

HXMTSOFT 2.01 更新说明

hegtigen

hegtigen 模块加入了经纬度选择，去掉了 SAA 区附近的一些本底比较高的区域，不需要使用 hegti 模块。

legti

legti 模块更新了算法，对于高能段能谱的筛选更严格。

megti

megti 模块更新了算法，去掉了像素不稳定的时间段。

本底模块

HXMT 本底估计软件采用 python 语言开发，目前兼容 python 2.7 和 3.0 以上版本，主要依赖库：numpy, scipy, matplotlib 和 astropy. 主要变化如下：

- hebkmap 模块进行了优化，不要求输入盲探测器(detid=16)screen 后的事例文件，只需要输入包含所有探测器(0-17) screen 后的事例文件即可，因此在 hescreen 这一步只需要产生所有探测器的事例文件，不需要单独产生盲探测器的事例文件。
- mebkmap 模块同 hebkmap 一样，不需要单独产生盲探测器 screen 后事例文件，只需要输入包括所有 userdetid(0-53) screen 后的事例文件即可。
- ebkmap 需要包括所有盲探测器事例文件（与 v2.0 相比，增加大视场盲探测器的事例，对应探测器编号：21, 53, 85）。LE 的本底估计算法更新，相比 v2.0，估计精度提高，主要是本底涨落下降。
- 本底光变曲线更新，主要是误差估计结果，本底计数由原来的 COUNTS 更新为 RATE。
- 本底估计软件使用方法，增加一种新格式：
 - hebkmap sflag=lc/spec evtfile=screen.FITS ehkfile=ehkfile.fits gtifile=gtifile.fits dtname=deadtime.fits srcdat=lcname/specname chmin=chmin chmax=chmax
 - mebkmap sflag=lc/spec evtfile=screen.FITS ehkfile=ehkfile.fits gtifile=gtifile.fits dtname=deadtime.fits tempname=tempname srcdat=lcname/specname chmin=chmin chmax=chmax outnam=outnam_prefix
 - lebkmap sflag=lc/spec evtfile=screen.FITS gtifile=gtifile.fits srcdat=lcname/specname chmin=chmin chmax=chmax outnam=outnam_prefix

LE 标定数据库的更新:

更新了 LE 标定数据库中的标定文件，主要包括：LE 的增益随时间的演化更新，LE 的能量分辨率变化导致的 RMF 文件更新，本底更新导致的 LE 有效面积更新。

目前更新截止到 2019 年 2 月 28 日，根据在轨 1 年多的运行，LE 响应变化规律稳定，更新截止日后三个月的数据也可以使用。

HE 标定数据库的更新

HE 的本底模型更新后，导致的 HE 有效面积更新。

脉冲星相位计算工具

新增脉冲星相位计算工具 `hphase_cal.py`，用于计算脉冲相位。根据脉冲星星历，在事例数据（太阳系质心修正之后）最后添加一列 `Phase`。目前，这一版只考虑单脉冲星相位计算，脉冲星参数文件格式采用 TEMPO2 的标准参数格式。

使用帮助查看：`python hphase_cal.py -help`

EXAMPLE: `python hphase_cal.py evtfile=eventfile.FITS parfile=ephemeris.par`

evtfile: The Event file containing the column of the Barycenter corrected time

parfile: The name of ephemeris file

colname (default argument): The column name of Barycenter corrected time(the default value is "TDB")

instrument (default argument): The name of Instrument(HXMT/FERMI) (the default value is "HXMT")

打印探测器信息

新增工具 `hprint_detid.py`，用于打印 Insight-HXMT 探测器的 ID 及其对应的视场属性。

运行方式：`python hprint_detid.py`。

打印 ME 和 LE 能量对应的 PI 值

新增工具 `hen2pi.py`，用于计算 ME 和 LE 的能量对应的 PI 值。

运行方式：`python hen2pi.py ME|LE energy`。

比如计算 LE 望远镜 1.5 keV 对应的 PI: `python hen2pi.py LE 1.5`，输出结果是: (PI is ', 165, ' for Energy: ', 1.5)。

ME 对应的运行方式类似，比如计算 ME 望远镜 10keV 对应的 PI: `python hen2pi.py ME`

10, 输出结果是: ('PI is ', 119, ' for Energy: ', 10)。

HE 能谱合并工具

新增工具 `hhe_spec2pi.py`: 用于 HE 17 个非盲探测器能谱、本底谱和响应的合并。

- 输入
 - `src.dat`: 要合并的非盲探测器能谱名称
 - `bkg.dat`: 要合并的非盲探测器本底能谱名称
 - `rsp.dat`: 要合并的非盲探测器的响应文件名称
- 输出:
 - `src.pi`: 合并后的能谱名称
 - `bkg.pi`: 合并后本底能谱名称
 - `rsp.rsp`: 合并后的响应名称

具体用法如下:

```
hhe_spec2pi src.dat bkg.dat rsp.dat src.pi bkg.pi rsp.rsp
```

其中 `src.dat`, `bkg.dat`, `rsp.dat` 中分别写入要合并的 PHA 文件, 本底文件, 响应文件的名字。
对应的 PHA 文件、本底文件和响应文件, 需要 **一一对应**, 文件个数在 1-17 之间。

比如合并 17 个非盲探测器的能谱、本底和响应。 `src.dat` 中的内容为:

```
HE_pha_g0_0.pha  
HE_pha_g1_1.pha  
HE_pha_g2_2.pha  
HE_pha_g3_3.pha  
HE_pha_g4_4.pha  
HE_pha_g5_5.pha  
HE_pha_g6_6.pha  
HE_pha_g7_7.pha  
HE_pha_g8_8.pha  
HE_pha_g9_9.pha  
HE_pha_g10_10.pha  
HE_pha_g11_11.pha  
HE_pha_g12_12.pha  
HE_pha_g13_13.pha  
HE_pha_g14_14.pha  
HE_pha_g15_15.pha  
HE_pha_g17_17.pha
```

`bkg.dat` 中的内容为:

```
HE_bkgpha_0.pha  
HE_bkgpha_1.pha  
HE_bkgpha_2.pha  
HE_bkgpha_3.pha
```

HE_bkgpha_4.pha
HE_bkgpha_5.pha
HE_bkgpha_6.pha
HE_bkgpha_7.pha
HE_bkgpha_8.pha
HE_bkgpha_9.pha
HE_bkgpha_10.pha
HE_bkgpha_11.pha
HE_bkgpha_12.pha
HE_bkgpha_13.pha
HE_bkgpha_14.pha
HE_bkgpha_15.pha
HE_bkgpha_17.pha

rsp.dat 中的内容为:

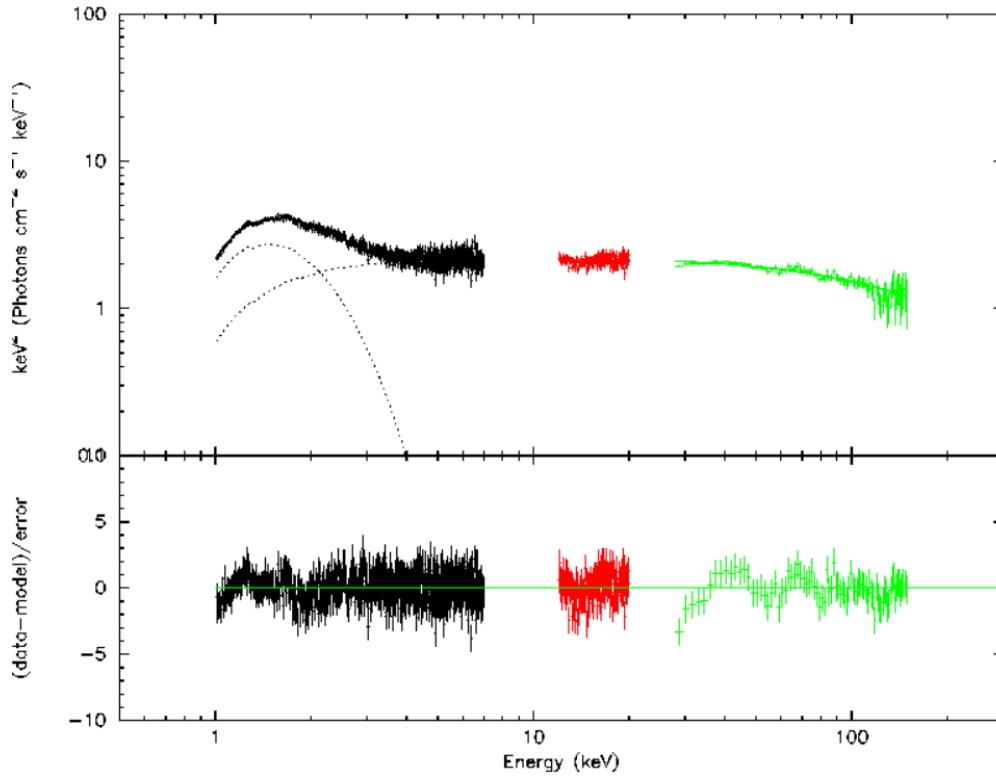
HE_rsp0.rsp
HE_rsp1.rsp
HE_rsp2.rsp
HE_rsp3.rsp
HE_rsp4.rsp
HE_rsp5.rsp
HE_rsp6.rsp
HE_rsp7.rsp
HE_rsp8.rsp
HE_rsp9.rsp
HE_rsp10.rsp
HE_rsp11.rsp
HE_rsp12.rsp
HE_rsp13.rsp
HE_rsp14.rsp
HE_rsp15.rsp
HE_rsp17.rsp

能谱拟合可用能量范围

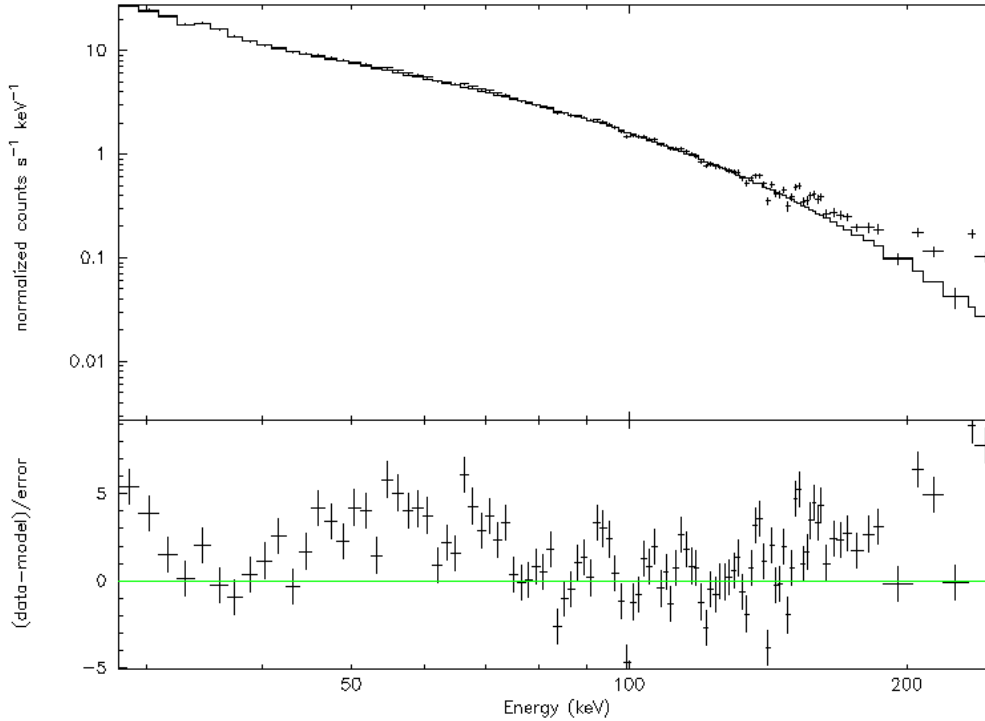
慧眼 HXMT 的能谱拟合，建议的能量范围：

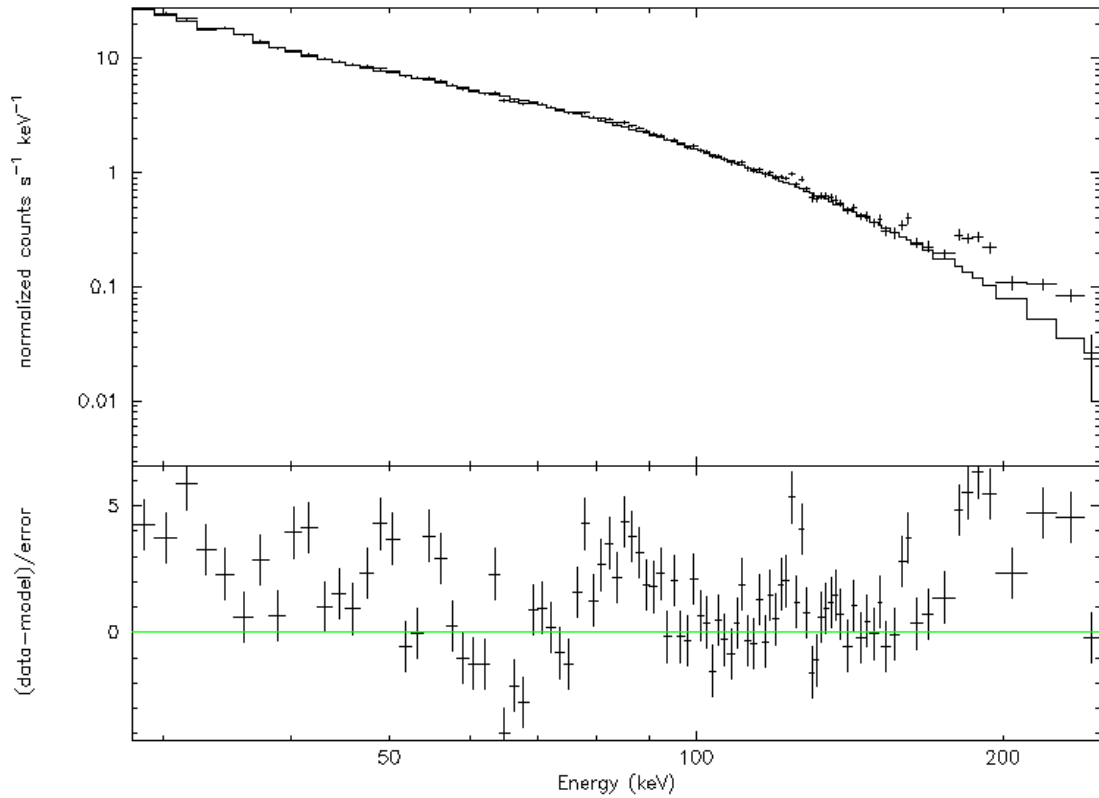
HE: 28-250 keV, ME: 10-20 keV。

在 LE 的计数率低于 3200 cnts/s (1-10 keV) 时，建议选取能段 1-10 keV；在高于 3200 cnts/s 时，建议选取能段：1-7 keV。LE 在 1-2 keV 可能存在结构，如下图所示：

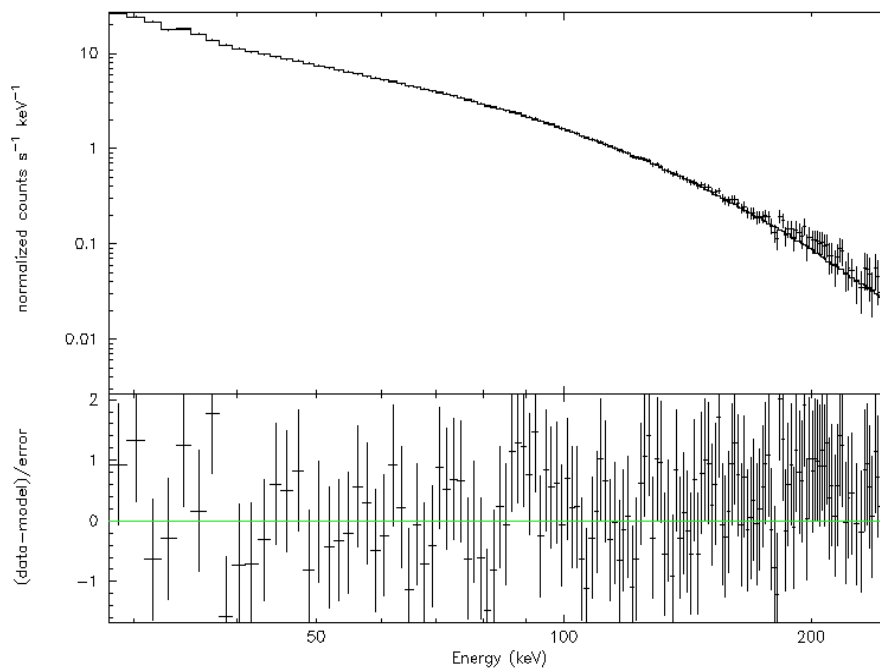


另外，HE 17 个单体能谱合并后，Crab 的残差（固定谱参数 2.11，归一化系数 9.71）有时会在~60keV，~190keV 处出现结构，如下面两图所示：





根据 Crab 247 次曝光的结果来看，也存在~40%的观测数据，残差较好，如下图所示：



根据目前对其他源的联合观测数据分析来看，HE，ME 的系统误差在~2%左右，LE 的系统误差在~1.5%。