

### 电力系统仿真及分析计算

## 计及校正控制的安全约束最优潮流的奔德斯分解算法

钟世民, 韩学山, 刘道伟, 王孟夏

山东大学电气工程学院

#### 摘要:

针对电力系统调度、规划、检修及风险评估中反复涉及的校正控制安全约束最优潮流的求解问题, 在深入机制分析基础上, 提出一种基于奔德斯(Benders)分解与协调的模型和算法, 使复杂大电网的求解得以进行。该模型和算法的主要贡献体现在: 对正常状态下的最优潮流问题(也称主问题), 基于电网关键元件规律特性的变动形成有效约束, 以提高其求解效率; 对预想事件(也称子问题)集, 基于处于主导地位预想事件概念的有效筛选方法, 使子问题数显著减少。由此, 借用奔德斯分解的处理思想, 实现主问题与子问题间的协调机制。最后以IEEE 30节点标准系统以及山东电网445节点实际系统作为算例, 对该算法进行可行性、有效性等验证。

**关键词:** 电力系统 最优潮流 校正控制 事件筛选 奔德斯分解

## Benders Decomposition Algorithm for Corrective Security-constrained Optimal Power Flow

ZHONG Shimin, HAN Xueshan, LIU Daowei, WANG Mengxia

School of Electrical Engineering, Shandong University

#### Abstract:

To solve the corrective security-constrained optimal power flow problem which is repeatedly involved in power system operation and economic dispatch, a practical approach based on Benders decomposition was proposed. So that the solution of complex and large power systems can be carried out. The approach is mainly reflected in: aiming at the optimal power flow problem under pre-contingency (also known as the Benders master problem), creates effective restraints based on the change characteristics of the key components of power system in order to improve the efficiency of its solution; for the post contingency (also called sub-problem) set, uses a contingency filtering method which can select the dominant contingencies, to reduce the number of sub-problems. As a result, using Benders decomposition algorithm realizes the coordination mechanism between the master problem and the sub-problems. In the end, the IEEE 30-bus system and the Shandong power grid 445-bus system demonstrates the feasibility and practicality of the proposed approach.

**Keywords:** power system optimal power corrective control contingency filtering Benders decomposition

收稿日期 2010-02-05 修回日期 2010-06-10 网络版发布日期 2011-01-24

DOI:

#### 基金项目:

国家自然科学基金项目(50377021, 50677036); 山东省自然科学基金项目(Y2008F19)。

**通讯作者:** 钟世民

#### 作者简介:

作者Email: zsmandy@163.com

#### 参考文献:

#### 本刊中的类似文章

1. 王成山 王兴刚 张沛.考虑静态电压稳定约束并计及设备故障概率的TTC快速计算[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(19): 7-12

#### 扩展功能

##### 本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(279KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

##### 服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

##### 本文关键词相关文章

- ▶ 电力系统
- ▶ 最优潮流
- ▶ 校正控制
- ▶ 事件筛选
- ▶ 奔德斯分解

##### 本文作者相关文章

- ▶ 钟世民
- ▶ 韩学山

##### PubMed

- ▶ Article by Zhong,S.M
- ▶ Article by Han,H.S

2. 刘洋 周家启 谢开贵 胡小正 程建翼 曾伟民 赵渊 陈炜骏 胡博.基于Beowulf集群的大电力系统可靠性评估蒙特卡罗并行仿真[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(20): 9-14
3. 王守相 郑志杰 王成山.计及不确定性的电力系统时域仿真的区间算法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(7): 40-44
4. 江全元 耿光超.含高压直流输电系统的内点最优潮流算法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(25): 43-49
5. 高磊 朱方 赵红光 邵广惠.东北-华北直流互联后东北电网发电机组PSS参数适用性研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(25): 19-25
6. 宁辽逸 吴文传 张伯明 李想.运行风险评估中缺乏历史统计数据时的元件停运模型[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(25): 26-31
7. 李生虎 王京景 刘正楷.基于瞬时状态概率的保护系统短期可靠性评估[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(25): 50-55
8. 张恒旭 刘玉田 张鹏飞.极端冰雪灾害下电网安全评估需求分析与框架设计[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(16): 8-14
9. 宁辽逸 吴文传 张伯明.一种适用于运行风险评估的元件修复时间概率分布[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(16): 15-20
10. 马世英 丁剑 孙华东 宋云亭 马超 黄林 赵理 吴迎霞.大干扰概率电压稳定评估方法的研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 8-12
11. 徐林 王秀丽 王锡凡.使用等值导纳进行电力系统小世界特性识别[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 20-26
12. 余娟 李文沅 颜伟.对几个基于线路局部信息的电压稳定指标有效性的质疑[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 27-35
13. 李国庆 宋莉 李筱婧.计及FACTS装置的可用输电能力计算[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(19): 36-42
14. 林舜江 李欣然 刘杨华 李培强 罗安 刘光晔.考虑负荷动态模型的暂态电压稳定快速判断方法[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(4): 14-20
15. 韩忠晖 顾雪平 刘艳.考虑机组启动时限的大停电后初期恢复路径优化[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(4): 21-26