



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107804166 A

(43)申请公布日 2018.03.16

(21)申请号 201710985329.1

(22)申请日 2017.10.20

(71)申请人 北京航天发射技术研究所  
地址 100076 北京市丰台区南大红门路1号  
申请人 中国运载火箭技术研究院

(72)发明人 杨紫薇 李荣 李德忠 刘佑民  
刘杰 郭建伟

(74)专利代理机构 北京国之大铭知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11565  
代理人 朱晓蕾

(51)Int.Cl.  
B60K 17/10(2006.01)  
B60R 16/023(2006.01)

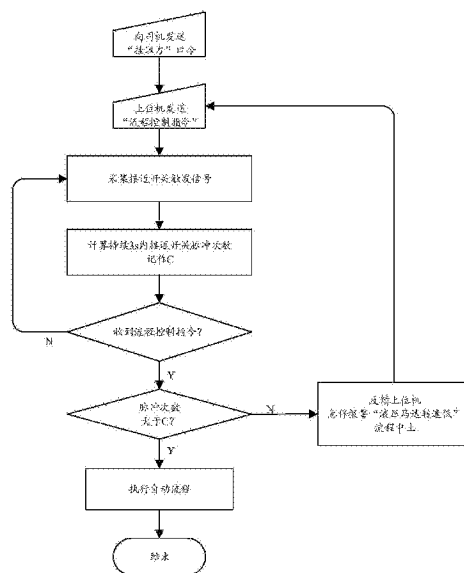
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种特种车辆挂取力成功的自动判定方法

(57)摘要

本发明公开了一种特种车辆挂取力成功的自动判定方法,该自动判定方法包括如下步骤:步骤1,特种车辆发动机运转时,液压马达泵转动轴同时转动,且固定于液压马达泵转动轴外侧的接近开关感应突块同时转动;步骤2,通过安装于液压马达泵转动座上的接近开关来感应接近开关感应突块,接近开关感应突块触发接近开关产生脉冲信号;步骤3,实时采集接近开关的脉冲信号,统计脉冲次数;在第一预设时间内,如果持续检测的脉冲次数达到规定值,则车控系统控制器反馈挂取力成功。本发明彻底摒弃了传统的人为判断法,通过设计自动检测方法来判断液压马达转速是否达到规定范围,实现在“挂取力成功”时自动执行动作流程、在“挂取力不成功”时报警急停。



1. 一种特种车辆挂取力成功的自动判定方法,其特征在于:该自动判定方法包括如下步骤,

步骤1,特种车辆发动机运转时,其带动液压马达泵同时运转,液压马达泵转动轴同时转动,且固定于液压马达泵转动轴外侧的接近开关感应突块同时转动;

步骤2,通过安装于保持不动的液压马达泵转动座上的接近开关来感应所述接近开关感应突块,且所述接近开关感应突块触发所述接近开关产生脉冲信号;

步骤3,通过车控系统控制器实时采集接近开关的脉冲信号,并统计脉冲次数;在第一预设时间内,如果持续检测的脉冲次数达到规定值,则车控系统控制器反馈挂取力成功。

2. 根据权利要求1所述的特种车辆挂取力成功的自动判定方法,其特征在于:在步骤3中,在第一预设时间内,如果持续检测的脉冲次数未达到规定值,则车控系统控制器反馈挂取力不成功、急停报故障。

3. 根据权利要求1或2所述的特种车辆挂取力成功的自动判定方法,其特征在于:所述接近开关感应突块个数为两个,两个接近开关感应突块的安装位置相对液压马达泵转动轴对称,所述液压马达泵转动轴转动一圈后,所述接近开关被触发两次。

4. 根据权利要求3所述的特种车辆挂取力成功的自动判定方法,其特征在于:通过如下方式计算第一预设时间 $t$ 内持续检测的脉冲次数 $C$ ,

$$A = W * a / (60);$$

$$B = 2 * A = (W * a) / 30;$$

$$C = t * B = (t * W * a) / (30);$$

其中, $A$ 表示接近开关感应突块在1s内随液压马达泵转动轴的旋转次数, $W$ 表示挂取力成功情况下特种车辆发动机转速,其单位为r/min, $a$ 表示液压马达泵转速相对特种车辆发动机转速的倍数, $B$ 表示1s内采集的接近开关产生脉冲信号的脉冲次数。

5. 根据权利要求1或4所述的特种车辆挂取力成功的自动判定方法,其特征在于:所述第一预设时间为3s。

6. 根据权利要求5所述的特种车辆挂取力成功的自动判定方法,其特征在于:所述规定值为160次。

7. 根据权利要求1、2或6所述的特种车辆挂取力成功的自动判定方法,其特征在于:通过接近开关安装支架将接近开关与液压马达泵转动座固定,且所述接近开关安装支架上设置有用于固定接近开关的接近开关安装孔。

8. 根据权利要求7所述的特种车辆挂取力成功的自动判定方法,其特征在于:在步骤1前,该自动判定方法还包括如下步骤:

在特种车辆进驻发射阵地后,操作手向司机发出“挂取力”口令,司机进行挂取力操作。

9. 根据权利要求8所述的特种车辆挂取力成功的自动判定方法,其特征在于:在步骤1中,所述液压马达泵从与特种车辆发动机连接的底盘变速箱取力口取力。

10. 根据权利要求9所述的特种车辆挂取力成功的自动判定方法,其特征在于:司机进行挂取力操作后,操作手通过上位机向车控系统控制器发送“挂取力成功与否判定”指令。

## 一种特种车辆挂取力成功的自动判定方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及特种车辆技术领域,更为具体来说,本发明为一种特种车辆挂取力成功的自动判定方法。

### 背景技术

[0002] 在特种车辆执行任务规定的动作流程前,需要司机在驻车状态下接合分动器取力,从而使发动机转速达到工作要求的定转速状态。一般来说,特种车司机挂取力操作较为复杂。

[0003] 司机执行完“挂取力”操作后,往往通过观察驾驶室仪表盘上的发动机转速来判定是否取力成功;但是,这种人工判断方法完全依靠司机经验,容易发生误判的情况,其可靠性较差;而且,特种车辆进驻发射阵地后,发射准备时间要求非常精确,如果在取力失败情况下误判为取力成功,则会导致后续动作流程在执行某一步骤时发生急停,而现场排故往往又无法立刻定位到是由于取力不成功造成的流程中止,从而在时间进度上影响了发射流程的正常执行。

[0004] 因此,如何提高挂取力成功与否判断的可靠性、避免由于挂取力失败影响发射流程的正常执行,成为了本领域技术人员亟待解决的技术问题和始终研究的重点。

### 发明内容

[0005] 为解决现有依靠司机人为判定取力成功与否的方式存在的可靠性差的问题,本发明创新地提出了一种特种车辆挂取力成功的自动判定方法,彻底摒弃了传统的人为判断法,避免了对司机经验的依赖,通过设计自动检测方法来判断液压马达转速是否达到规定范围,实现在“挂取力成功”时自动执行动作流程、在“挂取力不成功”时报警急停。

[0006] 为实现上述技术目的,本发明公开了一种特种车辆挂取力成功的自动判定方法,该自动判定方法包括如下步骤,

[0007] 步骤1,特种车辆发动机运转时,其带动液压马达泵同时运转,液压马达泵转动轴同时转动,且固定于液压马达泵转动轴外侧的接近开关感应突块同时转动;

[0008] 步骤2,通过安装于保持不动的液压马达泵转动座上的接近开关感应所述接近开关感应突块,且所述接近开关感应突块触发所述接近开关产生脉冲信号;

[0009] 步骤3,通过车控系统控制器实时采集接近开关的脉冲信号,并统计脉冲次数;在第一预设时间内,如果持续检测的脉冲次数达到规定值,则车控系统控制器反馈挂取力成功。

[0010] 进一步地,在步骤3中,在第一预设时间内,如果持续检测的脉冲次数未达到规定值,则车控系统控制器反馈挂取力不成功、急停报故障。

[0011] 基于上述技术方案,本发明能够实现发射自动流程执行前车辆“取力好”状态信号的自动检测以及实现发射自动流程执行前车辆取力不成功的急停报警,从而有效解决依靠司机经验判断挂取力存在的可靠性差的问题,有效避免了因挂取力误判导致的发射流程在

执行某一步骤时急停情况的发生。

[0012] 进一步地,所述接近开关感应突块个数为两个,两个接近开关感应突块的安装位置相对液压马达泵转动轴对称,所述液压马达泵转动轴转动一圈后,所述接近开关被触发两次。

[0013] 进一步地,通过如下方式计算第一预设时间 $t$ 内持续检测的脉冲次数 $C$ ,

[0014]  $A=W*a/(60)$ ;

[0015]  $B=2*A=(W*a)/30$ ;

[0016]  $C=t*B=(t*W*a)/(30)$ ;

[0017] 其中, $A$ 表示接近开关感应突块在 $1s$ 内随液压马达泵转动轴的旋转次数, $W$ 表示挂取力成功情况下特种车辆发动机转速,其单位为 $r/min$ , $a$ 表示液压马达泵转速相对特种车辆发动机转速的倍数, $B$ 表示 $1s$ 内采集的接近开关产生脉冲信号的脉冲次数。

[0018] 进一步地,所述第一预设时间为 $3s$ 。

[0019] 进一步地,所述规定值为 $160$ 次。

[0020] 进一步地,通过接近开关安装支架将接近开关与液压马达泵转动座固定,且所述接近开关安装支架上设置有用以固定接近开关的接近开关安装孔。

[0021] 进一步地,在步骤1前,该自动判定方法还包括如下步骤:

[0022] 在特种车辆进驻发射阵地后,操作手向司机发出“挂取力”口令,司机进行挂取力操作。

[0023] 进一步地,在步骤1中,所述液压马达泵从与特种车辆发动机连接的底盘变速箱取力口取力。

[0024] 进一步地,司机进行挂取力操作后,操作手通过上位机向车控系统控制器发送“挂取力成功与否判定”指令。

[0025] 本发明的有益效果为:本发明彻底摒弃了传统的人为判断法,避免了对司机经验的依赖,通过设计自动检测方法来判断液压马达转速是否达到规定范围,实现在“挂取力成功”时自动执行动作流程、在“挂取力不成功”时报警急停,从而有效解决依靠司机经验判断挂取力存在的可靠性差的问题,有效避免了因挂取力误判导致的发射流程在执行某一步骤时急停情况的发生。

## 附图说明

[0026] 图1为特种车辆挂取力成功的自动判定方法的流程示意图。

[0027] 图2为接近开关感应突块和接近开关的安装结构示意图。

[0028] 图中,

[0029] 1、液压马达泵转动轴;2、液压马达泵转动座;3、接近开关感应突块;4、接近开关安装支架;5、接近开关安装孔。

## 具体实施方式

[0030] 下面结合说明书附图对本发明一种特种车辆挂取力成功的自动判定方法进行详细的解释和说明。

[0031] 如图1、2所示,本发明公开了一种特种车辆挂取力成功的自动判定方法,该自动判

定方法包括如下步骤，

[0032] 在特种车辆进驻发射阵地后，操作手向司机发出“挂取力”指令，则司机进行挂取力操作。司机进行挂取力操作后，操作手通过上位机向车控系统控制器发送“挂取力成功与否判定”指令。

[0033] 步骤1，特种车辆发动机运转时，其带动液压马达泵同时运转，具体地，液压马达泵从与特种车辆发动机连接的底盘变速箱取力口取力，液压马达泵转动轴1同时转动，且固定于液压马达泵转动轴1外侧的接近开关感应突块3同时转动。本发明中的特种车辆发动机为底盘发动机，是液压系统的动力源。

[0034] 步骤2，通过安装于保持不动的液压马达泵转动座2上的接近开关来感应接近开关感应突块3，且接近开关感应突块3触发接近开关产生脉冲信号；上述的接近开关为转速测量接近开关，液压马达泵转动座2固定不动。本实施例中，接近开关感应突块3个数为两个，两个接近开关感应突块的安装位置相对液压马达泵转动轴1对称，即：一个接近开关感应突块安装后，另一个接近开关感应突块（在图2中被遮挡）安装于沿着转动轴旋转180°的对称位置；则液压马达泵转动轴1转动一圈后，接近开关被触发两次，则脉冲次数为两次。另外，本实施例中，通过接近开关安装支架4将接近开关与液压马达泵转动座2固定，而且接近开关安装支架4上设置有用固定接近开关的接近开关安装孔5。

[0035] 本实施例中，涉及的液压马达泵的最大转速为1875r/min，即31r/s，1秒钟31转，为31HZ，接近开关选用市面上最大开关频率达到2000Hz（即每秒采样2000次）的即可。

[0036] 步骤3，本发明涉及的车控系统控制器具备I/O采集功能，车控系统控制器通过CAN网络实现与上位机之间的信息交互。通过车控系统控制器实时采集接近开关的脉冲信号，并统计脉冲次数；本实施例中，采用计时计数方法进行转速计算，在第一预设时间内，如果持续检测的脉冲次数达到规定值，则车控系统控制器反馈挂取力成功；在第一预设时间内，如果持续检测的脉冲次数未达到规定值，则车控系统控制器反馈挂取力不成功、急停报故障“液压马达转速低”。本实施例中，第一预设时间为3s，即计算3s内持续检测的触发次数，规定值为160次，判定3s内持续检测的触发次数是否达到160次，如果达到，则自动开始执行流程；未达到则向上位机反馈“液压马达转速低”急停报警。

[0037] 另外，本发明通过如下的方式计算第一预设时间t内持续检测的脉冲次数C。

[0038]  $A = W * a / (60)$ ；

[0039]  $B = 2 * A = (W * a) / 30$ ；

[0040]  $C = t * B = (t * W * a) / (30)$ ；

[0041] 其中，A表示接近开关感应突块3在1s内随液压马达泵转动轴1的旋转次数，W表示挂取力成功情况下特种车辆发动机转速，其单位为r/min，a表示液压马达泵转速相对特种车辆发动机转速的倍数，B表示1s内采集的接近开关产生脉冲信号的脉冲次数。

[0042] 举例说明：若发动机转速W达到1400r/min，液压马达泵转速为底盘发动机转速的1.25倍，即a=1.25，取力稳定时间t为3s，带入上述的计算公式，得出C=175。

[0043] 即：连续3s采集到的接近开关脉冲信号次数为175次，大于规定值160次，则认为车辆挂取力成功。

[0044] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连

接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0045] 在本说明书的描述中,参考术语“本实施例”、“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0046] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明实质内容上所作的任何修改、等同替换和简单改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

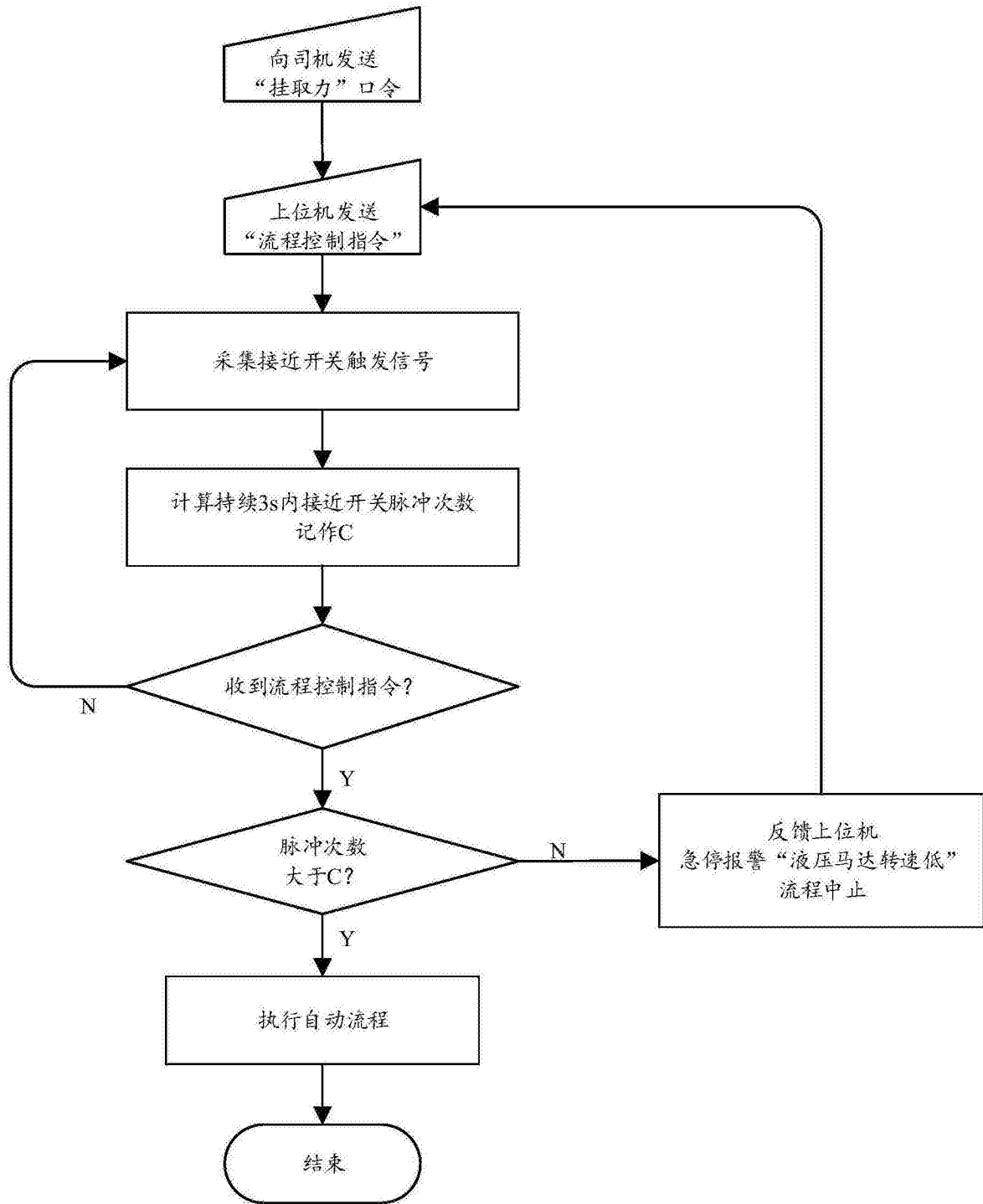


图1

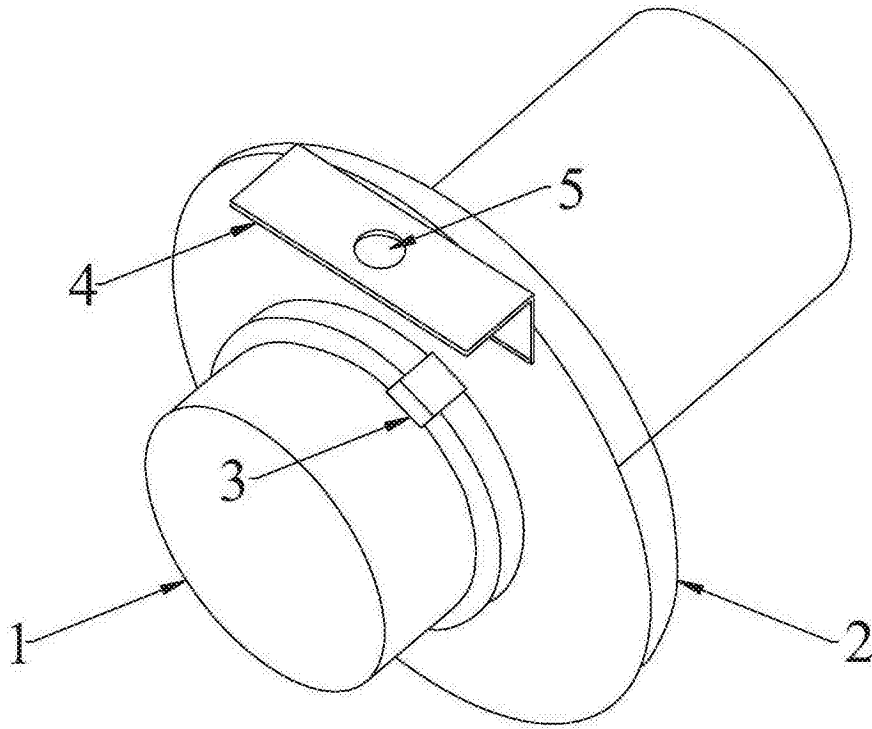


图2