



关卡编辑器手册

目录

关卡编辑器手册

前置条件

入门指南

创建新地图

命名和路径规范

地图设置与元数据

世界设置(World Settings)

MapInfo

地图元素

玩家出生点(Player Starts)

世界边界(World Bounds)

地形(Terrain)

导航(Navigation)

结构与单位(Structures and Units)

风暴(Tempest)

光照

植被(Foliage)

小地图(Minimap)

触发体积(Trigger Volumes)

自定义资源与蓝图(Custom Assets and Blueprints)

使用《风暴崛起》(Tempest Rising)游戏资源

烘焙、打包与分发地图

错误检查

打包

测试你的地图

上传到 Steam Workshop

你可以使用虚幻编辑器(Unreal Editor)和 `MapEditorProject` 虚幻项目为游戏制作自己的小规模战役(Skirmish)和多人地图。自定义地图会被打包成虚幻(Unreal)模组插件,可放入 `Tempest`

`Rising/Tempest/Mods/` 目录,或从 Steam 创意工坊下载。其他类型的模组和自定义战役不受正式支持。自定义地图可以包含自定义资源和蓝图(Blueprint)(包括关卡蓝图和独立蓝图,但你无法扩展大多数现有资源),但不能包含代码。它们只能在小规模战役(Skirmish)以及自定义/局域网(LAN)多人游戏中进行游玩。请注意,本指南假定你已经对在虚幻编辑器(Unreal Editor)中设计关卡有一定的了解。如果你还不熟悉,请参阅《**虚幻新手指南**》(Unreal Beginner's Guide)。该编辑器项目包含两个示例地图:

- `ZooExampleMap`: 一个基础示例地图,演示了本指南中提到的大部分功能。
- `SetdressingExampleMap`: 一个完整的示例地图,演示了《风暴崛起》(Tempest Rising)关卡中使用的一些场景布置(set dressing)技巧。
 - 更多信息请参阅《**风暴崛起环境美术指南**》(Tempest Rising Environment Art Guide)。

前置条件

- **虚幻引擎(Unreal Engine)5.4.4**
 - 你需要像平常一样,从 Epic Games Launcher 安装该引擎。
- 《风暴崛起》(Tempest Rising)关卡编辑器项目
 - 在 Steam 上安装 “**Tempest Rising Mod Kit**” 免费 DLC。你需要拥有本游戏才能获取此 DLC。
 - 你可以在 Steam 库中右键点击《风暴崛起》(Tempest Rising),然后选择 “DLC” 来找到 DLC 菜单。
 - 该项目将位于游戏目录下的 `MapEditorProject` 目录中(通常在 `steamapps/Tempest Rising` 下)。
 - 此目录还将包含你要处理的地图文件,因此请确保有足够的存储空间,或将其复制到其他位置。
- 如果你想将地图发布到 Steam 创意工坊,还需要 SteamCMD
 - 请从 Valve Developer Wiki 下载它。

入门指南

在进行任何其他操作之前,请先设置并打开编辑器:

1. 安装 UE5.4.4。
2. 从 Epic Games Launcher 的 Unreal Engine / Library 选项卡启动 UE5.4.4。
3. **>点击<** `Browse`,并导航到上文提到的 `MapEditorProject` 文件夹。选择 `Tempest.uproject`。

创建新地图

首先,你需要创建一个新的模组(mod)来存放你的自定义地图。一个模组理论上可以包含多个自定义地图,但出于组织管理的目的,最好将每个模组限制为一张地图。在编辑器窗口顶部的菜单栏中 **>选择< Tempest -** **> Create New Mod...**。

这将弹出 **New Mod** 对话框:

New Mod

Set the name and properties of the new mod.

Custom Map

A mod that contains one or multiple custom maps.

E:\TempestMapEditor\Mods\

...

Mod Name

▼ Descriptor Data

Author

Description

▼ Advanced

Author URL

Is Beta Version

☐

☐ Show on Startup

☒ Show Content Directory

Create Mod

选择 **Custom Map** 模板并填写 **Mod Name** 字段。其他字段如 **Author** 和

Description 是可选的。默认情况下,新的 mod 将被放置到

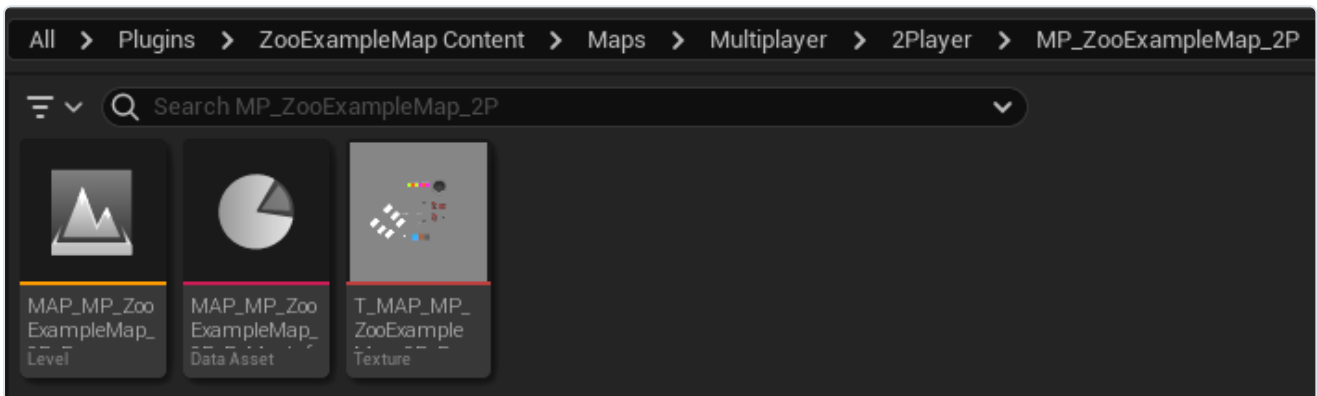
MapEditorProject/Mods/<ModName> 中。你可以给你的 mod 起任何名字,但要确保名字不要太长(大约不超过 32 个字符)。**>点击< Create Mod**。这将创建一个新的 mod 插件,并在内容浏览器(Content Browser)中导航到其 **Content** 目录。你的自定义关卡以及其中使用的所有自定义资产都应放置在此目录或其子目录中。你可以在内容浏览器(Content Browser)的 **Plugins** 列表中再次找到它。编辑器此时应已打开了其中一个内置模板关卡。该模板包含一个可正常运行的《风暴崛起》关卡所需的基本元素和世界设置(World Settings)。你可以从这里开始,也可以新建一个空关卡,但务必包含本指南其余部分所述的必要元素。你也可以基于其他《风暴崛起》模板关卡(**MAP_Template_Small/Medium/Large**)新建关卡。请按照下文小节所述的命名/路径规范,将你的新关卡保存在你 mod 的 **Content/Maps** 目录中。如果你想删除一个 mod,只需在编辑器未运行时删除其目录即可。官方的《风暴崛起》关卡通常由一个持久关卡(Level)和多个子关卡组成:一个用于场景布置,一个用于脚本编写,等等。

命名和路径规范

你的自定义关卡及其所有自定义资产和蓝图(Blueprint)都应包含在单一个 mod 中。你可以将资产放置到 mod 的 `Content` 目录下的任意子目录中,并随意命名,但关卡(Map)有特殊要求。关卡应命名为 `MAP_MP_<MapName>_#P`,其中 `<MapName>` 是你选择的关卡名,

`#` 是该关卡支持的玩家数量,例如 `MAP_MP_ExampleMap_2P`。持久关卡(即你关卡中始终加载的主关卡,或许也是唯一关卡)应带有后缀 `_P`,例如 `MAP_MP_ExampleMap_2P_P`。任何子关卡都应位于对应持久关卡所在的同一目录中,但应使用不同的后缀,例如 `MAP_MP_MultiLevelMap_4P_Environment`。

地图应放置在你的 mod 的 `Content` 目录下的 `Maps/Multiplayer/#Player/MP_<MapName>_#P/` 中,其中 `#` 是该地图支持的玩家人数,`<MapName>` 是你选择的地图名称。例如,内置的 Zoo Example Map 资源包的完整路径为 `Content/Maps/Multiplayer/2Player/MP_ZooExampleMap_2P/MAP_MP_ZooExampleMap_2P_P`:



为每种类型的资源建立各自的子目录会是个不错的做法:自定义蓝图(Blueprint)应放入 `Content/Blueprints`,静态网格体(Static Mesh)应放入 `Content/StaticMeshes`,以此类推。**切勿**将任何自定义资源放入 `Tempest` 目录或 `TempestEditor` 目录,也不要放在任何不属于某个 mod 的 `Content` 目录的位置。`MapEditorProject` 项目的主 `Content` 目录一般只应包含随 Editor 项目自带的资源。该目录下的任何内容在你打包地图用于发布时都不会被包含进去。

地图设置与元数据

世界设置(World Settings)

《风暴崛起》(Tempest Rising)关卡(Level)有若干额外的 World Settings:

- `World Bounds`:指定使用哪个 `WorldBoundsActor` 来确定地图边界,用于摄像机移动和战争迷雾(Fog of War)范围判定。
 - 详见 *World Bounds* 章节。
- `Fog Of War Init Mode`:决定地图上战争迷雾的初始状态。可选项如下:
 - `Default`:地图开始时所有区域都被 100% 的黑色战争迷雾覆盖,与战役地图中的情况一致。

- **Visible Terrain**:所有地图地形都可见,但处于变暗(半透明)的战争迷雾之下,与突袭(Skirmish)/多人(MP)地图中的情况一致。
- **Visible All**:除了 World Bounds 之外的区域,其他一切都将完全可见。
- **Disabled**:完全禁用战争迷雾。所有内容均可见。
- **Terrain Level Z Span**:单个地形层级的 Z 方向尺寸。
 - 详见 Terrain 章节。
- **Terrail Level Z Min/Max**:若启用,则限制最低/最高地形层级的 Z 值。
 - 详见 Terrain 章节。
- **Minimap State Settings**:强制启用/禁用小地图(Minimap)。
- **Minimap Ignores Permanent FOW**:若启用,小地图上只会显示临时/变暗的战争迷雾,地形本身将始终可见。
- **Allow Player Commands**:启用/禁用不需要单位的支援技能(Support Powers)及其他指令。
- **Use Map Info**:若启用,该关卡(Level)在保存时会自动生成一个 **Map Info** 资产(前提是尚不存在)。
 - 此选项**仅**应在你地图的常驻关卡(即主关卡)中勾选。所有子关卡都应禁用此选项。
 - 此选项默认为**禁用**状态,因此**别忘了为常驻关卡启用它**。
 - 详见下方的 MapInfo 小节。
- **Map Info** 及其他相关设置:详见下方的 MapInfo 小节。如果你是基于 Empty Level 模板创建地图,请确保 **Navigation**

System Class 在 **World Settings** (世界设置)中设置为 **TedNavigationSystem**。

MapInfo

每张《风暴崛起(Tempest Rising)》地图都应对应一个 **TedMapInfo** 资产。这些资产包含各种设置(使用哪张小地图纹理、地图支持多少玩家等)以及元数据(地图名称、作者和描述)。当你首次在关卡的 **World Settings** (世界设置)中启用 **Use Map Info** 并保存该关卡

时,系统会自动为其生成一个 **TedMapInfo**。之后你可以通过关卡 **World Settings** (世界设置)面板中的 **Map Info** 小节来修改其设置,

或直接编辑该资产本身。如果你的地图由多个关卡组成,只有常驻关卡(即主关卡)才应启用 **Use Map Info**。此设置默认启用,因此别忘了为该关卡启用它,

并对子关卡保持禁用。**每张地图应只有一个 **TedMapInfo** 资产**,即使该地图包含多个子关卡也是如此。

TedMapInfo 具有以下属性:

- **Display Name**:地图在游戏内地图选择菜单中显示的名称。最多 32 个字符。
- **Location**:该地图所处地点,会在地图选择菜单中显示。
- **Description**:游戏中显示的地图描述。
- **Author**:你的名字。将在游戏中显示于地图名称旁。最多 32 个字符。
- **Minimap**:小地图所使用的纹理(Texture)。可使用随附工具生成。

- 详见 Minimap 小节以获取更多信息。
- **Players**: 每个玩家位的设置数组。游戏最多支持 8 名玩家,外加两个用于中立方及始终敌对建筑/单位的虚拟玩家,但你可以通过禁用除所需数量之外的所有玩家位,让地图支持更少的玩家数。每个玩家位具有以下设置:
 - **Control**: 谁可以控制这个玩家。
 - **None**: 玩家位被禁用。
 - **Human**: 人类玩家或突袭(Skirmish)AI 玩家可以使用此位。
 - **Bot**: 始终由 AI 控制。
 - **Uncontrollable**: 无法被实际的人类或 AI 玩家使用。用于中立(Neutral)和敌对(Hostile)玩家。
 - **Player Start**: 此玩家出生所用的 **TedPlayerStart** actor。
 - 更多信息请参见下方的 Player Starts 小节。
 - **Player Faction**: 此玩家的默认阵营。对于实际玩家,该设置会被突袭(Skirmish)/多人游戏(MP)设置覆盖。
 - **Player Color**: 此玩家的颜色。对于实际玩家,该设置会被突袭(Skirmish)/多人游戏(MP)设置覆盖。
 - **Additional Pawn GameplayTags**: 该玩家的所有单位和建筑生成时要附加的 GameplayTags。
 - **Player Data**: 玩家初始拥有的资源/已解锁科技。对于实际玩家,该设置会被突袭(Skirmish)/多人游戏(MP)设置覆盖。
 - **Custom Attitudes**: 设置哪些玩家彼此始终保持敌对/友好/中立。这主要对不可控(Uncontrollable)/AI(Bot)玩家有用。
 - **Mission Tracks**: 此地图的音乐配置。这里的所有设置都使用 **TedJukeboxTrackAsset**。它们对应《风暴崛起(Tempest Rising)》的音乐曲目,不能添加自定义曲目。此类别包含以下设置。
 - **Map Sound Tracks**: 如果在 Jukebox 中启用了 Mission Tracks 模式,则此地图在游玩期间会播放的曲目列表。你可以使用 **JukeboxEnableMissionTracks** 蓝图(Blueprint)节点开启此模式。用户仍可在 Jukebox 菜单中将其重新关闭。
 - **Victory Track**: 获胜时播放的音乐。默认曲目为 **Track_5_Redemption**。
 - **Lose Track**: 失败时播放的音乐。默认曲目为 **Track_7_Fallout**。
 - **Supports MP**: 此地图是否可在自定义游戏(Custom games)中使用。
 - **Supports SP**: 此地图是否可在突袭(Skirmish)中使用。
 - **Sandbox Only**: 若启用,将强制此地图始终使用 **Sandbox** 游戏模式,该模式没有胜负条件。
 - 若启用此项,你必须使用 Mod API 中的 **Win Game** 或 **Defeat Player** 节点,以确保玩家能够赢得该地图。
 - **Starting Armies**: 为突袭(Skirmish)/多人游戏(MP)中不同的 **Starting Army** 设置指定单位列表。
 - 如果你想强制玩家从零开始,请将所有设置重置为 None。打包地图前,请确保其 MapInfo 已创建并按需设置完毕。没有 MapInfo 的地图在游戏中将不可见。

地图元素

玩家出生点(Player Starts)

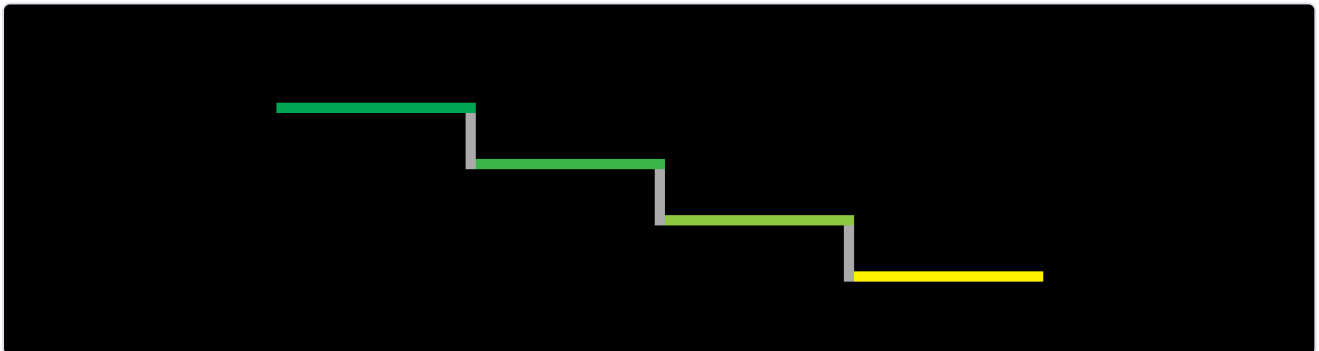
地图中每个人类或机器人玩家位可应有一个 `TedPlayerStart`。可以在 *Place Actors* 面板中找到它们。请注意,玩家出生点标记的是玩家的建造场(Construction Yard)和初始部队的生成位置,因此务必确保 `TedPlayerStart` 覆盖的整个区域都位于有效的导航网格(navmesh)上。**请勿**使用 Unreal Engine 普通的 `PlayerStart` 角色(actor)。

世界边界(World Bounds)

你的地图应包含一个覆盖可玩区域(水平和垂直方向)的 `WorldBoundsActor`。可以在 *Place Actors* 面板中找到它。将其向地面以下稍微延伸一点。设置完成后,在 *World Settings* 中选择它。**请确保** `WorldBoundsActor` 在水平面上是**完全正方形**的(X 尺寸 = Y 尺寸),否则小地图纹理将无法正确生成。

地形(Terrain)

地形或地面基本上是指任何单位可以移动其上(或空中单位可以在其上方飞行)、且不是可破坏桥梁的区域。《风暴崛起》(Tempest Rising)将地形划分为若干个离散的高度层级,默认每 700 个 Z 单位为一层:



这样做是为了限制单位的视野。例如,当一个单位位于第 1 层时,它无法看到第 2 层和第 3 层,但可以看到第 0 层。请注意,图中的层级编号仅用于说明,实际地图可以拥有任意数量的层级。

最低的高度层级位于地图中最低可行走表面(即导航网格)的 Z 坐标处。每一层的厚度默认为 700,可以在 `World`

`Settings` 中的 `Terrain Level Z Span` 下进行配置。最低层和最高层的 Z 值可以

通过在同一区域设置 `Terrain Level Z Min/Max` 来进行限制。请确保所有应供单位和建筑存在其上的地形都将碰撞预设(Collision Preset)设置为 `Landscape`,并启用了 `Used for Navigation`。通常,《风暴崛起》地图

也会有一个实际的 `Landscape` 角色(actor),但这并非严格必需。模板地图

确实包含了一个 `Landscape` 角色,其碰撞预设已经设置为 `Landscape`。另请参阅导航(Navigation)章节中的“垂直限制”小节。

导航(Navigation)

《风暴崛起》(Tempest)中所有单位和建筑都存在并移动于导航网格(navmesh)之上。任何地图中都有 5 个导航网格:

- **Infantry** :用于步兵单位。
- **Medium**、**Large** :用于地面载具。
- **Square** :用于建筑物放置的方形网格。
- **Air** :用于空中单位。导航网格通常会自动生成,或在构建关卡(Level)或路径时生成,但如果你不小心点击了 **Build All** 或删除了导航网格 Actor,可能只会剩下一个在

地图上。你可以通过在编辑器视口(Viewport)中启用 **Show Navigation** 来检查这一点(按 **P**,并按 **Alt+N** 在网格之间切换)。如果视口中显示的调试文本是 **NavData**

count: 5,并且你能看到导航网格覆盖了地面,那就没问题。如果不是,请点击

Tempest 菜单中的 **Force Rebuild Navigation**,它应该会构建出缺失的网格。导航网格**只会**在具有 **Landscape** 碰撞预设(Collision Preset)的 Actor 之上生成,空中单位也不例外。

垂直方向的限制

请注意,《风暴崛起》(Tempest Rising)中的所有导航都是从俯视角度(垂直方向)投影和生成的。无法出现这样的场景:一座横跨峡谷的桥,单位既能在桥上通行,又能在桥下通行。如果桥有碰撞体积,那么在生成导航网格时,它会优先于桥下方的碰撞体积生效。反之,如果桥没有碰撞体积、纯粹作为装饰用途,那么单位可以在桥下通行,因为导航网格会在桥的下方生成,而不会在桥面上生成。

修改导航网格

你可以通过放置 **NavModifierVolume** Actor 来调整已生成的导航网格。从 *Place Actors* 面板将其拖放到关卡(Level)中,并调整其缩放比例,使其覆盖你想要调整导航网格的区域。在该 Actor 的 *Details* 面板中,将 **Area Class** 参数设置为以下选项之一:

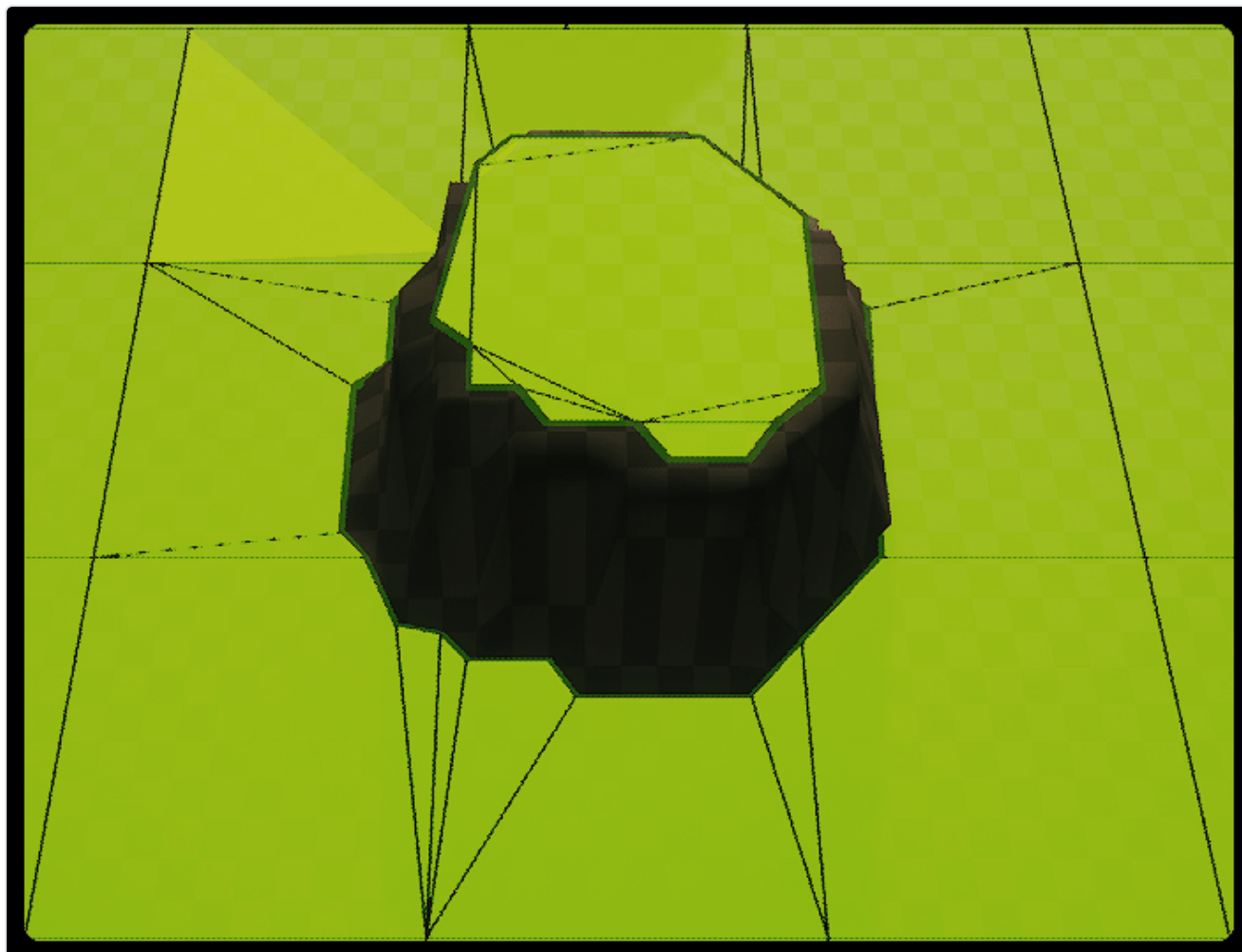
- **NavArea_Default** :生成默认的导航网格。
- **NavArea_Null** :阻止在此处生成任何导航网格。单位和建筑物不能存在于该区域内。
- **NavArea_Obstacle** :单位会尽可能避开该区域。
- **TedNavArea_NoMines** :此处不能放置地雷。
- **TedNavArea_NoStructures** :此处不能放置建筑物。
- **TedNavArea_NoGroundUnits** :地面单位(步兵和载具等)无法在该区域内行走。
- **TedNavArea_NoAirUnits** :空中单位(除攻击机外的飞行器)不能飞越此区域。请确保在这些单位上**禁用 Can Ever Affect Navigation**。

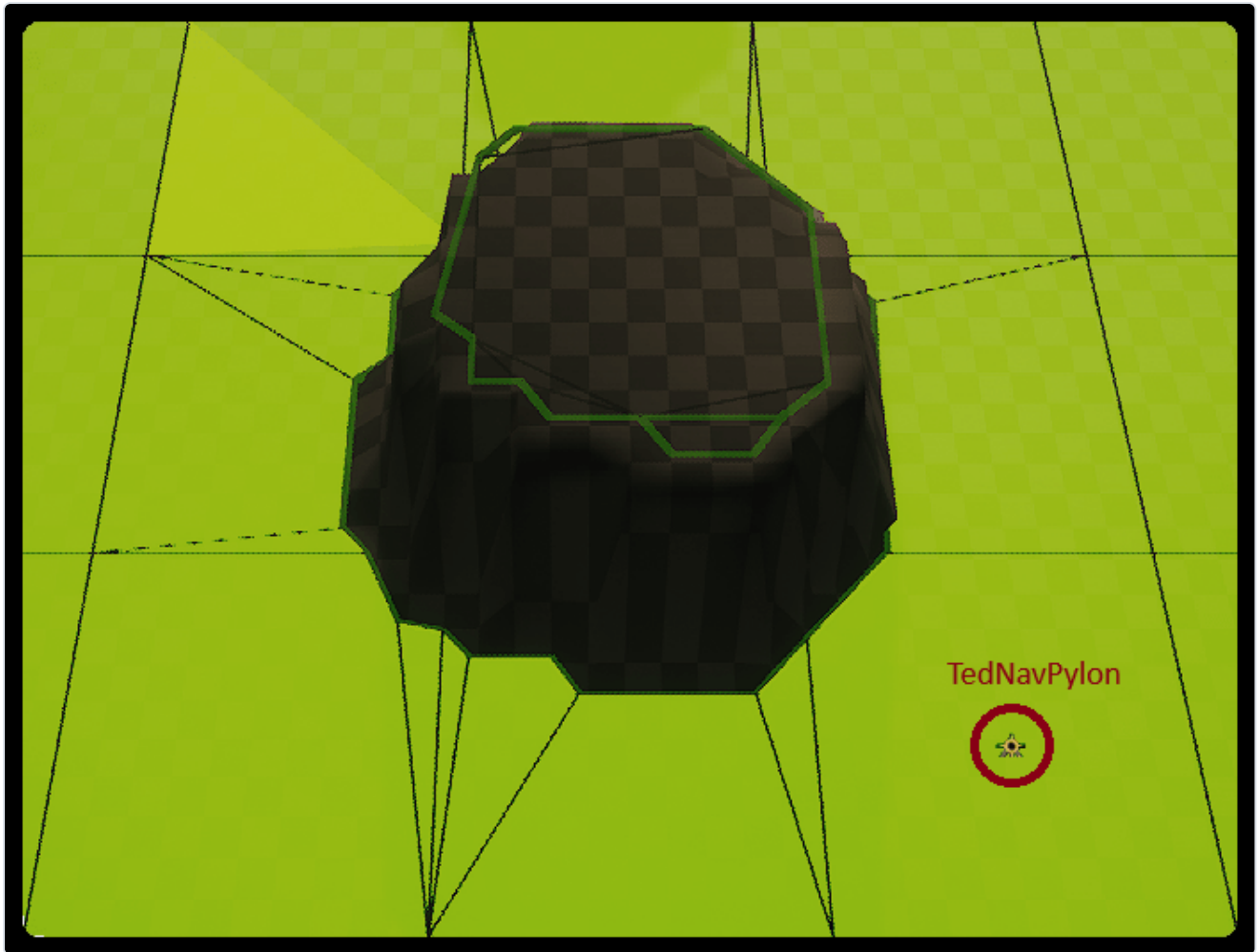
导航网格孤岛(Navmesh Islands)

在某些场景中,你可能会遇到导航网格出现在深坑底部或高台顶部、与其余导航网格断开连接、单位无法到达的情况。这时你可能想要清除这些区域的导航网格,以防止出现问题和混乱。要实现这一点,可以在断开孤岛周围可到达的游戏区域中放置一个 **TedNavPyLlon** (可在 *Place Actors* 面板中找到),然后重新生成导航(navigation)。

未放置 TedNavPyLon

放置了 TedNavPyLon





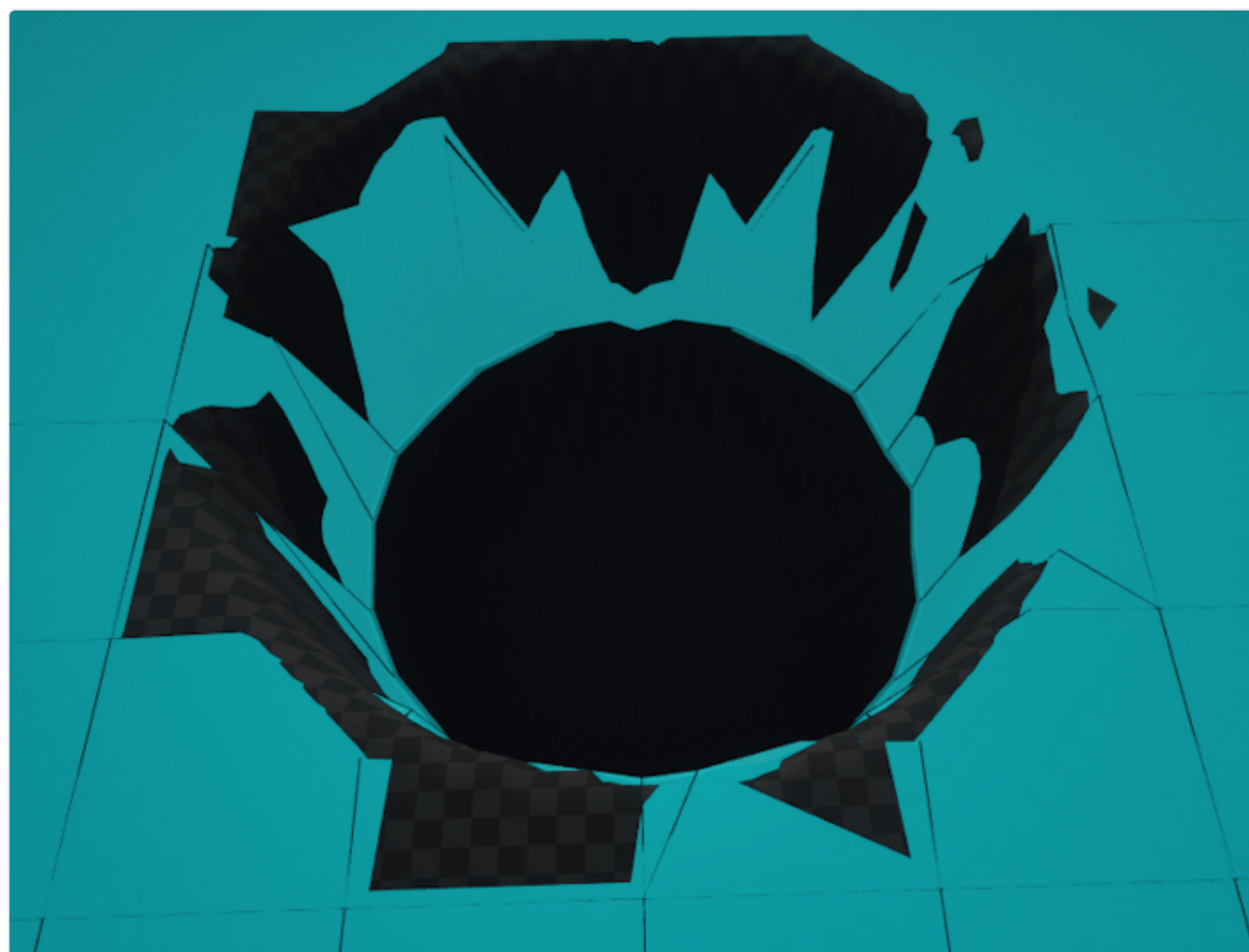
注意在放置该柱体后,导航网格孤岛只显示轮廓。这意味着它虽然仍会被生成,但在功能上已被禁用,游戏中的单位不会使用它。在生成导航网格(navmesh)时,编辑器会将所有从任意 **TedNavPylon** 可到达(即直接由导航网格连接)的区域标记为有效导航网格,其余区域标记为无效,从而禁用所有孤立的孤岛。

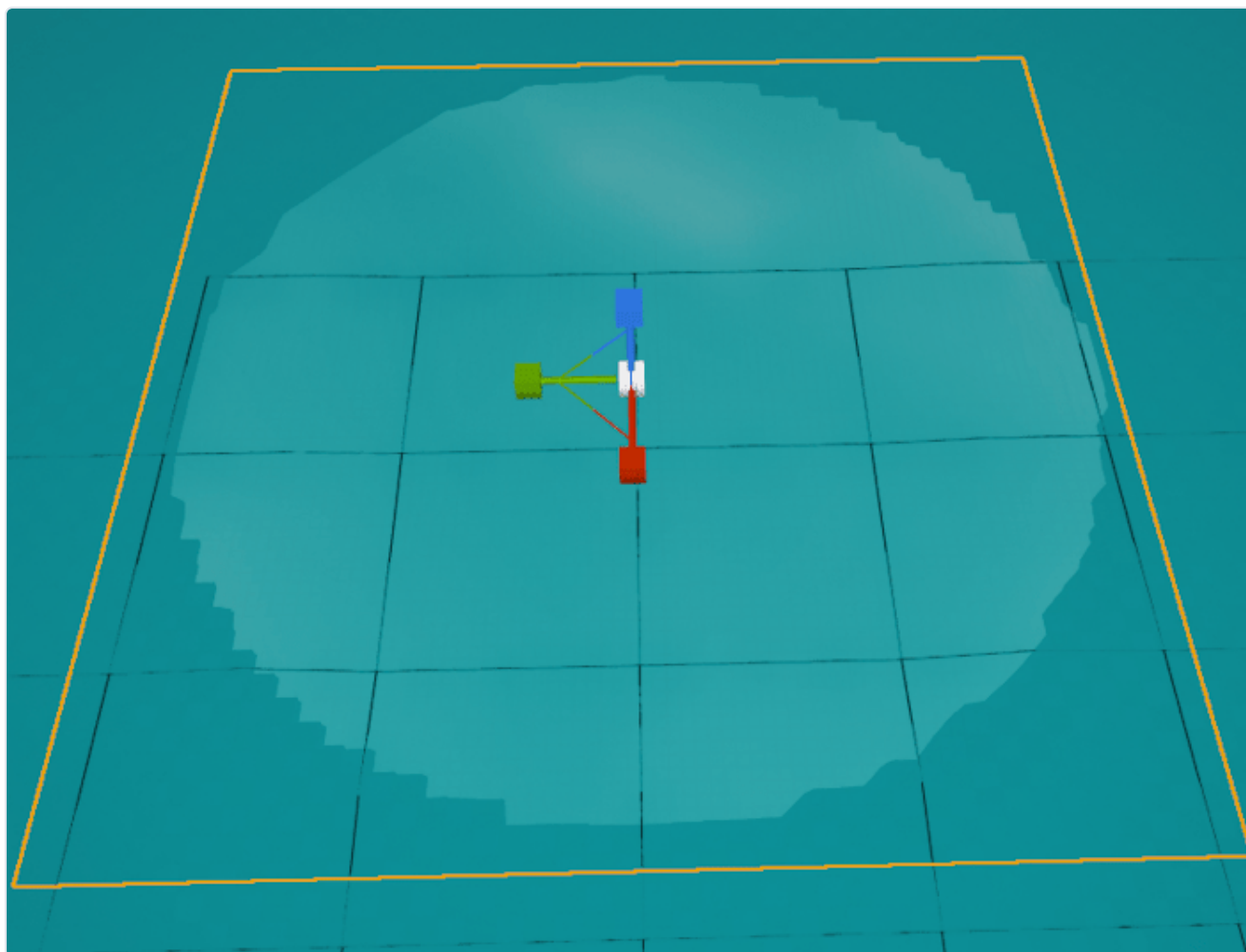
空中单位导航(Air Unit Navigation)

空中单位(攻击机以外的飞行器等)同样使用导航网格进行导航。而且,它们的导航网格也是在地面上生成的,只是飞行时会在其上方保持一定距离。这意味着默认情况下,它们会紧密贴合地面的曲线飞行。如果你希望它们飞越坑洞和河流,而不是俯冲进去,可以在这些区域上方放置不可见的平面。从 *Place Actors* 面板中获取一个 **Plane**,并将其 **Collision Preset** 设置为

Navigation 或 **Landscape**,启用 **Actor Hidden in Game**,然后将其拉伸铺满坑洞上方。请确保这个平面不会覆盖任何你希望保持可行走的地面。

未放置平面	放置了平面
-------	-------





如果你想阻止地面单位在其上行走,可以用 `TedNavArea_NoGroundUnits` 覆盖该平面。在沿着一些陡峭斜坡移动时,空中单位会非常快速地贴着斜坡对角线上升/下降,视觉效果不太好。如果你想让这个过程更平滑,可以在 Actors 列表中选择 `TedNavMesh-Air` (至少需要先构建一次路径),然后设置以下属性:

- `Enable Smoothing` :启用
- `Min Height` :如果地图中最低的可行走地形低于 $Z=0$,请修改此项
- `Nav Mesh Resolution Params` :
 - `Low` :将 `Cell Size` 设为 `100` , `Cell Height` 设为 `20`
 - `Default` :将 `Cell Size` 设为 `50` , `Cell Height` 设为 `20`
 - `High` :将 `Cell Size` 和 `Cell Height` 都设为 `20` 。然后再次重建导航(navigation)。

结构与单位(Structures and Units)

棋子(Pawn),例如结构(中立建筑物和桥梁)或单位,可以通过在 `Content/Tempest/Blueprints/Spawners` 目录中添加 Spawner 蓝图(Blueprint)的实例来放置到地图上。中立建筑物也被称为 Conformations。它们应属于 Neutral 玩家,这样才能被其他玩家占领。**请勿**在地图上放置结构的实际蓝图 Actor(Blueprint Actor),因为它们不会正常工作。只能使用 Spawner。所有 Spawner 都具有以下共同参数:

- `Initial Upgrade Flags` :设置此项可自动升级生成的棋子。
- `Pawn Owner` :生成的棋子归属于哪位玩家。中立结构请使用 `Neutral` 。

- **Activator Is Owner**:若启用,将忽略 **Pawn Owner** 属性,转而将生成的棋子分配给传入 **Spawn** 函数的那位玩家。在启动时生成的棋子仍会分配给 **Pawn Owner**。
- **Auto Spawn**:该 Spawner 是否在地图开始时(即 **BeginPlay**)自动激活。默认启用。
 - 若禁用,可以从关卡蓝图(Level Blueprint)调用该 Spawner 的 **Spawn** 函数来触发它。
 - 如果希望生成的棋子分配给激活该 Spawner 的玩家,并且已启用 **Activator Is Owner**,则将激活者的玩家 ID 作为参数传入;否则传入 Neutral 或 None。
- **OnSpawnedPawnEvent**:每当 Spawner 生成任何棋子时(在 Skirmish 中或在服务器上)触发的蓝图事件。尝试将棋子分配给不存在或已被击败的玩家将导致生成失败,除非该玩家为 Neutral 或 Hostile。这一点对 **Pawn Owner** 属性和 **Spawn** 函数参数均适用。但即使棋子下方没有有效的导航网格(navmesh),生成仍会成功,只是该棋子会卡在原地不动。

中立建筑物(Neutral Buildings)

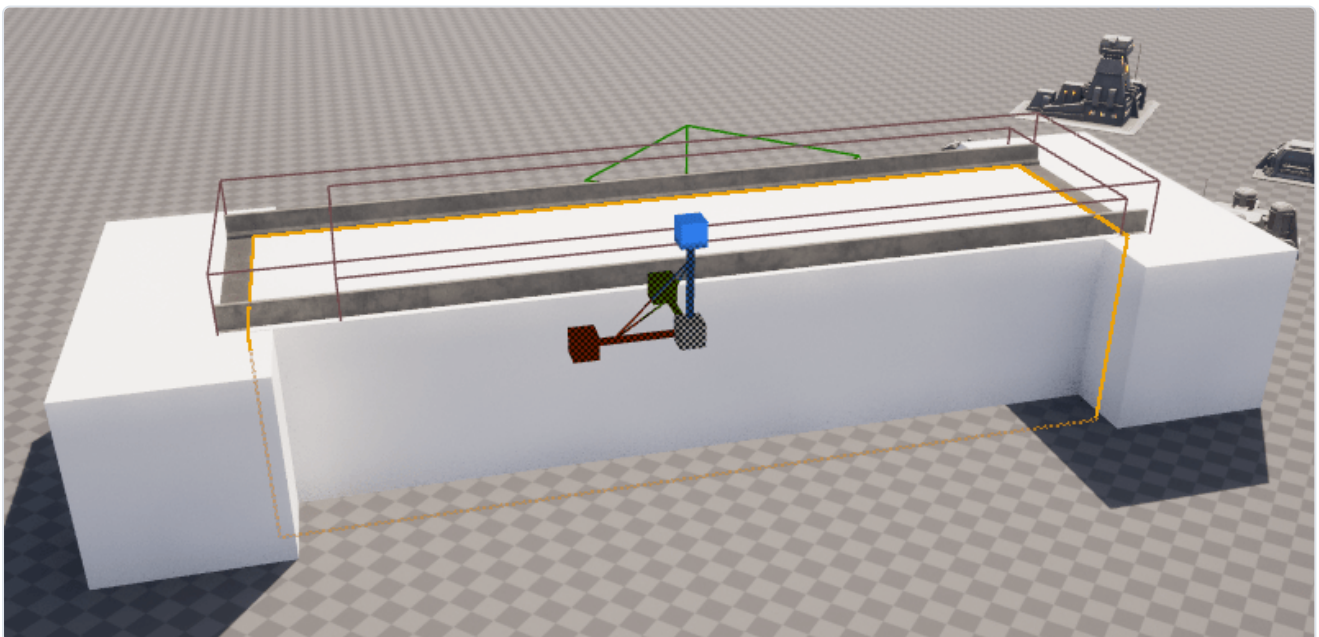
Content/Tempest/Blueprints/Spawners/Conformations 目录中的 Spawner 用于生成中立结构,例如碉堡和桥梁。除上述通用属性外,它们还具有以下属性:

- **Structure Alignment** (结构对齐方向):放置该结构时朝向的网格对齐方向。注意你**不应该**使用常规的 Rotation 属性来旋转它们,而应该使用此属性。

可修复桥梁(Repairable bridges)

你可以在地图中添加可被工程师(Engineer)摧毁和修复的桥梁。它们通过位于以下路径的 **Bridge** 生成器(Spawner)蓝图生成:

Content/Tempest/Blueprints/Spawners/Conformations 目录。请注意,桥梁本身**并不**被视为可行走地面,它仅用于视觉展示以及标记工程师前去修复的位置。你应该在桥梁下方放置一个类似 Plane 或 Cube 的物体,将其标记为 **Hidden In Game**,并设置 **Landscape** 碰撞预设:



当桥梁被摧毁时,会生成一个导航阻挡体(navigation blocker),阻止单位通过。修复桥梁会移除该阻挡体。桥梁本身不需要设置为 **Landscape** 碰撞预设。除了上述结构(Structure)属性外,桥梁生成器还具有以下属

性:

- **Start Destroyed** (开局即损毁):桥梁是否在地图开始时就处于被摧毁状态。
- **ActivationPoint1/2** (激活点1/2):桥梁两端的位置,工程师会前往这些位置进行修复。在编辑器视口中,它们表现为可选中并拖动的小菱形图标,当桥梁被选中时可见:



可摧毁物体(Destructibles)

Content/Tempest/Blueprints/Spawners/Destructibles 中包含一些用于可摧毁物体(例如爆炸油桶)的生成器蓝图。它们在遭遇战(Skirmish)或多人模式中不会重新生成,因此用途较为有限,除非你通过关卡蓝图(Level Blueprint)手动挂接一个生成器来重新生成它们。

单位(Units)

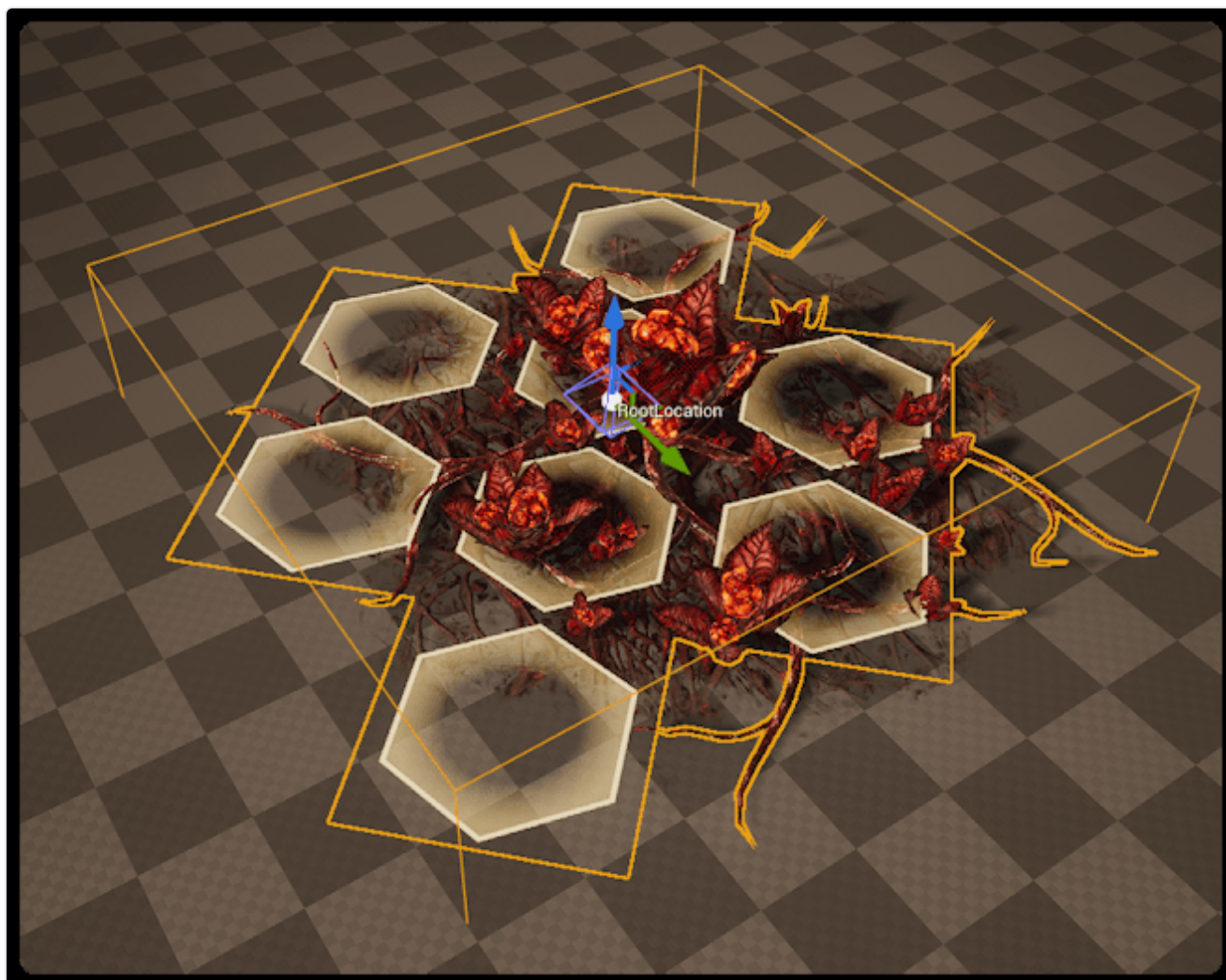
你可以使用 **BP_Spawner_Unit** 来生成单位或单位组。它们可以被分配给

Neutral (中立)、**Hostile** (敌对)或某个已使用的玩家槽位。该蓝图具有以下附加属性:

- **Pawn Definition Id** (角色定义 Id):用来标识你想要生成的单位类别的 **GameplayTag**。请确保该项不为空。
- **Pawn Count** (角色数量):每次生成器激活时(无论是在地图开始时,还是通过调用 **Spawn**)要生成的单位数量。
- **OnSpawnedAllPawnsEvent** (全部角色已生成事件):当 **所有 Pawn Count** 数量的单位都已生成完毕时触发的蓝图事件。

风暴(Tempest)

风暴力场(Tempest fields,即游戏中的主要资源)是通过 **TempestFieldVolume** Actor 放置在地图上的,该 Actor 可在 *Place Actors* 面板中找到。放置或移动后,这些体积会在体积范围内自动生成一批风暖藤蔓。导航网格中被该体积覆盖的每个格子都会有自己的资源值。你可以在编辑器视口中看到它们呈六边形格子:

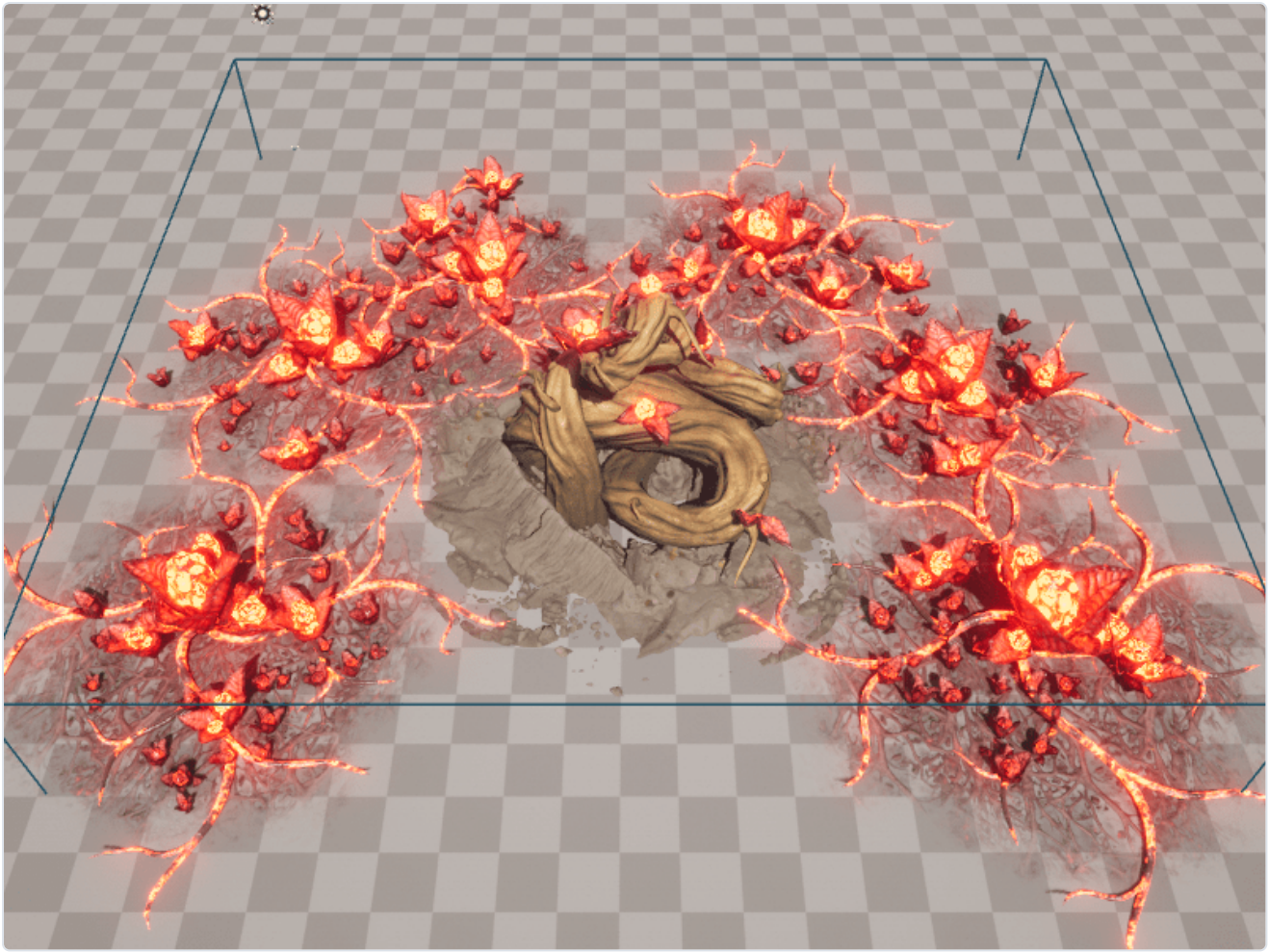


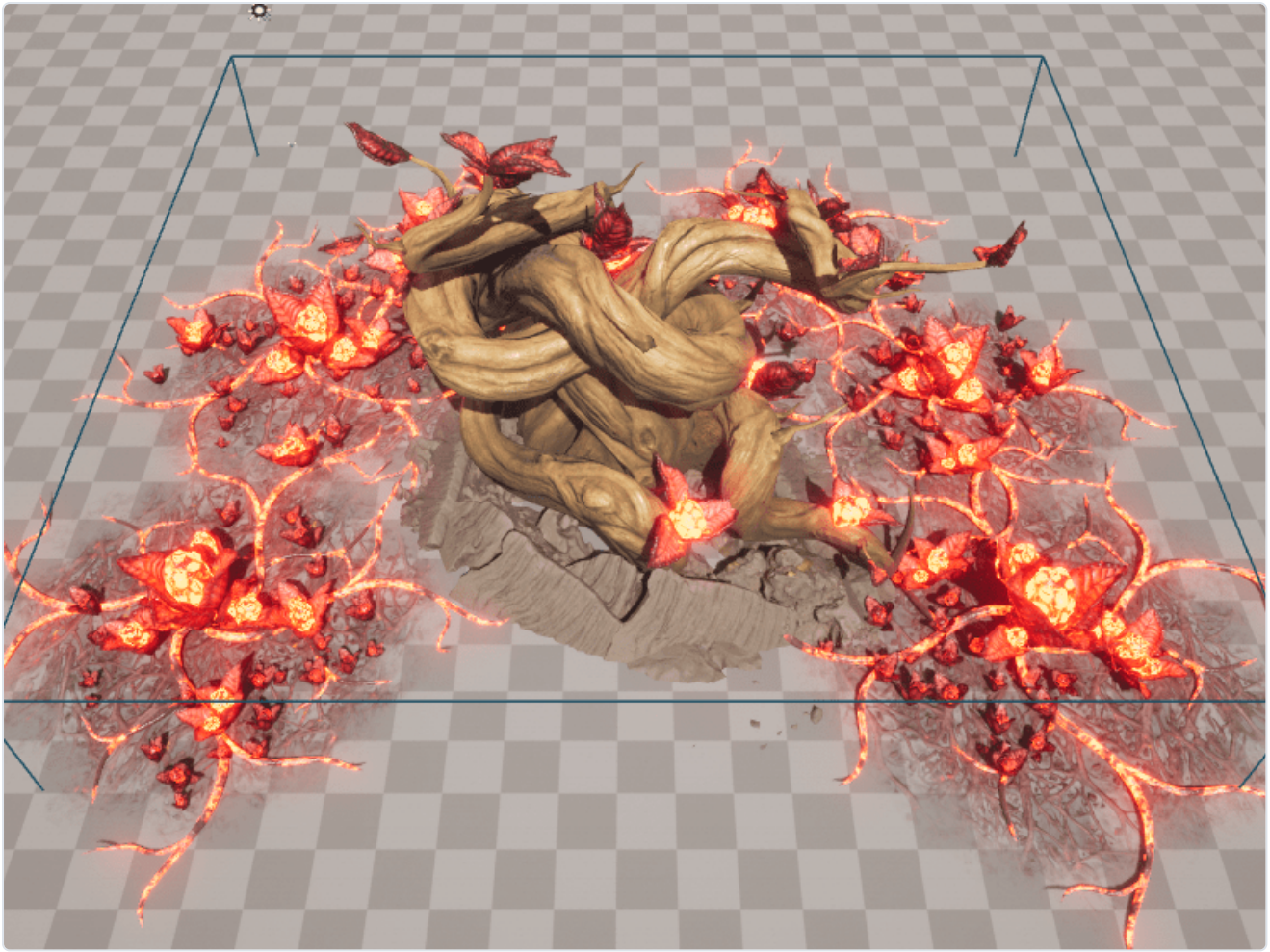
体积的默认大小太小,甚至无法生成一个格子,因此请务必将其放大。你可以使用 *Brush Editing* 模式来完成此操作,该模式可在编辑器视口的 *Mode* 下拉菜单中选择,或使用快捷键 **SHIFT + 8**。你也可以使用 Actor 的缩放(scale),但更推荐修改笔刷大小(brush size)。如果放大后风暴仍未出现在力场中,请在 *Tempest Field Volume* 的 *Details* 面板中 **>点击<** *Reset Volume*。你可以通过在选中该体积的情况下,在编辑器视口中选择并移动蓝色菱形图标,来修改该体积的 *Root Location*。该位置指定了风暴藤蔓水平扩散的起点。

陨坑(Craters)

陨坑是风暴的来源,并在力场枯竭时充当额外风暴的生成点。这意味着没有陨坑的力场无法再生,只能使用一次。对于每个 *TempestFieldVolume*,你可以选择不设置陨坑、设置普通陨坑,或设置大型陨坑:

普通陨坑	大型陨坑
------	------





你可以在该体积的 *Details* 面板中启用/禁用陨坑、选择其大小,并调整其他一些设置:



陨坑会生成在上文所述的 **Root Location** 处。请确保 **Root**

Location 位于远离体积边界的位置,以便留出足够的空间生成陨坑。请注意,陨坑上不会生成导航网格 (navigation mesh)。如果你调整了偏移(offset)、缩放(scale)或旋转(rotation),请检查生成的导航网格,确保陨坑没有覆盖到重要内容。移动陨坑后,可能需要在你调整过的体积上 **>点击<** **Reset**

Volume,以重新生成受影响的导航。请勿将陨坑与 **TedNavArea_NoGroundUnits** 重叠。不过,你可以将它们放置在该体积的

其他部分之上。如果这样做,请确保在受影响的体积上 **>点击<** **Reset Volume**,以重新生成受影响的导航。

其他属性与说明

如果两个风暴力场(Tempest Field)相互重叠,你可以修改它们的 **Build Priority** 属性,以指定在共享的地块上哪个力场具有优先权。优先级较高的力场会优先于优先级较低的力场。你可以调整 Volume 上的 **Random Seed** 来生成外观不同的力场。在任意 Volume 的 *Details* 面板中 **>点击<** **Reset All Volumes** 将重新生成关卡上所有的

TempestFieldVolume。如果你希望某个风暴力场初始时不带任何风暴,请将其 **Growth Start Stage** 属性设置为 **Initial**。同时记得启用 crater(火山口),否则该力场上将不会生长出任何东西。

天空与天气

地图上的天空穹顶(Skydome)、天光(Skylight)以及天气设置由 **BP_DayAndNight**

actor 控制。该 actor 已预先放置在风暴(Tempest)模板地图中。如果你使用的是 **Empty Map**

模板,请务必在你的地图上放置该 actor,并同时放置一个 **PostProcessVolume**。该蓝图(Blueprint)中的许多属性已被弃用,无法正常工作。由于 UE 在编辑器中显示已烘焙蓝图(Blueprint)的 *Details* 面板的方式所限,这些属性无法被隐藏。你应当只使用本节中明确提到的属性。同一个 actor 还包含标准的 Unreal Sky Light 组件(**SkyLight**),以及

一个用于控制日光的 Directional Light 组件(**DayLight**)、一个 Post Process 组件

(**PostProcess**)和一个天空穹顶网格体(**SkySphereMesh**)。你可以按需调整这些组件。

天气

通过设置放置在地图中的 **BP_DayAndNight** actor 的 **Weather Type** 属性,你可以选择无天气、下雪或下雨。请注意,当你启用下雪或下雨时,你

还需要设置 **Snow Intensity Preset** 或 **Rain Intensity Preset** 才能使其正常生效。降落的雪或雨会受到风力设置的影响。将 **Wind Type** 设置为

No wind 之外的其他选项,并根据需要调整角度及其他参数,即可启用风效。当启用下雪或下雨时,除了下落的雨滴和雪花外,还会在材质派生自 **/Tempest/MaterialLibrary** 目录下任意 **MASTER** 材质、或本身支持雪/雨效果的网格体表面上,生成雨溅或积雪效果。

No wind ;如果想启用风,可按需调整角度及其他参数。启用雪或雨时,除了会有雨滴和雪花飘落之外,对于使用了派生自 **/Tempest/MaterialLibrary** 目录下任意 **MASTER** 材质(或以其他方式支持雪/雨)的网格体,其表面还会生成雨水飞溅或积雪效果。

以下天气属性可供使用:

- 风:
 - **Wind Type** :风力强度。设置为 **No wind** 可关闭风效。
 - **Wind Base Angle** :风向(以角度表示)。
- 雪/雨:
 - **Enable Rain - Snow** :启用雨雪系统。
 - **Weather Type** :选择启用雪、雨还是沙尘。
 - **Snow Intensity Preset** :当 **Weather Type** 设置为 **Snow** 时,选择雪强度。
 - **Rain Intensity Preset** :当 **Weather Type** 设置为 **Rain** 时,选择雨强度。

- **Snow Base Amount** :地面上的积雪量(即支持积雪效果的材质所应用的网格体上)。
- **Set Weather Random Seed** :勾选后,可为天气生成设置自定义随机种子。
- **Weather Random Seed** :当前用于天气生成的随机种子。如果你想为自己的材质添加雪/雨支持,请确保以其中一个内置 **MASTER** 材质为基础(例如 **M_MASTER_Environment** 或 **M_MASTER_Props**)。

太阳与天空

你可以调整天空中太阳的角度和大小。该角度默认会影响天光(skylight)以及天穹(skydome)的颜色。以下天空相关属性可供使用:

- **Sun Brightness** :设置太阳的大小。不影响光照效果。
- **Stars Brightness** :设置天空中星星的亮度。注意在正常情况下你几乎不会看到它们。
- **Sun Horizontal/Vertical/Tilt Angle** :设置太阳在天空中的位置。会影响天光方向以及天空颜色(如果启用)。
- **Colors Determined By Sun Position** :启用后,天空颜色将根据太阳位置进行调整。
- **Zenith/Horizon/Cloud/Overall Color** :若上述设置被禁用,可用此项显式设置天空颜色。
- **Night Light** :设置以启用夜间照明模式。
- **Cloud Opacity** :设置天空中云层的不透明度/alpha 值。
- **Cloud Speed** :设置云层移动的速度。

光照

《风暴崛起》(Tempest Rising)地图中的大部分光照由挂载在 **BP_DayAndNight** 角色(Actor)上的天光/日光(skylight/daylight)提供。如有需要,你也可以使用常规的聚光(Spot)灯和点(Point)光源。请注意,官方 Tempest 地图中的所有光照均为动态(dynamic)光照,因此某些材质要正确接收光照,你可能需要将灯光设置为 Movable 或 Stationary 类型。

植被(Foliage)

如果你的地图要使用植被,可以像平常一样在编辑器中使用 **Foliage** 模式来放置。此外,《风暴崛起》地图如果含有任何植被,还应该在其中放置一个 **FoliageInteractionManager** actor。该 actor 用于实现棋子(pawn)与植被之间的交互(例如载具压过植物等)。完成任何植被相关的工作后,请务必在保存地图前于

Tempest 菜单中选择 **Build**

Foliage Clusters。此操作会添加一个

FoliageInteractionManager (如果关卡中尚不存在的话),并生成其正常运作所需的数据。更多信息请参见 Set Dressing Guide。

小地图(Minimap)

小地图通常显示的是地图地形的俯视截图纹理。你可以在编辑器窗口顶部的 **Tempest** 菜单中选择 **Generate Minimap Texture**

选项之一,自动生成该纹理。生成的纹理会保存到与地图相同的目录中,并自动在该地图的 MapInfo 中被选中。通常 512x512 的纹理就足够了,但对于足够大的地图,你可能需要使用更大的选项(1024x1024 或 2048x2048)。默认情况下,小地图生成器在截取小地图纹理时会自动隐藏所有 Pawn(即单位和建筑)以及 Player Start。如果你还想隐藏其他 actor 类,可以手动将一个 `BP_Minimap_Capturer` actor(位于 `/TempestEditor/Blueprints/`)添加到地图中。然后你可以在其 *Details* 面板中调整以下属性:

- `Classes To Hide`:渲染小地图时要隐藏的 actor 类列表。
- `Classes To Show`:渲染小地图时明确不隐藏的 actor 类列表。可用于覆盖上面的设置。

完成该 actor 的设置后,你可以使用上面提到的同一个 `Generate Minimap Texture` 菜单选项,它会使用你预先放置的这个 actor。生成完纹理后,你可以将该 actor 从关卡中移除。请务必保存关卡以及地图的 MapInfo 资产(或直接点击 `Save All`)。

触发体积(Trigger Volumes)

原版 Unreal 的 `TriggerVolume` 无法检测到《风暴崛起》的单位,因此你**不应该**使用它们。

请改用 `TedTriggerVolume`,它的工作方式与常规体积相同,但可以用于检测 Tempest 单位。

自定义资源与蓝图(Custom Assets and Blueprints)

通常,你添加到地图中使用的任何自定义资源都应包含在 mod 插件的 `Content` 目录内。你可以添加 Unreal Engine 支持的任何自定义资源,以及自定义蓝图(Blueprint)。

音频(Audio)

如果希望自定义音频资源遵循游戏内音量设置,请将它们分配给 `Tempest/Audio/Classes` 目录中对应的 Sound Class。你不能向 Jukebox 添加自定义音乐,但可以通过标准 Unreal Engine 方法播放自己的音乐。如果这样做,可以使用 `JukeboxSetPaused` 或 `JukeboxFadeOut` 蓝图(Blueprint)节点来停用 Jukebox 音乐。

材质(Materials)

自定义材质(Material)应继承自

`Tempest/MaterialLibrary` 目录中提供的其中一个 `MASTER` 材质。这样它们才能正确响应天气和其他《风暴崛起》(Tempest Rising)效果。

玩法效果与属性(Gameplay Effects and Attributes)

《风暴崛起》(Tempest Rising)使用 Gameplay Ability System 来实现单位和建筑的属性(如生命值、速度等)以及指令。所有《风暴崛起》特有的属性都包含在 `TedAttributeSet` 属性集(attribute set)中。你可以创建自定义 Gameplay Effect 来修改以下 pawn 属性:

- `Health`、`HealthMax`:当前生命值和最大生命值。
- `AmmoRechargeTimeMultiplier`:补充弹药所需时间的乘数。仅在武器可自动补充弹药时适用。
- `AmmoCapacityMultiplier`:最大弹药量的乘数。
- `GunResistance`:对枪械伤害的抗性。

- **FireResistance** :对火焰伤害的抗性。
- **CannonResistance** :对火炮伤害的抗性。
- **RocketResistance** :对火箭伤害的抗性。
- **SniperResistance** :对狙击伤害的抗性。
- **ExplosiveResistance** :对爆炸伤害的抗性。
- **AddResistance** :在特定伤害抗性之上额外增加的抗性。
- **DebuffDurationMod** :所有减益效果(debuff)持续时间的乘数。
- **DebuffBuildupSpeedMod** :减益效果(debuff)累积速度的乘数。
- **HealEfficiencyMod** :所有治疗效果的乘数。
- **RepairEfficiencyMod** :修理速度的乘数。
- **StealthRevealRadius** :隐形侦测半径。
- **FoWRevealRadius** :战争迷雾(Fog of War)揭示半径。
- **FoWVisionRadius** :战争迷雾(Fog of War)视野半径。
- **FoWRadiusAttributesMultiplier** :FoWRevealRadius 与 FoWVisionRadius 的乘数。
- **FoWDisableHeightCheck** :若设置此项,该单位将无视其当前所处位置,看到所有地形 Z 高度层级。
- **BuildRadius** :建造半径。
- **Damage** :基础伤害。
- **AttackSpeed** :攻击间的基础延迟。
- **AttackSpeedMod** :AttackSpeed 的乘数。注意 AttackSpeed 实际指定的是攻击之间的延迟,因此如果想提高攻击速度,需要将此值设置为小于 1 的数字。
- **AttackRange** :攻击范围。
- **AttackGraceRange** :攻击容错范围。
- **MovementSpeedMod** :移动速度乘数。
- **MovementSpeed** :基础移动速度。
- **ProductionTimeMultiplier** :若该单位为工厂,则为生产时间的乘数。
- **ProductionCostMultiplier** :若该单位为工厂,则为所有生产成本的乘数。
- **ResourceProductionMultiplier** :若该建筑为生产资源的结构体,则为所有资源生产速率的乘数。
- **Power** :基础电力。负数表示消耗电力,正数表示产生电力。每个 **TedPawn** 都有一个 **AbilitySystemComponent**,可以通过

GetAbilitySystemComponent 蓝图(Blueprint)节点获取。

有关 Gameplay Effect(游戏玩法效果)如何运作的更多信息,请参阅 [Gameplay Ability System 官方文档](#)。

ZooExampleMap 中也包含一个自定义 Gameplay Effect 的示例,用于更改单位的

移动速度乘数([Blueprints/GameplayEffects/GE_Example](#))。 **NOTE:** Functions that apply Gameplay Effects or execute Commands should only be called on the server (or in single player). Do not call them if you don't have network authority.

使用《风暴崛起》(Tempest Rising)游戏资源

`MapEditorProject` 项目自带了游戏中的部分(但非全部)资源,以已烘焙(cooked)的形式提供。

这些资源位于 `Content/Tempest` 目录下。你可以直接在地图中使用它们,而无需将其复制粘贴到你的模组(mod)中,因为它们在 Editor 项目和实际游戏中的完整路径是相同的。这意味着即使这些资源没有包含在已烘焙的模组内容中,对它们的引用依然有效。同样的规则也适用于你放入该目录下的任何其他资源。也就是说,例如,你可以为那些尚未包含在 Editor 项目中的游戏资源创建占位符(placeholder)。如果你在地图中使用这些占位符,只要路径匹配,当地图在游戏中加载时,它们就会被替换为实际的资源。你不应该将任何自定义资源放入 `Tempest` 目录,因为基础游戏中并不包含它们。

烘焙、打包与分发地图

完成当前迭代版本的地图制作后,请确保执行以下操作:

1. `Build -> Build Paths`。
2. `Build -> Build Lighting` (如果使用静态光源)
3. `Tempest -> Build Foliage Clusters` (如果使用了任何植被)
4. 保存所有已更改的关卡(Level)和 MapInfo(或直接点击 `Save All`)。注意: 如果使用 `Build All Levels` 或 `Build Geometry`, 导航网格(Navigation Mesh)会被清空

并且无法再用 `Build Paths` 重新构建。如果发生这种情况,你需要从 `Tempest` 菜单中使用 `Force Rebuild All Navigation` 选项。

错误检查

每次构建或打包地图时,系统都会对其进行验证,以尝试捕获常见错误。如果存在任何错误,会弹出一个显示错误列表的窗口。这些错误通常会附带修复说明,因此在再次保存地图之前,请确保先解决这些问题。

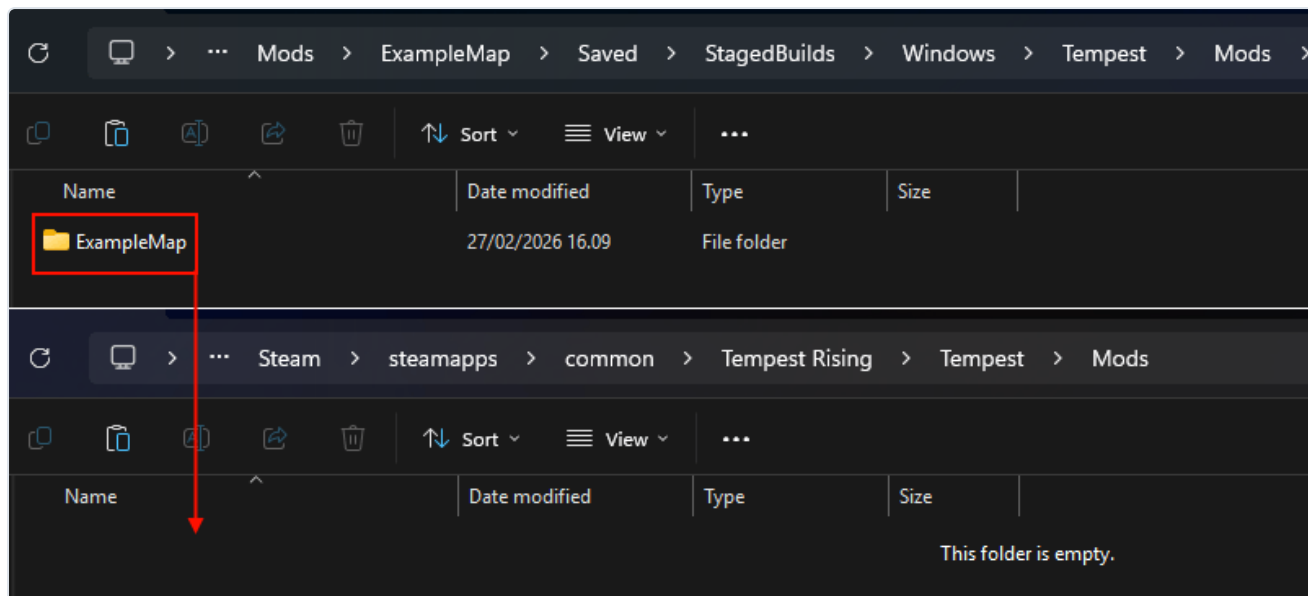
打包

要打包地图,请使用 `Tempest` 菜单中的 `Package Current Mod` 选项。你也

可以使用 `Package a Mod...` 选项,该选项会先提示你选择要打包的模组(Mod)。你的地图所属模组中包含的所有资源(Asset)和地图都会被烘焙、打包并复制到

`MapEditorProject/Mods/<ModName>/Saved/StagedBuilds/Windows/Tempest/Mod`

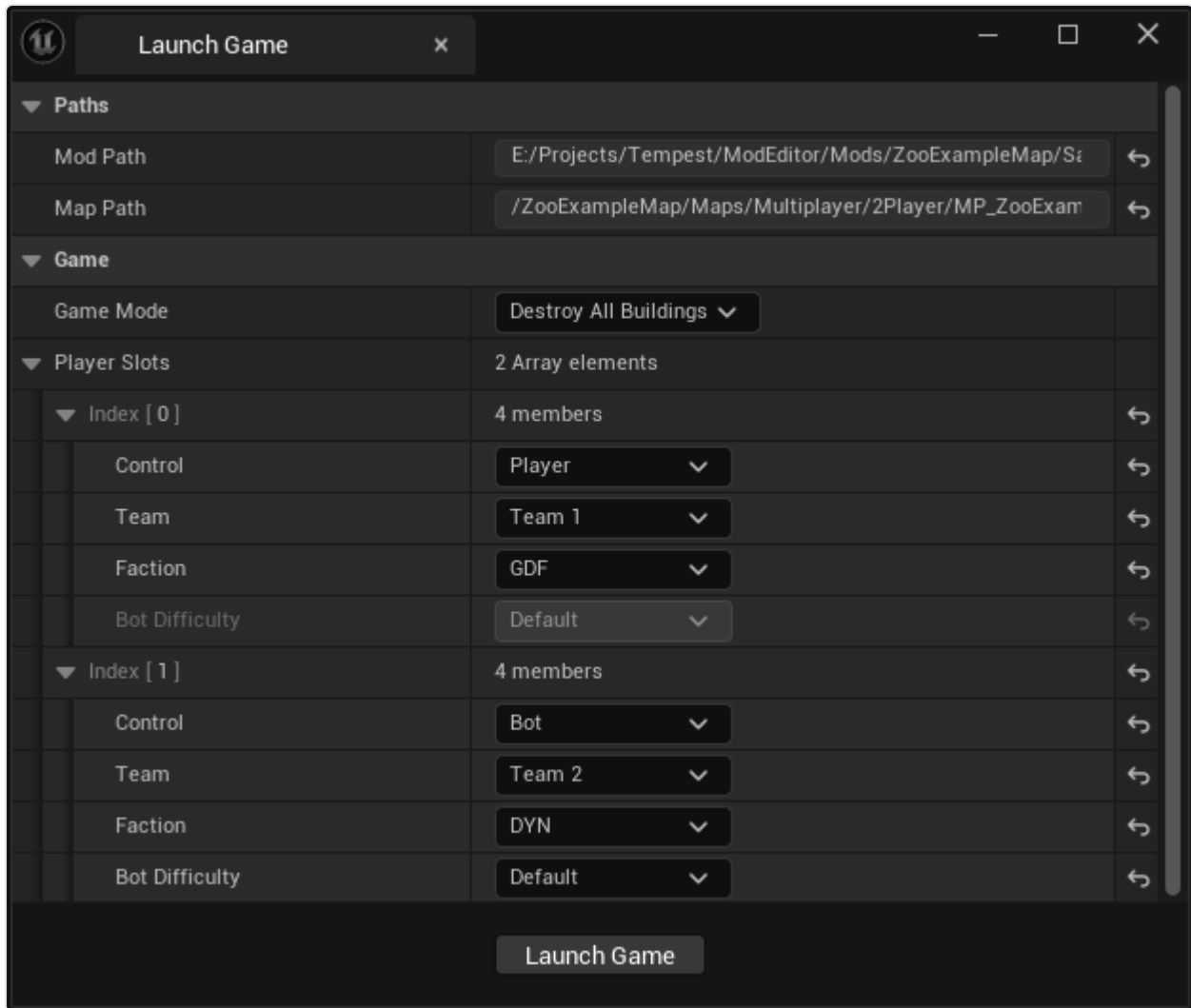
`s/<ModName>` 目录中。Unreal 完成模组打包后,该目录会自动在资源管理器中打开。若要在不使用 Steam Workshop 的情况下分发你的模组,只需打包模组,然后将生成的 `<ModName>` 目录复制到 `Tempest Rising/Tempest/Mods/` 中:



该模组中包含的地图将在你下次启动游戏时出现在遭遇战(Skirmish)和自定义游戏(Custom Game)的地图列表中。请注意,只有通过 Steam Workshop 分发的地图才能在多人游戏中自动下载。

测试你的地图

地图编辑器项目本身并不包含任何与玩法相关的代码,因此在编辑器中运行(Play In Editor)模式并不能让你真正游玩地图,但它可以作为预览模式,让你看到地图在游戏实际效果。在该模式下,你可以使用与游戏中相同的摄像机控制方式。你可以使用 **Tempest** 菜单中的 **Test Current Level** 选项在游戏中测试你的地图。此操作会烘焙并打包你当前在编辑器中处理的模组,然后以遭遇战(Skirmish)模式在游戏中运行它。你可以使用 **Test Settings...** 菜单选项来更改下次使用测试(Test)选项时游戏运行的游戏模式以及机器人(Bot)数量:



默认情况下,编辑器会尝试通过 Steam 运行游戏。如果由于某些原因无法运行,你可以在 **Editor** 中指定游戏可执行文件(**Tempest.exe**)的路径

Preferences -> Tempest Rising Settings。编辑器会在启动游戏前自我最小化。同一时间只能运行一个游戏实例。请注意,调试用的蓝图(Blueprint)节点,如 **Print String** 和 **Log String** 在游戏中将不起作用。

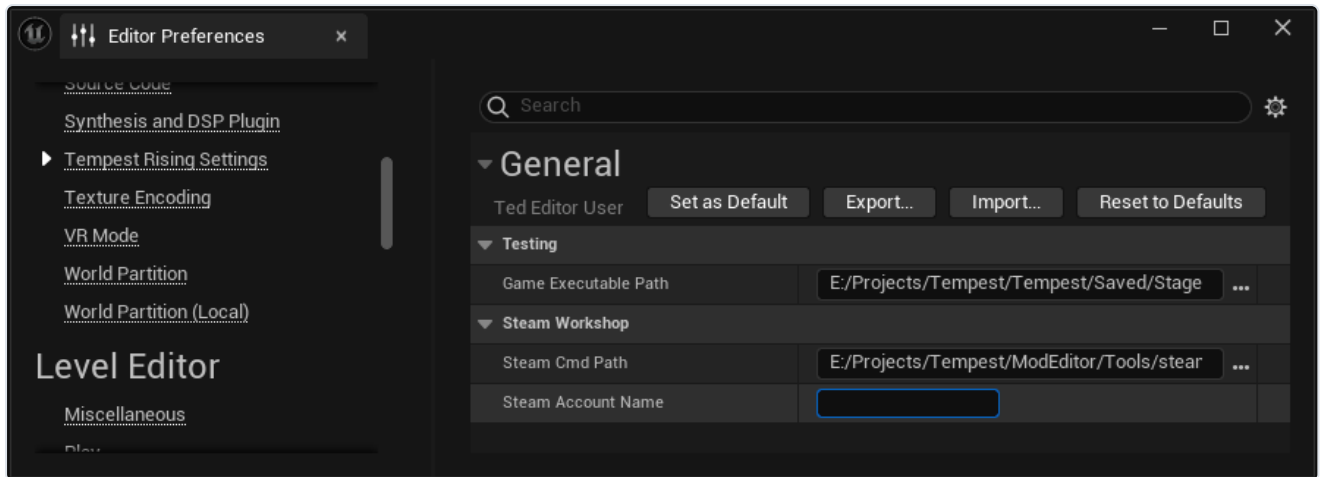
你可以改用 **Send Chat Message** 节点来打印调试信息。

上传到 Steam Workshop

你可以使用 Map Editor 将地图发布到 Steam Workshop。你需要一个有效的 Steam 账号,并安装 SteamCMD。

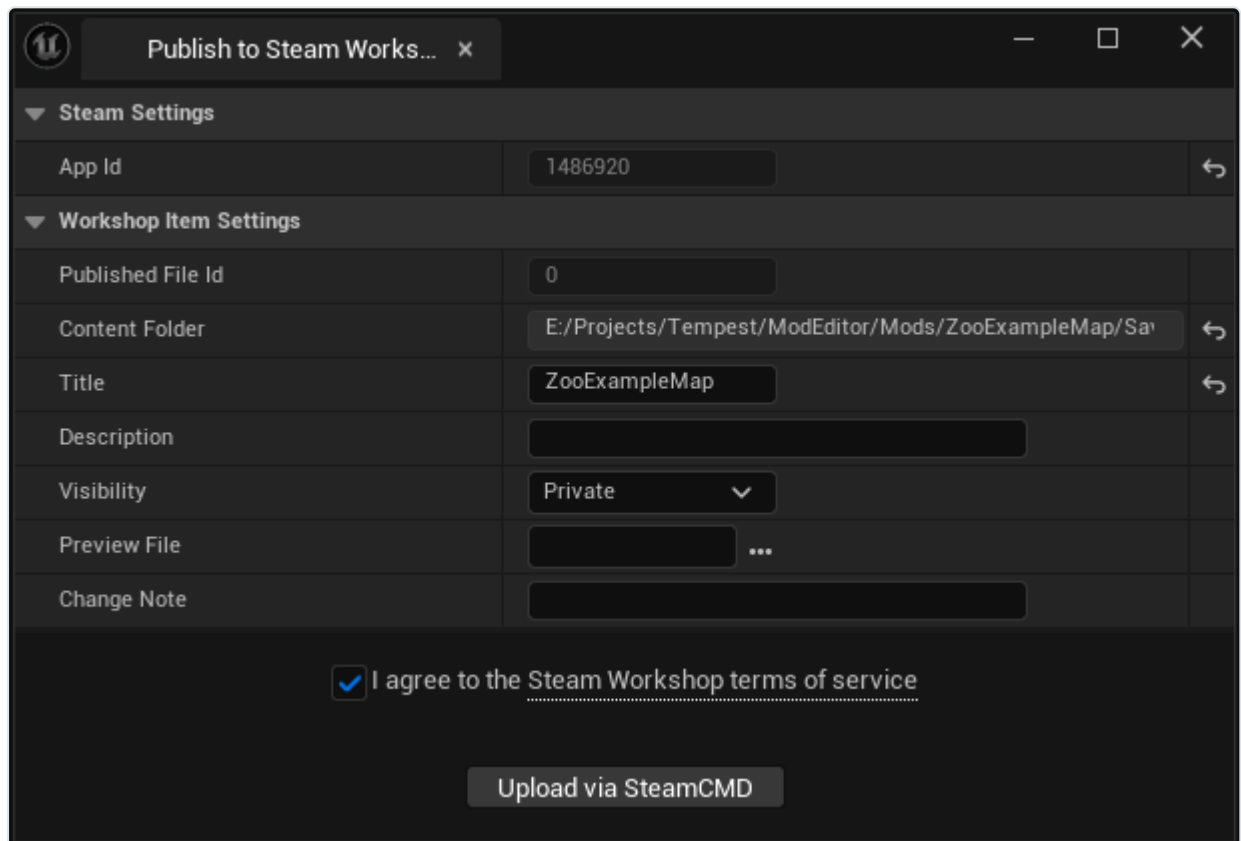
首先,在 **Editor** 中设置你的 Steam 账号名(**NOTE: 这不是你的昵称,而是账号名,可以在 Account Details 中查看**)以及 **steamcmd.exe** 的路径

Preferences -> Tempest Rising Settings :



地图准备好发布后,在

Tempest 菜单中使用 **Publish Current Mod...** 选项:



首次发布地图时,你可以更改以下选项:

- **Title**: 地图的标题,将显示在 Steam Workshop 上。它可以与地图显示名称以及实际资产名称都不同。
- **Description**: 地图在 Steam Workshop 上的描述。
- **Visibility**: 地图是否立即在 Workshop 上公开。建议先设置为 **Private**,等确认一切设置正确后再在 Steam Workshop 界面中修改。
- **Preview File**: 将在 Workshop 上为你的模组显示的预览图。可以是任意 JPEG 或 PNG 文件。

- 在后续上传时也可以更改此项。
- **Change Note**: 变更说明, 将显示在你地图第一个版本的更新日志中。请注意, 除预览图外, 以上所有设置之后都可以在你地图的 Steam Workshop 页面上修改。你也可以在通过上传工具更新模组时更改预览图(见下文)。此窗口中的字符串字段不允许使用单引号(')和双引号("), 但之后在 Steam Workshop 页面上编辑时可以使用任意字符。全部设置完成后, 请点击 **Publish to Steam Workshop** 窗口中对应的链接, 确认你已阅读并同意 Steam Workshop 服务条款

窗口并勾选其旁边的复选框, 然后点击 **Upload via SteamCMD** 按钮。这将烘焙地图并尝试使用 SteamCMD 上传它。请注意, 首次上传地图时, SteamCMD 会要求你在点击 **Upload** 按钮后弹出的窗口中输入密码和 Steam Guard 代码来登录。上传完成后, 编辑器会在 Steam 中打开该地图的 Workshop 页面。你可以在那里查看和修改所有详细信息, 并上传额外的截图。

更新已发布的地图

要上传地图的新版本, 只需再次打开 **Publish Current Mod...** 对话框

并点击 **Upload via SteamCMD**。请注意, 上传更新时, 你将无法在 Map Editor 中修改除 **Change Note** 之外的任何 Workshop 项目属性, **Change Note** 可用于为新版本设置更新说明。如需修改其他所有设置, 仍可以在你地图的 Steam Workshop 页面上进行。

在 Map Editor 中, 除了 **Change Note** (可用于为新版本填写更新说明) 以外, 不能修改任何创意工坊 (Workshop) 物品属性。如有需要, 其余所有设置仍可在你地图的 Steam Workshop 页面上更改。

使用 SteamCMD 手动上传地图

Map Editor 会自动在每个模组的

Mods/<ModName>/Resources/ 目录中生成一个供 SteamCMD 使用的名为 **Workshop.vdf** 的 VDF 文件。你可以将此脚本自行提供给 SteamCMD, 通过如下方式运行来将地图上传到 Workshop:

None

```
steamcmd.exe +login ACCOUNT_NAME PASSWORD +workshop_build_item  
Path/To/Mods/<ModName>/Resources/Workshop.vdf +quit
```

这正是 Map Editor 在幕后所做的事情, 只不过它不会指定密码。