

典型特高压输电设备电场虚拟仿真实验报告

学院： 电气与电子工程学院	专业： 电气工程及其自动化	实验成绩 100
年级： 2019 级	班级： 电气 4 班	
姓名： 张翰霆	学号： 1910201408	

一、实验项目介绍

典型特高压输电设备电场虚拟仿真实验采用以学生为中心的教学方法，保证学生积极参与实验过程，并通过自主探索和问题引导来达到深入理解和掌握知识的目的。通过虚拟仿真技术构建的特高压输电设备电场虚拟仿真实验环境，确保学生在安全的情况下模拟真实的输变电过程，进行实验操作和数据分析，从而加深对设备及其作用的理解和认知，并感性认知整个输变电系统的运作原理和流程。此外，该实验教学还可以培养学生的动手实验能力、创新意识和团队协作精神，为其将来的工作和学习打下坚实的基础。

实验原理：1、研究电场强度，电位和等位线等概念；2、学习高斯定理以及通过高斯定理求解绝缘介质内的电场和电位分布；3、学习通过镜像法和应用电轴法分析特高压输电线路分裂导线周围的电场分布；4、学会分析特高压输电线路绝缘子周围的电场分布。

实验目的：1、以等位线和电场强度云图等形象直观地表示电力电缆内及特高压输电线路分裂导线和绝缘子周围的电场分布情况，使抽象的电场形象化；2、了解特高压输电设备绝缘结构特点；3、培养实际应用知识和能力；4、为后续学习和工作打下基础。

实验要求：1、电力电缆实验完成；2、完成特高压输电线路绝缘子实验；3、完成特高压输电线路分裂导线实验。

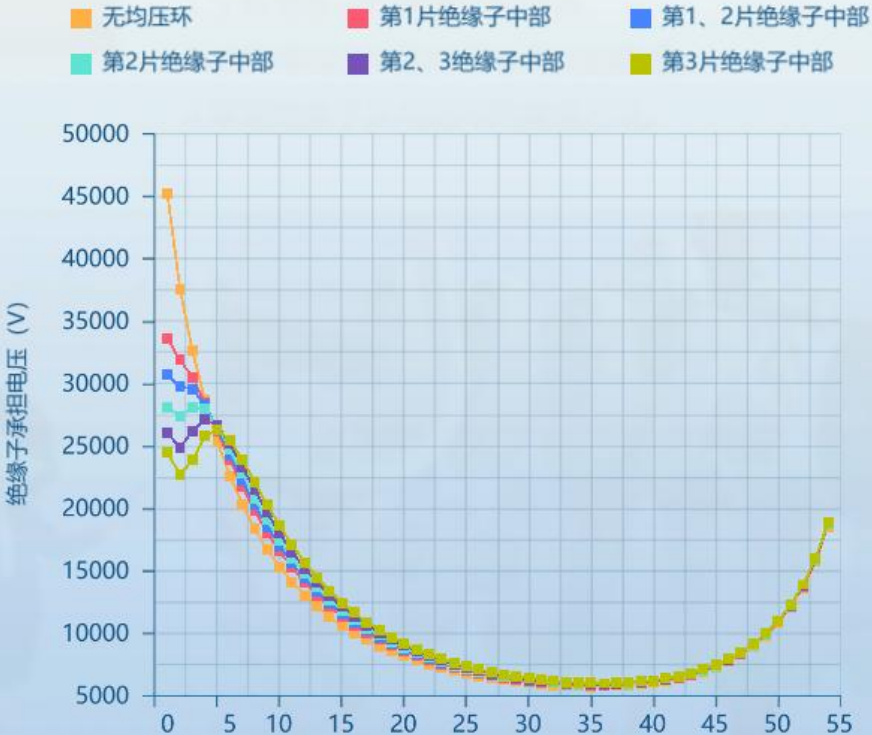
二、电力电缆实验（满分 100 分，权重 33.3%）

1. 单芯单层绝缘电缆设计	20
 芯线层 16mm 铜 芯线电压： 110kV 绝缘层 16mm XLPE绝缘 屏蔽层 1mm 铜 电压： 0kV	

2. 单芯双层绝缘电缆设计		30
 芯线层 16mm 铜 绝缘层1 7mm 硅橡胶 绝缘层2 9mm XLPE绝缘 屏蔽层 1mm 铜 芯线电压: 110kV 电压: 0kV		
3. 双层绝缘介质电缆的优势是？		
答：双层绝缘介质电缆较单层绝缘介质电缆具有更优良的绝缘性能，耐火性能和防爆性能，同时操作温度高。 单层绝缘介质电缆径向电场强度最大值为：9.91e+6 单层绝缘介质电缆径向电场强度最小值为：4.95e+6 双层绝缘介质电缆径向电场强度最大值为：8.23e+6 双层绝缘介质电缆径向电场强度最小值为：5.79e+6		
4. 缺陷电缆设计		20
 芯线层 16mm 铜 绝缘层 16mm XLPE绝缘 屏蔽层 1mm 铜 芯线电压: 110kV 杂质球 2mm 氧化铝 电压: 0kV		
5. 缺陷对电缆的危害是？		
答：缺陷会造成：1、电缆发生短路等电气故障，引发火灾；2、电缆无法正常工作，影响其功能和性能；3、电缆寿命缩短；4、电缆能效降低。 缺陷为水的电缆径向电场强度最大值为：1.28e+7 缺陷为水的电缆径向电场强度最小值为：4.82e+5 缺陷为空气的电缆径向电场强度最大值为：1.22e+7 缺陷为空气的电缆径向电场强度最小值为：7.16e+6 缺陷为氧化铝的电缆径向电场强度最大值为：1.13e+7 缺陷为氧化铝的电缆径向电场强度最小值为：3.59e+6		
6. 理论考试		30
答题全部正确		
总分		100

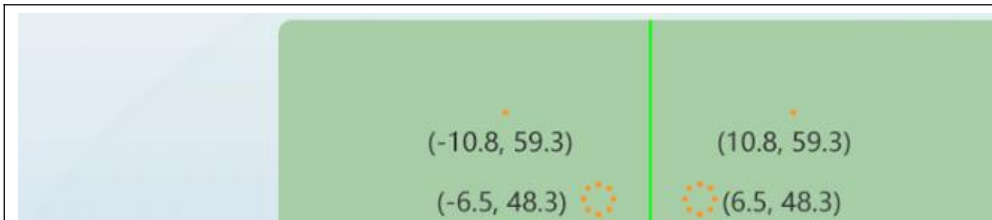
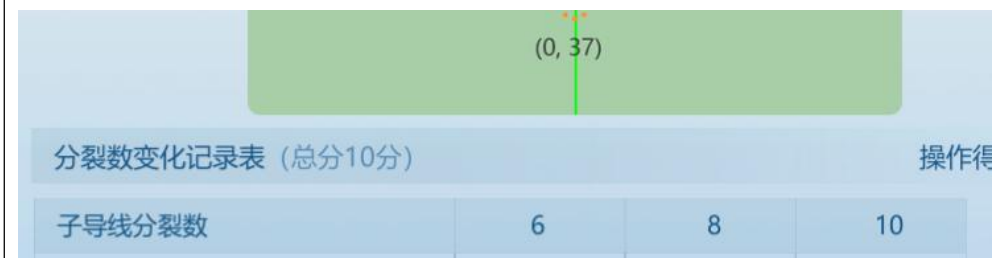
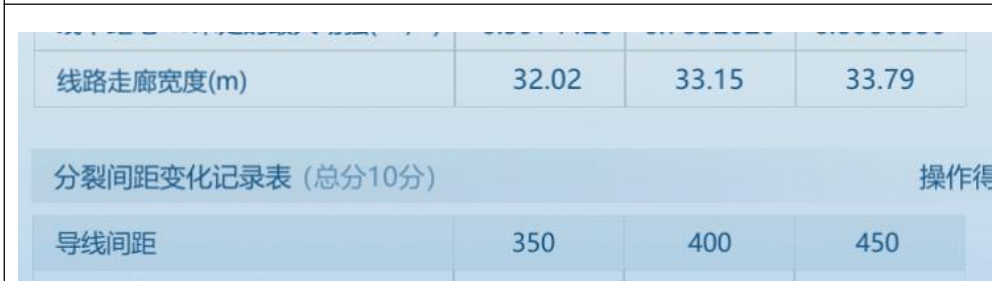
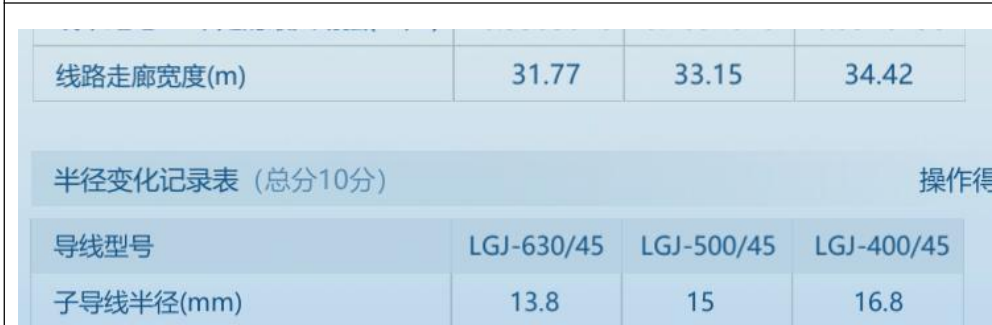
三、绝缘子实验（满分 100 分，权重 33.3%）

1. 绝缘子设计	30
----------	----

		
2. 仿真分析		
		30
3. 均压环安装在？		
答：均压环位置在：第 2、3 片绝缘子中部		10
4. 理论考试		
答题全部正确		30
总分		100

四、分裂导线实验（满分 100 分，权重 33.3%）

1. 分裂导线设计	30
-----------	----

													
2. 不同导线分裂数下仿真结果记录表													
 分裂数变化记录表 (总分10分)操作得分 <table><tr><td>子导线分裂数</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr></table>	子导线分裂数	6	8	10	10								
子导线分裂数	6	8	10										
3. 不同分裂间距下仿真结果记录表													
 分裂间距变化记录表 (总分10分)操作得分 <table><tr><td>线路走廊宽度(m)</td><td>32.02</td><td>33.15</td><td>33.79</td></tr></table> <table><tr><td>导线间距</td><td>350</td><td>400</td><td>450</td></tr></table>	线路走廊宽度(m)	32.02	33.15	33.79	导线间距	350	400	450	10				
线路走廊宽度(m)	32.02	33.15	33.79										
导线间距	350	400	450										
4. 不同导线半径下仿真结果记录表													
 半径变化记录表 (总分10分)操作得分 <table><tr><td>线路走廊宽度(m)</td><td>31.77</td><td>33.15</td><td>34.42</td></tr></table> <table><tr><td>导线型号</td><td>LGJ-630/45</td><td>LGJ-500/45</td><td>LGJ-400/45</td></tr><tr><td>子导线半径(mm)</td><td>13.8</td><td>15</td><td>16.8</td></tr></table>	线路走廊宽度(m)	31.77	33.15	34.42	导线型号	LGJ-630/45	LGJ-500/45	LGJ-400/45	子导线半径(mm)	13.8	15	16.8	10
线路走廊宽度(m)	31.77	33.15	34.42										
导线型号	LGJ-630/45	LGJ-500/45	LGJ-400/45										
子导线半径(mm)	13.8	15	16.8										
5. 总结结论													
答：1) 随子导线半径增大，相导线的最大平均场强减小； 线下 1.5 米处的最大场强及路走廊宽度随着导线半径增大而增大 2) 随子导线分裂数的增多，相导线的最大平均场强减小； 线下距地 1.5m 处最大场强和线路走廊宽度随分裂数增多而增大 3) 随着子导线间距增大，特高压输电线路电场环境的影响减小	10												
6. 理论考试	30												

答题全部正确	
总分	100