

第 97 期：模拟结果数据提取神器 Results Report 的应用

Results Report 2021.10

编写人：吴晓云

数值模拟计算完成后，我们往往需要根据需要提取结算结果中的井、小层、分区及井组等数据用于进一步统计和分析；生产多个模拟方案的指标对比表；输出经济评价的产量表；利用历史拟合文件反向生成井动态数据关键字等。当我们已经习惯于 Results 带给我们的方便清晰的曲线、场图和数据等输出形式，为什么还要 Results Report？这里有答案！

Results Report 具有三大优势：

- 1) 快：不用打开 Results 软件，直接快速从 SR3 文件中读取你想要的；
- 2) 直接：自定义输出数据列表形式，无需再调整；
- 3) 不受限：不受第三方（微软的 Excel 等）软件限制，随时可用。

不会写输出语句？本期讲义包含多种数据输出形式，套用就行，包学包会。这里使用的大部分 rwd 文件在 CMG Templates\RESULTS\2021.10\TPL\Report 都有对应。

本讲义使用的是 2021 版 CMG，后处理文件格式为 .sr3，如果使用 2017 年以前的版本，后处理文件格式为 .irf，其他设置都是相同的。

目 录

1. 如何运行 Results Report.....	2
2. 关键字输入系统使用注意事项.....	3
3. 如何定义列信息.....	3
4. 如何创建多列多表格.....	5
5. 如何修改表格/列属性	8
6. 如何读取小层、井组、Sector 和特殊参数的信息	10
7. 如何生成一个多个方案的对比表.....	13
8. 如何制作经济评价的产量表.....	14
9. 如何从历史拟合文件反向生成井动态关键字.....	16
10. 如何从 SR3 文件中提取网格信息.....	18
11. 动手试一试.....	19

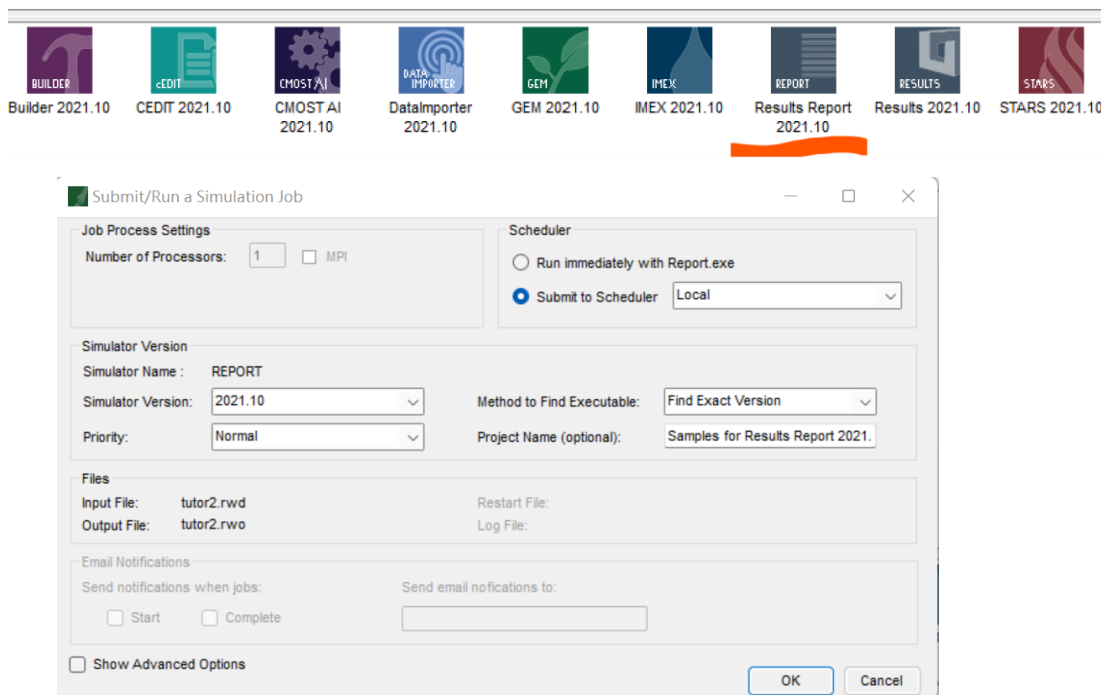
1. 如何运行 Results Report

在运行 Results Report 之前，必须首先创建一个输入文件，称为命令文件，类似于模拟器关键字输入文件，告诉软件我们想要读取的信息以及格式。默认情况下，文件的扩展名是.rwd。

在模板目录...\\CMG Templates\\RESULTS\\2021.10\\TPL\\Report 中可以找到 9 个 Tutorial 的命令文件。你可以在此文件基础上进行修改以满足你的输出需求，运行 Results Report 的方式有几种：

(1) 在 Launcher 窗口运行

在 Launcher 中，打开模型所在的文件夹，将 rwd 文件拖入 Results Report 图标，就会出现提交/运行模拟作业对话框，可以选择立即算或者排队计算。未指定的情况下，将生成同名称但扩展名为.rwo 的关联输出文件。



(2) 在 MS-DOS 提示符运行

Results Report 的 WIN32 版本可以直接从命令提示符运行。用法如下：

```
report.exe /f command_file /o output_file
```

从 command_file 读取命令并写入到标准输出。

用户大多习惯于 Launcher 界面操作，因而更推荐方法 (1)。

2. 关键字输入系统使用注意事项

(1) 注释行

注释行标识与 CMG 关键字系统一致，由一对星号("**")表示。Results Report 将忽略星号后面的字符。

(2) 关键字指示符和大小写

关键字前面的星号是可选的，关键字不区分大小写。因此，以下字符都是相同的。

***WELLS, WELLS, Wells, wells**

(3) 名称字符串

井名、参数和文件名的名称需用单引号(')括起来。单引号内的名称区分大小写，对空格敏感。因此，'poola.sr3'和'PoolA.sr3'是不同的，'Oil Rate SC'和'Oil Rate SC'也是不同的(在第二个“Rate”和“SC”之间有两个空格)。如果未能察觉到这些差异，可能会导致诸如“文件未找到”和“参数未找到”这样的错误消息。值得注意的是，Results Report 中使用的井名、井组名称等必须与模型完全对应。

3. 如何定义列信息

下面的示例展示了如何读取 W-1 井地面产油量。这个示例将生成一个两列的表，第一列为模拟时间，第二列为 W-1 井地面产油量。

示例 1 (tutor1.rwd):

```
*TABLE-FOR
  *COLUMN-FOR
    *FILES      'mxdm005.sr3'
    *WELLS      'W-1'
    *PARAMETERS 'Oil Rate SC'
*TABLE-END
```

部分计算结果展示：

tutor1.rwo - 记事本

文件 编辑 查看

Page 1 of 4

TABLE NUMBER 1

TIME	FILE
	mxdrm005.sr3
	Oil Rate SC
	WELL
	W-1
day	m3/day
1.00000	0.00000
2.32919	0.00000
4.16460	0.00000
6.00000	0.00000
11.0000	0.00000
28.8591	0.00000
61.7528	0.00000
98.0000	0.00000
134.871	0.00000

关键字组合***TABLE-FOR** 和***TABLE-END** 用于生成一个表格，每个输入文件中必须至少有一组上述关键字。关键字***COLUMN-FOR** 用于生成一个列，每组***TABLE-FOR** 和***TABLE-END** 中至少有一个***COLUMN-FOR**。

要定义列信息，必须指定文件名、源名称和参数名称。在本例中，文件名使用关键字***FILES** 指定，源名称使用***WELLS** 后跟井名指定，参数名称使用关键字***PARAMETERS** 指定。

FILES**，WELLS** 和***PARAMETERS** 可以与***COLUMN-FOR** 在同一行，或者紧接着的下一行。因此，上述示例也可以这样写：

```
*TABLE-FOR
  *COLUMN-FOR *FILES 'mxdrm005.sr3' *WELLS 'W-1' *PARAMETERS 'Oil Rate SC'
*TABLE-END
```


显然，这里有太多重复的输入，可以使用更紧凑的方法获得相同的报告。所有的信息都是从同一个文件中获取的，可以将文件名移动到 *TABLE-FOR *TABLE-END 之外，指定一次。

在 *TABLE-FOR 或 *TABLE-END 之外指定的信息被称为在“报告范围”中，将应用于报告中的所有后续表，上述示例可以改为如下形式。

示例 2B:

```
*FILES 'mxdrm005.sr3'
*TABLE-FOR
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Gas Rate SC'   *WELLS 'W-1'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Oil Rate SC'    *WELLS 'W-1'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Water Rate SC'  *WELLS 'W-1'
*TABLE-END
*TABLE-FOR
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Gas Rate SC'   *WELLS 'W-2'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Oil Rate SC'    *WELLS 'W-2'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Water Rate SC'  *WELLS 'W-2'
*TABLE-END
*TABLE-FOR
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Gas Rate SC'   *WELLS 'W-3'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Oil Rate SC'    *WELLS 'W-3'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Water Rate SC'  *WELLS 'W-3'
*TABLE-END
```

由于每个表中的所有列都对应于同一口井，因此可以在 *TABLE-FOR 之后，第一个 *COLUMN-FOR 关键字之前，指定井名。

在 *TABLE-FOR 和表中的第一个 *COLUMN-FOR 之间指定的信息被称为在“表格范围”内，应用于表格中的所有列。两个 *COLUMN-FOR 关键字之间的信息被称为在“列范围”中，只应用于该列。上述示例可以改为如下形式。

示例 2C:

```
*FILES 'mxdrm005.sr3'
*TABLE-FOR *WELLS 'W-1'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Gas Rate SC'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Oil Rate SC'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Water Rate SC'
*TABLE-END
*TABLE-FOR *WELLS 'W-2'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Gas Rate SC'
```

```

*COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Oil Rate SC'
*TABLE-END
*TABLE-FOR *WELLS 'W-3'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Gas Rate SC'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Oil Rate SC'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Water Rate SC'
*TABLE-END

```

所有的表格中列属性是相同的，而*PARAMETERS 关键字后面可以有多个参数名，*WELLS 关键字后面可以有多个井名，我们可以进一步简化这个 Results Report 输入数据。

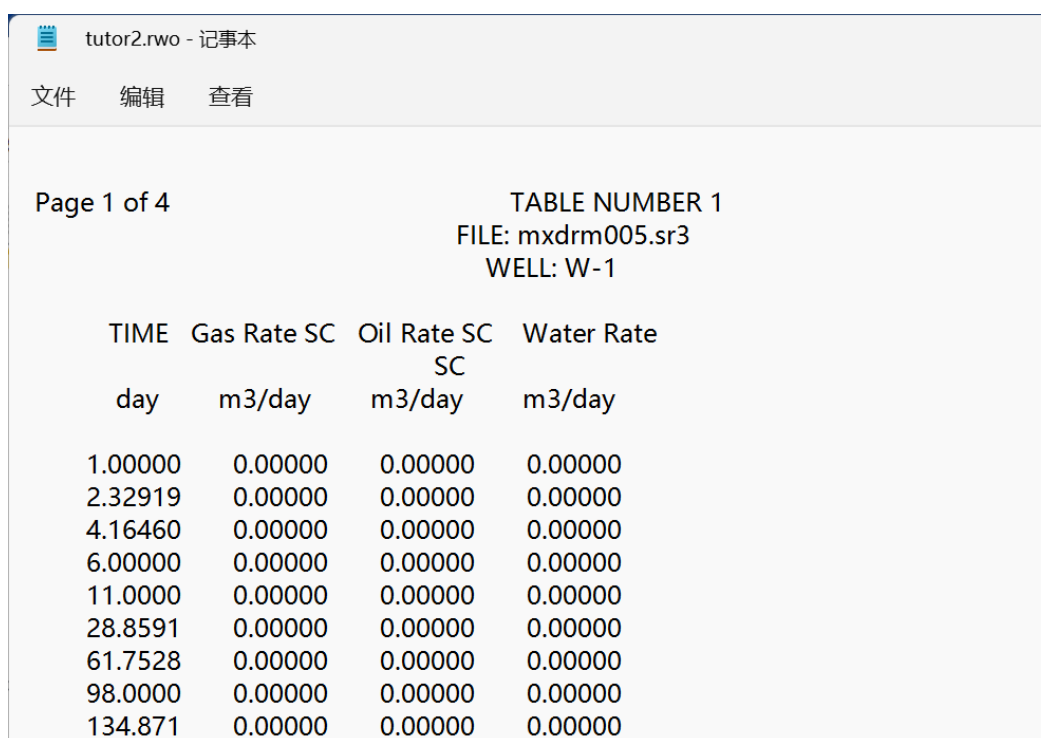
示例 2D(tutor2.rwd):

```

*FILES      'mxdrm005.sr3'
*TABLE-FOR  *WELLS 'W-1' 'W-2' 'W-3'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Gas Rate SC' 'Oil Rate SC' 'Water Rate SC'
*TABLE-END

```

部分结果展示:



tutor2.rwo - 记事本

文件 编辑 查看

Page 1 of 4

TABLE NUMBER 1
FILE: mxdrm005.sr3
WELL: W-1

TIME	Gas Rate SC	Oil Rate SC	Water Rate
day	m3/day	m3/day	m3/day
1.00000	0.00000	0.00000	0.00000
2.32919	0.00000	0.00000	0.00000
4.16460	0.00000	0.00000	0.00000
6.00000	0.00000	0.00000	0.00000
11.0000	0.00000	0.00000	0.00000
28.8591	0.00000	0.00000	0.00000
61.7528	0.00000	0.00000	0.00000
98.0000	0.00000	0.00000	0.00000
134.871	0.00000	0.00000	0.00000

在本例中，*WELLS 'W-1' 'W-2' 'W-3'用于生成三个表，同样，*PARAMETERS 后跟 3 个参数名称用于为每个表生成 4 列(第一列是时间)。

5. 如何修改表格/列属性

上一节示例演示了使用不同方法获得相同的表格，用户可以灵活地修改某个表或列的属性。当表和列的所有属性都相同时，推荐使用紧凑法。本节示例将展示如何使用不那么紧凑的表示法来修改表或列的属性。

假设我们已经运行了两个不同的 `mxdemo.dat` (用于不同方案的预测，`mxdemo1.dat` 和 `mxdemo2.dat`)，我们希望从第一个文件中获取井'W-1'和'W-2'的信息，从第二个文件中获取井'W-3'的信息。我们将使用下面的方式代替示例 2D 中的紧凑表示法：

示例 3A：

```
*FILES 'mxdemo1.sr3'
*TABLE-FOR *WELLS 'W-1' 'W-2'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Gas Rate SC' 'Oil Rate SC' 'Water Rate SC'
*TABLE-END
*FILES 'mxdemo2.sr3'
  *TABLE-FOR *WELLS 'W-3'
    *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Gas Rate SC' 'Oil Rate SC' 'Water Rate SC'
  *TABLE-END
```

假设我们希望以更高的精度输出产气量一列，而使用默认精度输出其他列，这也需要一种不那么紧凑的表示法。

示例 3B (tutor3.rwd)：

```
*FILES 'mxdrm005.sr3'
*TABLE-FOR *WELLS 'W-1' 'W-2' 'W-3'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Gas Rate SC' *PRECISION 8 *WIDTH 16
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Oil Rate SC' 'Water Rate SC'
*TABLE-END
```

部分计算结果展示：

tutor3.rwo - 记事本

文件 编辑 查看

Page 1 of 4

TABLE NUMBER 1
FILE: mxdrm005.sr3
WELL: W-1

TIME	Gas Rate SC	Oil Rate SC	Water Rate
day	m3/day	m3/day	m3/day
1.00000	0.0000000	0.00000	0.00000
2.32919	0.0000000	0.00000	0.00000
4.16460	0.0000000	0.00000	0.00000
6.00000	0.0000000	0.00000	0.00000
11.0000	0.0000000	0.00000	0.00000
28.8591	0.0000000	0.00000	0.00000
61.7528	0.0000000	0.00000	0.00000
98.0000	0.0000000	0.00000	0.00000
134.871	0.0000000	0.00000	0.00000

单列数据可以与某个常数相乘(***MULTIPLY**)，以不同的单位制输出(***UNITS**)，以不同的精度输出(***PRECISION**)，或以不同的列宽输出(***WIDTH**)。这些关键字的详细信息请参考对应的关键字章节。

如果要应用于表中的所有列，这些关键字可以在“表格范围”中使用(紧跟在***TABLE-FOR**关键字之后)。

如果要应用于所有后续表中的所有列，则可以在“报告范围”(在***TABLE-FOR**、***TABLE-END**对之外)中使用。

6. 如何读取小层、井组、Sector 和特殊参数的信息

本节将展示如何读取小层，井组，Sector 和特殊参数（Special Histories）的信息。读取之前需先输出，通过输入输出控制的*WSRF 和*OUTSRF 关键字（[第 61 期：定制 STARS 模拟结果文件的输出 – Learn CMG](#)），可以在 SR3 文件中输出小层、井组和 Sector 等信息。

示例 4 输出三个表，第一个是井组(IMEX 所有生产井的默认井组)累产油，第二个表包括 Sector 和特殊参数，第三个表是指定井的三个层的累产气（已注释，删除**方可输出）。

示例 4A(tutor4.rwd):

```
FILE 'mxdrm005.sr3'
PRECISION 4
WIDTH      12
*TABLE-FOR
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Cumulative Oil SC' *GROUPS 'Default-Field-PRO'
*TABLE-END

*TABLE-FOR
  *COLUMN-FOR *SECTORS  'Entire  Field' '1' *PARAMETERS 'Ave Pres HC POVO SCTR'
  *COLUMN-FOR *SECTORS  'Entire  Field' '1' *PARAMETERS 'Oil Ave Sat SCTR'
  *COLUMN-FOR *SPECIALS 'PRES  Average Reservoir Pressure.'
  *COLUMN-FOR *SPECIALS 'WINFLUX  Total Water Influx.'
*TABLE-END

** *TABLE-FOR *PARAMETERS 'Cumulative Gas SC'
**   *COLUMN-FOR *LAYERS  'W-11{9,7,3}' 'W-11{9,7,5}' 'W-11{9,7,6}'
** *TABLE-END
```

第三个表读取小层产量数据，需事先在输入输出控制部分或者使用 [OUTSRF WELL LAYER ALL](#) 输出小层信息，因算例模型中没有相关输出设置，因而对小层数据输出进行**注释，修改原文件并再次运行后，可以正常使用。

部分结果展示：



tutor4.rwo - 记事本

文件 编辑 查看

Page 1 of 4

TABLE NUMBER 1
FILE: mxdrm005.sr3

TIME	Cumulative Oil SC GROUP Default-Fi eld-PRO day	m3
0.000	0.000	
1.000	202.8	
2.329	472.4	
4.165	844.6	
6.000	1217.	
11.00	1859.	
28.86	4154.	
61.75	8381.	
98.00	1.304e+004	
134.9	1.531e+004	

tutor4.rwo - 记事本

文件 编辑 查看

Page 1 of 2

TABLE NUMBER 2
FILE: mxdrm005.sr3

TIME	Ave Pres HC POVO SCTR SECTOR Entire Field	Ave Pres HC POVO SCTR SECTOR Entire Field	Oil Ave Sat SCTR SECTOR 1	Oil Ave Sat SCTR SECTOR 1	Pressure Influx PRES Average Reservoir Pressure.	Aquifer Water SPECIAL WINFLUX Total Water Influx.	Aquifer Water SPECIAL
day	kPa	kPa			kPa	m3	
0.000	5.828e+004	6.203e+004	58.53	63.09	5.862e+004	0.000	
6.000	5.827e+004	6.163e+004	58.53	63.08	5.859e+004	0.3776	
98.00	5.809e+004	5.785e+004	58.52	62.94	5.834e+004	42.06	
207.0	5.798e+004	5.585e+004	58.52	62.86	5.819e+004	117.8	
280.0	5.790e+004	5.511e+004	58.52	62.82	5.810e+004	180.3	
371.0	5.785e+004	5.463e+004	58.52	62.80	5.802e+004	274.8	
463.0	5.777e+004	5.389e+004	58.51	62.77	5.794e+004	390.2	
555.0	5.764e+004	5.270e+004	58.51	62.72	5.781e+004	522.1	
645.0	5.754e+004	5.172e+004	58.50	62.68	5.770e+004	666.9	
736.0	5.741e+004	5.049e+004	58.50	62.64	5.757e+004	830.5	



tutor4B.rwo - 记事本

文件 编辑 查看

Page 3 of 4

TABLE NUMBER 3
FILE: mxdrm005a.sr3
PARAMETER: Cumulative Gas SC

TIME	LAYER	LAYER	LAYER
	W-11{9,7,3	W-11{9,7,5	W-11{9,7,6
	}	}	}
day	m3	m3	m3
2320.	7.458e+006	2.752e+005	1.035e+006
2325.	7.548e+006	2.807e+005	1.051e+006
2333.	7.689e+006	2.899e+005	1.076e+006
2356.	8.103e+006	3.230e+005	1.150e+006
2361.	8.192e+006	3.302e+005	1.166e+006
2381.	8.544e+006	3.631e+005	1.230e+006
2386.	8.636e+006	3.726e+005	1.247e+006
2393.	8.767e+006	3.865e+005	1.271e+006
2415.	9.160e+006	4.331e+005	1.345e+006
2420.	9.250e+006	4.439e+005	1.362e+006
2426.	9.363e+006	4.577e+005	1.383e+006
2439.	9.583e+006	4.867e+005	1.425e+006
2451.	9.802e+006	5.171e+005	1.467e+006

这里使用的井组名称必须与数据文件（模型）中使用的井组名称完全匹配。同样，Sector 名称也必须完全匹配。IMEX 都会生成'Entire Field' (注意“Entire”和“Field”之间有两个空格，如果不清楚模型中对应名称，可以在 Results 的曲线名称中复制)，而'1'是在模型中定义的 Sector 名称。

不同的模拟器有不同的特殊参数名称，获取特殊参数名称的确切字符串的最佳方法是使用*LIST-PARAMETERS 关键字。

小层名称由井名和射孔网格的 I、J、K 组合而成。因此，“W-11”井 I=9,J=7,K=3 的小层表达为'W-11{9,7,3}'，不要在井名和“{”之间或 IJK 之间加入空格。



7. 如何生成一个多个方案的对比表

本节示例将对两个 SR3 结果文件和一个 FHF 历史文件。每个井都有一个表格(使用 ***WELLS** 子关键字 ***ALL**)，逐列给出了两个对比文件和一个历史文件的信息，包括产油量、GOR 和含水率 (加上时间/日期列共 11 个参数列)。

在 ***COLUMN-FOR** 关键字之后使用了 ***FILES** 关键字和文件编号。 ***FILES** 关键字后面的“1”表示定义的第一个文件，“2”表示定义的第二个文件，以此类推。当只定义了三个文件时，使用 **"*FILES 4"** 将会报错。

示例 5A:

```
FILES 'tutorial_hm_2017.sr3'
FILES 'tutorial_hm_111.sr3'
FILES FHF 'production-history.fhf'
DATE ON
*TABLE-FOR    *WELLS *ALL
  *COLUMN-FOR  *FILES 1 2 3 *PARAMETERS 'Cumulative Oil SC'
  *COLUMN-FOR  *FILES 1 2 3 *PARAMETERS 'Oil Rate SC'
  *COLUMN-FOR  *FILES 1 2 3 *PARAMETERS 'Water Cut SC - %'
*TABLE-END
```

部分结果展示:

Page 1 of 2

TABLE NUMBER 1
WELL: Well 1

TIME	DATE	FILE	FILE	FILE	FILE	FILE	FILE	FILE
		tutorial_hm_2017.sr3	tutorial_hm_111.sr3	production-history.fhf	tutorial_hm_2017.sr3	tutorial_hm_111.sr3	production-history.fhf	tutorial_hm_2017.sr3
		Cumulative Oil SC	Cumulative Oil SC	Cumulative Oil SC	Oil Rate SC	Oil Rate SC	Oil Rate SC	Water Cut SC
day	YYYY/MM/DD	m3	m3	m3	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day
0.00000	1991/01/01	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	339.000	0.00000
1.00000	1991/01/02	339.866	342.100	288.006	338.705	342.100	337.355	17.4040
31.00000	1991/02/01	9507.74	10605.1	8928.20	288.365	342.099	288.006	22.7005
32.00000	1991/02/02	9795.74	10893.1	9200.41	288.000	288.000	287.442	22.7194
59.00000	1991/03/01	17281.5	18669.1	16550.3	272.774	288.000	272.216	22.4047
60.00000	1991/03/02	17553.7	18941.3	16813.5	272.200	272.200	271.925	22.3859
90.00000	1991/04/01	25539.3	27107.3	24709.3	263.611	272.200	263.195	21.9493
91.00000	1991/04/02	25802.5	27370.5	24966.9	263.200	263.200	263.010	21.9372
120.00000	1991/05/01	33324.9	35003.3	32438.1	257.902	263.200	257.626	21.7379

Page 2 of 2

TABLE NUMBER 1
WELL: Well 1

TIME	DATE	FILE	FILE
		tutorial_hm_111.sr3	production-history.fhf
		Water Cut SC	Water Cut SC
		- %	- %
day	YYYY/MM/DD		
0.00000	1991/01/01	0.00000	17.5182
1.00000	1991/01/02	0.00000	17.6873
31.00000	1991/02/01	0.00000	22.7588
32.00000	1991/02/02	0.00000	22.7458
59.00000	1991/03/01	0.00000	22.3927
60.00000	1991/03/02	0.00000	22.3779
90.00000	1991/04/01	0.00000	21.9332
91.00000	1991/04/02	0.00000	21.9264
120.00000	1991/05/01	0.00000	21.7308



8. 如何制作经济评价的产量表

在对开发方案的预测结果进行经济评价时，需要制作所有生产井产油量表。此外，经济评价表需要统计定期产油量(即每月、每季度或每年)，还需要统计每个时间段的平均产油量，而非某个时间点的瞬时油量。月度、季度和年度的油/水/气/溶剂和聚合物产量，在每个周期的最后一天报告，均可从 Results Report 中获得，参见附录 A 中的参数名称列表。

在将该数据导入经济分析表或电子表格时，部分为空的列可能会导致错误，可使用***NO-BLANKS**关键字，将“0.0”写入对应列。

下面的示例展示了如何创建月平均油/气产量的表格，并为每个生产井生成一系列数据。

示例 6A(tutor6.rwd):

```
*FILE 'mxdrm005.sr3'
*LINES-PER-PAGE 5000      ** Don't have any page breaks in a table.
*TABLE-WIDTH 300         ** Produce a wide table if many producers,
*NO-BLANKS                ** Always have a value in every column,
*PRECISION 4             ** with four significant digits.
*TIME OFF                 ** The tables will have no time column,
*DATE ON                  ** but will have a date column
*TABLE-FOR *PARAMETERS 'Oil Rate SC - Monthly'
  *COLUMN-FOR *WELLS *ALL-PRODUCERS
*TABLE-END
*TABLE-FOR *PARAMETERS 'Gas Rate SC - Monthly'
  *COLUMN-FOR *WELLS *ALL-PRODUCERS
*TABLE-END
```

部分结果展示:

The screenshot shows a Notepad window titled 'tutor6.rwd - 记事本' with a table of production data. The table is titled 'TABLE NUMBER 1' and 'PARAMETER: Oil Rate SC - Monthly'. It has columns for DATE, WELL (W-1 to W-25), and m3/day. The data shows production rates for various wells over time, with values ranging from 0.000 to 128.5 m3/day.

DATE	W-1	W-10	W-11	W-12	W-13	W-14	W-15	W-16	W-17	W-18	W-19	W-2	W-20	W-21	W-22	W-23	W-24	W-25	W-3	W-4	m3/day			
1981/07/01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	40.56		
1981/08/01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	128.5	
1981/09/01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	128.5	
1981/10/01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	128.5
1981/11/01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	61.65
1981/12/01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	61.65
1982/01/01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	61.65
1982/02/01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	60.96



Page 2 of 2

FILE: mxdrm005.sr3
PARAMETER: Oil Rate SC - Monthly

TABLE NUMBER 1

DATE	WELL W-5	WELL W-6	WELL W-7	WELL W-8	WELL W-9
YYYY/MM/DD	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day
1981/07/01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1981/08/01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1981/09/01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1981/10/01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1981/11/01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1981/12/01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1982/01/01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1982/02/01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

以“制表符分隔”格式输出文件，导入 Excel 等更加容易，推荐使用。在第一个*TABLE-FOR关键字前加入*SPREADSHEET关键字，不需要*LINES-PER-PAGE，*TABLE-WIDTH和*NO-BLANKS关键字，如下所示。

示例 6B(tutor6b.rwd):

```
*FILE 'mxdrm005.sr3'
*SPREADSHEET
*NO-BLANKS
*PRECISION 4          ** Four significant digits.
*TIME OFF             ** The tables will have no time column,
*DATE ON              ** but will have a date column.
*TABLE-FOR           *PARAMETERS 'Oil Rate SC - Monthly'
    *COLUMN-FOR      *WELLS  *ALL-PRODUCERS
*TABLE-END
*TABLE-FOR           *PARAMETERS 'Gas Rate SC - Monthly'
    *COLUMN-FOR      *WELLS  *ALL-PRODUCERS
*TABLE-END
```

部分结果展示:

TABLE NUMBER 1

FILE: mxdrm005.sr3
PARAMETER: Oil Rate SC - Monthly

DATE	WELL W-1	WELL W-10	WELL W-11	WELL W-12	WELL W-13	WELL W-14	WELL W-15	WELL W-16	WELL W-17	WELL W-18	WELL W-19	WELL W-2	WELL W-20	WELL W-21	WELL W-22	WELL W-23	WELL W-24	WELL W-25	W-3	W-4	W-5	W-6	W-7	W-8	W-9	m	
YYYY/MM/DD	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m3/day	m
1981/07/01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40.5622	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981/08/01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981/09/01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981/10/01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981/11/01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61.6458	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981/12/01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61.6458	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982/01/01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61.6458	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

9. 如何从历史拟合文件反向生成井动态关键字

在历史拟合时，需要将井生产历史数据转换为模拟器输入格式。如果井的动态数据是 Results Report 可识别格式(参见 Results 手册的附录 A FHF 格式)，那么 Results Report 可以将数据转换为模拟器输入格式。

下面的示例将展示如何将 CMG 的历史数据(FHF)格式中的井数据转换为模拟器的输入格式。'sample.fhf'的数据是月产量数据，有 3 口生产井。为了提升计算速度，将月数据换算成季度数据，因此使用了参数'Oil Rate SC - Quarterly'。'INJECTOR'为注水井。

示例 7A(tutor7.rwd):

```
*FILES *FHF 'sample.fhf'
*UNITS *FIELD
*PRECISION 4
*WELL-KEYWORDS
*TABLE-FOR
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Oil Rate SC - Quarterly'
    *WELLS 'PROD 1' 'PROD 2' 'PROD 3'
  *COLUMN-FOR *PARAMETERS 'Water Rate SC - Quarterly'
    *WELLS 'INJECTOR'
*TABLE-END
```

部分结果展示:

```
** Well ALTER keywords produced by CMG REPORT WRITER
**
** PRODUCER 'PROD 1' or INJECTOR 'PROD 1'
** OPERATE MAX STO      0.000 ** Oil Rate SC - Quarterly
**
** PRODUCER 'PROD 2' or INJECTOR 'PROD 2'
** OPERATE MAX STO      0.000 ** Oil Rate SC - Quarterly
**
** PRODUCER 'PROD 3' or INJECTOR 'PROD 3'
** OPERATE MAX STO      0.000 ** Oil Rate SC - Quarterly
**
** PRODUCER 'INJECTOR' or INJECTOR 'INJECTOR'
** OPERATE MAX STW      0.000 ** Water Rate SC - Quarterly

ALTER   'PROD 1'  'PROD 2'  'PROD 3'  'INJECTOR'
        0.000    0.000    0.000    0.000

*DATE   1993 01 02
ALTER   'PROD 1'  'PROD 2'  'PROD 3'  'INJECTOR'
        100.0    100.0    100.0    100.0

*DATE   1993 04 02
ALTER   'PROD 1'  'PROD 2'  'PROD 3'  'INJECTOR'
        100.0    100.0    100.0    100.0
```

输出文件会为每口井生成一个包含***OPERATE** 关键字的注释行信息：

```
** PRODUCER 'PROD 1' or INJECTOR 'PROD 1'
** OPERATE MAX STO           0.000  ** Oil Rate SC – Quarterly
```

输出文件将在每个***DATE** 时间点后，生成一个或多个***ALTER** 关键字(取决于井数和***TABLE-WIDTH**)。

```
*DATE      1993 01 02
*ALTER     'PROD 1'   'PROD 2'   'PROD 3'   'INJECTOR'
           100.0     100.0     100.0     100.0
*DATE      1993 04 02
*ALTER     'PROD 1'   'PROD 2'   'PROD 3'   'INJECTOR'
           100.0     100.0     100.0     100.0
```

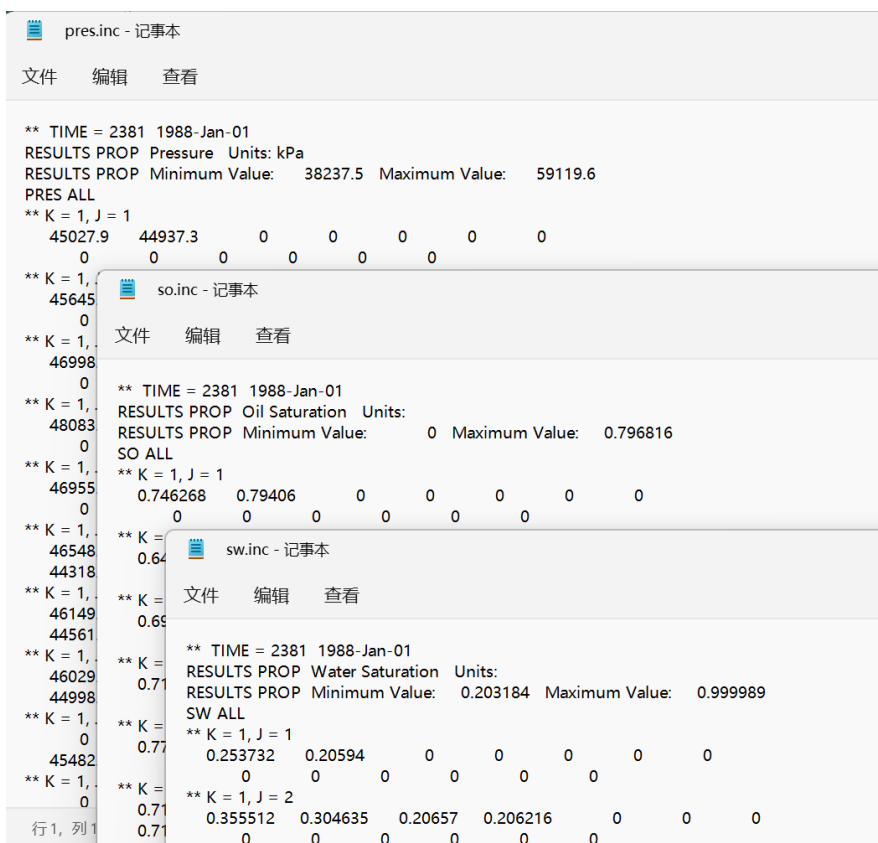


10. 如何从 SR3 文件中提取网格信息

Results Report 也可以实现对网格数据的提取，方便用于下一个模型的初始条件等。例如，使用 IMEX 运行历史拟合后，然后使用 STARS 进行热采预测。如果在第二个模拟研究中使用相同的网格数，则过程很简单。***PROPERTY-FOR** 命令将从 SR3 文件中提取网格属性信息。以提取 2586.0 天（如果未输出该时间点，则读取最接近该时间点的数据）压力、含油饱和度、含水饱和度为例：

```
*FILE          'mxdrm005.sr3'
*OUTPUT        'pres.inc'
*PROPERTY-FOR  'PRES' 2586.0
*OUTPUT        'so.inc'
*PROPERTY-FOR  'SO' 2586.0
*OUTPUT        'sw.inc'
*PROPERTY-FOR  'SW' 2586.0
```

部分结果展示：



这三个 inc 文件都是模拟器可以识别的输入格式。

如果需要更多的网格属性信息，则可以使用 [*ALL-PROPERTIES](#) 和 [*ALL-TIMES](#) 关键字。 [*ALL-PROPERTIES](#) 关键字选项将提取所有可用的网格属性信息。 [*ALL-TIMES](#) 关键字选项将提取所有可用时间的网格信息。如下：

```
*FILE          'mxdrm005.sr3'
*OUTPUT        'pres_all.inc'
*PROPERTY-FOR  'PRES' *ALL-TIMES
*OUTPUT        'all_prop_t0.inc'
*PROPERTY-FOR  *ALL-PROPERTIES 2586.0
*OUTPUT        'all_prop.inc'
*PROPERTY-FOR  *ALL-PROPERTIES *ALL-TIMES
```

输出文件 'pres_all.inc' 将包含 SR3 文件中每个时间点的压力数据。输出文件 'all_prop_t0.inc' 将包含最接近 2586.0 天的时间所有网格属性数据。输出文件 'all_prop.inc' 将包含所有时间所有属性的数据。

11. 动手试一试

以 [第 50 期：STARS- Builder 软件基础操作\(二\) – Learn CMG](#) 为例，从这个最简单的 *.rwd 开始吧，下面的设置将输出 1991-08-01，SR3 和 FHF 文件中所有井的累产油数据。在 Launcher 中直接将 *.rwd 拖入 Results Report，立即算（推荐）或者排队算都可，*.rwo 就出来了，就是这么简单！

```
FILE 'tutorial_hm.sr3'
FILES FHF 'production-history.fhf'
UNITS SI
*SPREADSHEET
DATES-FOR
'1991-08-01'
*TABLE-FOR  *WELLS *ALL
*COLUMN-FOR *FILES 1 2 *PARAMETERS 'Cumulative Oil SC'
TABLE-END
```

部分结果展示如下：



TABLE NUMBER 1
WELL: Well 1
TIME FILE FILE
tutorial_hm_2017.sr3 production-history.fhf
Cumulative Oil SC Cumulative Oil SC
day m3 m3
212 51314.5 50404.4

TABLE NUMBER 2
WELL: Well 10
TIME FILE FILE
tutorial_hm_2017.sr3 production-history.fhf
Cumulative Oil SC Cumulative Oil SC
day m3 m3
212 4302.99 4267.54

TABLE NUMBER 3
WELL: Well 2
TIME FILE FILE
tutorial_hm_2017.sr3 production-history.fhf
Cumulative Oil SC Cumulative Oil SC
day m3 m3
212 56639.6 55620.2