

证书号第 1523163 号



发明专利证书

发明名称：购物袋综合力学性能的测试仪器及其测试方法

发明人：李翼；穆瑟·萨布拉马尼安·森塞尔凯南；胡军岩；吴新星
李全海

专利号：ZL 2011 1 0229730.5

专利申请日：2011年08月11日

专利权人：香港理工大学

授权公告日：2014年11月19日

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年08月11日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨





(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102928302 A

(43) 申请公布日 2013.02.13

(21) 申请号 201110229730.5

(22) 申请日 2011.08.11

(71) 申请人 香港理工大学

地址 中国香港九龙红磡

(72) 发明人 李翼

穆瑟·萨布拉马尼安·森塞尔凯南

胡军岩 吴新星 李全海

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理

有限公司 44217

代理人 郭伟刚

(51) Int. Cl.

G01N 3/34 (2006.01)

G01N 3/14 (2006.01)

G01N 3/02 (2006.01)

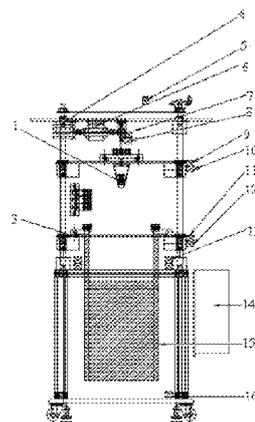
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

(54) 发明名称

购物袋综合力学性能的测试仪器及其测试方法

(57) 摘要

本发明涉及一种购物袋力学性能的测试仪器,包括机壳,所述机壳内设有包括立柱和底盘的框架,以及安装在所述框架上的:购物袋悬挂运动机构,用于悬挂并控制所述购物袋上下往复运动;设于所述购物袋悬挂运动机构上方的自由落镖机构;信号采集装置,用于采集与测试相关的信号;以及控制单元,其通信连接到所述信号采集装置、所述购物袋悬挂运动机构和所述自由落镖机构。本发明的测试仪器可以在一台仪器上完成购物袋的可重复利用性、重物承载能力和耐冲击能力这三项指标的测试,进而可以用于综合评价购物袋的环保特性。



1. 一种购物袋力学性能的测试仪器,包括机壳,所述机壳内设有包括立柱(19)和底盘(21)的框架,以及安装在所述框架上的:

购物袋悬挂运动机构,用于悬挂并控制所述购物袋上下往复运动;

设于所述购物袋悬挂运动机构上方的自由落镖机构;

信号采集装置,用于采集与测试相关的信号;以及

控制单元(14),其连接到所述信号采集装置、所述购物袋悬挂运动机构和所述自由落镖机构。

2. 根据权利要求1所述的测试仪器,其特征在于,所述购物袋悬挂运动机构包括设置在所述立柱(19)中部的左右二个丝杆、水平安装在所述丝杆上的悬挂运动平台(3),以及设置在所述机壳顶部通过传动链与所述丝杆相连的伺服电机(17),所述悬挂运动平台(3)用于悬挂所述购物袋(15),所述伺服电机(17)通过传动链带动所述丝杆,进而带动所述悬挂运动平台(3)在垂直方向往复运动。

3. 根据权利要求1所述的测试仪器,其特征在于,所述自由落镖机构包括悬挂在所述悬挂运动平台(3)正上方的可作自由落体运动的重锤(1),以及设置在所述机壳顶部的步进电机(4),所述步进电机(4)通过离合器(5)以及钢绳与所述重锤(1)相连,所述步进电机(4)的电机轴连有用于收放所述钢绳的绞盘。

4. 根据权利要求3所述的测试仪器,其特征在于,所述重锤(1)为带有可调换球状头(23)的锥形空心罐体(24),所述罐体(24)内放置有重物,并且所述重锤(1)的重量通过调整所述重物来调整。

5. 根据权利要求1所述的测试仪器,其特征在于,所述信号采集装置包括设于所述悬挂运动平台(3)下部两侧的至少两对压力传感器(2),用于感测所述购物袋(15)每个提手带的每个承重侧的压力信号。

6. 根据权利要求5所述的测试仪器,其特征在于,所述信号采集装置还包括袋底高度位置传感器(13),所述袋底高度位置传感器(13)设置在所述悬挂运动平台(3)的下方的所述立柱(19)上。

7. 根据权利要求1所述的测试仪器,其特征在于,所述控制单元(14)包括:

PLC控制器,用于输入测试相关参数并控制测试过程;以及

数据处理器,用于处理接收到的信号和参数,并进行计算和综合分析。

8. 根据权利要求1所述的测试仪器,其特征在于,所述测试仪器还包括设置在所述框架上的限位保护装置。

9. 根据权利要求8所述的测试仪器,其特征在于,所述限位保护装置包括:

与所述离合器(5)相配合,用于限位离合器(5)位置的离合器限位开关(6);

与所述重锤(1)相配合,用于限位重锤(1)拉升高度的重锤限位开关(8)和重锤限位保护开关(7);

与所述悬挂运动平台(3)相配合,用于限位悬挂运动平台(3)运动上限的平台上限位开关(10)和平台上限位保护开关(9);以及

与所述悬挂运动平台(3)相配合,用于限位悬挂运动平台(3)运动下限的平台下限位开关(11)和平台下限位保护开关(12)。

10. 权利要求1-9所述的测试仪器测试购物袋综合力学性能的方法,其特征在于,所述

方法包括可重复利用性测试过程、重物承载能力测试过程和耐冲击能力测试过程的至少一种。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述可重复利用性测试过程包括:
将所述购物袋 (15) 悬挂在所述悬挂运动平台 (3) 上,并在所述购物袋 (15) 中加载所述购物袋 (15) 的标称承重的重物;

所述 PLC 控制器控制所述悬挂运动平台 (3) 上下往复运动,以进行测试;

所述信号采集装置采集所述购物袋的提手带上的压力信号;

所述数据处理器处理、分析接收到的所述压力信号,以得到检测结果。

12. 根据权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述重物承载能力测试过程包括:
将所述购物袋 (15) 悬挂在所述悬挂运动平台 (3) 上,并在所述购物袋 (15) 中加载所述购物袋 (15) 的标称承重两倍重量的重物;

所述信号采集装置采集所述购物袋的提手带上的压力信号;

所述数据处理器处理、分析接收到的所述压力信号,以得到检测结果。

13. 根据权利要求 10 所述的方法,其特征在于,所述耐冲击能力测试过程包括:
将所述购物袋 (15) 悬挂在所述悬挂运动平台 (3) 上,所述购物袋 (15) 为零负重;
所述 PLC 控制器控制所述重锤 (1) 的自由落体运动,以进行测试;
所述信号采集装置采集所述购物袋的提手带上的压力信号;
所述数据处理器处理、分析接收到的所述压力信号,以得到检测结果。

购物袋综合力学性能的测试仪器及其测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种测试仪器,具体地涉及一种购物袋综合力学性能的测试仪器,以及其测试方法。

背景技术

[0002] 超市或商场的购物袋种类五花八门,常见的由聚乙烯、纸、棉花、聚丙烯、黄麻、尼龙等材料制作而成。加工技术也各有千秋,如无纺技术,机织技术、塑料或纸袋处理、针织技术等。但消费者最关心的还是购物袋能够使用的次数以及能承受多重的商品。这里的讨论仅限于一般超市用于装食品杂货的购物袋。对于这种购物袋期望最大的基本属性有:a)能够重复使用多少次;b)能够承受多大的重物;c)能否耐冲击力。这三者是购物袋的应该具备的基本性能,它们决定了购物袋的使用寿命。从另一角度而言,使用寿命越长表明购物袋的生态环保的综合特性越好。

[0003] 如今,3R的呼吁已传遍全球,这里的3R指的是重复利用,循环使用和减少污染(Reuse, Recycle and Reduce)。这三个术语中,重复利用同时包含了购物袋生态环保性能和功用性能两层涵义。如果购物袋由于本身的附加功能而能够多次被重复利用,那么就可以避免或延缓消耗资源去制造另一只袋子,同时可以防止袋子提前被回收或者进入垃圾堆,从而减少生态危害,这就体现了环保效益。因此,可以这么认为,这些力学性能中的可重复利用性、重物承载能力和耐冲击能力都可间接决定着购物袋的环保性能。其中,可重复利用性是评价购物袋的生态环保性能和功用性能是否兼备的最主要指标之一,但要体现购物袋的生态环保特性及功用性还应包括评测其重物承载能力以及耐冲击能力。

[0004] 尽管针对塑料购物袋的力学性能的测试已有在如GB/T21661-2008、GB/T21662-2008的国家标准中提及的提吊试验,以及针对塑料薄膜和薄片抗冲击性能试验方法的GB/T9639.1-2008中有关自由落镖法的介绍,并且也存在如提袋疲劳试验机这样的测试购物袋力学性能的仪器。然而现有的测试仪器仅能针对某一项指标进行测试。若干项性能指标则需要分别在不同的仪器上进行,既存在测试时间、成本、人力上的浪费,又可能因仪器差别而影响测试的准确性。并且分别的测试不能实现对购物袋的生态环保特性进行综合评价。

[0005] 因此,迫切需要一种可以对可重复利用性、重物承载能力和耐冲击能力这三项指标进行量化评价的仪器,进而综合评价购物袋的生态环保特性。发明这么一种仪器刻不容缓,不仅将为制造商和消费者解决难题,同时也走在了整个社会中环保的前沿。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题即,针对现有测试仪器不能综合测试购物袋的多项力学性能指标的缺陷,提供一种可以测试评价购物袋的可重复利用性、重物承载能力和耐冲击能力这三项指标,进而综合评价购物袋的生态环保特性的测试仪器,以及测试购物袋综合力学性能的方法。

[0007] 为此,本发明一方面提供一种购物袋力学性能的测试仪器,包括机壳,所述机壳内设有包括立柱和底盘的框架,以及安装在所述框架上的:

[0008] 购物袋悬挂运动机构,用于悬挂并控制所述购物袋上下往复运动;

[0009] 设于所述购物袋悬挂运动机构上方的自由落镖机构;

[0010] 信号采集装置,用于采集与测试相关的信号;以及

[0011] 控制单元,其连接到所述信号采集装置、所述购物袋悬挂运动机构和所述自由落镖机构。

[0012] 优选实施方案中,所述购物袋悬挂运动机构包括设置在所述立柱中部的左右二个丝杆、水平安装在所述丝杆上的悬挂运动平台,以及设置在所述机壳顶部通过传动链与所述丝杆相连的伺服电机,所述悬挂运动平台用于悬挂所述购物袋,所述伺服电机通过传动链带动所述丝杆,进而带动所述悬挂运动平台在垂直方向往复运动。

[0013] 优选实施方案中,所述自由落镖机构包括悬挂在所述悬挂运动平台正上方的可作自由落体运动的重锤,以及设置在所述机壳顶部的步进电机,所述步进电机通过离合器以及钢绳与所述重锤相连,所述步进电机的电机轴连有用于收放所述钢绳的绞盘。

[0014] 优选实施方案中,所述重锤为带有可调换球状头的锥形空心罐体,所述罐体内放置有重物,并且所述重锤的重量通过调整所述重物来调整。

[0015] 优选实施方案中,所述信号采集装置包括设于所述悬挂运动平台下部两侧的至少两对压力传感器,用于感测所述购物袋每个提手带的每个承重侧的压力信号。

[0016] 优选实施方案中,所述信号采集装置还包括袋底高度位置传感器,所述袋底高度位置传感器设置在所述悬挂运动平台的下方的所述立柱上。

[0017] 优选实施方案中,所述控制单元包括:PLC 控制器,用于输入测试相关参数并控制测试过程;以及数据处理器,用于处理接收到的信号和参数,并进行计算和综合分析。

[0018] 优选实施方案中,所述测试仪器还包括设置在所述框架上的限位保护装置。

[0019] 优选实施方案中,所述限位保护装置包括:与所述离合器相配合,用于限位离合器位置的离合器限位开关;与所述重锤相配合,用于限位重锤拉升高度的重锤限位开关和重锤限位保护开关;与所述悬挂运动平台相配合,用于限位悬挂运动平台运动上限的平台上限位开关和平台上限位保护开关;以及与所述悬挂运动平台相配合,用于限位悬挂运动平台运动下限的平台下限位开关和平台下限位保护开关。

[0020] 本发明另一方面,提供一种测试购物袋综合力学性能的方法,其特征在于,所述方法包括可重复利用性测试过程、重物承载能力测试过程和耐冲击能力测试过程的至少一种。

[0021] 优选实施方案中,所述可重复利用性测试过程包括:将所述购物袋悬挂在所述悬挂运动平台上,并在所述购物袋中加载所述购物袋的标称承重的重物;所述 PLC 控制器控制所述悬挂运动平台上下往复运动,以进行测试;所述信号采集装置采集所述购物袋的提手带上的压力信号;所述数据处理器处理、分析接收到的所述压力信号,以得到检测结果。

[0022] 优选实施方案中,所述重物承载能力测试过程包括:将所述购物袋悬挂在所述悬挂运动平台上,并在所述购物袋中加载所述购物袋的标称承重两倍重量的重物;所述信号采集装置采集所述购物袋的提手带上的压力信号;所述数据处理器处理、分析接收到的所述压力信号,以得到检测结果。

[0023] 优选实施方案中,所述耐冲击能力测试过程包括:将所述购物袋悬挂在所述悬挂运动平台上,所述购物袋为零负重;所述 PLC 控制器控制所述重锤的自由落体运动,以进行测试;所述信号采集装置采集所述购物袋的提手带上的压力信号;所述数据处理器处理、分析接收到的所述压力信号,以得到检测结果。

[0024] 本发明的有益效果在于:

[0025] 通过共用一个购物袋悬挂运动平台,将购物袋的可重复利用性、重物承载能力和耐冲击能力这三种性能在一台仪器上测试,简化了仪器的构造;降低操作人员的劳动强度;排除仪器差异的人工操作带来的误差,测量结果更准确;节省人力、成本和时间,测试过程安全;在一台仪器上综合分析这三种性能,进而可以评价购物袋的环保特性。

附图说明

[0026] 图 1 是根据本发明的一个实施方案的测试仪器的结构示意图;

[0027] 图 2 是图 1 的测试仪器的侧面结构示意图;

[0028] 图 3 是图 1 的测试仪器中悬挂运动平台部分的俯视图;

[0029] 图 4 是图 1 的测试仪器中重锤与悬挂运动平台关系的示意图;

[0030] 图 5 是本发明的测试方法总体示例性流程图;

[0031] 图 6 是本发明针对可重复利用性测试的示例性流程图;

[0032] 图 7 是本发明针对重物承载能力测试的示例性流程图;

[0033] 图 8 是本发明针对耐冲击能力测试的示例性流程图;

[0034] 图 9 是可重复利用性测试中典型的压力曲线图;

[0035] 图 10 是重物承载能力测试中典型的压力曲线图;

[0036] 图 11 是耐冲击能力测试中典型的压力曲线图。

[0037] 附图标记:

[0038]

- | | |
|-------------|--------------|
| 1.重锤 | 12.平台下限位保护开关 |
| 2.压力传感器 | 13.袋底高度位置传感器 |
| 3.悬挂运动平台 | 14.控制单元 |
| 4.步进电机 | 15.购物袋 |
| 5.离合器 | 16.钢珠传感器 |
| 6.离合器限位开关 | 17.伺服电机 |
| 7.重锤限位保护开关 | 18.门开关状态传感器 |
| 8.重锤限位开关 | 19.立柱 |
| 9.平台上限位保护开关 | 20.门开关传感器 |
| 10.平台上限位开关 | 21.底盘 |
| 11.平台下限位开关 | 22.滚轮 |

具体实施方式

[0039] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,并不用于限定本发明。

[0040] 本发明的测试方法主要参考 GB/T21661-2008 塑料购物袋中的物理力学性能试验方法;GB/T21662-2008 中塑料购物袋承重性能的快速检测方法和评价;以及 GB/T9639.1-2008 中塑料薄膜和薄片抗冲击性能试验方法中自由落镖法的描述。

[0041] 本发明的测试以购物袋本身的标称承重为基础。标称称重通常由购物袋厂家提供。如果没有提供标称称重,则操作人员可以在 1~50kg 的范围内根据经验选取,并以选定值作为标称称重。

[0042] 如本文使用的,术语“可重复利用性”是指购物袋在一定负重下能够重复利用的能力。

[0043] 该性能通过以下指标体现:即,在负荷标称承重的情况下以一定速度上下往复运动时,购物袋破损前完成的往复次数。往复次数越大,则购物袋的可重复利用性越佳。通常,该性能通过在提袋疲劳试验机上进行承重抖动测试进行评价。

[0044] 如本文使用的,术语“重物承载能力”是指购物袋能够承载重量而不破损的能力。

[0045] 该性能通过以下两个指标体现:

[0046] 1) 在负荷 2 倍标称承重的情况下,购物袋静止悬挂至破损的时间。时间越长,说明购物袋的重物承载能力越佳。通常,该指标通过提吊试验进行评价;以及

[0047] 2) 购物袋在破损前能够承受的最大负重,最大负重越大,说明购物袋的重物承载能力越佳。

[0048] 如本文使用的,术语“耐冲击能力”是指购物袋在一定负重下能够耐冲击的能力。

[0049] 该性能主要通过以下三个指标体现：

[0050] 1) 在负荷标称承重的情况下,对购物袋施加一定强度的冲击力,购物袋在破损前承受的冲击次数。次数越大,说明购物袋的耐冲击能力越佳,通常该指标通过在自由落镖机上测试进行评价；

[0051] 2) 购物袋在破损前能够承受的最大冲击力。最大冲击力越大,说明购物袋的耐冲击能力越佳；以及

[0052] 3) 对购物袋施加冲击力的重锤的重量以及锥头的直径。

[0053] 以下结合附图详细描述本发明的测试仪器以及测试方法。

[0054] 图 1 是根据本发明的一个实施方案的测试仪器的结构示意图；图 2 是图 1 的测试仪器的侧面结构示意图。

[0055] 从图中可见,测试仪器包括机壳,机壳内设有立柱 10 和底盘 21,立柱 19 与底盘 21 共同构成测试仪器的框架,用于维持测试仪器的形状,并提供其他部件的安装支持。图中所示为四根立柱 19。底盘 21 与立柱 19 的高度之和即为测试仪器的总高度,通常为约 1.5 ~ 2m,首选为 1.8m 左右。

[0056] 机壳通常为金属,机壳的存在可以避免测试过程受环境气流等的影响,并防止测试中操作人员受伤。机壳可以设在由四根立柱 19 围成的六个面之间。并且机壳的正面一侧还可以开设有一个安全门,以便于更换测试样品购物袋等。当采用安全门时,还可以在机壳上设有门开关传感器 20 和门开关状态传感器 18,用于感测安全门的开闭,并根据感测结果提供诸如蜂鸣的报警措施,以进一步确保操作安全。当需要搬运和移动测试仪器时,底盘 21 的下部还可以设有滚轮 22。

[0057] 购物袋悬挂运动机构用于悬挂购物袋,并控制购物袋在重力方向的上下往复运动,以进行购物袋的可重复利用性和重物承载能力的测试。测试方法可以参考 GB/T 21661-2008 和 GB/T 21662-2008,并根据需要进行优化和改动。

[0058] 购物袋悬挂运动机构可以包括设置在立柱 19 中部的左右二个丝杆、水平安装在丝杆上的悬挂运动平台 3,以及设置在机壳顶部通过传动链与所述丝杆相连的伺服电机 17。悬挂运动平台 3 可以在其左右两侧包括悬挂端,用于悬挂购物袋 15 的两个提手带。伺服电机 17 通过传动链带动所述丝杆,进而带动悬挂运动平台 3 在重力方向上下往复运动。从图中可见,购物袋 15 的两个提手带分别悬挂在悬挂运动平台 3 左右两侧的悬挂端上。伺服电机 17 设于机壳顶的外部。

[0059] 悬挂运动平台 3 的上下运动可以由设置在立柱 19 上的限位保护装置来限位并保护。如图 1 中所示,立柱 19 上分别设有平台上限位开关 10 和平台上限位保护开关 9,用于限位悬挂运动平台 3 的运动上限；以及平台下限位开关 11 和平台下限位保护开关 12,用于限位悬挂运动平台 3 的运动下限。

[0060] 优选实施方案中,根据要测试的购物袋的尺寸,悬挂运动平台 3 的运动范围在约 0 ~ 80cm,优选为约 50cm,并且其运动速度在 0 ~ 20cm/s 范围内可控,优选地,悬挂运动平台 3 的下限位置距离底盘的距离可以是约 80cm,而上限位置距离底盘的距离为约 130cm。

[0061] 图 3 示出图 1 的测试仪器中悬挂运动平台 3 部分的俯视图。从图中可见,悬挂运动平台 3 左右两侧设有用来悬挂购物袋 15 的两个提手带的悬挂端,并且中间为空,以允许方便将重物放入购物袋中,以及当测试购物袋的耐冲击能力时,重锤 1 可以落入购物袋中。

[0062] 在悬挂运动平台 3 两个悬挂端的下部,可以设有至少两对压力传感器 2,用于感测提手带每个承重侧的压力信号。图中所示为两对压力传感器 2。如此的设计可以使得购物袋 15 的两个提手带分别分跨悬挂运动平台 3,并且每条提手带下都压着两个压力传感器 2。压力传感器 2 的位置可以根据购物袋 15 的尺寸不同来调节,以使压力传感器 2 处于相当于所悬挂的购物袋 15 的提手带的位置,从而可以准确感测到提手带每个承重侧的压力信号。例如,可以在每个悬挂端的每一边设有四档压力传感器 2 安放位置,每档之间的间隔可以是 30mm,或者也可以采用更小或更大的间隔,又或者可以提供无档的连续位置变化。或者,在每个档的位置均设有一个压力传感器,并根据购物袋尺寸参数,由 PLC 控制器 14 选择采用合适位置的压力传感器 2 来采集压力信号。

[0063] 本领域技术人员应理解,只要能起到采集提手带承重侧的压力信号的目的,压力传感器的位置、数量以及位置改变的方式等均不受限制。

[0064] 当悬挂运动平台 3 静止时,可以用于测试购物袋的重物承载能力。例如:可以将加载一定负重的购物袋的提手带静止悬挂在悬挂运动平台 3 的悬挂端一恒定的测试时间,视购物袋是否破损情况来评价其重物承载能力,破损前悬挂的时间越长,则表明购物袋的重物承载能力越佳;或者如本发明所述的,可以将 2 倍标称称重的负重加载于购物袋中,并将购物袋静止悬挂于平台 3 上,测试购物袋破损时的时间,并综合其他参数和指标进行评价。重物承载能力的测试方式可以参考 GB/T21662-2008 中提及的提吊试验,并根据需要进行优化和改动。

[0065] 自由落镖机构用于进行购物袋的耐冲击能力测试,并可以包括悬挂在所述悬挂运动平台 3 正上方的重锤 1,以及设置在机壳的顶部的步进电机 4。步进电机 4 通过离合器 5 以及钢绳与重锤 1 相连,步进电机 4 的电机轴连有绞盘,用于收放所述钢绳,进而控制重锤 1 的自由落体运动。从图中可见,步进电机 4 设置在机壳顶的内部。

[0066] 设置在立柱上的重锤限位开关 8 和重锤限位保护开关 7 可以限位保护重锤 1 的运动上限。而离合器限位开关 6 则用于限位离合器的运动。

[0067] 当然,实践中,自由落镖机构也可以是本领域技术人员已知的其他形式,例如磁力控制的、气动的,或其他机械释放的自由落镖机构,并且重锤 1 的下落高度也可以根据需要进行调整。

[0068] 步进电机 4 可以以 0~50cm/s 的速度将重锤拉升至一设定的高度位置,然后通过松开离合器,而将重锤 1 以自由落体方式落下,以完成耐冲击能力的测试。重锤 1 上升过程中,步进电机 4 通过电机轴的转动,带动绞盘转动,并将钢绳收卷在绞盘上,而使重锤得到提升;在重锤 1 下落时,完全松开离合器 5,步进电机 4 不提供任何制动力,使得重锤 1 能够以自由落体运动形式落入悬挂在悬挂运动平台 3 上的购物袋 15 中。具体测试方法类似于 GB/T 9639.1-2008 中所描述的,并可以根据需要进行优化和改动。

[0069] 图 4 示出图 1 的测试仪器中重锤与悬挂运动平台关系。如图所示,重锤 1 悬挂与悬挂运动平台 3 的正上方,并且带有可调换直径的球状头 23 的锥形空心罐体 24。罐体 24 内放置有重物(例如,可以是钢珠),重锤 1 的重量可以通过调整重物来在例如,2~15kg 的范围内调整(例如重物可以是 1kg、2kg、5kg 和 10kg 等的钢珠),并且球状头 23 的直径也可以根据需要更换,直径的范围可以为例如 3cm 或 5cm 等。重锤 1 重量的调整可以通过在重锤上方设置储重罐,并在重锤 1 上方设置开口来实现。储重罐受控制单元 14 的控制,并

在其中储存有重物。当需要对重锤加载某一特定重量时,储重罐在控制下释放一定重量的重物,并将重物通过重锤 1 的开口放入重锤中。

[0070] 信号采集装置包括压力传感器 2,如图 3 中所示。

[0071] 操作中,压力传感器可以以每通道 2 ~ 10Hz 的采样率来采集提手带每个承重侧的压力信号,并将这些信号数据发送到数据处理器,以进行分析计算。

[0072] 其中,当提手带没有受损时,每条提手带下的两个压力传感器感测到的压力信号是一致的。当其中一条提手带发生断裂时,该提手带下的二个压力传感器 2 的压力信号数据就会不平衡,通常是靠近断点处的压力传感器的压力信号数据很快地减小。亦即,当四个压力传感器 2 的压力信号基本平衡时,表明购物袋 15 完好;当一个压力传感器 2 的压力信号突然降低并趋于零时,表明该压力传感器 2 处的提手带破损;而当四个压力传感器 2 的压力信号均大幅降低并趋于零时,表明购物袋 15 的袋底破损。因此,压力传感器 2 采集到的压力信号可以准确及时地反映测试结束,或需要更换购物袋,或表明测试仪器可能出现故障。

[0073] 此外,优选实施方案中,信号采集装置还可以包括袋底高度位置传感器 13。如图 1 所示,袋底高度位置传感器 13 位于立柱 19 上悬挂运动平台 3 下方,用于感测购物袋 15 袋底的高度位置,并可以配合限位保护元件协助定位悬挂运动平台 3,并由此限定重锤 1 的运动范围。

[0074] 在购物袋的耐冲击能力测试中,伺服电机 17 通过传动链与丝杆相连,带动丝杆沿立柱 19 上下运动,进而带动悬挂运动平台 3 定位,通过袋底高度位置传感器 13 的协助,可以将悬挂运动平台 3 定位在使得购物袋 15 的袋底位置与袋底高度位置传感器 13 处于同一水平的位置,从而保证重锤 1 的下落点距离购物袋袋底的距离为给定距离,然后 PLC 控制器控制步进电机 4 通过钢绳将重锤 1 拉升至重锤限位开关 7 处,然后离合器 5 松开,以使重锤 1 以自由落体的方式撞击在购物袋袋底正中。重复通过步进电机 4 拉起和松开重锤 1,以达到重复冲击购物袋袋底,并通过压力传感器 2 按一定频率采集提手带承受的压力信号,并将压力信号传送到控制单元 14 中的数据处理器中,进行处理分析,来完成测试。根据购物袋的尺寸,以及测试的需要,重锤 1 自由落体的给定距离可以在 30 ~ 100cm 的范围,并且优选为 50cm。

[0075] 优选的实施方案中,信号采集装置还可以包括设于悬挂运动平台 3 下方的钢珠传感器 16。钢珠传感器 16 可以用于当因购物袋 15 破损而使购物袋 15 内的重物(例如钢珠)落下时,感测到重物(例如钢珠)的下落,并将该情况通过诸如蜂鸣器的装置进行报警。从而使操作人员更容易直观地知晓测试进展情况,并采取行动处理。

[0076] 控制单元 14 与信号采集装置、购物袋悬挂运动机构和自由落镖机构通信连接,并且包括 PLC(数字运算操作电子系统的可编程逻辑控制器)控制器,用于根据用户设定控制测试过程;以及数据处理器,用于处理接收到的信号和参数,并进行计算和综合分析。所述通信连接可以通过 RS485 通信协议进行,当然也可以根据需要或测试要求采用其他方式进行。控制单元 14 可以是诸如计算机的装置。

[0077] 如图 1 中所示,控制单元 14 可以设于测试仪器的外部。操作人员可以通过 PLC 控制器 14 输入测试参数,包括购物袋尺寸参数、购物袋标称称重参数、运行参数(如测试指标选项;时间参数;悬挂运动平台 3 的上下运动速度、幅度、频率;重锤 1 的重量、下落高度、频率等),以及测试过程中可能需要的其他参数。

[0078] 在测试过程中, PLC 控制器将根据这些输入的参数以及其内部预先编程的测试模式程序, 控制各个部件进行测试。例如根据购物袋尺寸参数调整压力传感器 2 到合适位置, 或采用合适位置的压力传感器 2 来采集压力信号; 在耐冲击能力测试中, 根据购物袋标称称重参数加载重锤的重量; 根据预先编程的程序限定重锤 1 和悬挂运动平台 3 的运动模式, 等等。

[0079] PLC 控制器中还可以包括报警装置, 用于对测试过程中出现的异常状况或对购物袋破损时信号的突然变化进行报警或关闭测试仪器, 以更直观地提醒操作人员, 并保护测试仪器的安全。报警装置可以是诸如蜂鸣器等, 本领域技术人员已知的任何报警装置。

[0080] 数据处理器用于处理接收到的信号和参数, 进行计算和综合分析。并实时地将测试结果以任何直观的方式显示出来, 并保存这些测试结果, 以用于随后的比较分析和综合评价。

[0081] 本发明另一方面提供测试购物袋综合力学性能的方法。

[0082] 本发明的测试方法包括可重复利用性测试过程、重物承载能力测试过程和耐冲击能力测试过程的至少一种。

[0083] 优选实施方案中, 所述可重复利用性测试过程包括: 将所述购物袋悬挂在所述悬挂运动平台上, 并在所述购物袋中加载所述购物袋的标称承重的重物; 所述 PLC 控制器控制所述悬挂运动平台上下往复运动, 以进行测试; 所述信号采集装置采集所述购物袋的提手带上的压力信号; 所述数据处理器处理、分析接收到的所述压力信号, 以得到检测结果。

[0084] 优选实施方案中, 所述重物承载能力测试过程包括: 将所述购物袋悬挂在所述悬挂运动平台上, 并在所述购物袋中加载所述购物袋的标称承重两倍重量的重物; 所述信号采集装置采集所述购物袋的提手带上的压力信号; 所述数据处理器处理、分析接收到的所述压力信号, 以得到检测结果。

[0085] 优选实施方案中, 所述耐冲击能力测试过程包括: 将所述购物袋悬挂在所述悬挂运动平台上, 所述购物袋为零负重; 所述 PLC 控制器控制所述重锤的自由落体运动, 以进行测试; 所述信号采集装置采集所述购物袋的提手带上的压力信号; 所述数据处理器处理、分析接收到的所述压力信号, 以得到检测结果。

[0086] 图 5 示出本发明测试方法的总体示例性流程图。按照图中所示, 开机后:

[0087] 首先是步骤 101, 操作人员根据需要进行选择所要测试的性能(包括重复利用性、重物承载能力、耐冲击能力), 系统进入所选择的测试模式;

[0088] 在步骤 102, PLC 控制器提示操作人员输入相应参数设置, 包括购物袋尺寸参数、标称称重参数、测试运行参数, 等等, 并开始测试;

[0089] 在步骤 103, 操作人员将加载一定负重的购物袋 15 悬挂在悬挂运动平台 3 上;

[0090] 在步骤 104, PLC 控制器控制测试仪器各部件的运动, 包括悬挂运动平台 3 的上下运动和重锤 1 的自由落体运动;

[0091] 在步骤 105, 信号采集装置(主要是压力传感器 2)采集购物袋提手带的压力信号;

[0092] 在步骤 106, 数据处理器结合步骤 101 中选择的模式以及步骤 102 中设定的参数, 将接收到的压力信号进行分析处理和计算, 并可以以任何直观的形式将结果显示出来。

[0093] 如果需要的话, 还可以包括步骤 107, 提示操作人员是否进行下一次测试; 若是,

则提示选择回到步骤 101(切换测试模式) 或 103(重复同一测试) ; 若否, 则测试结束。

[0094] 具体地, 图 6 是本发明针对可重复利用性测试的示例性流程图。与图 5 给出的总体流程图类似。开机后:

[0095] 首先是步骤 111, 操作人员根据需要选择要测试的性能为重复利用性, 系统进入重复利用性测试模式;

[0096] 在步骤 112, PLC 控制器提示操作人员输入相应参数设置, 包括购物袋尺寸参数 (购物袋的长、宽、高、重, 提手带的长、宽、高等)、标称称重参数、测试运行参数 (悬挂运动平台 3 的运动速度、运动幅度、往复次数上限等), 等等, 并开始测试;

[0097] 在步骤 113, 操作人员将加载例如, 标称承重的购物袋 15 悬挂在悬挂运动平台 3 上;

[0098] 在步骤 114, PLC 控制器通过控制伺服电机 17 来控制悬挂运动平台 3 的在重力方向的上下往复运动;

[0099] 在步骤 115, 信号采集装置 (主要是压力传感器 2) 采集测试过程中提手带的压力信号, 如果达到设定往复次数上限或购物袋破损, 则系统进入步骤 116;

[0100] 在步骤 116, 数据处理器结合步骤 112 中设定的参数, 将接收到的压力信号进行分析处理和计算, 并可以以任何直观的形式将结果 (例如破损时的往复次数, 以及破损时提手带所受到的最大压力) 显示出来, 并且可以将该结果与其他测试结果综合进一步分析。

[0101] 图 7 是本发明针对重物承载能力测试的示例性流程图。与图 5 给出的总体流程图类似。开机后:

[0102] 首先是步骤 121, 操作人员根据需要选择要测试的性能为重物承载能力, 系统进入重物承载能力测试模式;

[0103] 在步骤 122, PLC 控制器提示操作人员输入相应参数设置, 包括购物袋尺寸参数 (购物袋的长、宽、高、重, 提手带的长、宽、高等)、标称称重参数, 和运行参数 (悬挂时间上限) 等, 并开始测试;

[0104] 在步骤 123, 操作人员将加载例如, 2 倍标称承重的购物袋 15 悬挂在悬挂运动平台 3 上;

[0105] 在步骤 124, PLC 控制器控制悬挂运动平台 3 静止定位在某一位置, 以静止悬挂购物袋;

[0106] 在步骤 125, 信号采集装置 (主要是压力传感器 2) 采集测试过程中提手带上的压力信号, 如果达到设定悬挂时间上限或购物袋破损, 则系统进入步骤 126;

[0107] 在步骤 126, 数据处理器结合步骤 123 中设定的参数, 将接收到的压力信号进行分析处理和计算, 并可以以任何直观的形式将结果 (例如破损时的悬挂时间, 以及破损时提手带所受到的最大压力) 显示出来, 并且可以将该结果与其他测试结果综合分析。

[0108] 图 8 是本发明针对耐冲击能力测试的示例性流程图。与图 5 给出的总体流程图类似。开机后:

[0109] 首先是步骤 131, 操作人员根据需要选择要测试的性能为耐冲击能力, 系统进入耐冲击能力测试模式;

[0110] 在步骤 132, PLC 控制器提示操作人员输入相应参数设置, 包括购物袋尺寸参数 (购物袋的长、宽、高、重, 提手带的长、宽、高等)、标称称重参数、测试运行参数 (自由落镖

机构的落镖高度、落镖频率、落镖重量、镖头直径,落镖次数上限等),等等,并开始测试;

[0111] 在步骤 133,操作人员将例如,零负重的购物袋 15 悬挂在悬挂运动平台 3 上;

[0112] 在步骤 134,PLC 控制器通过伺服电机 17 带动悬挂运动平台 3 向上或向下运动,以定位到使得购物袋 15 的袋底位置与袋底高度位置传感器 13 在同一水平位置,从而确保落镖高度为一定值,例如 50cm,之后 PLC 控制器通过步进电机 4 来控制重锤 1 的拉起和自由落体运动;

[0113] 在步骤 135,信号采集装置(主要是压力传感器 2)采集提手带的压力信号,如果达到设定落镖次数上限或购物袋破损,则系统进入步骤 136;

[0114] 在步骤 136,数据处理器结合步骤 133 中设定的参数,将接收到的压力信号综合重锤重量、直径等各项参数进行分析处理和计算,以任何直观的形式将结果(例如破损时的落镖次数,以及破损时提手带所受到的最大压力)显示出来,并且可以将该结果与其他测试结果综合进一步分析。

[0115] 最终,测试仪器的数据处理器对这些结果综合分析,并对购物袋的环保特性进行评价。

[0116] 图 9 是可重复利用性测试中典型的压力曲线图。从图中可见,随着悬挂运动平台 3 的在重力方向的上下往复运动,四个压力传感器 2 的压力信号也随时间小幅波动,并且四个压力传感器的压力信号基本相等,说明购物袋两个提手带的每个承重侧基本上均匀受力。如果其中一个压力传感器的压力信号突然变小,则说明该处的提手带断裂;如果四个压力传感器的压力信号均大幅减小,则说明购物袋底破损。

[0117] 图 10 是重物承载能力测试中典型的压力曲线图。从图中可见,由于该测试为静止悬挂一定负重的购物袋,四个压力传感器 2 的压力信号值基本相等,并且随时间近似恒定。同样,如果其中一个压力传感器的压力信号突然变小,则说明该处的提手带断裂;如果四个压力传感器的压力信号均大幅减小,则说明购物袋底破损。

[0118] 图 11 是耐冲击能力测试中典型的压力曲线图。从图中可见,由于该测试中购物袋为零负载,并以一定频率对其施加自由落镖冲击,压力传感器 2 的压力信号随时间周期变化,无冲击时基本为零,有冲击时突然增加,并且四个压力传感器 2 的压力信号基本以相同的方式变化,说明提手带基本上均匀受力。同样,如果其中一个压力传感器的压力信号突然变小,则说明该处的提手带断裂;如果四个压力传感器的压力信号均大幅减小,则说明购物袋底破损。

[0119] 综上,本发明的测试仪器通过共用一个购物袋悬挂运动平台 3,以及简化仪器的构造,从而可以在同一台仪器上测试购物袋这三项力学性能(可重复利用性、重物承载能力和耐冲击能力)的各个指标;通过 PLC 控制器智能控制测试过程,减少测试误差,降低操作人员的劳动强度;并且通过数据处理器直观地综合分析这些数据,可以使操作人员更直观地了解并比较所测购物袋的综合力学性能,进而评价购物袋的环保特性。

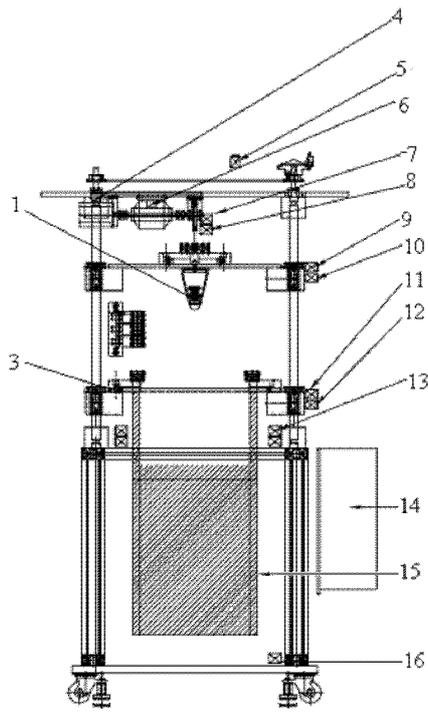


图 1

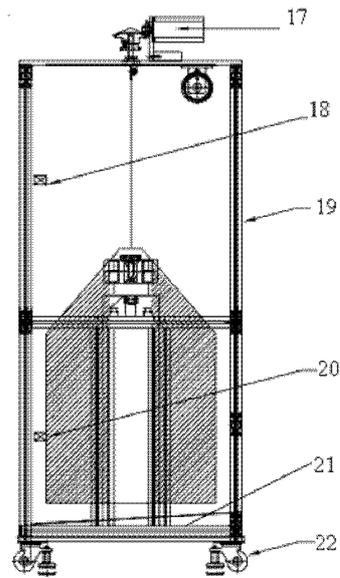


图 2

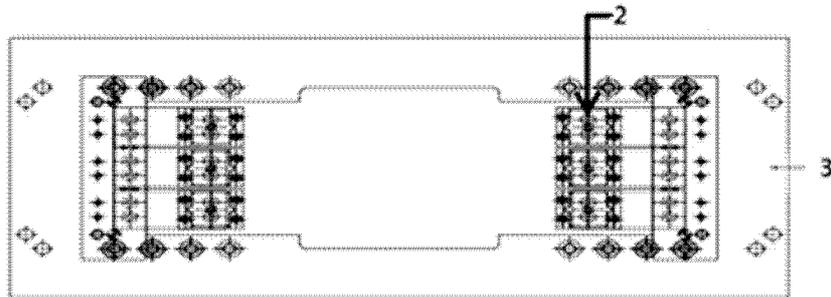


图 3

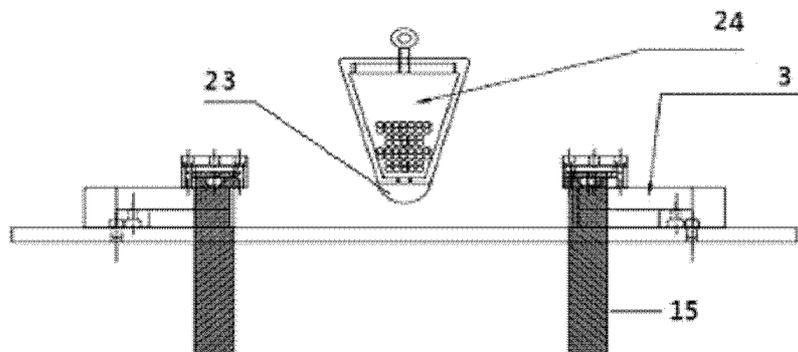


图 4

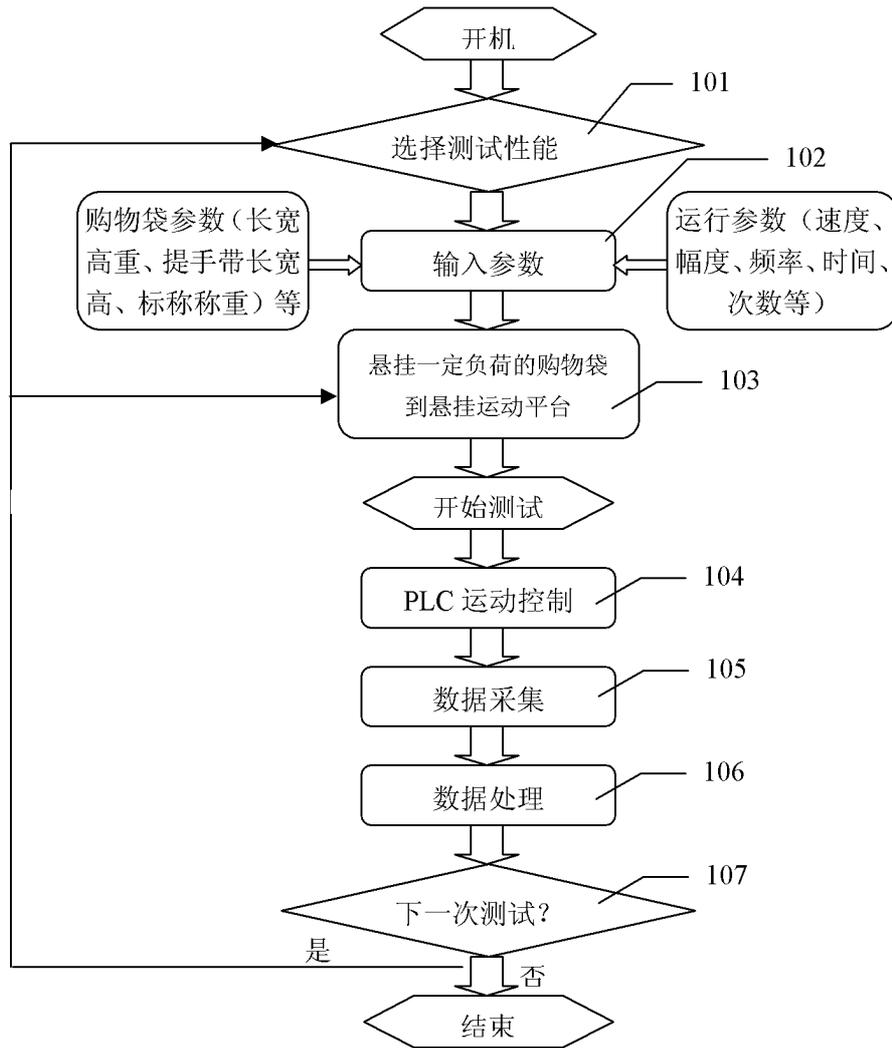


图 5

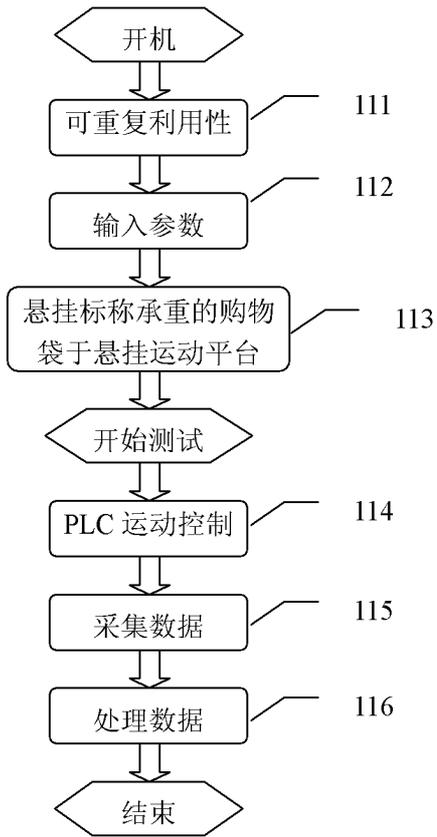


图 6

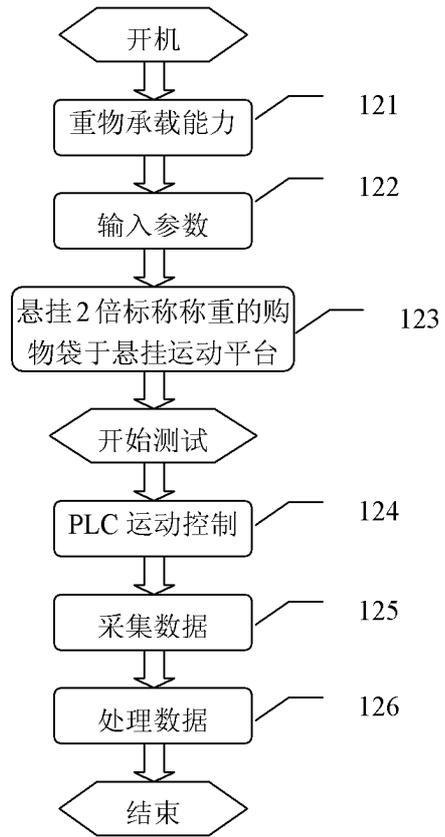


图 7

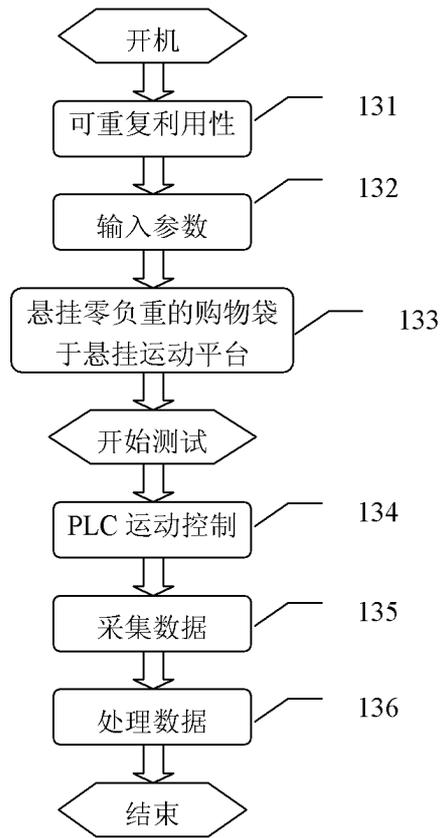


图 8

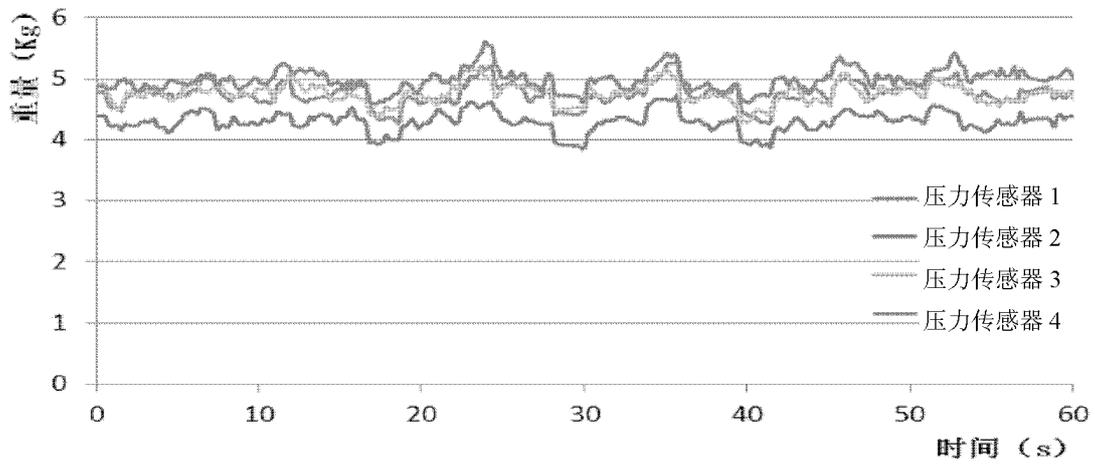


图 9

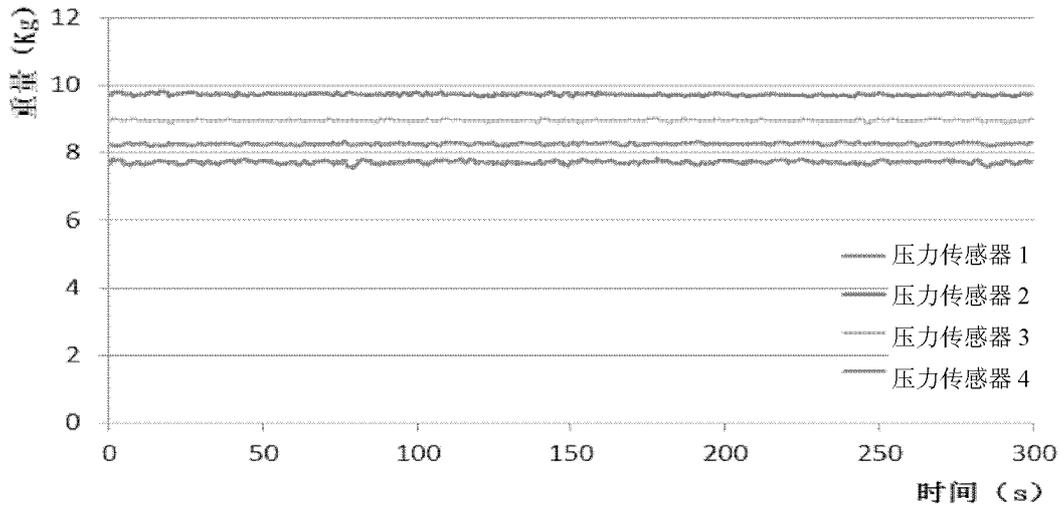


图 10

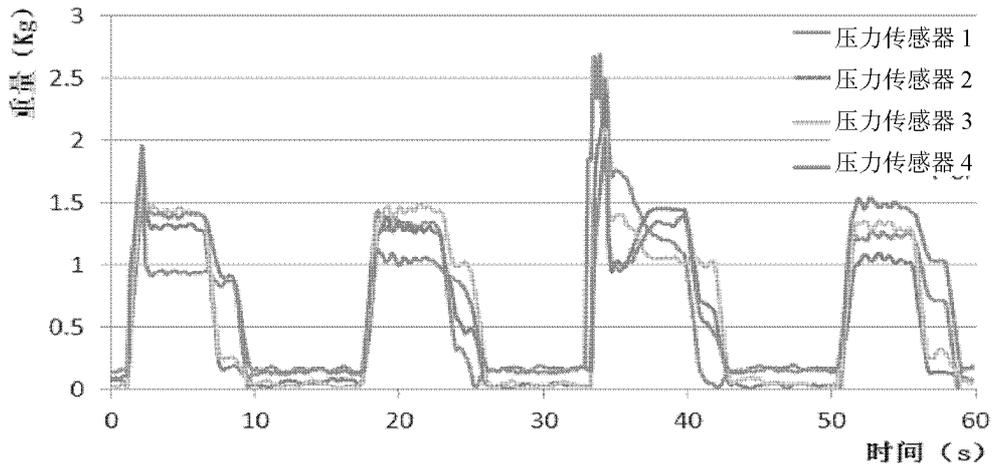


图 11