

2024年《电力系统分析》课程作业设计——稳态

目的：本次作业以matpower IEEE-14节点算例（case14.m）和33节点算例（case33bw.m）为样本进行分析计算，希望选课同学们能在基本部分以及拓展部分设定的题目里，熟悉matpower节点导纳矩阵生成方法，掌握潮流计算的思路与用法，明确潮流计算的具体步骤与不同的实现方法，了解适用于Matlab矩阵形式高效运算的编程技巧。

要求：将代码和报告打包提交，注意报告的简洁性和代码的可复现性。

另附：matpower下载（<https://matpower.org/>）和使用手册（<https://matpower.org/docs/manual.pdf>）链接。

基本部分

1、电力网络方程的矩阵化分析方法（3分）

根据 matpower 的14节点系统数据（case14.m），自行构思算法，编程生成系统的节点导纳矩阵Y；同时调用matpower的makeYbus函数直接计算导纳矩阵Y，对比自己得到的Y，两者是否一致？阅读程序，解释matpower生成Y矩阵的原理，学习其对变压器、接地支路的处理方法。

2、牛顿拉夫逊法求解潮流方程（7分）

（1）通过case14.m中的算例基本数据，明确各节点类型，分别说明在直角坐标和极坐标情况下的已知量和待求量都有哪些，形式上需要几个等式方程；

（2）根据课本知识编写牛顿-拉夫逊方法求解潮流方程的基本形式，求解matpower的14节点算例；

（3）使用matpower的runpf函数中的NR方法（newtonpf）进行潮流方程的求解，对比自己得到的结果，是否一致？阅读runpf函数及matpower手册，解释matpower在求解潮流方程时各步骤的原理，注意其对节点类型、PQ失配量的处理方法。

（4）将IEEE14节点系统的平衡节点从节点1修改为节点3，节点1改为PV节点，分析修改后的潮流与修改前有什么不同？是什么原因导致了不同？

3、PQ分解法求解潮流方程（4分）

根据课本知识编写PQ分解法求解潮流方程的基本形式，求解matpower的14节点算例，并与2中编写的牛顿拉夫逊法进行比较（结果精度，迭代速度/计算时间）。

拓展部分

1、求解配网潮流方程（4分）

（1）利用基础部分3中所编写的PQ分解法求解matpower的33节点算例（case33bw.m），观察结果并解释原因；

（2）编程求解matpower的33节点算例，并分别与使用matpower的runpf函数中的FDXB方法和FDBX方法求解33节点算例的结果进行比较（结果精度，P/Q迭代次数，迭代速度/计算时间）。（提示：可利用快速分解法或定雅可比矩阵法）

2、潮流计算负荷边界条件探讨（2+3分）

（1）将matpower 33节点算例中33号节点的有功负荷设置为4140kW，利用matpower的runpf函数中的NR方法和FDXB方法分别求解，观察结果并解释原因；

（2）将matpower 33节点算例中33号节点的有功负荷设置为4141kW，编程求解潮流(额外奖励)。（提示：可利用前推回代法或最优乘法）