

1. 一种涡轮压裂设备的运行方法,所述涡轮压裂设备包括涡轮发动机、减速机、刹车机构和压裂泵,所述方法包括:

所述涡轮发动机通过所述减速机驱动所述压裂泵进行压裂作业以使所述压裂泵处于运行状态,所述压裂泵被配置为吸入第一压力的流体并被配置为排出第二压力的流体,所述第二压力大于所述第一压力;以及

响应于怠速指令,所述涡轮发动机进入怠速状态,并触发刹车使得所述压裂泵处于非运行状态,

其中,在刹车状态下,所述刹车机构作为所述涡轮发动机的输出轴的负载,承担所述涡轮发动机的所述输出轴的动力输出,以使得所述压裂泵处于非运行状态。

2. 根据权利要求1所述的涡轮压裂设备的运行方法,还包括:在所述压裂泵排出的所述第二压力的流体的压力大于超压保护值的情况下,触发超压指令,其中,所述超压指令触发所述怠速指令。

3. 根据权利要求1所述的涡轮压裂设备的运行方法,还包括:在所述压裂泵处于运行状态之前,响应于启动指令,启动所述涡轮发动机,其中,所述启动指令触发所述怠速指令,以使得在所述涡轮发动机的启动过程中,所述涡轮发动机处于所述怠速状态。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的涡轮压裂设备的运行方法,还包括:在所述压裂泵处于所述运行状态时,响应于解除运行指令解除所述压裂泵的所述运行状态,其中,所述解除运行指令触发所述怠速指令。

5. 根据权利要求4所述的涡轮压裂设备的运行方法,其中,人工手动输入所述解除运行指令,解除所述压裂泵的所述运行状态;或者,根据报警保护程序触发所述解除运行指令以解除所述压裂泵的所述运行状态,所述报警保护程序包括在所述压裂泵的润滑油的压力低于第一预设值、所述压裂泵的润滑油的温度高于第二预设值、所述减速机的润滑油的压力低于第三预设值至少之一的情况下触发所述解除运行指令。

6. 根据权利要求1-3任一项所述的涡轮压裂设备的运行方法,还包括:响应于急停指令停止作业,其中,所述急停指令触发所述怠速指令,触发所述急停指令包括急停保护程序触发急停指令和人工判断紧急情况,在急停保护程序未触发的前提下,触发急停指令至少之一,所述急停保护程序包括在所述涡轮发动机的润滑油的压力低于第四预设值,所述涡轮发动机的振动幅度高于第五预设值,所述涡轮发动机的排气温度高于第六预设值至少之一的情况下触发所述急停指令。

7. 根据权利要求1-3任一项所述的涡轮压裂设备的运行方法,还包括:响应于停止指令以停止作业并使所述涡轮压裂设备停机,其中,所述停止指令触发所述怠速指令。

8. 根据权利要求1-3任一项所述的涡轮压裂设备的运行方法,其中,所述怠速指令触发刹车指令,响应于所述刹车指令,触发所述刹车。

9. 一种涡轮压裂设备,采用权利要求1-8任一项所述的运行方法运行,所述涡轮发动机与所述减速机相连,所述减速机和所述压裂泵相连,所述刹车机构设置与所述减速机和所述压裂泵之间以在刹车状态下作为所述涡轮发动机的输出轴的负载。

10. 根据权利要求9所述的涡轮压裂设备,其中,所述减速机包括减速箱,所述减速机和所述压裂泵通过传动轴相连,所述刹车机构包括刹车片和刹车块,所述刹车块设置在所述减速箱上,所述刹车片与所述传动轴相连,所述刹车块由液压单元驱动。

涡轮压裂设备的运行方法和涡轮压裂设备

技术领域

[0001] 本公开至少一实施例涉及一种涡轮压裂设备的运行方法和一种涡轮压裂设备。

背景技术

[0002] 涡轮压裂设备原理是涡轮发动机与减速箱直接连接,通过减速箱连接压裂泵以驱动压裂泵。例如,压裂泵包括柱塞泵。

发明内容

[0003] 本公开的至少一实施例提供一种涡轮压裂设备的运行方法和一种涡轮压裂设备。

[0004] 本公开的至少一实施例提供一种涡轮压裂设备的运行方法,所述涡轮压裂设备包括涡轮发动机、减速机、刹车机构和压裂泵,所述方法包括:所述涡轮发动机通过所述减速机驱动所述压裂泵进行压裂作业以使所述压裂泵处于运行状态,所述压裂泵被配置为吸入第一压力的流体并被配置为排出第二压力的流体,所述第二压力大于所述第一压力;以及响应于怠速指令,所述涡轮发动机进入怠速状态,并触发刹车使得所述压裂泵处于非运行状态。

[0005] 例如,涡轮压裂设备的运行方法还包括:在所述压裂泵排出的所述第二压力的流体的压力大于超压保护值的情况下,触发超压指令,所述超压指令触发所述怠速指令。

[0006] 例如,涡轮压裂设备的运行方法还包括:在所述压裂泵处于运行状态之前,响应于启动指令,启动所述涡轮发动机,所述启动指令触发所述怠速指令,以使得在所述涡轮发动机的启动过程中,所述涡轮发动机处于所述怠速状态。

[0007] 例如,涡轮压裂设备的运行方法还包括:在所述压裂泵处于所述运行状态时,响应于解除运行指令解除所述压裂泵的所述运行状态,其中,所述解除运行指令触发所述怠速指令。

[0008] 例如,人工手动输入所述解除运行指令,解除所述压裂泵的所述运行状态;或者,根据报警保护程序触发所述解除运行指令以解除所述压裂泵的所述运行状态,所述报警保护程序包括在所述压裂泵的润滑油的压力低于第一预设值、所述压裂泵的润滑油的温度高于第二预设值、所述减速机的润滑油的压力低于第三预设值至少之一的情况下触发所述解除运行指令。

[0009] 例如,涡轮压裂设备的运行方法还包括:响应于急停指令停止作业,其中,所述急停指令触发所述怠速指令,触发所述急停指令包括急停保护程序触发急停指令和人工判断紧急情况,在急停保护程序未触发的前提下,触发急停指令至少之一,所述急停保护程序包括在所述涡轮发动机的润滑油的压力低于第四预设值,所述涡轮发动机的振动幅度高于第五预设值,所述涡轮发动机的排气温度高于第六预设值至少之一的情况下触发所述急停指令。

[0010] 例如,涡轮压裂设备的运行方法,还包括:响应于停止指令以停止作业并使所述涡轮压裂设备停机,其中,所述停止指令触发所述怠速指令。

[0011] 例如,所述怠速指令触发刹车指令,响应于所述刹车指令,触发所述刹车。

[0012] 本公开的至少一实施例还提供一种涡轮压裂设备,采用上述任一涡轮压裂设备的运行方法运行。

[0013] 例如,所述减速机包括减速箱,所述减速机和所述压裂泵通过传动轴相连,所述刹车机构包括刹车片和刹车块,所述刹车块设置在所述减速箱上,所述刹车片与所述传动轴相连,所述刹车块由液压单元驱动。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例,而非对本公开的限制。

[0015] 图1是本公开的实施例提供的一种涡轮压裂设备的示意图。

[0016] 图2是本公开的一实施例提供的一种涡轮压裂设备的刹车机构的立体示意图。

[0017] 图3是本公开的一实施例提供的一种涡轮压裂设备的刹车机构的侧视图。

[0018] 图4是本公开的一实施例提供的一种涡轮压裂设备的运行方法的示意图。

[0019] 图5为本公开的一实施例提供的一种涡轮压裂设备的示意图。

[0020] 图6为本公开的一实施例提供的一种涡轮压裂设备的示意图。

具体实施方式

[0021] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本公开实施例的附图,对本公开实施例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公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0022] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。同样,“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语包括物理的或者机械的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0023] 压裂作业对于压裂设备有两个基本要求。首先,热车阶段不能有排量输出,只有在需要的时候才能启动压裂泵,提供排量。其次,紧急情况下,包含超压情况,需要紧急切断输出,也就是需要压裂泵与前端脱离,避免发生事故。

[0024] 在一些已有的压裂设备中,设置离合器。然而,由于离合器不能在高速啮合的特性,必须在启动之前才能啮合离合器,否则会损坏离合器。从而,离合器的应用是启动之前啮合,需要排量的时候,启动涡轮发动机;遇到紧急情况,离合器脱离,压裂泵受惯性作用停止或者受井口的负载停止。

[0025] 涡轮压裂设备采用离合器实现快速脱离,但是存在一定的问题。首先,离合器必须在设备启动之前结合,这就限制了离合器的使用范围,只能在启动之前结合,如果超压后再次结合,就需要停机,无法实现设备快速启动。其次,在超压保护之后,离合器使压裂泵与减

速机快速脱离,瞬间失去负载,有使涡轮发动机飞车的可能,给涡轮发动机带来风险;当然,这时候压裂泵受惯性作用停止或者受井口的负载停止,对后端也有一定影响。再次,离合器的特性是不适合频繁启停,容易造成密封损坏,使用寿命短,造成维护成本增加。

[0026] 图1是本公开的实施例提供的一种涡轮压裂设备的示意图。如图1所示,涡轮压裂设备包括涡轮发动机1、减速机2、扭矩限制器3、传动机构4、以及压裂泵5。如图1所示,涡轮发动机1、减速机2、扭矩限制器3、传动机构4、以及压裂泵5顺次连接,构成涡轮压裂设备的传动系统。例如,传动机构4包括联轴器。例如,压裂泵5包括柱塞泵。例如,压裂泵5被配置为吸入低压力的压裂流体并将其增压以形成高压力的压裂流体。高压力的压裂流体的压力大于低压力的压裂流体的压力。低压力的压裂流体也可称作吸入流体,高压力的压裂流体也可称作排出流体。低压力的压裂流体可称作第一压力的流体。高压力的压裂流体可称作第二压力的流体。例如,压裂泵5被配置为吸入第一压力的流体并被配置为排出第二压力的流体,第二压力大于第一压力。例如,在本公开的一些实施例提供的涡轮压裂设备中,也可以不设置扭矩限制器3,该情况下,减速机2通过传动机构4与压裂泵5相连。

[0027] 如图1所示,为使得减速机2与压裂泵5处于断开状态,可在减速机2与压裂泵5之间设置刹车机构6。本公开的实施例提供的涡轮压裂设备,通过设置刹车机构6来使得减速机2与压裂泵5断开。减速机2与压裂泵5之间可处于断开或连接状态。在本公开的实施例中,在减速机2与压裂泵5处于断开的状态下,压裂泵5处于非运行状态,在减速机2与压裂泵5处于连接的状态下,压裂泵5处于运行状态。

[0028] 图2是本公开的一实施例提供的一种涡轮压裂设备的刹车机构的立体示意图,图3是本公开的一实施例提供的一种涡轮压裂设备的刹车机构的侧视图。如图2和图3所示,刹车机构6包括刹车片61和刹车块62。例如,通过刹车片61和刹车块62的摩擦起到刹车的作用。例如,刹车块62也可称作摩擦块。例如,在刹车状态下,刹车机构6作为涡轮发动机的输出轴的负载,承担涡轮发动机的输出轴的动力输出,以使得压裂泵5处于非运行状态。图1至图3以刹车机构6位于减速机2的连接涡轮发动机1的一侧的相反侧为例进行说明,但本公开的实施例不限于此。在其他的实施例中,刹车机构6也可设置在其他适合的位置。例如,刹车机构6可设置在传动机构4和压裂泵5之间,即,设置在压裂泵5的输入轴上。

[0029] 本公开的实施例以图1至图3所示的涡轮压裂设备为例进行说明,但并不限于此,涡轮压裂设备的结构可根据需要而定。

[0030] 图4是本公开的一实施例提供的一种涡轮压裂设备的运行方法的示意图。如图4所示,涡轮压裂设备的整个运行都是围绕怠速指令进行,怠速指令直接控制刹车。

[0031] 本公开至少一实施例提供一种涡轮压裂设备的运行方法,参考图1至图4,涡轮压裂设备包括涡轮发动机1、减速机2、刹车机构6和压裂泵5。涡轮压裂设备的运行方法包括:涡轮发动机1通过减速机2驱动压裂泵5进行压裂作业以使压裂泵5处于运行状态;响应于怠速指令,涡轮发动机1进入怠速状态并触发刹车使得压裂泵5处于非运行状态。例如,涡轮发动机1处于怠速状态时,涡轮发动机1的输出动力很小。

[0032] 例如,在另一些实施例中,涡轮压裂设备的运行方法包括:响应于怠速指令,涡轮发动机1进入怠速状态;以及怠速指令触发刹车指令,响应于刹车指令,触发刹车使得压裂泵5处于非运行状态。响应于刹车指令或进行刹车动作时,涡轮压裂设备进入刹车状态。例如,刹车是控制减速箱的输出轴的转速。例如,在涡轮发动机1处于怠速状态的同时触发刹

车指令。例如,在发出怠速指令的同时触发刹车指令。

[0033] 压裂泵5处于运行状态是指压裂泵5吸入低压液体并排出高压液体的作业状态。压裂泵5处于非运行状态是指压裂泵5不进行吸入低压液体并排出高压液体的非作业状态。例如,压裂泵5处于运行状态可指压裂泵5有排量输出的状态,压裂泵5处于非运行状态是指压裂泵5无排量输出的状态。

[0034] 例如,参考图1,涡轮增压发动机1的输出轴与减速机2的输入轴相连,减速机2的输出轴与压裂泵5的输入轴相连。

[0035] 例如,怠速状态是指涡轮增压发动机1所处的状态。响应于怠速指令,涡轮压裂设备调整涡轮增压发动机1的输出轴的转速。例如,在涡轮增压发动机1由燃油驱动的情况下,可通过调整进油量来调整涡轮增压发动机1的输出轴的转速,例如,可减小进油量来减小涡轮增压发动机1的输出轴的转速。例如,在涡轮增压发动机1由燃气驱动的情况下,可通过调整进气量来调整涡轮增压发动机1的输出轴的转速,例如,可减小进气量来减小涡轮增压发动机1的输出轴的转速。

[0036] 例如,在怠速状态下,涡轮增压发动机1的输出轴的转速小于涡轮增压发动机1驱动压裂泵5进行压裂作业时的转速。例如,在怠速状态下,涡轮增压发动机1的输出轴的转速稳定且大于设定值,例如,该设定值为0,即,在怠速状态下,涡轮增压发动机1的输出轴的转速大于0。例如,在怠速状态下,涡轮增压发动机1的输出轴的转速较小。例如,在刹车状态下,涡轮增压发动机1的输出轴的转速为0。例如,在涡轮压裂设备处于运行状态的情况下,涡轮增压发动机1的输出轴的转速大于压裂泵5的输入轴的转速。

[0037] 例如,如图4所示,涡轮压裂设备的运行方法还包括:在压裂泵5排出的第二压力的流体的压力大于超压保护值的情况下,触发超压指令,超压指令触发怠速指令。响应于超压指令,涡轮压裂设备进入超压保护状态。

[0038] 例如,超压指令来自压裂泵的压力传感器,压力传感器被配置为检测压裂泵的高压力的压裂流体的压力,当压力传感器检测到高压力的压裂流体的压力大于设定的超压保护值,直接触发超压指令,进而触发怠速状态。

[0039] 例如,如图4所示,涡轮压裂设备的运行方法还包括:在压裂泵5处于运行状态之前,响应于启动指令,启动涡轮增压发动机1,启动指令触发怠速指令,以使得在涡轮增压发动机1的启动过程中,涡轮增压发动机1处于怠速状态。

[0040] 例如,在涡轮增压发动机1的启动过程中,人工控制启动指令,响应于启动指令,涡轮压裂设备执行启动流程,在启动流程的整个过程,涡轮压裂设备都处于怠速状态。

[0041] 例如,如图4所示,涡轮压裂设备的运行方法还包括:在压裂泵5处于运行状态时,响应于解除运行指令解除压裂泵5的运行状态,解除运行指令触发怠速指令。

[0042] 例如,如图4所示,人工手动输入解除运行指令,解除压裂泵5的运行状态。

[0043] 例如,如图4所示,根据报警保护程序触发解除运行指令以解除压裂泵5的运行状态,报警保护程序包括在压裂泵5的润滑油的压力低于第一预设值、压裂泵5的润滑油的温度高于第二预设值、减速机2的润滑油的压力低于第三预设值至少之一的情况下触发解除运行指令。例如,报警保护程序为预设的程序。

[0044] 例如,压裂泵5处于运行状态时,有两个条件可以触发解除运行指令,其一可以根据作业排量需要,人工手动输入解除运行指令,将压裂泵5的运行状态解除,使得涡轮增压发动机1变成怠速状态,其二是可以根据预设的报警保护程序触发解除运行指令。例如压裂泵的

润滑油的压力低、压裂泵的润滑油的温度高、减速箱的润滑油的压力低等情况均可以触发解除运行指令。

[0045] 例如,如图4所示,涡轮压裂设备的运行方法还包括:响应于急停指令停止作业,急停指令触发怠速指令,触发急停指令包括急停保护程序触发急停指令和人工判断紧急情况,在急停保护程序未触发的前提下,触发急停指令至少之一,急停保护程序包括在涡轮发动机1的润滑油的压力低于第四预设值,涡轮发动机1的振动幅度高于第五预设值,涡轮发动机1的排气温度高于第六预设值至少之一的情况下触发急停指令。例如,急停保护程序为预设的程序。

[0046] 例如,急停指令来自两个途径,其一是人工判断紧急情况,在急停保护程序未触发的前提下,触发急停指令,进一步触发怠速状态;其二是预设的急停保护程序触发,使得涡轮压裂设备处于急停状态,如发动机润滑油的压力过低,振动过高,排气温度过高等至少之一触发急停指令,进一步触发怠速状态。

[0047] 例如,涡轮压裂设备的运行方法还包括:响应于停止指令以停止作业并使涡轮压裂设备停机,停止指令触发怠速指令。

[0048] 当作业结束,需要停机的时候,人工手动输入停止指令,停止指令触发怠速指令,涡轮发动机1进入怠速状态,怠速指令触发刹车,使得涡轮压裂设备停机。

[0049] 如图4所示,超压指令、启动指令、解除运行指令、停机指令、急停指令至少之一可以触发怠速指令,进而触发刹车。

[0050] 通过以上的怠速指令或刹车指令触发刹车,实现涡轮压裂设备刹车的应用。例如,在一些实施例中,怠速指令直接触发刹车。

[0051] 本公开的实施例提供的涡轮压裂设备的运行方法,怠速指令使涡轮发动机进入怠速状态,并触发刹车,利于涡轮压裂设备快速投入与响应,利于涡轮压裂设备快速再次运行,提高涡轮发动机运行的可靠性和压裂井场可靠性。本公开的实施例提供的涡轮压裂设备不设置离合器,而是通过刹车机构在涡轮发动机处于怠速状态时进行刹车。

[0052] 在涡轮压裂设备中,设置刹车机构与设置离合器相比,优势在于以下至少之一。

[0053] (1)、离合器的结构较复杂,更换备件较麻烦,特别是油封等部件属于易损件。而刹车机构结构简单,安装方便,刹车机构方便更换刹车片。

[0054] (2)、离合器需要在低速下才能啮合连接,如离合器断开后,需要将涡轮压裂设备降低速度后才能再次连接工作,对于涡轮压裂设备运行存在限制条件。而刹车机构啮合以及脱开对转速无要求。

[0055] (3)、工作状态下,离合器必须为闭合状态,若离合器出现故障将导致现场作业无法继续进行。然而,工作状态下,刹车属于断开状态,刹车机构出现故障,不会影响涡轮压裂设备的正常工作。

[0056] (4)、实现启动过程启动刹车,可以自动判断启动过程,而不需要确定涡轮压裂设备的状态,如离合的判断。

[0057] (5)、使用刹车机构的涡轮压裂设备,可以根据需要确定是否进入怠速状态与运行状态;所以涡轮压裂设备可以提前启动;也可以随时切换运行状态与怠速状态,随时投入使用;而使用离合器的涡轮压裂设备,启动过程过长,影响涡轮压裂设备的快速投入与响应。

[0058] (6)、超压后只需要触发怠速指令和刹车,而不需要触发停机指令,涡轮压裂设备

可以快速再次运行。

[0059] (7)、刹车需要消耗动力,可以使涡轮压裂设备有负载的停止,而不是将动力传递给后端,减少了涡轮发动机的运行风险和井场风险问题,利于提高涡轮发动机运行的可靠性和压裂井场可靠性。

[0060] 例如,在本公开的一些实施例中,第一预设值、第二预设值、第三预设值、第四预设值、第五预设值、第六预设值可根据需要进行设置。

[0061] 本公开至少一实施例还提供一种涡轮压裂设备,采用上述任一运行方法运行。

[0062] 例如,参考图2和图3,减速机2包括减速箱20,减速机2和压裂泵5通过传动轴70相连,刹车机构包括刹车片61和刹车块62,刹车块62设置在减速箱20上,刹车片61与传动轴70相连。传动轴70为减速机2的输出轴。例如,减速机2还包括位于减速箱20内的减速机构。例如,刹车片61随着传动轴70旋转。例如,响应于怠速指令或刹车指令或在涡轮发动机1处于怠速状态时,刹车块62与刹车片61接触,进行刹车,以控制减速箱2的传动轴70的转速,使得传动轴70的转速减小,例如,刹车可使得传动轴70的转速为零。

[0063] 图5为本公开的一实施例提供的一种涡轮压裂设备的示意图。如图5所示,刹车块62由液压单元60驱动。例如,响应于怠速指令或刹车指令,液压单元60控制刹车块62进行刹车。例如,液压单元60控制刹车块62运动以与刹车片61接触摩擦,起到刹车作用。例如,液压单元60包括液压泵、液压马达和控制阀。

[0064] 如图5所示,涡轮压裂设备还包括控制单元80,控制单元80控制液压单元60以驱动刹车块62。

[0065] 如图5所示,涡轮发动机1包括输出轴12,减速机2包括输入轴21和输出轴22,压裂泵5包括输入轴51。如图5所示,涡轮发动机1的输出轴12与减速机2的输入轴21相连,减速机2的输出轴22与压裂泵5的输入轴51相连。例如,输出轴22可为上述的传动轴70。

[0066] 如图5所示,涡轮压裂设备还包括涡轮发动机控制器10,控制单元80与涡轮发动机控制器10相连以控制涡轮发动机1的输出轴12的转速。

[0067] 图6为本公开的一实施例提供的一种涡轮压裂设备的示意图。如图6所示,实线表示液压流体,箭头表示液压流体走向,虚线为部件之间的机械连接。

[0068] 如图6所示,燃油箱02为发动机03供油,发动机03与液压泵04连接,液压油箱01与液压泵04连接。

[0069] 如图6所示,液压泵04为涡轮压裂设备的执行马达05供油,执行马达05包括启动马达051、润滑马达052、冷却马达053、以及刹车马达054,润滑马达052与润滑泵011连接以驱动润滑泵011将润滑油从润滑油箱08输送至压裂泵5、减速机2和涡轮发动机1以给其润滑。

[0070] 如图6所示,冷却马达053驱动散热器06,启动马达051与涡轮发动机2连接以启动涡轮发动机2,刹车马达054驱动刹车机构6。

[0071] 涡轮压裂设备采用附属发动机作为动力源驱动整机润滑、冷却、涡轮发动机启动、供气等部件。

[0072] 如图6所示,涡轮压裂设备包括启动控制阀05a、润滑控制阀05b、冷却控制阀05c、以及刹车控制阀05d。

[0073] 如图6所示,控制单元80与启动控制阀05a、润滑控制阀05b、冷却控制阀05c、以及刹车控制阀05d分别相连以控制对应的控制阀的开启、闭合和开度。

[0074] 如图6所示,控制单元80与涡轮发动机控制器10相连,以控制涡轮发动机1的输出轴12的转速。

[0075] 图6以液压泵04的发动机03由燃油驱动、启动马达051、润滑马达052、冷却马达053、以及刹车马达054均为液压马达为例进行说明,但本公开的实施例提供的涡轮压裂设备不限于图6所示。例如,在一些实施例中,液压马达也可以替换为电动马达。

[0076] 本公开的实施例提供的涡轮压裂设备还可以包括一个或多个处理器以及一个或多个存储器。处理器可以处理数据信号,可以包括各种计算结构,例如复杂指令集计算机(CISC)结构、结构精简指令集计算机(RISC)结构或者一种实行多种指令集组合的结构。存储器可以保存处理器执行的指令和/或数据。这些指令和/或数据可以包括代码,用于实现本申请实施例描述的一个或多个装置的一些功能或全部功能。例如,存储器包括动态随机存取存储器(DRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、闪存(flash memory)、光存储器(optical memory),或其他的本领域技术人员熟知的存储器。

[0077] 在本申请的一些实施例中,控制单元80或涡轮发动机控制器10包括存储在存储器中的代码和程序;处理器可以执行该代码和程序以实现如上所述的控制单元80或涡轮发动机控制器10的一些功能或全部功能。

[0078] 在本公开的一些实施例中,控制单元80或涡轮发动机控制器10可以是特殊硬件器件,用来实现如上所述的控制单元80或涡轮发动机控制器10的一些或全部功能。例如,控制单元80或涡轮发动机控制器10可以是一个电路板或多个电路板的组合,用于实现如上所述的功能。在本申请实施例中,该一个电路板或多个电路板的组合可以包括:(1)一个或多个处理器;(2)与处理器相连接的一个或多个非暂时的计算机可读的存储器;以及(3)处理器可执行的存储在存储器中的固件。

[0079] 在不冲突的情况下,本公开的另一实施例及不同实施例中的特征可以相互组合。

[0080] 以上所述,仅为本公开的具体实施方式,但本公开的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此,本公开的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

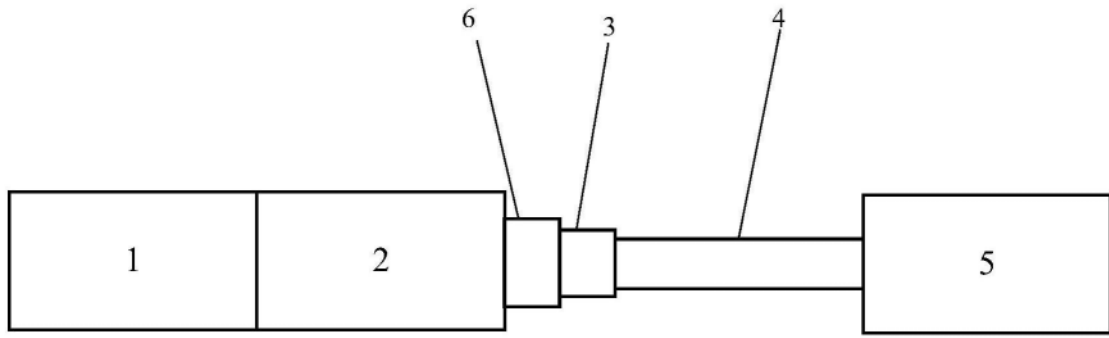


图1

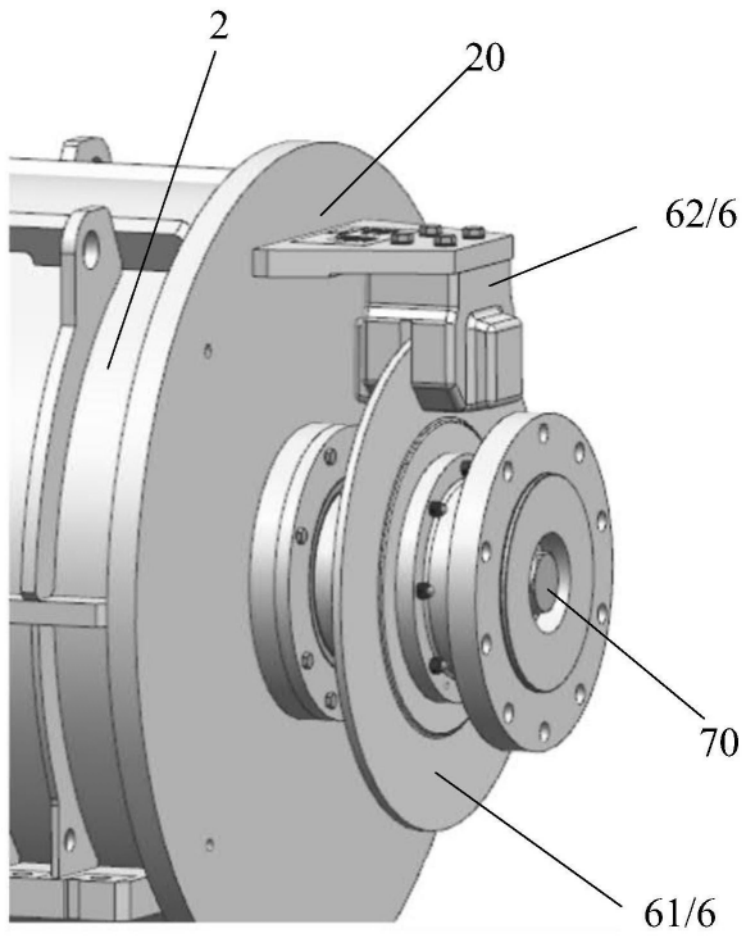


图2

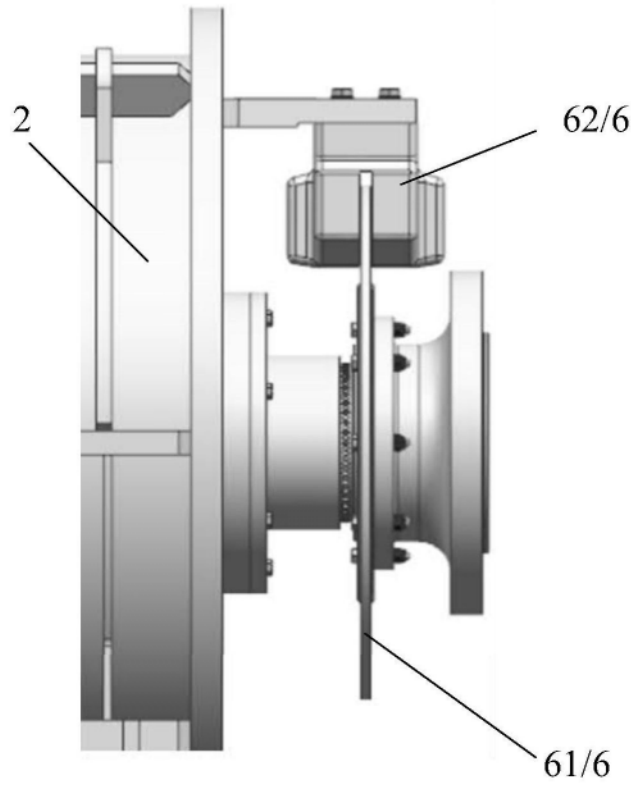


图3

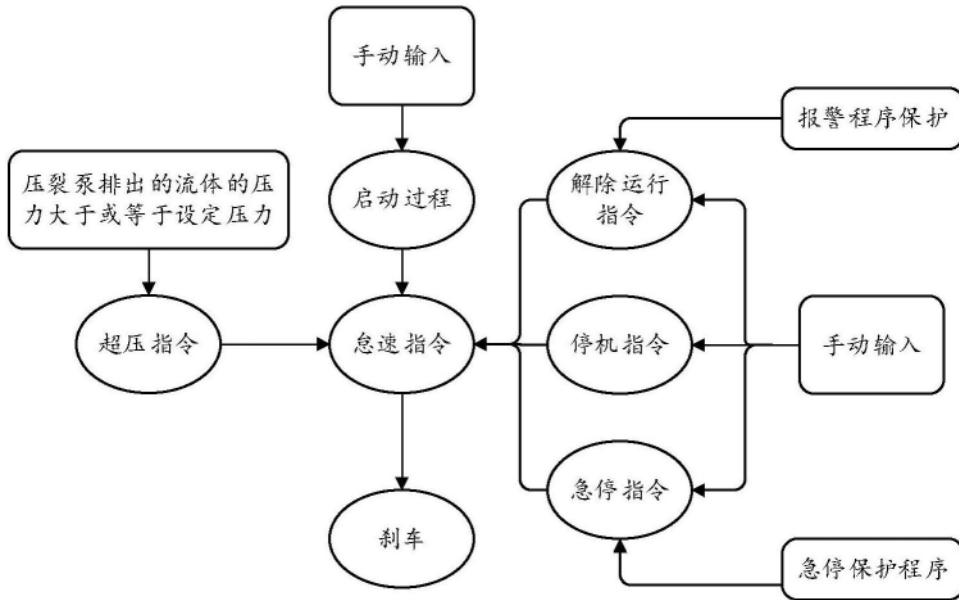


图4

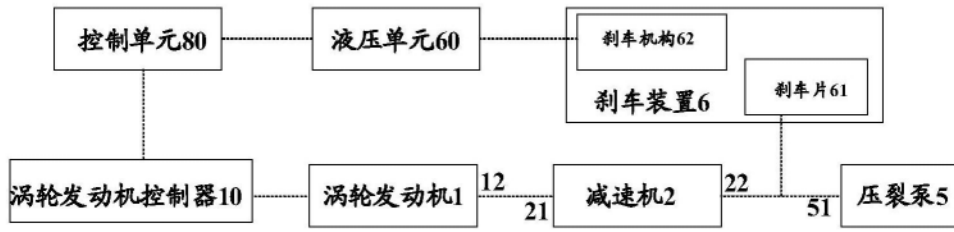


图5

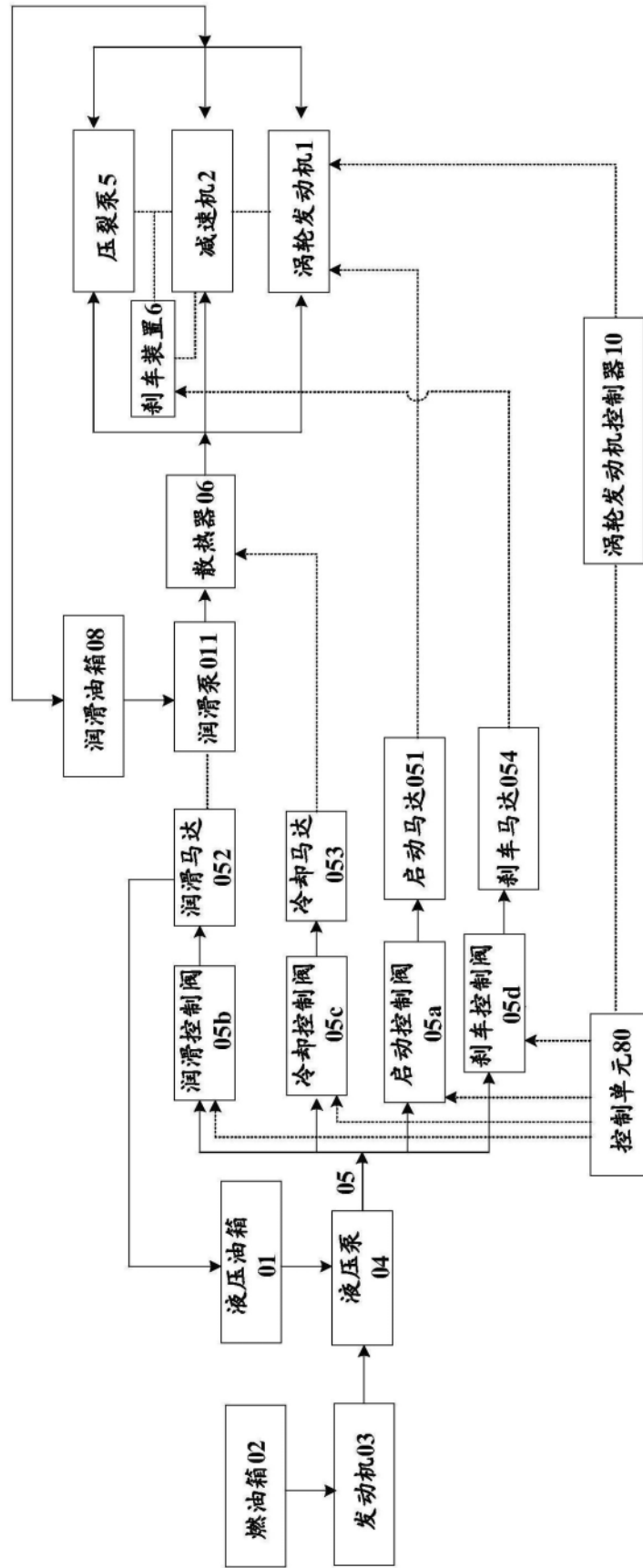


图6