

汽车制动主缸补偿孔测量仪的设计研究

张 波^{1,2} 吴清文¹ 马 城³(¹ 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所, 长春 130033)(² 中国科学院研究生院, 北京 100039)(³ 长春轨道客车股份有限公司, 长春 130000)

Design and study of the instrument on compensated hole of car's hydraulic brake master cylinder

ZHANG Bo^{1,2}, WU Qing-wen¹, MA Cheng³(¹ Changchun Institute of Optics, Fine Mechanics and Physics, Chinese Academy of Sciences, Changchun 130033, China)(² Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China)(³ CNR Changchun Railway Vehicles Co.Ltd, Changchun 130000, China)

【摘 要】制动主缸补偿孔测量仪是为汽车制动系统零部件生产厂家设计开发的用于在产品实验室中对制动主缸补偿孔的加工质量进行检测的专用仪器。该测量仪是集光、机、电、计算机等各种技术于一体的检测仪器, 实现了检测的智能化和可视化, 使测量更准确、更方便, 大大提高了工作效率。介绍了整个测量仪的基本组成及各分系统的系统原理。

关键词: 制动主缸; 一体化; 测量仪

【Abstract】The instrument on compensated hole of car's hydraulic brake master cylinder is a special apparatus, which is used in the laboratory of factory of parts, inspects and measures the quality of the products. It achieves intelligentizing and visualizing through the integration of the optics mechanics electricity and computer etc. It makes the work more precise and more convenience, promotes the efficiency. The basic composite and the principle of system about the instrument are introduced.

Key words: Brake master cylinder; Integration; Instrument

中图分类号: TH12 文献标识码: A

1 前言

补偿孔式制动主缸是汽车液压制动系统中非常重要的零部件, 它的性能好坏直接影响汽车的制动性能, 与司乘人员的行车安全密切相关。补偿孔式制动主缸零件的检测工作是保证质量的重要环节。长期以来, 对制动主缸补偿孔的检测主要采用的是人工用内窥镜的方法。随着现代汽车工业的迅速发展, 汽车生产规模的扩大以及对汽车性能要求的提高, 这种检测方法由于效率低、精度不高, 已不能满足检测的要求。为了保证汽车产品检验的准确性, 研究设计了一种用于检测汽车制动主缸补偿孔的位置、尺寸以及几何形状等参数的测量仪。

2 测量仪的基本组成

制动主缸补偿孔测量仪是集光学、机械、电子、计算机等各种技术于一体的精密检测仪器, 涉及的学科较多, 技术复杂。整个测量仪是由光学成像分系统、机械结构分系统、电子学控制分系统和图像处理分系统等组成^[1]。图 1 为测量仪系统原理图。

2.1 光学成像分系统

制动主缸补偿孔测量仪的光学成像系统采用潜望镜结构, 由光学窗口、物镜组和 CMOS 摄像头组成。该系统中光学窗口与物镜组间设置一片平面反射镜, 用于调整物方横向距离, 以适应不同内径主泵的检测。当测量大口径主泵时, 反射各物镜方向平移; 相反, 测量小口径主泵时, 反射镜向窗口方向平移。

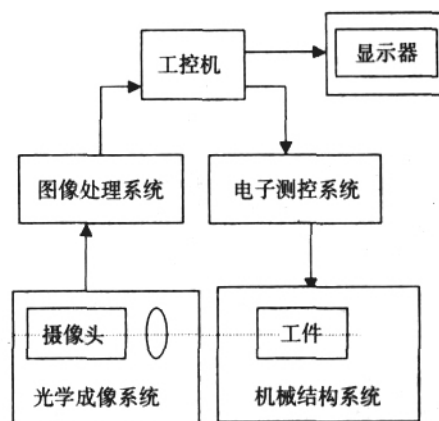


图 1 测量仪系统原理图

2.2 机械结构分系统

测量仪的机构结构分系统由工作台、工件装夹机构、镜头平动机构和工件转动机构等组成。测量仪光学成像分系统采用的是潜望镜结构, 因此光学镜筒在镜头平动机构的动下要探到主缸主泵内腔进行测量。由于工件在加工过程中难免会残留油液或切屑等杂质, 为了防止污染光学镜头, 工件水平放置在旋转工作台上, 通过步进电机驱动齿轮副使其绕光轴旋转。工件装夹时由旋转工作台面上的销钉定位, 同时采用活塞可随工件一起运动的回可转式气缸夹紧, 如图 2 所示。

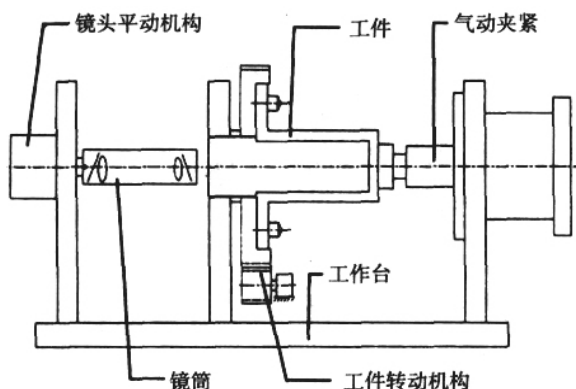


图2 机械结构示意图

2.3 电子学测控分系统

电子学测控分系统由工控机、数据采集系统、伺服控制系统、图像处理系统等组成。系统原理图如图3所示。其中,平动用步进电机和光栅尺配合使用,转动用步进电机和编码器配合使用。测量仪整个系统在工作之前,工控机通过单片机与光栅尺和编码通讯一次,系统正常,信息无误即可开始检测。在测量过程

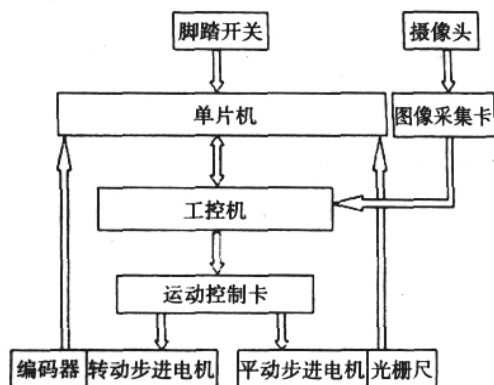


图3 电子学控制系统原理图

中,根据测量零件的设定信息设置参数;发送测量命令,平动步进电机根据上位机的命令按照一定的速度及方式进行运动,扫描物镜在步进电机的驱动下按照一定的规则进行扫描,上位机屏幕将显示从图像采集卡中采集的图像^[2]。与此同时,上位机实时向单片机发出查询命令获得光栅尺的位置信息。当触动脚踏开关时,经单片机运算处理后产生中断信号向上位机发送信息,上位机接收到信息后,将记录及自动计算检测结果。

2.4 图像处理分系统

测量仪的图像处理分系统由以下几部分组成:光源、镜头、摄像头、图像采集卡、图像处理软件、监视器、通讯/输入输出单元等。视觉系统输出经过运算处理的检测结果,上位机实时获得检测结果后,指挥运动系统或I/O系统执行相应的控制动作。

3 系统的工作原理

制动主缸补偿孔测量仪采用的是光电式非接触动态测量方式,根据预先设定的型号参数进行检测。当工件和光学镜头运动到指定检测位置时,检测系统完成的任务是:由光学镜头和CMOS摄像机摄取视场内的目标状况,输出全视频信号给予图像采集卡,由工控机进行数字图像处理,同时送到操作控制台用于实时显示、数字记录。

4 结论

为了满足现代工业生产的需要,讨论了一种用于汽车制动系统制动主缸的检测设备。该测量仪采用了传感器技术、单片机技术、图像处理技术等对汽车制动系统零部件制动主缸的质量进行检测,实现了显示的智能化。使测量更准确、更方便,大大提高了工作效率。同时,测量仪也可应用于其它具有相同结构特点零部件的检测过程中。

参考文献

- 1 朱喜林,张代治.机电一体化设计基础.[M]北京:科学出版社,2004.
- 2 施进发,梁锡昌.任意空间曲面精密测量中的光机电一体化技术.[J]中国机械工程.1993(4):1.

投稿须知

- 1.来稿必须具有创新性、学术性和可读性。
- 2.文稿篇幅含图表在4500字符左右。
- 3.来稿必须论点明确、文字简练、论证严密、数据可靠。文稿必须包括题名(中英文)、作者姓名、作者单位(中英文)、摘要和关键词(中英文)、中图分类号、正文(包括引言和结语)、参考文献、作者简介(包括姓名、出生年-),性别、职称、学位、研究方向),基金项目论文需给出项目名称及编号,在文章首页地脚处写明作者联系方式(包括通信地址、邮编、电话号码、E-mail)。
- 4.题名不应超过20个字,英文题名应与中文名含义一致。
- 5.论文摘要应包括研究的目的、方法、结果和结论,摘要应具有独立性和自明性,采用第三人称的写法,不要使用“本文”、“作者”等作主语,建议采用“对……进行研究”、“报告了……现状”、“进行了……的调查”等。中文摘要以200字左右为宜,英文摘要应与中文摘要文意一致。
- 6.关键词3~6个中英文关键词应一一对应。
- 7.文稿章节用三级标题顶格排序。一级标题形式如1、2、3排序,二级标题形式为1.1;1.2;2.1;2.2……,三级标题形式为1.1.1,1.1.2,2.1.1,2.1.2……,四级标题形式为1) 2) 3) ……。

- 8.图表应精选,随文出现,有自明性(图题、表题中英文)。图以6幅为限。表格采用“三线表”。
- 9.文稿中的物理量和计量单位应符合国家标准。
- 10.一定要有参考文献,一般不少于6条,不超过10条。

注意事项:

- 1.执行《中华人民共和国著作权法》,文责自负。
- 2.稿件的保密等问题请作者严格执行国家及单位有关保密、版权、专利等规定。
- 3.文稿切勿一稿多投,60天内未收悉稿件录用通知书,稿件可自行处理。来稿不退,请自留备份。
- 4.稿件一经刊用,赠送当期刊物2册。
- 5.本刊加入《中国学术期刊(光盘版)》和中国期刊网等。如作者不同意将文章编入数据库,请另投他刊。

投稿方法:

E-mail:JSYZ@CHINAJOURNAL.NET.CN

MDM1963@163.COM

电话:024-86899120

本刊编辑部