

# 起重机超起半径控制方法、装置及起重机

## 相关申请的交叉引用

本申请要求于 2021 年 01 月 14 日提交的申请号为 202110050727.0，  
5 发明名称为“起重机超起半径控制方法、装置及起重机”的中国专利申请的  
的优先权，其通过引用方式全部并入本文。

## 技术领域

本申请涉及作业机械技术领域，尤其涉及一种起重机超起半径控制方  
法、装置及起重机。

## 10 背景技术

针对带超起装置的起重机，如果要改变起重机的额定载荷，为了保证  
起重机的平衡，就需要调整超起半径，比如要起吊更重的物品，就需要将  
超起半径增大。

目前调整超起半径的方式都是需要人工同时操作主变幅卷扬和超起  
15 变幅卷扬的手柄，或者在主变幅卷扬和超起变幅卷扬的手柄之间来回切换  
动作，这种控制方式对人的操作水平要求较高，使得超起半径的调整不够  
准确，且人工手动操作的效率较低。

## 发明内容

本申请提供一种起重机超起半径控制方法、装置及起重机，用以解决  
20 现有技术中超起半径的调整不够准确，且人工手动操作的效率较低的缺陷，  
实现超起臂的自动调整，使得超起半径的调整更加准确，提高效率。

本申请提供一种起重机超起半径控制方法，所述起重机超起半径控制  
方法包括：获取臂架和超起臂的物理状态信息；接收用户的第一输入；响  
应于所述第一输入，确定目标超起半径；在所述臂架和所述超起臂的物理  
25 状态信息适于调整超起半径的情况下，基于所述目标超起半径和所述物理  
状态信息，调整超起半径。

根据本申请提供的一种起重机超起半径控制方法，所述物理状态信息

包括臂架角度和超起臂角度，所述基于所述目标超起半径和所述物理状态信息，调整所述超起半径，包括：基于所述目标超起半径、所述臂架角度以及所述超起臂角度，控制主变幅卷扬和超起变幅卷扬的速度来调整所述超起半径。

5 根据本申请提供的一种起重机超起半径控制方法，所述基于所述目标超起半径、所述臂架角度以及所述超起臂角度，控制主变幅卷扬和超起变幅卷扬的速度来调整所述超起半径，包括：确保臂架角度不变，对所述起重机的主变幅卷扬和超起变幅卷扬的速度进行 PID 调节，来调整所述超起半径。

10 根据本申请提供的一种起重机超起半径控制方法，所述起重机还包括：安全限位组件，所述超起半径控制方法还包括：确认所述安全限位组件检测到限位信号，控制所述主变幅卷扬和所述超起变幅卷扬停止工作。

本申请还提供一种起重机超起半径控制系统，所述起重机超起半径控制系统包括：获取模块，用于获取臂架和超起臂的物理状态信息；接收模块，用于接收用户的第一输入；确定模块，用于响应于所述第一输入，确定目标超起半径；调整模块，用于在所述臂架和所述超起臂的物理状态信息适于调整超起半径的情况下，基于所述目标超起半径和所述物理状态信息，调整超起半径。

15 本申请还提供一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现如上述任一种所述起重机超起半径控制方法的步骤。

本申请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，所述计算机程序被处理器执行时实现如上述任一种所述起重机超起半径控制方法的步骤。

25 本申请提供的起重机超起半径控制方法，通过将臂架和超起臂的物理状态信息和用户输入的目标超起半径进行结合，在判断臂架和超起臂适合调整超起半径时，对超起臂的角度进行自动调整，能够实现超起臂的自动调整，使得超起半径的调整更加准确，提高效率。

## 附图说明

30 为了更清楚地说明本申请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一简单地介绍，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 是本申请提供的起重机超起半径控制方法的流程示意图；

5 图 2 是本申请提供的起重机超起半径控制方法的程序框图；

图 3 是本申请提供的起重机超起半径控制系统的结构示意图之一；

图 4 是本申请提供的起重机的结构示意图；

图 5 是本申请提供的起重机超起半径控制系统的结构示意图之二；

图 6 是本申请提供的电子设备的结构示意图；

10 附图标记：

10: 主臂； 11: 超起臂； 12: 变幅副臂； 20: 超起变幅卷扬； 21: 主变幅卷扬； 30: 主臂角度传感器； 31: 超起臂角度传感器； 32: 变幅副臂角度传感器； 40: 主臂拉力传感器； 41: 变幅副臂拉力传感器； 42: 主臂防后倾压力传感器； 43: 超起防后倾压力传感器； 50: 主臂  
15 上限位检测装置； 51: 超起臂下限位检测装置； 60: 高度限位装置； 61: 离地检测装置； 70: 超起配重块； R1: 超起半径； R2: 吊钩工作半径。

## 具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请中的附图，对本申请中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的  
20 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 1-图 6 描述本申请的起重机超起半径控制方法、装置及起重机。

25 如图 1 和图 2 所示，本申请实施例提供一种起重机超起半径控制方法，起重机超起半径控制方法包括：如下步骤 110-步骤 140。

步骤 110、获取臂架和超起臂 11 的物理状态信息。

可以理解的是，起重机可以包括臂架和超起臂 11，臂架可以包括主臂  
10 和变幅副臂 12。主臂 10 的顶部安装有吊钩，吊钩可以起吊物品，超起  
30 臂 11 是与主臂 10 相对设置起到平衡作用的装置，超起臂 11 也叫超起桅

杆，在超起臂 11 的顶部悬挂有配重块，配重块、超起臂 11、主臂 10、起吊物品以及起重机的其他装置能够形成力平衡。

超起半径为超起臂 11 在水平面上的投影长度，吊钩工作半径 R2 为主臂 10 加上变幅副臂 12（在具有副臂的工况下）在水平面的投影，或者吊钩与起重机的回转中心之间在水平面上的距离，在吊钩工作半径 R2 不变的情况下，要调整吊钩吊起的物品的重量，可以调整超起半径的大小。

变幅副臂 12 可以根据起重机的工况来进行选定。

此处可以通过安装于臂架和超起臂 11 上的检测装置，来获取臂架和超起臂 11 的物理状态信息，物理状态信息可以包括：主臂角度、超起臂角度、变幅副臂角度、主臂拉力、变幅副臂拉力、主臂防后倾压力、超起防后倾压力，其中，主臂角度为主臂 10 与水平线的夹角，超起臂角度为主臂 10 与水平线的夹角，变幅副臂角度为变幅副臂 12 与水平线的夹角。

步骤 120、接收用户的第一输入。

可以理解的是，起重机可以接收用户的第一输入，比如起重机可以具有显示屏，用户可以根据显示屏上显示的询问窗口，来通过按键或者触摸模块来给出第一输入，比如显示屏上显示的询问窗口可以包括：请输入目标超起半径，用户可以根据询问窗口的提示信息，来输入目标超起半径。

步骤 130、响应于第一输入，确定目标超起半径。

可以理解的是，可以根据用户的第一输入，得到目标超起半径，目标超起半径为用户想要将超起半径进行调整的目标值。

步骤 140、在臂架和超起臂的物理状态信息适于调整超起半径的情况下，基于目标超起半径和物理状态信息，调整超起半径。

可以理解的是，可以根据臂架和超起臂 11 的物理状态信息，来判断臂架和超起臂 11 是否适合调整超起半径，比如，如果超起臂 11 的角度已经为最小值，此时就无法再将超起臂 11 的角度变小，就不适合再将超起半径增大，还比如，如果臂架和超起臂 11 的压力超过了极限值，也不适合调整超起半径，只有在臂架和超起臂 11 的物理状态信息适合调整超起半径时，才对超起半径进行调整。

超起臂 11 的物理状态信息中可以包括超起臂 11 的角度，根据超起臂 11 的角度，可以计算出超起臂 11 的实际超起半径，根据超起臂 11 的实际

超起半径和目标超起半径的差值，就能够对超起臂 11 进行调整，使实际超起半径和目标超起半径之间的差值越来越小，也就是实际超起半径越来越靠近目标超起半径。

5 此处，不需要人工手动调整超起臂 11 的角度，而是根据超起臂 11 的实际角度值与目标超起半径对应的超起臂 11 的目标角度值进行对比，控制超起臂 11 调整角度，以使得实际角度值逐渐靠近目标角度值，实现对超起半径的自动调整。

本申请提供的起重机超起半径控制方法，通过将臂架和超起臂 11 的物理状态信息和用户输入的目标超起半径进行结合，在判断臂架和超起臂 10 11 适合调整超起半径时，对超起臂 11 的角度进行自动调整，能够实现超起臂 11 的自动调整，使得超起半径的调整更加准确，提高效率。

如图 2 所示，在一些实施例，物理状态信息包括臂架角度，上述步骤 140 中的基于目标超起半径和物理状态信息，调整超起半径，包括：基于目标超起半径、臂架角度和超起臂角度，控制主变幅卷扬 21 和超起变 15 幅卷扬 20 的速度来调整超起半径。

可以理解的是，可以根据超起臂角度，计算出实际超起半径，实际超起半径为超起臂 11 的长度与超起臂角度的余弦值的乘积，比较实际超起半径和目标超起半径，如果实际超起半径小于目标超起半径，判断此时超起臂 11 应该向超起半径增大的方向运动，此时可以控制主变幅卷扬 21 收 20 绳以及超起变幅卷扬 20 放绳，当实际超起半径大于目标超起半径，判断此时超起臂 11 应该向超起半径减小的方向运动，此时可以控制主变幅卷扬 21 放绳以及超起变幅卷扬 20 收绳。

当然还可以根据臂架角度，计算出实际吊钩工作半径  $R_2$ ，实际吊钩工作半径  $R_2$  为臂架的长度与臂架角度的余弦值的乘积，在调整超起半径 25  $R_1$  时，需要确保实际吊钩工作半径  $R_2$  与吊钩上的物品重力的乘积与实际超起半径与配重块重力的乘积保持平衡，避免在调整超起半径的过程中，起重机发生倾覆的风险。

如图 2 所示，在一些实施例，基于目标超起半径和臂架角度，控制主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 的收放绳速度来调整超起半径，包括： 30 确保臂架角度不变，对起重机的主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 的

速度进行PID调节，来调整超起半径。

此处，可以确保臂架中的主臂10角度不变，对起重机的主变幅卷扬21和超起变幅卷扬20的速度进行PID调节，来调整超起半径。

当然，在实际操作中可能会出现误差，例如臂架角度为75度，可能会出现0.1度甚至更小的误差，此处可以允许臂架的角度在一定的误差范围内发生微小变动。

可以理解的是，在控制主变幅卷扬21和超起变幅卷扬20的速度时，可以保持臂架角度不变，也就是保证吊钩的工作半径不变，对起重机的主变幅卷扬21和超起变幅卷扬20的速度进行PID调节，也就是仅调整超起半径R1，并不调整吊钩工作半径R2。

比如，如图2所示，当判断物理状态信息适于调整超起半径时，此时控制主变幅的操作手柄，无需考虑操作手柄的方向及手柄的幅度，当驾驶员推动操作手柄时，相当于给PID系统一个开始进行调节的信号，此时以自动调节开启瞬间的主臂角度为目标值，对起重机的主变幅卷扬21和超起变幅卷扬20的速度进行PID调节，主变幅手柄可以控制主变幅卷扬21的速度，超起变幅卷扬20的速度受到PID调节结果的控制，当超起半径调节到目标超起半径时，PID调节结束，系统停止比例阀或者比例泵的输出，显示器显示超起半径自动就位调节完成，此时操作手柄回到中位。

如图2和图3所示，在一些实施例中，起重机还包括：安全限位组件，安全限位组件与控制器电连接，安全限位组件用于在识别到限位信号时向控制器反馈限位信号。

超起半径控制方法还包括：确认检测到限位信号，控制主变幅卷扬21和超起变幅卷扬20停止工作。

可以理解的是，安全限位组件可以和起重机的主臂10、超起臂11或者其他装置连接，能够检测主臂10、超起臂11或者其他装置是否到达极限位置，当主臂10、超起臂11或者其他装置到达极限位置时，安全限位组件检测到限位信号，此时如果主变幅卷扬21和超起变幅卷扬20继续工作，就会存在危险，此时控制主变幅卷扬21和超起变幅卷扬20停止工作。

如图3和图4所示，本申请实施例还提供一种起重机，该起重机包括：臂架、超起臂11、超起变幅卷扬20和主变幅卷扬21。

其中，臂架和超起臂 11 均与检测装置连接，检测装置用于检测臂架和超起臂 11 的物理状态信息。

此处可以通过安装于臂架和超起臂 11 上的检测装置，来获取臂架和超起臂 11 的物理状态信息，物理状态信息可以包括：主臂角度、超起臂  
5 角度、变幅副臂角度、主臂拉力、变幅副臂拉力、主臂防后倾压力、超起防后倾压力，其中，主臂角度为主臂 10 与水平线的夹角，超起臂角度为主臂 10 与水平线的夹角，变幅副臂角度为变幅副臂 12 与水平线的夹角。

接收装置用于接收用户的第一输入。

起重机可以接收用户的第一输入，比如起重机可以具有显示屏，用户  
10 可以根据显示屏上显示的询问窗口，来通过按键或者触摸模块来给出第一输入，比如显示屏上显示的询问窗口可以包括：请输入目标超起半径，用户可以根据询问窗口的提示信息，来输入目标超起半径。

控制器，检测装置、接收装置、主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 均与控制器电连接。

15 控制器可以和起重机的供电模块电连接，供电模块可以给控制器供电。

控制器设置为基于第一输入和物理状态信息控制主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 的速度来调整超起半径。

可以理解的是，可以根据用户的第一输入，得到目标超起半径，目标超起半径为用户想要将超起半径进行调整的目标值。

20 可以根据主臂 10 和超起臂 11 的物理状态信息，来判断臂架和超起臂 11 是否适合调整超起半径，比如，如果超起臂 11 的角度已经为最小值，此时就无法再将超起臂 11 的角度变小，就不适合再将超起半径增大，还比如，如果臂架和超起臂 11 的压力超过了极限值，也不适合调整超起半径 R1，只有在臂架和超起臂 11 的物理状态信息适合调整超起半径 R1 时，  
25 才对超起半径 R1 进行调整。

超起臂 11 的物理状态信息中可以包括超起臂 11 的角度，根据超起臂 11 的角度，可以计算出超起臂 11 的实际超起半径，根据超起臂 11 的实际超起半径和目标超起半径的差值，就能够对超起臂 11 进行调整，使实际超起半径和目标超起半径之间的差值越来越小，也就是实际超起半径越来越靠近目标超起半径。  
30

此处，不需要人工手动调整超起臂 11 的角度，而是根据超起臂 11 的实际角度值与目标超起半径对应的超起臂 11 的目标角度值进行对比，控制超起臂 11 调整角度，以使得实际角度值逐渐靠近目标角度值，实现对超起半径 R1 的自动调整。

- 5       本申请提供的起重机，通过将臂架和超起臂 11 的物理状态信息和用户输入的目标超起半径进行结合，在判断臂架和超起臂 11 适合调整超起半径时，对超起臂 11 的角度进行自动调整，能够实现超起臂 11 的自动调整，使得超起半径的调整更加准确，提高效率。

如图 4 所示，在一些实施例中，臂架包括：主臂 10 和变幅副臂 12。

- 10       主臂 10 的顶部安装有吊钩，吊钩可以起吊物品，主臂 10 能够承载住物品的重力，检测装置与主臂 10 连接，检测装置用于检测主臂 10 的物理状态信息。

- 变幅副臂 12 可以位于主臂 10 的顶端，吊钩可以设置在变幅副臂 12 上，变幅副臂 12 可以根据起重机的具体工况来设置，检测装置与变幅副臂 12 连接，检测装置还用于检测变幅副臂 12 的物理状态信息。

如图 4 所示，在一些实施例中，检测装置包括：主臂角度传感器 30、超起臂角度传感器 31 和变幅副臂角度传感器 32。

其中，主臂角度传感器 30 设于主臂 10，用于检测主臂 10 的角度，主臂 10 的角度可以为主臂 10 与水平面的夹角。

- 20       超起臂角度传感器 31 设于超起臂 11，用于检测超起臂 11 的角度，超起臂 11 的角度可以为超起臂 11 与水平面的夹角。

变幅副臂角度传感器 32 设于变幅副臂 12，用于检测变幅副臂 12 的角度，变幅副臂 12 的角度可以为变幅副臂 12 与水平面的夹角。

- 25       在一些实施例中，检测装置还包括：主臂拉力传感器 40、主臂防后倾压力传感器 42 和超起防后倾压力传感器 43。

其中，主臂拉力传感器 40 设于主臂 10，用于检测主臂 10 承受的拉力。

变幅副臂拉力传感器 41，所述变幅副臂拉力传感器 41 设于所述变幅副臂 12，用于检测所述变幅副臂 12 承受的拉力。

- 30       主臂防后倾压力传感器 42 设于起重机的主臂防后倾油缸，用于测量主臂防后倾油缸的压力。

超起防后倾压力传感器 43 设于起重机的超起防后倾油缸，用于检测超起防后倾油缸的压力。

如图 4 所示，在一些实施例中，起重机还包括：安全限位组件。

安全限位组件与控制器电连接，安全限位组件用于在识别到限位信号  
5 时向控制器反馈限位信号，控制器设置为基于限位信号控制主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 停止工作。

可以理解的是，安全限位组件可以和起重机的主臂 10、超起臂 11 或者其他装置连接，能够检测主臂 10、超起臂 11 或者其他装置是否到达极限位置，当主臂 10、超起臂 11 或者其他装置到达极限位置时，安全限位  
10 组件检测到限位信号，此时如果主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 继续工作，就会存在危险，此时控制主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 停止工作。

如图 4 所示，在一些实施例中，安全限位组件包括：主臂上限位检测装置 50。

主臂上限位检测装置 50 与主臂 10 连接，用于检测主臂 10 是否到达  
15 上限位置，当主臂 10 到达上限位置时，此时如果主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 继续工作，就会存在危险，此时控制主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 停止工作。

如图 4 所示，在一些实施例中，安全限位组件包括：超起臂下限位检测装置 51。

超起臂下限位检测装置 51 与超起臂 11 连接，用于检测超起臂 11 是否  
20 到达下限位置，如果超起臂 11 到达下限位置，此时如果主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 继续工作，就会存在危险，此时控制主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 停止工作。

在一些实施例中，安全限位组件包括：三圈保护器。

主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 的钢丝绳均与三圈保护器连接，三  
25 圈保护器用于检测钢丝绳是否到达极限位置，三圈保护器用于卷扬钢丝绳最后剩余保护，如果钢丝绳到达极限位置，此时如果主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 继续工作，就会存在危险，此时控制主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 停止工作。

如图 4 所示，在一些实施例中，安全限位组件包括：高度限位装置 60  
30

和离地检测装置 61。

高度限位装置 60 与主臂 10 的臂头钢丝绳连接，用于检测起重机的吊钩是否到达极限位置，高度限位装置 60 可以防止吊钩过收，如果起重机的吊钩到达极限位置，此时如果主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 继续工作，就会存在危险，此时控制主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 停止工作。

离地检测装置 61 与起重机的超起配重块 70 连接，用于检测超起配重块 70 是否离地，如果超起配重块 70 未离地，此时如果主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 继续工作，就会存在危险，此时控制主变幅卷扬 21 和超起变幅卷扬 20 停止工作。

10 如图 3 所示，在一些实施例中，接收装置包括：触摸显示屏，触摸显示屏与控制器电连接，触摸显示屏用于接收用户的第一输入。

可以理解的是，用户可以在触摸显示屏上进行点按操作，触摸显示屏能够识别到用户的点按操作，从而接收到用户的第一输入，触摸显示屏上可以显示出虚拟按键，用户可以通过虚拟按键，输入目标超起半径。

15 如图 5 所示，下面对本申请提供的起重机超起半径控制系统进行描述，下文描述的起重机超起半径控制系统与上文描述的起重机超起半径控制方法可相互对应参照。

本申请提供一种起重机超起半径控制系统，该起重机超起半径控制系统包括：获取模块 510、接收模块 520、确定模块 530 和调整模块 540。

20 其中，获取模块 510，用于获取臂架和超起臂 11 的物理状态信息。

接收模块 520，用于接收用户的第一输入。

确定模块 530，用于响应于第一输入，确定目标超起半径。

调整模块 540，用于在所述臂架和所述超起臂的物理状态信息适于调整超起半径的情况下，基于目标超起半径和物理状态信息，调整超起半径。

25 图 6 示例了一种电子设备的实体结构示意图，如图 6 所示，该电子设备可以包括：处理器(processor)610、通信接口(Communications Interface)620、存储器(memory)630 和通信总线 640，其中，处理器 610，通信接口 620，存储器 630 通过通信总线 640 完成相互间的通信。处理器 610 可以调用存储器 630 中的逻辑指令，以执行起重机超起半径控制方法，  
30 该方法包括：获取臂架和超起臂的物理状态信息；接收用户的第一输入；

响应于第一输入，确定目标超起半径；在臂架和超起臂的物理状态信息适于调整超起半径的情况下，基于目标超起半径和物理状态信息，调整超起半径。

此外，上述的存储器 630 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所提供的起重机超起半径控制方法，该方法包括：获取臂架和超起臂的物理状态信息；接收用户的第一输入；响应于第一输入，确定目标超起半径；在臂架和超起臂的物理状态信息适于调整超起半径的情况下，基于目标超起半径和物理状态信息，调整超起半径。

又一方面，本申请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提供的起重机超起半径控制方法，该方法包括：获取臂架和超起臂的物理状态信息；接收用户的第一输入；响应于第一输入，确定目标超起半径；在臂架和超起臂的物理状态信息适于调整超起半径的情况下，基于目标超起半径和物理状态信息，调整超起半径。

以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况

下，即可以理解并实施。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。基于这样的理解，上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟、光盘等，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）执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

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、一种起重机超起半径控制方法，包括：  
获取臂架和超起臂的物理状态信息；  
接收用户的第一输入；  
5 响应于所述第一输入，确定目标超起半径；  
在所述臂架和所述超起臂的物理状态信息适于调整超起半径的情况下，基于所述目标超起半径和所述物理状态信息，调整超起半径。
- 2、根据权利要求1所述的起重机超起半径控制方法，其中，所述物理状态信息包括臂架角度和超起臂角度，所述基于所述目标超起半径和所述物理状态信息，调整所述超起半径，包括：  
10 基于所述目标超起半径、所述臂架角度以及所述超起臂角度，控制主变幅卷扬和超起变幅卷扬的速度来调整所述超起半径。
- 3、根据权利要求2所述的起重机超起半径控制方法，其中，所述基于所述目标超起半径、所述臂架角度以及所述超起臂角度，控制主变幅卷扬和超起变幅卷扬的速度来调整所述超起半径，包括：  
15 确保臂架角度不变，对所述起重机的主变幅卷扬和超起变幅卷扬的速度进行PID调节，来调整所述超起半径。
- 4、根据权利要求1-3中任一项所述的起重机超起半径控制方法，其中，所述起重机还包括：安全限位组件，  
20 所述超起半径控制方法还包括：确认所述安全限位组件检测到限位信号，控制所述主变幅卷扬和所述超起变幅卷扬停止工作。
- 5、一种起重机超起半径控制系统，包括：  
获取模块，用于获取臂架和超起臂的物理状态信息；  
接收模块，用于接收用户的第一输入；  
25 确定模块，用于响应于所述第一输入，确定目标超起半径；  
调整模块，用于在所述臂架和所述超起臂的物理状态信息适于调整超起半径的情况下，基于所述目标超起半径和所述物理状态信息，调整超起半径。
- 6、一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，其中，所述处理器执行所述程序时实
- 30

现如权利要求 1 至 4 中任一项所述超起半径控制方法的步骤。

7、一种非暂态计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 4 中任一项所述超起半径控制方法的步骤。

5       8、一种起重机，包括：

臂架、超起臂、超起变幅卷扬和主变幅卷扬；

检测装置，所述臂架和所述超起臂均与所述检测装置连接，所述检测装置用于检测所述臂架和所述超起臂的物理状态信息；

10       接收装置，所述接收装置用于接收用户的第一输入，所述第一输入包括目标超起半径；

控制器，所述检测装置、所述接收装置、所述主变幅卷扬和所述超起变幅卷扬均与所述控制器电连接，所述控制器设置为基于所述目标超起半径和所述物理状态信息控制所述超起变幅卷扬和所述主变幅卷扬的速度来调整超起半径。

15       9、根据权利要求 8 所述的起重机，其中，所述臂架包括：

主臂，所述检测装置与所述主臂连接，所述检测装置用于检测所述主臂的物理状态信息；

变幅副臂，所述检测装置与所述变幅副臂连接，所述检测装置用于检测所述变幅副臂的物理状态信息。

20       10、根据权利要求 9 所述的起重机，其中，所述检测装置包括：

主臂角度传感器，所述主臂角度传感器设于所述主臂，用于检测所述主臂的角度；

超起臂角度传感器，所述超起臂角度传感器设于所述超起臂，用于检测所述超起臂的角度；

25       变幅副臂角度传感器，所述变幅副臂角度传感器设于所述变幅副臂，用于检测所述变幅副臂的角度；

主臂拉力传感器，所述主臂拉力传感器设于所述主臂，用于检测所述主臂承受的拉力；

30       变幅副臂拉力传感器，所述变幅副臂拉力传感器设于所述变幅副臂，用于检测所述变幅副臂承受的拉力；

主臂防后倾压力传感器，所述主臂防后倾压力传感器设于所述起重机的  
主臂防后倾油缸，用于测量所述主臂防后倾油缸的压力；

超起防后倾压力传感器，所述超起防后倾压力传感器设于所述起重机的  
超起防后倾油缸，用于检测所述超起防后倾油缸的压力。