



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105973728 A

(43)申请公布日 2016.09.28

(21)申请号 201610371809.4

(22)申请日 2016.05.30

(71)申请人 中国矿业大学(北京)

地址 100083 北京市海淀区学院路丁11号

(72)发明人 杨胜利 李兆欣 魏炜杰 于翔

赵光普 康鑫

(51) Int. Cl.

G01N 3/303(2006.01)

G01N 29/14(2006.01)

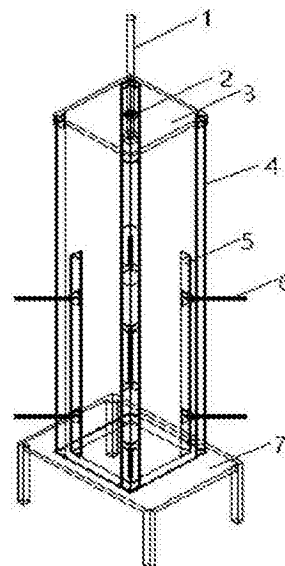
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

动载荷下液压支架刚度与岩石强度破坏关系实验台

(57)摘要

本发明公开了一种动载荷下液压支架刚度与岩石强度破坏关系实验台,用于研究煤矿综采工作面产生的动载荷下,选用不同种液压支架对于岩石强度破坏的影响。该平台包括固定支柱,动载荷实验平台,仿真液压支架,高精度压力传感器,岩石破坏监测系统,能量采集系统。该动载荷实验平台包括动载荷重力锤,四个可伸缩的固定板,电磁吸附装置。该实验可以根据不同种岩石尺寸和性质,不同大小的动载荷对液压支架刚度和岩石强度关系进行实验。岩石底部放有仿真液压支架。仿真液压支架底板下放有高精度压力传感器。岩石破坏监测系统包括声发射定位技术,高速摄像机。能量采集系统包括红外线测温仪,红外线测速仪。



1. 一种动载荷下液压支架刚度与岩石强度破坏关系实验台,其特征在于,动载荷实验平台,不同种性质的仿真液压支架,岩石破坏监测系统,能量采集系统,其中该动载荷实验平台包括固定支柱,动载荷重力锤,四个可伸缩的固定板,电磁吸附装置,该实验可以根据不同种岩石尺寸和性质,不同大小的动载荷对液压支架刚性和岩石强度关系进行实验。

所述的固定支柱固定于实验台底板上,所述的电磁吸附装置布置于固定支柱上部,可以根据动载荷的大小,从而改变电磁吸附装置与岩石材料的高度,电磁吸附装置可以吸附动载荷重力锤,可以根据所需释放或吸附重力锤,所述的可伸缩固定板通过铁棒布置在固定支柱上。

所述的不同种性质的仿真液压支架布置在实验台底板上,用于模拟煤矿开采中的液压支架,可以改变仿真液压支架的刚度,支撑高度,工作阻力等,所用的岩石材料置于仿真液压支架之上。

所述的高精度压力传感器置于仿真液压支架底部,能够实时监测压力变化,监测瞬间压力,将压力传感器与电脑相连,记录实验过程的压力变化,该压力传感器精度较高,能够准确的监测上部压力的微小变化。

所述的岩石破坏监测系统包括高速摄像机,声发射定位技术,所述的高速摄像机置于岩石材料的正对面,用于观测岩石材料表面的裂隙变化,声发射定位技术布置于岩石两侧,用于监测岩石材料内部裂隙变化。

所述的能量采集系统包括红外线测温仪,红外线测速器,测距仪,红外线测温仪置于岩石材料的正对面,红外线测速仪正对于动载荷重力锤。

2. 根据权利要求1所述的一种动载荷下液压支架刚度与岩石强度破坏关系实验台,其特征在于,根据岩石材料的形状,改变可伸缩固定板伸缩度对岩石材料进行固定,并且对载荷重力锤运动轨迹进行约束。

3. 根据权利要求2所述的一种动载荷下液压支架刚度与岩石强度破坏关系实验台,其特征在于,仿真液压支架底部与实验台底板之间安装高精度压力传感器,实时监测应力的变化,记录实验过程中冲击压力变化。

4. 根据权利要求3所述的一种动载荷下液压支架刚度与岩石强度破坏关系实验台,其特征在于,可伸缩固定板通过可伸缩的杠杆固定在固定支柱上。

动载荷下液压支架刚度与岩石强度破坏关系实验台

技术领域

[0001] 本发明涉及一种动载荷下液压支架刚度与岩石强度破坏关系实验台,用于研究煤炭开采中动载荷下液压支架刚度与岩石破坏强度之间的关系。

背景技术

[0002] 针对一些矿井地质条件矿井深、特厚冲积层、薄基岩等特点,采煤工作面开挖之后顶板上部无法形成稳定的砌体梁结构,其上部载荷以动载荷的形式作用在支架上,有必要研究在该煤层赋存条件下支架与围岩关系。而现有综采支架与围岩不能更好的适用于深埋、薄基岩、破碎顶板、大采高综采工作面,顶板载荷估算方法多以静载荷为主的确定方法。现有学者对于研究动载荷下的支架与围岩关系相对甚少,在实验室实验中大部分都以静载荷加载为主。

发明内容

[0003] 本发明提出一种动载荷下液压支架刚度与岩石强度破坏关系实验台,该实验台可以模拟动载荷下液压支架的选型与上部岩石破坏之间的关系,实时监测岩石内部破坏,岩石材料能量和所承受应力,重力锤的高度和速度变化情况,同时可以直接观测出岩石外部的破坏形式。

[0004] 本发明采用如下技术方案。本发明包括固定支柱,动载荷实验平台,不同种性质的仿真液压支架,高精度压力传感器,岩石破坏监测系统,能量采集系统。该动载荷实验平台包括动载荷重力锤,四个可伸缩的固定板,电磁吸附装置。该实验可以根据不同种岩石尺寸和性质,不同大小的动载荷对液压支架刚性和岩石强度关系进行实验,改变可伸缩的固定板对于不同尺寸岩石固定,改变电磁吸附装置的高度从而改变动载荷的大小,电磁吸附装置可以吸附动载荷重力锤,根据实验所需对重力锤进行释放。岩石底部放有仿真液压支架,可以拟煤矿实际液压支架的工作情况,改变仿真液压支架的刚度,支撑强度,工作阻力等,分析液压支架对于上部岩石的影响。仿真液压支架底部与实验台底板放有高精度压力传感器,可以高频率采集支撑压力信号,可以对动载荷进行实施监测,该压力传感器精度较高,能够准确及时的监测上部压力的微小变化。岩石破坏监测系统包括声发射定位技术用于检测岩石内部裂隙变化,高速摄像机用于观测岩石外部裂隙变化。能量采集系统包括红外线测温仪用于监测岩石温度变化,红外线测速仪观测动载荷重力锤的速度变化。

[0005] 所述的固定支柱固定于实验台底板上,所述的电磁吸附装置布置于固定支柱上部,可以根据动载荷的大小,移动钢棍的高度,从而改变电磁吸附装置与岩石材料的高度,电磁吸附装置可以吸附动载荷重力锤,可以根据所需释放或吸附重力锤,所述的可伸缩固定板通过铁棒布置在固定支柱上。

[0006] 所述的仿真液压支架置于高精度压力传感器上,该仿真液压支架可以改变刚度,支撑强度,工作阻力等性质,模拟实际生产中的液压支架,进一步分析液压支架对于上部岩石的影响。

[0007] 所述的高精度压力传感器置于仿真液压支架底部,能够实时监测压力变化,监测瞬间压力,将压力传感器与电脑相连,记录实验过程的压力变化,该压力传感器精度较高,能够准确的监测上部压力的微小变化。

[0008] 所述的岩石破坏监测系统包括高速摄像机,声发射定位技术,所述的高速摄像机置于岩石材料的正对面,用于观测表面的裂隙变化,声发射定位技术布置于岩石两侧,用于监测岩石材料内部裂隙变化。

[0009] 所述的岩石位置和重力锤的运动轨迹,保证其运动轨迹垂直,可以利用伸缩固定板进行固定。

[0010] 所述的能量采集系统包括红外线测温仪,红外线测速器,测距仪,红外线测温仪置于岩石材料的正对面,红外线测速仪正对于动载荷重力锤。

[0011] 对于现有技术而言,本发明中的重力锤可以改变距岩块材料下落的高度,从而改变岩块材料所受的动载荷,可以分析不同性质的仿真液压支架对岩石强度的影响,考虑不同大小的岩石状况,同时可以从能量方面以及岩石破坏状况对实验进行分析计算。

附图说明

[0012] 图1为本发明实施例中动载荷下液压支架刚度与岩石强度破坏关系实验台的侧视图。

[0013] 图2为发明实施例中动载荷下液压支架刚度与岩石强度破坏关系实验台的零部件图。

[0014] 图3为发明实施例中动载荷下液压支架刚度与岩石强度破坏关系实验台的整体结构图。

[0015] 附图中的标记符号说明:

[0016] 1钢棍;2螺母;3实验台顶板;4固定支柱;5可伸缩固定板;6铁棒;7实验台底板;8铁块。

具体实施方式

[0017] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0018] 一种动载荷下液压支架刚度与岩石强度破坏关系实验台,包括动载荷实验平台,不同种性质的仿真液压支架,高精度压力传感器,岩石破坏监测系统,能量采集系统,其中该动载荷实验平台包括固定支柱,动载荷重力锤,四个可伸缩的固定板,电磁吸附装置,该实验可以根据不同种岩石尺寸和性质,不同大小的动载荷对液压支架刚性和岩石强度关系进行实验,在实验过程中实时监测仿真液压支架变化。

[0019] 图1,图2和图3中,动载荷实验平台中,钢棍1上刻有螺纹和刻度尺,钢棍1通过螺母2固定在实验台顶板3,可以通过移动改变钢棍下部距岩石材料的高度,从而改变动载荷的强度;钢棍1下部有铁块8可以固定电磁吸附装置;实验台顶板3可以通过螺丝固定于固定支柱4上,固定支柱4焊接于实验台底板7上;可伸缩固定板5与铁棒6相连,铁棒6穿过固定支柱4的孔眼进行固定,可以根据岩石材料形状大小,伸缩铁棒6,从而可以改变可伸缩固定板5与实验台底板中心的距离对岩石材料进行固定。

[0020] 其实验步骤大致如下：

[0021] a、实验前对实验台各零部件进行安全检查，排除安全隐患，调整实验台至实验要求状态；

[0022] b、按照实验要求选取不同性质，大小的岩石材料；不同性质的仿真液压支架；确保仿真液压支架大小与岩石材料大小相一致，便于固定；大小不一的重力锤；

[0023] c、将仿真液压支架放置于实验台底板上，岩石材料放置于仿真液压支架上，移动铁棒，将可伸缩固定板对岩石和仿真液压支架固定；

[0024] d、将高精度压力传感器置于仿真液压支架底部，能够实时准确监测压力变化，监测瞬间压力，将压力传感器与电脑相连，记录实验过程的压力变化；

[0025] e、电磁吸附装置安装于钢棍1下端的铁块8上，将重力锤吸附于电磁装置上，重力锤的大小也要和岩石材料大小基本上相一致；

[0026] f、高速摄像机置于岩石材料的正对面，用于观测表面的裂隙变化，声发射定位技术布置于岩石两侧，用于监测岩石材料内部裂隙变化；

[0027] g、红外线测温仪置于岩石材料的正对面，记录岩石表面温度的变化，红外线测温仪正对于动载荷重力锤，观测重力锤接触岩石的速度；

[0028] h、通过电磁吸附装置释放重力锤，对岩石材料产生动载荷；

[0029] i、记录数据；

[0030] j、可以多次释放重力锤，直至岩石发生破坏，或无法承受力；

[0031] k、进行不同大小、不同性质的岩块，不同性质的仿真液压支架，不同高度、不同性质的重力锤组合，重复步骤b至i；

[0032] 当然，以上说明仅仅为本发明的较佳实施例，本发明并不限于列举上述实施例，应当说明的是，任何熟悉本领域的技术人员在本说明书的教导下，所做出的所有等同替换、明显变形形式，均落在本说明书的实质范围之内，理应受到本发明的保护。

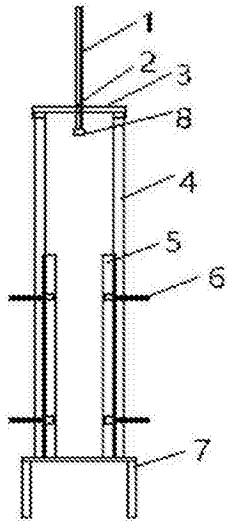


图1

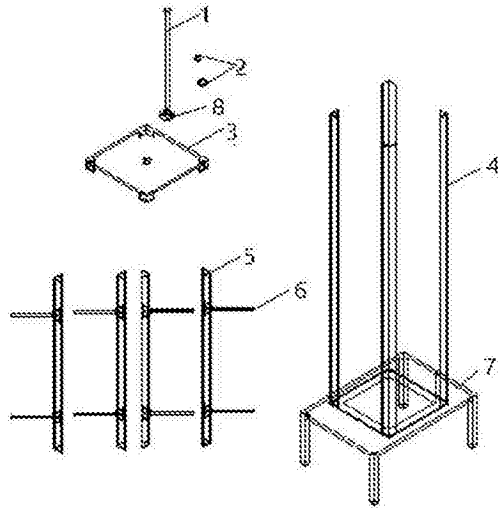


图2

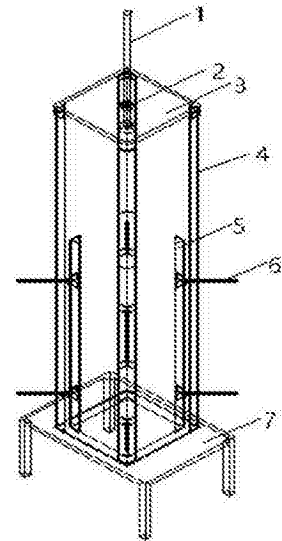


图3