



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216688996 U

(45) 授权公告日 2022.06.07

(21) 申请号 202122287259.7

(22) 申请日 2021.09.22

(73) 专利权人 兰州交通大学

地址 730070 甘肃省兰州市安宁西路88号

(72) 发明人 夏修身 张永强 钟亚伟 戴胜勇

(51) Int. Cl.

E01D 19/02 (2006.01)

E02D 27/14 (2006.01)

E02D 27/42 (2006.01)

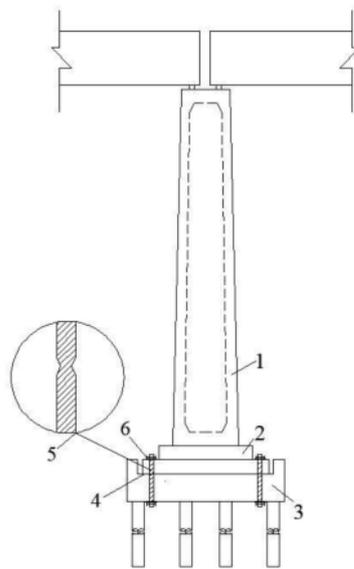
权利要求书1页 说明书2页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种带牺牲部件自复位桥墩

(57) 摘要

本实用新型涉及一种带牺牲部件自复位桥墩,其结构特征在于:墩台分离设计,之间通过牺牲部件相连接。牺牲部件为经过开槽处理的螺杆,螺杆一端锚固于扩大基础顶部,另一端锚固于承台底。牺牲部件可为桥墩补充提供抗拉承载力,以保证自复位桥墩有较大的侧向刚度,弥补其容易倾覆的不足。震前桥墩通过竖向荷载平衡水平荷载以满足正常行车要求,强震中桥墩充分利用部件破坏与提高摇摆耗能隔震,震后靠自重实现自复位,最大程度地避免桥墩与承台受到损伤。且牺牲部件具有良好的可更换性,震后可通过更换牺牲部件使桥墩恢复到原有的功能水平,能有效降低维护成本,同时,也为桥墩增设了一道抗震防线,保障提高桥墩的抗震安全性。



1. 一种带牺牲部件自复位桥墩,其特征在于:包括墩柱(1)、扩大基础(2)、承台(3)、分离面(4)、牺牲部件(5)及牺牲部件连接件(6),其中:

所述墩柱(1)与所述扩大基础(2)粘结成整体,置于所述承台(3)顶面;墩台采用分离设计,所述扩大基础(2)与所述承台(3)之间存在间隙,即所述分离面(4);所述扩大基础(2)四周和所述承台(3)中均预留通孔,所述牺牲部件(5)穿过预留通孔将墩身与承台相连接;所述牺牲部件(5)为工厂预制的螺杆,并在螺杆中部位置开槽处理,螺杆穿过预留通孔与所述扩大基础(2)、所述承台(3)无粘结连接;所述牺牲部件连接件(6)包含螺帽和开孔的钢垫块,螺帽和钢垫块串连,将所述牺牲部件(5)一端锚固于所述扩大基础(2)顶部,另一端锚固于所述承台(3)底。

一种带牺牲部件自复位桥墩

技术领域

[0001] 本实用新型属于桥梁结构减、隔震技术领域,具体涉及一种带牺牲部件自复位桥墩。

背景技术

[0002] 在强震作用下,传统延性设计桥墩在塑性铰区将产生永久的残余变形,震后修复工作复杂,严重者则需拆除重建,造成大批资源浪费。而支座减隔震装置经常会受制于场地条件,适用范围较窄。为了解决上述问题,研究人员提出一种具有自复位特性的基础摇摆减隔震的抗震设计理念,自复位桥墩墩身与承台分离设计,震中利用提离摇摆过滤地震能量,震后靠自重自行复位,以此达到了既保护桥墩又保护承台的抗震目标。

[0003] 常见的自复位桥墩存在侧向刚度较低、桥墩重心与支撑点较近容易倾覆的不足。为此,有学者考虑在自复位桥墩中设置无粘结预应力钢筋以提高侧向刚度,但预应力会随时间逐渐损失,其侧向刚度依然较低。随着自复位桥墩设计理念进一步发展,把预应力组件和耗能组件结合起来共同作用的设计理念被学术界广泛地认可。鉴于此,本实用新型提出一种带牺牲部件自复位桥墩,它的设计出发点是通过牺牲部件改变桥墩初始提离条件达到提高侧向刚度的目标,并利用部件脆断耗能,且牺牲部件具有一定可更换性,在震后可通过替换部件使桥墩快速地恢复到原有的功能水平。

实用新型内容

[0004] 本实用新型目的是提供一种带牺牲部件自复位桥墩,带牺牲部件自复位桥墩既能满足日常行车的要求,又能克服自复位桥墩在地震中墩顶位移大、容易倾覆的缺陷,还可以减震耗能保障提高桥墩主体在强震中的安全性,且在震后容易更换,能够使桥墩迅速地恢复正常使用功能,可有效降低维护成本。

[0005] 本实用新型的下面是通过下面方式实现的:

[0006] 一种带牺牲部件自复位桥墩,是由墩柱、分离面、扩大基础、承台、牺牲部件及牺牲部件连接件构成。墩柱与扩大基础粘结成整体,放置于承台顶面,墩台采用分离设计,之间存在分离面。扩大基础与承台中均预留有牺牲部件安装孔位,牺牲部件为工厂预制的螺杆,并在螺杆中部位置开槽处理,螺杆置于预留通孔中,与扩大基础和承台无粘结连接,并通过牺牲部件连接件开孔的钢垫块和螺帽将其一端锚固于扩大基础顶部,一端锚固于承台底。震前牺牲部件和桥墩各部分协同工作,承担部分结构功能,充分利用竖向荷载抵抗引起倾覆的水平荷载,满足日常行车要求,震中牺牲部件脆断耗能,桥墩提离摇摆隔震,震后靠自重自行复位,从而达到既保护承台又保护桥墩的双重抗震目标。

[0007] 本实用新型的有益效果体现在以下几个方面:

[0008] 1、本实用新型桥墩具有优越的自复位能力和变形能力。自复位桥墩墩底部位设置牺牲部件,限制了自复位桥墩的初始提离,减小了桥墩墩底转角、墩底滑移和墩底提离位移,提高了桥墩的抗拉承载力,使桥墩具有足够的侧向刚度,不易倾覆,从而保障提高桥梁

的行车安全性。

[0009] 2、本实用新型桥墩具有良好的隔震耗能能力。在强震作用下,牺牲部件破坏耗能,自复位桥墩脱离摇摆隔震,震后靠自重自行复位,以此达到既保护承台又保护桥墩的双重抗震目标,且桥墩中不会产生塑性铰区,可避免巨额的塑性铰区修复费用。同时,桥墩提高后承台底的地震作用将大幅度削减,有益于桩基础的抗震设计。牺牲部件的存在也为桥墩增设了一道抗震防线,提高了桥墩的抗震安全性。

[0010] 3、本实用新型桥墩具有较高的可更换程度。牺牲部件采用螺栓连接,便于拆卸更换,地震中部件脆断,震后可通过替换部件使桥墩迅速地恢复正常使用功能,可避免高昂的修复费用,有效降低维护成本。也为震后抢险救灾工作赢得宝贵的时间,社会综合效益大。

附图说明

[0011] 附图1本实用新型粘着阶段示意图。

[0012] 附图2本实用新型摇摆阶段示意图。

[0013] 附图3本实用新型牺牲部件三维模型图。

[0014] 图示各部分名称及对应编号:墩柱1、扩大基础2、承台3、分离面4、牺牲部件5、牺牲部件连接件6。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图,详细说明本实用新型实施方式:

[0016] 如图1、图2所示,一种带牺牲部件自复位桥墩是由墩柱(1)、扩大基础(2)、承台(3)、分离面(4)、牺牲部件(5)及牺牲部件连接件(6)构成,墩柱与扩大基础粘结成整体,并置于承台顶面,墩身与承台采用分离设计,之间存在分离面。施工过程中,按照设计要求,在扩大基础和承台中预留通孔,以便牺牲部件安装。墩身与承台分离式施工,施工完成后,将墩身吊装放置于承台上。如图3所示,牺牲部件为预制螺杆,牺牲部件连接件由螺帽和钢垫块构成,二者均可提前在工厂预制,并在螺杆中部位置开槽处理,钢垫块预先开孔。墩身吊装即位后,将螺杆插入预留通孔中,螺帽与钢垫块串连,一端锚固于扩大基础顶部,另一端锚固于承台底。

[0017] 本说明书对本实用新型的原理及实施方式进行了详细的阐述,所应理解的是,以上所述并非将其局限在所述具体结构和适用范围内,故凡是可能被利用的相应修改及等同物,均属于本实用新型保护范围之内。

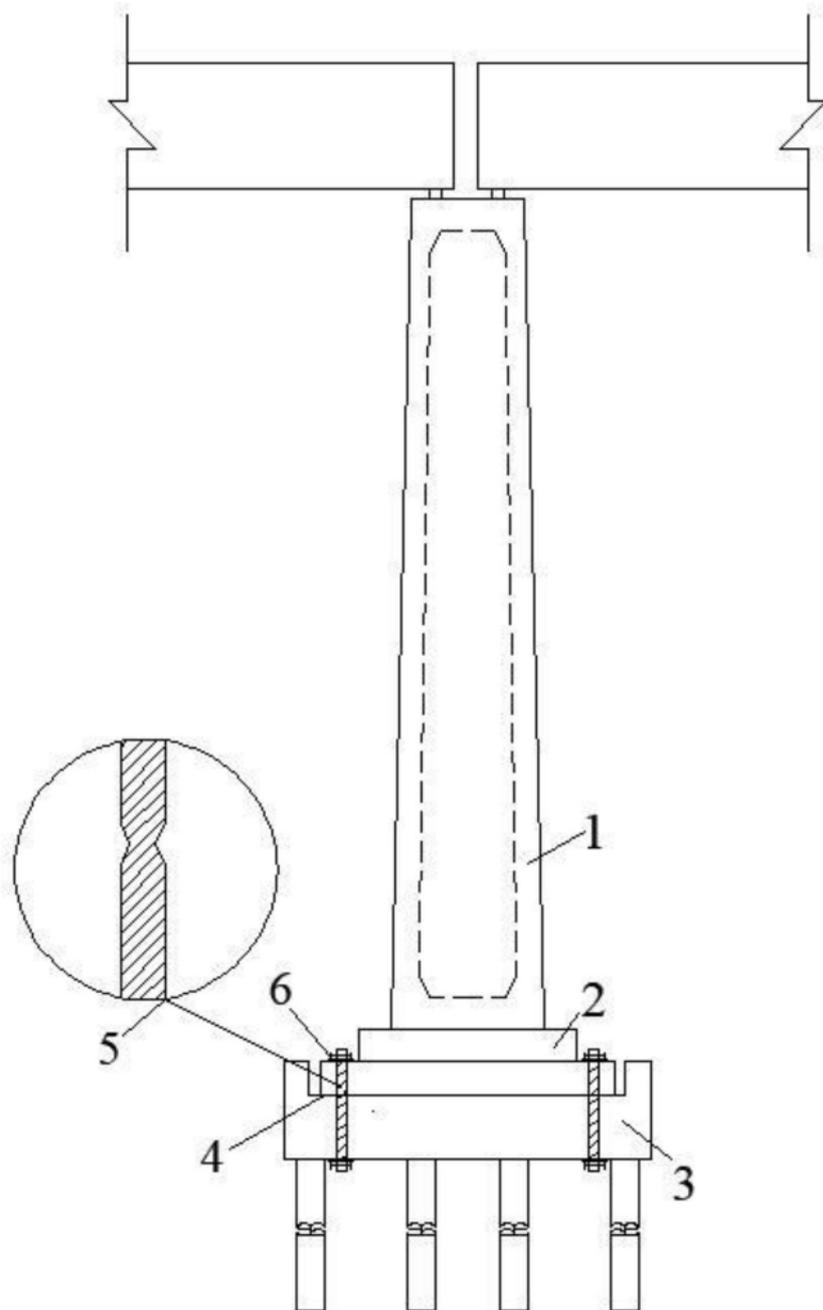


图1

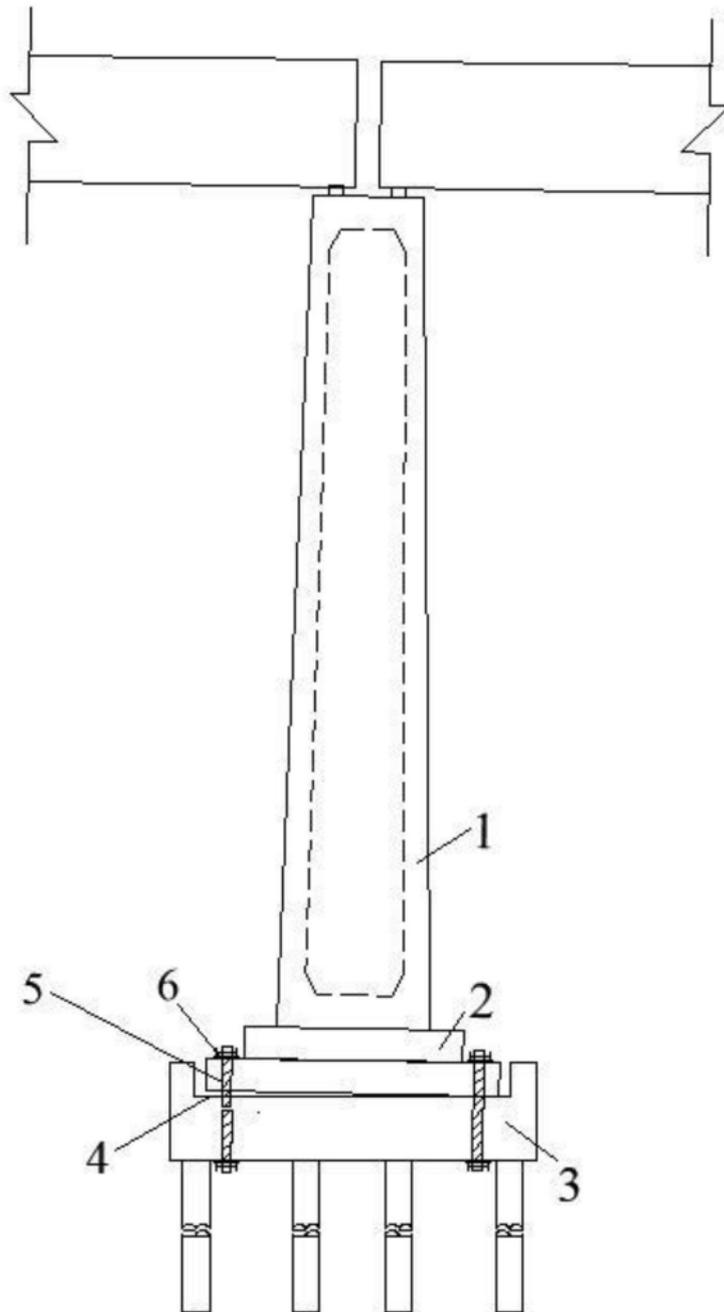


图2

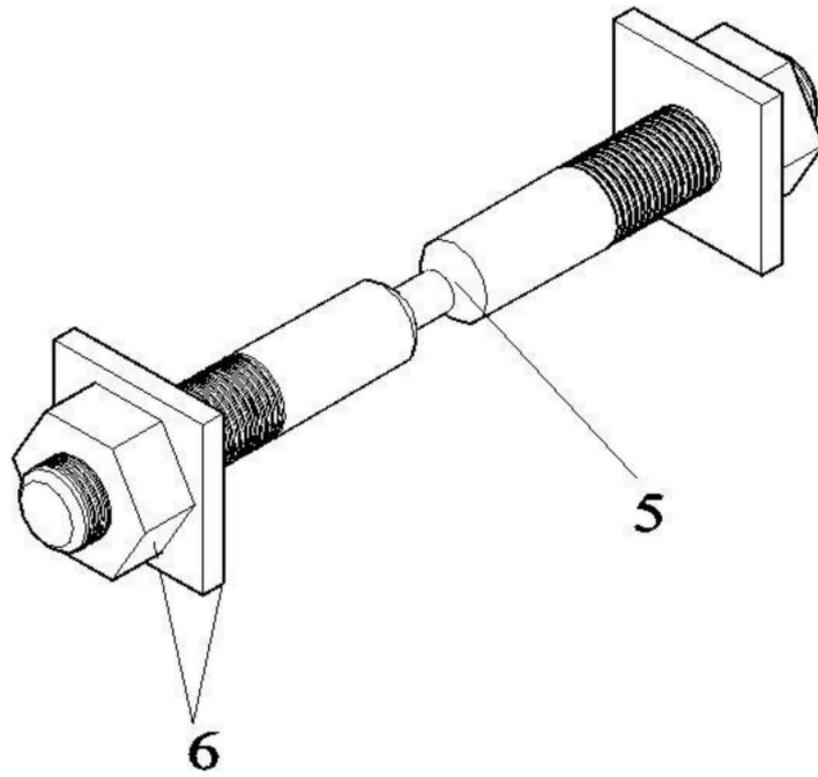


图3