

文章编号：2095-3747 (2020) -03-0039-03

拖曳绞车操作方法研究

李洪聪，薛晓洁，陈黎明

(无锡德林防务装备股份有限公司，江苏 无锡 214191)

摘 要：本文介绍了拖曳绞车的作用、组成及工作原理，详细分析了拖曳绞车放缆、定拖、恒张力拖带、收缆、应急释放五种工况，并指出每种工况的注意事项，为拖曳绞车的操作、设计提供参考和帮助。

关键词：拖曳绞车；操作；恒张力拖带

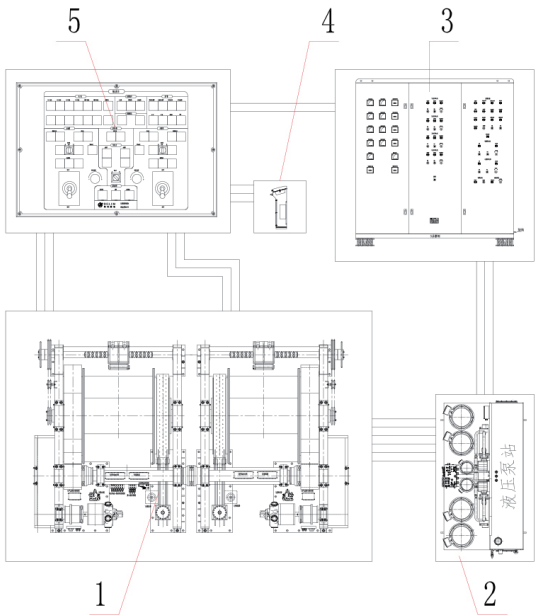
中图分类号：TH122 **文献标识码：**A

拖曳绞车主要应用于海洋救助船、三用工作船、油田守护船等具有海上拖曳作业功能的海洋工程船及其他从事打捞救助工作的拖船，是拖船上必备的重要设备。目前生产拖曳绞车的厂家很多，国外的主要有 Rolls-Royce、MACGREGOR、ZICOM 等；国内的主要有无锡德林防务装备股份有限公司、武汉船用机械有限责任公司、南京中船绿洲机器有限公司、江苏海泰船舶成套设备有限公司。

拖曳绞车的主要功能是拖带作业，但为了保证拖带作业的安全可靠，还要求其能够进行恒张力拖航、应急释放操作、负载拉力显示、放出绳长测量、缆绳放空报警等特殊功能^[1]。由于设备属于船舶拖带系统的核心部件，操作不当有可能造成重大事故。本文以某型号拖船的 2000kN 液压拖曳绞车为例，详细介绍其使用方法，并提出具体注意事项，为拖曳绞车的设计提供参考。

1 产品组成

2000kN 液压拖曳绞车采用电动液压驱动，由绞车本体、液压泵站、启动箱、机旁控制台、甲板设备控制台组成^[2]。其布置如图 1 所示。



1. 绞车本体 2. 液压泵站 3. 启动箱
4. 机旁控制台 5. 甲板设备控制台

图 1 2000kN 液压拖曳绞车设备布置图

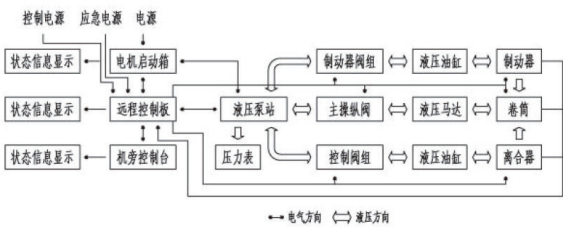
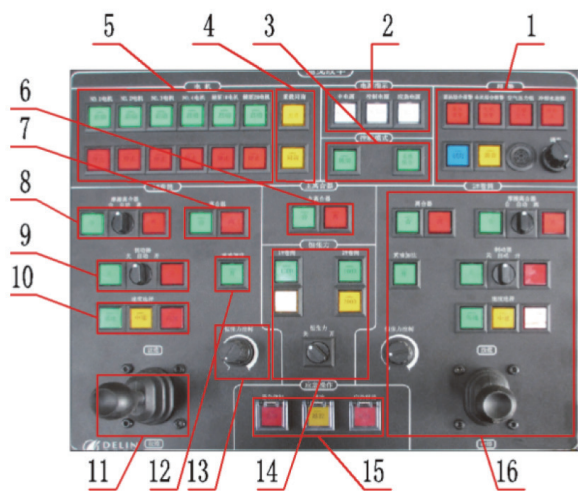


图 2 绞车工作原理图

2000kN 液压拖曳绞车工作原理如图2所示。液压泵站为绞车本体提供液压动力。电机带动液压泵组实现能量转换。液压油经过管路及阀件到达液压马达。液压马达带动传动齿轮驱动卷筒转动,通过操纵离合器控制卷筒工作。卷筒轴与重载滚动轴承、轴承座由高强度螺栓联接,安装于墙架上。卷筒上安装带式制动器,制动器由液压油缸驱动。制动器为常闭式结构,卷筒转动时通过油缸打开制动器。卷筒配排缆装置,辅助钢丝绳排布。电气控制系统控制泵站及绞车本体的开关及动作。设备操作可在甲板设备控制台集中控制,也可在机旁控制。

2 产品操作方法

设备操作一般有:放缆、定拖、恒张力拖带、收缆、应急释放五个工况^[3]。其操作面板如图3所示。



1. 报警 2. 电源指示 3. 控制模式 4. 重载问询
5. 电机操作 6. 主离合器 7. 左离合器
8. 摩擦离合器 9. 制动器 10. 速度选择 11. 操作手柄
12. 黄油加注 13. 恒张力旋钮 14. 恒张力操作
15. 应急操作 16. 右卷筒操作
- 图3 2000kN 液压拖曳绞车操作面板

2000kN 液压拖曳绞车有左右两个卷筒。当主离合器6合上时,只能操作左右卷筒中的一个。当主离合器断开时,左右卷筒可同时操作。

拖曳绞车一般分为主电源、控制电源、应急电源,常亮时表示电源正常。

2.1 放缆

放缆操作较为危险,需要与被拖船、驾驶室、

机旁操作配合使用。本文以操作左卷筒为例进行介绍。

操作时,首先进行重载问询。在得到主配电板允许后,指示灯常亮,可进行操作。依次按下主泵和辅泵电机。如果被拖船吨位较大,应将主离合器合上。这样左右布置的低速大扭矩马达共同工作,输出扭矩较大。之后将两侧的摩擦离合器打到自动位置。如果被拖船较小,可以将主离合断开。这样只有左侧两个马达工作,输出扭矩减半。之后只需将左侧摩擦离合器打到自动位置。当要进行放缆时,首先选择放缆速度,再将左离合器合上。这样马达输出的扭矩可以传递到卷筒上。操作放缆手柄11,进行放缆操作。手柄采用比例控制,幅度越大,放缆速度越快。

在进行放缆操作时,需要特别注意的是,拖船要进行航速控制。由于被拖船在开始放缆时相对静止,而在放缆过程中,由于缆绳的作用,被拖船速度会缓慢增加。这时如果拖船速度过慢,缆绳下垂,可能缠绕螺旋桨,造成重大事故;如果拖船速度过快,会使缆绳负载急剧增加,这样会倒拉拖曳绞车,导致放缆失速,严重时损坏马达,使设备失效。由于拖曳绞车一般采用进口低速大扭矩马达,一旦损坏,维修时间较长、成本较大,影响较为严重。因此,放缆时,要保持被拖船与拖船相对匀低速航行,如设备出现异常,应首先降低拖船航速,直至报警解除。^{[4][5]}

2.2 定拖

放缆结束后进入定拖模式。首先操作手柄复位,将制动器抱死,摩擦离合器“离”位;之后可以通知驾驶室加速前进进行拖带作业。这样操作,拖曳绞车卷筒与驱动机构断开,完全由制动器作用,即使瞬间冲击过大,最多导致刹车带打滑或者缆绳破损,不至于损坏设备和船舶。

2.3 恒张力拖带

彭江丰在《拖缆机的研究》一文中指出:当拖带作业遇到大风浪,被拖船比拖船小很多时,大倾角拖带可能使被拖船倾覆。这就要求拖曳绞车具备恒张力拖带功能,即拖曳绞车可以根据负载大小自动收放缆绳。笔者认为这种使用工况是较为合理的。

在进行恒张力作业前,要确认缆绳是否已经放出足够的长度,放出长度太短会导致瞬间冲击太大。另外,定拖时,设备会有拉力显示功能。

这时应确认负载拉力是否超过驱动系统能承受的最大拉力。如果负载过大,严禁切换恒张力操作模式。这时如果想用恒张力模式,应降低航速,使拖曳绞车负载减小。

进行恒张力拖带,首先将摩擦离合器置为“自动”,将左卷筒离合器置为“合”,将制动器置为“自动”模式,将恒张力旋钮13设为最大值,打开恒张力开关,系统进入恒张力拖带模式。此时拖带力最大。卷筒收缆,被拖船渐渐向拖船靠近,应逐渐减小恒张力旋钮,到合适位置为止。

进行恒张力拖带时,设备动力系统、控制系统均处于工作状态,操作人员应时刻注意拖曳绞车及拖带系统所有相关部分的状态。如有异常或报警,务必切换至定拖模式,解除故障。

2.4 收缆

进行完拖带作业后,要进行收缆。首先降低拖船航速,操作手柄11进行收缆。当钢丝绳全部收回时,被拖船的系缆绳才可脱开。如果先脱开系缆绳,钢丝绳直接掉入水面以下,会导致缠绕螺旋桨的重大事故。而钢丝绳收完后,龙须缆可浮于水面,再用绞盘回收龙须缆,这样就可避免事故的发生。

2.5 应急释放

在拖带作业过程中,如遇到紧急情况,比如被拖船沉没,这时,为了保证拖船的安全,应进

行应急释放。在按下应急释放按钮后,摩擦离合器自动脱开,同时制动器打开,卷筒处于自由状态,在钢丝绳负载带动下被动放绳。如果被拖船沉没,钢丝绳随着被拖船一起沉没,但保证了拖船的安全。

3 结束语

本文首先介绍了拖曳绞车的作用与组成,分析了工作原理;对拖曳绞车的操作面板进行了详细介绍;对拖曳绞车放缆、定拖、恒张力拖带、收缆、应急释放五个工况的操作进行了具体介绍,并指出每种工况的注意事项,为拖曳绞车的操作人员、设计人员提供参考意见。

参考文献:

- [1] 彭江丰.拖缆机的研究[J].船舶,2004,(1).
- [2] 刘殿智.某拖轮主拖缆失控放出故障分析[J].中国水运,2018,(3).
- [3] 郁文红.近海海区拖船拖曳系统设计[J].江苏船舶,2001,(1).
- [4] 涂永彬.海洋平台工作船深水大型拖缆机选型分析[J].船海工程,2014,(4).
- [5] 李振伟.拖缆机深水抛锚作业任务的能力分析[J].中国水运,2017,(5).

Study on Operation Methods of Drag Winch

LI Hong—cong, XUE Xiao—jie, CHEN Li—ming

(Wuxi Delin Marine & Ocean Technology <Group> Co., Ltd, Wuxi214191, China)

Abstract: This article introduces the function, components and working theory of a towing winch. It explains five operation condition, which are releasing cable, holding cable, constant tension dragging, retracting cable and emergency release, of towing winch, and points out the notes of every condition. It provides reference and help for the operation and design of towing winch.

Keywords: towing winch; operation; transducer; constant tension dragging