

高分子合金修复某重型车辆铝合金轴承外套

黄元林, 马世宁, 朱有利, 刘吉延

(装甲兵工程学院 全军装备维修表面工程研究中心, 北京, 100072)

摘要: 高分子合金修补剂是近年来发展最快的新型功能材料之一, 该材料具有良好的综合性能, 耐磨损, 耐腐蚀, 是一种快速、简便和价廉的工艺方法, 是设备维修的有效手段。针对某重型车辆变速箱轴承外套的磨损状况及其铝合金材质的具体需求, 分析了高分子合金修补性能的影响因素, 对环氧改性常温固化型修补剂的主要性能指标进行了测试和分析, 通过定位模型设计, 采用高分子合金技术对磨损失效的变速箱轴承外套套孔表面进行了修复处理, 恢复了其使用性能。

关键词: 高分子; 铝合金; 修复; 应用

中图分类号: TG156.84

文献标识码: A

文章编号: 1007-9289(2006)05+ -0207-03

Application of Polymer Alloy on Aluminium Alloys Bearing Seating

HUANG Yuan-lin, MA Shi-ning, ZHU You-li, Liu Ji-yan

(Surface engineering research institute of MES, Academy of Armored Force Engineering, Beijing 100072, China)

Abstract: As one of the new functional materials that developing most quickly, polymer alloy repairing technique possesses generally fine properties such as wear-resistance and corrupt-resistance, and proved to be an excellent method for maintaining equipments. A bearing seating (made of aluminium alloy) of some heavy vehicle was worn seriously. This paper applied polymer alloy repairing technique to repair the worn bearing seating. Results of its repairing are good and aimed.

Key words: polymer alloy; aluminium alloy; repair; application

0 引言

某重型车辆变速箱轴承外套材质为 101#铸铝, 该轴承外套与轴承座之间为静配合, 变速箱在传递动力过程中, 由于受力的不均匀引起轴承外套座孔处产生严重磨损。如图 1 箭头所示, 径向磨损深度达 0.1 mm, 导致套、座窜动, 致使变速箱非正常工作。

高分子合金修补剂是近年来发展最快的新型功能材料之一, 它是一种经高聚物共混合金化的高分子材料, 具有良好的综合性能, 耐磨损, 耐腐蚀, 易于加工使用^[1~4]。高分子合金修补技术具有突出的优点: 被修补零件受热少, 几乎无热影响和变形; 修补不需专用设备, 工艺简单, 易于掌握, 节省工时, 可进行现场作业, 减少停机时间, 是一种快速



图 1 磨损失效的变速箱轴承外套

Fig.1 Macrograph of the worn bearing seating

和价廉的工艺方法, 是设备维修的有效手段^[5]。文中针对轴承外套铝合金材质的具体需求, 分析了高分子合金修补性能的影响因素, 采用高分子合金修补技术对某重型车辆磨损失效的变速箱轴承外套套孔表面进行修复处理, 以恢复其使用性能。

收稿日期: 2006-08-03 修回日期: 2006-09-09

作者简介: 黄元林 (1973-), 女 (汉), 湖南涟源人, 助研, 硕士。

1 试验方法及测试结果

1.1 试验方法

修复材质采用环氧改性常温固化型高分子合金修补剂(天工 436), 修复应用前首先对修补剂的主要性能指标及影响因素进行了测试和分析。

抗压强度按国标 1041-79 进行测试; 抗拉强度按国标 6329-79 进行测试; 剪切强度按国标 7124-86 进行测试。试样形貌观察采用 QUANT-200 环境扫描电镜。

1.2 性能的影响因素

(1) 表面处理对修补剂粘接强度的影响

环氧改性高分子合金与工件基体金属主要是靠化学键进行结合, 因此高分子合金修补剂与工件间的粘接强度在很大程度上取决于工件表面处理的好坏。油脂、锈迹、尘土及水份等污物会导致修补剂与工件待修表面的粘接强度下降, 即使在不高的压力下也会引起粘涂层的局部脱落或碎裂。所以, 进行严格适宜的表面处理可以显著提高修补剂的粘接性能。

(2) 固化时间对修补剂性能的影响

混合好的修补剂只有通过充分彻底的反应, 才能实现最终的完全固化, 修补剂高分子合金才能形成三维交叉网络结构, 使涂层具有优异的耐磨性、耐腐蚀性、很高的粘接强度、很强的韧性及耐温性。因此, 必须保证适当的固化时间, 确保实现完全固化。

(3) 固化温度对修补剂性能的影响

固化一般经过以下几个阶段: 初固化、基本固化、后固化。修补剂两组份混合后, 固化反应开始, 随反应程度的进行, 修补剂分子链段的长度增长, 粘度变得越来越高。当涂层达到一定的强度, 表面硬化, 不发粘, 但固化并未结束, 称为初固化。继续增加固化时间, 分子间反应基本停止, 基本固化完成。若增加固化温度, 如提高环境温度或是待修工件表面温度, 可以加速固化反应的进行, 不仅能缩短初固化、基本固化时间, 而且还会使得涂层在基本固化完成的基础上, 使高分子间反应进一步继续, 分子密度进一步增加, 此即后固化过程。后固化能进一步提高固化程度, 从而增大修补剂涂层的粘接强度, 提高其耐磨性耐腐蚀性, 并可有效地消除内应力, 使得修补剂具有更好的物理机械性能、

化学性能和很好的韧性。固化温度太低, 修补剂将不固化或固化不彻底, 导致涂层性能很差。修补剂的固化温度应维持在 $15^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ 的范围内。另一方面, 固化时急冷急热, 将会导致涂层的快速收缩与膨胀, 引起涂层的三维交叉网络结构产生内应力, 从而导致修补剂性能下降。

1.3 试验结果

表 1 给出了高分子合金修补剂性能测试结果。与普通修补剂相比, 其各项性能指标均较高。轴承外套与轴承座之间为静配合, 轴承外套座孔处受力不大, 所以该高分子合金修补剂从指标上满足铝合金轴承外套表面修复处理的要求。

表 1 高分子合金修补剂性能测试结果

Table 1 Property results of polymer alloy

抗压强度/ MPa	抗拉强度/ MPa	抗剪强度/ MPa	洛氏硬度/ HRC
82.8	51.9	24.2	26.4

图 2 给出了高分子合金固化后的表面形貌。可见, 其表面由于固化过程中气泡的产生布有一定的微孔。微孔非常细小, 约 $2\sim 5\mu\text{m}$, 不影响修补剂的使用性能。

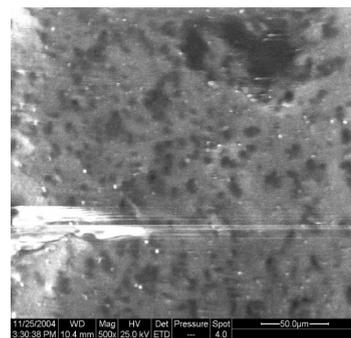


图 2 高分子合金表面形貌 SEM 照片 ($\times 500$)

Fig.2 SEM micrograph of the polymer alloy

2 变速箱轴承外套座孔的修复工艺

2.1 制作定位模具

根据变速箱轴承外套座孔的磨损情况, 制作尺寸大小与完好座孔相配合的定位模具, 如图 3 所示。



图3 轴承外套定位模具

Fig.3 Fixup mould of the bearing seating

2.2 修复工艺

2.2.1 表面处理

- ①用分析纯丙酮擦净轴承座孔表面污物、油脂;
- ②干燥后对待修表面进行喷砂粗化处理;
- ③再用分析纯丙酮进行净化,并用热风机吹干表面水膜,保持干燥。

2.2.2 涂覆与定位

- ①严格按比例(A:B=6:1)称取高分子修补剂,并混合均匀。
- ②在座孔表面涂填混合好的修补剂。
- ③防止定位模具粘结修补剂,在定位模具表面涂抹薄层脱模剂。

④将模具放入座孔中,并保证模具与座孔之间全部被修补剂填满,清除掉多余的部分,待修补剂初固化后取出模具。

2.2.3 固化

室温下固化,待初固化后,进行加热固化,温度控制在50~60℃范围内。保温2h后,并缓慢降温至室温。8h后即可投入使用。

2.2.4 机械加工

轴承外套座孔处对平整度和尺寸要求不太高,按轴承外套座孔标准尺寸制作了定位模具,固化表面较平整,无需后续机械加工。

3 结论

(1)某重型车辆变速箱轴承外套材质为101#铸铝,由于受力的不均匀产生严重磨损,致使变速箱非正常工作,迫切需要采用恰当的表面技术对其套孔表面进行修复处理。

(2)通过性能指标测试研究及定位模型设计,采用环氧改性常温固化型高分子合金修补技术对磨损失效的变速箱轴承外套套孔表面进行了修复处理,恢复了其使用性能。该技术可望在重型车辆变速箱轴承外套的磨损修复处理上得到推广应用。

参考文献:

- [1] 蔡应桃.高分子合金及高分子合金新概念[J].河南科学,2002,20(1):126-130.
- [2] 王国建,李勇进.高分子合金增容剂与增韧机理研究[J].化学建材,1998,(4):12-14.
- [3] 王国建,李勇进,郑震.高分子合金技术及其机理研究进展[J].工程塑料应用,1999,27(1):31-34.
- [4] 洪重奎,王玉钳,韩秀山.室温快固金属修补剂的研制[J].中国胶粘剂,2000,9(3):10-14.
- [5] 詹茂盛,李建平,王瑛.高分子固体合金[J].合成橡胶工业,2000,23(5):327-329.

作者地址:北京丰台区杜家坎21号 100072

装甲兵工程学院全军装备维修表面工程研究中心

Tel:(010)66719223

E-mail:hylxxjxy@sina.com