



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104947601 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201510219502. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2015. 04. 29

E01D 21/08(2006. 01)

(71) 申请人 中交第二航务工程局有限公司

地址 430048 湖北省武汉市东西湖区金银湖
路 11 号

申请人 中交二航局第二工程有限公司
中交公路长大桥建设国家工程研究
中心有限公司

(72) 发明人 张永涛 周仁忠 田唯 游新鹏

杨炎华 刘丹 彭成明 程多云

刘颖 刘占国

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理

事务所(普通合伙) 11369

代理人 张云花

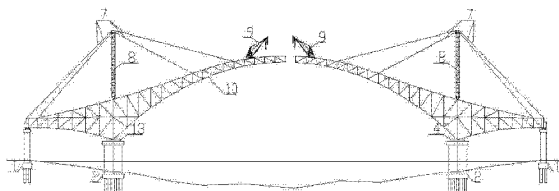
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法

(57) 摘要

本发明公开了一种三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,包括以下步骤:浇注两侧边跨的边墩,在边墩的墩顶预留后浇段,在边墩与主墩之间布置临时墩;使一侧的边跨钢桁梁初始架设时往跨中方向一个预偏量距离,同时两侧边跨钢桁梁边墩处一个预降量距离,钢桁梁架设到主墩时,固定一侧固定铰支座,临时固定另一侧活动铰支座,第一千斤顶顶升钢桁梁至脱空临时墩;吊装架设钢桁梁至主拱合龙口,第一千斤顶顶升钢桁梁,实现主拱合龙;解除对活动铰支座的固定,第一千斤顶顶升钢桁梁至标准高度,浇注边墩,解除第一千斤顶。本发明在不调索、不整体平移主桁拱的情况下,使主拱安全、精确合龙,降低了施工风险,节约了施工工期。



1. 一种三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一、浇注两侧边跨的边墩,在所述边墩的墩顶预留后浇段,一侧边跨的主墩上设有固定铰支座,另一侧边跨的主墩上设有活动铰支座,分别在两侧边跨的所述边墩与所述主墩之间布置临时墩;

步骤二、在所述边墩和所述临时墩上架设边跨钢桁梁,使设有所述活动铰支座的一侧的边跨钢桁梁初始架设时往跨中方向一个预偏量距离,同时两侧边跨钢桁梁边墩处一个预降量距离,钢桁梁架设到所述主墩时,永久固定所述固定铰支座,临时固定所述活动铰支座,通过分别设置在两侧边墩上的第一千斤顶沿竖向顶升两侧的钢桁梁至脱空所述临时墩;

步骤三、吊装架设钢桁梁至主拱合龙口,通过所述第一千斤顶沿竖向升降两侧的钢桁梁,以实现竖向调节,实现主拱合龙;

步骤四、解除步骤二中对所述活动铰支座的固定,通过所述第一千斤顶沿竖向顶升两侧的钢桁梁至所述边墩的标准高度对应的位置,浇注两侧边跨的边墩至标准高度,解除所述第一千斤顶。

2. 如权利要求 1 所述的三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,其特征在于,所述活动铰支座与该侧边跨的主墩之间设有镜面钢板,所述活动铰支座在所述镜面钢板上可相对滑动。

3. 如权利要求 2 所述的三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,其特征在于,所述镜面钢板上靠近边跨的一端设有限定所述活动铰支座滑动的可拆卸的临时限位装置。

4. 如权利要求 3 所述的三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,其特征在于,所述活动铰支座在所述镜面钢板上可相对滑动是通过在所述活动铰支座靠近跨中一侧设置第二千斤顶推动所述活动铰支座实现的。

5. 如权利要求 4 所述的三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,其特征在于,在步骤二中,两侧的钢桁梁完全脱空所述临时墩后,拆除所述临时墩。

6. 如权利要求 5 所述的三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,其特征在于,在步骤三中,所述吊装架设是通过架设扣塔和扣索拉住钢桁梁的同时采用架梁吊机悬臂吊装架设实现的。

一种三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法

技术领域

[0001] 本发明属于桥梁施工技术领域,涉及一种三跨铰支座拱桥的主拱合龙方法,具体涉及一种针对三跨铰支座拱桥采用预降和预偏边跨钢梁从而实现主拱的高精度无应力合龙的施工方法。

背景技术

[0002] 钢桁拱桥,结构及其受力十分复杂,主拱合龙时合龙点多,影响因素多,无应力合龙施工与控制难度大。目前三跨铰支座拱桥施工常规合龙施工方法是:钢梁由边跨向中跨架设,至中跨合龙,边跨架设采用临时墩支撑,中跨采用自由悬臂法架设,辅助以斜拉扣挂系统控制主桁内力,钢梁架至中跨合龙口时,再调整合龙口误差。由于中跨为大悬臂,桁拱挠度大,合龙口转角误差大,为调整合龙口误差,需进行两项调整:(1)调整扣挂系统拉索索力以调整合龙口转角和高程误差,(2)将钢梁整体往跨中移动一定距离以调整合龙口纵向误差。其中(1)调整斜拉扣挂系统索力往往要增大索力,增加风险,同时大大增加工期,(2)中合龙时对钢梁整体移梁,此时结构为钢桁拱+大型斜拉扣挂协作体系,结构体系受力复杂,整体稳定性弱,且整体移梁吨位也大,施工风险大。

[0003] 因此,有必要针对此类拱桥主拱无应力合龙施工,研发一套简便易实施的、安全可靠高精度的主拱合龙施工工艺,同时节省施工工序和工期,提高生产效率,达到良好的经济效益。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的是解决至少上述问题和/或缺陷,并提供至少后面将说明的优点。

[0005] 本发明还有一个目的是提供一种三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,使三跨铰支座拱桥在不调索、不整体平移主桁拱的情况下,使主拱安全、精确合龙,降低了施工风险,节约了施工工期,具有可操作性好、安全可靠、经济性好、应用前景好等优点。

[0006] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,提供了一种三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,包括以下步骤:

[0007] 步骤一、浇注两侧边跨的边墩,在所述边墩的墩顶预留后浇段,一侧边跨的主墩上设有固定铰支座,另一侧边跨的主墩上设有活动铰支座,分别在两侧边跨的所述边墩与所述主墩之间布置临时墩;

[0008] 步骤二、在所述边墩和所述临时墩上架设边跨钢桁梁,使设有所述活动铰支座的一侧的边跨钢桁梁初始架设时往跨中方向一个预偏量距离,同时两侧边跨钢桁梁边墩处一个预降量距离,钢桁梁架设到所述主墩时,永久固定所述固定铰支座,临时固定所述活动铰支座,通过分别设置在两侧边墩上的第一千斤顶沿竖向顶升两侧的钢桁梁至脱空所述临时墩;

[0009] 步骤三、吊装架设钢桁梁至主拱合龙口,通过所述第一千斤顶沿竖向升降两侧的钢桁梁,以实现竖向调节,实现主拱合龙;

[0010] 步骤四、解除步骤二中对所述活动铰支座的固定,通过所述第一千斤顶沿竖向顶升两侧的钢桁梁至所述边墩的标准高度对应的位置,浇注两侧边跨的边墩至标准高度,解除所述第一千斤顶。

[0011] 优选的是,所述的三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,所述活动铰支座与该侧边跨的主墩之间设有镜面钢板,所述活动铰支座在所述镜面钢板上可相对滑动。

[0012] 优选的是,所述的三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,所述镜面钢板上靠近边跨的一端设有限定所述活动铰支座滑动的可拆卸的临时限位装置。

[0013] 优选的是,所述的三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,所述活动铰支座在所述镜面钢板上可相对滑动是通过在所述活动铰支座靠近跨中一侧设置第二千斤顶推动所述活动铰支座实现的。

[0014] 优选的是,所述的三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,在步骤二中,两侧的钢桁梁完全脱空所述临时墩后,拆除所述临时墩。

[0015] 优选的是,所述的三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,在步骤三中,所述吊装架设是通过架设扣塔和扣索拉住钢桁梁的同时采用架梁吊机悬臂吊装架设实现的。

[0016] 本发明至少包括以下有益效果:

[0017] 第一、操作性好:施工时,边墩预留一段不施工,边支点升降操作,边跨钢梁初始架设时即预偏一定量,主桁拱合龙时,不需要进行整体调索来调整合龙口误差,也不需大吨位整体移梁,操作方便;

[0018] 第二、安全可靠:因为避免了主拱合龙时大吨位整体移梁,且不需进行调整索力,大大降低了施工风险,保证了结构整体稳定安全性。在合龙前将合龙口误差即调整到最小,在合龙时仅有微量误差,可通过升降边支点就可实现无应力合龙。安全可靠;

[0019] 第三、经济性好:在合龙时,不用加大索力,一方面减小了主桁和扣塔结构受力由此节省了主桁和扣塔加固的费用,另一方面,节省了调索索花的时间,大大节省了工期,因而经济性好;

[0020] 第四、运用前景好:由于钢桁架拱桥具有外形雄伟壮观、跨越能力大、承载能力高等优点,目前国内钢桁架系杆拱桥修建较多,该方法可广泛应用在大跨钢桁架铰支座拱桥施工中,确保桥梁无应力合龙。

[0021] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0022] 图1为本发明所述的三跨铰支座拱桥的主拱合龙时的立面布置图;

[0023] 图2为本发明所述的边墩架设钢桁梁时的立面布置图;

[0024] 图3为本发明所述的活动铰支座的立面布置图。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0026] 如图 1-3 所示,本发明提供一种三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,包括以下步骤:

[0027] 步骤一、浇注两侧边跨的边墩 1,在所述边墩 1 的墩顶预留后浇段,一侧边跨的主墩 2 上设有固定铰支座 13,另一侧边跨的主墩 2 上设有活动铰支座 4,分别在两侧边跨的所述边墩 1 与所述主墩 2 之间布置临时墩 3;

[0028] 步骤二、在所述边墩 1 和所述临时墩 3 上架设边跨钢桁梁 10,使设有所述活动铰支座 4 的一侧的边跨钢桁梁 10 初始架设时往跨中方向一个预偏量距离 6,同时两侧边跨钢桁梁 10 边墩处一个预降量距离 5,钢桁梁 10 架设到所述主墩 2 时,永久固定所述固定铰支座 13,临时固定所述活动铰支座 4,通过分别设置在两侧边墩 1 上的第一千斤顶沿竖向顶升两侧的钢桁梁 10 至脱空所述临时墩 3;

[0029] 步骤三、吊装架设钢桁梁 10 至主拱合龙口,通过所述第一千斤顶沿竖向升降两侧的钢桁梁 10,以实现竖向调节,实现主拱合龙;

[0030] 步骤四、解除步骤二中对所述活动铰支座 4 的固定,通过所述第一千斤顶沿竖向顶升两侧的钢桁梁 10 至所述边墩 1 的标准高度对应的位置,浇注两侧边跨的边墩 1 至标准高度,解除所述第一千斤顶。

[0031] 在上述技术方案中,对于三跨铰支座拱桥,利用主墩 2 上的活动铰支座 4 为铰支座,钢梁可以绕活动铰支座 4 自由转动的特点,在钢梁初始架设时边墩 1 预留一段(预降量距离 5)不施工,边支点预降一段高度(预降量距离 5)施工,可使钢梁架至合龙口时预抬一定高度,从而可以消除合龙口转角和高程误差;同时经计算钢梁初始架设时往跨中预偏一段距离(预偏量距离 6)施工,以消除主桁拱合龙时纵向误差量。这样在主桁拱合龙时,钢梁高差、转角和纵向误差均已经基本消除,不再需要进行调整扣挂系统索力和对钢梁整体移动,仅在合龙时升降边支点,对合龙口高程和转角误差进行微调即可实现主桁拱无应力合龙。在主桁拱合龙后,再顶升边支点至设计标高,完成剩余段边墩 1 施工。相对于常规三跨铰支座拱桥合龙施工方法中,该方法通过钢梁初始架设时边墩 1 预留一段高度(预降量距离 5)不施工,边支点预降一定距离(预降量距离 5)施工,同时边跨钢梁向跨中预偏一定距离(预偏量距离 6)施工,从而合龙时仅通过升降边支点对合龙口转角和高程误差微小调整,不需要进行调整扣挂系统索力和整体大吨位移动钢梁,大大简化了主拱合龙施工工艺,降低了施工风险,节约了施工工期。

[0032] 其中,所述的三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,所述活动铰支座 4 与该侧边跨的主墩 2 之间设有镜面钢板 11,所述活动铰支座 4 在所述镜面钢板 11 上可相对滑动。

[0033] 其中,所述的三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,所述镜面钢板 11 上靠近边跨的一端设有限定所述活动铰支座 4 滑动的可拆卸的临时限位装置 12。

[0034] 其中,所述的三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法,所述活动铰支座 4 在所述镜面钢板 11 上可相对滑动是通过在所述活动铰支座 4 靠近跨中一侧设置第二千斤顶推动所述活动铰支座 4 实现的。边跨钢桁梁初始架设时,往跨中预偏距离 6,以实

现钢桁梁纵向调节；钢桁梁边支点预降距离 5，以实现钢桁梁竖向调节。钢桁梁架至主墩时通过临时限位装置 12 进行临时限位，主拱合龙时，不需要对钢梁进行整体移梁进行纵向调节，且也不需要调整扣索索力来进行钢桁梁利用千斤顶推动活动铰支座 4，仅需升降钢桁梁边支点对合龙口进行微调即可实现主桁拱无应力合龙。方法简便可靠，易于控制，操作性强，节省施工工序和工期，提高生产效率，经济优势明显，具有很好的应用前景。

[0035] 其中，所述的三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法，在步骤二中，两侧的钢桁梁 10 完全脱空所述临时墩 3 后，拆除所述临时墩 3。临时墩 3 的设置是为了控制边跨钢梁架设的内力，而此时钢桁梁 10 在边墩 1 和主墩 2 的支撑下已无需临时墩 3 的支撑，拆除即可。

[0036] 其中，所述的三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢桁梁的主拱合龙方法，在步骤三中，所述吊装架是通过架设扣塔 8 和扣索 7 拉住钢桁梁 10 的同时采用架梁吊机 9 悬臂吊装架设实现的。开始架设中跨钢梁，中跨钢梁采用架梁吊机 9 悬臂吊装架设，同时架设扣塔 8，架设扣索 7 将中跨主拱拉住，以控制主拱内力，中跨钢梁架设至合龙口，升降边支点对主拱合龙口竖向和转角误差，使主拱无应力合龙。

[0037] 一种三跨铰支座拱桥预降和预偏边跨钢梁的主拱合龙方法主要包括以下步骤：

[0038] 步骤一：边墩、主墩施工；墩顶布置、边跨临时墩施工等准备工作。

[0039] 1、边墩、主墩施工，边墩墩顶布置。根据理论计算得到边支点预降量，首先边墩预留一定量不施工，在边墩上布置顶升设备；

[0040] 2、主墩墩顶布置，根据理论计算分析得到主拱合龙时中支座预偏量，活动铰支座与所在主墩支撑间采用加长镜面钢板作为滑动面。

[0041] 3、边跨临时墩施工，边跨根据需要布置临时支撑墩，以控制边跨钢梁架设的内力。

[0042] 步骤二：架设边跨钢桁梁。

[0043] (1)、根据理论计算得出边支点预降量，及向跨中的预偏量，在边跨支架上架设边跨钢桁梁。

[0044] (2)、边跨钢梁架设至主墩，永久固定固定铰支座，临时限位活动铰支座；

[0045] (3)、顶升边支点，脱空边跨临时墩，使边跨钢梁结构受力明确。

[0046] 步骤三：中跨钢梁架设。

[0047] 保持中支座固定，自由悬臂架设中跨钢梁，为控制主桁内力，中跨钢梁辅助以斜拉扣挂系统。

[0048] 步骤四：主拱无应力合龙

[0049] (1)、继续架设中跨钢梁至合龙口；

[0050] (2)、实测合龙口误差，包括纵向和竖向误差；

[0051] (3)、根据合龙口误差，升降边支点，对合龙口纵向及转角误差进行微调，实现主拱无应力合龙。

[0052] 步骤五：顶升边支点至设计标高

[0053] 释放活动活动铰支座中的纵向约束，顶升边支点至设计标高，完成边墩 1 后浇段的施工。

[0054] 边墩、主墩、临时墩施工完毕（其中边墩预留 H 高度不施工），主墩支座施工完毕，开始架设边跨钢梁，边跨钢梁初始架设时边支点预降，且往跨中预偏水平距离 L 施工。边

跨钢梁架设至中跨主墩支座时,脱空边跨临时墩,主墩支座利用限位装置进行主墩限位,开始架设中跨钢梁,中跨钢梁采用架梁吊机悬臂吊装架设,同时架设扣塔,架设扣索将中跨主拱拉住,以控制主拱内力,中跨钢梁架设至合龙口,升降边支点对主拱合龙口竖向和转角误差,使主拱无应力合龙,合龙主拱后,解除主墩支座限位,将边支点顶升至设计标高H,开始后续施工。

[0055] (1)、一种三跨铰支座拱桥预降预偏边跨钢梁的主拱合龙方法,充分利用三跨铰支座拱桥主墩支座为铰支座可以转动的特点,在钢梁初始架设往跨中预偏一段距离,边支点预降一定高度,从而使主拱合龙时不用整体大吨位移梁和调整扣索索力即可实现使主拱高精度无应力合龙。

[0056] (2)、边跨钢梁架设时,边墩预留一定高度H不施工,边支点预降一定高度,边跨钢梁初始架设时往边跨预偏一定距离L施工。

[0057] (3)、支座为滑动铰支座,为使支座可以自由滑动,在支座与节点之间需布置一层镜面钢板,以及临时限位装置。

[0058] 本发明是一种用于三跨铰支座拱桥主拱无应力合龙的方法,满足在不整体移梁、不进行调整扣索的情况下,仅升降边支点即可将主拱合龙口误差调整到位,实现主拱高精度无应力合龙。本发明涉及的钢梁架设方法包括边支点预降和预偏施工,以及主墩滑动铰支座中主墩垫座和支座直接为一加长镜面钢板滑动面等。

[0059] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

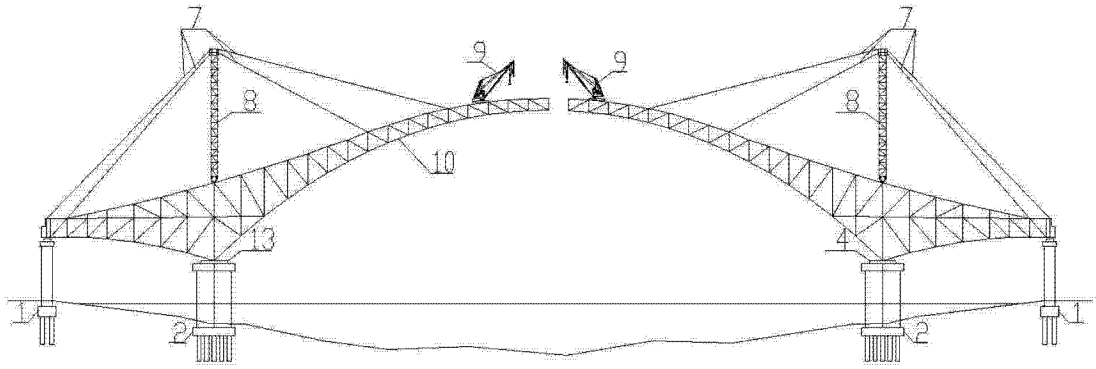


图 1



图 2

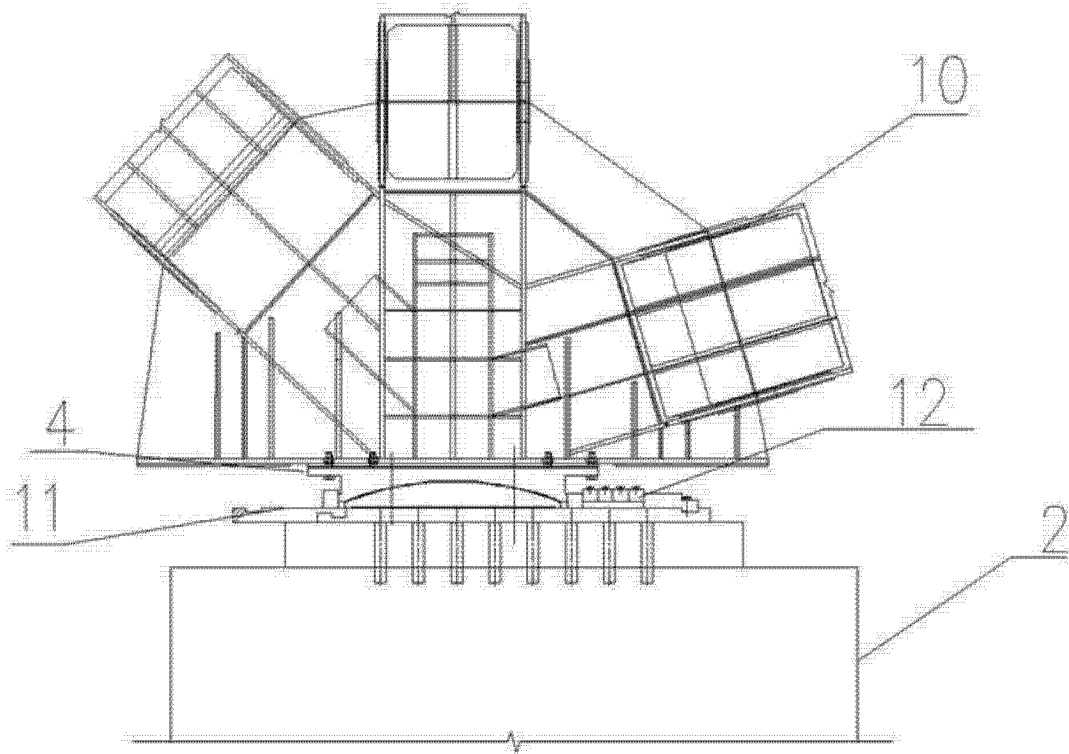


图 3