



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108287544 A
(43)申请公布日 2018.07.17

(21)申请号 201810039466.0

(22)申请日 2018.01.16

(71)申请人 中国科学院福建物质结构研究所
地址 350002 福建省福州市鼓楼区杨桥西路155号

(72)发明人 韩爱福 周盛宗 董秋杰 黄婕
葛海燕

(74)专利代理机构 北京元周律知识产权代理有限公司 11540

代理人 王惠

(51)Int.Cl.
G05D 1/02(2006.01)

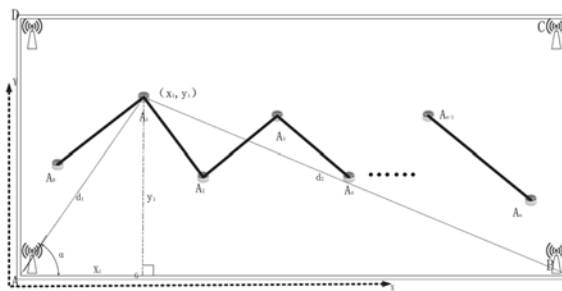
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

(54)发明名称

一种智能机器人路线规划及沿原路径返回的方法及系统

(57)摘要

本申请公开了一种智能机器人路线规划及沿原路径返回方法,该方法选择智能机器人从起点到终点路径中的目标节点;即所述目标节点为转弯点;在所述智能机器人在运动至所述的目标节点过程中,实时获得所述智能机器人位置坐标信息;将实时获得的智能机器人的运动节点位置坐标信息与规划的目标节点位置坐标信息进行比较,若比较结果的偏差超过预设值,则控制所述智能机器人回归原路径。该方法能够降低智能机器人的能耗与成本,增强智能机器人的可操作性与可靠性。本申请还公开了采用上述智能机器人沿原路径返回方法的餐厅或仓储物流用智能机器人系统。



CN 108287544 A

1. 一种智能机器人路线规划及沿原路径返回的方法,其特征在于,所述方法包括:
选择智能机器人从起点到终点路径中的目标节点;所述目标节点为转弯点;
在所述智能机器人运动至所述的目标节点过程中,实时获得所述智能机器人位置坐标信息;

将实时获得的位置坐标信息与规划的目标节点位置坐标信息进行比较,若比较结果的偏差超过预设值,则控制所述智能机器人回归原路径。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述智能机器人含有陀螺仪;

所述智能机器人从终点到起点沿原路径返回过程中偏离原路线,通过陀螺仪控制智能机器人的转向来回归到最近的所述运动行驶方向的下一目标节点即行驶方向的下一个转弯点。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述智能机器人在行进方向的垂直方向至少具有两个电机;

所述目标节点是智能机器人运动过程中出现两电机转速差 ΔV 大于预设值和/或机器人行驶方向的角度变化 $\Delta \theta$ 大于预设值的位点。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述智能机器人含有陀螺仪;所述机器人行驶方向的角度变化 $\Delta \varepsilon$ 由所述陀螺仪测量得到;

所述电机转速差由固定在所述两个电机的转轴上的光电编码器测得。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述智能机器人由上位机规划路线;

所述方法包括:

对所述智能机器人运动区域进行平面坐标系建模得到区域地图;

获取所述智能机器人在所述区域地图中的位置信息;

通过上位机在区域地图中为智能机器人规划运动路线,使机器人按规划路线行驶并能沿规划路线原路返回;

所述实时获得所述智能机器人位置坐标信息,包括如下方式中的至少一种:

方式I:所述智能机器人运动区域至少包括相对所述模拟区域地图位置确定且位于所述区域地图边缘的第一参考节点和第二参考节点,所述智能机器人通过无线射频通信获得与第一参考节点的第一距离和与第二参考节点的第二距离,根据所述第一距离和第二距离计算所述智能机器人的位置,并将距离位置信息转换为坐标位置信息,得到智能机器人在所述区域地图中的位置信息;

方式II:所述智能机器人运动区域至少包括相对所述区块化地图位置确定的第一参考节点、第二参考节点和第三参考节点,所述智能机器人通过无线射频通信分别获得与第一参考节点的第一距离和与第二参考节点的第二距离,以及与第三参考节点之间的第三距离,根据所述第一距离和第二距离计算所述智能机器人的位置,得到两个解,其中与所述第三距离相符的位置信息作为所述智能机器人在所述区域地图中的位置信息,并将距离位置信息转换为坐标位置信息,得到智能机器人在所述区域地图中的位置信息。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述计算所述智能机器人的位置包括:

根据与至少两个参考节点之间的距离,由如下式I计算得到所述智能机器人参考节点之一的距离OP和方位 α ;

$$\cos \alpha = \frac{OP^2 + OA^2 - PA^2}{2 \times OP \times OA} \quad \text{式 I}$$

式I中,OP为所述智能机器人的位置P与第一参考节点O之间的距离,OA为第一参考节点O与第二参考节点A之间的距离,PA为所述智能机器人的位置P与第二参考节点A之间的距离, α 为OP方向与OA方向之间的夹角。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述智能机器人路线规划及沿原路线返回的方法包括步骤:

(a) 通过上位机为智能机器人规划路线,将起始点、转弯点、终点的虚拟坐标信息数据和角度信息数据以hex文件存储,将所述hex文件烧录到智能机器人主控芯片上;

(b) 智能机器人按步骤(a)所述规划路线行走,实时检测位置坐标信息。

(c) 若步骤(b)中的位置坐标信息偏离了步骤(a)中的规划路线和/或陀螺仪检测到所述智能机器人偏离路线时,控制所述智能机器人回归规划路线行驶;

(d) 将所述智能机器人运动过程中的起始点、转弯点的位置坐标信息和陀螺仪的角度信息与步骤(a)中所述规划路线的节点位置信息进行比较偏差是否超过预设值;若超过预设值,则控制所述智能机器人回到下一个规划的目标节点;

(e) 智能机器人沿从终点到起始点的方向,依次经过转弯点,沿原路径返回。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,

所述步骤(e)为:将所述步骤(a)中起始点、转弯点和终点依次作为第一目标节点至第N目标节点,所述智能机器人依次沿第N目标节点至第一目标节点的顺序返回所述起始点。

9. 根据权利要求7或8所述的方法,其特征在于,

步骤(d)中所述记录所述智能机器人的位置坐标信息和陀螺仪的角度信息包括:所述智能机器人在行进方向的垂直方向至少具有两个电机,若所述两电机在某点的转速差 ΔV 大于预设值 ε 和/或运动角度变化 $\Delta \theta$ 大于预设值 δ ,将此点的位置坐标信息与角度信息与实际规划的节点位置、角度信息作比较,看是否存在偏差,并及时做偏差校正。

步骤(c)中,在智能机器人按照原规划路径行驶过程中出现路线偏差问题,采用陀螺仪检测校正算法来使偏离路线的机器人回归到规划节点,实现按路径以及沿着原规划路径的功能。

10. 一种餐厅或仓储物流用智能机器人系统,其特征在于,采用权利要求1至9任一项所述智能机器人沿原路径返回的方法中的至少一种,所述系统包括:

至少两个参考节点,用于对所述智能机器人定位,设置于所述智能机器人运动区域的边缘;

计算机,用于存储目标节点、至少两个运动节点及位置信息;

所述参考节点具有四个,分别位于所述智能机器人运动的矩形空间的四角;

所述智能机器人通过ZigBee网络的网络节点与所述计算机连接。

一种智能机器人路线规划及沿原路径返回的方法及系统

技术领域

[0001] 本申请属于机器人运动控制技术领域,更具体地涉及运动机器人路径回溯过程。

背景技术

[0002] 伴随着现代科技的快速发展,智能机器人逐步替代人进行繁重重复的劳动。现在无人超市的盛行、无人机送货、智能家居服务理念的提出,智能机器人监测病人病情设备的研究,表明现在部分行业已经向无人化方向发展。可以说伴随着我们社会的人工智能(Artificial Intelligence简称AI)时代的到来,智能机器人的发展将会更加快速。

[0003] 现在市面上的按规定路径进行运动的机器人不仅价钱昂贵,而且灵活性、操作性极差,在正式投入运营前需要在机器人活动区域内铺设大量的感应材料才能使其运动,这无疑增加了用户的工作量,破坏了美观性的同时还增加了成本。同时现有的GPS定位几乎是无法应用于要求高精度的室内定位的,因此,必须研究新的低成本的、灵活的、低意外率的智能运动机器人来弥补传统方案的不足。

[0004] 综上所述,研究出低成本、高灵活性的智能避障机器人路径回溯方法,是亟待解决的问题,也具有十分重要的意义。

发明内容

[0005] 根据本申请的一个方面,提供了一种智能机器人路线规划及沿原路径返回方法。所述方法包括:

[0006] 选择智能机器人从起点到终点路径中的目标节点;所述目标节点为转弯点;

[0007] 在所述智能机器人运动至所述的目标节点过程中,实时获得所述智能机器人位置坐标信息;

[0008] 将实时获得的位置坐标信息与规划的目标节点位置坐标信息进行比较,若比较结果的偏差超过预设值,则控制所述智能机器人回归原路径。

[0009] 本申请中,所述反向解析调用是指,当机器人运动至规划路线的终点即第n个目标节点后,沿原路线返回过程中,对之前保存的位置信息进行解析调用的过程,规划路线的终点即第n个目标节点与沿原路线返回的起始点即第n+1个目标节点的行驶方向相反即呈 180° ,机器人沿原路线返回时的行驶方向与规划路线行驶方向也是相反的,故把机器人沿原路线返回时调用之前保存位置信息的过程称作为反向解析调用。

[0010] 所述智能机器人含有陀螺仪;

[0011] 所述智能机器人从终点到起点沿原路径返回过程中偏离原路线,通过陀螺仪控制智能机器人的转向来回归到最近的所述运动行驶方向的下一目标节点即行驶方向的下一个转弯点。

[0012] 所述方法包括:

[0013] 选择智能机器人从起点到终点路径中的运动节点也即目的节点,相邻目的节点的连线表示目标位移,每个相邻目标位移的连线构成规划路线;

- [0014] 获得所述运动节点的智能机器人位置信息；
- [0015] 将获得的智能机器人的位置信息与当前所处的运动节点关联解析保存；
- [0016] 所述智能机器人从终点到起点沿原路径返回时，将保存的坐标位置信息与角度信息解析调用，实现智能机器人的沿原路径返回。
- [0017] 可选地，所述智能机器人在行进方向的垂直方向至少具有两个电机；
- [0018] 所述运动节点是智能机器人运动过程中出现两电机转速差 ΔV 大于预设值和/或机器人行驶方向的角度变化 $\Delta \theta$ 大于预设值的位点。
- [0019] 所述智能机器人含有陀螺仪；所述机器人行驶方向的角度变化 $\Delta \varepsilon$ 由所述陀螺仪测量得到；
- [0020] 所述电机转速差由固定在所述两个电机的转轴上的光电编码器测得。
- [0021] 进一步可选地，所述两电机转速差的预设值为所述两电机中一个电机转速的 $n\%$ 。所述 $n\%$ 为 0.01% 至 99% 中的一个百分数。
- [0022] 更进一步可选地，所述两电机转速差的预设值为所述两电机中转速相对大的电机转速的 0.01% 、 0.1% 、 1% 、 2% 、 5% 、 10% 、 15% 、 20% 、 25% 、 30% 、 35% 、 40% 、 50% 、 60% 、 70% 、 80% 或 95% 。
- [0023] 所述智能机器人由上位机规划路线；
- [0024] 所述方法包括：
- [0025] 对所述智能机器人运动区域进行平面坐标系建模得到区域地图；
- [0026] 获取所述智能机器人在所述区域地图中的位置信息；
- [0027] 通过上位机在区域地图中为智能机器人规划运动路线，使机器人按规划路线行驶并能沿规划路线原路返回。
- [0028] 可选地，所述获取所述智能机器人在所述区域地图中的位置信息，包括如下方式中的至少一种：
- [0029] 方式I：所述智能机器人运动区域至少包括相对所述模拟区域地图位置确定且位于所述区域地图边缘的第一参考节点和第二参考节点，所述智能机器人通过无线射频通信获得与第一参考节点的第一距离和与第二参考节点的第二距离，根据所述第一距离和第二距离计算所述智能机器人的位置，并将距离位置信息转换为坐标位置信息，得到智能机器人在所述区域地图中的位置信息；
- [0030] 方式II：所述智能机器人运动区域至少包括相对所述区块化地图位置确定的第一参考节点、第二参考节点和第三参考节点，所述智能机器人通过无线射频通信分别获得与第一参考节点的第一距离和与第二参考节点的第二距离，以及与第三参考节点之间的第三距离，根据所述第一距离和第二距离计算所述智能机器人的位置，得到两个解，其中与所述第三距离相符的位置信息作为所述智能机器人在所述区域地图中的位置信息，并将距离位置信息转换为坐标位置信息，得到智能机器人在所述区域地图中的位置信息。
- [0031] 可选地，所述智能机器人路线规划及沿原路线返回的方法包括步骤：
- [0032] (a) 通过上位机为智能机器人规划路线，将起始点、转弯点、终点的虚拟坐标信息数据和角度信息数据以hex文件存储，将所述hex文件烧录到智能机器人主控芯片上；
- [0033] (b) 智能机器人按步骤(a)所述规划路线行走，实时检测位置坐标信息。
- [0034] (c) 若步骤(b)中的位置坐标信息偏离了步骤(a)中的规划路线和/或陀螺仪检测

到所述智能机器人偏离路线时,控制所述智能机器人回归规划路线行驶;

[0035] (d) 将所述智能机器人运动过程中的起始点、转弯点的位置坐标信息和陀螺仪的角度信息与步骤(a)中所述规划路线的节点位置信息进行比较偏差是否超过预设值;若超过预设值,则控制所述智能机器人回到下一个规划的目标节点;

[0036] (e) 智能机器人沿从终点到起始点的方向,依次经过转弯点,沿原路径返回。

[0037] 优选地,所述步骤(e)为:将所述步骤(a)中起始点、转弯点和终点依次作为第一运动节点至第N运动节点,所述智能机器人依次沿第N运动节点至第一运动节点的顺序返回所述起始点。

[0038] 优选地,步骤(d)中所述记录所述智能机器人的位置坐标信息和陀螺仪的角度信息包括:所述智能机器人在行进方向的垂直方向至少具有两个电机,若所述两电机在某点的转速差 ΔV 大于预设值 ϵ 和/或运动角度变化 $\Delta \theta$ 大于预设值 δ ,将此点的位置坐标信息与角度信息与实际规划的节点位置、角度信息作比较,看是否存在偏差,并及时做偏差校正。

[0039] 步骤(c)中,在智能机器人按照原规划路径行驶过程中出现路线偏差问题,采用陀螺仪检测校正算法来使偏离路线的机器人回归到规划节点,实现按路径以及沿着原规划路径的功能。

[0040] 可选地,规划路线之前打开智能机器人运动节点的射频信号,上位机模拟区域地图上即以红点的形式显示在相应区域(真实场景同比例缩小的区域),然后上位机在模拟区域地图以此点为智能机器人规划路线的起始点开始规划路线,并生成相应的位置信息。所述运动区域即室内四个参考节点组成的空旷无障碍物矩形区域,所述区域地图是指真实场景同比例缩小的可视化模拟地图(比如,上位机上的模拟地图与真实的室内场景的比例为1:60,模拟区域地图上的长为10CM,那么真实的室内长就是600CM,即6M。)其以室内四个角的某个角为原点,并以此点为射线沿室内矩形区域的长和宽为水平X轴横坐标和竖直Y轴位纵坐标建立平面坐标模型。

[0041] 在所述的上位机模拟区域地图上规划机器人的运动路线,规划好路线之后,上位机自动标定出沿规划方向和沿规划方向返回的各个目的节点(即起始点、转弯点、终点)的位置坐标信息和角度信息。其中,位置坐标信息是指各个目的节点在模拟地图上的相对横纵坐标,表示该点到虚拟X、Y轴的距离;角度信息是连接某个目的节点与该点的下一个目的节点之间目标位移与虚拟水平X轴正方向形成的角度。位置信息均是上位机规划好路线之后,自动生成标定的信息。如图6, A_0 的角度信息是目标位移 A_0A_1 与以 A_0 为原点,水平向右为虚拟水平X轴正方向所成的角度 $-\theta_0$, (正负代表水平X轴正方向顺时针、逆时针旋转到目标位移方向)同理, A_1 的角度信息是指目标位移 A_1A_2 与以 A_1 为原点,水平向右为虚拟水平X轴正方向所成的角度 $+\beta_1$,本专利中,对于沿规划路线行驶的默认原点是左下角A点,以AB为虚拟水平X轴的正方向,AD为竖直Y轴的正方向建立平面坐标模型;沿原路返回时,则默认以右下角B点为坐标原点,以BA方向为X轴正方向、BC为Y轴正方向建立平面坐标模型,沿原路线返回时的目的节点位置信息标定方法同规划方向目的节点标定方法。

[0042] 其中,上位机标定位置信息是为了定坐标定角度让智能机器人沿着标定的坐标和角度行驶。

[0043] 其中智能机器人在实际运动过程中,不断把本身到参考节点的距离信息转换为相对应的位置坐标信息,方便与目的节点坐标做比对。

- [0044] 在所述区块化地图中设定所述智能机器人的预设运动路线；
- [0045] 获取所述智能机器人在所述区块化地图中的位置信息；
- [0046] 根据所述智能机器人在所述区块化地图中的位置信息，控制所述智能机器人沿预设运动路线运动。
- [0047] 可选地，所述区块建模获得的区块化地图包括第一区块和第二区块，对所述区块化地图中的第一区块和第二区块以数字化形式存储在所述智能机器人内；
- [0048] 所述智能机器人的预设运动路线只经过第一区块；
- [0049] 所述智能机器人在所述规避动作过程中不进入第二区块。
- [0050] 作为一个可选的实施方式，所述第一区块采用白色表示可通行底面，所述第二区块采用黑色表示障碍物无法通过。但障碍物不足一个区块但能够阻挡机器人的运动时，仍然记为一个第二区块或黑色区块。
- [0051] 可选地，所述数字化形式包括将所述区块化地图中的第一区块和第二区块以二进制编码和/或十六进制编码的形式存储。
- [0052] 作为一个可选的实施方式，所述数字化形式包括将所述区块化地图中的所述第一区块记为0，所述第二区块记为1，得到二进制编码的所述区块化地图。
- [0053] 作为一个进一步可选的实施方式，所述数字化形式包括将得到的所述二进制编码的所述区块化地图中的每一行或每一列的二进制编码数组转换为十六进制数据，得到十六进制编码的所述区块化地图。转换为到十六进制编码的所述区块化地图，地图数据大为简化。将餐饮场所和仓储物流场所的场景布局以十六进制的形式表现出来，极大地方便了整个系统的数据处理，提高了系统的运算速度。数字化形式更易于控制系统进行数据处理，选择数字化十六进制的形式，就是因为系统底层的数据处理格式就是以二进制形式，本专利采用十六进制数字，一是为了方便数据存储，二是一定程度上可以加速数据处理，提高系统效率。
- [0054] 可选地，所述区块化地图中的区块边长为所述智能机器人工作状态每秒运动距离的0.1倍至10倍；
- [0055] 进一步可选地，所述区块化地图中的区块边长为所述智能机器人工作状态每秒运动距离的0.5倍至2倍；
- [0056] 更进一步可选地，所述区块化地图中的区块边长为所述智能机器人工作状态每秒的运动距离。
- [0057] 可选地，所述实时获得所述智能机器人位置坐标信息，包括如下方式：
- [0058] 方式I：所述智能机器人运动区域至少包括相对所述区块化地图位置确定且位于所述区块化地图边缘的第一参考节点和第二参考节点，所述智能机器人通过无线射频通信获得与第一参考节点的第一距离和与第二参考节点的第二距离，根据所述第一距离和第二距离计算所述智能机器人的位置，取落入所述区块化地图中的位置作为所述智能机器人在所述区块化地图中的位置信息。
- [0059] 可选地，所述获取所述智能机器人在所述区块化地图中的位置信息，包括如下方式：
- [0060] 方式II：所述智能机器人运动区域至少包括相对所述区块化地图位置确定的第一参考节点、第二参考节点和第三参考节点，所述智能机器人通过无线射频通信分别获得与

第一参考节点的第一距离和与第二参考节点的第二距离,以及与第三参考节点之间的第三距离,根据所述第一距离和第二距离计算所述智能机器人的位置,得到两个解,其中与所述第三距离相符的位置信息作为所述智能机器人在所述区块化地图中的位置信息。

[0061] 作为一个可选的实施方式,所述计算所述智能机器人的位置包括:

[0062] 根据与至少两个参考节点之间的距离,由如下式I计算得到所述智能机器人与参考节点之一的距离OP和方位 α ;

$$[0063] \quad \cos \alpha = \frac{OP^2 + OA^2 - PA^2}{2 \times OP \times OA} \quad \text{式 I}$$

[0064] 式I中,OP为所述智能机器人的位置P与第一参考节点O之间的距离,OA为第一参考节点O与第二参考节点A之间的距离,PA为所述智能机器人的位置P与第二参考节点A之间的距离, α 为OP方向与OA方向之间的夹角。

[0065] 其中距离可以由无线射频通信的时间,由式II和式III计算得到,

$$[0066] \quad OP = v \times t_1 \quad \text{式 II}$$

$$[0067] \quad PA = v \times t_2 \quad \text{式 III}$$

[0068] 其中,v是无线射频通信在空气中的传输速度, t_1 和 t_2 分别是所述智能机器人的位置P到第一参考节点和第二参考节点之间的通信时间。

[0069] 可选地,所述规划智能机器人路线以及沿原路线返回所述方法包括步骤:

[0070] (a) 通过上位机模拟地图手动为智能机器人规划路线,计算机自动算出起始点、转弯点、终点(即目的节点)的虚拟坐标信息数据和角度信息数据并以hex文件存储,然后通过上位机串口将上述hex文件烧录到智能机器人主控芯片上。

[0071] (b) 智能机器人在实际的室内区域按步骤(a)所设定路线行走,定位系统实时检测其与四周参考节点的距离,并实时将距离信息转换为位置坐标信息。

[0072] (c) 步骤(b)中的实际运动位移方向偏离了步骤(a)中的规划好的路线方向(目标位移),通过智能机器人运动的横纵坐标与目的节点横纵坐标之间的比对的方法结合陀螺仪为机器人确定下一目标位移方位来校正偏离的路线。

[0073] (d) 智能机器人按步骤(a)规划的路线运动的实际场景中,机器人位置的起始点、转弯点为记录(不保存)所述智能机器人的坐标位置信息和陀螺仪的角度信息,并与上位机规划的节点位置信息比较是否存在偏差。

[0074] (e) 智能机器人沿原路径返回:在为智能机器人规划路线时,上位机自动标定规划路线目标位移、目的节点(即转弯点)的坐标位置信息、角度信息,随即沿原路返回时坐标位置信息与角度信息生成,即先生成规划路线的位置信息然后生成沿原路线返回的位置信息。如图6、图9和图10,两者之间仅仅只是换了一个虚拟坐标的原点与水平X轴的正方向,所以规划路线的目的节点 A_k 与同样是返回路线的该目的节点 A'_k 的纵坐标一致,横坐标为矩形室内长的互补,即 $x_k + x'_k = AB$ (AB为矩形室内的长),然后上位机将上述的位置信息以“十六进制”的形式保存并生成hex文件,其中,位置信息的保存及调用采用队列“先进先出”的思想,比如规划好智能机器人的路线之后,从起始点到终点的位置信息为0x01、0x2e、0x7a、0x9f...0xe1、0xcc(n个位置信息),从终点到起始点的位置信息为0x31、0x26、0x8b、0xbc...0xf3、0xcf(n个位置信息),总共有2n个位置信息(因为规划路线时定义的虚拟参考坐标系与返回时定义的虚拟参考坐标系不同,所以终点位置即保存的第n个点的位置信息也即作

为返回时的初始位置保存的第 $n+1$ 个点位置信息不一致),上位机保存的位置信息为0x01、0x2e、0x7a、0x9f...0xe1、0xcc、0x31、0x26、0x8b、0xbc...0xf3、0xcf,智能机器人沿规划路线从起始点运动至终点时首先调用前 n 个数据,当智能机器人从上述的终点运动至出发点沿原路线返回时,开始调用第 $n+1$ 个数据,直至第 $2n$ 个数据表示已经返回到原起始点,智能机器人在运动过程的转弯均是靠陀螺仪向标定的角度信息偏转,从而达到精确的原路线返回。

[0075] (f) 原路径返回过程是将步骤(a)保存的位置坐标及角度数据信息即存储的hex文件进行解析调用的过程,同理,在沿原规划路线返回的过程中遇到偏离原路线问题处理方法同步骤(c)。

[0076] 进一步可选地,步骤(d)中所述记录所述智能机器人的位置坐标信息和陀螺仪的角度信息包括:所述智能机器人在行进方向的垂直方向至少具有两个电机,智能机器人运动过程中出现两电机转速差 ΔV 大于预设值和/或机器人行驶方向的角度(机器人转弯时候的角度)变化 $\Delta \epsilon$ 大于预设值时,那么就记录此过程中的陀螺仪旋转角度和当前位置坐标信息,并将此信息与原本规划的信息进行比较校验,检验机器人实际到达的位置与此时记录的位置是否存在偏差。

[0077] 作为一个可选的实施方式,所述c)中进行偏离路线校正,根据可能出现的陀螺仪角度和定位的位置坐标偏差信息,采用如下校正方法校正所述偏差:

[0078] 方法I:机器人开始运动的角度偏差很小,即机器人实际行驶方向角度 α 与规划路线理论上标定的角度 θ 之间的差值很小(即 $\theta-\alpha<\delta$, δ 表示陀螺仪的精度)即偏差角度小于陀螺仪精度时,此时若是到达下一目的节点的路程不长,此时,不需要让机器人做出任何响应,因为到达下一目的节点附近的偏差将会很小,可以忽略。

[0079] 作为一个可选的实施方式,所述c)中进行偏离路线校正,根据可能出现的陀螺仪角度和定位的位置坐标偏差信息,采用如下校正方法校正所述偏差:

[0080] 方法II:如方法I所述,当机器人开始运动的角度偏差很小且到达下一目标节点的路程很近时,机器人可以不做出任何响应,但是当机器人开始运动的角度偏差小且到达下一目标较远的情形时,就不得不考虑到达下一目的节点的偏差问题了,本专利采用的方法是让智能机器人继续沿着原来的偏差方向行驶,直至与目的节点的X坐标或者Y坐标的某一个坐标值相同时停止运动,然后立即控制智能机器人前进方向转到与默认坐标轴X轴或Y轴同方向(不限于X、Y轴的正方向还是负方向)并水平或垂直运动到下一目的节点。

[0081] 根据本申请的又一个方面,提供了一种餐厅或仓储物流用智能机器人系统,采用上述智能机器人路线规划及沿原路径返回的方法中的至少一种。本申请方法主要包括智能机器人位置信息点的选择、智能机器人位置信息确定、智能机器人位置信息的处理以及智能机器人位置信息的调用。从而实现机器人的沿原路径返回的功能和优化。本申请方法在实际应用时能够降低智能机器人的能耗与成本,增强智能机器人的可操作性与可靠性,具有定位准确、成本低、灵活性高的优势。

[0082] 所述餐厅或仓储物流用智能机器人系统包括:

[0083] 至少两个参考节点,用于对所述智能机器人定位,设置于所述智能机器人运动区域的边缘;

[0084] 计算机,用于存储目标节点、至少两个运动节点及位置信息。

[0085] 所述参考节点具有四个,分别位于所述智能机器人运动的矩形空间的四角。

[0086] 所述智能机器人通过ZigBee网络的网络节点与所述计算机连接。

[0087] 本申请能产生的有益效果包括:

[0088] 本申请方法主要包括智能机器人行驶路线的规划及位置信息点的选择、智能机器人位置信息确定、智能机器人位置信息的处理以及智能机器人位置信息的调用。从而实现机器人的沿原路径返回的功能和优化。本申请方法在实际应用时能够降低智能机器人的能耗与成本,增强智能机器人的可操作性与可靠性,具有定位准确、成本低、灵活性高的优势。

附图说明

[0089] 图1是本申请一种实施方式中余弦定点方法示意图。

[0090] 图2是本申请一种实施方式中智能机器人与虚拟坐标原点信号传递时间原理图。

[0091] 图3是本申请一种实施方式中系统虚拟坐标构建图。

[0092] 图4是本申请一种实施方式中智能机器人系统结构示意图。

[0093] 图5是本申请一种实施方式中规划路线时将智能机器人的定位距离转换为坐标位置信息的方法。

[0094] 图6是本申请一种实施方式中上位机为智能机器人规划的路线示意图。

[0095] 图7是本申请一种实施方式中智能机器人沿原路线返回示意图。

[0096] 图8是本申请一种实施方式中原路线返回时将智能机器人的定位距离转换为坐标位置信息的方法。

[0097] 图9是本申请一种实施方式中智能机器人按规划路线行驶的实际情况出现偏离路线的校正方法。

[0098] 图10是本申请一种实施方式中智能机器人按规划路线行驶的实际情况出现偏离路线的校正方法。

具体实施方式

[0099] 下面结合实施例详述本申请,但本申请并不局限于这些实施例。

[0100] 如无特别说明,本申请的实施例中的设备均通过商业途径购买。

[0101] 机器人测距定位过程

[0102] 根据本申请的一种实施方式,图1为本申请一种实施方式中定位方法示意图,示出了整个系统的虚拟坐标构建图,展示了所选取的坐标原点以及X轴与Y轴方向的两个参考点(这两个点在地图中的位置已确定,因此只需确定坐标原点即可),一旦确定以某个点作为坐标系以及某个交互方向为X、Y轴正方向之后,在往后的实验过程中都不再发生改变。本申请的一种实施方式中,机器人定位包括该方法包括如下步骤:

[0103] 步骤101:运动节点P在运动过程中给四个参考节点发送位置确定请求信号。

[0104] 步骤102:通过四个参考节点的返回信息判断与此运动节点P距离最近的一个参考节点,并以此参考节点作为坐标原点,同时与坐标原点相邻的另外两个参考节点围成虚拟坐标轴。四种情况下最近的参考节点及坐标轴选取如图3所示。

[0105] 在本步骤中,未参与定位的其他参考节点在这个位置信息中是无效的定位参考节点。

[0106] 在本步骤中,运动节点与参考节点进行信息通信的时候,可以通过接收返回信号的时间来判断哪一个点离的最近。

[0107] 我们要判断运动节点的位置,要有的信息必须是运动节点与原点的距离OP、角度 α ,这些信息我们可以通过以下方式获取:

[0108] 在图2中可以知道OA的距离是两个参考节点的距离,因此OA的值我们是已知的。OP与PA可以由位移公式式II和式III计算得到,

[0109] $OP=v \times t_1$ 式II

[0110] $PA=v \times t_2$ 式III

[0111] t_1 和 t_2 分别是图1中所述机器人的位置P到第一参考节点O和第二参考节点A之间的通信时间。

[0112] 由上面式II和式III可知,只需要得到运动机器人(点P)发射位置请求信息到虚拟坐标原点(点O)与X轴方向节点(点A)的时间,即可分别求得OP与PA的值,此数据的获得需要使用图2的测量方法。

[0113] 图2示出了本专利智能机器人与虚拟坐标原点信号传递时间原理图,此原理图以求取OP的值为例,通过记录四个关键时间点,可以最大程度的保证测量的准确性。详细描述过程如下:

[0114] 图中 t_1 是智能机器人发送位置确认信息到坐标原点确认自己位置信息的时间, t_2 是坐标原点收到智能机器人信号的时间, t_3 是坐标原点在收到智能机器人信息后,返回“已接收信号”这条标志信息的时间, t_4 是智能机器人接收到坐标原点返回信息的时间,这样运动节点与坐标原点之间的信息传递时间为如下式IV所得:

$$[0115] \quad t = \frac{(t_4 - t_1) - (t_3 - t_2)}{2} \quad \text{式 IV}$$

[0116] 这样我们就可以得到时间 t 。再利用式II和式III,得到OP。

[0117] OP与PA的值都获得后,由如下式I计算得到所述机器人与参考节点之一的距离OP和方位 α ,

$$[0118] \quad \cos \alpha = \frac{OP^2 + OA^2 - PA^2}{2 \times OP \times OA} \quad \text{式 I}$$

[0119] 式I中,OP为所述机器人的位置P与第一参考节点O之间的距离,OA为第一参考节点O与第二参考节点A之间的距离,PA为所述机器人的位置P与第二参考节点A之间的距离, α 为OP方向与OA方向之间的夹角。

[0120] 式I得到 $\cos \alpha$ 后,使用余弦定理 $\alpha = \arccos(\cos \alpha)$ 获得方位 α 。得到的 α 的值是两个,因为 α 的取值范围是 $0 \sim 90$ 度,所以选取在 $0 \sim 90$ 度范围的那个角就是需要的 α 的值。

[0121] 获得了智能机器人与坐标原点的距离与角度,可以唯一确定此时智能机器人的位置。因此只需记录智能机器人坐标原点(点O)、距离OP以及角度 α 这三个信息就可以唯一确定智能机器人的位置。

[0122] 即,得到机器人与参考节点O之间的距离和方位,即可对机器人定位。

[0123] 上位机将机器人的定位距离信息转换为坐标位置信息

[0124] 所述的智能机器人规划路线通过上位机来实现,所述区域地图是真实场景同比例

缩小的可视化模拟地图,将区域地图导入到上位机后,通过在上位机模拟地图手动为智能机器人画出一条路线,按照地图上的路线,智能机器人能在实际场景中的相对位置按照规划的路线运动并且本专利讨论了在实际运动出现偏差的校正方法。

[0125] 首先通过上位机端的室内可视化区域地图为机器人规划特定路线,所述区域地图是真实室内场景同比例缩小的可视化模拟地图,在规划好路线之后,上位机自动生成对应的起始点、转弯点的位置坐标和角度数据,并以hex文件的形式存储,其中位置坐标以及角度信息的参考系是默认以室内四周的某个角作为原点建立的平面坐标系,然后将上述生成的hex文件烧录到下位机即智能机器人的主控板上。在实际室内场景中,智能机器人按照上述上位机规划的路线行驶,对于行驶过程中出现偏离路线的问题,本专利研究出了校正算法能很好的纠正偏离路线问题,使机器人能精确的定位到为其规划的转弯点(目的节点)。在沿着原路线返回过程中,同样是按照上诉上位机规划的路线进行逐点原路线返回,这时,只需要把原来保存的位置坐标信息和角度信息反向解析调用。在返回过程中出现的路线偏差同样以上诉的校正算法进行校正。本申请方法主要包括智能机器人规划路线的方法及位置信息点的选择、智能机器人位置信息确定、智能机器人位置信息的处理以及智能机器人位置信息的调用。从而实现机器人的路线规划及沿原路径返回的功能和优化。本申请方法在实际应用时能够降低智能机器人的能耗与成本,增强智能机器人的可操作性与可靠性。

[0126] 根据本申请的一种实施方式,如图5为本申请将机器人定位的距离信息转换为坐标位置信息示意图所示,室内四角以A、B、C、D表示,则室内的长和宽分别为AB、AD。规划路线时,默认以左下角A点为虚拟坐标系的原点,以AB方向为平面坐标系的X轴、AD为坐标系的Y轴。其中 A_0 、 A_n 为规划智能机器人路线的起点和终点, A_1 、 A_2 、 A_3 ... A_{n-1} 表示上位机为机器人规划路线的目的节点即转弯点,在本图中智能机器人行驶方向为从 A_0 — A_n , A_0A_1 表示机器人其中一段规划路线即目标位移。上位机将机器人的定位距离信息转换为坐标位置信息算法以目的节点 A_1 点为例, A_1A 表示上诉射频定位测距得到的距离 d_1 , A_1B 表示上诉射频定位测距得到的距离 d_2 ,G点为过 A_1 点做X轴的垂线得到的垂足,此时,AG、 A_1G 分别就表示 x_1 、 y_1 ,故只需要求出AG、 A_1G 的长度即可求出 A_1 点的坐标,方法如下:

[0127] $A_1A = d_1, A_1B = d_2$

[0128] $\cos \alpha = \frac{d_1^2 + AB^2 - d_2^2}{2 * AB * d_1}$,即可求得 $\cos \alpha$ 的值又 $\cos \alpha = \frac{AG}{d_1}$,即可求得AG即横坐标 x_1 的

值,而 A_1G 的值也即 y_1 的值由 $y_1 = \sqrt{d_1^2 - x_1^2}$ 求得。

[0129] 因为将定位距离信息转换为坐标位置信息坐标系已经固定好了,所以每个目的节点的射频距离均是该点到参考节点A、B的距离,同理,其他目的节点的转换也是通过此种方法获得。

[0130] 为智能机器人规划路线并沿规划路线行驶的工作过程

[0131] 根据本申请的一种实施方式,如图6为本申请规划路线的展示示意图所示, A_0 、 A_n 为规划智能机器人路线的起点和终点, A_1 、 A_2 、 A_3 ... A_{n-1} 表示上位机为机器人规划路线的目的节点即转弯点,在本图中智能机器人行驶方向为从 A_0 — A_n , A_0A_1 表示机器人其中一段规划路线即目标位移。粗黑线条表示连接两两附近节点的线段即为智能机器人规划的路线行驶方向也表示机器人驱动电机的前进方向。其中虚拟坐标系默认以左下角的参考节点为默认的坐

标系原点,以及以左下角为原点,以水平向右和垂直向上的方向分别为X、Y轴的正方向,角度值为”正“代表机器人行驶方向需顺时针转动的角度、角度值为”负“代表机器人行驶方向需逆时针转动的角度。为机器人规划好路线图后,路线中的每个节点的角度信息都默认以每个节点为原点,水平、竖直坐标轴及其正方向都与左下角为原点建立的虚拟坐标系一致。规划好路线之后,每个节点的位置坐标和对应下一目的节点的角度信息都将自动生成。对于规划的路线行驶图作以下详细阐述:

[0132] 在上位机上规划好路线图之后,每个目的节点的对应的坐标信息,以及每段目标位移对应的与水平X轴的夹角都自动通过上位机生成,如,对于A₀点,其横纵坐标分别为x₀、y₀,A₀到A₁这段目标位移与虚拟水平X轴呈-θ₀夹角,即沿着水平X轴逆时针旋转θ₀°,故将A₀点的位置信息标定为(x₀,y₀,-θ₀);目的节点A₁的横纵坐标也自动生成,A₁的角度信息也是相对于目标位移A₁A₂来标定的,目标位移A₁A₂相对于水平X轴呈顺时针的β₁°,故将A₁的位置信息标定为(x₁,y₁,+β₁);同理目的节点A₂、A₃、A₄、A₅...A_n的坐标位置信息和角度信息获取同A₀、A₁的获取方式。上位机将上述位置信息保存并生成hex文件,然后通过PC串口将此hex文件烧录到智能机器人主控板上。对于智能机器人按上述规划路线行驶工作过程做如下阐述:

[0133] 调整智能机器人上的陀螺仪,使陀螺仪始终记录机器人行驶方向与水平方向的夹角。从规划的起始点A₀开始,智能机器人的行驶方向需要沿着虚拟水平坐标X轴正方向逆时针转动θ₀°,此时陀螺仪的角度随着智能机器人行驶方向的转动而改变,陀螺仪检测到当前示数接近θ₀时,机器人转动比较慢,当陀螺仪的偏转角度等于θ₀时停止转动,紧接着机器人驱动电机向前。即此时机器人沿着目标位移A₀A₁方向行驶,到达下一目的节点A₁,此时智能机器人的行驶方向与下一目标节点的方向呈顺时针的θ₁°,即机器人的行驶方向需顺时针旋转θ₁°进入下一目标位移A₁A₂,陀螺仪在A₁处的角度信息为-(θ₁-β₁)°(此时机器人行驶方向与虚拟X轴呈逆时针转动,所以角度值为“负”),目标位移A₁A₂对于默认的水平坐标X轴为+β₁°,即标定的角度信息为+β₁,到达目的节点A₁后机器人检测到陀螺仪的示数与标定的角度不符,于是控制机器人顺时针旋转,直至陀螺仪的角度信息到+β₁°然后沿着这个方向运动至下一目的节点A₂。同理,机器人在目的节点A₃、A₄、A₅直到终点A_n的运动方式均是同A₀、A₁一致,通过标定的位置信息与当前运动着的位置信息不断比较,达到控制智能机器人沿规划路线行驶的目的。

[0134] 智能机器人在按规划路线行驶时出现偏离路线的解决方法

[0135] 在本申请一个具体的实施方式中,如图10和图9所示为智能机器人按规划路线行驶时出现的偏离路线校正方法。

[0136] 根据实际实验情况,对于偏离路线问题分为两种情况作讨论,一种是当行驶方向与规划路线的偏差角度不大即θ-α<δ(δ表示误差精度),且该段目标位移(如图9的某段目标位移A_{k-1}A_k)不远时,到达下一目的节点的位置偏差不大,这时的误差可接受(误差的大小我们通过程序设定),不让智能机器人做出相应调整,这里对这种情况不做过多讨论,同时机器人在运动过程中将其看成是质点,不考虑其机器身长等因素;另一种是当行驶方向与规划路线的偏差角度不大即θ-α<δ,但是该段目标位移(如图9的某段目标位移A_{k-1}A_k)较远时,智能机器人到达下一目的节点的偏差较大,需要使机器人做出相应调整;本专利主要针对上述第二种方法做出解决方案。

[0137] 图8示出了其中出现的一种误差解决方法,其表示智能机器人在某个目的节点A_{k-1}

使向目的节点 A_k 的过程,虚线表示规划的行走路线。按照规划路线,智能机器人机器人本该是从 A_{k-1} 沿水平方向逆时针转动 θ_{k-1}° ,实际机器人沿逆时针只转动了 α_{k-1}° ,且 $\alpha_{k-1} < \theta_{k-1}$,即 $\theta_{k-1} - \alpha_{k-1} < \delta$ (δ 表示陀螺仪的精度),此时,机器人继续沿着偏差位移 $A_{k-1}C_1$ 运动至 C_1 处,其在运动至 C_1 的过程中不断将定位测距信息转换为坐标信息,当机器人运动至 C_1 处,此刻机器人运动位置的横坐标等于目的节点 A_k 的横坐标,而纵坐标却小于 y_k ,控制机器人停止转动紧接着让其逆时针旋转到与Y轴平行,然后行驶到目的节点 A_k ,即需要行驶的纵向的位移差 ΔL_1 。

[0138] 机器人运动从目的节点 A_{k-1} 至目的节点 A_k 处时,其行驶方向与下一目的节点 A_{k+1} 的路线呈 $+\alpha_k^\circ$,机器人行驶方向的目标位移 $A_{k-1}A_k$ 与下一目标位移 A_kA_{k+1} 呈 $+\theta_k^\circ$,标定的角度信息为 $+\beta_k^\circ$,此时机器人在目的节点 A_k 处的实际角度信息为 $-\frac{\pi}{2}$,所以机器人的行驶方向需要顺时针转动直至陀螺仪的示数与标定的角度信息一致即可。上诉方法即为从某一目的节点到下一目的节点的运动过程中出现偏离路线之后的路线校正方法。

[0139] 智能机器人沿规划路线返回的实现方法:

[0140] 根据本申请的一种实施方式,如图7为本申请智能机器人沿规划路线返回的展示示意图所示,如图8为原路线返回时将智能机器人的定位距离转换为坐标位置信息的方法示意图所示,智能机器人沿着规划路线 $A_0A_1A_2\cdots A_n$ 从起始点 A_0 运动至 A_n ,然后再沿着 $A_nA_{n-1}A_{n-2}\cdots A_0$ 路线,以 A_n 为起点返回运动至 A_0 ,根据上诉智能机器人位置标定的方法,在为机器人设定路线时,上位机同时将 $A_nA_{n-1}A_{n-2}\cdots A_0$ 各个目的节点的坐标位置及相应的角度信息标定好了。返回路线位置信息标定方法与规划智能机器人路线时将距离信息转换为坐标信息类似,同样是坐标和角度标记法,不同之处仅仅只是将原点和水平X轴的方向换了,此时,各个节点的横坐标发生改变,纵坐标不发生改变,但是横坐标的计算方法十分简便,只需要将室内的长减去原来的横坐标,即 $AB-x_k$,以图8为例,规划路线时目标节点 A_1 的位置坐标信息为 (x_1, y_1) ,上位机在原路线返回时自动将坐标系原点换成右下角的B点、水平X轴正方向调换成BA方向,此时目标节点 A_1 的位置坐标信息变为 $((AB-x_1), y_1)$ 。使水平X轴的正方向与智能机器人运动方向保持一致是为了标定目的节点的位置信息更加简洁,提高算法代码的可读性和效率,加快主控板解析调用存储器位置数据的速度。智能机器人沿规划路线返回的实现方法详细阐述如下:

[0141] 以目的节点 A_4 、目的节点 A_3 和目的节点 A_2 为例,智能机器人沿目标位移 A_4A_3 、 A_3A_2 返回,从目的节点 A_4 到目的节点 A_3 ,机器人的行驶方向与下一目标位移 A_3A_2 呈逆时针的 θ_3° 即 $-\theta_3$,而上位机为目的节点 A_3 标定的角度信息为 $-\beta_3$,所以机器人运动至拐弯点 A_3 时,行驶方向朝着逆时针方向转动 θ_3° 再朝着下一目标位移 A_3A_2 运动,同理,智能机器人在每段目标位移的运动原理同以上方法。

[0142] 智能机器人在目标位移上出现偏离路线的问题解决方法同上诉智能机器人在按规划路线行驶时出现偏离路线的解决方法。

[0143] 应用于餐饮机器人的工作过程

[0144] 在本申请一个具体实施方式中,如图4所示,餐厅用智能机器人系统包括:

[0145] 四个参考节点,用于对所述智能机器人定位,设置于所述智能机器人运动区域的四个角。

[0146] 网关,所述智能机器人通过ZigBee网络的网络网关与所述计算机连接。

[0147] 计算机,用于存储目标节点、至少两个运动节点及位置信息。

[0148] 在本申请一个具体实施方式中,如图4所示,运用上述规划路线、偏离路线校正、沿原路线返回方法及原理,餐饮机器人系统工作过程描述如下:

[0149] 图4中显示了参考节点、系统运动节点、目标节点、系统网关节点、系统上位机控制台。系统运动节点与网关节点之间的模拟通信通道(ZigBee通信),系统网关节点与上位机控制台之间的模拟通信通道(光纤通信)。

[0150] 图4中四个参考节点放置于室内四个角落用于对室内运动节点位置信息提供坐标参考,运动节点则是嵌入在运动机器人的主控板上,通过上述的“余弦定位法”可在室内实时精确定位机器人的位置。

[0151] 本专利在实际应用于餐饮机器人上时,智能机器人可以为多个目标节点送餐。其中,目标节点是射频信号源,当目标节点被触发后,机器人会进行路线的匹配,依匹配路线到达目标餐桌。在为机器人规划路径时,起始点、转弯点、终点的位置信息都是保存在机器人主控板存储器的ROM区,方便下次再次调用。而对于上位机实时显示机器人的位置信息,其位置信息点保存在网关节点存储器的RAM区,上位机调用完该点的信息即擦除。实现方法详细描述如下:

[0152] 101.上位机为机器人规划好路线时,保存出发点的相对位置坐标,机器人沿规划路径行驶后,嵌入在机器人上的陀螺仪便记录运动角度。其中,陀螺仪的初始校正选取的参考坐标系与参考节点构成的虚拟坐标一致。

[0153] 102.其次,机器人在运动过程中每隔两秒向网关节点发送一次位置信息,网关节点处理该数据后传到上位机上显示,机器人的相对位置并保存到其主控板存储器的RAM区域。

[0154] 103.如果机器人在行驶过程中偏离了路线,陀螺仪检测到其偏离路线之后便调用标定的角度数据,控制机器人往规划的路线行驶。

[0155] 104.在机器人起始点、转弯点、终点记录其位置信息和陀螺仪的角度信息。起始点、转弯点、终点连成直线即是给机器人所规划的路径。转弯点触发记录信息的原理是,在机器人转弯时,两只轮子会有转速差,只要两只轮子有转速差,那么就调动陀螺仪以及网关节点记录其位置信息和角度信息并将记录的位置信息与规划的标定信息作比较,检验是否在规划的目的节点上。

[0156] 105.在原路线返回时,首先机器人依次调用终点位置到原始发点位置的顺序调用位置信息,先使机器人的行驶方向倒转 180° ,然后沿着规划好的目标位移运动到下一转弯点(目的节点),当运动到转弯点处时,根据根据上述方法,智能机器人陀螺仪的角度转动到标定的角度即可。

[0157] 在本申请一个具体方式中,详细描述过程如下:

[0158] 201.以房屋最大建筑使用面积的四个角作为参考节点,在机器人运动过程中起搭建起虚拟坐标系;运动节点信号源嵌入在餐饮机器人主控板上,每隔一定时间主控板向四个参考节点发射射频信号,参考节点收到信息后将信号处理后再发回到主控板,主控板再把收到的信息传输到网关节点,网关节点的作用是接收运动节点发来的相对位置信息,然后将收集到的信息发送给上位机控制台;运动节点通过获取与四个参考节点的相对位置来确定自己的位置,从而实现定位的要求;上位机控制台是整个系统的信息收集台,对机器人

的运动起到实时监控。

[0159] 202. 上位机初始化界面包括四个固定在室内四角的参考节点、若干个嵌入在机器人主控板上的运动节点、若干个目标节点、一个网关节点以及上位机主控台构成。

[0160] 此步骤中,详细描述过程如下:

[0161] 2021. 准备工作。首先将所述智能机器人连接入网络。在上位机上做坐标调整,也就是将四个参考节点围成的方形区域设定为室内区域的长宽。另外一个为路线规划,只需要在第一个使用前将机器人到目标节点的路线设定好,室内环境变化不大情况下都可以使用该路线送餐,如果室内重新装修或者环境变化较大依然可以通过上位机实现路线的重新规划。

[0162] 2022. 路线规划。所述的路线规划是指在设置好路线后餐饮机器人能按照设置好的路线行驶,且能够实现按路线自主返回的功能,两种规划路径方式:

[0163] 方式1:直接输入机器人起始点、目标节点、终点数据信息,然后操纵机器人从取餐处到目标节点(餐桌)行驶,此时上位机端便自动保存机器人的运动数据;

[0164] 方式2:通过上位机端操作,在PC上位机的地图中规划路线,此时上位机端生成该路线的程序,再将该程序输入或烧录到机器人主控板即可。

[0165] 方式1和方式2都能实现路线规划的目的,方式1适宜在室内区域不大的环境下进行,方式2适宜在室内区域较大的情况下进行,也是本专利主要讨论的方法。

[0166] 在本申请另一个具体实施方式中,所述智能机器人为仓储物流用智能机器人系统,其系统构成如图5所示,与上述餐厅用智能机器人系统一致,工作过程也与上述餐厅用智能机器人系统。

[0167] 以上所述,仅是本申请的几个实施例,并非对本申请做任何形式的限制,虽然本申请以较佳实施例揭示如上,然而并非用以限制本申请,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本申请技术方案的范围,利用上述揭示的技术内容做出些许的变动或修饰均等同于等效实施案例,均属于技术方案范围内。

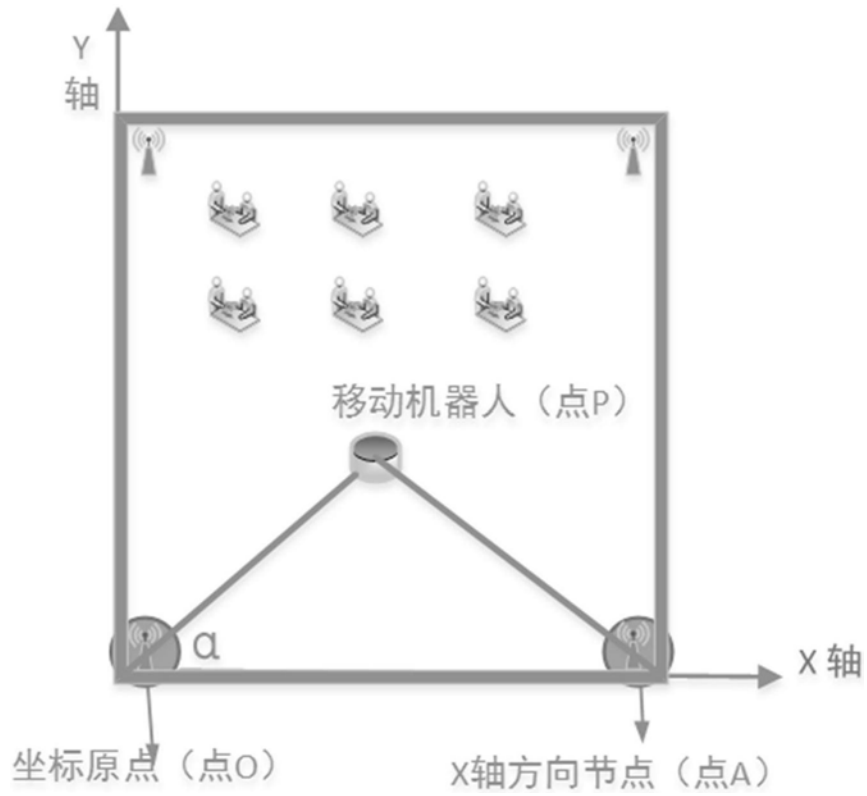


图1

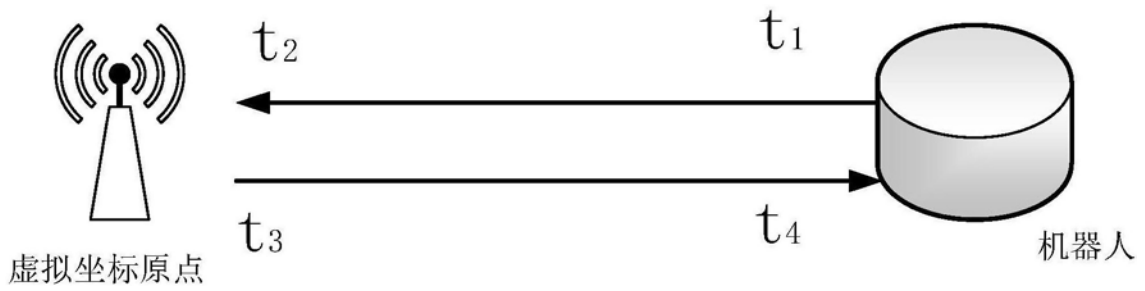


图2

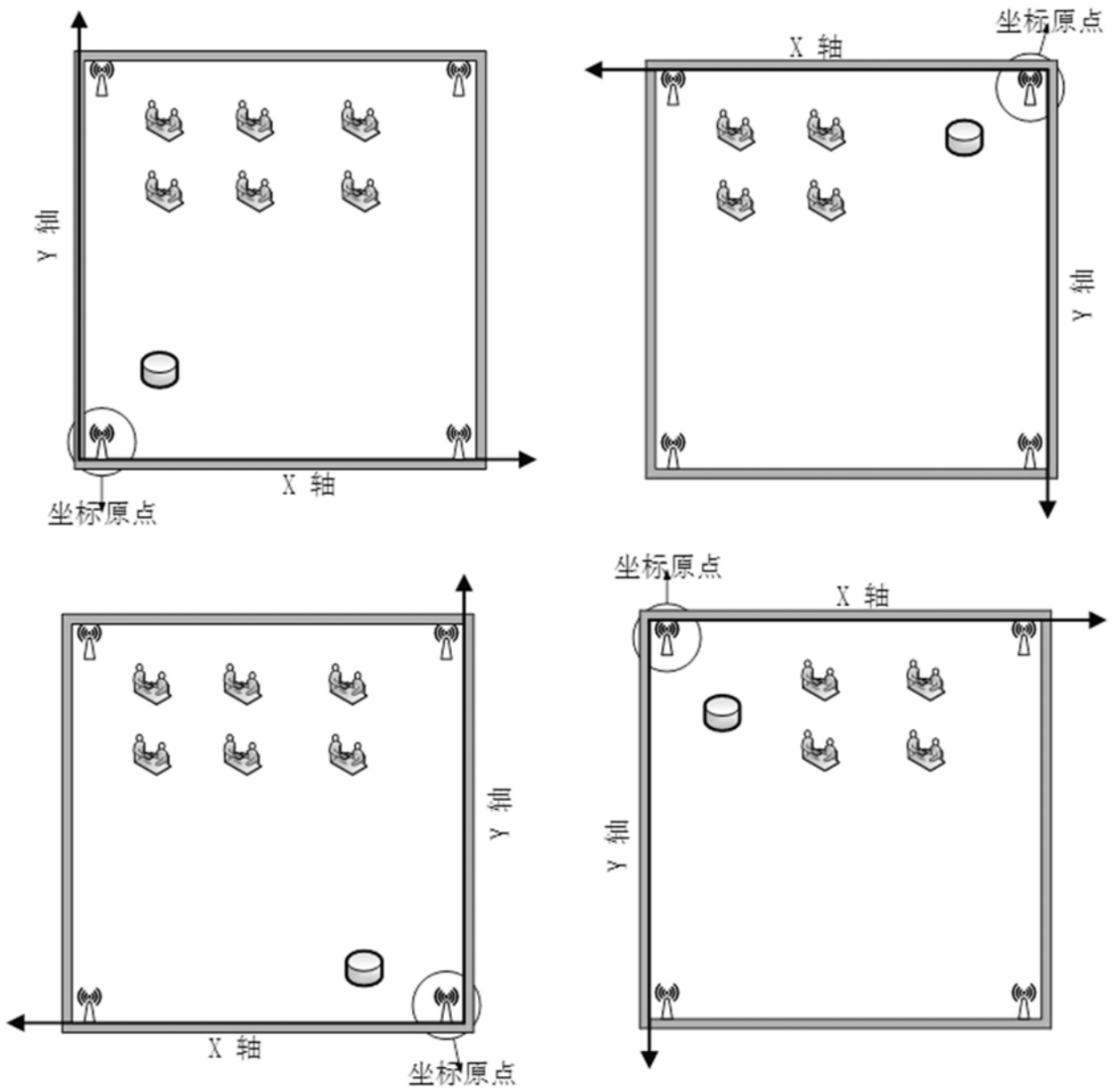


图3

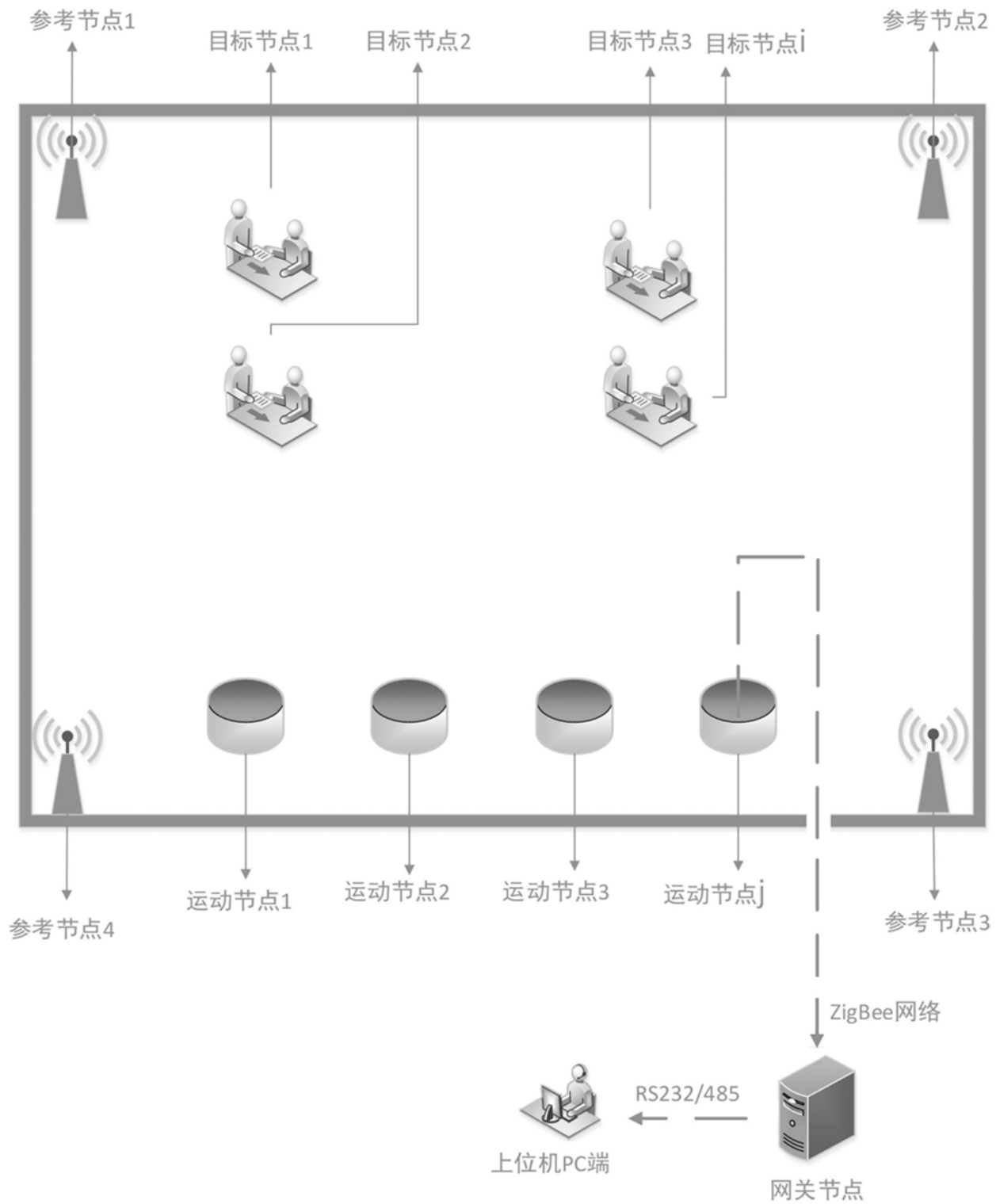


图4

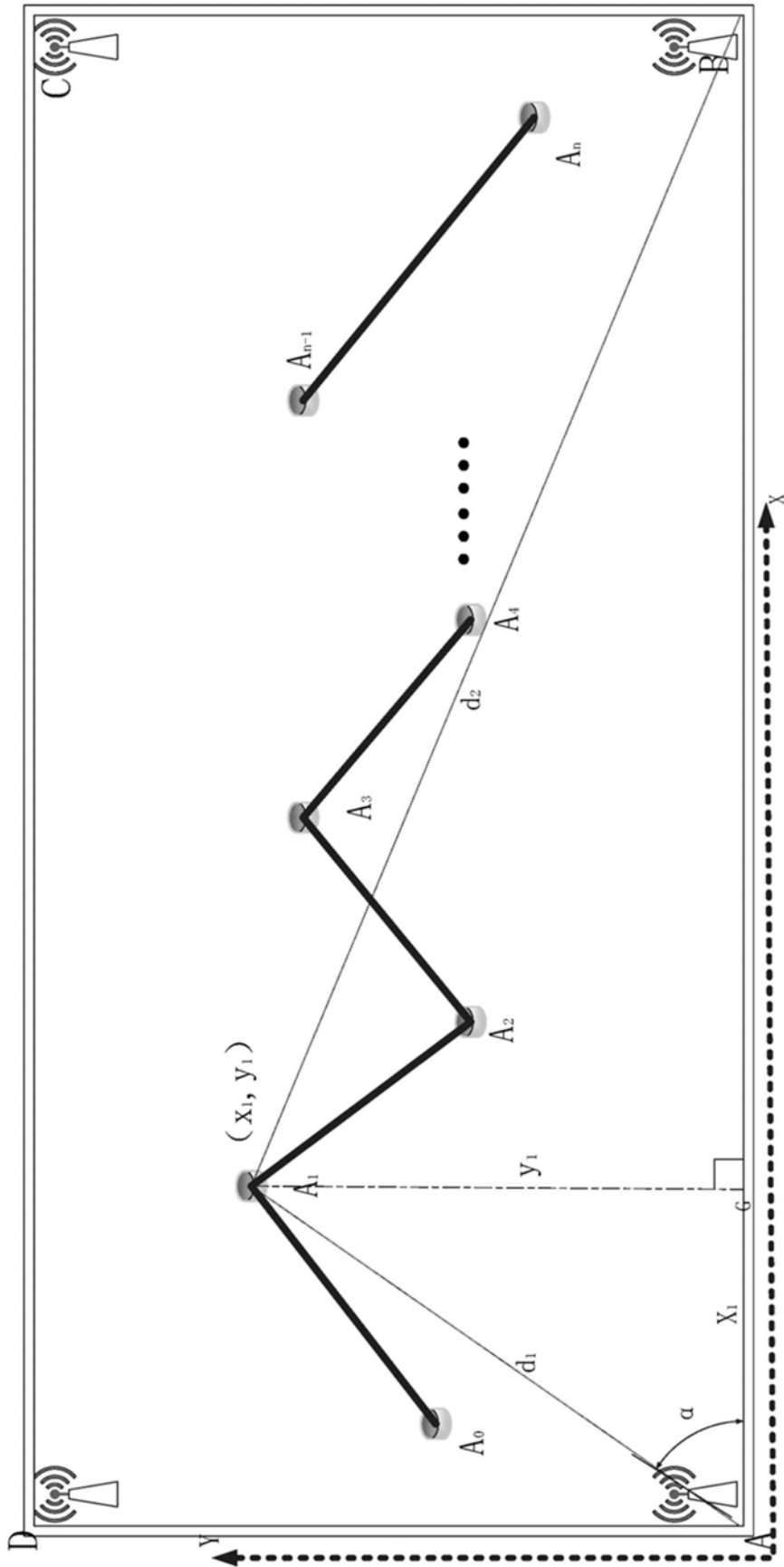


图5

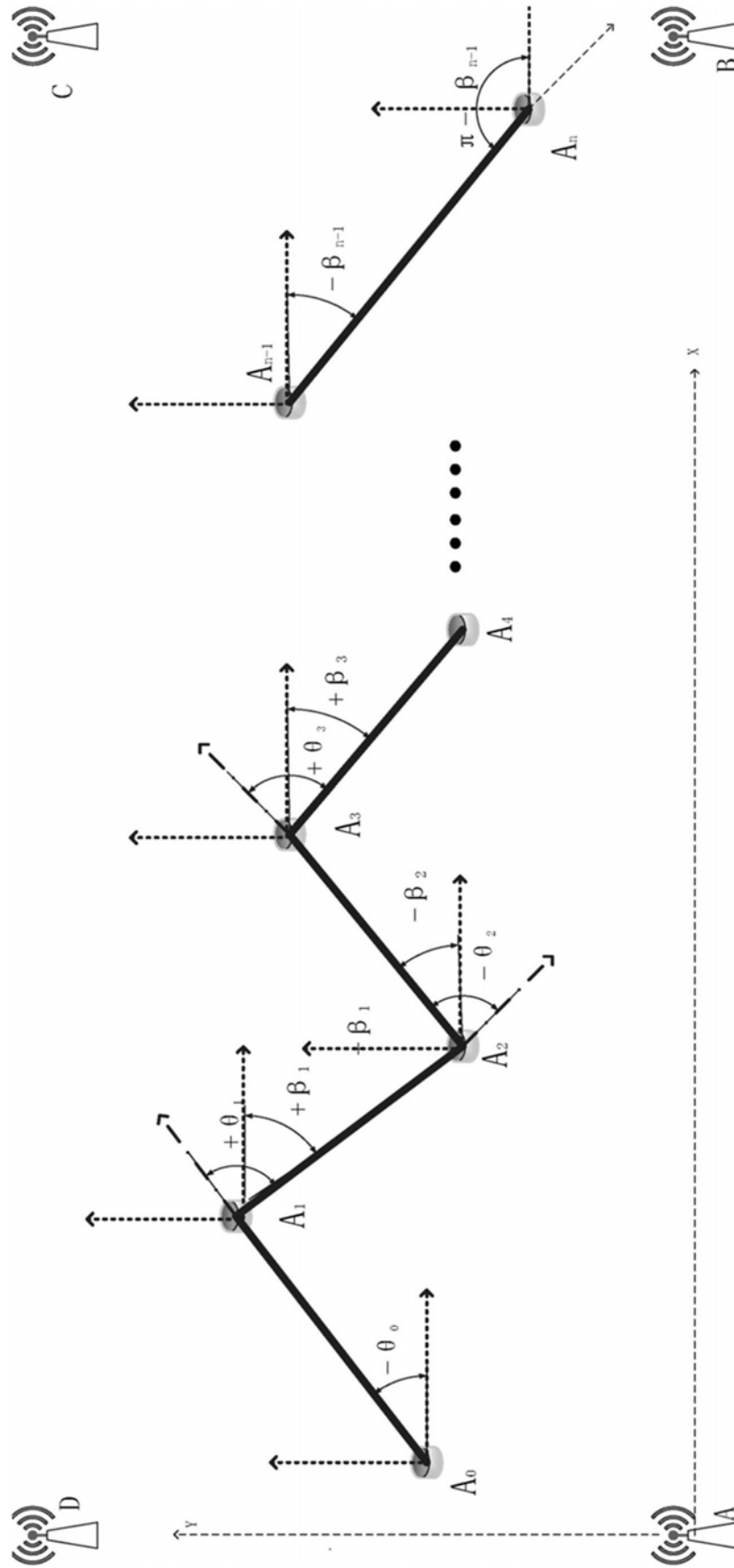


图6

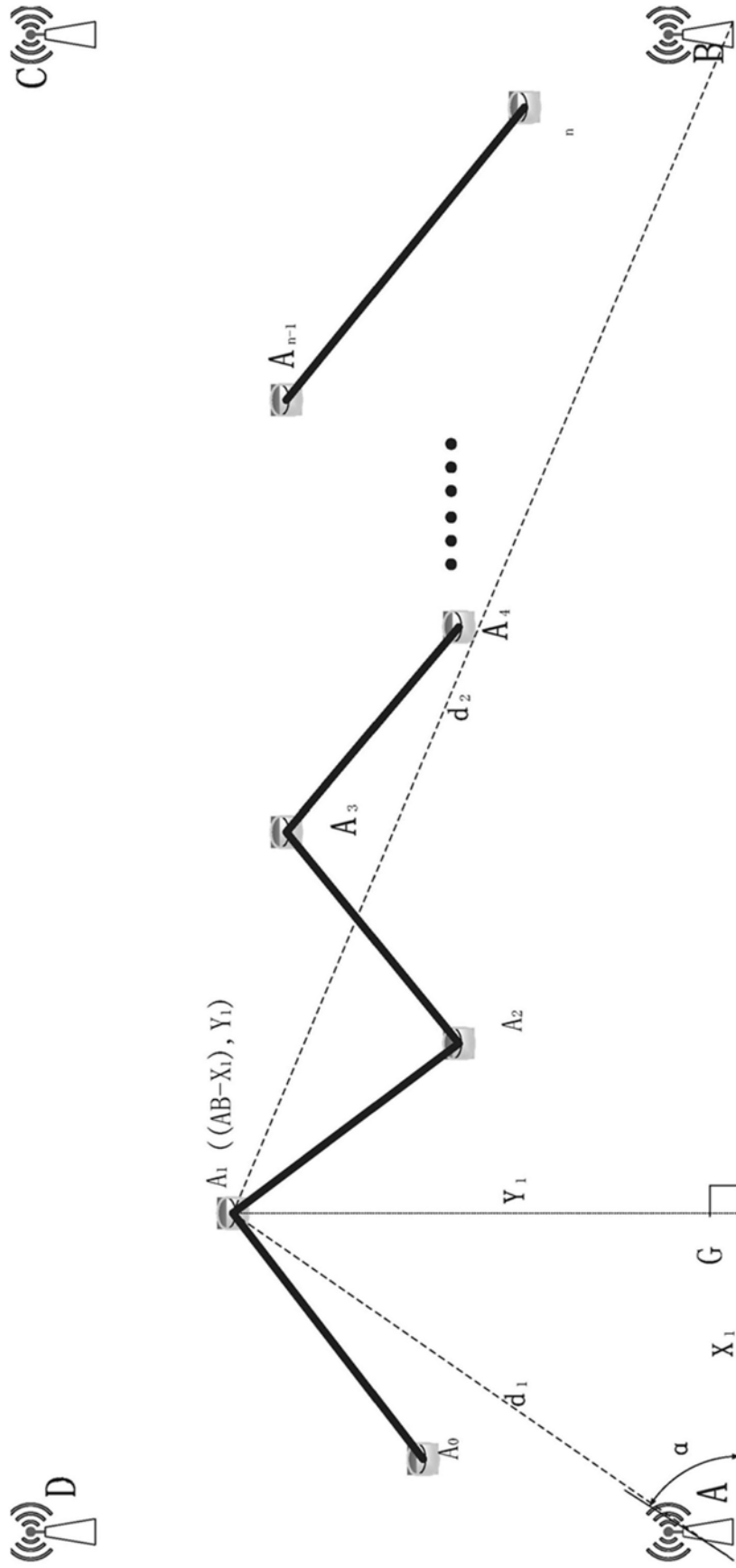


图8

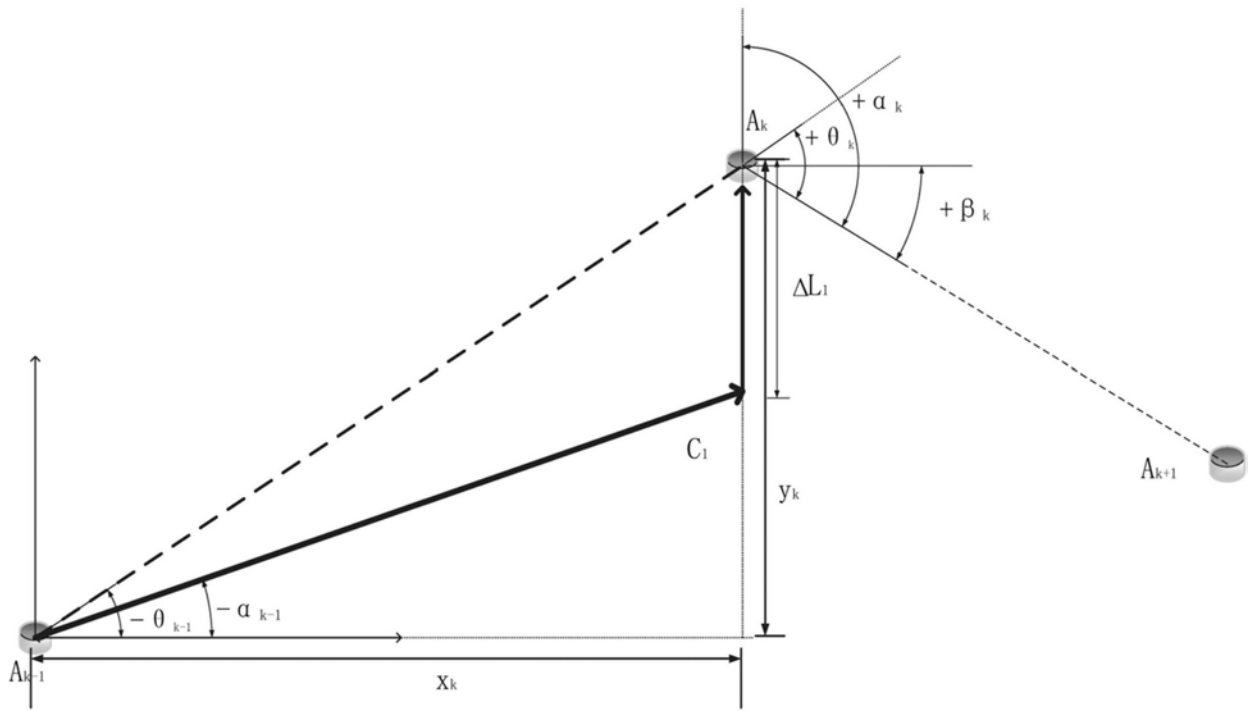


图9

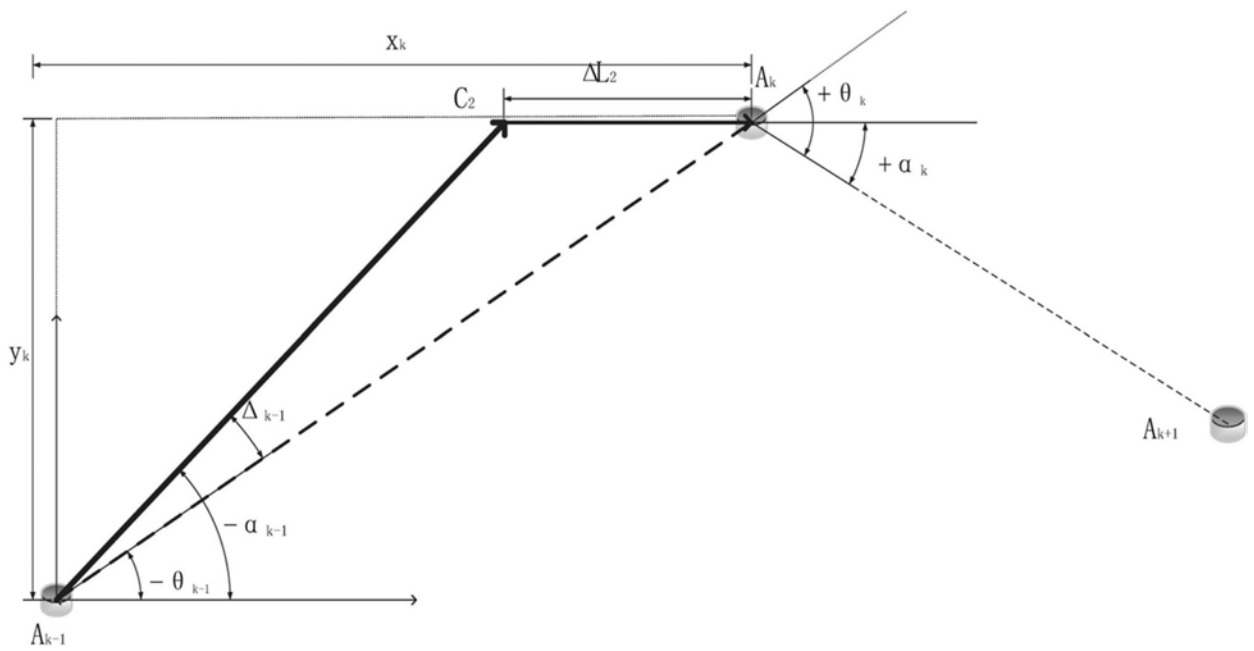


图10