



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114429312 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 03

(21) 申请号 202210333983.5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2022.03.31

G06Q 10/06 (2012.01)

(71) 申请人 国家电投集团科学技术研究院有限公司

地址 102209 北京市昌平区未来科技城国家电投集团科学技术研究院有限公司院内A座8层至11层

申请人 内蒙古电投能源股份有限公司

(72) 发明人 王一帆 郭苏煜 冯树清 林岩 王东旭 李昕龙 董强 李凯 付强 杨鹏飞 徐振博 孙有刚 赵红伟 李伟 任党培 张秋霞 宋子涛 董炜茜 耿帅

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 单冠飞

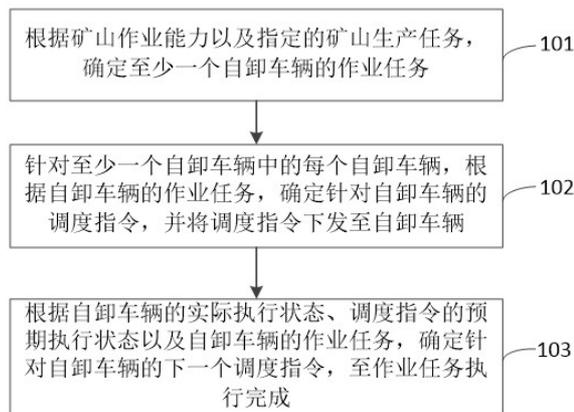
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

一种矿山自卸车辆的动态调度方法及装置

(57) 摘要

本公开提出一种矿山自卸车辆的动态调度方法及装置,涉及车辆调度技术领域,其中,方法包括:根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,确定至少一个自卸车辆的作业任务;针对至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆,根据自卸车辆的作业任务,确定针对自卸车辆的调度指令并下发至自卸车辆;根据自卸车辆的实际执行状态、调度指令的预期执行状态以及自卸车辆的作业任务,确定针对自卸车辆的下一个调度指令,至作业任务执行完成,从而能够根据自卸车辆的实际执行状态、调度指令的预期执行状态以及自卸车辆的作业任务,确定下一个调度指令,实现对作业任务的自动执行,以解决调度成本高,效率差的问题,从而降低了自卸车辆的调度成本,且提高了调度效率。



1. 一种矿山自卸车辆的动态调度方法,其特征在于,包括:

根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,确定至少一个自卸车辆的作业任务;

针对所述至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆,根据所述自卸车辆的作业任务,确定针对所述自卸车辆的调度指令,并将所述调度指令下发至所述自卸车辆;

根据所述自卸车辆的实际执行状态、所述调度指令的预期执行状态以及所述自卸车辆的所述作业任务,确定针对所述自卸车辆的下一个调度指令,至所述作业任务执行完成。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,确定至少一个自卸车辆的作业任务,包括:

确定作业任务规划边界条件;

根据所述矿山作业能力以及所述矿山生产任务,确定至少一个候选作业任务规划方案;

从至少一个候选作业任务规划方案中选择满足所述作业任务规划边界条件的候选作业任务规划方案,作为目标作业任务规划方案;

根据所述目标作业任务规划方案,确定所述至少一个自卸车辆的作业任务。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述作业任务规划边界条件包括以下条件中的至少一种:执行作业任务的自卸车辆的数量小于或者等于预设数量阈值、执行作业任务的自卸车辆的预期总路线长度小于或者等于预设长度阈值、执行作业任务的自卸车辆的作业总时长小于或者等于预设时长阈值。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述矿山生产任务采用以下参数中的至少一种参数进行限定:至少一种热值下的日采煤量、日剥离量;

所述矿山作业能力采用以下参数中的至少一种参数进行限定:出煤铲位数量、每个出煤铲位的出煤热值和掘进参数、剥离铲位数量、每个剥离铲位的剥离量和掘进参数、卸载点位置、装载点位置;其中,装载点位置,表征装载对象所在的铲位的位置,其中,铲位包括出煤铲位和剥离铲位。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述自卸车辆的作业任务采用以下参数中的至少一种参数进行限定:行车路线、卸载点位置以及行车次数;其中,行车路线表征所述自卸车辆依次需要经过的装载点位置。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述针对所述至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆,根据所述自卸车辆的作业任务,确定针对所述自卸车辆的调度指令,并将所述调度指令下发至所述自卸车辆,包括:

针对所述至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆,根据所述自卸车辆的作业任务,确定所述作业任务中的第一个装载点位置;

确定针对所述自卸车辆的调度指令中携带所述第一个装载点位置;

将所述调度指令下发至所述自卸车辆,以调度所述自卸车辆移动至所述第一个装载点位置进行装载处理。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述自卸车辆的实际执行状态、所述调度指令的预期执行状态以及所述自卸车辆的所述作业任务,确定针对所述自卸车辆的下一个调度指令,至所述作业任务执行完成,包括:

根据所述自卸车辆的实际执行状态以及所述调度指令的预期执行状态,确定所述实际

执行状态与所述预期执行状态之间是否存在偏差；

在所述实际执行状态与所述预期执行状态之间存在偏差时，根据所述偏差确定针对所述自卸车辆的下一个调度指令，至所述自卸车辆的实际执行状态与所述预期执行状态一致；

在所述实际执行状态与所述预期执行状态之间未存在偏差时，根据所述自卸车辆的实际执行状态以及所述作业任务，确定针对所述自卸车辆的下一个调度指令，至所述作业任务执行完成。

8. 一种矿山自卸车辆的动态调度装置，其特征在于，包括：

第一确定模块，用于根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务，确定至少一个自卸车辆的作业任务；

第二确定模块，用于针对所述至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆，根据所述自卸车辆的作业任务，确定针对所述自卸车辆的调度指令，并将所述调度指令下发至所述自卸车辆；

第三确定模块，用于根据所述自卸车辆的实际执行状态、所述调度指令的预期执行状态以及所述自卸车辆的所述作业任务，确定针对所述自卸车辆的下一个调度指令，至所述作业任务执行完成。

9. 一种电子设备，其特征在于，包括：

至少一个处理器；以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行权利要求1-7中任一项所述的方法。

10. 一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机指令用于使所述计算机执行根据权利要求1-7中任一项所述的方法。

一种矿山自卸车辆的动态调度方法及装置

技术领域

[0001] 本公开涉及车辆调度技术领域,尤其涉及一种矿山自卸车辆的动态调度方法及装置。

背景技术

[0002] 目前,在矿山挖掘中,矿山的多个位置上设置有铲位,分别进行采煤处理或者岩石剥离处理,另配置有多个自卸车辆,用于将铲位铲出的煤炭或者岩石运送到指定卸载点进行卸载处理。一般采用定铲定车模式,即一个铲位大部分时间与固定的几台自卸车辆进行匹配完成运输作业。

[0003] 上述方案中,主要由车辆运输人员现场确定与铲位匹配的多个自卸车辆,且出现突发情况或者调度冲突时,由车辆运输人员通知调度中心调度员进行协调,导致自卸车辆的调度成本高,且调度效率差。

发明内容

[0004] 本公开旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

[0005] 为此,本公开提出一种矿山自卸车辆的动态调度方法及装置,以实现自动对自卸车辆的动态调度,降低自卸车辆的调度成本,且提高调度效率。

[0006] 本公开一方面实施例提出了一种矿山自卸车辆的动态调度方法,包括:

根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,确定至少一个自卸车辆的作业任务;

针对所述至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆,根据所述自卸车辆的作业任务,确定针对所述自卸车辆的调度指令,并将所述调度指令下发至所述自卸车辆;

根据所述自卸车辆的实际执行状态、所述调度指令的预期执行状态以及所述自卸车辆的所述作业任务,确定针对所述自卸车辆的下一个调度指令,至所述作业任务执行完成。

[0007] 在本公开的一种实施方式中,所述根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,确定至少一个自卸车辆的作业任务,包括:

确定作业任务规划边界条件;

根据所述矿山作业能力以及所述矿山生产任务,确定至少一个候选作业任务规划方案;

从至少一个候选作业任务规划方案中选择满足所述作业任务规划边界条件的候选作业任务规划方案,作为目标作业任务规划方案;

根据所述目标作业任务规划方案,确定所述至少一个自卸车辆的作业任务。

[0008] 在本公开的一种实施方式中,所述作业任务规划边界条件包括以下条件中的至少一种:执行作业任务的自卸车辆的数量小于或者等于预设数量阈值、执行作业任务的自卸车辆的预期总路线长度小于或者等于预设长度阈值、执行作业任务的自卸车辆的作业总时

长小于或者等于预设时长阈值。

[0009] 在本公开的一种实施方式中,所述矿山生产任务采用以下参数中的至少一种参数进行限定:至少一种热值下的日采煤量、日剥离量;

所述矿山作业能力采用以下参数中的至少一种参数进行限定:出煤铲位数量、每个出煤铲位的出煤热值和掘进参数、剥离铲位数量、每个剥离铲位的剥离量和掘进参数、卸载点位置、装载点位置;其中,装载点位置,表征装载对象所在的铲位的位置,其中,铲位包括出煤铲位和剥离铲位。

[0010] 在本公开的一种实施方式中,所述自卸车辆的作业任务采用以下参数中的至少一种参数进行限定:行车路线、卸载点位置以及行车次数;其中,行车路线表征所述自卸车辆依次需要经过的装载点位置。

[0011] 在本公开的一种实施方式中,所述针对所述至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆,根据所述自卸车辆的作业任务,确定针对所述自卸车辆的调度指令,并将所述调度指令下发至所述自卸车辆,包括:

针对所述至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆,根据所述自卸车辆的作业任务,确定所述作业任务中的第一个装载点位置;

确定针对所述自卸车辆的调度指令中携带所述第一个装载点位置;

将所述调度指令下发至所述自卸车辆,以调度所述自卸车辆移动至所述第一个装载点位置进行装载处理。

[0012] 在本公开的一种实施方式中,所述根据所述自卸车辆的实际执行状态、所述调度指令的预期执行状态以及所述自卸车辆的所述作业任务,确定针对所述自卸车辆的下一个调度指令,至所述作业任务执行完成,包括:

根据所述自卸车辆的实际执行状态以及所述调度指令的预期执行状态,确定所述实际执行状态与所述预期执行状态之间是否存在偏差;

在所述实际执行状态与所述预期执行状态之间存在偏差时,根据所述偏差确定针对所述自卸车辆的下一个调度指令,至所述自卸车辆的实际执行状态与所述预期执行状态一致;

在所述实际执行状态与所述预期执行状态之间未存在偏差时,根据所述自卸车辆的实际执行状态以及所述作业任务,确定针对所述自卸车辆的下一个调度指令,至所述作业任务执行完成。

[0013] 本公开另一方面实施例提出了一种矿山自卸车辆的动态调度装置,包括:

第一确定模块,用于根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,确定至少一个自卸车辆的作业任务;

第二确定模块,用于针对所述至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆,根据所述自卸车辆的作业任务,确定针对所述自卸车辆的调度指令,并将所述调度指令下发至所述自卸车辆;

第三确定模块,用于根据所述自卸车辆的实际执行状态、所述调度指令的预期执行状态以及所述自卸车辆的所述作业任务,确定针对所述自卸车辆的下一个调度指令,至所述作业任务执行完成。

[0014] 在本公开的一种实施方式中,所述第一确定模块具体用于,

确定作业任务规划边界条件；

根据所述矿山作业能力以及所述矿山生产任务，确定至少一个候选作业任务规划方案；

从至少一个候选作业任务规划方案中选择满足所述作业任务规划边界条件的候选作业任务规划方案，作为目标作业任务规划方案；

根据所述目标作业任务规划方案，确定所述至少一个自卸车辆的作业任务。

[0015] 在本公开的一种实施方式中，所述作业任务规划边界条件包括以下条件中的至少一种：执行作业任务的自卸车辆的数量小于或者等于预设数量阈值、执行作业任务的自卸车辆的预期总路线长度小于或者等于预设长度阈值、执行作业任务的自卸车辆的作业总时长小于或者等于预设时长阈值。

[0016] 在本公开的一种实施方式中，所述矿山生产任务采用以下参数中的至少一种参数进行限定：至少一种热值下的日采煤量、日剥离量；

所述矿山作业能力采用以下参数中的至少一种参数进行限定：出煤铲位数量、每个出煤铲位的出煤热值和掘进参数、剥离铲位数量、每个剥离铲位的剥离量和掘进参数、卸载点位置、装载点位置；其中，装载点位置，表征装载对象所在的铲位的位置，其中，铲位包括出煤铲位和剥离铲位。

[0017] 在本公开的一种实施方式中，所述自卸车辆的作业任务采用以下参数中的至少一种参数进行限定：行车路线、卸载点位置以及行车次数；其中，行车路线表征所述自卸车辆依次需要经过的装载点位置。

[0018] 在本公开的一种实施方式中，所述第二确定模块具体用于，

针对所述至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆，根据所述自卸车辆的作业任务，确定所述作业任务中的第一个装载点位置；

确定针对所述自卸车辆的调度指令中携带所述第一个装载点位置；

将所述调度指令下发至所述自卸车辆，以调度所述自卸车辆移动至所述第一个装载点位置进行装载处理。

[0019] 在本公开的一种实施方式中，所述第三确定模块具体用于，

根据所述自卸车辆的实际执行状态以及所述调度指令的预期执行状态，确定所述实际执行状态与所述预期执行状态之间是否存在偏差；

在所述实际执行状态与所述预期执行状态之间存在偏差时，根据所述偏差确定针对所述自卸车辆的下一个调度指令，至所述自卸车辆的实际执行状态与所述预期执行状态一致；

在所述实际执行状态与所述预期执行状态之间未存在偏差时，根据所述自卸车辆的实际执行状态以及所述作业任务，确定针对所述自卸车辆的下一个调度指令，至所述作业任务执行完成。

[0020] 本公开另一方面实施例提出了一种电子设备，包括：

至少一个处理器；以及与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行前述一方面所述的方法。

[0021] 本公开另一方面实施例提出了一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储

介质,所述计算机指令用于使所述计算机执行前述一方面所述的方法。

[0022] 本公开另一方面实施例提出了一种计算机程序产品,包括计算机指令,所述计算机指令在被处理器执行时实现前述一方面所述的方法。

[0023] 本公开实施例所提供的技术方案包含如下的有益效果:

通过根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,确定至少一个自卸车辆的作业任务;针对至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆,根据自卸车辆的作业任务,确定针对自卸车辆的调度指令,并将调度指令下发至自卸车辆;根据自卸车辆的实际执行状态、调度指令的预期执行状态以及自卸车辆的作业任务,确定针对自卸车辆的下一个调度指令,至作业任务执行完成,从而能够根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,自动确定自卸车辆的作业任务;且能够根据自卸车辆的实际执行状态、调度指令的预期执行状态以及自卸车辆的作业任务,确定下一个调度指令,实现对作业任务的自动执行,降低了自卸车辆的调度成本,且提高了调度效率。

[0024] 本公开附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本公开的实践了解到。

附图说明

[0025] 本公开上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

图1为本公开实施例所提供的一种矿山自卸车辆的动态调度方法的流程示意图;

图2为本公开实施例所提供的另一种矿山自卸车辆的动态调度方法的流程示意图;

图3为本公开实施例所提供的一种矿山自卸车辆的动态调度装置的结构示意图;

图4为本公开实施例提供的一种电子设备的结构框图。

具体实施方式

[0026] 下面详细描述本公开的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本公开,而不能理解为对本公开的限制。

[0027] 下面参考附图描述本公开实施例的矿山自卸车辆的动态调度方法及装置。

[0028] 图1为本公开实施例所提供的一种矿山自卸车辆的动态调度方法的流程示意图。

[0029] 如图1所示,该方法包括以下步骤:

步骤101,根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,确定至少一个自卸车辆的作业任务。

[0030] 需要说明的是,本公开实施例提供的矿山自卸车辆的动态调度方法,可以由矿山自卸车辆的动态调度装置执行。该矿山自卸车辆的动态调度装置可以为电子设备,或者安装在电子设备中的软件等,可以根据实际需要进行设定。

[0031] 其中,电子设备,可以为能够与自卸车辆进行通信的设备,例如,手机、电脑等计算机,或者服务器等,可以根据实际需要进行设定。

[0032] 在一些实施例中,矿山生产任务采用以下参数中的至少一种参数进行限定:至少

一种热值下的日采煤量、日剥离量；矿山作业能力采用以下参数中的至少一种参数进行限定：出煤铲位数量、每个出煤铲位的出煤热值和掘进参数、剥离铲位数量、每个剥离铲位的剥离量和掘进参数、卸载点位置、装载点位置；其中，装载点位置，表征装载对象所在的铲位的位置，其中，铲位包括出煤铲位和剥离铲位。

[0033] 其中，热值，指的是单位体积的煤炭的热值。其中，露天矿山的山体可看作两种物体的不均匀混合，即煤炭和岩石，两种物体层叠堆积，构成露天矿山。将煤炭从山体中取出的工艺称为采煤，将岩石从山体中取出的工艺称为剥离。在此基础上，出煤铲位，表示用于铲出煤炭的铲位；剥离铲位，表示用于铲出岩石的铲位。其中，负责铲出的设备例如可以为挖掘机或者电铲等。其中，剥离量为剥离铲位当天能够铲出并排弃的岩石的体积值。

[0034] 其中，掘进方式包括以下方式中的至少一种：旋采掘进方式、成幅掘进方式等，可以根据实际需要进行设定。

[0035] 在本公开的实施例中，矿山自卸车辆的动态调度装置执行步骤101的过程例如可以为，确定作业任务规划边界条件；根据矿山作业能力以及矿山生产任务，确定至少一个候选作业任务规划方案；从至少一个候选作业任务规划方案中选择满足作业任务规划边界条件的候选作业任务规划方案，作为目标作业任务规划方案；根据目标作业任务规划方案，确定至少一个自卸车辆的作业任务。

[0036] 在一些实施例中，作业任务规划边界条件包括以下条件中的至少一种：执行作业任务的自卸车辆的数量小于或者等于预设数量阈值、执行作业任务的自卸车辆的预期总路线长度小于或者等于预设长度阈值、执行作业任务的自卸车辆的作业总时长小于或者等于预设时长阈值。

[0037] 在一些实施例中，自卸车辆的作业任务采用以下参数中的至少一种参数进行限定：行车路线、卸载点位置以及行车次数；其中，行车路线表征自卸车辆依次需要经过的装载点位置。其中，行车次数，表征自卸车辆沿行车路线的行驶次数。其中，自卸车辆包括两种，一种是用于采煤并卸煤的车辆，一种是用于搬运岩石并卸载岩石的车辆。以采煤并卸煤的车辆为例，该车辆的行车路线上涉及的装载点位置，为出煤铲位所在位置；卸载点位置，为卸载煤炭的位置。以搬运岩石并卸载岩石的车辆为例，该车辆的行车路线上涉及的装载点位置，为剥离铲位所在位置；卸载点位置，为排弃岩石的位置。

[0038] 其中，一种候选作业任务规划方案，表示能够完成矿山生产任务，且基于矿山作业能力的一种作业任务制定方案。也就是说，基于矿山生产任务以及矿山作业能力，针对至少一个自卸车辆的作业任务制定方案可以有多种，可以根据作业任务规划边界条件从至少一种候选作业任务规划方案中选择最适合的候选作业任务规划方案；基于最适合的候选作业任务规划方案，确定至少一个自卸车辆的作业任务。

[0039] 其中，在上述实施例中，指定的矿山生产任务，可以为基于产量计划以及矿山作业能力，所制定的一定时间段内的矿山生产任务。其中，一定时间段例如可以为一天、两天或者N天等，可以根据实际需要进行设定。

[0040] 步骤102，针对至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆，根据自卸车辆的作业任务，确定针对自卸车辆的调度指令，并将调度指令下发至自卸车辆。

[0041] 步骤103，根据自卸车辆的实际执行状态、调度指令的预期执行状态以及自卸车辆的作业任务，确定针对自卸车辆的下一个调度指令，至作业任务执行完成。

[0042] 在本公开的实施例中,自卸车辆的作业任务采用以下参数中的至少一种参数进行限定:行车路线、卸载点位置以及行车次数。其中,以一次行车为例,调度指令可以为多个,分别携带行车路线中的各个装载点位置以及卸载点位置。例如,行车路线中涉及3个装载点,分别为装载点1,装载点2和装载点3。其中,第一个调度指令中可以携带装载点1的位置等;若达到第一个调度指令的预期执行状态,则第二个调度指令中可以携带装载点2的位置等;若达到第二个调度指令的预期执行状态,则第三个调度指令中可以携带装载点3的位置等;若达到第三个调度指令的预期执行状态,则第四个调度指令中可以携带卸载点位置。

[0043] 也就是说,针对自卸车辆的一个作业任务,矿山自卸车辆的动态调度装置需要多次向自卸车辆发送调度指令,至自卸车辆的该作业任务执行完成;另外,执行过程中,还可以根据自卸车辆的实际执行状态对调度指令进行更新或调整。

[0044] 本公开实施例的矿山自卸车辆的动态调度方法,通过根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,确定至少一个自卸车辆的作业任务;针对至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆,根据自卸车辆的作业任务,确定针对自卸车辆的调度指令,并将调度指令下发至自卸车辆;根据自卸车辆的实际执行状态、调度指令的预期执行状态以及自卸车辆的作业任务,确定针对自卸车辆的下一个调度指令,至作业任务执行完成,从而能够根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,自动确定自卸车辆的作业任务;且能够根据自卸车辆的实际执行状态、调度指令的预期执行状态以及自卸车辆的作业任务,确定下一个调度指令,实现对作业任务的自动执行,降低了自卸车辆的调度成本,且提高了调度效率。

[0045] 图2为本公开实施例所提供的另一种矿山自卸车辆的动态调度方法的流程示意图。

[0046] 如图2所示,该方法包括以下步骤:

步骤201,根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,确定至少一个自卸车辆的作业任务;其中,自卸车辆的作业任务采用以下参数中的至少一种参数进行限定:行车路线、卸载点位置以及行车次数;其中,行车路线表征自卸车辆依次需要经过的装载点位置。

[0047] 在一些实施例中,矿山生产任务采用以下参数中的至少一种参数进行限定:至少一种热值下的日采煤量、日剥离量;矿山作业能力采用以下参数中的至少一种参数进行限定:出煤铲位数量、每个出煤铲位的出煤热值和掘进参数、剥离铲位数量、每个剥离铲位的剥离量和掘进参数、卸载点位置、装载点位置;其中,装载点位置,表征装载对象所在的铲位的位置,其中,铲位包括出煤铲位和剥离铲位。

[0048] 步骤202,针对至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆,根据自卸车辆的作业任务,确定作业任务中的第一个装载点位置。

[0049] 步骤203,确定针对自卸车辆的调度指令中携带第一个装载点位置。

[0050] 步骤204,将调度指令下发至自卸车辆,以调度自卸车辆移动至第一个装载点位置进行装载处理。

[0051] 步骤205,根据自卸车辆的实际执行状态以及调度指令的预期执行状态,确定实际执行状态与预期执行状态之间是否存在偏差。

[0052] 步骤206,在实际执行状态与所述预期执行状态之间存在偏差时,根据偏差确定针对自卸车辆的下一个调度指令,至自卸车辆的实际执行状态与预期执行状态一致。

[0053] 步骤207,在实际执行状态与预期执行状态之间未存在偏差时,根据自卸车辆的实

际执行状态以及作业任务,确定针对自卸车辆的下一个调度指令,至作业任务执行完成。

[0054] 在本公开的实施例中,在一种实施例中,实际执行状态和预期执行状态可以采用位置表征,即实际执行状态为自卸车辆的实际位置,预期执行状态为自卸车辆的预期位置。对应的,矿山自卸车辆的动态调度装置可以获取自卸车辆对调度指令的执行结果,根据执行结果确定自卸车辆的实际位置。在实际位置与预期位置一致时,表示自卸车辆到达第一个装载点位置,可以向自卸车辆下发携带第二个装载点位置的下一个调度指令;在实际位置与预期位置不一致时,需要向自卸车辆重新下发携带第一个装载点位置的调度指令,以调度自卸车辆至第一个装载点位置。

[0055] 在另一种实施例中,矿山自卸车辆的动态调度装置向自卸车辆下发调度指令的同时,还可以向自卸车辆要到达的卸载点位置对应的铲位发送信令,以指示自卸车辆在该卸载点位置的装载量。对应的,实际执行状态和预期执行状态可以采用在装载点位置上的装载量表征,即实际执行状态为装载点位置上自卸车辆的实际装载量,预期执行状态为装载点位置上自卸车辆的预期装载量。矿山自卸车辆的动态调度装置可以获取自卸车辆对调度指令的执行结果,根据执行结果确定自卸车辆在装载点位置上的实际装载量。在实际装载量与预期装载量一致时,可以向自卸车辆下发携带第二个装载点位置的下一个调度指令;在实际装载量小于预期装载量时,可以向自卸车辆重新下发携带第一个装载点位置的调度指令。

[0056] 在本公开的实施例中,在步骤207中,确定针对自卸车辆的下一个调度指令后,可以将下一个调度指令下发至自卸车辆,以调度自卸车辆移动至下一个调度指令所指示的装载点位置进行装载处理,直至在最后一个装载点位置装载完成;然后向自卸车辆发送携带卸载点位置的调度指令,以调度自卸车辆到达卸载点位置并进行卸载处理。

[0057] 本公开实施例的矿山自卸车辆的动态调度方法,通过根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,确定至少一个自卸车辆的作业任务;其中,自卸车辆的作业任务采用以下参数中的至少一种参数进行限定:行车路线、卸载点位置以及行车次数;其中,行车路线表征自卸车辆依次需要经过的装载点位置;针对至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆,根据自卸车辆的作业任务,确定作业任务中的第一个装载点位置;确定针对自卸车辆的调度指令中携带第一个装载点位置;将调度指令下发至自卸车辆,以调度自卸车辆移动至第一个装载点位置进行装载处理;根据自卸车辆的实际执行状态以及调度指令的预期执行状态,确定实际执行状态与预期执行状态之间是否存在偏差;在实际执行状态与预期执行状态之间存在偏差时,根据偏差确定针对自卸车辆的下一个调度指令,至自卸车辆的实际执行状态与预期执行状态一致;在实际执行状态与预期执行状态之间未存在偏差时,根据自卸车辆的实际执行状态以及作业任务,确定针对自卸车辆的下一个调度指令,至作业任务执行完成,从而能够根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,自动确定自卸车辆的作业任务;且能够根据自卸车辆的实际执行状态、调度指令的预期执行状态以及自卸车辆的作业任务,确定下一个调度指令,实现对作业任务的自动执行,降低了自卸车辆的调度成本,且提高了调度效率。

[0058] 为了实现上述实施例,本公开还提出一种矿山自卸车辆的动态调度装置。

[0059] 图3为本公开实施例所提供的一种矿山自卸车辆的动态调度装置的结构示意图。

[0060] 如图3所示,该矿山自卸车辆的动态调度装置300包括:

第一确定模块301,用于根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,确定至少一个自卸车辆的作业任务;

第二确定模块302,用于针对所述至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆,根据所述自卸车辆的作业任务,确定针对所述自卸车辆的调度指令,并将所述调度指令下发至所述自卸车辆;

第三确定模块303,用于根据所述自卸车辆的实际执行状态、所述调度指令的预期执行状态以及所述自卸车辆的所述作业任务,确定针对所述自卸车辆的下一个调度指令,至所述作业任务执行完成。

[0061] 进一步地,在本公开实施例的一种可能的实现方式中,所述第一确定模块301具体用于,确定作业任务规划边界条件;根据所述矿山作业能力以及所述矿山生产任务,确定至少一个候选作业任务规划方案;从至少一个候选作业任务规划方案中选择满足所述作业任务规划边界条件的候选作业任务规划方案,作为目标作业任务规划方案;根据所述目标作业任务规划方案,确定所述至少一个自卸车辆的作业任务。

[0062] 进一步地,在本公开实施例的一种可能的实现方式中,所述作业任务规划边界条件包括以下条件中的至少一种:执行作业任务的自卸车辆的数量小于或者等于预设数量阈值、执行作业任务的自卸车辆的预期总路线长度小于或者等于预设长度阈值、执行作业任务的自卸车辆的作业总时长小于或者等于预设时长阈值。

[0063] 进一步地,在本公开实施例的一种可能的实现方式中,所述矿山生产任务采用以下参数中的至少一种参数进行限定:至少一种热值下的日采煤量、日剥离量;所述矿山作业能力采用以下参数中的至少一种参数进行限定:出煤铲位数量、每个出煤铲位的出煤热值和掘进参数、剥离铲位数量、每个剥离铲位的剥离量和掘进参数、卸载点位置、装载点位置;其中,装载点位置,表征装载对象所在的铲位的位置,其中,铲位包括出煤铲位和剥离铲位。

[0064] 进一步地,在本公开实施例的一种可能的实现方式中,所述自卸车辆的作业任务采用以下参数中的至少一种参数进行限定:行车路线、卸载点位置以及行车次数;其中,行车路线表征所述自卸车辆依次需要经过的装载点位置。

[0065] 进一步地,在本公开实施例的一种可能的实现方式中,所述第二确定模块302具体用于,针对所述至少一个自卸车辆中的每个自卸车辆,根据所述自卸车辆的作业任务,确定所述作业任务中的第一个装载点位置;确定针对所述自卸车辆的调度指令中携带所述第一个装载点位置;将所述调度指令下发至所述自卸车辆,以调度所述自卸车辆移动至所述第一个装载点位置进行装载处理。

[0066] 进一步地,在本公开实施例的一种可能的实现方式中,所述第三确定模块303具体用于,根据所述自卸车辆的实际执行状态以及所述调度指令的预期执行状态,确定所述实际执行状态与所述预期执行状态之间是否存在偏差;在所述实际执行状态与所述预期执行状态之间存在偏差时,根据所述偏差确定针对所述自卸车辆的下一个调度指令,至所述自卸车辆的实际执行状态与所述预期执行状态一致;在所述实际执行状态与所述预期执行状态之间未存在偏差时,根据所述自卸车辆的实际执行状态以及所述作业任务,确定针对所述自卸车辆的下一个调度指令,至所述作业任务执行完成。

[0067] 本公开实施例的矿山自卸车辆的动态调度装置,通过根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,确定至少一个自卸车辆的作业任务;针对至少一个自卸车辆中的每个自

卸车辆,根据自卸车辆的作业任务,确定针对自卸车辆的调度指令,并将调度指令下发至自卸车辆;根据自卸车辆的实际执行状态、调度指令的预期执行状态以及自卸车辆的作业任务,确定针对自卸车辆的下一个调度指令,至作业任务执行完成,从而能够根据矿山作业能力以及指定的矿山生产任务,自动确定自卸车辆的作业任务;且能够根据自卸车辆的实际执行状态、调度指令的预期执行状态以及自卸车辆的作业任务,确定下一个调度指令,实现对作业任务的自动执行,降低了自卸车辆的调度成本,且提高了调度效率。

[0068] 为了实现上述实施例,本公开实施例提出了一种电子设备,包括:

至少一个处理器;以及与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行前述方法实施例所述的方法。

[0069] 为了实现上述实施例,本公开实施例提出了一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,所述计算机指令用于使所述计算机执行前述方法实施例所述的方法。

[0070] 为了实现上述实施例,本公开实施例提出了一种计算机程序产品,包括计算机指令,所述计算机指令在被处理器执行时实现前述方法实施例所述的方法。

[0071] 图4为本公开实施例提供的一种电子设备的结构框图。图4示出的电子设备仅仅是一个示例,不应对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0072] 如图4所示,电子设备10包括处理器11,其可以根据存储在只读存储器(ROM, Read Only Memory)12中的程序或者从存储器16加载到随机访问存储器(RAM, Random Access Memory)13中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 13中,还存储有电子设备10操作所需的各种程序和数据。处理器11、ROM 12以及RAM 13通过总线14彼此相连。输入/输出(I/O, Input / Output)接口15也连接至总线14。

[0073] 以下部件连接至I/O接口15:包括硬盘等的存储器16;以及包括诸如LAN(局域网, Local Area Network)卡、调制解调器等网络接口卡的通信部分17,通信部分17经由诸如因特网的网络执行通信处理;驱动器18也根据需要连接至I/O接口15。

[0074] 特别地,根据本公开的实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本公开的实施例包括承载在计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信部分17从网络上被下载和安装。在该计算机程序被处理器11执行时,执行本公开的方法中限定的上述功能。

[0075] 在示例性实施例中,还提供了一种包括指令的存储介质,例如包括指令的存储器16,上述指令可由电子设备10的处理器11执行以完成上述方法。可选地,存储介质可以是非临时性计算机可读存储介质,例如,所述非临时性计算机可读存储介质可以是ROM、随机存取存储器(RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

[0076] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本公开的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结

合和组合。

[0077] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本公开的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0078] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现定制逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本公开的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本公开的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0079] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置),便携式计算机盘盒(磁装置),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或闪速存储器),光纤装置,以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0080] 应当理解,本公开的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。如,如果用硬件来实现和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或它们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0081] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0082] 此外,在本公开各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0083] 上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。尽管上面已经示出和描述了本公开的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本公开的限制,本领域的普通技术人员在本公开的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

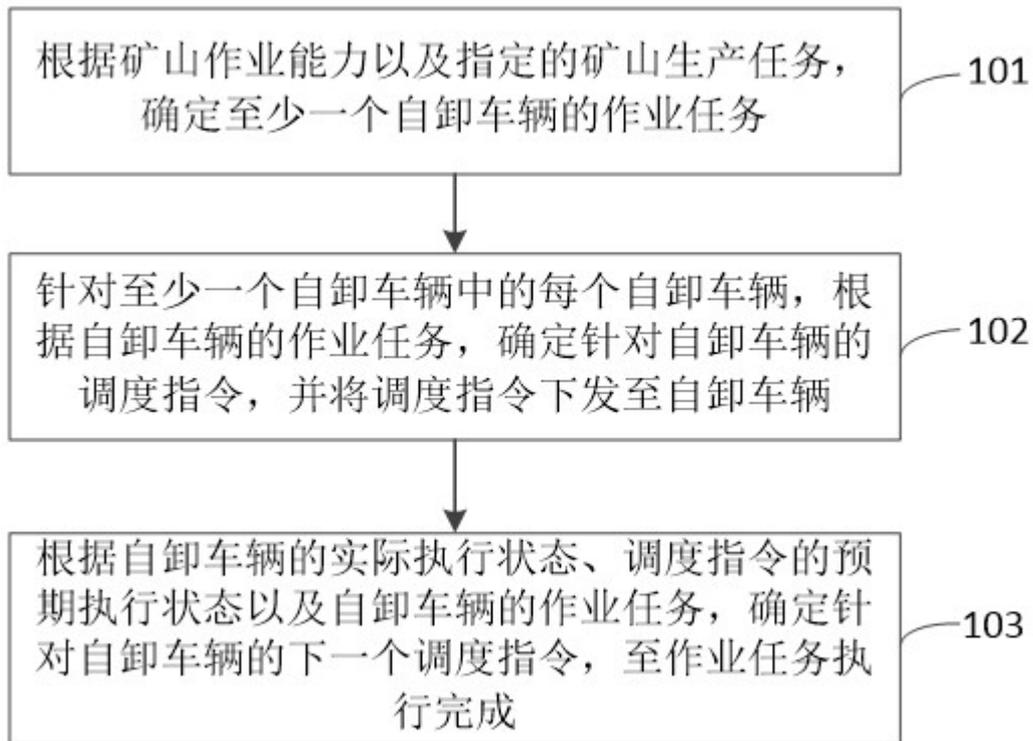


图1

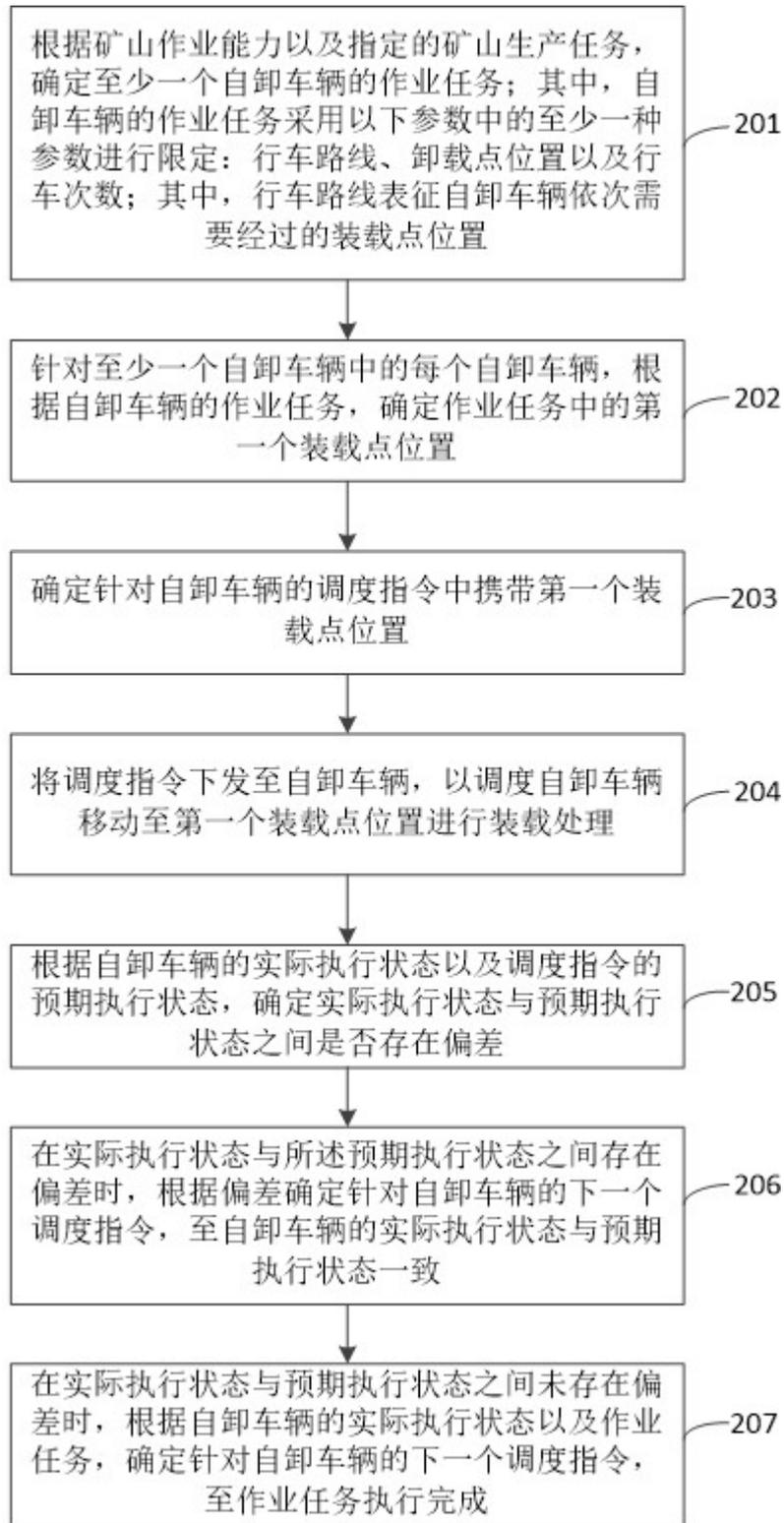


图2

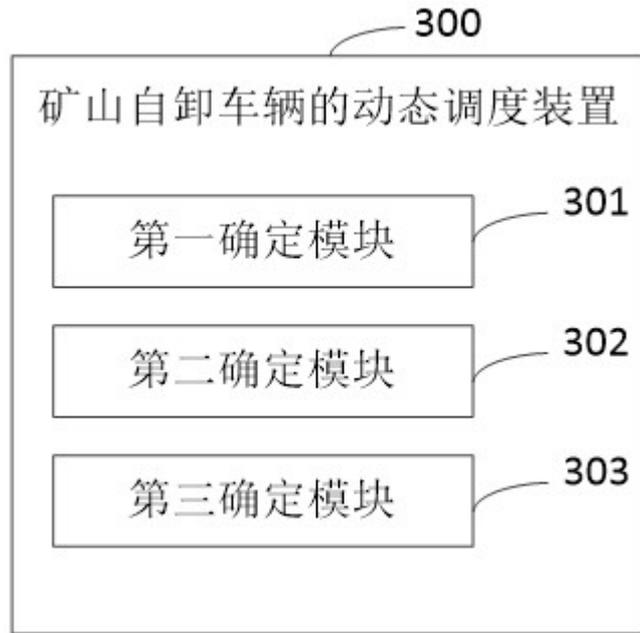


图3

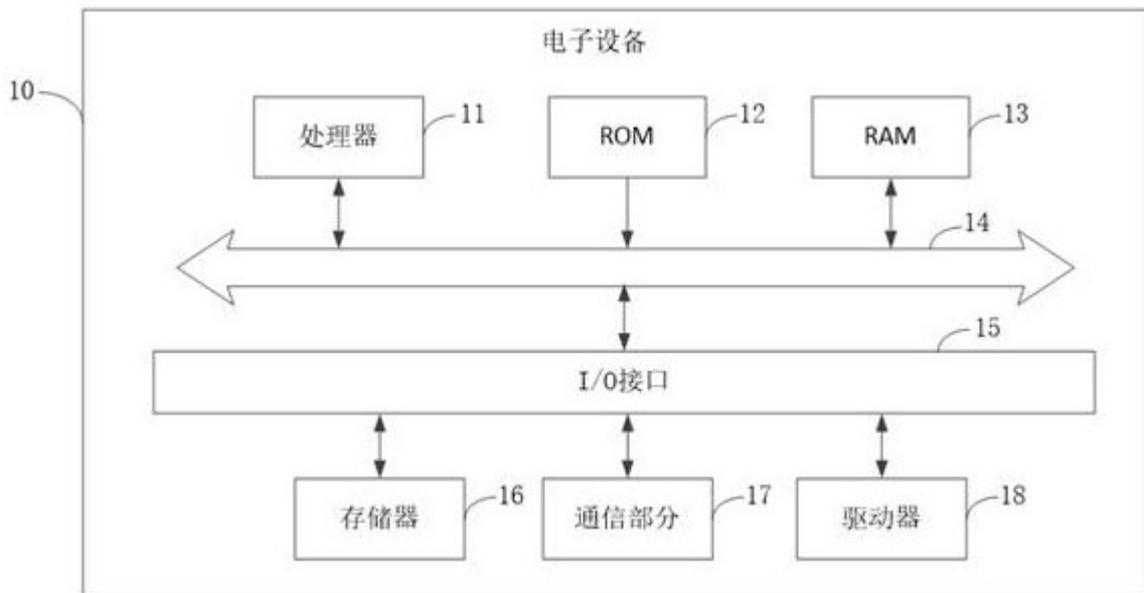


图4