



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104930154 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201510419097. 4

(22) 申请日 2015. 07. 16

(71) 申请人 河海大学常州校区

地址 213022 江苏省常州市晋陵北路 200 号
河海大学常州校区

(72) 发明人 钱雪松

(74) 专利代理机构 常州市科谊专利代理事务所
32225

代理人 袁兴隆

(51) Int. Cl.

F16H 41/24(2006. 01)

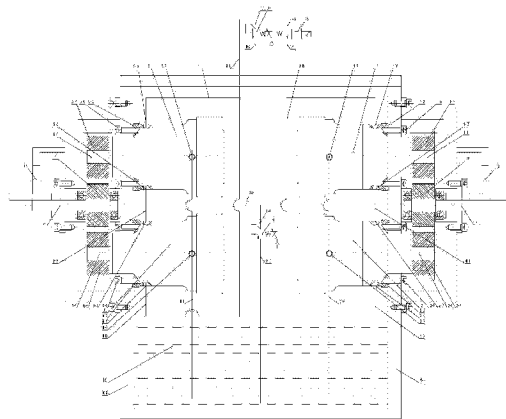
权利要求书3页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

一种液压耦合器

(57) 摘要

本发明公开了一种液压耦合器,包括第一液压油泵、第二液压油泵、第一齿轮、第二齿轮、第三齿轮、液压耦合器输入轴、第一液压马达、第二液压马达、第四齿轮、第五齿轮、第六齿轮、液压耦合器输出轴、第一比例溢流阀、第二比例溢流阀、换向阀、油箱、第一转速传感器和第二转速传感器等。本发明具有较高的工作效率,体积小,限载安全保护,启动性能充分可调,可以实现无级调速,调速范围更宽等特性可以应用于大型汽轮机、发电机和风机的启动过程中,实现汽轮机、发电机和风机工作过程的平稳启动、限制安全保护、调速、液压制动等功能,具有更广泛的应用前景。



1. 一种液压耦合器,其特征在于:包括第一液压油泵(1)、第二液压油泵(2)、第一齿轮(1-4)、第二齿轮(2-4)、第三齿轮(3)、液压耦合器输入轴(4)、第一液压马达(5)、第二液压马达(6)、第四齿轮(5-4)、第五齿轮(6-4)、第六齿轮(7)、液压耦合器输出轴(8)、第一比例溢流阀(9)、第二比例溢流阀(14)、换向阀(15)、油箱(10)、第一转速传感器(12)和第二转速传感器(13)、回油管(11)以及连接管路;所述油箱(10)包括油箱右侧板(10-1)和油箱左侧板(10-2),所述连接管路包括第一管路(11-1)、第二管路(11-2)、第三管路(11-3)、第四管路(11-4)、第五管路(11-5)、第六管路(11-6)、第七管路(11-7)、第八管路(11-8)、第九管路(11-9)、第十管路(11-10)、第十一管路(11-11)、第十二管路(11-12)、第十三管路(11-13)、第十四管路(11-14)、第十五管路(11-15);

所述第一液压油泵(1)包括第一油泵输入轴(1-1)、第一油泵出油口(1-3)、第一油泵吸油口(1-6)、第一油泵泄漏口(1-7),所述第一液压油泵(1)安装于油箱(10)内侧,并通过第一油泵安装螺钉(1-5)安装在油箱右侧板(10-1)上,第一液压油泵(1)的端面和油箱右侧板(10-1)之间设置有第一油泵端面密封垫(1-2),起到密封作用,防止油液泄漏,所述第一油泵输入轴(1-1)上安装有第一齿轮(1-4),所述第一油泵吸油口(1-6)通过第十五管路(11-15)连通油箱(10)中的工作油液,所述第一油泵泄漏口(1-7)通过第四管路(11-4)连通第二油泵泄漏口(2-7)及油箱(10)中的工作油液,所述第一油泵出油口(1-3)通过第二管路(11-2)与第二油泵出油口(2-3)相连通,并与第五管路(11-5)相连通;

所述第二液压油泵(2)包括第二油泵输入轴(2-1)、第二油泵出油口(2-3)、第二油泵吸油口(2-6)、第二油泵泄漏口(2-7),所述第二液压油泵(2)安装于油箱(10)内侧,并通过第二油泵安装螺钉(2-5)安装在油箱右侧板(10-1)上,第二液压油泵(2)的端面和油箱右侧板(10-1)之间设置有第二油泵端面密封垫(2-2),起到密封作用,防止油液泄漏,所述第二油泵输入轴(2-1)上安装有第二齿轮(2-4),所述第二油泵吸油口(2-6)通过第三管路(11-3)连通油箱(10)中的工作油液,所述第二油泵泄漏口(2-7)通过第四管路(11-4)连通第一油泵泄漏口(1-7)及油箱(10)中的工作油液,所述第二油泵出油口(2-3)通过第二管路(11-2)与第一油泵出油口(1-3)相连通,并与第五管路(11-5)相连通;

所述液压耦合器输入轴(4)的左部安装有第三齿轮(3),液压耦合器输入轴(4)的右部通过联轴器与原动机相连接,所述第三齿轮(3)分别与第一齿轮(1-4)和第二齿轮(2-4)相啮合,原动机工作时,通过联轴器带动液压耦合器输入轴(4)及第三齿轮(3)一起转动,第三齿轮(3)驱动与之相啮合的第一齿轮(1-4)和第二齿轮(2-4)一起转动,第一齿轮(1-4)和第二齿轮(2-4)分别带动第一液压油泵(1)和第二液压油泵(2)进入工作状态;

所述第一液压马达(5)包括第一马达输出轴(5-1)、第一马达进油口(5-3)、第一马达回油口(5-6)、第一马达泄漏口(5-7),所述第一液压马达(5)安装于油箱(10)内侧,并通过第一马达安装螺钉(5-5)安装在油箱左侧板(10-2)上,第一液压马达(5)的端面和油箱左侧板(10-2)之间设置有第一马达端面密封垫(5-2),起到密封作用,防止油液泄漏,所述第一马达输出轴(5-1)上安装有第四齿轮(5-4),所述第一马达回油口(5-6)通过回油管(11)、第一管路(11-1)分别连通第十一管路(11-11)和第十三管路(11-13),进而与第二比例溢流阀(14)和换向阀(15)的进油口相连通,所述第一马达泄漏口(5-7)通过第九管路(11-9)连通第二马达泄漏口(6-7)及油箱(10)中的工作油液,所述第一马达进油口(5-3)通过第八管路(11-8)与第二马达进油口(6-6)相连通,并与第五管路(11-5)相连通;

所述第二液压马达(6)包括第二马达输出轴(6-1)、第二马达进油口(6-3)、第二马达回油口(6-6)、第二马达泄漏口(6-7),所述第二液压马达(6)安装于油箱(10)内侧,并通过第二马达安装螺钉(6-5)安装在油箱左侧板(10-2)上,第二液压马达(6)的端面和油箱左侧板(10-2)之间设置有第二马达端面密封垫(6-2),起到密封作用,防止油液泄漏,所述第二马达输出轴(6-1)上安装有第五齿轮(6-4),所述第二马达回油口(6-6)通过第十管路(11-10)、第一管路(11-1)分别连通第十一管路(11-11)和第十三管路(11-13),进而与第二比例溢流阀(14)和换向阀(15)的进油口相连通,所述第二马达泄漏口(6-7)通过第九管路(11-9)连通第一马达泄漏口(5-7)及油箱(10)中的工作油液,所述第二马达进油口(6-6)通过第八管路(11-8)与第一马达进油口(5-6)相连通,并与第五管路(11-5)相连通;所述液压耦合器输出轴(8)的右部安装有第六齿轮(7),液压耦合器输出轴(8)的左部通过联轴器与工作机相连接,所述第六齿轮(7)分别与第四齿轮(5-4)和第五齿轮(6-4)相啮合;

第一液压马达(5)和第二液压马达(6)工作时,分别通过与第六齿轮(7)相啮合的第四齿轮(5-4)和第五齿轮(6-4)驱动第六齿轮(7)及液压耦合器输出轴(8)产生转动,液压耦合器输出轴(8)通过联轴器带动工作机进入工作状态;

所述第一比例溢流阀(9)的进油口通过第六管路(11-6)与第五管路(11-5)相连通,并通过第五管路(11-5)分别与第一油泵出油口(1-6)、第二油泵出油口(2-6)和第一马达进油口(5-3)、第二马达进油口(6-3)相连通,控制液压耦合器的工作压力,所述第一比例溢流阀(9)的出油口通过第七管路(11-7)连通油箱(10)中的工作油液;所述油箱(10)内部存放有工作油液,油箱(10)的油箱右侧板(10-1)上开设有通孔,第一油泵输入轴(1-1)和第二油泵输入轴(2-1)分别从油箱右侧板(10-1)上的通孔穿出,油箱(10)的油箱左侧板(10-2)上开设有通孔,第一马达输出轴(5-1)和第二马达输出轴(6-1)分别从油箱左侧板(10-2)上的通孔穿出;

所述第二比例溢流阀(14)的进油口通过第十一管路(11-11)、第一管路(11-1)、回油管(11)和第十管路(11-10)分别与第一马达回油口(5-6)和第二马达回油口(6-6)相连通,所述第二比例溢流阀(14)的回油口通过第十二管路(11-12)、第十五管路(11-15)连通油箱(10)中的工作油液,所述换向阀(15)的进油口通过第十三管路(11-13)、第一管路(11-1)、回油管(11)和第十管路(11-10)分别与第一马达回油口(5-6)和第二马达回油口(6-6)相连通,所述换向阀(15)的回油口通过第十四管路(11-14)、第十五管路(11-15)连通油箱(10)中的工作油液;

所述第一转速传感器(12)安装于液压耦合器输入轴(4)处,实时检测液压耦合器输入轴(4)的转速,相当于实时检测原动机的输出转速;所述第二转速传感器(13)安装于液压耦合器输出轴(8)处,实时检测液压耦合器输出轴(8)的转速,相当于实时检测工作机的输入转速。

2. 根据权利要求1所述的一种液压耦合器,其特征在于:所述第一液压油泵(1)和第二液压油泵(2)是定量泵或者变量泵,当第一液压油泵(1)和第二液压油泵(2)为变量泵时,实现液压耦合器的调速功能,液压耦合器中使用的液压油泵数量是两台以上。

3. 根据权利要求1所述的一种液压耦合器,其特征在于:所述第一液压马达(5)和第二液压马达(6)是定量马达或者变量马达,当第一液压马达(5)和第二液压马达(6)为变量马

达时,实现液压耦合器的调速功能,液压耦合器中使用的液压马达数量是两台以上。

4. 根据权利要求1所述的一种液压耦合器,其特征在于:所述第一比例溢流阀(9)和第二比例溢流阀(14)为手动调节溢流阀。

一种液压耦合器

技术领域

[0001] 本发明涉及动力装置的启动过程中使用的耦合器,具体涉及到一种液压耦合器,属于电气与机电技术领域。

背景技术

[0002] 目前,在汽轮机和风机的启动过程中,广泛使用液力偶合器,实现工作过程的平稳启动。但由于液力偶合器存在工作效率低、体积大、原动机和工作机之间存在转速差、叶轮设计和加工难度大等缺点,特别是大功率液力偶合器,其缺点更为突出。为了克服液力偶合器的以上缺点,本申请提出,一种液压耦合器,主要由液压油泵、液压马达、比例溢流阀、第一转速传感器和第二转速传感器等组成,一方面液压油泵、液压马达、比例溢流阀等液压元件均为成熟定型的产品,性能稳定,采购成本低,另一方面,利用液压油泵、液压马达、比例溢流阀等组成的液压耦合器,具有较高的工作效率,启动性能充分可调,可以实现无级调速,调速范围更宽的特性,同时,把第二比例溢流阀设置在液压马达回油管路上可以实现工作机的液压制动,并设置合理的制动曲线,获得理想的制动性能。本发明中,在液压耦合器的输入轴和输出轴分别安装了第一转速传感器和第二转速传感器,可以通过采集两个转速传感器,进行分析处理,设计比例溢流阀的控制曲线,更加精确控制工作机的启动过程。所以,本申请提出的液压耦合器具有更广泛的应用前景。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种液压耦合器。

[0004] 本发明采用的技术方案为:一种液压耦合器,包括第一液压油泵(1)、第二液压油泵(2)、第一齿轮(1-4)、第二齿轮(2-4)、第三齿轮(3)、液压耦合器输入轴(4)、第一液压马达(5)、第二液压马达(6)、第四齿轮(5-4)、第五齿轮(6-4)、第六齿轮(7)、液压耦合器输出轴(8)、第一比例溢流阀(9)、第二比例溢流阀(14)、换向阀(15)、油箱(10)、第一转速传感器(12)和第二转速传感器(13)、回油管(11)以及连接管路;所述油箱(10)包括油箱右侧板(10-1)和油箱左侧板(10-2),所述连接管路包括第一管路(11-1)、第二管路(11-2)、第三管路(11-3)、第四管路(11-4)、第五管路(11-5)、第六管路(11-6)、第七管路(11-7)、第八管路(11-8)、第九管路(11-9)、第十管路(11-10)、第十一管路(11-11)、第十二管路(11-12)、第十三管路(11-13)、第十四管路(11-14)、第十五管路(11-15)。

[0005] 所述第一液压油泵(1)包括第一油泵输入轴(1-1)、第一油泵出油口(1-3)、第一油泵吸油口(1-6)、第一油泵泄漏口(1-7),所述第一液压油泵(1)安装于油箱(10)内侧,并通过第一油泵安装螺钉(1-5)安装在油箱右侧板(10-1)上,第一液压油泵(1)的端面和油箱右侧板(10-1)之间设置有第一油泵端面密封垫(1-2),起到密封作用,防止油液泄漏,所述第一油泵输入轴(1-1)上安装有第一齿轮(1-4),所述第一油泵吸油口(1-6)通过第十五管路(11-15)连通油箱(10)中的工作油液,所述第一油泵泄漏口(1-7)通过第四管路(11-4)连通第二油泵泄漏口(2-7)及油箱(10)中的工作油液,所述第一油泵出油口(1-3)

通过第二管路(11-2)与第二油泵出油口(2-3)相连通,并与第五管路(11-5)相连通;

所述第二液压油泵(2)包括第二油泵输入轴(2-1)、第二油泵出油口(2-3)、第二油泵吸油口(2-6)、第二油泵泄漏口(2-7),所述第二液压油泵(2)安装于油箱(10)内侧,并通过第二油泵安装螺钉(2-5)安装在油箱右侧板(10-1)上,第二液压油泵(2)的端面和油箱右侧板(10-1)之间设置有第二油泵端面密封垫(2-2),起到密封作用,防止油液泄漏,所述第二油泵输入轴(2-1)上安装有第二齿轮(2-4),所述第二油泵吸油口(2-6)通过第三管路(11-3)连通油箱(10)中的工作油液,所述第二油泵泄漏口(2-7)通过第四管路(11-4)连通第一油泵泄漏口(1-7)及油箱(10)中的工作油液,所述第二油泵出油口(2-3)通过第二管路(11-2)与第一油泵出油口(1-3)相连通,并与第五管路(11-5)相连通;

所述液压耦合器输入轴(4)的左部安装有第三齿轮(3),液压耦合器输入轴(4)的右部可以通过联轴器与原动机相连接,所述第三齿轮(3)分别与第一齿轮(1-4)和第二齿轮(2-4)相啮合,原动机工作时,可以通过联轴器带动液压耦合器输入轴(4)及第三齿轮(3)一起转动,第三齿轮(3)驱动与之相啮合的第一齿轮(1-4)和第二齿轮(2-4)一起转动,第一齿轮(1-4)和第二齿轮(2-4)分别带动第一液压油泵(1)和第二液压油泵(2)进入工作状态;

所述第一液压马达(5)包括第一马达输出轴(5-1)、第一马达进油口(5-3)、第一马达回油口(5-6)、第一马达泄漏口(5-7),所述第一液压马达(5)安装于油箱(10)内侧,并通过第一马达安装螺钉(5-5)安装在油箱左侧板(10-2)上,第一液压马达(5)的端面和油箱左侧板(10-2)之间设置有第一马达端面密封垫(5-2),起到密封作用,防止油液泄漏,所述第一马达输出轴(5-1)上安装有第四齿轮(5-4),所述第一马达回油口(5-6)通过回油管(11)、第一管路(11-1)分别连通第十一管路(11-11)和第十三管路(11-13),进而与第二比例溢流阀(14)和换向阀(15)的进油口相连通,所述第一马达泄漏口(5-7)通过第九管路(11-9)连通第二马达泄漏口(6-7)及油箱(10)中的工作油液,所述第一马达进油口(5-6)通过第八管路(11-8)与第二马达进油口(6-6)相连通,并与第五管路(11-5)相连通;

所述第二液压马达(6)包括第二马达输出轴(6-1)、第二马达进油口(6-3)、第二马达回油口(6-6)、第二马达泄漏口(6-7),所述第二液压马达(6)安装于油箱(10)内侧,并通过第二马达安装螺钉(6-5)安装在油箱左侧板(10-2)上,第二液压马达(6)的端面和油箱左侧板(10-2)之间设置有第二马达端面密封垫(6-2),起到密封作用,防止油液泄漏,所述第二马达输出轴(6-1)上安装有第五齿轮(6-4),所述第二马达回油口(6-6)通过第十管路(11-10)、第一管路(11-1)分别连通第十一管路(11-11)和第十三管路(11-13),进而与第二比例溢流阀(14)和换向阀(15)的进油口相连通,所述第二马达泄漏口(6-7)通过第九管路(11-9)连通第一马达泄漏口(5-7)及油箱(10)中的工作油液,所述第二马达进油口(6-6)通过第八管路(11-8)与第一马达进油口(5-6)相连通,并与第五管路(11-5)相连通;所述液压耦合器输出轴(8)的右部安装有第六齿轮(7),液压耦合器输出轴(8)的左部可以通过联轴器与工作机相连接,所述第六齿轮(7)分别与第四齿轮(5-4)和第五齿轮(6-4)相啮合。

[0006] 第一液压马达(5)和第二液压马达(6)工作时,可以分别通过与第六齿轮(7)相啮合的第四齿轮(5-4)和第五齿轮(6-4)驱动第六齿轮(7)及液压耦合器输出轴(8)产生转动,液压耦合器输出轴(8)可以通过联轴器带动工作机进入工作状态。

[0007] 所述第一比例溢流阀(9)的进油口通过第六管路(11-6)与第五管路(11-5)相连通,并通过第五管路(11-5)分别与第一油泵出油口(1-6)、第二油泵出油口(2-6)和第一马达进油口(5-3)、第二马达进油口(6-3)相连通,控制液压耦合器的工作压力,所述第一比例溢流阀(9)的出油口通过第七管路(11-7)连通油箱(10)中的工作油液;所述油箱(10)内部存放有工作油液,油箱(10)的油箱右侧板(10-1)上开设有通孔,第一油泵输入轴(1-1)和第二油泵输入轴(2-1)分别从油箱右侧板(10-1)上的通孔穿出,油箱(10)的油箱左侧板(10-2)上开设有通孔,第一马达输出轴(5-1)和第二马达输出轴(6-1)分别从油箱左侧板(10-2)上的通孔穿出。

[0008] 所述第二比例溢流阀(14)的进油口通过第十一管路(11-11)、第一管路(11-1)、回油管(11)和第十管路(11-10)分别与第一马达回油口(5-6)和第二马达回油口(6-6)相连通,所述第二比例溢流阀(14)的回油口通过第十二管路(11-12)、第十五管路(11-15)连通油箱(10)中的工作油液,所述换向阀(15)的进油口通过第十三管路(11-13)、第一管路(11-1)、回油管(11)和第十管路(11-10)分别与第一马达回油口(5-6)和第二马达回油口(6-6)相连通,所述换向阀(15)的回油口通过第十四管路(11-14)、第十五管路(11-15)连通油箱(10)中的工作油液。当液压耦合器工作、换向阀(15)处于左位工作状态时,第一液压马达(5)和第二液压马达(6)的回油分别通过第一马达回油口(5-6)和第二马达回油口(6-6)、回油管(11)和第十管路(11-10)、第一管路(11-1)、第十三管路(11-13)、换向阀(13)的左位、第十四管路(11-14)、第十五管路(11-15)回到油箱(10)中,工作机处于正常工作状态;当液压耦合器工作、换向阀(15)处于右位工作状态时,第一液压马达(5)和第二液压马达(6)的回油分别通过第一马达回油口(5-6)和第二马达回油口(6-6)、回油管(11)和第十管路(11-10)、第一管路(11-1)、第十一管路(11-11)、第二比例溢流阀(12)、第十二管路(11-12)、第十五管路(11-15)回到油箱(10)中,工作机处于制动状态。

[0009] 所述第一转速传感器(12)安装于液压耦合器输入轴(4)处,可以实时检测液压耦合器输入轴(4)的转速,相当于实时检测原动机的输出转速;所述第二转速传感器(13)安装于液压耦合器输出轴(8)处,可以实时检测液压耦合器输出轴(8)的转速,相当于实时检测工作机的输入转速。

[0010] 当液压耦合器启动时,与液压耦合器输出轴(8)相连接的工作机具有较大的惯性负载和摩擦负载,为了使工作机能够平稳启动,降低原动机的启动冲击和启动负载,通过第一转速传感器(12)实时检测原动机的输出转速及第二转速传感器(13)实时检测工作机的输入转速,并对测试数据进行分析处理,对第一比例溢流阀(9)设计合理精确的控制信号,对应于第一比例溢流阀(9)的开启压力曲线,并逐步增加第一比例溢流阀(9)的控制信号,对应于第一液压马达(5)和第二液压马达(6)的工作油压平稳增加,第一马达输出轴(5-1)和第二马达输出轴(6-1)的输出力矩逐步增加,并通过第四齿轮(5-4)和第五齿轮(6-4)传递给第六齿轮(7)及液压耦合器输出轴(8),液压耦合器输出轴(8)可以通过联轴器带动工作机进入工作状态,平稳实现工作机启动过程,最终控制第一比例溢流阀(9)的开启压力达到与略大于工作机额定转矩对应的油压,一方面保证在工作机额定负载范围内,第一比例溢流阀(9)不会产生溢流,使第一液压油泵(1)和第二液压油泵(2)输出的工作油液充分进入第一液压马达(5)和第二液压马达(6)内,提高液压耦合器的工作效率,另一方面,当工作机遇到故障状态,出现超载时,第一比例溢流阀(9)的进油口压力升高,大于第一比例溢

流阀(9)的开启压力时,第一比例溢流阀(9)产生溢流,限制第一液压马达(5)和第二液压马达(6)的工作油压,最终限制工作机的工作负载,防止液压耦合器及原动机超载,起到安全保护作用。所以,通过在第一液压油泵(1)、第二液压油泵(2)、第一液压马达(5)、第二液压马达(6)的通路上设置第一比例溢流阀(9)可以实现工作机的平稳启动,通过第一转速传感器(12)实时检测原动机的输出转速及第二转速传感器(13)实时检测工作机的输入转速,并对测试数据进行分析处理,对第一比例溢流阀(9)设计合理精确的控制信号,对应于第一比例溢流阀(9)的开启压力曲线,可以非常容易的控制工作机的启动过程,同时,液压耦合器中使用第一比例溢流阀(9)后,能够轻易实现液压耦合器的过载保护功能。

[0011] 当液压耦合器工作、换向阀(15)处于左位工作状态时,原动机通过联轴器带动液压耦合器输入轴(4)及第三齿轮(3)一起转动,第三齿轮(3)驱动与之相啮合的第一齿轮(1-4)和第二齿轮(2-4)一起转动,第一齿轮(1-4)和第二齿轮(2-4)分别带动第一液压油泵(1)和第二液压油泵(2)进入工作状态,第一液压油泵(1)通过第一油泵吸油口(1-6)、第十五管路(11-15)从油箱(10)中吸取工作油液,第二液压油泵(2)通过第二油泵吸油口(2-6)、第三管路(11-3)从油箱(10)中吸取工作油液,工作油液分别从第一油泵出油口(1-3)和第二油泵出油口(2-3)排出,并通过第二管路(11-2)、第五管路(11-5)、第八管路(11-8)分别进入第一马达进油口(5-3)和第二马达进油口(6-3),第一液压马达(5)和第二液压马达(6)的回油分别通过第一马达回油口(5-6)和第二马达回油口(6-6)、回油管(11)和第十管路(11-10)、第一管路(11-1)、第十三管路(11-13)、换向阀(15)的左位、第十四管路(11-14)、第十五管路(11-15)回到油箱(10)中,第一液压马达(5)和第二液压马达(6)工作,第一液压马达(5)和第二液压马达(6)可以分别通过与第六齿轮(7)相啮合的第四齿轮(5-4)和第五齿轮(6-4)驱动第六齿轮(7)及液压耦合器输出轴(8)产生转动,液压耦合器输出轴(8)可以通过联轴器带动工作机进入工作状态。第一液压油泵(1)和第二液压油泵(2)的泄漏油分别通过第一油泵泄漏口(1-7)和第二油泵泄漏口(2-7),并经过第四管路(11-4)流回油箱(10)中;第一液压马达(5)和第二液压马达(6)的泄漏油分别通过第一马达泄漏口(5-7)和第二马达泄漏口(6-7),并经过第九管路(11-9)流回油箱(10)中。

[0012] 当液压耦合器工作、换向阀(15)处于右位工作状态,同时,第一比例溢流阀(9)控制信号设置为零,使得第一液压马达(5)和第二液压马达(6)的工作油压处于最低状态,第一液压马达(5)和第二液压马达(6)的回油分别通过第一马达回油口(5-6)和第二马达回油口(6-6)、回油管(11)和第十管路(11-10)、第一管路(11-1)、第十一管路(11-11)、第二比例溢流阀(14)、第十二管路(11-12)、第十五管路(11-15)回到油箱(10)中,实现工作机的液压制动。

[0013] 所述第一液压油泵(1)和第二液压油泵(2)可以是定量泵或者是变量泵,当第一液压油泵(1)和第二液压油泵(2)为变量泵时,可以实现液压耦合器的调速功能,由于变量泵调速为容积调速,使得液压耦合器具有更高的调速效率。液压耦合器中使用的液压油泵数量可以是两台及两台以上。

[0014] 所述第一液压马达(5)和第二液压马达(6)可以是定量马达或者是变量马达,当第一液压马达(5)和第二液压马达(6)为变量马达时,可以实现液压耦合器的调速功能,由于变量马达调速为容积调速,使得液压耦合器具有更高的调速效率。液压耦合器中使用的液压马达数量可以是两台及两台以上。

[0015] 所述第一比例溢流阀(9)和第二比例溢流阀(14)可以是手动调节溢流阀。

[0016] 当液压耦合器使用变量泵或变量马达时,液压耦合器具备调速功能,同时液压耦合器具有更高的调速效率和更宽的调速范围。

[0017] 本发明的有益效果是:

本发明由液压油泵、液压马达、比例溢流阀、第一转速传感器和第二转速传感器等组成,一方面液压油泵、液压马达、比例溢流阀等液压元件均为成熟定型的产品,性能稳定,采购成本低,另一方面,利用液压油泵、液压马达、比例溢流阀等组成的液压耦合器,具有较高的工作效率,体积小,限制安全保护,启动性能充分可调,可以实现无级调速,调速范围更宽等特性,同时,把第二比例溢流阀设置在液压马达回油管路上可以实现工作机的液压制动,并设置合理的制动曲线,获得理想的制动性能。本发明中,在液压耦合器的输入轴和输出轴分别安装了第一转速传感器和第二转速传感器,可以通过采集两个转速传感器,进行分析处理,设计比例溢流阀的控制曲线,更加精确控制工作机的启动过程,所以,本发明提出的液压耦合器具有更广泛的应用前景。

附图说明

[0018] 下面结合附图给出的实施例对本发明作进一步详细地说明。

[0019] 图1是本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0020] 如图1所示,一种液压耦合器,包括第一液压油泵1、第二液压油泵2、第一齿轮1-4、第二齿轮2-4、第三齿轮3、液压耦合器输入轴4、第一液压马达5、第二液压马达6、第四齿轮5-4、第五齿轮6-4、第六齿轮7、液压耦合器输出轴8、第一比例溢流阀9、第二比例溢流阀14、换向阀15、油箱10、第一转速传感器12和第二转速传感器13、回油管11以及连接管路;油箱10包括油箱右侧板10-1和油箱左侧板10-2,连接管路包括第一管路11-1、第二管路11-2、第三管路11-3、第四管路11-4、第五管路11-5、第六管路11-6、第七管路11-7、第八管路11-8、第九管路11-9、第十管路11-10、第十一管路11-11、第十二管路11-12、第十三管路11-13、第十四管路11-14、第十五管路11-15。

[0021] 第一液压油泵1包括第一油泵输入轴1-1、第一油泵出油口1-3、第一油泵吸油口1-6、第一油泵泄漏口1-7,第一液压油泵1安装于油箱10内侧,并通过第一油泵安装螺钉1-5安装在油箱右侧板10-1上,第一液压油泵1的端面和油箱右侧板10-1之间设置有第一油泵端面密封垫1-2,起到密封作用,防止油液泄漏,第一油泵输入轴1-1上安装有第一齿轮1-4,第一油泵吸油口1-6通过第十五管路11-15连通油箱10中的工作油液,第一油泵泄漏口1-7通过第四管路11-4连通第二油泵泄漏口2-7及油箱10中的工作油液,第一油泵出油口1-3通过第二管路11-2与第二油泵出油口2-3相连通,并与第五管路11-5相连通;

第二液压油泵2包括第二油泵输入轴2-1、第二油泵出油口2-3、第二油泵吸油口2-6、第二油泵泄漏口2-7,第二液压油泵2安装于油箱10内侧,并通过第二油泵安装螺钉2-5安装在油箱右侧板10-1上,第二液压油泵2的端面和油箱右侧板10-1之间设置有第二油泵端面密封垫2-2,起到密封作用,防止油液泄漏,第二油泵输入轴2-1上安装有第二齿轮

2-4, 第二油泵吸油口 2-6 通过第三管路 11-3 连通油箱 10 中的工作油液, 第二油泵泄漏口 2-7 通过第四管路 11-4 连通第一油泵泄漏口 1-7 及油箱 10 中的工作油液, 第二油泵出油口 2-3 通过第二管路 11-2 与第一油泵出油口 1-3 相连通, 并与第五管路 11-5 相连通;

液压耦合器输入轴 4 的左部安装有第三齿轮 3, 液压耦合器输入轴 4 的右部可以通过联轴器与原动机相连接, 第三齿轮 3 分别与第一齿轮 1-4 和第二齿轮 2-4 相啮合, 原动机工作时, 可以通过联轴器带动液压耦合器输入轴 4 及第三齿轮 3 一起转动, 第三齿轮 3 驱动与之相啮合的第一齿轮 1-4 和第二齿轮 2-4 一起转动, 第一齿轮 1-4 和第二齿轮 2-4 分别带动第一液压油泵 1 和第二液压油泵 2 进入工作状态;

第一液压马达 5 包括第一马达输出轴 5-1、第一马达进油口 5-3、第一马达回油口 5-6、第一马达泄漏口 5-7, 第一液压马达 5 安装于油箱 10 内侧, 并通过第一马达安装螺钉 5-5 安装在油箱左侧板 10-2 上, 第一液压马达 5 的端面和油箱左侧板 10-2 之间设置有第一马达端面密封垫 5-2, 起到密封作用, 防止油液泄漏, 第一马达输出轴 5-1 上安装有第四齿轮 5-4, 第一马达回油口 5-6 通过回油管 11、第一管路 11-1 分别连通第十一管路 11-11 和第十三管路 11-13, 进而与第二比例溢流阀 14 和换向阀 15 的进油口相连通, 第一马达泄漏口 5-7 通过第九管路 11-9 连通第二马达泄漏口 6-7 及油箱 10 中的工作油液, 第一马达进油口 5-6 通过第八管路 11-8 与第二马达进油口 6-6 相连通, 并与第五管路 11-5 相连通;

第二液压马达 6 包括第二马达输出轴 6-1、第二马达进油口 6-3、第二马达回油口 6-6、第二马达泄漏口 6-7, 第二液压马达 6 安装于油箱 10 内侧, 并通过第二马达安装螺钉 6-5 安装在油箱左侧板 10-2 上, 第二液压马达 6 的端面和油箱左侧板 10-2 之间设置有第二马达端面密封垫 6-2, 起到密封作用, 防止油液泄漏, 第二马达输出轴 6-1 上安装有第五齿轮 6-4, 第二马达回油口 6-6 通过第十管路 11-10、第一管路 11-1 分别连通第十一管路 11-11 和第十三管路 11-13, 进而与第二比例溢流阀 14 和换向阀 15 的进油口相连通, 第二马达泄漏口 6-7 通过第九管路 11-9 连通第一马达泄漏口 5-7 及油箱 10 中的工作油液, 第二马达进油口 6-6 通过第八管路 11-8 与第一马达进油口 5-6 相连通, 并与第五管路 11-5 相连通; 液压耦合器输出轴 8 的右部安装有第六齿轮 7, 液压耦合器输出轴 8 的左部可以通过联轴器与工作机相连接, 第六齿轮 7 分别与第四齿轮 5-4 和第五齿轮 6-4 相啮合。

[0022] 第一液压马达 5 和第二液压马达 6 工作时, 可以分别通过与第六齿轮 7 相啮合的第四齿轮 5-4 和第五齿轮 6-4 驱动第六齿轮 7 及液压耦合器输出轴 8 产生转动, 液压耦合器输出轴 8 可以通过联轴器带动工作机进入工作状态。

[0023] 第一比例溢流阀 9 的进油口通过第六管路 11-6 与第五管路 11-5 相连通, 并通过第五管路 11-5 分别与第一油泵出油口 1-6、第二油泵出油口 2-6 和第一马达进油口 5-3、第二马达进油口 6-3 相连通, 控制液压耦合器的工作压力, 第一比例溢流阀 9 的出油口通过第七管路 11-7 连通油箱 10 中的工作油液; 油箱 10 内部存放有工作油液, 油箱 10 的油箱右侧板 10-1 上开设有通孔, 第一油泵输入轴 1-1 和第二油泵输入轴 2-1 分别从油箱右侧板 10-1 上的通孔穿出, 油箱 10 的油箱左侧板 10-2 上开设有通孔, 第一马达输出轴 5-1 和第二马达输出轴 6-1 分别从油箱左侧板 10-2 上的通孔穿出。

[0024] 第二比例溢流阀 14 的进油口通过第十一管路 11-11、第一管路 11-1、回油管 11 和第十管路 11-10 分别与第一马达回油口 5-6 和第二马达回油口 6-6 相连通, 第二比例溢流阀 14 的回油口通过第十二管路 11-12、第十五管路 11-15 连通油箱 10 中的工作油液, 换向

阀 15 的进油口通过第十三管路 11-13、第一管路 11-1、回油管 11 和第十管路 11-10 分别与第一马达回油口 5-6 和第二马达回油口 6-6 相连通,换向阀 15 的回油口通过第十四管路 11-14、第十五管路 11-15 连通油箱 10 中的工作油液。当液压耦合器工作、换向阀 15 处于左位工作状态时,第一液压马达 5 和第二液压马达 6 的回油分别通过第一马达回油口 5-6 和第二马达回油口 6-6、回油管 11 和第十管路 11-10、第一管路 11-1、第十三管路 11-13、换向阀 13 的左位、第十四管路 11-14、第十五管路 11-15 回到油箱 10 中,工作机处于正常工作状态;当液压耦合器工作、换向阀 15 处于右位工作状态时,第一液压马达 5 和第二液压马达 6 的回油分别通过第一马达回油口 5-6 和第二马达回油口 6-6、回油管 11 和第十管路 11-10、第一管路 11-1、第十一管路 11-11、第二比例溢流阀 12、第十二管路 11-12、第十五管路 11-15 回到油箱 10 中,工作机处于制动状态。

[0025] 第一转速传感器 12 安装于液压耦合器输入轴 4 处,可以实时检测液压耦合器输入轴 4 的转速,相当于实时检测原动机的输出转速;第二转速传感器 13 安装于液压耦合器输出轴 8 处,可以实时检测液压耦合器输出轴 8 的转速,相当于实时检测工作机的输入转速。

[0026] 当液压耦合器启动时,与液压耦合器输出轴 8 相连接的工作机具有较大的惯性负载和摩擦负载,为了使工作机能够平稳启动,降低原动机的启动冲击和启动负载,通过第一转速传感器 12 实时检测原动机的输出转速及第二转速传感器 13 实时检测工作机的输入转速,并对测试数据进行分析处理,对第一比例溢流阀 9 设计合理精确的控制信号,对应于第一比例溢流阀 9 的开启压力曲线,并逐步增加第一比例溢流阀 9 的控制信号,对应于第一液压马达 5 和第二液压马达 6 的工作油压平稳增加,第一马达输出轴 5-1 和第二马达输出轴 6-1 的输出力矩逐步增加,并通过第四齿轮 5-4 和第五齿轮 6-4 传递给第六齿轮 7 及液压耦合器输出轴 8,液压耦合器输出轴 8 可以通过联轴器带动工作机进入工作状态,平稳实现工作机启动过程,最终控制第一比例溢流阀 9 的开启压力达到与略大于工作机额定转矩对应的油压,一方面保证在工作机额定负载范围内,第一比例溢流阀 9 不会产生溢流,使第一液压油泵 1 和第二液压油泵 2 输出的工作油液充分进入第一液压马达 5 和第二液压马达 6 内,提高液压耦合器的工作效率,另一方面,当工作机遇到故障状态,出现超载时,第一比例溢流阀 9 的进油口压力升高,大于第一比例溢流阀 9 的开启压力时,第一比例溢流阀 9 产生溢流,限制第一液压马达 5 和第二液压马达 6 的工作油压,最终限制工作机的工作负载,防止液压耦合器及原动机超载,起到安全保护作用。所以,通过在第一液压油泵 1、第二液压油泵 2、第一液压马达 5、第二液压马达 6 的通路上设置第一比例溢流阀 9 可以实现工作机的平稳启动,通过第一转速传感器 12 实时检测原动机的输出转速及第二转速传感器 13 实时检测工作机的输入转速,并对测试数据进行分析处理,对第一比例溢流阀 9 设计合理精确的控制信号,对应于第一比例溢流阀 9 的开启压力曲线,可以非常容易的控制工作机的启动过程,同时,液压耦合器中使用第一比例溢流阀 9 后,能够轻易实现液压耦合器的过载保护功能。

[0027] 当液压耦合器工作、换向阀 15 处于左位工作状态时,原动机通过联轴器带动液压耦合器输入轴 4 及第三齿轮 3 一起转动,第三齿轮 3 驱动与之相啮合的第一齿轮 1-4 和第二齿轮 2-4 一起转动,第一齿轮 1-4 和第二齿轮 2-4 分别带动第一液压油泵 1 和第二液压油泵 2 进入工作状态,第一液压油泵 1 通过第一油泵吸油口 1-6、第十五管路 11-15 从油箱 10 中吸取工作油液,第二液压油泵 2 通过第二油泵吸油口 2-6、第三管路 11-3 从油箱 10 中

吸取工作油液,工作油液分别从第一油泵出油口 1-3 和第二油泵出油口 2-3 排出,并通过第二管路 11-2、第五管路 11-5、第八管路 11-8 分别进入第一马达进油口 5-3 和第二马达进油口 6-3,第一液压马达 5 和第二液压马达 6 的回油分别通过第一马达回油口 5-6 和第二马达回油口 6-6、回油管 11 和第十管路 11-10、第一管路 11-1、第十三管路 11-13、换向阀 15 的左位、第十四管路 11-14、第十五管路 11-15 回到油箱 10 中,第一液压马达 5 和第二液压马达 6 工作,第一液压马达 5 和第二液压马达 6 可以分别通过与第六齿轮 7 相啮合的第四齿轮 5-4 和第五齿轮 6-4 驱动第六齿轮 7 及液压耦合器输出轴 8 产生转动,液压耦合器输出轴 8 可以通过联轴器带动工作机进入工作状态。第一液压油泵 1 和第二液压油泵 2 的泄漏油分别通过第一油泵泄漏口 1-7 和第二油泵泄漏口 2-7,并经过第四管路 11-4 流回油箱 10 中;第一液压马达 5 和第二液压马达 6 的泄漏油分别通过第一马达泄漏口 5-7 和第二马达泄漏口 6-7,并经过第九管路 11-9 流回油箱 10 中。

[0028] 当液压耦合器工作、换向阀 15 处于右位工作状态,同时,第一比例溢流阀 9 控制信号设置为零,使得第一液压马达 5 和第二液压马达 6 的工作油压处于最低状态,第一液压马达 5 和第二液压马达 6 的回油分别通过第一马达回油口 5-6 和第二马达回油口 6-6、回油管 11 和第十管路 11-10、第一管路 11-1、第十一管路 11-11、第二比例溢流阀 14、第十二管路 11-12、第十五管路 11-15 回到油箱 10 中,实现工作机的液压制动。

[0029] 作为优选方案,第一液压油泵 1 和第二液压油泵 2 可以是定量泵或者是变量泵,当第一液压油泵 1 和第二液压油泵 2 为变量泵时,可以实现液压耦合器的调速功能,由于变量泵调速为容积调速,使得液压耦合器具有更高的调速效率。液压耦合器中使用的液压油泵数量可以是两台及两台以上。

[0030] 作为优选方案,第一液压马达 5 和第二液压马达 6 可以是定量马达或者是变量马达,当第一液压马达 5 和第二液压马达 6 为变量马达时,可以实现液压耦合器的调速功能,由于变量马达调速为容积调速,使得液压耦合器具有更高的调速效率。液压耦合器中使用的液压马达数量可以是两台及两台以上。

[0031] 作为优选方案,第一比例溢流阀 9 和第二比例溢流阀 14 也可以是手动调节溢流阀。

[0032] 当液压耦合器使用变量泵或变量马达时,液压耦合器具备调速功能,同时液压耦合器具有更高的调速效率和更宽的调速范围。

[0033] 本发明的有益效果是:

本发明由液压油泵、液压马达、比例溢流阀、第一转速传感器和第二转速传感器等组成,一方面液压油泵、液压马达、比例溢流阀等液压元件均为成熟定型的产品,性能稳定,采购成本低,另一方面,利用液压油泵、液压马达、比例溢流阀等组成的液压耦合器,具有较高的工作效率,体积小,限制安全保护,启动性能充分可调,可以实现无级调速,调速范围更宽等特性,同时,把第二比例溢流阀设置在液压马达回油管路上可以实现工作机的液压制动,并设置合理的制动曲线,获得理想的制动性能。本发明中,在液压耦合器的输入轴和输出轴分别安装了第一转速传感器和第二转速传感器,可以通过采集两个转速传感器,进行分析处理,设计比例溢流阀的控制曲线,更加精确控制工作机的启动过程,所以,本发明提出的液压耦合器具有更广泛的应用前景。

[0034] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人

员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

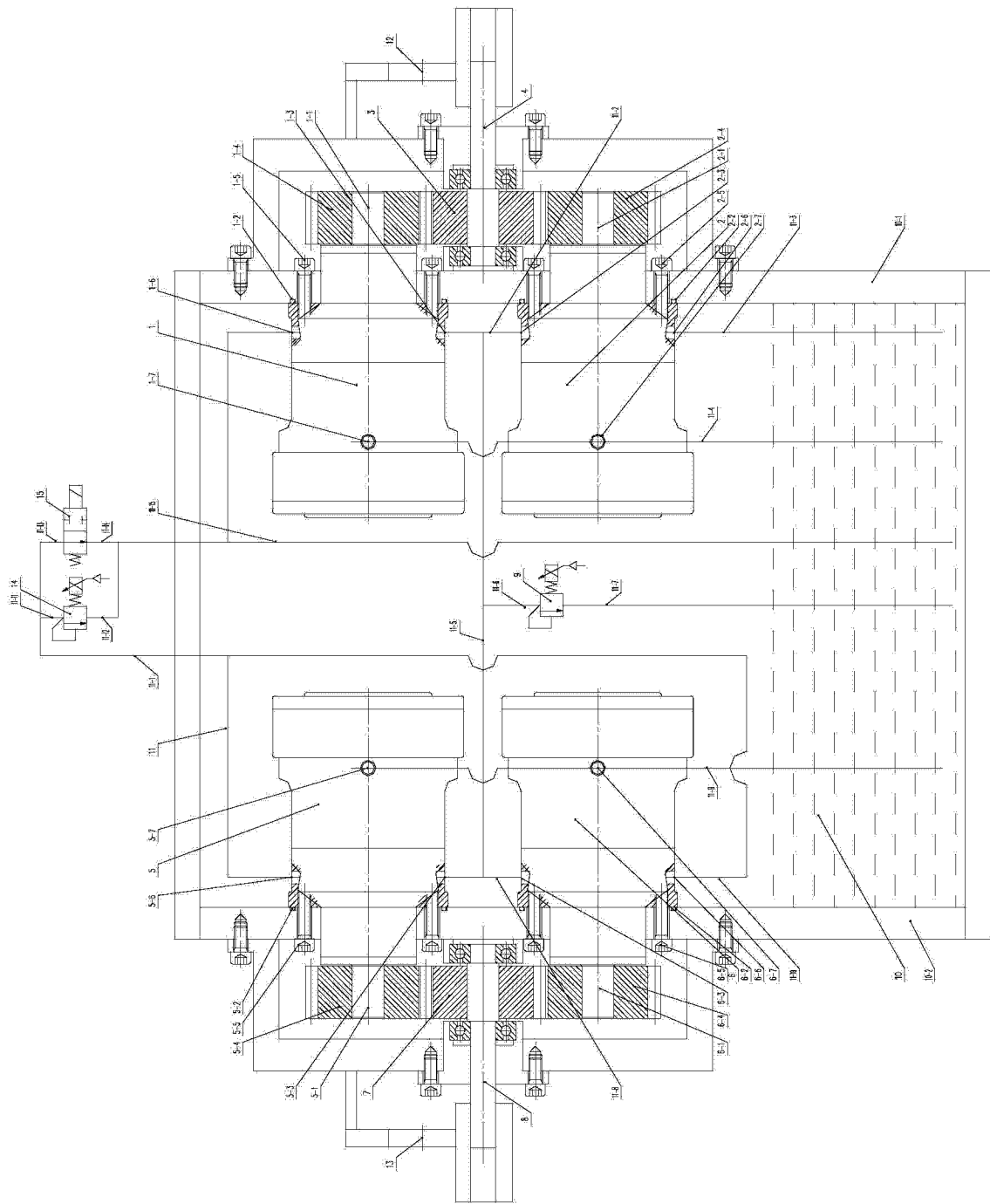


图 1