

起重机及其控制方法

相关申请的交叉引用

- 本申请要求于 2020 年 11 月 09 日提交的申请号为 202011242474.9，
5 发明名称为“起重机及其控制方法”的中国专利申请的优先权，其通过引用方式全部并入本文。

技术领域

本申请涉及工程机械技术领域，尤其涉及一种起重机及其控制方法。

背景技术

- 10 桁架式起重机的臂架是分段式的，使用时需要逐节安装或拆除臂架。在拆装过程中，会使用变幅机构连接在臂架的主臂下节臂处。如图 1 所示，此时的臂架 2 处于悬臂状态，相当于悬臂梁，变幅机构 3 与主臂下节臂 21 的连接处受力很大。一般连接处的结构是根据允许的臂架长度进行设计的，
15 当实际的臂架长度大于允许值时，会引起主臂下节臂及变幅机构的损坏，并带来臂架坠地损坏的风险。现有的安全措施是在桁架式起重机的司机室内粘贴允许的臂架长度的警示标识，产品说明书中也增加相应内容。但是，操作手若误操作时，仍会造成臂架损坏，存在安全隐患。

发明内容

- 本申请实施例提供一种起重机及其控制方法，旨在避免臂架长度过长
20 会造成臂架和变幅机构损坏的问题。

本申请实施例提供一种起重机，包括：

机身；

臂架，所述臂架的一端转动连接所述机身；

变幅机构，所述变幅机构分别连接所述机身和所述臂架；

- 25 拉力传感器，设置于所述变幅机构，所述拉力传感器用于检测所述变幅机构对所述臂架的拉力值；以及，

控制器，电性连接所述拉力传感器和所述变幅机构，所述控制器被设

置为若所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值。

根据本申请一个实施例的起重机，还包括角度传感器，所述角度传感器设置于所述臂架，所述角度传感器用于检测所述臂架的水平倾角值；

所述控制器电性连接所述角度传感器，所述控制器被设置为若所述水
5 平倾角值小于角度阈值且所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值。

根据本申请一个实施例的起重机，所述臂架包括与所述机身转动连接的主臂下节臂，所述角度传感器设置于所述主臂下节臂。

根据本申请一个实施例的起重机，所述角度传感器设置于所述主臂下
10 节臂靠近所述机身的一端。

根据本申请一个实施例的起重机，还包括就位检测传感器，所述就位检测传感器设置于所述臂架与所述变幅机构的连接处，所述就位检测传感器用于在所述臂架与所述变幅机构连接时生成触发信号；

所述控制器电性连接所述就位检测传感器，所述控制器被设置为若接
15 收到所述触发信号且所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值。

根据本申请一个实施例的起重机，所述就位检测传感器设置于所述臂架。

根据本申请一个实施例的起重机，所述就位检测传感器为接近开关或
20 者行程开关。

根据本申请一个实施例的起重机，所述控制器设置于所述机身。

根据本申请一个实施例的起重机，所述变幅机构通过臂架拉板和变幅绳连接所述臂架，所述拉力传感器设置于所述臂架拉板或者所述变幅绳。

根据本申请一个实施例的起重机，所述变幅机构包括定滑轮组、动滑
25 轮组和变幅绳，所述动滑轮组通过所述变幅绳连接所述定滑轮组，所述定滑轮组转动连接所述臂架。

本申请实施例还提供一种起重机的控制方法，包括：

获取变幅机构对臂架的拉力值；

若所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值。

30 根据本申请一个实施例的起重机的控制方法，所述若所述拉力值大于

拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值之前，还包括：

获取所述臂架的水平倾角值；

所述若所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值，包括：

- 5 若所述水平倾角值小于角度阈值且所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值。

根据本申请一个实施例的起重机的控制方法，所述若所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值，包括：

- 10 若接收到触发信号且所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值，其中，所述触发信号用于表征所述臂架与所述变幅机构连接。

根据本申请一个实施例的起重机的控制方法，所述若所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值之后，还包括：

- 15 生成保护信号，其中，所述保护信号用于禁止所述变幅机构进行起臂工作。

本申请实施例还提供一种起重机的控制装置，包括：

拉力值获取单元，用于获取变幅机构对臂架的拉力值；

确定单元，用于若所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值。

- 20 本申请实施例还提供一种起重机的控制装置，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现如上所述的起重机的控制方法的步骤。

- 25 本申请实施例还提供一种非暂态计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现如上所述的起重机的控制方法的步骤。

本申请实施例提供的起重机及其控制方法，通过拉力传感器检测变幅机构对臂架的拉力值，并且根据拉力值能确定臂架的臂长是否超出臂长阈值，从而避免出现臂架过载损坏的问题。

附图说明

- 30 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对

实施例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申请的一些实施例，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。

图 1 是现有的起重机的结构示意图；

5 图 2 是本申请实施例提供的一种起重机的结构示意图；

图 3 是图 2 中 A 处的放大示意图；

图 4 是图 2 中 B 处的放大示意图；

图 5 是图 2 中 C 处的放大示意图；

图 6 是图 2 中 D 处的放大示意图；

10 图 7 是本申请实施例提供的一种起重机的控制方法的流程示意图；

图 8 是本申请实施例提供的一种起重机的控制装置的结构示意图；

图 9 是本申请实施例提供的又一种起重机的控制装置的结构示意图。

附图标记：

100：起重机； 1：机身； 2：臂架； 21：主臂下节臂； 3：变幅机构；
15 31：臂架拉板； 32：定滑轮组； 33：动滑轮组； 4：拉力传感器； 41：第一连接线路； 5：控制器； 6：角度传感器； 61：第二连接线路； 7：就位检测传感器； 71：第三连接线路。

具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本
20 申请实施例中的附图，对本申请实施例中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申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

下面结合图 2 至图 6 描述本申请实施例的起重机，如图 2 至图 4 所示，
25 起重机 100 包括机身 1、臂架 2、变幅机构 3、拉力传感器 4 以及控制器 5。

如图 2 所示，臂架 2 的一端转动连接机身 1。具体地，如图 2 所示，在本实施例中，臂架 2 包括主臂下节臂 21，主臂下节臂 21 的一端转动连接机身 1。

如图 2 所示，变幅机构 3 分别连接机身 1 和臂架 2。起重机 100 通过
30 变幅机构 3 能驱动臂架 2 转动，以完成起臂工作。以臂架 2 靠近机身 1 的

一端为臂架 2 的后端，以臂架 2 远离机身 1 的一端为臂架 2 的前端，以臂架 2 处于悬臂状态下朝上的部分为臂架 2 的顶部，变幅机构 3 通常是连接臂架 2 的顶部，例如，变幅机构 3 与主臂下节臂 21 的前端顶部连接。具体地，如图 2 所示，在本实施例中，变幅机构 3 包括定滑轮组 32、动滑轮组 33 和变幅绳（未在图中示出），动滑轮组 33 通过变幅绳连接定滑轮组 32，定滑轮组 32 转动连接臂架 2，通过卷扬机拖动变幅绳，即可完成起臂工作。其中，定滑轮组 32 的转轴方向与臂架 2 的转轴方向相同。

如图 2 和图 3 所示，拉力传感器 4 设置于变幅机构 3，拉力传感器 4 用于检测变幅机构 3 对臂架 2 的拉力值。臂架 2 位于变幅机构 3 与臂架 2 的连接点前方的部分会在该连接点处形成拉力，拉力传感器 4 能检测该连接点处形成拉力。对于拉力传感器 4 在变幅机构 3 上的具体设置位置可以不做特殊限定，例如，变幅机构 3 通过臂架拉板 31 和变幅绳连接臂架 2，拉力传感器 4 可以是设置于臂架拉板 31 处，以检测臂架拉板 31 的拉力；拉力传感器 4 也可以是设置于变幅绳处，以检测变幅绳的拉力。并且，拉力传感器 4 可以是设置有一个或者多个，例如，拉力传感器 4 可以是沿臂架 2 的转轴方向对称设置有两个。

如图 2 和图 4 所示，控制器 5 电性连接拉力传感器 4 和变幅机构 3，控制器 5 被设置为若拉力值大于拉力阈值，则确定臂架 2 的臂长超出臂长阈值。拉力传感器 4 将检测到的拉力值传输到控制器 5，控制器 5 能根据检测到的拉力值判断臂架 2 的臂长。通常的，检测到的拉力值越大，则代表臂架 2 的臂长也越长，故当拉力值大于拉力阈值时，控制器 5 确定臂架 2 的臂长超出臂长阈值，禁止变幅机构 3 进行起臂工作，从而达到避免臂架 2 过载损坏的作用；当拉力值小于拉力阈值时，控制器 5 确定臂架 2 的臂长未超出臂长阈值，允许变幅机构 3 进行起臂工作。其中，控制器 5 可以是设置于机身 1、变幅机构 3 或者主臂下节臂 21 等位置，例如，如图 4 所示，控制器 5 设置于机身 1，且控制器 5 通过第一连接线路 41 电性连接拉力传感器 4。而当拉力值等于拉力阈值时，控制器 5 的判断结果可以根据实际情况进行设定，一种情况是在拉力值等于拉力阈值时，控制器 5 确定臂架 2 的臂长超出臂长阈值；另一种情况是在拉力值等于拉力阈值时，控制器 5 确定臂架 2 的臂长未超出臂长阈值。

如图 2 和图 5 所示,在本实施例中,起重机 100 还包括角度传感器 6,角度传感器 6 设置于臂架 2,角度传感器 6 用于检测臂架 2 的水平倾角值;控制器 5 电性连接角度传感器 6,控制器 5 被设置为若水平倾角值小于角度阈值且拉力值大于拉力阈值,则确定臂架 2 的臂长超出臂长阈值。角度传感器 6 能检测臂架 2 与水平面的相对角度(即水平倾角值),并将检测到的水平倾角值传输到控制器 5,控制器 5 能根据检测到的水平倾角值判断臂架 2 所处的工作状态,在臂架 2 的工作状态为自装卸状态时,臂架 2 通常不会发生过载损坏,故可以不进行后续的保护工作;在臂架 2 的工作状态为悬臂状态时,故需要进行后续的保护工作。例如,在角度传感器 6 检测到的水平倾角值大于 10 度时,控制器 5 确定此时的臂架 2 处于自装卸状态,控制器 5 将不进行后续保护工作,允许变幅机构 3 进行起臂工作;在角度传感器 6 检测到的水平倾角值小于 10 度时,控制器 5 将继续获取拉力传感器 4 的拉力值,当拉力值小于拉力阈值时,控制器 5 确定臂架 2 的臂长未超出臂长阈值,允许变幅机构 3 进行起臂工作,当拉力值大于拉力阈值时,控制器 5 确定臂架 2 的臂长超出臂长阈值,禁止变幅机构 3 进行起臂工作,从而达到避免臂架 2 过载损坏的作用。而在水平倾角值等于角度阈值时,控制器 5 的判断结果可以根据实际情况进行设定,一种情况是当水平倾角值等于角度阈值时,控制器 5 确定臂架 2 处于自装卸状态;另一种情况是当水平倾角值等于角度阈值时,控制器 5 确定臂架 2 处于悬臂状态。其中,角度传感器 6 可以是设置有一个或者多个,例如,角度传感器 6 可以是沿臂架 2 的转轴方向对称设置有两个。

角度传感器 6 设置于臂架 2,如图 2 和图 5 所示,角度传感器 6 通常设置于主臂下节臂 21,具体地,在本实施例中,角度传感器 6 设置于主臂下节臂 21 靠近机身 1 的一端,这样便于将角度传感器 6 和控制器 5 进行接线,其中,角度传感器 6 通过第二连接线路 61 电性连接控制器 5。

如图 2 和图 6 所示,在本实施例中,起重机 100 还包括就位检测传感器 7,就位检测传感器 7 设置于臂架 2 与变幅机构 3 的连接处,就位检测传感器 7 用于在臂架 2 与变幅机构 3 连接时生成触发信号;控制器 5 电性连接就位检测传感器 7,控制器 5 被设置为若接收到触发信号且拉力值大于拉力阈值,则确定臂架 2 的臂长超出臂长阈值。通过就位检测传感器 7

能检测臂架 2 与变幅机构 3 是否连接，在臂架 2 与变幅机构 3 未连接时，控制器 5 可以不进行后续的保护工作；在臂架 2 与变幅机构 3 连接时，就位检测传感器 7 会生成触发信号，并传输到控制器 5，控制器 5 会根据拉力值或者结合拉力值和水平倾角值，来确定臂架 2 的臂长是否超出臂长阈值。其中，就位检测传感器 7 可以为接近开关或者行程开关等，并且，在本实施例中，就位检测传感器 7 通过第三连接线路 71 电性连接控制器 5。

就位检测传感器 7 设置于臂架 2 与变幅机构 3 的连接处，就位检测传感器 7 可以是设置于臂架 2 或者变幅机构 3，例如，如图 2 和图 6 所示，在本实施例中，就位检测传感器 7 设置于主臂下节臂 21 的顶部。就位检测传感器 7 可以是设置有一个或者多个，例如，就位检测传感器 7 可以是沿臂架 2 的转轴方向对称设置有两个。

下面结合图 7 描述本申请实施例的起重机的控制方法，该控制方法是基于如上所述的起重机来实现的，如图 7 所示，本申请实施例的起重机的控制方法包括步骤 S710~S720。

步骤 S710：获取变幅机构对臂架的拉力值。

具体的说，起重机通过拉力传感器能检测变幅机构对臂架的拉力值，并将检测到的拉力值传输到控制器。可选的，拉力传感器可以是实时或者周期性地检测变幅机构对臂架的拉力值。

步骤 S720：若拉力值大于拉力阈值，则确定臂架的臂长超出臂长阈值。

具体的说，控制器获取到变幅机构对臂架的拉力值后，控制器可以根据拉力值来确定臂架的臂长。在拉力值大于拉力阈值时，控制器确定臂架的臂长超出臂长阈值；在拉力值小于拉力阈值时，控制器确定臂架的臂长未超出臂长阈值。而在拉力值等于拉力阈值时，控制器的判断结果可以根据实际情况进行设定，一种情况是在拉力值等于拉力阈值时，控制器确定臂架的臂长超出臂长阈值；另一种情况是在拉力值等于拉力阈值时，控制器确定臂架的臂长未超出臂长阈值。

可选的，在根据拉力值确定臂架的臂长是否超出臂长阈值之后，起重机的控制方法还包括：若确定臂架的臂长超出臂长阈值，则生成保护信号；若确定臂架的臂长未超出臂长阈值，则不生成保护信号。

具体的说，保护信号用于禁止变幅机构进行起臂工作。在控制器不生

成保护信号时，不进行后续保护工作，允许变幅机构进行起臂工作；在控制器生成保护信号时，会禁止变幅机构进行起臂工作，从而达到避免臂架过载损坏的作用。

- 除了根据拉力值来确定臂架的臂长是否超出臂长阈值之外，控制器也可以同时根据拉力值和臂架的水平倾角值来确定臂架的臂长是否超出臂长阈值。可选的，控制器根据拉力值和水平倾角值来确定臂架的臂长是否超出臂长阈值可通过如下步骤来实现。

首先，在步骤 S720 之前，获取臂架的水平倾角值。

- 具体的说，起重机通过角度传感器能检测臂架的水平倾角值，并将检测到的水平倾角值传输到控制器。可选的，角度传感器可以是实时或者周期性地检测臂架的水平倾角值。

然后，若水平倾角值小于角度阈值且拉力值大于拉力阈值，则确定臂架的臂长超出臂长阈值。

- 具体的说，在水平倾角值大于角度阈值时，控制器确定臂架处于自装卸状态，不再执行根据拉力值来确定臂架的臂长是否超出臂长阈值的步骤。在水平倾角值小于角度阈值时，控制器确定臂架处于悬臂状态，并执行根据拉力值来确定臂架的臂长是否超出臂长阈值的步骤，即当水平倾角值小于角度阈值且拉力值大于拉力阈值时，控制器确定臂架的臂长超出臂长阈值；当水平倾角值小于角度阈值且拉力值小于拉力阈值时，控制器确定臂架的臂长未超出臂长阈值。而在水平倾角值等于角度阈值时，控制器的判断结果可以根据实际情况进行设定，一种情况是在水平倾角值等于角度阈值时，控制器确定臂架处于自装卸状态；另一种情况是在水平倾角值等于角度阈值时，控制器确定臂架处于悬臂状态。

- 控制器也可以同时根据拉力值和触发信号来确定臂架的臂长是否超出臂长阈值。可选的，控制器根据拉力值和触发信号来确定臂架的臂长是否超出臂长阈值可通过如下步骤来实现。

步骤 S720 具体为：若接收到触发信号且拉力值大于拉力阈值，则确定臂架的臂长超出臂长阈值。

- 具体的说，起重机通过就位检测传感器能检测臂架与变幅机构是否连接，在就位检测传感器检测到臂架与变幅机构连接时，就位检测传感器

会生成触发信号，并将触发信号传输到控制器。在控制器未接收到触发信号时，则不执行根据拉力值来确定臂架的臂长是否超出臂长阈值的步骤；在控制器接收到触发信号时，则执行根据拉力值来确定臂架的臂长是否超出臂长阈值的步骤。可选的，就位检测传感器可以是实时或者周期性地检测臂架与变幅机构是否连接。

控制器还可以同时根据拉力值、水平倾角值和触发信号来确定臂架的臂长是否超出臂长阈值。可选的，控制器根据拉力值、水平倾角值和触发信号来确定臂架的臂长是否超出臂长阈值可通过如下步骤来实现。

首先，确定是否接收到触发信号。

10 然后，在接收到触发信号时，则控制器执行根据拉力值和水平倾角值来确定臂架的臂长是否超出臂长阈值的步骤；在未接收到触发信号时，则控制器不执行根据拉力值和水平倾角值来确定臂架的臂长是否超出臂长阈值的步骤。

下面对本申请实施例提供的起重机的控制装置进行描述，下文描述的起重机的控制装置与上文描述的起重机的控制方法可相互对应参照。

如图 8 所示，本申请实施例提供的起重机的控制装置可为如上所述的控制器或者控制器的部分结构，该起重机的控制装置包括：拉力值获取单元 810 和确定单元 820。

20 拉力值获取单元 810，用于获取变幅机构对臂架的拉力值；确定单元 820，用于若拉力值大于拉力阈值，则确定臂架的臂长超出臂长阈值。

图 9 示例了一种起重机的控制装置的实体结构示意图，如图 9 所示，本申请实施例提供的起重机的控制装置可为如上所述的控制器或者控制器的部分结构，该起重机的控制装置可以包括：处理器(processor)910、通信接口(Communications Interface)920、存储器(memory)930 和通信总线 940，其中，处理器 910，通信接口 920，存储器 930 通过通信总线 940 完成相互间的通信。处理器 910 可以调用存储器 930 中的逻辑指令，以执行起重机的控制方法，该方法包括：获取变幅机构对臂架的拉力值；若所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值。

30 此外，上述的存储器 930 中的逻辑指令可以通过软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储

介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个
5 实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

另一方面，本申请实施例还提供一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序，所述计算机
10 程序包括程序指令，当所述程序指令被计算机执行时，计算机能够执行上述各方法实施例所提供的起重机的控制方法，该控制方法包括：获取变幅机构对臂架的拉力值；若所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值。

又一方面，本申请实施例还提供一种非暂态计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现以执行上述各实施例提供的起重机的控制方法，该控制方法包括：获取变幅机构对臂架的
15 拉力值；若所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值。

本申请实施例提供的起重机及其控制方法，通过拉力传感器检测变幅
20 机构对臂架的拉力值，并且根据拉力值能确定臂架的臂长是否超出臂长阈值，从而避免出现臂架过载损坏的问题。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，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，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不
25 使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

- 1、一种起重机，其特征在于，包括：
机身；
臂架，所述臂架的一端转动连接所述机身；
5 变幅机构，所述变幅机构分别连接所述机身和所述臂架；
拉力传感器，设置于所述变幅机构，所述拉力传感器用于检测所述变幅机构对所述臂架的拉力值；以及，
控制器，电性连接所述拉力传感器和所述变幅机构，所述控制器被设置为若所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值。
- 10 2、根据权利要求1所述的起重机，其特征在于，还包括角度传感器，所述角度传感器设置于所述臂架，所述角度传感器用于检测所述臂架的水平倾角值；
所述控制器电性连接所述角度传感器，所述控制器被设置为若所述水平倾角值小于角度阈值且所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值。
- 15 3、根据权利要求2所述的起重机，其特征在于，所述臂架包括与所述机身转动连接的主臂下节臂，所述角度传感器设置于所述主臂下节臂。
- 4、根据权利要求1-3任一项所述的起重机，其特征在于，还包括就位检测传感器，所述就位检测传感器设置于所述臂架与所述变幅机构的连接
20 处，所述就位检测传感器用于在所述臂架与所述变幅机构连接时生成触发信号；
所述控制器电性连接所述就位检测传感器，所述控制器被设置为若接收到所述触发信号且所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值。
- 25 5、根据权利要求4所述的起重机，其特征在于，所述就位检测传感器为接近开关或者行程开关。
- 6、根据权利要求1-3任一项所述的起重机，其特征在于，所述变幅机构通过臂架拉板和变幅绳连接所述臂架，所述拉力传感器设置于所述臂架拉板或者所述变幅绳。
- 30 7、一种起重机的控制方法，其特征在于，包括：

获取变幅机构对臂架的拉力值；

若所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值。

- 8、根据权利要求7所述的起重机的控制方法，其特征在于，所述若所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值之前，还包括：

获取所述臂架的水平倾角值；

所述若所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值，包括：

- 若所述水平倾角值小于角度阈值且所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值。

9、根据权利要求7或8所述的起重机的控制方法，其特征在于，所述若所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值，包括：

- 若接收到触发信号且所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值，其中，所述触发信号用于表征所述臂架与所述变幅机构连接。

10、根据权利要求7或8所述的起重机的控制方法，其特征在于，所述若所述拉力值大于拉力阈值，则确定所述臂架的臂长超出臂长阈值之后，还包括：

- 生成保护信号，其中，所述保护信号用于禁止所述变幅机构进行起臂工作。

11、一种起重机的控制装置，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述程序时实现如权利要求7-10任一项所述的起重机的控制方法的步骤。

- 12、一种非暂态计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该计算机程序被处理器执行时实现如权利要求7-10任一项所述的起重机的控制方法的步骤。