

一种多起升多变幅塔机的控制方法、系统、装置及存储介质

技术领域

本发明涉及一种多起升多变幅塔机的控制方法、系统、装置及存储介质，属于技术领域。

背景技术

万吨米级的超大型塔机均采用多起升、多变幅机构并联的控制方式，起升和变幅协同工作的精度和安全性需要保证。同时，此类超大型塔机满载工作的工况比较少，可能在整个工期内，只有 10%左右的时间是需要满载工作，更多时候是在轻载状态下工作，考虑工作效率提升、节能环保、维护方便等问题，本发明提出了一种多起升多变幅塔机的控制方法、系统、装置及存储介质。

发明内容

本发明的目的在于克服现有技术中的不足，提供一种多起升多变幅塔机的控制方法、系统、装置及存储介质，能够提升工作效率、同时满足节能环保和维护方便的特点。

为达到上述目的，本发明是采用下述技术方案实现的：

第一方面，本发明提供了一种多起升多变幅塔机的控制方法，包括：

获取操作者基于塔机工作状态设置的起升机构和变幅机构的控制工况；

获取塔机的实际工况，并判断实际工况与控制工况是否相符，

若相符，则塔机根据控制工况进行作业；

若不相符，则发出告警信息并循环上述步骤。

可选的，所述塔机工作状态包括：

多个起升机构以及多个变幅机构中存在至少一个故障；塔机吊重量变化；塔机控制调试。

可选的，所述设置的起升机构和变幅机构的控制工况包括设置的起升机构和变幅机构的组合，并根据组合进行协同工作。

可选的，所述塔机包括左臂架和右臂架，所述左臂架上配置有第一起升机构、第三起升机构和第一变幅机构；所述右臂架上配置有第二起升机构、第四起升机构和第二变幅机构；所述设置起升机构和变幅机构的组合包括：

单起升单变幅组合：

第一起升机构和第一变幅机构、第三起升机构和第一变幅机构、第二起升机构和第二变幅机构以及第四起升机构和第二变幅机构；所述单起升单变幅组合的塔机最大吊重量为塔机额定载重量的 $1/4$ ；

双起升单变幅组合：

第一起升机构、第三起升机构和第一变幅机构；第二起升机构、第四起升机构和第二变幅机构；第一起升机构、第二起升机构和第一变幅机构；第一起升机构、第二起升机构和第二变幅机构；第三起升机构、第四起升机构和第一变幅机构；第三起升机构、第四起升机构和第二变幅机构；所述双起升单变幅组合的塔机最大吊重量为塔机额定载重量的 $1/2$ ；

四起升双变幅组合：

第一起升机构、第二起升机构、第三起升机构、第四起升机构、第一变幅机构和第二变幅机构；所述四起升双变幅组合的塔机最大吊重量为塔机额定载重量。

可选的，所述获取塔机的实际工况，并判断实际工况与控制工况是否相符

包括：所述实际工况为待起升小车位置以及待起升小车的连接关系；通过控制工况对应的起升机构和变幅机构与待起升小车位置和待起升小车的连接关系是否对应判断是否相符。

可选的，所述起升机构均为单独控制。

可选的，所述变幅机构均为单独控制。

可选的，所述塔机根据控制工况进行作业还包括：实时检测塔机臂架的所受力矩，防止起重力矩超限；实时检测塔机的吊重量，防止起重重量超限。

可选的，所述起升机构的电机采用变频驱动控制，所述变频驱动控制包括：

实时接收起升机构的电机速度反馈信息，通过速度闭环保证电机速度精确控制；

实时接收起升机构的卷筒位置反馈信息，通过位置闭环保证卷筒位置精确控制。

第二方面，本发明提供了一种多起升多变幅塔机的控制系统，所述装置包括：

控制工况获取模块，用于获取操作者基于塔机工作状态设置的起升机构和变幅机构的控制工况；

工况判断模块，用于获取塔机的实际工况，并判断实际工况与控制工况是否相符，若相符，则塔机根据控制工况进行作业；若不相符，则发出告警信息并循环上述步骤。

可选的，所述塔机工作状态包括：

多个起升机构以及多个变幅机构中存在至少一个故障；塔机吊重量变化；塔机控制调试。

可选的，所述设置的起升机构和变幅机构的控制工况包括设置的起升机构和变幅机构的组合，并根据组合进行协同工作。

可选的，所述获取塔机的实际工况，并判断实际工况与控制工况是否相符包括：所述实际工况为待起升小车位置以及待起升小车的连接关系；通过控制工况对应的起升机构和变幅机构与待起升小车位置和待起升小车的连接关系是否对应判断是否相符。

第三方面，本发明提供了一种多起升多变幅塔机的控制装置，包括处理器及存储介质；

所述存储介质用于存储指令；

所述处理器用于根据所述指令进行操作以执行根据上述任一项所述方法的步骤。

第四方面，本发明提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述任一项所述方法的步骤。

与现有技术相比，本发明所达到的**有益效果**：

本发明提供一种多起升多变幅塔机的控制方法、系统、装置及存储介质，根据塔机工作状态人为设置起升机构和变幅机构的控制工况；并根据塔机实际工况和控制工况进行匹配，若相符则执行控制工况；通过人为设置控制工况并执行，可以在起升机构或变幅机构故障时，维持工作正常进行，保证工作效率；可以在塔机吊重量较小时，减少起升机构和变幅机构，实现节能环保；同时能够在塔机控制调试时，进行灵活的调整；综上，本发明能够提升工作效率、同时满足节能环保和维护方便的优点。

附图说明

图 1 是本发明实施例提供的一种多起升多变幅塔机的控制方法流程示意图；

图 2 是本发明实施例提供的四起升双变幅塔机结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案，而不能以此来限制本发明的保护范围。

实施例一：

如图 1 所示，本发明实施例提供了一种多起升多变幅塔机的控制方法，包括以下步骤：

获取操作者基于塔机工作状态设置的起升机构和变幅机构的控制工况；

获取塔机的实际工况，并判断实际工况与控制工况是否相符，

若相符，则塔机根据控制工况进行作业；

若不相符，则发出告警信息并循环上述步骤。

具体的：塔机工作状态包括但不限于：多个起升机构以及多个变幅机构中存在至少一个故障；塔机吊重量变化；塔机控制调试。

设置的起升机构和变幅机构的控制工况包括设置的起升机构和变幅机构的组合，并根据组合进行协同工作。

如图 2 所示，以四起升双变幅塔机为例：塔机包括左臂架和右臂架，左臂架上配置有第一起升机构、第三起升机构和第一变幅机构；右臂架上配置有第二起升机构、第四其中机构和第二变幅机构；设置起升机构和变幅机构的组合包括：

单起升单变幅组合：

第一起升机构和第一变幅机构、第三起升机构和第一变幅机构、第二起升

机构和第二变幅机构以及第四起升机构和第二变幅机构；单起升单变幅组合的塔机最大吊重量为塔机额定载重量的 $1/4$ ；

双起升单变幅组合：

第一起升机构、第三起升机构和第一变幅机构；第二起升机构、第四起升机构和第二变幅机构；第一起升机构、第二起升机构和第一变幅机构；第一起升机构、第二起升机构和第二变幅机构；第三起升机构、第四起升机构和第一变幅机构；第三起升机构、第四起升机构和第二变幅机构；双起升单变幅组合的塔机最大吊重量为塔机额定载重量的 $1/2$ ；

四起升双变幅组合：

第一起升机构、第二起升机构、第三起升机构、第四起升机构、第一变幅机构和第二变幅机构；四起升双变幅组合的塔机最大吊重量为塔机额定载重量。

其中，起升机构均为单独控制，变幅机构均为单独控制。

获取塔机的实际工况，并判断实际工况与控制工况是否相符包括：实际工况为待起升小车位置以及待起升小车的连接关系；通过控制工况对应的起升机构和变幅机构与待起升小车位置和待起升小车的连接关系是否对应判断是否相符。

以上文的四起升双变幅塔机为例，若控制工况为第一起升机构和第一变幅机构，但是第一小车和第二小车的连接没有断开，第三小车的位置不对，则无法通过第一起升机构和第一变幅机构进行工作，此时实际工况与控制工况不相符。

塔机根据控制工况进行作业还包括：可以在左臂架和右臂架上分别设置力矩传感器，实时检测塔机臂架的所受力矩，防止起重力矩超限；可以在每个起

升机构上设置重力传感器，实时检测塔机的吊重量，防止起重重量超限；从而保证吊装的安全性。

起升机构的电机采用变频驱动控制，变频驱动控制包括：

实时接收起升机构的电机速度反馈信息，通过速度闭环保证电机速度精确控制；实时接收起升机构的卷筒位置反馈信息，通过位置闭环保证卷筒位置精确控制；继续以上文的四起升双变幅塔机为例，实现电机速度精确控制和卷筒位置精确控制的目的是，当控制工况为第一起升机构、第三起升机构和第一变幅机构，则可以保证第一起升机构和第三起升机构的电机速度同步，同时对卷筒位置纠偏实现位置同步。

实施例二：

本发明实施例提供了一种多起升多变幅塔机的控制系统，装置包括：

控制工况获取模块，用于获取操作者基于塔机工作状态设置的起升机构和变幅机构的控制工况；

工况判断模块，用于获取塔机的实际工况，并判断实际工况与控制工况是否相符，若相符，则塔机根据控制工况进行作业；若不相符，则发出告警信息并循环上述步骤。

具体的：

塔机工作状态包括：多个起升机构以及多个变幅机构中存在至少一个故障；塔机吊重量变化；塔机控制调试。

设置的起升机构和变幅机构的控制工况包括设置的起升机构和变幅机构的组合，并根据组合进行协同工作。

获取塔机的实际工况，并判断实际工况与控制工况是否相符包括：实际工

况为待起升小车位置以及待起升小车的连接关系；通过控制工况对应的起升机构和变幅机构与待起升小车位置和待起升小车的连接关系是否对应判断是否相符。

实施例三：

本发明实施例提供了一种多起升多变幅塔机的控制装置，包括处理器及存储介质；

存储介质用于存储指令；

处理器用于根据指令进行操作以执行根据上述任一项方法的步骤。

实施例四：

本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述任一项方法的步骤。

本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流

程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和变形，这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种多起升多变幅塔机的控制方法，其特征在于，包括：

获取操作者基于塔机工作状态设置的起升机构和变幅机构的控制工况；

获取塔机的实际工况，并判断实际工况与控制工况是否相符，

若相符，则塔机根据控制工况进行作业；

若不相符，则发出告警信息并循环上述步骤。

2、根据权利要求1所述的一种多起升多变幅塔机的控制方法，其特征在于，所述塔机工作状态包括：

多个起升机构以及多个变幅机构中存在至少一个故障；塔机吊重量变化；塔机控制调试。

3、根据权利要求1所述的一种多起升多变幅塔机的控制方法，其特征在于，所述设置的起升机构和变幅机构的控制工况包括设置的起升机构和变幅机构的组合，并根据组合进行协同工作。

4、根据权利要求3所述的一种多起升多变幅塔机的控制方法，其特征在于，所述塔机包括左臂架和右臂架，所述左臂架上配置有第一起升机构、第三起升机构和第一变幅机构；所述右臂架上配置有第二起升机构、第四其中机构和第二变幅机构；所述设置起升机构和变幅机构的组合包括：

单起升单变幅组合：

第一起升机构和第一变幅机构、第三起升机构和第一变幅机构、第二起升机构和第二变幅机构以及第四起升机构和第二变幅机构；所述单起升单变幅组合的塔机最大吊重量为塔机额定载重量的 1/4；

双起升单变幅组合：

第一起升机构、第三起升机构和第一变幅机构；第二起升机构、第四起升机构和第二变幅机构；第一起升机构、第二起升机构和第一变幅机构；第一起升机构、第二起升机构和第二变幅机构；第三起升机构、第四起升机构和第一变幅机构；第三起升机构、第四起升机构和第二变幅机构；所述双起升单变幅组合的塔机最大吊重量为塔机额定载重量的 $1/2$ ；

四起升双变幅组合：

第一起升机构、第二起升机构、第三起升机构、第四起升机构、第一变幅机构和第二变幅机构；所述四起升双变幅组合的塔机最大吊重量为塔机额定载重量。

5、根据权利要求 1 所述的一种多起升多变幅塔机的控制方法，其特征在于，所述获取塔机的实际工况，并判断实际工况与控制工况是否相符包括：所述实际工况为待起升小车位置以及待起升小车的连接关系；通过控制工况对应的起升机构和变幅机构与待起升小车位置和待起升小车的连接关系是否对应判断是否相符。

6、根据权利要求 1 所述的一种多起升多变幅塔机的控制方法，其特征在于，所述起升机构均为单独控制。

7、根据权利要求 1 所述的一种多起升多变幅塔机的控制方法，其特征在于，所述变幅机构均为单独控制。

8、根据权利要求 1 所述的一种多起升多变幅塔机的控制方法，其特征在于，所述塔机根据控制工况进行作业还包括：实时检测塔机臂架的所受力矩，防止起重力矩超限；实时检测塔机的吊重量，防止起重重量超限。

9、根据权利要求 1 所述的一种多起升多变幅塔机的控制方法，其特征在于，

所述起升机构的电机采用变频驱动控制，所述变频驱动控制包括：

实时接收起升机构的电机速度反馈信息，通过速度闭环保证电机速度精确控制；

实时接收起升机构的卷筒位置反馈信息，通过位置闭环保证卷筒位置精确控制。

10、一种多起升多变幅塔机的控制系统，其特征在于，所述装置包括：

控制工况获取模块，用于获取操作者基于塔机工作状态设置的起升机构和变幅机构的控制工况；

工况判断模块，用于获取塔机的实际工况，并判断实际工况与控制工况是否相符，若相符，则塔机根据控制工况进行作业；若不相符，则发出告警信息并循环上述步骤。

11、根据权利要求 10 所述的一种多起升多变幅塔机的控制系统，其特征在于，所述塔机工作状态包括：

多个起升机构以及多个变幅机构中存在至少一个故障；塔机吊重量变化；塔机控制调试。

12、根据权利要求 10 所述的一种多起升多变幅塔机的控制系统，其特征在于，所述设置的起升机构和变幅机构的控制工况包括设置的起升机构和变幅机构的组合，并根据组合进行协同工作。

13、根据权利要求 10 所述的一种多起升多变幅塔机的控制系统，其特征在于，所述获取塔机的实际工况，并判断实际工况与控制工况是否相符包括：所述实际工况为待起升小车位置以及待起升小车的连接关系；通过控制工况对应的起升机构和变幅机构与待起升小车位置和待起升小车的连接关系是否对应判

断是否相符。

14、一种多起升多变幅塔机的控制装置，其特征在于，包括处理器及存储介质；

所述存储介质用于存储指令；

所述处理器用于根据所述指令进行操作以执行根据权利要求 1-9 任一项所述方法的步骤。

15、计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该程序被处理器执行时实现权利要求 1-9 任一项所述方法的步骤。