

22012 纵横波演示器使用说明书

一、用途

纵横波演示仪为机械振动在媒质中传播的一种新颖仪器，它既可以演示纵波的形成和传播，又能演示横波的形成和传播，较之以往一些模拟的波动演示器，它有直观性强，具有真实的特点，此外它还可以演示波长、频率、波速之间的关系，博得反射以及驻波等实验。

二、结构

演示仪采用金属支杆悬挂弹簧形式，如图 1 所示。二根金属支杆均由二根园形短杆串接而成，二金属支杆安装在左右两端的金属条上，金属条安装在机架上的左右端，金属条可以绕轴旋转使二金属支杆分开或并拢，当金属与机架两端平行时，则二金属支杆间距最大，杆上悬线前后分开，用以演示纵波。当金属条转动约 90° 时，使二金属支杆并和靠拢，杆上的悬线左右分开，可以演示横波。为了提高实验效果，在悬挂好的弹簧内均匀排列装上 14 只乒乓球（表示弹性媒质体的质点。）因为运输上的原因，请用户自行装置，其方法为，在二悬线中间向弹簧塞入一只乒乓球，因球的重量使此处的弹簧稍向下凹，使乒乓球不向外滚动，当乒乓球安装完毕，即可进行演示实验。

三、仪器的安装

仪器安装时切勿损坏弹簧！未安装完毕请勿将小铁圈上导线拆除！安装顺序如下：

- 1、取出机架；
- 2、将连接杆分别旋入端面，每端面依次连接二根，此时总长为 110 cm；
- 3、把吊弹簧的小铁圈依次套入连接杆中；
- 4、在机架的背面套上反光白布；
- 5、装上机架另一面；
- 6、松开弹簧上的固定橡筋，将小铁圈均匀地分布在连接杆上，此时即可实验。

四、使用方法

1、纵波的形成和传播

a、转动金属条，使二金属支杆分开，将乒乓球按上面所讲方法塞入弹簧内，使球分布均匀，将弹簧的一端（例如左端）固定在弹片上作为振源。将弹簧的另一端的铁圈 5 只紧缩（以利反射波的吸收 a）。用手将左端的振球握住向左移动一段距离，使弹簧伸长，然后将手放开，振球向右运动，通过弹性媒质压向 1 球，再传到 2 球经过 $1/4T$ 时，球 1、2、3、4 受到压缩成为“密部”，继续向右推动，“密部”继续前进，右边出现“疏部”。经过 $1T$ 时形成“密部”和“疏部”排列的纵波。

b、将乒乓球去掉，用手轻轻拨动振源小球（要注意弹片振动的方向使振源小球作左右振动），振动自左端向右端传播，疏密相同，其作用与 J2212 纵波演示器相同。

2、横波的形成和传播：

a、转动金属条、使二金属支杆合并，将乒乓球按上上节所述方法，放到弹簧内。将弹簧的另一端铁圈 5 只紧缩（以利反射波的吸收）。用手将左端的第一只球（1 球）向前拉一段距离（约 8~9 cm）放手后，小球作前后振动，通过弹簧把振动向右传播，形成横波。

b、将乒乓球去掉，振球与弹片装在面架上端，振球放在弹片自由端，用手轻轻拨动振源小球，使振源小球作前后振动，可看见横波的形式。（此时振幅较 2. a 实验时要小）。

3、波长跟振源频率的关系

弹簧吊装的方法跟以上实验相同，要使现象明显，可将乒乓球取下，改变振源小球上下位置可以得到不同波长的纵波和横波，因为同一媒质波的传播速度相同，波长与振动频率成反比关系，可以验证公式： $V=f\lambda$ 。

4、波的反射和驻波

纵波、横波均有这种现象，现以纵波的反射和驻波现象为例，弹簧装置与实验 1. b 相同，把端点固定，将振源小球置适当位置，并使左右振动，当波传到右端时，即反射回来。当振动方向相同，振幅相同，频率相同，传播方向相反的两列，相干波迭回，此时振动形成驻波，纵波的表现，“疏部”或“密部”位置不变，对横波来说可见波腹和波节。

五、保养方法及注意事项

- 1、装乒乓球时，不要拼命将弹簧拉伸，以免弹簧变形。
- 2、有乒乓球时，做实验用力要适当，如用力过大，将导致球窜位。
- 3、长期不用可将演示仪拆开装入箱内保存，弹簧注少量机油，并放置干燥阴凉处。