



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109724732 A

(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201811519732.6

(22)申请日 2018.12.12

(71)申请人 西安近代化学研究所

地址 710065 陕西省西安市雁塔区丈八东路168号

(72)发明人 魏巍 董树南 王安勇 仲凯
苟兵旺

(74)专利代理机构 中国兵器工业集团公司专利
中心 11011

代理人 蒋忠亮

(51)Int.Cl.

G01L 5/00(2006.01)

G01L 5/14(2006.01)

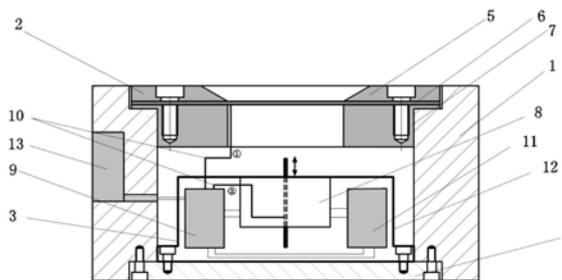
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种深度自动测量的爆炸冲击波压力效应靶

(57)摘要

本发明公开了一种深度自动测量的爆炸冲击波压力效应靶,属于冲击波压力测试领域。该结构主要包括结构基体、夹膜机构、测距模块,底板,盖板,膜片,夹紧底座,步进电机,控制电路,触发导线,电源,外壳,显示组件。控制电路会发出信号控制步进电机的步进杆向上移动,当步进杆接触到膜片后,由于触发导线的①、②部分导通,会对控制电路产生一个中断信号,步进电机停止移动,根据步进电机的直线步进圈数及每圈的步进长度,可计算出步进电机距离膜片中心位置的距离 y ,膜片变形前初始距离为 y_1 ,膜片变形后测量距离为 y_2 ,可计算出膜片的挠度差 $\Delta y = y_1 - y_2$,进一步根据挠度差与压力的关系可测得冲击波压力。



1. 一种深度自动测量的爆炸冲击波压力效应靶,包括结构基体(1),夹膜机构(2),测距模块(3),底板(4),盖板(5),膜片(6),夹紧底座(7),步进电机(8),控制电路(9),触发导线(10),电源(11),外壳(12),显示组件(13),其特征在于:

所述结构基体(1),外形为圆柱形,上表面中心位置有台阶螺纹孔,用于安装夹膜机构(2),该台阶螺纹孔第一个孔的直径为80mm,深度5mm,第二个孔为M70内螺纹孔,深度为15mm,内螺纹孔下方为直径70mm通孔,结构基体(1)下表面有直径80mm深5mm沉孔,在距结构基体(1)下表面中心直径为75mm的圆上均布6个M4内螺纹孔,用于安装底板(4);结构基体侧面预制方形槽,用于安装显示组件(13);

所述夹膜机构(2),包括盖板(5)、膜片(6)和夹紧底座(7),膜片(6)位于盖板(5)和夹紧底座(7)之间,盖板(5)和夹紧底座(7)通过螺钉连接;所述盖板(5)为圆片状,直径80mm,厚4mm,上表面中心位置有直径30mm通孔,孔外侧有60°倒角,倒角深度4mm,在上表面均布四个阶梯通孔,用于安装沉头螺钉与夹紧底座连接,上表面对称分布两个盲孔,用于将夹膜机构(2)安装在结构基体(1)上;所述膜片(6),圆形铝膜片,直径80mm,厚度0.2mm,在盖板(5)上表面四个阶梯通孔相同位置分布四个圆孔;所述夹紧底座(7),由两部分组成,上部为直径80mm、厚1mm的圆片状,下部为M70外螺纹,用于连接结构基体(1),夹紧底座(7)中心位置有直径30mm通孔,夹紧底座(7)在盖板(5)上表面四个阶梯通孔相同位置分布四个内螺纹孔;

所述测距模块(3),中空圆柱形结构,圆柱直径60mm,由步进电机(8)、控制电路(9)、触发导线(10)、电源(11)、外壳(12)、显示组件(13)组成,其中控制电路(9)和电源(11)封装于外壳(12)内部,外壳(12)通过底部预制螺孔与底板(4)连接,步进电机(8)位于外壳(12)的上部中心位置,步进电机(8)通过信号线与控制电路(9)和电源(11)连接,步进电机(8)的步进杆与外壳(12)中心线重合,触发导线(10)共两根,①两端分别与膜片(6)和控制电路(9)连接,②两端分别于步进电机(8)的直线步进杆和控制电路(9)连接,用于反馈步进电机(8)停止信号;显示组件(13)位于结构基体侧面预制槽内,通过信号传输线与控制电路(9)连接;在使用时,点击显示组件上的测量按钮,控制电路(9)会发出信号控制步进电机(8)的步进杆向上移动,当步进杆接触到膜片(6)后,由于触发导线(10)的①、②部分导通,会对控制电路(9)产生一个中断信号,步进电机(8)停止移动,根据步进电机(8)的直线步进圈数及每圈的步进长度,可计算出步进电机距离膜片(6)中心位置的距离 y ,膜片变形前初始距离为 y_1 ,膜片变形后测量距离为 y_2 ,可计算出膜片的挠度差 $\Delta y = y_1 - y_2$,基于挠度差与压力的计算公式 $\Delta p = 0.177 \Delta y - 0.1977$ 可计算出膜片表面的冲击波压力峰值载荷;

所述底板(4),圆片状,上表面均布四个内螺纹盲孔,用于连接测距模块(3),下表面均布四个阶梯通孔,用于连接结构基体(1);

通过使用螺钉连接盖板(5)和夹紧底座(7)将膜片(6)夹在中间,组成夹膜机构(2),将夹膜机构(2)通过螺纹连接于结构基体(1);将控制电路(9)和电源(11)封装在外壳(12)内,步进电机(8)固定在外壳(12)上表面中心位置,将外壳(12)通过螺钉与底板(4)连接,用触发导线(10)连接膜片(6)和控制电路(9),将显示组件(13)固定在结构基体(1)侧面预制槽内,最后将底板(4)通过螺钉安装在结构基体(1)上,组成一种深度自动测量的爆炸冲击波压力效应靶。

一种深度自动测量的爆炸冲击波压力效应靶

技术领域

[0001] 本发明属于冲击波压力测试领域,主要涉及一种爆炸冲击波压力效应靶,尤其涉及一种深度自动测量的爆炸冲击波压力效应靶。

背景技术

[0002] 冲击波压力效应靶是一种在特定条件下能代替传统电测法的冲击波压力测量工具,由于抗环境干扰能力较强,冲击波压力效应靶广泛应用于复杂工况的冲击波压力测量,如动爆炸点不定需要大范围布设压力测点时,测量冲击波作用下可移动靶标的冲击波压力载荷时,以及测量复杂环境的冲击波压力传播时,如丘陵、沟壑、山地等地理环境等,以上工况大范围布设电测传感器几乎难以实施。

[0003] 冲击波效应靶是一种利用压力膜片的塑性变形来表征冲击波强度的冲击波测量工具,根据设计目的的不同,可分为冲量靶和超压峰值靶。通常,衡量冲击波强度的主要指标为压力膜片的峰值残余挠度,从而准确测量压力膜片的残余挠度对于冲击波压力的准确测量意义重大。

[0004] 目前,对于效应靶挠度的测量大多采用外部机械测量,即采用深度尺测量膜片的挠度,机械测量通过人为控制深度尺的垂直度以及测点位置,效率低下,且通常会引入较大的测量误差。如何能够快速,高效地测量效应靶的峰值挠度至关重要。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是,设计一种深度自动测量的爆炸冲击波压力效应靶,该效应靶结构可自动、准确地测量膜片中点位置的残余挠度值,并输出压力载荷值。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明采取如下技术方案:

[0007] 1.一种深度自动测量的爆炸冲击波压力效应靶,包括结构基体、夹膜机构、测距模块,底板,其特征在于:

[0008] 所述结构基体,外形为圆柱形,上表面中心位置有台阶螺纹孔,用于安装夹膜机构,该台阶螺纹孔第一个孔的直径为80mm,深度5mm,第二个孔为M70内螺纹孔,深度为15mm,内螺纹孔下方为直径70mm通孔,结构基体下表面有直径80mm深5mm沉孔,在距结构基体下表面中心直径为75mm的圆上均布6个M4内螺纹孔,用于安装底板;结构基体侧面预制方形槽,用于安装显示器和测量按钮;

[0009] 所述夹膜机,包括盖、膜片和夹紧底座,膜片位于盖板和夹紧底座之间,盖板和夹紧底座通过螺钉连接;所述盖板为圆片状,直径80mm,厚4mm,上表面中心位置有直径30mm通孔,孔外侧有60°倒角,倒角深度4mm,在上表面均布四个阶梯通孔,用于安装沉头螺钉与夹紧底座连接,上表面对称分布两个盲孔,用于将夹膜机构安装在结构基体上;所述膜片,圆形铝膜片,直径80mm,厚度0.2mm,在盖板上表面四个阶梯通孔相同位置分布四个圆孔;所述夹紧底座,由两部分组成,上部为直径80mm、厚1mm的圆片状,下部为M70外螺纹,用于连接结构基体,夹紧底座中心位置有直径30mm通孔,夹紧底座在盖板上表面四个阶梯通孔相同位

置分布四个内螺纹孔；

[0010] 所述测距模块，中空圆柱形结构，圆柱直径70mm，由步进电机、控制电路、触发导线、电源、外壳、显示器、测量按钮组成，其中控制电路和电源封装于外壳内部，外壳通过底部预制螺孔与底板连接，步进电机位于外壳的上部中心位置，步进电机通过信号线与控制电路和电源连接，步进电机的步进杆与外壳中心线重合，触发导线两端分别与膜片和控制电路连接，用于反馈步进电机停止信号；显示器和测量按钮位于结构基体侧面预制槽内，通过信号传输线与控制电路连接；

[0011] 所述底板，圆片状，上表面均布四个内螺纹盲孔，用于连接测距模块，下表面均布四个阶梯通孔，用于连接结构基体；

[0012] 通过使用螺钉连接盖板和夹紧底座将膜片夹在中间，组成夹膜机构，将夹膜机构通过螺纹连接于结构基体；将控制电路和电源封装在外壳内，步进电机固定在外壳上表面中心位置，将外壳通过螺钉与底板连接，用触发导线连接膜片和控制电路，将显示器和测量按钮固定在结构基体侧面预制槽内，最后将底板通过螺钉安装在结构基体上，组成一种深度自动测量的爆炸冲击波压力效应靶。

[0013] 本发明的有益效果体现在以下几个方面：

[0014] 一. 本发明所述结构，能快速、准确测量出效应靶的残余挠度；

[0015] 二. 本发明所属结构，可重复使用，在使用中可快速更换核心测压模块。

附图说明

[0016] 图1是本发明的示意图；图中标号为：1-结构基体，2-夹膜机构，3-测距模块，4-底板，5-盖板，6-膜片，7-夹紧底座，8-步进电机，9-控制电路，10-触发导线，11-电源，12-外壳，13-显示组件；

[0017] 图2是实施例1的试验示意图；

[0018] 图3是实施例1的打击后效应靶测试示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图及优选实施例对本发明作进一步的详述。

[0020] 遵从上述技术方案，如图1所示，本发明的第一优选实施方案为：所述结构基体，外形为圆柱形，上表面中心位置有台阶螺纹孔，用于安装夹膜机构，该台阶螺纹孔第一个孔的直径为80mm，深度5mm，第二个孔为M70内螺纹孔，深度为15mm，内螺纹孔下方为直径70mm通孔，结构基体下表面有直径80mm深5mm沉孔，在距结构基体下表面中心直径为75mm的圆上均布6个M4内螺纹孔，用于安装底板；结构基体侧面预制方形槽，用于安装显示器和测量按钮；

[0021] 所述夹膜机，包括盖、膜片和夹紧底座，膜片位于盖板和夹紧底座之间，盖板和夹紧底座通过螺钉连接；所述盖板为圆片状，直径80mm，厚4mm，上表面中心位置有直径30mm通孔，孔外侧有60°倒角，倒角深度4mm，在上表面均布四个阶梯通孔，用于安装沉头螺钉与夹紧底座连接，上表面对称分布两个盲孔，用于将夹膜机构安装在结构基体上；所述膜片，圆形铝膜片，直径80mm，厚度0.2mm，在盖板上表面四个阶梯通孔相同位置分布四个圆孔；所述夹紧底座，由两部分组成，上部为直径80mm、厚1mm的圆片状，下部为M70外螺纹，用于连接结构基体，夹紧底座中心位置有直径30mm通孔，夹紧底座在盖板上表面四个阶梯通孔相同位

置分布四个内螺纹孔；

[0022] 所述测距模块，中空圆柱形结构，圆柱直径60mm，由步进电机、控制电路、触发导线、电源、外壳、显示器、测量按钮组成，其中控制电路和电源封装于外壳内部，外壳通过底部预制螺孔与底板连接，步进电机位于外壳的上部中心位置，步进电机通过信号线与控制电路和电源连接，步进电机的步进杆与外壳中心线重合，触发导线两端分别与膜片和控制电路连接，用于反馈步进电机停止信号，步进电机的直线步进杆长度为5cm，步距角 1.8° ，丝杆导程0.61mm，步长0.00305mm，初始时刻，直线步进杆的上端距离膜片的距离为2cm；显示器和测量按钮位于结构基体侧面预制槽内，通过信号传输线与控制电路连接；

[0023] 通过使用螺钉连接盖板和夹紧底座将膜片夹在中间，组成夹膜机构，将夹膜机构通过螺纹连接于结构基体；将控制电路和电源封装在外壳内，步进电机固定在外壳上表面中心位置，将外壳通过螺钉与底板连接，用触发导线连接膜片和控制电路，将显示器和测量按钮固定在结构基体侧面预制槽内，最后将底板通过螺钉安装在结构基体上，组成一种深度自动测量的爆炸冲击波压力效应靶。

[0024] 具体工作原理为，通过测量按钮控制控制电路进而驱动步进电机步进杆前进，当步进电机的探头接触到膜片后，会联通两根触发导线，从而会在控制电路中形成一个中断信号，停止步进电机前进。根据步进电机的转动圈数，和每一圈的步进间距，可以计算出步进杆的前近距离，并显示在显示器上，测量完毕后，步进电机的步进杆回到初始位置，完成一次测量。通过打击前的初始位置和打击后距离测量，可以求得膜片中点的挠度差，进而得到反射压的值。

[0025] 实施例1

[0026] 在某次试验中，采用此深度自动测量的冲击波压力效应靶测量某一点的地表反射冲击波压力，炸药距效应靶距离4m，炸药距地表0.8m，效应靶上表面与地表平齐。

[0027] 如实施方式所述，此效应靶结构直线步进杆上端距离膜片的初始距离为

[0028] $y_1 = 20 \text{ (mm)}$

[0029] 试验完毕后，控制直线步进杆向上移动，当直线步进杆碰触到膜片后，触发导线①和②导通，步进杆停止移动，此时可获取直线步进杆的步进距离

[0030] $y_2 = n \times 0.00305 \text{ (mm)}$

[0031] 其中，n为总步距角，为3604。则位移差为

[0032] $\Delta y = y_1 - y_2 = 20 - 3604 \times 0.00305 = 9.01 \text{ mm}$

[0033] 从而，压力为

[0034] $\Delta p = 0.177 \Delta y - 0.1977 = 1.40 \text{ (MPa)}$

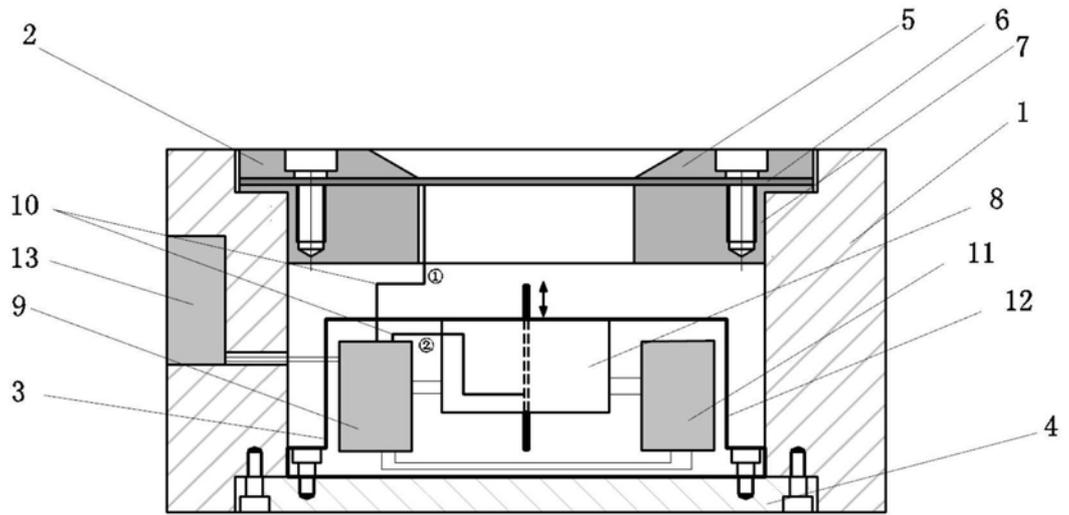


图1

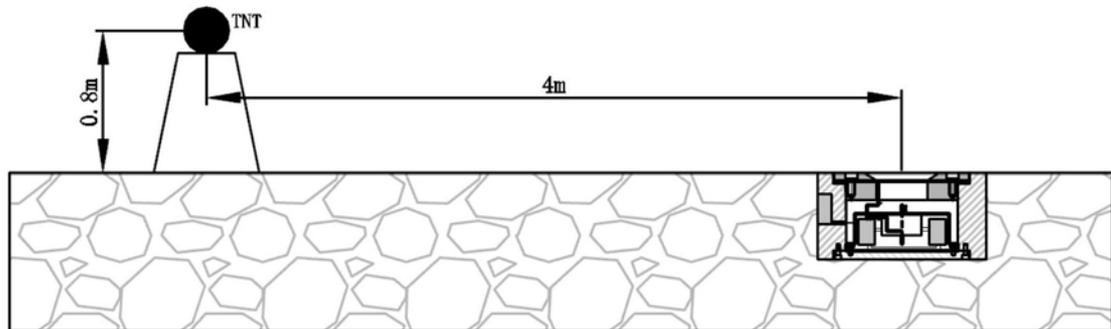


图2

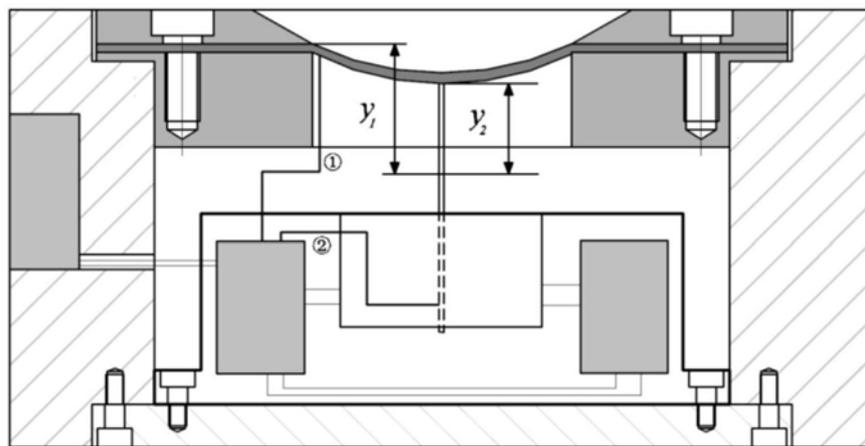


图3