

鄞州区技术挑战赛重大需求发布

序号	技术需求名称	委托企业	委外金额
1	高效与可靠性的液冷型储能集装箱专用空调开发	宁波奥克斯电气股份有限公司	150 万
2	新能源汽车高耐高温高寿命高阻燃无卤交联弹性体材料的研发	宁波聚泰新材料科技有限公司	150 万
3	超大规格聚酰亚胺特种工程塑料板材成型技术的产业化开发	宁波永灵航空科技有限公司	150 万
4	大数据分析驱动的新能源汽车电子油泵数字孪生设计优化研究及产业化	宁波圣龙汽车动力系统股份有限公司	150 万
5	柔性膜盒高 PTV 密封可靠设计技术	宁波天工机械密封有限公司	150 万
6	AI 智能电梯异常场景感知技术研究和应用	宁波宏大电梯有限公司	150 万
7	氢能固态储氢用关键材料及产业化技术开发	宁波申江科技股份有限公司	150 万
8	一种应用到镜片磨边机的镜片高精度轮廓图像和镜片光学地形图获取技术的研发	宁波明星科技发展有限公司	150 万
9	智慧矿山智能综掘系统	宁波长壁流体动力科技有限公司	150 万
10	铝合金整体式前卡钳本体性能提升	宁波科达精工科技股份有限公司	150 万
11	新能源汽车空调压缩机涡轮盘零件的产业化开发	宁波普锐明汽车零部件有限公司	150 万

需求一： 高效与可靠性的液冷型储能集装箱专用空调开发

委托企业： 宁波奥克斯电气股份有限公司

对接人： 刘兴

联系方式： 19965361151

项目背景：

储能是解决我国电力系统供需不平衡问题的关键技术，也是实现“碳达峰”和“碳中和”战略目标的重要途径。国家发改委和国家能源局于 2022 年印发了《“十四五”新型储能发展实施方案》，明确了新型储能是构建新型电力系统的重要技术和基础装备，并要求到 2030 年全面推广新型储能市场化应用。集装箱储能系统因具有存储容量大、集成度高、可移动性好等优势，是新型储能事业发展中最有前景的储能方式。



开发液冷空调系统面临的挑战在于，需要在保障空调可靠性和长运性能的同时尽可能提升能效。保障液冷空调的可靠性的难点在于，冷却水容易导致电池包表面发生凝露现象，从而引发电池包腐蚀乃至短路。液冷空调中负责给电池冷却的水的温度较低；尤其是在夏天时这个水温往往低于集装箱内空气露点温度；这就一定会使得水冷板与电池包接触的地方发生凝露。产生的露水不但会使得电池内部金属元件发生腐蚀，还会使得电池与电池架之间的绝缘电阻降低、形成瞬间大电流回路，从而引起材料融化、冒烟和起火事故。

保证液冷空调的长运性能的难点在于，长期运行的换热器上会发生积垢现象，从而导致换热效率降低。对于冷凝换热器来说，由于储能集装箱往往被放置在野外，环境中的粉尘颗粒物、纤维等很容易被吸入并沉积在冷凝器上；长期累积的污垢会堵塞冷凝器风道，使得冷凝器换热能力大幅度衰减。对于蒸发换热器来说，长期循环流动的水中的钙、镁等矿物质会逐渐附着在换热器管路壁上形成白色块状水垢，增加蒸发器的传热热阻、降低蒸发器的换热能力。

提升液冷空调能效的难点在于，不但需要开发形式多样的换热器部件，还需要在宽工况范围下实现整机各部件的最佳匹配和控制。液冷空调中需要开发的换热器形式多样，涵盖了制冷剂-空气换热的微通道换热器、制冷剂-冷却水换热的板式换热器、以及冷却水-电池包换热的水冷板等。液冷空调需要适用的环境温度工况范围达-40℃~60℃，这就要求系统中压缩机、膨胀阀、水泵等部件需要在宽工况范围下均能达到最优的匹配和控制。

目前在保障防凝露可靠性方面，华为正在开发凝露风险定位模型，但是尚未提出可实用的防凝露解决方案。在保证液冷空调长运性能方面，美的搭建了测试换热器长运性能衰减的实验装置，针对长期运行的换热器性能衰减开展研究并与

上海交大合作制订了适用于家用空调的长效标准。在提升液冷空调的能效方面，比亚迪正在基于计算机仿真的方法研发新型的高效换热水冷板以及相应的系统匹配方案。奥克斯作为家用空调企业，要研发出与华为、美的、比亚迪等业内龙头企业相当或更优的储能空调产品，必须针对液冷空调高能效与高可靠性开展专门研究。

综上所述，液冷空调结构紧凑、传热效率高，是目前最先进的储能空调形式。开发液冷空调产品的关键是，在保障空调可靠性和长运性能的同时尽可能提升能效。本项目拟开发液冷空调长期运行的高能效与高可靠性设计方法，为奥克斯推出行业领先的液冷空调产品奠定基础。

委外技术内容：

1) 水冷板表面含湿含尘气流凝露过程的气液固三相耦合机制的定量描述

保障储能空调电池包可靠性的关键是，必须避免与电池包接触的水冷板表面发生凝露。水冷板表面吹过的气流中不仅含有水蒸气，还带有少量的灰尘颗粒物；灰尘颗粒物依附在水冷板表面后会转变成冷凝成核点，从而提高凝露区域和凝露量的风险。为了能够准确预测水冷板表面的凝露区域和凝露量，必须明确含湿含尘气流在水冷板后表面凝露过程中的气液固三相耦合作用机制。

2) 换热器表面积灰结垢后的结冰胀脱除灰机制的预测

储能空调冷凝换热器长期运行中保持高性能的关键是及时去除换热器表面的积灰结垢物，但紧密黏附的灰尘难以通过凝水冲刷、吹灰等常规方式进行清除；通过积灰层内部结冰来胀开灰尘的结冰胀脱方法，原理上可有效清除紧密黏附的灰尘。开发积灰层结冰胀脱技术，需要保证水气快速渗透并冻结剥离灰尘，并保证含尘水分及时排除；这就要求掌握积灰层结冰胀脱过程中水气透湿、结冰膨胀和化冰冲刷三个相互耦合的子过程的作用机制，实现结冰胀脱全过程的定量描述。

技术需求难点：

提升液冷空调的能效的难点在于，不但需要开发形式多样的换热器部件，还需要在宽工况范围下实现整机各部件的最佳匹配和控制。

委外技术指标：

1) 可靠性保障方面的指标

提出业内首创的集装箱内部液冷板、电池架与液冷总成上凝露风险区域的定位技术，实现凝露识别准确率达 95%以上、凝露速率预测偏差小于 10%。

提出的防凝露方案，可以确保吸附电池包表面凝露的速率不小于 $500\text{mg hr}^{-1}\text{cm}^{-2}$ 。

2) 长期运行性能方面的指标

建立首个国内各地域不同场景下空调换热器上实际沉积灰尘的粒径、化学成分、纤维长度等数据库，开发的冷凝透湿、结冰胀脱等自动除灰技术能够实现单次除灰效率 90%以上。

提出的基于有限传感器的储能空调运行状态远程监测和评估算法，在不采用任何流量传感器和压差传感器的条件下确保对于储能空调液冷系统的主要性能参数的预测偏差小于 10%。

3) 提升系统能效方面的指标

提出适用于任意流路布置的液冷板的分布参数性能仿真与优化软件，实现在 5 分钟内对不少于 80 条任意排布支路的液冷板换热量与压降进行仿真计算。

提出适用于基于仿生原理的高效低阻板式换热器板片与分流结构，在冷却水进口温度 12°C、出口温度 7°C 以及蒸发温度 3°C 的工况条件下单位面积热流密度 $\geq 15\text{kW/m}^2$ ，压降 $\leq 40\text{kPa}$ 。

提出的储能液冷空调换热部件结构、系统匹配和控制方案，能够在确保电池包恒温静置温度波动在 $\pm 0.3^\circ\text{C}$ 以内的条件下能效达到目前国内外先进水平。

4) 技术成果：形成专利 2 项，论文 2 篇

需求二：新能源汽车高耐高温高寿命高阻燃无卤交联弹性体材料的研发

委托企业：宁波聚泰新材料科技有限公司

对接人：孙晨皓

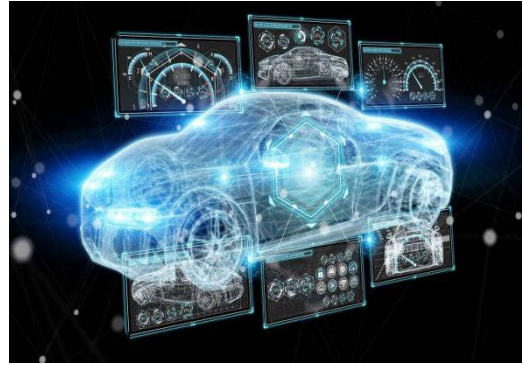
联系方式：13082902808

项目背景：目前对新能源汽车智能化、网联化、数字化要求越来越高，集成化整合化已是趋势，在整体布局上对材料结构要求上越来越小型化，必然对材料性能提出越来越高的要求，高阻燃性高耐高温性材料应运而生。

国内外可满足 150℃老化要求的高阻燃高耐高温阻燃交联弹性体材料，采用的阻燃体系为阻燃效率高的有卤阻燃剂。而有卤阻燃剂在燃烧和加热过程中会释放有害物质：二噁英，其在环境中能存在多年，严重影响到环境和人类健康。

随着国家对材料阻燃要求的提升和各项阻燃法规的建立和健全，我国阻燃剂将迎来一轮开发和发展热潮，整个阻燃剂行业将向着环保化、低毒化、高效化、多功能化的方向前进。

无卤阻燃添加剂主要以磷氮系化合物和金属氢氧化物为主，这两类化合物燃烧时不挥发、不产生腐蚀性气体，被称为无公害阻燃剂，另外还有硅系、硼系等几类新型的无卤阻燃剂。磷氮系无卤阻燃剂具有环保和阻燃性能优异的特点，而无机系无卤阻燃剂的特点是添加量大，阻燃、加工、机械物理性能比较欠缺。无卤体系添加量大，在高温老化条件下材料性能存在很多短板，较难实现产品良好的耐老化性，但其在安全性方面的表现足以弥补性能方面的瑕疵！



关于耐 150℃高温的无卤阻燃交联弹性体材料，国内外很少有其他类似的文献和专利报道，更无同类型的产品可参照。随着生活技术水平的不断提高，耐 150℃高温的无卤交联弹性体材料在新能源汽车等领域的需求量势必不断提高，但目前技术属国内空白，而卡脖子问题将会越来越严重，为了解决卡脖子问题，实现国产化的应用和行业关键技术自主可控，同时为新能源汽车领域、工业通讯线缆、机器人、物联网、5G 通讯、国防、航空航天等各个产业链的高质量发展提供可能，特开发此项目。

委外技术内容：

- (1) 采用直接双螺杆挤出造粒方式进行制备，实现连续性批量工业化生产；
- (2) 所使用的主要原材料基本实现国产化；
- (3) 委托方将原材料、配方及工艺、作用机理等技术资料输出给我司，同时指导我司及我司客户端生产过程，协助解决出现的问题，建议合适的生产工艺；
- (4) 产品胶粒经注塑打片及测试，经辐照交联后符合技术指标要求（委外技术指标参数）。

技术需求难点：

1、无卤阻燃剂复配技术，利用现有无卤阻燃剂，通过改性和复配，实现在基体树脂中的高度均匀分散及高强度界面结合，利用各组分的高效协同实现低剂量下的协同阻燃，避免

大量阻燃剂的加入对材料力学、耐高温等性能的负面作用，实现无卤交联弹性体材料在保持高阻燃性能下仍具有高耐高温高寿命；

2、耐高温高效交联体系设计及交联网络结构调控技术，设计能够与树脂基体达到分子级相容的耐高温高效交联剂体系，在辐照下与基体快速形成交联网络结构，通过优化交联剂体系，达到网络结构的高度均一和可调控性，避免高温下交联网络的破坏，实现耐高温老化性能。

委外技术指标：

- (1) 机械性能 (23℃)，拉伸强度 $\geq 10\text{MPa}$ ，断裂伸长率 $\geq 300\%$ ，参考标准：GB/T528；
- (2) 撕裂强度 $\geq 15\text{N/mm}$ ，参考标准：GB/T529；
- (3) 体积电阻率： $\geq 1.0 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ ，参考标准：GB/T1410；
- (4) 低温脆化性，简支梁冲击性能 (-50℃) $\leq 15/30$ ，参考标准：GB/T1043.1；
- (5) 环保符合 RoHS、HF 等法令法规；
- (6) 阻燃性 UL94 V-0，参考标准：GB/T2408；
- (7) 150℃ 抗老化要求 (180℃*168h)，拉伸强度 $\geq 10\text{MPa}$ ，断裂伸长率 $\geq 300\%$ ，拉伸强度保留率 $\geq 80\%$ ，断裂伸长率保留率 $\geq 80\%$ ，参考标准：GB/T528；
- (8) 热延伸： 温度 $200 \pm 3^\circ\text{C}$ ，负荷时间 15min，机械应力 20N/cm^2 ，要求负荷下的延伸率 $\leq 100\%$ ，冷却后永久延伸率 $\leq 25\%$ ，参考标准：GB/T2951.21（针对成品线缆测试）。

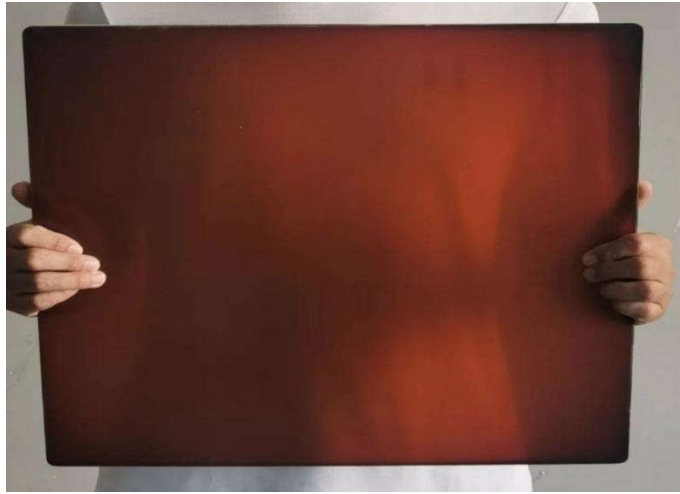
需求三：超大规格聚酰亚胺特种工程塑料板材成型技术的产业化开发

委托企业：宁波永灵航空科技有限公司

对接人：尹以诺

联系方式：18868195166

项目背景：在众多特种工程塑料中，聚酰亚胺材料拥有最高的耐热等级，同时其优异的机械性能、耐腐蚀性、介电性能、绝缘性能等使得它成为了高温领域唯一可用的材料。由于军事原因，我国相关领域技术长期受到西方国家的封锁，聚酰亚胺材料相关技术和产业基础严重落后。虽然国内在关键应用领域上小型聚酰亚胺零部件能基本自给自足，但是大规格的聚酰亚胺板材、棒材的制备技术牢牢地被国外企业掌控，国内没有一家公司具备该能力。近年来，随着国家军事和现代制造业的快速发展，对大规格聚酰亚胺零部件需求持续增加。国内大规格聚酰亚胺板材技术的严重缺失，极大的限制了某些关键行业的发展，急需攻克该难题，满足国家重大需求。



委外技术内容：目前宁波永灵研发和生产的聚酰亚胺特种工程塑料的原材料主要包括以下两个品种：第一种为含有石墨填充的 PMDA/ODA 结构的聚酰亚胺树脂，第二种为基于 ODPA/ODA 结构的聚酰亚胺树脂。这两种聚酰亚胺树脂性能差异很大，加工成型条件也不尽相同，因此技术差异也较大。我们的技术需求是开发以上两种聚酰亚胺树脂的**大规格板材成型技术，并能实现产业化落地。**

技术需求难点：整板颜色均匀、无色差、斑点；成型无开裂；成品率大于 70%

委外技术指标：

第一种：石墨填充的 PMDA/ODA 结构的聚酰亚胺板材成型技术

- (1) 板材规格： $\geq 220 \times 220 \times h$ mm（其中 $h \geq 20$ mm），平面度 ≤ 1 mm（测试范围 200mm*180mm 内），洛氏硬度（HRM） ≥ 90 ，密度 1.50-1.53g/cm³，无开裂；

- (2) 同批次模塑粉压制的板材稳定性好，颜色一致，成品率尽可能 $\geq 80\%$;
- (3) 国标样条的性能满足以下指标：简支梁无缺口冲击强度 $\geq 35\text{kJ/m}^2$,拉伸强度 $\geq 60\text{MPa}$ 、弯曲强度 $\geq 100\text{MPa}$ ，压缩强度 $\geq 140\text{MPa}$ ，50-350 $^{\circ}\text{C}$ 下热膨胀系数 $\leq 7 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$;
- (4) 超大规格板材样条（其中 $h \geq 20\text{mm}$ ），拉伸强度、弯曲强度和压缩强度保持在国标样条性能的 90%以上；

第二种：基于 ODPA/ODA 结构的聚酰亚胺板材成型技术

- (1) 板材规格： $\geq 400 \times 400 \times h \text{ mm}$ （其中 $h \geq 20\text{mm}$ ），平面度 $\leq 1\text{mm}$ （测试范围 200mm*180mm 内），洛氏硬度（HRM） ≥ 90 ，密度 1.40-1.45g/cm³，整板颜色均一、透明；
- (2) 同批次模塑粉压制的板材稳定性好，成品率尽可能 $\geq 70\%$;
- (3) 国标样条的性能满足以下指标：拉伸强度 $\geq 100\text{MPa}$ 、弯曲强度 $\geq 120\text{MPa}$ ，压缩强度 $\geq 140\text{MPa}$;
- (4) 超大规格板材样条（其中 $h \geq 20\text{mm}$ ）拉伸强度、弯曲强度和压缩强度保持在国标样条性能的 90%以上；

需求四：大数据分析驱动的新能源汽车电子油泵数字孪生设计优化研究及产业化

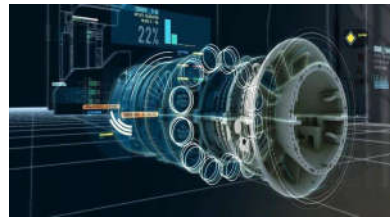
委托企业：宁波圣龙汽车动力系统股份有限公司

对接人：章伟挺

联系方式：15606605901

项目背景：目前，新能源汽车产品性能要求越来越高，行业竞争异常激烈，产品迭代及开发周期大大缩短，这需要零部件配套厂商对主机厂需求做出快速反应。然而，基于正向结构设计、模拟仿真、样机试制、台架测试的传统研发模式存在研发周期长、研发成本高、优化方向不明确的弊端，以电子油泵为例，其产品研发周期保守估计在 4000 小时以上，并且研发成本与研发风险很难控制。国外同类企业借助其在数字技术方面的优势，已建立起针对具体产品的完备数字孪生系统，达到了利用数字孪生模型替代物理样机的目的，实现了产品开发全过程的数字化，具备保真度高、实时性强、灵活度高的优点。然而，国内相关企业在电子油泵研发过程中大部分还是基于传统研发模式，未能掌握包含智能感知、数据分析、疲劳测试、疲劳寿命预测、快速仿真等数字孪生关键技术，导致成功研制高可靠、长寿命、低噪音的电子油泵成为中国新能源汽车油冷电驱动行业发展的难题，因此，研发新能源汽车电子油泵全生命周期监测-诊断-预测与产品迭代优化及产业化，替代进口，打破国外垄断封锁，既是产品发展的市场需求，也是国家新能源汽车发展战略需要。

委外技术内容：1) 仿真与实测结合的电子油泵完备大数据获取针对新能源汽车电子油泵某些关键部位不能通过直接布置物理传感器实测动态信号、多种不同类型传感器优化布置准则难以解决的难题，从基于高精度耦合模型的难测数据仿真模拟、多类传感器信息互补与参数优化等方面入手研究，完备化台架测试过程中电子油泵监测大数据获取，夯实电子油泵疲劳测试的数据基础。



(2) 电子油泵产品研发全过程数字孪生系统开发建立由机理模型模块和测试数据集模块组成的数字孪生体。机理模型模块依据电子油泵的物理过程建立模型，对难以测量的数据进行仿真模拟；测试数据集模块通过实验对电子油泵进行测试，依靠测试数据建立可测参数的数学模型。将数字孪生体与实验进行对比，通过对比结果反馈调节机理模块从而不断提高孪生体的准确性。同时开发数字孪生可视化界面系统，实现电子油泵产品研发全过程的数字孪生。

(3) 电子油泵数模联动的疲劳寿命预测电子油泵健康状态衰退过程影响因素复杂，衰退趋势随机性强，对疲劳寿命预测提出了新的挑战，从监测大数据出发，采用深度学习算法充分挖掘油泵的运行时间、健康状态和疲劳寿命三者之间的映射关系，建立基于数据驱动的疲劳寿命预测方法；从油泵衰退机理出发，综合考虑健康状态衰退过程中的样本差异性和工况时变性等因素，建立基于随机过程模型的疲劳寿命预测方法；研究数模联动机制，将监测数据驱动方法和数值模型的方法相结合，利用实时监测信息对模型参数进行自适应更新，实现电子油泵的智能疲劳寿命预测。

(4) 基于数字孪生的电子泵产品闭环迭代和优化基于智能预测模型，对疲劳寿命不合格的产品进行优化，研究泵体力学性能、化学性能以及铸造精度对电子泵寿命的影响，探究 Mn、Zr 和混合稀土等微量元素对合金组织及物化性能的影响规律，阐明新型铝合金浇注温度、模具预热温度、真空度等产品精度的影响，探寻成分-铸造-产品寿命的最佳匹配关系。基于数字孪生的监测数据，分析影响产品 NVH 性能指标的关键因素，指导针对电子油泵的 NVH

快速仿真及零部件级 NVH 贡献量的精准预测，实现包括标杆样机分析、电子油泵的性能虚拟试验、NVH 问题追踪与改进等全过程的智能化。

委外技术指标：

- (1) 数据获取类型 > 5 种；
- (2) 疲劳测试精度 $\geq 85\%$ ；
- (3) 产品设计试验验证周期缩短 60%；
- (4) 产品研发周期缩短 50%；

需求五：柔性膜盒高 PTV 密封可靠设计技术

委托企业：宁波天工机械密封有限公司

对接人：尹以诺

联系方式：18868195166

项目背景：近年来，推力级中小型涡扇发动机作为动力装置。我国现役高空无人机用涡轮动力普遍存在燃油、滑油消耗率偏高问题，难以实现长航时目标。相关科研院所已在降低燃油消耗率方面取得进展，但降低滑油消耗率方面鲜有突破



委外技术内容：

(1) 密封结构性能分析

首先，从柔性膜盒密封结构与运动副材料的相容性角度出发，研究高参数工况下密封材料的匹配与耐候问题，确定符合使用条件的配副材料；其次，以密封结构和工艺的一体化设计模型为基础，拟采用顺序耦合解决策略求解柔性膜盒密封在特殊工况下的变形，进而对其结构参数进行优化。

(2) 柔性膜盒密封瞬时启停下运动行为识别

测试密封在全域运行范围，提取应力波信号，研究密封运行状态，并通过混沌特征分析其磨损程度，建立柔性膜盒密封的运行图谱。

(3) 密封表面微槽-织构复合造型制备

利用激光加工技术在密封环表面加工出所选的最优图形，研究端面摩擦性能测试过程中磨屑、转移膜及承载能力的变化，完成典型密封件工程化制备。

(4) 瞬时柔性膜盒密封可靠性评价

制备满足密封模拟综合加速相关性能试验要求的系统平台。以密封功能表面的形性劣化和泄漏量作为二维评价指标，为高能量密度瞬时柔性膜盒密封的可靠性提供基础数据。

技术需求难点：

- (1) 密封界面增润减摩控漏机理
- (2) 复杂载荷对密封件失效的定量识别与影响
- (3) 高弹耐振异形膜盒弹簧组合式波纹管形-性一体化成形技术

委外技术指标：

- (1) 温度 200℃、压力 2MPa 下，5 分钟静止时无泄漏
- (2) 高速 40000rpm、高温 200℃、高压 2MPa 下，平稳启动时间小于 5s
- (3) 瞬时频繁启停 200 次后，高速 40000rpm、高温 200℃、高压 2MPa 下，密封运转时泄漏量小于 5mL/h；
- (4) 高速 40000rpm、高温 200℃、高压 2MPa 下，稳定运行 3000 小时

需求六： AI 智能电梯异常场景感知技术研究和应用

委托企业： 宁波宏大电梯有限公司

对接人： 尹以诺

联系方式： 18868195166

项目背景： 目前，全国在用电梯 960 万台，位列全球第一。电梯给人们生活带来便捷的同时，也不可避免地存在一些安全隐患。智能电梯异常场景感知技术利用计算机对电梯轿厢

内乘客的异常行为进行分析，综合深度学习、模式识别以及图像处理等技术。研究整个系统在识别单人模式下人的跌倒以及多人模式下的打斗等异常行为的算法，识别率可得到明显提升。当电梯轿厢内的跌倒、打斗、



施暴等异常事件发生时，会及时发出警报信号，避免乘客受到伤害，保障乘客的生命财产安全，也可打消不法分子作案的想法。

委外技术内容：

1、针对乘梯人员打斗、蹦跳、扒门、脚踹、摔倒、轿厢拥挤等异常行为，研究多模态行为事件检测的方法，支持不同体态和不同年龄的算法通用性。

2、针对乘梯人员特别是幼儿或是老人进电梯后长时间等待不按楼层按钮的行为，需在 20 秒内进行识别并语音或声光提示，同时输出重开门信号。

3、针对电梯关门受到异物卡阻或是人为放置物品进行关门阻拦的行为，持续进行语音提示，并输出预警信号，通知电梯管理人员。

4、识别宠物进出电梯，以及在门区对宠物绳或其他绳索进行监测（不限于单一方法，也可以采用其他更合适精准高效的识别方法），实现与电梯控制系统联动，阻止电梯关门运行。

5、针对玻璃等透明物件在进出电梯出入口时光幕无法识别的物件，通过视觉识别对门区进行实时监测，优先级大于光幕系统阻止电梯关门。

技术需求难点：

- 1、算法模型自演进框架
- 2、小样本增量学习算法
- 3、多模态行为识别算法
- 4、边缘感控一体化计算

委外技术指标：

1、支持可接入的相机品牌不少于 3 种，视频接入协议不少于 3 种，算法模型的单帧推理平均时长小于 100ms；形成一套基于机器视觉技术的电梯异常预警保护系统算法与软硬件；形成场景能力库，实现宠物进电梯、乘梯人员打斗、蹦跳、扒门、脚踹、摔倒、轿厢拥挤、异物卡阻、光幕无法识别的物品进出门区等算法配置，识别准确率 $\geq 95\%$ ；支持可视化界面配置算法模型，支持算法模型和算法环境动态配置；支持动态配置相机和算法的关系，动态为不同相机配置不同的算法；可配置处理帧率，处理时段，划定检测区域，设置输入参数，设定报警参数、报警阈值、报警内容、报警颜色等；支持报警记录画面留存，并可通过可视化界面查询历史报警记录；系统预警或警示输出信号应具有串行通讯、网络通讯和并行信号接口，并提供相关通讯协议和技术接口数据信息。

2、智能处理软硬件模组支持可视化界面动态配置接入网络摄像头，且相机视频流延迟不大于 2s；智能处理软硬件模组支持可视化界面配置算法模型，且可上传自定的算法模型，设定输入和输出参数；支持算法模型和算法环境动态配置；智能处理软硬件模组支持可视化界面动态配置相机和算法的关系，可以动态为不同相机配置不同的算法，且显示算法检测后的画面，画面延迟不大于 2s；智能处理软硬件模组可通过可视化界面配置处理帧率，处理时段，划定检测区域，设置输入参数，设定报警参数、报警阈值、报警内容、报警颜色等；智能处理软硬件模组支持报警记录画面留存，并可通过可视化界面查询历史报警记录；系统预警或警示输出信号应具有串行通讯、网络通讯和并行信号接口，并提供相关通讯协议和技术接口数据信息。

需求七：氢能固态储氢用关键材料及产业化技术开发

委托企业：宁波申江科技股份有限公司

对接人：章伟挺

联系方式：15606605901

项目背景：氢能是一种来源丰富、绿色低碳、应用广泛的二次能源，正逐步成为全球能源转型的重要载体之一，是实现我国能源安全和“双碳”目标的重要支撑。氢气的能量密度是汽油的3倍，直接燃烧或者燃料电池发电排放唯一产物是水，被誉为人类终极能源。前全球范围正兴起“氢能经济”和“氢能社会”发展热潮，主要发达国家纷纷出台氢能规划和产业政策。



2022年3月23日，国家发展改革委、国家能源局发布《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》，提出到2025年，要形成较为完善的氢能产业发展制度政策环境，产业创新能力显著提高，基本掌握核心技术和制造工艺，初步建立较为完整的供应链和产业体系。氢能产业发展的主要瓶颈是氢气的储运；氢气的储运关键在于氢气的运输载体（状态）、成本以及安全等问题；固态储氢具有储氢条件温和、安全性高、体积储氢密度高等优点，是最有前景的储氢方式之一。固态储氢技术的关键在于高能量密度储氢材料的开发。

委外技术内容：

（1）高重量储氢容量、平台压和循环稳定性的稀土储氢材料制备关键技术

针对目前稀土储氢材料的有效储氢容量小、平台压低等问题，开发一种以超晶格相结构为主体的新型稀土储氢材料及其制备技术。研究超晶格相结构类型和亚单元匹配性、低分子量元素替代和晶胞尺寸调控技术，获得高有效储氢容量、优良平台特性和高循环稳定性的稀土储氢材料制备关键技术。

（2）含低熔沸点金属合金储氢材料的批量制备关键技术

针对含低熔沸点轻质金属储氢合金的结构与成分控制困难、批量制备均匀性和一致性差等问题，研究熔炼过程分批加料技术、速凝冷却技术、分段退火等技术，实现新型稀土储氢材料均匀批量制备。

（3）高能量密度快动态响应固态储氢装置的设计加工技术

针对固态储氢装置能量密度低、动态响应慢的问题，利用先进的粉末冶金、整体真空钎焊及网格化管理设计加工技术，有效解决合金粉化、板结等问题，提高系统的传热、传质效率；开发应力均匀缓释技术和均质化填充及缓冲技术，提高系统的安全可靠性

技术需求难点：

（1）面向固态储氢开展高能量密度稀土储氢合金材料研制，开发高储氢容量稀土超晶格相结构的可控制备技术和储放氢平台压与动力学的调控技术，研究基于元素替代及晶胞尺寸调控对循环稳定性的改善技术以及储氢材料的降成本、制粉技术。

（2）研究高性能固态储氢材料产业化批量制备技术，开发含低熔沸点轻质金属的合金储氢材料结构稳定、元素分布均匀的批量制备关键技术，包括可控熔炼、冷却、退火等关键技术。

（3）研究新型稀土储氢材料吸放氢循环过程中的组织与性能演化行为，分析初始形貌、温度、压力、吸放氢等因素对储氢材料性能的影响，为改进使用条件和储氢装置、降低性能劣化速率、延长寿命周次提供依据。

（4）高能量密度快动态响应固态储氢装置的设计加工技术，包括吸氢抗膨胀和高效传热、传质关键技术；

委外技术指标：

- （1）稀土储氢合金质量储氢密度 $\geq 1.75\text{wt}\%$
- （2） 25°C 条件下放氢平台压力 $\geq 0.2\text{Mpa}$
- （3）循环寿命 ≥ 1000 次（衰减率 $< 20\%$ ）
- （4）用于技术验证的固态储氢装置单体储氢量 $\geq 50\text{m}^3$

需求八：一种应用到镜片磨边机的镜片高精度轮廓图像和镜片光学地形图获取技术的研发

委托企业：宁波明星科技发展有限公司

对接人：刘兴

联系方式：19965361151

项目背景：

在国外先进的检测和加工技术不断引入，国内竞争不断激烈的背景下，镜片磨边加工机不断推陈出新，表现为更精密，更智能，易于维护操作，更能适应客户的个性化镜片的加工需求。公司产品也必须跟上并不断超越自我，更新换代，力争领先行业。目前国内磨边机技术普遍落后国际先进水平，本项目是针对公司磨边机产品的技术提升，达到国内领先、国际先进所必须要攻克的卡脖子技术。

委外技术内容：

具体来说，镜片模板的高精度获取为加工机后续得到合格镜片的保证，但采用拍摄成形技术高度受各种镜片材质、照明环境和工作环境的影响，需要研究开发一种可靠地排除扰动的智能算法、合适的拍摄光路和电路。同时，应对各种复杂的，功能性镜片需求，机器需要获得被加工镜片的光学特征，包括光学中心、散光、屈光度分布等参数，为佩戴者提供更佳的矫正效果，为此需要研究开发一种测量光路和算法，**解决当前精度不足、覆盖面不够的缺点**。这些技术问题是磨边机行业难点和痛点问题。



技术需求难点：

需要解决难点如下

- (1) 通过研究并设计先进光学系统拍摄镜片模板，获得高精度低失真的图像；
- (2) 通过研究并设计先进算法，在以上获得的模板图像基础上进行图像品质奇异点识别和排除，获得模板精确的轮廓；
- (3) 研究并设计先进算法，识别镜片光学中心、测量散光轴位以及获得镜片光学地形图；

委外技术指标：

硬性指标：

尖边、平边、开槽处理模板边缘后的被拍摄模板轮廓的光路和图像算法。

图像中心轮廓拍摄误差 $\leq 0.05\text{mm}$ ，视野内其他位置拍摄误差 $\leq 0.08\text{mm}$ ；

镜片光学中心识别误差： $\leq 0.25\text{mm}$ （镜片屈光度在 $\pm 1.0\text{D}$ 范围时，误差落在以镜片实际光学中心为原点， 0.25mm 为半径的圆内）。注：目的是实现自动打吸盘误差 $\leq 0.5\text{mm}$

散光轴位识别误差：小于 0.5° （散光柱镜度 $\geq 1.0\text{D}$ 条件下）；

能获得全镜片地形图数据，量化步长 0.25D 。图像范围： $80(\text{H}) * 70(\text{V})$ 椭圆（屈光度 6D 以下，散光轴位和图像水平轴平行放置）超大规格板材样条（其中 $h \geq 20\text{mm}$ ），拉伸强度、弯曲强度和压缩强度保持在国标样条性能的90%以上；

需求九：智慧矿山智能综掘系统

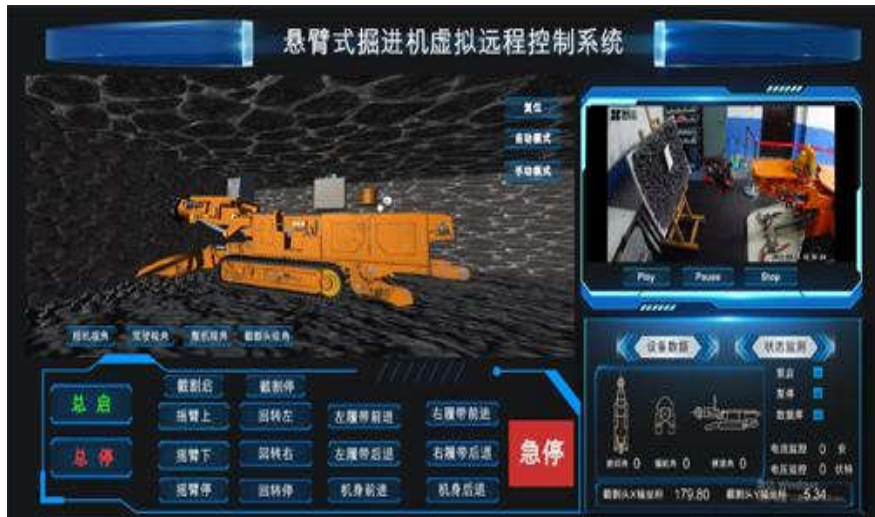
委托企业：宁波长壁流体动力科技有限公司

对接人：尹以诺

联系方式：18868195166

项目背景：根据《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》（发改能源〔2020〕283号，以下简称《指导意见》），国家能源局、国家矿山安全监察局联合编制发布了《煤矿智能化建设指南（2021年版）》，对煤矿行业智能化建设的总体技术架构和技术路线进行了指导和规范。各省、区、市有关单位也分别制定了相应的煤矿智能化建设实施方案和验收办法，加快了煤矿行业智能化建设进程。在煤矿智能化建设工程中，由于煤矿企业自身经济能力、技术基础以及行业

技术应用水平等条件的限制，与综采工作面相比，综掘工作面的智能化水平相对较低，发展程度相对滞后。而按照《煤矿智能化建设指南



（2021年版）》建设目标以及各地实施方案的要求，煤矿企业的智能化建设，必然是包括综掘工作面在内的全面自动化、智能化。随着综采工作面智能化建设的深入开展，综掘工作面智能化建设的技术条件越来越成熟，市场需求规模也越来越大。助力煤矿企业实现综掘工作面智能化，可以进一步填补我市乃至我省在相关产品制造领域的空白，势在必行、大有可为！

委外技术内容：综掘工作面自动化、智能化建设，主要是以工作面全自动钻车、智能化掘进机、全自动钻架和锚杆钻车、转载机、破碎机、自移机尾、电液控制系统、惯性导航、传感器等硬件设备为基础，结合边缘计算、大数据、4D-GIS 透明地质、数字孪生、井下视频高效处理、井下 5G 网络通信、掘进装备精确定位与导航、激光雷达扫描成像、辅助运输系统连续化和无人化、重大危险源智能感知与预警预报、掘进路径智能规划、长时供电、遥测与遥感、高可靠性隔爆本安型智能装备（终端）等技术，通过智能化运算平台（含工作面环

境监测子系统、掘进机路径规划子系统、煤流监测控制子系统等)、智能化煤矿信息基础设施、掘进系统(含基于数字孪生的井下井上集控子系统、掘进机视距遥控子系统、掘进机远程控制子系统、掘进机导航定位与三维巷道建模子系统、锚杆自动化子系统等)、安全管控系统(含音视频采集子系统、智能监测分析预警子系统等)等4大系统,建立掘支运输三位一体的高效快速智能化掘进平台,实现掘锚护平行作业,多臂同时支护,连续破碎运输,长压短抽通风和远程智能操控,进而实现了掘进工作面“人、机、环、管”等多源异构数据的高度融合。

技术需求难点:

(1) 4D-GIS 透明地质技术

通过整合三维数字模型、三维高程模型、三维景观建模、三维地质构模,建立实时更新的地质与工程数据高精度融合模型,实现矿井地质信息的透明化。

(2) 数字孪生技术

利用物理模型、传感器更新、运行历史等数据,集成多学科、多物理量、多尺度、多概率的仿真过程,在虚拟空间中完成掘进工作面的映射和模拟,使掘进作业具有智能感知和自主决策功能,实现少人、无人,高效协同运行。

(3) AI 视频拼接技术

将多个摄像仪的画面进行拼接,并实现全景播放的功能。目前难点在与算法和摄像仪的配合问题无法解决。

(4) 掘进装备控制技术

通过电液控制、传感器、惯性导航及激光雷达等技术集成,实现掘进装备精准控制、精确定位、煤岩识别,实现综掘智能化。

委外技术指标:

1、控制中心:

采煤机: 操控棋盘(二运、皮带)钻掘一体操控棋盘

2、掘井自动功能:

掘井机、支护、钻锚一体机、二运、皮带机、互联协同，实现导航、追踪、截割、铺网、锚钻杆定位、钻杆自动装拆、锚杆安装等功能。

自动掘进设备：具备自主导航、坡度追踪和自动截割功能

全自动钻架和锚杆钻车：实现自动确定锚护位置、自动铺网、自动打钻安装锚杆功能

传感器：具备在线监测、故障诊断功能

智能摄像机：具备隐患、作业规范、重点设备智能识别和联动控制功能

3、矿井骨干网络带宽： $\geq 1000\text{Mbit/s}$

4、软件性能：最大加载时间 1.8s；最大响应时间 2s；平均响应时间 0.5s；查询性能 300QPS；
365*24 不间断运行

5、工作面自动化率：自动化使用率 55%以上

6、**最大掘进速度**：单日进尺 12-18 米

7、**惯性导航精确度**：方位角保持精度 $\leq 0.01^\circ$ ；位置精度 $\leq 10\text{mm}$ ；测量精度 $\leq 10\text{mm}$

8、作业安全：隐患识别；广播告警；紧急停车

9、设备安全标准：

电源：隔爆本安型

控制：隔爆本安型

井下集控室计算机：隔爆本安型

综合接收器：隔爆本安型

传感器：本安型

惯性导航：隔爆本安型

激光雷达：隔爆本安型

智能高速摄像机：隔爆本安型；IP65 防水等级

需求十： 铝合金整体式前卡钳本体性能提升

委托企业： 宁波科达精工科技股份有限公司

对接人： 孙晨皓

联系方式 13082902808

项目背景： 汽车制动系统在汽车正常行驶过程中起着安全保障作用，尤其是制动卡钳属于汽车安全部件上举足轻重的核心组成部分。制动器卡钳最初为铸铁件，随着汽车轻量化发展及低碳环保的需求，铸造铝合金制动卡钳以其低密度高性能、耐腐蚀和成型性能优良、可循环利用等特点，逐渐应用在高端车型上，直致现在普及。但随着新能源汽车性能的提升和进一步轻量化发展需求，需要底盘结构和制动性能方面的迭代升级产品，对制动卡钳提出了更高的技术和性能要求，传统铸造铝合金很难满足新能源高端车辆的需求，尤其是对力学性能的要求，并且传统的浮动式卡钳

也无法满足更严苛的制动性能

需求。因此，国外生产企业与各

高校研究机构为获得高强韧、热

力学性能优异、力学性能稳固可

靠的卡钳开展了多年研发。

我国对新能源汽车尤其是

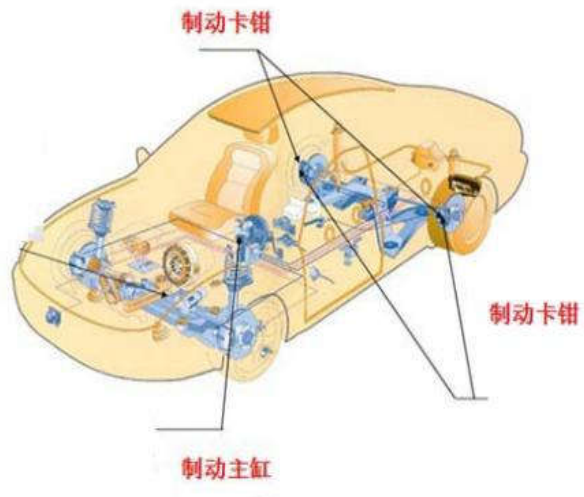
电动汽车的大力扶持发展，促使

对于高性能制动器的需求与日

俱增，但该产品主要由少数几家

国外企业垄断。进口铝合金卡钳不仅价格高昂，而且还面临着技术封锁等问题。国际竞争对手在该产品积累了大量的经验与关键技术，且技术对我国严密封锁，因此形成了一定的领先优势。制动器卡钳几何形状比较复杂，属于复杂枝叉类铸件，其机械力学性能要求较高且重要，因而必须采用先进的开发手段和生产工艺及技术。由于市场空间扩展快，产品需求量大，在保证优质、高效、节能和控制产品成本的基本前提下，国内外行业内各企业都在不断开发新的制动器卡钳的生产技术及工艺。在未来市场拓展过程中，主要需解决客户对于制动卡钳的高力学性能、高温下耐久性、力学性能稳固可靠性等要求。相比目前的生产流程，还需要在铝合金固定式卡钳制备过程中，加强相关的材料制备、产品设计、制造工艺与检验测试手段。

段。



我公司生产的新能源乘用车的 4 活塞/6 活塞整体式制动钳体，采用重力铸造工艺，内腔油道需砂芯造型，经热处理等工艺，目前能达到客户对该类零件的物理性能要求。但随着产品升级及竞争需要，客户在物理性能方面提出更高的要求。经我们多次产品试验和工艺调整后技术测试，目前铸造铝合金固定式卡钳遭遇性能瓶颈。

目前达到的铸件本体所有区域物理性能要求：抗拉强度 $\geq 320\text{MPa}$ ，屈服强度 $\geq 260\text{MPa}$ 延伸率为 $\geq 3\%$ ，（尤其砂芯和冒口区域）。

委外技术内容：针对新能源汽车行业高性能固定式制动卡钳的高品质制造需求，希望竞赛单位对于采用 AlSi7Mg 铸造铝合金材料、重力铸造条件、装备和工艺条件、高性能铝合金铸件高效成型和组织控制技术、高致密铸件性能优化及质量稳定性控制等方面开展攻关。最终在实际规模生产的条件下，使得制动卡钳产品满足力学性能要求，实现产业化。

本需求旨在通过优化材料和熔炼制备过程、工艺设计、模具优化、成型装备改进的基础上，保证固定式制动卡钳质量，能够在量产工作环境中高效运转，达到一致的物理性能和稳定的合格率，提高制动卡钳应用效益以及汽车制动效果，具体改进并达到卡钳本体取样物理性能硬性指标要求。

技术需求难点：

铝合金制备技术等一系列材料工艺和成形工艺方面及其量产装备的试验和改进。

委外技术指标：

- （1）铸件本体所有区域物理性能要求：抗拉强度 $\geq 350\text{MPa}$ ，屈服强度 $\geq 280\text{MPa}$ 延伸率为 $\geq 4\%$ 。
- （2）产业化产品合格率 $\geq 90\%$ 。
- （3）预计申请知识产权专利 2 项或发表论文 1 至 2 篇。

需求十一：新能源汽车空调压缩机涡轮盘零件的产业化开发

委托企业：宁波普锐明汽车零部件有限公司

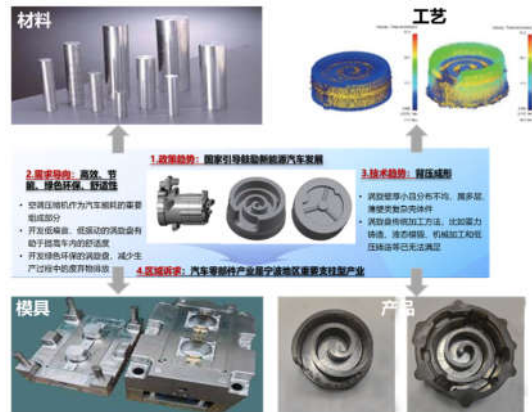
对接人：章伟挺

联系方式：15606605901

项目背景：

1. 政策趋势：国家引导鼓励新能源汽车发展；
2. 需求导向：高效、节能、绿色环保、舒适性空调压缩机作为汽车能耗的重要组成部分开发低噪音、低振动的涡旋盘有助于提高车内的舒适度开发绿色环保的涡旋盘，减少生产过程中的废弃物排放；
3. 技术趋势：背压成形，涡旋壁厚小且分布不均，属多层、薄壁类复杂壳体件；涡旋盘传统加工方法，比如重力铸造、液态模锻、机械加工和低压铸造等已无法满足；

4. 区域诉求：汽车零部件产业是宁波地区重要支柱型产业。通过空调压缩机涡轮盘零件的产业化开发研究，突破材料研发、模具设计、成型工艺与产品质量控制关键技术，有助于提升宁波地区零部件制造行业的技术水平，带动提高我国整体空调压缩机零部件产业在世界领域的话语权；



委外技术内容：

通过原材料坯料优化，针对 AHS-2 合金调整原材料成分分配，优化坯料生产工艺，从而提升材料的力学性能、机加工性能与热处理后的质量稳定性。通过模具制造创新与模具结构优化，实现提高模具使用寿命、提升产品生产效率、降低能耗的目的。通过搭建全流程数据库，探索数据库支撑的先进 AI 数据算法的新型材料工艺性能一体化路线，实现产品全流程组织调控技术集成与成型工艺智能优化，最终获得轮廓清晰、尺寸精确、组织致密、晶粒细小、力学性能优良的产品，实现稳定长效的生产高性能、低成本的涡旋动静盘。

技术需求难点：

涡旋盘零件轮廓复杂，高厚比大，涡旋壁厚小且分布不均，属多层、薄壁类复杂壳体件。

委外技术指标：

材料采用铝型材型号（AHS-2），本体取样力学性能要求：抗拉强度 $\geq 400\text{MPa}$ ；屈服强度 $\geq 330\text{MPa}$ ；伸长率 $\geq 2\%$ ；保证来料质量稳定性满足上述要求。

在保证产品质量的前提下，模具使用寿命达到 6 万模次以上；产品生产效率从 8 秒/件提升到 4 秒/件。

产品成形后，需解决的技术难题：材料热变形问题的攻克，热变形量需控制在 0.005mm。