

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102561207 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201010623940. 8

(22) 申请日 2010. 12. 31

(71) 申请人 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 徐升桥 任为东 彭岚平 焦亚萌
吴嘉嘉 田青 王亚超

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限
公司 11002

代理人 王莹

(51) Int. Cl.

E01D 21/06 (2006. 01)

E01D 4/00 (2006. 01)

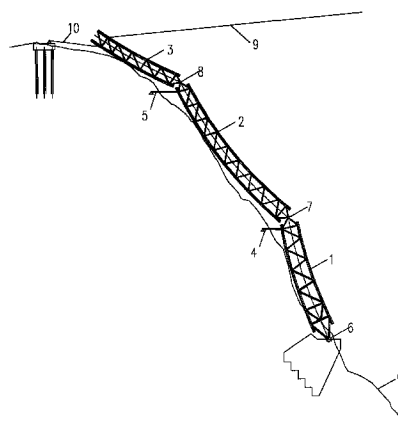
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种拱肋竖转施工方法

(57) 摘要

本发明涉及桥梁技术领域,公开了一种拱肋竖转施工方法,包括根据现场地势结合施工组织划分拱肋竖转各个节段,利用起吊设备吊装各节段拱肋,从拱顶段开始依次竖转各节段直至半拱肋形成状态,再进行普通竖转法的竖转完成拱肋的合龙。本发明可用于跨越峡谷、两岸山体陡峭的拱桥的施工,根据两岸的山势及施工组织情况选择多次竖转,降低了施工的高度,减少了高空作业,由于多次竖转拼装时与山体靠近,可以直接利用普通起吊设备拼装,避免了塔吊或者缆吊等大型起吊设备的安装,大大节约了施工成本,同时拼装的施工作业多靠近山体进行,钢结构焊接等施工工艺质量也将大大提高。



1. 一种拱肋竖转施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1:划分拱肋分段数,从拱脚段向上依次顺序编号为第 1 节段、第 2 节段,直到第 n 节段,其中 n 为大于 2 的整数;

S2:将所述第 1 节段的下竖转铰安装在拱肋座上,并将所述第 1 节段拱肋杆件拼装就位;

S3:将所述第 2 节段的下竖转铰安装在所述第 1 节段的顶部,并将所述第 2 节段拱肋杆件拼装就位;

S4:重复所述步骤 S3,依次安装剩余节段的下竖转铰、拼装剩余节段的拱肋杆件,直到第 n 节段的下竖转铰安装在第 n-1 节段的顶部,第 n 节段拱肋杆件拼装就位;

S5:在所述第 n 节段上安装牵引索和扣索,启动所述牵引索和扣索的千斤顶,将所述第 n 节段绕其下竖转铰转动至与所述第 n-1 节段合龙,安装所述第 n 节段与第 n-1 节段之间的合龙杆件,使所述第 n 节段与第 n-1 节段连接成为一个整体;

S6:拉动所述牵引索,并调节所述扣索索力,当所述第 n 节段与第 n-1 节段合龙形成的整体绕所述第 n-1 节段的下竖转铰转动至与第 n-2 节段合龙时,安装所述第 n-1 节段与第 n-2 节段之间的合龙杆件,使所述第 n-1 节段与第 n-2 节段连接成为一个整体;

S7:重复所述步骤 S6,依次合龙剩余节段、安装合龙杆件,直到与所述第 1 节段连接成为一个整体;

S8:调节所述扣索索力,将所述步骤 S7 中形成的整体绕所述第 1 节段的下竖转铰竖转,并合龙成桥。

2. 如权利要求 1 所述的拱肋竖转施工方法,其特征在于,所述步骤 S2-S4 中,所述第 1 节段至第 n-1 节段的上部均通过刚性连接杆与施工地点的固定地物连接。

3. 如权利要求 2 所述的拱肋竖转施工方法,其特征在于,完成所述步骤 S5 之后,还包括步骤:

S5-6:拉动所述牵引索,并调节所述扣索索力,当所述第 n-1 节段与所述固定地物之间的刚性连接杆轴力为零时,撤去所述刚性连接杆。

4. 如权利要求 2 所述的拱肋竖转施工方法,其特征在于,所述步骤 S7 中还包括:调节所述扣索索力,当剩余节段与所述固定地物之间的刚性连接杆轴力为零时,依次撤去所述刚性连接杆。

一种拱肋竖转施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁技术领域,特别是涉及一种拱肋竖转施工方法。

背景技术

[0002] 钢结构拱桥或者以钢结构作为拱肋劲性骨架在现代拱桥中采用的极为普遍。转体法作为拱桥的一种主要施工方法,根据其转动平面的不同分为平转法和竖转法。

[0003] 竖转法根据竖转方向的不同,分为由下向上竖转和由上向下竖转两种。由下向上的竖转需要在平地上拼装拱肋结构,而拱桥多跨越沟河道路,所以由下向上竖转多与平转法结合,在一侧拼装拱肋后,竖转再平转合龙成桥。对于跨越峡谷,两岸山体陡峭的拱桥,更适合采用由上向下竖转施工方法。

[0004] 由上向下竖转施工方法是,将竖转前的钢拱肋靠在两岸山体上,利用塔吊或缆吊逐节段拼装钢拱肋节段,直至半跨拱肋拼装完成,然后通过牵引索及扣索的索力牵引,使两岸拱肋竖转至成桥位置,合龙成桥。

[0005] 目前的实际工程中采用的竖转法均为一次竖转法,即将钢拱肋在两岸分别拼装至半拱肋状态,然后启动千斤顶调节索力,使拱肋慢慢转动,一次转动至合拢状态。一次竖转法过程简单,易于控制,但由于拱肋为弧形结构,而两岸山体是向后倾斜,这样,在拱脚段附近,拱肋与山体距离较近,容易拼装,越靠近拱顶段,两者距离越远,对塔吊或者缆吊等机械设备要求也越高,拼装越困难,且高空作业,风险很大。

[0006] 二次竖转施工方法是分两次竖转拱肋,其第二次竖转过程与一次竖转法的过程相同,在第二次竖转过程前还有第一次竖转,即将拱肋先竖转至一次竖转法施工前的状态,再进行第二次竖转。二次竖转法有效的降低施工的高度,但对于一些跨度较大的拱肋,其降低后的拱肋竖拼高度仍然很高,拼装仍具有较大风险。

发明内容

[0007] (一) 要解决的技术问题

[0008] 本发明要解决的技术问题是如何降低跨越峡谷、两岸山体陡峭的拱桥的施工高度和难度,提高高空作业的安全性以及施工质量。

[0009] (二) 技术方案

[0010] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种拱肋竖转施工方法,其包括以下步骤:

[0011] S1:划分拱肋分段数,从拱脚段向上依次顺序编号为第1节段、第2节段,直到第n节段,其中n为大于2的整数;

[0012] S2:将所述第1节段的下竖转铰安装在拱肋座上,并将所述第1节段拱肋杆件拼装就位;

[0013] S3:将所述第2节段的下竖转铰安装在所述第1节段的顶部,并将所述第2节段拱肋杆件拼装就位;

[0014] S4:重复所述步骤S3,依次安装剩余节段的下竖转铰、拼装剩余节段的拱肋杆件,

直到第 n 节段的下竖转铰安装在第 n-1 节段的顶部,第 n 节段拱肋杆件拼装就位;

[0015] S5:在所述第 n 节段上安装牵引索和扣索,启动所述牵引索和扣索的千斤顶,将所述第 n 节段绕其下竖转铰转动至与所述第 n-1 节段合龙,安装所述第 n 节段与第 n-1 节段之间的合龙杆件,使所述第 n 节段与第 n-1 节段连接成为一个整体;

[0016] S6:拉动所述牵引索,并调节所述扣索索力,当所述第 n 节段与第 n-1 节段合龙形成的整体绕所述第 n-1 节段的下竖转铰转动至与第 n-2 节段合龙时,安装所述第 n-1 节段与第 n-2 节段之间的合龙杆件,使所述第 n-1 节段与第 n-2 节段连接成为一个整体;

[0017] S7:重复所述步骤 S6,依次合龙剩余节段、安装合龙杆件,直到与所述第 1 节段连接成为一个整体;

[0018] S8:调节所述扣索索力,将所述步骤 S7 中形成的整体绕所述第 1 节段的下竖转铰竖转,并合龙成桥。

[0019] 上述拱肋竖转施工方法中,所述步骤 S2-S4 中,所述第 1 节段至第 n-1 节段的上部均通过刚性连接杆与施工地点的固定地物连接。

[0020] 上述拱肋竖转施工方法中,完成所述步骤 S5 之后,还包括步骤:

[0021] S5-6:拉动所述牵引索,并调节所述扣索索力,当所述第 n-1 节段与所述固定地物之间的刚性连接杆轴力为零时,撤去所述刚性连接杆。

[0022] 上述拱肋竖转施工方法中,所述步骤 S7 中还包括:调节所述扣索索力,当剩余节段与所述固定地物之间的刚性连接杆轴力为零时,依次撤去所述刚性连接杆。

[0023] (三)有益效果

[0024] 上述技术方案所提供的拱肋竖转施工方法,可用于跨越峡谷、两岸山体陡峭的拱桥的施工,根据两岸的山势及施工组织情况选择多次竖转,降低了施工的高度,减少了高空作业,由于多次竖转拼装时与山体靠近,可以直接利用普通起吊设备拼装,避免了塔吊或者缆吊等大型起吊设备的安装,大大节约了施工成本,同时拼装的施工作业多靠近山体进行,钢结构焊接等施工工艺质量也将大大提高。

附图说明

[0025] 图 1 是本发明实施例的拱肋竖转施工时各节段拼装完成的示意图;

[0026] 图 2 是本发明实施例的拱肋竖转施工时第一次竖转完成的示意图;

[0027] 图 3 是本发明实施例的拱肋竖转施工时第二次竖转完成的示意图;

[0028] 图 4 是本发明实施例的拱肋竖转施工时第三次竖转完成的示意图。

[0029] 其中,0:山坡线;1:第 1 节段拱肋;2:第 2 节段拱肋;3:第 3 节段拱肋;4:第 1 节段刚性连接杆;5:第 2 节段刚性连接杆;6:第 1 节段下竖转铰;7:第 2 节段下竖转铰;8:第 3 节段下竖转铰;9:牵引索;10:扣索;11:第 2 节段与第 3 节段合龙杆件;12:第 1 节段与第 2 节段合龙杆件。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0031] 为了安全高效地完成跨越峡谷、两岸山体陡峭的拱桥的施工,本发明提供了一种

多次竖转施工方法,具体实现方案如下:

[0032] 第一步:依据现场地势并结合施工组织情况,划分最合理的拱肋分段数,从拱脚段向上依次编号为第 1 节段、第 2 节段、..... 第 n 节段,拱肋的分段数目即为竖转的次数。

[0033] 第二步:在拱座上安装整个拱肋的竖转铰,即第 1 节段的下竖转铰,利用吊装设备将第 1 节段拱肋杆件拼装就位。在第 1 节段上部与山体等施工地点的固体地物用刚性连接杆连接,以保证后续拼装时第 1 节段的稳固。

[0034] 第三步:在已经拼装就位的第 1 节段顶部安装第 2 节段的下竖转铰,利用起吊设备将第 2 节段拱肋杆件拼装就位。在第 2 节段上部与山体等施工地点的固体地物用刚性连接杆连接,以保证后续各节段拼装时第 2 节段的稳定。

[0035] 第四步:重复第三步,依次安装剩余各节段拱肋的下竖转铰、各节段杆件以及建立各节段上部与山体等施工地点的固体地物的刚性连接杆连接,直至第 n 节段施工结束,第 n 节段可不建立与山体等施工地点的固体地物的刚性连接杆连接。

[0036] 第五步:在第 n 节段拱肋上安装牵引索与扣索,启动两索的千斤顶,使第 n 节段绕其下竖转铰转动至其与第 n-1 节段合龙时的位置,安装第 n 节段与第 n-1 节段间的合龙杆件,使第 n 节段与第 n-1 节段连接成一整体。

[0037] 第六步:继续拉动牵引索与调节扣索索力,至第 n-1 节段与山体刚性连接杆轴力接近 0 时,撤去第 n-1 节段与山体的刚性连接杆,待已合龙节段竖转至与第 n-2 节段合龙时的位置时,安装第 n-1 节段与第 n-2 节段间的合龙杆件,使第 n-1 节段至第 n-2 节段连接成一整体。

[0038] 第七步:重复第六步,继续调节扣索索力,依次撤去各节段与山体等施工地点的固体地物之间的刚性连接杆,竖转已合龙节段至与下一节段合龙位置,安装合龙杆件,使其成为以整体,直至与第 1 节段拱肋合并一体,即形成一次竖转法竖转前状态。

[0039] 第八步:继续调节索力,按照一次竖转法的方法竖转,合龙,成桥。

[0040] 结合附图,以三次竖转为例,描述详细的施工方法,首先,根据现场地势并结合施工组织情况,将拱肋划分为三段,从拱脚段向上依次编号为第 1 节段拱肋 1、第 2 节段拱肋 2 和第 3 节段拱肋 3,将第 1 节段下竖转铰 6 固定在拱座上,利用吊装设备将第 1 节段拱肋 1 的拱肋杆件拼装就位,在第 1 节段拱肋上部使用第 1 节段刚性连接杆 4 与山体连接,使第 1 节段拱肋 1 靠近山坡线 0,以保证后续拼装时第 1 节段拱肋的稳固。在已经拼装就位的第 1 节段拱肋 1 顶部安装第 2 节段下竖转铰 7,利用起吊设备将第 2 节段拱肋 2 的拱肋杆件拼装就位,在第 2 节段上部使用第 2 节段刚性连接杆 5 与山体连接,以保证后续各节段拼装时第 2 节段拱肋 2 的稳定。拼装完成之后的示意图如图 1 所示。

[0041] 在已经拼装就位的第 2 节段拱肋 2 顶部安装第 3 节段下竖转铰 8,利用起吊设备将第 3 节段拱肋 3 的拱肋杆件拼装就位,在第 3 节段拱肋 3 上安装牵引索 9 与扣索 10,启动两索的千斤顶,使第 3 节段拱肋 3 绕第 3 节段下竖转铰 8 转动至其与第 2 节段拱肋 2 合龙时的位置,安装第 2 节段与第 3 节段合龙杆件 11,使第 3 节段拱肋 3 与第 2 节段拱肋 2 连接成一整体,如图 2 所示。

[0042] 继续拉动牵引索 9,调节扣索 10 的索力,至第 2 节段拱肋 2 与山体间的第 2 节段刚性连接杆 5 轴力接近 0 时,撤去第 2 节段刚性连接杆 5,待已合龙节段竖转至与第 1 节段拱肋 1 合龙时的位置时,安装第 1 节段与第 2 节段合龙杆件 12,使第 2 节段拱肋 2 与第 1 节

段拱肋 1 连接成一整体,即第 3 节段拱肋 3、第 2 节段拱肋 2 和第 1 节段拱肋 1 成为一个整体,如图 3 所示。

[0043] 继续调节扣索 10 的索力,按照一次竖转法的方法竖转,合龙,成桥,如图 4 所示。

[0044] 由以上实施例可以看出,本发明实施例可用于跨越峡谷、两岸山体陡峭的拱桥的施工,根据两岸的山势及施工组织情况选择多次竖转,降低了施工的高度,减少了高空作业,由于多次竖转拼装时与山体靠近,可以直接利用普通起吊设备拼装,避免了塔吊或者缆吊等大型起吊设备的安装,大大节约了施工成本,同时拼装的施工作业多靠近山体进行,钢结构焊接等施工工艺质量也将大大提高

[0045] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

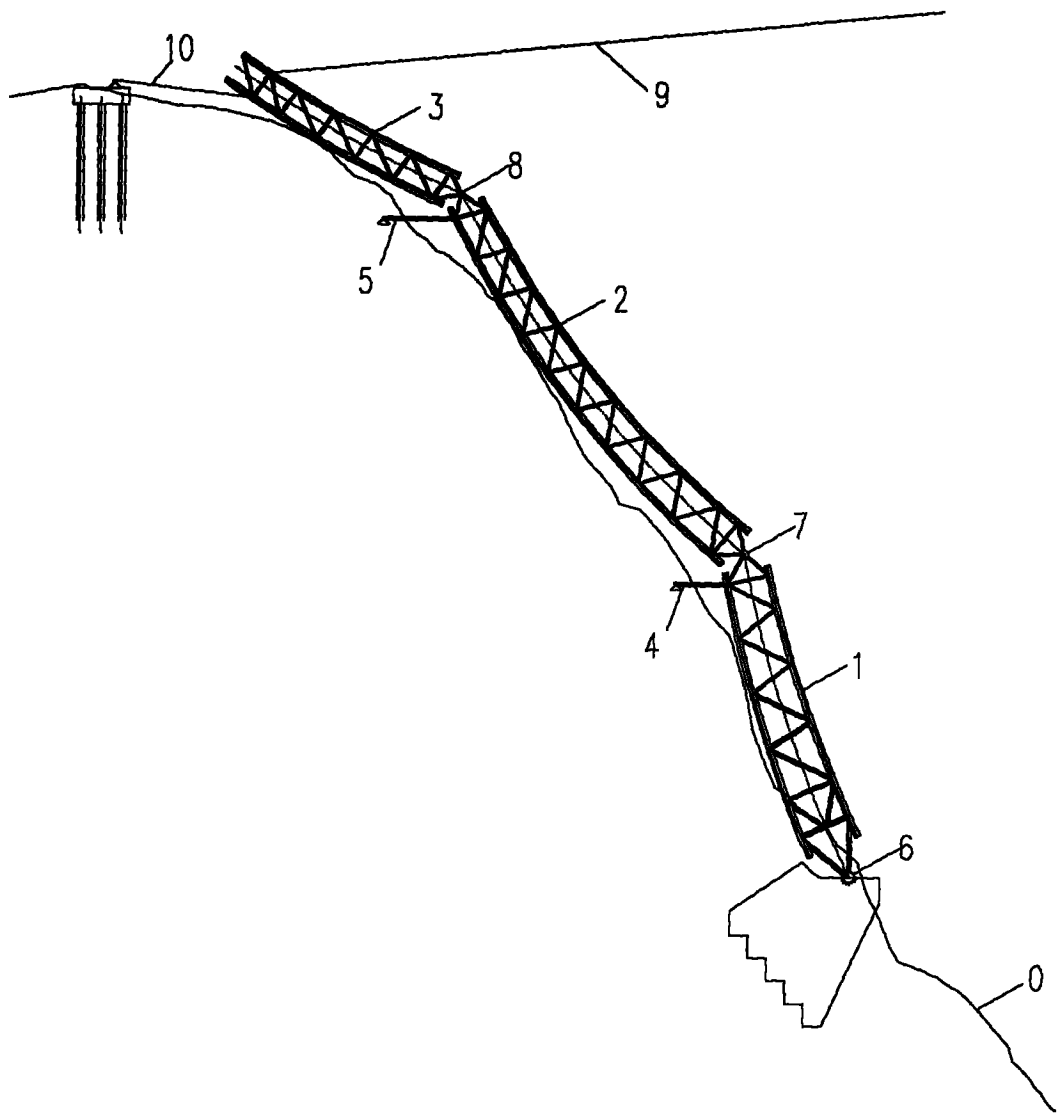


图 1

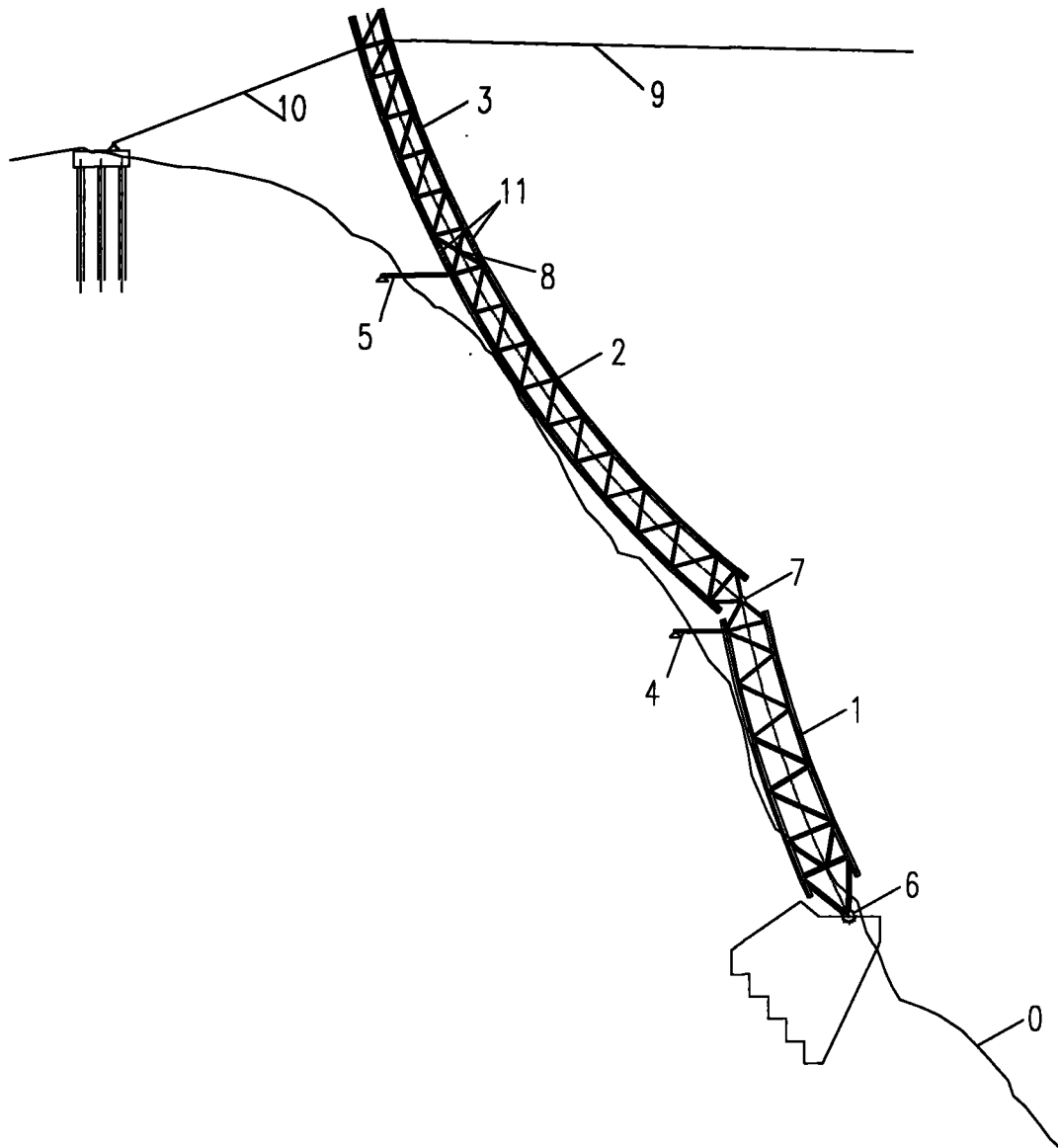


图 2

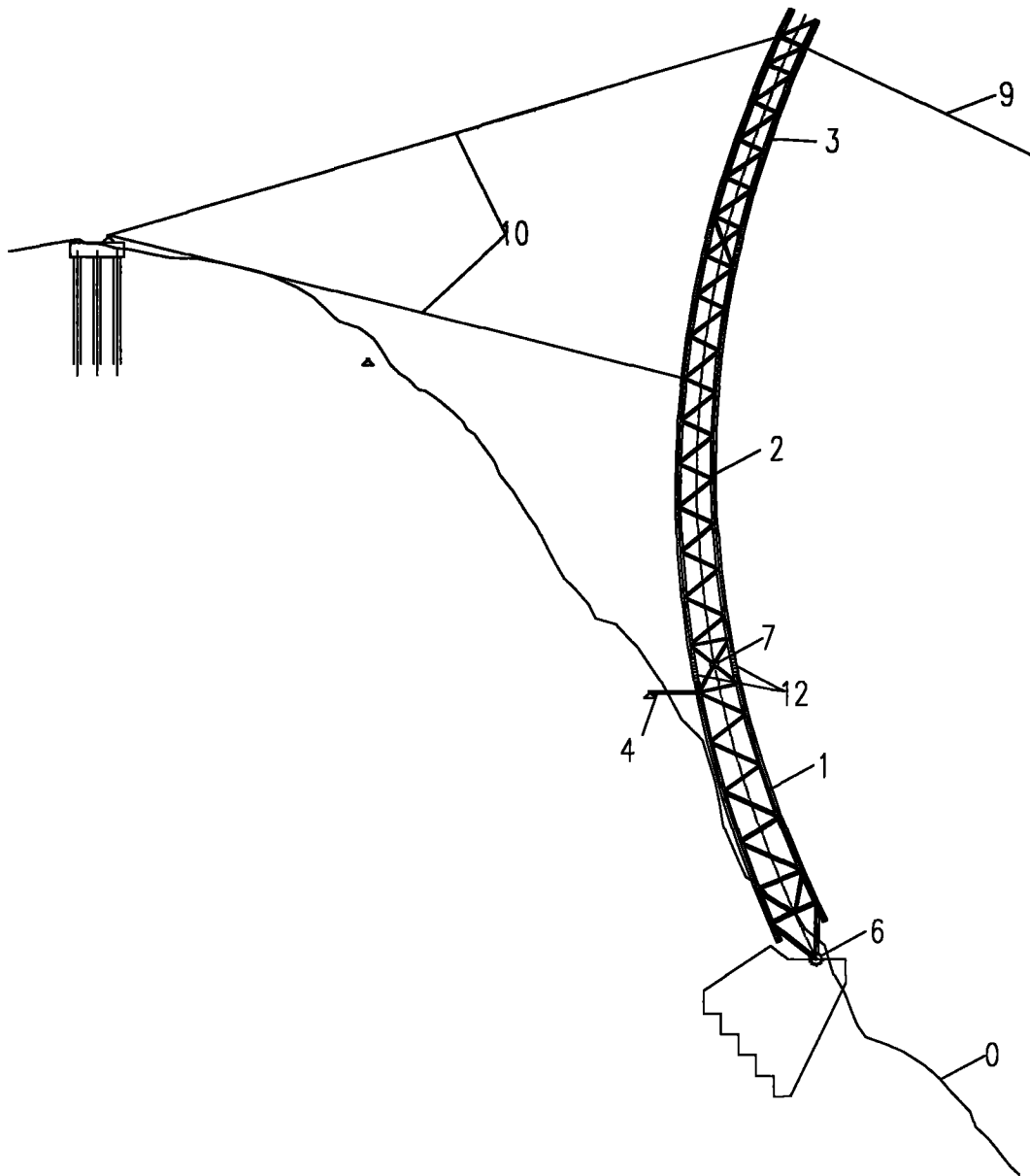


图 3

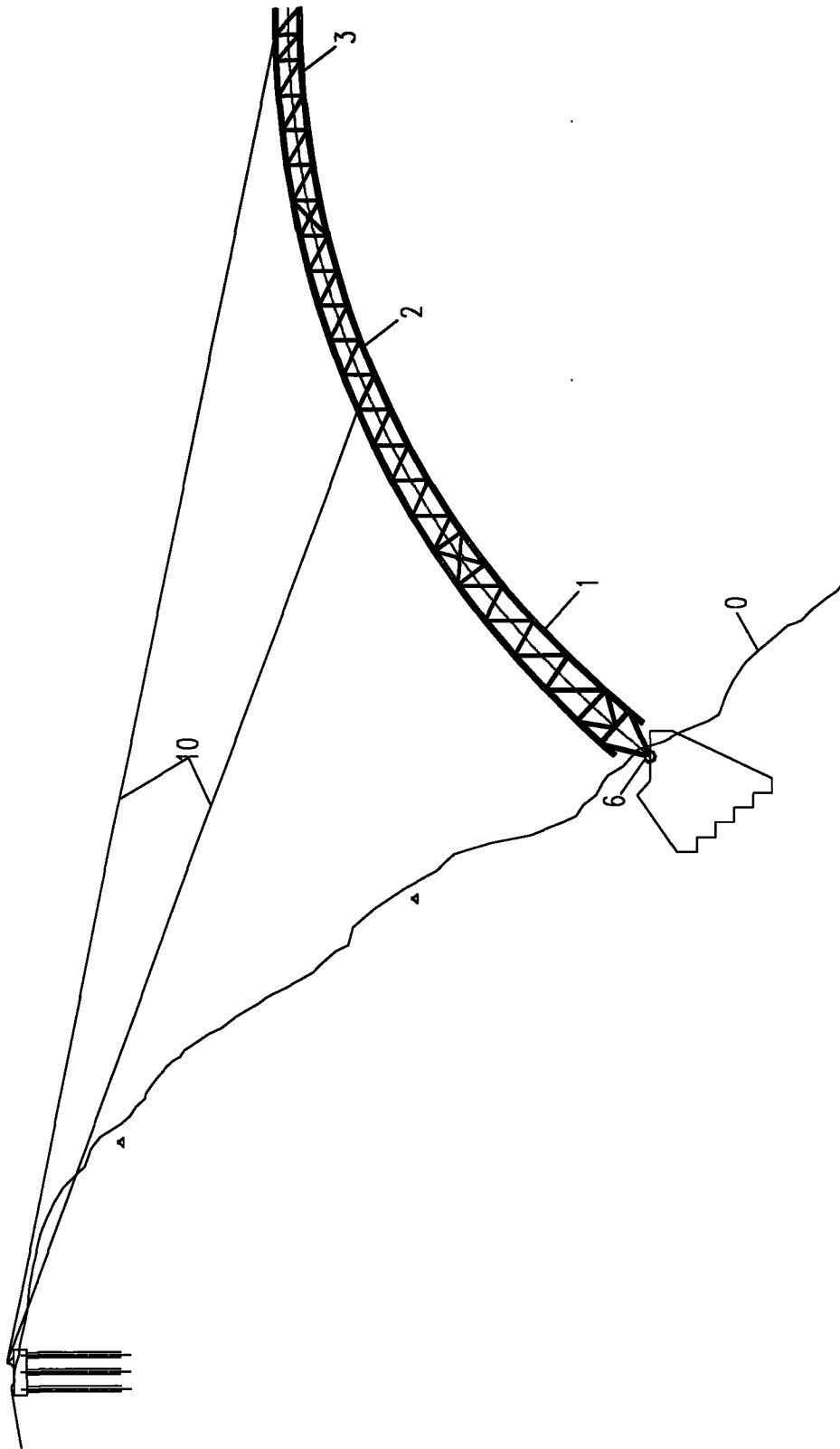


图 4