



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115056623 B

(45) 授权公告日 2025. 06. 27

(21) 申请号 202210879319.0

(22) 申请日 2022.07.25

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115056623 A

(43) 申请公布日 2022.09.16

(73) 专利权人 东风商用车有限公司

地址 442000 湖北省十堰市张湾区车城路2号

(72) 发明人 邹畅 刘少军 王越 夏路

(74) 专利代理机构 武汉智权专利代理事务所

(特殊普通合伙) 42225

专利代理师 牛晶晶

(51) Int.Cl.

B60G 17/052 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104044427 A, 2014.09.17

CN 216401103 U, 2022.04.29

审查员 卢金栋

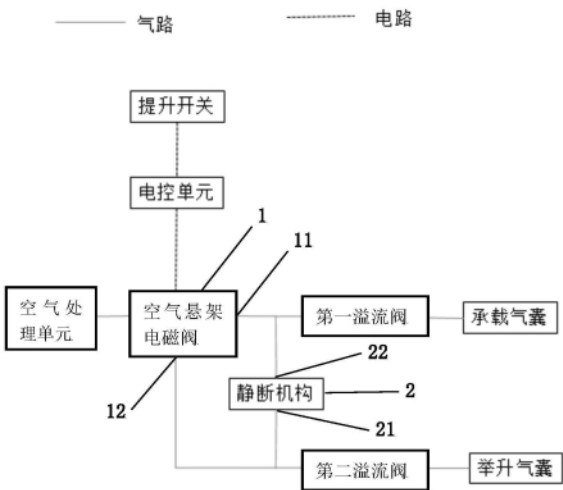
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

一种后活动提升桥的机械控制系统及控制方法

(57) 摘要

本申请公开了一种后活动提升桥的机械控制系统及控制方法,涉及车辆控制技术领域,所述机械控制系统还包括第一溢流阀和第二溢流阀,所述空气悬架电磁阀的第一气口通过气管依次连接于第一溢流阀和承载气囊,所述静断机构的第一供气接口通过气管连接至第二气口,所述静断机构的第二供气接口通过气管连接至第一气口;所述承载气囊和举升气囊具有相同的最大工作压力值;所述空气悬架电磁阀出气的气压值大于溢流阈值,所述溢流阈值大于最大工作压力值;且空气悬架电磁阀工作时满足静断机构的两个供气接口的工作气压差。本申请的机械控制系统及控制方法,采用气路机械式静断机构控制方案,简化了控制程序,系统可靠性高。



1. 一种后活动提升桥的机械控制系统, 包含空气悬架电磁阀、静断机构、承载气囊和举升气囊, 其特征在于:

所述机械控制系统还包括第一溢流阀和第二溢流阀, 所述空气悬架电磁阀 (1) 包含交替出气放气的第一气口 (11) 和第二气口 (12);

所述第一气口 (11) 通过气管依次连接于第一溢流阀和承载气囊, 所述第二气口 (12) 通过气管依次连接于第二溢流阀和举升气囊;

所述静断机构 (2) 的第一供气接口 (21) 通过气管连接至第二气口 (12), 所述静断机构 (2) 的第二供气接口 (22) 通过气管连接至第一气口;

所述第一溢流阀和第二溢流阀具有相同的溢流阈值, 且回流阈值均为零; 所述承载气囊和举升气囊具有相同的最大工作压力值; 所述空气悬架电磁阀出气的气压值大于所述溢流阈值, 所述溢流阈值大于所述最大工作压力值; 且空气悬架电磁阀工作时满足静断机构的两个供气接口的工作气压差。

2. 如权利要求1所述的一种后活动提升桥的机械控制系统, 其特征在于: 所述机械控制系统还包含空气处理单元, 所述空气处理单元通过气管连通至空气悬架电磁阀的进气口, 所述空气悬架电磁阀通过自身第一气口 (11) 和第二气口 (12) 控制气流流向。

3. 如权利要求1所述的一种后活动提升桥的机械控制系统, 其特征在于: 所述机械控制系统还包含提升开关和电控单元, 所述提升开关通过电路依次连接于电控单元和空气悬架电磁阀 (1); 所述提升开关通过电控单元向空气悬架电磁阀 (1) 发送单后桥和双后桥的切换指令;

当单后桥向双后桥切换时, 所述空气悬架电磁阀 (1) 接收到电控单元的切换指令, 所述第一气口 (11) 向第一溢流阀充气, 且第二气口 (12) 对外放气; 当双后桥向单后桥切换时, 所述空气悬架电磁阀 (1) 接收到电控单元的切换指令, 所述第一气口 (11) 对外放气, 所述第二气口 (12) 向第二溢流阀充气。

4. 如权利要求1所述的一种后活动提升桥的机械控制系统, 其特征在于: 所述溢流阈值为7.3bar, 所述空气悬架电磁阀出气的气压值为12bar, 所述静断机构 (2) 的两个供气接口的工作气压差阈值为6bar; 所述承载气囊和提升气囊内部的最大工作压力值为5.5bar;

当空气悬架电磁阀工作时, 空气悬架电磁阀的一个气口对外放气, 另一个气口向其中一个溢流阀充气, 所述静断机构 (2) 的两个供气接口的工作气压差大于6bar。

5. 如权利要求1所述的一种后活动提升桥的机械控制系统, 其特征在于: 所述第一溢流阀和第二溢流阀均采用回流溢流阀; 当气流从空气悬架电磁阀 (1) 的任一气口向溢流阀充气, 并流向承载气囊或者举升气囊时, 气流压力大于溢流阈值, 溢流阀导通; 当气流从空气悬架电磁阀 (1) 的任一气口对外放气, 气流从承载气囊或举升气囊经过溢流阀流向空气悬架电磁阀 (1) 时, 气流压力大于零, 溢流阀导通。

6. 一种基于权利要求1所述机械控制系统的控制方法, 其特征在于, 包含以下步骤:

单后桥向双后桥切换, 或者双后桥向单后桥切换;

所述单后桥向双后桥切换, 包含:

空气悬架电磁阀 (1) 的第一气口 (11) 通过第二供气接口 (22) 对静断机构 (2) 充气, 静断机构 (2) 的第一供气接口 (21) 通过第二气口 (12) 对外放气, 静断机构 (2) 连通后活动提升桥和传动机构;

空气悬架电磁阀(1)的第一气口(11)通过第一溢流阀向承载气囊充气,举升气囊通过第二溢流阀从第二气口(12)对外放气;后活动提升桥下放;

所述双后桥向单后桥切换,包含:

空气悬架电磁阀(1)的第二气口(12)通过第一供气接口(21)对静断机构(2)充气,静断机构(2)的第二供气接口(22)通过第二气口(12)对外放气,静断机构(2)断开后活动提升桥和传动机构;

空气悬架电磁阀(1)的第二气口(12)通过第二溢流阀向举升气囊充气,承载气囊通过第一溢流阀从第一气口(11)对外放气;后活动提升桥上升。

7.如权利要求6所述机械控制系统的控制方法,其特征在于:所述机械控制系统还包含空气处理单元,所述空气处理单元通过气管连通至空气悬架电磁阀的进气口;所述空气悬架电磁阀(1)通过自身第一气口(11)和第二气口(12)控制气流流向。

8.如权利要求6所述的一种后活动提升桥的机械控制系统,其特征在于:所述机械控制系统还包含提升开关和电控单元,所述提升开关通过电路依次连接于电控单元和空气悬架电磁阀(1);所述提升开关通过电控单元向空气悬架电磁阀(1)发送单后桥和双后桥的切换指令;

单后桥向双后桥切换时,包含:

提升开关向电控单元发送单后桥向双后桥的切换指令;

电控单元根据切换指令控制空气悬架电磁阀(1);

或者,双后桥向单后桥切换时,包含:

提升开关向电控单元发送双后桥向单后桥的切换指令;

电控单元根据切换指令控制空气悬架电磁阀(1)。

9.如权利要求6所述的一种后活动提升桥的机械控制系统,其特征在于:所述溢流阈值为7.3bar,所述空气悬架电磁阀出气的气压值为12bar,所述静断机构(2)的两个供气接口的工作气压差阈值为6bar;所述承载气囊和提升气囊内部的最大工作压力值为5.5bar;

当空气悬架电磁阀工作时,空气悬架电磁阀的一个气口对外放气,另一个气口向其中一个溢流阀充气,所述静断机构(2)的两个供气接口的工作气压差大于6bar。

10.如权利要求6所述的一种后活动提升桥的机械控制系统,其特征在于:所述第一溢流阀和第二溢流阀均采用回流溢流阀;当气流从空气悬架电磁阀(1)的任一气口向溢流阀充气,并流向承载气囊或者举升气囊时,气流压力大于溢流阈值,溢流阀导通;当气流从空气悬架电磁阀(1)的任一气口对外放气,气流从承载气囊或举升气囊经过溢流阀流向空气悬架电磁阀(1)时,气流压力大于零,溢流阀导通。

一种后活动提升桥的机械控制系统及控制方法

技术领域

[0001] 本申请涉及车辆控制技术领域,具体涉及一种后活动提升桥的机械控制系统及控制方法。

背景技术

[0002] 目前,中长途运输车辆对载重和油耗这两个指标非常关注,既要车辆载重大,又要求车辆能够省油;因此,为满足该市场需求,相关技术人员设计了一种双后桥驱动形式与单后桥驱动形式可以实现切换的车型。该车型在满载时,采用双后桥驱动实现车辆载重最大化,提升整车营运的经济效益;当车辆拉一些重量较轻的货物或者半载情况下,切换为单后桥驱动,实现当前驱动桥最佳载荷,达到最佳的驱动力,实现省油的目的。

[0003] 具体地,双后桥包含后固定提升桥和后活动提升桥,后活动提升桥位于运输车辆最后方。因为涉及到行驶安全,在双后桥驱动与单后桥驱动切换前,必须满足以下条件:后活动提升桥在其与传动机构结合或断开后,空气悬架才能进行后活动提升桥的放下或者提升。具体如下:①当整车满载,采用双后桥驱动,在此情况下,首先通过静断机构实现后活动提升桥与传动机构的结合(在车辆静止状态),再给悬架承载气囊充气,同时举升气囊放气,后活动提升桥下降,后活动提升桥对应的车轮着地,实现双后桥驱动;②当整车半载或载重不超过单桥驱动所标定最大载重情况下,采用单后桥驱动,在此情况下,首先通过静断机构切断后活动提升桥与传动机构,再对悬架承载气囊放气,同时举升气囊充气,后活动提升桥上升,后活动提升桥对应的车轮离地悬空,对应的后车轮抬起离地,实现单后桥驱动。

[0004] 相关技术中,如图1所示,后活动提升桥主要采用电控控制方案,空气处理单元通过气路连接于双联电磁阀,双联电磁阀通过两个气路分别连接静断机构的两个供气接口,电控单元控制双联电磁阀,进而控制静断机构(静断机构设置于后活动提升桥与传动机构之间)的供气,来控制后活动提升桥与传动机构的结合和断开,进而实现双桥驱动和单桥驱动两种驱动形式的切换。具体地,静断机构的两个供气接口分别为第一供气接口和第二供气接口,当第一供气接口充气第二供气接口放气,则切断后活动提升桥与传动机构;当第一供气接口放气第二供气接口充气,则连通后活动提升桥与传动机构。

[0005] 但是,传统的电控控制方案,存在以下问题:

[0006] 第一、控制程序相对复杂;传统的电控控制方案需要先保证静断机构的断开或者结合完成后,再进行提升桥的提升和下降,先后顺序明显;静断机构需要通过双联电磁阀来控制,两个气囊通过空气悬架电磁阀来控制;电控单元在给双联电磁阀通电完成静断机构动作后,还需再给空气悬架电磁阀发送指令,控制两个气囊充放气;为实现上述控制过程,需要修改电控单元的针脚程序,注重先后顺序控制,实现先静断机构后两个气囊的控制过程,成本较高,时间周期长;

[0007] 第二、双联电磁阀自身、以及双联电磁阀与电控单元之间的电路若发生故障会导致系统失效,系统可靠性差。

发明内容

[0008] 针对现有技术中存在的缺陷,本申请的目的在于提供一种后活动提升桥的机械控制系统及控制方法,采用气路机械式静断机构控制方案,简化了控制程序,系统可靠性高。

[0009] 为达到以上目的,采取的技术方案是:一种后活动提升桥的机械控制系统,包含空气悬架电磁阀、静断机构、承载气囊和举升气囊,

[0010] 所述机械控制系统还包括第一溢流阀和第二溢流阀,所述空气悬架电磁阀包含交替出气放气的第一气口和第二气口;

[0011] 所述第一气口通过气管依次连接于第一溢流阀和承载气囊,所述第二气口通过气管依次连接于第二溢流阀和举升气囊;

[0012] 所述静断机构的第一供气接口通过气管连接至第二气口,所述静断机构的第二供气接口通过气管连接至第一气口;

[0013] 所述第一溢流阀和第二溢流阀具有相同的溢流阈值,且回流阈值均为零;所述承载气囊和举升气囊具有相同的最大工作压力值;所述空气悬架电磁阀出气的气压值大于溢流阈值,所述溢流阈值大于最大工作压力值;且空气悬架电磁阀工作时满足静断机构的两个供气接口的工作气压差。

[0014] 在上述技术方案的基础上,所述机械控制系统还包含空气处理单元,所述空气处理单元通过气管连通至空气悬架电磁阀的进气口,所述空气悬架电磁阀通过自身第一气口和第二气口控制气流流向。

[0015] 在上述技术方案的基础上,所述机械控制系统还包含提升开关和电控单元,所述提升开关通过电路依次连接于电控单元和空气悬架电磁阀;所述提升开关通过电控单元向空气悬架电磁阀发送单后桥和双后桥的切换指令;

[0016] 当单后桥向双后桥切换时,所述空气悬架电磁阀接收到电控单元的切换指令,所述第一气口向第一溢流阀充气,且第二气口对外放气;当双后桥向单后桥切换时,所述空气悬架电磁阀接收到电控单元的切换指令,所述第一气口对外放气,所述第二气口向第二溢流阀充气。

[0017] 在上述技术方案的基础上,所述溢流阈值为7.3bar,所述空气悬架电磁阀出气的气压值为12bar,所述静断机构的两个供气接口的工作气压差阈值为6bar;所述承载气囊和提升气囊内部的最大工作压力值为5.5bar;

[0018] 当空气悬架电磁阀工作时,空气悬架电磁阀的一个气口对外放气,另一个气口向其中一个溢流阀充气,所述静断机构的两个供气接口的工作气压差大于在6bar。

[0019] 在上述技术方案的基础上,所述第一溢流阀和第二溢流阀均采用回流溢流阀;当气流从空气悬架电磁阀的任一气口向溢流阀充气,并流向承载气囊或者举升气囊时,气流压力大于溢流阈值,溢流阀导通;当气流从空气悬架电磁阀的任一气口对外放气,气流从承载气囊或举升气囊经过溢流阀流向空气悬架电磁阀时,气流压力大于零,溢流阀导通。

[0020] 本申请还公开了一种基于上述述机械控制系统的控制方法,包含以下步骤:

[0021] 单后桥向双后桥切换,或者双后桥向单后桥切换;

[0022] 所述单后桥向双后桥切换,包含:

[0023] 空气悬架电磁阀的第一气口通过第二供气接口对静断机构充气,静断机构的第一供气接口通过第二气口对外放气,静断机构连通后活动提升桥和传动机构;

[0024] 空气悬架电磁阀的第一气口通过第一溢流阀向承载气囊充气,举升气囊通过第二溢流阀从第二气口对外放气;后活动提升桥下放。

[0025] 所述双后桥向单后桥切换,包含:

[0026] 空气悬架电磁阀的第二气口通过第一供气接口对静断机构充气,静断机构的第二供气接口通过第二气口对外放气,静断机构断开后活动提升桥和传动机构;

[0027] 空气悬架电磁阀的第二气口通过第二溢流阀向举升气囊充气,承载气囊通过第一溢流阀从第一气口对外放气;后活动提升桥上升。

[0028] 在上述技术方案的基础上,所述机械控制系统还包含空气处理单元,所述空气处理单元通过气管连通至空气悬架电磁阀的进气口;所述空气悬架电磁阀通过自身第一气口和第二气口控制气流流向。

[0029] 在上述技术方案的基础上,所述机械控制系统还包含提升开关和电控单元,所述提升开关通过电路依次连接于电控单元和空气悬架电磁阀;所述提升开关通过电控单元向空气悬架电磁阀发送单后桥和双后桥的切换指令;

[0030] 单后桥向双后桥切换时,包含:

[0031] 提升开关向电控单元发送单后桥向双后桥的切换指令;

[0032] 电控单元根据切换指令控制空气悬架电磁阀;

[0033] 或者,双后桥向单后桥切换时,包含:

[0034] 提升开关向电控单元发送双后桥向单后桥的切换指令;

[0035] 电控单元根据切换指令控制空气悬架电磁阀。

[0036] 在上述技术方案的基础上,所述溢流阈值为7.3bar,所述空气悬架电磁阀出气的气压值为12bar,所述静断机构的两个供气接口的工作气压差阈值为6bar;所述承载气囊和提升气囊内部的最大工作压力值为5.5bar;

[0037] 当空气悬架电磁阀工作时,空气悬架电磁阀的一个气口对外放气,另一个气口向其中一个溢流阀充气,所述静断机构的两个供气接口的工作气压差大于6bar。

[0038] 在上述技术方案的基础上,所述第一溢流阀和第二溢流阀均采用回流溢流阀;当气流从空气悬架电磁阀的任一气口向溢流阀充气,并流向承载气囊或者举升气囊时,气流压力大于溢流阈值,溢流阀导通;当气流从空气悬架电磁阀的任一气口对外放气,气流从承载气囊或举升气囊经过溢流阀流向空气悬架电磁阀时,气流压力大于零,溢流阀导通。

[0039] 本申请提供的技术方案带来的有益效果包括:

[0040] 本申请的机械控制系统及控制方法,集成静断机构和两个气囊的控制气路,将原有的两次电控程序(先双联电磁阀再空气悬架电磁阀)缩减为一次电控程序(空气悬架电磁阀),提高了控制效率,减少了双联电磁阀这个电器元件,增加了两个电磁阀,整体降低了成本;同时,将静断机构控制与气囊控制集成到一起,响应更快,缩减了电路,减少了故障率,气路控制比电路控制更加稳定,系统可靠性高。

[0041] 本申请的机械控制系统,集成的关键因素在于巧妙的利用了溢流阈值、工作气压差和最大工作压力值的相对大小,空气悬架电磁阀出气的气压值大于溢流阈值,溢流阈值大于最大工作压力值,且空气悬架电磁阀工作时满足静断机构的两个供气接口的工作气压差。当空气悬架电磁阀的第一气口通过第二供气接口向静断机构充气,第一供气接口通过第二气口放气,且两个供气接口的气压差满足其自身的两个供气接口,静断机构连通后活

动提升桥与传动机构;几乎同时,空气悬架电磁阀的第一气口通过第一溢流阀向承载气囊充气时,举升气囊通过第二溢流阀通过第二气口对外放气,后活动提升桥下降;更关键的是,静断机构的气路更接近于空气悬架电磁阀,静断机构的状态切换优先于两个气囊充放气,集成的控制气路自动满足了先控制静断机构再控制两个气囊,设计巧妙,电路气路性价比高。

附图说明

[0042] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅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。

[0043] 图1为现有技术后活动提升桥的电控控制系统;

[0044] 图2为本申请实施例提供的后活动提升桥的机械控制系统。

[0045] 附图标记:1、空气悬架电磁阀;11、第一气口;12、第二气口;2、静断机构;21、第一供气接口;22、第二供气接口。

具体实施方式

[0046] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0047] 如图2所示,本申请公开了一种后活动提升桥的机械控制系统的实施例,采用气路机械式静断机构控制方案,简化了控制程序,气路故障率低,系统可靠性高。

[0048] 具体地,双后桥包含后固定提升桥和后活动提升桥,后活动提升桥位于运输车辆最后方;本申请的技术方案主要针对于后活动提升桥。

[0049] 后活动提升桥的机械控制系统包含空气悬架电磁阀1、静断机构2、承载气囊和举升气囊。机械控制系统还包括第一溢流阀和第二溢流阀,第一溢流阀和第二溢流阀是本申请新增加的特有结构。空气悬架电磁阀1包含交替出气放气的第二气口12和第一气口11。第一气口11通过气管依次连接于第一溢流阀和承载气囊,第二气口12通过气管依次连接于第二溢流阀和举升气囊。

[0050] 具体地,第一气口11、第一溢流阀和承载气囊形成第一支路,第二气口12、第二溢流阀和举升气囊形成第二支路。当第一支路充气时,第二支路排气;当第一支路排气时,第二支路充气。

[0051] 静断机构2的第一供气接口21通过气管连接至第二气口12,静断机构2的第二供气接口22通过气管连接至第一气口11。

[0052] 第一溢流阀和第二溢流阀具有相同的溢流阈值,且回流阈值均为零;即正向流动时,第一支路和第二支路充气,气流压力值大于溢流阈值才能正常充气。而反向流动时,第一支路和第二支路排气(通过第一气口11和第二气口12排气),第一溢流阀和第二溢流阀形成的阻力为零,举升气囊和承载气囊能够直接排气。

[0053] 承载气囊和举升气囊具有相同的最大工作压力值;空气悬架电磁阀出气的气压值大于溢流阈值,溢流阈值大于最大工作压力值;且空气悬架电磁阀工作时满足静断机构的两个供气接口的工作气压差,即静断机构的两个供气接口的实际气压差大于其自身的工作气压差阈值。

[0054] 相对而言,现有技术中的电控控制方案,需要先通过双联电磁阀控制静断机构,再通过空气悬架电磁阀控制两个气囊;静断机构的控制主要是电控方式,且双联电磁阀和空气悬架电磁阀需要按照严格的时间顺序,先控制静断机构,再控制气囊。而本申请的机械控制系统,将两者相结合,集成静断机构和两个气囊的控制气路,将原有的两次电控程序(先双联电磁阀再空气悬架电磁阀)缩减为一次电控程序(空气悬架电磁阀),提高了控制效率,减少了双联电磁阀这个电器元件,增加了两个电磁阀,整体降低了成本;同时,将静断机构控制与气囊控制集成到一起,响应更快,缩减了电路,减少了故障率,气路控制比电路控制更加稳定,系统可靠性高。

[0055] 本申请的机械控制系统,集成的关键因素在于巧妙的利用了溢流阈值、工作气压差和最大工作压力值的相对大小,空气悬架电磁阀出气的气压值大于溢流阈值,溢流阈值大于最大工作压力值,且空气悬架电磁阀工作时,静断机构的两个供气接口的实际气压差大于其工作气压差阈值。当空气悬架电磁阀1的第一气口11通过第二供气接口22向静断机构充气,第一供气接口21通过第二气口12放气,且两个供气接口的气压差满足其自身的两个供气接口,静断机构连通后活动提升桥与传动机构;几乎同时,空气悬架电磁阀1的第一气口11通过第一溢流阀向承载气囊充气时,举升气囊通过第二溢流阀通过第二气口12对外放气,后活动提升桥下降;更关键的是,静断机构的气路更接近于空气悬架电磁阀,静断机构的状态切换优先于两个气囊充放气,集成的控制气路自动满足了先控制静断机构再控制两个气囊,设计巧妙,电路气路性价比高。

[0056] 在一个实施例中,机械控制系统还包含空气处理单元,空气处理单元通过气管连通至空气悬架电磁阀的进气口,空气悬架电磁阀通过自身第一气口和第二气口控制气流流向。在实际使用的过程中,气流进入空气悬架电磁阀的进气口后,经过第一气口和第二气口的其中一个气口向气囊充气,另一个气口用于排气。

[0057] 在一个实施例中,机械控制系统还包含提升开关和电控单元,提升开关通过电路依次连接于电控单元和空气悬架电磁阀1;提升开关通过电控单元向空气悬架电磁阀1发送单后桥和双后桥的切换指令,空气悬架电磁阀1根据切换指令,控制相应的第一气口11或第二气口12进行充气。具体地,单后桥向双后桥切换,第一气口11对第一支路充气;双后桥向单后桥切换,第二气口12对第二支路充气。

[0058] 本申请的机械控制系统,相对于现有技术方案,简化了电控单位的连接线路,现有技术技术方案电控单元通过电路分别连接于静断机构、双联电磁阀和空气悬架电磁阀;而本申请的机械控制系统,电控单元仅通过一条电路连接于空气悬架电磁阀,简化了电路,简化了控制程序,降低了电路故障率,气路控制更加安全可靠。

[0059] 当单后桥向双后桥切换时,空气悬架电磁阀1接收到电控单元的单后桥向双后桥的切换指令,第一气口11通过第一溢流阀向承载气囊充气,且第二气口12对外放气,进而控制静断机构和两个气囊。具体地,举升气囊通过第二溢流阀从第二气口12对外放气,此时气流反向流过第二溢流阀,回流阈值为零,第二溢流阀基本无阻力。

[0060] 当双后桥向单后桥切换时,空气悬架电磁阀1接收到电控单元的双后桥向单后桥的切换指令,第一气口11对外放气,第二气口12向第二溢流阀充气,进而控制静断机构和两个气囊。

[0061] 进一步地,溢流阈值为7.3bar,空气悬架电磁阀出气的气压值为12bar,静断机构2的两个供气接口的工作气压差阈值为6bar;承载气囊和提升气囊内部的最大工作压力值为5.5bar;

[0062] 当空气悬架电磁阀工作时,空气悬架电磁阀的一个气口对外放气,另一个气口向其中一个溢流阀充气。在此过程中,静断机构2的两个供气接口的工作气压差大于6bar,即静断机构2工作气压差开始工作,进行状态切换,即静断机构2连通或切断后活动提升桥与传动机构。

[0063] 在一个实施例中,第一溢流阀和第二溢流阀均采用回流溢流阀,回流溢流阀能够满足回流的阻力为零。

[0064] 当气流从空气悬架电磁阀1的任一气口向溢流阀充气,并流向承载气囊或者举升气囊时,气流压力大于溢流阈值,溢流阀导通;当气流从空气悬架电磁阀1的任一气口对外放气,气流从承载气囊或举升气囊经过溢流阀流向空气悬架电磁阀1时,气流压力大于零,溢流阀导通。

[0065] 本申请还公开了一种基于上述机械控制系统的控制方法的实施例中,包含以下步骤:

[0066] 单后桥向双后桥切换,或者双后桥向单后桥切换;

[0067] 单后桥向双后桥切换,包含:

[0068] 空气悬架电磁阀1的第一气口11通过第二供气接口22对静断机构2充气,静断机构2的第一供气接口21通过第二气口12对外放气,静断机构2连通后活动提升桥和传动机构,实现双后桥驱动;

[0069] 空气悬架电磁阀1的第一气口11通过第一溢流阀向承载气囊充气,举升气囊通过第二溢流阀从第二气口12对外放气,后活动提升桥下放,后活动提升桥对应的轮胎着地。

[0070] 双后桥向单后桥切换,包含:

[0071] 空气悬架电磁阀1的第二气口12通过第一供气接口21对静断机构2充气,静断机构2的第二供气接口22通过第二气口12对外放气,静断机构2断开后活动提升桥和传动机构,实现单后桥驱动。

[0072] 空气悬架电磁阀1的第二气口12通过第二溢流阀向举升气囊充气,承载气囊通过第一溢流阀从第一气口11对外放气;后活动提升桥上升,后活动提升桥对应的轮胎离地悬空,既满足车辆载重,减少了相应轮胎的磨损和油耗。

[0073] 本申请的机械控制系统的控制方法,集成静断机构和两个气囊的控制气路,将原有的两次电控程序(先双联电磁阀再空气悬架电磁阀)缩减为一次电控程序(空气悬架电磁阀),提高了控制效率,减少了双联电磁阀这个电器元件,增加了两个电磁阀,整体降低了成本;同时,将静断机构控制与气囊控制集成到一起,响应更快,缩减了电路,减少了故障率,气路控制比电路控制更加稳定,系统可靠性高。

[0074] 本申请的机械控制系统的控制方法,集成的关键因素在于巧妙的利用了溢流阈值、工作气压差和最大工作压力值的相对大小,空气悬架电磁阀出气的气压值大于溢流阈

值,溢流阈值大于最大工作压力值,且空气悬架电磁阀工作时静断机构的两个供气接口的实际气压差大于自身工作气压差阈值。当空气悬架电磁阀1的第一气口11通过第二供气接口22向静断机构充气,第一供气接口21通过第二气口12放气,且两个供气接口的气压差满足其自身的两个供气接口,静断机构连通后活动提升桥与传动机构;几乎同时,空气悬架电磁阀1的第一气口11通过第一溢流阀向承载气囊充气时,举升气囊通过第二溢流阀通过第二气口12对外放气,后活动提升桥下降;更关键的是,静断机构的气路更接近于空气悬架电磁阀,静断机构的状态切换优先于两个气囊充放气,集成的控制气路自动满足了先控制静断机构再控制两个气囊,设计巧妙,电路气路性价比。

[0075] 在一个实施例中,机械控制系统还包含空气处理单元,空气处理单元通过气管连通至空气悬架电磁阀的进气口,空气悬架电磁阀通过自身第一气口和第二气口控制气流流向。在实际使用的过程中,气流进入空气悬架电磁阀的进气口后,经过第一气口和第二气口的其中一个气口向气囊充气,另一个气口用于排气。

[0076] 在一个实施例中,机械控制系统还包含提升开关和电控单元,提升开关通过电路依次连接于电控单元和空气悬架电磁阀1;提升开关通过电控单元向空气悬架电磁阀1发送单后桥和双后桥的切换指令,空气悬架电磁阀1根据切换指令,控制相应的第一气口11或第二气口12进行充气。具体地,单后桥向双后桥切换,第一气口11对第一支路充气;双后桥向单后桥切换,第二气口12对第二支路充气。

[0077] 单后桥向双后桥切换时,包含:

[0078] 提升开关向电控单元发送单后桥向双后桥的切换指令;

[0079] 电控单元根据切换指令控制空气悬架电磁阀1,进而进行后续控制。

[0080] 或者,双后桥向单后桥切换时,包含:

[0081] 提升开关向电控单元发送双后桥向单后桥的切换指令;

[0082] 电控单元根据切换指令控制空气悬架电磁阀1,进而进行后续控制。

[0083] 在一个实施例中,溢流阈值为7.3bar,空气悬架电磁阀出气的气压值为12bar,静断机构2的两个供气接口的工作气压差阈值为6bar;承载气囊和提升气囊内部的最大工作压力值为5.5bar;

[0084] 当空气悬架电磁阀工作时,空气悬架电磁阀的一个气口对外放气,另一个气口向其中一个溢流阀充气,静断机构2的两个供气接口的工作气压差大于6bar,即静断机构2进入工作状态,进行状态切换,静断机构2连通或切断后活动提升桥与传动机构。

[0085] 在一个实施例中,第一溢流阀和第二溢流阀均采用回流溢流阀,回流溢流阀能够满足回流的阻力为零。

[0086] 当气流从空气悬架电磁阀1的任一气口向溢流阀充气,并流向承载气囊或者举升气囊时,气流压力大于溢流阈值,溢流阀导通;当气流从空气悬架电磁阀1的任一气口对外放气,气流从承载气囊或举升气囊经过溢流阀流向空气悬架电磁阀1时,气流压力大于零,溢流阀导通。

[0087] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例

如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;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。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申请中的具体含义。

[0088] 需要说明的是,在本申请中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0089] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而要符合与本文所申请的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

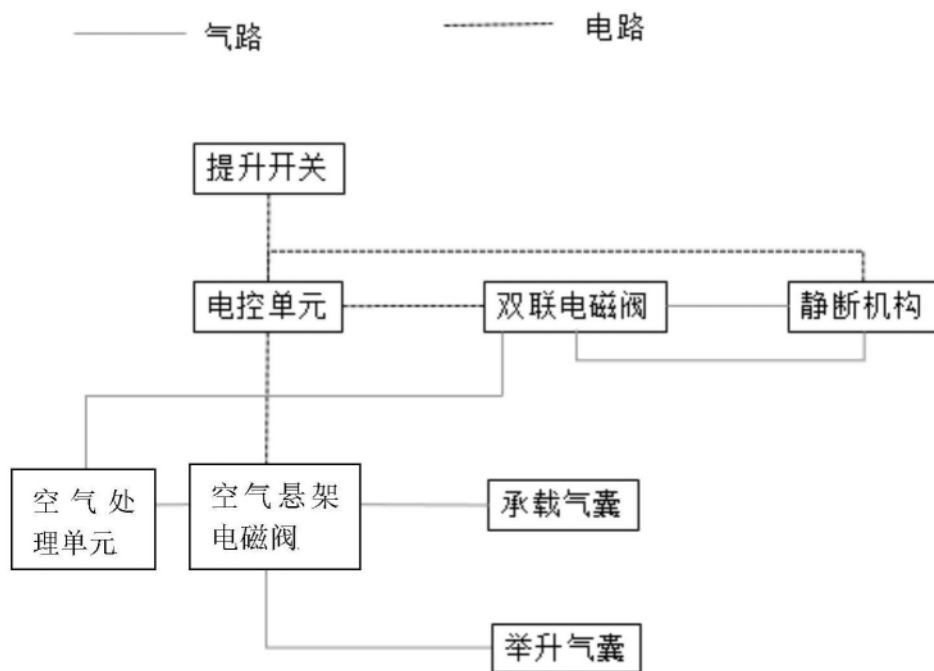


图1

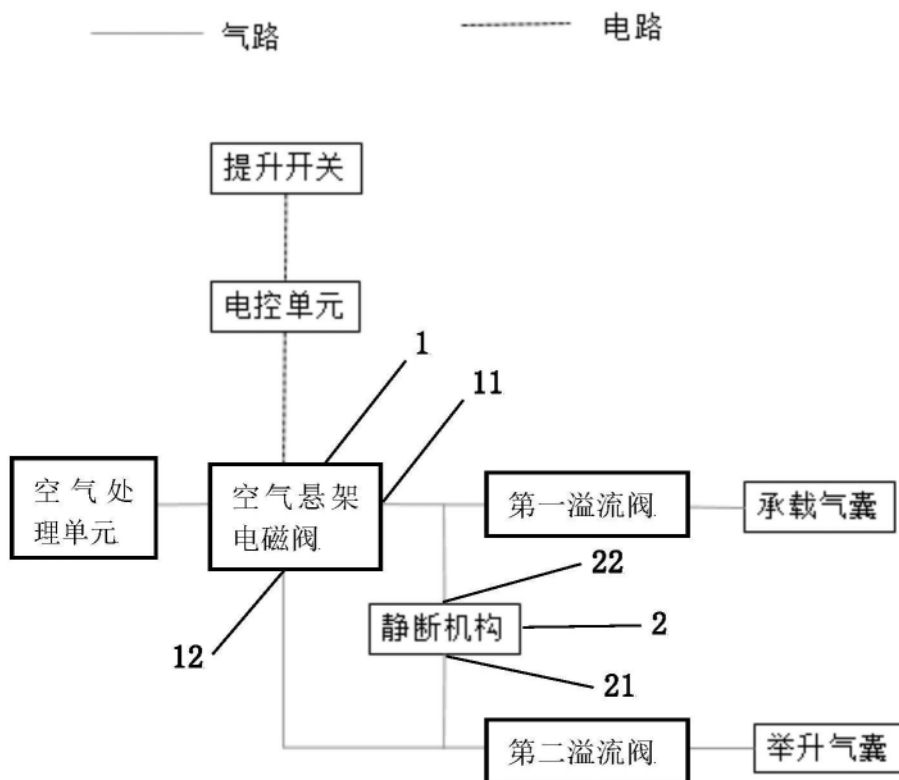


图2