

路径生成方法、装置、计算机设备和存储介质

本申请基于申请号为“202210506013.0”、申请日为 2022 年 05 月 11 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此以引入方式并入本申请。

技术领域

本申请属于晶圆运输控制技术领域，更确切的说涉及一种路径生成方法、装置、计算机设备和存储介质。

背景技术

晶圆运输系统下达将晶圆从源地址送到目的地址的传送指令后，当存在多种运输系统时，晶圆运输系统需要协调用何种运输系统来运输晶圆；而且当运输距离较远时，运输过程中需要用到至少一个中转站，且到中转站的路径节点均存在多条，如何通过各种已知线路的节点筛选中转站，并且如何从源地址、到中转站，进而到目的地址的多条通道中选择最合适路径就成为了当前技术的一个难题。

基于此，本申请提供了解决以上技术问题的技术方案。

发明概述

本申请提供一种路径生成方法，应用在物料管控系统上，包括：接收待运输晶圆的运输请求，所述运输请求包含所述待运输晶圆的初始储存位置以及目的储存位置；获取由所有储存位置映射的路由节点列表，所述路由节点列表携带有与所述储存位置对应的路由节点的属性信息，所述属性信息包括存储状态信息和权重；基于所述存储状态信息从所述路由节点列表中筛选可暂时存储所述待运输晶圆的运输路由节点；根据所述运输路由节点确定所述初始储存位置以及所述目的储存位置的多条初始运输路径，所述初始运输路径携带有各所述运输路由节点的当前等待时间和预估当前转移时间；根据所述当前等待时间、所述预估当前转移时间和所述权重计算出不同所述初始运输路径的度量标准

和，筛选出最小度量标准和的所述初始运输路径作为目标路径。

本申请还提供了一种路径生成装置，所述装置包括：请求接收模块，用于接收待运输晶圆的运输请求，所述运输请求包含所述待运输晶圆的初始储存位置以及目的储存位置；节点列表获取模块，用于获取由所有储存位置映射的路由节点列表，所述路由节点列表携带有与所述储存位置对应的路由节点的属性信息，所述属性信息包括存储状态信息和权重；路由节点筛选模块，用于基于所述存储状态信息从所述路由节点列表中筛选可暂时存储所述待运输晶圆的运输路由节点；初始路径生成模块，用于根据所述运输路由节点确定所述初始储存位置以及所述目的储存位置的多条初始运输路径，所述初始运输路径携带有各所述运输路由节点的当前等待时间和预估当前转移时间；目标路径筛选模块，用于根据所述当前等待时间、所述预估当前转移时间和所述权重计算出不同所述初始运输路径的度量标准和，筛选出最小度量标准和的所述初始运输路径作为目标路径。

本申请还提供了一种计算机设备，包括存储器和处理器，所述存储器存储有计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现上述方法的步骤。

本申请还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述的方法的步骤。

附图说明

下面将以明确易懂的方式，结合附图说明优选实施方式，对上述特性、技术特征、优点及其实现方式予以进一步说明。

图1是本申请的实施例中路径生成方法的流程示意图；

图2是本申请的实施例中路由节点示意图；

图3是本申请的实施例中初始运输路径的列表；

图4是本申请的实施例中各路由节点的参数列表；

图5是本申请的实施例中路径生成装置的结构框图；

图6为本申请的实施例中计算机设备的内部结构图。

本发明的实施方式

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对照附图说明本申请的具体实施方式。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，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，并获得其他的实施方式。

基于本申请，所属领域的技术人员应了解，本文中所描述的一个方面可与任何其它方面独立地实施，且可以各种方式组合这些方面中的两者或两者以上。举例来说，可使用本文中所阐述的任何数目和方面来实施设备及/或实践方法。另外，可使用除了本文中所阐述的方面中的一或多者之外的其它结构及/或功能性实施此设备及/或实践此方法。

还需要说明的是，以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本申请的基本构想，图式中仅显示与本申请中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制，其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变，且其组件布局型态也可能更为复杂。

另外，在以下描述中，提供具体细节是为了便于透彻理解实例。然而，所属领域的技术人员将理解，可在没有这些特定细节的情况下实践所述方面。术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的，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”等描述的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

半导体工厂对晶圆传送盒(Foup)的运送管理,运送的范围包括洁净室(FAB)内部运送、洁净室(FAB)与洁净室(FAB)之间的运送、跨楼层的运送,运送的地点包括机台、存储仓、悬挂式暂存货架(OHB)、传送机(Convery),其目标是减少机台之间运送时间,提升运送效率。

晶圆运输系统下达将晶圆从源地址送到目的地址的传送指令后,当存在多种运输系统时,晶圆运输系统需要协调用何种运输系统来运输晶圆;而且当运输距离较远时,运输过程中需要用到至少一个中转站,且到中转站的路径节点均存在多条,如何通过各种已知线路的节点筛选中转站,并且如何从源地址、到中转站,进而到目的地址的多条通道中选择最合适路径就成为了当前技术的

一个难题。

本申请部分实施例的目的在于提供一种路径生成方法、装置、计算机设备和存储介质，为了克服上述现有技术的缺点。

本申请实施例提供了一种路径生成方法，应用在物料管控系统上，包括：接收待运输晶圆的运输请求，所述运输请求包含所述待运输晶圆的初始储存位置以及目的储存位置；获取由所有储存位置映射的路由节点列表，所述路由节点列表携带有与所述储存位置对应的路由节点的属性信息，所述属性信息包括存储状态信息和权重；基于所述存储状态信息从所述路由节点列表中筛选可暂时存储所述待运输晶圆的运输路由节点；根据所述运输路由节点确定所述初始储存位置以及所述目的储存位置的多条初始运输路径，所述初始运输路径携带有各所述运输路由节点的当前等待时间和预估当前转移时间；根据所述当前等待时间、所述预估当前转移时间和所述权重计算出不同所述初始运输路径的度量标准和，筛选出最小度量标准和的所述初始运输路径作为目标路径。

在其中一个实施例中，所述基于所述存储状态信息从所述路由节点列表中筛选可暂时存储所述待运输晶圆的运输路由节点，包括：获取所述路由节点列表中状态为肯定状态的各所述路由节点的排队晶圆清单以及预设存储阈值；根据所述预设存储阈值、所述待运输晶圆以及所述晶圆清单中的排队晶圆确定可暂时存储所述待运输晶圆的运输路由节点，并将不可存储所述待运输晶圆的路由节点在预设次数的运输周次中的状态设置为否定状态。

在其中一个实施例中，所述当前等待时间的获取方法，包括：获取所述运输路由节点的排队晶圆清单；根据所述排队晶圆清单统计当前等待时间。

在其中一个实施例中，所述预估当前转移时间的获取方法，包括：根据所述初始运输路径中的运输路由节点确定各路由节点之间的运输距离以及与该运输距离对应的运输设备；接收所述运输设备发送的当前输送速度；根据所述运输距离以及所述当前输送速度统计预估当前转移时间。

在其中一个实施例中，所述权重的获取方法，包括：根据控制所述待运输晶圆的运输设备的设备类型获取权重计算规则；当判定为传送设备时，统计在所述初始运输路径中的所有所述运输路由节点的当前等待时间，并生成权重系

数；当判定为存储设备时，统计在所述初始运输路径中的所有所述运输路由节点的传输命令，并生成权重系数。

在其中一个实施例中，所述根据所述当前等待时间、所述预估当前转移时间和所述权重计算出不同所述初始运输路径的度量标准和，包括：获取运输设备在当前运输周次内的运输次数以及所述运输路由节点的存储参数计算所述运输路由节点的理论状态值；根据所述当前等待时间、所述预估当前转移时间、所述权重和所述理论状态值计算得到所述运输路由节点的度量标准；统计所述初始运输路径中各运输路由节点的度量标准和。

本申请还提供了一种路径生成装置，所述装置包括：请求接收模块，用于接收待运输晶圆的运输请求，所述运输请求包含所述待运输晶圆的初始储存位置以及目的储存位置；节点列表获取模块，用于获取由所有储存位置映射的路由节点列表，所述路由节点列表携带有与所述储存位置对应的路由节点的属性信息，所述属性信息包括存储状态信息和权重；路由节点筛选模块，用于基于所述存储状态信息从所述路由节点列表中筛选可暂时存储所述待运输晶圆的运输路由节点；初始路径生成模块，用于根据所述运输路由节点确定所述初始储存位置以及所述目的储存位置的多条初始运输路径，所述初始运输路径携带有各所述运输路由节点的当前等待时间和预估当前转移时间；目标路径筛选模块，用于根据所述当前等待时间、所述预估当前转移时间和所述权重计算出不同所述初始运输路径的度量标准和，筛选出最小度量标准和的所述初始运输路径作为目标路径。

在其中一个实施例中，所述路由节点筛选模块包括：晶圆清单获取单元，用于获取所述路由节点列表中状态为肯定状态的各所述路由节点的排队晶圆清单以及预设存储阈值；节点筛选单元，用于根据所述预设存储阈值、所述待运输晶圆以及所述晶圆清单中的排队晶圆确定可暂时存储所述待运输晶圆的运输路由节点，并将不可存储所述待运输晶圆的路由节点在预设次数的运输周次中的状态设置为否定状态。

本申请还提供了一种计算机设备，包括存储器和处理器，所述存储器存储有计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现上述方法的步骤。

本申请还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述的方法的步骤。

与现有技术相比，本申请的优点在于：可以通过度量标准和筛选从初始储存位置以及目的储存位置中的可使用的最短路径，从而达到传送时间短的效果，并从路由节点列表中筛选可暂时存储所述待运输晶圆的运输路由节点从而保证运输设备到达各接收待运输晶圆的设备之间的传送均匀性，避免某些传送设备过于忙碌或是过于空闲，实现传送资源的充分利用。

以下结合各附图，说明本申请各实施例提供的技术方案。

如图 1 所示，本申请实施例提供一种路径生成方法，可以应用在终端或服务器上，终端可以但不限于各种个人计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑和便携式智能设备，服务器可以用独立的服务器或者是多个服务器组成的服务器集群来实现，在一个实施例中，路径生成方法应用在 MCS 系统中的终端或服务器上，方法包括以下步骤：

步骤 101，接收待运输晶圆的运输请求，运输请求包含待运输晶圆的初始储存位置以及目的储存位置。

MCS（Material Control System）为物料管控系统，主要应用于半导体工厂对晶圆传送盒（Foup）的运送管理，运送的范围包括洁净室(FAB)内部运送、洁净室（FAB）与洁净室（FAB）之间的运送、跨楼层的运送，运送的地点包括机台、存储仓、悬挂式暂存货架(OHB)、传送机（Convery），其目标是减少机台之间运送时间，提升运送效率。在半导体工艺中晶圆的加工步骤由 MES（面向制造企业车间执行层的生产信息化管理系统）统一管理，晶圆下一站去哪里由 MES 通知给 MCS，MCS 收到 MES 的运输请求后，对运输请求进行拆解，依据不同的出发地对象及目的地对象拆解生成不同的指令，生成指令可以从晶圆批次类型、批次优先级、目标存储器容量、中继存储站的最优路径等方面综合考量。

在 MCS（Material Control System）为物料管控系统中，初始储存位置以及目的储存位置均可以是物料存储仓（STOCKER）或者半导体工作机台。MCS 收到 MES 的运输请求，并对运输请求中待运输晶圆的初始储存位置以及目的

储存位置进行提取。如图 2 所示, A 路由节点为待运输晶圆的初始储存位置, H 路由节点为待运输晶圆的目的储存位置。

步骤 102, 获取由所有储存位置映射的路由节点列表, 路由节点列表携带有与储存位置对应的路由节点的属性信息, 属性信息包括存储状态信息和权重。

储存位置囊括在 MCS 系统的所有可以存储晶圆传送盒 (Foup) 的地理地址, 因而也包含初始储存位置以及目的储存位置的地理地址。一个路由节点可与一个储存位置对应, 但一个储存位置可以与多个路由节点对应。一个储存位置可以具有至少一个晶圆传送盒 (Foup) 的存储入口和晶圆传送盒 (Foup) 的传送出口, 存储入口和传送出口分别与一个路由节点对应。属性信息可以包含该路由节点可对接的传输设备、存储状态信息和权重等。权重是根据物料管控系统的历史数据中传输设备的工作频次得到的。存储状态信息可以包含该路由节点已存储的晶圆信息、该路由节点在特定时间段即将存储的晶圆信息等。如图 2 所示, A 路由节点到 B 路由节点仅可以通过 RGVC (轨道引导小车控制器) 进行晶圆运输, A 路由节点到 C、I 或 G 路由节点仅可以通过 OHVC (悬挂式小车控制器) 进行晶圆运输, B 路由节点到 D、E 则可以通过存储仓内部的传输设备进行运输。

MCS 系统中的服务器获取由所有储存位置映射的路由节点列表, 路由节点列表携带有与储存位置对应的路由节点的属性信息, 属性信息包括存储状态信息和权重。

步骤 103, 基于存储状态信息从路由节点列表中筛选可暂时存储待运输晶圆的运输路由节点。

MCS 系统中的服务器基于存储状态信息从路由节点列表中筛选可暂时存储待运输晶圆的运输路由节点。服务器可以根据存储状态信息筛选出所有空闲的运输路由节点。

步骤 104, 根据运输路由节点确定初始储存位置以及目的储存位置的多条初始运输路径, 初始运输路径携带有各运输路由节点的当前等待时间和预估当前转移时间。

MCS 系统中的服务器根据筛选出的运输路由节点、初始储存位置以及目的

储存位置确定各节点之间的连线，并根据各节点之间的连线确定初始储存位置以及目的储存位置之间的多条初始运输路径。节点之间的连线表示节点之间存在可以运输晶圆的输送设备。如图 3 所示，服务器筛选出了 7 条 A 到 H 的初始运输路径。而后服务器可以基于步骤 103 中的存储状态信息生成晶圆运输到各运输路由节点的当前等待时间和预估当前转移时间，如图 4 所示，在该图中第一列为运输起始节点，第二列为接收晶圆的接收节点，第三列为运输设备 (X'fer Device)，R-time 为当前等待时间，D-time 为预估当前转移时间，weight 为权重，current status 为度量标准。

步骤 105，根据当前等待时间、预估当前转移时间和权重计算出不同初始运输路径的度量标准和，将筛选出最小度量标准和的初始运输路径设置为目标路径。

MCS 系统中的服务器根据当前等待时间、预估当前转移时间和权重计算出不同初始运输路径的度量标准和，筛选出最小度量标准和的初始运输路径作为目标路径。度量标准和等于初始运输路径中的所有路由节点的度量标准相加。度量标准是可以用于形容两个路由节点之间的几何路径值。具体的各路由节点的度量标准计算： $R-TIME + D-TIME + (\text{当前状态值} \times \text{权重})$ ，其中：R-TIME、D-TIME、权重值可以根据经验值需要设定的，也可以根据当前存储状态信息计算得到。当前状态值由系统自动算出，当前状态值可以根据设备的运输类型和存储类型计算得到。运输类型与运输设备使用的次数相关，存储类型与储存位置所在的储存仓的设定最小存储容量、最大存储容量、已使用的存储容量、计算平均 R-TIME(等待转移开始的时间)等相关。

根据图 4 中的数据，可以统计 A 到 H 节点的七条路径的度量标准和分别为：

- | | |
|-------------|-----------|
| 1、A、B、D、F、H | 度量标准和：660 |
| 2、A、B、E、G、H | 度量标准和：490 |
| 3、A、C、D、F、H | 度量标准和：550 |
| 4、A、C、E、G、H | 度量标准和：595 |
| 5、A、I、J、F、H | 度量标准和：495 |

6、A、I、K、G、H 度量标准和：550

7、A、G、H 度量标准和：910

因此，选择第二条，度量标准和为 490 的路径作为目标路径。

上述路径生成方法，可以筛选从初始储存位置以及目的储存位置中的可用的最短路径，从而达到传送时间短的效果，并保证运输设备到达各接待运输晶圆的设备之间的传送均匀性，避免某些传送设备过于忙碌或是过于空闲，实现传送资源的充分利用。

在其中一个实施例中，基于存储状态信息从路由节点列表中筛选可暂时存储待运输晶圆的运输路由节点，包括：获取路由节点列表中状态为肯定状态的各路由节点的排队晶圆清单以及预设存储阈值；根据预设存储阈值、待运输晶圆以及晶圆清单中的排队晶圆确定可暂时存储待运输晶圆的运输路由节点，并将不可存储待运输晶圆的路由节点在预设次数的运输周次中的状态设置为否定状态。

服务器获取路由节点列表中状态为肯定状态的各路由节点的排队晶圆清单以及预设存储阈值。预设存储阈值可以包含路由节点所在的储存仓的最小存储容量和最大存储容量等。服务器可以根据各路由节点的排队晶圆清单统计已使用的存储容量。服务器根据预设存储阈值、待运输晶圆以及晶圆清单中的排队晶圆确定可暂时存储待运输晶圆的运输路由节点，并将不可存储待运输晶圆的路由节点在预设次数的运输周次中的状态设置为否定状态。每次运输任务被记为一个运输周次，因此路由节点的状态信息会随时发生变化。当路由节点处于接收晶圆状态或即将接收晶圆状态时，状态信息为否定信息；当路由节点处于空闲状态时，状态信息为肯定信息。

在其中一个实施例中，当前等待时间的获取方法，包括：获取运输路由节点的排队晶圆清单；根据排队晶圆清单统计当前等待时间。

服务器可以获取运输路由节点的排队晶圆清单；根据晶圆清单统计当前等待时间。排队晶圆清单可以包含当前已存储在运输路由节点的晶圆的存储时段和存储容量，还可以包含即将存储在运输路由节点的晶圆的存储时段、存储容量和运输等待时间等。服务器根据晶圆清单统计当前等待时间。

在其中一个实施例中，预估当前转移时间的获取方法，包括：根据初始运输路径中的运输路由节点确定各路由节点之间的运输距离以及与该运输距离对应的运输设备；接收运输设备发送的当前输送速度；根据运输距离以及当前输送速度统计预估当前转移时间。

服务器根据初始运输路径中的各路由节点的地理位置确定各路由节点之间的运输距离以及与该运输距离对应的运输设备；服务器接收运输设备发送的当前输送速度；服务器根据运输距离以及当前输送速度统计预估当前转移时间。

在一个实施例中，权重的获取方法，包括：根据控制待运输晶圆的运输设备的设备类型获取权重计算规则；当判定为 TSC 设备时，统计在初始运输路径中的所有运输路由节点的当前等待时间，并生成权重系数；当判定为 STC 设备时，统计在初始运输路径中的所有运输路由节点的传输命令，并生成权重系数。

TSC 设备为传送设备，并根据经验值生成权重系数。STC 设备为存储设备，并根据经验值生成权重系数。经验值是根据物料管控系统的历史数据中传输设备的工作频次得到。

在其中一个实施例中，根据当前等待时间、预估当前转移时间和权重计算出不同初始运输路径的度量标准和，包括：获取运输设备在当前运输周次内的运输次数以及运输路由节点的存储参数计算运输路由节点的理论状态值；根据当前等待时间、预估当前转移时间、权重和理论状态值计算得到运输路由节点的度量标准；统计初始运输路径中各运输路由节点的度量标准和。

服务器获取运输设备在当前运输周次内的运输次数以及运输路由节点的存储参数获取运输路由节点的理论状态值，理论状态值是可以事先存储在映射表格中，理论状态值可以随着运输次数的增加而呈线性增加。服务器根据当前等待时间、预估当前转移时间、权重和理论状态值计算得到运输路由节点的度量标准，各运输路由节点的度量标准计算： $R\text{-TIME} + D\text{-TIME} + (\text{当前状态值} \times \text{权重})$ ，其中： $R\text{-TIME}$ 、 $D\text{-TIME}$ 、权重值可以根据经验值需要设定的，也可以根据当前存储状态信息计算得到；统计初始运输路径中各运输路由节点的度量标准和。

在一个实施例中，如图 5 所示，提供了一种路径生成装置，装置包括请求

接收模块 501、节点列表获取模块 502、路由节点筛选模块 503、初始路径生成模块 504 和目标路径筛选模块 505。

请求接收模块 501，用于接收待运输晶圆的运输请求，运输请求包含待运输晶圆的初始储存位置以及目的储存位置。

节点列表获取模块 502，用于获取由所有储存位置映射的路由节点列表，路由节点列表携带有与储存位置对应的路由节点的属性信息，属性信息包括存储状态信息和权重。

路由节点筛选模块 503，用于基于存储状态信息从路由节点列表中筛选可暂时存储待运输晶圆的运输路由节点。

初始路径生成模块 504，用于根据运输路由节点确定初始储存位置以及目的储存位置的多条初始运输路径，初始运输路径携带有各运输路由节点的当前等待时间和预估当前转移时间。

目标路径筛选模块 505，用于根据当前等待时间、预估当前转移时间和权重计算出不同初始运输路径的度量标准和，筛选出最小度量标准和的初始运输路径作为目标路径。

在其中一个实施例中，路由节点筛选模块包括：

晶圆清单获取单元，用于获取路由节点列表中状态为肯定状态的各路由节点的排队晶圆清单以及预设存储阈值。

节点筛选单元，用于根据预设存储阈值、待运输晶圆以及晶圆清单中的排队晶圆确定可暂时存储待运输晶圆的运输路由节点，并将不可存储待运输晶圆的路由节点在预设次数的运输周次中的状态设置为否定状态。

在其中一个实施例中，初始路径生成模块包括：

排队晶圆清单获取单元，用于获取运输路由节点的排队晶圆清单。

当前等待时间统计单元，用于根据排队晶圆清单统计当前等待时间。

在其中一个实施例中，初始路径生成模块包括：

节点确定单元，用于根据初始运输路径中的运输路由节点确定各路由节点之间的运输距离以及与该运输距离对应的运输设备。

输送速度接收单元，用于接收运输设备发送的当前输送速度。

当前转移时间预估单元，用于根据运输距离以及当前输送速度统计预估当前转移时间。

在其中一个实施例中，节点列表获取模块包括：

类型获取单元，用于根据控制待运输晶圆的运输设备的设备类型获取权重计算规则。

权重系数生成单元，用于当判定为 TSC 设备时，统计在初始运输路径中的所有运输路由节点的当前等待时间，并生成权重系数；当判定为 STC 设备时，统计在初始运输路径中的所有运输路由节点的传输命令，并生成权重系数。

在其中一个实施例中，目标路径筛选模块包括：

理论状态值计算单元，用于获取运输设备在当前运输周次内的运输次数以及运输路由节点的存储参数计算运输路由节点的理论状态值。

度量标准计算单元，用于根据当前等待时间、预估当前转移时间、权重和理论状态值计算得到运输路由节点的度量标准。

度量标准和计算单元，用于统计初始运输路径中各运输路由节点的度量标准和。

关于路径生成装置的具体限定可以参见上文中对于路径生成方法的限定，在此不再赘述。上述路径生成装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中，也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中，以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

在一个实施例中，提供了一种计算机设备，该计算机设备可以是服务器，其内部结构图可以如图 6 所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、网络接口和数据库。其中，该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机程序和数据库。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的数据库用于存储属性信息等。该计算机设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种路径生成方法。

本领域技术人员可以理解，图6中示出的结构，是与本申请方案相关的部分结构的框图，并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定，具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者具有不同的部件布置。

在一个实施例中，提供了一种计算机设备，包括存储器和处理器，该存储器存储有计算机程序，该处理器执行计算机程序时实现以下步骤：应用在物料管控系统上，包括：接收待运输晶圆的运输请求，运输请求包含待运输晶圆的初始储存位置以及目的储存位置；获取由所有储存位置映射的路由节点列表，路由节点列表携带有与储存位置对应的路由节点的属性信息，属性信息包括存储状态信息和权重；基于存储状态信息从路由节点列表中筛选可暂时存储待运输晶圆的运输路由节点；根据运输路由节点确定初始储存位置以及目的储存位置的多条初始运输路径，初始运输路径携带有各运输路由节点的当前等待时间和预估当前转移时间；根据当前等待时间、预估当前转移时间和权重计算出不同初始运输路径的度量标准和，筛选出最小度量标准和的初始运输路径作为目标路径。

在一个实施例中，处理器执行计算机程序时实现的基于存储状态信息从路由节点列表中筛选可暂时存储待运输晶圆的运输路由节点，包括：获取路由节点列表中状态为肯定状态的各路由节点的排队晶圆清单以及预设存储阈值；根据预设存储阈值、待运输晶圆以及晶圆清单中的排队晶圆确定可暂时存储待运输晶圆的运输路由节点，并将不可存储待运输晶圆的路由节点在预设次数的运输周次中的状态设置为否定状态。

在一个实施例中，处理器执行计算机程序时实现的当前等待时间的获取方法，包括：获取运输路由节点的排队晶圆清单；根据排队晶圆清单统计当前等待时间。

在一个实施例中，处理器执行计算机程序时实现的预估当前转移时间的获取方法，包括：根据初始运输路径中的运输路由节点确定各路由节点之间的运输距离以及与该运输距离对应的运输设备；接收运输设备发送的当前输送速度；根据运输距离以及当前输送速度统计预估当前转移时间。

在一个实施例中，处理器执行计算机程序时实现的权重的获取方法，包括：根据控制待运输晶圆的运输设备的设备类型获取权重计算规则；当判定为传送设备时，统计在初始运输路径中的所有运输路由节点的当前等待时间，并生成权重系数；当判定为存储设备时，统计在初始运输路径中的所有运输路由节点的传输命令，并生成权重系数。

在一个实施例中，处理器执行计算机程序时实现的根据当前等待时间、预估当前转移时间和权重计算出不同初始运输路径的度量标准和，包括：获取运输设备在当前运输周次内的运输次数以及运输路由节点的存储参数计算运输路由节点的理论状态值；根据当前等待时间、预估当前转移时间、权重和理论状态值计算得到运输路由节点的度量标准；统计初始运输路径中各运输路由节点的度量标准和。

在一个实施例中，提供了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以下步骤：应用在物料管控系统上，包括：接收待运输晶圆的运输请求，运输请求包含待运输晶圆的初始储存位置以及目的储存位置；获取由所有储存位置映射的路由节点列表，路由节点列表携带有与储存位置对应的路由节点的属性信息，属性信息包括存储状态信息和权重；基于存储状态信息从路由节点列表中筛选可暂时存储待运输晶圆的运输路由节点；根据运输路由节点确定初始储存位置以及目的储存位置的多条初始运输路径，初始运输路径携带有各运输路由节点的当前等待时间和预估当前转移时间；根据当前等待时间、预估当前转移时间和权重计算出不同初始运输路径的度量标准和，筛选出最小度量标准和的初始运输路径作为目标路径。

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时实现的基于存储状态信息从路由节点列表中筛选可暂时存储待运输晶圆的运输路由节点，包括：获取路由节点列表中状态为肯定状态的各路由节点的排队晶圆清单以及预设存储阈值；根据预设存储阈值、待运输晶圆以及晶圆清单中的排队晶圆确定可暂时存储待运输晶圆的运输路由节点，并将不可存储待运输晶圆的路由节点在预设次数的运输周次中的状态设置为否定状态。

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时实现的当前等待时间的获取

方法，包括：获取运输路由节点的排队晶圆清单；根据排队晶圆清单统计当前等待时间。

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时实现的根据初始运输路径中的运输路由节点确定各路由节点之间的运输距离以及与该运输距离对应的运输设备；接收运输设备发送的当前输送速度；根据运输距离以及当前输送速度统计预估当前转移时间。

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时实现的权重的获取方法，包括：根据控制待运输晶圆的运输设备的设备类型获取权重计算规则；当判定为传送设备时，统计在初始运输路径中的所有运输路由节点的当前等待时间，并生成权重系数；当判定为存储设备时，统计在初始运输路径中的所有运输路由节点的传输命令，并生成权重系数。

在一个实施例中，计算机程序被处理器执行时实现的根据当前等待时间、预估当前转移时间和权重计算出不同初始运输路径的度量标准和，包括：获取运输设备在当前运输周次内的运输次数以及运输路由节点的存储参数计算运输路由节点的理论状态值；根据当前等待时间、预估当前转移时间、权重和理论状态值计算得到运输路由节点的度量标准；统计初始运输路径中各运输路由节点的度量标准和。

以上所述，仅为本申请的具体实施例，但本申请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申请揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种路径生成方法，应用在物料管控系统上，包括：

接收待运输晶圆的运输请求，所述运输请求包含所述待运输晶圆的初始储存位置以及目的储存位置；

获取由所有储存位置映射的路由节点列表，所述路由节点列表携带有与所述储存位置对应的路由节点的属性信息，所述属性信息包括存储状态信息和权重；

基于所述存储状态信息从所述路由节点列表中筛选可暂时存储所述待运输晶圆的运输路由节点；

根据所述运输路由节点确定所述初始储存位置以及所述目的储存位置的多条初始运输路径，所述初始运输路径携带有各所述运输路由节点的当前等待时间和预估当前转移时间；

根据所述当前等待时间、所述预估当前转移时间和所述权重计算出不同所述初始运输路径的度量标准和，筛选出最小度量标准和对应所述初始运输路径，将筛选出对应所述初始运输路径并设置为目标路径。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述基于所述存储状态信息从所述路由节点列表中筛选可暂时存储所述待运输晶圆的运输路由节点，包括：

获取所述路由节点列表中状态为肯定状态的各所述路由节点的排队晶圆清单以及预设存储阈值；

根据所述预设存储阈值、所述待运输晶圆以及所述晶圆清单中的排队晶圆确定可暂时存储所述待运输晶圆的运输路由节点，并将不可存储所述待运输晶圆的路由节点在预设次数的运输周次中的状态设置为否定状态。

3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述当前等待时间的获取方法，包括：

获取所述运输路由节点的排队晶圆清单；

根据所述排队晶圆清单统计当前等待时间。

4、根据权利要求1所述的方法，其中，所述预估当前转移时间的获取方法，包括：

根据所述初始运输路径中的运输路由节点确定各路由节点之间的运输距

离以及与该运输距离对应的运输设备；

接收所述运输设备发送的当前输送速度；

根据所述运输距离以及所述当前输送速度统计预估当前转移时间。

5、根据权利要求1所述的方法，其中，所述权重的获取方法，包括：

根据控制所述待运输晶圆的运输设备的设备类型获取权重计算规则；

当判定为传送设备时，统计在所述初始运输路径中的所有所述运输路由节点的当前等待时间，并生成权重系数；当判定为存储设备时，统计在所述初始运输路径中的所有所述运输路由节点的传输命令，并生成权重系数。

6、根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据所述当前等待时间、所述预估当前转移时间和所述权重计算出不同所述初始运输路径的度量标准和，包括：

获取运输设备在当前运输周次内的运输次数以及所述运输路由节点的存储参数计算所述运输路由节点的理论状态值；

根据所述当前等待时间、所述预估当前转移时间、所述权重和所述理论状态值计算得到所述运输路由节点的度量标准；

统计所述初始运输路径中各运输路由节点的度量标准和。

7、一种路径生成装置，其中，所述装置包括：

请求接收模块，用于接收待运输晶圆的运输请求，所述运输请求包含所述待运输晶圆的初始储存位置以及目的储存位置；

节点列表获取模块，用于获取由所有储存位置映射的路由节点列表，所述路由节点列表携带有与所述储存位置对应的路由节点的属性信息，所述属性信息包括存储状态信息和权重；

路由节点筛选模块，用于基于所述存储状态信息从所述路由节点列表中筛选可暂时存储所述待运输晶圆的运输路由节点；

初始路径生成模块，用于根据所述运输路由节点确定所述初始储存位置以及所述目的储存位置的多条初始运输路径，所述初始运输路径携带有各所述运输路由节点的当前等待时间和预估当前转移时间；

目标路径筛选模块，用于根据所述当前等待时间、所述预估当前转移时

间和所述权重计算出不同所述初始运输路径的度量标准和，筛选出最小度量标准和的所述初始运输路径作为目标路径。

8、根据权利要求7所述的装置，其中，所述路由节点筛选模块包括：

晶圆清单获取单元，用于获取所述路由节点列表中状态为肯定状态的各所述路由节点的排队晶圆清单以及预设存储阈值；

节点筛选单元，用于根据所述预设存储阈值、所述待运输晶圆以及所述晶圆清单中的排队晶圆确定可暂时存储所述待运输晶圆的运输路由节点，并将不可存储所述待运输晶圆的路由节点在预设次数的运输周次中的状态设置为否定状态。

9、一种计算机设备，包括存储器和处理器，所述存储器存储有计算机程序，其中，所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至6中任一项所述方法的步骤。

10、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至6中任一项所述的方法的步骤。