(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205370659 U
(45)授权公告日 2016.07.06

(21)申请号 201620100420.1

(22)申请日 2016.02.01

(73)专利权人 北京博力威格智能传控设备有限公司
地址 100073 北京市丰台区西四环南路46号国润商务大厦A座31层3106室

(72)发明人 侯林鹏

(74)专利代理机构 北京市邦道律师事务所 11437
代理人 薛艳 王丽影

(51)Int.Cl.
F01D 21/00(2006.01)
F15B 11/08(2006.01)
F15B 1/02(2006.01)

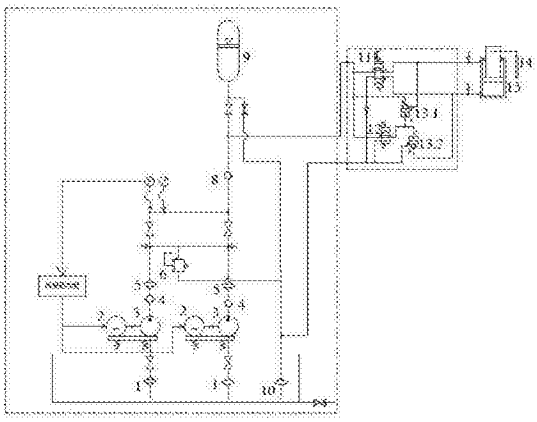
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种汽轮机用的液压调节系统

(57)摘要

本实用新型涉及汽轮机的调节系统，尤其涉及一种汽轮机对进行电液调节用的液压系统。为解决现有的汽轮机的液压调节系统能量消耗大、响应速度慢及工作效率低的问题，本实用新型提出一种汽轮机用的液压调节系统，包括油源系统和伺服油动机；油源系统包括蓄能器、回油管路和至少两条供油液压回路，供油液压回路与蓄能器连接，定量齿轮泵在伺服电机的驱动下向蓄能器充油；回油管路与蓄能器连接并设置有回油开关阀；伺服油动机包括由伺服阀、电磁阀、第一卸荷阀和第二卸荷阀组成的伺服机构及油缸；油缸上设置有检测油缸的活塞的位移量的位移传感器。本实用新型汽轮机用的液压调节系统响应迅速、能耗低、工作效率高，检修方便。



CN 205370659 U

1.一种汽轮机用的液压调节系统，其特征在于，该液压调节系统包括油源系统和伺服油动机；

所述油源系统包括蓄能器、回油管路和至少两条供油液压回路，所述供油液压回路与所述蓄能器连接，所述供油液压回路中的定量齿轮泵在伺服电机的驱动下从油箱中吸入液压油并充入到所述蓄能器中，且在所述定量齿轮泵与所述蓄能器之间设置有供油开关阀；所述回油管路与所述蓄能器连接，且该回油管路上设置有回油开关阀；

所述伺服油动机包括伺服机构和油缸，所述伺服机构包括伺服阀、电磁阀、第一卸荷阀和第二卸荷阀；所述伺服阀的进油口与所述供油液压回路连接，所述伺服阀的出油口与所述回油管路连接，且所述伺服阀的第一控制油口与所述油缸的上腔口连接，所述伺服阀的第二控制油口与所述油缸的下腔口连接；所述电磁阀的进油口与所述供油液压回路连接，所述电磁阀的出油口与所述回油管路连接，且所述电磁阀的控制油口通过所述第一卸荷阀与所述油缸的上腔口连接，所述电磁阀的控制油口通过所述第二卸荷阀与所述油缸的下腔口连接；所述油缸上设置有检测油缸活塞的位移量的位移传感器。

2.根据权利要求1所述的汽轮机用的液压调节系统，其特征在于，所述油源系统与所述伺服油动机相互独立设置。

3.根据权利要求1或2所述的汽轮机用的液压调节系统，其特征在于，所述定量齿轮泵的出油口处依次设置有单路保护单向阀和高压滤油器。

4.根据权利要求3所述的汽轮机用的液压调节系统，其特征在于，所述供油液压回路与回油管路之间设置有溢流阀，且该溢流阀与所述供油液压回路之 间的连接点位于所述单路保护单向阀和所述供油开关之间。

5.根据权利要求4所述的汽轮机用的液压调节系统，其特征在于，所述供油液压回路上设置有压力传感器，该压力传感器位于所述单路保护单向阀和所述蓄能器之间的管路上，且该压力传感器将检测到的所述定量齿轮泵输出的高压油的压力反馈到所述伺服电机的伺服驱动器中。

6.根据权利要求1或2所述的汽轮机用的液压调节系统，其特征在于，所述定量齿轮泵的进油口处设置有吸油滤油器。

7.根据权利要求1或2所述的汽轮机用的液压调节系统，其特征在于，所述回油管路上设置有回油滤油器。

8.根据权利要求3所述的汽轮机用的液压调节系统，其特征在于，所述供油液压回路上设置有供油保护单向阀，且该供油保护单向阀位于所述单路保护单向阀和所述供油开关阀之间。

9.根据权利要求1或2所述的汽轮机用的液压调节系统，其特征在于，选用插装阀作为第一卸荷阀和第二卸荷阀。

一种汽轮机用的液压调节系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽轮机的调节系统，尤其涉及一种对汽轮机进行电液调节用的液压系统。

背景技术

[0002] 目前，在现有的汽轮机的液压调节系统中，油源部分主要是采用普通的三相电机配合恒压变量泵输出压力对汽轮机进行调节。这种液压调节系统在进行工作时，消耗的能源有大约30-40％是因转换成热量而被浪费的，比如一台300MW的汽轮机组常规配套的抗燃油液压调节系统的油源部分一般采用两台普通的30千瓦(KW)的三相异步电动机，每一台三相异步电动机驱动一台排量约80毫升/转的恒压变量泵所消耗的电能为30千瓦时(KWH)，能量消耗大，且三相异步电动机在断电后还会因自身的惯性而继续转动一段时间后才能停下，进而导致液压调节系统的响应速度慢，工作效率低。此外，该种液压调节系统所采用的恒压变量泵的采购成本较高，且系统检修维护较为麻烦。

实用新型内容

[0003] 为解决现有的汽轮机的液压调节系统能量消耗大、响应速度慢及工作效率低的问题，本实用新型提出一种汽轮机用的液压调节系统，该液压调节系统包括油源系统和伺服油动机；所述油源系统包括蓄能器、回油管路和至少两条供油液压回路，所述供油液压回路与所述蓄能器连接，所述供油液压回路中定量齿轮泵在伺服电机的驱动下从油箱中吸入液压油并充入到所述蓄能器中，且在所述定量齿轮泵与所述蓄能器之间设置有供油开关阀；所述回油管路与所述蓄能器连接，且该回油管路上设置有回油开关阀；

[0004] 所述伺服油动机包括伺服机构和油缸，且所述伺服机构包括伺服阀、电磁阀、第一卸荷阀和第二卸荷阀；所述伺服阀的进油口与所述供油液压回路连接，所述伺服阀的出油口与所述回油管路连接，且所述伺服阀的第一控制油口与所述油缸的上腔口连接，所述伺服阀的第二控制油口与所述油缸的下腔口连接；所述电磁阀的进油口与所述供油液压回路连接，所述电磁阀的出油口与所述回油管路连接，且所述电磁阀的控制油口通过所述第一卸荷阀与所述油缸的上腔口连接，所述电磁阀的控制油口通过所述第二卸荷阀与所述油缸的下腔口连接；所述油缸上设置有检测油缸活塞的位移量的位移传感器。

[0005] 汽轮机用的液压调节系统中的油源系统采用伺服电机和定量齿轮泵配合，系统响应时间只有30毫秒左右，响应迅速，工作效率高；伺服油动机采用伺服阀和与卸荷阀配合的电磁阀对油缸进行控制，可使油缸活塞快速下行或快速上行，从而在汽轮机或汽轮机组出现故障时，使汽轮机或汽轮机组能够快速关闭。另外，油源系统中设置有至少两条供油液压回路，形成供油液压回路的冗余设置，当工作组的供油液压回路出现故障或进行检修时，可开启备用组的供油液压回路为液压调节系统供油，既方便维修人员对工作组供油液压回路进行维修或检修，又不影响液压调节系统的使用，为液压调节系统的运行提供了可靠的保障。

[0006] 优选地，所述油源系统与所述伺服油动机相互独立设置，方便安装，且当油源系统或伺服油动机出现故障时，方便检修或更换相应部件。

[0007] 优选地，所述定量齿轮泵的出油口处依次设置有单路保护单向阀和高压滤油器。其中，单路保护单向阀用于避免供油液压回路中的液压油在供油开关阀关闭后回流到定量齿轮泵中；高压滤油器用于对定量齿轮泵输出的液压油作进一步的过滤，从而为液压调节系统提供清洁的液压油。

[0008] 优选地，所述供油液压回路与回油管路之间设置有溢流阀，且该溢流阀与所述供油液压回路之间的连接点位于所述单路保护单向阀和所述供油开关之间，并在系统油压高于油压设定值时工作溢油，对液压调节系统进行过压保护。

[0009] 优选地，所述供油液压回路上设置有压力传感器，该压力传感器位于所述单路保护单向阀和所述蓄能器之间的管路上，且该压力传感器将检测到的所述定量齿轮泵输出的高压油的压力反馈到所述伺服电机的伺服驱动器中，形成闭环控制，使伺服电机根据反馈信号调节转速，进而调节定量齿轮泵输出的高压油的压力，使液压调节系统内的系统油压保持稳定。

[0010] 优选地，所述定量齿轮泵的进油口处设置有吸油滤油器，以对定量齿轮泵从油箱中吸入的液压油进行过滤，防止有大颗粒杂质被吸入到定量齿轮泵中，对定量齿轮泵造成损伤。

[0011] 优选地，所述回油管路上设置有回油滤油器，以对经回油管路回流到油箱中的液压油进行过滤，进而避免回流的液压油中的杂质进入到油箱中。

[0012] 优选地，所述供油液压回路上设置有供油保护单向阀，且该供油保护单向阀位于所述单路保护单向阀和所述供油开关阀之间，以避免液压油回流。

[0013] 优选地，选用插装阀作为第一卸荷阀和第二卸荷阀。

[0014] 本实用新型汽轮机用的液压调节系统采用伺服电机和定量齿轮泵配合的油源系统，系统响应时间只有30毫秒左右，响应迅速；采用由伺服阀和与卸荷阀配合的电磁阀组合形成的伺服油动机对油缸进行控制，可使油缸活塞快速下行或快速上行，从而在汽轮机或汽轮机组出现故障时，使汽轮机或汽轮机组快速关闭。油源系统中设置有至少两条供油液压回路，形成供油液压回路的冗余设置，当工作组的供油液压回路出现故障或进行检修时，可开启备用组的供油液压回路为液压调节系统供油，既方便维修人员对工作组供油液压回路进行维修或检修，又不影响液压调节系统的使用，为液压调节系统的运行提供了可靠的保障。油源系统采用溢流阀进行过压保护，节能且不发热，解决了液压调节系统的发热问题，可去除冷油器配置，降低液压调节系统的配置成本；利用压力传感器将定量齿轮泵的出油口处的高压油的压力反馈到伺服电机的伺服驱动器中，形成闭环控制，使伺服电机根据反馈信号调节转速，进而调节定量齿轮泵输出的高压油的压力，使液压调节系统内的系统油压保持稳定。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型汽轮机用的液压调节系统的液压原理图。

具体实施方式

[0016] 如图1所示，本实用新型汽轮机用的液压调节系统包括油源系统和伺服油动机。优选地，油源系统独立设置在油源油路块上，伺服油动机独立设置在油动机油路块上，使油源系统和伺服油动机相互独立，形成分体设置，便于安装。伺服油动机的数量可根据需要配置，比如，纯凝机组配置1个伺服油动机，单抽机组配置2个伺服油动机，双抽机组配置3个伺服油动机。

[0017] 油源系统包括蓄能器9、回油管路和至少两条供油液压回路，其中，蓄能器9为伺服油动机的主要动力源。蓄能器9可根据需要选用，比如选用存储容积为25升、存储压力为8MPa的蓄能器。回油管路用以连接蓄能器9和油箱，并在回油管路上设置有回油开关阀，且该回油开关阀安装在蓄能器9旁边用以控制蓄能器9与油箱之间的回油管路的通、断。优选地，在回油管路上设置有回油滤油器10，且该回油滤油器10安装在油箱旁边，用以对经回油管路回流到油箱中的液压油进行过滤。优选地，回油滤油器10的内置滤芯的过滤精度为10微米。供油液压回路与蓄能器9连接，供油液压回路中的定量齿轮泵3在伺服电机2的驱动下从油箱中吸入液压油并将吸入的液压油输出充入到蓄能器9中，且在定量齿轮泵3与蓄能器9之间设置有供油开关阀，用于控制蓄能器9与定量齿轮泵3之间的供油管路的通、断。优选地，伺服电机2可选用输出功率为3KW的伺服电机。优选地，在定量齿轮泵3的进油口处设置有吸油滤油器1，用于对定量齿轮泵3从油箱中吸入的液压油进行过滤，以防止有大颗粒杂质被吸入到定量齿轮泵3中，对定量齿轮泵3造成损伤。优选地，吸油滤油器1可选用精度为100目的不锈钢滤芯。优选地，定量齿轮泵3的出油口处依次设置有单路保护单向阀4和高压滤油器5，其中，单路保护单向阀4用以防止供油液压回路中的液压油在供油开关阀关闭后回流到定量齿轮泵3中；高压滤油器5对定量齿轮泵3输出的液压油作进一步的过滤，以为液压调节系统提供清洁的液压油。优选地，高压滤油器5可选用过滤精度为5微米的滤芯。优选地，供油液压回路与回油管路之间设置有溢流阀6，且该溢流阀6与供油液压回路之间的连接点位于单路保护单向阀4和供油开关阀之间，即溢流阀6安装在单路保护单向阀4之后的高压油路中，以在系统油压高于油压设定值比如18MPa时工作溢油，降低液压调节系统中的系统油压，对液压调节系统进行过压保护。优选地，在供油液压回路上设置有压力传感器P，该压力传感器P位于单路保护单向阀4和蓄能器9之间的管路上，并将检测到的定量齿轮泵3出油口的油压反馈到伺服电机2的伺服驱动器中，形成闭环控制，使伺服电机2根据反馈信号调节转速，进而调节定量齿轮泵3输出的高压油的压力，使液压调节系统内的系统油压保持稳定。优选地，供油液压回路上设置有供油保护单向阀8，且该供油保护单向阀8位于单路保护单向阀4和供油开关阀之间以避免液压油回流，且供油保护单向阀8可设置在两条或者多条供油液压回路的汇集管路上，从而减少供油保护单向阀8的使用量，降低成本。优选地，供油保护单向阀8可选用板式单向阀。

[0018] 油源系统的工作原理如下：

[0019] 定量齿轮泵3在伺服电机2的驱动下启动，经吸油滤油器1从油箱中吸入液压油(抗燃油或者抗磨油)，并将吸入的液压油转换成高压油输出，且从定量齿轮泵3输出的高压油经单路保护单向阀4、高压滤油器5充入到蓄能器9中，即向蓄能器9充油；定量齿轮泵3的出油口的压力经压力传感器P反馈到伺服电机的伺服驱动器中后，伺服驱动器根据反馈信号调节伺服电机2的转速，进而调节定量齿轮泵3输出的高压油的油压，从而使液压调节系统内的系统油压保持稳定。比如，蓄能器9处于充油状态时，当液压系统内的系统油压的设定

值为12MPa时，在系统油压达到12MPa后，伺服电机将不再转动以保持系统油压稳定；蓄能器9处于供油工作状态时，蓄能器9中的油压逐渐消化降低，当蓄能器9中的油压降低到系统油压的设定值12MPa后，伺服电机2立即提速驱动定量齿轮泵3工作对蓄能器9中补充液压油。液压调节系统进行工作时的系统油压可依据实际阀门的提升力进行调整。

[0020] 油源系统采用伺服电机和定量齿轮泵配合时，系统响应时间只有30毫秒左右，相较于响应时间为100毫秒的变量泵系统或者响应时间为150毫秒的定量泵系统，响应速度大幅度提升。另外，该油源系统利用压力传感器将定量齿轮泵的出油口的压力反馈到伺服驱动器中，形成闭环控制，使伺服电机的转速根据反馈信号进行调节，进而使液压调节系统中的系统油压保持稳定。

[0021] 伺服油动机包括伺服机构和油缸15，且伺服机构包括伺服阀11、电磁阀12、第一卸荷阀13.1和第二卸荷阀13.2。其中，伺服阀11的进油口与供油液压回路连接，伺服阀11的出油口与回油管路连接，且伺服阀11的第一控制油口与油缸15的上腔口连接，伺服阀11的第二控制油口与油缸15的下腔口连接。优选地，在油缸15的上腔口和下腔口均设置有测压点，以对油缸15的上腔内的油压和下腔内的油压进行测量。优选地，伺服阀11可选用电液伺服阀或比例阀。电磁阀12的进油口与供油液压回路连接，电磁阀12的出油口与回油管路连接，且电磁阀12的控制油口通过第一卸荷阀13.1与油缸15的上腔口连接，电磁阀12的控制油口通过第二卸荷阀13.2与油缸15的下腔口连接，从而实现汽轮机或汽轮机组的快关操作。优选地，可选用OPC电磁阀作为电磁阀12，可选用插装阀作为第一卸荷阀13.1和第二卸荷阀13.2。油缸15上设置有检测油缸活塞的位移量用的位移传感器14，且该位移传感器14将检测到的油缸活塞的位移量反馈到汽轮机数字电液控制系统(Digital Electric Hydraulic Control System，简称DEH)中，从而带动调节汽轮机的相应动作。优选地，位移传感器14为成组配置，以保持将油缸活塞的位移量反馈到DEH中。

[0022] 伺服油动机的工作原理如下：

[0023] 在DEH给定汽轮机或汽轮机组开大或者开小得到控制指令后，该控制指令作用在伺服机构中的伺服阀11上使其动作，使油源系统中的高压油进入到油缸15的下腔内，进而通过油缸15上腔内和下腔内的油压压差推动油缸活塞上行，即向上移动，并由位移传感器14将油缸活塞上行的位移量反馈到DEH中，从而带动汽轮机或汽轮机组执行响应的控制指令；或者使油源系统中的高压油进入到油缸15的上腔内，进而通过油缸15上腔内和下腔内的油压压差推动油缸活塞下行，即向下移动，并由位移传感器14将油缸活塞下行的位移量反馈到DEH中，从而带动汽轮机或汽轮机组执行相应的控制指令。

[0024] 当汽轮机或汽轮机组出现故障需要停机或快速关闭时，电磁阀12动作使第一卸荷阀13.1和第二卸荷阀13.2打开，高压油快速充入到油缸15的上腔内，并快速卸去油缸15下腔内的液压油，使油缸活塞快速下行关闭汽轮机或汽轮机组。当然，也可以通过油缸活塞快速上行关闭汽轮机或汽轮机组，此时，电磁阀12通过第一卸荷阀13.1与油缸15的下腔口连接，电磁阀12通过第二卸荷阀13.2与油缸15的上腔口连接。在使用OPC电磁阀配合插装阀实现汽轮机或汽轮机组的快关操作时，关闭时间常数小于0.5秒，响应迅速。

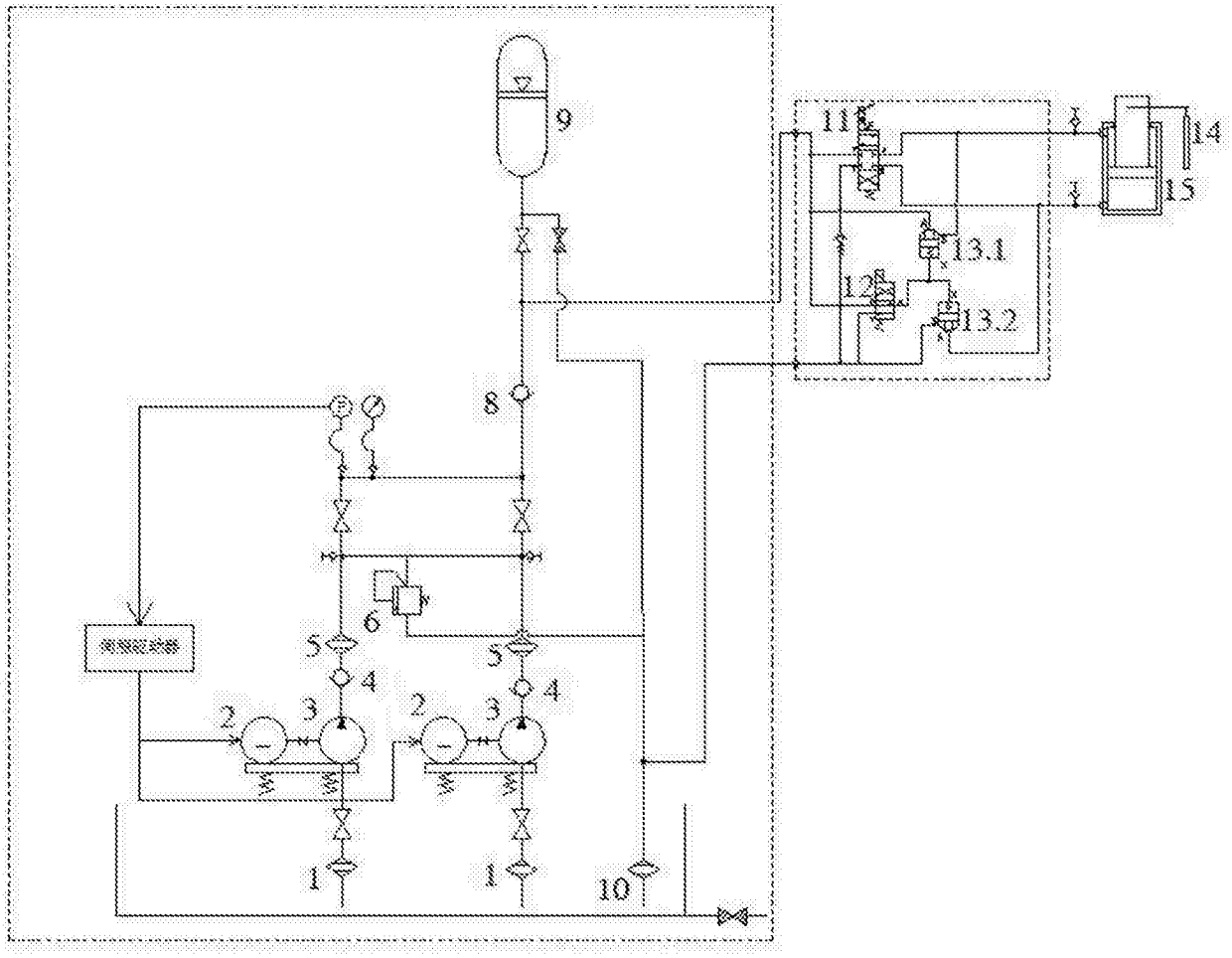


图1