

EDFM Simulator 软件使用手册

1. 软件定位

本软件是一个基于 MATLAB App Designer 的 EDFM 图形化模拟工具，正式界面文件为：

- ◆ `gui_support/app/EDFM_Simulator_App.mlapp`

当前项目已经不再以早期 `.m` 代码版界面为主线，后续使用与维护都应以 `.mlapp` 版本为准。

软件的核心用途是：

- ◆ 通过图形界面编辑 EDFM 模拟参数
- ◆ 加载模板算例
- ◆ 导入/导出配置
- ◆ 运行模拟
- ◆ 导入/导出结果
- ◆ 查看基础结果和部分后处理图

2. 运行前准备

请确保：

- ◆ 已安装 MATLAB
- ◆ 工程目录完整
- ◆ MATLAB 当前工作路径切换到工程根目录

示例：

```
cd('C:\Users\Administrator\Videos\3D_EDFM_simulator_20260305')
```

3. 推荐启动方式

由于正式界面是 `mlapp` 推荐两种启动方式。

方式一：在 App Designer 中直接打开并运行

直接打开：

- ◆ `gui_support/app/EDFM_Simulator_App.mlapp`

然后点击 Run。

这是当前最推荐的方式。

方式二：在 MATLAB 中直接实例化 App

如果 `mlapp` 已经在 MATLAB 路径下可见，可以在命令行中运行：

```
app = EDFM_Simulator_App;
```

4. 软件整体结构

界面按原始 `main1.m` 中的逻辑拆分为多个部分，并带有顶部工具栏。

顶部工具栏

主要包括：

- ◆ `New Config`
- ◆ `Template`
- ◆ `Load Template`
- ◆ `Import Config`
- ◆ `Export Config`
- ◆ `Run`
- ◆ `Import Result`
- ◆ `Export Result`
- ◆ `Status`

主页面签

- ◆ `Model`
- ◆ `Grid`
- ◆ `Fracture`

- ◆ Discretization
- ◆ Flow
- ◆ Wells
- ◆ Solover
- ◆ Run
- ◆ Results

不同版本导出的文字可能略有差异，但功能分组是一致的。

5. 推荐使用流程

建议按下面顺序使用。

5.1 新建或加载配置

你可以选择以下两种起点：

- ◆ 点击 [New Config](#) 创建空配置
- ◆ 在模板下拉框中选择 case 01 到 case 07，然后点击 [Load Template](#)

如果是第一次使用，建议先加载已有模板，不建议直接从空配置开始。

5.2 按页面修改参数

Model 页

这里主要设置：

- ◆ ModelFlag
- ◆ GridModel
- ◆ FlowModel

其中：

- ◆ FlowModel=1：气水两相流
- ◆ FlowModel=2：油水两相流
- ◆ FlowModel=3：组分流

运行时只使用当前选中的流动模型分支。

Grid 页

这里填写网格参数：

- ◆ dx
- ◆ dy
- ◆ dz
- ◆ NTG

这类参数通常使用 MATLAB 表达式录入，例如：

```
[10 10 10 10]
matlab
[5; 5; 5]
```

Fracture 页

这里用于设置裂缝输入方式及裂缝相关参数，例如：

- ◆ 输入类型
- ◆ 裂缝工程输入
- ◆ 裂缝线
- ◆ 裂缝高度
- ◆ 是否流动阻隔

Discretization 页

这里用于设置离散化参数，例如：

- ◆ 边界
- ◆ 无效层基
- ◆ 质参数裂
- ◆ 缝参数
- ◆ 应力敏感参数

Flow 页

这里设置：

- ◆ 初始压力
- ◆ 初始含水饱和度
- ◆ 初始 Cs
- ◆ 初始 Cb
- ◆ 与当前流动模型对应的流体参数

注意：

- ◆ 三种流动模型互斥
- ◆ GUI 中虽然可能展示多个区块，但运行时只会使用当前 `FlowMode` 对应的数据

Wells 页

这是井和排产制度设置页面，当前包含四个关键表格：

- ◆ `Well1Table`
- ◆ `Well2Table`
- ◆ `ScheduleTable`
- ◆ `FractureWellLocationTable`

同时还包括：

- ◆ `time`
- ◆ `dtmin`
- ◆ `dtmax`

5.3 Wells 页四个表如何填写

1. `Well1Table`

通常用于定义常规井。

当前表头含义：

- ◆ `well_name`
- ◆ `nperf`
- ◆ `index_xyz`
- ◆ `rw`
- ◆ `skin`
- ◆ `well_type`

其中：

- ◆ `index_xyz` 通常是网格索引，如 `[20 10 1; 20 10 2]`
- ◆ `well_type` 对应原始代码中的井类型编号

2. `FractureWellLocationTable`

用于定义压裂井轨迹点或井位坐标。

当前表头含义：

- ◆ x
- ◆ y
- ◆ z

3. Well2Table

通常用于定义压裂水平井或与裂缝单元相关的井。

当前表头含义：

- ◆ well_name
- ◆ nperf
- ◆ perfnum
- ◆ rw
- ◆ skin
- ◆ well_type

4. ScheduleTable

用于定义井制度和阶段排产。

当前表头含义：

- ◆ well_name
- ◆ state(open/close)
- ◆ role(inj/pro)
- ◆ control(const_q/const_pwf)
- ◆ target_1
- ◆ target_2
- ◆ Cs_key
- ◆ Cs_inj
- ◆ Cb_key
- ◆ inj_salinity

结合原始main1.m 注释，可按下面理解填写：

- ◆ state
 - open

- `close`
- ◆ `role`
 - `inj`
 - `pro`
- ◆ `control`
 - `const_q`
 - `const_pwf`
- ◆ `target_1`
 - 常用于输入目标流量或目标井底流压
- ◆ `target_2`
 - 一般与`target_1` 成对使用
- ◆ `Cs_inj`
 - 注入表活剂浓度
- ◆ `inj_salinity`
 - 注入水或压裂液盐浓度，即矿化度

5.4 时间步参数

`Wells` 页还需要填写：

- ◆ `time`
- ◆ `dtmin`
- ◆ `dtmax`

这三个量通常按阶段一一对应。

建议保证：

- ◆ `time` 的阶段数
- ◆ `dtmin` 的阶段数
- ◆ `dtmax` 的阶段数
- ◆ `well_schedules` 的阶段数

四者保持一致。

6. 配置导入与导出

导出配置

点击Export Config 后，软件会把当前 GUI 数据整理成统一 config 结构，并保存为.mat 文件。

该 MAT 文件中应包含变量：

```
config
```

导入配置

点击 Import Config ，选择包含 config 变量的 .mat 文件即可。

7. 运行模拟

参数设置完成后：

1. 点击顶部 Run
2. 或在Run 页点击运行按钮

运行时软件会：

1. 从 .mlapp 控件读取参数
2. 通过 EDFMAppController.m 写入统一 config
3. 调用 gui_support/runtime/run_case.m
4. 由 run_case(config) 组织网格、裂缝、流体、井和 schedule
5. 最终调用底层求解器

运行日志会显示在 Run 页文本框中。

8. 查看结果

运行成功后，可在 Results 页查看：

- ◆ 结果摘要
- ◆ 时间步信息
- ◆ 牛顿迭代信息
- ◆ 基础结果曲线

并可调用部分旧版后处理功能，例如：

- ◆ PlotWellResponse
- ◆ Plot2DLayer

- ◆ `Plot3DDistribution`
- ◆ `PlotPerm`
- ◆ `PlotSPDP`

9. 结果导入与导出

导出结果

点击 `Export Result` ，导出当前结果为 `.mat` 文件。

MAT 文件中应包含变量：

```
results
```

导入结果

点击 `Import Result` ，选择包含 `results` 变量的 `mat` 文件即可。

10. 输入格式说明

当前软件中，很多复杂参数仍然采用 MATLAB 表达式方式输入。

常见格式如下。

数值

```
10
```

向量

```
[1 2 3]
```

列向量

```
[1; 2; 3]
```

矩阵

```
[1 2; 3 4]
```

单元数组

```
{'w1', 1, [20 10 1], 0.089, 0, 1}
```

多行排产表

```
{
    'w1','open','inj','const_pwf',40,40,'Cs_inj',0.5,'Cb_inj',1;
    'w1','open','pro','const_q',0,0,[],[],[]
}
```

11. 使用建议

建议遵循以下原则：

- 优先从模板开始，而不是手工全新录入
- 大改参数前先导出一份配置备份
- 保证ScheduleTable 井名与井定义一致
- 保证time 、dtmin 、dtmax 与阶段 schedule 数一致
- 修改流体参数时，确认当前 FlowModel 是否正确

12. 常见问题

1. 导入配置失败怎么办

检查 .mat 文件中是否存在变量：

```
config
```

2. 导入结果失败怎么办

检查.mat 文件中是否存在变量：

3. 表格里不知道填什么

建议按以下顺序判断：

1. 先看表头
2. 再看模板默认值
3. 再看对应算例目录的main1.m 注释

4. 改了别的流动模型参数为什么不生效

因为三种流动模型是互斥的，运行时只读取当前选中的 `FlowModel` 分支。

13. 当前版本特点

当前版本的重点是：

- ◆ 正式界面已经放到 `.mlapp`
- ◆ 业务逻辑主要通过EDFMAppController.m 绑定
- ◆ 运行入口已经统一为 `run_case(config)`

也就是说，使用者可以把它理解为：

- ◆ `.mlapp` 负责界面
- ◆ `controller` 负责连接界面与后端
- ◆ `run_case` 负责统一调度求解流程