



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106436573 B

(45)授权公告日 2018.08.21

(21)申请号 201510710052.2

(22)申请日 2015.10.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106436573 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(73)专利权人 中铁四局集团有限公司

地址 230023 安徽省合肥市望江东路96号

专利权人 中铁四局集团第二工程有限公司

(72)发明人 徐登云 韩永刚 赵飞 孙小猛

张少飞 宋显先 姜泛金 刘昌建

闫明赛 朱利荣

(74)专利代理机构 南京同泽专利事务所(特殊

普通合伙) 32245

代理人 闫彪

(51)Int.Cl.

E01D 21/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101446135 A, 2009.06.03,

CN 103898836 A, 2014.07.02,

CN 103306208 A, 2013.09.18,

JP 2015098683 A, 2015.05.28,

马慧华等. 鼓山大桥主塔上横梁支架设计与施工.《科技风》.2013,(第8期),

胡雄伟. 重庆寸滩长江大桥桥塔横梁支架设计与施工.《世界桥梁》.2015,第43卷(第2期),

审查员 陈敏

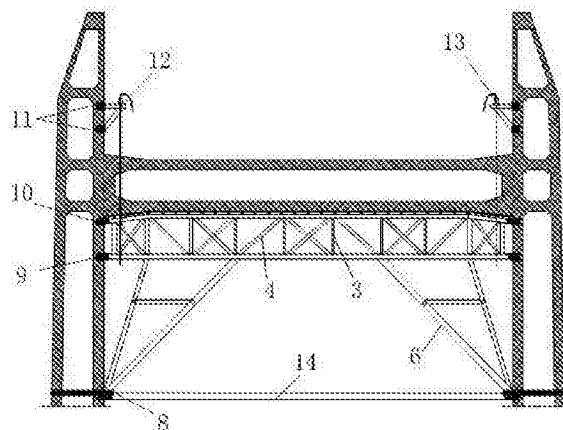
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

超高索塔大跨度上横梁牛腿钢桁支架施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种超高索塔大跨度上横梁牛腿钢桁支架施工方法,属于建筑施工技术领域。该方法包括以下步骤:安装预埋件、安装提升设备、提升钢桁架、安装牛腿支撑、整体提升到位并固定。本发明提供的超高索塔大跨度上横梁牛腿钢桁支架施工方法,有效的解决了现有上横梁多采用落地式支架施工方法,普通大跨度无落地牛腿支架在大跨度上横梁施工过程中易造成大悬臂柔性索塔偏位,影响施工质量的难题,具有投入小、施工周期短、安全风险低、施工过程有序可控的特点,为类似的桥梁施工提供了参考。



1. 一种超高索塔大跨度上横梁牛腿钢桁支架施工方法,所述牛腿钢桁支架包括钢桁架和牛腿支撑;该方法包括以下步骤:

(1) 在桥梁塔柱施工过程中,根据所述牛腿钢桁支架的安装位置,依次预留牛腿支撑预埋件、下弦杆预埋件、上弦杆预埋件和提升支架预埋件;

(2) 在所述提升支架预埋件上焊接安装提升支架;在所述提升支架上安装穿心式连续千斤顶;

(3) 将地面加工完成的钢桁架整体吊装至所述桥梁塔柱的下横梁顶部,所述穿心式连续千斤顶穿入钢绞线,所述钢绞线底部与所述钢桁架上的吊点连接;

(4) 启动所述穿心式连续千斤顶,将所述钢桁架提升至其与所述桥梁塔柱的下横梁之间可容纳所述牛腿支撑的高度,并将所述钢桁架临时固定在所述桥梁塔柱上;

(5) 将地面加工完成的所述牛腿支撑吊装至所述钢桁架下方,并与所述钢桁架焊接组成所述牛腿钢桁支架;

(6) 解除所述钢桁架与所述桥梁塔柱之间的临时固定,并启动所述穿心式连续千斤顶,将所述牛腿钢桁支架提升至安装位置下方;

(7) 启动所述穿心式连续千斤顶,将所述牛腿钢桁支架提升至设计位置,并利用所述牛腿支撑预埋件、下弦杆预埋件和上弦杆预埋件将所述牛腿钢桁支架焊接固定在所述桥梁塔柱上;

(8) 在所述牛腿支撑预埋件上安装承重支点,采用横向连接系将桥梁两侧的所述桥梁塔柱上的所述牛腿钢桁支架连接成整体。

2. 根据权利要求1所述超高索塔大跨度上横梁牛腿钢桁支架施工方法,其特征在于:所述牛腿支撑是由钢结构的双肢斜腿及所述斜腿之间的平联组成的刚性牛腿支撑。

3. 根据权利要求1所述超高索塔大跨度上横梁牛腿钢桁支架施工方法,其特征在于:所述钢桁架由上弦杆、下弦杆、竖杆及斜杆组成。

超高索塔大跨度上横梁牛腿钢桁支架施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种斜拉及悬索桥梁的大跨度上横梁牛腿钢桁支架施工方法,属于桥梁建筑施工技术领域。

背景技术

[0002] 从20世纪70年代开始,斜拉桥及悬索桥在世界范围内开始应用,至90年代发展迅速。我国斜拉桥及悬索桥目前正朝着超高、重载、复杂、大跨的方向发展。索塔是斜拉桥及悬索桥的主承重构件,H型索塔因其结构简单、承载能力优良、受力特性明确而广受设计师的青睐,已越来越广泛的应用于我国大型桥梁的建设之中。

[0003] 现代桥梁所采用的H型索塔,多具有中、上塔柱内倾,下、上横梁间距相对较小,下横梁跨度及高度均较上横梁大等特点,超高H型索塔则可能设置多道横梁。该类H型索塔上横梁可采用传统的落地式钢管支架施工,即以施工完成的下道横梁作为上道横梁临时支架承重系统,施工工序简单,支架承载能力大,安全系数相对较高。

[0004] 考虑到索塔结构的外观造型,同时兼顾工程量投入,部分H型索塔设计具有双塔肢内侧无变坡,上横梁设计位置高、跨度大、混凝土方量多,上下横梁净距大的特点。上述H型索塔若采用传统的落地式钢管支架施工存在以下诸多缺陷:

[0005] 1、钢管立柱加工及安装周期均较长,安装过程中,长期占用塔吊,影响塔肢主体结构施工,后期拆除工作量巨大;

[0006] 2、超长钢管立柱安装垂直度及整体稳定性难以控制;

[0007] 3、所用材料数量较大,投入大,经济性较差。

[0008] 上述H型索塔宜采用无落地支架法进行施工,在现有公开技术中,如公开号:CN 104109999 A《桥塔横梁的施工方法》,介绍了一种H型索塔多横梁无落地支架施工方法,其技术方法是:吊装横梁支架至上横梁施工位置处,完成上横梁施工,然后将横梁支架通过穿心式千斤顶下方至中横梁施工位置,待中横梁施工完成后,再将横梁支架下方至地面拆除。但该技术仅强调安装方法未具体涉及横梁支架结构及布置形式,同时大跨度上横梁支架自重相对较大,技术方法中仅强调支架的整体卸落,并未明确采用何种方法将横梁支架吊装至上横梁施工位置。

[0009] 如公开号:CN 103352428 A《悬索桥索塔横梁无支架施工方法》,介绍了一种悬索桥索塔横梁无支架施工方法,其技术方法是:焊接一钢桁架,在钢桁架上安装悬吊系统,利用悬吊系统提升并固定底模。该技术方法将钢桁架作为永久结构浇筑至横梁内部,可能影响横梁整体结构特性,同时造成材料浪费,具有一定的局限性。

发明内容

[0010] 本发明为解决的技术问题是:提出一种采用无落地式刚性支架的超高索塔大跨度上横梁牛腿钢桁支架施工方法。

[0011] 为了解决上述技术问题,本发明提出的技术方案是:一种超高索塔大跨度上横梁

牛腿钢桁支架施工方法,所述牛腿钢桁支架包括钢桁架和牛腿支撑;该方法包括以下步骤:

[0012] (1)在所述桥梁塔柱施工过程中,根据所述牛腿钢桁支架的安装位置,依次预留牛腿支撑预埋件、下弦杆预埋件、上弦杆预埋件和提升支架预埋件;

[0013] (2)在所述提升支架埋件上焊接安装提升支架;在所述提升支架上安装穿心式连续千斤顶;

[0014] (3)将地面加工完成的钢桁架整体吊装至所述桥梁塔柱的下横梁顶部,所述穿心式连续千斤顶穿入钢绞线,所述钢绞线底部与所述钢桁架上的吊点连接;

[0015] (4)启动所述穿心式连续千斤顶,将所述钢桁架提升至其与所述塔柱的下横梁之间可容纳所述牛腿支撑的高度,并将所述钢桁架临时固定在所述塔柱上;

[0016] (5)将地面加工完成的所述牛腿支撑吊装至所述钢桁架下方,并与所述钢桁架焊接组成所述牛腿钢桁支架;

[0017] (6)解除所述钢桁架与所述桥梁塔柱之间的临时固定,并启动所述穿心式连续千斤顶,将所述牛腿钢桁支架提升至安装位置下方;

[0018] (7)启动所述穿心式连续千斤顶,将所述牛腿钢桁支架提升至设计位置,并与埋件焊接固定;

[0019] (8)在所述牛腿支撑埋件上安装承重支点,采用横向连接系将桥梁两侧的塔柱上的所述牛腿钢桁支架连接成整体。

[0020] 上述方案进一步的改进在于:所述牛腿支撑是由钢结构的双臂斜腿及所述斜腿之间的平联组成的刚性牛腿支撑。

[0021] 上述方案进一步的改进在于:所述钢桁架由上弦杆、下弦杆、竖杆及斜杆组成。

[0022] 本发明提供的超高索塔大跨度上横梁牛腿钢桁支架施工方法,有效的解决了现有上横梁多采用落地式支架施工方法中投入大、周期长、风险高、控制难的问题,为类似的桥梁施工提供了参考。超高索塔大跨度上横梁牛腿钢桁支架该支架采用无落地式刚性支架结构形式,施工前无需进行预压试验,缩短了施工周期,同时具有承载能力大、传力途径明确、结构稳定、安拆方便等特点,钢桁架及刚性牛腿的加工及拼装均在地面完成,减少了高空作业,大大增加了施工安全性,对提高超高索塔大跨度上横梁施工技术具有较大的推动和促进作用。同时,针对该领域所进行的创新性地设计研发及应用研究使超高索塔大跨度上横梁牛腿钢桁支架及施工方法具有更广阔的推广价值。

附图说明

[0023] 图1为本发明一个优选的实施例结构示意图。

[0024] 图2为步骤(3)完成结构示意图。

[0025] 图3为步骤(5)完成结构示意图。

[0026] 图4为步骤(6)完成结构示意图。

[0027] 图5为牛腿和钢桁架结构示意图。

[0028] 图6为图1的侧视结构示意图。

[0029] 图中标号示意如下:Z1-钢桁架,Z2-牛腿支撑,Z3-预埋件体系,Z4-提升系统,1-上弦杆,2-下弦杆,3-竖杆,4-斜杆,5-钢桁架连系梁,6-双臂斜腿,7-平联,8-牛腿支撑预埋件,9-下弦杆预埋件,10-上弦杆预埋件,11-提升支架预埋件,12-提升支架,13-穿心式连续

千斤顶,14-塔柱临时横撑。

具体实施方式

实施例

[0030] 本实施例的超高索塔大跨度上横梁牛腿钢桁支架施工方法,包括以下步骤:

[0031] (1)如图1中所示,在所述桥梁塔柱施工过程中,根据所述牛腿钢桁支架的安装位置,依次预留牛腿支撑预埋件8、下弦杆预埋件9、上弦杆预埋件10和提升支架预埋件11;

[0032] (2)在提升支架预埋件11上焊接安装提升系统Z4;提升系统Z4包括:与提升支架预埋件11焊接固定的提升支架12和安装在提升支架12上安装穿心式连续千斤顶13;

[0033] (3)如图2所示,将地面加工完成的钢桁架Z1整体吊装至桥梁塔柱的下横梁顶,钢桁架Z1间采用横向连接系联接,穿心式连续千斤顶13穿入钢绞线,钢绞线底部与钢桁架Z1上的吊点连接;

[0034] (4)如图3所示,启动穿心式连续千斤顶13,将钢桁架Z1提升至其与桥梁塔柱的下横梁之间可容纳牛腿支撑Z2的高度,并将钢桁架Z1临时放置在外伸牛腿装置上;

[0035] (5)如图3所示,将地面加工完成的牛腿支撑Z2吊装至钢桁架Z1之下,并与钢桁架Z1焊接组成整体的牛腿钢桁架;

[0036] (6)如图4所示,解除钢桁架Z1与桥梁塔柱之间的临时固定,并启动穿心式连续千斤顶,将钢桁架Z1和牛腿支撑Z2提升至安装位置;

[0037] (7)启动所述穿心式连续千斤顶13,将所述牛腿钢桁支架提升至设计位置,并与埋件焊接固定。

[0038] (8)在所述牛腿支撑埋件8上安装承重支点,采用钢桁架连接系5将桥梁两侧的塔柱上的所述牛腿钢桁支架连接成整体。

[0039] 后续如拆除穿心式连续千斤顶13等工作不再赘述。

[0040] 在上述方法中,钢桁架Z1如图1和图5所示,由上弦杆1、下弦杆2、竖杆3、斜杆4构成,钢桁架Z1之间通过钢桁架连系梁5联接成整体,其中,上弦杆1、下弦杆2的两侧端部具有与下弦杆预埋件9、上弦杆预埋件10配合的预埋件体系Z3。为了应对热胀冷缩等带来的尺寸变化,上弦杆1、下弦杆2的尺寸要比设计长度稍长,然后,在步骤(7)中,首先,选择温度恒定时段,多次测量上弦杆1、下弦杆2的合龙口宽度及钢桁架Z1长度,根据测量结果再进行现场配切上弦杆1、下弦杆2。

[0041] 如图1和图5所示,牛腿支撑Z2,由双肢斜腿6及平联7组成。

[0042] 下弦杆预埋件9、上弦杆预埋件10和提升支架预埋件11;于桥梁两侧的塔柱施工过程中埋设,上横梁荷载通过预埋件体系传递至塔身。钢桁架Z1的上弦杆1两端的预埋件外露端长度为0.5m,下弦杆2预埋件外露端长度为0.3m;钢桁架Z1加工成梯形,下弦杆2比上弦杆1略长,即上弦杆1单侧比设计短0.5m,下弦杆2单侧比设计短0.3m。这样,可保证钢桁架Z1原位整体提升过程中,顺利起升至设计位置。由于钢桁架Z1的梯形设计,为了防止底部过宽影响提升,在牛腿支撑Z2上的牛腿预埋件8,所以待整体提升到位后安装。

[0043] 如图1至图4所示,如果钢桁架Z1提升过程中与塔柱临时横撑14设计位置形成空间干扰,则可按照图5所示,将钢桁架Z1分成左右两部分,暂不装钢桁架连系梁5,然后分两次,

从下横梁顶整体提升至设计位置即可。

[0044] 本发明的不局限于上述实施例所述的具体技术方案,凡采用等同替换形成的技术方案均为本发明要求的保护范围。

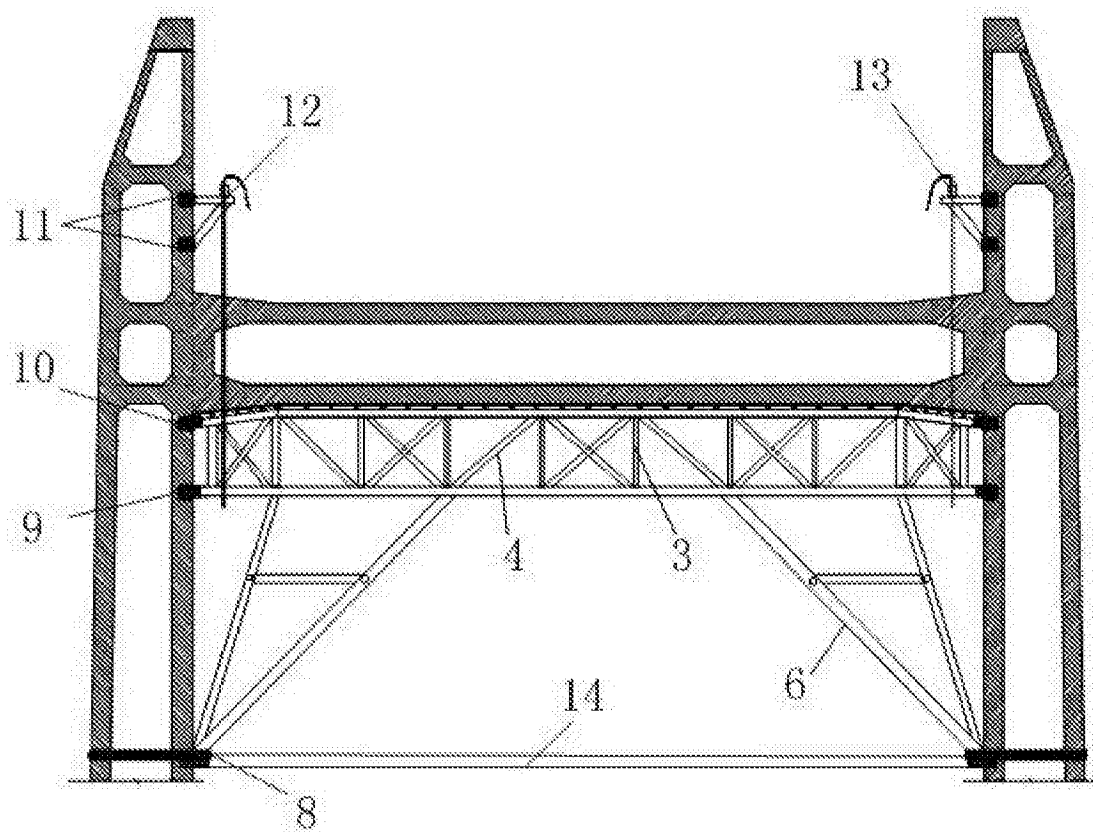


图 1

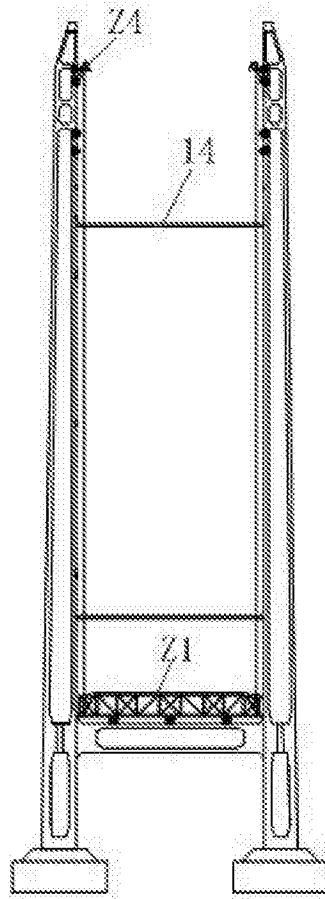


图 2

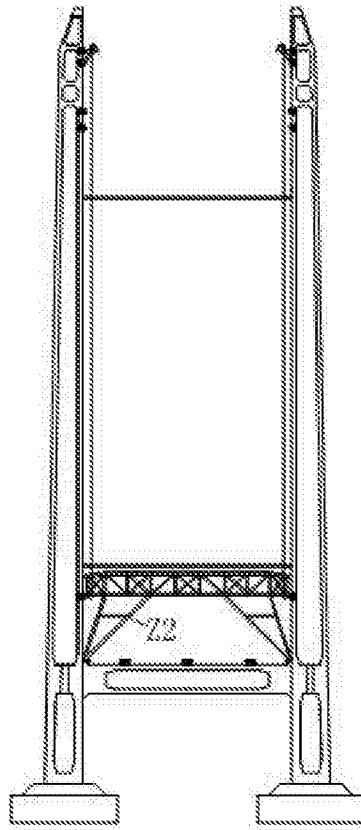


图 3

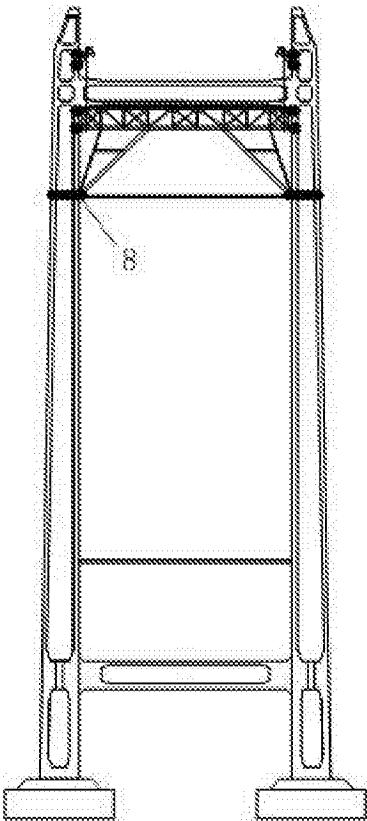


图 4

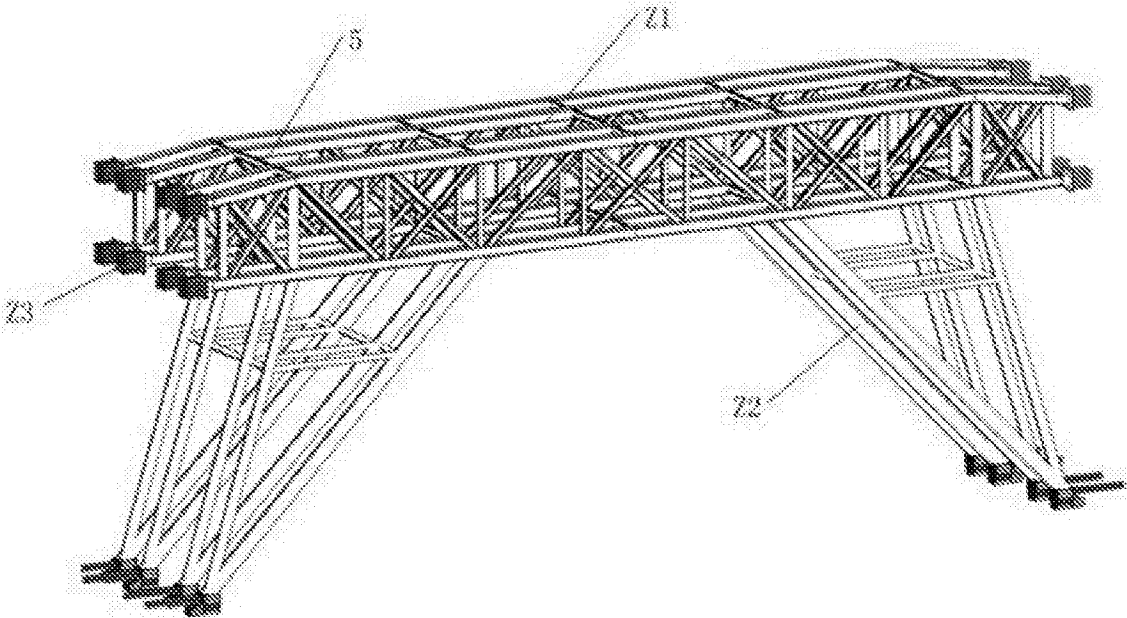


图 5

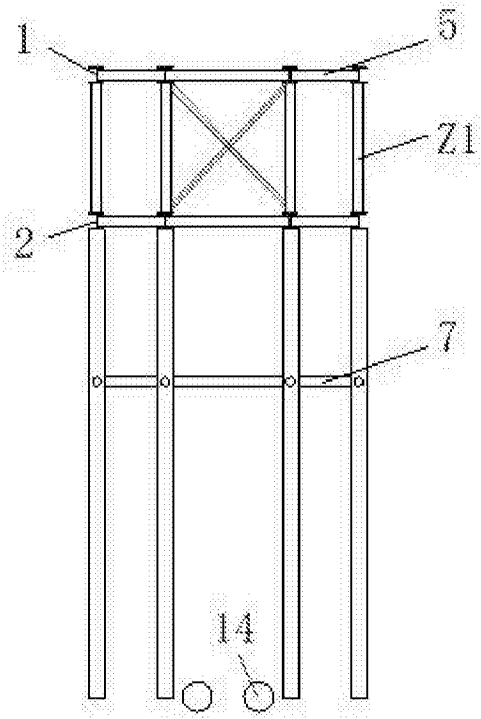


图 6