

# 江苏省企业技术创新奖提名书

## (2020年度)

### 一、企业基本情况

编号：

企业名称	南京云海特种金属股份有限公司	统一社会信用代码	91320100135786805X	注册时间	1993年11月30日
企业通信地址	南京市溧水经济开发区秀山东路9号			邮编	211200
法定代表人	梅小明	电话	025-57234888	传真	025-57234168
联系人	王胜青	电话	025-57234888	传真	025-57234168
经济类型	<input type="checkbox"/> 国有企业 <input type="checkbox"/> 集体企业 <input checked="" type="checkbox"/> 私营企业 <input type="checkbox"/> 有限责任公司 <input checked="" type="checkbox"/> 股份有限公司 <input type="checkbox"/> 股份合作企业 <input type="checkbox"/> 其他企业				
企业第一大股东名称及所占份额	梅小明, 24.03%	中方股东所占份额	99.46%		
上市情况	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
高新技术企业证书编号	GR201832002230	所属国民经济行业分类及其代码(国标2002年版)	C: 制造业(32有色金属冶炼和压延加工业)		
是否设立省级以上研发机构	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	研发机构人数	321	建立时间	2013年6月
研发机构认定类型和级别(如省工程技术研究中心、企业院士工作站等)	1、江苏省镁合金材料工程技术研究中心 2、江苏省先进金属材料高技术研究重点实验室 3、江苏省认定企业技术中心 4、江苏省企业研究生工作站 5、江苏省博士后创新实践基地 6、南京市博士后创新实践基地				
获得的有关质量保证、环境等体系认证情况	1、IATF16949:2016 汽车行业质量管理体系证书 2、ISO9001:2015 质量管理体系证书 3、ISO14991:2015 环境管理体系证书 4、江苏省质量管理先进企业证书 5、南京市质量管理奖证书				

## 二、企业创新发展情况

(一) 企业近三年发展情况			
	2017年	2018年	2019年
主营业务收入(万元)	492686.00	510105.23	557205.83
实现利润(万元)	15323.99	32857.57	91101.85
上缴税收(万元)	16620.11	19810.26	50123.87
从业人员数(人)	3117	3094	3604
(二) 企业2019年度创新投入			
2019年度 研发经费投入强度	研发经费投入 (万元)	主营业务收入(万 元)	研发经费投入占主营 业务收入比例(%)
	21995.18	557205.83	3.95
2019年度 研发人员投入强度	研发人员数 (人)	从业人员数(人)	研发人员数占企业从 业人员数比例(%)
	375	3604	10.41
核心创新团队培养情况	团队研发人员数	团队中正高以上职 称人数(全职人 员)	团队中硕士以上学位 人数(全职人员)
	119	15	9
(三) 企业创新产出			
已授权自主知识产权数	发明专利数	版权、软件著作 权、新品种权等授 权数	知识产权总数
	29	17	251
新产品(新工艺、新服 务)2019年度收益情况	新产品(工艺、 服务)销售收入 (万元)	新产品销售收入占 主营业务收入比重 (%)	新产品节支总额
	511890.43	91.87	1508.52
近三年品牌建设情况	中国驰名商标	省著名商标	省名牌产品
	1	1	2
主持制定各级标准情况	国际标准	国家标准	行业标准
	0	3	2

### 三、企业简介

(限 1200 字) 简明扼要介绍企业基本情况, 企业近年来通过技术创新提升市场竞争力等情况。

南京云海特种金属股份有限公司创立于1993年, 2007年在深交所上市(SZ002182), 是镁行业国内唯一的上市公司, 资本市场为公司发展提供了一个非常好的资金平台, 并约束和规范公司的运营。公司是集矿业开采、有色金属冶炼和压延加工为一体的国家火炬计划重点高新技术企业、江苏省高新技术企业、江苏省创新型领军企业、江苏省科技创新型企业、江苏省百强创新型企业、江苏省“双百工程”百家重点自主创新企业、国家星火外向型企业、南京市“五十强”企业, 被科技部列为“高品质镁合金产业化示范基地”和“镁二次资源循环再生技术开发与产业化示范基地”。

公司主要从事镁及镁合金生产和回收加工; 铝合金锭及铝DC棒生产和回收加工; 镁、铝合金压铸、挤压及锻造产品生产; 微通道空调扁管的生产; 晶粒细化剂、中间合金和金属锆的生产销售。公司主导产品金属镁、锆等稀有金属产销量居市场前列, 全球市场占有率达35% (金属锆70%) 以上, 已成为全球规模最大的金属镁、锆专业生产企业; 汽车方向盘骨架、铝、镁锻压轮毂等产品处于全国领先地位; 公司开发的冷却系统用铝合金扁管产品, 已实现工业化生产, 并向客户批量供货, 得到了用户的好评。公司依托镁、铝等原材料领域的领先优势, 随着新能源汽车市场的不断扩大和汽车节能减排轻量化的要求, 制造轻质合金汽车零部件, 积极向轻金属合金及其变形深加工领域发展, 打造具有国际竞争力的全产业链公司。公司的产品主要应用于汽车行业、3C领域、航空航天、国防装备及其它领域。目前公司已经形成了“白云石开采-原镁冶炼-镁合金熔炼-镁合金加工-镁合金回收”的完整镁产业链。公司目前已形成年产12万吨原镁、18万吨镁合金、23万吨铝合金、3500吨金属锆、30000吨中间合金的生产能力, 成为全球最大的镁合金、金属锆产业化基地, 形成镁合金年销售量12-16万吨。公司销售网络健全, 在香港全资设立香港瑞宝公司从事国外销售等业务。近5年公司加大向镁、铝合金下游深加工产品拓展, 目前已建设完成年产1500万件汽车镁、铝合金方向盘骨架、新能源汽车部件、5G基站壳体、3C产品等压铸件、铝镁锻造轮毂和年产2万吨微通道扁管生产能力, 在细分市场上已挤入国内前三位。在稳定镁合金、金属锆产品市场占有率的同时, 进一步开发新材料以及延伸加工产品, 特别是高热轻合金变形加工产品, 随着国内轨道交通及3C电子行业的快速发展, 将迅速带来新的增量; 同时针对国家军工及高端装备对高强镁合金变型材的紧迫需求, 形成具有产业化规模可填补国内空白的产业化生产基地, 提升我国国防装备水平, 使得公司成为全球最大也是最强的镁、铝产业研发和生产基地。此外, 宝钢金属作为主要股东, 为公司的外延发展提供了资金支持, 保障了公司持续发展对资本的需求。

公司建有“江苏省镁合金材料工程技术研究中心”、“江苏省先进金属材料重点实验室”、“江苏省企业技术中心”、“江苏省企业研究生工作站”、“江苏省和南京市博士后创新实践基地”等研发平台。从海外引进博士2名, 2015年又从北京有色金属研究总院引进3名博士, 并设立了高端人才团队; 通过人才引进和自主培养, 已形成一支170余人的镁合金材料及加工的研发队伍, 成为公司核心竞争力。

公司作为全球最大的镁生产企业, 自“十五”以来累计承担省级以上科研项目13项, 其中国家级项目9项, 省级项目4项, 已完成结题12项, 在研1项。公司作为高新技术企业, 非常重视技术的研发和知识产权的保护。公司目前拥

有国家授权专利271项，其中发明专利31项，实用新型专利221项，外观专利19项。公司参与“镁合金牺牲阳极”、“镁合金牺牲阳极电化学性能测试方法”、“变形镁及镁合金扁铸锭”、“铝中间合金化学分析方法标准制定”和“镁合金压铸安全生产规范”等5项国家和行业标准制定；正在参与“镁合金牺牲阳极电化学性能测试方法GB/T 24488-201X”和“镁合金汽车座椅骨架坯料GB/T XXXX-201X”、“高强度镁合金棒材GB/T XXXX-201X”标准的起草制定工作，2018年入选镁合金行业军用标准的制定单位。“高强度、高塑性变形镁合金”及“高性能低成本耐热镁合金及其回收再生技术”项目分别荣获江苏省科技进步二等奖、三等奖（单位第一排位）。公司在销售中注重产品品牌的提升和推广，“RSM”系列产品已成为全球知名品牌，主营产品镁合金锭、铝合金DC棒被认定为“江苏名牌产品”、“江苏省重点培育和发展的国际知名品牌”、“江苏省和南京市著名商标”，循环再生回收镁合金获“国家重点新产品证书”。公司“RSM”商标为驰名商标，同时在美国、罗马尼亚、韩国、德国等8个国家注册马德里商标，为公司产品走向世界奠定了基础。公司先后通过了IATF16949:2016/ISO9001:2015和ISO14001:2015质量和环境管理体系认证。目前“RSM”商标的高纯金属锆为用户免检产品，公司通过了国际知名汽车公司日本本田、丰田、美国福特、戴姆勒-克莱斯勒、通用、德国大众、富士康、可成科技、巨腾集团、苹果等的质量认证与产品认证。在中国，是唯一得到多家产品认证的镁合金企业。公司现有实验室依托股份公司，获得中国合格评定国家认可委员会“ISO17025实验室认可证书”。

公司将秉承既有的经营理念，通过持续实施以人为本、创新发展等战略，全面整合各类资源，为客户提供卓越的解决方案和优质服务，实现从区域品牌到国际品牌的转型，促进企业可持续增长。通过持续强化研发创新和科学优化，结合有色行业的发展趋势、紧紧抓住“中国制造2025”、“航空航天高端装备”、“轨道交通”及“3C产品”等机遇，实施立足有色行业的发展战略，将在巩固现有产品与服务优势的基础上，逐步加大重点业务领域的研发投入，致力于完善并加强公司在新型高性能镁合金产品、高品质铝合金锭/材产品及中间合金等所在领域的技术优势，充分利用产品、技术、人才、管理、经营模式以及已有的客户优势，不断增强核心竞争力，将应用领域做深做精、市场范围做大做广。

公司2007年上市以后，按照上市公司要求治理公司，更加透明公开，公司目前获得各家银行授信额度超过30亿元，银行信用等级为AAA。公司在销售中注重产品品牌的提升和推广，公司“RSM”商标已成为全球知名品牌、“中国驰名商标”。

2019年公司实现营业收入55.72亿元，利润总额超10.36亿元，归属于上市公司股东的净利润超9.10亿元，2019年末总资产为51.21亿元。公司总人数3604人，其中研发人员数为375人，占总人数的10.41%，其中博士4人，硕士6人。公司总部位于南京，先后在江苏省、山西省、广东省、湖北省、重庆、安徽省、内蒙古、香港及印度等地设有16个子公司。

公司依托镁、铝等原材料领域的领先优势，随着新能源汽车市场的不断扩大和汽车节能减排轻量化的要求，制造轻质合金汽车零部件，积极向深加工领域发展，打造具有国际竞争力的全产业链公司。在技术上，不断增强研发力量，加快新产品开发速度，实现有色金属材料和部件制造上、下游协同发展的新目标，促进企业的转型升级，提高企业市场的核心竞争力。力争在三年内达到销

售过百亿，市值超百亿的目标。

## 四、核心创新团队简介

(限 1000 字) 核心创新团队近三年来的人才引进培养情况, 近三年自主研发的技术创新成果情况。

公司积极发挥与东南大学共建的“江苏省镁合金材料工程技术研究中心”的作用, 面向大专院校招收专业对口、学业优秀、有进取心的专科生、大学生、研究生、博士等, 补充新鲜血液, 壮大科研开发队伍。

1) 在江苏省高端人才团队计划的支持下, 公司从北京有色金属研究总院引进镁合金领域高端人才3名, 依托企业技术中心形成了一支高性能镁合金材料的研究开发团队, 从事产品开发设计的工程技术人员有120人, 其中工程师、高级工程师75人, 培养研究生9人(博士4名, 硕士5名), 科研骨干10人, 一线技术人员20人, 新增就业150人, 为公司开展高性能镁合金材料的工业化生产提供了技术支撑和人员保障。

2) 2014年公司收购扬州瑞斯乐复合材料铝业有限公司, 实质上整体引入了汽车空调微通道铝管的完整的研发和生产团队, 为公司直接进入该领域并占据着市场领先的地位。

3) 2019年收购重庆博奥镁铝金属制造有限公司, 实质上整体引入了镁铝合金中大型压铸产品的设计研发和生产团队, 从而使公司直接进入该领域并占据着市场领先的地位。

4) 自1999年公司一直与东南大学、上海交大等国内高校进行校企合作, 特别是与东南大学建立校企联盟, 一方面东南大学不断向企业输送专业人才, 同时东南大学镁、铝科研团队也长期与公司合作承担科技项目以及承担公司外发的研究项目。公司长期吸纳东南大学、河海大学、东北大学等高校和北京有色金属研究总院的研究生和研究人員来中心合作研发。不断引进和集聚人才, 制定了人才激励制度, 具体包括申报专利奖励制度、重大科技攻关评奖制度、研发人员绩效考评制度, 研发项目结题奖励制度等。

### 5) 创新人才培养与引进

为进一步巩固公司新产品研发能力及镁合金行业龙头地位, 近年来公司投入了大量人力、物力进行镁合金现有产品的升级及新产品的开发, 并通过积极争取设立了“江苏省硕士研究生工作站”和“江苏省和南京市博士后创新实践基地”, 为公司创新人才的培养和持续发展创造了条件。在“江苏省镁合金材料工程技术研究中心”、“江苏省企业技术中心”等研发平台人员基础上, 通过内部培养和外部招聘, 进一步充实高级人才团队, 形成一个总人数(含固定人员与流动客座人员)超过80人, 中级以上职称人员超过50人的人才队伍。公司将继续加大技术研发、成果转化、科技人才培养的投入, 进一步完善公司产业核心技术体系, 做到提早布局、高效研究、迅速使用, 确保公司技术始终走在行业前列。公司将在现有专利和非专利技术优势的基础上, 通过与相关科研院所、研究单位、行业用户的技术合作, 达到联合开发的战略实施, 以实现创新成果的快速转化。在未来几年, 公司计划将研发费用占营业收入的比重维持在同行业较高水平, 改善研发人员工资薪酬待遇, 提升研发设备条件, 吸引高端研发人才为公司服务。

5) 公司作为高新技术企业, 非常重视技术的研发和知识产权的保护。公司始终把技术创新和新产品开发作为核心发展战略, 不断加大新技术、新产品

研发力度，研发支出逐年递增，已拥有多项发明专利和实用新型专利等自主知识产权，并能有效控制生产成本，在镁还原和镁合金生产领域逐步体现出优势和效益。

#### 6) 重点研发经费管理机制：

公司在经费使用、人才引进、内部协作等方面均进行了创新完善。研发经费由公司财务部集中统一管理，各分公司财务科均承担各自研发费用的管理，建立了公司研发费用管理制度，包括研发费用审批制度、研发费使用制度、研发费用结算制度；建立独立核算财务体系，专项帐户，项目资金做到专户管理，专款专用。重点实验室不断引进和集聚人才，制定了人才激励制度，具体包括申报专利奖励制度、重大科技攻关评奖制度、研发人员绩效考评制度，研发项目结题奖励制度；重点实验室内外部协作机制：内部合作由综合办公室负责审批合作方案，报总经理审批后实施，外部合作由重点实验室直接与科研院所等合作单位签订合作协议，按协议进行执行。

(a) 重点实验室每年研发经费投入不低于1000万，并编制严格的年度预算，单独建帐，做到专款专用。

(b) 积极争取从企业外部筹集的研发经费。

为提高研发人员的工作积极性，公司在组织架构及岗位职责、科研项目管理、人员设备管理、人才培养与激励、产学研合作、科研成果转化奖励等方面制定了一系列规章制度，明确了各个层级的责任、义务和权利，规范了各项工作的基本运行规则，是研发团队正常、稳定运行的根本保障。

7) 公司将进一步建设及完善和谐的企业文化，发挥团队合作，建立共同愿景，创造和谐环境，使公司成为客户信赖的合作伙伴、员工首选的理想公司，以及具有良好社会责任的高科技企业。另外，我们会积极营造重视研发的氛围，优化已有的研发队伍，使持续创新成为公司发展的源动力。提倡“以人为本”的科学管理方式，利用具有竞争力的激励措施吸引、留住优秀人才；加大科技奖励力度，为技术人员提供一个良好的软环境；公司能够积极引进高素质人才，有效地提高员工的潜能和素质，增强员工的向心力。公司以创新为源动力，开拓增长潜力更大的有色金属领域，并同时通过项目合作、投资收购、建立战略联盟等方式整合产业链、拓展经营范围，以保持公司的可持续发展并迅速增强公司的核心竞争力。。

近年来，公司以前期在高强变形镁合金方面形成的理论技术为基础，结合南京云海特种金属股份有限公司的实际情况，在工业化生产条件下，围绕高强变形镁合金熔体的多级吸附过滤纯净化工艺、铸锭的多级均匀化热处理工艺、大变形加工工艺、多级在线余热淬火工艺、挤压材的预拉伸去除内应力工艺和峰时效热处理工艺等，开展了一系列工程化研发工作，形成了工业条件下高强镁合金变形加工材的成套加工技术，实现了高强镁合金变形加工材全工艺流程的协同调控，解决了高强镁合金变形加工材成品率低、批次稳定性差的难题，在公司新建镁合金变形加工生产线上制备出了高强镁合金板材，其力学性能达到：（室温） $\sigma_b \geq 430\text{MPa}$ 、 $\sigma_{0.2} \geq 370\text{MPa}$ 、 $\delta_5 \geq 5\%$ 、 $E \geq 45\text{GPa}$ 、 $HB \geq 120$ ，（200℃力学性能） $\sigma_b \geq 370\text{MPa}$ 、 $\sigma_{0.2} \geq 300\text{MPa}$ 、 $\delta_5 \geq 7\%$ ，各项性能指标已达到用户的使用要求。高强镁合金板材产品被认定为“江苏省重点推广应用的新工艺新产品”、“南京市新兴产业重点推广应用新产品”。

此外，公司承担了国家工信部工业转型升级强基工程项目“高强镁合金及其变形加工产品产业化”、江苏省成果转化项目“高端装备用高性能镁合金



变形加工产品研发及产业化”等，实施了高强镁合金及其变形加工产品的产业化试制，通过近 3 年的持续投入，在公司建成了年产 4000 吨高强镁合金半连续铸锭产业化生产线、年产 2000 吨高强镁合金挤压材产业化生产线、高强镁合金部件机加工生产线及相关配套生产设施和高强镁合金试验室的建设并投入生产运行，为高性能镁合金的研究开发和产业化奠定了坚实的基础，并根据新能源汽车及轨道交通、武器装备、高端 3C 产品等领域轻量化设计的迫切需求，开发了多种规格的高性能轻金属变形加工材，部分产品已实现稳定生产和批量供货，截止 2019 年 12 月已累计实现销售收入 17599.68 万元，利税 3234.82 万元，具有广阔的市场前景。

## 五、企业近三年主要科技创新及成果推广应用情况

(不超过 5 页) 简明、准确、完整地阐述企业在技术创新体制、机制、创新文化、关键技术等方面的建设和创新情况, 企业在新技术、新产品方面的产出和经济社会效益, 以及近三年产生的重大标志性科技创新成果。对企业自身的成效(包括新技术新产品的研制、投产、技术水平和竞争能力提升及经济社会效益等), 对行业或区域带动作用(对相关产业、行业技术水平、竞争能力的提升作用) 等进行全面阐述。

### 1、企业在技术创新体制、机制、创新文化、关键技术等方面的建设和创新情况

近三年, 南京云海特种金属股份有限公司的镁合金产销量均居中国第一位, 目前已成为全球规模最大的镁合金专业生产企业, 是江苏省科技创新百强企业。为进一步巩固公司新产品研发能力及镁合金行业龙头地位, 近年来公司投入了大量人力、物力进行镁合金现有产品的升级及新产品的开发, 并通过积极争取设立了“江苏省硕士研究生工作站”和“江苏省和南京市博士后创新实践基地”, 为公司创新人才的培养和持续发展创造了条件。

#### (1) 创新条件保障

目前公司研发大楼已建设完成, 总建筑面积 19000 平方米, 已经投入使用, 同时在子公司推进省级技术中心、工程研究中心、实验室的建设, 计划每年增加研发试验设备投入不小于 1000 万元, 形成以集团企业技术中心和子公司研发平台建设并举的局面, 提高企业的研发基础条件。目前, 利用已建成的中心大楼、实验室、试验线和中试车间等, 通过对现有设施进行改造和添置新型设备, 已形成了完备的高性能镁合金材料研究、试验及工程化场所。其中主要包括 2000 平米的中心综合大楼、合金压铸试验线 1 条、合金连铸连轧试验线 1 条、合金半连续铸锭产业化生产线 1 条、合金挤压试验线 2 条、微通道扁管试验线 1 条以及轻金属合金综合技术研究室。

实验室拥有 Thermo ICP、直读光谱仪、离子色谱仪、ELH-iv 测氢仪、电子万能试验机、微机控制电液伺服万能试验机、金相显微镜、里氏硬度计、韦氏硬度计、布氏硬度计、影像测量仪、端面测量仪、粗糙度仪、超声波自动探伤仪、数字超声探伤仪、数字金属电导率测量仪、温度校验仪、金相抛光机、干燥箱、马弗炉、纯水系统、离心机、超声波清洗器、金相试样、镶嵌机、高温蠕变试验机、全自动加工中心、X 射线自动探伤机等一批先进的科研设备, 固定资产约 4600 万元。

表 1 公司近三年科研经费投入(单位: 万元)

年度	科研工作经费	人才培养与引进经费	仪器设备更新经费	研发经费总投入额	研发经费占总销售的比值
2017 年	15409.19	1860.49	1050.71	18320.39	3.72%
2018 年	14116.93	3041.19	1205.67	18363.79	3.60%
2019 年	18069.45	2389.01	1536.72	21995.18	3.96%

## (2) 创新团队建设

在江苏省高端人才团队计划的支持下，公司从北京有色金属研究总院引进镁合金领域高端人才 3 名，形成了一支高性能镁合金材料的研究开发队伍，从事产品开发设计的工程技术人员有 120 人，其中工程师、高级工程师 88 人，培养研究生 9 人（博士 4 名，硕士 5 名），科研骨干 3 人，一线技术人员 20 人，增加就业 150 人，为公司开展高性能镁合金材料的工业化生产提供了技术支撑和人员保障。

## (3) 创新体制、机制建设

为提高研发人员的工作积极性，公司在组织架构及岗位职责、科研项目管理、人员设备管理、人才培养与激励、产学研合作、科研成果转化奖励等方面制定了一系列规章制度，明确了各个层级的责任、义务和权利，规范了各项工作的基本运行规则，是研发团队正常、稳定运行的根本保障。公司通过在几个主要研究方向和领域分别挑选一名研究水平高、组织管理能力强的研发人员，作为首批技术带头人进行重点培养，同时选派优秀中青年技术人员到高校攻读硕士学位或考察培训，提高了公司技术人员的整体业务素质和专业技术水平。

此外，公司在经费使用、人才引进、内部协作等方面均进行了创新完善。研发经费由公司财务部集中统一管理，各分公司财务科均承担各自研发费用的管理，建立了公司研发费用管理制度，包括研发费用审批制度、研发费使用制度、研发费用结算制度；企业工程中心不断引进和集聚人才，制定了人才激励制度，具体包括申报专利奖励制度、重大科技攻关评奖制度、研发人员绩效考评制度，研发项目结题奖励制度等。

## (4) 创新文化建设

公司一向注重企业创新文化的建设，始终坚持“以人为本”的科学管理方式，利用具有竞争力的激励措施吸引、留住优秀人才；公司积极引进高素质人才，加大科技奖励力度，为技术人员提供一个良好的工作环境，不断挖掘员工的创新潜能，增强员工的创新能力和动力。公司积极营造重视研发的氛围，通过对外交流合作，优化已有的研发队伍，使持续创新成为公司发展的源动力。在公司大力支持下，研发团队与北京有色金属研究总院、东南大学、河海大学、国家镁合金材料工程技术研究中心、北汽、长安、宝钢等多家单位建立了长期稳定的合作机制，在国家项目申报、产品技术研发及应用等方面开展了大量工作，为公司的创新文化建设注入了活力。同时，公司坚持不断完善和谐的企业文化，发挥团队合作，建立共同愿景，创造和谐环境，使公司成为客户信赖的合作伙伴、员工首选的理想公司，以及具有良好社会责任的高科技企业，为公司创新文化的持续发展提供保障。

## (5) 技术创新

公司作为高新技术企业，非常重视技术的研发和知识产权的保护。近三年公司共申请国家专利 135 项，其中 67 项已获授权。公司联合北京有色金属研究总院在高性能镁合金的研究开发和产业化方面共同开展了大量的研发工作，在工业化生产条件下突破了镁合金熔体多级吸附过滤纯净化工艺、大尺寸铸锭多级均匀化热处理工艺、多向锻造开坯+直接热挤压变形加工工艺、挤压材在线多级余热淬火工艺、预拉伸去除内应力工艺和时效热处理工艺等，形成了完整的高强变形镁合金挤压材成套加工技术和全工艺流程的专利技术保护，研制的高性能镁合金板材产品各项性能均已达到国内领先水平。

公司以新产品开发为契机，努力研发与市场相适应的新型产品，如新型高

性能航空镁/铝合金，在保证产品品质的前提下，增加新产品的种类，始终保持企业在行业领域的超强竞争力，并依据产品的特殊性，对现有设备进行有计划的升级改造，有目的的提升设备的生产效率，使新技术迅速获得转化，新产品快速占领市场，在持续进行技术创新的同时，不断加快技术创新成果转化为社会效益，使公司的技术创新持续健康发展。

## 2、企业在新技术、新产品方面的产出和经济社会效益以及近三年产生的重大标志性科技创新成果

### (1) 企业在新技术、新产品方面的产出和经济社会效益

公司开发了多种规格的高性能轻金属变形加工材产品，部分产品已实现稳定生产和批量供货，截止 2019 年 12 月已累计实现销售收入 17599.68 万元，利税 3234.82 万元，新增就业人数 125 人，对解决本地区劳动就业发挥了积极作用。此外，本项目产品主要目标是通过提高性能降低成本，扩大镁合金的应用，部分替代钢、铝和塑料等产品，一方面有助于解决塑料制品因无法回收带来的环保问题，另一方面替代钢和铝等金属材料，可使交通工具等结构轻量化，节能降耗、减少废气排放。

随着公司新技术、新产品的不断开发，促进了公司从原来的以上游原材料生产为主调整到以下游高附加值的镁合金变形加工材为主的产品结构升级，进一步巩固了公司镁合金产品规模全球第一的地位，并形成了多项可转化的具有自主知识产权的高性能变形镁合金专利技术，为公司布局高性能镁合金变形加工产品领域并占领世界镁产业发展的制高点奠定了基础。公司生产的“RSM”牌镁合金产品分别获得“南京市著名商标”、“江苏省著名商标”称号，成为“江苏省重点培育和发展的国际知名品牌”。

在新技术、新产品的开发过程中，公司完成了多条高强镁合金产业化生产线、高强镁合金部件机加工生产线及相关配套生产设施和试验室的建设并投入生产运行，具备了从上游镁合金原材料到下游镁合金变形加工材的全产业链的研究开发和生产供货能力，为公司巩固公司镁合金产品规模全球第一的地位、并继续做大做强奠定了基础；形成了一支高性能镁合金材料的研究开发队伍，包括从事产品开发设计的工程技术人员 172 人，其中科研骨干 3 人，工程师、高级工程师 37 人，一线技术人员 132 人，为公司开展高性能镁合金材料的研究开发和工业化生产提供坚实的支撑和人员保障。

此外，利用公司形成的研发生产平台和工艺技术成果，公司申请并承担了多项与高性能变形镁合金材料制备加工相关的国家及江苏省的科研项目（如表 2 所示），为公司研发能力的持续提升及产业结构调整提供了动力和保障。

表 2 承担的国家科研项目

项目名称	计划名称	来源	经费（万元）	项目完成情况
高强镁合金及其变形加工产品产业化（2014-2018）	国家强基工程项目	工信部	5000	完成
高端人才团队引进计划（2015-2018）	人才团队引进计划	南京市	1300	完成

高端装备用高性能镁合金变形加工产品研发及产业化（2017-2020）	省成果转化项目	省科技厅	600	在研
------------------------------------	---------	------	-----	----

(2) 近三年产生的重大标志性科技创新成果

1) 在国家项目的支持下，公司研发团队围绕高强变形镁合金的熔体多级吸附过滤纯净化工艺、铸锭的多级均匀化热处理工艺、多向锻压开坯/热挤压变形加工工艺、多级在线余热淬火工艺、挤压材的预拉伸去除内应力工艺和峰时效热处理工艺等，形成了工业条件下高强镁合金变形加工材的成套加工技术，实现了高强镁合金变形加工材全工艺流程的协同调控。申请国家专利 26 件，已获授权 15 件，其中发明专利 4 件，制定企业标准 10 项，制定新工艺规程 5 项，解决了高强镁合金变形加工材成品率低、批次稳定性差的难题，在新建镁合金变形加工生产线上制备出了高强镁合金板材，其力学性能达到：（室温） $\sigma_b \geq 430\text{MPa}$ 、 $\sigma_{0.2} \geq 370\text{MPa}$ 、 $\delta_5 \geq 6\%$ 、 $E \geq 45\text{GPa}$ 、 $HB \geq 120$ ，（200℃力学性能） $\sigma_b \geq 380\text{MPa}$ 、 $\sigma_{0.2} \geq 320\text{MPa}$ 、 $\delta_5 \geq 10\%$ ，满足了我国某尖端装备对高性能镁合金材料的需求，居国内领先水平，已在我国最新型防空导弹上得到批量应用，相对铝合金整体减重约 7 公斤，显著提高了该型导弹的有效射程、飞行速度和机动能力，为实现该武器系统总体性能要求起到至关重要的作用，目前该型号已经定型批产并开始列装，标志着导弹弹翼材料体系得到了升级换代，同时也为该合金材料在导弹承力结构上的应用提供了很好的基础，对推动导弹承力结构材料的轻量化具有重要作用。

2) 项目开发的高性能镁合金挤压板材比重小、比强度高、减振降噪和散热效果好，且质量稳定、均匀一致性好，目前已向吴江大鼎精密模具有限公司、马鞍山绿德科技电子有限公司、扬州瑞斯乐复合金属材料有限公司等批量供货，用于笔记本电脑壳体、通讯器材配件壳体、多孔微通道管、电机壳体等产品的生产制造，经过上述用户企业多批次产品应用检测，一致认为公司生产的高性能镁合金板材产品质量稳定、性能良好。此外，项目开发的新能源汽车动力电池箱体用镁合金板材、汽车轮毂用 AZ80 镁合金棒材以及物流运输车底板用 AZ60 镁合金型材等多种规格的高性能镁合金变形加工材，已提供给合肥国轩高科动力能源有限公司、台湾健信科技工业股份有限公司等进行后续加工和考核验证，为上述企业产品的轻量化设计提供了材料选择，推动了镁合金变形加工材产品在实际工业产品中的应用。

为进一步巩固云海金属镁合金产品规模全球第一的地位，为公司布局高性能镁合金变形加工产品领域并占领世界镁产业发展的制高点，公司利用在高性能镁合金研究开发中形成的新技术，根据新能源汽车及轨道交通、武器装备、高端 3C 产品等领域轻量化设计的迫切需求，开发了多种规格的高性能轻金属变形加工材，具有广阔的市场前景。

3) 微通道扁管是一种采用精炼铸棒、通过热挤压、经表面喷锌防腐处理，薄壁多孔扁形管状材料，主要应用于各种冷剂的空调系统中，作为承载新型环保制冷剂的管道零部件，采用新型环保制是新一代平行流微通道空调换热器的关键材料。该产品由于技术含量高、生产难度极大，2010 年之前，世界上仅有挪威的海德鲁、日本的三菱和古河、韩国一进等极少数厂家生产，其生产技术基本上被其垄断，内资企业根本没有能力生产，国内汽车空调换热器厂商所需的该材料，只能从上述国外厂家设在中国的独资子公司或者直接进口获得。

针对微通道扁管生产技术难度大、难点多的情况，公司依托工程中心，设立了多个研究课题，围绕微通道扁管超大挤压比、超高尺寸精度等生产技术难点，进行了系统攻关。通过新型模具设计、挤压工艺参数优化、严控坯料质量等，解决了镁铝合金微通道扁管断筋、爆管等难题，提高了产品的成品率，实现了多种规格铝合金扁管产品的工业化生产，已向天津三电汽车空调有限公司、空调国际（上海）有限公司、一汽法雷奥汽车空调有限公司、安徽江淮松芝汽车空调股份有限公司、北京福田汽车空调有限公司、比亚迪汽车有限公司、南方英特空调有限公司、江苏斗天汽车配件有限公司等批量供货，成为国内能生产该高难度产品的少数中国企业，得到了用户的好评，2018年实现销售收入约2.3亿元。

4) 作为目前最轻的金属结构材料，镁合金具有比重轻、可回收、资源保障性好等优点，随着环境与能源问题成为焦点，镁合金作为结构轻量化的重要选择，其构件在汽车行业的应用前景日益广泛。镁合金汽车方向盘不但能降低驾驶员的疲劳程度，而且使驾驶员在车辆碰撞过程中的人身安全更有保障。因此，镁合金方向盘的需求量将会不断增加，开展镁合金方向盘的研制生产，具有巨大的技术价值和广阔的商业应用前景。

为解决公司在汽车方向盘生产过程中遇到的技术难题，公司自筹资金，设立了多个研究课题，针对镁合金方向盘骨架出现的断裂、裂纹、严重变形等缺陷，通过优化铸件设计、控制原材料成分、优化模具的浇铸系统和控制压铸工艺等方法，在保证镁合金方向盘综合性能的同时，大幅度提高了产品的成品率，增强了盈利能力。目前，公司建成了年产1000万套汽车方向盘骨架的压铸生产线，已向TAKATA、TRW、Autoliv、均胜百高、延锋百利得、普罗等客户批量供货，2019年镁合金汽车方向盘骨架的销售收入达到2.26亿元。

#### 5) 外场辅助镁合金半连续铸造技术

电磁外场和超声外场辅助镁合金低液位半连铸技术，保证了大直规格、高质量镁棒的生产，为镁合金挤压、轧制、锻造提供合格的基材。全球镁合金变形加工材产品应用刚起步，未来面对汽车、轨道交通、国防、航空航天等应用必须具有成熟的铸棒产业化技术，并形成规模生产能力，才能支撑镁合金应用快速发展。该项技术将应用于巢湖云海镁棒产业化生产线上，具有国内最领先的技术和竞争力。

#### 6) 镁合金环保型表面防护技术。

镁合金压铸件的系列化环保型表面防护技术：该技术用于项目主要产品镁合金压铸件的表面防护，来源于联合体完成的国家863计划项目和省成果转化等项目的前期研究成果，已申报发明专利3项。这套技术成果综合考虑防护需要、环保要求、工艺性以及成本等因素，运用了阳极氧化、化学转化膜、化学镀以及电镀等工艺方法，在镁合金的表面形成致密的保护层，获得了可满足高速列车、现代汽车、电子等工业大型复杂镁合金压铸件需求的表面防护技术，主要技术已具有产业化的成熟度，效果达到或超过目前国内外广泛使用的传统非环保型表面技术的水平。

#### 7) 镁合金变形加工系列技术。

##### ①高性能镁合金大尺寸铸锭的多级均匀化处理工艺

为保证铸锭在不发生过烧的情况下，使凝固析出相充分回溶，开发出高性能镁合金大尺寸铸锭的多级均匀化处理工艺，第一级使铸锭在凝固析出相开始回溶前达到内外温度均匀，同时使低熔点相开始分解或转变成高熔点相，减小

铸锭内外晶粒尺寸差别；第二级考虑工业化条件下炉温波动较大，在避免过烧的情况下使凝固过程中形成的大部分层片状共晶组织分解回溶，第三级适当提高温度，缩短均匀化处理时间，使残留的高熔点相充分回溶，尽量提高基体中合金元素的过饱和度。

#### ②高性能镁合金大尺寸铸锭的多向锻造开坯工艺

均匀化处理后直接进行多方向多道次反复锻压开坯，使变形深入到铸锭芯部，充分破碎基体中的第二相颗粒，使其均匀分布，阻碍位错滑移，形成位错塞积，促进动态再结晶，细化合金晶粒，弱化形变织构，减小材料各向异性，为后续变形做好组织准备。

#### ③高性能镁合金大尺寸铸锭的直接挤压变形工艺

多向锻造开坯后直接进行挤压变形，进一步细化合金晶粒，避免挤压变形前二次加热过程中合金晶粒长大，同时保留合金锻造开坯过程中形成的高密度位错，使锻造和挤压的形变强化效果最大化地叠加。

#### ④高性能镁合金挤压材的在线多级余热淬火工艺

由于高强度稀土镁合金的导热率低（30~40 W/m·K），挤压材快速冷却过程中表面和心部温度差较大，同时镁合金热膨胀系数大，造成整个淬火过程不均匀塑性变形大，一方面容易出现淬火开裂，另一方面最终残留的弹性变形量大，针对此技术难题，开发出“气冷-雾冷-水冷”在线多级冷却工艺。

#### ⑤高性能镁合金挤压材的预拉伸工艺

为了避免高性能镁合金挤压材时效前进行固溶处理导致合金晶粒长大和高密度位错降低，同时也为了保留基体中稀土元素的高过饱和度，保证后续人工时效的沉淀强化效果，通常考虑对高性能镁合金挤压材进行在线余热淬火处理，而稀土镁合金由于导热率低，淬火后通常存在较大的残余应力，若不有效消除，将导致后续加工过程中工件严重变形甚至报废。

#### ⑥高性能镁合金挤压材的时效处理工艺

为了最大限度地保留形变强化的效果，提高高性能镁合金挤压材的力学性能，考虑对挤压材进行在线余热淬火处理，使挤压材尽可能保留最大的过饱和度，在时效前不进行固溶处理的条件下，保证后续时效处理的强化效果。

在上述技术突破的基础上，目前已成功开发出超高强变形镁合金铸锭多级过滤净化+多级均匀化处理+多向锻造开坯+直接挤压变形+在线余热淬火+预拉伸+峰时效处理成套工艺技术，并在工业化生产中制备出细晶、均质、弱织构的高性能镁合金板材和棒材，其力学性能达到： $R_m \geq 450\text{MPa}$ 、 $R_{p0.2} \geq 375\text{MPa}$ 、 $A \geq 5\%$ ，产品平直度  $\leq 0.5\text{mm}/1000\text{mm}$ ，在我国某新型重点工程上得到批量应用，实现系统整体大幅减重，为满足系统总体性能要求起到了至关重要的作用，填补了我国在超高强变形镁合金及其在重点工程应用的空白，产品性能居国际领先水平。

8) 加强产业合作，通过交叉持股、参股或控股方式，利用公司铝镁产品产业的技术优势，加快产业整合：

①与宝钢金属合作，利用宝钢金属子公司宝敏科大交通型材方面的优势，合作开发铝镁轻量化材料与制品；新能源汽车、混合动力汽车，这些新型动力的汽车就采用了大量铝制、镁制部件，前景非常广阔。

②与北方稀土合作，利用双方资源和技术优势，依托稀土在镁合金熔炼过程中的熔体净化、熔体保护、细晶强化、固溶强化、弥散强化、时效沉淀强化等作用，开发稀土镁合金，充分利用稀土镁合金耐热耐蚀高强性能优

势，拓展镁合金在航天军工、轨道交通、汽车轻量化等方面的应用；利用稀土加工分离过程的低价副产品，生产稀土铁合金、稀土镁铁合金产品；

③与信发铝业合作，利用信发原铝资源和先进的循环利用经验，以及周边铝加工行业产业优势，结合本公司铝钛硼、铝锆等铝中间合金产品生产的技术优势，进行铝中间合金的生产和应用推广。

④与台湾建信、江苏泊然等公司合作，开发锻造铝合金轮毂，合作开发镁合金轮毂；

⑤与华为、VIVO、OPPO、台湾富士康、台湾可成等合作，开发高导热铝镁合金，拓展 5G 通讯领域的应用。

⑥利用本公司微通道扁管的技术优势，通过与三花智控、南方因特、天津三电等合作，在汽车行业推广微通道应用；通过与家用空调合作开发家用空调的方管开发；

⑦与宁德时代、国轩高科、北汽新能源合作，开发新能源汽车动力电池或蓄能电池用冷媒微通道扁管；利用铝镁材料轻量、高强的特性，开发动力电池包相关材料，提高电池能量密度。

⑧通过自我研发，使原镁冶炼的能耗指标进一步降低到吨镁能耗小于2.5吨标煤。开发镁产品生产过程中的矿石尾矿、镁还原渣、镁合金渣等固体废物的综合利用，促进产业循环。



## 六、企业曾获科技奖励情况（不超过 10 项）

获奖项目名称	获奖时间	奖项名称	奖励等级	授奖部门（单位）
江苏省科学技术进步奖	2008 年 5 月	高强度、高塑性变形镁合金	三等奖	江苏省人民政府
江苏省科学技术奖	2013 年 1 月	高性能低成本耐热镁合金及其回收再生技术	二等奖	江苏省人民政府
国家级火炬计划项目证书	2004 年 5 月	高强度、高塑性变形镁合金	国家级	科学技术部
国家重点新产品证书	2007 年 12 月	循环再生高品质镁合金	国家级	科学技术部 商务部 国家质量监督检验检疫总局 国家环境保护总局
技术标准优秀奖	2010 年 11 月	镁及镁合金冶炼安全生产规范	优秀奖	全国有色金属标准化技术委员会
中国有色金属工业科学技术奖	2014 年 12 月	铝中间合金化学分析方法标准制定（YS/T807-2012）	二等奖	中国有色金属工业协会 中国有色金属学会
省商标战略实施示范企业	2017 年 9 月	金帆奖	金帆奖	江苏省商标战略实施工作领导小组
江苏省质量管理先进企业证书	2007 年 9 月	江苏省质量管理先进企业	省级	江苏省质量奖审定委员会
优秀专利新产品	2007 年	应用“一种镁合金浇铸模具”生产的新型压铸用镁合金	二等奖	南京市人民政府
南京市质量管理奖证书	2006 年	南京市质量管理奖称号	市级	南京市人民政府

本表所填科技奖励是指：

1. 国家科学技术奖励；
2. 省、自治区、直辖市政府或国务院有关部门、中国人民解放军设立的科学技术奖励；
3. 经省级以上科技部门批准的社会力量设立的科学技术奖励；
4. 国际组织和外国政府设立的科学技术奖励；



## 八、代表性知识产权证明目录

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人
1	发明专利	一种镁合金	中国	第406623号	2008年6月25日	ZL200610040346.X	南京云海特种金属股份有限公司	陶卫建
2	发明专利	一种高强度高塑性变形镁合金及其制备方法	中国	第468643号	2009年2月4日	ZI200710022216.8	南京云海特种金属股份有限公司	陶卫建
3	发明专利	一种热镀用锌钙中间合金、其制备方法及其应用	中国	第2870807号	2018年4月6日	ZL201610214768.8	南京云海特种金属股份有限公司	徐正祥、葛庆琪、葛红星
4	发明专利	一种高纯铝硅中间合金及其生产方法	中国	第2885012号	2018年4月17日	ZL201611139394.4	南京云海特种金属股份有限公司	徐正祥、葛庆琪、葛红星
5	发明专利	一种铝钛硼碳锆稀土细化剂、其制备方法及其应用	中国	第2945425号	2018年6月1日	ZL201611141124.7	南京云海特种金属股份有限公司	徐正祥、葛庆琪、葛红星
6	实用新型	一种混流式坩埚熔炼搅拌装置	中国	第3049344号	2013年7月24日	ZL201220741729.0	南京云海特种金属股份有限公司	梅小明、刘小稻、徐正祥、郑家喜
7	实用新型	一种镁合金熔体过滤装置	中国	第7569990号	2018年7月6日	ZL201721740403.5	南京云海特种金属股份有限公司	张奎、王胜青、李永军、马鸣龙、刘小稻
8	实用新型	一种可加热的有色金属锻造平砧	中国	第8240892号	2018年12月18日	ZL201820709462.4	南京云海特种金属股份有限公司	马鸣龙、张奎、李永军、刘小稻、王胜青
9	实用新型	一种铝镁合金熔体在线取样装置	中国	第8514557号	2019年2月22日	ZL201821226707.4	南京云海特种金属股份有限公司	张奎、王胜青、李永军、马鸣龙
10	实用新型	一种新型镁合金铸锭冷却装置	中国	第8682736号	2019年4月5日	ZL201821226706.x	南京云海特种金属股份有限公司	张奎、王胜青、李永军、马鸣龙

承诺：上述知识产权和标准规范等用于提名江苏省企业技术创新奖的情况，已征得未列入项目主要完成人的权利人（发明专利指发明人）的同意。

**企业负责人签名：**

## 九、提名单位意见（专家提名不填）

提名单位			
通讯地址		邮政编码	
联系人		联系电话	
电子信箱		传真	
提名单位意见：（不超过600字）			
提名单位声明： <p>我单位严格按照《江苏省科学技术奖励办法》有关规定、省科技厅对提名工作的具体要求，对提名书内容及全部附件材料进行了严格审查，确认该企业符合规定的提名资格条件，提名材料全部内容属实，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形，如被提名企业发生争议，将积极配合，协助调查处理。</p> <p>我单位承诺将严格按照省科技厅有关规定和要求，认真履行作为提名单位的义务并承担相应的责任。</p> <p style="text-align: right;">提名单位盖章</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>			

## 十、附件

1. 代表性知识产权证明复印件
2. 其他知识产权清单（含知识产权类别、具体名称、国家（地区）、**授权号**、**授权日期**、**证书编号**、**权利人**、**发明人**等要素）
3. 评价证明及国家法律法规要求审批的批准文件复印件
4. 企业营业执照、税务登记证、财务报表及各类获奖证书、ISO 证书等复印件
5. 其他证明

# 《江苏省企业技术创新奖提名书》填写要求

## 一、企业基本情况

1. 企业名称：应与企业公章一致。
2. 所属国民经济行业分类及其代码：参照国标2002年版。

## 二、企业创新发展情况

(一) 企业近三年发展情况：据实填写，需有相关附件材料支撑。

(二) 企业2019年度创新投入：

1. 研发经费投入强度：研发经费投入占主营业务收入百分比。
2. 研发人员投入强度：研发人员数占企业从业人员数百分比。
3. 核心创新团队培养情况：最具代表性的技术创新团队的全职人员构成情况。

(三) 企业创新产出：据实填写，需有相关附件材料支撑。

## 三、企业简介

简明扼要介绍企业基本情况，企业近年来通过技术创新提升市场竞争力等情况，不超过1200字。

## 四、核心创新团队简介

简要介绍核心创新团队近三年来的人才引进培养情况，近三年自主研发的技术创新成果情况，不超过1000字。

## 五、企业近三年主要科技创新及推广应用情况

简明、准确、完整地阐述企业在技术创新体制、机制、创新文化、关键技术等方面的建设和创新情况，企业在新技术、新产品方面的产出和经济社会效益，以及近三年产生的重大标志性科技创新成果。对企业自身的成效（包括新技术新产品的研制、投产、技术水平和竞争能力提升及经济社会效益等），对行业或区域带动作用（对相关产业、行业技术水平、竞争能力的提升作用）等进行全面阐述。不超过5页。

## 六、企业曾获科技奖励情况

主要指：国家科学技术奖励；省、自治区、直辖市政府或国务院有关部门、中国人民解放军设立的科学技术奖励；经省级以上科技部门批准的社会力量设立的科学技术奖励；以及国际组织和外国政府设立的科学技术奖励。填写不超过10项。

#### 七、近三年企业承担国家、省科技计划情况

是指近三年中完成、在研、申报获批的国家、省科技计划项目。

#### 八、主要知识产权证明目录

有效的、与企业主营产品相关的、对企业创新发展起重要作用的知识产权证明。填写不超过10项。

#### 九、提名单位意见

即各设区市科技局经所在市人民政府同意，代行提名工作的提名意见，请如实写明被提名企业的技术创新情况，不超过600字。请确认提名材料属实，并在提名单位盖章处加盖公章。

#### 十、附件

企业和第三方出具的证明企业在技术创新能力、经济效益或者社会效益、推动行业及产业科技进步作用方面的证明材料，如近年来企业核心技术或产品获得知识产权情况（包括证书复印件及相关专利维护费缴纳发票复印件），其他知识产权清单（表格形式，无需证书复印件），技术研究成果或新产品开发的验收和审批情况，新技术或新产品推广应用及经济效益情况，研发及技术改造的投入数量及占营业收入比例，企业研发机构及研发人员情况，企业品牌建设及所获荣誉，企业核心创新团队产出成果及所获荣誉，反映企业近三年经济效益情况的第三方财务审计报告，对产业发展和竞争力提升作用的其他相关证明。