



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113147835 A

(43) 申请公布日 2021. 07. 23

(21) 申请号 202110291314.1

(22) 申请日 2021.03.18

(71) 申请人 卡斯柯信号有限公司

地址 200070 上海市静安区天目中路428号
凯旋门大厦27层C/D座

(72) 发明人 徐海贵 陆怡然 邢艳阳 潘亮
冯玮 陈绍文

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限
公司 31225

代理人 应小波

(51) Int. Cl.

B61L 27/00 (2006.01)

B61L 23/00 (2006.01)

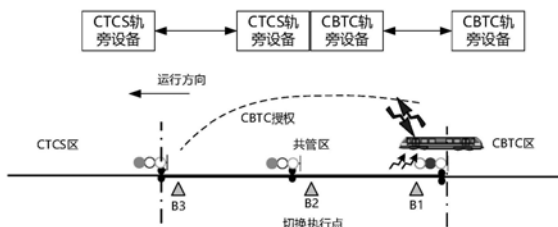
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于多网融合列控系统的列车驾驶模式切换方法

(57) 摘要

本发明涉及一种基于多网融合列控系统的列车驾驶模式切换方法,该方法包括在共管区从CTCS制式驾驶模式切换至CBTC制式驾驶模式的过程、以及在共管区从CBTC制式驾驶模式切换至CTCS制式驾驶模式的过程;当列车进入共管区,在满足相应的转换条件后,司机端根据车载人机界面HMI上的提示,可实现不同制式下的驾驶模式转换。与现有技术相比,本发明具有切换效率高等优点。



1. 一种基于多网融合列控系统的列车驾驶模式切换方法,其特征在于,该方法包括在共管区从CTCS制式驾驶模式切换至CBTC制式驾驶模式的过程、以及在共管区从CBTC制式驾驶模式切换至CTCS制式驾驶模式的过程;

当列车进入共管区,在满足相应的转换条件后,司机端根据车载人机界面HMI上的提示,可实现不同制式下的驾驶模式转换。

2. 根据权利要求1所述的一种基于多网融合列控系统的列车驾驶模式切换方法,其特征在于,所述的切换方法支持在停车或不停车的情况下进行不同制式下的驾驶模式转换,保证列车在共管区的正常驾驶,同时完成驾驶模式的顺利转换。

3. 根据权利要求1所述的一种基于多网融合列控系统的列车驾驶模式切换方法,其特征在于,所述的切换方法支持从CTCS制式驾驶模式下切换到CBTC制式下无人驾驶模式。

4. 根据权利要求1所述的一种基于多网融合列控系统的列车驾驶模式切换方法,其特征在于,所述的切换方法基于多网融合列控系统,该多网融合列控系统包括配置兼容CTCS制式和CBTC制式的车载硬件安全平台、在CTCS区仅布置CTCS轨旁设备、在CBTC区仅布置CBTC轨旁设备、在共管区同时布置CTCS和CBTC轨旁设备以及相应的应答器。

5. 根据权利要求1所述的一种基于多网融合列控系统的列车驾驶模式切换方法,其特征在于,所述的切换方法仅允许在共管区进行模式切换,在共管区,首先完成期望制式的初始化注册,其中期望制式为期望切换至的系统制式;然后在切换至期望制式的同时退出当前制式,其中当前制式为需要退出的当前系统制式,完成当前制式的注销;同时保证在共管区同时有且仅有一种制式的系统在控车。

6. 根据权利要求1所述的一种基于多网融合列控系统的列车驾驶模式切换方法,其特征在于,所述的从CBTC制式驾驶模式切换至CTCS制式驾驶模式的过程具体为:

步骤1:列车以CBTC制式在CBTC区内运行;

步骤2:列车进入共管区读到应答器B1后,获取应答器的信息;

步骤3:列车开始建立与CTCS轨旁设备的通信,接收CTCS轨旁设备的变量及移动授权信息,车载根据接收到的CTCS轨旁信息计算可用的CTCS制式驾驶模式,

步骤4:列车读取到应答器B2,车载子系统在车载人机界面HMI上提示司机进行制式切换;

步骤5:在列车停车或不停车的情况下,司机根据HMI上提示的信息进行制式切换,并选择相应的驾驶模式;

步骤6:车载子系统根据司机选择结果,切换至CTCS制式驾驶模式进行控车,退出CBTC制式驾驶模式;

步骤7:当列车读到应答器B3后,车载子系统断开与CBTC轨旁设备的通信连接;

步骤8:列车离开共管区,以CTCS制式驾驶模式运行。

7. 根据权利要求6所述的一种基于多网融合列控系统的列车驾驶模式切换方法,其特征在于,所述的CTCS制式驾驶模式包括隔离模式IS、休眠模式SL、待机模式SB、调车模式SH、引导模式C0、反向运行模式R0、机车信号模式CS、目视行车模式OS、部分监控模式PS、完全监控模式FS和自动驾驶模式ATO。

8. 根据权利要求7所述的一种基于多网融合列控系统的列车驾驶模式切换方法,其特征在于,所述的CBTC制式驾驶模式包括非限制人工驾驶模式EUM、待机模式RD、限制人工驾

驶模式RM、受控人工驾驶模式CM、列车自动驾驶模式AM、全自动运行模式FAM、蠕动运行模式CAM、远程限制人工驾驶模式RSRM。

9. 根据权利要求8所述的一种基于多网融合列控系统的列车驾驶模式切换方法,其特征在于,从所述的CTCS制式驾驶模式转换至CBTC制式驾驶模式,包括以下不同切换条件:

- a1) 制式切换开关位于CBTC档,且隔离开关激活;
- a2) 制式切换开关位于CBTC档,且车载子系统不在驾驶室激活端;
- a3) 制式切换开关位于CBTC档,且车载子系统在驾驶室激活端,且列车失位或没有收到有效移动授权信息;
- a4) 制式切换开关位于CBTC档,且车载子系统在驾驶室激活端,且列车定位且收到有效移动授权信息,且方向手柄在前进档,且牵引制动手柄不在自动驾驶档;
- a5) 制式切换开关位于CBTC档,且车载子系统在驾驶室激活端,且列车定位且收到有效移动授权信息,且方向手柄在前进档,且牵引制动手柄在自动驾驶档;
- a6) 制式切换开关位于CBTC档,且驾驶室钥匙没有激活,且列车定位且收到有效移动授权信息,且方向手柄在零位,且牵引制动手柄在惰行位;
- a7) 制式切换开关位于CBTC档,且驾驶室钥匙没有激活,且列车定位且收到有效移动授权信息,且方向手柄在零位,且牵引制动手柄在惰行位,且与车辆TCMS通信故障;
- a8) 制式切换开关位于CBTC档,且驾驶室钥匙没有激活,且收到有效远程限制人工驾驶模式授权信息,且方向手柄在零位,且牵引制动手柄在惰行位。

10. 根据权利要求8所述的一种基于多网融合列控系统的列车驾驶模式切换方法,其特征在于,从所述的CBTC制式驾驶模式转换至CTCS制式驾驶模式,包括以下不同切换条件:

- b1) 制式切换开关位于CTCS档,且隔离开关激活;
- b2) 制式切换开关位于CTCS档,且车载子系统不在驾驶室激活端或车载子系统收到休眠命令;
- b3) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且司机按下调车键;
- b4) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且收到HB码,且常用制动干预曲线速度低于20km/h,且司机确认
- b5) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且收到反向运行信息包,列车到达该信息包指示的开始位置;
- b6) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且车载设备显示禁止信号,且司机按下目视行车键;
- b7) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且司机按下机车信号键;
- b8) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且车载设备收到轨道电路允许行车信息,且线路数据缺失,且列车速度小于45km/h;
- b9) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且车载设备具备控车的全部基本数据,包括轨道电路信息、应答器信息、列车数据;
- b10) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且车载设备具备控车的全部基本数据,且牵引制动手柄在自动驾驶档。

一种基于多网融合列控系统的列车驾驶模式切换方法

技术领域

[0001] 本发明涉及列车信号控制系统,尤其是涉及一种基于多网融合列控系统的列车驾驶模式切换方法。

背景技术

[0002] 最近几年从国家、地方以及行业层面相继发布了市域线路(铁路/快轨)的发展纲要和规划要求,但目前国内主流的信号系统包括应用于干线铁路的中国列车控制系统(CTCS)和应用于城市轨道交通的基于通信的列车控制系统(CBTC),但两种单一信号网络制式都无法同时地很好地满足市域线路的公交化和互通性的本质需求,因此需要利用既有CTCS和CBTC分别在互通性、公交化上的优势,采用CTCS+CBTC多网融合系统来解决市域线路的本质需求。基于CTCS+CBTC的市域列控系统可以灵活、高效地支持多网融合下的各种运营场景(如跨线、共线等)的要求,同时也可以避免单一网络制式不能满足长期的公交化和互通性需求而带来后期线路改造的难度和成本的问题,在市域线路选择多网融合列车控制系统是非常必要的。

[0003] 目前基于CTCS+CBTC的多网融合系统需要在CTCS系统和CBTC系统共同覆盖的区域(共管区)的指定位置停车进行人工切换系统制式,大大影响了系统的运行效率,同时当前城市轨道交通具有无人驾驶运营的需求,因此如何切换至无人驾驶模式也是一个需要考虑的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种切换效率高的基于多网融合列控系统的列车驾驶模式切换方法。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0006] 根据本发明的一个方面,提供了一种基于多网融合列控系统的列车驾驶模式切换方法,该方法包括在共管区从CTCS制式驾驶模式切换至CBTC制式驾驶模式的过程、以及在共管区从CBTC制式驾驶模式切换至CTCS制式驾驶模式的过程;

[0007] 当列车进入共管区,在满足相应的转换条件后,司机端根据车载人机界面HMI上的提示,可实现不同制式下的驾驶模式转换。

[0008] 作为优选的技术方案,所述的切换方法支持在停车或不停车的情况下进行不同制式下的驾驶模式转换,保证列车在共管区的正常驾驶,同时完成驾驶模式的顺利转换。

[0009] 作为优选的技术方案,所述的切换方法支持从CTCS制式驾驶模式下切换到CBTC制式下无人驾驶模式。

[0010] 作为优选的技术方案,所述的切换方法基于多网融合列控系统,该多网融合列控系统包括配置兼容CTCS制式和CBTC制式的车载硬件安全平台、在CTCS区仅布置CTCS轨旁设备、在CBTC区仅布置CBTC轨旁设备、在共管区同时布置CTCS和CBTC轨旁设备以及相应的应答器。

[0011] 作为优选的技术方案,所述的切换方法仅允许在共管区进行模式切换,在共管区,首先完成期望制式的初始化注册,其中期望制式为期望切换至的系统制式;然后在切换至期望制式的同时退出当前制式,其中当前制式为需要退出的当前系统制式,完成当前制式的注销;同时保证在共管区同时有且仅有一种制式的系统在控车。

[0012] 作为优选的技术方案,所述的从CBTC制式驾驶模式切换至CTCS制式驾驶模式的过程具体为:

[0013] 步骤1:列车以CBTC制式在CBTC区内运行;

[0014] 步骤2:列车进入共管区读到应答器B1后,获取应答器的信息;

[0015] 步骤3:列车开始建立与CTCS轨旁设备的通信,接收CTCS轨旁设备的变量及移动授权信息,车载根据接收到的CTCS轨旁信息计算可用的CTCS制式驾驶模式,

[0016] 步骤4:列车读取到应答器B2,车载子系统在车载人机界面HMI上提示司机进行制式切换;

[0017] 步骤5:在列车停车或不停车的情况下,司机根据HMI上提示的信息进行制式切换,并选择相应的驾驶模式;

[0018] 步骤6:车载子系统根据司机选择结果,切换至CTCS制式驾驶模式进行控车,退出CBTC制式驾驶模式;

[0019] 步骤7:当列车读到应答器B3后,车载子系统断开与CBTC轨旁设备的通信连接;

[0020] 步骤8:列车离开共管区,以CTCS制式驾驶模式运行。

[0021] 作为优选的技术方案,所述的CTCS制式驾驶模式包括隔离模式IS、休眠模式SL、待机模式SB、调车模式SH、引导模式CO、反向运行模式RO、机车信号模式CS、目视行车模式OS、部分监控模式PS、完全监控模式FS和自动驾驶模式ATO。

[0022] 作为优选的技术方案,所述的CBTC制式驾驶模式包括非限制人工驾驶模式EUM、待机模式RD、限制人工驾驶模式RM、受控人工驾驶模式CM、列车自动驾驶模式AM、全自动运行模式FAM、蠕动运行模式CAM、远程限制人工驾驶模式RSRM。

[0023] 作为优选的技术方案,从所述的CTCS制式驾驶模式转换至CBTC制式驾驶模式,包括以下不同切换条件:

[0024] a1) 制式切换开关位于CBTC档,且隔离开关激活;

[0025] a2) 制式切换开关位于CBTC档,且车载子系统不在驾驶室激活端;

[0026] a3) 制式切换开关位于CBTC档,且车载子系统在驾驶室激活端,且列车失位或没有收到有效移动授权信息;

[0027] a4) 制式切换开关位于CBTC档,且车载子系统在驾驶室激活端,且列车定位且收到有效移动授权信息,且方向手柄在前进档,且牵引制动手柄不在自动驾驶档;

[0028] a5) 制式切换开关位于CBTC档,且车载子系统在驾驶室激活端,且列车定位且收到有效移动授权信息,且方向手柄在前进档,且牵引制动手柄在自动驾驶档;

[0029] a6) 制式切换开关位于CBTC档,且驾驶室钥匙没有激活,且列车定位且收到有效移动授权信息,且方向手柄在零位,且牵引制动手柄在惰行位;

[0030] a7) 制式切换开关位于CBTC档,且驾驶室钥匙没有激活,且列车定位且收到有效移动授权信息,且方向手柄在零位,且牵引制动手柄在惰行位,且与车辆TCMS通信故障;

[0031] a8) 制式切换开关位于CBTC档,且驾驶室钥匙没有激活,且收到有效远程限制人工

驾驶模式授权信息,且方向手柄在零位,且牵引制动手柄在惰行位。

[0032] 作为优选的技术方案,从所述的CBTC制式驾驶模式转换至CTCS制式驾驶模式,包括以下不同切换条件:

[0033] b1) 制式切换开关位于CTCS档,且隔离开关激活;

[0034] b2) 制式切换开关位于CTCS档,且车载子系统不在驾驶室激活端或车载子系统收到休眠命令;

[0035] b3) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且司机按下调车键;

[0036] b4) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且收到HB码,且常用制动干预曲线速度低于20km/h,且司机确认

[0037] b5) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且收到反向运行信息包,列车到达该信息包指示的开始位置;

[0038] b6) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且车载设备显示禁止信号,且司机按下目视行车键;

[0039] b7) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且司机按下机车信号键;

[0040] b8) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且车载设备收到轨道电路允许行车信息,且线路数据缺失,且列车速度小于45km/h;

[0041] b9) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且车载设备具备控车的全部基本数据,包括轨道电路信息、应答器信息、列车数据;

[0042] b10) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且车载设备具备控车的全部基本数据,且牵引制动手柄在自动驾驶档。

[0043] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0044] 1) 本发明切换方法支持在停车或不停车的情况下进行不同制式下的驾驶模式转换,保证列车在共管区的正常驾驶,同时完成驾驶模式的顺利转换,期间不需要停车,提升了系统运行效率;

[0045] 2) 本发明切换方法支持从CTCS制式驾驶模式下切换到CBTC制式下无人驾驶模式,包括全自动运行模式(FAM)、蠕动运行模式(CAM)、远程限制人工驾驶模式(RSRM),满足了当前城市轨道交通无人驾驶运营的需求;

[0046] 3) 本发明切换方法基于同一套车载安全平台实现不同制式下驾驶模式的切换,减少了车载硬件设备的成本及安装空间限制;

[0047] 4) 本发明保证在共管区同时有且仅有一种制式的系统在控车,既保证了系统切换的安全又维持了系统的可用性。

附图说明

[0048] 图1为本发明多网融合列控系统设备布置图;

[0049] 图2为本发明多网融合列控系统在共管区驾驶模式切换示意图;

[0050] 图3为本发明多网融合列控系统驾驶模式切换流程图;

[0051] 图4为本发明多网融合列控系统从CTCS制式驾驶模式切换至CBTC制式驾驶模式示意图;

[0052] 图5为本发明多网融合列控系统从CBTC制式驾驶模式切换至CTCS制式驾驶模式示意图。

具体实施方式

[0053] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都应属于本发明保护的范围。

[0054] 本发明基于多网融合列控系统的驾驶模式切换方法,包括:

[0055] 1) 此切换方法包括在共管区从CTCS制式驾驶模式切换至CBTC制式驾驶模式,同时也支持从CBTC制式驾驶模式切换至CTCS制式驾驶模式,当列车进入共管区,在满足相应的转换条件后,司机端根据车载人机界面(HMI)上的提示,可实现不同制式下的驾驶模式转换;

[0056] 2) 此切换方法支持在停车或不停车的情况下进行不同制式下的驾驶模式转换,保证列车在共管区的正常驾驶,同时完成驾驶模式的顺利转换,由于在共管区可不停车进行不同制式下的驾驶模式切换,期间不需要停车,大大提升了系统的运行效率;

[0057] 3) 此切换方法支持从CTCS制式驾驶模式下切换到CBTC制式下无人驾驶模式,满足了当前城市轨道交通无人驾驶运营的需求;

[0058] 4) 此切换方法基于同一套车载安全平台实现不同制式下驾驶模式的切换,减少了车载硬件设备的成本及安装空间限制;

[0059] 5) 此切换方法仅允许在共管区进行模式切换,在共管区,首先完成期望制式(期望切换至的系统制式)的初始化注册,然后在切换至期望制式的同时退出当前制式(需要退出的当前系统制式),完成当前制式的注销;同时保证在共管区同时有且仅有一种制式的系统在控车,既保证了系统切换的安全又维持了系统的可用性。

[0060] 图1为多网融合列控系统设备布置图,配置兼容CTCS制式和CBTC制式的车载硬件安全平台,在同一套硬件安全平台中实现CTCS制式和CBTC制式的控车功能;CTCS区仅布置CTCS轨旁设备,在CBTC区仅布置CBTC轨旁设备,共管区同时布置CTCS和CBTC轨旁设备,其中共管区联锁和列控各设置一套。

[0061] 多网融合列控系统驾驶模式的切换要求在共管区完成,在共管区同时布置CTCS轨旁设备和CBTC轨旁设备,以及相应的应答器(如图2所示);以列车从CBTC区向CTCS区运行为例来说明多网融合列控系统驾驶模式切换过程(如图3)。

[0062] 步骤1:列车以CBTC制式在CBTC区内运行;

[0063] 步骤2:列车进入共管区读到应答器B1后,获取应答器的信息;

[0064] 步骤3:列车开始建立与CTCS轨旁设备的通信,接收CTCS轨旁设备的变量及移动授权信息,车载根据接收到的CTCS轨旁信息计算可用的CTCS制式驾驶模式,

[0065] 步骤4:列车读取到应答器B2,车载子系统在车载人机界面(HMI)上提示司机进行CTCS/CBTC制式切换;

[0066] 步骤5:在列车停车或不停车的情况下,司机根据HMI上提示的信息进行制式切换,并选择相应的驾驶模式;

[0067] 步骤6:车载子系统根据司机选择结果,切换至CTCS制式驾驶模式进行控车,退出CBTC制式驾驶模式;

[0068] 步骤7:当列车读到应答器B3后,车载子系统断开与CBTC轨旁设备的通信连接;

[0069] 步骤8:列车离开共管区,以CTCS制式驾驶模式运行。

[0070] CTCS制式驾驶模式包括隔离模式(IS)、休眠模式(SL)、待机模式(SB)、调车模式(SH)、引导模式(C0)、反向运行模式(R0)、机车信号模式(CS)、目视行车模式(OS)、部分监控模式(PS)、完全监控模式(FS)、自动驾驶模式(ATO)共11种驾驶模式;

[0071] CBTC制式驾驶模式包括非限制人工驾驶模式(EUM)、待机模式(RD)、限制人工驾驶模式(RM)、受控人工驾驶模式(CM)、列车自动驾驶模式(AM)、全自动运行模式(FAM)、蠕动运行模式(CAM)、远程限制人工驾驶模式(RSRM)共8种驾驶模式;

[0072] 从CTCS制式驾驶模式转换至CBTC制式驾驶模式区分如下转换条件(如图4所示):

[0073] a1) 制式切换开关位于CBTC档,且隔离开关激活;

[0074] a2) 制式切换开关位于CBTC档,且车载子系统不在驾驶室激活端;

[0075] a3) 制式切换开关位于CBTC档,且车载子系统在驾驶室激活端,且列车失位或没有收到有效移动授权信息;

[0076] a4) 制式切换开关位于CBTC档,且车载子系统在驾驶室激活端,且列车定位且收到有效移动授权信息,且方向手柄在前进档,且牵引制动手柄不在自动驾驶档;

[0077] a5) 制式切换开关位于CBTC档,且车载子系统在驾驶室激活端,且列车定位且收到有效移动授权信息,且方向手柄在前进档,且牵引制动手柄在自动驾驶档;

[0078] a6) 制式切换开关位于CBTC档,且驾驶室钥匙没有激活,且列车定位且收到有效移动授权信息,且方向手柄在零位,且牵引制动手柄在惰行位;

[0079] a7) 制式切换开关位于CBTC档,且驾驶室钥匙没有激活,且列车定位且收到有效移动授权信息,且方向手柄在零位,且牵引制动手柄在惰行位,且与车辆TCMS通信故障;

[0080] a8) 制式切换开关位于CBTC档,且驾驶室钥匙没有激活,且收到有效远程限制人工驾驶模式授权信息,且方向手柄在零位,且牵引制动手柄在惰行位;

[0081] 从CBTC制式驾驶模式转换至CTCS制式驾驶模式区分如下转换条件(如图5所示):

[0082] b1) 制式切换开关位于CTCS档,且隔离开关激活;

[0083] b2) 制式切换开关位于CTCS档,且车载子系统不在驾驶室激活端或车载子系统收到休眠命令;

[0084] b3) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且司机按下调车键;

[0085] b4) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且收到HB码,且常用制动干预曲线速度低于20km/h,且司机确认

[0086] b5) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且收到反向运行信息包,列车到达该信息包指示的开始位置;

[0087] b6) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且车载设备显示禁止信号,且司机按下目视行车键;

[0088] b7) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且司机按下机车信号键;

[0089] b8) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且车载设备收到轨道

电路允许行车信息,且线路数据缺失,且列车速度小于45km/h;

[0090] b9) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且车载设备具备控车的全部基本数据(轨道电路信息、应答器信息、列车数据);

[0091] b10) 制式切换开关位于CTCS档,车载子系统在驾驶室激活端,且车载设备具备控车的全部基本数据(轨道电路信息、应答器信息、列车数据),且牵引制动手柄在自动驾驶档。

[0092] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

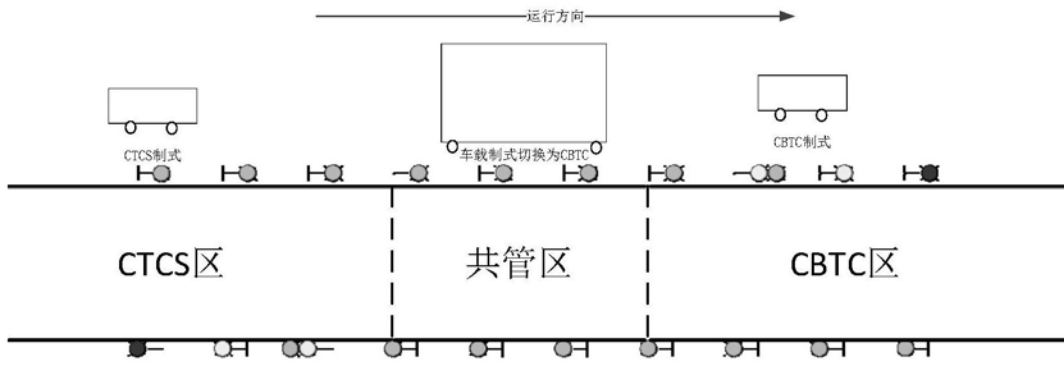


图1

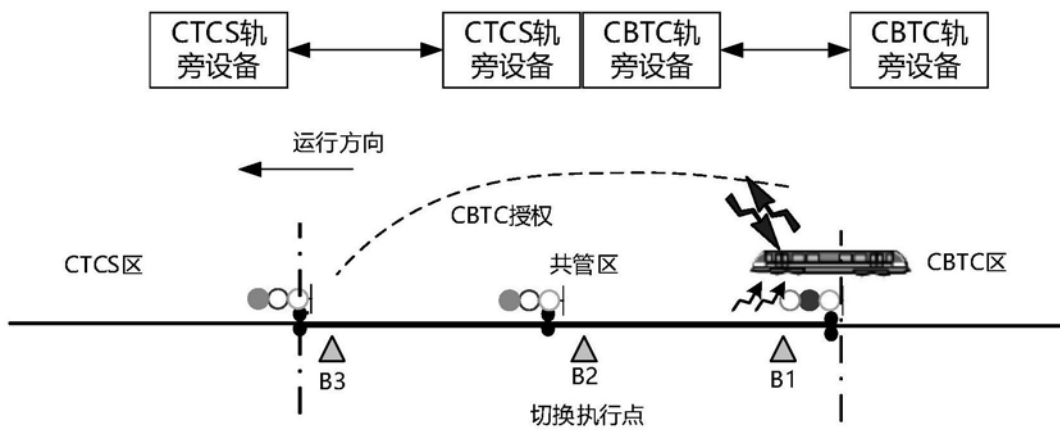


图2

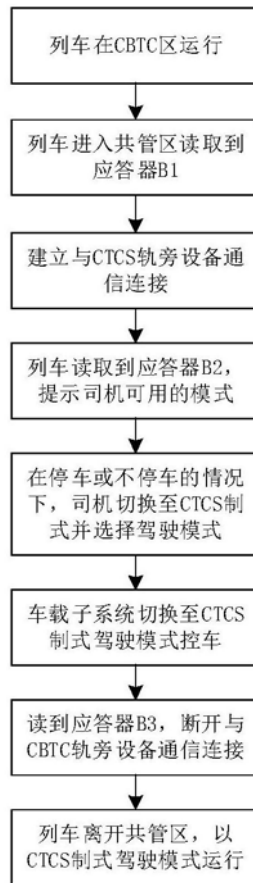


图3

CTCS制式驾驶模式

CBTC制式驾驶模式

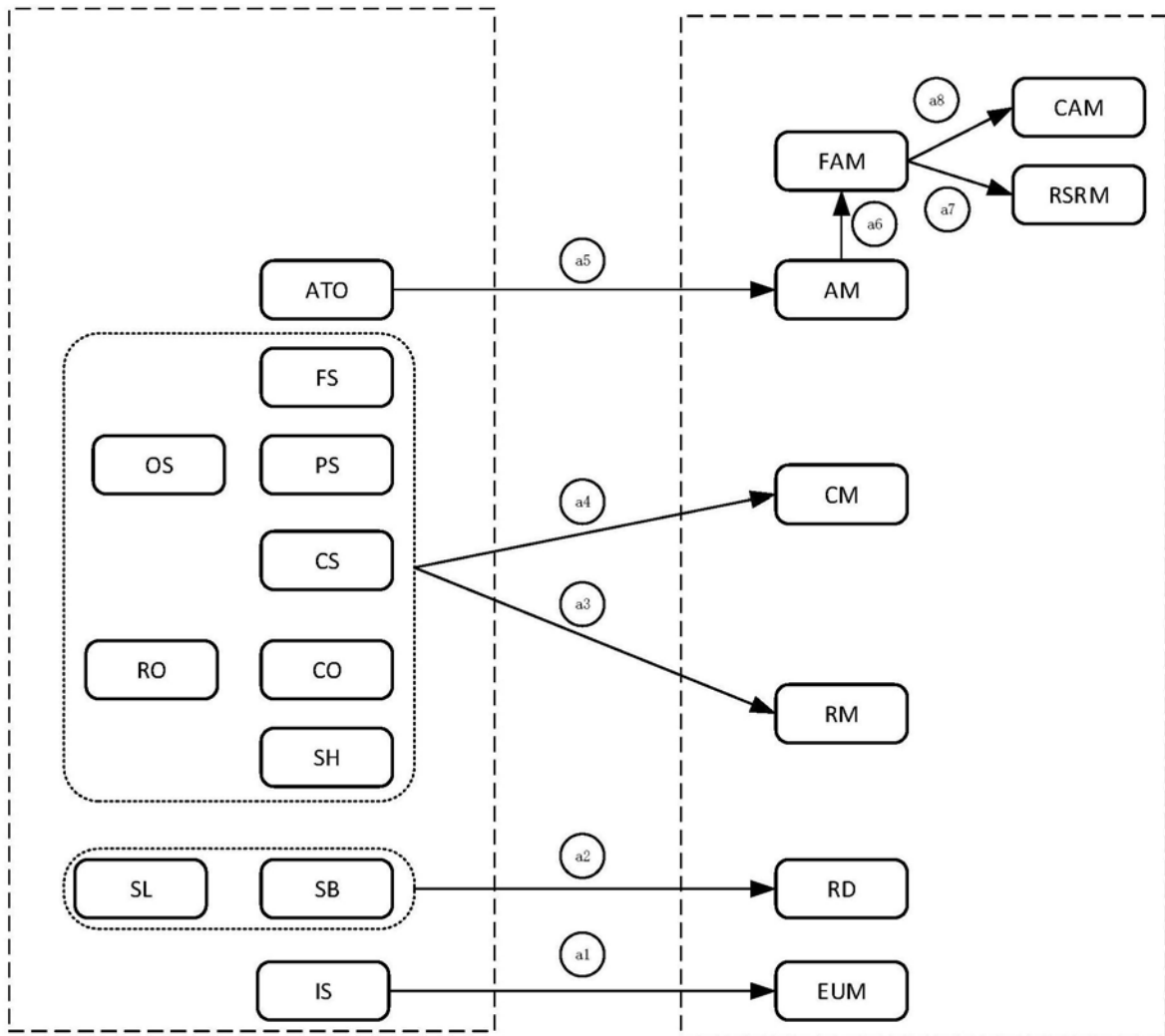


图4

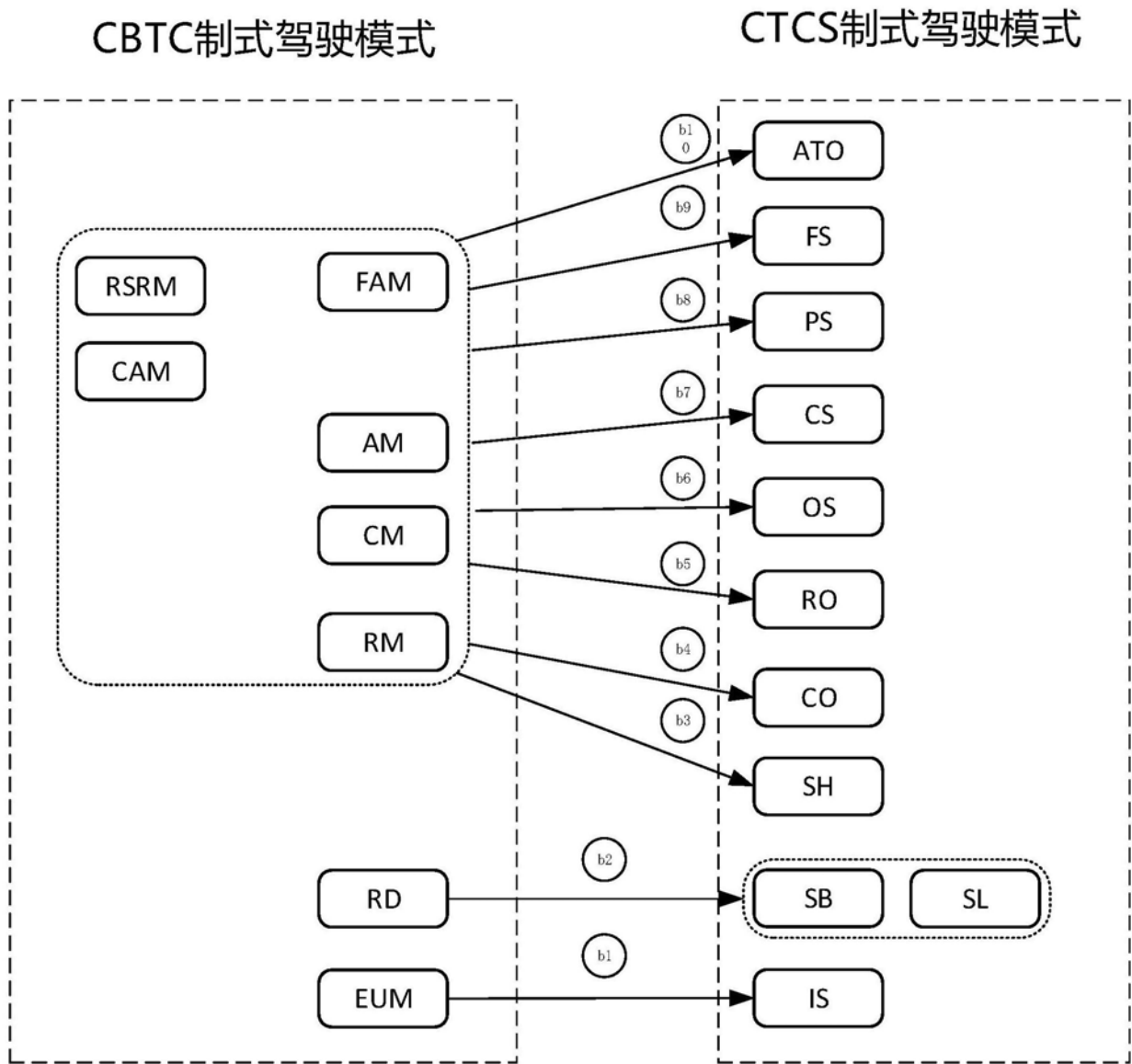


图5