

附件 1

## 江苏省研究生工作站申报书 (企业填报)

申请设站单位全称： 南京开关厂有限公司

单位组织机构代码： 913201151348781266

单位所属行业： 电气机械和器材制造业

单位地址： 南京市江宁区滨江开发区  
绣玉路 2 号

单位联系人： 胡黎明

联系电话： 18013982918

电子邮箱： hulm@njkaiguan.com

合作高校名称： 南京航空航天大学

江苏省教育厅  
江苏省科学技术厅 制表  
2022 年 6 月

申请设站单位名称	南京开关厂有限公司					
企业规模	中型	是否公益性企业			否	
企业信用情况	AAA	上年度研发经费投入（万）			1007	
专职研发人员(人)	38	其中	博士	0	硕士	3
			高级职称	5	中级职称	17
<b>市、县级科技创新平台情况</b> (重点实验室、工程技术研究中心、企业技术中心等，需提供证明材料)						
平台名称		平台类别、级别		批准单位		获批时间
南京市物联网电气设备工程技术研究中心		市级		南京市科学技术局		2020
南京市智能传感电力系统工程研究中心		市级		南京市发展和改革委员会		2020
南京市企业技术中心		市级		南京市工业和信息化局		2019
南京市工业设计中心		市级		南京市经济和信息化委员会		2017
<b>可获得优先支持情况</b> (院士工作站、博士后科研工作站，省级及以上企业重点实验室、工程技术研究中心、企业技术中心、产业技术研究院、人文社科基地等，需提供证明材料)						
平台名称		平台类别、级别		批准单位		获批时间
江苏省企业技术中心		省级		江苏省工业和信息化厅		2021
<p>申请设站单位与高校已有的合作基础（分条目列出，限 1000 字以内。其中，联合承担的纵向和横向项目或合作成果限填近三年具有代表性的 3 项，需填写项目名称、批准单位、获批时间、项目内容、取得的成果等内容，并提供证明材料）</p> <p>近年来，申请设站单位与高校在人才培养和科学研究等方面均开展了深入的合作：</p> <p>（1）2019 年 9 月，与南京航空航天大学签订产学研合作协议，双方就技术开发、人才培养、项目申报、市场开拓等方面达成全面合作协议，并建立江苏省“校企联盟”（备案号：NBG003032301）。</p>						

(2)南京开关厂有限公司高级工程师胡启提供南京航空航天大学研究生关于科研方面的技术咨询与支持，共同参与科研成果产出。同时，南京开关厂有限公司为研究生的实习实践提供必要的支持和保障。

(3)2019年9月，与南京航空航天大学签订合作项目“基于新型功率器件的直流固态断路器研究”，开展新型碳化硅(SiC)功率器件短路特性、直流固态断路器样机关键技术问题及SiC基直流固态断路器样机研制等研究开发工作(详见技术合同书)。

#### **合作项目的具体内容如下:**

主要针对直流微电网领域中的安全稳定运行，可以更高效地吸收和接纳各种分布式电源，机械断路器的故障响应时间和发热绝缘等问题难以满足直流微电网对故障保护的要求，因此以SiC为基础的直流固态断路器的跳闸响应时间和跳闸工作特性的提升进行研究。通过改进型去饱和方法和器件芯片的选型，在不影响SSCB正常工作的情况下进一步提升故障响应能力。通过改进型吸收电路的设计减小关断时的电压尖峰，提高了SSCB关断时的安全性能。

#### **项目的技术优势/创新点:**

1)实现了SSCB的较短的故障响应时间。通过形成一整套逻辑芯片和器件的选型和改进去饱和检测电路，加快了SSCB对于过流和短路的响应时间，增加了直流微电网工作的安全性能。

2)大幅度减小了SSCB关断时形成的高关断电压尖峰。通过改进RC吸收电路和形成一整套的吸收电路设计流程，大幅度减小了SSCB关断时形成的关断尖峰。

#### **通过合作已取得成果:**

该项目已经完成了SSCB控制板、功率板、吸收电路、机内电源板和整体架构的设计，并通过样机研究了新型的结温检测技术、高速过流检测技术、功率管并联均流技术和关断电压尖峰抑制技术。

该项目核心技术已**申请发明专利10项，获得授权专利4项**：一种基于组合热敏电参数灵敏度增强的SiC MOSFET结温检测方法，申请号：202011153636.1(已授权)；综合对比栅极电荷和电压的SiC MOSFET短路保护电路及方法，申请号：202010104741.X(已授权)；一种提升直流固态断路器效率的正激回馈式吸收电路，申请号：202110269446.4(已授权)；一种抑制SiC MOSFET超调的变电阻驱动电路，申请号：202210032997.3(已授权)；一种提高SiC MOSFET短路故障相应速度的电路，申请号：202110030399.8；一种SiC/Si混合并联器件的主动栅极优化控制方法及装置。申请号：

202111538772.7；用于直流固态断路器的预测型故障保护装置及保护方法，申请号：202210029037.1；一种抑制 SiC MOSFET 开关尖峰及串扰的主动驱动控制电路。申请号：202111521031.8；一种基于电流平均值与瞬时值同步检测的谐振电流抑制方法，申请号：202210049225.0；一种调节功率管并联均流的变电压驱动控制电路，申请号：202210219251.3。

近三年来围绕“SiC 基直流固态断流器”关键问题研究与南京航空航天大学开展联合培养研究生合作，目前所培养的 2 名硕士研究生已毕业（莫玉斌，2021 年 4 月毕业；杨跃茹，2022 年 4 月毕业），其解决的关键问题是 SiC 模块短路快速检测和保护技术和 SiC 基直流固态断路器的新型温度检测技术，均有效提升了 SiC 基直流固态断路器的可靠性。正在联合培养电气工程学科 1 名硕士研究生（2020 级胡昊翔）。他们的研究方向为“SiC 基直流固态断路器的关断电压尖峰抑制”。目前，项目研究进展顺利。通过该项目锻炼，这三名研究生的理论联系实际能力及解决工程问题的能力得到了大幅提高。

#### 工作站条件保障情况

##### 1. 人员保障条件（包括能指导研究生科研创新实践的专业技术或管理专家等情况）

公司目前员工总数 158 人，其中科研人员 38 人，占比 24%，其中硕士 3 人，高级职称 5 人，中级职称 17 人，人员结构合理，涵盖电气、结构、软件设计、工艺、测试等专业。公司始终秉持科技创新为竞争和发展的核心关键所在的理念，不断加大研发投入，2021 年公司研发投入 1007 万元，研发投入占比超过 3.5%。

###### （1）胡启

毕业于西南大学机械电子工程专业，高级工程师，专业从事机械电气行业研究开发工作 26 年，参加工作以来，先后申请新产品专利 60 余项，通过新产品投产省级鉴定 20 余项，主管研发中心及公司新产品研发与知识产权规划管理工作。2017 年，胡启带领研发团队攻克一道道难关，最终研发出 ESR Air 系列干燥空气绝缘的金属封闭型充气开关设备，有效解决了外界环境对设备主回路绝缘的影响，确保产品可用于海拔 4000 米高的场所。该设备气室内充注的是微正压干燥空气，替代了传统的 SF6 气体作为绝缘介质，避免了 SF6 气体泄漏造成的大气温室效应，实现了产品的无污染，绿色环保。主持开发轨道交通超高速直流断路器，利用电力电子技术与机械开断技术相结合的混合式解决思路，实现交、直流开关设备在全开断过程中无电弧，同时采用智能控制技术，提高产品的开断速度，解决城轨直流牵引供电“卡脖子”问题。

###### （2）张加康

高级工程师，武汉大学计算机科学系软件专业，本科理学学士；香港浸会大学工商管理硕士。32年电网电力行业研究开发经验，曾任国电南自、华电环保、荣信电力、新联电多家上市公司技术研发高管，现任公司总裁，主管公司研发中心及战略规划工作。主主持发公司多项产品研发设计，成功主导并实现公司从配、用电采集设备制造向配用电一二次融合方向战略转型。主持10~40.5kV超高速分断型开关设备的开发，实现了断路器产品全断时间由传统的30ms缩短至5ms以内，该产品的应用可以有效的降低传统开关设备的70%短路故障，该技术创造了国内外技术的先河，为国内外首创，南京开关厂有限公司从此步入超高速开断型开关设备生产的行列。

### (3) 杜炎

中级工程师，毕业于东南大学电力系统及自动化专业，工学硕士，在电力、通信、轨道交通等行业从事嵌入式软件开发及产品设计，具20年设计开发经验，在行业内发表多项专利、论文、软著。主持开发的NSaaS智能配电站管理系统（运维平台系统），采用大、云、物、移等技术，结合IEC 61850和IEC 61968标准进行建模，采用LoRA无线网通信技术，将监视、控制、测量、微机线路保护、通讯、远动等多种功能综合于一体，构成变电站自动化系统，支持PC端和手机端的HMI，保证配电系统经济、安全、可靠、稳定运行，实现配电站无人值守。

### (4) 李楚才

高级工程师，湖南大学电器制造专业，理学学士，40余年电器制造技术研发经验，参与国家及行业多项标准制定，主持公司多个重点技术开发项目。主持开发的智能传感器：局放传感器、温度传感器、压力传感器、角位移传感器等感知单元，实现了电力设备运行过程中的绝缘数据、温度数据、触头压力数据、电流电压数据、主开关特性数据等信息传感与通信信息资源的（互联网、电信网甚至电力通信专网）结合，实现了设备运行数据的全感知。主持开10kV-40.5kV CGIS系列产品，产品尺寸是同类产品的50%，实现了开关设备的小型化，大大减小了产品的占地面积，该产品广泛应用于风电、太阳能发电系统中作为电力设备的控制和保护使用，为清洁能源电力设备做出了贡献。

### (5) 吴以国

中级工程师，21年电气产品设计开发经验。全国机械标准化技术委员会电气设备工作组组员，常年参与行业国家标准GB/T 5226、GB/T 30024及行业标准JB/T 2603、JB/T4315的编制、修订工作。参与公司的多个重点项目和技术攻关项目，如垃圾焚烧电气产品设计、物料搬运防摇技术设计开发、无人值守智能化配电房运维平台系统、智慧

路灯变频高压喷雾雾化抑尘系统装置的设计开发等研发工作。主持开发的自行车智能充（换）电柜，基于互联网，大数据，云服务的核心技术，构建安全充电，便捷换电的电动车服务网络，短时间内解决续航问题。该产品解决了居民小区私拉电线充电造成火灾等隐患问题，同时解决了外卖、快递等骑手电动车充电安全问题，实现绿色环保，智慧消防，平安城市。

## 2. 工作保障条件（如科研设施、实践场地等情况）

公司建有“江苏省企业技术中心”、“南京市物联网电气设备工程技术研究中心”、“南京市智能传感电力系统工程研究中心”、“南京市工业设计中心”，研发、生产场地近 40000 平米。公司检验设备齐全完善，研发设备齐全，建有高压绝缘实验室、短路电流开断实验室、局放实验室、以及数据监控中心、运维集控中心等，配置智能型全自动真空断路器生产线 1 套，全绝缘、全密封式充气开关设备生产线 1 套，激光切割机，母线加工设备各 1 台，智能型焊接机器人 5 台，全自动等压仓式充气检漏设备 1 台等先进设备用于新产品生产。配置 150kV 高压绝缘测试设备、洛氏硬度测试机、弹簧拉压机、大电流发生器、真空断路器特性测试仪、弹簧机构测试台、轻型高压试验变压器、开关机械特性测试仪等齐套设备用于新产品的测试，研发设备原值达 812 万元。



短路电流开断试验



真空度检测

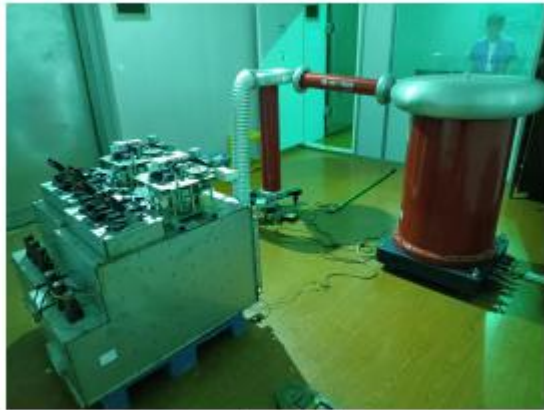


局部放电监测



直流开断试验室





绝缘试验



智能控制单元数据检测

公司十分重视对科研项目的资金投入，研发费用逐年稳步按照资金预算进行拨付和投入。2021 年企业销售收入 28977.21 万元、利润总额为 3404.83 万元、研发经费投入 1007 万元，研发投入占主营业务收入比例平均为 3.5%。

### 3. 生活保障条件（包括为进站研究生提供生活、交通、通讯等补助及食宿条件等情况）

（1）遵守《江苏省研究生工作站管理办法》（苏教研[2019]3 号）的规定，加强研究生学习、研发和安全等日常教育管理，提供实训的良好环境和条件；

（2）对进站研究生进行必要的培训，使其快速适应公司的科研管理活动；

（3）公司对进站研究生所安排的研究方向、工作内容与其专业方向紧密结合；

（4）为进站研究生提供以下生活保障：

- 每月视工作时间给予进站研究生相应的生活补贴（不低于《江苏省研究生工作站管理办法》（苏教研[2019]3 号）生活补助标准）；
- 为进站研究生提供离企业较近的员工宿舍；
- 在站工作期间为进站研究生提供免费的午餐，加班提供加班餐或餐补 20 元/人。
- 原则上不安排在站研究生出差，如因特殊原因需要出差，公司按《差旅费报销管理规定》（Q/HSG1.14D-2020）报销相关费用。

### 4. 研究生进站培养计划和方案（限 800 字以内）

公司严格执行《江苏省研究生工作站管理办法》，切实加强对研究生团队的管理。研究生进展培养计划和方案如下：

（1）成立企业研究生工作站管理委员会（以下简称“管委会”），管委会正副主任分别由公司负责人和南京航空航天大学负责人担任，成员包括公司研发中心相关负责人和南京航空航天大学自动化学院电气工程系研究生导师。管委会下设办公室，具体负责工作站的日常运行管理。

(2) 由双方结合各自需求共同制定“研究生进站遴选条件”，确定合适的进站人员。

(3) 对于符合条件的进站研究生提供食宿等便利条件并按月发放生活补助，研究生党员参加我司党支部的组织生活。

(4) 选派经验丰富的技术专家导师团队进站，制定详细的进站培养计划，对进站研究生在技术研究、实践实训等方面进行具体指导，制定详细的研究课题和对应的研究经费计划，切实提高研究生培养质量。

(5) 参与研究生课程教学，开设产品检测、技术研发、质量管理等案例教学专题，指导研究生的研发实践；进一步完善进站研究生的培训体系，除了进行专业知识培训，进一步加强项目管理、实验室安全、质量体系、产品相关技术标砖等方面的培训。

(6) 进站研究生在导师的指导下，参与我司正在实施的科研项目中，可以积极申请相关科研项目，实现产学研的深度合作，培养他们创新创业实践能力。

(7) 鼓励并积极安排研究生参加省内外学术交流研讨会，拓宽研究视野。

(8) 进站研究生的管理与考核：

- 制定研究生工作站管理工作细则，积极参与、配合管委会对进站研究生的管理与考核工作；
- 公司的研究生指导老师制定“进站研究生学习与科研工作计划”报管委会。指导老师根据计划对进站研究生进行指导，加强与管委会的沟通交流，共同做好进站研究生管理考核工作。
- 研究生进站和出站工作，由学校指导教师与管委会确定，并办理相关手续。

<p>申请设站单位意见 (盖章)</p> <p>负责人签字 (签章)</p> <p>年 月 日</p>	<p>高校所属院系意见 (盖章)</p> <p>负责人签字 (签章)</p> <p>年 月 日</p>	<p>高校意见 (盖章)</p> <p>负责人签字 (签章)</p> <p>年 月 日</p>
---	---	---