



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106759570 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201611079618.7

(22)申请日 2016.11.30

(71)申请人 广西大学

地址 530004 广西壮族自治区南宁市西乡塘区大学东路100号

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.

E02F 3/30(2006.01)

E02F 3/413(2006.01)

E02F 3/42(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种伺服电机驱动具有可变活动度连杆机构

(57)摘要

本发明公开了一种伺服电机驱动具有可变活动度连杆机构,包括底座、大臂伸缩机构、升降机构、手腕连杆俯仰机构和手腕、手爪、伺服驱动装置、两个锁紧装置。所述大臂伸缩机构包括第一连杆、第二连杆和第三连杆,所述第一连杆一端与底座通过第一转动副连接,第一连杆的另一端与第三连杆一端通过第三转动副连接,第三连杆的另一端与第二连杆通过第四转动副连接;第二连杆一端与底座通过第二转动副连接,第二连杆另一端与大臂通过第五转动副连接;所述锁紧装置安装在转动副上,本发明采用连杆传动机构替代传统液压传动,能够解决了液压抓蔗机液压系统复杂、易漏油等缺点,由于在转动副上采用锁紧装置,利用两主动杆即可实现三自由度作业。

1. 一种伺服电机驱动具有可变活动度连杆机构,其特征在于包括:底座1、大臂伸缩机构、升降机构、手腕连杆俯仰机构、伺服驱动装置、第一锁紧装置7和第二锁紧装置29;所述底座1安装在可移动回转平台上;所述大臂伸缩机构包括第一连杆27、第二连杆23和第三连杆24,所述第一连杆27一端与底座1通过第一转动副28连接,第一连杆27的另一端与第三连杆24一端通过第三转动副26连接,第三连杆24的另一端与第二连杆23通过第四转动副25连接;第二连杆23一端与底座1通过第二转动副22连接,第二连杆23另一端与大臂8通过第五转动副9连接;所述升降机构包括小臂14、第五连杆18、第六连杆16和第一主动杆20,所述第一主动杆20与底座1通过第八转动副21连接,第一主动杆20的另一端与第五连杆18一端通过第九转动副19连接,第五连杆18的另一端与小臂14一端通过第十转动副15连接,小臂14的另一端与手腕连杆12通过第十四转动副13连接,第六连杆16的一端与小臂14通过第十五转动副17连接,第六连杆16的另一端与大臂8通过第十六转动副10连接;所述手腕连杆俯仰机构包括第二主动杆3、第四连杆5、大臂8和手腕连杆12,所述第二主动杆3与底座1通过第十一转动副2连接,所述第二主动杆3的另一端与第四连杆5一端通过第十二转动副4连接,第四连杆5另一端与大臂8一端通过第六转动副6连接,大臂8的另一端与手腕连杆12通过第十三转动副11连接;第一锁紧装置7和第二锁紧装置29分别安装在第六转动副6和第四转动副25处,能够按照不同的工况进行适时锁紧;伺服驱动装置包括第一伺服电机、第二伺服电机,分别与第一主动杆20和第二主动杆3连接以驱动其转动;第一锁紧装置7和第二锁紧装置29采用电磁方式进行锁紧。

一种伺服电机驱动具有可变活动度连杆机构

技术领域

[0001] 本发明涉及机械领域,特别是一种伺服电机驱动具有可变活动度连杆机构。

背景技术

[0002] 这几年来,由于劳动力市场的人员紧缺,人力成本逐年攀升,促进了抓蔗机在甘蔗收割加工作业中的广泛应用。抓蔗机有机械式和液压式两种类型,目前抓蔗机的机械臂大多数是液压驱动,由于液压传动采用液压油作为传递动力的介质,存在以下问题:其起动性较差,容易因为内部元件磨损后产生泄漏,而且泄漏的液压油会污染环境,影响甘蔗原料的质量;液压油受温度影响较大,总效率较低,有时有噪音和振动。有时会出现过热,工作无力等现象;液压元件加工精度要求高,装配要求严格,制造较为困难,使用中维修保养要求技术较高,难度较大。随着抓蔗机功能的增加,其液压系统越来越复杂,出现故障更具有突然性、隐蔽性。机械式抓蔗机是利用机械传动件实现抓蔗动作,具有坚固耐用等优点,但是传统的单自由度机械式抓蔗机不能完成复杂的动作,应用范围十分有限,机械式可控机构电动抓蔗机,用连杆机构取代了液压传动,当主动杆由伺服电机驱动时,容易实现自动化、数控化控制,解决了液压系统存在的一些不足,但存在需要配备与连杆机构自由度同等数量的控制电机来进行控制结构复杂带来的机构重量、运动惯量大和成本高的问题。

[0003] 变自由度机构通过组合出新的拓扑结构来适应不同阶段的功能要求。目前能应用于实际的变自由度机构还很少,未见到过应用于抓蔗机的变自由度机构。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种应用于抓蔗机的伺服电机驱动具有可变活动度连杆机构,克服液压式抓蔗机液压系统元件精度要求高、结构复杂、易漏油等缺点,克服开链结构的驱动电机都需要安装在关节位置的缺点,并使得可控驱动电机的数量小于抓蔗机连杆机构的自由度,克服现有机械式电动抓蔗机构需要配备与连杆机构自由度同等数量的控制电机来进行控制的缺点,简化结构的复杂程度,降低机构的重量、运动惯量、体积和成本。为实现上述目的,本发明提供了一种伺服电机驱动具有可变活动度连杆机构,包括底座1、大臂伸缩机构、升降机构、手腕连杆俯仰机构、伺服驱动装置、第一锁紧装置7和第二锁紧装置29;所述大臂伸缩机构包括第一连杆27、第二连杆23和第三连杆24,所述第一连杆27一端与底座1通过第一转动副28连接,第一连杆27的另一端与第三连杆24一端通过第三转动副26连接,第三连杆24的另一端与第二连杆23通过第四转动副25连接;第二连杆23一端与底座1通过第二转动副22连接,第二连杆23另一端与大臂8通过第五转动副9连接;所述升降机构包括小臂14、第五连杆18、第六连杆16和第一主动杆20,所述第一主动杆20与底座1通过第八转动副21连接,第一主动杆20的另一端与第五连杆18一端通过第九转动副19连接,第五连杆18的另一端与小臂14一端通过第十转动副15连接,小臂14的另一端与手腕连杆12通过第十四转动副13连接,第六连杆16的一端与小臂14通过第十五转动副17连接,第六连杆16的另一端与大臂8通过第十六转动副10连接;所述手腕连杆俯仰机构包括第二主动杆3、第

四连杆5、大臂8和手腕连杆12,所述第二主动杆3与底座1通过第十一转动副2连接,所述第二主动杆3的另一端与第四连杆5一端通过第十二转动副4连接,第四连杆5另一端与大臂8一端通过第六转动副6连接,大臂8的另一端与手腕连杆12通过第十三转动副11连接;第一锁紧装置7和第二锁紧装置29分别安装在第六转动副6和第四转动副25处,能够按照不同的工况进行适时锁紧;伺服驱动装置包括第一伺服电机、第二伺服电机,分别与第一主动杆20和第二主动杆3连接以驱动其转动;第一锁紧装置7和第二锁紧装置29采用电磁方式进行锁紧。

将本发明所述的一种伺服电机驱动具有可变活动度连杆机构应用于抓蔗作业时,只需要将底座1与轮胎式或履带式行走机构连接起来,手腕连杆12与手腕31、手爪32连接起来即可。

[0005] 本发明采用可控多杆闭链机构,克服了开链结构的驱动电机都需要安装在关节位置的缺点,提高了手臂运行的平稳性和可靠性,无累积误差,精度较高;结构紧凑,刚度高,承载能力大、惯量低、动态性能好、手臂运动轨迹灵活多样化。在连杆机构上加装锁紧装置,并让其根据机构的不同工况锁紧和放松特定的转动副,适时降低了机构的自由度,实现了在完成预期要求的情况下,使用的可控驱动电机的数量小于抓蔗机连杆机构的自由度,利用两主动杆即可实现三自由度抓蔗作业,克服现有抓蔗机需要配备与连杆机构自由度同等数量的控制电机来进行控制的缺点,简化结构的复杂程度,降低机构的重量、运动惯量、体积和成本,增加了机构的可控性和稳定性,提高了工作效率。同时也克服了液压式抓蔗机液压系统元件精度要求高、结构复杂、易漏油、可靠性差、传动效率低等缺点。

附图说明

[0006] 图1为本发明所述一种伺服电机驱动具有可变活动度连杆机构示意图。

具体实施方式

[0007] 一种伺服电机驱动具有可变活动度连杆机构,包括底座1、大臂伸缩机构、升降机构、手腕连杆俯仰机构、伺服驱动装置、第一锁紧装置7和第二锁紧装置29;所述底座1安装在可移动回转平台上;所述大臂伸缩机构包括第一连杆27、第二连杆23和第三连杆24,所述第一连杆27一端与底座1通过第一转动副28连接,第一连杆27的另一端与第三连杆24一端通过第三转动副26连接,第三连杆24的另一端与第二连杆23通过第四转动副25连接;第二连杆23一端与底座1通过第二转动副22连接,第二连杆23另一端与大臂8通过第五转动副9连接;所述升降机构包括小臂14、第五连杆18、第六连杆16和第一主动杆20,所述第一主动杆20与底座1通过第八转动副21连接,第一主动杆20的另一端与第五连杆18一端通过第九转动副19连接,第五连杆18的另一端与小臂14一端通过第十转动副15连接,小臂14的另一端与手腕连杆12通过第十四转动副13连接,第六连杆16的一端与小臂14通过第十五转动副17连接,第六连杆16的另一端与大臂8通过第十六转动副10连接;所述手腕连杆俯仰机构包括第二主动杆3、第四连杆5、大臂8和手腕连杆12,所述第二主动杆3与底座1通过第十一转动副2连接,所述第二主动杆3的另一端与第四连杆5一端通过第十二转动副4连接,第四连杆5另一端与大臂8一端通过第六转动副6连接,大臂8的另一端与手腕连杆12通过第十三转动副11连接;第一锁紧装置7和第二锁紧装置29分别安装在第六转动副6和第四转动副25

处,能够按照不同的工况进行适时锁紧;伺服驱动装置包括第一伺服电机、第二伺服电机,分别与第一主动杆20和第二主动杆3连接以驱动其转动;第一锁紧装置7和第二锁紧装置29采用电磁方式进行锁紧。

[0008] 将本发明所述的一种伺服电机驱动具有可变活动度连杆机构应用于抓蔗作业时,只需要将底座1与轮胎式或履带式行走机构连接起来,手腕连杆12与手腕31、手爪32连接起来即可。

[0009] 本发明所述一种伺服电机驱动具有可变活动度连杆机构在工况作业中,大臂8伸缩时,第六转动副6的第一锁紧装置7打开,第六转动副6获得自由度,第四转动副25处的第二锁紧装置29锁紧,第四转动副25失去自由度,此时,大臂8实现伸缩。第六转动副6的第一锁紧装置7锁紧,第六转动副6失去自由度,第四转动副25处的第二锁紧装置29打开,第四转动副25获得自由度,此时,大臂8实现升降。对第六转动副6和第四转动副25都进行锁紧,第六转动副6和第四转动副25均失去自由度,手腕连杆12单独实现俯仰。第一锁紧装置7和第二锁紧装置29根据不同的作业工况,分别选择紧锁或打开,共同完成大臂升降与伸缩、手腕连杆12与手腕31的俯仰等运动,实现手爪32的抓蔗作业。第一锁紧装置7和第二锁紧装置29采用电磁方式进行锁紧,控制容易实现。

[0010] 本发明使得可控驱动电机的数量小于抓蔗机连杆机构的自由度,克服现有抓蔗机需要配备与连杆机构自由度同等数量的控制电机来进行控制的缺点,简化结构的复杂程度,降低机构的重量、运动惯量、体积和成本,本发明可以将各连杆杆件做成轻杆,从而使得整个机构运动惯量小,动力学性能好,易于控制。

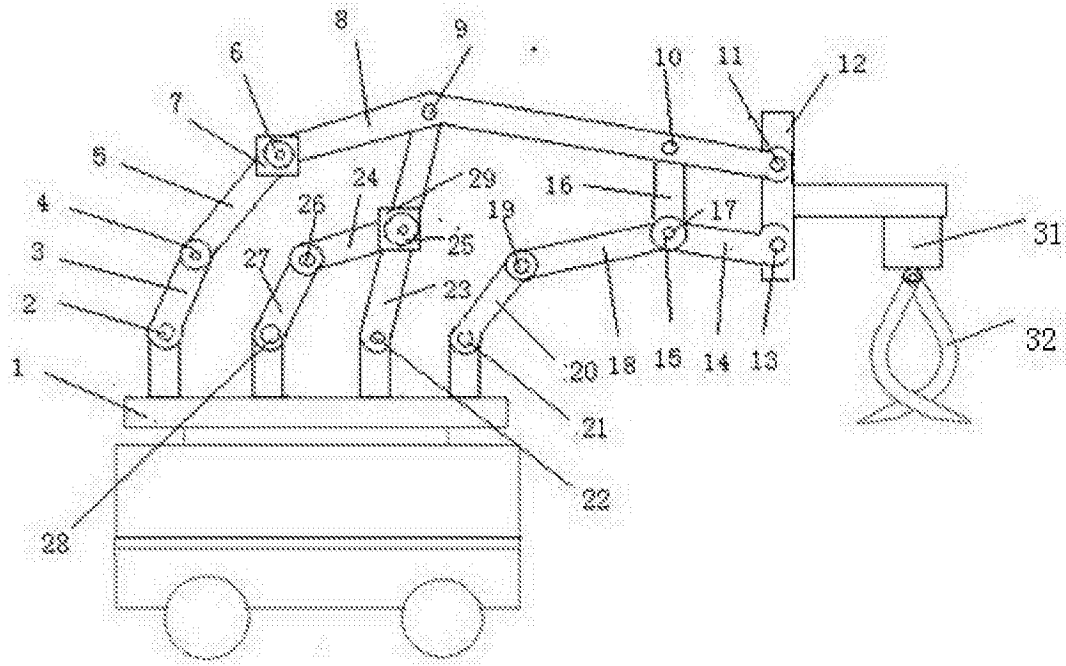


图1