

# 江苏省研究生工作站申报表

## (企业填报)

申请设站单位全称： 苏州汉森电梯有限公司

单位组织机构代码： 913205816945002951

单位所属行业： 制造业

单位地址： 常熟高新技术产业开发区顺祥路 99 号

单位联系人： 姚卫良

联系电话： 18913622592

电子邮箱： yaowl\_hanson@163.com

合作高校名称： 苏州大学

江苏省教育厅  
江苏省科学技术厅

制表

[illegible]

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）

公司与苏州大学于 2019 年 2 月签订了产学研合作协议，合作完成基于智能高层电梯控制器及产业化的项目研究项目。该项目以高层电梯控制系统为研究对象, 根据超高层电梯控制系统的高性能要求, 在对其垂直运行动态分析基础上, 对高层电梯控制系统中鲁棒轨迹跟踪和再平层关键问题开展了深入的研究, 所建立的电梯动态系统数学模型与设计的鲁棒控制器, 能够有效的抑制外部扰动, 保证闭环系统稳定, 并使电梯主动控制在工程上易于实现, 对于提高国产电梯的动态性能和品质具有重要的意义。

主要解决关键技术难题, 主要包括:

(1)、针对超高层电梯在轿厢运动过程中出现的不确定性因素对整体系统性能的影响, 建立基于垂直动态特性的电梯动态系统数学模型;

(2) 针对超高层电梯控制系统轨迹跟踪特性与再平层控制性能无法同时达到最优的问题, 提出基于二自由度控制方法的  $H_{\infty}$  鲁棒控制策略;

(3) 针对超高层电梯为多变量、多性能指标、不确定和非线性复杂控制系统, 设计基于 LMI 凸优化技术的轨迹跟踪控制器并进行鲁棒性分析。

## 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）

公司依托苏州市企业工程技术研究中心，成立企业研究生工作站管理委员会，委员会正副主任分别由设站企业负责人和常州大学相关联系人担任。委员会成员包括企业、学院的相关人员及导师代表。负责工作站的日常运行管理，负责遴选进站研究生（团队），保障进站导师和研究生必需的科研、生活条件。

目前本企业具有高级职称人员 2 名，中级职称人员 18 名，可以独立或与苏州大学机电工程学院导师合作指导研究生全日制研究生及非全日制研究生，提供工程技术方面的实际经验与数据，把参与企业技术研发作为提升研究生科研实践能力的重要环节，将在研究生工站的科研实践和科研业绩作为研究生科研考核内容，认定科研工作量和科研成果。

### 2.工作保障条件（如科研设施、实践场地等情况）

企业现有 1500 平米面积的工程技术研究中心，其中包括 500 平米技术部，主要负责项目确立后的设计与绘图工作，公司还建有一条占地 500 平米的大型多工位高精密电梯模具试制生产线和占地 450 平米的组模调试区，以及 250 平米的品质检测室，共计配备了专职中试试验人员 21 人。

企业已配备测振仪，电梯限速器、立式加工中心一台、MA600 卧式加工中心一台、夏米尔慢丝数控切割机一台、变频式电枢点焊机，机器人装配线，双边链板线，自动收集流水线，三坐标测量机，双点多连杆压力机一台、海克斯康三次元检测机三台、高精度轮廓仪、洛氏硬度测量仪、高精密度粗糙度测试仪、热性能测试仪各一台等等。

本企业和高校苏州大学产学研合作，能够开展如下课题：

#### **课题一：超高层电梯控制系统的智能控制策略研究**

本课题利用型式试验申请单位提供的能够正常运行的电梯驱动主机及其随机附件一套（含运行所需的润滑油、盘车装置、松闸扳手、防护装置）作为型式试验样品，自主研发一套适用于曳引驱动式和强制驱动式电梯驱动主机，可用于有齿轮传动或无齿轮传动、交流或直流以及异步或同步电动机驱动的电梯主机的型式试验装置，为型式试验申请单位试验分析出电梯驱动主机试样主要技术参数的试验报告结果。

#### **课题二：智能电梯承载面板表面缺陷视觉自动检测系统研发**

本课题基于视觉显著图和支持向量机的表面缺陷检测方法，研发的精密电梯承载面板表面缺陷视觉自动检测系统具有非接触检测测量、较高的准确度、较宽的光谱响应范围，可长时间稳定工作的性能，最终实现精密电梯承载面板表面缺陷在线自动检测，可为企业节省大量劳动力资源，极大地提升了工作效率和产品的质量。

**课题三：**高层建筑住房电梯能量回馈节能装置的研发。针对目前国内高层建筑住房电梯产生的高能耗问题，拟采用高阶控制算法，融合三相功率因子校正 PFC 技术和并网锁相技术，实现电梯能量双向流动，同时与变频器搭配使用可实现变频器调速系统的四象限运行，把电机再生的能量回馈到电网中，取代传统的利用刹车电阻将回升电能转换成热能消耗掉的方法，开发一套高层建筑住房电梯能量回馈节能装置，并进行电梯能量回馈运行试验与示范，以达到优越的节能效果。

### 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《江苏省企业研究生工作站进站研究生管理办法》规定，加强研究生学习、研发和安全等日常教育管理。

**【2】.** 为进站研究生团队提供以下生活保障：

遵守《江苏省企业研究生工作站进站研究生管理办法》规定，加强研究生学习、研发和安全等日常教育管理。为进站研究生团队提供以下生活保障：

博士研究生补助：2500 元/月；

硕士研究生补助：1500 元/月；

在企业工作期间免费提供住宿。

### 4. 研究生进站培养计划和方案（限 800 字以内）

#### （1）培养计划

通过与苏州大学建立江苏省研究生工作站，取得良好的产学研合作关系，进行联合培养进站的研究生，以期为企业、为高校、为社会培育一批英才。力争通过研究生工作站建设，双方一起建立智能电梯控制测试策略的技术平台，让进站研究生掌握智能电梯设计理论及方法、现代制造技术、现代控制理论及方法、机电液一体化技术、试验技术、

机械性能分析技术等。为智能电梯和能量回馈节能装置等后续产品的产业化提供技术和人才支撑，进而培养应用性、复合型的高层次机电一体化系统设计与智能控制工程技术人才。

**【1】** 企业为每位进站研究生配备 1-2 名富有技术研发实践经验的指导教师作为企业导师，企业导师负责指导进站研究生技术指导。将企业导师指导纳入个人工作量核算，把指导研究生解决企业难题和作出的贡献作为评优、晋级的重要依据。

**【2】** 将在研究生工作站的科研实践和科研业绩作为研究生在校期间的科研考核内容，认定科研工作量和科研成果。

## **(2) 学习年限**

培养年限一般为 3 年，允许修业年限 3-5 年，其中课程学习时间 1 年；在企业至少实践一年。

## **(3) 培养方式**

采用课程学习、实践教学和学位论文相结合的培养方式。

实践教学是全日制专业硕士研究生培养中的重要环节，研究生到企业实习至少一年，可采用集中实践与分段实践相结合的方式。

## **(4) 学分要求与课程设置**

按苏州大学机电工程学院控制科学与工程专业的要求执行。

## **(5) 2020-2022 培养计划如下（每名研究生每年工作至少四个月）：**

2020 年，硕士研究生 2 名，博士研究生 1 名

2021 年，硕士研究生 2 名，博士研究生 1 名

2022 年，硕士研究生 2 名，博士研究生 1 名

## **(6) 主要开展的课题**

**【1】** 研发一套适用于曳引驱动式和强制驱动式电梯驱动主机，可用于有齿轮传动或无齿轮传动、交流或直流以及异步或同步电动机驱动的电梯主机的型式试验装置，对电机、制动系统、其他性能、电梯驱动主机铭牌以及速度等各方面性能进行检验、试验

与测试分析。项目拟投入 100 万研发资金，预计 2021 年 12 月前完成整个系统调试并实施，预期每年为公司节省 800 万费用，拟申请国家发明专利两项。

【2】智能电梯承载面板表面缺陷视觉自动检测系统研发，实现精密电梯承载面板表面缺陷在线自动检测。本课题拟投入 100 万研发资金，预期 2020 年 6 月前完成整个样机系统的调试工作，基于研发成果拟申请专利 1 项，申请软件著作权 2 项。

申请设站单位意见  
(盖章)

负责人签字

年 月 日

高校所属院系意见  
(盖章)

负责人签字

年 月 日

高校意见  
(盖章)

负责人签字

年 月 日