



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114666804 A

(43) 申请公布日 2022.06.24

(21) 申请号 202210316281.6

(22) 申请日 2022.03.28

(71) 申请人 北京四维图新科技股份有限公司
地址 100028 北京市海淀区学院路7号弘或大厦10层1002A室

(72) 发明人 侯诗洋 周凤刚 盛光伟

(74) 专利代理机构 北京晋德允升知识产权代理有限公司 11623
专利代理师 王雪霞

(51) Int. Cl.
H04W 16/18 (2009.01)
G06F 30/20 (2020.01)

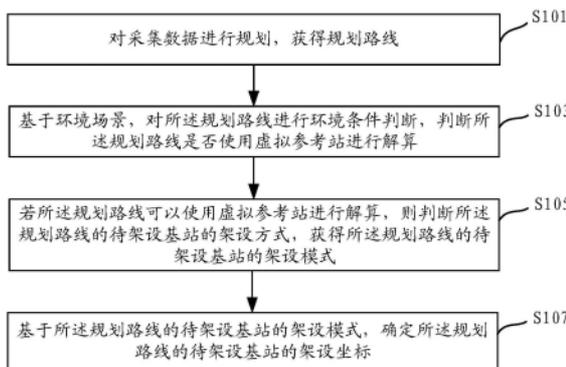
权利要求书2页 说明书13页 附图5页

(54) 发明名称

一种基于不同环境场景选取基站架设坐标的方法、装置及设备

(57) 摘要

本说明书实施例公开了一种基于不同环境场景选取基站架设坐标的方法、装置及设备。所述方法包括：对采集数据进行规划，获得规划路线；基于环境场景，对所述规划路线进行环境条件判断，判断所述规划路线是否使用虚拟参考站进行解算；若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算，则判断所述规划路线的待架设基站的架设方式，获得所述规划路线的待架设基站的架设模式；基于所述规划路线的待架设基站的架设模式，确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标。采用本说明书实施例提供的方法，能够保证虚拟参考站的精度，同时减少人工参与，降低数据采集的成本。



1. 一种基于不同环境场景选取基站架设坐标的方法,其特征在于,所述方法包括:
对采集数据进行规划,获得规划路线;

基于环境场景,对所述规划路线进行环境条件判断,判断所述规划路线是否使用虚拟参考站进行解算;

若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则判断所述规划路线的基站架设方式,获得所述规划路线的待架设基站的架设模式;

基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述环境场景包括:盘桥、隧道、高压输电塔、跨路桥、高架桥、高楼、树木遮挡、高原、山地中的至少一种。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述规划路线进行环境条件判断,获得环境条件判断结果,具体包括:

基于不符合采集条件的里程数占所述规划路线的总里程数的比例,判断所述规划路线是否使用虚拟参考站进行解算,获得所述环境条件判断结果。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述对所述规划路线进行环境条件判断,获得环境条件判断结果,具体包括:

所述环境条件判断可以采用如下公式:

$$C = \frac{L}{D} \times 100\%$$

若C小于等于预设比例,则使用虚拟参考站对所述规划路线进行解算;

若C大于所述预设比例,则不使用虚拟参考站对所述规划路线进行解算;

其中,L为不符合采集条件的里程数;

L为所述规划路线的总里程数;

C为所述不符合采集条件的里程数占所述规划路线的总里程数的比例。

5. 如权利要求2-3任一项所述的方法,其特征在于,所述不符合采集条件的里程数是距离所述环境场景中的不符合采集条件的路段一定预设距离的里程数。

6. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则判断所述规划路线的基站架设方式,获得所述规划路线的待架设基站的架设模式,具体包括:

若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则基于所述规划路线的道路等级及坐标信息,确定所述规划路线的待架设基站的架设模式为第一预设基站架设模式和/或第二预设基站架设模式。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,若所述规划路线的待架设基站的架设模式为第一预设架设模式,则按照第六预设距离的间隔架设虚拟参考站;

若所述规划路线的待架设基站的架设模式为第二预设架设模式,则按照第七预设距离的间隔架设虚拟参考站,所述第二架设模式的采集条件比所述第一架设模式的采集条件差,所述第七预设距离小于所述第六预设距离。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述第一预设架设模式为郊区高速的基站,所述第六预设距离优选为40公里;

所述第二预设架设模式为城区普通道路的基站,所述第七预设距离优选为20公里。

9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标,具体包括:

基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的半径;

以所述规划路线的起点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述以所述规划路线的起点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,确定所述规划路线的待架设基站的坐标,获得所述待规划路线的待架设基站的架设坐标;

以所述规划路线的起点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,获得第一个圆与所述规划路线的第一个交点;

以所述第一个交点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,获得第二个圆与所述规划路线的第二个交点;

以此类推,以所述第(n-1)个交点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,直至所述第n个圆与所述规划路线无法获得新的交点;

以所述第一个交点、第二个交点……第(n-1)个交点中属于奇数的交点,作为所述规划路线的待架设基站的架设坐标。

11. 一种基于不同环境场景选取基站架设坐标的装置,其特征在于,所述装置包括:

规划模块,对采集数据进行规划,获得规划路线;

第一判断模块,基于环境场景,对所述规划路线进行环境条件判断,判断所述规划路线是否使用虚拟参考站进行解算;

第二判断模块,若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则判断所述规划路线的待架设基站的架设方式,获得所述规划路线的待架设基站的架设模式;

坐标自动生成模块,基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标。

12. 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:

对采集数据进行规划,获得规划路线;

基于环境场景,对所述规划路线进行环境条件判断,判断所述规划路线是否使用虚拟参考站进行解算;

若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则判断所述规划路线的待架设基站的架设方式,获得所述规划路线的待架设基站的架设模式;

基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标。

一种基于不同环境场景选取基站架设坐标的方法、装置及设备

技术领域

[0001] 本说明书涉及计算机技术领域,尤其涉及一种基于不同环境场景选取基站架设坐标的方法、装置及设备。

背景技术

[0002] 在高精度地图采集过程中,需要获得高精度的点云数据。点云坐标主要基于POS (Position and Orientation System, POS, 位置和姿态) 数据获得。

[0003] 现有技术中,通常是基于CORS (Continuously Operating Reference Station, CORS) 基站进行POS数据解算。CORS基站是基于多基站网络RTK技术建立的连续运行卫星定位服务综合系统的基站。该系统是在一定区域内布设一个或多个连续运行的GPS参考站,并利用全球卫星导航系统 (Global Navigation Satellite System, GNSS), 建立一个常年运行的若干个固定GNSS参考站组成的网络,进行数据平差处理,从而获得高精度的GPS观测值。这种利用CORS基站进行POS数据解算,虽然可以实现高精度,但是CORS基站的架设及维护成本高,覆盖范围有限。近年来,使用虚拟参考站 (Virtual Reference Station, VRS) 进行POS数据解算也成为一种可供选择的方案。该技术利用各基准站采集的实时观测数据,计算模拟该区域的误差模型,在移动站附近生成一个虚拟参考站,用于后续POS数据解算。VRS站用于POS数据解算成本低,但在部分遮蔽区域精度低,无法满足高精度地图数据采集的要求,而且需要提前规划架设VRS站,使用起来不够方便快捷。

[0004] 基于此,需要一种新的方法,能够降低POS解算的成本,且能够满足高精度地图的需求,使用方便快捷。

发明内容

[0005] 本说明书实施例提供一种基于不同环境场景选取基站架设坐标的方法、装置及设备,用于解决以下技术问题:使用CORS站覆盖范围有限,成本较高,而使用虚拟参考站架设困难,不够有效,采集数据因环境因素影响精度低的问题,在保证精度的前提下,避免无效架设,降低高精度地图数据采集的成本。

[0006] 为解决上述技术问题,本说明书实施例是这样实现的:

[0007] 本说明书实施例提供一种基于不同环境场景选取基站架设坐标的方法,包括:

[0008] 对采集数据进行规划,获得规划路线;

[0009] 基于环境场景,对所述规划路线进行环境条件判断,判断所述规划路线是否使用虚拟参考站进行解算;

[0010] 若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则判断所述规划路线的基站架设方式,获得所述规划路线的待架设基站的架设模式;

[0011] 基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标。

- [0012] 本说明书实施例提供一种基于不同环境场景选取基站架设坐标的装置,包括:
- [0013] 规划模块,对采集数据进行规划,获得规划路线;
- [0014] 第一判断模块,基于环境场景,对所述规划路线进行环境条件判断,判断所述规划路线是否使用虚拟参考站进行解算;
- [0015] 第二判断模块,若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则判断所述规划路线的待架设基站的架设方式,获得所述规划路线的待架设基站的架设模式;
- [0016] 坐标自动生成模块,基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标。
- [0017] 本说明书实施例还提供一种电子设备,包括:
- [0018] 至少一个处理器;以及,
- [0019] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,
- [0020] 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:
- [0021] 对采集数据进行规划,获得规划路线;
- [0022] 基于环境场景,对所述规划路线进行环境条件判断,判断所述规划路线是否使用虚拟参考站进行解算;
- [0023] 若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则判断所述规划路线的待架设基站的架设方式,获得所述规划路线的待架设基站的架设模式;
- [0024] 基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标。
- [0025] 本说明书实施例对采集数据进行规划,获得规划路线;基于环境场景,对所述规划路线进行环境条件判断,判断所述规划路线是否使用虚拟参考站进行解算;若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则判断所述规划路线的待架设基站的架设方式,获得所述规划路线的待架设基站的架设模式;基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标。采用本说明书实施例提供的方法,能够保证虚拟参考站的精度,同时减少人工参与,降低数据采集的成本。

附图说明

- [0026] 为了更清楚地说明本说明书实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本说明书中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0027] 图1为本说明书实施例提供一种基于不同环境场景选取架设坐标的方法示意图;
- [0028] 图2为本说明书实施例提供一种规划路线的示意图;
- [0029] 图3为本说明书实施例提供一种盘桥或者隧道的范围示意图;
- [0030] 图4为本说明书实施例提供一种规划路线的待架设基站的架设坐标的示意图
- [0031] 图5A-图5D为本说明书实施例提供的获取获取规划路线的待架设基站的架设坐标的过程示意图;

[0032] 图6为本说明书实施例提供一种基于不同环境场景选取基站架设坐标的框架图；

[0033] 图7为本说明书实施例提供一种基于不同环境场景选取架设坐标的装置示意图。

具体实施方式

[0034] 为了使本技术领域的人员更好地理解本说明书中的技术方案，下面将结合本说明书实施例中的附图，对本说明书实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本说明书实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本申请保护的范畴。

[0035] 高精度地图采集过程中，需要使用车载激光雷达 (Light Detection and Ranging, LiDAR) 采集激光扫描坐标系 (scanner's own coordinate system, SOCS) 下的原始点云数据，并结合全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System, GNSS) 和惯性导航系统 (Inertial Navigation System, INS) 组合解算后的高精度位置和姿态 (Position and Orientation System, POS) 数据，解算出WGS84坐标系或者其他坐标系下的激光点云坐标，从而获得高精度的点云数据。

[0036] 点云坐标主要基于POS数据获得，而POS数据是基于GNSS和INS数据解算获得的，所以GNSS数据质量和INS设备精度是影响POS数据精度的主要因素。GNSS数据质量主要受到使用的基站观测数据和现场环境影响，因此如果在相同的GNSS信号接收机、惯导设备情况下，在怎样的现场环境选用合适的基站解算数据，是提高点云精度的重要手段。

[0037] 本说明书实施例提供的方法，拟解决虚拟参考站架设困难，不够有效，采集数据因环境因素影响精度低的问题。

[0038] 图1为本说明书实施例提供一种基于不同环境场景选取架设坐标的方法示意图，如图1所示，该方法包括如下步骤：

[0039] 步骤S101：对采集数据进行规划，获得规划路线。

[0040] 在本说明书实施例中，采集数据为基于虚拟参考站进行POS数据解算的路线，采集数据是基于业务场景而定的，在具体实施例中，采集数据一般位于郊区高速和/或城市普通路。规划路线是基于待采集数据获得的路线轨迹。对于具体的实施例，例如采集高速路的数据，规划路线一般是从一个高速服务站A到另外一个高速服务站B的高速路轨迹。图2为本说明书实施例提供一种规划路线的示意图。

[0041] 根据采集数据所处的位置，可以将采集数据分为郊区高速数据和城市普通路数据两类。

[0042] 由于受待采集数据的现场环境的影响，不利于采集数据采集的环境或者不利于采集数据采集的条件，均会使得使用虚拟参考站进行解算的精度降低，因此，在获取规划路线时，应尽量避免不利于采集数据采集的环境或者不利于采集数据采集的条件。但是由于实际情况，并不能完全避免不利于采集数据采集的环境或者不利于采集数据采集的条件。

[0043] 步骤S103：基于环境场景，对所述规划路线进行环境条件判断，判断所述规划路线是否使用虚拟参考站进行解算。

[0044] 如前所述,由于实际情况,并不能完全避免不利于采集数据的环境或者不利于采集数据的条件。因此,在获取规划路线后,需要进一步进行环境条件判断,以判断所述规划路线是否可以使用虚拟参考站进行解算。

[0045] 在本说明书实施例中,环境场景为影响采集数据的场景或者不符合数据采集的场景,在具体实施例中,所述环境场景包括:盘桥、隧道、高压输电塔、跨路桥、高架桥、高楼、树木遮挡、高原、山地中的至少一种。

[0046] 在本说明书实施例中,所述对所述规划路线进行环境条件判断,获得环境条件判断结果,具体包括:

[0047] 基于不符合采集条件的里程数占所述规划路线的总里程数的比例,判断所述规划路线是否使用虚拟参考站进行解算,获得所述环境条件判断结果。

[0048] 在本说明书实施例中,所述对所述规划路线进行环境条件判断,获得环境条件判断结果,具体包括:

[0049] 所述环境条件判断可以采用如下公式:

$$[0050] \quad C = \frac{L}{D} \times 100\%$$

[0051] 若C小于等于预设比例,则使用虚拟参考站对所述规划路线进行解算;

[0052] 若C大于所述预设比例,则不使用虚拟参考站对所述规划路线进行解算;

[0053] 其中,L为不符合采集条件的里程数;

[0054] L为所述规划路线的总里程数;

[0055] C为所述不符合采集条件的里程数占所述规划路线的总里程数的比例。

[0056] 在本说明书的一个实施例中,预设比例优选为10%,若C小于等于10%,则使用虚拟参考站对所述规划路线进行解算;若C大于10%,则不使用虚拟参考站对所述规划路线进行解算。需要特别说明的是,预设比例的具体数值可以根据业务场景或者精度要求而定。

[0057] 在本说明书实施例中,所述不符合采集条件的里程数是距离所述环境场景中的不符合采集条件的路段一定预设距离的里程数。预设距离的具体数值根据环境场景而定。延续前例,若所述环境场景为盘桥或隧道,则将距离所述盘桥或所述隧道进入路前到退出路后的第一预设距离之间的里程数,作为所述不符合采集条件的里程数;

[0058] 若所述环境场景为高压输电塔,则将距离所述高压输电塔前、后的第二预设距离之间的里程数,作为所述不符合采集条件的里程数;若所述高压输电塔为多个连续的高压输电塔,且所述多个连续的高压输电塔之间的距离不超过第二预设距离,则将距离第一个高压输电塔前的第二预设距离与距离最后一个高压输电塔后的第二预设距离之间的距离,作为所述不符合采集条件的里程数;

[0059] 若所述环境场景为跨路桥,将距离所述跨路桥前、后的第三预设距离之间的里程数,作为所述不符合采集条件的里程数;若所述跨路桥为多个连续的跨路桥,且所述多个连续的跨路桥之间的距离不超过第三预设距离,则将距离第一个跨路桥前的第三预设距离与距离最后一个跨路桥后的第三预设距离之间的距离,作为所述不符合采集条件的里程数;

[0060] 若所述环境场景为高架桥,则将所述高架桥与所述规划路线重叠部分的起始位置前的第四预设距离,到结束后的第四预设距离之间的距离,作为所述不符合采集条件的里程数;

[0061] 若所述环境场景为高楼,所述高楼超过预设层高,且所述高楼距离所述规划路线的直线距离不超过预设直线阈值,则将距离所述高楼前、后第五预设距离的里程数作为所述不符合采集条件的里程数;

[0062] 若所述环境场景为树木遮挡,且树木完全遮挡所述规划道路超过预设遮挡阈值,将所述树木遮挡的连续遮挡范围作为所述不符合采集条件的里程数。

[0063] 为了进一步理解不符合采集条件的里程数的规定,下面将结合具体的实施例予以说明。图3为本说明书实施例提供的一种盘桥或者隧道的范围示意图。在该实施例中,第一预设距离为50米。对于环境场景为盘桥或者隧道时,将距离盘桥或隧道进入路前50米到退出路后的50米之间的里程数,作为不符合采集条件的里程数。

[0064] 在本说明书的实施例中,第二预设距离为50米。对于环境场景为高压输电塔,则将距离高压输电塔前50米及距离高压输电塔后的50米之间的里程数,作为不符合采集条件的里程数;若高压输电塔为多个连续的高压输电塔,且多个连续的高压输电塔之间的距离不超过50米,则将距离第一个高压输电塔前的50米与距离最后一个高压输电塔后的50米之间的距离,作为不符合采集条件的里程数;

[0065] 在本说明书实施例中,第三预设距离为50米。对于环境场景为跨路桥,将距离跨路桥前50米和距离跨路桥后的50米之间的里程数,作为不符合采集条件的里程数;若跨路桥为多个连续的跨路桥,且多个连续的跨路桥之间的距离不超过50米,则将距离第一个跨路桥前的50米与距离最后一个跨路桥后的50米之间的距离,作为不符合采集条件的里程数。

[0066] 在本说明书实施例中,第四预设距离为50米。对于环境场景为高架桥,则将高架桥与规划路线重叠部分的起始位置前的50米,到结束后的50米之间的距离,作为不符合采集条件的里程数。

[0067] 在本说明书实施例中,预设层数为7层,预设直线阈值为20米,第五预设距离为50米。对于环境场景为高楼,所述高楼超过7层,且所述高楼距离所述规划路线的直线距离不超过20米,则将距离高楼前50米及距离高楼后第50米的里程数作为不符合采集条件的里程数。

[0068] 在本说明书实施例中,预设遮挡阈值为20米。对于环境场景为树木遮挡,且树木完全遮挡规划道路超过20米,将树木遮挡的连续遮挡范围作为所述不采集条件的里程数。

[0069] 需要特别说明的是,前述第一预设距离,第二预设距离,第三预设距离,第四预设距离、第五预设距离,预设层高,预设直线阈值、预设遮挡阈值的具体数值仅为本申请的一个示意性说明,可以根据业务场景或者精度要求,进行适当调整。

[0070] 步骤S105:若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则判断所述规划路线的待架设基站的架设方式,获得所述规划路线的待架设基站的架设模式。

[0071] 如前所述,采集数据分为郊区高速数据和城市普通路数据两类,相应地,在进行规划路线的待架设基站的架设方式时,亦需要考虑郊区高速及城市普通路。

[0072] 在本说明书实施例中,所述若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则判断所述规划路线的基站架设方式,获得所述规划路线的待架设基站的架设模式,具体包括:

[0073] 若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则基于所述规划路线的道路等级及坐标信息,确定所述规划路线的待架设基站的架设模式为第一预设基站架设模式和/或第二预设基站架设模式。

[0074] 在本说明书实施例中,规划路线的道路等级及坐标信息可以基于已有的全国路网数据获得。规划路线的道路等级及坐标信息的具体获取方法,并不构成对本申请的限定。

[0075] 在本说明书实施例中,若所述规划路线的待架设基站的架设模式为第一预设架设模式,则按照第六预设距离的间隔架设虚拟参考站;

[0076] 若所述规划路线的待架设基站的架设模式为第二预设架设模式,则按照第七预设距离的间隔架设虚拟参考站,所述第二架设模式的采集条件比所述第一架设模式的采集条件差,所述第七预设距离小于所述第六预设距离。

[0077] 在本说明书实施例中,所述第一预设架设模式为郊区高速的基站,所述第六预设距离优选为40公里;

[0078] 所述第二预设架设模式为城区普通道路的基站,所述第七预设距离优选为20公里。

[0079] 需要特别说明的是,第六预设距离、第七预设距离的具体数值,可以根据业务场景或精度要求而定,第六预设距离、第七预设距离的具体数值,并不构成对本申请的限定。

[0080] 在具体实施例中,若在郊区高速场景,架设虚拟参考站,从起点开始每40公里架设一个虚拟参考站,虚拟参考站的架设个数 $N = \frac{D}{40}$,其中D为规划路线的总里程数;若在城市普通路场景,架设虚拟参考站,从起点开始每20公里架设一个虚拟参考站,虚拟参考站的架设个数 $N = \frac{D}{20}$ 。

[0081] 步骤S107:基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标。

[0082] 在本说明书实施例中,所述基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标,具体包括:

[0083] 基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的半径;

[0084] 以所述规划路线的起点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标。架设坐标如图4所示,图4为本说明书实施例提供的一种规划路线的待架设基站的架设坐标的示意图。

[0085] 在本说明书实施例中,所述以所述规划路线的起点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,确定所述规划路线的待架设基站的坐标,获得所述待规划路线的待架设基站的架设坐标;

[0086] 以所述规划路线的起点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,获得第一个圆与所述规划路线的第一个交点;

[0087] 以所述第一个交点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,获得第二个圆与所述规划路线的第二个交点;

[0088] 以此类推,以所述第(n-1)个交点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,直至所述第n个圆与所述规划路线无法获得新的交点;

[0089] 以所述第一个交点、第二个交点……第(n-1)个交点中属于奇数的交点,作为所述规划路线的待架设基站的架设坐标。

[0090] 为了进一步理解本说明书实施例提供获取规划路线的待架设基站的架设坐标的

具体方法,下面将结合具体的实施例子以说明。图5A-图5D为本说明书实施例提供的获取获取规划路线的待架设基站的架设坐标的过程示意图。如图5A所示,以起点A为圆心,半径为R作圆,取得圆A与轨迹交点B点坐标。R为可根据实际工程项目精度要求调整,此处举例 $R=5\text{KM}$ 。进一步,如图5B所示,以交点B为圆心,半径为R作圆,取得圆B与轨迹的另一个交点C坐标。随后,以此类推,直到圆与轨迹无法获得新的交点,如图5C所示。最后,取第1、3、5、7……交点作为所选取的待规划路线的待架设基站的架设坐标,即为B、D、F、H为选取的待规划路线的待架设基站的架设坐标,如图5D所示。

[0091] 为了进一步理解本说明书实施例提供的基于不同环境场景选取基站架设坐标的方法,本说明书实施例提供了一种基于不同环境场景选取基站架设坐标的框架图。图6为本说明书实施例提供的一种基于不同环境场景选取基站架设坐标的框架图。如图6所示,获得规划路线后,进行环境条件判断,若满足,可对规划路线使用虚拟参考站进行解算,则确定规划路线的待架设基站的架设模式,随后确定规划路线的待架设基站的架设坐标,实现不同环境场景选取基站架设坐标。需要特别说明的是,除路线规划外,本说明书提供的不同环境场景选取基站架设坐标的方法,均部署在具体的操作系统中,将规划路线输入操作系统,输出规划路线的待架设基站的架设坐标。具体地,操作系统可以为Windows操作系统,当然亦可以为其他操作系统,操作系统的具体类型并不构成对本申请的限定。

[0092] 采用本说明书实施例提供的方法,能够保证虚拟参考站的精度,同时减少人工参与,降低数据采集的成本。

[0093] 上述说明书实施例详细说明了一种基于不同环境场景选取基站架设坐标的方法,与之相应的,本说明书实施例还提供了一种基于不同环境场景选取基站架设坐标的装置,如图7所示。图7为本说明书实施例提供的一种基于不同环境场景选取架设坐标的装置示意图,如图7所示,该装置包括:

[0094] 规划模块701,对采集数据进行规划,获得规划路线;

[0095] 第一判断模块703,基于环境场景,对所述规划路线进行环境条件判断,判断所述规划路线是否使用虚拟参考站进行解算;

[0096] 第二判断模块705,若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则判断所述规划路线的待架设基站的架设方式,获得所述规划路线的待架设基站的架设模式;

[0097] 坐标自动生成模块707,基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标。

[0098] 进一步的,所述环境场景包括:盘桥、隧道、高压输电塔、跨路桥、高架桥、高楼、树木遮挡、高原、山地中的至少一种。

[0099] 进一步的,所述对所述规划路线进行环境条件判断,获得环境条件判断结果,具体包括:

[0100] 基于不符合采集条件的里程数占所述规划路线的总里程数的比例,判断所述规划路线是否使用虚拟参考站进行解算,获得所述环境条件判断结果。

[0101] 进一步的,所述对所述规划路线进行环境条件判断,获得环境条件判断结果,具体包括:

[0102] 所述环境条件判断可以采用如下公式:

[0103]
$$C = \frac{L}{D} \times 100\%$$

[0104] 若C小于等于预设比例,则使用虚拟参考站对所述规划路线进行解算;

[0105] 若C大于所述预设比例,则不使用虚拟参考站对所述规划路线进行解算;

[0106] 其中,L为不符合采集条件的里程数;

[0107] L为所述规划路线的总里程数;

[0108] C为所述不符合采集条件的里程数占所述规划路线的总里程数的比例。

[0109] 进一步的,所述不符合采集条件的里程数是距离所述环境场景中的不符合采集条件的路段一定预设距离的里程数。

[0110] 进一步的,所述若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则判断所述规划路线的基站架设方式,获得所述规划路线的待架设基站的架设模式,具体包括:

[0111] 若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则基于所述规划路线的道路等级及坐标信息,确定所述规划路线的待架设基站的架设模式为第一预设基站架设模式和/或第二预设基站架设模式。

[0112] 进一步的,若所述规划路线的待架设基站的架设模式为第一预设架设模式,则按照第六预设距离的间隔架设虚拟参考站;

[0113] 若所述规划路线的待架设基站的架设模式为第二预设架设模式,则按照第七预设距离的间隔架设虚拟参考站,所述第二架设模式的采集条件比所述第一架设模式的采集条件差,所述第七预设距离小于所述第六预设距离。

[0114] 进一步的,所述第一预设架设模式为郊区高速的基站,所述第六预设距离优选为40公里;

[0115] 所述第二预设架设模式为城区普通道路的基站,所述第七预设距离优选为20公里。

[0116] 进一步的,所述基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标,具体包括:

[0117] 基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的半径;

[0118] 以所述规划路线的起点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标。

[0119] 进一步的,所述以所述规划路线的起点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,确定所述规划路线的待架设基站的坐标,获得所述待规划路线的待架设基站的架设坐标;

[0120] 以所述规划路线的起点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,获得第一个圆与所述规划路线的第一个交点;

[0121] 以所述第一个交点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,获得第二个圆与所述规划路线的第二个交点;

[0122] 以此类推,以所述第(n-1)个交点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,直至所述第n个圆与所述规划路线无法获得新的交点;

[0123] 以所述第一个交点、第二个交点……第(n-1)个交点中属于奇数的交点,作为所述

规划路线的待架设基站的架设坐标。

[0124] 本说明书实施例还提供一种电子设备,包括:

[0125] 至少一个处理器;以及,

[0126] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0127] 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:

[0128] 对采集数据进行规划,获得规划路线;

[0129] 基于环境场景,对所述规划路线进行环境条件判断,判断所述规划路线是否使用虚拟参考站进行解算;

[0130] 若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则判断所述规划路线的待架设基站的架设方式,获得所述规划路线的待架设基站的架设模式;

[0131] 基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标。

[0132] 进一步的,所述环境场景包括:盘桥、隧道、高压输电塔、跨路桥、高架桥、高楼、树木遮挡、高原、山地中的至少一种。

[0133] 进一步的,所述对所述规划路线进行环境条件判断,获得环境条件判断结果,具体包括:

[0134] 基于不符合采集条件的里程数占所述规划路线的总里程数的比例,判断所述规划路线是否使用虚拟参考站进行解算,获得所述环境条件判断结果。

[0135] 进一步的,所述对所述规划路线进行环境条件判断,获得环境条件判断结果,具体包括:

[0136] 所述环境条件判断可以采用如下公式:

$$[0137] \quad C = \frac{L}{D} \times 100\%$$

[0138] 若C小于等于预设比例,则使用虚拟参考站对所述规划路线进行解算;

[0139] 若C大于所述预设比例,则不使用虚拟参考站对所述规划路线进行解算;

[0140] 其中,L为不符合采集条件的里程数;

[0141] L为所述规划路线的总里程数;

[0142] C为所述不符合采集条件的里程数占所述规划路线的总里程数的比例。

[0143] 进一步的,所述不符合采集条件的里程数是距离所述环境场景中的不符合采集条件的路段一定预设距离的里程数。

[0144] 进一步的,所述若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则判断所述规划路线的基站架设方式,获得所述规划路线的待架设基站的架设模式,具体包括:

[0145] 若所述规划路线可以使用虚拟参考站进行解算,则基于所述规划路线的道路等级及坐标信息,确定所述规划路线的待架设基站的架设模式为第一预设基站架设模式和/或第二预设基站架设模式。

[0146] 进一步的,若所述规划路线的待架设基站的架设模式为第一预设架设模式,则按照第六预设距离的间隔架设虚拟参考站;

[0147] 若所述规划路线的待架设基站的架设模式为第二预设架设模式,则按照第七预设

距离的间隔架设虚拟参考站,所述第二架设模式的采集条件比所述第一架设模式的采集条件差,所述第七预设距离小于所述第六预设距离。

[0148] 进一步的,所述第一预设架设模式为郊区高速的基站,所述第六预设距离优选为40公里;

[0149] 所述第二预设架设模式为城区普通道路的基站,所述第七预设距离优选为20公里。

[0150] 进一步的,所述基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标,具体包括:

[0151] 基于所述规划路线的待架设基站的架设模式,确定所述规划路线的待架设基站的半径;

[0152] 以所述规划路线的起点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,确定所述规划路线的待架设基站的架设坐标。

[0153] 进一步的,所述以所述规划路线的起点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,确定所述规划路线的待架设基站的坐标,获得所述待规划路线的待架设基站的架设坐标;

[0154] 以所述规划路线的起点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,获得第一个圆与所述规划路线的第一个交点;

[0155] 以所述第一个交点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,获得第二个圆与所述规划路线的第二个交点;

[0156] 以此类推,以所述第(n-1)个交点为圆心,以所述待架设基站的半径为所述规划路线的半径,直至所述第n个圆与所述规划路线无法获得新的交点;

[0157] 以所述第一个交点、第二个交点……第(n-1)个交点中属于奇数的交点,作为所述规划路线的待架设基站的架设坐标。

[0158] 上述对本说明书特定实施例进行了描述。其它实施例在所附权利要求书的范围内。在一些情况下,在权利要求书中记载的动作或步骤可以按照不同于实施例中的顺序来执行并且仍然可以实现期望的结果。另外,在附图中描绘的过程不一定要求示出的特定顺序或者连续顺序才能实现期望的结果。在某些实施方式中,多任务处理和并行处理也是可以的或者可能是有利的。

[0159] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于装置、电子设备、非易失性计算机存储介质实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0160] 本说明书实施例提供的装置、电子设备、非易失性计算机存储介质与方法是对应的,因此,装置、电子设备、非易失性计算机存储介质也具有与对应方法类似的有益技术效果,由于上面已经对方法的有益技术效果进行了详细说明,因此,这里不再赘述对应装置、电子设备、非易失性计算机存储介质的有益技术效果。

[0161] 在20世纪90年代,对于一个技术的改进可以很明显地区分是硬件上的改进(例如,对二极管、晶体管、开关等电路结构的改进)还是软件上的改进(对于方法流程的改进)。然而,随着技术的发展,当今的很多方法流程的改进已经可以视为硬件电路结构的直接改进。

设计人员几乎都通过将改进的方法流程编程到硬件电路中来得到相应的硬件电路结构。因此,不能说一个方法流程的改进就不能用硬件实体模块来实现。例如,可编程逻辑器件(Programmable Logic Device,PLD)(例如现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA))就是这样一种集成电路,其逻辑功能由用户对器件编程来确定。由设计人员自行编程来把一个数字系统“集成”在一片PLD上,而不需要请芯片制造厂商来设计和制作专用的集成电路芯片。而且,如今,取代手工地制作集成电路芯片,这种编程也多半改用“逻辑编译器(logic compiler)”软件来实现,它与程序开发撰写时所用的软件编译器相类似,而要编译之前的原始代码也得用特定的编程语言来撰写,此称之为硬件描述语言(Hardware Description Language,HDL),而HDL也并非仅有一种,而是有许多种,如ABEL(Advanced Boolean Expression Language)、AHDL(Altera Hardware Description Language)、Confluence、CUPL(Cornell University Programming Language)、HDCal、JHDL(Java Hardware Description Language)、Lava、Lola、MyHDL、PALASM、RHDL(Ruby Hardware Description Language)等,目前最普遍使用的是VHDL(Very-High-Speed Integrated Circuit Hardware Description Language)与Verilog。本领域技术人员也应该清楚,只需要将方法流程用上述几种硬件描述语言稍作逻辑编程并编程到集成电路中,就可以很容易得到实现该逻辑方法流程的硬件电路。

[0162] 控制器可以按任何适当的方式实现,例如,控制器可以采取例如微处理器或处理器以及存储可由该(微)处理器执行的计算机可读程序代码(例如软件或固件)的计算机可读介质、逻辑门、开关、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器的形式,控制器的例子包括但不限于以下微控制器:ARC 625D、Atmel AT91SAM、Microchip PIC18F26K20以及Silicone Labs C8051F320,存储器控制器还可以被实现为存储器的控制逻辑的一部分。本领域技术人员也知道,除了以纯计算机可读程序代码方式实现控制器以外,完全可以通过将方法步骤进行逻辑编程来使得控制器以逻辑门、开关、专用集成电路、可编程逻辑控制器和嵌入微控制器等的形式来实现相同功能。因此这种控制器可以被认为是一种硬件部件,而对其内包括的用于实现各种功能的装置也可以视为硬件部件内的结构。或者甚至,可以将用于实现各种功能的装置视为既可以是实现方法的软件模块又可以是硬件部件内的结构。

[0163] 上述实施例阐明的系统、装置、模块或单元,具体可以由计算机芯片或实体实现,或者由具有某种功能的产品来实现。一种典型的实现设备为计算机。具体的,计算机例如可以为个人计算机、膝上型计算机、蜂窝电话、相机电话、智能电话、个人数字助理、媒体播放器、导航设备、电子邮件设备、游戏控制台、平板计算机、可穿戴设备或者这些设备中的任何设备的组合。

[0164] 为了描述的方便,描述以上装置时以功能分为各种单元分别描述。当然,在实施本说明书一个或多个实施例时可以把各单元的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

[0165] 本领域内的技术人员应明白,本说明书实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本说明书实施例可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本说明书实施例可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0166] 本说明书是参照根据本说明书实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据优化设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据优化设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0167] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据优化设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0168] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据优化设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0169] 在一个典型的配置中,计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[0170] 内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器,随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式,如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

[0171] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带,磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定,计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media),如调制的数据信号和载波。

[0172] 还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0173] 本说明书可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述,例如程序模块。一般地,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践说明书,在这些分布式计算环境中,由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中,程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

[0174] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部

分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0175] 以上所述仅为本说明书实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

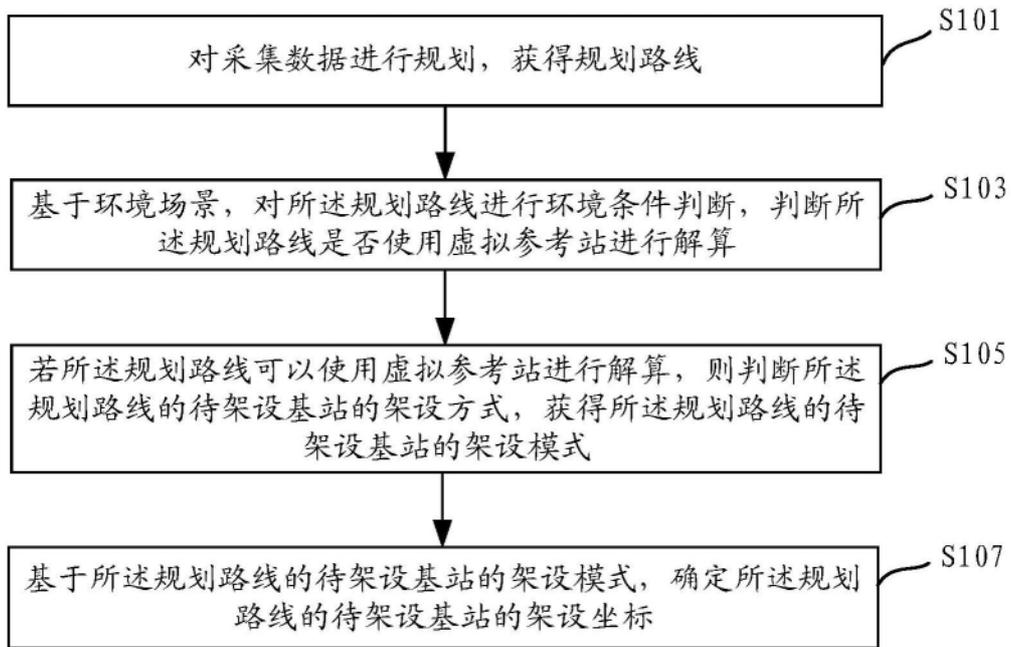


图1

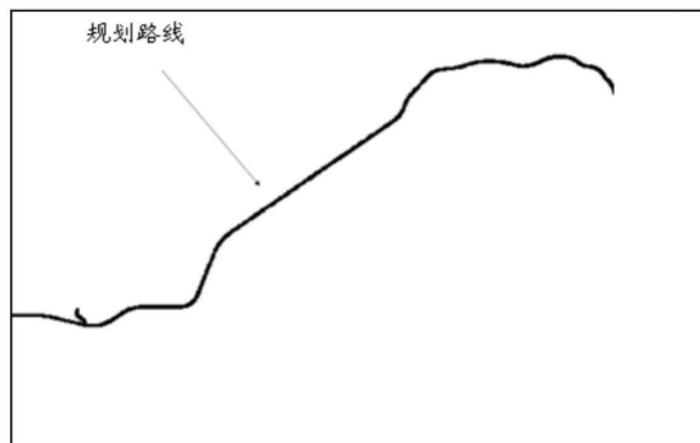


图2

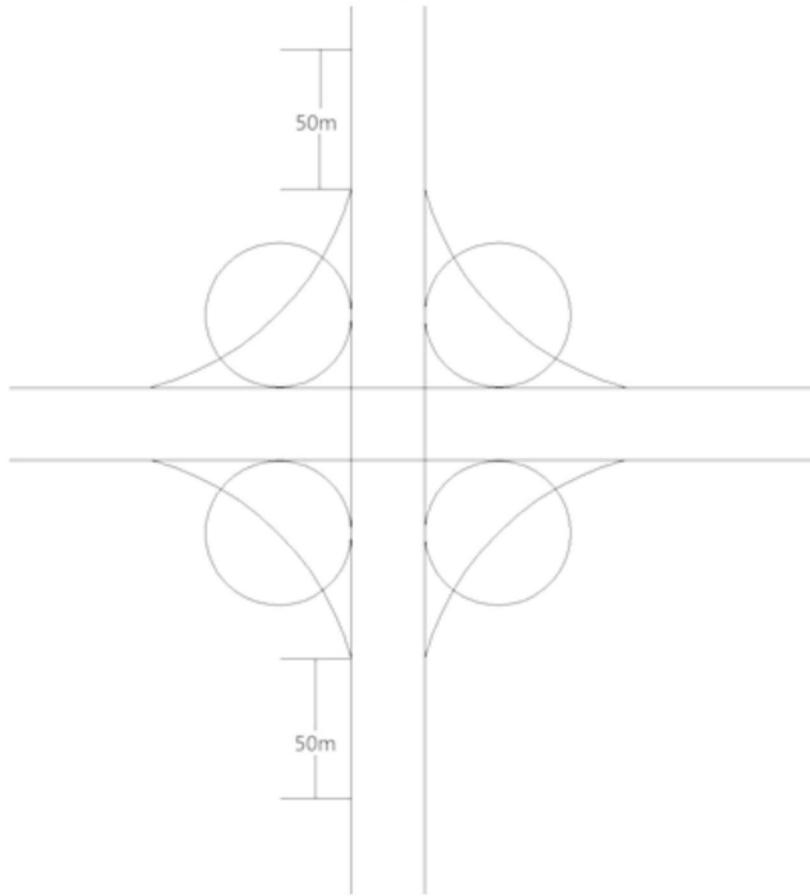


图3

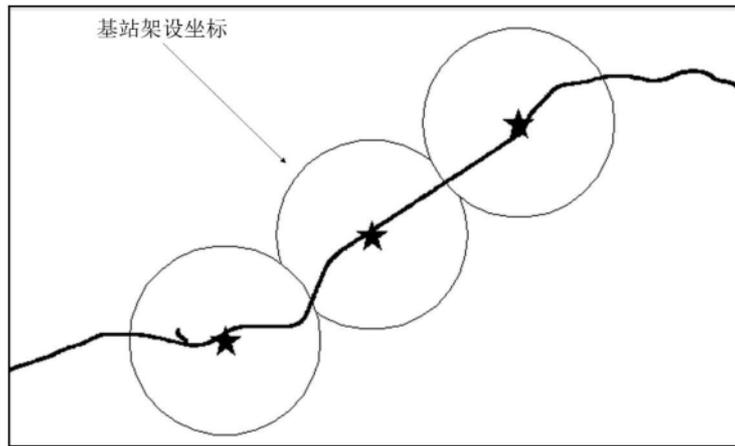


图4

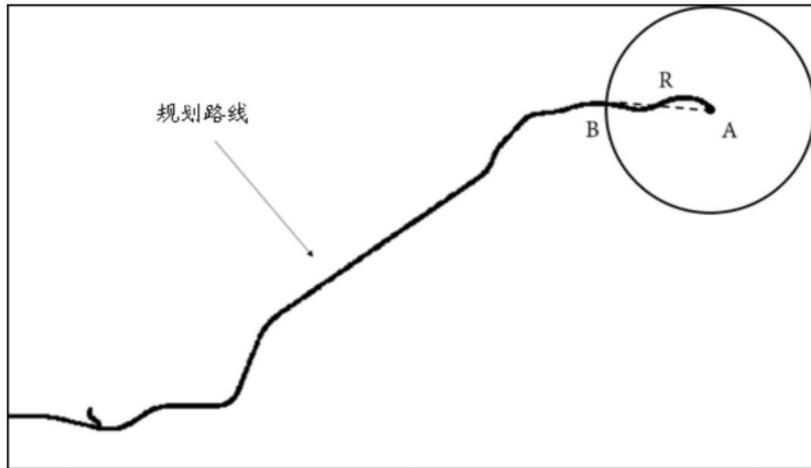


图5A

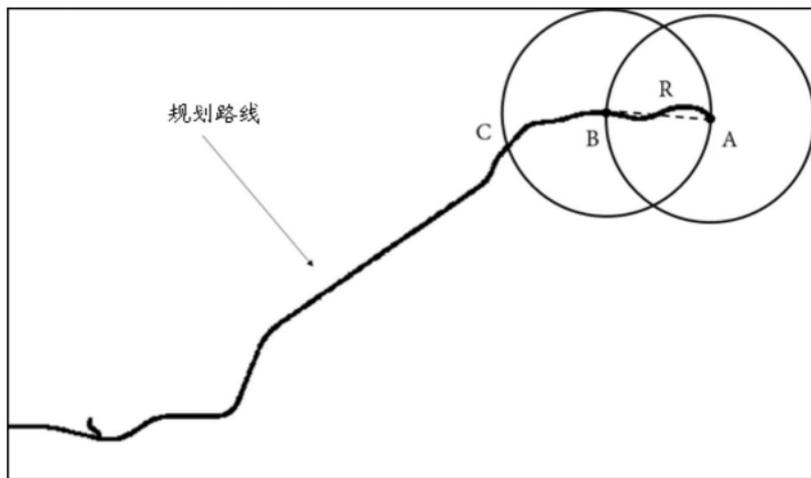


图5B

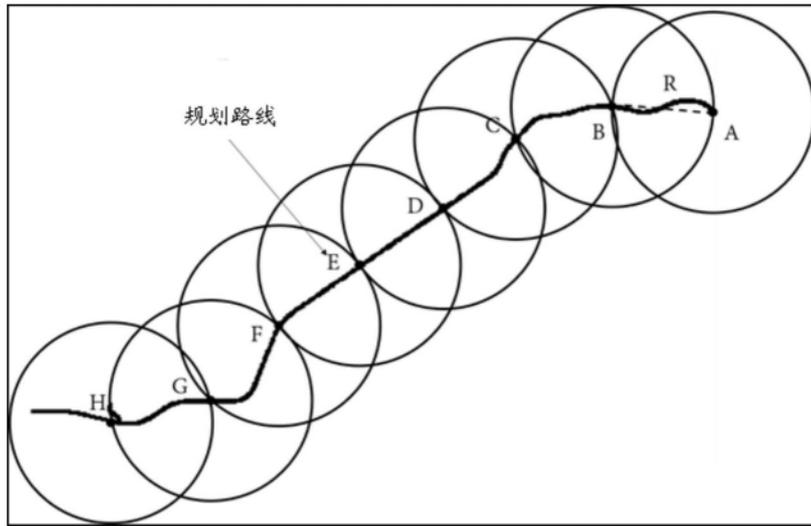


图5C

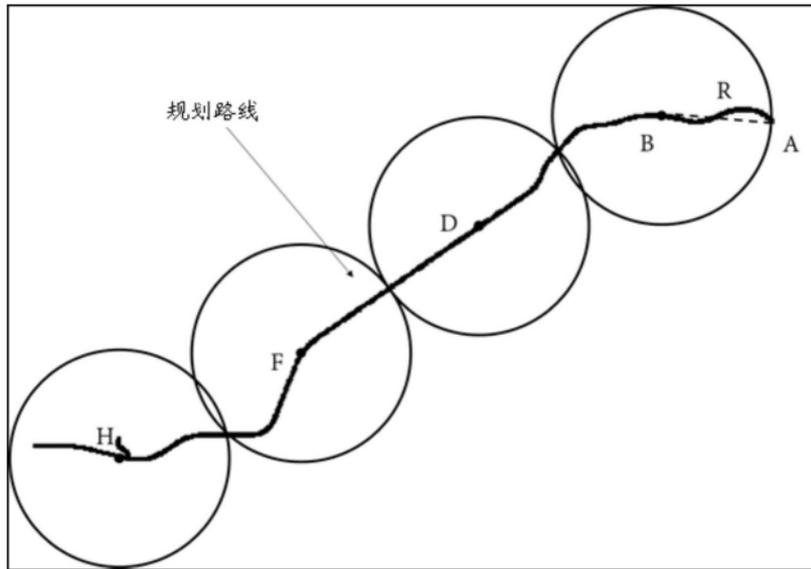


图5D

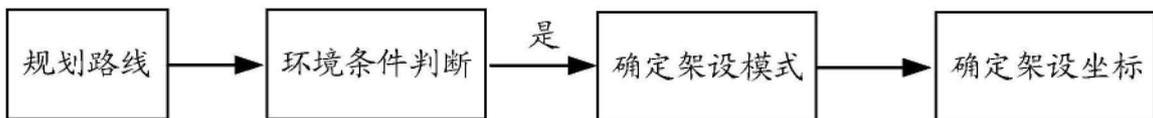


图6

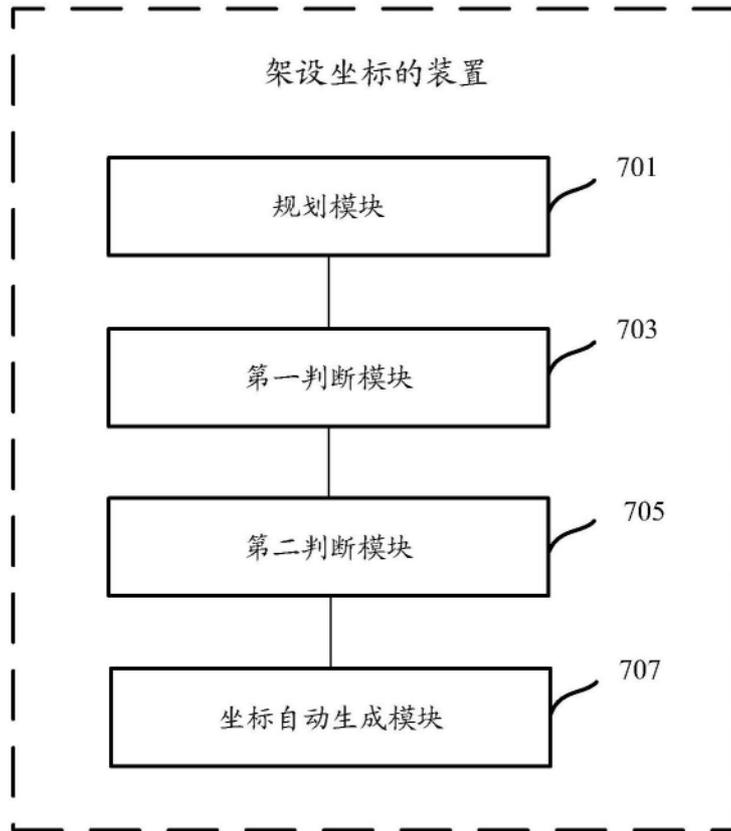


图7