

新型卡板式外径千分表的设计应用

刘淳¹,单国庆¹,吴学鹏¹,单瑚²

¹中车永济电机有限公司;²西安嘉思特知识产权代理事务所

摘要: 针对机车牵引电机转轴磨削测量中,对转轴轴承位尺寸超差的原因进行分析,设计制作机车牵引电机转轴新型卡板式外径千分表(实用新型:ZL201420477030.7)。实际应用表明,新型卡板式外径千分表保证了牵引电机转轴轴承位的磨削尺寸,避免了转轴轴承位尺寸超差现象,解决了机车牵引电机转轴轴承位磨削测量的工艺、质量问题。

关键词: 机车牵引电机转轴;轴承位尺寸超差;新型卡板式外径千分表

中图分类号: TG802;TH161.11 **文献标志码:** A **DOI:**10.3969/j.issn.1000-7008.2020.05.020

Design and Application of New Type of Card Type Outer Diameter Dial Gauge

Liu Zhun, Shan Guoqing, Wu Xuepeng, Shan Hu

Abstract: In the measurement of the grinding of the traction motor of the locomotive traction machine, the reason for the oversize difference of the bearing position of the rotating shaft is analyzed, and the new type of card-type outer diameter dial gauge for the traction motor of the locomotive is designed and manufactured. Through the practical application, the new type of card type outer diameter dial gauge ensures the grinding size of the bearing position of the traction motor shaft, the occurrence of the oversize of the shaft bearing position is avoided, the process and quality problems of the grinding position measurement of the locomotive traction motor shaft are solved.

Keywords: locomotive traction motor shaft; bearing position size tolerance out of tolerance; new type of card type outer diameter dial gauge

1 引言

转轴是机车牵引电机中的关键零件,其质量直接影响牵引电机的整体性能。电机转轴外圆及轴承位的磨削加工是整个电机转轴加工的关键工序,电机转轴轴承位的质量不佳是造成电机轴承异响的主要因素之一,对机车牵引电机的正常运转有着重要影响,因此,需通过优化磨削工艺改善其加工质量。

收稿日期:2019年11月

快速、有效地完成参数标定,以保证系统的稳定、可靠运行。

在发动机缸体和曲轴线进行了应用验证,结果表明,采用刀具状态监测技术可准确监测刀具状态,及时更换刀具,提高刀具利用率,防止刀具过度磨损和破损,甚至严重崩刃引起的批量工件问题,保护机床主轴和夹具等部件,有效降低生产成本。

参考文献

[1] Jae-woong Youn, Min-yang Yang. A study on the relationships between static/dynamic cutting force components and tool wear[J]. Journal of Manufacturing Science and Engi-

2 存在问题及原因分析

2.1 存在问题

图1为牵引电机转轴轴承位磨削尺寸测量方式。系统由普通外径千分尺和转轴组成。由图可知,普通外径千分尺测量步骤为^[1]:①调节外径千分尺活动测头至略大于转轴轴承位尺寸;②手动旋转外径千分尺套筒,使外径千分尺活动测头与转轴轴承位外圆接触;③通过固定及活动套筒上的刻线,读取转轴轴承位尺寸数值。

neering, 2001, 123:196-205.

[2] 李斌,张琛,刘红奇.基于主轴电流的铣削力间接测量方法研究[J].华中科技大学学报(自然科学版),2008,36(3):5-7.

[3] 蒙斌.数控机床切削过程刀具磨损与破损的振动监测法[J].机电工程技术,2007,36(10):100-101.

[4] 丁玉发.面向大批量生产的刀具磨损在线识别技术研究[D].武汉:华中科技大学,2011.

第一作者:张成明,工程师,上汽通用五菱汽车股份有限公司,545007 广西省柳州市

First Author: Zhang Chengming, Engineer, SAIC-GM-Wuling Automobile Co., Ltd., Liuzhou, Guangxi 545007, China

图2为YJ105动车系列牵引电机转轴结构。由图可知,动车系列牵引电机转轴轴承位尺寸公差分别为0.013mm及0.011mm,转轴轴承位圆柱度分别为0.007mm及0.006mm,转轴轴承位实际公差仅为0.006mm和0.005mm。

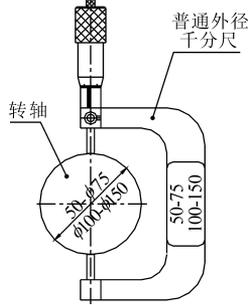


图1 普通外径千分尺测量方式

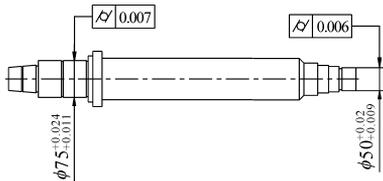


图2 YJ105 动车系列牵引电机转轴结构

2.2 原因分析

电机转轴磨削加工中,采用普通外径千分尺测量转轴轴承位尺寸,因普通外径千分尺通过手动旋转活动套筒进行测量,因手动测量力不均,人为测量误差约0.005mm,电机转轴轴承位尺寸超差现象严重,不合格率高,牵引电机转轴生产效率低,制造成本提高,影响了电机转轴的正常生产。

3 改进措施

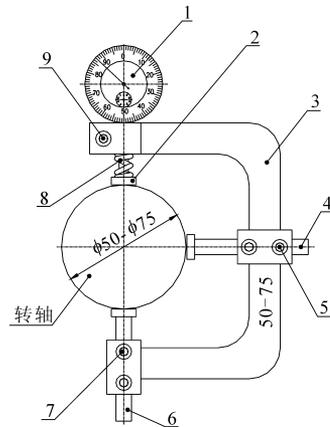
3.1 设计制作新型卡板式外径千分表

为解决YJ105动车系列牵引电机转轴轴承位尺寸超差质量问题,设计制作YJ105动车系列牵引电机转轴轴承位磨削专用检测量具,新型卡板式外径千分表如图3所示。千分表由固定螺钉Ⅲ锁紧固定,可在弓形尺身孔内轴向移动。定位杆在弓形尺身孔内可轴向移动,由固定螺钉Ⅰ锁紧固定。固定测头由固定螺钉Ⅱ锁紧固定,在弓形尺身孔内轴向移动。

千分测量表结构如图4所示,由千分表盘、固定套筒、活动测杆和活动测头组成。活动测杆在固定套筒内沿轴向可自由移动,活动测杆与活动测头由内、外螺纹连接。

图5为新型卡板式外径千分表中的活动测头,M3螺纹用于连接千分表活动测杆,直径为d的外圆

柱面可套预紧弹簧,直径为D的圆柱平面为测量面^[2]。



1.千分表 2.活动测头 3.弓形尺身 4.定位杆 5.固定螺钉Ⅰ
6.固定测头 7.固定螺钉Ⅱ 8.预紧弹簧 9.固定螺钉Ⅲ

图3 动车系列转轴轴承位检测新型卡板式外径千分表

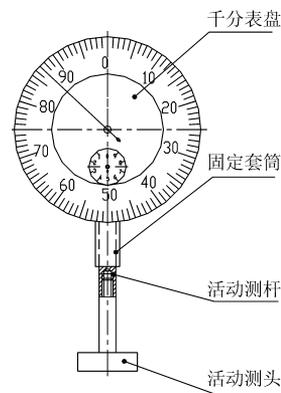


图4 千分测量表结构

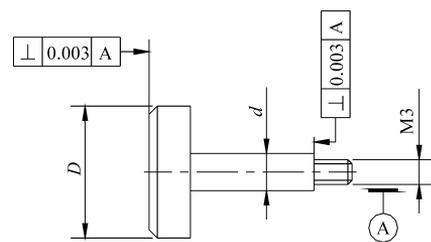


图5 M3 活动测头

图6为弓形尺身设计结构。弓形尺身主要起连接固定作用,并保证其位置精度。E向视图中的 $\Phi 1$ 孔与千分表固定套筒配合,尺身端部设计有开口槽,通过M固定螺钉Ⅲ锁紧固定。 $\Phi 2$ 孔与固定测头配合,通过2-M固定螺钉Ⅱ锁紧固定。 $\Phi 3$ 孔与定位杆配合,通过2-M固定螺钉Ⅰ锁紧固定。

图7为新型卡板式外径千分表中的定位杆^[3]、固定测头结构。定位杆的作用是保证卡板式外径千分表的固定测头始终与转轴轴承位外圆的最远两点接触,保证所测数值为转轴轴承位外圆的直

径数值。直径为 d 的外圆柱面与弓形尺身的 $\phi 3$ 孔配合,直径为 D 的圆柱平面为定位面。固定测头直径 d 外圆柱面与弓形尺身的 $\phi 2$ 孔配合,直径为 D 的圆柱平面为测量面。

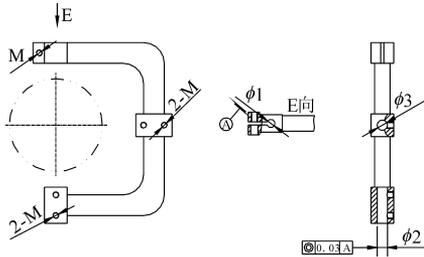


图6 弓形尺身设计结构



图7 定位杆、固定测头结构

预紧弹簧^[4]的作用是使活动测头、固定测头与转轴轴承位外圆接触牢靠。预紧弹簧力须大于新型卡板式外径千分表的重量,否则,千分表针在整个卡板式外径千分表重力的作用下会发生移动,所读尺寸数值失真。

3.2 新型卡板式外径千分表应用

测量前,根据所测转轴轴承位直径尺寸,将新型卡板式外径千分表的固定测头与活动测头之间的直线距离调整到略小于所测转轴轴承位直径的位置,定位杆调整到所测转轴轴承位半径的位置。通过标准尺寸棒将新型卡板式外径千分表校准到零位。新型卡板式外径千分表标准尺寸校准棒长度值分别为 50mm,75mm。

新型卡板式外径千分表测量方法见图 8。将卡板式外径千分表沿转轴轴承位外圆表面插入,使活动测头、固定测头分别与转轴轴承外圆接触,当定位杆与转轴轴承外圆接触时,千分表盘所示刻度值即为所测转轴轴承位直径尺寸。



图8 新型卡板式外径千分表测量方法

通过生产现场验证,机车牵引电机转轴新型卡板式外径千分表使用效果良好,保证了牵引电机转轴轴承位测量尺寸的准确性,有效控制了电机转轴

轴承位尺寸的超差,提高了电机转轴磨削加工的一次交检合格率,降低了电机转轴废品率和转轴制造成本,保证了电机转轴磨削质量,通过检测量具结构的优化解决了牵引电机转轴轴承位测量的工艺技术难题。

4 结语

机车牵引电机转轴新型卡板式外径千分表突破了传统的电机转轴轴承位采用普通外径千分尺检测模式,将卡规与外径千分尺两种测量形式融为一体,由千分表代替千分尺,采用卡板量规检测转轴轴承位外径尺寸,直接读出转轴轴承位外径数值。新型卡板式外径千分表结构设计合理,操作方便,避免了普通外径千分尺测量时易产生的人为测量误差,有效提高了电机转轴轴承位的测量精度,保证了机车牵引电机转轴轴承位的磨削质量,提高了生产效率。

参考文献

- [1]谭国堂. 自制外径千分表[J]. 机械工人:冷加工,1988(10):40-42.
- [2]郭栋. 改装 $\Phi 500-600$ 外圆千分表[J]. 机械制造,1983(9):44-45.
- [3]杨煜. 通用外径检具在气缸套加工中的应用[J]. 内燃机与配件,2011(12):24-25.
- [4]周良春. 将通用量具改装成专用测孔组合装置的探索[J]. 武汉船舶职业技术学院学报,2017(3):31-33.

第一作者:刘淳,硕士研究生,高级工程师,中车永济电机有限公司,710016 西安市

First Author: Liu Zhun, Postgraduate, Senior Engineer, CRRC Yongji Electric Co.,Ltd.,Xi'an 710016, China

通信作者:单国庆,高级工程师,中车永济电机有限公司,044502 山西省永济市

Corresponding Author: Shan Guoqing, Senior Engineer, CRRC Yongji Electric Co.,Ltd.,Yongji, Shanxi 044502, China