

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 12 月 5 日 (05.12.2024)

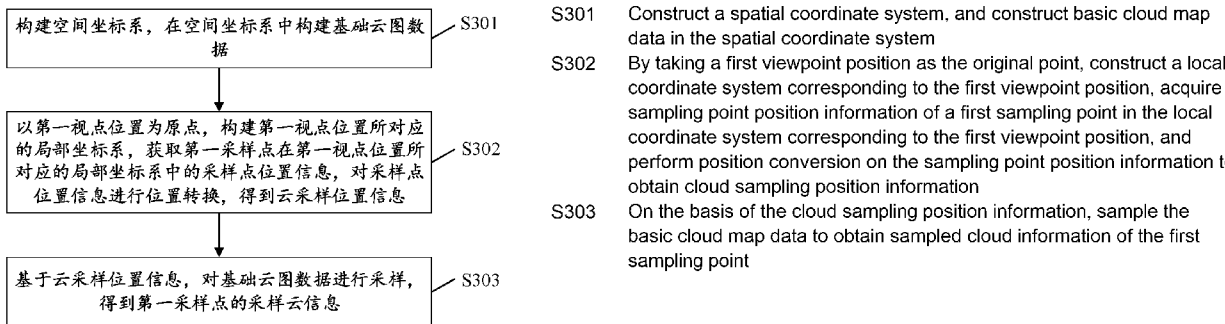


(10) 国际公布号
WO 2024/244659 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 15/04 (2011.01) **G06T 3/00** (2024.01)
G06T 15/00 (2011.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/084465
- (22) 国际申请日: 2024 年 3 月 28 日 (28.03.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310605898.4 2023年5月26日 (26.05.2023) CN
- (71) 申请人: 腾讯科技(深圳)有限公司 (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 张智宇 (ZHANG, Zhiyu); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区苏州街 3 号大恒科技大厦南座五层 503, Beijing 100080 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: CLOUD MAP PROCESSING METHOD AND APPARATUS, COMPUTER DEVICE, COMPUTER READABLE STORAGE MEDIUM, AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT

(54) 发明名称: 云图处理方法、装置、计算机设备、计算机可读存储介质及计算机程序产品



(57) Abstract: Embodiments of the present application disclose a cloud map processing method and apparatus, a computer, and a readable storage medium. The method comprises: constructing a spatial coordinate system, and constructing basic cloud map data in the spatial coordinate system; by taking a first viewpoint position as the original point, constructing a local coordinate system corresponding to the first viewpoint position, acquiring sampling point position information of a first sampling point in the local coordinate system corresponding to the first viewpoint position, and performing position conversion on the sampling point position information to obtain cloud sampling position information, wherein local coordinate systems corresponding to different viewpoint positions are different; and on the basis of the cloud sampling position information, sampling the basic cloud map data to obtain sampled cloud information of the first sampling point.

(57) 摘要: 本申请实施例公开了一种云图处理方法、装置、计算机及可读存储介质, 该方法包括: 构建空间坐标系, 在空间坐标系中构建基础云图数据; 以第一视点位置作为原点, 构建第一视点位置所对应的局部坐标系, 获取第一采样点在第一视点位置所对应的局部坐标系中的采样点位置信息, 对采样点位置信息进行位置转换, 得到云采样位置信息; 不同的视点位置所对应的局部坐标系不同; 基于云采样位置信息, 对基础云图数据进行采样, 得到第一采样点的采样云信息。

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

云图处理方法、装置、计算机设备、计算机可读存储介质及计算机程序产品

相关申请的交叉引用

本申请实施例基于申请号为 202310605898.4、申请日为 2023 年 05 月 26 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引入本申请实施例作为参考。

技术领域

本申请涉及计算机技术领域，尤其涉及一种云图处理方法、装置、计算机设备、计算机可读存储介质及计算机程序产品。

背景技术

目前多数云图主要是针对平面地表，通常生成平面贴图与在球体表面应用平面贴图，生成球体表面贴图。在这一过程中，一般是通过人工或程序生成一个无限大的平面图，当需要采样地球表面某一点的云图时，将该位置的经纬度投影变化到该平面图上所对应的平面坐标，用该平面坐标在无限大的平面云图上进行采样，这一方式难以保障平面坐标均匀分布，而且会在高纬度地区出现畸变，导致经纬度投影的结果准确性较低。或者，直接通过建模工具生成一整个球体表面贴图，这一方式会导致精度与数据量的矛盾难以平衡，生成精度高的平面图需要耗费较大的存储开销及生成资源，导致云图处理效率较低；生成精度较低的平面图，则使得平面图中的细节缺失，导致云图处理准确性较低。

发明内容

本申请实施例提供了一种云图处理方法、装置、计算机设备、计算机可读存储介质及计算机程序产品，能够提高云图处理的准确性及效率。

本申请实施例提供了一种云图处理方法，该方法包括：

构建空间坐标系，在空间坐标系中构建基础云图数据；

以第一视点位置作为原点，构建第一视点位置所对应的局部坐标系，获取第一采样点在第一视点位置所对应的局部坐标系中的采样点位置信息，对采样点位置信息进行位置转换，得到云采样位置信息；不同的视点位置所对应的局部坐标系不同；

基于云采样位置信息，对基础云图数据进行采样，得到第一采样点的采样云信息。

本申请实施例提供了一种云图处理装置，该装置包括：

云图构建模块，配置为构建空间坐标系，在空间坐标系中构建基础云图数据；

局部构建模块，配置为以第一视点位置作为原点，构建第一视点位置所对应的局部坐标系；不同的视点位置所对应的局部坐标系不同；

位置确定模块，配置为获取第一采样点在第一视点位置所对应的局部坐标系中的采样点位置信息，对采样点位置信息进行位置转换，得到云采样位置信息；

云采样模块，配置为基于云采样位置信息，对基础云图数据进行采样，得到第一采样点的采样云信息。

本申请实施例提供了一种计算机设备，包括处理器、存储器、输入输出接口；

处理器分别与存储器和输入输出接口相连，其中，输入输出接口用于接收数据及输出数据，存储器用于存储计算机程序，处理器用于调用该计算机程序，以使包含该处理器的计算机设备执行本申请实施例提供的云图处理方法。

本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质存储有计算机程序，

该计算机程序适于由处理器加载并执行，以使得具有该处理器的计算机设备执行本申请实施例提供的云图处理方法。

本申请实施例提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行本申请实施例提供的云图处理方法。

应用本申请实施例，将具有如下有益效果：

在本申请实施例中，可以构建空间坐标系，在空间坐标系中构建基础云图数据；以第一视点位置作为原点，构建第一视点位置所对应的局部坐标系，获取第一采样点在第一视点位置所对应的局部坐标系中的采样点位置信息，对采样点位置信息进行位置转换，得到云采样位置信息；不同的视点位置所对应的局部坐标系不同；基于云采样位置信息，对基础云图数据进行采样，得到第一采样点的采样云信息。通过以上过程，可以构建一个基础云图数据，然后在进行采样时，是基于局部坐标系进行的坐标确定，也就是说，相当于把“在球体表面生成球形贴图”的问题，转化为“球体在平面上进行滚动，并生成切点附近的平面贴图（即局部坐标系的采样）”的问题，简化了云图数据的制作流程与效率，而且，基于局部采样，使得在生成精度较高的云图数据时，也无需耗费较多的开销和资源等，从而节省资源，提高云图处理的准确性及效率。

附图说明

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。

图1是本申请实施例提供的一种云图处理的网络交互架构图；

图2是本申请实施例提供的一种云图处理场景示意图；

图3是本申请实施例提供的一种云图处理的方法流程图；

图4a是本申请实施例提供的一种云图构建场景示意图；

图4b是本申请实施例提供的一种云图构建示例；

图5是本申请实施例提供的另一种云图构建场景示意图；

图6是本申请实施例提供的一种局部坐标构建场景示意图；

图7是本申请实施例提供的一种坐标系转换场景示意图；

图8是本申请实施例提供的一种位置确定场景示意图；

图9是本申请实施例提供的一种云图数据迭代处理流程示意图；

图10是本申请实施例提供的一种云采样流程示意图；

图11是本申请实施例提供的一种云图处理装置示意图；

图12是本申请实施例提供的一种计算机设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

其中，若在本申请中需要收集对象（如用户等）数据，则在收集前、收集中，显示提示界面或者弹窗，该提示界面或者弹窗用于提示用户当前正在搜集XXXX数据，仅仅在获取到用户对该提示界面或者弹窗发出确认操作后，开始执行数据获取的相关的步骤，否则结束。

而且，对于获取到的用户数据，会在合理合法的场景或用途等上进行使用。在一些需要使用用户数据但未得到用户授权的场景中，还可以向用户请求授权，在授权通过时，再使用用户数据。其中，用户数据的使用符合法律法规的相关规定。

在本申请实施例中，请参见图 1，图 1 是本申请实施例提供的一种云图处理的网络交互架构图，如图 1 所示，计算机设备 101 可以基于位于对象模型的表面的各个视点位置进行局部坐标系构建，并以局部坐标系对各个采样点进行云信息确定，从而实现对对象模型的云图解析。可选的，计算机设备 101 可以接收任意一个或多个业务设备的云图数据渲染请求，基于该云图数据渲染请求确定对各个采样点进行云信息确定，并将确定的云信息发送至云图数据渲染请求所对应的业务设备中。其中，该业务设备的数量可以为一个或多个，如图 1 中所示的业务设备 102a、业务设备 102b 及业务设备 102c 等。其中，对象模型是指进行云图解析的待解析对象的模型，该待解析对象是指进行云图解析的对象，可以是实体对象，也可以是应用程序中的虚拟对象等，该实体对象可以是但不限于地球或其他表面较大的对象，该虚拟对象可以是但不限于应用程序中需要进行云图处理的对象，如游戏应用中的虚拟星球等。通过以上过程，可以基于局部坐标系对各个采样点进行云图解析，使得对于“在球体表面生成球形贴图”的问题得以简化为“局部贴图”的问题，简化了云图处理的流程，从而可以提高云图处理的准确性及效率。

具体的，请参见图 2，图 2 是本申请实施例提供的一种云图处理场景示意图。如图 2 所示，计算机设备可以构建空间坐标系 201，该空间坐标系 201 包括横向坐标轴（u 轴）、纵向坐标轴（v 轴）以及坐标系原点（ori 点），该空间坐标系 201 可以认为是一个平面坐标系，例如，可以以两个云分布范围（如 0~1 等）构建横向坐标轴及纵向坐标轴，基于横向坐标轴与纵向坐标轴构建空间坐标系 201。进一步，可以在空间坐标系 201 中构建基础云图数据 202。其中，本申请实施例中的云图数据（Cloud-map/Weather-map/Weather-texture）用于表示俯视视角下，体积云的分布及形态等信息，也就是云图。进一步，可以以第一视点位置 203 作为原点，构建第一视点位置 203 所对应的局部坐标系 204，该局部坐标系 204 可以认为是基于对象模型在第一视点位置 203 处的切平面生成的，可以获取第一采样点 205 在第一视点位置 203 所对应的局部坐标系 204 中的采样点位置信息，对采样点位置信息进行位置转换，得到云采样位置信息，该云采样位置信息用于表示第一采样点 205 在基础云图数据 202 中的位置。其中，不同的视点位置所对应的局部坐标系不同。可以基于云采样位置信息，对基础云图数据 202 进行采样，得到第一采样点 205 的采样云信息。通过局部坐标系构建，使得每个采样点均在临近的视点位置所对应的局部坐标系中进行云采样位置信息的确定，而局部坐标系的构建，使得每个局部坐标系所对应的区域范围较小，每个局部坐标系下的平面坐标分布较为均匀，从而可以将各个采样点更好更准确地映射至基础云图数据中进行采样，提高了云图处理的准确性及效率。

可以理解的是，本申请实施例中所提及的计算机设备包括但不限于终端设备或服务器。换句话说，计算机设备可以是服务器或终端设备，也可以是服务器和终端设备组成的系统。其中，以上所提及的终端设备可以是一种电子设备，包括但不限于手机、平板电脑、台式电脑、笔记本电脑、掌上电脑、车载设备、增强现实/虚拟现实（Augmented Reality/Virtual Reality, AR/VR）设备、头盔显示器、智能电视、可穿戴设备、智能音箱、数码相机、摄像头及其他具备网络接入能力的移动互联网设备（mobile internet device, MID），或者火车、轮船、飞行等场景下的终端设备等。如图 1 中所示，终端设备可以是一种笔记本电脑（如业务设备 102b 所示）、手机（如业务设备 102c 所示）或车载设备（如业务设备 102a 所示）等，图 1 仅例举出部分的设备，可选的，该业务设备 102a 是指位于交通工具 103 中的设备，业务设备 102a 可以用于显示云图数据等。其中，以上所提及的服务器可以是独立的物理服务器，也可以是多个物理服务器构成的服务器集群或者分布式系统，还可以是提供云服务、云数据库、云计算、云函数、云存储、网络服务、云通信、中间件服务、域名服务、安全服务、车路协同、内容分发网络（Content Delivery Network, CDN）、以及大数据和人工智能平台等基础云计算

服务的云服务器。

本申请实施例中所涉及的数据可以存储在计算机设备中，或者可以基于云存储技术或区块链网络对该数据进行存储，在此不做限制。

请参见图 3，图 3 是本申请实施例提供的一种云图处理的方法流程图。如图 3 所示，该云图处理过程包括如下步骤：

步骤 S301，构建空间坐标系，在空间坐标系中构建基础云图数据。

在一些实施例中，计算机设备可以通过如下方式实现步骤 S301 中的在空间坐标系中构建基础云图数据：获取候选云图数据，并将候选云图数据与空间坐标系进行关联，生成初始单位云图数据；将初始单位云图数据确定为基础云图数据，或者，对初始单位云图数据进行无缝延续生成基础云图数据。

在实际应用中，计算机设备可先构建一个空间坐标系，在空间坐标系中构建初始单位云图数据，并将初始单位云图数据确定为基础云图数据；或者，在初始单位云图数据基础上，对初始单位云图数据进行无缝延续，包括上下无缝自接及左右无缝自接等，生成基础云图数据。例如，可以构建一个空间坐标系，该空间坐标系以第一取值范围构建横坐标，以第二取值范围构建纵坐标，将横坐标与纵坐标组成空间坐标系；获取候选云图数据，将候选云图数据与空间坐标系进行关联，生成初始单位云图数据。其中，对候选云图数据与空间坐标系进行关联，是指确定候选云图数据中的各个像素点在空间坐标系中的位置，候选云图数据是指由人工绘制的精细云图数据，或者通过模型生成并由人工优化的精细云图数据等，该候选云图数据的尺寸较小，如候选云图数据的尺寸小于或等于单位尺寸阈值，如 50 米×50 米等，具体可以根据云图数据绘制成本进行确定，例如，当云图数据制作的成本下降时，可以增加单位尺寸阈值等，使得在生成候选云图数据时只需耗费较少的人工成本和资源，就可以得到所需的云图数据，降低云图数据生成成本。

在一些实施例中，计算机设备可以通过如下方式实现步骤 S301：获取待解析图像，对待解析图像的图像尺寸进行坐标转换，得到空间坐标系；对待解析图像进行图像解析，将解析结果映射至空间坐标系，得到初始单位云图数据；在初始单位云图数据基础上，对初始单位云图数据进行无缝延续，生成基础云图数据。

在实际应用中，计算机设备可以获取待解析图像，对待解析图像的图像尺寸进行坐标转换，得到空间坐标系。例如，参见图 4a，图 4a 是本申请实施例提供的一种云图构建场景示意图。如图 4a 所示，计算机设备可以以待解析图像 401 的左下角 4011 作为坐标系原点，基于待解析图像 401 的宽构建横向坐标轴（u 轴），基于待解析图像 401 的高构建纵向坐标轴（v 轴），将坐标系原点、横向坐标轴及纵向坐标轴构建初始坐标系，该初始坐标系可以认为是一个二维坐标系，该二维坐标系中的横坐标取值属于第一取值范围，纵坐标取值属于第二取值范围，其中，该第一取值范围与第二取值范围可以认为是默认的纹理坐标范围，即 UV 坐标范围“0~1”等；对待解析图像 401 的尺寸进行尺度变化，确定初始坐标系所对应的坐标尺度，将坐标尺度关联至初始坐标系，生成空间坐标系 402。该尺度变化方式包括但不限于归一化处理及坐标转换处理（即通过坐标转换函数对待解析图像 401 的尺寸进行尺度变化）等，例如，待解析图像 401 为 100×50 的图像，基于待解析图像 401 的尺寸生成空间坐标系 402，此时，该空间坐标系可以用于表示该空间坐标系中的任意一个点在待解析图像 401 中的位置，如空间坐标系中的（0.1，0.2）表示待解析图像 401 中的像素点（10，10）等。其中，该坐标尺度用于表示初始坐标系与待解析图像之间的坐标关联关系，也就是可以表示初始坐标系中的任意一个点在待解析图像中的位置，或者待解析图像中的任意一个点在初始坐标系中的位置，通过在初始坐标系中关联坐标尺度，使得通过空间坐标系所构建的基础云图数据中，任意一个点都可以在待解析图像中找到对应的像素点。也就是可以认为，在待解析图像不同时，初始坐标系是相同的，空间坐标系主要是用于将待解析图像映射至初始坐标系中，也就是携带坐标尺度，如初始坐标系由“0~1”的横坐标轴及“0~1”纵坐标轴组成，待解析图像 401 为

100×50 的图像, 则坐标尺度包括“宽: 0.01, 高: 0.02”, 也就是, 待解析图像 401 中位置为 (x_1, y_1) 的像素点, 在初始坐标系中的位置为 $(x_1 \times 0.01, y_1 \times 0.02)$, 初始坐标系中的位置为 (x_2, y_2) 的点, 在待解析图像中的位置为 $(x_2/0.01, y_2/0.02)$ 。

示例性的, 参见图 4b, 图 4b 是本申请实施例提供的一种云图构建示例。如图 4b 所示, 可以构建初始坐标系 403, 获取待解析图像 404, 基于初始坐标系 403 与待解析图像 404, 确定初始坐标系 403 与待解析图像 404 之间的坐标尺度, 将坐标尺度关联至初始坐标系 403, 得到空间坐标系。

在得到空间坐标系后, 对待解析图像进行图像解析, 将解析结果映射至空间坐标系, 得到初始单位云图数据。其中, 该待解析图像是指携带有云信息的图像, 计算机设备可以对待解析图像进行云信息提取, 得到图像云信息, 基于图像云信息在待解析图像中的分布情况, 将图像云信息映射至空间坐标系, 得到初始单位云图数据。例如, 可以基于图像云信息在待解析图像中的分布情况, 以及坐标尺度, 确定图像云信息在空间坐标系中的分布情况; 基于该图像云信息在空间坐标系中的分布情况, 将图像云信息映射至空间坐标系, 得到初始单位云图数据。如图 4b 所示, 可以基于该图像云信息在空间坐标系 403 中的分布情况, 将图像云信息映射至空间坐标系 403 中, 得到初始单位云图数据 405。其中, 云图数据用于表示俯视角下, 体积云的分布及形态等信息。

在一些实施例中, 在得到初始单位云图数据后, 可以将初始单位云图数据确定为基础云图数据, 由于后续进行云图数据采样时, 对采样点的云采样位置信息, 均可以映射至初始单位云图数据中, 使得可以直接以初始单位云图数据作为基础云图数据, 作为后续采样的云图数据, 这样可以减少所需维护的云图数据的数据量, 可以节省大量精细存储云图数据的空间, 进而提高云图处理的效率。

在一些实施例中, 还可通过如下方式实现在初始单位云图数据基础上, 对初始单位云图数据进行无缝延续, 生成基础云图数据: 在初始单位云图数据基础上, 对初始单位云图数据进行无缝延续, 包括上下无缝自接及左右无缝自接等, 生成基础云图数据, 此时, 该基础云图数据是指无限大的云图数据。例如, 可以参见图 5, 图 5 是本申请实施例提供的另一种云图构建场景示意图, 如图 5 所示, 计算机设备可以在初始单位云图数据 501 基础上, 对初始单位云图数据 501 进行无缝延续, 也就是不断复制初始单位云图数据 501, 将复制的初始单位云图数据与开始(复制前)的初始单位云图数据 501 进行无缝连接, 如在图 5 中所示的各个空心箭头所示的方向, 不断对已有的初始单位云图数据进行无缝连接, 从而可以得到一个无限大的基础云图数据 502。

在一些实施例中, 待解析图像的数量为 N , N 为正整数, 此时, 还可通过如下方式实现在初始单位云图数据基础上, 对初始单位云图数据进行无缝延续, 生成基础云图数据: 根据 N 个待解析图像分别对应的初始单位云图数据, 确定为 N 个待解析图像分别对应的层级云图数据; 基于 N 个待解析图像分别对应的高度范围, 确定 N 个层级云图数据分别对应的云图高度范围; 基于 N 个层级云图数据分别对应的云图高度范围, 对 N 个层级云图数据进行组合, 得到基础云图数据。

在实际应用中, 假设待解析图像的数量为 N , N 为正整数, 此时, 在初始单位云图数据基础上, 对初始单位云图数据进行无缝延续, 生成基础云图数据时, 可以在 N 个待解析图像分别对应的初始单位云图数据基础上, 对 N 个初始单位云图数据分别进行无缝延续, 生成 N 个层级云图数据, 每个层级云图数据的生成方式可以参见上述基础云图数据 502 的生成方式, 以生成第 1 个层级云图数据为例, 在第 1 个待解析图像对应的初始单位云图数据(即第 1 个初始单位云图数据)基础上, 对第 1 个初始单位云图数据进行无缝延续, 即不断复制第 1 个初始单位云图数据, 将复制的初始单位云图数据与开始(复制前)的第 1 个初始单位云图数据进行无缝连接, 不断对已有的第 1 个初始单位云图数据进行无缝连接, 从而可以得到一个无限大的基础云图数据, 即第 1 个层级云图数据; 通过上述方式, 即可得到第 2 个、第 3 个、...、第 N 个层级云图数据, 即需确定 N 个层级云图数据。

在确定 N 个层级云图数据后，基于 N 个待解析图像分别对应的高度范围，确定 N 个层级云图数据分别对应的云图高度范围，其中，每个待解析图像所对应的高度范围可以是由提供待解析图像的用户所提供的，或者直接由人工设定；或者，可以将 N 个待解析图像分别输入高度解析模型中，在高度解析模型中，解析 N 个待解析图像分别对应的云信息特征，对云信息特征进行高度匹配，确定 N 个待解析图像分别对应的高度范围等。基于 N 个层级云图数据分别对应的云图高度范围，对 N 个层级云图数据进行组合，得到基础云图数据。例如，假定 N 为 3， N 个层级云图数据分别对应的云图高度范围为“0~500 米”、“500 米~1500 米”及“1500 米以上”，则表示， N 个层级云图数据分别对应的云图高度范围为“0~500 米”、“500 米~1500 米”及“1500 米以上”等。

也就是说，该基础云图数据可以是一个二维云图数据，也可以包括携带高度信息的 N 个层级云图数据等。

步骤 S302，以第一视点位置为原点，构建第一视点位置所对应的局部坐标系，获取第一采样点在第一视点位置所对应的局部坐标系中的采样点位置信息，对采样点位置信息进行位置转换，得到云采样位置信息。

其中，不同的视点位置所对应的局部坐标系不同，第一视点位置所对应的局部坐标系，是指以第一视点位置为原点，由第一视点位置所构建的三个坐标轴组成的坐标系。

在一些实施例中，步骤 S302 中的以第一视点位置作为原点，构建第一视点位置所对应的局部坐标系可通过如下方式实现：在第 i 个视点移动帧中，当 i 为初始值时，基于第一地理坐标点确定第一视点位置 i ，基于第二地理坐标点与第一地理坐标点确定第一坐标轴 i ，以对象模型中心点至第一视点位置 i 的方向构建第二坐标轴 i ，基于第一坐标轴 i 及第二坐标轴 i 确定第三坐标轴 i ，将第一坐标轴 i 、第二坐标轴 i 及第三坐标轴 i ，组成第一视点位置 i 所对应的局部坐标系 i 。

其中，第一地理坐标点可以是待解析对象的对象模型的表面任意获取的一个坐标，也可以是对象模型的表面的初始点的坐标，如对象模型为地球，该第一地理坐标点可以是世界坐标 $(0, 0, 0)$ 的点，如对象模型为应用程序中的虚拟对象的模型，则该第一地理坐标点可以是应用程序的初始点的坐标等。

进一步，可以将第一视点位置 i 确定为原点，基于第二地理坐标点与第一地理坐标点确定第一坐标轴 i 。在一些实施例中，基于第二地理坐标点与第一地理坐标点确定第一坐标轴 i 可以通过如下方式实现：获取对象模型在第一地理坐标点处的切平面，获取第二地理坐标点在切平面中的投影长度，当第二地理坐标点在切平面中的投影长度不为 0 时，将第一地理坐标点至第二地理坐标点的方向确定为第一坐标轴 i ；当第二地理坐标点在切平面中的投影长度为 0 时，对第二地理坐标点沿所述切平面进行移动，得到第三地理坐标，当所述第三地理坐标在切平面上的投影长度不为 0 时，将第一地理坐标点至第三地理坐标的方向确定为第一坐标轴 i 。

其中，该投影长度用于表示第二地理坐标点在切平面中的投影点，与第一地理坐标点之间的距离，其中，切平面是指与对象模型的表面相切，且相切的点为第一地理坐标点的平面。若投影长度不为 0，则将第一地理坐标点至第二地理坐标点的方向确定为第一坐标轴 i ；若投影长度为 0，表示第二地理坐标点位于切平面的垂线上，无法作为第一坐标轴 i ，则获取第三地理坐标，在第三地理坐标在切平面上的投影长度不为 0 时，将第一地理坐标点至第三地理坐标的方向确定为第一坐标轴 i 。

例如，第二地理坐标点为 $(1, 0, 0)$ ，若第二地理坐标点在切平面上的投影长度为 0，则取第三地理坐标 $(0, 1, 0)$ ，将第一地理坐标点至第三地理坐标的方向确定为第一坐标轴 i ，由于第二地理坐标点位于切平面的垂线上，具体是位于垂直于切平面的坐标轴上，因此，对第二地理坐标点沿切平面进行移动后得到的第三地理坐标，不会位于垂直于切平面的坐标轴上，可以基于此进行第一坐标轴 i 的确定。其中，视点移动帧用于表示对待解析对象的对象模型表面进行局部坐标系构建时，一个局部坐标系构建所处的阶段可以认为是一个视点移

动帧,不同视点移动帧所对应的第一视点位置不同。也就是说,对于待解析对象的云图解析,可以近似为待解析对象的对象模型的表面在一个平面中滚动的过程解析,此时,可以认为是以一个第一视点位置作为初始点进行局部坐标系的构建,再在该初始点基础上,不断在待解析对象的对象模型的表面进行偏移,以得到下一个第一视点位置,进行局部坐标系的确定,直至对待解析对象的对象模型的表面遍历完成,其中,每一个局部坐标系的构建过程可以认为是一个视点移动帧。

以对象模型中心点至第一视点位置 i 的方向构建第二坐标轴 i ,也就是,将对象模型中心点到该第一视点位置 i 的方向上的向量 o ,确定为第二坐标轴 i ;基于第一坐标轴 i 及第二坐标轴 i 确定第三坐标轴 i ,具体可以是第一坐标轴 i 与第二坐标轴 i 分别对应的向量的叉积,确定为第三坐标轴 i 。将第一坐标轴 i 、第二坐标轴 i 及第三坐标轴 i ,组成第一视点位置 i 所对应的局部坐标系 i ;对象模型中心点是指进行云图解析的对象模型的中心点。也就是说,以对象模型的任意一个表面位置作为起始点,都有一个平面在该点处与对象模型相切,从而可以以第一视点位置 i 及第一视点位置 i 的切平面,确定第一视点位置 i 所对应的局部坐标系 i 。其中,该第一坐标轴 i 与第三坐标轴 i ,位于第一视点位置 i 所对应的切平面上。其中,可以将第一视点位置 i 的云图坐标,确定为第一视点位置 i 所对应的局部坐标系 i 中的原点坐标,云图坐标用于表示对应的点(如视点位置或采集点)在局部坐标系中的坐标,例如,第一视点位置 i 的云图坐标是指第一视点位置 i 在局部坐标系 i 中的坐标。在实际应用中,可以将默认原点坐标,如 $(0,0)$,确定为第一视点位置 i 的云图坐标;或者,可以采用坐标映射方法,将第一视点位置 i 的地理坐标转换成云图坐标,坐标映射方法是指将地理坐标映射到局部坐标系的方法,可以是人工确定的,也可以是采用其他由三维坐标转换为二维坐标的方法,在此不做限制,其中,地理坐标是指在全局坐标系下的坐标,如在待解析对象为地球时,该全局坐标系可以是地球上的世界坐标,如在待解析对象为游戏应用中的对象时,该全局坐标系可以是游戏应用中的游戏地图的坐标系等。

举例来说,参见图6,图6是本申请实施例提供的一种局部坐标构建场景示意图,如图6所示,假定对象模型601中的第一视点位置 i 为P点,以第一视点位置 i 作为原点,以对象模型中心6011至第一视点位置 i 的方向构建第二坐标轴 i ,也就是向量 o 的方向;基于第二地理坐标点与第一地理坐标点确定第一坐标轴 i ,也就是向量 r 的方向;进一步,基于第一坐标轴 i 与第二坐标轴 i 的叉积,确定第三坐标轴 i ,也就是向量 f 的方向。进一步,可以为第一坐标轴 i 、第二坐标轴 i 及第三坐标轴 i 分别关联坐标尺度,得到第一视点位置 i 所对应的局部坐标系 i ,其中,该局部坐标系 i 的原点 i 的坐标可以记作 $(0,0)$ 。其中,第一坐标轴 i 与第三坐标轴 i 位于第一视点位置 i 所对应的切平面602上。

在一些实施例中,步骤S302中的以第一视点位置作为原点,构建第一视点位置所对应的局部坐标系可通过如下方式实现:在第 i 个视点移动帧中,当 i 不为初始值时,将第 i 个视点移动帧所处的视角采集点确定为第一视点位置 i ,以第一视点位置 i 作为原点,以对象模型中心点至第一视点位置 i 的方向构建第二坐标轴 i ,基于第 $(i-1)$ 个视点移动帧所对应的第三坐标轴 $(i-1)$ 及第二坐标轴 i ,构建第一坐标轴 i ,基于第一坐标轴 i 及第二坐标轴 i ,构建第三坐标轴 i ,将第一坐标轴 i 、第二坐标轴 i 及第三坐标轴 i ,组成第一视点位置 i 所对应的局部坐标系 i 。

其中,在构建第一坐标轴 i 时,可将第三坐标轴 $(i-1)$ 平移至第一视点位置 i 处,得到参考第三坐标轴,基于参考第三坐标轴与第二坐标轴 i ,构建第一坐标轴 i ,如可以将参考第三坐标轴所对应的方向向量与第二坐标轴 i 所对应的方向向量的叉积,确定为第一坐标轴 i 的方向向量,基于第一坐标轴 i 的方向向量可以得到第一坐标轴 i ,当然也可以采用其他方式进行第一坐标轴 i 的确定,即已知两个坐标轴,构建第三个坐标轴的方式。

在基于第一坐标轴 i 及第二坐标轴 i ,构建第三坐标轴 i ,将第一坐标轴 i 、第二坐标轴 i 及第三坐标轴 i ,组成第一视点位置 i 所对应的局部坐标系 i 时,当视点在近地位置进行移动时,可视为对象模型在无限大平面上进行滚动,在可视范围内的云图数据是连续变化的,并

且变化趋势与滚动过程相同，而在进行渲染时，一般只需要对以视点为中心的一定范围内的云进行渲染即可，不需要在外太空远距离观察，因此，不需要直接生成覆盖整个对象模型表面的云分布图像，因此可以基于视点移动进行局部坐标系的动态生成，而且，只会关注在视点移动过程中，视点范围内的云是否正确地对相机进行位移，对同一个位置一段时间之前云分布的方向及形态等并不敏感，故而，可以将球体表面生成球形贴图的问题，转化为球体在无限大的平面上进行滚动，并动态生成切点（即视点位置）附近平面贴图的问题，也就是说，可以在前一个视点移动帧的基础上，构建当前视点移动帧的局部坐标系。其中，上述标号(i-1)用于表示对应的数据是在第(i-1)个视点移动帧中所产生的数据，如第三坐标轴(i-1)用于表示第(i-1)个视点移动帧所对应的局部坐标系中的第三坐标轴，第一视点位置(i-1)用于表示第(i-1)个视点移动帧所对应的第一视点位置等。

在实际应用中，若i不为初始值，则可以将第i个视点移动帧所处的视角采集点（即视点）确定为第一视点位置i，如图6所示，第一视点位置i为P'点，该第一视点位置i可以认为是由第一视点位置(i-1)进行视点位置进行移动得到的，假定第一视点位置(i-1)为P点，移动的向量可以记作m，即 $m=PP'$ 。假定P点的云图坐标可以记作P(U, V)，P'点的云图坐标可以记作P'(U', V')，则可以记作 $U'=U+\Delta u$ ， $V'=V+\Delta v$ ，可以将第一视点位置i在局部坐标系(i-1)中的坐标(Δu , Δv)，确定为第一视点位置i相对于第一视点位置(i-1)的位置偏移量；在第一视点位置(i-1)的云图坐标上，添加第一视点位置i相对于第一视点位置(i-1)的位置偏移量，得到第一视点位置i的云图坐标，记作 $P'(U', V')=P'(U+\Delta u, V+\Delta v)$ 。同理，可以得到任意一个用于构建局部坐标系的第一视点位置的云图坐标。其中，任意一个点（如第一视点位置或第一采样点等）云图坐标，是指该点在对应的局部坐标系中的坐标。其中，m的长度小于或等于相邻帧移动阈值，也就是PP'的长度小于或等于相邻帧移动阈值，通过该相邻帧移动阈值，限制两个相邻的视点移动帧之间的视点移动距离，即第一视点位置的变化距离，从而使得两个相邻的局部坐标系不会发生突变，提高局部坐标系在云图处理中的容错性，从而提高云图处理的准确性及效率。

在第i个视点移动帧中，P点所对应的向量f的方向与向量r的方向过P点的平面，与对象模型的表面不再是相切关系，为了使得局部坐标系中存在两个坐标轴所构成的过视点位置的平面，始终与对象模型的表面保持相切关系，可以对局部坐标系进行更新。具体的，可以参见图7，图7是本申请实施例提供的一种坐标系转换场景示意图。如图7所示，可以以对象模型701的对象模型中心点7011至第一视点位置i的方向构建第二坐标轴i，即向量o'的方向；先假定第三坐标轴(i-1)不变，也就是向量f的方向不变，基于第三坐标轴(i-1)及第二坐标轴i构建第一坐标轴i，即向量r'的方向。基于第一坐标轴i及第三坐标轴i，构建第三坐标轴i，即向量f的方向。将第一坐标轴i、第二坐标轴i及第三坐标轴i，组成第一视点位置i所对应的局部坐标系i，此时，可以认为第一坐标轴i与第三坐标轴i位于第一视点位置i（即P'点）所对应的切平面702上。具体的，可以基于第一视点位置i作为原点i，为第一坐标轴i、第二坐标轴i及第三坐标轴i分别关联上述坐标尺度，得到第一视点位置i所对应的局部坐标系i。其中，坐标尺度用于表示将对象模型上的坐标转换到局部坐标系的尺度变化方式。可选的，可以将原点i的坐标记作(0, 0)，此时，可以认为不同视点位置所对应的局部坐标系的坐标值是相同的；或者，可以将第一视点位置i的对象坐标转换为云图坐标，将第一视点位置i所对应的云图坐标确定为原点i的坐标，基于坐标尺度，确定局部坐标系i在第一坐标轴i与第三坐标轴i上的坐标取值。其中，在任意相邻的两个视点移动帧中，移动的距离相对于对象模型非常小时，每次产生的微小转向是人眼无法察觉的，因此，在视点采集设备（如游戏应用中的相机等）附近的视点位置下，人的主观感受是该视点位置的局部坐标系，是根据视点采集设备的方向进行相应的连续变化的，使得在基于相邻的视点移动帧进行局部坐标系构建时，可以提高云图处理的准确性。

在一些实施例中，步骤S302中的获取第一采样点在第一视点位置所对应的局部坐标系中的采样点位置信息可通过如下方式实现：获取第一视点位置的位置信息，并获取第一采样点

在第一视点位置所对应的局部坐标系中的坐标偏移量；在第一视点位置的位置信息中添加坐标偏移量，确定第一采样点的采样点位置信息。

在实际应用中，在获取第一采样点在第一视点位置所对应的局部坐标系中的采样点位置信息，对采样点位置信息进行位置转换，得到云采样位置信息时，可以获取局部坐标系 i 下的第一采样点，获取第一采样点在局部坐标系 i 中的采样坐标，并将第一采样点在局部坐标系 i 中的采样坐标作为该第一采样点的采样点位置信息。在获取第一视点位置的位置信息，获取第一采样点在第一视点位置所对应的局部坐标系中的坐标偏移量时，举例来说，参见图 8，图 8 是本申请实施例提供的一种位置确定场景示意图，如图 8 所示，区域 801 用于表示第一视点位置 P 处的断面图，假定第一采样点为点 A ，获取第一视点位置 P 的位置信息，即第一视点位置 P 的云图坐标，获取第一采样点 A 在第一视点位置 P 所对应的局部坐标系中的坐标偏移量，即 (u_A, v_A) 。在第一视点位置的位置信息中添加坐标偏移量，确定第一采样点的采样点位置信息，记作 $A(U+u_A, V+v_A)$ 。其中，越靠近对象模型表面的采样点实际的形状畸变会越大，如图 8 中所示的 B 点的形状畸变会大于 A 点的形状畸变，然而在实际的场景中，越靠近对象模型表面的位置，在云图数据中实际所占据的画面比例越小，越容易被更多的前景物遮挡，因此，不会对画面结果的真实感产生影响，可以保障云图处理的准确性。

在一些实施例中，不同局部坐标系的原点的坐标均为 $(0, 0)$ ，可以将第一采样点在对应的局部坐标系中的采样坐标，确定为第一采样点的采样点位置信息；或者，可以将第一视点位置的云图坐标确定为第一视点位置的位置信息，将第一采样点的在对应的局部坐标系中的采样坐标，确定为第一采样点在第一视点位置所对应的局部坐标系中的坐标偏移量，将坐标偏移量确定为第一采样点的采样点位置信息，记作 (u_A, v_A) ，或者，可以将第一视点位置的位置信息中添加坐标偏移量，确定第一采样点的采样点位置信息，记作 $(U+u_A, V+v_A)$ 。如图 8 中，将第一采样点 A 在 r 轴上的投影距离，确定为第一采样点 A 的坐标偏移量 u_A 等。在另一些实施例中，每个局部坐标系的原点的坐标是对应的第一视点位置的云图坐标，可以获取第一采样点在局部坐标系中的采样坐标，将该第一采样点的采样坐标确定为第一采样点的采样点位置信息。

在一些实施例中，步骤 S302 中的对采样点位置信息进行位置转换，得到云采样位置信息，可通过如下方式实现：对采样点位置信息进行取余处理，得到云采样位置信息，如对 1 进行取余处理，也就是可以将采样点位置信息的小数位，确定为第一采样点的云采样位置信息。

步骤 S303，基于云采样位置信息，对基础云图数据进行采样，得到第一采样点的采样云信息。

在一些实施例中，步骤 S303 可通过如下方式实现：获取基础云图数据在云采样位置信息处的像素点的第一像素信息，并将第一像素信息确定为第一采样点的采样云信息。

在一些实施例中，步骤 S303 还可以通过如下方式实现：当基础云图数据包括 N 个层级云图数据时，计算机设备可以从 N 个层级云图数据中，获取云图高度范围包括云采样位置信息中的位置高度的目标层级云图数据，基于云采样位置信息，对目标层级云图数据进行采样，得到第一采样点的采样云信息，如获取目标层级云图数据在云采样位置信息处的像素点的第二像素信息，将该第二像素信息确定为第一采样点的采样云信息。

在一些实施例中，步骤 S303 还可以通过如下方式实现：当第一视点位置的纬度为第三纬度阈值时，基于云采样位置信息，对基础云图数据进行采样，得到第一采样点的第一云信息；基于云采样位置信息，对极圈云图数据进行采样，得到第一采样点的第二云信息；对第一云信息与第二云信息进行融合处理，得到第一采样点的采样云信息。其中，该第三纬度阈值可以是中低纬度与高纬度的交界。例如，获取极圈云图数据在云采样位置信息处的像素点的第四像素信息，并将第四像素信息确定为第一采样点的第二云信息；对第一云信息与第二云信息进行融合处理，得到第一采样点的采样云信息。

在实际应用中，在得到第一采样点的采样云信息后，可以基于第一采样点的采样云信息，对第一采样点进行渲染；或者，可以为第一采样点的采样云信息添加噪声数据，得到第一采

样点的云密度信息，采用第一采样点的云密度信息，对第一采样点进行渲染。其中，该噪声数据可以是随机噪声，使得在基础云图数据基础上，添加噪声数据，可以提高不同采样点的云密度信息的随机性，却不会破坏云密度信息的有序性，从而可以提高云图处理的准确性。具体的，可以参见下述图9的步骤S907中的相关描述。

在本申请实施例中，可以构建空间坐标系，在空间坐标系中构建基础云图数据；以第一视点位置作为原点，构建第一视点位置所对应的局部坐标系，获取第一采样点在第一视点位置所对应的局部坐标系中的采样点位置信息，对采样点位置信息进行位置转换，得到云采样位置信息；不同的视点位置所对应的局部坐标系不同；基于云采样位置信息，对基础云图数据进行采样，得到第一采样点的采样云信息。通过以上过程，可以构建一个基础云图数据，然后在进行采样时，是基于局部坐标系进行的坐标确定，也就是说，相当于把“在球体表面生成球形贴图”的问题，转化为“球体在平面上进行滚动，并生成切点附近的平面贴图（即局部坐标系的采样）”的问题，简化了云图数据的制作流程与效率，而且，基于局部采样，使得在生成精度较高的云图数据时，也无需耗费较多的开销和资源等，从而节省资源，提高云图处理的准确性及效率。

接下来参见图9，图9是本申请实施例提供的一种云图数据迭代处理流程示意图。如图9所示，该过程可以包括如下步骤：

步骤S901，构建空间坐标系，在空间坐标系中构建基础云图数据。

在实际应用中，可以参见图3的步骤S301中的相关描述，在此不再进行赘述。

步骤S902，在第*i*个视频移动帧中，以第一视点位置*i*为原点，构建第一视点位置*i*所对应的局部坐标系*i*。

在实际应用中，第一视点位置*i*所对应的局部坐标系，是指以第一视点位置*i*为原点，由第一视点位置*i*所构建的三个坐标轴组成的坐标系，具体可以参见图3的步骤S302中的相关描述，在此不再进行赘述。

步骤S903，获取第一采样点，获取第一采样点在第一视点位置*i*所对应的局部坐标系*i*中的采样点位置信息，对采样点位置信息进行位置转换，得到云采样位置信息。

在实际应用中，计算机设备可以基于第一视点位置*i*，获取第一采样点，该第一采样点的数量为一个或至少两个，其中，第一采样点是指以第一视点位置*i*所对应的视点采集设备所覆盖的区域中的视点。或者，可以获取包括第一视点位置*i*所在的视点区域，将该视点区域所包括的视点确定为第一采样点，其中，视点区域的尺寸可以是局部采样尺寸，该局部采样尺寸可以是默认的尺寸，也可以是根据相邻的视点移动帧分别对应的第一视点位置之间的距离所确定的等，在此不做限制。

步骤S904，基于云采样位置信息，对基础云图数据进行采样，得到第一采样点的采样云信息。

在实际应用中，可以参见图3的步骤S302中的相关描述，在此不再进行赘述。即，可以从基础云图数据中获取云采样位置信息处的第一像素信息，将第一像素信息确定为第一采样点的采样云信息；或者，在基础云图数据包括*N*个层级云图数据时，从确定的第一层级云图数据中，获取云采样位置信息处的第二像素信息，将第二像素信息确定为第一采样点的采样云信息等。该采样云信息可以表示对应的第一采样点处的云的浓度等信息，可以用于构建云图数据。

步骤S905，检测云图数据完成情况。

在实际应用中，可以检测对象模型的云图数据完成情况，若对象模型的云图处理完成，则执行步骤S907；若对象模型的云图处理未完成，则执行步骤S906。

步骤S906，*i*++，对对象模型进行模拟移动，确定第一视点位置*i*。

在实际应用中，*i*++，用于进行下一个视点移动帧，如，假定对*i*进行更新是*i*=*i*+1，也就是由第二个视点移动帧更新为第三个视点移动帧，此时，相当于第*i*个视点移动帧为第三个视点移动帧，第二个视点移动帧变为第(*i*-1)个视点移动帧，第(*i*-1)个视点移动帧所对

应的第一视点位置记作第一视点位置 (i-1)。可以对对象模型进行模拟移动, 确定移动后的对象模型与模拟平面之间的切点, 将移动后的对象模型与模拟平面之间的切点, 确定为第一视点位置 i; 或者, 可以在进行 i++ 后, 在待解析对象的对象模型的表面, 确定以第一视点位置 (i--) 为中心, 以相邻移动阈值为半径的候选位置范围, 在候选位置范围内随机选取第一视点位置 i; 或者, 沿着视点移动方向, 在候选位置范围内选取第一视点位置 i, 该视点移动方向用于表示第一视点位置 i 相对于第一视点位置 (i--) 的方向。其中, 该第一视点位置 i 的局部坐标系在待解析对象的对象表面所覆盖的区域, 与第一视点位置 (i--) 的局部坐标系在待解析对象的对象模型的表面所覆盖的区域邻接, 或者相交的区域小于或等于局部重复阈值。

进一步返回执行步骤 S902。其中, 第一视点位置 i 与第一视点位置 (i-1) 之间的距离小于或等于相邻帧移动阈值, 该相邻帧移动阈值远小于对象模型的半径, 也就是任意两个相邻的视点移动帧所对应的第一视点位置之间的距离, 小于或等于相邻帧移动阈值。通过这一方式, 使得在构建局部坐标系时, 相邻两个视点移动帧分别对应的局部坐标系变化较小, 即第一坐标轴的方向和第三坐标轴的方向不至于发生突变, 而是在人眼无法察觉的范围渐变, 从而使得人眼对云图数据采样的观测结果是符合连续相对运动规律的, 提高云图处理的准确性。

步骤 S907, 基于第一采样点的采样云信息进行云图数据渲染。

在本申请实施例中, 通过以上过程, 可以获取到所有第一采样点的采样云信息。假定所有第一采样点的数量为 M, M 为正整数。其中, 由于云图数据用于表示俯视视角下, 体积云的分布及形态等信息, 也就是说, 可以将 M 个第一采样点分别对应的采样云信息进行组合, 得到对象模型所对应的对象云图数据。或者, 可以对 M 个第一采样点分别对应的采样云信息添加噪声数据, 得到 M 个第一采样点分别对应的云密度信息。基于 M 个第一采样点分别对应的云密度信息, 对 M 个第一采样点进行渲染, 得到对象模型所对应的对象云图数据。也就是说, 已知了各个第一采样点所对应的云的相关信息 (即采样云信息或云密度信息), 即将各个第一采样点所对应的云的相关信息, 构建成为对象模型的对象云图数据, 从而实现对待解析对象的云图数据绘制。

其中, 该对象模型为地球的模型时, 可以将该对象云图数据集成至航行模拟系统中, 在航行模拟系统中进行模拟飞行时, 可以渲染对象云图数据, 以模拟真实天空场景, 使得可以在对象云图数据基础上, 模拟真实的飞行场景。或者, 可以将对象云图数据集成至虚拟现实 (Virtual Reality, VR) 场景中, 在 VR 场景中渲染对象云图数据, 使得参与该 VR 场景的用户可以获取到更为真实的场景体验, 包括航行 VR 场景或 VR 游戏场景等, 例如, 在航行 VR 场景中, 用户可以基于渲染的对象云图数据, 体验真实的航行过程; 如在 VR 游戏场景中, 可以在需要云图数据时, 基于对象云图数据渲染 VR 游戏场景, 用户可以参与该 VR 游戏场景, 如空战类 VR 游戏等。

通过以上过程, 只需要提供一个较小的正方形区域内的平面云图数据, 即初始单位云图数据, 就可以在运行时动态生成全球范围内无缝衔接的球面云图数据采样, 可以节省大量精细存储云图数据的空间及云图处理资源, 提高云图处理的效率及准确性。

接下来参见图 10, 图 10 是本申请实施例提供的一种云采样流程示意图。如图 10 所示, 该过程可以包括如下步骤:

步骤 S1001, 获取第一视点位置的纬度, 基于第一视点位置的纬度, 构建第一视点位置所对应的局部坐标系。

在实际应用中, 获取基础云图数据及极圈云图数据。具体的, 可以参见图 3 的步骤 S301 所示, 生成基础云图数据。在对象模型的极点位置处, 以极点作为原点, 以 0° 和 90° 经线分别作为横坐标轴及纵坐标轴, 构建极点坐标系, 针对极点坐标系构建极圈云图数据。

在一些实施例中, 可以获取第一视点位置的纬度, 当第一视点位置的纬度小于或等于第一纬度阈值, 也就是第一视点位置位于中低纬度地区时, 则将第一采样点的经纬度坐标, 确定为第一采样点的云采样位置信息; 或者, 对第一采样点的经纬度坐标进行取余处理, 得到第一采样点的云采样位置信息, 执行步骤 S1003, 将基础云图数据确定为待采样云图数据,

基于云采样位置信息,对基础云图数据进行采样,得到第一采样点的采样云信息的步骤。当第一视点位置的纬度大于第一纬度阈值时,则执行以第一视点位置作为原点,构建第一视点位置所对应的局部坐标系的过程,进一步执行步骤 S1002。

在另一些实施例中,当第一视点位置的纬度大于第二纬度阈值,表示第一视点位置位于高纬度地区,则在对象模型的极点处构建极点坐标系,在极点坐标系中获取第一采样点的云采样位置信息,将极圈云图数据确定为基础云图数据,也就是将极圈云图数据确定为待采样云图数据,执行步骤 S1003,基于云采样位置信息,对基础云图数据进行采样,得到第一采样点的采样云信息的过程;对象模型是指进行云图解析的模型。若第一视点位置小于第二纬度阈值,则执行构建空间坐标系,在空间坐标系中构建基础云图数据的过程,进一步,将基础云图数据确定为待采样云图数据,执行步骤 S1002。

其中,第一纬度阈值与第二纬度阈值可以相同,此时,第一纬度阈值与第二纬度阈值为中低纬度区域和高纬度区域的界线,也就是此时可以为第三纬度阈值,第一纬度阈值与第二纬度阈值也可以不同。

在一些实施例中若第一视点位置的纬度小于或等于第一纬度阈值,则将第一采样点的经纬度坐标,确定为第一采样点的云采样位置信息,将基础云图数据确定为待采样云图数据,执行步骤 S1003;若第一视点位置的纬度大于第二纬度阈值,则在对象模型的极点处构建极点坐标系,在极点坐标系中获取第一采样点的云采样位置信息,将极圈云图数据确定为待采样云图数据,执行步骤 S1003。若第一视点位置的纬度大于第一纬度阈值,且小于或等于第二纬度阈值,则将基础云图数据确定为待采样云图数据,执行步骤 1002。

在另一些实施例中,若第一视点位置的纬度为第三纬度阈值,则将基础云图数据及极圈云图数据均确定为待采样云图数据,执行步骤 S1002。

步骤 S1002,获取第一采样点在第一视点位置所对应的局部坐标系中的云采样位置信息。

在本申请实施例中,具体可以参见图 3 的步骤 S302 的相关描述,在此不做限制。

步骤 S1003,获取待采样云图数据,基于云采样位置信息对待采样云图数据进行采样,得到第一采样点的采样云信息。

在本申请实施例中,具体可以参见图 3 的步骤 S303 的相关描述,在此不做限制。例如,在待采样云图数据包括基础云图数据及极圈云图数据时,可以基于云采样位置信息,对基础云图数据进行采样,得到第一采样点的第一云信息;基于云采样位置信息,对极圈云图数据进行采样,得到第一采样点的第二云信息;对第一云信息与第二云信息进行融合处理,得到第一采样点的采样云信息。

通过第一视点位置的纬度,进行针对性采样处理,使得在特殊情况下,可以实现云图数据的特殊处理,从而可以使得云图数据的采样结果可以无缝平滑过渡,如,在第一视点位置的纬度为第三纬度阈值,则将基础云图数据及极圈云图数据均确定为待采样云图数据,对两侧云图数据进行一定的采样融合操作,从而使得云图数据的采样结果可以无缝平滑过渡,提高云图处理的准确性。

参见图 11,图 11 是本申请实施例提供的一种云图处理装置示意图,该云图处理装置可以是运行于计算机设备中的一个计算机程序(包括程序代码等),例如该云图处理装置可以是一个应用软件;该装置可以用于执行本申请实施例提供的方法中的相应步骤。如图 11 所示,该云图处理装置 1100 可以用于图 3 所对应实施例中的计算机设备,具体的,该装置可以包括:云图构建模块 11、局部构建模块 12、位置确定模块 13 及云采样模块 14。

云图构建模块 11,配置为构建空间坐标系,在空间坐标系中构建基础云图数据;

局部构建模块 12,配置为以第一视点位置作为原点,构建第一视点位置所对应的局部坐标系;不同的视点位置所对应的局部坐标系不同;

位置确定模块 13,配置为获取第一采样点在第一视点位置所对应的局部坐标系中的采样点位置信息,对采样点位置信息进行位置转换,得到云采样位置信息;

云采样模块 14,配置为基于云采样位置信息,对基础云图数据进行采样,得到第一采样

点的采样云信息。

在一些实施例中，云图构建模块 11，还配置为获取候选云图数据，并将所述候选云图数据与所述空间坐标系进行关联，生成初始单位云图数据；将所述初始单位云图数据确定为基础云图数据，或者，对所述初始单位云图数据进行无缝延续生成基础云图数据。

在一些实施例中，云图构建模块 11，包括：

图像转换单元 111，配置为获取待解析图像，对待解析图像的图像尺寸进行坐标转换，得到空间坐标系；

解析映射单元 112，配置为对待解析图像进行图像解析，将解析结果映射至空间坐标系，得到初始单位云图数据；

云图延续单元 113，配置为在初始单位云图数据基础上，对初始单位云图数据进行无缝延续，生成基础云图数据；基础云图数据是指无限大的云图数据。

在一些实施例中，待解析图像的数量为 N ， N 为正整数；该云图延续单元 113，包括：

层级生成子单元 1131，配置为在 N 个待解析图像分别对应的初始单位云图数据基础上，对 N 个初始单位云图数据分别进行无缝延续，生成 N 个层级云图数据；

高度确定子单元 1132，配置为基于 N 个待解析图像分别对应的高度范围，确定 N 个层级云图数据分别对应的云图高度范围；

层级组合子单元 1133，配置为基于 N 个层级云图数据分别对应的云图高度范围，对 N 个层级云图数据进行组合，得到基础云图数据。

在一些实施例中，该局部构建模块 12，包括：

第一构建单元 121，配置为在第 i 个视点移动帧中，当 i 为初始值时，基于第一地理坐标点确定第一视点位置 i ，基于第二地理坐标点与第一地理坐标点确定第一坐标轴 i ，以对象模型中心点至第一视点位置 i 的方向构建第二坐标轴 i ，基于第一坐标轴 i 及第二坐标轴 i 确定第三坐标轴 i ，将第一坐标轴 i 、第二坐标轴 i 及第三坐标轴 i ，组成第一视点位置 i 所对应的局部坐标系 i ；对象模型中心点是指进行云图解析的对象模型的中心点；

第二构建单元 122，配置为当 i 不为初始值时，将第 i 个视点移动帧所处的视角采集点确定为第一视点位置 i ，以对象模型中心点至第一视点位置 i 的方向构建第二坐标轴 i ，基于第 $(i-1)$ 个视点移动帧所对应的第三坐标轴 $(i-1)$ 及第二坐标轴 i ，构建第一坐标轴 i ，基于第一坐标轴 i 及第二坐标轴 i ，构建第三坐标轴 i ，将第一坐标轴 i 、第二坐标轴 i 及第三坐标轴 i ，组成第一视点位置 i 所对应的局部坐标系 i 。

在一些实施例中，在基于第二地理坐标点与第一地理坐标点确定第一坐标轴 i 时，该第一构建单元 121 包括：

坐标投影子单元 1211，配置为获取对象模型在第一地理坐标点处的切平面，获取第二地理坐标点在切平面中的投影长度；

坐标轴确定子单元 1212，配置为当第二地理坐标点在所述切平面中的投影长度不为 0，将第一地理坐标点至第二地理坐标点的方向确定为第一坐标轴 i ；当第二地理坐标点在切平面中的投影长度为 0 时，对第二地理坐标点沿所述切平面进行移动，得到第三地理坐标，当第三地理坐标在切平面上的投影长度不为 0 时，将第一地理坐标点至第三地理坐标的方向确定为第一坐标轴 i 。

在一些实施例中，该位置确定模块 13，包括：

位置获取单元 131，配置为获取第一视点位置的位置信息；

偏移获取单元 132，配置为获取第一采样点在第一视点位置所对应的局部坐标系中的坐标偏移量；

位置确定单元 133，配置为在第一视点位置的位置信息中添加坐标偏移量，确定第一采样点的采样点位置信息；

位置转换单元 134，配置为对采样点位置信息进行取余处理，得到云采样位置信息。

其中，基础云图数据包括 N 个层级云图数据；该云采样模块 14，包括：

层级确定单元 141, 配置为从 N 个层级云图数据中, 获取云图高度范围包括云采样位置信息中的位置高度的目标层级云图数据;

层级采样单元 142, 配置为基于云采样位置信息, 对目标层级云图数据进行采样, 得到第一采样点的采样云信息。

在一些实施例中, 该装置 1100 还包括:

采样调用模块 15, 配置为当第一视点位置的纬度小于或等于第一纬度阈值时, 将第一采样点的经纬度坐标, 确定为第一采样点的云采样位置信息, 执行基于云采样位置信息, 对基础云图数据进行采样, 得到第一采样点的采样云信息的步骤。

局部调用模块 16, 配置为当第一视点位置的纬度大于第一纬度阈值时, 执行以第一视点位置作为原点, 构建第一视点位置所对应的局部坐标系的过程。

在一些实施例中, 该装置 1100 还包括:

极点处理模块 17, 配置为若第一视点位置的纬度大于第二纬度阈值, 则在对象模型的极点处构建极点坐标系, 在极点坐标系中获取第一采样点的云采样位置信息, 将极圈云图数据确定为基础云图数据, 执行基于云采样位置信息, 对基础云图数据进行采样, 得到第一采样点的采样云信息的过程; 对象模型是指进行云图解析的模型;

云图调用模块 18, 配置为若第一视点位置小于第二纬度阈值, 则执行构建空间坐标系, 在空间坐标系中构建基础云图数据的过程。

在一些实施例中, 该云采样模块 14, 包括:

第一采样单元 143, 配置为若第一视点位置的纬度为第三纬度阈值, 则基于云采样位置信息, 对基础云图数据进行采样, 得到第一采样点的第一云信息;

第二采样单元 144, 配置为基于云采样位置信息, 对极圈云图数据进行采样, 得到第一采样点的第二云信息;

采样融合单元 145, 配置为对第一云信息与第二云信息进行融合处理, 得到第一采样点的采样云信息。

在一些实施例中, 该装置 1100 还包括:

信息处理模块 19, 配置为为第一采样点的采样云信息添加噪声数据, 得到第一采样点的云密度信息;

采样渲染模块 20, 配置为采用第一采样点的云密度信息, 对第一采样点进行渲染。

本申请实施例提供了一种云图处理装置, 该装置可以构建空间坐标系, 在空间坐标系中构建基础云图数据; 以第一视点位置作为原点, 构建第一视点位置所对应的局部坐标系, 获取第一采样点在第一视点位置所对应的局部坐标系中的采样点位置信息, 对采样点位置信息进行位置转换, 得到云采样位置信息; 不同的视点位置所对应的局部坐标系不同; 基于云采样位置信息, 对基础云图数据进行采样, 得到第一采样点的采样云信息。通过以上过程, 可以构建一个基础云图数据, 然后在进行采样时, 是基于局部坐标系进行的坐标确定, 也就是说, 相当于把“在球体表面生成球形贴图”的问题, 转化为“球体在平面上进行滚动, 并生成切点附近的平面贴图(即局部坐标系的采样)”的问题, 简化了云图数据的制作流程与效率, 而且, 基于局部采样, 使得在生成精度较高的云图数据时, 也无需耗费较多的开销和资源等, 从而节省资源, 提高云图处理的准确性及效率。

参见图 12, 图 12 是本申请实施例提供的一种计算机设备的结构示意图。如图 12 所示, 本申请实施例中的计算机设备可以包括: 一个或多个处理器 1201、存储器 1202 和输入输出接口 1203。该处理器 1201、存储器 1202 和输入输出接口 1203 通过总线 1204 连接。存储器 1202 用于存储计算机程序, 该计算机程序包括程序指令, 输入输出接口 1203 用于接收数据及输出数据, 如用于计算机设备与业务设备之间进行数据交互; 处理器 1201 用于执行存储器 1202 存储的程序指令。

在一些实施例中, 该处理器 1201 可以执行如下操作:

构建空间坐标系, 在空间坐标系中构建基础云图数据; 以第一视点位置作为原点, 构建

第一视点位置应的局部坐标系，获取第一采样点在第一视点位置所对应的局部坐标系中的采样点位置信息，对采样点位置信息进行位置转换，得到云采样位置信息；不同的视点位置所对应的局部坐标系不同；基于云采样位置信息，对基础云图数据进行采样，得到第一采样点的采样云信息。

在一些实施例中，该处理器 1201 可以是中央处理单元(central processing unit, CPU)，该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor, DSP)、专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)、现成可编程门阵列(field-programmable gate array, FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

该存储器 1202 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器 1201 和输入输出接口 1203 提供指令和数据。存储器 1202 的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。例如，存储器 1202 还可以存储设备类型的信息。

具体实现中，该计算机设备可通过其内置的各个功能模块执行如该图 3 中各个步骤所提供的实现方式，具体可参见该图 3 中各个步骤所提供的实现方式，在此不再赘述。

本申请实施例通过提供一种计算机设备，包括：处理器、输入输出接口、存储器，通过处理器获取存储器中的计算机程序，执行该图 3 中所示方法的各个步骤，进行云图处理操作。本申请实施例实现了可以构建空间坐标系，在空间坐标系中构建基础云图数据；以第一视点位置作为原点，构建第一视点位置所对应的局部坐标系，获取第一采样点在第一视点位置所对应的局部坐标系中的采样点位置信息，对采样点位置信息进行位置转换，得到云采样位置信息；不同的视点位置所对应的局部坐标系不同；基于云采样位置信息，对基础云图数据进行采样，得到第一采样点的采样云信息。通过以上过程，可以构建一个基础云图数据，然后在进行采样时，是基于局部坐标系进行的坐标确定，也就是说，相当于把“在球体表面生成球形贴图”的问题，转化为“球体在平面上进行滚动，并生成切点附近的平面贴图（即局部坐标系的采样）”的问题，简化了云图数据的制作流程与效率，而且，基于局部采样，使得在生成精度较高的云图数据时，也无需耗费较多的开销和资源等，从而节省资源，提高云图处理的准确性及效率。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有计算机程序，该计算机程序适于由该处理器加载并执行图 3 中各个步骤所提供的云图处理方法，具体可参见该图 3 中各个步骤所提供的实现方式，在此不再赘述。另外，对采用相同方法的有益效果描述，也不再进行赘述。对于本申请所涉及的计算机可读存储介质实施例中未披露的技术细节，请参照本申请方法实施例的描述。作为示例，计算机程序可被部署为在一个计算机设备上执行，或者在位于一个地点的多个计算机设备上执行，又或者，在分布在多个地点且通过通信网络互连的多个计算机设备上执行。

该计算机可读存储介质可以是前述任一实施例提供的云图处理装置或者该计算机设备的内部存储单元，例如计算机设备的硬盘或内存。该计算机可读存储介质也可以是该计算机设备的外部存储设备，例如该计算机设备上配备的插接式硬盘，智能存储卡(smart media card, SMC)，安全数字(secure digital, SD)卡，闪存卡(flash card)等。进一步地，该计算机可读存储介质还可以既包括该计算机设备的内部存储单元也包括外部存储设备。该计算机可读存储介质用于存储该计算机程序以及该计算机设备所需的其他程序和数据。该计算机可读存储介质还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行图 3 中的各种可选方式中所提供的方法，实现了构建一个基础云图数据，然后在进行采样时，是基于局部坐标系进行的坐标确定，也就是说，相当于把“在球体表面生成球形贴图”的问题，转化为“球体在平面上进行滚动，并生成切点附近的平面贴图（即局部坐标系的采样）”

的问题，简化了云图数据的制作流程与效率，而且，基于局部采样，使得在生成精度较高的云图数据时，也无需耗费较多的开销和资源等，从而节省资源，提高云图处理的准确性及效率。

本申请实施例的说明书和权利要求书及附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别不同对象，而非用于描述特定顺序。此外，术语“包括”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、装置、产品或设备没有限定于已列出的步骤或模块，而是可选地还包括没有列出的步骤或模块，或可选地还包括对于这些过程、方法、装置、产品或设备固有的其他步骤单元。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在该说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

本申请实施例提供的方法及相关装置是参照本申请实施例提供的方法流程图和/或结构示意图来描述的，具体可由计算机程序指令实现方法流程图和/或结构示意图的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。这些计算机程序指令可提供到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程云图处理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云图处理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/或结构示意图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。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云图处理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造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或结构示意图一个方框或多个方框中指定的功能。这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程云图处理设备，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/或结构示意图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

本申请实施例方法中的步骤可以根据实际需要进行顺序调整、合并和删减。

本申请实施例装置中的模块可以根据实际需要进行合并、划分和删减。

以上所揭露的仅为本申请较佳实施例而已，当然不能以此来限定本申请之权利范围，因此依本申请权利要求所作的等同变化，仍属本申请所涵盖的范围。

权利要求书

- 1、一种云图处理方法，所述方法由计算机设备执行，所述方法包括：
构建空间坐标系，在所述空间坐标系中构建基础云图数据；
以第一视点位置作为原点，构建所述第一视点位置所对应的局部坐标系，不同的视点位置所对应的局部坐标系不同；
获取第一采样点在所述第一视点位置所对应的局部坐标系中的采样点位置信息；
对所述采样点位置信息进行位置转换，得到云采样位置信息；
基于所述云采样位置信息，对所述基础云图数据进行采样，得到所述第一采样点的采样云信息。
- 2、如权利要求1所述的方法，其中，所述在所述空间坐标系中构建基础云图数据，包括：
获取候选云图数据，并将所述候选云图数据与所述空间坐标系进行关联，生成初始单位云图数据；
将所述初始单位云图数据确定为基础云图数据，或者，对所述初始单位云图数据进行无缝延续生成基础云图数据。
- 3、如权利要求1所述的方法，其中，所述构建空间坐标系，在所述空间坐标系中构建基础云图数据，包括：
获取待解析图像，对所述待解析图像的图像尺寸进行坐标转换，得到空间坐标系；
对所述待解析图像进行图像解析，将解析结果映射至所述空间坐标系，得到初始单位云图数据；
在所述初始单位云图数据基础上，对所述初始单位云图数据进行无缝延续，生成基础云图数据；所述基础云图数据是指无限大的云图数据。
- 4、如权利要求3所述的方法，其中，所述待解析图像的数量为N，N为正整数；所述在所述初始单位云图数据基础上，对所述初始单位云图数据进行无缝延续，生成基础云图数据，包括：
在N个待解析图像分别对应的初始单位云图数据基础上，对N个初始单位云图数据分别进行无缝延续，生成N个层级云图数据；
基于所述N个待解析图像分别对应的高度范围，确定所述N个层级云图数据分别对应的云图高度范围；
基于所述N个层级云图数据分别对应的云图高度范围，对所述N个层级云图数据进行组合，得到基础云图数据。
- 5、如权利要求1所述的方法，其中，以第一视点位置作为原点，构建所述第一视点位置所对应的局部坐标系，包括：
在第i个视点移动帧中，当i为初始值时，基于第一地理坐标点确定第一视点位置i，基于第二地理坐标点与所述第一地理坐标点确定第一坐标轴i，以对象模型中心点至所述第一视点位置i的方向构建第二坐标轴i，基于所述第一坐标轴i及所述第二坐标轴i确定第三坐标轴i，将所述第一坐标轴i、所述第二坐标轴i及所述第三坐标轴i，组成所述第一视点位置i所对应的局部坐标系i；所述对象模型中心点是指进行云图解析的对象模型的中心点；
当i不为所述初始值时，将所述第i个视点移动帧所处的视角采集点确定为第一视点位置i，以所述对象模型中心点至所述第一视点位置i的方向构建第二坐标轴i，基于第(i-1)个视点移动帧所对应的第三坐标轴(i-1)及所述第二坐标轴i，构建第一坐标轴i，基于所述第一坐标轴i及所述第二坐标轴i，构建第三坐标轴i，将所述第一坐标轴i、所述第二坐标轴i及所述第三坐标轴i，组成所述第一视点位置i所对应的局部坐标系i。
- 6、如权利要求5所述的方法，其中，所述基于第二地理坐标点与所述第一地理坐标点确定第一坐标轴i，包括：
获取所述对象模型在所述第一地理坐标点处的切平面，并获取第二地理坐标点在所述切

平面中的投影长度；

当所述第二地理坐标点在所述切平面中的投影长度不为 0 时，将所述第一地理坐标点至所述第二地理坐标点的方向确定为第一坐标轴 i。

7、如权利要求 6 所述的方法，其中，所述基于第二地理坐标点与所述第一地理坐标点确定第一坐标轴 i，包括：

当所述第二地理坐标点在所述切平面中的投影长度为 0 时，对所述第二地理坐标点沿所述切平面进行移动，得到第三地理坐标；

当所述第三地理坐标在所述切平面上的投影长度不为 0 时，将所述第一地理坐标点至所述第三地理坐标的方向确定为第一坐标轴 i。

8、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述获取第一采样点在所述第一视点位置所对应的局部坐标系中的采样点位置信息，对所述采样点位置信息进行位置转换，得到云采样位置信息，包括：

获取所述第一视点位置的位置信息，获取所述第一采样点在所述第一视点位置所对应的局部坐标系中的坐标偏移量；

在所述第一视点位置的位置信息中添加所述坐标偏移量，确定所述第一采样点的采样点位置信息；

对所述采样点位置信息进行取余处理，得到云采样位置信息。

9、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述基础云图数据包括 N 个层级云图数据；所述基于所述云采样位置信息，对所述基础云图数据进行采样，得到所述第一采样点的采样云信息，包括：

从所述 N 个层级云图数据中，获取云图高度范围包括所述云采样位置信息中的位置高度的目标层级云图数据；

基于所述云采样位置信息，对所述目标层级云图数据进行采样，得到所述第一采样点的采样云信息。

10、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述基于所述云采样位置信息，对所述基础云图数据进行采样，得到所述第一采样点的采样云信息，包括：

获取所述基础云图数据在所述云采样位置信息处的像素点的第一像素信息，并将所述第一像素信息确定为所述第一采样点的采样云信息。

11、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述方法还包括：

当所述第一视点位置的纬度小于或等于第一纬度阈值时，将所述第一采样点的经纬度坐标，确定为所述第一采样点的云采样位置信息，执行所述基于所述云采样位置信息，对所述基础云图数据进行采样，得到所述第一采样点的采样云信息的步骤；

当所述第一视点位置的纬度大于所述第一纬度阈值时，执行所述以第一视点位置作为原点，构建所述第一视点位置所对应的局部坐标系的过程。

12、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述方法还包括：

当所述第一视点位置的纬度大于第二纬度阈值时，在对象模型的极点处构建极点坐标系，在所述极点坐标系中获取所述第一采样点的云采样位置信息，将极圈云图数据确定为基准云图数据，执行所述基于所述云采样位置信息，对所述基准云图数据进行采样，得到所述第一采样点的采样云信息的过程；所述对象模型是指进行云图解析的模型；

当所述第一视点位置小于所述第二纬度阈值时，执行所述构建空间坐标系，在所述空间坐标系中构建基准云图数据的过程。

13、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述基于所述云采样位置信息，对所述基准云图数据进行采样，得到所述第一采样点的采样云信息，包括：

当所述第一视点位置的纬度为第三纬度阈值时，基于所述云采样位置信息，对所述基准云图数据进行采样，得到所述第一采样点的第一云信息；

基于所述云采样位置信息，对极圈云图数据进行采样，得到所述第一采样点的第二云信

息；

对所述第一云信息与所述第二云信息进行融合处理，得到所述第一采样点的采样云信息。

14、如权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括：

为所述第一采样点的采样云信息添加噪声数据，得到所述第一采样点的云密度信息；

采用所述第一采样点的云密度信息，对所述第一采样点进行渲染。

15、一种云图处理装置，所述装置包括：

云图构建模块，配置为构建空间坐标系，在所述空间坐标系中构建基础云图数据；

局部构建模块，配置为以第一视点位置作为原点，构建所述第一视点位置所对应的局部坐标系；

位置确定模块，配置为获取第一采样点在所述第一视点位置所对应的局部坐标系中的采样点位置信息，对所述采样点位置信息进行位置转换，得到云采样位置信息；不同的视点位置所对应的局部坐标系不同；

云采样模块，配置为基于所述云采样位置信息，对所述基础云图数据进行采样，得到所述第一采样点的采样云信息。

16、一种计算机设备，包括处理器、存储器、输入输出接口；

所述处理器分别与所述存储器和所述输入输出接口相连，其中，所述输入输出接口用于接收数据及输出数据，所述存储器用于存储计算机程序，所述处理器用于调用所述计算机程序，以使得所述计算机设备执行权利要求1-14任一项所述的方法。

17、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序适于由处理器加载并执行，以使得具有所述处理器的计算机设备执行权利要求1-14任一项所述的方法。

18、一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1-14中任一项所述的方法。

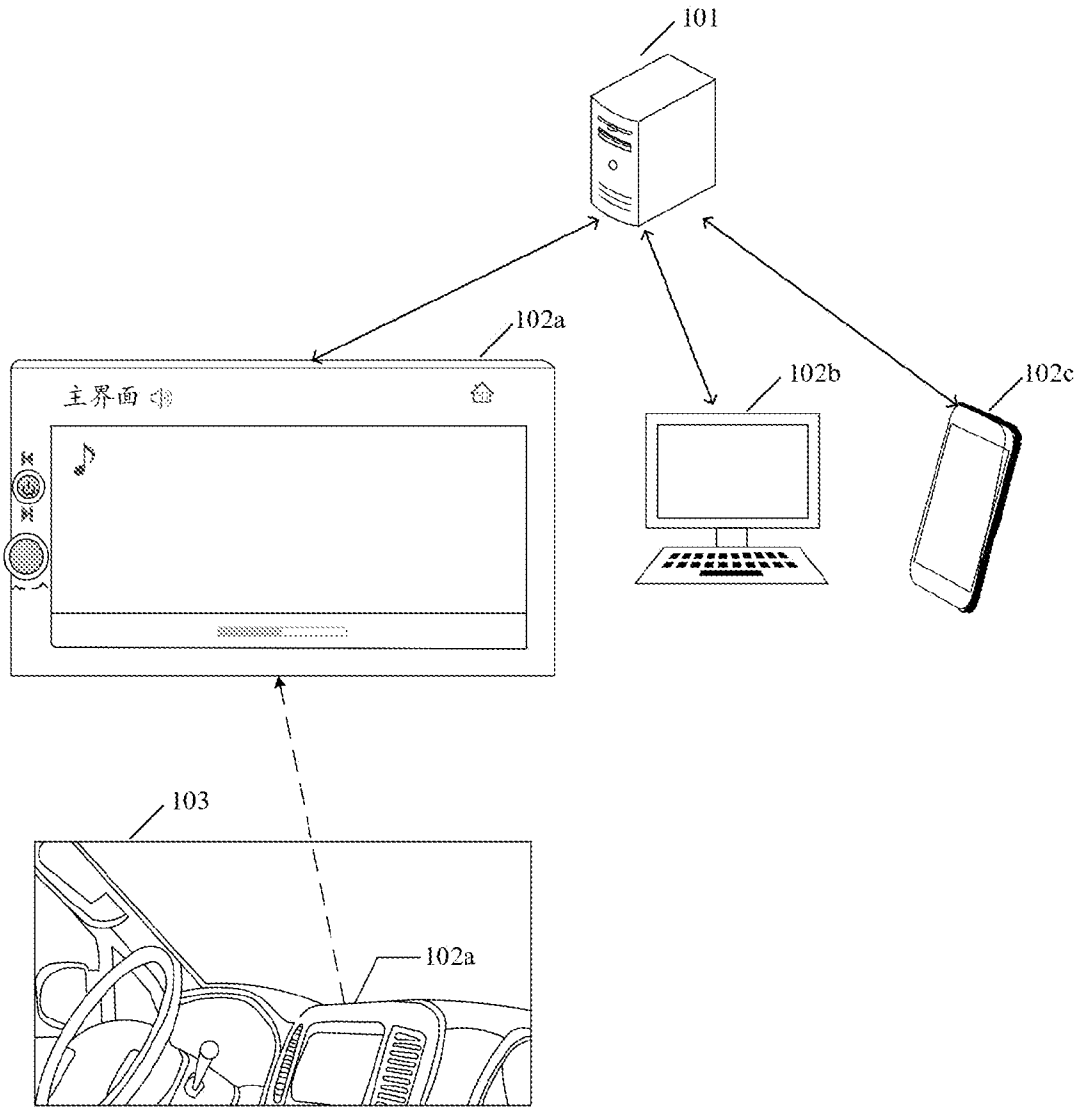


图 1

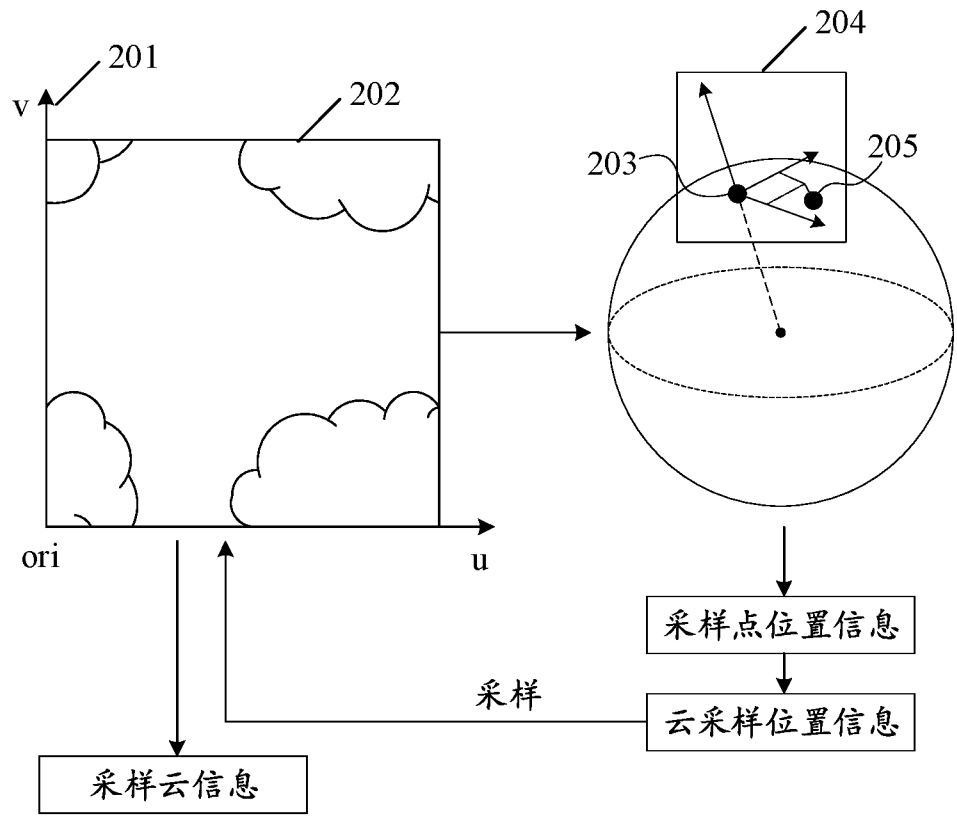


图 2

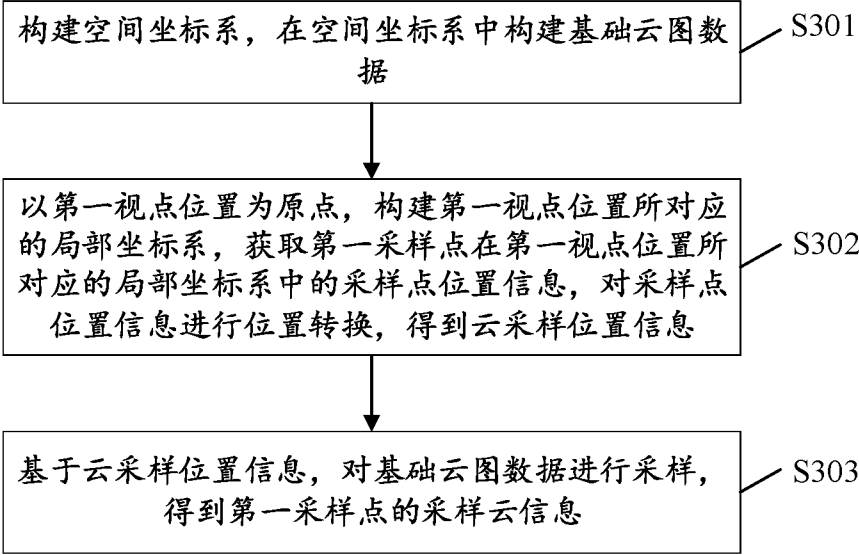


图 3

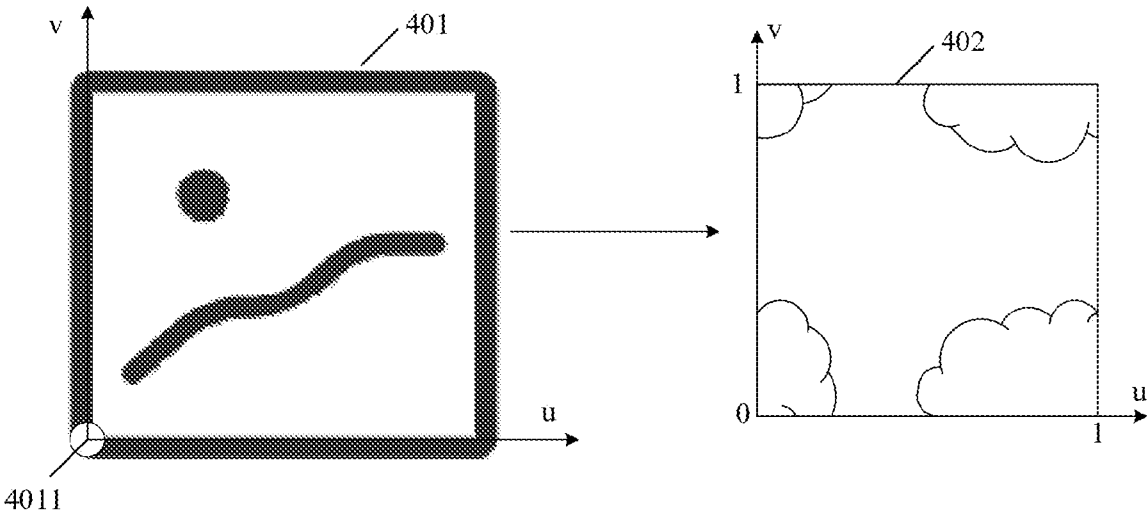


图 4a

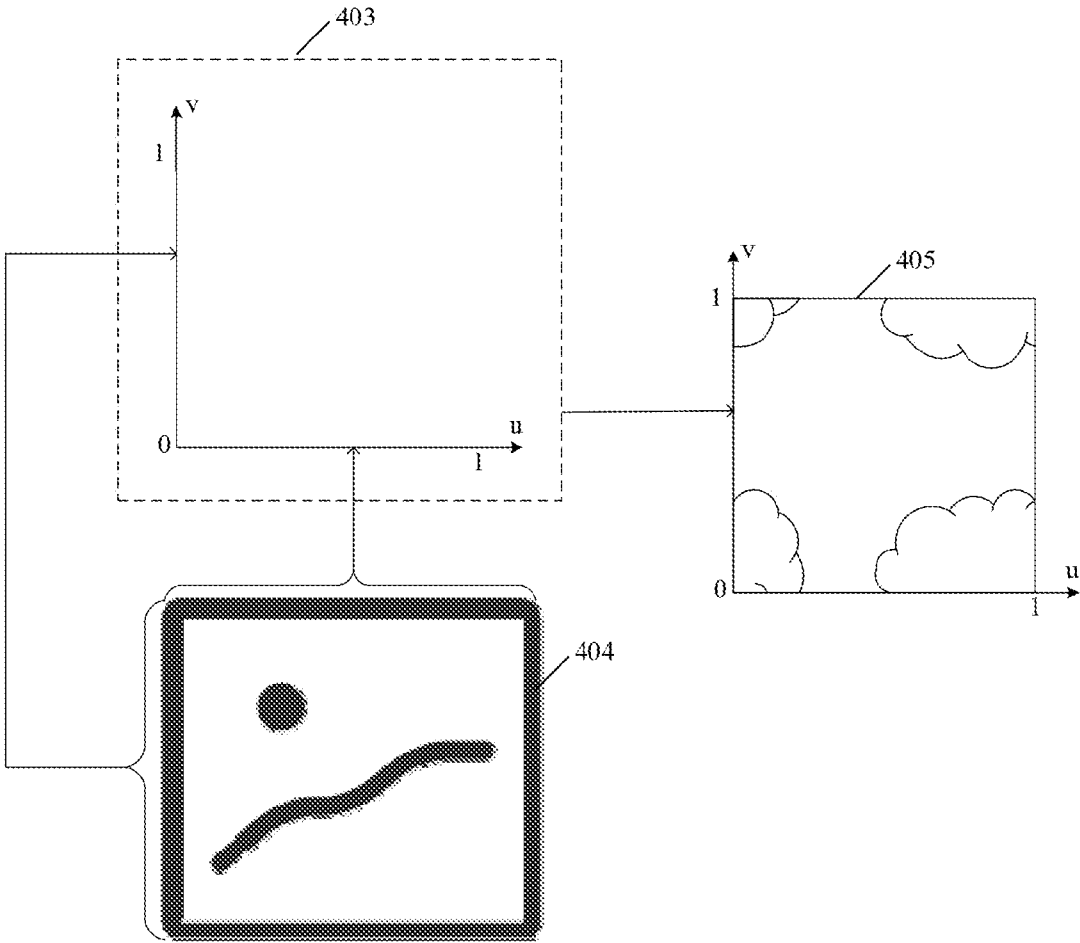


图 4b

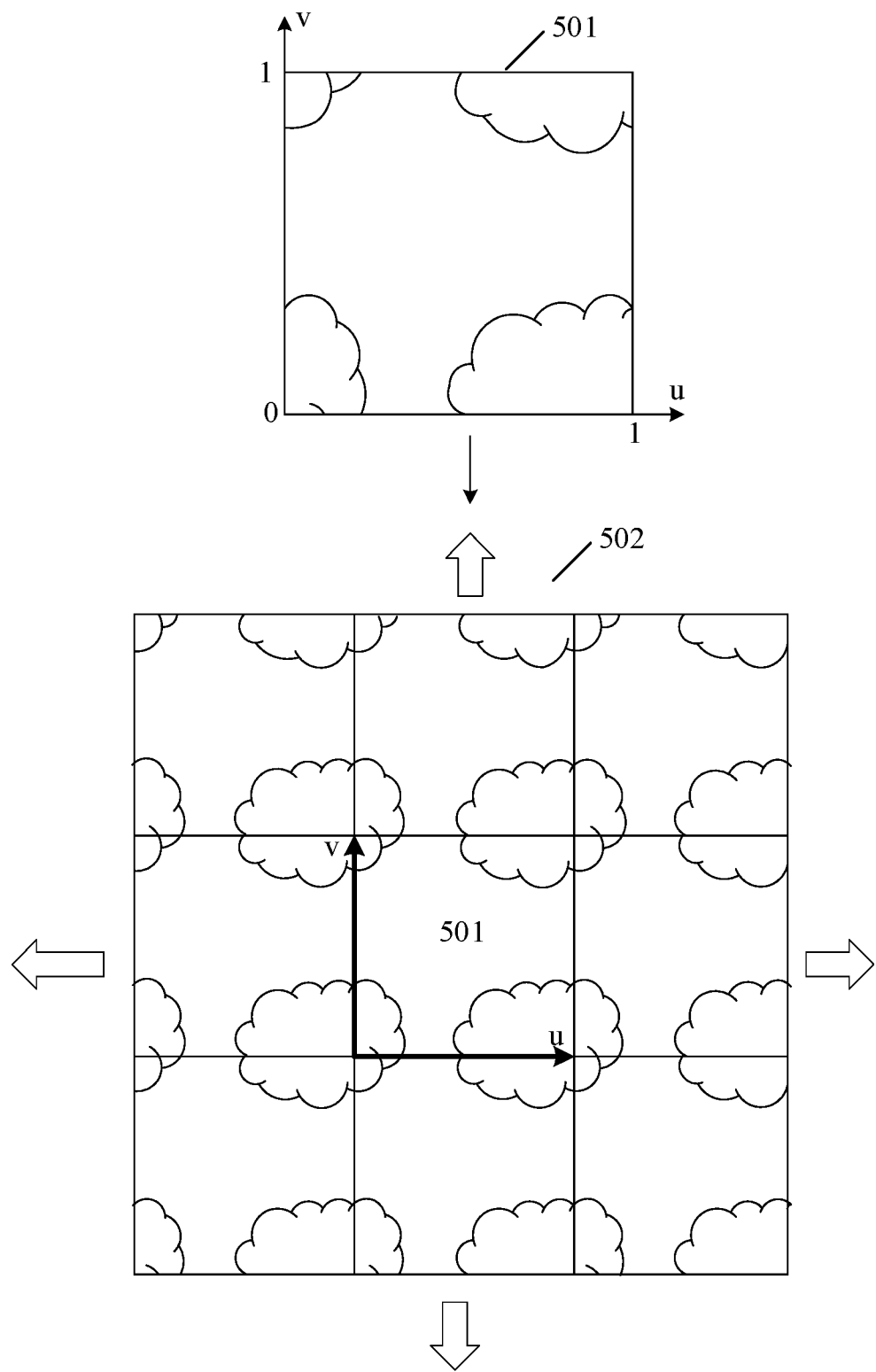


图 5

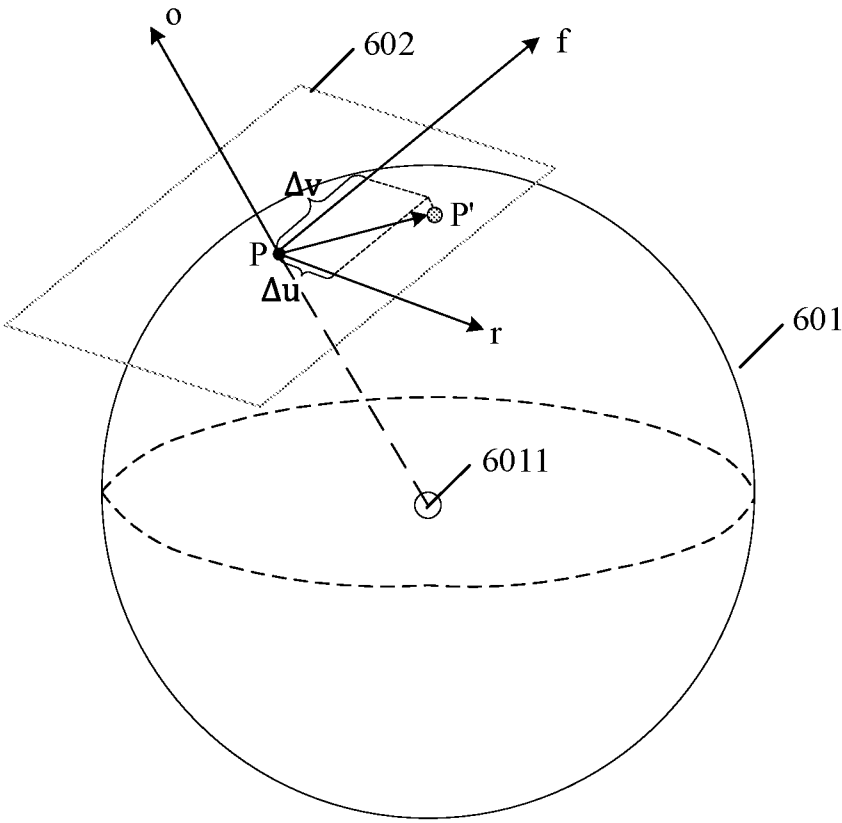


图 6

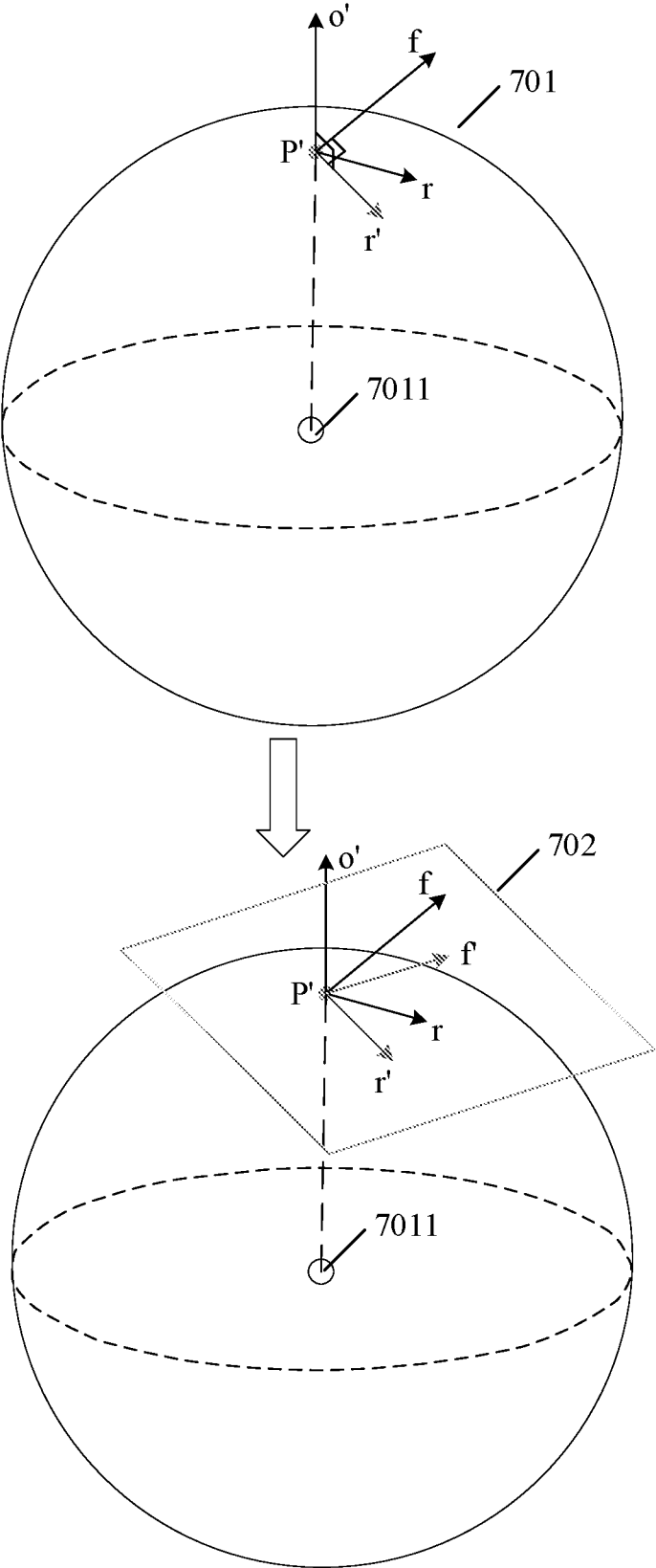


图 7

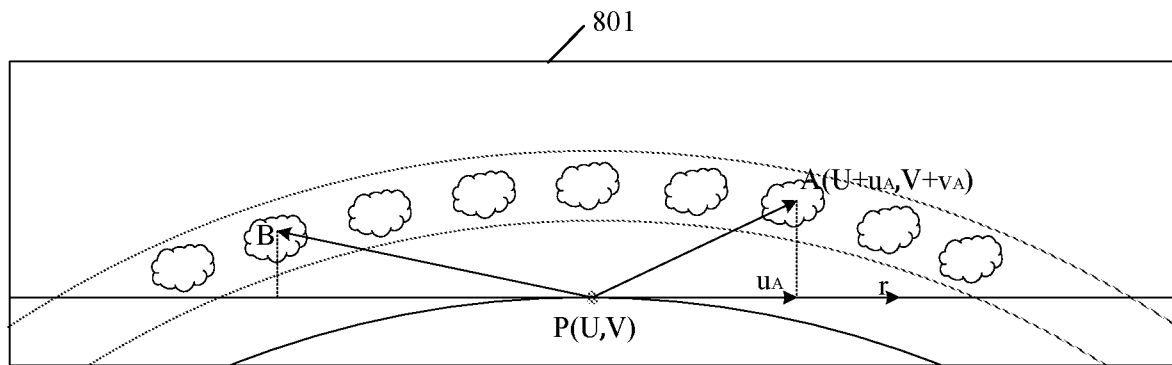


图 8

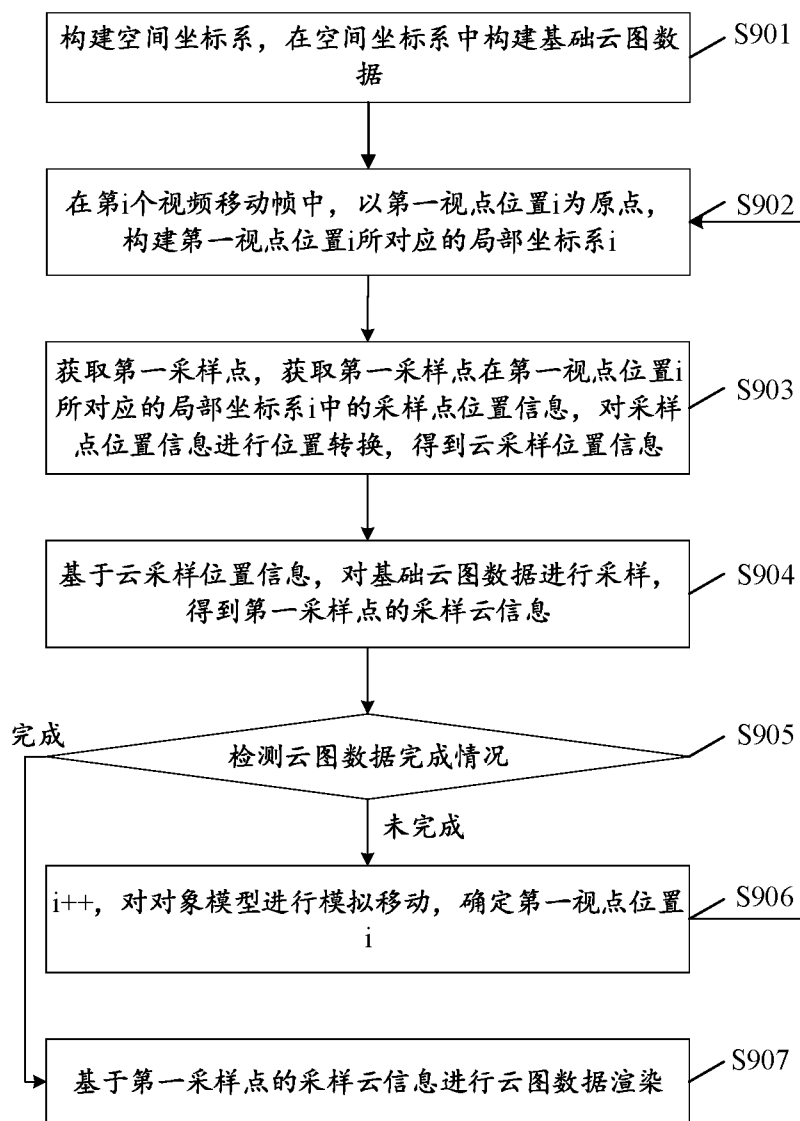


图 9

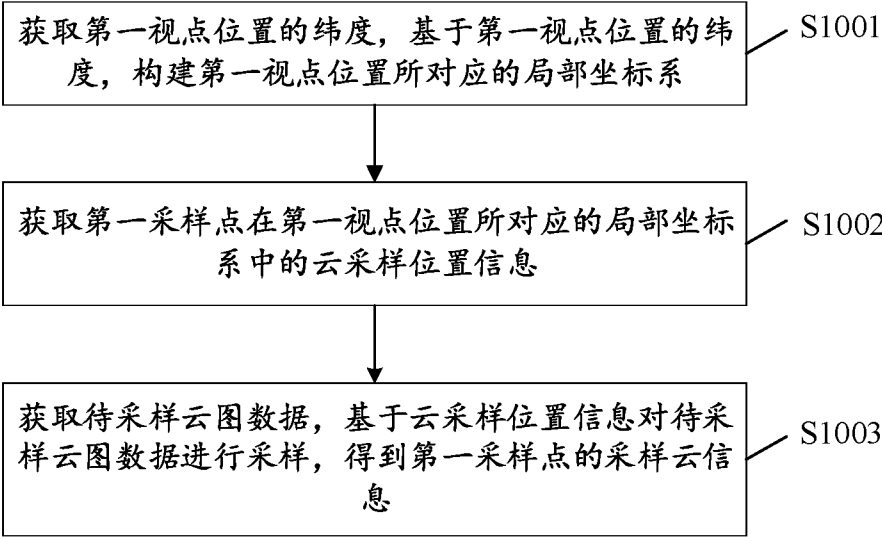


图 10

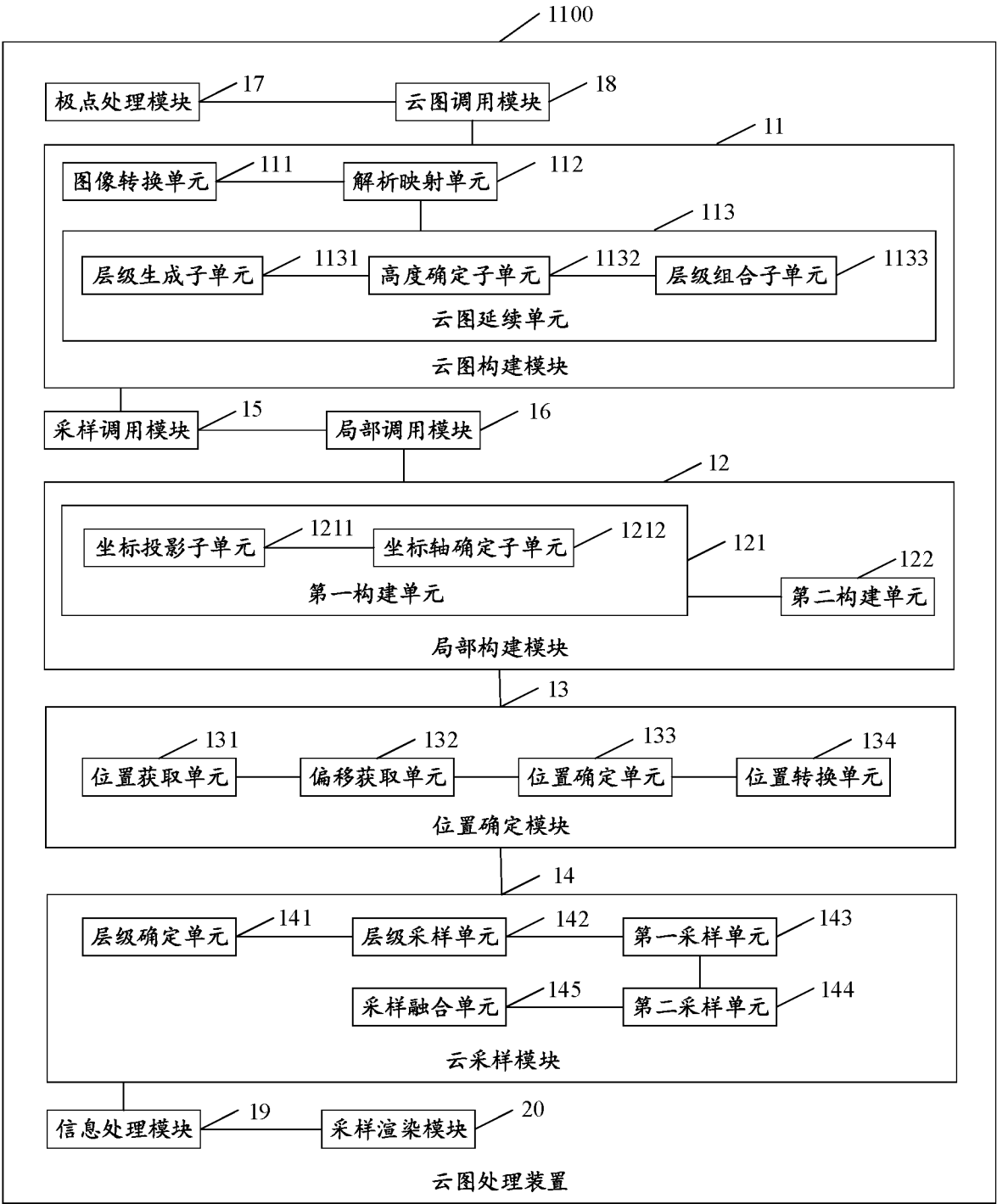


图 11

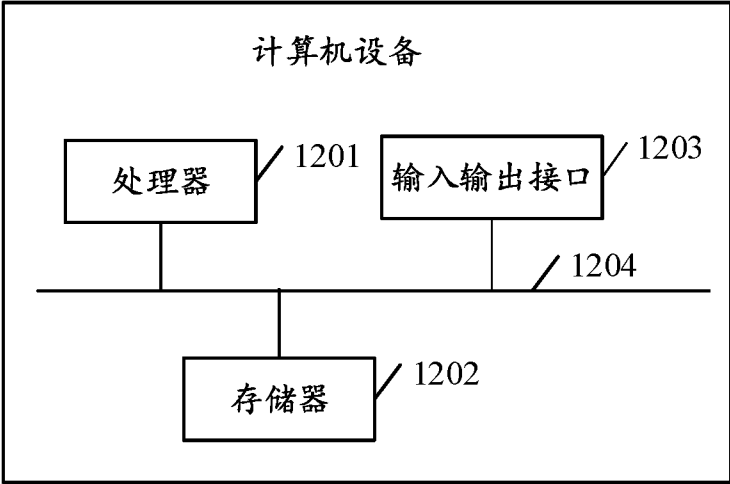


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/084465

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T15/04(2011.01)i; G06T15/00(2011.01)i; G06T3/00(2024.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G06T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; ENTXT; IEEE: 云图, 视点, 坐标, 采样, 位置, 转换, cloud map, viewpoint, coordinate, sampling, position, conversion

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116385622 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 04 July 2023 (2023-07-04) claims 1-14, and description, paragraphs [0003]-[0108]	1-18
PX	CN 117237511 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 15 December 2023 (2023-12-15) description, paragraphs [0004]-[0187]	1-18
Y	CN 107689079 A (BEIHANG UNIVERSITY) 13 February 2018 (2018-02-13) description, paragraphs [0033]-[0062]	1-3, 9-18
Y	CN 114332364 A (WUHAN UNIVERSITY) 12 April 2022 (2022-04-12) claims 1-10, and description, paragraphs [0058]-[0128]	1-3, 9-18
A	CN 114399597 A (BEIKE ZHAOFANG (BEIJING) TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 April 2022 (2022-04-26) entire document	1-18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 April 2024

Date of mailing of the international search report

05 May 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/084465

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116385622	A	04 July 2023	CN	116385622	B	12 September 2023
				HK	40088864	A0	06 October 2023
				HK	40088864	A1	17 November 2023

CN	117237511	A	15 December 2023	None			

CN	107689079	A	13 February 2018	CN	107689079	B	27 December 2019

CN	114332364	A	12 April 2022	None			

CN	114399597	A	26 April 2022	CN	114399597	B	28 October 2022

A. 主题的分类

G06T15/04(2011.01)i; G06T15/00(2011.01)i; G06T3/00(2024.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G06T

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT;ENTXT;IEEE: 云图, 视点, 坐标, 采样, 位置, 转换, cloud map, viewpoint, coordinate, sampling, position, conversion

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 116385622 A (腾讯科技(深圳)有限公司) 2023年7月4日 (2023 - 07 - 04) 权利要求1-14, 说明书第[0003]-[0108]段	1-18
PX	CN 117237511 A (腾讯科技(深圳)有限公司) 2023年12月15日 (2023 - 12 - 15) 说明书第[0004]-[0187]段	1-18
Y	CN 107689079 A (北京航空航天大学) 2018年2月13日 (2018 - 02 - 13) 说明书第[0033]-[0062]段	1-3, 9-18
Y	CN 114332364 A (武汉大学) 2022年4月12日 (2022 - 04 - 12) 权利要求1-10, 说明书第[0058]-[0128]段	1-3, 9-18
A	CN 114399597 A (贝壳找房(北京)科技有限公司) 2022年4月26日 (2022 - 04 - 26) 全文	1-18

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年4月28日

国际检索报告邮寄日期

2024年5月5日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

韩胜男

电话号码 (+86) 0512-88996014

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/084465

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	116385622	A	2023年7月4日	CN 116385622 B	2023年9月12日
				HK 40088864 A0	2023年10月6日
				HK 40088864 A1	2023年11月17日
CN	117237511	A	2023年12月15日	无	
CN	107689079	A	2018年2月13日	CN 107689079 B	2019年12月27日
CN	114332364	A	2022年4月12日	无	
CN	114399597	A	2022年4月26日	CN 114399597 B	2022年10月28日