



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207280720 U

(45)授权公告日 2018.04.27

(21)申请号 201721385096.3

(22)申请日 2017.10.25

(73)专利权人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街2699号

(72)发明人 宋盛渊 孙丰月 陈剑平 刘宇峰
刘尧伍 李永超 马冰

(74)专利代理机构 长春市四环专利事务所(普通合伙) 22103

代理人 张建成

(51)Int.Cl.

G01M 7/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

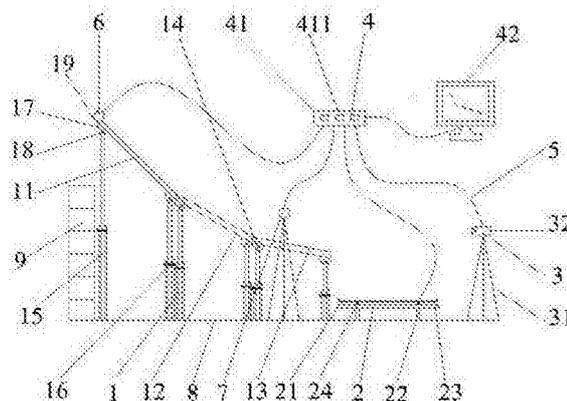
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种边坡滚石启动、运动、撞击的模拟测试系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种边坡滚石启动、运动、撞击的模拟测试系统,是由边坡滚石滑道模型、滚石撞击测试系统、第一滚石运动记录系统、第二滚石运动记录系统、测试数据处理系统、数条连接线和实验滚石组成,边坡滚石滑道模型、滚石撞击测试系统、第一滚石运动记录系统、第二滚石运动记录系统和测试数据处理系统分别设置在工作台上,并分别通过数条连接线与测试数据处理系统相连接;本实用新型能够应用于模拟不同坡度相组合坡型的滚石运动,该边坡滚石滑道模型适用性强,可重复利用,实现了滚石启动、运动记录、撞击测试、数据处理的全程自动化与集成化,具有时刻监测、抗人为干扰能力强,为滚石防治提供科学依据。



1. 一种边坡滚石启动、运动、撞击的模拟测试系统,是由边坡滚石滑道模型(1)、滚石撞击测试系统(2)、第一滚石运动记录系统(3)、第二滚石运动记录系统(7)、测试数据处理系统(4)、数条连接线(5)和实验滚石(6)组成,边坡滚石滑道模型(1)、滚石撞击测试系统(2)、第一滚石运动记录系统(3)、第二滚石运动记录系统(7)和测试数据处理系统(4)分别设置在工作台(8)上,第一滚石运动记录系统(3)和第二滚石运动记录系统(7)结构相同,滚石撞击测试系统(2)设置在边坡滚石滑道模型(1)下方,第一滚石运动记录系统(3)设置在边坡滚石滑道模型(1)正前方,第二滚石运动记录系统(7)设置在边坡滚石滑道模型(1)的侧面,在测试过程中,实验滚石(6)放置于边坡滚石滑道模型(1)上,边坡滚石滑道模型(1)、滚石撞击测试系统(2)、第一滚石运动记录系统(3)和第二滚石运动记录系统(7)分别通过数条连接线(5)与测试数据处理系统(4)相连接;

边坡滚石滑道模型(1)包括第一滑槽(11)、第二滑槽(12)、第三滑槽(13)、数个连接杆(14)、固定支架(15)、调节锚栓(16)、铰支座(17)、连接螺栓(18)和滚石启动器(19),第一滑槽(11)、第二滑槽(12)和第三滑槽(13)中的每两个相邻滑槽之间分别通过连接杆(14)连接,每个滑槽两端的底部分别焊接有铰支座(17),铰支座(17)通过连接螺栓(18)与固定支架(15)连接,调节锚栓(16)设置在固定支架(15)上,滚石启动器(19)设置在第一滑槽(11)顶端;

滚石撞击测试系统(2)包括底板(21)、固定支座(22)、承压板(23)和数个压力传感器(24),底板(21)设置在固定支座(22)上,底板(21)和承压板(23)通过数个压力传感器(24)连接;

第一滚石运动记录系统(3)包括三角支座(31)和高速摄影机(32),高速摄影机(32)设置在三角支座(31)上;

测试数据处理系统(4)包括控制面板(41)和数据分析主机(42),控制按钮(411)设置在控制面板(41)上。

一种边坡滚石启动、运动、撞击的模拟测试系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种模拟测试系统,特别涉及一种边坡滚石启动、运动、撞击的模拟测试系统,属于地质灾害防治技术领域。

背景技术

[0002] 随着我国经济的快速发展和西部大开发战略的有效实施,公路、铁路、水利等重大生命线工程在西部山区不断实施,由于在建设过程中人类活动的加剧以及近年来西部山区地震活动的频发,势必会造成上述工程沿线地质体的松动、崩塌危岩体的失稳等严重问题。

[0003] 崩塌危岩体的失稳严重威胁着沿线工程建筑与人类生命的安全,是一个亟待解决的全球性山地灾害问题。然而,崩塌危岩体对人类、工程造成的威胁主要是崩落的滚石带来的撞击破坏。为了科学合理地防治滚石给人类带来的危害,需深入研究滚石在不同工况下的运动特征与撞击情况。

[0004] 目前,滚石运动规律的研究主要包括数值模拟、现场试验和室内试验的方法。数值模拟法能够模拟滚石在不同工况下的运动特征,由于材料属性和边界条件进行了相应简化,导致其模拟可靠性低。现场试验法是现场模拟的一种方法,消耗费用高,实现难度大,且不具有普遍适用性。室内试验法是近年来较为常用的一种方法,但所用设备装置人为干扰性大、普适性低、集成化低。

[0005] 鉴于室内试验的不足,有必要开发一套适用于不同坡型、不同工况的自动释放滚石、自动记录滚石运动特征、自动测试滚石撞击情况、自动数据存储分析的集成系统。

发明内容

[0006] 本实用新型的目的在于克服已有背景技术的不足之处,提供一种边坡滚石启动、运动、撞击的模拟测试系统,本实用新型实现了边坡滚石启动、运动、撞击、数据处理的全程自动化与集成化,具有时刻监测、抗人为干扰能力强、适应性强等优点。

[0007] 一种边坡滚石启动、运动、撞击的模拟测试系统,是由边坡滚石滑道模型、滚石撞击测试系统、第一滚石运动记录系统、第二滚石运动记录系统、测试数据处理系统、数条连接线和实验滚石组成,边坡滚石滑道模型、滚石撞击测试系统、第一滚石运动记录系统、第二滚石运动记录系统和测试数据处理系统分别设置在工作台上,第一滚石运动记录系统和第二滚石运动记录系统结构相同,滚石撞击测试系统设置在边坡滚石滑道模型下方,第一滚石运动记录系统设置在边坡滚石滑道模型正前方,第二滚石运动记录系统设置在边坡滚石滑道模型的侧面,在测试过程中,实验滚石放置于边坡滚石滑道模型上,边坡滚石滑道模型、滚石撞击测试系统、第一滚石运动记录系统和第二滚石运动记录系统分别通过数条连接线与测试数据处理系统相连接;

[0008] 边坡滚石滑道模型包括第一滑槽、第二滑槽、第三滑槽、数个连接杆、固定支架、调节锚栓、铰支座、连接螺栓和滚石启动器,第一滑槽、第二滑槽和第三滑槽中的每两个相邻滑槽之间分别通过连接杆连接,每个滑槽两端的底部分别焊接有铰支座,铰支座通过连接

螺栓与固定支架连接,调节锚栓设置在固定支架上,滚石启动器设置在第一滑槽顶端;

[0009] 滚石撞击测试系统包括底板、固定支座、承压板和数个压力传感器,底板设置在固定支座上,底板和承压板通过数个压力传感器连接;

[0010] 第一滚石运动记录系统包括三角支座和高速摄影机,高速摄影机设置在三角支座上;

[0011] 测试数据处理系统包括控制面板和数据分析主机,控制按钮设置在控制面板上。

[0012] 本实用新型的工作原理和过程:

[0013] 测试时,工作人员在护梯的协助下将实验滚石放入滚石启动器内,并通过调节控制面板上的控制按钮将实验滚石释放,实验滚石沿边坡滚石滑道模型运动至落入滚石撞击测试系统上,与此同时滚石运动记录系统和滚石撞击测试系统分别记录和测试滚石的运动特征与撞击情况,滚石运动记录系统和滚石撞击测试系统通过连接线将记录测试信息传输到数据分析主机上,分析主机通过分析处理可计算出实验滚石在运动与撞击过程中的运动参数、力学参数,并将会显示此次测试的数据结果,第一滑槽、第二滑槽、第三滑槽可通过伸缩调整滑槽的长度,且可通过调节锚栓调整滑槽的坡度,连接杆可转动,三角支座可伸缩调节。

[0014] 本实用新型的有益效果:

[0015] 本实用新型中边坡滚石滑道模型将若干个滑槽通过连接杆相连形成一个滑道,且每个滑槽都能调节其长度与坡度,能够应用于模拟不同坡度相组合坡型的滚石运动,该边坡滚石滑道模型适用性强,可重复利用;

[0016] 本实用新型将滚石启动器、滚石运动记录系统、滚石撞击测试系统同时接入测试数据处理系统,不仅实现了滚石启动、运动记录、撞击测试、数据处理的全程自动化与集成化,而且还可计算出滚石在运动与撞击过程中的运动参数(运动轨迹、运动位移、速度、加速度等)、力学参数(撞击力、撞击方向等),具有时刻监测、抗人为干扰能力强、适用范围广的优点,同时也便于为滚石防治提供科学依据。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型的结构示意图。

[0018] 图2是本实用新型滑槽连接的示意图。

[0019] 图3是本实用新型滚石撞击测试系统的平面结构示意图。

具体实施方式

[0020] 请参阅图1、图2和图3所示,一种边坡滚石启动、运动、撞击的模拟测试系统,是由边坡滚石滑道模型1、滚石撞击测试系统2、第一滚石运动记录系统3、第二滚石运动记录系统7、测试数据处理系统4、数条连接线5和实验滚石6组成,边坡滚石滑道模型1、滚石撞击测试系统2、第一滚石运动记录系统3、第二滚石运动记录系统7和测试数据处理系统4分别设置在工作台8上,第一滚石运动记录系统3和第二滚石运动记录系统7结构相同,滚石撞击测试系统2设置在边坡滚石滑道模型1下方,第一滚石运动记录系统3设置在边坡滚石滑道模型1正前方,第二滚石运动记录系统7设置在边坡滚石滑道模型1的侧面,在测试过程中,实验滚石6放置于边坡滚石滑道模型1上,边坡滚石滑道模型1、滚石撞击测试系统2、第一滚石

运动记录系统3和第二滚石运动记录系统7分别通过数条连接线5与测试数据处理系统4相连接;

[0021] 边坡滚石滑道模型1包括第一滑槽11、第二滑槽12、第三滑槽13、数个连接杆14、固定支架15、调节锚栓16、铰支座17、连接螺栓18和滚石启动器19,第一滑槽11、第二滑槽12和第三滑槽13中的每两个相邻滑槽之间分别通过连接杆14连接,每个滑槽两端的底部分别焊接有铰支座17,铰支座17通过连接螺栓18与固定支架15连接,调节锚栓16设置在固定支架15上,滚石启动器19设置在第一滑槽11顶端;

[0022] 滚石撞击测试系统2包括底板21、固定支座22、承压板23和数个压力传感器24,底板21设置在固定支座22上,底板21和承压板23通过数个压力传感器24连接;

[0023] 第一滚石运动记录系统3包括三角支座31和高速摄影机32,高速摄影机32设置在三角支座31上;

[0024] 测试数据处理系统4包括控制面板41和数据分析主机42,控制按钮411设置在控制面板41上。

[0025] 本实用新型的工作原理和过程:

[0026] 请参阅图1、图2和图3所示,测试时,工作人员在护梯9的协助下将实验滚石6放入滚石启动器19内,并通过调节控制面板41上的控制按钮411将实验滚石6释放,实验滚石6沿边坡滚石滑道模型1运动至落入滚石撞击测试系统2上,与此同时滚石运动记录系统3和滚石撞击测试系统2分别记录和测试滚石的运动特征与撞击情况,滚石运动记录系统3和滚石撞击测试系统2通过连接线5将记录测试信息传输到数据分析主机42上,分析主机42通过分析处理可计算出实验滚石6在运动与撞击过程中的运动参数、力学参数,并将会显示此次测试的数据结果,第一滑槽11、第二滑槽12、第三滑槽13可通过伸缩调整滑槽的长度,且可通过调节锚栓16调整滑槽的坡度,连接杆14可转动,三角支座31可伸缩调节。

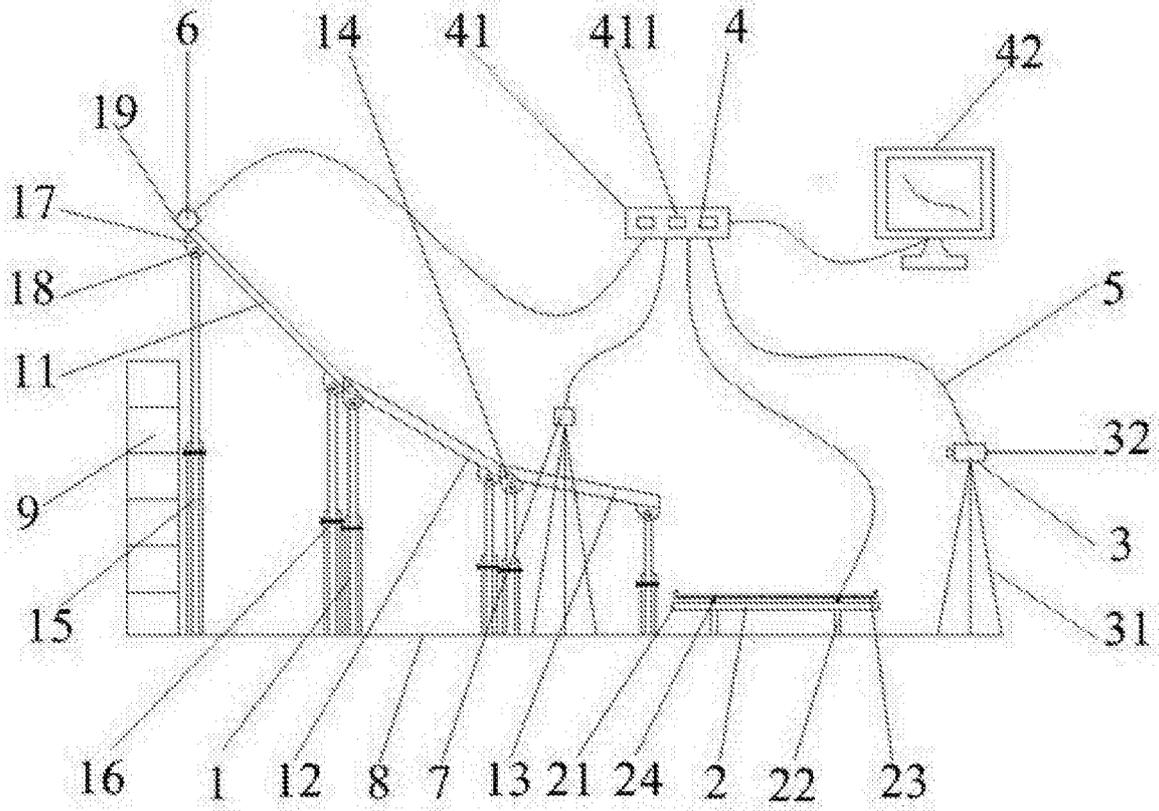


图1

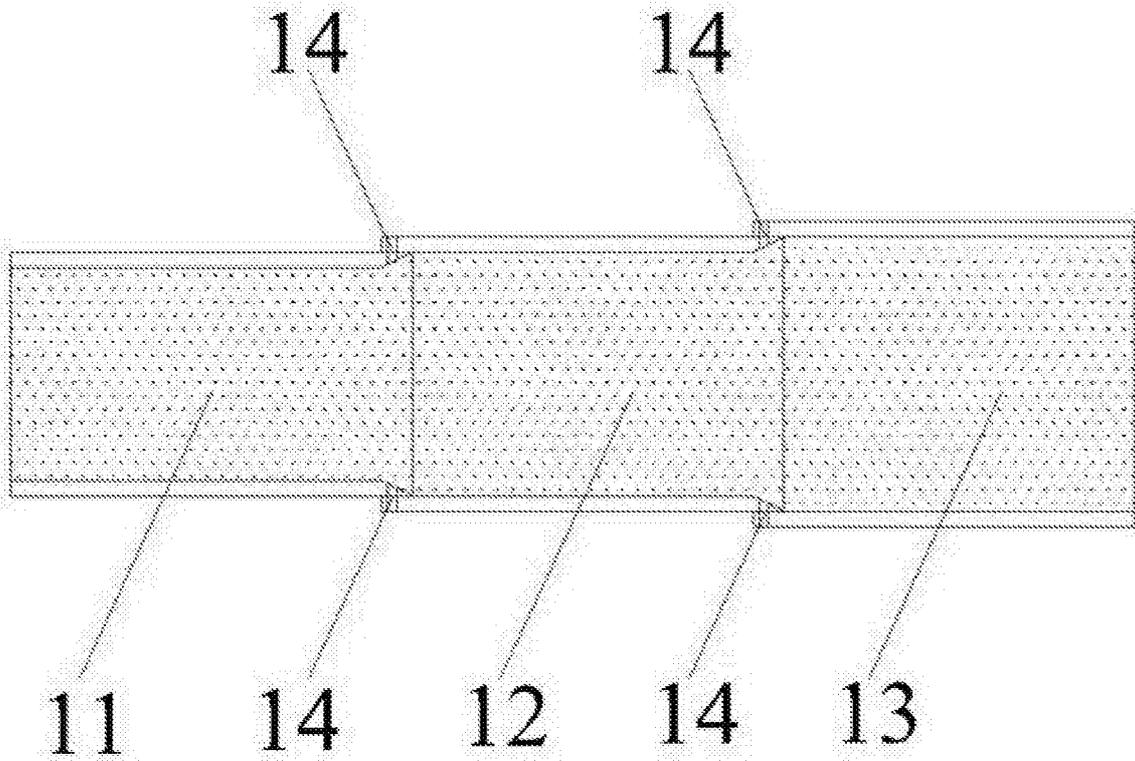


图2

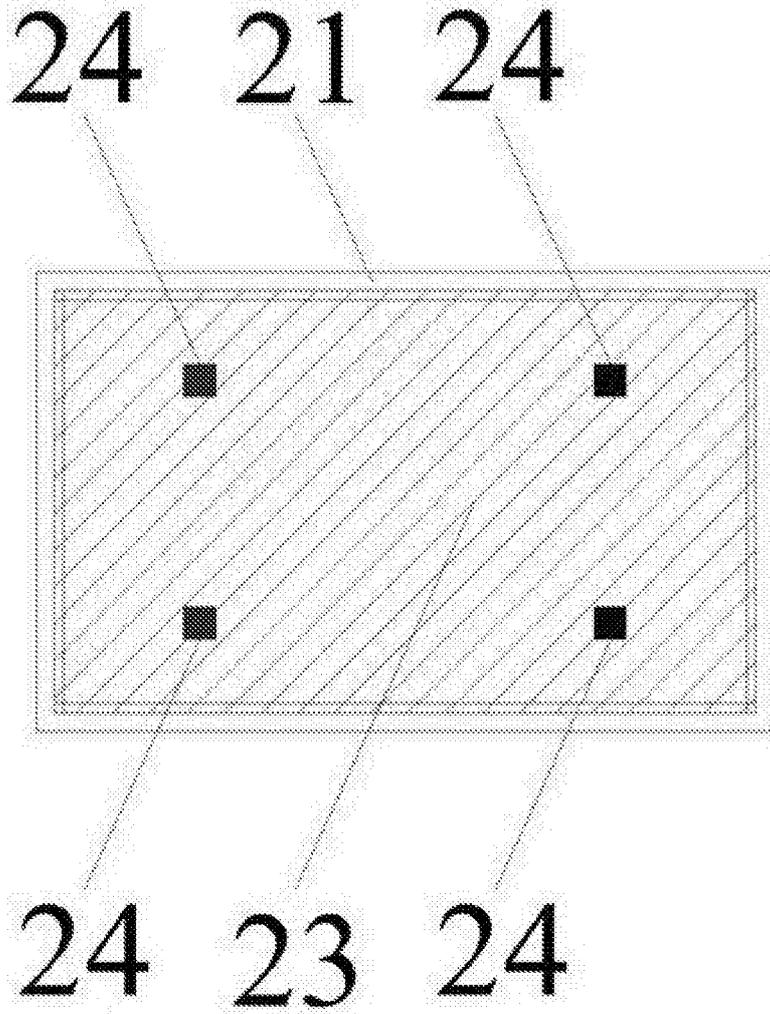


图3