浙江省科学技术奖公示信息表（单位提名）

提名奖项：（科学技术进步奖）

|  |  |
| --- | --- |
| 成果名称 | 高压带电作业机器人关键技术及应用 |
| 提名等级 | 一等奖 |
| 提名书  相关内容 | 科学技术进步奖：提名书的“七、主要知识产权和标准规范目录”和“八、代表性论文专著目录”见附表 |
| 主要完成人 | 杨 赓，排名1，研究员，浙江大学；  夏燕挺，排名2，高级工程师，杭州申昊科技股份有限公司；  陈向荣，排名3，研究员，浙江大学；  吕鸿昊，排名4，助理研究员，浙江大学、杭州慧感智能科技有限公司；  陈富国，排名5，正高级工程师，东方电气长三角（杭州）创新研究院有限公司；  李飞伟，排名6，高级技师，国网浙江省电力有限公司嘉兴供电公司；  董 娜，排名7，正高级工程师，东方电气长三角（杭州）创新研究院有限公司；  夏 天，排名8，工程师，杭州申昊科技股份有限公司；  王立闻，排名9，正高级工程师，东方电气长三角（杭州）创新研究院有限公司；  周慧颖，排名10，工程师，东方电气长三角（杭州）创新研究院有限公司；  裴莹玲，排名11，工程师，东方电气长三角（杭州）创新研究院有限公司；  陈 兵，排名12，高级工程师，东方电气长三角（杭州）创新研究院有限公司；  沈中元，排名13，高级工程师，国网浙江省电力有限公司嘉兴供电公司。 |
| 主要完成单位 | 1.浙江大学  2.东方电气长三角（杭州）创新研究院有限公司  3.杭州申昊科技股份有限公司  4.国网浙江省电力有限公司嘉兴供电公司  5.杭州慧感智能科技有限公司 |
| 提名单位 | 浙江大学 |
| 提名意见 | 我国电力系统规模不断扩大，电压等级持续提高，高压设备带电作业已成为保障电网可靠运行的技术手段。在高电压、大电流和紧凑空间下进行带电作业存在较高安全风险，利用机器人进行带电作业是电网智能化运维的必然趋势。高压带电机器人作业过程中存在“电磁干扰强”、“作业风险高”、“操作易失效”三大国际难题。  本项目通过产学研联合攻关，深入研究并攻克了带电作业机器人复杂电磁环境等电位连接和绝缘防护、双臂遥操作协同精准控制、末端载荷自适应柔顺控制等系列关键创新技术，形成了从关键部件到操作设备、从核心技术到算法策略的完整知识产权保护体系，大幅提升高压作业设备电磁防护及作业安全水平。项目开发了高压开关柜操作机器人、高压配网线路带电作业机器人、高压变电设备等电位带电检修机器人等系列产品，近三年项目创造直接经济效益达12余亿元，产生间接经济效益达100亿以上，并获央视媒体多次报道和中央、地方各级领导的高度评价，经济社会效益显著。  项目授权发明专利38项，软件著作权20项，发表SCI/EI论文35篇，专著2部，由丁汉院士、李秦川教授组成的鉴定委员会认为“该项目创新性强，难度大，具有自主知识产权，整体技术达到国际先进水平，…高压作业机器人电磁防护技术及末端载荷自适应遥操控技术处国际领先…”。  对照浙江省科学技术奖授奖条件，提名该项目申报浙江省科学技术进步奖一等奖。 |

1、主要知识产权和标准规范目录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权  （标准规范）类别 | 知识产权（标准规范）  具体名称 | 国家  （地区） | 授权号  （标准规范编号） | 授权  （标准发布）日期 | 证书编号（标准规范批准发布部门） | 权利人（标准规范起草单位） | 发明人  （标准规范起草人） | 发明专利（标准规范）有效状态 |
| 发明专利 | 一种面向人机安全交互的可穿戴遥操作智能化装备 | 中国 | ZL202410867385.5 | 2024年10月11日 | 7434869 | 浙江大学；东方电气股份有限公司；东方电气长三角(杭州)创新研究院有限公司 | 杨赓、汪若菡、陈弈、崔熹、吕鸿昊、张光耀、董娜、张中伟、徐国辉、吕鹏 | 有效 |
| 发明专利 | 一种喷涂三元乙丙橡胶包覆纳米金属氧化物提高直流电缆工厂接头绝缘特性的方法 | 中国 | ZL202210677024.5 | 2022年11月22日 | 5598546 | 浙江大学 | 陈向荣、孟繁博、石逸雯、洪泽林、陈仁栋、张少白 | 有效 |
| 发明专利 | 一种变压器取油样装置及其变压器取油样系统在线气密性检测方法 | 中国 | ZL202410551832.6 | 2024年7月30日 | 7239377 | 杭州申昊科技股份有限公司 | 夏燕挺、胡光杰、邹治银、杨子赫、曹光客、吴海腾 | 有效 |
| 发明专利 | 杆上带电作业机器人设备 | 中国 | ZL201811473229.1 | 2020年7月14日 | 3889943 | 国网浙江嘉善县供电有限公司；嘉善恒兴电力建设有限公司 | 陆峰、李飞伟 | 有效 |
| 发明专利 | 一种用于人与机器人安全交互的传感装置 | 中国 | ZL201710786413.0 | 2020年9月1日 | 3966269 | 浙江大学 | 杨赓、庞高阳、林清泉 | 有效 |

2、代表性论文（专著）目录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 作 者 | 论文（专著）名称/刊物 | 年卷页码 | 发表时间（年、月） |
| 杜浩、关弘路、陈向荣、侯帅、杨敏、王新 | 直流电压下交联聚乙烯电缆典型缺陷局部放电特性 / 高电压技术 | 2021, 47(2): 555-563 | 2021.02 |
| 张添胤，陈向荣，王恩哲，阴凯，夏峰，黄若彬 | 硫化压力对500kV超高压直流XLPE电缆工厂接头恢复绝缘性能的影响 / 电工技术学报 | 2025, 40(9): 2931-2943 | 2025.05 |
| Huiying Zhou, Geng Yang, Baicun Wang, Na Dong | Revitalizing Human-Robot Interaction: Smart Manufacturing-Oriented Human Motion Digital Twin / Springer (专著) | 2025 | 2025.07 |
| Honghao Lyu, Anna Bengtsson, Sofie Nilsson, Zhibo Pang\*, Alf Isaksson, and Geng Yang | Latency-Aware Control for Wireless Cloud Fog Automation: Framework and Case Study / IEEE Transactions on Automation Science and Engineering | 2024, vol. 22, pp. 5400 - 5410 | 2024.07 |
| Gaoyang Pang, Geng Yang\*, Wenzheng Heng, Zhiqiu Ye, Xiaoyan Huang, Huayong Yang, and Zhibo Pang | CoboSkin: Soft Robot Skin with Variable Stiffness for Safer Human-Robot Collaboration / IEEE Transactions on Industrial Electronics | 2021, vol. 68, no. 4, pp. 3303-3314 | 2024.01 |