

港口门座式起重机的改造研究

郑炯创

(广东中外运东江仓码有限公司, 广东 广州 510730)

摘要 门座式起重机作为港口装卸机械设备之一, 已被广泛应用到我国各个港口码头的现场装卸作业中。但由于一些港口的门座式起重机大多由变频电机驱动, 其调速范围小, 在减速时小齿轮与回转大齿圈之间的齿缝隙有些大, 调节困难, 尤其是在启动或停车时, 其速度切换不稳且发出异响, 振动比较厉害; 加上门机的行走柜内的风扇时常出现电能损耗的现象, 这些大大增加了门座式起重机的维修程度, 增加了企业的成本, 同时也降低了门机的工作效率。在此情况下, 本文对门座式起重机的回转机构和行走机构进行改造, 以期能有效降低门机回转机构和行走机构故障发生率, 进而提升门机的安全稳定性。

关键词 港口 门座式起重机 回转定位圈 行走风扇

中图分类号: TH213.6

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)07-0001-02

随着经济贸易的高速发展, 我国港口的吞吐量也一天比一天增长, 门座式起重机作为港口散货装卸起重机械设备之一, 其在港口的现场装卸作业中发挥着至关重要的作用。但由于当前港口门座式起重机年头已久, 门机在使用过程中时不时会出现老化、松动及变形等现象, 尤其是门机回转机构和行走机构时常会发生一些小故障。在此情况下, 为了保障作业的安全, 提升港口装卸作业的效率, 必须要对港口老旧的门机设备进行改造。下文主要从以下几个方面对门机改造进行分析, 具体如下。

1 港口门座式起重机概述

1.1 门座式起重机的简介

门座式起重机主要是随着港口码头的发展而产生的, 主要用于港口码头的装卸作业中, 是港口装卸作业中不可或缺的设备, 主要是靠两侧支腿支撑在地面轨道上, 沿着轨道进行装卸作业。其主要包括起升、变幅、旋转与行走等四大机构, 且均采用变频器控制调速, 以此保障各个机构都能保持良好的调速性能, 正常作业中, 门机振动小, 运动平稳, 比较安全可靠。可一旦回转机构出现故障, 门机便会发出异响和振动, 从而影响到门机正常作业。

而门机的行走机构并非工作机构, 主要是为了司机能控制门机沿着轨道行走移动, 一般门机的行走机构只有在需要更换作业位置、避开船舶或是遇到大风时才会发挥其作用。而在正常使用中, 经常会发生车轮啃噬轨道的情况, 导致门机车轮磨损严重, 从而影响到车轮的使用寿命。

1.2 工作特点

门座式起重机在物料提升、短距离的运移动作业时, 其动作是不断重复循环的, 通过重复、短时间、周期性的完成货物的提升与运移动, 且满载或空载工作过程都是循环的。为此, 其动作具有间歇、重复、周期性的特点, 且

每个循环工作中, 其所受到的荷载大小和方向也是不断变化的。

1.3 工作原理

1.3.1 回转机构工作原理

回转机构主要由电机、定位圈、减速器以及制动器所构成, 并由两台变频器来驱动电机进行起、制动运行。为此, 为了确保回转机构安全稳定运转, 一般会设置制冷风机; 为了使门机能够准确停车, 该机构还设置了脚踏液压制动。其控制原理主要是将回转主令置零位, 风速仪正常, 回转无故障、回转手刹打开, 不作行走运行, 零位合上且自锁, 主令置左旋挡, 回转脚踏处于正常位置, 左旋允许, 主令置右旋挡时, 回转脚踏便处于正常位置, 右旋允许。

1.3.2 行走机构工作原理

行走机构主要是由电机与变频器共同切换启动或制动运行。当行走主令在零位时, 各个工作机构都会停止运行, 电缆、风速仪等正常, 锚定和防爬会提起; 当行走零位置在1时, 门机不管是左行还是右行走, 联动台手柄操作后, 制动器会自行打开; 当停止运行时, 制动器便会延迟抱闸, 电缆的电机也在停止运行后断开电源。为此, 只要有行走运行信号, 声光报警器才会开始报警, 当停止运行之后, 声光报警器也会延时断电^[1]。

2 当前门座式起重机存在的问题

2.1 回转机构存在问题

在日常的作业中, 门座式起重机回转机构经常会出现振动和异响, 从而影响了门机作业效率。经过检查发现, 门机回转机构之所以出现振动和异响, 主要是因为回转定位圈及减速器出现故障。如: 门机在工作时, 其回转机构的减速器下箱体与定位圈之间会不断摩擦, 而造成间隙过大, 当门机回转机构在作业时, 在定位圈内的减速器便会

出现晃动,从而发出异响,久而久之,减速器与定位圈之间的缝隙会越来越大,导致定位圈开裂,这不仅降低回转机构的稳定性,同时也影响到门机的正常作业。其次,当定位圈开裂后,容易造成减速器中输出轴连接的小齿轮与大齿轮出现啃齿现象,进而造成减速器断轴,驱动齿轮的外齿发生断齿的严重磨损故障。

2.2 行走机构存在问题

在门机行走机构实际使用中发现,当把司机室中的起升、行走、机下行走等开关转到司机室行走或机下行走档位时,不需要再做行走操作,行走柜内的风扇就会自动转动起来。而行走柜内的风扇主要是为了防止变频器过热的一种保护手段。但在实际的使用过程中,有些司机经常会出现机下移动门机之后,没及时将开关推回司机室起升档位的现象,此时行走柜内风扇就会在变频器停止工作之后仍处于工作状态。久而久之,这不仅浪费电费,还会缩短风扇的工作寿命,同时还会增加企业的生产成本,为此对门机行走柜内风扇控制方式进行改造已刻不容缓^[2]。

3 门座式起重机的改造分析

针对门机回转定位圈与行走柜内风扇所发生的故障,亟需找到解决问题的方法,以彻底解决门机回转机构振动和异响、齿轮啃齿、断轴、行走风扇电能耗损、使用寿命缩短等问题,具体改造方法如下。

3.1 回转定位圈改造

为了消除减速器出现晃动、发出异响,齿轮出现啃齿、断轴等故障问题,必须要对回转定位圈进行改造。基于此,根据改造工艺的要求,减速器的驱动齿轮与外齿之间的齿隙在8毫米-12毫米左右,再将减速器上的定位圈与门机转盘连在一起,但考虑到定位圈在焊接过程中容易出现变形,齿轮与外齿之间的齿隙啮合存在误差,难以保障改造工作的顺利开展。经过研究分析,大家决定将回转定位圈改为卡盘式^[3],具体改造步骤如下:

首先,以某个型号的门机作为改造对象,该门机减速器下箱体的外径大小是420毫米,那么我们可以加工出一个外径590毫米,内径420毫米的定位圈,并在定位圈内加工出宽30毫米,高40毫米的环形槽。

其次,再根据减速器驱动齿轮与外齿轮之间的齿隙,改造出一个外径500毫米,内径420毫米,厚30毫米的圆环,而改造材料为45#钢,再将圆环均匀成3段圆弧环,命名为“调整块”,将其放在定位圈的沟槽中,以此调节减速器齿轮与回转轴支承外齿轮之间的齿隙。此外,在回转定位圈的外径分别布置3个调整块,每个调整块上布上定位螺母与定位孔,当将定位圈与门机转盘焊接结实后,定位圈内的调整块便会与减速器相互配合着^[4]。

最后,回转定位圈在改造调质后环焊制在转盘上,以此保障门机回转减速器下箱体的配合,而调整螺母能够促

进回转驱动齿轮与齿圈的啮合。

3.2 行走风扇的改造

为了提高行走柜内风扇寿命、节约电能,在对行走柜内风扇控制方式进行改造研究的同时,也对风扇动作条件做了改动,这种改造思路不仅能确保行走风扇在接到行走指令后开始工作,当接收到取消指令时便会停止工作,同时还能达到保护变频器散热的目的,使变频器在不工作的状态下风扇是停止的,这样能有效降低电能元件浪费和损耗,进而提高行走风扇的使用寿命。具体改造步骤如下:

首先,行走风扇的改造材料一般采用护套线、接触器,另外在PLC柜内再准备一个中间继电器。其次,当准备好所有材料后,需要在风扇的控制回路中加入一个接触器,并将辅助触点打开,因为PLC是控制中间继电器,而中间继电器则控制接触器的吸合;为此,当门机发出行走指令时,中间继电器和接触器便开始吸合,风扇也开始运行;当门机行走指令取消时,中间继电器与接触器便会断开电源,此时,风扇便会自动停止工作。经过对行走状态下风扇控制方式的改造,从而实现节约电能,减少元件损耗的目的^[5]。

4 结论

根据上文改造可以看出,门机的回转定位圈与行走风扇经过改造后,回转减速器与定位圈直接配合较紧,减速器的小齿轮与外齿之间的齿隙也得到改进,变得可以调节,之前回转机构所出现的振动和异响也全都得到解决;而行走风扇经过改造后也更加节能,降低损耗,提升使用寿命。由此可见,通过对门座式起重机进行改造,更能保障门机安全可靠作业,这对港口的发展具有积极促进的意义。

参考文献:

- [1] 南京港口机械厂.MQ4037门机说明书[Z].南京港口机械制造有限公司,2011.
- [2] 李松,李青.机械设备改造理论及方法探讨[J].现代制造技术与装备,2016(02):150,153.
- [3] 郭旭.港口门座式起重机回转定位圈改造分析[J].中国战略新兴产业,2019(04):246.
- [4] 高雨.港口大型门座起重机回转支承故障机理分析[J].中国水运(上半月),2015(09):66-67.
- [5] 付兴.门座式起重机行走风扇改造[J].科技创新与应用,2016(12):138.