



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117698800 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 15

(21) 申请号 202311866916.0

(22) 申请日 2023.12.29

(71) 申请人 卡斯柯信号有限公司

地址 200072 上海市静安区江场路1401弄  
21号1101室

(72) 发明人 纳吉庆 陈耀华 贾鸿

(74) 专利代理机构 上海元好知识产权代理有限  
公司 31323

专利代理师 张妍 张静洁

(51) Int. Cl.

B61L 27/04 (2006.01)

B61L 27/10 (2022.01)

B61L 27/70 (2022.01)

B61L 15/00 (2006.01)

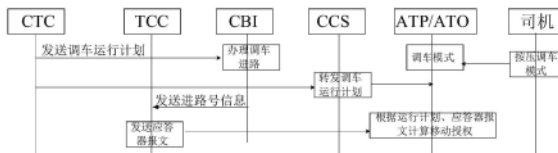
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种自动调车行车许可的计算方法和计算系统

(57) 摘要

一种自动调车行车许可的计算方法和计算系统,调度集中系统将调车运行计划发送给通信控制服务器和联锁设备,通信控制服务器将调车运行计划转发给列车上的车载设备,联锁设备根据调车运行计划安排调车进路,将调车进路号发送给列控中心,列控中心根据调车进路号选择对应股道上的轨旁应答器,将线路数据发送给轨旁应答器,列车按照调车模式运行经过轨旁应答器时,接收轨旁应答器发送的线路数据,车载设备进入自动调车模式,车载设备根据调车运行计划和线路数据计算自动调车的行车许可,并根据行车许可计算控车曲线。本发明解决了当前车载调车模式下无行车许可的问题,实现了自动调车模式下的列车自动控制,提高了调车的效率,降低了司机的劳动强度。



1. 一种自动调车行车许可的计算方法,其特征在于,列车进入调车模式,调度集中系统CTC将调车运行计划发送给通信控制服务器CCS和联锁设备CBI,所述通信控制服务器CCS将调车运行计划转发给列车上的车载设备,所述联锁设备CBI根据调车运行计划安排调车进路,将调车进路号发送给列控中心TCC,所述列控中心TCC根据所述调车进路号选择对应股道上的轨旁应答器,将线路数据发送给所述轨旁应答器,列车按照调车模式运行经过所述轨旁应答器时,所述车载设备通过车载应答器天线接收所述轨旁应答器发送的线路数据,所述车载设备进入自动调车模式,所述车载设备根据调车运行计划和线路数据计算自动调车的行车许可,并根据行车许可计算控车曲线。

2. 如权利要求1所述的自动调车行车许可的计算方法,其特征在于,所述调车运行计划包含:出发站股道编号,到达站股道编号,以及到站是否自动折返。

3. 如权利要求2所述的自动调车行车许可的计算方法,其特征在于,所述线路数据包含:调车进路始端和终端、调车进路长度信息、限速信息、坡度信息和股道编号。

4. 如权利要求3所述的自动调车行车许可的计算方法,其特征在于,所述车载设备对比所述调车运行计划中的股道编号和所述线路数据中的股道编号,若股道编号一致,则所述车载设备允许进入自动调车模式。

5. 如权利要求1所述的自动调车行车许可的计算方法,其特征在于,所述调车进路包含:接车进路,发车进路,折返进路。

6. 如权利要求1所述的自动调车行车许可的计算方法,其特征在于,车载设备将线路数据中的调车进路终端作为停车点。

7. 如权利要求6所述的自动调车行车许可的计算方法,其特征在于,列车按照行车许可和控制曲线运行到自动调车的停车点停稳后,退出自动调车模式。

8. 一种实现如权利要求1-7中任意一项所述的自动调车行车许可的计算方法的自动调车行车许可的计算系统,其特征在于,包含:调度集中系统CTC,通信控制服务器CCS,联锁设备CBI,列控中心TCC,列车上的车载设备,以及多个轨旁应答器;

所述调度集中系统CTC将调车运行计划发送给所述通信控制服务器CCS和所述联锁设备CBI;

所述通信控制服务器CCS将调车运行计划转发给所述列车上的车载设备;

所述联锁设备CBI根据调车运行计划安排调车进路,将调车进路号发送给所述列控中心TCC;

所述列控中心TCC根据所述调车进路号选择对应股道上的轨旁应答器,将线路数据发送给所述轨旁应答器;

所述轨旁应答器将线路数据发送给所述列车上的车载设备;

所述列车上的车载设备根据调车运行计划和线路数据计算自动调车的行车许可,并根据行车许可计算控车曲线。

9. 如权利要求8所述的自动调车行车许可的计算系统,其特征在于,所述轨旁应答器设置在所述调车进路的始端信号机前方。

## 一种自动调车行车许可的计算方法和计算系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动调车行车许可的计算方法和计算系统。

### 背景技术

[0002] 现有国铁列车在场段里的调车作业常采用人工驾驶模式,列车司机根据场段排班计划,采用信号车载的调车模式,按照一定的限速完成列车的调车作业。调车模式采用顶棚速度限制,司机根据调车信号机显示控制列车。当司机操作失误或没有观察到调车信号机,调车经过调车危险应答器后才会输出制动停车。整个调车过程完全依赖司机完成,整个调车作业的过程对司机的熟练程度依赖较大,调车效率受到影响。

[0003] 这里的陈述仅提供与本发明有关的背景技术,而并不必然地构成现有技术。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种自动调车行车许可的计算方法和计算系统,解决了当前车载调车模式下无行车许可的问题,实现了自动调车模式下的列车自动控制,提高了调车的效率,降低了司机的劳动强度。

[0005] 为了达到上述目的,本发明提供一种自动调车行车许可的计算方法,列车进入调车模式,调度集中系统CTC将调车运行计划发送给通信控制服务器CCS和联锁设备CBI,所述通信控制服务器CCS将调车运行计划转发给列车上的车载设备,所述联锁设备CBI根据调车运行计划安排调车进路,将调车进路号发送给列控中心TCC,所述列控中心TCC根据所述调车进路号选择对应股道上的轨旁应答器,将线路数据发送给所述轨旁应答器,列车按照调车模式运行经过所述轨旁应答器时,所述车载设备通过车载应答器天线接收所述轨旁应答器发送的线路数据,所述车载设备进入自动调车模式,所述车载设备根据调车运行计划和线路数据计算自动调车的行车许可,并根据行车许可计算控车曲线。

[0006] 所述调车运行计划包含:出发站股道编号,到达站股道编号,以及到站是否自动折返。

[0007] 所述线路数据包含:调车进路始端和终端、调车进路长度信息、限速信息、坡度信息和股道编号。

[0008] 所述车载设备对比所述调车运行计划中的股道编号和所述线路数据中的股道编号,若股道编号一致,则所述车载设备允许进入自动调车模式。

[0009] 所述调车进路包含:接车进路,发车进路,折返进路。

[0010] 车载设备将线路数据中的调车进路终端作为停车点。

[0011] 列车按照行车许可和控制曲线运行到自动调车的停车点停稳后,退出自动调车模式。

[0012] 本发明还提供一种自动调车行车许可的计算系统,包含:调度集中系统CTC,通信控制服务器CCS,联锁设备CBI,列控中心TCC,列车上的车载设备,以及多个轨旁应答器;

[0013] 所述调度集中系统CTC将调车运行计划发送给所述通信控制服务器CCS和所述联

锁设备CBI;

[0014] 所述通信控制服务器CCS将调车运行计划转发给所述列车上的车载设备;

[0015] 所述联锁设备CBI根据调车运行计划安排调车进路,将调车进路号发送给所述列控中心TCC;

[0016] 所述列控中心TCC根据所述调车进路号选择对应股道上的轨旁应答器,将线路数据发送给所述轨旁应答器;

[0017] 所述轨旁应答器将线路数据发送给所述列车上的车载设备;

[0018] 所述列车上的车载设备根据调车运行计划和线路数据计算自动调车的行车许可,并根据行车许可计算控车曲线。

[0019] 所述轨旁应答器设置在所述调车进路的始端信号机前方。

[0020] 本发明利用既有的系统,不改变既有系统之间的接口,增加列控中心向轨旁应答器发送调车进路报文的功能,增加通信控制服务器向车载设备转发调车运行计划的功能,车载设备修改调车模式下通过应答器报文结合调车运行计划计算调车的行车许可,实现对调车的自动控制,通过通信控制服务器和车载设备接收的行车许可实现调车的自动驾驶功能。采用本发明的自动调车移动授权计算,车载设备可以根据列车的调车运行计划、列控中心根据联锁设备的进路信息发送的应答器报文、以及当前列车所在的股道信息等对当前列车进行行车许可计算,行车许可的终点为应答器报文中描述的线路数据的终点。本发明解决了当前车载调车模式下无行车许可的问题,实现了自动调车模式下的列车自动控制,提高了调车的效率,降低了司机的劳动强度。

## 附图说明

[0021] 图1是本发明提供的一种自动调车行车许可的计算方法的示意图。术语说明:CTC调度集中系统,TCC列控中心,CBI联锁设备,CCS通信控制服务器,ATP列车超速防护系统,ATO列车自动运行系统。

[0022] 图2是调车发车进路排列后的授权终点示意图。

[0023] 图3是调车接车进路排列后的授权终点示意图。

## 具体实施方式

[0024] 以下根据图1~图3,具体说明本发明的较佳实施例。

[0025] 当前阶段,列车的自动驾驶技术已经在城市轨道交通和国家干线铁路CTCS-2和CTCS-3级线路中有成熟的应用经验。自动驾驶技术不仅极大的减少了司机的劳动强度,同时列车的自动驾驶技术提升了列车在整个线路中的运营效率。因此将自动驾驶技术应用于调车作业是一种必然的趋势。调车作业在场段进行,由于调车模式不依赖轨道电路发码和应答器的线路数据,所以在采用自动驾驶技术的时候无法收到地面的行车许可,因此如何给调车模式计算移动授权成为自动驾驶应用的关键技术。

[0026] 本发明通过车载设备接收调车运行计划,同时依据调车运行计划自动触发的调车进路信息,以及轨旁应答器发送的线路数据,由车载设备在调车模式下计算行车许可,根据行车许可计算调车的控车曲线,保证自动调车的控车安全。

[0027] 如图1所示,本发明提供一种自动调车行车许可的计算方法,在原有调车模式的基

础上通过结合调车运行计划、进路信息和应答器信息计算自动调车的行车许可,实现场段内的自动调车功能。所述计算方法具体包含以下步骤:

[0028] 司机通过列车超速防护系统ATP中的人机操作界面DMI手动呼叫地面通信控制服务器CCS,与地面通信控制服务器CCS建立连接后,选择调车模式,进入调车模式后,车载设备(包含车载ATP和车载ATO)按照45km/h进行顶棚速度的速度监控。

[0029] 调度集中系统CTC下达调车运行计划,调车运行计划从调车进路的始端信号机至本调车进路的终端信号机,所述调车运行计划包含:出发站股道编号,到达站股道编号,以及到站是否自动折返;

[0030] 调度集中系统CTC通过与通信控制服务器CCS的接口服务器将调车运行计划发送给车载设备。

[0031] 调度集中系统CTC将调车运行计划发送给联锁设备CBI,联锁设备CBI根据调车运行计划自动排列调车进路,开放调车信号机。

[0032] 联锁设备CBI建立进路后将进路号发送给列控中心TCC,列控中心TCC根据进路号选择对应股道上的轨旁应答器,将线路数据发送给所述轨旁应答器,所述线路数据描述了调车进路的区段长度、坡度线路限速和股道号信息。

[0033] 司机控制列车按照调车模式出站经过出站口的轨旁应答器,车载设备通过车载应答器天线接收地面的所述轨旁应答器发送的线路数据,所述线路数据中描述了当前的股道号。同时车载设备接收地面通信控制服务器CCS转发的调车运行计划。车载设备对轨旁应答器发送的线路数据中的股道号和调车运行计划中的股道号进行对比,若股道号一致,则认为当前列车收到的调车运行计划有效,从人机操作界面DMI上提示司机进入自动调车模式。

[0034] 司机按压自动调车按钮后,车载设备进入自动调车模式。车载设备依据调车运行计划和轨旁应答器提供的线路数据计算调车的行车许可和控车曲线。车载设备将线路数据的终点作为停车点EOA。

[0035] 列车按照自动调车模式运行到停车点停稳(速度为0),司机拔出钥匙,列车自动换端。司机走到对端,列车完成换端后车载设备进入调车模式,且与通信控制服务器CCS建立连接。

[0036] 调度集中系统CTC下达折返的调车运行计划,并将该调车运行计划通过通信控制服务器CCS发送给车载设备。

[0037] 联锁设备CBI根据折返的调车运行计划排列调车的折返进路,列控中心TCC根据折返进路发送线路数据给轨旁应答器。

[0038] 列车按照调车模式自动运行经过进站口的轨旁应答器,且收到折返的调车运行计划后自动进入自动调车模式。车载设备根据折返的调车运行计划、轨旁应答器发送的线路数据中的区段长度信息、速度信息、坡度信息和股道号计算自动调车的行车许可。列车按照行车许可和控制曲线运行到自动调车的终点停稳后,退出自动调车模式。

[0039] 图2是调车发车进路排列后的授权终点示意图。排列D4信号机-SII信号机之间的发车进路,当前调车发车进路的终点为SII信号机。进路触发成功后,联锁设备CBI将进路号发送给列控中心TCC,列控中心TCC根据进路号发送对应的调车进路应答器报文给轨旁应答器。应答器报文中描述该发车进路的长度信息、坡度信息、限速信息和股道号。车载设备通过D4信号机前方的轨旁应答器时,通过车载应答器天线接收该轨旁应答器发送的报文,根

据接收的应答器报文信息,结合从地面通信控制服务器CCS接收的列车计划信息计算调车进路的动态速度曲线,控制列车按照制动曲线运行。

[0040] 图3是调车接车进路排列后的授权终点示意图。排列XII信号机-D2信号机之间的接车进路,当前调车接车进路的终点为D2信号机所在股道的发车信号机。进路触发成功过后,联锁设备CBI将进路号发送给列控中心TCC,列控中心TCC根据进路号发送对应的调车进路应答器报文给轨旁应答器。应答器报文中描述接车进路的长度、坡度信息、限速信息和股道号。车载设备通过XII信号机前的轨旁应答器时,通过车载应答器天线接收该轨旁应答器发送的报文,根据接收的应答器报文信息,结合从地面通信控制服务器CCS接收的列车计划信息计算调车进路的动态速度曲线,控制列车按照制动曲线运行。

[0041] 本发明利用既有的系统,不改变既有系统之间的接口,增加列控中心向轨旁应答器发送调车进路报文的功能,增加通信控制服务器向车载设备转发调车运行计划的功能,车载设备修改调车模式下通过应答器报文结合调车运行计划计算调车的行车许可,实现对调车的自动控制,通过通信控制服务器和车载设备接收的行车许可实现调车的自动驾驶功能。采用本发明的自动调车移动授权计算,车载设备可以根据列车的调车运行计划、列控中心根据联锁设备的进路信息发送的应答器报文、以及当前列车所在的股道信息等对当前列车进行行车许可计算,行车许可的终点为应答器报文中描述的线路数据的终点。本发明解决了当前车载调车模式下无行车许可的问题,实现了自动调车模式下的列车自动控制,提高了调车的效率,降低了司机的劳动强度。

[0042] 需要说明的是,在本发明的实施例中,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述实施例,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0043] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0044] 应当理解,当在本说明书和所附权利要求书中使用时,术语“包含”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在,但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

[0045] 还应当理解,在此本申请说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本申请。如在本申请说明书和所附权利要求书中使用的那样,除非上下文清楚地指明其它情况,否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

[0046] 还应当进一步理解,在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合,并且包括这些组合。

[0047] 如在本说明书和所附权利要求书中使用的那样,术语“如果”可以依据上下文被解释为“当...时”或“一旦”或“响应于确定”或“响应于检测到”。类似地,短语“如果确定”或

“如果检测到[所描述条件或事件]”可以依据上下文被解释为意指“一旦确定”或“响应于确定”或“一旦检测到[所描述条件或事件]”或“响应于检测到[所描述条件或事件]”。

[0048] 尽管本发明的内容已经通过上述优选实施例作了详细介绍,但应当认识到上述的描述不应被认为是对本发明的限制。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。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前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。在本领域技术人员阅读了上述内容后,对于本发明的多种修改和替代都将是显而易见的。因此,本发明的保护范围应由所附的权利要求来限定。

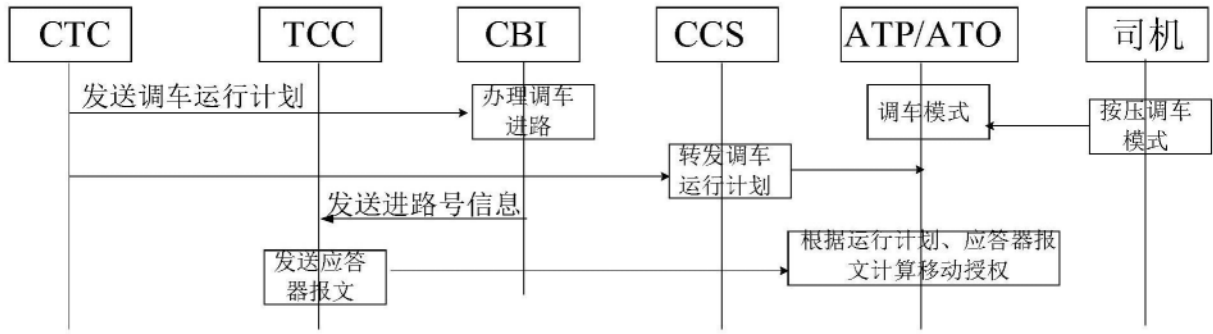


图1

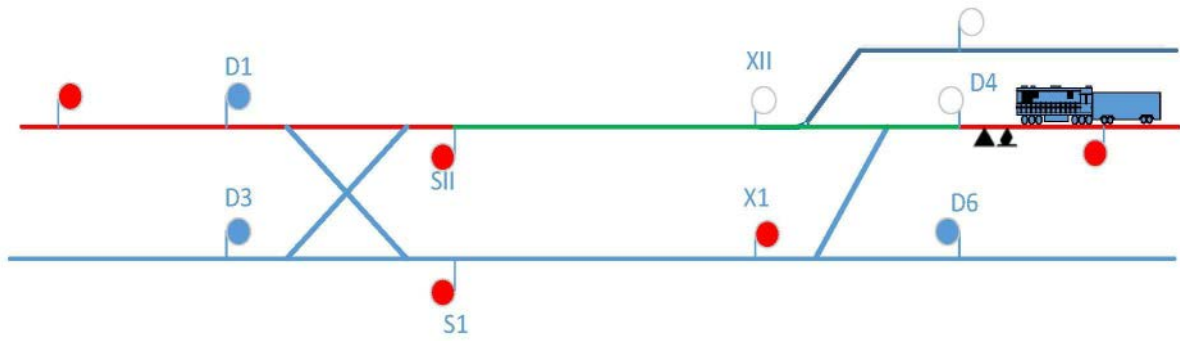


图2

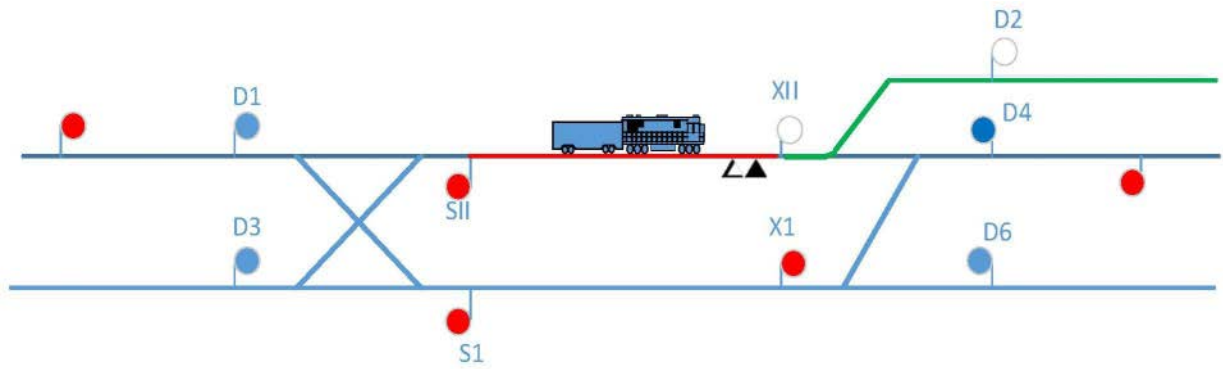


图3