



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102491181 A

(43) 申请公布日 2012. 06. 13

(21) 申请号 201110430289. 7

(22) 申请日 2011. 12. 20

(71) 申请人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122 号

(72) 发明人 李文锋 林红 钟叶

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 潘杰

(51) Int. Cl.

B66C 13/48 (2006. 01)

B66C 13/08 (2006. 01)

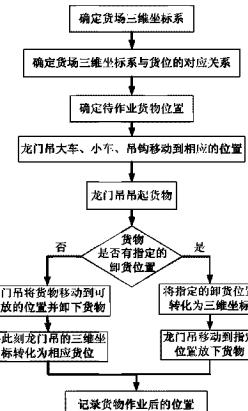
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法，所述方法包括如下步骤：确定钢铁货场的三维坐标体系；由龙门吊大车、小车以及吊钩的位置信息得到货物的坐标位置；通过货物的坐标位置与实际货场划分相结合，得到货物的具体货位。采用本发明基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法可实现货物与货位相对应，进而实现钢铁货物货位的数字化，从而在无人监管的情况下，可用于解决钢铁货场作业过程中指定货位的货物快速提取、货物快速存放、到指定货位、货物货位的回溯、货物快速查找。所述方法在大宗钢铁物质跟踪监管方面具有广阔的应用场景。



1. 一种基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法，其特征在于，所述方法包括如下步骤：

确定钢铁货场的三维坐标体系；

确定所述三维坐标体系中三维空间与实际货场划分的对应关系；

由龙门吊大车、小车以及吊钩在所述三维坐标体系中的位置信息得到货物的在所述三维坐标体系中坐标位置；

以及

通过货物的坐标位置与所述实际货场划分相结合，得到货物的具体货位位置。

2. 如权利要求 1 所述的基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法，其特征在于，所述货位包括区、排、垛以及层，货位为虚拟划分，即货位没有任何支架，仅是对三维货场空间的一种划分，没有具体的货架。

3. 如权利要求 1 所述的基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法，其特征在于，所述通过货物的坐标位置与实际货场划分相结合，得到货物的具体货位之前，包括确定三维空间与实际货场划分的对应关系。

4. 如权利要求 1 所述的基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法，其特征在于，实现指定货位的货物快速提取包括如下步骤：

确定待作业货物的货位位置；

将货位位置转化为三维空间坐标信息；

龙门吊大车、小车以及吊钩分别移动到与所述货位位置相对应的三维空间处；

龙门吊吊钩吊起货物，从而实现指定货位的货物快速提取。

5. 如权利要求 1 所述的基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法，其特征在于，实现货物快速存放到指定货位包括如下步骤：

确定预存放货物的货位位置；

将货位位置转化为三维空间坐标信息；

龙门吊大车、小车以及吊钩吊着所述货物分别移动到与所述货位位置相对应的三维空间处；

龙门吊吊钩放下货物，从而实现货物快速存放到指定货位。

6. 如权利要求 1 或 4 所述的基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法，其特征在于，实现货物货位的回溯包括如下步骤：

实现货物快速存放到指定货位的同时，记录所述货物的新货位；

查看货物的货位变动信息即可将货物货位回溯到以前货位。

7. 如权利要求 1 所述的基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法，其特征在于，实现货物的快速查找包括如下步骤：

确定需要查找的货物；

查看货物的货位变动信息，货物的最新位置信息即为货物的现有货位，从而实现货物的快速查找。

基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法

技术领域

[0001] 本发明属于一种面向钢铁等大宗物质货场数字化的实时定位和位置跟踪系统,特别是一种基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法。

背景技术

[0002] 日本住友电气公司的 CLTS,即吊车位置跟踪系统,它采用的是格雷母线精确位置检测技术。格雷母线精确位置检测技术采用电磁感应原理进行位置检测和数据通信,以相互靠近(距离 30 ~ 300mm)的扁平状的格雷母线和天线箱之间的电磁耦合来进行工作,是一种连续、非接触式绝对定位方式,其实时检测精度可达 5mm。通信适用范围广,工作可靠性高,抗干扰能力强,在多粉尘、高温、高湿和高腐蚀性气体环境中可长期稳定工作。

[0003] 德国 LOKE 公司开发的行车导向定位系统,通过行车定位和行车状态监控可以实现在线实时跟踪库区行车状态和物流状态。LOKE 公司的行车导向定位系统采用的是激光位移测量方式,测量精度高,可达 ±2 毫米,但是测量距离受限于发射透镜的焦距、障碍物,不适于测量远距离。

[0004] 潘金贵教授等研究将高精度 GPS 定位技术结合嵌入式技术应用在轮胎吊自动控制上。其研究表明实现自动驾驶系统首先要对轮胎吊进行定位,实时获取轮胎吊的位置信息。其中定位系统采用载波相位差分 GPS 对集装箱堆场轮胎吊进行定位。正常情况下控制轮胎吊行走的前后偏差在 ±100mm 以内,提高了轮胎吊的实用性、可靠性和工作效率。

[0005] 在起重机定位方面还有江苏田湾核电站的 11UKT 放射性固化废物暂存库中库房吊车定位系统,采用激光测距仪、PLC 以及变频调速技术为控制中枢,操作人员操作计算机,点击鼠标即可完成定位过程吊车的定位,精度可达 ±2 毫米。安装此系统减轻了操作员的工作强度,也避免了超剂量核辐射。

[0006] 目前用于长度与位移检测的数字传感器有光栅传感器和磁栅位移传感器二大类,而磁栅位移传感器又包括静磁栅位移传感器与绝对编码器二种,由“静磁栅尺”解析出数字化位移信息,可以输出高于毫米数量级的数字化位移信息。其机理有如游标卡尺,磁栅编码阵列间距和霍尔编码阵列间距不同,有如游标卡尺上下差分滑尺的不同刻度,再经过一套反复推演的算法,使得静磁栅位移传感器的分辨率可达 0.2 毫米。充分利用嵌入式微处理器的资源,将数据更新速度提高到毫秒数量级,以便能适应低于 5m/s 运动速度的位移响应。它可以用于直接测量物体位移,目前最高分辨率可达 0.2 毫米,最大量程可达 2km。无论量程多长,只要保证安装精度,就能获得非常小的示值误差,且可靠性高,基本不受外界温度、湿度、杂散磁场、电磁干扰等因素影响。

[0007] 如今随着企业信息化层次的逐渐提高,仓储运输工作节奏加快,如何在无人监管的情况下,实现指定货位的货物快速提取、货物快速存放到指定货位、货物货位的回溯、货物快速查找是一个急需解决的问题。基于上述的格雷母线精确位置检测技术、GPS 定位技术、静磁栅位移传感器等方法可以准确的得到龙门吊大车、小车、吊钩的位置,结合本发明的一种基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法,从而能很好的解决指定货位的货

物快速提取、货物快速存放到指定货位、货物货位的回溯、货物快速查找问题。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种在无人监管的情况下，解决指定货位的货物快速提取、货物快速存放到指定货位、货物货位的回溯、货物的快速查找的基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法，。

[0009] 为了实现上述目的，本发明所采用的技术方案是：

[0010] 一种基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法，所述方法包括如下步骤：

[0011] 确定钢铁货场的三维坐标体系；

[0012] 确定所述三维坐标体系中三维空间与实际货场划分的对应关系；

[0013] 由龙门吊大车、小车以及吊钩在所述三维坐标体系中的位置信息得到货物在所述三维坐标体系中的坐标位置；

[0014] 通过货物的坐标位置与所述实际货场划分相结合，得到货物的具体货位位置。

[0015] 在本发明的一个实施例中，在基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法的基础上，实现指定货位的货物快速提取。所述实现过程包括如下步骤：确定待作业货物的货位；将货位转化为三维空间坐标信息；龙门吊大车、小车以及吊钩分别移动到与所述货位相对应的三维空间处；龙门吊吊钩吊起货物，从而实现指定货位的货物快速提取。

[0016] 在本发明的一个实施例中，在基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法的基础上，实现货物快速存放到指定货位，所述实现过程包括如下步骤：确定预存放货物的货位；将货位转化为三维空间坐标信息；龙门吊大车、小车以及吊钩吊着所述货物分别移动到与所述货位相对应的三维空间处；龙门吊吊钩放下货物，从而实现货物快速存放到指定货位。

[0017] 在本发明的一个实施例中，在基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法的基础上，实现货物货位的回溯，所述实现过程包括如下步骤：基于实现货物快速存放到指定货位的同时，记录所述货物的新货位；查看货物的货位变动信息即可将货物货位回溯到以前货位。

[0018] 在本发明的一个实施例中，在基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法的基础上，实现货物的快速查找，所述实现过程包括如下步骤：确定需要查找的货物；查看货物的货位变动信息，货物的最新位置信息即为货物的现有货位，从而实现货物的快速查找。

[0019] 与现有技术相比，本发明的基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法，通过龙门吊大车、小车、吊钩的位置信息得到货物的坐标位置，并通过货物的坐标位置与实际货场划分相结合，得到货物的具体货位，从而实现了对货物的三维坐标及货位的同时追踪。基于本发明的基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法，很好解决了指定货位的货物快速提取、货物快速存放到指定货位、货物货位的回溯、货物快速查找问题。

[0020] 通过以下的描述并结合附图，本发明将变得更加清晰，这些附图用于解释本发明的实施例。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明的原理示意图。

- [0022] 图 2 为本发明实现货物快速存放到指定货位的原理示意图。
- [0023] 图 3 为本发明实施例中钢卷货场的货位示意图。
- [0024] 图 4 为本发明的流程图。

具体实施方式

- [0025] 现在参考附图详细描述本发明的实施例。
- [0026] 附图 1 中的货物用钢卷代表,钢铁货场的大宗钢铁物质可以根据不同的应用进行选择,例如可以是钢板等大宗钢铁物质。如上所述,本发明提供了一种基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法。所述方法包括如下步骤:
- [0027] 确定钢铁货场的三维坐标体系;
- [0028] 确定三维空间与实际货场划分的对应关系;
- [0029] 由龙门吊大车、小车以及吊钩的位置信息得到货物的坐标位置;
- [0030] 以及
- [0031] 通过货物的坐标位置与实际货场划分相结合,得到货物的具体货位。
- [0032] 图 1 为利用上述方法实现基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位的原理示意图。所述钢铁货场包括一个堆区,一个龙门吊,一条铁轨,一条车行道,以及两排钢卷货物(钢卷直径均为 2 米)。所述钢铁货场可以是多个货场。所述的钢铁货场的三维坐标体系以龙门吊大车移动方向为 x 轴方向,即货位垛方向;以龙门吊小车移动方向为 y 轴方向,即货位排方向;以龙门吊吊钩垂直于地面的方向为 z 轴方向,即货位层方向;选取该堆区的左下角为坐标原点。所述三维空间与实际货场划分的对应关系与三维坐标体系的选取、及货物的大小、形状及实际货场的划分密切相关。在阐述本原理的实施例中,基于所述的三维坐标体系下,三维空间与实际货场划分的对应关系如下:如图 3 所示,设区、排、垛、层,用 (i, j, m, n) 表示,货位的三维空间坐标用 (x, y, z) 表示,其中所述垛可以用一个钢卷或多个钢卷所占用位置来作为一垛,本实施例中用 1 个钢卷所占用的位置来作为一垛;则货位的中心位置坐标为 $(2m-\text{mod}(n+1, 2), 2.8 \times j, 2(n-1) \times \sin 60 + 1)$;则各货位与三维空间点的对应关系为 $i = 1$ (本实施例中仅一个堆场,默认为堆场 1), $x \in (2m-\text{mod}(n+1, 2)-1, 2m-\text{mod}(n+1, 2)+1]$ 其中 m, n 为正整数, $y \in (2.8 \times j-1.4, 2.8 \times j+1.4]$ 其中 j 为正整数, $z \in (0, 1+\sin 60]$ 当 $n = 1$ 时, $z \in (2n \times \sin 60 + 1 - 3 \times \sin 60, 2n \times \sin 60 + 1 - \sin 60]$ 当 n 为大于 1 的正整数。
- [0033] 所述龙门吊大车的位置是指选取龙门吊上任意一点到 yz 平面的距离(米),较佳的选择如图 1 中 A 点(龙门吊横梁中线上的点)为所述点;龙门吊小车的位置是指选取龙门吊小车上任意一点到 xz 平面的距离(米),较佳的选择如图 1 中 B 点(龙门吊小车的中心点)为所述点;龙门吊吊钩的位置是指选取龙门吊吊钩上任意一点到 xy 平面的距离(米),较佳的选择如图 1 中 C 点(吊钩与吊绳的连结点)为所述点。所述货物的位置坐标为该货物的重心位置坐标。由于龙门吊大车小车以及吊钩的位置坐标信息与选取的点有关,故一般情况需要将龙门吊大车小车以及吊钩的位置坐标进行平移,进而得到货物的坐标位置,对本附图中选择的点而言,需要将吊钩的选择点 C 点的取值减去 1.1。如此时由龙门吊大车、小车、吊钩的位置分别为 $(6, 22.4, 5.5641)$ 即可确定货物的具体货位为 $(1, 8, 3, 3)$ 。
- [0034] 图 2 为基于龙门吊定位的钢铁货场数字化三维定位方法的基础上,采用图 4 所示

流程图,实现指定货位的货物快速提取、货物快速存放到指定货位、货物货位的回溯、货物快速查找实验的结果图。其中指定提取货位(1,8,3,3)的货物;将货物存放在货位(1,8,7,1),同时记录货物的新货位;查看货物货位变动信息可知所述货物的前一个货位为(1,8,3,3);查看货物货位变动信息可知所述货物最新货位,即当前货位,从而实现所速货物的快速提取、货物快速存放到指定货位、货物货位的回溯、货物快速查找。

[0035] 本说明书中未做详细描述的内容属于本领域中专业技术人员公知的现有技术。

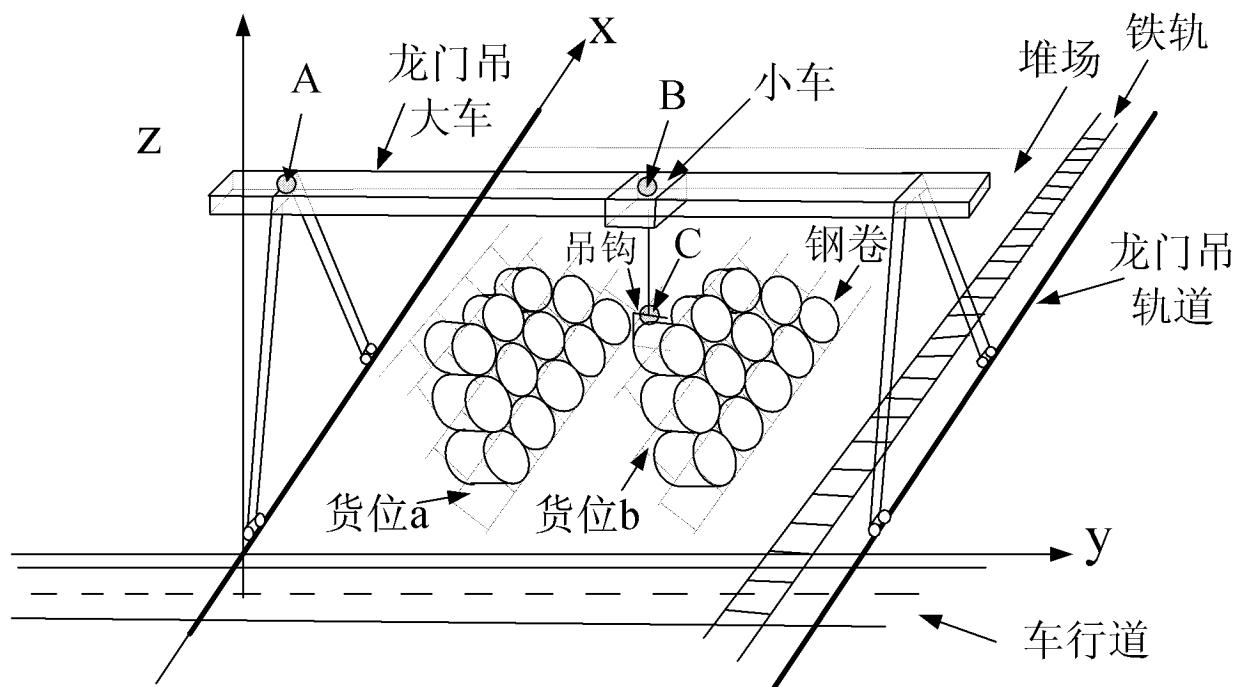


图 1

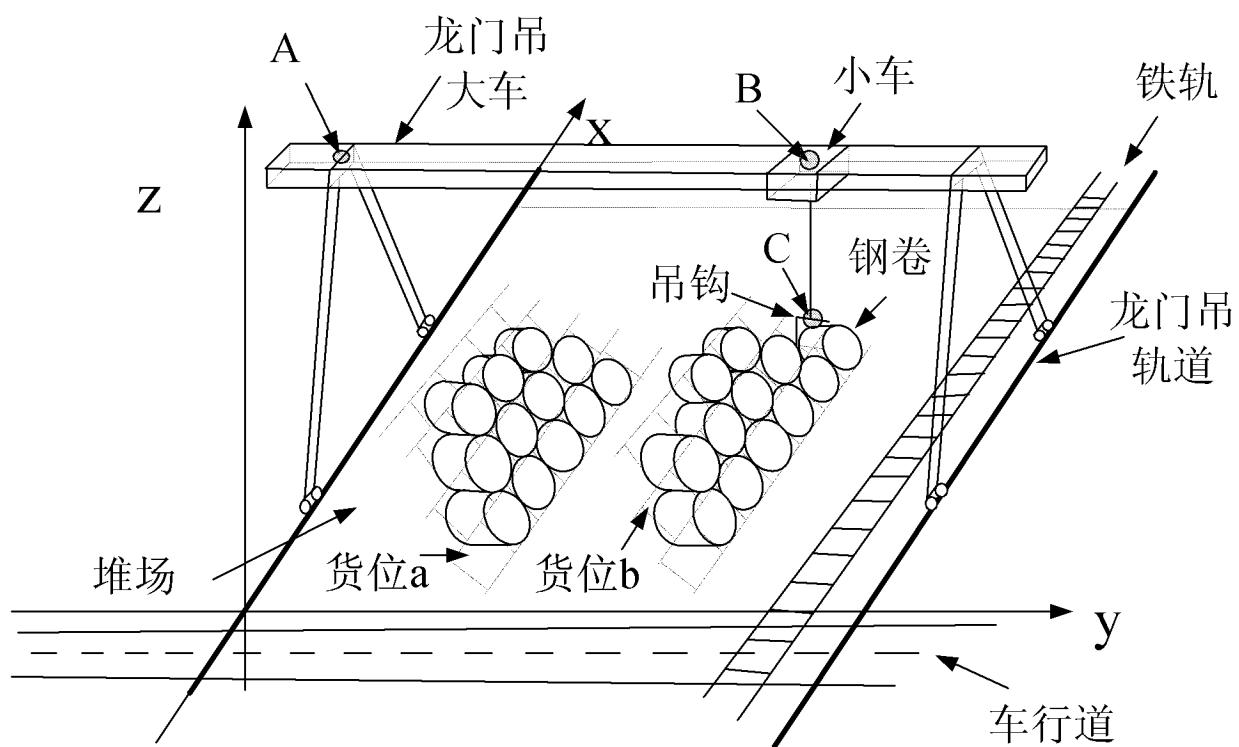


图 2

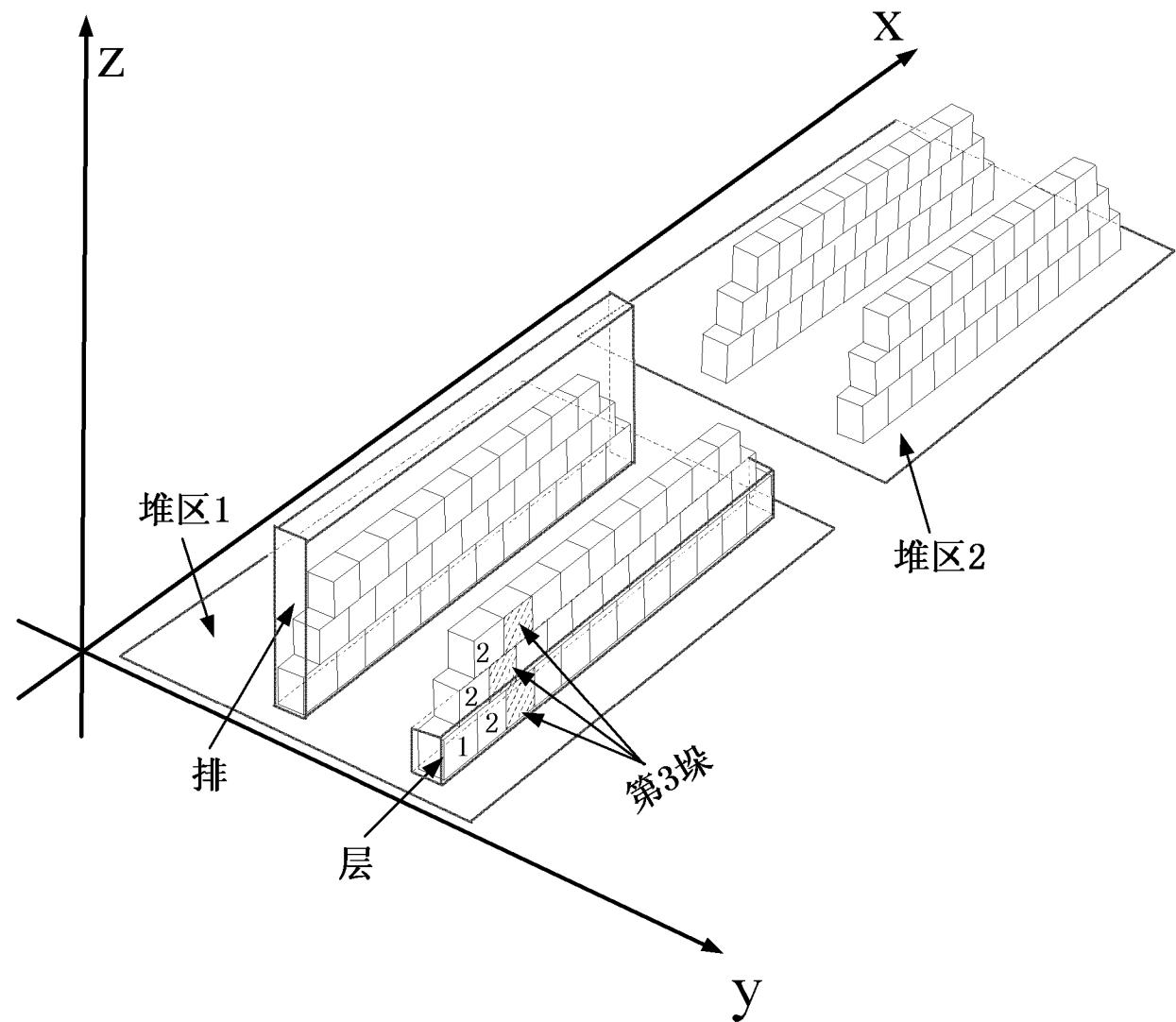


图 3

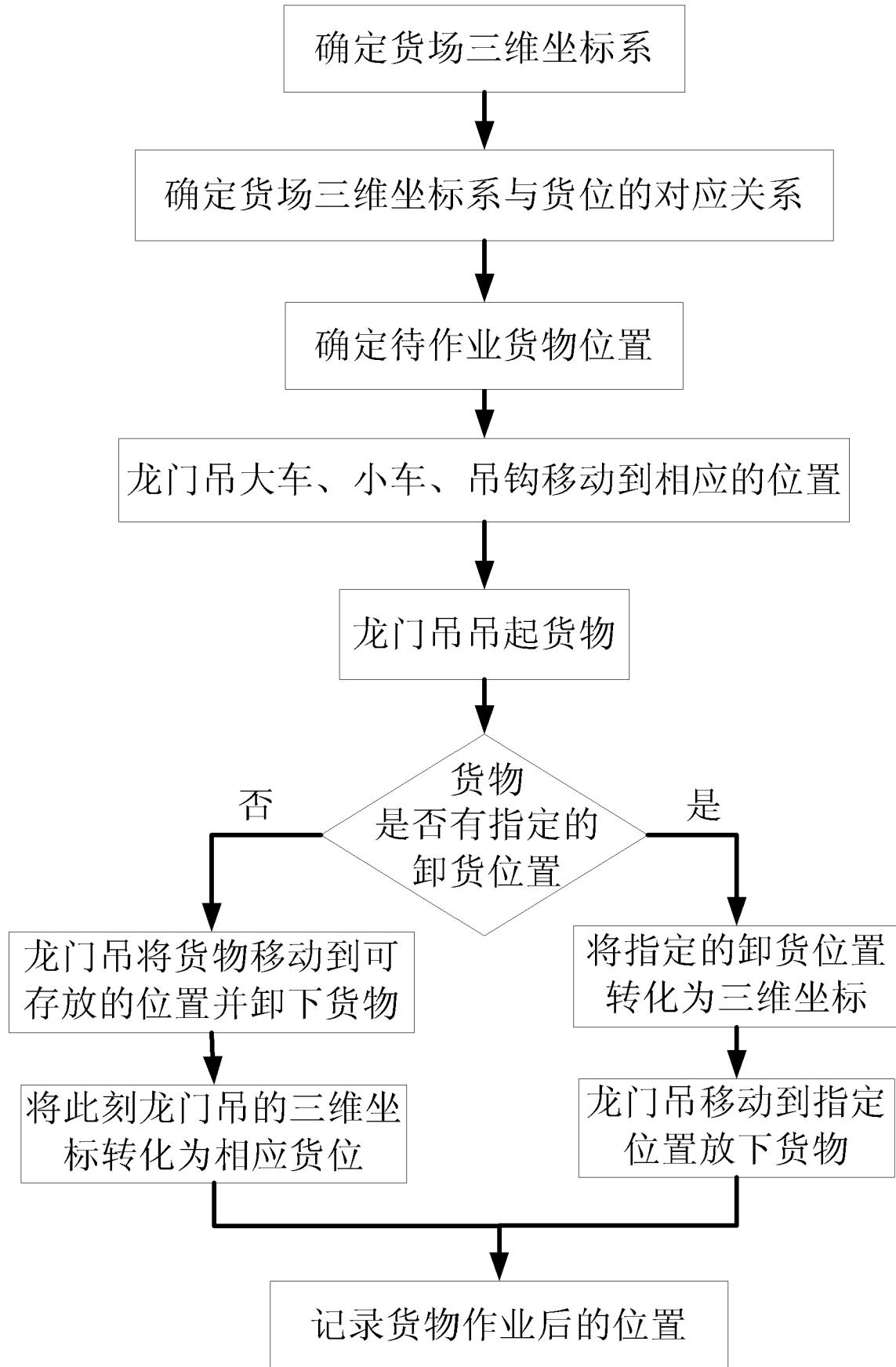


图 4