



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109680598 B

(45) 授权公告日 2021.01.15

(21) 申请号 201811566643.7

E01D 19/16 (2006.01)

(22) 申请日 2018.12.19

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109680598 A

- CN 105908617 A, 2016.08.31
- JP 2003166213 A, 2003.06.13
- CN 104389267 A, 2015.03.04
- CN 106436589 A, 2017.02.22
- CN 201010854 Y, 2008.01.23
- CN 205669170 U, 2016.11.02
- JP 2000198648 A, 2000.07.18
- AU 2003100375 B4, 2003.06.26

(43) 申请公布日 2019.04.26

(73) 专利权人 中铁大桥勘测设计院集团有限公司

地址 430056 湖北省武汉市经济技术开发区博学路8号

(72) 发明人 万田保 王忠彬 王东绪 庄勇
石建华 杨灿文 邹敏勇 陈铭

段然等. 山区公路大跨柔性吊桥设计. 《林业建设》. 2009, 第33-36页.

彭伟. 《钢结构人行悬索桥运营现状一般评定研究》. 《湖北理工学院学报》. 2018,

(74) 专利代理机构 武汉智权专利代理事务所
(特殊普通合伙) 42225

代理人 陈锐

审查员 张莉娜

(51) Int. Cl.

E01D 11/02 (2006.01)

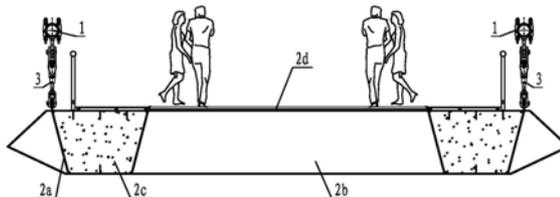
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种采用玻璃桥面的人行悬链桥

(57) 摘要

本发明公开了一种采用玻璃桥面的人行悬链桥, 涉及人行悬索桥技术领域。人行悬链桥包括主缆、位于主缆下方的刚性矮加劲梁、以及位于主缆两端的锚碇, 主缆通过吊杆与刚性矮加劲梁铰接, 主缆的两端分别锚固于锚碇, 刚性矮加劲梁的竖向线形随主缆变化, 刚性矮加劲梁的镂空处设置有透明的钢化玻璃。本发明经济耐久、加劲梁刚度适中、游客桥上行走舒适度好、游客观光体验度高、观景平台功能强、桥梁景观效果和游客体验均较好。



1. 一种采用玻璃桥面的人行悬链桥,包括主缆(1)、位于主缆(1)下方的刚性矮加劲梁(2)、以及位于主缆(1)两端的锚碇(4),主缆(1)通过若干根吊杆(3)与刚性矮加劲梁(2)铰接,主缆(1)的两端分别锚固于锚碇(4),其特征在于:刚性矮加劲梁(2)的竖向线形随主缆(1)变化,每根吊杆(3)的长度相同,刚性矮加劲梁(2)的镂空处设置有透明的钢化玻璃(2d);

所述主缆(1)包括主跨和位于主跨两端的锚跨,主缆(1)在主跨与每个锚跨的分跨点处,各设置1个可纵向滑动的散索鞍,散索鞍的下端支承于锚碇(4)的支墩上;

所述刚性矮加劲梁(2)包括纵梁(2a)和横梁(2b),横梁(2b)的镂空部分铺设设有透明的钢化玻璃(2d);所述横梁(2b)上设置有找平的台阶及踏步。

2. 如权利要求1所述的采用玻璃桥面的人行悬链桥,其特征在于:所述纵梁(2a)采用钢箱梁,纵梁(2a)内填充有混凝土(2c)。

3. 如权利要求1至2任一项所述的采用玻璃桥面的人行悬链桥,其特征在于:所述刚性矮加劲梁(2)包括多段拼接而成的刚性矮加劲梁梁段。

4. 如权利要求1至2任一项所述的采用玻璃桥面的人行悬链桥,其特征在于:所述主缆(1)与刚性矮加劲梁(2)之间的竖向间距为1~2m。

5. 如权利要求1至2任一项所述的采用玻璃桥面的人行悬链桥,其特征在于:所述主缆(1)采用平行索面或空间索面;主缆(1)外部缠绕有缠丝且涂覆有防护油漆。

6. 如权利要求1至2任一项所述的采用玻璃桥面的人行悬链桥,其特征在于:所述刚性矮加劲梁(2)的梁端通过支座和伸缩装置与外界连接。

7. 如权利要求6所述的采用玻璃桥面的人行悬链桥,其特征在于:所述刚性矮加劲梁(2)的两端均为水平段。

8. 如权利要求1至2任一项所述的采用玻璃桥面的人行悬链桥,其特征在于:所述吊杆(3)包括钢质拉压杆件、以及设置于钢质拉压杆件两端的万向铰,钢质拉压杆件通过两端的万向铰分别与主缆(1)和刚性矮加劲梁(2)连接。

一种采用玻璃桥面的人行悬链桥

技术领域

[0001] 本发明涉及人行悬索桥技术领域,具体涉及一种采用玻璃桥面的人行悬链桥。

背景技术

[0002] 悬索桥是以悬索为主要承重结构的桥梁,悬索桥可分为设有强大加劲梁的刚性悬索桥(多用于大跨度桥梁)和不设加劲梁仅设桥面系的柔性悬索桥(一般用于山区、中小河流等以人行为主的简易或临时性桥梁)。因悬索桥受力明确、跨越能力大、桥型美观、施工方便,不少景区为了吸引游客,常在景区山涧、河流上修建悬索桥,在疏导景区内交通的同时为游客提供观光平台并增强游客体验感。

[0003] 目前,国内景区人行悬索桥多为柔性悬索桥,柔性悬索桥具有桥面系构造简易、加工技术难度小、造价低等优点。但是柔性悬索桥的缺点为:

[0004] (1) 桥梁整体刚度较小,桥面系变形大、行走舒适度较差;

[0005] (2) 桥面系构造简易导致构件耐久性较差、安全度较低,需要经常检查更换。

[0006] 为了解决上述缺点,目前有部分景区人行悬索桥采用刚性悬索桥方案,虽然刚性悬索桥可以提高桥梁整体刚度,构件的耐久性好,但是也存在以下不足:

[0007] (1) 刚性悬索桥的桥塔一般比较高大、主缆需设置边跨,这些都会增加成本,而且高大的桥塔和高悬的主缆及吊杆显得突兀,对周围自然风景造成不利影响,同时也不利于游客观赏桥梁两侧风景,即桥梁与景区环境融合度低,观光功能差;

[0008] (2) 行走在刚性悬索桥上的游客没有晃动感,用户体验感弱;

[0009] (3) 刚性悬索桥的加劲梁一般高度3~5m,用于人行悬索桥时高度偏大,高宽比大导致加劲梁气动外形差、景观效果不佳。

[0010] 与此同时,无论柔性悬索桥或刚性悬索桥的桥面均较为平坦且无踏步,游客很难有登高或下山的新鲜体验。此外,行走在柔性悬索桥或刚性悬索桥的游客,由于桥面的遮挡均难以观赏桥下的风景,这直接影响到了景区人行悬索桥的观光平台功能。

发明内容

[0011] 针对现有技术中存在的缺陷,本发明为一种采用玻璃桥面的人行悬链桥,其解决的技术问题为:如何设计出一种经济耐久、加劲梁刚度适中、游客桥上行走舒适度好、游客观光体验度高、观景平台功能强的人行悬索桥桥型;本发明的桥梁景观效果和游客体验均较好。

[0012] 为达到以上目的,本发明提供的采用玻璃桥面的人行悬链桥,包括主缆、位于主缆下方的刚性矮加劲梁、以及位于主缆两端的锚碇,主缆通过若干根吊杆与刚性矮加劲梁铰接,主缆的两端分别锚固于锚碇,刚性矮加劲梁的竖向线形随主缆变化,每根吊杆的长度相同,刚性矮加劲梁的露空处设置有透明的钢化玻璃。

[0013] 与现有技术中的柔性悬索桥相比,本发明采用刚性矮加劲梁,这显著地提升了桥面刚度,大幅度减小桥面的变形,提高了游客行走舒适度,而且刚性矮加劲梁的耐久性较

好、安全度较高。

[0014] 与现有技术中的刚性悬索桥相比,本发明的刚性矮加劲梁的竖向线形随主缆变化,进而使得整个结构如同悬链一般轻盈优美;主缆与刚性矮加劲梁采用等长吊杆铰接,形成横向柔性框架,桥梁整体刚度适中,可使行走其上的游客产生轻微晃动感,在保证游客行走舒适度的同时给予游客以刺激性体验;与此同时,本发明取消了高大的桥塔与边跨主缆、并降低主缆和吊杆高度,进而不仅显著降低了成本,而且避免了出现因桥塔、高主缆及吊杆阻挡游客观赏风景的情形,大为开阔游客视野,桥梁与周围环境也更加协调。

[0015] 与柔性悬索桥和刚性悬索桥相比,本发明的刚性矮加劲梁的竖向线形随主缆变化,即桥面为跨中向两端逐步升高,游客在桥面行走中同时体验了步步登高和稳步下降的感受,如爬山、下山一样,体验感新鲜、刺激;本发明的桥面为透明的钢化玻璃,这能够满足游客对桥下景色的观光需求,进而大大增强了桥梁观光功能,游客体验较好,非常值得在景区人行桥中推广应用。

[0016] 在上述技术方案的基础上,所述主缆包括主跨和位于主跨两端的锚跨,主缆在主跨与每个锚跨的分跨点处,各设置1个可纵向滑动的散索鞍,散索鞍的下端支承于锚碇上。

[0017] 在上述技术方案的基础上,所述刚性矮加劲梁包括纵梁和横梁,横梁的露空部分铺设透明的钢化玻璃。

[0018] 在上述技术方案的基础上,所述纵梁采用钢箱梁,纵梁内填充有混凝土。

[0019] 在上述技术方案的基础上,所述刚性矮加劲梁包括多段拼接而成的刚性矮加劲梁梁段。

[0020] 在上述技术方案的基础上,所述主缆与刚性矮加劲梁之间的竖向间距为1~2m。

[0021] 在上述技术方案的基础上,所述主缆采用平行索面或空间索面;主缆外部缠绕有缠丝且涂覆有防护油漆。

[0022] 在上述技术方案的基础上,所述刚性矮加劲梁的梁端通过支座和伸缩装置与外界连接。

[0023] 在上述技术方案的基础上,所述刚性矮加劲梁的两端均为水平段。

[0024] 在上述技术方案的基础上,所述吊杆包括钢质拉压杆件、以及设置于钢质拉压杆件两端的万向铰,钢质拉压杆件通过两端的万向铰分别与主缆和刚性矮加劲梁连接。

附图说明

[0025] 图1为本发明实施例中采用玻璃桥面的人行悬链桥的总体立面示意图;

[0026] 图2为本发明实施例中采用玻璃桥面的人行悬链桥的横断面示意图。

[0027] 图中:1—主缆,2—刚性矮加劲梁,2a—纵梁,2b—横梁,2c—混凝土,2d—钢化玻璃,3—吊杆,4—锚碇。

具体实施方式

[0028] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明。

[0029] 参见图1所示,本发明实施例中的采用玻璃桥面的人行悬链桥,包括主缆1、位于主缆1下方的刚性矮加劲梁2、以及位于主缆1两端的锚碇4,主缆1通过若干根吊杆3与刚性矮加劲梁2铰接,主缆1的两端分别锚固于锚碇4;刚性矮加劲梁2的竖向线形随主缆1变化,每

根吊杆3的长度相同,刚性矮加劲梁2的露空处设置有透明的钢化玻璃2d作为桥面。

[0030] 由此可知,本发明采用了一种新颖的桥型方案,具备以下优势:

[0031] 与现有技术中的柔性悬索桥相比,本发明采用刚性矮加劲梁2,这显著地提升了桥面刚度,大幅度减小桥面的变形,提高了游客行走舒适度,而且刚性矮加劲梁2的耐久性较好、安全度较高。

[0032] 与现有技术中的刚性悬索桥相比,本发明的刚性矮加劲梁2的竖向线形随主缆1变化,进而使得整个结构如同悬链一般轻盈优美;主缆1与刚性矮加劲梁2采用等长吊杆3铰接,形成横向柔性框架,桥梁整体刚度适中,可使行走其上的游客产生轻微晃动感,在保证游客行走舒适度的同时给予游客以刺激性体验;与此同时,本发明取消了高大的桥塔与边跨主缆、并降低主缆和吊杆高度,进而不仅显著降低了成本,而且避免了出现因桥塔、高主缆及吊杆阻挡游客观赏风景的情形,大为开阔游客视野,桥梁与周围环境也更加协调。

[0033] 与柔性悬索桥和刚性悬索桥相比,本发明的刚性矮加劲梁2的竖向线形随主缆1变化,即桥面为跨中向两端逐步升高,游客在桥面行走中同时体验了步步登高和稳步下降的感受,如爬山、下山一样,体验感新鲜、刺激;本发明的桥面为透明的钢化玻璃2d,这能够满足游客对桥下景色的观光需求,进而大大增强了桥梁观光功能,游客体验较好,非常值得在景区人行桥中推广应用。

[0034] 优选的,参见图1所示,主缆1包括主跨和位于主跨两端的锚跨,取消了边跨主缆和桥塔能够降低成本,还能够更好地适应地形。主缆1在主跨与每个锚跨的分跨点处,各设置1个可纵向滑动的散索鞍;主缆1通过散索鞍转向、散索后锚固于锚碇4的锚体,散索鞍的下端支承于锚碇4的支墩上,如此设计的散索鞍能够实现主缆1的转向、散索锚固并保证活载下主跨和锚跨的变形协调;主缆1、刚性矮加劲梁2及等长吊杆3组成的体系保证了悬链桥的柔性,游客行走其上时仍具有一定晃动感的刺激性体验。

[0035] 优选的,参见图2所示,刚性矮加劲梁2包括由纵梁2a和横梁2b组成的梁格体系,梁格(横梁2b)的露空部分铺设透明的钢化玻璃2d作为桥面,并在横梁2b上设置找平的台阶及踏步以保证玻璃桥面水平及游客上下;与此同时,横梁2b的长度可根据主缆1的横向线形调整,以形成横向等宽梁或变宽梁。

[0036] 优选的,参见图2所示,刚性矮加劲梁2梁高为0.6~1.8m,本实施例中为1.0m,梁宽为9m,宽高比小更加扁平,显著改善加劲梁气动外形;纵梁2a采用钢箱梁,纵梁2a内填充(灌注)有压重混凝土2c,梁体重量增大以进一步提高桥梁刚度、抗风性能和游客的行走舒适度。

[0037] 优选的,刚性矮加劲梁2包括多段拼接(焊接)而成的刚性矮加劲梁梁段,即刚性矮加劲梁2的竖向线形由各梁段的纵梁2a间按折线焊接形成;分段的刚性矮加劲梁2便于制造。

[0038] 优选的,主缆1与刚性矮加劲梁2之间的竖向间距为1~2m(此间距也即决定等长吊杆3的长度),本实施例中为1.5m;参见图2所示,如此设计会使得主缆1与刚性矮加劲梁2之间的相对高度较小,游客的视线不易被主缆1和吊杆3吸引,这样避免了出现现有技术中高悬的主缆1给游客造成的压迫感和高吊杆3阻挡游客观赏风景的情形,进而增加了桥梁景观效果和游客体验。

[0039] 优选的,主缆1采用平行索面或空间索面,以此来进一步丰富桥型方案;主缆1外部

缠绕有缠丝且涂覆有防护油漆,以此来对主缆1进行防护。

[0040] 优选的,刚性矮加劲梁2的梁端通过支座和伸缩装置与外界(桥台)连接,支座与伸缩装置能够满足刚性矮加劲梁2的变形要求。

[0041] 优选的,为了便于与安装支座和伸缩装置,刚性矮加劲梁2的两端均为水平段。

[0042] 优选的,吊杆3采用刚性吊杆,以进一步提高刚度和抗疲劳性能;每个吊杆3均包括等长的钢质拉压杆件、以及设置于钢质拉压杆件两端的万向铰,钢质拉压杆件通过两端的万向铰分别与主缆1和刚性矮加劲梁2连接,以此确保主缆1和刚性矮加劲梁2的变形协调一致。

[0043] 进一步,本发明不局限于上述实施方式,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

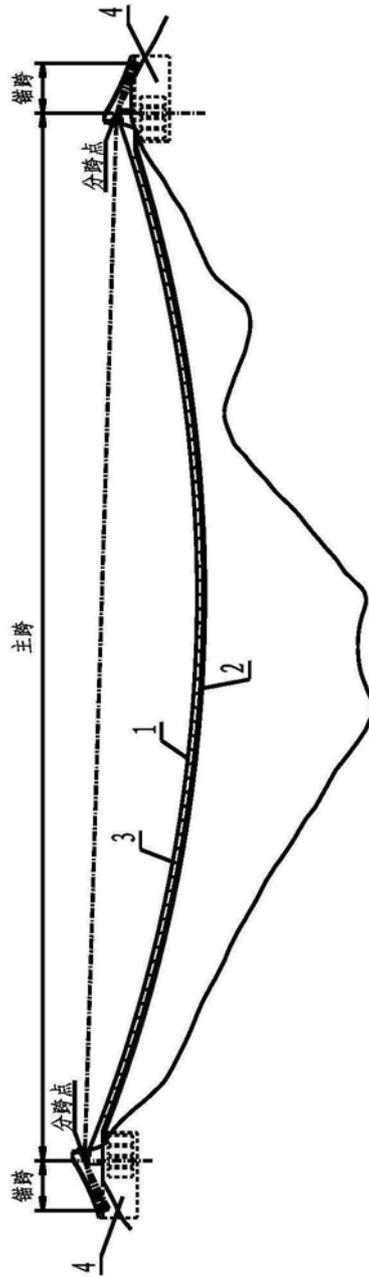


图1

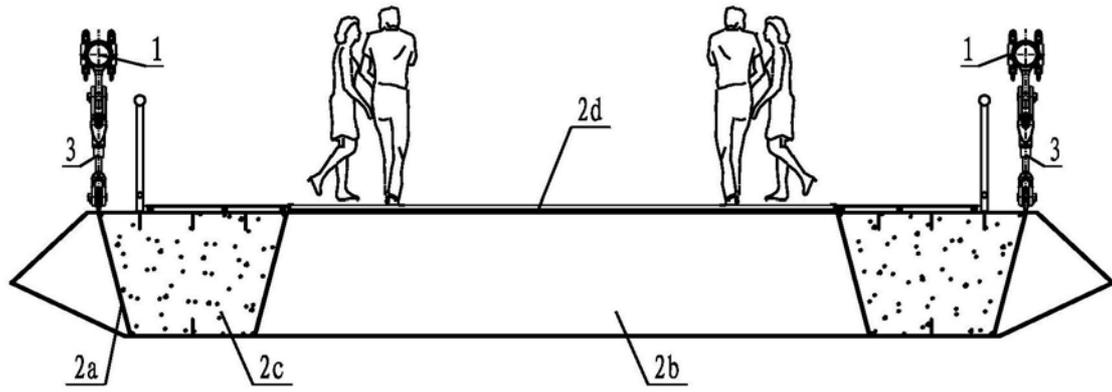


图2