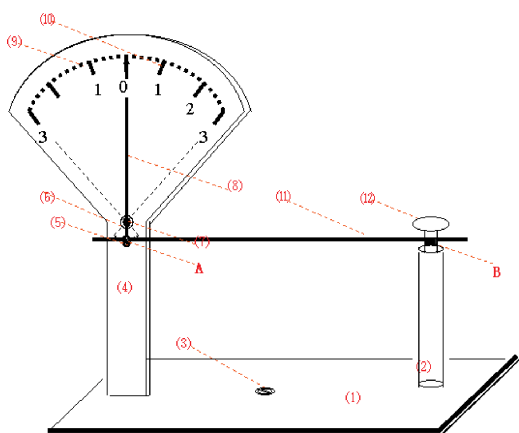


金属冷热形变演示器

石美然 / 四川省成都市高新区新光小学



- (1) 底板 (2) 立柱 (3) 立柱备用孔 (4) 刻度盘
(5) 金属条与指针固件 (6) 指针尾部 (7) 指针固件
(8) 指针顶部 (9) 膨胀刻度 (10) 缩小刻度
(11) 被演示金属条 (12) 固件

图1 “金属冷热形变演示器”结构图

◎ 研究背景

金属冷热形变演示器是一种指示金属冷热形变的演示装置，尤其能将金属条细微的线性膨胀通过连动的指针的摆动放大10倍，让观察者能直观地看到金属冷热形变的过程。

目前，大家熟知的金属形变演示器只有“铜球热胀冷缩演示器”，它利用铜球加热后因体积膨胀而不能穿过铁圈来演示金属的热胀现象；通过铜球冷却后又可以穿过铁圈来演示金属的冷缩现象。这种演示器的局限性在于仅仅能对铜的热胀冷缩进行演示，不能演示其他金属的热胀冷缩，且主要演示立体胀缩结果，加热时间长，只能看到铜球热胀冷缩的结果，不能用于观察铜球热胀冷缩的过程。

◎ 发明内容

本教具能将金属条受热或冷却后细微的长度变化通过指针的摆动放大10倍，让观察者能直观地看到金属冷热形变的过程，克服了现有铜球热胀冷缩演示器只能演示一种金属的立体胀缩结果并且加热时间长的不足。不同种类的金属长条，只要截面直径小于1cm、长度大于10cm，就都可以用本教具演示。本教具不但适用于演示铜、铁等一般金属的热胀冷缩性质，还可演示锑和铋热缩冷胀的特殊性质。

本教具结构见图1。本教具所采用的工作原理是：在底板上分别固定立柱和刻度盘，在刻度盘上用指针固件连接指针，指针可转动；在指针尾部装上金属条与指针固件，与立柱上的固件共同固定被演示金属条，且金属条上A、B两点间的长度为20cm，便于测算胀缩比率；指针顶部长

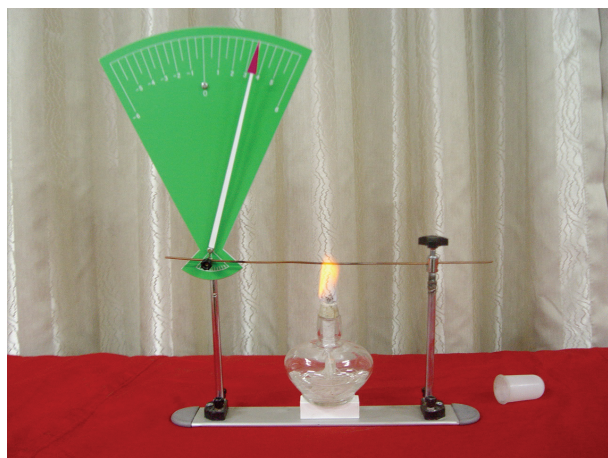


图2 “金属冷热形变演示器”演示效果

20cm, 指针尾部长 2cm, 根据“相似三角形对应边的边长成比例”的原理, 当金属条膨胀 1mm 时, 指针尾部逆时针转动 1mm, 指针顶部在膨胀刻度上逆时针转动 10mm; 当金属条缩短 1mm 时, 指针尾部顺时针转动 1mm, 指针顶部在缩小刻度上顺时针转动 10mm。当金属条长度小于 20cm 而大于 10cm 时可以将立柱固定在立柱备用孔上。

本教具的有益效果是, 可以直观演示指示金属冷热形变过程, 尤其能将金属条细微的长度变化通过指针的摆动放大 10 倍, 让观察者能直观地看到金属冷热形变的过程。本教具既可适用于演示铜、铁等金属的热胀冷缩性质, 又可演示锑和铋热缩冷胀的特殊性质, 特别适合学校等教学机构向学生演示金属冷热形变的特性, 还可用于学生自主探究或测量不同金属条长度冷热形变的比率。本教具结构简单, 价格低廉, 易于推广使用, 演示效果见图 2。

◎ 演示实例

第 1 个实例见图 3。金属条受热膨胀, 长度只增加了 2.3mm, 指针顶部却移动了 23mm, 放大了 10 倍, 热胀过程很直观。

第 2 个实例见图 4。金属条受冷只缩短了 1.3mm, 指针顶部却移动了 13mm, 放大了 10 倍, 冷缩过程也很直观。

第 3 个实例见图 5。当金属条长度小于 20cm 而大于 10cm 时也可进行测量和演示——只需将立柱连接在立柱备用孔。当金属条受冷只缩短了 1mm, 指针顶部却显示缩短了 10mm, 放大了 10 倍, 冷缩过程很直观。■

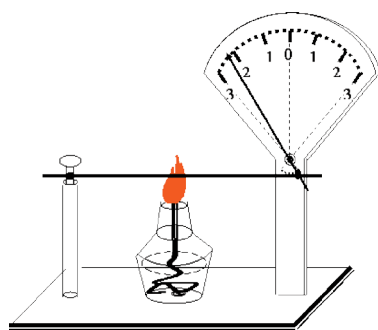


图3 金属条受热膨胀 2.3mm, 指针移动 23mm

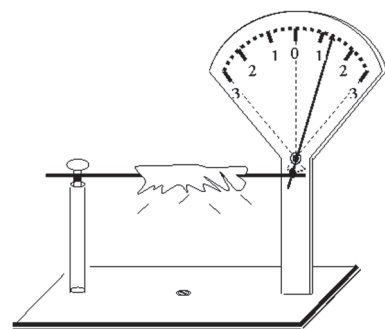


图4 金属条受冷缩短 1.3mm, 指针摆动 13mm

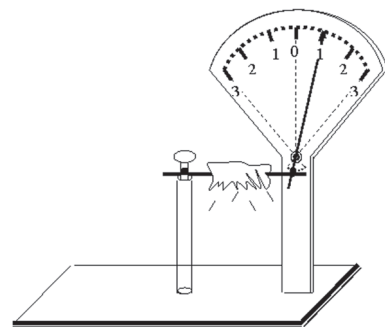


图5 长度介于 10 ~ 20cm 的金属条受冷缩短 1mm, 指针摆动 10mm