

新能源研究所

基本情况

北京交通大学新能源研究所隶属于北京交通大学电气工程学院，成立于2006年1月，是一所专门从事与新能源开发、利用和推广有关的科研、教育工作的研究机构。团队主要成员从上世纪90年代初开始进入电动汽车和新能源发电领域，二十多年来，始终保持专注和领先的研究方向及高效的产学研合作方式。在学术研究、产品开发、市场推广、人才培养、社会服务等方面都取得了优秀的成果。

新能源研究所在编教师34人，其中教授5人，副教授15人，高级工程师5人，在读博士/硕士研究生120余名。研究方向的学科范围包括电力电子与电力传动、电力系统及其自动化和电工理论与新技术等。

导师信息见：<http://ee.bjtu.edu.cn/szdw/jsml/index.htm>



新能源研究所主持建设的国家能源主动配电网技术研发中心（National Active Distribution Network Technology Research Center (NANTEC)）成立于2013年2月，由国家能源局批准成立，由北京交通大学牵头，联合北京市电力公司、许继集团有限公司和中车株洲电力机车研究所有限公司共同建设。旨在构建“重大技术研究、重大技术装备、重大示范工程、技术创新平台”四位一体的国家能源科技创新体系，应对分布式电源大量接入和大规模电动汽车充电设施在配电网接入所带来的一系列技术挑战，中心围绕主动配电网基础理论研究、关键技术研发和科技成果产业化，整合各成员单位在电力系统和轨道交通领域的研发资源，承接国家能源局及其它各类相关领域的重大研究任务，培养一批支撑未来中国主动配电网研究及产业化的高级人才，形成相关技术规范、标准及第三方检测评价能力，建立可持续发展的政、产、学、研、用的创新合作机制。2016

年，研发中心又获批成为“中车研究院绿色动力系统北京交大研究分院”。参与共建了“北京电动车辆协同创新中心”和“轨道交通安全协同创新中心”（国家2011协同创新中心）。



研究方向

团队的研究方向主要有：

- **动力电池成组应用研究**：电池热管理技术；电池建模仿真技术；参数诊断预测技术；电池耐久性管理技术；电池性能测试与评价技术；电池安全风险评估与预警技术等。
- **电动汽车充电技术研究**：无线充电技术；储能与充电融合技术；充电标准化与安全技术；充电设施布局规划与评价；新型充电设备拓扑和控制技术；电动汽车及特种车辆的能源补给模式等。
- **含电动汽车及分布式电源的智能配电网关键技术研究**：主动配电网能量管理及控制；主动配电网大数据分析与管理；主动配电网保护与自动化、电力电子技术等。
- **轨道交通新型储能系统关键技术研究**：轨道交通用车载储能系统核心技术；新能源轨道交通机车车辆能量配置及管理技术；轨道交通用动力电池安全防护及管理技术；轨道交通用动力电池测试及评价技术等。
- **新能源发电及微网技术**：新能源发电变换装置的关键技术研究；交直流微网系统关键技术与电能质量管理；电力电子化电力系统建模与实时仿真技术；风机仿真及检测技术；大型光伏电站、风电系统及分布式微网的防雷接地技术等。

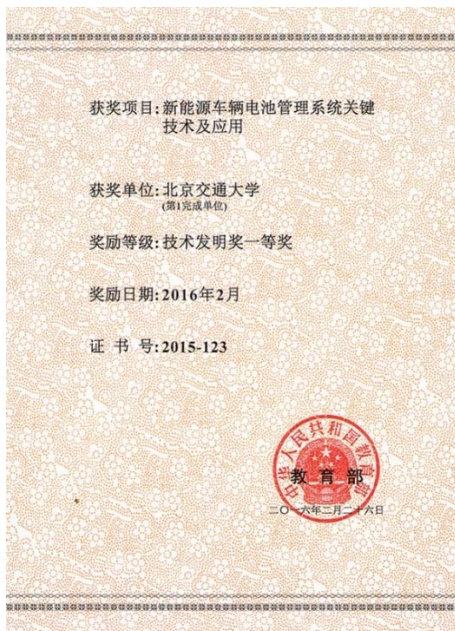
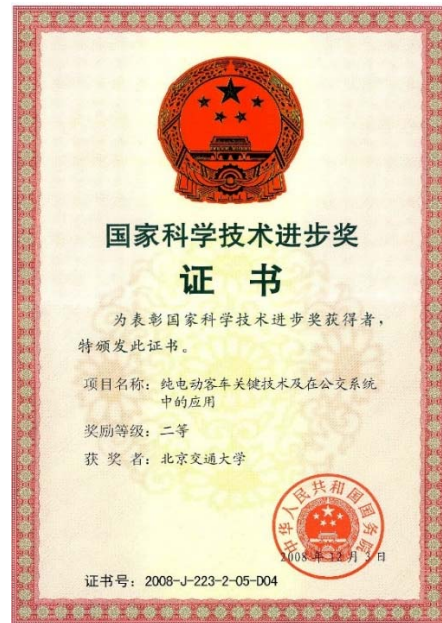
科研项目及获奖

近年来，团队承担了包括国家重点研发计划、“863”计划、科技支撑、国家自然科学基金、铁道部科技开发计划项目、北京市科委等在内的各类科研课题200余项。发表高水平期刊120余篇；获授权发明专利40余项；牵头制定国标1项，作为骨干单位参与制定国际标准1项、国家标准3项、中车企标4项、北京市地标9项，行业服务多项。其中，国际标准IEC 62928，率先将符合IRIS体系的电池系统应用于标准动车组和城市轨道交通，开创了新能源轨道交通技术的

应用先河，确立了技术领先优势。出版英文专著 2 本，中文专著 7 本。团队年均科研经费 2000 万元以上，目前在研国家级研发项目 12 项，其中自然科学基金 2 项，国家重点研发计划 8 项。曾获国家科技进步二等奖“新能源汽车能源系统关键共性检测技术及标准体系”和国家科技进步二等奖“纯电动汽车关键技术及在公交系统中的应用”；教育部高等学校科学研究优秀成果奖（科学技术）技术发明奖一等奖“新能源车辆电池管理系统关键技术及应用”；福建省科技进步一等奖“规模化电池储能系统运行控制关键技术及工程应用”；中国机械工业科学技术奖科技进步奖一等奖“电动汽车智能协同充电关键技术及规模化应用”；中国汽车工业科学技术进步奖一等奖“节能与新能源汽车能源系统测评关键技术及应用”；其他省级科学技术奖二等奖 3 项，三等奖 2 项。

部分国家级科研项目

项目来源	项目名称
国家自然科学基金	多因素耦合的虚拟电池用锂离子电池组分数阶时频域建模研究
国家自然科学基金	面向物理模型与非均一性的锂离子电池组健康状态评估与管理方法
国家自然科学基金	锂离子动力电池状态与参数自适应联合估计理论研究
国家自然科学基金	高比能量锂离子电池性能衰减机制、寿命预测及耐久性管理技术基础
国家重点研发计划	与可再生能源发电相融合的充电设施网络关键技术研究及示范
国家重点研发计划	支持低碳冬奥的智能电网综合示范工程
国家重点研发计划	车地一体化间歇式供电系统技术研究及储能系统关键性能参数指标匹配和优化控制技术研究
国家重点研发计划	梯次利用动力电池规模化工程应用关键技术
国家重点研发计划	电动汽车充电设施互联互通标准制定及数据平台研发
国家重点研发计划	电池、充电与供电一体化安全预警技术、标准规范及评估体系研究
国家重点研发计划	动力电池管理系统精准评价技术
国家重点研发计划	分布式光伏与梯级小水电互补联合发电技术研究及应用示范
国家重点研发计划	车载储能系统关键技术研究
国家重点研发计划	基于全寿命周期成本的能源系统配置及综合管理策略研究
国家重点研发计划	净零能耗建筑适宜技术研究与集成示范
国家重点研发计划	交、直流充电过程动力电池的安全监测、预警及智能控制技术研究
国家重点研发计划	高精度、高可靠电池管理系统关键技术研究
国家重点研发计划	车载储能系统集成关键技术研究
国家重点研发计划	储能元件服役状态评估和安全预警防范技术研究（公开）
科技支撑	下一代地铁车辆技术研究及示范应用
科技支撑	下一代地铁列车关键技术及样车制造



在锂离子动力电池应用方面，依托学科及人才优势，经过不懈的努力，团队在国内首个实现了自主知识产权电池管理系统的产业化，在国际上率先应用于纯电动客车并成功服务了北京奥运会、上海世博会和广州亚运会，近五年累计装车超过 30 万套。基于上述新能源车辆电池管理系统关键技术的研发成果，与惠州市亿能电子有限公司开展研发合作，成功实现了动力电池管理系统的产业化，形成了符合汽车行业 TS16949 体系的国内最大新能源汽车用电池管理系统生产基地。目前团队将在电动汽车积累的丰富电池管理技术逐渐向轨道交通、航空航天等领域转移，主要突破方向是高可靠性 BMS 设计技术、基于大数据的电池健康状态和安全预警技术、高性能电池系统仿真工具和多行业储能系统教学和研究用虚拟现实核心数据库开发等。



新能源汽车用电池管理系统生产基地

在轨道交通方面，团队是国际上率先将锂电池引入混合动力动车组，目前轨道交通用电池系统已交付 500 列以上，正式导入 IRIS 体系，目前已与中车集团启动动车组、轻轨和有轨电车等电池系统项目 10 多项，参与了“复兴号”和 3000 马力混合动力机车、混合动力动车组、纯电动动车组、氢燃料有轨电车等的设计，牵头制定国内首个轨道交通用机车车辆锂电池测试规范。目前，研究团队的主要突破方向是多能源耦合轨道交通动力驱动系统和多能源能量管理系统研发，主要包括：多能源耦合动力系统系统仿真工具研发；柔性成组多能源储能系统成组技术研究；多种类型储能元件和系统的性能、可靠性、安全性测试技术；多能源动力系统能量管理系统的软硬件研制和能量管理策略研究；多能源动力驱动系统用模块化、高效率、柔性成组的电力电子变化装置的研发等

在微网技术研究方面，是国内较早实践微网技术的研究团队之一，持续引领技术发展。设计并建设了多个基于光伏、风电和锂电池储能的微网示范系统，完成了“山西唐一集团风光储微网系统”、“中国科技部风光储微网系统”、“新疆电

科院风光储微网系统”以及多个陕西、甘肃地区光储互补微网系统等多项相关示范工程。随着新型供电的直流化，直流配用电以及交直流混合配用电是未来重要的市政、5G 供电和微电网组网实现形式，团队与深圳供电局开展了“基于直流的综合能源系统关键技术研究与应用”研究，依托国家重点研发计划“净零能耗建筑适宜技术研究与集成示范建设”，参与深圳国际低碳城未来大厦示范工程建设，开展了直流“童”话——民用建筑低压直流供电技术线上系列讲座。目前，研究团队的主要突破方向是开展基于宽禁带器件的变换器拓扑、控制等研究，研制高效、高功率密度、高可靠性的功率变换装置；研究电力电子化的交直流配用电系统的电能质量治理、稳定性控制等技术，推进微网系统的实用化进程；结合离线、半实物及实时仿真等仿真方法，开展微网系统的评估和评价技术研究，为系统的建设、运行、优化提供支撑。

研发平台

■ 动力电池检测及分析评价中心

拥有国家级认证的“CNAS 认证动力电池实验室”，分别在北京和枣庄建有两大检测基地，中心目前拥有的设备总值超过 5000 万元，其中包含 800 多个单体电池测试通道、94 个电池组测试通道、8 个高精度电化学工作站测试通道、5 通道热流传感器测试系统、30 台高低温交变老化试验箱、1 台步入式温箱、3 大系统级测试平台（半实物仿真、电传动、多能源耦合测试平台）以及等温量热仪、热成像仪、手套箱、扫描电镜、热失控测试系统、高精度温度采集系统等一系列检测设备，测试对象涵盖电池单体、模组、系统三个层级，并有能力从电池性能、机理、材料、安全等多个角度进行检测分析。





■ 轨道交通新型储能系统测试平台

整车功率级混合储能系统模拟测试平台：可完成车载储能系统充放电、车载储能模块电力电子变换器、混合动力轨道车辆地面充电装置等性能测试以及车载储能与高效能传动系统运行控制策略研究和实验验证。

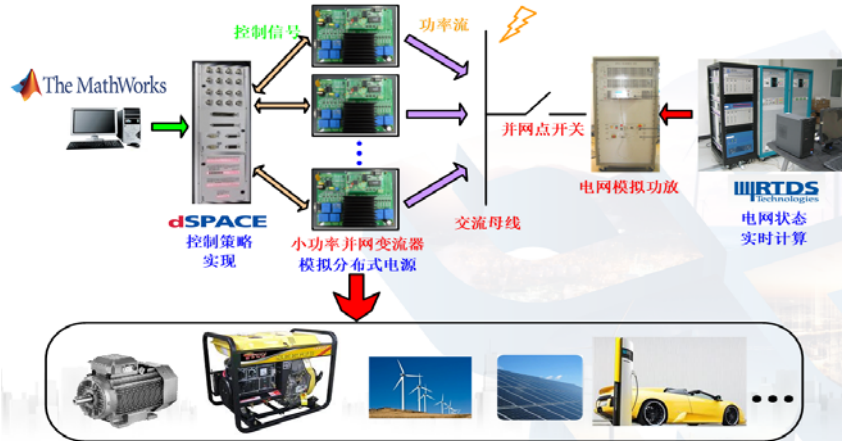


车载储能系统大数据平台：实现储能系统的远程实时监控和维护运营；通过云数据中心的核心算法，形成预警信息及评估报告，可为其他平台或企业用户提供信息化的接口服务。



■ 电力电子化电力系统实时仿真平台

拥有完善的 dSPACE、RT-LAB、Typhoon HIL、RTDS 全实时数字仿真及半实物仿真平台, 并自主研发了 DSP 和 dSPACE 兼容控制的多种 DC/AC、DC/DC 变流器平台, 可以满足控制原型、硬件在回路、全数字实时仿真等多种半实物和数字仿真需求与测试, 在控制策略研究、验证、缩短开发周期方面具有重要意义。

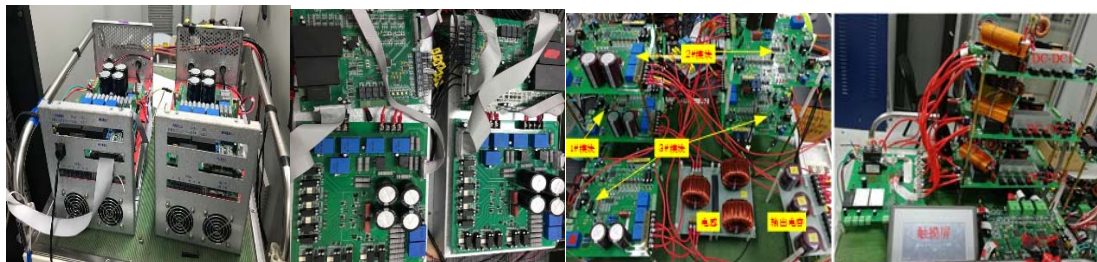


dSPACE

RT-LAB

Typhoon HIL

RTDS



DSP 和 dSPACE 兼容控制的多种 DC/AC、DC/DC 变流器平台

■ 面向未来直流化配用电系统的样机与实验平台



电力电子变压器

多端直流系统

大规模储能集群系统



低压直流 48V 适配器

复合节点变换器与控制器

■ 主动配电网电能质量治理样机与实验平台

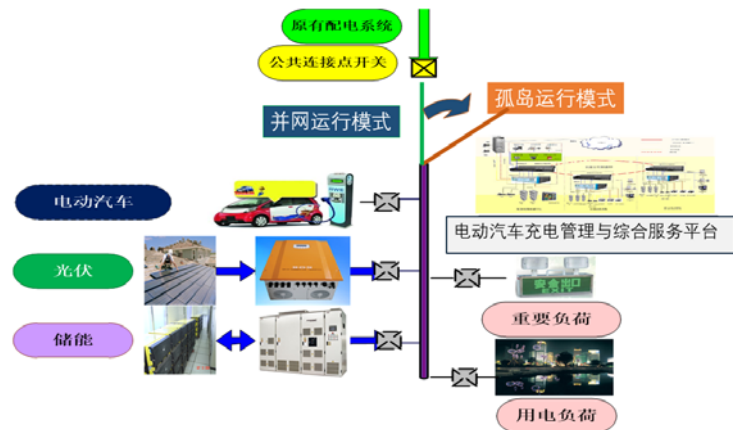


APF

低压 UPQC

200kW 动态电压调节器

■ 含可再生能源、电动汽车及储能的主动配电网研发平台



培养特色

■ 产学研合作模式

在动力电池测试评估领域，与国内知名企业欣旺达电子股份有限公司、中信国安盟固利动力科技有限公司、惠州亿能电子有限公司、北京北交新能科技有限公司、北京华商三优新能源科技有限公司等建立了长期合作伙伴关系；在变流器领域，与国家电网、南方电网、三菱、格力、中兴等国内外知名企业建立了项目合作；在新型轨道交通领域，与中车长客和中车青岛四方建立了长期合作。



■ 合作交流

团队注重国际交流，实施联合培养、鼓励创新型人才发展。依托新能源特色优势，在注重本土人才培养的基础上，采取“引进来”和“送出去”相结合的政策。近5年实验室出国联合培养博士研究生资助率100%，交流访问学校包括丹麦奥尔堡大学、澳大利亚新南威尔士大学、美国马里兰大学、美国加州大学圣地亚哥分校、美国加州大学戴维斯分校、德国亚琛工业大学、瑞典查尔姆理工大学、美国阿贡国家实验室、美国可再生能源国家实验室、美国西北太平洋国家实验室等国际著名高校和研究机构。





部分合作交流照片



丹麦奥尔堡大学



美国北卡罗纳大学

美国田纳西理工大学

澳大利亚皇家墨尔本理工大学

部分学生出国访学照片

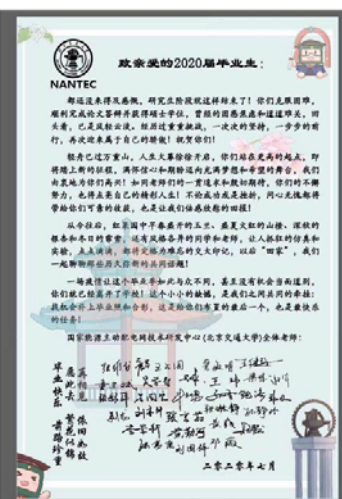
研究氛围



新生见面会



毕业求职指导



■ 毕业去向

