



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206408510 U

(45)授权公告日 2017.08.15

(21)申请号 201621480175.8

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2016.12.30

(73)专利权人 河南省交通规划设计研究院股份有限公司

地址 450052 河南省郑州市二七区陇海中路70号

专利权人 李斐然

(72)发明人 张存超 李斐然 车安刚 杨宏永  
王小宁 苏醒 郭晓光 胡晶  
俞顺 李魁峰

(74)专利代理机构 郑州异开专利事务所(普通合伙) 41114

代理人 王霞

(51)Int.Cl.

E01D 4/00(2006.01)

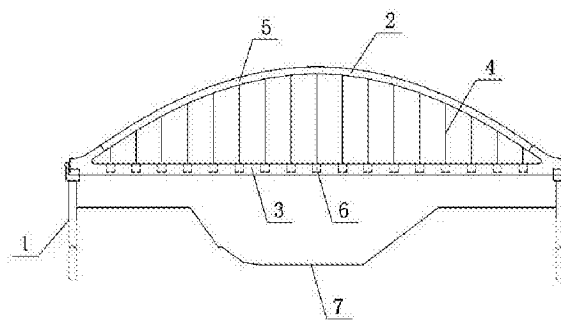
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

下承式系杆拱桥

(57)摘要

本实用新型公开了一种下承式系杆拱桥,该拱桥由两单片拱肋单元构成,单片拱肋单元包括拱肋和系梁,在拱肋和系梁之间设置有吊杆;两拱肋通过横撑连为一体,两系梁通过横梁连为一体,在横梁上架设桥面板,拱肋由拱肋节段衔接而成,系梁由系梁节段衔接而成,弧形拱肋节段与系梁节段对应设置;横撑由两横撑节段衔接而成,两横撑节段分别对应固连在两单片拱肋单元的拱肋上,横梁由两横梁节段衔接而成,两横梁节段分别对应固连在两单片拱肋单元的系梁上。本实用新型仅需要在桥位施工现场将每组横梁节段和每组横撑节段进行连接,便可完成桥梁主体的架设作业,可有效缩短施工周期,降低资金投入,特别适用于跨重要河道或重要线路的桥梁施工。



1. 一种下承式系杆拱桥,包括间隔设置的桥墩,在所述桥墩上放置有桥体,所述桥体由结构相同并排设置的两个单片拱肋单元构成,所述单片拱肋单元包括呈拱形结构的拱肋和水平连接在所述拱肋两端点之间的系梁,在所述拱肋和系梁之间纵向间隔设置有支撑吊杆;两单片拱肋单元的拱肋通过水平间隔设置的横撑连为一体,两单片拱肋单元的系梁通过水平间隔设置的横梁连为一体,在所述横梁上架设有桥面板,其特征在于:所述拱肋由多个弧形拱肋节段依次衔接而成,所述系梁由多个水平设置的系梁节段依次衔接而成,所述弧形拱肋节段与所述系梁节段上下一一对应设置,位于拱肋端部的两弧形拱肋节段分别与位于系梁端部的系梁节段连为一体;

所述横撑由两个长度相同的横撑节段衔接而成,两个所述横撑节段分别对应固连在两个所述单片拱肋单元的拱肋上,所述横梁由两个长度相同的横梁节段衔接而成,两个所述横梁节段分别对应固连在两单片拱肋单元的系梁上。

2. 根据权利要求1所述的下承式系杆拱桥,其特征在于:所述拱肋为钢箱拱肋或钢管混凝土拱肋,多个所述弧形拱肋节段的结合面依次通过焊接连为一体,所述横梁的两个横梁节段的结合面通过焊接连为一体,所述横撑的两个横撑节段的结合面通过焊接连为一体。

3. 根据权利要求1所述的下承式系杆拱桥,其特征在于:所述拱肋为钢筋混凝土拱肋,多个所述弧形拱肋节段的结合面依次通过湿接缝连为一体,所述横撑的两个横撑节段的结合面通过湿接缝连为一体,所述横梁的两个横梁节段的结合面通过湿接缝连为一体。

## 下承式系杆拱桥

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及公路和市政桥梁技术,尤其是涉及一种跨越河道或跨线的下承式系杆拱桥。

### 背景技术

[0002] 下承式系杆拱桥将拱与梁两种结构组合在一起,共同承受荷载,充分发挥梁受弯、拱受压的组合作用,因而下承式拱桥是跨河或跨线新建桥梁中常用桥型之一。

[0003] 现有下承式系杆拱桥的施工方法主要包括支架施工法、转体施工法和悬臂施工法三种方法,上述三种施工方法的核心问题是解决拱肋的施工问题。支架施工法是在河道内架设支架进行施工,该方法的优点是操作简单,施工过程中有可供操作的施工平台;但是,该方法的施工周期长,严重影响河道的通航;若采用少支架,支架与过往船只发生碰撞,存在安全隐患。转体施工法是一种利用地形及支架按设计高程进行现浇或预制拱肋的施工方法,在施工过程中沿竖向或水平向绕拱座底部的竖轴旋转,使拱肋合拢成拱。该施工方法不需要搭设支架,将高空作业转换成陆上作业,不仅保证施工安全和施工质量,而且便于控制整个施工,降低施工对河道或交叉道路的干扰性,但是该方法需要有大型的转动装置,增加资金投入,并且转动装置的控制较为繁琐。悬臂施工法是通过缆索吊机进行水平运输工作,将拱圈节段垂直吊起并进行安装,利用悬臂桁架进行分段安装,将拱圈合拢,最后进行吊杆安装、张拉和桥面板施工;该方法需要设置塔吊(即缆索吊装装置),增加资金投入。上述三种施工方法都具有施工周期长,对现场施工条件要求高,需要设置临时设施(如支架、转动装置或缆索装置等),进而不能充分利用既有桥梁,增加工程整体造价。

### 发明内容

[0004] 本实用新型目的在于提供一种下承式系杆拱桥,该系杆拱桥施工周期短、工程整体造价低。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型采取下述技术方案:

[0006] 本实用新型所述的下承式系杆拱桥,包括间隔设置的桥墩,在所述桥墩上放置有桥体,所述桥体由结构相同并排设置的两个单片拱肋单元构成,所述单片拱肋单元包括呈拱形结构的拱肋和水平连接在所述拱肋两 endpoint 之间的系梁,在所述拱肋和系梁之间纵向间隔设置有支撑吊杆;两单片拱肋单元的拱肋通过水平间隔设置的横撑连为一体,两单片拱肋单元的系梁通过水平间隔设置的横梁连为一体,在所述横梁上架设有桥面板,所述拱肋由多个弧形拱肋节段依次衔接而成,所述系梁由多个水平设置的系梁节段依次衔接而成,所述弧形拱肋节段与所述系梁节段上下一一对应设置,位于拱肋端部的两弧形拱肋节段分别与位于系梁端部的系梁节段连为一体;

[0007] 所述横撑由两个长度相同的横撑节段衔接而成,两个所述横撑节段分别对应固连在两个所述单片拱肋单元的拱肋上,所述横梁由两个长度相同的横梁节段衔接而成,两个所述横梁节段分别对应固连在两单片拱肋单元的系梁上。

[0008] 所述拱肋为钢箱拱肋或钢管混凝土拱肋,多个所述弧形拱肋节段的结合面依次通过焊连连为一体,所述横梁的两个横梁节段的结合面通过焊接连为一体,所述横撑的两个横撑节段的结合面通过焊接连为一体。

[0009] 所述拱肋为钢筋混凝土拱肋,多个所述弧形拱肋节段的结合面依次通过湿接缝连为一体,所述横撑的两个横撑节段的结合面通过湿接缝连为一体,所述横梁的两个横梁节段的结合面通过湿接缝连为一体。

[0010] 与现有下承式系杆拱桥相比,本实用新型具有以下优点:

[0011] (1)本实用新型所述的系杆拱桥采用工厂预制构件,在岸边或道路旁的空地上直接进行两个单片拱肋单元的整体拼装,然后利用自行式模块运输车通过既有桥梁运输至待建桥位的桥墩上,在桥位施工现场仅需要将每组横梁节段和每组横撑节段进行连接,便可完成桥梁主体结构的施工,有效缩短施工周期,降低资金投入,经济效益好。

[0012] (2)待建桥位处的桥墩为现场浇筑成型,不需要另外占用场地,降低工程整体造价。

[0013] (3)单片拱肋单元在加工转运区预制拼装,机械化程度高,有效降低工人的劳动强度,确保施工质量,同时降低环境因素对施工作业的影响;预制拼装完成的两单片拱肋单元在一天内即可完成架设作业,大大缩短待建桥位处的施工时间,对通航或通车几乎无影响,确保船只或车辆通行安全,尤其适用于跨重要河道或重要线路的桥梁施工。

## 附图说明

[0014] 图1是本实用新型的结构示意图。

[0015] 图2是图1的俯视结构示意图。

## 具体实施方式

[0016] 如图1、图2所示,本实用新型所述的下承式系杆拱桥,包括间隔设置的桥墩1,在所述桥墩1上放置有桥体,所述桥体由结构相同并排设置的两个单片拱肋单元构成,所述单片拱肋单元包括呈拱形结构的拱肋2和水平连接在所述拱肋2两端点之间的系梁3,在所述拱肋2和系梁3之间纵向间隔设置有支撑吊杆4;两单片拱肋单元的拱肋2通过水平间隔设置的横撑5连为一体,两单片拱肋单元的系梁3通过水平间隔设置的横梁6连为一体,在所述横梁6上架设有桥面板,所述拱肋2由五个弧形拱肋节段依次衔接而成,所述系梁3由五个水平设置的系梁节段依次衔接而成,所述弧形拱肋节段与所述系梁节段上下一一对应设置(当然,根据实际需要,系梁节段和弧形拱肋节段的节段数也可以是其它数值),位于拱肋2端部的两弧形拱肋节段分别与位于系梁3端部的系梁节段连为一体;

[0017] 所述横撑5由两个长度相同的横撑节段衔接而成,两个所述横撑节段分别对应固连在两个所述单片拱肋单元的拱肋2上,所述横梁6由两个长度相同的横梁节段衔接而成,两个所述横梁节段分别对应固连在两单片拱肋单元的系梁3上。

[0018] 实际制造时,拱肋2可以采用钢箱拱肋或钢管混凝土拱肋,五个弧形拱肋节段的结合面依次通过焊连连为一体,横梁6的两个横梁节段的结合面通过焊接连为一体,横撑5的两个横撑节段的结合面通过焊接连为一体,焊接前,需要将结合面及焊缝边沿30~50mm范围内的铁锈、氧化皮、油污水分清除干净,坡口表面采用砂轮机磨光滑,为保证焊缝成形质

量,采用全自动焊接小车进行焊接。当然,实际制造时,拱肋2还可以采用钢筋混凝土拱肋,五个弧形拱肋节段的结合面依次通过湿接缝连为一体,对应地,横撑5的两个横撑节段的结合面通过湿接缝连为一体,所述横梁6的两个横梁节段的结合面通过湿接缝连为一体。

[0019] 本实用新型所述的下承式系杆拱桥在实际施工时能够充分利用河道7上的既有桥梁8,降低工程整体造价,采用卧式拼装法对单片拱肋单元进行整体拼装,单片拱肋单元拼装完成后用自行式模块运输车将单片拱肋单元先后运送至桥墩1处进行架设安装,具有包括以下步骤:

[0020] 步骤(1):在待建桥位处的上游或下游存在既有桥梁8,在河道7两岸待建桥位处设置间隔放置有两个桥墩1,桥墩1为现场浇筑成型,在既有桥梁8和待建桥位之间的空地上设置加工、转运区,将工厂预制的拱肋节段、系梁节段、横撑节段和横梁节段运送至所述加工、转运区;

[0021] 步骤(2):在加工、转运区的平地上间隔设置五个拼装胎架和五个拼装基座,拼装胎架和拼装基座一一对应设置,每个拼装基座上放置一个拱肋节段,将五个拱肋节段依次衔接为一体,完成拱肋2的拼装,每个拼装胎架上放置一个系梁节段,在拼装胎架的平面上将五个系梁节段依次衔接为一体,完成系梁3的拼装,然后将拱肋2两端部的拱肋节段分别与系梁3端部的一个系梁节段连为一体,待拱肋2和系梁3拼装完成后,在拱肋2的拱顶处间隔设置横撑节段,在系梁上间隔设置横梁节段,待横梁节段和横撑节段拼装完成后,拱肋2和系梁3之间间隔设置支撑吊杆4,并将支撑吊杆4初张拉至设计索力,即可完成单片拱肋单元的预制;

[0022] 步骤(3):待单片拱肋单元拼装完成后,在上述步骤(2)中每对应设置的一个拼装胎架和一个拼装基座构成一个拼装支架,在位于每相邻两个拼装支架间隙处的单片拱肋单元上设置防护支架,确保运输稳定性;

[0023] 步骤(4):利用吊机将上述步骤(3)中的单片拱肋单元从卧躺状态起吊至竖直状态后转运至自行式模块运输车上;在系梁3两端的横梁节段位置处均安装向外水平延伸的临时横梁,在拱肋2两端的横撑节段位置处安装有向外水平延伸的临时横撑,上、下对应设置的临时横梁和临时横撑之间通过第一临时拉索相固连,单片拱肋单元的横撑节段和横梁节段之间设置有与所述第一临时拉索对称设置的第二临时拉索,确保单片拱肋单元在运输作业及架设作业中的横向稳定性;

[0024] 第一、第二临时拉索安装完成后,启动自行式模块运输车通过既有桥梁8后,自行式模块运输车沿着平行于河道7方向移动至所述待建桥位处;

[0025] 步骤(5):重复上述步骤(2)~步骤(4)将另一个单片拱肋单元转送至待建桥位处;

[0026] 步骤(6):移动自行式模块运输车分别将两单片拱肋单元转送至桥墩1上,通过自行式模块运输车调整单片拱肋单元的位置,待两单片拱肋单元就位后,分别将两单片拱肋单元两端的拱脚预埋件与桥墩1的安装支座相固连,即可完成两单片拱肋单元的架设作业;

[0027] 步骤(8):在桥位处进行现场施工,将两单片拱肋单元拱肋上的横撑节段衔接为一体,完成桥体横撑5的拼装,将两单片拱肋单元系梁3上的系梁节段衔接为一体,完成桥体横梁6的拼装,待横梁6和横撑5拼装完毕后,根据成桥要求调节支撑吊杆4的内力,然后利用吊机架设桥面板,最后拆除第一、第二临时拉索、防护支架、临时横撑和临时横梁,成桥通车。

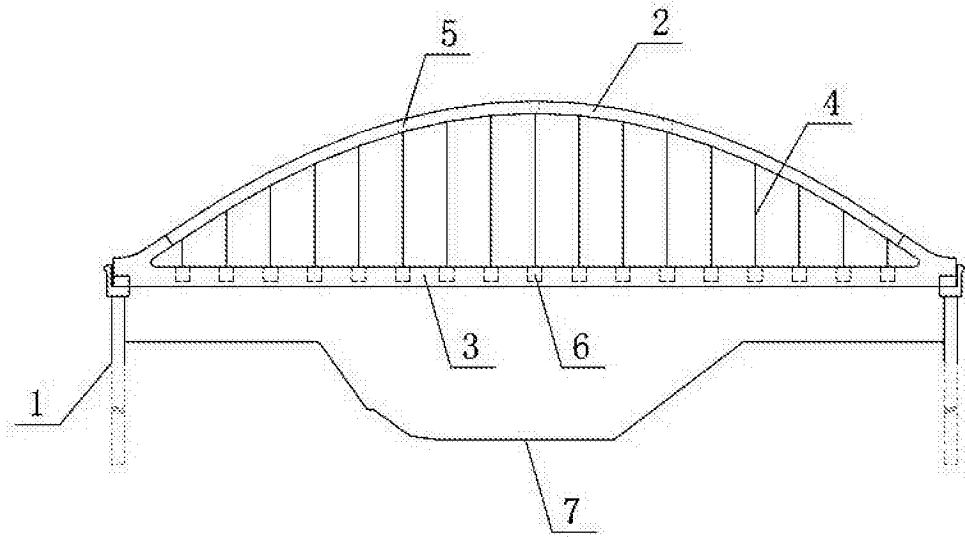


图1

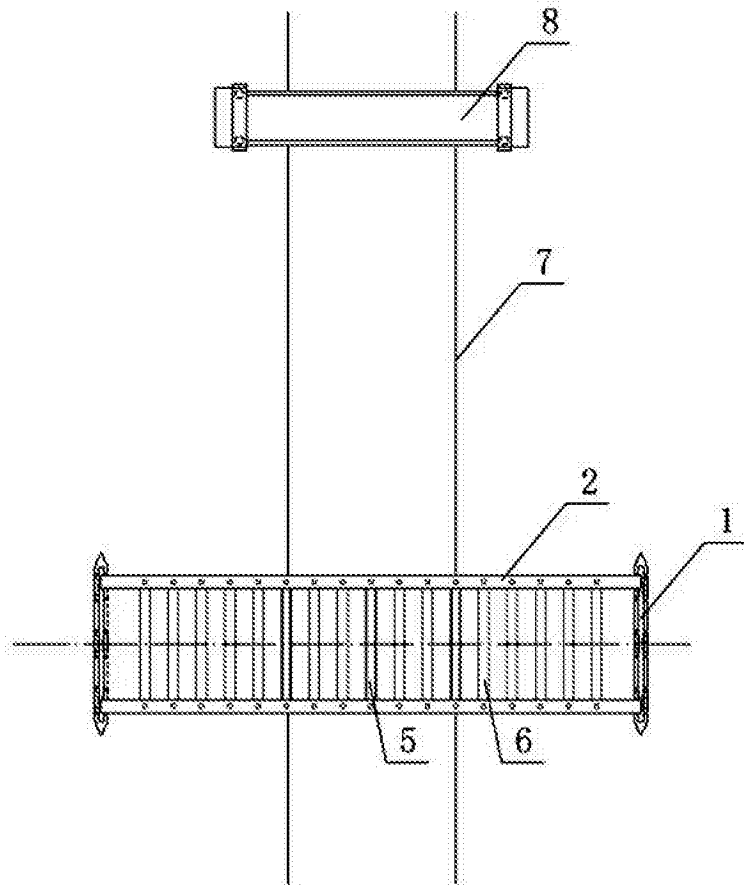


图2