



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105329263 B

(45)授权公告日 2017.07.04

(21)申请号 201510753491.1

审查员 车沈云

(22)申请日 2015.11.06

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105329263 A

(43)申请公布日 2016.02.17

(73)专利权人 交控科技股份有限公司

地址 100070 北京市丰台区科技园海鹰路6  
号院2、3号楼(园区)

(72)发明人 郜春海 张强 刘波

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限

公司 11002

代理人 李相雨

(51)Int.Cl.

B61L 23/00(2006.01)

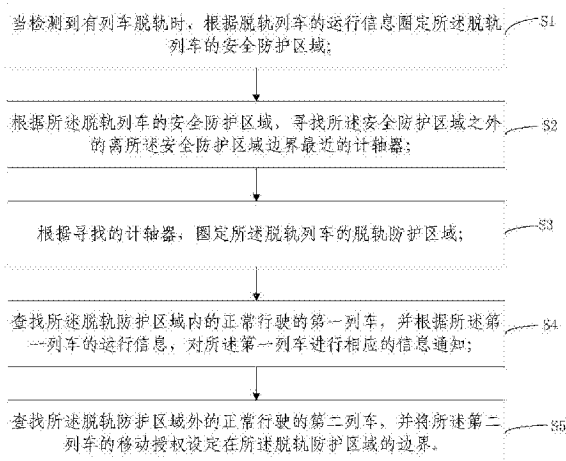
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种列车脱轨防护应急处理方法及装置、ZC系统

(57)摘要

本发明涉及一种列车脱轨防护应急处理方法及装置、ZC系统,其中,该方法包括:当检测到有列车脱轨时,根据脱轨列车的运行信息圈定脱轨列车的安全防护区域;根据脱轨列车的安全防护区域,寻找安全防护区域之外的离安全防护区域边界最近的计轴器;根据寻找的计轴器,圈定所述脱轨列车的脱轨防护区域;查找脱轨防护区域内的正常行驶的第一列车,并根据所述第一列车的运行信息,对所述第一列车进行相应的信息通知;查找脱轨防护区域外的正常行驶的第二列车,并将所述第二列车的移动授权设定在脱轨防护区域的边界。本发明在检测到有列车脱轨事故时,对脱轨列车附近的正常列车采取对应的应急措施,从而能够快速准确地发现危险和规避危险,将事故的危害降到最低。



1. 一种列车脱轨防护应急处理方法,其特征在于,所述方法包括:

当检测到有列车脱轨时,根据脱轨列车的运行信息圈定所述脱轨列车的安全防护区域;

根据所述脱轨列车的安全防护区域,寻找所述安全防护区域之外的离所述安全防护区域边界最近的计轴器;

根据寻找的计轴器,圈定所述脱轨列车的脱轨防护区域;

查找所述脱轨防护区域内的正常行驶的第一列车,并根据所述第一列车的运行信息,对所述第一列车进行相应的信息通知;

查找所述脱轨防护区域外的正常行驶的第二列车,并将所述第二列车的移动授权设定在所述脱轨防护区域的边界;

所述根据脱轨列车的运行信息圈定所述脱轨列车的安全防护区域,具体包括:

根据所述脱轨列车的运行信息计算所述脱轨列车的安全防护距离;

根据所述安全防护距离,圈定所述脱轨列车的安全防护区域;

所述根据寻找的计轴器,圈定所述脱轨列车的脱轨防护区域,具体包括:

以寻找到的计轴器为节点,连接相邻的计轴器为边界,形成所述脱轨列车的脱轨防护区域。

2. 根据权利要求1所述的列车脱轨防护应急处理方法,其特征在于,所述安全防护距离包括所述脱轨列车的前方预设的第一距离和后方预设的第二距离。

3. 根据权利要求2所述的列车脱轨防护应急处理方法,其特征在于,所述安全防护区域包括安全防护距离之内的正线上行线、正线下行线和临时停车线形成的区域。

4. 根据权利要求1所述的列车脱轨防护应急处理方法,其特征在于,所述查找所述脱轨防护区域内的正常行驶的第一列车,并根据所述第一列车的运行信息,对所述运行信息进行相应的信息通知,具体包括:

当所述第一列车与所述脱轨列车相向而行时,通知所述第一列车采取紧急制动措施;

当所述第一列车与所述脱轨列车相背而行时,通知所述第一列车继续行驶。

5. 一种列车脱轨防护应急处理装置,其特征在于,包括:

检测单元,用于检测列车运行状态;

防护区域计算单元,用于当检测到有列车脱轨时,根据脱轨列车的运行信息计算脱轨列车的防护区域;

计轴器查找单元,用于根据所述列车的防护区域,寻找所述防护区域之外的距离所述防护区域最近的计轴器;

脱轨防护区域圈定单元,用于根据寻找的计轴器,圈定所述脱轨列车的脱轨防护区域;

信息通知单元,用于查找所述脱轨防护区域内的正常行驶的列车,并根据所述列车的运行信息,对所述列车进行相应的信息通知;查找所述脱轨防护区域外的正常行驶的列车,并将所述列车的移动授权设定在所述脱轨防护区域的边界;

所述防护区域计算单元进一步用于根据所述脱轨列车的运行信息计算所述脱轨列车的安全防护距离;

根据所述安全防护距离,圈定所述脱轨列车的安全防护区域;

所述脱轨防护区域圈定单元进一步用于以寻找到的计轴器为节点,连接相邻的计轴器

为边界,形成所述脱轨列车的脱轨防护区域。

6. 一种ZC系统,其特征在于,包括权利要求5所述的列车脱轨防护应急处理装置。

## 一种列车脱轨防护应急处理方法及装置、ZC系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及列车控制技术领域,尤其是涉及一种脱轨防护应急处理方法及装置、ZC系统。

### 背景技术

[0002] 城市轨道交通成为广大市民出行的主要交通工具,其基本任务是安全、准时、高效地运送乘客。轨道交通运营安全也逐渐成为运营管理者 and 广大市民关心的话题之一,轨道交通列车脱轨是危害轨道交通安全的严重事故。

[0003] 在运营过程中,一旦有列车脱轨,脱轨列车可能冲入对向轨道,甚至列车翻车,不仅使脱轨列车车毁人亡,而且会使脱轨列车前后区间和临线运行的列车陷入危险处境,甚至发生列车碰撞,所造成的伤亡事故是不可估量的。而我国目前大都是通过列车驾驶人员观察到危险后,进行应急处理或调度中心通过车载通信通知列车驾驶人员进行应急处理,不能在第一时间快速规避危险的发生。尤其是上下行列列车即将交汇的时刻发生脱轨,更会造成巨大损失。因此全自动驾驶系统的脱轨应急处理是非常重要的。

[0004] 目前使用的方法是通过列车驾驶人员人工进行应急处理或调度中心通过车载通信通知列车驾驶人员进行应急处理,由于驾驶人员应急反应慢,无法预知前方事故,其风险比较大。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种脱轨防护应急处理方法及装置、ZC系统,在检测到有列车脱轨事故时,对脱轨列车附近的正常列车采取对应的应急措施,从而能够快速准确地发现危险和规避危险,将事故的危害降到最低。

[0006] 根据上述目的,本发明提供了一种列车脱轨防护应急处理方法,其特征在于,所述方法包括:

[0007] 当检测到有列车脱轨时,根据脱轨列车的运行信息圈定所述脱轨列车的安全防护区域;

[0008] 根据所述脱轨列车的安全防护区域,寻找所述安全防护区域之外的离所述安全防护区域边界最近的计轴器;

[0009] 根据寻找的计轴器,圈定所述脱轨列车的脱轨防护区域;

[0010] 查找所述脱轨防护区域内的正常行驶的第一列车,并根据所述第一列车的运行信息,对所述第一列车进行相应的信息通知;

[0011] 查找所述脱轨防护区域外的正常行驶的第二列车,并将所述第二列车的移动授权设定在所述脱轨防护区域的边界。

[0012] 其中,根据脱轨列车的运行信息圈定所述脱轨列车的安全防护区域,具体包括:

[0013] 根据所述脱轨列车的运行信息计算所述脱轨列车的安全防护距离;

[0014] 根据所述安全防护距离,圈定所述脱轨列车的安全防护区域。

[0015] 其中,所述安全防护距离包括所述脱轨列车的前方预设的第一距离和后方预设的第二距离。

[0016] 其中,所述安全防护区域包括安全防护距离之内的正线上行线、正线下行线和临时停车线形成的区域。

[0017] 其中,根据寻找的计轴器,圈定所述脱轨列车的脱轨防护区域,具体包括:

[0018] 以寻找到的计轴器为节点,连接相邻的计轴器为边界,形成所述脱轨列车的脱轨防护区域。

[0019] 其中,所述查找所述脱轨防护区域内的正常行驶的第一列车,并根据所述第一列车的运行信息,对所述运行信息进行相应的信息通知,具体包括:

[0020] 当所述第一列车与所述脱轨列车相向而行时,通知所述第一列车采取紧急制动措施;

[0021] 当所述第一列车与所述脱轨列车相背而行时,通知所述第一列车继续行驶。

[0022] 根据本发明的另一个方面,提供一种列车脱轨防护应急处理系统,其特征在于,包括:

[0023] 检测单元,用于检测列车运行状态;

[0024] 防护区域计算单元,用于当检测到有列车脱轨时,根据脱轨列车的运行信息计算脱轨列车的防护区域;

[0025] 计轴器查找单元,用于根据所述列车的防护区域,寻找所述防护区域之外的距离所述防护区域最近的计轴器;

[0026] 脱轨防护区域圈定单元,用于根据寻找的计轴器,圈定所述脱轨列车的脱轨防护区域;

[0027] 信息通知单元,用于查找所述脱轨防护区域内的正常行驶的第一列车,并根据所述第一列车的运行信息,对所述第一列车进行相应的信息通知;查找所述脱轨防护区域外的正常行驶的第二列车,并将所述第二列车的移动授权设定在所示脱轨防护区域的边界。

[0028] 根据本发明的又一个方面,提供一种ZC系统,其特征在于,包括上述的列车脱轨防护应急处理装置。

[0029] 本发明提供一种脱轨防护应急处理方法及装置、ZC系统,在检测到有列车脱轨事故时,通过对脱轨列车附件的正常列车在第一时间采取对应的应急措施,从而能够快速准确地发现危险和规避危险,将事故的危害降到最低。另外,本发明的方法和装置不依靠驾驶人员和调度中心人员人工发现危险,规避危险,而通过CBTC信号系统中的ZC子系统,在第一时间发现危险并进行相应的措施,从而更加快速和准确地发现危险和规避危险。

## 附图说明

[0030] 通过参考附图会更加清楚的理解本发明的特征和优点,附图是示意性的而不应该理解为对本发明进行任何限制,在附图中:

[0031] 图1示出了本发明的脱轨防护应急处理方法的流程图;

[0032] 图2示出了本发明的脱轨防护区域的位置示意图。

[0033] 图3示出了本发明的脱轨防护应急处理装置的结构框图。

## 具体实施方式

[0034] 下面将结合附图对本发明的实施例进行详细描述。

[0035] CBTC信号系统作为控制列车安全的关键系统,对列车脱轨处理起到重要作用。ZC是CBTC系统的地面核心控制设备,同车载、CI、DSU、ATS间均存在信息交互,主要根据列车所汇报的位置信息、联锁所排列的进路和轨旁设备提供的轨道占用/空闲信息,为其控制范围内的列车计算生成移动授权(MA),保证其控制区域内的列车安全运行,具备列车管理能力。只要发现有脱轨列车,ZC子系统会在第一时间对其他相关列车采取紧急处理,规避危险的发生。

[0036] 基于上述目的,本发明的一个实施例提供了一种列车脱轨防护应急处理方法,图1示出了本发明的脱轨防护应急处理方法的流程图;

[0037] 参照图1,本发明的脱轨防护应急处理方法具体包括:

[0038] S1、当检测到有列车脱轨时,根据脱轨列车的运行信息圈定所述脱轨列车的安全防护区域;

[0039] 具体地,列车的运行信息包括列车的位置信息和运行方向等信息,但不限于此。

[0040] S2、根据所述脱轨列车的安全防护区域,寻找所述安全防护区域之外的离所述安全防护区域边界最近的计轴器;

[0041] S3、根据寻找的计轴器,圈定所述脱轨列车的脱轨防护区域;

[0042] 具体地,以寻找到的计轴器为节点,连接相邻的计轴器为边界,形成所述脱轨列车的脱轨防护区域。

[0043] S4、查找所述脱轨防护区域内的正常行驶的第一列车,并根据所述第一列车的运行信息,对所述第一列车进行相应的信息通知;

[0044] 当所述第一列车与所述脱轨列车相向而行时,通知所述第一列车采取紧急制动措施;

[0045] 当所述第一列车与所述脱轨列车相背而行时,通知所述第一列车继续行驶。

[0046] S5、查找所述脱轨防护区域外的正常行驶的第二列车,并将所述第二列车的移动授权设定在所述脱轨防护区域的边界。

[0047] 上述实施例中,S4和S5的顺序可以互换,其对脱轨防护区域内的列车的处理和对脱轨防护区域外的列车的处理不区分前后顺序。

[0048] 此外,上述步骤S1具体包括:

[0049] 根据所述脱轨列车的运行信息计算所述脱轨列车的安全防护距离;

[0050] 根据所述安全防护距离,圈定所述脱轨列车的安全防护区域。

[0051] 上述实施例中,安全防护距离包括所述脱轨列车的前方预设的第一距离和后方预设的第二距离。

[0052] 另外,所述安全防护区域包括安全防护距离之内的正线上行线、正线下行线和临时停车线形成的区域。

[0053] 图2示出了本发明的脱轨防护区域的位置示意图。

[0054] 具体地,在圈定脱轨列车的脱轨防护区域时,首先根据列车的位置信息和运行方向,计算得到列车车头车尾安全位置,如图2所示,根据列车车头车尾安全位置信息向前后

延伸L1、L2距离到X、Y处,如将L1设定为第一距离,L2设定为第二距离,第一距离L1和第二距离L2形成安全防护距离。

[0055] 然后根据安全防护距离圈定安全防护区域,该安全防护区域包括安全防护距离之内的正线上行线、正线下行线和临时停车线形成的区域。即如图2中边界H1和H2之间的区域为安全防护区域。

[0056] 之后,在安全防护区域的外侧圈定脱轨防护区域,在第二距离L2之外寻找距离X最近的计轴器S1、在第一距离L1之外寻找距离Y最近的计轴器S2,同时,在列车的相邻轨道M1以及临时存车线M2上的与第一距离L1和第二距离L2形成的边界的外部寻找距离边界最近的计轴器,以寻找的计轴器为节点,圈定形成脱轨防护区域P。

[0057] 上述实施例中,在检测到有列车脱轨事故时,通过对脱轨列车附件的正常列车在第一时间采取对应的应急措施,从而能够快速准确地发现危险和规避危险,将事故的危害降到最低。

[0058] 在本发明的另一个实施例中,提供一种列车脱轨防护应急处理系统。

[0059] 图3示出了本发明的脱轨防护应急处理装置的结构框图。

[0060] 参照图3,本发明的脱轨防护应急处理装置具体包括:

[0061] 检测单元10,用于检测列车运行状态;

[0062] 防护区域计算单元20,用于当检测到有列车脱轨时,根据脱轨列车的运行信息计算脱轨列车的防护区域;

[0063] 计轴器查找单元30,用于根据所述列车的防护区域,寻找所述防护区域之外的距离所述防护区域最近的计轴器;

[0064] 脱轨防护区域圈定单元40,用于根据寻找的计轴器,圈定所述脱轨列车的脱轨防护区域;

[0065] 信息通知单元50,用于查找所述脱轨防护区域内的正常行驶的第一列车,并根据所述第一列车的运行信息,对所述第一列车进行相应的信息通知;查找所述脱轨防护区域外的正常行驶的第二列车,并将所述第二列车的移动授权设定在所示脱轨防护区域的边界。

[0066] 另外,在本发明的又一个实施例中,提供一种ZC系统,包括上述的列车脱轨防护应急处理装置。

[0067] 本发明提供一种脱轨防护应急处理方法及装置、ZC系统,在检测到有列车脱轨事故时,在ZC的控制下,对脱轨列车附件的正常列车在第一时间采取对应的应急措施,从而能够快速准确地发现危险和规避危险,将事故的危害降到最低。另外,本发明的方法和装置不依靠驾驶人员和调度中心人员人工发现危险,规避危险,而通过CBTC信号系统中的ZC子系统,在第一时间发现危险并进行相应的措施,从而更加快速和准确地发现危险和规避危险。

[0068] 虽然结合附图描述了本发明的实施方式,但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下做出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

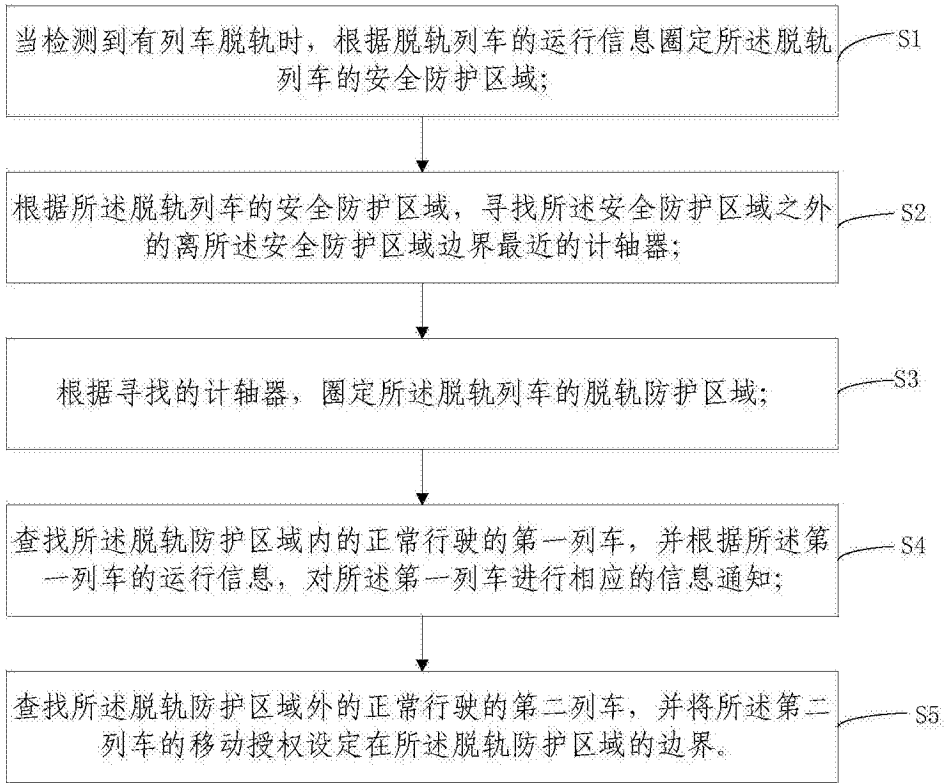


图1

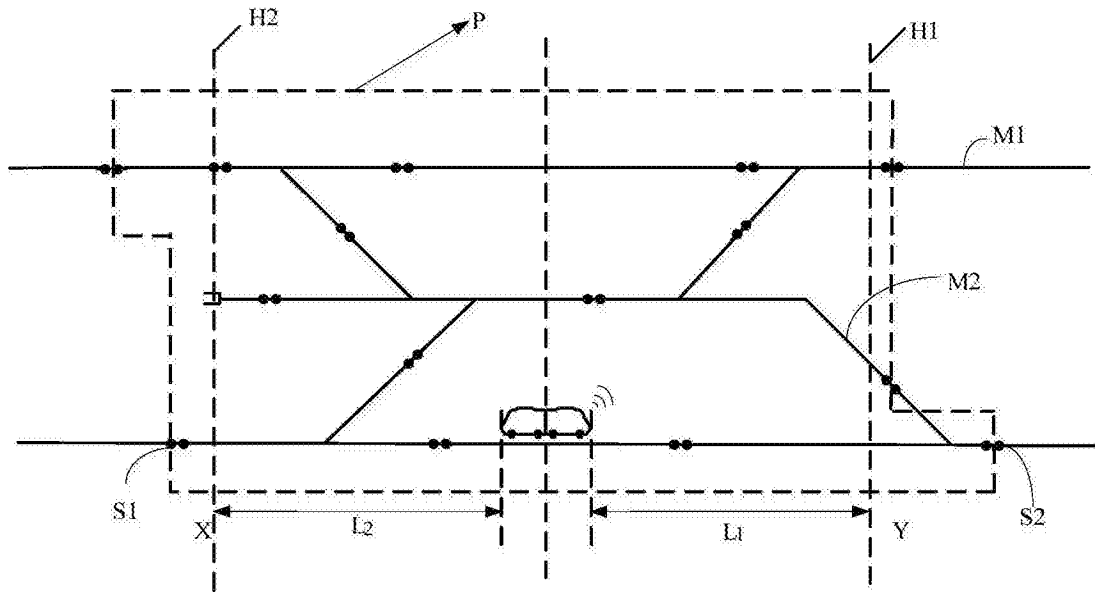


图2



图3