



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104964840 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 07

(21) 申请号 201510414225. 6

(22) 申请日 2015. 07. 15

(71) 申请人 福州大学

地址 350108 福建省福州市闽侯县上街镇大学城学园路2号福州大学新区

(72) 发明人 沈圣 张超 姜绍飞

(74) 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100

代理人 蔡学俊

(51) Int. Cl.

G01M 99/00(2011. 01)

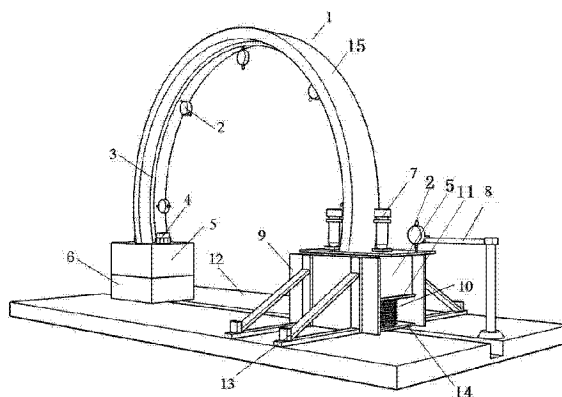
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种二次衬砌拱脚沉降实验加载装置及其使用方法

(57) 摘要

本发明涉及一种二次衬砌拱脚沉降实验加载装置,包括二次衬砌、地槽,所述二次衬砌包括两个底座与位于两个底座之间的拱形结构,其中一个底座与地槽固结,另一个底座与地槽之间经沉降装置驱动进行拱形结构端部的载荷施加与变形沉降,所述拱形结构的表面设置有用于载荷施加时监测节点位移值与单元应变值的位移变形监测系统。该二次衬砌拱脚沉降实验加载装置能够解决山岭隧道二次衬砌在研究中拱脚处有沉降的情况,施工方便,操作简单,经济实用。



1. 一种二次衬砌拱脚沉降实验加载装置,其特征在于:包括二次衬砌、地槽,所述二次衬砌包括两个底座与位于两个底座之间的拱形结构,其中一个底座与地槽固结,另一个底座与地槽之间经沉降装置驱动进行拱形结构端部的载荷施加与变形沉降,所述拱形结构的表面设置有用於载荷施加时监测节点位移值与单元应变值的位移变形监测系统。

2. 根据权利要求1所述的二次衬砌拱脚沉降实验加载装置,其特征在于:所述沉降装置包括上下水平放置的上钢板、下钢板,所述上钢板与下钢板之间固连有若干弹簧,所述上钢板与二次衬砌的一个底座固连,所述下钢板与地槽固连,所述非固结端的底座上还设置有若干用于施加载荷的单泵双顶杆液压千斤顶。

3. 根据权利要求2所述的二次衬砌拱脚沉降实验加载装置,其特征在于:还包括位于沉降装置旁侧用于保持二次衬砌结构稳定的固定装置,所述固定装置包括位于底座与上、下钢板侧部的支撑板,所述支撑板通过固连在地槽上的支架进行固定。

4. 根据权利要求3所述的二次衬砌拱脚沉降实验加载装置,其特征在于:所述支撑板为聚乙烯四氟板,所述支撑板的数量为两个,所述支撑板分别设置于底座与上、下钢板的长度方向上,所述支撑板在与底座的接触面上还设置有用於减少底座沉降时摩擦的二硫化硅涂层。

5. 根据权利要求1所述的二次衬砌拱脚沉降实验加载装置,其特征在于:所述二次衬砌在与地槽固结端的底座下方设置有用於保证两底座高度一致的垫块,所述垫块与底座经螺栓进行固连。

6. 根据权利要求1所述的二次衬砌拱脚沉降实验加载装置,其特征在于:所述位移变形监测系统包括光纤与若干个位移计,所述光纤设于拱形结构的内表面上,所述位移计也均布于拱形结构的内表面上。

7. 根据权利要求6所述的二次衬砌拱脚沉降实验加载装置,其特征在于:非固结端的底座的上表面也设置有用於监测荷载施加大小的位移计,所述位移计通过固连在地槽上的位移计固定支座进行固定。

8. 根据权利要求2所述的二次衬砌拱脚沉降实验加载装置,其特征在于:所述弹簧与上、下钢板通过电焊进行牢固焊接,所述上钢板与底座之间经粘结剂进行粘结。

9. 根据权利要求3所述的二次衬砌拱脚沉降实验加载装置,其特征在于:所述支撑板与支架之间经粘结剂进行粘结。

10. 一种二次衬砌拱脚沉降实验加载装置的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 将二次衬砌一端的底座经垫块与地槽固结,另一端的底座经上钢板、弹簧与地槽连接,保持两底座的高度一致;

(2) 非固结端的底座上的单泵双顶杆液压千斤顶施加荷载,上钢板底部的弹簧发生变形,产生沉降;

(3) 通过非固结端的底座上表面的位移计读数确定施加荷载的大小;

(4) 经位于二次衬砌的拱形结构内表面均布的位移计监测节点的位移值、光纤监测单元的应变值。

一种二次衬砌拱脚沉降实验加载装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明提供一种二次衬砌拱脚沉降实验加载装置及其使用方法,属于隧道研究技术领域。

背景技术

[0002] 改革开放以来,随着国民经济的迅速发展,我国的公路建设也蓬勃发展,特别是高等级公路建设更是日新月异,全国性高等级公路路网格局正在形成。由于高等级公路的线形技术指标较高,当其进入山区或重丘区时,就不可避免地需要采用隧道来穿山越岭。因此,在高等级公路迅速发展的带动下,作为公路重要组成部分的公路隧道也迎来了空前的建设热潮。但是随着已建成的隧道服役年限的增加,大都出现了不同程度的纵向沉降变形,直接影响着隧道健康状况和运营期间的安全。因此迫切需要加强隧道结构日常监控措施,及时、准确、完整地检测出隧道结构位移量值及其发展速度,以便及时有效的管养和维修,降低隧道结构在服役期间的总维修费用,确保隧道结构安全正常运行。目前,在实验中对隧道的沉降变形研究,通常采用的是土体荷载法,即将隧道二次衬砌结构模型埋入一个土体箱中,通过给隧道二次衬砌模型施加荷载,使其产生纵向变形来模拟沉降。但是该方法只能模拟二次衬砌整体长度方向的沉降变形,对于微小横截面产生的局部沉降变形无法模拟。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对以上不足之处,提供了一种二次衬砌拱脚沉降实验加载装置及其使用方法。

[0004] 本发明解决技术问题所采用的方案是一种二次衬砌拱脚沉降实验加载装置,包括二次衬砌、地槽,所述二次衬砌包括两个底座与位于两个底座之间的拱形结构,其中一个底座与地槽固结,另一个底座与地槽之间经沉降装置驱动进行拱形结构端部的载荷施加与变形沉降,所述拱形结构的表面设置有用于载荷施加时监测节点位移值与单元应变值的位移变形监测系统。

[0005] 进一步的,所述沉降装置包括上下水平放置的上钢板、下钢板,所述上钢板与下钢板之间固连有若干弹簧,所述上钢板与二次衬砌的一个底座固连,所述下钢板与地槽固连,所述非固结端的底座上还设置有若干用于施加载荷的单泵双顶杆液压千斤顶。

[0006] 进一步的,还包括位于沉降装置旁侧用于保持二次衬砌结构稳定的固定装置,所述固定装置包括位于底座与上、下钢板侧部的支撑板,所述支撑板通过固连在地槽上的支架进行固定。

[0007] 进一步的,所述支撑板为聚乙烯四氟板,所述支撑板的数量为两个,所述支撑板分别设置于底座与上、下钢板的长度方向上,所述支撑板在与底座的接触面上还设置有用于减少底座沉降时摩擦的二硫化硅涂层。

[0008] 进一步的,所述二次衬砌在与地槽固结端的底座下方设置有用于保证两底座高度一致的垫块,所述垫块与底座经螺栓进行固连。

[0009] 进一步的,所述位移变形监测系统包括光纤与若干个位移计,所述光纤设于拱形结构的内表面上,所述位移计也均布于拱形结构的内表面上。

[0010] 进一步的,非固结端的底座的上表面也设置有用于监测荷载施加大小的位移计,所述位移计通过固连在地槽上的位移计固定支座进行固定。

[0011] 进一步的,所述弹簧与上、下钢板通过电焊进行牢固焊接,所述上钢板与底座之间经粘结剂进行粘结。

[0012] 进一步的,所述支撑板与支架之间经粘结剂进行粘结。

[0013] 一种二次衬砌拱脚沉降实验加载装置的使用方法,包括以下步骤:

(1) 将二次衬砌一端的底座经垫块与地槽固结,另一端的底座经上钢板、弹簧与地槽连接,保持两底座的高度一致;

(2) 非固结端的底座上的单泵双顶杆液压千斤顶施加荷载,上钢板底部的弹簧发生变形,产生沉降;

(3) 通过非固结端的底座上表面的位移计读数确定施加荷载的大小;

(4) 经位于二次衬砌的拱形结构内表面均布的位移计监测节点的位移值、光纤监测单元的应变值。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:该二次衬砌拱脚沉降实验加载装置能够实现二次衬砌结构微小横截面产生的局部沉降变形模拟,实验主体结构由混凝土和钢材构成,成本低廉,用单泵双顶杆液压千斤顶施加荷载,位移计来控制施加荷载的大小,操作简单,方便适用,能够解决山岭隧道二次衬砌在研究中拱脚处有沉降的情况。

附图说明

[0015] 下面结合附图对本发明专利进一步说明。

[0016] 图 1 为该发明的结构示意图;

图 2 为上钢板、下钢板、弹簧的连接示意图;

图中:

1- 二次衬砌;2- 位移计;3- 光纤;4- 螺栓;5- 底座;6- 垫块;7- 单泵双顶杆液压千斤顶;8- 位移计固定支座;9- 支撑板;10- 弹簧;11- 上钢板;12- 地槽;13- 支架;14- 下钢板;15- 拱形结构。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0018] 如图 1~2 所示,一种二次衬砌拱脚沉降实验加载装置,包括二次衬砌 1、地槽 12,所述二次衬砌 1 包括两个底座 5 与位于两个底座 5 之间的拱形结构 15,其中一个底座与地槽 12 固结,另一个底座与地槽 12 之间经沉降装置驱动进行拱形结构端部的载荷施加与变形沉降,所述拱形结构 15 的表面设置有用于载荷施加时监测节点位移值与单元应变值的位移变形监测系统。

[0019] 在本实施例中,所述沉降装置包括上下水平放置的上钢板 11、下钢板 14,所述上钢板 11 与下钢板 14 之间固连有若干弹簧 10,所述上钢板 11 与二次衬砌的一个底座固连,所述下钢板 14 与地槽 12 固连,所述非固结端的底座上还设置有若干用于施加荷载的单泵

双顶杆液压千斤顶 7。

[0020] 在本实施例中,还包括位于沉降装置旁侧用于保持二次衬砌结构稳定的固定装置,所述固定装置包括位于底座与上、下钢板侧部的支撑板 9,所述支撑板 9 通过固连在地槽 12 上的支架 13 进行固定。

[0021] 在本实施例中,所述支撑板 9 为聚乙烯四氟板,所述支撑板 9 的数量为两个,所述支撑板 9 分别设置于底座与上、下钢板的长度方向上,所述支撑板 9 在与底座的接触面上还设置有用于减少底座沉降时摩擦的二硫化硅涂层。

[0022] 在本实施例中,所述二次衬砌 1 在与地槽 12 固结端的底座下方设置有用于保证两底座高度一致的垫块 6,所述垫块 6 与底座经螺栓 4 进行固连。

[0023] 在本实施例中,所述位移变形监测系统包括光纤 3 与若干个位移计 2,所述光纤设于拱形结构 15 的内表面上,所述位移计 2 也均布于拱形结构的内表面上。

[0024] 在本实施例中,非固结端的底座的上表面也设置有用于监测荷载施加大小的位移计 2,所述位移计 2 通过固连在地槽 12 上的位移计固定支座 8 进行固定。

[0025] 在本实施例中,所述弹簧 10 与上、下钢板通过电焊进行牢固焊接,所述上钢板 11 与底座 5 之间经粘结剂进行粘结。

[0026] 在本实施例中,所述支撑板与支架之间经粘结剂进行粘结。

[0027] 一种二次衬砌拱脚沉降实验加载装置的使用方法,包括以下步骤:

(1) 将二次衬砌一端的底座经垫块与地槽固结,另一端的底座经上钢板、弹簧与地槽连接,保持两底座的高度一致;

(2) 非固结端的底座上的单泵双顶杆液压千斤顶施加荷载,上钢板底部的弹簧发生变形,产生沉降;

(3) 通过非固结端的底座上表面的位移计读数确定施加荷载的大小;

(4) 经位于二次衬砌的拱形结构内表面均布的位移计监测节点的位移值、光纤监测单元的应变值。

[0028] 上列较佳实施例,对本发明的目的、技术方案和优点进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

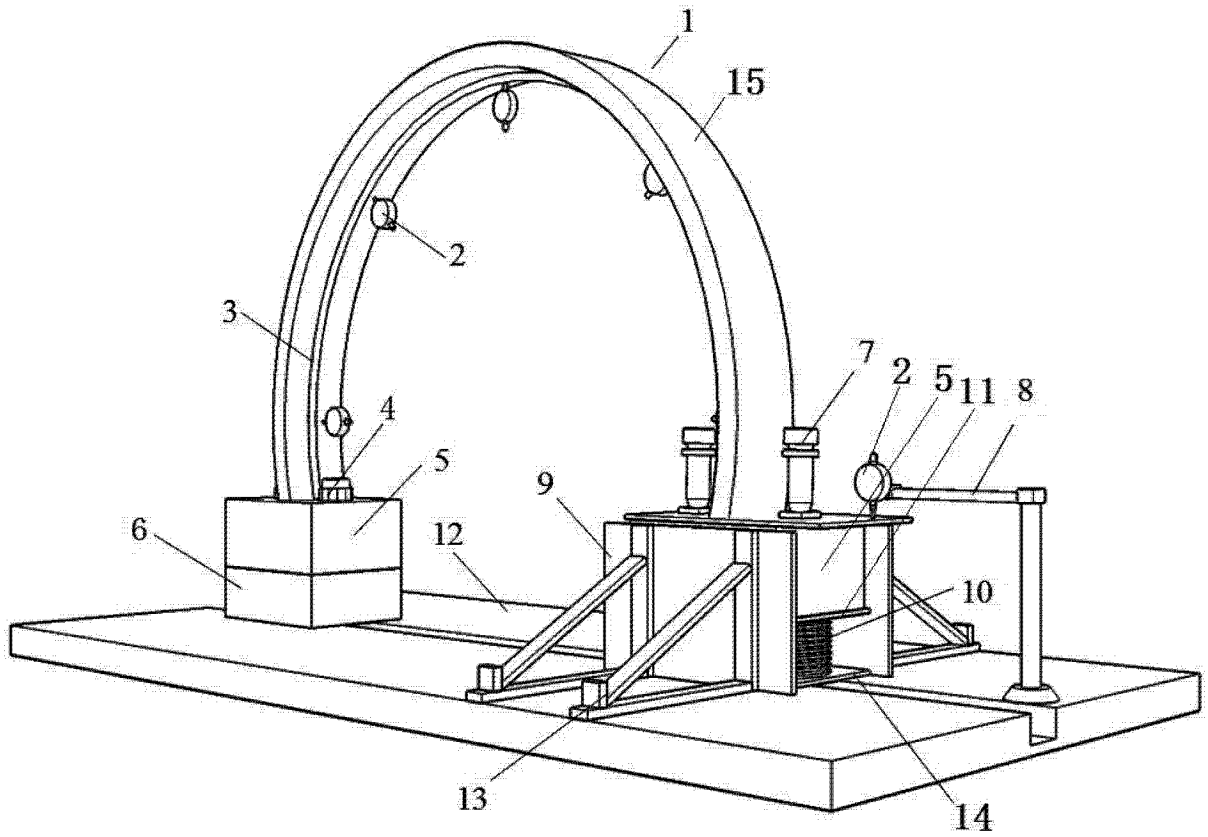


图 1

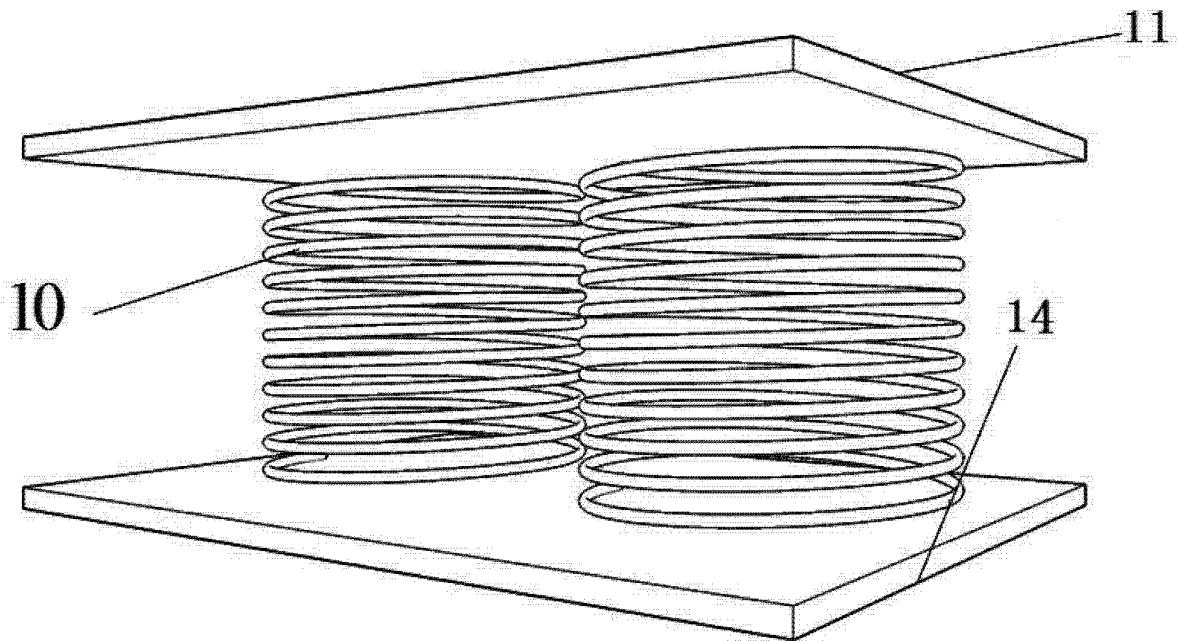


图 2