



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114771386 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 22

(21) 申请号 202210474855.2

(22) 申请日 2022.04.29

(71) 申请人 上海华兴数字科技有限公司

地址 201200 上海市浦东新区川沙新镇川  
大路318号

(72) 发明人 王正滨 黄健 袁爱进

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限  
公司 11002

专利代理师 周淑娟

(51) Int. Cl.

B60P 1/04 (2006.01)

B60R 16/023 (2006.01)

H04W 4/021 (2018.01)

H04W 4/42 (2018.01)

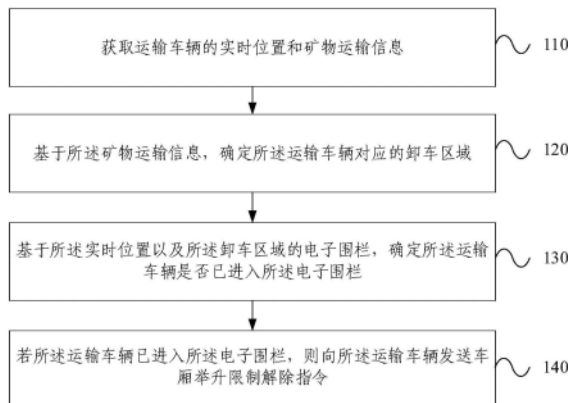
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

## (54) 发明名称

卸车作业控制方法、装置、系统和运输车辆

## (57) 摘要

本发明提供一种卸车作业控制方法、装置、系统和运输车辆,其中方法包括:获取运输车辆的实时位置和矿物运输信息;基于所述矿物运输信息,确定所述运输车辆对应的卸车区域;基于所述实时位置以及所述卸车区域的电子围栏,确定所述运输车辆是否已进入所述电子围栏;若所述运输车辆已进入所述电子围栏,则向所述运输车辆发送车厢举升限制解除指令。本发明提供的方法和装置,使得运输车辆在未进入卸车区域的情况下其车厢的举升受到限制,无法随意进行卸车作业,从而实现了矿山作业区域中矿石能够得到有序的堆放,提高了矿山作业区域的管理水平。



1. 一种卸车作业控制方法,其特征在于,包括:
  - 获取运输车辆的实时位置和矿物运输信息;
  - 基于所述矿物运输信息,确定所述运输车辆对应的卸车区域;
  - 基于所述实时位置以及所述卸车区域的电子围栏,确定所述运输车辆是否已进入所述电子围栏;
  - 若所述运输车辆已进入所述电子围栏,则向所述运输车辆发送车厢举升限制解除指令。
2. 根据权利要求1所述的卸车作业控制方法,其特征在于,所述方法还包括:
  - 基于所述矿物运输信息和/或所述运输车辆所在的矿山作业区域的坡度信息,确定所述运输车辆的车厢举升限制角度;
  - 若所述运输车辆未进入所述电子围栏,则向所述运输车辆发送车厢举升限制指令,以控制所述运输车辆的车厢倾角小于所述车厢举升限制角度;
  - 其中,所述矿物运输信息包括矿物种类和矿物安息角。
3. 根据权利要求2所述的卸车作业控制方法,其特征在于,所述方法还包括:
  - 实时获取所述运输车辆的车厢倾角;
  - 若所述运输车辆未进入所述电子围栏且所述车厢倾角大于等于所述车厢举升限制角度,则发送非正常卸车报警信息。
4. 根据权利要求1至3任一项所述的卸车作业控制方法,其特征在于,所述方法还包括:
  - 获取临时卸车请求;
  - 基于所述临时卸车请求,向所述运输车辆发送卸车许可指令;
  - 基于所述运输车辆执行卸车许可指令时的实时位置,确定所述运输车辆对应的临时卸车区域。
5. 根据权利要求4所述的卸车作业控制方法,其特征在于,所述确定所述运输车辆对应的临时卸车区域之后,所述方法还包括:
  - 获取所述运输车辆所在的矿山作业区域中各个卸车区域的区域位置和矿物存放信息;
  - 若存在任一卸车区域的矿物存放信息与所述运输车辆的矿物运输信息相同且所述任一卸车区域的区域位置与所述临时卸车区域的区域位置之间的距离小于等于预设距离阈值,则调整所述任一卸车区域的电子围栏,使所述电子围栏包括所述临时卸车区域;其中,所述矿物存放信息至少包括矿物种类。
6. 一种卸车作业控制装置,其特征在于,包括:
  - 获取单元,用于获取运输车辆的实时位置和矿物运输信息;
  - 确定单元,用于基于所述矿物运输信息,确定所述运输车辆对应的卸车区域;
  - 判断单元,用于基于所述实时位置以及所述卸车区域的电子围栏,确定所述运输车辆是否已进入所述电子围栏;
  - 控制单元,用于若所述运输车辆已进入所述电子围栏,则向所述运输车辆发送车厢举升限制解除指令。
7. 一种卸车作业控制系统,其特征在于,包括:
  - 接收模块,用于接收矿山作业区域内任一运输车辆发送的实时位置和矿物运输信息;
  - 处理模块,用于基于所述矿物运输信息确定所述任一运输车辆对应的卸车区域,并基

于所述实时位置以及所述卸车区域的电子围栏,确定所述任一运输车辆是否已进入所述电子围栏;

发送模块,用于若所述任一运输车辆已进入所述电子围栏,则向所述任一运输车辆发送车厢举升限制解除指令。

8. 一种运输车辆,其特征在于,包括如权利要求6所述的卸车作业控制装置。

9. 一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,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至5任一项所述的卸车作业控制方法。

10. 一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至5任一项所述的卸车作业控制方法。

## 卸车作业控制方法、装置、系统和运输车辆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械技术领域,尤其涉及一种卸车作业控制方法、装置、系统和运输车辆。

### 背景技术

[0002] 在矿山作业区域中,矿用卡车用于将矿石从指定的装车区域运输到指定的卸车区域。由于矿山作业区域的空旷区域较大,地形环境复杂,常常导致矿用卡车司机没有按照指定的要求完成矿石的卸车任务,导致矿山作业区域中矿石堆放混乱。

[0003] 因此,如何有效地监控和管理矿用卡车进行卸车作业,提高矿山作业区域中矿石运输的管理水平成为了业界亟待解决的技术问题。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种卸车作业控制方法、装置、系统和运输车辆,用于解决有效地监控和管理矿用卡车进行卸车作业,提高矿山作业区域中矿石运输的管理水平。

[0005] 本发明提供一种卸车作业控制方法,包括:

[0006] 获取运输车辆的实时位置和矿物运输信息;

[0007] 基于所述矿物运输信息,确定所述运输车辆对应的卸车区域;

[0008] 基于所述实时位置以及所述卸车区域的电子围栏,确定所述运输车辆是否已进入所述电子围栏;

[0009] 若所述运输车辆已进入所述电子围栏,则向所述运输车辆发送车厢举升限制解除指令。

[0010] 根据本发明提供的卸车作业控制方法,所述方法还包括:

[0011] 基于所述矿物运输信息和/或所述运输车辆所在的矿山作业区域的坡度信息,确定所述运输车辆的车厢举升限制角度;

[0012] 若所述运输车辆未进入所述电子围栏,则向所述运输车辆发送车厢举升限制指令,以控制所述运输车辆的车厢倾角小于所述车厢举升限制角度;

[0013] 其中,所述矿物运输信息包括矿物种类和矿物安息角。

[0014] 根据本发明提供的卸车作业控制方法,所述方法还包括:

[0015] 实时获取所述运输车辆的车厢倾角;

[0016] 若所述运输车辆未进入所述电子围栏且所述车厢倾角大于等于所述车厢举升限制角度,则发送非正常卸车报警信息。

[0017] 根据本发明提供的卸车作业控制方法,所述方法还包括:

[0018] 获取临时卸车请求;

[0019] 基于所述临时卸车请求,向所述运输车辆发送卸车许可指令;

[0020] 基于所述运输车辆执行卸车许可指令时的实时位置,确定所述运输车辆对应的临时卸车区域。

[0021] 根据本发明提供的卸车作业控制方法,所述确定所述运输车辆对应的临时卸车区域之后,所述方法还包括:

[0022] 获取所述运输车辆所在的矿山作业区域中各个卸车区域的区域位置和矿物存放信息;

[0023] 若存在任一卸车区域的矿物存放信息与所述运输车辆的矿物运输信息相同且所述任一卸车区域的区域位置与所述临时卸车区域的区域位置之间的距离小于等于预设距离阈值,则调整所述任一卸车区域的电子围栏,使所述电子围栏包括所述临时卸车区域;其中,所述矿物存放信息至少包括矿物种类。

[0024] 本发明提供一种卸车作业控制装置,包括:

[0025] 获取单元,用于获取运输车辆的实时位置和矿物运输信息;

[0026] 确定单元,用于基于所述矿物运输信息,确定所述运输车辆对应的卸车区域;

[0027] 判断单元,用于基于所述实时位置以及所述卸车区域的电子围栏,确定所述运输车辆是否已进入所述电子围栏;

[0028] 控制单元,用于若所述运输车辆已进入所述电子围栏,则向所述运输车辆发送车厢举升限制解除指令。

[0029] 本发明提供一种卸车作业控制系统,包括:

[0030] 接收模块,用于接收矿山作业区域内任一运输车辆发送的实时位置和矿物运输信息;

[0031] 处理模块,用于基于所述矿物运输信息确定所述任一运输车辆对应的卸车区域,并基于所述实时位置以及所述卸车区域的电子围栏,确定所述任一运输车辆是否已进入所述电子围栏;

[0032] 发送模块,用于若所述任一运输车辆已进入所述电子围栏,则向所述任一运输车辆发送车厢举升限制解除指令。

[0033] 本发明提供一种运输车辆,包括所述的卸车作业控制装置。

[0034] 本发明提供一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时实现所述的卸车作业控制方法。

[0035] 本发明提供一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现所述的卸车作业控制方法。本发明实施例提供的卸车作业控制方法、装置、系统和运输车辆,通过获取运输车辆的实时位置和矿物运输信息;根据矿物运输信息,确定该运输车辆对应的卸车区域;根据基于实时位置,以及卸车区域的电子围栏,确定该运输车辆是否已进入电子围栏;若该运输车辆已进入电子围栏,则向该运输车辆发送车厢举升限制解除指令,使得运输车辆只有在进入卸车区域后才能正常进行卸车作业,在未进入卸车区域的情况下其车厢的举升受到限制,无法随意进行卸车作业,从而实现了矿山作业区域中矿石能够得到有序的堆放,提高了矿山作业区域的管理水平。

## 附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些

实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1为本发明提供的卸车作业控制方法的流程示意图;

[0038] 图2为本发明提供的卸车作业控制装置的结构示意图;

[0039] 图3为本发明提供的卸车作业控制系统的结构示意图;

[0040] 图4为本发明提供的卸车作业控制系统的工作示意图之一;

[0041] 图5为本发明提供的卸车作业控制系统的工作示意图之二;

[0042] 图6为本发明提供的电子设备的结构示意图;

[0043] 图7为本发明提供的运输车辆的结构示意图。

### 具体实施方式

[0044] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明中的附图,对本发明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作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。

[0045] 需要说明的是,本发明中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

[0046] 图1为本发明提供的卸车作业控制方法的流程示意图,如图1所示,该方法包括步骤110、步骤120、步骤130和步骤140。

[0047] 步骤110、获取运输车辆的实时位置和矿物运输信息。

[0048] 具体地,本发明实施例提供的卸车作业控制方法的执行主体可以为矿石作业区域的卸车作业控制系统,或者可以为设置在运输车辆上的卸车作业控制装置。

[0049] 运输车辆可以为矿山作业区域中用于运输矿石等物质的矿用卡车或者自卸车。实时位置为运输车辆在矿山作业区域中的实时地理位置,可以通过在运输车辆上设置的定位装置获取,例如全球定位系统(Global Positioning System,GPS)定位器等。矿物运输信息为运输车辆所运输的矿石类别等信息,可以由运输车辆的驾驶员人工确定后输入。

[0050] 步骤120、基于矿物运输信息,确定该运输车辆对应的卸车区域。

[0051] 具体地,在大型的矿山作业区域中,可能同时开采多种类别的矿石,每一类别的矿石通过多辆运输车辆从指定的装车区域运输到指定的卸车区域。装车区域可以为矿石的开采区域,卸车区域可以为矿石的堆放区域。卸车作业控制系统可以对矿山作业区域中的各类矿物的装车区域和卸车区域进行位置划分,用于控制各个运输车辆将开采出来的矿石运输至相应的卸车区域,进行有序堆放。

[0052] 卸车作业控制系统在获取运输车辆的矿物运输信息后,可以根据矿物运输信息确定该运输车辆所运输的矿石对应的堆放区域,即该运输车辆对应的卸车区域。

[0053] 例如,某矿山同时开采铁矿石和铜矿石。在卸车作业控制系统中将该矿石的作业区域进行划分,得到区域A、区域B、区域C和区域D。其中,区域A为铁矿石的装车区域,区域B为铁矿石的卸车区域,区域C为铜矿石的装车区域,区域D为铜矿石的卸车区域。当卸车作业控制系统获取到运输车辆上的矿物运输信息中的矿物类别为铜矿石时,可以确定该运输车辆对应的卸车区域为区域D。

[0054] 步骤130、基于实时位置以及卸车区域的电子围栏,确定该运输车辆是否已进入电子围栏。

[0055] 具体地,由于矿山作业区域的地形复杂,矿石基本上都是露天堆放。因此,可以对卸车区域设置电子围栏,通过电子围栏对卸车区域的地理边界进行明确区分。

[0056] 卸车作业控制系统可以根据整个矿山作业区域的电子地图构建卸车区域的电子围栏。例如,可以在电子地图上确定卸车区域的中心位置,将其作为电子围栏的中心,然后根据矿石的预计堆放区域的面积大小确定电子围栏的边界。电子围栏的形状可以采用圆形,也可以采用矩形、扇形等。

[0057] 根据运输车辆的实时位置,以及卸车区域的电子围栏所确定的地理区域,可以判断该运输车辆是否已进入该电子围栏。

[0058] 步骤140、若该运输车辆已进入电子围栏,则向该运输车辆发送车厢举升限制解除指令。

[0059] 具体地,矿山作业区域中的运输车辆被默认设置为其车厢的举升受到限制。该限制使得运输车辆的车厢无法进行举升,从而达到限制运输车辆进行随意卸货的目的。

[0060] 如果该运输车辆未进入电子围栏,则表明该运输车辆并未到达指定的卸车区域,应当保持对该运输车辆的车厢的举升进行限制,不允许该运输车辆进行卸车作业。

[0061] 如果该运输车辆已进入电子围栏,则表明该运输车辆已经到达指定的卸车区域,应当允许该运输车辆进行卸车作业,无需对该运输车辆的车厢的举升进行限制。可以向该运输车辆发送车厢举升限制解除指令。车厢举升限制解除指令用于对运输车辆的车厢的举升限制进行解除。

[0062] 本发明实施例提供的卸车作业控制方法,通过获取运输车辆的实时位置和矿物运输信息;根据矿物运输信息,确定该运输车辆对应的卸车区域;根据基于实时位置,以及卸车区域的电子围栏,确定该运输车辆是否已进入电子围栏;若该运输车辆已进入电子围栏,则向该运输车辆发送车厢举升限制解除指令,使得运输车辆只有在进入卸车区域后才能正常进行卸车作业,在未进入卸车区域的情况下其车厢的举升受到限制,无法随意进行卸车作业,从而实现了矿山作业区域中矿石能够得到有序的堆放,提高了矿山作业区域的管理水平。

[0063] 基于上述实施例,方法还包括:

[0064] 基于矿物运输信息和/或运输车辆所在的矿山作业区域的坡度信息,确定运输车辆的车厢举升限制角度;

[0065] 若运输车辆未进入电子围栏,则向运输车辆发送车厢举升限制指令,以控制运输车辆的车厢倾角小于车厢举升限制角度;

[0066] 其中,矿物运输信息包括矿物种类和矿物安息角。

[0067] 具体地,对于车厢的举升进行限制可以通过车厢倾角来实现。运输车辆的车厢倾角是通过设置在车厢上的倾角传感器获取的。当运输车辆的车厢开始举升准备卸货时,车厢上的倾角传感器会检测到车厢倾角的变化并显示出来。

[0068] 也就是说,车厢倾角可以用于表征运输车辆的车厢举升动作的幅度大小。

[0069] 相应地,如果根据车厢倾角对运输车辆进行相应的控制,就可以实现控制运输车辆的车厢举升动作。

[0070] 可以确定车厢举升限制角度,只要使得车厢倾角小于车厢举升限制角度,就可以到达限制运输车辆的车厢进行举升,从而避免出现非正常卸车导致出现矿石随意堆放的现象。

[0071] 运输车辆的车载控制器根据车厢举升限制角度对车厢的举升进行限制。

[0072] 例如,运输车辆的车身保持水平时,可以确定运输车辆的车厢举升限制角度为0度,控制运输车辆进行车厢举升时车厢倾角都小于0度,从而限制运输车辆的车厢进行举升。

[0073] 车厢举升限制角度可以根据矿物运输信息进行确定。矿物运输信息包括矿物种类和矿物安息角。

[0074] 不同种类的矿物的矿物安息角是不同的,例如,铁矿石的安息角为40-45度,铜矿石的安息角为35-45度,焦炭的安息角为50度,煤的安息角为27-45度。可以设置车厢举升限制角度小于运输车辆所运输的矿石的矿物安息角。

[0075] 车厢举升限制角度还可以根据矿山作业区域的坡度信息进行确定。

[0076] 在实际情况下,矿山作业区域的空旷区域较大,地形较为复杂,当运输车辆在矿山作业区域中行驶时,会随着地形的起伏而改变车辆的姿态。车辆姿态的变化导致车厢倾角相对于水平面的角度发生变化。此时,可以根据车辆所处的区域的坡度信息,确定车厢举升限制角度。

[0077] 可以将矿山作业区域划分为多个子区域,通过实地测量得到每个子区域的坡度信息。当运输车辆行驶在任一子区域时,可以根据该子区域的坡度信息确定运输车辆行驶在该子区域时的车厢举升限制角度。例如,如果当前子区域的坡度为15度,当运输车辆行驶在当前子区域时,可以确定车厢举升限制角度为15度;如果当前子区域的坡度为10度,当运输车辆行驶在当前子区域时,可以确定车厢举升限制角度为10度。

[0078] 也可以对矿山作业区域的各个子区域的坡度信息进行统计,将其最大值确定为运输车辆行驶在该矿山作业区域的车厢举升限制角度。

[0079] 基于上述任一实施例,方法还包括:

[0080] 实时获取运输车辆的车厢倾角;

[0081] 若运输车辆未进入电子围栏且车厢倾角大于等于车厢举升限制角度,则发送非正常卸车报警信息。

[0082] 具体地,还可以在运输车辆的车载控制器中设置非正常卸车报警功能。

[0083] 车载控制器与设置在运输车辆上的倾角传感器连接,用于实时获取运输车辆的车厢倾角。如果车载控制器检测到获取的车厢倾角大于等于车厢举升限制角度,则表明运输车辆的驾驶员正在尝试进行卸车作业,且该卸车作业突破了车厢举升限制,为非正常的卸车作业。

[0084] 此时,车载控制器可以向卸车作业控制系统发送非正常卸车报警信息。非正常卸车报警信息可以包括运输车辆的位置、车厢倾角等。

[0085] 基于上述任一实施例,方法还包括:

[0086] 获取临时卸车请求;

[0087] 基于临时卸车请求,向运输车辆发送卸车许可指令;

[0088] 基于运输车辆执行卸车许可指令时的实时位置,确定运输车辆对应的临时卸车区



域。

[0089] 具体地,如果运输车辆遇到特殊情况或者现有的卸货区域中的矿石已经堆满,需要重新确定新的卸货区域。则运输车辆的驾驶员可以通过运输车辆的车载控制器向卸车作业控制系统发送临时卸车请求。

[0090] 卸车作业控制系统在接收到临时卸车请求后,向运输车辆发送卸车许可指令。卸车许可指令可以包含许可时间限制。运输车辆在许可时间内不受车厢举升的限制,可以完成卸车作业。

[0091] 卸车作业控制系统继续获取运输车辆发送的执行卸车许可指令时的实时位置,并将该实时位置对应的卸货区域作为临时卸车区域。

[0092] 可以将临时卸货区域作为一个新的卸货区域,在矿山作业区域中进行标注。卸车作业控制系统可以根据临时卸车区域重新建立新的电子围栏。如果临时卸车区域靠近原卸货区域,卸车作业控制系统还可以调整原卸货区域的电子围栏,使其覆盖临时卸货区域。

[0093] 基于上述任一实施例,确定运输车辆对应的临时卸车区域之后,方法还包括:

[0094] 获取运输车辆所在的矿山作业区域中各个卸车区域的区域位置和矿物存放信息;

[0095] 若存在任一卸车区域的矿物存放信息与运输车辆的矿物运输信息相同且任一卸车区域的区域位置与临时卸车区域的区域位置之间的距离小于等于预设距离阈值,则调整任一卸车区域的电子围栏,使电子围栏包括临时卸车区域;其中,矿物存放信息至少包括矿物种类。

[0096] 具体地,卸车作业控制系统可以获取矿山作业区域中各个卸车区域的区域位置和矿物存放信息。如果存在任一卸车区域的矿物存放信息与运输车辆的矿物运输信息相同且该卸车区域的区域位置与临时卸车区域的区域位置之间的距离小于等于预设距离阈值,则表明该卸车区域所堆放的矿石与临时卸货区域所堆放的矿石(即运输车辆进行卸车作业时卸下的矿石)相同,且这两个相同类型的矿石的堆放区域位置接近,则可以将该卸车区域和临时卸车区域进行合并,共同用来堆放运输车辆所运输的矿石。可以通过调整该卸车区域的电子围栏,使电子围栏包括临时卸车区域,从而实现将该卸车区域和临时卸车区域进行合并。

[0097] 该卸车区域的区域位置与临时卸车区域的区域位置之间的距离,可以通过计算该卸车区域的区域中心和临时卸车区域的区域中心之间的距离得到,也可以通过计算该卸车区域的区域边缘点与临时卸车区域的区域边缘点的最小距离得到。

[0098] 预设距离阈值可以根据需要进行设置。

[0099] 基于上述任一实施例,图2为本发明提供的卸车作业控制装置的结构示意图,如图2所示,卸车作业控制装置200包括:

[0100] 获取单元210,用于获取运输车辆的实时位置和矿物运输信息;

[0101] 确定单元220,用于基于矿物运输信息,确定运输车辆对应的卸车区域;

[0102] 判断单元230,用于基于实时位置,以及卸车区域的电子围栏,确定运输车辆是否已进入电子围栏;

[0103] 控制单元240,用于若运输车辆已进入电子围栏,则向运输车辆发送车厢举升限制解除指令。

[0104] 本发明实施例提供的卸车作业控制装置,通过获取运输车辆的实时位置和矿物运

输信息；根据矿物运输信息，确定该运输车辆对应的卸车区域；根据基于实时位置，以及卸车区域的电子围栏，确定该运输车辆是否进入已电子围栏；若该运输车辆已进入电子围栏，则向该运输车辆发送车厢举升限制解除指令，使得运输车辆只有在进入卸车区域后才能正常进行卸车作业，在未进入卸车区域的情况下其车厢的举升受到限制，无法随意进行卸车作业，从而实现了矿山作业区域中矿石能够得到有序的堆放，提高了矿山作业区域的管理水平。

[0105] 基于上述任一实施例，还包括：

[0106] 限制单元，用于基于矿物运输信息和/或运输车辆所在的矿山作业区域的坡度信息，确定运输车辆的车厢举升限制角度；若运输车辆未进入电子围栏，则向运输车辆发送车厢举升限制指令，以控制运输车辆的车厢倾角小于车厢举升限制角度；其中，矿物运输信息包括矿物种类和矿物安息角。

[0107] 基于上述任一实施例，还包括：

[0108] 报警单元，用于实时获取运输车辆的车厢倾角；

[0109] 若运输车辆未进入电子围栏且车厢倾角大于等于车厢举升限制角度，则发送非正常卸车报警信息。

[0110] 基于上述任一实施例，该装置还包括：

[0111] 临时卸车单元，用于获取临时卸车请求；

[0112] 基于临时卸车请求，向运输车辆发送卸车许可指令；

[0113] 基于运输车辆执行卸车许可指令时的实时位置，确定运输车辆对应的临时卸车区域。

[0114] 基于上述任一实施例，该装置还包括：

[0115] 调整单元，用于获取运输车辆所在的矿山作业区域中各个卸车区域的区域位置和矿物存放信息；若存在任一卸车区域的矿物存放信息与运输车辆的矿物运输信息相同且任一卸车区域的区域位置与临时卸车区域的区域位置之间的距离小于等于预设距离阈值，则调整任一卸车区域的电子围栏，使电子围栏包括临时卸车区域；其中，矿物存放信息至少包括矿物种类。

[0116] 基于上述任一实施例，图7为本发明提供的运输车辆的结构示意图，如图7所示，该运输车辆包括运输车辆本体710和卸车作业控制装置200。

[0117] 具体地，运输车辆可以为矿用卡车等。卸车作业控制装置200可以设置在运输车辆本体710上，例如驾驶室。

[0118] 基于上述任一实施例，图3为本发明提供的卸车作业控制系统的结构示意图，如图3所示，卸车作业控制系统300包括：

[0119] 接收模块310用于基于矿山作业区域中的无线网络接收任一运输车辆发送的实时位置和矿物运输信息；

[0120] 处理模块320用于基于矿物运输信息确定该运输车辆对应的卸车区域，并基于实时位置以及卸车区域的电子围栏，确定该运输车辆是否已进入电子围栏；

[0121] 发送模块330用于若该运输车辆已进入电子围栏，则基于无线网络向该运输车辆发送车厢举升限制解除指令。

[0122] 具体地，在矿山作业区域中，行驶多辆运输车辆。每个运输车辆中均设置有车载控

制器。卸车作业控制系统300可以设置在矿山的就地控制室,也可以设置在远程,基于云服务器实现。车载控制器与卸车作业控制系统300可以基于无线网络建立通信连接,用于发送和接收信息。

[0123] 通过设置卸车作业控制系统,可以将卸车作业控制功能交由远程的服务器实现,减少了在运输车辆上设置相应的硬件处理器。

[0124] 图4为本发明提供的卸车作业控制系统的工作示意图之一,如图4所示,运输车辆的车载控制器与定位器连接,用于获取运输车辆的实时位置,还可以包括输入接口,用于获取驾驶员输入的矿物运输信息。车载控制器将实时位置和矿物运输信息发送至卸车作业控制装置。

[0125] 卸车作业控制装置用于根据接收到的实时位置和矿物运输信息,执行上述实施例中的卸车作业控制方法。当判断运输车辆进入卸货区域的电子围栏时,确定车厢举升限制解除指令,并将其反馈至运输车辆的车载控制器。

[0126] 车载控制器还与车厢上的倾角传感器连接,当检测到车厢的实时车厢倾角大于车厢举升限制角度,则向卸车作业控制装置发送非正常卸车报警。

[0127] 图5为本发明提供的卸车作业控制系统的工作示意图之二,如图5所示,卸车作业控制装置收到运输车辆的车载控制器发送的临时卸车请求,根据该临时卸车请求,向运输车辆发送卸车许可指令,并根据运输车辆执行卸车许可指令时的实时位置,确定运输车辆对应的临时卸车区域,以及该临时卸车区域对应的电子围栏。

[0128] 基于上述任一实施例,图6为本发明提供的电子设备的结构示意图,如图6所示,该电子设备可以包括:处理器 (Processor) 610、通信接口 (Communications Interface) 620、存储器 (Memory) 630和通信总线 (Communications Bus) 640,其中,处理器610,通信接口620,存储器630通过通信总线640完成相互间的通信。处理器610可以调用存储器630中的逻辑命令,以执行如下方法:

[0129] 获取运输车辆的实时位置和矿物运输信息;基于矿物运输信息,确定运输车辆对应的卸车区域;基于实时位置以及卸车区域的电子围栏,确定运输车辆是否已进入电子围栏;若运输车辆已进入电子围栏,则向运输车辆发送车厢举升限制解除指令。

[0130] 此外,上述的存储器630中的逻辑命令可以通过软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干命令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器 (ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器 (RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0131] 本发明实施例提供的电子设备中的处理器可以调用存储器中的逻辑指令,实现上述方法,其具体的实施方式与前述方法实施方式一致,且可以达到相同的有益效果,此处不再赘述。

[0132] 本发明实施例还提供一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现以执行上述各实施例提供的方法,其具体的实施方式与

前述方法实施方式一致,且可以达到相同的有益效果,此处不再赘述。

[0133] 本发明实施例提供一种计算机程序产品,包括计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如上述方法的步骤。

[0134] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0135] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

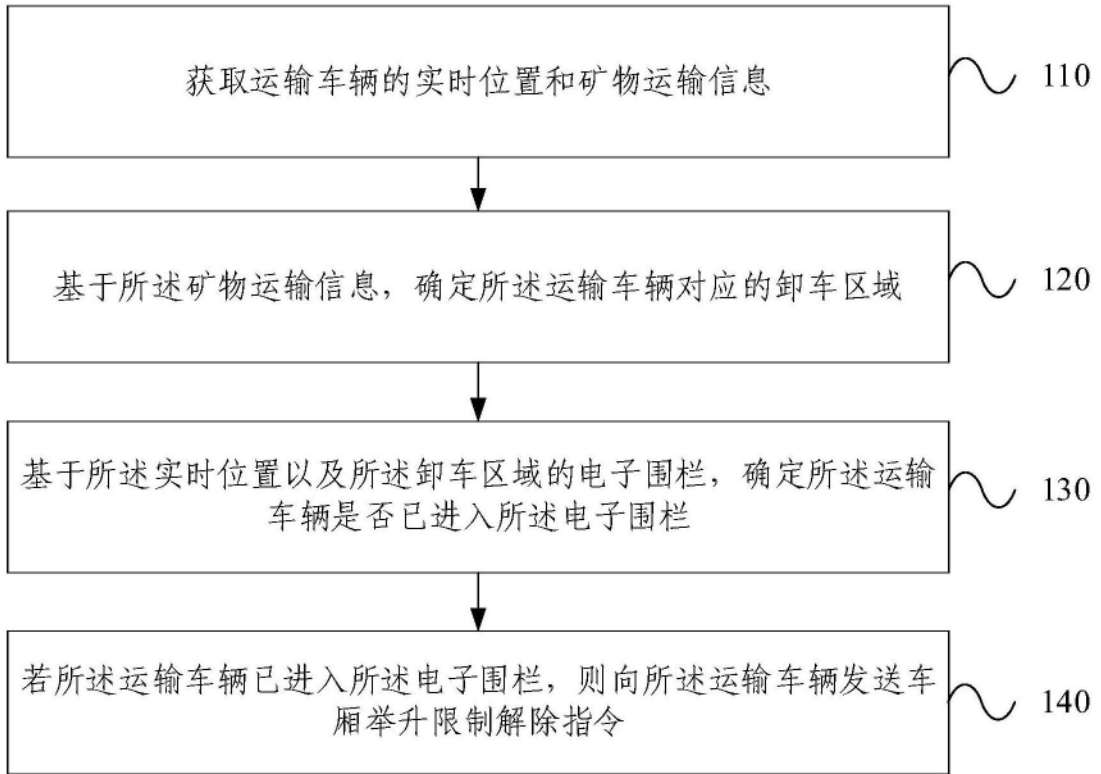


图1

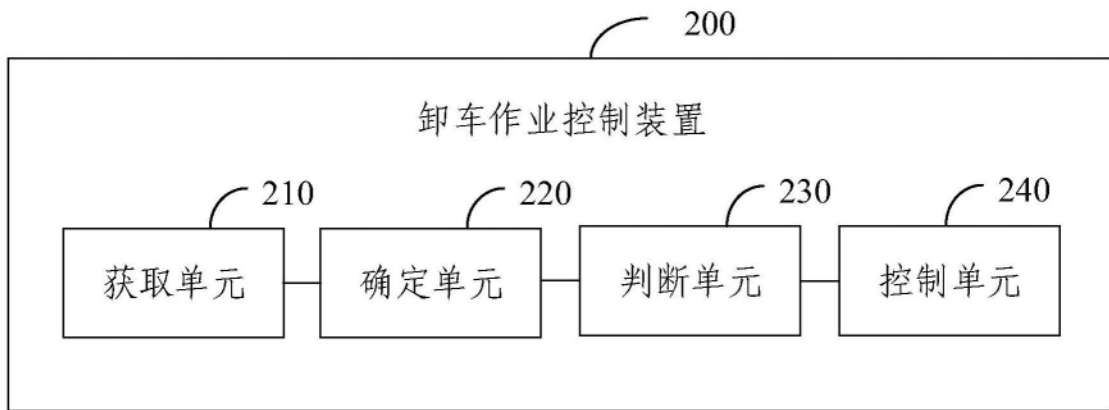


图2

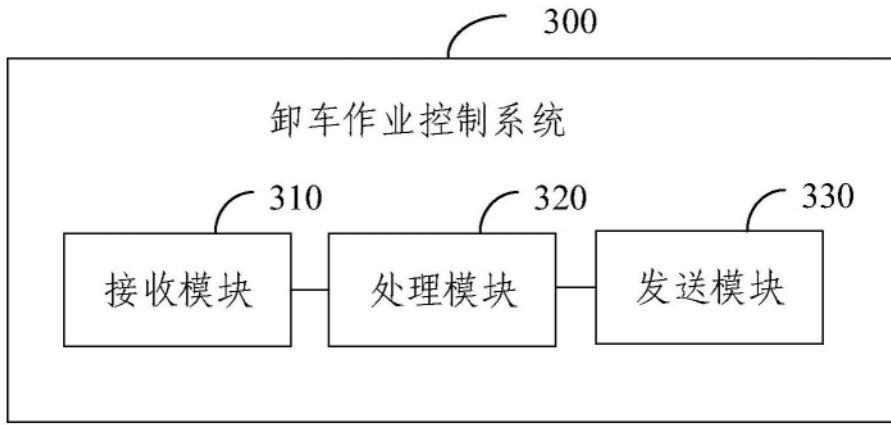


图3

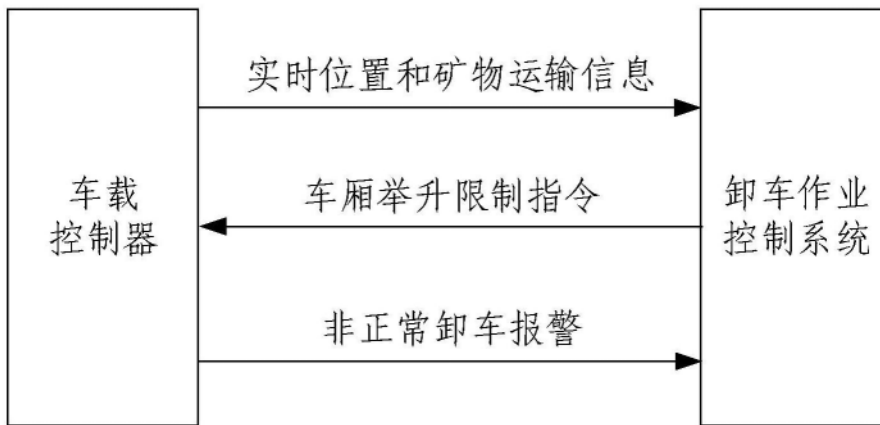


图4



图5

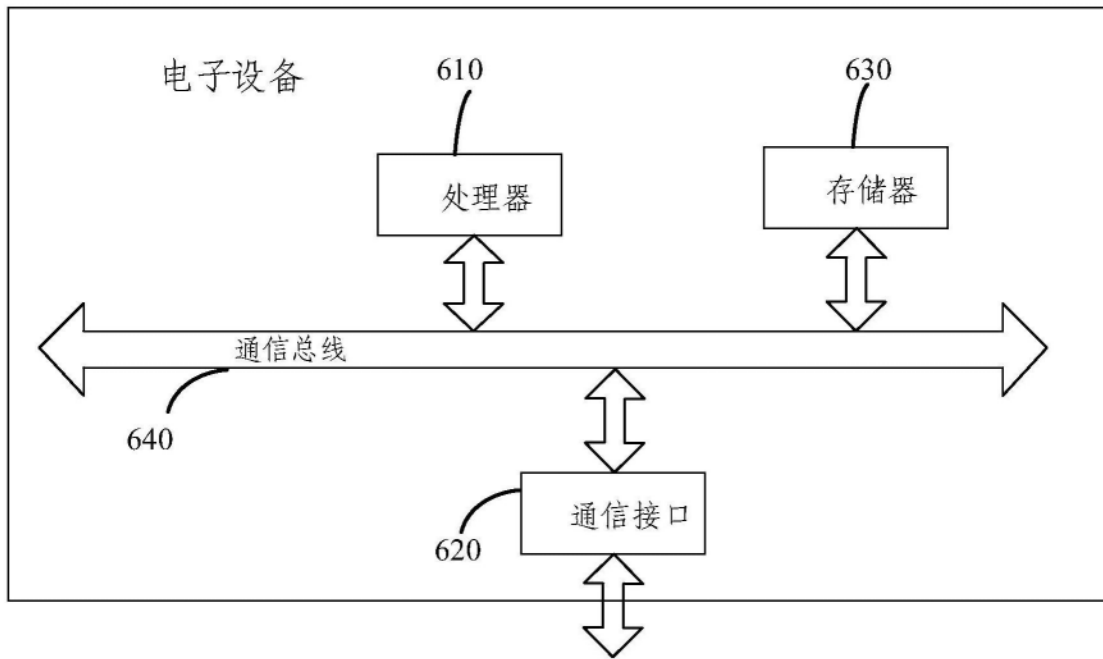


图6

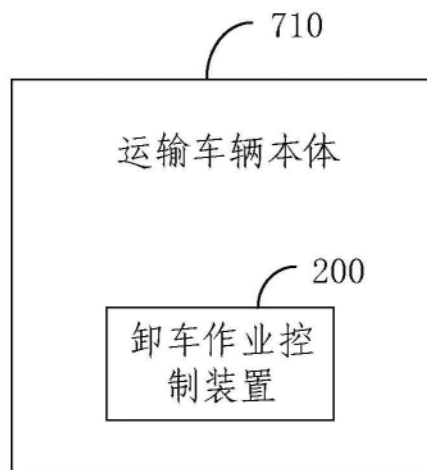


图7