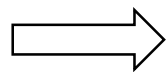
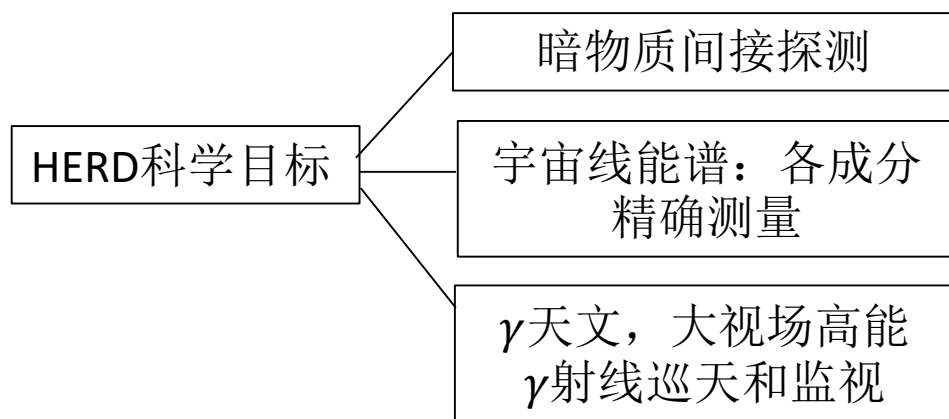


HERD中的机器学习工作

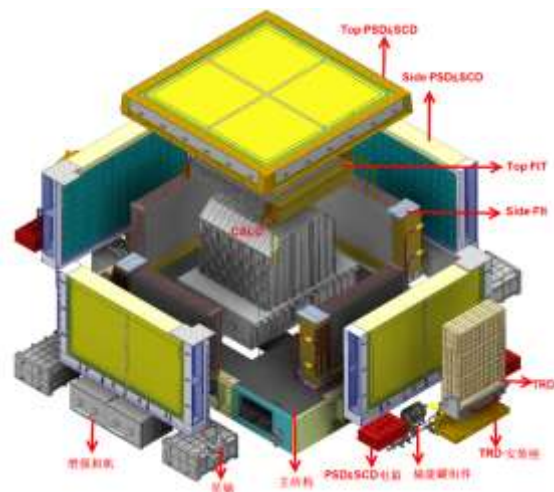
高能宇宙辐射探测设施（HERD）是由中国主导的大型国际合作空间天文和粒子天体物理实验，计划安装在中国空间站，在轨运行寿命**10年**。



- 探测能区达到 10^{15} eV以上；
- $2\text{m}^2\text{sr}$ 以上的大接收度；
- 电子质子鉴别性能优于 $10^6@90\%$ 电子效率；
- 能量分辨率，1% for e^-/γ , 20% for hadron；
- 光子角分辨 $0.1^\circ@10\text{GeV}$ ；
- 电荷分辨 $0.1\sim 0.15$ c.u.

进行中的机器学习工作：

- 机器学习用于量能器粒子入射角度的重建
- 机器学习用于量能器粒子能量的重建
- 机器学习用于量能器电子/质子鉴别
- 机器学习聚类算法用于量能器簇射团寻找。



工作计划

机器学习用于量能器粒子入射角度的重建

- CoAtNet(CNN+Transformer)和PointNet++等先进性机器学习算法用于粒子入射角度重建

机器学习用于量能器粒子能量的重建

- CoAtNet(CNN+Transformer)和PointNet++等先进性机器学习算法用于粒子能量重建

机器学习用于量能器电子/质子鉴别

- ParticleNet等先进性机器学习算法用于电子/质子鉴别
- 开发加入电磁簇射横纵向分布经验公式的机器学习算法并用于电子/质子鉴别

人员安排及经费需求

人员安排:

现阶段投入人员为两职工和两个学生，后续会有一个博后等更多人员加入。

经费需求:

主要为学生劳务费、差旅费和出版费。

预期成果

- 利用机器学习进一步提升粒子角度重建分辨率，预期得到好于 $1.5^\circ@200\text{GeV}$ 的电子角度分辨率。
- 利用机器学习进一步提升粒子能量重建分辨率，预期得到好于 $1.5\%@200\text{GeV}$ 的电子能量分辨率。
- 利用机器学习进一步提升电子/质子鉴别效果，预期得到好于 $3 \times 10^5@90\%$ 信号效率的电子/质子鉴别能力。