

# 程序地形绘制工具



感谢您下载此软件包，这是我个人使用时制作的，希望它对您也有帮助！如果您熟悉它，请考虑留下评价！

[Discord 邀请链接](#)

## 目录

演示场景 .....	2
入门指南 .....	2
添加层级 .....	2
图层工具栏 .....	3
修饰语 .....	4
设置选项卡 .....	5
创建生物群落 .....	5
MicroSplat 集成 .....	8
已知问题 .....	9

## 演示场景

如果演示场景看起来是空的，那是因为地形材质未针对您当前使用的渲染管线进行设置。默认情况下，它是为通用渲染管线设置的。

要解决此问题，请在“\_Demo”文件夹中选择“PTP\_TerrainMat”材质，并将着色器更改为：

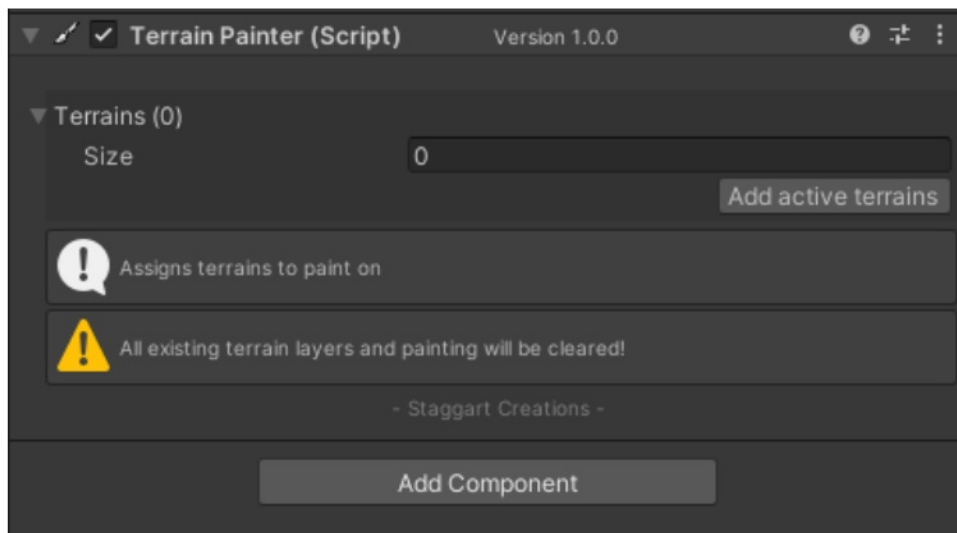
自然/地形/标准

## 入门

此时您应该已经设置了一个或多个地形，这些地形或是手动创建的，或是使用诸如 Gaia、MapMagic、World Creator、Terra 等工具创建的。

如果您已经熟悉 Photoshop 或 Substance 套件之类的工具，使用此工具将会得心应手。

要开始修改地形层分布，请创建一个空的游戏对象，然后转到“添加组件”->“地形绘制器”

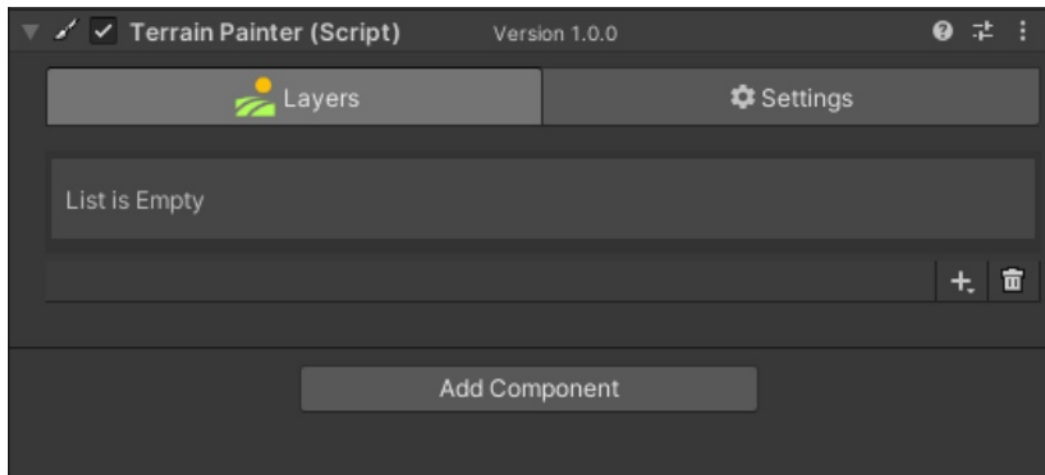


添加组件后，将您的地形对象分配到“地形”列表中。

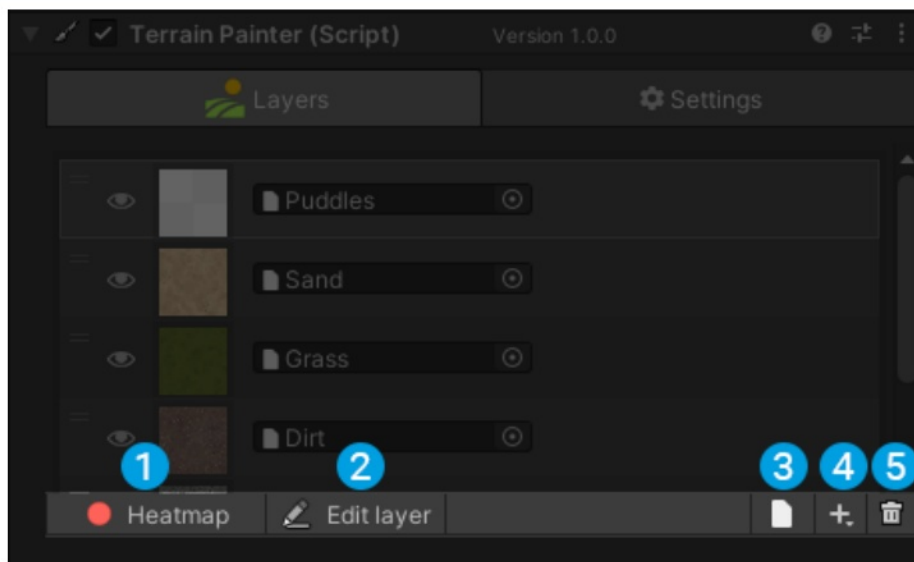
此组件现在将控制所有地形绘制，因此任何现有的绘制材质都将被清除。地形系统无法区分手动绘制的纹理和程序性应用的纹理，所以只能二选一。

## 添加图层

切换到“图层”选项卡以开始添加地形图层。地形图层是一种包含漫反射、法线和遮罩贴图纹理的资源。实际上，您可以将其视为一种常规材质，但没有着色器。



## 图层工具栏



1. 切换热图可视化。这会使应用该图层的地形上所有像素都显示为红色。
2. 展开该图层的检视面板，在这里您可以像在检视面板中选中该图层一样修改其纹理和平铺属性。
3. 从弹出窗口中选择纹理资源，然后创建一个新的图层资源。
4. 在您的项目中基于已有的图层添加一个新图层。
5. 删除所选图层（注意：此操作无法撤销）。

现在添加一个地形层，使用选项 3 或 4 中的任意一个。

图层可以通过拖动将其移至不同位置来重新排序。它们的处理顺序是从下到上，与 Photoshop 或 Substance Painter 中图层的工作方式相同。

列表底部的基础层始终会填满整个地形，因此当您选中它时，它没有任何选项。

## 修饰语

添加了一个基础层以及至少一个其他层之后，您会发现整个地形再次被填满。通过修改器堆栈，您可以开始添加绘制规则。

点击“+”按钮添加新的修饰符。



1. 切换修饰符的可见性/激活状态
2. 修饰符标签，可自由更改（例如：“给山峰添加积雪”）
3. 混合模式，即它自身与下方的修改器之间的混合模式。这类似于 Photoshop 和 GIMP 等其他软件中图层混合模式的工作方式。
4. 图层的不透明度，这实际上就是强度
5. 从下拉菜单中选择一个新的修饰符添加。
6. 移除所选的修饰符（无法撤销）

修饰符本质上输出一个遮罩（介于黑白之间的值，即 0 到 1 之间），这决定了图层在地形上绘制的强度以及绘制的位置。与图层一样，它们也是从下到上进行处理的。

修饰符	描述
曲率	<p>地形上凹凸区域之间的遮罩。凹指的是裂缝和凹痕，而凸则指山脊和尖峰。</p> <p>将某种材质限定在凹陷区域，可以营造出自然的沉积物外观（小而松散的岩石被水流冲刷至地形低洼处）。</p>
高度范围	<p>基于最小高度和最大高度创建一个掩模。高度是相对于地形的最低点而言的。</p> <p>这些衰减值会生成一个平滑的渐变，从您设置的最小值/最大值开始。</p>
噪声	<p>生成简单或梯度噪声。这可用于打破材质的单调性。</p>
斜率	<p>坡度表示地形上某一点的 0 至 90 度的角度。例如，您可以仅在 0 至 45 度的区域绘制草地。</p>
纹理遮罩	<p>将纹理与地形对齐（如果启用了“跨越地形”选项，则对齐所有地形）。</p> <p>您可以指定正在使用的颜色通道。这有助于利用外部创建的遮罩纹理（甚至是材质混合图）来实现特定区域的绘制。</p>

## 设置选项卡

### 自动重绘

顾名思义，地形会自动使用上次打开的地形绘制组件进行重新绘制。这会在地形高度发生变化时发生，但并非持续进行，而是在做出更改之后。使用画笔时，会在您松开鼠标左键时触发。

### 溅射图分辨率

一张混合贴图（splatmap）是一个 RGBA 纹理，其中每个通道描述了特定地形层在地形上应用的强度。每 4 个地形层，地形就会生成 1 张混合贴图。

更高的溅射贴图分辨率意味着不同地形层之间的过渡会更细致，但代价是占用更多内存。

您可以在任何时候更改分辨率，而不会丢失任何绘画设置。因此，您需要选择一个在外观和内存成本之间取得平衡的分辨率。

注意：分辨率上限为 1024 像素。4K 的斑点贴图会导致地形中存储约 800MB 的未压缩纹理。如果您需要更高的分辨率（特别是每世界单位的纹理像素），请缩小地形图块的大小。

### 颜色映射分辨率

地形系统会生成一张预计算的纹理，该纹理代表地形颜色，其中包含了所有地形层，并在您于地形设置中所设定的“基础图距”值之后进行混合。

对于这个，通常低分辨率也能应付。

### （仅在安装了植被工作室专业版的情况下可用）在画布上刷新植被

如果植被是基于地形层生成的，那么此选项可能会很有用。每当触发重绘时，地形上的植被都会刷新。

### 重新计算边界

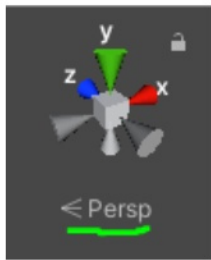
当“设置”选项卡处于激活状态时，您会注意到地形周围有一个白色框。此框应恰好包含所有地形，如果您调整了地形大小或以某种方式移动了它们，则必须重新计算边界。此信息由高度、噪波和纹理遮罩修改器共同使用。

## 创造生物群落

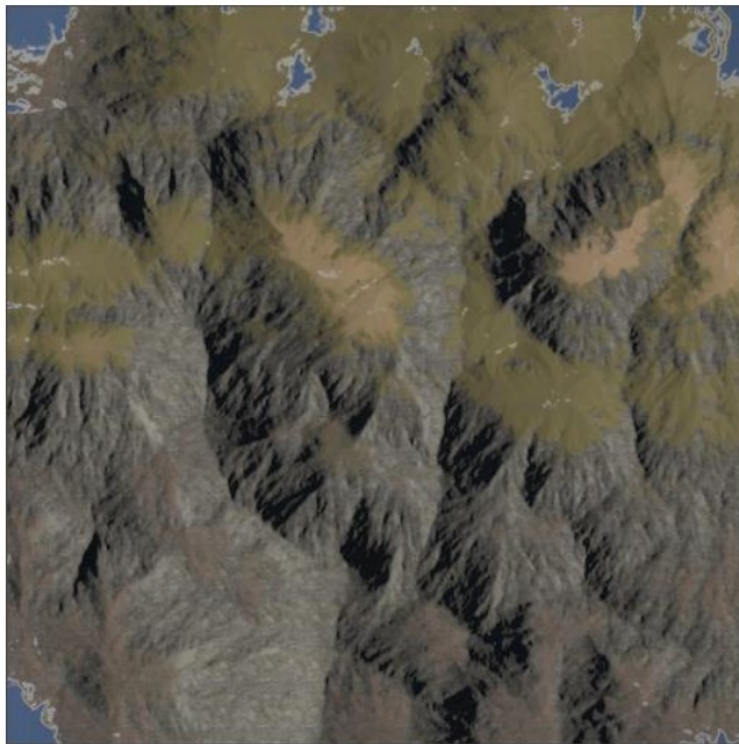
生物群落是具有不同气候特征的独特区域。用经典游戏世界的术语来说，这可能意味着：热带、火山、冰川、温带等等。

“纹理遮罩”修改器可用于将纹理应用于地形上的特定区域。

要创建一个，点击场景视图工具栏上的“Persp”文本，然后点击绿色箭头。这将使场景视图相机对齐为正交的顶视图视角。



然后将整个地形都呈现在视野中，截取一张屏幕截图。这将作为之后绘制的参考图像，不必追求完美。

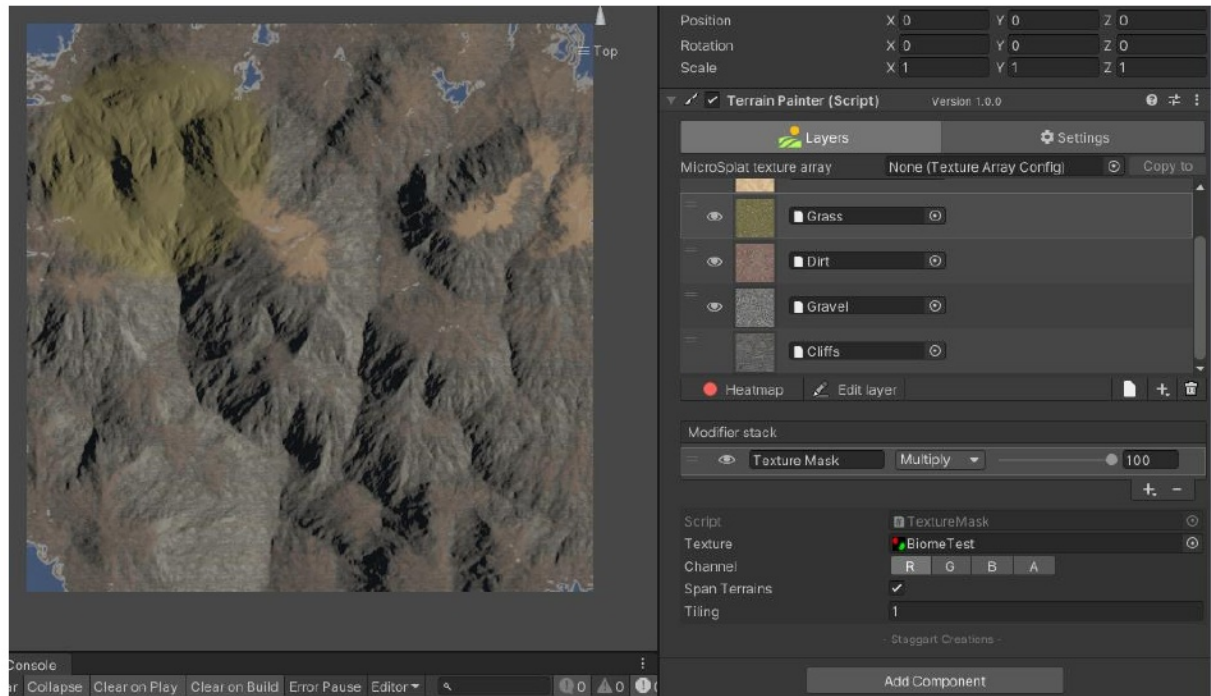




在您喜欢的图像编辑软件中，创建一个黑色背景，并在您希望特定地形图层显示的区域绘制纯红色。



接下来，在堆栈中添加一个“纹理遮罩”修改器，并勾选“跨越地形”复选框。

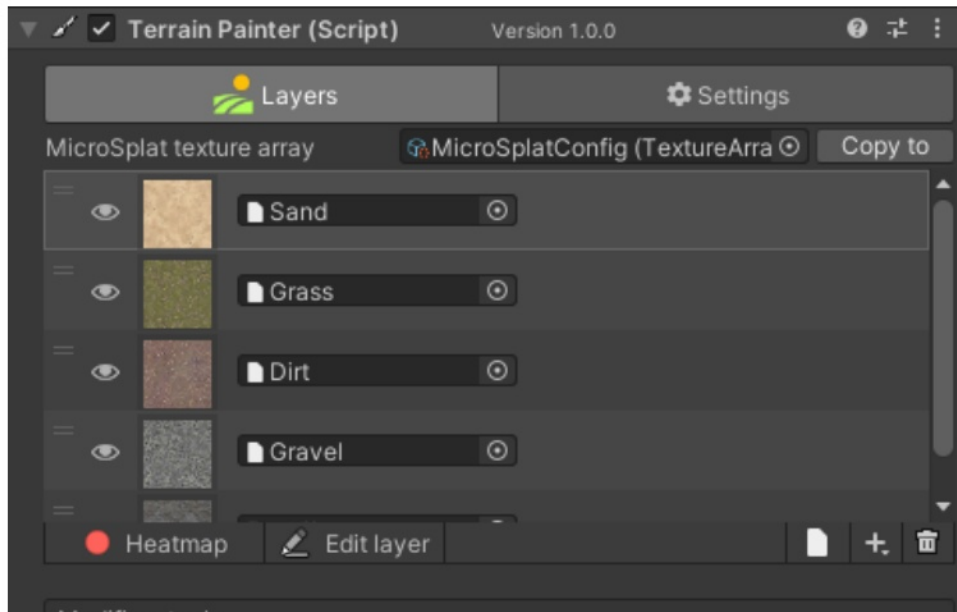


您会注意到，该图层仅在纹理中红色区域绘制的地方生效。

您可以将相同的纹理用于其他图层，只需使用不同的颜色通道（例如绿色区域）。这也意味着您可以使用在外部应用程序（如 World Machine）中创建的完整混合贴图，或者从 World Creator 导出的遮罩。

## 微喷集成

如果在项目中安装了 [MicroSplat 3.8.1](#) 或更高版本，将会出现一个字段来分配相关的 *TextureArrayConfig* 资产：



如果已分配，当您添加、删除或重新排列图层时，将在纹理数组上执行相同的操作。

“复制到”按钮会将当前的图层列表复制到数组中。这可用于强制纹理数组与地形绘制器中的图层配置相匹配。若要与 MicroSplat 配合使用，只有在地形绘制器组件完全控制的情况下才能实现，因为从纹理数组复制是不可能的，因为它实际上没有地形图层。

注意：切换地形层资源时，数组中的漫反射贴图和法线贴图会相应替换，但高度/平滑度/环境光遮蔽贴图将保持不变。

重新排列地形图层不会重新排列 MicroSplat 配置文件。这意味着，如果图层 A 有任何覆盖选项（例如平铺或插值对比度），并且将其与图层 B 交换，那么图层 B 将会使用图层 A 的设置。

在进行大量修改之后，检查一下数组是很有必要的，以确保没有在不应该的地方分配纹理。理想情况下，您应该在基本完成所有地形绘制之后再设置 MicroSplat。



## 已知问题

### 控制台关于 `PaintContext.ApplyDelayedActions ()` 的错误提示

需要明白的是，对地形贴花图数据所做的更改是异步进行的。首先，这些更改会直接应用于 GPU 数据，这正是能够实现快速更改的原因。不过，最终这些更改还是要保存/写入文件的，而这一操作要慢得多，会被推迟到您保存项目（或关闭 Unity）时进行。

可以肯定地认为这是一个错误（或者更确切地说是一个疏忽），该函数在处理地形时应该进行空值检查。它实际上是在调用一个已不存在的地形对象。这种情况通常会在使用地形绘制器组件之后发生，并且：

您关闭场景但不保存，然后保存项目。

丢弃所有场景切换，然后保存项目。

通过源代码控制还原包含地形的场景，然后保存项目。

当这种情况发生时，会抛出错误，并且基础层（在地形绘制器中配置）将填充整个地形。

为了尽量避免这种情况，每当您退出地形绘制器检查器时，都会为您保存项目。

您可以简单地切换任何图层的可见性来强制重绘。但您可能需要重新启动 Unity 才能正确保存更改。希望 Unity 能在未来修复这个问题。