



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108894115 A  
(43)申请公布日 2018. 11. 27

(21)申请号 201810766395.4

(22)申请日 2018.07.12

(71)申请人 贵州路桥集团有限公司

地址 550001 贵州省贵阳市中华中路117号  
龙港国际大厦东楼13楼

(72)发明人 韩洪举 郭吉平 张基进

(74)专利代理机构 长沙七源专利代理事务所  
(普通合伙) 43214

代理人 郑隽 吴婷

(51) Int. Cl.

E01D 21/00(2006.01)

E01D 19/14(2006.01)

E01D 19/16(2006.01)

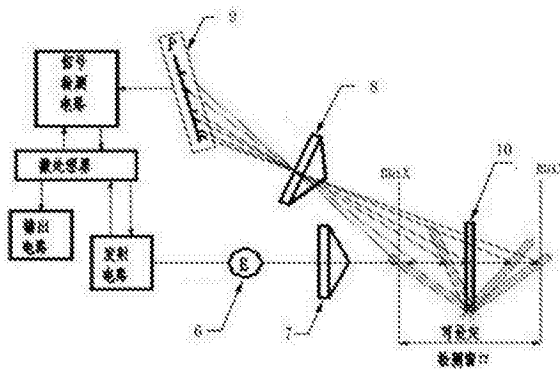
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统

(57)摘要

本发明提供了一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其包括激光测距传感器,其适于实时动态采集塔架偏移距离的数据信息,并将所述数据信息传送至监测中心,监测中心接收所述数据信息,存储并运算处理,与预设的塔架偏移阈值相比较;控制中心,其与所述监测中心信号连接,当塔架偏移距离大于所述塔架偏移阈值时,所述控制中心接收信号,控制泵站系统开启,调索千斤顶的进油油路开启,调索千斤顶供油对钢绞线进行张拉,直至修正塔架偏移。该技术方案可以实时动态采集塔架偏移距离的数据信息,并自动对钢绞线进行张拉修正塔架偏移。



1. 一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其特征在于,包括:

-激光测距传感器,其适于实时动态采集塔架偏移距离的数据信息,并将所述数据信息传送至监测中心,监测中心接收所述数据信息,存储并运算处理,与预设的塔架偏移阈值相比较;

-控制中心,其与所述监测中心信号连接,当塔架偏移距离大于所述塔架偏移阈值时,所述控制中心接收信号,控制泵站系统开启,调索千斤顶的进油油路开启,调索千斤顶供油对钢绞线进行张拉,直至修正塔架偏移。

2. 根据权利要求1所述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其特征在于,所述激光测距传感器设置于塔架立柱的一侧,通过发射镜头将可见激光射向所述塔架立柱,经过所述塔架立柱反射的激光光束,通过接收镜头,被PSD元件接收,并通过模拟和数字电路处理,微处理器分析,计算出塔架偏移输出值。

3. 根据权利要求1所述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其特征在于,每一个所述激光测距传感器各分别对应一个编号,并通过无线数据传输方式与所述监测中心连接。

4. 根据权利要求1所述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其特征在于,所述激光测距传感器将信息数据发送至所述监测中心,所述监测中心按比例输出标准模拟量信号,并在设定的模拟量窗口内可以读取实测距离。

5. 根据权利要求1所述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其特征在于,所述调索千斤顶包括张拉千斤顶;

所述监测中心包括PLC控制单元、模拟量采集模块和无线传输模块,所述PLC控制单元控制所述模拟量采集模块根据采集到的信息数据加以运算处理,输出张拉力设定值或位移设定值,所述控制中心根据输入的张拉力设定值或位移设定值,发出指令,控制所述泵站系统开启,张拉千斤顶的进油油路开启,张拉千斤顶供油对钢绞线进行张拉,直至钢绞线张拉力或位移达到所述张拉力设定值或所述位移设定值。

6. 根据权利要求5所述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其特征在于,所述调索千斤顶还包括预紧千斤顶;所述PLC控制单元输出还包括预紧力设定值,所述控制中心根据输入的预紧力设定值,发出对应指令,控制所述预紧千斤顶进行预紧工作至钢绞线达到所述预紧力设定值,并同时控制所述预紧千斤顶进油油路关闭,所述张拉千斤顶进油油路开启,直至钢绞线张拉力或位移达到所述张拉力设定值或所述位移设定值。

7. 根据权利要求5或6所述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其特征在于,所述控制中心适于指令单台或多台所述泵站系统同步工作。

8. 根据权利要求6所述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其特征在于,所述泵站系统包括油箱、控制阀组和压力传感器,所述控制阀组包括阀体、电磁换向阀、电控溢流阀,所述控制阀组上设置有进油口、回油口,每个进油口和回油口分别配设一个所述电磁换向阀;所述压力传感器和所述电控溢流阀均设置在进油油路上。

9. 根据权利要求8所述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,当某一根钢绞线预紧力达到预紧力设定值时,压力传感器将压力信息传输到控制中心,控制中心发出指令,电控溢流阀启动,预紧千斤顶无法再增压,该预紧千斤顶的缸体活塞停止工作,其余没达到预紧设定力的钢绞线对应的预紧千斤顶继续工作,直至所有钢绞线均达到预紧力设

定值,总控中心发出指令,电磁换向阀动作,停止对预紧千斤顶供油。

10.根据权利要求8所述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其特征在于,所述张拉千斤顶张拉一个行程后,如压力和/或位移没有达到设定值,则自动回程进行下一行程的张拉。

## 一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种塔架偏移动态观测系统,尤其是一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统。

### 背景技术

[0002] 新中国成立后,随着桥梁建设事业的飞速发展,陆续修建了大量的拱桥。混凝土拱桥最早应用于我国的铁路桥梁建设之中,1966年修建的主跨150m的丰沙县永定河7号桥是当时国内最大跨度的混凝土拱桥。我国对于混凝土拱桥的研究主要集中在施工方法的优化方面。伴随无支架缆索吊装法、少支架施工法、悬臂施工法、转体施工法、同步提升法、劲性骨架施工法等施工方法的相继出现,混凝土拱桥迎来了发展的春天。2007年,我国首次采用挂篮悬臂浇筑技术建成了150m的混凝土拱桥——白沙沟1#桥。然而,采用挂篮悬臂浇筑施工方法浇筑拱圈混凝土时,其塔架偏移的动态测量与纠偏、扣索(锚索)连续预紧是施工难点及重点控制性工艺。采用普通施工方法不具备对塔架偏移量与各索力实际受力等数据的自动采集,全凭人工控制,误差大,风险高。

[0003] 一般混凝土拱桥施工拱圈浇注时,其塔架的偏移都是通过全站仪或GPS定位系统,利用人工调整扣索及锚索的索力、千斤顶行程、缆风绳辅助进行纠偏,施工过程用前卡式千斤顶将扣索及锚索钢绞线单根预紧,然后用大吨位千斤顶整体调索,需同时满足拱圈线形及塔架稳定,主要靠人工观测与记录,此方法缺陷如下:

[0004] 1) 沙陀特大桥拱圈采用挂篮悬臂浇筑施工,在混凝土浇筑过程中,由于混凝土重量的增加,其塔架会沿轴线往桥中倾斜,如果监控与观测措施不当,塔架具有失稳风险,造成严重的安全质量事故。

[0005] 2) 由于扣索(锚索)使用的钢绞线采用前卡式千斤顶单根预紧,千斤顶行程短,由于钢绞线很多且较长,需要对千斤顶进行多次倒张,才能够满足预紧,人工劳动强度大,效率低,高空作业,增加安全风险,单根预紧时由于各钢绞线先后预紧受力不一致,导致钢绞线受力不均匀,实际不能满足各钢绞线相同预紧力,在锚固过程中存在风险。

[0006] 3) 施工工期长、施工效率低下。

### 发明内容

[0007] 本发明目的在于提供一种可以实时动态采集塔架偏移距离的数据信息,并自动对钢绞线进行张拉修正塔架偏移的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统。

[0008] 本发明技术方案为:一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其包括:

[0009] -激光测距传感器,其适于实时动态采集塔架偏移距离的数据信息,并将所述数据信息传送至监测中心,监测中心接收所述数据信息,存储并运算处理,与预设的塔架偏移阈值相比较;

[0010] -控制中心,其与所述监测中心信号连接,当塔架偏移距离大于所述塔架偏移阈值时,所述控制中心接收信号,控制泵站系统开启,调索千斤顶的进油油路开启,调索千斤

顶供油对钢绞线进行张拉,直至修正塔架偏移。

[0011] 优选地,上述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其中所述激光测距传感器设置于塔架立柱的一侧,通过发射镜头将可见激光射向所述塔架立柱,经过所述塔架立柱反射的激光光束,通过接收镜头,被PSD元件接收,并通过模拟和数字电路处理,微处理器分析,计算出塔架偏移输出值。

[0012] 优选地,上述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其中每一个所述激光测距传感器各分别对应一个编号,并通过无线数据传输方式与所述监测中心连接。

[0013] 优选地,上述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其中所述激光测距传感器将信息数据发送至所述监测中心,所述监测中心按比例输出标准模拟量信号,并在设定的模拟量窗口内可以读取实测距离。

[0014] 优选地,上述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其中所述调索千斤顶包括张拉千斤顶;

[0015] 所述监测中心包括PLC控制单元、模拟量采集模块和无线传输模块,所述PLC控制单元控制所述模拟量采集模块根据采集到的信息数据加以运算处理,输出张拉力设定值或位移设定值,所述控制中心根据输入的张拉力设定值或位移设定值,发出指令,控制所述泵站系统开启,张拉千斤顶的进油油路开启,张拉千斤顶供油对钢绞线进行张拉,直至钢绞线张拉力或位移达到所述张拉力设定值或所述位移设定值。

[0016] 优选地,上述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其中所述调索千斤顶还包括预紧千斤顶;所述PLC控制单元输出还包括预紧力设定值,所述控制中心根据输入的预紧力设定值,发出对应指令,控制所述预紧千斤顶进行预紧工作至钢绞线达到所述预紧力设定值,并同时控制所述预紧千斤顶进油油路关闭,所述张拉千斤顶进油油路开启,直至钢绞线张拉力或位移达到所述张拉力设定值或所述位移设定值。

[0017] 优选地,上述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其中所述控制中心适于指令单台或多台所述泵站系统同步工作。

[0018] 优选地,上述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其中所述泵站系统包括油箱、控制阀组和压力传感器,所述控制阀组包括阀体、电磁换向阀、电控溢流阀,所述控制阀组上设置有进油口、回油口,每个进油口和回油口分别配设一个所述电磁换向阀;所述压力传感器和所述电控溢流阀均设置在进油油路上。

[0019] 优选地,上述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其中当某一根钢绞线预紧力达到预紧力设定值时,压力传感器将压力信息传输到控制中心,控制中心发出指令,电控溢流阀启动,预紧千斤顶无法再增压,该预紧千斤顶的缸体活塞停止工作,其余没达到预紧设定力的钢绞线对应的预紧千斤顶继续工作,直至所有钢绞线均达到预紧力设定值,总控中心发出指令,电磁换向阀动作,停止对预紧千斤顶供油。

[0020] 优选地,上述的一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其中所述张拉千斤顶张拉一个行程后,如压力和/或位移没有达到设定值,则自动回程进行下一行程的张拉。

[0021] 本发明较现有技术相比的有益效果为:该技术方案可自动动态实时采集塔架实时偏移距离而且当偏差超过设定的偏移阈值,控制中心接收信号,控制泵站系统自动开启,调索千斤顶的进油油路开启,调索千斤顶供油对钢绞线自动进行张拉,直至修正塔架

偏移,具体的,泵站对千斤顶提供动力源,配置自动工具锚具有连续调索(张拉)功能,控制系统可指令对单台或多台泵站同步工作,能将偏移监控系统与自动调索系统组合在同一操作平台,实现塔架偏移数据的实时采集且存储,可通过网络将相关数据传输到办公系统进行实时观测。

[0022] 数据显示,该方案在实际操作中钢绞线自动预紧速度可达到16m/小时。

### 附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1为本发明实施例采用激光传感器对塔架偏转位移读取示意图;

[0025] 图2为自动调索结构示意图。

### 具体实施方式

[0026] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0028] 如图1和图2所示,一种基于激光测距传感器的塔架自动调索系统,其包括:

[0029] -激光测距传感器6,其适于实时动态采集塔架10偏移距离的数据信息,并将所述数据信息传送至监测中心,监测中心接收所述数据信息,存储并运算处理,与预设的塔架偏移阈值相比较;

[0030] -控制中心1,其与所述监测中心信号连接,当塔架10偏移距离大于所述塔架偏移阈值时,所述控制中心1接收信号,控制泵站系统2开启,调索千斤顶(3,4)的进油油路开启,调索千斤顶(3,4)供油对钢绞线5进行张拉,直至修正塔架偏移。

[0031] 所述激光测距传感器6设置于塔架柱的一侧,通过发射镜头7将可见激光射向所述塔架立柱10,经过所述塔架立柱10反射的激光光束,通过接收镜头8,被PSD元件9接收,并通过模拟和数字电路处理,微处理器分析,计算出塔架偏移输出值。

[0032] 激光测距传感器6是运用光速基于光学三角测量原理而设计的。发射器通过镜头将可见激光射向目标物,经过目标物发射的激光光束,通过接收镜头,被PSD(位置检测装置)元件接收。从接收器到被测物的距离决定了光束到达接收元件的角度。此角度决定了光束落在PSD接收元件上的位置。光束在PSD接收元件的位置通过模拟和数字电路处理,并经过微处理器分析,计算出相应的输出值,并在塔架设定的模拟量窗口内,按比例输出

标准模拟量信号,可以读取实测距离。

[0033] 每一个所述激光测距传感器6各分别对应一个编号,并通过无线数据传输方式与所述监测中心连接。

[0034] 所述激光测距传感器6将信息数据发送至所述监测中心,所述监测中心按比例输出标准模拟量信号,并在设定的模拟量窗口内可以读取实测距离。

[0035] 所述调索千斤顶(3,4)包括张拉千斤顶3;

[0036] 所述监测中心包括PLC控制单元、模拟量采集模块和无线传输模块,所述PLC控制单元控制所述模拟量采集模块根据采集到的信息数据加以运算处理,输出张拉力设定值或位移设定值,所述控制中心根据输入的张拉力设定值或位移设定值,发出指令,控制所述泵站系统2开启,张拉千斤顶3的进油油路开启,张拉千斤顶供油对钢绞线5进行张拉,直至钢绞线5张拉力或位移达到所述张拉力设定值或所述位移设定值。

[0037] 所述调索千斤顶(3,4)还包括预紧千斤顶4;所述PLC控制单元输出还包括预紧力设定值,所述控制中心根据输入的预紧力设定值,发出对应指令,控制所述预紧千斤顶4进行预紧工作至钢绞线5达到所述预紧力设定值,并同时控制所述预紧千斤顶4进油油路关闭,所述张拉千斤顶3进油油路开启,直至钢绞线5张拉力或位移达到所述张拉力设定值或所述位移设定值。

[0038] 所述控制中心1适于指令单台或多台所述泵站系统2同步工作。

[0039] 所述泵站系统2包括油箱、控制阀组和压力传感器,所述控制阀组包括阀体、电磁换向阀、电控溢流阀,所述控制阀组上设置有进油口、回油口,每个进油口和回油口分别配设一个所述电磁换向阀;所述压力传感器和所述电控溢流阀均设置在进油油路上。

[0040] 当某一根钢绞线5预紧力达到预紧力设定值时,压力传感器将压力信息传输到控制中心,控制中心发出指令,电控溢流阀启动,预紧千斤顶无法再增压,该预紧千斤顶4的缸体活塞停止工作,其余没达到预紧设定力的钢绞线对应的预紧千斤顶继续工作,直至所有钢绞线均达到预紧力设定值,总控中心发出指令,电磁换向阀动作,停止对预紧千斤顶供油。

[0041] 所述张拉千斤顶3张拉一个行程后,如压力和/或位移没有达到设定值,则自动回程进行下一行程的张拉。

[0042] 该技术方案可自动动态实时采集塔架实时偏移距离而且当偏差超过设定的偏移阈值,控制中心接收信号,控制泵站系统自动开启,调索千斤顶的进油油路开启,调索千斤顶供油对钢绞线自动进行张拉,直至修正塔架偏移,具体的,泵站对千斤顶提供动力源,配置自动工具锚具有连续调索(张拉)功能,控制系统可指令对单台或多台泵站同步工作,能将偏移监控系统与自动调索系统组合在同一操作平台,实现塔架偏移数据的实时采集且存储,可通过网络将相关数据传输到办公系统进行实时观测。

[0043] 数据显示,该方案在实际操作中钢绞线自动预紧速度可达到16m/小时。

[0044] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

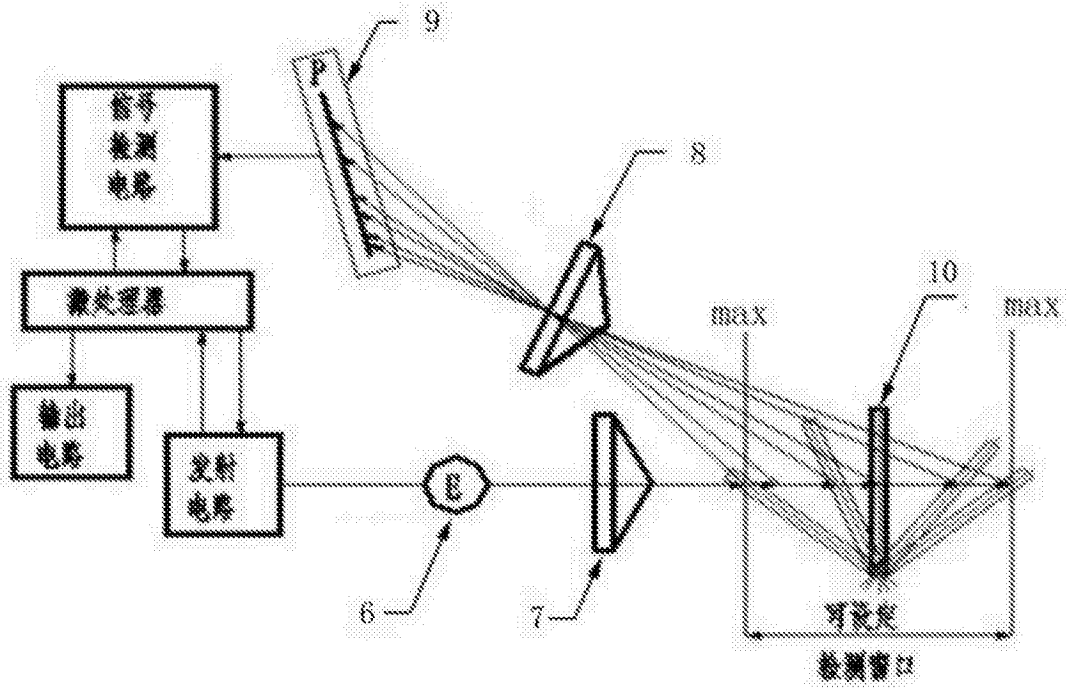


图1

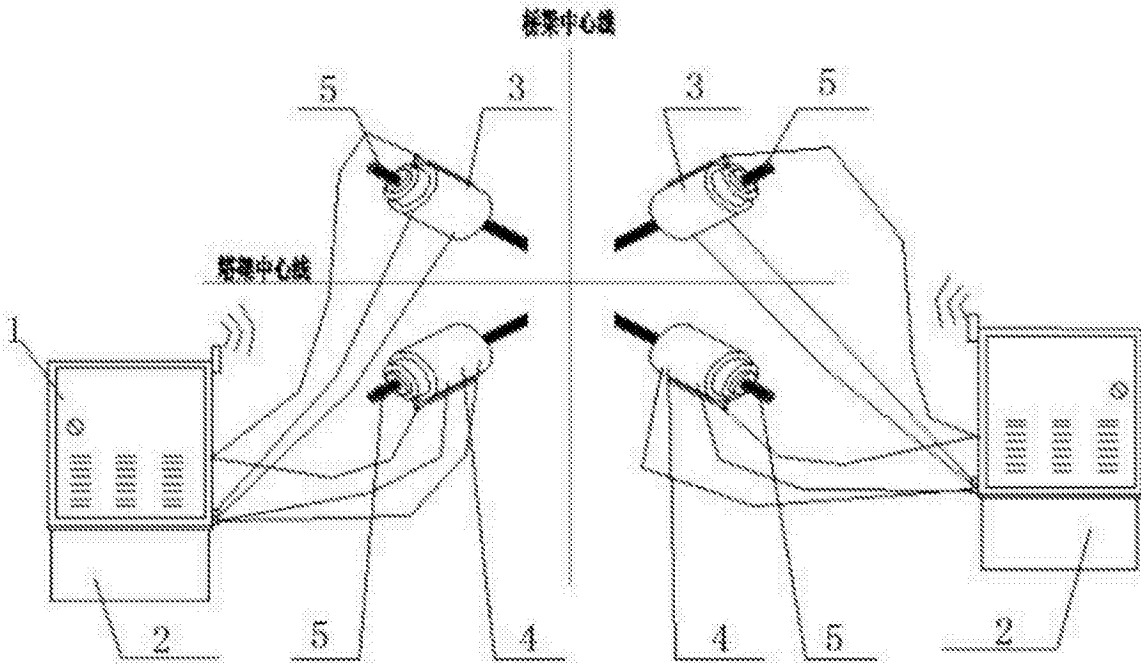


图2