



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212077600 U

(45) 授权公告日 2020.12.04

(21) 申请号 202020025953.4

(22) 申请日 2020.01.07

(73) 专利权人 南昌大学

地址 330000 江西省南昌市东湖区红谷滩
新区学府大道999号

(72) 发明人 胡思聪 邹旖轩 席荣光 黄正
盖玉凤

(74) 专利代理机构 南昌青远专利代理事务所
(普通合伙) 36123

代理人 涂志刚

(51) Int. Cl.

E01D 19/02 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

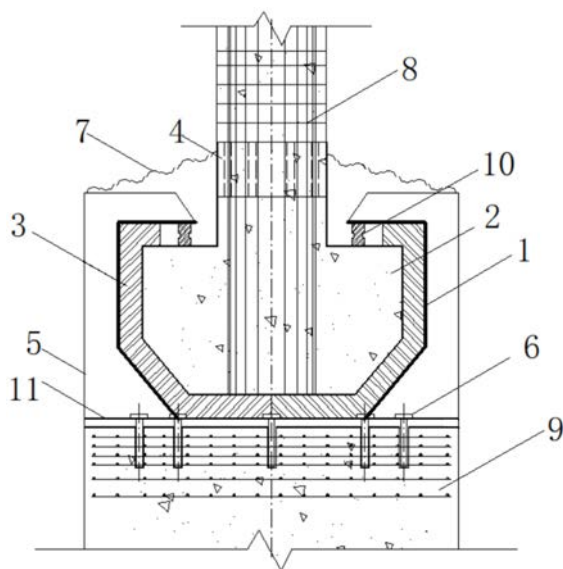
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种减震耗能装配式摇摆桥墩构件

(57) 摘要

本实用新型涉及抗震安全技术领域,尤其涉及一种减震耗能装配式摇摆桥墩构件,包括钢箱、摇摆结构、橡胶层及钢套,所述钢箱呈中空顶部开口的箱体结构,其纵截面由上部的方形结构及下部的上宽下窄的等腰梯形结构组合而成;所述钢箱底部固定于底座钢板上,所述底座钢板通过锚固螺栓与其下方的基础承台相连;所述摇摆结构套装于所述钢箱内部,且其与所述钢箱之间设有用于设置橡胶层的间隙;所述钢套套装于所述摇摆结构轴向顶部的连接柱上,所述摇摆结构通过所述钢套及沿着所述钢套周向设置的桥墩钢筋与桥墩相连。本实用新型使桥墩发生摇摆以释放墩顶和墩底的弯矩,构造简单,受力明确,具有有效耗能能力和自复位能力。



1. 一种减震耗能装配式摇摆桥墩构件,其特征在于:包括钢箱(1)、摇摆结构(2)、橡胶层(3)及钢套(4),

所述钢箱(1)呈中空顶部开口的箱体结构,其纵截面由上部的方形结构及下部的上宽下窄的等腰梯形结构组合而成;所述钢箱(1)底部固定于底座钢板(11)上,所述底座钢板(11)通过锚固螺栓(6)与其下方的基础承台(9)相连;

所述摇摆结构(2)套装于所述钢箱(1)内部,且其与所述钢箱(1)之间设有用于设置橡胶层(3)的间隙;

所述钢套(4)套装于所述摇摆结构(2)轴向顶部的连接柱上,所述摇摆结构(2)通过所述钢套(4)及沿着所述钢套(4)周向设置的桥墩钢筋(8)与上部桥墩相连。

2. 根据权利要求1所述的一种减震耗能装配式摇摆桥墩构件,其特征在于:所述钢套(4)呈环形结构,其中部设有呈“井”字形的间隔件。

3. 根据权利要求2所述的一种减震耗能装配式摇摆桥墩构件,其特征在于:所述钢箱(1)的内腔顶部与所述摇摆结构(2)的顶部之间设有剪力键(10),所述剪力键(10)与所述橡胶层(3)的端部之间设有间隙。

4. 根据权利要求3所述的一种减震耗能装配式摇摆桥墩构件,其特征在于:所述剪力键(10)呈圆柱形结构,其外壁中部设有沿着其周向设置的凹槽。

5. 根据权利要求4所述的一种减震耗能装配式摇摆桥墩构件,其特征在于:所述钢箱(1)沿着其周向安装固定有支撑板(5)。

6. 根据权利要求5所述的一种减震耗能装配式摇摆桥墩构件,其特征在于:所述摇摆结构(2)的连接柱与所述钢箱(1)顶部之间设有挡水板(7)。

一种减震耗能装配式摇摆桥墩构件

技术领域

[0001] 本实用新型涉及抗震安全技术领域,尤其涉及一种减震耗能装配式摇摆桥墩构件。

背景技术

[0002] 近年来,我国破坏型地震频繁发生,尤其进入21世纪以后,地震爆发次数明显增多。桥梁结构易在地震中遭受破坏,而桥梁作为交通生命线的枢纽工程,在震后救援时处于极其重要的地位。因此,保障桥梁抗震性能、减轻地震风险是防灾的核心任务之一。

[0003] 而桥墩作为桥梁结构的重要构件,一旦遭到破坏,将会严重影响桥梁的稳定性与正常使用功能,因此桥墩是影响其抗震性能的重要因素之一。现今桥墩的抗震设计多采用延性抗震设计,但桥墩塑性铰区的破坏更换和修复比较困难,特别是对于中矮桥墩,易发生受剪破坏,单靠增大截面面积以及增加钢筋用量显然是不经济的,而且延性得不到保障。而现有的预制节段拼接式桥墩,大多采用相同的预制桥段拼接技术,虽具有良好的轴向减震能力,当受到地震、撞击等偶然荷载作用时,极易出现沿连接处的破坏,灾后残余变形很大,大大减小了其抗震性能。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供一种减震耗能装配式摇摆桥墩构件,在震中摇摆结构发生摇摆以释放墩顶和墩底的弯矩,震后,仅需更换剪力键即可投入使用。

[0005] 为了实现本实用新型的目的,本实用新型采用的技术方案为:

[0006] 本实用新型公开了一种减震耗能装配式摇摆桥墩构件,包括钢箱、摇摆结构、橡胶层及钢套,

[0007] 所述钢箱呈中空顶部开口的箱体结构,其纵截面由上部的方形结构及下部的上宽下窄的等腰梯形结构组合而成;所述钢箱底部固定于底座钢板上,所述底座钢板通过锚固螺栓与其下方的基础承台相连;

[0008] 所述摇摆结构套装于所述钢箱内部,且其与所述钢箱之间设有用于设置橡胶层的间隙;

[0009] 所述钢套套装于所述摇摆结构轴向顶部的连接柱上,所述摇摆结构通过所述钢套及沿着所述钢套周向设置的桥墩钢筋与上部桥墩相连。

[0010] 所述钢套呈环形结构,其中部设有呈“井”字形的间隔件。

[0011] 所述钢箱的内腔顶部与所述摇摆结构的顶部之间设有剪力键,所述剪力键与所述橡胶层的端部之间设有间隙。

[0012] 所述剪力键呈圆柱形结构,其外壁中部设有沿着其周向设置的凹槽。

[0013] 所述钢箱沿着其周向安装固定有支撑板。

[0014] 所述摇摆结构的连接柱与所述钢箱顶部之间设有挡水板。

[0015] 一种减震耗能装配式摇摆桥墩构件的施工方法,包括如下步骤,

[0016] S1:基础承台施工:浇筑承台底部混凝土直至钢筋网底部,绑扎局部加密钢筋,制成钢筋网,两层钢筋网之间设架立钢筋,确保固定钢筋位置正确。固定预埋钢板,继续浇筑承台顶部部分混凝土;

[0017] S2:减震耗能装配式摇摆桥墩构件安装:将减震耗能装配式摇摆桥墩构件放置在承台上,锚固螺栓拧紧固定,即可将摇摆桥墩构件与承台进行有效连接;

[0018] S3:上部结构施工:配置桥墩钢筋,支立墩身外模板,浇筑钢箱内混凝土,桥身混凝土浇筑土,脱模,混凝土养护。

[0019] 所述步骤S3中,所述配置桥墩钢筋:沿钢套圆周方向配置纵筋,其上按设计要求配置箍筋;

[0020] 支立墩身外模板:根据墩身尺寸计算模板块数,按模板对应、收缩模板与楔形模板均匀错开原则依次支立模板;

[0021] 桥身混凝土浇筑:浇筑过程中,应及时清除模板内的杂物,分层浇筑混凝土,振捣。

[0022] 本实用新型的有益效果在于:

[0023] 1.本实用新型实现了地震作用下,桥墩产生摇摆运动,将动能转化为重力势能,减小结构地震周期,耗散地震能量,具有优良的抗震性能;

[0024] 2.本实用新型通过钢箱的限位作用使桥墩产生可控幅度摇摆,有利于上部结构稳定性;

[0025] 3.本实用新型为装配式桥墩,构造简单,受力明确,方便施工安装;

[0026] 4.本实用新型摇摆结构底部为扩大的钢筋混凝土截面,可保证桥梁结构在正常使用状态下的刚度;

[0027] 5.本实用新型摇摆结构倾斜时,由于上部结构重力远大于钢箱斜面所提供的支撑力的竖向分力,使其具有较强的自复位能力,有效控制桥墩残余变形,保障桥墩震后正常使用能力;

[0028] 6.本实用新型由于桥墩—钢箱为分离体系,可有效释放桥墩底部弯矩,降低桥墩结构所承受的地震力,具有较好的隔震效果,同时也避免了连接处的剪切破坏。在不增加截面面积与钢筋用量的情况下,使其具有较好的延性;

[0029] 7.本实用新型容易实现,适用范围广,具有良好的经济效益。

[0030] 8.本实用新型能够满足多级设防要求,能够满足正常工作时的刚度需求;常遇地震下通过剪力键限制位移,保持稳定;罕遇地震中耗能减震,可自复位。

[0031] 9.本实用新型通过摇摆桥墩沿圆周设置支撑板,大大增加了桥墩自身的稳定性;

[0032] 10. 本实用新型当结构摇摆时是为斜面面一面接触,承压面积较大,有效分散压力,减小因应力集中而造成边缘混凝土压碎的可能性。

附图说明

[0033] 图1为本实用新型的结构示意图;

[0034] 图2为本实用新型的剖面图。

[0035] 在图中:1钢箱,2摇摆结构,3橡胶层,4钢套,5支撑板,6锚固螺栓,7挡水板,8桥墩钢筋,9基础承台,10剪力键,11底座钢板。

具体实施方式

[0036] 下面对本实用新型进一步说明：

[0037] 请参阅图1-2，

[0038] 本实用新型公开了一种减震耗能装配式摇摆桥墩构件，包括钢箱1、摇摆结构2、橡胶层3及钢套4，

[0039] 所述钢箱1呈中空顶部开口的箱体结构，其纵截面由上部的方形结构及下部的上宽下窄的等腰梯形结构组合而成；所述钢箱1底部固定于底座钢板11上，所述底座钢板11通过锚固螺栓6与其下方的基础承台9相连；

[0040] 所述摇摆结构2套装于所述钢箱1内部，且其与所述钢箱1之间设有用于设置橡胶层3的间隙，通过设置橡胶层3在强震作用下，桥墩能够自由摇摆；

[0041] 所述钢套4套装于所述摇摆结构2轴向顶部的连接柱上，所述摇摆结构2通过所述钢套4及沿着所述钢套4周向设置的桥墩钢筋8与桥墩相连，所述钢套4呈环形结构，其中部设有呈“井”字形的间隔件，使得钢套4呈九宫格结构，可保证连接处的强度。

[0042] 所述钢箱1的内腔顶部与所述摇摆结构2的顶部之间设有剪力键10，所述剪力键10与所述橡胶层3的端部之间设有间隙。

[0043] 所述剪力键10呈圆柱形结构，其外壁中部设有沿着其周向设置的凹槽，以确保剪断在剪力键10的中部凹槽处。

[0044] 所述钢箱1沿着其周向安装固定有支撑板5，大大增加了桥墩自身的稳定性。

[0045] 所述摇摆结构2的连接柱与所述钢箱1顶部之间设有挡水板7，防止河水或雨水的渗入。

[0046] 工作原理：正常使用状态下，摇摆结构2底部扩大的钢筋混凝土截面，可保证桥梁结构在正常使用状态下的刚度，桥梁在轻微扰动情况下由于其上部结构自重及剪力键10的约束力可以保证其不发生摆动，维持桥墩稳定性；

[0047] 常遇地震下，摇摆结构2轻微摆动，两侧剪力键10限制位移，兼有上部结构自重使其在常遇地震状态下维持稳定；

[0048] 罕遇地震下，剪力键10被剪断，由于摇摆结构2与钢箱1之间存在空隙，桥墩在地震力的作用下会产生摆动；以桥墩向左倾斜为例，在地震力作用下，桥墩挤压左侧橡胶层3，向左倾斜，抬高上部结构，动能转换为重力势能，压力由左斜面，左侧竖直平面共同承担，此时由于上部结构重力远大于钢箱1斜面所提供的支撑力的竖向分力，因此其具有较强的自复位能力；由于钢箱1的限位作用，使其摆动幅度可控，同时通过桥墩摆动实现耗能减震目的；摇摆结构-钢箱分离体系，起到了阻碍地震波向下传递的作用，起到隔震作用。

[0049] 施工方法，包括如下步骤，

[0050] 1. 基础承台施工：浇筑承台底部混凝土直至钢筋网底部，绑扎局部加密钢筋，制成钢筋网，两层钢筋网之间设架立钢筋，确保固定钢筋位置正确。固定预埋钢板，继续浇筑承台顶部部分混凝土。

[0051] 2. 减震耗能装配式摇摆桥墩构件安装：将减震耗能装配式摇摆桥墩构件放置在承台上，锚固螺栓拧紧固定，即可将摇摆桥墩构件与承台进行有效连接。

[0052] 3. 上部结构施工：

[0053] 3.1配置桥墩钢筋：沿钢套圆周方向配置纵筋，其上按设计要求配置箍筋。

[0054] 3.2支立墩身外模板:根据墩身尺寸计算模板块数,按模板对应、收缩模板与楔形模板均匀错开原则依次支立模板。

[0055] 3.3支立墩身外模板:根据墩身尺寸计算模板块数,按模板对应、收缩模板与楔形模板均匀错开原则依次支立模板。

[0056] 3.4桥身混凝土浇筑:浇筑过程中,应及时清除模板内的杂物,分层浇筑混凝土,振捣。

[0057] 3.5脱模,混凝土养护

[0058] 以上所述仅为本实用新型的实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等同变换或直接或间接运用在相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

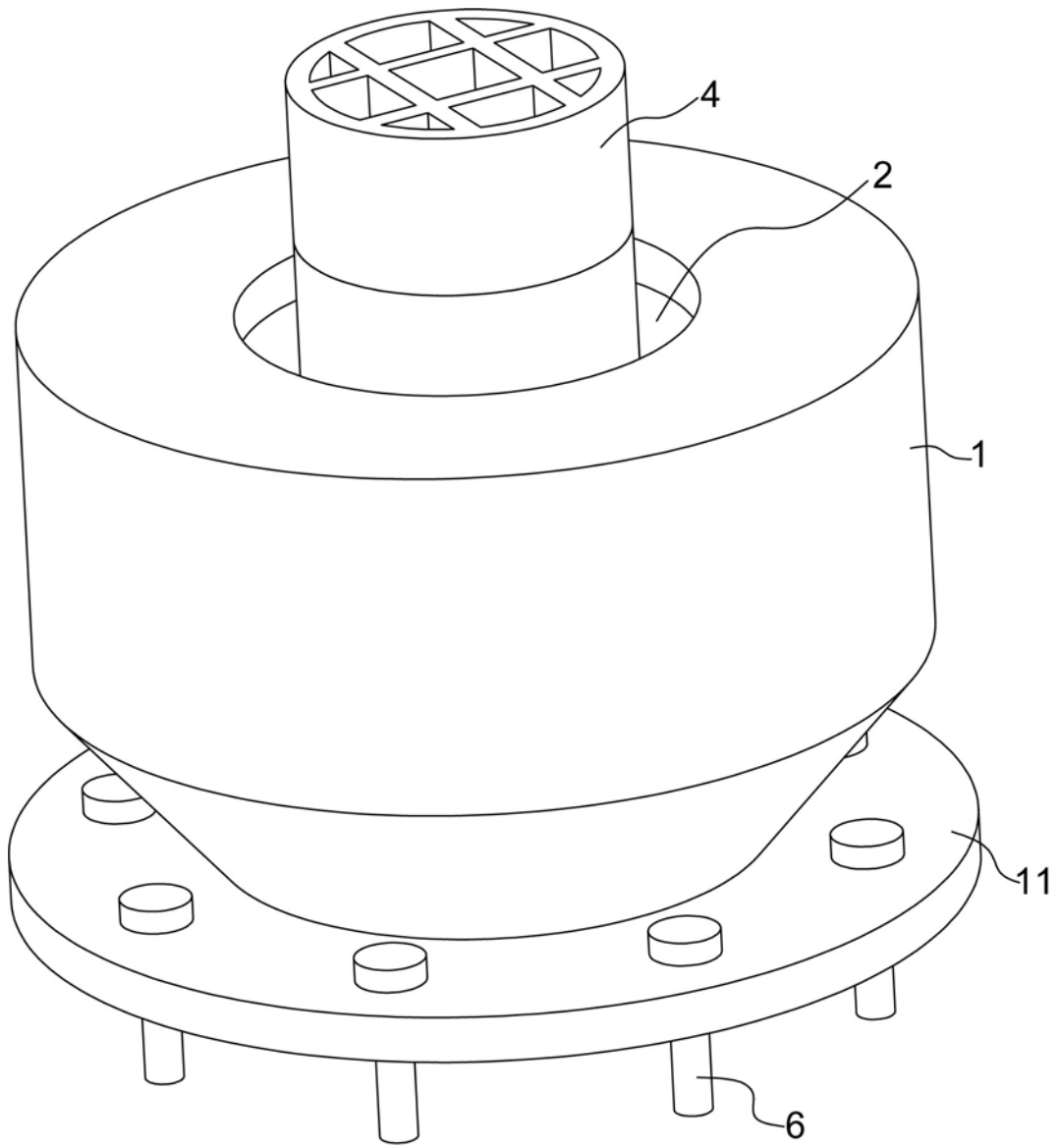


图1

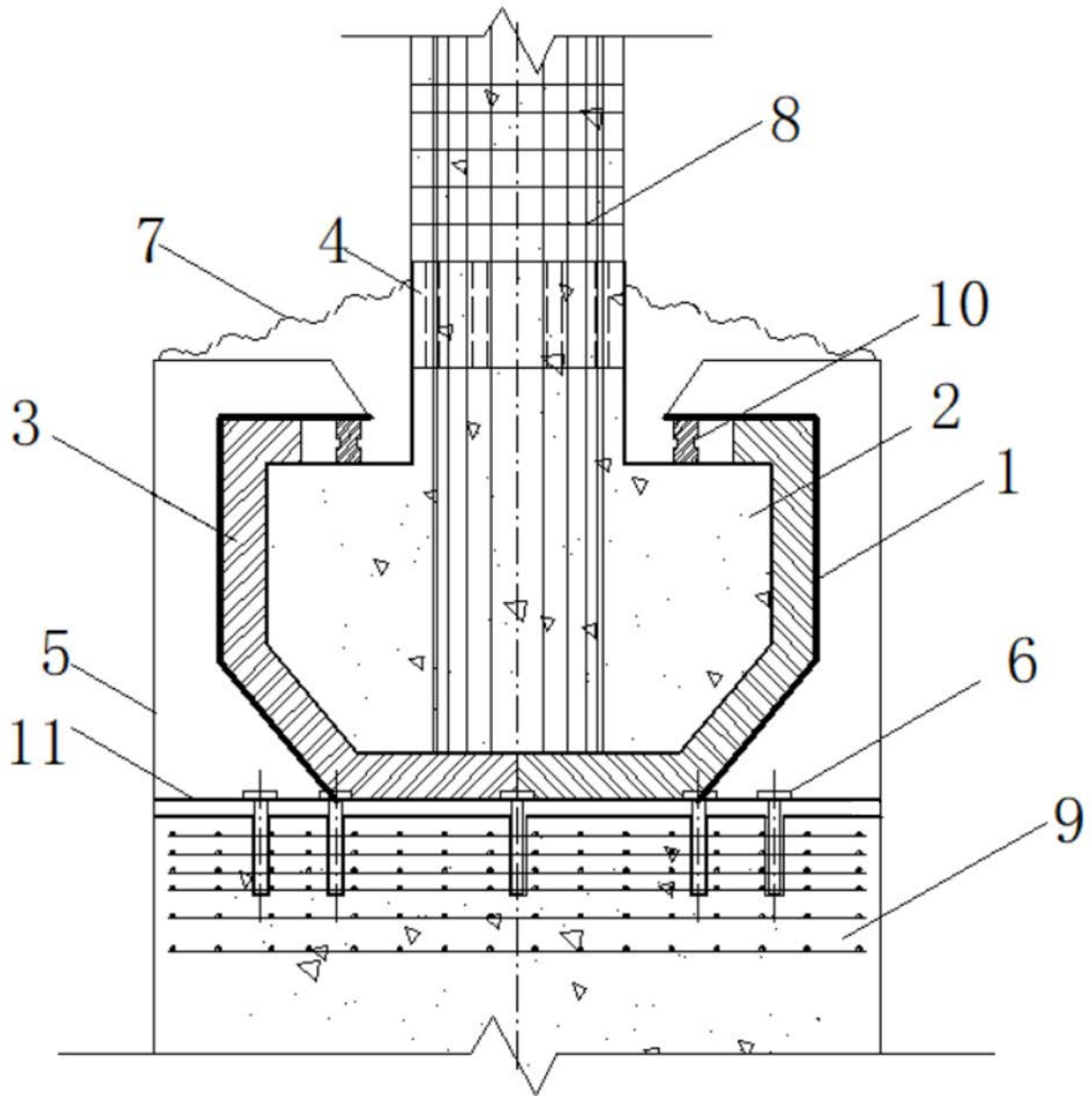


图2