

地图生成方法、装置、电子设备及计算机存储介质

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 202010003410.7、申请日为 2020 年 01 月 02 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作为参考。

技术领域

本申请涉及地图领域，尤其涉及一种地图生成方法、装置、电子设备及计算机存储介质。

背景技术

随着游戏的种类越来越多，为了更好的吸引用户，游戏中引入了仿真的场景，在场景中将出现了地图，该地图可以方便清楚的使玩家知晓当前在游戏中的所处的位置，而游戏中地图的生成是一种复杂的工作。

为了提高游戏的体验，游戏中的地图通常是在不同的关卡设置不同的游戏地图，避免重复的地图无法带来新颖性。即每个关卡设置了随机地图。

相关技术中，是基于随机关卡机制形成边界封闭的地图，但是，边界封闭的关卡随机方案在地图的规模和复杂程度的效果都较差，从而使得生成大规模、复杂度高的随机地图的灵活性较低。

发明内容

本申请实施例提供了一种地图生成方法、装置、电子设备及计算机存储介质，能够提高生成大规模随机地图的灵活性。

本申请实施例的技术方案是这样实现的：

本申请实施例提供一种地图生成方法，所述方法由电子设备执行，所述方法包括：

在子关卡地图库中选择 N 个子关卡地图，其中，N 为大于 1 的自然数；

依次将所述 N 个子关卡地图中的前 M 个子关卡地图放置在预定的地图区域内，其中， $N > M$ ，所述前 M 个子关卡地图均位于所述地图区域内、且所述前 M 个子关卡地图相互不重叠；依次将 N-M 个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在所述地图区域内，得到目标地图，其中，所述 N-M 个子关卡地图为所述 N 个子关卡地图中除所述前 M 个子关卡地图之外的子关卡地图，所述预定条件包括：在所述待放置的子关卡地图位于所述地图区域中的目标候选区域的情况下，所述待放置的子关卡地图与所

述地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与所述地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子关卡地图连通。

本申请实施例提供一种地图生成装置，包括：

选择单元，用于在子关卡地图库中选择 N 个子关卡地图，其中， N 为大于 1 的自然数；第一放置单元，用于依次将所述 N 个子关卡地图中的前 M 个子关卡地图放置在预定的地图区域内，其中， $N > M$ ，所述前 M 个子关卡地图均位于所述地图区域内、且所述前 M 个子关卡地图相互不重叠；第二放置单元，用于依次将 $N-M$ 个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在所述地图区域内，得到目标地图，其中，所述 $N-M$ 个子关卡地图为所述 N 个子关卡地图中除所述前 M 个子关卡地图之外的子关卡地图，所述预定条件包括：在所述待放置的子关卡地图位于所述地图区域中的目标候选区域的情况下，所述待放置的子关卡地图与所述地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与所述地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子关卡地图连通。

本申请实施例提供了一种电子设备，所述电子设备包括：

存储器，配置为存储可执行指令；

处理器，配置为执行所述存储器存储的所述可执行指令时，实现本申请实施例提供的地图生成方法。

本申请实施例提供一种计算机存储介质，该计算机的存储介质中存储有可执行指令，所述可执行指令被设置为运行时实现本申请实施例提供的地图生成方法。

本申请实施例具有以下有益效果：

在本申请实施例中，通过在子关卡地图库中选择 N 个子关卡地图，其中， N 为大于 1 的自然数；依次将 N 个子关卡地图中的前 M 个子关卡地图放置在预定的地图区域内，其中， $N > M$ ，前 M 个子关卡地图均位于地图区域内、且前 M 个子关卡地图相互不重叠；依次将 $N-M$ 个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在地图区域内，得到目标地图，其中， $N-M$ 个子关卡地图为 N 个子关卡地图中除前 M 个子关卡地图之外的子关卡地图，预定条件包括：在待放置的子关卡地图位于地图区域中的目标候选区域的情况下，待放置的子关卡地图与地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子关卡地图连通，达到了在子关卡拼接的基础上，基本随机单位是子关卡地图的目的，从而实现了根据随机的子关卡地图生成随机的大地图的技术效果，进而解决了现有技术中，生成大规模随机地图的灵活性较差的技术问题，也即提高了生成大规模随机地图的灵活性。

附图说明

图 1 是示出的不同的大世界场景的尺寸量级示意图；

- 图 2 是示出的缩圈过程的示例图；
图 3 是示出的边界封闭的随机关卡方案的示意图；
图 4 是根据本申请实施例的一种地图生成方法的应用环境的示意图；
图 5 是本申请实施例提供的地图生成系统 10 的应用场景示意图；
5 图 6 是根据本申请实施例的一种地图生成方法的流程图；
图 7 是根据本申请实施例的一种随机岛屿关卡地图的示意图；
图 8 是根据本申请实施例的一种戏主要场景是海岛群的示意图；
图 9 是根据本申请实施例的一种岛屿扩张的示意图；
图 10 是根据本申请实施例的一种随机产生的大陆地图种子关卡的示意图；
10 图；
图 11 是根据本申请实施例的一种随机大陆的生成过程示意图（一）；
图 12 是根据本申请实施例的一种随机大陆的生成过程示意图（二）；
图 13 是根据本申请实施例的一种随机大陆的生成过程示意图（三）；
图 14 是根据本申请实施例的一种算法会随机的找到大城市的示意图；
15 图 15 是根据本申请实施例的一种增加城区地图后的整个大陆的示意图；
图 16 是根据本申请实施例的一种生成过渡关卡的位置的示意图；
图 17 是根据本申请实施例的一种过渡关卡的高度曲线的重叠示意图；
图 18 是根据本申请实施例的一种射击游戏中随机地图生成方法的流程图；
20 图；
图 19 是根据本申请实施例的一种地图生成装置的结构示意图；
图 20 是根据本申请实施例的一种地图生成方法的电子装置的结构示意图。

具体实施方式

- 为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述，所描述的实施例不应视为对本申请的限制，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它实施例，都属于本申请保护的范围。

- 在以下的描述中，涉及到“一些实施例”，其描述了所有可能实施例的子集，但是可以理解，“一些实施例”可以是所有可能实施例的相同子集或不同子集，并且可以在不冲突的情况下相互结合。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中所使用的术语只是为了描述本申请实施例的目的，不是旨在限制本申请。

- 需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此

外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排除他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

- 5 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中所使用的术语只是为了描述本申请实施例的目的,不是旨在限制本申请。

对本申请实施例进行进一步详细说明之前,对本申请实施例中涉及的名词和术语进行说明,本申请实施例中涉及的名词和术语适用于如下的解释。

- 10 1) 大世界: 传统射击游戏一般都是在 200m*200m 范围的场景以内进行游戏(此处的距离度量是相对于玩家人物角色模型高度来计算的,一般游戏的角色高度是 1.7-2.0m 之间)。从 PC 端游戏《绝地求生》(PUBG)开始,很多射击游戏都引入了大世界场景。游戏地图尺寸规模显著扩大到了 8km*8km 的量级。

示例性的,图 1 示出了不同的大世界场景的尺寸量级示意图,如图 1 所示,大世界场景的宽度从右到左依次增大,为大世界场景的高度从下到上依次增大,地图 1-1 的宽和高均为 8km*8km,从而,地图 1-1 的尺寸量级为 64km²;地图 1-2 的宽和高均为 4km*4km,尺寸量级为 16km²,地图 1-1 和地图 1-2 都是尺寸较大的大世界场景。在一些情况下,大世界地图的尺寸也会较小,例如,尺寸量级为 5.6km²的地图 1-3,尺寸量级为 4.7km²的地图 1-4,以及尺寸量级为 4km²的地图 1-5。

- 25 2) 缩圈: 伴随大世界地图诞生的一种经典游戏玩法机制。随着游戏时间后移,游戏场景中会产生半径逐渐缩小的若干个圆形,位于圆形外的玩家游戏角色会持续的受到伤害。玩家如果想取得游戏胜利,就必须始终保持在圆圈内部。大世界地图配合缩圈,能够很好的实现将玩家从一个广阔的世界逐步聚集到很小的范围,既保证了场景体验的丰富多样,也能确保玩家间游戏对抗能有终点,决出胜负。

示例性的,图 2 示出了缩圈过程的示意图,参见图 2,当游戏开始后,玩家游戏角色可以在地图的任何地方活动而不会受到伤害,当经过一段游戏时间之后,在游戏场景中会产生圆形区域 2-1,这时,在圆形区域 2-1 之外的玩家游戏角色会持续受到伤害。再经过一段游戏时间之后,圆形区域 2-1 会缩小为圆形区域 2-2,此时,在圆形区域 2-2 之外的玩家游戏角色会持续受到伤害。生成圆形区域 2-1,以及将圆形区域 2-2 缩小至圆形区域 2-2 的过程,就是缩圈的过程。

3) 3D 游戏: 3D 的 D 是 Dimension 的缩写,如果游戏基础模型(游戏的人物,场景,基础地形)是使用三维立体模型实现的,游戏的人物角色在游戏场景中的位置是用三维坐标(x, y, z)来刻画的,那么就把这种游戏

称作 3D 游戏。

4) 子关卡: 子关卡是 Unreal4 引擎(第 4 代虚拟引擎)中的概念。游戏的入口关卡只有一个, 入口关卡一般是常驻关卡, 在一局游戏中一直存在, 称之为主关卡。如果其他关卡是通过主关卡来动态加载或者卸载的, 就可以认为这些动态关卡都是从属于主关卡的子关卡。子关卡的场景大小并没有限制, 子关卡本身也可以具备游戏逻辑或者玩法。主关卡和子关卡只是结构上的从属关系, 而不是包含关系。

5) 连通性: 本申请中的连通性实质上是一种基于距离的概念, 当两个子关卡的距离满足一定条件时, 一般是小于等于某个阈值, 我们认为两个子关卡连通。

为了提高游戏的体验, 每个关卡设置了随机地图。随机地图是一系列小地图块(不超过 100m*100m)在二维平面上的随机排布, 随机地块的拼接痕迹明显。地图块内的游戏要素也都相对固化, 建筑或者地形不会有双层结构。本质上而言, 是个限制了 3D 表现的 2.5D 的场景, 游戏场景是个三维曲面, 每一对(x, y)值, 会对应唯一的 z 值。

参见图 3, 图 3 是示出的边界封闭的随机关卡方案的示意图, 从图 3 可以看出, 地图 3-1、地图 3-2、地图 3-3 和地图 3-4 中均是由一些固定的小地图进行随机拼接得到的。由此可见, 相关技术中, 大量使用的随机关卡机制, 其核心是将若干较小的地图块实现拼接, 组装成一个内部连通的关卡, 是一种边界封闭的关卡随机方案。显然, 这种方式无法满足规模地图和复杂的立体空地地图。即生成大规模、复杂度高的随机地图不够灵活。

综上, 本领域技术人员未对地图生成的方法进行分析, 且上述技术对于本领域技术人员来说并不是公知常识, 因此, 本领域技术人员难以发现并提出上述问题。而本申请实施例中, 针对地图生成方法进行了详细分析, 从而发现了上述技术问题。

本申请实施例提供了一种地图生成方法、装置、电子设备及计算机存储介质, 能够提高生成大规模随机地图的灵活程度。本申请的地图生成方法由电子设备执行。在本申请的一些实施例中, 电子设备可以分开实施, 例如, 将一些实现步骤实施在终端设备, 将另一些实现步骤实施在服务器, 通过服务器和终端设备之间的交互, 来生成大规模随机地图。在本申请的另一一些实施例中, 电子设备作为一个整体进行实施, 例如, 将所有的实现步骤全部实施在终端, 或者通过服务器实现全部的步骤。

在本申请中, 作为一种实施方式, 上述地图生成方法可以但不限于应用于如图 4 所示的硬件环境中的地图生成系统中, 其中, 该地图生成系统可以包括但不限于终端设备 102、网络 110 及服务器 112。

其中, 上述终端设备 102 中可以包括但不限于: 人机交互屏幕 104, 处理器 106 及存储器 108。人机交互屏幕 104 用于通过人机交互接口获取人机交互指令, 还用于呈现游戏中的随机地图的画面; 处理器 106 用于响应上

述人机交互指令，完成随机的子关卡的地图放置在对应的大地图。存储器 108 用于存储子关卡地图库、子关卡的随机地图及目标地图。这里服务器可以包括但不限于：数据库 114 及处理引擎 116，处理引擎 116 用于调用数据库 114 中存储子关卡地图库中的 N 个子关卡地图，依次将 N 个子关卡地图中的前 M 个子关卡地图随机放置在预定的地图区域内，依次将 N-M 个子关卡地图满足与地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子关卡地图连通的待放置的子关卡地图放置在地图区域内，得到目标地图。进而基于子关卡地图为随机单位，灵活的生成目标地图。

具体过程如以下步骤：在终端设备 102 中的人机交互屏幕 104 显示游戏客户端运行一局游戏任务的交互界面。如步骤 S102-S108，获取子关卡地图库中选择 N 个子关卡地图，并将该 N 个子关卡地图通过网络 110 发送服务器 112。在服务器 112 依次将 N 个子关卡地图中的前 M 个子关卡地图放置在预定的地图区域内，其中， $N > M$ ，前 M 个子关卡地图均位于地图区域内、且前 M 个子关卡地图相互不重叠，依次将 N-M 个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在地图区域内，得到目标地图，其中，N-M 个子关卡地图为 N 个子关卡地图中除前 M 个子关卡地图之外的子关卡地图，预定条件包括：在待放置的子关卡地图位于地图区域中的目标候选区域的情况下，待放置的子关卡地图与地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子关卡地图连通。然后将上述确定出的结果返回终端设备 102，即发送目标地图。

然后，如步骤 S102-S108，终端设备 102 在子关卡地图库中选择 N 个子关卡地图，依次将 N 个子关卡地图中的前 M 个子关卡地图相互不重叠放置在预定的地图区域内，依次将 N-M 个子关卡地图满足与地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子关卡地图连通的待放置的子关卡地图放置在地图区域内，得到目标地图，进而基于子关卡地图为随机单位，灵活的生成目标地图。

在本申请的一些实施例中，上述生成地图方法可以但不限于应用于服务器 112 中，用于将子关卡的随机地图放置在满足预设条件的区域内，得到目标地图。其中，终端设备 102 可以但不限于为智能手机、平板电脑、笔记本电脑、PC 机等支持运行应用客户端的终端设备，服务器 112 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，还可以是提供云计算服务的云服务器。上述服务器 112 和终端设备 102 可以但不限于通过网络实现数据交互，上述网络可以包括但不限于无线网络或有线网络。其中，该无线网络包括：蓝牙、WIFI 及其他实现无线通信的网络。上述有线网络可以包括但不限于：广域网、城域网、局域网。上述仅是一种示例，本实施例中对此不作任何限定。

作为示例，参见图 5，图 5 是本申请实施例提供的地图生成系统 10 的

应用场景示意图。终端 400 通过网络 300 连接服务器 200，网络 300 可以是广域网或者局域网，又或者是二者的组合。服务器 200 还配置有数据库 500，数据库 500 用于为服务器 200 提供数据服务。

5 终端 400 可以用来发送选择出的 N 个子关卡地图，例如，在用户启动游戏时，终端 400 会从子地图库中选择了 N 个子关卡地图，并将 N 个子关卡地图通过网络 300 发送服务器 200。其中，N 为大于 1 的自然数。

服务器 200 依次将 N 个子关卡地图中前 M 个子关卡地图放置在预定的地图区域内，其中， $N > M$ ，前 M 个子关卡地图均位于地图区域内、且前 M 个子关卡地图相互不重叠。之后，服务器 200 依次将 N-M 个子关卡地图中
10 满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在地图区域内，得到目标地图，其中，N-M 个子关卡地图为 N 个子关卡地图中除前 M 个子关卡地图之外的子关卡地图，预定条件包括：在待放置的子关卡地图位于地图区域中的目标候选区域的情况下，待放置的子关卡地图与地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与地图区域内已放置的子关卡地图中国的至少一个子关
15 卡地图连通。服务器 200 在生成目标地图之后，会通过网络 300 将目标地图发送给终端 400。终端 400 在图像界面 400-1 上，给用户呈现服务器 200 所生成的目标地图的画面。

在本申请的一些实施例中，作为一种实施方式，如图 6 所示，本申请实施例提供的地图生成方法包括：

20 步骤 S202，在子关卡地图库中选择 N 个子关卡地图，其中，N 为大于 1 的自然数。

步骤 S204，依次将 N 个子关卡地图中的前 M 个子关卡地图放置在预定的地图区域内，其中， $N > M$ ，前 M 个子关卡地图均位于地图区域内、且前 M 个子关卡地图相互不重叠。

25 步骤 S206，依次将 N-M 个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在地图区域内，得到目标地图，其中，N-M 个子关卡地图为 N 个子关卡地图中除前 M 个子关卡地图之外的子关卡地图，预定条件包括：在待放置的子关卡地图位于地图区域中的目标候选区域的情况下，待放置的子关卡地图与地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子关卡地图连通。
30

在本申请中，本实施的方案可以包括但不限于应用于在射击类游戏中的大地图的随机生成，例如，还可以应用于角色扮演游戏的副本地图的生成。在大世界游戏场景中，随机产生地形和建筑。其中，随机产生的地形包括但不限于：岛屿、大陆。

35 可以理解的是，电子设备可以是随机从子关卡地图库中选择 N 个子关卡地图，还可以是依据子关卡地图的顺序来选择 N 个子关卡地图。

示例性的，以岛屿为例，将多个岛屿地图放置在地图区域，电子设备在子地图库在中可以选择 8 个子关卡地图，在 8 个子关卡地图中的随机选

择4个地图随机放置在预定的地图区域,如图7所示,是本申请实施例提供的随机岛屿关卡地图的示意图,电子设备放置4个岛屿地图,其中,该4个岛屿(4个有数字的方格)随机放置在地图中。4个岛屿随机放置在地图区域内,该4个子关卡地图相互不重叠。然后,电子设备依次将剩余的4个放置中的每个子关卡地图作为当前的待放置的地图,该当前地图满足与地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子关卡地图连通,进而得到目标地图。即可以完成岛屿子关卡地图中岛屿的生成。

需要说明的是,在子地图库中的选择8个子关卡地图是可以包括但不限于对应关卡1至8,即8个子关卡地图是存在关卡顺序的。电子设备在生成地图中的岛屿时,先将前4关对应的关卡子地图依次随机放置在地图区域中,但该4个关卡子地图需要满足彼此不可以相互重叠,然后,电子设备依次将剩余的子关卡地图5、剩余的子关卡地图6、剩余的子关卡地图7、剩余的子关卡地图8依次放置在地图区域内,依次的情况可以理解为,放第5个,第6个,都认为是当前待放置的子关卡地图,但剩余的4个子关卡地图放置在地图区域中需要满足与地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子关卡地图连通。

在本申请的一些实施例中,依次将N-M个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在地图区域内,包括:

S1,依次对于N-M个子关卡地图中当前待放置的子关卡地图,在地图区域中确定是否存在目标候选区域,其中,目标候选区域用于放置当前待放置的子关卡地图;

S2,在确定出存在目标候选区域的情况下,将当前待放置的子关卡地图确定为预定条件的待放置的子关卡地图,并将当前待放置的子关卡地图放置在地图区域中的目标候选区域。

需要说明的是,目标候选区域是包括但不限于:是满足预定条件的区域,即在待放置的子关卡地图位于地图区域中的目标候选区域的情况下,待放置的子关卡地图与地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子关卡地图连通。

其中,在地图区域中确定是否存在目标候选区域,包括:

在地图区域中确定是否存在与当前待放置的子关卡地图对应的目标放置位置,其中,目标放置位置用于放置当前待放置的子关卡地图所在的第一区域的中心点,且在中心点位于目标放置位置的情况下,第一区域与地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域均不重叠,且第一区域中的至少一条边与地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域中的一条边之间的距离大于0、且小于预定距离阈值;

在地图区域中确定存在目标放置位置的情况下,确定出地图区域中存在目标候选区域,其中,目标候选区域为在中心点位于目标放置位置时当

前待放置的子关卡地图所在的第一区域。

可以理解的是，预定距离阈值的具体取值，可以根据实际情况进行设置，例如设置为 50 米，设置为 100 米等，本申请在此不作限制。

以随机生成岛屿举例说明，图 8 所示的游戏主要场景是海岛（岛屿）群。在图 8 中，岛屿的连通性的定义可以理解为，岛屿（子关卡）之间距离 < 50 米（参数可调），岛屿之间距离很近，玩家可以快速从一个岛屿移动到另一个岛屿，例如，玩家可以通过控制对应的游戏角色在海岛场景中的进行游泳，快速地从岛屿 1 移动到岛屿 3，然后再通过游泳动作从岛屿 3 移动到岛屿 2。目标候选区域是满足预定条件的区域，电子设备将当前待放置的子关卡地图放置在第一区域的中心点，放置后的子关卡地图与地图区域内已放置的子关卡地图，即与岛屿 1、岛屿 2 和岛屿 3 所占的区域均不重叠，且第一区域中的至少一条边与地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域中的一条边之间的距离大于 0、且小于预定距离阈值，例如，与岛屿 1、岛屿 2 和岛屿 3 中的任一个岛屿的一条边的距离大于 0，小于 50 米。也就是说，放置当前子关卡地图的目标候选区域满足：在当前子关卡地图放置后，该当前子关卡地图对应的区域与地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域均不重叠，且第一区域中的至少一条边与地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域中的一条边之间的距离大于 0、且小于预定距离阈值。

在实际应用中，生成随机岛屿算法的第一步是产生一个随机岛屿数组。此处采用的是带权重的随机，电子设备在子关卡地图（这些子关卡都是岛屿）库中，随机、或者是按顺序不重复的选取 N 个子关卡底图，加入待随机岛屿数组。数组中的全部岛屿会按照顺序，逐个添加到地图中。

随机岛屿的扩张算法的第一步是产生若干独立的种子岛屿。例如，选取 4 个独立的种子岛屿，此时，电子设备会将种子岛屿参数的数值设置为 4，即使得 $iSeedIsland = 4$ （种子岛屿参数）。

种子岛屿之间可以距离很远（即依次随机放置 N 个子关卡地图中的前 M 个子关卡地图），不考虑连通性。这样，可以产生相对分离的岛屿起点，让整体岛屿分布更随意。如图 9 所示，是岛屿扩张的示意图。图 9 中阴影区域是下一个岛屿（已有的岛屿是数字 1-4 的方格）在考虑互斥性之后可以摆放的位置。与图 9 中的各个圆相切的黑色区域，则是附加考虑到连通性之后，岛屿可以选择的位置。下一个岛屿（中心点）只能是在黑色区域的位置创建。算法将在全部的黑色区域中随机的选择一个黑色区域作为下一个岛屿的位置。

图 9 中的 5 号岛屿，是随机产生的第一个确保了连通性的岛屿。每添加一个岛屿，电子设备就会刷新一次当前岛屿分布图。后续的全部子关卡都需要考虑连通性之后才能往地图中添加。

其中，具体随机生成岛屿的步骤可以包括如下内容：

步骤 1，电子设备根据随机地图配置表中每个子关卡地图的权重，做不

重复的抽取，直至抽取出 N 个子关卡地图。电子设备将 N 个子关卡地图存入 LevelList（列表）中，下标从 0 开始计数。

步骤 2，电子设备从 LevelList 中抽取第一个子关卡地图，放置到大地图中，确保整个 LevelList[0] 都位于 2km*2km 的整体边界中。

- 5 步骤 3，电子设备陆续抽取后续的 iSeedIsland-1 个子关卡地图，依次放入大场景中，确保 LevelList[0]，LevelList[1]，...，LevelList[iSeedIsland-1] 彼此位置不交叠即可。至此随机种子岛屿创建完毕。

- 10 步骤 4，电子设备从 LevelList[iSeedIsland] 开始，后续子关卡地图的放置，既要考虑边界，也要考虑连通性。岛屿扩张的连通性为：两个子关卡地图，既不能有重叠，也要保证至少有一条边的距离小于 fAdjacentDist（预定距离阈值，可以为 50 米），则认为两个子关卡地图连通。当 LevelList[k]（k=iSeedIsland, iSeedIsland+1,, N）与前面的至少一个关卡 LevelList[i] 保持连通（i=0, 1, 2,, k-1），则认为 LevelList[k] 与之前的子关卡地图连通。电子设备将地图栅格化为 20m*20m 的小格子，通过枚举的方式，很容易就可以算出哪些位置（图 9 中的阴影区域）可以放置 LevelList[k]，而又有哪
- 15 些位置（图 9 中的与各个圆相切的黑色区域）可以保证新放入的子关卡地图至少和前面某一个子关卡地图连通。如果整个地图都找不到阴影区域，或者是找不到黑色区域，则认为子关卡地图放置失败，直接跳过 LevelList[k]。开始处理 LevelList[k+1]。

- 20 步骤 5，电子设备持续进行步骤 4，直至全部子关卡地图都处理完毕。或者以放置子关卡的总面积达到指定阈值 fSaturateRatio（预定海陆占比）。

其中，随机岛屿链算法的主要参数：

iSeedIsland：控制子关卡的初始分离状态。

fAdjacentDist：控制相连通的子关卡空间聚集程度。

- 25 fSaturateRatio：控制地图的整体水域和陆地占比。

每个子关卡地图自己本身有长宽属性，有被抽取的随机权重。

采用随机岛链算法可以很好的控制岛屿分布，满足多种类型的海岛战游戏体验。

- 30 在本申请的一些实施中，在地图区域中确定是否存在目标候选区域，包括：

- 在地图区域中确定是否存在与当前待放置的子关卡地图对应的目标放置位置，其中，目标放置位置用于放置当前待放置的子关卡地图所在的第一区域的中心点，且在中心点位于目标放置位置的情况下，第一区域与地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域均不重叠，且第一区域中的至少
- 35 一条边与地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域中的一条边重合；

在地图区域中确定存在目标放置位置的情况下，确定出地图区域中存在目标候选区域，其中，目标候选区域为在中心点位于目标放置位置时当前待放置的子关卡地图所在的第一区域。

以随机生成大陆举例说明，大陆的连通性，是指地块之间必须共有一条直线边，并且边要完全重叠在一起，那么连通在一起的子关卡就会形成一个完整大陆。随机大陆的产生需要考虑城区分布，水陆衔接。还会对地形之上的建筑做随机生成，进一步丰富射击游戏的体验。

- 5 随机大陆扩张算法和随机岛屿算法，差异在于，随机大陆算法会将地图栅格化为 $100\text{m} \times 100\text{m}$ 的格子，每个子关卡地图的大小，固定为 $100\text{m} \times 100\text{m}$ 。两个子关卡地图连通，必须是有一条边重合。大陆扩张算法的整体流程是与岛屿扩张算法一致的。

- 10 如图 10 所示，随机产生的大陆地图种子关卡的示意图。图 10 中黑色小格子是初始的随机种子关卡，阴影区域是全部随机种子关卡当前的整体边界。大陆随机算法，是需要保证边界完全对齐的扩张算法。（大陆中心地图是黑色，阴影区域是大陆中心往海的过渡地图，通常往海扩了一个像素，通常是一个斜坡），大陆的连通是指：黑色块需要与黑色块的边界重合。

其中，具体随机生成大陆的步骤可以包括如下内容：

- 15 步骤 1，电子设备根据随机地图配置表中每个子关卡地图的权重，做不重复的抽取，直至抽取出 N 个子关卡。存入 LevelList（列表）中，下标从 0 开始计数。

步骤 2，电子设备从 LevelList 中抽取第一个子关卡地图，放置到大地图中，确保整个 LevelList[0] 都位于 $2\text{km} \times 2\text{km}$ 的整体边界中。

- 20 步骤 3，电子设备陆续抽取后续的 iSeedIsland-1 个子关卡地图，依次放入大场景中，确保 LevelList[0]，LevelList[1]，...，LevelList[iSeedIsland-1] 彼此位置不交叠即可。至此随机种子岛屿创建完毕。

- 步骤 4，电子设备从 LevelList[iSeedIsland] 开始，后续子关卡地图的放置，既要考虑边界，也要考虑连通性。大陆地图中扩张的连通性为：大陆随机算法，是需要保证边界完全对齐的扩张算法。当 LevelList[k]（ $k=i\text{SeedIsland}, i\text{SeedIsland}+1, \dots, N$ ）与前面的至少一个子关卡地图 LevelList[i] 保持连通（ $i=0, 1, 2, \dots, k-1$ ），则认为 LevelList[k] 与之前的关卡群连通。将地图栅格化为 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 的小格子，通过枚举的方式，很容易就可以算出哪些位置（如图 9 中的阴影区域）可以放置 LevelList[k]，而又有那些位置（如图 9 中与各个圆相切的黑色区域）可以保证新放入的子关卡地图至少和前面某一个子关卡地图连通。如果整个地图都找不到阴影区域，则认为子关卡地图放置失败，直接跳过 LevelList[k]。开始处理 LevelList[k+1]。

- 35 步骤 5，电子设备持续进行 Step4，直至全部子关卡都处理完毕。或者以放置子关卡地图的总面积达到指定阈值 fSaturateRatio（算橙色或橙色+绿色）

大陆地图的扩张与岛屿地图的扩张的区别包括：岛屿地图之间有过渡；大陆地图是一个完整的关卡。

如图 11~13 展示的是随机大陆的生成过程示意图。黑色的格子，即黑色区域是大陆的陆地区域，阴影部分的格子，即阴影区域是大陆的边界线。电子设备以图 10 中的随机种子关卡，即以图 10 中的黑色格子为基础，来进行黑色格子的扩张，在每次扩张时，可以将黑色格子周围的任意一个阴影部分的格子，作为新的黑色格子，从而得到陆地区域；同时将与黑色格子紧挨着的白色格子，变为新的阴影部分的格子，从而得到图边界线，或者说是陆地和水域的分界线。电子设备继续在图 11 所示的陆地区域上进行扩张，从而得到图 12 所示的陆地区域和边界线，接着在图 12 的基础上继续对陆地区域进行扩张，直到海陆占比达到目标值之后，扩张停止。

图 13 是某次扩张最终产生的大陆面积示意图。大陆连通图产生之后，电子设备要专门为 3D 射击游戏做一些特殊的处理，以保证游戏体验。

需要说明的是，电子设备在随机生成大陆地图后，可以随机产生城区。具体的生成城区的步骤如下：

大城区的随机生成过程，如图 13 所示，整个黑色区域的格子都是陆地区域，但这些大陆地区格子都只有 $100\text{m} \times 100\text{m}$ ，这么小的格子上，是无法创建出一个完成城市的场景的。大多数射击游戏的城市规模都是 $200\text{m} \times 200\text{m}$ 到 $300\text{m} \times 300\text{m}$ 之间，需要在大陆上产生城市，即合并一些小的黑色格子，需要做城区选址。

电子设备计算每个黑色格子周边相邻黑色格子的个数，周边相邻黑色格子的数量为 8 的黑色格子一定是某个 $300\text{m} \times 300\text{m}$ 陆地地块的中心。电子设备随机筛选出一部分这样的区域，并整体替换为 $300\text{m} \times 300\text{m}$ 的大关卡地图块。此处需要设定目标大城区数量。每产生一个大城区之后，刷新一下可以产生大城区的待选区域。当找到了目标数量的大城区，或者已经没有区域可以产生大城区时，终止大城区的寻找过程。如图 14 所示，电子设备会随机的找到大城市的示意图，如图 14 所示，电子设备计算出图 13 示出的大陆区域中的每个黑色格子周围的黑色格子的个数，在某个黑色格子周围的黑色格子的个数为 8 的情况下，将该黑色格子，以及该黑色格子周围的 9 个黑色格子，合并为一个区域，从而得到区域 1、区域 2、区域 3 和区域 3。这四个区域就是大关卡地图块，可以用于放置大城区。在图 14 中，电子设备放置分别在这四个区域放置了城市 1、城市 2、城市 3 以及城市 4。

中等城区的随机生成过程和大城区的生成过程基本一致。电子设备在剩下的黑色区域中，随机筛选出若干个 $200\text{m} \times 200\text{m}$ 的格子。这个可以通过判定每个黑色格子的右、下、右下三处是否都是黑色格子来确定。图 15 所示，增加城区地图后的整个大陆的示意图，电子设备将判断剩余的每个黑色格子的右、下、右下三处是否都为黑色格子，在某个黑色格子的右、下、右下均为黑色格子的情况下，电子设备将该黑色格子，以及该黑色格子的右、下、右下三个格子合并，得到一个区域，这些区域可放置 $200\text{m} \times 200\text{m}$ 的中等城区。按照这种方式，就能够得到如图 15 所示的 4 个中等城区，即

城区 A、城区 B、城区 C、城区 D。

需要说明的是，电子设备还可以通过其他的随机算法来产生岛屿或者大陆。例如可以先在 2D 平面内随机布点，而后采用聚类的方式产生聚类中心，从而产生子关卡地图位置，再结合连通性做子关卡地图合并，从而产生岛链或者大陆。

对于连通性的定义，更合理的做法是通过位图比较。电子设备把每个子关卡地图都栅格化成为位图，0 表示海，1 表示陆地。通过位图之间的像素距离来定义连通，能更合理的描述拥有不规则外轮廓的关卡之间的距离。

随机大陆的生成方式，也可以是先栅格化地图成为 100m*100m 的小格子，采用随机岛链算法产生位置相对离散的城市分布，将城市看成随机种子关卡，而后使用边界相邻的扩张方式产生大陆填充子块，产生对应的海陆衔接块，直至达到目标海陆占比值。

在本申请的一些实施例中，在将当前待放置的子关卡地图放置在地图区域中的目标候选区域的情况下，还包括：

在地图区域中与目标候选区域相邻的空闲区域上设置目标过渡地图，其中，目标过渡地图用于连接当前待放置的子关卡地图与空闲区域，空闲区域为地图区域中尚未设置子关卡地图和目标类型的过渡地图的区域，目标过渡地图的类型为目标类型。

也就是说，电子设备在放置当前待放置子关卡地图至目标候选区域的情况下，还会通过设置过渡地图，尽可能地保证待放置子关卡地图与空闲区域衔接平滑，例如，通过设置下坡地形使城区和海平面（城区所在的区域为目标候选区域，海面为空闲区域）之间衔接平滑。

还需要说明的是，该目标过渡地图可以包括但不限于：将本申请随机生成的大陆和岛屿进行衔接。

其中，在地图区域中与目标候选区域相邻的空闲区域上设置目标过渡地图，包括：

获取目标过渡地图所在的空闲区域的顶点中与目标候选区域的顶点相连的目标顶点；

将目标顶点在地图区域中的高度设置为第一高度，其中，目标候选区域的顶点在地图区域中的高度为第一高度；

将空闲区域的顶点中除目标顶点之外的顶点在地图区域中的高度设置为第二高度，其中，第二高度小于第一高度。

在实际应用中，大陆整体结构和城区分布已经处理完毕，接下来可以进行海陆衔接处理。在此情况下，电子设备会先将放置当前待放置的子关卡地图（例如大城市关卡地图），从未放置任何子关卡地图的区域和过渡地图的各个空闲区域中，选择出一个与目标候选区域相邻的空闲区域。由于选择出的空闲区域与目标候选区域相邻，因而，该空闲区域必然会有与目标候选区域相连的顶点，该顶点就是目标顶点。电子设备将目标顶点的高

度设置为较高的第一高度，这是因为用于放置待放置的子关卡地图的目标候选区域必然会高出海平面，然后将挑选出的空闲区域中除了目标顶点之外的其他顶点，设置为较低的第二高度，例如海平面的高度。之后，电子设备会设置过渡曲线，从第一高度平缓过渡至第二高度，并将过渡曲线的位置用下坡地形，或者是海水填充，从而实现海陆衔接。

海陆衔接需要对子关卡地图做一些硬性规定。全部陆地地形关卡都要求地形的边界处必须高度等于预定阈值，例如，5 米、10 米等。

如图 16 所示，生成过渡关卡的位置的示意图，如图 16 中阴影区域会创建特殊的过渡关卡，处理海陆衔接。阴影区域（空闲区域）只需要考虑其四个顶点是否与某个地形关卡（目标候选区域，可以为城区地形关卡或岛屿地形关卡）的顶点（目标候选区域的顶点）连接。地形关卡的全部边界高度都是 5 米，所以，只要出现地形关卡和阴影区域衔接，阴影区域的顶点（目标顶点）必须设置高度为 5 米（第一高度）。

每个顶点的取值都是 5 米或者 0 米，过渡关卡共计 $2^4=16$ 种类型（实际上可以去掉四个顶点高度都是 0 的类型，这种地块周边 8 个格子都是水）。过渡关卡与陆地连接的顶点高度为 5，不连接的顶点高度为 0 米（第二高度），主体地形为海水，顶点高度条件的前提下可以自由的设计各种海岸线过渡。衔接关卡的边缘地表高度，需要保证如图 17 所示，过渡关卡的高度曲线的重叠示意图，如图 17 所示的高度过渡曲线（从 5 米过渡到 0 米）能较好重叠。

考虑到了大陆地块连接、随机产生城区、海陆地形衔接的完整大陆随机算法已经完成。

子关卡地图按照其功能分成了：300m*300m 的大城市关卡地图，200m*200m 的小城市关卡地图，100m*100m 的顶点高度都为 5 米的陆地地形关卡地图，15 种顶点高度不一的 100m*100m 过渡关卡地图。

电子设备需要制备大量的子关卡地图，用以确保每次随机都有足够差异。电子设备也可以自定义各种形状的陆地块，来替换剩余子关卡地图。比如用一个 300m*100m 的一个长山脉地形关卡，顶替三个黄色子关卡底图。只需要保证陆地型的子关卡的边界必须是 5 米左右。边界可以随机做一些起伏，关卡间允许少许边界交叠，边界线会更自然。

在申请的一些本实施例中，在依次将 N-M 个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在地图区域内之后，还包括：

在地图区域内已放置的每个子关卡地图占地图区域中的一个单元格的情况下，在每个子关卡地图所占的单元格中确定是否存在目标单元格，其中，与目标单元格相连的、地图区域内已放置的子关卡地图所占的单元格的数量大于或等于预定数量阈值；

在确定存在目标单元格的情况下，将目标单元格以及与目标单元格相连的、地图区域内已放置的子关卡地图所占的单元格上的子关卡地图组成

目标关卡地图。

其中，目标单元格可以是放置指定地形的子关卡地图的单元格，例如，放置大城区单元格，或者是放置岛屿的单元格。也就是说，电子设备在将待放置的子关卡地图放置在地图区域之后，还会判断地图区域中是否存在有指定地形，在地图区域中具有指定地形的情况下，则会用所有已放置的子关卡地图和目标单元格对应的子关卡地图，来组成符合要求的目标关卡地图，例如，组成要求具有大城市的目标关卡地图，或者是组成要求具有岛屿的目标关卡地图，从而得到各种满足各种场景条件的地图。

通过本申请提供的方案，通过在子关卡地图库中选择 N 个子关卡地图，其中， N 为大于 1 的自然数；依次将 N 个子关卡地图中的前 M 个子关卡地图放置在预定的地图区域内，其中， $N > M$ ，前 M 个子关卡地图均位于地图区域内、且前 M 个子关卡地图相互不重叠；依次将 $N-M$ 个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在地图区域内，得到目标地图，其中， $N-M$ 个子关卡地图为 N 个子关卡地图中除前 M 个子关卡地图之外的子关卡地图，预定条件包括：在待放置的子关卡地图位于地图区域中的目标候选区域的情况下，待放置的子关卡地图与地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子关卡地图连通，达到了在子关卡拼接的基础上，基本随机单位是子关卡的目的，从而实现了根据随机的子关卡生成随机的大地图的技术效果，进而解决了现有技术中，生成大规模随机地图的灵活性较差的技术问题。

在本申请的一些实施例中，依次将 $N-M$ 个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在地图区域内，包括：

在将 N 个子关卡地图中的第 i 个子关卡地图放置在地图区域内之后，确定地图区域内已放置的子关卡地图的面积是否超过预定面积阈值，其中， $M < i < N$ ；

在地图区域内已放置的子关卡地图的面积超过预定面积阈值的情况下，停止将 N 个子关卡地图中的第 $i+1$ 个至第 N 个子关卡地图放置在地图区域内。

由于在实际中，地图区域的面积是有限的，选择出来的 N 个子关卡地图并不会全部都能使用上的，在此情况下，电子设备可以一边在地图区域中放置子关卡地图，一边判断已经放置了的子关卡地图的面积，是否超过了预定面积阈值。在已经放置了的子关卡地图的面积超过了预定面积阈值时，就说明在地图区域中已经放置了足够的子关卡地图，如此，电子设备就会停止放置剩余的子关卡地图。在已经放置了的子关卡地图的面积没有超过预定面积阈值时，说明在地图区域中还能够继续放置子关卡地图，电子设备会继续放置子关卡地图，直至已经放置的子关卡地图的面积达到了预定面积阈值。

可以理解的是，预定面积阈值是可以根据实际情况进行设置的，例如，

将预定面积阈值设置为 15km^2 , 甚至是设置为 50km^2 , 本申请在此不作限定。

需要说明的是, 一些实施例, 在城市关卡地图生成之后, 还需要对城市关卡地图中的建筑做随机处理。电子设备先在城市关卡地图上标记可以放置建筑的区块位置, 这些区块位置类似于地基。而后, 电子设备在放置建筑的区块位置上随机的产生各种建筑。从而实现随机城市和随机建筑群。当然, 在另一些实施例中, 电子设备还可以在放置建筑的区块位置上生成预设建筑, 例如, 生成地标建筑, 生成设计好的建筑等。

还需要说明的是, 在随机算法之外, 还加入伪随机的关卡产生方式。电子设备将随机地图的子关卡地图的位置, 建筑类型作为配置保存起来, 也可以为每一个子关卡地图单独配备导航数据并作为配置保存起来。每次关卡随机, 实际上是读取配置, 加载提前设计好的伪随机地图。当配置的伪随机关卡数量丰富到一定程度时, 也能很好的保证玩家体验的新鲜感。伪随机关卡的每个子关卡地图都是策划验收通过的, 可以保证较好的单局游戏体验。

通过随机算法和伪随机配置两种方式的结合, 可以做到指定每种精心设计的关卡在随机地图模式中出现概率。也能在特定时间上架特定的玩法地图。

本申请中提供的实施方案可以为射击类游戏玩法带来每次都新鲜的游戏体验, 地图可以永不重复。

下面, 将介绍本申请的地图生成方法在实际场景的应用。图 18 是射击游戏中随机地图生成方法的流程图。

步骤 1, 玩家进入射击游戏;

步骤 2, 判断是否采用真随机方案, 是的情况下, 执行步骤 3, 否的情况下, 执行步骤 4;

步骤 3, 通过随机算法产生地图 (随机产生地形);

步骤 4, 读取配置来产生提前生成和验收的关卡 (读取配置, 加载提取设计好的伪随机地图);

步骤 5, 判断是否为随机大陆算法, 是的情况下, 执行步骤 6, 否的情况下, 执行步骤 7;

步骤 6, 随机大陆扩张算法产生子关卡分布 (利用子关卡地图随机生成大陆);

步骤 7, 随机岛屿扩张算法产生子关卡分布 (利用子关卡地图随机生成岛屿);

步骤 8, 替换部分子关卡产生城区子关卡 (城区选址);

步骤 9, 根据海陆边界产生地形衔接子关卡 (设置目标过渡地图);

步骤 10, 加载子关卡;

步骤 11, 随机替换子关卡中的建筑;

步骤 12, 正式开始射击游戏。

需要说明的是，对于前述的各方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本申请并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本申请，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实
5 施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本申请所必须的。

本申请实施例提供了一种用于实施上述地图生成方法的地图生成装置。如图 19 所示，该地图生成装置包括：选择单元 1901、第一放置单元 1903 以及第二放置单元 1905。

选择单元 1901，配置为在子关卡地图库中选择 N 个子关卡地图，其中，
10 N 为大于 1 的自然数。

第一放置单元 1903，配置为依次将 N 个子关卡地图中的前 M 个子关卡地图放置在预定的地图区域内，其中， $N > M$ ，前 M 个子关卡地图均位于地图区域内、且前 M 个子关卡地图相互不重叠。

第二放置单元 1905，配置为依次将 $N-M$ 个子关卡地图中满足预定条件的
15 的待放置的子关卡地图放置在地图区域内，得到目标地图，其中， $N-M$ 个子关卡地图为 N 个子关卡地图中除前 M 个子关卡地图之外的子关卡地图，预定条件包括：在待放置的子关卡地图位于地图区域中的目标候选区域的情况下，待放置的子关卡地图与地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子关卡地图连通。

通过本申请提供的实施例，选择单元 1901 在子关卡地图库中选择 N 个
20 子关卡地图，其中， N 为大于 1 的自然数；第一放置单元 1903 依次将 N 个子关卡地图中的前 M 个子关卡地图放置在预定的地图区域内，其中， $N > M$ ，前 M 个子关卡地图均位于地图区域内、且前 M 个子关卡地图相互不重叠；第二放置单元 1905 依次将 $N-M$ 个子关卡地图中满足预定条件的待放置的
25 子关卡地图放置在地图区域内，得到目标地图，其中， $N-M$ 个子关卡地图为 N 个子关卡地图中除前 M 个子关卡地图之外的子关卡地图，预定条件包括：在待放置的子关卡地图位于地图区域中的目标候选区域的情况下，待放置的子关卡地图与地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子关卡地图连通。通过这种方式，
30 达到了在子关卡拼接的基础上，基本随机单位是子关卡地图的目的，从而实现了根据随机的子关卡地图生成随机的大地图的技术效果，进而解决了现有技术中，生成大规模随机地图的灵活性较差的技术问题。

在本申请的一些实施例中，第一放置单元 1903，包括：

第一确定模块，配置为依次对于 $N-M$ 个子关卡地图中当前待放置的子
35 关卡地图，在地图区域中确定是否存在目标候选区域，其中，目标候选区域用于放置当前待放置的子关卡地图；

放置模块，配置为在确定出存在目标候选区域的情况下，将当前待放置的子关卡地图确定为预定条件的待放置的子关卡地图，并将当前待放置

的子关卡地图放置在地图区域中的目标候选区域。

其中，第一确定模块，包括：

第一确定子模块，配置为在地图区域中确定是否存在与当前待放置的子关卡地图对应的目标放置位置，其中，目标放置位置用于放置当前待放置的子关卡地图所在的第一区域的中心点，且在中心点位于目标放置位置的情况下，第一区域与地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域均不重叠，且第一区域中的至少一条边与地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域中的一条边之间的距离大于0、且小于预定距离阈值；

第二确定子模块，配置为在地图区域中确定存在目标放置位置的情况下，确定出地图区域中存在目标候选区域，其中，目标候选区域为在中心点位于目标放置位置时当前待放置的子关卡地图所在的第一区域。

其中，第一确定模块，包括：

第三确定子模块，配置为在地图区域中确定是否存在与当前待放置的子关卡地图对应的目标放置位置，其中，目标放置位置用于放置当前待放置的子关卡地图所在的第一区域的中心点，且在中心点位于目标放置位置的情况下，第一区域与地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域均不重叠，且第一区域中的至少一条边与地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域中的一条边重合；

第四确定子模块，配置为在地图区域中确定存在目标放置位置的情况下，确定出地图区域中存在目标候选区域，其中，目标候选区域为在中心点位于目标放置位置时当前待放置的子关卡地图所在的第一区域。

在本申请的一些实施例中，上述地图生成装置还可以包括：

第三设置单元，配置为在将当前待放置的子关卡地图放置在地图区域中的目标候选区域的情况下，在地图区域中与目标候选区域相邻的空闲区域上设置目标过渡地图，其中，目标过渡地图用于连接当前待放置的子关卡地图与空闲区域，空闲区域为地图区域中尚未设置子关卡地图和目标类型的过渡地图的区域，目标过渡地图的类型为目标类型。

其中，第三设置单元，包括：

获取模块，配置为获取目标过渡地图所在的所述空闲区域的顶点中与目标候选区域的顶点相连的目标顶点；

第一设置模块，配置为将目标顶点在地图区域中的高度设置为第一高度，其中，目标候选区域的顶点在地图区域中的高度为第一高度；

第二设置模块，配置为将空闲区域的顶点中除目标顶点之外的顶点在地图区域中的高度设置为第二高度，其中，第二高度小于第一高度。

在本申请的一些实施例中，上述地图生成装置还可以包括：

确定单元，配置为在所述依次将N-M个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在地图区域内之后，在地图区域内已放置的每个子关卡地图占地图区域中的一个单元格的情况下，在每个子关卡地图所占

的单元格中确定是否存在目标单元格,其中,与目标单元格相连的、地图区域内已放置的子关卡地图所占的单元格的数量大于或等于预定数量阈值;

组成单元,配置为在确定存在目标单元格的情况下,将目标单元格以及
5 与目标单元格相连的、地图区域内已放置的子关卡地图所占的单元格上的子关卡地图组成目标关卡地图。

其中,第一放置单元 1903,可以包括:

第二确定模块,配置为在将 N 个子关卡地图中的第 i 个子关卡地图放置在地图区域内之后,确定地图区域内已放置的子关卡地图的面积是否超过
10 预定面积阈值,其中, $M < i < N$;

停止模块,配置为在地图区域内已放置的子关卡地图的面积超过预定面积阈值的情况下,停止将 N 个子关卡地图中的第 i+1 个至第 N 个子关卡
15 地图放置在地图区域内。

根据本申请实施例还提供了一种用于实施上述地图生成方法的电子设备,如图 20 所示,该电子设备包括存储器 2002 和处理器 2004,该存储器
15 2002 中存储有计算机程序,该处理器 2004 被设置为通过计算机程序执行上述任一项方法实施例中的步骤。

在本申请实施例中,上述电子设备可以位于计算机网络的多个网络设备中的至少一个网络设备。

在本申请实施例中,上述处理器可以被配置为通过计算机程序执行以下
20 步骤:

S1,在子关卡地图库中选择 N 个子关卡地图,其中,N 为大于 1 的自然数;

S2,依次将 N 个子关卡地图中的前 M 个子关卡地图放置在预定的地图区域内,其中, $N > M$,前 M 个子关卡地图均位于地图区域内、且前 M 个
25 子关卡地图相互不重叠;

S3,依次将 N-M 个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在地图区域内,得到目标地图,其中,N-M 个子关卡地图为 N 个子关卡
30 地图中除前 M 个子关卡地图之外的子关卡地图,预定条件包括:在待放置的子关卡地图位于地图区域中的目标候选区域的情况下,待放置的子关卡地图与地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子关卡地图连通。

可选地,本领域普通技术人员可以理解,图 20 所示的结构仅为示意,电子设备也可以是智能手机(如 Android 手机、iOS 手机等)、平板电脑、掌上电脑以及移动互联网设备(Mobile Internet Devices, MID)、PAD 等终端设备。图 20 其并不对上述电子设备的结构造成限定。例如,电子设备还可包括比图 20 中所示更多或者更少的组件(如网络接口等),或者具有与图 20 所示不同的配置。
35

其中,存储器 2002 可用于存储软件程序以及模块,如本申请实施例中

的地图生成方法和装置对应的可执行指令/模块,处理器 2004 通过运行存储在存储器 2002 内的可执行指令以及模块,从而执行各种功能应用以及数据处理,即实现上述的地图生成方法。存储器 2002 可包括高速随机存储器,还可以包括非易失性存储器,如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中,存储器 2002 可包括相对于处理器 2004 远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至终端。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。其中,存储器 2002 具体可以但不限于用于存储子关卡地图库,子关卡地图等信息。作为一种示例,如图 20 所示,上述存储器 2002 中可以但不限于包括上述地图生成装置中的选择单元 1901、第一放置单元 1903 以及第二放置单元 1905。此外,还可以包括但不限于上述地图生成装置中的其他模块单元,本示例中不再赘述。

在本申请的一些实施例中,上述的电子设备中的传输装置 2006 配置为经由一个网络接收或者发送数据。上述的网络具体实例可包括有线网络及无线网络。在一个实例中,传输装置 2006 包括一个网络适配器(Network Interface Controller, NIC),其可通过网线与其他网络设备与路由器相连从而可与互联网或局域网进行通讯。在一个实例中,传输装置 2006 为射频(Radio Frequency, RF)模块,其用于通过无线方式与互联网进行通讯。

此外,上述电子设备还可以包括:显示器 2008,配置为显示上述待放置的子关卡地图;和连接总线 2010,配置为连接上述电子装置中的各个模块部件。

相应的,本申请的实施例还提供了一种计算机存储介质,该计算机存储介质中存储有可执行指令,其中,该可执行指令被设置为运行时执行上述任一项方法实施例中的步骤。

在本申请实施例中,上述计算机存储介质可以被设置为存储用于执行以下步骤的可执行指令:

S1,在子关卡地图库中选择 N 个子关卡地图,其中, N 为大于 1 的自然数;

S2,依次将 N 个子关卡地图中的前 M 个子关卡地图放置在预定的地图区域内,其中, $N > M$, 前 M 个子关卡地图均位于地图区域内、且前 M 个子关卡地图相互不重叠;

S3,依次将 N-M 个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在地图区域内,得到目标地图,其中, N-M 个子关卡地图为 N 个子关卡地图中除前 M 个子关卡地图之外的子关卡地图,预定条件包括:在待放置的子关卡地图位于地图区域中的目标候选区域的情况下,待放置的子关卡地图与地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子关卡地图连通。

在本申请的一些实施例中,上述计算机存储介质还可以被设置为存储

执行本申请的任一个实施例中的地图生成方法的可执行指令。

在本申请本实施例中，本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令终端设备相关的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机存储介质中，存储介质可以包括：闪存盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取器（Random Access Memory, RAM）、磁盘或光盘等。

上述实施例中的集成的单元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，可以存储在上述计算机取的存储介质中。基于这样的理解，本申请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全部或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存储介质中，包括若干指令用以使得一台或多台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。

在本申请的上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的客户端，可以通过其它的方式实现。其中，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，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接口，单元或模块的间接耦合或通信连接，可以是电性或其它的形式。

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，在本申请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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

以上所述仅是本申请的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权利要求书

1、一种地图生成方法，所述方法由电子设备执行，所述方法包括：

在子关卡地图库中选择N个子关卡地图，其中，N为大于1的自然数；

依次将所述N个子关卡地图中的前M个子关卡地图放置在预定的地图
5 区域内，其中， $N > M$ ，所述前M个子关卡地图均位于所述地图区域内、且
所述前M个子关卡地图相互不重叠；

依次将N-M个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置
在所述地图区域内，得到目标地图，其中，所述N-M个子关卡地图为所述
N个子关卡地图中除所述前M个子关卡地图之外的子关卡地图，所述预定
10 条件包括：在所述待放置的子关卡地图位于所述地图区域中的目标候选区
域的情况下，所述待放置的子关卡地图与所述地图区域内已放置的子关卡
地图均不重叠、且与所述地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子
关卡地图连通。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述依次将N-M个子关卡地
15 图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在所述地图区域内，包括：

依次对于所述N-M个子关卡地图中当前待放置的子关卡地图，在所述
地图区域中确定是否存在所述目标候选区域，其中，所述目标候选区域用
于放置所述当前待放置的子关卡地图；

在确定出存在所述目标候选区域的情况下，将所述当前待放置的子关
20 卡地图确定为所述预定条件的待放置的子关卡地图，并将所述当前待放置
的子关卡地图放置在所述地图区域中的所述目标候选区域。

3、根据权利要求2所述的方法，其中，所述在所述地图区域中确定是
否存在所述目标候选区域，包括：

在所述地图区域中确定是否存在与所述当前待放置的子关卡地图对应
25 的目标放置位置，其中，所述目标放置位置用于放置所述当前待放置的子
关卡地图所在的第一区域的中心点，且在所述中心点位于所述目标放置位
置的情况下，所述第一区域与所述地图区域内已放置的子关卡地图所占的
区域均不重叠，且所述第一区域中的至少一条边与所述地图区域内已放置
的子关卡地图所占的区域中的一条边之间的距离大于0、且小于预定距离阈
30 值；

在所述地图区域中确定存在所述目标放置位置的情况下，确定出所述
地图区域中存在所述目标候选区域，其中，所述目标候选区域为在所述中
心点位于所述目标放置位置时所述当前待放置的子关卡地图所在的所述第
一区域。

4、根据权利要求2所述的方法，其中，所述在所述地图区域中确定是
否存在所述目标候选区域，包括：

在所述地图区域中确定是否存在与所述当前待放置的子关卡地图对应
的目标放置位置，其中，所述目标放置位置用于放置所述当前待放置的子

关卡地图所在的第一区域的中心点，且在所述中心点位于所述目标放置位置的情况下，所述第一区域与所述地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域均不重叠，且所述第一区域中的至少一条边与所述地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域中的一条边重合；

- 5 在所述地图区域中确定存在所述目标放置位置的情况下，确定出所述地图区域中存在所述目标候选区域，其中，所述目标候选区域为在所述中心点位于所述目标放置位置时所述当前待放置的子关卡地图所在的所述第一区域。

- 10 5、根据权利要求 4 所述的方法，其中，在将所述当前待放置的子关卡地图放置在所述地图区域中的所述目标候选区域的情况下，所述方法还包括：

- 15 在所述地图区域中与所述目标候选区域相邻的空闲区域上设置目标过渡地图，其中，所述目标过渡地图用于连接所述当前待放置的子关卡地图与空闲区域，所述空闲区域为所述地图区域中尚未设置所述子关卡地图和目标类型的过渡地图的区域，所述目标过渡地图的类型为所述目标类型。

- 6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述在所述地图区域中与所述目标候选区域相邻的空闲区域上设置目标过渡地图，包括：

获取所述目标过渡地图所在的所述空闲区域的顶点中与所述目标候选区域的顶点相连的目标顶点；

- 20 将所述目标顶点在所述地图区域中的高度设置为第一高度，其中，所述目标候选区域的顶点在所述地图区域中的高度为所述第一高度；

将所述空闲区域的顶点中除所述目标顶点之外的顶点在所述地图区域中的高度设置为第二高度，其中，所述第二高度小于所述第一高度。

- 25 7、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，在所述依次将 N-M 个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在所述地图区域内之后，所述方法还包括：

- 30 在所述地图区域内已放置的每个子关卡地图占所述地图区域中的一个单元格的情况下，在所述每个子关卡地图所占的单元格中确定是否存在目标单元格，其中，与所述目标单元格相连的、所述地图区域内已放置的子关卡地图所占的单元格的数量大于或等于预定数量阈值；

在确定存在所述目标单元格的情况下，将所述目标单元格以及与所述目标单元格相连的、所述地图区域内已放置的子关卡地图所占的单元格上的子关卡地图组成目标关卡地图。

- 35 8、根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述依次将 N-M 个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在所述地图区域内，包括：

在将所述 N 个子关卡地图中的第 i 个子关卡地图放置在所述地图区域内之后，确定所述地图区域内已放置的子关卡地图的面积是否超过预定面积阈值，其中， $M < i < N$ ；

- 5 在所述地图区域内已放置的子关卡地图的面积超过所述预定面积阈值的情况下，停止将所述 N 个子关卡地图中的第 $i+1$ 个至第 N 个子关卡地图放置在所述地图区域内。

9、一种地图生成装置，包括：

选择单元，配置为在子关卡地图库中选择 N 个子关卡地图，其中， N 为大于 1 的自然数；

- 10 第一放置单元，配置为依次将所述 N 个子关卡地图中的前 M 个子关卡地图放置在预定的地图区域内，其中， $N > M$ ，所述前 M 个子关卡地图均位于所述地图区域内、且所述前 M 个子关卡地图相互不重叠；

- 第二放置单元，配置为依次将 $N-M$ 个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在所述地图区域内，得到目标地图，其中，所述 $N-M$ 个子关卡地图为所述 N 个子关卡地图中除所述前 M 个子关卡地图之外的子关卡地图，所述预定条件包括：在所述待放置的子关卡地图位于所述地图区域中的目标候选区域的情况下，所述待放置的子关卡地图与所述地图区域内已放置的子关卡地图均不重叠、且与所述地图区域内已放置的子关卡地图中的至少一个子关卡地图连通。

- 20 10、根据权利要求 9 所述的装置，其中，所述第一放置单元，包括：

第一确定模块，配置为依次对于所述 $N-M$ 个子关卡地图中当前待放置的子关卡地图，在所述地图区域中确定是否存在所述目标候选区域，其中，所述目标候选区域用于放置所述当前待放置的子关卡地图；

- 25 放置模块，配置为在确定出存在所述目标候选区域的情况下，将所述当前待放置的子关卡地图确定为所述预定条件的待放置的子关卡地图，并将所述当前待放置的子关卡地图放置在所述地图区域中的所述目标候选区域。

11、根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述第一确定模块，包括：

- 30 第一确定子模块，配置为在所述地图区域中确定是否存在与所述当前待放置的子关卡地图对应的目标放置位置，其中，所述目标放置位置用于放置所述当前待放置的子关卡地图所在的第一区域的中心点，且在所述中心点位于所述目标放置位置的情况下，所述第一区域与所述地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域均不重叠，且所述第一区域中的至少一条边与所述地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域中的一条边之间的距离大于 0、且小于预定距离阈值；

35 第二确定子模块，配置为在所述地图区域中确定存在所述目标放置位置的情况下，确定出所述地图区域中存在所述目标候选区域，其中，所述

目标候选区域为在所述中心点位于所述目标放置位置时所述当前待放置的子关卡地图所在的所述第一区域。

12、根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述第一确定模块，包括：

5 第三确定子模块，配置为在所述地图区域中确定是否存在与所述当前待放置的子关卡地图对应的所述目标放置位置，其中，所述目标放置位置用于放置所述当前待放置的子关卡地图所在的第一区域的中心点，且在所述中心点位于所述目标放置位置的情况下，所述第一区域与所述地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域均不重叠，且所述第一区域中的至少一条边与

10 所述地图区域内已放置的子关卡地图所占的区域中的一条边重合；
第四确定子模块，配置为在所述地图区域中确定存在所述目标放置位置的情况下，确定出所述地图区域中存在所述目标候选区域，其中，所述目标候选区域为在所述中心点位于所述目标放置位置时所述当前待放置的子关卡地图所在的所述第一区域。

13、根据权利要求 12 所述的装置，其中，所述装置还包括：

15 第三设置单元，配置为在将所述当前待放置的子关卡地图放置在所述地图区域中的所述目标候选区域的情况下，在所述地图区域中与所述目标候选区域相邻的空闲区域上设置目标过渡地图，其中，所述目标过渡地图用于连接所述当前待放置的子关卡地图与空闲区域，所述空闲区域为所述地图区域中尚未设置所述子关卡地图和目标类型的过渡地图的区域，所述
20 目标过渡地图的类型为所述目标类型。

14、根据权利要求 13 所述的装置，其中，所述第三设置单元，包括：

获取模块，配置为获取所述目标过渡地图所在的所述空闲区域的顶点中与所述目标候选区域的顶点相连的目标顶点；

25 第一设置模块，配置为将所述目标顶点在所述地图区域中的高度设置为第一高度，其中，所述目标候选区域的顶点在所述地图区域中的高度为所述第一高度；

第二设置模块，配置为将所述空闲区域的顶点中除所述目标顶点之外的顶点在所述地图区域中的高度设置为第二高度，其中，所述第二高度小于所述第一高度。

30 15、根据权利要求 12 所述的装置，其中，所述装置还包括：

确定单元，配置为在所述依次将 N-M 个子关卡地图中满足预定条件的待放置的子关卡地图放置在所述地图区域内之后，在所述地图区域内已放置的每个子关卡地图占所述地图区域中的一个单元格的情况下，在所述每个子关卡地图所占的单元格中确定是否存在目标单元格，其中，与所述目
35 标单元格相连的、所述地图区域内已放置的子关卡地图所占的单元格的数量大于或等于预定数量阈值；

组成单元，配置为在确定存在所述目标单元格的情况下，将所述目标单元格以及与所述目标单元格相连的、所述地图区域内已放置的子关卡地图所占的单元格上的子关卡地图组成目标关卡地图。

- 16、根据权利要求 9 至 15 任一项所述的装置，其中，所述第一放置单元，包括：

第二确定模块，配置为在将 N 个子关卡地图中的第 i 个子关卡地图放置在地图区域内之后，确定地图区域内已放置的子关卡地图的面积是否超过预定面积阈值，其中， $M < i < N$ ；

- 10 停止模块，配置为在地图区域内已放置的子关卡地图的面积超过预定面积阈值的情况下，停止将 N 个子关卡地图中的第 $i+1$ 个至第 N 个子关卡地图放置在地图区域内。

17、一种电子设备，所述电子设备包括：

存储器，配置为存储可执行指令；

- 15 处理器，配置为执行所述存储器存储的所述可执行指令时，实现如权利要求 1 至 8 任一项所述的方法。

18、一种计算机存储介质，所述计算机存储介质包括可执行指令，所述可执行指令被执行时，实现执行权利要求 1 至 8 任一项所述的方法。