

±800 kV 直流输电线路标称电场计算

王平, 李抗, 钦雨晨, 赵映宇

河北省输变电设备安全防御重点实验室, 华北电力大学, 河北, 保定

简介: 为提高长距离大容量输电的经济性, 我国采用特高压直流技术, 电磁环境成为影响输电线路结构和建设费用的重要因素。合成电场是特高压输电工程的电磁环境效应之一, 其由导线电荷产生的标称电场和空间电荷产生的离子流场组成, 标称电场的计算是合成电场计算的前提。

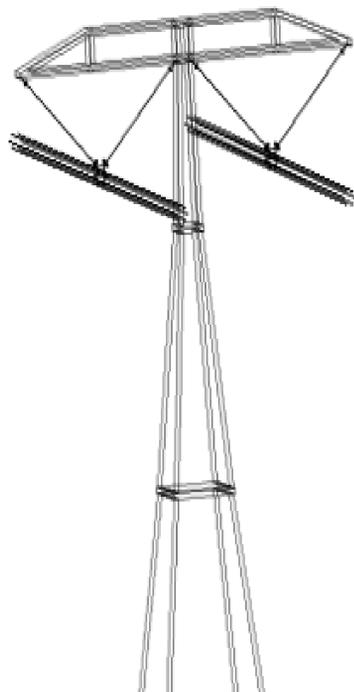


图 1. ±800kV直流杆塔几何模型

计算方法: 本文采用 COMSOL 软件计算了 ±800 kV 直流输电线路周围的标称电场。输电线路导线上施加800kV的直流电压, 并通流额定的直流电流, 对于载有恒定电流导体周围电介质中电场的分析, 可以应用相应的静电场方法求解, 因此采用静电 (es) 模块计算直流输电线路周围的标称电场。

$$\nabla \times \mathbf{E} = 0$$

$$\nabla \cdot \epsilon \mathbf{E} = \rho$$

结果: 经计算导线切面电场强度如图2所示, 最大场强 1423.57 kV/m 左右, 沿斜拉绝缘子表面电场分布如图 3 所示, 绝缘子两端电场强度较大, 中间电场强度较小, 绝缘子表面电场强度整体低于 300kV/m。

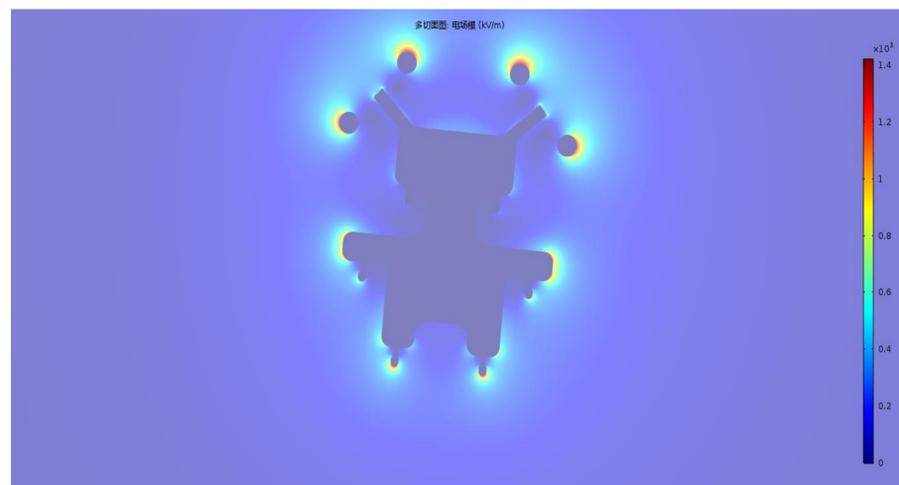


图 2. 导线切面电场强度

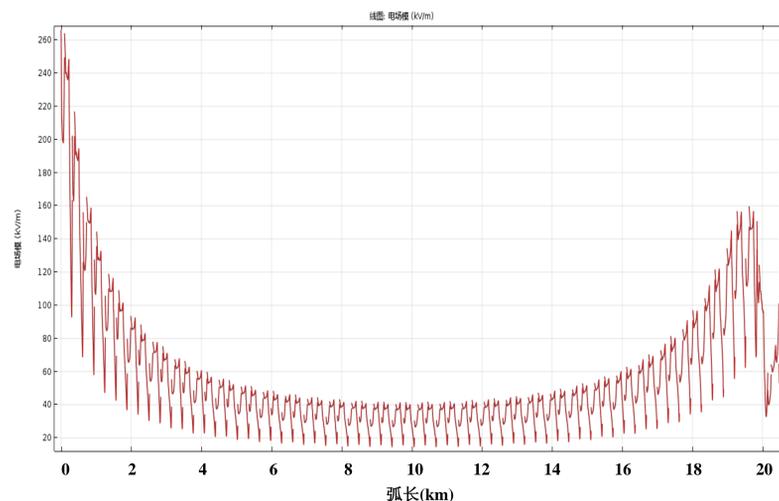


图 3. 沿支柱绝缘子表面电场分布曲线(kV/m)

结论: 直流输电线路周围标称电场计算结果表明, 直流输电线路电磁环境符合相关技术规范要求, 为进一步合成电场计算提供依据。

参考文献:

1. 甄永赞, 崔翔, 卢铁兵, 等. 高压直流输电线下合成电场的有限元快速算法, 中国电机工程学报, 31, 113-118 (2011).
2. 李永明, 柴贤东, 张淮清, 等. 计算高压直流线路地面电场和电晕损耗的简单方法, 电力自动化设备, 32: 6-9 (2012).