

成绩	
----	--

设计说明书

题 目 _____

课 程 名 称 _____ 机械制造综合实践 _____

二 级 学 院 _____

专 业 _____

班 级 _____

学 生 姓 名 _____

学 号 _____

指 导 教 师 _____

设计起止时间：2022 年 12 月 5 日至 2022 年 12 月 16 日

目 录

摘要	3
关键词	3
1 绪论	4
1.1 课题研究背景	4
1.2 研究现状	4
1.3 研究目的	4
1.4 主要研究设计内容	5
2 草莓采摘机整机设计及分析	6
2.1 基本参数设定	6
2.2 整机机构与工作原理分析	6
3 关键部件的设计计算与校核	12
3.1 传动系统的设计计算	12
3.2 啮合齿轮的设计计算	12
3.3 典型轴的设计计算与校核	13
3.4 键的设计	14
4 进给系统设计	16
4.1 滚珠丝杠设计	16
4.2 滚珠丝杠的应用	19
结论	20
参考文献	21

草莓采摘机

摘要: 目前, 国内草莓采摘大多用的是人工采摘, 费时费力, 效率低, 成本高, 与此同时, 草莓采摘作业质量的好坏直接影响到草莓的储存、加工和销售, 可能最终会影响到市场价格和经济效益, 面对这种大批量草莓采摘, 草莓采摘机应运而生, 其经济价值不言而喻。

草莓采摘机是用伺服电机、滚珠丝杠和传感器来完成整个动作, 实现了灵活采摘、精准定位、提高效率等功能, 解决了大面积草莓收货采摘慢、费时费力, 克服了人工采摘劳动强度大、效率低的缺陷。

草莓采摘机中控制系统起着关键性作用, 用来实现机械的基本动作, 其中用到了履带式行走组件、伺服电机、滚珠丝杠传动部件、传感器定位部件和采摘机械机构。

本文介绍的是一种草莓采摘机的传动设计、采摘机构设计、行走部件设计等整机设计, 从整体功能的确定和参数的计算, 到根据基本参数确定整机机构的动作原理、采摘机能、控制形式等, 最终实现了所需功能的整机草莓采摘机。

本文设计的草莓采摘机是一种新型的设计, 电控精准定位、传动效率高、采摘效果好、行走机构稳定、四组采摘机械手共同采摘、质量好, 提高了效率, 降低了成本, 是一种新型的设计方案, 有着广阔的前景。

关键词: 草莓采摘 新型 效率高 降低成本 广阔前景

1 绪论

1.1 课题研究背景

控制系统被越来越广泛的应用到现实生活中，各类农用自动化机械都会应用到控制系统，控制系统的设计至关重要，其中组成控制系统的局部单元组件如果设计成一个集成组件，那么这样就会大大的减少空间，降低成本，同时还会把所有的机械动作进行集中控制，提高了精确度，提高了效率。

本文介绍的是一种草莓采摘机的整机机械设计及配套控制传动的设计，由于现在市场上的现有的同质化特别严重，存在效率低、控制不精准等缺点。所以集成控制进一步设计优化显得尤为重要，大大的降低了成本，提高了控制的精准度，提高了整个组件的效率，降低了成本，进一步提升了产品的整体性能。

1.2 研究现状

近年来，随着计算机技术的不断发展和壮大，越来越多的计算机先进技术被应用到机械上，以解决机械产品的各种问题，研究不断深入，技术不断提升，大批的国内外专家致力于集成控制及新产品开发的研究，取得了一定的成果。其中涉及到的方面主要有基于 CAD 基础上集成块软件的开发、实体造型、元件布局设计、控制原理图绘制工程图输出等方面，并且都取得了较好的效果，这些研究成果被应用到现实产品设计中，显著提高了整机设计的效率和质量。

虽然取得了一定的研究成果，但是还存在一些问题，应用的普遍性和广泛性决定了其市场的广阔性，现在市场上同质化特别严重，先进技术性还未普及，大批量的产品还有相当多的问题需要进行研究和解决，特殊领域专业设计还有欠缺，所以长期致力于草莓采摘机的研究显得尤为重要。

草莓采摘机已经广泛的应用，但是仍然存在上述所述的一些问题，这些问题还未解决，但是随着智能控制技术、先进的计算机技术不断的深入，在不久的将来一定会变得更加简易化、集成化、标准化、科技化、丰富化，从而更加广泛的被应用到整机设计中去。

1.3 研究目的

研究一种新型的草莓采摘机，依据模块化设计理念和仿真技术，对整机进行各个部件进行设计，包括传动设计、控制部分设计、行走部分设计和整体布局的设计。

这种设计研究为了实现：（1）系统结构紧凑，安装方便，装配周期短。

（2）若系统有变化，改变工况需要增减元件时，组装方便迅速。（3）元件之间实现方便连接。（4）整个系统配置灵活，外观整齐，维护保养容易。（5）标准化、通用化和集成化程度高。

1.4 主要研究设计内容

本文主要是对一种草莓采摘机整机的设计研发。

主要内容如下：

根据任务书，介绍本课题的研究内容的背景、发展现状以及研究的主要目的和内容：

- （2）调研，查阅文献，整理收集资料。明确课题任务，完成开题报告和外文翻译；
- （3）对草莓采摘机的机构的原理进行分析与模块化划分，收集不同规格参数；设计模块化组合结构；确定原理、参数、计算选型，设计各零部件模型；
- （4）控制系统的设计、集成的设计、各类零部件的选型设计、组装装配等设计；
- （5）绘制原理图、装配图、零件图、三维建模、三维装配、二维图等；
- （6）对整个设计过程进行一个系统的总结；
- （7）整理设计资料，完善并提交设计成果，准备答辩；

2 草莓采摘机整机设计及分析

2.1 基本参数设定

行走履带线速度：0.6-1.0m/s

输入功率：P=4.8KW

整机质量：200kg

工作幅宽：2813-3113mm

整体外形：3059×1900×1614（mm）

2.2 整机机构与工作原理分析

(1) 整机二维

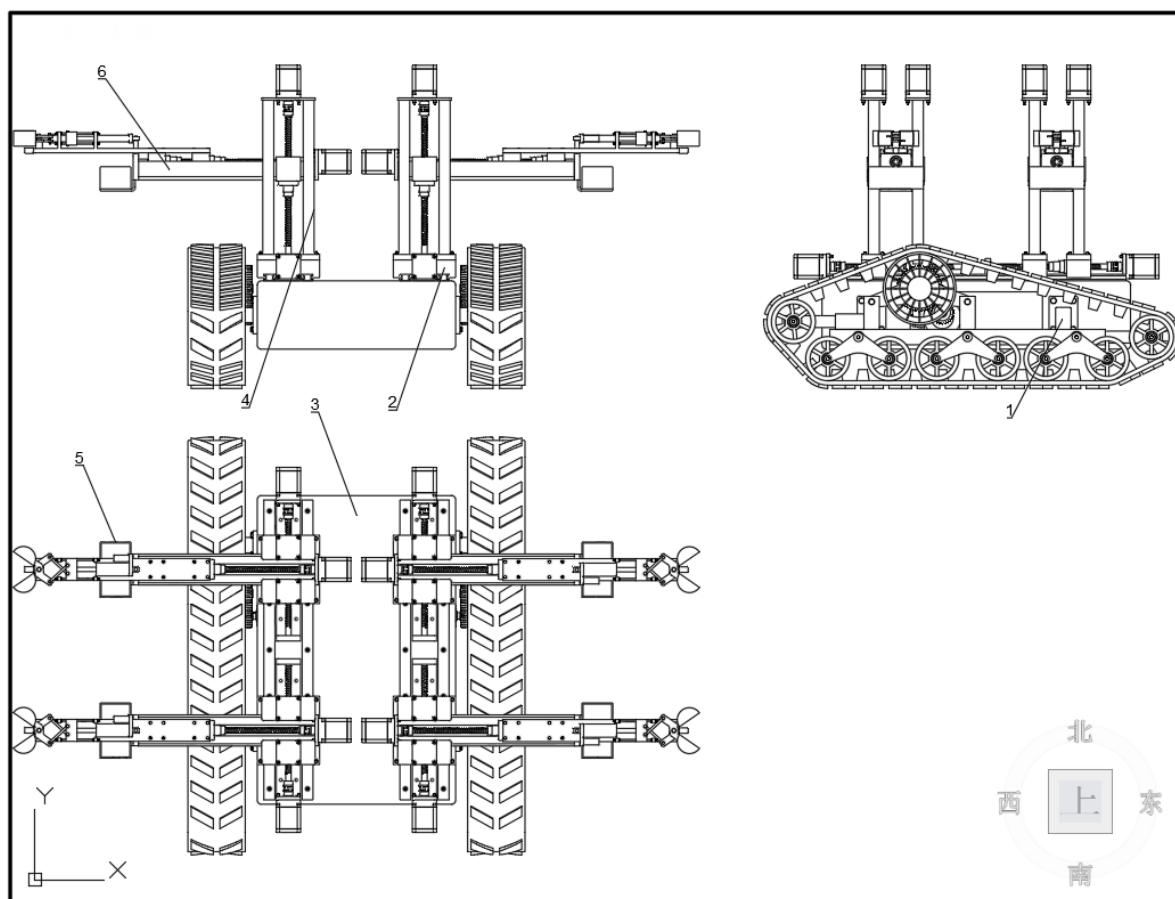


图 2.1 整机二维图

1-履带组件 2-采摘横移滑道组件 3-基座组件
4-采摘纵移滑道组件 5-采摘组件 6-采摘伸出组件

(2) 整机三维

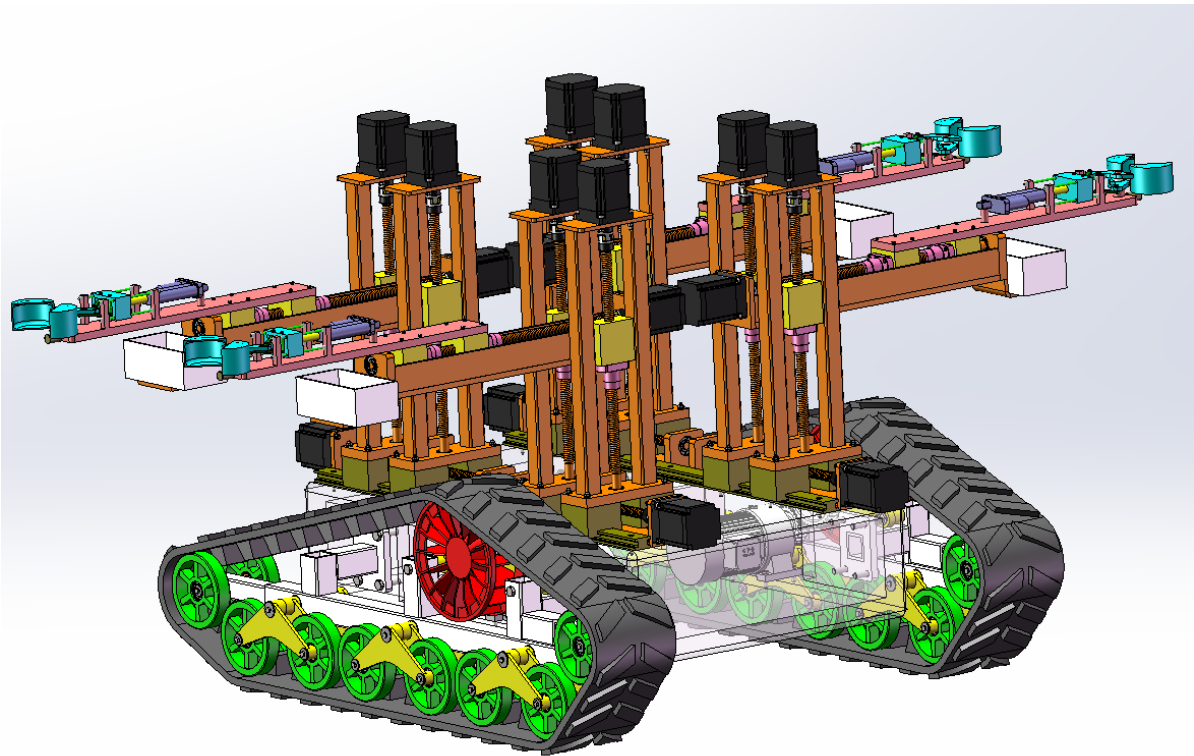


图 2.2 整机三维图

(3) 整机原理分析

整机动作原理：草莓采摘机是由履带组件、采摘横移滑道组件、基座组件、采摘纵移滑道组件、采摘组件、采摘伸出组件和收取装置组成。整机的动力是由设置在基座中间的两个电机通过一对啮合减速齿轮带动履带组件中的动力驱动轮转动来驱动履带前进和后退的；在基座上面设置横移采摘滑道组件，通过伺服电机、滑道和滚珠丝杠组件共同组成了横移滑道，起到横移的功能；在横移滑道上设置了纵移滑道组件，这个组件也是通过伺服电机、滑道和滚珠丝杠组件共同组成了纵移滑道；采摘伸出组件固定在纵移滑道上的滑块上，然后经过伺服电机、滑道和滚珠丝杠组件共同驱动伸出组件机构运动，从而实现伸出功能；采摘组件是由采摘机械机构和动力源组成，动力源是通过一个电磁推杆推动采摘钳采摘草莓；同时在伸出组件的端面设置一个草莓识别传感器来识别草莓，然后进行精准定位。整个机构相互配合，共同完成草莓采摘机整机动作和功能。

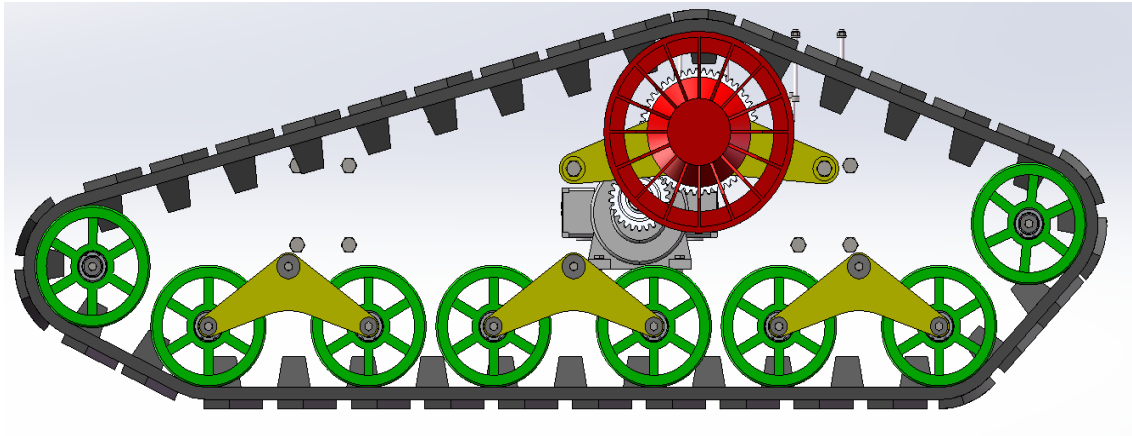


图 2.3 履带组件

履带组件：履带组件是行走系统中的最重要的一环，其中本文设计的草莓采摘机是履带式的行走方式，可以适应任何地块，行走稳定性好，有三组主从动轮组，两组辅从动轮，一个驱动轮和一个履带组成。整个履带组件的动力源是由电机和一对减速齿轮组组成，共同完成行走机构的动作。

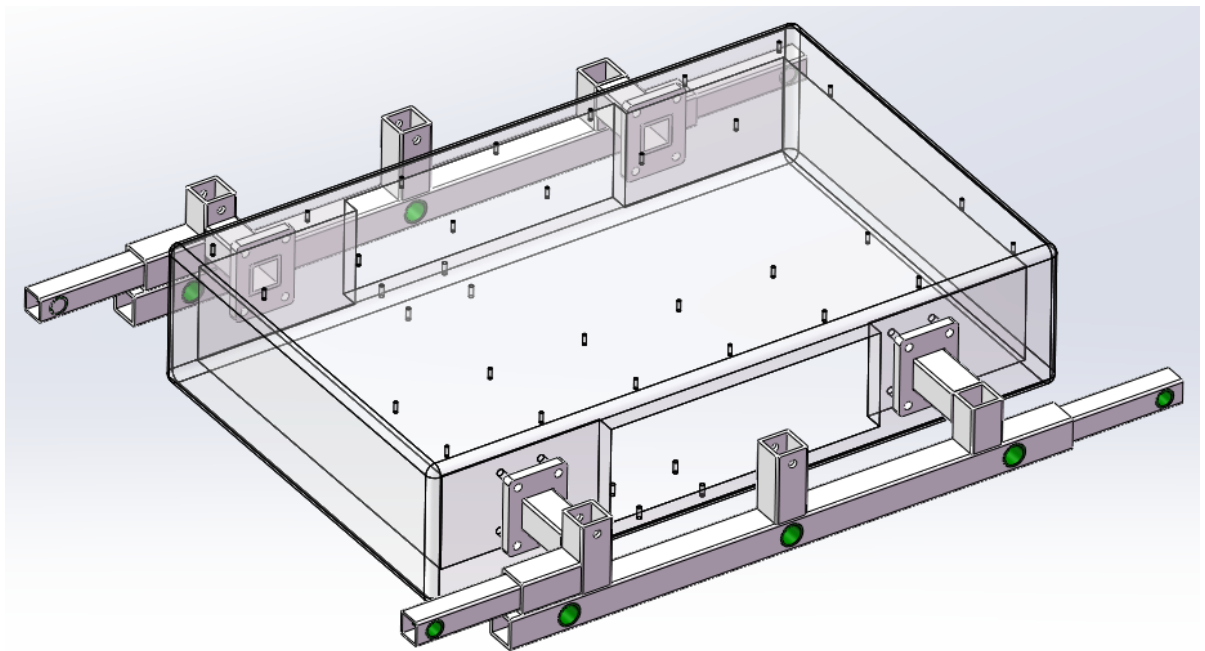


图 2.4 基座组件

基座组件：基座组件是由基座、行走履带支架焊合张紧梁和若干个回转套组成。主要是为整个机器提供一个承载的平台，为各个职能机构提供支撑，通过把各个职能机构安装到基座上，共同来实现整机的装配，进而完成整机所需采摘动作。

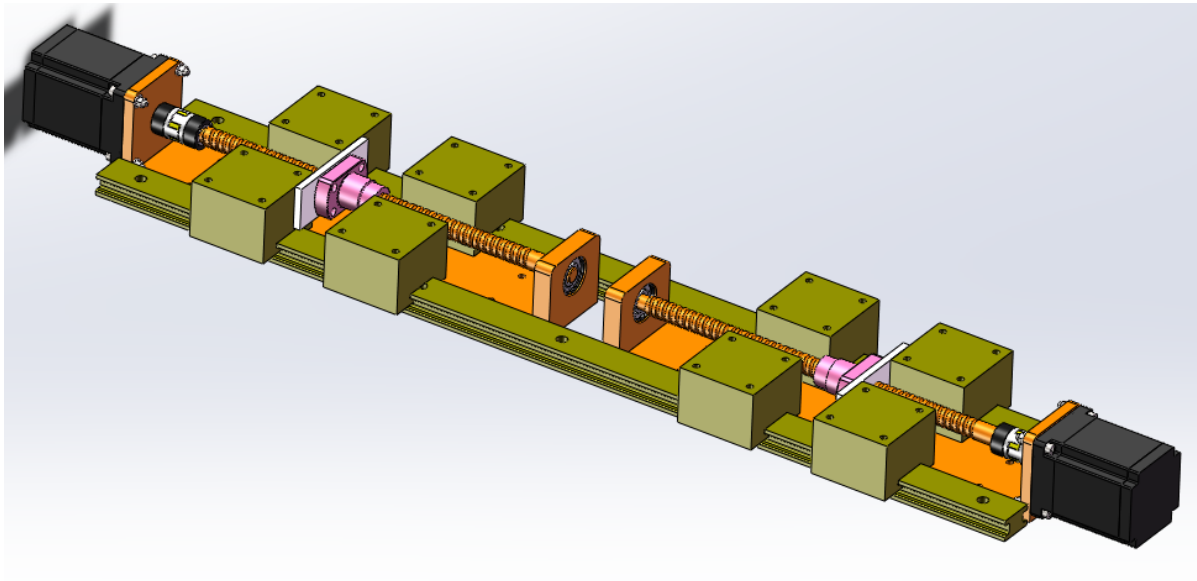


图 2.5 采摘横移滑道组件

采摘横移滑道组件：采摘横移滑道组件是由导轨、导轨滑动块、伺服电机、滚珠丝杠、横移固定装置等组成。整个组件安装在基座组件上，通过伺服电机控制滚珠丝杠组件以一定速度旋转，从而带动导轨滑动块组在导轨上实现横移的功能，因为采摘涉及到的后续组件都是以采摘横移滑道为承载体的，所以采摘横移滑道组件的移动即是草莓采摘机横移移动。从而实现横向精准到达采摘草莓的合适位置，为采摘草莓提供横向定位。

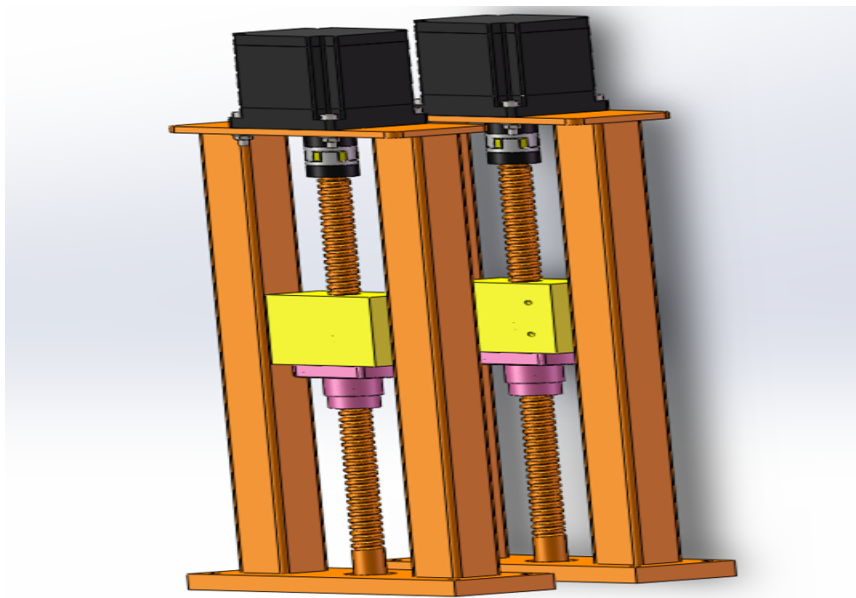


图 2.6 采摘纵移滑道组件

采摘纵移滑道组件：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要
下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/627006201113006112>