

远洋大型拖网渔船主要轮机装备的配置和发展

上海水产大学 汪妙强

【摘要】 远洋渔业以船队配合作业和单船独立作业为主要生产形式。前者由子船和母船组成船队，若干艘子船专门进行捕捞作业，母船则负责收鲜加工、冷冻贮藏和运转销售；后者集捕捞和加工冷冻等功能于一船。本文主要论述后者——大型拖网加工冷冻渔船轮机装备的配置和发展。

关键词： 远洋 大型 拖网渔船 轮机装备 配置 发展

主机

为适应世界各渔区捕捞作业的需要，当今有不少大型拖网加工冷冻渔船的总长已超过100米，总吨位达5000吨，排水量8000吨，航速17节，相应配置的主机功率为3000×2马力或3500×2马力。主机及机舱辅机的控制不仅设有隔离的机舱集控室，而且已部分借助电子计算机辅助管理。相当一部分船舶同时设有驾驶遥控台，机旁操纵已成为应急的辅助手段。中速柴油机匹配可调螺距螺旋桨，公认是节能渔船的最佳配合，可节能10~15%，而且能良好地满足拖网渔船多种航行工况的要求。由于主机可定工况恒速运转，主机的调整工作简化，因此易于遥控。同时，主机可直接轴带发电机，满足大型拖网加工渔船拖网绞机强大的电功率需求，并能降低油耗，提高船舶动力装置的经济性。我国苏州船用机械厂和重庆东风船厂等已引进丹麦和挪威等国的可调螺距螺旋桨生产技术和在我国渔船上的实际应用，应与探讨我国远洋大型拖网加工渔船轮机装备同步进行。

• 本文于1989年4月29日收到。

理装置，美国等港口是不能进入的。

(8) 鱼品加工机械、导航、助渔、通讯仪器要采用比较先进高效率的产品。

根据我们几年来的实际使用情况，西德建造的远洋渔船，要比日本、波兰、西班牙等国家的好。

拖网绞机

拖网绞机是拖网渔船上重要的工作机械。工作时轻载重载、高速低速等工况变化频繁、复杂。工作条件又极为恶劣，既要能适应恶劣多变的气候条件，又要能适应大风大浪和船舶的摇摆倾斜。故大型拖网渔船的拖网绞机一般均布置在船艏位置。船尾开设滑道，并设有拖网门字架，架上安装滚轮。门字架下方设两台电动起货机。船尾部留有较长的渔捞甲板。起网时依仗功率强大的拖网绞机将网衣及渔获物全部拉上船尾渔捞甲板。门字架助以起吊囊网。大型拖网渔船的网具甚大，放网时往往也需要有一定的外力辅助，借门字架下方电动起货机的卷筒曳拉网衣，协助放网。

大型拖网渔船拖网绞机的拉力发展至25吨以上，起网速度80~100米/分。为进行深水拖网，绞机拉力可达30~60吨，绞速120米/分，配置功率达700~1000马力。

拖网绞机有单滚筒和多滚筒，串联式、并联式和分离式等多种。驱动方式以液压驱动和电动驱动为主。大型液压拖网绞机一般均采用高压系统，油压为200~250公斤力/厘米²。但采取液压驱动形式

我们目前引进旧船，今后还要继续引进旧船，这是我们当前国情所决定的。在这同时我们热切希望在3~5年内，能够建造一批新的大型远洋渔船，加速发展我国远洋渔业。

时,由于受到单台油马达最大功率的限制,一般单台油马达的最大功率不超过147千瓦(200马力)。采取高压形式虽然油马达体积可缩小,可通过采用多台油马达星形布置提供大功率,但这将使液压系统和管路布置趋于复杂。当油压增高至150公斤力/厘米²以上后,液压驱动装置比之电动装置在重量方面已不再占有优势。液压系统管路的生长将使因油压升高而获得的效果降低。而采取液压驱动形式的成本比采取电动驱动要高一些,经济性却可能低30%。因此,在远洋作业的大型拖网加工渔船上,通常采用电动的多滚筒拖网绞机,滚筒数目4~6个不一。此外,分离式拖网绞机在大型拖网渔船上也得到广泛的采用。与之配套,一般还设有辅助绞机。辅助绞机的拉力大多小于10吨,绞速为40米/分。

拖网绞机的配置除应满足拉力、绞速、功率要求和适应海上工作条件外,尚应要求具有较高的强度,能承受冲击载荷。绞机构造要求简单,坚固、耐腐蚀、维修容易、操作简便,且能在驾驶室观察和遥控绞机的运转、测得曳纲上的拉力。在寒冷海域冬季,船上结冰的情况下,拖网绞机也应能安全可靠地工作。无论国内自行设计制造或者向国外购买这类机械,均应讲究和满足以上各项要求。

渔获物加工、冷冻装置

用于远洋渔业的大型拖网加工冷冻渔船,它们所捕获到的渔获物都需在海上完成加工和冻结。为增加捕获量,延长捕捞作业时间和提高渔获物的经济价值与利用率,鱼类被捕获到船上以后,一般皆经过如下加工和冻结冷藏处理过程:

渔获物被卸到船上后,先送入冷却海水预冷水池进行冷却。经理鱼、分类后送至去头机切除鱼头,再通过机械或手工去除鱼的内脏,将鱼丢入水池放尽鱼血、清洗、暂存。然后由鱼片机切成鱼片(或鱼段机切成鱼段),由去皮机除去鱼皮,再剔下鱼骨上的余肉。以后,鱼片装盘、称重,送入冻结机速冻后冷藏,碎鱼肉制作鱼糜,其余部分制成鱼粉、鱼油。远洋拖网渔船上采取整鱼冻结、冷藏的形式是较少见的(除金枪鱼和少数个体较大的鱼外)。故大型拖网加工冷冻渔船上一般皆设有如上一些鱼类加工机械(如去头机、鱼片机、去皮机、

加工鱼糜和鱼粉装置等)和冻结冷藏装置。並构成若干条生产流水线。按1:1估计可获得制鱼粉原料,相应地每天可产鱼粉量约为10吨/日(出鱼粉率按20%估计)。

大型拖网加工渔船上目前大多采用西德生产的BAADER型鱼类加工机械。它的种类和型号很多,如加工鳕鱼的去头机BAADER160、412、419、421、423型;去皮机BAADER46、47、51型;鱼片机BAADER99、181、188、190型;制鱼糜机BAADER694型等。鱼片机的性能直接关系到鱼片的出肉率和鱼片的质量,西德BAADER厂八十年代的产品有BAADER182型,它的加工能力达每分钟120条鱼,且产品质量好,工作稳定。

利用生产鱼片、鱼糜剩下的废料生产鱼粉,不仅可提供饲料,增加收益,而且使所捕获到的原料鱼的利用率大大提高。在船上,通常采取挤压、浓缩、烘干工艺生产鱼粉。挤压过程中还可生产一定数量的鱼油。西德、丹麦、瑞典以及苏联等国家皆有比较成熟的鱼粉加工装置产品。按日处理原料能力50吨的规模考虑,有丹麦生产的ATLAS-STORD型鱼粉加工装置,该装置出鱼粉率为22%,烘干工质可用蒸汽或热空气。按日处理原料能力为100吨考虑,有西德的SCHLOTTERHOSE型装置,其出鱼粉率为22~23%,烘干工质为蒸汽。

大型拖网加工渔船上一般皆设有预冷水池,水温+2℃~-1℃不等,用于将待加工处理的鱼进行冷却,以免在甲板上搁置太久,降低原料鱼的质量,最终影响鱼品的加工和冻结质量以及鱼品的可保存时间。鱼类冻结装置的型式有接触式、吹风式和沉浸式多种。大型拖网渔船上用于鱼片冻结的装置主要采取前两种形式。具体地说即平板接触冻结和隧道吹风冻结,且以平板冻结机应用得更为普遍。平板冻结机有卧式和立式之分,两种型式都有应用。采用卧式平板冻结机,对于被冻鱼品的形状有一定的要求,鱼货进出冻劳动强度较大,故多用于包装鱼品的冻结。立式平板冻结机对被冻鱼货的形状无特殊要求,进、出冻可借助机械操作,故在船上用得较多。为适应不同鱼品的要求,大型拖网加工渔船上常同时设有立、卧式平板冻结机。

目前鱼品的冻结温度和冷藏温度大致皆下降

15°C。即冻结温度降低为-40~-45°C,冷藏温度降低为-30~-35°C。有生食鱼肉习惯的日本,七十年代后冻结温度甚至降至-55°C,冷藏温度-45°C。大型拖网渔船的发展,冻结和冷藏温度的降低,要求制冷装置的制冷量增加。

制冷装置能量的增大,使自然循环的直接膨胀蒸发形式(系统)减少,采取制冷剂泵供液的强制循环形式(系统)增加。与此同时,螺杆式制冷压缩机普遍取代了往复式制冷压缩机。这不仅因为螺杆式压缩机通过螺杆的高速旋转(转速可高达1500~3000转/分)可获得很大的理论排气量。在压力比较大的情况下,由于它没有余隙容积,它的输气系数也比往复式压缩机大得多。因此螺杆式制冷压缩机可获得很大的制冷量(标准工况制冷量最高可达500万大卡/时)。而且因为它具有体积小、重量轻,无吸、排气阀,运转平稳可靠以及能在宽广范围内(从100%至10%)进行无级调节等多种优点,因而被广泛地采用。螺杆式制冷压缩机有喷油式和不喷油式两种型式,目前皆用前一种型式。

鱼类加工机械、鱼粉加工装置、平板冻结机及螺杆式制冷压缩机等,我国皆有研制和生产。有些产品已进入国际市场,有些有待于进一步改进和提高性能。但这些都给发展我国远洋渔业,装备我国自行建造的远洋拖网加工渔船提供了必要的条件。

海水淡化装置

淡水在渔船上的用途很广,比如用于船员饮用洗涤,鱼品加工,柴油机冷却以及锅炉用水等。按一般标准每人每天用水量为200升计算,如全船人数80人,则每天需消耗淡水16吨。续航力90天的远洋渔船,淡水携带量1440吨(尚不包括轮机装备用水)。按较低标准150升/人·天计算,每天耗水量为12吨,总水量也需1080吨。这对一艘远洋拖网渔船来说显然是不可能做到的。由此也足见海水淡化装置对于远洋船舶的重要性。他已成为一切远洋船舶不可缺少的、至关重要的设备之一。

对于船舶应用来说,海水可谓取之不尽。但海水必须淡化后才能供人饮用、洗涤或供动力装置使用。海水淡化的方法很多,船用海水淡化装置主要通过真空汽化的方法制取淡水,包括真空蒸发形式和真空闪发形式。压汽式海水淡化装置也已在船上实

际应用。在大型拖网加工渔船上,主要采用真空蒸发式海水淡化装置。真空度一般抽至93%,相应的海水蒸发温度为38°C。真空度允许波动范围为94~90%,相应的蒸发温度为35~45°C。因此海水淡化装置蒸发器中的海水便可用柴油机冷却水排水(温度约65~70°C)作为热源进行加热,取得既能从海水中制取淡水,又能使柴油机冷却水中所含的低品位热能得到利用,提高动力装置经济性一举两得的效果。另一个更可贵之处就是船舶携带淡水量可以大大减少,从而省却大量淡水舱占据宝贵的舱容,而船舶的自持力、生命力并不下降。大型拖网加工渔船上由于船员人数较多,3000总吨的拖网加工渔船船员人数通常达80~100人。多数船员从事渔获物处理和加工工作,工作后洗涤耗水量较大,鱼品加工过程中需水量也大,故大型拖网加工渔船上通常配置制淡能力较大的海水淡化装置。如“开创号”上装备日产水量14吨的海水淡化装置2台。真空蒸发式海水淡化装置结构简单,无运动件,管理方便,能节省能耗,故至今仍是一切远洋船舶首选的型式,特别是在日产水量小于20吨的情况下。

近年来,船用反渗透式海水淡化装置的研制取得较大进展,已发展至实船应用。反渗透式海水淡化装置设备简单、体积小、重量轻、单位体积产水量高。由于在常温下工作,故设备的腐蚀和水垢的生成较轻微。制淡过程中不需要加热,不存在相态变化,所以耗能也较小。它的管理工作量也较少。反渗透式海水淡化装置的型式很多,有板框式、管式、螺旋卷式和中空纤维式等。反渗透式海水淡化装置性能优劣的判断标准,主要是单位体积淡水产量的大小,螺旋卷式和中空纤维式具有最高值。故目前实用的反渗透式海水淡化装置大多为这两种型式。船用更多见的是螺旋卷式。反渗透式海水淡化装置的关键设备,是只允许溶剂(水)透过而不允许溶质(盐)通过的半渗透膜。以往半渗透膜的材料多为醋酸纤维,近年来发展为聚酰胺,效能比前者更佳,使用寿命也延长。反渗透式海水淡化装置造水能力的适应性很强,美国康帕斯公司从日产100吨到日产400吨皆有产品。不久前我国南京船用辅机厂已引进该公司的专利生产技术。可以预计反渗透式海水淡化装置将成为真空蒸发式海水淡化装置的主要竞争对手。

双螺杆应用于饲料膨化机上的探讨

彭红灿

【摘要】近年来，膨化颗粒饲料以其饲料报酬高、水稳定性好和对水质污染少等独特的优点已越来越受到国内外养殖人员的青睐和重视，在我国的水产养殖业中也正在积极推广使用。

关键词：双螺杆 饲料 膨化机 探讨

生产膨化颗粒饲料的膨化机有单螺杆和多螺杆两大类，目前国内使用较多的是单螺杆膨化机。双螺杆膨化机是多螺杆膨化机中的一种，与单螺杆膨化机相比，物料在双螺杆膨化机中停留的时间短且均匀，得到的热量也能及时，均化程度高，大大地提高了产品的产量和质量。所以，尽管它的造价较高，但它的效果要比单螺杆膨化机好，目前国内在渔用饲料加工方面还没有得到应用，所以，对双螺杆膨化机在渔用饲料加工上的应用进行探讨，对发展我国的水产养殖事业有十分重要的意义。

一、双螺杆膨化机的工作机理：

1. 分类：

< 1 > 按两螺杆的相对旋向来分(见图1) $\left\{ \begin{array}{l} \text{同向旋型} \\ \text{反向旋转型} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{向外反向旋转型} \\ \text{向内反向旋转型} \end{array} \right.$

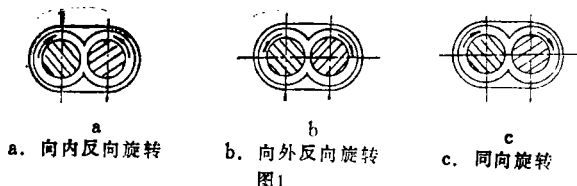


图1

*本文于1990年1月18日收到。

以上述及远洋大型拖网渔船主要轮机装备的配置和发展，至于其它必需的船舶辅机，如电动液压舵机、适应深水锚泊的起抛锚装置、各类船用泵，

辅助一废气锅炉以及副柴油机发电机组等等，限于篇幅，不再阐述。

参考文献(略)

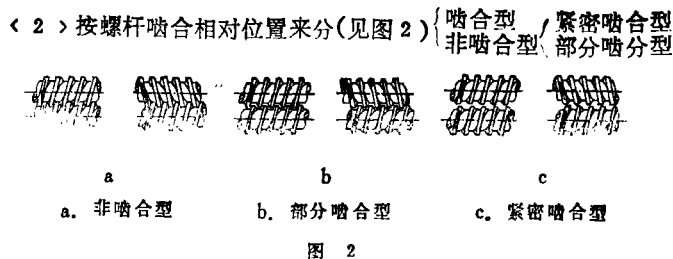


图2

2. 双螺杆膨化机独特的工作原理：

< 1 > 强制送料，在单螺杆膨化机中，物料前移的动力，主要依赖于物料与机筒和螺杆间摩擦系数的差值。而双螺杆膨化机的物料输送是由相互啮合形成的C型小室(见图3)来强制实现，不会产生象单螺杆膨化机由于摩擦系数小而不能向前送物料的情况。

< 2 > 混合作用，物料只有在相通的C形小室中才能相互混合，封闭的C形小室相互之间的物料不能相互混合，因此要使螺槽中的物料相互混合，设计啮合螺纹时，C形小室间必须存在一定的通道，才能使小室中的物流经通道相互混合。不同