磁性材料·元器件

Magnetic Materials and Devices

2021 5

（总第 29 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

中电元协磁性材料与器件分会、浙江省磁性材料行业协会“浙”里有“援”知识产权法律服务活动

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
李炳山　张瑞标　郭晓东　熊咏鸽
魏中华　郑自儒　卢杨成　姚　刚
汪小明　黄　兴　姚　刚

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　马　达

编　　辑　谈泮明　陈秀明

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

◆产业规划◆

1. 中国电子元器件行业“十四五”发展规划（2021–2025）……（3）

（1）发展环境 ……（3）

（2）指导思想 ……（9）

（3）发展思路 ……（9）

（4）发展措施及目标 ……（10）

（5）电子元器件各分支行业发展规划 ……（12）

◆贸易预警◆

1. 美国商务部对钕铁硼永磁进口启动“232调查” ……（26）
2. 美国232调查 ……（26）
3. 浙江省磁性材料行业协会积极应对“美232调查” ……（29）
4. 日本制铁起诉丰田和宝山钢铁侵害专利……（30）

◆行业动态◆

1. 连涨15个月后，海运费突然掉头直下，原因究竟为何？……（32）
2. 效仿美国，欧盟欲摆脱中国稀土，从采矿到回收，甚至包括磁铁制造……（35）
3. 2021年上半年新材料领域世界科技发展趋势……武志星（37）

◆协会工作◆

1. 中国电子元件行业协会2021年第八届理事会暨产业高峰论坛隆重举行……（39）
2. 中国电子元件行业协会磁性材料与器件分会六家企业入围2021年（第34届）中国电子元件企业经济指标综合排序前100名 ……（40）

3. “浙”里有“援”，磁性材料行业举行知识产权法律服务活动……(40)
4.《粘结永磁铁氧体团体标准》项目启动会在安徽阜阳举行……(41)
5. 长三角G60科创走廊产业联盟（园区）建设大会在沪举行……(42)
6. 中国电子元件行业协会磁性材料与器件分会2021年晋升为理事和新入会企业名单……(43)
7. 关于举办 2021 中国磁性材料及元器件融合创新技术论坛的通知……(43)
8. 2021年度（第1届）中国电子元件行业协会科学技术奖评审结果公示……(47)

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

中国电子元器件行业“十四五”发展规划（2021-2025）

中国电子元件行业协会 编制

前 言

电子元器件是各种电子整机的基本组成部分，决定着电子整机的性能和质量。随着工业化与信息化的高度融合，电子元器件的应用已渗透到整个工业领域中，是支撑整个工业创新发展的基础和关键。正因为电子元器件对工业发展水平的基础性、全局性、决定性作用，电子元器件领域已成为全球高科技竞争的主战场之一，电子元器件领域的综合实力成为决定全球工业未来格局的重要因素。

经过建国 70 多年，尤其是改革开放 40 多年的发展，我国已建立起世界上产销规模最大、门类较为齐全、产业链初步完善的电子元器件工业体系，企业数量、整体销售额都位居我国电子信息制造业前列，为国民经济发展做出了巨大的贡献。“十三五”期间，由于下游主要应用市场发展放缓，美国等发达国家对我国高科技领域的遏制与打压加剧，再加上突如其来的新冠疫情，电子元器件行业的运行受到一定的不利影响，整体增长速度有所放缓，但电子元器件行业位于上游电子材料、设备行业和下游电子整机行业之间，处于工业产业链的中部，在复杂多变的国际政治经济环境下，电子元器件行业对我国经济社会发展以及产业链、供应链安全的重要性却更加凸显。

“十四五”是我国加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，开启第二个百年宏伟篇章的五年，在这五年当中，强基础、补短板、锻长板将成为整个工业领域发展的主基调，作为我国当前战略性、基础性、先导性行业之一，电子元器件行业的高质量发展可谓重中之重。为全面科学地总结“十三五”的发展经验和教训，合理地规划好“十四五”期间我国电子元器件行业的发展方向，确保电子元器件行业健康发展，中国电子元件行业协会在深入调研、广泛论证的基础上，组织专家编制了本规划。

本规划涉及电阻电位器、电容器、电子陶瓷器件、磁性材料元件、电子变压器、电感器件、压电晶体器件、混合集成电路、敏感元器件与传感器、光电接插元件、控制继电器、微特电机、光电线缆、光通信器件、电声器件、电子防护元器件、印制电路板等十七大类电子元器件分支行业（不含半导体分立器件和真空电子器件行业）。

一、发展环境

（一）中国电子元器件行业“十三五”发展成就

1. 党建工作对企业的引领作用更加深入

中国电子元器件行业是由不同所有制企业组成的庞大集群，民营企业的数量和销售规模占我国电子元器件行业的最大比重，外资企业其次，国有企业较少。“十三五”期间，不仅国有企业党建工作一如既往的扎实，电子元器件民营企业，甚至外资企业的党建工作也逐渐深入，越来越多的电子元器件非公有制企业建立了党组织，基层党组织的组织力日益加强。

电子元器件企业党组织在贯彻党的方针政策，引导和监督企业遵守法律法规，团结凝聚职工群众，促进企业健康发展、做大做强等方面做出了巨大的贡献。当前我国电子元器件行业的本土优秀企业，几乎无一不是企业党建工作的标杆。

2020 年抗击新冠疫情的战役中，在各级党组织的领导下，在企业基层党员的榜样作用下，很多电子元器件企业顶住巨大的风险和压力，坚持满负荷生产，无数电子元器件人默默坚守在抗疫后勤保障的工作岗位，大量生产配套于体温检测仪、口罩机、呼吸机、负压车、方舱医院通信设

备、隔离监控设备等各种抗疫物资所需要的电子元器件，有力支援了全国乃至全世界的抗疫工作。坚持党的领导，不畏艰险，为国为民，甘于奉献，党建工作为电子元器件企业发展指引正确方向的作用在抗疫过程中得以充分体现。“十三五”期间，企业党建工作的不断加强，成为我国电子元器件行业克服种种困难，为国计民生做出巨大贡献的根本原因。

2. 产业整体规模依然全球领先

“十三五”期间，尽管由于各种不利因素叠加，我国电子元器件行业的整体销售额增速放缓，但电阻电位器、电容器、电子陶瓷器件、磁性材料元件、电子变压器、电感器件、压电晶体器件、混合集成电路、敏感元器件与传感器、光电接插元件、控制继电器、微特电机、光电线缆、光通信器件、电声器件、电子防护元器件、印刷电路板十七大分支行业（不含半导体分立器件和真空电子器件行业）销售额总和达到 18831 亿元，2015–2020 年平均增长 4.7%，我国电子元器件行业的产销规模依然高居全球之首。

图 1 2015–2020 年中国电子元器件行业年销售额增长图

表 1 “十三五”电子元器件主要分支行业销售额完成情况

行业分类	2020 年销售额规划目标（单位：亿元）	2020 年销售额实际完成情况（单位：亿元）	完成程度（%）	“十三五”规划年均增长率目标（%）	“十三五”实际年均增长率（%）
合计	19061	18831	98.8	5.0	4.7
电阻电位器	278	250	89.9	6.0	3.7
电容器	1247	1075	86.2	5.0	1.9
磁性材料元件	616	611	99.2	4.0	3.8
电感器件	276	279	101.1	6.0	6.3
电子变压器	726	639	88.0	5.0	2.3
混合集成电路	109	120	110.1	8.0	10.2
电子陶瓷器件	195	198	101.5	6.0	6.3
压电晶体器件	205	186	90.7	5.0	2.9
控制继电器	292	252	86.3	6.0	2.9
敏感元器件与传感器	842	929	110.3	9.0	11.2
光电接插元件	2627	2964	112.8	4.0	6.5
微特电机	1158	1028	88.8	5.0	2.5
电声器件	2159	3274	151.6	3.0	14.7
光电线缆	5297	3355	63.3	5.0	–4.2
光通信器件	788	773	98.1	10.0	9.6
电子防护元器件	–	148	–	–	5.9
印制电路板	–	2750	–	–	8.1

3. 技术创新能力和产业化水平大幅提升

近年来，我国对工业基础行业的重视与日俱增，全社会强基础、补短板的共识明显提高。“十三五”期间，大量社会资本的涌入使电子元器件行业的发展获得了空前的推动力。电子元器件骨干企业纷纷将资金投向我国各重点领域急需的关键产品的研发和产业化之中，片式多层陶瓷电容器、片式电阻器、一体成型电感器、高速背

板连接器、声表面波和体声波射频滤波器、陶瓷波导滤波器、光通信芯片、超低损耗光纤、片式石英晶体元器件、高压直流继电器、微型触控马达、图像传感器、MEMS 传声器芯片等一大批影响战略性产业发展的重点电子元器件产品技术取得突破性进展，产能规模大幅提升，为我国工业领域的产业基础高级化做出了巨大的贡献。

“十三五”期间，我国电子元器件行业相关企业圆满完成国家重大工程配套任务，墨子号量子科学实验卫星、天宫二号空间站、神舟十一号载人飞船、北斗三号导航卫星系统、嫦娥五号月球探测器、歼 20 战斗机、C919 大型商用飞机、复兴号电力动车组、500 米口径球面射电望远镜（FAST）、山东号航空母舰、奋斗者号全海深载人潜水器等国家重点工程的成功实施，离不开电子元器件行业的技术创新支撑。

“十三五”期间，我国电子元器件行业的整体研发投入强度明显增长。以中国电子元件企业经济指标综合排序（以下简称“电子元件企业综合排序”或“综合排序”）前一百家企业为例，第 29 届综合排序前一百家企业 2015 年研发投入强度为 3.54%，第 34 届综合排序前一百家企业 2020 年研发投入强度已达到 4.19%，超出“十三五”规划目标 0.19 个百分点。

“十三五”期间，我国电子元器件专利水平也显著提升。同样以电子元件企业综合排序前一百家企业为例，第 29 届综合排序前一百家企业 2015 年获得国家知识产权局授权的技术专利有 4040 项，其中发明专利 865 项。而第 34 届综合排序前一百家企业 2020 年获得授权的专利数已达 8289 项，其中发明专利达到 2291 项。“十三五”期间，共有 121 项电子元器件相关专利获得中国专利奖，也远远超过“十二五”的水平。

4. 电子元器件民族品牌的实力显著增强

经过多年的发展，我国本土企业在电声器件、光电线缆、磁性材料元件、电子变压器、控制继电器、光电接插元件等分支行业的销售额已居全球第一。同时，各分支领域的本土骨干企业逐渐壮大，不少企业已经初步具备国际竞争力，虽然在技术创新领域，我国本土民族企业跟国际先进企业相比，仍有一定差距，但在规模上，不少企业已跻身世界前列，品牌影响力也大幅提升。这些国内优秀企业正在加速多元化、国际化布局，产业触角不断横向或纵向延伸，销售中心、研发中心、制造中心遍布全球，已成为我国电子元器件民族品牌角逐全球市场的主力军。

除了以上电子元器件年销售额达数十亿甚至数百亿元的大公司之外，“十三五”期间，我国电子元器件中小企业也发展迅速，一大批具有自主知识产权的中小企业在电子元器件各细分领域默默耕耘，成为我国电子元器件行业竞争力进一步增强的潜在力量。

5. 电子元器件生产方式进一步优化

“十三五”期间，人力成本、原材料成本大幅攀升，招工难、用工难问题长期存在，倒逼我国电子元器件企业转型升级。在国内优秀企业的带动下，许多企业主动向自动化生产、智能制造转型。新型生产方式在行业内的快速普及大幅提高了我国电子元器件行业的劳动生产率，降低了企业生产成本，节约了资源，提升了质量。同时，在我国环保政策逐年趋严的推动下，我国大部分电子元器件生产企业主动加强了环保措施，节能减排、绿色生产已成为行业重点发展方向。

6. 标准化改革稳步推进

遵照提高标准档次、扩大标准供应量、快速反映市场需求等我国标准化改革的大方向，我国电子元器件行业的标准化建设持续健康发展。尤其在《深化标准化工作改革方案》、《团体标准管理规定》、《标准化法》等文件和法规颁布之后，在中国电子元件行业协会等社会组织的推动下，我国电子元器件行业的团体标准建设快速发展，成为电子元器件行业标准化改革的主要方向。“十三五”期间，中国电子元件行业协会组织制订并发布电子元器件团体标准 27 项，高水平且能快速反应市场需求的电子元器件标准供应量大幅增加，有效支撑了电子元器件行业的高质量发展。

另外，随着我国电子元器件企业实力的增强以及标准意识的提高，我国电子元器件企业参与甚至主导制修订的电子元器件类国际标准数量越来越多，我国企业在国际电子元器件标准化组织

中的声音越来越强。

表 2 “十三五”期间中国电子元件行业协会发布的电子元器件团体标准

序号	标准编号	标准名称	发布日期
1	T/CECA 21–2016	阻燃填充用氢氧化铝微粉	2016–08–25
2	T/CECA 22–2017	铝电解电容器用电极箔	2017–12–25
3	T/CECA 23–2018	低频电缆组件通用技术要求	2018–12–05
4	T/CECA 24–2018	最高速率为 56 Gbps 矩形高速背板连接器	2018–12–05
5	T/CECA 25–2018	电动汽车用屏蔽密封单芯快锁金属外壳功率电连接器	2018–12–05
6	T/CECA 26–2019	压电陶瓷电声元件可靠性试验方法	2019–01–09
7	T/CECA 27–2019	有可靠性指标的金属氧化物压敏电阻器总规范	2019–03–11
8	T/CECA 28–2019	表面贴装铝电解电容器用底座	2019–09–04
9	T/CECA 29–2019	光伏逆变器用长寿命级 CD297S 型铝电解电容器	2019–10–15
10	T/CECA 30–2019	M12T 系列 A 编码、D 编码推拉式圆形电连接器	2019–12–12
11	T/CECA 31–2019	TL 系列推拉自锁高寿命小圆形电连接器规范	2019–12–12
12	T/CECA 32–2019	HVDC–3T/Z–01/03 带电插拔电源连接器	2019–12–12
13	T/CECA 33–2019	汽车变速器引线框架组件技术要求和试验方法	2019–12–12
14	T/CECA 34–2019	EBP–10J、EBP–30Y、EBP–40J 型换电 锂电池用连接器	2019–12–12
15	T/CECA 35–2019	金属氧化物半导体气体传感器	2019–12–28
16	T/CECA 36–2020	烧结永磁铁氧体材料	2020–07–01
17	T/CECA 37–2020	机器人用柔性电缆	2020–07–24
18	T/CECA 38–2020	电子设备用固定电感器可靠性试验规范	2020–08–15
19	T/CECA 39–2020	变压器用硅钢片	2020–10–20
20	T/CECA 40–2020	压电声响器	2020–12–02
21	T/CECA 41–2020	叠层型压电陶瓷致动器总规范	2020–12–02
22	T/CECA 42–2020	接触式位移传感器通用规范	2020–12–02
23	T/CECA 43–2020	轨道交通设备用 TJ22 系列推拉矩形连接器	2020–12–02
24	T/CECA 44–2020	户外开关箱用 PD 系列推拉圆形电连接器	2020–12–02
25	T/CECA 45–2020	数据通信用 ASM 系列矩形连接器	2020–12–02
26	T/CECA 46–2020	轨道交通牵引系统用 YH400 推拉式快速锁紧圆形电连接器	2020–12–02
27	T/CECA 47–2020	轨道交通用 WSC 系列外接电源连接器	2020–12–02

7. 产业体系进一步健全

“十三五”期间，我国电子元器件行业与下游本土电子整机行业建立了远超以往的紧密关系，在电子整机企业的指导下，我国电子元器件行业的整体技术和质量水平得到了极大的提升。

与此同时，我国电子元器件行业对上游材料、设备行业的扶持力度也明显加大，专业化的电子元器件关键材料、设备企业得以迅速成长，一批电子元器件用关键材料和设备的技术和产业化水平取得了较大进步。

（二）中国电子元器件行业的主要问题与不足

1. 自主创新能力较弱，产品档次偏低

随着电子元器件技术的不断进步，采用新材料、新工艺、新技术的新型电子元器件层出不穷。然而相对于国外电子元器件发达国家和地区，我国电子元器件本土企业的整体技术水平依然不高，高水平专利技术较少，尤其缺乏在国际上领先的电子元器件技术。

本土电子元器件企业所生产的产品在一致性、可靠性上与国外优秀企业相比，仍有一定差距，造成大部分产品的应用只能局限在可靠性要求较低的领域，高端产品的产业化能力不足，汽车、通信设备、工业设备、能源、医疗电子、重大装备等电子元器件高端应用市场多被国外品牌占领。

2. 行业集中度低，品牌影响力小

我国是全球电子元器件第一生产大国，生产企业数量庞大，大部分分支行业集中度较低，以中小企业为主体，甚至还有相当数量的规下企业，很多本土企业实力弱小，利润微薄，基本无力支撑技术创新，只能对低端产品进行简单模仿，行业价格战激烈。

同时，尽管我国已经拥有一批本土优秀企业，但在少数电子元器件细分产品领域，即使是我国本土龙头企业，与世界先进企业相比也有着巨大的差距。另外，一些本土优秀企业虽然在产品产能和质量上已经接近甚至达到国外知名企业的水平，但由于品牌影响力弱，在国际知名整机产品的供应体系中仍处于劣势，仅能获得备选地位。在部分分支行业中，为国外品牌贴牌生产的经营模式依然较为普遍。

3. 行业基础不牢固，产业链发展不均衡

为电子元器件行业配套的上游材料、设备、零配件等行业的发展与电子元器件行业的发展脱

节，许多关键材料、设备及零配件自主配套能力不足。

由于电子元器件产品种类繁多，而且很多电子元器件需要按照下游不同用户的需求来定制，因此电子元器件行业所需材料、设备、零件专用性较强，而且相对来说订单量小，很多国内上游企业不愿意针对性地深入开发电子元器件专用材料、设备、零件。发达国家的电子元器件行业龙头企业也同样面临同一问题，往往采用自主设计、生产关键材料、设备和零件或者收购上游企业的方式来解决。而国内电子元器件企业普遍规模较小、创新能力弱，很难像国外领先企业那样向上游延伸产业链。部分电子元器件用高端材料、设备、零件的产业化能力不足，是我国电子元器件行业转型升级的巨大障碍。

4. 人才培养机制不完善，人才储备不足

虽然经过多年的发展，随着中国电子元器件生产企业整体实力的增强，电子元器件行业从业人员的平均知识水平已有较大程度的提高。

但是，相对于软件、集成电路、互联网等电子信息行业的热点分支，社会对电子元器件制造业的认知程度较低，电子元器件制造业被视为传统、低端的行业，国内各大高校毕业的高端人才中，最后进入电子元器件研发生产企业的很少，造成行业高端人才极为稀缺。

同时，人才激励机制不到位、评价体系不合理、工艺人才不安心、产业人才不重视、科技人才不拔尖等固有难题依然长期困扰电子元器件生产企业，人才培养体制的缺陷对我国电子元器件行业的发展造成了极大的制约。

随着我国人口红利的逐渐消失，提高从业人员整体素质已成为稳定我国电子元器件大国地位，向电子元器件强国进军的迫切需要。

（三）“十四五”期间中国电子元器件行业面临的宏观经济形势

“十四五”期间，我国电子元器件行业将有可能面临比“十三五”更为复杂的国内外政治经济形势。

从国际环境来看，以美国为首的发达国家对我国高科技领域的遏制有可能继续加强，贸易摩擦增多。海外新冠疫情何时得到全面控制仍然是个未知数，疫情阻断中外人员交流，拖慢了中国电子元器件企业进军海外市场的步伐，增加了企业的进出口成本，是“十四五”期间影响电子元器件行业发展的不确定因素。

从国内环境来看，国内电子整机企业扶持国内电子元器件企业的决心将更强，将促进我国电子元器件行业的技术进步。同时，我国为实现以内循环为主体，国内国际双循环相互促进的新发展格局，提出了七大新基建领域，再加上新能源汽车和智能网联汽车、新能源和智能电网、医疗电子设备等快速发展的其他领域，“十四五”期间，我国电子元器件行业的高端内需市场将彻底打开，为我国电子元器件行业向高端转型提供了必要的市场条件。

国内需求的扩大将吸引更多的社会资金进入电子元器件行业，尤其是一批资金雄厚的国内本土整机大公司，为确保自身供应链安全，极有可能斥资进入关键电子元器件行业，电子元器件行业现有格局将有可能被打乱。行业新进入者产生的“鲇鱼效应”将对电子元器件行业的“十四五”运行产生深远影响。

此外，“十四五”期间，我国用工成本与碳成本将双双增长，招工难、留人难问题将更加突出，材料价格、能源价格将很有可能长期维持高位，甚至不断增长，给电子元器件企业，尤其是中小企业的经营形成了很大的挑战。

（四）电子元器件重点应用领域发展态势

1. 移动智能终端市场

尽管以智能手机为代表的移动智能终端市场在“十三五”期间发展并不顺利，但智能手机作为个人通信、视听、娱乐中心的地位在未来几年内依然不可动摇，而且穿戴式设备市场在 AR、VR 等应用的加持下，有望在近五年内获得快速增长的市场机遇。5G 应用也将带动移动智能终端功能的不断增多，从而使各种微型化、片式化、集成化电子元器件产品的市场需求增长。

2. 计算机设备市场

“十三五”末期，新冠疫情催生的在线办公和娱乐需求使一直萎靡不振的家用计算机市场回

暖，预计增长趋势将有可能持续至“十四五”中前期。作为几乎囊括所有电子元器件产品的传统应用领域，家用计算机市场的增长对电子元器件行业发展意义重大。同时，在数据中心建设的带动下，服务器市场预计将在“十四五”期间保持较快的增速。

3. 通信设备市场

经过“十二五”、“十三五”10年的高速增长，我国FTTH已经覆盖全国城乡绝大部分家庭，接近饱和，“十四五”期间，配套FTTH的各种电子元器件的增长将有可能放缓。但同时，我国400G光网系统、5G基站、大数据中心建设将加快，通信设备市场将再次高速增长，给相关电子元器件带来极为可观的市场增长空间。

4. 家用电器市场

由于中国宏观经济增速放缓，房地产业收缩，“十三五”期间，家电行业的发展不稳定，不少产品产量波动较大，而疫情导致的宅经济发展，却使2020年家电行业呈现大幅回升态势。但预计家电行业长期维持高增速的可能性不大。“十四五”期间，传统家电市场的发展恐怕并不乐观，但随着一些新型家电（比如激光电视、搭载显示屏的冰箱、智能窗帘等）以及智能家居系统的进一步普及，相关电子元器件在家电行业中的应用仍有望获得增长。

5. 汽车市场

“十三五”期间的汽车市场并不稳定，尤其在最后两年，产量连续下滑，对全球电子元器件行业的发展影响较大。“十四五”期间，全球汽车市场将出现复苏，而且新能源汽车的渗透率将大幅提高。由于新能源汽车比传统燃油汽车搭载更多的电子元器件，因此，将给电子元器件行业带来可观的增长。同时，随着车联网和智能驾驶辅助系统的普及，相关电子元器件的应用量也将持续扩张。为满足国内不断增长的车用电子元器件配套需求，车规级电子元器件将是我国电子元器件本土企业“十四五”的主攻方向之一。

6. 电力与新能源市场

据行业专家预测，我国“十四五”期间的新增光伏发电装机规模将远高于“十三五”，年均最少新增70吉瓦，风电规划装机量也大幅增长。红火的新能源市场将给为光伏逆变器、风电变流器以及各种控制系统配套的电子元器件带来巨大的市场增长空间。同时，智能电网系统的新建和完善、新能源汽车充电桩的大规模建设、半导体照明设备的进一步升级也将给相关电子元器件市场带来利好。

7. 高端装备制造市场

“十四五”期间，为了加快向内循环为主体的发展模式转变，我国必然加速发展轨道交通、商用大飞机、民用航天、海洋工程装备、高技术船舶等高端装备制造领域，这些高端装备所需的各类电子元器件的市场大幅增长，高端装备对电子元器件的高可靠性需求将成为我国电子元器件行业提升的重要驱动力。

8. 工业设备市场

未来几年，我国劳动力成本还将逐步攀升，将促使整个工业领域“机器换人”的速度加快，工业机器人、自动化设备、精密数控机床和精密检测仪器对电子元器件行业的发展也将产生巨大的推动作用，对我国各类工业级电子元器件的研发和生产带来巨大机遇。

9. 医疗电子设备市场

“十三五”末期，突如其来的新冠疫情将医疗电子设备用电子元器件的重要性提高到前所未有的高度，我国电子元器件产品只能配套中低端医疗设备，关键电子元器件仍严重依赖进口的现状已经给我国的医疗配套体系敲响警钟，未来五年，医疗电子设备对电子元器件的配套需求必然极为迫切。为保障人民的生命安全，我国电子元器件行业必须在适用于医疗电子设备的关键产品上有所突破，这已不单单是市场发展的问题，而是已成为我国电子元器件行业的历史使命。

（五）中国电子元器件行业的SWOT分析

1. 优势（Strength）

产业整体规模巨大，居全球首位；中低端产品性价比较高；产品门类较为齐全，上游中低端材料、零配件、设备已能自给自足；部分龙头企业已具备较强的国际竞争实力。

2. 劣势（Weakness）

自主创新能力较弱；本土品牌质量一致性偏低；行业集中度低，本土品牌影响力小；高水平标准数量不足；高端材料、零配件、设备的配套能力不足；行业高端人才稀缺。

3. 机会（Opportunities）

国内电子整机企业与电子元器件企业共融互生的关系更加紧密；新基建等重点应用市场扩大了电子元器件行业的内需；“一带一路”战略推动电子元器件行业外循环发展；智能制造、服务型制造等新的生产方式将提升电子元器件制造业的水平；社会资本对电子元器件行业的关注度日益提升。

4. 威胁（Threatens）

电子元器件行业面临的国际贸易争端可能增多；人力成本上涨导致企业负担加大；环境与资源的约束日益增强；国外电子元器件大企业兼并重组加强；国外领先企业在高端电子元器件领域的品牌优势较强；海外新冠疫情阻碍国际交流，增加了企业的进出口成本。

二、指导思想

深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持党对电子元器件行业和企业的绝对领导，遵循我国《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的基本要求，坚持自主可控、安全高效，推进产业基础高级化、产业链现代化，增强我国电子元器件制造业的竞争优势，加快构建电子元器件行业以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局。

三、发展思路

（一）强化党建工作，发挥引领作用

坚持党的绝对领导，是保证电子元器件行业和企业在新时期发展过程中不偏向、不背离的决定性因素。“十四五”期间，中国电子元器件行业将面临更为复杂的国际政治经济环境，因此必须进一步强化企业党建工作，以党的思想、方针引导企业的经营，才有可能在高质量发展的征程中取得更大的胜利。

（二）健全创新体系，加快弥补短板

电子元器件是整个工业的基础，在疫情肆虐和国外打压的双重制约下，一旦关键电子元器件的供应出现问题，将使我国重点领域的发展产生不可估量的损失。因此，在“十四五”的五年中，健全以企业为主体的创新体系，强基础、补短板、锻长板将成为我国电子元器件行业最重要的工作。

（三）完善产业生态，促进协同发展

长期以来，电子元器件上下游产业链各自独立发展，各层级的互信度很低，不能形成合力，这是我国电子信息行业发展的一大痼疾。习总书记多次强调：“我们最大的优势就是我国社会主义制度能够集中力量办大事。”“十四五”期间，如何发挥“集中力量办大事”这一法宝，实现上下游产业链通力合作，推动电子元器件行业的创新跨越，将是五年内整个行业探索的方向。

（四）增强企业实力，塑造自主品牌

随着电子元器件技术的研发难度越来越高，技术成果越来越向拥有人才和资金优势的大公司集中，发达国家的领先企业不断通过加大研发投入、实施兼并重组等措施强化自身实力。如果我国电子元器件本土行业“小而散”的格局不能获得改变，将失去与发达国家争夺电子元器件技术制高点的机会。因此，“十四五”的五年，必须进一步强化行业内龙头企业和技术型中小企业的实力，提升我国电子元器件品牌的国际影响力。

（五）转变生产方式，推动优化升级

当前，随着我国人力成本的不断增加以及环保和资源的约束日益加强，电子元器件行业必须通过信息化加强管理，通过智能制造降低成本、提高质量，通过提升设计与服务能力增加附加值，通过节能环保体现社会责任。因此，“十四五”期间，我国电子元器件企业只有改变传统的生产模式，才能确保竞争优势。

（六）培养高端人才，提倡工匠精神

人才是行业创新发展的根本保证，缺少领军型科技专家人才和梯队层次是我国电子元器件技术还落后于发达国家的主要原因之一，同时，电子元器件行业不断向自动化、智能化、集约型发展，

对一线员工的要求也在加强，增加并保持庞大的高素质行业工匠队伍将成为未来数十年我国电子元器件制造业保持竞争优势的重要因素。因此，“十四五”期间，人才建设也将成为行业的重点工作之一。

四、发展措施及目标

（一）党建工作

加强电子元器件企业，尤其是非公有制电子元器件企业的党建工作，全面扩大电子元器件企业的党组织组建率和覆盖率，推动大型企业将党支部建立到班组里、车间内、部门中。

加强电子元器件企业党员的思想建设，推动企业基层党员尊崇党章，增强“四个意识”，坚决维护党中央权威和集中统一领导，加强纪律作风建设，践行企业的管理理念和服务理念，坚定创新发展信心，营造风清气正、廉洁从业的环境。

充分发挥党组织在电子元器件企业经营决策、执行、监督全过程中的核心作用，通过加强经营者的思想政治工作避免企业决策失误，帮助经营者学习党的路线、方针、政策，全面、准确把握习近平新时代中国特色社会主义思想，自觉执行党和国家的大政方针，引导电子元器件企业诚信合法经营，提高社会责任意识。

（二）规模化发展

到 2025 年，中国电阻电位器、电容器、电子陶瓷器件、磁性材料元件、电子变压器、电感器件、压电晶体器件、混合集成电路、敏感元器件与传感器、光电接插元件、控制继电器、微特电机、光电线缆、光通信器件、电声器件、电子防护元器件、印制电路板等十七大类电子元器件分支行业（不含半导体分立器件和真空电子器件行业）销售总额达到 24628 亿元，2020–2025 年均增长 5.5%。

（三）优质企业发展

促进中国电子元器件本土企业的健康成长，到 2025 年，中国本土企业的十七大类电子元器件销售总额达到 18450 亿元，2020–2025 年均增长 7.2%。

鼓励电子元器件企业把握行业关注度提高的机遇，引导社会资本进入高端电子元器件制造业，在电子元器件各分支领域内培育一批具有生态主导力和核心竞争力的本土龙头企业，鼓励行业内的兼并重组，强强联合，培育有国际竞争力的中国电子元器件本土品牌，到 2025 年，电子元器件制造业务年销售额超过 100 亿元的本土大公司达到 20 家以上。推动中小企业提升专业化优势，“十四五”期间，有自主知识产权的电子元器件中小企业数量大幅增加，单项冠军企业和“专精特新”中小企业的数量比“十三五”期间翻一番。

（四）技术创新

围绕移动智能终端、5G 通信和大数据中心、新能源汽车和智能网联汽车、工业机器人和高档数控机床、智能电网与新能源设备、轨道交通、航空航天、海洋工程装备和高技术船舶、医疗电子设备等我国重点发展领域的电子元器件配套需求，以行业龙头企业为主体，联合产学研用各环节，加大重要产品和关键核心技术攻关力度，加快工程化产业化突破，补齐阻碍重点领域发展的重大短板，提高关键电子元器件的配套水平。

“十四五”期间，鼓励企业加大研发投入，加快实施专利战略，扩大专利布局，到 2025 年，电子元件企业综合排序前一百家企业研发经费占主营业务收入比重达到 5%，当年度授权专利总数超过 12000 件，其中发明专利数超过 4000 件。

（五）产业生态建设

“十四五”期间，充分发挥电子元器件行业在工业产业链中承上启下的地位和作用，以电子元器件行业为轴心，促进上游设计软件、材料、零配件、设备、仪器各环节，与下游电子模块、电子组件、子系统、系统整机各环节的有机结合，探索产业链上中下游企业联合技术攻关的机制，加快研发和成果应用的速度，进一步完善电子元器件上下游产业链共融互生的生态体系，促进我国电子元器件上下游行业互相帮扶、共同发展，保障电子元器件、电子信息制造业乃至整个工业领域产业链、供应链的安全。

（六）质量提升

“十四五”期间，通过加强产品可靠性设计、试验及生产过程质量控制，依靠技术进步、管理

创新和标准完善，提升电子元器件的可靠性、一致性水平，大幅提高我国本土企业工业级、车规级、宇航级电子元器件产品的比重，提升高端市场占有率。

（七）标准化建设

加快推进电子元器件行业标准化改革，以严于国家标准和行业标准，且能快速响应市场创新需求的团体标准作为“十四五”期间电子元器件行业标准化发展的重点，力争在五年内，中国电子元件行业协会发布的电子元器件团体标准数量达到 40 项以上。

鼓励电子元器件重点骨干企业参与国际标准的制修订，争取“十四五”期间，我国企业参与的电子元器件国际标准数量大幅增长。

（八）转型升级

全力提升电子元器件行业的智能制造水平，在各分支行业内树立智能制造标杆，加快工业机器人的普及，向智能装备、智能仓储、智能物流、智能车间、智能工厂等方面不断推进，提高全行业的劳动生产率。到 2025 年，电子元件综合排序前一百家企业的人均主营业务创收额比 2020 年提高 15% 以上。建立电子元器件各分支行业的智能制造标准体系，加快推动互联网、大数据、人工智能和电子元器件制造业深度融合，鼓励企业开展工业互联网应用试点。

为满足碳达峰、碳中和战略的要求，深入实施绿色制造工程，推广电子元器件节能减排和智能化排放监测技术，“十四五”期间，重点制订各类产品及关键材料的能耗标准和污染物排放标准，鼓励企业积极开展绿色工厂评价，推广节能环保技术应用和循环经济，进一步推动行业可持续发展。

以电声器件、光电线缆行业的龙头企业为试点，探索电子元器件行业服务型制造发展模式，到 2025 年末，两个分支行业各培养一家设计和服务收入超过制造业务收入的企业，形成行业示范效应。

（九）公共服务平台建设

通过推动电子元器件重点骨干企业联合大学、科研院所共建技术中心，在若干专业领域内建设共性技术研发服务平台，开展相关电子元器件基础性、前瞻性、关键性技术的研发。大力推动面向电子元器件行业的科技中介服务机构的发展，加快学校、科研机构的技术成果转变为生产力的速度。重点促进为 MEMS 芯片、电机控制器、压电晶体振荡器芯片等电子元器件专用集成电路提供设计、制造、封测服务的公共服务平台的建设。

进一步扶持为电子元器件行业提供企业孵化、设计研发、专利分析、标准制修订、检测认证、教育培训、市场研究、科技成果评价等服务的公共平台的发展。

（十）人才战略

完善人才激励制度、评价制度，激发科技人员积极性、创造性，加快高素质创新人才队伍建设。吸引相关电子元器件海外高端人才回国就业或创业。通过推动电子元器件龙头企业与高校的合作，在相关高校内开设电子元器件急需的技术类专业或课程，增加电子元器件类相关专业硕士点和博士点的数量，鼓励行业内龙头企业通过奖学金、助学金的方式吸引校内优秀人才投身电子元器件制造业。

鼓励电子元器件企业定期开展员工在职培训，加强与职业学校合作，提升新一代电子元器件制造业一线工人的平均素质，培养未来的行业工匠。

（十一）对外开放

充分利用国内大循环的市场优势，为外资企业提供更广阔的市场机会，吸引国外优秀电子元器件制造企业来华设立高端电子元器件生产基地和研发机构，推动更高水平的对外开放。加强电子元器件领域国内外社会组织、标准化机构的交流与合作。支持国内有实力的电子元器件优秀民族企业开展国际化布局，在“一带一路”的倡议引导下，深度融入全球电子元器件产业链和价值链。

（十二）规范经营

加强行业自律，强化企业社会主体责任，减少行业内垄断、倾销、侵犯知识产权、假冒伪劣、恶意拖款等不正当竞争行为，维护公平竞争、健康有序的市场发展环境。加强行业内诚信经营、

依法纳税、节能环保、和谐用工的宣传力度，完善电子元器件行业信用体系建设。

五、电子元器件各分支行业发展规划

（一）电阻电位器行业

1.“十三五”发展情况及现状

“十三五”期间，受国内外宏观经济放缓及产品价格波动的影响，中国电阻电位器行业发展速度放缓。2020年，中国电阻电位器行业销售额约为250亿元，2015–2020年复合增长率为3.7%，低于规划6%的预测增速。

电阻电位器一般分为固定电阻器和电位器两大类产品。由于台系、日系、美系的全球固定电阻器知名品牌大多在中国大陆设立了生产工厂，在这些外资企业的带动下，我国固定电阻器的产量和销售额位居全球第一。“十三五”期间，我国固定电阻器本土企业也快速成长，通过连续的产能扩充和资产并购，销售额大幅提升，少数龙头企业已跻身全球固定电阻器主要品牌行列。我国固定电阻器本土企业的应用领域已从家电、消费类电子等市场向车用、工业设备等高端市场转型发展。由于看好片式固定电阻器未来市场，“十三五”期间，一些本土民营企业开始进入片式固定电阻器制造业，我国片式固定电阻器本土制造商队伍迅速扩大，产业化能力明显提升。在电位器方面，我国本土企业的产业化水平也有所提升，产销规模进一步扩大。

从技术创新上看，“十三五”期间，我国电阻电位器行业取得较大进步，0.40mm×0.20mm（英制01005型）微型片式厚膜固定电阻器、1.0mm×0.5mm（英制0402型）高精度薄膜片式固定电阻器、大功率线绕水冷固定电阻器、4mm×4mm片式电位器、高线性精度导电塑料电位器等”十三五”规划重点产品均已实现小批量生产。高精密合金箔电阻器、3mm×3mm片式电位器也已初步研发成功。

但是，我国本土电阻电位器行业相比发达国家和地区仍有较大差距，全球市场份额偏低，面向汽车、工业设备、医疗电子等领域的高端片式固定电阻器应用不足，而且片式厚膜电阻器用电阻功能浆料等关键材料，以及部分高端电阻器所用关键设备的配套能力仍有较大欠缺，严重依赖进口。电位器行业本土骨干企业产销规模仍然偏低，应用场景主要集中在特种装备领域，在商用市场上仍难有作为，国内大部分市场被国外品牌占据。

2.发展措施

把握新型移动智能终端对电阻器的需求增长趋势，进–步提升本土骨干企业微型片式厚膜固定电阻器的产能。推动国产片式薄膜电阻器、片式合金箔电阻器、非接触电位器等高精度、高可靠电阻电位器产品在汽车、通信设备、工业设备、电力系统、高端装备、医疗电子等重点领域实现应用突破。

鼓励电阻电位器龙头企业进一步提高品牌实力，培育具有自主知识产权的中小企业，推动行业转型升级。

完善行业配套体系，加快提升电阻电位器关键材料、设备的生产能力。引入智能制造模式，提高行业劳动生产率。

3.经济指标发展目标

争取到2025年，我国电阻电位器行业销售额达到319亿元，“十四五”期间年复合增长率目标为5%；中国电阻电位器本土企业销售额力争达到128亿元，其中，1家（含）以上企业的电阻电位器销售额达到30亿元以上。

（二）电容器行业

1.“十三五”发展情况及现状

“十三五”期间，我国电容器行业呈现大起大落的态势，2017、2018、2020三年的增长都达到两位数，但2016年和2019年却出现两位数的大滑坡，出现此态势的原因与占电容器销售额比重最大的多层片式陶瓷电容器（MLCC）的价格大幅波动有着较大的关系。2020年，中国电容器行业销售额约为1075亿元，2015–2020年均增长1.9%，低于“十三五”规划5%的预计增速。

尽管“十三五”期间，我国电容器行业的整体增速有限，但我国本土电容器行业发展依然较好。MLCC方面，由于市场需求量的扩张，我国本土骨干企业加大了投资力度，同时也吸引了部

分新企业进入，产能得到大幅提升；铝电解电容器方面，龙头企业的销售额增长明显，进一步缩小了与全球领先企业的规模差距；薄膜电容器方面，我国本土企业在全球市场中的份额日益提升，薄膜电容器也成为我国电容器行业中唯一实现了顺差的细分产品。此外，超级电容器、片式单层瓷介电容器、固态铝电解电容器等新产品的产业化水平也在“十三五”期间取得较大进步。

“十三五”期间，我国电容器行业的技术创新实现了较大的突破。01005 规格（0.4mm×0.2mm）超微型大容量 MLCC、高能量密度锂离子超级电容器、高铁机车用高薄膜电容器、高比容固态铝电解电容器用化成箔等“十三五”重点产业化产品均已如期实现量产。低损耗片式叠层固态电容器、薄膜电容器用超薄聚丙烯膜、超长寿命电解电容器等产品都已研发成功。五年来，随着技术的突破，我国电容器行业的发展重心逐渐从消费类市场向汽车、工业设备、能源电力、医疗电子等领域转换，应用市场逐渐扩宽。

尽管“十三五”期间，我国电容器行业取得了很大的进步，但整体水平与发达国家和地区相比依然有较大不足。大多数本土企业仍以中低端产品为主，国际巨头凭借技术优势仍然占据我国高端产品市场的主导地位，行业尚存在巨大逆差，大量高端产品以及关键设备、高性能材料严重依赖进口。尤其在用量最大的电子元器件——MLCC 领域，我国本土企业的市占率仍然很低，即使是本土龙头企业，与全球顶级企业相比，规模差距也在二十倍以上。

2. 发展措施

全面提高各类电容器产品的可靠性水平，加快拓展 5G 通信基站、汽车电子、工业设备、电力能源、医疗电子等市场，优化市场结构，提高行业整体竞争力。

以 MLCC、叠层固态铝电解电容器、片式单层瓷介电容器、超级电容器等产品为重点，鼓励本土骨干企业加大投资力度，加速提升产品产能，满足国内日益增长的市场需求。加速铝电解电容器、薄膜电容器等电容器细分领域的整合，鼓励兼并重组，进一步提高行业集中度，增加本土骨干企业的国际影响力。

鼓励企业加大研发投入，进一步推动电容器向微型化、片式化、高可靠方向发展。加强产学研融合，加快硅电容器等采用半导体工艺的尖端电容器技术的研发和产业化进度。加强上下游产业链协同创新，鼓励电容器龙头企业自主设计、生产关键材料和设备。

3. 经济指标发展目标

到 2025 年，我国电容器行业销售额达到 1439 亿元，“十四五”期间年均增长率目标为 6%。中国电容器本土企业销售额达到 680 亿元，其中，2 家（含）以上企业的电容器销售额达到 40 亿元以上。

（三）磁性材料元件行业

1.“十三五”发展情况及现状

2020 年，我国磁性材料元件行业共实现销售额 611 亿元，“十三五”期间年均增长 3.8%，与规划 4% 的行业平均增速相差不大。

当前，我国磁性材料元件行业主要由本土企业构成。“十三五”以来，我国本土磁性材料元件行业的骨干企业发展势头强劲，多家龙头企业的磁性材料元件销售额都已经超过 20 亿元，产销规模均在全球市场排名前列。在骨干企业的推动下，我国本土磁性材料元件行业规模优势进一步巩固，无论稀土永磁元件、铁氧体永磁元件还是软磁元件，各类主要产品产能均居全球之首，产品行销全球。

从技术创新上看，高内禀矫顽力永磁铁氧体元件、高频软磁磁心、高磁能积稀土永磁元件均已达到“十三五”规划预期目标，实现规模化应用。重点研发的高能量密度稀土永磁材料制备技术也获得重大突破。此外，由于 5G 通信建设需求的拉动，“十三五”期间，微波环行器、隔离器等微波铁氧体器件市场增长明显，对旋磁元件的配套需求提高，在相关系统整机企业的指导与配合下，我国旋磁元件的技术水平也取得了较大的进步。

但是，由于我国磁性材料元件行业内生产企业众多，而且“十三五”期间，不少企业扩大产能，造成当前我国磁性材料元件行业中低端产能普遍

过剩，行业内同质化严重，价格战激烈，成为影响行业销售额增速提升的主要原因之一。

2. 发展措施

进一步巩固我国在磁性材料元件行业的规模优势，规范行业市场，优化行业结构，推动行业内骨干企业做大做强，鼓励兼并重组，淘汰落后产能，引导行业向高端发展，减少低水平重复建设。

提高行业整体节能环保意识，进一步降低磁性材料元件生产过程中的能耗水平，推动行业向智能化、集约化、精益化、绿色化发展。

加强磁性材料元件行业上下游产业链的交流与合作，鼓励磁性材料元件优秀企业向上下游延伸产业链，增加产品附加值；同时鼓励电机、电感器件、电子变压器、电声器件等磁性材料元件下游分支行业的优秀企业面向新能源汽车、移动智能终端、5G通信基站等重点市场需求，开展新型磁性材料及元件技术的研发，加快提高行业整体技术水平。

3. 经济指标发展目标

到2025年，我国磁性材料元件行业销售额达到780亿元，“十四五”期间年复合增长率目标为5%；中国磁性材料元件本土企业销售额达到678亿元，其中，1家（含）以上企业的磁性材料元件销售额达到50亿元以上。

（四）电感器件行业

1.“十三五”发展情况及现状

“十三五”期间，随着智能手机等产品功能的增多，片式电感器的需求量增长明显，吸引了内外资各大企业积极扩大产能，在此推动下，2020年，我国电感器件行业完成销售额279亿元，“十三五”期间年均增长6.3%，基本达到规划预期目标。

尽管起步较晚，但我国已有数家骨干企业掌握了叠层、线绕、一体成型等片式电感器的生产技术，而且，在三大片式元件——片式多层陶瓷电容器、片式电阻器、片式电感器三类产品中，我国片式电感器本土企业的产业化水平发展最快。尤其是“十三五”期间，我国本土片式电感器企业的技术实力和产销规模均显著提升，少数本土龙头企业已跻身全球片式电感器主流品牌行列。

与高度集中的片式电感器行业不同，我国拥有一大批生产传统插件式电感器的企业。由于插件式电感器与电子变压器在材料、工艺等方面基本相同，所以绝大部分电子变压器企业都同时生产电感器，我国插件式电感器行业因此具有与电子变压器行业类似的特点：产品技术成熟、进入门槛较低、企业数量庞大、大部分企业产销规模较小，发展速度低于片式电感器行业。

“十三五”期间，我国电感器件行业的技术发展重点集中在片式电感器方面。经过五年发展，我国本土电感器企业已能实现微型片式大感量电感器（尺寸0.40mm×0.20mm，电感量68nH）、微型高频电感器（尺寸0.40mm×0.20mm，频率20GHz）、微型一体成型电感器（2.0mn×1.6mm）的量产。“十三五”重点研发的片式电感器精细电极材料及成型技术取得突破性进展，内部导体线宽和间距均已实现小于10um的目标，并已获得实际应用。

从当前情况看，尽管我国电感器件行业近五年间已取得很大进步，但本土企业在车规级电感器等高端产品方面的进展依然有限，片式化产品比重也需进一步提升，部分关键材料和设备的配套能力偏低，难以满足电感器件行业的发展需求。

2. 发展措施

围绕5G智能手机、穿戴式设备等产品需求，推动片式电感器与半导体工艺深入融合，继续向微型化、片式化发展；围绕电动汽车、混动汽车、车联网等汽车电子市场的需求，加快大功率、高频、低损耗的车规级电感器件的研发，扩大汽车市场占有率。

加强产学研融合和上下游产业链协作，重点提高上游软磁材料、电子陶瓷材料、电极浆料等关键材料以及高精度绕线设备、焊接设备等关键设备的配套能力。

鼓励本土片式电感器龙头企业向国际先进企业看齐，加大新材料、新工艺的研发投入，提高技术水平，进一步提升品牌影响力。推动插件式电感器企业通过提升自动化、智能化水平加快转型升级，提升产品可靠性，加强标准化建设，鼓励优秀企业差异化发展，加快行业优胜劣汰。

3. 经济指标发展目标

到 2025 年，我国电感器件行业销售额达到 410 亿元，“十四五”期间年复合增长率目标为 8%；中国电感器件本土企业销售额达到 281 亿元，其中，1 家（含）以上企业的电感器件销售额达到 50 亿元以上。

（五）电子变压器行业

1.“十三五”发展情况及现状

“十三五”期间，受主要下游应用市场发展波动的影响，中国电子变压器行业增速有限。2020 年，中国电子变压器行业销售额约为 639 亿元，2015–2020 年复合增长率为 2.4%，低于规划 5% 的预测增速。

当前，我国是全球电子变压器第一大生产国，拥有不同所有制的庞大企业群体。“十三五”期间，我国电子变压器本土龙头企业的销售额均有较大提升，部分产品已在为国内外通信设备、工业设备、医疗设备、电力与新能源设备等高端市场的优质厂商提供配套。

从技术创新上看，大电流平面变压器、固态高频感应特种变压器、新能源汽车充电桩用变压器等“十三五”重点发展产品均已实现预期发展目标并规模化量产。医疗影像设备用大功率高频高压发生器、电力机车电源用变压器等产品也已研发成功。

但是，除了少数骨干企业之外，申国电子变压器行业主要由我国本土中小企业构成，行业集中度过低，产品同质化严重，造成行业内价格竞争激烈，大部分企业产销规模较小，研发投入不足，自动化水平不高，抗风险能力较弱，新产新技术的推广应用难度较大。

2. 发展措施

在进一步巩固我国在电子变压器领域的规模化优势的基础上，优化调整行业结构，推动行业内骨干企业做大做强，鼓励兼并重组，促进优胜劣汰。以行业内龙头企业为示范，加快行业自动化、智能化发展。

瞄准电子变压器在新能源汽车及充电桩、5G 通信基站电源设备、光伏逆变器、轨道交通、医疗电子设备等重点领域的应用趋势，进一步促进本土骨干企业转型升级，提高国产电子变压器在高端领域的配套能力。

加强行业内骨干企业与下游整机优秀企业的合作，加大研发投入，加快电子变压器新材料、新工艺、新技术的研发与应用。

3. 经济指标发展目标

争取到 2025 年，我国电子变压器行业销售额达到 777 亿元，“十四五”期间年复合增长率目标为 4%；中国电子变压器本土企业销售额达到 570 亿元，其中，5 家（含）以上企业的电子变压器销售额达到 10 亿元以上。

（六）混合集成电路行业

1.“十三五”发展情况及现状

“十三五”期间，我国混合集成电路行业总体保持良好的增长态势，2020 年行业销售额达到 120 亿元，2015–2020 年年均增长 10.2%，超过“十三五”规划 8% 的预期发展目标。

随着我国通信设备、航天航空等市场的快速发展，我国混合集成电路行业骨干企业的产能和营收规模得到进一步提升，产品应用领域有所拓展。

“十三五”期间，我国混合集成电路行业的技术水平也得到了较大的提升。基于厚膜混合集成电路工艺制造的抗辐射 DC/DC 变换器已经形成中低压和高压二大产品系列，已经批量应用于空间站、载人飞船、货运飞船等航天器中。DC–20GHz 多功能微波变频收发 3D–SIP 产品，频率特性大幅扩展，体积大幅缩减，已经应用在雷达探测、电子对抗、微波通信等高端装备中。100GHz 微波 / 毫米波混合集成电路、1/32 砖的电源集成模块等产品也均已实现量产。我国混合集成电路自动化生产水平日趋成熟，金丝、金带、铝带等键合实现了自动化生产，BGA 凸点、FC 倒装焊等先进互连工艺已发展成熟，并已经在产品中得到广泛应用，LTCC、HTCC 多层布线陶瓷基板最小线宽 / 线间距生产水平进步明显，电阻、电容、电感等无源元件埋置公差进一步缩小，厚膜电路互连电流最大大幅提高，大多数混合集成电路制造厂家产品质量等级提升至 H 级、亚 K 级。

但是，现阶段我国混合集成电路行业的整体

产业化水平依然不高，本土研制生产单位主要集中在少数国有企业及相关研究所，市场主要局限在航空航天等高端装备领域，在民品领域的建树不大，通信设备、汽车、医疗电子等民用市场所需的混合集成电路大量依赖进口。同时，虽然混合集成电路行业也属于集成电路的一部分，但相对于单片半导体集成电路，混合集成电路市场发展较为缓慢，我国集成电路行业的相关扶持政策也难以落实到混合集成电路行业，致使行业难以获得社会资本的青睐，因此行业进一步发展受到一定的限制。

2. 发展措施

推动混合集成电路重点骨干企业的发展，吸引社会资金投入混合集成电路行业，进一步提高产业化水平，巩固国内市场，拓展国际市场。

加快用于航空航天等高端领域的混合集成电路技术成果转化至通信设备、轨道交通、汽车、人工智能、工业互联网、大数据中心、量子计算、医疗电子等民用领域，拓宽我国混合集成电路产品的应用边界。

坚持科技创新驱动战略，以构建具有自主创新驱动能力的高密度混合集成技术研发体系为目标，加快发展薄膜混合集成技术、厚膜混合集成技术、低温共烧多层基板（LTCC）技术、氮化铝（AlN）多层基板技术、多芯片组件（MCM）技术、系统集成（SiP）技术等混合集成电路关键技术，完善设计、制造、测试、评价体系，满足我国电子装备系统化、集成化、多功能化发展的需求。

加快推动混合集成电路行业与材料、集成电路封测、半导体单片集成电路产业之间的融合，提高芯片、材料、设备的配套能力。

3. 经济指标发展目标

到2025年，我国混合集成电路行业销售额达到241亿元，“十四五”期间年均增长率目标为15%。中国混合集成电路本土企业销售额达到233亿元，其中，2家（含）以上企业的混合集成电路销售额达到30亿元以上。

（七）电子陶瓷器件行业

1.“十三五”发展情况及现状

中国电子陶瓷器件行业包括压电陶瓷器件、微波介质陶瓷器件、微声射频器件（声表面波和体声波射频器件）、电子陶瓷元件等类别产品。2020年，中国电子陶瓷器件行业销售额达到198亿元，2015–2020年年均增长6.3%，基本完成“十三五”规划预计6%的增长目标。

经过五年的发展，我国电子陶瓷器件行业的产业化水平进一步提升。我国本土企业已在全球压电陶瓷蜂鸣器、压电陶瓷点火器、超声波雾化器等市场占据大部分份额；2020年，作为口罩机的关键元件，压电陶瓷换能器在抗击新冠肺炎疫情中发挥了重要作用，我国的产销规模爆发式增长；“十三五”中后期，介质波导滤波器成为5G基站天线中替代金属腔体滤波器的首选器件，大批本土骨干企业投资增产；同时，随着智能终端无线交互应用的增多，声表面波滤波器、体声波滤波器、LTCC滤波器的搭载量大幅增长，也吸引了我国相关企业扩张产能。

从技术发展来看，2GHz以上温度补偿声表面波滤波器（TC–SAW）、高可靠压电陶瓷致动器、2.5mm×2.0mm微型声表面波器件用陶瓷基座、薄膜体声波（FBAR）滤波器、微波介质陶瓷器件等“十三五”规划重点产品已经成功实现量产。高频多功能微波复合器件、微型高集成智能手机射频前端模块等产品也已研发成功。无铅压电陶瓷材料压电性能有所提高，生产工艺有较大进步。

尽管“十三五”期间，我国电子陶瓷器件行业取得了长足的发展，但行业销售额主要集中在低附加值产品方面，本土骨干企业的产销规模与全球领先企业相比，依然存在较大差距。目前，国内电子陶瓷器件的创新设计、应用开发能力还不强，更高附加值的高端领域主要被发达国家产品占据。尤其在片式声表面波滤波器、片式体声波滤波器、高可靠压电叠层致动器、大功率压电换能器、MEMS压电陶瓷器件等关键产品方面，我国的技术和产业化水平依然很低，部分产品甚至尚属空白。在电子陶瓷基础材料方面的产学研协作仍然不够紧密，技术发展跟不上产业应用的需求，上游电子陶瓷材料一致性差的问题长期难以解决，影响了高端电子陶瓷器件产业化的进度。

2. 发展措施

紧跟 5G 智能终端、5G 通信基站、工业设备、医疗电子、高精密仪器等高端市场的需求，鼓励和引导骨干企业进一步扩大片式声表面波滤波器、片式体声波滤波器、微型 LTCC 射频器件、介质波导滤波器、压电陶瓷致动器等关键产品的投资力度，提升产品产能。

促进产学研结合，加快无铅压电陶瓷材料、LTCC 导体浆料等基础材料以及多层化、片式化、高频化、模块化、薄型化电子陶瓷器件的基础工艺研究，抓紧专利布局。推动行业内骨干企业自主开发或联合半导体集成电路厂商合作开发新型射频模组，力争在“十四五”期间实现批量应用。

扶持行业内具有自主知识产权的“专精特新”中小企业发展，提升行业自动化水平，全面提高各类产品质量。

3. 经济指标发展目标

到 2025 年，我国电子陶瓷器件行业销售额达到 278 亿元，“十四五”期间年均增长率目标为 7%。中国电子陶瓷器件本土企业销售额达到 195 亿元，其中，2 家（含）以上企业的电子陶瓷器件销售额达到 15 亿元以上。

（八）压电晶体器件行业

1.“十三五”发展情况及现状

“十三五”期间，我国压电晶体器件行业呈现出波状起伏的运行态势。2016 年、2017 两年，为了填补部分日本压电晶体器件龙头企业退出低端产品市场后让出的市场空间，我国压电晶体器件本土企业大举扩张产能，压电晶体器件的销售额连续增长。而 2018 年、2019 两年，产能的扩张导致产品价格快速下滑，再叠加下游市场的景气度不高，我国压电晶体器件的销售额又连续大幅下滑。2020 年，计算机和各类家电市场增长，压电晶体器件需求量再次大幅攀升，行业恢复高速增长，销售额达到 186 亿元。2015–2020 年，我国压电晶体器件行业销售额年均增速约为 2.9%，低于“十三五”规划 5% 的预期增速。

受到行业整体运行态势的影响，“十三五”期间，我国压电晶体器件本土企业的发展也出现一定的波折，一些企业退出，客观上使行业集中度得到提高，淘汰了部分落后产能。五年间，我国压电晶体器件本土骨干企业的经营模式有了很大改变，逐渐从以为日系、台系同行企业代工为主，转变为以经营自主品牌为主，中国本土压电晶体器件自主品牌的影响力有了较大的提升。压电晶体器件行业的产业链配套能力也明显改善，人造水晶棒材、水晶频率片、基座、上盖、外壳、导电胶、靶材、工装夹具、自动化设备、测量仪器等行业都培育出具有一定实力的骨干生产企业。

从技术发展来看，“十三五”期间，我国片式压电晶体器件技术水平有所提升，片式化率目前已超过 70%，3215 型（3.2mm*1.5mm）片式 32.768KHz 音叉晶体器件、2016 型（2.0mm*1.6mm）高频片式压控晶体振荡器（VCXO）如期实现量产，1210 型（1.2mm*1.0mm）片式石英晶体谐振器、1612 型（1.6mm*1.2mm）片式石英晶体温补振荡器已研制成功。采用光刻腐蚀工艺制造微型石英频率片的技术获得重大突破，成功研发出 1.05mm*0.75mm 微型、高基频频率片，为国产压电晶体器件进一步小型化打下坚实基础。此外，在压电晶体器件生产设备方面，我国也取得了历史性的突破，自主设计、自主生产的片式压电晶体器件全自动、智能化连线生产设备已经在线运行，打破了发达国家对压电晶体器件关键自动化设备的垄断，大幅提高了行业劳动生产率。

“十三五”期间，我国压电晶体器件行业顶住较大的运行压力，取得了不小的进步，但现阶段，我国压电晶体器件行业的整体实力依然偏弱，是我国电子元器件行业少数几个仍为进出口额逆差的分支行业之一，各种高端压电晶体器件产品大量依赖进口。我国压电晶体器件本土企业小、散、弱的情况尚未得到根本性改变，行业集中度较低，压电晶体器件业务额超过 5 亿元的企业不多，即使是本土龙头企业，产销规模与全球顶尖企业相比，仍有数倍差距。上游关键配套环节仍有较大不足，尤其在压电晶体振荡器专用集成电路方面，国内的设计、制造水平低下，绝大部分产品依赖进口，受制于人。

2. 发展措施

进一步加快 MEMS、光刻腐蚀等半导体工艺与传统压电晶体器件技术的融合创新，鼓励行业

骨干企业扩大片式化、小型化、高频、高可靠的高端压电晶体器件产销规模，限制低端产能无序扩张，推动行业转型升级、稳定发展。

着力培育压电晶体器件行业优秀本土品牌，提高自主品牌产品的销售比例。鼓励本土骨干企业积极参与标准化建设，扩大国际竞争力。

通过促进压电晶体器件行业上下游企业的深入合作，重点提升压电晶体振荡器用集成电路、高Q值压电石英晶体材料、导电胶、陶瓷封装基座、自动化生产检测设备的配套水平，鼓励骨干企业积极向上游延伸产业链，夯实行业发展基础。

3. 经济指标发展目标

到2025年，我国压电晶体器件行业销售额达到249亿元，“十四五”期间年均增长率目标为6%。中国压电晶体器件本土企业销售额达到170亿元，其中，2家（含）以上企业的压电晶体器件销售额达到10亿元以上。

（九）控制继电器行业

1.“十三五”发展情况及现状

“十三五”期间，受国内外宏观经济影响，汽车、通信设备、家电、工业设备等领域发展不如预期，导致全球继电器行业增长缓慢。作为全球控制继电器行业的主要生产基地，中国控制继电器行业销售额的增速也有所放缓。2020年，中国控制继电器行业销售额约为252亿元，2015–2020年复合增长率为2.9%，低于规划6%的预测增速。

尽管“十三五”期间，我国控制继电器行业整体增速放缓，但本土骨干企业表现抢眼，行业集中度得到较大提升，优势企业的市场地位更加巩固，少数龙头企业的产销规模在全球市场上已占据明显优势，在汽车、工业设备、通信设备等高端领域的占有率也大幅提升。

从技术创新上看，“十三五”重点产品之一——高压直流继电器在新能源汽车市场的推动下，技术发展迅猛，产品的电压大幅提高，并已实现在新能源汽车上的大规模应用，远超规划时的预定目标。射频继电器、大电流大功率固体继电器、大电流大功率磁保持继电器、低功耗小型功率继电器、通用继电器免校正技术等其他重点产品和技术也均已实现量产或应用。

然而，我国本土控制继电器行业产品格局中，电磁式继电器在行业中占绝大部分比重，电子式固态继电器占比偏低，应用场景不足，固态继电器本土企业的产销规模与国外品牌差距较大。而且，在MEMS继电器、光继电器等采用微电子、光电子技术工艺的新型继电器方面，我国起步较晚，产业化突破不大。

2. 发展措施

把握5G通信基站、新能源汽车及充电桩、轨道交通、智能家居、工业自动化设备等下游应用领域发展带给控制继电器行业的机遇，推动行业内骨干企业提高产品可靠性，扩大高端市场占有率。

加强控制继电器行业与微电子行业的融合发展，促进行业内骨干企业与相关大专院校的合作，共同开展MEMS继电器、光继电器等新型继电器产品的研发，追赶国际先进水平。引导国内固态继电器骨干企业突破产业化发展瓶颈，拓展应用领域，提升固态继电器的配套能力。

加强产业链整合、协作能力，提高微细电磁线、电接触材料、高性能合金等关键材料的配套水平，进一步推动行业自动化、智能化发展，扩大新型生产设备在控制继电器行业内的应用。

3. 经济指标发展目标

到2025年，我国控制继电器行业销售额达到322亿元，“十四五”期间年复合增长率目标为5%；中国控制继电器本土企业销售额达到217亿元，其中，1家（含）以上企业的控制继电器销售额达到100亿元以上。

（十）敏感元器件与传感器行业

1.“十三五”发展情况及现状

“十三五”期间，随着万物互联的持续深入，我国敏感元器件与传感器行业发展势头良好，尤其是在“十三五”末期，突如其来的新冠疫情让用于体温监测的温度传感器、安防监控用图像传感器市场均出现爆发式增长，拉动2020年中国敏感元器件和传感器行业销售额增速超过其他电子元器件分支，达到929亿元，五年年均增长11.2%，高于“十三五”规划9%的年均增速目标。

近五年来，在新一代移动智能终端、智能网联汽车、工业机器人、医疗电子设备等市场需求增长的推动下，全球传感器市场发展迅速，中国本土企业也逐渐发力。“十三五”期间，通过收购整合，中国本土企业在图像传感器、MEMS 加速度传感器等需求量较大的产品方面的实力明显提升，在图像传感器领域出现了年销售额达到百亿级的企业。同时，随着国内相关市场的增长，生产压力传感器、气体传感器、温度传感器、湿度传感器、超声波传感器、光纤传感器等产品的本土企业也取得了较快的发展，市场份额大幅增长，在一些特定领域初步形成国际竞争力。“十三五”期间，我国热敏电阻器、压敏电阻器等敏感元器件本土企业的产业化水平也得到了较大的提高，在全球引线型敏感元器件市场上已占据较大份额。

从“十三五”期间我国敏感元器件与传感器行业的技术发展情况看，MEMS VOC 气体传感器、高温动态压力传感器、激光环境监测传感器等“十三五”规划重点发展产品均实现了产业化；复合型（集成温度、湿度、压力传感功能）智能探空传感器、离子液体电化学气体传感器等产品研制成功。敏感元器件本土企业的技术水平有所提高，进一步向片式化、小型化、功率型方向发展。

但是，总体来看，我国敏感元器件与传感器行业依然处于较低的水平。除了少数图像传感器、MEMS 声学传感器的企业之外，大部分本土骨干企业的传感器销售额不超过 5 亿元人民币。在智能终端上大量应用的各种微型传感器，汽车、精密仪器、工业机器人、医疗设备等领域上所用的高精度、高可靠传感器，严重依赖国外品牌。我国本土企业虽然在全球敏感元器件领域取得了一定的地位，但产品绝大部分为传统引线型，片式化、微型化敏感元器件发展缓慢，生产企业极少，全球市场占有率几可忽略不计。在行业配套方面，我国专业化从事 MEMS 芯片工艺开发与晶圆制造服务的企业较少，发展滞后，难以满足 MEMS 传感器蓬勃发展的市场需求。

2. 发展措施

把握“十四五”期间，在 5G 网络的加持下，传感器的应用加速渗透到智能驾驶、智能交通、智能家居、智能电网、智能工厂、智慧医疗等关键领域的历史性机遇，推动国内传感器技术向集成化、小型化、低功耗、高可靠方向发展。围绕智能终端应用，重点提高图像、压力、光线、重力、加速度、角速度等各类微型传感器的配套能力；围绕医疗设备、工业机器人、汽车智能辅助驾驶系统、航空航天等高端领域的要求，加快温度、湿度、压力、气体、图像、辐射、位移等传感器向更高精度、更高灵敏度和更高可靠性发展，拓宽国产相关传感器的应用领域；加快促进敏感元器件向片式化、微型化方向发展，提升国产敏感元器件的片式化率。

面向图像传感器、声学传感器等量大面广的传感器分支，着力培育具有世界级竞争力的中国传感器品牌。鼓励社会资本重点投资新型、高端敏感元器件与传感器研制生产企业，着力推动行业内中小企业向“专精特新”方向转型，培育具有较强自主创新能力的本土优质企业。

加快敏感元器件与传感器前端关键材料、关键工艺、关键设备的研发与应用，突破核心技术。重点建设为 MEMS 传感器芯片提供代工的公共服务平台，打破小批量、多批次、工艺特殊的 MEMS 传感器发展瓶颈。

3. 经济指标发展目标

到 2025 年，我国敏感元器件与传感器行业销售额达到 1429 亿元，“十四五”期间年均增长率目标为 9%。中国敏感元器件与传感器本土企业销售额达到 1129 亿元，其中，1 家（含）以上企业的敏感元器件与传感器销售额达到 200 亿元以上。

（十一）光电接插元件行业

1.“十三五”发展情况及现状

光电接插元件行业包括光电连接器、光电线缆组件、开关按钮等产品。2020 年，中国电接插元件行业销售额达到 2994 亿元，2015–2020 年均增速达到 6.8%，高于“十三五”规划 4% 的增速目标。

“十三五”期间，以我国连接器与线缆组件本土龙头企业茁壮成长，加上庞大的外资企业群体，中国已成为世界上最大的连接器与线缆组件

生产基地，中国生产的连接器与线缆组件产品为全球智能终端、计算机、通信设备、家电、汽车、工业设备等领域大量配套。在开关按钮方面，尽管因触控技术的发展，全球消费类开关按钮市场增长乏力，但我国本土开关按钮企业在电力、装备制造、工业设备等领域仍然取得一定的进步，整体产业化水平和企业实力均有所增强。从技术发展来看，“十三五”期间，我国光电接插元件

的整体技术水平进步明显。56Gbps 板间高速连接器、高密度光纤连接器、3000 米深海水下湿插拔连接器、微间距 FFC/FPC 柔性电接插件、低电压驻波比机电射频同轴开关等“十三五”重点产品均如期实现量产。耐高压大电流连接器、超高频同轴连接器等产品也研发成功。

虽然“十三五”期间，我国光电接插元件行业的进步十分显著，但现阶段本土企业的产品仍以中低端为主，在基础研究、材料、工艺等方面的研发实力不强，难以支撑高端产品的产业化，造成我国在高速通信连接器、深海连接器、微型轻触开关等领域的市场占有率很低。而且，行业内中小企业居多，集中度低，自动化、智能化整体水平不高。同时，电接插元件行业是我国电子元器件行业中受标准和专利制约最严重的分支之一，国内光电接插元件行业的标准竞争能力还处于较低水平，自主编制的标准存在体系化不强、制订周期长、技术水平不高等问题，本土企业参与国际标准制修订的数量有限，在国际的标准话语权不强。此外，由于研发技术水平受限、实质性创新不足、专利意识差等原因，专利缺失问题严重，难以突破国外领先企业的专利壁垒。

2. 发展措施

瞄准 5G 通信设备、大数据中心、新能源汽车及充电桩、海洋装备、轨道交通、航空航天、机器人、医疗电子用高端领域的应用需求，推动我国光电接插元件行业向微型化、轻量化、高可靠、智能化、高频、高速方向发展，加快光电接插元件行业的转型升级。

加强产学研结合，推动光电接插元件本土骨干企业进一步开展关键基础材料、关键设备、关键工艺的研究。深化光电接插元件行业上下游企业的合作，鼓励建立由本土光电接插元件和重点系统整机企业主导的标准化组织和专利联盟，加快行业高质量标准和专利的布局。

进一步提高光电接插元件本土龙头企业的品牌影响力，塑造高质量、诚信经营、和谐用工的中国光电接插元件行业民族品牌。推动行业内中小企业提高智能制造水平，普及数字化工具，提升产品质量和劳动生产率。

3. 经济指标发展目标

到 2025 年，我国光电接插元件行业销售额达到 3967 亿元，“十四五”期间年均增长率目标为 6%。中国光电接插元件本土企业销售额达到 2843 亿元，其中，1 家（含）以上企业的光电接插元件销售额达到 350 亿元以上。

（十二）微特电机行业

1.“十三五”发展情况及现状

“十三五”期间，全球手机、汽车等微特电机主要应用市场增长乏力，由于中国是全球最大的微特电机生产基地，所以行业增速不可避免地受到影响，2020 年中国微特电机行业销售额为 1028 亿元，2015–2020 年年均增速约为 2.5%，低于“十三五”规划 5% 的增速目标。

凭借着在永磁元件、漆包线、硅钢片等上游关键配件方面的强大供应能力，我国在全球微特电机制造行业已拥有较高的地位，吸引了很多国外微特电机大公司在华设厂，形成了多种所有制企业并存的行业格局。尽管近五年来，我国微特电机行业整体规模增长有限，但本土骨干企业的发展依然稳健。除了继续保持在白色家电、电子玩具等领域的竞争力之外，在移动终端触控电机、摄像头音圈电机、汽车电机、无人机电机、机器人伺服电机等高端微特电机的产业化方面，我国本土企业也取得了很大的进展。龙头企业的规模持续扩大，微特电机产品年销售额 10 亿元以上的本土企业已不在少数。

从技术发展来看，在下游需求的推动下，“十三五”期间，用于基站和数据中心的集成型大功率无刷直流风机、用于汽车智能安全电子系统的微型电机等“十三五”规划重点产品已实现量产，手术导航机器人用高精度无刷电机已研发

成功。超声电机、无刷直流电机、开关磁阻电机、直线电机等高精度、节能型、集成化、智能化微特电机的生产技术得到较大提高。

但是，我国不少微特电机企业的开发设计能力较弱，设计手段传统，专业领域窄，组件化开发能力不强，特别是微特电机关键的驱动控制芯片和功率模块等都严重依赖进口，导致在电机与驱动控制一体化发展方面较为滞后。国内微特电机行业仍以中小企业为主体，缺乏新工艺及装备的开发制造能力，机械加工选用普通机床的份额仍在 80% 以上，计算机辅助制作、信息化运用水平仍与国外领先企业存在较大距离。此外，国内微特电机行业本土品牌影响力较低，行业内同质化严重，价格竞争激烈。

2. 发展措施

围绕移动智能终端需求，进一步发展触控电机、摄像头音圈电机等超微型电机；围绕工业机器人和高档数控机床的需求，大力发展高速、高精度、集成化、智能化伺服电机；围绕通信基站、数据中心等领域的应用，发展节能、高效的无刷直流电机和风机；围绕汽车、医疗设备、航空航天等领域，发展高灵敏、低噪音、高可靠微特电机。

引导行业内本土骨干企业向高端领域进军，提高本土品牌企业的知名度，培育发展具有国际水准的集团公司，鼓励企业建立技术研发中心和产品检验中心，开发具有国际先进水平、批量生产性能稳定、具有自主知识产权的品牌产品。鼓励企业参与国际标准的制修订，加速与国际接轨。

推动行业内骨干企业开发先进的设计仿真工具，提高微特电机及驱动控制器的设计研发能力。培育为微特电机行业生产驱动控制芯片和功率模块的专业化企业，进一步促进我国微特电机行业向机电一体化方向发展。提高微特电机的机壳、端盖、铁心、整流子、电刷、轴承、转轴、塑压件、齿轮箱、磁性材料元件等通用零部件和关键材料的配套能力。

加强微特电机行业技术改造的力度，在行业内推广计算机柔性制作体系（FMS）及计算机集成制作体系（CIMS）等先进生产技术。推动微特电机制造与信息化融合，向数字化、智能化、系统化、自动化方向发展，促进整套专用制造装备、零部件、关键材料技术进步和质量提高，赶超国际先进水平，提升微特电机制造能力。

3. 经济指标发展目标

到 2025 年，我国微特电机行业销售额达到 1251 亿元，“十四五”期间年均增长率目标为 4%。中国微特电机本土企业销售额达到 946 亿元，其中，1 家（含）以上企业的微特电机销售额达到 200 亿元以上。

（十三）电声器件行业

1.“十三五”发展情况及现状

“十三五”期间，尽管微型电声器件的主要应用市场——智能手机市场发展不如预期，但随着人们对音质需求的提高，智能手机、笔记本电脑、平板电脑、可穿戴电子设备搭载的微型电声器件却在增长。同时，苹果 AirPods 的问世，开启了真立体声耳机（TWS 耳机）的时代，与人工智能结合的智能音箱市场也呈现爆发式增长。在以上利好的推动下，近五年来，以为全球电声产品代工为主业的我国电声器件制造业发展势头迅猛。2020 年，包括扬声器、受话器、传声器、耳机、音箱、电声零件等产品在内的我国电声器件行业销售额达到 3274 亿元，“十三五”年均增速高达 14.7%，远超规划中原定 3% 的预计增速。电声器件行业也成为“十三五”期间增速最快的电子元器件分支，是拉动全行业正增长的最主要力量。

当前，全球电声器件行业超过 80% 的产能集中在中国。全球手机、笔记本电脑、平板电脑、电视机、可穿戴电子设备、影剧院所用的扬声器、受话器、传声器、耳机等，大部分由我国本土企业生产。尽管我国电声器件行业已具有强大的制造能力和配套体系，产销规模相对于其他国家和地区优势明显，但本土企业在电声产品研发设计能力和市场营销能力方面尚有欠缺，代工业务比重过大，缺少知名度高的自主品牌，造成行业整体利润水平偏低。

“十三五”期间，通过与全球消费类电声整机企业的深入合作，我国电声器件行业的生产水平获得了较大的提升，MEMS 麦克风芯片的设计和封装能力进步明显，配套能力提高，专业级音

箱的研发和应用也有较大突破。但是我国电声器件新技术的研发进度依然落后于发达国家，MEMS 扬声器等有可能对未来电声市场产生重大影响的新技术尚处于起步阶段。此外，我国电声器件技术的研究方向主要偏向于消费类电子行业，在专业音箱、高精密辅听耳机（助听器）等高端产品领域的水平极为薄弱，目前国内九成以上市场被国外品牌占据。

2. 发展措施

在电声器件行业内重点培育服务型制造示范企业，强化电声器件行业的整体设计水平，推动行业由 OEM 为主的模式向 ODM、OBM 模式转变，树立若干个同时具有较强研发设计能力、生产制造能力、安装施工能力、营销服务能力的国产电声产品知名品牌。

进一步加强电声零配件及关键材料的研究，加强全链路声系统设备的研究，夯实我国电声器件行业的基础。提倡精益生产、柔性生产等先进制造管理方式，提高行业自动化、智能化水平。

瞄准智能语音技术的发展，推动人工智能技术与电声技术的融合，促进电声器件向微型化、集成化、多功能化发展；提升国产电声器件的可靠性和全链路声系统设备的研发设计能力，扩大国产电声器件在电动汽车 AVAS（声学汽车警报系统）、车载语音交互系统等领域的市场份额；把握老龄化社会的到来为辅听耳机市场带来的机遇，加强电声产品制造企业与国产助听器品牌企业的合作，提高高品质辅听耳机的自主配套能力。

3. 经济指标发展目标

到 2025 年，我国电声器件行业销售额达到 4179 亿元，“十四五”期间年均增长率目标为 5%。中国电声器件本土企业销售额达到 3645 亿元，其中，1 家（含）以上企业的电声器件销售额达到 500 亿元以上。

（十四）光电线缆行业

1.“十三五”发展情况及现状

光电线缆行业包括通信电缆、光纤光缆、电气装备用线缆、电磁线等多种类型产品。“十三五”期间，我国光电线缆行业明显呈现前高后低态势。2016–2017 两年，光电线缆行业销售额均实现两位数的高位增长，但 2018 年中美贸易战打响之后，通信电缆和电气装备用线缆出口受到不利影响，行业增速开始放缓。而 2019 年，国内三大通信运营商的光纤光缆集采价格出现腰斩式下跌，导致光电线缆行业销售额大幅滑坡；2020 年光纤光缆集采价格再次下降约 30%，再叠加射频同轴电缆销售额也出现下滑，使整个光电线缆行业销售额继续下探。2020 年，我国光电线缆行业销售额为 3355 亿元，2015–2020 年复合增长率为 –4.2%，远低于“十三五”规划 5% 的增速目标，也是唯一一个“十三五”期间销售额出现负增长的电子元器件分支行业。

尽管“十三五”期间，我国光电线缆行业的发展不尽如人意，但高端产品比重快速提升，产业结构进一步优化。光纤光缆方面，在工信部“超低损耗通信光纤预制棒及光纤‘一条龙’应用计划”的推动下，G.654E 超低损耗大有效面积光纤在陆地光通信干网和电力通信网上都实现了应用突破；光纤预制棒的生产能力大幅提升，有机硅光棒大规模量产，基本具备了预制棒全套制造设备和大部分关键原材料生产能力；此外，“十三五”期间，海底光缆市场成为光纤光缆头部企业的重点突破方向，不单单在海底光缆的生产技术能力方面获得提升，同时向海工敷设、海缆工程集成等方面不断延伸产业链，当前不但可以满足国内特殊场景需求，国际综合竞争力也不断增长。通信电缆方面，虽然受到“光进铜退”的影响，行业增速放缓，但由于我国轨道交通、安防监控、数据中心等市场的扩大，我国本土企业配套于以上市场的漏泄同轴电缆、数据电缆、铁路信号电缆等产品的销售额仍在不断提升。电气装备用线缆方面，除了在手机数据线、家电电源线等领域继续占据优势之外，我国本土光电线缆企业在汽车、工业机器人、医疗设备、新能源、航空航天等装备用线缆的产业化方面也取得了较大进步。

从“十三五”期间光电线缆行业的技术发展来看，高温耐辐照航空航天导线、工业机器人用高耐弯柔性线缆、轨道交通用防冻阻燃光电缆等“十三五”规划重点产品已成功实现批量生产。G.652D 超低损耗光纤、海底光缆用低损耗大有效

面积 G.654.D 光纤、耐高温光纤传感器用特种光纤也研发成功。此外，光纤预制棒的沉积速度、外径尺寸、SiCl4 原料利用率、拉纤长度，以及光纤拉丝速度，均在“十三五”期间大幅提升；ADSS、OPGW、全干式光缆、微簇光缆、微管光缆、光电复合缆、室内光缆等特种系列光缆产品方面的创新能力也不断增强。CAT8 数据电缆的关键技术取得重大突破，打破了国外厂商的垄断。聚四氟乙烯（PTFE）绝缘绕包线、聚全氟乙丙烯（FEP）绝缘安装线、交联乙烯 – 四氟乙烯共聚物（XETFE）绝缘安装线等航空航天装备用系列产品也取得阶段性成果。我国本土企业面向工业机器人领域研发的多根铜丝缠绕尼龙丝或防弹丝的特柔导体，因其弹簧式的结构，在抗弯折、抗扭转等物理特性上已达到世界领先水平。

但是，“十三五”期间，我国光纤光缆产能扩张过快，行业内竞争加剧，产品均价大幅下滑，很多企业因此陷入亏损境地，对我国光电线缆行业的发展带来很大的不利影响，同时，尽管我国本土企业已在海底光缆领域取得了较大的突破，但海底光缆专用光纤及预制棒的产业化能力依然不足，难以满足我国及全球海洋通信工程的需要。在通信电缆领域，我国企业数量庞大，出口比重较高，产品以中低端为主，在“光进铜退”和美国加增关税的双重压力下，中小企业经营压力增加。另外，在汽车、医疗电子、工业设备、航空航天等高端领域，我国高端线缆和相关材料的自主配套能力还较低，严重依赖发达国家的产品，给我国重点领域的发展带来隐患。

2. 发展措施

以 400G 超高速大容量光传输网、长距离量子保密通信需求为指引，进一步扩大超低损耗光纤光缆的应用。围绕轨道交通、大数据中心、5G 通信基站、工业互联网等新型基础设施建设配套需求，大力发展漏泄同轴电缆、CAT8 数据电缆、OM5 多模光纤等新型高速通信光电缆产品。围绕新能源汽车、医疗电子、工业机器人、航空航天、海洋装备等行业需求，加快发展耐高温、耐折弯、高可靠、轻型化的电气装备用线缆及特种光纤光缆。

加快行业整合，优化资源配置，提高行业集中度，淘汰落后产能，扶持有自主知识产权的技术型中小企业健康发展，鼓励光电线缆本土龙头企业开展全球化布局，提升国际竞争力。提高国际标准、国家标准和团体标准的参与度，依靠自主知识产权，实施专利战略。大力推进智能制造、绿色制造，推广环境友好型材料的应用，减少原材料的消耗，创新循环经济技术，促进材料的回收再利用，鼓励对高耗能设备的优化改造和升级替换，降低能源消耗。

积极培育光电线缆关键材料、设备专业化企业，进一步提升产品的质量和档次，保障光电线缆产业链的安全和稳定。继续推动本土光电线缆龙头企业向工程设计、综合布线、运营服务方向发展，培养光电线缆整体解决方案的优质本土供应商，在行业内形成服务型制造示范。

3. 经济指标发展目标

到 2025 年，我国光电线缆行业销售额达到 4082 亿元，“十四五”期间年均增长率目标为 4%。中国光电线缆本土企业销售额达到 3102 亿元，其中，2 家（含）以上企业的光电线缆销售额达到 200 亿元以上。

（十五）光通信器件行业

1.“十三五”发展情况及现状

“十三五”期间，尽管我国光通信器件行业发展出现了一定的波折，但在全球光通信网络和数据中心建设的推动下，行业依然取得了较快的增长。2020 年，我国光通信器件行业销售额达到 773 亿元，2015–2020 年平均增速达到 9.6%，基本接近“十三五”规划 10% 的增速目标。

“十三五”期间，不同所有制的企业共同发展，使我国成为全球最大的光通信器件生产基地。跟随着国外优势企业的步伐，五年来，我国光通信器件本土骨干企业也不断通过兼并重组加强自身实力，行业集中度有所提升，已形成一批光通信器件年销售额达到十几亿元甚至数十亿元的本土龙头企业，数家企业的光通信器件销售规模已跻身全球前列。为了抢占行业制高点，五年来，我国光通信器件本土龙头企业在上游光电子芯片领域不断发力，在中低端光电子芯片领域的市场

占有率已大幅提升。

从技术发展来看，“十三五”期间，我国本土企业在光纤接入网中实现了10GPON光模块产业化，同时突破了10Gb/sEML激光器芯片与光探测器芯片、10G突发模式TIA电芯片等核心技术，均实现国产芯片规模化应用。结合运营商已有系统部署，创新地推出Combo-PON OLT光模块产品，突破了封装小型化、满足高链路预算指标等技术难点。在无线接入网中，25Gb/sDFB激光器、25Gb/s光探测器已实现量产，25Gb/s WDM激光器芯片、50Gb/s PAM4 DFB/EML激光器芯片、PIN/APD光探测器芯片与DSP芯片也实现了技术突破。在数据中心领域，400Gb/s光模块所需的关键光电芯片已经逐渐成熟，能够支撑整个400Gb/s光模块的发展。在芯片封装技术上，国内本土企业在单通道（波长）100Gb/s PAM4速率的SiP调制器、EML，单通道（波长）50Gb/s PAM4速率DML和VCSEL，以及高速器件封装等方面均已取得突破，目前实验室基于铌酸锂薄膜的光调制器已实现单通道200Gb/s PAM4以上速率的测试，800Gb/s模块MSA已开始进行技术和市场讨论。在传输网领域，核心的100～200Gb/s硅基集成相干光收发芯片、DSP芯片都已经实现突破，窄线宽可调激光器在技术上有所突破，单载波400Gb/s及更高速率相干光模块（400G ZR，Open ZR+）已完成研制并开始应用，并逐步从核心网向城域网、数据中心DCI应用下沉。为了充分利用光纤带宽资源，线路侧的C带扩展120波光纤放大器及AAWG型波长复用与解复用器已经完成研发和在网测试。

但是，我国光通信器件本土企业拥有自主知识产权的高端核心技术不多，所提供的产品多集中在中低端，产品附加值不高，缺乏持续创新能力，以低价格竞争维持生存，自主品牌影响力弱，给国外公司代工比例较大，国际市场竞争能力和盈利能力有待提高。此外，本土光通信器件企业对国外光芯片、驱动电芯片、特种材料、高端检测仪器仪表、高性能自动化工艺装备的依赖性较大，行业高质量发展的根基不牢。

2. 发展措施

围绕新一代光传输网和数据中心需求，加快调整产品结构，集中资源，重点投入，以光子集成、光电集成为发力点，在高速磷化铟（InP）、硅光子等“新赛道”上建立具有自主知识产权的光电子技术，依托各类新型研发机构的产学研用等资源支持，重点解决行业共性关键技术问题。建立和完善标准化与规范化的光电集成芯片研发、流片平台，解决光电芯片高密封装测试技术，形成晶圆级封装测试与2.5D/3D封装技术的系统化、工程化应用。探索光通信器件在VR/AR、车联网、智能终端、视频、工业智能化等诸多领域的新应用，面向下一代数据中心、6G通信、量子计算等领域进行前期战略布局，完虑核心芯片技术预研与工艺开发。

继续支持光通信器件本土龙头企业的发展，鼓励重点企业以强化战略资源控制为重心，充分发挥资本运作优势，积极引入战略性投资加快资源整合步伐。通过对接资本市场，积极开展股权技融资，优化资本结构开展光通信器件领域资产并购及整合，优化资产质量和结构，构建稳固健康、充满活力和竞争力的产业格局。

完善我国光通信器件产业生态体系，鼓励骨干企业积极参与光电芯片材料体系研究，支持国内产业链实现材料生长工艺可控。开发涵盖材料、工艺、器件、系统的光电集成联合仿真架构和设计工具，在核心芯片、集成应用、基础前沿等方面形成强有力的行业竞争实力。

3. 经济指标发展目标

到2025年，我国光通信器件行业销售额达到1189亿元，“十四五”期间年均增长率目标为9%。中国光通信器件本土企业销售额达到913亿元，其中，2家（含）以上企业的光通信器件销售额达到100亿元以上。

（十六）电子防护元器件行业

1.“十三五”发展情况及现状

电子防护元器件指电子电路中用于过电流、过电压、过温保护的各类电子元器件，由于其对人们生命财产安全起着十分关键的作用，因此，其发展越来越受到重视。“十三五”期间，我国电子防护元器件行业发展平稳，2020年销售额（不

含热敏电阻器、压敏电阻器等用于电路防护的敏感元器件，下同）约为 148 亿元，2015–2020 年均增长 5.9%。

“十三五”期间，我国本土电子防护元器件行业取得较大进步，骨干企业的产销规模显著提高，片式电流熔断器、片式瞬态抑制二极管（TVS）等片式化新型电子防护元器件的比重有所扩大；随着国产电子防护元器件可靠性的提高，本土骨干企业的主攻市场逐渐从家电领域向新能源、通信设备、电动汽车、工业设备、高端装备制造等高端市场拓展，全球市场份额得到提升。在过温防护器件等细分产品领域，部分本土骨干企业的产销规模已跻身全球主要供应商行列。从总的来看，我国电子防护元器件行业本土企业虽然数量较多，但销售额规模偏小，电子防护元器件年销售额能突破亿元的企业较少，与国外领先企业的差距过大。本土企业的电子防护元器件产能绝大部分集中于引线型、大体积的产品，微型化、片式化产品的产销量依然很低，因此在电子防护元器件需求量最大的移动智能终端市场，我国本土企业基本上没有市场份额。我国本土电子防护元器件企业主要面向传统家电市场，虽然国内家电市场庞大，但安全防护要求普遍较低，不少家电厂商为降低成本，少装甚至不装电子防护元器件，也影响了国内电子防护元器件行业的发展。此外，我国电子防护元器件行业的劳动生产率整体偏低，自动化、智能化水平有待提高。

2. 发展措施

加快推动国产电子防护元器件进一步向微型化、片式化、集成化、多功能化发展，加强移动智能终端等市场的配套能力。以新能源汽车、充电桩、5G 通信基站、智能家居、智能电网、可再生能源、轨道交通等新兴市场对电子防护元器件的需求为指引，加快提升我国电子防护元器件的可靠性水平，进一步扩大高端市场的应用。

加强与下游系统整机厂商的合作，联合开展用电安全的社会宣传，鼓励电子防护元器件骨干企业与系统整机企业共同制订更高等级的安规标准，在更好地保障人们用电安全的同时，有效扩大电子防护元器件市场需求量，提升质量要求。

重点培育电子防护元器件第三方检测、认证机构，加强行业监管力度；鼓励行业内的兼并重组，引导并支持电子防护元器件企业加快信息化、自动化、智能化改造，提高劳动生产率，强化本土骨干企业的实力，重点扶持产品质量可靠、诚信经营的优秀企业发展，淘汰行业内生产低质、伪劣电子防护元器件的“小作坊”企业，优化行业结构。

3. 经济指标发展目标

到 2025 年，我国电子防护元器件行业销售额达到 208 亿元，“十四五”期间年均增长率目标为 7%。中国电子防护元器件本土企业销售额达到 120 亿元，其中，1 家（含）以上企业的电子防护元器件销售额达到 10 亿元以上。

美国商务部对钕铁硼永磁进口启动“232调查”

来源：新华财经

e公司讯，美国商务部24日宣布，该部门已对钕铁硼永磁（Neodymium-iron-boron permanent magnets）进口是否损害美国国家安全启动“232调查”。这是拜登政府上任以来启动的首个“232调查”。美国商务部表示，钕铁硼永磁材料应用于战斗机、导弹制导系统等关键国家安全系统，电动汽车、风力涡轮机等关键基础设施，以及电脑硬盘、音频设备、磁共振设备等领域。

美国232调查

美国232调查，指美国商务部根据1962年《贸易扩展法》第232条款（收录在美国法典第19卷1862节：19 U.S.C. § 1862）授权，对特定产品进口是否威胁美国国家安全进行立案调查，[1]并在立案之后270天内向总统提交报告，[2]美国总统在90天内做出是否对相关产品进口采取最终措施的决定。[2]2017年4月20日，应美国总统要求，美国商务部对进口钢铁产品启动232调查。[3][4]2018年4月5日，中国就美国进口钢铁和铝产品232措施，正式启动争端解决程序。2020年5月6日，美国商务部长罗斯宣布，美国商务部将对移动式起重机进口的数量和状况是否损害美国国家安全启动“232调查”[5]。

中文名　美国232调查

外文名　Section 232 Investigation

条款内容

1862条 国家安全保障措施[6]

（a）如果关税或其他进口限制措施的减让或取消会威胁到损害国家安全，则禁止做出这种减让和取消。

如果总统裁定对任何产品进口关税或进口限制措施的减让或取消将威胁到损害国家安全，根据本部1821（a）节或1351节的规定，不能采取这种减让或取消行动。

（b）商务部调查进口产品对国家安全影响的裁定，向国防部和其他部门磋商，听证会，国防要求评估，向总统报告，联邦纪事公告，颁布规则。

（1）（A）应任何部门或机构负责人的要求或利害关系方申请，或商务部自己提议，商务部应立即发起适当的调查以确定所要求、申请或提议的进口产品对国家安全造成的影响。

（B）商务部按本节申请发起的任何调查应立即通知国防部。

（2）(A)商务部按本节规定开展的任何调查，应

（i）就发起的第（1）段下的任何调查所遇到的方法和政策问题咨询国防部。

（ii）向其他美国联邦合适的部门寻求信息、建议与咨询。

（iii）如果可行且经过合理的通知，举行公开听证会或以其他方式向利害相关方提供陈述与调查相关的建议、提交相关信息的机会。

（B）应商务部部长要求，国防部长应向商务部部长提供按本节规定立案调查的任何产品的国防需求评估报告。

（3）（A）按第（1）段规定对任何产品的立案调查，商务部部长需要在立案之后270天内向总统提交调查报告，调查报告应包括该进口产

品以如此数量或在如此情形下进口对国家安全造成的影响的调查结论，以及商务部根据调查结论采取或不采取本节项下行动的建议。如果商务部裁定该产品正在以如此数量或以如此情形进口到美国，并威胁到损害美国国家安全，则商务部部长应在给总统的报告中提出此项建议。

（B）商务部部长按（A）节规定提交报告的所有内容，除非报告包括机密信息或商业秘密，否则该报告均应通过《联邦纪事》对外公告。

（4）商务部部长应制定为执行本节规定所需要的程序性规则。

（c）进口调整；总统作出决定；向国会报告；补充行动；联邦纪事上公告

（1）（A）总统在收到商务部部长按本节 b.3.A 规定提交的该进口产品正在以如此数量或在如此情形下进口并对国家安全造成的影响的调查报告时，

（i）应决定是否同意商务部的调查结论；

（ii）如果同意调查报告结论，总统应在其权限内作出对该进口产品及相关产品采取措施的方式和期限，从而避免该进口威胁到损害国家安全。

（B）如果总统根据（A）节规定决定对进口产品和相关产品采取措施，则总统应该在采取（A）节措施的决定之日起 15 天内执行。

（2）在根据第（1）节的规定做出任何决定之日起 30 天内，总统应向国会提交书面陈述，该陈述应包括总统决定采取或不采取第（1）段项下措施的理由。该书面陈述应包含在第（e）节规定的公开报告中。

（3）（A）如果

（i）总统按照第（1）节规定采取的措施是对威胁损害国家安全的进口产品达成出口或进口限制协议。

（ii）或者

（I）总统依据（1）（A）规定做出采取措施的决定之日起 180 天之内，没有达成上述协议。

（II）所达成的协议没有得到执行或该协议无法有效消除产品进口对国家安全损害所造成的威胁。则总统应该采取其认为为调整该产品进口所必须的其他额外措施，从而避免该产品进口对损害国家安全构成威胁。总统依本款规定的理由而采取的本节规定的任何额外措施均应在《联邦纪事》上公告。

（B）如果

（i）A 节（i）和（ii）条款得到适用

（ii）总统按本节规定决定不采取额外措施，总统应当在《联邦纪事》上公告该决定以及做出该决定的理由。

（d）国防需求的国内产量，国外竞争对国内产业经济福利的影响。

为本节之目的，商务部部长和总统应按照国家安全需要考虑如下因素，且不能忽略其他相关因素。要考虑的因素包括国防安全项目所需要的国内产量，为满足该需求所需要的国内产业产能、现存的和预计可用的人力资源、产品、原材料、对国家安全必不可少的配套供应和服务；对该产业及其配套供应和服务的增长需求，包括为确保该增长水平所需要的投资、开发和发展需求；进口产品数量、来源、特征、用途对满足国家安全需要的美国产业和产能的影响。为执行本节条款之目的，商务部长和总统在做出国内经济的此等削弱是否可能损害国家安全时，应深刻认识到国家经济福利与国家安全的紧密联系，并考虑国外竞争对单个国内产业的影响，过度进口对国内产品替代所导致任何实质性失业、政府收入减少、投资和技术丧失以及其他严重影响，同时不能忽略其他任何影响因素。

（e）商务部部长报告

（1）商务部部长应本节（b）款之要求、申请或行动所做出的任何决定，应向国会提交报告并在《联邦纪事》上公告。

（2）省略

（f）国会否决总统对石油及石化产品进口的调整措施，否决决议。

（1）如果国会根据第（2）款规定对相关措施作出否决决议，则总统根据本章（c）款规定对石油和石化产品进口所采取的调整措施应停止产生效力。

（2）（A）该否决决议条款由国会按下列规

定行使

（i）作为参议院和众议院的立法权实践，且这也被认为是参议院和众议院规则的一部分，但这只有在做出案件否决决议已遵循该院程序才适用，且该程序只能在不一致的限度内替代其他规则。

（ii）在充分尊重两院在任何时候修改规则（只要与该院的立法程序相关），以及以同样方式在同样限度内修改该院其他规则的宪法权利。

（B）为本款之目的，“否决决议”仅指两院以下列文本形式作出联合处置决议：“国会否决依据1962年《贸易扩展法案》第232节对XX日XX号石油产品进口所采取的措施”。上述文本第一个空格应填写为调整石油或石化产品进口而按（c）款授权发布的公告、行政令或其他决议的编号，第二个空格应填写该决议做出的时间。

（C）（i）众议院通过的所有否决决议应提交给筹款委员会，参议院通过的所有否决决议应提交给财经委员会。

（ii）参议院和众议院不能对否决决议进行修改，也不能动议终止该条款，两院首席议员也不能提议通过全体一致同意终止该条款效力。

条款实质

美国232措施名为维护“国家安全”，实为实施贸易保护主义。美方一方面选择性地排除部分国家和地区，另一方面对包括中国在内的部分世贸成员实施了征税措施。美方的这种做法严重违反多边贸易体制的非歧视原则，严重违反其在世贸组织项下的关税减让承诺和有关保障措施的规则和纪律，损害了中国作为世贸组织成员的正当权益。[7]

发展经过

2017年4月20日，应美国总统要求，美国商务部对进口钢铁产品启动232调查。[4][3]

2018年3月8日，美国总统特朗普签署公告，对进口钢铁产品征收25%的关税，对进口铝产品征收10%的关税，已于3月23日正式生效。

2018后4月5日，中国就美国进口钢铁和铝产品232措施，在世贸组织争端解决机制项下向美方提出磋商请求，正式启动争端解决程序。[7]

2018年5月，美国总统特朗普在指示美国商务部对进口汽车及零配件展开“232调查”，以确定相关进口是否对美国国家安全造成威胁。

2018年7月19日，美国商务部就对进口汽车及零配件进行的“232调查”举行公开听证会。[8]

参考资料：

[1] Fact Sheet: Section 232 Investigations: The Effect of Imports on the National Security. 美国商务部网站.

[2] 特朗普政府要求对进口铝产品加快调查 . 新华社 .

[3] 特朗普对进口铝产品启动232调查. 产业国际竞争力与安全指南网.

[4] 美国宣布针对钢铁进口展开国家安全调查 . 搜狐网，引自世界金属导报2017年第16期 .

[5] 美国对移动式起重机进口启动“232调查”. 新华网

[6] 美国法典第19卷第1862节（19 U.S. Code § 1862）

[7] 中国已向世贸组织起诉美国232措施 . 新华网

[8] 美国就进口汽车及零配件“232调查”举行听证会 . 海外网

浙江省磁性材料行业协会积极应对“美 232 调查”

近日，浙江省磁性材料行业协会会同宁波市磁材商会，就“美对我国钕铁硼产品启动 232 调查”开展调研评估工作，并邀请有关企业举办了法律指导会议。钕铁硼是应用广泛的高端磁体，近 80％产量在中国。2020 年我国稀土产量约 18 万吨，其中浙江地区占 45％左右，且尤以宁波地区产业规模最大，技术层次最高。美国对我国钕铁硼产品启动 232 调查，动因何在难以判断。我国钕铁硼以及产业链生产、工艺、技术、装备、管理、市场、协件配套等十分成熟，并且在原料分离技术更是独树一帜，技术十分先进，这些压倒性优势在短期内国外很难构建。所以，我们要思想重视，仔细观察，认真分析疏理，及时反馈信息，共同采取应对。

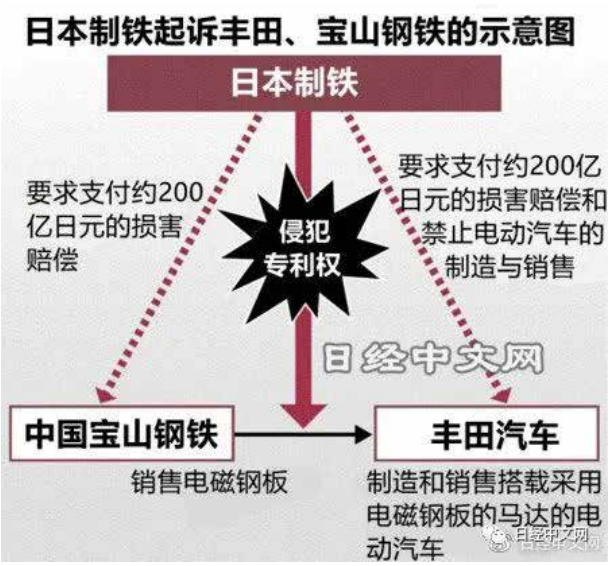
日本制铁起诉丰田和宝山钢铁侵害专利

日经中文网

日本制铁10月14日宣布，由于有关用于电动汽车马达的电磁钢板的专利权被侵害，已向东京地方法院起诉丰田汽车和世界最大钢铁企业中国宝武钢铁集团子公司宝山钢铁。除了要求两家企业支付损害赔偿之外，针对丰田还申请了成为诉讼对象的电动汽车的制造和销售的临时禁令。日本国内钢铁大型企业以侵犯知识产权为由起诉作为大客户的汽车大型企业实属罕见。

日本制铁声称专利遭到侵害的是被称为“无取向性电磁钢板”的高功能钢材。被用于电动汽车的马达，影响马达的旋转效率。价格高于其他钢板，利润率高，是日本制铁的盈利来源。

日本制铁指出，宝山钢铁制造违反钢板的成分和厚度等自身专利的电磁钢板，向丰田供应，而丰田将使用这种钢板的马达用于电动汽车。要求两家企业分别给予200亿日元的损害赔偿。针对向丰田提出的禁止国内制造和销售的临时禁令，并未透露对象车型和范围。



对于此次不仅起诉制造电磁钢板的宝山钢铁，还起诉丰田汽车的理由，日本制铁表示“采用侵犯专利权的电磁钢板、销售电动汽车，侵犯了本公司的专利权”。这是日本制铁首次起诉汽车厂商。

丰田的执行董事长田准同一日在线上记者会上表示，“我们认为此次的起诉应是原材料厂商之间协商的事项，本公司遭到起诉，令人非常遗憾”。此外反驳称，“针对相关的电磁钢板，在展开交易前，向生产商确认并未侵犯其他企业的专利之后才签约”。

针对与丰田的见解差异，日本制铁表示“无法评论”。目前未能获得宝山钢铁的置评。

电磁钢板是利用铁的磁性的高功能产品，需要形成铁的结晶和使杂质清除达到极限等较高技术实力。日本制铁率先启动电磁钢板的商业化，1990年代被丰田的混合动力车（HV）“普锐斯”的马达采用以来，不断扩大销售。从目前丰田在电动汽车马达上使用的电磁钢板的份额来看，被认为日本制铁仍占首位。

另一方面，丰田近年来开始从宝山钢铁采购电磁钢板。日本制铁认为，宝山钢铁制造的电磁钢板侵犯了自身的专利权，一直要求丰田停止使用，但未获同意，日本制铁表示“认为无法通过磋商来解决”。

日本制铁和丰田在2021年度上半年的钢材价格谈判中，日本制铁为了实现涨价，采取了不惜限制供应的态度。丰田正在讨论进口钢材采购的扩大等措施。

电磁钢板是电动汽车的核心部件，随着推进脱碳，知识产权保护成为课题。日本制铁希望通过起诉大宗用户，牵制宝山制铁的电磁钢板的流通。在知识产权越来越重要的背景下，诉讼也进入新的阶段。

成为诉讼对象的“无取向性电磁钢板”是纯电动汽车（EV）及混合动力车（HV）上配备的马达的零部件。纯电动汽车需要能源效率出色、

可以实现长续航距离的马达。能降低马达的能量损失、实现快速旋转的电磁钢板对日本制铁而言是“看家之宝”。

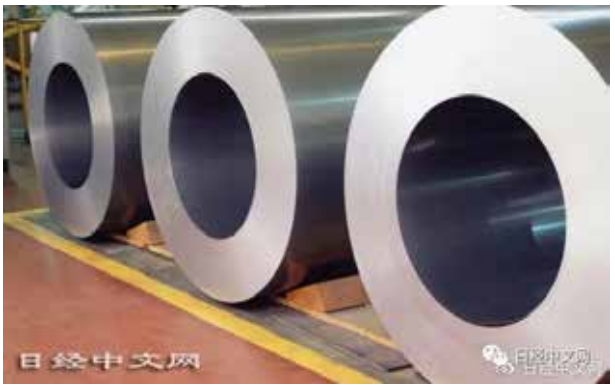
据英国 LMC Automotive 统计，世界 EV 市场到 2030 年将达到 2891 万辆，是 2020 年的 13 倍。由于预测到需求扩大，日本制铁计划总投资 1 千亿日元以上，用于增产电磁钢板。

而丰田表示“近年电动车不断普及，将实现采购渠道多样化”（高管），开始从宝山制铁采购电磁钢板。日本制铁认为“不能放过的专利侵害行为”，对使用宝山制铁电磁钢板生产销售电动车的丰田也一并起诉。

熟悉专利的牧野和夫律师表示“使用或者销售采用侵害专利的产品也属于专利侵害行为”。丰田表示“采购时已确认没有侵害”，但日本制铁认为“明明知道，却使用侵害专利的产品是违法的”。

汽车用钢材需求约占日本国内总需求的 3 成。对日本制铁来说，丰田是其第一大客户。据称，日本制铁在起诉之前曾与丰田进行多次交涉，但均以失败告终。东京大学教授玉井克哉认为，“即便只起诉宝山钢铁并胜诉，要阻止在中国等地生产相关产品也并非易事。同时起诉丰田这个大客户，可能意在提高解决问题的时效性”。

就算宝山钢铁被认定侵犯专利权，如果各汽车制造商从其他中国企业等采购类似零部件，对日本制铁来说，仍解决不了任何问题。



电磁钢板用于电动汽车的马达（资料图）

诉讼的争论焦点主要集中在以下两点：（1）日本制铁的专利是否有效；（2）是否认定宝山钢铁和丰田侵害专利。在审判中首先要判断是否侵害专利。如果认定侵害，将会进入计算损失赔偿额的流程。牧野律师指出，“如果不进行和解而是非要争个输赢，可能需要花费几年的时间”。

日本制铁已提出申诉，要求对丰田作出禁止销售电动车的临时处分。是否下达临时处分命令，估计会在判断是否侵害专利之后作出决定。玉井教授表示，“申诉结果出来可能需要半年到 1 年左右的时间”。

如果中国企业宝山钢铁败诉，原则上判决效力将仅限于日本国内。虽然可以扣押该企业在日本国内拥有的财产，但无法在中国强制执行。不过，这种情况下，极有可能会禁止丰田使用和销售相关产品，因此日本制铁可以防止侵权风险。

连涨 15 个月后，海运费突然掉头直下，原因究竟为何？

“这几天海运费确实在降，美线大概比之前降了 3000 多美金。”深圳市某货代公司负责人林枫（化名）对红星资本局说道。

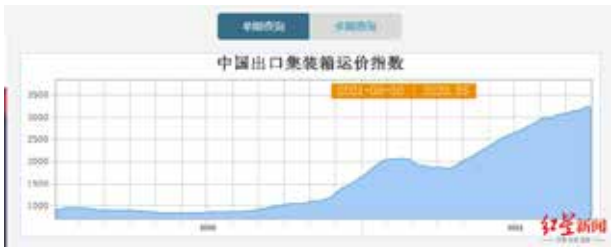
红星资本局注意到，近一周内，海运运费出现大幅下滑。有货运公司表示，从宁波港、上海港发往美国西海岸的海运费 3 天跌去了 3 个月的涨幅。

一路暴涨的海运费为何突然下跌？供应链上到底发生了什么？

资料图

美线海运费大跌
全球航运监管峰会已介入

9 月 30 日，上海航运交易所数据显示，最新一期中国出口集装箱运价指数（CCFI）为 3220.55 点，环比上期 9 月 24 日的 3235.26 点，下跌 0.5%。



上海航运交易所官网截图

在此之前，海运费已从去年 6 月连续上涨了一年多的时间，到今年 9 月达到峰值。9 月 9 日，话题 # 海运费暴涨 10 倍还抢不到货柜 # 登上微博热搜。

不过，并不是所有的航线运费都在跌。

据上海航运交易所，目前我国共有 12 条主要出口航线。环比上期，有 5 条航线运费下跌，其中跌幅最大的是东南亚航线，下跌 4.0%，美西航线下跌 2.4%，美东航线下跌 0.9%，欧洲航线运费下跌 0.6%。

但是，其他航线运费仍在上涨，其中韩国航线和澳新航线涨幅分别高达 8.5% 和 8.1%，日本航线涨幅为 2.7%。

上海航运交易所官网截图

海运费及相关产业链的变动，也引起了全球监管机构的关注。

9 月 8 日，美国联邦海事委员会（FMC）官网发布公告称，中国交通部、美国海事委员会和欧盟方面召开了“全球航运监管峰会”。

美国联邦海事委员会主席丹尼尔·马费伊在会上表示，峰会为各国的海运集装箱监管机构提供了一个平台，以便各国分享监管和市场信息，应对集装箱承运人在价格方面的调整。

会议第二天，全球第三大航运商法国达飞海运集团便宣布，旗下所有子公司冻结即期运价至明年 2 月。随后，马士基、赫伯罗特、海洋网联三家班轮巨头也相继宣布，暂停上调即期运价。

据央视新闻报道，分析人士认为，班轮巨头冻价是出于监管压力的“权宜之计”，全球航运

监管峰会释放了对班轮公司监管趋严的信号。

可是船公司只是宣布不再涨价，并未表示要下调运价，一路上涨的海运费又为何突然下跌呢？

一个柜子上下浮动 3000 美元？

深圳市某货代公司负责人林枫（化名）对红星资本局说道，“现在柜子太贵了，市场也是被炒得比较乱。欧美海运费差不多是 12000USD/40HQ（美元 /40 英尺标准集装箱）。”

随后，红星资本局又询问了四川成都一家一级货代公司，负责人黄磊（化名）称，节后集装箱参考价格为 14000 美元，并透露实际成交价格不会高于参考价格，约为 11000 美元，“价格嘛不是问题。”

换句话说，每个集装箱在一级货代处的浮动价格区间至少为 3000 美元。

据中国经济周刊此前报道，惠州市一家货代公司负责人透露：“现在国际海运价格高得离谱，离不开中间商的跟风炒作。从集装箱流入市场，一些资本或者财团就利用资本优势垄断这块资源，进行二传手三传手，中间商不断转手推高集装箱价格，一个集装箱真正到企业终端，至少要经过三四道中间商抬价。”

除了运费价格，集装箱的数量也是供需的核心问题之一。整体来看，我国出口航线运力和集装箱供给处于上升状态。

据交通运输部数据，在我国大陆主要航线上，今年 1–8 月，各主要班轮公司投入的舱位数也开始大幅度增长，其中北美航线运力达到 911 万标箱，比 2020 年、2019 年同期分别增长 40.2% 和 24.8%。西北欧航线运力为 567 万标箱，比 2020 年和 2019 年同期分别增长 23.7% 和 8%。

9 月 26 日，交通运输部新闻发言人孙文剑表示，目前有关部门正配合协调我国造箱企业加大生产力度和班轮公司加快空箱回运。目前月产能已经由以往的 20 万标箱提升至历史最高 50 万标箱，据主要的班轮公司反映，空箱短缺情况目前已经基本得到缓解。

林枫对红星资本局表示，虽然目前海运费有所下跌，但仍面临货柜（集装箱）“一柜难求”的状况，只是比之前情况“稍微好一些”。

然而，当红星资本局提出想要 100 个整柜的大量需求时，黄磊则称，“有点难度，但我刚问了一下舱位，能搞定。”

货代和外贸公司归因“产能控制”“货少了，船东就会及时降价”

针对海运价格下跌的原因，货代公司、外贸企业则给出了与船公司不同的说法。

有外贸公司分析称，海运价格下跌与最近工厂控制产能有关。

“很明显，就是供需关系。”杭州一家外贸厂负责人红星资本局说，“海运运费和出货量有关，发货的人多运费就高，现在发货的人少了，运费自然就下来了。”

林枫也持相同观点，“工厂生产不出货，不能按时交货，就没办法安排物流。市场货少了，船东就会及时降价。”但目前，林枫的货运订单排期已至今年年底，“还是之前接的单”。

10 月 2 日，中国物流与采购联合会专家委员杨达卿在接受红星资本局采访时认为，“从 8 月以来尤其 9 月下旬，多省市在‘能耗双控’下出台拉闸限电措施，造成生产企业产能下降，运输需求出现一定程度的下跌。”

但对于产能下降的影响，也有企业表达了不同的看法。

“当我接到限产的通知，我的第一反应是，太好了，终于可以不内卷了。”宁波一家大型服装外贸公司的负责人崔航（化名）对红星资本局表示，原本大家都在抢着生产、抢着出货，限停产的通知一出，相当于让所有人停下来，都冷静冷静。

崔航表示，此前原材料和海运费涨价太快，虽然订单多收入多，但是成本也高，水涨船高其实并不赚钱。“大家都在拼命干，我们只能被迫内卷，否则客户就跑了。接订单做也是赔钱，不做也是赔钱，不如休息算了。”

林枫回忆起涨价前的海运费，也称“想想疫情之前去欧美最高也就是 2000USD/40HQ 左右，现在价格翻了几倍。有些货值或者卖价都没有海

运费那么高。所以很多工厂也是属于在观望状态，出也难，不出也难。”

红星资本局注意到，此前由于海外订单需求旺盛，国内出口订单激增，不少企业的产能实际处于过剩状态，又因为目的地港口拥堵周转不灵，大量出口货物被堆积库存。

江苏某服装外贸厂此前接受红星资本局采访时称，今年接到一笔海外订单，客户只支付了 10% 的订金便要求生产，但客户却把这笔订单同时交给了 3 家中国服装厂，只有有能力把货物运送到客户手中的第一家服装厂，才能够收到尾款。“我们 3 家事先都不知情，都按照订单要求生产了。”

还有不少外贸企业接到海外客户的通知，要求延迟发货，甚至取消订单。这些订单的成品都积压在库房，生产它们却确实耗费了人力、物力和电力。控制产能可以在一定程度上遏制这种浪费。

另据每日经济新闻报道，中国外运股份有限公司员工调研发现，慈溪、余姚一些做转换插头、延长线的企业国庆前就放假了，之前生产的货，仓库都装不下了，好几千万甚至上亿元的库存，等着运出去。

除了想休息和清库存的企业，也有工厂表示控制产能后压力极大。有企业在社交平台称，为了扩产，贷款投入了上百台纺织机，一下子把面料价格从 7 块降到 5 块。即使利润微薄也不敢停机，因为要还贷。

进出口需求差距大
船公司半年净利润暴增 32 倍

“此前运费大涨的时候，很多人以为我们（货代公司）赚得盆满钵满，其实不过是凑个热闹，赚钱的是船公司（船东），我们只是中介。”林枫说道。

红星资本局注意到，在限停产以前，海运费暴涨仅针对中国出口的单程线。

杨达卿分析称，“中美航线此前上涨，一方面随需求上涨影响——由于中国较好控制疫情，北美地区不得不把包括东南亚及印度采购订单转向中国，带来海运需求上涨。另一方面，北美地区疫情导致码头工人和货车司机紧缺，使得空箱返箱不足。”

中国海关公布的数据显示，今年前八个月，中美贸易总值为 3.05 万亿元，同比增长 25.8%。其中，中国对美国出口 2.29 万亿元，同比增长 22.7%；中国自美国进口 7524.2 亿元，同比增长 36.5%；中国对美贸易顺差 1.54 万亿元，同比增加 16.9%。目前，美国落后于东盟和欧盟，为中国第三大贸易伙伴。

由于进出口需求的不一致，造成了此前外贸企业一边是订单充足、忙不过来，一边是原材料和运费大涨；运输方面，一边是我国出货困难、大量库存积压、集装箱一箱难求，一边是北美口岸舱位周转不灵、港口拥堵、大量集装箱滞留的局面。

在这个过程中，外贸企业自称订单和成本齐涨，利润微薄；货代公司自称只是中介凑个热闹，还找不到集装箱；船运公司自称返程航线无货可拉，空船返航或因为拥堵滞留缴纳的拥堵费、员工工资、燃料费等等都是支出。

在这个供应链上，大家各执一词，那么究竟谁在赚钱？

红星资本局发现，运费一路飞涨的行情下，航运企业整体实现业绩爆发。

中远海控半年报显示，上半年公司营业收入 1392.64 亿元，同比增长 88.06%；归属于上市公司股东的净利润为 370.98 亿元，同比增长 3162.31%。其中，上半年集装箱航运业务板块收入达到 1364.38 亿元，同比增长 90.59%；码头业务板块收入达到 37.17 亿元，同比增长 15.28%。

此外，中集集团（000039.SZ）上半年净利润 43 亿元，同比增长 2451%；渤海轮渡（603167.SH）上半年净利润 1.19 亿元，同比增长 9441%；长航凤凰（000520.SZ）上半年净利润 3402 万元，同比增加 629.54%。

9 月 16 日，全球海运龙头马士基大幅上调了 2021 年第三季度及全年业绩预期，预计 2021 年全年实际息税折旧及摊销前利润为 220 亿 ~ 230 亿美元，实际息税前利润为 180 亿 ~ 190 亿美元。

另外，中创物流董秘楚旭日在此前接受证券时报采访时称，今年货代利润翻倍很正常，有的翻了六七倍，“只要拿到仓位，基本上一个集装箱赚 1000 美元是没问题的”。但楚旭日也指出，在当前情况下，当美国、欧洲码头一旦效率起来了，运力将会是过剩的，运价也不会一直维持高位。

红星新闻记者　俞瑶　谢雨桐

效仿美国，欧盟欲摆脱中国稀土，从采矿到回收，甚至包括磁铁制造

来源：金投网

近日，作为欧洲原材料联盟（ERMA）的一部分，稀土磁体和电机集团提出了“欧洲行动呼吁”，建议对项目进行快速跟踪的 17 亿欧元投资，以启动一个区域性的矿山到磁体加工行业。

目前，欧盟每年从中国进口约 16000 吨稀土磁铁，约占欧盟需求的 98%，并且随着电动汽车生产和销售的扩大，稀土需求也会逐渐增长，欧盟预计仅该行业的全球使用量就将从 2019 年的 5000 吨增加到 2030 年 70000 吨。

另外，ERMA 还称，中国的稀土供应链被视为“高度战略性资产”，所有国家想与中国竞争，所以这份报告建议是推动泛欧国家主导的投资活动。

目前 ERMA 已经确定了跨越价值链的 14 个项目，包括采矿（芬兰、挪威、瑞典）、分离（波兰）、冶金（爱沙尼亚）、回收（比利时和法国）和磁铁制造（德国和斯洛文尼亚）。

到 2030 年，累计 17 亿欧元的投资将使欧洲磁铁产量从每年 500 吨提高到 7000 吨，满足欧洲需求的 20% 左右。

众所周知，从储量上来讲，欧盟信心主要来源于芬兰的格陵兰岛的稀土。截至今年 1 月，格陵兰岛稀土储量为 150 万吨，在全球主要国家和地区中排在第 7，但也只有中国的 3.4%，至于挪威和瑞典，那就更是少的可怜。

数据来源：USGS

当然格陵兰岛有着较为丰富的矿产资源，包括稀土，但是相对于其他地区而言，每年的产量和上限有限，主要原因是全岛约 3/4 的地区在北极圈内，格陵兰岛全年平均气温在 0℃以下，整个岛屿超过 80% 的土地被冰盖覆盖，这种开采难度不是一般的高，毕竟这不是开采石油和天然气，成本相对小的多。

至于分离和冶金，欧洲目前只有一个稀土分离和冶金设施——爱沙尼亚的 Neo Performance Materials（Neo.TO）。目前加拿大稀土生产商准备欧盟第二大氨肥和复合肥制造商 Grupa Azoty 在波兰建一个稀土分离厂。

该工厂最初预计每年可生产约 2000 吨钕、镨和 / 或镨 (NdPr) 氧化物以及富含稀土的重质碳酸盐，其中每年生产约 50 吨镝和铽氧化物。

显然，两家工厂加起来也满足不了欧盟的整体需求，更何况他们的稀土分离技术远远比不上中国。

在稀土回收方面，根据现状来看，全球回收的稀土在目前使用中的稀土占比连百分之一都没有。最关键的问题是回收效率问题，在此过程中，需要消耗大量的能源或昂贵的化学产品，直接拉低了潜在的利润。

另外，目前中国主要从事稀土回收企业产能较大有 6 家，在全球的市占率超过 20% 并且在加速发展，所以欧盟未来如果从稀土回收中想要找到突破点更是基本不可能。

至于磁铁制造方面，欧盟唯一能拿得出手的就是德国的 Vacuumschmelze（VAC），剩下只有 3 个小型的磁铁生产商。

放在全球来看，2020 年共生产了 21.74 万吨稀土永磁材料，其中我国是产量最多的国家，产量高达 19.62 万吨。

剩余的 2.12 万吨被日本、德国和加拿大瓜分，其中日本是除了中国以外主要的稀土永磁生产国。

德国 VAC

值得一提的是，虽然日本有三家稀土永磁的生产企业，但是稀土仍然需要从我国大量进口。而目前似乎日本也有摆脱中国依赖跟风趋势，日本制造业巨头大金工业将在 2025 年之前将空调设备中稀土的使用量减少到几乎为零。

另外，自从 2010 年以后日本企业就开始想方设法摆脱对中国的依赖，其中就包括丰田，它成立了一个新能源产业技术综合开发机构，用来研发逐渐减少稀土的使用量。

2021 年上半年新材料领域世界科技发展趋势

国务院发展研究中心国际技术经济研究所研究三室，研究助理　武志星

发达国家利用人工智能助力新材料研发

美国桑迪亚国家实验室利用机器学习完成繁琐的材料科学计算，大幅提升先进材料设计速度，进一步推动高新技术发展。

英国牛津大学开发出一种原子机器学习方法，可同时预测非晶材料的结构、稳定性和电子性质，助力非晶结构材料相关研究。

加拿大多伦多大学利用机器学习技术开发出一个自动化材料发现平台，可显著缩短用于某种特定用途材料的识别时间，有助于加快材料设计周期。

日本大阪大学利用 1200 种光伏电池材料作为训练数据库，通过机器学习算法研究高分子材料结构和光电感应之间的关系，成功在 1 分钟内筛选出有潜在应用价值的化合物结构。

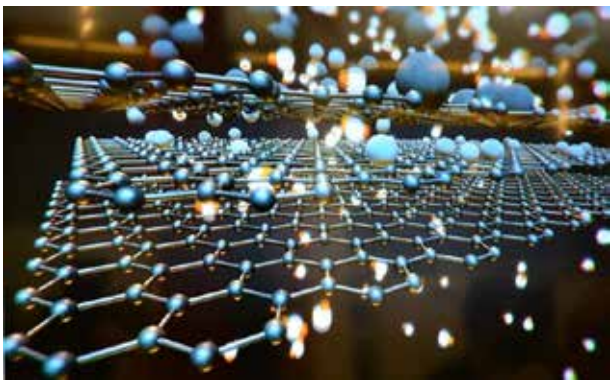
先进信息材料引领电子信息行业新发展

美国耶鲁大学开发出接近批量生产的可拉伸电子电路材料，能将可拉伸导体与电子元器件所用的刚性材料牢固地连接在一起，在柔性显示和可穿戴设备等领域应用前景广阔；美国麻省理工学院牵头攻克二维沟道材料晶体管实用化关键难题，有望实现半导体 1nm 制程。

日本科学技术振兴机构开发出一种氮化镓基微机电系统谐振器，克服了硅基设备在较高温度下稳定性差的缺陷，有望用于 5G 通信。

瑞典林雪平大学开发出稳定的高导电性聚合物墨水，将使有机电子设备的制造变得更容易、成本更低廉。

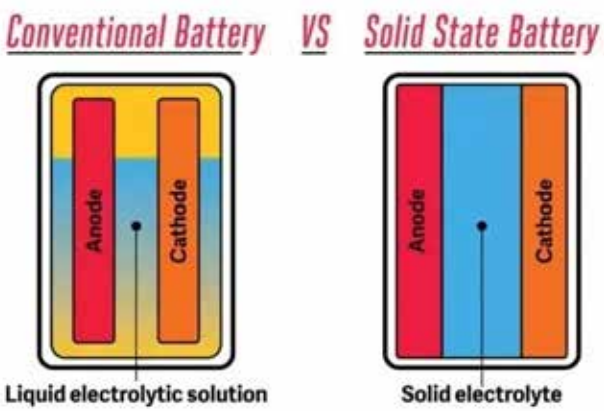
新加坡国立大学开发出合成纳米石墨烯分子的新方法，具有极高产率，可用于开发下一代量子器件。



图为石墨烯分子结构图

新能源材料推陈出新，推动电池产业加速发展

日本大阪府立大学开发出一种新型全固态电池电极材料，可实现更快的电荷转移，从而极大提升电池性能；东丽公司开发出的超薄石墨烯分散体系，具有优异的流动性和导电性，可用于锂离子电池导电材料。



图示：传统电池与全固态电池对比（来源：theverge.com）

美国 Natrion 公司推出一款高性能且灵活耐用的固态电解质薄膜，可用于低成本且快速生产全固态电池。

俄罗斯 Skoltech 大学开发出新型有机阴极材料，其具有较高的比容量、良好的稳定性和快速充电能力，可用于新一代储能设备。

生物技术与新材料技术融合程度不断加深

美国威斯康辛大学研发出一种侵入性小、性价比高的可注射脑电极，可用于治疗神经性疾病；麻省理工学院从折纸中获得灵感，开发出可生物降解医用贴片，当其与组织或器官接触时会转变为类似隐形眼镜的弹性凝胶，粘在受伤部位快速愈合伤口。

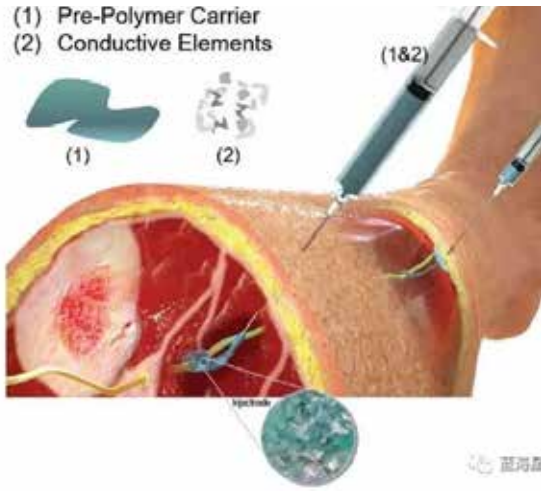


图　将脑电极注射进入体内

澳大利亚新南威尔士大学开发出一种陶瓷基“墨水”，可 3D 打印出带有活细胞的骨骼结构。

英国伯明翰大学开发出具有可调节特性的热塑性生物材料，有望用于软组织修复和血管支架等领域。

瑞典隆德大学设计出具有生物相容性的新型生物“墨水”，可使 3D 打印的人体器官更加逼真。

前沿新材料研究取得新进展与新突破

二维材料方面，美国阿贡国家实验室牵头制备出新型二维材料，仅两个原子厚，但比钢坚固，可用于制备光控和发光设备；美国哈佛大学在魔角石墨烯领域取得突破，使用三层堆叠并扭曲的石墨烯实现了超导。

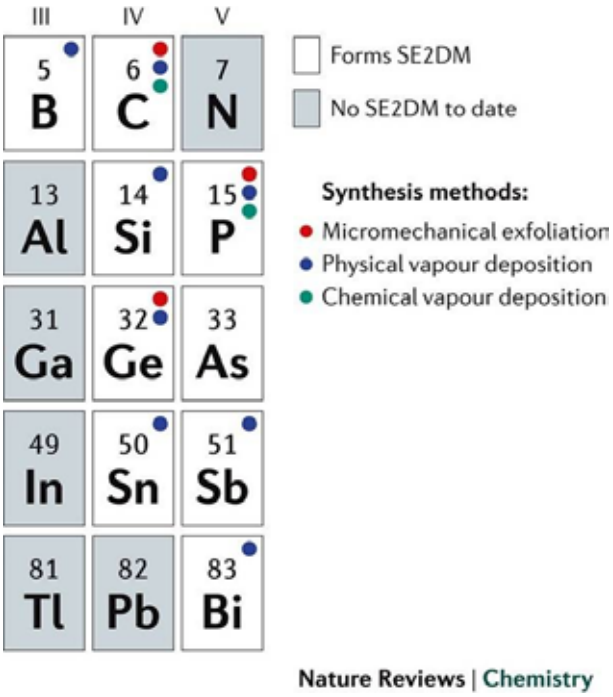


图 1 能合成二维材料的元素以及其对应的合成方法

3D 打印材料方面，美国橡树岭国家实验室开发出航天级耐热钼合金 3D 打印粉体。可用于制造致密、无裂纹且可承受极端温度的航天零部件。

智能材料方面，新加坡国立大学研发出一种智能泡沫，可以通过非实际接触方式感应到周围环境和物体，还可在受损时完成自修复。

超材料方面，瑞士洛桑联邦理工学院研发出一种具有稳定记忆的可编程机械超材料，可以轻易写入、长久存储并随时读取以机械形式编码的数据。

超导材料方面，俄罗斯量子中心首次在室温下获得磁性超导材料，有望在不使用昂贵且笨重的冷却系统情况下应用量子现象。

中国电子元件行业协会 2021 年第八届理事会暨产业高峰论坛隆重举行

9 月 28 日，金秋时节，美丽的海滨城市青岛却没有金的秋色；断断续续、淅淅沥沥的雨被海风裹胁着袭来，顿感阴凉。

但是，在恢宏的会议大厅却是隆重而热烈。中国电子元件行业协会第八届理事会暨产业高峰论坛在这里举行。国家工信部原副部长、工信部电子信息司副司长，青岛市政府及部门领导，以及协会领导、专家出席了论坛。500 多名协会会员企业负责人参加了论坛。

论坛由协会副理事长 、中航电 23 所所长郭标航主持。轮值理事长、歌尔股份有限公司董事长姜滨致开幕词。工信部电子司副司长徐文进讲话。工信部原副部长杨学山作了《中国电子信息产业发展思路》的主旨报告。协会古群秘书长公布了中国电子元器件产业经济指标 100 名企业排序。横店集团东磁股份有限公司副总经理郭晓东作了《永不褪色的红色基因》的报告。会上，专家们作了有关产业发展方面的报告。古群秘书长还发布了《中国电子元器件产业 " 十四五 " 发展规划》；举行了 " 产业高端对话 " 、和颁奖活动。

中国电子元件行业协会磁性材料与器件分会六家企业入围 2021 年（第 34 届）中国电子元件企业经济指标综合排序前 100 名

今年 2 月初，中国电子元件行业协会正式开展“2021 年（第 34 届）中国电子元件企业经济指标综合排序”工作，在中国电子元件各分支行业重点骨干企业的积极配合下，中国电子元件行业协会信息中心根据申报企业 2020 年的经营数据进行排序，一批在规模实力、财务状况、研发能力等方面表现突出的中国电子元件骨干企业进入前 100 名。

磁性材料与器件分会共有 6 家会员企业入围前 100 名，名单如下：

横店集团东磁有限公司　第十三名
天通控股股份有限公司　第三十名
宁波韵升股份有限公司　第四十三名
杭州象限科技有限公司　第五十三名
中钢天源股份有限公司　第六十九名
成都银河磁体股份有限公司　第八十二名

“浙”里有“援”，磁性材料行业举行知识产权法律服务活动

9 月 10 日下午，浙江省商务厅费旦益处长带领陈律师、卢律师一行，在东阳横店举行知识产权法律服活动。东阳地区 40 多位磁性材料企业负责人参加了活动。东阳市商务局蔡偶良副局长、浙江省磁性材料行业协会郭晓东会长出席了活动。活动期间，陈律师作了知识产权业务知识方面的培训，就侵权、维权、规避、申诉、无效等方面的定义、要求、工作流程和有关案件作了详尽讲解。卢律师就知识产权涉外情况作了讲解。她从国际贸易保护、关税等方面，阐述了知识产权在对外贸易中发挥的作用。她列举了许多案例，引起了企业的关注，使大家深受启发。

这次服务活动，针对性强、例子鲜活，很接地气，企业提问踊跃，老师互动良好，很受企业欢迎。

《粘结永磁铁氧体团体标准》项目启动会在安徽阜阳举行

10 月 12 日，中国电子元件行业协会《粘贴永磁铁氧体团体标准》项目启动会在安徽阜阳举行。会议由中国电子元件行业协会标委会章怡主任主持。磁性材料与器件分会、北矿磁材、安特磁材、金南磁业、安徽万朗等单位代表参加了启动会。该标准讨论稿由北矿磁材、安特磁材、金南、万朗等四家企业共同制订，对粘结永磁原料生产的技术、工艺等要求作了明细规范，更好适应当前产业特点。

当前，国际国内对标准的制订和应用越发重视和广泛，不断上升到知识产权保护的新高度。最近，中共中央、国务院发布了《国家标准化发展计划纲要》，明确了社会团体标准的重要地位和作用，有力推动了社会团体、地方团体标准制订。仅《浙江制造团体标准》我会已有 20 多家企业，制定了 20 多个团体标准，涉及磁性材料各细分领域。

在前往举行团队标准启动会途中，我们还分别走访了恒瑞、春光、万磁、万朗等理事企业。

长三角 G60 科创走廊产业联盟（园区）建设大会在沪举行

10 月 12 日下午，长三角 G60 科创走廊产业联盟（园区）建设大会在上海松江举行。上海市松江区副区长刘福升、联席办产业组组长戴志明以及九城市经信局领导出席了会议。各产业联盟和产业园区负责人，企业、机构代表参加了大会。

会上，戴志明总结了联席办前段的工作，提出了下阶段工作要点，明确了联盟建设目标要求和考核办法。杭州、芜湖、湖州经信局领导作了发言；光伏、新材料等 3 家产业联盟、3 家园区代表作了工作汇报。会上还对新材料等 6 家优秀产业联盟、3 个优秀产业园区颁奖了奖牌。会议间隙，新材料联盟副秘书长接受了媒体采访。

随着长三角一体化战略的扎实推进，G60 九城市核心区域地位更加突出，2020 年 GDP 比重由原来占全国 1/16 上升到约 1/15，产业结构和规模、创新能力明显提升。国家科技部针对性政策即将出台；高校院所一体化服务以及腾讯最新算法、智能嵌入等高科技也将对接区域产业。随着 G60 科创走廊的成长成熟，将使我们更多企业感受到政策实惠和从中受益。

中国电子元件行业协会磁性材料与器件分会 2021 年晋升为理事和新入会企业名单

新晋升中电元协磁性材料与器件分会理事单位的企业名单：

1. 杭州象限科技有限公司
2. 浙江鑫盛永磁科技有限公司
3. 安徽万朗磁塑股份有限公司
4. 山东春光磁电科技有限公司
5. 安徽怡娅通科技有限公司
6. 绍钢磁业（武汉）有限公司
7. 自贡市江阳磁材有限责任公司
8. 安徽万磁电子有限公司

新加入中电元协磁性材料与器件分会的会员企业名单：

1. 盐城市中天磁材有限公司
2. 上海继胜磁性材料有限公司
3. 新余赣钰科技有限公司
4. 无锡市不锈钢电子交易中心有限公司
5. 安徽恒磁磁电有限公司
6. 深圳市山柏智能设备有限公司
7. 深圳市荣德机器人科技有限公司
8. 南京力源金鑫磁材科技股份有限公司
9. 太源市迪辉磁材科技有限公司
10. 宁波同创强磁材料有限公司
11. 常熟皮爱尔奇磁性科技有限公司

新加入浙江省磁性材料行业协会企业名单：

1. 金华缘自你工贸有限公司
2. 东阳市豪杰磁电科技有限公司
3. 东阳市振达磁钢有限公司
4. 东阳市恒辉自动化科技有限公司
5. 东阳市大通磁材有限公司
6. 宁波云太基智能科技有限公司
7. 义乌市厚凯日用百货有限公司
8. 永康市岘峰磁材有限责任公司
9. 浙江飞讯智企科技有限公司

关于举办 2021 中国磁性材料及元器件融合创新技术论坛的通　知

各会员单位：

根据中国电子元件行业协会统一部署和安排，充分运用产业上下游协同创新的组织资源和技术资源，更好地打通产业链产品、技术融合创新的渠道，定于 12 月 2 日—3 日与有关兄弟分会共同在广东省肇庆市承办 2021 中国磁性材料及元器件融合创新技术论坛。现将有关事项通知如下：

一、主办单位：中国电子元件行业协会

二、会议时间：2021 年 12 月 2 日—3 日（2 日报到）

三、会议地点：肇庆福澳假日酒店（广东省肇庆市端州区建设三路 2 号）

四、参会人员：中国电子元件行业协会磁性材料与器件分会会员单位、浙江省磁性材料行业协会会员单位主要负责人及技术科研人员；

五、会议内容：

上午：1、中国电子元件行业协会科学技术奖颁奖典礼； 2、中国电子元件行业协会科学技术奖成果报告；

下午：2021 年中国磁性材料及元器件融合创

新论坛（由磁性材料与器件分会、微特电机与组件分会、电子变压器分会、电感器件分会共同承办）。在此论坛同时，还将同时举行 MLCC、频率元器件、机电元器件等 3 个分论坛，四个分会场同步举行四个独立单元的中国电子元器件技术论坛，参会人员在各论坛可以互通。

六、会议结束后次日，将组织参观交流知名同行企业或磁材下游企业。

其余未尽事项，详见《关于召开“2021 年（第 1 届）中国电子元器件技术产学研融合发展论坛暨中国电子元件行业协会科学技术委员会第三届第二次委员大会”的通知》〔中电元协（2021）第 025 号〕。

（注：浙江省磁性材料行业协会会员参会人员会议收费与中国电子元件行业协会磁性材料与器件分会会员标准同等，汇款时注明即可）。

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

2021 年 9 月 18 日

关于召开“2021 年（第 1 届）中国电子元器件技术产学研融合发展论坛暨中国电子元件行业协会科学技术委员会第三届第二次委员大会”的通知

中电元协（2021）第 025 号

各会员单位：

为促进我国电子元器件行业的产学研融合，加快行业技术创新，我协会定于 2021 年 12 月 2–3 日在广东省肇庆市召开“2021 年（第 1 届）中国电子元器件技术产学研融合发展论坛暨中国电子元件行业协会科学技术委员会第三届第二次委员大会”。现将有关事宜通知如下：

一、会议背景

当前中美政治经济摩擦持续升级，美国及其盟国对中国高科技领域的打压日益增加。电子元器件是通信、计算机及网络、消费电子、家用电器、工业设备、汽车、能源、航空、航天等系统和终端产品的基础，电子元器件行业的高级化对电子信息产业乃至整个工业的高质量发展有着极为重要的影响，已成为中国与美国为首的西方国家斗争的主战场之一。习总书记提出，要“打好产业基础高级化、产业链现代化的攻坚战”。而同时，电子元器件行业在整个工业的产业链体系中又处于上游材料、设备等行业和下游系统整机行业之间，有承上启下的作用，是实现产业链现代化的关键环节。

当前，我国电子元器件行业“大而不强”的问题突出，在不少电子元器件关键技术方面还落后于发达国家，对我国重点领域的发展产生了不利影响。造成这一现状的主要原因之一，就在于长期以来，我国从事电子元器件设计、生产的企业与从事电子信息相关基础研究的大专院校、研究机构的发展脱节，未能形成合力。企业对国内电子元器件基础研究方面成果的了解不全面、不深入，难以将基础研究成果转化为实际生产；大专院校和科研机构也不了解企业的需求，所开发的成果也难以适用于行业发展。

为了解决此困扰行业发展多年的难题，我协会于 2019 年 12 月进行了中国电子元件行业协会科学技术委员会的换届，将 100 多位来自企业和大专院校、研究机构的技术专家吸纳成为科技委委员，以期以科技委为平台，促进电子元器件行业产学研交流。2021 年，根据科技部《关于进一步鼓励和规范社会力量设立科学技术奖的指导意见》（国科发奖〔2017〕196 号），经协会理事

会审议通过，我协会以科技委为承担单位，正在面向全行业开展“2021 年度（第 1 届）中国电子元件行业协会科学技术奖”（以下简称：电子元器件科技奖）的评审，希望通过此活动鼓励行业创新，推动行业新技术的应用。

结合电子元器件科技奖的发布，我协会将召开“2021 年（第 1 届）中国电子元器件技术产学研融合发展论坛暨中国电子元件协会科学技术委员会第三届第二次委员大会”，希望达到促进行业内产业界与学术界的技术交流，宣传我国电子元器件技术发展成果，加快新产品和新技术的应用，培育行业高端技术人才，促进电子元器件各分支领域融合互通的目的。

二、主办单位

中国电子元件行业协会

新型电子元器件关键材料与工艺国家重点实验室

三、承办单位

中国电子元件行业协会科学技术委员会

广东风华高新科技股份有限公司

四、协办单位

广东省肇庆市人民政府

五、会议时间

2021 年 12 月 2–3 日（2 日报到）

六、会议地点

肇庆福澳假日酒店（广东省肇庆市端州区建设三路 2 号）

七、参会人员

1、中国电子元件行业协会科学技术委员会委员（院士、长江学者、国家杰青、教授等）

2、第一届中国电子元件行业科学技术奖企业、高校科研院所全体获奖代表

3、中国电子元件行业协会 2021MLCC 行业年会企业家及代表

4、中国电子元件行业协会各会员企业总经理、总工程师、研发技术专家及科研人员

八、会议内容

上午：

中国电子元件行业协会科学技术委员会主任委员、中国工程院院士、清华大学周济教授讲话

第一届中国电子元件行业协会科学技术奖颁奖典礼中国电子元件行业协会科学技术奖成果报告

下午：

分论坛一：2021MLCC 行业年会

承办单位：中国电子元件行业协会电容器分会、新型电子元器件关键材料与工艺国家重点实验室

面向人员：多层片式陶瓷电容器及相关陶瓷材料、电子浆料、生产设备领域企事业单位高管及技术研发人员，研究院所、大专院校等从事多层片式陶瓷电容器及相关陶瓷材料、电子浆料、生产设备研究的专家及科研人员。

分论坛二：2021 年中国频率元器件技术发展论坛

承办单位：中国电子元件行业协会电子陶瓷及器件分会、中国电子元件行业协会压电晶体元器件及材料分会、全国频率控制和选择用压电器件标准化技术委员会

面向人员：压电陶瓷频率器件、压电晶体频率器件、微声射频器件等频率选择及控制类电子元器件及相关材料、生产设备领域企事业单位高管及技术研发人员，研究院所、大专院校等从事压电陶瓷频率器件、压电晶体频率器件、微声射频器件等频率选择及控制类电子元器件及相关材料、生产设备技术研发的专家及科研人员。

分论坛三：2021 年中国机电元器件技术及可靠性发展论坛

承办单位：中国电子元件行业协会电接插元件分会、中国电子元件行业协会控制继电器分会、哈尔滨工业大学电器可靠性研究所

面向人员：连接器、线缆组件、控制继电器、开关按钮等机电类电子元器件及相关材料领域企事业单位高管及技术研发人员，研究院所、大专院校等从事连接器、线缆组件、控制继电器、开关按钮等机电类电子元器件及相关材料技术研发的专家及科研人员。

分论坛四：2021 年中国磁性材料及元器件融合创新论坛

承办单位：中国电子元件行业协会磁性材料

与器件分会、中国电子元件行业协会电子变压器分会、中国电子元件行业协会电感器件分会、中国电子元件行业协会微特电机与组件分会

面向人员：磁性材料元件、电子变压器、电感器、微波铁氧体器件、微特电机等电子元器件及相关材料领域企事业单位高管及技术研发人员，研究院所、大专院校等从事磁性材料元件、电子变压器、电感器、微波铁氧体器件、微特电机等电子元器件及相关材料技术研发的专家及科研人员。

九、会议报到

报到时间：2021 年 12 月 2 日 10:00–21:00

报到地点：肇庆福澳假日酒店大堂

酒店地址：广东省肇庆市端州区建设三路2号

酒店电话：0758–6622699

交通路线：

●从广州白云国际机场：距离酒店约 103.1 公里。

在广州白云国际机场，乘坐广州空港快线肇庆线至“肇庆候机楼站”，步行 2 公里到达肇庆福澳假日酒店。

也可乘坐出租车（推荐）约 1 小时 40 分钟到达酒店。

●从广州火车站：距离酒店约 94.3 公里。

出广州火车，乘坐城际铁路 C7101/4 线至“肇庆站”下车，步行至“火车站综合体站”，换乘 7 路至“建设三路站”，步行 200 米到达肇庆福澳假日酒店。

也可乘坐出租车（推荐）约 1 小时 30 分钟到达酒店。

●从广州火车南站：距离酒店约 103.8 公里。

出广州火车南站，乘坐地铁 2 号线（嘉禾望岗方向）至“广州火车站”下车 D1 口出，乘坐城际铁路 C7101/4 线至“肇庆站”下车，步行至“火车站综合体站”，换乘 7 路至“建设三路站”，步行 200 米到达肇庆福澳假日酒店。

也可乘坐出租车（推荐）约 1 小时 40 分钟到达酒店。

十、会议收费

中国电子元件行业协会科技委员会委员（限本人）800 元 / 人、中国电子元件行业协会会员单位 1200 元 / 人，非会员单位 1600 元 / 人。

（注：1、各分论坛同时召开，参会人员自行选择参加的会议，不单独收费。2、会议费含 12 月 2 日晚餐、12 月 3 日午餐、12 月 3 日晚餐。）

十一、会议住宿

酒店单人间、双人标准间住宿费均为：350 元 / 间 / 晚（含早餐）。请注意，会务组只负责为参会代表预订酒店，住宿费由参会代表到店自付，会议费中不含住宿费用。除非参会代表与我会议工作人员电话确定，否则所有预订的住房都将仅保留到 12 月 2 日晚 21:00，超出此时间未入住的房间，会务组有权调整给其他未订房的参会代表，或退还给酒店，此后报到的参会代表，会务组将无法保证用房。参会人员如因取消住宿产生空房费，须自行承担。

十二、报名方法

请填写本通知附件的参会回执表，并于 11 月 19 日前以传真或邮件形式发送至中国电子元件行业协会会务组，并于三日内将会议费汇至中国电子元件产业峰会指定账户。

十三、会务组联系方式

联系人：董芳、娄龙

电话：010–68638969

传真：010–68637639

十四、会议指定账户

银行帐号：0200013409014406379

收款单位：中国电子元件行业协会

开户银行：中国工商银行北京八角支行

请各有关单位积极报名参与！

中国电子元件行业协会

2021 年 9 月 13 日

2021 年度（第 1 届）中国电子元件行业协会科学技术奖评审结果公示

根据《中国电子元件行业协会科学技术奖奖励条例（试行）》，2021 年度（第 1 届）中国电子元件行业协会科学技术奖已完成评审，现将评审结果予以公示。

任何单位和个人，对公示的评审结果持有异议的，请在公示之日起 10 日内向中国电子元件行业协会科学技术委员会秘书处提出。提出异议的单位或个人，应以书面形式提出申诉具体的理由和意见，并附有关证明材料及有效联系方式，否则不予受理。

通信地址：北京市石景山区石景山路 23 号中础大厦 B 座 710 室

邮编：100049

电话：010-88706046

附件 1：2021 年度（第 1 届）中国电子元件行业协会科学技术奖获奖名单

中国电子元件行业协会科学技术委员会

2021 年 10 月 12 日

附件 1：

2021 年度（第 1 届）中国电子元件行业协会科学技术奖获奖名单

注：排名按照奖励等级（一、二等奖）和奖种（技术发明奖、科技进步奖、技术领军人物奖和青年创新先锋奖）进行排序，同等级同奖种不分先后。

技术发明奖

序号	项目名称	主要完成单位	主要完成人
一等奖：空缺			
二等奖			
1	光刻电极技术平台	深圳顺络电子股份有限公司	戴春雷，郭海，郑卫卫，王清华，陈先仁，覃杰勇

科技进步奖

序号	项目名称	主要完成单位	主要完成人
一等奖			
1	5G 基站用切换时间≤ 5ms 的超大间隙强制导向继电器关键技术研发及产业化	厦门宏发电声股份有限公司，漳州宏发电声有限公司	林景煌，谭忠华，刘金枪，邓洋，郑砼玮
2	5G 通信用介质波导滤波器	江苏灿勤科技股份有限公司	朱田中
3	5G 通讯用高速连接器及组件	中航光电科技股份有限公司	周国奇，潘贤军，袁俊峰，潘波，陈国飞，谢亚军，邓文才，马陆飞，鲁中原，金晓光，甘桂初，郝豫鲁，徐胜，韩丽丽，张敏
4	超低 ESR、射频微波片式瓷介电容器的关键技术开发与产业化	大连达利凯普科技股份公司	吴继伟，戚永义，杨国兴，周晗，王迪，李林枫，陈彬，葛彦姝，王晓霞，吕刚
5	超长距高强度海洋光纤光缆关键技术与成套装备	江苏亨通光纤科技有限公司，江苏亨通光电股份有限公司	陈伟，张功会，罗干，劳雪刚，李永通，许人东，王友兵，严勇虎，宋君，王林

序号	项目名称	主要完成单位	主要完成人
6	数据中心空调用 EC 风机	常州祥明智能动力股份有限公司	李华，陈志英，王书勤，杨坚，陆小明，丁迎，周海军，毕海涛
7	小型化高稳定性频率器件封装基座产业化集成技术	潮州三环（集团）股份有限公司	刘建伟，邱基华，李钢，陈烁烁，陈仕军，张宏保，孙健，谢灿生，项黎华，宋俊武
二等奖			
1	5G 智能终端用超材料高性能 MIMO 天线	昆山联滔电子有限公司	付荣，张献
2	96MHz 超高频压电石英晶片的关键技术研发和量产化应用	成都泰美克晶体技术有限公司	林猛，陆旺，李欢，李辉，裴灵，张锐江
3	超静音高效直驱永磁电动机关键部件及技术	湖南航天磁电有限责任公司	张铁军，郑自儒，胡盛青，姚锐，郑亮
4	多场景用大芯数、高可靠、长寿命光纤光缆及成套装置关键技术	烽火通信科技股份有限公司，中国信息通信科技集团有限公司，中国移动通信集团设计院有限公司	刘骋，戚卫，陈黎明，祁庆庆，喻煌，戴广翀，钱峰，陈保平，何茂友，彭楚宇
5	高比容固态电容器低压软态腐蚀箔高速制造关键技术及产业化应用	乳源瑶族自治县东阳光化成箔有限公司，湖南理工学院，乳源东阳光机械有限公司，乳源县立东电子科技有限公司	吕根品，张晓红，滕世国，罗向军，王祥达，高发伟，陈锦雄，王双陆，魏雷，陈松
6	高可靠抗硫化厚膜片式电阻器技术研究及产业化	广东风华高新科技股份有限公司	张俊，莫雪琼，杨晓平，林瑞芬，卢振强，麦俊，李晔，梁建银，练洁兰，陈建华
7	高速电连接器及其线缆组件“轩辕平台”	东莞立讯技术有限公司	熊藤芳，陈琼南，郭荣哲，陈浩瀚，葛健，李明，陈宏基，刘琨，柳小刚，宋涛
8	高性能伺服电机开发	科力尔电机集团股份有限公司	聂鹏举
9	基于 MEMS 工艺的 SMD 微型音叉晶体谐振器产业化项目	泰晶科技股份有限公司	喻信东，王斌，黄大勇，谢凡，汪晓虎，钟院华，张小伟，詹超，李天宝
10	基于石英 MEMS 技术高频石英晶体振荡器	北京晨晶电子有限公司	张琳琳，朱京，裴志强，王颖，魏金鑫，郄立伟，赵黎明，王天宇，谷华锋
11	微矩形连接器技术研究	贵州航天电器股份有限公司	廖朝顺，韦文革，田知静，刘贲，邹作涛，刘磊，陈宇
12	无线充电用高磁导率 FS500 铁氧体片	横店集团东磁股份有限公司	於扬栋，苏艳锋，王媛珍，单震，包宇航，陈新彬，卢飞翔
13	宇航用高比容高可靠有机薄膜电容器关键技术研究及应用	成都宏明电子股份有限公司	安卫军，陈红晓，付林，周君，胡建华

技术领军人物奖

序号	姓名	工作单位
1	郭海	深圳顺络电子股份有限公司
2	潘齐凤	中国振华（集团）新云电子元器件有限责任公司
3	彭战良	陕西华达科技股份有限公司
4	沈勇	南京大学
5	王文	中国科学院声学研究所
6	张磊	中航光电科技股份有限公司
7	周水杉	河北中瓷电子科技股份有限公司

青年创新先锋奖

序号	姓名	工作单位
1	鲍红军	成都宏明电子股份有限公司
2	李玉平	横店集团东磁股份有限公司
3	王苗庆	绍兴中科通信设备有限公司
4	赵霞	江苏法尔胜光电科技有限公司

中电元协磁性材料与器件分会《粘结永磁铁氧体团体标准》项目启动会在安徽阜阳举行

浙江省磁性材料行业协会召开应对“美 232 调查”法律指导会议

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：1748539381@qq.com
2021 年 10 月 12 日印刷