

## 项目公示材料

项目名称	售电侧运营关键技术及应用
项目简介	<p>售电侧改革是本轮电力体制改革的重中之重，也是将电力体制改革红利传导至用户侧的基础和必要手段。售电市场发展演进将受多重因素叠加影响，演化过程和目标形态受地区经济社会发展实际的影响，将呈现多样化的图景，如何科学研判市场走向是各相关主体面临的首要难题。同时，随着售电侧改革的推进，售电市场上的售电主体的增加、交易规则的变化、用户选择权的放开，给各类售电主体的经营发展、营销模式、管理体制等带来很大挑战，如何科学把握并合理管控市场风险，并对市场经营决策策略进行推演和验证，是市场良性有序建设的重要支撑。因此，针对售电侧改革的预期图景，开展售电侧改革进度评估与风险评估管控方法研究，并设计能准确模拟市场运行动态的决策支持系统，对于保障售电市场平稳有序发展、提高市场资源配置效率意义重大。</p> <p>在新电改方案提出放开售电侧市场的大背景下，在国家电力体制改革政策总体框架下，本项目旨在通过分析售电市场面临的机遇和挑战，探索售电市场中多元售电主体的运营服务体系和盈利模式，研究具有广泛适应性的风险评价指标和评价模型，提出电力市场的风险管控手段和应对策略；研发售电侧运营管理支持系统并进行模拟运营仿真，为售电市场改革实施方案制定、售电侧运营标准制定、市场参与方市场竞争能力及风险控制能力完善提升等方面提供有力支撑。项目形成了以“三大理论创新+一套决策支持平台集成应用”的创新体系，突破了传统基于经验推断为主的市场分析方法，为售电市场所处的发展阶段进行了准确评估，全面剖析了市场风险水平，首创售电市场环境模拟仿真系统，为市场运营和管理提供了决策支持平台。</p> <p>本项目提出的研究成果，适用于售电市场各主体，对于各主体把握售电市场发展进程、研判售电市场发展形态、科学识别并合理管控市场运营风险、模拟市场运营动态、推演验证市场运营策略等方面提供决策支撑。相关成果已经在浙江电力交易中心有限公司、国能南瑞（北京）售电有限公司等单位得到应用，应用范围包括电网企业、独立售电公司等不同主体，应用范围涵盖浙江、北京等省市，取得良好的经济和社会效益。同时，对于所研发的售电市场运营环境模拟仿真系统，可满足10000户以上并发用户参与仿真且系统仿真模拟响应时间小于1.2秒，填补了国内技术空白，相比国外相关系统，功能更为多元。</p>
第三方评价	<p style="text-align: center;"><b>（一）鉴定意见：中国电机工程学会，中电机鉴[2018]第192号</b></p> <p>项目研究了售电侧改革进度及其运行模式，提出了市场风险分析、甄别与风险态势评价方法，研发了售电市场环境模拟仿真系统。通过对客户流失率、售电主体的规模、电力用户的数量等系列指标的动态模拟，支撑售电公司的运营发展。</p> <p>主要创新点如下：（1）根据售电侧改革的三阶段发展路径，设计了改革进度评估方法，推演了售电市场的演化路径，规划了未来市场运营模式。（2）系统甄别了售电市场的运营风险，提出了基于模糊理论的市场风险评价与管控方法，能够有效评判市场综合风险水平，支撑市场良性、有序发展。（3）针对用户的流动状态与售电主体的规模变化，设计了基于市场动力学和多</p>

	<p><b>Agent技术的售电市场运营环境模拟仿真系统，为售电市场量化评价提供了技术支持。（4）研发了售电市场运营环境模拟仿真系统，构建售电市场经营管理的支持平台，支持市场发展不同阶段的市场环境的模拟仿真。</b></p> <p>项目成果已应用于浙江、湖南、江西等省的电网公司、独立售电公司、电力交易中心等单位，支撑了售电市场业务设计、经营策略制定和市场调控。项目成果理论先进，方法科学，效果显著，对建设健康有序的售电市场提供了技术支持，项目总体达到国际先进水平。</p> <p><b>（二）验收意见：《售电侧运营关键技术研究及开发》验收报告</b></p> <p>项目提出了基于多重因果路径法的各地域电力改革目标需求，建立了电网企业售电侧风险评估模型、售电侧市场过渡期风险评估指标及权重确定模型、售电公司选择模型、售电侧市场化改革进展评估模型，构建了共享互动的售电侧运营服务模拟仿真平台，确定了电网企业经营服务应对策略。项目于2018年6月29日通过验收。</p> <p><b>（三）查新结论：国家电网公司信息通信分公司（2017-0505、2017-0506）</b></p> <p>1.基于多重因果路径法提出各地域电力改革目标和需求；2.构建的共享互动的售电侧运营服务管理平台；3.基于模糊三角数和改进层次分析法的售电侧风险评估模型；4.实现指标相关性解耦的售电市场过渡期风险指标评估及权重确定模型；5.基于市场动力学和多agent的客户售电公司选择模型；6.构建基于AHP-FCM聚类的售电侧市场化改革进度评估模型；7.售电侧改革过渡期电网企业经营服务范围与模式变化分析。以上7个技术要点在国内外相关文献中未见报道。</p> <p><b>（四）第三方测试报告 中国电子技术标准化研究院塞西实验室</b></p> <p>系统在1万2千个在线用电客户数据下，进行10000用户并发测试，系统登录、交易核算模拟的事务平均响应时间分别为0.006秒和1.014秒；混合业务场景平均事务响应时间分别为交易核算模拟1.014秒，售电公司产品库1秒，用电客户档案管理1.014秒，系统登录0.004秒，稳定性测试运行4小时未宕机。达到了《功能测试需求清单》和《第三方测试功能、性能测试需求申请单》的测试要求。</p>		
经济效益	0	社会效益	<p>项目提出了符合经济社会高质量发展实际需求的售电市场顶层设计，研究设计了市场经营服务模式并实现市场运行动态模拟仿真。研究成果为响应国家改革政策、积极稳妥推进售电侧市场改革夯实了理论基础，提出了切实可行的售电侧改革进程和运营服务标准，实现了市场运行仿真，完善了市场运营分析能力，进一步提高了售电市场管控水平，可以有效保障售电侧改革稳妥推进，避免市场波动，降低改革风险，提高全社会满意度。</p> <p>对于电力用户，可以更好满足用户的多样化需求，提升用户满意度，释放用户自主选择权，激发企业发展活力，实现智慧、多元的用电新生态。</p> <p>对于市场化售电公司，有效地强化了售电公司核心业务的准确辨识，提升市场盈利能力，有效管控市场风险，提高公司向社会提供优质服务的能力，提升市场竞争活力。</p> <p>对于电网企业，可以应用该平台实现核心业务市场竞争力评估，助力以售电侧改革为导向的经营服务模式转型升</p>

		<p>级，合理控制重要客户的流失风险，提升电网企业主动适应改革的能力，积极地提升了服务质量，增强了国有企业活力。</p> <p>对于政府与监管机构，有利于提升监管部门的未来的售电市场中的风险甄别能力和风险加剧时的危机应对能力，促进了监管部门和售电市场的同步发展，为售电市场的平稳发展和售电改革的稳步推进提供了强有力的监管保障。</p> <p>此外，项目所开发的售电市场运营环境模拟仿真系统，可以为市场各主体所应用，利用客户流失模拟等核心功能模块，发掘未来售电市场中潜在流失风险较高的优质客户，为增加市场主体收益、提升市场主体盈利能力、合理管控收益流失等市场风险、优化市场经营模式等工作提供有力的理论和数据实证支撑。以电网企业为例，将浙江省某区域约15000户实际电力用户脱敏历史数据导入系统，通过针对性优化调整电网企业应对策略，在市场充分竞争环境下可以有效减少大工业用户、一般工商业用户流失。预计能挽回年用电量和年电费收益达4.74亿千瓦时和3.36亿元。该系统的应用可以帮助市场主体合理管控客户流失风险，提高市场竞争能力，共同维护市场有序竞争，激发改革活力。</p>
<p>推广应用情况</p>	<p>本项目提出的研究成果，适用于售电市场各主体，对于各主体把握售电市场发展进程、研判售电市场发展形态、科学识别并合理管控市场运营风险、模拟市场运营动态、推演验证市场运营策略等方面提供决策支撑。相关成果已经在浙江电力交易中心有限公司、国能南瑞（北京）售电有限公司等单位得到应用，应用范围包括电网企业、独立售电公司等不同主体，应用范围涵盖浙江、北京、广东等省，取得良好的经济和社会效益。</p> <p>其中，售电侧市场化改革进度评估与分阶段经营服务模式研究成果，已在浙江省电力交易中心有限公司、国能南瑞（北京）售电有限公司等单位得到应用，为应用单位科学研判电力市场发展趋势，预测市场建设发展进程，以及内部经营决策与相关分析报告的编制起到了支撑作用。</p> <p>售电市场风险分析与管理研究成果，已在广东电网公司电力科学研究院等单位得到应用，为应用单位综合评估改革的不同阶段下售电市场所面临的风险，通过风险预判来指导决策提供了技术支撑。</p> <p>售电市场运营环境模拟仿真系统成果，已在国网浙江省电力公司营销部等单位取得应用，为应用单位用售电市场运营环境模拟仿真系统为不同地域开放售电环境下的盈利分析、风险评估以及客户流失模拟等运营需求提供信息化支撑。</p>	
<p>主要完成单位</p>	<p>国网浙江省电力有限公司经济技术研究院、浙江大学、北京中电普华信息技术有限公司、浙江电力交易中心有限公司、浙江华云信息科技有限公司</p>	
<p>主要完成人员</p>	<p>刘卫东、裘华东、张利军、胡若云、徐晨博、欧阳红、邵常政、刘周斌、陈俊、孙轶恺、马亮、尹洪苓、冯东</p>	
<p>完成人合作关系说明</p>	<p>“售电侧运营关键技术及应用”项目于2014年7月启动，2017年12月完成。国网浙江省电力有限公司经济技术研究院、浙江大学、北京中电普华信息技术有限公司、浙江电力交易中心有限公司和浙江华云信息科技有限公司协同研究、有机合作、互相支撑，有力地保障了项目高效推进。主要完成人合作关系如下：</p>	

	<p>1.完成人刘卫东来自浙江电力交易中心有限公司，是项目总负责人，全面负责项目研究工作，主导提出项目研究思路，指导技术路线制定及研究成果的形成，总体负责项目研究工作与创新成果的总结提炼。对项目所有创新点均作出贡献，有多篇已发表科技论文、多项已申请发明专利支撑。</p> <p>2.完成人裘华东来自国网浙江省电力有限公司湖州供电公司，是项目技术负责人，主要负责项目研究思路确定、成果总结与创新点提炼。对项目所有创新点均作出贡献，有多篇已发表科技论文、多项已申请发明专利支撑。</p> <p>3.完成人张利军、徐晨博、孙轶恺来自国网浙江省电力有限公司经济技术研究院，是本项目研究团队的核心组织管理与科研人员，全面负责项目进度管控，协助完成项目的组织实施，制定研究技术路线，重点完成售电市场过渡期经营服务模式研究与售电市场发展进度评估研究工作。对项目所有创新点均作出贡献，有多篇已发表科技论文、多项已申请发明专利支撑。</p> <p>4.完成人胡若云、刘周斌来自国网浙江省电力有限公司电力科学研究院，是本项目主要协调人，主要负责售电市场运营服务模式等方面研究工作，参与售电市场环境模拟仿真技术研究及系统开发，对创新点1、2、4作出贡献，有多篇科技论文、多项已申请发明专利支撑。</p> <p>5.完成人欧阳红、尹洪苓、冯东来自北京中电普华信息技术有限公司，是本项目研究团队的主要协调人和核心成员，主要负责售电市场环境模拟仿真技术研发及模拟仿真系统的开发，对创新点3、4作出贡献，有相关科技论文、已授权发明专利和已申请发明专利支撑。</p> <p>6.完成人邵常政来自浙江大学，是本项目研究团队核心成员，主要负责售电侧改革顶层设计、售电市场发展进度评估以及售电市场盈利能力与风险水平评价等方面的研究工作，对创新点1、2作出贡献，协助完成创新点3的研究。针对创新点1、2有多篇科技论文和多项已申请发明专利支撑。</p> <p>7.完成人陈俊来自浙江华云信息科技有限公司，是本项目主要协调人，主要负责售电市场过渡期经营服务模式研究并参与售电市场发展进度评估研究，对创新点1、2作出贡献，有相关已申请发明专利支撑。</p> <p>8.完成人马亮来自国网浙江省电力有限公司，是本项目研究团队核心成员，主要参与售电市场顶层设计、售电市场经营服务模式等方面的研究，对创新点1、2作出贡献，有多项已申请发明专利支撑。</p>
<p>提名者</p>	<p>浙江省经济和信息化厅</p>
<p>提名意见</p>	<p>该项目立足售电侧改革的顶层设计，重点研究了售电侧改革进度评估技术、市场风险甄别与风险态势评价技术，并开发售电市场环境模拟仿真系统开展理论算法的模块化应用，通过客户流失率、售电主体、电力用户等一系列指标的全方位动态模拟，为售电市场运营发展提供重要的决策支撑。项目成果开展了广泛应用，具有显著的社会效益，相关创新成果对于浙江售电市场运营优化、售电侧改革有序推进、市场健康发展具有较好的推动作用。</p> <p>同意提名该项目申报浙江省科技进步奖一等奖。</p>

附件：

1、主要完成人员情况

姓名	刘卫东		排名	1	
行政职务	党委书记、 副总经理	技术职称	教授级高级工 程师	现从事专业	电力市场技术 与管理
工作单位	浙江电力交易中心有限公司				
对本项目主要 科学发现或技 术创造性贡献	项目总负责人，总体负责项目研究工作与创新成果的总结提炼，重点指导售电市场顶层设计、售电市场发展进度评估、售电市场经营服务模式、售电市场盈利能力与风险评估研究工作，对所有技术创新点均作出贡献，有多篇已发表科技论文、多项已申请发明专利支撑。				

姓名	裘华东		排名	2	
行政职务	党委书记、 副总经理	技术职称	高级工程师	现从事专业	电力营销
工作单位	国网浙江省电力有限公司湖州供电公司				
对本项目主要 科学发现或技 术创造性贡献	项目技术总负责人，主要负责项目研究思路确定、成果总结与创新点提炼，重点指导售电市场经营服务模式、市场环境模拟仿真系统研发等工作，对所有技术创新点均作出贡献，有多篇已发表科技论文、多项已申请发明专利支撑。				

姓名	张利军		排名	3	
行政职务	通信智能室 主任	技术职称	高级工程师	现从事专业	电力系统通 信、智能电网
工作单位	国网浙江省电力有限公司经济技术研究院				
对本项目主要 科学发现或技 术创造性贡献	项目技术负责人，负责项目研究工作开展实施与创新成果总结提炼，重点指导项目工作推进以及售电市场过渡期经营服务模式研究与售电市场发展进度评估研究工作，对所有技术创新点均作出贡献，有多篇科技论文、多项已申请发明专利支撑。				

姓名	胡若云		排名	4	
行政职务	党总支书记、 副主任	技术职称	高级工程师	现从事专业	电力营销
工作单位	国网浙江省电力有限公司电力科学研究院				
对本项目主要 科学发现或技 术创造性贡献	项目技术负责人与协调人，主要负责售电市场运营服务模式等方面研究工作，参与售电市场环境模拟仿真技术研究及系统开发，对售电市场进度评估、风险与盈利能力分析及模拟仿真系统开发相关的技术创新点 1、2、4 作出贡献，有多篇科技论文、多项已申请发明专利支撑。				

姓名	徐晨博		排名	5	
行政职务	无	技术职称	工程师	现从事专业	电气工程
工作单位	国网浙江省电力有限公司经济技术研究院				
对本项目主要科学发现或技术创造性贡献	项目执行人，主要完成项目研究工作进度管控，参与售电市场顶层设计、售电市场改革进度评估与分阶段经营服务模式设计研究工作，对售电市场进度评估、风险与盈利能力分析及市场模拟仿真技术相关的技术创新点 1、2、3 作出贡献，有多篇科技论文、多项已申请发明专利支撑。				

姓名	欧阳红		排名	6	
行政职务	总经理	技术职称	高级工程师	现从事专业	信息系统
工作单位	北京中电普华信息技术有限公司				
对本项目主要科学发现或技术创造性贡献	项目技术负责人与协调人，主要负责售电市场环境模拟仿真技术研发及模拟仿真系统的开发，对与市场环境模拟及模拟仿真系统开发相关的技术创新点 3、4 作出贡献，有相关科技论文和多项已申请发明专利支撑。				

姓名	邵常政		排名	7	
行政职务	无	技术职称	无	现从事专业	电气工程
工作单位	浙江大学				
对本项目主要科学发现或技术创造性贡献	项目执行人，主要参与售电市场顶层设计与售电市场发展进度评估等方面的研究工作，对技术创新点 1、2 作出贡献，有相关科技论文与多项已申请发明专利支撑。				

姓名	刘周斌		排名	8	
行政职务	科技咨询室主任	技术职称	高级工程师	现从事专业	科技管理
工作单位	国网浙江省电力有限公司双创中心				
对本项目主要科学发现或技术创造性贡献	项目协调人，主要参与售电市场顶层设计与发展进度评估研究，对技术创新点 1、2 作出贡献，有相关科技论文与多项已申请发明专利支撑。				

姓名	陈俊		排名	9	
行政职务	数据应用事业部总监	技术职称	高级工程师	现从事专业	企业管理
工作单位	浙江华云信息科技有限公司				
对本项目主要科学发现或技术创造性贡献	项目技术负责人，负责售电市场过渡期经营服务模式研究并参与售电市场发展进度评估研究，对技术创新点 1、2 作出贡献，有相关已申请发明专利支撑。				

姓名	孙轶恺		排名	10	
行政职务	无	技术职称	工程师	现从事专业	电气工程
工作单位	国网浙江省电力有限公司经济技术研究院				

对本项目主要科学发现或技术创造性贡献	项目执行人，主要参与售电侧改革顶层设计、售电侧改革进度评估及各阶段经营服务模式设计研究工作，对技术创新点 1、2、3 作出贡献，有相关科技论文、多项已申请发明专利支撑。				
--------------------	--	--	--	--	--

姓名	马亮		排名	11	
行政职务	综合技术处 副处长	技术职称	高级工程师	现从事专业	电力营销
工作单位	国网浙江省电力有限公司				
对本项目主要科学发现或技术创造性贡献	项目执行人，主要参与售电市场顶层设计、售电市场经营服务模式等方面的研究，对技术创新点 1、2 作出贡献，有多项已申请发明专利支撑。				

姓名	尹洪苓		排名	12	
行政职务	规划计划业务 管理事业部 副总经理	技术职称	工程师	现从事专业	电力信息化
工作单位	北京中电普华信息技术有限公司				
对本项目主要科学发现或技术创造性贡献	项目执行人，主要负责售电市场环境模拟仿真技术研发及模拟仿真系统的开发，对与市场环境模拟及模拟仿真系统开发相关的技术创新点 3、4 作出贡献，有 1 项已授权发明专利支撑。				

姓名	冯东		排名	13	
行政职务	管理应用事业 部副总经理	技术职称	工程师	现从事专业	电力信息化
工作单位	北京中电普华信息技术有限公司				
对本项目主要科学发现或技术创造性贡献	项目执行人，主要负责售电市场环境模拟仿真技术研发及模拟仿真系统的开发，对与市场环境模拟及模拟仿真系统开发相关的技术创新点 3、4 作出贡献，有 1 项已授权发明专利支撑。				

## 2、主要完成单位情况

单位名称	排名	对本项目的支撑作用情况
国网浙江省电力有限公司经济技术研究院	1	国网浙江省电力有限公司经济技术研究院作为项目组织单位与完成单位，为研究工作的顺利开展奠定了良好的基础，承担项目整体负责工作，组织完成技术路线、体系架构的制定，组织开展并全程参与项目研究与创新点的提出提炼，承担售电侧改革进度评估方法研究工作。同时，国网浙江经研院完成项目全过程管理，对项目总体进行组织安排、目标分解、计划制定、进度控制。

单位名称	排名	对本项目的支撑作用情况
浙江大学	2	浙江大学作为项目主要完成单位，承担了售电侧市场改革顶层设计研究、不同地域分阶段改革需求目标研究、售电侧市场风险评估与管控模型研究、售电侧市场主体盈利能力研究等方面的技术研发。
北京中电普华信息技术有限公司	3	北京中电普华信息技术有限公司作为项目主要完成单位，承担了售电市场运营环境建模与算法实现、模拟仿真技术实现、模拟仿真平台搭建等方面的技术研发。
浙江电力交易中心有限公司	4	浙江电力交易中心有限公司作为项目主要完成单位，参与了售电市场风险评估与管控模型研究，开展了项目研究成果的实际应用。
浙江华云信息科技有限公司	5	浙江华云信息科技有限公司作为项目主要完成单位，承担了售电市场过渡期不同阶段市场运营服务模式设计、售电侧改革进度评估技术等方面的技术研发。

### 3、主要知识产权证明目录

知识产权类别	知识产权具体名称	国家	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人
发明专利	一种基于三层模型的页面构造方法和装置	中国	ZL201410822052.7	2017-12-19	2742670	国家电网公司、北京中电普华信息技术有限公司	尹洪苓、刘海涛、李晓杰、王琰洁
发明专利	一种前置采集服务系统及数据处理方法	中国	ZL201410836412.9	2018-03-13	2844346	国家电网公司、北京中电普华信息技术有限公司等	李玉凯、欧阳红、朱平飞、戎修凯、王春宁、薛璐
发明专利	一种cognos报表中多图表切换展示的方法及装置	中国	ZL201410698876.8	2018-07-31	3015628	国家电网公司、北京中电普华信息技术有限公司	王奔、黄蓉、冯东
计算机软件著作权	售电市场运营环境模拟仿真系统V1.0	中国	2018SR925922	2018-11-20	3255017	国网浙江省电力有限公司经济技术研究院	国网浙江省电力有限公司经济技术研究院
计算机软件著作权	面向电网企业的售电侧市场运营模拟交易系统V1.0	中国	2017SR348990	2017-07-06	1934274	国网浙江省电力有限公司经济技术研究院	国网浙江省电力有限公司经济技术研究院

### 4、代表性论文专著目录

作者	论文专著名称	刊名/出版社	论文级别	发表时间
----	--------	--------	------	------

作者	论文专著名称	刊名/出版社	论文级别	发表时间
余德钊, 裘华东, 袁翔, 李圆, 邵常政, 林游, 丁一	Roadmap of retail electricity market reform in China: assisting in mitigating wind energy curtailment	EEEEP2016会议	EI	2016-11-21
刘卫东, 余德钊, 裘华东, 胡若云, 刘周斌, 张利军, 徐晨博, 丁一	售电侧市场化改革分析与预测指标体系	现代电力	中文核心	2018-07-11
裘华东, 段光, 张利军, 李晓春, 陶轶群, 陈志敏	基于AHP-FCM聚类的售电侧市场化改革进展评估	济南大学学报自然科学版	中文核心	2018-03-01
余德钊, 裘华东, 刘卫东, 刘周斌, 徐晨博, 丁一, 宋永华	实现指标相关性解耦的售电市场过渡期风险指标评估及权重确定	现代电力	中文核心	2018-04-10
欧阳红, 胡若云, 孙轶恺, 刘玉玺, 林鸿, 王发恩, 范明霞	基于市场动力学和多Agent仿真技术的售电公司客户选择概率研究	电力信息与通信技术	其他	2018-07-01