



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110042767 B

(45) 授权公告日 2021.05.25

(21) 申请号 201910464995.X

(22) 申请日 2019.05.30

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110042767 A

(43) 申请公布日 2019.07.23

(73) 专利权人 广西路桥工程集团有限公司  
地址 530011 广西壮族自治区南宁市兴宁  
区中华路17号

(72) 发明人 李莘哲 魏华 黄江 吕中玉  
周妤莲 李雪芬 曹杨 谭棋元  
梁铭 王振琦

(74) 专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理  
有限公司 11340  
代理人 李家恒

(51) Int.Cl.

E01D 21/10 (2006.01)

E01D 19/16 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101858056 A, 2010.10.13

CN 106939556 A, 2017.07.11

CN 202055162 U, 2011.11.30

CN 103397597 A, 2013.11.20

CN 108374347 A, 2018.08.07

DE 102010043008 A1, 2012.05.03

审查员 于艳然

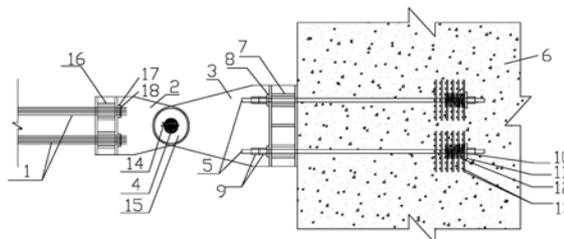
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种缆索吊装系统的扣索锚固方法

(57) 摘要

本发明公开了一种缆索吊装系统的扣索锚固方法,属于桥梁工程施工技术领域。包括1)开挖地锚基坑,支立模板;2)在地锚基坑中设置预埋精轧螺纹,并对地锚基坑浇筑地锚混凝土,形成素混凝土地锚;3)将转向传力构件安装在素混凝土地锚上并穿入精轧螺纹,通过螺母拧紧;4)对扣索位于拱肋一端锚固钢绞线;对扣索位于地锚端,扣索的钢绞线穿入所述转向传力构件并锁死;根据拱肋标高要求及索力控制要求对扣索钢绞线张拉,直到达到目标标高和索力。



1. 一种缆索吊装系统的扣索锚固方法,其特征在于:包括

1) 开挖地锚基坑,支立模板;

2) 在地锚基坑中设置预埋精轧螺纹,并对地锚基坑浇筑地锚混凝土,形成素混凝土地锚;

3) 将转向传力构件安装在素混凝土地锚上并穿入精轧螺纹,通过螺母拧紧;

4) 对扣索位于拱肋一端锚固钢绞线;对扣索位于地锚端,扣索的钢绞线穿入所述转向传力构件并锁死;根据拱肋标高要求及索力控制要求对扣索钢绞线张拉,直到达到目标标高和索力;

所述转向传力构件包括第一转向拉板、第二转向拉板、第一加强板、第二加强板、开口限位销和加强贴板;所述第一加强板设置在第一转向拉板对应扣索一端,所述第一加强板包括两呈矩形且间隔对齐堆叠的第一端板、设置两第一端板之间的加强块,第一端板上设有多组用于扣索钢绞线一一对应穿设的通孔,所述加强块设置在该通孔两侧;所述第一转向拉板包括第一耳板和第二耳板,第一耳板和第二耳板分别设置固定在第一加强板的长边两侧,且两第一端板均与第一耳板和第二耳板固定;所述第一耳板和第二耳板远离第一端板的一端均设置与开口限位销同轴的同轴通孔;

所述第二加强板的形状大小较第一加强板大;所述第二加强板包括两呈矩形且间隔对齐堆叠的第二端板、设置两第二端板之间的加强筋,第二端板上设有多组用于预埋精轧螺纹穿设的通孔,所述加强筋设置在通孔两侧;所述第二转向拉板包括第三耳板和第四耳板,第三耳板和第四耳板分别设置固定在第二加强板的长边两侧,且两第二端板均与第三耳板和第四耳板固定;所述第三耳板和第四耳板远离第二端板的一端均设置与开口限位销同轴的通孔;

所述第一转向拉板和第二转向拉板通过开口限位销连接;

所述预埋精轧螺纹包括第一锚垫板、螺旋钢筋、钢筋网和预埋螺母,所述螺旋钢筋间隔均布多组,每组螺旋钢筋的一端由上至下依次套设多层钢筋网、第一锚垫板、预埋螺母,且预埋在地锚基坑中;所述螺旋钢筋的另一端伸出地锚混凝土外,且与第二加强板连接;

所述扣索钢绞线穿过两第一端板上对应的通孔后,且通过锚具和夹片锁死。

2. 根据权利要求1所述的一种缆索吊装系统的扣索锚固方法,其特征在于:所述第一转向拉板和第一加强板构成密闭矩形空间,所述加强块为板状;所述第二转向拉板和第二加强板构成密闭矩形空间,所述加强筋为板状。

3. 根据权利要求1所述的一种缆索吊装系统的扣索锚固方法,其特征在于:所述第二加强板与地锚混凝土之间还设有垫板;所述螺旋钢筋穿过两第二端板上对应的通孔后,且通过第二锚垫板和螺母锁紧。

4. 根据权利要求1所述的一种缆索吊装系统的扣索锚固方法,其特征在于:还包括预应力锚索,所述预应力锚索一端伸入地锚基坑底部土层,另一端位于地锚基坑内。

5. 根据权利要求1所述的一种缆索吊装系统的扣索锚固方法,其特征在于:所述螺旋钢筋为两端设置螺纹结构的钢棒,所述螺旋钢筋直径为32mm。

6. 根据权利要求1所述的一种缆索吊装系统的扣索锚固方法,其特征在于:所述第一转向拉板和第二转向拉板之间对应开口限位销的贴合处设置有加强贴板。

## 一种缆索吊装系统的扣索锚固方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁施工技术领域,特别是一种缆索吊装系统的扣索锚固方法。

### 背景技术

[0002] 拱桥拱肋一般采用缆索吊装系统安装,拱肋在悬臂安装施工时,由于拱脚处设计为铰支座,因此拱脚可转动,且拱肋自身强度有限,因此需要斜拉扣挂系统牵引拱肋,以平衡拱肋的自重和倾覆力矩。

[0003] 扣挂体系由每一吊装节段的钢绞线扣索、扣塔、拱肋扣点结构、扣塔上转向索鞍、扣点交换梁结构、吊装节段侧向缆风索、扣索地锚和扣索张拉端结构共同组成。

[0004] 扣索采用1860Mpa,  $\Phi 15.2$ mm高强度低松弛钢绞线,锚固端采用低回缩锚具,设置于吊装的拱肋节段端头附近的扣点结构。扣索绕过塔上的转向索鞍进入扣地锚,在地锚上张拉。拱肋就位时,使用千斤顶张拉调整索力,通过吊点起重索的放松和扣索千斤顶张拉收紧,实现拱肋安装由缆索起重绳垂直力到扣索钢绞线扣挂力的转换。

### 发明内容

[0005] 本发明的发明目的是,针对上述问题,提供一种缆索吊装系统的扣索锚固方法,提供一种能够解决扣索锚固固定施工复杂、调整困难的难题。

[0006] 为达到上述目的,本发明所采用的技术方案是:

[0007] 一种缆索吊装系统的扣索锚固方法,包括

[0008] 1) 开挖地锚基坑,支立模板;

[0009] 2) 在地锚基坑中设置预埋精轧螺纹,并对地锚基坑浇筑地锚混凝土,形成素混凝土地锚;

[0010] 3) 将转向传力构件安装在素混凝土地锚上并穿入精轧螺纹,通过螺母拧紧;

[0011] 4) 对扣索位于拱肋一端锚固钢绞线;对扣索位于地锚端,扣索的钢绞线穿入所述转向传力构件并锁死;根据拱肋标高要求及索力控制要求对扣索钢绞线张拉,直到达到目标标高和索力;

[0012] 所述转向传力构件包括第一转向拉板、第二转向拉板、第一加强板、第二加强板、开口限位销和加强贴板;所述第一加强板设置在第一转向拉板对应扣索一端,所述第一加强板包括两呈矩形且间隔对齐堆叠的第一端板、设置两第一端板之间的加强块,第一端板上设有用于扣索钢绞线一一对应穿设的通孔,所述加强块设置在该通孔两侧;所述第一转向拉板包括第一耳板和第二耳板,第一耳板和第二耳板分别设置固定在第一加强板的长边两侧,且两第一端板均与第一耳板和第二耳板固定;所述第一耳板和第二耳板远离第一端板的一端均设置与开口限位销同轴的同轴通孔;

[0013] 所述第二加强板的形状大小较第一加强板大;所述第二加强板包括两呈矩形且间隔对齐堆叠的第二端板、设置两第二端板之间的加强筋,第二端板上设有用于预埋精轧螺纹穿设的通孔,所述加强筋设置在通孔两侧;所述第二转向拉板包括第三耳板和第四

耳板,第三耳板和第四耳板分别设置固定在第二加强板的长边两侧,且两第二端板均与第三耳板和第四耳板固定;所述第三耳板和第四耳板远离第二端板的一端均设置与开口限位销同轴的通孔;

[0014] 所述第一转向拉板和第二转向拉板通过开口限位销连接;

[0015] 所述预埋精轧螺纹包括第一锚垫板、螺旋钢筋、钢筋网和预埋螺母,所述螺旋钢筋间隔均布多组,每组螺旋钢筋的一端由上至下依次套设多层钢筋网、第一锚垫板、预埋螺母,且预埋在地锚基坑中;所述螺旋钢筋的另一端伸出地锚混凝土外,且与第二加强板连接。

[0016] 本发明主要在扣索锚固过程中通过设置转向传力构件使得可沿竖向旋转,解决了扣索安装误差引起的不顺直问题,也消除了扣索承受侧向力的问题,同时通过钢绞线抗拉强度大的特点,提供给拱肋斜拉扣挂力,降低材料成本;通过精轧螺纹钢抗拉强度大的特点,将较大扣索力传递至地锚,降低材料成本。相比现有技术设置锚固梁的固定方式,其安装更加方便,无需浇筑锚固梁;可以先将第一加强板与扣索钢绞线固定后、预埋精轧螺纹与第二端板固定后,第一转向拉板、第二转向拉板再进行连接,这样施工上更加方便快捷,同时保障锚定效果。

[0017] 优选的,所述扣索钢绞线穿过两第一端板上对应的通孔后,且通过锚具和夹片锁死。这里扣索采用钢绞线,钢绞线拉力大,能够提供更大拉力的扣索,而且通过锚具和夹片固定钢绞线更加方便快捷,相比绳夹稳定性更加高。

[0018] 优选的,所述第一转向拉板和第一加强板构成密闭矩形空间,所述加强块为板状;所述第二转向拉板和第二加强板构成密闭矩形空间,所述加强筋为板状。这样能够在受力接触端提供更好的稳定结构。

[0019] 优选的,所述第二加强板与地锚混凝土之间还设有垫板;所述螺旋钢筋穿过两第二端板上对应的通孔后,且通过第二锚垫板和螺母锁紧。通过垫板能够使得第二加强板与地锚混凝土更好接触,减少受力不均匀的影响。

[0020] 优选的,还包括预应力锚索,所述预应力锚索一端伸入地锚基坑底部土层,另一端位于地锚基坑内。这样可以增加基坑开挖,并能够提供更好的受力支撑。

[0021] 优选的,所述螺旋钢筋为两端设置螺纹结构的钢棒,所述螺旋钢筋直径为32mm。

[0022] 优选的,所述第一转向拉板和第二转向拉板之间对应开口限位销的贴合处设置有加强贴板。加强贴板可以减少转向拉板之间的摩擦,使得转向传力更加顺畅。

[0023] 由于采用上述技术方案,本发明具有以下有益效果:

[0024] (1) 本发明充分利用钢绞线抗拉强度大的特点,轻松提供给拱肋斜拉扣挂力,降低材料成本。

[0025] (2) 本发明充分利用精轧螺纹钢抗拉强度大的特点,轻松将较大扣索力传递至地锚,降低材料成本。

[0026] (3) 本发明转向传力构件带有销轴,张拉端部分可沿竖向旋转,解决了扣索安装误差引起的不顺直问题,也消除了扣索承受侧向力,扣索承受轴向拉力能力强,承受侧向力能力极弱,极容易断的可能。

[0027] (4) 本发明转向传力构件可周转使用。

[0028] (5) 本发明钢绞线较传统钢丝绳捆绑调索方便。解决了传统钢丝绳捆绑需要解除

绳夹,临时锚固扣索,最后再调索的弊端,提高了调索效率。

### 附图说明

[0029] 图1是本发明整体功能结构示意图。

[0030] 图2是图1侧视图。

[0031] 图3是本发明预埋精轧螺纹局部示意图。

[0032] 附图中,1-扣索、2-第一转向拉板、3-第二转向拉板、4-开口限位销、5-螺旋钢筋、6-地锚混凝土、7-第二加强板、8-第二锚垫板、9-螺母、10-预埋螺母、11-第一锚垫板、12-螺旋钢筋、13-钢筋网。

### 具体实施方式

[0033] 以下结合附图对发明的具体实施进一步说明。

[0034] 如图1-3所示,一种缆索吊装系统的扣索1锚固方法,包括

[0035] 1) 开挖地锚基坑,支立模板;

[0036] 2) 在地锚基坑中设置预埋精轧螺纹,并对地锚基坑浇筑地锚混凝土6,形成素混凝土地锚;

[0037] 3) 将转向传力构件安装在素混凝土地锚上并穿入精轧螺纹,通过螺母拧紧;

[0038] 4) 对扣索1位于拱肋一端锚固钢绞线;对扣索1位于地锚端,扣索1的钢绞线穿入所述转向传力构件并锁死;根据拱肋标高要求及索力控制要求对扣索1钢绞线张拉,直到达到目标标高和索力。

[0039] 扣索锚固于扣索张拉端结构,通过张拉钢绞线实现拱肋高度的调节和扣索索力的控制。扣索张拉端结构包括地基、重力式混凝土地锚、精轧螺纹钢、螺旋钢筋、锚下钢筋网、螺母、锚垫板、转向传力构件、锚具、钢绞线等。力的传递为:扣索钢绞线→转向传力构件→精轧螺纹钢→重力式混凝土地锚→地基。

[0040] 作为方案优化,转向传力构件包括第一转向拉板2、第二转向拉板3、第一加强板、第二加强板7、开口限位销4和加强贴板;所述第一加强板设置在第一转向拉板2对应扣索1一端,所述第一加强板包括两呈矩形且间隔对齐堆叠的第一端板、设置两第一端板之间的加强块,第一端板上设有多组用于扣索1钢绞线一一对应穿设的通孔,所述加强块设置在该通孔两侧;所述第一转向拉板2包括第一耳板和第二耳板,第一耳板和第二耳板分别设置固定在第一加强板的长边两侧,且两第一端板均与第一耳板和第二耳板固定;所述第一耳板和第二耳板远离第一端板的一端均设置与开口限位销4同轴的同轴通孔;

[0041] 其中,第二加强板7的形状大小较第一加强板大;所述第二加强板7包括两呈矩形且间隔对齐堆叠的第二端板、设置两第二端板之间的加强筋,第二端板上设有多组用于预埋精轧螺纹穿设的通孔,所述加强筋设置在通孔两侧;所述第二转向拉板3包括第三耳板和第四耳板,第三耳板和第四耳板分别设置固定在第二加强板7的长边两侧,且两第二端板均与第三耳板和第四耳板固定;所述第三耳板和第四耳板远离第二端板的一端均设置与开口限位销4同轴的通孔;第一转向拉板2和第二转向拉板3通过开口限位销4连接;

[0042] 预埋精轧螺纹包括第一锚垫板11、螺旋钢筋12、钢筋网13和预埋螺母10,所述螺旋钢筋12间隔均布多组,每组螺旋钢筋12的一端由上至下依次套设多层钢筋网13、第一锚垫

板11、预埋螺母10,且预埋在地锚基坑中;所述螺旋钢筋12的另一端伸出地锚混凝土6外,且与第二加强板7连接。

[0043] 本发明主要在扣索1锚固过程中通过设置转向传力构件使得可沿竖向旋转,解决了扣索1安装误差引起的不顺直问题,也消除了扣索1承受侧向力的问题,同时通过钢绞线抗拉强度大的特点,提供给拱肋斜拉扣挂力,降低材料成本;通过精轧螺纹钢抗拉强度大的特点,将较大扣索1力传递至地锚,降低材料成本。相比现有技术设置锚固梁的固定方式,其安装更加方便,无需浇筑锚固梁;可以先将第一加强板与扣索1钢绞线固定后、预埋精轧螺纹钢与第二端板固定后,第一转向拉板2、第二转向拉板3再进行连接,这样施工上更加方便快捷,同时保障锚定效果。

[0044] 其中,扣索1钢绞线穿过两第一端板上对应的通孔后,且通过锚具和夹片锁死。这里扣索1采用钢绞线,钢绞线拉力大,能够提供更大拉力的扣索1,而且通过锚具和夹片固定钢绞线更加方便快捷,相比绳夹稳定性更加高。

[0045] 这里,第一转向拉板2和第一加强板构成密闭矩形空间,所述加强块为板状;所述第二转向拉板3和第二加强板7构成密闭矩形空间,所述加强筋为板状。这样能够在受力接触端提供更好的稳定结构。第二加强板7与地锚混凝土6之间还设有垫板;所述螺旋钢筋12穿过两第二端板上对应的通孔后,且通过第二锚垫板8和螺母9锁紧。通过垫板能够使得第二加强板7与地锚混凝土6更好接触,减少受力不均匀的影响。所述第一转向拉板2和第二转向拉板3之间对应开口限位销4的贴合处设置有加强贴板。加强贴板可以减少转向拉板之间的摩擦,使得转向传力更加顺畅。

[0046] 还包括预应力锚索,所述预应力锚索一端伸入地锚基坑底部土层,另一端位于地锚基坑内。这样可以增加基坑开挖,并能够提供更好的受力支撑。所述螺旋钢筋12为两端设置螺纹结构的钢棒,所述螺旋钢筋12直径为32mm。

[0047] 上述说明是针对本发明较佳可行实施例的详细说明,但实施例并非用以限定本发明的专利申请范围,凡本发明所提示的技术精神下所完成的同等变化或修饰变更,均应属于本发明所涵盖专利范围。

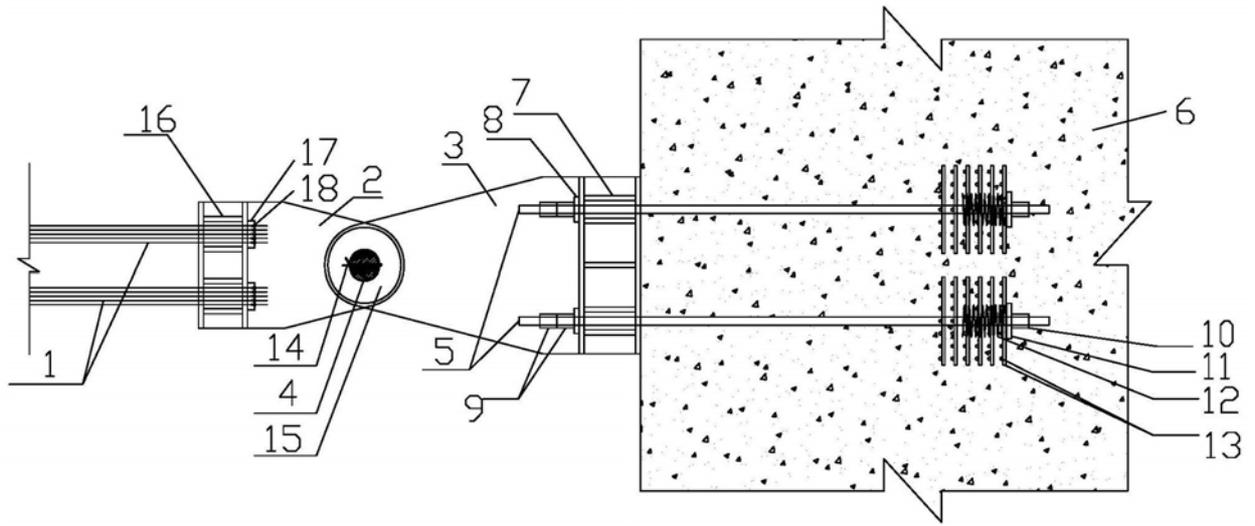


图1

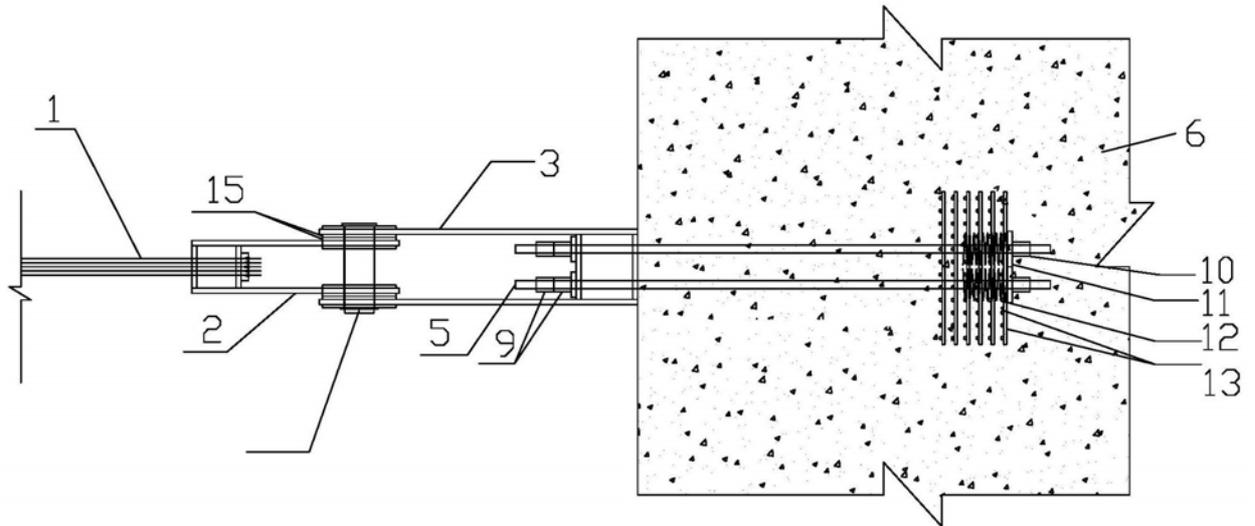


图2

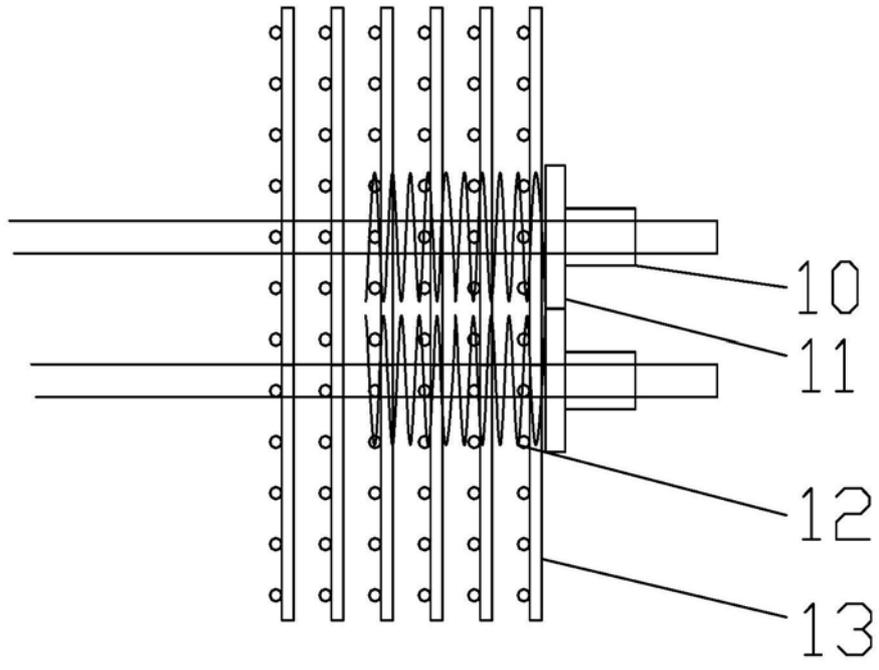


图3