

附件 1

江苏省研究生工作站申报表 (企业填报)

申请设站单位全称：扬州曙光光电自控有限责任公司

单位组织机构代码：91321091743733424L

单位所属行业：智能装备与制造

单位地址：江苏省扬州市开发区金港路 100 号

单位联系人：李卢毅

联系电话：15050726205

电子邮箱：luyi0417@126.com

合作高校名称：南京理工大学

江苏省教育厅
江苏省科学技术厅

制表

申请设站单位名称	扬州曙光光电自控有限责任公司					
企业规模	小型	是否公益性企业			否	
企业信用情况	A	2018年研发经费投入(万)			964	
专职研发人员(人)	28	其中	博士		硕士	7
			高级职称	13	中级职称	20
市、县级科技创新平台情况 (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	
可获得优先支持情况 (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	
江苏省交流伺服系统工程 技术研究中心	省级工程技术研究中心		江苏省科技厅		2011.10	
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)

1、合作平台

扬州曙光光电自控有限责任公司

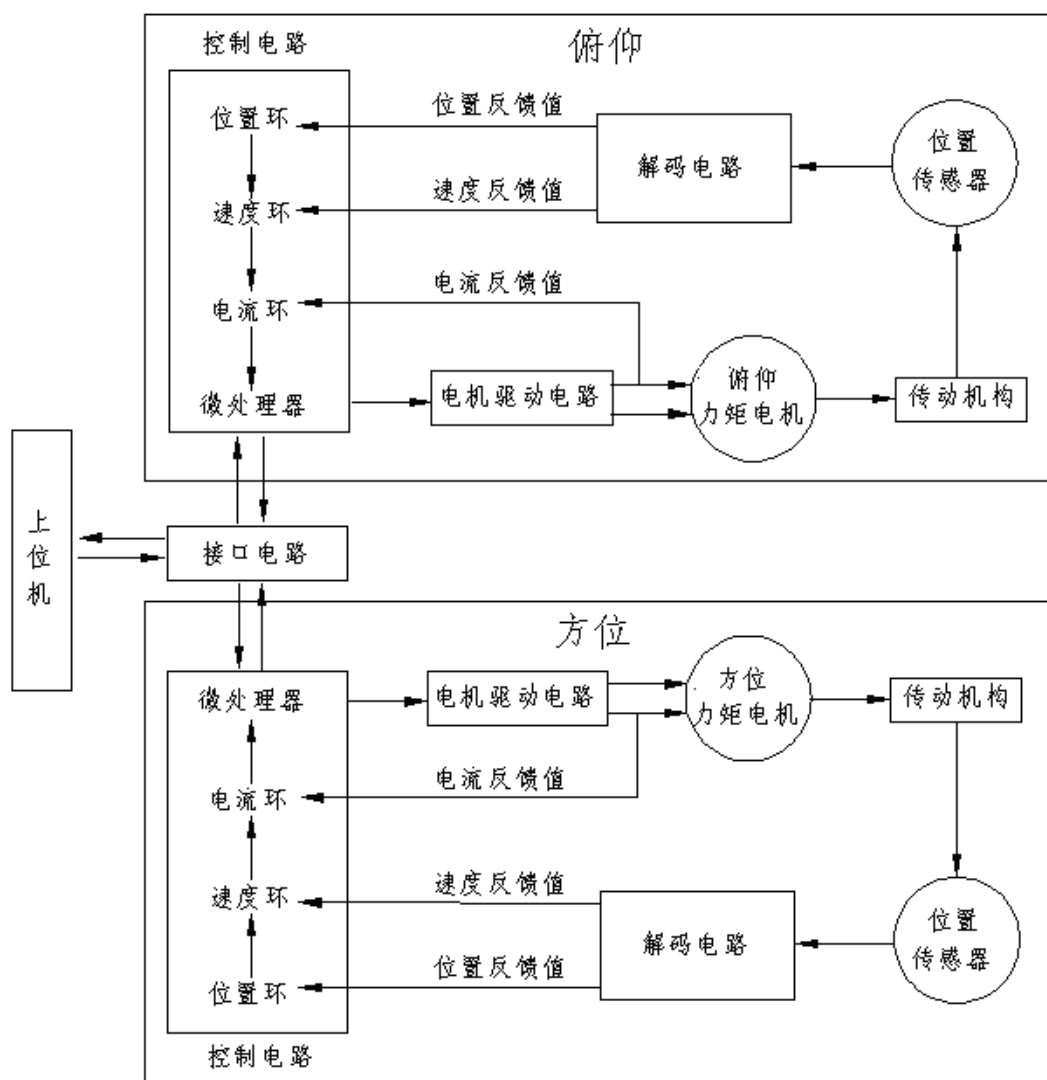
2、合作项目

(1) SGZT360 型高精度伺服稳定跟踪转台，国家电网江苏电力公司电力科学研究院，2017 年 8 月。

SGZT360 型高精度伺服稳定跟踪转台（以下简称转台）由单个转台台体组成，控制器置于台体内部。转台台体主要由方位轴系、俯仰轴系、光路、反射镜、力矩电机、位置传感器、电磁铁等部分组成。

SGZT360 型高精度伺服稳定跟踪转台用于空中高压线上悬挂物的清除设备的高精度随动控制。视频设备及激光器安装于转台底部，通过台体内部的通光路径及反射镜将激光透射出去，同时完成视频成像功能。

SGZT360 型高精度伺服稳定跟踪转台原理框图如图所示。



转台根据上位机指令驱动力矩电机拖动力矩电机拖动方位及俯仰随动系统进行高精度位置跟踪调转。

控制算法采用先进成熟的矢量控制算法。通过高精度的旋转变压器采样方位和俯仰轴电机实时位置信息、速度信息，采用位置环，速度环、电流环的三环控制。控制器同时具有各类保护功能，如过流保护，过压保护等。

主要（战术）技术指标及使用要求

供电工作电压：直流+28V±15%；

功率：不大于 150W。

转动范围

方位轴工作范围：0°~180°；、

俯仰轴工作范围：+40°~+75°。

精度：静态定位误差：0.004°。最大运动角速度方位：20°/s；俯仰：20°/s。

最大跟踪角速度：方位：10°/s；俯仰：10°/s。

最大运动角加速度：方位：150°/s²；俯仰：150°/s²。

最大跟踪角加速度：方位：120°/s²；俯仰：120°/s²。

系统具有如下保护功能：

- a) 转台具有零位锁紧功能；
- b) 母线过压保护，停机；
- c) 母线欠压保护，停机；
- d) I²t 超载保护，停机。

机械接口

a) 通光口径Φ27mm±1mm；

b) 乙方提供转台的机械安装接口（可以协助设计激光器和视觉系统与转台的连接）。

通讯方式：RS422，波特率 128kbps。

满足设备安全相关要求，不能对人员和设备安全产生影响。

转台重量（含控制器）：≤15kg。

2018年11月28日，南理工，扬州北辰电气，及江苏电科院在南理工进行试验和验收工作，验收按照上述的技术指标要求进行逐一检验，完全符合设计输入的要求。

(2) SGZT360A 型高压线异物清除系统，国家电网江苏电力公司电力科学研究院，2018年

针对架空线路缠绕异物切割的需求，研制一套基于机器视觉、自动控制技术及光纤激光器的多功能激光清除异物装置，提供全自动、半自动等多种切割方式，实现架空线路上缠绕异物的自动识别、瞄准、跟踪和切割。

激光清除异物装置利用激光单色性好、方向性强、能量高、定向能量传输效率高等特点，实现了远距离无接触清除异物。

由高清工业相机采集、显示器显示当前图像信息；控制系统进行图像识别，通过用户控制激光清除异物装置来进行目标跟踪和自动切割，提高了装置对复杂异物的适应能力，提高了切割效率。利用激光清除异物装置具有远程控制、适应性强、自动化水平高等特点，在高压输电线清除异物领域，可以适应各种异物类型和缠绕类型，提高了架空线路异物清除工作的效率，降低了维护成本，减轻了作业人员工作强度和作业风险，提升了输电系统可靠性。

a) 激光清除异物装置总体结构设计

通过对系统的需求分析并结合伺服转台的性能指标，利用视觉伺服控制思想设计了装置的总体结构。

b) 激光清除异物装置的硬件设计

激光清除异物装置硬件设计整体架构包括激光器、镜头及工业相机、伺服转台及其控制器、工控机、激光控制箱及电源几部分组成。

c) 激光清除异物装置的软件设计

激光清除异物装置的操作系统采用 Windows7 以上版本，开发采用 Visual C++ 与 Open CV 软件包，针对系统处理的实时性要求，采用多线程编程技术和 MFC 面向对象的程序设计方式。

d) 云台控制系统研究

为了提升视觉伺服的跟踪精度，要求转台能在跟踪过程中快速响应、稳定运行。在原有传统 PID 控制的基础上，设计了基于模糊 PID 的伺服转台位置控制器，并通过仿真验证了该算法的可行性。

e) 基于图像识别的异物定位算法研究

利用数字图像处理技术，将摄像机采集到的图像转化为可利用的数据信息，并通过 HOG 特征检测和 Hough 直线检测获得目标异物和线缆的形态特征。

f) 跟踪预测算法研究

有效的目标跟踪是保证切割准确性的关键。通过综合比较几种目标跟踪算法，选取核相关滤波算法 (KCF) 对目标进行实时跟踪。

为了提升视觉伺服的跟踪精度，要求转台能在跟踪过程中快速响应、稳定运行。在原有跟踪算法的基础上，设计了基于运动学建模的预测跟踪。

g) 系统整体调试

模拟高架线路悬挂异物的情景，通过室外实验分别验证了伺服系统的跟踪性能和整套装置的切割效果。

2018年11月28日，南理工，扬州北辰电气，及江苏电科院在我公司进行三方验收工作，验收对清除系统的动态异物跟踪清除功能，主要包括手动搜索，半自动切割及全自动切割三大功能，功能及性能指标满足技术协议的输入要求。

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）

目前我公司拥有专职研发人员 28 人，其中高级工程师 13 人，硕士 7 人，本科 19 人。

(1) 拟任站长丁东升

丁东升，北京理工大学学士，高级工程师，拥有 30 年伺服驱动系统产品研发、生产质量管理等经验，长期从事交流伺服系统、激光半导体应用、数字控制随动系统研发工作，担任公司 1 个项目的技术总负责人、近 20 个项目的主管设计师，相继被公司聘为相当于公司技术带头人的主任设计师、科技管理部部长，现任研发副总经理。担任项目主管的“SG6030 型交流伺服变频器”获“江苏省高新技术产品”称号；作为大功率 IGBT 脉宽调制变频器主要参研人员，获得扬州市科学技术三等奖；负责起草了企业标准 Q/321001KSB“SG 系列交流伺服驱动器”，并在扬州市质量技术监督局标准备案；申请了实用新型 4 项，申请发明专利授权 1 项。

(2) 专家、技术带头人

本公司主要技术带头人为副总设计师为孙九林，负责新技术研发及基础技术研究；火炮伺服系统技术带头人为韩中保；导弹（火箭）伺服机构技术带头人为黄家悦；光电对抗设备技术带头人为孙九林。

① 韩中保情况简介

韩中保同志，男，1968 年 10 月出生。2016 年被授予高级工程师称号。现担任公司火炮伺服系统技术带头人。参与编制的“6SC610 交流进给驱动用晶体管脉宽调制变频器企业标准”获江苏省科技进步二等奖，参与研制的“SG6180 大功率 IGBT 脉宽调制变频器”获扬州市科技进步三等奖。获取“高于 200V 的大功率超级电容电源集成控制系统”等两项实用新型专利。2001 年，在公司自主研发的 SG6180 型大功率 IGBT 脉冲调制变频器的设计过程中，承担主要设计任务，参加“857”工程随动系统研制，该项目获得国家一等奖。2009 年作为第一技术负责人，主持“SG7300B 型交流伺服驱动器”项目的研制。该项目是为我国重点工程“1130”项目研制配套。“1130”工程项目技术被国内外专家鉴定认为世界领先。该项目同时获得包括国家一等奖等多个奖项。

② 黄家悦情况简介

黄家悦同志，男，1968 年 2 月出生。1990 年 7 月毕业于华东工学院光学仪器专业。2002 年 6 月 30 日被授予高级工程师职称。现担任公司产品结构设计技术带头人，由其担任结构设计的“JBK482 型激光刻线机”被评为“江苏省高新技术产品”，主管结构设计的“SG6180A 大功率 IGBT 脉宽调制变频器”获扬州市科技进步三等奖。目前，公司主要武器装备产品大都由其担任结构设计工程师。作为火箭伺服机构和光电对抗设备（转台）产品结构方面主要设计人员和主管设计师，在产品结构设计方面均有独到的见解和丰富的经验。

③、孙九林情况简介

孙九林，男，1964年6月出生，本科，高级工程师，毕业于南京航空航天大学，1985年至国营第5308厂工作，现任公司副总设计师。参与研制的“SG531T机床数控系统”项目获江苏省国防科技工业科学技术进步“贰等奖”奖；同时获得“用于电动舵机系统中的超级电容组件”等5项实用新型专利。主持研制的数字交流伺服系统，填补了公司在数字化产品方面的空白。目前，该项技术已经大量使用在公司交流伺服系统，广泛应用于国内雷达、炮控等领域。作为公司火箭伺服机构和光电对抗设备（转台）的主要领军人物。

技术团队核心成员特长简表

职务	姓名	出生年月	学位	专业特长
站长	丁东升	196707	学士	自动控制
技术专家	孙九林	196406	学士	光电转台、舵系统总体设计
技术专家	黄家悦	196801	硕士	复杂结构、光路结构设计
技术专家	金鸿飞	196705	硕士	智能控制算法、伺服驱动系统、稳定转台系统控制软件
技术专家	韩中保	196810	专科	电子技术
技术专家	吴毅	196204	本科	超级电容、PCB 布板
技术骨干	董海星	198709	硕士	软件开发体系、电机控制软件应用
技术骨干	李卢毅	198704	本科	伺服控制策略仿真及研究
技术骨干	邹黎明	198712	硕士	小功率伺服接口电路
技术骨干	吉凤巍	199008	硕士	小功率伺服驱动电路
技术骨干	徐溪	199204	硕士	自动控制系统运行分析
技术骨干	李加坚	197501	本科	电磁兼容研究
技术骨干	牟小刚	197901	本科	嵌入式软件开发设计
技术骨干	曹崇志	198005	本科	嵌入式开发流程和 ARM 体系结构研究
技术骨干	李强	198412	本科	交流伺服驱动器接口电路设计
技术骨干	陈华林	197902	本科	超大功率伺服系统电源功率设计
技术骨干	刘晓东	198209	本科	大功率伺服系统功率设计
技术骨干	季晨	198305	本科	正弦波伺服系统功率设计
技术骨干	王超	198907	本科	光电转台、一体化伺服机构控制系统研究
技术骨干	何苏昆	198304	本科	光电转台功率部件
技术骨干	朱学勤	196909	本科	电气技术

2. 工作保障条件（如科研设施、实践场地等情况）

（1）设施设备情况

我公司已经通过研究开发，自主搭建了伺服驱动实验室、电动比例舵机实验室、光学对抗转台实验室、各项环境实验室及待建成的智能控制中心。我司实验室面积约400平方米，并配备仿真开发系统、编程器、毫微秒信号发生器、数字存储示波器、直流稳压电源及自主研发的超级电容储能柜等约500万元各类试验仪器设备，用于产品的科研；在检测实验设备方面，公司拥有500平方环境实验室，配备高低温箱、转速转矩测试仪、湿热箱、振动冲击试验台、耐压测试仪、LCR数字电桥、脉冲群测试台、漏电流测量仪、绝缘电阻测量仪、半导体管特性图示仪等。

我公司2019年为提高光学工件环境洁净度，按照无尘车间要求，投资300万元新建了

320 平方超净工作间，用于光电对抗转台等高精度智能控制设备的研发调试测试等工作，现已投资 200 万元。

计划在 1 年内研究开发出低压伺服控制技术领域的关键性技术和设备。届时我司将拥有世界范围内领先的低压伺服生产技术。目前正在进行低压伺服控制技术整机联调及核心部件产品国产化替代的研究，

在 3 年内拟投资 5000 万，已投资约 1000 万，建设国家级伺服控制技术中心，参与国家标准协会的标准制定工作，形成具有一定规模的工程技术验证和咨询服务中心。以市场为导向，把握技术发展趋势，开展重大科技成果的工程化研究和系统集成，为规模生产提供成套的工程化技术、装备和产品。建立与更多世界先进智能控制领域的企业、个人建立合作交流关系。进一步吸收、消化、创新。促进中心自主创新能力的提升。

(2) 技术研发方向及成果

目前本公司成立了 4 个专职研发团队，由 开发一室、二室、三室、四室组成，负责科研产品的研制、方案论证、设计、样机研制等工作；1 个科研管理团队负责科研产品立项、规划、策划、档案管理和标准化等工作。已申请实用新型 11 项（其中授权 11 项），申请发明专利 2 项、获得软件著作权 13 项。

● 产品研发一室

产品开发一部主要负责光电对抗设备（转台）的研发和创新工作。综合光机电一体化运用技术，采用力矩电机、测距机、红外热像仪、双轴台体光路设计等，控制台体做精确的位置和速度传动，实时传输采集的图像信息，发射激光完成测距功能。研发一部研发设计的 SGZT 系列产品（10 余种），配套于兵器 209 研究院，批量应用火箭军 XX 装备上。

目前 SGZT 系列光电对抗产品已申请了实用新型专利和软件著作权。研发一部主要的研发项目：

RD47 SGZT300-2 型光电对抗转台
RD48 SGWZT300-2 型光电对抗转台
RD60-SGZT360 转台
RD-SGZT280-2B 型光电对抗转台
RD74-SGZT160A 型光电转台等等不逐一列举。

● 产品研发二室

产品开发二室主要负责大功率数字伺服控制技术的研发和创新工作。该技术首先利用 MATLAB/SIMULINK 仿真工具建立以弱磁矢量控制算法的电机及控制系统的仿真模型，通过仿真验证算法的正确性，得出速度和电流控制的最佳控制参数。通过研究智能、模糊 PID 控制提高系统的适应性，通过软开关技术及热仿真设计提高系统的可靠性，通过研究小型化、高功率密度提高产品的竞争力。二室研发设计的 SGA 系列产品（40 余种），广泛配套于兵器各类研究院，研究所，（中船重工 713 所，中电 54 所，航天 804 所，航天 8 院等等）主要批量应用于海陆、火箭军等型号装备。

研发二室主要的研发项目：

RD79- SGA7200 型交流伺服驱动系统
RD80 -SGA7100 型交流伺服驱动系统
RD20- SGA6005 型交流伺服驱动系统
RD22 -SGA7020C 型交流伺服驱动系统
RD29- SGA6010A 型全数字交流伺服驱动系统
RD30-SGA7030A 型交流伺服驱动系统 等等不逐一列举。

● 产品研发三室

产品开发三室主要负责导弹（火箭）伺服机构的研发和创新工作。作为飞行控制系统的

执行部件舵系统，其动态性能、稳态性能直接影响飞控系统的品质和控制精度。研发方向通过智能 PI 控制、通过电机、角度传感器、传动机构、舵翼固定装置，电驱电路及微处理器构成闭环控制系统。通过研究舵翼的高效率结构形式、系统的电磁兼容抗干扰措施、控制的高频快速响应，提高舵系统的效率、稳定性和可靠性。目前舵系统的设计，我公司的技术水平处于国内顶尖行列。三室研发设计的 SGDBD 系列产品，配套于兵器 203 所(业内排头兵)、中电 27 所等单位，。

研发二室主要的研发项目：

RD45- SGDBD120-100 型伺服机构
RD54 -SGDBD120-200 型伺服机构
RD65- SGDBD107-100 伺服机构
RD65-SGDBD120-200A 型伺服机构

● 产品研发四室

产品开发四室主要负责适应各种工作环境的交流伺服系统的研发和创新工作。该技术传统的伺服控制系统基础上，在结构、材料上重新选型、增加电磁兼容设计，具有精度高、高低温性能好、可靠性高使用寿命长等优点。该技术广泛应用于各种型号 XX 毫米舰炮。市场占有率在 60% 以上，业内处于领先水平。三室研发设计的 SG 系列产品，配套于兵器 847,202 所、497 厂，中船 713 等单位，。

研发四室主要的研发项目：

RD77- SG5300C 型交流伺服驱动系统
RD03 -SG7100D 型交流伺服驱动器
RD04 -SG7300D 型交流伺服驱动器
RD23-SG7100F 型交流伺服驱动器
RD24-SG7300F 型交流伺服驱动器等不逐一列举

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）

我公司将设立专用经费，用于研究生企业工作站的建设和维护，为进站研究生提供良好的生活、学习和工作条件。包括：

- 1) 对进站研究生做好安全教育，并为进站研究生购买人身意外伤害保险；
- 2) 为进站导师及研究生配办公室和办公设备；
- 3) 对校外导师薪酬、研究生校外实践经费、研究生科技创新经费等有专项经费；
- 4) 提供交通补助和通讯补助；
- 5) 科研津贴、科研成果知识产权申请和校外实践指导人员酬劳等有充足的经费保障；
- 6) 为进站的博士生提供不低于每人每月 2500 元、硕士生不低于每人每月 1500 元的在站生活补助；
- 7) 为做出较大成果的研究生提供额外奖励。

4.研究生进站培养计划和方案（限 800 字以内）

(1) 培养目标

一方面，形成特色鲜明的研究生联合培养机制，人才培养成效显著，职业岗位锻炼效果突出，就业竞争优势突出。另一方面，通过建立工程化研究、验证的设施和有利于技术创新、成果转化的机制，培育、提高企业自主创新能力，研究开发产业关键共性技术，加快科研成果向现实生产力转化，促进产业技术进步和企业核心竞争能力的提高。

(2) 研究方向

- 1) 多电机协同控制研究；
- 2) 基于视觉识别技术的高精度光电转台控制系统；
- 3) 特种电机技术研究；
- 4) 高功率伺服驱动系统可靠性提升研究；
- 5) 高功率密度低压型伺服控制系统研究；
- 6) 导弹用伺服机构的快速响应研究；

(3) 培养方式

紧密结合轨道交通控制领域的发展前景，立足于社会的人才需求，通过工作站的建设，鼓励学生到我公司进行联合科研攻关，解决生产和管理中的实际问题。

建立实习生筛选制度。在实习岗位确定与学生遴选阶段，由我公司和高校共同收集汇总审核并发布研究生工作站的岗位需求与数量等信息，然后根据学生志愿和导师意见确定学生的实习岗位，对拟进入我公司学习、实践的研究生实行滚动筛选制度。

建立高校与公司的双导师制度。由公司具有高级职称的技术人员自由申报，高校组成学术委员会评定，给予公司导师资质。学校导师与公司导师通力合作，共同制定研究生的培养计划和培养方案。研究生进入工作站后，公司导师主要负责研究生的实践环节的指导，学校导师主要负责研究生理论环节的指导。研究生培养专业实践应在公司完成，项目研究与学位论文可以在学校或公司完成。

健全研究生工作站管理制度。拟成立工作站联合领导小组，由高校相关学科和公司相关负责人组成；施行定期会商制度实现动态精细化管理，建立健全各项管理制度，明确校所对口部门的工作程序，为进站研究生的科研与生活提供保障。要求每位进站教师为设站单位每年开展不少于1次的技术咨询与指导、员工培训等。每年进站研究生培养半年以上的人数不少于3人。

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