



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203583343 U

(45) 授权公告日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201320604672. 4

(22) 申请日 2013. 09. 27

(73) 专利权人 中铁工程设计咨询集团有限公司

地址 100055 北京市丰台区广安路 15 号中
铁咨询大厦

(72) 发明人 陈学峰 邢如飞 刘建友 吕刚
王杨 彭斌

(74) 专利代理机构 北京市京大律师事务所

11321

代理人 张璐 方晓明

(51) Int. Cl.

E01D 2/04 (2006. 01)

E01C 1/04 (2006. 01)

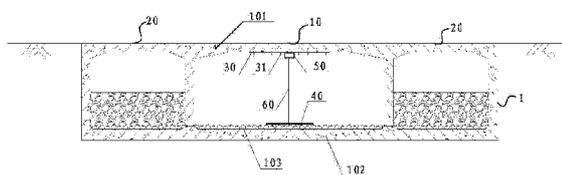
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

支撑式框构桥

(57) 摘要

本实用新型公开了一种支撑式框构桥,包括框架主体,框架主体的中跨包括上表面铺设铁路路基的顶板和上表面铺设公路路基的底板。框构桥还包括设置于铁路路基下方顶板的下表面并沿纵向方向延伸的顶层钢板;设置于底板上表面、公路路基的中间,并沿纵向方向延伸的底层钢板;位于铁路路基沿横向方向的中心的下方并固定于顶层钢板的下表面的纵梁;以及沿纵向方向排列的若干支撑架,用于支撑纵梁。本实用新型能够有效改善框构桥的受力,起到加固框构桥的作用,延长框构桥的使用寿命。同时本实用新型投资小,效益高,施工简单,加固效果可靠安全,且施工时不用揭开框构桥上部的铁路路基,施工过程对铁路和公路交通的影响均较小。



1. 一种支撑式框构桥,包括框架主体,所述框架主体包括中跨和中跨两侧的边跨,所述中跨包括顶板和底板,所述顶板的上表面铺设铁路路基,所述底板的上表面铺设公路路基,其特征在于,所述框构桥还包括:

顶层钢板,设置于所述铁路路基下方顶板的下表面并沿纵向方向延伸;

底层钢板,设置于所述底板上表面、所述公路路基的中间,并沿纵向方向延伸;

纵梁,位于所述铁路路基沿横向方向的中心的下方并固定于所述顶层钢板的下表面;

沿纵向方向排列的若干支撑架,设置于所述纵梁下表面与所述底层钢板上表面之间,用于支撑所述纵梁。

2. 根据权利要求1所述的支撑式框构桥,其特征在于,每个支撑架包括:

沿纵向方向排成一列的多个立柱;以及

将相邻立柱分别进行连接的弯折形连接杆。

3. 根据权利要求2所述的支撑式框构桥,其特征在于,包括至少一种以下特征:

所述纵梁的高度为300~800毫米,宽度为200~300毫米;

所述立柱的横向宽度为200~300毫米,纵向长度为300~800毫米;

所述立柱间的间距为300~600毫米;

所述连接杆为直径为20~50毫米的圆钢。

4. 根据权利要求3所述的支撑式框构桥,其特征在于,所述立柱之间的间距相同。

5. 根据权利要求2至4中任一所述的支撑式框构桥,其特征在于,所述立柱为工型钢。

6. 根据权利要求1所述的支撑式框构桥,其特征在于,所述每个支撑架包括:

呈三角形排列的三个立柱,以及

将相邻立柱分别进行连接的弯折形连接杆。

7. 根据权利要求6所述的支撑式框构桥,其特征在于,所述支撑架横向宽度为200~300毫米,纵向长度为300~800毫米。

8. 根据权利要求6所述的支撑式框构桥,其特征在于,所述连接杆为直径为20~50毫米的圆钢。

9. 根据权利要求6至8任一所述的支撑式框构桥,其特征在于,所述立柱为工型钢。

10. 根据权利要求1至4或6至8中任一所述的支撑式框构桥,其特征在于,包括至少一种以下特征:

所述顶层钢板的厚度为5~30毫米,宽度为4~8米;

所述底层钢板的厚度为5~30毫米,宽度为2~4米;

相邻支撑架之间的距离为800~1500毫米。

支撑式框构桥

技术领域

[0001] 本实用新型涉及桥梁工程领域,具体涉及一种支撑式框构桥。

背景技术

[0002] 框构桥是一种公路下穿的铁路与公路立交桥,其主体结构为箱形框架。这种结构的主要优点是结构成整体,刚度大,基底应力小,适用于地基比较差的地方,且能较好的防止地面水及地下水的渗入。

[0003] 为有效控制铁路框构桥中铁路路基的沉降变形,需要对框构桥的框架结构进行加固。现有针对桥梁的加固方法很多,主要分为直接加固法和间接加固法两类。直接加固法又称构件加固法,是直接针对结构构件或节点承载力提高的加固,主要有增大截面法、置换混凝土法、外包型钢法、外粘钢板法、外粘纤维复合材料法、绕丝法及钢丝绳网片—聚合砂浆面层加固法等。间接加固法是针对结构体系的合理性或完整性,用新增部分构件或设施来改变结构总体布局和传力途径,达到减小结构内力、增大结构刚度和延性的目的。间接加固法主要有新增剪力墙及侧向支撑法、增设阻尼器法、增设支点法、增设拉结连系法、以及预应力加固法等。

[0004] 若将上述现有桥梁加固方法使用于框构桥中,则存在以下技术问题:

[0005] (1) 铁路框构桥的桥身大部分埋入地层之中,桥面又为铁路路基所覆盖,桥体的外表面均被岩土体或者路基掩埋,采用传统桥体加固方法,需要揭开铁路路基,导致铁路停运;

[0006] (2) 铁路框架桥多位于交通繁忙的城市地区,传统加固方法对现有铁路和公路交通影响较大。

[0007] 由上可知,有必要提供一种能够有效控制铁路框构桥中铁路路基的沉降变形,且施工时不用揭开框构桥上部的铁路路基,加固后不影响框构桥公路通行的支撑式框构桥。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于提供了一种能够有效控制铁路框构桥中铁路路基的沉降变形,且施工时不用揭开框构桥上部的铁路路基,加固后不影响框构桥公路通行的支撑式框构桥。

[0009] 根据本实用新型的实施例,提供了一种支撑式框构桥,包括框架主体,所述框架主体包括中跨和中跨两侧的边跨,所述中跨包括顶板和底板,所述顶板的上表面铺设铁路路基,所述底板的上表面铺设公路路基,其特征在于,所述框构桥还包括:

[0010] 顶层钢板,设置于所述铁路路基下方顶板的下表面并沿纵向方向延伸;

[0011] 底层钢板,设置于所述底板上表面、所述公路路基的中间,并沿纵向方向延伸;

[0012] 纵梁,位于所述铁路路基沿横向方向的中心的下方并固定于所述顶层钢板的下表面;

[0013] 沿纵向方向排列的若干支撑架,设置于所述纵梁下表面与所述底层钢板上表面之

间,用于支撑所述纵梁。

[0014] 优选地,每个支撑架包括:

[0015] 沿纵向方向排成一列的多个立柱;以及

[0016] 将相邻立柱分别进行连接的弯折形连接杆。

[0017] 其中,支撑式框构桥包括至少一种以下特征:

[0018] 所述纵梁的高度为 300 ~ 800 毫米,宽度为 200 ~ 300 毫米;

[0019] 所述立柱的横向宽度为 200 ~ 300 毫米,纵向长度为 300 ~ 800 毫米;

[0020] 所述立柱间的间距为 300 ~ 600 毫米;

[0021] 所述连接杆为直径为 20 ~ 50 毫米的圆钢。

[0022] 优选地,所述立柱之间的间距相同。

[0023] 所述立柱为工型钢。

[0024] 作为另一优选方案,所述每个支撑架包括:

[0025] 呈三角形排列的三个立柱,以及

[0026] 将相邻立柱分别进行连接的弯折形连接杆。

[0027] 优选地,所述支撑架横向宽度为 200 ~ 300 毫米,纵向长度为 300 ~ 800 毫米。

[0028] 所述连接杆为直径为 20 ~ 50 毫米的圆钢。

[0029] 所述立柱为工型钢。

[0030] 优选地,支撑式框构桥包括至少一种以下特征:

[0031] 所述顶层钢板的厚度为 5 ~ 30 毫米,宽度为 4 ~ 8 米;

[0032] 所述底层钢板的厚度为 5 ~ 30 毫米,宽度为 2 ~ 4 米;

[0033] 相邻支撑架之间的距离为 800 ~ 1500 毫米。

[0034] 由上述技术方案可知,本实用新型中的支撑式框构桥具有以下优点:

[0035] (1) 在框架桥的中部增加一列支撑架,将框架桥的跨度减小一半,框构桥中跨的弯矩在支撑架的顶力作用下迅速减小,有效改善框构桥的受力,起到加固框构桥的作用,延长框构桥的使用寿命。

[0036] (2) 本实用新型投资小,效益高,施工简单,加固效果可靠安全。

[0037] (3) 本实用新型不用揭开框构桥上部的铁路路基,施工过程对铁路和公路交通的影响均较小。

附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,以下将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,以下描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员而言,还可以根据这些附图所示实施例得到其它的实施例及其附图。

[0039] 图 1 示出了实施例 1 中支撑式框构桥的横剖图;

[0040] 图 2 示出了实施例 1 中支撑式框构桥的纵剖图;

[0041] 图 3 示出了实施例 1 中支撑架的结构示意图。

具体实施方式

[0042] 为使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图并举出优选实施例,对本实用新型进一步详细说明。然而,需要说明的是,说明书中列出的许多细节仅仅是为了使读者对本实用新型的一个或多个方面有一个透彻的理解,即便没有这些特定的细节也可以实现本实用新型的这些方面。

[0043] 本实用新型的发明人考虑到,在框架桥中跨的中部增加一道钢支撑,则框架桥中跨的跨度减小一半,中跨的中间区域的弯矩在钢支撑的顶力作用下迅速减小,从而有效改善框架桥的受力体系,起到加固框架桥的作用。

[0044] 下面通过具体实施例对本实用新型中支撑式框构桥的结构及工作原理进行详细阐述。

[0045] 实施例 1:

[0046] 图 1 示出了本实施例中支撑式框构桥的横剖图;

[0047] 图 2 示出了本实施例中支撑式框构桥的纵剖图。

[0048] 如图 1 和图 2 所示,支撑式框构桥包括框架主体 1,框架主体 1 包括中跨 10 和中跨两侧的边跨 20。其中,

[0049] 中跨 10 包括顶板 101 和底板 102,顶板 101 的上表面铺设铁路路基,底板 102 的上表面铺设公路路基 103。在本实用新型中,定义框构桥宽度所处的方向为横向,框构桥长度所处的方向为纵向。

[0050] 在铁路路基下方顶板的下表面设有沿纵向方向延伸的顶层钢板 30。优选地,本实施例中的顶层钢板 30 的厚度为 5 ~ 30 毫米,宽度为 4 ~ 8 米。

[0051] 在底板 102 的上表面、公路路基的中间设有沿纵向方向延伸的底层钢板 40。优选地,本实施例中的底层钢板 40 的厚度为 5 ~ 30 毫米,宽度为 2 ~ 4 米。

[0052] 在铁路路基沿横向方向的中心的下方、顶层钢板 30 的下表面固定有纵梁 50。优选地,本实施例中纵梁 50 的高度为 300 ~ 800 毫米,宽度为 200 ~ 300 毫米。作为优选方案,纵梁 50 可选用工型钢。

[0053] 在纵梁 50 下表面与底层钢板 40 上表面之间还设有沿纵向方向排列的若干支撑架 60,用于支撑纵梁 50。本实施例中,相邻支撑架 60 之间的距离为 800 ~ 1500 毫米。优选地,相邻支撑架 60 之间的距离相等。

[0054] 图 3 示出了本实施例中支撑架 60 的结构示意图。如图 3 所示,支撑架 60 包括:

[0055] 沿纵向方向排成一列的多个立柱 601 和将相邻立柱分别进行连接的弯折形连接杆 602。优选地,本实施例中的每个支撑架 60 包括三个立柱 601。三个立柱 601 沿纵向方向呈“一”字形排列。

[0056] 作为各实施例中的优选方案,每个立柱 601 的横向宽度在 200 ~ 300 毫米之间,纵向长度在 300 ~ 800 毫米之间;相邻立柱间的间距在 300 ~ 600 毫米之间。

[0057] 连接杆 602 选用直径为 20 ~ 50 毫米的圆钢。当然,连接杆 602 选用圆钢只是示例性的,凡是能够固定于立柱 601 上并将相邻立柱进行固定连接的结构均落入本实施例的保护范围。

[0058] 在本实施例中,由于支撑架 60 位于铁路路基沿横向方向的中心的下方,因此支撑架 60 为整个框构桥加固体系的主要承载结构。为了减小对交通的影响,支撑架 60 在横向上的宽度不能太宽,否则将占用公路车道的宽度,同时其宽度也不能太小,否则易在框架桥

顶板 101 荷载的作用下发生横向弯曲。此外,支撑架 60 在框架桥纵向上也必须满足刚度要求,防止发生纵向弯曲。

[0059] 为保证支撑架 60 在框架桥横、纵两个方向上均具有较好的刚度,防止发生横向和纵向弯曲,采用以下方案:

[0060] 1) 支撑架横向设计

[0061] 根据欧拉公式,构件发生弹性屈曲的临界荷载为:

$$[0062] \quad N_e = \frac{\pi^2 EI}{l_0^2} \quad (\text{公式 1})$$

[0063] 公式 1 中, E 为构件所使用材料的弹性模量; l_0 为构件的计算长度;

[0064] I 为构件截面对主轴的惯性矩。其中,

$$[0065] \quad I = \int_A y^2 dA \quad (\text{公式 2})$$

[0066] 公式 2 中, y 为截面 A 的中心到主轴的距离。

$$[0067] \quad l_0 = u \cdot l \quad (\text{公式 3})$$

[0068] 公式 3 中, u 为构件计算长度系数, l 为构件长度。

[0069] 由公式 1 中可知,当构件发生弹性屈曲的临界荷载最大时,由于构件长度 l 一定,因此构件计算长度系数 u 值最小,由此可知,支撑架的上下端宜采用刚性连接。

[0070] 作为各实施例中的优选方案,同时使支撑架 60 获得较好的横向刚度,本实施例中,选用工型钢作为支撑架 60 的立柱 601。为充分利用工型钢的侧向刚度,工型钢翼缘垂直于框架桥的横截面。

[0071] 2) 支撑架纵向设计

[0072] 为使支撑架具有较好的纵向刚度,本实施例中优选地在纵向上将 3 根工型钢“一”字设置,并通过弯折形连接杆 602 将相邻工型钢焊接,弯折形连接杆 602 与工型钢的腹板和翼缘焊接。

[0073] 下面对框构桥中顶层钢板 30、底层钢板 40 及支撑架 60 的施工方法进行详细介绍。主要包括:

[0074] 步骤一:对顶板 101 下表面、底板 102 上表面的混凝土基底处理进行处理。

[0075] 将顶板 101 下表面和底板 102 上表面残缺、破损部分剔凿、清理干净并达到结构密实部位。检查外露钢筋是否锈蚀,如有锈蚀,需进行必要的除锈处理。对经过剔凿、清理和露筋的构件残缺部分,用高于原构件混凝土强度的环氧砂浆进行修补、复原,达到表面平整。

[0076] 将顶板 101 下表面和底板 102 上表面的凸出部分(混凝土构件交接部位、模板的段差等)打磨平整。修整后的段差要平顺。棱角的部位,阳角采用磨光机磨成圆角,阴角采用水泥砂浆进行倒角,角半径不得小于 30 毫米。清洗打磨过的构件表面,并使其充分干燥。

[0077] 步骤二:安装顶层钢板 30。

[0078] 顶层钢板 30 厚度和黏贴宽度根据框架桥桥面荷载确定。顶层钢板 30 采用压力注胶黏结,并用锚栓 31 固定。

[0079] 步骤三:安装底层钢板 40。

[0080] 底层钢板 40 承担钢支撑荷载,保护路面结构免受钢支撑压坏。底层钢板 40 采用

压力注胶黏结,并用锚栓固定。

[0081] 步骤四:安装支撑架。

[0082] 支撑架 60 可在安装之前先加工为标准件,加工完成后运到框架桥内安装。支撑架下端与底层钢板 40 焊接。支撑架在框架桥纵向的安装间距根据框架桥顶板 101 荷载确定。

[0083] 步骤五:安装纵梁 50。

[0084] 纵梁 50 选用工型钢梁。纵梁 50 与支撑架 60 之间,以及纵梁 50 与顶层钢板 30 之间均采用焊接连接。

[0085] 实施例 2:

[0086] 本实施例中的支撑式框构桥与实施例 1 中的支撑式框构桥的结构相似,其不同之处在于支撑架的结构不同。

[0087] 在本实施例中,每个支撑架包括呈三角形排列的三个立柱 601,以及将相邻立柱分别进行连接的弯折形连接杆 602。其中,

[0088] 每个支撑架的横向宽度为 200 ~ 300 毫米,纵向长度为 300 ~ 800 毫米。

[0089] 优选地,本实施例中的立柱 601 亦采用工型钢。

[0090] 本实施例中,每个支撑架呈三角形只是示例性的,支撑架还可为四边形或其他多边形,三角形支撑架只是优选实施方式,并非用于限定支撑架的结构。

[0091] 由于本实施例中框构桥的其他结构与实施例 1 中框构桥的结构相同,此处不再赘述。

[0092] 由以上技术方案可知,本实用新型中的支撑式框构桥具有以下优点:

[0093] (1) 在框架桥的中部增加一列支撑架,将框架桥的跨度减小一半,框构桥中跨 10 的弯矩在支撑架的顶力作用下迅速减小,有效改善框构桥的受力,起到加固框构桥的作用,延长框构桥的使用寿命。

[0094] (2) 本实用新型投资小,效益高,施工简单,加固效果可靠安全。

[0095] (3) 本实用新型不用揭开框构桥上部的铁路路基,施工过程对铁路和公路交通的影响均较小。

[0096] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并非用于限制本实用新型的保护范围。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换以及改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

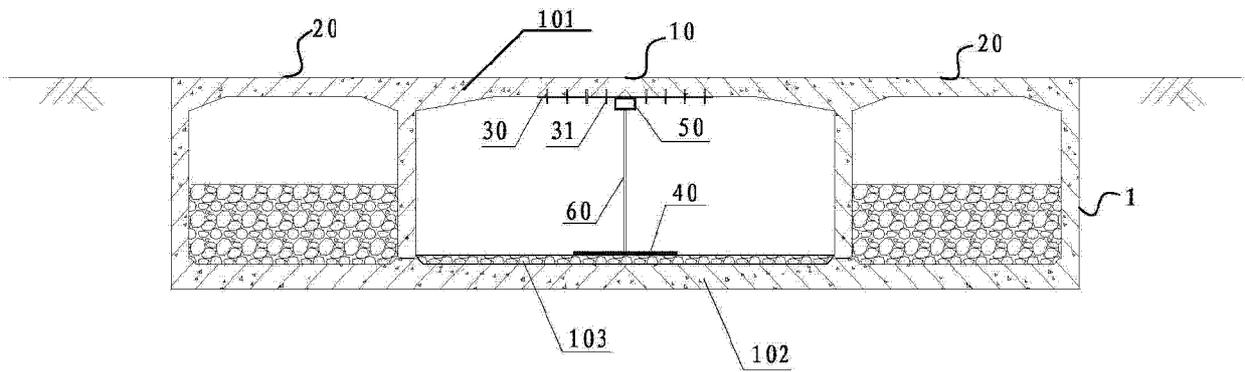


图 1

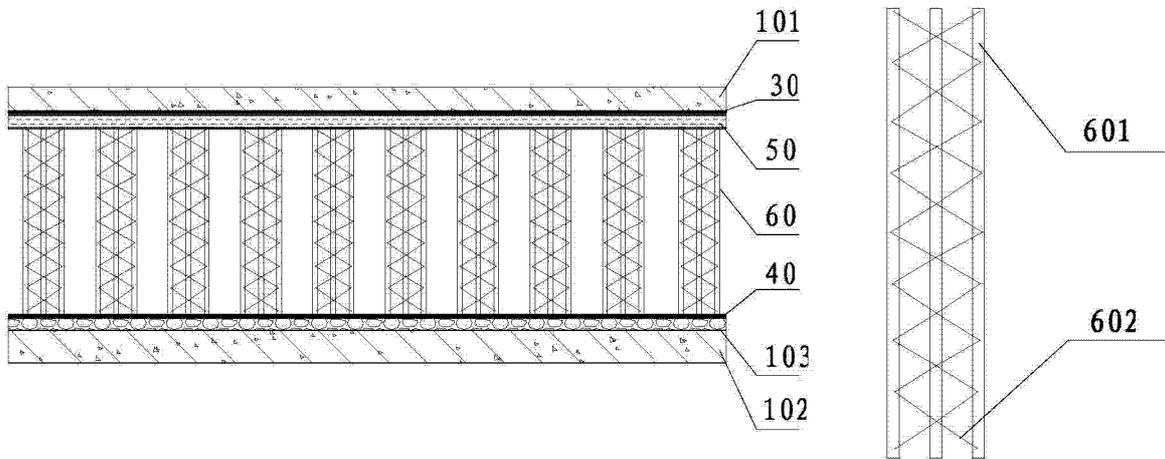


图 2

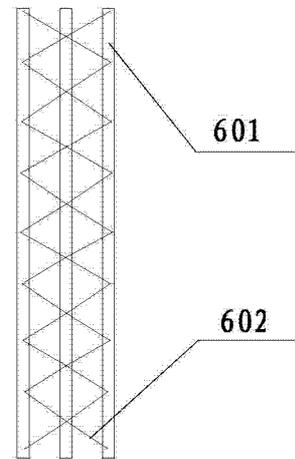


图 3