



1. 一种柴油发电机和蓄电池混合动力交流传动机车控制系统,包含机车微机控制装置、柴油机控制器、网关 GW、柴油机、主发电机、AC/DC 整流模块、牵引控制单元 DCU、DC/AC 主逆变器、DC/AC 辅逆变器、辅助交流控制器、牵引电动机 TMC 和辅助传动电机,其中所述机车微机控制装置分别与所述主发电机、所述柴油机控制器、所述辅助交流控制器相连接并且通过所述网关 GW 与 DCU 相连接,所述柴油机控制器与所述柴油机相连接,所述柴油机与所述主发电机相连接,所述主发电机与所述 AC/DC 整流模块相连接,所述 AC/DC 整流模块分别与所述 DC/AC 主逆变器和所述 DC/AC 辅逆变器相连接,所述 DC/AC 主逆变器分别与所述牵引电动机 TMC 和所述牵引控制单元 DCU 相连接,所述 DC/AC 辅逆变器分别与所述辅助交流控制器和所述辅助传动电机相连接,其特征在于,还包含动力蓄电池组、开关和蓄电池控制系统,其中所述动力蓄电池组通过所述开关与所述 AC/DC 整流模块的输出端相连接,所述蓄电池控制系统通过 CAN 总线与所述机车微机控制装置相连接并且所述机车微机控制装置对所述开关进行控制。

2. 如权利要求 1 所述的柴油发电机和蓄电池混合动力交流传动机车控制系统,其特征在于,所述动力蓄电池组与所述机车微机控制装置相连接。

## 一种柴油发电机和蓄电池混合动力交流传动机车控制系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种机车控制系统,特别是一种柴油发电机和蓄电池混合动力交流传动机车控制系统。

### 背景技术

[0002] 随着化石能源的日益枯竭,环境日益恶化,节约化石能源和开发替代能源已经成为国家可持续发展的重大战略问题并且列入国家中长期发展重大战略课题。机动车辆节能减排问题备受关注,已经成为当前的热点领域。

[0003] 目前,我国铁路站、场承担调车任务的内燃机车(调车内燃机车)以及在钢铁、石化、煤炭、电厂、港口、码头等工矿企业内部承担铁路运输任务的内燃机车(工矿内燃机车),由于其工作的特殊性,柴油机满负荷工作时间只占 10%,约 50%的工作时间处于空载,且柴油机频繁地处于交变工作状态,柴油机在整个工作期间的平均使用功率只有额定功率的  $1/4 \sim 1/3$ ,其动力潜能得不到充分发挥,柴油的浪费比较严重,且排放废气污染环境。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的发明目的在于:针对上述存在的问题,提供一种能够充分利用柴油机的动力,从而减少柴油浪费的柴油发电机和蓄电池混合动力交流传动机车控制系统。

[0005] 本实用新型采用的技术方案是这样的:该柴油发电机和蓄电池混合动力交流传动机车控制系统,包含机车微机控制装置、柴油机控制器、网关 GW、柴油机、主发电机、AC/DC 整流模块、牵引控制单元 DCU、DC/AC 主逆变器、DC/AC 辅逆变器、辅助交流控制器、牵引电动机 TMC 和辅助传动电机,其中机车微机控制装置分别与主发电机、柴油机控制器、辅助交流控制器相连接并且通过网关 GW 与 DCU 相连接,柴油机控制器与柴油机相连接,柴油机与主发电机相连接,主发电机与 AC/DC 整流模块相连接,AC/DC 整流模块分别与 DC/AC 主逆变器和 DC/AC 辅逆变器相连接,DC/AC 主逆变器分别与牵引电动机 TMC 和牵引控制单元 DCU 相连接,DC/AC 辅逆变器分别与辅助交流控制器和辅助传动电机相连接,还包含动力蓄电池组、开关和蓄电池控制系统,其中动力蓄电池组的输入端通过开关与 AC/DC 整流模块的输出端相连接,动力蓄电池组的输出端与蓄电池控制系统的输入端相连接,所述蓄电池控制系统通过 CAN 总线与所述机车微机控制装置相连接并且所述机车微机控制装置对所述开关进行控制,另外,动力蓄电池组的输出端还可以与机车微机控制装置的输入端相连接。

[0006] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本实用新型的有益效果是:本装置增加了蓄电池控制系统、动力蓄电池组及其开关,实现了柴油发电机组和动力蓄电池组的有机结合,提高了机车动力系统的效率,降低了能耗并且减少了废气排放。

### 附图说明

[0007] 图 1 是原有的仅依靠柴油发电机组传动机车的结构示意图。图 2 是由柴油发电机

和蓄电池混合动力交流传动机车控制系统的结构示意图。

### 具体实施方式

[0008] 下面结合附图,对本实用新型作详细的说明。

[0009] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0010] 现有技术中柴油机在铁路中没有得到充分地应用,柴油机满负荷工作时间只占 10%,约 50%的工作时间处于空载,且柴油机频繁处于交变工作状态,柴油机在整个工作期间的平均使用功率只有额定功率的 1/4 ~ 1/3,其动力潜能得不到充分发挥。本装置则引入了动力蓄电池组,在柴油机空载时,将柴油机动能转换成电能存储在动力蓄电池组中。

[0011] 原有的仅依靠柴油发电机组传动机车的装置如图 1 所示,该装置包含机车微机控制装置、柴油机控制器、柴油机、主发电机、由 AC/DC 整流模块、DC/AC 主逆变器和牵引控制单元 DCU 构成的牵引变流器、由 DC/AC 辅逆变器和辅助交流控制器(也可称为辅交控制器)构成的辅助变流器、牵引电动机 TMC 和辅助传动电机(也可称为辅机),其中机车微机控制装置分别与柴油机控制器、主发电机和辅助交流控制器相连接并且通过多功能车辆总线 MVB 总线和 WTB(绞线式列车总线)/MVB 网关 GW 与 DCU 相连接,柴油机控制器与柴油机相连接,柴油机与主发电机相连接,主发电机与 AC/DC 整流模块相连接,AC/DC 整流模块分别与 DC/AC 主逆变器和 DC/AC 辅逆变器相连接,DC/AC 主逆变器分别与 DCU 和牵引电动机 TMC 相连接,DC/AC 辅逆变器分别与辅助传动电机和辅助交流控制器相连接。在机车的传动过程中,柴油机拖动主发电机运转,把机械能转变成电能。主发电机发出相对稳定的三相交流电并且通过牵引变流器中的 AC/DC 整流模块将三相交流电整流成中间直流电压,中间直流电压加在 DC/AC 主逆变器和 DC/AC 辅逆变器上,分别将其转换成分别适合于驱动牵引电动机和辅助传动电机的三相交流电压。机车微机控制装置通过电喷电流控制柴油机控制器,由柴油机控制器控制柴油机的转速,进而控制主发电机的转速,并且柴油机控制器通过内容可寻址网络 CAN 总线将柴油机的工作状态信息和报警信息发送给机车微机控制装置,以便其根据柴油机的工作状态和报警信息对柴油机实时保护措施。在产生中间直流电压后,牵引变流器将中间直流电压和电流传送给机车微机控制装置并且由 DCU 通过 MVB 网络和 WTB/MVB 网关 GW 将牵引变流器的工作状态信息发送给机车微机控制装置,以便其反馈发出相应的控制指令;另外,辅助变流器中由辅助交流控制器通过 RS485 或者 CAN 总线将该辅助变流器的工作状态信息发送至机车微机控制装置,以便其反馈发出相应的控制指令。再者,传统的机车传动装置还包含与机车微机控制装置相连接的显示器(诸如彩色液晶显示器),机车微机控制装置通过 MVB 网络向该显示器传输机车工作状态信息和报警信息并由该显示器予以显示。

[0012] 对于不同的辅助传动电机,机车微机控制装置会结合机车不同的工作工况,通过辅助交流控制器控制 DC/AC 辅逆变器输出不同大小的功率。例如,驱动柴油机冷却风扇交流电机的逆变模块,通过柴油机高温水温度来控制该逆变模块输出的电压和频率,来控制冷却风扇电机的转速;驱动空气压缩机交流电机的逆变模块会根据空气压缩机控制指令,变频启动,恒频恒压工作;驱动牵引电机冷却风机电机的逆变模块,通过牵引电机定子铁芯

温度来控制该逆变模块输出的电压和频率,来控制冷却风机电机的转速。

[0013] 由柴油发电机和蓄电池混合动力交流传动机车控制系统的结构示意图如图 2 所示,该控制系统除了包含上述组件外,还增加了动力蓄电池组、蓄电池控制系统和开关,其中动力蓄电池组通过开关与 AC/DC 整流模块的输出端相连接,该开关与机车微机控制装置相连接实现对该开关的控制,蓄电池控制系统通过 CAN 总线与机车微机控制装置相连接。蓄电池控制系统实时地采集动力蓄电池组中单体电池电压、充 / 放电电流、蓄电池的环境温度并计算出蓄电池在当前环境条件下的剩余容量 SOC、最大允许充 / 放电电流,实时监测动力蓄电池组中最高 / 最低单体蓄电池电压,并将此等信息通过 CAN 总线实时传输给机车微机控制装置,机车微机控制装置根据机车不同的工作工况,对柴油机的转速、主发电机励磁电流、动力蓄电池组投入 / 切除开关、牵引变流器输出功率的大小等进行调整,其中机车的不同工作工况包含诸如柴油机、牵引电动机和辅助传动电机的工作状态信息,其等通过上述柴油机控制器、DCU 和辅助交流控制器传输给机车微机控制装置。应注意的是,动力蓄电池组的充 / 放电电流可以不通过蓄电池控制系统传送给机车微机控制装置,而是直接将动力蓄电池组的输出端与机车微机控制装置的输入端相连接,由此直接实现动力蓄电池组的充 / 放电电流的传输。

[0014] 在实际运用中,分为以下五种工况对动力蓄电池组实施控制:(一) 机车不牵引,柴油机空载,不向动力蓄电池组充电状况下,柴油机转速调整工况:机车在该工况下工作时,机车微机控制装置根据司机控制器调速手柄档位与柴油机转速对应关系进行柴油机转速调节。

[0015] (二) 机车不牵引状况下,向动力蓄电池组充电工况:机车在该工况下工作时,机车微机控制装置根据蓄电池控制系统的检测结果,换算出动力蓄电池组需要的最大充电功率,再加上此时需要的辅助功率,自动升高柴油机转速,让柴油机功率全部或者是部分向动力蓄电池充电。

[0016] (三) 机车牵引状况下,混合动力工况:机车在该工况下工作时,司机控制器调速手柄档位定义(设手柄档位为 16 档):1-9 档柴油机部分负荷牵引并给动力蓄电池组充电工况,10 档纯柴油机满负荷牵引工况,11-16 档柴油机满负荷与动力蓄电池组投入牵引工况。定义好每档手柄位下对应的牵引变流器吸收功率。

[0017] 控制原则:柴油机优先提供动力,多余部分动力向动力蓄电池组充电,不足部分动力由动力蓄电池组补充。

[0018] (四) 机车牵引状况下,纯动力蓄电池组提供动力工况:此工况主要适用于轻负载或机车工作快结束时或机车柴油发电机组故障情况下工作,并且受动力蓄电池组剩余容量及其工作电压约束,由作业司机选择。机车工作在此种工况时,机车微机控制装置限制司机控制器输出档位功率(机车辅助功率全由蓄电池提供,此工况主要为牵引电机通风机、空压机和机车控制及照明消耗的功率)。

[0019] (五) 机车牵引状况下,纯柴油发电机牵引状况:此种工况主要适用于轻负载或动力蓄电池组故障的情况下的机车牵引。

[0020] 控制方法:手柄直接对应主逆变器吸收功率的原则,控制主发励磁电流。此时司机控制器手柄对应主发电机输出功率以及主逆变器吸收功率,即每档位柴油机转速、主发电机输出功率、主逆变器吸收功率基本恒定,在此基础上调节主发电机的励磁电流。

[0021] 综上所述,由于该控制系统增加了动力蓄电池组,将动能转换为电能存储,实现了柴油机发电机组和动力蓄电池组的有机结合,提高了机车动力系统的效率,降低了能耗并且相应地减少了废气排放。

[0022] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

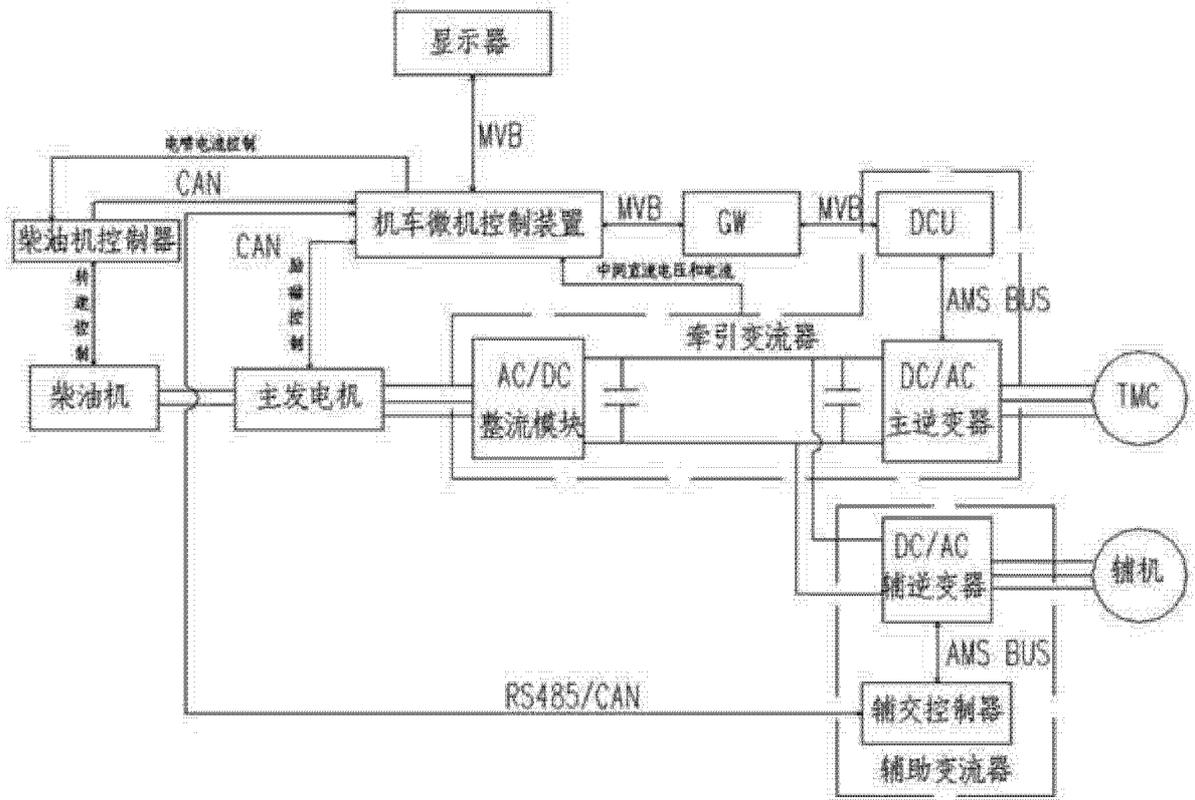


图 1

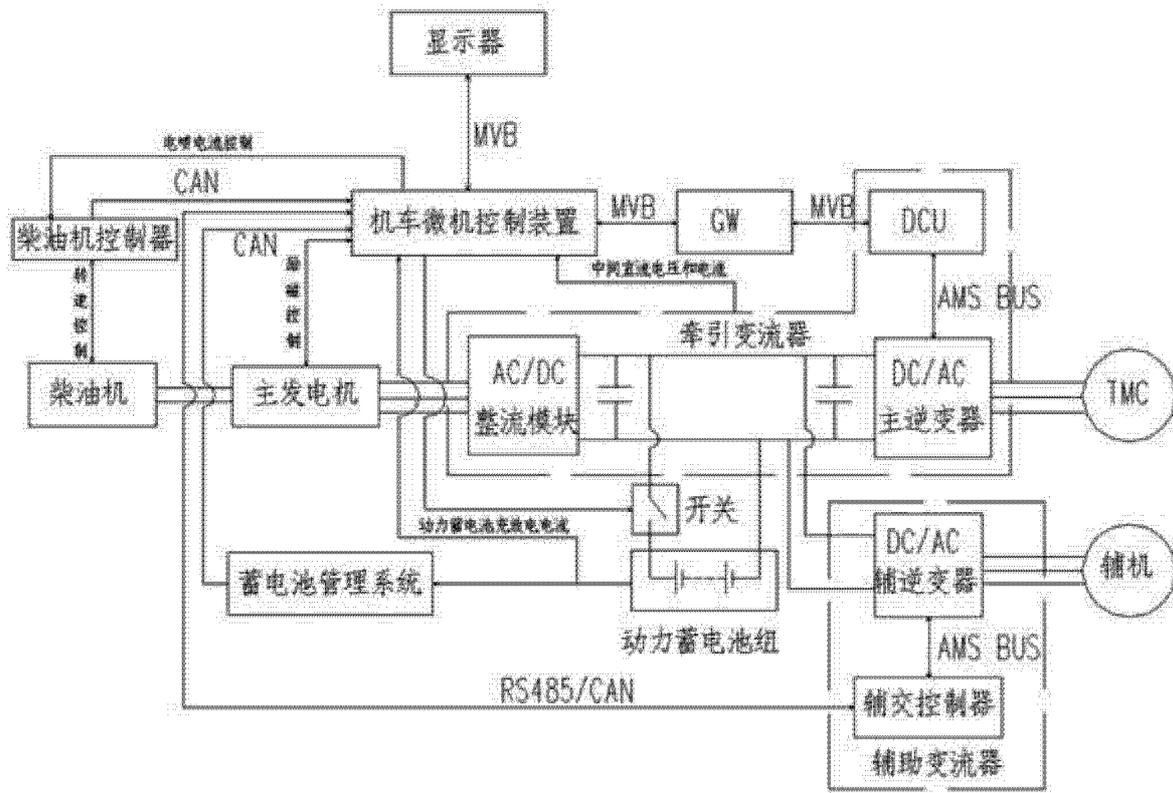


图 2