附件1

2025年科技“突围”工程“稀土”专项

“揭榜挂帅”项目技术榜单

## 一、300kW高功率密度轴向磁通永磁同步电机关键技术研究

### 1.研究内容

针对当前对短轴向、高功率密度发电机的迫切需求，围绕无轭轴向磁通永磁同步电机面临的功率密度提升困难、热流密度大等瓶颈问题，开展无轭轴向磁通永磁同步电机关键技术研究，设计易于批量化生产的定子结构、减小涡流损耗的转子永磁体多分块结构，结合高效复合冷却散热技术，进一步提升电机功率密度；研制无轭轴向磁通永磁同步电机样机，建立较大功率无轭轴向磁通永磁同步电机的研发测试平台。

### 2.考核指标

（1）研制两台300 kW高功率密度无轭轴向磁通电机样机，指标在国际上处于领先地位。样机指标如下：功率300 kW、转速3000 rpm、额定电压420 VAC、电机质量＜150 kg、效率≥ 95%、入口水温-40 ℃～85 ℃、环境温度-40 ℃～55 ℃、实现连续工作。

（2）建成轴向磁通永磁同步电机系统测试平台，功率范围0～1000 kW，转速范围0～5000 rpm，冷却水温-40 ℃～85 ℃。

（3）建设年产100台高功率密度轴向磁通永磁同步电机中试线。

### 3.实施周期：3年

### 4.拟支持资金额度：自治区预计本级科技专项资金投入500万元，需要企业自筹不低于1000万元。

## 二、人形机器人关节驱动电机用高端稀土永磁材料及其精密组件研发与应用

### 1.研究内容

针对人形机器人关节驱动电机用稀土永磁产品性能的新要求以及多目标化的应用场景，建立钕铁硼材料成分-工艺-性能智能预测模型，开发微纳小磁体产品及其基材；运用有限元数值模拟创新磁路设计与加工补偿工艺；采用合金法与晶界扩散技术，通过过渡金属合金化调控晶界相耐蚀电位，提升材料耐盐雾腐蚀性能，优化精密化加工与装配工艺，实现磁材组件超精密加工与装配。

### 2.考核指标

（1）磁性能：剩磁Br ≥ 1.42 T、内禀矫顽力Hcj ≥ 2100 kA/m、磁能积≥ 390 kJ/m3、磁偏角≤1度。

（2）重稀土使用量：Tb ≤ 0.5 wt%，Dy ≤ 0.45 wt%（磁钢厚度≤ 5 mm）。

（3）耐蚀性能：在120 ℃、100% RH、2 bar、48 h测试条件下，失重＜0.2 mg/cm2。

（4）磁瓦加工精度：外径公差为-0.012～0 mm，内径公差为-0.025～0 mm，150℃下磁衰减≤ 4%。

（5）建成年产300吨耐蚀钕铁硼毛坯和产能80万件以上关节驱动电机用精密组件产业化示范线。

### 3.实施周期：3年

### 4.拟支持资金额度：自治区预计本级科技专项资金投入500万元，需要企业自筹不低于1000万元。

## 三、电力系统用高丰度稀土铝合金导线材料及应用技术研发

### 1.研究内容

围绕电力系统对兼具优异导电及力学性能新材料的应用需求，利用可形成共格多元弥散相的稀土特定微量元素，设计新型高性能稀土铝合金导电材料；研究具备高导电性、高强韧、高耐损伤特性的微结构形成、演变规律和调控方法，确立高性能稀土铝合金适配微结构的最佳模式，形成新型高性能稀土铝合金导电材料的关键设计模型；揭示合金成分和变形工艺对组织多尺度均匀性的交互作用规律和机理，突破高性能新型铝合金导线材料强度与电导率相互制约无法同时提高的瓶颈，开发稀土铝合金导线产品，实现挂网示范应用。

### 2.考核指标

（1）开发新型含稀土1A60-H16铝合金导电材料，含稀土1A60-H16铝合金单丝导电率≥ 63% IACS，力学性能及其它性能满足 GB/T 17048-2017《架空绞线用硬铝线》标准要求；示范验证规格为185/30-26/7的钢芯稀土铝绞线产品相比同规格钢芯铝绞线产品导电性能提升5%以上，力学及其它性能满足GB/T 1179-2017《圆线同心绞架空导线》标准要求；实现规格为185/30-26/7的钢芯稀土铝绞线产品在66kV或以上输电线路工程应用。

（2）开发新型含稀土高强度6xxx铝合金导电材料，含稀土高强度6xxx铝合金单丝导电率≥ 55.5% IACS，抗拉强度≥ 300 MPa，其它性能满足GB/T 23308-2009《架空绞线用铝-镁-硅合金圆线》标准要求；含稀土高强度6xxx铝合金绞线导电性能提升4%，力学及其它性能满足 GB/T 1179-2017《圆线同心绞架空导线》标准要求。

（3）开发新型含稀土8xxx稀土铝合金导电材料，稀土8xxx铝合金单丝导电率≥ 61% IACS，力学性能及其它性能满足GB/T 30552-2014《电缆导体用铝合金线》；示范验证规格为JKLYJ-10-300的含稀土铝合金电缆相比同规格铝合金电缆产品导电性能提升4%以上，力学及其它性能满足 GB/T 14049《额定电压10 kV架空绝缘电缆》标准要求；实现含稀土铝合金电缆产品在10 kV输电线路的工程应用。

### （4）形成年产300吨稀土铝导线用高纯净稀土铝中间合金、年产200吨高强韧稀土铝细化剂丝材以及稀土铝合金导电材料中试示范线。

### 3.实施周期：3年

### 4.拟支持资金额度：自治区预计本级科技专项资金投入500万元，需要企业自筹不低于1000万元。

## 四、先进功能材料用高纯稀土金属/特种合金及其靶材制备技术与产业化

### 1.研究内容

聚焦先进功能材料、先进金属材料对高纯稀土金属/特种合金及其靶材基础材料的重大需求，重点研究高纯稀土金属/特种合金冶炼过程中杂质元素的迁移与去除机制，高纯稀土金属/特种合金凝固控制及其靶材成分调控机制；以高能电子束+等离子体+磁控悬浮+超高温感应熔融等多种协同提纯技术为基础，开发高纯稀土金属/特种合金纯化技术与装备，高纯稀土金属/特种合金杂质元素控制与合金组元成分精准控制技术，高纯稀土金属/特种合金靶材高效制备技术与装备，研发批量化/规模化制备装备与关键技术；建成高纯稀土金属/特种合金及其靶材产业化示范线，实现高纯稀土金属/特种合金靶材在典型稀土功能材料中应用。

### 2.考核指标

（1）开发高纯稀土金属（包括镝、铽、钆、钇、钐、铕、镱等）批量化制备技术与关键装备，实现稀土金属纯度≥99.99%，杂质元素中氧、氮、氟、碳均≤ 50 ppm，钙、镁均≤ 30 ppm。

（2）开发稀土锌合金、稀土（硅、铝）铁合金、镧钇（镍）合金、镍铬铝钇合金批量化制备技术与关键装备，合金中实现稀土含量波动＜±0.8 wt.%，氧、磷、硫等主要杂质元素含量均＜0.01 wt.%，合金中夹杂物最大尺寸＜20 μm。

（3）开发稀土（镝、铽、镱、钐、钇、镧）锰合金等靶材和稀土（镧、铈、钇）铁合金制备技术，靶材相对密度 98%以上，靶材直径≥ 100 mm，表面粗糙度 Ra＜3.2 μm，宏观无夹杂、肉眼可见的缺陷。

（4）研制高纯稀土金属/特种合金专属设备3台套。

（5）建成年产1000吨高纯稀土金属/特种合金及其靶材产业化示范线。

### 3.实施周期：3年

### 4.拟支持资金额度：自治区预计本级科技专项资金投入500万元，需要企业自筹不低于1000万元。

## 五、白光LED用光转换薄膜的制备与产业化开发

### 1.研究内容

通过传统蓝光LED芯片+光转换薄膜，将高能蓝光转换为青光、绿光、红光，实现全光谱照明。研发系列稀土光转换材料，评估其作为光转换材料的综合性能，开发新型光转换材料的工业化制备技术，研制添加稀土光转换材料外置转光膜片（导光板/光扩散板/高透PET薄膜），进行白光LED健康照明灯具研发。

### 2.考核指标

（1）成功研发出白光LED健康照明用光转换粉体材料，粒度（D50）＜3 µm，激发光谱峰位于400-470 nm，发射光谱峰位于480-750 nm，其中青光、绿光、红光荧光粉内量子效率均大于80%、外量子效率均大于30%、150 ℃热猝灭性能均大于75%。

（2）获得光转换薄膜LED健康照明产品制备技术，可根据灯具需求定制不同尺寸异型结构光转换膜片（如圆形、椭圆、方形等），转光膜内荧光材料均匀分布，无明显团聚现象，高透转光膜可见光透过率≥ 90%；400-450 nm波段蓝光溢出比≤ 4%，蓝光相对强度同比降低>16%（CIE颜色参数色比），色温3000~6000K，显色指数Ra > 95。

（3）建成完整的白光LED用光转换材料产业示范线，年生产量大于1000公斤。

### 3.实施周期：3年

### 4.拟支持资金额度：自治区预计本级科技专项资金投入500万元，需要企业自筹不低于1000万元。