(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 218093679 U
(45)授权公告日 2022.12.20

(21)申请号 202222237660.4

(22)申请日 2022.08.24

(73)专利权人 北京道思克矿山装备技术有限公司

地址 100027 北京市朝阳区幸福二村39号楼5层4单元502

(72)发明人 耿海涛 贾伟 张涛

(74)专利代理机构 北京正华智诚专利代理事务所(普通合伙) 11870

专利代理师 李林合

(51)Int.Cl.

F15B 13/02(2006.01)
F15B 19/00(2006.01)
F16K 11/20(2006.01)
F16K 27/00(2006.01)
F16K 31/06(2006.01)
F16K 31/40(2006.01)
F16K 37/00(2006.01)
H04L 12/40(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

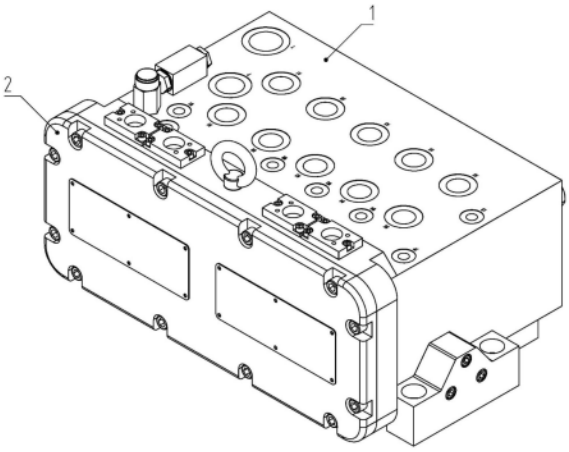
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

一种智能控制多路换向阀系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种智能控制多路换向阀系统，包括箱体和箱盖，所述箱体上设置有主换向阀模块、安全隔离换向阀、压力补偿阀模块和先导减压阀；本实用新型采用高度整体集成化，将机械、液压、电子、电控高度优化集成为一体。其内部集成有内部系统压力传感器、先导压力传感器、外部系统压力传感器和回油温度传感器，可实时监测换向阀液压油的压力、温度；可实时监测换向阀阀芯的位置，防止因阀芯卡死而造成人机事故。本实用新型的多路换向阀集成有CAN总线通讯功能，可与上位机进行实时通讯，并且可通过上位机对其进行操作，易于实现智能化、自动化控制，相比普通换向阀复杂的电路系统，布线简单且易于用户理解操作。



CN 218093679 U

1.一种智能控制多路换向阀系统,其特征在于,包括箱体(1)和箱盖(2),所述箱体(1)上设置有主换向阀模块(3)、安全隔离换向阀(4)、压力补偿阀模块(5)和先导减压阀(14);

其中,所述安全隔离换向阀(4)设置于所述主换向阀模块(3)的前端,所述安全隔离换向阀(4)与主换向阀模块(3)的油路之间设置有压力补偿阀模块(5)。

2.根据权利要求1所述的智能控制多路换向阀系统,其特征在于,所述箱体(1)内安装有主换向阀模块(3)的左位电磁线圈子模块、主换向阀模块(3)的右位电磁线圈子模块、电磁线圈(4-1)、先导电磁换向阀模块(6)、内部系统压力传感器(7)、先导压力传感器(8)、外部系统压力传感器(9)、回油温度传感器(10)、控制板(11)、电源板(12)和通讯板(13);

其中,所述电磁线圈(4-1)与所述安全隔离换向阀(4)连接,所述内部系统压力传感器(7)设置于所述主换向阀模块(3)的压力油路上,所述先导压力传感器(8)设置于所述先导电磁换向阀模块(6)的压力油路上,所述回油温度传感器(10)设置于所述主换向阀模块(3)的回油路上;

所述控制板(11)分别与所述内部系统压力传感器(7)、先导压力传感器(8)、外部系统压力传感器(9)、回油温度传感器(10)、电源板(12)和通讯板(13)连接。

3.根据权利要求2所述的智能控制多路换向阀系统,其特征在于,所述主换向阀模块(3)、安全隔离换向阀(4)和压力补偿阀模块(5)均采用插装式阀芯。

4.根据权利要求2所述的智能控制多路换向阀系统,其特征在于,所述主换向阀模块(3)包括第一主换向阀(3-1)、第二主换向阀(3-2)、第三主换向阀(3-3)、第四主换向阀(3-4)和第五主换向阀(3-5);

所述第一主换向阀(3-1)、第二主换向阀(3-2)、第三主换向阀(3-3)、第四主换向阀(3-4)和第五主换向阀(3-5)均与所述控制板(11)连接;

所述压力补偿阀模块(5)包括第一压力补偿阀(5-1)、第二压力补偿阀(5-2)、第三压力补偿阀(5-3)、第四压力补偿阀(5-4)和第五压力补偿阀(5-5)。

5.根据权利要求2所述的智能控制多路换向阀系统,其特征在于,所述左位电磁线圈子模块包括设置于每个主换向阀门上的左位电磁线圈,右位电磁线圈子模块包括设置于每个主换向阀门上的右位电磁线圈;

所述先导电磁换向阀模块(6)包括第一先导电磁换向阀(6-1)、第二先导电磁换向阀(6-2)和第三先导电磁换向阀(6-3)。

6.根据权利要求2所述的智能控制多路换向阀系统,其特征在于,所述主换向阀模块(3)的控制油口之间设置有梭阀模块(15);

所述梭阀模块包括设置于第一主换向阀(3-1)、第二主换向阀(3-2)、第三主换向阀(3-3)、第四主换向阀(3-4)和第五主换向阀(3-5)的控制油口之间的梭阀。

7.根据权利要求2所述的智能控制多路换向阀系统,其特征在于,所述主换向阀模块(3)中每个主换向阀的阀芯(16)末端均安装有阀芯位置传感器(17);

所述阀芯位置传感器(17)设置有正极板(18)和负极板(19),所述阀芯(16)末端位于正极板(18)和负极板(19)之间。

一种智能控制多路换向阀系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于液压控制领域，具体涉及一种智能控制多路换向阀系统。

背景技术

[0002] 目前，液压传动在工程机械、矿用机械上得到广泛应用，为了实现液压缸的直线运动、液压马达的旋转运动，必须使用换向阀(方向控制阀)来改变液压油的流向来控制。

[0003] 普通多路换向阀在现实使用中存在的问题有：

[0004] 1.换向阀体积大、结构臃肿、维护检修困难。

[0005] 2.普通多路换向阀的操作使用手动机械手柄或电磁线圈换向，操作繁琐、易出现人为误操作且控制精度低。

[0006] 3.普通多路换向阀虽然可以使用电磁线圈换向来实现自动控制，由于其每路换向阀必须配置一根多芯控制电缆，所以其在大型液压设备上使用时造成整机安装布线繁琐且杂乱，且较难实现智能化控制。

[0007] 4.集成度低，难以与程序控制相结合，无法适应当下的智能化、减员化、无人化机械设备的发展。

实用新型内容

[0008] 针对现有技术中的上述不足，本实用新型提供的一种智能控制多路换向阀系统解决了普通多路换向阀中集成度低且安全性低的问题。

[0009] 为了达到上述实用新型目的，本实用新型采用的技术方案为：一种智能控制多路换向阀系统，包括箱体和箱盖，所述箱体上设置有主换向阀模块、安全隔离换向阀、压力补偿阀模块和先导减压阀；

[0010] 其中，所述安全隔离换向阀设置于所述主换向阀模块的前端，所述安全隔离换向阀与主换向阀模块的油路之间设置有压力补偿阀模块。

[0011] 进一步地：所述箱体内安装有主换向阀模块的左位电磁线圈子模块、主换向阀模块的右位电磁线圈子模块、电磁线圈4-1、先导电磁换向阀模块、内部系统压力传感器、先导压力传感器、外部系统压力传感器、回油温度传感器、控制板、电源板和通讯板；

[0012] 其中，所述电磁线圈与所述安全隔离换向阀连接，所述内部系统压力传感器设置于所述主换向阀模块的压力油路上，所述先导压力传感器设置于所述先导电磁换向阀模块的压力油路上，所述回油温度传感器设置于所述主换向阀模块的回油路上；

[0013] 所述控制板分别与所述内部系统压力传感器、先导压力传感器、外部系统压力传感器、回油温度传感器、电源板和通讯板连接。

[0014] 上述进一步方案的有益效果为：各个压力传感器可检测各个油路的压力，并将压力信号传输给控制板，使控制板实时监测各油路压力是否正常，并及时诊断各油路是否有故障存在。

[0015] 进一步地：所述主换向阀模块、安全隔离换向阀和压力补偿阀模块均采用插装式

阀芯。

[0016] 进一步地:所述主换向阀模块包括第一主换向阀、第二主换向阀、第三主换向阀、第四主换向阀和第五主换向阀;

[0017] 所述第一主换向阀、第二主换向阀、第三主换向阀、第四主换向阀和第五主换向阀均与所述控制板连接;

[0018] 所述压力补偿阀模块包括第一压力补偿阀、第二压力补偿阀、第三压力补偿阀、第四压力补偿阀和第五压力补偿阀。

[0019] 进一步地:所述左位电磁线圈子模块包括设置于每个主换向阀门上的左位电磁线圈,右位电磁线圈子模块包括设置于每个主换向阀门上的右位电磁线圈;

[0020] 所述先导电磁换向阀模块包括第一先导电磁换向阀、第二先导电磁换向阀和第三先导电磁换向阀。

[0021] 上述进一步方案的有益效果为:先导电磁换向阀模块采用电磁换向二位二通阀,可以给外部液压系统的液压元件提供先导压力油,使本实用新型的多路换向阀适用于各种控制的液压系统中。

[0022] 进一步地:所述主换向阀模块的控制油口之间设置有梭阀模块;

[0023] 所述梭阀模块包括设置于第一主换向阀、第二主换向阀、第三主换向阀、第四主换向阀和第五主换向阀的控制油口之间的梭阀。

[0024] 进一步地:所述主换向阀模块中每个主换向阀的阀芯末端均安装有阀芯位置传感器;

[0025] 所述阀芯位置传感器设置有正极板和负极板,所述阀芯末端位于正极板和负极板之间。

[0026] 本实用新型的有益效果为:本实用新型采用高度整体集成化,将机械、液压、电子、电控高度优化集成为一体。其内部集成有内部系统压力传感器、先导压力传感器、外部系统压力传感器和回油温度传感器,可实时监测换向阀液压油的压力、温度;可实时监测换向阀阀芯的位置,防止因阀芯卡死而造成人机事故。

[0027] 本实用新型的多路换向阀集成有CAN总线通讯功能,可与上位机进行实时通讯,并且可通过上位机对其进行操作,易于实现智能化、自动化控制,相比普通换向阀复杂的电路系统,布线简单且易于用户理解操作。

附图说明

[0028] 图1为一种智能控制多路换向阀系统的三维结构的正视图。

[0029] 图2为一种智能控制多路换向阀系统的三维结构的后视图。

[0030] 图3为一种智能控制多路换向阀系统的箱盖拆卸后的内部结构图。

[0031] 图4为一种智能控制多路换向阀系统的主换向阀阀芯位置检测示意图。

[0032] 图5为一种智能控制多路换向阀系统的控制方式示意图。

[0033] 图6为一种智能控制多路换向阀系统的液压系统图。

[0034] 其中:1、箱体;2、箱盖;3、主换向阀模块;3-1、第一主换向阀;3-2、第二主换向阀;3-3、第三主换向阀;3-4、第四主换向阀;3-5、第五主换向阀;3-1A、第一左位电磁线圈;3-2A、第二左位电磁线圈;3-3A、第三左位电磁线圈;3-4A、第四左位电磁线圈;3-5A、和第五左

位电磁线圈;3-1B、第一右位电磁线圈;3-2B、第二右位电磁线圈;3-3B、第三右位电磁线圈;3-4B、第四右位电磁线圈;3-5B、和第五右位电磁线圈;4、安全隔离换向阀;4-1、电磁线圈;5、压力补偿阀模块;5-1、第一压力补偿阀;5-2、第二压力补偿阀;5-3、第三压力补偿阀;5-4、第四压力补偿阀;5-5、第五压力补偿阀;6、先导电磁换向阀模块;6-1、第一先导电磁换向阀;6-2、第二先导电磁换向阀;6-3、第三先导电磁换向阀;7、内部系统压力传感器;8、先导压力传感器;9、外部系统压力传感器;10、回油温度传感器;11、控制板;12、电源板;13、通讯板;14、先导减压阀;15、梭阀模块;15-1、第一梭阀;15-2、第二梭阀;15-3、第三梭阀;15-4、第四梭阀;15-5、第五梭阀;16、阀芯;17、阀芯位置传感器;18、正极板;19、负极板。

具体实施方式

[0035] 下面对本实用新型的具体实施方式进行描述,以便于本技术领域的技术人员理解本实用新型,但应该清楚,本实用新型不限于具体实施方式的范围,对本技术领域的普通技术人员来讲,只要各种变化在所附的权利要求限定和确定的本实用新型的精神和范围内,这些变化是显而易见的,一切利用本实用新型构思的实用新型创造均在保护之列。

[0036] 如图1所示,在本实用新型的一个实施例中,一种智能控制多路换向阀系统,包括箱体1和箱盖2,所述箱体1上设置有主换向阀模块3、安全隔离换向阀4、压力补偿阀模块5和先导减压阀14;

[0037] 其中,所述安全隔离换向阀4设置于所述主换向阀模块3的前端,所述安全隔离换向阀4与主换向阀模块3的油路之间设置有压力补偿阀模块5;

[0038] 所述主换向阀模块3用于控制主换向阀的液压油流道中压力油的流向,所述安全隔离换向阀4用于当控制板11监测液压系统存在故障时,切断控制主换向阀模块3的总压力油路,压力补偿阀模块5用于调整输入负载油路中的压力,使负载的运行速度不受压力影响,先导减压阀14用于可给液压油流道提供稳定的工作压力。

[0039] 所述箱体1内安装有主换向阀模块3的左位电磁线圈子模块、主换向阀模块3的右位电磁线圈子模块、电磁线圈4-1、先导电磁换向阀模块6、内部系统压力传感器7、先导压力传感器8、外部系统压力传感器9、回油温度传感器10、控制板11、电源板12和通讯板13;所述通讯板13用于提供CAN总线通讯功能。电磁线圈4-1为安全隔离换向阀4的换位电磁线圈。

[0040] 其中,所述内部系统压力传感器7设置于所述主换向阀模块3的压力油路上,所述先导压力传感器8设置于所述先导电磁换向阀模块6的压力油路上,所述回油温度传感器10设置于所述主换向阀模块3的回油路上;

[0041] 所述控制板11分别与所述内部系统压力传感器7、先导压力传感器8、外部系统压力传感器9、回油温度传感器10、电源板12和通讯板13连接。

[0042] 各个压力传感器可检测各个油路的压力,并将压力信号传输给控制板11,使控制板11实时监测各油路压力是否正常,并及时诊断各油路是否有故障存在。回油温度传感器10可检测回油温度,并将温度信号传输给控制板11,使控制板11实时监测油温,并诊断油温是否正常。

[0043] 所述主换向阀模块3、安全隔离换向阀4和压力补偿阀模块5均采用插装式阀芯16。

[0044] 如图2所示,所述主换向阀模块3包括第一主换向阀3-1、第二主换向阀3-2、第三主换向阀3-3、第四主换向阀3-4和第五主换向阀3-5;

[0045] 所述第一主换向阀3-1、第二主换向阀3-2、第三主换向阀3-3、第四主换向阀3-4和第五主换向阀3-5均与所述控制板11连接；

[0046] 当控制板11采集到压力传感器7和温度传感器10提供的信号检测到液压系统油压、油温超出设定范围，或检测到阀芯16卡死，可直接使安全隔离换向阀4断电，切断所有主换向阀模块3的总压力油路，从而保护整个液压系统及设备。

[0047] 所述压力补偿阀模块5包括第一压力补偿阀5-1、第二压力补偿阀5-2、第三压力补偿阀5-3、第四压力补偿阀5-4和第五压力补偿阀5-5。

[0048] 压力补偿阀模块5使多个液压执行元件在不同速度和压力下同时独立工作，还可以使负载的运行速度不受压力影响。

[0049] 所述左位电磁线圈子模块包括设置于每个主换向阀门上的左位电磁线圈，右位电磁线圈子模块包括设置于每个主换向阀门上的右位电磁线圈；

[0050] 如图3所示，所述主换向阀模块3的左位电磁线圈子模块包括第一左位电磁线圈3-1A、第二左位电磁线圈3-2A、第三左位电磁线圈3-3A、第四左位电磁线圈3-4A和第五左位电磁线圈3-5A；

[0051] 所述主换向阀模块3的右位电磁线圈子模块包括第一右位电磁线圈3-1B、第二右位电磁线圈3-2B、第三右位电磁线圈3-3B、第四右位电磁线圈3-4B和第五右位电磁线圈3-5B；

[0052] 第一主换向阀3-1为双作用电磁换向的三位四通阀，其左位和右位换向是分别通过第一左位电磁线圈3-1A、第一右位电磁线圈3-1B通断电来实现换向，从而改变压力油的流向来驱动液压缸或液压马达工作。第二主换向阀3-2、第三主换向阀3-3、第四主换向阀3-4和第五主换向阀3-5与第一主换向阀3-1的设置相同。

[0053] 所述先导电磁换向阀模块6包括第一先导电磁换向阀6-1、第二先导电磁换向阀6-2和第三先导电磁换向阀6-3。

[0054] 先导电磁换向阀模块6采用电磁换向二位二通阀，可以给外部液压系统的液压元件提供先导压力油，使本实用新型的多路换向阀适用于各种控制的液压系统中。

[0055] 所述主换向阀模块3的控制油口之间设置有梭阀模块15；

[0056] 所述梭阀模块15包括设置于第一主换向阀3-1、第二主换向阀3-2、第三主换向阀3-3、第四主换向阀3-4和第五主换向阀3-5的控制油口之间的梭阀；在本实施例中，所述梭阀模块15包括第一梭阀15-1、第二梭阀15-2、第三梭阀15-3、第四梭阀15-4和第五梭阀15-5；

[0057] 所述梭阀模块15用于把液压执行元件的负载压力通过LS油口反馈给外部液压系统的变量泵，使变量泵根据液压执行元件的负载压力来调整泵的出口压力和流量，从而使液压泵根据负荷自动调整始终工作在最佳节能状态。

[0058] 如图4所示，所述主换向阀模块3中每个主换向阀的阀芯16末端均安装有阀芯位置传感器17；

[0059] 所述阀芯位置传感器17设置有正极板18和负极板19，所述阀芯16末端位于正极板18和负极板19之间；

[0060] 所述阀芯位置传感器17用于测阀芯16位置，判断阀芯16是否卡死。

[0061] 当阀芯16处于不同位置时，正极板18和负极板19会产生不同的电信号并传输给控

制板11。当阀芯16滑动工作时，控制板11根据采集到的电信号来判断主换向阀模块3中的主换向阀是否卡死。这样可以有效地保护液压系统，避免发生因阀芯16卡死造成的液压执行元件误动作，给人机安全提供保障。

[0062] 如图5所示，控制板11通过通讯板13与外部上位机连接，与上位机实时通讯给上位机提供相关数据并接收执行命令。控制板11连接着内部系统压力传感器7、先导压力传感器8、外部系统压力传感器9、回油温度传感器10、以及5个监测主换向阀3阀芯位置传感器17，接收到各个传感器检测到的数据，并进行分析多路换向阀的液压系统是否正常工作，诊断其故障原因并通过通讯线及时反馈给上位机。控制板11接收到上位机的工作命令可控制并驱动安全隔离换向阀4、主换向阀模块3、先导电磁换向阀模块6进行工作。

[0063] 第一主换向阀3-1、第二主换向阀3-2、第三主换向阀3-3、第四主换向阀3-4和第五主换向阀3-5的总压力油路前端均设置1个安全隔离换向阀4，直接控制着主换向阀模块3的压力油路。

[0064] 如图6所示，本实用新型提供的一种智能控制多路换向阀系统设置有若干连接油口：

[0065] P口用于连接液压泵或连接满足液压系统工作的压力油液，给智能控制多路换向阀和其控制的执行元件提供满足工作需求的压力油液；T口连接油箱，是液压执行元件工作时的回油口；DR口连接油箱或无压回油管路，是内部液压元件的泄油口；W1口连接外部液压系统的压力油，用于监测外部液压油压力；W2口、W3口和W4口均连接外部液压系统的先导液压元件，给外部液压先导元件提供满足工作的先导压力；A1口和B1口、A2口和B2口、A3口和B3口、A4口和B4口、A5口和B5口——共5组连接口，用于连接液压执行元件，如液压缸或液压马达。

[0066] 如图6所示，A1和B1口内部连接着第一主换向阀3-1，外连接着液压缸，通过对第一主换向阀3-1的换向来改变液压油的流向，从而实现液压缸的伸长和缩短。

[0067] A2和B2口内部连接第二主换向阀3-2，外部连接着液压马达，通过对第二主换向阀3-2的换向来改变液压油的流向，从而实现液压马达的正转和反转。其余的A3口和B3口、A4口和B4口、A5口和B5口与所述A1口和B1口相同。

[0068] LS口外部连接变量液压泵的变量控制系统，给变量泵反馈液压执行元件的负载压力，使液压泵可以根据负载大小改变其给液压执行元件提供满足工作的液压流量和压力，从事实现液压泵根据负荷变化始终工作在最优的最节能的工作状态下。

[0069] P口压力油进来分为两路，一路连接着一个安全隔离换向阀4，安全隔离换向阀4采用单作用电磁控制的两位两通阀。安全隔离换向阀4的动作由控制板11控制电磁线圈4-1通电或断电来实现。安全隔离换向阀4主要起到安全隔离的作用，当控制板11采集到内部系统压力传感器7压力过高，或回油温度传感器10温度过高，或阀芯位置传感器17检测到阀芯16卡死，使安全隔离换向阀4关闭液压油路，从而保护液压系统及执行元件。

[0070] 安全隔离换向阀4下端油路分为五路分别接着5个第一压力补偿阀5-1、第二压力补偿阀5-2、第三压力补偿阀5-3、第四压力补偿阀5-4、第五压力补偿阀5-5，5个压力补偿阀下端分别接着5个第一主换向阀3-1、第二主换向阀3-2、第三主换向阀3-3、第四主换向阀3-4、第五主换向阀3-5。每个压力补偿阀的液控口连接着各自主换向阀下端的梭阀。如图4所示，第一梭阀15-1连接着第一主换向阀3-1的第一油口A1和第二油口B1，由于A1口和B1口连

接着液压执行元件,所以第一梭阀15-1可以选择性把液压执行元件的负载压力通过LS口反馈给变量液压泵的变量控制系统,同时把也把负载压力反馈给第一压力补偿阀5-1。第一压力补偿阀5-1的作用是可以使本实用新型的智能控制多路换向阀同时控制多个液压执行元件在不同速度和不同负载压力下同时独立工作,不会因其他主换向阀控制的液压执行元件负载压力过大而影响到该路主换向阀控制的液压执行元件的工作压力和速度。第二梭阀15-2、第三梭阀15-3、第四梭阀15-4和第五梭阀15-5与第一梭阀15-1功能相同,第二压力补偿阀5-2、第三压力补偿阀5-3、第四压力补偿阀5-4和第五压力补偿阀5-5与第一压力补偿阀5-1的作用相同。

[0071] 为了适合各种液压系统的外部先导控制而设计三路先导油路,如图6所示,P口压力油进来分为两路,另一路连接着一个先导减压阀14,其把P口进入的压力油减压为满足先导油路需要的工作压力。先导减压阀14下端分为三路先导油路,分别接3个第一先导电磁换向阀6-1、第二先导电磁换向阀6-2和第三先导电磁换向阀6-3。先导电磁换向阀模块6采用单作用电磁换向的两位两通阀,其换向是通过控制板11控制第一先导电磁换向阀6-1、第二先导电磁换向阀6-2和第三先导电磁换向阀6-3的电磁线圈通电或断电来实现。

[0072] 本实用新型的有益效果为:本实用新型采用高度整体集成化,将机械、液压、电子、电控高度优化集成为一体。其内部集成有内部系统压力传感器7、先导压力传感器8、外部系统压力传感器9和回油温度传感器10,可实时监测换向阀液压油的压力、温度;可实时监测换向阀阀芯16的位置,防止因阀芯16卡死而造成人机事故。

[0073] 本实用新型的多路换向阀集成有CAN总线通讯功能,可与上位机进行实时通讯,并且可通过上位机对其进行操作,易于实现智能化、自动化控制,相比普通换向阀复杂的电路系统,布线简单且易于用户理解操作。

[0074] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“厚度”、“上”、“下”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“径向”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实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备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实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或隐含指明的技术特征的数量。因此,限定由“第一”、“第二”、“第三”的特征可以明示或隐含地包括一个或者更多个该特征。

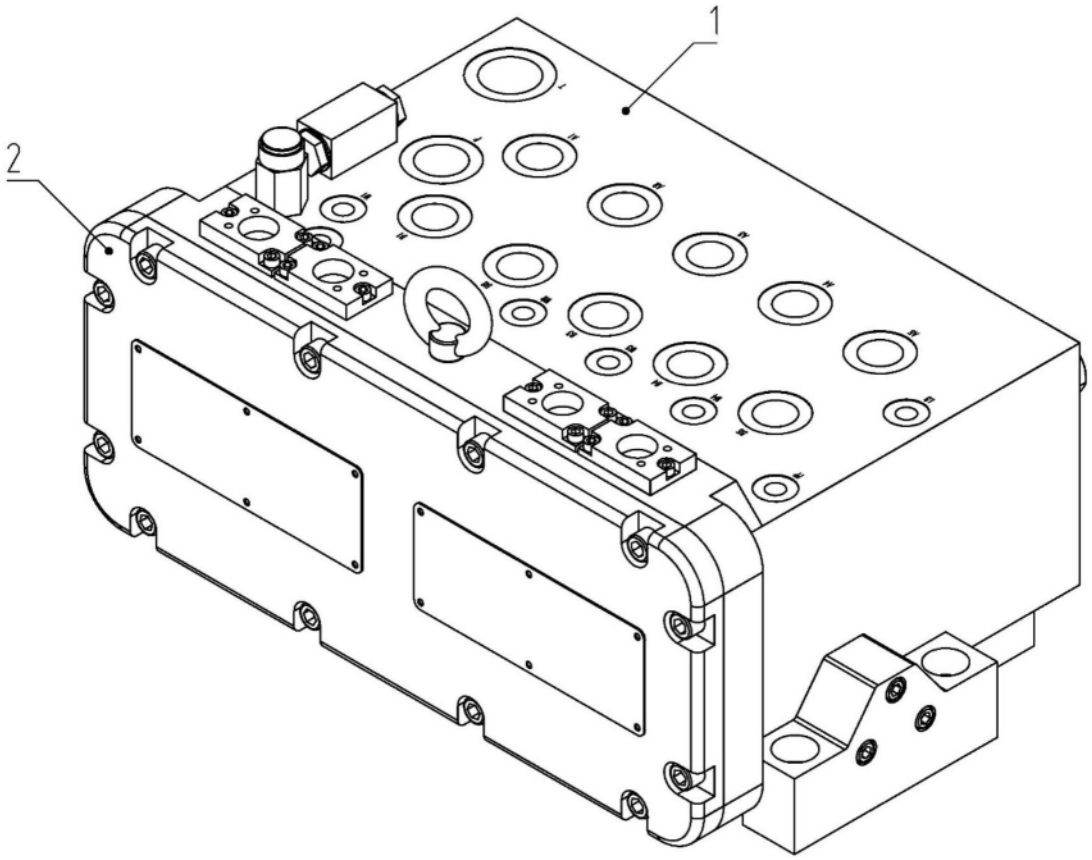


图1

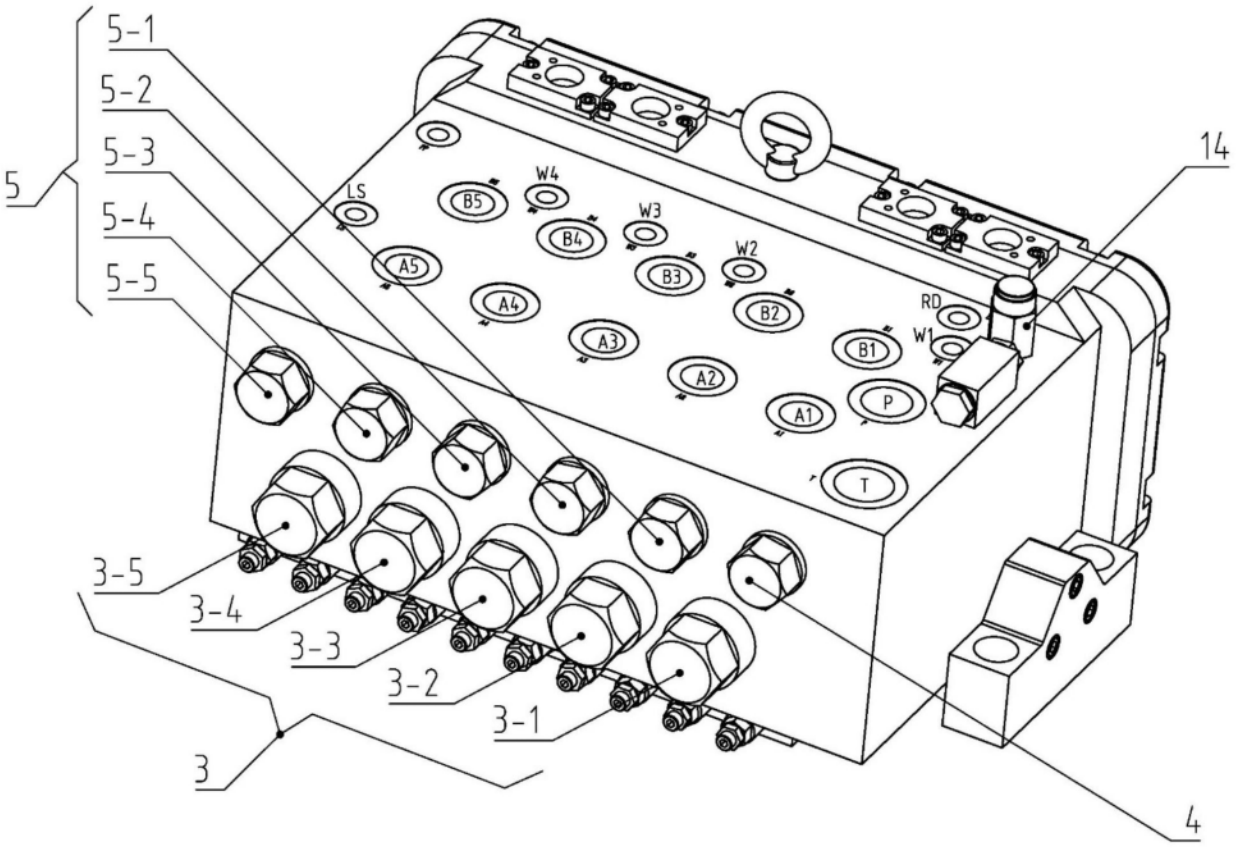

5
5-1
5-2
5-3
5-4
5-5
LS
B5
W4
B4
W3
A5
B3
W2
A4
B2
RD
A3
B1
W1
A2
A1
P
T
14
3-5
3-4
3-3
3-2
3-1
3
4

图2

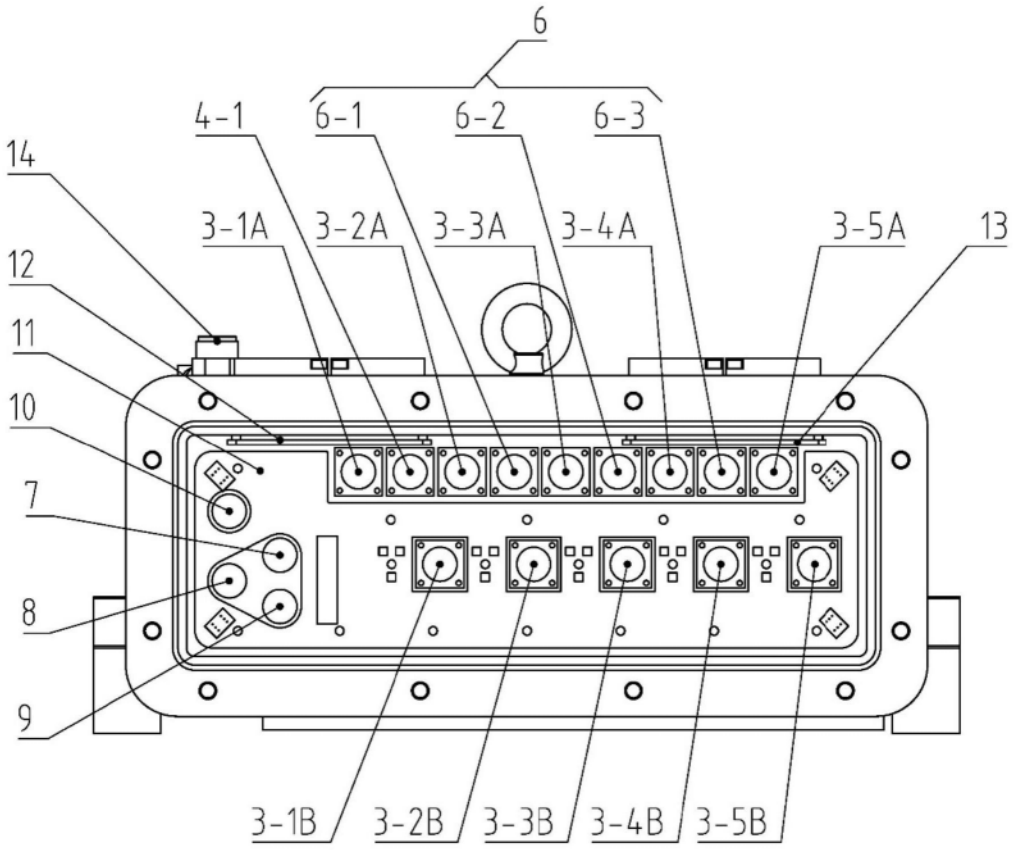

6
4-1
6-1
6-2
6-3
14
3-1A
3-2A
3-3A
3-4A
3-5A
13
12
11
10
7
8
9
3-1B
3-2B
3-3B
3-4B
3-5B

图3

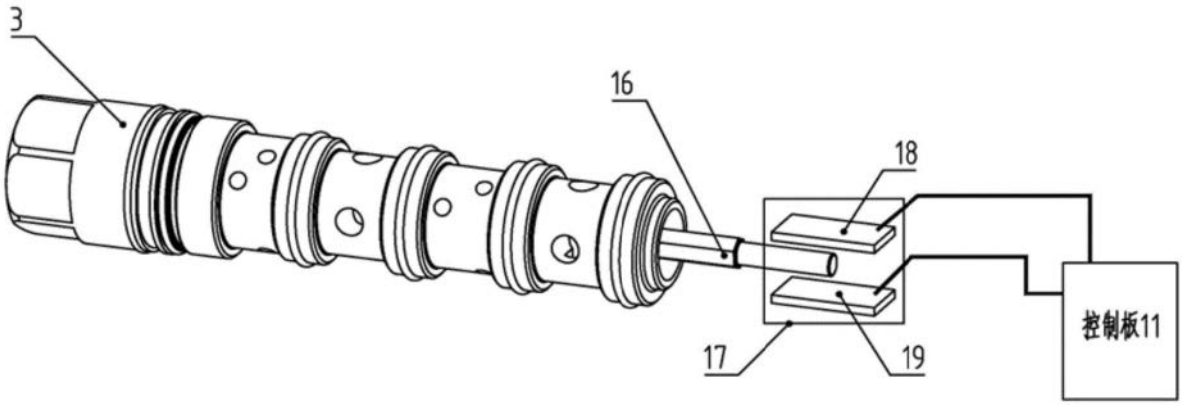

3
16
18
17
19
控制板11

图4

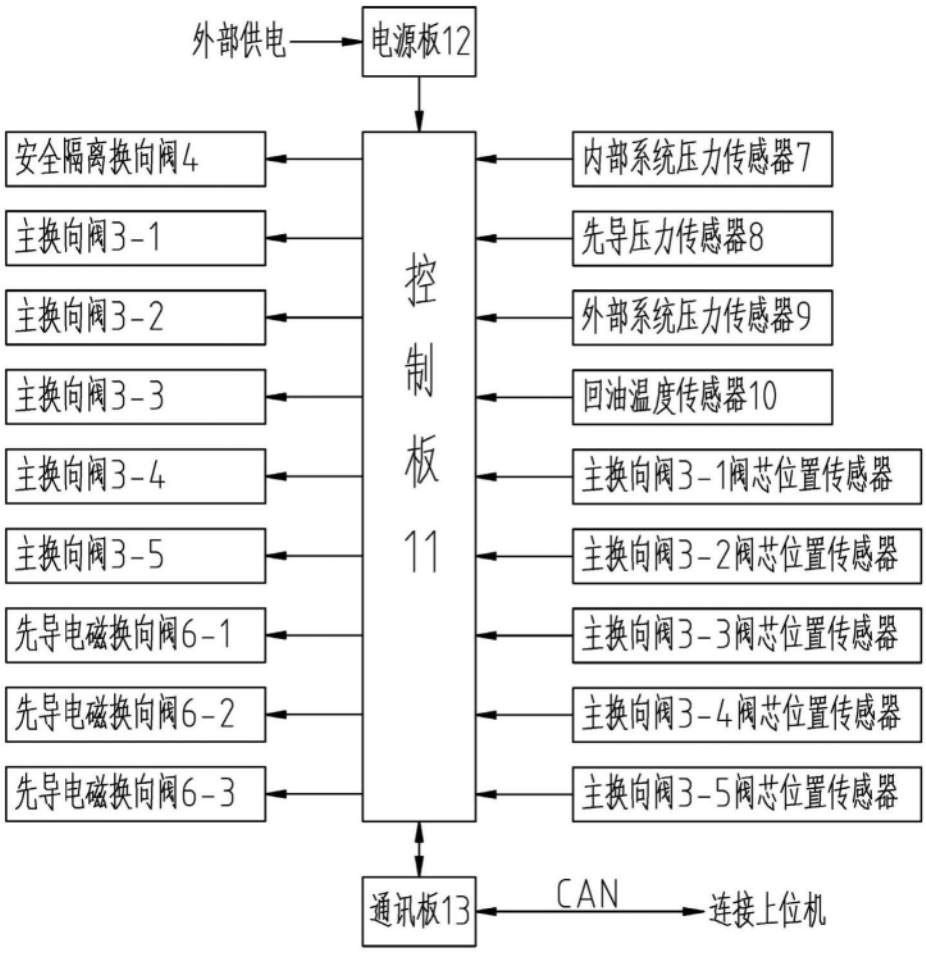

外部供电
电源板12
安全隔离换向阀4
主换向阀3-1
主换向阀3-2
主换向阀3-3
主换向阀3-4
主换向阀3-5
先导电磁换向阀6-1
先导电磁换向阀6-2
先导电磁换向阀6-3
控制板11
内部系统压力传感器7
先导压力传感器8
外部系统压力传感器9
回油温度传感器10
主换向阀3-1阀芯位置传感器
主换向阀3-2阀芯位置传感器
主换向阀3-3阀芯位置传感器
主换向阀3-4阀芯位置传感器
主换向阀3-5阀芯位置传感器
通讯板13
CAN
连接上位机

图5

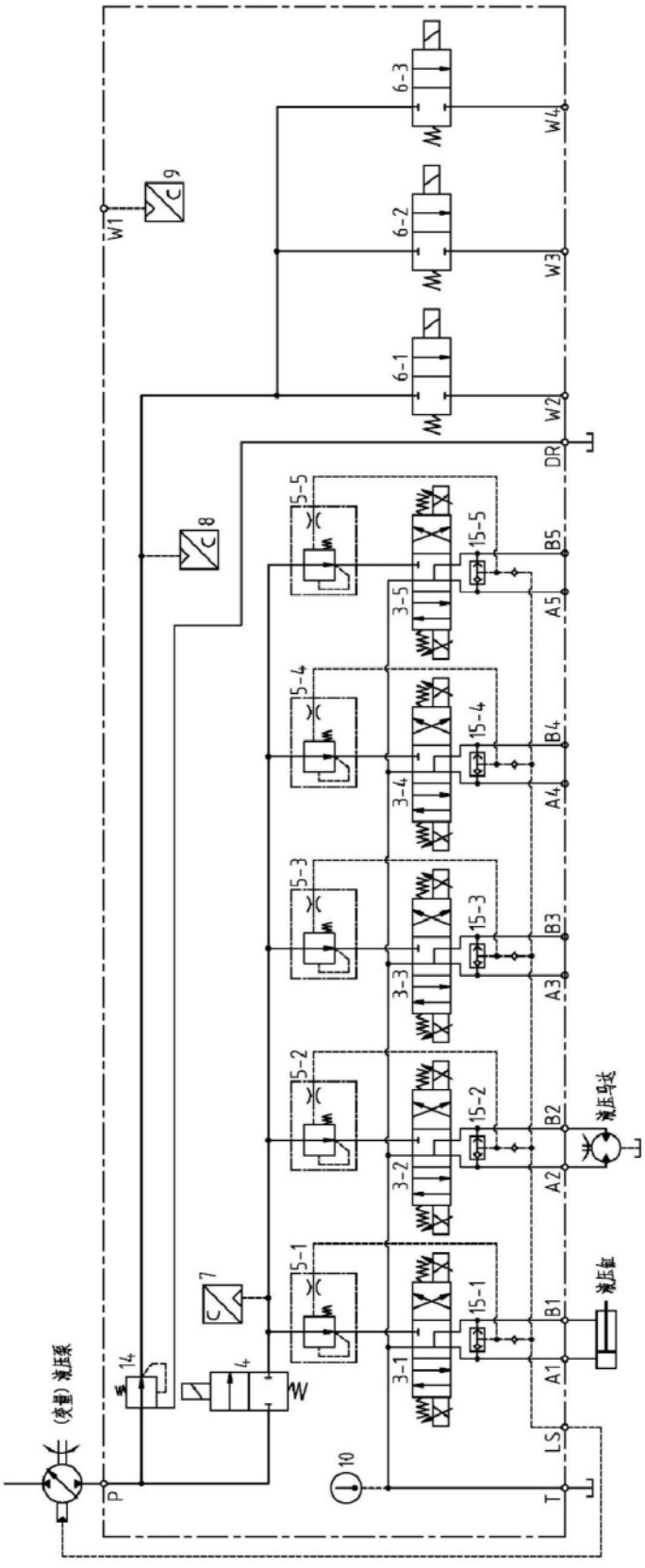

W1
9
6-3
6-2
6-1
W4
W3
W2
DR
8
5-5
15-5
3-5
B5
A5
5-4
15-4
3-4
B4
A4
5-3
15-3
3-3
B3
A3
5-2
15-2
3-2
B2
A2
液压马达
5-1
15-1
3-1
B1
A1
液压缸
7
14
4
W
(变量)液压泵
10
LS
P
T

图6