

运输控制方法、系统、装置、电子设备、运输车和介质

本公开要求于 2022 年 3 月 25 日提交的申请号为 202210307469.4、名称为“运输控制方法、系统、装置、电子设备、运输车和介质”的中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容通过引用全部并入本文。

技术领域

本公开涉及集控技术领域，具体而言，涉及一种用于行李托运的运输控制方法、一种用于行李托运的运输控制系统、一种用于行李托运的运输控制装置、一种电子设备、一种运输车和一种计算机可读存储介质。

背景技术

乘客选择搭乘飞机出行时，通常会携带大件行李，对于大件行李，需要在机场的值机柜台办理托运手续，在完成托运手续后，进一步进行安检的操作，然后运送至顾客要搭乘的飞机上。

相关技术中，在办理托运后，行李通过皮带或者轨道输送设备被运送到托运到安检处进行安检，经过安检的行李继续由输送设备、分拣设备等被运送至对应航班的行李区域或者其他功能区域，此种托运行李的输送方式目前存在以下缺陷：

由于需要设计与输送设备配合的输送机路线或者轨道，因此在前期设计复杂、施工时间长，另外，输送机路线或者轨道一旦完成施工就很难修改，因此后期扩展柔性差，且无法实现精准的按需调度和灵活的路径调整，进而产生运输效率较低的问题。

需要说明的是，在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本公开的背景的理解，因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

本公开实施例的目的在于提供一种用于行李托运的运输控制方法、一种用于行李托运的运输控制系统、一种用于行李托运的运输控制装置、一种电子设备、一种运输车和一种计算机可读存储介质，至少在一定程度上提升机场行李运输的灵活性和运输效率。

本公开的其他特性和优点将通过下面的详细描述变得显然，或部分地通过本公开的实践而习得。

根据本公开实施例的一个方面，提供了一种用于行李托运的运输控制方法，应用于管理与控制子系统，包括：响应于集控中心发送的行李调度任务，确定输出行李的行李输出设备；以及在多个行李处理设备中选择接收行李的目标行李处理设备；基于所述行李输出设备的位置，以及所述目标行李处理设备的位置生成行李运输路线；基于所述行李运输路线和所述行李调度任务生成行李运输任务；向运输车下发所述行李运输任务，以由所述运输车基于所述行李运输路线将行李由所述行李输出设备运输至所述目标行李处理设备。

根据本公开实施例的另一个方面，提供了一种用于行李托运的运输控制方法，应用于集控中心，包括：向所述管理与控制子系统下发行李调度任务，以使所述管理与控制子系统向运输车下发基于所述行李调度任务生成的行李运输任务，以由所述运输车执行所述行李运输任务。

根据本公开实施例的再一个方面，提供了一种用于行李托运的运输控制方法，应用于运输车，所述运输控制方法包括：接收管理与控制子系统下发的行李运输任务；提取所述行李运输任务中的行李运输路线；在完成行李加载后，基于所述行李运输路线行驶。

根据本公开实施例的又一个方面，提供了一种用于行李托运的运输控制系统，包括：集控中心、管理与控制子系统和多个运输车，其中，集控中心、管理与控制子系统和多个运输车用于分别执行上述的运输控制方法的步骤。

根据本公开实施例的又一个方面，提供了一种用于行李托运的运输控制装置，应用于管理与控制子系统，所述管理与控制子系统用于管控多个运输车，所述运输控制装置包括：确定单元，用于响应于集控中心发送的行李调度任务，确定输出行李的行李输出设备；选择单元，用于在多个行李处理设备中选择接收行李的目标行李处理设备；第一生成单元，用于基于所述行李输出设备的位置，以及所述目标行李处理设备的位置生成行李运输路线；第二生成单元，用于基于所述行李运输路线和所述行李调度任务生成行李运输任务；第一发送单元，用于向运输车下发所述行李运输任务，以由所述运输车基于所述行李运输路线将行李由所述行李输出设备运输至所述目标行李处理设备。

根据本公开实施例的又一个方面，提供了一种用于行李托运的运输控制装置，应用于集控中心，所述集控中心用于集中控制至少一个管理与控制子系统，所述管理与控制子系统用于管控多个运输车，所述运输控制装置包括：第二发送单元，用于向所述管理与控制子系统下发行李调度任务，以使所述管理与控制子系统向运输车下发基于所述行李调度任务生成的行李运输任务，以由所述运输车执行所述行李运输任务。

根据本公开实施例的又一个方面，提供了一种用于行李托运的运输控制装置，应用于运输车，所述运输控制装置包括：接收单元，用于接收管理与控制子系统下发的行李运输任务；提取单元，用于提取所述行李运输任务中的行李运输路线；执行单元，用于在完成行李加载后，基于所述行李运输路线行驶。

根据本公开实施例的又一个方面，提供一种电子设备，包括：处理器；以及存储器，用于存储处理器的可执行指令；其中，处理器配置为经由执行可执行指令来执行上述第一方面或第二方面所述的用于行李托运的运输控制方法。

根据本公开实施例的又一个方面，提供一种运输车，包括：处理器；以及存储器，用于存储处理器的可执行指令；其中，处理器配置为经由执行可执行指令来执行上述第三方面所述的用于行李托运的运输控制方法。

根据本公开的又一方面，提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现上述任意一项所述的用于行李托运的运输控制方法。

本公开实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：

在本公开的一些实施例所提供的技术方案中，通过设置集控中心和管理与控制子系统，由集控中心向管理与控制子系统下发行李调度任务，管理与控制子系统接收到行李调度任务后，基于行李调度任务生成运输路线，并将运输路线下发至运输车，以由运输车基于运输路线执行行李的运输任务，通过采用运输车作为运输设备，与相关技术中的皮带运输和轨道运输的方案相比，一方面，不需要前期投入输送机路线或者轨道等设施的建设，能够直接在目前已有的机场等场地中投入使用，另一方面，由于不需要设置固定的路线，因此使对运输车的行驶路线以及使用的运输车数量的配置更加灵活，进而有利于实现运输路径的优化，提升运输效率。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本公开。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，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。

图 1 示意性示出了根据本公开一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的示意框图；

5 图 2 示意性示出了根据本公开另一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的示意框图；

图 3 示意性示出了根据本公开一种实施例的用于行李托运的运输控制方法的示意流程图；

图 4 示意性示出了根据本公开另一种实施例的用于行李托运的运输控制方法的示意流程图；

10 图 5 示意性示出了根据本公开再种实施例的用于行李托运的运输控制方法的示意流程图；

图 6 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制方法的示意流程图；

15 图 7 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的控制流程图；

图 8 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的示意框图；

图 9 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的控制流程图；

20 图 10 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的控制流程图；

图 11 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的控制流程图；

25 图 12 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的控制流程图；

图 13 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的控制流程图；

图 14 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的控制流程图；

30 图 15 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的控制流程图；

图 16 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的控制流程图；

35 图 17 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的控制流程图；

图 18 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的控制流程图；

图 19 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的控制流程图；

40 图 20 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的控制流程图；

图 21 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的控制流程图；

45 图 22 示意性示出了根据本公开一种实施例的用于行李托运的运输车执行避障操作的示意图；

图 23 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的控制流程图；

图 24 示意性示出了根据本公开一种实施例的用于行李托运的运输车的结构示意图；

5 图 25 示意性示出了根据本公开又一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的控制流程图；

图 26 示意性示出了根据本公开一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的平面布局示意图；

图 27 示意性示出了根据本公开一种实施例的用于行李托运的运输控制系统的模块示意图；

10 图 28 示意性示出了根据本公开一种实施例的用于行李托运的运输控制系统中管理与控制子系统的功能层级示意图；

图 29 示意性示出了根据本公开一种实施例的用于行李托运的运输控制装置的示意框图；

15 图 30 示意性示出了根据本公开一种实施例的用于行李托运的运输控制装置的示意框图；

图 31 示意性示出了根据本公开一种实施例的用于行李托运的运输控制装置的示意框图；

图 32 示出本公开实施例中一种电子设备的示意图。

20 具体实施方式

现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的范例；相反，提供这些实施方式使得本公开将更加全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中。

25 此外，所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。在下面的描述中，提供许多具体细节从而给出对本公开的实施例的充分理解。然而，本领域技术人员将意识到，可以实践本公开的技术方案而没有特定细节中的一个或更多，或者可以采用其它的方法、组元、装置、步骤等。在其它情况下，不详细示出或描述公知方法、装置、实现或者操作以避免模糊本公开的各方面。

30 在相关技术中，现有的机场托运行李经乘客办理托运手续后，通过皮带或者轨道输送设备被运送到托运行李安检处进行安检，经过安检的行李继续由输送设备、分拣设备等被运送至对应航班的行李区域或者其他功能区域，然而，此种托运行李的输送方式存在前期设计复杂、施工时间长，后期扩展柔性差、运送效率低、能耗高、系统维护保养对正常使用影响大的问题。

35 为解决该技术问题，本公开实施例提供了一种用于行李托运的运输控制方法和运输控制系统。

40 如图 1 所示，根据本公开实施例的一个实施例提供的用于行李托运的运输控制系统，包括：集控中心 102、管理与控制子系统 104 和多个运输车 16，其中，管理与控制子系统分别与集控中心、行李处理设备和运输车通信连接，集控中心用于控制至少一个管理与控制子系统，管理与控制子系统用于管控和控制运输车执行行李运输的任务。

集控中心可以控制一个或多个管理与控制子系统，例如，管理与控制子系统为多个，则集控中心可以通过每个管理与控制子系统可以分别管控一组运输车，以实现每组运输车的独立运行。

另外，运输车 106 具体可以为 AGV 车，行李处理设备包括但不限于：安检设备和行

李转盘。

具体地，集控中心，用于向管理与控制子系统下发行李调度任务，以通过管理与控制子系统进行多个运输车的总控调度。

管理与控制子系统，用于响应于接收到的行李调度任务，确定输出行李的行李输出设备 108，以及在多个行李处理设备中选择接收行李的目标行李处理设备 110，基于行李输出设备的位置，以及目标行李处理设备的位置生成行李运输路线，基于行李运输路线和行李调度任务生成行李运输任务，并向运输车下发行李运输任务。

具体地，管理与控制子系统基于行李调度任务为运输车分配运输任务，根据分配的运输任务，结合上述的对目标终点的选择原则，选择出目标终点后，则可以将相应生成的运输路线发送给运输车，运输车接收到运输路线后，基于运输路线生成导航信息，以基于导航信息行驶，执行行李的加载和卸载操作，以完成在运输区域内对行李的运输。

运输车，用于接收并执行行李运输任务。

在该实施例中，通过设置集控中心和管理与控制子系统，由集控中心向管理与控制子系统下发行李调度任务，管理与控制子系统接收到行李调度任务后，基于行李调度任务生成运输路线，并将运输路线下发至运输车，以由运输车基于运输路线执行行李的运输任务，通过采用运输车作为运输设备，与相关技术中的皮带运输或轨道运输的方案相比，一方面，该方案不需要前期投入输送轨道等设施的建设，能够直接在目前已有的机场等场地中投入使用，另一方面，由于不需要设置固定的路线，因此使对运输车的行驶路线以及使用的运输车数量的配置更加灵活，进而有利于实现运输路径的优化，提升运输效率。

在一些实施例中，管理与控制子系统具有多个，多个运输车被划分为多组，每个管理与控制子系统管控对应的一组运输车，管理与控制子系统，具体用于向具有管控权限的运输车发送行李运输任务。

在该实施例中，通过设置集控中心和管理与控制子系统的两级调度模式，有利于实现大规模运输车应用下的均衡调度、提高调度效率以及资源的集中管理。

另外，还可以通过在相邻的两个运输区域之间设置有分隔结构，以限制运输车在各自限定的运输区域内行驶。

具体地，在机场等运输区域中，由于存在区域面积较大、行李处理设备和行李输出设备的种类较多等因素，因此为了保证运输的可靠性和有序性，可以将运输区域划分为多个运输区域，每个运输区域内运行至少一组运输车，每一组运输车由一个管理与控制子系统管控，因此对于大型复杂机场需要多个管理与控制子系统，多个管理与控制子系统由集控中心分别下发行李调度任务，基于管理与控制子系统的管控操作，每个管理与控制子系统所管控的一组运输车，可以被配置为只在被限定的一个运输区域内运行，也可以被配置为在不同的运输区域内运行，也就是说，基于运输需求，在一个运输区域内，可以只有一组运输车运行，也可以有多组运输车运行。

以机场为例，将运输区域划分为至少两个运输区域，包括第一运输区域和第二运输区域，第一运输区域为行李经过安检前的区域，第二运输区域为经过安检后的区域，第一运输区域与第二运输区域可以通过物理隔离方式进行划分，也可以通过软件权限限制的方式进行划分，位于第一运输区域的运输车只能在第一运输区域运行，位于第二运输区域的运输车只能在第二运输区域，通过区域划分，能够防止未经过安检的行李被直接运送至第二运输区域的终点，从而能够降低漏检的概率，提高安检的可靠性。

在该实施例中，通过设置多个管理与控制子系统以及将多个运输车划分为多组，以通过一个管理与控制子系统控制一组运输车，而多组管理与控制子系统又通过集控中心控制，基于上述布局方式，实现了多组运输车分别在多个运输区域内独立运行，进而保证了在机场等区域进行行李运输的有效应用。

在一些应用场景中，运输控制系统还可以包括行李分拣服务子系统，与管理与控制子

系统对应设置,行李分拣服务子系统用于管理多个行李输出设备,通过向对应的管理与控制子系统发送托运行李信息,管理与控制子系统将托运行李信息都发送至集控中心后,集控中心基于托运行李信息生成行李调度任务。

具体地,运输区域包括第一运输区域和第二运输区域,其中,在第一运输区域中,行李输出设备为值机柜台的轨道设备,行李处理设备为安检设备,在第二运输区域中,行李输出设备为安检设备,行李处理设备为人工检查的平台设备、用于收集早到行李的承载设备和用于收集准到行李的承载设备等。

另外,托运行李信息包括但不限于待运输的行李数量。

在该实施例中,集控中心在接收到托运行李信息后,通过统计托运行李的分布和行李数量,对应生成行李调度任务,管理与控制子系统基于行李调度任务能够确定哪个行李输出设备有行李需要运输,以及具体的行李运输数量,根据这些信息,即可确定目标起点,从而进一步基于目标起点和目标终点确定运输线路,将运输线路下发至运输车,以进一步提升运输效率。

在一些实施例中,集控中心,具体用于向每个管理与控制子系统下发对应管理的运输区域的管控权限信息;运输车,具体用于向管理与控制子系统发送预置的调度编码;管理与控制子系统,具体用于在基于管控权限信息对调度编码验证通过时,向运输车发送授权信息,授权信息用于确定对运输车的管控权限,以使运输车在对应的运输区域内具有行驶权限。

其中,集控中心配置每个运输区域的权限信息,并下发至用于控制该运输区域内的运输车的管理与控制子系统,管理与控制子系统获取运输车发送的待验证信息,待验证信息具体为预置的调度编码,管理与控制子系统判断待验证信息与授权信息是否匹配,从而在检测到验证信息与授权信息匹配时,运输车才可以在所属的运输区域内运行,基于上述验证过程,实现对在任一运输区域内的运行的运输车的授权,以保证每个运输区域内的运输车只在该运输区域内运行,从而实现运输车运行的可控性。

另外,作为一种具体的鉴权方式,通过在权限信息中配置包括具有映射关系的运输区域的区域标识与调度车辆列表,使管理与控制子系统在调度车辆列表中查找到调度编码时,确定调度编码验证通过。

在该实施例中,作为对每个运输区域的区域权限信息进行灵活配置的一种方式,第一运输区域的区域权限信息包括第一运输区域的区域标识以及对应调度车辆列表,调度车辆列表包括序号1至25的运输车,以实现了限制序号1至25的运输车在第一运输区域运行,第二运输区域的区域权限信息包括第二运输区域的区域标识以及对应调度车辆列表,调度车辆列表包括序号26至50的运输车,以实现了限制序号26至50的运输车在第二运输区域运行,第一运输区域对应的管理与控制子系统在接收到运输车发送的调度编码在1至25之间时,则向运输车发送授权信息,允许其第一运输区域行驶,第二运输区域对应的管理与控制子系统在接收到运输车发送的调度编码在26至50之间时,则向运输车发送授权信息,允许其在第二运输区域行驶,以保证运输车的可靠运行。

在一些实施例中,集控中心,具体用于向管理与控制子系统发送管控权限的变更指令;管理与控制子系统,具体用于接收集控中心发送的权限信息的变更指令,基于变更指令确定待变更的候选运输车与变更类型,基于变更类型生成对应的行驶权限变更信息,以及向待变更的候选运输车下发行驶权限变更信息;运输车,具体用于响应于管理与控制子系统发送的行驶权限变更信息,确定目标变更区域,以从当前的运输区域行驶至目标变更区域。

集控中心获取运力调度信息,并基于运力调度信息在至少一个运输区域中确定待调度的运输车,并生成待调度的运输车的变更指令,对应的变更类型适于使待调度的运输车跨区移动。

其中,变更类型包括但不限于由一个运输区域变更到另一个运输区域,或由一个运输

区域变更到维保区域。

具体地，由发起人通过集控中心发起运输车跨区移动的变更申请，经过多级审批后，集控中心生成有时间窗口的指令给控制值班员，经过控制值班员确认指令后，集控中心按需求给管理与控制子系统发送变更编码，管理与控制子系统将变更编码分配给待调度的运输车，并向运输车发送行驶权限变更信息，指定的待调度的运输车在获取到变更编码和行驶权限变更信息后，通过特定的通道穿越物理隔离物或者物理隔离设施，完成跨区后运输车向管理与控制子系统发送跨区完成报告，然后提交集控中心确认。

在该实施例中，集控中心在获取到运力调度信息后，基于运力调度信息确定一个运输区域中有待调度的运输车调度至另一个运输区域中，并生成变更指令，管理与控制子系统接收集控中心发送的对权限信息的变更指令，以在不同运输区域调度任务分布不均衡，比如一部分运输区域的运输任务较多，而另一部分运输区域的任务较少时，通过修改运输车的授权权限，可以将其中一个运输区域的运输车调度至另一个运输区域工作，以提升对运输车的利用率，从而保证运输车的均衡运行。

具体地，以机场为例，机场可能涉及 700 多台运输车，通过采用集控中心和管理和控制子系统的两级调度模式，解决了大规模应用下的系统均衡、调度效率以及资源集中管理的问题。

在一些实施例中，集控中心具体还用于：接收管理与控制子系统反馈的变更的运输车的变更成功信息，基于变更成功信息向指定管理端发送变更通知。

在该实施例中，针对运输车的区域状态变化，集控中心会生成变更通知，并通过邮件和短息将变更通知发送至管理团队和安全团队，通知程序将在发送区域调换成功信息后结束，授权过程以及调换的 AGV 信息不可删除并永久保留。

下面结合对运输车进行充电的充电模组的描述，对本公开的用于行李托运的运输控制系统进行进一步描述。

充电模组基于设置方式或设置区域的不同，可以划分为多组，另外，充电模组和运输车之间的充电方式可以为基于接口的有线充电，也可以为接触式无线充电。通过设置多组充电模组的组合，能够提升运输车的充电效率，以进一步提升充电车的待机时长。

充电模组可以由，用于向管理与控制子系统上报工况信息；

管理与控制子系统，具体用于基于运输车上报的状态信息和/或充电模组上报的工况信息生成充电指令，以向运输车下发充电指令，充电指令用于驱动运输车行驶至对应的充电模组，以进行充电操作。

如图 2 所示，在一些实施例中，充电模组包括第一充电模组 112、第二充电模组 114 和第三充电模组 116。

第一充电模组与管理与控制子系统通信连接，第一充电模组 112 包括多条第一充电轨道 1122，布置在多个行李输出设备和多个行李处理设备之间的运输区域，用于为处于行驶状态的运输车进行充电。

其中，通过通信连接，使第一充电模组能够向管理与控制子系统发送每条第一充电轨道的占用信息。

具体地，作为一种应用方式，在运输车行驶到第一充电轨道上时，则可实现由第一充电轨道对运输车的充电。

在该实施例中，通过设置第一充电模组，第一充电模组具体布设在运输车的运输区域，并可以包括多条第一充电轨道，第一充电轨道的起点靠近行李输出设备，终点靠近行李处理设备，第一充电轨道具体可以为高速在线充电轨道，进一步地，布置在运输区域的高交通流量的作业区，第一充电轨道具体为平面布置或者空间布置，通过设置第一充电轨道，实现了对正常行进中的运输车进行在线充电，该段充电轨道长度相对较长，可以使运输车在运行过程中充电，能够减少固定充电桩的设置和使用数量，防止运输车在运输过程中脱

岗，在保证运输车的出勤率和运行的可靠性，也能够延长运输车的待机时长。

另外，轨道形式的第一充电模組的设置，也有利于减少固定的充电桩的数量。

第二充电模組 114 包括多条第二充电轨道 1142，布置待命区和/或排队区，用于为处于排队等待状态的运输车进行充电，待命区和/或排队区位于多个行李处理设备的前端，

5 和/或行李输出设备的前端，和/或运输车在等待任务指令时所处的区域。

其中，与第一充电模組中的第一充电轨道用于给处于运行状态的运输车充电相比，第二充电模組中的第二充电轨道用于给处于等待状态的运输车进行充电，因此第一充电轨道比第二充电轨道更长。

10 通过第一充电轨道和第二充电轨道的设置，不但能够提升运输区域的利用率，实现了在运输区域的充电功能，并且在提高行李运输效率的同时，也能够减少充电桩的设置。

第三充电模組 116 包括多个充电桩 1162，布置于非运输区域，用于为处于空闲状态的运输车进行充电。

在该实施例中，通过设置包括多个充电桩的第三充电模組，实现了对处于空闲状态的运输车进行充电，保证了处于空闲状态的运输车作为备用运输车的可靠性。

15 具体地，第二充电模組是布设在排队区/待命区的充电轨道，当运输车运行至排队区或待命区时，即自动行驶到第二充电轨道上，第二充电轨道感测到运输车时，可以直接启动对充电车进行充电，也可以将感应到的信息发送至管理与控制子系统，以由管理与控制子系统下发充电指令。

20 在一些实施例中，还包括垂直升降机构，设置在至少一个运输区域内，与所属的管理与控制子系统通信连接。

管理与控制子系统，具体还用于垂直升降机构同时承载待上升和待下降的运输车时，向垂直升降机构发送节能模式运行指令，或在垂直升降机构只承载待上升或待下降的运输车时，向垂直升降机构发送常规模式运行指令。

其中，垂直升降机构具体为垂直升降梯。

25 在该实施例中，通过设置垂直升降机构，以实现无坡道应用场景下对运输车的垂直转运，通过管理与控制子系统调配重量接近但是转运方向相反的运输车共用垂直升降机构，实现对垂直升降机构的节能操作。

另外，在只有需要上升的运输车，或只有需要下降的运输车的场景下，管理与控制子系统会根据上下交通流量以及任务优先等级跳过节能逻辑。

30 在一些实施例中，集控中心，具体用于定期向管理与控制子系统下发对运输车的保养决策；管理与控制子系统，具体用于基于保养决策确定对应的保养指令，向待保养的运输车下发保养指令；运输车，具体用于响应于接收到的保养指令，将行驶权限切换为保养权限，以及基于保养权限根据保养指令中携带的保养路线行驶至维修作业区，以执行保养操作。

35 在该实施例中，集控中心具体获取维保请求，基于维保请求在至少一个运输区域中确定待维保的运输车，基于待维保的运输车生成保养决策，具体地，基于维保时间表或者检测到的故障发起维保请求，并依次通知维保人员、通知安全人员和通知集控中心等，集控中心基于维保请求生成有时间窗口的保养决策，并发给管理与控制子系统，由管理与控制子系统生成对应的行驶权限变更信息给运输车，运输车基于行驶权限变更信息退出运输区域，通过特定的通道穿越物理隔离物或者物理隔离设施脱离运输区域，脱离运输区域后发送脱离信息给管理与控制子系统，然后由管理与控制子系统反馈结果至集控中心。

40 另外，针对运输车，为了实现行李运输，运输车配置有感测装置，并预置有多个运输区域的地图信息，其中，感测装置可以为激光雷达。

45 在一些实施例中，运输车还设置有防撞装置，其中，防撞装置可以设置在运输车的前端侧壁上。

在一些实施例中，运输车设置有输送装置，在输送装置上沿输送方向布设有多个感应器，感应器用于感应输送装置上的行李位置，其中，输送装置具体可以为输送带。

需要说明的是，可以沿输送装置的输送方向的两侧设置挡板，当行李在左右移动时，不存在掉落的风险，当然，多个传感器 1086 可以在两侧挡板上沿输送装置的输送方向布

另外运输车基于传感器还可以实现行李重量、尺寸的检测、监控，此设计确保了 AGV 行李分拣系统符合航空运输业安全标准，显著提高了航空行李安检可靠性，并实现了防止行李跌落。

在一些实施例中，运输车包括称重装置，用于记录输送装置上的行李重量。

在一些实施例中，运输车设置有气压传感器，气压传感器用于感应运输车所处环境气压，以基于环境气压确定所处的位置高度，从而辅助判断运输车当前所处楼层。

在一些实施例中，管理与控制子系统还用于对运输车反馈的气压信息进行标定。

具体地，通过对气压信息进行标定，能够提升对运输车所处楼层判断的准确性，例如在一个高度确定的位置安装一个气压计，这个气压值会发送信号给管理与控制子系统，通过比较运输车自身的气压值来判断运输车所处楼层，由于相同高度气压也是根据温度、天气而变化的，通过标定获取气压实时相对值，从而更准确判断楼层。

在一些实施例中，运输车还设置有电池管理模块和抑火模块。

下面以管理与控制子系统为执行主体，对本公开中的用于行李托运的运输控制方法，进行具体描述。

如图 3 所示，根据本公开的一个实施例的用于行李托运的运输控制方法，应用于管理与控制子系统，包括：

步骤 S302，响应于集控中心发送的行李调度任务，确定输出行李的行李输出设备。

步骤 S304，在多个行李处理设备中选择接收行李的目标行李处理设备。

步骤 S306，基于行李输出设备的位置，以及目标行李处理设备的位置生成行李运输路线。

步骤 S308，基于行李运输路线和行李调度任务生成行李运输任务。

其中，基于行李调度任务生成行李运输任务，具体可以为：为该行李运输任务分配几件行李。

步骤 S310，向运输车下发行李运输任务，以由运输车基于行李运输路线将行李由行李输出设备运输至目标行李处理设备。

具体地，向运输车下发行李运输任务之前，还可以进行实际承载运输任务的运输车的选择操作，作为在多个运输车中选择目标运输车的一种具体实现方式，多个运输车向管理与控制子系统发送当前的位置信息和状态信息，管理与控制子系统基于行李调度任务、运输车位置信息和状态信息，在多个运输车中选择目标运输车，以向目标运输车发送运输任务。

其中，状态信息可以包括任务状态和电量状态，管理与控制子系统在多个运输车中选择目标运输车包括：基于任务状态确定未执行任务的第一组运输车，基于电量状态确定第一组运输车中满足动力需求的第二组运输车，基于行李调度任务确定待运输行李数量，基于待运输行李数量在第二组机器人中选择目标运输车。

基于上述操作，管理与控制子系统通过接收运输车的位置信息和状态信息，以基于状态信息确定管控的所有运输车中哪些未执行任务并且有足够的动力，将这些机器人确定为可用的运输车，进一步地，基于行李调度任务确定是需要执行运输任务的运输车的数量，结合运输车的位置信息，选择出目标运输车，以保证对运输车调度的均衡调度。

在该实施例中，通过设置用于管理运输车以及其它相关设备的管理与控制子系统，在管理与控制子系统接收到集控中心下发的行李调度任务时，基于行李调度任务中的信息

确定输出行李的行李输出设备，即运输车的运输起点，以及通过在多个行李处理设备中选择接收行李的目标行李处理设备，确定运输车的运输终点，基于运输起点和终点规划行驶路线，以进一步生成行李运输任务，由运输车基于运输路线执行行李的运输任务，通过采用运输车作为运输设备，与相关技术中的皮带运输或轨道运输的方案相比，一方面，该方案不需要前期投入输送轨道等设施的建设，能够直接在目前已有的机场等场地中投入使用，另一方面，由于不需要设置固定的路线，因此使对运输车的行驶路线以及使用的运输车数量的配置更加灵活，进而有利于实现运输路径的优化，提升运输效率。

如图4所示，根据本公开的另一个实施例的用于行李托运的运输控制方法，应用于管理与控制子系统，包括：

10 步骤 S402，接收行李输出设备上报的托运行李信息。

步骤 S404，将托运行李信息上报至集控中心，以接收集控中心基于托运行李信息分配的行李调度任务。

步骤 S406，响应于集控中心发送的行李调度任务，对应生成行李运输任务。

具体实现过程请参照图3中所示的步骤。

15 步骤 S408，向运输车下发行李运输任务，以由运输车基于行李运输路线将行李由行李输出设备运输至目标行李处理设备。

如图5所示，在一些实施例中，步骤 S304 中，在多个行李处理设备中选择接收行李的目标行李处理设备的一种具体实现方式包括：

步骤 S502，获取每个行李处理设备当前的负担量。

20 具体地，作为获取行李处理设备当前的负担量的一种实现方式，行李处理设备主动向管理与控制子系统发送自己的负担量，以使管理与控制子系统基于接收到的负担量确定目标行李处理设备。

作为获取行李处理设备当前的负担量的另一种实现方式，管理与控制子系统在每一次分配行李运输任务后，记录对应的目标行李处理设备的负担量，以用于下一次分配行李运输任务时选择下一个目标行李处理设备，在所有的行李运输任务分配完毕后，则删除记录的负担量数据，直至下一轮重新分类行李运输任务。

25 步骤 S504，基于负担量对多个行李处理设备进行负担排序。

步骤 S506，基于排序结果在多个行李处理设备中选择目标行李处理设备。

30 在一些实施例中，基于排序结果在多个行李处理设备中选择目标行李处理设备，还包括：

在基于排序结果确定多个行李处理设备中具有至少两个待选设备时，至少两个待选设备均具有最小负担量，将具有最短运输路线的待选设备确定为目标行李处理设备。

35 在该实施例中，针对在多个行李处理设备中选择一个运输车的目标行李处理设备的一种实现方式，获取每个行李设备的负担量，负担量大，表明该行李处理设备具有较多的待处理行李，负担量小，表明该行李处理设备具有较少或没有待处理行李，基于此准则，将负担量最小的行李处理设备确定为目标行李处理设备，以保证各个行李处理设备中待处理行李的均衡分布，以提高行李处理效率。

如图6所示，在一些实施例中，步骤 S304 中，在多个行李处理设备中选择接收行李的目标行李处理设备的另一种具体实现方式包括：

40 步骤 S602，基于负担量对多个行李处理设备进行处理负担排序。

步骤 S604，基于目标运输车的位置信息、行李输出设备和多个行李处理设备确定备选路线。

步骤 S606，基于处理负担排序和备选路线选择目标行李处理设备。

45 在该实施例中，通过管理与控制子系统检测托运行李信息，以确定多个终点处的行李处理设备的处理负担，并对负担进行排序，处理负担低的优先级高，处理负担高的优先级

低，进一步地，如果监测到多个相同优先级的备选的目标终点，则进一步基于位置信息、目标起点和备选的目标终点的位置计算备选路线，路线短的备选终点被选为目标终点，以保证运输车运输行李的可靠性。

如图 7 所示，在一些实施例中，步骤 S304 中，在多个行李处理设备中选择接收行李的目标行李处理设备的另一种具体实现方式包括：

步骤 S702，基于获取到的每个行李处理设备的负担量对多个行李处理设备进行处理负担排序。

步骤 S704，获取多个运输车在指定区域内的分布信息。

步骤 S706，基于分布信息和处理负担排序选择目标终点。

在该实施例中，管理与控制子系统通过获取多个目标运输车在指定区域内的分布信息，实现在选择目标终端时兼顾区域运输车的密度，进一步实现运输线路的优化。

在一些实施例中，管理与控制子系统具体还用于：基于轮询调度模型、瀑布模型以及区域监控模型中的至少一种执行目标行李处理设备的选择。

在该实施例中，通过基于轮询调度模型、瀑布模型以及区域监控模型，能够实现上述基于处理负担排序和备选路线，结合占用信息和分布信息，选择目标行李处理设备得到优选的运输路径，从而提高基于运输车的行李运输控制系统的运行效率。

在一些实施例中，管理与控制子系统具有多个，多个运输车被划分为多组，每个管理与控制子系统管控对应的一组运输车，向运输车下发行李运输任务包括：向具有管控权限的运输车发送行李运输任务。

如图 8 所示，在一些实施例中，在步骤 S310，向具有管控权限的运输车发送行李运输任务之前，还包括：

步骤 S802，接收集控中心下发的管控权限信息，管控权限信息用于对多个运输区域中的至少一个进行管控。

其中，可以以集控中心下发的方式获取管控权限信息，也可以通过管理者输入获取管控权限信息。

步骤 S804，接收运输车上报的调度编码。

步骤 S806，在基于管控权限信息对调度编码验证通过时，向运输车发送授权信息，授权信息用于确定对运输车的管控权限，以使运输车在对应的运输区域内具有行驶权限。

其中，管控权限信息包括具有映射关系的运输区域的区域标识与调度编码列表，在调度车辆列表中查询到调度编码时，确定对调度编码验证通过。

在该实施例中，通过接收运输车上报的调度编码，以将调度编码作为身份验证信息对运输车进行身份验证，在验证通过时，则授权运输车能够在其管控的运输区域内行驶，保证了对运输车行驶区域的控制，进而保证了运输车执行运输操作的可靠性，防止了运输车行驶到被授权的运输区域以外的区域而导致的行李丢失或行李漏检等问题的出现。在一些实施例中，多个行李处理设备包括第一组处理设备和第二组处理设备，第二组处理设备包括多个类型，运输区域包括第一运输区域和第二运输区域，第一运输区域的终点和第二运输区域的起点为重叠区域，第一组处理设备设置于重叠区域，第二组处理设备设置于第二运输区域的终点区域。

具体地，第一组处理设备包括安检设备，安检设备包括但不限于扫描识别系统和 X 光安检系统等，安检设备通过与集控中心通信连接，在对卸载的行李进行安全检查后，将得到的安全检查的检查结果向集控中心反馈。另外，第一运输区域可以为从柜台到安检设备之间的区域，第二运输区域可以为从安检设备到人工检查区或早到行李区或到航班行李收集区之间的区域。

同一组的运输车可以分布于不同的运输区域，例如由同一管理与控制子系统控制的一组运输车，其中一部分运输车工作区域在第一运输区域，另一部分在第二运输区域。

也可以是由同一管理与控制子系统控制的一组运输车均在同一个运输区域工作。

具体为，管理与控制子系统包括第一管控子系统和第二管控子系统。

在管理与控制子系统为第一管控子系统时，在多个行李处理设备中选择接收行李的目标行李处理设备包括：在第一组处理设备中选择目标行李处理设备。

5 在管理与控制子系统为第二管控子系统时，在多个行李处理设备中选择接收行李的目标行李处理设备包括：在第二组处理设备中选择目标行李处理设备。

在该实施例中，通过在第一运输区域和第二运输区域的重叠区域设置安检设备，安检设备的入口对应于第一运输区域的终点，安检设备的出口对应于第二运输区域的起点，通过合理的选择目标安检设备，保证了在机场等区域中对行李安检的处理效率，并基于安检
10 完毕的行李生成托运行李信息，以进一步生成第二运输区域的行李调度任务。

如图 9 所示，在一些实施例中，在第二组处理设备中选择目标行李处理设备包括：

步骤 S902，接收安检设备反馈的安检结果，安检结果为安检设备对接收到的行李进行安全检查的结果。

步骤 S904，确定与安检结果匹配的设备类型。

15 步骤 S906，在具有设备类型的第二组处理设备中选择目标行李处理设备。

其中，第二组处理设备包括用于人工检查的平台设备、用于收集早到行李的承载设备和用于收集准到行李的承载设备。

在该实施例中，通过管理与控制子系统获取安全检查的检查结果，在第二运输区域，运输车的工作起点为安检机，终点为行李转盘、或者早到行李缓存区的设备、或者经过开箱检查之后的特殊区域的设备，通过区域划分防止运输车运送的行李未经过安检被直接
20 运送至行李转盘处，一方面，保证了行李运输的有序性和可靠性，另一方面，保证了安全检查的可靠性。

如图 10 所示，在一些实施例中，运行控制方法还包括：

步骤 S1002，接收集控中心发送的权限信息的变更指令。

25 步骤 S1004，基于变更指令确定待变更的候选运输车与变更类型。

步骤 S1006，基于变更类型生成对应的行驶权限变更信息。

步骤 S1008，向待变更的候选运输车下发行驶权限变更信息。

在该实施例中，管理与控制子系统通过接收集控中心下发的对运输车行驶权限的变更指令，以在不同运输区域调度任务分布不均衡，比如一部分运输区域的运输任务较多，
30 而另一部分运输区域的运输任务较少时，通过修改运输车的授权权限，可以将其中一个运输区域的运输车调度至另一个运输区域工作，以提升对运输车的利用率，从而保证运输车的均衡运行。

如图 11 所示，在一些实施例中，运行控制方法还包括：

步骤 S1102，接收集控中心下发的保养决策。

35 步骤 S1104，基于保养决策确定对应的保养路线和保养权限。

步骤 S1106，基于保养路线和保养权限生成保养指令。

步骤 S1108，向待保养的运输车下发保养指令，保养指令适于将运输车的行驶权限切换为保养权限，以使运输车基于保养路线行驶至维修作业区。

在该实施例中，通过接收集控中心下发的保养决策，基于保养决策生成保养指令，保养指令用于变更运输车的行驶权限，以使运输车基于保养指令自动退出运输区域并行驶
40 至维修保养区执行保养操作，进而有利于延长运输车的使用寿命，降低运输车在执行运输任务时出现故障的概率。

具体地，可以在集控中心设置运输车的日常维护由保养维护管理模块，保养维护管理模块根据技术参数表制定预防性维护计划，并自动分派相应任务到操作人员和需要维护
45 的运输车。运输车将在完成当前任务后退出待命运输车清单并在指定时间到达指定地点。

如果任务目标时间跟当前进行中的任务冲突，运输车发送新的时间给管理和控制子系统，管理和控制子系统通知控制中心并由控制中心自行调整计划并通知操作人员相关更新。

在一些实施例中，多个运输车包括故障运输车和/或失联运输车，运输控制方法还包括：在接收到故障运输车上报的故障信息，或检测到失联运输车时，向备用运输车发送交接信息，交接信息包括故障运输车的故障位置，或失联运输车失联之前最后一次检测到的失联位置，以使备用运输车响应于交接信息，行驶至故障位置或失联位置。以及

其中，故障信息包括但不限于动力不足、导航故障以及通信故障等

向故障运输车发送维修指令，维修指令基于维修路线和维修权限生成，维修指令适于将运输车的行驶权限切换为维修权限，以使运输车基于维修路线行驶至维修作业区。

其中，备用运输车为未接收到行李运输任务的运输车。

在该实施例中，将出现动力故障或缺失，或者出现导航故障的运输车记为故障运输车，将失联的运输车记为失联运输车，在通信正常的情况下，故障运输车向管理与控制子系统发送位置信息，在由于失联无法发送位置信息的情况下，失联运输车也可以通过亮起运输车上的警示灯亮起提示其所在位置，管理与控制子系统部署备用运输车到达故障运输车和/或失联运输车的位置，通过人工转移行李，手动解除制动后手动推离工作场所直到相应应急处理区域，此处警示灯可以单独供电，所有应急处理区的AGV执行特定的信息安全程序以及故障调查程序。

具体地，运输车的维保程序包括但不限于：

预防性维护保养程序：由管理与控制子系统生成预防性保养任务，并上报送集控中心，管理与控制子系统规划路线，相应的运输车接受指令并结束相应的活动区授权，进入维修作业区，完工后重新授权进入相应运输区域。

运输车临时普通故障程序：管理与控制子系统接收故障信息，指令备用运输车交接行李，报告集控中心信息更新，指令故障运输车进入维修作业区并解除作业区授权，进入维修作业区，修复后重新授权进入相应作业区。

无动力或者热失控程序：管理与控制子系统接收故障信息或检测到运输车失联，指令备用运输车交接行李，报告集控中心信息更新，解除故障运输车作业区授权，通知维修人员现场处置，运输车人工转移到紧急处理区。

如图12所示，在一些实施例中，还包括：

步骤S1202，获取运输车的状态信息，状态信息包括剩余电量和/或工作状态。

其中，通过运输车的状态信息，能够基于状态信息确定运输车是否需要充电，需要充电的电量，以及何时充电，在哪里可以完成充电等。

步骤S1204，基于状态信息和/或获取到的充电模组的工况信息生成充电指令。

具体地，充电模组包括但不限于充电轨道和充电桩，充电模组的工况信息包括充电模组的充电功率、充电模组被占用的情况等。

以状态信息为剩余电量为例，如果剩余电量较多，则可以直接行驶至充电轨道上，由充电轨道完成充电，如果剩余电量较少，则可行驶至充电桩处，由充电桩完成充电。

另外，以状态信息为是否处于行李运行状态为例，如果正在运输行李，则直接行驶至充电轨道上，边行驶边完成充电，如果处于空闲状态，可以行驶至空闲的充电轨道上充电，也可以行驶至充电桩处充电。

步骤S1206，向运输车下发充电指令，充电指令用于驱动运输车行驶至对应的充电模组，以进行充电操作。

在该实施例中，通过获取运输车的剩余电量和/或工作状态等信息，基于上述信息为运输车配置充电方案，以保证运输车在执行运输任务时的电量充足。

在一些实施例中，充电模组包括第一充电模组、第二充电模组和第三充电模组，基于剩余电量和/或检测到的运输车的状态生成充电指令包括：在检测到运输车处于运输状态

时,基于剩余电量生成第一充电指令,第一充电指令用于驱动运输车行驶至第一充电模组或第二充电模组。

在检测到运输车处于空闲状态时,基于剩余电量生成第二充电指令,第二充电指令用于驱动运输车行驶至第二充电模组或第三充电模组。

5 其中,第一充电模组包括多条第一充电轨道,布置在多个行李输出设备和多个行李处理设备之间的运输区域,用于为处于行驶状态的运输车进行充电,第二充电模组包括多条第二充电轨道,布置待命区和/或排队区,用于为处于排队等待状态的运输车进行充电,待命区和/或排队区位于多个行李处理设备的前端,和/或行李输出设备的前端,和/或运输车在等待任务指令时所处的区域,第三充电模组包括多个充电桩,布置于非运输区域,用于为处于空闲状态的运输车进行充电。

10 如图 13 所示,在一些实施例中,基于排序结果在多个行李处理设备中选择目标行李处理设备,还包括:

步骤 S1302,获取多条第一充电轨道的占用量。

步骤 S1304,对多条第一充电轨道的占用量进行排序。

15 步骤 S1306,对占用量的排序结果和负担量的排序结果进行协调选择,基于协调选择的结果确定目标行李处理设备。

在该实施例中,在设置有第一充电轨道的运输区域中,通过判断哪些第一充电轨道的负担较小,结合处理负担排序判断哪些的行李处理设备的负担较小,基于上述判断结果,确定优选的目标行李处理设备,若针对同一运输车存在两个以上的备选的目标终端,则继续按照备选路线距离选择最优的运输路线,以实现运输路线的优化。

20 针对第三充电模组,如图 14 所示,管理与控制子系统控制第三充电模组对处于闲暇的待充电运输车进行充电的处理过程包括:

步骤 S1402,第三充电模组向管理与控制子系统发送工况信息,以使管理与控制子系统基于工况信息确定空余充电桩的位置。

25 步骤 S1404,管理与控制子系统接收闲暇的运输车发送的状态信息。

步骤 S1406,管理与控制子系统基于接受到的状态信息确定待充电运输车。

步骤 S1408,管理与控制子系统基于待充电运输车的位置信息和空余充电桩的位置生成充电路线。

30 步骤 S1410,管理与控制子系统向待充电运输车发送充电路线,以使待充电运输车基于充电路线行驶至空余充电桩,以由空余充电桩对待充电运输车进行充电。

另外,管理与控制子系统还可以通过获取待充电运输车反馈的剩余电量,基于剩余电量评估待充电运输车是否还能够完成至少一轮的运输工作,以基于评估结果为待充电运输车选择第二充电轨道或充电桩。

35 具体地,在检测到剩余电量小于或等于第一电量阈值时,表明运输车还能够完成至少一轮的运输工作,此时充电车可以进入排队区或待命区,并在多个第二充电轨道中选择可用充电轨道。

在检测到剩余电量小于或等于第二电量阈值时,表明运输车无法完成至少一轮的运输工作,则在多个充电桩中选择可用的充电桩。

其中,第一电量阈值大于第二电量阈值。

40 在该实施例中,通过在运输车的运行区域、待命/排队区域和集中充电区中的至少一处布设有充电系统,包括多个第一充电轨道、多个第二充电轨道和多个充电桩,第一充电轨道用于为高速在线充电轨道、第二充电轨道为待命/排队区充电轨道,多个充电桩设于集中充电区内,高速在线充电轨道布置在高交通流量作业区,由平面布置或者空间布置的充电轨道对正常行进中的运输车进行在线充电,该段充电轨道长度相对较长,以对处于
45 高速运行状态的运输进行充电,待命/排队区充电轨道布置在待命区和排队多发区,由平

面布置或者空间布置的充电轨道对待命或者排队中的运输进行在线充电，该段充电轨道长度相对较短，通过上述三种主动充电方式的组合，可以使运输在运行过程中充电，以减少固定充电桩的使用数量，避免或者缩短脱岗充电时间，提高运输出勤率。

5 在一些实施例中，至少一个运输区域内设置由垂直升降机构，运输控制方法还包括：在检测到运输车行驶至垂直升降机构，以及垂直升降机构同时承载待上升和待下降的运输车时，向垂直升降机构发送节能模式运行指令，以使垂直升降机构基于节能模式运行，使待上升和待下降的运输车同步完成上升和下降；或垂直升降机构只承载待上升或待下降的运输车时，向垂直升降机构发送常规模式运行指令，以使垂直升降机构基于常规模式运行，使待上升的运输车上升，或待下降的运输车下降。

10 在该实施例中，通过设置由管理与控制子系统控制的垂直升降机构，以实现无坡道应用场景下对运输车的垂直转运，通过管理与控制子系统调配重量接近但是转运方向相反的运输车共用垂直升降机构，实现对垂直升降机构的节能操作。

如图 15 所示，在一些实施例中，向运输车下发行李运输任务，还包括：

15 步骤 S1502，在接收到运输车基于行李运输路线反馈的避障信息时，识别避障信息中的障碍物的类型。

其中，对避障信息中障碍物类型的识别，可以通过在运输车上设置图像采集模块，由运输车上的图像采集模块采集障碍物的图像，通过对障碍物图像的识别，识别障碍物的类型，也可以通过对运输区域的交通地图的检测，确定障碍物的类型。

步骤 S1504，基于障碍物的类型和所管理的运输区域的交通地图，生成规避指令。

20 步骤 S1506，将规避指令下发至运输车。

在该实施例中，在管理与控制子系统接收到运输车上报的避障信息时，表明运输车具有避障请求，通过识别障碍物的类型，生成不同的避障策略，以保证避障的可靠性和安全性。

25 如图 16 所示，在一些实施例中，步骤 S1504 中，基于障碍物的类型和所管理的运输区域的交通地图，生成规避指令包括：

步骤 S1602，在检测到障碍物为同类运输车时，基于交通地图检测运输车和同类运输车是否处于运输区域的排队区。

步骤 S1604，在检测到运输车和同类运输车处于排队区时，生成对同类运输车的跟随指令，以将跟随指令确定为规避指令。

30 步骤 S1606，在检测到运输车和同类运输车未处于排队区，或检测到障碍物为交通地图上的未知物体时，生成用于避让障碍物的转向指令，以将转向指令确定为规避指令。

在该实施例中，若障碍物为外来物体或者非地图已知物体，则通过控制运输车向左或向右运动绕开障碍物即可，若障碍物为其他正在工作的运输车，则再判断 AGV 机器人当前所处的区域，若处于排队区，则跟随移动，若处于非排队区，则自主绕开障碍物。

35 进一步地，自下发规避指令的时刻起，经过预定时长，若未接收到运输车上报的成功避障反馈，或经过预定时长，再次接收到同一运输车上报的避障信息时，表明运输车仍未绕开障碍物，此时通过重新规划运输路线，比如重新选择目标行李处理设备作为新的终点，以保证运输车行驶的顺畅性和安全性。

另外，也可以接收运输车上报的重新规划的终点。

40 下面以管理与控制子系统为执行主体，对本公开中的用于行李托运的运输控制方法，进行具体描述。

如图 17 所示，根据本公开的再一个实施例的用于行李托运的运输控制方法，应用于集控中心，包括：

45 步骤 S7102，向管理与控制子系统下发行李调度任务，以使管理与控制子系统向运输车下发基于行李调度任务生成的行李运输任务，以由运输车执行行李运输任务。

在一些实施例中,管理与控制子系统具有多个,在向管理与控制子系统下发行李调度任务之前,还包括:接收多个行李输出设备上报的多组托运行李信息,托运行李信息包括行李信息和航班信息;基于航班信息,统计多个行李输出设备的分布信息;基于分布信息以及对行李信息的协调分配结果,生成多个管理与控制子系统的行李调度任务。

5 具体地,托运行李信息包括行李信息和航班信息,由于航班通常与行李柜台,即行李输出设备相对应,因此基于对应关系,即可获取到行李输出设备的分布信息,结合具体的行李信息,即可对应生成行李调度任务。

在该实施例中,通过集控中心向管理与控制子系统下发行李调度任务,实现了通过集控中心对行李运输的总体均衡协调评估后,进行任务的下发,保证了行李调度任务多线并行。

10 在一些实施例中,在向管理与控制子系统下发行李调度任务之前,还包括:向每个管理与控制子系统下发对应管理的运输区域的管控权限信息,以由管理与控制子系统基于管控权限信息对运输车在对应的运输区域行驶授权。

在该实施例中,通过由集控中心向每个管理与控制子系统下发对应管理的运输区域的管控权限信息,实现了对运输车的分组以及行驶区域的限定,结合管理与控制子系统的

具体管控,保证了运输车在各自限定的区域可靠行驶。

在一些实施例中,还包括:向管理与控制子系统发送管控权限的变更指令,以使管理与控制子系统基于变更指令向待变更的候选运输车发送行驶权限变更信息。

20 下面以运输车为执行主体,对本公开中的用于行李托运的运输控制方法,进行具体描述。

如图 18 所示根据本公开的又一个实施例的用于行李托运的运输控制方法,应用于运输车,运输控制方法包括:

25 步骤 S1802,接收管理与控制子系统下发的行李运输任务。

步骤 S1804,提取行李运输任务中的行李运输路线。

步骤 S1806,在完成行李加载后,基于行李运输路线行驶。

其中,检测是否完成行李加载,可以通过自身的重量感应,或接收已加载的指示实现。

如图 19 所示,在一些实施例中,在步骤 S1802,接收管理与控制子系统下发的行李运输任务之前,还包括:

30 步骤 S1902,向管理与控制子系统发送预置的调度编码。

步骤 S1904,接收管理与控制子系统在对调度编码验证通过时反馈的授权信息,授权信息用于在管理与控制子系统管理的运输区域被赋予行驶权限。

35 在一些实施例中,还包括:响应于管理与控制子系统发送的行驶权限变更信息,确定目标变更区域;从当前的运输区域行驶至目标变更区域,其中,目标变更区域为变更后的运输区域,或运输区域之外的其它区域。

在一些实施例中,还包括:响应于接收到的保养指令,将行驶权限切换为保养权限;以及基于保养权限根据保养指令中携带的保养路线行驶至维修作业区,以执行保养操作。

40 在一些实施例中,运输车还用于:基于定期维护任务检测到达维护时间时,若正在执行行李调度任务,则向管理与控制子系统反馈维护时间的变更请求;管理与控制子系统还用于:将变更请求上报至集控中心。

在该实施例中,运输车的日常维护由保养维护管理子系统根据技术参数表制定预防性维护计划,并自动分派相应任务到操作人员和需要维护的运输车,运输车将在完成当前任务后退出待命 AGV 清单并在指定时间到达指定地点,如果日常维护时间跟当前进行中的任务冲突,运输车发送新的时间给管理与控制子系统,管理与控制子系统通知集控中心并由集控中心自行调整计划并通知操作人员。

如图 20 所示, 在一些实施例中, 运输车配置有感测装置, 并预置有多个运输区域的地图信息, 基于行李运输路线行驶包括:

步骤 S2002, 基于感测装置感测与周边参考物的第一距离。

其中, 感测装置可以为激光雷达, 周边参考物可以为运输区域内的布设的多个辅助定位设施, 例如反光贴、定位柱等, 也可以是区域内的基建物体。

步骤 S2004, 基于地图信息和第一距离确定自身的位置信息。

步骤 S2006, 基于位置信息沿行李运输路线行驶。

在该实施例中, 通过运输车上的感测装置, 在行驶时感测与周边参考物之间的第一距离, 结合对地图信息的识别, 以根据地图和辅助导航物对自身进行精确定位, 只有在运输车自己无法成功避障时, 才需要向管理和控制子系统查询, 基于不同的障碍情况, 管理和控制子系统会结合控制中心调度信息给出不同的指令, 提升了运输车自主应对系统中断以及通讯中断的能力。

如图 21 所示, 在一些实施例中, 基于位置信息沿行李运输路线行驶包括:

步骤 S2102, 在基于位置信息沿行李运输路线行驶时, 基于行李运输路线与当前行驶速度计算防撞的安全距离。

步骤 S2104, 基于感测装置检测与障碍物的第二距离。以及

基于第二距离和安全距离 L2 之间的关系配置防撞策略。

如图 22 所示, 通过感测装置对 AGV106 周边的障碍物进行检测, 防止与障碍物发生碰撞, 检测范围为半径 R、角度为 270° 的扇形区域, 其中, L1 为紧急制动距离, L2 为安全距离。

在一些实施例中, 基于第二距离和安全距离之间的关系配置防撞策略包括:

步骤 S2106, 确定与当前行驶速度匹配的紧急制动距离。

步骤 S2108, 在检测到第二距离大于安全距离时, 基于当前行驶速度继续行驶。

步骤 S2110, 在检测到第二距离小于或等于安全距离, 并大于紧急制动距离时, 执行降速行驶。

步骤 S2112, 在检测到第二距离小于或等于紧急制动距离时, 执行制动操作。

在该实施例中, 运输车通过感测装置实时探测与障碍物的第二距离, 感测装置为雷达, 根据路径以及 Lidar 技术计算与当前车速匹配的安全距离, 若实时的第二距离大于安全距离, 则运输车正常速度运行, 若运输车实时的第二距离小于或等于对应车速的设定安全距离但是大于设定的紧急制动距离, 则按照距离变化速度计算对应的运行速度并降速运行, 若实时的第二距离小于或等于对应车速的设定紧急制动距离, 则制动并进行避障处理, 以保证运输车行驶过程中的安全性。

如图 23 所示, 在一些实施例中, 基于位置信息沿行李运输路线行驶, 还包括:

步骤 S2302, 对比行驶路线与地图信息, 生成对比结果。

步骤 S2304, 在基于感测结果和对比结果确定行李运输路线上具有障碍物时, 评估是否能够自行绕开障碍物, 若“是”, 进入步骤 S2308, 若“否”, 进入步骤 S2310。

其中, 感测结果由感测装置感测生成。

其中, 评估是否能够自行绕开障碍物, 可以通过感测结果确定障碍物处于静止状态还是运动状态, 如果是静止状态, 则可根据相对距离和自身的运行速度生成自行规避路径, 如果是运动状态, 则进一步获取到障碍物的运动方向和运动速度, 如果障碍物的运动速度趋于恒定, 并且运动方向偏离行驶路线, 则也可以能够自行绕开障碍物, 如果障碍物的运动速度起伏较大, 并且未偏离行驶路径, 则需向管理与控制子系统上报求助。

步骤 S2306, 在评估出能够自行绕开障碍物时, 生成自行规避路径, 以根据自行规避路径绕行。

步骤 S2308, 在评估出不能够自行绕开障碍物时, 生成避障信息。

步骤 S2310, 将避障信息上报至管理与控制子系统, 并接收管理与控制子系统基于避障信息反馈的规避指令。

步骤 S2312, 基于规避指令调整行李运输路线, 以绕开障碍物。

在该实施例中, 在运输车检测到障碍物时, 首先检测是否能够自行绕开障碍物, 在检测到能够自行绕靠障碍物时, 则不需向管理与控制子系统上报避障需求, 该方式使运输车具有及时自主响应的能力, 从而保证避障效率。

在一些实施例中, 基于规避指令调整行李运输路线, 以绕开障碍物包括:

在规避指令为跟随指令时, 则跟随障碍物行驶, 以绕开障碍物;

在规避指令为转向指令时, 则调整行驶方向, 以绕开障碍物。

另外, 在一些实施例中, 基于位置信息沿行李运输路线行驶, 还包括: 在检测到障碍物为同伴运输车时, 基于位置信息检测是否处于排队区; 在检测到处于排队区时, 跟随同伴运输车移动。

具体地, 通过在运输车上设置图像采集模块, 通过采集前方图像, 基于图像识别模型识别出前方的障碍物为同伴运输车时, 进一步基于自身的位置信息检测是否处于排队区, 如果同时满足上述两个条件, 则可直接跟随同伴运输车移动。

在一些实施例中, 运输车具体为 AGV, 当 AGV 检测到障碍物时, 根据其位置信息和地图信息自主判断障碍物的类型, 并基于障碍物的类型, 自主规划规避路线, 以基于规避路线运行, 绕开障碍物。

如图 22 所示, 通过 Lidar 技术对 AGV 周边的障碍物进行检测, 检测范围为半径 R、角度为 270° 的扇形区域, 基于 SLAM 算法将检测到的信息与预置的指定区域的地图相比对, 识别出运输车当前所处的位置以及障碍物的信息, 基于识别出的障碍物信息以及运输车当前所处的位置, 自主规避障碍物, 只有在 AGV 预设时间内无法完成避障时, 才会上报管理与控制子系统, 查询交通状态和障碍物信息, 针对不同的情况, 进行不同策略的避障处理, 或者由管理与控制子系统重新规划运输路线。大部分时候, AGV 能自主识别障碍物, 并自主进行规避, 使得 AGV 有自主应对系统中断以及通讯中断的能力, 运输车的自主控制性能高, 从而有效简化管理与控制子系统和集控中心的计算, 提高整个系统故障下的自适应能力。

在一些实施例中, 运输车还用于: 在检测到障碍物为同伴运输车时, 基于位置信息检测运输车是否处于排队区, 以在处于排队区时, 跟随同伴运输车移动。

在该实施例中, 若障碍物为外来物体, 或者非地图上标记物体或者指定区域内的基建物体, 则运输车向左或向右运动绕开障碍物即可, 若障碍物为其它正在行驶的运输车, 则再判断运输车当前所处的区域, 若处于排队区, 则跟随移动, 若处于非排队区, 则自主绕开障碍物, 若经过预设时段后, 仍然无法绕开障碍物, 则向管理与控制子系统上报, 请求管理与控制子系统重新规划路线, 即重新规划目标行李处理设备, 即排除当前的目标行李处理设备, 在其他终点中选择最优的目标行李处理设备。

另外, 若规划的目标行李处理设备负担较重, 运输车也可以主动上报以重新规划终点。

如图 24 所示, 在一些实施例中, 运输车还设置有防撞装置 1082, 其中, 防撞装置 1082 设置在运输车 108 的前端侧壁上。

如图 25 所示, 运输车执行防撞操作包括:

步骤 S2502, 运输车基于防撞装置检测到碰撞动作时, 执行急停刹车并关断动力装置。其中, 防撞装置具体可以为有感应能力的防撞条。

步骤 S2504, 运输车基于碰撞动作生成碰撞信息, 将碰撞信息上报至管理与控制子系统。

步骤 S2506, 管理与控制子系统基于碰撞信息生成避障信息, 并将避障信息下发至指定运输车。

其中，指定运输车指处于碰撞的运输车具有第三距离的运输车，第三距离小于有效避让距离，有效避让距离为运输车可以自主避让的距离。

在该实施例中，通过在运输车的前端设置防撞装置，使得在自主避障失效等特殊工况下，以硬件方式触发急停刹车，当实际碰撞发生后，防撞装置触发，执行急停刹车并关断动力装置，运输车发送碰撞信息给管理与控制子系统，管理与控制子系统下发避障信息给附近的指定 AGV 并反馈给集控中心，以使指定 AGV 及时绕开该紧急停车的运输车并更新区域负载状态，尤其是在排队区时（例如充电轨道区、安检区）。硬件停车时需人工复位（通过复位按钮），管理与控制子系统会捕捉 AGV 产生碰撞前后的状态信息，并生成记录并上报集控中心，以方便后续的调查。

具体地，运输车具有自主控制性，运输车除了能检测与障碍物的距离之外，还可以识别地图并根据地图和辅助导航物对自身进行精确定位，只有在运输车自己无法成功避障时，才需要向管理与控制子系统查询，基于不同的障碍情况，管理与控制子系统会结合集控中心调度信息给出不同的指令，AGV 有自主应对系统中断以及通讯中断的能力。如图 24 所示，在一些实施例中，运输车设置有输送装置，在输送装置上沿输送方向布设有多个感应器，感应器用于感应输送装置上的行李位置，基于行李运输路线行驶，还包括：在检测到行李位置偏离预放位置时，确定偏离方向；基于偏离方向启动输送装置执行纠偏操作。

其中，输送装置具体可以为输送带。

在该实施例中，通过沿输送装置的输送方向的前中后分别布置传感器，对于较小体积的行李，正常在载货情况下只有中间传感器能够感应到行李，当由于摩擦系数较小等原因导致行李移位滑动到边缘产生掉落风险时，处于前方的传感器或处于后方的传感器中的一个将产生信号变化，即感应到行李，此时通过信号变化的感应器所处位置判断偏离方向，通过输送装置的前后调节实现纠偏操作，当恢复到只有中间传感器感应到行李时，确定纠偏完成。

对于超大提及行李同时遮挡三个感应器的工况，当单个边缘传感器丢失包裹后，运输车的控制器根据丢失包裹的传感器的位置判断调整方向并调整包裹到三个传感器重新被遮挡的位置。

在一些实施例中，运输车包括称重装置，用于记录输送装置上的行李重量；运输车还用于：在检测到重量变化后产生安全警报。

在一些实施例中，运输车还设置有电池管理模块和抑火模块，运输控制方法还包括：基于电池管理模块监控动力电池的工况，并基于工况确定动力电池产生热失控风险时，激活抑火模块；以及基于行李运输路线行驶，具体还包括：触发输送装置丢弃运输的行李。

在该实施例中，运输车设置有电池管理模块 BMS，BMS 能够根据电压、温度和紫外传感器等采集到的信息激活行李保护程序以及火灾抑制系统，火灾抑制系统根据 BMS 监控的电压，温度，紫外信号等判断电池是否处于热失控边缘或者处于热失控状态，从而激活抑火模块对即将发生的热失控或者正在发生的失控进行抑制，BMS 预判电池热失控状态下 AGV 自主弃包，并尽快驶进入应急处理区。

另外，还可以利用 BMS 实现动能回收，在制动、减速或者下坡时回冲电池以延长操作时间，以及提高能源利用率。

在一些实施例中，基于行李运输路线行驶，还包括：在检测到故障时，向管理与控制子系统上报故障信息。

在一些实施例中，还包括：在处于空闲状态时，接收管理与控制子系统下发的交接信息，交接信息包括故障运输车的故障位置，或失联运输车失联之前最后一次检测到的失联位置；提取交接信息中的故障位置或失联位置；以及行驶至故障位置或失联位置。

如图 26 所示，运输区域包括第一运输区域和第二运输区域，通过集控中心以及管理

与控制子系统,控制运输车在第一运输区域和第二运输区域内行驶,第一运输区域设置的行李输出设备为行李托运柜台 2602,第一运输区域设置的行李处理设备为 X 光安检机 2604,第二运输区域设置的行李输出设备为 X 光安检机 2604,第二运输区域设置的行李处理设备包括行李转盘 2606、早到行李缓存区的设备 2608 和人工检查设备 2610。在第一运输区域或第二运输区域还设置由垂直升降机构 2612,用于升降运输车。

另外,非运输区域包括维护区域,维护区域包括紧急处理区 2614 和维修保养区 2616。

具体地,充电模组包括设置于运输区域的第一充电模组 2618、设置于排队区的第二充电模组 2620 和第三充电模组 2622。

如图 27 所示,在一些实施例中,运输控制系统包括:集控中心 102 和两个管理与控制子系统 104。

其中,集控中心 102 用于基于托运行李信息生成行李调度任务,并下发至管理与控制子系统 104a 和管理与控制子系统 104b。

每个管理与控制子系统 104a 用于管理多个运输车 106a,并通过接入无线网络实现信息交互,每个管理与控制子系统 104b 用于管理多个运输车 106b,并通过接入无线网络实现信息交互

集控中心 102 还通过 PLC 设备 126,控制行李输出设备和行李处理设备,行李处理设备包括 X 光机 110A 和扫描仪 110B 等。

行李分拣服务子系统 116 用于管理行李输出设备,与集控中心 104 通信连接,用于向集控中心发送托运行李信息,托运行李信息包括行李信息以及航班信息。

运输控制系统还包括:航班信息子系统 118,与行李分拣服务子系统 116 通信连接,用于向行李分拣服务子系统发送航班信息,行李信息子系统 120,与行李分拣服务子系统 116 通信连接,用于向行李分拣服务子系统发送行李信息。

如图 27 所示,行李处理设备包括 X 光安检设备 110A 和扫描仪 110B,行李处理设备可以直接通过 PLC 设备与集控中心 102 通信连接。

另外,如图 27 所示,还可以进一步设置监控服务子系统 122 和系统维护信息管理子系统 124,分别与集控中心 102 通信连接。

在本公开的一个具体应用场景中,多台运输车用于对乘客的托运行李进行搬运,例如从行李输出设备值机柜台搬运至行李处理设备,即安检设备,继而从安检设备搬运至对应航班的行李转盘或者早到行李以及人工操作台,每台运输车包括一体焊接的车架、设于车架上的输送机构、设于车架下方并用于带动车架移动的行走驱动机构、称重装置、物体感应传感器、气压传感器、为 AGV 运动提供动力源的电池及电池管理系统、与管理与控制子系统进行通讯的控制子系统、用于对周边环境进行检测识别的感测设备。

参考图 27,集控中心 102 管理一个或者多个管理与控制子系统 104。管理与控制子系统是一个集中系统,用于控制和管理一个运输区域或非运输区域内的多台运输车和功能站点(例如充电模组以及停泊站等),运输车和充电模组通过无线网络与管理与控制子系统通信,以传输运输车/功能站点的状态信息(例如位置、负载状态、速度、气压、电池电量和当前航路点),并接收运输车/功能站点的任务计划,然后,管理与控制子系统收集所有运输车状态和功能站点的状态,以计算并生成运输车任务以及对集控中心的信息反馈。管理与控制子系统为每台运输车和功能站点生成任务调度。管理与控制子系统还生成运输车交通管理,避免和防止多台运输车的交通冲突。

如图 28 所示,管理与控制子系统可以分为多个层级,包括任务输入、任务管理、任务整合、任务实施和任务执行等。

任务输入层接收集控中心下发的信息,使用网页界面或者行李分拣服务系统、监控服务系统、系统维护信息管理系统等企业平台以及机场平台等,实现手动或者自动生成行李调度任务。该层级还可通过网页界面或者监控服务系统、系统维护信息管理系统集中显示

运输车的状态和任务信息。

任务整合层可以理解为由多个功能子系统构成，如图 19 所示，多个功能子系统包括车队管理和控制、基础设施管理、功能单元管理以及安检功能子系统，还包括用于分别控制运输车与功能站点的 AGV 适配器、物联网设备适配器和功能设备适配器等。

5 任务执行层则用于向运输车或与充电系统下发任务指令

任务管理层接收来自任务输入层的任务输入和来自任务整合层的功能子系统状态，以计算和规划资源分配（包括任务派发规则，交通流量管理和时间窗口控制），从任务管理层到任务整合层，将最合适的任务分配给相应的功能子系统，并由功能子系统调度每台运输车或功能站点，实现任务派发规划、交通流量监控和时间窗口控制等。

10 任务实施层基于多个功能子系统，实现了任务整合层和运输车、功能站点以及终端设备之间的系统适配，实现了与运输车、物联网设备以及功能设备等之间的协同，物联网设备包括物联网终端等，功能设备包括充电模组、升降设备等，用于将任务管理核心层生成的行李调度任务、充电控制等指令发送至对应的运输车、充电模组等，还用于接收运输车、功能站点以及终端设备发送的状态信息。

15 其中，终端设备可以为具体控制单个运输车的设备，或用于查看运输车运行状态的设备。

具体地，用于行李托运的运输控制系统的工作流程具体包括：

乘客在柜台办理行李托运手续后，托运行李信息被上传至航空公司服务器或者机场平台，随后通过航班信息系统，托运行李信息被同步到行李分拣服务系统，集控中心计算和协调各个管理与控制子系统，接收行李分拣服务子系统发送的行李信息和航班信息，并生成行李调度任务，管理与控制子系统根据行李调度任务生成行李运输任务，分配并下发给对应的运输车，接受任务的运输车运动至柜台等行李输出设备的位置取得乘客行李，此时乘客信息、运输车信息以及航班信息被绑定，运输车取得行李后，按照管理与控制子系统规划的最优路径运至安检机处进行安检，安检机确认行李信息并扫描，通过安检的行李信息由 X 光机发送到安检控制单元并通知集控中心，集控中心继续通过运输车运送至对应位置，例如对应的行李转盘、早到行李存放处等，未通过安检的行李通过运输车被运送至开箱检查区域，通过开箱检查的行李继而被运输车运送至对应的行李转盘、早到行李存放处，开箱检查未通过的行李则被运输车运送至缓存区。

运输车的工作状态和任务状态也会反馈到集控中心，并集中显示到企业平台。

30 下面参照图 29 来描述根据本发明的这种实施方式的运输控制装置 2900。图 29 所示的运输控制装置 2900 仅仅是一个示例，不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

运输控制装置 2900 以硬件模块的形式表现。运输控制装置 2900 的组件可以包括但不限于：确定单元 2902，用于响应于集控中心发送的行李调度任务，确定输出行李的行李输出设备；选择单元 2904，用于在多个行李处理设备中选择接收行李的目标行李处理设备；第一生成单元 2906，用于基于行李输出设备的位置，以及目标行李处理设备的位置生成行李运输路线；第二生成单元 2908，用于基于行李运输路线和行李调度任务生成行李运输任务；第一发送单元 2930，用于向运输车下发行李运输任务，以由运输车基于行李运输路线将行李由行李输出设备运输至目标行李处理设备。

40 下面参照图 30 来描述根据本发明的这种实施方式的运输控制装置 3000。图 30 所示的运输控制装置 3000 仅仅是一个示例，不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

运输控制装置 3000 以硬件模块的形式表现。运输控制装置 3000 的组件可以包括但不限于：第二发送单元 3002，用于向管理与控制子系统下发行李调度任务，以使管理与控制子系统向运输车下发基于行李调度任务生成的行李运输任务，以由运输车执行行李

运输任务。

下面参照图 31 来描述根据本发明的这种实施方式的运输控制装置 3100。图 31 所示的运输控制装置 3100 仅仅是一个示例，不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

5 运输控制装置 3100 以硬件模块的形式表现。运输控制装置 3100 的组件可以包括但不限于：接收单元 3102，用于接收管理与控制子系统下发的行李运输任务；提取单元 3104，用于提取行李运输任务中的行李运输路线；执行单元 3106，用于在完成行李加载后，基于行李运输路线行驶。

10 下面参照图 32 来描述根据本发明的这种实施方式的电子设备 3200。图 32 显示的电子设备 3200 仅仅是一个示例，不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

如图 32 所示，电子设备 3200 以通用计算设备的形式表现。电子设备 3200 的组件可以包括但不限于：上述至少一个处理单元 3210、上述至少一个存储单元 3220、连接不同系统组件（包括存储单元 3220 和处理单元 3210）的总线 3230。

15 其中，存储单元存储有程序代码，程序代码可以被处理单元 3210 执行，使得处理单元 3210 执行本说明书上述“示例性方法”部分中描述的根据本发明各种示例性实施方式的步骤。例如，处理单元 3210 可以执行如图 2 中所示的步骤 S302 至步骤 S310，以及本公开的安全自主汇入策略学习方法中限定的其他步骤。

20 存储单元 3220 可以包括易失性存储单元形式的可读介质，例如随机存取存储单元（RAM）32201 和/或高速缓存存储单元 32202，还可以进一步包括只读存储单元（ROM）32203。

存储单元 3220 还可以包括具有一组（至少一个）程序模块 32205 的程序/实用工具 32204，这样的程序模块 32205 包括但不限于：操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据，这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。

25 总线 3230 可以为表示几类总线结构中的一种或多种，包括存储单元总线或者存储单元控制器、外围总线、图形加速端口、处理单元或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。

30 电子设备 3200 也可以与一个或多个外部设备 3260（例如键盘、指向设备、蓝牙设备等）通信，还可与一个或者多个使得用户能与该电子设备交互的设备通信，和/或与使得该电子设备 3200 能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备（例如路由器、调制解调器等等）通信。这种通信可以通过输入/输出（I/O）接口 3250 进行。并且，电子设备 3200 还可以通过网络适配器 3250 与一个或者多个网络（例如局域网（LAN），广域网（WAN）和/或公共网络，例如因特网）通信。如图所示，网络适配器 3250 通过总线 3230 与电子设备 3200 的其它模块通信。应当明白，尽管图中未示出，可以结合电子设备使用其它硬件和/或软件模块，包括但不限于：微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、RAID 系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

35 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员易于理解，这里描述的示例实施方式可以通过软件实现，也可以通过软件结合必要的硬件的方式来实现。因此，根据本公开实施方式的技术方案可以以软件产品的形式体现出来，该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质（可以是 CD-ROM，U 盘，移动硬盘等）中或网络上，包括若干指令以使得一台计算设备（可以是个人计算机、服务器、终端装置、或者网络设备等）执行根据本公开实施方式的方法。

40 在本公开的示例性实施例中，还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有能够实现本说明书上述方法的程序产品。在一些可能的实施方式中，本发明的各个方面还可以实现为一种程序产品的形式，其包括程序代码，当程序产品在终端设备上运行时，程序代码用于使终端设备执行本说明书上述“示例性方法”部分中描述的根据本发明各种示例性实

施方式的步骤。

根据本发明的实施方式的用于实现上述方法的程序产品，其可以采用便携式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)并包括程序代码，并可以在终端设备，例如个人电脑上运行。然而，本发明的程序产品不限于此，在本文件中，可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了可读程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。可读信号介质还可以是可读存储介质以外的任何可读介质，该可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于无线、有线、光缆、RF 等等，或者上述的任意合适的组合。

可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本发明操作的程序代码，所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如 Java、C++等，还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算设备上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备或服务器上执行。在涉及远程计算设备的情形中，远程计算设备可以通过任意种类的网络，包括局域网（LAN）或广域网（WAN），连接到用户计算设备，或者，可以连接到外部计算设备（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。

应当注意，尽管在上文详细描述中提及了用于动作执行的设备的若干模块或者单元，但是这种划分并非强制性的。实际上，根据本公开的实施方式，上文描述的两个或更多模块或者单元的特征和功能可以在一个模块或者单元中具体化。反之，上文描述的一个模块或者单元的特征和功能可以进一步划分为由多个模块或者单元来具体化。

此外，尽管在附图中以特定顺序描述了本公开中方法的各个步骤，但是，这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些步骤，或是必须执行全部所示的步骤才能实现期望的结果。附加的或备选的，可以省略某些步骤，将多个步骤合并为一个步骤执行，以及/或者将一个步骤分解为多个步骤执行等。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员易于理解，这里描述的示例实施方式可以通过软件实现，也可以通过软件结合必要的硬件的方式来实现。因此，根据本公开实施方式的技术方案可以以软件产品的形式体现出来，该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质（可以是 CD-ROM，U 盘，移动硬盘等）中或网络上，包括若干指令以使得一台计算设备（可以是个人计算机、服务器、移动终端、或者网络设备等）执行根据本公开实施方式的方法。本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开的其它实施方案。本公开旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由所附的权利要求指出。

权利要求

- 1、一种用于行李托运的运输控制方法，应用于管理与控制子系统，所述管理与控制子系统用于管控多个运输车，所述运输控制方法包括：
响应于集控中心发送的行李调度任务，确定输出行李的行李输出设备；以及
5 在多个行李处理设备中选择接收行李的目标行李处理设备；
基于所述行李输出设备的位置，以及所述目标行李处理设备的位置生成行李运输路线；
基于所述行李运输路线和所述行李调度任务生成行李运输任务；
向运输车下发所述行李运输任务，以由所述运输车基于所述行李运输路线将行李由
10 所述行李输出设备运输至所述目标行李处理设备。
- 2、根据权利要求1所述的运输控制方法，其中，所述在多个行李处理设备中选择接收行李的目标行李处理设备包括：
获取每个行李处理设备当前的负担量；
基于所述负担量对所述多个行李处理设备进行负担排序；
15 基于排序结果在所述多个行李处理设备中选择所述目标行李处理设备。
- 3、根据权利要求2所述的运输控制方法，其中，所述基于排序结果在所述多个行李处理设备中选择所述目标行李处理设备，还包括：
在基于所述排序结果确定所述多个行李处理设备中具有至少两个待选设备时，所述至少两个待选设备均具有最小负担量，将具有最短所述运输路线的所述待选设备确定为
20 所述目标行李处理设备。
- 4、根据权利要求2所述的运输控制方法，其中，所述管理与控制子系统具有多个，所述多个运输车被划分为多组，每个所述管理与控制子系统管控对应的一组所述运输车，所述向运输车下发所述行李运输任务包括：
向具有管控权限的所述运输车发送所述行李运输任务。
- 25 5、根据权利要求4所述的运输控制方法，其中，所述在向具有管控权限的所述运输车发送所述行李运输任务之前，还包括：
接收所述集控中心下发的管控权限信息，所述管控权限信息用于对多个运输区域中的至少一个进行管控；
接收所述运输车上报的调度编码；
30 在基于所述管控权限信息对所述调度编码验证通过时，向所述运输车发送授权信息，所述授权信息用于确定对所述运输车的所述管控权限，以使所述运输车在对应的所述运输区域内具有行驶权限，
其中，所述管控权限信息包括具有映射关系的所述运输区域的区域标识与调度编码列表，在所述调度车辆列表中查询到所述调度编码时，确定对所述调度编码验证通过。
- 35 6、根据权利要求5所述的运输控制方法，其中，所述多个行李处理设备包括第一组处理设备和第二组处理设备，所述第二组处理设备包括多个类型，所述运输区域包括第一运输区域和第二运输区域，所述第一运输区域的终点和所述第二运输区域的起点为重叠区域，所述第一组处理设备设置于所述重叠区域，所述第二组处理设备设置于所述第二运输区域的终点区域，所述管理与控制子系统包括第一管控子系统和第二管控子系统，
40 在所述管理与控制子系统为所述第一管控子系统时，所述在多个行李处理设备中选择接收行李的目标行李处理设备包括：
在所述第一组处理设备中选择所述目标行李处理设备；
在所述管理与控制子系统为所述第二管控子系统时，所述在多个行李处理设备中选择接收行李的目标行李处理设备包括：
45 在所述第二组处理设备中选择所述目标行李处理设备。

7、根据权利要求6所述的运输控制方法，其中，所述第一组处理设备包括安检设备，所述在所述第二组处理设备中选择所述目标行李处理设备包括：

接收所述安检设备反馈的安检结果，所述安检结果为所述安检设备对接收到的行李进行安全检查的结果；

5 确定与所述安检结果匹配的设备类型；

在具有所述设备类型的所述第二组处理设备中选择所述目标行李处理设备，

其中，所述第二组处理设备包括用于人工检查的平台设备、用于收集早到行李的承载设备和用于收集准到行李的承载设备。

8、根据权利要求5所述的运输控制方法，其中，还包括：

10 接收所述集控中心发送的所述权限信息的变更指令；

基于所述变更指令确定待变更的候选运输车与变更类型；

基于所述变更类型生成对应的行驶权限变更信息；

向所述待变更的候选运输车下发所述行驶权限变更信息。

9、根据权利要求5所述的运输控制方法，其中，还包括：

15 接收所述集控中心下发的保养决策；

基于所述保养决策确定对应的保养路线和保养权限；

基于所述保养路线和所述保养权限生成保养指令；

向待保养的所述运输车下发所述保养指令，所述保养指令适于将所述运输车的行驶权限切换为所述保养权限，以使所述运输车基于所述保养路线行驶至维修作业区。

20 10、根据权利要求5所述的运输控制方法，其中，所述多个运输车包括故障运输车和/或失联运输车，所述运输控制方法还包括：

在接收到所述故障运输车上报的故障信息，或检测到所述失联运输车时，向备用运输车发送交接信息，所述交接信息包括所述故障运输车的故障位置，或所述失联运输车失联之前最后一次检测到的失联位置，以使所述备用运输车响应于所述交接信息，行驶至所述故障位置或所述失联位置，以及

25 向所述故障运输车发送维修指令，所述维修指令基于维修路线和维修权限生成，所述维修指令适于将所述运输车的行驶权限切换为所述维修权限，以使所述运输车基于所述维修路线行驶至维修作业区，

其中，所述备用运输车为未接收到所述行李运输任务的运输车。

30 11、根据权利要求2所述的运输控制方法，其中，还包括：

获取所述运输车的状态信息，所述状态信息包括剩余电量和/或工作状态；

基于所述状态信息和/或获取到的充电模块的工况信息生成充电指令；

向所述运输车下发所述充电指令，所述充电指令用于驱动所述运输车行驶至对应的充电模块，以进行充电操作。

35 12、根据权利要求11所述的运输控制方法，其中，所述充电模块包括多条第一充电轨道，所述第一充电轨道布置在所述行李输出设备和所述行李处理设备之间的运输区域，所述基于排序结果在所述多个行李处理设备中选择所述目标行李处理设备，还包括：

获取所述多条第一充电轨道的占用量；

对所述多条第一充电轨道的占用量进行排序；

40 对所述占用量的排序结果和所述负担量的排序结果进行协调选择，基于所述协调选择的结果确定所述目标行李处理设备。

13、根据权利要求1至12中任一项所述的运输控制方法，其中，所述向运输车下发所述行李运输任务，还包括：

45 在接收到所述运输车基于所述行李运输路线反馈的避障信息时，识别所述避障信息中的障碍物的类型；

基于所述障碍物的类型和所管理的运输区域的交通地图，生成规避指令；

将所述规避指令下发至所述运输车。

14、根据权利要求13所述的运输控制方法，其中，所述基于所述障碍物的类型和所管理的运输区域的交通地图，生成规避指令包括：

5 在检测到所述障碍物为同类运输车时，基于所述交通地图检测所述运输车和所述同类运输车是否处于所述运输区域的排队区；

在检测到所述运输车和所述同类运输车处于所述排队区时，生成对所述同类运输车的跟随指令，以将所述跟随指令确定为所述规避指令；

10 在检测到所述运输车和所述同类运输车未处于所述排队区，或检测到所述障碍物为所述交通地图上的未知物体时，生成用于避让所述障碍物的转向指令，以将所述转向指令确定为所述规避指令。

15 15、一种用于行李托运的运输控制方法，其中，应用于集控中心，所述集控中心用于集中控制至少一个管理与控制子系统，所述管理与控制子系统用于管控多个运输车，所述运输控制方法包括：

15 向所述管理与控制子系统下发行李调度任务，以使所述管理与控制子系统向运输车下发基于所述行李调度任务生成的行李运输任务，以由所述运输车执行所述行李运输任务。

16、根据权利要求15所述的运输控制方法，其中，所述管理与控制子系统具有多个，在向所述管理与控制子系统下发行李调度任务之前，包括：

20 接收多个行李输出设备上报的多组托运行李信息，所述托运行李信息包括行李信息和航班信息；

基于所述航班信息，统计所述多个行李输出设备的分布信息；

基于所述分布信息以及对所述行李信息的协调分配结果，生成多个所述管理与控制子系统的行李调度任务。

25 17、根据权利要求16所述的运输控制方法，其中，所述在向所述管理与控制子系统下发行李调度任务之前，还包括：

向每个管理与控制子系统下发对应管理的运输区域的管控权限信息，以由所述管理与控制子系统基于所述管控权限信息对所述运输车在对应的所述运输区域行驶授权。

18、根据权利要求17所述的运输控制方法，其中，还包括：

30 向所述管理与控制子系统发送管控权限的变更指令，以使所述管理与控制子系统基于所述变更指令向待变更的候选运输车发送行驶权限变更信息。

19、根据权利要求15至18中任一项所述的运输控制方法，其中，还包括：

定期向所述管理与控制子系统下发对所述运输车的保养决策。

20、一种用于行李托运的运输控制方法，应用于运输车，所述运输控制方法包括：

35 接收管理与控制子系统下发的行李运输任务；

提取所述行李运输任务中的行李运输路线；

在完成行李加载后，基于所述行李运输路线行驶。

21、根据权利要求20所述的运输控制方法，其中，在接收管理与控制子系统下发的行李运输任务之前，还包括：

40 向所述管理与控制子系统发送预置的调度编码；

接收所述管理与控制子系统在对所述调度编码验证通过时反馈的授权信息，所述授权信息用于在所述管理与控制子系统管理的运输区域被赋予行驶权限。

22、根据权利要求21所述的运输控制方法，其中，还包括：

响应于所述管理与控制子系统发送的行驶权限变更信息，确定目标变更区域；

45 从当前的所述运输区域行驶至所述目标变更区域，

其中,所述目标变更区域为变更后的所述运输区域,或所述运输区域之外的其它区域。

23、根据权利要求 21 所述的运输控制方法,其中,还包括:

响应于接收到的保养指令,将所述行驶权限切换为保养权限;以及

5 基于所述保养权限根据所述保养指令中携带的保养路线行驶至维修作业区,以执行保养操作。

24、根据权利要求 21 所述的运输控制方法,其中,所述运输车配置有感测装置,并预置有多个所述运输区域的地图信息,所述基于所述行李运输路线行驶包括:

基于所述感测装置感测与周边参考物的第一距离;

基于所述地图信息和所述第一距离确定自身的位置信息;

10 基于所述位置信息沿所述行李运输路线行驶。

25、根据权利要求 24 所述的运输控制方法,其中,所述基于所述位置信息沿所述行李运输路线行驶包括:

在基于所述位置信息沿所述行李运输路线行驶时,基于所述行李运输路线与当前行驶速度计算防撞的安全距离;

15 基于所述感测装置检测与障碍物的第二距离;以及

基于所述第二距离和所述安全距离之间的关系配置防撞策略。

26、根据权利要求 25 所述的运输控制方法,其中,所述基于所述第二距离和所述安全距离之间的关系配置防撞策略包括:

确定与所述当前行驶速度匹配的紧急制动距离;

20 在检测到所述第二距离大于所述安全距离时,基于所述当前行驶速度继续行驶;

在检测到所述第二距离小于或等于所述安全距离,并大于所述紧急制动距离时,执行降速行驶;

在检测到所述第二距离小于或等于所述紧急制动距离时,执行制动操作。

27、根据权利要求 24 所述的运输控制方法,其中,所述基于所述位置信息沿所述行李运输路线行驶,还包括:

25 对比所述行驶路线与所述地图信息,生成对比结果;

在基于感测结果和所述对比结果确定所述行李运输路线上具有障碍物时,评估是否能够自行绕开所述障碍物,所述感测结果由所述感测装置感测生成;

30 在评估出能够自行绕开所述障碍物时,生成自行规避路径,以根据所述自行规避路径绕行;

在评估出不能够自行绕开所述障碍物时,生成避障信息;

将所述避障信息上报至所述管理与控制子系统,并接收所述管理与控制子系统基于所述避障信息反馈的规避指令;

基于所述规避指令调整所述行李运输路线,以绕开所述障碍物。

35 28、根据权利要求 20 所述的运输控制方法,其中,所述运输车设置有输送装置,在所述输送装置上沿输送方向布设有多个感应器,所述感应器用于感应所述输送装置上的行李位置,所述基于所述行李运输路线行驶,还包括:

在检测到所述行李位置偏离预放位置时,确定偏离方向;

基于所述偏离方向启动所述输送装置执行纠偏操作。

40 29、根据权利要求 20 所述的运输控制方法,其中,所述运输车还设置有电池管理模块和抑火模块,所述运输控制方法还包括:

基于所述电池管理模块监控动力电池的工况,并基于所述工况确定所述动力电池产生热失控风险时,激活所述抑火模块;以及

所述基于所述行李运输路线行驶,具体还包括:

45 触发所述输送装置丢弃运输的行李。

30、根据权利要求 20 至 29 中任一项所述的运输控制方法，其中，还包括：

在处于空闲状态时，接收所述管理与控制子系统下发的交接信息，所述交接信息包括故障运输车的故障位置，或失联运输车失联之前最后一次检测到的失联位置；

提取所述交接信息中的故障位置或所述失联位置；以及

5 行驶至所述故障位置或所述失联位置。

31、一种用于行李托运的运输控制系统，所述运输控制系统包括集控中心、管理与控制子系统和多个运输车，所述集控中心用于控制至少一个所述管理与控制子系统，所述管理与控制子系统用于控制和管理所述多个运输车，其中，

10 所述集控中心，用于执行如权利要求 15 至 19 中任意一项所述的用于行李托运的运输控制方法；

所述管理与控制子系统，用于执行如权利要求 1 至 14 中任意一项所述的用于行李托运的运输控制方法；

所述运输车，用于执行如权利要求 20 至 30 中任意一项所述的用于行李托运的运输控制方法。

15 32、一种用于行李托运的运输控制装置，，应用于管理与控制子系统，所述管理与控制子系统用于管控多个运输车，所述运输控制装置包括：

确定单元，用于响应于集控中心发送的行李调度任务，确定输出行李的行李输出设备；

选择单元，用于在多个行李处理设备中选择接收行李的目标行李处理设备；

20 第一生成单元，用于基于所述行李输出设备的位置，以及所述目标行李处理设备的位置生成行李运输路线；

第二生成单元，用于基于所述行李运输路线和所述行李调度任务生成行李运输任务；

第一发送单元，用于向运输车下发所述行李运输任务，以由所述运输车基于所述行李运输路线将行李由所述行李输出设备运输至所述目标行李处理设备。

25 33、一种用于行李托运的运输控制装置，其中，应用于集控中心，所述集控中心用于集中控制至少一个管理与控制子系统，所述管理与控制子系统用于管控多个运输车，所述运输控制装置包括：

第二发送单元，用于向所述管理与控制子系统下发行李调度任务，以使所述管理与控制子系统向运输车下发基于所述行李调度任务生成的行李运输任务，以由所述运输车执行所述行李运输任务。

30 34、一种用于行李托运的运输控制装置，应用于运输车，所述运输控制装置包括：

接收单元，用于接收管理与控制子系统下发的行李运输任务；

提取单元，用于提取所述行李运输任务中的行李运输路线；

执行单元，用于在完成行李加载后，基于所述行李运输路线行驶。

35 35. 一种电子设备，包括：

处理器；以及

存储器，用于存储所述处理器的可执行指令；其中，所述处理器配置为经由执行所述可执行指令来执行权利要求 1~14 中任意一项所述的用于行李托运的运输控制方法或 15~19 中任意一项所述的用于行李托运的运输控制方法。

36. 一种运输车，包括：

40 处理器；以及

存储器，用于存储所述处理器的可执行指令；其中，所述处理器配置为经由执行所述可执行指令来执行权利要求 20~30 中任意一项所述的用于行李托运的运输控制方法。

37. 一种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权利要求 1~30 中任意一项所述的用于行李托运的运输控制方法。

45