

## Insight-HXMT 用户数据分析软件安装指南[v2.02]

本文档分为以下几个部分：

- 一、安装前的准备；
- 二、软件安装 ( macOS/Mac OS X、 Ubuntu Linux、 Scientific Linux CERN (SLC) )；
- 三、安装后的设置；
- 四、标定数据库的安装；
- 五、常见问题及解决办法。

*注：对安装有任何疑问，可通过网站 [helpdesk](#) 获得技术支持。*

有两种安装方式可供选择：

1. 只安装 HXMT 用户分析软件。适用于单独安装 HXMTDAS，没有安装 HEASoft 或不与已安装的 HEASoft 同时使用的用户；
2. 与 HEASoft 同时安装，可同步安装 HEASoft 软件包和 HXMTDAS 数据分析软件（两种安装方法的优缺点和可能遇到的问题见第五部分“常见问题及解决办法”）。

### 一、安装前的准备

#### 1. 硬件要求

- a. 内存 > 4 G
- b. 硬盘容量 > 5 G

#### 2. 软件准备

- a. 下载 HXMT 用户数据分析软件 v2.02 源码安装包
- b. 如果选择与 HEASoft 同时安装，还需下载 HEASoft 源码安装包
- c. Python，软件兼容 Python 2.x，推荐使用 Python 3.x。需要安装以下 Python 扩展模块：
  - *argparse*
  - *astropy*

- *collections*
- *datetime*
- *glob*
- *matplotlib*
- *numpy*
- *os*
- *scipy*
- *sys*
- *time*
- *xlrd*
- *xlwt*

d. Linux 系统中需要预先安装一些必备的软件包。

**对于 Ubuntu 用户，可执行以下安装命令**

- *sudo apt-get -y install libreadline6-dev*
- *sudo apt-get -y install libcurl4*
- *sudo apt-get -y install libcurl4-gnutls-dev*
- *sudo apt-get -y install libncurses5-dev*
- *sudo apt-get -y install xorg-dev*
- *sudo apt-get -y install gcc g++ gfortran*
- *sudo apt-get -y install perl-modules*
- *sudo apt-get -y install python3-dev*

**对于 Scientific Linux CERN (SLC)用户（或其他 RedHat 系的 Linux 发行版本），可以执行以下安装命令**

- *sudo yum -y install ncurses-devel*
- *sudo yum -y install libcurl-devel*
- *sudo yum -y install libXt-devel*
- *sudo yum -y install readline6-devel*
- *sudo yum -y install gcc gcc-c++*
- *sudo yum -y install gcc gcc-gfortran*
- *sudo yum -y install python-devel*
- *sudo yum -y install make*
- *sudo yum -y install perl-devel*

注 1：安装这些软件包需要具备 **sudo 或者 root 的权限**。如果直接用 root 用户执行，需要去掉 yum 命令前的“sudo”

注 2：对于当前系统中已经安装的软件包，apt-get 或 yum 会自动跳过。因此重复安装命令不会对系统产生影响。

## 二、软件安装

我们提供两种安装方式（两种安装方法的优缺点和可能遇到的问题见第五章“常见问题及解决办法”）：

- 只安装 HXMT 用户分析软件。适用于单独安装 HXMTDAS，没有安装 HEASoft 或不与已安装的 HEASoft 同时使用的用户；
- 与 HEASoft 同步安装。适用于同时使用 HEASoft 软件包和 HXMTDAS 数据分析软件的用户。

### 1. 只安装 HXMT 用户分析软件

a. 解压源码包：

```
gunzip hxmtsoftv2.02.tar.gz  
tar xvf hxmtsoftv2.02.tar
```

b. 安装前配置 ( configure )：

```
cd hxmtsoftv2.02/BUILD_DIR  
./configure
```

软件默认会安装到 /usr/local 路径下，因此需要管理员权限。我们建议将 HXMT 用户分析软件安装至当前用户拥有读、写权限的目录下，这样无需管理员权限也可安装，此时可以使用 --prefix 参数指定安装路径（以 /path/to/hxmtsoft/ 路径为例）：

```
./configure --prefix=/path/to/hxmtsoft/
```

如果配置 ( configure ) 这一步顺利通过，则可进行下一步编译，如果报错，请先排查错误后重新进行配置（常见错误见第五章“常见问题及解决办法”），直到配置成功才可进行下一步的编译。

c. 编译并安装：

```
make
make install
```

编译过程中可能遇到的问题见第五章“常见问题及解决办法”。如果显示 Finished，或期间无 Error 信息出现，则表示已成功编译并安装软件。

## 2. 与 HEASoft 同时安装

- a. 下载并解压缩 HEASoft 软件包。

注意需要下载源码安装包。以 6.26 版本为例，假定解压缩后的安装文件位于 /path/to/heasoft-6.26/

- b. 下载并解压缩 HXMT 用户数据分析软件安装包

```
gunzip hxmtsoftv2.02.tar.gz
tar xvf hxmtsoftv2.02.tar
```

- c. 在解压缩后得到的 HXMT 分析软件目录中，可以看到如下目录和文件：

```
ls hxmtsoftv2.02
```

```
BUILD_DIR      HEASOFT-INSTALL.TXT  attitude      ftools
heagen         heatools            tcltk        CMakeLists.txt  Release_Notes_6.26
demo          heacore             heasptools   hxmt
```

将该目录下名为“hxmt”的目录项（从 HXMT 分析软件解压后的路径）拷贝（或移动）到 HEASoft 源码目录中

```
cp -r hxmtsoftv2.02/hxmt /path/to/heasoft-6.26/
```

- d. 修改 HEASoft 中的 configure 文件

```
cd /path/to/heasoft-6.26/BUILD_DIR
```

使用你熟悉的文本编辑器，将该目录下的 configure 文件中的 mpfit\_required=no 修改为 mpfit\_required=yes

- e. 配置（configure）：

```
./configure --with-components="heacore tcltk external attitude
heasptools heatools heagen demo ftools GSSC heasim Xspec suzaku
swift integral maxi nicer nustar hitomi xmm glast hxmt"
```

上述加粗的文字为 HEASoft 中已有的可供选择安装的各个卫星的模块（可以根据自己需要删减），在最后加入 `hxmt`，即将 HXMT 用户分析软件与其他 HEASoft 模块一起安装。

软件会安装到默认的路径下，因此需要管理员权限。我们建议将 HXMT 用户分析软件安装至当前用户拥有读、写权限的目录下，这样无需管理员权限也可安装，此时可以使用 `--prefix` 参数指定安装路径（以 `/path/to/hxmtsoft/` 路径为例）：

```
./configure --prefix=/path/to/hxmtsoft/ --with-  
components="heacpre .... hxmt"
```

如果配置（`configure`）这一步顺利通过，则可进行下一步编译，如果报错，请先排查错误后重新进行配置（常见错误见第五章“常见问题及解决办法”），直到配置成功才可进行下一步的编译。

### (c) 编译并安装

```
make  
make install
```

编译过程中可能遇到的问题见第五章“常见问题及解决办法”。如果显示 `Finished`，或期间无 `Error` 信息出现，则表示已成功编译并安装软件。

## 三 . 安装后的设置

安装后需要设置环境变量：

- 对于使用 C-Shell（`csh`，`tcsh`）的用户

```
setenv HEADAS /path/to/hxmtsoft/(PLATFORM)  
source $HEADAS/headas-init.csh
```

- 对于使用类 Bourne-Shell（`sh`，`ash`，`ksh`，`bash` 等）的用户

```
export HEADAS=/path/to/hxmtsoft/(PLATFORM)
source $HEADAS/headas-init.sh
```

不同的计算机的 (PLATFORM) 会有所不同，例如 PLATFORM 可能为 x86\_64-apple-darwin18.5.0 或者 x86\_64-pc-linux-gnu-libc2.12 等类似形式。安装完成后，可在指定的安装路径下查看以 “x86” 开头的文件夹名称，并用该名称替换上述命令中的 PLATFORM 部分。

*注：在部分 Linux 操作系统中，安装后会出现两个 “x86” 开头的文件夹（详见第五章“常见问题及解决办法”），需合并这两个文件夹。*

## 四、标定数据库的安装

在成功安装了 HXMT 用户数据分析软件后，还需安装及配置标定数据库 CALDB。两种软件安装方式“只安装 HXMT 用户分析软件”和“与 HEASoft 同时安装”，对应的标定数据库的安装方式也略有区别。

### 1. 只安装 HXMT 用户数据分析软件

(a) 下载并解压缩 HXMT 标定数据库 CALDB

```
gunzip CALDB2.02.tar.gz
tar xvf CALDB2.02.tar
```

(b) 将标定数据库移动到用户指定的目录

这一过程中，用户可以自己选择存放标定数据库的目录，我们建议移动到 HXMTSoft 安装后的目录下。下面以/path/to/caldb/为例)

```
cp -r CALDB2.02 /path/to/caldb/
```

(c) 设置标定数据库相关的环境变量

对于使用 csh , tcsh 的用户

```
setenv CALDB /path/to/caldb/CALDB2.02
setenv CALDBCONF $CALDB/caldb.config
setenv CALDBALIAS $CALDB/software/tools/alias_config.fits
```

对于使用 sh , ash , ksh , bash 的用户

```
export CALDB=/path/to/caldb/CALDB2.02
export CALDBCONF=$CALDB/caldb.config
export CALDBALIAS=$CALDB/software/tools/alias_config.fits
```

## 2. 同时安装 HXMT 用户数据分析软件和 HEASoft 软件的用户

(a) 下载并解压缩 HEASoft 软件标定数据库 CALDB

假定上述标定库已经解压缩至/path/to/caldb/目录下

(b) 下载并解压缩 HXMT 标定数据库 CALDB

```
gunzip CALDB2.02.tar.gz
tar xvf CALDB2.02.tar
```

(c) 将 HXMT 标定数据库的内容拷贝 ( 或移动 ) 到 HEASoft 的 CALDB 目录中

```
cp -r CALDB2.02/data/hxmt /path/to/caldb/CALDB/data/
```

(d) 修改 CALDB 中的 caldb.config 文件

需要修改 HEASoft 软件标定数据库 CALDB 中的 caldb.config 文件 , 将 HXMT 相关的内容添加到其中 :

```
cat CALDB2.02/caldb.config >>
/path/to/caldb/CALDB/software/tools/caldb.config
```

(e) 设置标定数据库相关的环境变量

对于使用 csh , tcsh 的用户

```
setenv CALDB /path/to/caldb/CALDB
setenv CALDBCONF $CALDB/software/tools/caldb.config
setenv CALDBALIAS $CALDB/software/tools/alias_config.fits
```

对于使用 sh , ash , ksh , bash 的用户

```
export CALDB=/path/to/caldb/CALDB
export CALDBCONF=$CALDB/software/tools/caldb.config
export CALDBALIAS=$CALDB/software/tools/alias_config.fits
```

## 五、常见问题及解决办法

该部分列举了安装过程中常见的问题，如果用户在安装过程中遇到了其他问题，并无法解决，请通过网站 helpdesk 获得技术支持。

### 1. “只安装 HXMT 分析软件” 还是 “与 HEASoft 同时安装” ？

HXMT 分析软件和 HEASoft 分析软件的框架是一致的，即可以单独安装 HXMT 分析软件，也可以将 HXMT 的软件打包至 HEASoft，作为一部分进行安装。

HXMT 分析软件单独安装时，除了 HXMT 分析所需要的软件外，还包含少量 ftools，例如 fv, fselect 等。不包括 Xspec, Xronos 等。

单独安装 HXMT 分析软件，优点是快捷，但可能存在的问题是，若你的本地已经装有 HEASoft，则会在环境变量的设置上产生冲突（HEADAS 变量和 CALDB 等变量名冲突）。你无法在同一个终端中既初始化 HEASoft，也初始化 HXMT（但你可以在不同终端分别初始化两个软件，分开使用）。

与 HEASoft 同时安装，可以解决冲突的问题，在同一终端既使用 HXMT 分析软件，也使用 HEASoft 的软件。但请注意，HEASoft 的安装源码建议为全新的、未编译安装过的安装源码包，如果利用本机已经安装过的 HEASoft 代码，在进行安装编译的过程中可能会出现各种编译错误。

### 2. 为何需要预安装 Python 及 Python 模块？

HXMT 分析软件中的背景模块 (HXMTBKG) 会使用到 Python 的程序。所以你需要预先安装 Python，并使用 pip, conda 等模块管理工具预先安装指定的模块。



### 3. macOS 10.15 : configure 过程中, “ configure: error: cannot run C compiled programs”

macOS 10.14 及以后的版本, g95 不再支持, 所以需要重新安装 gcc8 或 gcc9, 并在 configure 之前设置 :

```
export CC=/usr/local/gcc-9.2/bin/gcc-9.2
export CXX=/usr/local/gcc-9.2/bin/g++-9.2
export FC=/usr/local/gcc-9.2/bin/gfortran-9.2
```

再重新进行配置

```
./configure
```

### 4. make 过程中提示某 “.o” 文件无法执行。

可能是遗留了一些之前编译的可执行文件。只需 make clean (或 make distclean), 再执行 make

### 5. 部分系统, 安装后出现多个 “x86\_” 文件夹

部分系统安装后, 无任何报错, 而在安装的路径下, 会出现两个 “x86” 开头的文件夹。例如: “x86\_64-pc-linux-gnu-libc2.23” 和 “x86\_64-pc-linux-gnu-libc2.23-2”。两个文件夹下的内容, 都为软件所需要的内容, 我们需要将二者合并 (保持文件夹结构不变, 重复内容覆盖)。可使用如下命令 :

```
rsync -av --progress x86_64-pc-linux-gnu-libc2.23-2/*
x86_64-pc-linux-gnu-libc2.23/
```

然后可删除 x86\_64-pc-linux-gnu-libc2.23-2 文件夹

```
rm -rf x86_64-pc-linux-gnu-libc2.23-2
```

## 6. make 进行编译过程中报错，报错信息为：

```
readline/lib/libreadline.so: undefined reference to 'tputs'  
readline/lib/libreadline.so: undefined reference to 'tgoto'  
readline/lib/libreadline.so: undefined reference to 'tgetflag'  
readline/lib/libreadline.so: undefined reference to 'UP'  
readline/lib/libreadline.so: undefined reference to 'tgetent'  
readline/lib/libreadline.so: undefined reference to 'tgetnum'  
readline/lib/libreadline.so: undefined reference to 'PC'  
readline/lib/libreadline.so: undefined reference to 'tgetstr'
```

这可能是所依赖的库和软件未预安装导致的，在系统上安装 `libreadline6-dev` , `libncurses5-dev` , 然后重新运行 `make` 进行编译。

例如在 Ubuntu 系统中可执行（不同系统命令不同，使用对等的命令即可）：

```
sudo apt-get -y install libreadline6-dev  
sudo apt-get -y install libncurses5-dev
```

在 SLC 系统中则执行：

```
sudo yum -y install ncurses-devel  
sudo yum -y install readline-devel
```

## 7. make 进行编译过程中报错，报错信息为：

```
/home/user/heasoft-6.24_hxmtsoft/hxmt/BLD/x86_64-pc-linux-gnu-  
libc2.23-0/lib/libhxmtlib.so: undefined reference to 'atRotVect'  
/home/user/heasoft-6.24_hxmtsoft/hxmt/BLD/x86_64-pc-linux-gnu-  
libc2.23-0/lib/libhxmtlib.so: undefined reference to  
'atQuatToEuler'  
/home/user/heasoft-6.24_hxmtsoft/hxmt/BLD/x86_64-pc-linux-gnu-  
libc2.23-0/lib/libhxmtlib.so: undefined reference to  
'atInterpolateEuler'  
/home/user/heasoft-6.24_hxmtsoft/hxmt/BLD/x86_64-pc-linux-gnu-  
libc2.23-0/lib/libhxmtlib.so: undefined reference to 'atNormVect'  
/home/user/heasoft-6.24_hxmtsoft/hxmt/BLD/x86_64-pc-linux-gnu-  
libc2.23-0/lib/libhxmtlib.so: undefined reference to  
'atEulerToQuat'  
/home/user/heasoft-6.24_hxmtsoft/hxmt/BLD/x86_64-pc-linux-gnu-  
libc2.23-0/lib/libhxmtlib.so: undefined reference to 'atQuatToRM'
```

这是编译过程中未正确指定所需库导致的错误，在报错的编译指令后加入 `-latFunction3.3` , 手动编译该指令，成功后再重新运行 `make` 继续安装即可。

如 Ubuntu 系统下，错误信息显示安装程序在路径/path/hxmt/hxmtscreen/下执行编译命令

```
g++ -o hxmtscreen hxmtscreen.o ..... -lhxmtlib -lhxmtHElib -  
lhxmtMElib -lhxmtLElib -lhxmtHEmodule -lhxmtMEmodule -  
lhxmtLEmodule -lhxmttoolslib -Impfit
```

时报错。所以进入报错路径 /path/hxmt/hxmtscreen/，在上述命令后面加上-laFunction3.3 重新编译：

```
g++ -o hxmtscreen hxmtscreen.o ..... -lhxmtlib -lhxmtHElib -  
lhxmtMElib -lhxmtLElib -lhxmtHEmodule -lhxmtMEmodule -  
lhxmtLEmodule -lhxmttoolslib -Impfit -laFunction3.3
```

运行成功（无任何信息，无报错）后，回到最初的安装目录~/hxmtsoft/BUILD\_DIR 路径下重新运行 make 即可。

## 8. Mac 下动态库报错，"dyld not loaded":

MacOS 系统下，成功执行 make, make install 无任何报错，但是运行 hxmtsoft 的命令，诸如 hegtigen，出现错误信息：

```
dyld: Library not loaded: libhxmtHEmodule.dylib  
Referenced from: /home/user/heasoft_hxmtsoft2/x86_64-apple-  
darwin17.7.0/bin/hegtigen  
Reason: image not found
```

这是由于安装后程序无法找到 HEADAS 所需的动态库，可通过手动指定动态库的路径解决。

首先查看某一程序的动态库依赖（以 hegtigen 为例）：

```
otool -LD $HEADAS/bin/hegtigen
```

显示结果为：

```
libhxmtHEmodule.dylib (compatibility version 0.0.0, current version 0.0.0)  
libhxmtlib.dylib (compatibility version 0.0.0, current version 0.0.0)  
libhxmtHElib.dylib (compatibility version 0.0.0, current version 0.0.0)  
@rpath/libhdinit_2.7.dylib (compatibility version 0.0.0, current version 0.0.0)  
.....
```

其中三个动态库 libhxmtHEmodule.dylib, libhxmtlib.dylib, libhxmtHElib.dylib 未指定动态路径，故程序无法找到该库。我们指定这三个的路径：

```
install_name_tool -change libhxmtHEmodule.dylib  
$HEADAS/lib/libhxmtHEmodule.dylib $HEADAS/bin/hegtigen
```

```
install_name_tool -change libhxmtlib.dylib  
$HEADAS/lib/libhxmtlib.dylib $HEADAS/bin/hegtigen
```

```
install_name_tool -change libhxmtHElib.dylib  
$HEADAS/lib/libhxmtHElib.dylib $HEADAS/bin/hegtigen
```

并将\$HEADAS/lib 该路径加入动态路径：

```
install_name_tool -add_rpath "$HEADAS/lib" $HEADAS/bin/hegtigen
```