

- 字符型变量长度为 8¹，只有 `kevnm` 很特殊，其长度为 16；
- 变量名为 `internal` 表示该变量是 SAC 内部使用的头段变量，用户不可对其进行操作；
- 变量名为 `unused` 表示该变量尚未使用，为以后可能出现的新头段变量占位；
- 当某个头段变量未定义时，其包含未定义值；不同类型的头段变量有不同的未定义值；若一个整型头段变量的值为 `-12345`，则认为该变量未定义；实际使用时，可以直接用 `undef` 表示所有类型的头段变量的未定义值，SAC 会根据头段变量的类型自动将其转换成相应类型的未定义值。
- 辅助型变量并不在 SAC 头段区中，而是从其它头段变量推导得到的。

3.4 SAC 头段变量

3.4.1 基本变量

nvhdr*

SAC 头段版本号。`nvhdr`¹是 SAC 中很重要但是不太常用的头段变量。目前版本号为 6，旧版本的 SAC 文件 (`nvhdr < 6`) 在读入时头段区会自动更新。

nzyear, nzjday, nzhour, nzmin, nzsec, nzmsec

分别表示“年”、“一年的第几天”²³、“时”、“分”、“秒”、“毫秒”⁴。这六个头段变量构成了 SAC 中唯一的绝对时刻，SAC 中的其它时刻都被转换为相对于该时刻的相对时间（单位为秒）。关于 SAC 中的绝对时间和相对时间的概念，参考 [SAC 中的时间概念](#) 一节。

根据这六个头段变量还可以推导出其它一些辅助型头段变量：

- `kzdate`: 字符数字格式的参考日期，由 `nzyear` 和 `nzjday` 导出
- `kztime`: 字符数字格式的参考时间，由 `nzhour`、`nzmin`、`nzsec`、`nzmsec` 导出

如下例所示：

```
SAC> fg seis
SAC> lh nzyear nzjday nzhour nzmin nzsec nzmsec

nzyear = 1981
nzjday = 88
nzhour = 10
nzmin = 38
nzsec = 14
nzmsec = 0
```

(下页继续)

¹ C 语言中用 `\0` 作为字符串的结束标识符，因而源码中变量的实际长度为 9。

¹ 星号表示该头段变量在 SAC 中必须有定义值，下同。

² 使用 `jday` 而不是“month+day”可以少用一个头段变量。

³ 1 月 1 日对应的 `nzjday` 是 1 而不是 0。

⁴ 1 s = 1000 ms

(续上页)

```
SAC> lh kzdate kztime

kzdate = MAR 29 (088), 1981
kztime = 10:38:14.000
```

iztype

等效参考时刻。SAC 的参考时刻是可以任意指定的，但一般选取某个特定的时刻（比如文件起始时刻、发震时刻等等）作为参考时刻。其可以取如下枚举值⁵：

- IUNKN: 未知
- IB: 以文件开始时刻为参考时间
- IDAY: 以参考日期当天的午夜作为参考时间
- IO: 以事件发生时间为参考时间
- IA: 以初动到时为参考时间
- ITn: 以用户自定义的时间 Tn 为参考时间 (n 可取 0-9)

若 iztype=IO，则表示数据以发震时刻作为参考时刻，此时头段变量 o 的值应为 0。

iftype*

SAC 文件类型，其决定了头段区之后有几个子数据区。可以取如下枚举值：

- ITIME: 时间序列文件（即 Y 数据，一般的地震波形数据）
- IRLIM: 频谱文件（实部-虚部格式）
- IAMPH: 频谱文件（振幅-相位格式）
- IXY: 一般的 X-Y 数据
- IXYZ: 一般的 XYZ (3D) 文件

idep

因变量 (Y) 类型，该头段变量可以不定义，其可以取如下枚举值：

- IUNKN: 未知类型
- IDISP: 位移量，单位为 nm
- IVEL: 速度量，单位为 nm/s
- IVOLTS: 速度量，单位为 V⁶
- IACC: 加速度量：单位为 nm/s²

3.4.2 数据相关变量

npts*

数据点数，其值决定了在数据区有多少个数据点。

⁵ 枚举型在 C 源码中使用 #define 宏来定义的，比如 #define IO 11，所有可取的枚举值都以字母 I 开头。

⁶ 不解

delta*

等间隔数据的数据点采样周期（标称值）。

odelta

采样周期的实际值，若实际值与标称值不同则有值，一般来说都是未定义的。

b, e*

文件的起始时间和结束时间（相对于参考时刻的秒数）。

leven*

若数据为等间隔则为 TRUE，否则为 FALSE。

depmin, depmax, depmen

因变量（Y）的最小值、最大值和均值。

在读入 SAC 文件以及对数据进行处理时，这三个头段变量的值会被自动计算并更新。示例如下：

```
$ sac
SAC> fg seis
SAC> lh depmax
    depmax = 1.520640e+00    # 最大值
SAC> ch depmax 1000        # 强行修改数据最大值
                                # 这是错误的示范，不要这样做
SAC> lh depmax 1000        # 查看 depmax，修改成功
    depmax = 1.000000e+03
SAC> w seis.SAC           # 写到磁盘中
SAC> q
$ saclst depmax f seis.SAC # 调用 saclst 查看磁盘文件中的 depmax
seis.SAC      1000        # 可以看到磁盘中的文件 depmax=1000
$ sac
SAC> r ./seis.SAC        # 读入 SAC
SAC> lh depmax
    depmax = 1.520640e+00    # 此时 depmax 被自动计算并更新
```

scale

因变量比例因子，即真实物理场被乘以该比例因子而得到现有数据。

假设真实物理场的 Y 值大概在 10^{-20} 量级，由于数据量级太小处理起来可能不太方便。此时可以将数据乘以 10^{20} 变成合适的量级，并修改 `scale=1.0e20`，这样就可以知道自己对数据人为放大了多少倍。

v101.5 之前的版本中，在使用 `transfer` 命令去仪器响应时，若 `scale` 的值有定义，则输出的数据会根据该值进行放大并修改 `scale`。在 v101.5 及其之后的版本中，`scale` 被忽

略。

xminimum, xmaximum, yminimum, ymaximum

仅用于 3D (XYZ) 文件中，记录 X 和 Y 的最小/大值。

nxsize, nysize

仅用于 3D (XYZ) 文件中，表示 X 和 Y 方向的数据点数。

iqua1

iqua1⁷标识数据质量，可取如下值：

- IGOOD: 高质量数据
- IGLCH: 数据中有毛刺 (glitches)
- IDROP: 数据有丢失 (dropouts)
- ILOWSN: 低信噪比数据
- IOTHER: 其它

isynt

合成数地震图标识。

- IRLDTA: 真实数据

3.4.3 事件相关变量

kevnm

事件名，长度为 16 个字节。

evla, evlo, evel, evdp

分别代表事件的纬度 (-90 到 90 度)、经度 (-180 到 180 度)、高程 (单位为 m) 和深度 (单位为 km, 以前为 m)。

ievreg

事件地理区域⁸。

ievtyp

事件类型，这里仅列出部分常见的枚举值：

- IUNKN: 未知事件
- INUCL: 核事件
- IEQ: 地震

⁷ 标识仅表示 SAC 程序内部未使用该头段变量，即变量有值或者无值、有何值，对于程序的运行不会产生任何影响，但用户可以在自己的程序中自由使用这些头段变量。下同。

⁸ Flinn-Engdahl Regions: http://en.wikipedia.org/wiki/Flinn-Engdahl_regions

- IOTHER: 其它

mag

事件震级。

imagsrc

震级信息来源，可以取如下枚举值：

- INEIC: <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>
- IPDE: <http://earthquake.usgs.gov/data/pde.php>
- IISC: <http://www.isc.ac.uk/iscbulletin/search/catalogue/>
- IREB: 人工检查过的事件目录
- IUSGS : [USGS](#)
- IBRK : [UC Berkeley](#)
- ICALTECH: [California Institute of Technology](#)
- ILLNL: [Lawrence Livermore National Laboratory](#)
- IEVLOC: Event Location
- IJSOP: Joint Seismic Observation Program
- IUSER: The individual using SAC2000
- IUNKNOWN: 未知

imagtyp

震级类型，取如下枚举值：

- IMB: 体波震级
- IMS: 面波震级
- IML: 区域震级
- IMW: 矩震级
- IMD: 持续时间震级
- IMX: 用户自定义震级

gcarc, dist, az, baz

- gcarc: 全称 Great Circle Arc，即震中到台站的大圆弧的长度，单位为度；
- dist: 震中到台站的距离，单位为 km；
- az: 方位角，震中到台站的连线与地理北向的夹角，单位为度；
- baz: 反方位角，台站到震中的连线与地理北向的夹角，单位为度。

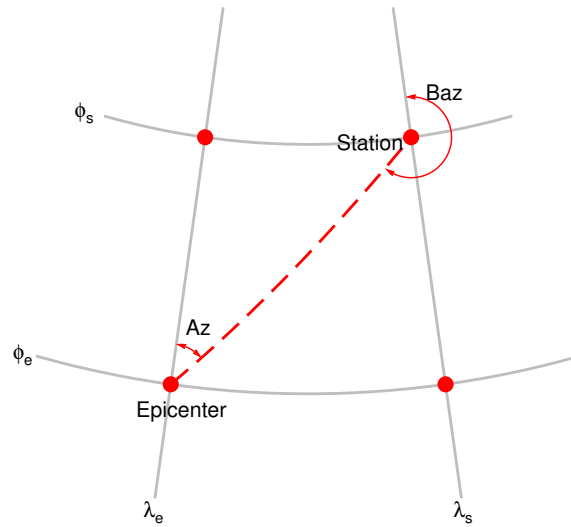


图 3.1: 震中距、方位角、反方位角示意图

震中距、方位角和反方位角的计算涉及到球面三角的知识，具体公式及其推导可以参考相关代码及书籍。此处列出部分仅供参考：

- <http://www.eas.slu.edu/People/RBHerrmann/Courses/EASA462/>
- <http://www.seis.sc.edu/software/distaz/>
- SAC 源码 `src/ucf/distaz.c`
- CPS330 源码 `VOLI/src/udelaz.c`

o, ko

`o` 为事件的发生时刻相对于参考时刻的秒数。`ko` 是绘图时时间变量 `o` 的标识符。

khole

若为核爆事件，则其为孔眼标识；若为其它事件，则为位置标识。

nevid, norid, nwfid

三者分别标识事件 ID、起始时间 ID 和波形 ID，仅用于 CSS 3.0 文件中。CSS 3.0 是 SAC 可以处理的一种数据格式，应该是当初 SAC 商业化的产物，目前仍保留在 SAC 头段中。

3.4.4 台站相关变量

knetwk, kstnm

地震台网名和台站名。

istreg

台站地理区域。

stla, stlo, stel, stdp

- stla: 台站纬度 (-90 到 90 度)
- stlo: 台站经度 (-180 到 180 度)
- stel: 台站高程, 即地震仪与海平面之间的高程差 (单位为米), 正值表示仪器位于海平面上
- stdp: 地震仪相对于当地地表的深度 (单位为米)

cmpaz, cmpinc, kcmpnm, kstcmp

一个台站至少需要三个正交的通道/分量才能完整地记录地面运动物理量。cmpaz 和 cmpinc 指定了单个通道记录的方向矢量。

下图给出了 SAC 所使用的 NEU 坐标系, 需要注意的是这是一个左手坐标系。图中蓝色箭头为通道所记录的方向矢量, 若地面运动与该方向一致, 则为正, 否则为负。其中, 头段变量 cmpaz 表征通道的方位角, 其定义为从 N 向开始顺时针旋转的角度, 即图中的角度 ϕ ; cmpinc 表征通道的入射角, 定义为相对于 U 方向向下旋转的度数, 即图中的角度 θ 。

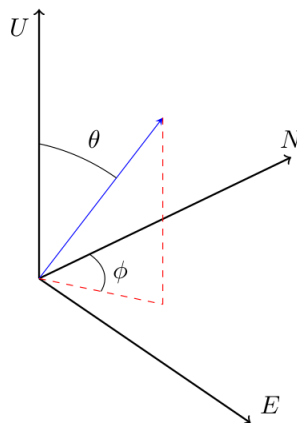


图 3.2: cmpaz 和 cmpinc 示意图

根据定义, 地震仪标准通道的 cmpinc 和 cmpaz 值如下表:

表 3.3: 标准地震通道的 cmpaz 和 cmpinc

方向	cmpaz	cmpinc
N	0	90
E	90	90
U	0	0

对于非标准方向的地震通道来说, 很容易根据 cmpinc 和 cmpaz 的值, 将其旋转到 NEU 坐标系或者 RTZ 坐标系, 这些将在分量旋转一节中说到。

kcmpnm 用于存储分量名称。SEED 格式规定通道名的三个字符中的最后一个代表通道的分量方位，比如通道名 BHE 表示该通道为东西向。通常 **kcmpnm** 可以取为 E、N、Z。由于很多台站的水平分量并不严格是东西、南北方向，因而现在更倾向于用 1 和 2 代替 N 和 E。

kstcmp 为辅助型变量，表示台站分量，由 **kstnm**、**cmpaz**、**cmpinc** 推导得到。

lpspol

如图 **cmpaz** 和 **cpminc** 示意图所示，在左手坐标系下，若三通道都是正极性则为真，否则为假。

3.4.5 震相相关变量

a, f, tn

a 和 **f** 用于存储事件的初动时刻和结束时刻相对于参考时刻的秒数。

Tn ($n=0-9$) 用于存储用户自定义的时刻相对于参考时刻的秒数，常用于存储震相到时。

ka, kf, ktn

a、**f** 以及 **Tn** 都有一个对应的以 **k** 开头的字符型头段变量，称之为时间标识。时间标识用于说明对应的时间头段变量中所包含时间的含义。

比如头段变量 **a** 中通常包含 P 波到时，则此时 **ka** 的值可以设置为“P”；头段变量 **t1** 中包含了震相 PcP 的到时，则一般定义 **kt1** 为“PcP”。

在绘图时，若时间头段变量中有值，则默认会在该时刻处绘制一条垂线，若相应的时间标记有定义，则将时间标记的值显示在垂线附近。

Xmarker

震相相关的变量对可以构成一个辅助型变量。**a** 和 **ka** 可以构成 **amarker**，**f** 和 **kf** 可以构成 **fmarker**，**o** 和 **ko** 可以构成 **omarker**，**tn** 和 **ktn** 可以构成 **tnmarker** ($n=0-9$)。

这些辅助型变量可以在 **listhdr** 中使用。

3.4.6 仪器相关变量

kinst, iinst, respn

kinst 为记录仪器的通用名称，**iinst** 为记录仪器的类型，**respn** 为仪器相应参数。

3.4.7 其它变量

usern

usern ($n=0-9$) 用于存储用户自定义的浮点型数值。

kusern

kusern (n=0-2) 用于存储用户自定义的字符型值。

lovrok

若为 TRUE，则磁盘里的原始数据可被覆盖；若为 FALSE，则原始数据不可被覆盖。主要用于保护原始数据，一般来说很少用到，若是出于保护原始数据的目的，应优先考虑对原始数据做备份。

lcalda

全称为 *Calculate Distance and Azimuth*。若为 TRUE，则当事件和台站的坐标被写入或被修改时，头段变量 `dist`、`gcarc`、`az`、`baz` 将自动计算，否则不会被自动计算，SAC 头段中会存在信息的不兼容。

kdatrd

数据被读入计算机的日期（一般很少使用）。

3.5 SAC 中的时间概念

3.5.1 基本思路

SAC 的头段区有很多与时间相关的头段变量，包括 `nzyear`、`nzjday`、`nzhour`、`nzmin`、`nzsec`、`nzmsec`、`b`、`e`、`o`、`a`、`f`、`tn` (n=0-9)。正确使用它们的前提是理解 SAC 中的时间概念。这一节将试着说清楚这个问题。

首先，SAC 处理的是地震波形数据，SAC 格式里保存的是时间序列数据。先不管其它的一些台站经纬度、事件经纬度信息，就数据而言，至少需要一系列数据值以及每个数据值所对应的时刻。

在本节接下来的内容中，将严格区分两个高中物理学过的概念：时刻和时间。简单地说，在时间轴上，时刻是一个点，时间是一个线段。

一个简单的例子如下：

2014-02-26T20:45:00.000	0.10
2014-02-26T20:45:01.000	0.25
2014-02-26T20:45:02.000	0.33
2014-02-26T20:45:03.000	0.21
2014-02-26T20:45:04.000	0.35
2014-02-26T20:45:05.000	0.55
2014-02-26T20:45:06.000	0.78
2014-02-26T20:45:07.000	0.66
2014-02-26T20:45:08.000	0.42
2014-02-26T20:45:09.000	0.34
2014-02-26T20:45:10.000	0.25

其中第二列是数据点，每个数据点所对应的时刻放在第一列，格式为“yyyy-mm-ddThh:mm:ss.xxx”。数据点是以 1 秒的等间隔进行采样的。

若把这堆时刻以及数据点直接写入文件中，将占据大量的磁盘空间，读写也很不方便。考虑将某一个时刻定义为参考时刻，并把其它所有的时刻都用相对于该参考时刻的秒数来表示，这样可以简化不少。

比如取“2014-02-26T20:45:00.000”为参考时刻，即

```
nzyear = 2014
nzjday = 57
nzhour = 20
nzmin  = 45
nzsec  = 00
nzmsec = 000
```

则上面的数据可以简化为

```
00.000    0.10
01.000    0.25
02.000    0.33
03.000    0.21
04.000    0.35
05.000    0.55
06.000    0.78
07.000    0.66
08.000    0.42
09.000    0.34
10.000    0.25
```

其中第二列是数据点，第一列是每个数据点对应的时刻相对于参考时刻的相对秒数，下面简称其为相对时间。

显然参考时刻的选取是任意的，若取“2014-02-26T20:45:05.000”为参考时刻，则上面的数据简化为

```
-05.000    0.10
-04.000    0.25
-03.000    0.33
-02.000    0.21
-01.000    0.35
 00.000    0.55
 01.000    0.78
 02.000    0.66
 03.000    0.42
 04.000    0.34
 05.000    0.25
```

一般来说，会选取一个比较特殊的时刻作为参考时刻，比如第一个数据点对应的时刻，或者地震波形数据中的发震时刻。

下面还是回到以“2014-02-26T20:45:00.000”为参考时刻简化得到的结果。因为数据是等间距的，相对时间这一列完全可以进一步简化，比如用“起始相对时间 + 采样间隔 + 数据点数”或者“起始相对时间 + 采样间隔 + 结束相对时间”就完全可以表征第一列的相对时间。

SAC 选择了另外一种简化模式，“起始相对时间 + 采样间隔 + 数据点数 + 结束相对时间”，即头段变量中的“b+delta+npts+e”，这其实是存在信息冗余的，这就造就了头段变量 e 的一些特殊性，后面会提到。

按照 SAC 的模式在对相对时间进行简化之后，整个数据可以表示为

```
nzyear = 2014
nzjday = 57
nzhour = 20
nzmin  = 45
nzsec  = 00
nzmsec = 000
b      = 0.0
e      = 10.0
delta  = 1.0
npts   = 11

0.10
0.25
0.33
0.21
0.35
0.55
0.78
0.66
0.42
0.34
0.25
```

似乎到这里就结束了。

地震学里的一个重要问题是拾取震相到时（时刻），所以还需要几个额外的头段变量来保存这些震相到时（时刻），不过显然不需要真的把“时刻”保存到这些头段变量中，不然上面的一大堆就真是废话了。SAC 将震相到时（时刻）相对于参考时刻的时间差（即相对时间）保存到头段变量 o、a、f、tn 中。

综上，SAC 中跟时间有关的概念有三个：

参考时刻 由头段变量 nzyear、nzjday、nzhour、nzmin、nzsec、nzmsec 决定
相对时间 即某个时刻相对于参考时刻的时间差（单位为秒），保存到头段变量 b、e、

o、a、f、tn (n=0-9)

绝对时刻 = 参考时刻 + 相对时间

3.5.2 一些测试

下面以一个具体的数据为例，通过修改各种与时间相关的头段来试着去进一步理解 SAC 的时间概念。

生成样例数据

```
SAC> fg seis
SAC> lh iztype
      iztype = BEGIN TIME
SAC> ch iztype IUNKN
SAC> w seis
```

lh 是命令 listhdr 的简写，用于列出头段变量的值。ch 是 chnhdr 的简写，用于修改头段变量的值。

注解： 这里额外多做了一个操作修改 iztype 的操作，这是由于这个数据稍稍有一点 bug。

iztype 指定了参考时刻的类型，其显示为 BEGIN TIME，实际上其枚举值是 IB，也就是说这个数据选取文件第一个数据点的时刻作为参考时刻，那么 b 的值应该为 0。而实际上这个数据的 b 值并不为 0，这其实是这个数据的一点小 bug。这也从另一个侧面说明 SAC 只有在修改与时间相关的头段变量时才可能会检查到这个错误/警告，所以这里先将其修正为 IUNKN。

修改文件起始时间 b

```
SAC> r seis
SAC> lh kzdate kztime b delta npts e o a f

      kzdate = MAR 29 (088), 1981
      kztime = 10:38:14.000
          b = 9.459999e+00
      delta = 1.000000e-02
      npts = 1000
          e = 1.945000e+01
          o = -4.143000e+01
          a = 1.046400e+01
SAC> ch b 10
SAC> lh

      kzdate = MAR 29 (088), 1981
```

(下页继续)

(续上页)

```

kztime = 10:38:14.000
      b = 1.000000e+01
delta = 1.000000e-02
npts = 1000
      e = 1.999000e+01
      o = -4.143000e+01
      a = 1.046400e+01

```

修改 **b** 前后的变化仅在于 **b** 和 **e** 值的变化，而参考时刻以及其它相对时间并没有发生变化。

这意味着整段 SAC 数据中的任意一个数据点所对应的时刻都向后延迟了 0.54 秒！这样做很危险，因为 **b** 和 **e** 的绝对时刻被修改了，而其它头段如 **o**、**a**、**f**、**tn** 的绝对时刻却没有变。

使用的时候必须非常小心：

- 如果 **o**、**a**、**f**、**tn** 都没有定义，那么修改 **b** 值可以用于校正仪器的时间零飘¹以及时区差异²。关于时区的校正，参考[时区校正](#)一节。
- 如果 **o**、**a**、**f**、**tn** 已经被定义，则修改 **b** 值会导致与震相相关的头段变量出现错误³。

修改文件结束时间 **e**

```

SAC> r ./seis
SAC> lh kzdate kztime b delta npts e o a f

kzdate = MAR 29 (088), 1981
kztime = 10:38:14.000
      b = 9.459999e+00
delta = 1.000000e-02
npts = 1000
      e = 1.945000e+01
      o = -4.143000e+01
      a = 1.046400e+01
SAC> ch e 0
SAC> lh

kzdate = MAR 29 (088), 1981
kztime = 10:38:14.000
      b = 9.459999e+00

```

(下页继续)

¹ 零飘，即仪器中的时刻与标准时刻不同。

² 时区差异可以理解成另一种零飘。

³ 如果只定义了 **o** 值，或者 **a**、**f**、**tn** 为理论震相到时而非计算机拾取或人工拾取的到时，修改 **b** 也是没有问题的。有些乱，不多说了。总之不要随便修改 **b** 的值。

(续上页)

```

delta = 1.000000e-02
npts = 1000
e = 1.945000e+01
o = -4.143000e+01
a = 1.046400e+01

```

可以看到，修改前后所有变量均没有发生变化，即 e 的值是不可以随意改变的，根据上面的结果可知， e 的值是通过 b 、 delta 、 npts 的值动态计算的。这也与上一节说到的头段变量冗余问题相符合。不要试图修改 delta 、 npts ，这不科学！

修改 o 、 a 、 f 、 tn

这几个头段变量完全是由用户自定义的，因而任何的定义、修改、取消定义都不会对数据的正确性产生影响，因而这里不再测试。

修改参考时间

```

SAC> r ./seis
SAC> lh kzdate kztime b delta npts e o a f

kzdate = MAR 29 (088), 1981
kztime = 10:38:14.000
b = 9.459999e+00
delta = 1.000000e-02
npts = 1000
e = 1.945000e+01
o = -4.143000e+01
a = 1.046400e+01

SAC> ch nzsec 15
SAC> lh

kzdate = MAR 29 (088), 1981
kztime = 10:38:15.000
b = 9.459999e+00
delta = 1.000000e-02
npts = 1000
e = 1.945000e+01
o = -4.143000e+01
a = 1.046400e+01

```

试图修改参考时刻，整个 SAC 头段，除了参考时刻外其它时间变量都没有发生变化。根据“绝对时刻 = 参考时刻 + 相对时间”可知，这导致所有 SAC 数据点的绝对时刻发生了平移，这一点理论上可以用于校正零飘或者时区，但是由于 SAC 不支持智能判断时间（比如不知道 1 时 80 分实际上是 2 时 20 分），所以修改时区时需要获取参考时刻 6 个头段变量，加上时区的校正值，再写入到参考时刻 6 个变量中，相对较为繁琐，因而若要校正时区，建议直接修改头段变量中的 b 值。

修改发震时刻

数据处理中一个常见的需求是修改发震时刻，这可以通过修改头段变量 `o` 来实现，但是经常需要将参考时刻设置为发震时刻。上面的测试表明，直接修改参考时刻是很危险的，所以 SAC 的 `ch` 命令提供了 `allt` 选项来实现这一功能，在[事件信息](#)一节中会具体解释。

3.5.3 总结

将 SAC 中的时间变量分为三类：

1. 参考时刻：即 `nzyear`、`nzjday`、`nzhour`、`nzmin`、`nzsec`、`nzmsec`；
2. 相对时间：即 `o`、`a`、`f`、`tn`；
3. 特殊的相对时间：即 `b`⁴；

第二类时间变量可以随意修改，即震相拾取。

第一、三类时间变量的修改会导致数据绝对时刻发生改变。一般通过修改第三类时间变量来校正时间零漂和时区差异。在设置了发震时刻后，应使用 `chnhdr` 命令的 `allt` 选项修改第一、三类时间变量。

⁴ 由于 `e` 不可独立修改，所以不再考虑