

# 浅谈牵伸机轴承箱部件的装配工艺

张 斌

邯郸宏大化纤机械有限公司 总工程师办公室(中国)

**摘要:** 牵伸机是纤维生产线的主要设备之一,牵伸机轴承箱是牵伸机的核心部件,其装配质量直接决定了牵伸机的有效运行时长。通过介绍牵伸机轴承箱的装配过程及质量控制要点,对牵伸机轴承箱的装配过程提出了指导性意见,以确保牵伸机轴承箱的装配质量,进而提高牵伸机的整机质量,使牵伸机运行稳定。

**关键词:** 牵伸机; 轴承箱部件; 装配工艺

## A brief analysis on the assembly techniques of stretching machine bearing box

Zhang Bin

Chief Engineer Office, Handan Hongda Chemical Fibre Machinery Co., Ltd., Handan/China

**Abstract:** Stretching machine is one of the main equipment in fiber production line. Its effective operating life is directly determined by the assembly quality of the bearing box, the key component of the machine. With an introduction of bearing box assembly and the key quality control points during this process, a guiding proposal on bearing box assembly was put forward to guarantee its assembly quality, so as to improve the overall performance of the stretching machine for a stable running.

**Keywords:** stretching machine; bearing box; assembly technique

化学纤维具有较好的柔软度、耐磨性和易加工性,因此在纺织、服装、家居用品、工业材料、军工用品等领域有着广泛应用。全球范围内,化学纤维的生产规模不断扩大,化纤设备的需求也在增大,且品质要求更加严格。黏胶短纤维是化学纤维的主要类型之一,牵伸机是黏胶短纤维生产线主要后处理设备单元。随着黏胶短纤维生产线单线产能的不断提升与突破,市场要求牵伸机具有更高的结构强度和运行稳定性。为跟上黏胶短纤维生产线产能和差别化发展的时代步伐,必须不断地对设备进行设计、技术革新,提高产品的质量、安全性和可靠性,将“四新”技术更加广泛地应用于产品设备中。只有这样才能使牵伸机设备性能更加完善,更能适应用户的更高需求。本文以邯郸宏大化纤机械有限公司生产的 HR/HD3102 型黏胶短纤牵伸机为例,结合用户现场使用中发生的故障,详细介绍了牵伸机轴承箱的装配过程及质量控制关键

点。通过确保轴承箱的装配质量,提高牵伸机整机装配质量,使牵伸机运行稳定。

## 1 牵伸机工作原理及故障分析

在黏胶纤维生产工艺中,牵伸机位于黏胶纺丝机之后,切断机之前。黏胶纤维丝束在纺丝机上纺丝成型后进入牵伸机,在牵伸机中按工艺要求的牵伸比进行牵伸,牵伸后的丝束再曳引至切断机。黏胶纤维丝束进行牵伸的主要功能是使纤维大分子排列整齐,从而增加纤维强度,提高纤维性能<sup>[1]</sup>。在黏胶丝束的牵伸过程中,牵伸辊受到的反牵伸力原理上等同于丝束的牵伸力。随着黏胶纤维单线产量的增加,牵伸辊所需承受的反牵伸力也越来越大。

通过多年跟踪牵伸机用户的使用状况及设备的故障现象,发现牵伸机使用过程中故障率最高的是发

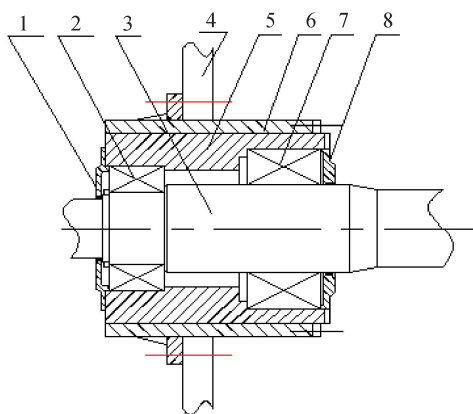
生“轴承箱异响”问题,经过系统分析,认定多数是由于轴承磨损或内外套圈崩裂,如图 1 所示,或牵伸轴磨损及腐蚀。更换牵伸机轴承或牵伸轴时无论工作量还是劳动强度都相当大。为避免用户因牵伸机突然故障而带来的经济损失,更高地提升牵伸机的使用功效,根据牵伸机的结构特点和用户反馈,必须将轴承箱部件的装配质量作为研究重点,以此为突破口,提升牵伸机的整体质量,更好地满足用户需求。



图 1 轴承套圈崩裂实例

## 2 轴承箱装配及安装要点

牵机机轴承箱部件是牵伸机的核心组件,其装配质量直接影响牵机机的工作性能及其运行的安全性和可靠性。图 2 为牵伸机轴承箱的剖面图,以下根据装配顺序进行介绍。



1-轴承压盖;2-后端轴承;3-牵伸轴;4-墙板;5-轴承箱内套;  
6-轴承箱外套;7-前端轴承;8-轴承压盖。

图 2 牵伸机轴承箱部件剖面图

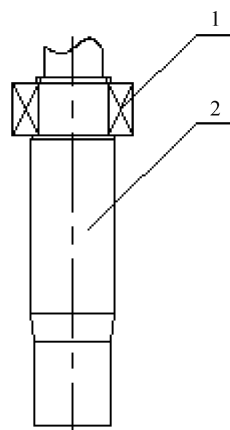
### 2.1 装配前的准备工作

首先应了解轴承箱部件装配图及各机件间的配合关系;选取洁净的装配地点,放置相关的机件、仪表、工

具和辅料等;装配前必须检验各机件,各零件不能有毛刺、铁锈、划伤、污垢等,不符合技术要求的零部件不能装配;采用洁净的煤油或汽油清洗牵伸轴、轴承箱内、外套、轴承压盖等机件,并吹干擦净,保持清洁。

### 2.2 后端轴承与牵伸轴组装

严谨、认真的轴承安装态度以及合理、有效的安装方法的选用不仅能提高工作效率,而且还能确保轴承的安装精度,提高轴承的使用寿命。牵伸机轴承箱的组装首先从后端轴承与牵伸轴合套(图 3)开始。



1-后端轴承;2-牵伸轴。

图 3 后端轴承与牵伸轴组装示意图

轴承安装方法的选定应根据轴承的结构特点、尺寸和轴承相关机件的配合特性<sup>[2]</sup>。通常轴承的安装方法有压入和热装两种。以邯郸宏大化纤机械有限公司生产的 HR/HD3102 型牵伸机选用的 23228 CC/W33 型调心滚子轴承为例,轴承内径为 140 mm,外径为 250 mm<sup>[3]</sup>,轴承与轴设计上选用了过盈配合。按照轴承内径尺寸及轴承与轴配合特性,需选用热装法。

热装法是利用轴承热膨胀将过盈配合转变为间隙配合的轴承安装方法。热装法适用于过盈量较大的轴承的安装,可避免轴承因承受外力而发生损伤。热装法一般可分为感应加热法和油浴加热法 2 类。

感应加热法是利用电感应加热装置将轴承加热,使其膨胀,再安装在轴上。图 4 所示为一款感应加热器。依据轴承有效工作最高温度条件,最适宜的感应加热温度应 $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ <sup>[4]</sup>。温度过高容易造成轴承退火,降低轴承的使用寿命;温度过低则会造成轴承安装不上或中途卡滞,影响安装效率,造成装配事故。感应加热法具有温控精确、操作简单、直观、清洁高效

的特点,被广泛应用于轴承安装。



图4 感应加热器

安装或维修点不具备感应加热轴承的硬件设备时可采用油浴加热轴承的方法。油浴加热时应将轴承放置于油浴桶(图5)的网架上,不能放在油桶底部,以免油桶底部杂质进入轴承内部,或造成轴承加热不匀。根据使用经验,油温宜控制在80~100℃。油浴加热法工作效率低且污染环境,仅适用于少量轴承的安装,且不具备感应加热器的状况。油浴加热时轴承的加热时间可参照表1。



图5 油浴桶

表1 油浴加热时轴承的加热时间与轴承内圈直径的关系

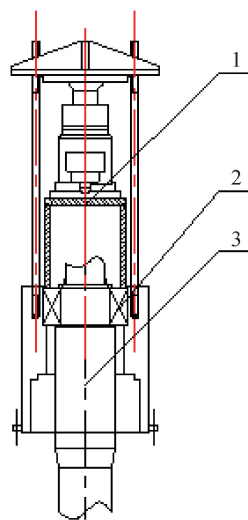
内径/mm	加热时间/min	内径/mm	加热时间/min
15	0.30~1.00	70	3.00~3.30
20	1.00~1.30	80	3.00~3.30
30	1.30~2.00	90	3.30~4.00
40	2.00~2.30	120	4.30~5.00
50	2.30~3.00	150	5.30~6.00
60	3.00~3.30	200以上	6.00~8.00

安装轴承前,必须用煤油或汽油清洗牵伸轴,轴承配合面及轴肩处不应有毛刺、铁锈等。安装轴承时,操作人员应互相配合,一位扶正牵伸轴,另一位从油浴桶取出轴承后需尽快安装到位,操作中应注意安全,防止烫伤。

### 2.3 轴承箱内套组装

后端轴承为间隙配合,轴承安装应采用工装压入

的方法。图6为后端轴承、牵伸轴与轴承箱内套组装示意图。工装套筒着力点在轴承的外圈。安装时,需摆正工件及轴承安装工装,不可采用“锤击+套筒”的方式将轴承直接打入轴承箱。“锤击+套筒”方式中,金属棒撞击接触在轴承套圈端面上的套筒时,因瞬时冲击力较大,会造成轴承套圈端面崩裂或轴承损伤,且安装过程中,每锤击一次套筒,就需调整、对正套筒,增大了装配人员的劳动强度和工作量,多次调整还将增加不确定因素。



1-轴承安装工装;2-后端轴承;3-牵伸轴。

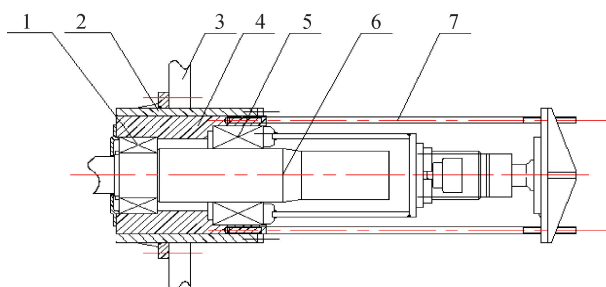
图6 后端轴承、牵伸轴与轴承箱内套组装示意图

为便于将后端轴承压入轴承箱内套,安装轴承前,需先将轴承箱内、外套与牵伸机墙板进行组装,再将牵伸机箱体整体平放在大平板上。具体而言:牵伸机箱体轴承箱侧应朝上;对称保留几处轴承箱内、外套连接螺栓孔,以便安装轴承时,安装工装借用。在用户现场维修时,不具备将牵伸机箱体平放的条件,在将后端轴承和牵伸轴整体组装至轴承箱内套时,应托起前端牵伸轴,尽量使之与轴承箱中心同心,并用橡胶板对牵伸轴进行保护,避免安装时磕碰牵伸轴,造成牵伸轴划伤。

### 2.4 前端轴承安装

前端轴承需同时安装到牵伸轴、轴承箱内套上,图7为前端轴承安装示意图。使用轴承安装工装时,应注意套筒需稳定地作用在轴承内、外套圈端面上,并与安装工装的接触面在同一平面。用户现场维修、维护时,部分维修人员采用“锤击+套筒”的轴承安装方式,偶尔会发生轴承内或外套圈崩裂现象。这是由

于锤击套筒时,瞬时作用力过大,且套筒没有均匀作用在轴承内、外圈端面的缘故。选用液压轴承安装工装能很好地解决这类问题,轴承安装工装工作时,作用力同时作用在轴承内、外套圈端面,轴承受力均匀,能有效避免轴承套圈崩裂及内部损伤问题的发生。



1-后端轴承;2-轴承箱外套;3-墙板;4-轴承箱内套;  
5-前端轴承;6-牵伸轴;7-轴承安装工装。

图7 前端轴承安装示意图

## 2.5 轴承箱组装质量确认

确认前端轴承安装到位后,可组装轴承压盖等附件。采用徒手盘动牵伸轴的方式检验牵伸箱、轴承箱转动是否灵活、是否有卡滞或异响问题。在确认牵伸轴转动灵活、正常后,采用百分表多点检测牵伸轴径跳,符合技术要求时视作轴承箱部件安装完成。关键部件组装完成后,方可进行下一步安装工序(本文不

做具体介绍)。

## 3 结论

采用合理的牵伸机核心部件的装配工艺,核心部件的装配质量便能得到很好的提高,规范操作流程,可避免装配误差及装配事故,从而保证牵伸机整体质量和性能,有效减少用户的维修次数,提升经济效益。同时,触类旁通,对类似产品也有很好的借鉴意义。后期仍需继续跟踪、归类、分析牵伸机在用户现场的使用情况,不断改进、提升牵伸机轴承箱部件的装配工艺,以此为切入点,提升牵伸机设备整体性能,为用户提供的产品和服务。

## 参 考 文 献

- [1] 张华兴. 黏胶短纤生产线牵伸轴抗疲劳性方法探究[J]. 国际纺织导报, 2021(9):12-15.
- [2] 郭玮. 浅谈轴承的装配方法及工装[J]. 科技创新与应用, 2014(16):99-100.
- [3] 成大先. 机械设计手册:第2卷[M]. 5版. 北京:化学工业出版社, 2002:340-345.
- [4] 李鹏杰,袁同燕. 圆柱滚子轴承安装工艺分析及改进[J]. 装备制造技术, 2019(7):88-89.

## 欢迎订阅《针织工业》

《针织工业》是国家新闻出版广电总局批准的国内外公开发行的针织专业科技期刊,创刊于1973年,由天津市针织技术研究所、中国纺织信息中心联合主办,全国针织科技信息中心出版发行。

《针织工业》为全国中文核心期刊,曾多次获得部、市级奖励,现已入编“纺织领域高质量科技期刊分级目录(2022版)”T2级、科技期刊世界影响力指数(WJCI)报告(2022)、JST日本科学技术振兴机构数据库(日)(2022)、中国学术期刊网络出版总库、CNKI系列数据库(已开通优先数字出版)、中国核心期刊(遴选)数据库、万方数据、维普资讯全文数据库等,在国内外具有广泛影响。

《针织工业》主要报道针织行业前沿科技成果与加工实践经验,推广针织、染整及成衣方面的新技术、新工艺,在学术性、创新性、前瞻性方面质量水平高,具有深远的学术影响力。同时,依托广大院校教授、重点企业资深专家等的支持,编辑部每年举办时尚科技、针织技术、原料创新、针织染整等技术交流会议和高端论坛,有效助力科技成果的转化与应用,推动行业技术的传播与进步,促进针织产业的转型升级,贴近行业,服

务行业,具有广泛的行业影响力。

《针织工业》主要栏目有针织技术、新型纺织材料、印染技术、制衣技术、检测与标准、行业新闻等,其技术性强、信息量大、知名度高、发行覆盖面广。

《针织工业》为月刊,大16开,全部进口铜版纸精印,国内外公开发行。国际标准连续出版物号ISSN 1000-4033,国内统一连续出版物号CN 12-1119/TS。邮发代号6-24。国内定价15.00元/期,全年12期,共计180.00元(含邮费)。读者可在当地邮政局订阅,亦可向编辑部直接订阅。

电 话:022-60365364(稿件查询)  
022-60365363(合作与订阅)  
022-60365362(信息中心)  
传 真:022-60116367  
E-mail:zzgy1973@163.com(稿件查询)  
zzgyggb@163.com(合作与订阅)  
网 站:www.knittingpub.com(针织工业)  
购书网店:http://zhenzhishuwu.taobao.com  
地 址:天津市空港经济区东九道6号(300308)  
官方微信:zzgy1973



《针织工业》官微



购书微店