



中华人民共和国国家标准

GB/T 16825.2—2005

静力单轴试验机的检验 第2部分： 拉力蠕变试验机 施加力的检验

Verification of static uniaxial testing machines—
Part 2: Tension creep testing machines—
Verification of the applied force

(ISO 7500-2:1996, Metallic materials—Verification of static uniaxial
testing machines—Part 2: Tension creep testing machines—
Verification of the applied load, MOD)

2005-08-29 发布

2006-03-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 16825《静力单轴试验机的检验》分为2个部分：

- 第1部分：拉力和(或)压力试验机 测力系统的检验与校准；
- 第2部分：拉力蠕变试验机 施加力的检验。

本部分为GB/T 16825的第2部分。本部分修改采用ISO 7500-2:1996《金属材料 静力单轴试验机的检验 第2部分：拉力蠕变试验机 施加负荷的检验》(英文版)。

为了符合GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》的规定，本部分对ISO 7500-2:1996做了下列技术性修改：

- 规范性引用文件一览表的引导语改为符合GB/T 1.1—2000规定的引导语；
- 为便于使用，本部分还做了下列编辑性修改：
- 改变了标准名称；
 - 用小数点“.”代替作为小数点的“，”；
 - 删除国际标准的前言；
 - 符号一览表按字母顺序列出，并删除符号“ F_M ”。

本部分的附录A为规范性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国试验机标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：长春试验机研究所。

本部分起草人：郭永祥。

静力单轴试验机的检验 第2部分： 拉力蠕变试验机 施加力的检验

1 范围

GB/T 16825 的本部分规定了按 GB/T 2039 进行单轴拉伸蠕变试验所使用的试验机的检验方法。检验包括：

- 试验机的一般检查；
- 试验机施加力的检验。

GB/T 16825 的本部分适用于静重式和杠杆式蠕变试验机。带有测力系统¹⁾的试验机应按 GB/T 16825.1 进行检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 16825 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 2039 金属拉伸蠕变及持久试验方法(GB/T 2039—1997, eqv ISO 204:1997)

GB/T 13634 试验机检验用测力仪的校准(GB/T 13634—2000, ISO 376:1999, IDT)

GB/T 16825.1 静力单轴试验机的检验 第1部分：拉力和(或)压力试验机测力系统的检验与校准(GB/T 16825.1—2002, ISO 7500-1:1999, IDT)

3 符号及其含义

GB/T 16825 的本部分应使用表 1 中的符号。

GB/T 16825 本部分的符号使用时要区别下列各型式的蠕变试验机：

- 带导向装置或不带导向装置的静重式试验机(见图 1 和图 2)；
- 上杠杆式或下杠杆式试验机(见图 3、图 4 和图 5)；
- 上杠杆活动砝码式或下杠杆活动砝码式试验机(见图 6 和图 7)；
- 上述类型组合的试验机(见图 8)。

4 试验机的一般检查

试验机只有处于良好工作状态才能对其进行检验。为此，检验试验机所施加的力以前，应对试验机进行一般检查(见附录 A)。

5 试验机施加力的检验

5.1 总则

试验机所使用的每个力范围均应进行检验。如果试验机有多个力范围，每个力范围²⁾应视为单独

1) 这里所指的测力系统包括力传感器加调节器和指示装置。

2) 对于静重式试验机，力范围是指试验机所使用的整个力值范围；对于杠杆式试验机，力范围是指各杠杆比所对应的力值范围。

的试验机。

应使用拉式测力仪进行检验。测力仪应满足 GB/T 13634 的要求。测力仪的级别应等于或优于被检试验机的级别。

表 1 符号及其含义

符 号	单 位	含 义
a	%	相对鉴别力阈
b	%	试验机的重复性相对误差
d	N	鉴别力阈
d_1	N	力范围最大容量(F_N)20%处的鉴别力阈
F	N	测力仪指示的真实力
\bar{F}	N	对同一力值点, F 若干次测量的算术平均值
F_i	N	被检试验机施加的力 ——对于静重式试验机: $F_i = mg^a$ ——对于杠杆式试验机: $F_i = mgR^a$ ——对于活动砝码式试验机: F_i 是试验机力标度盘上的指示值
F_{max}, F_{min}	N	对同一力值点, F 的最大值或最小值
F_N	N	试验机力范围的最大容量
F_v	N	检验的力范围的下限
R	—	检验时使用的杠杆比
q	%	试验机的示值相对误差

^a g 是当地的重力加速度,单位为米每二次方秒。

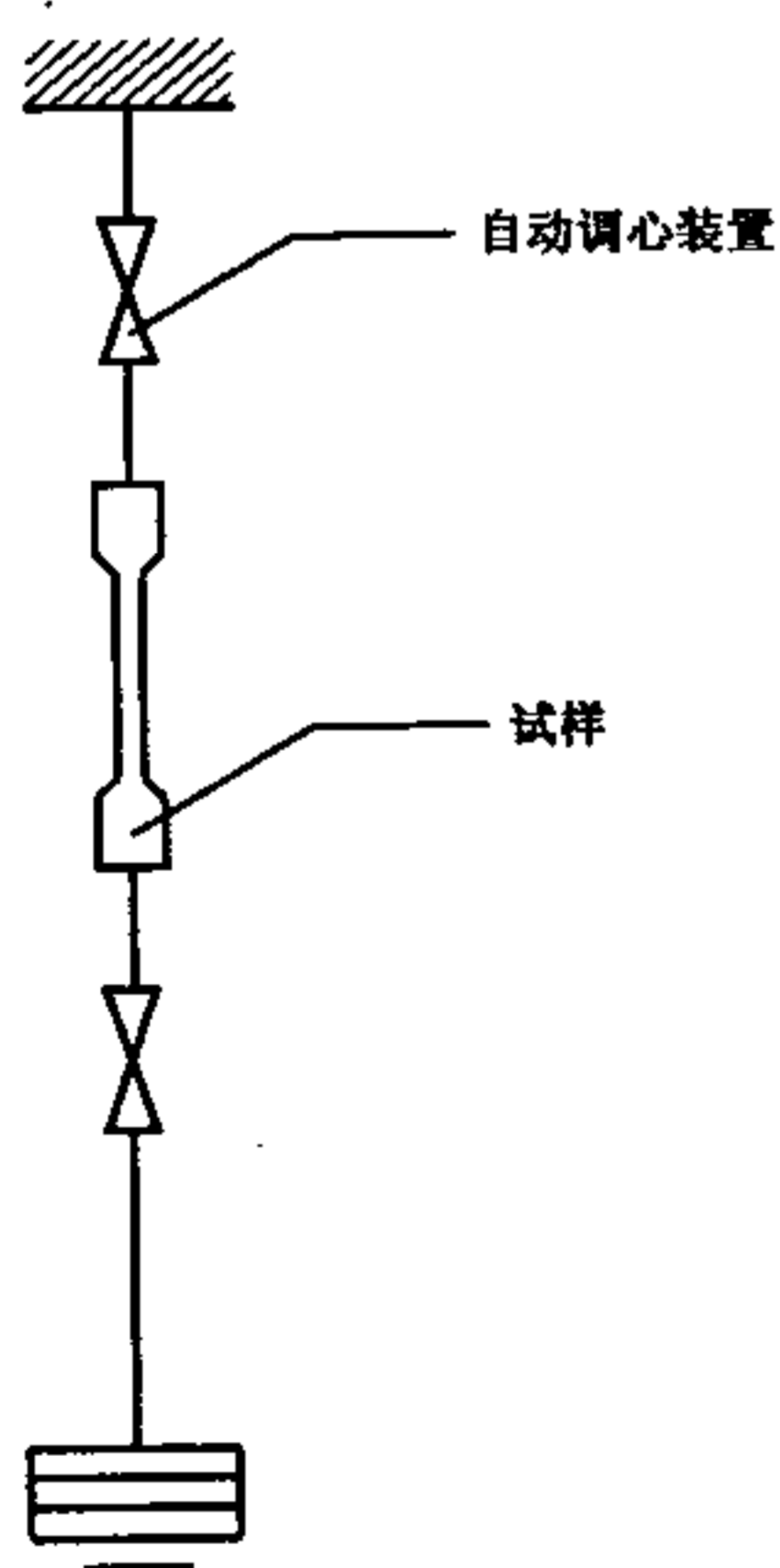


图 1 静重式拉力蠕变试验机
工作原理示意图(示例)

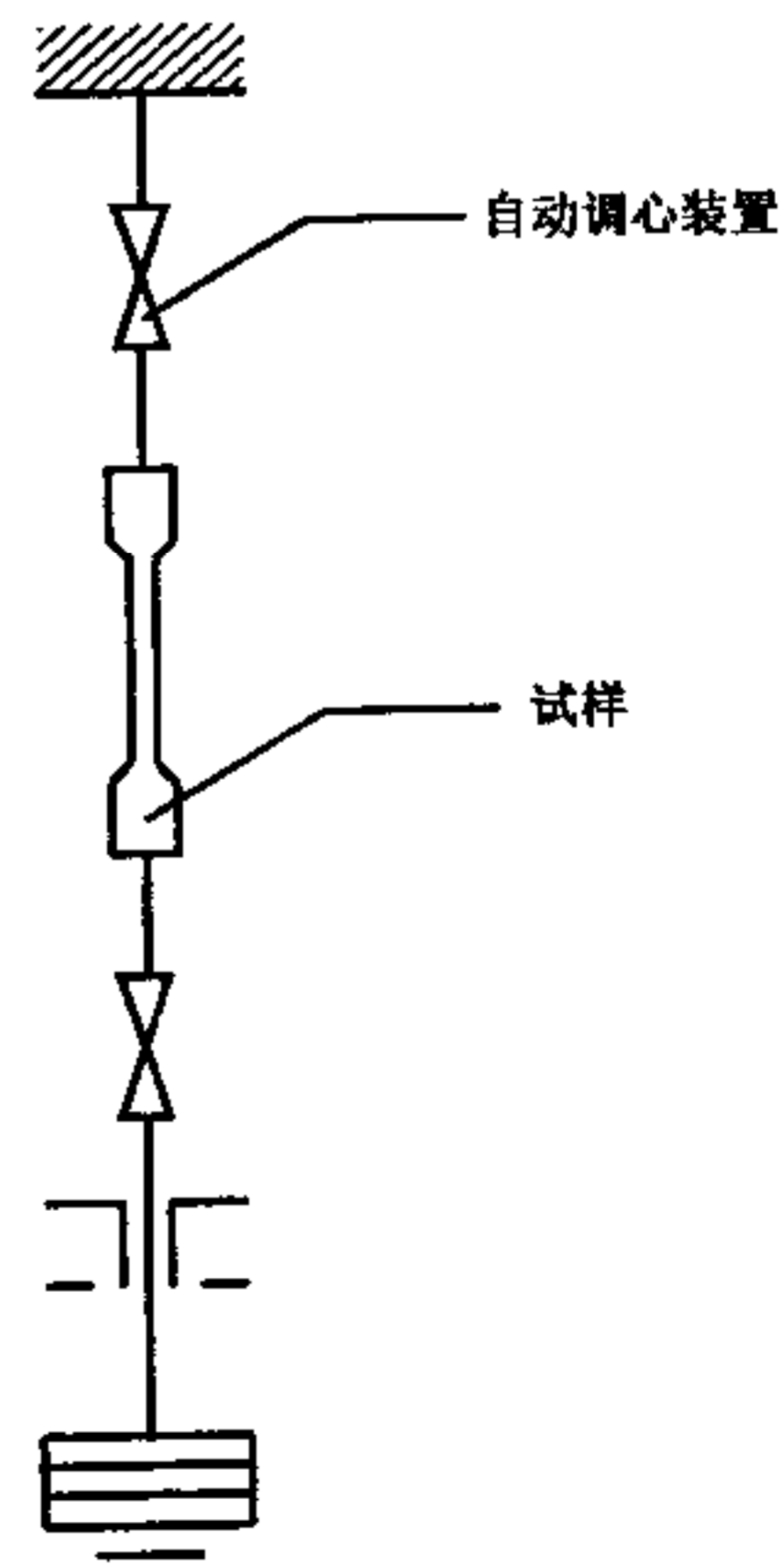


图 2 带导向装置的静重式拉力蠕变
试验机工作原理示意图(示例)

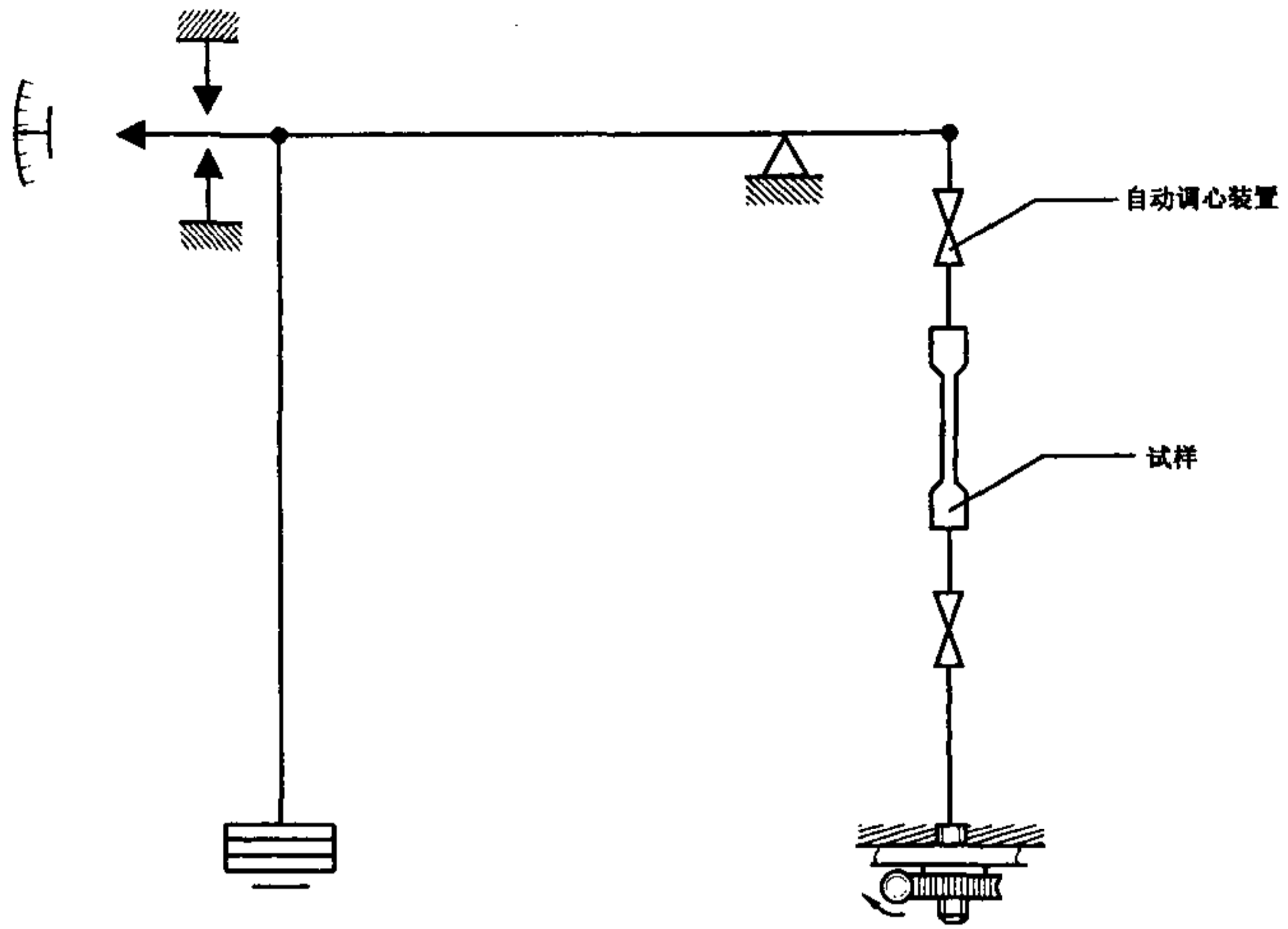


图3 上杠杆式拉力蠕变试验机工作原理示意图(示例)

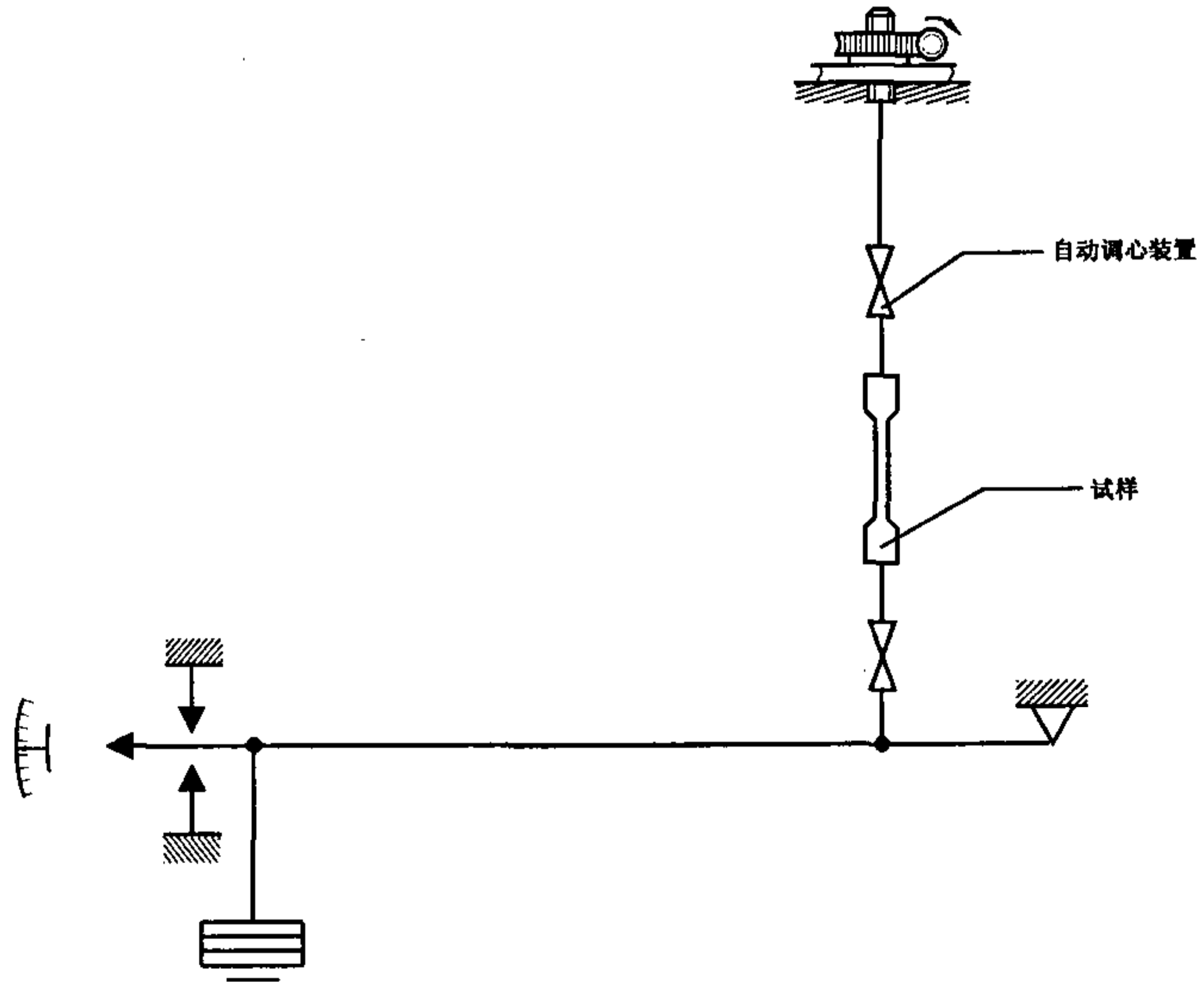


图4 下杠杆式拉力蠕变试验机工作原理示意图(示例)

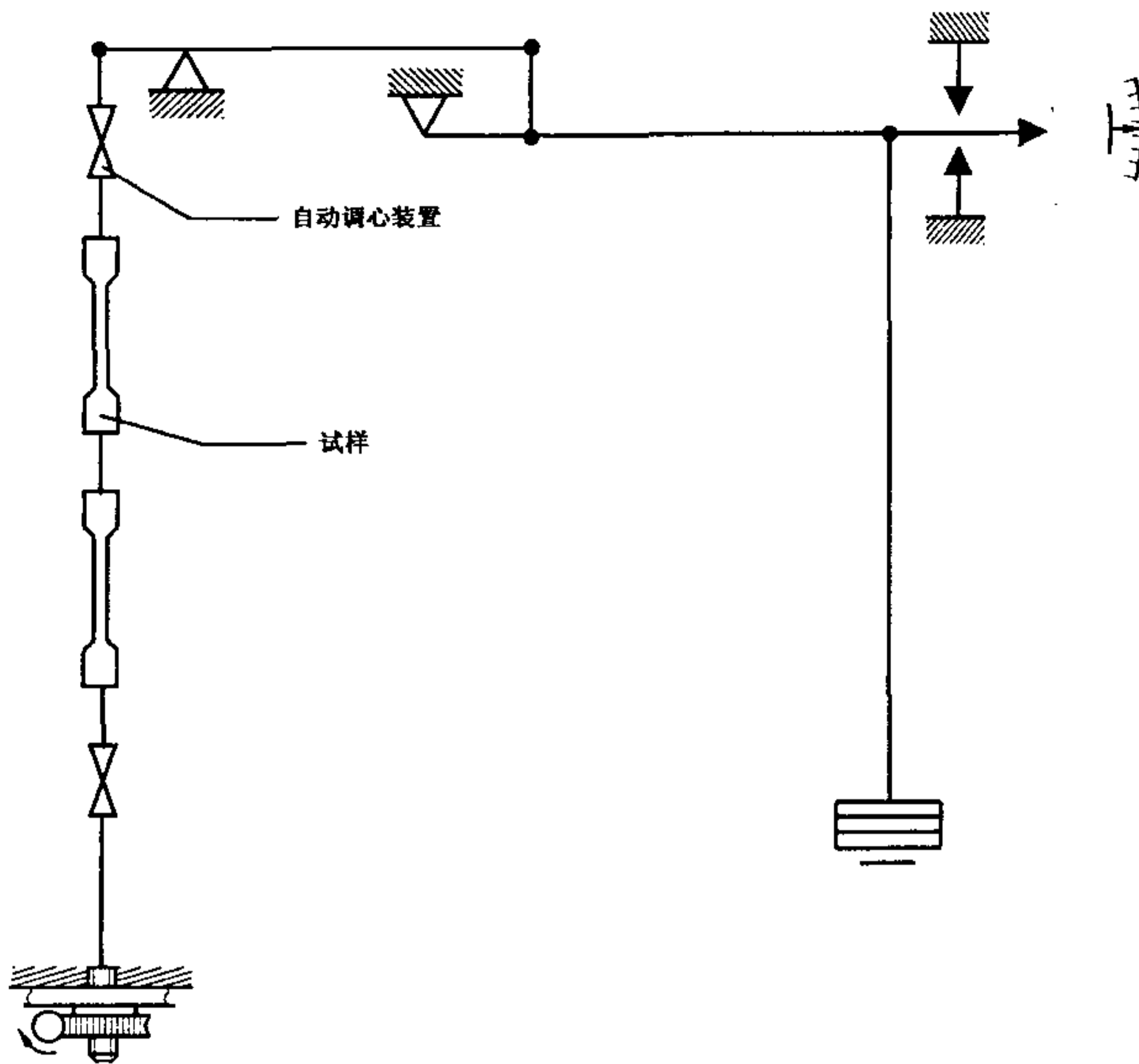


图 5 双上杠杆式拉力蠕变试验机工作原理示意图(示例)

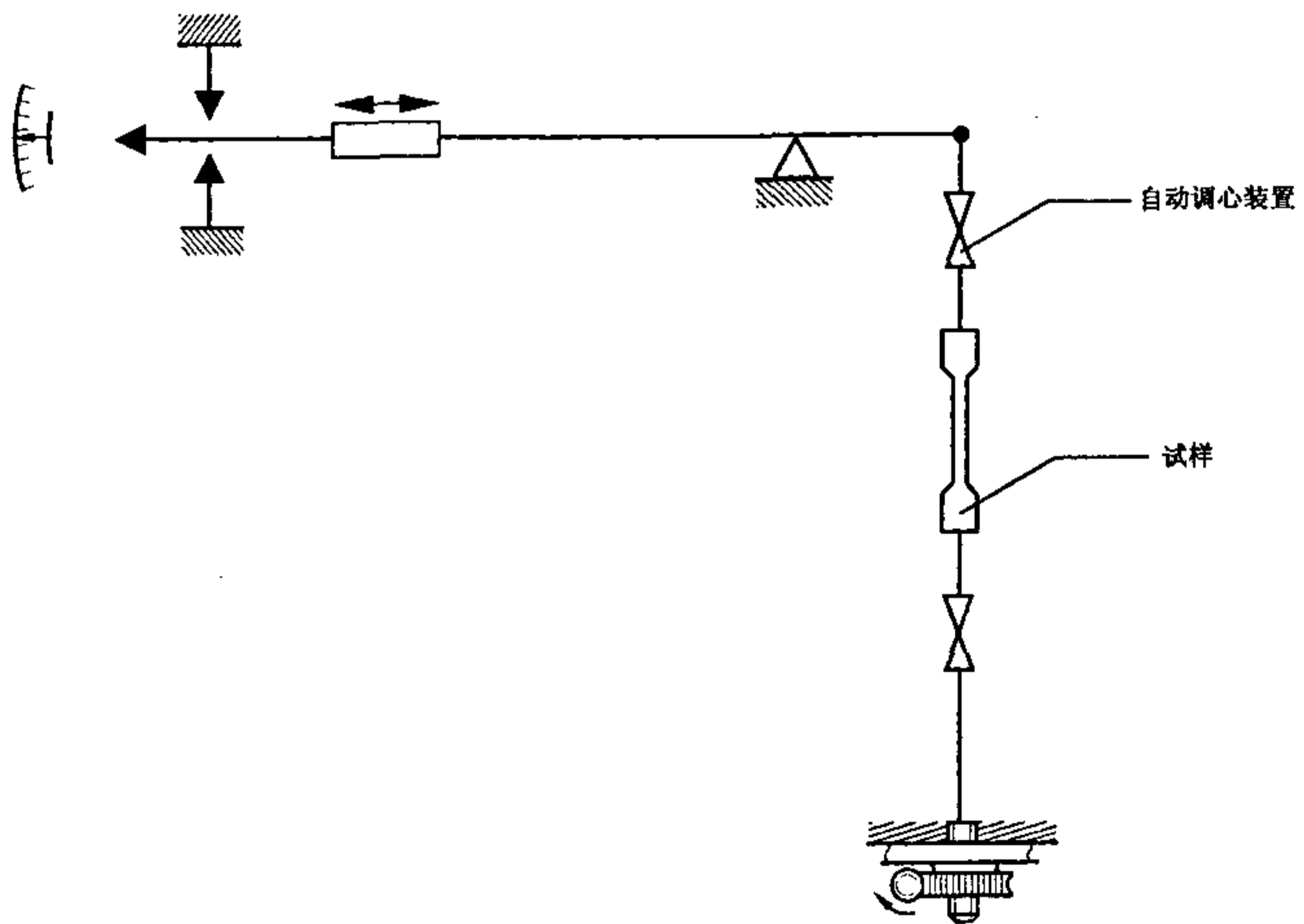


图 6 上杠杆活动砝码式拉力蠕变试验机工作原理示意图(示例)

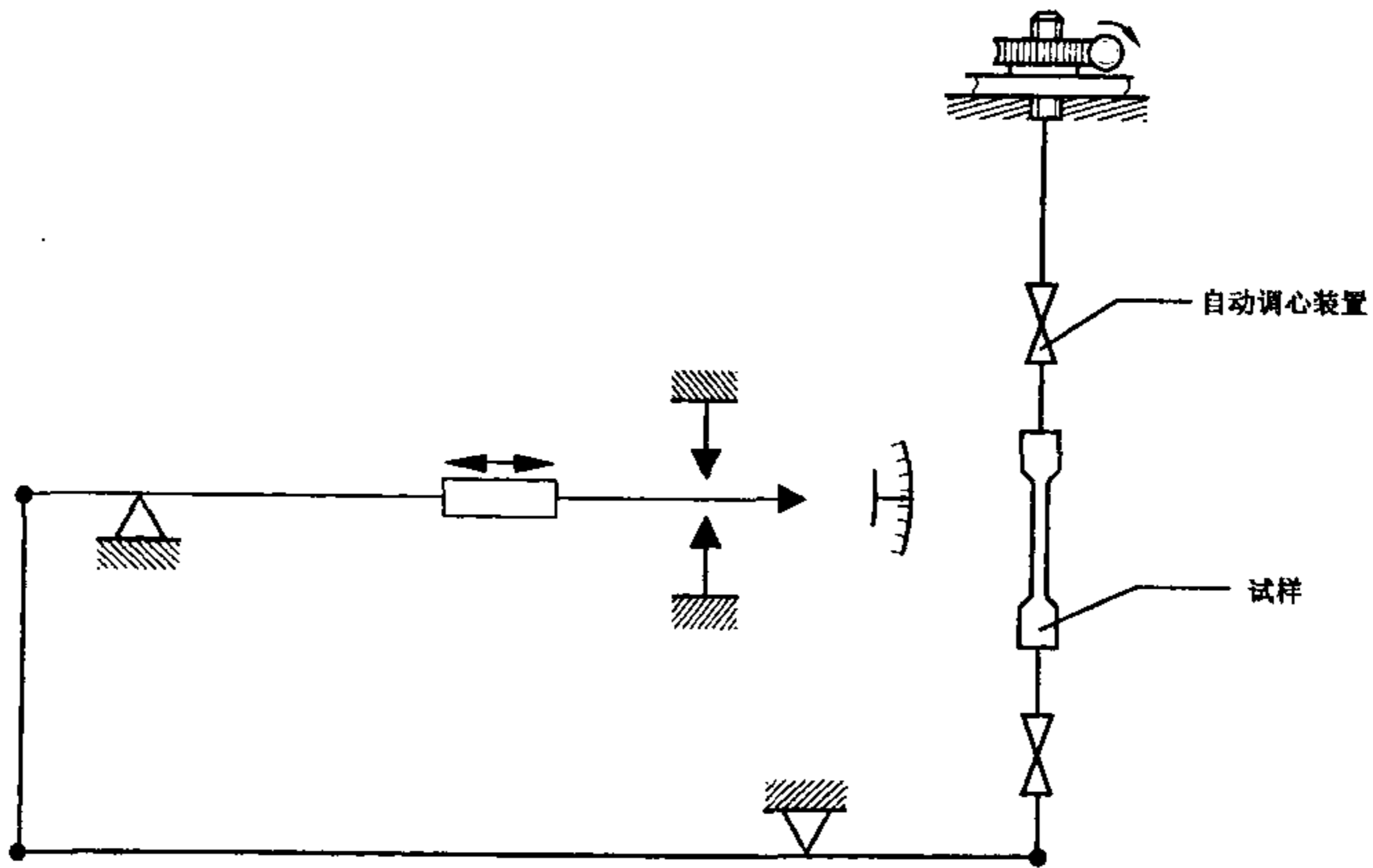


图 7 双下杠杆活动砝码式拉力蠕变试验机工作原理示意图(示例)

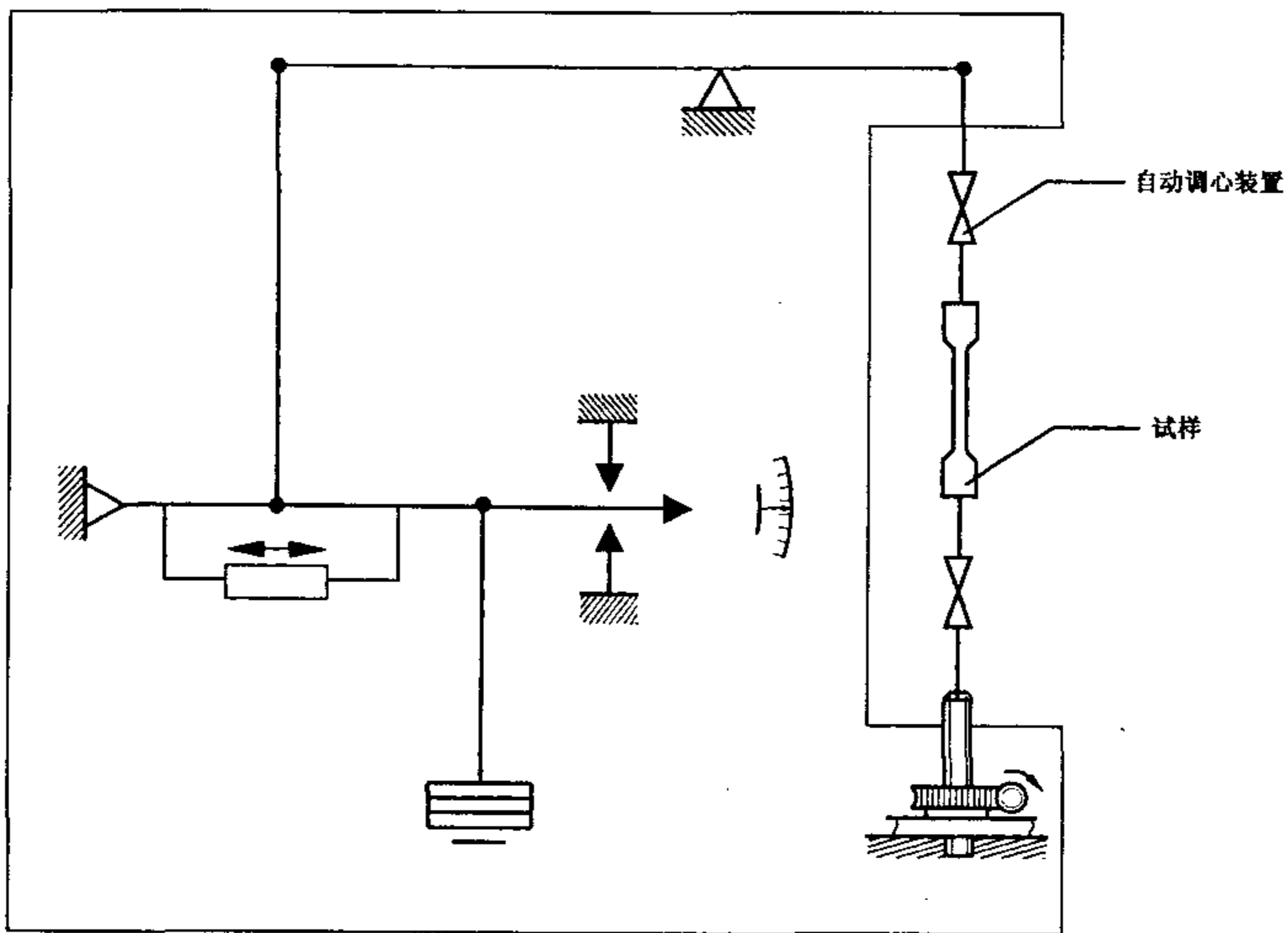


图 8 不同类型加力系统组合的拉力蠕变试验机工作原理示意图(示例)

5.2 砝码

检验时用于施加力的砝码应是蠕变试验中正常使用的砝码,可为下述二者之一:

- a) 质量最大允许相对误差等于或优于 $\pm 0.1\%$ 的砝码,并且每 10 年至少检验一次;
- b) 某一给定蠕变试验机的专用砝码,检验时施加力的顺序应与蠕变试验时的顺序相同。

5.3 鉴别力阈的测定

试验机的鉴别力阈 d 定义为在检验过程中能够施加和检测的力的最小增量。

鉴别力阈 d 应在力范围最大容量 F_N 的 20%、60% 和 100% 处测定。如果蠕变试验时施加的力值小于 $0.2F_N$ (见 5.2), 则还应在欲试验范围的下限另外测定鉴别力阈。

测量方法: 使测力仪指示装置产生可检测的变化值, 而在试验机砝码盘上添加或卸除的最小质量砝码所产生的力值或者活动砝码移动的最小可记录移动量所对应的力值, 即为鉴别力阈 d 。

每一规定力值的相对鉴别力阈 a 按公式(1)计算:

$$a = \frac{d}{F} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

相对鉴别力阈应在表 2 规定的与被检试验机级别相对应的限值内。

鉴别力阈 d 应以牛顿为单位表示。

5.4 检验下限的测定

检验下限值 F_v 应符合表 2 的规定。

表 2 检验下限值

试验机的级别	F_v
0.5	$400d_1$
1	$200d_1$
2	$100d_1$

注: d_1 是力范围 20% 处的鉴别力阈。

注: 测定力范围 60% 和 100% 处的鉴别力阈时, 所用相同级别测力仪的允许测量范围可能高于试验机检验的下限值。因此, 希望准确地检验力范围内较小的力, 有必要使用两台测力仪, 一台测力仪用于检验力范围内较大的力, 另一台测力仪用于检验力范围内较小的力。

5.5 检验方法

每个待确定级别的力范围均应进行检验。

对于任何力范围, 下限值 F_v 以下的力不应进行检验。

5.5.1 测力仪的对中

应利用拉力系统两端部通常使用的自动调心装置来安装测力仪。

5.5.2 杠杆的平衡

在加力系统夹持试样的位置上安装测力仪时, 应对加力系统进行平衡, 以使测力仪上力的读数为零。由于试验机的设计结构不同, 精确的平衡方法也不同, 然而, 一般可用 5.5.2.1 和 5.5.2.2 给出的方法进行平衡。

在一些试验机上, 如果不可能使杠杆完全平衡, 则应在检验报告上记录砝码盘上不放砝码时施加到试样上的最小力, 计算蠕变试验过程中施加到试样上的力时, 将该力计算在内。

5.5.2.1 上杠杆

应将测力仪挂在加力系统上试样的位置, 下拉杆不与测力仪连接。然后, 移动试验机上的平衡铊使杠杆平衡或附加一个备用的平衡砝码使杠杆平衡。连接下拉杆之前, 测力仪的力指示装置应调零。

注: 开始进行蠕变试验时, 还需要重新平衡杠杆。

5.5.2.2 下杠杆

由于下杠杆式试验机结构设计方面的原因, 平衡下拉杆、杠杆和砝码盘的质量是不太可能的。因此, 应在断开下拉杆的情况下调整测力仪的零点, 然后重新连接下拉杆, 砝码盘上不放砝码, 调整系统使杠杆处于正常工作位置, 记录此时施加的力, 如果该力大于 5.4 中计算的下限值, 则应将该力作为检验下限。

5.5.3 温度补偿

应有足够的时间使测力仪达到稳定的温度。施加每组力开始时和结束时均应记录温度。必要时,

应使用 GB/T 13634 给出的公式对测力仪进行温度修正。

5.5.4 工作状态调整

为了使系统达到正常工作状态,应对蠕变试验机和测力仪施加三次从零力到待测的最大力。然后,将测力仪重新调零。

5.5.5 试验力选择

应从力范围的 20%或检验下限(取较大力值者)开始至最大容量范围,至少施加五个近似等间隔的一组力。

需要时,可在力范围 20%以下直到检验下限(见 5.4)补充施加一组力,施加各力的间隔为力范围 20%以下的待检范围的 5%。

5.5.6 试验力的施加

对于每个力范围,应以递增的次序重复施加三组力。施加每组力后,应将力完全卸除。

施加三组力时,均应使加力系统处在正常使用范围的中点(零位)。对于带有缓冲装置的试验机,应待系统非常稳定后再进行测量。

注:对于上杠杆式或单下杠杆式蠕变试验机,此要求是指施加三组力时,使杠杆处在水平位置。

另外,还要确保:

- 无冲击、无振动地施加每个试验力,以使施加的各个力与其标称值之差不超过与被检试验机级别相应的最大允许误差;
- 对于杠杆式试验机,要检查是否精确标刻了杠杆相对水平位置的允许偏差。在标刻着杠杆允许偏转刻度的范围内,应检查是否确保力在允许限值内,即在杠杆允许偏转的下限位置检查力范围的最小力和最大力,确保试验力在整个蠕变试验期间与其标称值的偏差不超过与被检试验机级别相应的最大允许误差。

5.6 试验机施加力的评定

5.6.1 示值相对误差

以真实力平均值 \bar{F} 的百分比表示的示值相对误差 q 按公式(2)计算:

$$q = \frac{F_i - \bar{F}}{\bar{F}} \times 100 \quad \dots\dots\dots(2)$$

5.6.2 示值重复性相对误差

对于每个力值点,示值重复性相对误差 b 是所测量的最大值与最小值之差与真实力平均值的比值,以百分数表示,按公式(3)计算:

$$b = \frac{F_{\max} - F_{\min}}{\bar{F}} \times 100 \quad \dots\dots\dots(3)$$

6 试验机的分级

表 3 按相应级别给出了表征试验机特性的示值相对误差和示值重复性相对误差的最大允许值。

表 3 试验机分级特性值

试验机级别	最大允许值 %		
	相对鉴别力阈 a	示值重复性相对误差 b	示值相对误差 q
0.5	0.25	0.5	±0.5
1	0.5	1.0	±1.0
2	1	2.0	±2.0

6.1 杠杆式蠕变试验机

对于不满足表 3 要求的较小力,不应进行分级。

一个力范围可能给出几个级别,但每个级别均应满足 5.5.5 的要求。

允许对试验机的一个或几个力进行分级,对于每个力,均应测量三次。所确定的级别只适用于这些已检验的力。

6.2 静重式蠕变试验机

试验机的级别一般由施加检验力的砝码及其试样下面的吊挂系统二者质量的准确度来决定。对于在试样下方带有导向装置的试验机,由于该导向装置能够产生摩擦效应,应使用测力仪进行校准。检验机构应确保施加力的轴线通过试样的纵轴。

7 检验报告

检验报告应至少包括下列内容:

a) 一般信息

- 1) 注明采用 GB/T 16825 的本部分;
- 2) 试验机的标识(型号、牌号、编号);
- 3) 试验机的安装地点;
- 4) 所采用的检验方式(见 5.1)和所用测力仪的标识、级别、最新校准证书上标明的校准日期;
- 5) 测力仪被检验时的平均温度;
- 6) 检验日期;
- 7) 检验机构的名称或标志。

b) 检验结果

- 1) 给出所使用的每个力范围中已检验的各范围的级别,如需要,给出检验力值点的示值相对误差、示值重复性相对误差;
- 2) 适用时,给出每个力范围所使用的杠杆比 R ;
- 3) 当检验的是单个或几个力时,给出这些力的实测值和级别,如需要,给出这些力的重复性相对误差;
- 4) 在一般检查过程中发现的任何异常情况。

8 检验周期

试验机的检验周期不应超过 5 年。但预计的蠕变试验时间超过检验证书的有效期时,则在试验开始前,应对试验机进行检验。试验机被拆卸搬运或大修、调整后均应对其进行检验。

附 录 A
(规范性附录)
试验机的一般检查

在检验施加的力之前(见第5章),应对试验机进行一般检查,一般检查应包括下述内容。

A.1 观测检查

观测检查应确认:

- a) 试验机处于良好的工作状态,并且不受其一般要求中某些不利情况的影响,如:
 - 刀刃、支点、轴承、夹头的明显磨损或拉杆导向部件的任何缺陷;
 - 立柱和固定横梁的安装出现松动;
- b) 杠杆系统在其使用范围内可以自由平稳地摆动;
- c) 试验机不受环境条件(振动、腐蚀效应、当地温度变化等)的影响;
- d) 力的作用线尽可能通过刀刃或拉力系统球座的中心。

A.2 试验机结构的检查

应检查试验机结构和夹持系统,以确保沿轴线施加力。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
静力单轴试验机的检验 第2部分：
拉力蠕变试验机 施加力的检验
GB/T 16825.2—2005

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码：100045

网址 www.bzcbs.com

电话：68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 18 千字
2006年2月第一版 2006年2月第一次印刷

*



GB/T 16825.2-2005

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话：(010)68533533