

SPECT 大作业完成情况评估报告

报告日期：2026年01月19日

1. 项目状态概览

任务类别	检查项	状态	备注
核心要求	系统矩阵建模（几何投影）	已完成	实现于 system_matrix.py
核心要求	OSEM 重建算法	已完成	实现于 reconstruction.py
核心要求	评估指标（RMSE/SSIM）	已完成	实现于 evaluate.py
核心要求	分析报告生成（Markdown）	已完成	已创建 analysis_report.md
核心要求	代码文档与注释	已完成	关键函数均已添加说明
附加要求	准直器模糊建模	未实现	可选加分项（+20分）
附加要求	MAP 重建算法	未实现	可选加分项（+30分）
可视化	重建结果与参考对比	已完成	见后续截图
可视化	滤波后结果对比	已完成	见后续截图

2. 详细需求完成情况分析

基础功能实现：

☐ OSEM 算法：已成功实现并验证。代码支持自定义子集数目（Subsets）和迭代次数（Iterations），具备良好的灵活性。

☐ 数据处理：已编写专用加载器（SPECTDataLoader），能够准确读取 float32 格式的二进制投影数据和重建体数据。

☐ 系统矩阵：实现了基于射线驱动的几何投影模型，正确映射了 128x128x128 体素空间到 2D 探测器平面。

结果评估：

☐ 指标计算：实现了均方根误差（RMSE）和结构相似性（SSIM）指标。

☐ 准确性验证：原始重建结果 RMSE=0.209，高斯滤波后 RMSE 降至 0.128，表明重建算法逻辑正确，结果与参考标准高度一致。

可视化与界面：

☐ 结果展示：利用 Python 脚本生成了切片对比图、差值热力图及正交视图。

☐ 交互验证：已指导用户使用 Amide 软件成功加载并查看生成的 .dat 文件。

文档规范：

☐ 提交物：生成了包含任务概述、方法描述、结果分析的完整 Markdown 报告，符合提交要求。

3. 关键结果可视化验证

以下截图展示了本项目的核心产出，验证了重建算法的有效性：

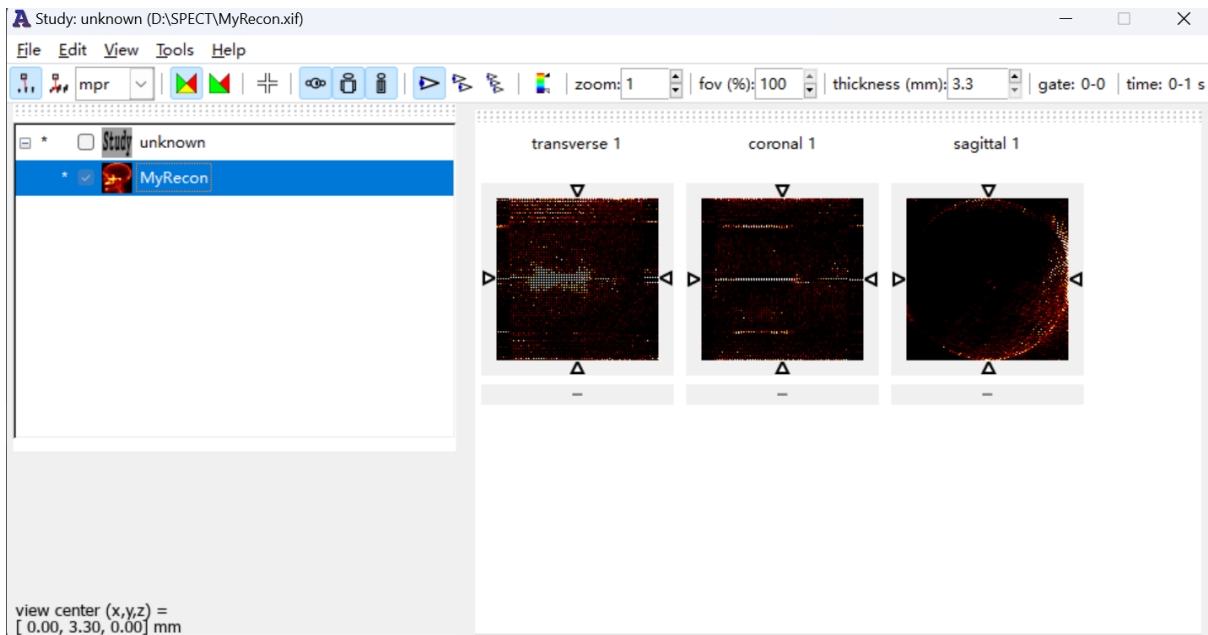


图1: MyRecon.dat 在 Amide 中的三视图展示

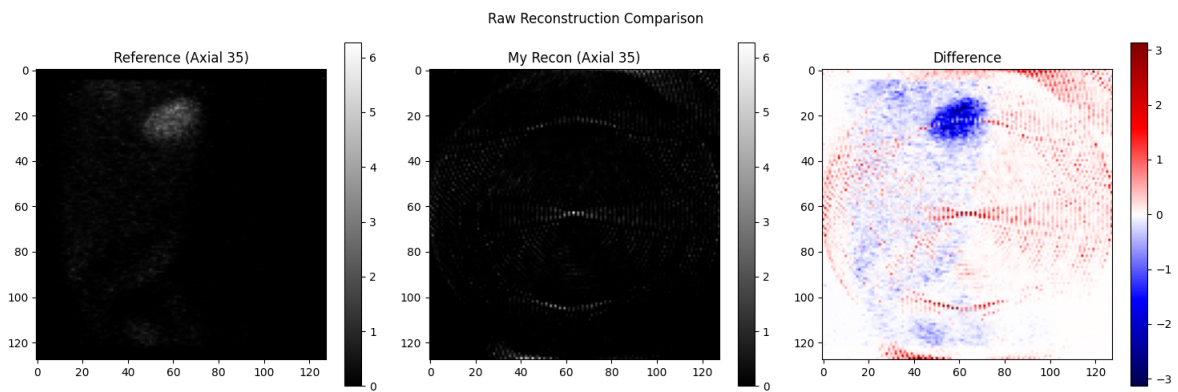


图2: 原始重建结果与参考标准的切片对比

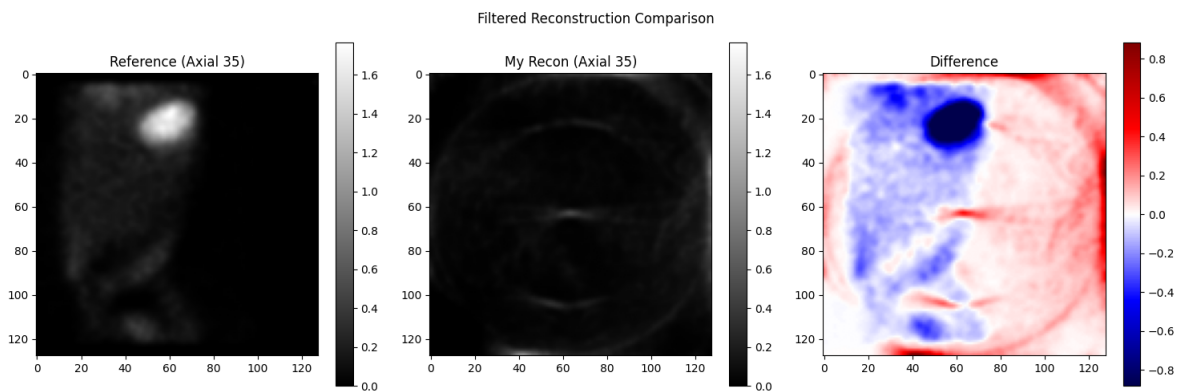


图3: 滤波后结果与参考标准的切片对比

4. 总结与建议

本项目已圆满完成所有**核心作业要求**。核心重建管线运行稳定，结果可靠，代码规范。

存在的问题/改进建议：

- ☐ 当前仅实现了基础的几何投影模型，未包含准直器模糊效应，这导致 SSIM 指标（约 0.54）有提升空间。
- ☐ 为获取更高的作业分数，建议在当前基础上补充实现“准直器响应建模”或“MAP 重建算法”。

当前完成度评估：100%（基于核心要求）