

RflySim3D 快速自定义场景搭建实验

1. 实验目的

本实验旨在让学生在 RflySim3D 工具链中快速构建可重复、可版本化的自定义三维仿真场景。完成本实验后，学生应能够：

- 理解并掌握基本的场景要素（地面、物体、光照、相机、实体/飞机/机体）。
- 使用脚本化方法（JSON/Python）生成场景描述文件，支持参数化与版本控制。

2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10及以上版本；RflySim工具链；3ds Max2021；Unreal Engine4.27。
- 硬件要求：笔记本/台式电脑1台。

3. 实验地址

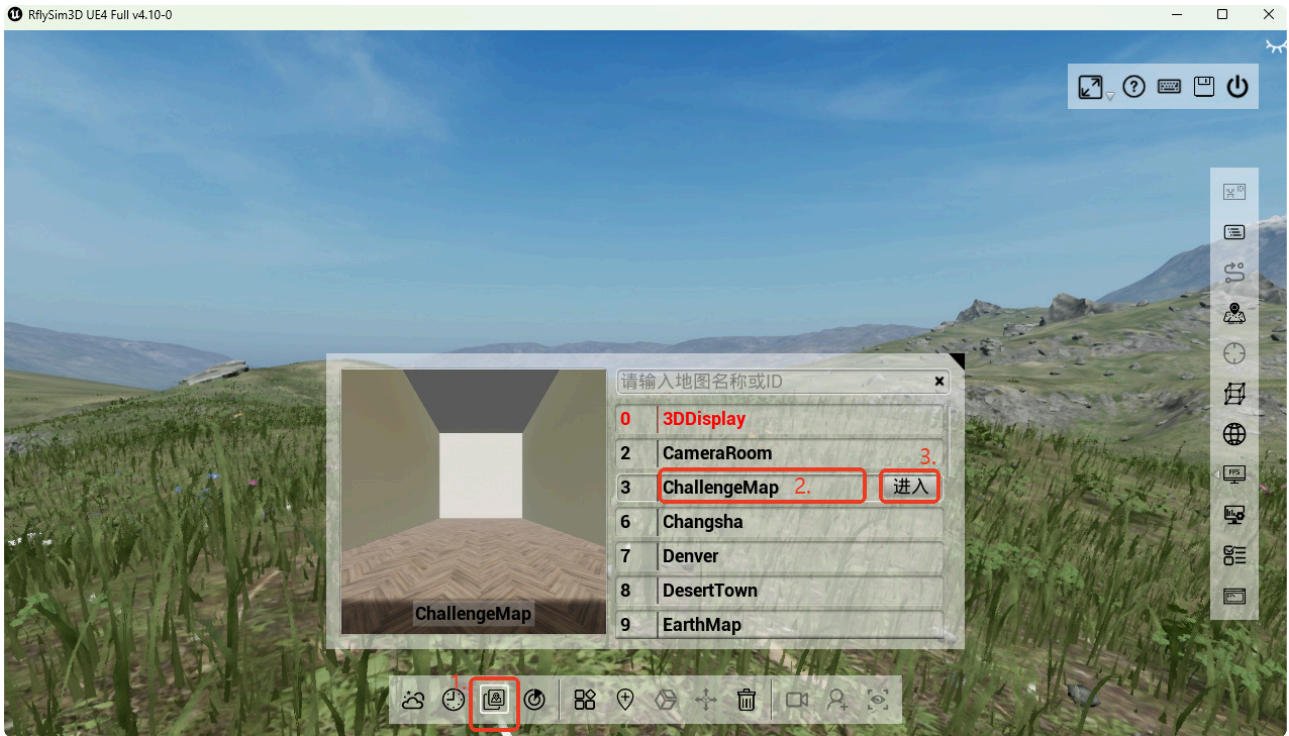
例程目录：[\[安装目录\]\RflySimAPIs\3.RflySim3DUE\0.ApiExps\e10_BuildCusScene](#)

- [TargetCreate.py](#)：创建场景元素的脚本。
- [Python38Run.bat](#)：启动 Python 环境。

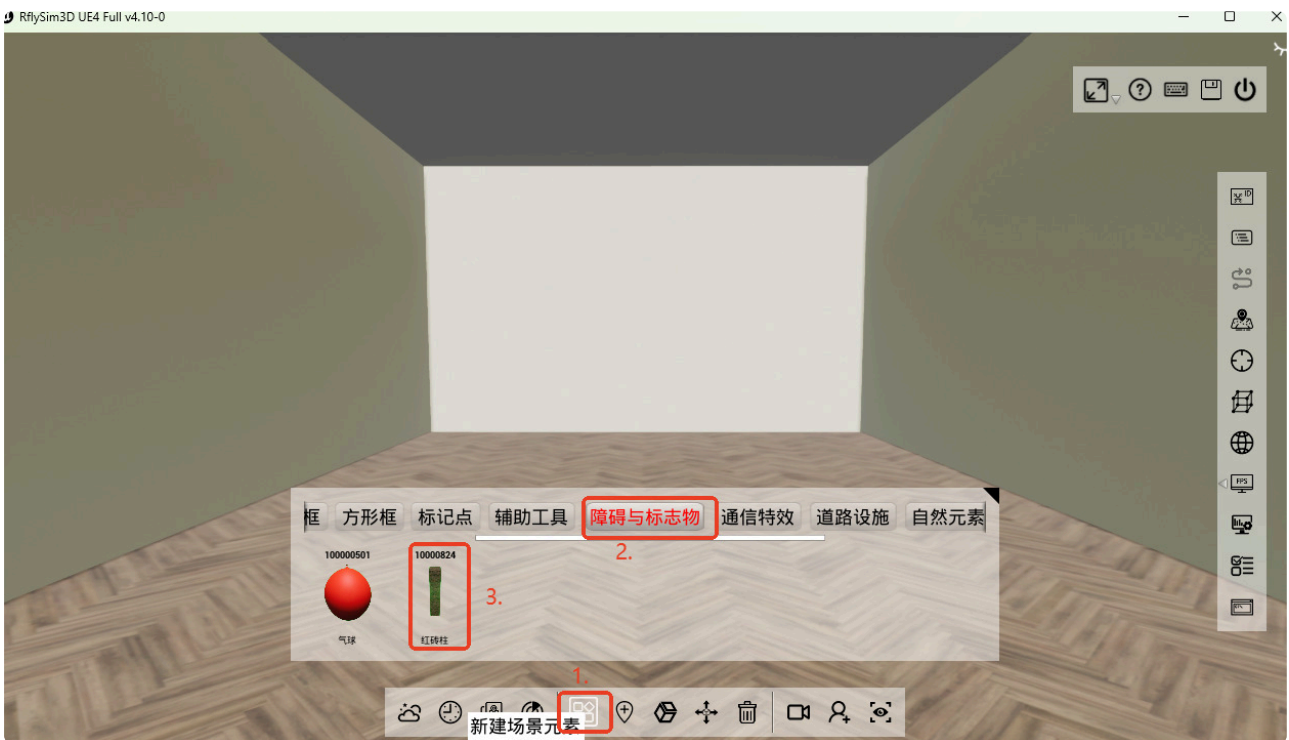
4. 实验内容或步骤

4.1 步骤1：手动布置场景

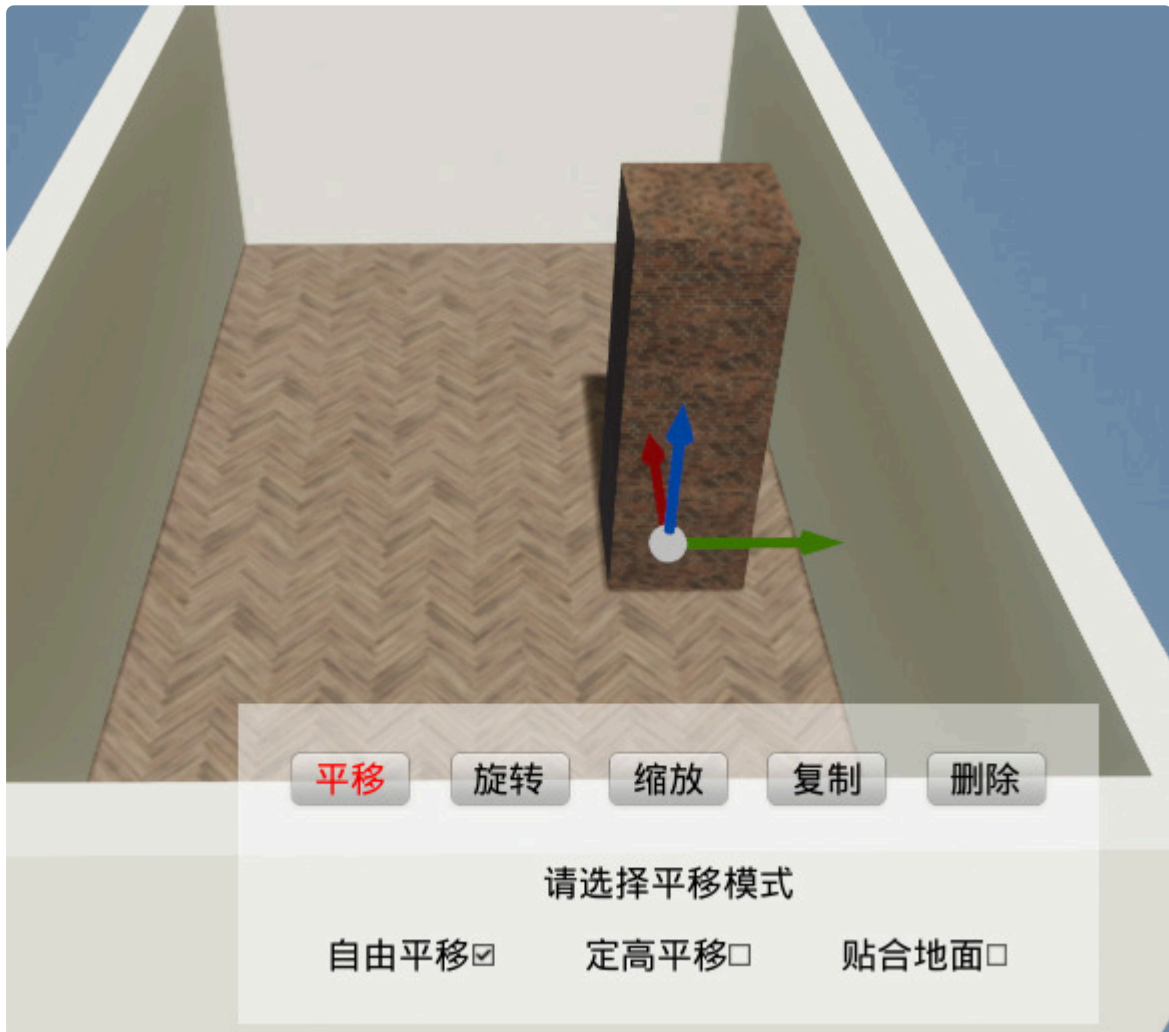
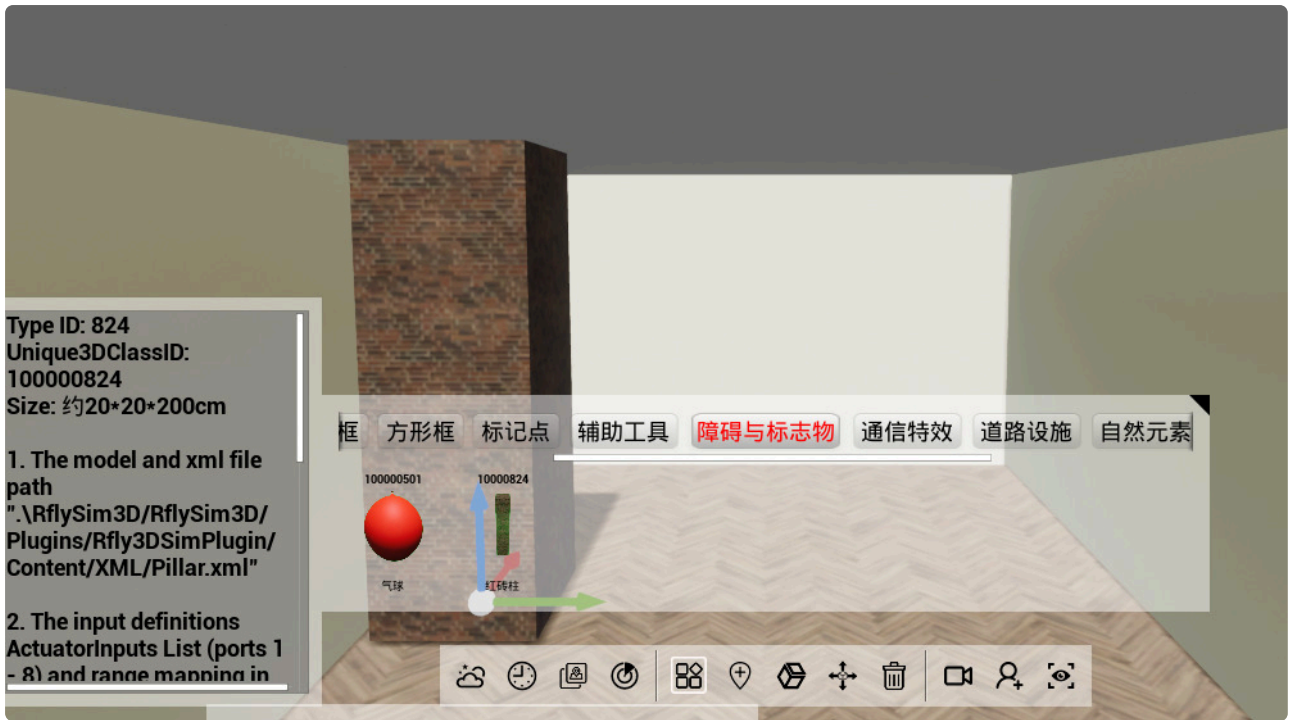
在 `桌面/RflyTools` 打开 RflySim3D，首先切换到 RflySim3D 的已有关卡，这里以 ChallengeMap 为例。



在 ChallengeMap 中，点击新建场景元素，在场景素材库中找到需要添加的场景元素。



将目标元素拖动到场景中，并摆放到合适的位置。

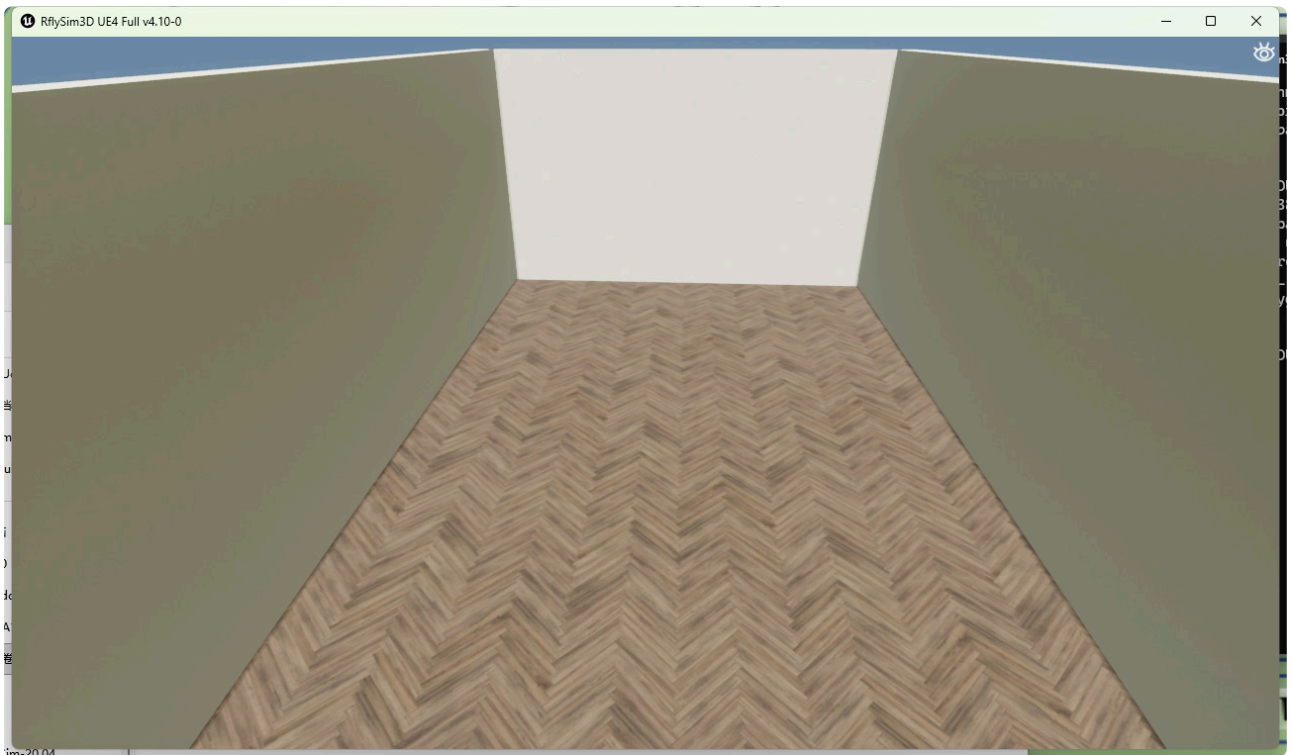


同理添加其它需要的场景元素并正确摆放。

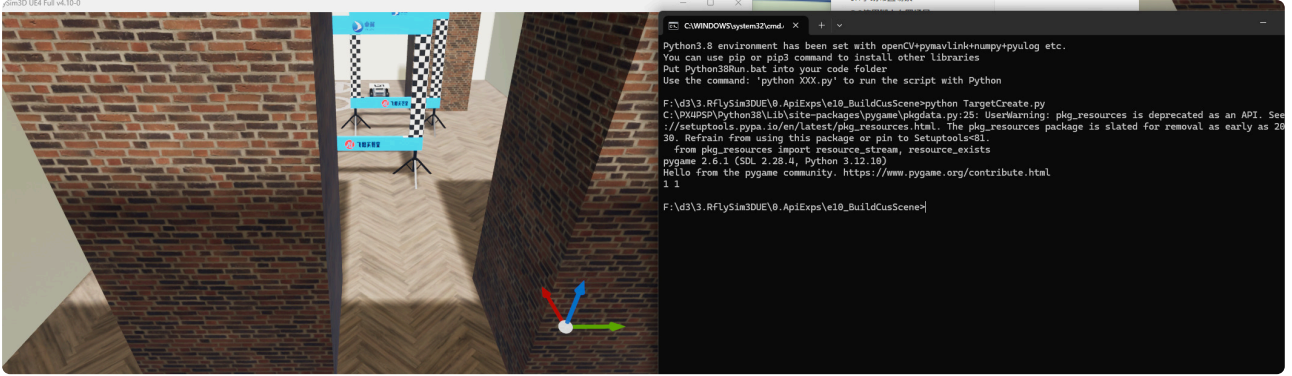


4.2 步骤2：使用脚本布置场景

重新打开 RflySim3D 并切换到 ChallengeMap。



双击 `Python38Run.bat` 打开 Python 环境，在终端输入 `python TargetCreate.py` 执行 `TargetCreate.py`，其中内置了创建场景元素的命令。

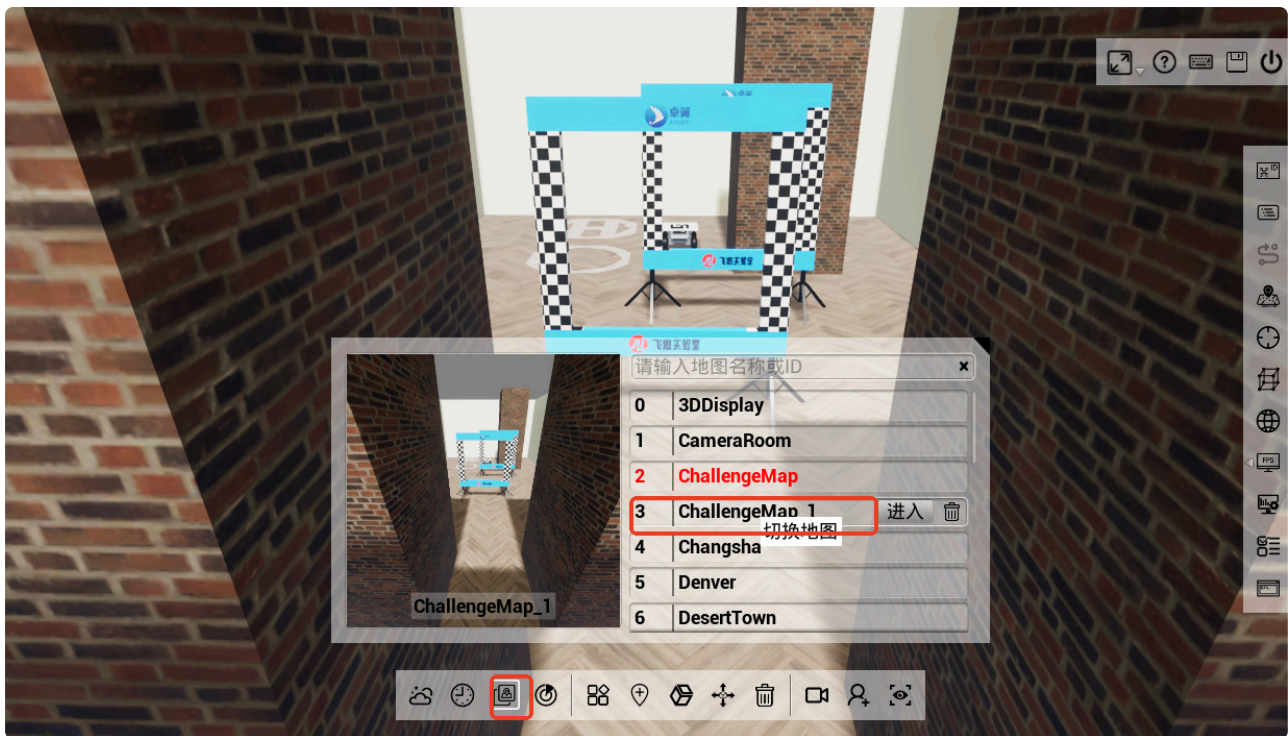


4.3 步骤3：保存和加载布置完成的场景

场景布置完成之后，依次点击保存场景-命名新关卡-保存确认，这一步会在 RflySim3D 特定目录下生成 JSON 文件存储本次创建的 Actor 信息，后续通过解析该 JSON 文件重新加载此次保存的关卡。



此时点击切换地图已经可以看见刚才保存的场景。



5. 关键知识点

5.1 关键知识点1：场景要素与层次结构

- **概念：**一个可用的三维场景通常包含：地形 (terrain/ground plane)、静态物体 (buildings/obstacles)、动态实体 (drones/vehicles/agents)、光源 (lights)、相机 (view points) 与物理材质 (碰撞体与可视网格)。在 RflySim3D 中，这些场景要素统称为 **Actor (场景元素)**。
- **Actor 类型：**
 - **静态 Actor：**地形、建筑物、障碍物等不会移动的场景元素。
 - **动态 Actor：**无人机、车辆、可移动物体等具有物理交互的实体。
 - **功能 Actor：**光源、相机、传感器等提供特定功能的元素。
- **作用：**每个 Actor 负责仿真中的不同职责，例如物理交互、视觉呈现、传感器观测基础等。所有 Actor 的属性 (类型、位置、旋转、缩放) 会被保存到 JSON 文件中，实现场景的持久化存储与重复加载。

5.2 关键知识点2：参数化场景设计

- **动机：**通过参数化 (尺寸、位置、颜色、物理属性) 可以快速生成多组实验场景用于对比测试或算法鲁棒性验证。

- **方法：**使用 JSON/YAML 作为中间场景描述，或使用 Python 脚本生成描述文件并进行批量参数扫参。

5.3 关键知识点3：场景构建方式

- **手动布置场景方式：**通过 RflySim3D 的可视化编辑器直接拖拽场景元素。
- **脚本化布置场景方式：**通过 RflySim3D API 发送场景元素创建命令，支持批量创建、参数化配置场景元素。

6. 参考资料

1. [RflySim 官方文档](#)。
2. 3D 仿真与游戏引擎基础：E. Hearn & M. Baker, "Computer Graphics with OpenGL" (可选参考)。
3. 通用场景描述建议：glTF 2.0 规范 (<https://www.khronos.org/glTF/>)。
4. JSON 基础教程：Mozilla 开发者网络 (MDN)。

7. 常见问题

Q1：如何解决场景元素无法加载的问题？

A1：请检查 JSON 文件路径是否正确，或者场景元素是否存在于素材库中。

Q2：脚本运行时报错 "ModuleNotFoundError" 怎么办？

A2：请确保已正确安装 Python 环境，并安装了所需的依赖库。

Q3：保存的场景无法在 RflySim3D 中显示？

A3：请确认保存的 JSON 文件是否完整，或者尝试重新加载关卡。