

关于一种链式双摇水带收卷装置设计研究

张凤武 沈华杰

(西南林业大学研究生院 云南 昆明 650224)

摘要: 本文设计了一种链式双摇水带收卷装置,通过双摇把转动带动链齿以链条传动前后双转轴,大大提高了水带收卷的速度。此款水带收卷装置在前端设置可调节压紧滚筒,可充分排挤水带内部积水,纠正水带收卷方向,避免水带弯曲折损,操作简单,不限工种,适用于收卷消防水带、农用水带等。

关键词: 水带;收卷装置;链式;压紧滚筒

1 设计的目的及意义

随着农业以及各个领域的发展,水带已经成为生产和生活中常见的设备,主要在消防安全领域以及工农业灌溉领域应用,为我们的生活带来了便利与安全。根据水带用途可分为:农业灌溉水带、消防水带、排水水带、喷灌水带和输水抽水水带等。在实际应用中,无论是消防水带还是农业灌溉水带等在人工收卷时都费时费力,收卷速度较慢,效率较低,单人收卷时,水带堆积,收卷方向不对还容易使水带弯曲折损,水带内部积水不能充分排挤干净,大大降低水带使用寿命和美观程度,影响再次使用。基于以上问题,设计了一种链式双摇水带收卷装置,该装置结构简单,使用方便,便于单人手动收卷水带,以解决上述问题与不足。

2 链式双摇水带收卷装置的特点

2.1 装置的构成

本装置由跨肩机构、链传动机构、收卷机构、双摇把动力机构和可调节压紧滚筒机构等五部分组成,在这五种机构的组成和配合下,结合使用者双手分别握紧双把手环绕转动的动力,带动链齿以链条传动的方式使得前后双转轴转动,增加动力的同时轻松快速地使水带收卷。由于水带收卷器要随时在消防现场或者室外农田使用,应便于携带,且不需要通过插座来提供能量。故此设计为手动装置,无需电池等外界供能,使用方便,操作简单,经济实用。

2.2 跨肩机构的设计

跨肩机构由腰部卡座、肩膀卡座和横向撑杆构成。腰部卡座上焊接有肩部卡座,二者组合构成胸前托架;肩部卡座间焊接横向支撑杆,使得胸前托架更加牢固;横向支撑杆连接有向胸前支撑的固定支架。腰部卡座和肩部卡座采用铝合金结构或不锈钢结构,腰部卡座设计成椭圆形状,肩部卡座设计成倒钩弧形状,在卡座贴近人身体一侧粘贴有橡胶材质薄片,使操作者跨在肩部和腰部时更加舒适,避免弄伤身体,安全舒适性较高。

2.3 收卷机构的设计

收卷机构由收卷轴、水带缠绕头和挡带圈等构成,为了能更好地卡住水带进行收卷,收卷轴的一端连接水带缠绕头,水带缠绕头设计成U形叉状,且U形叉内部为空心结构,开口之间长度小于水带的接头直径,在收卷轴和U形叉之间设计焊接有金属挡带圈,使所收卷的水带依靠在挡带圈一

侧,收卷时更加方便整齐。

2.4 链传动机构的设计

一般机械传动中常用的是传动链。传动链又可以分为短节距精密滚子链、齿形链等类型。滚子链常用于传动系统的低速级,一般传递的功率在100kW以下,链速不超过15 m/s。因该设计中的链传动链速小于15 m/s,传递的功率在100kW以下,所以选择滚子链。主动链轮通过键连接在主动转轴上,通过双手转动输入动力,主动链齿转动带动从动链齿转动,使得水带快速收卷,与带传动相比,链传动没有弹性滑动,能保持准确的平均传动比,传动效率高,不需要很大的张紧力,所有轴与轴承所受负载较小,人工操作时节省体力,且不会打滑,传动可靠,成本较低。

2.5 双摇把动力机构的设计

双摇把动力机构由固定摇把和可拆卸摇把组合而成,固定摇把连接在收转轴的另外一端,摇把外侧套有保护套,使操作者可以更加方便转动摇把的同时保护操作者的双手;可拆卸摇把插接在U形叉内部,与固定摇把同轴转动。这是本设计的一大特点,双摇把转动大大增加装置输入动力,水带收转轴的转速也因此得到提高,同时具体使用可因人而异,如操作人员认为单摇把即可不费力气卷动水带,可拆卸此处摇把,并不影响装置操作,方便快捷。

2.6 可调节压紧滚筒机构的设计

可调节压紧滚筒机构是本设计的又一特点,由从动转轴、压紧滚筒、弹簧、摆杆等装置构成,从动轴一端连接从动链齿,另外一端固定连接转筒,压紧滚筒一端连接摆杆,摆杆中部连接弹簧装置,水带夹在转筒和压紧滚筒之间,通过弹簧的弹性以及水带的厚度、材质可调节转筒与压紧滚筒之间的间隙,使得压紧滚筒充分与水带接触,高效的排挤出水带的内部积水,为接下来的水带干燥工作提供便捷,并且可以纠正水带的收卷方向,避免水带弯曲折损,一定程度上延长了水带的使用寿命。

3 装置工作原理及使用过程

跨肩托架搭在使用者身上,拆下可拆卸摇把,将水带口卡在水带缠绕头U形叉处,将水带伸展一定长度夹在从动转轴的转筒和压紧滚筒之间,适当调节摆杆,使压紧滚筒紧贴水带,将可拆卸摇把插入U形叉内部,双手分别同

(下转第108页)

人员在维修过程中所需要的零件仪器等，及时将所需材料补充到位，共同配合数控设备中的电气故障维修工作。

3 处理方法

3.1 直接观察出机床设备出现的电气故障

在数控机床设备发生电气故障时，要及时处理，可通过直接观察的方法进行检测维修。直接观察法，就是维修人员根据自己的感官，根据自己肉眼所看到的情况，结合自身的经验，找出电气故障产生的原因并采取相对应的解决措施，这是最直接最速度的方法，仅需结合自身丰富的经验即可判断，因而被广泛应用。不过在现场观察时，维修人员需要询问一下电气故障发生时在场的工作人员，特别是了解数控机床发生电气故障时设备是否存在损坏，是否出现线路烧焦，是否闻到异味等，并结合操作手册进行科学合理的判断，找出发生故障的原因。

3.2 数控机床设备的自我诊断法

随着科技的不断发展，许多数控机床设备的数控系统都可以进行自我诊断，这为维修人员的工作带来极大的便利，许多数控系统可以像维修人员提供自身诊断出电气故障出现的问题，维修人员根据出现的问题直接给出维修对策即可，大大提高了维修工作的效率。不过，在设备进行自我诊断时也会出线异常情况，数控机床设备会出现报警信息，这时候维修人员要将电源切断，确保数控机床设备的安全性。另外，数控机床设备出现故障后会产生报警信号，维修人员可以根据报警信号来对电气故障进行及时有效地检测处理。

3.3 对数控机床设备自身的参数检

在数控机床设备电气故障维修时还可以运用参数检。数控机床设备中的电气故障发生的部分有可能是数控机床设备本身自带的参数出现了问题。在面对数控机床设备电气故障问题时，可以通过修改数控机床设备自身的参数进行调试。因为长期的设备运转有可能会导导致数控设备自身的参数发生变化，这就需要维修人员不定期的检查设备参数，进行参数调整。出现参数错误的这种问题，需要维修人员具有丰富的参数调整经验，通过观察，科学有效地对电气进行正确的调试，及时正确处理好数控机床设备中的电气故障问题。

4 结语

所有的数控机床设备在使用中都有其固定的操作方法和使用年限，因此在一定程度上设备出现故障问题也是必然的。数控机床设备在日常的管理和使用过程中也要遵循其固有的操作方法，科学有效地进行操作使用。在数控机床设备出现电气故障的时候，技术人员要及时进行全面的检查，根据自身丰富的经验和科学知识做到在较短的时间内进行急救维修处理，能够确保剩余的生产活动的继续进行，从而保持数控机场设备的生产效率，提高企业的生产发展能力。

参考文献：

[1] 邓广周. 数控加工中心运行状态预测及故障诊断方法研究 [D]. 合肥: 合肥工业大学, 2019.

[2] 石家英. 数控机床电气控制系统故障诊断及维护措施 [I]. 民营科技, 2018, (10):19.

[3] 于晓红. 数控机床电气故障诊断维修原则与步骤 [J]. 时代农机, 2016,43 (01):28.

(上接第 106 页)

时转动固定摇把和可拆卸摇把，收卷中心轴带动主动链齿转动，主动链齿通过链条传动带动从动链齿转动，从动链齿带动从动转轴上的转筒转动，水带收卷头开始对水带进行收卷，压紧滚筒和从动转轴上的转筒开始纠正水带收卷方向并对水带内部积水进行充分排挤，直至水带收卷完成，水带紧靠挡带圈一侧，卸下可拆卸摇把，将卷好整齐的水带取下即可。

4 结语

通过对一种链式双摇水带收卷装置的设计，采用链传动结构，双摇把手动转动与可调节压紧滚筒机制结合，实现了对水带的快速收卷和充分排挤水带内积水的效果。该装置结构简单，易于操作，省时省力，体积较小，便于携带。此外，该装置为纯手动动力，避免了断电和停电所带来的麻烦，适用于消防灭火后的水带收卷、农业灌溉水带的收卷等多种

复杂环境中，无需依靠外界因素，便可操作，适应于多类型环境下的多类型水带收卷。

参考文献：

[1] 张文斌. 手自一体消防水带收卷器的设计 [J]. 消防科学与技术, 2015,34(2):211-214.

[2] 张文斌, 郭德伟. 新型折卷滚卷式消防水带收卷器 [J]. 消防科学与技术, 2017,36(2):224-226.

[3] 淮良贵, 纪名刚. 机械设计 [M]. 北京: 北京高等教育出版社, 2006.

[4] 殷杰, 丁大勇, 姚启义. 一种大口径水带自动回收装置的研究 [J]. 科技创新与应用, 2018.32 :37-39.

作者简介：张凤武 (1997-)，男，西南林业大学研究生院 2020 级硕士研究生，研究方向：机械。