解决问题，保证了设备研制满足工

程实践的需要。

六、有关建议

本项目产品《履带机动式竹材双向拖拽系统》，简称“拖竹机”，具有极其广泛的市场前景。全国超过 1 亿亩、湖南省超过 1600 万亩竹林中按 50%的竹林需要使用我们的拖竹机，计 5000 万亩，每亩年均产生 200 元以上的附加值，可达 100 亿级规模,其综合性经济效益极为可观。建议农机部门将该设备纳入农机补贴范畴，大范围推广

使用。

七、其他需要说明的问题

需加强竹林垦护，保障竹材可持续供应。