



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116443082 B

(45) 授权公告日 2024.05.03

(21) 申请号 202211611455.8

B61L 23/04 (2006.01)

(22) 申请日 2022.12.14

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 114275015 A, 2022.04.05

申请公布号 CN 116443082 A

CN 113044082 A, 2021.06.29

(43) 申请公布日 2023.07.18

CN 113320575 A, 2021.08.31

(73) 专利权人 卡斯柯信号有限公司

CN 113335350 A, 2021.09.03

地址 200435 上海市静安区江场路1401弄  
21号1101室

CN 113335346 A, 2021.09.03

CN 114261433 A, 2022.04.01

(72) 发明人 陆怡然 徐海贵 高豪 冯玮  
王磊

EP 3763596 A1, 2021.01.13

US 2022063689 A1, 2022.03.03

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限  
公司 31225

陈嘉钰 等. 基于Paxos的列车自主线路资源  
管理系统设计. 计算机技术与发展. 2022, 第32卷  
(第4期), 97-102.

专利代理师 应小波

潘亮 等. 基于列车自主运行系统的线路资  
源管理方案研究. 城市轨道交通研究. 2022, (第  
11期), 66-71.

(51) Int. Cl.

审查员 李蓓

B61L 27/50 (2022.01)

B61L 23/00 (2006.01)

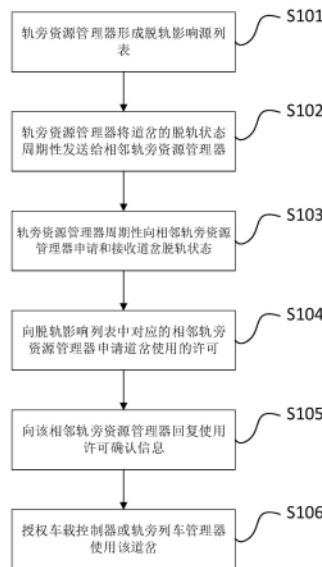
权利要求书3页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

相邻轨旁资源管理器间脱轨防护方法、装  
置、设备及介质

(57) 摘要

本发明涉及一种相邻轨旁资源管理器间脱  
轨防护方法、装置、设备及介质, 该方法包括: S1,  
形成脱轨影响源列表; S2, 将道岔的脱轨状态  
周期性发送给相邻轨旁资源管理器; S3, 周期性  
向相邻轨旁资源管理器申请和接收道岔脱轨状  
态; S4, 在收到车载控制器或轨旁列车管理器的  
道岔授权申请时, 向脱轨影响列表中对应的相  
邻轨旁资源管理器申请道岔使用的许可; S5, 在  
收到相邻轨旁资源管理器的道岔使用许可申请  
时, 向该相邻轨旁资源管理器回复使用许可确  
认信息; S6, 轨旁资源管理器在满足设定条件  
之一的情况下, 可授权车载控制器或轨旁列车  
管理器使用该道岔。与现有技术相比, 本发明  
具有降低了列车间发生碰撞的可能性及危害程  
度等优点。



1. 一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:
  - 步骤S1,轨旁资源管理器形成脱轨影响源列表;
  - 步骤S2,轨旁资源管理器根据脱轨影响源列表中道岔与相邻轨旁管理子系统对应关系,将道岔的脱轨状态周期性发送给相邻轨旁资源管理器;
  - 步骤S3,轨旁资源管理器根据脱轨影响源列表中道岔与相邻轨旁管理子系统对应关系,周期性向相邻轨旁资源管理器申请和接收道岔脱轨状态;
  - 步骤S4,轨旁资源管理器在收到车载控制器或轨旁列车管理器的道岔授权申请时,向脱轨影响源列表中对应的相邻轨旁资源管理器申请道岔使用的许可;
  - 步骤S5,轨旁资源管理器在收到相邻轨旁资源管理器的道岔使用许可申请时,向该相邻轨旁资源管理器回复使用许可确认信息;
  - 步骤S6,轨旁资源管理器在满足设定条件之一的情况下,可授权车载控制器或轨旁列车管理器使用该道岔;所述步骤S6设定条件包括:
  - 条件1,轨旁资源管理器收到了脱轨影响源列表中对应的相邻轨旁资源管理器的使用许可确认信息,且该信息在有效期内;
  - 条件2,该道岔在脱轨影响源列表中所对应的相邻轨旁资源管理器已处于人工管理状态。
2. 根据权利要求1所述的一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护方法,其特征在于,所述的步骤S1中的脱轨影响源列表包括控制区域内脱轨影响源列表和非控制区域内脱轨影响源列表。
3. 根据权利要求2所述的一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护方法,其特征在于,所述控制区域内脱轨影响源列表具体形成如下:

轨旁资源管理器计算其控制区域内所有道岔的影响范围,并计算与该影响范围所覆盖轨道区域有交集的相邻轨旁管理子系统列表,并在列表中建立相邻轨旁管理子系统与道岔的对应关系,形成控制区域内脱轨影响源列表。
4. 根据权利要求3所述的一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护方法,其特征在于,所述影响范围为列车以岔心为起点,向岔心所连接的所有轨道方向延伸,考虑列车在最不利情况下紧急制动后的停车位置为终点所覆盖的轨道区域,其中最不利情况下包括列车处于最高速度和/或线路最大坡度下坡。
5. 根据权利要求2所述的一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护方法,其特征在于,所述非控制区域内脱轨影响源列表具体形成如下:

轨旁资源管理器计算所有非其控制区域内道岔的影响范围,并计算该影响范围所覆盖轨道区域与自身有交集时,该道岔所属的相邻轨旁管理子系统列表,并在列表中建立相邻轨旁管理子系统与道岔的对应关系,形成非控制区域内脱轨影响源列表。
6. 根据权利要求5所述的一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护方法,其特征在于,所述影响范围为列车以岔心为起点,向岔心所连接的所有轨道方向延伸,考虑列车在最不利情况下紧急制动后的停车位置为终点所覆盖的轨道区域,其中最不利情况下包括列车处于最高速度和/或线路最大坡度下坡。
7. 一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护装置,其特征在于,该装置包括:

脱轨影响源列表形成模块,用于轨旁资源管理器形成脱轨影响源列表;

道岔脱轨状态发送模块,用于轨旁资源管理器根据脱轨影响源列表中道岔与相邻轨旁管理子系统对应关系,将道岔的脱轨状态周期性发送给相邻轨旁资源管理器;

道岔脱轨状态申请接收模块,用于轨旁资源管理器根据脱轨影响源列表中道岔与相邻轨旁管理子系统对应关系,周期性向相邻轨旁资源管理器申请和接收道岔脱轨状态;

道岔使用许可申请模块,用于轨旁资源管理器在收到车载控制器或轨旁列车管理器的道岔授权申请时,向脱轨影响源列表中对应的相邻轨旁资源管理器申请道岔使用的许可;

使用许可确认模块,用于轨旁资源管理器在收到相邻轨旁资源管理器的道岔使用许可申请时,向该相邻轨旁资源管理器回复使用许可确认信息;

授权使用模块,用于轨旁资源管理器在满足设定条件之一的情况下,可授权车载控制器或轨旁列车管理器使用该道岔;

所述授权使用模块中的设定条件包括:

条件1,轨旁资源管理器收到了脱轨影响源列表中对应的相邻轨旁资源管理器的使用许可确认信息,且该信息在有效期内;

条件2,该道岔在脱轨影响源列表中所对应的相邻轨旁资源管理器已处于人工管理状态。

8. 根据权利要求7所述的一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护装置,其特征在于,所述的脱轨影响源列表形成模块的脱轨影响源列表包括控制区域内脱轨影响源列表和非控制区域内脱轨影响源列表。

9. 根据权利要求8所述的一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护装置,其特征在于,所述控制区域内脱轨影响源列表具体形成如下:

轨旁资源管理器计算其控制区域内所有道岔的影响范围,并计算与该影响范围所覆盖轨道区域有交集的相邻轨旁管理子系统列表,并在列表中建立相邻轨旁管理子系统与道岔的对应关系,形成控制区域内脱轨影响源列表。

10. 根据权利要求9所述的一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护装置,其特征在于,所述影响范围为列车以岔心为起点,向岔心所连接的所有轨道方向延伸,考虑列车在最不利情况下紧急制动后的停车位置为终点所覆盖的轨道区域,其中最不利情况下包括列车处于最高速度和/或线路最大坡度下坡。

11. 根据权利要求8所述的一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护装置,其特征在于,所述非控制区域内脱轨影响源列表具体形成如下:

轨旁资源管理器计算所有非其控制区域内道岔的影响范围,并计算该影响范围所覆盖轨道区域与自身有交集时,该道岔所属的相邻轨旁管理子系统列表,并在列表中建立相邻轨旁管理子系统与道岔的对应关系,形成非控制区域内脱轨影响源列表。

12. 根据权利要求11所述的一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护装置,其特征在于,所述影响范围为列车以岔心为起点,向岔心所连接的所有轨道方向延伸,考虑列车在最不利情况下紧急制动后的停车位置为终点所覆盖的轨道区域,其中最不利情况下包括列车处于最高速度和/或线路最大坡度下坡。

13. 一种电子设备,包括存储器和处理器,所述存储器上存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述程序时实现如权利要求1~6中任一项所述的方法。

14. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述程序被处理器执行时实现如权利要求1~6中任一项所述的方法。

## 相邻轨旁资源管理器间脱轨防护方法、装置、设备及介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及列车信号控制系统,尤其是涉及一种用于TACS系统的相邻轨旁资源管理器间脱轨防护方法、装置、设备及介质。

### 背景技术

[0002] 目前,城市轨道交通信号系统中采用基于车车通信的列车自主运行系统(Train Autonomous Circumambulate System,TACS)开始逐步增多。相较于传统信号系统中依靠联锁办理进路的集中式轨旁资源管理方式,TACS系统采用了多列车并行自主计算的分布式资源管理方式。在TACS系统中,列车管理子系统基于调度管理子系统下发的列车运行任务自主规划对轨旁资源的需求,在控制列车自动运行的过程中结合列车运行状态和计划运行曲线择机向轨旁资源管理器申请资源,获得分配后使用并释放资源。得益于对资源的精细化管理,这种按需申请、按需使用的资源管理方式,使得TACS系统可以在行车密度较高的情况下,更大程度地将线路上资源高效地利用起来,以提高系统的运行效率。

[0003] 然而,列车按需申请、按需使用资源的管理方式,使得系统在某些特定的脱轨故障发生时,无法立即将脱轨事件的信息通知可能受到该事件危害影响的列车,从而扩大了危害的影响程度。如附图1所示,列车T1按计划前往P1道岔的反位运行,但由于道岔P1不密贴,导致列车T1在道岔P1处发生了脱轨,并闯入道岔的定位轨道,最终在轨旁资源管理器2控制区域内停车。由于列车T1在运行过程中,仅按需向轨旁资源管理器1申请了其控制区域内的资源,轨旁资源管理器2无法获取列车T1的脱轨信息。而列车T2也仅按需向轨旁资源管理器2申请了其控制区域内的资源,列车T2无法获取列车T1在轨旁资源管理器1内脱轨的信息。在这样的情况下,列车T2将无法立刻获得可能与其发生碰撞的列车脱轨信息,进而无法立即停车进行防护,从而扩大了列车间发生碰撞的可能性及碰撞危害程度。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护方法、装置、设备及介质。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0006] 根据本发明的第一方面,提供了一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护方法,该方法包括以下步骤:

[0007] 步骤S1,轨旁资源管理器形成脱轨影响源列表;

[0008] 步骤S2,轨旁资源管理器根据脱轨影响源列表中道岔与相邻轨旁管理子系统对应关系,将道岔的脱轨状态周期性发送给相邻轨旁资源管理器;

[0009] 步骤S3,轨旁资源管理器根据脱轨影响源列表中道岔与相邻轨旁管理子系统对应关系,周期性向相邻轨旁资源管理器申请和接收道岔脱轨状态;

[0010] 步骤S4,轨旁资源管理器在收到车载控制器或轨旁列车管理器的道岔授权申请时,向脱轨影响列表中对应的相邻轨旁资源管理器申请道岔使用的许可;

[0011] 步骤S5,轨旁资源管理器在收到相邻轨旁资源管理器的道岔使用许可申请时,向该相邻轨旁资源管理器回复使用许可确认信息;

[0012] 步骤S6,轨旁资源管理器在满足设定条件之一的情况下,可授权车载控制器或轨旁列车管理器使用该道岔。

[0013] 作为优选的技术方案,所述的步骤S1中的脱轨影响源列表包括控制区域内脱轨影响源列表和非控制区域内脱轨影响源列表。

[0014] 作为优选的技术方案,所述控制区域内脱轨影响源列表具体形成如下:

[0015] 轨旁资源管理器计算其控制区域内所有道岔的影响范围,并计算与该影响范围所覆盖轨道区域有交集的相邻轨旁管理子系统列表,并在列表中建立相邻轨旁管理子系统与道岔的对应关系,形成控制区域内脱轨影响列表。

[0016] 作为优选的技术方案,所述影响范围为列车以岔心为起点,向岔心所连接的所有轨道方向延伸,考虑列车在最不利情况下紧急制动后的停车位置为终点所覆盖的轨道区域去,其中最不利情况下包括列车处于最高速度和或线路最大坡度下坡。

[0017] 作为优选的技术方案,所述非控制区域内脱轨影响源列表具体形成如下:

[0018] 轨旁资源管理器计算所有非其控制区域内道岔的影响范围,并计算该影响范围所覆盖轨道区域与自身有交集时,该道岔所属的相邻轨旁管理子系统列表,并在列表中建立相邻轨旁管理子系统与道岔的对应关系,形成非控制区域内脱轨影响源列表。

[0019] 作为优选的技术方案,所述影响范围为列车以岔心为起点,向岔心所连接的所有轨道方向延伸,考虑列车在最不利情况下紧急制动后的停车位置为终点所覆盖的轨道区域去,其中最不利情况下包括列车处于最高速度和或线路最大坡度下坡。

[0020] 作为优选的技术方案,所述步骤S6设定条件包括:

[0021] 条件1,轨旁资源管理器收到了脱轨影响源列表中对应的相邻轨旁资源管理器的使用许可确认信息,且该信息在有效期内;

[0022] 条件2,该道岔在脱轨影响源列表中所对应的相邻轨旁资源管理器已处于人工管理状态。

[0023] 根据本发明的第二方面,提供了一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护装置,该装置包括:

[0024] 脱轨影响源列表形成模块,用于轨旁资源管理器形成脱轨影响源列表;

[0025] 道岔脱轨状态发送模块,用于轨旁资源管理器根据脱轨影响源列表中道岔与相邻轨旁管理子系统对应关系,将道岔的脱轨状态周期性发送给相邻轨旁资源管理器;

[0026] 道岔脱轨状态申请接收模块,用于轨旁资源管理器根据脱轨影响源列表中道岔与相邻轨旁管理子系统对应关系,周期性向相邻轨旁资源管理器申请和接收道岔脱轨状态;

[0027] 道岔使用许可申请模块,用于轨旁资源管理器在收到车载控制器或轨旁列车管理器的道岔授权申请时,向脱轨影响列表中对应的相邻轨旁资源管理器申请道岔使用的许可;

[0028] 使用许可确认模块,用于轨旁资源管理器在收到相邻轨旁资源管理器的道岔使用许可申请时,向该相邻轨旁资源管理器回复使用许可确认信息;

[0029] 授权使用模块,用于轨旁资源管理器在满足设定条件之一的情况下,可授权车载控制器或轨旁列车管理器使用该道岔。

[0030] 作为优选的技术方案,所述的脱轨影响源列表形成模块的脱轨影响源列表包括控制区域内脱轨影响源列表和非控制区域内脱轨影响源列表。

[0031] 作为优选的技术方案,所述控制区域内脱轨影响源列表具体形成如下:

[0032] 轨旁资源管理器计算其控制区域内所有道岔的影响范围,并计算与该影响范围所覆盖轨道区域有交集的相邻轨旁管理子系统列表,并在列表中建立相邻轨旁管理子系统与道岔的对应关系,形成控制区域内脱轨影响列表。

[0033] 作为优选的技术方案,所述影响范围为列车以岔心为起点,向岔心所连接的所有轨道方向延伸,考虑列车在最不利情况下紧急制动后的停车位置为终点所覆盖的轨道区域去,其中最不利情况下包括列车处于最高速度和或线路最大坡度下坡。

[0034] 作为优选的技术方案,所述非控制区域内脱轨影响源列表具体形成如下:

[0035] 轨旁资源管理器计算所有非其控制区域内道岔的影响范围,并计算该影响范围所覆盖轨道区域与自身有交集时,该道岔所属的相邻轨旁管理子系统列表,并在列表中建立相邻轨旁管理子系统与道岔的对应关系,形成非控制区域内脱轨影响源列表。

[0036] 作为优选的技术方案,所述影响范围为列车以岔心为起点,向岔心所连接的所有轨道方向延伸,考虑列车在最不利情况下紧急制动后的停车位置为终点所覆盖的轨道区域去,其中最不利情况下包括列车处于最高速度和或线路最大坡度下坡。

[0037] 作为优选的技术方案,所述授权使用模块中的设定条件包括:

[0038] 条件1,轨旁资源管理器收到了脱轨影响源列表中对应的相邻轨旁资源管理器的使用许可确认信息,且该信息在有效期内;

[0039] 条件2,该道岔在脱轨影响源列表中所对应的相邻轨旁资源管理器已处于人工管理状态。

[0040] 根据本发明的第三方面,提供了一种电子设备,包括存储器和处理器,所述存储器上存储有计算机程序,所述处理器执行所述程序时实现所述的方法。

[0041] 根据本发明的第四方面,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述程序被处理器执行时实现所述的方法。

[0042] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0043] 1) 本发明所提出的脱轨防护技术,在脱轨事件可能对相邻控制区域造成危害的情况下,相邻轨旁资源管理器能够以更快的速度导向安全侧,降低了列车间发生碰撞的可能性及危害程度,提高了TACS系统的安全性。

[0044] 2) 本发明利用少量的接口信息交互,实现了TACS系统所必要的安全防护功能,简化了轨旁资源管理器间接口的同时,提高了系统的可靠性。

[0045] 3) 本发明所提出的脱轨防护技术,可在轨旁资源管理器故障或通信故障的情况下,利用人工管理的方式,授权相邻轨旁资源管理器使用道岔,提高了TACS系统在故障下的可用性。

## 附图说明

[0046] 图1为TACS系统相邻轨旁资源管理器间脱轨危害场景图;

[0047] 图2为TACS系统架构图;

[0048] 图3为轨旁资源管理器计算脱轨影响范围示意图;

- [0049] 图4为列车向WRC申请道岔资源示意图a;
- [0050] 图5为列车向WRC释放道岔资源示意图a;
- [0051] 图6为列车向WRC申请道岔资源示意图b;
- [0052] 图7为列车向WRC释放道岔资源示意图b;
- [0053] 图8为本发明方法的具体流程图;
- [0054] 图9为本发明装置的结构示意图。

### 具体实施方式

[0055] 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。

[0056] 本发明所提出的脱轨防护方法,在脱轨事件可能对相邻控制区域造成危害的情况下,相邻轨旁资源管理器能够以更快的速度导向安全侧,降低了列车间发生碰撞的可能性及危害程度,提高了TACS系统的安全性。

[0057] 如图8所示,本发明一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护方法,该方法包括以下步骤:

[0058] 步骤S1,轨旁资源管理器形成脱轨影响源列表;

[0059] 步骤S2,轨旁资源管理器根据脱轨影响源列表中道岔与相邻轨旁管理子系统对应关系,将道岔的脱轨状态周期性发送给相邻轨旁资源管理器;

[0060] 步骤S3,轨旁资源管理器根据脱轨影响源列表中道岔与相邻轨旁管理子系统对应关系,周期性向相邻轨旁资源管理器申请和接收道岔脱轨状态;

[0061] 步骤S4,轨旁资源管理器在收到车载控制器或轨旁列车管理器的道岔授权申请时,向脱轨影响列表中对应的相邻轨旁资源管理器申请道岔使用的许可;

[0062] 步骤S5,轨旁资源管理器在收到相邻轨旁资源管理器的道岔使用许可申请时,向该相邻轨旁资源管理器回复使用许可确认信息;

[0063] 步骤S6,轨旁资源管理器在满足设定条件之一的情况下,可授权车载控制器或轨旁列车管理器使用该道岔。

[0064] 如附图2所示,基于车车通信的列车自主运行系统主要包括轨旁资源管理器WRC、轨旁列车管理器WTC、目标控制器OC、列车自动监控系统ATS、车载控制器CC、后备定位系统BLS、应答器。其中ATS子系统负责监督和控制列车的运营,具有列车追踪运行、报警和事件报告,运行调整,操作控制等功能;WRC负责线路资源分配与回收,列车序列管理,信号机及道岔控制等功能;WTC主要负责临时限速处理,并管理及跟踪故障列车,接管故障列车进行资源申请及释放;OC主要实现轨旁设备状态采集及驱动;CC根据计划进行线路资源请求及释放,主动进行列车控制,实现列车安全防护功能和列车自动驾驶功能;应答器结合线路地图负责提供所处的位置信息;BLS主要根据获取的应答器信息,向轨旁列车控制器提供相应的列车ID及列车位置信息,以实现降级列车的位置跟踪;其中BLS布置在列车上,配合WTC完成降级列车的运行。

[0065] 针对TACS系统的脱轨防护方法如下:



- [0066] 101) 如附图3所示,WRC1计算道岔P1的影响范围与相邻的WRC2有交集,WRC1将WRC2放入脱轨影响列表并对应P1道岔;
- [0067] 102) 如附图3所示,WRC2计算道岔P1的影响范围与WRC2有交集,WRC2将WRC1放入脱轨影响源列表并对应P1道岔;
- [0068] 103) WRC1周期性向WRC2发送P1道岔的脱轨事件状态;
- [0069] 104) WRC2周期性向WRC1申请并接收P1道岔的脱轨事件状态;
- [0070] 105) 如附图4所示,CCA根据ATS下达的任务,向WRC1发送从当前位置至站台S1的相关资源申请请求;
- [0071] 106) WRC1向WRC2申请P1的使用许可;
- [0072] 107) WRC2受到WRC1的P1道岔使用许可申请,立即向WRC1回复使用许可确认信息;
- [0073] 108) WRC1收到WRC2的P1道岔使用许可确认信息,并将CCA所请求至站台S1的其它资源授权CCA使用,如附图5所示,列车A运行至站台S1;
- [0074] 109) CCA向WRC1释放P1道岔资源,收到P1释放信息后,停止向WRC2申请P1的使用许可;
- [0075] 110) 如附图6所示,CCA根据ATS下达的任务,向WRC1发送从站台S1至站台S2的相关资源申请请求;
- [0076] 111) WRC1向WRC2申请P1的使用许可;
- [0077] 112) WRC2发生故障,无法向WRC1回复使用许可确认信息,WRC1无法向CCA授权P1道岔的使用;
- [0078] 113) WRC2进入人工管理模式,OC将WRC2已进入人工管理状态信息发送给WRC1;
- [0079] 114) WRC1将CCA所请求至站台S1的其它资源授权CCA使用,如附图7所示,列车A运行至站台S2;
- [0080] 115) CCA向WRC1释放P1道岔资源。
- [0081] 以上是关于方法实施例的介绍,以下通过装置实施例,对本发明所述方案进行进一步说明。
- [0082] 如图9所示,一种相邻轨旁资源管理器间脱轨防护装置,该装置包括:
- [0083] 脱轨影响源列表形成模块100,用于轨旁资源管理器形成脱轨影响源列表;
- [0084] 道岔脱轨状态发送模块200,用于轨旁资源管理器根据脱轨影响源列表中道岔与相邻轨旁管理子系统对应关系,将道岔的脱轨状态周期性发送给相邻轨旁资源管理器;
- [0085] 道岔脱轨状态申请接收模块300,用于轨旁资源管理器根据脱轨影响源列表中道岔与相邻轨旁管理子系统对应关系,周期性向相邻轨旁资源管理器申请和接收道岔脱轨状态;
- [0086] 道岔使用许可申请模块400,用于轨旁资源管理器在收到车载控制器或轨旁列车管理器的道岔授权申请时,向脱轨影响列表中对应的相邻轨旁资源管理器申请道岔使用的许可;
- [0087] 使用许可确认模块500,用于轨旁资源管理器在收到相邻轨旁资源管理器的道岔使用许可申请时,向该相邻轨旁资源管理器回复使用许可确认信息;
- [0088] 授权使用模块600,用于轨旁资源管理器在满足设定条件之一的情况下,可授权车载控制器或轨旁列车管理器使用该道岔。

[0089] 所述的脱轨影响源列表形成模块的脱轨影响源列表包括控制区域内脱轨影响源列表和非控制区域内脱轨影响源列表。

[0090] 所述控制区域内脱轨影响源列表具体形成如下：

[0091] 轨旁资源管理器计算其控制区域内所有道岔的影响范围，并计算与该影响范围所覆盖轨道区域有交集的相邻轨旁管理子系统列表，并在列表中建立相邻轨旁管理子系统与道岔的对应关系，形成控制区域内脱轨影响列表。

[0092] 所述非控制区域内脱轨影响源列表具体形成如下：

[0093] 轨旁资源管理器计算所有非其控制区域内道岔的影响范围，并计算该影响范围所覆盖轨道区域与自身有交集时，该道岔所属的相邻轨旁管理子系统列表，并在列表中建立相邻轨旁管理子系统与道岔的对应关系，形成非控制区域内脱轨影响源列表。

[0094] 所述影响范围为列车以岔心为起点，向岔心所连接的所有轨道方向延申，考虑列车在最不利情况下紧急制动后的停车位置为终点所覆盖的轨道区域去，其中最不利情况下包括列车处于最高速度和或线路最大坡度下坡。

[0095] 所述授权使用模块中的设定条件包括：

[0096] 条件1，轨旁资源管理器收到了脱轨影响源列表中对应的相邻轨旁资源管理器的使用许可确认信息，且该信息在有效期内；

[0097] 条件2，该道岔在脱轨影响源列表中所对应的相邻轨旁资源管理器已处于人工管理状态。

[0098] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，所述描述的模块的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

[0099] 本发明电子设备包括中央处理单元 (CPU)，其可以根据存储在只读存储器 (ROM) 中的计算机程序指令或者从存储单元加载到随机访问存储器 (RAM) 中的计算机程序指令，来执行各种适当的动作和处理。在RAM中，还可以存储设备操作所需的各种程序和数据。CPU、ROM以及RAM通过总线彼此相连。输入/输出 (I/O) 接口也连接至总线。

[0100] 设备中的多个部件连接至I/O接口，包括：输入单元，例如键盘、鼠标等；输出单元，例如各种类型的显示器、扬声器等；存储单元，例如磁盘、光盘等；以及通信单元，例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元允许设备通过诸如因特网的计算机网络和/或各种电信网络与其他设备交换信息/数据。

[0101] 处理单元执行上文所描述的各个方法和处理，例如方法S1～S6。例如，在一些实施例中，方法S1～S6可被实现为计算机软件程序，其被有形地包含于机器可读介质，例如存储单元。在一些实施例中，计算机程序的部分或者全部可以经由ROM和/或通信单元而被载入和/或安装到设备上。当计算机程序加载到RAM并由CPU执行时，可以执行上文描述的方法S1～S6的一个或多个步骤。备选地，在其他实施例中，CPU可以通过其他任何适当的方式（例如，借助于固件）而被配置为执行方法S1～S6。

[0102] 本文中以上描述的功能可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑部件来执行。例如，非限制性地，可以使用的示范类型的硬件逻辑部件包括：现场可编程门阵列 (FPGA)、专用集成电路 (ASIC)、专用标准产品 (ASSP)、片上系统 (SOC)、复杂可编程逻辑设备 (CPLD) 等等。

[0103] 用于实施本发明的方法的程序代码可以采用一个或多个编程语言的任何组合来

编写。这些程序代码可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器或控制器,使得程序代码当由处理器或控制器执行时使流程图和/或框图中所规定的功能/操作被实施。程序代码可以完全在机器上执行、部分地在机器上执行,作为独立软件包部分地在机器上执行且部分地在远程机器上执行或完全在远程机器或服务器上执行。

[0104] 在本发明的上下文中,机器可读介质可以是有形的介质,其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备,或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦除可编程只读存储器 (EPROM 或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器 (CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

[0105] 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。

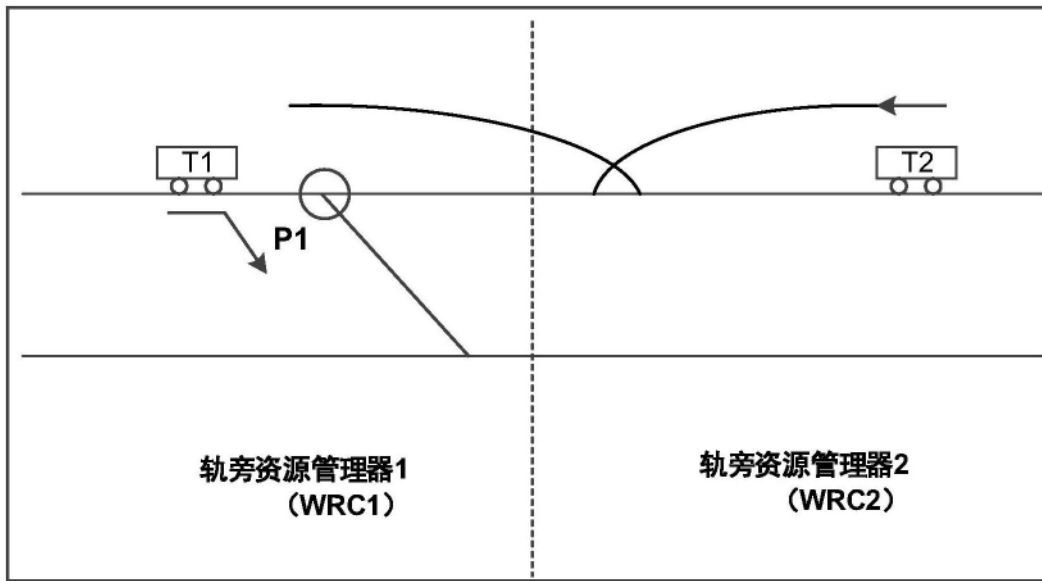


图1

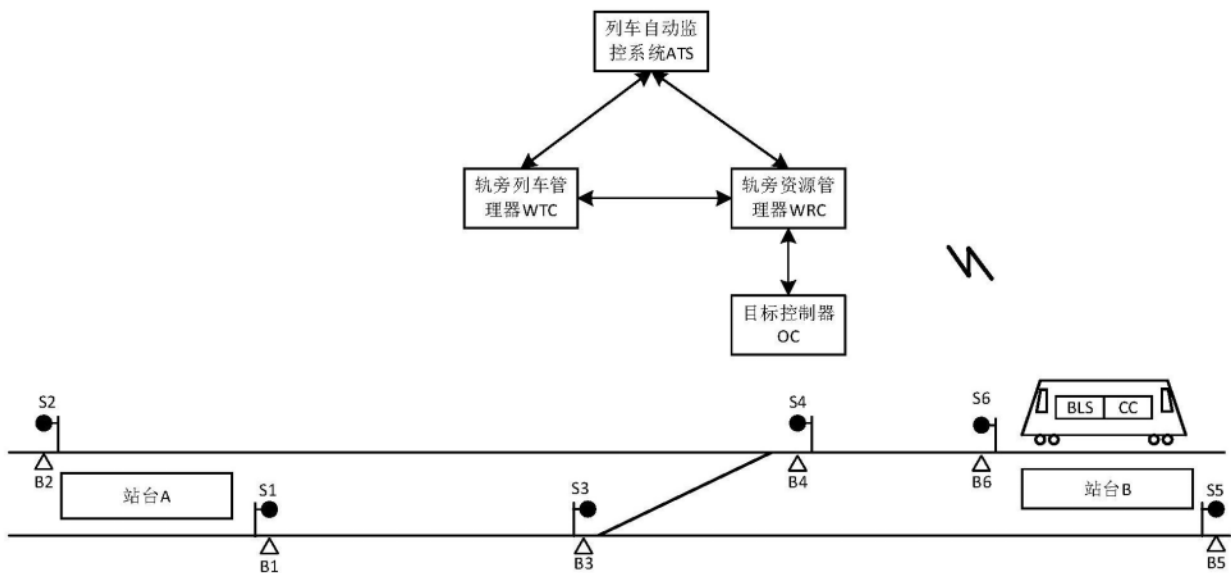


图2

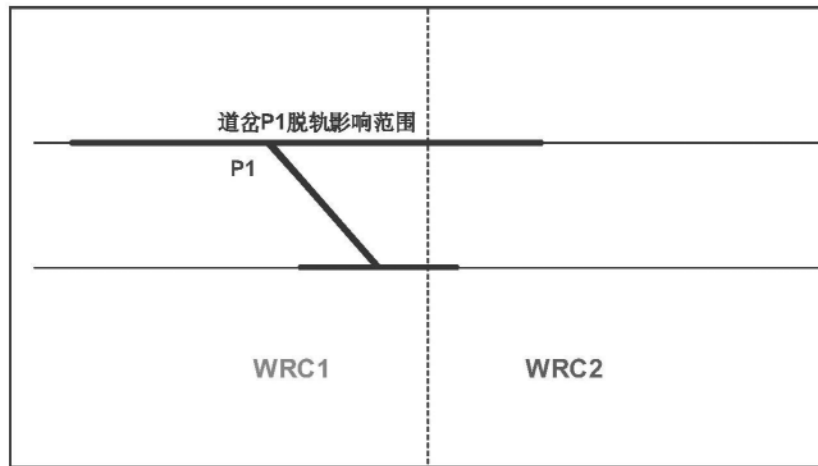


图3

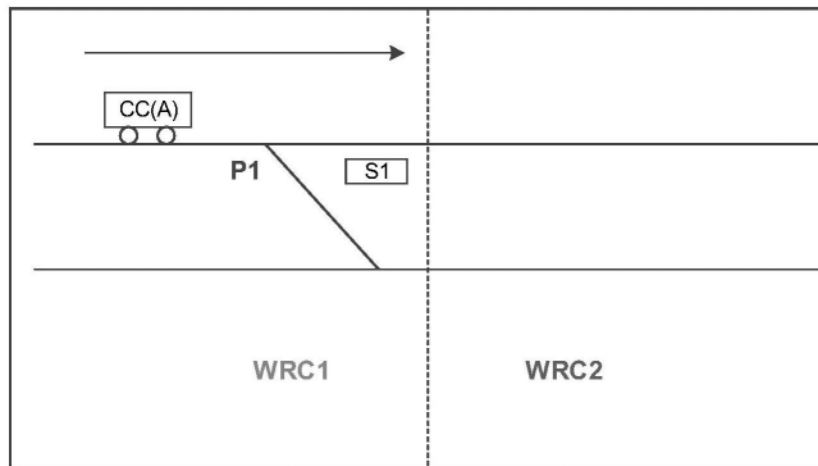


图4

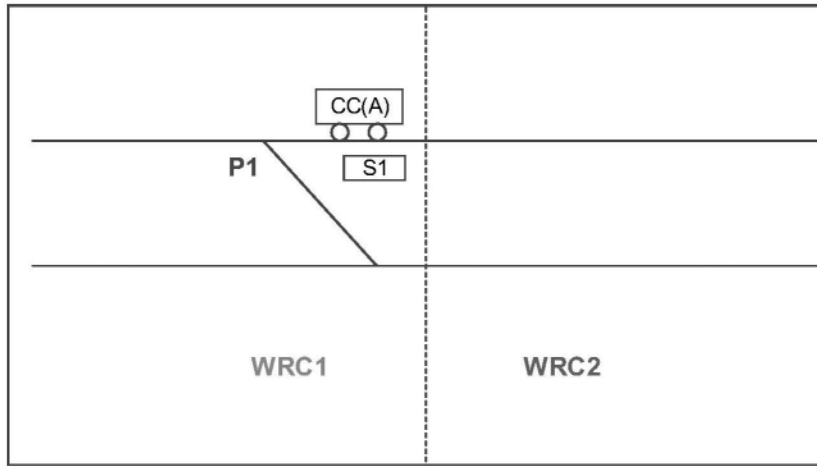


图5

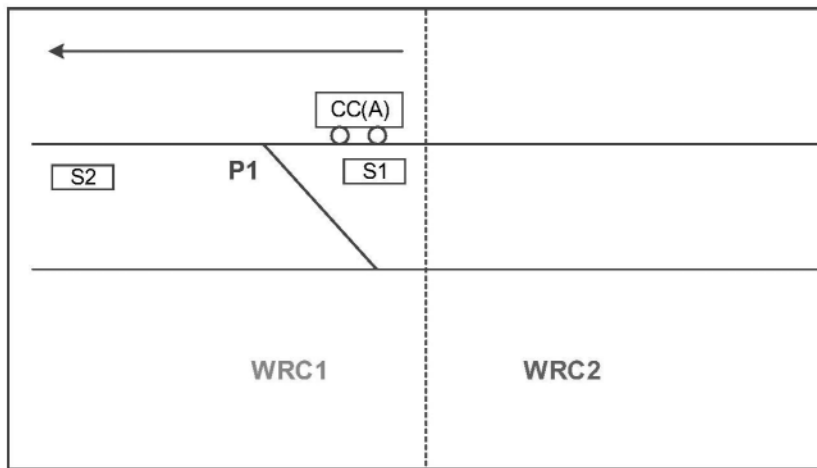


图6

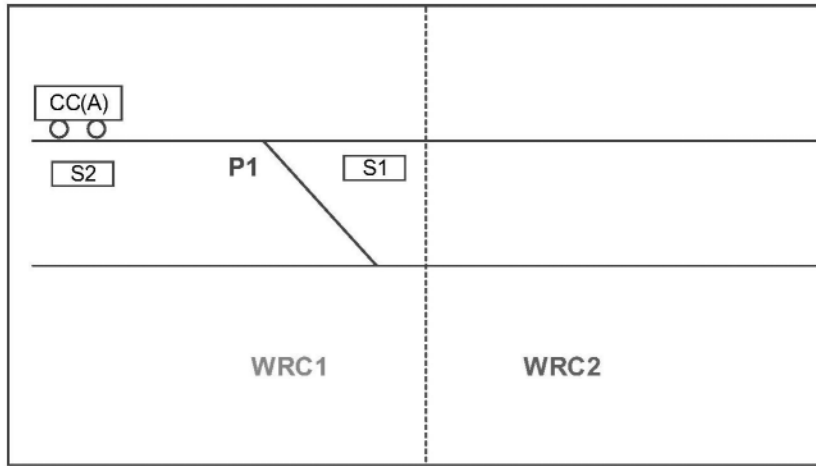


图7

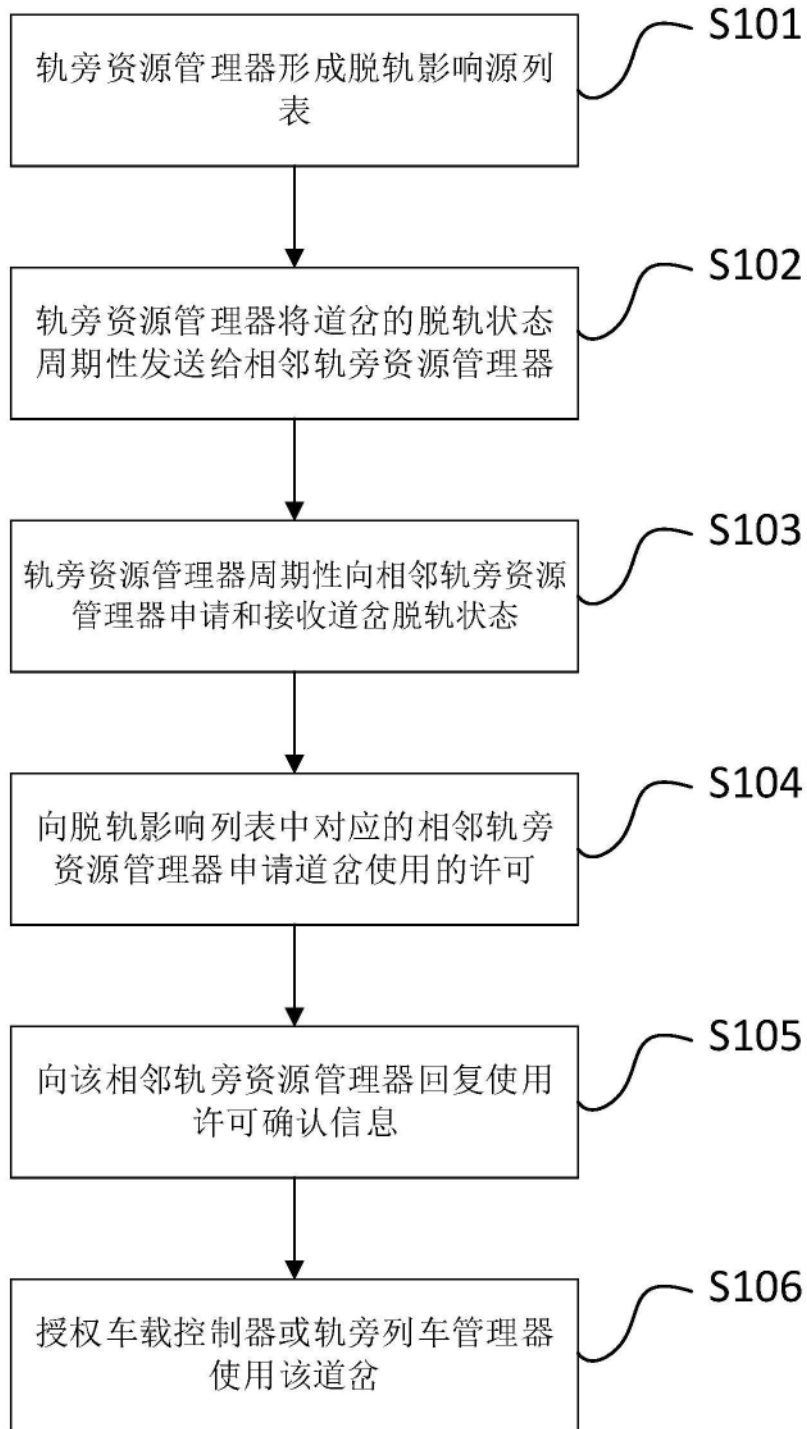


图8



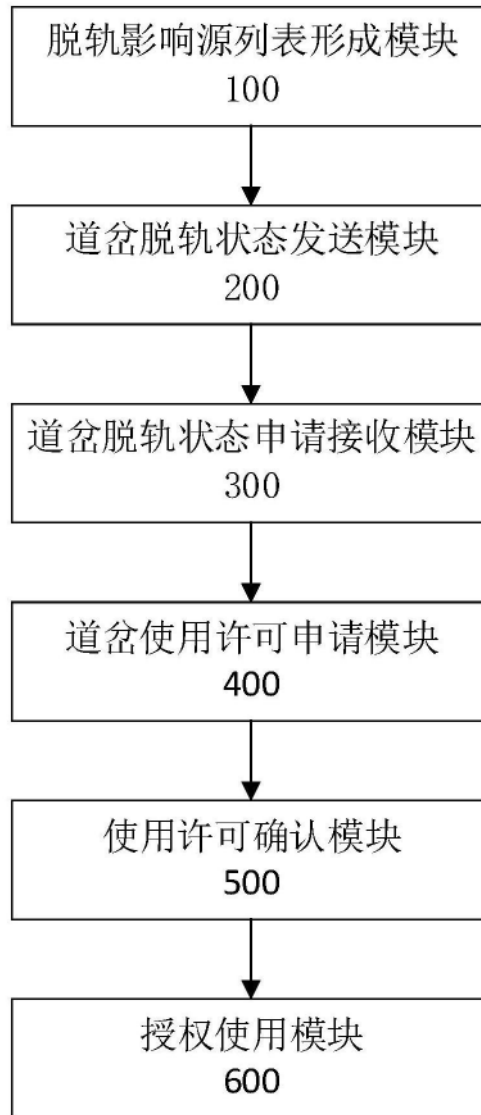


图9