



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101705660 A

(43) 申请公布日 2010.05.12

(21) 申请号 200910175434.4

(22) 申请日 2009.11.10

(71) 申请人 中铁三局集团有限公司

地址 030001 山西省太原市迎泽大街 269 号

(72) 发明人 胡国伟 刘金生 李英俊 吴士民

刘志如 张俊兵 张宇宁 程文斌

徐建中 李建成 刘荣华 刘建忠

(74) 专利代理机构 山西太原科卫专利事务所

14100

代理人 张彩琴 任林芳

(51) Int. Cl.

E01D 21/08 (2006.01)

E01D 4/00 (2006.01)

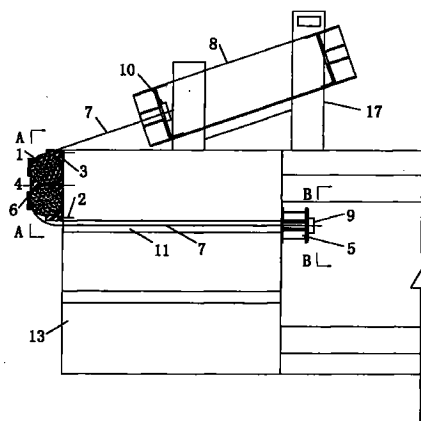
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于混凝土桥梁上竖转钢管拱的反力架预应力锚固体系及方法

(57) 摘要

本发明属于桥梁工程,具体涉及一种用于混凝土桥梁上竖转钢管拱的反力架预应力锚固体系及方法,解决了现有梁拱组合式桥梁钢管拱的竖转施工中,反力架后锚对梁体的不利影响、后锚设计不灵活、反力架台座对桥面的影响等问题。锚固体系,包括一端与反力架相连的钢绞线,另一端绕经混凝土桥梁的边跨实心段端部与边跨实心段内侧的钢箱相连;还包括边跨实心段端部固定的调平钢板,调平钢板上固定混凝土钢管。本发明具有如下有益效果:对桥梁结构桥面无损伤,受力体系简单明确,对梁体的线形没有影响,便于施工过程控制;节约施工成本和前期施工设计,保证了安全和快速施工。



1. 一种用于混凝土桥梁上竖转钢管拱的反力架预应力锚固体系,其特征在于其包括钢绞线(7),钢绞线(7)一端与反力架(8)的下端通过锚具相连,钢绞线(7)另一端绕经混凝土桥梁(12)的边跨实心段(13)端部与边跨实心段(13)内侧设置的钢箱(5)通过锚具相连;所述锚固体系还包括边跨实心段(13)端部固定的调平钢板(3),调平钢板(3)上固定有两根上下平行的由内部填充混凝土的空心钢管制成的混凝土钢管(1);两混凝土钢管(1)外侧分别设置避免钢绞线滑离的限位板(6)。

2. 根据权利要求1所述的用于混凝土桥梁上竖转钢管拱的反力架锚固体系,其特征在于调平钢板(3)通过精轧螺纹钢(2)固定于边跨实心段(13)的端部。

3. 根据权利要求1所述的用于混凝土桥梁上竖转钢管拱的反力架预应力锚固体系,其特征在于两混凝土钢管(1)相邻接处通过与二者都相切的连接钢板(4)连接。

4. 一种采用如权利要求1或2或3所述的用于混凝土桥梁上竖转钢管拱的反力架预应力锚固体系完成的锚固方法,其特征在于步骤如下:

1)、在混凝土桥梁(12)的边跨实心段(13)的端头固定调平钢板(3),

2)、取两根空钢管,将其内部填充混凝土,形成混凝土钢管(1),将混凝土钢管(1)固定在调平钢板(3)上,

3)、在混凝土桥梁(12)的边跨实心段的内侧固定钢箱(5),将钢绞线(7)的一端用锚具固定在钢箱(7)上作为张拉端,

4)、钢绞线(7)的另一端穿过钢箱(5)和边跨实心段的预留孔(11),绕经混凝土钢管(1)的外侧,然后与反力架(8)的下端相连作为被动端,

5)、根据计算的施加给钢绞线的预应力大小,在反力架的锚固体系的张拉端施加给钢绞线预应力。

用于混凝土桥梁上竖转钢管拱的反力架预应力锚固体系及方法

技术领域

[0001] 本发明属于桥梁工程中采用“先梁后拱”修建连续刚构拱桥的技术领域,具体涉及一种用于混凝土桥梁上竖转钢管拱的反力架预应力锚固体系及方法。

背景技术

[0002] 在梁拱组合式桥梁的钢管拱施工中,常采用的方法有三种:一、按钢管拱的设计线形和位置在已完成的梁体上进行支架法拼装和合龙;二、采用缆索吊进行吊装,并按设计线形和位置进行拼装和合龙,用于“先拱后梁”施工技术领域;三、采用缆索吊吊装,按设计线形在已完成的梁体上进行支架法拼装,然后利用缆索吊的塔架对其竖转,就位后,合龙钢管拱。前面两种方法按设计线形和位置进行拼装,不涉及竖转时反力架的设置,对于第三种方法,钢管拱竖转时需要设计安全可靠,且对梁体影响较小的反力架锚固方法,目前已知的是:在梁体桥面上设置钢筋混凝土反力架台座,台座上面预先埋设精轧螺纹钢,然后通过精轧螺纹钢、螺帽,与反力架固定连接。该方法存在的不足是:反力架后锚所受的力对梁体的影响复杂,不便于进行受力分析,且后锚位置和允许承受的外力一旦在梁体完成浇筑后不能就行修改,前期施工设计工作量大。

发明内容

[0003] 本发明为了解决现有梁拱组合式桥梁钢管拱的竖转施工中,反力架后锚对梁体的不利影响、后锚设计不灵活、反力架台座对桥面的影响等问题,提供了一种用于混凝土梁体上竖转钢管拱的反力架预应力锚固体系。

[0004] 本发明采用如下的技术方案实现:

[0005] 用于混凝土桥梁上竖转钢管拱的反力架预应力锚固体系,包括钢绞线,钢绞线一端与反力架的下端通过锚具相连,钢绞线另一端绕经混凝土桥梁的边跨实心段端部与边跨实心段内侧设置的钢箱通过锚具相连;所述预应力锚固体系还包括边跨实心段端部固定的调平钢板,调平钢板上固定有两根上下平行的由内部填充混凝土的空心钢管制成的混凝土钢管;两混凝土钢管外侧分别设置避免钢绞线滑离的限位板。

[0006] 调平钢板按预先设计的位置通过精轧螺纹钢固定于边跨实心段的端部,调平钢板为可放置混凝土钢管的双圆弧凹槽形状,用于调整混凝土钢管的平整度。两混凝土钢管相邻接处通过与二者都相切的连接钢板连接。

[0007] 采用上述的用于混凝土桥梁上竖转钢管拱的反力架预应力锚固体系的完成的锚固方法,其步骤如下:

[0008] 1)、在混凝土桥梁的边跨实心段的端头固定调平钢板,

[0009] 2)、取两根空钢管,将其内部填充混凝土,形成混凝土钢管,将混凝土钢管固定在调平钢板上,

[0010] 3)、在混凝土桥梁的边跨实心段的内侧固定钢箱,将钢绞线的一端用锚具固定在

钢箱上作为张拉端，

[0011] 4)、钢绞线的另一端穿过钢箱和边跨实心段的预留孔，绕经混凝土钢管的外侧，然后与反力架的下端相连作为被动端。

[0012] 5)、根据计算的施加给钢绞线的预应力大小，在反力架的锚固体系的张拉端施加给钢绞线预应力，以保证混凝土钢管、梁体、反力架的可靠连接，实现了混凝土桥梁上竖转钢拱时的反力架的锚固。

[0013] 反力架锚固位置选择在边跨实心段，锚固时通过张拉端的锚具和钢箱、钢绞线、被动端的锚具和反力架以及用于改变钢绞线受力方向的混凝土钢管施加一定的预应力。

[0014] 本发明具有如下有益效果：是一种对桥梁结构桥面无损伤的反力架锚固设计，梁体两端受压，可以充分保证梁体“受压不受拉”的受力体系，受力体系简单明确，对梁体的线形没有影响，便于施工过程控制；反力架锚固设计灵活，既可不用增设钢筋混凝土底座，节约施工成本和前期施工设计，又便于控制锚固能力，不影响梁体的质量和外观，保证了安全和快速施工；最大限度地减小了提升时竖转塔架的竖向力对梁体的影响，使整个竖转系统更加安全有效的运行。

附图说明

[0015] 图 1 为钢管拱竖转示意图

[0016] 图 2 为本发明的结构示意图

[0017] 图 3 为图 2 的俯视图

[0018] 图 4 为图 2 的 A-A 剖面图

[0019] 图 5 为图 2 的 B-B 剖面图

[0020] 图中：1- 混凝土钢管，2- 精轧螺纹钢，3- 调平钢板，4- 连接钢板，5- 钢箱，6- 限位板，7- 钢绞线，8- 反力架，9- 张拉端锚具，10- 被动端锚具，11- 预留孔，12- 混凝土桥梁，13- 边跨实心段，14- 提升索，15- 竖转塔架，16- 钢管拱，17- 支撑架。

具体实施方式

[0021] 切割 2 根空钢管 (Q235)，将其内部填充混凝土，使其成为混凝土钢管 1；在混凝土桥梁 12 的梁体端头（即边跨实心段 13）上通过精轧螺纹钢 2 固定调平钢板 3；将 2 根混凝土钢管 1 通过连接钢板 4 固定在调平钢板 3 上；用工字钢和钢板制作钢箱 5，将钢箱 5 固定在边跨实心段 13 的内侧，作为反力架 8 锚固的张拉端；钢绞线数量通过需要提升的最大钢管拱重量来计算，并选择相应规格的锚具；将钢绞线 7 穿过锚具、钢箱 5 和边跨实心段 13 已设计的预留孔 11，绕经混凝土钢管 1 的外侧表面，然后通过锚具与反力架 8 相连，与反力架结合处作为被动端。整个锚固段固定点均采用 $\Phi 25\text{mm}$ 精轧螺纹钢。为防止钢绞线在张拉过程中滑离，在混凝土钢管的表面焊接两组限位板 6，通过在张拉端施加给钢绞线的预应力，以保证混凝土钢管、梁体、反力架的可靠连接，从而实现了混凝土桥梁上竖转钢拱时的反力架的锚固。

[0022] 以小榄水道特大桥（连续刚构拱组合桥）钢管拱竖转施工为例：

[0023] (1) 钢绞线数量确定：根据钢管拱的结构和重量，一端竖转时最大张拉索力为 2130KN，另一端为 1640KN，考虑两端竖转过程中钢管拱拱脚（转角）处钢轴承的摩擦力，

两端分别取摩擦力为 200KN 和 166KN(最大荷载取值依据为索的最大拉力与竖转接触面的摩擦力之和),则一端竖转最大荷载 2330KN,另一端 1806.5KN。钢绞线选用公称直径为 $\Phi j15.24\text{mm}$,标准强度为 1860Mpa 规格,单根钢绞线所承受的最大允许拉力按 260KN 设计,故,在一端设置 20 根钢绞线,另一端设置 16 根钢绞线,其安全系数均大于 2.0。

[0024] (2) 具体安装和操作:切割 2 根各 1m 长的 $\Phi 530\text{mm}$ 的空钢管(Q235),将其内部填充 C50 混凝土,使其成为钢管混凝土结构;在混凝土梁体端头(边跨实心段)上通过 6 根 $\Phi 25\text{mm}$ 精轧螺纹钢固定 40mm 厚的钢板,其上设有双圆弧凹槽用于放置混凝土钢管,该钢板作为调整梁体端头不平整的调平钢板;利用电动葫芦起吊,将 2 根各 1m 充填 C50 混凝土的钢管固定在调平钢板上;用 4 根 I40b 的工字钢和 16mm 厚的钢板制作钢箱,将钢箱通过 12 根 $\Phi 25\text{mm}$ 精轧螺纹钢固定在边跨实心段的内侧,作为反力架锚固的张拉端;通过已计算的钢绞线数量,分别并选择 20 孔和 16 孔的锚具,将钢绞线穿过锚具和边跨实心段已设计的预留孔,与钢箱、钢管混凝土、反力架相连,与反力架结合处作为被动端,为防止钢绞线在张拉过程中滑离,在钢管混凝土的表面焊接限位板,限位板采用 40mm 的钢板,最后在张拉端施加预应力,这样就实现了混凝土梁体上竖转钢管拱的反力架锚固。

[0025] (3) 反力架锚固的预应力大小确定:施加的预应力根据钢绞线承受的最大拉力、钢绞线允许张拉控制力和钢绞线与钢管混凝土结构的摩擦力大小来确定,具体原则是:施加的预应力大于钢绞线与钢管混凝土结构的摩擦力,小于钢绞线允许张拉控制力与钢绞线承受的最大拉力之差。

[0026] (4) 采用本发明对小榄水道特大桥(连续刚构拱组合桥)钢管拱竖转施工:1) 减少了前期施工设计对工期的影响,节约工期 7 天。2) 减少了对结构桥面的影响,避免了后期凿除混凝土和表面修饰。3) 锚固位置选择在边跨,最大限度地减小了竖转塔架的竖向力,保证了竖转塔架结构的稳定性。4) 钢管拱竖转时,悬臂梁段无竖向力,对梁体线形没有影响,保证了梁体变形理论计算与设计施工过程的一致。

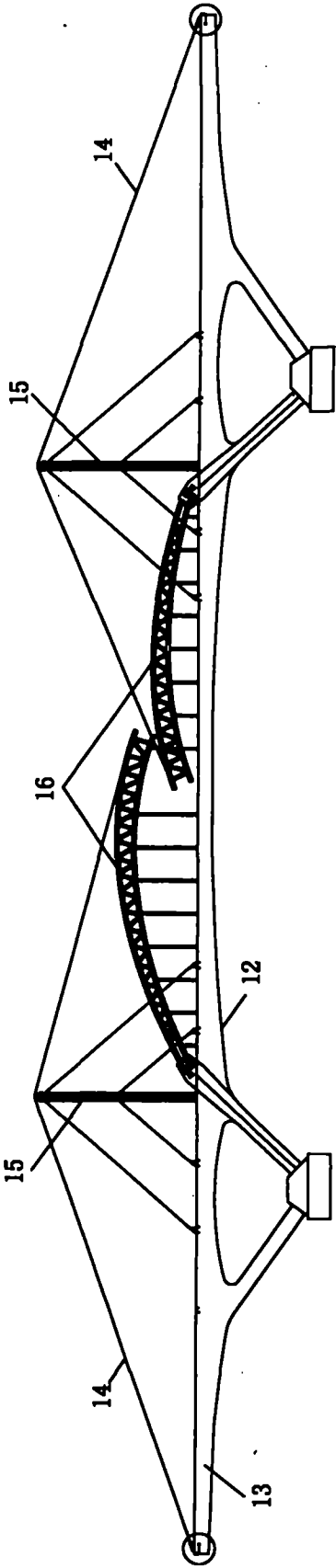


图 1

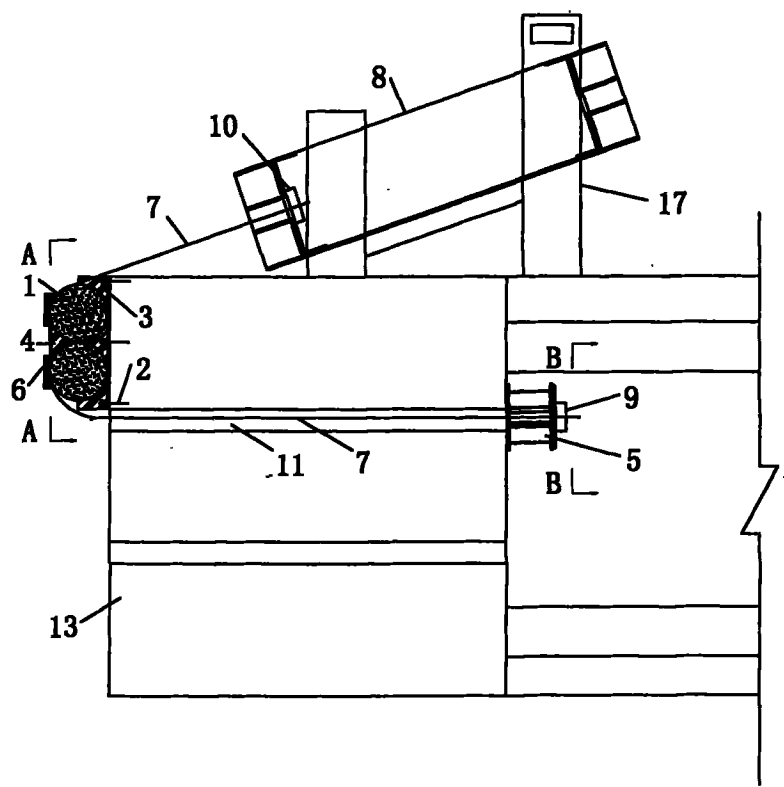


图 2

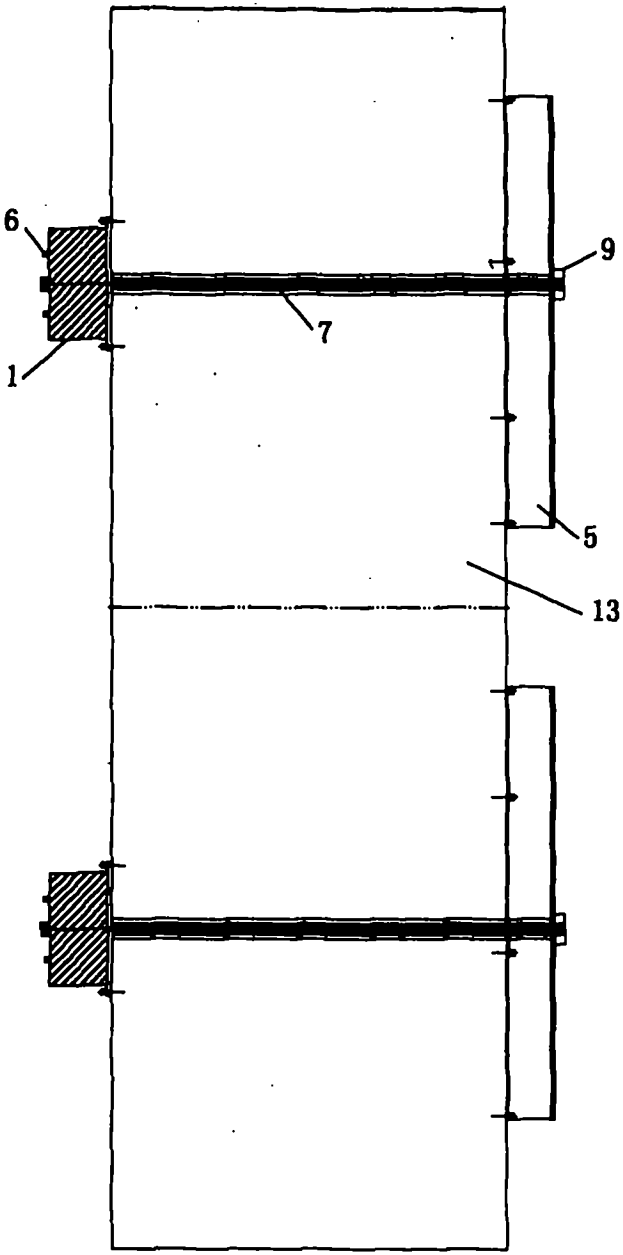


图 3

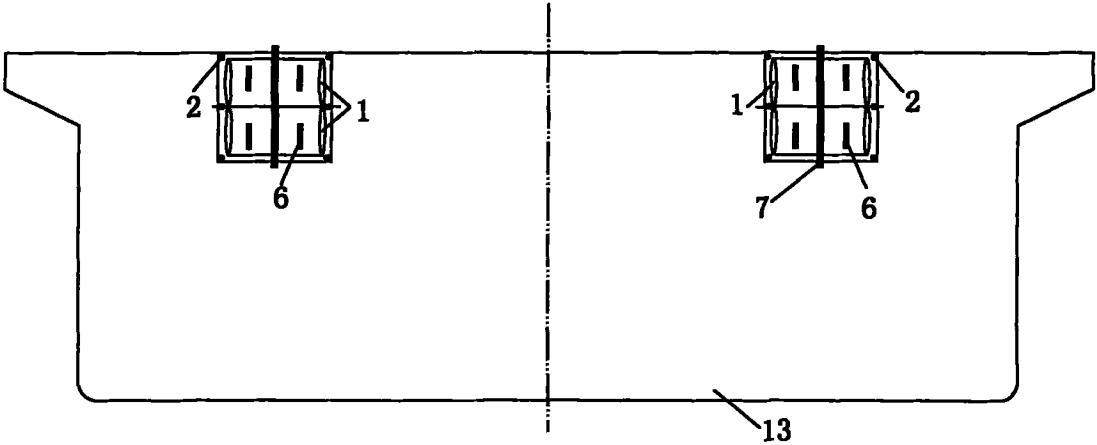


图 4

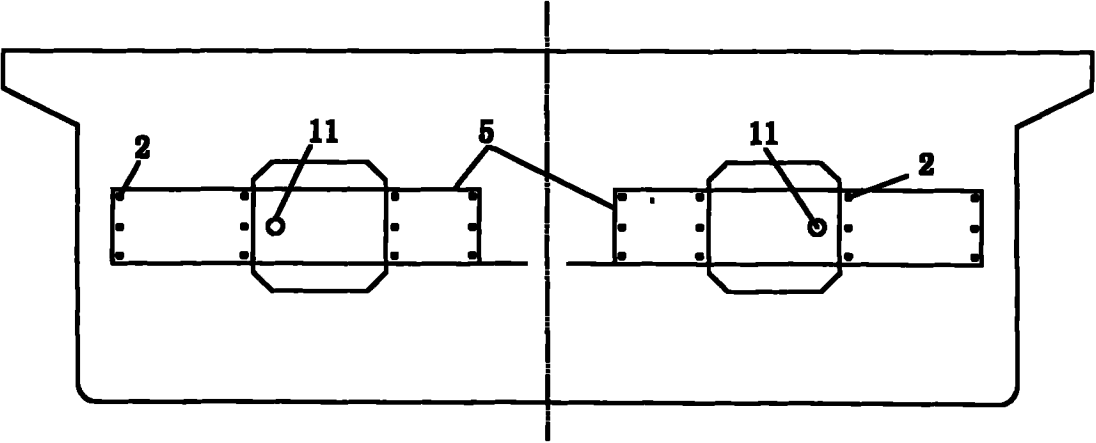


图 5