



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206818519 U

(45)授权公告日 2017. 12. 29

(21)申请号 201720477391.5

(22)申请日 2017.05.03

(73)专利权人 长春工业大学

地址 130012 吉林省长春市朝阳区延安大
路2055

(72)发明人 郝兆朋 陈庆顺 刘小勇 姬芳芳
崔瑞瑞

(51)Int.Cl.

G01N 3/08(2006.01)

G01N 3/06(2006.01)

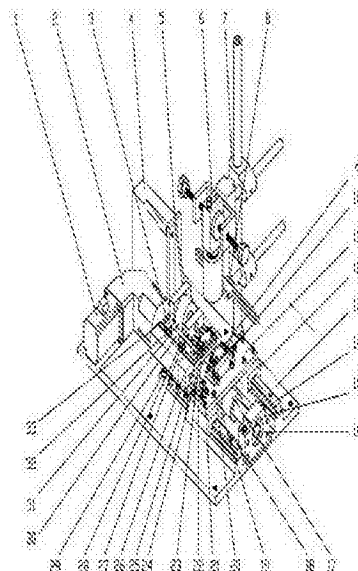
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

接触与非接触综合式小型拉伸力学性能测试装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种接触与非接触综合式小型拉伸力学性能测试装置,结构包括由交流伺服电机、伺服电机驱动器组成的驱动单元;由行星轮减速器、梅花联轴器、滚珠丝杠等机构组成的动力传递及转换单元;由直线导轨构成的导向机构;由CCD摄像机组成的图像采集单元;由力传感器、位移传感器、交流伺服电机编码器组成的信号检测单元;由移动夹具座、固定夹具座等组成的测试执行机构。本实用新型与CCD摄像机装配成一套整机结构进行使用,不仅可以通过非接触式的数字图像相关方法对宏观的非标准以及标准试件拉伸力学性能测试,而且还可以使用接触式的方法对试件进行拉伸测试,通过两种方法对被测试件进行综合测试,可以为更好地研究材料的力学性能和裂纹产生断裂机理提供了科学、有效的测试装置。



1. 接触与非接触综合式小型拉伸力学性能测试装置,其特征在於:包括驱动单元、动力传递及转换单元、导向机构、图像采集单元、信号检测单元、测试执行机构、底座;

所述驱动单元包括交流伺服电机(1)、伺服电机驱动器(4),该交流伺服电机(1)通过内六角螺栓与行星轮减速器(2)连接,伺服电机驱动器(4)固定在伺服电机驱动器固定板(5)上,伺服电机驱动器固定板(5)安装在底座(14)上;

所述动力传递及转换单元包括行星轮减速器(2)、梅花联轴器(36)、滚珠丝杠机构(17)、固定载荷平衡梁(30)及移动载荷平衡梁(12),该行星轮减速器(2)的输入端与交流伺服电机(1)连接,行星轮减速器(2)安装在行星轮减速器固定板(3)上,固定板(3)安装在底座(14)上,滚珠丝杠(17)通过梅花联轴器(36)与行星轮减速器(2)的输出轴连接,滚珠丝杠(17)安装在滚珠丝杠固定端支座(24)和滚珠丝杠自由端支座(16)上,滚珠丝杠固定端支座(24)和滚珠丝杠自由端支座(16)安装在底座(14)上,滚珠丝杠(17)与丝母(18)螺旋配合,丝母(18)与丝母座(20)连接,丝母座(20)与移动载荷平衡梁(12)连接;移动载荷平衡梁(12)通过内六角螺钉安装在直线导轨滑块I、II(13、22)上,固定载荷平衡梁(30)通过内六角螺栓安装在底座(14)上;

所述导向机构包括直线导轨I、II(15、19)、直线导轨滑块I、II(13、22),直线导轨滑块I、II(13、22)分别与直线导轨I、II(15、19)配合安装,直线导轨I、II(15、19)安装在底座(14)上;

所述图像采集单元包括安装有远心工业镜头的CCD摄像机(6)、摄像机固定横梁(7)、标定板固定横梁(9)、摄像机支杆(8),CCD摄像机(6)固定在摄像机固定横梁(7)上,摄像机固定横梁(7)夹紧固定在摄像机支杆上,标定板板固定横梁(9)夹紧固定在摄像机支杆上,摄像机支杆(8)安装在底座(14)上面;

所述信号检测单元包括力传感器(32)、位移传感器(27)、交流伺服电机编码器(35),力传感器(32)固定在力传感器固定端(34)上,力传感器固定端(34)安装在固定载荷平衡梁(30)上,力传感器(32)另一侧与静止夹具座(29)相连接,位移传感器(27)通过两个固定夹扣I、II(28、33)固定在固定载荷平衡梁(30)的一侧和位移传感器固定端(31)上,位移传感器固定端(31)安装在固定载荷平衡梁(30)上面,位移传感器(27)的滑杆端连接在移动载荷平衡梁(12)上的位移传感器连接端(23)上;

所述测试执行机构包括静止夹具座(29)、移动夹具座(11)、静止上、下夹具(25、26)、移动上、下夹具(10、21),该静止夹具座(29)安装在微型直线导轨滑块I、II(37、39)上、微型直线导轨滑块I、II(37、39)与微型直线导轨I、II(38、40)配合安装,微型直线导轨I、II(38、40)安装在固定载荷平衡梁(30)上,移动夹具座(11)安装在移动载荷平衡梁(12)上,静止下夹具(26)和移动下夹具(21)分别安装在静止夹具座(29)和移动夹具座(11)上,静止上夹具(25)和移动上夹具(10)通过内六角螺栓与静止下夹具(26)和移动下夹具(10)对夹夹紧试件。

2. 根据权利要求1所述的接触与非接触综合式小型拉伸力学性能测试装置,其特征在於:它综合了两种测试方法,一种是传统的接触式测试方法,通过力传感器(32)与位移传感器(27)进行测量;另一种是非接触式测试方法,通过CCD摄像机(6)进行图片采集,然后通过数字图像相关方法进行测量。

3. 根据权利要求1所述的接触与非接触综合式小型拉伸力学性能测试装置,其特征在

于:它是直接通过减速比为500的行星轮减速器(2)连接电机(1)进行减速增距,行星轮减速器(2)的输出轴通过梅花联轴器(36)与滚珠丝杠(17)连接。

4.根据权利要求1所述的接触与非接触综合式小型拉伸力学性能测试装置,其特征在于,所述导向机构是利用直线导轨进行导向的,移动载荷平衡梁(12)与直线导轨滑块I、II(13、22)通过内六角螺钉连接,直线导轨滑块I、II(13、22)与直线导轨I、II(15、19)相配合安装,直线导轨I、II(15、19)安装在底座(14)上。

5.根据权利要求1所述的接触与非接触综合式小型拉伸力学性能测试装置,其特征在于:所述的力传感器(32)的一端与静止夹具座(29)相连接,静止夹具座(29)安装在微型直线导轨滑块I、II(37、39)上,微型直线导轨滑块I、II(37、39)与微型直线导轨I、II(38、40)配合安装,微型直线导轨I、II(38、40)安装在固定载荷平衡梁(30)上,这样可以使力传感器(32)处于滞空的状态,使得力传感器(32)更好的进行测量。

6.根据权利要求1所述的接触与非接触综合式小型拉伸力学性能测试装置,其特征在于,位移传感器(27)通过两个固定夹扣I、II(28、33)固定在固定载荷平衡梁(30)的一侧和位移传感器固定端(31)上,位移传感器固定端(31)安装在固定载荷平衡梁(30)上,位移传感器(27)的滑杆端连接在移动载荷平衡梁(12)上的位移传感器连接端(23)上。

接触与非接触综合式小型拉伸力学性能测试装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种接触与非接触综合式小型拉伸力学性能测试装置,它与CCD摄像机装配成一套整机结构进行使用,可以通过非接触式的数字图像相关方法与传统的接触式方法对被测试件进行拉伸力学性能综合测试。

背景技术

[0002] 材料试验机是测量金属材料、非金属材料、机械零件、工程结构等的力学性能、工艺性能、内部缺陷和校检旋转零部件动态不平衡的精密测试仪器。在研究探索新材料、新工艺、新技术和新结构的过程中,材料试验机是一种不可缺少的重要检测仪器。对于材料力学性能测试方式主要包括拉伸/压缩测试、弯曲测试、扭转测试、纯剪切测试、压痕测试、高/低频疲劳测试、鼓膜法测试以及复合载荷测试等。在上述方法中,拉伸测试方法更加简单,测试所用的计算公式也非常简单,而测试结果也更为准确,其应用范围也最广泛。另外,在测试方法上面,一种新型的测量方法在最近几年得到了大量的研究——数字图像相关方法(DIC),其属于非接触式的测量方法,可以克服传统测量方法的接触式形变误差影响、测量范围小、精度低、受环境影响大、无法全场测量等缺点,大大扩展了测量材料类型的种类和适用范围。而且,数字图像相关方法可以在全场范围内测量材料拉伸变形的整个过程,从而得到被测材料的各项性能参数。但是,对于接触式的拉伸试验机也有他的优点。因此设计一种结合接触与非接触式的拉伸性能试验机,可以更好地研究材料的力学性能和裂纹产生断裂机理。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种接触与非接触综合式小型拉伸力学性能测试装置,来克服传统拉伸试验机的各种局限,像接触式形变误差的影响,受环境影响大,无法全场测量等。进而提供一种接触与非接触综合式拉伸力学性能测试系统。本实用新型与CCD摄像机等图像采集设备配套使用,可对宏观的标准及非标准试件进行非接触与接触式拉伸载荷综合测试,不仅可以对被测试件在断裂过程中的裂纹产生、扩展和断裂进行图像采集测试,而且可以利用传感器进行信号采集测试,为更进一步的研究测试材料的力学性能和裂纹产生断裂机理提供了科学、有效的测试方法。本实用新型接触与非接触综合式拉伸力学性能测试系统具有较高的科研价值和良好的市场前景。

[0004] 本实用新型的上述目的通过以下技术方案实现:

[0005] 接触与非接触综合式小型拉伸力学性能测试装置,包括驱动单元、动力传递及转换单元、导向机构、图像采集单元、信号检测单元、测试执行机构、底座。

[0006] 所述驱动单元包括交流伺服电机1与伺服电机驱动器4,该交流伺服电机1通过螺栓与行星轮减速器2连接;通过对交流伺服电机1输出的动力转数进行控制,可以实现对加载移动位置的控制。通过对交流伺服电机1输出的动力转速进行控制,可以实现对加载速率的控制。通过对交流伺服电机1的输出动力转向控制,可以实现测试的加载和卸载。其中驱

动单元和测试执行机构分别在底座14的两侧,使得CCD摄像机6可以得到最大限度的利用。

[0007] 所述动力传递及转换单元包括行星轮减速器2、梅花联轴器36、滚珠丝杠机构17、固定载荷平衡梁30及移动载荷平衡梁12,该行星轮减速器2与交流伺服电机1的输出轴连接,行星轮减速器2通过行星轮减速器固定板3固定在底座14上,该行星轮减速器2通过梅花联轴器36与滚珠丝杠17连接,滚珠丝杠17安装在滚珠丝杠固定端支座24和滚珠丝杠自由端支座16上,滚珠丝杠固定端支座24和滚珠丝杠自由端支座16通过内六角螺栓固定在底座14上,滚珠丝杠17与滚珠丝杠螺母18螺旋配合,滚珠丝杠螺母8与滚珠丝杠螺母座20连接,滚珠丝杠螺母座20与移动载荷平衡梁12连接;移动载荷平衡梁12通过内六角螺钉安装在直线导轨滑块I、II13、22上,固定载荷平衡梁30通过内六角螺栓安装在底座14上;交流伺服电机1将输出的动力传递给行星轮减速器2,行星轮减速器2的内部结构为三级减速,所以动力通过行星轮减速器2实现了三级的减速增距,梅花联轴器36的本身的特性可以允许行星轮减速器2输出轴与滚珠丝杠17有一定的不同轴度,梅花联轴器36将行星轮减速器2输出的动力传递给滚珠丝杠17,滚珠丝杠17与滚珠丝杠螺母18配合将旋转运动转化为直线运动。固定载荷平衡梁30、移动载荷平衡梁12起到载荷传递和载荷修正的作用,能够保证试件和力传感器32承受的载荷为纯拉力作用,使得测试的精密度和准确度得到提高。

[0008] 所述导向机构包括直线导轨I、II15、19、直线导轨滑块I、II13、22,直线导轨滑块I、II13、22分别与直线导轨I、II15、19配合安装,直线导轨I、II15、19安装在底座14上;

[0009] 所述的图像采集单元包括CCD摄像机6、摄像机固定横梁7、标定板固定横梁9、摄像机支杆8,CCD摄像机6固定在摄像机固定横梁7上,摄像机固定横梁7夹紧固定在摄像机支杆8上,标定板固定横梁9夹紧固定在摄像机支杆8上,摄像机支杆8安装在底座14上面,摄像机的镜头在试件的正上方,可以上下调动,左右微调,以更好的进行图像采集;

[0010] 所述信号检测单元包括力传感器32、位移传感器27、交流伺服电机编码器35,力传感器32安装在力传感器固定端34上,力传感器固定端34安装在固定载荷平衡梁30上,力传感器32另一侧与静止夹具座29相连接,位移传感器27通过两个固定夹扣I、II28、33固定在固定载荷平衡梁30的一侧和位移传感器固定端31上,位移传感器固定端31安装在固定载荷平衡梁30上,位移传感器27的滑杆端连接在移动载荷平衡梁12上的位移传感器连接端23上。交流伺服电机编码器35安装在交流伺服电机1上。

[0011] 所述测试执行机构包括静止夹具座29、移动夹具座11、静止上、下夹具25、26、移动上、下夹具10、21,该静止夹具座29安装在微型直线导轨滑块I、II37、39上、微型直线导轨滑块I、II37、39与微型直线导轨I、II38、40配合安装,微型直线导轨I、II38、40安装在固定载荷平衡梁30上,移动夹具座11安装在移动载荷平衡梁12上,静止下夹具25和移动下夹具21分别安装在静止夹具座29和移动夹具座11,静止上夹具25和移动上夹具10通过内六角螺栓与静止下夹具26和移动下夹具21对夹夹紧试件。

[0012] 所述的移动载荷平衡梁12与直线导轨滑块I、II13、22通过内六角螺钉连接,直线导轨滑块I、II13、22与直线导轨I、II15、19相配合,使得拉伸过程中的无效摩擦力非常小,测试精度提高。

[0013] 本实用新型的有益效果在于:提供了一种全新的材料力学性能测试装置,具有可靠性高,测试精度高,安装、拆卸方便,结构简单的特点,主要是结合了数字图像相关方法测试技术。本实用新型可以很方便的与CCD摄像机配套使用,不仅可以对宏观的标准及非标准

试件进行非接触式拉伸载荷测试,而且还可以进行接触式拉伸载荷测试,对被测试件在断裂过程中的裂纹产生、扩展和断裂进行综合测试,为更进一步的研究测试材料的力学性能和裂纹产生断裂机理提供了科学、有效的测试方法。本实用新型可以应用于科研机构 and 工业部门实验室以及教学实验等方面。

附图说明

[0014] 图1为本实用新型的整体外观示意图;

[0015] 图2为本实用新型的正剖视示意图;

[0016] 图3为本实用新型的右剖视图;

[0017] 图4为本实用新型的俯视示意图;

[0018] 图5为本实用新型的主视示意图;

[0019] 图6为本实用新型的右视示意图;

[0020] 图7为本实用新型的左视示意图;

[0021] 图中:1、交流伺服电机;2、行星轮减速器;3、减速器固定板;4、交流伺服电机驱动器;5、驱动器固定板;6、CCD摄像机;7、摄像机固定横梁;8、摄像机支杆;9、标定板固定横梁;10、移动上夹具;11、移动夹具座;12、移动载荷平衡梁;13、直线导轨滑块I;14、底座;15、直线导轨I;16、滚珠丝杠自由端支座;17、滚珠丝杠;18、滚珠丝杠螺母;19、直线导轨II;20、滚珠丝杠螺母座;21、移动下夹具;22、直线导轨滑块II;23、位移传感器连接端;24、滚珠丝杠固定端支座;25、固定上夹具;26、固定下夹具;27、位移传感器;28、位移传感器夹扣I;29、固定夹具座;30、固定载荷平衡梁;31、位移传感器固定板;32、力传感器;33、位移传感器夹扣II;34、力传感器固定板;35、伺服电机编码器;36、梅花联轴器;37、微型直线导轨滑块I;38、微型直线导轨I;39、微型直线导轨滑块II;40、微型直线导轨II。

[0022] 具体实施方式:

[0023] 下面结合附图进一步说明本实用新型的详细内容及具体实施方式。

[0024] 参见图1至图7,本实用新型的接触与非接触综合式拉伸力学性能测试装置,包括驱动单元、动力传递及转换单元、导向机构、图像采集单元、信号检测单元、测试执行机构、底座,所示驱动单元包括交流伺服电机1与伺服电机驱动器5,该交流伺服电机1通过螺栓与行星轮减速器2连接;通过对交流伺服电机1输出的动力转数进行控制,可以实现对加载移动位置的控制。通过对交流伺服电机1输出的动力转速进行控制,可以实现对加载速率的控制。通过对交流伺服电机1的输出动力转向控制,可以实现测试的加载和卸载。

[0025] 所述动力传递及转换单元包括行星轮减速器2、梅花联轴器36、滚珠丝杠机构17、固定载荷平衡梁30及移动载荷平衡梁12,该行星轮减速器2与交流伺服电机1的输出轴连接,行星轮减速器2通过行星轮减速器固定板3固定在底座14上,该行星轮减速器2通过梅花联轴器36与滚珠丝杠17连接,滚珠丝杠17安装在滚珠丝杠固定端支座24和滚珠丝杠自由端支座15上,滚珠丝杠固定端支座24和滚珠丝杠自由端支座16通过内六角螺栓固定在底座14上,滚珠丝杠17与滚珠丝杠螺母18螺旋配合,滚珠丝杠螺母18与滚珠丝杠螺母座20连接,滚珠丝杠螺母座20与移动平衡梁12连接;移动载荷平衡梁12通过内六角螺钉安装在直线导轨滑块I、II13、22,固定载荷平衡梁30通过内六角螺栓安装在底座14上;交流伺服电机1将输出的动力传递给行星轮减速器2,行星轮减速器2的内部结构为三级减速,所以动力通过行

星轮减速器2实现了三级的减速增距,可使小型拉伸力学性能测试系统测试载荷变大、测试位移精度变高。行星轮减速器2具有结构比较紧凑,回程间隙小、精度较高,工作平稳,使用寿命长等优点。梅花联轴器36的本身的特性可以允许行星轮减速器2输出轴与滚珠丝杠17有一定的不同轴度,梅花联轴器36将行星轮减速器2输出的动力传递给滚珠丝杠17,滚珠丝杠17与滚珠丝杠螺母18配合将旋转运动转化为直线运动,继而带动移动载荷平衡梁12进行直线运动。固定载荷平衡梁30、移动载荷平衡梁12起到载荷传递和载荷修正的作用,能够保证试件和力传感器32承受的载荷为纯拉力作用,使得测试的精密度和准确度得到提高。

[0026] 所述的导向机构包括直线导轨I、II15、19、直线导轨滑块I、II13、22,直线导轨滑块I、II13、22分别与直线导轨I、II15、19配合安装,直线导轨I、II15、19安装在底座14上,直线导轨滑块I、II13、22与直线导轨I、II15、19的配合,能够以非常小的阻力在直线导轨I、II15、19上滑动,能够防止在拉伸过程中产生爬行的现象,测试的载荷、位移精度都能得到提高。

[0027] 所述的图像采集单元包括CCD摄像机6、摄像机支杆8、摄像机固定横梁7、光板、标定板固定横梁9,CCD摄像机6固定在摄像机固定横梁7上,摄像机固定横梁7夹紧固定在摄像机支杆8上,标定板固定横梁9夹紧固定在摄像机支杆8上。摄像机的镜头在试件的正上方,可以上下调动,左右微调,以更好的进行图像采集,通过采集到的图像可以根据数字散斑相关方法分析计算得出拉伸试件的形变量。

[0028] 所述信号检测单元包括力传感器32、位移传感器27、交流伺服电机编码器35,力传感器32安装在力传感器固定端34上,力传感器固定端34安装在固定载荷平衡梁30上,力传感器32另一端与静止夹具座29相连接,力传感器32用来检测由使静止夹具座29传递来的载荷,测试的载荷为纯拉力,大小与被测试件受到的载荷相等。另外,连接力传感器32的夹具座29底部连接了一对微型直线导轨滑块I、II37、39和微型直线导轨I、II38、40用来导向,微型直线导轨I、II38、40安装在固定载荷平衡梁30上面,这样可以使力传感器处于滞空状态,提高力传感器的测量精度。位移传感器27通过两个固定夹扣I、II28、33固定在固定载荷平衡梁30的一侧和位移传感器固定端31上,位移传感器固定端31安装在固定载荷平衡梁30上,位移传感器27的滑杆端连接在移动载荷平衡梁12上的位移传感器连接端23上,位移传感器27通过检测由使移动载荷平衡梁12传递来的位移,测试的位移大小与拉伸测试的距离大小相等。交流伺服电机编码器35通过检测交流伺服电机1的角位移,根据行星轮减速器2的减速比,滚珠丝杠17的导程可以检测出拉伸测试的直线位移。

[0029] 所述测试执行机构包括静止夹具座29、移动夹具座11、静止上、下夹具25、26、移动上、下夹具10、21,该静止夹具座29安装在微型直线导轨滑块I、II37、39上、微型直线导轨滑块I、II37、39与微型直线导轨I、II38、40配合安装,微型直线导轨I、II38、40安装在固定载荷平衡梁30上,移动夹具座11安装在移动载荷平衡梁12上,静止下夹具26和移动下夹具21分别安装在静止夹具座29和移动夹具座11,静止上夹具25和移动上夹具10通过内六角螺栓与静止下夹具26和移动下夹具21对夹夹紧试件,静止下夹具26与移动下夹具21上面分别设有凹槽,不仅可以对试件进行准确的对中定位,而且还可以增大试件的夹紧力。

[0030] 一种接触与非接触综合式小型拉伸力学性能测试装置,该装置由驱动单元、动力传递及转换单元、导向机构、图像采集单元、信号检测单元、测试执行机构、底座组成,所述驱动单元包括交流伺服电机1与伺服电机驱动器4,该交流伺服电机1通过螺栓与行星轮减

速器2连接。其中交流伺服电机1和伺服电机驱动器4为外购件,由日本的松下公司生产,电机型号为MSMJ022G1U,驱动器型号为MADKT1507 E。

[0031] 所述动力传递及转换单元包括行星轮减速器2、梅花联轴器36、滚珠丝杠机构17、固定载荷平衡梁30及移动载荷平衡梁12。行星轮减速器2与交流伺服电机1的输出轴连接,实现动力传递,同时起到三级减速增距的作用,该行星轮减速器2通过行星轮减速器固定板3固定在底座14上。该行星轮减速器2通过梅花联轴器36与滚珠丝杠17连接,滚珠丝杠17安装在滚珠丝杠固定端支座24和滚珠丝杠自由端支座16上,滚珠丝杠固定端支座24和滚珠丝杠自由端支座16通过内六角螺栓固定在底座14上,滚珠丝杠17与滚珠丝杠螺母18螺旋配合,滚珠丝杠螺母18与滚珠丝杠螺母座20连接,滚珠丝杠螺母座20与移动载荷平衡梁12连接;移动载荷平衡梁12通过内六角螺钉安装在直线导轨滑块I、II13、22上,固定载荷平衡梁30通过内六角螺栓安装在底座14上。行星轮减速器2不仅实现动力的传递,还起到减速增距的作用,使动力以低速、大载荷输出。其中行星轮减速器4、梅花联轴器36、滚珠丝杠机构17、滚珠丝杠固定端支座24、滚珠丝杠自由端支座16为外购件。行星轮减速器由上海涟恒精密机械有限公司提供,型号为AER-500-S2-P2。梅花联轴器是由上海昕德科技发展有限公司提供,型号为XD-C40-55-14-17。滚珠丝杠机构、滚珠丝杠固定端支座24和滚珠丝杠自由端支座16由上海锐湛机电成套设备有限公司生产,滚珠丝杠17的型号为SFU2510-4。滚珠丝杠固定端支座24型号为BK20,滚珠丝杠自由端支座16型号为BF20。

[0032] 所述导向机构包括直线导轨I、II15、19、直线导轨滑块I、II13、22,直线导轨滑块I、II13、22分别与直线导轨I、II15、19配合安装,能够以非常小的阻力在直线导轨I、II15、19上滑动,可以防止在拉伸过程中产生爬行的现象,测试的载荷、位移精度都可以得到提高。直线导轨I、II15、19安装在底座14上。导向机构不仅可以起到导向作用,而且可以产生反作用力矩,与拉伸过程中产生的衍生力矩相互抵消,使得被测试件只受到纯拉力的作用,测试的精度得到提高。直线导轨I、II15、19、直线导轨滑块I、II13、22是由上海奔琪机电设备有限公司生产,直线导轨的型号为HGH20CA。

[0033] 所述的图像采集单元包括CCD摄像机6、摄像机支杆8、摄像机固定横梁7、标定板固定横梁9,CCD摄像机6固定在摄像机固定横梁7上,摄像机固定横梁7夹紧固定在摄像机支杆8上,标定板固定横梁夹紧固定在摄像机支杆上8。摄像机的镜头在试件的正上方,可以上下调动,左右微调,以更好的进行图像采集。CCD摄像机和整体的构架是由哈尔滨三和微纳科技有限公司生产的,型号为G-235B。

[0034] 所述信号检测单元包括力传感器32、位移传感器27、交流伺服电机编码器35,力传感器32安装在力传感器固定端34上,力传感器固定端34安装在固定载荷平衡梁30上,另外,连接力传感器32的夹具座29底部连接了一对微型直线导轨滑块I、II37、39和微型直线导轨I、II38、40用来导向,微型直线导轨I、II38、40安装在固定载荷平衡梁30上面,这样可以使力传感器处于滞空状态,提高力传感器的测量精度。位移传感器27通过两个固定夹扣I、II28、33固定在固定载荷平衡梁30的一侧和位移传感器固定端31上,位移传感器固定端31安装在固定载荷平衡梁30上,位移传感器27的滑杆端连接在移动载荷平衡梁12上的位移传感器连接端23上。交流伺服电机编码器35安装在交流伺服电机1上。交流伺服电机编码器35可以检测到交流伺服电机1的角位移,根据交流伺服电机1的角位移,行星轮减速器的减速比,滚珠丝杠17的导程可以得到测试过程中试件的变形量。另外,通过位移传感器27可以直

接得到试件的变形量,通过综合比较可以更精确的得到试件的变形量。力传感器32和位移传感器27为外购买件,力传感器32是由上海狄佳传感科技有限公司生产的,型号为DJYZ-1T。位移传感器27是由北京天辰欧创电子生产的,型号为KTC75。

[0035] 所述测试执行机构包括静止夹具座29、移动夹具座11、静止上、下夹具25、26、移动上、下夹具10、21、微型直线导轨滑块I、II37、39、微型直线导轨I、II38、40,该静止夹具座28安装在微型直线导轨滑块I、II37、39上、微型直线导轨滑块I、II37、39与微型直线导轨I、II38、40配合安装,微型直线导轨I、II38、40安装在固定载荷平衡梁30上,移动夹具座11安装在移动载荷平衡梁12上,静止下夹具26和移动下夹具21分别安装在静止夹具座29和移动夹具座11,静止上夹具25和移动上夹具10通过内六角螺栓与静止下夹具26和移动下夹具21对夹夹紧试件,微型直线导轨I、II38、40和微型直线导轨滑块I、II37、39为外购买件,是由上海奔琪机电设备有限公司生产,直线导轨的型号为MGN7C,。

[0036] 参见图1至图7说明本实用新型的工作原理:试件被装夹在静止夹具和移动夹具上,启动交流伺服电机1,交流伺服电机1驱动行星轮减速器2,通过行星轮减速器2实现三级减速增距,然后通过梅花联轴器36驱动滚珠丝杠17,通过滚珠丝杠螺母18将滚珠丝杠17的旋转运动转化为直线运动,通过滚珠丝杠螺母座20使得滚珠丝杠螺母18带动移动载荷平衡梁12进行直线运动,进而带动移动夹具座11和夹具实现对被测试件的拉伸,通过力传感器32可以测得到载荷的大小,利用位移传感器27可以测得拉伸的直线位移,利用交流伺服电机编码器35通过计算也可以得到拉伸直线位移,来检验电机的位置控制是否正常,在拉伸的过程中,通过CCD摄像机实时图像采集,基于labview利用数字图像相关方法分析计算出拉伸过程中试件的变形与应变。综合分析接触与非接触式测试方法所得到的结果,根据载荷和位移更好的计算出材料的应力—应变曲线、弹性模量、屈服强度、破坏强度等力学性能参数。

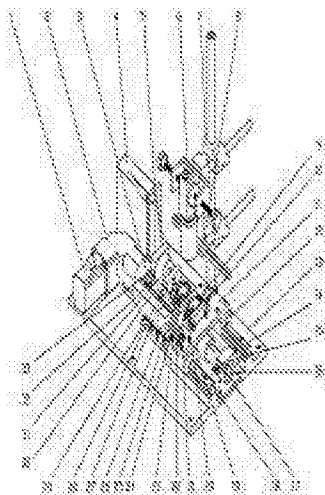


图1

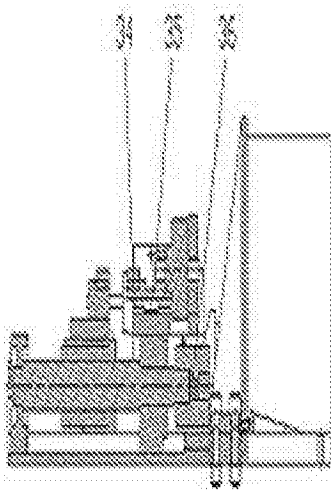


图2

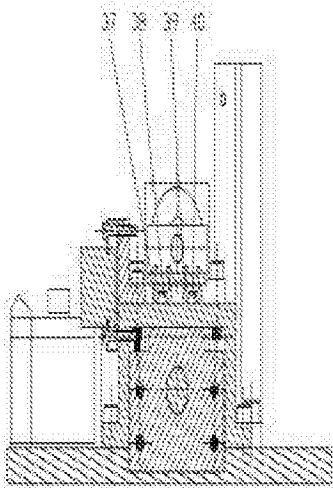


图3

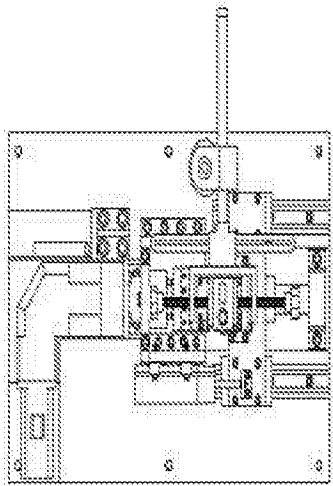


图4

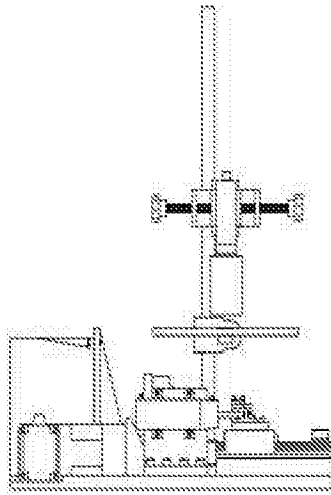


图5

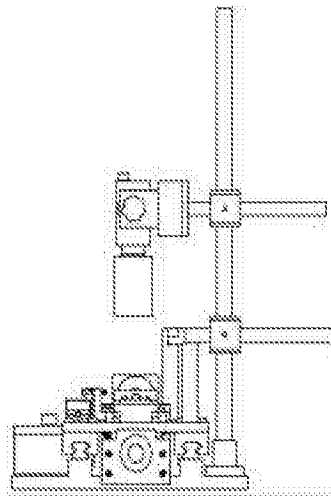


图6

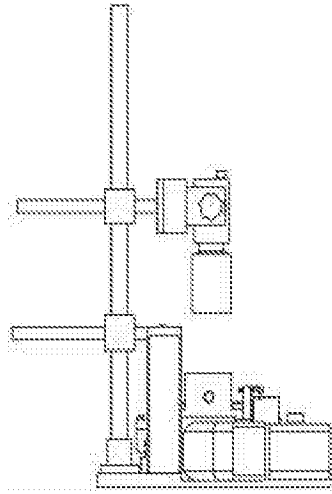


图7