



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117166340 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 05

(21) 申请号 202311297292.5

E01D 19/04 (2006.01)

(22) 申请日 2023.10.09

(71) 申请人 莆田学院

地址 351100 福建省莆田市荔城区西天尾
镇紫霄东路2121号(紫霄校区)

(72) 发明人 余智敏 余志通 赖秀英

(74) 专利代理机构 福州旭辰知识产权代理事务
所(普通合伙) 35233

专利代理师 程春宝

(51) Int. Cl.

E01D 1/00 (2006.01)

E01D 19/00 (2006.01)

E01D 19/02 (2006.01)

E01D 19/06 (2006.01)

E01D 19/12 (2006.01)

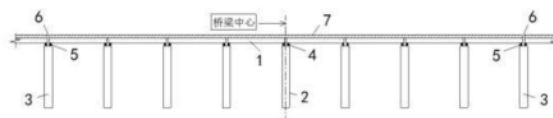
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种少缝化多跨长联筒支梁桥结构及其设计方法

(57) 摘要

本发明涉及一种少缝化多跨长联筒支梁桥结构及其设计方法,包括多个桥墩及位于桥墩上方的支座,相邻支座上支承有主梁,主梁上铺设桥面连续铺装,位于桥面两端的桥面连续铺装分别设有一道伸缩缝,所述桥面连续铺装包括位于其底面的钢筋混凝土层,钢筋混凝土层在纵桥向方向上由正弯矩区域的普通钢筋混凝土层和墩顶负弯矩区域的高韧性钢筋混凝土层组成,本发明提供的一种少缝化多跨长联筒支梁桥结构与现有筒支梁桥相比,其联长更长,桥面的伸缩缝数量大量减少,显著提高了桥梁的行车舒适性、安全性和耐久性,且墩顶负弯矩区域采用的高韧性钢筋混凝土铺装层有效解决了桥面连续铺装易开裂的问题。



1. 一种少缝化多跨长联筒支梁桥结构,其特征在于,包括多个桥墩及位于桥墩上方的支座,相邻所述支座上支承有主梁,所述主梁上铺设桥面连续铺装,位于桥面两端的桥面连续铺装分别设有一道伸缩缝,所述桥面连续铺装包括位于其底面的钢筋混凝土层,所述钢筋混凝土层在纵桥向方向上由正弯矩区域的普通钢筋混凝土层和墩顶负弯矩区域的高韧性钢筋混凝土层组成。

2. 根据权利要求1所述的一种少缝化多跨长联筒支梁桥结构,其特征在于,所述支座为板式橡胶支座,所述梁桥结构5~10跨为一联,联长长度为150m~300m。

3. 根据权利要求1所述的一种少缝化多跨长联筒支梁桥结构,其特征在于,所述桥面连续铺装包含三层,由上至下分别为沥青混凝土层、防水层和所述的钢筋混凝土层。

4. 根据权利要求1或3所述的一种少缝化多跨长联筒支梁桥结构,其特征在于,所述墩顶负弯矩区域的高韧性钢筋混凝土层包括主梁粘结区与主梁滑动区,所述主梁粘结区位于主梁滑动区两侧,所述主梁滑动区位于相邻主梁间隙上部,主梁滑动区的高韧性钢筋混凝土层底部铺设使高韧性钢筋混凝土层主梁分隔开的滑动层,所述滑动层跨于相邻主梁间隙上部。

5. 根据权利要求4所述的一种少缝化多跨长联筒支梁桥结构,其特征在于,所述滑动层为钢板上涂抹聚四氟乙烯形成。

6. 一种少缝化多跨长联筒支梁桥设计方法,其特征在于,包括多个桥墩及位于桥墩上方的支座,相邻所述支座上支承有主梁,所述主梁上铺设桥面连续铺装,位于桥面两端的桥面连续铺装分别设有一道伸缩缝,桥面连续铺装包含三层,由上至下分别为沥青混凝土层、防水层和钢筋混凝土层,所述钢筋混凝土层在纵桥向方向上由正弯矩区域的普通钢筋混凝土层和墩顶负弯矩区域的高韧性钢筋混凝土层组成。

7. 根据权利要求6所述的一种少缝化多跨长联筒支梁桥设计方法,其特征在于,所述支座为板式橡胶支座,所述墩顶负弯矩区域的高韧性钢筋混凝土层包括主梁粘结区与主梁滑动区,所述主梁粘结区位于主梁滑动区两侧,所述主梁滑动区位于相邻主梁间隙上部,主梁滑动区的高韧性钢筋混凝土层底部铺设使高韧性钢筋混凝土层主梁分隔开的滑动层。

8. 根据权利要求6所述的一种少缝化多跨长联筒支梁桥设计方法,其特征在于,所述滑动层跨于相邻主梁间隙上部,所述滑动层为钢板上涂抹聚四氟乙烯形成。

9. 根据权利要求6所述的一种少缝化多跨长联筒支梁桥设计方法,其特征在于,所述桥墩纵向刚度由中部向两侧逐渐减小,支座剪切刚度由桥梁中部向两侧逐渐减小,所述板式橡胶支座支座的厚度由桥梁中部向两侧逐渐减小。

10. 根据权利要求6所述的一种少缝化多跨长联筒支梁桥设计方法,其特征在于,所述桥墩包括中部的中墩和两端的边墩,所述中墩为钢筋混凝土实心墩或钢筋混凝土厚壁墩,所述边墩为钢筋混凝土薄壁墩、钢筋混凝土柱式墩或钢管混凝土格构墩。

一种少缝化多跨长联简支梁桥结构及其设计方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种少缝化多跨长联简支梁桥结构及其设计方法。

背景技术

[0002] 桥面连续、结构简支梁桥由于受力明确、设计简单、施工方便、造价低等优点,在我国公路桥梁中应用最为广泛,为了满足桥梁在温度变化、混凝土收缩徐变等荷载作用下的纵向受力要求,常使用3~4跨一联(短联梁桥)的分联设计,相邻两联之间设置伸缩缝。高速公路设计时为了满足线型参数要求,路线上通常设计长达几公里的梁桥,且这些梁桥的桥墩高度较为接近。对于这种跨数多、跨度大的桥梁,3~4跨一联的分联设计意味着桥面伸缩缝数量多,而伸缩缝常造成行车舒适性差、耐久性差和安全性隐患等一系列问题。而如果仅简单地通过增大桥梁的联长来减少伸缩缝的数量,会导致桥梁在温度变化、混凝土收缩徐变等纵向荷载作用下的受力性能无法满足要求。

发明内容

[0003] 本发明的目的是在于有效改善现有技术中存在针对现有多跨简支梁桥桥面伸缩缝数量较多造成的行车舒适性差、耐久性差和安全性隐患等问题。

[0004] 本发明的技术方案如下:一种少缝化多跨长联简支梁桥结构,包括多个桥墩及位于桥墩上方的支座,相邻所述支座上支承有主梁,所述主梁上铺设桥面连续铺装,位于桥面两端的桥面连续铺装分别设有一道伸缩缝,所述桥面连续铺装包括位于其底面的钢筋混凝土层,所述钢筋混凝土层在纵桥向方向上由正弯矩区域的普通钢筋混凝土层和墩顶负弯矩区域的高韧性钢筋混凝土层组成。

[0005] 优选的,所述支座为板式橡胶支座,所述梁桥结构5~10跨为一联,联长长度为150m~300m。

[0006] 优选的,所述桥面连续铺装包含三层,由上至下分别为沥青混凝土层、防水层和所述的钢筋混凝土层。

[0007] 优选的,所述墩顶负弯矩区域的高韧性钢筋混凝土层包括主梁粘结区与主梁滑动区,所述主梁粘结区位于主梁滑动区两侧,所述主梁滑动区位于相邻主梁间隙上部,主梁滑动区的高韧性钢筋混凝土层底部铺设有使高韧性钢筋混凝土层主梁分隔开的滑动层,所述滑动层跨于相邻主梁间隙上部。

[0008] 优选的,所述滑动层为钢板上涂抹聚四氟乙烯形成。

[0009] 本发明还包括一种少缝化多跨长联简支梁桥设计方法,包括多个桥墩及位于桥墩上方的支座,相邻所述支座上支承有主梁,所述主梁上铺设桥面连续铺装,位于桥面两端的桥面连续铺装分别设有一道伸缩缝,桥面连续铺装包含三层,由上至下分别为沥青混凝土层、防水层和钢筋混凝土层,所述钢筋混凝土层在纵桥向方向上由正弯矩区域的普通钢筋混凝土层和墩顶负弯矩区域的高韧性钢筋混凝土层组成。

[0010] 根据权利要求6所述的一种少缝化多跨长联简支梁桥设计方法,其特征在于,所述

支座为板式橡胶支座,所述墩顶负弯矩区域的高韧性钢筋混凝土层包括主梁粘结区与主梁滑动区,所述主梁粘结区位于主梁滑动区两侧,所述主梁滑动区位于相邻主梁间隙上部,主梁滑动区的高韧性钢筋混凝土层底部铺设使高韧性钢筋混凝土层主梁分隔开的滑动层, [0011] 优选的,所述滑动层跨于相邻主梁间隙上部,所述滑动层为钢板上涂抹聚四氟乙烯形成。

[0012] 优选的,所述桥墩纵向刚度由中部向两侧逐渐减小,支座剪切刚度由桥梁中部向两侧逐渐减小,所述板式橡胶支座支座的厚度由桥梁中部向两侧逐渐减小。

[0013] 优选的,所述桥墩包括中部的中墩和两端的边墩,所述中墩为钢筋混凝土实心墩或钢筋混凝土厚壁墩,所述边墩为钢筋混凝土薄壁墩、钢筋混凝土柱式墩或钢管混凝土格构墩。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0015] (1) 本发明提供的少缝化多跨长联简支梁桥结构与现有简支梁桥相比,其联长更长,桥面的伸缩缝数量成倍减少,显著提高了桥梁的行车舒适性、安全性和耐久性,且墩顶负弯矩区域采用的铺装层有效解决了桥面连续铺装易开裂的问题。

[0016] (2) 本发明提供不同位置的桥墩和支座纵向抗推刚度,合理分配温度变化和混凝土收缩徐变荷载作用下的桥墩内力,提高了桥梁的受力性能,且支座刚度的变化仅通过改变板式橡胶支座的厚度和平面尺寸便可实现,施工便捷。

附图说明

[0017] 图1为本发明所述少缝化多跨长联简支梁桥结构的示意图;

[0018] 图2为图1中桥面连续铺装的局部构造示意图;

[0019] 图3为图2中高韧性钢筋混凝土层的局部构造示意图;

[0020] 图4为图3中滑动层的局部构造示意图。

[0021] 图中:1、主梁;2、中墩;3、边墩;4、支座;5、伸缩缝;6、桥面连续铺装;7、沥青混凝土层;8、防水层;9、钢筋混凝土层;91、普通钢筋混凝土层;92、高韧性钢筋混凝土层;10、正弯矩区域;11、墩顶负弯矩区域;12、主梁粘结区;13、主梁滑动区;14、滑动层;15、钢板;16、聚四氟乙烯。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施例来对本发明进行详细的说明。

[0023] 如图1-4所示,一种少缝化多跨长联简支梁桥结构,包括多跨主梁1、多个高度相等或接近的桥墩、位于桥墩上方的支座4、相邻所述支座上支承有主梁,所述主梁上铺设桥面连续铺装5,位于桥面两端的桥面连续铺装分别设有一道伸缩缝6,所述主梁1以简支方式支承于桥墩顶部的支座4上,所述伸缩缝6位于多跨主梁的头尾两端,所述桥面连续铺装5在两道伸缩缝6范围内连续。

[0024] 在本实施例中,所述桥墩包括中部的中墩2和两端的边墩3,各个桥墩上的支座4为板式橡胶支座。

[0025] 在本实施例中,所述桥面连续铺装5包含三层,由上至下分别为沥青混凝土层7、防水层8和钢筋混凝土层9。

[0026] 在本实施例中,所述钢筋混凝土层9在纵桥向方向上由正弯矩区域10的普通钢筋混凝土层91和墩顶负弯矩区域11的高韧性钢筋混凝土层92组成。

[0027] 由正弯矩区域10一般为各个主梁1中部区域,负弯矩区域11为各个主梁1两端区域。与现有简支梁桥相比,其联长更长,桥面的伸缩缝数量成倍减少,显著提高了桥梁的行车舒适性、安全性和耐久性,

[0028] 本实施例中,所述高韧性钢筋混凝土层92采用ECC材料,ECC是“工程水泥基复合材料”(Engineered Cementitious composite)的简称,具有超高韧性,其极限拉应变在3%以上,在墩顶负弯矩区域铺设高韧性钢筋混凝土层可以有效解决现有简支桥梁桥面连续铺装受拉开裂的问题。

[0029] 在本发明的一实施例中,所述墩顶负弯矩区域11的高韧性钢筋混凝土层92分为主梁粘结区12与主梁滑动区13。所述主梁粘结区12位于主梁滑动区两侧,所述主梁滑动区13位于相邻主梁间隙上部,主梁滑动区的高韧性钢筋混凝土层底部铺设有使高韧性钢筋混凝土层92主梁分隔开的滑动层14,所述滑动层14跨于相邻主梁间隙上部。

[0030] 在本实施例中,所述滑动层14由钢板15上涂抹聚四氟乙烯16组成。

[0031] 在本实施例中,本发明还涉及一种少缝化多跨长联简支梁桥设计方法,所述桥墩纵向刚度由中部向两侧逐渐减小,即由中墩向边墩方向,其各个支座剪切刚度由桥梁中部向两侧逐渐减小。中墩2采用纵向抗推刚度较大的桥墩类型,如:钢筋混凝土实心墩、钢筋混凝土厚壁墩;边墩3采用纵向抗推刚度较小的桥墩类型,如:钢筋混凝土薄壁墩、钢筋混凝土柱式墩、钢管混凝土格构墩。

[0032] 所述板式橡胶支座支座的厚度由桥梁中部向两侧逐渐减小。不同位置的桥墩和支座纵向抗推刚度,合理分配温度变化和混凝土收缩徐变荷载作用下的桥墩内力,提高了桥梁的受力性能,且支座刚度的变化仅通过改变板式橡胶支座的厚度和平面尺寸便可实现,施工便捷。

[0033] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

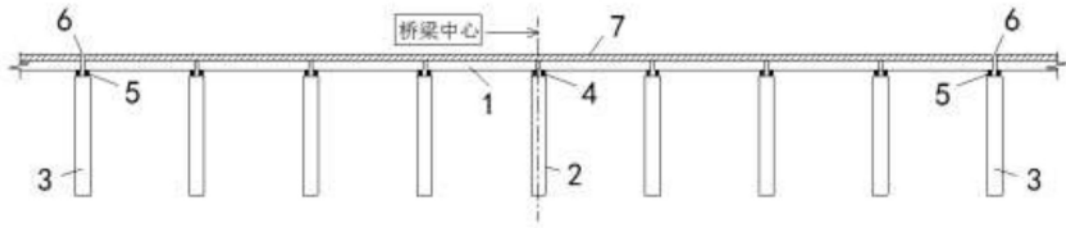


图1

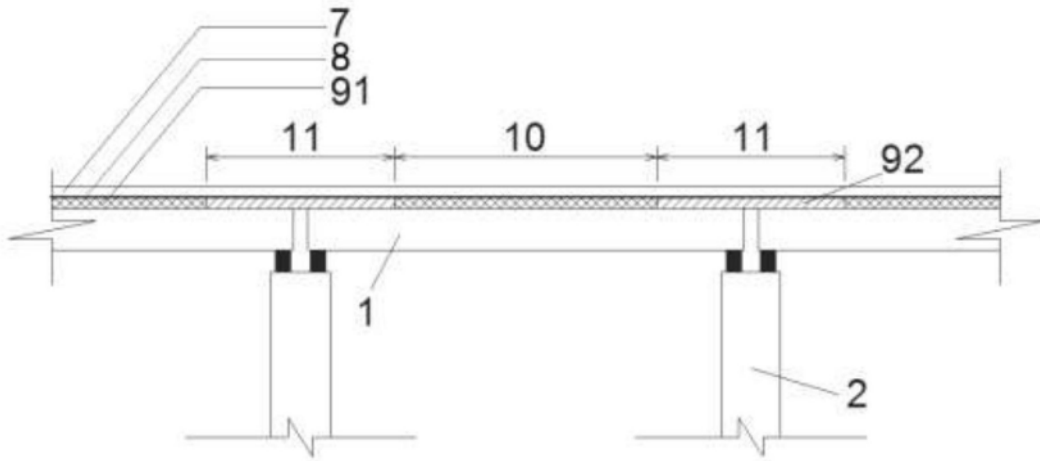


图2

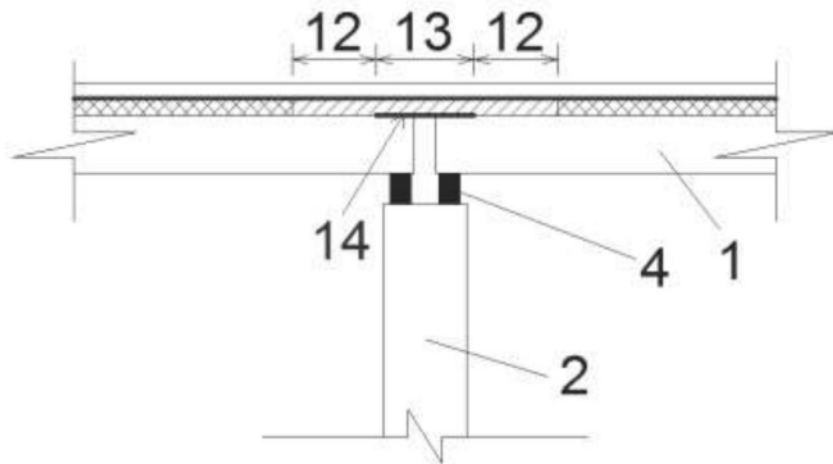


图3



图4