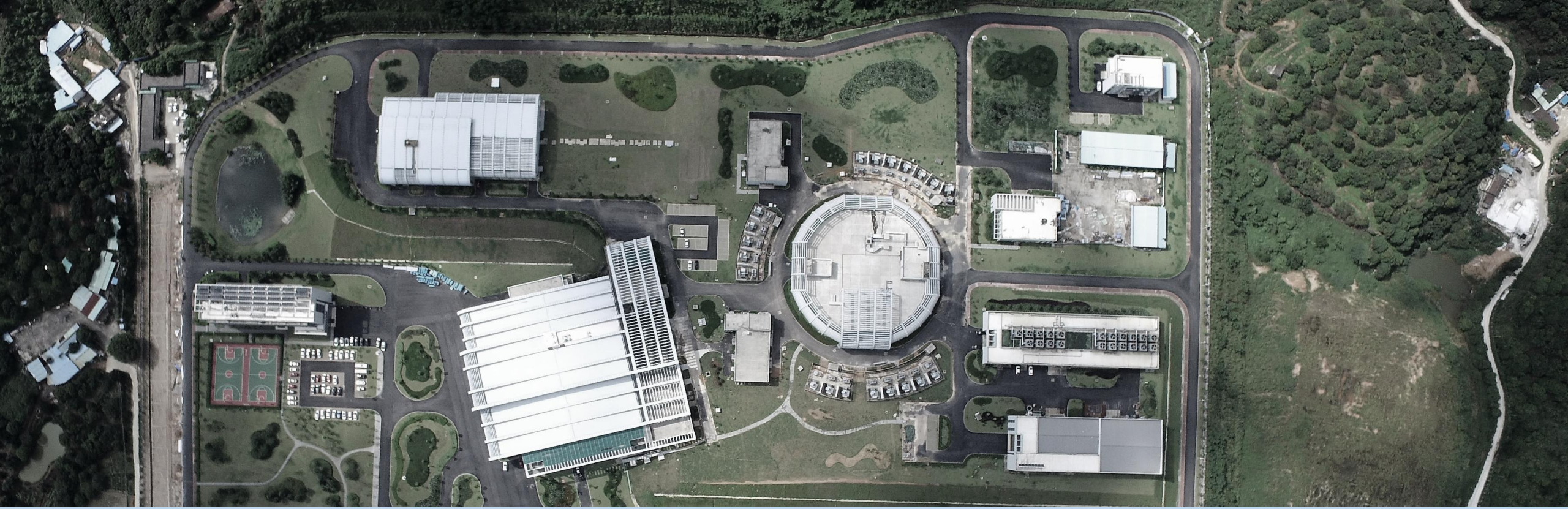
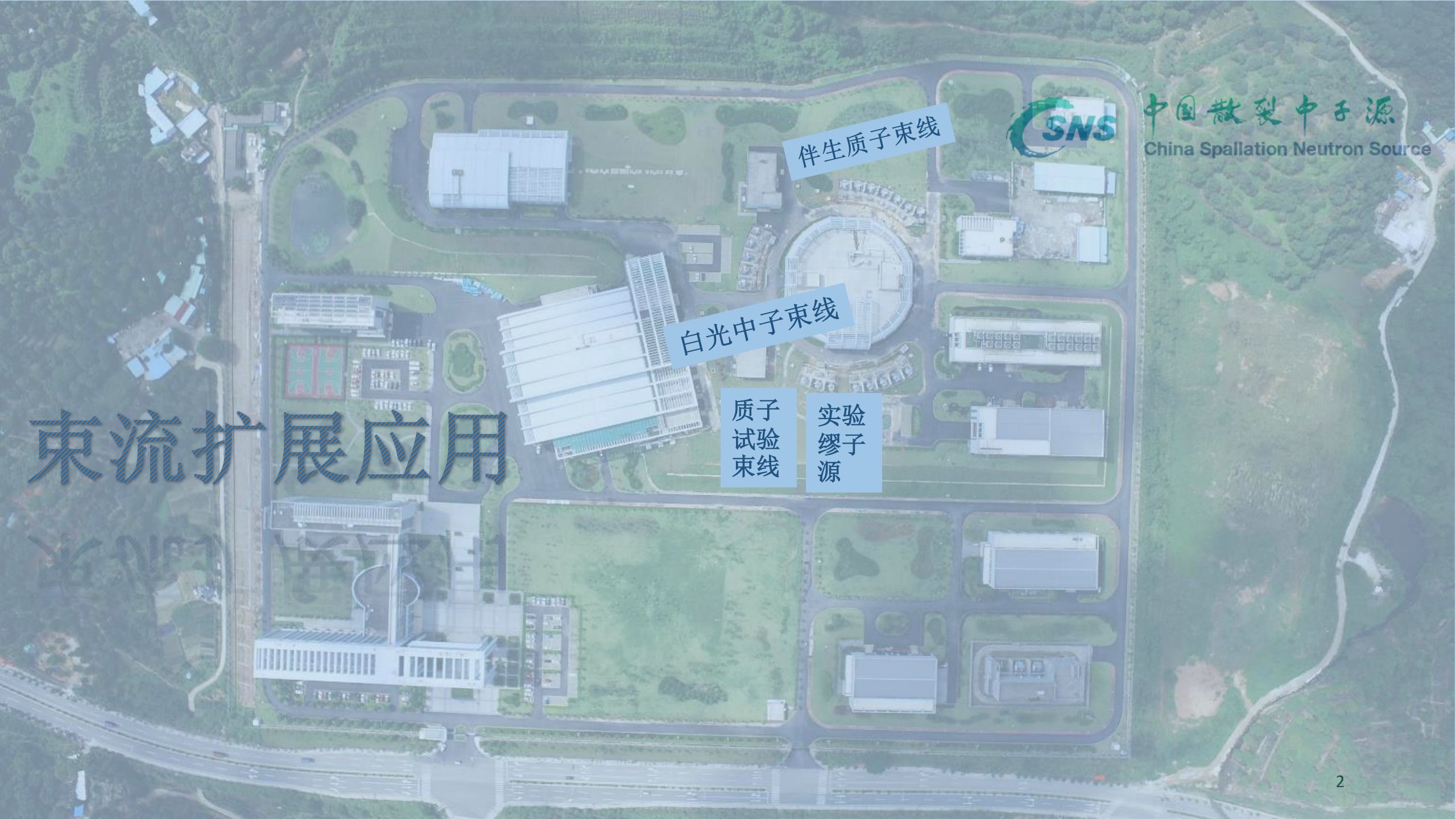


SiC探测器在CSNS的应用及发展

樊瑞睿

20220401


伴生质子束线
白光中子束线
质子
试验
束线
实验
缪子
源
SNS
中国散裂中子源
China Spallation Neutron Source

束流扩展应用

提纲

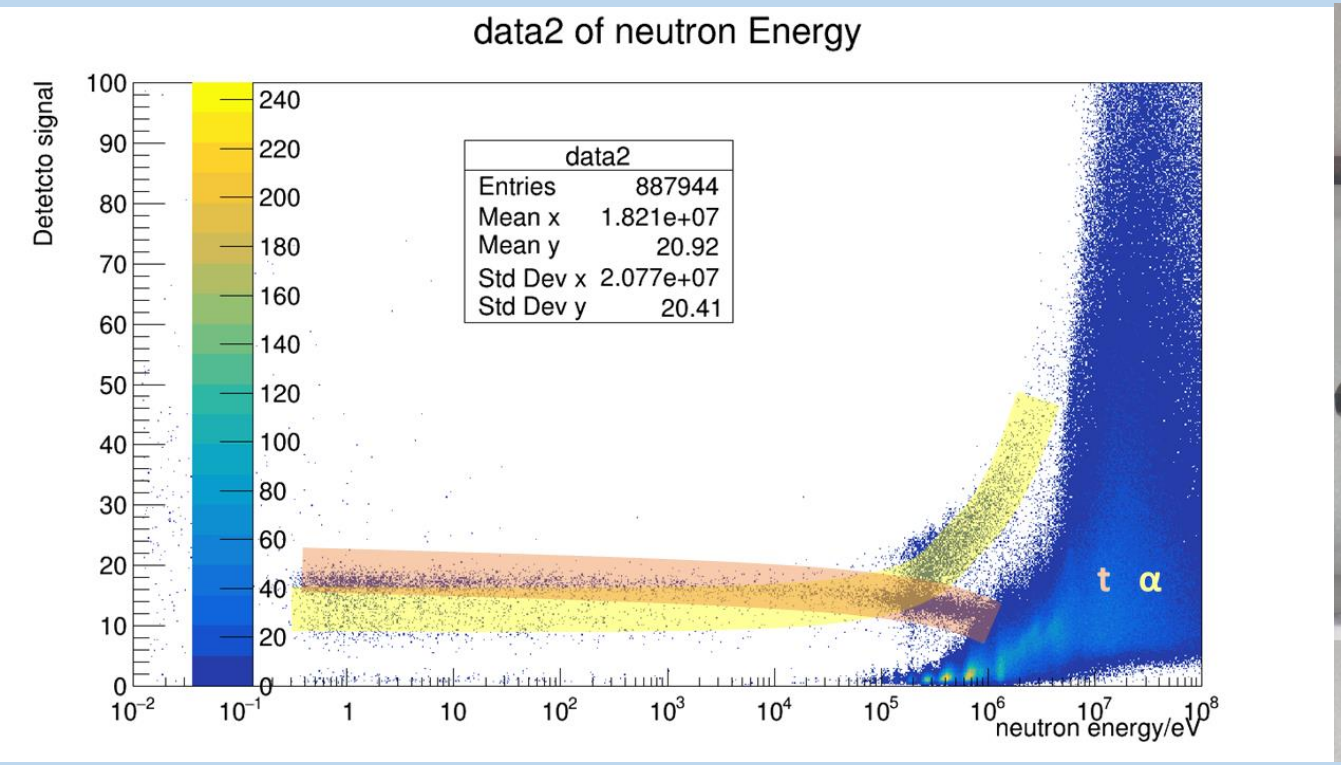
China Spallation Neutron Source

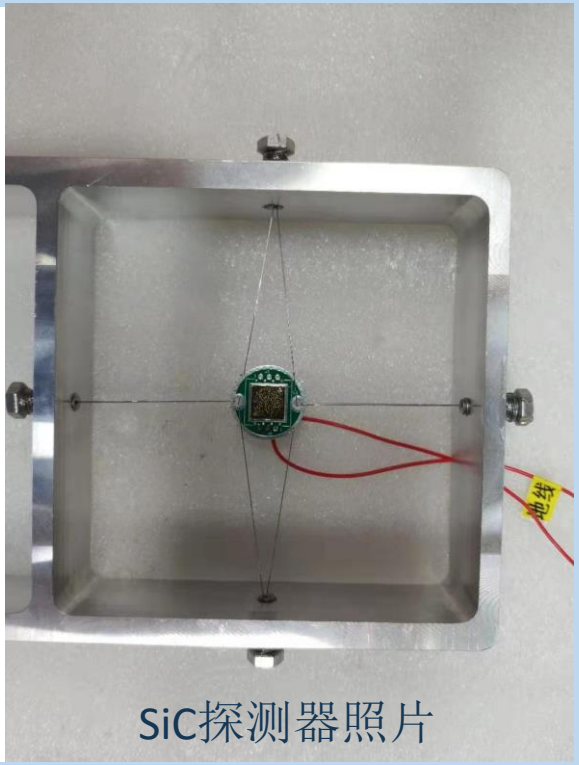
- 白光中子束线
- 伴生质子束线
- 质子试验束线
- 实验缪子源

SiC探测器与实验

2019年2月使用SiC探测器在束进行了6Li（n，α）反应产物测量实验，可以看到氚和α曲线。

SiC探测器辐照时间约100小时，合计中子注量10^{10}以上，未发现明显的性能变化。

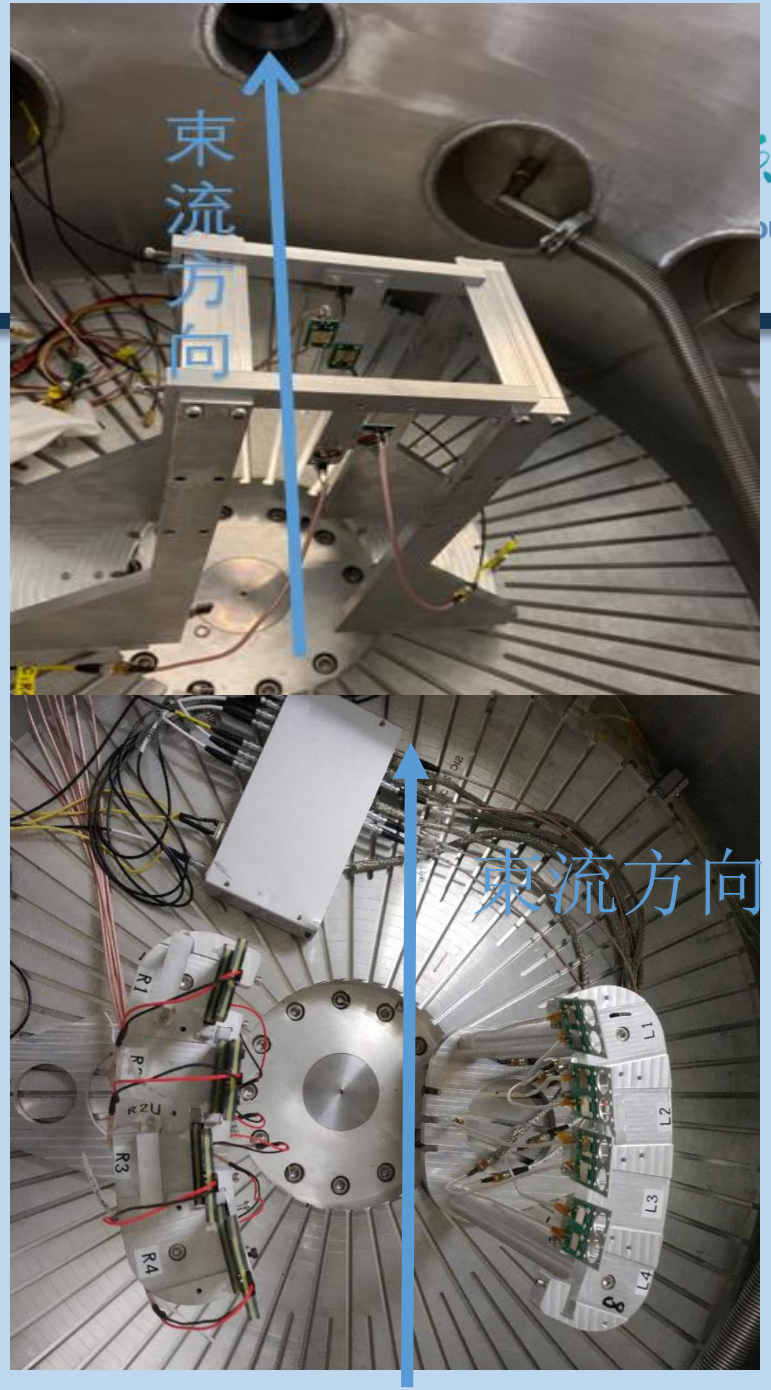



SiC探测器照片

SiC测量^{6}LiF靶0°角出射产物

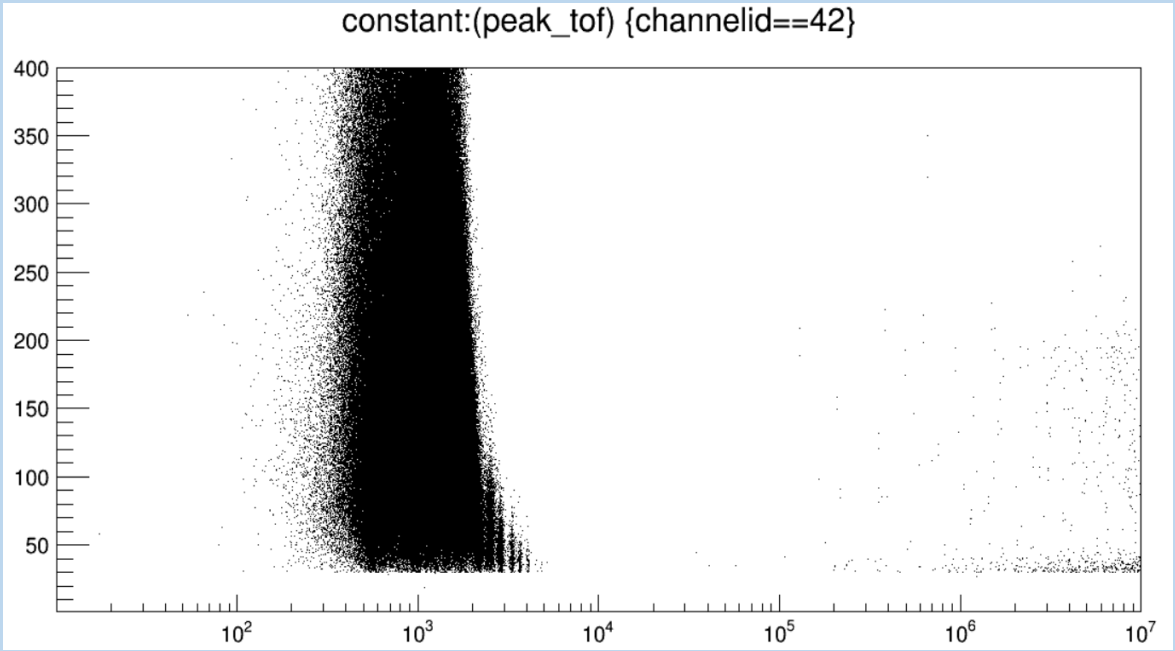
实验过程

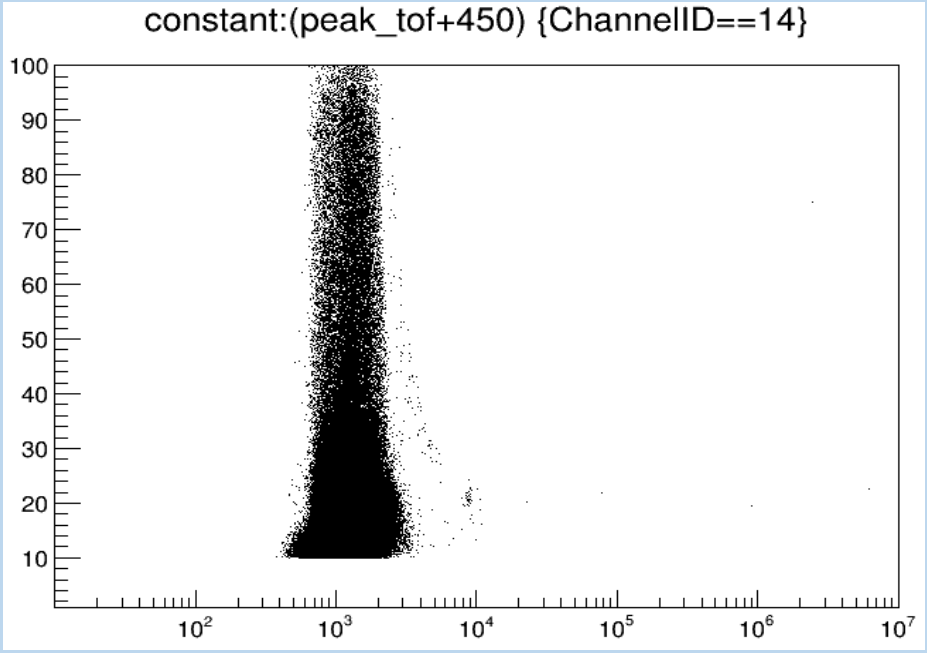
- ^{63}Ni（n, α）实验，2019年12月：
- 在白光LPDA谱仪内，中子束流轰击高富集的^{63}Ni同位素靶（以及用来刻度的^{6}LiF靶和做本底的^{62}Ni靶），靶前后用支架固定4块碳化硅探测器。利用前后角各两块探测器的分别测量前角和后角出射的α粒子。
- ^{17}O（n, α）实验，2020年6月：
- 靶包括^{17}O靶（$W^{17}O_3$），做本底的^{16}O靶，和^{6}LiF刻度靶。在前角区安装碳化硅探测器阵列（8块），后角区安装硅探测器阵列（8块）。



实验结果

- ^{63}Ni（n, α）实验：在低能区（10^5~10^8ns）能够观察到100道和200道两团信号，可能是Ni的某种同位素的（n, α），由于截面太小未观察到^{63}Ni的事件带
- ^{17}O（n, α）实验：可以看到^{17}O(n, α)^{14}C在200~300keV的双峰，以及更高能区的一个事件带，低能区还需要更精确的分析





^{63}Ni(n, α)实验和^{17}O(n, α)实验中子飞行时间(ns)-信号二维谱

束斑及流强测量探测器

束斑和流强测量将伴随整个质子束线建设过程。在各个关键建设位置负责测量束流的束斑和流强。

位置分辨小于150微米

计数率大于10^5/s



规划与发展方向

China Spallation Neutron Source

- 探测器应用：
  1. 白光带电粒子探测器升级
  2. 质子试验束流强测量及监视
- SiC辐照损伤研究：
  1. 白光中子辐照~10^8 n/s/cm^{-2}
  2. 80MeV质子辐照~10^9 p/s/cm^{-2}
  3. 1.6GeV质子辐照~10^9 p/s
  4. 性能测量设备及实验室建设

谢谢