《基于等微增率并计及机组功率约束的火电机组最优负荷分配精确解》

图解法、解析法与传统算法  
程序设计说明

2023年3月17日

# 目 录

目 录 2

第1章 程序功能简介 3

第2章 输入输出数据说明 3

2.1 输入数据 3

2.2 输出数据 3

第3章 程序结构及子函数说明 4

3.1 程序流程图 4

3.2 程序子函数说明 6

第4章 程序使用步骤 7

参考文献 7

# 第1章 程序功能简介

本程序实现论文《基于等微增率并计及机组功率约束的火电机组最优负荷分配精确解》中的图解法、解析法与传统算法，并读入IEEE标准算例为例计算。

读入IEEE9节点、24节点、118节点、200节点、2383节点、2746节点、10k节点、25k节点、70k节点标准算例的原始数据后，程序根据图解法、解析法与传统算法原理，采用迭代或解析的方法计算各发电机的最优出力。最终，将最优值的精度误差、求解时间以及最优出力与目标函数计算结果进行输出。

# 第2章 输入输出数据说明

2.1 输入数据

数据文件case9.m、case24\_ieee\_rts.m、case118.m、case\_ACTIVSg200.m、case2383wp.m、case2746wop.m、case\_ACTIVSg10k.m、case\_ACTIVSg25k.m、case\_ACTIVSg70k用于存放输入原始数据。原始数据均为MATPOWER7.1的IEEE标准算例，数据说明见参考文献[1]。程序输入为算例名，并允许输入一个或多个算例名，格式为：{'case9'}，或{'case9','case24\_ieee\_rts','case118'}。

2.2 输出数据

（1）“算法求解结果.txt”

存储传统算法、图解法、解析法和MOSEK求解器得到的最优出力和最优耗量。求解结果采用科学计数法输出，保留三位有效数字。输出格式如下：

①最优出力

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 算例1名称 | | | |
| 方法 | 机组1出力 | … | 机组n出力 |
| … | … | … | … |
| 算例2名称 | | | |
| 方法 | 机组1出力 | … | 机组n出力 |
| … | … | … | … |

②最优耗量

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 算例信息 | | 求解结果 | | | |
| 节点数 | 机组数 | 解析法 | 图解法 | 传统法 | MOSEK |
| … | … | … | … | … | … |

（2）“算法求解时间.txt”

存储传统算法、图解法、解析法和MOSEK求解器的求解时间。求解时间保留四位小数输出。输出数据格式如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 算例信息 | | 求解时间 | | | |
| 节点数 | 机组数 | 解析法 | 图解法 | 传统法 | MOSEK |
| … | … | … | … | … | … |

（3）“算法求解精度.txt”

存储传统算法、图解法和解析法对目标函数计算结果的相对误差。求解精度数据采用科学计数法输出，保留五位有效数字。输出格式如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 算例信息 | | 求解精度（相对误差） | | |
| 节点数 | 机组数 | 解析法 | 图解法 | 传统法 |
| … | … | … | … | … |

# 第3章 程序结构及子函数说明

3.1 程序流程图

程序总体流程图如图3-1所示。



图3-1 程序总体流程图

其中，调用传统算法、解析法与图解法的程序流程图如图3-2所示。



1. 传统算法程序流程图



1. 解析法程序流程图



(c) 图解法程序流程图

图3-2 传统算法、图解法、解析法的程序流程图

3.2 程序子函数说明

本程序利用MATLAB-R2022a版本，实现论文《基于等微增率并计及机组功率约束的火电机组最优负荷分配精确解》中的图解法、解析法与传统算法，并读入IEEE标准算例为例，与MOSEK商业求解器的结果进行比较。主要程序文件包括main.m，以及其调用的子函数文件，包括输入函数InputCase.m、算例处理函数IEEECaseProcessing.m、解析法调用函数RunAnalyticalAlgorithm.m、传统算法调用函数RunClassicalAlgorithm.m、图解法调用函数RunGraphicAlgorithm.m、MOSEK求解器调用函数RunMosek、输出函数Output.m。各子函数的功能简要介绍如下：

1. **InputCase函数：**

该函数用于输入用户期望测试的算例名、并定义全局变量。

1. **IEEECaseProcessing函数：**

该函数用于读取等IEEE标准算例中的原始数据。函数输入为算例名，输出为机组耗量特性参数、出力上下限与系统总负荷，以及判断算例是否有解。

1. **RunMosek函数：**

该函数用于调用MOSEK求解器计算火电机组最优负荷分配精确解。函数输入为机组耗量特性参数、出力上下限与系统总负荷，输出为机组最优出力、目标函数最优值及算法求解时间。

1. **RunAnalyticalAlgorithm函数：**

该函数用于实现解析法。函数输入为机组耗量特性参数、出力上下限与系统总负荷，输出解析法计算的机组最优出力、目标函数最优值及算法求解时间。

1. **RunClassicalAlgorithm函数：**

该函数用于实现传统算法。函数输入为机组耗量特性参数、出力上下限与系统总负荷，输出传统算法计算的机组最优出力、目标函数最优值及算法求解时间。

1. **RunGraphicAlgorithm函数：**

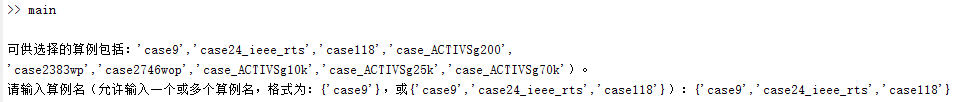
该函数用于实现图解法。函数输入为机组耗量特性参数、出力上下限与系统总负荷，输出图解法计算的机组最优出力、目标函数最优值及算法求解时间

1. **Output函数：**

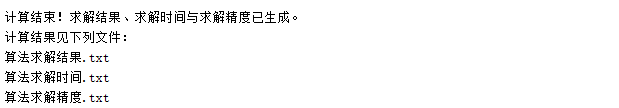
该函数用于输出计算结果。输出传统算法、解析法、图解法与MOSEK求解器的求解结果，并存储至“算法求解结果.txt”中；输出传统算法、解析法、图解法与MOSEK求解器的求解时间，并存储至“算法求解时间.txt”中；输出传统算法、解析法、图解法的求解精度，并存储至“算法求解精度.txt”中。

# 第4章 程序使用步骤

运行程序，将算例原始数据加入MATLAB路径中。按照程序的提示输入所需测试的算例名。运行结束后，在“算法求解结果.txt”、“算法求解时间.txt”、“算法求解精度.txt”文档中查询计算结果。程序正常输入、输出界面展示于图4-1中。



(a) 输入界面展示



(b) 输出界面展示

图4-1 程序输入、输出界面展示

# 参考文献

1. Zimmerman R D，Murillo-Sanchez C E，Thomas R J．MATPOWER: Steady-State Operations, Planning and Analysis Tools for Power Systems Research and Education[J]，IEEE Transactions on Power Systems，2011，26(1)：12-19．