

CSEE-VS 算例-用户指南

CSEE-VS 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，具体包括电压崩溃场景的潮流计算文件 VC.dat 及其稳定计算文件 VC.swi、持续低电压场景的潮流计算文件 CLV.dat 及其对应稳定计算文件 CLV.swi，相关模型及数据均发表于《中国电机工程学报》（引文信息：赵兵,徐式蕴,兰天楷,等. 新型电力系统标准算例(3)：电压稳定 CSEE-VS [J/OL]. 中国电机工程学报, 1-13）。

CSEE-VS 算例以 500kV 为主网架，总节点数为 66，其中 500kV 节点数为 20，交流线路数为 36，直流线路数为 1。该算例着重刻画了 500kV 主网以及直流逆变站、新能源场站附近 0.4kV~220kV 的交流升压网络，新能源出力占比超过 50%，较为全面地反映了机电暂态尺度下的电压崩溃、持续低电压等失稳特性，可作为高比例新能源场景下直流受端电网电压稳定分析的基础平台，节省科研人员在算例设计方面的精力投入，有利于不同成果的横向比较。

本用户指南旨在为读者提供一个详尽且易于理解的 CSEE-VS 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-VS 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.....	5
第四章 仿真结果分析.....	7

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。

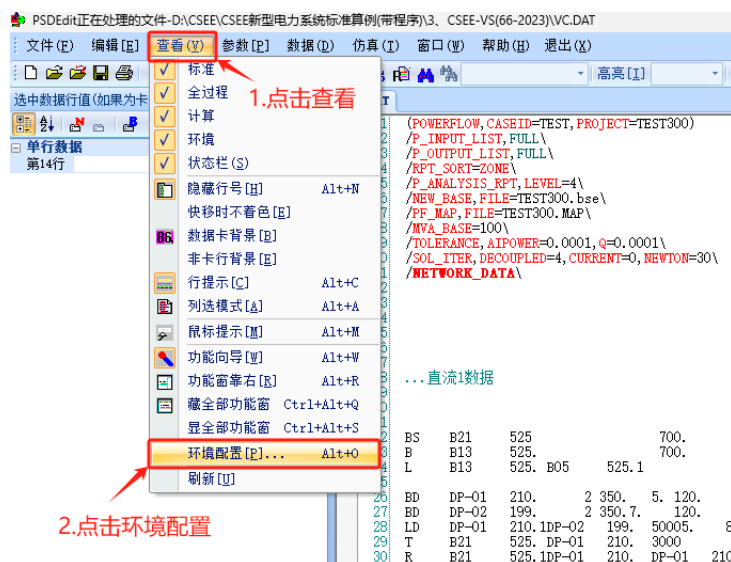


图 1 环境配置

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。

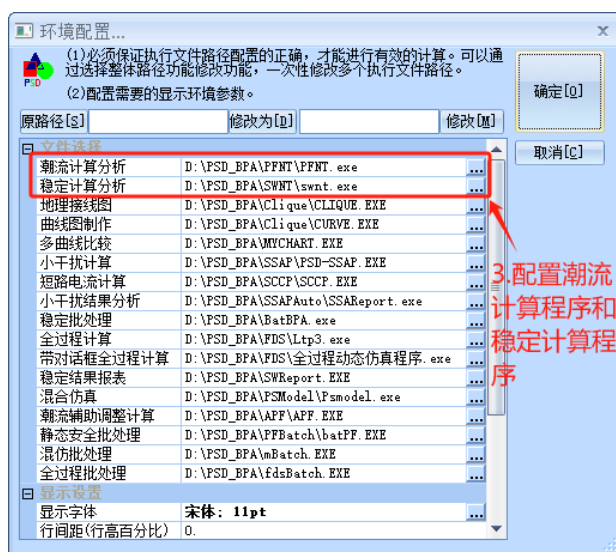


图 2 潮流和稳定计算程序配置

第二章 潮流计算

1) 以电压崩溃场景为例, 利用 PSDEdit 打开 VC.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。

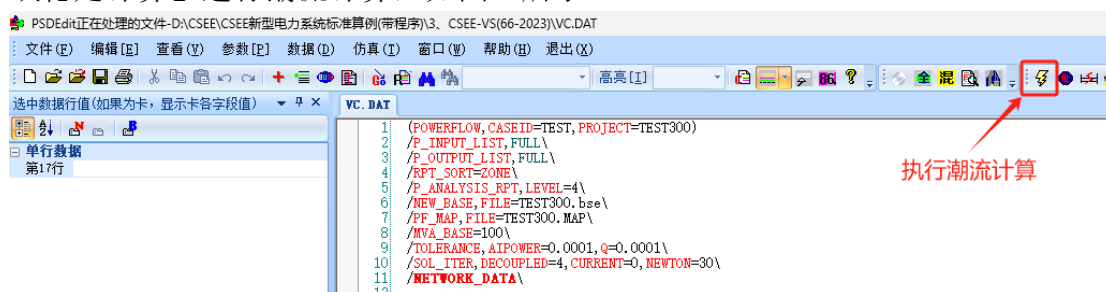


图 3 执行潮流计算

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 WT19-01 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。

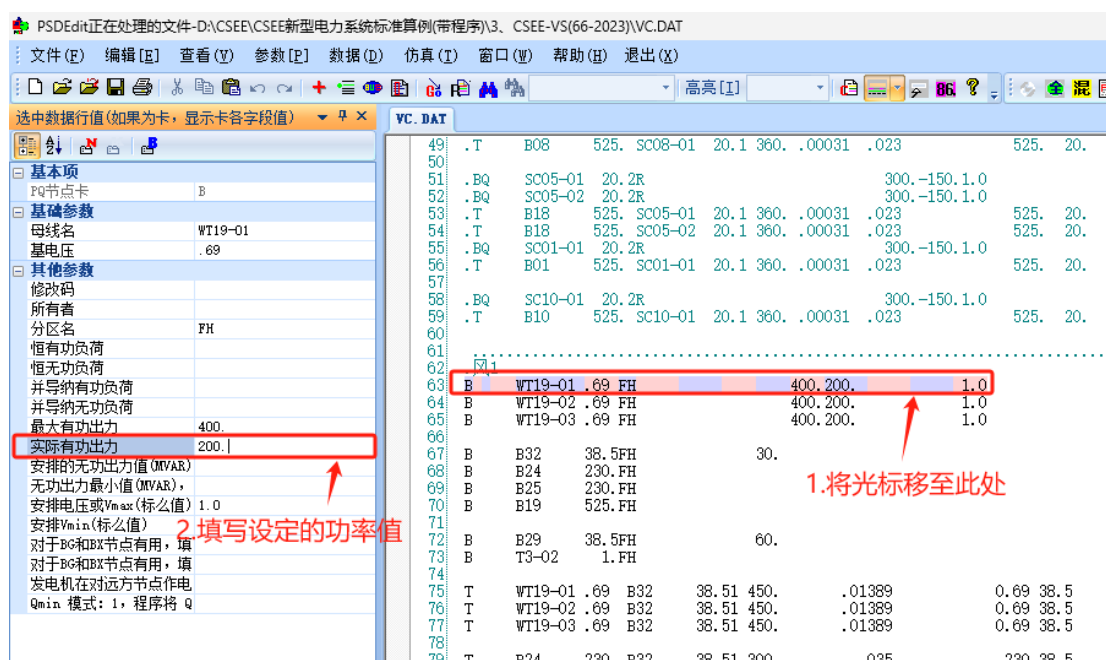


图 4 数据修改

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。

VC.DAT	VC.PFO												
1	潮流程序版本号: 4.6.5		发布日期: 2022-10-19		*** 潮流程序FSD-PF ***						计算时间: 2024-04-02		
2													
3	直流节点		—安排的值—		—初始值—		换流器节点		另一侧直流节点		桥数	VDO	
4			(MW)		(kV)							(kV)	
5	DN-01	210.0	800.0	500.0	800.0	500.0	B21	525.0	DN-02	199.0	2.	547.871	
6	DN-02	199.0	0.0	0.0	-787.2	492.0	B13	525.0	DN-01	210.0	2.	514.001	
7													
8	DP-01	210.0	800.0	500.0	800.0	500.0	B21	525.0	DP-02	199.0	2.	547.871	
9	DP-02	199.0	0.0	0.0	-787.2	492.0	B13	525.0	DP-01	210.0	2.	514.001	
10													
11	潮流方式名: TEST		工程名: TEST300		*** 迭代收敛性 ***						计算时间: 2024-04-02		
12													
13	计算结果收敛												
14													
15	潮流方式名: TEST		工程名: TEST300		*** 计算过程迭代信息 ***						计算时间: 2024-04-02		
16													
17	88	节点										91 支路	
18	3	—可调类型的节点										4 — 带负荷调压变压器	
19	0	—区域交换功率控制										2 — 直流系统	
20	0	—无功受控节点										0 — 理想调相机	
21	0	—可投切电容电抗器											
22	0	—自动发电控制单元											
23	2	—平衡机											
24													
25	ITERATION	P		Q		XFMRs		AREA EXPORT		BUS VOLTAGE		UNSOLVED	
26	NO	(P. U. MW)		(P. U. MVAR)		(P. U. MVA)		(P. U. MW)		(P. U. KV)		BUSES AUTO XFRMS AREAS D C SLN TRUNC BUS MATRIX	
27	—											LINES TYPE STORAGE	
28	INITIAL 1	93.92281		0.00000		0.00000		0.00000		0.00000		35 0 0 0 0 459	
29	INITIAL 2	0.00000		200.39526		0.00000		0.00000		0.00000		82 0 0 0 0 444	
30	INITIAL 3	15.73602		0.00000		0.00000		0.00000		0.00000		76 0 0 0 0 459	
31	INITIAL 4	0.00000		6.41306		0.00000		0.00000		0.00000		49 0 0 0 0 444	
32	1	7.93213		3.28103		0.00000		0.00000		0.00000		55 0 0 0 0 0 558	
33	2	0.11128		0.04204		0.00000		0.00000		0.00000		5 0 0 0 0 0 558	
34	3	0.00023		0.00006		0.00000		0.00000		0.24484		0 4 0 0 0 0 558	
35	4	0.00000		0.00079		0.00000		0.00000		0.04519		0 2 0 0 0 0 578	
36	5	0.00000		0.00071		0.00000		0.00000		0.00000		0 0 0 0 0 0 578	
37	6	0.00000		0.00059		0.00000		0.00000		0.00000		0 0 0 0 0 0 558	
38	计算结果收敛												

第三章 稳定计算

1) 利用 PSDEdit 打开 VC.swi 文件, 如图 6 所示。通过 FLT 卡设置故障, 算例默认故障为线路 B01-B11 在第 50 周波发生三相短路故障, 故障位置为 25%处, 故障持续时间为 7.8 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。

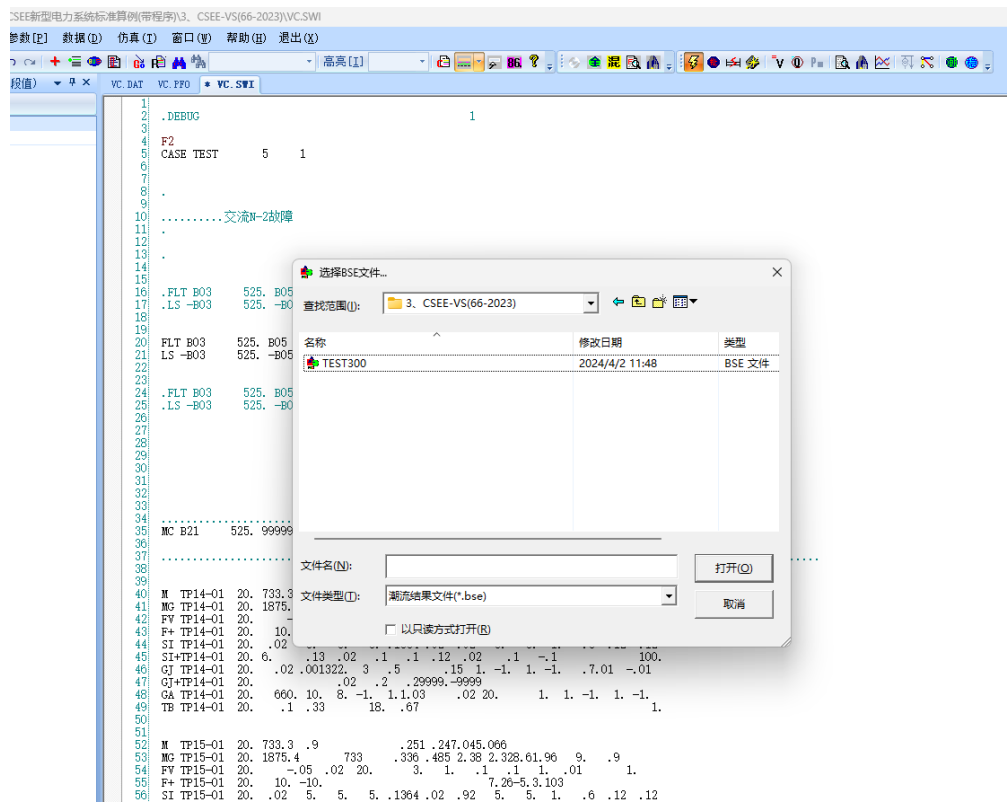


图 6 设置故障

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。

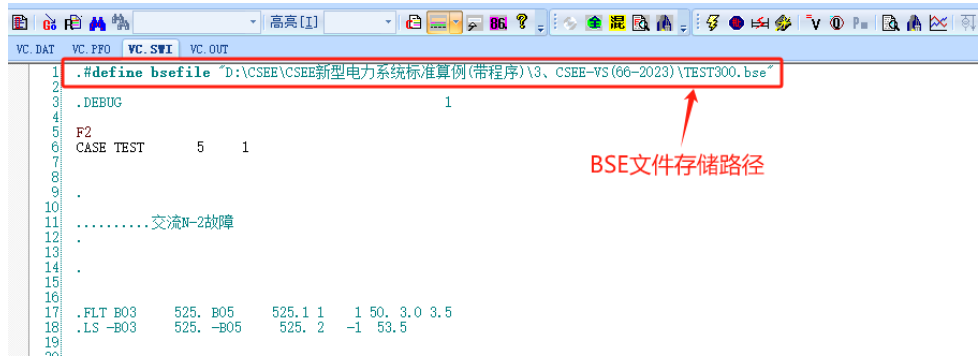


图 7 选定路径

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。

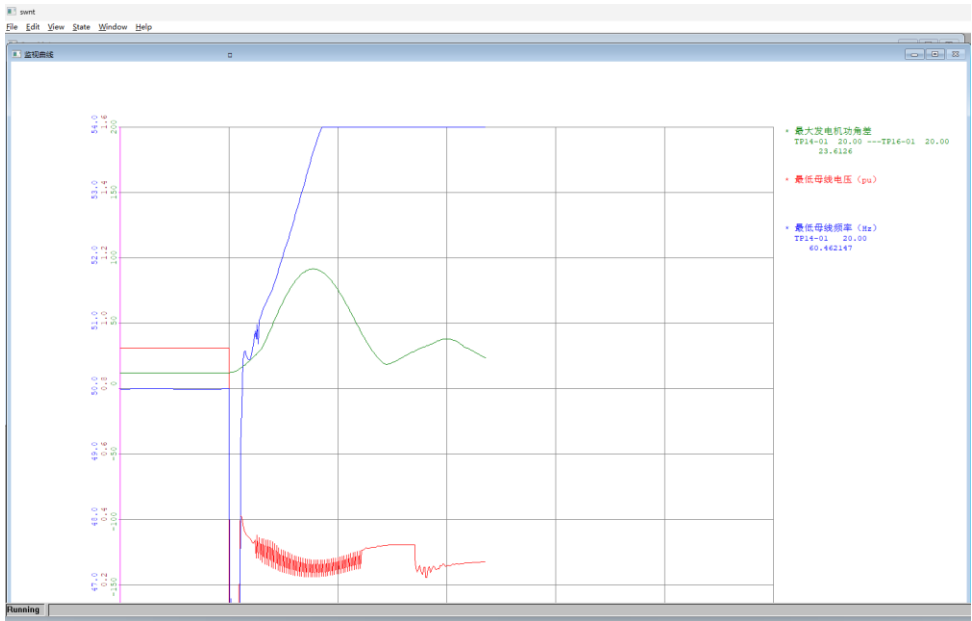


图 8 稳定曲线

4) 稳定计算过程结束后，自动弹出 VC.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。

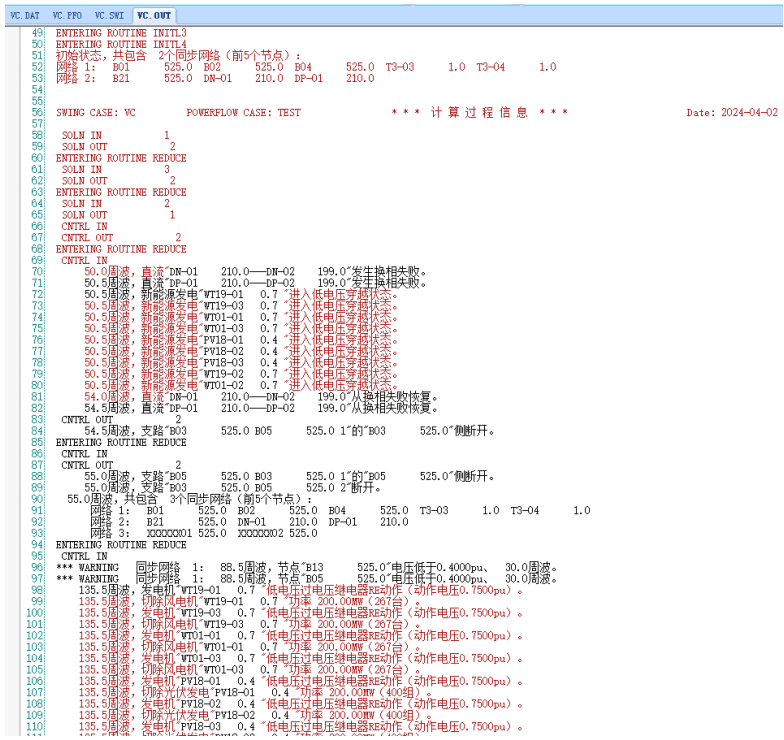


图 9 OUT 提示

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。

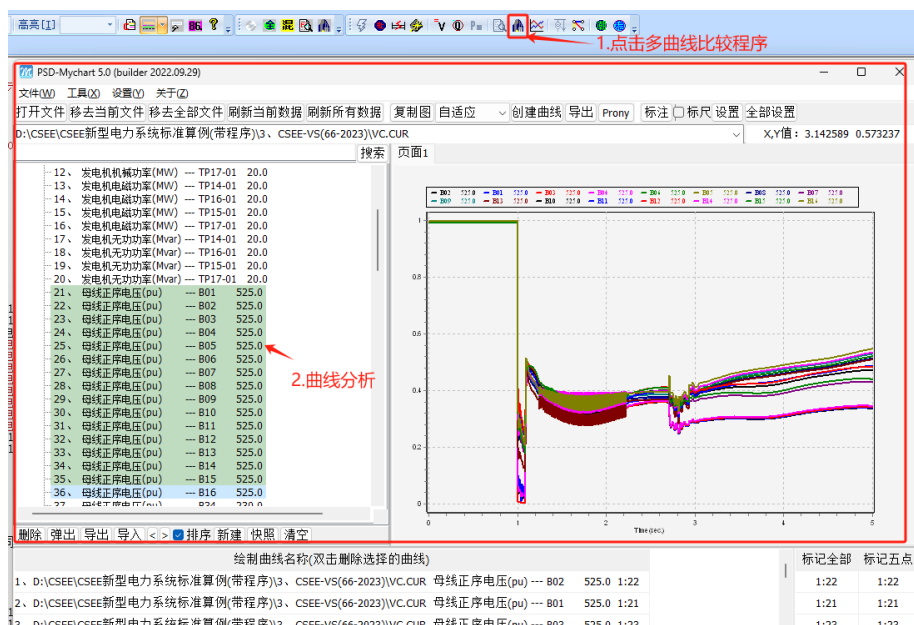


图 10 多曲线比较

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