



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107791891 A

(43)申请公布日 2018.03.13

(21)申请号 201710933141.2

(22)申请日 2017.10.10

(71)申请人 中车大连机车车辆有限公司

地址 116022 辽宁省大连市沙河口区中长
街51号

(72)发明人 于海 曹灏 江山 雷鸣 刘颖
王玉庭

(74)专利代理机构 大连万友专利事务所 21219

代理人 王发

(51)Int.Cl.

B60M 3/04(2006.01)

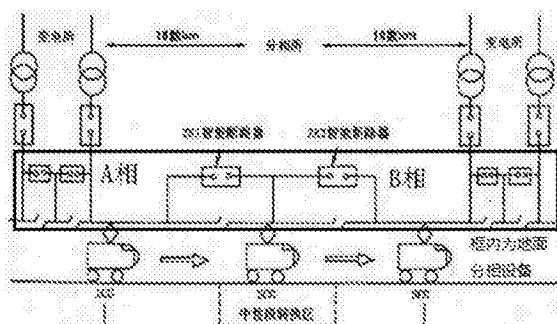
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

机车带电通过分相区的兼容技术

(57)摘要

本发明公开了一种机车带电通过分相区的兼容技术，在机车通过分相区时，机车能够实时检测到网压变化，在失电情况下，变流器控制单元通过向牵引变流器(CI)及辅助变流器(APU)发出停止保护指令，完成变流器停止工作，TCMS系统(机车微机控制系统)控制主断路器不断电；机车通过分相区后，机车检测到网压恢复正常时，变流器控制单元发出启动指令给变流器，使之恢复正常工作。本发明能够保证机车带电安全顺利通过分相区，无需人工操作提高了机车运用可靠性。



1. 机车带电通过分相区的兼容技术,是通过对机车网压实时监视、对变流器与主断路器的有效控制来实现,机车原边回路中的高压互感器将网压信号传给TCMS和变流器控制单元,变流器控制单元根据不同网压向CI和APU发出相应指令,来完成变流器的停止及启动等操作,TCMS向机车主断路器发出正确指令,保证机车主断路器处于不断状态。

2. 根据权利要求1所述的机车带电通过分相区的兼容技术,其特征在于:机车运行中,实时监测网压变化,网压监测采样点的设置要保证机车在牵引、再生制动等各种工况时均可靠、准确。

3. 根据权利要求1所述的机车带电通过分相区的兼容技术,其特征在于:接触网电源自动切换时,机车检测装置能够检测到接触网的瞬时失电,并在100ms以内完成从检测到分别封锁主、辅变流器整流脉冲信号、关闭变流器及逆变器。

4. 根据权利要求1所述的机车带电通过分相区的兼容技术,其特征在于:机车在失电300ms以内时,机车主断路器不能分闸。

5. 根据权利要求1所述的机车带电通过分相区的兼容技术,其特征在于:机车通过分相区后,网压恢复至初始值,机车依据主、辅电路的控制方式,分别启动主辅变流器及逆变器,使辅机重新投入工作,同时向电机给出符合速度要求的指令信号,使机车恢复过分相以前的工况。

机车带电通过分相区的兼容技术

技术领域

[0001] 本发明涉及机车牵引控制技术领域,具体涉及一种机车带电通过分相区的兼容技术。

背景技术

[0002] 电气化铁道供电采用单相工频交流供电制式,额定电压为25kV。为了保证电力系统三相供电负荷的平衡,提高供电系统功率因数,电气化铁道的牵引变电所按照电力系统的相序排列,采用轮换接线,接触网采用换相分段供电方式。接触网分相装置按照行车速度要求,通常设置为绝缘锚段关节或分相绝缘器。此部分结构为电网的分相区。而电力机车如何安全有效的通过分相区,便成了既有电力机车需要解决的一项重要课题。随着电力机车的运用,目前通过分相区的技术有如下几种:手动过分相、车载半自动过分相、车载全自动过分相。

[0003] 手动过分相:即乘务员在通过分相区时需瞭望准确,当观察到路边有分断标志时,通过手动控制开关,分开机车主断路器,机车空载滑过分相区,当乘务员瞭望到路边合标志时,再通过手动控制开关闭合主断路器,机车正常启动加载运行,此种操作方式误操作率较高,容易造成带电闯分相区烧蚀接触网的故障。

[0004] 半自动过分相:当运行机车接近分相区时,司机控制手柄回零并人为按下“过分相”按钮,机车的主断路器断开,受电弓仍然升起。通过分相区后,机车的微机控制系统(TCMS)检测到网压后,经过一定时间后自动合主断,重新启动辅助电源装置、主变流器,控制主变流器的输出电压、输出电流,从而控制牵引电动机的牵引力,使机车恢复至过分相前的状态。

[0005] 全自动过分相:机车自动过分相信号的感应、处理,由地面磁感应器、车载感应器和车感信号处理装置共同完成。机车通过分相区时,如果运行的线路区段在分相区前后装有地面感应器,机车全自动过分相检测装置将起作用。该装置通过向微机控制系统提供过分相区的信息:预告信号、恢复信号499、强迫信号498,保证机车每次通过分相区时,司机不需要做任何操纵,机车微机控制系统即可自动跳主断,待通过分相区后,又能自动合主断,并保证机车恢复至通过分相区前的运行状态。从而实现电力机车通过分相区时操作的自动化,大大的减轻了乘务员的工作强度。

[0006] 以上三种过分相区的方式,分别是人为操作和外加车载设备操作完成,从分相方式来说全部是通过分断机车主断路器,无法实现机车带电通过分相区。

发明内容

[0007] 在地面分相技术的地面设备控制技术成熟后,对应机车(特指HXD3系列电力机车)通过分相区时,机车无需分断主断的技术(即机车带电通过分相区兼容技术)是本发明的目的。而地面分相技术是将电网的相间切换,完全通过地面设备来完成。机车通过分相区不断主断路器的技术由机车自身控制系统实现。所以地面技术与车载控制达到无缝衔接的合理

匹配为本发明所解决的问题。

[0008] 地面带电自动过分相系统组成及技术原理:地面带电自动过分相系统由列车识别、逻辑控制、操作执行、远程动态监控、接触网换区、机车兼容六个系统组成。集成了自动控制、同步关合、电子信息、远程监控、专用电源、光纤通讯等先进的技术。地面分相所采用房建或箱式设置方案,接线原理如图1所示。

[0009] 机车兼容技术主要是针对机车在通过分相区时,机车端需要实现的控制策略,具体包括如下内容:

[0010] 1、机车运行中,实时监测网压变化,对机车网压进行监控。

[0011] 2、网压监测采样点的设置要保证机车在牵引、再生制动等各种工况时均可靠、准确。

[0012] 3、接触网电源自动切换时,机车检测装置能够检测到接触网的瞬时失电,并在100毫秒以内完成从检测到分别封锁主、辅变流器整流脉冲信号、关闭变流器及逆变器。

[0013] 4、机车在失电300毫秒以内,机车主断路器不能分闸。

[0014] 5、机车通过分相区后,当网压恢复至初始值时,机车依据主、辅电路的控制方式,分别启动主辅变流器及逆变器,使辅机重新投入工作,同时向电机给出符合速度要求的指令信号,使机车恢复过分相以前的工况。

[0015] 本发明的有益效果是:机车在未进行任何操作的情况下,顺利通过分相区。

附图说明

[0016] 图1为本发明地面带电自动过分相系统组成及技术原理框图。

[0017] 图2为本发明机车修改控制软件所需的具体控制时序图。

具体实施方式

[0018] HXD3机车通过其本身的TCMS系统(机车微机控制系统)控制牵引变流器(CI)及辅助变流器(APU),及其本身设备的技术要求达到了地面设备的要求。具体如下:

[0019] 机车牵引工况下:当机车以牵引模式通过分相区时,机车原边回路中的高压电压互感器TV1将网压信号传给TCMS和变流器控制单元。当变流器控制单元检测到原边低电压,即原边电压低于16KV 10ms,变流器控制单元将实施保护,牵引变流器四象限脉冲整流器和逆变器的门极均被封锁,输入回路中的工作接触器断开,同时向微机控制系统发出原边欠压信息。这时变流器内的四象限整流器停止工作,牵引变流器得到保护。机车牵引封锁,当网压恢复1秒后,变流器控制单元解除保护动作自动重新启动,按照输入回路中的工作接触器的动作顺序依次闭合,完全恢复到机车进入分相区以前的牵引状态。

[0020] 辅助变流器侧,当检测到输入电压低于279V,低压保护环节动作,四象限整流器门极被封锁,工作接触器依次断开,四象限整流器停止输出。由于架线电压恢复,1秒后保护动作解除,自动重启,按照顺序闭合工作接触器完成辅助变流器重启。

[0021] 整个过程通过修改机车TCMS控制、牵引控制单元控制软件保证机车主断路器不断,无需机车司乘人员进行任何操作,机车在10秒钟内完成牵引力从有到牵引力封锁再到牵引力恢复的分相控制过程。乘务员无需操作,符合系统对机车匹配技术的要求。

[0022] 制动工况:当机车以再生工况通过分相区时,机车原边回路中的高压电压互感器

TV1将网压信号传给TCMS和牵引变流器控制单元,当牵引变流器控制单元检测到原边低电压,即原边电压低于16KV 10ms,牵引变流器控制单元实施保护,四象限脉冲整流器和逆变器的门极均被封锁,输出回路中的工作接触器断开,同时向微机控制系统发出原边欠压信息。这时变流器内的四象限整流器停止工作,变流器得到保护。当网压恢复1秒后,牵引变流器保护动作解除自动重启,回路中各工作接触器依次闭合,机车恢复至进入分相区前的状态。

- [0023] 辅助系统与牵引工况控制模式相同。
- [0024] 整个过程通过修改机车TCMS控制、牵引控制单元控制软件保证机车机车主断路器不断,无需机车司乘人员进行任何操作,机车在10秒钟内完成电制动力从有到电制动力封锁再到电制动力恢复的分相控制过程。乘务员无需操作,符合系统对机车匹配技术的要求。
- [0025] 机车修改控制软件时的具体控制时序如图2所示。
- [0026] 辅助变流器方面,因网压低而导致辅助变流器停机,网压恢复后自动重启。保护和工作原理同上。

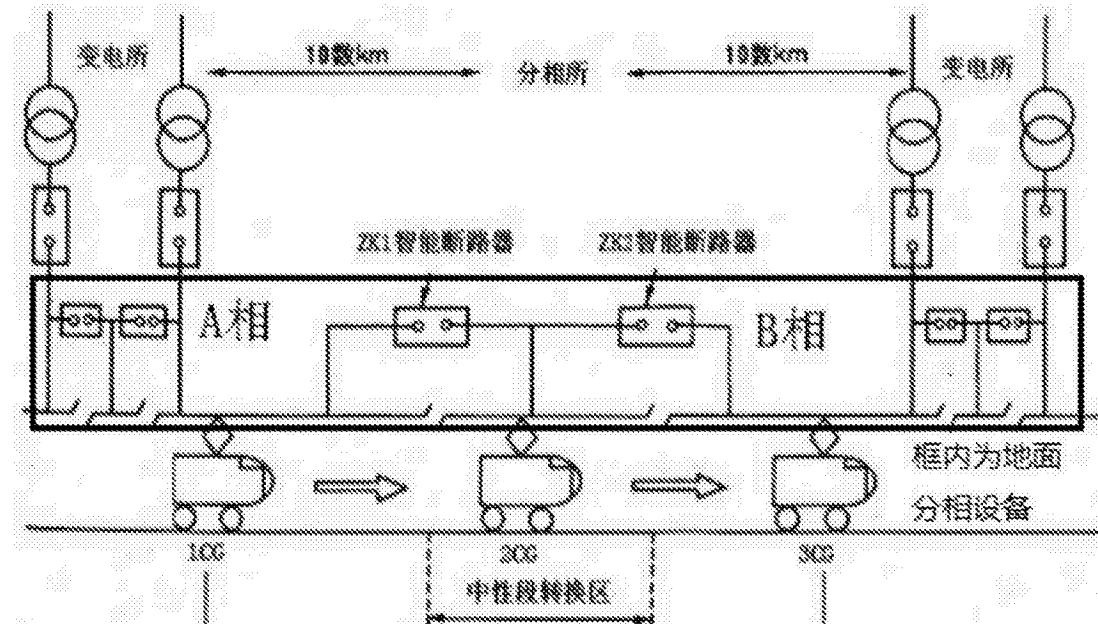


图1

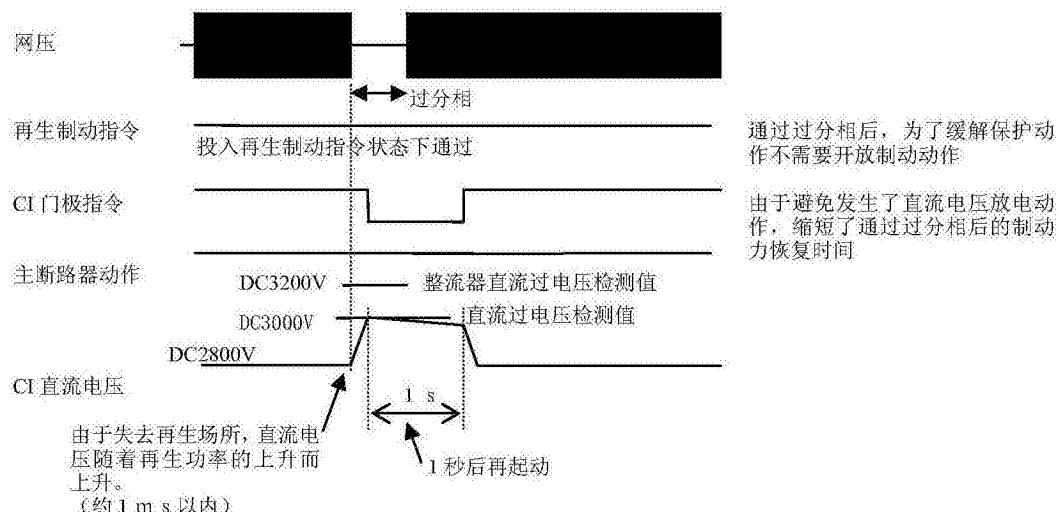


图2