

2016 津洽会成功举办 自贸成果成最大看点

李景波 戚晨峰

2016 中国·天津投资贸易洽谈会暨 PECC 国际贸易投资博览会(以下简称“津洽会”),历时 5 天,于 2016 年 4 月 19 日圆满落下帷幕。本届展会由商务部、天津市人民政府、中华全国归国华侨联合会、中国商业联合会共同主办,国家人力资源部、太平洋经合会(PECC)支持,以“创新引领发展,自贸改变生活”为主题,共有来自 22 个国家和地区、34 个省区市的 80 多个团组、近 8000 家企业、32 万人次参展参会。实现引资签约额近 200 亿元,商品贸易额近 10 亿元。300 名博士、博士后及 230 名外籍人才达成在津发展意向。

招商引资超往届

展会期间,天津市市委代理书记、市长黄兴国表示,津洽会是我国北方重要的经贸展会,已经成为扩大招商引资、加强区域合作的重要载体。当前,天津正抢抓京津冀协同发展、“一带一路”建设等重大战略机遇,加快推进自贸试验区建设,实施创新驱动,着力提高发展的质量、效益和水平。希望参会各方继续关心天津、支持天津,天津将一如既往地与国家有关部委的联系沟通,深化与各省区市的合作交流,共享发展机遇,实现互利共赢。本届津洽会主题鲜明、特点突出,推出的招商引资项目以及参会的全国客商数量都超过以往历届。

呈现六大特点

突出自贸试验区建设成果。本届展会较多的内容和形式宣传和展示天津自贸试验区设立以来,在金融创新、自由贸易、服务业开放、口岸监管等



“天津科技”展台

各领域的改革成果以及给市民消费和生活带来的各方面变化。

突出“一带一路”战略的集聚效应。本届津洽会“一带一路”沿线参展会活跃,埃及、印尼及中东欧国家和地区达到 9 个,陕西、甘肃、新疆等国内省市 20 个,共计 50 多个团组 1000 余人参会。天津市的埃及苏伊士工业园、印尼聚龙工业园设专区进行展示和招商,还举办了“一带一路”圆桌研讨会。

突出对兄弟省市的服务。服务兄弟省市是津洽会的主旨,今年首次将展览位置最佳的 1 号馆全部设置为外省市展区,各省市用以展示本地优势产业及地域、民族特色产品。对定向帮扶地区多方面给予政策倾斜,减免各项费用。

突出创新创业。今年天津展区汇集了大量青年创业、科技小巨人等成果展示,整个展区现代服务业、先进制造业以及生态环保产业的参展比重超过 50%。在人才引进方面,与清华、北大等国内顶尖高校建立沟通机制,并设专门展区,吸引博士、博士后来津发展。

突出以展育展。今年津洽会充分发挥“孵化器”功能,采取“展中展”模式,设老字号名品、全国特色商品、电子商务、进口商品、品质生活和工艺品展五个专业展区。

突出会议活动实效。境内外政府机构、协会与企业举办的会中会活动 40 场。有中国(天津)自由贸易试验区政策宣讲会、京津冀开发区高层论坛及 PECC 走出去战略会、中东欧国家贸易合作推介及洽谈会、津陇经贸合作交流推介会等。

展现六类效果

招商引资硕果累累。展会推出引资项目 8500 多个,达成合作意向的 400 余个,涉及先进制造、新能源、金融保险、基础设施、电商物流、商贸、旅游、地产、矿业等诸多领域。其中,甘肃省张掖市签署 14 个合作项目,总投资额达 15.9 亿元,乌鲁木齐市有 3 家企业成功签约,总投资额达 3.2 亿元,山西省推介项目 786 个,涉及投资 1 万亿元。商品展贸活跃。进出口、电子商

务、老字号、品质生活和工艺品等展区集聚万余种商品,吸引大量客商,德国、英国、法国、澳大利亚、韩国以及我国台湾等地进口的 3000 多种食品、化妆品、孕婴童产品和保健品热销。商品交易的同时,各经销商也在智慧物流、体验消费、源头追溯等方面加强沟通与合作,开展洽谈合作项目 1100 余项,已达成采购合作意向的共有 500 多项。

人才智力引进对接洽谈活跃。共设置了招聘洽谈、推介展示、人力资源论坛等三大类 15 项特色活动。共计 700 家企业提供各类岗位近 14000 个,1 万多人进场应聘洽谈,达成意向或签订协议 1800 人。新开辟的引进海外人才智力网上交流洽谈会韩国专场,共吸引了来自首尔大学等高校的 29 名高层次留学人才与天津市南开大学等用人单位达成初步合作意向。

省市间推介交流日益紧密。34 个省市就丝绸之路经济带与环渤海经济区合作、自贸区服务中西部地区、京津冀协同发展等多项议题进行交流。达成“京津冀开发区创新发展联盟”、天津市商务委和朝阳市服务业委《促进交流合作战略意向书》等多项政府间合作协议。

消费者和企业良性互动。本次津洽会共吸引了来自山西、河北、宁夏、新疆等 30 余个省、市、自治区的 600 家企业独自设展,各地特色商品达几千种。

综合拉动效应明显。今年津洽会的规模和参加人数均超过了往年,现场零售额突破 1.2 亿元,展馆周边交通、餐饮、住宿等拉动明显。据抽样调查显示,全市四星级以上酒店入住率普遍提高了 5%—10%,经济型酒店增长了 15% 左右。餐饮企业营业额较平日增长三成左右,银河购物中心等 10 家监测网点的销售额和客流增幅均超过 35%。

西门子联手空客 共同开发混合动力推进系统

日前,西门子股份公司和空中客车集团就合作开发混合动力推进系统签署长期合作协议。空中客车集团首席执行官托马斯·恩德斯(Tom Enders)与西门子股份公司总裁兼首席执行官凯飒(Joe Kaeser)共同启动了航空电气化合作项目,以期在 2020 年前完成多样化的混合 / 电力推进系统的技术可行性论证。两家公司将积极推进该合作项目,并组建一个约由 200 人组成的合作开发团队,以继续保持欧洲在电动飞机领域创新与开发的领先地位。

托马斯·恩德斯表示,“电动飞机与混合动力飞机是当今行业面临的最大挑战之一,其目标是实现零排放飞行。在短短几年时间里,我们和政府以及行业合作伙伴在这个领域取得了巨大的进展。去年我们的纯电动 E-Fan 飞机成功飞越英吉利海峡,我们要特别感谢德国巴伐利亚州政府和艾格纳(Aigner)部长对我们的支持。我们相信在 2030 年之前,百座以下的客机可以采用混合动力推进系统,我们决心与西门子这样的国际合作伙伴携手完成这一探索。”

凯飒表示,“通过进入极具创新性的航空动力推进技术领域,我们正在开启电动交通的新篇章。与空客的合作不仅为西门子开拓了新的视野,也能让我们取得更多颠覆性的创新成果。这一项目将在西门子去年成立的‘创新公司’(Innovation AG)的框架下实施。正如此前所宣布的那样,西门子‘创新公司’将携手创新合作伙伴共同引领新趋势,开拓面向未来的商业机遇。这些合作伙伴既可以是西门子内部员工,也可以是外部初创企业或新成立的公司。”

混合动力推进系统可显著降低飞机的油耗和噪音。欧洲的排放目标是到 2050 年将二氧化碳排放量在 2000 年基础上削减 75%。而仅仅依靠常规技术很难实现这一目标。

空中客车集团和西门子公司计划联合开发多种类推进系统,其功率从数百千瓦至 10 兆瓦以上不等,分别用于百座以下的短程飞机、直升机、无人驾驶飞机(UAV)和中短程飞机等。

早在 2011 年两家公司就携手奥地利钻石飞机制造公司(Diamond Aircraft)推出了一款混合动力飞机。之后西门子子公司一直致力于开发电动飞机引擎,在保持重量不变的情况下,将功率提高四倍。自 2014 年开始研发 E-Fan 纯电动双座训练机以来,空客一直在积累运行经验。这一成功离不开行业合作伙伴的努力和法国政府的坚定支持。空客计划依托位于 Ottobrunn/Taufkirchen 的实验基地,在提升该基地电动飞机系统研发的基础上,加快相关组件和系统技术的开发进程。西门子决心将混合动力飞机推进系统作为未来的业务发展方向之一。双方已同意在选定领域开展独家合作,此外,双方还将继续与当前合作伙伴携手开发 20 座以下的小型飞机推进系统。(闻津)

学术论坛



内外筒圆弧面摩擦副磨损失效分析

韩松 张陈 吴迪 朱洪睿

摘要:内外筒圆弧面摩擦副配合形式在多种工程机械中应用广泛,在工况比较复杂恶劣的环境中工作一段时间后,内外筒的接触面会出现不同程度的摩擦损伤,最后导致内外筒间无法正常工作。为探究其失效机理,本文借助 OLYMPUS-PMG3 金相显微镜、HV-1000 显微维氏硬度计和 S-3000N 扫描电镜对某型号工程机械内外筒的显微组织、表面硬度以及其表面磨损形貌进行了分析。结果表明:外筒在热处理过程中产生较为严重的组织缺陷,导致其表面许用接触应力较低;内筒接触表面硬度为 48HRC,低于工艺要求,渗氮层厚度为 0.2mm—0.3mm,满足工艺要求;SEM 照片说明内外筒的磨损机制为:以黏着磨损和疲劳磨损为主,伴随着磨粒磨损的三体磨损。

关键词:圆弧摩擦副, 摩擦磨损,失效分析

中图分类号: TG407

1 序言

随着我国经济的高速发展,乡村城镇化、乡镇城市化的进程进一步加剧,基础设施、道路建设覆盖面越来越广,工程机械扮演着不可或缺的角色。在工程机械设计中,内外筒圆弧面摩擦副是应用最广泛的一种设计形式,因各种复杂工作工况的出现,其在工作过程中内外筒之间的接触应力也越来越复杂和多变,所以常出现摩擦损伤,甚至烧死等现象,对整机的工作效率影响较大[1—2]。本文选择以某型号工程机械的内外筒摩擦副作为研究对象,借助金相显微镜、显微硬度计和扫描电镜对支腿内外筒的热处理工艺进行检测,寻找其失效原因,探索其失效机制,为该形式的摩擦副失效分析提供一种便捷、高效的分析思路[3]。

2 实验部分

外筒:材质为 45 钢,调质处理,硬度 200—229HB;
内筒:材质为 27SiMn 钢,调质后表面氮化,层深 0.2mm—0.3mm,硬度 HRC55—60。

2.1 显微组织分析

试样的显微组织经砂磨、抛光、腐蚀后借助 OLYMPUS-PMG3 金相显微镜进行观察,从内外筒径向方向切取全壁厚试样进行实验。

图 1—图 4 分别是支腿内外筒渗层边缘和基体的显微组织,从图 1、图 2 可以看出,内筒金相组织由外表面到心部共分 3 层,第一层,最表面层,出现一薄层白色组织,厚度约为 30um,为碳氮化合物;第二层,为过渡区组织,珠光体+氮化物,白色氮化物弥散分布于黑色的珠

光体上;第三层为心部原始组织,为回火索氏体。根据金相法测定渗层厚度,从零件表面到过渡层与心部分界线处,渗层厚度约 350um(0.35mm),渗层厚度从金相上判断符合工艺要求。

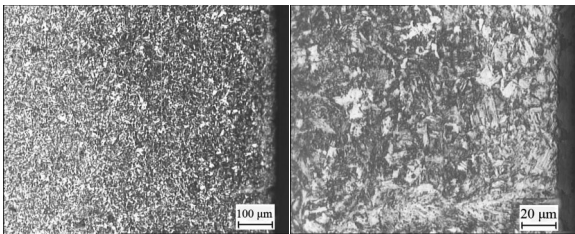


图 1 渗层边缘(100×)

图 2 渗层边缘(500×)

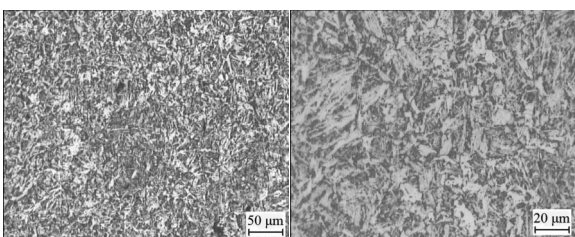


图 3 基体(200×)

图 4 基体(500×)

图 5—8 为外筒显微组织,皆为沿晶界分布的网状铁素体+回火索氏体,网状铁素体沿奥氏体晶界析出,奥氏体晶粒度为 8 级,奥氏体无过热现象。根据《GB/T13320—2007 钢质模锻件金相组织评级图及评定方法》,金相组织为索氏体+网状、块状铁素体,评级为 8 级,属于不合格组织。

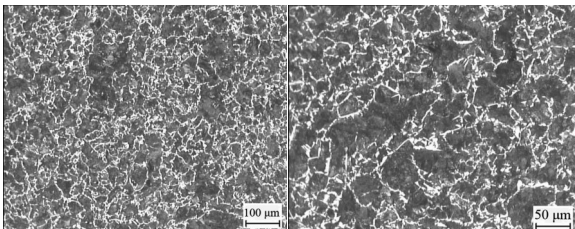


图 5 外筒显微组织(100×)

图 6 外筒显微组织(200×)

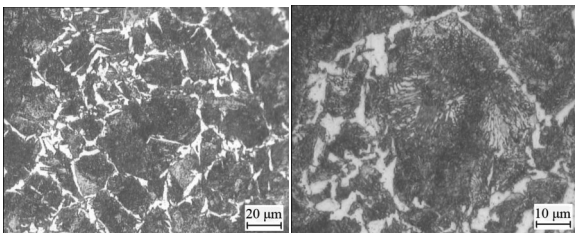


图 7 外筒显微组织(500×)

图 8 外筒显微组织(1000×)

2.2 硬度测试分析

根据国标《GB/T 4340.1—2009 金属材料维氏硬度试验方法》,试样经砂磨、抛光、腐蚀后,在 HV-1000 显微维氏硬度计下测试试样显微硬度,加载载荷 2.942 N,加载时间为 10S。

2.2.1 内筒显微硬度测试

内外筒表面显微硬度分布如图 9 所示,内筒外表面显微硬度均值为 501HV,换算成洛氏硬度均值为 48HRC,低于工艺要求:55—60HRC。

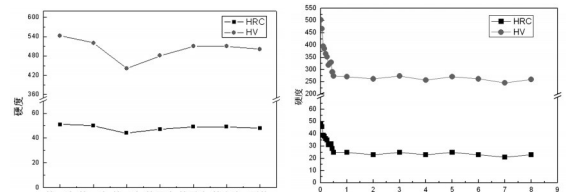


图 9 内筒外表面硬度图

内外筒表面到心部的显微硬度值分布如图 10 所示。内外筒表面到心部硬度逐渐降低,心部硬度显微硬度均值为 267HV,根据《GB/T11354—2005 钢铁零件渗氮层深度测定和金相组织检验》,从试样表面测至比基体维氏硬度高 50HV 处的垂直距离为渗氮层深度,渗层深度在 0.3mm—0.4mm 之间,与金相测定渗层厚度相一致,本试验中碳氮渗层厚度符合要求,表层硬度不足,一般是由于热处理工艺温度过高,导致表层硬度不足。

2.2.2 外筒洛氏硬度测试

根据国标《GB/T230.1—2004 金属洛氏硬度试验方法》对外筒进行洛氏硬度检测,外筒从表面到内部硬度均匀,平均值为 21HRC,硬度值见表 1。

表 1 外筒硬度

测量次数	HRC
第一次	20
第二次	21
第三次	21.5
第四次	22
第五次	21
第六次	22
平均值	21

2.3 磨损形貌分析

在内外筒接触表面磨损严重处,切取磨损试样,在扫描电子显微镜下对磨损形貌进行观察,磨损形貌如图 11—14 所示。

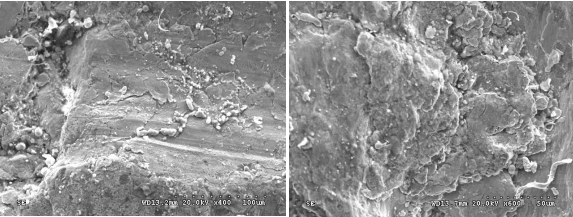


图 11 外筒内壁磨损形貌(400×) 图 12 外筒内壁磨损形貌(600×)

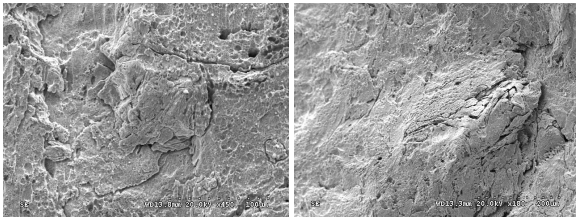


图 13 内外壁磨损形貌(180×) 图 14 内外壁磨损形貌(450×)

从图 11—12 可以看出,外筒表面发生了严重的黏着磨损,磨损试样表面有大量片状磨屑剥落和磨屑堆积,塑性变形严重,撕裂纹理明显。从图 13—14 可以看出,磨损表面磨屑较少,裂纹扩展方向明显,为疲劳失效。

2.4 失效机理

结合内外筒的显微组织和磨损表面形貌,可以确认外筒表面发生了黏着磨损。其过程是:在接触载荷的作用下,外筒表面在接触点处发生塑性变形,使接触点产生黏着(即冷焊合),在相对滑动时,黏着点被剪断,然后出现黏着一剪断一再黏着一再剪断的循环过程,外筒出现较为严重的黏着磨损。

从外筒撕裂的颗粒被夹在内外筒之间,形成三体磨损,在挤压力作用下将内筒表面渗氮层压碎,润滑油楔入裂纹中,内外筒在滑动时又将裂纹口封住,裂纹中的润滑剂被堵在缝中,形成巨大的压力,迫使裂纹向前扩展,经过多次交变后,裂纹扩展到一定深度,形成疲劳失效。

3 结论

(1)内外筒的疲劳失效机制为:外筒以黏着磨损为主,内筒以疲劳磨损为主,同时伴随着三体磨损。

(2)内外筒的磨损失效的原因主要是在热处理过程中,外筒因冷却速度太慢,在晶界处布满网状分布的铁素体,使得基体的强度下降严重,在工作过程中很容易发生塑性变形,成为冷焊结点,造成失效。

参考文献:

- [1] 王仁智,吴培远 疲劳失效分析[B] 北京:机械工业出版社,1987
- [2] 江利,孙智,吴玉萍 现代金属材料[B] 徐州:中国矿业大学出版社,2000
- [3] 王学,张学伦,曾华峰等 ZG20MnMo 锅炉汽水管道焊接裂纹失效分析[J].机械工程材料,2003,27(10):49

(作者单位:徐州徐工筑路机械有限公司)