

云采摘与便携式采摘装置乡村振兴战略下的农业创新实践

张新科 陈楷

湖北交通职业技术学院，公路与轨道学院，湖北 武汉 430202

摘要：“云采摘”项目融合物联网、云计算等技术，打造智能化管理体系，实时监测果园，精准识别水果成熟度，提升采摘效率与品质。项目依托线上平台，直送中高端消费群，推出采摘体验，助力乡村旅游。团队汇聚多领域人才，盈利模式多元，结合便携式采摘装置降低成本。项目推动农业现代化，带动相关产业发展，为乡村振兴注入新动力，农业生产更高效智能，农民收入显著增加。

关键词：云采摘；采摘体验服务；便携式采摘装置

Cloud-based Picking and Portable Picking Devices: Agricultural Innovation Practices under the Rural Revitalization Strategy

Zhang,Xinke Chen,Kai

School of Highway and Railways, Hubei Communications Polytechnic, Wuhan, Hubei, 430202, China

Abstract: The "Cloud Picking" project integrates technologies such as the Internet of Things and cloud computing to establish an intelligent management system. It enables real-time monitoring of orchards, accurately identifies fruit ripeness, and enhances picking efficiency and quality. Leveraging an online platform, the project delivers products directly to mid-to-high-end consumer groups and offers fruit-picking experiences, promoting rural tourism. The team brings together talents from diverse fields, adopts diversified profit models, and incorporates portable picking devices to reduce costs. The project drives agricultural modernization, improves the competitiveness of agricultural products, and stimulates the development of related industries. It injects new momentum into rural revitalization, making agricultural production more efficient and intelligent, while significantly increasing farmers' incomes.

Keywords: Cloud Picking; Fruit-picking experience service; Portable picking device

DOI: 10.62639/sspis01.20250203

一、绪论

乡村振兴战略是农业农村现代化的关键。在互联网技术推动下，“互联网+农业”模式兴起，促进农业智能化、精准化、高效化发展。在此背景下，“云采摘——助力乡村振兴”项目应运而生，成为连接果农与消费者的桥梁，展现了科技赋能农业的广阔前景，为农业农村现代化和农民增收开辟新路径，成为乡村振兴的典范。

二、“云采摘”项目概述

湖北交通职业技术学院团队打造“云采摘”项目，解决传统采摘效率低、劳动强度大、果实易损等问题。项目研发的人工辅助采摘装置，特色在于新颖刀头、手自一体操作、轻便支撑杆和平螺旋收集结构，适合高枝水果。结合可视化技术，提供定制采摘服务，助力果农提升竞争力。

三、“云采摘”项目的技术创新

（一）刀头设计创新

本项目融合蜗轮蜗杆与曲柄摇杆机构，创新

拨动式剪切机制。蜗轮蜗杆机构提供稳定动力，精准调速；曲柄摇杆机构转化旋转为往复摆动，带动刀头拨动剪切，提升采摘效率。相比传统工具，该设计温和分离果实与果枝。刀头采用可拆卸多功能设计，适应不同果园环境、果树品种及采摘季节，按需更换刀头，确保剪切效果和效率。此设计增强适用范围，降低成本，使设备维护更便捷，为采摘作业带来高效与灵活的新体验。

（二）手自一体工作方式

该设备采用手自一体操作模式，巧妙融合手动灵活性与自动高效性。手动模式下，按键开关精准控制刀头，实现细致采摘。自动模式下，触碰开关感应果蒂，迅速准确剪切，无需人工操作。手自一体设计充分考虑果农需求，无论果园环境多变、追求高效采摘，还是注重操作便捷，设备均能灵活应对。此功能大幅提升采摘作业的灵活性和实用性，满足多种采摘场景，为果农提供高效、便捷的采摘解决方案，提升采摘效率与质量。

（三）支撑杆设计创新

本设计巧妙地引入棘轮机构，使支撑杆可实现单人便捷拆装，具备“万向”角度调节与固定功能，同时兼顾便携性与维修便利性。这一创新设计有效降低了果农在采摘过程中的劳动

（稿件编号：IS-25-3-D002）

作者简介：张新科（2004-），男，汉族，籍贯：湖北省黄冈，在校生。
陈楷（2006-），男，汉族，籍贯：湖南省常德，在校生。

强度，为果农带来更加省力、高效且安全的采摘体验。

（四）收集器设计创新

本收集器采用独特的平缓螺旋型结构，水果在采摘后能够沿着螺旋管道平稳滚落，有效降低了因碰撞和摩擦导致的损伤，这一创新设计不仅巧妙地利用有限空间，提升了收集作业的效率，还确保了果实的品质，为后续的储存和销售提供了有力保障，真正实现了高效收集与品质保护的双重目标。

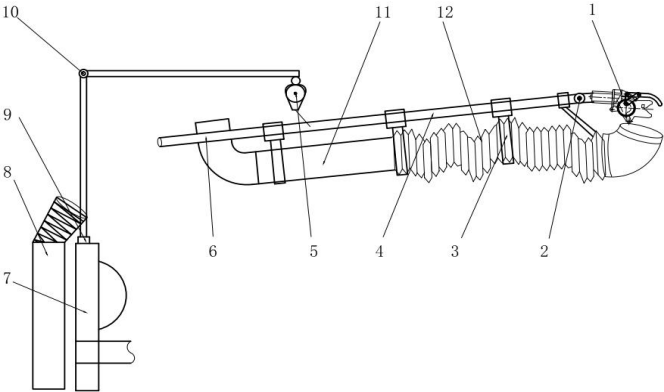


图 1 采摘装置结构图

1.“拨动式”刀头 2.万向节 3.固定卡箍 4.四节可调节伸缩杆 5.平衡器 6.控制开关 7.背带 8.“螺旋式”收集器 9.工字铝合金 10.“棘轮式”可折叠支撑杆 11.导向管 12.收集管

四、“云采摘”项目的市场定位

（一）商家定位

项目主要面向中小型果园、偏远及丘陵地区等地形较为复杂的果园环境，这些地方往往受限于地形和成本等因素，难以采用大型机械进行水果采摘。因此，“云采摘”产品特别设计用于辅助果农进行高效、经济的水果采摘工作，特别在采摘高处的乔木类水果时，该设备可提升采摘作业的整体效率。

（二）消费者定位

项目广受果农与消费者好评。它面向追求高品质、定制采摘服务的线上乔木类水果买家，及期望远程亲选以确保水果新鲜的消费者。通过“云采摘”，消费者享受便捷个性化购物，同时保证水果品质与口感卓越，满足特定需求。

五、“云采摘”项目的盈利模式

（一）租售产品

项目通过租赁和销售采摘器获取收益。租赁服务根据租赁数量提供不同价格的套餐，满足不同规模果园的需求；销售方面，项目预计年度销售 3500 台采摘器，定价 315 元一台，通过批量生产和销售，实现盈利。

（二）售后服务

项目提供完善的售后服务，包括机械结构修

理、电器结构修理等，通过收取维修服务费用，增加项目收益。此外，出色的产品售后支持能够有效增进客户的满意度与忠诚度，为项目在长远发展道路上的稳健前行筑牢根基。

表 1 售后维修服务表

服务大类	子类别	服务项目	维修服务价格
维修服务	修理机械结构	修理背包	10 元
		修理收集桶	10 元
		修理支撑杆	10 元
		修理连杆	10 元
		修理拨动杆	10 元
		修理曲柄	10 元
		修理导向垫片	10 元
		修理收集管	10 元
		修理导向管	10 元
		修理保护罩	10 元
		修理电器罩	10 元
		修理电器结构	修理电机接头
			50 元

（三）助农直播服务

项目借助互联网平台，推出助农直播服务，为消费者提供新鲜、优质的定制采摘水果。通过专业的带货平台、智能化的采摘器设备以及高效的物流渠道，确保水果从果园到消费者手中的品质与安全，实现年收益 150 万元！

六、“云采摘”项目的社会效益

本项目凭借所推出的高效率、易操作的采摘设备，大幅提升了果农的采摘效能，削减了人力投入成本，降低了果实在采摘过程中的损伤率，进而优化了果实品质并增强了其在市场上的竞争力，助力果农迈向增收致富之路。此外，项目还通过助农直播服务，拓宽了果农的销售渠道，进一步提升了果农的收入水平。同时也满足了客户对水果的品质，提高了消费者的满意度和信任度，促进了农业消费市场的繁荣。

七、便携式乔木类水果采摘装置设计与试验

（一）装置结构和工作原理

这款便携式乔木水果采摘设备由拨动刀头、伸缩杆、棘轮助力杆和螺旋收集器组成，轻便高效，适合山地高处采摘。采摘黄花梨平均 3.34 秒/果，合格率 97% 以上，满足采摘需求，拆装便捷，实用性强。

（二）关键部件设计

1. 采摘刀头

采摘刀头是设备核心，采用曲柄连杆机构替代传统剪刀，提升采摘成功率。当果梗进入导向片，微型直流电机启动，经蜗杆蜗轮减速器增大扭矩，驱动拨杆拨动果梗滑过 V 型刀刃完成剪切。机构含电机、减速器、拨杆等关键部件，通过微动开关、万向节及固定套筒等实现精准控制，确保采摘作业高效精准，满足设备高性能要求。

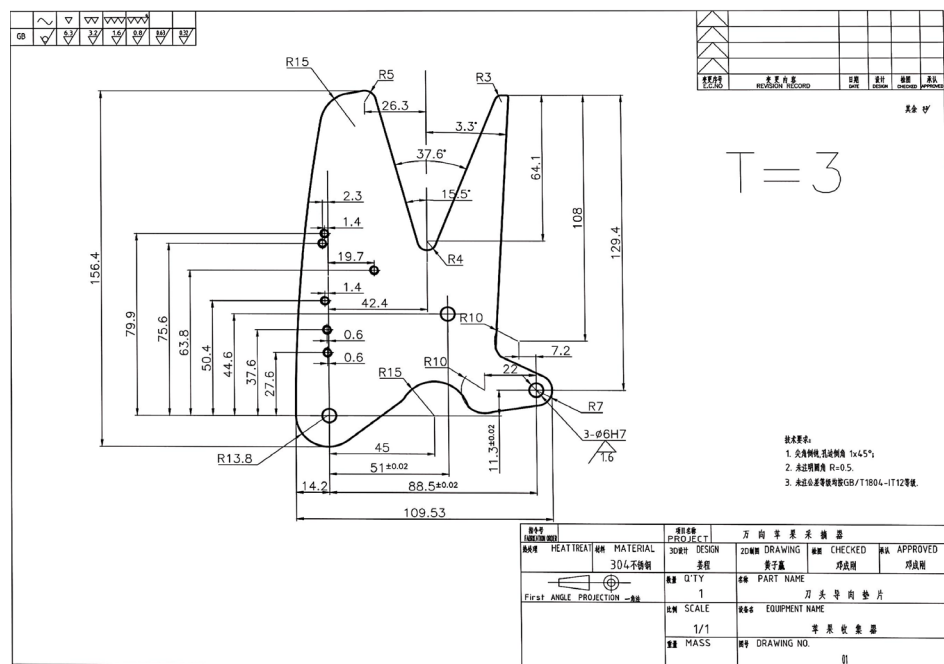


图 1 导向垫片零件图

2. 伸缩杆结构设计

该采摘设备专为高枝水果设计，依据 GB 10000-88 人体尺寸标准，选定适用人群模型。以苹果树为例，常规树高 3-5 米，设备最大伸展 3 米，降低劳动强度。伸缩杆采用 4 节高强度、轻量化航空铝材质，可自由调节长度，最短 1.2 米，便于携带存放。设计符合人机工程学，灵活适应不同高度果实采摘，满足多种场景需求。

3. 支撑杆结构设计

棘轮式可折叠助力杆装于收集器背带上，便于拆装，利用杠杆原理省力，分散手部受力至背部，符合人机工程学。顶部增设平衡器，提升操作便捷性。支撑杆强度计算关键，特别是铰接头处 A-A 截面，采用不锈钢外层圆管与实心手柄杆，该支撑杆的弯曲强度也都符合弯曲强度的标准。

4. 收集器设计

收集装置由柔性导管、背带（含铝合金支架）和内嵌螺旋式收集筒组成。柔性导管引导水果至操作者手边，收集筒采用螺旋缓坡设计，内铺海绵防碰撞，单次可容 20-30 果。背带内置铝合金框架，符合人机工学，便于携带。装满时，打开外侧出口，水果直接滑入下方收集箱，无需取下收集筒，提升采摘效率，保护水果免受损伤。

(三) 验证试验

2021 年 9 月，湖北武汉江夏区农庄果园进行了采摘试验，选用黄花梨为对象。梨树高大，果实均重 200 克。传统手工采摘借助梯子，以手部接触果实为计时起点至放入布袋为周期；使用本采摘装置时，刀片贴近果实启动计时，果实落入收集桶结束周期。每组试验重复 10 次，记录单个果实采摘时长（表 2）和每分钟采摘数量（表 3），对比两种采摘方式效率。

表 2 采摘时间统计

组别	手工采摘	装置采摘
----	------	------

平均采摘时间 /s	4.85	3.34
-----------	------	------

表 3 采摘数目统计

组别	数值									
时间 /min	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
手工采摘数 / 个	11	9	9	9	7	7	6	5	5	4
装置采摘数 / 个	15	12	14	13	15	14	14	13	12	12

试验显示，使用采摘装置摘黄花梨，平均耗时 3.34 秒 / 果，且效率稳定；而手工采摘高处果实时，体力消耗大，效率低。采摘 100 果后存放 24 小时评估，一级鲜梨占 32%，二级 47%，三级 18%，整体合格率 97%。结果证明，该采摘器对果实损伤小，损伤率低，满足采摘要求。

八、结论

采用乔木类水果采摘设备采摘 100 个黄花梨，存放 24 小时后评估显示：一级鲜梨占 32%，二级占 47%，三级占 18%，整体合格率 97%。结果表明，该采摘器对黄花梨碰撞损伤极小，损伤率低。在 20° C 室内环境下，依据 SB/T 10891-2012 标准评估，果实新鲜度与完整度均保持高水平。

参考文献：

[1] 李艳聪, 杜晓勇, 王金海, 等. 苹果损伤力学特性 [J]. 农业工程, 2018, 8(6):77-80.

[2] 李彦品, 罗钿, 冯宇龙, 等. 基于切割的便携式苹果采摘装置的设计与试验 [J], 中国农机化学报, 2019, 40(2):51-54, 96.

[3] 赵德修. 一种简易水果辅助采摘机设计 [J]. 中国农机化学报, 2018(06).

[4] 段洁利; 陆华忠; 王慰祖; 王亮; 赵磊. 水果采收机械的现状与发展 [J]. 广东农业科学, 2012(16).

[5] 段文婷; 何家成; 彭铜杰; 蒋猛. 便携电动式水果采摘机设计 [J]. 中国农机化学报, 2015(01).

[6] 冯聪利; 张莎; 赵培. 小型水果采摘器的设计与研究. 南方农机, 2019(12).