



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110567666 A

(43)申请公布日 2019.12.13

(21)申请号 201910582118.2

(22)申请日 2019.06.30

(71)申请人 西南交通大学

地址 610031 四川省成都市二环路北一段
111号

(72)发明人 邵长江 韦旺 漆启明 胡晨旭
肖来川 肖正豪 王猛

(74)专利代理机构 成都宏顺专利代理事务所
(普通合伙) 51227

代理人 李顺德

(51)Int.Cl.

G01M 7/06(2006.01)

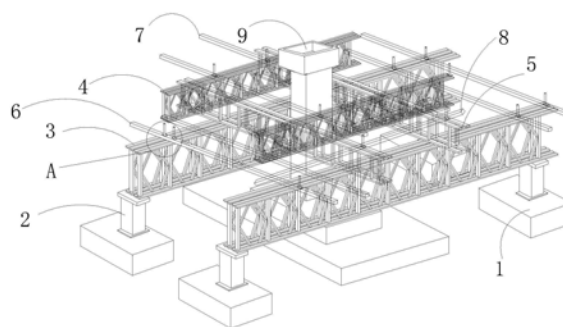
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

可拼装式大型振动台试验保护装置

(57)摘要

本发明可拼装式大型振动台试验保护装置,包括锚固结构、搭设于锚固结构上的振动台保护架;锚固结构,包括混凝土锚块、锚固在混凝土锚块上的立柱;振动台保护架,包括固定搭设在立柱上所述钢架包括搭设在立柱上的贝雷桁架主梁以及固定搭设在主梁上的贝雷桁架副梁,所述贝雷桁架副梁包括横向贝雷桁架梁和纵向贝雷桁架梁,横向贝雷桁架梁和纵向贝雷桁架梁在贝雷桁架主梁上搭设呈供振动台放置的井字结构。本发明的有益效果是:本新型发明在试验模型颈部形成空间封闭框架,当发生试验结构倒塌时,安全保护装置能及时卡住试件;简易拼装、吊装的特性;由于安全保护装置穿梭空间大,可以为试验测试传感器提供布置平台,方便试验人员操作及观察试验现象。



1. 可拼装式大型振动台试验保护装置, 其特征在于, 包括锚固结构、搭设于锚固结构上的振动台保护架;

锚固结构, 包括混凝土锚块 (1)、锚固在混凝土锚块 (1) 上的立柱 (2);

振动台保护架, 包括固定搭设在立柱 (2) 上所述钢架包括搭设在立柱 (2) 上的贝雷桁架主梁 (3) 以及固定搭设在主梁上的贝雷桁架副梁, 所述贝雷桁架副梁包括横向贝雷桁架梁 (4) 和纵向贝雷桁架梁 (5), 横向贝雷桁架梁 (4) 和纵向贝雷桁架梁 (5) 在贝雷桁架主梁 (3) 上搭设呈供振动台放置的井字结构。

2. 如权利要求1所述的可拼装式大型振动台试验保护装置, 其特征在于, 相邻贝雷桁架主梁 (3) 之间通过主梁加筋横梁 (5) 连接加固。

3. 如权利要求1所述的可拼装式大型振动台试验保护装置, 其特征在于, 相邻横向贝雷桁架梁 (4) 之间通过横向加筋横梁 (6) 连接加固。

4. 如权利要求1所述的可拼装式大型振动台试验保护装置, 其特征在于, 相邻纵向贝雷桁架梁 (5) 之间通过纵向加筋横梁 (7) 连接加固。

5. 如权利要求1所述的可拼装式大型振动台试验保护装置, 其特征在于, 锚固结构包括位于四边形四个角上的四个立柱 (2) 以及分别设置于四个立柱 (2) 上的混凝土锚块 (1), 所述贝雷桁架主梁 (3) 为搭设在两个立柱 (2) 之间。

6. 如权利要求1所述的可拼装式大型振动台试验保护装置, 其特征在于, 所述贝雷桁架主梁 (3) 的长度为18m。

7. 如权利要求1所述的可拼装式大型振动台试验保护装置, 其特征在于, 所述混凝土锚块 (1) 的重量为25t。

8. 如权利要求1所述的可拼装式大型振动台试验保护装置, 其特征在于, 所述混凝土锚块 (1) 上设有供立柱 (2) 通过高强螺栓锚固的锚孔, 所述锚孔直径为50mm。

9. 如权利要求1所述的可拼装式大型振动台试验保护装置, 其特征在于, 所述立柱 (2) 为钢体, 立柱 (2) 高为2m。

可拼装式大型振动台试验保护装置

技术领域

[0001] 本发明涉及振动试验安全保护技术领域,具体而言,涉及一种可拼装式的大型振动台试验保护装置。

背景技术

[0002] 大型振动台试验是地震工程研究中的一种重要试验技术。它在进行大比例或足尺结构模型的弹塑性地震反应破坏模拟试验时,为保证试验过程中人员及仪器设备安全,往往需要进行安全保护装置设计。安全保护装置应该充分考虑可能出现的各种不利情况(结构倒塌、配重块坠落),使得设计的保护结构能够可靠的抵抗这些不利状况。因此,如何设计一种安全可靠,具有足够的强度和稳定性,以抵抗试验结构倒塌时的撞击力,同时,要有足够的刚度,保证装置在施工及正常使用下变形不会过大,并且便于安装和拆卸等的安全保护装置,成为大型振动台试验安全保护装置设计需要解决的技术难题。目前,缺乏对大型振动台保护装置设计的研究还欠缺。故如何提供一种刚度大、稳定性强,同时便于运输及拼装的大型振动台试验安全保护装置仍是一个急需解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种可拼装式大型振动台试验保护装置,以解决现有技术中大型振动试验台安全保护欠缺的问题。

[0004] 本发明可拼装式大型振动台试验保护装置,包括锚固结构、搭设于锚固结构上的振动台保护架;

[0005] 锚固结构,包括混凝土锚块、锚固在混凝土锚块上的立柱;

[0006] 振动台保护架,包括固定搭设在立柱上所述钢架包括搭设在立柱上的贝雷桁架主梁以及固定搭设在主梁上的贝雷桁架副梁,所述贝雷桁架副梁包括横向贝雷桁架梁和纵向贝雷桁架梁,横向贝雷桁架梁和纵向贝雷桁架梁在贝雷桁架主梁上搭设呈供振动台放置的井字结构。

[0007] 进一步地,相邻主梁之间通过贝雷桁架主梁加筋横梁连接加固。

[0008] 进一步地,相邻横向贝雷桁架梁之间通过横向加筋横梁连接加固。

[0009] 进一步地,相邻纵向贝雷桁架梁之间通过纵向加筋横梁连接加固。

[0010] 进一步地,锚固结构包括位于四边形四个角上的四个立柱以及分别设置于四个立柱上的混凝土锚块,所述贝雷桁架主梁为搭设在两个立柱之间。

[0011] 进一步地,所述贝雷桁架主梁的长度为18m。

[0012] 进一步地,所述混凝土锚块的重量为25t。

[0013] 进一步地,所述混凝土锚块上设有供立柱通过高强螺栓锚固的锚孔,所述锚孔直径为50mm。

[0014] 进一步地,所述立柱为钢体,立柱高为2m。

[0015] 本发明的有益效果是:本新型发明在试验模型颈部形成空间封闭框架,当发生试

验结构 倒塌时,安全保护装置能及时卡住试件;最上层的加劲横梁不仅可以悬挂连接配重块的钢丝, 而且还能承受配重块意外坠落产生的冲击力;整个安全装置的贝雷桁架均水平架设,符合贝 雷梁的受力特点,并且通过加劲横梁的作用使整体稳定性好;同时,贝雷片本身简易拼装、吊装的特性,解决了方便安装、卸载及运输等问题;由于安全保护装置穿梭空间大,可以为 试验测试传感器提供布置平台,方便试验人员操作及观察试验现象。

附图说明

[0016] 构成本发明的一部分的附图用来辅助对本发明的理解,附图中所提供的内容及其在本发明中有关的说明可用于解释本发明,但不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0017] 图1为本发明可拼装式大型振动台试验保护装置的结构示意图。

图2为本发明可拼装式大型振动台试验保护装置中螺纹钢管和钢垫片的安装结构示意图。

[0018] 上述附图中的有关标记为:

[0019] 1:混凝土锚块;

[0020] 2:立柱;

[0021] 3:贝雷桁架主梁;

[0022] 4:横向贝雷桁架梁;

[0023] 5:纵向贝雷桁架梁;

[0024] 6:主梁加筋横梁;

[0025] 7:横向加筋横梁;

[0026] 8:纵向加筋横梁;

[0027] 9:振动台。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明进行清楚、完整的说明。本领域普通技术人员在基于这些说明的情况下将能够实现本发明。在结合附图对本发明进行说明前,需要特别指出的是:

[0029] 本发明中在包括下述说明在内的各部分中所提供的技术方案和技术特征,在不冲突的情况下,这些技术方案和技术特征可以相互组合。

[0030] 此外,下述说明中涉及到的本发明的实施例通常仅是本发明一分部的实施例,而不是全部的实施例。因此,基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0031] 关于本发明中术语和单位。本发明的说明书和权利要求书及有关的部分中的术语“包括”、“具有”以及它们的任何变形,意图在于覆盖不排除他的包含。

[0032] 本发明可拼装式大型振动台试验保护装置,其特征在于,包括锚固结构、搭设于锚固结构上的振动台保护架;

[0033] 锚固结构,包括混凝土锚块1、锚固在混凝土锚块1上的立柱2;

[0034] 振动台保护架,包括固定搭设在立柱2上所述钢架包括搭设在立柱2上的贝雷桁架主梁 3以及固定搭设在主梁上的贝雷桁架副梁,所述贝雷桁架副梁包括横向贝雷桁架梁4和纵向 贝雷桁架梁5,横向贝雷桁架梁4和纵向贝雷桁架梁5在贝雷桁架主梁3上搭设呈供

振动台 放置的井字结构。

[0035] 相邻贝雷桁架主梁3之间通过主梁加筋横梁6连接加固。

[0036] 相邻横向贝雷桁架梁4之间通过横向加筋横梁7连接加固。

[0037] 相邻纵向贝雷桁架梁5之间通过纵向加筋横梁8连接加固。

[0038] 锚固结构包括位于四边形四个角上的四个立柱2以及分别设置于四个立柱2上的混凝土 锚块1,所述贝雷桁架主梁3为搭设在两个立柱2之间。

[0039] 所述贝雷桁架主梁3的长度为18m。

[0040] 所述混凝土锚块1的重量为25t。

[0041] 所述混凝土锚块1上设有供立柱2通过高强螺栓锚固的锚孔,所述锚孔直径为50mm。

[0042] 所述立柱2为钢体,立柱2高为2m。

[0043] 本发明的操作步骤如下:

[0044] 如图1、图2所示,一步,在振动台的两侧放置四块重力式大混凝土锚块1,作为整个安 全保护装置的基础,每块混凝土锚块1的质量为25t,其上设置有直径50mm的锚孔;

[0045] 二步,将四根高度为2m的钢立柱2按预先设计的位置安放在混凝土锚块1上,用高强螺 杆锚固,作为保护支架的墩;

[0046] 三步,在地面上塔接跨度为18m的贝雷桁架主梁4;

[0047] 四步,将两幅贝雷桁架主梁4架设在钢立柱2顶面,与振动台9台面和桥墩保持一定安 全距离,同时在两个贝雷桁架主梁4之间安装两幅主梁加筋横梁6;

[0048] 五步,振动台上试验模型的吊装及地面上横向贝雷桁架梁4和纵向贝雷桁架梁5的 拼装;

[0049] 六步,在贝雷桁架主梁上搭设横向贝雷桁架梁4和纵向贝雷桁架梁5形成井字结 构;

[0050] 七步,最后安装顶横向贝雷桁架梁4之间的横向加筋横梁7和纵向贝雷桁架梁5之 间的 纵向加筋横梁8,从而形成一个整体的安全保护结构,所有加筋横梁6均通过螺纹钢管 10和 钢垫片11加固在相应的雷桁架梁上;

[0051] 八步,辅助结构安装,通过钢管脚手架建立传感器布置及试验观测平台。

[0052] 通过以上八个步骤就可达到大型振动台试验安全保护措施,并构建了传感器布置 平台等。试验完成后需要调换试验模型的实施方式如下:

[0053] 九步,将井字形结构整体吊移,调换试验模型;

[0054] 十步,井字结构整体拼装。

[0055] 经过以上十个步骤实现了试验从零开始完成第一个试验模型的吊装,安全保护结 构拼装, 试验完成,井字形结构吊移,第一个试验模型吊移,第二个试验模型吊装,井字形 结构拼装, 试验完成等后续试验依次循环。

[0056] 为保证保护装置具有足够的安全保护能力,在预计碰撞荷载作用下对其进行最不 利情况 的屈曲分析结果如表1所示:

[0057] 表1

[0058]

模态	稳定系数	模态描述
1	6.9	一阶横向弯曲

2	7.5	一阶横向弯曲
3	11.7	二阶横向弯曲
4	28.0	三阶横向弯曲
5	33.3	四阶横向弯曲

[0059] 由第1阶屈曲模态的稳定系数为 $6.9 > 2.5$,满足《公路钢结构桥梁设计规范》(JTG/D64-2015)要求,不会发生横向失稳破坏。

