

# 2026 年度青岛市科学技术奖励提名项目公示内容

一、项目名称：基于云-边-端高效协同的低压台区分布式能源消纳技术研究及应用

二、提名者：青岛市市北区科技局

三、主要知识产权和标准规范等目录

| 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                                | 发明专利有效状态 |
|--------|------------------------------------|----|------------------|------------|--------------|----------------|------------------------------------|----------|
| 发明专利   | 一种采集器及基于采集器的 Modbus 协议设备的电力通信方法和系统 | 中国 | ZL202210720438.1 | 2024-08-06 | 第 7260518 号  | 青岛东软载波科技股份有限公司 | 崔健；董海涛；王春发                         | 有效       |
| 发明专利   | 一种双端交直流混合点状网络统一潮流控制方法              | 中国 | ZL202010464965.1 | 2024-01-12 | 第 6621906 号  | 中国石油大学 (华东)    | 仇志华;赵一龙;曲泽奇;王琨;张晓杰;单俊豪             | 有效       |
| 发明专利   | 一种基于 HPLC 能源路由器的能量管理方法和系统          | 中国 | ZL202111532681.2 | 2025-09-09 | 第 8236090 号  | 青岛东软载波科技股份有限公司 | 崔健；董海涛；张俊刚；白富龙；刘日栋                 | 有效       |
| 发明专利   | 一种基于能源路由器设备模型化配置文件的数据抄读方法          | 中国 | ZL202211454421.2 | 2025-07-01 | 第 8036646 号  | 青岛东软载波科技股份有限公司 | 崔健；董海涛；白富龙；于雷雷；张俊刚；宋森森；王文娟；刘日栋；曲志锐 | 有效       |
| 实用新型专利 | 一种带有能量变换功能的储能一体机                   | 中国 | ZL202421622571.4 | 2025-08-01 | 第 23156028 号 | 青岛东软载波科技股份有限公司 | 崔健；董海涛；王树森；梁波；王梅；                  | 有效       |

|      |                                        |    |                                      |            |                       |                    |                                                                    |    |
|------|----------------------------------------|----|--------------------------------------|------------|-----------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------|----|
|      |                                        |    |                                      |            |                       |                    | 邵子藁                                                                |    |
| 标准   | 信息技术 系统间远程通信和信息交换 低压电力线通信 第1部分：物理层规范   | 中国 | GB/T 40786.1-2021                    | 2021-10-11 | 国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会 | 青岛东软载波科技股份有限公司     | 杨昉、寇宏、宋健、卓兰、孙伟、姜彤、程晨、徐文学、刘培、董海涛、徐鹏程、刘鲲、刘宣、李晓、刘思聪、彭波、董晨、张海龙、彭克武、刘庆扬 | 有效 |
| 标准   | 信息技术 系统间远程通信和信息交换 低压电力线通信 第2部分：数据链路层规范 | 中国 | GB/T 40786.2-2021                    | 2021-10-11 | 国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会 | 青岛东软载波科技股份有限公司     | 姜彤、董晨、寇宏、卓兰、孙伟、刘培、程晨、徐文学、杨昉、董海涛、徐鹏程、刘鲲、朱永、李晓、彭波、刘庆扬、刘宣、张海龙         | 有效 |
| 软件著作 | EASTSOFT 电力物联网云平台软件 [简称：电力物联网云平台]V2.0  | 中国 | 2023SR0525752                        | 2023-02-10 | 软著登字第11112923号        | 青岛东软载波科技股份有限公司     | 董海涛、李栋                                                             | 有效 |
| 论文   | 含储能的三端 SOP 对主动配电网的潮流优化研究               | 中国 | 10.19912/j.0254-0096.tynxb.2021-0485 | 2022-03-28 | 太阳能学报                 | 青岛大学电气工程学院、中国海洋大学工 | 于文山、黎明、由蕤                                                          | 有效 |

|    |                                                                                               |    |                              |            |                                                                    |                |                       |    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|----|
|    |                                                                                               |    |                              |            |                                                                    | 程学院            |                       |    |
| 论文 | Stability analysis and control<br>parameter optimization for AC-DC<br>hybrid<br>spot networks | 荷兰 | 10.1016/j.ijepes.2024.109987 | 2024-04-13 | International Journal of<br>Electrical Power and<br>Energy Systems | 中国石油大学<br>(华东) | 仇志华, 孙明明, 王浩, 王琨, 赵一龙 | 有效 |

#### 四、主要完成人情况

|                                                                                                                                                                                   |                |      |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|----------------|
| 姓 名                                                                                                                                                                               | 董海涛            | 排 名  | 1              |
| 技术职称                                                                                                                                                                              | 工程师            | 行政职务 | 研发中心总经理        |
| 工作单位                                                                                                                                                                              | 青岛东软载波科技股份有限公司 | 完成单位 | 青岛东软载波科技股份有限公司 |
| 对本项目技术创造性贡献：                                                                                                                                                                      |                |      |                |
| 作为项目的核心完成人，对项目创新点【1、2】做出了创造性贡献。主持开展项目整体策划、总体技术方案设计与关键技术攻关，牵头攻克标准化新能源接入、储能 PCS 三维协同调控、能源路由器成套控制等核心技术难题，主导开展系列终端装备开发，获取授权发明专利 4 项、实用新型 3 项；参编国家标准 4 项（执笔 1 项），推动项目技术成果工程化落地与市场推广应用。 |                |      |                |

|                                                                                                                                                                      |                |      |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|----------------|
| 姓 名                                                                                                                                                                  | 李栋             | 排 名  | 2              |
| 技术职称                                                                                                                                                                 | 高级工程师          | 行政职务 | 研发中心副总经理       |
| 工作单位                                                                                                                                                                 | 青岛东软载波科技股份有限公司 | 完成单位 | 青岛东软载波科技股份有限公司 |
| 对本项目技术创造性贡献：                                                                                                                                                         |                |      |                |
| 作为项目核心完成人，对项目创新点【3】做出了重要贡献。牵头开展 AI 驱动台区储能闭环智能决策体系研究，负责电力物联网云平台、智能配电、智能微电网软件总体架构设计，攻克台区多维度数据挖掘、储能配储优化规划、调控策略自迭代优化关键技术，构建“诊断-规划-仿真-治理-迭代”全流程决策体系，为海量台区规模化智能治理提供软件平台支撑。 |                |      |                |

|                                                                                                                                                                        |            |      |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------------|
| 姓 名                                                                                                                                                                    | 仇志华        | 排 名  | 3          |
| 技术职称                                                                                                                                                                   | 教授         | 行政职务 | 副院长        |
| 工作单位                                                                                                                                                                   | 中国石油大学（华东） | 完成单位 | 中国石油大学（华东） |
| 对本项目技术创造性贡献：                                                                                                                                                           |            |      |            |
| 作本项目第三完成人，对创新点【2】做出了创造性贡献。在创新点 2 方面，重点开展交直流混合微网稳定控制、统一潮流优化、系统参数优化设计理论研究，攻克双端交直流混合点状网络多模式平滑切换技术瓶颈，开展系统小信号建模与稳定性分析；完成发明专利、高水平 SCI 学术论文产出，为能源路由器潮流控制与系统稳定运行提供理论基础与核心算法支撑。 |            |      |            |

|                                                                                                                                                                |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
| 姓 名                                                                                                                                                            | 由蕤   | 排 名  | 4    |
| 技术职称                                                                                                                                                           | 教授   | 行政职务 | 副院长  |
| 工作单位                                                                                                                                                           | 青岛大学 | 完成单位 | 青岛大学 |
| 对本项目技术创造性贡献：                                                                                                                                                   |      |      |      |
| 作为本项目第四完成人，对创新点【1】做出了贡献。在创新点 1 方面，主要开展储能柔性调控、主动配电网潮流优化、电能质量协同治理相关理论研究，围绕三端 SOP 控制策略、储能-配电网协同优化方向开展仿真分析与机理研究，产出相关学术论文，为储能 PCS 三维协同控制技术研发提供理论支撑，助力储能一体化装置关键技术攻关。 |      |      |      |

|                                                                                                                                                          |                |      |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|----------------|
| 姓 名                                                                                                                                                      | 朱曦光            | 排 名  | 5              |
| 技术职称                                                                                                                                                     | 工程师            | 行政职务 | 研发经理           |
| 工作单位                                                                                                                                                     | 青岛东软载波科技股份有限公司 | 完成单位 | 青岛东软载波科技股份有限公司 |
| 对本项目技术创造性贡献：                                                                                                                                             |                |      |                |
| 作为项目第五完成人，对项目创新点【2】做出了贡献。聚焦能源路由器配套软件、精品台区业务功能开发需求，开展遥信脉冲采样、交采计量、精品台区管理等软件模块研发；完成相关软件著作权成果输出，支撑能源路由器、台区智能管控装备工程落地，解决台区现场数据采集、业务管控的软件功能短板，保障多台区柔性互联业务功能实现。 |                |      |                |

|                                                                                                                                                                 |                |      |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|----------------|
| 姓 名                                                                                                                                                             | 于雷雷            | 排 名  | 6              |
| 技术职称                                                                                                                                                            | 工程师            | 行政职务 | 总监             |
| 工作单位                                                                                                                                                            | 青岛东软载波科技股份有限公司 | 完成单位 | 青岛东软载波科技股份有限公司 |
| 对本项目技术创造性贡献：                                                                                                                                                    |                |      |                |
| 作为项目第六完成人，对项目创新点【1、2】做出了贡献。在创新点1方面，负责分布式电源接入单元、光伏设备数据交互软件的开发实现，完成多厂家逆变器通用通讯模型软件化落地，支撑分布式光伏“四可”接入功能实现；在创新点2方面，参与能源路由器设备模型化配置文件抄读方法研发，解决多类型设备工程适配繁琐问题，缩短现场调试适配周期。 |                |      |                |

|                                                                                                                                                             |                |      |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|----------------|
| 姓 名                                                                                                                                                         | 张俊刚            | 排 名  | 7              |
| 技术职称                                                                                                                                                        | 工程师            | 行政职务 | 副总监            |
| 工作单位                                                                                                                                                        | 青岛东软载波科技股份有限公司 | 完成单位 | 青岛东软载波科技股份有限公司 |
| 对本项目技术创造性贡献：                                                                                                                                                |                |      |                |
| 作为项目第七完成人，对项目创新点【1、2】做出了贡献。创新点1方面，负责储能BMS、轻量级EMS管理终端软件设计开发，支撑储能一体化装置充放电管理、能量调度功能实现；创新点2方面，参与HPLC能源路由器能量管理、设备模型化自适应抄读技术攻关，完成能源路由器交互终端软件研发，提升能源路由器设备现场兼容适配能力。 |                |      |                |

|                                                                                                                                  |                |      |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|----------------|
| 姓 名                                                                                                                              | 陈慧             | 排 名  | 8              |
| 技术职称                                                                                                                             | 工程师            | 行政职务 | 终端研发主管         |
| 工作单位                                                                                                                             | 青岛东软载波科技股份有限公司 | 完成单位 | 青岛东软载波科技股份有限公司 |
| 对本项目技术创造性贡献：                                                                                                                     |                |      |                |
| 作为项目第八完成人，对项目创新点【2】做出了贡献。参与能源路由器配套业务软件的编码实现与功能验证，完成遥信脉冲采样、交采计量、精品台区管理模块的测试优化，保障能源路由器采集计量、台区综合管控业务稳定运行，支撑多台区柔性互联、源网荷储协同调度功能工程化实现。 |                |      |                |

|      |       |      |         |
|------|-------|------|---------|
| 姓 名  | 张国营   | 排 名  | 9       |
| 技术职称 | 高级工程师 | 行政职务 | 新能源研发主管 |

|                                                                                                                  |                |      |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|----------------|
| 工作单位                                                                                                             | 青岛东软载波科技股份有限公司 | 完成单位 | 青岛东软载波科技股份有限公司 |
| 对本项目技术创造性贡献：                                                                                                     |                |      |                |
| 作为项目第 9 完成人，对项目创新点【1】做出了贡献。参与光伏功率优化器硬件电路方案设计与样机研制，完成硬件电路调试、性能验证工作，支撑分布式光伏设备功率优化硬件功能实现，为分布式光伏标准化接入硬件产品研发提供硬件实现支撑。 |                |      |                |

|                                                                                                                               |                |      |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|----------------|
| 姓 名                                                                                                                           | 李东亮            | 排 名  | 10             |
| 技术职称                                                                                                                          | 工程师            | 行政职务 | 测试经理           |
| 工作单位                                                                                                                          | 青岛东软载波科技股份有限公司 | 完成单位 | 青岛东软载波科技股份有限公司 |
| 对本项目技术创造性贡献：                                                                                                                  |                |      |                |
| 作为项目第十完成人，对项目创新点【1】做出了贡献。主要负责分布式电源接入单元、光伏设备数据交互相关软件系统的测试验证工作，开展多工况、多设备兼容性测试，完成产品可靠性、功能完整性验证，排查软件缺陷，保障分布式光伏“四可”接入系列产品的工程应用稳定性。 |                |      |                |

## 五、主要完成单位

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |     |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|---|
| 单位名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 青岛东软载波科技股份有限公司 | 排 名 | 1 |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |     |   |
| <p>青岛东软载波科技股份有限公司作为第一完成单位，主导了项目立项、研发、工程实施及市场推广全流程，构建了基于云-边-端高效协同的低压台区分布式能源消纳技术体系，研制出电力物联网云平台、智能融合终端等核心装备，实现低压台区新能源高效消纳、电能质量治理及源网荷储协同调控的商用化。</p> <p>围绕创新点 1，突破分布式光伏标准化接入、储能 PCS 三维协同调控、蓝牙远程运维及采集器集成技术，形成光伏全状态“四可”管控体系；研发多模块集成采集器与储能一体化 PCS 装置，构建低压分布式电源标准化接入与储能治理产品谱系。</p> <p>围绕创新点 2，自主研发双端交直流统一潮流控制、HPLC 源网荷储协同调度及多台区柔性互联互济技术，完成交直流混合微网与跨台区柔性互联实验验证，实现高比例新能源接入下的交直流混合配电技术达到国际领先。</p> <p>围绕创新点 3，研发 AI 驱动的储能智能决策、多维度数据挖掘及调控自优化技术，搭建“诊断-规划-仿真-治理-迭代”闭环体系，开发电力物联网云平台与智能配电/微电网管控软件，形成规模化智能治理方案及储能全链路运营产品体系。</p> <p>项目成果已在国家电网 23 家省电力公司及工商业配用电场景规模化应用，覆盖 11 种产品型号，累计销售 239601 台，新增销售收入 11814.86 万元、利润 1724.80 万元、新增税收 1133.85 万元，同时为低压配电新能源接入、台区储能调控法规编制及新型电力系统协同管控研究提供了重要数据支撑。</p> |                |     |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |     |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----|---|
| 单位名称                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 中国石油大学（华东） | 排 名 | 2 |
| <p>对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：</p> <p>中国石油大学（华东）作为本项目的第二完成单位，充分发挥电气工程学科的产学研优势，针对项目创新点【2】提供全方位理论与技术支撑，开展交直流混合微网稳定控制、统一潮流优化、系统参数优化设计研究，攻克双端交直流混合点状网络多模式平滑切换技术瓶颈；完成系统小信号建模与稳定性分析，产出相关发明专利与 SCI 高水平学术论文；整合电力系统、电力电子学科资源，协助企业完成控制参数迭代仿真验证，深度参与能源路由器核心算法开发与机理验证，为能源路由器成套技术体系构建提供理论基础，助力科研成果工程化落地。</p> |            |     |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |     |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|---|
| 单位名称                                                                                                                                                                                                                                                                            | 青岛大学 | 排 名 | 3 |
| <p>对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：</p> <p>青岛大学作为本项目的第三完成单位，针对项目创新点【1】提供全方位理论支撑，开展储能柔性调控、主动配电网潮流优化、电能质量协同治理相关机理研究，围绕三端 SOP 控制策略、储能-配电网协同优化开展大量仿真分析与机理挖掘，产出相关学术论文；整合电力系统分析学科资源，协助企业开展 SOP 柔性调控与电能质量治理融合算法的理论推演与仿真验证，破解储能多目标协同调控机理难题，为储能 PCS 三维协同控制技术研发、储能一体化装置开发提供重要理论依据，推动理论研究成果向工程技术转化。</p> |      |     |   |