



中国科学院高能物理研究所



中国科学院大学

University of Chinese Academy of Sciences

LHAASO-WCDA基于 Python+GPU的多源分析软件

第一届高能物理计算用户研讨会

黄勇

高能物理研究所

2024.05.19 – 2024.05.23



高海拔宇宙线观测站

LHAASO-WCDA

- 探测伽马光子的 **能量**，**方向**，**时间**
- **能量分辨**，**方向分辨**



物理分析情景

多源区域的精确时变分析



7个维度数值积分
(真实能量, 观测能量, 真实方向, 观测方向, 时间)

点源时变分析(如GRB)



3个维度数值积分
(真实能量, 观测能量, 时间)

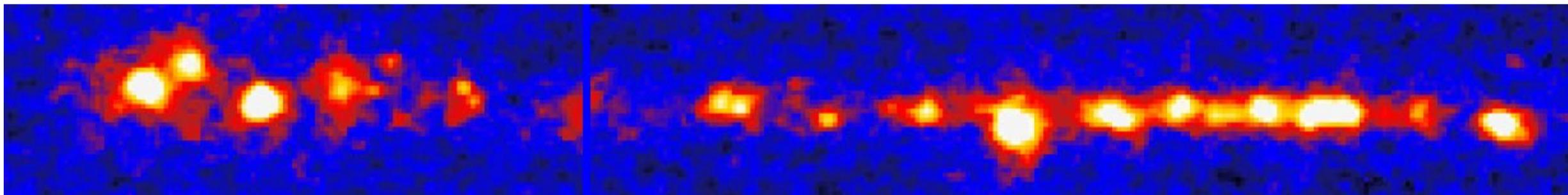
稳定伽马源解析



6个维度数值积分
(真实能量, 观测能量, 真实方向, 观测方向)

...

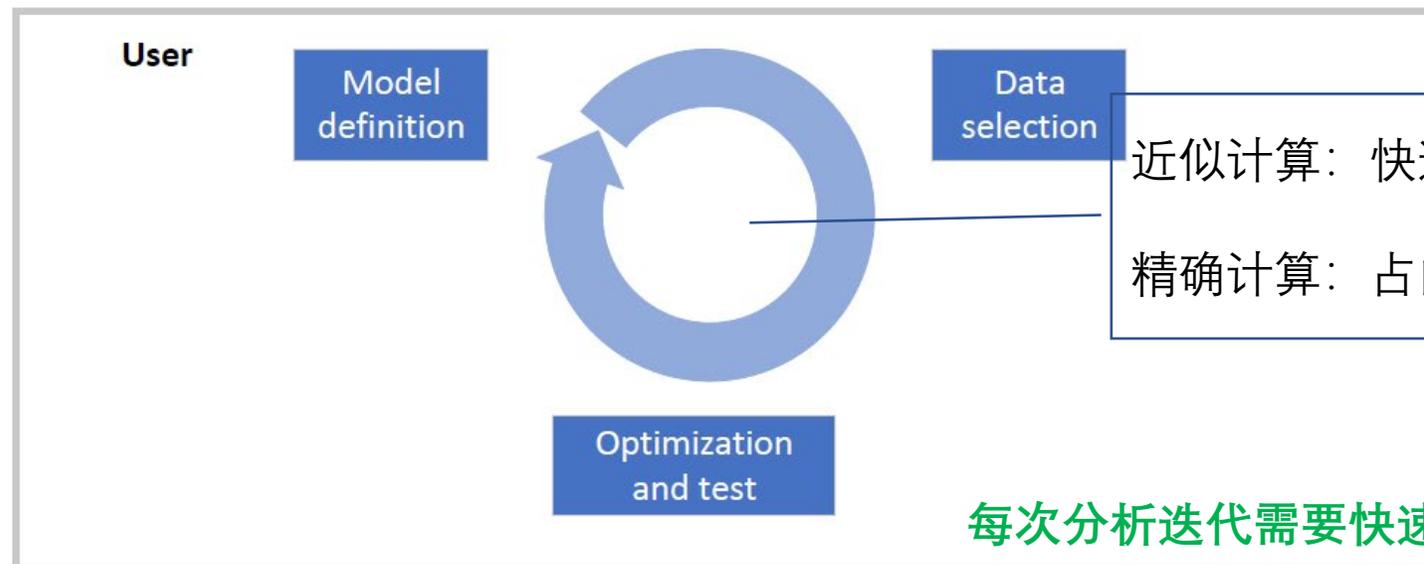
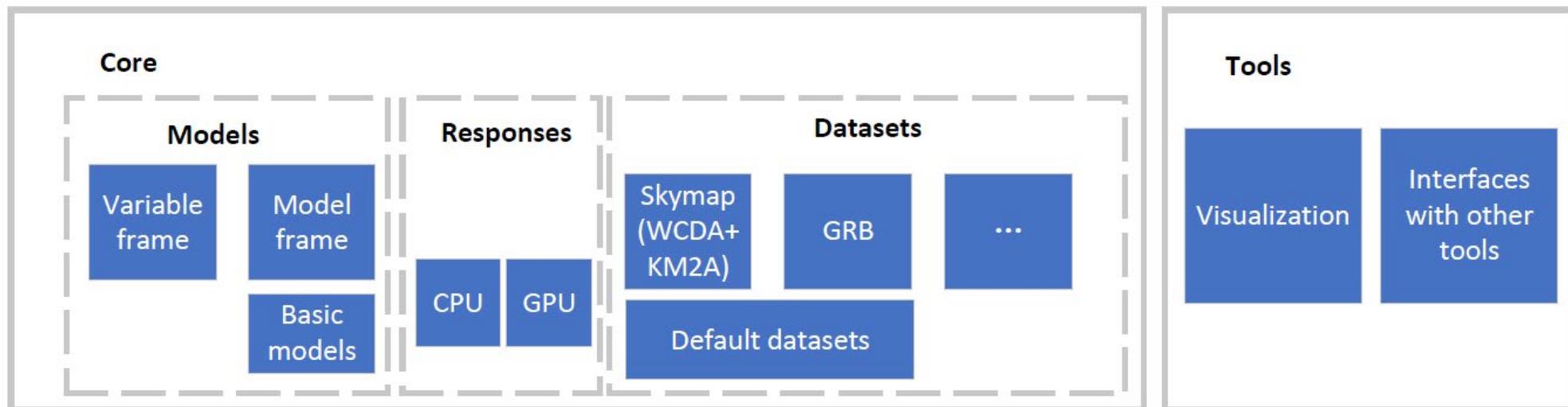
1 G ~ 50 G内存 大计算量



分析工具需求

需求	解决方案
面向物理模型，易于使用	Python
易于与其他工具结合使用	
快速给出阶段性结果（1分钟内）	C++代码，多核并行，GPU
交互使用	jupyter
方便调试	vscode+pdb

分析工具UWR框架



近似计算：快速，不收敛，可能无法给出有效约束
精确计算：占内存，耗时 ~ 小时到天

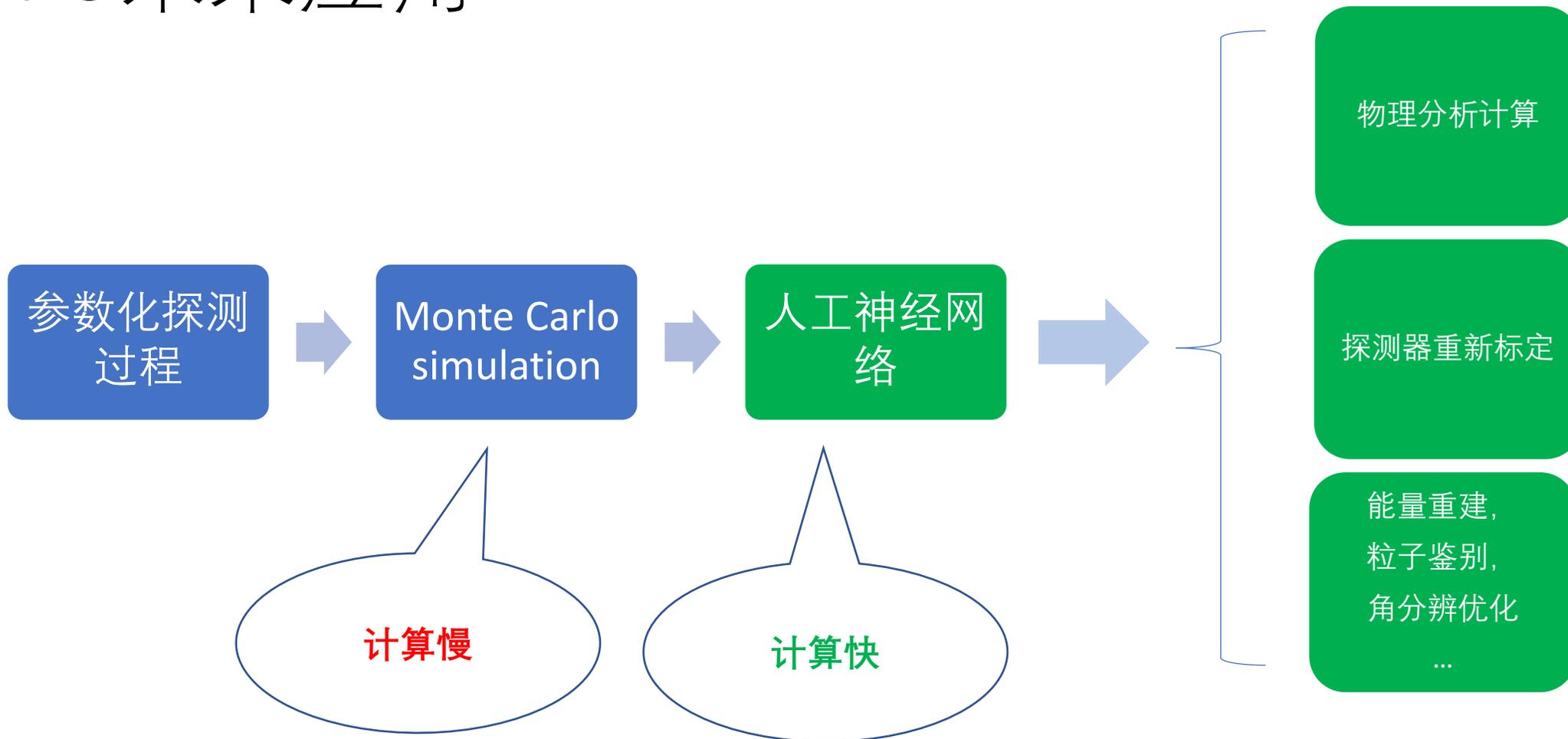
每次分析迭代需要快速得到结果

个人电脑vs计算集群

	My PC	IHEP cluster
GPU	6 G, 慢	64 G, 快
交互	√	×
调式	√	×
环境配置	简单	麻烦
可视化	快	慢

计算集群拥有更强算力，但使用不便

GPU未来应用



神经网络对探测过程建模

对计算平台希望

- 登陆节点使用体验持续优化 → 个人电脑
 - VS code+插件 使用建议?
 - 提供 不同程序**运行环境** 文档?
 - 最新稳定版软件
- 作业任务
 - 输入输出支持 **内存数据/内存文件**?
 - 提供 作业结束**回调**接口?
- ~~大数据量IO读写优化~~