



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103663213 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201310681208. X

CN 103395695 A, 2013. 11. 20,

(22) 申请日 2013. 12. 12

CN 103058071 A, 2013. 04. 24,

JP 特开 2000-296992 A, 2000. 10. 24,

(73) 专利权人 中联重科股份有限公司

审查员 张芸芸

地址 410013 湖南省长沙市岳麓区银盆南路  
361 号

(72) 发明人 易德辉 李双林 何首文

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240

代理人 张大海 吴贵明

(51) Int. Cl.

B66C 23/90(2006. 01)

B66C 23/82(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102001587 A, 2011. 04. 06,

CN 101746675 A, 2010. 06. 23,

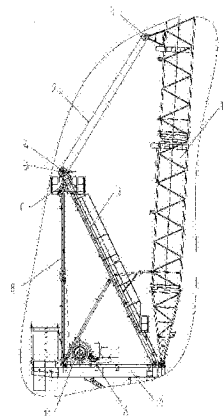
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

塔机防坠臂监控装置、方法和塔式起重机

(57) 摘要

本发明提供了一种塔机防坠臂监控装置、方法和塔式起重机。塔机防坠臂监控装置,包括:应力检测单元,用于获取直接或间接反映塔机的变幅钢丝绳的受力情况的应力值;控制器,与应力检测单元连接,控制器在应力值降低到第一预定值时,控制塔机的变幅机构停止运行。本发明中的控制器就可以根据应力检测单元检测到的变幅钢丝绳的受力情况,判断是否存在坠臂风险,并向变幅机构发出控制指令,使其停止运行,即停止释放变幅钢丝绳。因而,本发明可以及时发现坠臂的风险,并针对该风险作出相应的操作,避免了坠臂及其引发的安全事故,具有结构简单、成本代的特点,可广泛应用于塔式起重机,特别是动臂式塔机等领域。



1. 一种塔机防坠臂监控装置,其特征在于,包括:  
应力检测单元,用于获取直接或间接反映塔机的变幅钢丝绳的受力情况的应力值;  
控制器,与所述应力检测单元连接,所述控制器在所述应力值降低到第一预定值时,控制所述塔机的变幅机构停止运行。
2. 根据权利要求1所述的塔机防坠臂监控装置,其特征在于,所述控制器在控制所述变幅机构停止运行后,控制所述变幅机构反转。
3. 根据权利要求2所述的塔机防坠臂监控装置,其特征在于,所述控制器在控制所述变幅机构反转后,如果检测到所述应力值上升到第二预定值,则控制所述变幅机构停止反转。
4. 根据权利要求1所述的塔机防坠臂监控装置,其特征在于,所述应力检测单元安装在所述变幅机构与所述塔机的平衡臂的连接销轴处、或所述塔机的A字架的定滑轮组销轴处、或所述塔机的后撑杆的销轴处。
5. 根据权利要求1所述的塔机防坠臂监控装置,其特征在于,所述应力检测单元的个数为多个,将所述多个应力检测单元检测到的应力根据预定的拟合关系拟合后,得到所述应力值。
6. 一种塔式起重机,其特征在于,包括权利要求1至5中任一项所述的塔机防坠臂监控装置。
7. 一种塔机防坠臂监控方法,其特征在于,包括:  
获取用于直接或间接反映塔机的变幅钢丝绳的受力情况的应力值;  
在所述应力值降低到第一预定值时,控制所述塔机的变幅机构停止运行。
8. 根据权利要求7所述的塔机防坠臂监控方法,其特征在于,所述方法还包括:在控制所述变幅机构停止运行后,控制所述变幅机构反转。
9. 根据权利要求8所述的塔机防坠臂监控方法,其特征在于,所述方法还包括:在控制所述变幅机构反转后,如果所述应力值上升到第二预定值,则控制所述变幅机构停止反转。
10. 根据权利要求7所述的塔机防坠臂监控方法,其特征在于,所述应力值来自于所述变幅机构与所述塔机的平衡臂的连接销轴处、或所述塔机的A字架的定滑轮组销轴处、或所述塔机的后撑杆的销轴处;  
所述方法还包括:获取多个不同位置的应力,将所述应力根据预定的拟合关系拟合后,得到所述应力值。

## 塔机防坠臂监控装置、方法和塔式起重机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及起重机领域,更具体地,涉及一种塔机防坠臂监控装置、方法和塔式起重机。

### 背景技术

[0002] 动臂塔式起重机在变幅过程中,起重臂转到最大变幅角度时(大约 86 度)时,如遇到阵风或机械故障等情况,可能发生不能正常“放臂”的突发情况。此时,会出现变幅机构仍然正常运行,即变幅钢丝绳仍然不停的被放出,从而导致变幅钢丝绳处于松弛状态,然而,起重臂却没有“放臂”的情况。

[0003] 由于变幅钢丝绳处于松弛的状况,而起重臂却没有放臂,因此,如果起重臂突然能正常“放臂”(如:阵风消失等),就会出现起重臂“坠臂”的危险情况,这将对变幅钢丝绳及整个动臂塔式起重机的钢结构产生较大的“冲击力”,极易发生安全事故。

### 发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种塔机防坠臂监控装置、方法和塔式起重机,以解决现有技术无法及时发现坠臂、引发安全事故的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,根据本发明的第一个方面,提供了一种塔机防坠臂监控装置,包括:应力检测单元,用于获取直接或间接反映塔机的变幅钢丝绳的受力情况的应力值;控制器,与应力检测单元连接,控制器在应力值降低到第一预定值时,控制塔机的变幅机构停止运行。

[0006] 进一步地,控制器在控制变幅机构停止运行后,控制变幅机构反转。

[0007] 进一步地,控制器在控制变幅机构反转后,如果检测到应力值上升到第二预定值,则控制变幅机构停止反转。

[0008] 进一步地,应力检测单元安装在变幅机构与塔机的平衡臂的连接销轴处、或塔机的 A 字架的定滑轮组销轴处、或塔机的后撑杆的销轴处。

[0009] 进一步地,应力检测单元的个数为多个,将多个应力检测单元检测到的应力根据预定的拟合关系拟合后,得到应力值。

[0010] 根据本发明的第二个方面,提供了一种塔式起重机,包括上述的塔机防坠臂监控装置。

[0011] 根据本发明的第三个方面,提供了一种塔机防坠臂监控方法,包括:获取用于直接或间接反映塔机的变幅钢丝绳的受力情况的应力值;在应力值降低到第一预定值时,控制塔机的变幅机构停止运行。

[0012] 进一步地,方法还包括:在控制变幅机构停止运行后,控制变幅机构反转。

[0013] 进一步地,方法还包括:在控制变幅机构反转后,如果应力值上升到第二预定值,则控制变幅机构停止反转。

[0014] 进一步地,应力值来自于变幅机构与塔机的平衡臂的连接销轴处、或塔机的 A 字

架的定滑轮组销轴处、或塔机的后撑杆的销轴处；方法还包括：获取多个不同位置的应力，将应力根据预定的拟合关系拟合后，得到应力值。

[0015] 本发明中的控制器就可以根据应力检测单元检测到的变幅钢丝绳的受力情况，判断是否存在坠臂风险，并向变幅机构发出控制指令，使其停止运行，即停止释放变幅钢丝绳。因而，本发明可以及时发现坠臂的风险，并针对该风险作出相应的操作，避免了坠臂及其引发的安全事故，具有结构简单、成本代的特点，可广泛应用于塔式起重机，特别是动臂式塔机等领域。

### 附图说明

[0016] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0017] 图 1 示意性示出了本发明中的塔式起重机的局部示意图；

[0018] 图 2 示意性示出了第一实施例中的应力检测单元的安装示意图；

[0019] 图 3 示意性示出了第二实施例中的应力检测单元的安装示意图；

[0020] 图 4 示意性示出了第三实施例中的应力检测单元的安装示意图。

[0021] 图中附图标记：2、变幅钢丝绳；3、A 字架；4、定滑轮组；5、动滑轮组；6、平衡臂；7、销轴；8、后撑杆；9、销轴；10、连接销轴；11、变幅机构；12、起重臂。

### 具体实施方式

[0022] 以下对本发明的实施例进行详细说明，但是本发明可以由权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0023] 请参考图 1，变幅钢丝绳 2 从变幅机构的卷筒上绕出，穿过 A 字架 3 上的定滑轮组 4，并绕过起重臂 12 上的动滑轮组 5。当变幅机构运行时，通过收、放缠绕在卷筒上的变幅钢丝绳 2，就可改变动、定滑轮组之间的距离，从而实现动臂塔式起重机的变幅。例如，控制器可以为单片机或 PLC 控制器等。

[0024] 作为本发明的第一方面，请参考图 1 至图 4，提供了一种塔机防坠臂监控装置，包括：应力检测单元，用于获取直接或间接反映塔机的变幅钢丝绳的受力情况的应力值；控制器，与应力检测单元连接，控制器在应力值降低到第一预定值时，控制塔机的变幅机构停止运行。

[0025] 本发明可通过其应力检测单元实时检测变幅钢丝绳的受力情况，需要说明的是，这种受力情况可以是直接检测、也可以是通过间接的方式进行检测。由于直接检测钢丝绳的受力较为困难，因此，优选地，可采用间接的方式获取能够间接反映变幅钢丝绳受力情况的应力值。

[0026] 由于在发生坠臂风险的情况下，变幅机构仍然保持运动，即仍然不断地有变幅钢丝绳被释放出来，这会导致变幅钢丝绳的受力很小，例如可以很接近零或等于零。因此，通过变幅钢丝绳的受力情况，就能确定是否发生了坠臂的风险。于是，本发明中的控制器就可以根据应力检测单元检测到的变幅钢丝绳的受力情况，判断是否存在坠臂风险。这可通过将应力值与预先设定的第一预定值进行比较来实现，其中，第一预定值可以采用能够直接或间接地反映钢丝绳处于松弛状态时的应力值。这样，当控制器发现应力检测单元检测到

应力值降低到小于或等于第一预定值时,就可认为存在坠臂的风险。于是,控制器就向变幅机构发出控制指令,并使其停止运行,即停止释放变幅钢丝绳。因而,本发明可以及时发现坠臂的风险,并针对该风险作出相应的操作,避免了坠臂及其引发的安全事故,具有结构简单、成本代的特点,可广泛应用于塔式起重机,特别是动臂式塔机等领域。

[0027] 当检测到变幅钢丝绳松弛后,可以通过控制器重新将释放出去的多余的变幅钢丝绳收回,以进一步避免存在的风险。为此,优选地,控制器在控制变幅机构停止运行后,控制变幅机构反转。通过控制器控制变幅机构反转,可以实现变幅钢丝绳的收绳,使其恢复到张紧状态。

[0028] 显然,收绳的操作可以通过操作人员目测的方式进行。为了实现更为精确和自动的收绳操作,优选地,控制器在控制变幅机构反转后,如果检测到应力值上升到第二预定值,则控制变幅机构停止反转。例如,该第二预定值可以是变幅机构在实际运行状况下的最小安全变幅拉力值,其可通过计算和/或实验的方式确定。当反转过程中,应力值具有增大的趋势,当发现应力值上升到了第二预定值,即可表明变幅钢丝绳已经具有了最小安全变幅拉力,即处于了安全状态。此时,即可停止反转。优选地,可以将检测到的应力值、第一预定值和第二预定值显示出来,供操作人员在操作时参考。优选地,当应力值下降到第一预定值或上升到第二预定值时,控制器通过报警装置向操作人员发出报警信息,以提示进行相应的操作,并在必要时进行人工干预,因而提高了系统的可靠性。

[0029] 优选地,应力检测单元安装在变幅机构 11 与塔机的平衡臂 6 的连接销轴 10 处(请参考图 1 的 A 处及图 2)、或塔机的 A 字架 3 的定滑轮组 4 的销轴 7 处(请参考图 1 的 B 处及图 3)、或塔机的后撑杆 8 的销轴 9 处(请参考图 1 的 C 处及图 4)。例如,应力检测单元可以是销轴传感器,例如,该销轴传感器可以包括轴体,在轴体的承受剪力作用的位置处设置有中心孔,在中心孔内粘在应变片等可进行应力检测的传感器。例如,该应变片可以是双剪型电阻应变计。

[0030] 优选地,应力检测单元的个数为多个,将多个应力检测单元检测到的应力根据预定的拟合关系拟合后,得到应力值。例如,对于图 2 至 4 所示的安装形式来说,多个不同位置的应力检测单元受到的应力是不同的,为此,可以通过将这几个应力检测单元的应力进行拟合等方式,得到最终的应力值。在一个可实施的方式中,可以为每个不同位置的应力检测单元设置一个权重系数,然后通过加权的方式,拟合得到最终的应力值。显然,也可以采用本领域其它的方式进行拟合。

[0031] 作为本发明的第二方面,提供了一种塔式起重机,包括上述的塔机防坠臂监控装置。

[0032] 作为本发明的第三方面,提供了一种塔机防坠臂监控方法,包括:获取用于直接或间接反映塔机的变幅钢丝绳的受力情况的应力值;在应力值降低到第一预定值时,控制塔机的变幅机构停止运行。

[0033] 由于在发生坠臂风险的情况下,变幅机构仍然保持运动,即仍然不断地有变幅钢丝绳被释放出来,这会导致变幅钢丝绳的受力很小,例如可以很接近零或等于零。因此,通过变幅钢丝绳的受力情况,就能确定是否发生了坠臂的风险。于是,本发明就可以根据检测到的变幅钢丝绳的受力情况,判断是否存在坠臂风险。这可通过将应力值与预先设定的第一预定值进行比较来实现,其中,第一预定值可以采用能够直接或间接地反映钢丝绳处于

松弛状态时的应力值。这样,当发现检测到应力值降低到小于或等于第一预定值时,就可认为存在坠臂的风险。于是,控制器就向变幅机构发生控制指令,并使其停止运行,即停止释放变幅钢丝绳。因而,本发明可以及时发现坠臂的风险,并针对该风险作出相应的操作,避免了坠臂及其引发的安全事故,具有结构简单、成本代的特点,可广泛应用于塔式起重机,特别是动臂式塔机等领域。

[0034] 当检测到变幅钢丝绳松弛后,可以重新将释放出去的多余的变幅钢丝绳收回,以进一步避免存在的风险。优选地,该方法还包括:在控制变幅机构停止运行后,控制变幅机构反转。通过控制变幅机构反转,可以实现变幅钢丝绳的收绳,使其恢复到张紧状态。

[0035] 显然,收绳的操作可以通过操作人员目测的方式进行。为了实现更为精确和自动的收绳操作,优选地,该方法还包括:在控制变幅机构反转后,如果应力值上升到第二预定值,则控制变幅机构停止反转。例如,该第二预定值可以是变幅机构在实际运行状况下的最小安全变幅拉力值,其可通过计算和/或实验的方式确定。当反转过程中,应力值具有增大的趋势,当发现应力值上升到了第二预定值,即可表明变幅钢丝绳已经具有了最小安全变幅拉力,即处于了安全状态。此时,即可停止反转。优选地,可以将检测到的应力值、第一预定值和第二预定值显示出来,供操作人员在操作时参考。优选地,当应力值下降到第一预定值或上升到第二预定值时,可通过报警装置向操作人员发出报警信息,以提示进行相应的操作,并在必要时进行人工干预,因而提高了系统的可靠性。

[0036] 优选地,该应力值来自于变幅机构与塔机的平衡臂的连接销轴处、或塔机的 A 字架的定滑轮组销轴处、或塔机的后撑杆的销轴处。

[0037] 优选地,该方法还包括:获取多个不同位置的应力,将应力根据预定的拟合关系拟合后,得到应力值。例如,对于图 2 至 4 所示的安装形式来说,多个不同位置的应力检测单元受到的应力是不同的,为此,可以通过将这几个应力检测单元的应力进行拟合等方式,得到最终的应力值。在一个可实施的方式中,可以为每个不同位置的应力检测单元设置一个权重系数,然后通过加权的方式,拟合得到最终的应力值。显然,也可以采用本领域其它的方式进行拟合。

[0038] 本发明适用于动臂塔式起重机在变幅过程中,遇到突发情况不能正常“放臂”,而变幅机构正常运行时,对于坠臂风险的防范。进一步地,当动臂塔式起重机有“坠臂”危险时,能自动报警,并在自动停止运行变幅机构后,马上使其“反向”运行,当变幅钢丝绳的张力达到预先设定的值时,报警信号消除,同时停止运行变幅机构,能极大的提高动臂塔式起重机的操作安全可靠。

[0039] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

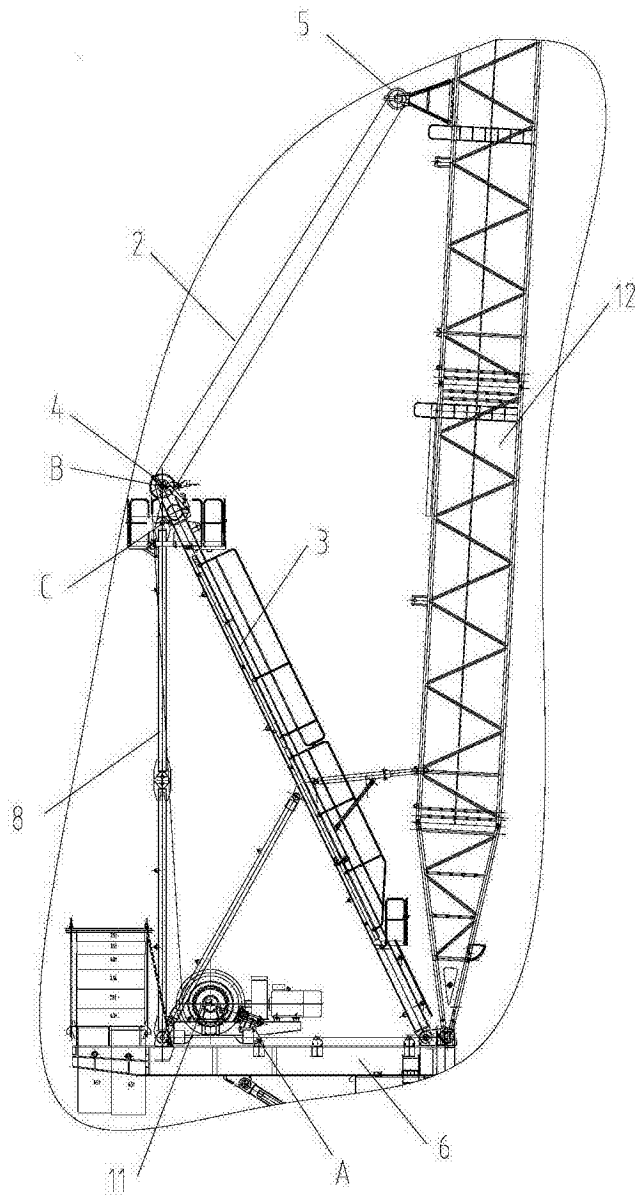


图 1

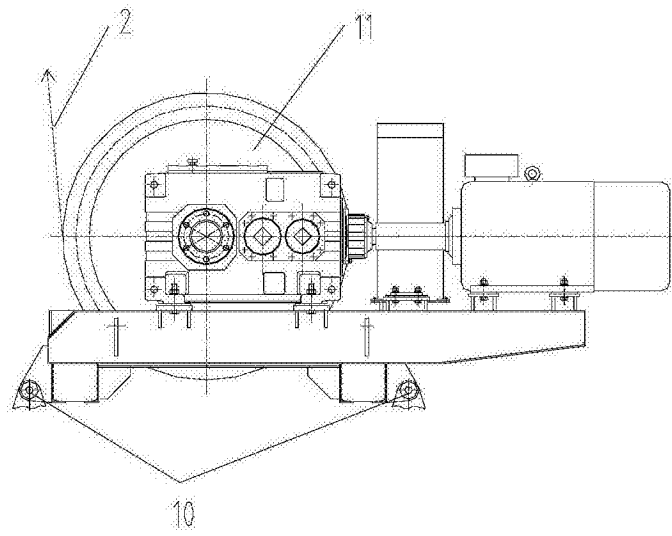


图 2

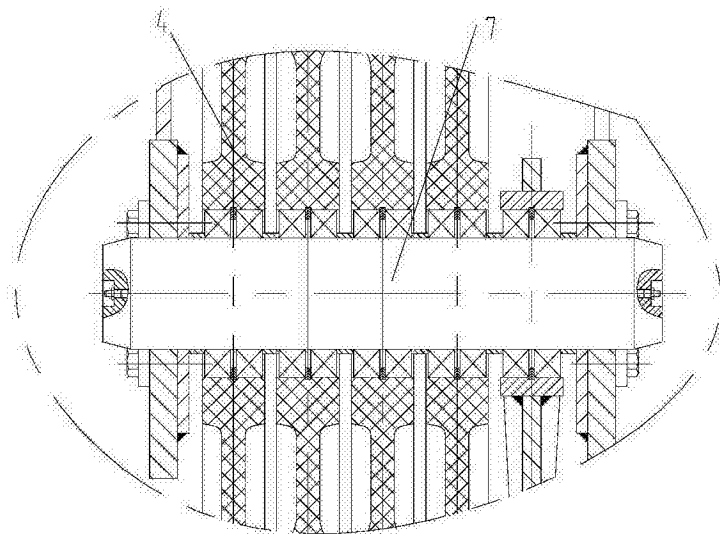


图 3

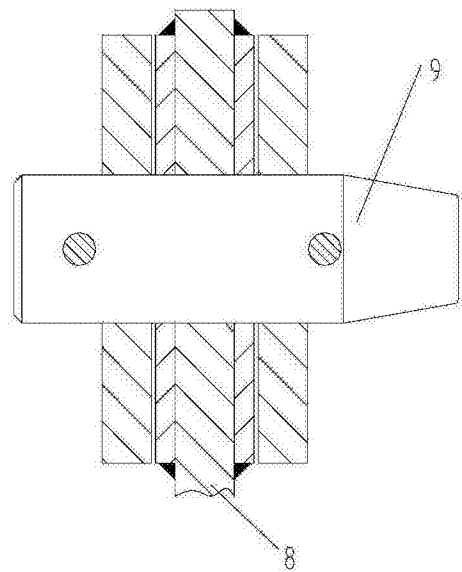


图 4