

DPEEM 软件说明书

1 程序安装

启动 Rstudio，并执行如下代码，即可完成安装：

```
install.packages("devtools")  
devtools::install_github("usplos/DPEEM")
```

2 程序加载

执行如下代码即可完成加载：

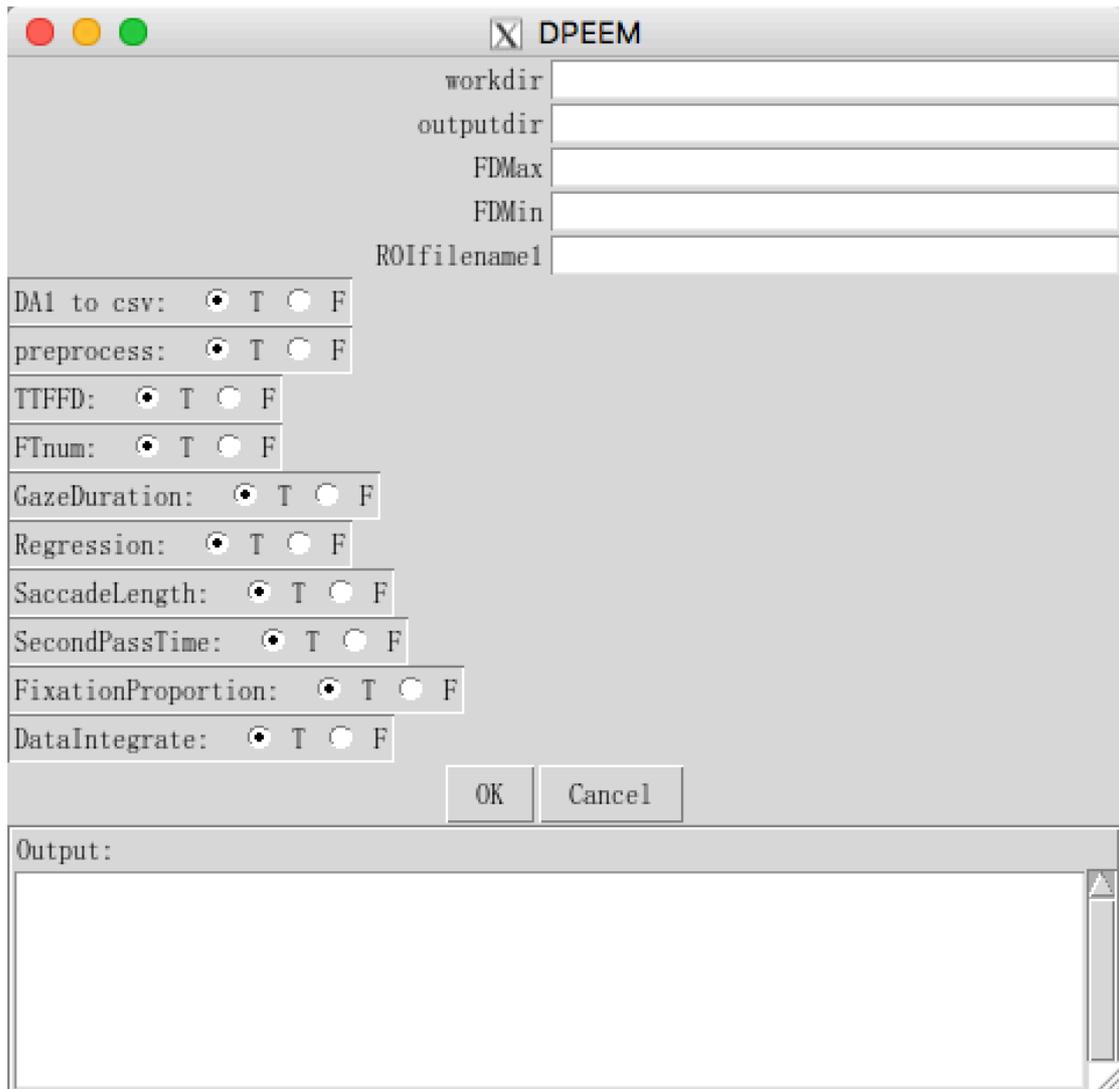
```
library(DPEEM)
```

3 程序启动

执行如下代码，可打开用户图形用户界面（注意，图形用户界面需要 `tools` 包和 `fgui` 包，数据处理需要 `rio` 包，但无需事先下载，该程序可检测电脑是否安装这些包，如果没有会自动安装）。

```
funGUI()
```

执行后会出现此界面，即图形用户界面：



4 材料准备

4.1 被试 DA1 格式的数据

Eyetrack 编写的实验程序输出的数据格式为 EDF 文件，请先将 EDF 文件转为 ASC 文件，并通过 Eyedoctor 对 ASC 文件预处理（比如删除眨眼点）。预处理完成后，输出 DA1 文件。将每名被试的 DA1 文件整理到单独的文件夹 A，并将 DA1 文件重命名为 Sub*.DA1 的格式，如 Sub01.DA1，Sub_02.DA1 等。

4.2 兴趣区位置的文件

将每个试次中兴趣区的信息整理成如下格式：

A	B	C	D	E
item	condition	roi1	roi2	roi3
1	1	5	6	7
1	2	11	12	13
1	3	4	5	6
1	4	4	5	6
2	1	5	6	7
2	2	4	5	6
2	3	4	5	6
2	4	7	8	9
3	1	8	9	10
3	2	8	9	10

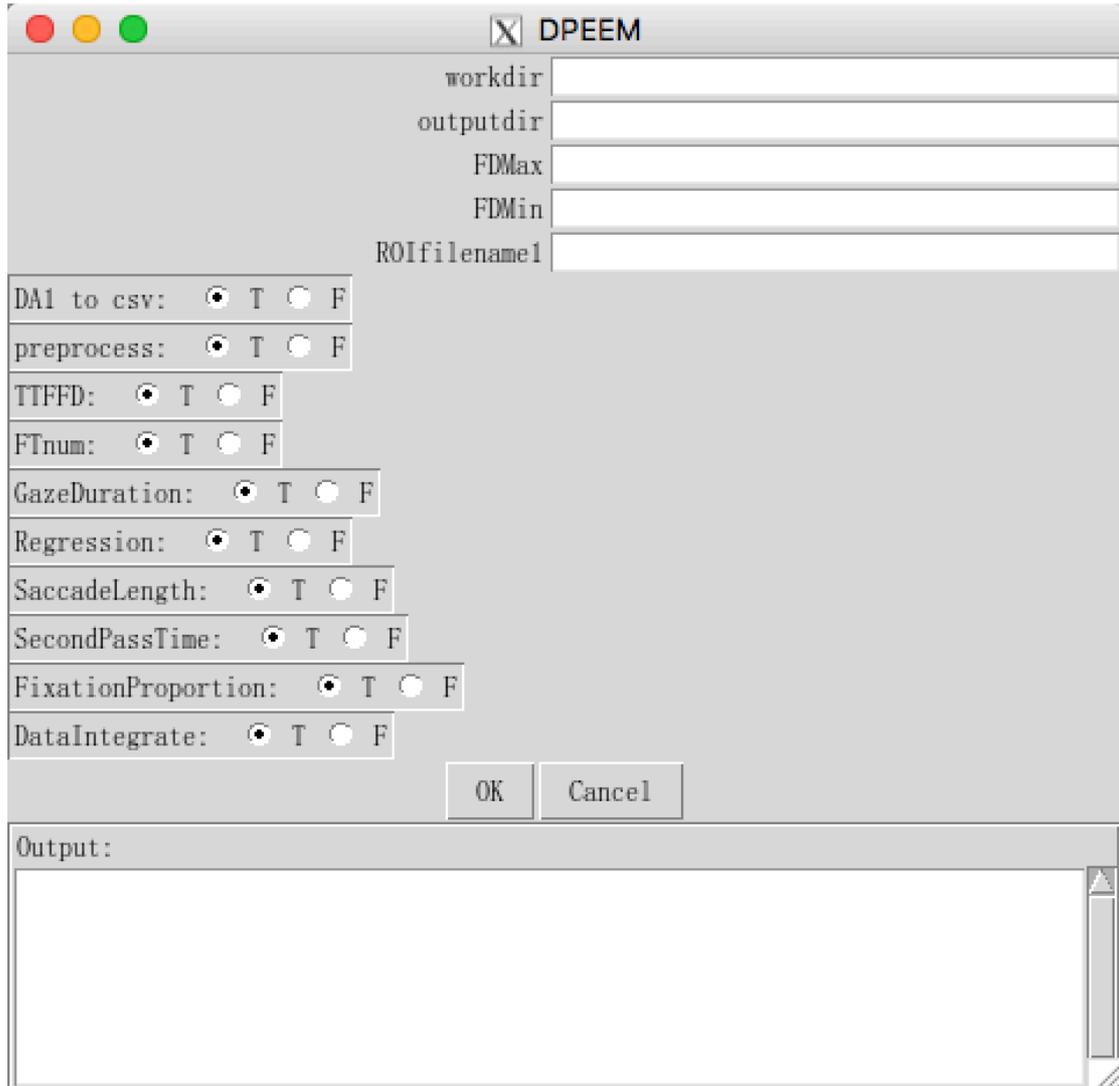
其中，第一列为该试次所属的项目编号，第二列为所述的条件编号，从第三列开始，依次为该试次兴趣区中第一个、第二个……第 n 个字的位置坐标 p。位置的计算方法如下

$$p = (x - 1) + (y - 1) * 160$$

其中，x 为该字在行内第几个字，y 为该字在第几行。整理完成后储存为 ROI.xlsx 或 ROI.xls 格式文件，储存到文件夹 A 中。注意：如果有多个兴趣区，请分别名为 ROI<数字>的格式，比如 ROI1.xlsx，如果 I 后面为字母（比如 ROIA.xlsx），程序会出错。

5 DPEEM 界面说明

DPEEM 的界面如下：



其中：

workdir – 工作空间，即数据文件和兴趣区文件所在路径 **D**。有三种设置方式：1. 若已经将 **R** 的工作空间设置到该路径，则直接输入 `getwd()` 即可；2. 在启动 **DPEEM** 前先在 **Rstudio** 中生成一个变量 **Wokdir**，将工作空间以字符串的形式赋值给 **Workdir**，然后在 **DPEEM** 的 **workdir** 中输入该变量的名字；3. 直接将工作空间手动输入到 **workdir** 中，注意两边加英文引号（单引号或双引号都可以）。

outputdir – 输出文件路径 **O**，有三种设置方式，同 **workdir**。

FDMax – 要保留的最长注视时间，比如 1000。

FDMin – 要保留的最短注视时间，比如 80。

ROIfilename1 – 兴趣区信息文件的文件名，比如 **ROI.xlsx**。注意两边要加双引号。

DA1 to csv – 是否将 **DA1** 文件转为 **csv** 文件，如果已经转化为 **csv** 文件了，这一步可不执行。选项含义：**T** 为是，**F** 为否。

preprocess – 是否进行预处理，会输出过程文件（见第 6 部分）。选项含义同上。

TTFFD – 是否提取兴趣区内总注视时间和首次注视时间，会输出相应结果文件（见第 6 部分）。选项含义同上。

FTnum – 是否提取兴趣区内注视点的个数及其所占比例，会输出相应结果文件（见第 6 部分）。选项含义同上。

GazeDuration – 是否提取兴趣区内凝视时间，会输出相应结果文件（见第 6 部分）。选项含义同上。

Regression – 是否提取兴趣区有关回视方面的数据，会输出相应结果文件（见第 6 部分）。选项含义同上。

SaccadeLength – 是否提取首次通过兴趣区眼跳长度方面的数据，会输出相应结果文件（见第 6 部分）。选项含义同上。

SecondPassTime – 是否提取第二次通过兴趣区的注视时间，会输出相应结果文件（见第 6 部分）。选项含义同上。

FixationProportion – 是否提取首次阅读对兴趣区的注视情况，会输出相应结果文件（见第 6 部分）。选项含义同上。

DataIntegrate – 是否对上面输出的结果文件进行整合，会输出相应整合文件（见第 6 部分）。选项含义同上。注意，如果没有结果文件或只有一个结果文件，将不予整合。设置好选项后，点击 OK 即可开始运行。

6 输出结果说明

6.1 过程文件

6.1.1 FTtotal.csv

文件如下所示：

	A	B	C	D	E	F	G
1	sub0	cond0	item0	xcoor0	ycoor0	Tstart0	Tend0
2	Sub_001	2	22	2	0	874	1369
3	Sub_001	2	22	4	0	1387	1660
4	Sub_001	2	22	6	0	1682	1946
5	Sub_001	2	22	5	0	1960	2050
6	Sub_001	2	22	7	0	2072	2665

一行为一个注视点的信息，其中：

sub0 – 被试编号；

cond0 – 注视点所属试次的条件编号；

item0 – 注视点所属试次的项目编号；

xcoor0 – 注视点在行内的位置（行内第一个字值为 0，依次加 1）；

ycoor0 – 注视点在行间的位置（第一行值为 0，依次加 1）；

Tstart0 – 注视点开始时刻；

Tend0 – 注视点结束时刻。

6.1.2 FTtotalA.csv

文件如下图所示，在 FTtotal.csv 的基础上增加了若干列变量。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	sub0	cond0	item0	xcoor0	ycoor0	Tstart0	Tend0	finalcoor	ffd0	FFT	ROI0	sacdir
2	Sub_001	2	22	2	0	874	1369	2	TRUE	495	FALSE	fore
3	Sub_001	2	22	4	0	1387	1660	4	TRUE	273	TRUE	fore
4	Sub_001	2	22	6	0	1682	1946	6	TRUE	264	TRUE	back
5	Sub_001	2	22	5	0	1960	2050	5	FALSE	90	TRUE	fore
6	Sub_001	2	22	7	0	2072	2665	7	TRUE	593	FALSE	back

其中，增加列的含义为：

finalcoor – 注视点的最终坐标，计算方式为 $xcoor0 + ycoor0 * 160$ ；

FFT – 注视点的时长；

ROI0 – 注视点是否在该试次的兴趣区内，若是，为 TRUE，否则为 FALSE；

sacdir – 从该注视点发出的眼跳是向前 (fore) 的还是向回 (back) 的。

6.1.3 FTtotalAS.csv

在 FTtotal.csv 的基础上筛选出符合注视时间筛选标准（介于 FDMIN 和 FDMAX 之间）的所有注视点。

6.1.4 FTtotalASR.csv

在 FTtotalAS.csv 的基础上筛选出在兴趣区内的所有注视点的信息，如下图所示：

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	sub0	cond0	item0	xcoor0	ycoor0	Tstart0	Tend0	finalcoor	ffd0	FFT	ROI0	sacdir
2	Sub_001	2	22	2	4	0	1387	1660	4	TRUE	273	TRUE fore
3	Sub_001	2	22	6	0	0	1682	1946	6	TRUE	264	TRUE back
4	Sub_001	2	22	5	0	0	1960	2050	5	FALSE	90	TRUE fore
5	Sub_001	2	22	6	0	0	3196	3403	6	FALSE	207	TRUE fore
6	Sub_001	2	22	5	0	0	4490	4677	5	FALSE	187	TRUE back

6.1.5 FTtotalASRpt.csv

在 FTtotalAS.csv 的基础上增加一列新的变量 passtimes（该注视点为第几次通过兴趣区，若在兴趣区外，值为 0），如下图所示：

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	sub0	cond0	item0	xcoor0	ycoor0	Tstart0	Tend0	finalcoor	ffd0	FFT	ROI0	sacdir	passtimes
2	Sub_001	2	22	2	0	874	1369	2	TRUE	495	FALSE	fore	0
3	Sub_001	2	22	4	0	1387	1660	4	TRUE	273	TRUE	fore	1
4	Sub_001	2	22	6	0	1682	1946	6	TRUE	264	TRUE	back	1
5	Sub_001	2	22	5	0	1960	2050	5	FALSE	90	TRUE	fore	1
6	Sub_001	2	22	7	0	2072	2665	7	TRUE	593	FALSE	back	0
7	Sub_001	2	22	2	0	2701	2990	2	FALSE	289	FALSE	fore	0
8	Sub_001	2	22	3	0	3006	3172	3	FALSE	166	FALSE	fore	0

6.1.6 FTtotalASRptReg.csv

在 FTtotalASRpt.csv 的基础上，增加了一列新变量 regressionfrom（该次进入兴趣区的方向来自兴趣区的左边还是右边，若注视点在兴趣区外，值为 0），如下图所示：

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	sub0	cond0	item0	xcoor0	ycoor0	Tstart0	Tend0	finalcoor	ffd0	FFT	ROI0	sacdir	passtimes	regressionfrom
2	Sub_001	2	22	2	0	874	1369	2	TRUE	495	FALSE	fore	0	None
3	Sub_001	2	22	4	0	1387	1660	4	TRUE	273	TRUE	fore	1	Left
4	Sub_001	2	22	6	0	1682	1946	6	TRUE	264	TRUE	back	1	Left
5	Sub_001	2	22	5	0	1960	2050	5	FALSE	90	TRUE	fore	1	Left
6	Sub_001	2	22	7	0	2072	2665	7	TRUE	593	FALSE	back	0	None
7	Sub_001	2	22	2	0	2701	2990	2	FALSE	289	FALSE	fore	0	None
8	Sub_001	2	22	3	0	3006	3172	3	FALSE	166	FALSE	fore	0	None

6.2 结果文件

6.2.1 ROItotaltime&fft.csv

文件如下图所示：

	A	B	C	D	E
1	Sub	Item	Cond	TotalTime	FFD
2	Sub_001	22	2	1021	273
3	Sub_001	25	1	1882	205
4	Sub_001	30	2	1832	203
5	Sub_001	53	1	965	646
6	Sub_001	10	2	776	185
7	Sub_001	63	3	643	373

其中，各列的含义如下：

Sub – 该试次所属被试编号；

Item – 该试次所属项目编号；

Cond – 该试次所属条件编号；

TotalTime – 该试次的总注视时间；

FFD – 该试次的首次注视时间。

6.2.2 ROIFTnum.csv

文件如下图所示：

	A	B	C	D	E
1	Sub	Item	Cond	ROIFixationnum	ROIFixationprop
2	Sub_001	22	2	5	0.294117647
3	Sub_001	25	1	6	0.4
4	Sub_001	30	2	7	0.291666667
5	Sub_001	53	1	3	0.2
6	Sub_001	10	2	4	0.222222222
7	Sub_001	63	3	2	0.2
8	Sub_001	5	1	3	0.333333333

其中，第 4、5 列含义如下：

ROIFixationnum – 该试次兴趣区内的注视点个数；

ROIFixationprop – 该试次兴趣区内注视点个数占该试次总注视点比例。

6.2.3 ROIgazeduration.csv

文件如下图所示：

	A	B	C	D
1	Sub	Item	Cond	GazeDuration
2	Sub_001	22	2	627
3	Sub_001	25	1	420
4	Sub_001	30	2	203
5	Sub_001	53	1	646
6	Sub_001	10	2	379
7	Sub_001	63	3	373
8	Sub_001	5	1	580

其中，第 4 列 (GazeDuration) 为该试次的凝视时间。

6.2.4 ROIrightregressionIn.csv

文件如下图所示：

	A	B	C	D	E
1	Sub	Item	Cond	ReginRight	ReginRightFF
2	Sub_001	22	2	1	0
3	Sub_001	25	1	1	0
4	Sub_001	30	2	1	0
5	Sub_001	53	1	1	0
6	Sub_001	10	2	1	0
7	Sub_001	63	3	1	0
8	Sub_001	5	1	0	0

其中最后两列的含义为：

ReginRight – 该试次内是否从兴趣区右边进入过兴趣区（是为 1，否为 0）；

ReginRightFF – 该试次内首次进入兴趣区是否从其右边进入（是为 1，否为 0）。

6.2.5 ROIregressionout.csv

文件如下图所示：

	A	B	C	D	E
1	Sub	Item	Cond	Regressionout	FPregressionout
2	Sub_001	22	2	1	0
3	Sub_001	25	1	0	0
4	Sub_001	30	2	1	0
5	Sub_001	53	1	0	0
6	Sub_001	10	2	0	0
7	Sub_001	63	3	0	0
8	Sub_001	5	1	0	0
9	Sub_001	13	1	1	1

其中最后两列的含义为：

Regressionout – 该试次内通过兴趣区后是否发生回视（是为 1，否为 0）；

FPRegressionout – 该试次内首次通过兴趣区后是否发生回视（是为 1，否为 0）。

6.2.6 ROI saccadelenlength.csv

文件如下图所示：

	A	B	C	D	E	F	G
1	Sub	Item	Cond	saccadelenlengthinL	saccadelenlengthinR	saccadelenlengthoutL	saccadelenlengthoutR
2	Sub_001	22	2	2		2	
3	Sub_001	25	1	2		2	
4	Sub_001	30	2	2		2	
5	Sub_001	53	1	3		2	
6	Sub_001	10	2	3		2	
7	Sub_001	63	3	3			3
8	Sub_001	5	1	2			3
9	Sub_001	13	1	3		2	
10	Sub_001	14	2	2		3	

其中第 4、5、6、7 列的含义为：

saccadelenlengthinL – 该试次内首次进入兴趣区且为从兴趣区左边进入时的眼跳长度（单位：字符个数）；

saccadelenlengthinR – 该试次内首次进入兴趣区且为从兴趣区右边进入时的眼跳长度（单位：字符个数）；

saccadelenlengthoutL – 该试次内首次通过兴趣区且发出向左眼跳的眼跳长度（单位：字符个数）；

saccadelenlengthoutR – 该试次内首次通过兴趣区且发出向右眼跳的眼跳长度（单位：字符个数）。

6.2.7 ROI secondFT.csv

文件如下图所示：

	A	B	C	D	E	F
1	Sub	Item	Cond	SecondFT2	SecondFT3	SecondFT4
2	Sub_001	22	2	207	187	0
3	Sub_001	25	1	803	659	0
4	Sub_001	30	2	397	277	525
5	Sub_001	53	1	319	0	0
6	Sub_001	10	2	220	177	0
7	Sub_001	63	3	270	0	0
8	Sub_001	5	1	0	0	0
9	Sub_001	13	1	328	0	0

第 4、5、6 列含义分别为第二次、第三次、第四次通过兴趣区时的时间（如果没有则为 0）。

6.2.8 ROI fixationprop.csv

文件如下图所示：

	A	B	C	D
1	Sub	Item	Cond	FixationProp
2	Sub_001	22	2	1
3	Sub_001	25	1	1
4	Sub_001	30	2	1
5	Sub_001	53	1	1
6	Sub_001	10	2	1
7	Sub_001	63	3	1
8	Sub_001	5	1	1

其中，第 4 列为该试次内首次阅读是否注视兴趣区的情况（是为 1，否为 0）。

6.2.9 ROI Total.csv

文件如下图所示：

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Sub	Item	Cond	FixationProp	ROI FixationProp															
2	Sub_001	22	2	1	0.971428571	252	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	232	232
3	Sub_001	25	1	1	0.952222222	378	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	776	185
4	Sub_001	30	2	1	0.557142857	437	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	1099	178
5	Sub_001	53	1	1	0.369622911	1443	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	2108	539
6	Sub_001	10	2	1	0.333333333	219	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	511	219
7	Sub_001	63	3	1	0.3	180	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	416	180

从第 4 列到最后分别按照被试编号，项目编号和条件编号对应地整合了上述提取的指标。

7 多个兴趣区处理简介

如果有两个及以上兴趣区，需要每个兴趣区分别准备一个未知文件（比如 ROI1.xlsx，ROI2.xlsx，ROI3.xlsx）。同时需要在 Rstudio 中先生成两个向量，一个储存兴趣区位置的文件名（比如 ROIname），一个储存每个兴趣区对应的输出路径（比如 outputdir）。如下所示：

```
ROIname = c('ROI1.xlsx', 'ROI2.xlsx', 'ROI3.xlsx')
outputdir = c('user/ROI1', 'user/ROI2', 'user/ROI3')
```

之后再 DPEEM 界面的 ROIfilename1 和 outputdir 参数中分别输入上述两个变量名，设置好其他参数，点击 OK，即可完成多个兴趣区的处理，每个兴趣区的过程文件和结果文件会分别存入对应的输出路径中。