

电工理论与新技术

直流输电线下存在建筑物时合成电场计算的有限元方法

甄永赞<sup>1</sup>, 崔翔<sup>1</sup>, 罗兆楠<sup>1</sup>, 卢铁兵<sup>1</sup>, 陆家榆<sup>2</sup>, 杨勇<sup>2</sup>, 刘元庆<sup>2</sup>, 韩辉<sup>2</sup>, 鞠勇<sup>2</sup>

1. 华北电力大学电气与电子工程学院, 2. 中国电力科学研究院

摘要:

随着中国直流输电工程的快速建设, 经济发达地区输电走廊日益紧张, 直流输电线路附近存在建筑物时的合成电场问题日益受到关注。对上流有限元法进行改进, 使导体表面电场强度计算精度比单元电场插值方法的计算精度提高了近2个数量级, 对计算过程中导线表面场强满足起晕场强约束具有重要意义。同时, 对迭代过程中的节点电荷更新策略进行改进, 使算法更易于实现。依托中国电力科学研究院的实验平台, 对线下存在建筑物时的实际境况进行模拟实验, 测量结果验证了计算方法的有效性。最后, 对线下存在建筑物时的合成电场分布特点进行分析。

关键词: 高压直流输电 合成电场 上流有限元法 电晕

Finite Element Method for Calculating Total Electric Field of HVDC Lines With Underneath Building

ZHEN Yongzan<sup>1</sup>, CUI Xiang<sup>1</sup>, LUO Zhaonan<sup>1</sup>, LU Tiebing<sup>1</sup>, LU Jiayu<sup>2</sup>, YANG Yong<sup>2</sup>, LIU Yuanqing<sup>2</sup>, HAN Hui<sup>2</sup>, JU Yong<sup>2</sup>

1. School of Electrical and Electronic Engineering, North China Electric Power University  
2. Electric Power Research Institute

Abstract:

With the rapid construction of HVDC transmission projects, in the economically developed areas in China, due to intense in transmission corridors supply, total electric field problems of the building under the HVDC transmission line are becoming increasingly prominent. Upstream finite element method was improved, with the conductor surface field strength calculation accuracy improved by nearly two orders of magnitude than the element electric field strength interpolation method, and it is important to make the conductor surface field strength satisfy the corona onset field strength constraint in the computation process. At the same time, the node charge density updating strategy was improved to make algorithm easier to implement. Relying on experimental platform of Chinese EPRI, a simulation experiment was carried out for the actual situation of the building existing underneath the HVDC line, and measurement results verifies the validity of the calculation method. Finally, the total electric field distributed feature with the building existing underneath the HVDC line was analyzed.

Keywords: HVDC total electric field upstream finite element method corona

收稿日期 2010-04-22 修回日期 2010-05-18 网络版发布日期 2011-04-01

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50907062, 51037001); 中央高校基本科研业务费专项资金资助(09TG01)。

通讯作者: 甄永赞

作者简介:

作者Email: zhenyongzan\_001@126.com

参考文献:

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(470KB)
- ▶ [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

- ▶ 高压直流输电
- ▶ 合成电场
- ▶ 上流有限元法
- ▶ 电晕

本文作者相关文章

- ▶ 甄永赞
- ▶ 杨勇
- ▶ 鞠勇
- ▶ 韩辉
- ▶ 崔翔
- ▶ 陆家榆
- ▶ 卢铁兵
- ▶ 罗兆楠
- ▶ 刘元庆

PubMed

- ▶ Article by Zhen,Y.Z
- ▶ Article by Yang,y
- ▶ Article by Qu,y
- ▶ Article by Han,h
- ▶ Article by Cui,x
- ▶ Article by Lu,J.Y
- ▶ Article by Lv,T.B
- ▶ Article by Luo,Z.N
- ▶ Article by Liu,Y.Q

1. 张宇 魏远航 阮江军.高压直流单极离子流场的有限元迭代计算[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(23): 158-162
2. 杨勇 雷银照 陆家榆.极导线垂直排列直流线路地面合成电场的一种计算方法[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(21): 13-18
3. 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
4. 余占清 何金良 张波 饶宏 曾嵘 陈水明 黎小林 王琦.高压直流换流站中换流阀传导骚扰时域仿真分析[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(10): 17-23
5. 魏晓光 汤广福.电压源高压直流输电离散模型及其控制策略[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(28): 6-11
6. 郑超 汤涌 马世英 盛灿辉 魏强 盛浩.基于等效仿真模型的VSC-HVDC 次同步振荡阻尼特性分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(31): 33-39
7. 王灿林 王柯 王黎明 关志成 廖永力.基于紫外光脉冲检测技术的绝缘子电晕特性研究1[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(36): 19-25
8. 惠建峰 关志成 王黎明 麻敏华 李秋玮.正直流电晕特性随气压和湿度变化的研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(33): 53-58
9. 颜秉勇 刘喜梅 田作华 施颂椒 于飞.基于协同滤波器和支持向量机的HVDC系统故障诊断[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(1): 23-29
10. 文俊 郭锦艳 刘洪涛 宋蕾 殷威扬 刘连光.高压直流输电直流滤波系统综合优化设计[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(22): 14-19
11. 李震宇 梁曦东 周远翔.直流电晕对硅橡胶材料憎水性的影响[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(24): 30-34
12. 赵贺 周孝信.受端系统负荷对高压直流输电的影响[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 1-6
13. 王祖武 曾汉才 梅欢 吴冲.放电电场对SO<sub>2</sub>气相传质过程的影响[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(4): 21-24
14. 胡铭 卢宇 田杰 朱振飞 李建春 曹冬明 李九虎 郑玉平.特高压直流输电系统物理动态仿真[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(22): 88-93
15. 张艳 陈金玲 张明明 李红斌.一种新型传感结构的光学直流电流传感器[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(3): 121-127