



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102367159 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 15

(21) 申请号 201110273851. X

(22) 申请日 2011. 09. 15

(73) 专利权人 济南富友慧明监控设备有限公司

地址 250101 山东省济南市高新区颖秀路
1356 号智慧大厦二楼

(72) 发明人 宋世军 王通 刘健康 李楠楠
乔彩凤

(74) 专利代理机构 济南金迪知识产权代理有限公司 37219

代理人 吕利敏

(51) Int. Cl.

B66C 23/88 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101428740 A, 2009. 05. 13,

CN 201665482 U, 2010. 12. 08,

CN 201704002 U, 2011. 01. 12,

US 2009/0326718 A1, 2009. 12. 31,

CN 201850094 U, 2011. 06. 01,

CN 201882830 U, 2011. 06. 29,

CN 201952114 U, 2011. 08. 31,

US 2011/0218714 A1, 2011. 09. 08,

审查员 王冠

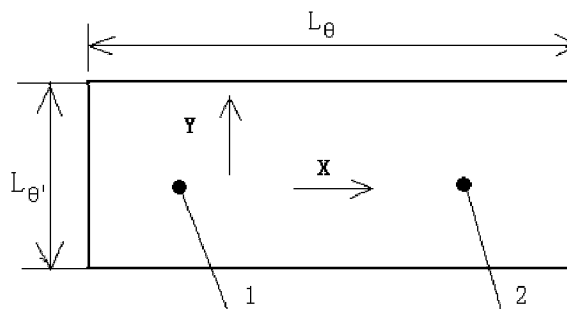
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种判断塔机偏拉的方法

(57) 摘要

一种判断塔机偏拉的方法, 利用塔机倾角测量装置测量的塔机带载时塔身中心线倾角 (θ_x , θ_y) 与塔机完好状态下塔身中心线倾角特征模型的位置关系, 判断塔机是否出现偏拉: 若塔机带载时塔身中心线倾角 (θ_x , θ_y) 在塔身中心线倾角特征模型外, 且处于塔身中心线倾角特征模型的上侧, 判断塔机出现偏拉; 若塔机带载时塔身中心线倾角 (θ_x , θ_y) 在塔身中心线倾角特征模型外, 且处于塔身中心线倾角特征模型的下侧, 判断塔机出现偏拉; 若塔机带载时塔身中心线倾角 (θ_x , θ_y) 在塔身中心线倾角特征模型内, 判断塔机无偏拉。



1. 一种判断塔机偏拉的方法,其特征在于,方法如下:

1) 将塔机倾角测量装置安装在塔机回转塔身任意一根主肢上,利用塔机倾角测量装置测量塔机带载时塔身中心线倾角(θ_x, θ_y);

2) 根据步骤 1) 所测的塔机带载时塔身中心线倾角(θ_x, θ_y)与塔机完好状态下塔身中心线倾角特征模型的位置关系,判断塔机是否出现偏拉:

若塔机带载时塔身中心线倾角(θ_x, θ_y)在塔身中心线倾角特征模型范围外,且处于塔身中心线倾角特征模型的上侧,则判断塔机出现偏拉;

若塔机带载时塔身中心线倾角(θ_x, θ_y)在塔身中心线倾角特征模型范围外,且处于塔身中心线倾角特征模型的下侧,则判断塔机出现偏拉;

若塔机带载时塔身中心线倾角(θ_x, θ_y)在塔身中心线倾角特征模型范围内,则判断塔机无偏拉;

所述的塔机完好状态下塔身中心线倾角特征模型的建立步骤为:

1) 建立模型坐标系

以 0 为坐标系原点,其中 0 为塔身回转平面与塔身中心垂线的交点,所述塔身回转平面为塔身回转支承回转平面,所述的塔身中心垂线为与垂直于地面且过塔身在地面固定截面的中心点的直线,坐标轴 x 正方向为起重臂在平行于地面时,远离塔身方向,坐标轴 z 正方向为垂直于地面向上,坐标轴 y 正方向为垂直于起重臂轴线方向且与 x、z 轴符合右手螺旋法则;

2) 在模型坐标系 xyz 中,建立塔身中心线倾角特征模型:

塔机空载旋转一周,利用塔机倾角测量装置测量塔身中心线倾角数据集合:

($\theta_{kxi}, \theta_{kyi}$) ($i=1-n_1$)

得空载中心点坐标: $\theta_x = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} \theta_{kxi}}{n_1}, \theta_y = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} \theta_{kyi}}{n_1}$, $\theta_{kxi}, \theta_{kyi}$ 是空载状态下塔身中心线倾角集合;

合;

塔机额载旋转一周,利用塔机倾角测量装置测量塔身中心线倾角数据集合:

($\theta_{Lxj}, \theta_{Lyj}$) ($j=1-n_2$)

得额载中心点坐标: $\theta_x = \frac{\sum_{j=1}^{n_2} \theta_{Lxj}}{n_2}, \theta_y = \frac{\sum_{j=1}^{n_2} \theta_{Lyj}}{n_2}$, $\theta_{Lxj}, \theta_{Lyj}$ 是额载状态下塔身中心线倾角集合;

集合;

塔身中心线倾角特征模型是一个长 $L_\theta = \text{sub}(\max(\theta_{kxi}), \max(\theta_{Lxj}))K_x$, 宽 $L_{\theta'} = \text{sub}(\max(\theta_{kyi}), \max(\theta_{Lyj}))K_y$ 的矩形,其中, K_x, K_y 为调整系数,根据安全要求设定: K_x 的取值范围是 0.8 ~ 5, K_y 的取值范围是 0.8 ~ 5。

一种判断塔机偏拉的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种判断塔机偏拉的方法,属于塔机检测技术领域。

背景技术

[0002] 随着近几年建筑工程的繁荣发展,塔机因为其特有的优点,如工作幅度大、起升高度高及吊载大等,使塔机的应用量越来越大。

[0003] 塔机属于高空作业装置,无论是在工作状态或者非工作状态,只有保证塔身受到的力矩在其承受的范围之内才能确保塔机的安全。但实际上,目前在用的大多数塔机在工作过程中违规操作现象很多,其中典型的就偏拉吊载重物。偏拉可导致塔机在起升的瞬间承受附加的倾覆力矩,当附加的倾覆力矩与载荷的力矩之和大于平衡力矩时便有可能造成塔机倾翻。但目前还没有一种实时、准确判断塔机偏拉的方法。

发明内容

[0004] 术语解释:

[0005] 塔机完好状态:即符合国家标准并验收合格的塔机。

[0006] 针对现有技术的不足,本发明提供一种判断塔机偏拉的方法。

[0007] 本发明的技术方案如下:

[0008] 一种判断塔机偏拉的方法,方法如下:

[0009] 1) 将塔机倾角测量装置安装在塔机回转塔身任意一根主肢或与塔身轴心线存在平行度要求的结构上,利用塔机倾角测量装置测量塔机带载时塔身中心线倾角(θ_x , θ_y);

[0010] 2) 根据步骤 1) 所测的塔机带载时塔身中心线倾角(θ_x , θ_y)与塔机完好状态下塔身中心线倾角特征模型的位置关系,判断塔机是否出现偏拉:

[0011] 若塔机带载时塔身中心线倾角(θ_x , θ_y)在塔身中心线倾角特征模型外,且处于模型的上侧,判断塔机出现偏拉;

[0012] 若塔机带载时塔身中心线倾角(θ_x , θ_y)在塔身中心线倾角特征模型外,且处于模型的下侧,判断塔机出现偏拉;

[0013] 若塔机带载时塔身中心线倾角(θ_x , θ_y)在塔身中心线倾角特征模型内,判断塔机无偏拉。

[0014] 优选的,所述塔机倾角测量装置为中国专利 CN 101183000 一种视觉倾角测量方法及其装置。

[0015] 所述的塔机完好状态下塔身中心线倾角特征模型的建立步骤为:

[0016] 1) 建立模型坐标系

[0017] 以 O 为坐标系原点,其中 O 为塔身回转平面与塔身中心垂线的交点,所述塔身回转平面为塔身回转支承回转平面,所述的塔身中心垂线为与垂直于地面且过塔身在地面固定截面的中心点的直线,坐标轴 x 正方向为起重臂在平行于地面时,远离塔身方向,坐标轴 z 正方向为垂直于地面向上,坐标轴 y 正方向为垂直于起重臂轴线方向且与 x、z 轴符合右手

螺旋法则；

[0018] 利用塔机倾角测量装置测量塔机带载时塔身中心线倾角 (θ_x, θ_y) ，其中 θ_x 为塔机塔身中心线在 x 轴方向的倾角， θ_y 为塔机塔身中心线在 y 轴方向的倾角；

[0019] 2) 在模型坐标系 xyz 中，建立塔身中心线倾角特征模型；

[0020] 塔机空载旋转一周，利用塔机倾角测量装置测量塔身中心线倾角数据集合：

[0021] $(\theta_{kxi}, \theta_{kyi}) (i = 1-n_1)$

[0022] 得空载中心点坐标： $\theta_x = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} \theta_{kxi}}{n_1}, \theta_y = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} \theta_{kyi}}{n_1}$ ， $\theta_{kxi}, \theta_{kyi}$ 是空载状态下塔身中心线倾角集合；

[0023] 塔机额载旋转一周，利用塔机倾角测量装置测量塔身中心线倾角数据集合：

[0024] $(\theta_{Lxj}, \theta_{Lyj}) (j = 1-n_2)$

[0025] 得额载中心点坐标： $\theta_x = \frac{\sum_{j=1}^{n_2} \theta_{Lxj}}{n_2}, \theta_y = \frac{\sum_{j=1}^{n_2} \theta_{Lyj}}{n_2}$ ， $\theta_{Lxj}, \theta_{Lyj}$ 是额载状态下塔身中心线倾角集合；

倾角集合；

[0026] 塔身中心线倾角特征模型是一个长 $L_\theta = \text{sub}(\max(\theta_{kxi}), \max(\theta_{Lxj}))K_x$ ，宽 $L_\theta = \text{sub}(\max(\theta_{kyi}), \max(\theta_{Lyj}))K_y$ 的矩形，其中， K_x, K_y 为调整系数，根据安全要求设定， K_x 的取值范围是 $0.8 \sim 5$ ， K_y 的取值范围是 $0.8 \sim 5$ 。

[0027] 本发明的有益效果：

[0028] 本发明以塔身中心线倾角为基础建立塔机塔身中心线倾角特征模型，通过该模型可以实时检测出塔机工作过程中的偏拉斜吊现象，尤其是塔机吊载重物重量较大时，有效避免因偏拉斜吊导致的塔机倾翻事故的发生。

附图说明

[0029] 图 1 是塔机完好状态下塔身中心线倾角特征模型；

[0030] 图 2-5 是塔机出现偏拉现象时塔身中心线倾角的示意图；

[0031] 图 6 是塔机倾角测量装置的结构示意图；

[0032] 其中，1、塔机空载中心点，2、塔机额载中心点，3、抱箍，4、塔机回转塔身任一主肢（或与塔身轴心线存在平行度要求的结构），5、螺栓，6、倾角传感器，7、螺母，8、V 形口，9、显示记录报警模块，10、电缆线，G 点、为塔机带载时塔身中心线倾角 (θ_x, θ_y) ，矩形 ABCD、为塔身中心线倾角特征模型。

具体实施方式

[0033] 下面结合实施例和说明书附图对本发明做详细的说明，但不限于此。

[0034] 实施例、

[0035] 一种判断塔机偏拉的方法，步骤如下：

[0036] 1) 将塔机倾角测量装置安装在塔机任意一根回转塔身主肢 4 上，利用塔机倾角测量装置测量塔机带载时塔身中心线倾角 (θ_x, θ_y) ；以 0 为坐标系原点，其中 0 为塔身回转

平面与塔身中心垂线的交点,所述塔身回转平面为塔身回转支承回转平面,所述的塔身中心垂线为与垂直于地面且过塔身在地面固定截面的中心点的直线,坐标轴 x 正方向为起重臂在平行于地面时,远离塔身方向,坐标轴 z 正方向为垂直于地面向上,坐标轴 y 正方向为垂直于起重臂轴线方向且与 x 、 z 轴符合右手螺旋法则;其中 θ_x 为塔机塔身中心线在 x 轴方向的倾角, θ_y 为塔机塔身中心线在 y 轴方向的倾角;

[0037] 如图 6 所示,所述的倾角测量装置由倾角传感器 6 与显示记录报警模块 9 组成,倾角传感器 6 安装于任一回转塔身主肢 4 上,通过紧固抱箍 3、螺栓 5、螺母 7 与回转塔身主肢 4 固连,能够实时测量塔身中心线倾角,显示记录报警模块 9 通过电缆线 10 与倾角传感器 6 电连接,显示记录报警模块 9 安装在司机室中,实时显示塔机工作的相关信息,当检测到塔机出现偏拉时,显示记录报警模块 9 声光报警,同时记录相关信息;

[0038] 2) 根据步骤 1) 所测的塔机带载时塔身中心线倾角 (θ_x, θ_y) 与塔机完好状态下塔身中心线倾角特征模型 ABCD 的位置关系,判断塔机是否出现偏拉;

[0039] 如图 2 中所示,当塔机带载时塔身中心线倾角 $G(\theta_x, \theta_y)$ 在塔身中心线倾角特征模型外,且处于模型 ABCD 的下边缘 CD 下侧时,判断塔机出现偏拉;

[0040] 如图 3 中所示,当塔机带载时塔身中心线倾角 $G(\theta_x, \theta_y)$ 在塔身中心线倾角特征模型外,且处于模型 ABCD 的上边缘 AB 上侧时,判断塔机出现偏拉;

[0041] 如图 4 中所示,当塔机带载时塔身中心线倾角 $G(\theta_x, \theta_y)$ 在塔身中心线倾角特征模型外,且处于模型 ABCD 的下边缘 CD 下侧时,判断塔机出现偏拉;

[0042] 如图 5 中所示,当塔机带载时塔身中心线倾角 $G(\theta_x, \theta_y)$ 在塔身中心线倾角特征模型外,且处于模型 ABCD 的上边缘 AB 上侧时,判断塔机出现偏拉。

[0043] 所述塔机倾角测量装置为中国专利 CN 101183000 一种视觉倾角测量方法及其装置。

[0044] 所述的塔机完好状态下塔身中心线倾角特征模型的建立步骤为:

[0045] 1) 建立模型坐标系

[0046] 以 0 为坐标系原点,其中 0 为塔身顶端回转支承回转平面与过塔身在地面固定截面的中心点且垂直于地面的直线的交点,坐标轴 x 正方向为起重臂在平行于地面时,远离塔身方向,坐标轴 z 正方向为垂直于地面向上,坐标轴 y 正方向为垂直于起重臂轴线方向且与 x 、 z 轴符合右手螺旋法则;

[0047] 2) 在模型坐标系 xyz 中,建立塔身中心线倾角特征模型:

[0048] 塔机空载旋转一周,利用塔机倾角测量装置测量塔身中心线倾角数据集合:

[0049] $(\theta_{kxi}, \theta_{kyi}) (i = 1-n_1)$

[0050] 得空载中心点坐标: $\theta_x = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} \theta_{kxi}}{n_1} \theta_y = \frac{\sum_{i=1}^{n_1} \theta_{kyi}}{n_1}$, $\theta_{kxi}, \theta_{kyi}$ 是空载状态下塔身中心线倾角集合;

角集合;

[0051] 塔机额载旋转一周,利用塔机倾角测量装置测量塔身中心线倾角数据集合:

[0052] $(\theta_{lxj}, \theta_{lyj}) (j = 1-n_2)$

[0053] 得额载中心点坐标： $\theta_x = \frac{\sum_{j=1}^{n_2} \theta_{Lxj}}{n_2}$, $\theta_y = \frac{\sum_{j=1}^{n_2} \theta_{Lyj}}{n_2}$, θ_{Lxj} , θ_{Lyj} 是额载状态下塔身中心线

倾角集合；

[0054] 如图 1, 塔身中心线倾角特征模型是一个长 $L_\theta = \text{sub}(\max(\theta_{kxi}), \max(\theta_{Lxj}))K_x$, 宽 $L_{\theta'} = \text{sub}(\max(\theta_{kyi}), \max(\theta_{Lyj}))K_y$ 的矩形。其中, K_x , K_y 为调整系数, 根据安全要求设定, K_x 的取值是 1.1, K_y 的取值是 1.1。

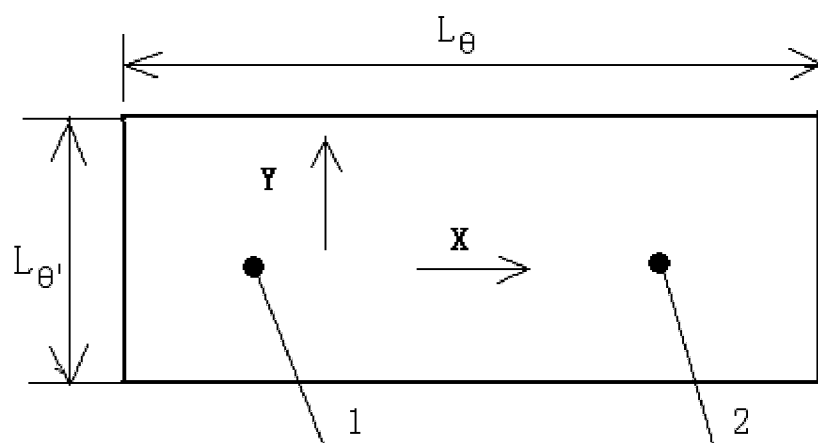


图 1

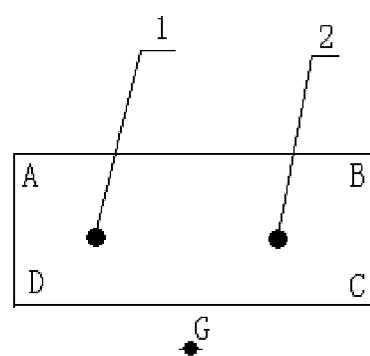


图 2

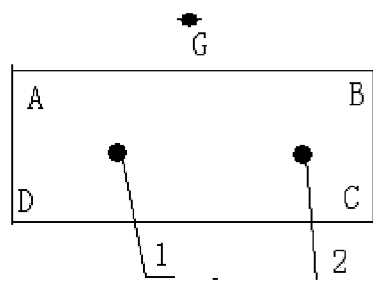


图 3

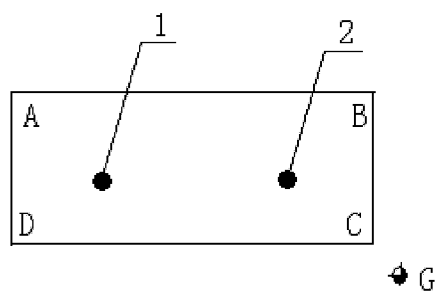


图 4

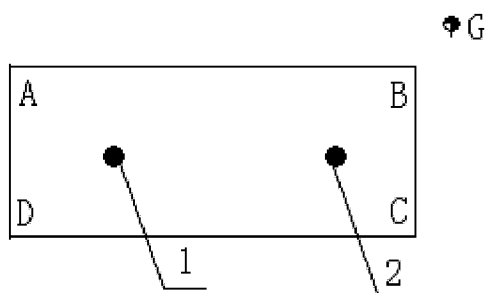


图 5

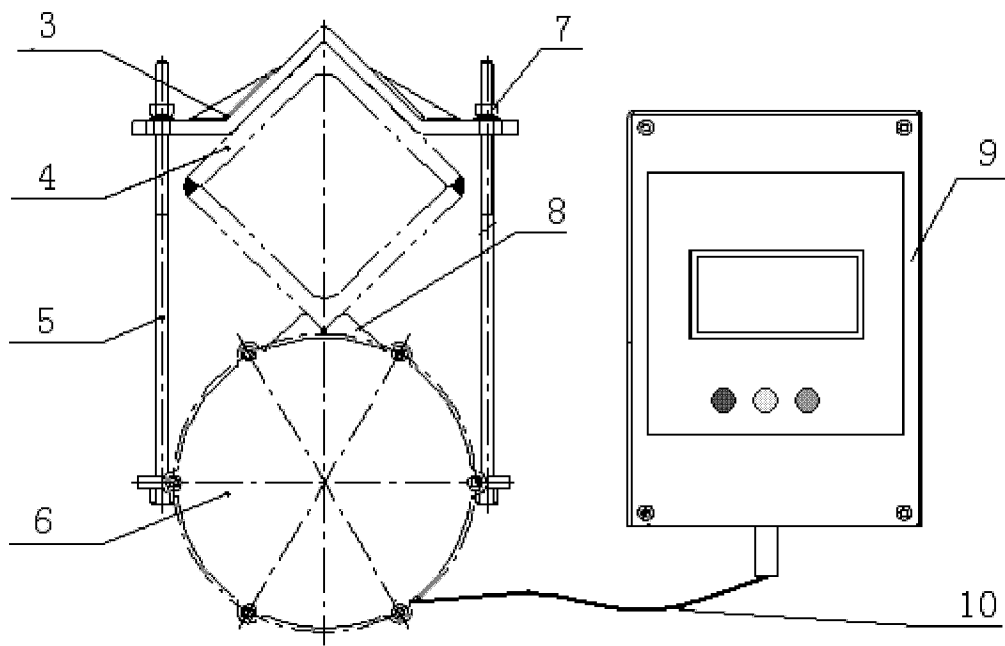


图 6