



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114778319 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 22

(21) 申请号 202210415994.8

(22) 申请日 2022.04.20

(71) 申请人 四川零零昊科技有限公司

地址 637000 四川省南充市西充县多扶工
业园区

(72) 发明人 胡飞 李爱兵 王汇平 蒋红燕
刘莉 苏亚红 董强

(74) 专利代理机构 成都行之智信知识产权代理
有限公司 51256

专利代理师 黄韬

(51) Int.Cl.

G01N 3/14 (2006.01)

G01N 3/02 (2006.01)

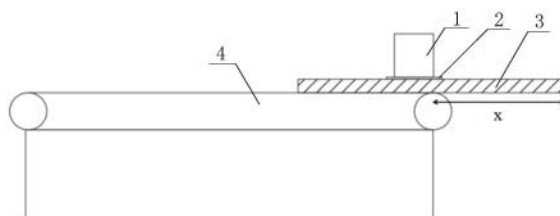
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

用于测试隔热板强度的生产辅助装置及测试方法

(57) 摘要

本发明公开了用于测试隔热板强度的生产辅助装置及测试方法,生产辅助装置包括传送机构、压力传感器和控制器;传送机构用于传输样品隔热板;压力传感器用于实时采集样品隔热板的压力信号,并将压力信号传递给控制器;控制器用于接收压力传感器采集的压力信号,且与传送机构的启停控制单元电连接,当控制器接收到的压力信号发生变化时,发出指令关闭传送机构。通过本发明的生产辅助装置能够获取样品隔热板的断裂长度,基于获取的断裂长度,可计算获取样品抗自重强度,并且基于获取的断裂长度,结合生产辅助装置与实际生产时隔热板产生最大弯矩的位置差异确定实际生产时隔热板的最大允许长度,进而获得密度、最大允许长度、最大强度之间的关系。



1. 用于测试隔热板强度的生产辅助装置,其特征在于,包括传送机构(4)、压力传感器(1)和控制器;

所述传送机构(4)用于传输样品隔热板(3),所述样品隔热板(3)能够在传送机构(4)的传输作用下与传送机构(4)发生相对位移;

所述压力传感器(1)用于实时采集样品隔热板(3)的压力信号,并将压力信号传递给控制器;

所述控制器用于接收压力传感器(1)采集的压力信号,且与传送机构(4)的启停控制单元电连接,当控制器接收到的压力信号发生变化时,发出指令关闭传送机构(4)。

2. 根据权利要求1所述的用于测试隔热板强度的生产辅助装置,其特征在于,还包括断裂长度计算模块、速度获取模块和计时器;

所述速度获取模块用于采集传送机构(4)的传输速度,并将传输速度传递给断裂长度计算模块;

所述计时器用于采集传送机构(4)的传输时间,并将传输时间传递给断裂长度计算模块;

所述断裂长度计算模块用于根据传送机构(4)的传输速度和传输时间计算样品隔热板(3)的断裂长度 x 。

3. 根据权利要求2所述的用于测试隔热板强度的生产辅助装置,其特征在于,还包括存储单元和强度计算模块;

所述存储单元用于存储最大强度计算数据,所述数据包括断裂长度 x 、样品隔热板(3)的应力点坐标 y 、惯性矩 I_z 、长度 l 、宽度 w 、厚度 h 、密度 ρ 和重力系数 g ;

所述强度计算模块用于获取存储单元的最大强度计算数据,基于最大强度计算模型计算样品隔热板(3)的最大强度 σ_1 。

4. 根据权利要求3所述的用于测试隔热板强度的生产辅助装置,其特征在于,还包括最大允许长度计算模块,所述最大允许长度计算模块获取断裂长度 x ,基于断裂长度 x 计算最大允许长度 L 。

5. 根据权利要求4所述的用于测试隔热板强度的生产辅助装置,其特征在于,还包括显示单元,所述显示单元用于显示最大强度 σ_1 与对应的密度 ρ 和最大允许长度 L 的关系。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的用于测试隔热板强度的生产辅助装置,其特征在于,所述压力传感器(1)设置在传送机构(4)的末端上方。

7. 根据权利要求6所述的用于测试隔热板强度的生产辅助装置,其特征在于,压力传感器(1)的底部设置有挡板(2)。

8. 根据权利要求1-5任一项所述的用于测试隔热板强度的生产辅助装置,其特征在于,传送机构(4)为传送带。

9. 基于权利要求1-8任一项所述生产辅助装置的测试方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、制备样品隔热板(3),并且确定样品隔热板(3)的尺寸和密度 ρ ,尺寸包括长度 l 、宽度 w 和厚度 h ;

S2、将制备样品隔热板(3)放置在传送机构(4),使样品隔热板(3)的前端与传送机构(4)的末端对齐;

S3、通过控制器启动传送机构(4),使样品隔热板(3)向着传送机构(4)的传输方向移动,压力传感器(1)实时感应压力信号,并将压力信号传递给控制器,当样品隔热板(3)的前端凌空到一定长度 x 时,样品隔热板(3)在传送机构(4)的末端发生断裂掉落,由控制驱动停止传送机构(4),记录传送机构(4)的传输速度和传输时间;

S4、基于步骤S3获得的传输速度和传输时间,计算获得样品隔热板(3)的断裂长度 x ;

S5、基于步骤S1获得的长度 l 、宽度 w 、厚度 h 和密度 ρ ,以及步骤S4获得的断裂长度 x 计算获得最大强度 σ_1 ;

S6、基于步骤S4获得的断裂长度 x ;结合生产辅助装置与实际生产时隔热板产生最大弯矩 $M_{\max}$ 的位置差异确定实际生产时隔热板的最大允许长度 L ;

S7、确定最大允许长度 L 、密度 ρ 和最大强度 σ_1 的对应关系。

10. 根据权利要求9所述的测试方法,其特征在于,步骤S1中,每个标准配方、标准密度、标准厚度的样品隔热板(3)制备多个样品,测试结果取平均值。

用于测试隔热板强度的生产辅助装置及测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及隔热板材生产技术领域,具体涉及用于测试隔热板强度的生产辅助装置及测试方法。

背景技术

[0002] 纳米隔热板材是由低导热纳米粉体为主体,添加增强纤维、红外遮光剂混合干粉模压成型。

[0003] 在车间大批量生产时,制备出的板材强度需要大于克服自重所需的强度,板材强度低,会导致在拆模、搬运时出现开裂、破碎等问题。成型密度越高,强度越大,但隔热性能会受其影响,所以需要选择合适的密度成型。

[0004] 因此,如果能够获取纳米隔热板材的密度、尺寸、强度间的关系,就能够定纳米隔热板材生产所需的尺寸和密度,在生产过程中将纳米隔热板材的,密度控制在合理范围,确保纳米隔热板材的强度不会过高或过低,在一个合适范围,既能保证隔热性能,又不会导致开裂、破碎等问题。

[0005] 目前,还没有相关技术用于研究如何获取纳米隔热板材的密度、尺寸、强度间的关系,因此,有必要设计一种用于获取纳米隔热板材的密度、尺寸、强度间的关系的新技术。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供用于测试隔热板强度的生产辅助装置,通过该生产辅助装置能够获取样品隔热板的断裂长度,基于获取的断裂长度,可计算获取样品抗自重强度;并且基于获取的断裂长度,结合生产辅助装置与实际生产时隔热板产生最大弯矩的位置差异确定实际生产时隔热板的最大允许长度,进而获得密度、最大允许长度、最大强度之间的关系。

[0007] 此外,本发明还提供基于上述生产辅助装置的测试方法。

[0008] 本发明通过下述技术方案实现:

[0009] 用于测试隔热板强度的生产辅助装置,包括传送机构、压力传感器和控制器;

[0010] 所述传送机构用于传输样品隔热板,所述样品隔热板能够在传送机构的传输作用下与传送机构发生相对位移;

[0011] 所述压力传感器用于实时采集样品隔热板的压力信号,并将压力信号传递给控制器;

[0012] 所述控制器用于接收压力传感器采集的压力信号,且与传送机构的启停控制单元电连接,当控制器接收到的压力信号发生变化时,发出指令关闭传送机构。

[0013] 本发明所述传送机构、压力传感器和控制器均采用现有技术,其中,传送机构用于实现将其上的样品隔热板传输至样品隔热板的前端处于凌空状态,当样品隔热板的前端凌空到一定长度时,样品隔热板发生断裂,且传送机构在工作时的传输速度和传输时间(传送机构启动时刻和停止时刻的间隔)都是可以获取的。所述控制器能够根据压力信号变化判

断样品隔热板是否发生断裂,当样品隔热板发生断裂时,压力信号会发生突变。

[0014] 本发明所述生产辅助装置能够根据压力信号判断样品隔热板是否发生断裂,并在样品隔热板断裂时停止传送机构,获取传送机构的传输速度和传输时间,可直接计算断裂长度,因此本发明所述生产辅助装置中的样品隔热板断裂的断裂点为传送机构的末端(指传输反向的末端,例如附图1中,传送机构从左到右传输,则最右端为传送机构的末端),即样品隔热板的凌空长度等于传送机构的传输距离。

[0015] 因此,通过发明所述生产辅助装置能够准确获取样品隔热板的断裂长度,基于获取的断裂长度,可计算获取样品抗自重强度;并且基于获取的断裂长度,结合生产辅助装置与实际生产时隔热板产生最大弯矩的位置差异确定实际生产时隔热板的最大允许长度,进而获得密度、最大允许长度、强度之间的关系。

[0016] 进一步地,还包括断裂长度计算模块、速度获取模块和计时器;

[0017] 所述速度获取模块用于采集传送机构的传输速度,并将传输速度传递给断裂长度计算模块;

[0018] 所述计时器用于采集传送机构的传输时间,并将传输时间传递给断裂长度计算模块;

[0019] 所述断裂长度计算模块用于根据传送机构的传输速度和传输时间计算样品隔热板的断裂长度 x ,所述断裂长度 x 等于传输速度和传输时间的乘积。

[0020] 进一步地,还包括存储单元和强度计算模块;

[0021] 所述存储单元用于存储最大强度计算数据,所述数据包括断裂长度 x 、样品隔热板的应力点坐标 y 、惯性矩 I_z 、长度 l 、宽度 w 、厚度 h 、密度 ρ 和重力系数 g ;

[0022] 所述强度计算模块用于获取存储单元的最大强度计算数据,基于最大强度计算模型计算样品隔热板的最大强度 σ_1 。

[0023] 最大强度计算模型如下所示:

$$[0024] \quad \sigma_1 = M_{\max} \cdot y / I_z$$

[0025] 式中, σ_1 为最大强度,单位为Pa, $M_{\max}$ 为最大弯矩通过如下公式计算: $qx^2/2$, q 为均匀荷载, q 取 $\rho lwh \cdot g/l$, ρ 为芯材密度,弯矩单位为 $N \cdot m$, g 为重力系数,单位为 N/kg ; l 为样品隔热板的长度,单位为 mm , w 为样品隔热板的宽度,单位为 mm , h 为样品隔热板的厚度,单位为 mm ; y 为应力点坐标,取 $h/2$; I_z 为惯性矩,矩形取 $wh^3/12$ 。

[0026] 进一步地,还包括最大允许长度计算模块,所述最大允许长度计算模块获取断裂长度 x ,基于断裂长度 x 计算最大允许长度 L 。

[0027] 结合生产辅助装置与实际生产时隔热板产生最大弯矩的位置差异获得断裂长度 x 和最大允许长度 L 的计算公式为:

$$[0028] \quad x = 0.5L$$

[0029] 如图3所示,本发明所述的生产辅助装置上的样品隔热板可视为悬臂梁, D 点有最大弯矩 $qx^2/2$;而实际生产隔热板时,如图4所示,隔热板可视为简支梁, AB 中点 $l/2$ 处有最大弯矩 $qL^2/8$,基于最大强度 σ_1 ,令 $qx^2/2$ 等于 $qL^2/8$,获得 $x = 0.5L$ 。

[0030] 进一步地,还包括显示单元,所述显示单元用于显示最大强度 σ_1 与对应的密度 ρ 和最大允许长度 L 的关系。

[0031] 进一步地,压力传感器设置在传送机构的末端上方。

- [0032] 进一步地,压力传感器的底部设置有挡板。
- [0033] 进一步地,传送机构为传送带。
- [0034] 基于生产辅助装置的测试方法,包括以下步骤:
- [0035] S1、制备样品隔热板,并且确定样品隔热板的尺寸和密度 ρ ,尺寸包括长度 l 、宽度 w 和厚度 h ;
- [0036] S2、将制备样品隔热板放置在传送机构,使样品隔热板的前端与传送机构的末端对齐;
- [0037] S3、通过控制器启动传送机构,使样品隔热板向着传送机构的传输方向移动,压力传感器实时感应压力信号,并将压力信号传递给控制器,当样品隔热板的前端凌空到一定长度 x 时,样品隔热板在传送机构的末端发生断裂掉落,由控制驱动停止传送机构,记录传送机构的传输速度和传输时间;
- [0038] S4、基于步骤S3获得的传输速度和传输时间,计算获得样品隔热板的断裂长度 x ;
- [0039] S5、基于步骤S1获得的长度 l 、宽度 w 、厚度 h 和密度 ρ ,以及步骤S4获得的断裂长度 x 计算获得最大强度 σ_1 ;
- [0040] S6、基于步骤S4获得的断裂长度 x ;结合生产辅助装置与实际生产时隔热板产生最大弯矩 $M_{\max}$ 的位置差异确定实际生产时隔热板的最大允许长度 L ;
- [0041] S7、确定最大允许长度 L 、密度 ρ 和最大强度 σ_1 的对应关系。
- [0042] 进一步地,步骤S1中,每个标准配方、标准密度、标准厚度的样品隔热板制备多个样品,测试结果取平均值。
- [0043] 本发明与现有技术相比,具有如下的优点和有益效果:
- [0044] 1、通过发明所述生产辅助装置能够准确获取样品隔热板的断裂长度,基于获取的断裂长度,可计算获取样品抗自重强度;并且基于获取的断裂长度,结合生产辅助装置与实际生产时隔热板产生最大弯矩的位置差异确定实际生产时隔热板的最大允许长度,进而获得密度、最大允许长度、最大强度之间的关系,用于辅助生产,降低生产前试制的成本,提高生产效率。
- [0045] 2、本发明可统计获得在不同配方下不同尺寸的板材所需的最低成型密度数据库,后期生产时可以减少试制成本,提高生产效率。
- [0046] 3、本发明通过在压力传感器上的底部设置挡板,可防止样品隔热板在前端凌空过长时,置于传送机构上的板材翘起。
- [0047] 4、本发明所述生产辅助装置不仅结构简单,且能够实现自动化控制和数据计算,具有操作方便的优点。

附图说明

- [0048] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明实施例的限定。在附图中:
- [0049] 图1为本发明生产辅助装置的结构示意图;
- [0050] 图2为本发明生产辅助装置在隔热板发生断裂时的示意图;
- [0051] 图3为将本发明生产辅助装置中隔热板视为悬臂梁的示意图;
- [0052] 图4为生产过程中隔热板视为简支梁的示意图;

[0053] 图5为本发明的逻辑框图。

[0054] 附图中标记及对应的零部件名称：

[0055] 1-压力传感器,2-挡板,3-样品隔热板,4-传送机构。

具体实施方式

[0056] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本发明作进一步的详细说明,本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明,并不作为对本发明的限定。

[0057] 实施例1:

[0058] 如图1、图2所示,用于测试隔热板强度的生产辅助装置,包括传送机构4、压力传感器1和控制器;

[0059] 所述传送机构4用于传输样品隔热板3,所述样品隔热板3能够在传送机构4的传输作用下与传送机构4发生相对位移,传送机构4用于实现将其上的样品隔热板3传输至使样品隔热板3的前端处于凌空状态,当样品隔热板的前端凌空到一定长度时,样品隔热板发生断裂;

[0060] 所述压力传感器1用于实时采集样品隔热板3的压力信号,并将压力信号传递给控制器;

[0061] 所述控制器用于接收压力传感器1采集的压力信号,且与传送机构4的启停控制单元电连接,当控制器接收到的压力信号发生变化时,发出指令关闭传送机构4。

[0062] 在本实施例中,所述压力传感器1设置在传送机构4的末端上方;压力传感器1的底部设置有挡板2;传送机构4为传送带。

[0063] 在本实施例中,样品隔热板3的前端是相对样品隔热板3的移动方向而言,可以理解为处于凌空的一端,如图1中的右端,传送机构4的末端也是指图1、图2中的右端。

[0064] 通过本实施例所述生产辅助装置能够获取传送机构4的传输速度和传输时间,可基于传输速度和传输时间直接计算获得断裂长度样品隔热板3的断裂长度 x ,基于获取的断裂长度 x ,可计算获取样品抗自重强度即最大强度 σ_1 ;并且基于获取的断裂长度 x ,结合生产辅助装置与实际生产时隔热板产生最大弯矩的位置差异确定实际生产时隔热板的最大允许长度 L ,进而获得密度 ρ 、最大允许长度 L 、最大强度 σ_1 之间的关系,具体过程如下:

[0065] S1、制备样品隔热板3,并且确定样品隔热板3的尺寸和密度 ρ ,尺寸包括长度 l 、宽度 w 和厚度 h ;样品隔热板3按标准尺寸100mm*600mm切割;每个标准配方、标准密度、标准厚度的样品隔热板制备多个样品,测试结果取平均值;

[0066] S2、将制备样品隔热板3放置在传送机构4,使样品隔热板3的前端与传送机构4的末端对齐;

[0067] S3、通过控制器启动传送机构4,使样品隔热板3向着传送机构4的传输方向移动,压力传感器1实时感应压力信号,并将压力信号传递给控制器,当样品隔热板3的前端凌空到一定长度 x 时,样品隔热板3在传送机构4的末端发生断裂掉落,由控制驱动停止传送机构4,记录传送机构4的传输速度和传输时间;

[0068] S4、基于步骤S3获得的传输速度和传输时间,计算获得样品隔热板3的断裂长度 x ,所述断裂长度 x 等于传输速度和传输时间的乘积;

[0069] S5、基于步骤S1获得的长度 l 、宽度 w 、厚度 h 和密度 ρ ，以及步骤S4获得的断裂长度 x 计算获得最大强度 σ_1 ；

[0070] 最大强度计算模型如下所示：

$$[0071] \quad \sigma_1 = M_{\max} \cdot y / I_z$$

[0072] 式中， σ_1 为最大强度，单位为Pa， $M_{\max}$ 为最大弯矩通过如下公式计算： $qx^2/2$ ， q 为均匀荷载， q 取 $\rho lwh \cdot g/l$ ， ρ 为芯材密度，弯矩单位为N·m， g 为重力系数，单位为N/kg； l 为样品隔热板的长度，单位为mm， w 为样品隔热板的宽度，单位为mm， h 为样品隔热板的厚度，单位为mm； y 为应力点坐标，取 $h/2$ ； I_z 为惯性矩，矩形取 $wh^3/12$

[0073] S6、基于步骤S4获得的断裂长度 x ；结合生产辅助装置与实际生产时隔热板产生最大弯矩 $M_{\max}$ 的位置差异确定实际生产时隔热板的最大允许长度 L ；

[0074] S7、确定最大允许长度 L 、密度 ρ 和最大强度 σ_1 的对应关系。

[0075] 本实施例通过对不同配方的标板（600mm*100mm）称重和测厚，获得荷载 q ，厚度 h ，样品隔热板3在传送带上匀速传送，当样品隔热板3的前端凌空到一定长度 x 会在传送带端口发生断裂掉落，压力传感1的器压力数值会发生突变，停止传送带。 q 、 h 、 x 带入最大强度计算模型计算最大强度 σ_1 ；并根据断裂长度 x 计算出图4中简支梁的最大允许长度 L ，可取 $x=0.5L$ 。荷载 q 与密度 ρ 相关，最终可以收集 ρ 、 h 、 L 数据编辑参数表，在确定的配方下，根据实际生产的 L 、 h 尺寸就可确定最低成型密度。

[0076] 实施例2：

[0077] 如图1、图2、图5所示，本实施例基于实施例1，还包括断裂长度计算模块、速度获取模块和计时器；

[0078] 所述速度获取模块用于采集传送机构4的传输速度，并将传输速度传递给断裂长度计算模块；

[0079] 所述计时器用于采集传送机构4的传输时间，并将传输时间传递给断裂长度计算模块；

[0080] 所述断裂长度计算模块用于根据传送机构4的传输速度和传输时间计算样品隔热板3的断裂长度 x ；

[0081] 还包括存储单元和强度计算模块；

[0082] 所述存储单元用于存储最大强度计算数据，所述数据包括断裂长度 x 、样品隔热板3的应力点坐标 y 、惯性矩 I_z 、长度 l 、宽度 w 、厚度 h 、密度 ρ 和重力系数 g ；

[0083] 所述强度计算模块用于获取存储单元的最大强度计算数据，基于最大强度计算模型计算样品隔热板3的最大强度 σ_1 ；

[0084] 还包括最大允许长度计算模块，所述最大允许长度计算模块获取断裂长度 x ，基于断裂长度 x 计算最大允许长度 L ；

[0085] 还包括显示单元，所述显示单元用于显示最大强度 σ_1 与对应的密度 ρ 和最大允许长度 L 的关系，所述显示单元可以是显示屏。

[0086] 在本实施例中，通过设置断裂长度计算模块、强度计算模块和最大允许长度计算模块，能实现生产辅助装置的数据自动获取和计算。

[0087] 以上所述的具体实施方式，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施方式而已，并不用于限定本发明

的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

[0088] 需要注意的是,本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

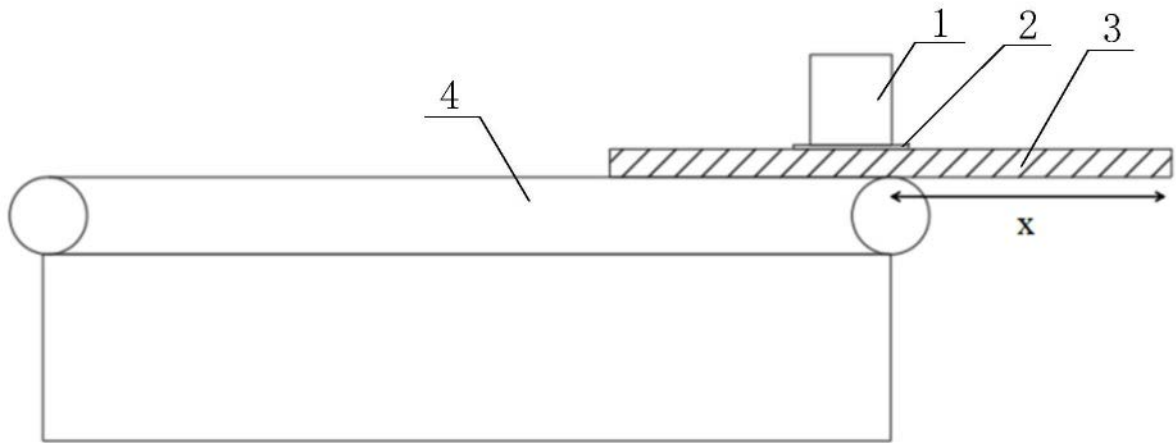


图1

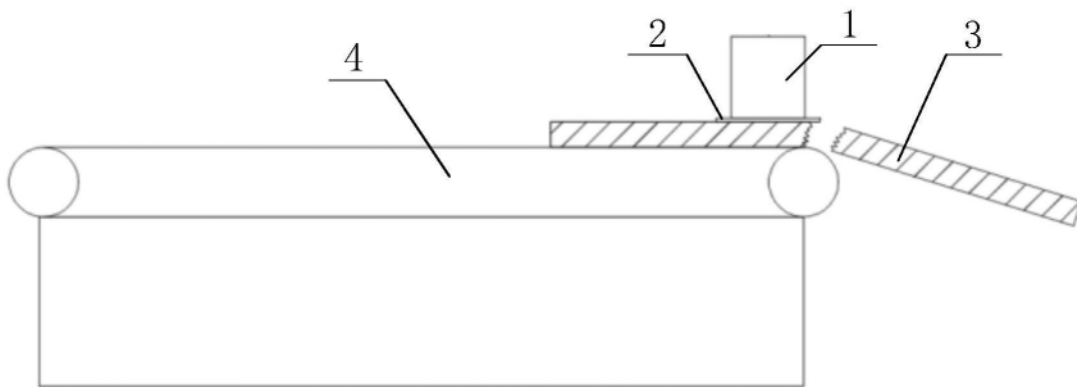


图2

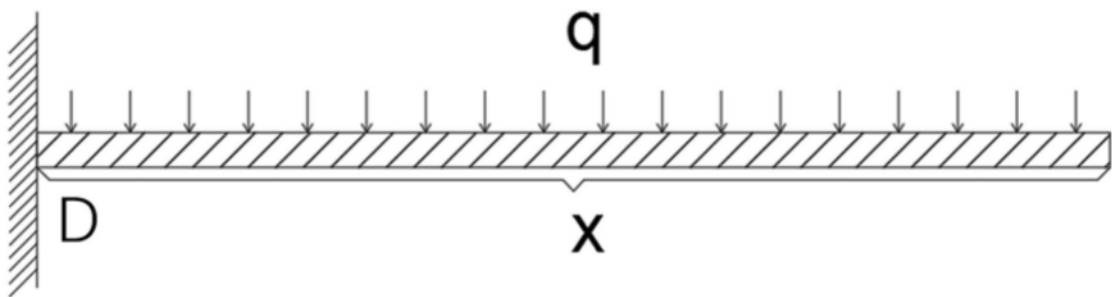


图3

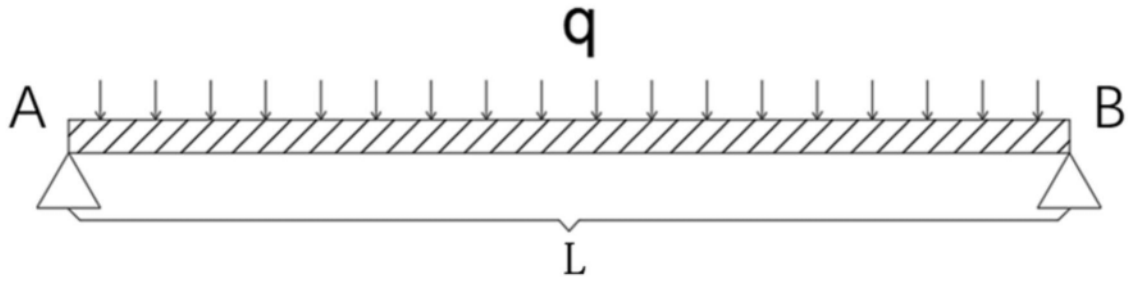


图4

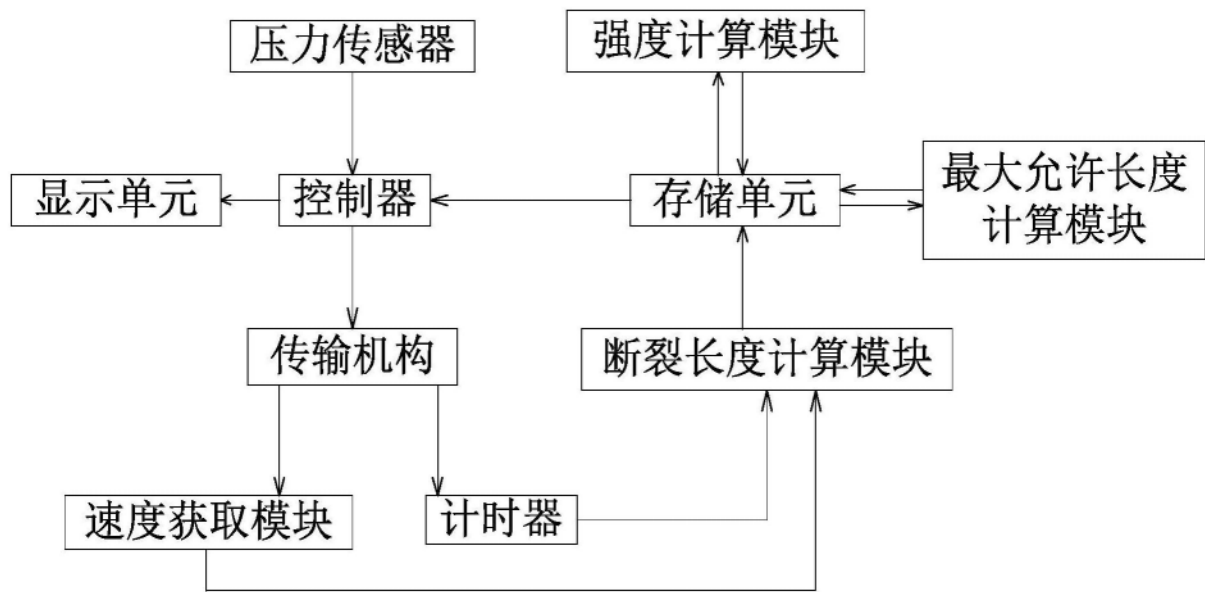


图5