

BsgToOBJ - Besiege 机械存档转 obj 模型工具使用说明

By 摸鱼 Pro

首先感谢@勳是 大佬关于零件 prefab 的解惑，为零件模型的转换提供了重要数据。

本工具使用 Visual Studio community 2017，c++10 进行开发编译，使用 DirectX12 函数库进行模型网格转换。工具本身及由工具生成的任何文件仅适用于学习交流，禁止用于商业用途。若违反上述条例，造成的任何后果由违反条例的使用者承担。

本工具暂不支持隐藏零件的导入，目前没有导入 mod 零件的计划。

以下进入正题：

目录（*号为必读）

一、.bsg 存档文件转 obj 模型文件

1.1 路径设置*

1.2 零件表设置

1.3 配置文件设置

1.4 文件转换及报错处理*

1.5 模型导入验证

二、obj 模型后续处理（如果你不打算将模型导入回 Besiege 则可无视本章）

2.1 blender 插件安装

2.2 UV 合并

三、后续开发计划

一、.bsg 存档文件转 obj 模型文件

1.1 路径设置

本工具基于对存档文件及零件模型的读取来获取机械模型网格数据，所有路径采用绝对路径。在开始转换前需设置 **besiege** 存档文件夹、**besiege** 本地皮肤文件夹以及 **besiege** 工坊文件夹的路径。

首先打开 BSGPath.txt

| 名称 | 修改日期 | 类型 | 大小 |
|-----------------|------------------|-------------------|----------|
| Blocks | 2020/10/18 16:37 | 文件夹 | |
| block table.csv | 2020/10/18 22:10 | XLS 工作表 | 4 KB |
| BSGPath.txt | 2020/10/12 17:36 | 文本文档 | 1 KB |
| BsgToOBJ.exe | 2020/10/18 21:57 | 应用程序 | 101 KB |
| BsgToOBJ.iobj | 2020/10/18 21:57 | IOBJ 文件 | 1,086 KB |
| BsgToOBJ.ipdb | 2020/10/18 21:57 | IPDB 文件 | 496 KB |
| BsgToOBJ.pdb | 2020/10/18 21:57 | Program Debug ... | 1,300 KB |
| gn005.mtl | 2020/10/18 16:41 | MTL 文件 | 2 KB |
| gn005.obj | 2020/10/18 16:41 | 3D Object | 360 KB |

```
BSGPath.txt - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
//此处输入besiege机械存档文件夹目录
<saveM>D:\SteamLibrary\steamapps\common\Besiege\Besiege_Data\SavedMachines\</saveM>

//此处输入besiege地图存档文件夹目录（暂未开放）
<saveL></saveL>

//此处输入besiege皮肤文件夹目录
<skin>D:\SteamLibrary\steamapps\common\Besiege\Besiege_Data\Skins\</skin>

//此处输入besiege的steam工坊文件夹
<workShop>D:\SteamLibrary\steamapps\workshop\content\346010\</workShop>
```

如图所示，在<saveM>与</saveM>之间输入 **besiege** 存档文件夹的绝对路径，即从磁盘到文件夹的整个路径，以字符‘\’结尾。皮肤文件夹与工坊文件夹同理。**besiege** 存档文件夹位于 **besiege** 根目录下的 **Besiege_Data\SavedMachines**，皮肤文件夹位于 **besiege** 根目录下的 **Besiege_Data\Skins**，工坊文件夹则位于 **steam** 工坊文件夹下的 **346010**，即 **besiege** 在 **steam** 工坊中的 id。若为盗版或非 **steam** 用户则无需变更该路径，工坊皮肤会使用原始模型替代。

路径最好为纯英文，设置完毕后记得保存（重要）。

1.2 零件表设置

零件模型在根据存档转换之前，存在一层本地转换，即 **prefab**。**prefab** 的数据可以通过对 **besiege** 解包后导入建模软件查看获取，或在游戏内通过 **object explorer** 查看零件 **Vis** 的三个 **local** 参数获取。考虑到所有的皮肤都是不存在 **prefab** 的，本工具采用 **.csv** 文件记录并读取 **prefab** 的参数。

若在 **besiege** 后续版本更新中零件的 **prefab** 发生了变动，而本工具没有及时更新零件表，使用者可打开 **block table.csv** 自行修改。

| 名称 | 修改日期 | 类型 | 大小 |
|-----------------|------------------|-------------------|----------|
| Blocks | 2020/10/18 16:37 | 文件夹 | |
| block table.csv | 2020/10/18 22:10 | XLS 工作表 | 4 KB |
| BSGPath.txt | 2020/10/12 17:36 | 文本文档 | 1 KB |
| BsgToOBJ.exe | 2020/10/18 21:57 | 应用程序 | 101 KB |
| BsgToOBJ.iobj | 2020/10/18 21:57 | IOBJ 文件 | 1,086 KB |
| BsgToOBJ.ipdb | 2020/10/18 21:57 | IPDB 文件 | 496 KB |
| BsgToOBJ.pdb | 2020/10/18 21:57 | Program Debug ... | 1,300 KB |
| gn005.mtl | 2020/10/18 16:41 | MTL 文件 | 2 KB |
| gn005.obj | 2020/10/18 16:41 | 3D Object | 360 KB |

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|----|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| id | block | positionX | positionY | positionZ | rotationX | rotationY | rotationZ | scaleX | scaleY | scaleZ |
| 0 | StartingBl | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.875 | 4.875 | 4.875 |
| 1 | DoubleWood | 0 | 0 | 0.5 | 90 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 2 | Wheel | 0 | 0 | 0.16526 | 0 | 180 | 180 | 0.95 | 0.95 | 1.365625 |
| 3 | MetalBlade | 0 | 0.001493 | 0.651426 | 90 | 0 | 0 | 0.52729 | 0.52729 | 0.52729 |
| 4 | Decoupler | 0 | 0 | 0.348576 | 90 | 0 | 0 | 0.494082 | 0.494082 | 0.494082 |
| 5 | Hinge | 0 | 0 | 0 | 0 | 180 | 0 | 0.6077 | 0.6077 | 0.6077 |
| 6 | MetalBall | 0.048661 | 0 | 1.01745 | 90 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | Brace | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| 8 | None | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | Spring | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | WoodenPane | 0 | -0.97831 | 0.066 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | Cannon | 0 | 0.042255 | 0.317178 | 270 | 180 | 0 | 0.297578 | 0.297578 | 0.297578 |
| 12 | ScalingBle | 0 | 0 | 0 | 0 | 180 | 0 | 0.6077 | 0.6077 | 0.6077 |
| 13 | SteeringBl | 0 | 0 | 0.6 | 0 | 180 | 180 | 0.3351 | 0.3351 | 0.3351 |
| 14 | FlyingBloc | 0 | 0 | 0.573282 | 90 | 0 | 0 | 0.347533 | 0.347533 | 0.347533 |
| 15 | SingleWood | 0 | 0 | 0.5 | 90 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 16 | Suspensior | 0 | 0 | 0.623455 | 90 | 0 | 0 | 0.405118 | 0.405118 | 0.405118 |
| 17 | CircularSe | 0 | 0 | 0.342896 | 270 | 0 | 0 | 0.929824 | 0.929824 | 0.929824 |
| 18 | Piston | 0 | 0 | -0.406875 | 90 | 0 | 0 | 0.414327 | 0.414327 | 0.414327 |
| 19 | Swivel | 0 | 0 | 0.507047 | 90 | 0 | 0 | 0.520119 | 0.520119 | 0.520119 |
| 20 | Spike | 0 | 0 | 0.996169 | 90 | 0 | 0 | 0.643857 | 0.595993 | 0.643857 |
| 21 | Flamethrow | 0.000152 | 0 | 0.426198 | 270 | 180 | 0 | 0.31544 | 0.31544 | 0.31544 |
| 22 | SpinningBl | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0.350176 | 0.350176 | 0.350176 |
| 23 | Bomb | 0 | 0 | 0.999122 | 90 | 0 | 0 | 0.7 | 0.7 | 0.7 |

零件表内容如图所示，修改时小数点后最好不要多于 6 位。部分零件参数可能有偏差（主要是欧拉角和缩放），以实际生成的模型差别为准。当发现模型中部分零件旋转角度不正确时，优先修改零件表中 **scaleX**、**scaleY**、**scaleZ** 值，一般来说修改正负即可。

保存时不要换文件类型（重要）。

1.3 配置文件设置

v0.2 加入了配置文件 BSGsetting.txt，目前有 4 个值：

<minimal-cylinder-length>：该值定义了钢筋、皮筋与绞盘被识别为点的长度阈值，默认为 0.1，不建议小于 0.1，长度小于该值的都会被识别为点。

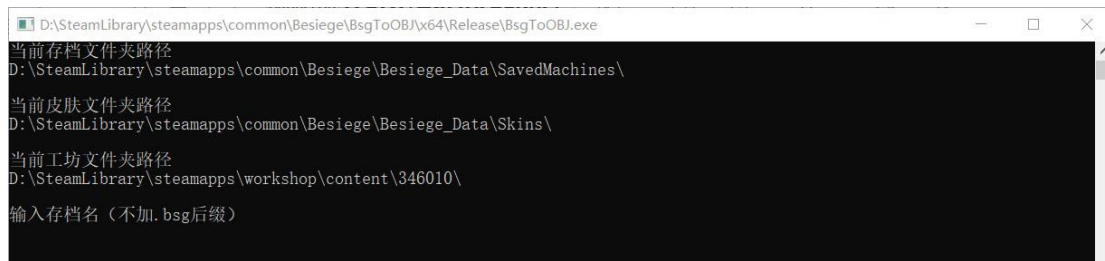
<surface-step>：该值定义了新蒙皮在细分时，同一边上的点的大致间距，默认为 0.25，不建议小于 0.1，该值越小生成的蒙皮分辨率越高。注意，不同于 bsg 本体一边 5~9 个点，生成的蒙皮 U、V 两个方向的点数下限为 3，无上限，固不建议将该值设置的过大或过小。同时生成的蒙皮允许 U、V 两方向点数不同。

<surface-step-angle>：与<surface-step>类似，该值定义了新蒙皮在细分时，同一边上点之间的大致弧度，默认为 5，即每隔约 5° 设置一个点，不建议小于 5。生成蒙皮时，根据<surface-step>求得长度分辨率，根据<surface-step-angle>求得角度分辨率，并取两值中的大值作为分辨率。

<glass-alpha>：该值定义了新蒙皮为玻璃时的透明度，默认 0.3，取值范围 0~1，该值越小则透明度越高。

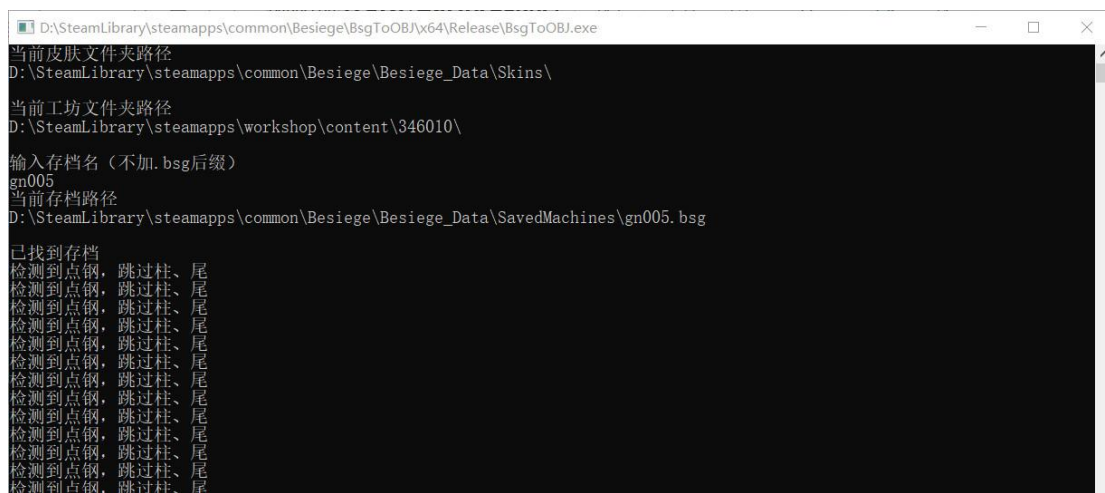
1.4 文件转换及报错处理

打开 BsgToOBJ.exe



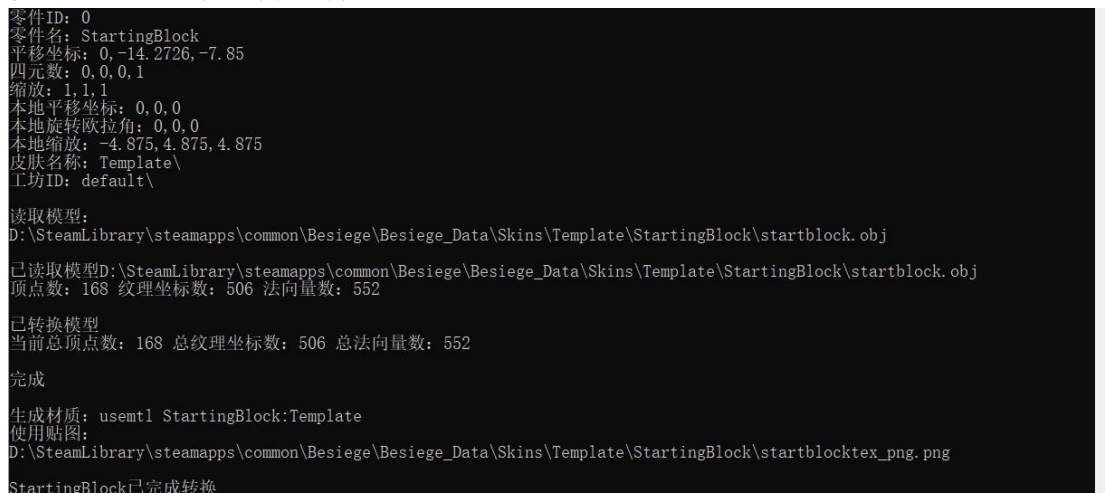
输入要转换的存档名，确保存档在设置的存档文件夹下，回车确认。

若存档路径正确，工具将读取存档。同时，工具会根据两端的距离自动侦测点钢、点皮筋以及点绞盘，并跳过尾部和中间柱型模型的转换。距离阈值见 1.3



当开始打印零件信息时，说明工具已开始生成模型。打印的零件信息如下图所示。

当输出“完成”时，该零件转换后的模型网格数据已被写入存档同名的.obj模型文件中。当输出“XXX 已完成转换”时，该零件所用材质及贴图已被写入存档同名的.mtl 材质库文件中。



当皮肤不存在时，将使用原始模型与贴图，如下图所示。


```
生成材质: usemtl Brace:Industrial Revolution Gray
贴图不存在, 使用原始贴图:
D:\SteamLibrary\steamapps\common\Besiege\Besiege_Data\Skins\Template\Brace\bracetex_png.png

BraceA已完成转换

零件ID: 7
零件名: BraceB
```

当皮肤模型为空时（例如隐形皮肤）工具将跳过该零件，如下图所示。

```
读取模型:
D:\SteamLibrary\steamapps\workshop\content\346010\707088251\The Invisible Skin Package\ScalingBlock\Gotcha.obj
已读取模型D:\SteamLibrary\steamapps\workshop\content\346010\707088251\The Invisible Skin Package\ScalingBlock\Gotcha.obj
顶点数: 0 纹理坐标数: 0 法向量数: 0
模型为空, 跳过
```

所有零件都转换完毕后，工具将输出转换后的 **obj** 模型部分参数，以及未找到的皮肤。

```
D:\SteamLibrary\steamapps\common\Besiege\BsgToOBJ\Release\BsgToOBJ.exe
已转换模型
当前总顶点数: 2728 总纹理坐标数: 3231 总法向量数: 1362
完成
生成材质: usemtl Brace:Al-Grey
材质已存在, 跳过
BraceA已完成转换
gn005.bsg已完成转换
总实体数: 98
总顶点数: 2728
总法向量数: 1362
总纹理贴图顶点数: 3231
未找到的皮肤:
Industrial Revolution Gray\
请按任意键继续. . .
```

至此，转换过程完毕，**.obj** 模型文件与**.mtl** 文件将输出至工具的根目录下。

| | | | |
|-----------------|------------------|-------------------|----------|
| Blocks | 2020/10/18 16:37 | 文件夹 | |
| block table.csv | 2020/10/18 22:10 | XLS 工作表 | 4 KB |
| BSGPath.txt | 2020/10/12 17:36 | 文本文档 | 1 KB |
| BsgToOBJ.exe | 2020/10/18 21:57 | 应用程序 | 101 KB |
| BsgToOBJ.iobj | 2020/10/18 21:57 | IOBJ 文件 | 1,086 KB |
| BsgToOBJ.ipdb | 2020/10/18 21:57 | IPDB 文件 | 496 KB |
| BsgToOBJ.pdb | 2020/10/18 21:57 | Program Debug ... | 1,300 KB |
| gn005.mtl | 2020/10/19 0:00 | MTL 文件 | 2 KB |
| gn005.obj | 2020/10/19 0:00 | 3D Object | 260 KB |

以下是常见的两种报错处理：

```
D:\SteamLibrary\steamapps\common\Besiege\BsgToOBJ\Release\BsgToOBJ.exe
当前存档文件夹路径
D:\SteamLibrary\steamapps\common\Besiege\Besiege_Data\SavedMachines\

当前皮肤文件夹路径
D:\SteamLibrary\steamapps\common\Besiege\Besiege_Data\Skins\

当前工坊文件夹路径
D:\SteamLibrary\steamapps\workshop\content\346010\

输入存档名（不加.bsg后缀）
gn00001
当前存档路径
D:\SteamLibrary\steamapps\common\Besiege\Besiege_Data\SavedMachines\gn00001.bsg

存档不存在
请按任意键继续. . .
```

存档路径错误，检查存档文件夹路径及存档名是否有误。

```
零件ID: 12
零件名: ScalingBlock
平移坐标: 0.316388, -3.86892, -21.562
四元数: -0.079385, -0.054431, -0.0262206, -0.995012
缩放: 0.6, 0.6, 0.1
本地平移坐标: 0, 0, 0
本地旋转欧拉角: 0.3, 14159, 0
本地缩放: -0.6077, 0.6077, 0.6077
皮肤名称: schwil\
工坊ID: sABAAAAAAAAAAAAA\

读取模型:
D:\SteamLibrary\steamapps\common\Besiege\Besiege_Data\Skins\schwil\ScalingBlock\scalingblock.obj

已读取模型D:\SteamLibrary\steamapps\common\Besiege\Besiege_Data\Skins\schwil\ScalingBlock\scalingblock.obj
顶点数: 6728 纹理坐标数: 6728 法向量数: 0

模型错误, 法向数据不可为空, 跳过
请检视模型:
D:\SteamLibrary\steamapps\common\Besiege\Besiege_Data\Skins\schwil\ScalingBlock\scalingblock.obj

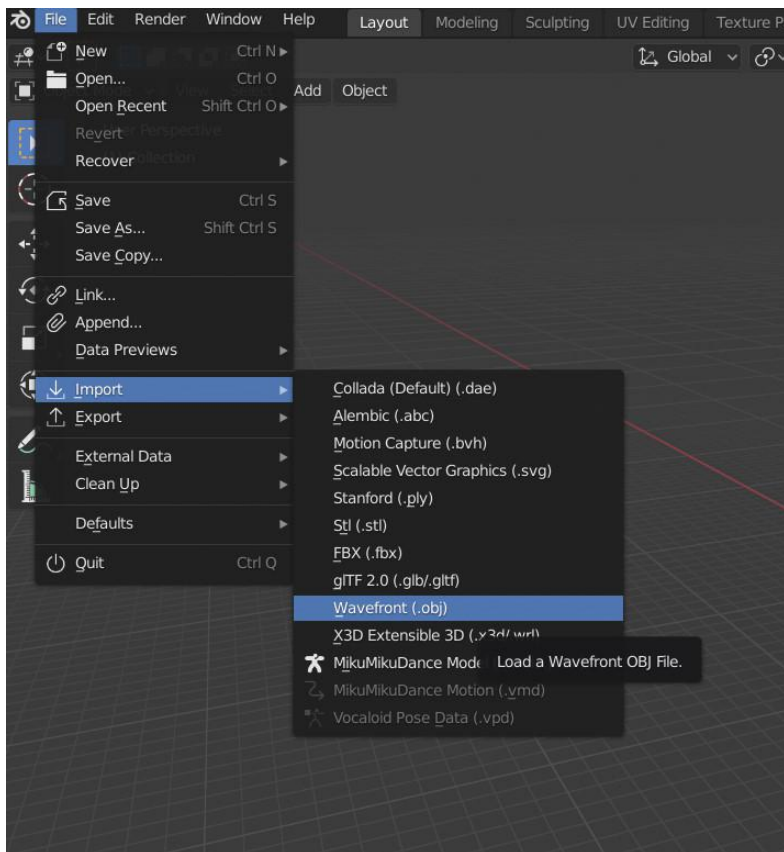
请按任意键继续...
```

皮肤模型没有 UV 数据或法向（法线、法向量）数据。本工具只支持标准格式的 OBJ 模型，即同时具有顶点(v)，UV(vt)，法向(vn)，多边形(f)数据的 OBJ 模型。若缺少 UV 或法向数据，将该模型导入建模软件重新处理后，再进行转换。推荐使用 blender，之后会进行介绍。

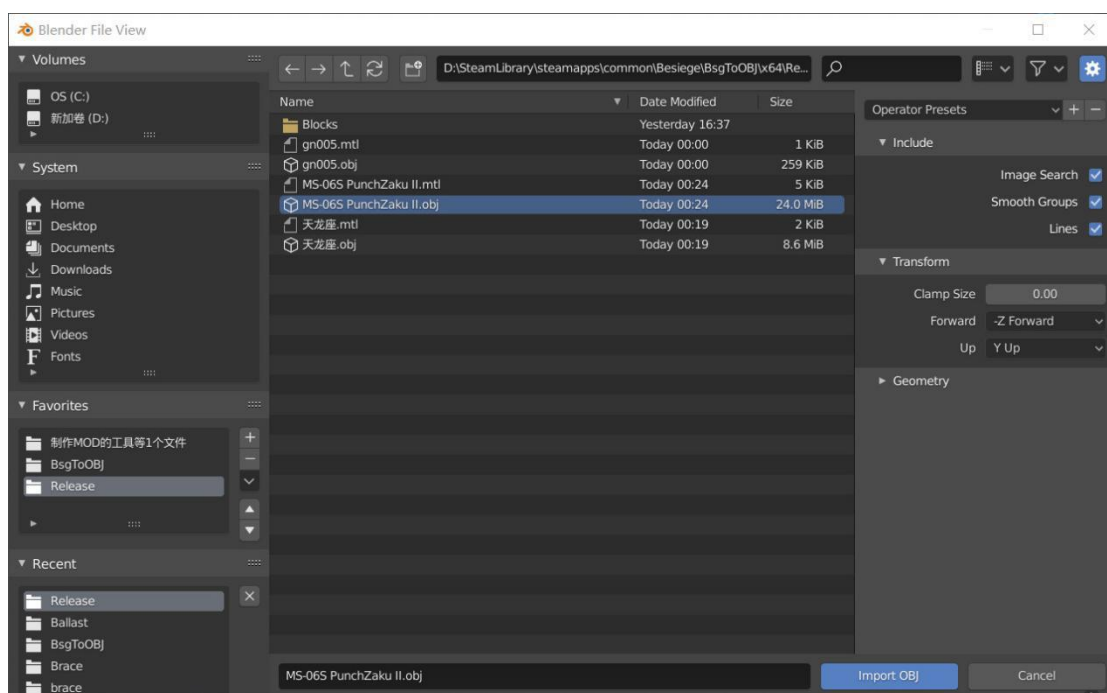
1.5 模型导入验证

将模型导入建模软件进行验证，有建模基础的可直接跳过。

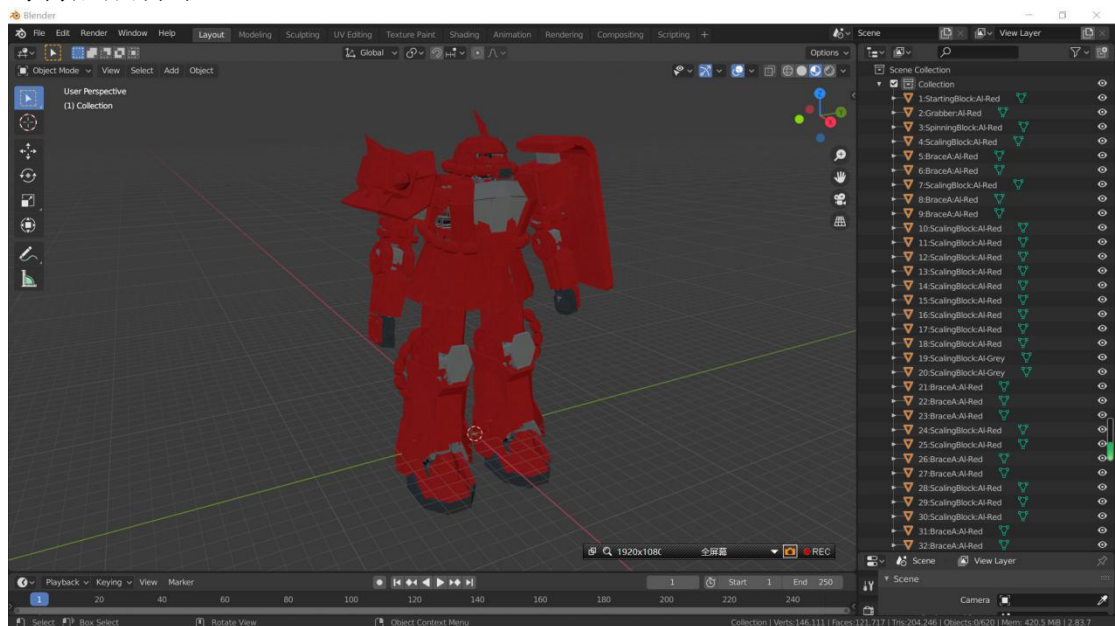
本工具输出的 OBJ 模型按实体(o)对零件模型进行存储，不要尝试使用 3D 查看器加载模型。这里建议使用 blender 对模型进行检视，此处使用的版本为 2.83 首先导入，左上角 file->import->.obj



选择模型，这里以之前已转换的扎古为例。

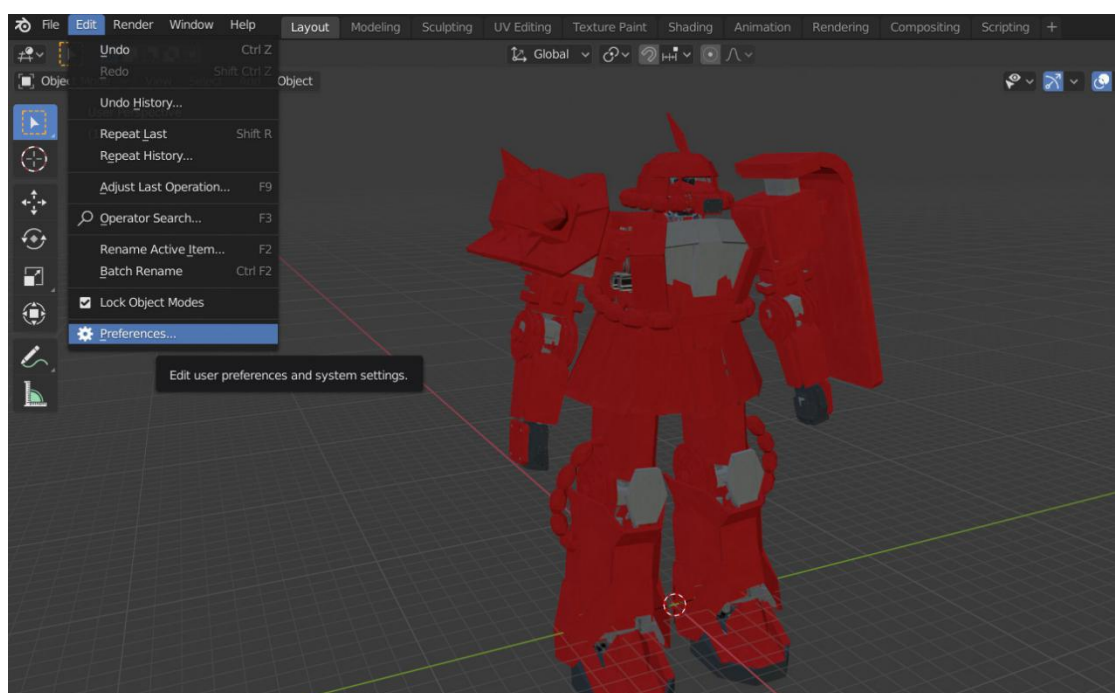


因存档本身零件就比较多，生成的 OBJ 文件有 24MB 大小，加载较慢。
等待后成功导入。

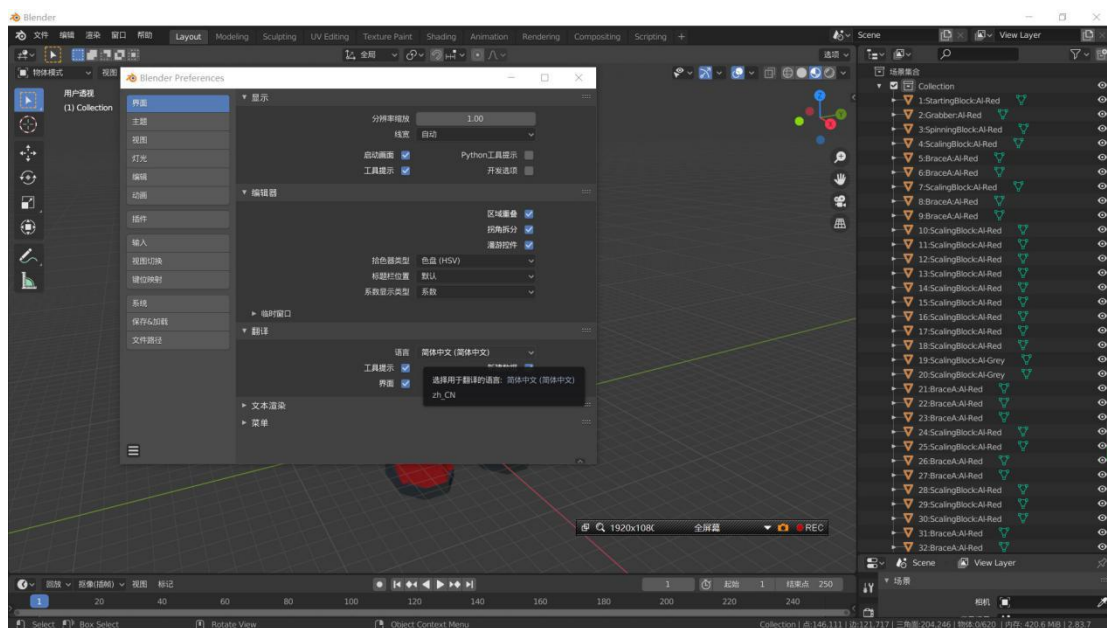


右边菜单为零件模型的列表，可进行进一步编辑。

若要修改语言则在 `edit->Preferences`



此处更改语言：



二、obj 模型后续处理

2.1 blender 插件安装

这里需要用到两个插件，cats-blender-plugin 和 material-combiner

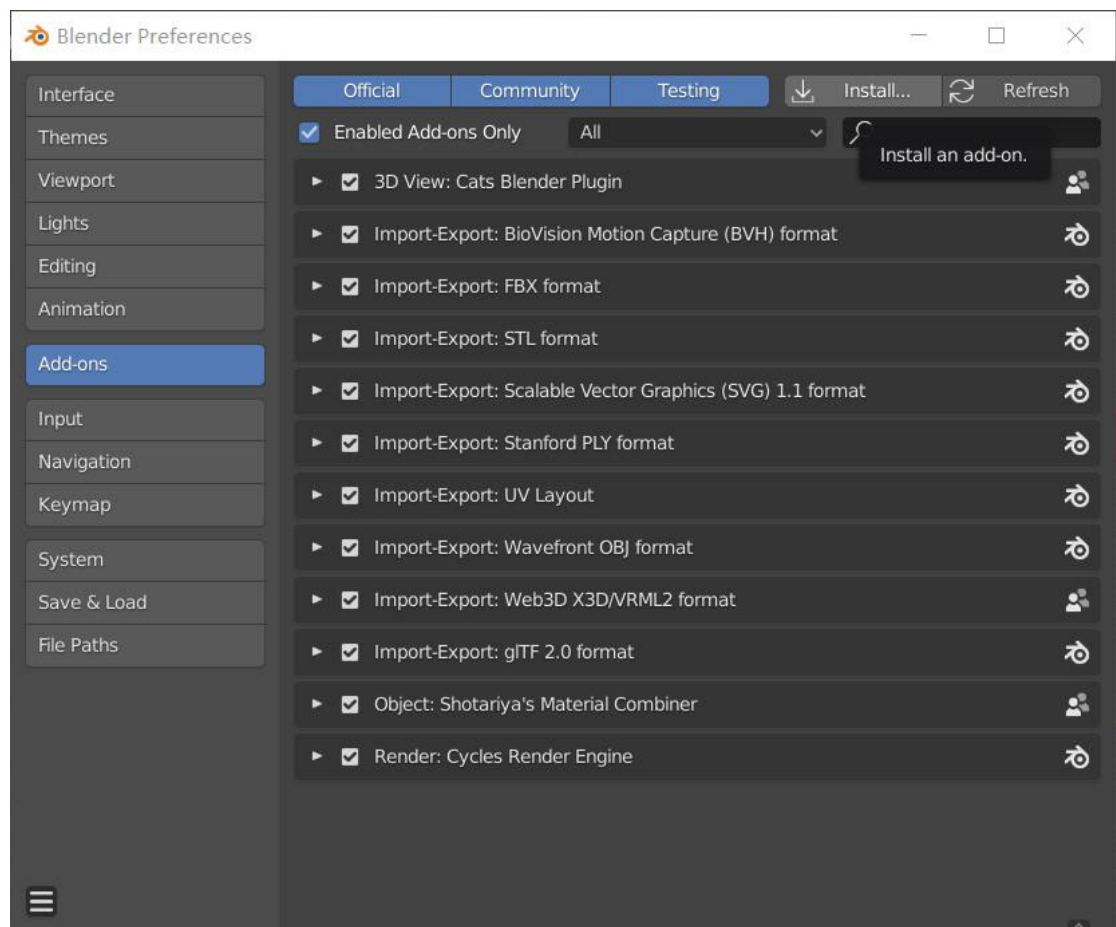
Github 链接:

cats-blender-plugin: <https://github.com/GiveMeAllYourCats/cats-blender-plugin>

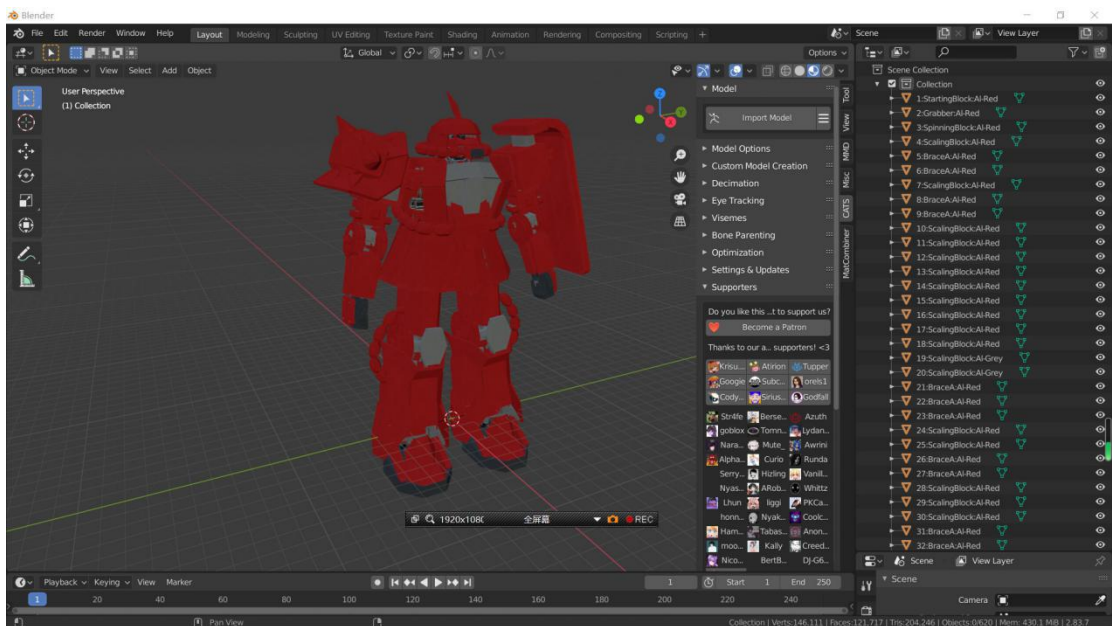
material-combiner: <https://github.com/Grim-es/material-combiner-addon>

下载后不要解压，回到 blender，进入 edit->Preferences

右上角 install，选择之前下载的 rar，安装并启用。



如果你正确安装了这两个插件，应该能在右边菜单栏看到这两个插件的选单。



2.2 UV 合并

重要：在导入模型前，将语言修改为英文，不然无法合并贴图

注意：使用了着色的新蒙皮需要另外对贴图进行着色预处理，该插件不会应用材质色彩；此外，**bsg** 本体除玻璃外对 **alpha** 通道的值只取 0 或 1，固使用了玻璃材质的新蒙皮不应参与合并。

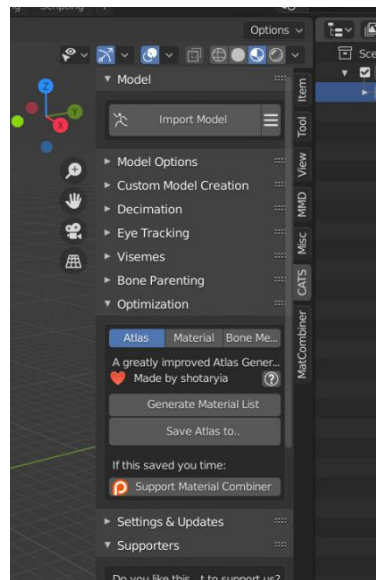
A 全选，按住 **shift** 并左键选中一个实体，**ctrl+J** 合并

注意 **besiege** 对导入的模型是有面数上限要求的，实际操作时应应对模型进行分割分别合并，此处只是作为教程参考，不要像我这样偷懒。

上述操作后，选中的实体会全部合并到最后选中的实体中。



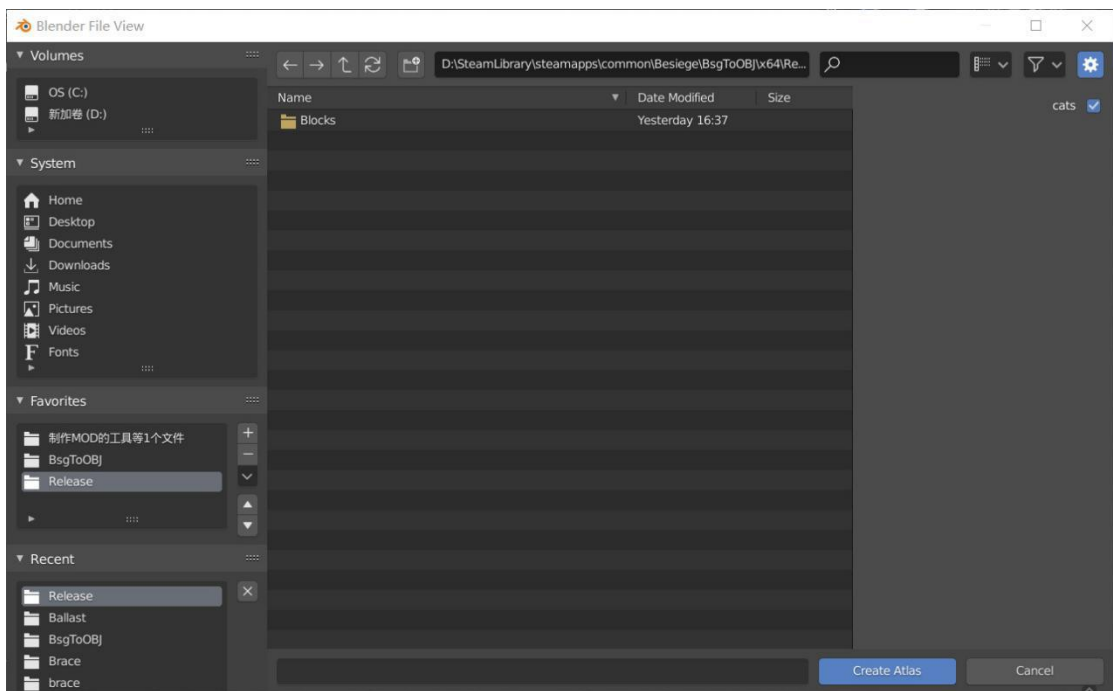
下一步，如果你正确安装了两个插件，并且模型是在英文环境下导入的，在 CATS 选单下的 Optimization 可以看到 Generate Material List 和 Save Atlas to..



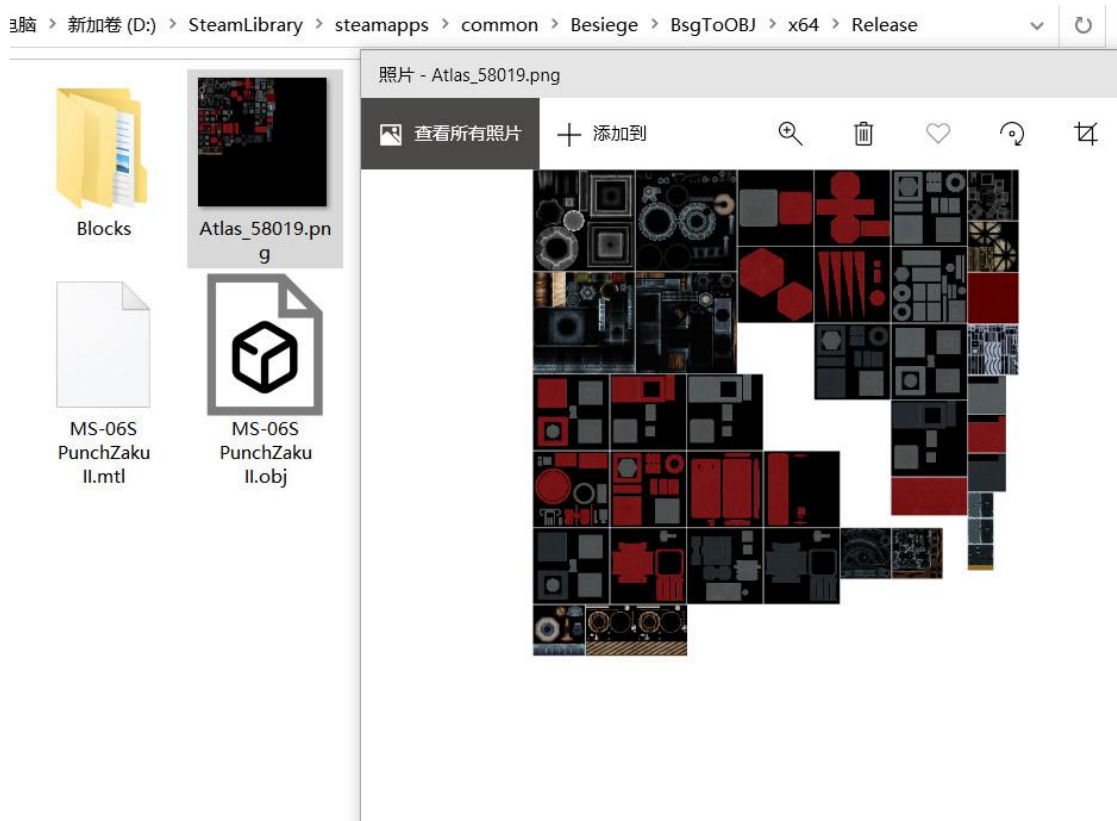
先 Generate Material List，插件会显示当前所有实体的所有材质的列表。选择你需要的材质，这里只有一个实体所以全选。



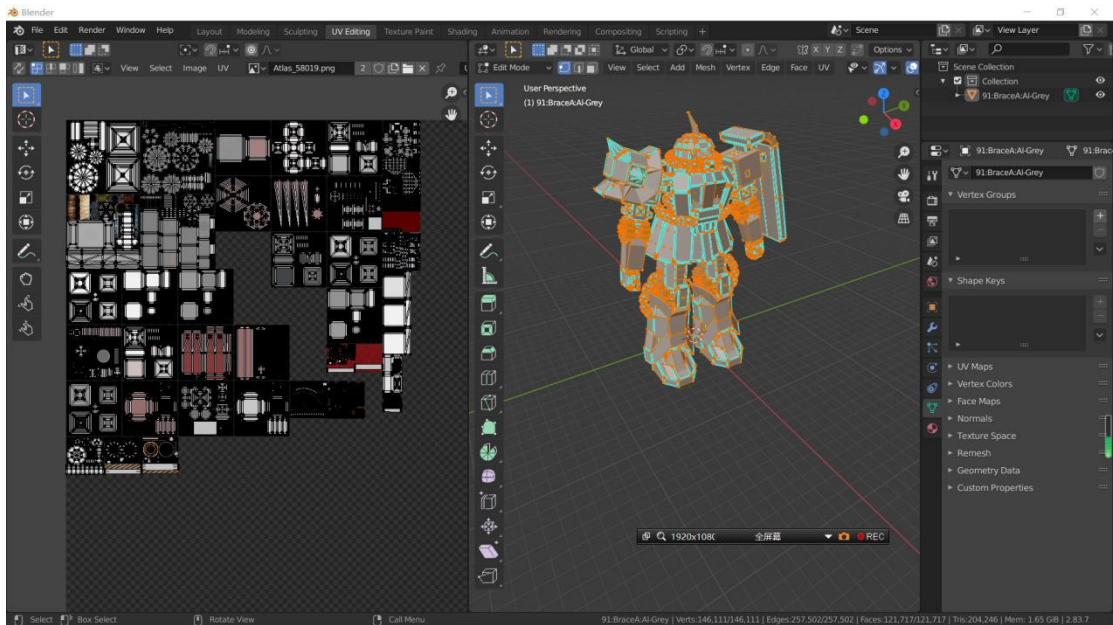
然后 Save Atlas to..，选择保存路径，Create Atlas



所有的材质所用贴图会自动拼合，并输出在选择的文件夹中



同时模型的 UV 也会按照材质自动重排



这个过程视模型大小可能会持续很久，如果 blender 出现未响应，不要过早强关。合并完后将模型导出，之后使用导出的模型与贴图制作皮肤即可。

三、后续开发计划

以下功能按预计实现时间顺位排序，即越靠上越早

1. 图形化界面
2. 地图存档转换