

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103042602 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 17

(21) 申请号 201210579759. 0

(22) 申请日 2012. 12. 27

(71) 申请人 徐工集团工程机械股份有限公司江
苏徐州工程机械研究院

地址 221000 江苏省徐州市徐州经济开发区
驮蓝山路 3 号

(72) 发明人 刘伟 孙辉 韩家威

(74) 专利代理机构 徐州支点知识产权代理事务
所(普通合伙) 32244

代理人 刘新合

(51) Int. Cl.

B28C 7/02(2006. 01)

B28C 5/42(2006. 01)

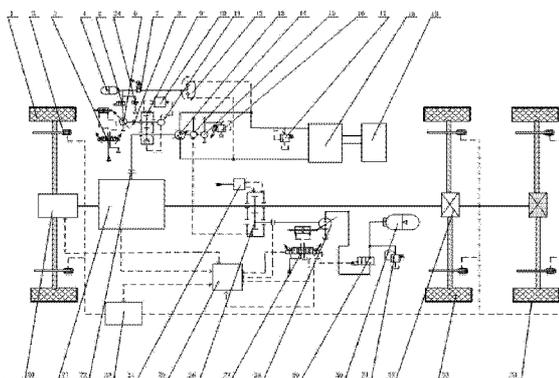
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种液压混合动力混凝土搅拌运输车控制系统

(57) 摘要

本发明公开了一种液压混合动力混凝土搅拌运输车控制系统,属于液压技术领域,包括上车搅拌系统和下车行驶系统,还包括液压再生控制系统,液压再生控制系统包括上车搅拌再生控制系统和下车行驶再生控制系统;本发明实现了上车发动机多余功率的回收与利用、下车整车制动能量的回收与利用,实现整车功率匹配;采用独特的串泵结构单元实现上装功率匹配及系统控制,同时均衡搅拌作业过程中的压力冲击;采用总线控制技术,整车安全可靠,易实现。



1. 一种液压混合动力混凝土搅拌运输车控制系统,包括上车搅拌系统和下车行驶系统,上车搅拌系统包括闭式主泵(13)、伺服阀(18)、搅拌机构(19)、发动机(20)、主变速箱(21)和离合器II(22),发动机(20)通过主变速箱(21)及离合器II(22)连接,离合器II(22)的输出端与闭式主泵(13)的输入轴相连,闭式主泵(13)的输出口与伺服阀(18)的入口相连,闭式主泵(13)的输出口还与安全阀I(17)相连接,伺服阀(18)与搅拌机构(19)的输入端相连;下车行驶系统包括发动机(20)、主变速箱(21)和离合器II(22),发动机(20)的输出端与主变速箱(21)的输入端相连,变速箱(21)的输出端与主减速器(32)的输入端相连,主减速器(32)连接中桥驱动轮(33)和后驱动轮(34),中桥驱动轮(33)和后驱动轮(34)连动前车轮(1);其特征在于,还包括液压再生控制系统;液压再生控制系统包括上车搅拌再生控制系统和下车行驶再生控制系统;上车搅拌再生控制系统包括蓄能器I(4)、二位方向阀(5)、泵马达I(6)、离合器I(8)和第一耦合器(9),泵马达I(6)的出口与二位方向阀(5)的入口连接,二位方向阀(5)的出口与蓄能器I(4)的入口相连,泵马达I(6)的输入轴与离合器I(8)的一端相连,离合器I(8)的另一端与第一耦合器(9)的第一输入轴左端相连接,闭式主泵(13)的输入轴与第一耦合器(9)的第一输入轴一端相连,第一耦合器(9)的第一输入轴另一端与离合器II(22)的一端相连;下车行驶再生控制系统包括第二耦合器(26)、泵马达II(28)、方向阀(29)、蓄能器II(30)和离合器III(35),泵马达II(28)的出口与方向阀(29)的入口连接,方向阀(29)的出口与蓄能器II(30)的入口相连,泵马达II(28)与第二耦合器(26)第一输入轴一端通过离合器III(35)连接,第二耦合器(26)第二输出轴输入端与变速箱(21)相连,第二耦合器(26)第二输出轴输出端与主减速器(32)相连;液压再生控制系统还包括制动器(2)、制动控制单元(23)和液压再生控制器(25),发动机(20)通过CAN总线与液压再生控制器(25)相连,制动控制单元(23)的入口与制动器(2)的输出口相连,制动控制单元(23)的输出口与液压再生控制器(25)的输入口相连,液压再生控制器(25)的输出口与比例阀I(3)、二位换向阀(5)、比例阀II(7)、润滑控制单元I(10)、比例溢流阀(16)、润滑控制单元II(24)、比例阀III(27)、换向阀(29)的控制端相连。

2. 根据权利要求1所述的一种液压混合动力混凝土搅拌运输车控制系统,其特征在于,所述的第一耦合器(9)第一输入轴的右端与润滑泵I(11)的输入轴相连,润滑泵I(11)吸油口与第一耦合器(9)的油底壳相连,润滑泵I(11)压油口与润滑控制单元I(11)的入口相连,润滑控制单元I(11)的输出口与第一耦合器(9)的润滑入口相连。

3. 根据权利要求1所述的一种液压混合动力混凝土搅拌运输车控制系统,其特征在于,所述的第二耦合器(26)润滑入口与润滑控制单元II(24)的输出口相连,润滑控制单元II(24)的入口与润滑泵II(14)的压油口相连,润滑泵II(14)的输入轴与闭式主泵(13)的辅助法兰连接口相连。

4. 根据权利要求3所述的一种液压混合动力混凝土搅拌运输车控制系统,其特征在于,润滑泵II(14)与先导泵(15)为双联泵,润滑泵II(14)与先导泵(15)的输入轴与闭式主泵(13)的辅助泵法兰连接口相连。

5. 根据权利要求1所述的一种液压混合动力混凝土搅拌运输车控制系统,其特征在于,所述的泵马达I(6)的摆角缸控制口与比例阀I(3)的出口连接,比例阀I(3)的入口与先导泵(15)的出口连接,先导泵(15)连接比例溢流阀(16)。

6. 根据权利要求1所述的一种液压混合动力混凝土搅拌运输车控制系统,其特征在

于,所述的比例阀II(7)的出口与蓄能器I(4)的入口相连,比例阀II(7)的进口与梭阀(12)的出口相连,梭阀(12)的入口与上车搅拌系统的负载口相关联。

7. 根据权利要求1所述的一种液压混合动力混凝土搅拌运输车控制系统,其特征在于,所述的泵马达II(28)摆角缸控制口与比例阀III(27)相连接,比例阀III(27)与先导泵(15)相连,泵马达II(28)的出口相连安全阀II(31)。

一种液压混合动力混凝土搅拌运输车控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种混凝土搅拌车控制系统,具体是一种液压混合动力混凝土搅拌运输车控制系统。

背景技术

[0002] 工程机械产品广泛应用于建筑、矿山、港口等工程建设市政工程建设,但工程机械发展同时面临着能耗大、污染严重问题,因此,开展节能技术研究有着重要的社会和经济意义。

[0003] 液压混合动力技术是基于二次调节原理,利用核心部件液压泵/马达可工作于四象限的特性,实现工程机械车辆损耗能量的回收与利用,从而实现节能减排功效。液压混合动力系统具有功率密度大、能量密度小的特点,因此,本技术特别适用于具有频繁起停工况的机械产品,如挖掘机、装载机、公交车辆等。

[0004] 现有混凝土搅拌车行驶于用于城际之间,自身载重大,同时整车启停频繁,整套系统存在能耗大,多余的能量大大浪费、搅拌作业过程中存在压力冲击等不足。

发明内容

[0005] 针对上述现有技术存在的问题,本发明提供一种液压混合动力混凝土搅拌运输车控制系统,能够对整车多余的功率进行回收利用以及对整车的控制。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种液压混合动力混凝土搅拌运输车控制系统,包括上车搅拌系统和下车行驶系统,上车搅拌系统包括闭式主泵、伺服阀、搅拌机构、发动机、主变速箱和离合器II,发动机通过主变速箱及离合器II连接,离合器II的输出端与闭式主泵的输入轴相连,闭式主泵的输出口与伺服阀的入口相连,闭式主泵的输出口还与安全阀I相连接,伺服阀与搅拌机构的输入端相连;下车行驶系统包括发动机、主变速箱和离合器II,发动机的输出端与主变速箱的输入端相连,变速箱的输出端与主减速器的输入端相连,主减速器连接中桥驱动轮和后驱动轮,中桥驱动轮和后驱动轮连动前车轮;还包括液压再生控制系统;液压再生控制系统包括上车搅拌再生控制系统和下车行驶再生控制系统;上车搅拌再生控制系统包括蓄能器I、二位方向阀、泵马达I、离合器I和第一耦合器,泵马达I的出口与二位方向阀的入口连接,二位方向阀的出口与蓄能器I的入口相连,泵马达I的输入轴与离合器I的一端相连,离合器I的另一端与第一耦合器的第一输入轴左端相连接,闭式主泵的输入轴与第一耦合器的第一输入轴一端相连,第一耦合器的第一输入轴另一端与离合器II的一端相连;下车行驶再生控制系统包括第二耦合器、泵马达II、方向阀、蓄能器II和离合器III,泵马达II的出口与方向阀的入口连接,方向阀的出口与蓄能器II的入口相连,泵马达II与第二耦合器第一输入轴一端通过离合器III连接,第二耦合器第二输出轴输入端与变速箱相连,第二耦合器第二输出轴输出端与主减速器相连;液压再生控制系统还包括制动器、制动控制单元和液压再生控制器,发动机通过CAN总线与液压再生控制器相连,制动控制单元的入口与制动器的输出口相连,制动控制单

元的输出口与液压再生控制器的输入口相连,液压再生控制器的输出口与比例阀 I、二位换向阀、比例阀 II、润滑控制单元 I、比例溢流阀、润滑控制单元 II、比例阀 III、换向阀的控制端相连。

[0007] 第一耦合器第一输入轴的右端与润滑泵 I 的输入轴相连,润滑泵 I 吸油口与第一耦合器的底壳相连,润滑泵 I 压油口与润滑控制单元 I 的入口相连,润滑控制单元 I 的输出口与第一耦合器的润滑入口相连。

[0008] 第二耦合器润滑入口与润滑控制单元 II 的输出口相连,润滑控制单元 II 的入口与润滑泵 II 的压油口相连,润滑泵 II 的输入轴与闭式主泵的辅助法兰口相连。

[0009] 润滑泵 II 与先导泵为双联泵,润滑泵 II 与先导泵的输入轴与闭式主泵的辅助泵法兰连接口相连。

[0010] 泵马达 I 的摆角缸控制口与比例阀 I 的出口连接,比例阀 I 的入口与先导泵的出口连接,先导泵连接比例溢流阀。

[0011] 比例阀 II 的出口与蓄能器 I 的入口相连,比例阀 II 的进口与梭阀的出口相连,梭阀的入口与上车装搅拌系统的负载口相关联。

[0012] 泵马达 II 摆角缸控制口与比例阀 III 相连接,比例阀 III 与先导泵相连,泵马达 II 的出口相连安全阀 II。

[0013] 与现有系统相比,本发明除包括上车搅拌系统和下车行驶系统外,还包括液压再生控制系统;实现了上车、下车整车制动能量的回收与利用,实现整车功率匹配;采用独特的串泵结构单元实现上装功率匹配及系统控制,同时均衡搅拌作业过程中的压力冲击;采用总线控制技术,整车安全可靠,易实现。

附图说明

[0014] 图 1 是本发明液压原理图。

[0015] 图中:1、前车轮,2、制动器,3、比例阀 I,4、蓄能器 I,5、二位换向阀,6、泵马达 I,7、比例阀 II,8、离合器 I,9、第一耦合器,10、润滑控制单元 I,11、润滑泵 I,12、梭阀,13、闭式主泵,14、润滑泵 II,15、先导泵,16、比例溢流阀,17、安全阀 I,18、伺服阀,19、搅拌机构,20、发动机,21、主变速箱,22、离合器 II,23、制动控制单元,24、润滑控制单元 II,25、液压再生控制器,26、第二耦合器,27、比例阀 III,28、泵马达 II,29、换向阀,30、蓄能器 II,31、安全阀 II,32、主减速器,33、中桥驱动轮,34、后驱动轮,35、离合器 III。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0017] 如图 1 所示,一种液压混合动力混凝土搅拌运输车控制系统,包括上车搅拌系统和下车行驶系统,上车搅拌系统包括闭式主泵 13、伺服阀 18、搅拌机构 19、发动机 20、主变速箱 21 和离合器 II 22,发动机 20 通过主变速箱 21 及离合器 II 22 连接,离合器 II 22 的输出端与闭式主泵 13 的输入轴相连,闭式主泵 13 的输出口与伺服阀 18 的入口相连,闭式主泵 13 的输出口还与安全阀 I 17 相连接,安全阀 I 17 限制上装搅拌作业时的系统的安全压力,伺服阀 18 与搅拌机构 19 的输入端相连;下车行驶系统包括发动机 20、主变速箱 21 和离合器 II 22,发动机 20 的输出端与主变速箱 21 的输入端相连,变速箱 21 的输出端与主减

速器 32 的输入端相连,主减速器 32 连接中桥驱动轮 33 和后驱动轮 34,中桥驱动轮 33 和后驱动轮 34 连动前车轮 1,实现整车的行驶;还包括液压再生控制系统;液压再生控制系统包括上车搅拌再生控制系统和下车行驶再生控制系统;上车搅拌再生控制系统包括蓄能器 I 4、二位方向阀 5、泵马达 I 6、离合器 I 8 和第一耦合器 9,泵马达 I 6 的出口与二位方向阀 5 的入口连接,二位方向阀 5 的出口与蓄能器 I 4 的入口相连,泵马达 I 6 的输入轴与离合器 I 8 的一端相连,离合器 I 8 的另一端与第一耦合器 9 的第一输入轴左端相连接,闭式主泵 13 的输入轴与第一耦合器 9 的第一输入轴一端相连,第一耦合器 9 的第一输入轴另一端与离合器 II 22 的一端相连;下车行驶再生控制系统包括第二耦合器 26、泵马达 II 28、方向阀 29、蓄能器 II 30 和离合器 III 35,泵马达 II 28 的出口与方向阀 29 的入口连接,方向阀 29 的出口与蓄能器 II 30 的入口相连,泵马达 II 28 与第二耦合器 26 第一输入轴一端通过离合器 III 35 连接,第二耦合器 26 第二输出轴输入端与变速箱 21 相连,第二耦合器 26 第二输出轴输出端与主减速器 32 相连;液压再生控制系统还包括制动器 2、制动控制单元 23 和液压再生控制器 25,发动机 20 通过 CAN 总线与液压再生控制器 25 相连,液压再生控制器 25 实现对液压再生控制系统的控制,制动控制单元 23 的入口与制动器 2 的输出口相连,制动控制单元 23 的输出口与液压再生控制器 25 的输入口相连,液压再生控制器 25 的输出口与比例阀 I 3、二位换向阀 5、比例阀 II 7、润滑控制单元 I 10、比例溢流阀 16、润滑控制单元 II 24、比例阀 III 27、换向阀 29 的控制端相连。

[0018] 为实现对整车多余能量的回收与利用,本发明采用基于 CAN 总线的整车能量控制方案,包括上装多余功率和下车行驶多余功率的回收与利用。

[0019] 为实现对上装多余功率的回收与利用,本发明采用上车搅拌再生控制系统:上车搅拌再生控制系统包括蓄能器 I 4、二位方向阀 5、泵马达 I 6、离合器 I 8 和第一耦合器 9,泵马达 I 6 的出口与二位方向阀 5 的入口连接,二位方向阀 5 的出口与蓄能器 I 4 的入口相连,泵马达 I 6 的输入轴与离合器 I 8 的一端相连,离合器 I 8 的另一端与第一耦合器 9 的第一输入轴左端相连接,闭式主泵 13 的输入轴与第一耦合器 9 的第一输入轴一端相连,第一耦合器 9 的第一输入轴另一端与离合器 II 22 的一端相连。当搅拌作业或整车行驶过程中,液压再生控制器 25 通过 CAN 总线感知发动机 20 工作状态信息包括:实时转速、发动机扭矩等信息,计算出此时发动机实际输出功率及实际需求功率,进而控制泵马达 I 6 工作在泵工况或马达工况,同时通过比例阀 I 3 对泵马达 I 6 的摆角进行实时控制,实现上装多余功率的回收与利用,均衡发动机 20 的输出扭矩,使得发动机 20 始终工作在最佳燃油经济点:上装能量回收时,泵马达 I 6 工作在泵工况,泵马达 I 6 将发动机 20 输出的多余功率通过二位方向阀 5 储存在蓄能器 I 4 中,完成上装多余功率的回收;下车能量利用时,当液压再生控制器 25 感知到发动机 20 的输出功率不足时,泵马达 I 6 工作在马达工况时,蓄能器 I 4 中的能量通过二位方向阀 5 释放,驱动泵马达 I 6,实现作业助力。

[0020] 进一步,为实现对第一耦合器 9 的润滑,第一耦合器 9 第一输入轴的右端与润滑泵 I 11 的输入轴相连,润滑泵 I 11 吸油口与第一耦合器 9 的底壳相连,润滑泵 I 11 压油口与润滑控制单元 I 11 的入口相连,润滑控制单元 I 11 的输出口与第一耦合器 9 的润滑入口相连。

[0021] 进一步,为实现对泵马达 I 6 的摆角控制,泵马达 I 6 摆角缸控制口的与比例阀 I 3 的出口连接,比例阀 I 3 的入口与先导泵 15 的出口连接,先导泵 15 连接比例溢流阀

16,比例溢流阀 16 实现先导泵 15 先导压力的比例控制。

[0022] 为实现上车搅拌作业时压力冲击的自适应均衡,比例阀 II 7 的出口与蓄能器 I 4 的入口相连,比例阀 II 7 的进口与梭阀 12 的出口相连,梭阀 12 的入口与上车搅拌系统的负载口相关联,梭阀 12 实现上车压力冲击感应,液压再生控制器 25 根据梭阀 12 的压力反馈,实时调整比例阀 II 7 的开口,实现对冲击压力的自适应吸收。

[0023] 为实现对下车制动能量的回收与利用,本发明采用下车行驶再生控制系统:下车行驶再生控制系统包括第二耦合器 26、泵马达 II 28、方向阀 29、蓄能器 II 30 和离合器 III 35,泵马达 II 28 的出口与方向阀 29 的入口连接,方向阀 29 的出口与蓄能器 II 30 的入口相连,泵马达 II 28 与第二耦合器 26 第一输入轴一端通过离合器 III 35 连接,第二耦合器 26 第二输出轴输入端与变速箱 21 相连,第二耦合器 26 第二输出轴输出端与主减速器 32 相连;液压再生控制系统还包括制动器 2、制动控制单元 23 和液压再生控制器 25,发动机 20 通过 CAN 总线与液压再生控制器 25 相连,制动控制单元 23 的入口与制动器 2 的输出口相连,制动控制单元 23 的输出口与液压再生控制器 25 的输入口相连,液压再生控制器 25 的输出口与比例阀 I 3、二位换向阀 5、比例阀 II 7、润滑控制单元 I 10、比例溢流阀 16、润滑控制单元 II 24、比例阀 III 27、换向阀 29 的控制端相连;液压再生控制器 25 通过 CAN 总线监测系统状态,以控制泵马达 II 28 工作在泵工况或马达工况:下车能量回收时,泵马达 II 28 工作在泵工况,泵马达 II 28 将整车制动动能通过换向阀 29 储存在蓄能器 II 30 中,此时,泵马达 II 28 独立制动或者发动机 20 泵马达 II 28 联合制动,完成机械能向液压压力能的转化;下车能量利用时,泵马达 II 28 工作在马达工况时,蓄能器 30 中的能量通过换向阀 29 释放,驱动泵马达 II 28,此时,泵马达 II 28 独立驱动或者发动机 20 泵马达 II 28 联合驱动,实现整车驱动,完成压力能向机械能的转化。

[0024] 进一步,为实现对泵马达 II 28 的润滑,第二耦合器 26 润滑入口与润滑控制单元 II 24 的输出口相连,润滑控制单元 II 24 的入口与润滑泵 II 14 的压油口相连,润滑泵 II 14 的输入轴与闭式主泵 13 的辅助法兰口相连。

[0025] 进一步,为实现对泵马达 II 28 的摆角控制,泵马达 II 28 摆角缸控制口与比例阀 III 27 相连接,比例阀 III 27 与先导泵 15 相连,泵马达 II 28 的出口相连安全阀 II 31,安全阀 II 31 有效限制再生系统最高压力。

[0026] 作为本发明的改进,本发明中润滑泵 II 14 与先导泵 15 为双联泵,润滑泵 II 14 与先导泵 15 作为与的输入轴与闭式主泵 13 的辅助泵法兰连接口相连,润滑泵 II 14 提供第二耦合器 26 所需的润滑油液,先导泵 15 同时提供泵马达 I 6、泵马达 II 28 所需的控制油液,以实现泵马达 I 6、泵马达 II 28 的摆角控制。

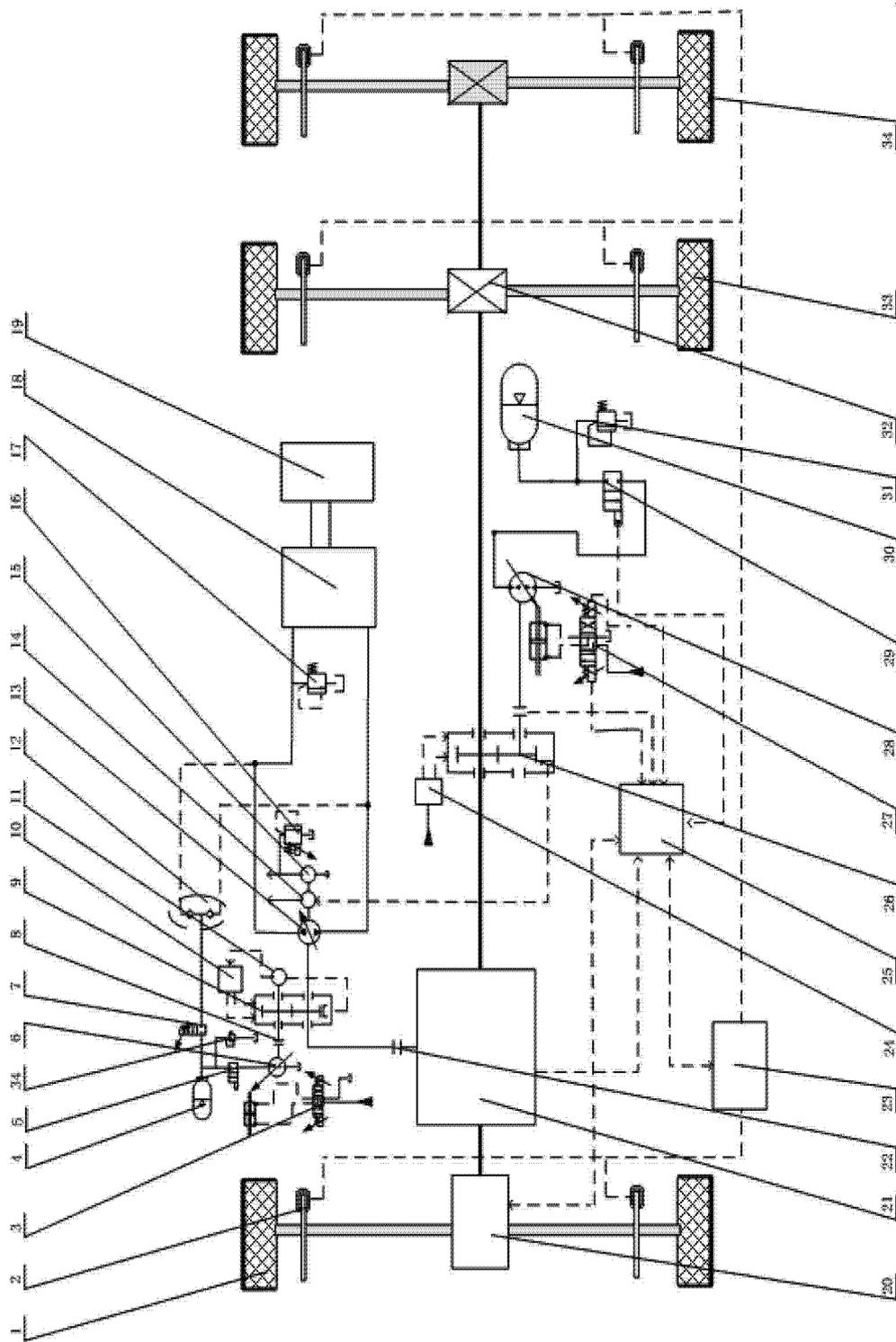


图 1