



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206538676 U

(45)授权公告日 2017. 10. 03

(21)申请号 201720205029.2

(22)申请日 2017.03.05

(73)专利权人 防灾科技学院

地址 101601 北京市通州区北京东燕郊学院大街防灾科技学院

(72)发明人 吕城 孙治国 齐芳月

(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 刘萍

(51) Int. Cl.

E01D 19/02(2006.01)

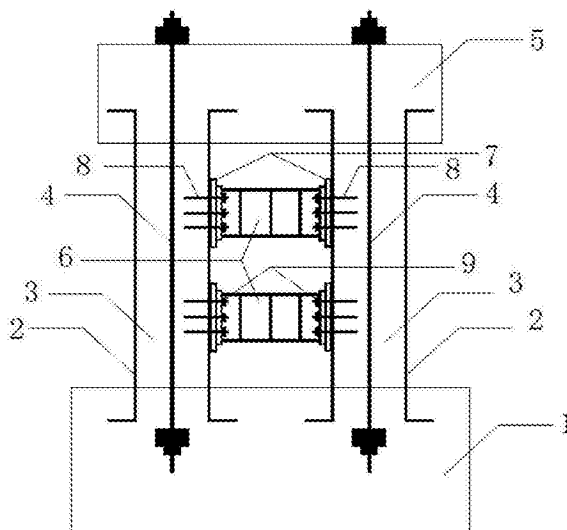
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种利用分体柱技术的免地震损伤高速铁路桥墩

(57)摘要

本实用新型公开了一种利用分体柱技术的免地震损伤高速铁路桥墩,包括:承台、4个分体钢管混凝土柱、钢管混凝土柱内浇筑自密实膨胀混凝土、贯穿分体钢管混凝土柱的无粘结预应力筋、桥墩顶部的墩帽、可替换软钢耗能件、连接板、锚固螺杆、连接螺栓等。其中,4个分体钢管混凝土柱底部固定于承台,上部与墩帽相连。分体钢管混凝土柱间设置可替换软钢耗能件,用于强震下的耗能,且震后损坏时可快速替换。无粘结预应力筋用于保证桥墩震后的自复位能力。钢管混凝土柱提供了内部自密实膨胀混凝土施工时的模板,内部自密实膨胀混凝土可有效保证与外部钢管的粘结。采用上述措施的高速铁路桥墩,可抑制强震下损伤破坏,实现免于地震损伤的设计目标。



1. 一种利用分体柱技术的免地震损伤高速铁路桥墩,其特征在於:包括,承台(1),设置于承台上部4个角落的4个分体钢管混凝土柱(2),分体钢管混凝土柱(2)内部的自密实膨胀混凝土(3),贯穿分体钢管混凝土柱(2)中心的无粘结预应力筋(4),设置于4个分体钢管混凝土柱(2)顶部的墩帽(5),可替换软钢耗能件(6),连结板(7),锚固螺杆(8)和连结螺栓(9);

可替换软钢耗能件(6)由低屈服点的软钢制成,两端分别通过连结板(7)、锚固螺杆(8)和连结螺栓(9)与分体钢管混凝土柱(2)相连;

沿桥梁纵向和横向的2个分体钢管混凝土柱间均设置可替换软钢耗能件(6);每个可替换软钢耗能件(6)的一端分别通过锚固螺杆(8)与分体钢管混凝土柱(2)相连,锚固螺杆(8)的一端深入分体钢管混凝土柱(2)内部,另一端预留螺纹,便于与连结螺栓(9)连结;

4个分体钢管混凝土柱(2)由外部的钢管和管内浇筑的自密实膨胀混凝土(3)组成,钢管上部深入墩帽(5),下部深入承台(1);4个分体钢管混凝土柱(2)中间分别预留孔道,无粘结预应力筋(4)穿过分体钢管混凝土柱(2),底部锚固于承台(1),顶部锚固于墩帽(5)。

2. 根据权利要求1所述的一种利用分体柱技术的免地震损伤高速铁路桥墩,其特征在於:

4个分体钢管混凝土柱(2)均为矩形截面,沿桥梁纵向和横向的2个分体钢管混凝土柱间分别设置可替换软钢耗能件(6)。

3. 根据权利要求1所述的一种利用分体柱技术的免地震损伤高速铁路桥墩,其特征在於:

钢管作为内部自密实膨胀混凝土(3)浇筑的模板。

一种利用分体柱技术的免地震损伤高速铁路桥墩

技术领域

[0001] 本实用新型涉及土木工程中的高速铁路桥梁,特别涉及利用分体柱技术和软钢耗能件的高速铁路桥墩。

背景技术

[0002] 国内外历次地震的震害表明,钢筋混凝土矮墩易发生剪切破坏并引起桥梁倒塌,抗震能力差。钢筋混凝土桥墩的震后残余变形将严重影响高速列车的震后通行安全,并且桥墩损坏后的震后修复将造成交通大动脉的中断,造成严重的社会影响和经济损失。利用分体柱技术将目前广泛采用的圆端型高速铁路矮墩转变为延性抗震能力较好的桥墩,且各个分体墩间设置可替换软钢耗能件增大桥墩的侧向强度和刚度,用于强震下桥墩的耗能并提高桥墩的震后可修复性,最终提高桥梁抗震能力,对保证交通生命线安全具有十分重要的意义。利用分体柱技术和免地震损伤的思路设计的高速铁路桥墩是非常有应用前景的一种技术。

[0003] 目前常用的高速铁路圆端型桥墩多为矮墩,难以实现延性抗震设计,并且震后损坏的高速铁路桥梁有残余变形,影响高速列车的快速行车安全。提出新型的免地震损伤的高速铁路桥墩,减轻高速铁路桥墩的地震损伤破坏且损害的高速铁路桥墩可快速修复,一直是工程师们追求的目标,也是没有解决好的问题。

发明内容

[0004] 本实用新型针对上述技术问题,提出一种利用分体柱技术的免地震损伤高速铁路桥墩。由底部承台,设置于承台上部的4个分体钢管混凝土柱,以及顶部的墩帽组成。分体钢管混凝土柱内部浇筑自密实膨胀混凝土,且中心贯穿无粘结预应力筋,分体钢管混凝土柱间设置可替换软钢耗能件,通过联结板、锚固螺杆和联结螺栓与分体钢管混凝土柱相连。上述技术措施将保证高速铁路桥墩的免于地震损伤破坏,在高速铁路建设中具有广泛应用前景。

[0005] 为达到以上目的,通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种利用分体柱技术的免地震损伤高速铁路桥墩,其特征在于:包括,承台(1),设置于承台上部4个角落的4个分体钢管混凝土柱(2),分体钢管混凝土柱(2)内部的自密实膨胀混凝土(3),贯穿分体钢管混凝土柱(2)中心的无粘结预应力筋(4),设置于4个分体钢管混凝土柱(2)顶部的墩帽(5),可替换软钢耗能件(6),联结板(7),锚固螺杆(8)和联结螺栓(9)。

[0007] 可替换软钢耗能件(6)两端分别通过联结板(7)、锚固螺杆(8)和联结螺栓(9)与分体钢管混凝土柱(2)相连。

[0008] 沿桥梁纵向和横向的2个分体钢管混凝土柱间均设置可替换软钢耗能件(6);每个可替换软钢耗能件(6)的一端分别通过锚固螺杆(8)与分体钢管混凝土柱(2)相连,锚固螺杆(8)的一端深入分体钢管混凝土柱(2)内部,另一端预留螺纹,便于与联结螺栓(9)连结。

[0009] 4个分体钢管混凝土柱(2)由外部的钢管和管内浇筑的自密实膨胀混凝土(3)组成,钢管上部深入墩帽(5),下部深入承台(1);4个分体钢管混凝土柱(2)中间分别预留孔道,无粘结预应力筋(4)穿过分体钢管混凝土柱(2),底部锚固于承台(1),顶部锚固于墩帽(5)。

[0010] 进一步,4个分体钢管混凝土柱(2)均为矩形截面,沿桥梁纵向和横向的2个分体钢管混凝土柱间分别设置可替换软钢耗能件(6)。

[0011] 进一步,钢管采用高强度钢材;钢管作为内部自密实膨胀混凝土(3)浇筑的模板。

[0012] 一种利用分体柱技术的免地震损伤高速铁路桥墩,其特征在于:包括,承台,设置于承台上部4个角落的4个分体钢管混凝土柱,分体钢管混凝土柱内部的自密实膨胀混凝土,贯穿分体钢管混凝土柱中心的无粘结预应力筋,设置于4个分体钢管混凝土柱顶部的墩帽,可替换软钢耗能件,联结板,锚固螺杆,联结螺栓。

[0013] 可替换软钢耗能件由低屈服点的软钢制成,两端分别通过联结板、锚固螺杆和联结螺栓与分体钢管混凝土柱相连;

[0014] 每个可替换软钢耗能件的一端分别通过锚固螺杆与分体钢管混凝土柱相连,锚固螺杆的一端深入分体钢管混凝土柱内部,另一端预留螺纹,便于与联结螺栓连结;

[0015] 4个分体钢管混凝土柱中间分别预留孔道,无粘结预应力筋穿过分体钢管混凝土柱,底部锚固于承台,顶部锚固于墩帽;

[0016] 4个分体钢管混凝土柱均为矩形截面,沿桥梁纵向和横向的2个分体钢管混凝土柱间分别设置可替换软钢耗能件;

[0017] 4个分体钢管混凝土柱由外部的钢管和管内浇筑的自密实膨胀混凝土组成,钢管上部深入墩帽,下部深入承台;钢管采用高强度钢材;钢管可作为内部自密实膨胀混凝土浇筑的模板。

[0018] 采用上述技术方案的本实用新型:

[0019] 1.分体钢管混凝土柱增大了柱的剪跨比,增加了桥墩的延性抗震能力,并且由于采用高强度钢管,强震下分体柱本身基本不发生破坏,保证其免于地震损伤。

[0020] 2.分体柱间设置的可替换软钢耗能件将极大的增加桥墩的抗侧向刚度和强度,强震下可替换钢耗能件首先破坏,消耗地震能量;震后损坏的可替换软钢耗能件可快速替换,便于桥墩的震后快速修复。

[0021] 3.分体柱中的无粘结预应力筋在于保证桥墩强震后的自复位能力,桥墩震后残余变形很小,可充分保证桥梁震后通车能力和震后可修复性。

[0022] 4.分体柱外包的钢管可作为内部自密实膨胀混凝土浇筑的模板,且自密实膨胀混凝土充分保证与钢管间的粘结,保证钢管与混凝土间协同工作。

[0023] 与传统钢筋混凝土高速铁路桥墩相比,本实用新型具有3个突出优点,其一是由于采用了分体柱技术,将传统的高速铁路桥墩的矮墩问题解决,并且由于采用钢管混凝土结构,大大增加了桥墩的延性抗震能力,减轻了高速铁路桥墩震害。其二,竖向预应力筋和可替换软钢耗能件的使用,将实现桥墩的免地震损伤设计,预应力筋将提供桥墩的自复位能力,而可替换软钢耗能件便于震后快速替换,实现高速铁路桥墩抗震设计损伤可控、可修的目标。其三是可替换软钢耗能件的使用将实现高速铁路桥墩功能分离的抗震设计,分体钢管混凝土柱主要提供竖向承载力,可替换钢耗能件提供桥墩侧向强度和刚度以及大震下的

耗能能力,设计思路更为清晰,抗震性能更易保证。

[0024] 上述说明仅是本实用新型技术方案的概述,为了能够更清楚了解本实用新型的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本实用新型的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0025] 本实用新型共2幅附图,其中:

[0026] 图1为本实用新型的结构立面示意图。

[0027] 图2为本实用新型分体柱布置示意图。

[0028] 图中:1、承台,2、分体钢管混凝土柱,3、自密实膨胀混凝土,4、无粘结预应力筋,5、墩帽,6、可替换软钢耗能件,7、连结板,8、锚固螺杆,9、连结螺栓。

具体实施方式

[0029] 如图所示的一种利用分体柱技术的免地震损伤高速铁路桥墩,包括:承台(1),分体钢管混凝土柱(2),自密实膨胀混凝土(3),无粘结预应力筋(4),墩帽(5),可替换软钢耗能件(6),连结板(7),锚固螺杆(8),连结螺栓(9)。

[0030] 可替换软钢耗能件(6)由低屈服点的软钢制成,两端分别通过连结板(7)、锚固螺杆(8)和连结螺栓(9)与分体钢管混凝土柱(2)相连。

[0031] 每个可替换软钢耗能件(6)的一端分别通过6根锚固螺杆(8)与分体钢管混凝土柱(2)相连,锚固螺杆(8)的一端深入分体钢管混凝土柱(2)内部,另一端预留螺纹,便于与连结螺栓(9)连结。

[0032] 4个分体钢管混凝土柱(2)中间分别预留孔道,无粘结预应力筋(4)穿过分体钢管混凝土柱(2),底部锚固于承台(1),顶部锚固于墩帽(5)。

[0033] 4个分体钢管混凝土柱(2)均为矩形截面,沿桥梁纵向和横向的2个分体钢管混凝土柱间分别设置2个可替换软钢耗能件(6)。

[0034] 4个分体钢管混凝土柱(2)由外部的钢管和管内浇筑的自密实膨胀混凝土(3)组成,钢管上部深入墩帽(5),下部深入承台(1);钢管采用高强度钢材;钢管可作为内部自密实膨胀混凝土(3)浇筑的模板。

[0035] 可替换软钢耗能件由低屈服点的钢材制成,钢管采用高强度钢材。

[0036] 采用上述技术方案的本实用新型:

[0037] 1.分体钢管混凝土柱增大了柱的剪跨比,增加了桥墩的延性抗震能力,并且由于采用高强度钢管,强震下分体柱本身基本不发生破坏,保证其免于地震损伤。

[0038] 2.分体柱间设置的可替换软钢耗能件将极大的增加桥墩的抗侧向刚度和强度,强震下可替换钢耗能件首先破坏,消耗地震能量;震后损坏的可替换软钢耗能件可快速替换,便于桥墩的震后快速修复。

[0039] 3.分体柱中的无粘结预应力筋在于保证桥墩强震后的自复位能力,桥墩震后残余变形很小,可充分保证桥梁震后通车能力和震后可修复性。

[0040] 4.分体柱外包的钢管可作为内部自密实膨胀混凝土浇筑的模板,且自密实膨胀混凝土充分保证与钢管间的粘结,保证钢管与混凝土间协同工作。

[0041] 综上,本实用新型提出一种利用分体柱技术的免地震损伤高速铁路桥墩。通过分体柱之间的软钢耗能件的发生减轻上部高速铁路桥墩承受的地震力,并通过软钢耗能构件保证支座的耗能能力,且震后损坏的软钢耗能构件可快速替换。与传统钢筋混凝土高速铁路桥墩相比,本实用新型具有3个突出优点,其一是由于采用了分体柱技术,将传统的高速铁路桥墩的矮墩问题解决,并且由于采用钢管混凝土结构,大大增加了桥墩的延性抗震能力,减轻了高速铁路桥墩震害。其二,竖向预应力筋和可替换软钢耗能件的使用,将实现桥墩的免地震损伤设计,预应力筋将提供桥墩的自复位能力,而可替换软钢耗能件便于震后快速替换,实现高速铁路桥墩抗震设计损伤可控、可修的目标。其三是可替换软钢耗能件的使用将实现高速铁路桥墩功能分离的抗震设计,分体钢管混凝土柱主要提供竖向承载力,可替换钢耗能件提供桥墩侧向强度和刚度以及大震下的耗能能力,设计思路更为清晰,抗震性能更易保证。

[0042] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型作任何形式上的限制,虽然本实用信息能够已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本使用新型,任何熟悉本专业的技术人员在不脱离本实用新型技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容做出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本实用新型技术方案的内容,依据本实用新型的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本实用新型技术方案的范围。

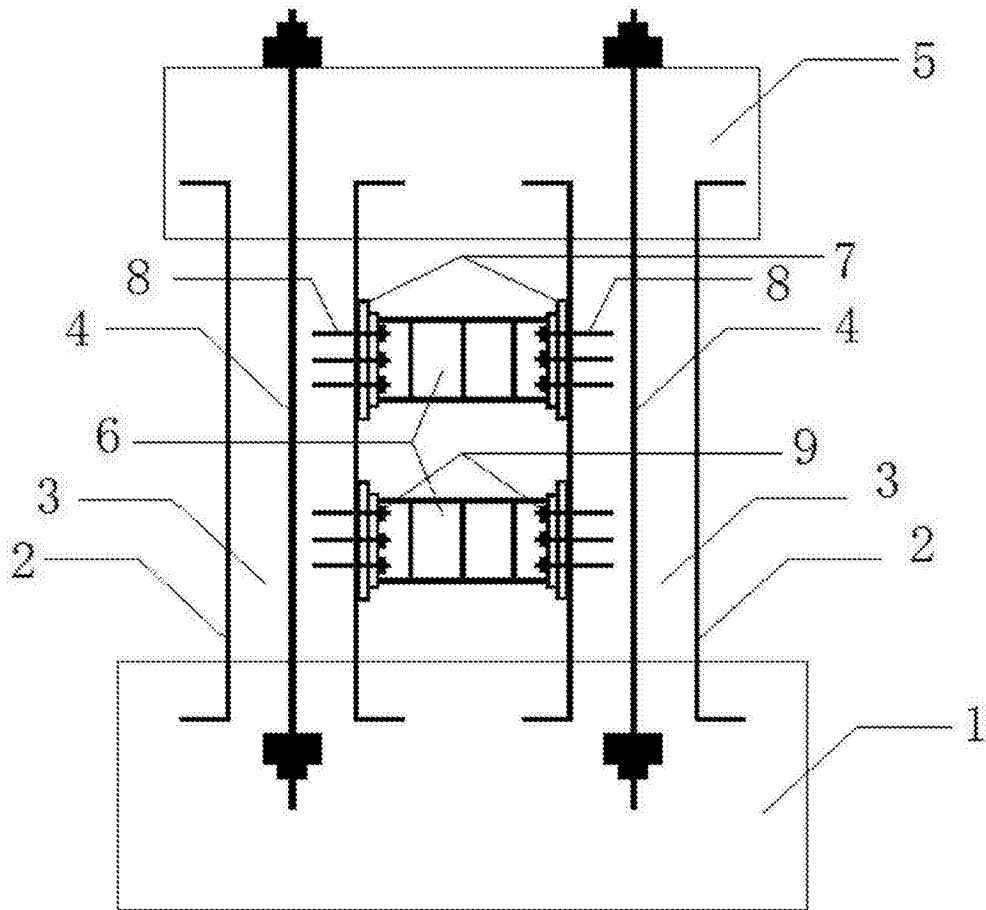


图1

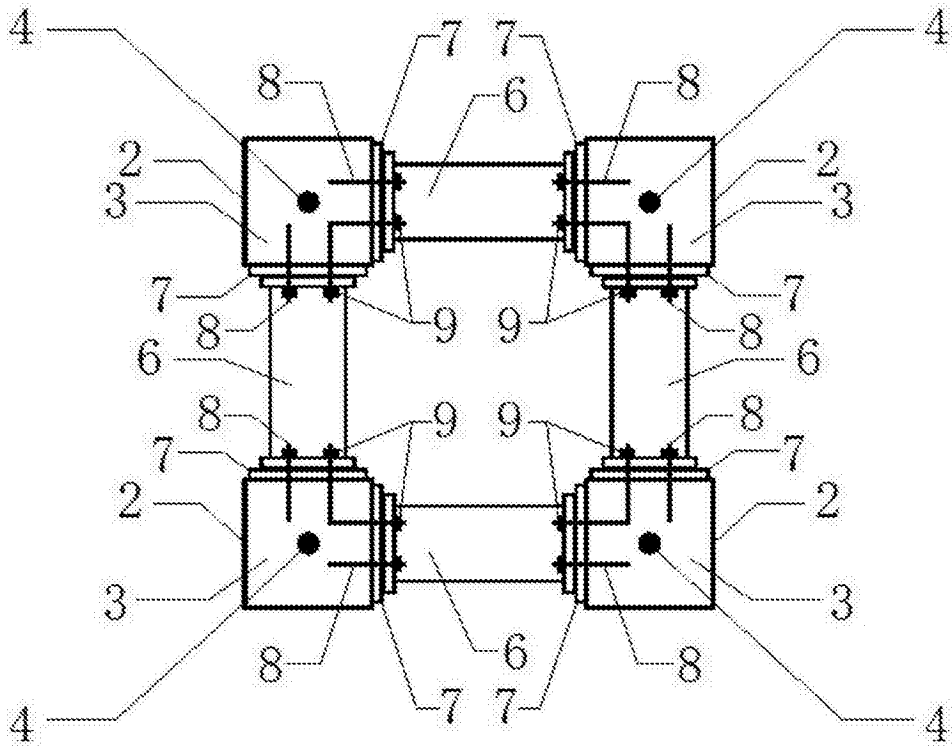


图2