

项目编码：5200-201955073A-0-0-00

国家电网公司总部科技项目 任务书

项目名称：1000kV 特高压交流变电站取消母线避雷器
可行性及避雷器配置标准化研究

主要承担单位：中国电力科学研究院有限公司

主要出资单位：国网安徽省电力有限公司

起止时间：2019 年 1 月至 2021 年 12 月

国家电网公司

基 本 信 息

项目名称		1000kV 特高压交流变电站取消母线避雷器可行性及避雷器配置标准化研究							
项目	总经费(万元)		300		实施期限		2019.1~2021.12		
	主要承担单位			中国电力科学研究院有限公司			承担单位数		5
负责人	姓名	陈秀娟		单位	中国电力科学研究院有限公司				
	性别	女	年龄	43	专业	高电压技术	职称	教高	
研究 人员	总人数		高级职称		中级职称		初级职称		研究生
	39		24		11		0		4
承担 单位	序号	承担单位						经费 (万元)	
	1	中国电力科学研究院有限公司						250	
	2	西安交通大学						15	
	3	国网陕西省电力公司						15	
	4	国网江苏省电力有限公司						15	
	5	国网安徽省电力有限公司						5	
出资 单位	序号	出资单位						经费 (万元)	
	1	国网安徽省电力有限公司						270	
	2	国网江苏省电力有限公司						15	
	3	国网陕西省电力公司						15	
课题 设置	序号	课题名称				负责人		单位	
	1	变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究				张刘春		中国电力科学研究院有限公司	
	2	基于电压和电流波形特征的避雷器伏安特性研究				陈秀娟		中国电力科学研究院有限公司	

	3	避雷器仿真计算模型（伏安特性曲线和支架参数等）对变电站雷电侵入波过电压计算结果的影响	郭洁	西安交通大学, 中国电力科学研究院有限公司
	4	系统运行方式对变电站雷电侵入波过电压的影响及运行方式概率分析	郝东新	国网陕西省电力公司, 中国电力科学研究院有限公司
	5	母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析	张照辉	国网江苏省电力有限公司, 中国电力科学研究院有限公司
	6	变电站防雷安全指标和避雷器配置标准化研究	刘静	国网安徽省电力有限公司, 中国电力科学研究院有限公司

一、研究内容及考核指标

1、项目研究内容及成果

1.1 研究内容

- (1) 变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究；
- (2) 基于电压和电流波形特征的避雷器伏安特性研究；
- (3) 避雷器仿真计算模型（伏安特性曲线和支架参数等）对变电站雷电侵入波过电压计算结果的影响；
- (4) 系统运行方式对变电站雷电侵入波过电压的影响及运行方式概率分析；
- (5) 母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析；
- (6) 变电站防雷安全指标和避雷器配置标准化研究。

1.2 预期目标

- (1) 给出 GIS、HGIS、AIS 变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征；
- (2) 给出基于电压和电流波形特征的避雷器伏安特性；
- (3) 提出适用于变电站雷电侵入波过电压计算的避雷器仿真计算模型；
- (4) 给出变电站雷电侵入波过电压计算所采用的系统运行方式及其出现的概率；
- (5) 给出母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析结果；
- (6) 给出变电站防雷安全指标和避雷器标准化配置。

1.3 提交成果

- (1) 提交技术报告《变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究》；
- (2) 提交技术报告《基于电压和电流波形特征的避雷器伏安特性研究》；
- (3) 提交技术报告《避雷器仿真计算模型对变电站雷电侵入波过电压计算结果的影响》；
- (4) 提交技术报告《系统运行方式对变电站雷电侵入波过电压的影响及运行方式概率分析》；
- (5) 提交技术报告《母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析》；

- (6) 提交技术报告《变电站防雷安全指标和避雷器配置标准化研究》;
- (7) 发表核心期刊或三大检索论文 5 篇;
- (8) 申请专利 2 项。

2、课题研究内容及考核指标

2.1 课题 1：变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究

2.1.1 研究内容

- (1) GIS 变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究。
- (2) HGIS 变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究。
- (3) AIS 变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究。

2.1.2 预期目标

- (1) 给出 GIS/HGIS/AIS 变电站雷电侵入波过程中避雷器电压、电流波形特征。雷电流幅值研究区间为：反击电流 200~300kA，绕击电流 15~30kA。
- (2) 给出雷电绕/反击电流幅值、波形对避雷器电压、电流波形的影响。雷电流波形包括双指数函数、斜角函数等，雷电流波前时间研究区间 1~5 μ s，平均为 2.6 μ s。
- (3) 给出雷电绕/反击位置对避雷器电压、电流波形的影响。雷电绕/反击位置为进线段 2km。

2.1.3 考核指标

- (1) 提交技术报告《变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究》(中国电科院高压所)。
- (2) 发表核心期刊或三大检索论文 1 篇(中国电科院高压所)。

2.2 课题 2：基于电压和电流波形特征的避雷器伏安特性研究

2.2.1 研究内容

- (1) 电压波形对避雷器伏安特性的影响及其试验技术研究。
- (2) 电压幅值对避雷器伏安特性的影响及其试验技术研究。

- (3) 电流波形对避雷器伏安特性的影响及其试验技术研究。
- (4) 电流幅值对避雷器伏安特性的影响及其试验技术研究。

2.2.2 预期目标

- (1) 提出电压波形和幅值对避雷器伏安特性的影响规律。
- (2) 提出电流波形和幅值对避雷器伏安特性的影响规律。
- (3) 提出适用于 GIS/HGIS/AIS 变电站雷电侵入波计算的避雷器伏安特性曲线。
- (4) 获得特高压电阻片在 $1\mu\text{s}$ 波前时间电流下的伏安特性曲线。
- (5) 获得特高压电阻片在 $8\mu\text{s}$ 波前时间电流下的伏安特性曲线。

2.2.3 考核指标

- (1) 提交技术报告《基于电压和电流波形特征的避雷器伏安特性研究》(中国电科院高压所)。
- (2) 申请专利 2 项 (中国电科院高压所)。

2.3 课题 3: 避雷器仿真计算模型 (伏安特性曲线和支架参数等) 对变电站雷电侵入波过电压计算结果的影响

2.3.1 研究内容

- (1) 避雷器 GIGRE 计算模型研究。
- (2) 避雷器 IEEE 计算模型研究。
- (3) 考虑陡波头响应特性的避雷器模型研究。
- (4) 避雷器非线性电感模型研究。

2.3.2 预期目标

- (1) 提出不同避雷器计算模型对变电站雷电侵入波过电压的影响。
- (2) 提出不同避雷器模型参数对变电站雷电侵入波过电压的影响。计算模型中避雷器支架电感取值范围为 $0\sim 3\mu\text{H}$, 避雷器伏安特性采用的波形的波前时间为 $1\mu\text{s}$ 和 $8\mu\text{s}$ 。
- (3) 提出适用于变电站雷电侵入波过电压计算的计算模型。
- (4) 提出适用于变电站雷电侵入波过电压计算的模型参数。

2.3.3 考核指标

- (1) 提交技术报告《避雷器仿真计算模型对变电站雷电侵入波过电

压计算结果的影响》(西安交通大学、中国电科院高压所)。

(2) 发表核心期刊或三大检索论文 1 篇(西安交通大学)。

2.4 课题 4: 系统运行方式对变电站雷电侵入波过电压的影响及运行方式概率分析

2.4.1 研究内容

(1) N、N-1、N-2 运行方式对变电站雷电侵入波过电压的影响及运行方式概率分析。

(2) 单线运行方式下线路合闸启动时遭受雷击时的变电站雷电侵入波过电压计算及运行方式概率分析。

(3) 单线运行方式下线路雷击跳闸并在单相重合闸时遭受重复雷击时的变电站雷电侵入波过电压计算及运行方式概率分析。

(4) 单线运行方式下线路处于准备并网状态时遭受雷击的变电站雷电侵入波过电压计算及运行方式概率分析。

2.4.2 预期目标

(1) 提出 N、N-1、N-2 运行方式对变电站雷电侵入波过电压的影响规律。对于变电站出线线路数>3 回的情况,按 N-2 运行方式考核。

(2) 获得变电站 N、N-1、N-2 运行方式出现的概率。

(3) 获得变电站单线运行方式下的雷击故障率。对于变电站出线线路数为 2 回或 1 回的情况,按单线运行方式考核。

(4) 获得变电站单线运行方式出现的概率。

(5) 提出变电站雷电侵入波过电压计算所需考虑的运行方式。

2.4.3 考核指标

(1) 提交技术报告《系统运行方式对变电站雷电侵入波过电压的影响及运行方式概率分析》(陕西省电力公司、中国电科院高压所)。

(2) 发表核心期刊或三大检索论文 1 篇(陕西省电力公司)。

2.5 课题 5: 母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析

2.5.1 研究内容

(1) GIS 变电站母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析。

(2) HGIS 变电站母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析。

- (3) AIS 变电站母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析。
- (4) GIS、HGIS、AIS 变电站母线安装避雷器前后的操作过电压比较分析。

2.5.2 预期目标

- (1) 获得母线避雷器安装方式对 GIS 变电站雷电侵入波过电压的影响规律。母线避雷器安装方式按母线 I 和母线 II 均安装避雷器和两母线均不安装避雷器两种工况考核。
- (2) 获得母线避雷器安装方式对 HGIS 变电站雷电侵入波过电压的影响规律。母线避雷器安装方式按母线 I 和母线 II 均安装避雷器和两母线均不安装避雷器两种工况考核。
- (3) 获得母线避雷器安装方式对 AIS 变电站雷电侵入波过电压的影响规律。母线避雷器安装方式按母线 I 和母线 II 均安装避雷器和两母线均不安装避雷器两种工况考核。
- (4) 获得母线避雷器安装方式对变电站操作过电压的影响规律。

2.5.3 考核指标

- (1) 提交技术报告《母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析》(江苏省电力有限公司、中国电科院高压所)。
- (2) 发表核心期刊或三大检索论文 1 篇(江苏省电力有限公司)。

2.6 课题 6: 变电站防雷安全指标和避雷器配置标准化研究

2.6.1 研究内容

- (1) 变电站基于运行方式概率分析的防雷安全运行指标研究。
- (2) 已运行特高压站避雷器动作情况调研分析。
- (3) GIS 变电站避雷器配置标准化研究。
- (4) HGIS 变电站避雷器配置标准化研究。
- (5) AIS 变电站避雷器配置标准化研究。

2.6.2 预期目标

- (1) 提出变电站防雷安全运行指标。
- (2) 给出运行特高压站避雷器动作情况。
- (3) 提出 GIS 变电站避雷器标准化配置方案。
- (4) 提出 HGIS 变电站避雷器标准化配置方案。

(5) 提出 AIS 变电站避雷器标准化配置方案。

2.6.3 考核指标

(1) 提交技术报告《变电站防雷安全指标和避雷器配置标准化研究》（安徽省电力有限公司、中国电科院高压所）。

(2) 发表核心期刊或三大检索论文 1 篇（安徽省电力有限公司、中国电科院高压所）。

二、分工安排

课题名称	主要研究内容	承担单位	经费 (万元)
变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究	(1) GIS 变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究。	中国电力科学研究院有限公司	50
	(2) HGIS 变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究。		
	(3) AIS 变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究。		
基于电压和电流波形特征的避雷器伏安特性研究	(1) 电压波形对避雷器伏安特性的影响及其试验技术研究。	中国电力科学研究院有限公司	80
	(2) 电压幅值对避雷器伏安特性的影响及其试验技术研究。		
	(3) 电流波形对避雷器伏安特性的影响及其试验技术研究。		
	(4) 电流幅值对避雷器伏安特性的影响及其试验技术研究。		
避雷器仿真计算模型(伏安特性曲线和支架参数等)对变电站雷电侵入波过电压计算结果的影响	(1) 避雷器 GIGRE 计算模型研究。	西安交通大学	15
	(2) 避雷器 IEEE 计算模型研究。		
	(3) 考虑陡波头响应特性的避雷器模型研究。	中国电力科学研究院有限公司	15
	(4) 避雷器非线性电感模型研究。		

<p>系统运行方式对变电站雷电侵入波过电压的影响及运行方式概率分析</p>	<p>(1) N、N-1、N-2 运行方式对变电站雷电侵入波过电压的影响及运行方式概率分析。</p>	<p>陕西省电力公司</p>	<p>15</p>
<p>系统运行方式对变电站雷电侵入波过电压的影响及运行方式概率分析</p>	<p>(2) 单线运行方式下线路合闸启动时遭受雷击时的变电站雷电侵入波过电压计算及运行方式概率分析。 (3) 单线运行方式下线路雷击跳闸并在单相重合闸时遭受重复雷击时的变电站雷电侵入波过电压计算及运行方式概率分析。 (4) 单线运行方式下线路处于准备并网状态时遭受雷击的变电站雷电侵入波过电压计算及运行方式概率分析。</p>	<p>中国电力科学研究院有限公司</p>	<p>35</p>
<p>母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析</p>	<p>(1) GIS 变电站母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析。 (2) HGIS 变电站母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析。 (3) AIS 变电站母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析。 (4) GIS、HGIS、AIS 变电站母线安装避雷器前后的操作过电压比较分析。</p>	<p>中国电力科学研究院有限公司 江苏省电力有限公司</p>	<p>35 15</p>

变电站防雷安全指标和避雷器配置标准化研究	(1) 变电站基于运行方式概率分析的防雷安全运行指标研究。	中国电力科学研究院有限公司	5
	(2) 已运行特高压站避雷器动作情况调研分析。	安徽省电力有限公司	5
	(3) GIS 变电站避雷器配置标准化研究。	中国电力科学研究院有限公司	30
	(4) HGIS 变电站避雷器配置标准化研究。		
	(5) AIS 变电站避雷器配置标准化研究。		

三、工作进度安排及考核要求

(一) 项目进度计划

序号	课题名称	起止时间
1	变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究	2019.01~2019.06
2	基于电压和电流波形特征的避雷器伏安特性研究	2019.07~2019.12
3	避雷器仿真计算模型（伏安特性曲线和支架参数等）对变电站雷电侵入波过电压计算结果的影响	2020.01~2020.06
4	系统运行方式对变电站雷电侵入波过电压的影响及运行方式概率分析	2020.07~2020.12
5	母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析	2021.01~2021.06
6	变电站防雷安全指标和避雷器配置标准化研究	2021.07~2021.12

(二) 课题进度计划及考核要求

	起止时间	研究内容	考核指标
课题 1	2019.01~2019.03	<p>(1) 查阅相关资料，制定总体研究计划。</p> <p>(2) 召开项目启动会，明确各单位的分工。</p> <p>(3) GIS 变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究。</p>	<p>(1) 给出 GIS 变电站雷电侵入波过程中避雷器电压、电流波形特征。雷电流幅值研究区间为：反击电流 200~300kA，绕击电流 15~30kA。</p> <p>(2) 给出 GIS 变电站雷电绕/反击电流幅值、波形对避雷器电压、电流波形的影响。雷电流波形包括双指数函数、斜角函数等，雷电流波前时间研究区间 1~5μs，平均为 2.6μs。</p> <p>(3) 给出 GIS 变电站雷电绕/反击位置对避雷器电压、电流波形的影响。雷电绕/反击位置为进线段 2km。</p>

	2019.04~2019.06	<p>(1) HGIS 变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究。</p> <p>(2) AIS 变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究。</p>	<p>(1) 给出 HGIS/AIS 变电站雷电侵入波过程中避雷器电压、电流波形特征。雷电流幅值研究区间为：反击电流 200~300kA，绕击电流 15~30kA。</p> <p>(2) 给出 HGIS/AIS 变电站雷电绕/反击电流幅值、波形对避雷器电压、电流波形的影响。雷电流波形包括双指数函数、斜角函数等，雷电流波前时间研究区间 1~5μs，平均为 2.6μs。</p> <p>(3) 给出 HGIS/AIS 变电站雷电绕/反击位置对避雷器电压、电流波形的影响。雷电绕/反击位置为进线段 2km。</p> <p>(4) 撰写技术报告《变电站雷电侵入波过程中避雷器的电压和电流波形特征研究》。</p> <p>(5) 撰写科技论文 1 篇。</p>
课题 2	2019.07~2019.09	<p>(1) 电压波形对避雷器伏安特性的影响及其试验技术研究。</p> <p>(2) 电压幅值对避雷器伏安特性的影响及其试验技术研究。</p>	<p>(1) 提出电压波形和幅值对避雷器伏安特性的影响规律。</p> <p>(2) 提出适用于 GIS/HGIS/AIS 变电站雷电侵入波计算的避雷器伏安特性曲线。</p>
	2019.10~2019.12	<p>(1) 电流波形对避雷器伏安特性的影响及其试验技术研究。</p> <p>(2) 电流幅值对避雷器伏安特性的影响及其试验技术研究。</p>	<p>(1) 提出电流波形和幅值对避雷器伏安特性的影响规律。</p> <p>(2) 获得特高压电阻片在 1μs 波前时间电流下的伏安特性曲线。</p> <p>(3) 获得特高压电阻片在 8μs 波前时间电流下的伏安特性曲线。</p> <p>(4) 提出适用于 GIS/HGIS/AIS 变电站雷电侵入波计算的避雷器伏安特性曲线。</p> <p>(5) 撰写技术报告《基于电压和电流波形特征的避雷器伏安特性研究》。</p> <p>(6) 申请专利 2 项。</p>

课题 3	2020.01~2020.03	<p>(1) 避雷器 GIGRE 计算模型研究。</p> <p>(2) 避雷器 IEEE 计算模型研究。</p>	<p>(1) 提出不同避雷器计算模型对变电站雷电侵入波过电压的影响。</p> <p>(2) 提出不同避雷器模型参数对变电站雷电侵入波过电压的影响。计算模型中避雷器支架电感取值范围为 $0\sim 3\mu\text{H}$，避雷器伏安特性采用的波形的波前时间为 $1\mu\text{s}$ 和 $8\mu\text{s}$。</p>
	2020.04~2020.06	<p>(1) 考虑陡波头响应特性的避雷器模型研究。</p> <p>(2) 避雷器非线性电感模型研究。</p>	<p>(1) 提出适用于变电站雷电侵入波过电压计算的计算模型。</p> <p>(2) 提出适用于变电站雷电侵入波过电压计算的模型参数。</p> <p>(3) 撰写技术报告《避雷器仿真计算模型对变电站雷电侵入波过电压计算结果的影响》。</p> <p>(4) 撰写科技论文 1 篇。</p>
课题 4	2020.07~2020.09	<p>(1) N、N-1、N-2 运行方式对变电站雷电侵入波过电压的影响及运行方式概率分析。</p> <p>(2) 单线运行方式下线路合闸启动时遭受雷击时的变电站雷电侵入波过电压计算及运行方式概率分析。</p>	<p>(1) 提出 N、N-1、N-2 运行方式对变电站雷电侵入波过电压的影响规律。对于变电站出线线路数>3 回的情况，按 N-2 运行方式考核。</p> <p>(2) 获得变电站 N、N-1、N-2 运行方式出现的概率。</p>
	2020.10~2020.12	<p>(1) 单线运行方式下线路雷击跳闸并在单相重合闸时遭受重复雷击时的变电站雷电侵入波过电压计算及运行方式概率分析。</p> <p>(2) 单线运行方式下线路处于准备并网状态时遭受雷击的变电站雷电侵入波过电压计算及运行方式概率分析。</p>	<p>(1) 获得变电站单线运行方式下的雷击故障率。对于变电站出线线路数为 2 回或 1 回的情况，按单线运行方式考核。</p> <p>(2) 获得变电站单线运行方式出现的概率。</p> <p>(3) 提出变电站雷电侵入波过电压计算所需考虑的运行方式。</p> <p>(4) 撰写技术报告《系统运行方式对变电站雷电侵入波过电压的影响及运行方式概率分析》。</p> <p>(5) 撰写科技论文 1 篇。</p>

课题 5	2021.01~2021.03	<p>(1) GIS 变电站母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析。</p> <p>(2) HGIS 变电站母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析。</p>	<p>(1) 获得母线避雷器安装方式对 GIS 变电站雷电侵入波过电压的影响规律。母线避雷器安装方式按母线 I 和母线 II 均安装避雷器和两母线均不安装避雷器两种工况考核。</p> <p>(2) 获得母线避雷器安装方式对 HGIS 变电站雷电侵入波过电压的影响规律。母线避雷器安装方式按母线 I 和母线 II 均安装避雷器和两母线均不安装避雷器两种工况考核。</p>
	2021.04~2021.06	<p>(1) AIS 变电站母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析。</p> <p>(2) GIS、HGIS、AIS 变电站母线安装避雷器前后的操作过电压比较分析。</p>	<p>(1) 获得母线避雷器安装方式对 AIS 变电站雷电侵入波过电压的影响规律。获得母线避雷器安装方式对操作过电压的影响规律。母线避雷器安装方式按母线 I 和母线 II 均安装避雷器和两母线均不安装避雷器两种工况考核。</p> <p>(2) 撰写技术报告《母线安装避雷器前后的雷电侵入波过电压比较分析》。</p> <p>(3) 撰写科技论文 1 篇。</p>
课题 6	2021.07~2021.09	<p>(1) 变电站基于运行方式概率分析的防雷安全运行指标研究。</p> <p>(2) 已运行特高压站避雷器动作情况调研分析。</p> <p>(3) GIS 变电站避雷器配置标准化研究。</p> <p>(4) HGIS 变电站避雷器配置标准化研究。</p> <p>(5) AIS 变电站避雷器配置标准化研究。</p>	<p>(1) 提出变电站防雷安全运行指标。</p> <p>(2) 获得特高压站避雷器的动作情况。</p> <p>(3) 提出 GIS 变电站避雷器标准化配置方案。</p> <p>(4) 提出 HGIS 变电站避雷器标准化配置方案。</p> <p>(5) 提出 AIS 变电站避雷器标准化配置方案。</p> <p>(6) 撰写技术报告《变电站防雷安全指标和避雷器配置标准化研究》。</p> <p>(7) 撰写科技论文 1 篇。</p>
	2021.10~2021.12	<p>(1) 撰写技术报告、工作报告等。</p> <p>(2) 整理论文、专利等考核指标的完成情况，查漏补缺。</p> <p>(3) 准备项目验收资料。</p>	<p>(1) 完成技术分报告和总报告的撰写和审核。</p> <p>(2) 完成专利和论文的考核指标。</p>

四、经费预算安排

单位：万元

科目名称	预算金额	中国电科院	西安交通大学	陕西省电力公司	江苏省电力有限公司	安徽省电力有限公司
(一) 直接费	244	200	13.0	11	15	5
1.人工费	98.5	87.5	6.0	5	0	0
(1) 专职研究人员人工费	91	87.5	3.5	0	0	0
(2) 劳务外包人员人工费	0	0	0	0	0	0
(3) 临时性研究人员人工费	7.5	0	2.5	5	0	0
2.设备使用费	37.5	37.5	0	0	0	0
(1) 仪器设备使用费	37.5	37.5	0	0	0	0
(2) 软件使用费	0	0	0	0	0	0
3.业务费	71.25	43.2	6.25	4.8	12	5
(1) 材料费	6.6	5	1.6	0	0	0
(2) 资料、印刷及知识产权费	19.25	13.2	1.05	1.5	3	0.5
(3) 会议、差旅及国际交流合作费	45.4	25	3.6	3.3	9	4.5
4.场地使用费	23.55	22.8	0.75	0	0	0
(1) 场地物业费	23.55	22.8	0.75	0	0	0
(2) 场地使用租金	0	0	0	0	0	0
5.专家咨询费	13.2	9	0	1.2	3	0
(二) 间接费	51.5	50	1.5	0	0	0
(三) 外委支出费	4	0	0	4	0	0
1.外委研究支出费	0	0	0	0	0	0
2.仪器设备租赁费	0	0	0	0	0	0
3.外协测试试验与加工费	4	0	0	4	0	0
(四) 税金	0.5	0	0.5	0	0	0
合计	300	250	15	15	15	5

五、出资方案及支付计划

项目经费总额为人民币(大写)叁佰万元整(¥3,000,000.00), 具体出资方案及支付计划如下:

序号	出资单位	出资金额 (万元)	承担单位	收款金额 (万元)	备注
2019 年					
1	国网安徽省电力有限公司	123	1. 中国电力科学研究院有限公司	115	
			2. 西安交通大学	6	
			3. 国网安徽省电力有限公司	2	
2	国网江苏省电力有限公司	6	1. 国网江苏省电力有限公司	6	
3	国网陕西省电力公司	6	1. 国网陕西省电力公司	6	
合计		135	合计	135	
2020 年					
1	国网安徽省电力有限公司	66	1. 中国电力科学研究院有限公司	58	
			2. 西安交通大学	6	
			3. 国网安徽省电力有限公司	2	
2	国网江苏省电力有限公司	5	1. 国网江苏省电力有限公司	5	
3	国网陕西省电力公司	4	1. 国网陕西省电力公司	4	
合计		75	合计	75	

2021 年					
1	国网安徽省电力有限公司	81	1. 中国电力科学研究院有限公司	77	
			2. 西安交通大学	3	
			3. 国网安徽省电力有限公司	1	
2	国网江苏省电力有限公司	4	1. 国网江苏省电力有限公司	4	
3	国网陕西省电力公司	5	1. 国网陕西省电力公司	5	
合计		90	合计	90	

六、研究人员

	姓名	出生年月	职称/学历	专业特长	本项目中分工	投入工作总月数	工作单位
项目负责人	陈秀娟	1975.10	教高	高压	项目负责人 子课题 2 负责人	10	中国电科院
各课题负责人	张刘春	1977.5	教高	高压	子课题 1 负责人	3	中国电科院
	郭洁	1961.05	研究员	高压	子课题 3 负责人	3	西安交通大学
	郝东新	1992.1	工程师	高压	子课题 4 负责人	3	国网陕西省电力公司
	张照辉	1988.09	工程师	高压	子课题 5 负责人	2	国网江苏省电力有限公司
	刘静	1981.10	高工	高压	子课题 6 负责人	6	国网安徽省电力有限公司
主要工作人员	时卫东	1966.5	教高	高压	技术指导	3	中国电科院
	殷禹	1975.3	教高	高压	技术指导	3	中国电科院
	沈海滨	1976.12	教高	高压	仿真计算	3	中国电科院
	康鹏	1974.4	高工	高压	仿真计算	3	中国电科院
	李中新	1966.4	高工	高压	仿真计算	3	中国电科院

	姓名	出生年月	职称/学历	专业特长	本项目中分工	投入工作总月数	工作单位
	张搏宇	1982.8	高工	高压	子课题 2 负责人	3	中国电科院
	贺子鸣	1981.1	高工	高压	避雷器试验	3	中国电科院
	卢甜甜	1988.11	工程师	高压	仿真计算	3	中国电科院
	雷挺	1990.9	工程师	高压	仿真计算	3	中国电科院
	余飞宏	1996.06	研究生	高压	仿真计算	3	西安交通大学
	吴玉颖	1996.06	研究生	高压	仿真计算	3	西安交通大学
	张伟	1995.08	研究生	高压	仿真计算	3	西安交通大学
	李超	1996.09	研究生	高压	仿真计算	3	西安交通大学
	王森	1969.10	高工	高压	技术指导	3	国网陕西省电力公司
	蒲路	1976.5	教高	高压	技术指导	2	国网陕西省电力公司
	王荆	1981.6	高工	高压	系统运行方式调研	2	国网陕西省电力公司
	惠华	1979.4	高工	高压	系统运行方式调研	2	国网陕西省电力公司
	高峰	1984.2	高工	高压	系统运行方式调研	2	国网陕西省电力公司

	姓名	出生年月	职称/学历	专业特长	本项目中分工	投入工作总月数	工作单位
	李志忠	1975.8	高工	高压	系统运行方式调研	2	国网陕西省电力公司
	高健	1987.4	工程师	高压	系统运行方式调研	2	国网陕西省电力公司
	李伟	1987.5	工程师	高压	系统运行方式调研	2	国网陕西省电力公司
	陶风波	1982.06	高工	高压	工作协调	2	国网江苏省电力有限公司
	胡成博	1984.06	高工	高压	工作协调	2	国网江苏省电力有限公司
	路永玲	1986.07	高工	高压	仿真计算	2	国网江苏省电力有限公司
	徐阳	1987.03	高工	高压	仿真计算	2	国网江苏省电力有限公司
	陈舒	1992.02	工程师	高压	仿真计算	2	国网江苏省电力有限公司
	贾骏	1990.11	工程师	高压	仿真计算	2	国网江苏省电力有限公司
	程登峰	1980.10	高工	高压	工作协调	2	国网安徽省电力有限公司
	陈庆涛	1979.6	高工	高压	技术指导	2	国网安徽省电力有限公司

	姓名	出生年月	职称/学历	专业特长	本项目中分工	投入工作总月数	工作单位
	罗沙	1985.10	高工	高压	技术指导	2	国网安徽省电力有限公司
	刘宇舜	1990.6	工程师	高压	仿真计算	2	国网安徽省电力有限公司
	宋东波	1987.12	工程师	高压	试验测试	4	国网安徽省电力有限公司
	秦金飞	1989.3	工程师	高压	试验测试	4	国网安徽省电力有限公司

七、联系方式

(一) 项目管理单位

1、单位名称： 国家电网公司科技部

联系人： 陈 伟

固定电话： 010-66597556 电子邮件： chen-wei@sgcc.com.cn

移动电话： 15801418484 邮 编： 100031

传 真： 010-66597555 邮寄地址： 北京市西城区宣武门内大街 8 号

2、单位名称： 国家电网科技项目咨询中心

联系人： 王 頔

固定电话： 010-66603815 电子邮件： jsc2@sgcc.com.cn

移动电话： 15901164787 邮 编： 102209

传 真： 010-66603579 邮寄地址： 北京市昌平区国家电网未来科技城办公区 A331 室

(二) 项目承担单位

1、单位名称： 中国电力科学研究院有限公司

联系人： 张 琳

固定电话： 010-82812245 电子邮件： zhanglin@epri.sgcc.com.cn

移动电话： 18613839650 邮 编： 100192

传 真： 010-82812590 邮寄地址： 北京市海淀区清河小营东路 15 号

2、单位名称： 西安交通大学

联系人： 郭 洁

固定电话： 029-82668626 电子邮件： jguo0510@mail.xjtu.edu.cn

移动电话： 13892817206 邮 编： 710049

传 真： 029-82668626 邮寄地址： 西安市咸宁西路 28 号
西安交通大学电气学院高电压技术教研室

3、单位名称： 国网陕西省电力公司

联系人： 郝东新

固定电话： 029-89698438 电子邮件： haodongxin@dky.sn.sgcc.com.cn

移动电话： 18191267163 邮 编： 710000

传 真： 邮寄地址： 陕西省西安市航天中路 669 号陕西电科院

4、单位名称： 国网江苏省电力有限公司

联系人： 陶加贵

固定电话： 025-85851039 电子邮件： taojg1@js.sgcc.com.cn

移动电话： 13770553346 邮 编： 210024

传 真： 025-85853402 邮寄地址： 江苏省南京市上海路 215 号

5、单位名称： 国网安徽省电力有限公司

联系人： 刘 静

固定电话： 0551-63880069 电子邮件： liuj0422@ah.sgcc.com.cn

移动电话： 13155183318 邮 编： 230022

传 真： 055163708492 邮寄地址： 安徽省合肥市蜀山区金寨路 73 号
安徽省电科院

(三) 项目出资单位

1、单位名称： 国网安徽省电力有限公司

联系人： 汪胜和

固定电话： 0551-63402625 电子邮件： wangsh5518@ah.sgcc.com.cn

移动电话： 13605691967 邮 编： 230022

传 真： 0551-63605585 邮寄地址： 安徽省合肥市黄山路 9 号

2、单位名称： 国网江苏省电力有限公司

联系人： 陶加贵

固定电话： 025-85851039 电子邮件： taojg1@js.sgcc.com.cn

移动电话： 13770553346 邮 编： 210024

传 真： 025-85850000 邮寄地址： 江苏省南京市上海路 215 号

3、单位名称： 国网陕西省电力公司

联系人： 薛 军

固定电话： 029-81003015 电子邮件： xuejun@sn.sgcc.com.cn

移动电话： 13509186810 邮 编： 710048

传 真： 029-89698666 邮寄地址： 陕西省西安市柿园路 218 号

八、有关问题说明

(一) 本任务书主要用于规范及明确项目的研究任务、预期目标、成果及考核目标、分工及进度安排，经费预算及支付计划等内容。

(二) 项目主要出资单位及主要承担单位应以本任务书为依据，按照国家电网公司科学技术项目合同（计划任务书）模板组织后续合同（计划任务书）的起草和签订工作，如两者存在不一致内容，以本任务书为准。

(三) 除本任务书规定的内容外，其他技术成果权益的归属和分享、违约责任、权利保障、风险、保密、变更等相关条款，由出资单位及承担单位在合同（计划任务书）中详细约定并执行。

(四) 任务书仅明确外委研究支出预算的额度，外委单位的确定需各单位依据有关规定履行相应的采购程序。

(五) 出资单位和承担单位在完成项目合同（计划任务书）签订工作后，须由主要出资单位将项目所有合同（计划任务书）报国家电网公司科技部备案。

(六) 主要承担单位应严格按照项目进度和执行情况，向各出资单位出具工作联系单，并抄报公司科技部，作为各出资单位资金拨付的付款条件。

主送单位：中国电力科学研究院有限公司、国网安徽省电力有限公司

抄送单位：国网江苏省电力有限公司、国网陕西省电力公司