

(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
2023 年 8 月 31 日 (31.08.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/160487 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 5/50 (2006.01) **G06T 3/40** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/077070
- (22) 国际申请日: 2023 年 2 月 20 日 (20.02.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202210190700.6 2022年2月28日 (28.02.2022) CN
- (71) 申请人: 北京字跳网络技术有限公司
(**BEIJING ZITIAO NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市海淀区紫金数码园4号楼2层0207, Beijing 100190 (CN)。
- (72) 发明人: 吴小勇(**WU, Xiaoyong**); 中国北京市海淀区知春路63号中国卫星通信大厦今日头条小邮局, Beijing 100086 (CN)。
- (74) 代理人: 北京信远达知识产权代理有限公司
(**SINOTALEN ATTORNEYS AT LAW**); 中国北京

市大兴区北京经济技术开发区科创十三街18号院10号楼301室, Beijing 100176 (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, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, 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,

(54) **Title:** TOPOGRAPHIC-REGION SPLICING METHOD AND APPARATUS, AND COMPUTER DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种地形区域的拼接方法、装置、计算机设备及存储介质

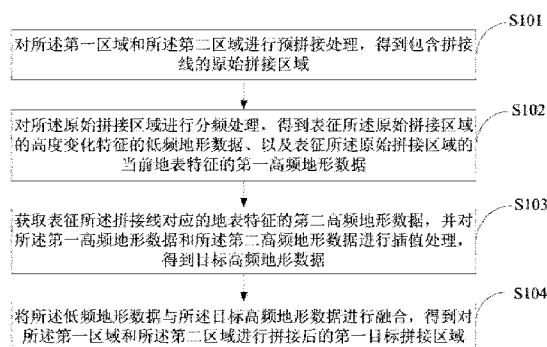


图 1

- S101 Perform pre-splicing processing on a first region and a second region, so as to obtain an original spliced region that includes a splicing line
- S102 Perform frequency division processing on the original spliced region, so as to obtain low-frequency topographic data that represents a height change feature of the original spliced region, and first high-frequency topographic data that represents the current land surface feature of the original spliced region
- S103 Acquire second high-frequency topographic data that represents a land surface feature corresponding to the splicing line, and perform interpolation processing on the first high-frequency topographic data and the second high-frequency topographic data, so as to obtain target high-frequency topographic data
- S104 Fuse the low-frequency topographic data with the target high-frequency topographic data, so as to obtain a first target spliced region formed after the first region and the second region are spliced

(57) **Abstract:** Provided in the present disclosure are a topographic-region splicing method and apparatus, and a computer device and a storage medium, which are applied to the splicing of a first region and a second region in a target topographic region. The splicing method comprises: performing pre-splicing processing on a first region and a second region, so as to obtain an original spliced region that includes a splicing line; performing frequency division processing on the original spliced region, so as to obtain low-frequency topographic data that represents a height change feature of the original spliced region, and first high-frequency topographic data that represents the current land surface feature of the original spliced region; acquiring second high-frequency topographic data that represents a land surface feature corresponding to the splicing line, and performing interpolation processing on the first high-frequency topographic data and the second high-frequency topographic data, so as to obtain target high-frequency topographic data; and fusing the low-frequency topographic data with the target high-frequency topographic data, so as to obtain a first target spliced region formed after the first region and the second region are spliced.

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))。

(57) 摘要：本公开提供了一种地形区域的拼接方法、装置、计算机设备及存储介质，应用于对目标地形区域中第一区域和第二区域的拼接；所述拼接方法包括：对所述第一区域和所述第二区域进行预拼接处理，得到包含拼接线的原始拼接区域；对所述原始拼接区域进行分频处理，得到表征所述原始拼接区域的高度变化特征的低频地形数据、以及表征所述原始拼接区域的当前地表特征的第一高频地形数据；获取表征所述拼接线对应的地表特征的第二高频地形数据，并对所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行插值处理，得到目标高频地形数据；将所述低频地形数据与所述目标高频地形数据进行融合，得到对所述第一区域和所述第二区域进行拼接后的第一目标拼接区域。

一种地形区域的拼接方法、装置、计算机设备及存储介质

本申请要求于 2022 年 02 月 28 日提交中国专利局、申请号为 202210190700.6、申请名称为“一种地形区域的拼接方法、装置、计算机设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本公开涉及计算机技术领域，具体而言，涉及一种地形区域的拼接方法、装置、计算机设备及存储介质。

背景技术

10 在游戏等应用场景下，存在对场景的构建需求，例如对游戏场景的构建需求。由于场景一般较大，因此通常会基于场景的预设大小确定将场景划分为多个区域，在对每个区域进行地形设计后，对多个区域进行拼接以得到最终用于渲染显示的场景。

在一些可能的方式中，会将经过地形设计后的多个区域加载为一张尺寸较大的图像，再对图像进行区域间边界的模糊处理，以得到拼接后的场景。但这种模糊处理的方式无法较好的保留区域间边界的地形特征，使得拼接后的地形区域在边界处失真。

15 发明内容

本公开实施例至少提供一种地形区域的拼接方法、装置、计算机设备及存储介质。

20 第一方面，本公开实施例提供了一种地形区域的拼接方法，应用于对目标地形区域中第一区域和第二区域的拼接；所述拼接方法包括：对所述第一区域和所述第二区域进行预拼接处理，得到包含拼接线的原始拼接区域；对所述原始拼接区域进行分频处理，得到表征所述原始拼接区域的高度变化特征的低频地形数据、以及表征所述原始拼接区域的当前地表特征的第一高频地形数据；获取表征所述拼接线对应的地表特征的第二高频地形数据，并对所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行插值处理，得到目标高频地形数据；将所述低频地形数据与所述目标高频地形数据进行融合，得到对所述第一区域和所述第二区域进行拼接后的第一目标拼接区域。

25 一种可选的实施方式中，所述对所述第一区域和所述第二区域进行预拼接处理，得到包含拼接线的原始拼接区域，包括：基于所述第一区域的第一边界信息、以及所述第二区域的第二边界信息，确定拼接所述第一区域和所述第二区域的拼接线；所述第一边界信息包括所述第一区域的第一边界上各个第一像素点对应的第一高度值，所述第二边界信息包括所述第二区域的第二边界上各个第二像素点对应的第二高度值；基于所述拼接线上各个第三像素点对应的高度值，对所述第一像素点以及所述第二像素点分别进行映射处理，得
30 到包含所述拼接线的原始拼接区域。

一种可选的实施方式中，所述基于所述拼接线上各个第三像素点对应的高度值，对所述第一像素点以及所述第二像素点分别进行映射处理，得到包含所述拼接线的原始拼接区域，包括：针对所述第一像素点以及所述第二像素点中的任一像素点，基于该像素点与所
35 述各个第三像素点之间的距离信息，确定该像素点对应的目标第三像素点；基于该像素点与对应的目标第三像素点之间的距离信息，确定对该像素点进行映射处理时对应的映射系数；所述映射系数用于确定所述目标第三像素点对应的高度值对该像素点进行映射处理时的影响程度；基于所述拼接线上各个第三像素点对应的高度值、以及所述第一像素点以及

所述第二像素点分别对应的映射系数，对所述第一像素点以及所述第二像素点分别进行映射处理，得到包含所述拼接线的原始拼接区域。

一种可选的实施方式中，所述获取表征所述拼接线对应的地表特征的第二高频地形数据，包括：确定与所述第一区域的地表特征一致的第三区域、以及与所述第二区域的地表特征一致的第四区域；对所述第三区域进行分频处理得到第三高频地形数据，并对所述第四区域进行分频处理得到第四高频地形数据；对所述第三高频地形数据以及所述第四高频地形数据中对应相同像素点的高频数据进行交叉映射处理，得到所述第二高频地形数据。

一种可选的实施方式中，所述对所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行插值处理，得到目标高频地形数据，包括：对所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行数据对齐处理，并确定所述拼接线上各个第三像素点在所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据上分别对应的子高频地形数据；以所述子高频地形数据作为所述插值处理的基准数据，对数据对齐处理后的所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行插值处理，得到所述目标高频地形数据。

一种可选的实施方式中，所述方法还包括：响应于所述目标地形区域包括多个区域，从所述多个区域中确定至少一组待拼接区域对；所述待拼接区域对中包括相邻的第一目标区域和第二目标区域；针对所述至少一组待拼接区域对中的每组待拼接区域对，对该组待拼接区域对中的第一目标区域和所述第二目标区域进行拼接处理，得到该组待拼接区域对相应的第二目标拼接区域；基于所述至少一组待拼接区域对分别对应的第二目标拼接区域，确定所述目标地形区域对应的第三目标拼接区域。

一种可选的实施方式中，所述方法还包括：基于所述第三目标拼接区域对应的区域模型信息，渲染显示所述第三目标拼接区域。

第二方面，本公开实施例还提供一种地形区域的拼接装置，应用于对目标场景的渲染显示；所述目标场景中包括至少一个待显示的虚拟对象；所述渲染显示装置包括：第一处理模块，用于对所述第一区域和所述第二区域进行预拼接处理，得到包含拼接线的原始拼接区域；第二处理模块，用于对所述原始拼接区域进行分频处理，得到表征所述原始拼接区域的高度变化特征的低频地形数据、以及表征所述原始拼接区域的当前地表特征的第一高频地形数据；第三处理模块，用于获取表征所述拼接线对应的地表特征的第二高频地形数据，并对所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行插值处理，得到目标高频地形数据；第四处理模块，用于将所述低频地形数据与所述目标高频地形数据进行融合，得到对所述第一区域和所述第二区域进行拼接后的第一目标拼接区域。

一种可选的实施方式中，所述第一处理模块在对所述第一区域和所述第二区域进行预拼接处理，得到包含拼接线的原始拼接区域时，用于：基于所述第一区域的第一边界信息、以及所述第二区域的第二边界信息，确定拼接所述第一区域和所述第二区域的拼接线；所述第一边界信息包括所述第一区域的第一边界上各个第一像素点对应的第一高度值，所述第二边界信息包括所述第二区域的第二边界上各个第二像素点对应的第二高度值；基于所述拼接线上各个第三像素点对应的高度值，对所述第一像素点以及所述第二像素点分别进行映射处理，得到包含所述拼接线的原始拼接区域。

一种可选的实施方式中，所述第一处理模块在基于所述拼接线上各个第三像素点对应

的高度值，对所述第一像素点以及所述第二像素点分别进行映射处理，得到包含所述拼接线的原始拼接区域时，用于：针对所述第一像素点以及所述第二像素点中的任一像素点，基于该像素点与所述各个第三像素点之间的距离信息，确定该像素点对应的目标第三像素点；基于该像素点与对应的目标第三像素点之间的距离信息，确定对该像素点进行映射处理时对应的映射系数；所述映射系数用于确定所述目标第三像素点对应的高度值对该像素点进行映射处理时的影响程度；基于所述拼接线上各个第三像素点对应的高度值、以及所述第一像素点以及所述第二像素点分别对应的映射系数，对所述第一像素点以及所述第二像素点分别进行映射处理，得到包含所述拼接线的原始拼接区域。

一种可选的实施方式中，所述第三处理模块在获取表征所述拼接线对应的地表特征的第二高频地形数据时，用于：确定与所述第一区域的地表特征一致的第三区域、以及与所述第二区域的地表特征一致的第四区域；对所述第三区域进行分频处理得到第三高频地形数据，并对所述第四区域进行分频处理得到第四高频地形数据；对所述第三高频地形数据以及所述第四高频地形数据中对应相同像素点的高频数据进行交叉映射处理，得到所述第二高频地形数据。

一种可选的实施方式中，所述第三处理模块在对所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行插值处理，得到目标高频地形数据时，用于：对所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行数据对齐处理，并确定所述拼接线上各个第三像素点在所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据上分别对应的子高频地形数据；以所述子高频地形数据作为所述插值处理的基准数据，对数据对齐处理后的所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行插值处理，得到所述目标高频地形数据。

一种可选的实施方式中，所述拼接装置还包括，第五处理模块，用于：响应于所述目标地形区域包括多个区域，从所述多个区域中确定至少一组待拼接区域对；所述待拼接区域对中包括相邻的第一目标区域和第二目标区域；针对所述至少一组待拼接区域对中的每组待拼接区域对，对该组待拼接区域对中的第一目标区域和所述第二目标区域进行拼接处理，得到该组待拼接区域对相应的第二目标拼接区域；基于所述至少一组待拼接区域对分别对应的第二目标拼接区域，确定所述目标地形区域对应的第三目标拼接区域。

一种可选的实施方式中，所述第五处理模块还用于：基于所述第三目标拼接区域对应的区域模型信息，渲染显示所述第三目标拼接区域。

第三方面，本公开可选实现方式还提供一种计算机设备，处理器、存储器，所述存储器存储有所述处理器可执行的机器可读指令，所述处理器用于执行所述存储器中存储的机器可读指令，所述机器可读指令被所述处理器执行时，所述机器可读指令被所述处理器执行时执行上述第一方面，或第一方面中任一种可能的实施方式中的步骤。

第四方面，本公开可选实现方式还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被运行时执行上述第一方面，或第一方面中任一种可能的实施方式中的步骤。

关于上述地形区域的拼接装置、计算机设备、及计算机可读存储介质的效果描述参见上述地形区域的拼接方法的说明，这里不再赘述。

本公开实施例提供的地形区域的拼接方法、装置、计算机设备及存储介质，在对第一

区域和第二区域进行预拼接处理后，对得到的原始拼接区域中的高频地形数据部分进行了针对拼接线处的地形数据调整，以使得到的目标高频数据能够较好的反应出拼接线部分的地表特征，因此，在将原始拼接区域的低频地形数据和上述目标高频数据拼接后得到的第一目标拼接区域能够较好的对第一区域和第二区域的不同地形特征进行过渡衔接，从而使

得拼接后得到的第一目标拼接区域更加真实自然。

为使本公开的上述目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附附图，作详细说明如下。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，此处的附图被并入说明书中并构成本说明书中的一部分，这些附图示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于说明本公开的技术方案。应当理解，以下附图仅示出了本公开的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，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相关的附图。

图1示出了本公开实施例所提供的一种地形区域的拼接方法的流程图；

图2示出了本公开实施例所提供的一种构成目标地形区域的多个区域的示意图；

图3示出了本公开实施例所提供的一种第一区域和第二区域的示意图；

图4示出了本公开实施例所提供的一种包含拼接线的原始拼接区域；

图5示出了本公开实施例所提供的一种低频地形数据的示意图；

图6示出了本公开实施例所提供的一种第一高频地形数据的示意图；

图7示出了本公开实施例所提供的一种第二高频地形数据的示意图；

图8示出了本公开实施例所提供的一种第一目标拼接区域的示意图；

图9示出了本公开实施例所提供的一种对目标地形区域中的多个区域进行拼接后的示意图；

图10示出了本公开实施例所提供的一种地形区域的拼接装置的示意图；

图11示出了本公开实施例所提供的一种计算机设备的示意图。

具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例中附图，对本公开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公开一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处描述和示出的本公开实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此，以下对本公开的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本公开的范围，而是仅仅表示本公开的选定实施例。基于本公开的实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

经研究发现，在对游戏场景等较大的场景进行构建时，会通过对场景下划分的多个区域进行地形设计，再将完成地形设计后的多个区域进行加载，形成一张尺寸较大的图像，然后采用区域间边界模糊处理的方式实现区域的拼接。在该种方式下，边界模糊处理的方式会导致在区域间边界的部分地形特征表达不清楚，比如表现在边界部分的清晰度较低，或者表现在相邻两个不同地形特征的区域无法在边界处有较好的过渡衔接，这都会使得拼

接后的地形区域在边界处失真。

另外，由于在通过区域拼接的方式构建场景时需要将多个区域一并进行加载，并对两个相邻的区域间的边界进行模糊处理，因此进行模糊处理时的计算量较大，计算机设备的算力也难以承担。

5 基于上述研究，本公开提供了一种地形区域的拼接方法，在对目标地形区域中的第一区域和第二区域进行拼接时，通过预拼接处理，可以得到包含拼接线的原始拼接区域。由于对区域进行分频处理，可以在得到的高频区域中确定区域的地形特征，因此在为原始拼接区域保留拼接线处的地形特征时，具体获取了可以表征拼接线对应的地表特征的第二高频地形数据，并利用对原始拼接区域进行分频处理后的第一高频地形数据进行插值处理，
10 得到在拼接线位置处可以表征对应地表特征的目标高频地形数据，从而得到第一区域和第二区域拼接后的第一目标拼接区域。这样，在将原始拼接区域的低频地形数据和上述目标高频数据拼接后得到的第一目标拼接区域能够较好的对第一区域和第二区域的不同地形特征进行过渡衔接，从而使得拼接后得到的第一目标拼接区域更加真实自然。

另外，在对目标地形区域中的区域进行拼接时，本公开实施例提供的拼接方法具体针对其中有拼接需求的第一区域和第二区域进行拼接，相较于需要将目标地形区域中所有地形区域均进行加载以及拼接处理的方式而言，所需处理的数据量更少，因此在进行拼接时的计算量也较小，更适用于具有一般算力的计算机设备。

针对以上方案所存在的缺陷，均是发明人在经过实践并仔细研究后得出的结果，因此，上述问题的发现过程以及下文中本公开针对上述问题所提出的解决方案，都应该是发明人
20 在本公开过程中对本公开做出的贡献。

应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

为便于对本实施例进行理解，首先对本公开实施例所公开的一种地形区域的拼接方法进行详细介绍，本公开实施例所提供的地形区域的拼接方法的执行主体一般为具有一定计算能力的计算机设备，该计算机设备例如包括：终端设备或服务器或其它处理设备，终端设备可以为用户设备（User Equipment, UE）、移动设备、用户终端、终端、蜂窝电话、无绳电话、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）、手持设备、计算设备、车载设备、可穿戴设备等。在一些可能的实现方式中，该地形区域的拼接方法可以通过处理器调用存储器中存储的计算机可读指令的方式来实现。

30 本公开实施例提供的地形区域的拼接方法可以应用于游戏领域、动漫影视制作等场景，例如在游戏领域中应用于游戏场景的制作，或者在动漫影视制作场景中应用于动漫场景的制作。在具体实施中，将游戏场景或者动漫场景等，作为本公开实施例中说明的目标地形区域。由于目标地形区域一般较大，比如设计尺寸为10公里×10公里，则为了得到目标地形区域，会将目标地形区域切分为多个尺寸较小的多个区域，比如切分得到尺寸为10米×10
35 米的区域。此处，切分的尺寸大小并不做出限定，切分的方式也不做出限定。在得到多个设计地形后的区域的情况下，通过对其中相邻区域的拼接，可以得到对多个区域进行拼接后得到的目标地形区域。

下面对本公开实施例提供的地形区域的拼接方法加以说明。

参见图 1 所示, 为本公开实施例提供的一种地形区域的拼接方法的流程图, 所述方法包括步骤 S101~S104, 其中:

S101: 对所述第一区域和所述第二区域进行预拼接处理, 得到包含拼接线的原始拼接区域;

5 S102: 对所述原始拼接区域进行分频处理, 得到表征所述原始拼接区域的高度变化特征的低频地形数据、以及表征所述原始拼接区域的当前地表特征的第一高频地形数据;

S103: 获取表征所述拼接线对应的地表特征的第二高频地形数据, 并对所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行插值处理, 得到目标高频地形数据;

10 S104: 将所述低频地形数据与所述目标高频地形数据进行融合, 得到对所述第一区域和所述第二区域进行拼接后的第一目标拼接区域。

下面对上述 S101~S104 加以详细说明。

针对上述 S101, 首先对第一区域和第二区域进行说明。参见图 2 所示, 为本公开实施例提供的一种构成目标地形区域的多个区域的示意图, 具体包括区域 A 以及区域 B, 在对区域 A 和区域 B 进行拼接时, 会从区域 A 和区域 B 中分别选取出相邻的第一区域和第二区域, 以利用第一区域和第二区域对区域 A 和区域 B 实现过渡较为平滑的区域拼接。在图 2 中, 白色边线为区域 A 和区域 B 在目标地形区域的水平面上对应的边界线。其中, 区域 A 和区域 B 在地势上的高低起伏的变化特征并不相同, 具体可以通过进行不同地形特征的设计实现。

20 其中, 在设计区域 A 和区域 B 的地形特征时, 可以按照实际需求进行设计, 具体例如可以采用为区域对应的多个像素点设置对应的高度值的方式实现。例如, 对于某一像素点而言, 若将该像素点的高度值设置为较大的数值, 而将该像素点附近的其他像素点的高度值均设置为较小的数值, 则在包含该像素点的区域中可以通过高度值的变化使该像素点处表现为突起的陡峭地势。

25 由于区域 A 和区域 B 在地势上的变化特征并不相同, 因此在示意图中区域 A 和区域 B 的临界处可以看出, 在临界处相对应的像素点设置的高度值并不相同, 而若直接对区域 A 和区域 B 进行拼接, 则需要保证拼接处相邻像素点对应的高度值相同。在无法进行直接拼接的情况下, 在本公开实施例中具体采用了在区域 A 和区域 B 上选取出用于进行拼接的第一区域和第二区域, 并对第一区域和第二区域进行预拼接的方式进行。

30 在一种可能的情况下, 在从区域 A 和区域 B 中分别选取第一区域和第二区域时, 可以基于区域 A 和区域 B 的临界处取一定宽度的区域, 比如选取 100 像素宽度的区域, 以从区域 A 中选取出第一区域、以及从区域 B 中选取出第二区域; 然后, 可以从选取出的第一区域中确定第一边界、以及从选取出的第二区域中确定第二边界, 以利用第一边界和第二边界进行对区域 A 和区域 B 的拼接。

35 示例性的, 针对图 2 中示出的区域 A, 例如可以在从临界处选取 100 像素宽度的区域, 作为第一区域, 例如图 3 所示。由于在区域 A 内像素点的高度值变化差异通常较小, 因此针对图 3 中截取出的第一区域, 得到的新的边界上各像素点对应的高度值变化差异也较小, 此处将该新的边界确定为第一边界 31。同样的, 对于区域 B 也可以采用相似的方式确定第二区域, 并得到第二边界 32, 在第二边界 32 上各像素点对应的高度值变化差异也较小。

这样，在利用第一边界 31 的第一边界信息和第二边界 32 的第二边界信息确定拼接线时，可以得到像素点上对应的高度值起伏变化比较小的拼接线，从而在对第一区域和第二区域进行预拼接后，在该拼接线处具有较为平滑的地势过渡。

在具体实施中，在对第一区域和第二区域进行预拼接处理时，可以采用下述方式：基于所述第一区域的第一边界信息、以及所述第二区域的第二边界信息，确定拼接所述第一区域和所述第二区域的拼接线；所述第一边界信息包括所述第一区域的第一边界上各个第一像素点对应的第一高度值，所述第二边界信息包括所述第二区域的第二边界上各个第二像素点对应的第二高度值；基于所述拼接线上各个第三像素点对应的高度值，对所述第一像素点以及所述第二像素点分别进行映射处理，得到包含所述拼接线的原始拼接区域。

其中，以确定第一区域的第一边界信息为例进行说明。在确定第一边界信息前，首先确定第一区域的第一边界；第一边界例如可以直接选取在第一区域中与第二区域相邻的边界，或者也可以从第一区域中截取出部分区域，并将截取后形成的与该边界处平行的另一个边界作为第一边界。

此处，在直接将第一区域中与第二区域相邻的边界作为第一边界的情况下，由于在对区域进行地形设计时，边界处对应的像素点的高度值通常变化差异比较大，也即表现出较大的起伏，因此利用第一区域和第二区域相邻的边界进行预拼接，在拼接时拼接线处会较为崎岖，从而使显示出的第一区域和第二区域之间过渡不平滑。因此，本公开实施例中具体对选用从第一区域中截取部分区域，再通过截取后的区域获取第一边界的方式进行第一边界的选取的方式加以说明。

在具体实施中，在确定第一区域的第一边界后，根据第一边界上的各个第一像素点对应的第一高度值，可以确定第一边界信息；利用相似的方式也可以为第二区域确定第二边界的第二边界信息。利用第一边界信息和第二边界信息可以确定第一区域和第二区域的拼接线，具体地，在第一边界上的每个第一像素点，均可以在第二边界上相应的确定和该第一像素点距离最近的第二像素点。

此处，根据上述第一像素点和第二像素点之间的对应关系，也可以为拼接第一区域和第二区域的拼接线上的各个第三像素点确定对应的第一像素点和第二像素点。在确定每个第三像素点的高度值时，可以利用对应的第一像素点的第一高度值和第二像素点的第二高度值求取均值，作为该第三像素点的高度值。这样，即可以确定第一区域和第二区域的拼接线。

在确定了拼接线的情况下，根据拼接线上各个第三像素点的高度值，可以对第一像素点和第二像素点分别进行映射处理，以得到包含拼接线的原始拼接区域。

在具体实施中，具体可以采用下述方式得到包含拼接线的原始拼接区域：针对所述第一像素点以及所述第二像素点中的任一像素点，基于该像素点与所述各个第三像素点之间的距离信息，确定该像素点对应的目标第三像素点；基于该像素点对应的目标第三像素点之间的距离信息，确定对该像素点进行映射处理时对应的映射系数；所述映射系数用于确定所述目标第三像素点对应的高度值对该像素点进行映射处理时的影响程度；基于所述拼接线上各个第三像素点对应的高度值、以及所述第一像素点以及所述第二像素点分别对应的映射系数，对所述第一像素点以及所述第二像素点分别进行映射处理，得到包含所述

拼接线的原始拼接区域。

具体地，为了在利用拼接线对第一区域和第二区域进行拼接时在拼接线上具有较为平滑的过渡，可以对第一区域和第二区域中的像素点进行针对拼接线的映射处理。其中，在确定与第一像素点或第二像素点中的任一像素点在拼接线上对应的目标第三像素点时，可以通过该像素点与各个第三像素点之间分别对应的距离信息，从各个第三像素点中确定与该像素点距离最近的第三像素点，作为目标第三像素点。

针对第一区域中的第一像素点、第二区域中的第二像素点中的任一像素点，在进行映射处理时，例如可以遵循为靠近拼接线处的像素点确定较大的映射系数的规则，也即对于靠近拼接线处的像素点，受拼接线处对应的目标第三像素点的高度值的影响程度越高。

在为该像素点确定进行映射处理时对应的映射系数时，若该像素点与对应的目标第三像素点之间的距离信息反应该像素点与目标第三像素点距离越近，则相应确定的映射系数越大；若该像素点与对应的目标第三像素点之间的距离信息反应该像素点与目标第三像素点距离越远，则相应确定的映射系数越小。一种可能的情况下，该像素点与对应的目标第三像素点之间的距离例如与映射系数成反比。

一般地，将映射系数的取值范围设置在 0 至 1 之间，则对于距离拼接线最远的像素点，对应的映射系数为 0，也即对该像素点保留原有的高度值；而对于距离拼接线最近的像素点，对应的映射系数为 1，也即将该像素点的高度值映射为对应的目标第三像素点的高度值。对于其余的像素点，也可以相应的按照确定的映射系数进行映射处理；在对第一像素点和第二像素点分别进行映射处理后，可以得到图 4 所示的包含拼接线的原始拼接区域。

此处，通过图 4 可以看出，在进行预拼接后得到的原始拼接区域相较于第一区域和第二区域而言，较大程度上保留了地形特征，并且由于具体采用了映射处理的方式，因此在拼接线处也不会出现非常明显的凹凸变化。

针对上述 S102，由于在上述步骤 S101 中得到的原始拼接区域在拼接线处仍存在由于拼接导致的起伏变化，并且上述高度映射的方式下并不能使拼接线处较好的保留第一区域和第二区域分别对应的地表特征。例如，若第一区域包括河流，第二区域包括沙地，则得到的原始拼接区域在拼接线上并不能由于映射处理使其能够显现出流水和石沙边界处的地表特征。

而对于预拼接区域而言，采用分频处理的方式，可以得到对应的低频地形数据和第一高频地形数据。其中，低频地形数据可以表征原始拼接区域的高度变化特征，示例性的，参见图 5 所示，为本公开实施例提供的一种低频地形数据的示意图。由于低频地形数据是根据对第一区域和第二区域进行地形设计的结果确定的，因此并不需要进行调整。

而对于得到的第一高频地形数据而言，参见图 6 所示，为本公开实施例提供的一种第一高频地形数据的示意图，其可以表征原始拼接区域的当前地表特征，为了在对第一区域和第二区域进行拼接后在拼接线处保留二者分别对应的地表特征，因此还可以对第一高频地形数据进行进一步的处理，详见下述步骤 S103 的说明。

针对上述 S103，为了能够在拼接线处保留第一区域和第二区域分别对应的地表特征，在本公开实施例中选取获取表征所述拼接线对应的地表特征的第二高频地形数据，再利用上述得到的第一高频地形数据与第二高频地形数据进行插值处理的方式，得到保留第一区

域和第二区域分别对应的地表特征的目标高频地形数据。

在具体实施中，在获取表征拼接线对应的地表特征的第二高频地形数据时，具体可以采用下述方式：确定与所述第一区域的地表特征一致的第三区域、以及与所述第二区域的地表特征一致的第四区域；对所述第三区域进行分频处理得到第三高频地形数据，并对所述第四区域进行分频处理得到第四高频地形数据；对所述第三高频地形数据以及所述第四高频地形数据中对应相同像素点的高频数据进行交叉映射处理，得到所述第二高频地形数据。

以确定与第一区域的地表特征一致的第三区域为例。在确定第三区域时，例如可以将划分出第一区域的区域 A 中的剩余区域作为第三区域，这样由于第一区域和第三区域位置相邻，在地表特征的细节上也更趋于一致。或者，也可以根据第一区域的地表特征，例如山川、河流或者沙地，确定地表特征一致的其他区域，作为第三区域。具体可以根据实际情况选取确定第三区域的方法，在此并不做出限定。同样的，也可以采用相似的方式为第二区域与第二区域地表特征一致的第四区域，在此不再重复赘述。

在一种可能的情况下，第三区域的尺寸与第四区域的尺寸一致。在得到第三区域和第四区域的情况下，采用分频处理的方式，可以得到第三区域的第三高频地形数据、以及第四区域的第四高频地形数据。由于第三区域和第四区域的尺寸一致，因此可以直接对第三高频地形数据以及第四高频地形数据中对应相同像素点的高频地形数据进行交叉映射处理，得到第二高频地形数据。示例性的，参见图 7 所示，为本公开实施例提供的一种第二高频地形数据的示意图。

其中，由于经过交叉映射处理得到第二高频地形数据的第三高频地形数据和第四高频地形数据分别可以表征第一区域的地表特征和第二区域的地表特征，因此第二高频地形数据能够体现出拼接线处应有的地表特征。进而，利用第二高频地形数据与第一高频地形数据进行插值处理，可以得到包含拼接线处地表特征的高频数据。

在具体实施中，在获取目标高频地形数据时，具体可以采用下述方式：对所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行数据对齐处理，并确定所述拼接线上各个第三像素点在所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据上分别对应的子高频地形数据；以所述子高频地形数据作为所述插值处理的基准数据，对数据对齐处理后的所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行插值处理，得到所述目标高频地形数据。

其中，在对第一高频地形数据和第二高频地形数据进行数据对齐处理时，具体可以利用拼接线在第一高频地形数据和第二高频地形数据上分别对应的子高频地形数据进行对齐，以利用子高频地形数据作为基准数据，对第一高频地形数据和第二高频地形数据进行插值处理。在进行插值处理时，所选用的插值系数例如可以服从正态分布，并且在基准数据处对应的像素点对应的插值系数为正态分布下可取插值系数的最大值，例如为 1；对于其余高频地形数据对应的像素点，在确定插值系数时，由该像素点距离基准数据对应的第三像素点中最近的第三像素点之间的距离确定，与上述确定映射系数的方式相似，在此不再赘述。这样，即可以得到目标高频地形数据。

针对上述 S104，在利用上述 S102 得到表征所述原始拼接区域的高度变化特征的低频地形数据、并利用上述 S103 得到包含拼接线处地表特征的目标高频地形数据后，可以将所

述低频地形数据与所述目标高频地形数据进行融合，得到对所述第一区域和所述第二区域进行拼接后的第一目标拼接区域。示例性的，参见图 8 所示，为本公开实施例提供的一种第一目标拼接区域的示意图。这样，得到的第一目标拼接区域能够在保留第一区域和第二区域的高度变化特征、以及第一区域和第二区域分别对应的地表特征的同时，在拼接线处的过渡更为平滑，并且能够较好的保留第一区域和第二区域融合后的地表特征，使得拼接线处的过渡更具有真实性。

在得到第一目标拼接区域后，可以替换原有的第一区域和第二区域，以完成对区域 A 和区域 B 的拼接。示例性的，参见图 9 所示，为本公开实施例提供的一种对目标地形区域中的多个区域进行拼接后的示意图，相较于对图 2 中示出的区域 A 和区域 B 直接进行拼接的方式而言，拼接时的拼接处过渡平滑，并不存在较为明显的凹凸变化，同时也能较好的保留在第一区域和第二区域中的地表特征，更具有真实性。

在本公开另一实施例中，还提供了一种对目标地形区域中的多个区域进行拼接，以得到目标地形区域的完整的第三目标拼接区域的具体实施例。在该实施例中，目标地形区域中包括多个区域，相邻的两个区域（下述称为第一目标区域和第二目标区域）可以作为一组待拼接区域对。示例性的，上述说明的区域 A 和区域 B 可以作为此处说明的第一目标区域和第二目标区域。

在具体实施中，针对所述至少一组待拼接区域对中的每组待拼接区域对，可以对该组待拼接区域对中的第一目标区域和所述第二目标区域进行拼接处理，得到该组待拼接区域对相应的第二目标拼接区域；然后，基于所述至少一组待拼接区域对分别对应的第二目标拼接区域，确定所述目标地形区域对应的第三目标拼接区域。

其中，在对第一目标区域和第二目标区域进行拼接处理时，可以采用上述说明的对区域 A 和区域 B 进行拼接的方式进行，在此不再重复赘述。由于对于在目标地形区域中的每组待拼接区域对，均可以确定对应的第二目标拼接区域，因此利用每组待拼接区域对分别对应的第二目标拼接区域，可以得到与完整的目标地形区域对应的第三目标拼接区域。

这样，根据上述实施例中的说明可以知道，在对第一目标区域和第二目标区域进行拼接处理后得到的第二目标拼接区域，可以在拼接线处具有较为平滑的过渡，且能够表征第一目标区域和第二目标区域分别对应的地表特征，因此得到的完整的目标地形区域对应的第三目标拼接区域也能够更加具有真实性。

在本公开另一实施例中，针对得到的第三目标拼接区域，还可以基于所述第三目标拼接区域对应的区域模型信息，渲染显示所述第三目标拼接区域。其中，拼接得到第三目标拼接区域的同时，例如也包括了对其中的各目标区域对应的区域模型信息的调整，因此第三目标拼接区域对应的区域模型信息也能够在渲染后反应出目标地形区域下过渡自然的地形特征，使得渲染后的包含第三目标拼接区域的画面更具有真实感。

本公开提供一种地形区域的拼接方法、装置、计算机设备及存储介质，在对目标地形区域中的第一区域和第二区域进行拼接时，通过预拼接处理，可以得到包含拼接线的原始拼接区域。由于对区域进行分频处理，可以在得到的高频区域中确定区域的地形特征，因此在为原始拼接区域保留拼接线处的地形特征时，具体获取了可以表征拼接线对应的地表特征的第二高频地形数据，并利用对原始拼接区域进行分频处理后的第一高频地形数据

进行插值处理，得到在拼接线位置处可以表征对应地表特征的目标高频地形数据，从而得到第一区域和第二区域拼接后的第一目标拼接区域。这样，在将原始拼接区域的低频地形数据和上述目标高频数据拼接后得到的第一目标拼接区域能够较好的对第一区域和第二区域的不同地形特征进行过渡衔接，从而使得拼接后得到的第一目标拼接区域更加真实自然。

5 本领域技术人员可以理解，在具体实施方式的上述方法中，各步骤的撰写顺序并不意味着严格的执行顺序而对实施过程构成任何限定，各步骤的具体执行顺序应当以其功能和可能的内在逻辑确定。

基于同一发明构思，本公开实施例中还提供了与地形区域的拼接方法对应的地形区域的拼接装置，由于本公开实施例中的装置解决问题的原理与本公开实施例上述地形区域的
10 拼接方法相似，因此装置的实施可以参见方法的实施，重复之处不再赘述。

参照图 10 所示，为本公开实施例提供的一种地形区域的拼接装置的示意图，应用于对目标场景的渲染显示；所述目标场景中包括至少一个待显示的虚拟对象；所述装置包括：第一处理模块 11、第二处理模块 12、第三处理模块 13、以及第四处理模块 14；其中，

15 第一处理模块 11，用于对所述第一区域和所述第二区域进行预拼接处理，得到包含拼接线的原始拼接区域；

第二处理模块 12，用于对所述原始拼接区域进行分频处理，得到表征所述原始拼接区域的高度变化特征的低频地形数据、以及表征所述原始拼接区域的当前地表特征的第一高频地形数据；

20 第三处理模块 13，用于获取表征所述拼接线对应的地表特征的第二高频地形数据，并对所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行插值处理，得到目标高频地形数据；

第四处理模块 14，用于将所述低频地形数据与所述目标高频地形数据进行融合，得到对所述第一区域和所述第二区域进行拼接后的第一目标拼接区域。

一种可选的实施方式中，所述第一处理模块 11 在对所述第一区域和所述第二区域进行预拼接处理，得到包含拼接线的原始拼接区域时，用于：基于所述第一区域的第一边界信息、以及所述第二区域的第二边界信息，确定拼接所述第一区域和所述第二区域的拼接线；
25 所述第一边界信息包括所述第一区域的第一边界上各个第一像素点对应的第一高度值，所述第二边界信息包括所述第二区域的第二边界上各个第二像素点对应的第二高度值；基于所述拼接线上各个第三像素点对应的高度值，对所述第一像素点以及所述第二像素点分别进行映射处理，得到包含所述拼接线的原始拼接区域。

30 一种可选的实施方式中，所述第一处理模块 11 在基于所述拼接线上各个第三像素点对应的高度值，对所述第一像素点以及所述第二像素点分别进行映射处理，得到包含所述拼接线的原始拼接区域时，用于：针对所述第一像素点以及所述第二像素点中的任一像素点，基于该像素点与所述各个第三像素点之间的距离信息，确定该像素点对应的目标第三像素点；基于该像素点与对应的目标第三像素点之间的距离信息，确定对该像素点进行映射处
35 理时对应的映射系数；所述映射系数用于确定所述目标第三像素点对应的高度值对该像素点进行映射处理时的影响程度；基于所述拼接线上各个第三像素点对应的高度值、以及所述第一像素点以及所述第二像素点分别对应的映射系数，对所述第一像素点以及所述第二像素点分别进行映射处理，得到包含所述拼接线的原始拼接区域。

一种可选的实施方式中，所述第三处理模块 13 在获取表征所述拼接线对应的地表特征的第二高频地形数据时，用于：确定与所述第一区域的地表特征一致的第三区域、以及与所述第二区域的地表特征一致的第四区域；对所述第三区域进行分频处理得到第三高频地形数据，并对所述第四区域进行分频处理得到第四高频地形数据；对所述第三高频地形数据以及所述第四高频地形数据中对应相同像素点的高频数据进行交叉映射处理，得到所述第二高频地形数据。

一种可选的实施方式中，所述第三处理模块 13 在对所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行插值处理，得到目标高频地形数据时，用于：对所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行数据对齐处理，并确定所述拼接线上各个第三像素点在所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据上分别对应的子高频地形数据；以所述子高频地形数据作为所述插值处理的基准数据，对数据对齐处理后的所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行插值处理，得到所述目标高频地形数据。

一种可选的实施方式中，所述拼接装置还包括，第五处理模块 15，用于：响应于所述目标地形区域包括多个区域，从所述多个区域中确定至少一组待拼接区域对；所述待拼接区域对中包括相邻的第一目标区域和第二目标区域；针对所述至少一组待拼接区域对中的每组待拼接区域对，对该组待拼接区域对中的第一目标区域和所述第二目标区域进行拼接处理，得到该组待拼接区域对相应的第二目标拼接区域；基于所述至少一组待拼接区域对分别对应的第二目标拼接区域，确定所述目标地形区域对应的第三目标拼接区域。

一种可选的实施方式中，所述第五处理模块 15 还用于：基于所述第三目标拼接区域对应的区域模型信息，渲染显示所述第三目标拼接区域。

关于装置中的各模块的处理流程、以及各模块之间的交互流程的描述可以参照上述方法实施例中的相关说明，这里不再详述。

本公开实施例还提供了一种计算机设备，如图 11 所示，为本公开实施例提供的计算机设备结构示意图，包括：

处理器 10 和存储器 20；所述存储器 20 存储有处理器 10 可执行的机器可读指令，处理器 10 用于执行存储器 20 中存储的机器可读指令，所述机器可读指令被处理器 10 执行时，处理器 10 执行下述步骤：

对所述第一区域和所述第二区域进行预拼接处理，得到包含拼接线的原始拼接区域；对所述原始拼接区域进行分频处理，得到表征所述原始拼接区域的高度变化特征的低频地形数据、以及表征所述原始拼接区域的当前地表特征的第一高频地形数据；获取表征所述拼接线对应的地表特征的第二高频地形数据，并对所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行插值处理，得到目标高频地形数据；将所述低频地形数据与所述目标高频地形数据进行融合，得到对所述第一区域和所述第二区域进行拼接后的第一目标拼接区域。

上述存储器 20 包括内存 210 和外部存储器 220；这里的内存 210 也称内存储器，用于暂时存放处理器 10 中的运算数据，以及与硬盘等外部存储器 220 交换的数据，处理器 10 通过内存 210 与外部存储器 220 进行数据交换。

上述指令的具体执行过程可以参考本公开实施例中所述的地形区域的拼接方法的步骤，此处不再赘述。

本公开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上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器运行时执行上述方法实施例中所述的地形区域的拼接方法的步骤。其中，该存储介质可以是易失性或非易失的计算机可读取存储介质。

本公开实施例还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品承载有程序代码，所述程序代码包括的指令可用于执行上述方法实施例中所述的地形区域的拼接方法的步骤，具体可参见上述方法实施例，在此不再赘述。

其中，上述计算机程序产品可以具体通过硬件、软件或其结合的方式实现。在一个可选实施例中，所述计算机程序产品具体体现为计算机存储介质，在另一个可选实施例中，计算机程序产品具体体现为软件产品，例如软件开发包（Software Development Kit, SDK）等等。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统 and 装置的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。在本公开所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，又例如，多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些通信接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本公开各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个处理器可执行的非易失的计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本公开的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本公开各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

最后应说明的是：以上所述实施例，仅为本公开的具体实施方式，用以说明本公开的技术方案，而非对其限制，本公开的保护范围并不局限于此，尽管参照前述实施例对本公开进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改、变化或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本公开实施例技术方案的精神和范围，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应所述以权利要求要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1、一种地形区域的拼接方法，其特征在于，应用于对目标地形区域中第一区域和第二区域的拼接；所述拼接方法包括：

对所述第一区域和所述第二区域进行预拼接处理，得到包含拼接线的原始拼接区域；

5 对所述原始拼接区域进行分频处理，得到表征所述原始拼接区域的高度变化特征的低频地形数据、以及表征所述原始拼接区域的当前地表特征的第一高频地形数据；

获取表征所述拼接线对应的地表特征的第二高频地形数据，并对所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行插值处理，得到目标高频地形数据；

10 将所述低频地形数据与所述目标高频地形数据进行融合，得到对所述第一区域和所述第二区域进行拼接后的第一目标拼接区域。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述对所述第一区域和所述第二区域进行预拼接处理，得到包含拼接线的原始拼接区域，包括：

15 基于所述第一区域的第一边界信息、以及所述第二区域的第二边界信息，确定拼接所述第一区域和所述第二区域的拼接线；所述第一边界信息包括所述第一区域的第一边界上各个第一像素点对应的第一高度值，所述第二边界信息包括所述第二区域的第二边界上各个第二像素点对应的第二高度值；

基于所述拼接线上各个第三像素点对应的高度值，对所述第一像素点以及所述第二像素点分别进行映射处理，得到包含所述拼接线的原始拼接区域。

20 3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述基于所述拼接线上各个第三像素点对应的高度值，对所述第一像素点以及所述第二像素点分别进行映射处理，得到包含所述拼接线的原始拼接区域，包括：

基于第四像素点与所述各个第三像素点之间的距离信息，确定所述第四像素点对应的目标第三像素点，所述第四像素点为所述第一像素点以及所述第二像素点中的任一像素点；

25 基于所述第四像素点与对应的目标第三像素点之间的距离信息，确定对所述第四像素点进行映射处理时对应的映射系数；所述映射系数用于确定所述目标第三像素点对应的高度值对所述第四像素点进行映射处理时的影响程度；

基于所述拼接线上各个第三像素点对应的高度值、以及所述第一像素点以及所述第二像素点分别对应的映射系数，对所述第一像素点以及所述第二像素点分别进行映射处理，得到包含所述拼接线的原始拼接区域。

30 4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取表征所述拼接线对应的地表特征的第二高频地形数据，包括：

确定与所述第一区域的地表特征一致的第三区域、以及与所述第二区域的地表特征一致的第四区域；

35 对所述第三区域进行分频处理得到第三高频地形数据，并对所述第四区域进行分频处理得到第四高频地形数据；

对所述第三高频地形数据以及所述第四高频地形数据中对应相同像素点的高频数据进行交叉映射处理，得到所述第二高频地形数据。

5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述对所述第一高频地形数据和所述第

二高频地形数据进行插值处理，得到目标高频地形数据，包括：

对所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行数据对齐处理，并确定所述拼接线上各个第三像素点在所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据上分别对应的子高频地形数据；

5 以所述子高频地形数据作为所述插值处理的基准数据，对数据对齐处理后的所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行插值处理，得到所述目标高频地形数据。

6、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，还包括：

响应于所述目标地形区域包括多个区域，从所述多个区域中确定至少一组待拼接区域对；所述待拼接区域对中包括相邻的第一目标区域和第二目标区域；

10 针对所述至少一组待拼接区域对中的每组待拼接区域对，对该组待拼接区域对中的第一目标区域和所述第二目标区域进行拼接处理，得到该组待拼接区域对相应的第二目标拼接区域；

基于所述至少一组待拼接区域对分别对应的第二目标拼接区域，确定所述目标地形区域对应的第三目标拼接区域。

15 7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，还包括：

基于所述第三目标拼接区域对应的区域模型信息，渲染显示所述第三目标拼接区域。

8、一种地形区域的拼接装置，其特征在于，应用于对目标地形区域中第一区域和第二区域的拼接；所述地形区域的拼接装置包括：

20 第一处理模块，用于对所述第一区域和所述第二区域进行预拼接处理，得到包含拼接线的原始拼接区域；

第二处理模块，用于对所述原始拼接区域进行分频处理，得到表征所述原始拼接区域的高度变化特征的低频地形数据、以及表征所述原始拼接区域的当前地表特征的第一高频地形数据；

25 第三处理模块，用于获取表征所述拼接线对应的地表特征的第二高频地形数据，并对所述第一高频地形数据和所述第二高频地形数据进行插值处理，得到目标高频地形数据；

第四处理模块，用于将所述低频地形数据与所述目标高频地形数据进行融合，得到对所述第一区域和所述第二区域进行拼接后的第一目标拼接区域。

30 9、一种计算机设备，其特征在于，包括：处理器、存储器，所述存储器存储有所述处理器可执行的机器可读指令，所述处理器用于执行所述存储器中存储的机器可读指令，所述机器可读指令被所述处理器执行时，所述处理器执行如权利要求1至7任一项所述的地形区域的拼接方法的步骤。

10、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被计算机设备运行时，所述计算机设备执行如权利要求1至7任一项所述的地形区域的拼接方法的步骤。

35 11、一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括计算机程序或指令，所述计算机程序或所述指令被处理器执行时实现如权利要求1至7任一项所述的地形区域的拼接方法的步骤。

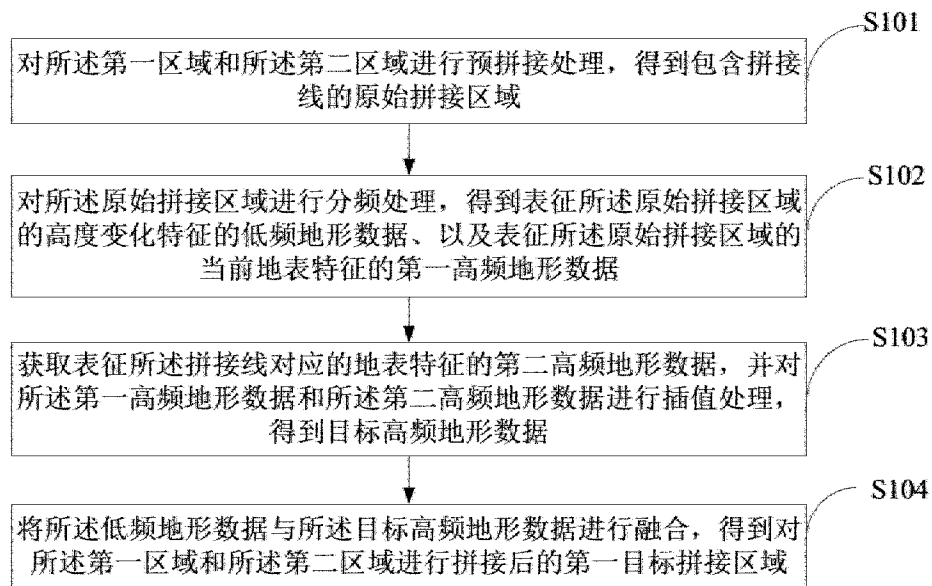


图 1

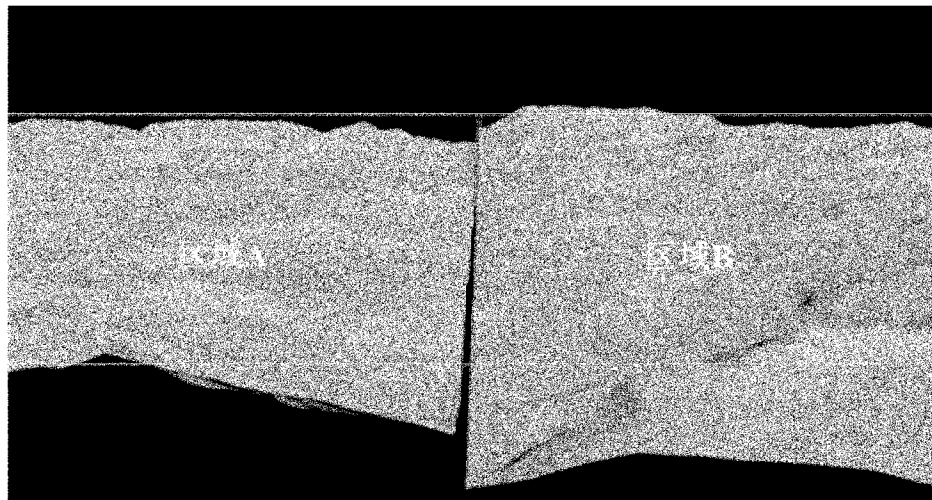


图 2

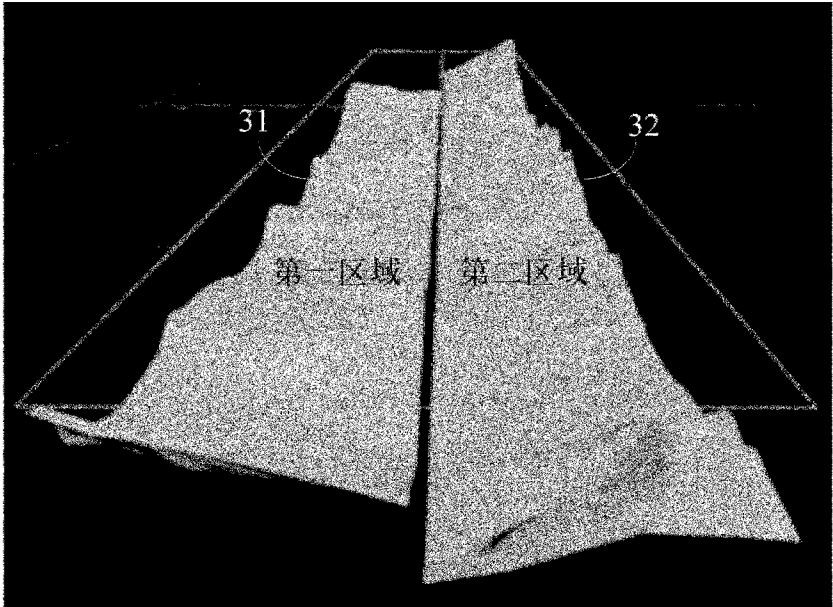


图 3

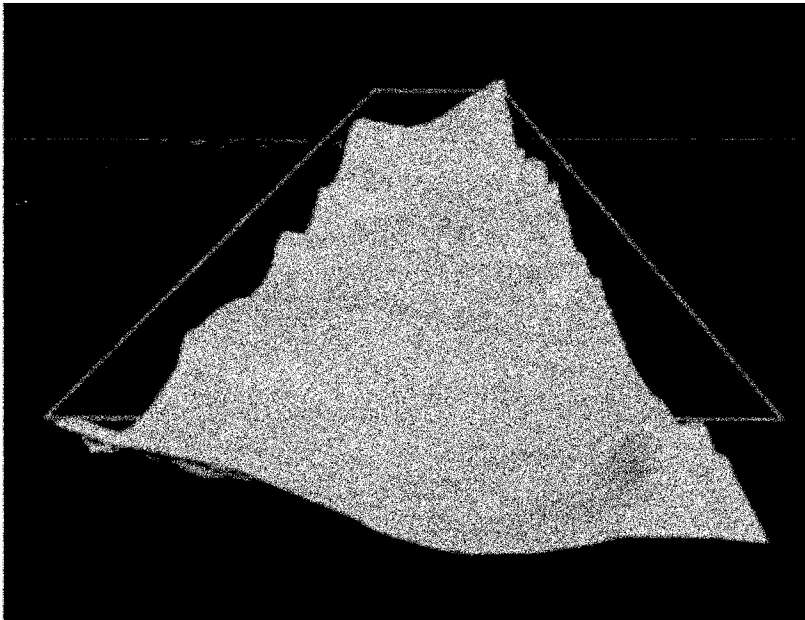


图 4

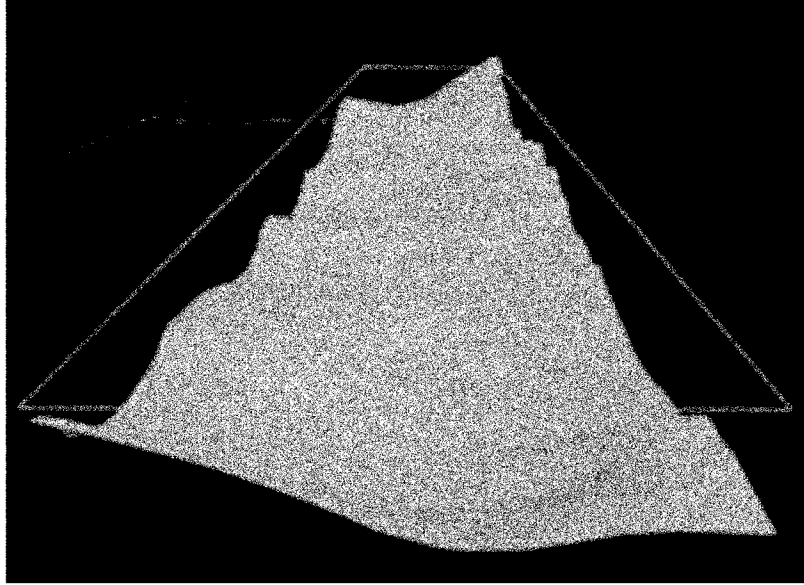


图 5

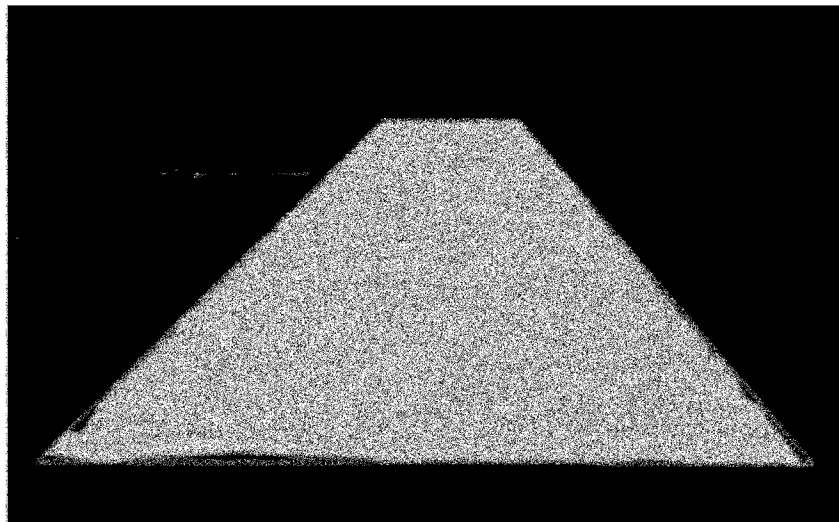


图 6

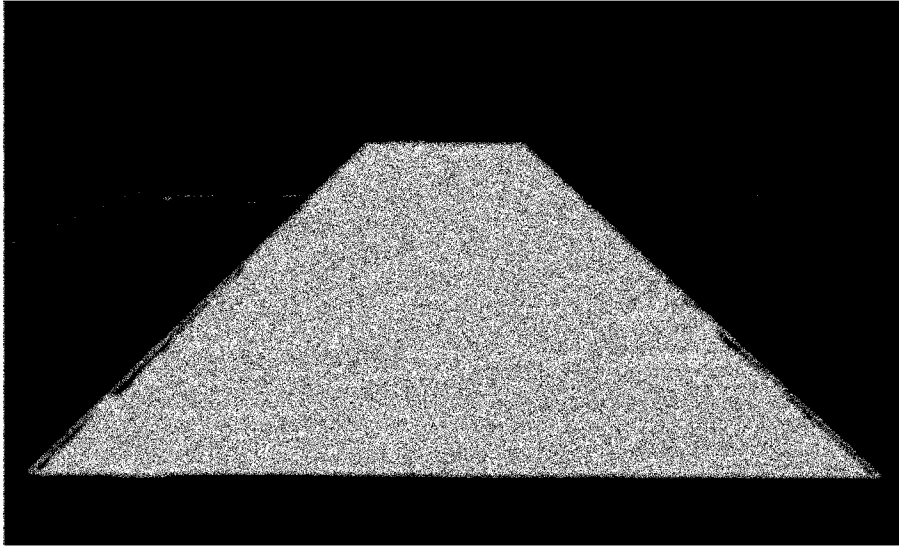


图 7

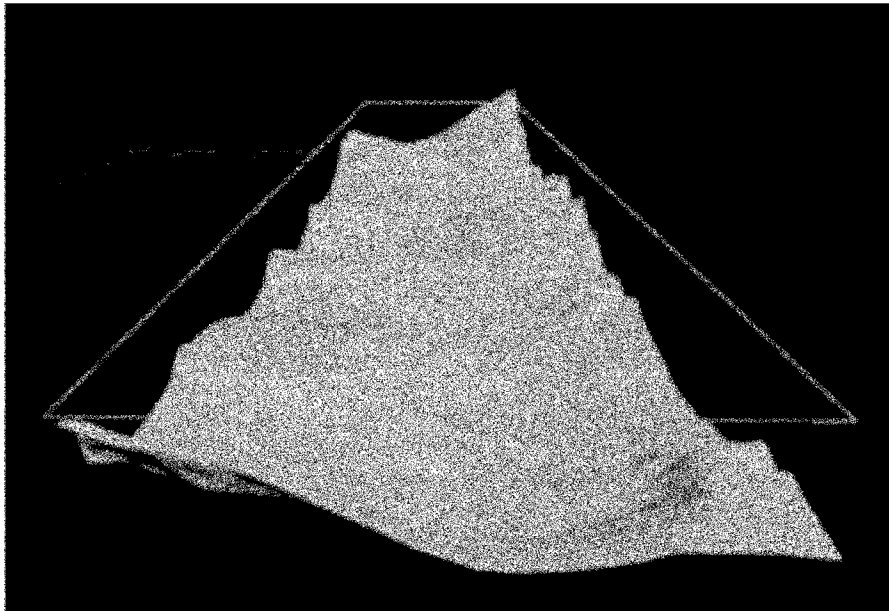


图 8

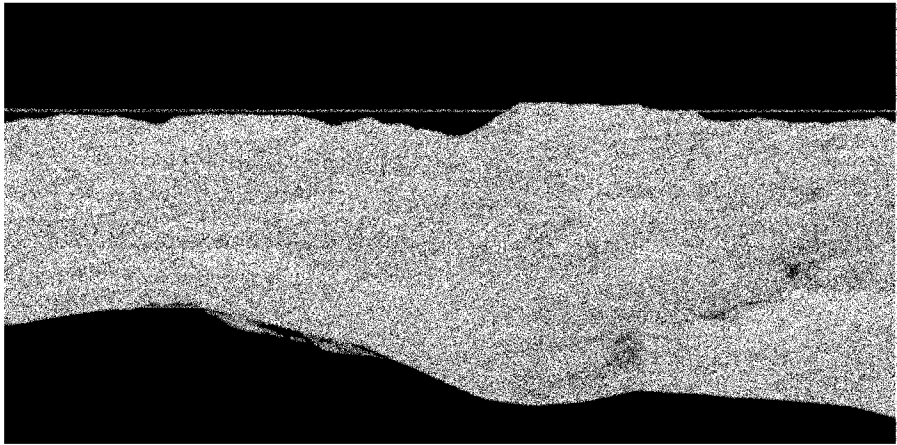


图 9

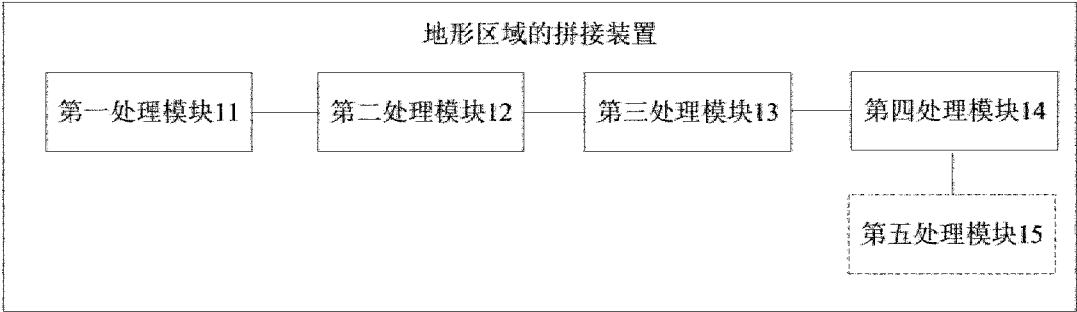


图 10

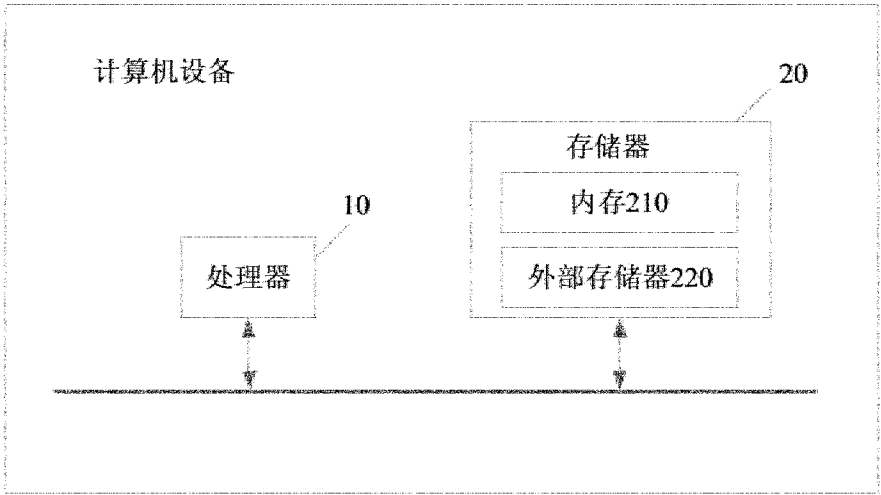


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/077070

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 5/50(2006.01)i;G06T 3/40(2006.01)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)

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 地形, 区域, 图, 拼接, 分频, 高度, 低频, 高频, 线, 插值, 融合, terrain, area, image, splice, frequency, high, low, line, interpolate, fuse

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 114565545 A (BEIJING BYTEDANCE NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2022 (2022-05-31) claims 1-10	1-11
A	CN 113744401 A (NETEASE (HANGZHOU) NETWORK CO., LTD.) 03 December 2021 (2021-12-03) description, paragraphs 76-115, and figure 1	1-11
A	CN 112084280 A (GUANGZHOU NANFANG INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 December 2020 (2020-12-15) entire document	1-11
A	US 2015243074 A1 (THE SECOND INSTITUTE OF OCEANOGRAPHY, SOA) 27 August 2015 (2015-08-27) entire document	1-11



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

23 April 2023

Date of mailing of the international search report

11 May 2023

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/CN2023/077070

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114565545	A	31 May 2022	None			
CN	113744401	A	03 December 2021	None			
CN	112084280	A	15 December 2020	None			
US	2015243074	A1	27 August 2015	WO	2015003496	A1	15 January 2015
				CN	103344954	A	09 October 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/077070

A. 主题的分类

G06T 5/50(2006.01)i;G06T 3/40(2006.01)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))

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 地形, 区域, 图, 拼接, 分频, 高度, 低频, 高频, 线, 插值, 融合, terrain, area, image, splice, frequency, high, low, line, interpolate, fuse

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 114565545 A (北京字跳网络技术有限公司) 2022年5月31日 (2022 - 05 - 31) 权利要求1-10	1-11
A	CN 113744401 A (网易(杭州)网络有限公司) 2021年12月3日 (2021 - 12 - 03) 说明书第76-115段, 附图1	1-11
A	CN 112084280 A (广州南方智能技术有限公司) 2020年12月15日 (2020 - 12 - 15) 全文	1-11
A	US 2015243074 A1 (THE SECOND INSTITUTE OF OCEANOGRAPHY, SOA) 2015年8月27日 (2015 - 08 - 27) 全文	1-11

☐ 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

2023年4月23日

国际检索报告邮寄日期

2023年5月11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

刘曼

电话号码 (+86) 010-53961297

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/077070

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	114565545	A	2022年5月31日	无			
CN	113744401	A	2021年12月3日	无			
CN	112084280	A	2020年12月15日	无			
US	2015243074	A1	2015年8月27日	WO	2015003496	A1	2015年1月15日
				CN	103344954	A	2013年10月9日