

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203050724 U

(45) 授权公告日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201220727292. 5

(22) 申请日 2012. 12. 26

(73) 专利权人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38 号

(72) 发明人 龚国芳 杨旭 王林涛 杨华勇
侯典清 廖湘平

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公
司 33200

代理人 林怀禹

(51) Int. Cl.

E21D 9/093(2006. 01)

F15B 11/17(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

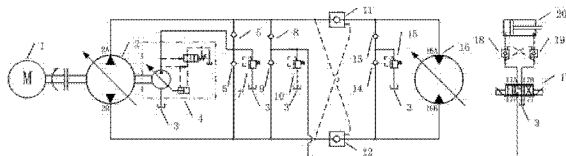
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种闭式节能型盾构螺旋输送机液压系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种闭式节能型盾构螺旋输送机液压系统。它包括电动机、变量泵、油箱、补油恒压泵、两个补油单向阀、补油安全阀、两个系统单向阀、系统安全阀、两个液控单向阀、两个执行单向阀、执行安全阀、输送机变量马达、比例换向阀、无杆腔侧液控单向阀、有杆腔侧液控单向阀和排土口液压缸。在盾构推进过程中,通过调节变量泵与变量马达的排量来调整螺旋输送机转速及扭矩,避免了比例换向阀的阀控损失,实现了高效;且系统采用了闭式回路,具有管路简单、安装空间小,换向冲击小的优点;补油泵采用了恒压泵,进一步提高了能量利用率。



1. 一种闭式节能型盾构螺旋输送机液压系统,其特征在于:包括电动机(1)、变量泵(2)、油箱(3)、补油恒压泵(4)、A侧补油单向阀(5)、B侧补油单向阀(6)、补油安全阀(7)、A侧系统单向阀(8)、B侧系统单向阀(9)、系统安全阀(10)、排土口控制液压系统支路、A侧液控单向阀(11)、B侧液控单向阀(12)、A侧执行单向阀(13)、B侧执行单向阀(14)、执行安全阀(15)、输送机变量马达(16);电动机(1)、变量泵(2)和补油恒压泵(4)级联,变量泵(2)的2A油口、A侧补油单向阀(5)的出油口、A侧系统单向阀(8)的进油口、A侧液控单向阀(11)的进油口和B侧液控单向阀(12)的控制油口相连;变量泵(2)的2B油口、B侧补油单向阀(6)的出油口、B侧系统单向阀(9)的进油口、B侧液控单向阀(12)的进油口和A侧液控单向阀(11)的控制油口相连;补油恒压泵(4)的进油口与油箱(3)相连,补油恒压泵(4)的出油口、A侧补油单向阀(5)的进油口、B侧补油单向阀(6)的进油口和补油安全阀(7)的进油口相连,补油安全阀(7)的出油口与油箱(3)相连,A侧系统单向阀(8)的出油口、B侧系统单向阀(9)的出油口、排土口控制液压系统支路和系统安全阀(10)的进油口相连,A侧液控单向阀(11)的出油口、A侧执行单向阀(13)的进油口和输送机变量马达(16)的16A油口相连,B侧液控单向阀(12)的出油口、B侧执行单向阀(14)的进油口和输送机变量马达(16)的16B油口相连,A侧执行单向阀(13)的出油口、B侧执行单向阀(14)的出油口和执行安全阀(15)的进油口相连,执行安全阀(15)的出油口与油箱(3)相连。

2. 根据权利要求1所述的一种闭式节能型盾构螺旋输送机液压系统,其特征在于:所述的排土口控制液压系统支路,包括比例换向阀(17)、无杆腔侧液控单向阀(18)、有杆腔侧液控单向阀(19)、排土口液压缸(20);比例换向阀(17)的17P油口、A侧系统单向阀(8)的出油口、B侧系统单向阀(9)的出油口和系统安全阀(10)的进油口相连,比例换向阀(17)的17T油口与油箱(3)相连,比例换向阀(17)的17A油口、无杆腔侧液控单向阀(18)的进油口和有杆腔侧液控单向阀(19)的控制油口相连,比例换向阀(17)的17B油口、有杆腔侧液控单向阀(19)的进油口和无杆腔侧液控单向阀(18)的控制油口相连,无杆腔侧液控单向阀(18)的出油口与排土口液压缸(20)的无杆腔相连,有杆腔侧液控单向阀(19)的出油口与排土口液压缸(20)的有杆腔相连。

一种闭式节能型盾构螺旋输送机液压系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种盾构螺旋输送机液压系统,尤其涉及基于容积调速的一种闭式节能型盾构螺旋输送机液压系统。

背景技术

[0002] 盾构螺旋输送机液压系统是盾构掘进设备的关键子系统之一,它是在盾构掘进过程中将刀盘切削下的土体输送出盾构密封舱,维持密封舱的进土量和排土量的动态平衡,进而使密封舱压力维持在一个稳定的水平。稳定的密封舱压力可以与开挖面的水土压力相平衡,保证开挖面稳定,从而减小地表的沉降。传统的液压系统一般由变量泵供油,比例方向阀控制定量马达,回转马达驱动螺旋输送机实现排土动作。然而传统的阀控定量马达系统具有能量利用率低、调速范围小、体积大的缺点。

发明内容

[0003] 为了克服现有盾构螺旋输送机液压系统能量利用率低、调速范围小、体积大的不足,本实用新型的目的在于提供一种闭式节能型盾构螺旋输送机液压系统,该系统采用变量泵控变量马达闭式液压系统实现高效率、大范围调速,且具有管路简单、安装空间小,换向冲击小的优点。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0005] 本实用新型包括电动机、变量泵、油箱、补油恒压泵、A侧补油单向阀、B侧补油单向阀、补油安全阀、A侧系统单向阀、B侧系统单向阀、系统安全阀、排土口控制液压系统支路、A侧液控单向阀、B侧液控单向阀、A侧执行单向阀、B侧执行单向阀、执行安全阀、输送机变量马达;电动机、变量泵和补油恒压泵级联,变量泵的2A油口、A侧补油单向阀的出油口、A侧系统单向阀的进油口、A侧液控单向阀的进油口和B侧液控单向阀的控制油口相连;变量泵的2B油口、B侧补油单向阀的出油口、B侧系统单向阀的进油口、B侧液控单向阀的进油口和A侧液控单向阀的控制油口相连;补油恒压泵的进油口与油箱相连,补油恒压泵的出油口、A侧补油单向阀的进油口、B侧补油单向阀的进油口和补油安全阀的进油口相连,补油安全阀的出油口与油箱相连,A侧系统单向阀的出油口、B侧系统单向阀的出油口、排土口控制液压系统支路和系统安全阀的进油口相连,A侧液控单向阀的出油口、A侧执行单向阀的进油口和输送机变量马达的16A油口相连,B侧液控单向阀的出油口、B侧执行单向阀的进油口和输送机变量马达的16B油口相连,A侧执行单向阀的出油口、B侧执行单向阀的出油口和执行安全阀的进油口相连,执行安全阀的出油口与油箱相连。

[0006] 所述的排土口控制液压系统支路,包括比例换向阀、无杆腔侧液控单向阀、有杆腔侧液控单向阀、排土口液压缸;比例换向阀的17P油口、A侧系统单向阀的出油口、B侧系统单向阀的出油口和系统安全阀的进油口相连,比例换向阀的17T油口与油箱相连,比例换向阀的17A油口、无杆腔侧液控单向阀的进油口和有杆腔侧液控单向阀的控制油口相连,比例换向阀的17B油口、有杆腔侧液控单向阀的进油口和无杆腔侧液控单向阀的控制油口

相连,无杆腔侧液控单向阀的出油口与排土口液压缸的无杆腔相连,有杆腔侧液控单向阀的出油口与排土口液压缸的有杆腔相连。

[0007] 本实用新型的有益效果是:

[0008] 在盾构推进过程中,通过调节变量泵与变量马达的排量来调整螺旋输送机转速及扭矩,避免了比例换向阀的阀控损失,实现了高能效;且系统采用了闭式回路,具有管路简单、安装空间小,换向冲击小的优点;补油泵采用了恒压泵,进一步提高了能量利用率。

附图说明

[0009] 图1是本实用新型的液压系统原理图。

[0010] 图中:1、电动机,2、变量泵,3、油箱,4、补油恒压泵,5、A侧补油单向阀,6、B侧补油单向阀,7、补油安全阀,8、A侧系统单向阀,9、B侧系统单向阀,10、系统安全阀,11、A侧液控单向阀,12、B侧液控单向阀,13、A侧执行单向阀,14、B侧执行单向阀,15、执行安全阀,16、输送机变量马达,17、比例换向阀,18、无杆腔侧液控单向阀,19、有杆腔侧液控单向阀,20、排土口液压缸。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0012] 如图1所示,本实用新包括:包括电动机1、变量泵2、油箱3、补油恒压泵4、A侧补油单向阀5、B侧补油单向阀6、补油安全阀7、A侧系统单向阀8、B侧系统单向阀9、系统安全阀10、排土口控制液压系统支路、A侧液控单向阀11、B侧液控单向阀12、A侧执行单向阀13、B侧执行单向阀14、执行安全阀15、输送机变量马达16;电动机1、变量泵2和补油恒压泵4级联,变量泵2的2A油口、A侧补油单向阀5的出油口、A侧系统单向阀8的进油口、A侧液控单向阀11的进油口和B侧液控单向阀12的控制油口相连;变量泵2的2B油口、B侧补油单向阀6的出油口、B侧系统单向阀9的进油口、B侧液控单向阀12的进油口和A侧液控单向阀11的控制油口相连;补油恒压泵4的进油口与油箱3相连,补油恒压泵4的出油口、A侧补油单向阀5的进油口、B侧补油单向阀6的进油口和补油安全阀7的进油口相连,补油安全阀7的出油口与油箱3相连,A侧系统单向阀8的出油口、B侧系统单向阀9的出油口、排土口控制液压系统支路和系统安全阀10的进油口相连,A侧液控单向阀11的出油口、A侧执行单向阀13的进油口和输送机变量马达16的16A油口相连,B侧液控单向阀12的出油口、B侧执行单向阀14的进油口和输送机变量马达16的16B油口相连,A侧执行单向阀13的出油口、B侧执行单向阀14的出油口和执行安全阀15的进油口相连,执行安全阀15的出油口与油箱3相连。

[0013] 所述的排土口控制液压系统支路,包括比例换向阀17、无杆腔侧液控单向阀18、有杆腔侧液控单向阀19、排土口液压缸20;比例换向阀17的17P油口、A侧系统单向阀8的出油口、B侧系统单向阀9的出油口和系统安全阀10的进油口相连,比例换向阀17的17T油口与油箱3相连,比例换向阀17的17A油口、无杆腔侧液控单向阀18的进油口和有杆腔侧液控单向阀19的控制油口相连,比例换向阀17的17B油口、有杆腔侧液控单向阀19的进油口和无杆腔侧液控单向阀18的控制油口相连,无杆腔侧液控单向阀18的出油口与排土口液压缸20的无杆腔相连,有杆腔侧液控单向阀19的出油口与排土口液压缸20的有杆

腔相连。

[0014] 本发明的工作原理如下：

[0015] 电机 1 启动,同时驱动变量泵 2、补油恒压泵 4。

[0016] 螺旋输送机转速控制:向变量泵 2 输入正排量信号,变量泵 2 通过 2B 油口吸油,通过 2A 油口输出高压油,输出的高压油流向 A 侧补油单向阀 5 的出油口、A 侧系统单向阀 8 的进油口、A 侧液控单向阀 11 的进油口、B 侧液控单向阀 12 的控制油口,部分高压油由 A 侧系统单向阀 8 的出油口流出,并进入 B 侧系统单向阀 9 的出油口、排土口控制液压系统支路、系统安全阀 10 的进油口,其余高压油由 A 侧液控单向阀 11 的出油口流出,并进入 A 侧执行单向阀 13 的进油口、输送机变量马达 16 的 16A 油口,部分高压油由 A 侧执行单向阀 13 的出油口流出,并进入 B 侧执行单向阀 14 的出油口与执行安全阀 15 的进油口,输送机变量马达 16 在高压油作用下正转,输送机变量马达 16 通过 16B 油口输出低压油,输出的低压油进入 B 侧液控单向阀 12 的出油口与 B 侧执行单向阀 14 的进油口,B 侧液控单向阀 12 在控制油口的高压油作用下开启,低压油由 B 侧液控单向阀 12 的进油口流出,恒压泵 4 通过进油口从油箱 3 中吸油,并通过出油口输出补充油液,输出的补充油液进入 A 侧补油单向阀 5 的进油口、B 侧补油单向阀 6 的进油口、补油安全阀 7 的进油口,补充油液由 B 侧补油单向阀 6 的出油口流出并与 B 侧液控单向阀 12 的进油口流出低压油液汇合,汇合后的低压油液进入变量泵 2 的 2B 油口、B 侧系统单向阀 9 的进油口、A 侧液控单向阀 11 的控制油口;向变量泵 2 输入负排量信号,变量泵 2 通过 2A 油口吸油,通过 2B 油口输出高压油,输出的高压油流向 B 侧补油单向阀 6 的出油口、B 侧系统单向阀 9 的进油口、B 侧液控单向阀 12 的进油口、A 侧液控单向阀 11 的控制油口,部分高压油由 B 侧系统单向阀 9 的出油口流出,并进入 A 侧系统单向阀 8 的出油口、排土口控制液压系统支路、系统安全阀 10 的进油口,其余高压油由 B 侧液控单向阀 12 的出油口流出,并进入 B 侧执行单向阀 14 的进油口、输送机变量马达 16 的 16B 油口,部分高压油由 B 侧执行单向阀 14 的出油口流出,并进入 A 侧执行单向阀 13 的出油口与执行安全阀 15 的进油口,输送机变量马达 16 在高压油作用下反转,输送机变量马达 16 通过 16A 油口输出低压油,输出的低压油进入 A 侧液控单向阀 11 的出油口与 A 侧执行单向阀 13 的进油口,A 侧液控单向阀 11 在控制油口的高压油作用下开启,低压油由 A 侧液控单向阀 11 的进油口流出,恒压泵 4 通过进油口从油箱 3 中吸油,并通过出油口输出补充油液,输出的补充油液进入 A 侧补油单向阀 5 的进油口、B 侧补油单向阀 6 的进油口、补油安全阀 7 的进油口,补充油液由 A 侧补油单向阀 5 的出油口流出并与 A 侧液控单向阀 11 的进油口流出低压油液汇合,汇合后的低压油液进入变量泵 2 的 2A 油口、A 侧系统单向阀 8 的进油口、B 侧液控单向阀 12 的控制油口。

[0017] 排土口液压缸的位置控制:向比例换向阀 17 左位输入电流信号,A 侧系统单向阀 8 的出油口或 B 侧系统单向阀 9 的出油口流出的高压油液,进入比例换向阀 17 的 17P 油口,高压油液由比例换向阀 17 的 17A 油口流出,并流入无杆腔侧液控单向阀 18 的进油口与有杆腔侧液控单向阀 19 的控制油口,高压油液由无杆腔侧液控单向阀 18 的出油口流出,并流入排土口液压缸 20 的无杆腔,排土口液压缸 20 在高压油作用下伸出并通过有杆腔侧油口输出低压油,输出的低压油进入有杆腔侧液控单向阀 19 的出油口,有杆腔侧液控单向阀 19 在控制油口的高压油作用下开启,低压油由有杆腔侧液控单向阀 19 的进油口流出,并流入比例换向阀 17 的 17B 油口与无杆腔侧液控单向阀 18 的控制油口,低压油液由比例换向阀

17 的 17T 油口流出并流回油箱 3 ;向比例换向阀 17 右位输入电流信号, A 侧系统单向阀 8 的出油口或 B 侧系统单向阀 9 的出油口流出的高压油液, 进入比例换向阀 17 的 17P 油口, 高压油液由比例换向阀 17 的 17B 油口流出, 并流入有杆腔侧液控单向阀 19 的进油口与无杆腔侧液控单向阀 18 的控制油口, 高压油液由有杆腔侧液控单向阀 19 的出油口流出, 并流入排土口液压缸 20 的有杆腔, 排土口液压缸 20 在高压油作用下缩回并通过无杆腔侧油口输出低压油, 输出的低压油进入无杆腔侧液控单向阀 18 的出油口, 无杆腔侧液控单向阀 18 在控制油口的高压油作用下开启, 低压油由无杆腔侧液控单向阀 18 的进油口流出, 并流入比例换向阀 17 的 17A 油口与有杆腔侧液控单向阀 19 的控制油口, 低压油液由比例换向阀 17 的 17T 油口流出并流回油箱 3。

[0018] 通过调节补油恒压泵 4, 可以对系统的补油压力进行调节 ;通过调节补油安全阀 7, 可以对补油系统的最高工作压力进行设定 ;通过调节系统安全阀 10, 可以对系统的最高工作压力进行设定 ;通过调节执行安全阀 15, 可以对输送机回转机构的最高工作压力进行设定。

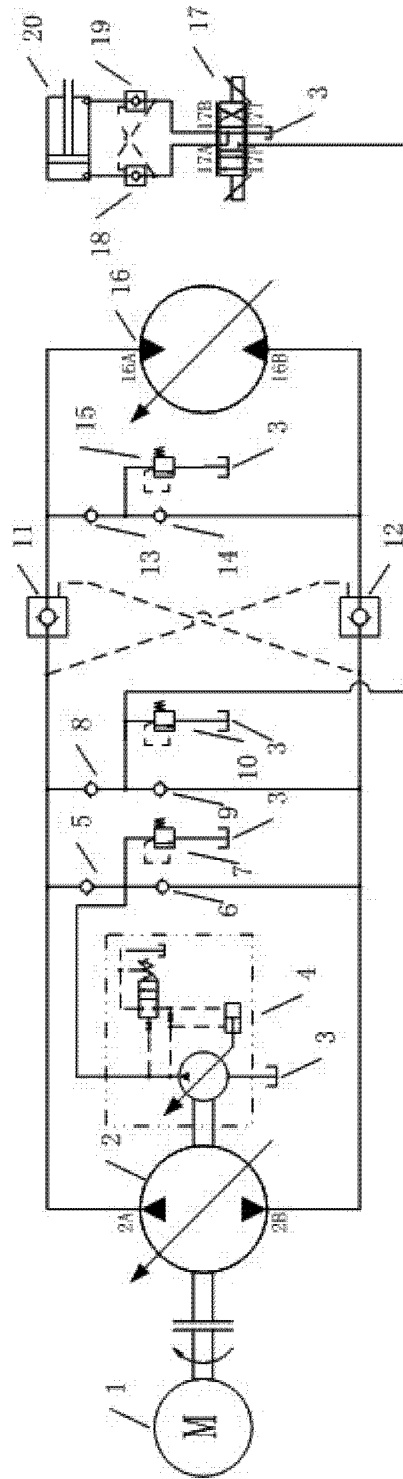


图 1