磁性材料·元器件

Magnetic Materials and Devices

2020 3

（总第 21 期）

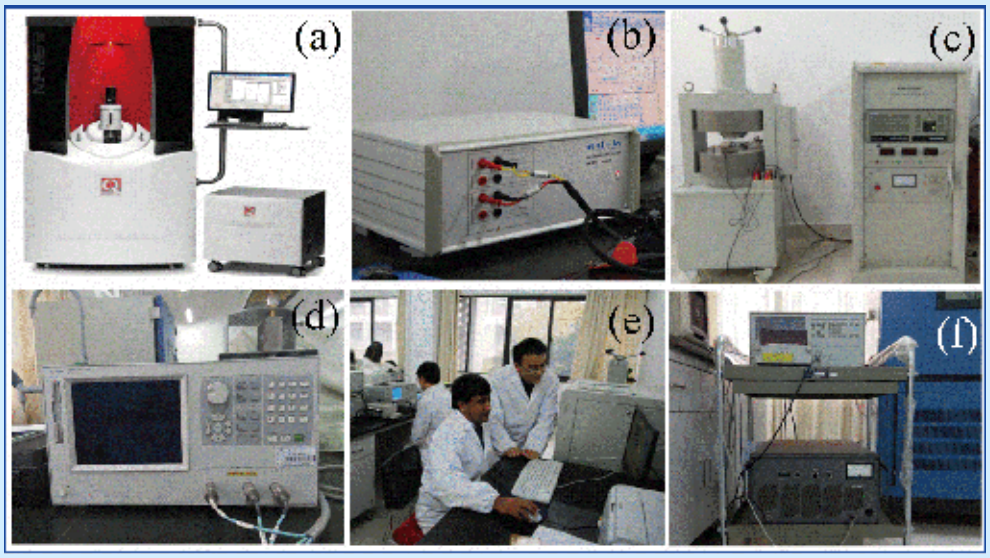
中国电子元件行业协会磁性材料与器件分会
浙 江 省 磁 性 材 料 行 业 协 会 主办

安徽大学“磁性材料安徽省工程技术研究中心”

●团队简介

磁性材料安徽省工程技术研究中心依托于安徽大学物理与材料科学学院，于 2007 年获安徽省教育厅批准立项建设。磁性材料研究中心紧跟学科前沿，“产、学、研”结合，通过物理、材料和电子的多学科综合，以前沿研究推动产业化进步，获得一系列创新成果。

磁性材料安徽省工程技术研究中心（安徽大学）拥有有正教授 3 人、副教授 5 人，讲师 6 人，在读硕、博研究生数十人。长期以来从事磁性物理相关的教学与科研，具有学科传统和传承优势。双一流学科建设下，磁性材料研究中心除了磁性材料制样设备以外，还拥有诸如 MPMS3、B-H 等先进大型磁性测试设备。近年来，中心承担了国家自然科学重点和面上基金、省部级重点专项及大中型企业委托科研项目十余项。



●团队负责人简介

刘先松，博士，海外博士后、安徽大学物理学院二级教授、博士生导师、国务院特殊津贴、安徽省学术技术带头人、磁性材料安徽省工程技术研究中心主任，中国电子元件行业协会科学技术委员。发表SCI、EI论文150余篇，开展了锰锌铁氧体、镍锌铁氧体、永磁铁氧体、铁粉芯、铁硅、钕铁硼、非晶纳米晶、电感及电子变压器和无线充电磁体等的产业化研发。近年获国家授权发明专利8项，第一完成人获安徽省科技进步二等奖3项和安徽省科技进步三等奖1项。

●团队联系方式

1. 电子邮箱：

刘先松 教　授：xiansongliu@ahu.edu.cn

阚绪材 副教授：kanxucai@ahu.edu.cn

2. 地址：安徽省合肥市蜀山区九龙路 111 号安徽大学磬苑校区物理与材料科学学院

磁性材料·元器件

（双月刊）

名誉主任

都有为　沈保根　李　卫　严　密

编委会主任　何时金

编委会副主任

毛海波　汪　伟　吴志坚　吴　江
陈明生　李炳山　张瑞标　张　野
徐晓利　熊咏鸽　魏中华　郑自儒
卢杨成　姚　刚　汪小明

编委会委员（按姓氏笔画排序）

马天宇　车声雷　闫阿儒　刘先松
邵　峰　何震宇　杜阳忠　吴　琛
赵国法　赵　光　胡　军　葛洪良
夏爱林　颜　冲

编　　辑　谈洴明　郭贤彬

编辑单位　秘书处

通讯地址　浙江省东阳市东街1号（老市政府）

电　　话　0579-86621399　86621136

邮　　编　322100

邮　　箱　1748539381@qq.com

主办单位　中国电子元件行业协会磁性材料与器件分会
浙江省磁性材料行业协会

主管单位　中国电子元件行业协会
浙江省经济和信息化委员会

（内部资料，免费交流）

目录 CONTENTS

◆理论与实践◆

1.电磁耦合磁集成器件……刘先松　(3)
2.铁氧体永磁湿压下顶式成型原理及优势……郑均译　(7)
3.强磁场下的基础科学问题……张裕恒、沈保根等　(9)
4.高精度磁材自动检测和分选技术研究……李星辉　(11)
5.非晶节能材料在高频电机中的应用……张广强　(13)

◆政策解读◆

1.一份突出民生导向的务实报告……　(18)
2.长短兼顾　综合施策……　(20)
3.《国有金融资本管理条例（征求意见稿）》发布……　(21)
4.工业和信息化部关于工业大数据发展的指导意见……　(22)
5.科技部：引导科研院所、高校与企业共建新型研发机构、设立联合实验室……　(24)

◆贸易预警◆

1.外贸形势怎么样？有哪些扶持政策？权威回应！……　(26)
2.中央深改委指出国内经济社会发展中的风险和短板……　(27)
3.商务部：中国履行中美贸易协议扩大购买美国农产品…　(27)
4.美国扩大对华出口限制　涉飞机部件和半导体设备……　(27)
5.经济学家预计中国今年GDP增速或将低于2%　……　(28)
6.世行：疫情将导致今年能源和金属价格大幅下跌……　(28)
7.德国劳动力市场现二战后最严重衰退……　(28)
8.疫情蔓延　日本拟阻止外资收购医药企业……　(28)
9.中金调研：疫情蔓延　75%国内企业海外订单减少……　(29)
10.美国对伊制裁削弱了中国与伊朗的贸易　……　(29)
11.世行警告：疫情后发展中经济体下滑或甚于预期　……　(29)
12.英国为小企业提供100%国家支持贷款以应对疫情……　(29)
13.统计局：一季度规模以上工业企业利润下降36.7%……　(29)
14.中国营商环境改善得到世行认可　……　(30)

15.中美对待世卫组织存分歧　G20会议取消 …… (30)
16.疫情或将强化政府在经济中的作用 …… (30)
17.全球储油能力将枯竭　油价跌至负值未来恐沦为常态
…… (31)
18.日本厚劳省将对中小企业的停业补贴上调至十成 …… (31)
19.5项电子元器件商品列入对美加征关税商品排除清单… (31)

◆新闻资讯◆

1.微特电机的类别及发展趋势…… (32)
2.2020年全球EMS代工厂50强榜单新鲜出炉…… (36)
3.2020智能制造九大新趋势…… (38)
4.我国启动“数字化转型伙伴行动”…… (40)

◆行业信息◆

1.中国电子元件行业协会分支机构管理办法…… (41)
2.浙江省磁性材料研究院在杭举行叶志镇院士报告会暨企业
家座谈会 …… (46)
3.《烧结永磁铁氧体材料》团体标准通过审查…… (46)

◆企业传真◆

1.龙磁科技举行新股发行上市仪式…… (47)
2.为东磁劳动者点赞!他们获得了“金华市工人先锋号”… (48)
3.领益智造《现场管理》精鹰训练营正式启航…… (49)
4.中钢天源召开行政办公系统培训交流会…… (51)
5.龙磁科技拟投资不超过5000万元建设金属磁粉芯项目… (52)
6.征文启事…… (51)

磁性材料·元器件

（双月刊）

立足磁性行业

探讨技术前沿

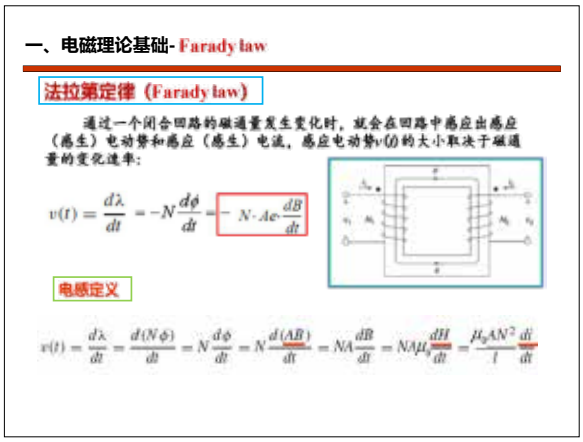
交流工作信息

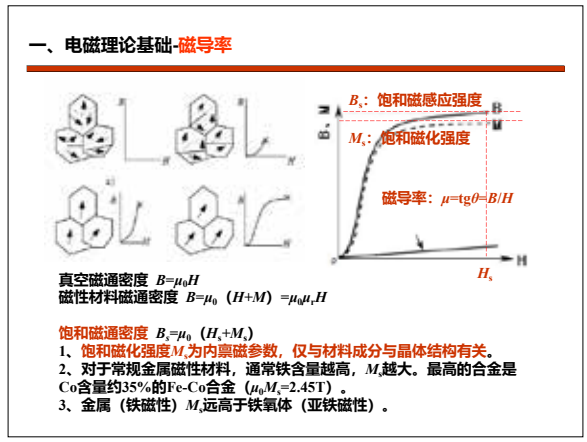
服务广大企业

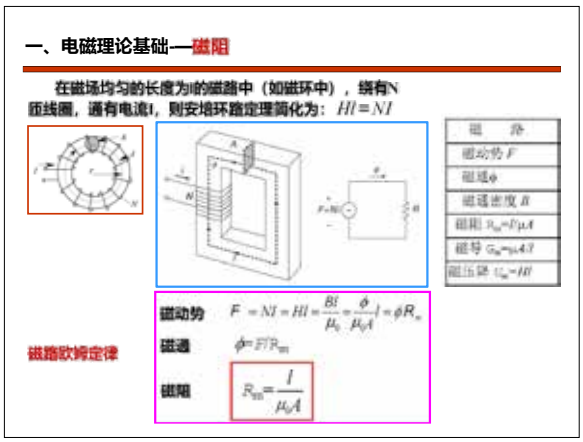
电磁耦合磁集成器件

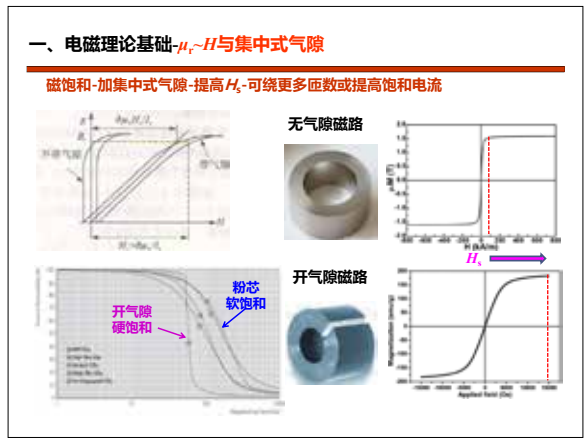
——应用于国家电网、磁悬浮、高铁、大型充电站、新能源汽车、5G 和 AI 等战略新兴领域

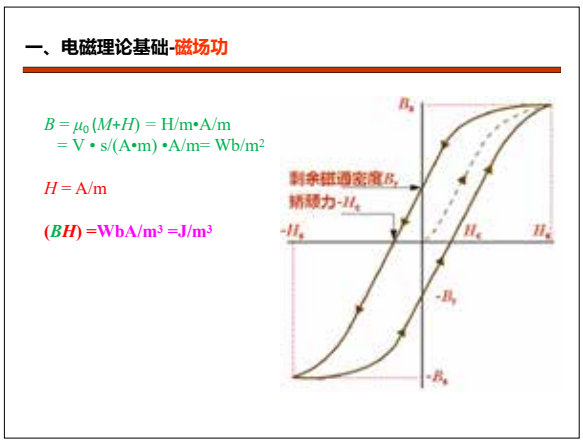
刘先松★，胡　锋，冯双久，阚绪材，吕庆荣，M. Shezad，刘超成，王　伟，倪江利

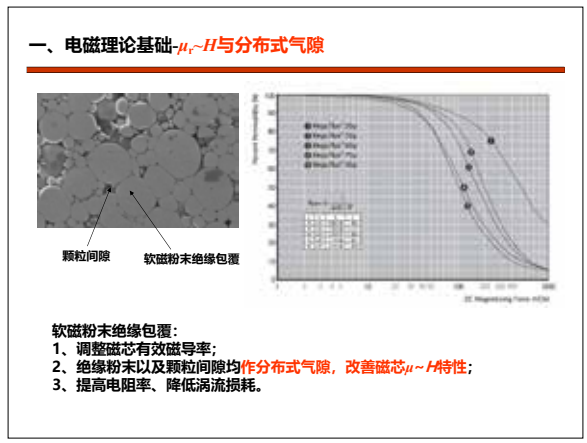








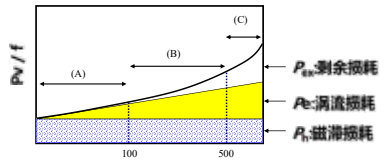




★ 刘先松：安徽大学物理与材料科学院，教授（二级），博士生导师，国务院特殊津贴，磁性材料安徽省工程技术研究中心主任，中国电子元器件协会科学技术委员

一、电磁理论基础-磁损

磁损：包括磁滞损耗、涡流损耗以及剩余损耗。



$$P_v = P_h + P_e + P_{ex} = k_h f B_m^2 + k_e (f B_m)^2 + P_{ex}$$

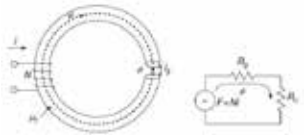
损耗P_v可用经验公式表示：$P_v = k f^a B_m^b$
式中k为常数，f为工作频率，B_m为工作磁通密度，对于常见的功率铁氧体材料而言，a约为1.2～1.5，b约为2.6～2.9。

二、电磁耦合磁集成器件应用—软磁器件

软磁材料	饱和磁通密度 B_s (T)	电阻率ρ (μΩ*cm)	磁致伸缩系数 λs (×10⁻⁶)	居里温度 T_c (℃)	大功率场合磁芯抗饱和途径	综合成本
	决定器件体积	决定损耗	决定噪音	决定稳定性		
铁基合金软磁粉芯	~1.0-2.15	~10⁷-10⁸	~0-0.1	~500-770	闭合磁路	低
纯铁	2.15	~10-12	~19-26	~770	----	低
铁硅（含硅钢，Si含量最高6.5%）	~1.6-2.12	~23-80	取向：~1-3 无取向：~0.1-5.5	~740	开气隙	低
铁硅铝	0.9-1.1	~80	~0	~500	开气隙	低
铁镍（50%Ni）	1.5	~40	~25	~500	开气隙	很高
铁镍钼	0.75	~60	~0	~450	开气隙	最高
典型Mn-Zn铁氧体	~0.3-0.55	~10⁷-10⁸	~14-21	~120-270	开气隙	最低
典型Ni-Zn铁氧体	~0.2	~10⁸-10¹⁵	~5-26	~70	开气隙	较低
铁基非晶（1K101）	1.56	~120-180	~27-30	~415	开气隙	较高
铁基纳米晶（1K107）	1.25	~80	~0.5-2	~570	开气隙	高
备注	越高越好	越高越好	等于0最好	越高越好	不开最好	

二、电磁耦合器件应用-电感

Reluctance Method



电感值计算

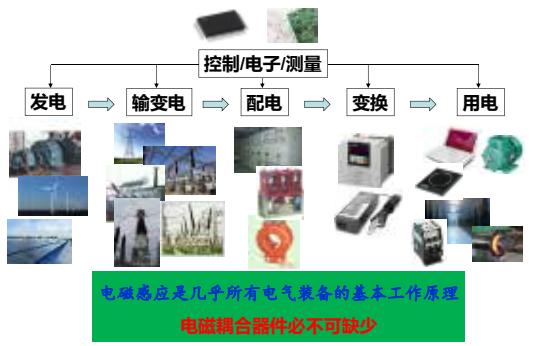
$$L = \frac{N\phi}{i} = \frac{NA_c B}{i} = \frac{NA_c \mu H}{i} = \frac{NA_c \mu Ni}{l_c i} = \frac{A_c \mu_0 \mu_r N^2}{l_c} = \frac{N^2}{\mathcal{R}}$$

$$\mathcal{R} = \mathcal{R}_c + \mathcal{R}_g = \frac{l_c}{\mu_0 \mu_r A_c} + \frac{l_g}{\mu_0 A_c} = \frac{l_g + l_c/\mu_r}{\mu_0 A_c} = \frac{l_c}{\mu_0 \mu_r A_c}\left(1 + \frac{\mu_r l_g}{l_c}\right)$$

$$L = \frac{N^2}{\mathcal{R}} = \frac{N^2}{\mathcal{R}_g + \mathcal{R}_c} = \frac{N^2}{\mathcal{R}_g}\frac{1}{1 + \mathcal{R}_c/\mathcal{R}_g} = \frac{N^2}{\frac{l_g}{\mu_0 A_c} + \frac{l_c}{\mu_0 \mu_r A_c}} = \frac{\mu_0 \mu_r A_c N^2}{l_c + \mu_r l_g} = \frac{\mu_0 A_c N^2}{l_g + \frac{l_c}{\mu_r}}$$

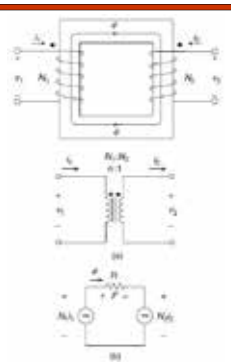
$$= \frac{\mu_0 A_c N^2}{l_g\left(1 + \frac{l_c}{\mu_r l_g}\right)} = \frac{N^2}{\mathcal{R}_g}\frac{1}{1 + \frac{\mathcal{R}_c}{\mathcal{R}_g}} = \frac{\mu_0 A_c N^2}{l_g\left(1 + \frac{\mu_0 A_c}{l_c}\right)} = \frac{\mu_0 \mu_r A_c N^2}{l_c}$$

二、电磁耦合磁集成器件应用



电磁感应是几乎所有电气装备的基本工作原理
电磁耦合器件必不可缺少

二、电磁耦合器件应用-变压器



$$v_1 = N_1 \frac{d\phi}{dt}$$

$$v_2 = N_2 \frac{d\phi}{dt}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{N_1 \frac{d\phi}{dt}}{N_2 \frac{d\phi}{dt}} = \frac{N_1}{N_2} = n$$

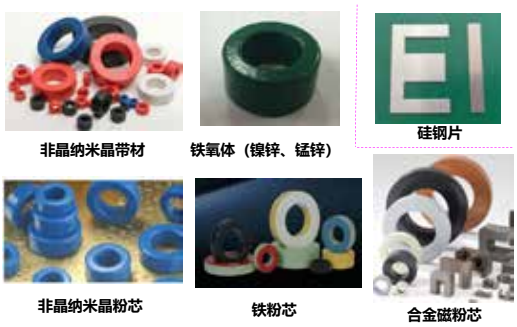
$$P_2 = P_1$$

$$i_2 v_2 = i_1 v_1$$

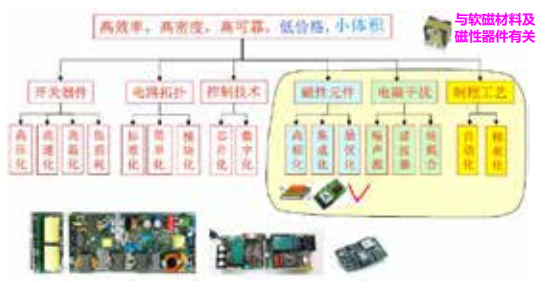
$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{N_1}{N_2} = n$$

二、电磁耦合磁集成器件应用

二、电磁耦合磁集成器件应用—软磁器件



二、电磁耦合磁集成器件应用—发展趋势

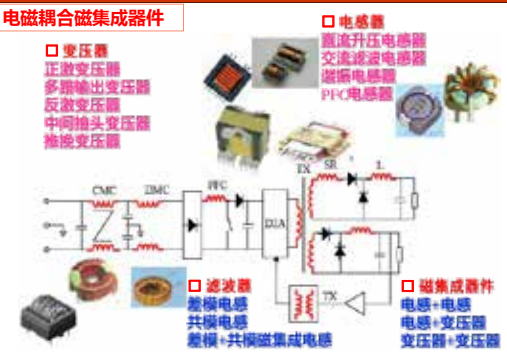


电磁耦合磁集成器的发展趋势对软磁材料及磁性器件提出了更高的要求，材料及器件对变换器体积、重量、损耗、温升、电磁兼容、噪声等均有关键影响。

二、电磁耦合磁集成器件应用

电磁耦合磁集成器件

- 变压器
  - 正激变压器
  - 多路输出变压器
  - 反激变压器
  - 中间抽头变压器
  - 推挽变压器
- 电感器
  - 直流升压电感器
  - 交流滤波电感器
  - 谐振电感器
  - PFC电感器



- 滤波器
  - 差模电感
  - 共模电感
  - 差模+共模磁集成电感
- 磁集成器件
  - 电感+电感
  - 电感+变压器
  - 变压器+变压器

三、研发概况 -新型软磁材料

新型软磁材料研究

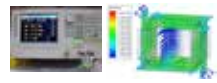
1、开发高饱和磁通密度合金成分；
2、制备高磁导率低损耗高性能材料；

高功率密度特种磁路设计

1、异型磁芯设计；
2、磁路电磁匹配，实现高功率密度。

磁集成器件设计

1、产品集成化设计；
2、功能创新，高稳定性且节能。



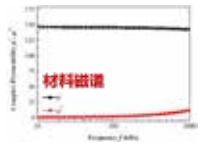
产业化研究（工艺）

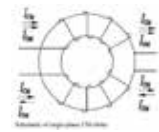
1、提高效率和品质；
2、实现自动化生产、高一致性。

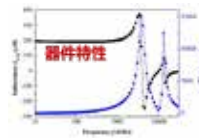
二、电磁耦合磁集成器件应用—新挑战

1. **软磁材料滞后高频化发展**
   材料高频损耗高、饱和磁通密度低、DC Bias特性不佳、磁致伸缩系数大、温度特性差、频率特性差
2. **磁材料研发未真正做到由需求牵引**
   材料特性与磁性器件需求或功率变换器需求存在差异甚至矛盾、磁性材料的定制化研发困难、上下游交流极少
3. **高频磁性器件性能差、功能单一**
   器件功率密度低、阻抗特性差、损耗高、散热差、成本高、功能单一、器件种类多、数量多
4. **电磁耦合器件对磁性材料认识不足**
   电磁耦合器件多需求功能相互独立的磁性器件，极少能提出磁集成器件需求，从而促进材料及器件的研发

三、研发概况-高磁导率铁硅铝磁芯







1、**铁硅铝材料从未被用来做共模电感**，共模电感一般都用铁氧体或非晶或纳米晶。铁硅铝用来做差模电感。
2、本研究**由需求牵引**-抗饱和宽频高阻抗共模电感需求软磁材料针对大共模信号时具有良好的抗饱和特性。

三、研发概况

磁性材料安徽省工程技术研究中心（安徽大学）有正教授3人、副教授5人，讲师6人，在读硕、博研究生数十人。研发团队专业涵盖传统优势学科**磁性材料**、**物理**、**电力电子**等，具有学科交叉的优势。近年来，中心承担了国家自然科学基金、省部级重点专项及大中型企业委托科研项目十余项，开展了软磁铁氧体、铁硅、铁硅铝、非晶纳米晶、稀土永磁铁氧体、钕铁硼等材料与器件研发，在国内外学术刊物发表论文300多篇，授权发明专利15项，获省部级奖4项。

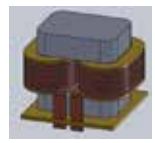
国家星火发明二等奖　　安徽省科技进步二等奖　　相关SCI论文

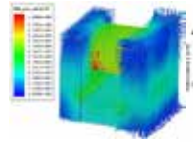
三、研发概况-高功率密度磁性器件

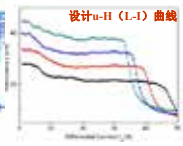
磁性参数与组装器件效果的复杂性，通过电磁耦合仿真研究诸多物理量之间的相互作用。

实现途径：基于新型金属软磁复合器件的电磁耦合仿真技术，磁路拟合设计，观察混合磁路设计的电磁匹配与参数优化演化，研制高功率密度特种磁集成器件。

研究实例：高谐振频率双椭圆磁柱立绕电感、特种单圆磁柱立绕电感。







三、研发概况 -装备

三、研发概况-磁路设计与拟合

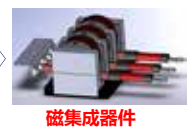
磁集成器件

优点：集成化 多功能　高频化 低损耗　EMI优 寄生电容小　小体积 无污染　高稳定性 高可靠性

时代变革元器件

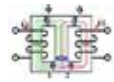
磁性器件发展趋势

环型绕线式



磁集成器件

核心材料技术



磁集成技术

四、产业化产品-光伏新能源

光伏逆变器用电感组件

德国供应商
分立电感方案

磁集成电感方案

- 多个电感功能集成--磁场
- 高效率：低损耗--特种磁路
- 低噪音：55dB以下--磁材磁致伸缩
- 高功率密度：小体积--磁集成
- 低温升：100K以下--热场

技术指标	L=12uH±20% @ 0A	L=10uH±20% @ 105A	DCR (mΩ) max	f_R (kHz)	Dimension (mm) max
项目产品（1个）	12	10	0.6	≥1000	78*90*125
现有产品（3个）	12	9	0.8	不足500	83*95*150

四、产业化产品-国家轨道交通

轨道交通用高频电力电子变压器/高频电感

轨道交通变压器
功率60kW（20kHz）

磁悬浮用电感 60A50uH

- 漏感精准控制--磁场
- 高效率：99.5%以上--涡流场
- 低噪音：55dB以下--磁材磁致伸缩
- 低温升：100K以下--热场
- 高可靠性：长寿命

高频化重点解决的技术问题：

- 高频+大电流，绕组损耗（涡流效应大）
- 杂散涡流损耗大
- 温升矛盾突出（损耗大，热设计重要）
- 噪声严重（常规降噪措施有限）
- 变压器电磁参数控制（漏感、激磁电感）
- 可靠性设计（使用工况恶劣）

已送样测试，配套中国中车等轨道交通高频化应用研究。

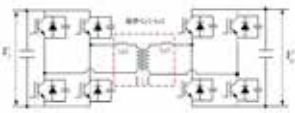
四、产业化产品-国家直流配电工程

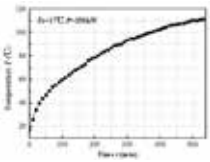
高频(高压)变压器与电感磁集成器件（含特种磁芯）

功率120.2kW（3kHz），电感90uH
损耗560W

- 变压器+电感功能集成--磁场
- 高效率：99.5%以上--涡流场
- 低噪音：55dB以下--磁材磁致伸缩
- 低温升：100K以下--热场
- 高绝缘：P-S 35kV--电场

2019年安徽省科技厅重点攻关项目；
已实现批量生产，配套国家电网示范工程直流环网配电项目。





DAB（双向有源全桥）--- 移相控制

小　结

1. 原创性的独占核心技术。在电磁耦合磁集成器件的设计制造方面有深厚的磁学理论功底和丰富的实际经验，
2. 先进的制备设备和大型测试仪器，为开展工艺研究、质量管理和器件的产业化提供了强有力的保障。
3. 产业技术创新，服务经济建设。通过基础创新、材料研发、技术集成、器件设计与制备，开发的电磁耦合磁集成器件成功应用于国家电网、磁悬浮、高铁、大型充电站、新能源汽车、5G和AI等领域。

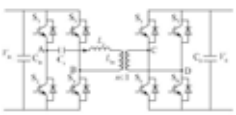
四、产业化产品-新能源汽车

高频(高压)变压器与电感磁集成器件（含特种磁芯）

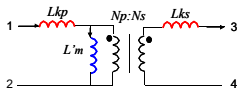
功率70kW（7.4kHz），电感：100uH
损耗239W

- 变压器+电感功能集成--磁场
- 高效率：99.5%以上--涡流场
- 低噪音：55dB以下--磁材磁致伸缩
- 低温升：100K以下--热场
- 高绝缘：P-S 35kV--电场

配套2MVA10kV充电桩项目；
已测试合格，有望取得1000万元销售额。



LLC（谐振变换器）--- 变频控制



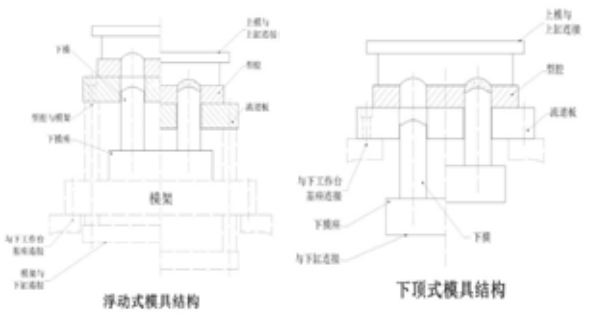
变比 $\frac{U_P}{U_S}=\frac{L_m+L_k}{L_m}\cdot n$

铁氧体永磁湿压下顶式成型原理及优势

郑钧译

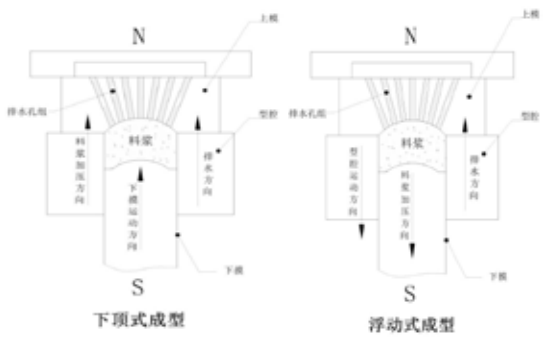
2008 年以来，随着我国的铁氧体永磁材料性能不断提升，对磁性材料成型设备的要求也越来越高，原有磁性材料成型设备已经无法满足日益增长的磁性材料加工工艺及成型生产效率、产品合格率的需求，作为铁氧体永磁湿压成型专用设备制造者，我对专用设备的理念是：“设备是服务于工艺的，只有符合工艺的设备，才是真正意义上的专用设备”；秉承此理念，要提升产品的品质和生产效率，只有不断地创新，方能满足行业客户日益增长的需求。因此我公司一直致力于磁性材料液压机专用设备的研发、制造；目前公司生产的铁氧体永磁湿压成型专用设备有两大类型: 浮动式和下顶式铁氧体永磁湿压成型液压机，其中下顶式压机于 2011 年开始投入自主研发以来（现已是第 9 代设备），已获得发明专利两项，实用新型专利 4 项，软件著作权 1 项，从目前市场用户反馈数据来看，该成型方式对铁氧体永磁湿压成型的生产效率、产品合格率、节能降耗、成本控制等方面有明显的优势。

一、浮动式与下顶式成型工艺区别：



浮动式模具结构　　下顶式模具结构

1.1浮动式成型原理：上模加压型腔浮动合模下行过程中，压力作用于料浆，此时料浆在磁场取向时加压方向自上而下，而料浆的排水方向自下而上（加压与排水方向相反），直至产品完成成型的过程。



下顶式成型　　浮动式成型

1.2 下顶式成型原理：型腔固定与上模产生合模压力，下模上行作用于料浆，料浆在磁场取向同时加压与排水方向自上而上（加压与排水方向相同），直至产品完成成型的过程。

二、下顶式成型原理分析：

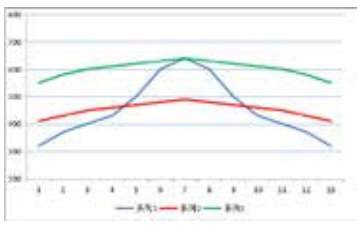
成型注料结束后，进入料浆快速排水阶段，高含水量料浆在磁场取向作用下程链状排序，快速压制时，下模推动料浆、水向上运动，在相同速度和压力的情况下，水与料浆相向运动相互助推，腔内排水通道比浮动式成型（料浆向下运动，腔内排水通道扭曲更严重，水往上排的难度增大）更为通畅，当靠近上模侧的料浆在相同结壳厚度的情况下，下顶式成型结壳以下的料浆含水率已经非常低了；在后续加压成型阶段，下模持续上行，成型压力逐步增大，由于腔内含水量较浮动式更低，成型生坯的受压相对均匀，直至进入保压阶段，其弓形面各部位成型密度也相对均匀，产品高压成型的密度一致性也有所提升；最后进入卸压阶段，由于生坯密度一致性较浮动式更高，生坯各部位的卸压膨胀量相对一致，大幅减少了密度差异形成的膨胀内应力差对生坯的损伤，主要体现在下顶式成型基本不会出现生坯中间裂纹和软边软角的缺陷，而且分模面裂纹缺陷也有所减少。

三、下顶式成型压力分析：

下顶式成型中生坯形状和料浆相同的情况下，其成型压力高于浮动式成型压力，由生坯的

形状及压制速度两个因素决定：

其一：形状，对于弓高型生坯三组数据比较，系列 1 浮动式与系列 2 下顶式的生坯单位面积的平均压力为 450kg/cm^2 且成型速度相等，假设原料的最高成型密度为 3.2g/cm^3，由图（一）可知，系列 1 浮动式弧形产品受压曲线，弓形生坯的中部受压较高，密度达到 3.2g/cm^3，生坯平台和 4R 角及内弧 2R 角的受压较低，其局部最低密度为 2.8g/cm^3；其密度差达到 0.4g/cm^3，而系列 2 下顶式弓形生坯的中部与生坯平台及边缘部位最低密度差仅为 0.1g/cm^3，系列 2 比系列 1 密度均匀一致性大幅度提高，但中部密度还未达到 3.2g/cm^3，那么将下顶式弓形生坯的单位面积平均压力提至 600kg/cm^2，使其中部密度达到 3.2g/cm^3，如图（一）系列 3 所示，（又将）弓形生坯的整体密度较高，因此弓形生坯下顶式的成型压力是高于浮动式原因之一，但对于平面产品而言浮动式和下顶式的成型压力则相近；



图（一）

其二：相同料浆及形状的生坯密度与成型压力成正比、速度成反比，无论下顶式还是浮动式成型，压制速度越快其生坯密度越低，下顶式的加压周期比浮动式成型要快 30%~60%，在此成型速度下，要达到相同生坯密度，无论平面产品还是弓形产品下顶式压机成型的压制压力均高于浮动式压机成型的压制压力。

四、下顶式成型有优势：

4.1　成型效率：（成型效率）较浮动式提升 30%~60%（成型周期 30~60 秒）；

4.2　成型缺陷：由于下顶式成型原理，适用于中、高压成型压力成型类产品，成型生坯密度及密度一致性高，且成型生坯缺陷较少；

4.3　成型生产时调试难度低，及工艺稳定范围宽；

4.3.1 下顶式成型方式模具与设备直接连接（模具及压机的加工精度和强度要求较浮动式更高）减少了模架精度、强度、形变等对成型生坯的影响；同模厚度 <0.10mm；

4.3.2 下顶式成型方式料浆在成型时排水通畅，生坯内部结构排序较好；

4.3.3 高密度成型下的生坯烧结后熟坯密度有所提高；

4.3.4 生坯沾模概率大幅度降低；

4.4　适宜无人化连续生产：由于下顶式成型时成型效率高生坯缺陷少，调试难度及参数稳定范围宽（用户反馈模具寿命期内情况下，数月无需调试），为成型工序无人化批量生产提供了连续、可靠、稳定的成型设备条件；

4.5　下顶式成型生坯尺寸及密度一致性高，烧结缺陷及形变率小，磨加工量减少，有效地降低了制品的后加工综合成本。

项　目	浮动式	下顶式	下顶式优势	标准自动化
成型效率	50~120 秒	30~60 秒 （TDK 40~60 秒）	视工艺料浆极限排水定	为成型工无人化批量生产提供了连续、可靠、稳定的成型设备条件
产品缺陷	生坯缺陷较多	基本无中间裂纹、软边软角生坯缺陷	成型缺陷少	
成型压力	中低压成型	中高压成型	生、熟坯高密度	
综合合格率	60~87%	85~97%	视企业标准化管理体系	
生坯粘模概率	百分位次概率	数万分位次概率	适宜无人化连续取坯生产	
模架因素	模架精、强度影响	压机与模具直连	减少成型过程环节	
同模厚度	>0.20mm	<0.10mm	生坯厚度一致性好	
调试范围	较窄	较宽	大幅度降低了成型环节对调试技术人员的依赖度	
调试依赖性	较强	数月无需调试		
烧结收缩率		相对降低	生坯烧结缺陷降低	为烧结、磨加工、分选提供连续、可靠、稳定的熟坯条件
内外弧磨量	1.2~1.8mm	1.2~0.8 （TDK 0.6mm）	磨加工良品率提升 （砂轮损耗降低）	

强磁场下的基础科学问题

编者按

为了展现我国在强磁场条件下所取得的代表性研究成果，”Chinese Physics B”(CPB) 编辑部邀请张裕恒、沈保根、皮雳和王守国四位老师作为客座编辑，组织了“Fundamental research under high magnetic fields”专题，至 2020 年第 1 期已经全部正式出版，敬请关注！

客座编辑
张裕恒　中国科学院强磁场科学中心
沈保根　中国科学院物理研究所
皮　雳　中国科学院强磁场科学中心
王守国　北京科技大学

在传统科学日臻完善的今天，继续利用常规实验条件取得新的突破越来越困难，而极端实验条件为发现新现象，揭示新规律，并为多学科的交叉研究提供了更多的机遇。强磁场正是一种重要的极端实验条件，强磁场条件下的物质结构及其转变过程都可能发生变化，这为物理、化学、材料和生物等领域的研究提供了新的途径，开辟了新的空间。

首先，强磁场在发现新现象和认识新现象方面具有重要作用。强磁场可以非常有效地诱导原子核外电子的自旋和轨道有序，并改变电子能态和原子、分子间的相互作用，使之出现全新的物质状态，呈现多种多样新的物理、化学现象和效应。例如，在强磁场条件下发现的量子霍尔效应和分数量子霍尔效应（这两种新现象的发现者分别获得 1985 年和 1998 年的诺贝尔物理学奖）。强磁场还可以抑制一些因素，突显另外一些效应，使得原来很复杂，甚至混乱的过程变得较为简单，易于直接了解其物理机理。其次，强磁场在探索和制备新材料方面可以发挥不可替代的作用。材料是现代物质文明的基础，它支撑着其他新技术的发展，已成为经济发展的重要支柱之一。新材料的研制往往依赖于极端技术条件，如强磁场、极低温、极高温、超高压、超高真空等，其中强磁场技术在新材料研制中的重要作用正在显现。另外，强磁场在开发新器件和催化新技术方面也有重要应用。强磁场霍尔效应和磁光效应是研究多层或低维半导体材料中电学输运性质的强大工具，它可以更好地得到半导体内载流子的信息，在此基础上开发出新型半导体器件和功能元件。此外，强磁场还可催化出新的重大应用技术，如强磁场作用下的电磁冶金技术、化学反应合成以及脑功能成像技术等。因此，强磁场被国际上称之为 21 世纪科学、工程和技术，强磁场作用下的物理学、化学、生物学、材料科学、磁共振技术等研究也已经成为新的学科方向。

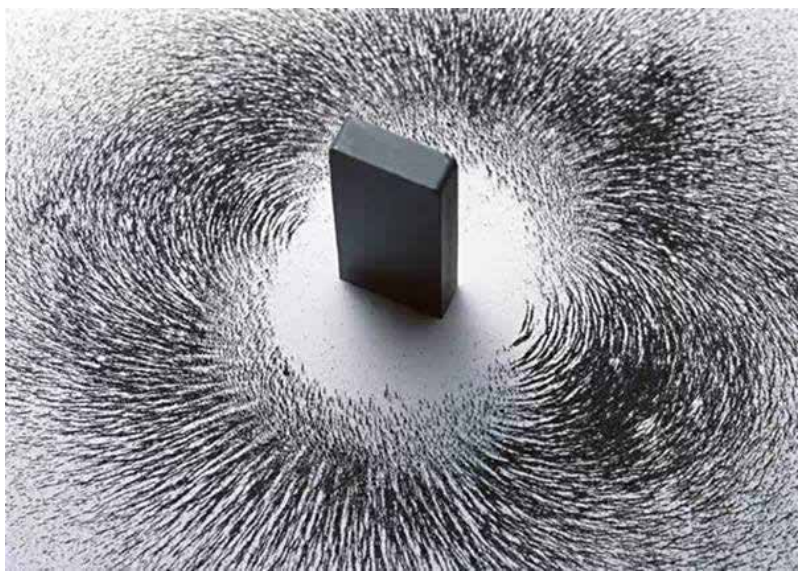
依托强磁场条件开展的科学研究工作非常活跃。自 1913 年以来，与强磁场相关的成果共获得诺贝尔奖 19 项，其中近 20 年有 8 项。研究工作涉及物理学、化学、材料科学、地球科学、生命科学与医学等众多学科。以美国强磁场实验室为例，其在 2012 ~ 2014 年共发表论文 1358 篇，其中综合类 66 篇、物理类 537 篇、化学类 251 篇、生物与医学类 233 篇、工程技术类（含材料科学、地球科学等）271 篇。特别是在高温超导、量子临界材料、半导体和有机固体等领域，在强磁场条件下的研究中频频有重要的新发现。

过去由于没有完善的强磁场条件，我国科学

家相关研究上失去了很多机遇，我们的一些原创性想法不是被搁置就是到国外与别人合作。为了给国内基础研究提供强磁场这一重要支撑条件，提升我国前沿基础学科的自主创新能力，国家发改委于 2007 年批准立项了“强磁场实验装置”这一“十一五”国家重大科技基础设施建设项目，其中稳态强磁场由合肥物质科学研究院承建，中国科学技术大学共建，脉冲磁体由华中科技大学承建。目前该项目已基本完成，稳态场创造了国际公认的三项世界纪录，脉冲场被评为国际先进水平。围绕磁体装置还建立了一系列国际水平的、有特色的、有自主知识产权的科学测试设备。因此，我国已具备了开展强磁场条件下的物理、材料、化学、生命科学及新技术新方法研究的条件和能力。

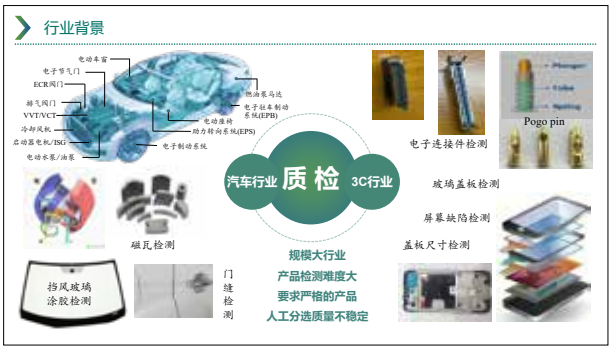
为了充分发挥我国强磁场实验装置的作用，更好地凝练国内学者在强磁场条件下的科学研究方向和领域，让国内外学者在我国的强磁场实验装置上开展国际领先水平的研究，并进一步发展强磁场技术及其应用以建立国际领先水平的装置，受中国科学院技术科学部委托，我们承担了“强磁场下的基础科学问题”学科发展战略研究咨询课题。项目开展期间，我们邀请了国内相关单位的 60 多位专家、学者就强磁场下的基础科学问题的国内外研究现状、国际前沿动态、学科优先发展方向、学科新生长点等进行了深入研讨，经过两年多的工作，在大家的共同努力下，最终出版了《强磁场下的基础科学问题》中文专著。

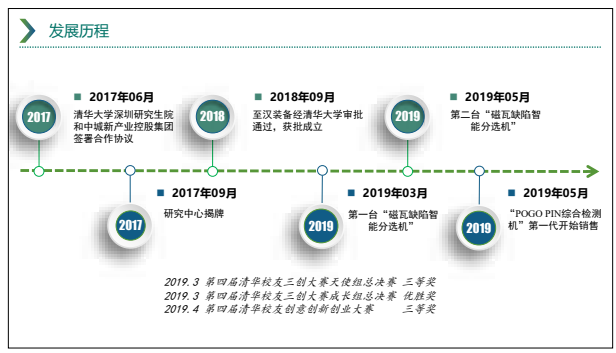
以此为基础，在《中国物理 B》编辑部大力支持下，推出了“强磁场下的基础科学问题”英文专题，邀请了国内活跃在该领域的科学家撰写了 11 篇综述文章，报道和评述强磁场条件下基础科学研究的现状和最新进展，以期推动国内外在强磁场条件下的研究与交流。本专题涵盖了超导、磁学、重费米子、量子自旋液体、狄拉克 / 外尔半金属、磁化学、强磁场下的材料合成等方向。这是国内首次对强磁场条件下基础科学问题研究的重要专题，不仅对过去的发展进行了总结，也对未来发展提出了展望，希望对本领域的科研人员有所帮助，同时促进该领域的发展。



高精度磁材自动检测和分选技术研究

李星辉





李星辉：工学博士，助理教授，深圳市海外高层次人才清华大学深圳研究生院，深圳至汉装备科技有限公司联合创始人。

项目背景

“会转”的机器就需要“磁瓦”！

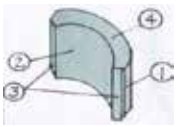
新能源汽车电机
白色家电
分子泵
电动工具
……

40万吨全球产量永磁铁氧体，中国占70%，品质要求越来越高

知识产权

相关方面，授权软件著作3项，受理申请8项。

项目背景



◆ 磁瓦表面形状复杂
◆ 检测的缺陷种类众多

现状　60%人力耗费
低效率、不稳定
尘肺病

急切需求：可靠的自动化检测设备，代替人工！

未来及几点思考——核心技术突破

光学系统
高度定制化光学照明

机器视觉
与激光测量、超声等技术相结合

AI 算法
--交互式标注
--独立构建最适合的深度学习算法

应用案例——客户1 某“知名群主”，客户2 粤西某企业

第一家销售铁氧体磁瓦智能分选机

高准确率的AI+传统算法
低漏检率，高效目标识别，单张照片处理时间小于50 ms
精确识别磁瓦尺寸与缺陷

独家光学系统
解决连续、快速运动时产生的运动模糊问题

强兼容性
兼容尺寸相近的多种料号磁瓦
快速切换不同料号进行检测

检测范围	尺寸测量、崩缺、裂纹、气孔、凸起、欠磨等缺陷检测
检测速度	12000 UPH（14mm*14mm磁瓦）
成像分辨率	≤0.03mm
漏检率	≤0.5%
过检率	≤15%
故障率	≤0.02%（月平均）

未来及几点思考——行业生态构建

智能工厂
生产线数字化
数据云端化

行业标准
与磁材协会、电子元器件协会、磁瓦生产厂家/客户共同建立

应用案例-产品在现场运行图片

应用案例-连接件pogo pin多参数自动检测机

第一台多参数自动检测机（5月份推入市场）

产品功能

Pogo pin 外观与尺寸检测
针管压坏、缩针、缺针、管口损坏检测
阻抗检测
弹力检测

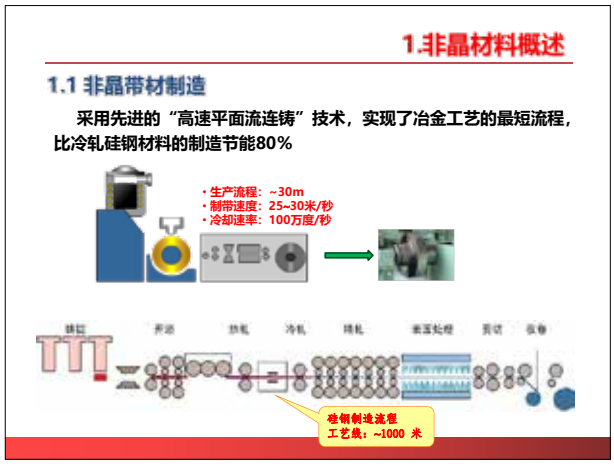
产品性能

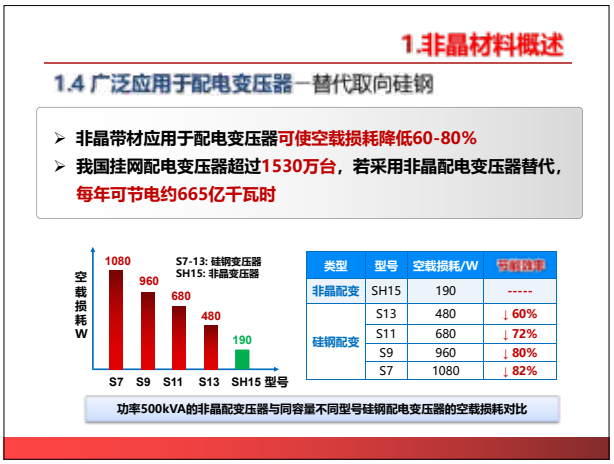
尺寸范围(兼容性)	根据检测对象定制开发
检测速度	5000 UPH
漏检率	<=1%
过检率	<=5%
故障率	<=1%（月平均）

应用案例-开发三个月时的状况，实力杠杠滴

非晶节能材料在高频电机中的应用

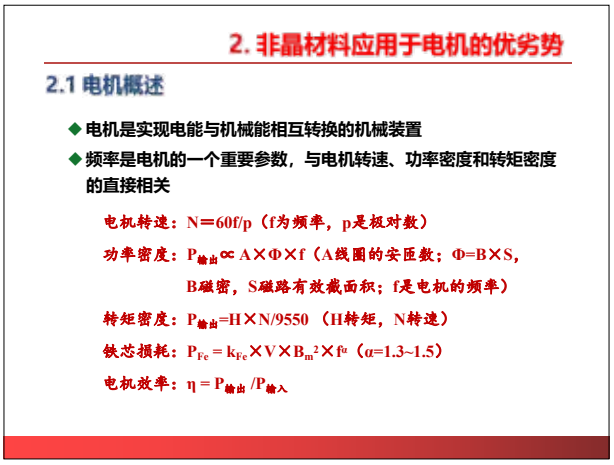
张广强





类型	型号	空载损耗/W	节能效率
非晶配变	SH15	190	-----
硅钢配变	S13	480	↓ 60%
	S11	680	↓ 72%
	S9	960	↓ 80%
	S7	1080	↓ 82%

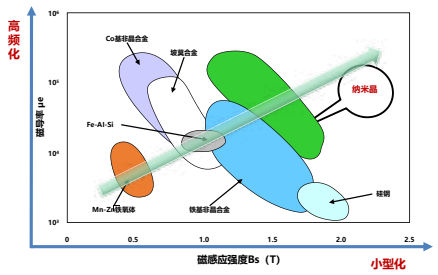
性能指标	铁基非晶合金	冷轧硅钢
饱和磁感 (T)	1.56-1.64	1.80-2.10
损耗 (W/kg)	$P_{50Hz,\ 1.4T}$ = 0.27 $P_{400Hz,\ 1.4T}$ = 3.05 $P_{1kHz,\ 1.4T}$ = 9.6	$P_{50Hz,\ 1.4T}$ = 2.04 $P_{400Hz,\ 1.4T}$ = 35.5 $P_{1kHz,\ 1.4T}$ = 164.3
矫顽力 (A/m)	<4	<30
电阻率 (μΩ-cm)	130	45
厚度 (μm)	20 ~ 30	350
最大磁导率	>25×10³	4×10³
叠片系数	0.85-0.95	0.95-0.98
磁致伸缩 (×10-6)	27	—
密度 (g/cm3)	7.18	7.65
晶化温度 (℃)	535	—
居里温度 (℃)	415	746
抗拉强度 (Mpa)	1500	343
维氏硬度 (HV)	900	181



张广强：江苏集萃安泰创明先进能源材料研究院有限公司，副院长。

2. 非晶材料应用于电机的优劣势

◆电机铁芯材料：要求具有低损耗、高饱和磁感和高磁导率等特性，目前主要应用无取向硅钢。从材料磁性分析，铁基非晶/纳米晶材料将是高频电机铁芯材料的最佳选择

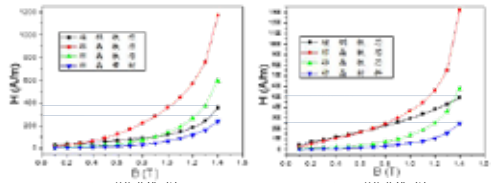


2. 非晶材料应用于电机的优劣势

2.2 具备优势2—高磁导率

◆降低励磁电流和铜损，进一步提高效率

◆减少铜或者永磁体的用量，节省制造成本



50Hz磁化曲线对比　　1500Hz磁化曲线对比

2. 非晶材料应用于电机的优劣势

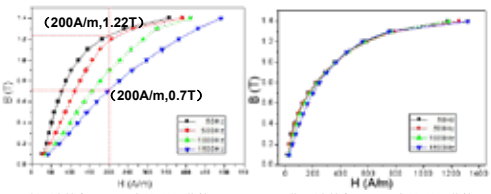
2.2 具备优势1—低损耗

◆提升电机效率：非晶材料损耗比无取向硅钢降低85%以上、比目前国际上最先进的JNEX（6.5Si）降低70%以上；可以显著降低电机铁芯损耗和温升、提高效率

材料	板厚 mm	电阻率 μΩ·cm	Bs T	B_{800} T	铁损（W/kg）		
					1.0,50	1.0,400	1.0,1k
非晶带材	0.025	130	1.56	1.38	0.1	1.5	5.5
JNEX(6.5Si)	0.1	82	1.80	1.29	0.5	5.7	18.7
无取向硅钢	0.35	57	1.96	1.45	0.7	14.4	62

2. 非晶材料应用于电机的优劣势

◆高频优势显著：非晶铁芯磁导率随频率升高（≤ 2000Hz）衰减缓慢，能够保证电机高频性能优势优异

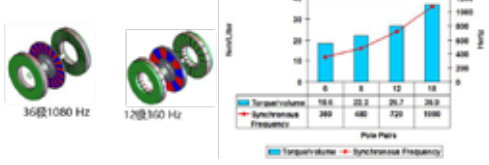


硅钢铁芯在不同频率的磁化曲线　　非晶铁芯在不同频率的磁化曲线

2. 非晶材料应用于电机的优劣势

◆提升功率/转矩密度：由于非晶带材的高频损耗很低，可以通过提高频率实现电机的高转速、高功率密度和高转矩密度

硅钢铁芯损耗$P_{1.0T}$				非晶铁芯损耗$P_{1.0T}$			
50Hz	300Hz	1000Hz	1500Hz	50Hz	500Hz	1000Hz	1500Hz
1.01	11.7	73.1	141.8	0.26	2.9	6.8	11.3

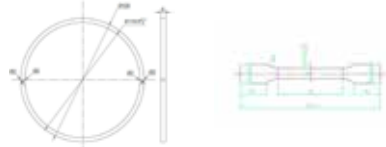


2. 非晶材料应用于电机的优劣势

2.3 具备优势3 - 高抗拉强度

◆抗拉强度高：非晶定子铁芯的抗拉强度与材料成分、制作工艺相关，比无取向硅钢具有更高的抗拉强度，适用于高速电机

抗拉强度（MPa）	
硅钢铁芯	300-400
非晶铁芯	500-600



2. 非晶材料应用于电机的优劣势

2.4 存在问题1 - 饱和磁感应强度低，限制应用范围

- 非晶材料饱和磁感应强度低于硅钢，直接影响电机扭矩，限制了在电机中的应用范围

饱和磁感	1.55T	1.65T	1.75T	1.8T以上
电机频率	600Hz	400Hz	200Hz	50Hz
应用领域	高速主轴、高速离心机、空压机等	新能源汽车、商用空调压缩机、高速风机水泵等	家用电器、智能制造伺服电机等	大多数工频电机，所有高频电机

3. 非晶电机的研发进展

3.1 电机专用非晶材料体系研究进展

- 系统研究了P元素添加对FeSiB系、 FeSiBC系合金非晶形成能力、热稳定性、软磁性能、机械性能的影响规律
- 开发了FeSiBP系、 FeSiBPC系非晶合金的饱和磁感可达1.65T，厚度35μm以上的电机专用非晶带材

成分体系	FeSiB	FeSiBP	FeSiBPC	(FeCo)SiBPC
饱和磁感(T)	1.55-1.64	1.55-1.66	1.56-1.70	1.65-1.85
矫顽力(A/m)	1.5-2.5	1.2-3.1	1.5-4.6	≥3

2. 非晶材料应用于电机的优劣势

2.4 存在问题2－铁芯加工难度大、限制产业推广

- 目前量产的非晶带材厚度为0.025mm，维氏硬度高达900以上，导致加工难度大、成本高

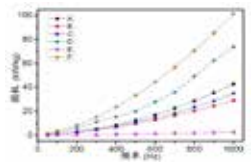
美国莱特和日立金属的解决方案

3. 非晶电机的研发进展

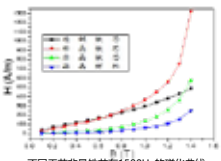
3.2 非晶电机定子铁芯研发进展

- 目前，开发的非晶电机铁芯损耗可比0.35mm的无取向硅钢降低85%以上，而且磁通密度≤1.3T时励磁性能具有优势

损耗（W/kg）			
$P_{(50Hz,\ 1.5T)}$	$P_{(500Hz,\ 1.5T)}$	$P_{(1000Hz,\ 1.5T)}$	$P_{(1500Hz,\ 1.5T)}$
2.8	58.6	182.3	363.3
0.32（↓88.6%）	4.5（↓92.3%）	12.9（↓92.9%）	18.3（↓95.0%）



不同工艺非晶铁芯在1.0T、1kHz下的交流损耗



不同工艺非晶铁芯在1500Hz的磁化曲线

3. 非晶电机的研发进展

政府持续立项支持

- 国家科技支撑计划重点项目，名称“国产非晶带材在电力系统中的应用开发及工程化”，项目号2011BAE02B00
- 北京市科技计划项目，名称“非晶高效电机技术开发和研发能力建设”，项目号D101103048310002
- 国家科技支撑计划重点项目，名称“非晶节能材料在特种电机与电抗器中的应用开发”，项目号2013BAE08B00
- 北京市科技计划项目，名称“高饱和磁感应强度非晶材料中试技术开发”，项目号Z141100003814007
- 国家重点研发计划项目，名称“特种软磁合金及应用”，项目编号2016YFB0300500
- 北京市科技计划项目，名称“非晶轮边电机驱动系统研发”，项目编号Z161100001416004

3. 非晶电机的研发进展

- 开发的径向、轴向和直线各种结构非晶铁芯如图所示，性能达到国际领先水平，并形成了系统的知识产权

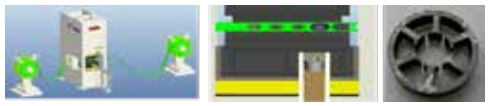
性能参数	美国产品	实际达到指标
外径尺寸（mm）	轴向$\Phi_{外}$ ≤ 360 径向$\Phi_{外}$ ≤ ----	轴向$\Phi_{外}$ ≤ 500 径向$\Phi_{外}$ ≤ 210（整体） 径向$\Phi_{外}$ ≤ 500（拼接）
磁通密度 （T）	B_m ≥ 1.30T	B_m ≥1.5T
铁芯损耗（W/kg）	$P_{(1kHz,\ 1.0T)}$ ≤ 25	$P_{(1kHz,\ 1.0T)}$ =7.07

3. 非晶电机的研发进展

◆ 开发了非晶定子铁芯的高效加工技术

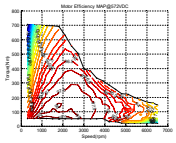
轴向非晶铁芯：高效切割加工

径向非晶铁芯：高精度冲片加工



3. 非晶电机的研发进展

◆100kW非晶轮边驱动电机—高频工况效率提升显著



性能条目	仿真值	实测值	考核指标	是否达标
峰值转矩[Nm]	687	705	530	达标
峰值功率[kW]	152	143.3	100	达标
功率密度[kW/kg]	3.06	2.89	2.1	达标
最高转速[rpm]	6500	6500	6500	达标
电机效率	97.2%	98.5%	96.5%	达标
冷却方式	液冷	液冷	液冷	达标
防护等级	IP67	IP67	IP67	达标

3. 非晶电机的研发进展

厚度0.025mm非晶带材冲片频率可达200次/分钟

3. 非晶电机的研发进展

◆ 18kW风冷非晶驱动电机

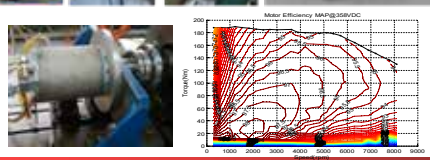
	硅钢电机	非晶试验1	非晶试验2	非晶试验3
最高效率	95.7%	96.3%	98.0%	-----
扭矩 500（Nm）	178	162	171	-----
扭矩4000（Nm）	163	120	155	-----
扭矩8000（Nm）	78.5	56.4	67.4	-----

3. 非晶电机的研发进展

3.3 非晶电机开发

（1）新能源汽车驱动电机—集中式和分布式，功率5.5-110kW

◆额度功率32kW、转速8000rpm，最高效率98.02%



3. 非晶电机的研发进展

（2）高速机床非晶主轴电机—低扭矩、高速运行

功率1kW，转速60,000rpm　　功率5kW，转速36,000rpm

功率11kW，转速36,000rpm　　功率15kW，转速30,000rpm

3. 非晶电机的研发进展

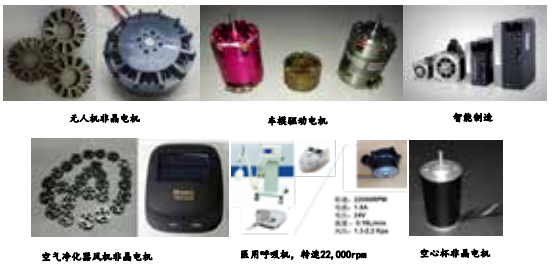
应用案例—20台2.5kW、6万rpm的高速雕刻机主轴电机

	硅钢电机	非晶电机	对比结果
输入电流（A）	1.9-2.3	1.69-2.01	平均降低15%
电机温升（K）	20	12.5-15.7	平均降低5K

3. 非晶电机的研发进展

（5）高速微型电机—高速、高相应速率，效率提升显著

主要包含医疗器械、微型风机、无人机、离心机、小家电等领域应用的高速微型电机，应用非晶铁芯后效率提升3-15%



3. 非晶电机的研发进展

（3）商用空调压缩机非晶电机—高能效、节能显著

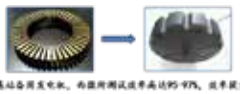
- 额度功率130kW，500Hz变频调速6000r/mim，效率可达98.2%，比同款硅钢电提升近4%
- 经计算，该非晶电机应用于商用空调每年节电约1万kWh

4. 前景与展望

随着第三代宽禁带半导体电机控制器和非晶定子铁芯产业技术的发展，非晶材料有望为高频电机升级换代提供关键材料支撑。

3. 非晶电机的研发进展

（4）高频非晶发电机—不需要变频器，便于高频化



一份突出民生导向的务实报告

——2020年政府工作报告解读

来源：光明网

2020年的政府工作报告极不寻常。这是一份非常时期的政府工作报告。

受新冠肺炎疫情影响，本来在三月初例行召开的两会延期到五月下旬。今年以来，新冠肺炎疫情的发生对我国经济社会发展造成前所未有的冲击，带来前所未有的挑战。今年的政府工作报告必须综合研判当前和今后一个时期国内外新的形势，对疫情前考虑的预期目标和工作安排要做出适时调整。

在极度复杂的形势面前，我们如何统筹推进疫情防控和经济社会发展工作，在半年多的时间里如何实现脱贫攻坚、全面实现小康社会目标，如何在常态化疫情防控下确定全年经济社会发展目标任务，怎样化危为机应对更加不确定的世界经济格局，所有的关注便聚焦到今年的这份政府工作报告上。

今年政府工作报告虽短，但内容依然是沉甸甸的，最鲜明的特点就是把握了一个“实”字，突出了一个“民”字，回应了各方关切，是一份突出民生导向的务实报告。

把握一个“实”字：直面困难挑战，着力当前谋及长远

这份报告的一个最大看点，就是没有提出2020年全年经济增速具体目标。李克强总理在报告中指出，我们没有提出全年经济增速具体目标，主要因为全球疫情和经贸形势不确定性很大，我国发展面临一些难以预料的影响因素。这样做，有利于引导各方面集中精力抓好“六稳”、“六保”。这是实事求是的。

事实上，不提出具体的经济增速指标，也有利于我们牢固树立新发展理念，不唯GDP数字论英雄，切实转变经济发展方式。如果有一个数字杠杠横在那里，许多地方就难免会在数字上搞层层算账、层层加码，甚至弄虚作假形成新的形式主义。眼下，我们必须集中精力在常态化疫情防控下抓好复工复产达产，畅通经济社会循环，以保促稳、稳中求进，守住“六保”底线，稳定经济运行。长远看，面对我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，必须坚持质量第一、效率优先，以供给侧结构性改革为主线，推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革。我们决不能回到简单以经济增速论英雄的老路上去，决不能再回到以破坏环境为代价搞所谓发展的老路上去，更不能再回到粗放式发展的模式上去。疫情对我们是一次大战也是一次大考，从经济工作的角度看，一方面我们做好“六稳”落实“六保”，努力把疫情造成的损失降到最低；另一方面我们要主动化危为机，变被动为主动，改变数字增长思维，全力提高发展质量，这也是应对疫情挑战产生的历史机遇。无论是实施疫情防控，还是适应后疫情时代，我们必须走出一条有效应对冲击、实现经济社会良性循环的新路子。

客观来说，经过改革开放以来的长期努力，我国经济实力已大幅跃升，人民生活显著改善，现在主要的问题就是要抓重点、补短板、强弱项。疫情发生也暴露出我们在基础设施和公共服务水平上还有诸多欠缺，必须紧紧扭住新发展理念推动发展，把注意力集中到解决各种不平衡不充分的问题上来。所以，看淡一点增速，抓住发展质量，才是遵循了经济社会发展规律，才是做好经济工作的根本。

当然，不确定具体全年经济增长指标，并不意味着经济增长不重要。其实，宏观经济运行是一个系统，经济增长指标也是一个体系。今年的

政府工作报告依然针对疫情对国民经济造成的影响，提出了全年城镇新增就业、城镇调查失业率、城镇登记失业率，居民消费价格等具体指标，以及保持国际收支基本平衡，居民收入增长与经济增长基本同步；现行标准下农村贫困人口全部脱贫、贫困县全部摘帽；重大金融风险有效防控；单位国内生产总值能耗和主要污染物排放量继续下降等要求。这些指标和要求，保住就业、保住价格稳定和市场稳定，就保住了民生，突出的是民生导向，有良好的外贸形势，确保产业链供应链稳定和提质增效，着眼的是稳定经济运行，这些指标经过努力，能够最大限度地完成，也就是为疫情形势下确保实现全年经济社会发展任务提供了有力的经济支撑。

突出一个“民”字：突出民生导向，兜牢民生底线

梳理今年政府工作报告中部署的今年下阶段的工作着力点，可以看到其中凸显的民生导向。不难发现，所有的宏观经济政策都是为了保市场主体保就业，保市场主体保就业就是保民生。

可以看出，财政、货币、就业“三大宏观政策”的落脚点都是为民指向。财政政策上，今年的赤字率拟按 3.6% 以上安排，这比去年的 2.8% 上调了 0.8%，财政赤字规模比去年增加 1 万亿元，同时发行 1 万亿元抗疫特别国债。这是特殊时期的特殊举措，也为市场所预期。

这增加的两万亿怎么用？要全部转给地方，建立特殊转移支付机制，资金直达市县基层、直接惠企利民，主要用于保就业、保基本民生、保市场主体。并且，基本民生支出只增不减，重点领域支出要切实保障。这里就包含了进一步加大减税降费力度，助力市场主体纾困发展。此外今年再新增减税降费约 5000 亿元，预计全年为企业新增减负超过 2.5 万亿元，要坚决把减税降费政策落到企业，留得青山，赢得未来。

货币政策上，要综合运用降准降息、再贷款等手段，引导广义货币供应量和社会融资规模增速明显高于去年。这服务的也是实体经济特别是受资金困扰的中小微企业。还要创新直达实体经济的货币政策工具，推动企业便利获得贷款，推动利率持续下行，为的是降低企业融资成本。

财政、货币和投资等政策还要聚力支持稳就业，促进就业优先政策更加全面强化。政府工作报告提出，努力稳定现有就业，积极增加新的就业，促进失业人员再就业。各地要清理取消对就业的不合理限制，促就业举措要应出尽出，拓岗位办法要能用尽用。

在扩大消费促进有效投资政策上，要深化供给侧结构性改革，突出民生导向，使提振消费与扩大投资有效结合、相互促进，通过稳就业促增收保民生，提高居民消费意愿和能力。比如，今年还要新开工改造城镇老旧小区 3.9 万个，支持加装电梯，发展用餐、保洁等多样社区服务，以有效投资扩大需求；再比如，要发挥中心城市和城市群综合带动作用，培育产业、增加就业，完善便民设施，让城市更宜业宜居。还要继续深化“放管服”改革，破除体制机制障碍，依靠改革激发市场主体活力，增强发展新动能。

社会政策更是集中了民生导向。报告指出，面对困难，基本民生的底线要坚决兜牢，群众关切的事情要努力办好。今年要大力加强公共卫生体系建设，坚决守护人民健康；居民医保人均财政补助标准今年再增加 30 元，开展门诊费用跨省直接结算试点。上调退休人员基本养老金，提高城乡居民基础养老金最低标准。全国近 3 亿人领取养老金，必须确保按时足额发放；要切实保障所有困难群众基本生活，让保民生助力更多失业人员再就业敢创业，等等。

同时，政府工作报告要求各级政府必须真正过紧日子，要求对非急需非刚性支出压减 50% 以上。各类结余、沉淀资金要应收尽收，各项支出务必精打细算，一定要把每一笔钱都用在刀刃上、紧要处，一定要让市场主体和人民群众有真真切切的感受。

再大的困难，只要我们始终坚持以人民为中心，始终与人民群众同甘共苦、奋力前行，就一定能克服。我们坚信，中国的发展必将充满希望，中国人民追求美好生活的愿望一定能实现。

（胡敏　中央党校（国家行政学院）研究员）

长短兼顾　综合施策

——央行副行长详解金融支持稳企业保就业

来源：新华社

新华社北京6月2日电 题：长短兼顾　综合施策——央行副行长详解金融支持稳企业保就业

新华社记者　吴　雨、姚均芳

中国人民银行等部门日前接连发布三个文件，从多个方面推出金融支持稳企业保就业政策。推出的新政策有何特点？将为中小微企业带来怎样影响？未来还有何政策空间？对此，人民银行副行长潘功胜2日进行了相关解读。

潘功胜在当日人民银行举行的新闻发布会上表示，受疫情冲击，市场主体恢复生产、稳定经济增长可能比原来预计的时间要久，需要进一步加大政策支持来稳企业、保就业、稳定经济增长。在此背景下，人民银行和银保监会在此前出台的临时性延期还本付息安排的基础上，进一步完善了相关政策安排，并创设了一个新工具支持延期还本付息。

最新政策规定，对于2020年底前到期的普惠小微贷款本金、2020年底前存续的普惠小微贷款应付利息，银行业金融机构应根据企业申请，给予一定期限的延期还本付息安排，最长可延至2021年3月31日，并免收罚息。

在潘功胜看来，新政策一方面延续了此前延期还本付息安排，最长可以延期到明年3月31日；另一方面支持力度更大，对普惠小微贷款要“应延尽延”。另外，政策明确了“稳就业”要求，享受延期还本付息政策的企业要承诺“稳就业”。此外，提出激励性政策安排，给进行延期还本付息的银行按照延期本金的1%作为激励。

为促进银行加大对小微企业的信用贷款投放，人民银行还通过创新货币政策工具使用4000亿元再贷款专用额度，购买符合条件的地方法人银行2020年3月1日至12月31日期间新发放普惠小微信用贷款的40%。

“提高信用贷款投放比重有助于缓解小微企业的融资问题。”潘功胜表示，小微企业信用贷款的支持政策，主要是引导和鼓励小微企业信用贷款的投放，为此央行创设了新的工具，给商业银行提供低成本资金。

此外，央行等八部门近日还出台指导意见，推出30条政策措施强化中小微企业金融服务。

潘功胜表示，延期还本付息和信用贷款支持工具，主要侧重量的支持和结构性支持，是为了支持企业复工复产、复商复市采取临时性政策安排。但缓解中小微企业融资问题，是一个非常复杂的系统工程，需要综合施策。在此背景下，新出台的30条政策措施将着力以长期性、制度性的方式进行推动。

潘功胜强调，这些政策无论从性质上还是规模上都谈不上量化宽松。中国是主要经济体中少数实施常态化货币政策的国家，我国货币政策工具箱仍留有不少工具和政策空间。

“保市场主体、稳定经济增长，也是救金融机构自己，就是保银行的信贷资产。”潘功胜表示，未来金融机构要加大拨备提取，提升不良资产核销和处置能力，为防止信贷资产质量下降做好准备；同时，防范道德风险和金融风险，防止出现资金空转和资金套利。

《国有金融资本管理条例（征求意见稿）》发布

——破解国有金融资本“多龙治水”难题

5 月 11 日，财政部发布通知，《国有金融资本管理条例（征求意见稿）》发布。《征求意见稿》分为 12 章，共 105 条，聚焦制约国有金融资本管理的体制机制障碍，明确出资人等相关方面职责，明晰委托代理关系，规范国有金融资本管理、国有金融机构运营等事项，以保障国有金融资本出资人权益，更好地服务实体经济发展。

近年来，财政部以管资本为主，按照制度管事理念，推动构建起以部门规章为龙头、规范性文件为辅的国有金融资本管理制度体系，在促进保值增值和防范国有资产流失方面发挥了重要作用。但也要看到，国有金融资本管理法治建设依然存在上位法缺失、规制层级较低、法律依据不充分、管理权威性不足等突出矛盾和问题。因此，在当前形势下，对国有金融资本管理专门立法规范，非常迫切。

中国财政科学研究院金融研究中心副主任、研究员封北麟接受经济日报记者采访时表示：“《征求意见稿》基本延续了《中共中央　国务院关于完善国有金融资本管理的指导意见》（下称《指导意见》）的核心精神和改革思路，但在具体内容方面有了较多的细化扩充，更利于从操作层面强化指导性、规范性。”

据封北麟介绍，《征求意见稿》从管理体制、出资人与受托人职责、国有金融机构权利义务、资本布局、基础管理、运营管理、收益管理、风险控制、监督管理、法律责任等多个方面规范了财政部门、金融管理部门、金融机构在国有金融资本管理过程中各自的权利和义务。

比如，《征求意见稿》明确，国务院和地方人民政府按照所有权与经营权分开、市场监管职能与出资人职责分离、国有金融资本管理与实业资本管理隔离、不干预企业依法自主经营的原则，依法履行国有金融资本出资人职责。国务院财政部门根据国务院授权，履行国有金融资本出资人职责。地方人民政府财政部门根据同级人民政府授权，履行地方国有金融资本出资人职责。财政部门根据需要，可以分级分类委托其他部门、机构管理国有金融资本，发挥国有金融资本投资、运营公司作用。

“《征求意见稿》明确赋予了财政部门集中统一履行国有金融资本出资人职责、组织实施国有金融资本管理的权利，采取中央财政部门统一规制、地方财政部门组织实施管理的体制框架。”封北麟说，《征求意见稿》明确了金融管理部门对国有金融机构实施行业监管的职责、协同配合财政部门开展国有金融资本管理的“角色地位”，从法律层面解决了金融管理部门与财政部门之间在国有金融资本管理中长期存在的“权责分散不清、多龙治水”的问题。

此外，在规范出资人履行职责原则方面，《征求意见稿》更加突出了市场化、法制化原则，由《指导意见》提出的“充分尊重企业法人财产权利”的提法转变为“不干预企业依法自主经营”。

封北麟表示：“总体看，《征求意见稿》总结归纳了近些年我国国有金融资本管理过程中存在的一些突出问题和规范做法，对于指导各级政府下一步推进国有金融资本管理改革提供了基本的法律依据和实施办法，有利于加快国有金融资本管理改革。”

封北麟认为，国有金融资本管理涉及众多国有金融企业、非金融企业以及类金融业态（政府投资基金）等众多机构的核心资产和利益，需要面对非常复杂的经济关系。因此，相关法律制度还需要结合国有金融资本管理的实际改革和深入发展进一步完善和细化。（记者　董碧娟）

工业和信息化部关于工业大数据发展的指导意见

工信部信发〔2020〕67号

各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团工业和信息化主管部门（大数据产业主管部门）：

工业大数据是工业领域产品和服务全生命周期数据的总称，包括工业企业在研发设计、生产制造、经营管理、运维服务等环节中生成和使用的数据，以及工业互联网平台中的数据等。为贯彻落实国家大数据发展战略，促进工业数字化转型，激发工业数据资源要素潜力，加快工业大数据产业发展，现提出如下意见。

一、总体要求

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，牢固树立新发展理念，按照高质量发展要求，促进工业数据汇聚共享、深化数据融合创新、提升数据治理能力、加强数据安全管理，着力打造资源富集、应用繁荣、产业进步、治理有序的工业大数据生态体系。

二、加快数据汇聚

（一）推动工业数据全面采集。支持工业企业实施设备数字化改造，升级各类信息系统，推动研发、生产、经营、运维等全流程的数据采集。支持重点企业研制工业数控系统，引导工业设备企业开放数据接口，实现数据全面采集。

（二）加快工业设备互联互通。持续推进工业互联网建设，实现工业设备的全连接。加快推动工业通信协议兼容统一，打破技术壁垒，形成完整贯通的数据链。

（三）推动工业数据高质量汇聚。组织开展工业数据资源调查，引导企业加强数据资源管理，实现数据的可视、可管、可用、可信。整合重点领域统计数据和监测数据，在原材料、装备、消费品、电子信息等行业建设国家级数据库。支持企业建设数据汇聚平台，实现多源异构数据的融合和汇聚。

（四）统筹建设国家工业大数据平台。建设国家工业互联网大数据中心，汇聚工业数据，支撑产业监测分析，赋能企业创新发展，提升行业安全运行水平。建立多级联动的国家工业基础大数据库，研制产业链图谱和供应链地图，服务制造业高质量发展。

三、推动数据共享

（五）推动工业数据开放共享。支持优势产业上下游企业开放数据，加强合作，共建安全可信的工业数据空间，建立互利共赢的共享机制。引导和规范公共数据资源开放流动，鼓励相关单位通过共享、交换、交易等方式，提高数据资源价值创造的水平。

（六）激发工业数据市场活力。支持开展数据流动关键技术攻关，建设可信的工业数据流通环境。构建工业大数据资产价值评估体系，研究制定公平、开放、透明的数据交易规则，加强市场监管和行业自律，开展数据资产交易试点，培育工业数据市场。

四、深化数据应用

（七）推动工业数据深度应用。加快数据全过程应用，发展数据驱动的制造新模式新业态，引导企业用好各业务环节的数据。

（八）开展工业数据应用示范。组织开展工业大数据应用试点示范，总结推广工业大数据应用方法，制定工业大数据应用水平评估标准，加强对地方和企业应用现状的评估。

（九）提升数据平台支撑作用。发挥工业互联网平台优势，提升平台的数据处理能力。面向中小企业开放数据服务资源，提升企业数据应用能力。加快推动工业知识、技术、经验的软件化，培育发展一批面向不同场景的工业 APP。

（十）打造工业数据应用生态。面向重点行业培育一批工业大数据解决方案供应商。鼓励通过开展工业大数据竞赛，助力行业创新应用。加大宣传推广力度，开展线上线下数据应用培训活动。

五、完善数据治理

（十一）开展数据管理能力评估贯标。推广《数据管理能力成熟度评估模型》（GB/T 36073–2018，简称 DCMM）国家标准，构建工业大数据管理能力评估体系，引导企业提升数据管理能力。鼓励各级政府在实施贯标、人员培训、效果评估等方面加强政策引导和资金支持。

（十二）推动标准研制和应用。加强工业大数据标准体系建设，加快数据质量、数据治理和数据安全等关键标准研制，选择条件成熟的行业和地区开展试验验证和试点推广。

（十三）加强工业数据分类分级管理。落实《工业数据分类分级指南（试行）》，实现数据科学管理，推动构建以企业为主体的工业数据分类分级管理体系。

六、强化数据安全

（十四）构建工业数据安全管理体系。明确企业安全主体责任和各级政府监督管理责任，构建工业数据安全责任体系。加强态势感知、测试评估、预警处置等工业大数据安全能力建设，实现闭环管理，全面保障数据安全。

（十五）加强工业数据安全产品研发。开展加密传输、访问控制、数据脱敏等安全技术攻关，提升防篡改、防窃取、防泄漏能力。加快培育安全骨干企业，增强数据安全服务，培育良好安全产业生态。

七、促进产业发展

（十六）突破工业数据关键共性技术。加快数据汇聚、建模分析、应用开发、资源调度和监测管理等共性技术的研发和应用，推动人工智能、区块链和边缘计算等前沿技术的部署和融合。

（十七）打造工业数据产品和服务体系。推动工业大数据采集、存储、加工、分析和服务等环节相关产品开发，构建大数据基础性、通用性产品体系。培育一批数据资源服务提供商和数据服务龙头企业，发展一批聚焦数据标准制定、测试评估、研究咨询等领域的第三方服务机构。

（十八）着力构建工业数据创新生态。支持产学研合作建设工业大数据创新平台，围绕重大共性需求和行业痛点开展协同创新，加快技术成果转化，推动产业基础高级化和产业链现代化。

八、加强组织保障

（十九）健全工作推进机制。省级工业和信息化主管部门（大数据产业主管部门）要建立工业大数据推进工作机制，统筹推进地方工业大数据发展。鼓励各地因地制宜加强政策创新，开展重大问题研究，实施政策评估咨询，助力工业大数据创新应用。

（二十）强化资金人才支持。发挥财政资金的引导作用，推动政策性银行加大精准信贷扶持力度。鼓励金融机构创新产品和服务，扶持工业大数据创新创业。完善人才培养体系，培育既具备大数据技术能力又熟悉行业需求的复合型人才。

（二十一）促进国际交流合作。围绕政策、技术、标准、人才、企业等方面，推进工业大数据在更大范围、更宽领域、更深层次开展合作交流，不断提升国际化发展水平。

科技部：引导科研院所、高校与企业共建新型研发机构、设立联合实验室

各省、自治区、直辖市及计划单列市科技厅（委、局），新疆生产建设兵团科技局，各有关单位：

为深入贯彻落实习近平总书记在统筹推进新冠肺炎疫情防控和经济社会发展工作部署会议上的重要讲话精神，充分发挥科技创新支撑引领和人才第一资源作用，引导组织科技人员服务企业，为企业抗击疫情、复工复产、持续发展提供科技和智力支撑，提升科技型中小企业创新能力，现就开展科技人员服务企业专项行动有关事项通知如下。

一、搭建企业技术需求与科技人才精准对接的平台

运用新一代网络信息技术，搭建供需信息服务平台，打通企业技术需求与科技人才的对接通道。

1. 广泛征集科技型中小企业技术创新需求。科技部依托科技型中小企业库、高新技术企业信息数据库等，搭建企业技术需求信息与科技人才交互服务平台，分行业分领域实时征集企业技术攻关难题，挖掘凝炼技术需求清单，推动科技人员与企业精准对接。各地要利用现有创业服务中心、科技企业孵化器、众创空间等创新创业服务平台，及时征集企业在抗击疫情、复工复产、转型升级中的技术创新需求。

2. 做好科技人才与企业技术需求的精准对接。科技部利用大数据、人工智能等开展企业技术难题与相关科技人才和创新团队专业方向的关联匹配，将企业技术需求清单推送给相应的科技计划项目承担者、科技人才计划入选者、科技专家库专家等，引导科技人员帮助企业解决技术难题。各地可依托线上线下平台实时发布企业需求，要综合运用大数据等技术手段，做好科技人才与企业技术需求精准对接。

二、引导科研院所和高校组织科技人员服务企业

引导科研院所、高校组织科技人员服务企业，采取多种方式，支持科技人员通过兼职创新、长期派驻、短期合作等服务企业。通过与企业共建新型研发机构、设立联合实验室、合作开发项目等方式，加强产学研合作培养人才。

1. 支持科研院所和高校面向企业选派“科技专员”。支持科研院所、高校根据企业需求，积极选派科研能力强、拥有创新成果的科技人员担任“科技专员”，推动国家科技人才计划入选人才及科研团队等率先服务企业，到企业开展科技咨询、技术诊断、产品开发、成果转化、科学普及等服务。在中央引导地方科技发展资金中引导地方对“科技专员”给予支持。

2. 支持创新人才培养示范基地组织人才服务企业。发挥科研院所、高校创新人才培养示范基地学科交叉、设施完备、人才丰富的优势，为产业融合发展、转型升级和企业复杂技术难题破解提供专业化、集成化、个性化的解决方案。

3. 完善科技人员服务企业的考核评价机制。落实国家鼓励科技人员创新创业政策，对服务企业的科技人员保留原单位岗位、编制等，服务企业情况作为科技人员业绩评价、考核奖励等重要内容，对于成效突出的优先推荐申报各级科技人才计划。

三、积极推动科技人员服务企业

各级地方科技管理部门要创新服务方式，挖

掘企业需求，做好供需对接，为科技人员服务企业创造良好环境。

1. 采取多种方式推动人才服务企业。通过举办创新创业大赛、项目路演、高新技术展示、政策宣讲、创业辅导培训等活动，发动科技人员揭榜解题，进一步促进人才、技术、资金、政策、管理等与企业深度对接，开发新产品，培育新产业，创造新需求。

2. 加大对科技人员服务企业支持力度。结合本地实际，加强科技资源统筹，支持科技人员服务企业的项目研发、成果转化、技术咨询服务等。探索拓宽科技创新券支持范围，允许科研院所、高校科技人员个人申领使用科技创新券，开展服务企业的科技成果转移转化工作。

3. 面向企业需求开展专项培训。支持各类科技服务机构开展企业创新管理、创新方法、领导力提升、投融资、技术成果等培训，组织专业师资队伍，通过在线课堂、导师直播、答疑互动、现场教学、顾问辅导、科技企业家特训营等方式，帮助企业提升创新、管理、融资、市场拓展等能力。

4. 推动高新区服务企业和扩大就业。鼓励国家高新区围绕主导产业建设公共技术服务平台，为园区企业解决技术难题、提供创新服务。鼓励国家高新区提供创业补贴、创业培训、就业见习补贴等，设立博士后科研工作站，增加博士后岗位，吸纳高校毕业生就业。

各级地方科技管理部门要高度重视，精心组织实施科技人员服务企业专项行动，及时总结典型经验，做好宣传推广，有关工作开展情况报送科技部。

联系人：王俊峰，联系电话：010-58884243

科技部办公厅

2020 年 4 月 7 日

近期报道汇总

■ **外贸形势怎么样？有哪些扶持政策？权威回应！**

今天下午2点，国务院联防联控机制召开新闻发布会，外贸现在是什么形势、稳外贸又有哪些举措，一起来关注——

——外贸情况——

外贸面临前所未有的严峻形势

今年以来，受新冠肺炎疫情影响，外贸发展面临多年来未有的严峻挑战。外贸企业普遍面临在手订单取消或延期、新订单签约困难、物流运输不畅等诸多问题。最大的困难是订单下降，很多订单被取消、被延期，新的订单签署非常困难。

根据海关统计，1–2月份，以人民币计，我国进出口、出口和进口分别下降9.6%、15.9%和2.4%。

外贸企业生产进入正常轨道

随着国内疫情防控形势持续向好，外贸企业复工复产有序推进。截至目前，全国超过76%的重点外贸企业产能恢复率已经超过70%，整体来讲，外贸企业生产都进入了正常轨道。

全球经济贸易下降呈叠加态势

世贸组织报告显示，今年全球贸易有可能下降13%–32%，这也是多年来少有的下降幅度的预测。全球经济贸易下降呈叠加态势，对我们国家的外贸，特别是在外需方面，应该说是雪上加霜。

疫情不影响我国粮食供给

我国三大主粮自给率高，储备、库存充裕，我国粮食进口只占我们国内消费量的2%左右，进口农产品和食品主要是为了调剂品种。在疫情形势之下，有些国家限制了粮食的出口，综合分析来看，对我国的影响不大。我国食用油的库存也非常充足，基本能够满足国内消费的需要。

——稳外贸政策——

面对严峻的外贸形势，国务院及时出台稳外贸政策措施。3月10日，国务院常务会议审议通过完善出口退税、增加外贸信贷投放和加大出口信用保险支持等举措。4月7日，国务院常务会议再次推出增设跨境电商综试区，支持加工贸易发展，举办网上广交会等一系列稳外贸的政策，努力稳住外资外贸基本盘。

新设跨境电商综试区

新设46个综试区

4月7日，国务院决定新设46个综试区，加上已经批准的59个，全国将有105个综试区，已经覆盖了30个省、市、自治区，形成了陆海内外联动，东西双向互济的发展格局。

减免税

对综试区内电子商务出口企业未取得有效进货凭证的货物，按规定试行增值税、消费税免税政策，同时落实企业所得税的核定征收办法，按照4%的最低应税所得税率征收所得税，解决了行业担忧因进项发票缺失而导致税负过重的问题。

按个人自用物品监管

对具备条件的综试区所在的城市，纳入跨境电商零售进口的试点范围，即可开展保税备货业务，对进口的商品按照个人自用物品监管，在交易限额内适用优惠税率。

办事便利

适用“简化归类和清单验放”，提高支付机构跨境外汇支付单笔交易限额，简化小微跨境电商货物贸易收支手续，优先增设国际邮件互换局等便利化措施。

鼓励建立海外仓

支持企业在相关国家和地区建立一批高质量海外仓，鼓励企业建立和完善国际营销网络。

支持加工贸易发展

暂免内销缓税利息

暂免今年4月至年底的加工贸易内销缓税利息，可以降低企业的内销成本，缓解企业的资金压力。

扩大内销选择性征税试点范围

进口关税可以选择按其进口料件或制成品来缴纳。利用该项政策，企业可以自主合理地降低税赋。试点扩大至全国 113 个综合保税区，更多的企业将从中受益。

加快修订鼓励外商投资产业目录

目前，国家发展改革委和商务部已经启动目录修订工作，其中全国鼓励外商投资产业目录重点增加促进制造业高质量发展的相关条目，优化加工贸易的产业结构；中西部地区外商投资优势产业目录更加侧重提升中西部和东北地区承接产业转移的能力，优化加工贸易的区域结构。

调减禁止类商品目录

在符合环保监管要求的前提下，将已不属于“两高一资”的产品从目录中剔除，缩小加工贸易禁止类商品种类，支持企业开展加工贸易。

保障国际物流供应链稳定畅通

要及时有效对接国际物流供需信息，重点保障外贸产业链关键产品的生产和进出口，优化提高国际航空货运能力，提升中欧班列等货运通道的能力，全力承接海运、空运的转移货源。

首次举办网上广交会

4 月 7 日，国务院常务会议研究决定，第 127 届广交会将于 6 月中下旬在网上举办。将主要包括线上展示对接平台、跨境电商专区、直播营销服务三部分内容。以 B2B 为主，兼顾部分 B2C 平台，打造 10X24 小时全天候线上外贸平台，为参展企业和采购商提供网上推介、供采对接、在线洽谈等服务，让中外客商足不出户下订单、做生意。

■ 中央深改委指出国内经济社会发展中的风险和短板

国家主席习近平 4 月 27 日下午主持召开中央全面深化改革委员会第十三次会议。会议强调，党的十九届四中全会重要改革举措实施规划（2020–2021 年），是坚持和完善中国特色社会主义制度、推进国家治理体系和治理能力现代化的施工图，要把握全面深化改革的阶段性特点和要求，注重系统集成、协同高效，一体推进坚持和巩固制度、完善和发展制度、遵守和执行制度。会议强调，当前推进改革要有一揽子考虑和安排，围绕做好“六稳”工作、落实“六保”任务，把防风险、打基础、惠民生、利长远的改革有机统一起来。对有助于促进复工复产、居民就业、投资消费、中小微企业发展、基本民生、脱贫攻坚的改革举措，要集中力量推进。对经济社会发展中的短板弱项和风险挑战，要有前瞻性谋划，聚焦公共卫生、生物、粮食、能源、金融、网络、防灾备灾、社会治理等重点领域，坚持统筹发展和安全，坚持预防预备和应急处突相结合，抓住时机，主动作为。在解决实际问题中不断深化，使改革更加符合实际、符合经济社会发展新要求、符合人民群众新期待。

■ 商务部：中国履行中美贸易协议扩大购买美国农产品

中国商务部发言人高峰 4 月 23 日表示，中美双方应以落实中美第一阶段经贸协议为契机，相向而行，共同推动双边经贸关系健康稳定发展。受中美经贸摩擦影响，过去两年美对华货物出口额大幅下降，将过去 10 年美国对华货物贸易出口增幅拉低至 16%，而同期美国对世界其他地区的货物贸易出口增长了 29%。美国农业部 4 月 24 日表示，中国买家本周已经签订了 60.6 万吨美国大豆的购买合同。三位消息人士表示，中国准备购买逾 3000 万吨农产品补充国家储备，以防范新冠疫情造成供应链中断，这些采购多数将来自美国，同时这也是履行中美第一阶段贸易协议下中国将购买更多美国农产品的承诺。其中两位了解政府计划的消息人士称，中国打算购买大约 1000 万吨大豆、2000 万吨玉米、100 万吨棉花，用于充实国家储备。

■ 美国扩大对华出口限制　涉飞机部件和半导体设备

据路透社报道，美国政府 4 月 27 日表示，将对向中国的出口施加新的限制，包括民用飞机零部件和半导体生产设备等。新规定将要求，美国公司在获得许可后，才能向为军队提供支持的中国公司出售某些产品，即使这些产品是用于民

用领域。规定同时废除了某些美国技术及产品未经许可而出口的例外条款。美国政府还发布了第三项拟议的规则变更，将迫使外国公司在向中国运送特定的美国商品时，不仅要寻求本国政府的批准，还要寻求美国的批准。此外，新规还要求，美国公司对所有出口到中国、俄罗斯和委内瑞拉的货物，无论其价值多少，都需要提交申报单。这一规则改变是针对中国的军民融合政策，即为民用物品寻找军事用途。

■ 经济学家预计中国今年GDP增速或将低于2%

随着新冠疫情大流行导致停工停产、全球需求崩溃，中国经济增长2020年将大幅放缓。据彭博社报道，4月接受调查的56位经济学家对2020年GDP增速的预估中值从3月时的3.7%降至1.8%，全年经济增长将低于2%，不到2019年全年GDP增速的三分之一。受访经济学家认为，中国将很难从第一季度的低迷中快速反弹，第二季度经济仅会增长1.1%。目前，中国已经“弱化”了实现增长目标重要性。此外，调查结果显示，2020年中国预算赤字与GDP之比目标将至少达到3.5%。大多数分析师预计，2020年地方政府将发行3万亿~4万亿人民币的专项债，高于去年的2.15万亿元人民币。此外，一半的经济学家认为，今年还可能发行1万亿–2万亿元人民币的特别国债。

■ 世行：疫情将导致今年能源和金属价格大幅下跌

4月23日，世界银行发布最新一期《大宗商品市场展望》报告预测称，新冠疫情大流行对全球经济造成的冲击已导致大多数大宗商品价格下跌，预计今年大宗商品价格、尤其是能源和金属价格将大幅下降。报告称，包括原油、天然气和煤炭在内的能源平均价格2020年将比2019年下跌约40%，但将在2021年反弹。其中，2020年原油平均价格预计为每桶35美元，比2019年下跌约43%。2020年以来大多数工业用金属价格下跌，其中铜和锌跌幅最大，1月以来已下跌约15%，但黄金等贵金属价格有所上涨。由于经济停摆、需求放缓，预计今年金属平均价格将下降约13%。报告认为，农产品价格与经济增长关联度较低，2020年一季度仅小幅下降，预计全年食品价格整体上保持稳定。报告提醒，供应链中断以及政府限制出口或囤积商品的措施，可能让一些地方的粮食安全面临风险。

■ 德国劳动力市场现二战后最严重衰退

德国就业研究所4月24日公布的报告显示，受新冠疫情影响，德国劳动力市场处于二战后“最糟糕的衰退中”。报告预计，2020年二季度德国经济将萎缩14.6%，全年将萎缩8.4%；不过，2020年下半年德国经济将开始复苏。报告指出，德国多个产业将面临国内外需求衰退和供应链中断，今后数月内德国就业人数将下降大约100万，失业人数将上升至超过300万。德国联邦经济和能源部4月早些时候表示，疫情令德国经济自2020年3月起陷入衰退，预计衰退将一直持续到年中，德国经济今后发展将面临非常大的不确定性。

■ 疫情蔓延　日本拟阻止外资收购医药企业

日本《读卖新闻》4月23日刊载题为《日本政府拟修订外汇及外贸管理法》的报道称，鉴于新冠肺炎疫情蔓延，日本政府决定强化《外汇及外贸管理法》规定，以阻止外国企业收购医药和医疗器械厂家。上述两种行业被列入需要事前提交申请以接受严格审查的“指定行业”，以便出于确保公共卫生目的阻止收购。2019年11月通过的《外汇法》修订案，就国外投资者向涉及国家安全的重要企业出资问题，做出了更加严格的限制，把需事前提交申请的标准从以往的“获得10%以上股份或表决权”改为“获得1%以上股份或表决权”。虽然疫苗制造厂家被列入了投资受限的“指定行业”，但生产治疗药物和人工呼吸机等的厂家未被列入，引起了一些人的担忧。报道介绍，由于全球性股市下跌，可以料想会发生一种情况，即生产抗病毒药物和人工呼吸机的日本企业被外国企业收购。日本政府正在讨论的更为严格的《外汇法》修订案，可望就外资收购相关企业加大监控。

■ **中金调研：疫情蔓延　75% 国内企业海外订单减少**

近期海外疫情持续蔓延、经济指标下滑；中国则在疫情得到控制的情况下开展全面复工复产。进入 2 季度，一线企业经营前景如何？出口企业又将如何应对严峻的海外经济形势？调查显示，95% 的企业已经复工。在已经开工的企业中，有 41% 的企业产能利用率恢复至八成以上，但仍有 30% 的企业产能利用率不足一半。在海外订单方面，调查显示，截至开展调研时（4 月中旬），75% 企业的海外订单已经减少。77% 的企业预计 2020 年海外业务收入同比将下滑，且 48% 的企业认为幅度将超过 20%。受影响最大的行业包括汽车、化工、机械设备等制造业，以及旅游会展和教育培训等行业。分地区看，美国和欧盟的订单下滑幅度或最大，但面向东南亚出口的挑战也不容小觑。

此外，2/3 左右的企业预计今年营收和利润将双双同比下滑，这一比例较 2 月调研结果有所扩大。在企业稳就业方面，近 60% 的调研企业表示目前的员工数量相比 2019 年底有所减少，其中 14% 的企业已缩减 1 成以上员工，出口占比大的企业将继续缩减人员规模。

■ **美国对伊制裁削弱了中国与伊朗的贸易**

中国与伊朗的贸易额达到了惊人的历史新低。根据中国海关总署发布的数据显示，3 月，伊朗石油的申报进口额仅为 8000 万美元，同比下降 92%。值得注意的是，这一年多以来，中国一直在降低与伊朗的贸易关系，这反映在双边贸易的萎缩以及昆仑银行（中伊贸易的核心金融机构）的政策变化上。有外媒指出，面对美国的制裁，中国不愿捍卫与伊朗的商业关系。外媒称，1 月 10 日，特朗普政府发布行政命令，对伊朗的建筑，采矿，制造和纺织部门实施制裁，这使得中国变得尤为紧张。值得注意的是，新制裁是在特朗普政府与中国签署第一阶段贸易协议之前不到一周发布的。这产生的直接影响是——昆仑银行为此改变了政策，进一步限制了其处理付款的贸易范围。该银行告知伊朗客户称，“将不再接受建筑，采矿，制造和纺织行业的任何业务结算。”从上述结果来看，美国对伊制裁成功地阻止了中国与伊朗的贸易往来。

■ **世行警告：疫情后发展中经济体下滑或甚于预期**

据路透社华盛顿 4 月 24 日报道，世行副行长杰伊拉·帕扎尔巴舍奥卢和世行官员艾汉·柯塞 4 月 24 日在一篇博文中警告，如果消费和投资在新冠病毒大流行之后没有迅速反弹，发展中经济体衰退的幅度可能比目前预期的更深。根据初步基线情景预测结果，发展中国家前景“暗淡”，经济产出将下降 2%，这是这些经济体自 1960 年以来首次收缩，与过去 60 年间 4.6% 的平均增速相比，是一次急剧转变。即使事实证明 3 个月的缓解措施在阻止疫情蔓延方面是有效的，投资者和家庭可能仍会惊魂未定，地方或全球供应链可能仍无法恢复。”博文称，“在此种前景中，全球产出将受到更严重的冲击——发展中经济体最终将经历一次更深的衰退”，产出可能下降近 3%。

■ **英国为小企业提供 100% 国家支持贷款以应对疫情**

英国财政大臣里希·苏纳克 4 月 27 日在英国议会针对企业的“疫情救援计划”，英国小公司将获得 100% 国家支持的贷款。该计划将于下周开始实施，在申请通过后几天内，每个小企业将获得最高 5 万英镑的贷款支持。申请贷款的企业只需要向银行证明在疫情危机前生存状况，而不需说明疫情危机后能够生存的可能性。该计划同时解除了银行积压的企业信用检查程序，苏纳克希望此举能加快申请过程。因为人们担心许多小企业可能会在获得贷款之前倒闭。

■ **统计局：一季度规模以上工业企业利润下降 36.7%**

国家统计局 4 月 27 日公布数据显示，1~3 月，全国规模以上工业企业实现利润总额 7814.5 亿元，同比下降 36.7%，降幅比 1~2 月收窄 1.6 个百分点。其中，国有控股企业实现利润总额 2226.7

亿元，同比下降45.5%；股份制企业实现利润总额5970.4亿元，下降33.0%；外商及港澳台商投资企业实现利润总额1671.5亿元，同比下降46.9%；私营企业实现利润总额2344.8亿元，同比下降29.5%。

1~3月，在41个工业大类行业中，2个行业利润总额同比增加，39个行业减少。主要行业利润情况如下：烟草制品业利润总额同比增长28.5%，农副食品加工业增长11.2%，汽车制造业下降80.2%，化学原料和化学制品制造业下降56.5%，黑色金属冶炼和压延加工业下降55.7%，电气机械和器材制造业下降47.0%，通用设备制造业下降39.9%，纺织业下降38.8%，专用设备制造业下降34.7%，非金属矿物制品业下降34.0%，电力、热力生产业下降30.7%，有色金属冶炼和压延加工业下降30.2%，煤炭开采业下降29.9%，石油和天然气开采业下降20.1%，计算机、通信和其他电子设备制造业下降12.0%，石油、煤炭及其他燃料加工业由上年同期盈利转为亏损。3月全国规模以上工业企业利润总额同比下降34.9%，降幅比1~2月收窄3.4个百分点；1~3月累计利润下降36.7%，降幅比1~2月收窄1.6个百分点。

■ 中国营商环境改善得到世行认可

4月26日，国务院新闻办公室举行新闻发布会，介绍《中国知识产权保护与营商环境新进展报告（2019）》有关情况。报告显示，2019年，中国新设市场主体2377.44万户，同比增长10.6%。其中新设企业739.08万户，同比增长10.31%，日均新设企业2.02万户，新设企业活跃度70%左右，市场活力进一步增强。世界银行发布的《全球营商环境报告2020》显示，中国营商环境全球排名从2018年第46位跃升至第31位，中国是世界上营商环境进步最大的10个经济体之一。

■ 中美对待世卫组织存分歧　G20会议取消

根据香港《南华早报》4月25日的报道，其引述一名参与会议筹备工作的消息人士称，G20原本计划前一日再次以视频形式举行领导人峰会，讨论冠病疫情，但美国坚持世卫组织应该为疫情初期的处理做法负责，中国则强烈反对讨论调查世卫的提案，“因此会议在最后时刻取消”。这名消息人士称，双方若同意在世卫问题上妥协，或至少在联合公报有关世卫的措辞上妥协，G20仍可能在近期举行领导人峰会。不过，中美两国在会议中缺席，美国驻日内瓦代表团发言人前天划清界限，称美国不会参与这项世卫组织主导的计划。在美国对世卫“断供”之后，中国本月22日宣布加码3000万美元现汇捐款，支持抗击冠病疫情。有分析认为，这会让中国同世卫组织的关系更加紧密，而对世卫组织的支持，实际上也是同美国的“错误政策”竞争，可能造成世界两大经济体在这场公共卫生危机中更难合作和协调。未来中美在国际组织中的斗争，可能延烧到更多多边机构。

■ 疫情或将强化政府在经济中的作用

新冠疫情不仅直接冲击了经济社会，还将改变人们对经济的思考方式和价值取向。与大萧条和第二次世界大战一样，新冠疫情将改变我们讨论经济和公共政策的方式。一个可能的结果是，简单的“政府或市场”的模式选择将会发生变化，人们将会重新思考这种过时的二分法，纳入基于一些价值观的方法，这些价值观将超越政府和个人利益。上次大萧条后，美国总统富兰克林·D·罗斯福曾表示：“只顾自己而不顾别人是……糟糕的经济学”，而“免于贫穷的自由”是塑造政策的4个目标之一。在他说这话的10年前，“放任经济自行运转会对人们的生活造成严重破坏”、“政府可以促进公共利益”这些有争议的观点，在大萧条之后则变成了主流观念。然而，随着大萧条时代的记忆消失，那个时代催生的社会团结以及对集体行动的信心也随之而去，另一种观点占据上风，它体现于英国首相玛格丽特·撒切尔的概括——“不存在社会这种事物”，撒切尔时代的口号是：“你付出多少，就会得到多少”，“政府只是另一个特殊利益集团”。如今，我们面临又一个从根本上改变措辞的机会。新冠疫情和气

候变化可能是我们这个时代改变经济思维、政策以及人们做出的选择的推动力。20 世纪 30 年代的经济“大流行病”（大规模失业和缺乏保障）被新的游戏规则击败，这些规则带来了立竿见影的好处。失业保险、政府支出发挥更大作用，以及（在很多国家）工会参与薪资设定和新技术，都与人们对经济新理解的分析和道德产生共鸣。现在可能会发现，在思考经济的新方式与应对气候变化和防范未来大流行病的新政策和机构之间，也存在类似的共生关系。我们要摒弃这样一种幻想，即一个宜居的未来可以完全由私利驱动。

■ 全球储油能力将枯竭　油价跌至负值未来恐沦为常态

4 月 20 日，美国 5 月原油期货崩跌，史上首次跌至负值区域，近一周美国 WTI 轻质原油走出“过山车”式的走势，一度跌到 –40 美元一桶，美国油价历史上首次收于负值。负油价意味着只要售出石油，生产商不仅赚不到钱，还得付出更多的钱，用于减轻自身石油库存的负担，这一令人瞠目结舌的市场变化已经出现。尽管 OPEC+ 减产协议即将于 5 月 1 日生效，不过当前已有大量油轮舰队将开往各处，释放超过 4000 万桶原油，但炼厂的整体产出已下降至 67%，并可能继续下降。高盛预测，全球的储油空间将在 3 到 4 周内耗尽，这样看来，一旦等到期货交割日期到来，如果无法交货的话，那么可能石油价格将再跌回负数。安信策略研报称，虽然负油价不能准确反映当前经济基本面，但仍为全球经济的未来蒙上阴影。受供给和需求等因素的影响，油价或将在 2 个月内从当前的极低水平小幅反弹，并在未来 1~2 年内长期低位徘徊。

■ 日本厚劳省将对中小企业的停业补贴上调至十成

据日本共同社报道，日本厚生劳动省 4 月 25 日宣布，将上调员工在停工期间获得的“雇用调整补贴”。厚生劳动省称，将以中小企业是否响应基于新冠特措法的要求停业或缩短营业时间为条件，将对其补贴率提高至十成。此举旨在大力促使经营基础较弱的中小企业维持雇用。另外，要求企业支付高水平的停业补助和不解雇也是条件。据报道，该补贴是在企业向员工支付《劳动基准法》规定水平（60%）以上的停业补助时，由中央政府支付一定比例的制度。此次扩大上调的前提是，作为停业补助向员工支付 100% 工资。该政策适用的期限可追溯至政府发布紧急事态宣言后的 4 月 8 日。在支付 100% 工资的停业补助时，公司负担的部分此前为 10%，作为特例将降至 6%。

■ 5 项电子元器件商品列入对美加征关税商品排除清单

根据《国务院关税税则委员会关于试行开展对美加征关税商品排除工作的公告》（税委会公告〔2019〕2 号），经国务院批准，国务院关税税则委员会 5 月 12 日公布第二批对美加征关税商品第二次排除清单，对第二批对美加征关税商品，第二次排除其中部分商品，自 2020 年 5 月 19 日至 2021 年 5 月 18 日，不再加征我为反制美 301 措施所加征的关税。对已加征的关税税款予以退还，相关进口企业自排除清单公布之日起 6 个月内按规定向海关申请办理。第二批对美加征关税的其余商品，暂不予排除。

本次清单中共排除 79 项对美加征关税商品，其中有印刷电路用覆铜板、加热电阻器、光通信设备的激光收发模块、数字控制器、非电磁干扰滤波器等 5 项商品涉及电子元器件领域。

微特电机的类别及发展趋势

如今，在实际应用中，微特电机已由过去简单的起动控制、提供动力的目的，发展到对其速度、位置、转矩等的精确控制，特别是工业自动化、办公自动化和家庭自动化方面，几乎都采用了电机技术、微电子技术和电力电子技术等相结合的机电一体化产品。电子化是微特电机发展的一个必然趋势。

现代的微特电机技术综合了电机、计算机、控制理论、新材料等多项高新技术，正从军事、工业走向日常生活。因此，微特电机技术的发展要与支柱产业和高新产业的发展需求相适应。微特电机主要应用于以下几个方面 :

一、微特电机的应用领域

（一）家电用微特电机

为了不断满足用户要求和适应信息时代的需求，实现节能化、舒适化、网络化、智能化，甚至网络家电 (信息家电)，家电的更新换代周期很快，对为其配套的电机提出了高效率、低噪声、低振动、低价格、可调速和智能化的要求。家用电器用的微特电机占微特电机总量的 8%: 包括空调机、洗衣机、电冰箱、微波炉、电风扇、吸尘器、脱排水机等。全世界每年需求量在 4.5 ~ 5 亿台 (套)，此类电机功率不大，但是种类繁多。家电用微特电机的发展趋势有 :

①永磁无刷电动机将逐步替代单相异步电动机；②进行优化设计、提高产品的质量和效率；③采用新结构、新工艺，提高生产效率。

（二）信息处理设备用微特电机

信息处理设备用微特电机占 29%: 包括信息输入、存储、处理、输出、传导等环节，其中也包括通信设备。全世界每年需要 15 亿台 (套)，主要有永磁直流电机、无刷直流电机、步进电机、微型同步电机等。微型计算机 (PC 机) 年产量 2000 年约 1 亿台，2005 年预计 2 亿台，为其配套的关键部件微电机需求量大，要求越来越高。这类电机绝大部分是精密永磁无刷电动机和精密步进电机。

它们的特点和发展方向是 :(1) 高投资类产品这类电机对转速的稳定度和转轴的跳动度要求非常之高，所以这类电机是先进制造技术和新兴电力电子技术结合的高技术、高投资类产品，国际上一般集中在大公司开发和生产。(2) 小型化、片状化为了满足信息产品小型化和随身携带的需求，对其配套电机提出了小型化，片状化的要求。(3) 高速化随着计算机外设存储密度的不断提高，要求为其配套的电机转速应在 8000r/min 之上。

（三）汽车用微特电机

汽车用微特电机占 13%，包括起动发电机、刮水器电机、空调及冷却风扇用的电机、电动速度表电机及摇窗电机、门锁电机等。2000 年世界汽车产量约 5400 万辆，平均每辆汽车需用 15 台电机，则全球需要 8.1 亿台。汽车用微特电机技术发展重点为 :(1) 高效率、高出力、节能型通过高速化、高性能磁性材料选用、高效率冷却手段和提高控制器效率等措施，提高其运行效率。(2)

智能化对汽车电机和控制器实现智能化，使汽车运行在最佳状态，达到能耗最小。

（四）音响设备用微特电机

音响设备用微特电机占 18%，包括电唱机、录音机、VCD 视盘及 DVD 视盘等。全世界每年需求量在 10 亿台 (套) 以上。目前国内生产已占 60% 左右，主要有印刷绕组电机、绕线盘式电机等。

（五）视象设备用微特电机

视象设备用微特电机占 7%，包括摄像机、照相机等。全世界每年需求量在 3.5 ~ 4 亿台 (套)，此类电机属精密型，制造加工难度大，尤其进入数字化后，对电机提出了更苛刻的要求。

（六）工业电气驱动及控制用微特电机

这类微特电机占 2%，包括数控机床、机械手、机器人等。主要为交流伺服电机、功率步进电机、宽调速直流电机、交流无刷电动机等。此类电机品种多，技术要求高，是国内需求量上升较快的一类电机。

（七）特种用途微特电机

该类电机约占 23%，包括宇航飞行、各种飞行器、自动化武器装备、医疗设备等。此类电机多为特殊电机或新型电机，包括从原理上、结构上和运行方式上都不同于一般电磁原理的电机，主要为低速同步电动机、谐波电动机、有限转角电动机、超声波电动机、微波电动机、电容式电动机、静电电动机等。其中超声波电动机、微波电动机、电容式电动机、静电电动机是从原理、结构及运行上均不同于一般电机的特种电机。这些电机的出现、发展与电子技术的发展、控制技术的发展有着密不可分的关系。

二、微特电机新产品技术

随着科学技术的不断进步和实际应用中新要求的不断提出，出现了多种不同于传统电磁型电机的微特电机。它们采用新颖的设计理念、方法、结构和原理。

（一）永磁无刷电机

无刷电动机是微特电机的发展方向，已在信息、家电、音视、交通工具等领域得到应用。随着永磁材料和电力电子技术的快速发展，性能不断提高，价格不断降低，无刷电动机必将得到进一步的发展，需求量将越来越大，同一般异步电动机相比较，新型无刷电机耗电下降 30% ~ 35%，达到了高效、节能、小型、轻量的要求。无刷电机虽然成本价格高于异步电动机，但由于耗电小、效率高，运行成本降低，从节能的观点来看，普及无刷电机必然是大势所趋。世界各大公司已在无刷电机领域展开了激烈的竞争。因此，随着元器件、材料性能的提高，无刷电机的性能也会大幅度提高，技术开发的速度竞争将更突出。

（二）超声波电动机

超声电机 (ultrasonicmotor，缩写 USM) 是利用压电材料的逆压电效应，使弹性体 (定子) 在超声频段产生微观机械振动 (振动频率在 20kHz 以上)，通过定子和转子 (或动子) 之间的摩擦作用，将定子的微观振动转换成转子 (或动子) 的宏观的单方向转动 (或直线运动)。它打破了由电磁效应获得转速和转矩的传统电机的概念，是微特电机技术发展中还有一项引人瞩目的新技术。

与传统电动机相比，超声波电动机有一系列的优点 :(1) 结构简单，它由两个基本部件构成 : 振动部件和运动部件；(2) 单位体积转矩大，是相同

体积的传统电动机的 10 倍；(3) 低速性能好，可以将转速调节到零，能在低速的情况下直接输出大的转矩；(4) 制动转矩大，不需要附加制动器；(5) 机械时间常数小，快速性能好；(6) 没有磁场和电场，无电磁干扰和电磁噪声等。

目前，超声波电机在国外一些国家如日本的很多公司已取得商业实用化。佳能、松下、日立等公司的超声波电动机新产品已用于高级照相机、摄像机、光学仪器上。超声波电动机技术的发展方向是进一步提高效率。

超声波电机采用了全新的原理和结构，不需要磁铁和线圈，而是利用压电材料的逆压电效应和超声振动直接获得运动和力 (矩) 的。它打破了迄今为止由电磁效应获得转速和转矩的电机的概念，是处于当前世界科学前沿的高新技术。由于超声，电机具有电磁电机所不具备的许多特点，尽管它的发明与发展仅有 20 年的历史，但在宇航、机器人、汽车、精密定位、医疗器械、微型机械等领域已得到成功的应用。

（三）高速动压轴承电动机

随着信息产品向高效高密度和微轻薄方向发展，为其配套的精密永磁无刷电动机转速高达 8000 ~ 50000r/min。高速电机的轴承也将用动压轴承取代传统的滑动轴承以克服因高速而带来的诸多技术问题。

动压轴承与滚珠、滑动轴承相比较，有许多优点; 可以抑制不规则的轴的摆动,耐冲击性提高，寿命长，噪声小等。动压轴承电动机有流体和空气两种型式，一般转速较低用流体动压轴承，高速用空气动压轴承。虽然动压轴承电动机目前还存在一些有待进一步解决的技术问题，但是，高速动压轴承电动机是发展方向已得到普遍的确认。

（四）直线电机

随着自动控制技术的高速发展，对各类自动控制系统的定位精度要求越来越高，传统的旋转电机再加上一套变换机构组成直线运动装置已远不能满足精度要求，直接直线驱动是现代伺服驱动技术研究的内容之一，直线电机是其中的关键技术。直线电机应用领域也是广泛的，在需要直线运动的装置上，采用直接驱动的直线电机将优于旋转电机。由于省去了运动变换机构，可以提高控制精度。

（五）超微电动机

超微电动机技术是利用近 20 年才发展起来的微电子机械系统技术 (MEMS) 的一种新型高技术领域，其特点是基于半导体材料硅的微加工技术，用来制造尺寸从毫米到微米范围内具有能量转换及传输功能的器件。MEMS 技术的出现，使传统的机械制造技术产生了一次革命性的飞跃。超微电动机有静电原理超微电动机和电磁型超微电动机，由于电磁型超微电动机比静电型超微电动机力矩大，转换效率高、寿命长，它已在许多领域如内窥镜、微机器人等中得到应用。现在，美国、日本、俄罗斯、德国等投入大量人力、物力、财力开展这项技术的研究和应用，并取得很大进展，有的达到实用。如日本东芝公司研制出重量为 40mg，转速 60 ~ 1000r/min，电压 1.7V，直径仅为 0.8mm 的世界上最小的超微电动机，我国如上海交通大学也在研制直径为 1mm 的超微电动机。可以预期,随着纳米制造技术的发展和应用，超微电动机也将得到很大的发展，而使其拥有更多的应用领域。

（六）分子电机

随着 MEMS 的发展，出现了纳米机电系 (na2noelectromechanicalsystems，NEMS)，特征尺寸可能从几百到几个纳米，其中有些在生物医学领域中有重要潜在用途。美国 Cornell 大学的 RickyK. Soong 等把单个的生物分子电机和纳米尺度的无机系统集成起来，构成了用分子电机驱动的混合纳米机械器件。该生物分子 (直径小于 8nm，长度为 14nm) 电机通过在活性系

统中水解 ATP(腺苷三磷酸), 能够产生最大为 80 ~ 100pN·nm 的转矩，与当前能生产的纳米机械结构的尺寸和力学常数相兼容。这一新技术有望在血管清理中发挥作用。

三、微特电机发展趋势

进入 21 世纪以后，世界经济可持续发展面临着两大关键问题————能源和环保，一方面人类社会进步，人们对生活质量的要求越来越高，环保意识越来越强，由于微特电机不仅在工矿企业内大量使用，而且在商业、服务行业也大量使用，特别是更多的产品进入了家庭生活之中，所以电机的安全性直接危及人身财产安全; 电机的振动、噪声、电磁干扰将成为污染环境的公害；电机的效率直接关系到能源消耗与有害气体的排放，所以国际上对这些技术指标的要求越来越严格，已引起国内外电机行业的重视，从电机结构、工艺、材料，电子元器件、控制线路和电磁设计等多方面进行了节能研究，微特电机新一轮产品在具有优良的技术性能的基础之上，更将以节能、环保为目的，贯彻有关国际标准，推动相关技术进步，如新型电机冲片、绕组设计、通风结构改进和低损耗高导磁材料，稀土永磁材料，降噪减振技术，电力电子技术，控制技术，降低电磁干扰技术等应用研究。

在经济全球化的趋势加快，各国对节能、环保两大问题更加重视，国际间技术交流与合作加强，技术创新的步伐加快的前提下，微特电机技术的发展趋势是 :(1) 采用高新技术，向电子化方向发展；(2) 高效率、节能化与绿色化发展；(3) 向高可靠性、电磁兼容性发展; (4) 向低噪声、低振动、低成本、价格发展；(5) 向专用化、多样化、智能化发展。

另外，微特电机正在向模块化、组合化、智能化机电一体化方向和无刷化、无铁芯、永磁化方向展，尤其值得关注的是随着微特电机应用领域的大，环境的变化，传统电磁原理电机已不能完全满要求。用相关学科的新成果，包括新原理、新材料开发具有非电磁原理的微特电机已成为电机发展一个重要方向。

四、发展建议

虽然近些年国内有关单位、科研院所在微特机的研究方面取得很大进展，但同国外相比，差距然存在。面对激烈的国际竞争，我们只有加强研与合作，充分发挥创新能力，缩小与国外微特电机差距，才能在这一领域的国际竞争中立于不败之地为此，笔者认为应在以下几方面努力 :

(1) 由于许多从事微特电机技术研究的单位，经费严重缺乏，研究力量 (人力、设备) 十分单薄，无法保证基本的研究条件。建议有关部门在近期大幅度增加对微特电机技术研究和开发的投资力度。

(2) 建议有关部门迅速组织专门研究单位研究相关的微特电机用材料，如压电陶瓷、摩擦材料、稀土材料、永磁材料等，并进一步加强各研究单位与生产企业的交流与合作。

(3) 加强各研究单位之间的交流和沟通，集中精力，避免重复劳动。

(4) 目前，一些高等学校和研究所的研究成果，无法转化为生产力；有必要形成产、学、研一体化的微特电机产业化基地。

(5) 积极开展微特电机长寿命、高可靠性设计和先进制造技术的研究。

(6) 在深入研究微特电机理论、制造技术和材料的基础上，进行大量的实验研究，包括 : 微特电机各种性能试验、寿命试验、可靠性试验和环境 (高温、低温、湿度和真空) 试验等等。

(7) 发展新型微特电机技术，包括新型电机运动机理，新的模态变换方法以及研制超微型电机、直线型电机和非接触式电机等等。

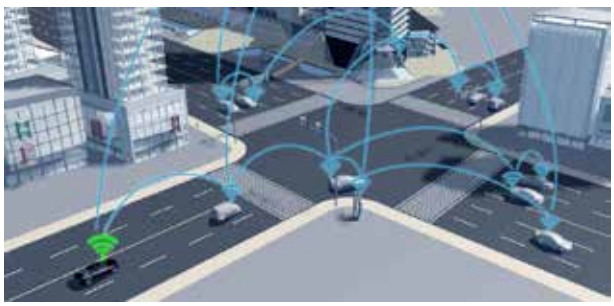
2020 年全球 EMS 代工厂 50 强榜单新鲜出炉

EMS 工厂：电子制造服务工厂

英文全名：Electronic Manufacturing Service

——人们通常所说的电子厂

工厂又称制造厂，是一类用以生产货物的大型工业建筑物。大部分工厂都拥有以大型机器或设备构成的生产线。在世界近代史中泛指资本主义机器大生产，即使用机械化劳动代替手工劳动的资本主义工业场所。现代对工厂也称为“制造厂”、“生产企业”。



近日，专注于 EMS(电子制造服务) 行业的时事通讯《制造市场内幕》(MMI) 发布了一年一度的全球最大 EMS 供应商 MMI Top 50 榜单，MMI 是 100%致力于合约制造和 EMS 行业的时事通讯及调研机构，在通过对全球 100 多家最大的 EMS 公司进行年度调查后，然后排名制表。

除了根据 2019 年的销售情况对供应商进行排名外，MMI 前 50 名清单还包括销售增长、以前的排名、员工人数、工厂数量、设施空间、低成本地区的空间、SMT 线路数量和客户数据。这一特别的数据发表在 2020 年 3 月的 MMI 版上，并将在 4 月包括 MMI 调查中获得的市场细分数据。

中文版榜单：

2020 年全球 EMS 代工厂 50 强榜单

排名	企业名	国家和地区
1	鸿海精密（富士康）	中国台湾
2	和硕	中国台湾
3	捷普电路	美国佛罗里达州
4	伟创力	美国加利福尼亚州
5	纬创	中国台湾
6	新美亚	美国加利福尼亚州
7	新金宝	中国台湾
8	比亚迪电子	中国深圳
9	天弘	加拿大多伦多
10	环旭电子	中国上海
11	万特	新加坡
12	贝莱胜	美国威斯康星州
13	基准电子	美国亚利桑那州
14	长城开发	中国深圳
15	卓能电子	德国賢特
16	Fabrinet	开曼群岛
17	希克斯	日本大阪
18	联电	中国台湾
19	精博电子	美国印第安纳州
20	斯比泰	菲律宾
21	住商电子	日本东京
22	飞旭	法国 Neuilly
23	V.S. Industry Berhac	马来西亚
24	Pan International	中国台湾
25	加贺电子	日本
26	伟易达通讯	中国香港
27	ATAIMSBerhad	马来西亚
28	NEO Tech	美国加利福尼亚州
29	杜科蒙	美国加利福尼亚州
30	精诚科技	中国台湾
31	艾尼克斯	瑞士苏黎世
32	VIDEOTON	匈牙利 Szekesfeherva r
33	斯凯菲尔	芬兰 Sievi
34	Katolec	日本东京
35	新为电子	荷兰 Son

排名	企业名	国家和地区
36	栢能	中国东莞
37	三希集团	中国台湾
38	华泰电子	中国台湾
39	王氏港建	中国香港
40	卓翼科技	中国深圳
41	盛威国际	泰国
42	Key Tronic	美国华盛顿州
43	王氏国际集团	中国香港
44	光弘科技	中国惠州
45	金宝通	中国香港
46	ALL CIRCUITS	法国
47	GPV 集团	丹麦
48	恒诺襪电子	泰国曼谷
49	LACROIX Electronics	法国
50	Katek SE	德国慕尼黑

榜单中，来自中国台湾的代工厂有 9 家，中国香港 4 家、来自中国大陆的企业增长至 6 家。其中，比亚迪是首家冲进榜单前十的大陆企业。

前 50 强的销售额较前一年增长了 0.4%，这主要是由于排名垫底的 40 家新兴市场企业主导了增长。富士康、和硕、天弘、伟创力、纬创、山美纳、新金宝、比亚迪、天弘和天弘 USI 等十大新兴市场公司是经济增长速度最快的十家公司，增长率从 –0.7%(纬创) 到 14.2%(天弘) 不等。

总体而言，亚太地区占前 50 大新兴市场收入的 90.2%，美洲地区占 7.4%，欧洲、中东和非洲分别占 2.3%。相比之下，在 20 世纪 90 年代，美洲占所有生产的 50% 以上，其中欧洲、中东和非洲分别占 30% 和 20%。

2020 年最新 EMS 代工厂详细信息【前十】

鸿海精密（富士康）（中国台湾）

富士康科技集团是专业从事计算机、通讯、消费性电子等 3C 产品研发制造，广泛涉足数位内容、汽车零组件、通路、云运算服务及新能源、新材料开发应用的高新科技企业。1974 年成立于中国台湾省台北市，1988 年投资中国大陆，除了苹果外，富士康还为华为、小米、索尼等品牌代工。

和硕（中国台湾）

创立于 2008 年，由华硕分离而来，成功将 EMS 和 ODM 产业结合在一起，现在已发展成新兴的 DMS（设计整合服务制造）公司。

和硕联合目前在上海、苏州和昆山设有 iPhone 组装工厂，公司 50% 以上的利润来自为苹果代工。2019 年 7 月，《财富》世界 500 强排行榜发布，和硕位列 259 位。

捷普（美国）

捷普成立于 1966 年，总部设于美国佛罗里达州。目前，捷普在全球 20 个国家有超过 100 家工厂，在电脑外围设备、数据传输、自动化及消费产品等多个领域，捷普集团向全球各地的客户提供从设计、开发、生产、装配、系统技术支持及到最终用户分销等服务。主要客户包括 HP（惠普）、Philips、Emerson、Yamaha、Cisco、Xerox、Alcatel 等国际知名企业。

伟创力（美国）

1981 年，伟创力在新加坡设立工厂，成为美国第一家走出国门在海外设厂的制造商。业务包括手机电路板设计、通信工程、汽车配件制造和物流等。属下的工厂分布在全球 5 个洲 30 个国家，约有 200，000 名员工。集团主要客户有：微软、戴尔、诺基亚、摩托罗拉、西门子、阿尔卡特、思科系统、联想、惠普、爱立信、富士通等。

在去年持续到现在的美国封杀华为事件中，伟创力因强力配合美方政策，无故扣押华为物资，被华为排除供应链，长沙工厂也凉凉，被比亚迪接手。

纬创（中国台湾）

纬创资通股份有限公司成立于 1998 年，总部位于台湾，分部遍及亚洲、北美和欧洲，全球超过 14，000 名员工。其前身为宏碁电脑股份有限公司之研发服务机构，专注于信息与通讯领域。

主要服务包括笔记本电脑、桌上型电脑系统、服务器和储存设备、信息设备、网络以及通讯产品，为客户提供全方位的 ICT 产品设计、生产及服务的全方位支持，大部分客户为全球著名高科技资讯公司。

新美亚（美国）

新美亚1980年成立于硅谷，设计，制造和维修一些世界上最复杂和创新的光学，电子和机械产品。主要在通信网络，计算和存储，医疗，国防和航空航天，工业和工业领域为原始设备制造商（OEM）提供卓越的质量和支持。业务遍及六大洲的25个国家、全球约有45，000名员工。

新金宝（中国台湾）

新金宝集团成立于1973年，是台湾电子制造服务（EMS），原始设计制造（ODM）和自有品牌产品的全球领导者。它的子公司包括新金宝电子，Cal-Comp电子（泰国）PCL，AcBel Polytech和XYZprinting，业务遍及美国，中国，泰国，马来西亚，新加坡，巴西，墨西哥和菲律宾。

比亚迪电子（中国深圳）

比亚迪于1995年成立，是一家高新技术民营企业。汽车及相关产品业务、二次充电电池及光伏业务与手机部件及组装业务是比亚迪的三大主营业务。2007年，比亚迪成立分公司——比亚迪电子，专门从事代工业务。

2019年，比亚迪的营收达到1277.39亿元，其中，手机部件及组装业务为533.8亿元，占总营收的41.79%之高。如今，比亚迪电子已经发展为全球代工领域巨头。

比亚迪电子拥有从研发、设计到制造的完整产业链，拥有代工消费电子与代工汽车电子两项主要业务。当前，苹果、小米、三星、华为等都成为了比亚迪电子的重要客户。

天弘（加拿大）

天弘总部位于加拿大多伦多，员工超过3万8千名。提供设计、样机生产、印刷线路板的组装、测试、品质保证、故障分析、包装、全球物流及售后技术支持等服务。

在亚洲，除了天弘苏州以外，Celestica在中国的上海、东莞和香港还拥有另外三家工厂和办事机构，同时在泰国、马来西亚和新加坡也有制造设施及办事处。

环旭电子（中国上海（台资））

环旭电子股份有限公司成立于2003年1月，为日月光集团旗下环隆电气股份有限公司的控股子公司。

公司是电子产品领域提供专业设计制造服务及解决方案的大型设计制造服务商，主营业务是为国内外的品牌厂商提供通讯类、电脑及存储类、消费电子类、工业类及其他类（以车用电子为主）等五大类电子产品的开发设计、物料采购、生产制造、物流、维修等专业服务。

2020智能制造九大新趋势

随着工业机器人产业和数控机床行业告别高增长阶段，智能制造进入高速发展阶段。尽管2020年受疫情影响产业增速有所回落，但在国家政策的支持下，智能制造领域的发展前景依然被业界看好，呈现九大新趋势。

01

需求导向、痛点聚焦将指引工业人工智能从理想走入现实

一方面，人工智能技术在制造业的应用重点在于工业智能产品或具体工业痛点的解决方案。另一方面，相较于“锦上添花”的工业智能产品，“雪中送炭”的技术更容易被制造业企业接受。比如，基于机器视觉的表面质量检测技术帮助提升产品质量；或用基于知识图谱的智能CAD来提高生产效率；又或者用基于人工智能的能源分配来降低生产成本。

02

工业大数据将成为智能制造和工业互联网发展的核心

在工业大数据发展过程中，安全性将成为企

业智能化升级决策的重要依据。例如，工业核心数据、关键技术专利等数字化资产对企业的价值正在加速提升；降低数据安全隐患、提升系统安全和数据安全成为企业数字化改造升级中愈加重要的参考指标；增加厂区生产安全、过程安全迫在眉睫。

03

基于大数据的工业智能将带来更多服务型应用场景

如正在快速形成的基于工业数据的故障诊断及预测性维护就是典型的服务型应用场景。这种服务场景通过对生产线的监测和历史数据进行处理并存储后，进行基于人工智能的预测性分析，对企业给出维护建议并对生产进行实时预警。

04

设备状态智能管理系统将成为远程运维的新模式

设备状态智能管理系统将成为远程运维的新模式，将形成以数据为核心，从智能采集、智能分析、智能诊断、智能排产、自动委托、推送方案、远程支持到智能检验，再进入新一轮智能采集的闭环运行模式。

05

工业区块链将服务于数据安全及分布式智能生产网络

一方面，工业区块链技术可以为工厂提供不同安全等级的区块链加密服务，对工厂间的重要数据进行无中介传递，保障各重要生产数据的加密安全；另一方面，随着工业区块链技术应用，将形成分布式智能生产网络，以终端客户需求为主导，促进工业的服务化转型。通过集成化与智能化生产，提高企业效率。通过标准化与网络化生产，降低企业生产成本。

06

协作机器人将成为工业机器人的主流发展方向

2019 年的上海工博会上，丹麦的 UR 公司、日本发那科、川崎、德国库卡等国际领先机器人企业在现场首发最新协作机器人产品；国产企业如新松、埃夫特、节卡、珞石、遨博等也发布了自己的协作机器人。2019 年，在世界机器人大会、上海工博会及世界智能制造大会上，协作机器人受到国内外厂商大力追捧，未来前景可期。

07

基于算法的工业智能平台将成为应用场景的重要基石

不同工业行业有各自独特的行业门槛，每个工业场景在不同行业、不同企业中的需求差异较大。人工智能与制造业深度融合的路径就是将信息技术与工业场景应用端结合。将核心工艺模型化、算法化、代码化的工业智能算法平台面向工业场景，可以为底层应用提供便捷的开发服务。

08

云边协同将成为工业智能应用产品重要技术路线

一方面，未来将丰富的云端业务能力延伸到边缘节点，实现传感器、设备、应用集成、图像处理的协同；另一方面，行业将在云端与边缘共同发力，云边结合打造行业的工业大脑。算法升级将由云端完成。

09

工艺装备的智能化将成为制造业转型发展的突破口

未来核心工艺装备与人工智能融合，实现工艺装备的智能化，将成为制造业转型发展的突破口。

我国启动“数字化转型伙伴行动”

为加快各行业各领域数字化转型，帮扶中小微企业渡过难关和转型发展，今天（5 月 13 日），国家发展改革委联合 17 个部门以及互联网平台、行业龙头企业、金融机构等 145 家单位，共同启动“数字化转型伙伴行动”。

伙伴行动将围绕中小微企业数字化转型“不会转、不能转、不敢转”的问题，通过构建“政府引导—平台赋能—龙头引领—机构支撑—多元服务”的联动机制，推出普惠性的“上云用数赋智”数字化转型服务。

伙伴行动还将打造基于网络空间的“虚拟产业园”和“虚拟产业集群”，鼓励龙头企业带动上下游企业推进市场订单、研发设计、生产能力、营销渠道的数字化共享，汇聚转型合力，提高转型效益。同时，针对中小微企业数字化转型资金压力大的共性难题，伙伴行动将提供有针对性的金融支持。

据介绍，伙伴行动首批已经推出 500 余项面向中小微企业的服务举措，中小微企业可通过登录国家发展改革委等相关网站获取相关信息和服务支持。

中国电子元件行业协会分支机构管理办法

第一章 总 则

第一条 为了加强中国电子元件行业协会（以下简称：“协会”）分支机构的管理，促进分支机构规范、健康有序发展，根据国务院《社会团体登记管理条例》、民政部《民政部关于贯彻落实国务院取消全国性社会团体分支机构、代表机构登记行政审批项目的决定有关问题的通知》（民发〔2014〕38 号）、民政部 财政部 人民银行《关于加强社会团体分支（代表）机构财务管理的通知》（民发〔2014〕259 号）及《中国电子元件行业协会章程》（以下简称《章程》），制定本办法。

第二条 分支机构是协会下属的专业性二级机构，是协会的组成部分，不具有法人资格，不得另行制订章程，不得发放任何形式的登记证书。分支机构是协会根据开展活动的需要，依据业务范围的划分或者会员组成的特点而设立的专门从事本协会某项业务活动的机构。协会分支机构下不得再设立分支机构、代表机构。

第三条 分支机构包括分会、专业委员会、工作委员会、委员会、研究会、基金会等。分支机构在开展活动时应当使用全称（即：“中国电子元件行业协会 ××× 分会”、“中国电子元件行业协会 ××× 委员会”、“中国电子元件行业协会 ××× 工作委员会”等）。英文译名应当与中文名称一致。

第四条 协会对分支机构实行分类指导，规范管理。分支机构要自觉遵守国家法律法规和相关政策，按照《章程》以及本办法的有关规定，在民政部核准的协会业务范围内开展活动、发展会员。

第二章 分支机构的职能

第五条 主要职能

（一）分支机构自觉遵守国家法律法规，严格按照协会《章程》以及行规行约开展工作，履行社会责任，开展信用建设，引导会员强化自律，维护行业形象。

（二）分支机构在协会的业务范围内开展工作，落实协会及上级有关部门交办的各项工作，以及有利于协会和行业发展的其他工作。

（三）组织制定和实施本分支机构的工作计划，开展调查研究，为政府制定行业发展规划、产业政策等提供建议。

（四）组织开展本行业的科技与市场创新活动、学术交流、业务培训，支持企业开拓市场的正常经营活动，增强协会的凝聚力。

（五）积极组织和参与协会团体标准的制修订工作。

（六）做好协会委托发展会员和为会员服务的工作。及时反映会员诉求，维护其合法权益。

（七）加强分支机构组织建设，提高工作人员的思想素质和业务水平，增强服务意识、提升服务能力。

第三章　分支机构的设立与变更

第六条　协会设立的分支机构，须具备规范的名称，固定的住所、符合《章程》规定的业务范围，在协会会员单位中有一定数量的行业内骨干单位，积极开展活动，促进电子元件行业的发展。

第七条　分支机构设立的程序

（一）协会秘书处向协会理事会或常务理事会提出申请设立分支机构的报告，内容包括设立的理由、性质、工作任务、设立的必要性与实施可能性等；

（二）理事会或常务理事会通过后，由协会秘书处牵头组成分支机构成立筹备组负责筹备工作。

（三）分支机构按规定程序成立后，要将成立的相关手续、文件等整理后报协会存档、备案。

第八条　分支机构的变更与撤销

（一）分支机构因届满或分支机构负责人需要变更时应向协会秘书处提交有关文件。住所发生变更的经协会秘书处发布公告后予以变更；分支机构负责人、挂靠单位等重大事项发生变更的按照协会《章程》有关规定办理，并经协会理事会或者常务理事会审议通过。

（二）分支机构名称或业务范围进行调整，须由协会秘书处向协会理事会或常务理事会提交报告，内容包括变更的理由、性质、工作任务、变更的必要性与实施可能性等。

（三）分支机构有下列情形之一的，视具体情况，经协会理事会或常务理事会审议通过，可以解散分支机构理事会，重新召开分支机构会员大会，提前进行分支机构的换届，或者撤销分支机构。

1. 成立后长期不能开展活动，未能完成协会委托任务。

2. 分支机构所处电子元件行业分支领域出现较大变化，需要根据市场变化对分支机构进行分立、扩充、合并、撤销等业务调整。

3. 未经协会批准，擅自以分支机构名义进行全国性活动、经济活动、外事活动等造成不良影响，且不能按要求整改。

4. 从事违法违规活动，并造成严重后果。

（四）协会注销或者被撤销登记时，所属分支机构同时撤销。

（五）分支机构撤销后，须按照协会有关规定收回剩余资产。如若有印章或相关文件，需由协会秘书处收回，同时协会正式向社会公布。

第四章　分支机构组织机构

第九条　分支机构根据业务开展的需要，经协会理事会批准，可以设置分支机构的理事会，分支机构理事会成员产生、任职的有关规定如下：

（一）分支机构理事会理事由分支机构的会员大会选举产生，每届任期五年。一般情况下，分支机构理事会不再选举产生常务理事会，如确有必要设立常务理事会，须经协会理事会或常务理事会审议通过，方能设立。

（二）分支机构理事会成员单位应具备行业主导和领先地位，或具备一定的代表意义。

（三）分支机构理事会成员单位因人员变动等原因可作相应调整，并报协会审核、备案。

第十条　分支机构负责人产生、任职的有关规定

（一）分支机构理事会负责人包括分支机构的理事长（主任）、副理事长（副主任）和秘书长。根据协会《章程》第三十三条第三款的规定，分支机构理事长（主任）、副理事长（副主任）、秘书长由协会秘书长提名，交协会理事会或常务理事会决定。

分支机构理事长（主任）、副理事长（副主任）须为分支机构理事会理事。分支机构秘书长由协会秘书长与分支机构理事长单位共同协商推荐，原则上从理事长单位中产生，也可根据分支机构的实际情况由协会秘书处或分支机构理事长（主任）单位聘用的人员中产生，分支机构秘书长原

则上为专职，特殊情况须经协会理事会或常务理事会批准可为兼职。

（二）分支机构负责人的任职期间年龄最高不得超过 70 周岁，连任不超过两届。特殊情况下，分支机构负责人如超过最高任职年龄或确有必要延长任期，须经协会理事会或常务理事会通过，方可任职。

（三）分支机构负责人还应具备以下条件：

1. 所在单位在本行业或相关领域中有较高的知名度，在产销规模、经济效益、创新能力、品牌影响力等方面排名本行业或相关领域前列；

2. 分支机构负责人本人在本行业或相关领域内有一定的影响力、凝聚力和号召力；

3. 分支机构负责人本人热爱电子元件行业，甘于奉献，愿意热心为协会、为本分支机构、为会员单位服务。其中，分支机构秘书长应具有一定的本行业专业知识、协会工作的经验和相应的管理水平。分支机构秘书长对协会秘书处和分支机构理事长及其理事会负责。

4. 公务员、参公管理人员、军人等兼任分支机构负责人的，应按有关干部人事管理规定进行审批。

（四）分支机构理事长（主任）、秘书长原则上不得由同一人兼任。

（五）分支机构理事长（主任）和秘书长未经协会同意，不得兼任与本协会专业密切相关的其他国家一级社会团体及其分支机构、代表机构的理事长（主任）和秘书长。

第十一条 分支机构秘书处

（一）分支机构秘书处是分支机构常设办事机构。

（二）分支机构秘书处原则上应设在分支机构理事长（主任）单位。特殊情况，经协会秘书处批准，也可设立于协会和分支机构理事长以外单位。

（三）分支机构理事长（主任）单位应确保分支机构秘书处正常运行所需的资源保障（包括办公设施、人员，必要的运行费用支持等）。

（四）分支机构秘书处内部设置及其工作人员确定由分支机构秘书长根据开展工作需要提出建议，由分支机构理事长（主任）核准后聘任。

（五）分支机构秘书处聘用的专职工作人员，按国家《劳动法》和《劳动合同法》的有关规定执行，不得兼任其他单位的工作。分支机构秘书处接受协会秘书处管理，协会秘书处可派出工作人员参与管理并担任分支机构秘书处相应职务。

第五章 分支机构理事会换届管理

第十二条 分支机构每届任期五年，任期届满进行换届，具体程序和要求如下：

（一）分支机构在本届期满前至少三个月成立由协会秘书处主管领导、协会秘书长拟提名的分支机构新一届理事会主要负责人、分支机构本届主要负责人组成的换届筹备组，拟定换届方案提交协会秘书处。方案内容包括：

1. 筹备组成员名单；

2. 选举原则、办法；

3. 拟推选的新一届分支机构理事会理事候选人名单；

（二）分支机构召开会员大会选举分支机构理事会理事。

（三）分支机构会员大会闭幕后，分支机构秘书处须在 30 日内将新一届分支机构理事会理事名单、换届会员大会会议纪要（电子版及书面版）报协会秘书处备案。

（四）协会秘书长在新一届分支机构理事会成员中正式提名分支机构理事长（主任）和副理事长（副主任），同时提名分支机构秘书长，并提交协会理事会或常务理事会审议通过。通过后，协会正式任命分支机构的新一届负责人并公告。

（五）新旧理事长（主任）单位办理证章、文件、档案等一系列资料移交手续，并将双方签字的移交单上报协会秘书处备案。

第十三条 分支机构的选举可采用等额或差额选举方式，可采用记名、无记名或举手表决办法进行。

第六章　分支机构印章管理

第十四条　分支机构作为协会内设机构，不具有法人资格。其印章的使用必须遵守以下规定：

（一）用于分支机构内部召开会议、内部有关交流时发布通知等日常业务活动。

（二）不得用于以分支机构名义开展经营活动，签署经济协议及合同。

（三）不得用于以分支机构名义对外发布信息、向政府行政部门上报材料、承接任务等。

（四）不得用于以分支机构名义开具具有法律效力的证明、文件，不得申请银行账户和办理财务资金贷款、担保等业务。

（五）印章的保管、使用应由专人负责，建立使用档案。

（六）换届、人员变更时等应做好印章交接工作，印章损坏或丢失，应及时向协会秘书处报告，不得擅自补刻。

（七）没有印章的分支机构如需使用印章，按具体事宜使用协会部门印章或协会公章。

第七章　分支机构的经费来源、财务管理

第十五条　分支机构的经费来源：会费、资助、咨询、在核准的业务范围内开展活动或服务的收入及其它合法收入。

第十六条　分支机构的全部收支纳入协会财务统一核算、管理，不得计入其他单位、组织或个人账户；不得私立账户、开设“小金库”、私分和挪用分支机构钱物；资产处置和资产变动要严格执行资产处置申报制度和资产变动审批制度。

第十七条　分支机构实行协会内部独立核算，单独设置会计账簿，按照《民间非营利组织会计制度》和协会的要求进行会计核算，定期向协会或分支机构报告收支情况。

第十八条　分支机构严格执行《中国电子元件行业协会分支机构财务管理办法》。分支机构的经费只能用于协会或分支机构主承办的各种会议、活动、日常工作中，所有权不归协会的网站、媒体及活动的相关支出不得在协会列支。

第十九条　分支机构经协会授权可以代表协会接受资助并纳入协会对应账户统一核算，不得截留资助收入。

第二十条　协会的财务会计报告编制范围和审计报告审计范围包含所有分支机构的全部收支。

第八章　分支机构规范要求

第二十一条　协会负责分支机构日常工作的监督和管理，为分支机构开展业务范围内的活动提供必要支持，及时沟通信息，传达上级有关政策，定期或不定期的对各分支机构进行考核、表彰等。

第二十二条　分支机构依据协会《章程》可发展协会会员，其成员管理、服务、会费收取等均应遵守协会《章程》的规定执行。协会秘书处统一颁发会员证书。

第二十三条　分支机构的工作情况应定时书面报协会秘书处。每年年底按时呈报年度工作总结和下一年工作计划；每季度按时呈报本行业经济运行情况。

第二十四条　严格遵守重大事项或重大活动的审批程序，分支机构开展活动应向协会秘书处报告并备案。经协会批准，分支机构对外召开论坛、研讨会、展览会、培训等有关活动原则上由协会作为主办单位，分支机构作为承办单位。会议文件应及时整理存档，并在会后一个月内报送协会秘书处（书面文档和电子文档各一份）。文件包括：（1）活动通知；（2）活动文件或论文集；（4）代表名册；（5）会议纪要、总结报告、综合简报等（6）会议决议、专家建议；（7）重要的照片媒体资料；（8）收支状况等。

第二十五条　分支机构在开展任何活动及媒

介上，须规范使用协会统一徽标（CECA）和分支机构的全称，英文译名与中文名称一致，并不得超出协会的业务范围，严禁使用不规范的分支机构名称。因实际情况需要，分支机构以协会名义开展重要活动时（如对外交流、洽谈和研讨，组团出国考察和参展,参与举办全国性各类活动等），应提供详实的活动内容和安排计划，报请协会秘书处审核批准。

第二十六条 以分支机构名义对外发布信息、行业性调查报告、研究成果，或分支机构主要负责人代表分支机构接受媒体采访应经分支机构理事长（主任）审核，并报协会秘书处备案，所发布数据及观点要与协会保持协调一致。分支机构须严格遵守新闻报道规定，做好内部刊物、网站建设、微信、微博等信息管理工作。分支机构建立的网站、微信、微博等信息服务平台，要严格遵守国家法律法规和相关政策，并按照国家有关部门的要求对网站和域名进行备案并将其备案结果和网站基本资料报送协会备案。要在网站首页以图标的形式链接协会网站。分支机构以网站的独立名义开展活动，要严格遵守协会重大事项或重大活动的审批程序，并报协会备案。

第二十七条 实行会籍动态管理，分支机构及时将会员变动信息报送协会秘书处，进行会员单位基础资料的变更。

第二十八条 分支机构有下列情形之一的，协会视情节轻重,可采取警示告诫谈话、责令整改、撤换主要负责人、暂停其活动等措施进行纠正，对不能按要求整改的分支机构可按本管理办法第九条的规定进行撤销。

（一）出租、出借分支机构印章的；

（二）（二）擅自在分支机构下设分支机构或代表机构的；

（三）（三）违反《章程》乱收费，以及违反国家有关规定筹集资金的；

（四）（四）未经协会批准，擅自以分支机构名义进行全国性活动、经济活动、外事活动等造成不良影响。

（五）拒不接受或者不按照规定接受协会秘书处监督管理的。

第九章 附 则

第二十九条 本管理办法经协会第八届第三次常务理事会通过，自发布之日 2018 年 10 月 18 日起实行。

第三十条 如分支机构有工作条例，分支机构工作条例中凡与本管理条例不符的，以本管理办法为准。

第三十一条 本管理办法解释权属协会秘书处。

中国电子元件行业协会

2018 年 10 月 18 日

浙江省磁性材料研究院在杭举行叶志镇院士报告会暨企业家座谈会

5月25日下午，浙江省磁性材料研究院在杭州电子科技大学举行中科院叶志镇院士报告会。叶院士是我国半导体著名专家，半导体器件中许多采用磁性材料元件，是磁性材料产业的高端下游。有关产业研究人员及企业负责人100多人参加了报告会。会上，浙江大学材料工程学院韩高荣院长与杭州电子大学材料学院张雪峰院长分别代表本院签订了合作建设”浙江省磁性材料研究院”的协议。

浙江省磁性材料研究院落址杭州电子科技大学材料学院，将建有研究、实验、产业转化等一条龙工作室，更大幅度和力度地为产业和企业服务。该院由浙大教授、浙江省特级专家严密为研发团队带头人，院主任。团队由30来名教授、博士和硕士组成。

浙江省政府提出在杭州打造城西科创大走廊新材料产业高地、创新源。由浙江大学牵头、叶志镇院士领衔。磁性材料作为新材料产业的重要一支，并且浙江在全国乃至世界都具有明显优势，也将纳入该产业高地建设的主要组成部份。

报告会后，叶志镇院士、韩高荣院长等与企业领导举行了座谈交流。座谈会上，大家就研究院工作方向、成果导向进行了热议。大家对研究院工作期待很大，希望研究和成果能与行业、企业的技术难题、差距短板、市场需求紧密结合，更加务实落地。叶院士、韩院长、严教授也分别讲话，表达了与企业积极合作的态度。

《烧结永磁铁氧体材料》团体标准通过审查

5月19日下午，中国电子元件行业协会《烧结永磁铁氧体材料》团体标准审查会在横店召开。中国电子元件行业协会标准化部章怡老师、安徽大学刘先松教授等5位专家、以及部份标准制订单位负责人参加了审查会。会议由磁性材料与器件分会秘书长主持。会上，专家就标准制订文本进行了认真修改和讨论，一致通过审查，上报中国电子元件行业协会批准发布。

该标准由横店东磁牵头，北矿磁材、富仕特磁业、江阳磁材、航天磁电等5家企业参与制订。于2019年6月通过立项，8月召开项目启动会。并通过2次网上公示，未收到不同意见。

标准所列材料牌号，是当前国内大部分永磁材料生产厂家普遍批量生产的牌号，其中包含了Y4550、Y4636、Y4654、Y4748四种目前国际上性能最高的永磁铁氧体材料牌号。

该标准的制订是企业合作，开展制标、采标、贯标，进而向国际化迈进的重要一步。随着国际和国家对社会团体标准的重视和认可，团体标准在制造业领域的地位提升，适用性增强，作用增大。目前，永磁铁氧体国际标准尚属空白。我国是永磁铁氧体产品生产大国，在国际该标准组织的话语权较大，届时，由我国企业主导制订该类产品的国际标准的那一天必会到来。

龙磁科技举行新股发行上市仪式

2020 年 5 月 25 日，龙磁科技在安徽合肥举行了首次公开发行股票并在创业板上市仪式，并通过深交所云上直播厅进行了线上直播。

公司领导和长期以来一直给予龙磁科技关心、支持和帮助的相关部门领导、各界伙伴、股东代表、中介机构等出席了本场仪式。上午 9:25，在现场来宾的共同见证下，公司董事长熊永宏先生，安徽省地方金融监管局党组书记、局长何昌顺先生，合肥市委常委、常务副市长罗云峰先生，中国证券监督管理委员会安徽监管局党委委员、副局长张文生先生，国元证券股份有限公司总裁陈新先生，庐江县县委书记王连贵先生，公司董事、总经理熊咏鸽先生共同敲响了开市宝钟，龙磁科技 (300835) 正式登陆深交所，从此站上新的起点，敲响新的希望，开启新的篇章。

为东磁劳动者点赞 | 他们获得了“金华市工人先锋号”

4 月 29 日，金华市总工会公布金华市五一劳动奖状、金华市五一劳动奖章、金华市工人先锋号等荣誉称号获得者，横店东磁软磁十一厂获“金华市工人先锋号”。

软磁十一厂已建厂 20 年，是专业生产软磁功率铁氧体产品的大型工厂，目前共有职工 470 多人。该厂是公司内部的明星企业，曾获公司 H 管理法先进单位、学习力先进单位、安全生产先进集体、科技创新企业、QC 活动先进企业，并连续 5 年获公司精益管理先进单位、现场管理先进单位。

近年来，该厂积极响应公司号召，开展新时代产业工人队伍建设改革工作。工厂通过营造良好的工作氛围，充分调动和发挥广大员工的积极性、创造性，形成浓厚的成长成才环境，让工人们“心有所属”、“技有所长”“权有所依”，实现工人个体、工人队伍以及公司的共赢。

2019 年，软磁十一厂在新产品开发、自动化改造、精益化推进、6S 现场管理等方面均取得了优异的成绩。

据介绍，该厂去年积极与某国际知名公司（简称 M 公司）开发小组合作开发新品，成功开发 M 客户多个高难度项目，新增产值达三千多万元。其中有两款产品因为形状特殊，制作难度大，外观要求严格，许多工艺都首次接触，对工厂的技术水平提出了巨大的考验和挑战。成功的背后，付诸了该厂干部职工无数的心血，以及无次数的钻研和试验。也正是因此，该厂在总体技术实力水平上，上升到了一个新的台阶。

在今年新春疫情期间，该厂全体管理干部克服重重困难，积极为员工返岗保驾护航，严格做好各项防疫管控措施，在保证员工安全的前提下，推进企业复工复产。在严峻的大环境下，工厂不仅迅速恢复了产能，还在第一季度实现了营业收入和利润的双增长。

软磁十一厂是东磁众多下属工厂的代表和缩影，展现着公司下属企业和广大员工超强的凝聚力，以及“团结、求实、坚韧、创新”的特征。

投身新时代，公司将一如既往注重产业工人党建和思想政治工作、完善产业工人素质提升工程、优化产业工人成长发展体系，进一步弘扬“劳动光荣，技能宝贵，创造伟大”的时代风尚，营造更加浓厚的产业工人成长成才氛围，造就一支生活幸福、工作有干劲、有东磁特色、有理想守信念、懂技术会创新、敢担当讲奉献的高素质工人队伍，为推动经济社会高质量发展，做出更多的贡献。

每一滴汗水都折射出耀眼的光芒，
每一份耕耘都铺垫着幸福的道路。
在国际劳动节到来之际，
祝全体家人们：
劳动快乐，生活幸福！

领益智造《现场管理》精鹰训练营正式启航

受新型冠状病毒感染的肺炎疫情影响
全国各地普遍延期开工
在此之际，为打造一只有持续战斗力的队伍
领益智造特别启动《现场管理》精鹰训练营
让现场团队在线学习，岗位实践
保持团队活力，勇往直前

打造一支有持续战斗力的队伍：共同理念，共同语言，共同手法三者不可或缺！

那么，如何有效开展学习进阶，打造战斗队伍呢？

一起来看，领益智造，他们是如何破局的！

立足领益智造集团发展需求，广东领益智造股份有限公司联合重庆智胜现场科技有限公司、上海时代光华教育有限公司等三方机构，围绕“培养一支高绩效现场管理队伍”这一目标，特别启动【领益智造《现场管理》精鹰训练营】。

基于现场管理团队的能力模型，搭建领益智造现场管理团队“三星、四星、五星”训练营成长体系，以满足不同产业、不同基地、不同对象的成长需求。

围绕“现场管理团队能力提升”这一主线，本期训练营采用互联网学习 + 网上练兵 + 岗位实践 + 知识竞赛 + 征文活动 + 班组长社区等方式。通过以赛带练、以赛促学、学以致用，将管理技能落实于日常工作管理中，促进现场 QCD 运营绩效的提高，让现场管理者把握现在，着眼未来。

2020 年 2 月 3 日，领益智造《现场管理》精鹰训练营正式启动！ 2348 名学员参与训练营学习实践活动中，涵盖模切、冲压、自动化、CNC、车床、组装等产业。

结合现场管理团队岗位实际，坚持问题导向，靶向给力，积极引入《现场管理者职责 & 工作任务》《生产现场质量控制》等优质课程，围绕生产现场，带着问题学，联合实际学，解决“忙盲茫”的工作状态，提高生产绩效。

不出门也能好好学

一起抗击新型冠状病毒感染的肺炎

快来查收你的课程表吧

线上学习							
学习地图	在线学习	单元测试	专家直播	作业评价	知识竞赛	主题研讨	结业证书
结果	9门 375min	-	3次	-	1次	-	-

分类	名称	时长（分钟）
管理基础（3门）	现场管理者的定位	23
	现场管理者的角色认知	43
	现场管理者职责&工作任务	75
日常管理（6门）	任务安排与生产准备	30
	班前会	40
	生产交接班管理	28
	生产现场巡查与督导	38
	生产现场质量控制	70
	生产现场目标管理	实现现场管理

通过 9 门在线课程学习，在线测试、两次专家直播研讨、线上线下知识竞赛，以及系列运营活动等开展系统的培训与竞赛；通过训练营活动评选产生“优秀学员”、“最具文采奖”、“最强大脑奖”、“人气达人奖”等奖项，并设置“最佳组织奖”、“最佳学习管理员”，注重学习氛围营造，凝聚奋进力量，不断加强目标引领，聚焦岗位能力提升方向，做到知信行统一，在企业营造比、学、赶、帮的良好学习氛围。

高效的管理系统和优秀的现场管理团队，是企业现场管理的基础，是企业有机整体的细胞。提高企业整体素质、保持企业的旺盛活力，打造一支富有工匠精神的高素质员工队伍，确保企业在科学发展、可持续发展道路上越办越好。

预祝领益智造《现场管理》精鹰训练营圆满成功。

为“成为全球领先的精密智造企业”，奋斗！

写在最后：

复杂的事情简单做，你就是专家！—化繁为简

简单的事情重复做，你就是行家！—领悟通透

重复的事情用心做，你就是赢家！—耐力 & 坚持

中钢天源召开行政办公系统培训交流会

会议现场

6 月 4 日上午，中钢天源行政办公系统培训交流会在公司第一会议室召开，公司分管领导、职能部门文书、各单位办公室有关人员 30 余人参加会议。本次会议邀请了马鞍山市档案馆开发编研科科长武斌、马钢办公室副主任严晓燕分别就企业档案管理、公文处理及督办工作进行了授课培训。

武科长围绕如何做好档案管理、企业档案工作规范和标准、档案信息资源开发等方面进行了系统讲解；严主任结合多年管理经验，以马钢公文处理及督办工作为例，向大家进行了深入浅出的授课，对公文处理中常见的问题进行了剖析。两位老师的授课，生动翔实、便于理解，具有很强的指导性、针对性和实用性。会上，各单位围绕如何提升行政办公系统工作、本单位行政办公亮点工作进行了交流发言，提出了许多好的意见和建议。公司办公室主任刘黎黎结合中钢天源“大监督”格局工作要求，针对行政督办管理工作现状，围绕如何进一步发挥办公室督办职责做了专题报告。

会议结尾，公司副总经理章超进行了总结发言，他向与会人员传达了近期中钢集团总经理、党委副书记刘安栋、中钢股份副总经理宫敬升调研时做出的重要指示，指出在公司深化改革、快速发展的背景下，在建成世界一流新材料企业的目标带领下，办公室系统召开本次会议非常必要、意义重大，他提出建成世界一流新材料企业核心在人，各级办公室、职能部门之间要加强沟通交流，互相学习，互相补位；各级行政系统人员要认真思考如何自我提升，为建成世界一流新材料企业做出贡献。

通过本次会议，为全面提升办公室系统人员的工作能力奠定了良好的基础，行政办公系统全体人员将进一步围绕中心、完善机制、强化执行、提升能力、落实责任，扎实做好各项工作，为建成世界一流新材料企业贡献更大的力量。

马鞍山市档案馆开发编研科科长武斌授课

马钢办公室副主任严晓燕授课

龙磁科技拟投资不超过5000万元建设金属磁粉芯项目

龙磁科技6月9日发布公告称，该公司拟投资不超过5000万元，利用金寨县现代产业园闲置工业厂房，购置生产设备，建设年产2000吨铁硅铝、铁硅金属粉芯生产线。

金属磁粉芯的制备技术属《国家重点支持的高新技术领域》中新材料类－金属材料－电工、微电子和光电子新材料制备与应用技术。随着电子电力变压器高频化等技术手段实现高功率密度化，高效率的发展趋势，具有高Bs，良好的电感稳定性和温度特性的金属磁粉芯逐步替代硅钢片等金属软磁材料，广泛应用于新能源汽车、5G通讯、光伏、风力发电、家电等领域。

据了解，本次投资项目的实施和运行将来有利于提高公司的市场服务能力和综合竞争实力，有利于提高公司的盈利能力。

征文启事

为办好会刊《磁性材料·元器件》，更好地展现行业风采，交流工作动态，发布科研成果，提供产业信息，树立企业形象，本刊将于2018年第1期起，扩大刊物的发行面，将每期刊物发至中国电子元件行业协会各产业下游分会的副理事长单位，进一步增强刊物的影响力，希望大家踊跃提供各方信息。

征文要求：重点围绕2020年《磁性材料·元器件》杂志各栏目（调查研究、论文报告、新闻资讯、科技前沿、行业工作、企业动态、贸易预警）内容确定选题，具体题目由作者自定，文稿由文字、数据和相关照片组成，字数不限，图片为JPG格式，并需附说明文字。要求来稿为原创，文责自负；重要稿件也可摘录。由于刊物的封二、封三为彩页，可为企业提供广告宣传，适当收取广告费用。

投稿方式：来稿请发至电子信箱：510365813@qq.com；在邮件主题注明：“杂志征文”，并在文末提供详细联系方式，杂志将择优在刊发前通知作者。

《磁性材料·元器件》编辑部

中电元协磁材与器件分会
召开《永磁铁氧体团体标准》审查会

磁性材料·元器件
Magnetic Materials and Devices
地　　址：浙江省东阳市东街 1 号
邮　　编：322100
电　　话：0579-86621399
传　　真：0579-86621136
电子邮箱：510365813@qq.com
2020 年 6 月 12 日印刷