

# AFNI和FSL常用命令汇总

Alex / 2016-12-17 / [free\\_learner@163.com](mailto:free_learner@163.com) / [learning-archive.org](http://learning-archive.org)

更新于2023-05-17，主要是文字排版上的更新，内容基本保持不变。

在实际数据处理的过程中，有一些常用功能可以同时使用AFNI和FSL来实现，这里集中整理一下。

## 一、截取部分时间点数据

假设截取101-150这部分时间点的数据：

```
3dcalc -a func4D.nii.gz[100..149] -expr 'a' -prefix part_func4D.nii.gz
```

AFNI命令，其中参数 `100..149` 表示从100到149之间的所有时间点（0表示第一个时间点），`part_func4D.nii.gz` 表示输出文件。

```
fslroi func4D.nii.gz part_func4D.nii.gz 100 50
```

FSL命令，其中参数 `100` 表示起始时间点（0表示第一个时间点），参数 `50` 表示时间点的长度，`part_func4D.nii.gz` 表示输出文件。

## 二、时间层校正

```
3dTshift -TR 2 -tpattern alt+z -prefix st_func4D.nii.gz func4D.nii.gz
```

AFNI命令，选项 `-TR` 表示repetition time，即扫描一个大脑的时间，一般为2~3秒，选项 `-tpattern` 表示扫描方式为隔层扫描、轴向、从底部到顶部以及从奇数层开始扫描。

```
slicetimer -i func4D.nii.gz -o st_func4D.nii.gz -r 2 -d 3 --odd
```

FSL命令，选项 `-r 2` 表示TR为2秒，选项 `-d 3` 表示扫描方向为轴向，`--odd` 表示隔层扫描、从奇数层开始扫描。

## 三、头动校正

```
3dvolreg -Fourier -twopass -prefix mc_func4D.nii.gz -1Dfile motion.txt
func4D.nii.gz
```

AFNI命令，选项 `-1Dfile` 表示输出估计出的每个时刻的6个头动参数，这些参数一方面可以用于排除一些头动较大的数据，另一方面可以作为噪声变量，从数据中回归掉头动的影响。

```
mcflirt -in func4D.nii.gz -out mc_func4D.nii.gz -plots
```

FSL命令，选项 `-plots` 表示估计出的头动参数，同AFNI的 `-1Dfile` 选项，但是两者估计参数的单位不完全相同。

## 四、滤波

```
3dFourier -lowpass 0.1 -highpass 0.01 -retrend -prefix filt_func4D.nii.gz
func4D.nii.gz
```

AFNI命令，选项 `-lowpass`、`-highpass` 表示保留的频率范围，比如0.01~0.1Hz.

```
fslmaths func4D.nii.gz -bptf 25 2.5 filt_func4D.nii.gz
```

FSL命令，FSL的滤波的方法（大概是）将一个高斯核函数与时间序列进行卷积，选项 `-bptf` 的参数分别是高通滤波和低通滤波下的高斯核标准差，高斯核的标准差（sigma）与频率（f）的关系是： $\sigma \sim 1/(2*f*TR)$ ，参见FSL的[邮件列表](#)。

## 五、平滑

```
3dmerge -1blur_fwhm 6 -doall -prefix sm_func4D.nii.gz func4D.nii.gz
```

AFNI命令，选项 `-1blur_fwhm` 表示半高宽（FWHM），单位为毫米（mm）。

```
fslmaths func4D.nii.gz -kernel gauss 2.5477707 -fmean sm_func4D.nii.gz
```

FSL命令，选项 `-kernel gauss` 指定高斯核的标准差（sigma），半高宽与标准差的转换关系为  $FWHM \sim 2.355 * \sigma$ ，这个公式的推导请参见[这篇博客](#)。

## 六、提取ROI平均时间序列

```
fslstats -t func4D.nii.gz -k roi_mask.nii.gz -M > mean_ts.txt
```

FSL命令，其中 `func4D` 是4维功能像，`roi_mask` 为ROI二值mask文件，选项 `-M` 表示求均值，通过 `>` 重定向到文本文件中以便后续分析。

```
fslmeants -i func4D.nii.gz -o mean_ts.txt -m roi_mask.nii.gz
```

FSL命令，不同于`fslstats`，该命令有生成文本文件的选项。

```
3dmaskave -mask roi_mask.nii.gz -quiet func4D.nii.gz > mean_ts.txt
```

AFNI命令，选项 `-quiet` 表示只输出均值，默认还会输出ROI体素个数。

## 七、空间重采样

---

假设将空间分辨率从2mm重采样到3mm:

```
flirt -in anat_2mm.nii.gz -ref template_3mm.nii.gz -applyxfm -usesqform -out anat_3mm.nii.gz
```

FSL命令，其中 `anat_2mm.nii.gz` 表示分辨率为2mm的结构像，`template_3mm.nii.gz` 表示分辨率为3mm的模板，它的目的是提供一个分辨率信息，`anat_3mm.nii.gz` 表示重采样后的输出。

```
3dresample -master template_3mm.nii.gz -prefix anat_3mm.nii.gz -inset anat_2mm.nii.gz
```

AFNI命令，`-master` 选项表示提供的模板信息。