

事件研究法

Event Study

李春涛

河南大学经济学院

导读

- 什么是事件研究法？

事件研究法是经济学、金融学、会计学中常用的一种分析方法，被用于研究某一特定事件对上市公司股票收益率的影响。

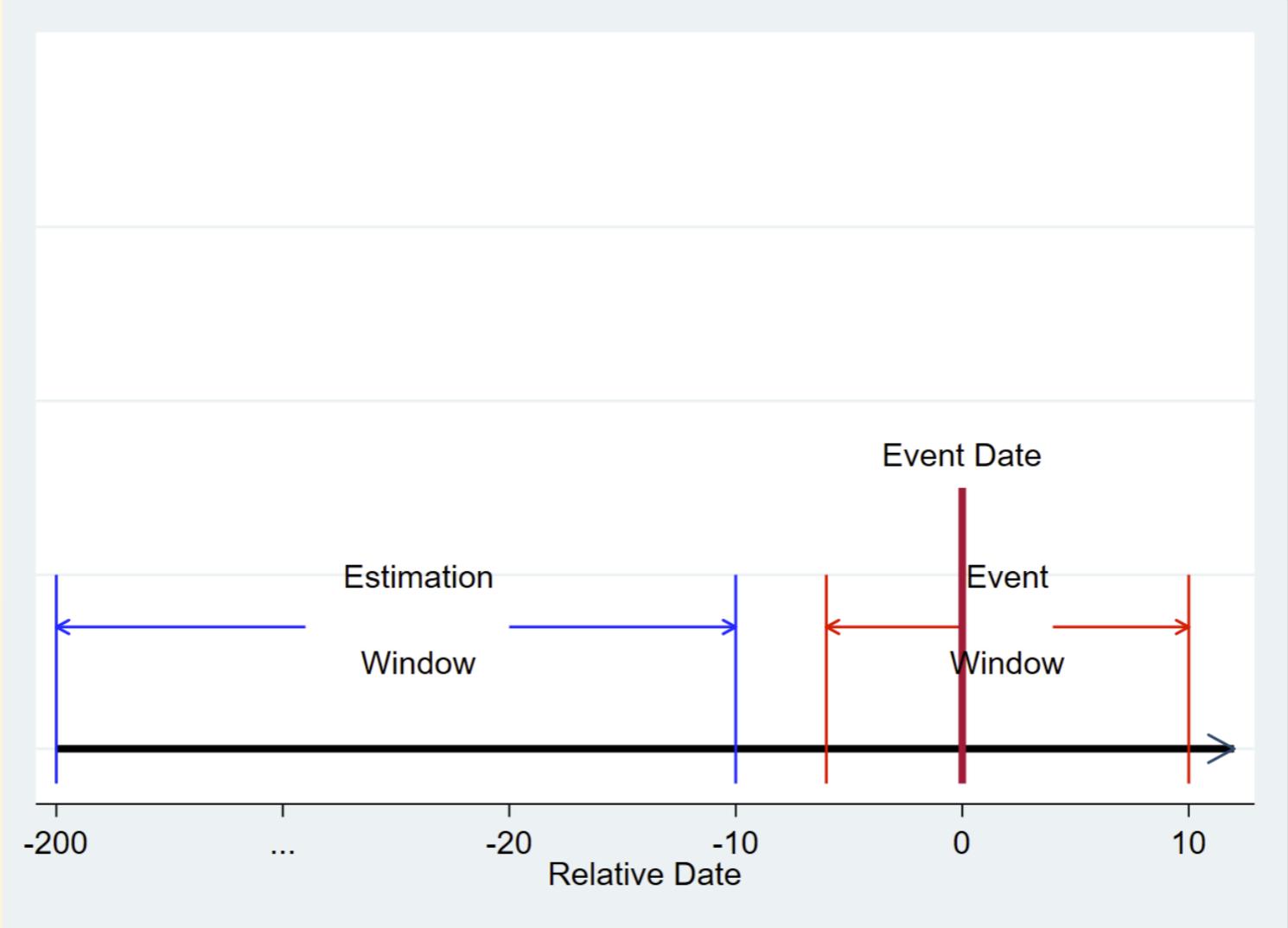
特定事件可以是公司控制范围内的事件，例如宣布股票分割、定增计划、并购重组等，也可以是公司不可控的事件，例如某个法案的通过、监管处罚、或者国际事件(俄乌冲突)等。这些事件都可能直接或间接的影响公司经营。

- 事件研究中相关名词
- 事件日
- 估计窗口
- 事件窗口
- 超额收益率
- 累积超额收益率

- 短期事件研究法依赖的三个基本假设：
 - 根据有效市场假说 (Efficient Markets Hypothesis, EMH), 金融市场是有效的, 即股票价格反映所有已知的公共信息
 - 所研究的事件是市场未预期到的, 因此这种异常收益可以度量股价对事件发生或信息披露异常反应的程度
 - 在事件发生的窗口期间无其他事件的混合效应

- 事件研究法的基本步骤：
 - 整理事件列表，事件列表中包含了公司名称和事件发生日期。
 - 整理事件列表中的公司在事件发生日前后的收益率数据和同一时期的市场收益率数据。
 - 根据模型估计事件窗口期的预期收益率并比较公司在事件窗口期的实际收益率与预期收益率的差异。
 - 通过回归来检验特定事件对公司股票收益率是否有显著的影响（t检验）。

- 由事件研究法的基本步骤可以看出，使用Stata进行事件研究的关键环节是收益率数据的整理和超额收益率的计算，详细过程如下：
 - 设定事件发生前一段时间为估计窗口（Estimate Window），设定事件产生影响的时间段为事件窗口（Event Window）
 - 在估计窗口拟合市场模型（CAPM, 3-factor, 4-factor and whatever）
 - 根据拟合模型估计事件窗口的预期收益并计算超额收益率（AR）
 - 超额收益率在事件窗口的累加得到累积超额收益率（CAR）



- Market Model:

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - (\alpha_i + \beta_i R_{m,t}) \quad (1)$$

$$CAR(t_1, t_2) = \sum_{t=t_1}^{t_2} AR_{i,t} \quad (2)$$

单个公司的事件研究

- 事件对象：长江电力（600900）
- 事件日期：2021年11月12日
- 窗口设定：估计窗口（-200， -10），事件窗口（-3,5）

数据整理过程需要的两部分重要命令

- `cntrade` 《温故知新——用cntrade批量下载中国股票市场中的历史市场报价》
- `frame`系列 《frame框架——我到底在哪个“房间”》
- 《Stata16新功能之“框架”——基础命令大合集》
- 《跨框架合并数据|frlink的用法，你get到了吗》

整理交易数据

```
clear all
cap mkdir e:/事件研究/
cd e:/事件研究/
ssc install cntrade
mkf index
frame index:{
  cntrade 300 , index //建立框架index, 通过cntrade 300, index 获得指数收益数据
  keep date rmt
}
mkf stock
cwf stock
cntrade 600900 // 建立框架stock, 通过cntrade 600900获得股票收益数据
keep date rit stkcd
frlink 1:1 date, frame(index) //通过frlink将指数收益率rmt合并到stock框架
frget rmt,from(index)
drop index
```

整理交易数据

- 程序运行结果:

	stkcd	date	rit	rmt			
3954	600900	2021-11-08	-.015005	.001205			
3955	600900	2021-11-09	-.000491	-.000296			
3956	600900	2021-11-10	-.009341	-.005272			
3957	600900	2021-11-11	-.000993	.016067			
3958	600900	2021-11-12	-.007948	-.002098			
3959	600900	2021-11-15	.010015	-.001227			
3960	600900	2021-11-16	-.008428	.000193			
3961	600900	2021-11-17	.003	.000498			
3962	600900	2021-11-18	-.000997	-.009852			
3963	600900	2021-11-19	.008483	.01084			
3964	600900	2021-11-22	-.010886	.004569			
3965	600900	2021-11-23	-.0005	.000193			
3966	600900	2021-11-24	-.00951	.000674			
3967	600900	2021-11-25	0	-.004112			
3968	600900	2021-11-26	-.013138	-.007417			
3969	600900	2021-12-13	.0681	.005674			
3970	600900	2021-12-14	.03931	-.006709			
3971	600900	2021-12-15	.006919	-.008673			
3972	600900	2021-12-16	.008704	.00576			
3973	600900	2021-12-17	-.004995	-.015884			
3974	600900	2021-12-20	-.007303	-.015004			
3975	600900	2021-12-21	.010575	.006776			
3976	600900	2021-12-22	.001365	.000197			

定义窗口

- 构造一个相对的时间变量`time`,在事件日等于0, 事件前为-1, -2, -3, ..., -200, 事件后为1, 2, 3,
- 当事件日不是交易日时（事件日在节假日），`time`在事件日后的第一个交易日为0。
- 通过`preserve&restore`, 简化程序

```
preserve
keep if date<mdy(11,12,2021)
gsort -date
gen time = -_n
save before, replace
restore

keep if date>=mdy(11,12,2021)
sort date
gen time = _n-1
append using before
keep if time>=-200 & time<=5
gsort -time
```

定义窗口

- 程序运行结果:

	stkcd	date	rit	rmt	time
1	600900	2021-11-19	.008483	.01084	5
2	600900	2021-11-18	-.000997	-.009852	4
3	600900	2021-11-17	.003	.000498	3
4	600900	2021-11-16	-.008428	.000193	2
5	600900	2021-11-15	.010015	-.001227	1
6	600900	2021-11-12	-.007948	-.002098	0
7	600900	2021-11-11	-.000993	.016067	-1
8	600900	2021-11-10	-.009341	-.005272	-2
9	600900	2021-11-09	-.000491	-.000296	-3
10	600900	2021-11-08	-.015005	.001205	-4
11	600900	2021-11-05	-.018993	-.005422	-5
12	600900	2021-11-04	-.005196	.009879	-6
13	600900	2021-11-03	.010501	-.003871	-7
14	600900	2021-11-02	-.020112	-.010395	-8
15	600900	2021-11-01	.006118	-.003684	-9
16	600900	2021-10-29	.005679	.009176	-10
17	600900	2021-10-28	-.006582	-.006947	-11
18	600900	2021-10-27	.005198	-.013083	-12
19	600900	2021-10-26	.006182	-.003299	-13
20	600900	2021-10-25	.001429	.003992	-14
21	600900	2021-10-22	-.003322	.006435	-15
22	600900	2021-10-21	.003811	.003631	-16
23	600900	2021-10-20	-.015016	-.002547	-17

计算AR和CAR

- 在估计窗口 (-200,-10) 对rit和rmt进行回归
- 在事件窗口 (-3,5) 估计AR
- 在事件窗口 (-3,5) 累加AR得到CAR

```
reg rit rmt if time <= -10
predict AR if time >=-3, res
keep if time >=-3
mkf AR stkcd str20 date AR_n3 AR_n2 AR_n1 AR0 AR1 AR2 AR3 AR4 AR5
frame post AR (600900) ("2021-11-12") (AR[1]) (AR[2]) (AR[3]) (AR[4]) (AR[5]) (AR[6]) (AR[7]) (AR[8]) (AR[9])
cwf AR
egen CAR = rowtotal(AR*) //根据frame post到AR框架的数据计算CAR
```

计算AR和CAR

- 程序运行结果:

	stkcd	date	AR_n3	AR_n2	AR_n1	AR0	AR1	AR2	AR3	AR4	AR5	CARs
1	600900	2021-11-12	.005927	-.0003977	.002021	-.0093605	.009299	-.0085311	-.0043461	-.0094401	-.0013489	-.0161775

多家公司的的事件研究

- 读入事件列表
- 窗口设定：估计窗口 $(-200, -10)$,事件窗口 $(-3,5)$
- 循环整理事件列表公司的交易数据

读入事件列表

```
clear all
cap mkdir e:/事件研究/
cd e:/事件研究/
mkf stocklist
frame stocklist: {
    input stkcd str10 eventdate
    600900 "2021-12-11"
    28 "2016-04-14"
    600000 "2016-03-14"
    601898 "2018-05-21"
    601988 "2013-02-05"
    300999 "2021-1-17"
end
gen eventdate1=date(eventdate,"YMD")
drop eventdate
rename eventdate1 eventdate
format eventdate %dCY-N-D
local N = _N
}
```

市场交易数据

```
mkf index
frame index:{
  cntrade 300 , index
  keep date rmt
}
```

循环计算AR和CAR

- 建立框架AR，接收事件列表公司的超额收益率
- 建立框架stock，通过_frval获取stocklist框架的事件公司和事件日期
- 在框架stock中定义窗口并计算超额收益率
- 使用frame post，将框架stock中估计的超额收益率寄送到AR框架
- 在事件窗口累加AR得到CAR

循环计算AR和CAR

```
mkf AR stkcd eventdate AR_n3 AR_n2 AR_n1 AR0 AR1 AR2 AR3 AR4 AR5
mkf stock
cwf stock
forvalues s = 1/`N' {
    local stk = _frval(stocklist, stkcd, `s') //将stocklist框架内, stkcd变量中第s行的观测值放入`stk'里面
    cntrade `stk'
    keep date rit
    frlink 1:1 date, frame(index)
    frget rmt, from(index)
    drop index
    local Event_date = _frval(stocklist, eventdate, `s')
    preserve
    keep if date < `Event_date'
    gsort -date
    gen time = _n
    save before, replace
    restore
}
```

循环计AR和CAR

```
keep if date>=`Event_date`
sort date
gen time = _n-1
append using before
sort time
keep if time>=-200 & time<=5
reg rit rmt if time <= -10
predict AR if time >=-3, res
keep if time >=-3
frame post AR (`stk') (`Event_date') (AR[1]) (AR[2]) (AR[3]) (AR[4]) (AR[5]) ///
(AR[6]) (AR[7]) (AR[8]) (AR[9])
}

cwf AR
egen CAR = rowtotal(AR*) //根据AR_n3 AR_n2 AR_n1 AR0 AR1 AR2 AR3 AR4 AR5计算CAR
format eventdate %dCY-N-D
save CAR, replace
```

循环计算AR和CAR

- 程序运行结果:

	stkcd	eventdate	AR_n3	AR_n2	AR_n1	AR0	AR1	AR2	AR3	AR4	AR5	CAR
1	600900	2021-11-12	-.0013489	-.0094401	-.0043461	-.0085311	.009299	-.0093605	.002021	-.0003977	.005927	-.0161775
2	28	2016-04-14	.0098688	-.0287302	-.0320585	.0044423	.0034597	.0188384	.0108328	-.0307639	.0032015	-.0409091
3	600000	2016-03-14	.0653904	.0059074	-.0832255	-.0190656	.0056198	.0541068	-.0277079	-.004387	-.0062143	-.0095759
4	601898	2018-05-21	.0126956	-.0032775	.0246362	-.0051698	.0010837	-.0126979	-.0036984	-.0040165	.0029355	.0124908
5	601988	2013-02-05	.0033135	.0089866	.0150832	-.0215915	-.0037853	-.0204531	.0017081	.0007061	-.0036295	-.0196619
6	300999	2021-01-17	-.1076322	-.0376098	-.0176041	-.0537826	.0429955	.0491171	-.0468796	-.0741321	.0258232	-.2197046

cnevent

- **cnevent**是基于Market Model计算超额收益率的外部命令，通过该命令用户可以得到事件研究所需的超额收益率与累积超额收益率。下面让我们来全方位的介绍一下如何使用**cnevent**命令进行事件研究，**cnevent**一般的格式如下所示：

```
cnevent varlist, [option]
```

- option
 - `estw (numlist)` 设置一个估计窗口，默认值为 `(-200,-10)`。
 - `eventw (numlist)` 设置一个事件窗口，默认值为 `(-3,5)`，可以设置多个事件窗口。
 - `ar (string)` 设置变量名称，代表超额收益率，默认为AR。
 - `car (string)` 设置变量名称，代表累积超额收益率，默认为CAR。
 - `index (string)` 设置指数，代表市场收益率，默认值为300。

- option

- `estsmpn` (`string`) 设置事件日期前365日内交易日数量的最小值，默认值为50。
- `filename` (`string`) 设置一个dta文件名，该文件保存事件列表中所有公司的AR和CAR，文件名默认为CAR。
- `carg` (`filename[,type]`) 使用事件窗中所有公司累积超额收益率的平均值绘制一个折线图，并设置一个保存图片的结果文件。子选项[,`type`]用来设置输出图片类型，可以留空，以允许使用默认设置(可选格式:pdf、png、svg、ps等)。

- 下载命令

```
ssc install cnevent
```

- 在使用cnevent之前，需要用户读入准备好的事件列表，这里我们随机设置一个事件列表读入（无论事件列表中的变量是数值型还是字符型，cnevent都可以进行识别），如下：

```
clear all
cap mkdir e:/事件研究/
cd e:/事件研究/
input stkcd str10 edate
2 "2014-04-14"
600900 "2015-04-14"
600000 "2016-03-14"
601898 "2018-05-21"
601988 "2013-02-05"
300999 "2021-1-17"
end
```

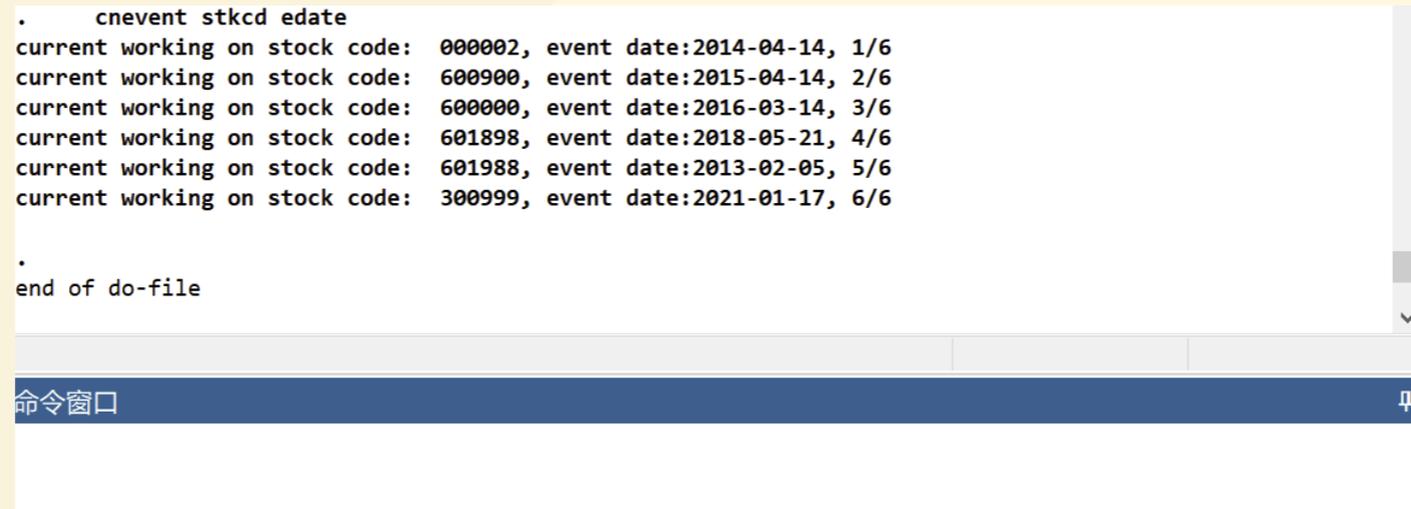
- 读入事件列表:

	stkcd	edate		
1	2	2014-04-14		
2	600900	2015-04-14		
3	600000	2016-03-14		
4	601898	2018-05-21		
5	601988	2013-02-05		
6	300999	2021-1-17		

- 事件列表准备就绪，使用默认参数运行cnevent，估计窗口默认值为（-200,-10），事件窗口默认值为（-3,5），事件日期前365日内的样本量最小值默认为50，市场收益率默认为沪深300，超额收益率和累积超额收益率变量名默认为AR和CAR。

```
cnevent stkcd edate //stkcd,edate是用户设置事件列表中的变量名
```

- cnevent在运行之后会在Stata窗口显示current working on stock code.....，以方便用户观察任务完成度。运行过程如下图所示：



```
.      cnevent stkcd edate
current working on stock code: 000002, event date:2014-04-14, 1/6
current working on stock code: 600900, event date:2015-04-14, 2/6
current working on stock code: 600000, event date:2016-03-14, 3/6
current working on stock code: 601898, event date:2018-05-21, 4/6
current working on stock code: 601988, event date:2013-02-05, 5/6
current working on stock code: 300999, event date:2021-01-17, 6/6

.
end of do-file
```

- 在当前文件夹中输出超额收益率的dta文件，默认文件名CAR,注意cnevent输出的文件将会覆盖原有文件。



- cnevent自动为输出变量添加标签。

变量窗口				
过滤变量				
<input checked="" type="checkbox"/> 名称	标签	类型	格式	值标签
<input checked="" type="checkbox"/> stkcd		float	%9.0g	
<input checked="" type="checkbox"/> edate		float	%dCY-N-D	
<input checked="" type="checkbox"/> ARn3	AR(-3)	float	%9.0g	
<input checked="" type="checkbox"/> ARn2	AR(-2)	float	%9.0g	
<input checked="" type="checkbox"/> ARn1	AR(-1)	float	%9.0g	
<input checked="" type="checkbox"/> AR0	AR(0)	float	%9.0g	
<input checked="" type="checkbox"/> AR1	AR(1)	float	%9.0g	
<input checked="" type="checkbox"/> AR2	AR(2)	float	%9.0g	
<input checked="" type="checkbox"/> AR3	AR(3)	float	%9.0g	
<input checked="" type="checkbox"/> AR4	AR(4)	float	%9.0g	
<input checked="" type="checkbox"/> AR5	AR(5)	float	%9.0g	
<input checked="" type="checkbox"/> CAR35	CAR[-3,5]	float	%9.0g	

- 运行结果如下:

	stkcd	edate	ARn3	ARn2	ARn1	AR0	AR1	AR2	AR3	AR4	AR5	CAR35
1	2	2014-04-14	-.0126497	-.0196934	-.0103176	-.0009956	.0009781	.0127846	-.0104628	.0044228	.0063276	-.0248943
2	600900	2015-04-14	-.004497	-.0066422	.0149413	.0186538	-.0143845	.0320025	.004793	-.0052016	.0308084	.0531806
3	600000	2016-03-14	.0653904	.0059074	-.0832255	-.0190656	.0056198	.0541068	-.0277079	-.004387	-.0062143	.1985231
4	601898	2018-05-21	.0126956	-.0032775	.0246362	-.0051698	.0010837	-.0126979	-.0036984	-.0040165	.0029355	.0165232
5	601988	2013-02-05	.0033135	.0089866	.0150832	-.0215915	-.0037853	-.0204531	.0017081	.0007061	-.0036295	-.0371047
6	300999	2021-01-17	-.1076322	-.0376098	-.0176041	-.0537826	.0429955	.0491171	-.0468796	-.0741321	.0258232	-.379755

- estsmprn选项设置最小样本量，当不设置estsmprn的参数时，默认为50，300999公司的AR可以被估计，当estsmprn设置为100时，300999由于在事件发生日前365天内的样本量少于100而不能进行AR的估计，输出文件中会显示样本量不满足设置条件的公司，AR、CAR结果为missing value。

```
cnevent stkcd edate,estsmprn(100)
```

- 运行结果如下：

	stkcd	edate	ARn3	ARn2	ARn1	AR0	AR1	AR2	AR3	AR4	AR5	CAR35
1	2	2014-04-14	-.0126497	-.0196934	-.0103176	-.0009956	.0009781	.0127846	-.0104628	.0044228	.0063276	-.0248943
2	600900	2015-04-14	-.004497	-.0066422	.0149413	.0186538	-.0143845	.0320025	.004793	-.0052016	.0308084	.0531806
3	600000	2016-03-14	.0653904	.0059074	-.0832255	-.0190656	.0056198	.0541068	-.0277079	-.004387	-.0062143	.1985231
4	601898	2018-05-21	.0126956	-.0032775	.0246362	-.0051698	.0010837	-.0126979	-.0036984	-.0040165	.0029355	.0165232
5	601988	2013-02-05	.0033135	.0089866	.0150832	-.0215915	-.0037853	-.0204531	.0017081	.0007061	-.0036295	-.0371047
6	300999	2021-01-17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

- index选项设置市场指数
cnevent可以选择多种市场指数来计算AR：
 - 上证指数： 000001（1）
 - 上证A指数： 000002（2）
 - 上证B指数： 000003（3）
 - 沪深300指数： 000300（300）
 - 深证成分指数： 399001
 - 深证B： 399003
 - 创业板指数： 399006
 - 深证中小板100： 399005
 - 深证中小板300： 399008

```
cnevent stkcd edate,index(1) estsmprn(100)
```

- 运行结果如下：

	stkcd	edate	ARn3	ARn2	ARn1	AR0	AR1	AR2	AR3	AR4	AR5	CAR35
1	2	2014-04-14	-.016327	-.0190281	-.0092367	-.0025116	-.0007229	.0124569	-.0103474	.0053167	.0069636	-.0378256
2	600900	2015-04-14	-.0028984	-.0075637	.0109053	.0189231	-.0142262	.0333196	.0009494	-.0042544	.0325915	.0586079
3	600000	2016-03-14	.064714	.006065	-.0832679	-.0195155	.0066238	.05621	-.0277853	-.0050064	-.0032979	.2013706
4	601898	2018-05-21	.01427	-.0041996	.0171924	-.0097803	-.0031705	-.0065992	-.0047481	-.0013298	.0094728	.026655
5	601988	2013-02-05	.0025276	.010059	.0140423	-.019655	-.0035717	-.0197095	.0007109	-.0015831	-.0033615	-.0395871
6	300999	2021-01-17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

- 当我们做研究时，可能需要不同的窗口设定，`estw`和`eventw`选项分别可以自定义估计窗口和事件窗口，并且我们可以同时定义多个事件窗口以方便大家观察事件在不同窗口的影响。

```
cnevent stkcd edate, estsmprn(100) eventw(-1,3 -1,4 -1,5) estw(-190,-10)
```

- 运行结果如下:

	stkcd	edate	ARn1	AR0	AR1	AR2	AR3	AR4	AR5	CAR13	CAR14	CAR15
1	2	2014-04-14	-.0099844	-.0006444	.0006869	.0132253	-.010212	.0048039	.0060569	-.0069285	-.0021246	.0039323
2	600900	2015-04-14	.0148435	.0185775	-.0144347	.031885	.0046943	-.0052469	.0307047	.0555656	.0503187	.0810233
3	600000	2016-03-14	-.0828802	-.0186294	.0059733	.0544732	-.0273019	-.0039536	-.0057217	-.0683649	-.0723185	-.0780401
4	601898	2018-05-21	.0244009	-.0052332	.0012888	-.012196	-.00339	-.0038441	.0028805	.0048704	.0010264	.0039069
5	601988	2013-02-05	.0150266	-.0216768	-.0038411	-.0204787	.0016407	.000708	-.0036003	-.0293293	-.0286213	-.0322216
6	300999	2021-01-17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

- filename选项设置输出文件名，ar和car选项可以自定义超额收益率和累积超额收益率的输出变量名。

```
cnevent stkcd ed,estw(-190,-10) eventw(-1,3 -1,4 -1,5) ar(AR_k) car(CAR_k) ///
filename(2021累积超额收益率)
```

	stkcd	edate	AR_kn1	AR_k0	AR_k1	AR_k2	AR_k3	AR_k4	AR_k5	CAR_k13	CAR_k14	CAR_k15
1	2	2014-04-14	-.0099844	-.0006444	.0006869	.0132253	-.010212	.0048039	.0060569	-.0069285	-.0021246	.0039323
2	600900	2015-04-14	.0148435	.0185775	-.0144347	.031885	.0046943	-.0052469	.0307047	.0555656	.0503187	.0810233
3	600000	2016-03-14	-.0828802	-.0186294	.0059733	.0544732	-.0273019	-.0039536	-.0057217	-.0683649	-.0723185	-.0780401
4	601898	2018-05-21	.0244009	-.0052332	.0012888	-.012196	-.00339	-.0038441	.0028805	.0048704	.0010264	.0039069
5	601988	2013-02-05	.0150266	-.0216768	-.0038411	-.0204787	.0016407	.000708	-.0036003	-.0293293	-.0286213	-.0322216
6	300999	2021-01-17	-.0176041	-.0537826	.0429955	.0491171	-.0468796	-.0741321	.0258232	-.0261537	-.1002858	-.0744625

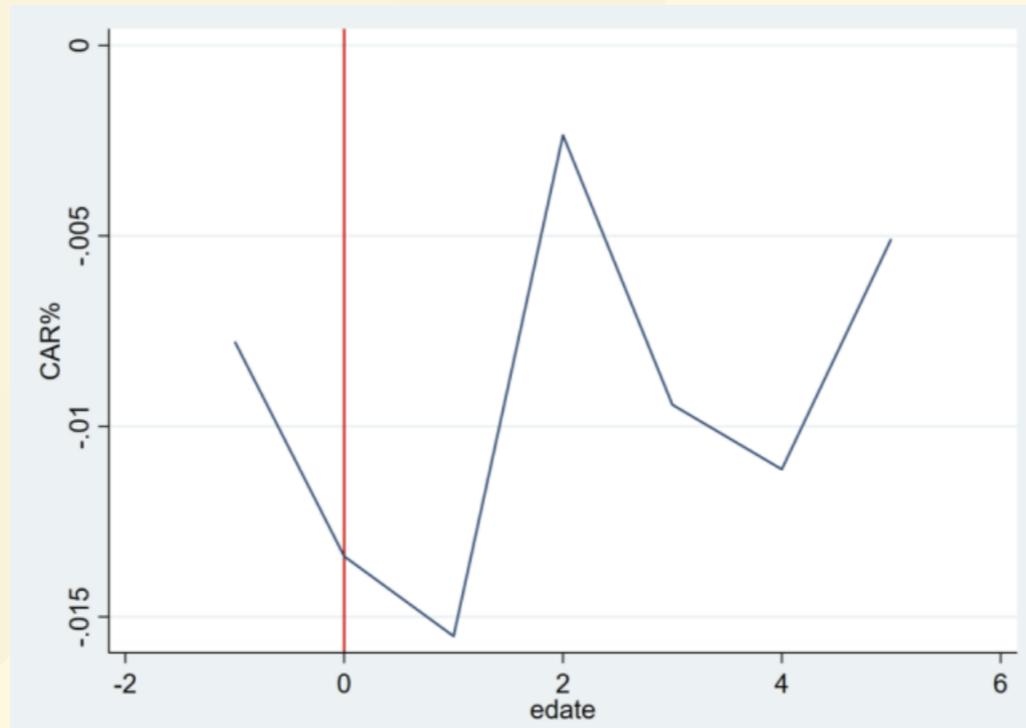
此电脑 > E盘 (E:) > 事件研究

名称	修改日期	类型	大小
2021累积超额收益率	2022-6-22 11:04	DTA 文件	9 KB
CAR	2022-6-22 10:34	DTA 文件	9 KB

- 选项carg()帮助用户直观的得出结论，输出CAR绘图。

```
cnevent stkcd edate,estsmpn(100) eventw(-1,3 -1,4 -1,5) estw(-200,-10) carg(p1)
```

- CAR绘图:



俄乌冲突

- 为了展示cnevent命令的强大功能，我们对最近发生的俄乌冲突进行研究。2022年2月24日，俄罗斯和乌克兰之间的冲突突然爆发，并且具有广泛的影响，是一个非常合适的事件研究案例。
- 从中国金融市场的角度来看，俄乌冲突对中国上市公司的影响如何？以冲突开始日期为事件日期，我们研究了该事件对在上海证券交易所上市的所有A股公司的影响。

- 使用cnstock获取上证A股的上市公司列表

```
clear all
cnstock SHA
drop if index(stkm,"ST")
gen edate = "2022-2-24"
```

- 使用爬虫俱乐部新开发的cnevent命令（可以通过ssc install cnevent安装），设定（-190,-10）的估计窗口和多组事件窗口，为了方便展示结果，这里我们使用summarize对CAR进行描述性统计，程序如下：

```
cnevent stkcd edate,estw(-190,-10) eventw(-3,3 -3,5 0,3 0,5 0,10 0,15 0,20 0,25 0,30) index(1)///  
    estsmpn(100) filename(RUconflict) carg(RUconflict)  
use RUconflict.dta,clear  
summarize CAR33-CAR030
```

- 运行结果如下:

```
. summarize CAR33-CAR030
```

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
CAR33	1,888	.0163484	.0836195	-.4742862	.4785652
CAR35	1,888	.0195583	.1049768	-.6851151	.6519877
CAR03	1,888	-.00828	.0480843	-.2814365	.3928613
CAR05	1,888	-.00507	.0714931	-.4281685	.5905575
CAR010	1,888	-.0169865	.1080796	-1.10885	.6370423
CAR015	1,888	-.0256393	.1325647	-1.510342	1.118523
CAR020	1,888	-.0264488	.1592003	-1.644234	1.278488
CAR025	1,888	-.0357855	.1873425	-1.908316	1.344141
CAR030	1,888	-.0626753	.2285162	-2.332485	1.13072

- 根据CAR绘图
- 运行结果如下:

