

# CSEE-PFO 算例-用户指南

CSEE-PFO 算例是由中国电机工程学会（Chinese Society for Electrical Engineering）发布的新型电力系统标准算例，具体包括直流换相失败过电压场景的潮流计算文件 PFO1.dat 及其稳定计算文件 PFO1.swi、直流闭锁过电压场景的潮流计算文件 PFO2.dat 及其对应稳定计算文件 PFO2.swi、稳态工频过电压场景的潮流计算文件 PFO3.dat 及其对应稳定计算文件 PFO3.swi。

CSEE-PFO 算例以 500kV 为主网架，总节点数为 68，其中 500kV 节点数为 10，交流线路数为 38，直流线路数为 1。该算例设计了 3 种典型运行方式（新能源出力占比在 50%左右），刻画了实际工程中的暂时和稳态工频过电压现象，可反映我国新型电力系统中存在的不同过电压特性。该算例作为新型电力系统过电压特性分析和控制研究的基础平台，可以促进不同结论的横向比较，有助于提升相关领域从业人员的科研效率。

本用户指南旨在为读者提供一个详尽且易于理解的 CSEE-PFO 算例操作手册，帮助大家轻松掌握算例的使用方法，从环境配置到潮流计算，再到暂态计算，以及仿真结果查看，每一步都进行了详细的解读。通过本指南，读者可以系统地学习如何利用 CSEE-PFO 算例进行相关仿真。我们相信，这份指南将成为您学习和参考的宝贵资料，助您快速上手该算例，顺利展开仿真工作，并聚焦自己的研究需求，取得丰硕的成果。

# 目录

目录.....	1
第一章 环境配置.....	2
第二章 潮流计算.....	3
第三章 稳定计算.....	4
第四章 仿真结果分析.....	6

# 第一章 环境配置

1) 本算例基于电力系统仿真软件（PSD-BPA）开发，打开 PSDEdit 仿真应用智能集成平台，点击界面左上方的【查看】，点击后弹出菜单栏，点击菜单栏中的【环境配置】。上述过程见图 1。

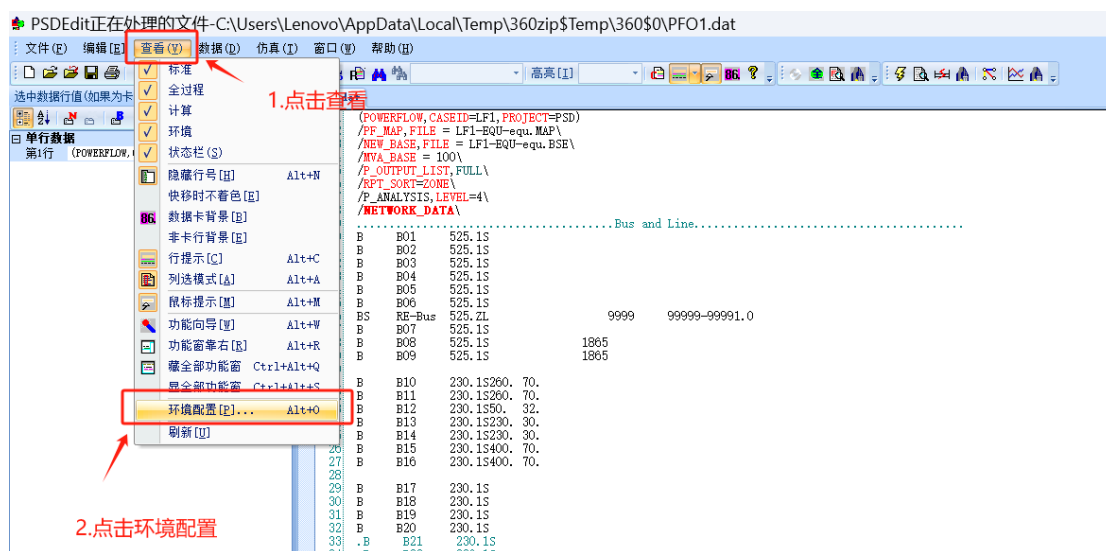


图 1 环境配置

2) 点击菜单栏中的【环境配置】选项后，开始配置潮流计算分析程序 PFNT 和稳定计算程序 SWNT。点击【...】选择您电脑中二者程序文件.exe 对应的路径即可，如图 2 所示。

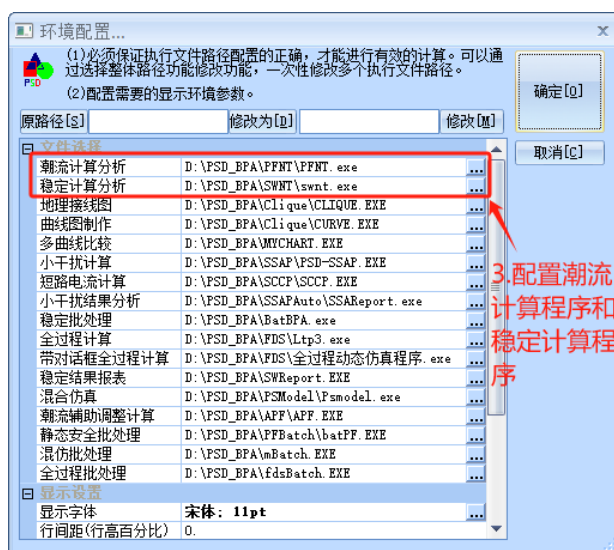


图 2 潮流和稳定计算程序配置

## 第二章 潮流计算

1) 以直流换相失败过电压场景为例, 利用 PSDEdit 打开 PFO1.dat 文件。点击【执行潮流或稳定计算】进行潮流计算, 如图 3 所示。

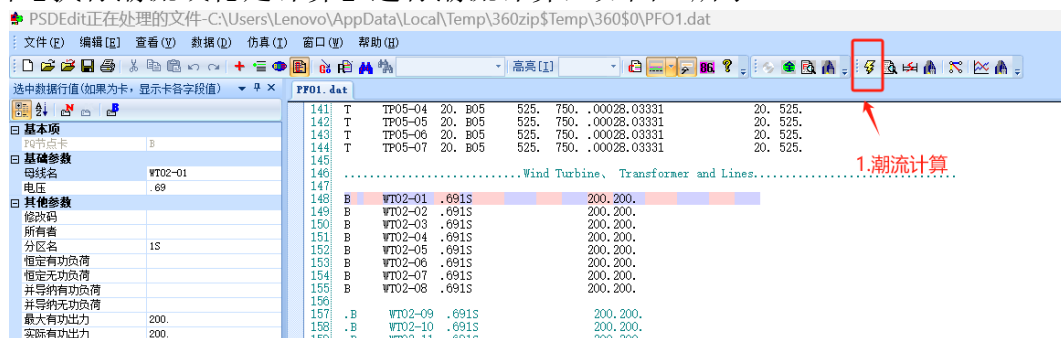


图 3 执行潮流计算

若需要修改算例的任意参数, 可以选择对应卡片和对应参数位置进行修改, 以满足仿真需求。以修改新能源场站 WT02-01 的有功功率为例, 点击对应 B 卡, 在界面左侧填写设定的有功功率值, 即可完成修改, 如图 4 所示。

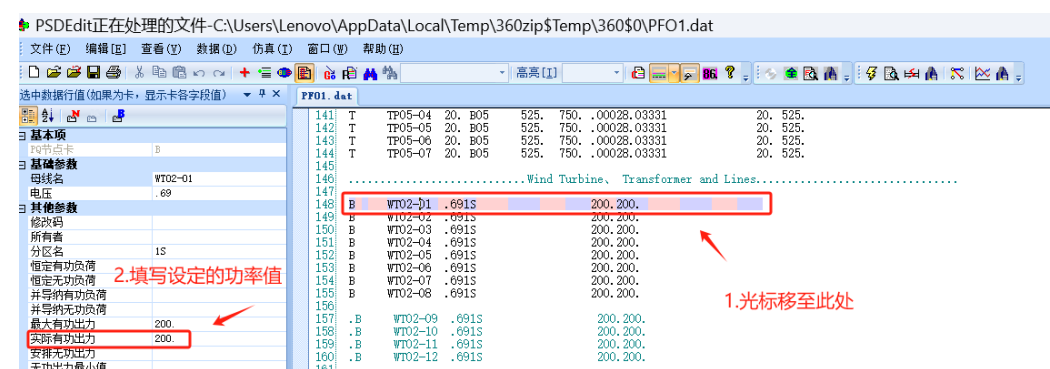


图 4 数据修改

2) 潮流计算后会弹出 PFO 文件, 并将潮流结果存储在当前文件夹下的 BSE 文件, 用于后续的稳定计算, 如图 5 所示。该文件展示了潮流计算结果, 可以从中分析当前算例的潮流收敛情况以及更多相关细节。



图 5 潮流结果统计

# 第三章 稳定计算

1) 利用 PSDEdit 打开 PFO1.swi 文件, 如图 6 所示。通过 LS 卡设置故障, 算例默认故障为换相失败后闭锁切机, 故障持续时间为 16 周波。FF 卡可设置仿真步长和时长。B 卡可设置所需元件的变量输出。

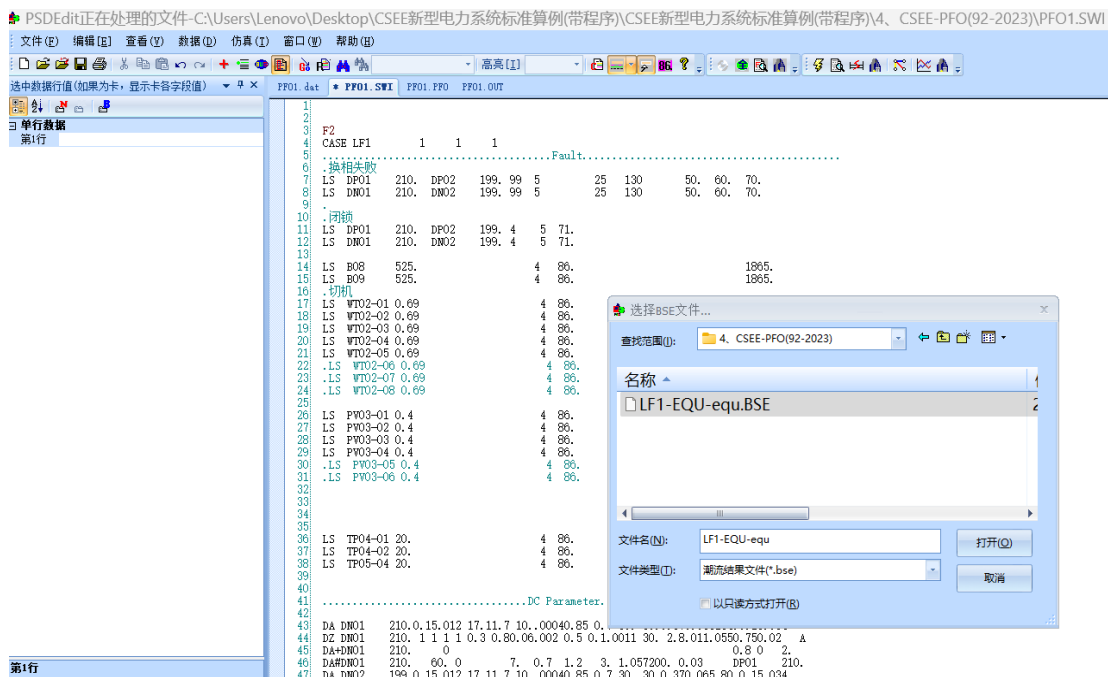


图 6 设置故障

2) 首次点击【执行潮流或稳定计算】需要选择 BSE 文件的存储路径, 如图 6 所示。选定路径后自动进行稳定计算, 并在 SWI 文件的首行自动生成路径的指令, 后续重复计算将无需反复选择 BSE 文件的存储路径, 如图 7 所示。

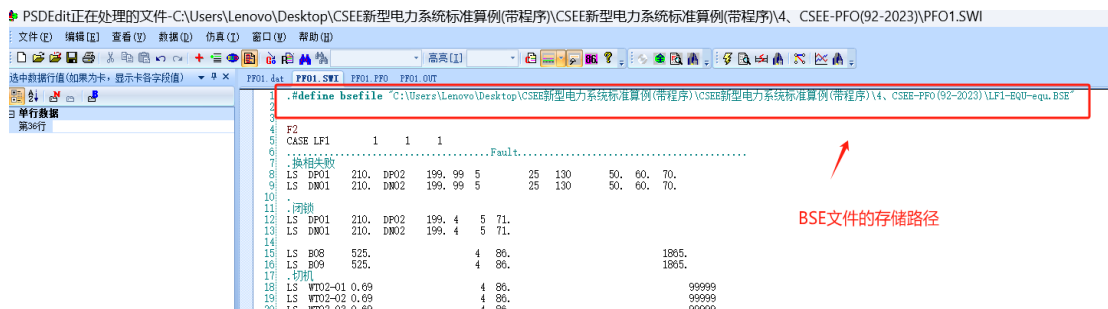


图 7 选定路径

3) 稳定计算过程中会自动弹出稳定曲线, 如图 8 所示。图中展现了仿真过程中最大发电机功角差、最低母线电压和最低母线频率等电气量的变化, 初步观测当前故障下系统的稳定情况。

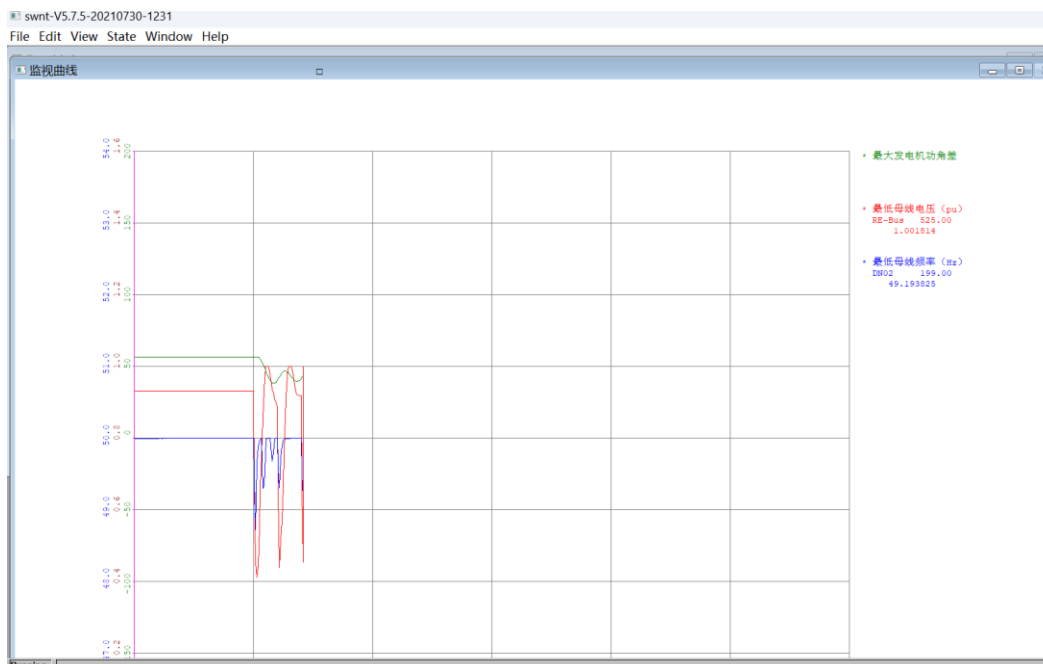


图 8 稳定曲线

4) 稳定计算过程结束后，自动弹出 PFO1.OUT 文件，如图 9 所示。该文件中详细描述了暂态过程中系统的动态变化，例如故障发生后新能源机组的低电压穿越状态、切机和脱网容量等详细情况。

```

PSDEdit正在处理的文件-C:\USERS\LENOVO\DESKTOP\CSEE新型电力系统标准算例(带程序)\CSEE新型电力系统标准算例(带程序)\4、CSEE-PFO(92-2023)\PFO1.OUT
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 数据(D) 仿真(I) 窗口(W) 帮助(H)
选中数据行值(如果为卡, 显示卡各字频值)
第1行
37: ENTERING ROUTINE INPUT3
38: *** WARNING 稳定数据中的发电机、马达, 如果潮流中有有功出力为0或不存, 将自动删除。(DEBUG卡48列值1可显示详细提示信息)
39: *** WARNING 发电机 RE-Bus 525.0 是无为大节点。
40: *** WARNING B WT02-09 .09 3
41: *** WARNING 该数据卡中的节点"WT02-09 0.09"不存在。
42: *** WARNING B WT02-10 .09 3
43: *** WARNING 该数据卡中的节点"WT02-10 0.09"不存在。
44: *** WARNING B WT02-11 .09 3
45: *** WARNING 该数据卡中的节点"WT02-11 0.09"不存在。
46: *** WARNING B WT02-12 .09 3
47: *** WARNING 该数据卡中的节点"WT02-12 0.09"不存在。
48: ENTERING ROUTINE INIT1
49: SUBROUTINE INIT1 HAS BEEN PROCESSED.
50: ENTERING ROUTINE INIT2
51: ENTERING ROUTINE FORM_NEO_NETWORK_MATRIX
52: ENTERING ROUTINE FORM_ZERO_NETWORK_MATRIX
53: SUBROUTINE I N I T 2 HAS BEEN PROCESSED
54: ENTERING ROUTINE INIT3
55: ENTERING ROUTINE INIT4
56: 初始状态, 共包含 2个同步网络(前5个节点):
57: 网络 1: B01 525.0 B02 525.0 B03 525.0 B04 525.0 B05 525.0
58: 网络 2: B09 525.0 DM02 199.0 DFO2 199.0 RE-Bus 525.0
59:
60:
61: SWING CASE: PFO1 POWERFLOW CASE: LF1 *** 计算过程信息 *** Date: 2024-04-02
62:
63: SOLN IN 1
64: SOLN OUT 2
65: ENTERING ROUTINE REDUCE
66: SOLN IN 3
67: SOLN OUT 2
68: ENTERING ROUTINE REDUCE
69: SOLN IN 2
70: SOLN OUT 1
71: CTRL IN
72: 50.5周波, 直流 DM01 210.0—DM02 199.0"发生换相失败。
73: 51.0周波, 直流 DFO1 210.0—DFO2 199.0"发生换相失败。
74: 51.0周波, 新能源发电"WT02-01 0.7"进入低电压穿越状态。
75: 51.0周波, 新能源发电"WT02-02 0.7"进入低电压穿越状态。
76: 51.0周波, 新能源发电"WT02-03 0.7"进入低电压穿越状态。
77: 51.0周波, 新能源发电"WT02-04 0.7"进入低电压穿越状态。
78: 51.0周波, 新能源发电"WT02-05 0.7"进入低电压穿越状态。
79: 51.0周波, 新能源发电"WT02-06 0.7"进入低电压穿越状态。
80: 51.0周波, 新能源发电"WT02-07 0.7"进入低电压穿越状态。
81: 51.0周波, 新能源发电"WT02-08 0.7"进入低电压穿越状态。
82: 51.0周波, 新能源发电"PV03-01 0.4"进入低电压穿越状态。
83: 51.0周波, 新能源发电"PV03-02 0.4"进入低电压穿越状态。
84: 51.0周波, 新能源发电"PV03-03 0.4"进入低电压穿越状态。
85: 51.0周波, 新能源发电"PV03-04 0.4"进入低电压穿越状态。
86: 51.0周波, 新能源发电"PV03-05 0.4"进入低电压穿越状态。

```

图 9 OUT 提示

## 第四章 仿真结果分析

1) 稳定计算过程结束后, 可点击【多曲线比较程序】查看任意元件的动态变化曲线, 该模块记为 Mychart。在 Mychart 界面下, 点击所需元件的曲线, 相关变量会自动绘制于界面右侧的折线图中, 以方便进行相关分析, 如图 10 所示。同时, 当前文件夹下会生成 SWX 文件, 该文件存储了仿真过程中的全部变量。

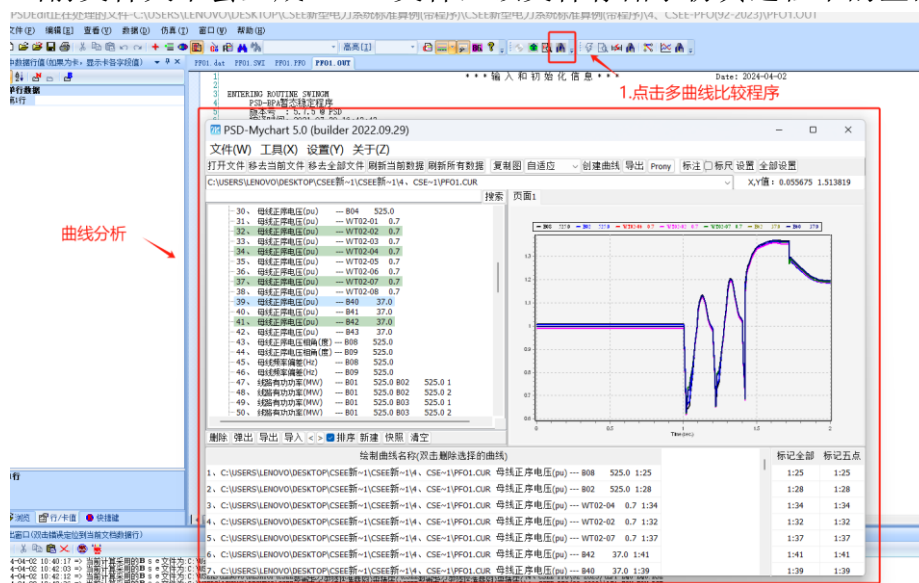


图 10 多曲线比较

2) 若需要将数据导出进行后续的研究, 在 Mychart 界面下点击【导出】, 选择将仿真数据导出为数据/图片/文档等格式, 选择后点击【导出文件】, 相应文件则会输出至当前文件夹下, 如图 11 所示。

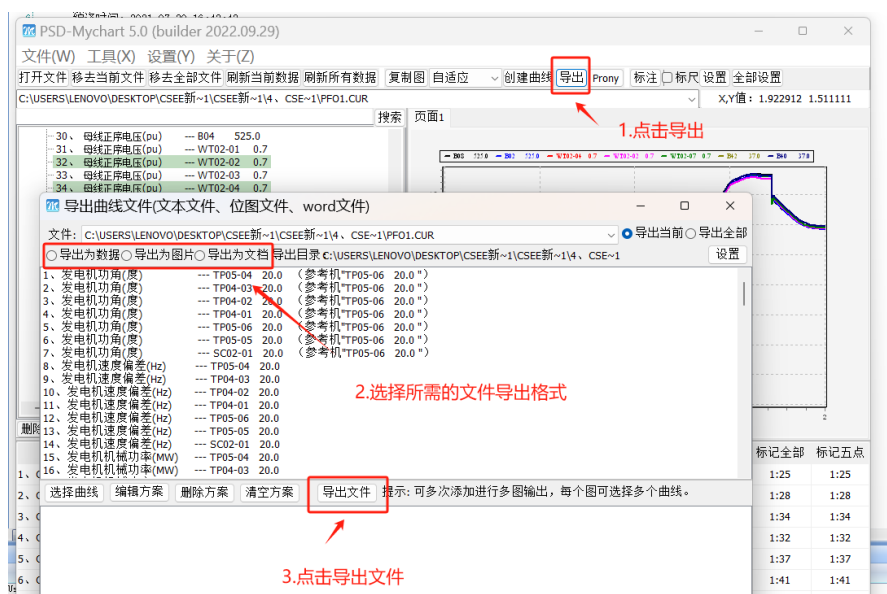


图 11 数据导出