

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2013 年 5 月 10 日 (10.05.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/063993 A1

- (51) 国际专利分类号:
B66C 13/16 (2006.01) B66C 13/44 (2006.01)
B66C 13/18 (2006.01) B66C 23/64 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/082113
- (22) 国际申请日: 2012 年 9 月 27 日 (27.09.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110338156.7 2011 年 10 月 31 日 (31.10.2011) CN
- (71) 申请人: 中联重科股份有限公司 (ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。湖南中联重科专用车有限责任公司 (HUNAN ZOOMLION SPECIAL VEHICLE CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖南省常德市鼎城区灌溪镇, Hunan 415106 (CN)。
- (72) 发明人: 曾杨 (ZENG, Yang); 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。张迁

(ZHANG, Qian); 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。钟柳芳 (ZHONG, Liufang); 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。谢长宇 (XIE, Changyu); 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。谢夕章 (XIE, Xizhang); 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。

(74) 代理人: 北京润平知识产权代理有限公司 (RUN-PING & PARTNERS); 中国北京市海淀区北四环西路 9 号银谷大厦 515 室, Beijing 100190 (CN)。

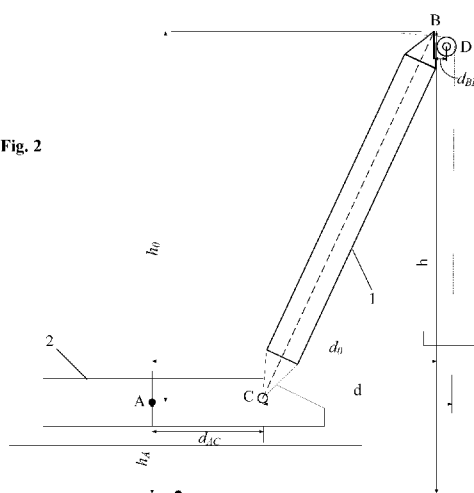
(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,

[见续页]

(54) Title: METHOD, CONTROLLER, AND DEVICE FOR MEASURING WORK PARAMETERS OF CRANE BOOM, AND CRANE

(54) 发明名称: 起重机臂架工作参数的测量方法、控制器、装置及起重机

图 2 / Fig. 2



(57) Abstract: A method for measuring work parameters of a crane boom. A connection hinge point is a point C. A point B at the top of the boom is connected to a hook pulley. The center of the hook pulley is a point D. A horizontal distance between the point B and the point D is d_{BD} . The method comprises: setting a measurement point A on a crane body (2), measuring a horizontal distance d_0 and a vertical distance h_0 between the point A and the point B; measuring a horizontal distance d_{AC} between the point A and the point C, and a vertical height h_A from the ground to the point A; and calculating a work amplitude d ($d = d_0 - d_{AC} + d_{BD}$) and a work height h ($h = h_0 + h_A$) of the boom (1). Also provided are a controller and a measurement device using the measurement method. When a differential distance measurement technology is used to measure work parameters of a crane, the current work parameters of the crane can be accurately acquired without any modification, thereby improving the reliability and precision of a safety protection device of the crane and achieving effective safety protection.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2013/063993 A1



SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW。

IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG)。

- (84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种起重机臂架工作参数的测量方法, 连接铰接点为 C 点, 臂架顶端 B 点与吊钩滑轮连接, 该吊钩滑轮的
中心为 D 点, B 点和 D 点之间的水平距离为 d_{BD} , 设定车身 (2) 上的 A 点, 通过测量所述 A 点和 B 点之间的水
平距离 d_0 和竖直距离 h_0 ; 测量 A 点和 C 点之间的水平距离 d_{AC} , 以及 A 点相对于地面的竖直高度 h_A ; 计算臂
架 (1) 的工作幅度 $d=d_0-d_{AC}+d_{BD}$, 工作高度 $h=h_0+h_A$ 。还提供了利用该测量方法的控制器和测量装置。使用差
分测距技术来测量起重机的工作参数, 无需修正即可精确地获得起重机当前的工作参数, 提高了起重机安全
保护装置的可靠性和精确性, 从而有效地进行安全保护。

起重机臂架工作参数的测量方法、控制器、装置及起重机

技术领域

本发明涉及一种臂架工作参数测量方法、测量控制器、测量装置及包
5 括该装置的起重机，具体地，涉及一种检测臂架的工作幅度和工作高度的
测量方法、控制器、装置及包括该装置的起重机。

背景技术

目前，起重机凭借其特有的优势，在电力建设、水利水电、核电等方
10 面应用广泛。而在起重机的安全监控系统中，通常需要结合起重机结构参
数和起重量以实时地计算起重机安全力矩，使起重机工作在安全的作业范
围内，以确保整车的稳定性，防止倾翻事故的发生。

对于起重机来说，可以分为主臂工况和副臂工况两种。在主臂工况时，
只有主臂工作；在副臂工况时，将副臂底端与主臂顶端铰接，主臂头部以
15 及副臂可以分别进行吊重。通常，起重机的安全保护装置使用倾角传感器
以及臂架长度传感器测量当前变幅角度和长度，再修正计算后得到工作幅
度和工作高度。

如图 1 所示为例对现有的监控方法进行描述，以主臂工况为例，通常
将倾角传感器安装在主臂上如图 1 所示的位置上，并且该倾角传感器与主
20 臂平行。当主臂动作时，倾角传感器测量出起重机变幅角度 α ，该角度即
为主臂与水平面之间的夹角，臂架长度传感器测得起重机主臂长度为 L ，经
过修正参数 $f(x)$ 的修正，可以计算得到：

起重机工作幅度： $d=L \times \cos \alpha \times f(x)$ ，

起重机工作高度： $h=L \times \sin \alpha \times f(x)$ 。

25 但是，由于臂架自身重量以及臂架受力等原因，会引起臂架发生变形，

尤其是主臂长度较长时，并且测量的臂架长度与实际臂架长度之间，以及实际变幅角度与倾角传感器的测量值之间也存在误差，因此需要进行大量测试来补偿其误差，复杂耗时且准确度不高，影响了起重机安全力矩的计算，甚至可能会引起倾翻事故的发生。

5

发明内容

本发明的目的是提供一种能准确测量起重机臂架工作参数的测量方法。

为了实现上述目的，本发明提供一种起重机臂架工作参数的测量方法，
10 所述臂架能够在竖直方向上绕臂架与车身的连接铰接点相对于车身旋转，臂架顶端与吊钩滑轮连接，设定该连接铰接点 C 点，该臂架顶端为 B 点，该吊钩滑轮的中心为 D 点，所述臂架顶端与所述吊钩滑轮的中心之间的水平距离为 d_{BD} ，其中，

设定所述车身上的 A 点，通过测量所述 A 点和 B 点之间的水平距离 d_0
15 和竖直距离 h_0 ；

测量所述 A 点和 C 点之间的水平距离 d_{AC} ，以及所述 A 点相对于地面的竖直高度 h_A ；

计算所述臂架的工作幅度 $d=d_0-d_{AC}+d_{BD}$ ，工作高度 $h=h_0+h_A$ 。

优选地，在所述车身上的 A 点处设置 GPS 基准站接收机，在所述 B 点
20 设置 GPS 移动站接收机，通过接收到的所述 A 点和 B 点之间的 GPS 信息计算两点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 。

优选地，所述 A 点选取为与所述 C 点和 B 点位于同一个竖直平面内。

优选地，所述 A 点与 C 点的竖直高度差为 0。

优选地，所述 A 点选取为所述连接铰接点 C。

25 本发明的另一个目的是提供一种起重机臂架工作参数的测量控制器，该测量控制器实现本发明的上述测量方法。

为了实现上述目的，本发明提供一种起重机臂架工作参数的测量控制器，所述臂架能够在竖直方向上绕所述臂架与车身的连接铰接点相对于车身旋转，该连接铰接点为 C 点，臂架顶端与吊钩滑轮连接，该臂架顶端为 B 点，该吊钩滑轮的中心为 D 点，所述臂架顶端与所述吊钩滑轮的中心之间的水平距离为 d_{BD} ，其中，所述控制器包括依次连接的输入模块、处理模块和输出模块，

所述输入模块用于接收所述车身上的 A 点和所述 B 点的位置信号、所述 A 点和 C 点之间的水平距离 d_{AC} 以及所述 A 点相对于地面的竖直高度 h_A ，并传送到所述处理模块；

所述处理模块用于通过接收到的所述 A 点和 B 点的位置信号计算两点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 ，计算所述臂架的工作幅度 $d=d_0-d_{AC}+d_{BD}$ ，工作高度 $h=h_0+h_A$ ，并将所述工作幅度和工作高度传送到所述输出模块；

所述输出模块用于输出所述臂架的工作幅度 d 和工作高度 h 。

优选地，所述输入模块用于接收所述 A 点和 B 点的 GPS 信息，所述处理模块用于通过接收到的所述 A 点和 B 点的 GPS 信息计算两点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 。

优选地，所述 A 点选取为与所述 C 点和 B 点位于同一个竖直平面内。

优选地，所述 A 点与 C 点的竖直高度差为 0。

优选地，所述 A 点选取为所述连接铰接点 C。

本发明的另一个目的是提供一种起重机臂架工作参数的测量装置，该测量装置包括本发明的上述测量控制器，并能够实现本发明的测量方法。

为了实现上述目的，本发明提供一种起重机臂架工作参数的测量装置，所述测量装置包括相互连接的检测器和控制器，其中，所述控制器为根据本发明所述的测量控制器，所述检测器用于检测所述 A 点和 B 点的位置。

优选地，所述检测器包括设置在所述 A 点处的 GPS 基准站接收机和设

置在 B 点处地 GPS 移动站接收机。

本发明的另一个目的是提供一种起重机，该起重机包括臂架，其中，所述起重机包括本发明所提供的起重机臂架工作参数的测量装置。

通过上述技术方案，本发明使用差分测距技术来测量起重机的工作参数，无需修正即可精确地获得起重机当前的工作参数，提高了起重机安全保护装置的可靠性和精确性，从而有效地进行安全保护。

本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

附图是用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本发明，但并不构成对本发明的限制。在附图中：

图 1 是现有的臂架工作参数测量示意图；

图 2 是本发明的臂架工作参数测量示意图。

附图标记说明

1 臂架

2 车身

具体实施方式

以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

在本发明中，在未作相反说明的情况下，使用的方位词指附图中所示的方向。

本发明提供一种起重机臂架工作参数的测量方法，所述臂架 1 能够在绕臂架 1 与车身 2 的连接铰接点相对于车身 2 旋转，臂架顶端与吊钩滑轮

连接, 设定该连接铰接点 C 点, 该臂架顶端为 B 点, 该吊钩滑轮的中心为 D 点, 所述臂架顶端与所述吊钩滑轮的中心之间的水平距离为 d_{BD} , 其中,

设定所述车身 2 的 A 点, 通过测量所述 A 点和 B 点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 ;

5 测量所述 A 点和 C 点之间的水平距离 d_{AC} , 以及所述 A 点相对于地面的竖直高度 h_A ;

计算所述臂架 1 的工作幅度 $d=d_0-d_{AC}+d_{BD}$, 工作高度 $h=h_0+h_A$ 。

在本发明的上述测量方法中, 已知连接铰接点 C、臂架顶端 B 和吊钩滑轮的中心 D 点, 吊钩滑轮悬挂在臂架顶端, 但是臂架顶端 B 与吊钩滑轮的中心 D 之间还具有一定距离 d_{BD} , 本发明的测量方法所要测量的工作幅度指吊钩滑轮的中心 D 与连接铰接点 C 之间的水平距离, 工作高度指臂架顶端距离水平地面的高度。

因此, 本发明的测量方法在车身 2 上任意地选取点 A, 再通过测量 A 点与 B 点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 , 以及测量 A 点和 C 点之间的水平距离 d_{AC} , 以及所述 A 点相对于地面的竖直高度 h_A , 即可通过公式获得工作幅度 $d=d_0-d_{AC}+d_{BD}$, 工作高度 $h=h_0+h_A$ 。

其中, 测量 A 点和 B 点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 有多种方法。例如通过图像处理技术, 先用图像拍摄装置将起重机的图像拍摄下来, 然后再对所拍摄图像进行图像处理, 从而获得 A 点和 B 点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 。当然以上仅给出了一种测量的手段, 下文所描述的本发明优选实施方式中提供了另一种测量手段。而本发明并不限于此, 本领域技术人员所能想到的任何适用的实施方式都可以应用到本发明的测量方法中。

另外, 在起重机的设计和制造过程中, 臂架顶端与吊钩滑轮的中心之间的水平距离为 d_{BD} 通常是作为设计参数的已知量, 因此可以直接获得, 而 A 点与回转中心 C 点之间的水平距离 d_{AC} 以及 A 点距离地面的竖直高度 h_A

可以通过多种方式测量，例如通过传感器或者人工测量的方式。

上述几何参数可以在图 2 中清楚地看出，可以计算出臂架 1 的工作幅度 $d=d_0-d_{AC}+d_{BD}$ ，工作高度 $h=h_0+h_A$ 。

优选地，在所述车身 2 上的 A 点处设置 GPS 基准站接收机，在所述 B 点设置 GPS 移动站接收机，通过接收到的所述 A 点和 B 点之间的 GPS 信息计算两点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 。

目前，随着 GPS 技术的发展，GPS 设备的价格越来越低，因此越来越多地应用在生产生活的各个方面，而且能够获得精度很高的测量数据。本发明将 GPS 装置安装在起重机臂架上从而获得两点的坐标，再通过计算获得起重机臂架的工作参数。

利用差分法进行 GPS 测量是使用两台或两台以上的接收机来对卫星进行同步观测，这种观测方法可以消除或减弱定位过程中的某些误差影响，例如卫星钟误差、接收机误差、大气传播误差和卫星轨道误差等。

本发明所指的臂架的工作参数主要是对臂架安全有着重要影响的臂架 1 的工作幅度和工作高度。因此本发明将 GPS 基准站接收机设置在起重机的车身 2 上的任意位置的 A 点处（包括起重机的底盘和转台），并将 GPS 移动站接收机设置在臂架顶端的 B 点处，这样就可以分别获得这两点的坐标。在同一个直角坐标系中，两点的横坐标之差即为两点在 x 轴方向上的距离，纵坐标之差即为两点在 y 轴方向上的距离，因此可以通过 GPS 获得的数据计算出 A 点和 B 点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 。

优选地，所述 A 点选取为与所述 C 点和 B 点位于同一个竖直平面内。这样更便于在测量 A 点与 C 点之间的水平距离和竖直距离，尤其是在利用人工测量的方法进行测量时。

优选地，所述 A 点与 C 点的竖直高度差为 0。

在本发明的优选实施方式中，A 点和 C 点的竖直高度差为 0，这样更便于测量 A 点和 C 点之间的水平距离，尤其是在人工测量 A 点和 C 点之间

的水平距离时，能够大大提高测量的精度。优选地，所述 A 点选取为所述连接铰接点 C。

在该优选实施方式中，由于 A 点与 C 点重合，因此只需测出 A 点的竖直高度 h_A 即可，不需要测量 A 点和 C 点之间的水平距离，从而减少了测量的参数，提高了测量效率。

另外，本发明还提供一种起重机臂架工作参数的测量控制器，所述臂架 1 能够在竖直方向上绕臂架 1 与车身 2 的连接铰接点相对于车身 2 旋转，该连接铰接点为 C 点，臂架顶端与吊钩滑轮连接，该臂架顶端为 B 点，该吊钩滑轮的中心为 D 点，所述臂架顶端与所述吊钩滑轮的中心之间的水平距离为 d_{BD} ，其中，所述控制器包括依次连接的输入模块、处理模块和输出模块，

所述输入模块用于接收所述车身 2 上的 A 点和所述 B 点的位置信号、所述 A 点和 C 点之间的水平距离 d_{AC} 以及所述 A 点相对于地面的竖直高度 h_A ，并传送到所述处理模块；

所述处理模块用于通过接收到的所述 A 点和 B 点的位置信号计算两点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 ，计算所述臂架的工作幅度 $d=d_0-d_{AC}+d_{BD}$ ，工作高度 $h=h_0+h_A$ ，并将所述工作幅度和工作高度传送到所述输出模块；

所述输出模块用于输出所述臂架 1 的工作幅度 d 和工作高度 h 。

本发明所指的臂架的工作参数主要是对臂架安全有着重要影响的臂架 1 的工作幅度和工作高度。在本发明中，已知连接铰接点 C、臂架顶端 B 和吊钩滑轮的中心 D 点，吊钩滑轮悬挂在臂架顶端，但是臂架顶端 B 与吊钩滑轮的中心 D 之间还具有一定距离 d_{BD} ，本发明所要测量的工作幅度指吊钩滑轮的中心 D 与连接铰接点 C 之间的水平距离，工作高度指臂架顶端距离水平地面的高度。

因此，本发明的控制器的输入模块用于接收车身 2 上的 A 点和 B 点的位置信号。通常地，在车身 2 上任意地选取点 A，该输入模块接收 A 点和

B 点的位置信号, 以及 A 点和 C 点之间的水平距离 d_{AC} , 以及所述 A 点相对于地面的竖直高度 h_A , 再通过处理模块计算 A 点与 B 点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 , 以及测量即可通过公式获得工作幅度 $d=d_0-d_{AC}+d_{BD}$, 工作高度 $h=h_0+h_A$ 。

- 5 其中, 输入模块接收的 A 点和 B 点的位置信号的方法可以有多种, 该位置信号也可以有多种。例如通过图像处理技术, 先用图像拍摄装置将起重机的图像拍摄下来, 然后再通过在人工或计算机进行图像处理, 从而获得 A 点和 B 点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 。当然以上仅给出了一种优选实施方式, 下文所描述的本发明优选实施方式中提供了另一种测量手段。
- 10 而本发明并不限于此, 本领域技术人员所能想到的任何适用的实施方式都可以应用到本发明中以获取 A 点和 B 点的位置信号。

另外, 在起重机的设计和制造过程中, 臂架顶端与吊钩滑轮的中心之间的水平距离为 d_{BD} 通常是作为设计参数的已知量, 因此可以直接获得, 而 A 点与回转中心 C 点之间的水平距离 d_{AC} 以及 A 点距离地面的竖直高度 h_A

15 可以通过多种方式测量, 例如通过传感器或者人工测量的方式。

上述几何参数可以在图 2 中清楚地看出, 可以计算出臂架 1 的工作幅度 $d=d_0-d_{AC}+d_{BD}$, 工作高度 $h=h_0+h_A$ 。

优选地, 所述输入模块用于接收所述 A 点和 B 点的 GPS 信息, 所述处理模块用于通过接收到的所述 A 点和 B 点的 GPS 信息计算两点之间的水平

20 距离 d_0 和竖直距离 h_0 。

在本优选实施方式中, 本发明将 GPS 基准站接收机设置在起重机的车身 1 上的任意位置的 A 点处, 并将 GPS 移动站接收机设置在臂架顶端的 B 点处, 这样就可以分别获得这两点的坐标。在同一个直角坐标系中, 两点的横坐标之差即为两点在 x 轴方向上的距离, 纵坐标之差即为两点在 y 轴

25 方向上的距离, 因此可以通过 GPS 获得的数据计算出 A 点和 B 点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 。

本发明的控制器的输入模块用于接收上述车身 2 上的 A 点和 B 点的 GPS 信息、A 点和 C 点之间的水平距离 d_{AC} 以及 A 点相对于地面的竖直高度 h_A ，并传送到所述处理模块。处理模块利用上述参数计算出臂架 1 的工作幅度 $d=d_0-d_{AC}+d_{BD}$ ，工作高度 $h=h_0+h_A$ ，上述几何参数可以在图 2 中清楚地看出所述处理模块将计算结构传送到输出模块，该输出模块用于将上述臂架 1 的工作幅度和工作高度输送到储存装置或显示装置等以供使用者获得。

优选地，所述 A 点选取为与所述 C 点和 B 点位于同一个竖直平面内。这样更便于在测量 A 点与 C 点之间的水平距离和竖直距离，尤其是在利用人工测量的方法进行测量时。

优选地，所述 A 点与 C 点的竖直高度差为 0。

在本发明的优选实施方式中，A 点和 C 点的竖直高度差为 0，这样更便于测量 A 点和 C 点之间的水平距离，尤其是在人工测量 A 点和 C 点之间的水平距离时，能够大大提高测量的精度。

优选地，所述 A 点选取为所述连接铰接点 C。

在该优选实施方式中，由于 A 点与 C 点重合，因此只需测出 A 点的竖直高度 h_A 即可，不需要测量 A 点和 C 点之间的水平距离，从而减少了测量的参数，提高了测量效率。

本发明还提供一种起重机臂架工作参数的测量装置，所述测量装置包括相互连接的检测器和控制器，其中，所述控制器为根据本发明所述的测量控制器，所述检测器用于检测所述 A 点和 B 点的位置。

本发明所指的臂架的工作参数主要是对臂架安全有着重要影响的臂架 1 的工作幅度和工作高度。在本发明的上述测量方法中，已知连接铰接点 C、臂架顶端 B 和吊钩滑轮的中心 D 点，吊钩滑轮悬挂在臂架顶端，但是臂架顶端 B 与吊钩滑轮的中心 D 之间还具有一定距离 d_{BD} ，本发明的测量方法所要测量的工作幅度指吊钩滑轮的中心 D 与连接铰接点 C 之间的水平距离，

工作高度指臂架顶端距离水平地面的高度。

因此，本发明中在车身 2 上任意地选取点 A，再通过本发明的测量装置的检测器测量 A 点与 B 点的位置信号，以及测量 A 点和 C 点之间的水平距离 d_{AC} ，以及所述 A 点相对于地面的竖直高度 h_A ，并将上述信号传送到
5 控制器的输入模块，该输入模块采集上述信号并传送到处理模块，该处理模块通过公式获得工作幅度 $d=d_0-d_{AC}+d_{BD}$ ，工作高度 $h=h_0+h_A$ 。

其中，利用检测器测量 A 点和 B 点的位置信号有多种方法。例如通过图像处理技术，先用图像拍摄装置将起重机的图像拍摄下来，然后再通过在人工或计算机进行图像处理，从而获得 A 点和 B 点之间的水平距离 d_0 和
10 竖直距离 h_0 。当然以上仅给出了一种检测器的优选实施方式，下文所描述的本发明优选实施方式中提供了另一种优选实施方式。本发明并不限于此，本领域技术人员所能想到的任何适用的检测器的实施方式都可以应用到本发明的测量方法中。

另外，在起重机的设计和制造过程中，臂架顶端与吊钩滑轮的中心之间的水平距离为 d_{BD} 通常是作为设计参数的已知量，因此可以直接获得，而
15 A 点与回转中心 C 点之间的水平距离 d_{AC} 以及 A 点距离地面的竖直高度 h_A 可以通过多种方式测量，例如通过传感器或者人工测量的方式。

上述几何参数可以在图 2 中清楚地看出，可以计算出臂架 1 的工作幅度 $d=d_0-d_{AC}+d_{BD}$ ，工作高度 $h=h_0+h_A$ 。

20 优选地，所述输入模块用于接收所述 A 点和 B 点的 GPS 信息，所述处理模块用于通过接收到的所述 A 点和 B 点的 GPS 信息计算两点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 。

本发明将 GPS 基准站接收机设置在起重机的车身 1 上的任意位置的 A 点处，并将 GPS 移动站接收机设置在臂架顶端的 B 点处，这样就可以分别
25 获得这两点的坐标。在同一个直角坐标系中，两点的横坐标之差即为两点在 x 轴方向上的距离，纵坐标之差即为两点在 y 轴方向上的距离，因此可

以通过 GPS 获得的数据计算出 A 点和 B 点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 。

另外，在起重机的设计和制造过程中，臂架顶端与吊钩滑轮的中心之间的水平距离为 d_{BD} 通常是作为设计参数的已知量，因此可以直接获得，而
5 A 点与回转中心 C 点之间的水平距离 d_{AC} 以及 A 点距离地面的竖直高度 h_A 可以通过多种方式测量，例如通过传感器或者人工测量的方式。

本发明的测量装置的 GPS 基准站接收机和移动站接收机用于测量 A 点和 B 点得坐标信息，在通过利用其它手段测得的 A 点与回转中心 C 点之间的水平距离 d_{AC} 以及 A 点距离地面的竖直高度 h_A ，上述参数信息被输入
10 模块接收并传送到所述处理模块。处理模块利用上述参数计算出臂架 1 的工作幅度 $d=d_0-d_{AC}+d_{BD}$ ，工作高度 $h=h_0+h_A$ ，上述几何参数可以在图 2 中清楚地看出所述处理模块将计算结构传送到输出模块，该输出模块用于将上述臂架 1 的工作幅度和工作高度输送到储存装置或显示装置等以供使用者获得。

15 优选地，所述所述 A 点选取为与所述 C 点和 B 点位于同一个竖直平面内。这样更便于在测量 A 点与 C 点之间的水平距离和竖直距离，尤其是在利用人工测量的方法进行测量时。

优选地，所述 A 点与 C 点的竖直高度差为 0。

在本发明的优选实施方式中，A 点和 C 点得竖直高度差为 0，这样更
20 便于测量 A 点和 C 点之间的水平距离，尤其是在人工测量 A 点和 C 点之间的水平距离时，能够大大提高测量的精度。

优选地，所述 A 点选取为所述回转中心 C 点。

在该优选实施方式中，由于 A 点与 C 点重合，因此只需测出 A 点得竖直高度 h_A 即可，不需要测量 A 点和 C 点之间的水平距离，从而减少了测量
25 的参数，提高了测量效率。

优选地，所述输出模块与显示装置或储存装置连接，所述输出模块用

于将所述臂架 1 的工作幅度 d 和工作高度 h 输出到所述显示装置或储存装置。

通过本发明的测量装置测得的臂架 1 的工作幅度和工作高度作为臂架 1 安全工作的一个重要参照，需要及时地被操作人员获得，因此测量装置的
5 输出模块通常与显示装置或储存装置连接，从而能够将上述臂架 1 的工作参数显示或储存，并根据这些工作参数进行相应操作。

另外，本发明还提供一种起重机，该起重机包括臂架 1，其中，所述起重机包括上述的本发明的起重机臂架工作参数的测量装置。

以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式，但是，本发明并不
10 限于上述实施方式中的具体细节，在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本发明的保护范围。

另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合，为了避免不
15 必要的重复，本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

此外，本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本发明的思想，其同样应当视为本发明所公开的内容。

权利要求

1、一种起重机臂架工作参数的测量方法，所述臂架（1）能够在竖直方向上绕臂架（1）与车身（2）的连接铰接点相对于车身（2）旋转，臂架顶端与吊钩滑轮连接，设定该连接铰接点为 C 点，该臂架顶端为 B 点，该吊钩滑轮的
5 中心为 D 点，所述臂架顶端与所述吊钩滑轮的中心之间的水平距离为 d_{BD} ，其特征在于，

设定所述车身（2）上的 A 点，测量所述 A 点和 B 点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 ；

测量所述 A 点和 C 点之间的水平距离 d_{AC} ，以及所述 A 点相对于地面
10 的竖直高度 h_A ；

计算所述臂架（1）的工作幅度 $d=d_0-d_{AC}+d_{BD}$ ，工作高度 $h=h_0+h_A$ 。

2、根据权利要求 1 所述的测量方法，其特征在于，在所述车身（2）上的所述 A 点处设置 GPS 基准站接收机，在所述 B 点设置 GPS 移动站接收机，通过接收到的所述 A 点和 B 点之间的 GPS 信息计算两点之间的水平
15 距离 d_0 和竖直距离 h_0 。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的测量方法，其特征在于，所述 A 点选取为与所述 C 点和 B 点位于同一个竖直平面内。
20

4、根据权利要求 3 所述的测量方法，其特征在于，所述 A 点与 C 点的竖直高度差为 0。

5、根据权利要求 4 所述的测量方法，其特征在于，所述 A 点选取为所述连接铰接点 C。
25

6、一种起重机臂架工作参数的测量控制器，所述臂架（1）能够在竖直方向上绕所述臂架（1）与车身（2）的连接铰接点相对于车身（2）旋转，该连接铰接点为 C 点，臂架顶端与吊钩滑轮连接，该臂架顶端为 B 点，该吊钩滑轮的中心为 D 点，所述臂架顶端与所述吊钩滑轮的中心之间的水平距离为 d_{BD} ，其特征在于，所述测量控制器包括依次连接的输入模块、处理模块和输出模块，

所述输入模块用于接收所述车身（2）上的 A 点和所述 B 点的位置信号、所述 A 点和 C 点之间的水平距离 d_{AC} 以及所述 A 点相对于地面的竖直高度 h_A ，并传送到所述处理模块；

所述处理模块用于通过接收到的所述 A 点和 B 点的位置信号计算两点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 ，计算所述臂架的工作幅度 $d=d_0-d_{AC}+d_{BD}$ ，工作高度 $h=h_0+h_A$ ，并将所述工作幅度和工作高度传送到所述输出模块；

所述输出模块用于输出所述臂架（1）的工作幅度 d 和工作高度 h 。

7、根据权利要求 6 所述的测量控制器，其特征在于，所述输入模块用于接收所述 A 点和 B 点的 GPS 信息，所述处理模块用于通过接收到的所述 A 点和 B 点的 GPS 信息计算两点之间的水平距离 d_0 和竖直距离 h_0 。

8、根据权利要求 6 所述的测量控制器，其特征在于，所述 A 点选取为与所述 C 点和 B 点位于同一个竖直平面内。

9、根据权利要求 8 所述的测量控制器，其特征在于，所述 A 点与 C 点的竖直高度差为 0。

10、根据权利要求 9 所述的测量控制器，其特征在于，所述 A 点选取为所述连接铰接点 C。

11、一种起重机臂架工作参数的测量装置，所述测量装置包括相互连接的检测器和控制器，其特征在于，所述控制器为根据权利要求 6-10 中任意一项所述的测量控制器，所述检测器用于检测所述 A 点和 B 点的位置。

5 12、根据权利要求 11 所述的测量装置，其特征在于，所述检测器包括设置在所述 A 点处的 GPS 基准站接收机和设置在 B 点处地 GPS 移动站接收机。

10 13、一种起重机，该起重机包括臂架（1），其特征在于，所述起重机包括上述权利要求 11 或 12 所述的起重机臂架工作参数的测量装置。

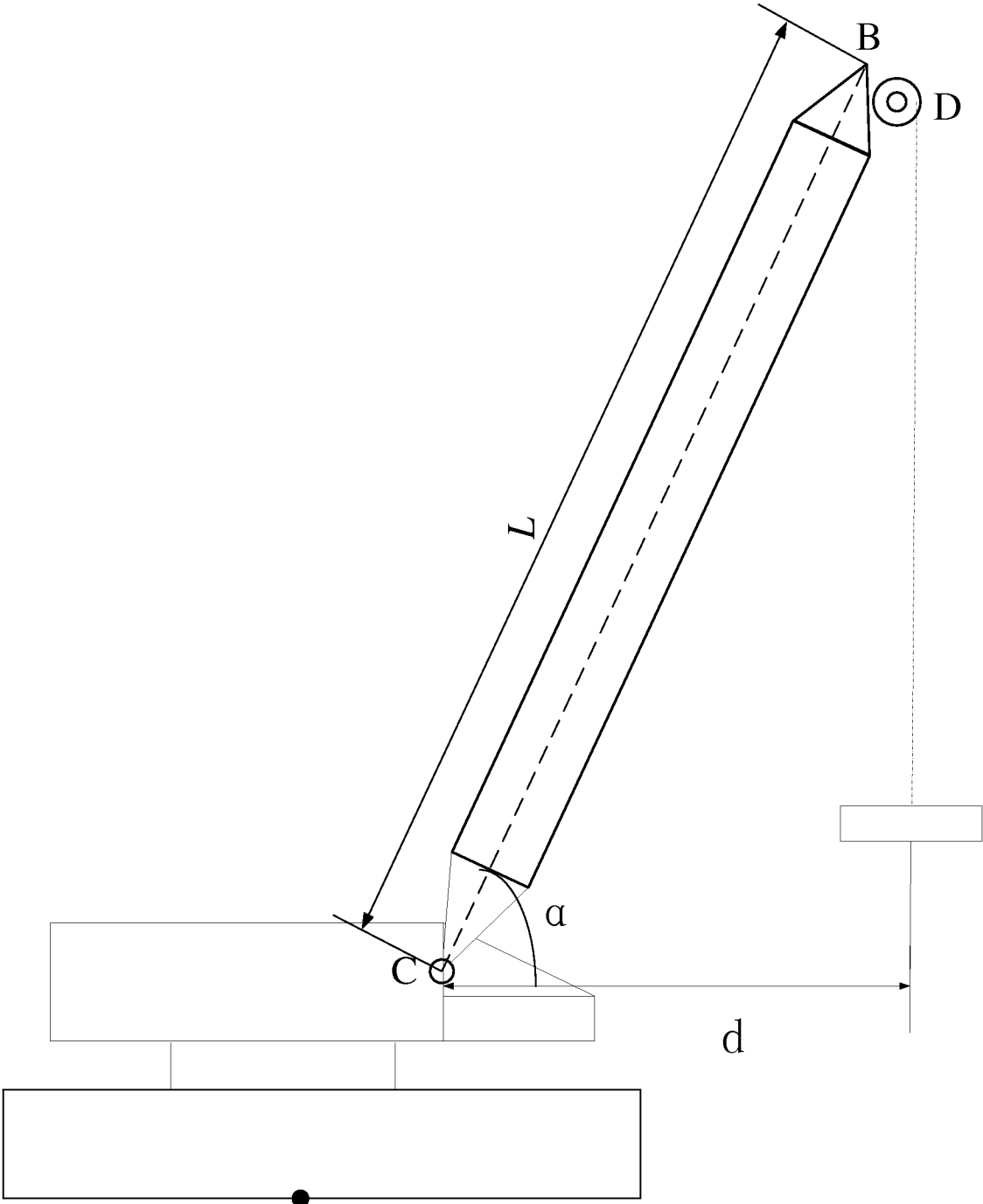


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/082113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: B66C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: crane, arm, measur+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	CN 102502406 A (ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 Jun. 2012 (20.06.2012) see claims 1-13	1-13
A	CN 101993008 A (NO. 713 INST., CHINA SHIPBUILDING IND., CORP.) 30 Mar. 2011 (30.03.2011) see the description, pages 2-3, figures 1-2	1-13
A	CN 1699135 A (LIEBHERR FAC., EINGEN LTD.) 23 Nov. 2005 (23.11.2005) see the whole document	1-13
A	CN 101746681 A (XUZHOU HEAVY MACHINERY CO., LTD.) 23 Jun. 2010 (23.06.2010) see the whole document	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 18 Dec. 2012 (18.12.2012)	Date of mailing of the international search report 10 Jan. 2013 (10.01.2013)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer CHENG, Liang Telephone No. (86-10) 62085503

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/082113

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1722197 A2 (DEUT ZENT LUFT & RAUMFAHRT EV) 15 Nov. 2006 (15.11.2006) see the whole document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/082113

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102502406 A	20.06.2012	None	
CN 101993008 A	30.03.2011	None	
CN 1699135 A	23.11.2005	DE 202004008083 U	10.11.2005
		EP 1598303 A	23.11.2005
		CN 100478269 C	15.04.2009
		US 2005258122 A	24.11.2005
		JP 2005330107 A	02.12.2005
CN 101746681 A	23.06.2010	None	
EP 1722197 A2	15.11.2006	EP 1722197 B2	16.02.2011
		DE 102005022231 A	30.11.2006
		AT 498823 T	15.03.2011

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/082113

Continuation of: second sheet

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B66C 13/16 (2006.01) i

B66C 13/18 (2006.01) i

B66C 13/44 (2006.01) i

B66C 23/64 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/082113

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: B66C

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 起重机, 臂, 测量, crane, arm, measur+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
P,X	CN102502406A (中联重科股份有限公司) 20.6 月 2012 (20.06.2012) 参见权利要求 1-13	1-13
A	CN101993008A (中国船舶重工集团公司第七一三研究所) 30.3 月 2011 (30.03.2011) 参见说明书第 2-3 页、附图 1-2	1-13
A	CN1699135A (利布赫尔工厂埃英根有限责任公司) 23.11 月 2005 (23.11.2005) 参见全文	1-13
A	CN101746681A (徐州重型机械有限公司) 23.6 月 2010 (23.06.2010) 参见全文	1-13
A	EP1722197A2 (DEUT ZENT LUFT&RAUMFAHRT EV) 15.11 月 2006 (15.11.2006) 参见全文	1-13

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

18.12 月 2012 (18.12.2012)

国际检索报告邮寄日期

10.1 月 2013 (10.01.2013)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

程亮

电话号码: (86-10) **62085503**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/082113

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102502406A	20.06.2012	无	
CN101993008A	30.03.2011	无	
CN1699135A	23.11.2005	DE202004008083U	10.11.2005
		EP1598303A	23.11.2005
		CN100478269C	15.04.2009
		US2005258122A	24.11.2005
		JP2005330107A	02.12.2005
CN101746681A	23.06.2010	无	
EP1722197A2	15.11.2006	EP1722197B1	16.02.2011
		DE102005022231A	30.11.2006
		AT498823T	15.03.2011

续：第 2 页

A. 主题的分类：

B66C 13/16 (2006.01) i

B66C 13/18 (2006.01) i

B66C 13/44 (2006.01) i

B66C 23/64 (2006.01) i