



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102182144 A

(43) 申请公布日 2011. 09. 14

(21) 申请号 201110083288. X

(22) 申请日 2011. 04. 02

(71) 申请人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园 100 号

(72) 发明人 韩强 杜修力 董振华

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理
有限公司 11203

代理人 张慧

(51) Int. Cl.

E01D 19/02(2006. 01)

E04B 1/98(2006. 01)

E01D 101/40(2006. 01)

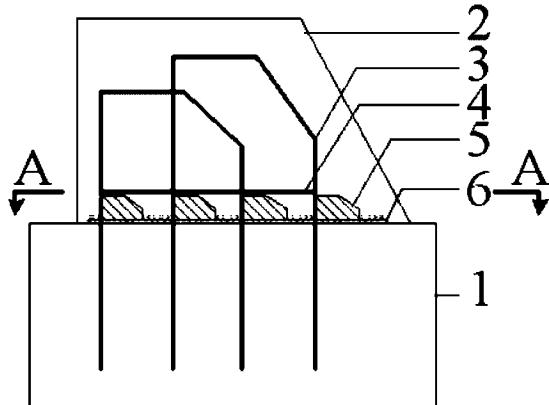
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种可复位桥台抗震挡块

(57) 摘要

本发明涉及一种可复位桥台抗震挡块，属于桥梁抗震技术领域。由桥台干墙、混凝土楔形挡块、竖向钢筋、水平钢筋、聚苯乙烯泡沫隔离块以及防粘结薄层组成；混凝土楔形挡块位于桥台干墙上面，混凝土楔形挡块与桥台干墙之间设有防粘结薄层，混凝土楔形挡块与桥台干墙之间通过竖向钢筋连接；聚苯乙烯泡沫隔离块位于混凝土楔形挡块内下部、防粘结薄层上；竖向钢筋穿过防粘结薄层以及其上的聚苯乙烯泡沫隔离块，水平钢筋在聚苯乙烯泡沫隔离块上端把竖向钢筋连接起来。本发明的可复位桥台抗震挡块具有可复位性和易修复性，能有效地保护桥台干墙和桥台桩基础的免受损伤破坏，增强桥梁的横向抗震性能，可广泛应用于强震区或抗震性能要求高桥梁的抗震挡块。



1. 一种可复位桥台抗震挡块，其特征在于：所述抗震挡块由桥台干墙（1）、混凝土楔形挡块（2）、竖向钢筋（3）、水平钢筋（4）、聚苯乙烯泡沫隔离块（5）以及防粘结薄层（6）组成；所述混凝土楔形挡块（2）位于桥台干墙（1）上面，混凝土楔形挡块（2）与桥台干墙（1）之间设有防粘结薄层（6），混凝土楔形挡块（2）与桥台干墙（1）之间通过竖向钢筋连接；所述聚苯乙烯泡沫隔离块（5）位于混凝土楔形挡块（2）内下部、防粘结薄层（6）上；竖向钢筋（3）穿过防粘结薄层（6）以及其上的聚苯乙烯泡沫隔离块（5），水平钢筋（4）在聚苯乙烯泡沫隔离块（5）上端把竖向钢筋（3）连接起来。

2. 根据权利要求1所述的可复位桥台抗震挡块，其特征在于：聚苯乙烯泡沫隔离块（5）为楔形。

3. 根据权利要求1所述的可复位桥台抗震挡块，其特征在于：聚苯乙烯泡沫隔离块（5）的弹性模量为 $1 \sim 2 \text{ MPa}$ 。

4. 根据权利要求1所述的可复位桥台抗震挡块，其特征在于：聚苯乙烯泡沫隔离块（5）为多个，每一聚苯乙烯泡沫隔离块（5）中穿过有一根竖向钢筋（3）。

5. 根据权利要求4所述的可复位桥台抗震挡块，其特征在于：聚苯乙烯泡沫隔离块（5）设置有4排，并交错设置，每排聚苯乙烯泡沫隔离块（5）数量为3个，间隔排的聚苯乙烯泡沫隔离块（5）中的竖向钢筋（3）分别由水平钢筋（4）封闭连接从而组成两个重叠的封闭矩形。

6. 根据权利要求4所述的可复位桥台抗震挡块，其特征在于：所有竖向钢筋（3）的抗剪能力不超过桥台干墙（1）及其下桥台桩总的抗剪能力。

7. 根据权利要求1所述的可复位桥台抗震挡块，其特征在于：混凝土楔形挡块（2）在水平横向地震作用下的横向位移不超过混凝土楔形挡块（2）的最大抗震设计位移（7）。

8. 根据权利要求1所述的可复位桥台抗震挡块，其特征在于：防粘结薄层（6）为牛皮纸。

一种可复位桥台抗震挡块

技术领域

[0001] 本发明涉及一种桥台挡块，尤其是涉及一种可复位桥台抗震挡块，可应用于抗震性能要求高的桥梁或隔震桥梁的桥台抗震挡块，属于桥梁抗震技术领域。

背景技术

[0002] 桥台的主要功能是支撑桥梁上部结构并保持桥台后路堤回填土的稳定性，是地震中桥梁结构的薄弱环节，多次大地震的桥梁震害显示，桥台在地震中损伤破坏严重。

[0003] 在真实地震作用，桥梁除受竖向地震作用外，同时受到水平地震动两分量的同时作用，但是通常人们更关注水平纵桥向地震作用下桥梁的抗震性能和地震响应，桥梁上部结构与桥台背墙的碰撞、顺桥向落梁等。在水平横向地震作用下，桥台抗震挡块对桥台的安全性能至关重要，我国公路桥梁抗震设计细则中没有对桥台抗震挡块的设计做任何规定，现行的桥台抗震挡块主要是钢筋混凝土抗震挡块，是利用钢筋混凝土的水平抗剪能力抵抗桥梁上部结构的横向力的作用，然而在多次震害中表明，这种钢筋混凝土挡块多发生不可修复的破坏，甚至发生横向落梁等，或者挡块强度和刚度过大，造成桥台桩或干墙等遭受损伤破坏，致使整个桥台主体结构失效。

[0004] 本发明基于位移的桥梁抗震设计理念，提供出一种可复位桥台抗震挡块，挡块强度和刚度精细经过设计，不但能向桥梁上部结构提供横向支撑，而且利用内置竖向钢筋的塑性变形，吸收桥梁上部结构横向传递过来的部分能量，挡块可以有一定的横向位移，又能限制桥梁上部结构过大横桥向位移以及桥台干墙和桥台桩过大的横向作用力，避免它们的损伤破坏，以确保它们在地震中保持弹性状态，使桥台抗震挡块真正起到桥梁结构保险丝的作用，而且具有良好的可复位性。

发明内容

[0005] 为了克服上述普通桥台抗震挡块存在的缺陷，本发明提供了一种可复位桥台抗震挡块，解决工程中亟待解决的强震作用下桥梁上部结构与桥台之间容易发生横向落梁，或者桥台干墙和桥台桩由于受到过大横向作用力而发生损伤破坏问题。基于位移的桥梁抗震设计理念，该可复位桥台抗震挡块既具有普通桥台抗震挡块限制桥梁上部结构横向位移的作用，又能利用挡块内置竖向钢筋的塑性变形耗散横桥向传来的部分地震能量，抗震挡块自身可以在抗震设计的位移计范围内移动，避免桥台干墙和桥台桩基础的损伤破坏，起到桥梁主体结构保险丝的作用。该可复位桥台抗震挡块抗震机理明确，并具有可复位性，以满足高烈度区抗震性能要求高的桥梁或隔震桥梁的抗震需求。

[0006] 本发明的技术方案如下：

[0007] 一种可复位桥台抗震挡块，其特征在于：所述抗震挡块由桥台干墙、混凝土楔形挡块、竖向钢筋、水平钢筋、聚苯乙烯泡沫隔离块以及防粘结薄层组成；所述混凝土楔形挡块位于桥台干墙上面，混凝土楔形挡块与桥台干墙之间设有防粘结薄层，混凝土楔形挡块与桥台干墙之间通过竖向钢筋连接；所述聚苯乙烯泡沫隔离块位于混凝土楔形挡块内下部、

防粘结薄层上；竖向钢筋穿过防粘结薄层以及其上的聚苯乙烯泡沫隔离块，水平钢筋在聚苯乙烯泡沫隔离块上端把竖向钢筋连接起来。

[0008] 其中，聚苯乙烯泡沫隔离块为楔形。

[0009] 其中，聚苯乙烯泡沫隔离块的弹性模量为 $1 \sim 2 \text{ MPa}$ 。

[0010] 其中，聚苯乙烯泡沫隔离块为多个，每一聚苯乙烯泡沫隔离块中穿过有一根竖向钢筋。

[0011] 其中，所述聚苯乙烯泡沫隔离块设置有 4 排，并交错设置，每排聚苯乙烯泡沫隔离块数量为 3 个（但是不限为 3 个，主要是根据满足最大水平位移确定其最小值，桥台干墙及其下桥台桩的总剪力确定其最大值），间隔排的聚苯乙烯泡沫隔离块中的竖向钢筋分别由水平钢筋封闭连接从而组成两个重叠的封闭矩形。

[0012] 其中，所有竖向钢筋的抗剪能力不超过桥台干墙及其下桥台桩总的抗剪能力。

[0013] 其中，混凝土楔形挡块在水平横向地震作用下的横向位移不超过混凝土楔形挡块的最大抗震设计位移。

[0014] 其中，防粘结薄层为牛皮纸。

[0015] 水平横向地震作用下，混凝土楔形挡块可以有一定的横向位移，但又不能超过最大抗震设计位移；中小地震后，该可复位桥台抗震挡块可用液压千斤顶回归原位，在强震作用后，该可复位混凝土桥台抗震挡块容易置换更新。

[0016] 其中，所述竖向钢筋应具有良好的延性和低应变硬化性能，所述防粘结薄层的作用是为了混凝土挡块与桥台干墙之间不能紧密结合，地震中混凝土挡块在桥台干墙上容易运动和滑移，所述竖向钢筋从聚苯乙烯泡沫隔离块里穿过，以保护竖向钢筋不发生锈蚀等，同时竖向钢筋可以在聚苯乙烯泡沫隔离块中发生任意形状的变形。而通过水平钢筋在聚苯乙烯泡沫隔离上端把竖向钢筋连接起来，则可以防止竖向钢筋弯曲和相连的混凝土压碎时，竖向钢筋的过高应力集中现象。

[0017] 有益效果：

[0018] 本发明提供的一种可复位桥台抗震挡块既具有普通桥台抗震挡块限制桥梁上部结构横向位移的作用，又能利用挡块内置竖向钢筋的塑性变形耗散横桥向传来的部分地震能量，挡块自身可以在抗震设计的位移计范围内移动，特别适用于基于位移的桥梁抗震设计。该可复位桥台抗震挡块抗震机理明确，具有可复位性和易修复性，有效地保护桥台干墙和桥台桩基础的免受损伤破坏，增强桥梁的横向抗震性能，可广泛应用于强震区或抗震性能要求高桥梁的抗震挡块。

附图说明

[0019] 图 1 是可复位桥台抗震挡块纵截面示意图；

[0020] 图 2 是图 1 的 A-A 剖面示意图；

[0021] 图 3 是可复位桥台抗震挡块在水平横向地震作用下的纵截面位移示意图。

[0022] 其中：1- 桥台干墙；2- 混凝土楔形挡块；3- 竖向钢筋；4- 水平钢筋；5- 聚苯乙烯泡沫隔离块；6- 防粘结薄层；7- 水平横向地震作用下抗震挡块的最大抗震设计位移。

具体实施方式

[0023] 如图 1-3 所示,本发明的一种可复位桥台抗震挡块由桥台干墙 1、混凝土楔形挡块 2、竖向钢筋 3、水平钢筋 4、聚苯乙烯泡沫隔离块 5 以及防粘结薄层 6 组成。混凝土楔形挡块 2 位于桥台干墙 1 上面,混凝土楔形挡块 2 与桥台干墙 1 之间设有防粘结薄层 6,混凝土楔形挡块 2 与桥台干墙 1 之间通过竖向钢筋连接;聚苯乙烯泡沫隔离块 5 位于混凝土楔形挡块 2 内下部、防粘结薄层 6 上;竖向钢筋 3 穿过防粘结薄层 6 以及其上的聚苯乙烯泡沫隔离块 5,以保护竖向钢筋 3 不发生锈蚀等,同时竖向钢筋 3 可以在聚苯乙烯泡沫隔离块 6 中发生任意形状的变形。水平钢筋 4 在聚苯乙烯泡沫隔离块 5 上端把竖向钢筋 3 连接起来。聚苯乙烯泡沫隔离块 5 为楔形。聚苯乙烯泡沫隔离块 5 的弹性模量为 $1 \sim 2 \text{ MPa}$ 。聚苯乙烯泡沫隔离块 5 设置有 4 排,并交错设置,每排聚苯乙烯泡沫隔离块 5 数量为 3 个,每一聚苯乙烯泡沫隔离块 5 中穿过有一根竖向钢筋 3,间隔排的聚苯乙烯泡沫隔离块 5 中的竖向钢筋 3 分别由水平钢筋 4 封闭连接从而组成两个重叠的封闭矩形。所有竖向钢筋 3 的抗剪能力不超过桥台干墙 1 及其下桥台桩总的抗剪能力。混凝土楔形挡块 2 在水平横向地震 EQ 作用下的横向位移不超过混凝土楔形挡块 2 的最大抗震设计位移 7。其中,防粘结薄层 6 可用牛皮纸等建筑薄层材料,作用是为了避免混凝土挡块与桥台干墙之间的紧密结合。

[0024] 以上是本发明的一个典型实施例,本发明的实施不限于此。

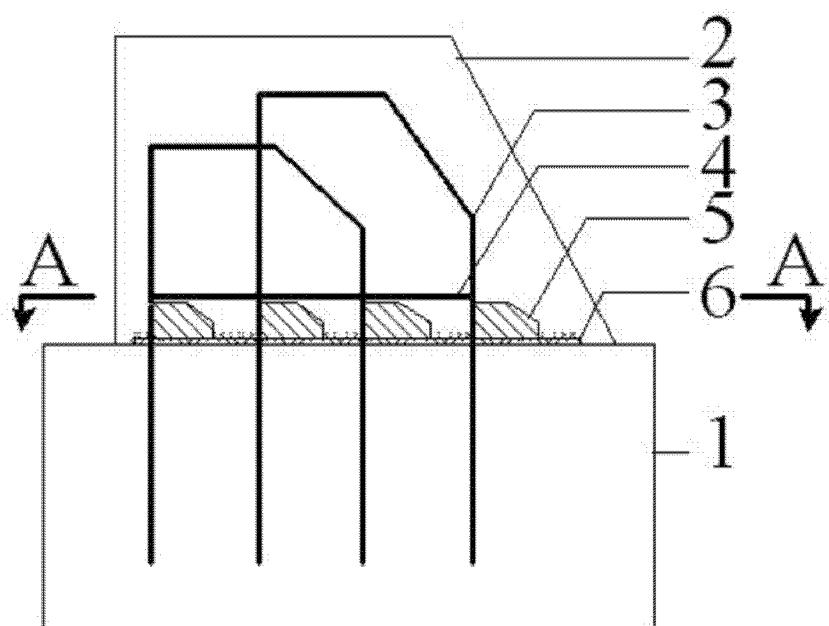


图 1

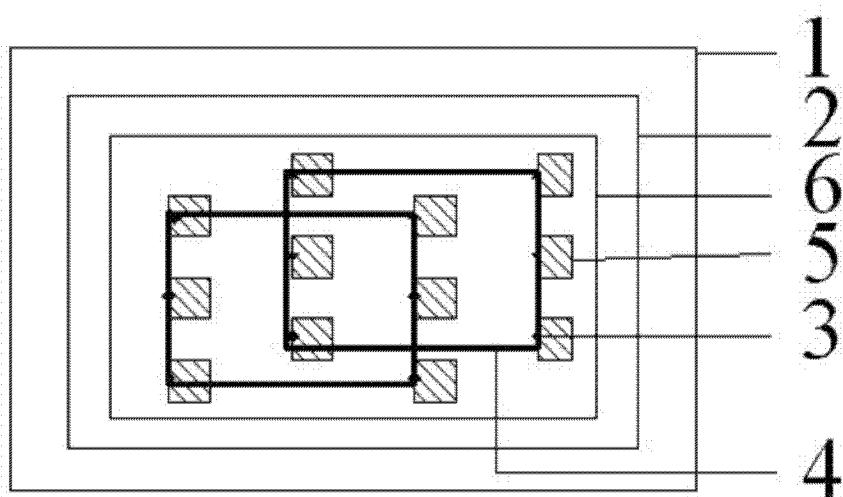


图 2

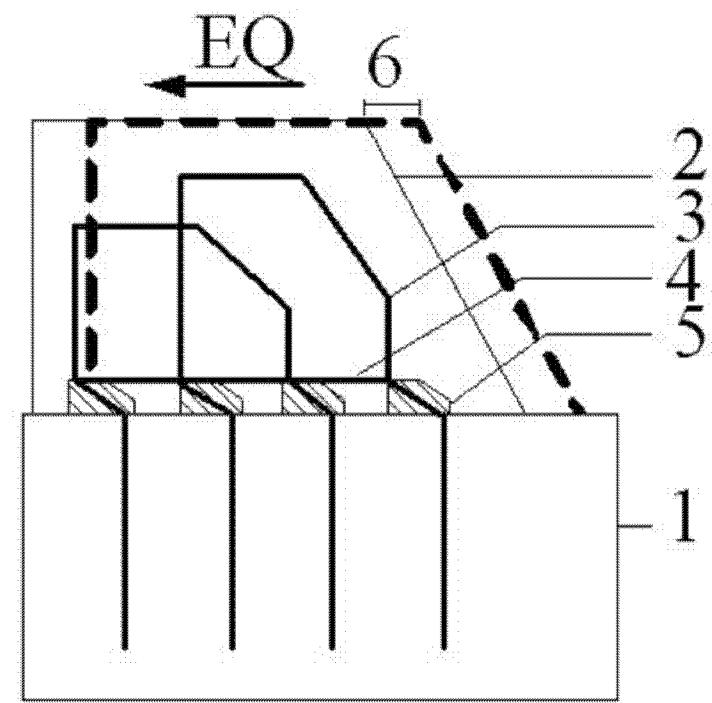


图 3