

电动农业车辆履带式底盘设计

王 亮

盐城生物工程高等职业技术学校 江苏盐城 224051

摘要：为解决电动农业车辆效率低下及安全性等问题，本文对电动农业车辆履带式底盘进行研究，提出履带式底盘的设计导向，确保电动农业车辆有效地运用到实际农业工作中去，提高农业耕种的效率，以期为相关农业从事人员提供参考[1]。

关键词：电动；农业车辆；履带式底盘

Design of tracked chassis for electric agricultural vehicle

Liang Wang

Yancheng bioengineering higher vocational and technical school Yancheng City, Jiangsu Province 224051

Abstract: In order to solve the problems of low efficiency and safety of electric agricultural vehicles, this paper studies the tracked chassis of electric agricultural vehicles and puts forward the design guidance of tracked chassis. It ensures that electric agricultural vehicles are effectively used in actual agricultural work, and improves the actual efficiency of agricultural cultivation to provide a reference for relevant agricultural workers.^[1]

Keywords: Electric; Agricultural vehicles; Crawler chassis

引言

履带式底盘具有良好的通过性和适应工作环境的能力，在农业机械中得到广泛应用。由于履带在使用过程中容易受到外界干扰，导致工作效率降低，因此需要研究一种新型履带式开发导向，将其中的底盘进行优化创新^[2]。本文提出一种基于电动履带式农业用车的发展前景、具体应用进行简单介绍，分析其内部履带式底盘的基础功能，针对其部分特性进行相对应的改善与创新，以新时代农业发展的实际情况为基本主旨，介绍其底盘优化的具体导向，力求创建新时代高效电动农车，从而为农村农业的快速发展提供有效帮助。

一、电动履带式农业用车的发展前景

在科技时代快速发展的今天，人工劳动力愈来愈多地被机器所代替，农用车就是这样一种工具。农用车在提高运输效率和质量等方面有着重要作用。而在电动汽车不断发展的背景，受到时代趋势的牵引，电动的农业车辆也逐渐受到了人们的青睐。电动农车从字面上看，是指以电力为主动力的农车，多数车都是由电机直接带动，有些车将电动机安装在发动机舱中。它是利用电能 在磁场中产生旋转运动来带动车轴上的驱动轮转动从而达到行驶目的的一种新型交通工具。电动汽车与传统汽车相比具有许多优点，其所需要的能源清洁无污染，同时也不会释放出对大气造成污染的有害气体，此外，电动车的耗能比汽油车要经济许多，所以在农用工作中广受好评。目前，我国生产的农用运输车主要是轮式和履带两种形式^[3]。在国外，履带式拖拉机已经有 50 多年历

史；而在国内，则还处于起步阶段。履带式车辆单位面积土壤压力较低，在土壤上附着性能良好，在农业机械中得到广泛应用。

在一些软烂易陷的淤泥地带中，履带式机通过性和适应性当然要强于轮式机，恶劣气候条件下在湿泥土地中工作，履带式机械更具有明显优势，甚至具有无可取代的作用。此外，由于履带式机械可以将土壤的单位面积对地压强减小到轮式机所需的十分之一，因此在进行机械作业时不会对土壤造成污染。而大力开展履带式机械的应用可以能够有效减轻作物的板结程度，增加地表耕植土层厚度，缩短作物的自我修复周期，实现土地耕作的可持续发展。反之，则会导致产量下降甚至绝收。因此，对提高农田机械化程度有重要意义。随着农业经济水平的不断提升和国家政策的扶持，我国农用拖拉机行业得到了长足的进步。其中履带推土机以它特有的优点成为主要机型之一。当前，国内农机市场上旱地作业机大多为轮式结构，履带式行走农机在研发、生产和应用方面还有待提高，因此需要相关从业人员对其进行深度探析。

二、电动农业车辆履带式底盘的基本简介

轮式驱动与履带式驱动相比的独特之处就是转向形式不同。传统的履带式驱动依靠驱动链传递动力，在这种情况下需要借助外部能源才能完成前进、后退或转弯等动作。而随着技术的发展，越来越多的企业开始采用履带式驱动来满足市场需求。

电动农业车辆履带式底盘在履带式农车的整体结构

中十分重要。履带式底盘上安装有导向轮和用于控制履带之间相对位移的张紧装置。导向轮的作用是保证履带的张紧度，从而降低履带的功率损耗；为了保证履带良好的行走性能，需要对履带进行合理有效的张力控制。根据这一原理设计出一种新型液压控制系统。另外合适张紧可避免履带工作时发生滑脱，所以使用滑动式张紧。凹凸不平的碎石地面以及恶劣的作业场地对运输车辆提出了更高的要求，为了适应复杂的作业环境和多变路况下的行驶需要，越来越多的履带式底盘被应用到农业机械上，如：履带式收割机、履带式拖拉机、履带式运输车等等。

由于履带式底盘具有地面积大质量轻、速度快效率高、噪音低、牵引性好、对路面要求较低等诸多特点，具有良好的地面支持性和驱动性^[4]。因此，使用履带式底盘农业机械代替轮式拖拉机进行机械化作业是必然趋势。同时还可以减轻人力和物力成本投入，提高劳动生产率。所以履带式农机成为现代农业发展中不可缺少的重要机具之一。随着我国农村经济改革的不断深入，越来越多的农民开始使用履带式农业机械，将这些履带式农业机械代替传统的轮式农业机械来进行农田的耕种作业，不仅可以减少土壤板结现象，而且还能增加土壤耕作层厚度，延长土壤的自我修复周期，实现可持续耕作。履带式农业机械对履带底盘装置提出了更高的要求，因此需要开发出性能更好、成本更低的新型履带底盘装置来替代原有的底盘装置。

三、农业车辆履带式底盘的具体应用

在一些在北方丘陵地区的庄稼种收环节中，由于地面凹凸不平，轮式农车难以对所有庄稼进行高效种收，因此履带式电动农业车辆应运而生了，履带式农业车辆的出现也为庄稼种收“耕种收”工作提供有效辅助。随着农业机械化水平的不断提高，类似的电动收获机械逐步得到推广和应用。近年来，随着国家政策对农业机械购置补贴力度的加大，农民购机热情空前高涨。一些大中型企业开始研制新型机型，以满足市场需求。而随着收割季节的到来和庄稼种植地域的扩大，农民对庄稼机收有了更高的要求，尤其是履带式庄稼收割机在庄稼收割中表现出良好的爬坡能力，比传统的轮式机有明显优势。随着国家对农机补贴力度的加大和机器技术的不断提高，越来越多的农民开始购买新的变速箱。目前，市售改装籽粒收获机大多采用履带式的结构，履带式收获机特别适合在湿润小地块，气候多变的特殊生产条件下作业^[5]。随着农村劳动力转移步伐加快，越来越多的农民选择了农业机械化生产模式。在这种情况下，农机联合收割机就显得非常重要。农机合作组织就是一种新型的农机化发展形势。农机合作组织均从事区域化承包作业，需要面对各种地形，气候，需要维护种植户核心利益，履带式作业机会作为合作社必配装备。

履带式机构作为农机专业户最重要的配套设备之

一，其性能优劣直接影响到轮式底盘的使用效果。如大型拖拉机，小型联合收割机等，经济实惠也是大多数农户选择机型时考虑的重要因素之一。所以农场主则更注重其适应性强、结构简单的履带式底盘机械。随着农民对动力需求的增加及一些专业户购买大功率设备的增多，为降低单机人工费用，提高作业效率，越来越多的农场主开始采用中电力机械进行作业。

四、电动农业车辆履带式底盘设计

(4.1) 建立科学有效的设计体系

在进行电动农车履带底盘设计之前，要优先对整体结构进行分析总结，建立科学有效的设计体系，以此来保证底盘设计工作的成功进行。电动农车履带底盘设计知识庞杂，对电动农车的日常使用有着巨大作用，所以需要各方设计人员之间加强交流，创建一个科学高效的设计系统，保证在进行设计时可以充分考虑农车底盘设计中的注意点，主要集中在底盘外廓尺寸、底盘布局位置、底盘材料等方面，在保证农车底盘设计结构优化的前提下，确保其具有较好的使用性能，从而能够充分满足当前我国农业工作需要。

4.1.1 履带参数设计

电动农业车辆中履带设计是最为关键的环节，其中主要考虑的参数内容是履带数量、履带接地比压、履带节之间的距离利益履带轨道之间的距离和接地长度等等。橡胶履带的应用比较广泛，去计算公式为选择履带总数为2根。按照经验公式^[6]：
$$j = (15 \sim 17.5) \sqrt{m_{\text{满}}}$$
式中：j为履带节距，单位mm；m_满为满载质量，单位kg。近似得j=84mm。根据相应公式可以计算出接地长度，履带宽度以及接地总面积等等。

4.1.2 轮组参数设计

轮组参数设计关系到电动车辆的正常运行，所以也是格外重要的，轮组的设计中需要计算出各轮的直径、支重轮数量等。设计驱动轮齿数z=15，驱动轮直径按照公式：
$$d_{\text{驱动}} = \frac{j}{\sin(\frac{180}{z})} + 400\text{mm}$$

通过调节导向轮的位置可以使得履带有合适的张紧度，从而减少行驶中履带因为晃动引起的功率损耗。此外适当的张紧可以防止履带在工作中的滑脱现象，采用滑动式的张紧方式。

4.1.3 动力选型

后置三点悬挂是促使设计底盘实现多功能作业的主要因素，可以利用这一方式完成开沟施肥、以及除草耕作等多项工作活动。其选型要根据作业的具体需要来选择底盘运动方式是平地执行还是坡面直行等。每一种的动力计算方式使不同的，需要对具体的底盘运动方式进行具体分析。其中还需要重视减速器装置的设计，保证电动车辆的安全性。

(4.2) 农车底盘设计要充分考虑实际情况

农车底盘设计需紧密结合农业工作实际要求，经过

对农车使用状况进行全面调研和了解,针对农忙现场要求设计有较好的农耕装备,重视农车底盘设计工作,降低农车运行中底盘损坏现象,切实提升耕种工作性能,使农忙工作真正达到良好效果,保障人民生命安全。特别是在复杂地形环境下,通过科学的底盘设计,可以使农车运行正常,不发生车辆磨损及其他故障状况,从而第一时间到达农耕现场进行耕种。

五、结束语

为了顺应全球节能减排潮流以及农业机械的发展要求,农业车辆电动化已经成为各大研究机构的一个新兴研究领域。农业车辆电动化不仅使农民的劳作方式更为便捷,并且在一定程度上解放了劳动力,节约了劳动时间。履带式车辆具有操作方便、结构共性强等特点,在设计时一般将其分为传动系、行走系及转向系三大部分。在日常的农业工作过程中,电动履带式农用机由于其作业时牵引力大、行驶速度快、机动性好、耗能低等特点,广泛应用于农田耕作中。但在使用过程中,履带式农用机行走系统承受着很大的载荷作用,只有将其所包含的底盘部分进行改良设计,才能有效提高日常的农耕作业,切实增加农村人民的经济效益,推动城乡一体化的稳步

发展。

参考文献:

- [1] 沈文龙, 匡文龙. 设施农业用履带式电动车辆驱动电机主要参数匹配 [J]. 江苏农机化, 2019(02):26-28.
 - [2] 鲁鸣, 沈文龙. 电动农业车辆履带式底盘设计 [J]. 汽车实用技术, 2018(19):17-19+36.
 - [3] 张钧. 履带式农业移动机器人自主跟随控制系统研究 [D]. 浙江工业大学, 2017.
 - [4] 关卓怀. 履带式水稻联合收获机辅助导航系统关键技术研究 [D]. 华中农业大学, 2020.
 - [5] 张郑, 康辰龙, 张永锋, 王成. 履带式车辆空气起动系统使用现状及故障对策 [J]. 农机使用与维修, 2020(08):98.
 - [6] 杨杰敏, 刘重发, 张郑, 张涛. 某型履带式车辆转向不灵故障分析与排除 [J]. 农机使用与维修, 2020(06):111.
- 通讯作者: 姓名, 王亮, 出生年月: 1981年5月, 民族: 汉、性别: 男, 籍贯: 江苏省盐城市, 单位: 盐城生物工程高等职业技术学校, 职位: 教师, 职称: 讲师, 学历: 本科, 邮编: 224051, 研究方向: 农业机械