



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105043852 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 11

(21) 申请号 201510468019. 3

(22) 申请日 2015. 07. 30

(71) 申请人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市舜耕中路 168 号

(72) 发明人 刘钦节 杨科 华心祝 李迎富

李志华 陈登红

(74) 专利代理机构 合肥市长远专利代理事务所

(普通合伙) 34119

代理人 程笃庆 黄乐瑜

(51) Int. Cl.

G01N 3/02(2006. 01)

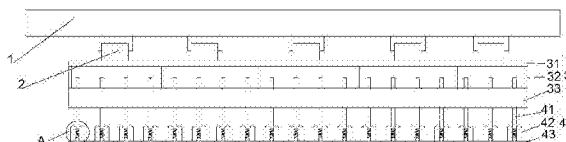
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置

(57) 摘要

本发明提出了一种适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置,包括机架、至少一个油缸、反力框架和多个下压机构;油缸安装在机架上,油缸驱动连接反力框架;下压机构包括移动杆、防偏套和压板,移动杆上部可移动安装在反力框架内,防偏套安装在压板上方,防偏套套接在移动杆下部的的外围,移动杆沿水平方向均匀分布,相邻的两个压板之间活动连接。本发明可以更为真实地模拟试验深部矿井巷道在实际矿山压力作用下巷道围岩变形与破坏等问题的演化过程及其变化规律。



1. 一种适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置,其特征在于:包括机架(1)、至少一个油缸(2)、反力框架(3)和多个下压机构(4);

油缸(2)安装在机架(1)上,油缸(2)驱动连接反力框架(3);下压机构(4)包括移动杆(41)、防偏套(42)和压板(43),移动杆(41)上部可移动安装在反力框架(3)内,防偏套(42)安装在压板(43)上方,防偏套(42)套接在移动杆(41)下部的外围,移动杆(41)沿水平方向均匀分布,相邻的两个压板(43)之间活动连接;移动杆(41)下方安装有弹性件(411)。

2. 根据权利要求1所述的适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置,其特征在于:压板(43)上方放置有钢球(431),钢球(431)位于防偏套(42)内并位于弹性件(411)下方。

3. 根据权利要求2所述的适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置,其特征在于:压板(43)上方设有可与钢球(431)相适配的凹槽。

4. 根据权利要求1所述的适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置,其特征在于:弹性件(411)为弹簧。

5. 根据权利要求1所述的适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置,其特征在于:相邻的两个压板(43)之间铰接。

6. 根据权利要求1所述的适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置,其特征在于:防偏套(42)为具有圆柱形通孔的圆柱体,防偏套(42)上部的角为圆弧倒角。

7. 根据权利要求1-6任意一项所述的适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置,其特征在于:移动杆(41)为丝杆。

8. 根据权利要求7所述的适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置,其特征在于:反力框架(3)包括油缸安装板(31)、加劲板(32)和反力梁(33),油缸(2)驱动连接安装板(31),加劲板(32)安装在安装板(31)下方并垂直于安装板(31),反力梁(33)安装在安装板(31)下方,反力梁(33)上设有可与移动杆(41)相适配的内螺纹。

一种适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置

技术领域

[0001] 本发明属于岩体工程物理力学试验领域,具体涉及一种适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置。

背景技术

[0002] 随着我国煤层开采深度的不断加深,矿山巷道受地质构造及水文、瓦斯地质等影响愈发明显,矿山压力和采动应力对巷道围岩的破坏程度也不断增大,严重影响到矿山企业的安全生产和经济效益的不断提高。由于矿山岩体本身的固有属性,导致各种矿山开采活动引起的应力及其变形情况无法准确测量,加之地下开采活动具有不可重复性,因此,相似材料模拟试验成为深部矿山开采领域的生产及相关科学研究中不可替代的研究手段,在科学研究与生产实践中发挥着越来越重要的作用。相似模拟试验的基本原理是,采用力学上相似于原型的人工材料,按一定比例建造一个相似于原型的力学结构系统,并施以相似于原型的载荷和工程活动,借以研究原型受力情况及其围岩破坏过程。该技术方法已经在采矿、水工、岩土、隧道等工程领域进行过大量应用,并取得了丰硕成果。然而,随各领域生产实践活动的不断发展,其面临的工程对象及其所涉及的地质条件越来越复杂,因此,对相似模拟试验技术水平的要求也越来越高。

[0003] 现有技术相似模拟试验系统中,普遍采用的加载方式及装置上存在缺陷与不足,导致试验巷道或硐室所处受力环境与工程实际不符,其原因是目前的相似模拟试验中普遍采用的加载方式有如下几种:液压泵站+液缸+加载板;液压或空压泵站+囊袋式柔性加载;金属块或杠杆式重力加载。无论哪种加载方式,其存在的共同缺陷是,只能施加均匀载荷或集中荷载,部分情况下仅能够施加梯度荷载。这与深部矿山开采环境的巷道实际受力情况相差甚远,如图1所示的巷道围岩受力情况就无法采用前述加载方法进行模拟分析。

发明内容

[0004] 基于背景技术存在的技术问题,本发明提出了一种适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置,其可以更为真实地模拟试验深部矿井巷道在实际矿山压力作用下巷道围岩变形与破坏等问题的演化过程及其变化规律。

[0005] 本发明提出的一种适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置,包括机架、至少一个油缸、反力框架和多个下压机构;

[0006] 油缸安装在机架上,油缸驱动连接反力框架;下压机构包括移动杆、防偏套和压板,移动杆上部可移动安装在反力框架内,防偏套安装在压板上方,防偏套套接在移动杆下部的包围,移动杆沿水平方向均匀分布,相邻的两个压板之间活动连接;移动杆下方安装有弹性件。

[0007] 优选地,压板上方放置有钢球,钢球位于防偏套内并位于弹性件下方。

[0008] 优选地,压板上方设有可与钢球相适配的凹槽。

[0009] 优选地,弹性件为弹簧。

- [0010] 优选地,相邻的两个压板之间铰接。
- [0011] 优选地,防偏套为具有圆柱形通孔的圆柱体,防偏套上部的角为圆弧倒角。
- [0012] 优选地,移动杆为丝杆。
- [0013] 优选地,反力框架包括油缸安装板、加劲板和反力梁,油缸驱动连接安装板,加劲板安装在安装板下方并垂直于安装板,反力梁安装在安装板下方,反力梁上设有可与移动杆相适配的内螺纹。
- [0014] 本发明利用油缸均对反力框架施加荷载,从而保证施加荷载的恒定性;试件表面的函数荷载通过各不同位置移动杆压缩弹性件分别在试件表面施加不同的荷载,可以在相似模拟模型试件上施加随不同位置发生函数曲线变化的荷载。本发明可以较为真实地为相似模拟试件施加随位置而函数变化的荷载,从而模拟试验复杂受力环境下深部巷道、硐室围岩变形破坏情况,尤其适用于受矿山采掘活动影响区域内的相似模拟试验测试与分析,同时该适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置对于其它类似岩土或岩体试验测试同样适用;该适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置有效克服了以往相似模拟试验测试过程中只能施加均匀荷载或梯形荷载而无法真实有效地模拟分析深部巷道、硐室围岩变形破坏规律及其机理问题。

附图说明

- [0015] 图 1 为矿山回采工作面附近支承压力的分布示意图;
- [0016] 图 2 为本发明提出的一种适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置结构示意图;
- [0017] 图 3 为本发明 A 局部放大图;
- [0018] 图 4 为本发明压板俯视图。

具体实施方式

- [0019] 参照图 2、图 3 和图 4 所示,本发明提出的一种适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置,包括机架 1、至少一个油缸 2、反力框架 3 和多个下压机构 4;
- [0020] 油缸 2 安装在机架 1 上,油缸 2 驱动连接反力框架 3;下压机构 4 包括移动杆 41、防偏套 42 和压板 43,移动杆 41 上部可移动安装在反力框架 3 内,防偏套 42 安装在压板 43 上方,防偏套 42 套接在移动杆 41 下部的的外围,移动杆 41 沿水平方向均匀分布,相邻的两个压板 43 之间活动连接;移动杆 41 下方安装有弹性件 411。
- [0021] 本实施方式中,压板 43 上方放置有钢球 431,钢球 431 位于防偏套 42 内并位于弹性件 411 下方,减少压板 43 出现偏心荷载发生的可能。
- [0022] 本实施方式中,压板 43 上方设有可与钢球 431 相适配的凹槽,有利于提高钢球与压板 43 之间的受力面积,减少压板 43 和钢球 431 由于相互之间受力面积过小导致损坏的情况发生。
- [0023] 本实施方式中,弹性件 411 为弹簧,制造成本低,不易损害。
- [0024] 本实施方式中,任意相邻的两个压板 43 之间铰接,压板 43 相互连接且又可自由移动。
- [0025] 本实施方式中,防偏套 42 为具有圆柱形通孔的圆柱体,防偏套 42 上部的角为圆弧

倒角,便于移动杆 41 与防偏套的配合。

[0026] 本实施方式中,移动杆 41 为丝杆,制造方便,便于移动的同时具有一定的稳定性。

[0027] 本实施方式中,反力框架 3 包括油缸安装板 31、加劲板 32 和反力梁 33,油缸 2 驱动连接安装板 31,加劲板 32 安装在安装板 31 下方并垂直于安装板 31,反力梁 33 安装在安装板 31 下方,反力梁 33 上设有可与移动杆 41 相适配的内螺纹,油缸安装板 31、加劲板 32 和反力梁 33 相互配合在节约反力框架制造成本的同时减轻反力框架的重量,同时移动杆 41 具有充分移动的空间。

[0028] 本发明使用时,首先按照常规试验方法进行试验准备,加工或安装试验试件;然后顺次在模型试件上表面放置该适于矿井巷道相似模拟试验的函数加载装置;接着按照试验要求计算需要施加给模型试件的荷载并分配给油缸 2 上去进行初步加载,根据函数加载需要进行调整各移动杆 41 的位置,同时测量各移动杆 41 的压缩行程,进而根据弹簧弹性系数和压缩距离计算出每个链节所施加的荷载,直至达到试验要求为止,实现模型荷载的加载过程;按照常规相似模拟试验进行岩土体的开挖与测试即可。

[0029] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

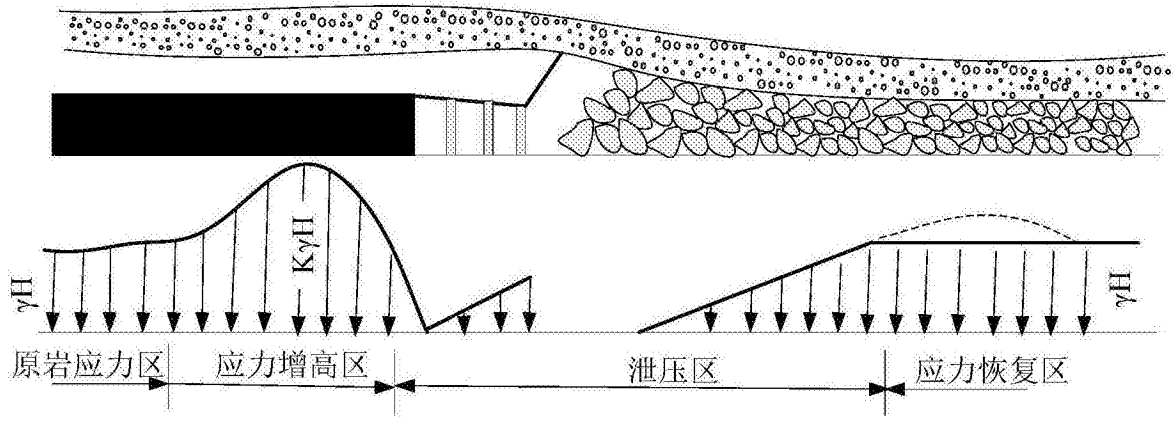


图 1

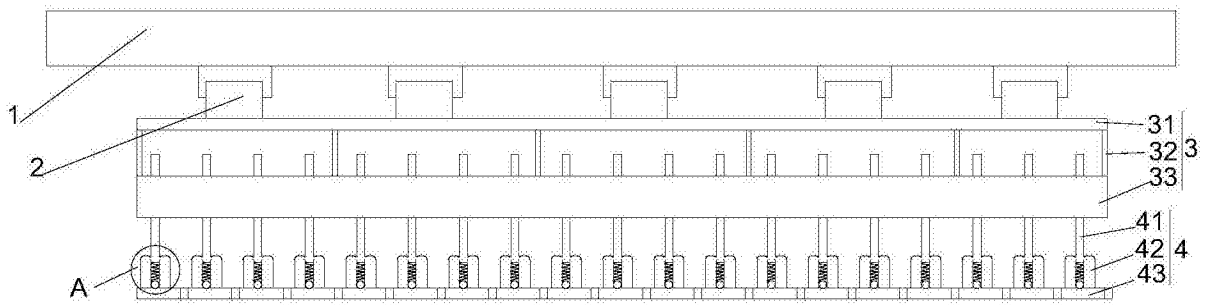


图 2

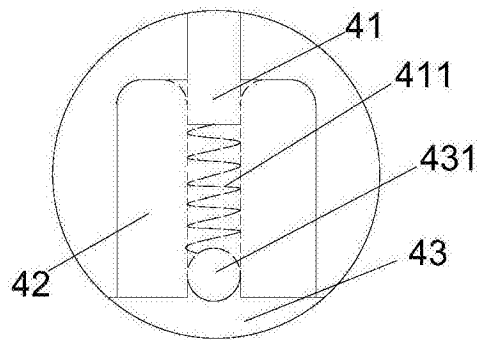


图 3

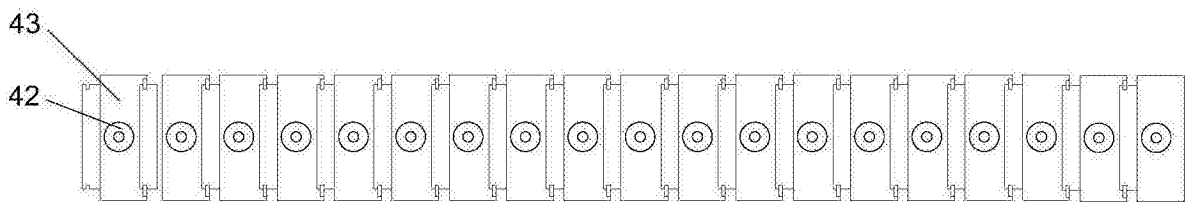


图 4