

第二十二期：如何进行数值模拟重启计算

在数值模拟计算的过程中，由于一些原因比如某些时间点动态数据错误、机器故障等会导致计算中断，采用重启可以从中断的时间点继续进行运算以便节省计算时间。另外，历史拟合结束后进行产量预测时，不需要再从历史拟合开始时进行计算，可以直接从历史拟合结束的时间接着往下算。这种应用上一次计算的输出作为下一次计算的初始输入计算就叫重启计算。CMG 软件允许用从任何一个时间点进行重启计算。

一、重启计算的具体应用情况

用户可能由于如下原因需要做重启：

- a) 做敏感性分析或历史拟合，
- b) 改变井的描述，
- c) 在运行较大、较长时间作业之前，先进行较短时间的模拟以便查看结果是否满意，
- d) 历史拟合后进行生产预测。

二、如何做重启计算？

重启计算涉及两个文件，例如文件 1 是历史拟合文件，文件 2 是预测文件，文件 2 需要在文件 1 的基础上进行重启计算。

- a) 首先在文件 1 的 Input/Output Control 或 Recurrent Data 部分采用关键字 *WRST 定义重启记录的频率（次数），以便在文件 2 中选在重启的时间点。运行文件 1 将会产生 IRF 文件和 MRF 文件。

*WRST 10 表示每隔 10 个时间步写一次重启记录

*WRST 表示在每个时间点（Date/Time）写一次重启记录

*WRST *TNEXT 表示在下一个时间点（Date/Time）写一次重启记录

*REWIND 3 指保留 3 个重启记录

- b) 将文件 2 数据体 Input/Output Control 部分添加关键字 *RESTART。如果用户希望输入重启 IRF 文件，采用 *FILENAMES *INDEX-IN '文件 1.irf'

定义。

*RESTART 30 (在文件 1 的第 30 个时间步重启)

三、哪些属性在重启时可以修改？

通常，我们进行重启计算的时候，修改重启时间点后的动态数据，这也是最安全的。除此之外，我们可以在重启文件中修改非动态数据，例如：

- a) 化学反应方程式 (用于火烧油藏、凝胶等模拟过程)；
- b) 相渗曲线数据，但带有吸附的相渗曲线不能修改；
- c) 粘度数据
- d) 绝对渗透率

虽然 CMG 给用户提供了这些选择，但并不推荐在重启时人为的修改组分的性质或油藏的性质。

重启时影响物质平衡的属性不能修改 (例如，密度，K 值，网格尺寸，孔隙度)。如果修改这些属性，在重新启动时会导致无法解决物质平衡错误。

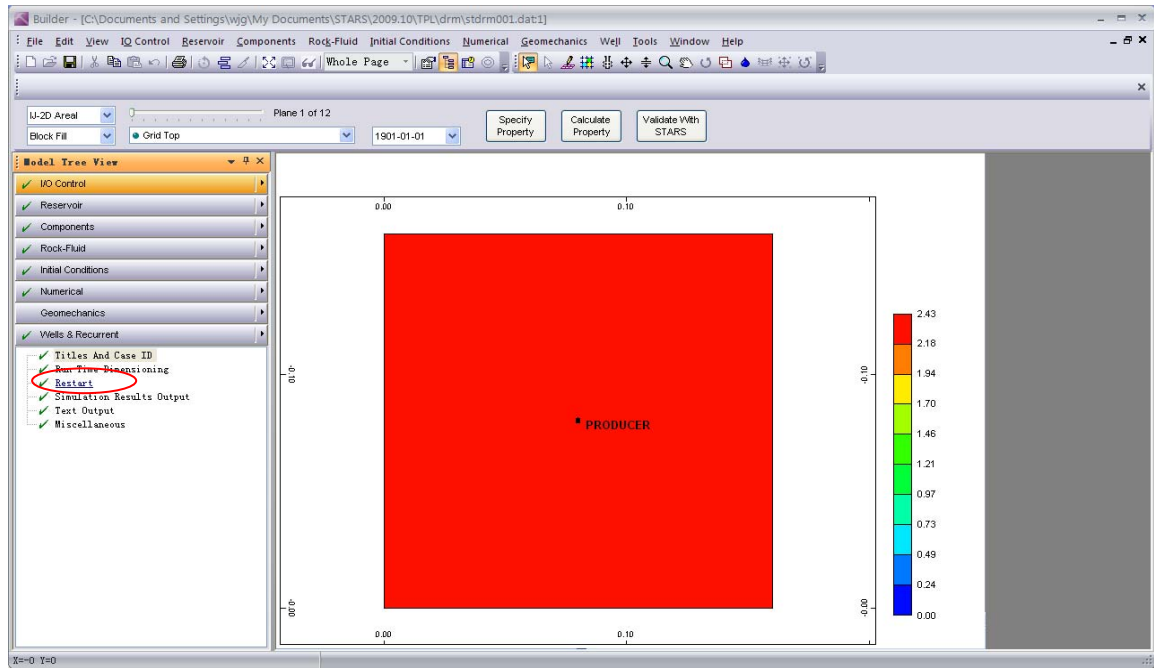
重启里不能修改 *TFORM 和 *ISOTHERMAL 选项。

四、实例讲解

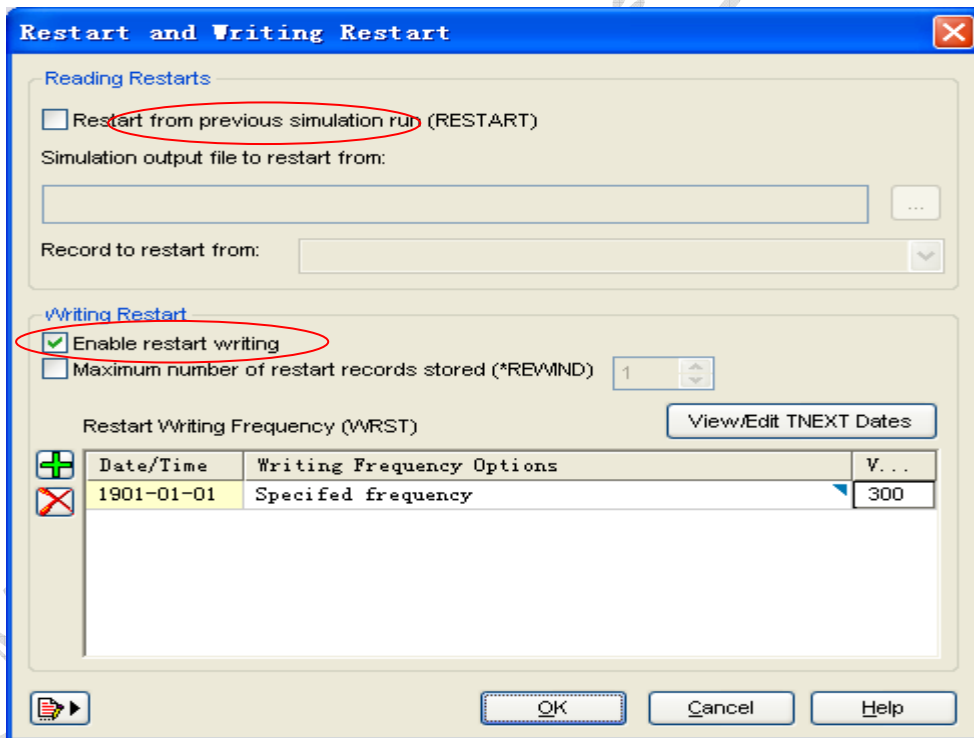
下面就以 STARS 算例 drm001.dat 讲解如何设置重新启动，用户可参照附件中的两个文件。

1、设置需要重新启动的文件

将 drm001.dat 用 Builder 前处理打开。

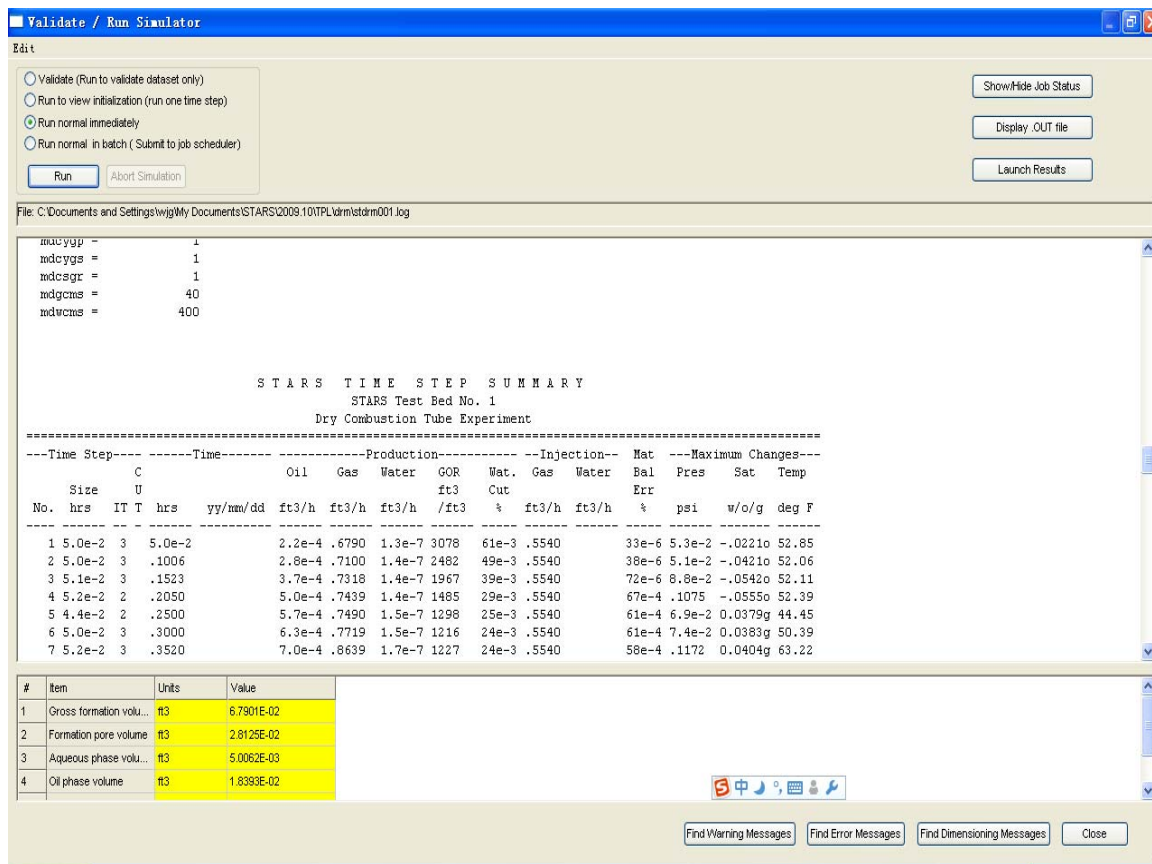


点击 I/O Control 下的 Restart 选项。出现如下界面。



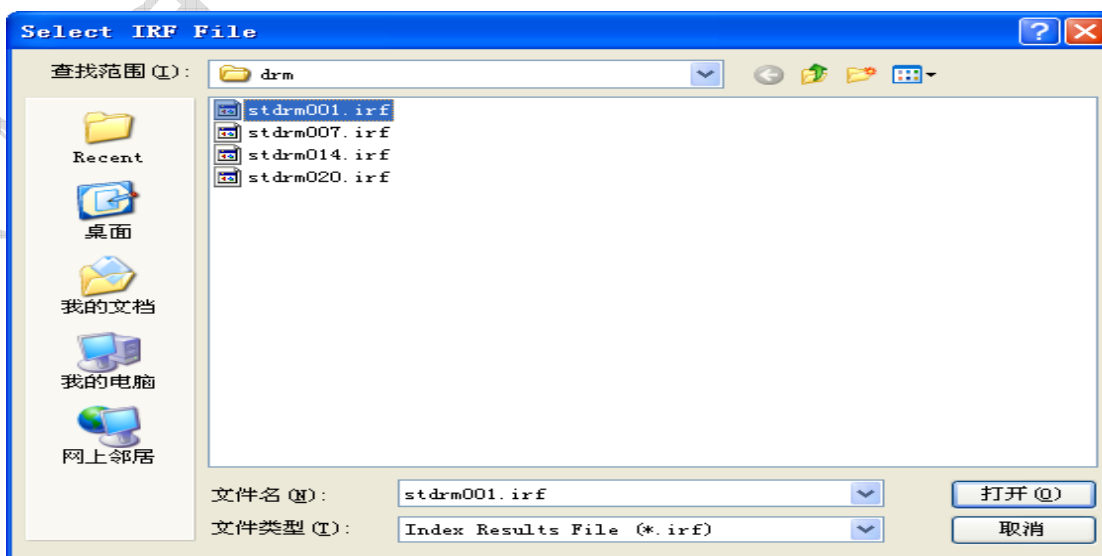
两栏数据：上栏表示读取重新启动，从已经写入重新启动的文件计算所生成的结果文件 (.irf) 读取，并设置读取的时间点。下一栏表示写入重新启动，将‘enable restart writing’前的复选框选上，就表示将重新启动写入到结果文件中。用户可以设置重新启动写入的频率，以免产生过大的结果文件。

设置完成之后，将保存的 drmm001.dat 进行运算，得到 drmm001.irf 文件。

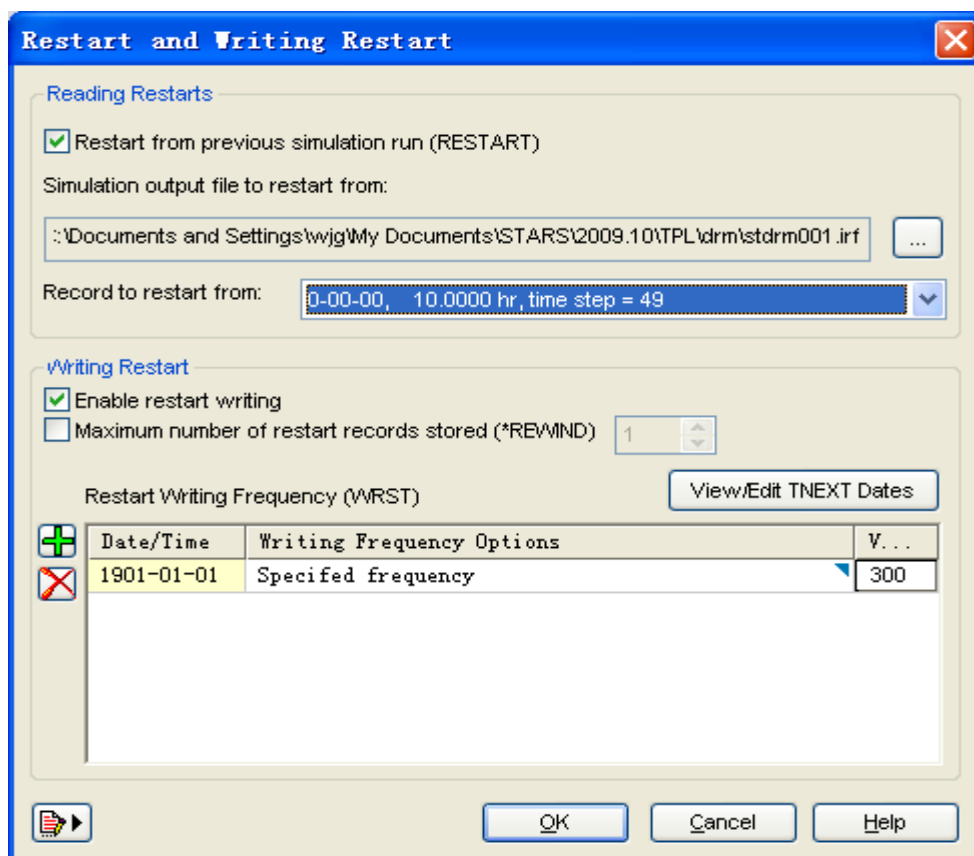


2、读取重新启动文件中的数据

将设置之后的文件 drmm001.dat 保存为 drmm001-a.dat。将 drmm001-a.dat 用 Builder 前处理打开，重复 1 中的操作，双击 Restarts 选项。在出现的界面中选择 Reading Restarts 上栏中的 Restart from previous simulation run 前的复选框，会出现如下界面，选择已经写入重新启动的 drmm001.irf 文件。



在 Record to restart from 后的选择框中用户可以选择重新启动开始的时间。



设置完后，点击 ok 保存，进行运算。可以查看结果计算的 log 文件，软件从 10hr 之后开始计算。

