

中国电器工业协会分马力电机分会
中国电工技术学会小功率电机专业委员会
全国旋标委会小功率电机标准化分技术委员会

合办

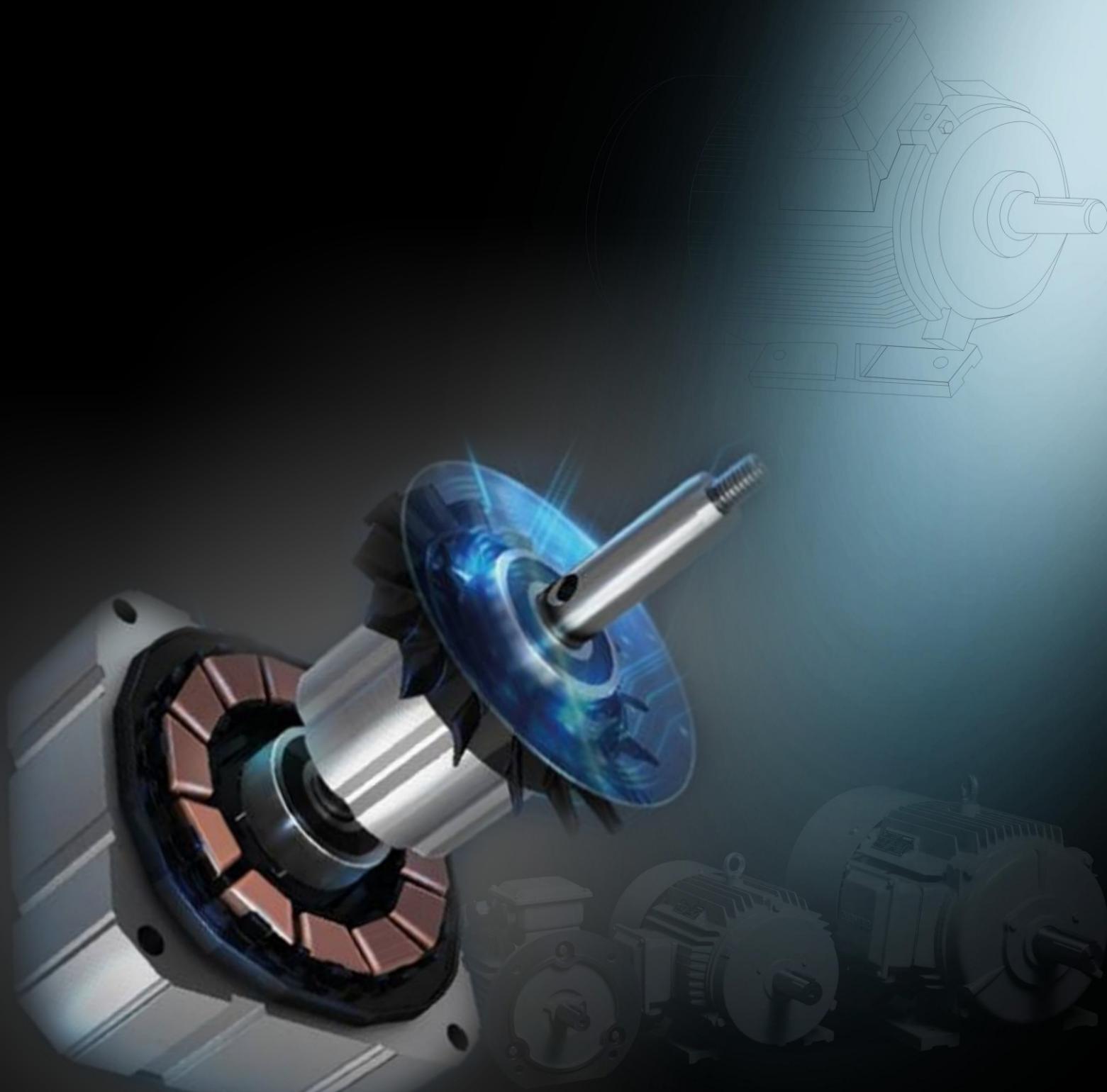
分马力电机

(内部资料 注意保存)

2

2018

行业通讯



中国电器工业协会分马力电机分会

理事长单位：

中国电器科学研究院有限公司 马 坚

副理事长单位：(排名不分先后)

北京京仪敬业电工科技有限公司	杨 浩
上海金陵电机股份有限公司	杨 建
杭州富生电器股份有限公司	张祝梁
天津市中环天虹微电机有限公司	周 凌
卧龙电气集团股份有限公司	王建乔
福建安波电机集团有限公司	陈少波
广州微型电机厂有限公司	杨明平
佛山市南海南洋电机电器有限公司	陆锡佳
开平市三威微电机有限公司	岑耀彬
南京南微电机有限公司	南 林
江苏超力电器有限公司	沈中泉
京马电机有限公司	朱春富

秘书长：

中国电器科学研究院有限公司 周修源

中国电工技术学会小功率电机专业委员会

主任委员单位：

中国电器科学研究院有限公司 陈立新

副主任委员单位：(排名不分先后)

华南理工大学电力学院	张 波
东南大学电气工程学院	林明耀
安徽大学电气工程与自动化学院	李国丽
沈阳工业大学	张凤阁
天津大学	王晓远
浙江联宜电机有限公司	许晓华

秘书长：

威凯检测技术有限公司 张序星

全国旋标委会小功率电机标准化分技术委员会

主任委员单位：

中国电器科学研究院有限公司 薛守仁

副主任委员单位：(排名不分先后)

北京京仪敬业电工科技有限公司	叶劲峰
卧龙电气集团股份有限公司	严伟灿
南京南微电机有限公司	陆小毛

秘书长：

威凯检测技术有限公司 伍云山

目 录

资讯快递

电机企业须关注:工信部 2018 年工业节能与综合利用工作要点	(1)
全球未来十年不可不知的 10 大趋势!	(3)
2022 年全球电机主轴生产收入达到 1463.38 百万美元	(6)
泰特机电欲开启全球轮毂电机产业化时代	(7)
西门子推出全新 Simotics XP 1MB 低压隔爆电机	(9)
广州市质监局抽查 24 批次小功率电机产品 不合格 3 批次	(10)
一季度工业经济稳中向好 迈向制造强国需做四点	(12)
厦门钨业拟在集美灌口建设永磁电机园区	(14)
宁波:投入超 100 亿元启动科技创新专项行动	(14)

会员动态

中国电器院黄文秀当选国际电工委员会 IEC/SC59L 主席	(15)
GW·金陵电机为您深度解读美国工业互联网+德国工业 4.0+中国制造 2025	(16)
争当全球电机 NO.1 ——记卧龙电气集团股份有限公司总经理庞欣元	(18)
凯邦电机成功将“2018 中国新能源汽车电机黑马奖”收入囊中	(20)
大信集团·上海大速电机有限公司再获“上海市松江区先进企业”荣誉	(21)

行业纵览

GB/T 5089-2017《电风扇电动机通用技术条件》宣贯及检测技术交流会在佛山成功召开	(22)
预测:2022 年全球混合动力步进电机市场增长到...	(23)
美钢铝关税政策引发各界忧虑	(24)
电机企业车间生产如何控制质量? 关键要卡好 3 道关!	(26)
2018 年中国电机制造业发展现状分析 行业利润空间被进一步压缩	(28)
为何中美同时角力“制造业” 缘由何在?	(30)
加快发展智能制造,推动制造业高质量发展	(31)

技术与应用

高功率因数斯特林制冷机驱动系统设计	(32)
基于 SiC-MOSFET 的永磁同步电机电流环带宽扩展	(37)
应用组合式磁极以提升弱磁性能的定子无磁轭模块化轴向永磁电机优化设计	(40)

政策标准

市场监管总局 国家认监委关于改革调整强制性产品认证目录及实施方式的公告	(48)
广东省人民政府关于加快新能源汽车产业创新发展的意见	(48)
新能源汽车补贴新政今实施 续航 150 公里以下取消补贴	(53)
关于九项“绿色设计产品评价规范”相关产品团体标准制定工作	(54)

· 资讯快递 ·

电机企业须关注：工信部 2018 年工业节能与综合利用工作要点

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引，认真贯彻落实党的十九大精神，坚持新发展理念，以供给侧结构性改革为主线，着力解决工业绿色发展不平衡不充分问题，把推进工业绿色发展作为落实制造强国建设和生态文明建设硬任务，加快实施绿色制造工程，深化试点示范，壮大节能环保产业、清洁生产产业、清洁能源产业等绿色制造产业，增加绿色产品供给，加强节能监察，降低资源能源消耗，完善法规标准和政策，进一步推动工业绿色转型，确保完成各项工作任务，助推工业经济高质量发展。全国规模以上单位工业增加值能耗下降4%以上，单位工业增加值用水量下降4.5%，工业固体废物综合利用和清洁生产水平进一步提高，工业领域贯彻绿色发展理念的自觉性和主动性进一步增强。

一、大力推动能源效率变革

(一) 深入开展工业节能监察专项行动。制定发布2018年工业节能监察重点工作计划，对3000家以上重点耗能企业实施专项监察，实现对造纸、石化、铁合金等高耗能行业的全覆盖。创新节能监察模式，探索节能监察与能源审计相结合、区域重点行业全覆盖监察等方式，进一步完善工业节能监察工作规范。

(二) 推进实施工业节能与绿色标准化行动计划。制修订一批节能与绿色标准。继续实施能效领跑者制度，遴选发布高耗能行业能效领跑者。

(三) 加快高效节能技术产品推广应用。遴选发布国家工业节能技术装备推荐目录和“能效之星”产品目录，推进国家绿色数据中心试点建设，推广先进绿色数据中心技术。

二、积极促进资源利用效率变革

(四) 积极推进工业资源综合利用。研究编制工业资源综合利用产业转型升级推进计划，支持创建一批工业资源综合利用示范基地，推动工业资源综合利用产业规模化、集约化发展。开展水泥窑协同处置固体废物示范，建立协同处置长效机制。

(五) 推进新能源汽车动力蓄电池回收利用。发布实施新能源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法，推动建立回收利用体系。开展重点地区新能源汽车动力蓄电池回收利用试点，推进中国铁塔公司动力蓄电池梯次利用示范工程建设。制定动力电池溯源管理要求，推进新能源汽车国家监测与动力蓄电池回收利用溯源综合管理平台试运行。

(六) 深化甲醇汽车试点示范。加快制定一批甲醇汽车领域重点标准，推动甲醇汽车推广应用。

(七) 深入推进生产者责任延伸。开展汽车产品生产者责任延伸试点，推进第二批电器电子产品生产者责任延伸试点。

三、持续推行工业清洁生产

(八) 提升重点区域和流域清洁生产水平。围绕京津冀及周边地区、长江经济带，实施重点行业清洁生产水平提升计划，引导企业开展清洁生产技术改造。加大支持力度，指导甘肃加快工业绿色发展，加强祁连山生态环境保护。

(九) 进一步提升清洁生产审核工作。推动探索重点行业企业快速审核和工业园区、集聚区整体审核等新模式，全面提升行业和园区清洁生产水平。研究开展清洁生产水平提升计划试点，支持清洁生产机构搭建“互联网+”清洁生产服务平台，探索免费

分马力电机

培训、义务诊断等服务模式。

(十)加强电器电子、汽车等产品有毒有害物质限制使用。发布首批电器电子有害物质限制使用达标管理目录、例外清单,会同认监委发布合格评定制度,开展《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》贯彻落实情况监督检查,按照《汽车有害物质可回收利用率暂行管理要求》定期发布符合性情况名单。协调推进生态环境保护信息化工程建设。

(十一)积极推进工业节水。制定第三批工业节水先进适用技术工艺目录,配合修订《节水技术政策大纲》,推进工业园区高效节水和海水淡化利用,组织开展交流。开展最严格水资源管理制度考核,加强节水宣传,推广水效领跑者优秀实践经验和模式。

四、扎实构建绿色制造体系

(十二)深入推进绿色工厂建设工作。组织遴选一批绿色示范工厂。加快重点行业绿色工厂评价标准制定发布,构建绿色工厂标准体系,指导绿色工厂推进联盟加强绿色工厂宣传推广,促进更多企业实施绿色化改造。

(十三)积极推动建设绿色工业园区。组织遴选一批绿色示范工业园区。加强对前两批绿色示范园区的宣传推广,推动研究制定绿色园区评价通则国家标准。

(十四)加快绿色产品供给。以供给侧结构性改革为主线,组织有关行业协会加快制定绿色设计产品标准,开展绿色设计产品评价,增加绿色设计产品名录发布频次。推动绿色设计示范企业加快验收进度,发挥示范带动效应,引领行业加快提升绿色设计能力。研究绿色设计产品市场化推进机制,实现绿色生产和绿色消费的有效对接。

(十五)继续开展绿色供应链管理示范。研究机械、汽车、电子、通信行业等重点行业绿色供应链管理评价指标体系,推动建设一批绿色供应链试点示范企业。

(十六)健全绿色制造公共服务体系。加快健全第三方评价机制和配套评价标准,积极发挥绿色制造公共服务平台的作用,创新方式引导典型企业发布绿色发展报告。

五、加快推进绿色改造提升

(十七)进一步发挥绿色金融对工业绿色发展的支持作用。加强与国开行等金融机构合作,完善绿色信贷机制,推进落实绿色信贷重点项目。积极探索应用绿色债券、绿色保险等绿色金融手段。

(十八)继续实施绿色制造专项。支持建设一批产学研、上下游联合的绿色制造重点项目,聚焦行业亟需的绿色共性关键技术和薄弱环节,解决绿色技术工艺“卡脖子”问题。加强对前期225个项目的跟踪管理,督促项目按时保质实施,部署启动首批重大项目验收。

(十九)深入开展工业绿色低碳发展试点。制定区域工业绿色发展评价指标体系,对包头、镇江、朔州等区域工业绿色转型发展试点开展评估验收。组织对第一批国家低碳工业园区试点开展验收。

五、培育壮大绿色制造产业

(二十)促进环保产业发展。加强环保产业规范引导,按照环保装备制造业细分领域,制定分领域规范条件,发布符合规范条件企业名单,引导生产要素向优势企业集中。依托《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录(2017年版)》,支持有关行业机构搭建供需交流平台,加快先进环保技术装备推广应用,提高我国环保装备制造业整体水平。

(二十一)推进节能服务产业发展。继续组织开展“节能服务进企业”活动,引导和鼓励节能服务公司与重点用能单位通过合同能源管理等方式建立合作。

(二十二)规范再生资源产业发展。加强规范管理,强化事中事后监管,培育行业优势骨干企业。

(二十三)推动再制造产业发展。组织落实高端智能再制造行动计划,推动实施在役再制造,持续开展再制造产品认定,积极推动将经认定并予以公告的再制造产品纳入统一的绿色产品标准、认证、标识体系。

(二十四)加强绿色制造全产业链合作。依托中国绿色制造联盟、绿色制造公共服务平台推动绿色制造全产业链合作,充分调动中外旗舰型龙头企业

的积极性,以响应绿色制造合作伙伴倡议的形式,提出落实“中国制造 2025”要求的一揽子解决方案,加强中外绿色制造理念、技术和具体实践的交流与对接,快速发展绿色制造产业,促进国内外迅速接轨,推动绿色增长。

六、不断拓展国际交流合作

(二十五)进一步发挥双边、多边合作机制的作用。充分利用中欧、中法、中意等现有绿色制造对话合作工作机制开展政策交流,推动开展中韩、中英绿色制造对话,促进工业绿色发展国际合作。

(二十六)积极参与国际履约工作。继续开展《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》《关于汞的水俣公约》履约相关工作。

(二十七)推进绿色国际经济合作。采用境外投

资、工程承包、技术合作、装备出口等方式推动绿色制造和绿色服务率先走出去,主导或参与制定绿色制造国际标准,提升标准国际化水平。加快与联合国开发计划署共同实施“高效电机推广项目”,深化电机领域国际合作。

七、加强重大问题研究

(二十八)加强重大问题研究。十九大部署全面建成社会主义现代化强国两阶段战略安排,明确到 2035 年生态环境根本好转,美丽中国目标基本实现。积极组织开展面向 2035 的前瞻性、战略性研究,科学规划工业节能与绿色发展领域发展目标、重点任务和路线图。

(来源:环球工程咨询)

全球未来十年不可不知的 10 大趋势!

导读:无论你身在何处,真正的大趋势必将把地球上每一个人深卷其中,并重构大至国家、城市,小至企业、消费者之间一系列错综复杂的关系。

不管你是处于创业模式,还是在大企业里面工作,都需要了解:未来人们如何消费产品和服务?有哪些需要是现在还不存在,但是未来会出现的?

为什么今天我们要说大趋势?因为无论你身在何处,真正的大趋势必将把地球上每一个人深卷其中,并重构大至国家、城市,小至企业、消费者之间一系列错综复杂的关系。面对未来,我们对大趋势的判断有如下十个。

趋势一:互联和融合

传感器和物联网将使世界完全互联。到 2020 年,平均每个用户将会有 5 个联网设备,平均每个家庭将会有 10 个联网设备,市场上我们会看到 800 亿台互联设备。更重要的是,我们会看到有超过 50 亿的世界网民。

高速互联网设施也在加速渗透,比如哥伦比亚,已经把接入互联网作为一项基本人权,由政府加以确定。一个原因是由于政府已经意识到,通过上网获取信息能够真正地给人民赋权。

次趋势一:互联网设备

生产出一些让人们更快、更便捷、低成本上网的产品和服务,不管是接入平台,还是接入服务,这方面的机会非常非常多。

次趋势二:5G 网络和实时服务

5G 网络对我们意味着什么?数据的上行和下行速度会达到 1GB 每秒,数据的延迟将下降到 1 毫秒以下。这意味着我们能够非常稳定地接入高速互联网。

有一个比较直观的比喻,现在我们用 4G 下载高清电影,一般要一个小时,快的话,也需要几十分钟才能下载完成。但是如果你使用 5G 的数据服务,它能够在 5-6 秒之内就可以下完。

由于 5G 网络这种高速稳定的特征,我们可以

分马力电机

期待一些实时服务的出现。

比如未来的医疗，我们不用亲自去医院看医生，直接在网上就可以 7*24 小时地接入医疗服务，和不同国家不同地区的医生进行直接的会诊。

次趋势三：通讯卫星和太空拥堵

目前环绕地球的航空卫星有 800 台，他们的主要功能是为各自的国家提供气象信息和部分的通讯服务。

但是，随着人们对丰富数据获取的需要，未来 10 年，我们预测会有上千台通讯卫星被发射，在太空甚至有可能出现卫星拥堵的情况。

美国、中国、印度、日本等卫星技术发达国家首当其冲，将成为通讯卫星的提供国。

次趋势四：虚拟办公环境

未来的工作环境也会越来越灵活。按需服务的会议场所和虚拟会议系统会越来越流行。如果你能够提供优质的语音电话、视频电话、视频会议等交互平台，将会有非常不错的前景。

次趋势五：机器人

我们认为未来 5-10 年之间，在座的所有人都有机会拥有一台机器人。这些机器人将会成为我们生活的助手，每天把我们叫醒，帮我们准备好衣服和咖啡。

事实上，在日本零售业方面，我们已经看到机器人服务的成功案例。如果你去日本的手机服务商软银(SOFTBANK)里面办理一部手机，从咨询 - 选机 - 签约 - 手机交付 - 离店，整个过程都是交由机器来完成的，整个过程没有任何真人的交互。

次趋势六：大数据

有了无所不在的物联网和传感器，数据泛滥也随之而来。面对这些泛滥的数据，如何清洗和分析变得更加重要。

大数据有非常多的产出和应用，比如预测分析，辅助商业决策，或者用作动态的定价工具(比如保险行业。如果你的驾驶记录是良好的，你的汽车保险费用将会被调低，如果你是个疯狂的司机，你的保费将会被提高很多)，但这其中最重要的一步就是打通从“数据分析”到“有意义的商业决策”这重要的一环。

次趋势七：人工智能

前面讲到了数据泛滥。所以我们在查找和调取所需数据的时候，会遇到难以获得有效数据的困扰。

那么未来的 AI 搜索引擎可以帮助我们解决这个问题，通过设定一些我们需要的条件、格式、结构，它可以通过 AI 算法在网上采集数据，并且最后按照你所需要的格式和结构将数据呈现给你。

这意味着在未来，行业调研、信息咨询服务同样会被颠覆。



趋势二：实体和电商

越来越多的企业实现了线上线下的打通，比如汽车行业。一般汽车销售我们都会想到 4S 店，但是现在它们正在转向线上。

比如奥迪在伦敦有一个无人展厅，客户可以在展厅中看到并亲身体验到最新的车款，理解相关的参数，在店里做出购买决策并下单，但是整个过程中是没有真人介入的。

还有特斯拉。在美国，特斯拉是完全绕过经销商网络来进行汽车销售的。你可以网上下单并购买车险，通过物流实现快速的汽车交付。

趋势三：城市即客户

未来，城市将会成为商业非常重要的客户。

我们看到全球有一个现象，巨型城市(Mega City)正在快速形成。北京、东京、纽约、伦敦这样的城市，尽管它们现在的体量已经很大，但是还在越变越大。但是这个过程中，城市的耗能严重，基础设施建设也跟不上。

次趋势一：城市基础设施改造

西门子、ABB 和思科公司都认识到这点，为了可以更好地参与城市建设和发展，他们对自己的业

务模式和布局进行了重新的梳理和改造。

比如西门子，将自己集团内的自动化控制、电力、建设等部门的资源统筹在一起，放在一个叫做基础设施和城市的框架内进行整合，围绕刚才我们所讲的巨型城市问题，设计整体解决方案。

次趋势二：城市安全

越大的城市安全隐患越高。怎么能让安全部门在犯罪还没有发生之前就预测犯罪，抓住坏人？

一些生物指纹、面部识别和虹膜扫描的技术会成为非常重要的辅助手段，让安全部门快速准确地识别出好人和坏人。

趋势四：社会发展趋势

我们需要对不同的社会群体（年龄，收入，性别等等）进行更加深入的了解。

在印度，年轻人在人口中比例更大，我们需要更多地针对年轻人设计产品和服务。日本则相反，日本老年人的产品和服务会更加需要。

另外，女性影响力和决策力将会越来越强大。我们已经看到非常多的女性进入到了权势的职位。比如政界，我们看到一些发达国家的一把手都是女性。

所以，这样的趋势要求我们在设计产品时，不应该把男性作为默认的性别，而是更多地从女性角度去设计产品和服务。

汽车行业，包括福特和宝马、克莱斯勒、奥迪在内的车商，已经开始研制女性车款。未来，很多其他的产品和服务方面都会出现同样的趋势。



趋势五：超越金砖四国

过去讲到经济增长，我们首先会想到金砖四国（巴西、俄罗斯、印度和中国）。现在情况正在发生

改变：四个国家的经济都不同程度地出现放缓。

增长正在出现在其他的新兴经济体。在非洲，我们看到尼日利亚、土耳其和埃及，在亚太，我们看到越南和印尼，这些国家正在成为经济的新推手。

事实上，中国已经参与到新兴经济体中的投资开发当中。在非洲和中东有非常多的中国投资项目。如果想要参与到未来经济体的发展，相信可以找到比较容易的方式。

趋势六：创新至零

用创新至零的思维，可以很好地入手去设计产品和解决方案。

什么叫创新至零呢？就是零排放、零故障、零浪费、零污染。如果你可以拿出一个产品解决方案给到北京政府，可以实现零废弃物，或者零污染，我保证你可以马上拿到订单。

趋势七：新商业模式：为更多人提供价值

在商业模式创新方面，我们看到几个主题，个性化、共同创造、共同开发等等。

个性化。过去的个性化服务我们采用的是一对一或者一对多模式，现在，多对多模式也可以实现定制化和个性化，并且还能够借助商业化运营实现规模化效益。多对多做的最好的就是阿里巴巴，在它的平台上，任何一个用户都可以采购到任何一家供应商的原材料和产品。

共同创造。中国小米在这一点上做的很好。今天你到小米的网站上可以提交你对未来小米产品的建议，一旦被采用，你会得到公司的奖励。

如果我们看一下全球创新投入的比例，我们可以看到 75% 的资金流向产品创新、工艺流程创新和交付模式创新等渐进式创新，比如让产品更快、更好、颜色种类更多等等，但这些不是真正的创新。

只有剩下的 15% 是真正用在战略和商业模式创新上。并且，创业模式创新的投入往往比产品创新的投入回报率更高。

趋势八：安康和福利

无论是发达国家还是发展中国家，医疗成本正

分马力电机

在日益攀升。政府花了很多钱来为人民提供医疗服务和保障。

未来,我们将不仅在病发后提供治疗服务,我们还会在病发前,做好预防预测性的诊疗。可以通过一些智能可穿戴设备,鼓励人们形成良好的生活习惯,提前预防一些慢性疾病的发生。

趋势九:能源的未来

未来5-10年里面,我们将会看到大规模的能源革命,传统电力企业将会遭遇完全的颠覆。

未来,我们每个人都将同时具备用电者和发电者的双重身份。特斯拉在美国成立了一个电力工厂,这个工厂的研究方向就是用一些高级的储能设备,让每一个家庭成为潜在的能源提供者,家庭生产出来的电力,不仅可以满足每户所需,还可以把多余的电力卖给国家,实现收入。楼宇不仅会越来越节能,还能成为能源采集者。现在的集中式发电,将会越来越分散化。

同时,新的电池技术正在应运而生。



趋势十:汽车的未来

由于在大城市人口密度非常稠密,出行交通将会成为城市质量的指标。像北京这样的大城市,大家应该体会非常深刻,买车、开车、泊车、车的保养维护,都是非常大的负担。未来,城市智能交通出行也会出现多种解决方案。

其中一项非常重要的就是自动驾驶汽车的普及。尤其是在美国,我们预测会在非常近期的未来,基于远程信息技术的自动驾驶汽车将会出现在我们的日常生活中。

为什么需要了解这些大趋势?

不管你是处于创业模式,还是在大企业里面工作,都需要了解:

未来人们如何消费产品和服务?

有哪些需要是现在还不存在,但是未来会出现的?

这些我们称之为前瞻性创新的过程。我们建议你在以上10个大趋势的框架下,找到和你所在行业相关的一些次趋势,研究这些次趋势对你所在行业可能造成的影响。

另一方面,评估现有的产品解决方案是否能满足未来可能出现的需要,并试图去开发一些可能影响未来的产品或者服务。

(来源:《混沌大学》)

2022年全球电机主轴生产收入 达到1463.38百万美元

在2012年至2016年的过去五年中,全球电机主轴生产收入市场规模从722.74百万美元增长到1015.43百万美元。到2017年将达到1081.30百万美元,预计到2022年达到1463.38百万美元,按2016-2022年期间的收入计算,复合年增长率为

5.36%。

2016年电机主轴消费量为77.1万台,预计2017年为82.9万台,2022年为117万台,2016年至2022年复合年增长率为6.14%。中国销量占市场最高(27.03%)。

目前,电机主轴制造商集中在欧洲,北美和中国。欧洲是全球最大的生产地区,2016年占据约37.65%。以下地区是中国和北美。该市场的全球领先企业包括Westwind,Fischer Precise,凯斯勒,西门子等。

电机主轴主要用于PCB行业,消费电子,机械制造,汽车和航空航天。电机主轴的主要类型是滚动电机主轴,气动轴承电机主轴和液体轴颈电机主轴。

恒州博智发表 Global Motor Spindles Market

Research Report 2017 该报告提供了电机主轴行业基本概况,包括定义,分类,应用和产业链结构。讨论发展政策和计划以及制造流程和成本结构。

报告重点关注全球主要地区行业参与者,包括公司简介,产品图片和规格,销售,市场份额和联系信息等信息。更重要的是,分析电机主轴行业发展趋势和营销渠道。提供了关于行业现状的主要统计数据,对于对市场有兴趣的公司和个人来说是一个宝贵的指导和方向。

(来源:高效电机及系统节能)

泰特机电欲开启全球轮毂 电机产业化时代

日前,中国首台量产轮毂电机(V1.1版)驱动桥总成,在泰特机电湖北荆门工厂正式下线。这是第一台中国产的商用车轮毂电机,也是全球第一台低速大扭矩轮毂电机,还是全球首批量产的轮毂电机。

“我的理想是创办一家伟大的企业”,湖北泰特机电董事长吕超在下线仪式上说。在业界,吕超被誉为“中国轮毂电机第一人”,泰特机电也享有“中国轮毂电机第一家”之誉。其实,早在去年9月,湖北泰特宣布全资并购e-Traction那天起,吕超就立下了宏愿,泰特要开启全球轮毂电机产业化时代。

资本运作掌控核心技术

全资并购荷兰e-Traction公司,一举摘下新能源分布式驱动的“明珠”,从而掌控了颠覆性核心技术拥有了绝对的竞争优势,泰特已完全有能力在中

国乃至全球范围内做到一枝独秀,这是吕超的底气所在。

e-Traction公司成立于1981年,是欧洲最大的新能源汽车轮毂电机制造商,更是中、重型商用车领域直接驱动轮毂电机解决方案的先行者,具有超强的研发和系统集成能力。该公司自1990年至今,已收获200多项发明专利,拥有轮毂电机机体设计、分布式控制系统、电机控制器和桥总成等6大关键核心技术,构建起多个应用平台,享有“全球轮毂电机技术领导者”之誉。

该公司开发的第三代轮毂电机技术,不仅成功的解决了散热和密封两大难题,并作为高能效、低排放甚至零排放的交通解决方案,早在8年前就已在欧洲8个国家、12个城市的公交车、卡车上批量使用,现在又被应用于无人驾驶卡车。其实际运行效果和完美技术成熟程度,得到了用户高度认可。

分马力电机

借助 e-Traction 公司领先的核心技术和高能量创新团队，并购不到一年半的时间，泰特机电就在原欧洲 V0.3 版产品的基础上，完成了产品技术方案设计、原理样机开发试制、设计样机开发试制与样机的台架与整车试验验证，开发出“技术更先进、性能更优异、适用车辆范围更广、成本更具竞争力”的 V1.1 新一代轮毂电机驱动桥系统总成，完全可以满足新能源客车、新能源商用卡车、新能源机场摆渡车、新能源特种车的需求。

电驱时代为发展打开空间

“我们迎来了一个全球化的电驱时代，赶上了中国新能源汽车发展的黄金时期”。吕超认为，难得一遇的天时地利，给了泰特巨大的发展空间。

随着电驱时代的到来，电动汽车必将成为新能源汽车的主流，而作为电驱最终解决方案的直驱轮毂电机，也必将首先得到大面积推广应用。中国是世界第一的汽车产销大国，不仅会把直驱轮毂电机技术当做新能源汽车弯道超车的全新动力，还将为轮毂电机驱动桥系统总成提供巨大的应用市场。

吕超认为，在新能源汽车领域取得竞争优势，商用车企业将竞相采用轮毂电机。较之第一代中央电机集中驱动技术和第二代轮边电机技术，轮毂电机技术创造性地将动力、传动和制动装置整合到轮毂内，变中央式驱动为分布式驱动，省掉了变速器、传动轴、差速器等传动部件，从根本上破解了传统电机动力总成噪音大、故障率高这两大长期困扰商用车企业的难题。仅是为了让噪音降到 75 分贝以下，商用车企业就会接踵而至。

利用轮毂电机技术，即可减少 80% 的传动部件、减轻 30% 的自身重量，又可极大地提高电池能效，延长续航里程，其综合成本可节约 10% 以上。显著的高效率、低耗能和低成本，也会让商用车企业趋之如鹜。而零排放带来的社会效益，更会让那些具有社会责任的商用车企业蜂拥而上。

百分之百属于中国人的轮毂电机企业，中国只有湖北泰特机电这一家。而且，泰特机电又是惟一家生产有实际道路运行经验的世界领先产品的企业。正因如此，在过去的一年多时间，苏龙、五洲龙、

银龙、中通、大金龙等商用车制造企业，为在低碳、电动、智能化上领先一步，都在寻求与泰特机电合作。

吕超坚信，作为一种最直接、最高效的驱动方式，轮毂电机技术催生的电驱动系统，必将以解决新能源汽车成本、能耗、污染等问题的终极方案而成为商用车企业竞相追逐的目标。

同步战略加速推进产业化

并购 e-Traction 时上演的“泰特速度”，并购后不仅持续上演，且呈加速之势。为了快速推进轮毂电机产业化，吕超制定了“同步推进”战略。

荷兰与中国两地同时作战，实现了吕超预期的 $1+1 > 2$ 。V1.1 新一代轮毂电机驱动桥系统总成的开发设计、设计样机的制造与测试验证在欧洲研发中心（荷兰 e-Traction 公司）进行，同原欧洲 V0.3 版产品比，电机长度与直径均减小 12%，重量减轻 7%，峰值扭矩提升 70%，电机功率提升 32%，性能得到大幅度提升，完全达到项目设定的各项设计指标要求。

与此同时，泰特机电位于湖北荆门的工厂，着手生产基地建设，为轮毂电机与驱动桥机械系统构件的批量生产做好了准备。目前，泰特已能月产轮毂电机驱动桥系统总成 100 套，今年年底，将形成年产 5000 套的能力。此次下线的轮毂电机在中国实现本地化生产后，比原欧洲生产的 V0.3 版电机成本降低 50% 以上，也基本达到项目设定的成本目标。吕超说，性能的快速提升和成本的快速降低，让泰特轮毂电机以出乎行业预料的速度获得市场响应。

占据全球技术制高点，泰特机电作为全球第一家具备产业化能力，并在全球范围内开展业务的轮毂电机生产商，不仅将改变新能源汽车的构造和产业链格局，还将开启未来的万亿级的市场。吕超透露，为保持捷足先登的绝对优势，2019 年将启动第二期产能提升建设，并在 2019 年第四季度形成年产 1 万套的能力。2020 年产能还要再翻番。

（来源：中国工业报）

西门子推出全新 Simotics XP 1MB 低压隔爆电机

- 全新设计的低压隔爆电机，安全可靠，性能优越
- 效率等级可达 IE3，绿色高效
- 灵活的模块化设计，满足多种需求
- 基于全球统一设计隔爆电机平台，本地研发生产

今日，西门子在中国研发并生产的 Simotics XP 低压防爆系列交流电机家族再添新成员——全新低压隔爆系列电机。全新 Simotics XP 1MB 低压隔爆系列电机，针对危险的爆炸性气体环境设计，防爆结构设计严格执行中国及欧洲防爆标准，防爆等级为 Ex d IIC T4 Gb。此系列隔爆电机充分体现了安全可靠、易于安装、绿色高效、灵活适配等特点，可广泛应用于化学工业、炼油厂、钻井平台、加油站、饲料制造和污水处理厂等易燃易爆场所。



Simotics XP 1MB 低压隔爆系列电机中心高为 80–355 毫米，功率范围 0.55–400kW，可选择多种安装方式，防护等级涵盖 IP55、IP56、IP65 三种选择。Simotics XP 1MB 低压隔爆系列满足 GB18613–2012 能效等级 2 级要求，同时满足 IEC 60034–30 标准中 IE3 效率等级。该低压隔爆系列

电机具有非常充足的模块化设计选择，其接线盒可以顶部、左侧、右侧出线，且进线方式有满足中国用户习惯的漏斗进线，也有满足国际市场客户的葛兰进线。另外，Simotics XP 1MB 低压隔爆系列电机还有数种绕组保护、符合其他地区和国家的多种电压与频率等百余种选件可供选择，可满足更多客户各种个样的应用需求。



西门子在电机的研发制造领域有着悠久的历史和丰富的经验。150 年前，维尔纳·冯·西门子发现了实用发电机工作原理，并发明出可以将大量机械能转换为电能，以用于电气照明、冶金工艺、动力传递等领域的发电机。这项创新奠定了全球电气化的基础，为电机设备的问世创造了条件，也为工业领域大规模使用电机奠定了坚实基础。自那时起，西门子一直将电机研发和制造视为核心业务之一。西门子凭借一百多年的宝贵经验，成为创新电机技术领先者，面向全球提供全面的电机产品线，且能够与驱动系统、控制系统、乃至生产的全生命周期完美集成，构成全集成驱动系统，帮助客户实现节能增效的绿色发展。

(来源：第一电机网)

广州市质监局抽查 24 批次小功率电机产品 不合格 3 批次

中国质量新闻网讯 5月18日，广州市质量技术监督局官网公布2018年广州市小功率电机产品质量监督抽查结果，共抽查了15家企业生产的24批次产品，经检验，有2家企业生产的3批次产品不符合标准要求。

本次抽查依据 GB/T 12350-2009《小功率电动

机的安全要求》，对标志与说明、机座与外壳、机座与外壳、电气连接、连接件、内部导线、电气绝缘支持、非金属部件、爬电距离和电气间隙、接地、温升试验、非正常试验、耐久性试验、绝缘电阻和电气强度、工作温度下的泄漏电流、湿热试验、起动等17项进行了检验。

2018 年广州市小功率电机产品质量监督抽查产品及其企业名单

序号	标称生产企业	产品名称	商标	型号规格	生产日期/批号	综合判定	不合格项目	备注
1	广州嘉特利微电机实业有限公司	空调风扇用电容运转异步电动机	/	YDK-70G 6A120 220-240V 50Hz 70W	2017-12	合格	----	
2	广州嘉特利微电机实业有限公司	空调风扇用电容运转异步电动机	/	YDK-70M-6A120 220-240V 50Hz	2017-12	合格	----	
3	广州市奥特威电机有限公司	管状电动机	/	AT25-01 100-240V 50/60Hz	2017-12	合格	----	
4	广州市奥特威电机有限公司	窗帘驱动器用电动机	/	AT5808 100-240V 50/60Hz 56W	2017-12	合格	----	
5	广州微型电机厂有限公司	三相异步电动机	/	YS-90S4 220/380V 50Hz 1100W	2017-07	合格	----	
6	广州微型电机厂有限公司	单相电容运转异步电动机	/	YY-7124 220V 50Hz 370W	2017-07	合格	----	
7	广州市坤驰电机有限公司	单相串励电动机	/	54-13 220V~50Hz 45W	2017-12-19	合格	----	
8	广州市得意电机有限公司	单个串励电动机	/	DY5415 600W 220V~ 50Hz		合格	----	

分马力电机

序号	标称生产企业	产品名称	商标	型号规格	生产日期/批号	综合判定	不合格项目	备注
9	广州市德意电机有限公司	单相串励电动机	/	DY5413 220V~ 50Hz 55W		合格	----	
10	广州松达电机有限公司	单相电容运转异步电动机	/	AM1006-804BFZ-A6 60W 220V 50Hz	2017-12	合格	----	
11	广州市越美水族用品有限公司	潜水泵用永磁同步电动机	/	YM-08 220-240V 50Hz	2017-111-05	合格	----	
12	广州松达电机有限公司	直流无刷电动机	/	BL0903-C08EDA-A5 30W	2017-12	合格	----	
13	广州市海珠区白云家用水泵厂	水泵用单相电容运转异步电动机	/	YYB71-0330 220V~ 50Hz 330W	2017-12	合格	----	
14	广州市岭南电工设备有限公司	直流减速电动机	/	TOG-MS-3 110V 80W	2017-11	合格	----	
15	广州市岭南电工设备有限公司	电容运转塑封电动机	/	KFD-8H 220V 50Hz 8W	2017-11-29	合格	----	
16	爱事思笛(广州)电子有限公司	爪极式永磁同步电动机	/	M2LB24ZA8L 220-240V 50/60Hz	2017-11	合格	----	
17	广州市南沙区雄威微型电机厂	三相异步电动机	/	YS632-4 380V 50Hz 250W	2017-11	合格	----	
18	广州市南沙区雄威微型电机厂	电容起动异步电动机	/	YC712-2 220V 50Hz 550W	2017-10	合格	----	
19	广州东鑫特电机有限公司	宽频三相异步电动机	/	YP90S-4 380V 50~ 60Hz 1.1kW	2017-09	合格	----	
20	广州市瑞翔机电有限公司	窗帘用交流输入永磁直流电动机	/	MD930 100-240V 50/60Hz	2017-03	合格	----	
21	广州市瑞翔机电有限公司	窗帘用交流输入永磁直流电动机	/	MP46 100-240V 50Hz	2017-09	合格	----	
22	广州凯高机电有限公司	Curtain motor	/	KM45A 220V 50Hz	2017-12	不合格	标志和说明：样品铭牌未使用简体中文。	

分马力电机

序号	标称生产企业	产品名称	商标	型号规格	生产日期/批号	综合判定	不合格项目	备注
23	广州凯高机电有限公司	TUBULAR MOTOR	/	KT45-10/17 230V 50Hz	2017-12	不合格	标志和说明：样品铭牌无制造商名称；样品铭牌转速单位“rpm”为非国际单位制规定的单位，正确应为“r/min”；样品铭牌未使用简体中文。	
24	广州百祥电子有限公司	轴流式风扇	/	4C-230HB 交流电 230V 50/60Hz	2017-12 (G7C13)	不合格	标志和说明：样品铭牌转速无使用国际单位制规定的单位和符号。	

(来源：中国质量新闻网)

一季度工业经济稳中向好 迈向制造强国需做四点

导读：2018年以来各项工业经济指标的表现，一方面体现了中国经济基本面向好的环境与供给侧结构性改革的成果，另一方面也与全球经济变暖特别是“一带一路”国家基础工业建设需求增多密不可分。

近期，中国制造如何参与国际竞争相关话题持续受到海内外各界关注。工业和信息化部最新数据显示，2018年一季度全国规模以上工业增加值同比增长6.8%，比2017年全年快了0.2个百分点。其中，制造业增加值增长7%；前两个月规模以上工业企业实现利润总额同比增长16.1%，扭转了2017年3月份以来的回落趋势。分析人士指出，中国工

业经济呈现出稳中有进、好中育新的态势，既体现了中国经济的强大韧性，又反映了供给侧结构性改革的阶段性成果。未来，中国工业有能力应对各类挑战、保持向好发展势头。

稳中向好质量更高

大中小企业制造业采购经理指数(PMI)均进入扩张区域、高技术制造业增加值快于整体工业5.1个百分点、去产能降成本防污染深入实施、4G用户总数达10.5亿户……从2018年一季度数据来看，中国工业经济延续了此前稳中向好的态势，实现了顺利开局。

“一季度工业经济运行呈现出总体平稳、稳中向好、好中育新的运行态势，稳的基础牢固，进的步伐稳健，新旧动能转换有序推进，质量效益结构稳步提升。”工信部新闻发言人黄利斌说，2018年压减钢铁产能3000万吨的任务分解落实，水泥、平板玻璃、电解铝等行业的化解产能过剩工作稳步推进，去产能的成效继续巩固，一季度钢铁行业产能综合利用率恢复到80%左右的合理区间。

更值得注意的是，一季度战略性新兴产业的增加值增速同比增长了9.6%，快于整体工业增速2.8个百分点。符合产业转型升级方向的像智能、绿色、高端产品的产量快速增长，其中新能源汽车、集成电路、工业机器人的产量增速分别为139.4%、15.2%和29.6%，城市轨道交通、工业机器人、通信设备等中高端制造业的投资增速均超过70%。

困难挑战依然不少

中国社科院工业经济研究所研究员周民良在接受本报记者采访时表示，2018年以来各项工业经济指标的表现，透露出了很多积极信号。这一方面体现了中国经济基本面向好的环境与供给侧结构性改革的成果，另一方面也与全球经济变暖特别是“一带一路”国家基础工业建设需求增多密不可分。

产业升级日新月异，企业创新不断发力。徐工集团基于云计算、大数据和人工智能(AI)等技术，打造工业互联网“Xrea平台”，可以实时、精准监测各类工程机械设备的运营及运行情况，从而为设备提供全生命周期服务、预测性维护服务和创新商业模式等三大核心价值。

不过，在肯定成绩的同时也要看到，当前工业通信业发展面临的国内外环境仍复杂多变，转向高质量发展阶段仍面临不少困难。黄利斌指出，从外部看，国际经济政治形势正在发生深刻复杂的变化，各国经济增长内生动力存在差异，主要发达经济体经济政策调整、贸易摩擦升级，都加大了当前经济运行的不稳定、不确定性；从国内看，产业转型升级仍然需要突破，一些发展中长期存在的不平衡不充分问题与外部冲击交织叠加，加大了中国工业经济持续健康发展的难度。

加速迈向制造强国

针对如何从“制造大国”迈向“制造强国”，工信部总工程师陈因表示，制造业是国民经济的主体，是推动经济高质量发展的关键和重点。未来，中国在工业领域将主要做好四方面工作：一是加快发展先进制造业，增强中高端供给能力；二是加强制造业质量品牌建设；三是以培育高端绿色消费带动供给质量提升，推动智能家居、可穿戴设备、虚拟现实、区块链等热点产品及服务创新研发；四是营造有利于提高制造业供给质量的良好环境。

对于中国工业发展的前景，各界也普遍持乐观态度。德国《质量管理杂志》网站一项调查显示：54%的受访者认为，中国正在制造业上发光发热，将超越德国品牌和德国企业的创新能力。约3/4的受访者认为“中国制造”的质量20年后会更好。在美国哈佛大学商学院教授威利·施看来，对于智能手机、众多日用消费品和汽车等商品来说，中国是最大的市场，这意味着中国的制造商将有很多实践机会在市场中建立起全球领导地位。

“中国工业经济之所以有能力保持向好势头，就在于新兴产业驱动作用日益明显、市场需求不断扩大。面对内外复杂形势带来的挑战，中国对外要坚持多边贸易立场，与全球范围内支持多边机制的经济体加强合作、相互开放市场；对内则要坚持‘核心技术不能受制于人’的大方向，避免一直跟在发达国家后面的尴尬情形，扎实推动‘中国制造2025’落地实施，集中精力鼓励创新、降低成本，让更多企业积极参与到国际工业竞争中去。”周民良说。

(来源：人民日报)

厦门钨业拟在集美灌口建设永磁电机园区

据厦门网报道 厦门钨业日前发布公告，公司及下属公司厦钨电机与厦门市集美区政府签署关于永磁电机项目的协议，将在厦门市集美区灌口镇投资建设永磁电机园区，并牵头招商引资发展稀土永磁电机产业，打造电机产业集群。

据介绍，厦钨永磁电机项目主要内容为：研发生产稀土永磁电机，包括农林牧渔电机、工业节能电机、新能源汽车驱动电机、电控以及配套关键原材料和零部件等。该项目投资总额不低于 100 亿元，且投资强度不低于 600 万元 / 亩。

项目资金来源方面，厦门钨业将通过直接投资或产业发展基金投资的方式，对入住园区内的永磁电机企业进行投资。公司将作为基石投资者，出资约 20 亿元，与其他投资者共同设立产业发展基金，募资约 100 亿元，投资永磁电机项目。

据悉，厦门钨业主营涉及钨、钼、稀土、能源新材料和房地产等产业。2015 年 -2017 年分别实现营收 77.5 亿元、85.28 亿元及 141.88 亿元；实现净利为 -6.62 亿元、1.47 亿元及 6.18 亿元。对于该项目，厦门钨业表示，公司为国家稀土六大集团之一，是重要的稀土永磁材料供应商，稀土永磁材料下游为稀土永磁电机，由于其具备高效节能、体积小、重量轻等众多优势，稀土永磁电机正在快速替代各种传统的异步电机，市场潜力较大。

通过投资建设永磁电机园区，引进电机企业，并择机投资入股优秀的园区内企业有利于公司进入稀土永磁电机产业，延伸公司稀土深加工产业，符合公司战略规划。

(来源 高效电机及系统节能)

宁波：投入超 100 亿元启动科技创新专项行动

新华社宁波 5 月 16 日电(裘立华 黄瑞鹏)记者 16 日从浙江省宁波市获悉，宁波市近日启动“科技创新 2025”重大专项行动，面向全国集聚优质创新资源开展重大科技创新成果技术攻关，总投入将超 100 亿元。

这项行动包含 10 个专项 200 多个项目（课题），其中第一批 8 个专项 125 个项目（课题）涉及 50 多亿元。

据了解，宁波首批发布的“科技创新 2025”八个重大专项，包括新能源汽车、智能器件、先进半导体芯片及应用软件、先进材料、高性能电机与高档数控

机床、机器人与高端装备、生物医药与高性能医疗器械、新能源与节能环保以及关键基础零部件专项。

宁波市科技局局长励永惠说，宁波市是“中国制造”2025 试点示范城市，未来将用 5 年的时间，掌握 200 项技术，推出 100 个战略。通过重大专项的实施，全面提升优化企业、人才、平台等创新资源，为推进宁波国家自主创新示范区、“中国制造 2025”试点示范城市和国家创新型城市建设提供强有力的科技创新支撑。

(来源：新华社)

· 会员动态 ·

中国电器院黄文秀当选国际电工委员会 IEC/SC59L 主席

4月27日,IEC官网发出59/681/RQ文件,我院标准法规首席专家黄文秀正式通过IEC/SC 59L主席提名投票,当选IEC/SC59L的新一任主席,任期时间为6年(2018年5月1日至2024年4月30日)。这是我院首次获得IEC主席席位,标志着我国在小家电国际标准化领域取得突破性进展,也是我国增强国际话语权和影响力的重要里程碑。

IEC/SC59L的全称是国际电工委员会小家电性能测试方法分技术委员会,主要负责小家电及类似用途器具的性能测试方法的国际标准化。黄文秀

于2017年7月份被IEC/SC59L秘书国意大利提名新一任IEC/SC59L主席,经过近一年的提名、竞选、再投票等流程,最终当选。

本次当选,大大彰显了中国电器院在国际标准化领域的超强实力及国际电工委员会对我院积极参与国际标准化工作的充分肯定;也体现出了中国电器院为国家标准化工作做出的重要贡献:为我国在以发达国家占据主导地位的国际标准化领域实现一项重要突破。



59/681/RQ
For IEC use only
2018-04-27

To the P-MEMBERS OF TC 59: Performance of household and similar electrical appliances

SUBJECT

Result of Questionnaire on 59/678/Q: Nomination for Chair of SC 59L

BACKGROUND

1. P-Members were invited to vote on document 59/678/Q.
2. END OF THE VOTING: 2018-04-20

RESULTS OF THE VOTING

P-Members approving the nomination	P-Members not approving the nomination	Number of P-Members in the Committee
14	0	24

CONCLUSION

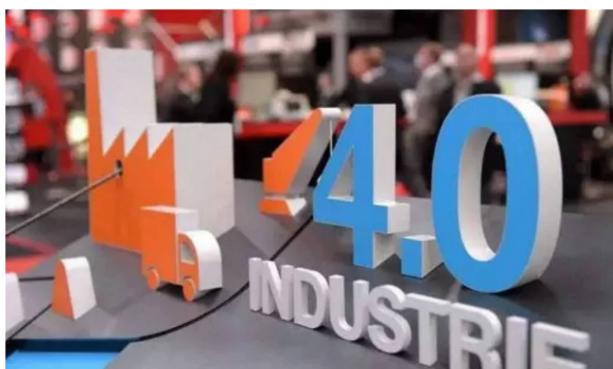
In accordance with the IEC Supplement to the ISO/IEC Directives, the nomination of Ms Wenxiu HUANG as Chair of SC 59L for the period 2018-05-01 to 2024-04-30 has been approved by at least a 2/3 majority of the P-Members voting.

GW · 金陵电机为您深度解读 美国工业互联网 + 德国工业 4.0+ 中国制造 2025

工业 4.0 概念

Concept of Industry 4.0

包含了由集中式控制向分散式增强型控制的基本模式转变,目标是建立一个高度灵活的个性化和数字化的产品与服务的生产模式。



该战略是在 2013 年 4 月的汉诺威工业博览会上被正式推出的,我们可以将它理解为工厂的自动化,或者是未来工厂。德国拥有强大的设备和车间制造工业,在信息技术领域拥有较高水平,在机械设备制造以及嵌入式控制系统制造方面,拥有全球领先地位。

通过工业 4.0 战略的实施,将使德国成为新一代工业生产技术的供应国和主导市场,使其在继续保持国内制造业发展的前提下再次提升全球竞争力。

它作为一个全新的理念,凝聚了德国各界的共识,并从而演变成了一种共同行动。换个层面理解,也就是在大数据时代背景下,人人都可以有机会通过快速物流得到智能化工厂量身订制的商品。

当前中国的经济整出与高速发展阶段,工业自动化水平的不断进步带动了食品、农商品、电子、建材、包装、物流等职业的疾速开展,下游行业使用的无穷市场将给国内轻型输送带职业带来无穷的开展机缘。

如今我们市场上的商品大多数都不能满足私人订制的需求,然而这样的需求是越来越迫切的,以至于传统制造业会愈加衰落,唯有通过加入互联网的智能,才能适应时代的要求。可能对于企业实施工业 4.0 的一大挑战和困惑就是,工业生产智能控制的信息安全问题,这既是一个企业的挑战,也是国家的挑战。

德国提出“工业 4.0”这一概念本身带有国家的反思。德国称得上是一个高端制造的大国,制造业作为其经济增长的动力,使其在欧债危机中长期保持坚挺。但他们的制造业始终以产品为主。他们一直在反思,为什么自己的产品只有生产功能的价值,而没有服务的价值。为此通过互联、数字、智能化的融合、智能工厂的建设,可能是未来的方向。基于自身较强的制造设备工业,在国家战略下合作建设互联的智能工厂系统可能是重要的路径,使得德国成为第四次工业革命的先行者。

通过德国工业 4.0,看看美国所采取的战略

工业互联网由美国通用公司提出,代表全球工业系统与智能传感技术、高级计算、大数据分析以及互联网技术的连接和融合,其核心三要素包括智能设备、先进的数据分析工具、人与设备交互接口。它是智能制造体系和智能服务体系的深度融合,是工

业系统产业链和价值链的整合和外延。

美国拥有传统高端制造业的强大优势,以及在信息技术领域的全球垄断地位。工业互联网是一个庞大的物理世界,由机器、设备、集群和网络组成,能够在更深的层面与连接能力、大数据、数字分析相结合。工业互联网将整合量大革命性转变之优势:其一是工业革命,伴随着工业革命,出现了无数台机器、设备、机组和工作站;其二则是更为强大的网络革命,在其影响之下,计算、信息与通讯系统应运而生并不断发展。



目前,美国工业互联网发展已经取得初步成效,并成为带动经济复苏、拉动就业增长的重要力量。随着3D打印、智能机器人等先进制造技术发展和互联网革命进一步深化,美国等世界制造强国都在积极推动制造业创新和转型发展。

工业互联网发展源于市场导向。德国工业4.0受到世界普遍关注,美国工业互联网同样值得各国重视与研究。“工业互联网”与“工业4.0”都以工业体系与互联网技术高度融合为主要内容,前者区别于后者的特点主要表现为:一是市场主导。“工业互联网”主要由市场主导,美国政府发挥推动、倡导与引领作用,通过政策扶持、规则制定、国际协调等途径,为企业创造适宜的发展环境。工业4.0主要由德国政府推进,将其上升为国家战略与法律,自上而下实施,以对抗美国在信息技术方面对制造业的支配优势。二是企业主导。美国工业互联网发展,主要以大型企业为核心。

美国工业互联网作为全球新一轮产业革命的标志,改变了传统要素结构,实现了产业升级的两大突破。一是突破了地理限制。工业互联网将全球范围内的机械、人和数据连接起来,在更深的层面将数据收

集分析与运行预测相结合,在全球范围内配置资源、销售产品,减少冗余产生,实现了全球制造联网。二是突破了边界限制。工业互联网使机器得以通过网络与其制造者进行交流,能够实时为客户提供恰当的信息,随时解决可能出现的各种问题,将生产意外产生的可能性降至最低,突破了原有生产模式的可能性边界。



当“工业4.0”上升成为德国的民族战略、由总理默克尔亲自代言,并把这一概念迅速风靡全球时,中国工信部正在狠狠推动“中国制造2025”,总理李克强也担任起了“中国制造2025”的超级推销员,五次出访累计带回了近1400亿美元大单。

在某种意义上来说,它是中国版的“工业4.0”规划。国家如此重视“中国制造2025”,这到底是为什么呢?那么首先来剖析一下“中国制造2025”的背景:

国际金融危机爆发,世界经济陷入低迷状态,制造业等产业的发展受到了极大的冲击,有一个现象值得我们关注,在金融危机的大背景下,高端制造业开始向发达国家回流,特别是向德国等工业强国,这种现象尤其明显,这些国家希望依靠高端制造业重振本国经济,高端制造业出现了回流趋势;在另一个方面,一些依靠劳动力、资源的国家开始对中低端制造业“接手”,以更低的劳动力成本和资源成本与我国展开竞争,对我国形成“双向挤压”的严峻挑战。面对这种形势,我国工业大而不强、亟需转型升级的阶段性矛盾更为突出,依然存在着发展方式粗放、结构不合理、核心技术受制于人、资源环境约束强化等深层次矛盾和问题。具体表现在:缺乏自主创新能力,某些重大领域关键核心技术缺失。国际上企业研

研发投入占销售收入一般为2%—3%，而我国大中型企业研发投入强度不足1%，广大中小微企业研发投入水平就更为落后。

我国已成为全球机器人第一大市场，但工业机器人所需的减速器很大部分向两家日本厂商购买，伺服电机基本被欧美和日本企业垄断，国产核心部件在稳定性、寿命、精度、噪音控制等方面仍存在巨大差距。产品质量不高，缺乏世界知名品牌和跨国企业。

经过几十年的快速发展，我国制造业规模跃居世界第一位，建立起门类齐全、独立完整的制造体系，成为支撑我国经济社会发展的重要基石和促进世界经济发展的重要力量。持续的技术创新，大大

提高了我国制造业的综合竞争力。载人航天、载人深潜、大型飞机、北斗卫星导航、超级计算机、高铁装备、百万千瓦级发电装备、万米深海石油钻探设备等一批重大技术装备取得突破，形成了若干具有国际竞争力的优势产业和骨干企业，我国已具备了建设工业强国的基础和条件。

但我国仍处于工业化进程中，与先进国家相比还有较大差距。制造业大而不强，自主创新能力弱，关键核心技术与高端装备对外依存度高，以企业为主体的制造业创新体系不完善；产品档次不高，缺乏世界知名品牌；资源能源利用效率低，环境污染问题较为突出；产业结构不合理，高端装备制造业和生产性服务业发展滞后；信息化水平不高，与工业化融合深度不够；产业国际化程度不高，企业全球化经营能力不足。推进制造强国建设，必须着力解决以上问题。

建设制造强国，必须紧紧抓住当前难得的战略机遇，积极应对挑战，加强统筹规划，突出创新驱动，制定特殊政策，发挥制度优势，动员全社会力量奋力拼搏，更多依靠中国装备、依托中国品牌，实现中国制造向中国创造的转变，中国速度向中国质量的转变，中国产品向中国品牌的转变，完成中国制造由大变强的战略任务。



争当全球电机 NO.1 ——记卧龙电气集团股份有限公司总经理庞欣元



在卧龙集团总部庞欣元的办公室，有一幅巨大的世界地图，地图上标有几个红点，是卧龙集团在各国设立的分支机构或产业基地，虽然目前红点还没有很多，但自从去年以1.42亿美金收购美国通用电气公司小型工业电机业务后，卧龙“成就全球电机NO.1”目标已越来越近了。而作为集团公司常务董事、卧龙电气总经理、国际销售总部总裁的庞欣元，可谓是重担千斤。

如今的庞欣元既分管卧龙电气这一块集团公司的主业，又负责国际营销这一重任。2013年，他才刚刚跨进卧龙这个大家庭，短短5年的历练，已成为了国内电机行业领航企业的职业经理人。在一次次电机销售硬仗中，他带领4000员工走向海外，创出优秀业绩；在一场场跨国并购中，他通宵达旦与老外谈判，助推了电机高端制造业的国际化进程。

庞欣元无疑已经成为卧龙新的“创二代”，他说：“成就‘全球电机 NO.1’，重担已经落在我们这一代人身上。”

结缘卧龙，责任如山显担当

2013年，庞欣元来到卧龙。初到卧龙的他站在卧龙电气集团股份有限公司总经理的高起点上，迈出了最踏实也最贴合实际的一步——销售电机。

而此前，他在上海交通大学工业外贸本科毕业并获得英国利兹大学广告与市场营销硕士以后，又在一家国际知名半导体制造商 Vishay 投资的企业从事销售11年之久。

从半导体销售到成为全国高端电机制造业龙头企业管理者，对庞欣元来说，这是一个新的天地。这里有着更广阔的舞台，也有着更激烈的竞争。

与其说，机会总是垂青有准备的人，不如说，有准备的人，才看得见机会。当时的卧龙电机不乏订单，但随着国际化运作越来越普遍，传统电机行业的海外销售比重越来越大，与海外一流大公司的合作几率也逐步提升。如何从一个点发展到全球，如何把海外市场做起来，这是董事长陈建成日思夜想的问题，也是初入电机行业的庞欣元面临的第一个挑战。

庞欣元认为，电机制造业往往不需要铺天盖地的大篇幅广告，为国际一流的大客户服务就是最有影响力的打广告方式，于是，深谙销售之道的庞欣元开始凭借多年经验开拓海外市场，以大数据分析客户需求，把一批毛利高、资金回笼风险小的优质客户筛选出来，为他们提供最全面的配套服务。同时，他在原有的基础上优化团队建设，提升团队的业务素质和销售能力，为海外业务拓展打好基础。

天道酬勤，庞欣元跟随董事长陈建成的脚步，一

步步打开了与国际一流企业的合作之门，在卧龙合作企业展示墙上，整面白墙都挂满了各式各样的企业名称，其中不乏世界五百强和全国五百强企业。

做大卧龙，广纳英才谱华章

去年10月，卧龙召开全球销售精英峰会，旨在加速卧龙全球市场一张网建设，推动全球市场资源共享，打造卧龙更加强劲的全球行业竞争力。在会议上，庞欣元回顾卧龙销售工作业绩，尤其是剖析了存在问题，明确今后三年的工作方向和目标。

确实，卧龙争当电机行业No.1的目标近在眼前。近几年，卧龙先后实施了银川变压器厂、奥地利ATB集团、美的淮安清江电机、山东章丘海尔电机、意大利SIR机器人公司、南阳防爆电机集团、意大利OLI、鞍山荣信等二十余项并购项目。通过企业并购发展，卧龙制造业无论是产业规模还是盈利水平，均增长了几十倍。

面对良好的并购势头和复杂多变的全球经济形势，庞欣元认识到了人才的重要性，而求贤若渴的他早在几年前就做起了集聚全球电机高端人才的功课，吸纳华裔专家高关中加盟卧龙便是一个最好的范例。

前几年，在对国际电气电机行业人才进行广泛分析的基础上，庞欣元把目光逐渐聚焦到了华裔专家高关中身上。这位曾在美国西屋和德国西门子担任重要岗位的美籍华人拥有多年电机行业工作经验，精通英语、德语、中文等多国语言，是国际并购交易和谈判的不二人选。

“我记得很清楚，我们第一次见面是在德国柏林的机场里，我们聊了会儿天，巧合地发现竟然住在同一家酒店，那天，我们聊得很愉快……”庞欣元说。

第二次会面是在高关中回国探亲时，庞欣元邀请他到卧龙调研，高关中欣然应允。在面对面交流中，陈建成和庞欣元向他发出了诚挚的邀请函。

之后的出国办事过程中，但凡经过柏林，庞欣元都会陪同陈建成与高关中会面，在前后10次诚意拜访后，高关中终于接过橄榄枝，成功加入卧龙。

如今，在卧龙的引进人才名录上，越来越多的国外拔尖人才、国家千人计划人才被收入麾下，这些高

分马力电机

智商人材的加盟对于企业发展来说着实是如虎添翼的精彩一笔。

做强卧龙，国际巨头入囊中

2017年圣诞节期间，一条震惊世界电机行业的消息发布：上虞的一家民营企业竟然成功并购了美国通用电气旗下企业！一时间，行业内议论纷纷，而这家令上虞人民引以为傲的企业便是卧龙电气控股集团有限公司。

美国通用电气公司(简称GE)是世界上最大的电器和电子设备制造公司及提供技术和服务业务的跨国公司，在财富全球500强中排名第12位，在2016年全球100大最有价值品牌中排第10位。卧龙此次并购通用电气资产，主要包括通用电气工业电机墨西哥股份公司100%股权、通用电气电机服务股份公司100%股权及其他13家实体涉及与本业务有关的资产与雇员。

令人艳羨的结果背后往往藏着鲜为人知的艰辛历程，这次跨国并购谈判亦是如此，庞欣元回忆说，这场谈判，是他经历过的感触最深、成就感最强烈的一次。虽然前后经历的时间仅仅一个月，然而，从去年12月19日开始，谈判桌上，为了确保各自利益最大化，整个过程异常艰难。

这是一场体力和心理承压能力都达到极限的谈

判。直到12月24日下午4点多，许多老外都已开始回家过节了，这场谈判依然没有结束。傍晚6点左右，外方谈判首席代表向通用电气的董事长汇报了谈判结果，这位董事长已穿上牛仔裤准备下班了。最终，他拍板定局，谈判终于落下帷幕。卧龙电气以1.42亿美元的收购价，成功并购美国通用电气公司旗下企业，创出了浙商跨国并购世界级企业资本的年度经典。

庞欣元说，这次并购对于卧龙的海外市场有着举足轻重的作用，并购GE后，卧龙在北美的市场将从5000万美元的销售增至两到三个亿美元的销售。同时，双方将在品牌延伸、员工体系以及遍布全球的销售与服务网络等多方面展开战略合作。尤其是卧龙电气成功签署了通用电气GE商标许可协议五年的使用期，意味着卧龙制造的产品将通过GE的全球销售网络，迈向更广阔的国际市场。

今年开年之后，卧龙电机与GE的合作已全面展开。根据去年的并购协议，卧龙与GE就新能源、油气以及电气电子产品等方面的合作纷纷签署协议。与GE关系的打通，为卧龙走向更广阔的国际市场开启了一扇新的大门。

经略全球、驱动未来、追求卓越，庞欣元对卧龙更美好的未来充满希望，深感任重而道远。

凯邦电机成功将“2018中国新能源汽车电机黑马奖”收入囊中

2018年4月21至22日，以“科技创新驱动打造绿色智慧未来”为主题的2018年中国电机产业链大会?华东站在无锡新湖铂尔曼大酒店举行。凯邦电机受邀与1500余家新能源汽车电机领域相关行业协会、学会、联盟、厂商等行业精英共同参与这次盛会，并成功将“2018中国新能源汽车电机黑马奖”收入囊中。

此次会议规模空前，西莫电机论坛与旺材电机





强势打造新能源电机市场首届千人规模大会。会议不仅同期举办西莫电机论坛十周年庆及颁奖典礼，还透过高端演讲对话及互动交流形式，从市场及技术应用不同层面探讨产业发展热点，吸引了众多家中国新能源汽车电机生产企业及其配套供应商参与其中。受行业影响，本届新能源电机黑马奖评选竞争也异常激烈，在历时近3个月，经过企业审核、下游调研、专家审核、网络投票几轮激烈的角逐后，凯邦电机从20家企业中脱颖而出勇夺“2018中国新能源汽车电机黑马奖”奖项。



此次获奖不仅是业界对凯邦电机在2018年拼搏的肯定，也是对凯邦电机新能源未来发展的勉励。凯邦电机将不惧挑战，相信未来新能源汽车市场将在经济增长、政策环境、产品供给、需求结构和基础设施五大因素驱动下保持高速增长。凯邦电机也将以优质的产品、团队优势和创新技术为核心，抢占行机，不断加码，加强核心竞争力。2018年，凯邦电机保持冲劲，继续以黑马之姿昂首迈进！

(来源 SMM 网)

大信集团·上海大速电机有限公司再获“上海市松江区先进企业”荣誉



大信集团·上海大速电机有限公司，专注电机制造30年。公司自建厂初，通过短短几年，上档次、上规模，发展迅猛，取得了骄人的业绩，多年来为当地经济繁荣和发展做出了重要贡献。

公司每年以过硬的产品质量、完善的服务、先进

的管理、可观的规模和产值以及上缴的税收等指标综合评定，脱颖而出，多年被评为“上海市松江区先进企业”荣誉，这项荣誉是松江区民营企业中评出的为数不多的荣誉，更显珍贵和不易。

· 行业纵览 ·

GB/T 5089-2017《电风扇电动机通用技术条件》宣贯及检测技术交流会在佛山成功召开



4月27日，中国电器工业协会分马力电机分会、全国旋转电机标准化技术委员会小功率电机技术委员会、中国电工技术学会小功率电机专业委员会、广东省机械工程学会电机电器分会在广东佛山联合召开了GB/T 5089-2017《电风扇电动机通用技术条件》宣贯及检测技术交流会。来自有关单位代表及会员约60余人参加了本次会议。

本次会议由中国电器工业协会分马力分会秘书处主持，全国旋转电机标准化技术委员会小功率电机技术委员会秘书长伍云山对协会和标委会工作给予肯定并寄予厚望，同时对各位代表的到来表示了衷心的感谢！

会上，伍云山秘书长就新版标准GB/T 5089-2017《电风扇电动机通用技术条件》差异作

了详细讲解，同时对相关引用标准的关键点作了重点解说；威凯检测技术有限公司机电事业部资深专家麦声锐针对电风扇电动机常见问题结合案例开展深刻的分析及视频检测演示；威凯认证检测有限公司国际认证部副部长许诺分享了最新《风扇及风扇用电机出口海湾国家最新准入要求》的信息。会议分享企业广东万和新电气股份有限公司技术管理部主任黄逊青就《基于零部件数据的电机可靠性评价方法研究》作了精彩演讲。

此次会议内容充实丰富，各代表反响热烈并积极参与互动提问，解决了企业在技术上的疑难问题，同时为企业提供了最新标准和行业资讯等信息，在帮助企业做好标准化工作和使产品及时跟进新要求等方面具有积极的促进作用。

预测:2022 年全球混合动力步进电机市场增长到...

预测:2022 年全球混合动力步进电机市场增长到 1205.97 百万美元



混合式步进电机结合了永磁(PM)和可变磁阻(VR)步进电机的各个方面。像PM电机一样，它们在转子齿中包含永磁体。两组称为杯子的牙齿使转子振动。一个环是南极，另一个环是北极。

混合动力步进电机预计将以 5.66% 的年复合增长率从 2016 年的 867.65 百万美元增长 2022 年的 1205.97 百万美元。混合式步进电机市场是非常集中的市场，前十名制造商的收入占 2016 的总收入的 90% 左右。高端产品主要来自日本和中国。

混合式步进电机可以主要分为两种类型，即 2 相和 3 相。两阶段业务在 2016 年占据了 88% 的市场份额，预计到 2022 年将以超过 5% 的年复合增长

率增长。目睹了自动化行业(如办公自动化设备)的迅速普及。

日本和中国是混合式步进电机的最大供应商，2016 年的生产市场份额接近 90.70%。亚太地区也是最大的消费地，2016 年消费市场份额接近 45.66%。继亚太地区之后，北美地区消费市场份额为 24.47% 的第二大消费地。

自动化项目的创新与发展已经导致对混合式步进电机的需求不断增加。全球范围内不断增加的自动化项目，尤其是在亚太地区，是另一个主要因素，推动混合式步进电机市场在预测期内的增长。

随着对服装仿真测试的日益关注，混合式步进电机市场在未来几年可能会出现增长。

恒州博智发表 Global Hybrid Stepper Motors Market Research Report 2017 该报告提供了混合式步进电机行业的基本概况，包括定义，分类，应用和产业链结构。讨论发展政策和计划以及制造流程和成本结构。

报告重点关注全球主要地区行业参与者，包括公司简介，产品图片和规格，销售，市场份额和联系信息等信息。更重要的是，分析混合式步进电机行业发展趋势和营销渠道。提供了关于行业现状的主要统计数据，对于对市场有兴趣的公司和个人来说是一个宝贵的指导和方向。

(来源 QYresear)

美钢铝关税政策引发各界忧虑

美国对多国征收钢铝关税正使爆发全面贸易冲突的概率变得越来越大，其打击对象包括欧盟、日本这样的美国传统盟国，加拿大、墨西哥这两个主要邻国以及同为世界经济火车头的中国。对此，外国媒体认为，一个反复无常的政府，将是美国经济最大的难题，影响到美国经济的方方面面；国际机构也对贸易战或引发的不良影响发出警告；美企也对贸易战感到不安。

外媒释放不安

美国借征收钢铝关税试图对主要贸易伙伴施压，从而获得重新谈判贸易协定的机会，并从中为美国获取更大利益。但迄今为止，美国的主要贸易伙伴和邻国并不愿意轻易就范，纷纷提出对美国的非理性行为采取反制措施，贸易战的火药味已经越来越浓。对此，包括美国在内的外媒纷纷发表评论，表达出不安情绪。

《华盛顿邮报》认为，美国的做法是至今为止特朗普“美国优先”策略中最冒险的一步——这一具有攻击性的举措使得美国商界领袖、甚至是共和党内部都感到不安。

《今日美国》发表文章指出，随着美国和贸易伙伴的贸易纷争加剧，加征关税最终对美国消费者的财产的潜在威胁，远远不只是为一块牛排、一台电视机多付一点钱的程度。

美国《国会山报》援引美国商会副总裁约翰·墨菲的话报道称，美国政府的举动意味着7月第一周，美国将有总价值750亿美元的商品会受到来自全球多国的报复性关税影响。

美国政府的做法不仅在国内引起了媒体的质疑，同时也受到了国际舆论的广泛批评，多家媒体纷纷对美国挑起的贸易战给世界经济可能造成负面影响表示担忧。

英国《金融时报》称，美加征关税行为将伤害本国企业。英国《金融时报》援引分析指出，美国政府此举将干扰整个产业链，使高度依赖全球分工的美国企业成为最大的受害者。

《日本经济新闻》报道称，由美国挑起的贸易战正扩至全世界范围，给全球经济带来巨大的下行风险。

路透社载文称，如果特朗普进一步推进保护主义措施，可能引发股市卖压，进而损害企业和消费者信心。

国际机构纷纷警告

对于美国的一意孤行，以及与多个重要贸易伙伴僵持不下的局面，国际组织和金融机构纷纷发表对贸易战可能的评估，警告贸易战对经济带来的损害。

经济合作与发展组织表示，贸易战可能性威胁到了全球经济成长前景，此前全球有望创下40年最低的失业率。贸易战的风险是全球经济的首要风险。当前全球经济相互依存程度比以往任何时候都要高，虽然在过去十年里贸易限制的数量已经不断增加，但进一步的行动可能给经济增长带来严重拖累。该组织预计，如果美国、欧盟、中国都上调关税、贸易成本增加一成的话，世界经济将下降1.4%。

国际货币基金组织(IMF)发布美国经济政策评估报告警告说，美国政府采取加征关税和其他限制进口措施的贸易政策将对全球经济和贸易体系构成风险。

IMF强调说，全球经济需要基于开放、公平和以规则为基础的贸易体系，但美国的贸易政策和举措引起了各方的关切，各方担忧这些举措会给美国及其贸易伙伴均造成负面影响。IMF警告，美国政府罕见地用“国家安全”为提高进口钢铝产品和潜在的进

口汽车关税辩护，这开了一个不好的头。其他国家可能会效仿美国，为进口设障，基于规则的全球贸易体系会遭到破坏。

IMF 呼吁，“美国及其贸易伙伴应采取建设性的行动降低贸易壁垒、解决贸易投资争端，而非设置壁垒”。IMF 的经济学家认为，特朗普政府聚焦美国与一些国家的贸易赤字是错位的，贸易赤字额“不应成为靶子”。此外，报告认为，美国大幅减税政策短期内将刺激本国经济增长，但会增加本国经济和全球经济的长期风险。

IMF 总裁拉加德也表示，美国采取的单边贸易行动具有破坏性，不利于全球经济和贸易体系运行。

丰业银行发布报告认为，美国的关税行动将打击加拿大和墨西哥经济，使加拿大经济下降 1.8%。

美将多方受损

美国方面引发的贸易战同样对美国自身将造成伤害。

国际货币基金组织表示，“贸易战争”也是美国经济的风险因素，如果美国与伙伴国陷入竞相提高关税的报复战，“在国内外将成为拉低投资的因素”。

美国商界领袖表示，当 7 月份欧盟、加拿大、墨西哥等这么多国家同期宣布对美国征收报复性关税时，美国的零售商、农民、汽车工人……美国所有全球价值链上涉及工人的利益都将处于危险当中。

美国全国商会的内部资料显示，美国将因为美欧中贸易战减少 60 万个以上的工作岗位。丰业银行的报告同样认为，在激进的保护主义情况下，美国 2020 年经济增长将收缩 0.1 个百分点。

美国服装鞋袜业联合会表示，各国的报复性举措可能损害美国农民和纺织品制造商的利益，并增

加服装鞋袜行业供应链的成本。该联合会主席里克·黑尔芬拜因表示，特朗普总统痴迷于关税手段，他认为可以自由挥舞关税大棒，但使用这一手段会造成严重后果。国会现在必须介入，结束这种危险的痴迷。

福特汽车公司表示，希望美国与其他国家政府通过谈判共同努力解决所存在的问题。

美国半导体行业人士认为，特朗普的贸易战将损坏美国企业，并削弱美国竞争力。许多半导体业内企业对于卷入贸易战深感厌恶，他们认为贸易战的影响会波及参与复杂供应链的芯片制造商。一些美国企业会因此承受对自己生产的产品征收的关税。信息技术行业协会则认为关税可能会提高电脑和手机等产品的消费者成本。

肯塔基州众议院议员詹姆斯·科默支持特朗普征税，但担心州内农业会因此受到严重打击。众议院筹款委员会主席凯文·布雷迪认为，加征关税将严重影响“美国制造”向全球出口，许多行业都将遭受“毁灭性报复”，特别是农产品和化学品。

美国商会、全美零售商联合会、美全国制造商协会、美国大豆协会等行业协会均发表声明，反对使用关税作为解决经贸问题的手段。

华尔街分析师和经济学家指出，如果贸易纷争导致美国经济增长放缓，美国的就业市场将受到冲击，美国人的家庭财产将受到损失；贸易纷争也将抵消去年 12 月减税政策给美国带来的经济增长。他们认为，如果贸易争执加剧以及全球贸易战爆发，可能将劳动者的投资组合和就业机会置于险境。巨大风险在于，特朗普总统在关税冲突中第一轮打击是否会引发其他经济体的反击报复，从而导致矛盾失控，损害投资者和企业高管们对经济和市场的信心。

(来源：经济参考报)

电机企业车间生产如何控制质量？关键要卡好3道关！

质量是企业的生命，这是众多企业用经验或教训总结出来的结论，大家已深信不疑。

这句话的大概意思是：产品质量没做好的话，最终就会被消费者拒绝和被市场淘汰，企业产品卖不出去，企业就会倒闭关门，所以，质量好坏事关企业生死存亡，是企业的生命。

从另一个角度去看，质量的重要性也不容忽视：因质量问题而返工不仅影响生产进度，更严重的是影响了员工的工作情绪，从而会导致更多问题的出现，生产进度就进一步受到影响。生产进度跟不上又直接影响货期，从而影响销售甚至导致丢单，那么工厂就谈不上创造利润，没有了利润我们的工资哪儿来？那么质量不仅关系到公司的兴衰，也关系到我们的切身利益。

那么如何才能控制好质量呢？下面我分享给大家三道关卡：

第一道关：培养三种意识

做为品质培训，讲得最多得就是什么叫做品质，怎样做好品质，往往你在台上讲得口干舌头软，台下受训者想睡觉。培训完后，受训者交头接耳，最后汇成一句话：好是好，就是对我们不实用！作为培训者听了，半条小命又气没了。

我也曾在企业培训过什么是质量，其实就是简简单单一句话：质量 = 良心 + 责任心，这样受训者又好记，也容易理解。有时员工自己也会问，我拿了公司的钱，又没干好活，是不是对得住自己的良心；如果因自己没干好的事情，造成公司大的损失，良心更过不去，生产和品检人员也同样会反问。

大家有了这个意识，再适当往下引导，这个质量原因也不是很难控制，只要稍微有点责任心，就不会出这个质量事故了。因为中国人有个习惯，就是怕

对不起自己的良心，他们会主动问你，以后我们怎样才能做好品质呢？此时孺子可教也，可以培养员工品质的三种意识了！

一是自检意识。产品质量是制造出来的，而不是检验出来的。生产质量控制的密决是：让每个人做好自己的产品。要求员工对自己生产的产品，要自我进行检验，只有自己认为是合格品，才可以流向下道工序或车间，在自检中发现的不合格品，要自己做好标识并把它分开放置。

二是互检意识。对于上道工序或车间流过来的产品，不能员工不要看就都不看，就忽拉拉往下做，要检验认为是合格品，才可以进行生产，对查到上工序或车间的质量问题，要及时反馈。坚决做到不制造不良品，不接收不良品，不传递不良品。

三是专检意识。做了自检和互检的动作后，生产主管就可以对专职检验员灌输了：员工一边要生产，一边都在做自检和专检的工作，做为专职的检验员，就更应该有强烈的质量控制意识。专职的检验员如是你部门的下属，那更好沟通；假如不是你部门的人员，他也会接受你的教导！

第二道关：紧跟过程控制

在管理中，大家都看中结果。因此，很多朋友跟我在谈管理时，说得最多的一句话就是：不管白猫黑猫，捉到老鼠就是好猫。对于伟人的哲学精髓，我是深深的佩服。但是对于和我谈结果主义的朋友，我会反问他们一句，如果没有过程，哪来的结果呢？在他们目瞪口呆之时，我就会跟他们讲，我是挺注重过程，没有好的过程，难有好的结果！对于品质的控制，我认为只有紧跟着过程控制，才可控制住品质。

一是首检控制。在产品上线前，必须要求组长、品检人员和员工，对在要投入生产的物料，都要仔细

核实；要使用的工具配备，要确认性能是否稳定完好。然后小批量生产三到五只产品，确认产品是否合格。合格后再上线生产，不合格要查找原因，直至合格才能批量生产。

二是巡检控制。在生产过程中，管理人员和品检要对产品进行抽查，要用80%的精力关注生产中的薄弱环节，如：生手员工、关键设备、关键岗位等。

三是终检控制。在收线时，对于最后的产品，要重点控制，往往此时员工的心态都比较急躁。本人曾碰过一件事情，现在想想都害怕，一位员工有快下班时，还缺一只产品装箱，他就找一只不合格品，叫人返修一下，没经过检验人员就直接装箱。被组长立马纠出，此只产品有严重质量缺陷。何况产品收线时，还有一部分产品等待返修，所以越是快完成的工作，所要严加控制！

第三道关：再加二把武器

生产过程中的品质控制，不是在上升，就是在下降。如果要实现品质管理的“长治久安”，管理人员就必须随身携带二把武器：“明刀”和“暗箭”。

第一把武器是“明刀”——“三分析三不放过”活动。俗话说刀易躲，但也要看谁在使刀，又是一把什么样的刀。如是一位武林高手，手中拿着一把木刀，我想也没有谁说好躲；但如果是一位没练过功夫的人，手中握着明晃晃的宝刀，你敢说好躲吗？我所讲的武器是有刀谱的“明刀”。

每天生产早会上，都要分析昨日生产中出现和碰到的质量问题，深入分析这些质量问题的危害性，使大家充分认识到不合格品一旦出厂，不仅会对企业造成巨大的负面影响，而且将损害用户利益。

接下来分析产生这些质量的原因，层层追溯，明确质量责任，找出漏洞。

在此基础上，分析应采取的措施付诸实施，及时改进不足。

整个活动过程要真正做到“原因未查清不放过，质量责任未明确不放过，纠正措施未落实不放过。”管理者每刀手握“明刀”，每天追求质量提高一点点。

第二把武器是“暗箭”——人员质量意识试验法。俗话说暗箭难防，在品质控制中，如果没有这把“暗箭”，怎能杜绝员工麻痹大意思想。人员质量意识试验法的实施过程是这样的：管理者不定期地找一些质量缺陷不明显的不合格品，记下编号或做好标识后，混入一大堆同类产品中间，看员工能否把它们及时、如数地检查出来。那些质量意识不强、工作不细致的员工，在碰到这种事先不打招呼，且随时随地都可能举行的“考试”时，就往往很难得到高分。

所以，要想经受住“暗箭”的考验，只有一个办法，那就是在工作中时刻保持高度的警惕心和责任心，“不接收来自上道工序的不合格品，不把不合格品传递给下道工序”。

(来源：智造家 IMEfutue)

2018年中国电机制造行业发展现状分析 行业利润空间被进一步压缩

作为国民经济生产生活所需设备的重要部件，不同的电机应着不同的功能要求而出现，大量地应用于机床、轧钢机、水泵、抽油机、传送带、生产线等设备上。作为生产链条上的重要一环，电机行业的发展与否至关重要。

2017年电机制造行业营收保持微幅增长，但利润有所下滑

继硅钢、铜铝、铸件等价格上涨之后，电机行业又将面临来自机械设备涨价所带来的各种成本压力。2017年，被媒体称作是电机行业的“黑天鹅”年，接踵而至的环保督查、原材料涨价、新能源政策补贴退坡、人民币贬值……，让电机企业措手不及。

在此背景下，2017年我国电机制造行业增速明显放缓，而利润总额则出现下滑。

根据国家统计局的统计数据，2017年我国电机制造行业的销售收入为8884.25亿元，基本上年持平，而利润总额为564.07亿元，较上年出现小幅下滑。

图表1:2010-2017年我国电机行业销售收入变化情况

(单位:亿元,%)



图表2:2010-2017年我国电机行业利润总额变化情况
(单位:亿元,%)



2017年电机上市企业对比：大部分企业营收保持增长，但净利润出现下滑

而从企业发展情况来看，对比2017年国内上市电机企业的营收数据可以发现，近半企业利润严重下滑，部分企业仍能够保持增长态势。

从规模以上企业的数量变化情况来看，国家统计局的统计数据显示，2017年我国规模以上电机制造企业数量较2016年仅增长5家，总数为2854家。

图表3:2011-2017年我国电机行业规模以上企业数量变化情况(单位:个,%)



前瞻产业研究院发布的《2018–2023年中国高速电机行业市场前瞻与投资规划分析报告》对比10家电机上市企业的营业收入发现，十大上市公司中除正海磁材和蓝海华腾营业收入较2016年有所下滑外，方正电机、江特电机等上市公司的营业收入均实现增长，大洋电机、汇创技术、英威腾的增速较快。

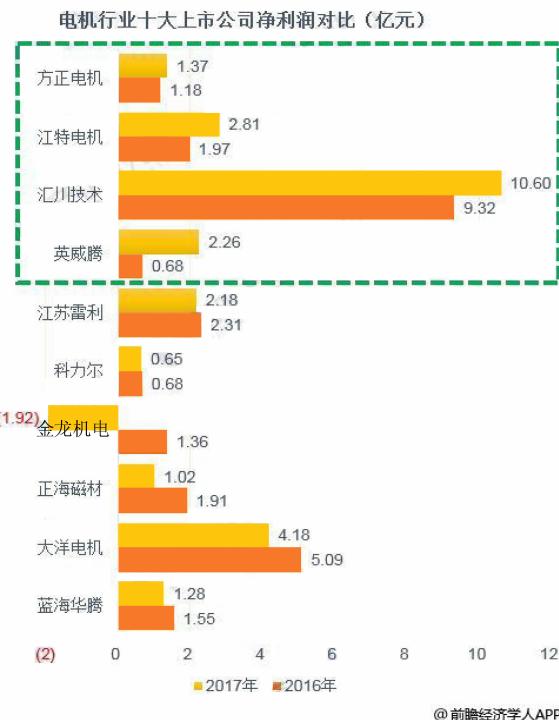
图表4:2017年电机行业十大上市公司营业收入对比
(单位:亿元)



对比10家电机上市企业的净利润，十大上市公司中只有方正电机、江特电机、汇川技术和英威腾的净利润高于2016年水平，其余上市公司的净利润均低于上一年的水平。其中，金龙电机出现较大幅度的下滑。

在一系列市场因素的影响下，我国大部分电机企业利润空间被进一步压缩。在成本高居不下，环保监管进一步加强的背景下，高效节能电机是电机产业发展的必然方向。在此前发布的《工业节能“十三五”规划》和《“十三五”节能环保产业发展规划》中明确将电机系统节能列入重点节能九大工程，更明确提出示范推广稀土永磁无铁芯电机、电动机用铸铜转子技术等高效节能电机技术和设备。

图表5:2017年电机行业十大上市公司净利润对比
(单位:亿元)



© 前瞻经济学人APP

高效节能电机产业链上游是铜、铝、硅钢、永磁材料等原材料供应商，下游是渠道销售商、高效电机应用厂商等。巨大的市场需求空间将使产业链上下游都围绕“电机高效化、节能化”进行一定调整，上游供给结构将发生调整，高效电机专用原材料和零部件生产方面具有优势的企业将收获更多的市场份额和更高的收益率。随着高效电机的规模化量产，其供给量将放大、成本和价格相对降低，下游厂商也将更广泛地采用高效电机对原有产品进行升级。

(来源：前瞻产业研究院)

为何中美同时角力“制造业” 缘由何在?

中美同时强调制造业升级，制造强国是必由之路。美国二战之后成为“世界工厂”，制造业非常发达，但是从 20 世纪 80 年代开始，由于比较优势丧失，制造业开始出逃。2008 年金融危机后，奥巴马政府陆续推出一系列政策措施来实现“再工业化”。但是根据 Statista 网站的数据，2016 年美国制造业增加值占 GDP 比重滑落至历史低点 11.7%，表明“再工业化”效果不理想。特朗普当选美国总统后进一步强调让“制造业重回美国”，并推出一系列政策，包括将企业所得税最高税率由 35% 降至 21%。

根据万德数据，中国制造业在改革开放后迅速发展，40 年间工业增加值复合增长率 13.75%。但是我国人口红利逐渐丧失，低端初级制造开始往东南亚等国转移。2008 年后，我国推出了四万亿刺激政策，国内出现了房价等资产泡沫，根据 Wind 数据，一线城市百城平均房价由 2011 年的 22091 元 / 平米上涨至 2017 年的 41055 元 / 平米，一定程度上抑制了实体经济发展。

新一届领导不断强调中国经济需要“脱虚向实”，并制定了“中国制造 2025”等规划，中国实体经济需要通过“三步走”，实现制造强国的战略目标。

回顾全球制造业四次迁移，创新才能驱动产业发展。制造业是一个国家发展的基础，全球制造业转移走向对一个国家的前途命运乃至世界格局都有重大的影响，近代世界历史上共出现过四次制造业大迁徙，其背后驱动力都是创新因素。

第一次制造业中心迁移发生在 1920 年代，由英国迁往美国，原因是美国在制造流程上创新。美国通过发明出流水线生产方式，使大规模量产成为可能，同时也集中了研发力量。而英国则保留了家庭作坊式的生产方式。1920 年代末，美国的研发支出在国民产值中所占比例高达 2.5%，而同期的英

国只有 2%；美国土木工程师在总就业人口中所占比例已高达 13%，高于英国的 5%。

第二次制造业中心迁移发生在二战后，由美国迁往日本、德国。两国实现了协作体系的创新，许多企业数十年钻研一个细分行业。这些企业拥有雄厚的技术储备，产品质量世界领先。例如日本制造的光刻机技术世界领先，定位精度达到 0.01 微米，而德国供应了其中最核心的光学元器件。

第三次制造业迁徙发生在 1990 年代初，亚洲的新兴工业体，如韩国与中国台湾，积极整合产业链，实现了技术突破。典型的例子如台湾的台积电，富士康，以及韩国的三星集团。上世纪 90 年代初开始，由美国公司负责设计，中国台湾负责代工做硅晶片厂，尝试了不同尺寸的硅晶片，从硅晶片制造到切割、封装、测试，形成一个庞大的产业链。通过打通产业链，不但降低了成本，还提供了深入了解技术的机会，为创新提供了条件。

第四次制造业迁徙的目的地是中国。我国始终坚持制造业体系化。经过多年发展，逐渐形成了完备的工业体系，软件服务商有 BAT，硬件制造商则有联想、华为、小米等。自有工业体系的最大优点在于制造过程中产生的成本，大部分能转化为投资，进入了整个国家的原材料工业、能源工业、基础设施和配套产业之中，使得一个强大的工业和市场体系最终在我国形成。

制造业是国民经济根基，大国角力抓手

根据国家统计局的数据，制造业对国民经济有非同一般的重要作用，这也是中美两国都重视制造业的原因。制造业能够大量吸纳劳动力，2016 年我国制造业吸纳就业人数 4893.8 万人。制造业在国家经济体系中起到了非常重要的助推作用，2017 年

我国工业增加值总量占GDP比重为33.9%。

同时，制造业能够为军事工业提供技术支持，是影响一国军事实力强弱的重要因素。制造业能够提供国防物资生产能力，保障国家安全，是大国间角

力的重要抓手。例如我国自产的五轴联动数控机床，是加工叶轮、汽轮机转子、大型柴油机曲轴等军工配件的唯一手段，提升了我国军工行业精密加工能力。

(来源：第一电机网)

加快发展智能制造，推动制造业高质量发展

加快发展智能制造，推动制造业高质量发展——苗圩提出四点建议

苗圩指出，2015年对中国政府发布《中国制造2025》，明确将智能制造作为主攻方向。三年多来，通过加强顶层设计，开展试点示范、标准体系建设、培育系统解决方案供应商等工作，智能制造发展取得了明显成效，有力促进了产业转型升级和新旧动能转换，推动了制造业高质量发展。



苗圩表示，过去几年中国智能制造虽然取得了长足进步，但仍然存在一些不足。如：对智能制造规律的认识和理解还不够深入，供给支撑能力仍有明显短板，应用推广的深度、广度不够，服务能力不强等。为此，苗圩提出四点建议：

一是在着力补齐短板上下功夫，把提升智能制造供给能力放在更为突出的位置，加快突破智能制造核心装备及工业软件系统，特别是尽快补齐关键短板装备、基础零部件、系统软件等卡脖子问题。

二是在着力促进应用上下功夫，大力培育智能制造系统解决方案供应商，支持企业从应用出发，打造细分行业系统解决方案，强化集成创新。加快打造一批公共服务平台，进一步降低企业发展智能制造的技术门槛和成本，推动区域和行业智能制造发展。

三是在着力夯实基础上下功夫，加快智能制造标准制修订与推广应用，完善智能制造标准体系，夯实工业互联网和信息安全基础，深化5G、IPv6、工业大数据、人工智能等新一代信息通信技术与先进制造技术的融合。

四是在着力扩大开放上下功夫，拓展现有双边、多边对话机制，进一步加强智能制造领域的国际合作与交流，继续秉承开放合作、互利共赢的理念，鼓励支持更多国家、企业和机构参与实施“中国制造2025”，共同推动中国制造业高质量发展。

苗圩强调，制造业智能转型是大势所趋，坚定不移加快发展智能制造，推进信息化和工业化深度融合，实现制造业质量变革、效率变革和动力变革，是推动中国制造迈向高质量发展的必然要求。

(来源：工业和信息化部网)

· 技术与应用 ·

高功率因数斯特林制冷机驱动系统设计

谭广颖 林明耀 张贝贝 杨公德

(东南大学伺服控制技术教育部工程研究中心 南京 210096)

摘要:小型单相直线斯特林电机(SLSM)在军事、航天等领域应用广泛,但大功率大冷量的斯特林电机控制器研究还在起步阶段。本文针对一台最大功率1kW、最低制冷温度-150℃的单相直线斯特林电机设计了其驱动控制系统,介绍了系统的组成结构与设计思路,分析比较了基于PID的几种改进温度控制方法,并搭建了试验平台。试验结果表明此种方案可有效提高系统功率因数,并实现温度的精确控制。

关键词:斯特林电机驱动;功率因数校正;温度控制

Design of Stirling Motor Drive System With High Power Factor

Abstract: Small single phase linear stirling motor (SLSM) is widely used in the military and aerospace field. But the research of SLSM controller with large cooling power is still in the initial stage. In this paper, a drive and control system is designed for the SLSM of 1kW maximum output power and -150℃ temperature limit. The structure of the system is briefly introduced and the design process is concretely described. The several improved temperature control methods based on PID are analyzed and compared with each other. Finally, an experiment platform is built. The experimental results show that this scheme can effectively improve the system power factor and achieve precise control of the temperature.

Key words: SLSM drive; power factor correction; temperature control

近几十年来,斯特林制冷机作为低温技术的重要分支,广泛应用于军事、气象、航空航天、低温电子学、低温医学等领域^[1]。同时随着其应用的推广,制冷量的提高,大冷量的斯特林制冷机也将在普冷行业如民用制冷具备极大的发展潜力,发展前景十分广阔。但由于斯特林制冷机的技术成本过高,斯特林制冷机目前主要运用于军事和航天领域。斯特林制冷机在普冷领域的研究仍处于起步阶段,对斯特林电机的驱动控制研究也还主要针对小功率、小冷量的小型斯特林电机。国内对于大功率大冷量的斯

特林机还未有相应的控制器研制和应用推广^[2]。

传统的电机控制系统中,交流输入通常采用不控整流,功率因数偏低,电流谐波大,影响电能质量。此外,控制系统中的逆变桥、开关电源以及数值较大的滤波电容等,均为非线性负载,也会给电网带来严重的谐波污染。故需对整个系统进行功率因数校正。在前端输入串联功率因数校正变换器,可减少电流谐波,提高功率因数^[3]。本文主要针对一台最大功率1kW、最低温度-150℃的SLSM电机设计其驱动控制系统,同时满足高功率因数和制冷精度的实时要求。

1 SLSM 控制系统基本结构

图1为本文所采用的单相斯特林电机驱动控制系统的结构框图。为满足输出电压可调且能达到

作者简介: 谭广颖,(1992-),男,硕士研究生,E-mail: 963396180@qq.com;林明耀,(1959-),男,教授,博导,E-mail: mylin@seu.edu.cn;张贝贝,(1992-),男,硕士研究生,E-mail: 1563529457@qq.com;杨公德,(1988-),男,博士研究生,E-mail: 645563532@qq.com.

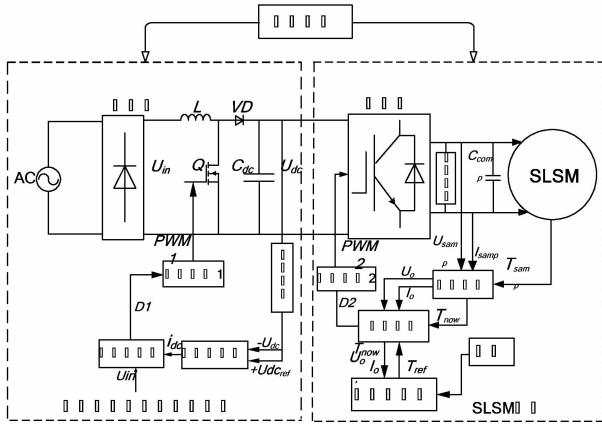


图 1 SLSM 控制系统基本结构

工频交流电 300 V 的要求,设计采用 AC-DC-DC-AC 的电路拓扑。前端输入经单相不控整流之后,利用 Boost 升压变换对输入电流波形进行校正,使其实时跟踪输入电压,理论上将输入功率因数提高为 1。同时 Boost 变换将母线电压提升到 500 V,再通过 IPM 智能功率模块将母线电压逆变为 0~300 V 可调的单相交流电以驱动 SLSM 电机。基于 dsPIC 单片机实现 SPWM 波的发生,电压、电流、温度的采样和电压、温度的实时控制。同时实现上电正常软启动和缓关断功能,避免启动时过大的瞬时电流 和关断时过大的 $\frac{di}{dt}$ 对系统和电机造成冲击。

1.1 逆变电路设计

本文没有采用 MOSFET 或 IGBT 等分立元件搭建逆变电路,而是采用 IPM 集成功率模块。考虑到 IPM 功率模块可以将功率电路、驱动电路、过压过流保护等电路集成到一起,不仅降低了硬件电路设计的难度,便于 PCB 布板,减少 PCB 版面占用,还可以增加硬件系统的集成度,提高系统的电磁兼容性能。

本系统选用 FairChild 公司为工业电机驱动应用设计的 IPM,型号为 FNA23512A。最大母线电压 1 200 V,能承受的持续相电流值为 35 A。片内集成了温度和电流反馈电路、过流和欠压保护电路以及隔离的开关管驱动电路,可直接将 IPM 的驱动引脚和单片机输出 PWM 信号的 I/O 口连接。IPM 及其

周边电路的电路图如图 2 所示。需要对供电电源输入进行滤波和稳压限幅,并选取合适的自举电容回路限流电阻 R_{BS} 。同时只选用 U、V 两路桥臂进行单相输出,W 路通过下拉接地,可供应用于三相斯特林电机时进行扩展。

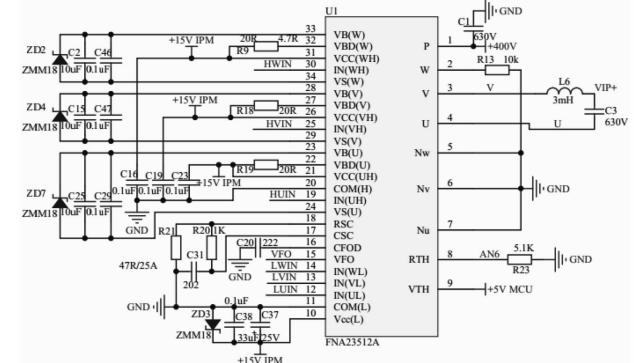


图 2 IPM 及周边电路原理图

1.2 双路单端反激电源设计

控制器外部输入只有 220 V 工频交流电,而控制系统中许多弱电电路需要进行分别供电,且需要相互隔离的电源输入。反激式开关电源具有结构简单,体积小,能实现多路隔离电源并行输出等优点,非常适合应用于电机控制系统中。

本文基于 TOP224Y 设计了输出 15 V、5 V 两路,功率为 10 W 的开关电源。其电路拓扑如图 3 所示。其中 15 V 路再经过 LM2596-5 稳压芯片转换为 5 V,相当于有两路 5 V 输出,可以分开单独供给微控芯片和串口通信模块,增强信号的抗干扰性能。

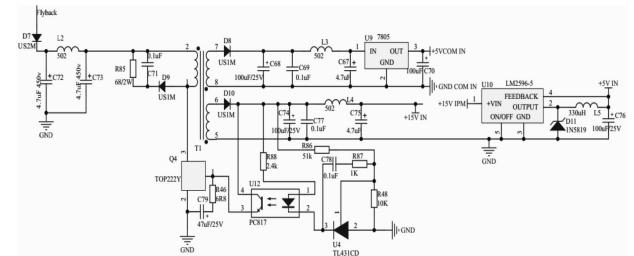


图 3 基于 TOP224Y 的反激式开关电源电路图

2 SLSM 控制系统控制策略

2.1 基于单周期控制的 APFC

本文基于 IR1155s 芯片设计了前端 DC/DC 变换器,并根据单周期控制原理(OCC)对功率因数进

分马力电机

行校正。单周期控制是一种非线性控制方法,又称作积分复位控制,首先在 DC/DC 变换器的控制中被采用,后逐渐应用于开关功率放大器、有源电力滤波器、功率因数校正器等领域。

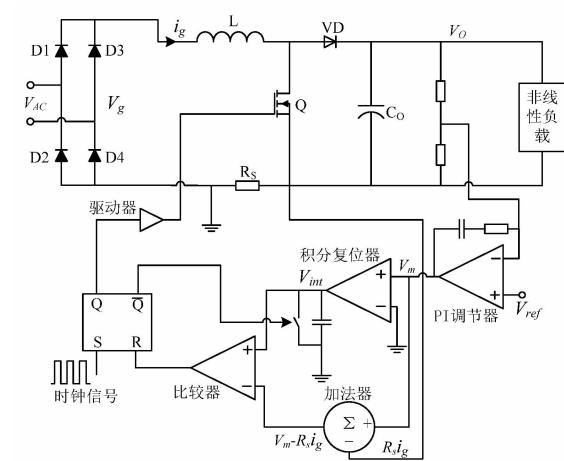


图 4 单周期控制 PFC 原理图

OCC 控制的基本思想是在每个开关周期内使控制量的平均值与给定值相等或成比例。通过一个定时复位积分器对控制量进行积分,并将积分器输出与给定比较以获得控制开关的 PWM 信号。因而,电路不需要对输入电压采样,也省去了传统 PFC 控制中的模拟乘法器以及固定三角波振荡器。这使得 OCC-PFC 与传统 CCM-PFC 相比,元器件的使用数量减少 40 %,PCB 版面减少 50 %, 同时设计难度也大大降低^[4,5]。简化后的原理图如图 4 所示。下面对其作简单推导。

设整个后端的等效电阻为 R_e ,则控制目标可表示为:

$$V_g = R_e i_g \quad (1)$$

结合 Boost 变换器输入电压和输出电压的关系可得:

$$V_o(1-d) = R_e i_g \quad (2)$$

式(2)两边同时乘以电感电流检测电阻 R_s ,并令

$$V_m = \frac{R_s}{R_e} V_o, \text{ 可得控制方程为:}$$

$$V_m (1-d) = R_s i_g \quad (3)$$

在每个开关周期中,如果占空比 d 满足式(3),

则反推式(1)将同样满足,网侧电流与网侧电压为同相位的正弦波,即实现了功率因数校正的目的。对式(3)两边同时积分,积分时间常数为固定可调的开关周期 T_s ,则有下式:

$$\frac{1}{T_s} \int_0^{T_s} V_m dt - \frac{1}{T_s} \int_0^{T_s} dV_m dt = \frac{1}{T_s} \int_0^{T_s} R_s i_g dt \quad (4)$$

一个开关周期内可认为 V_m 和 i_g 的值保持不变,且,则式(4)简化为:

$$V_m - R_s i_g = \frac{1}{T_s} \int_0^{T_s} V_m dt \quad (5)$$

式(5)即为 OCC-PFC 控制的实现方程式。

2.2 温度-电压控制

为了保证 SLSM 电机的制冷效率和精度,保护其正常工作,提高其抗干扰能力,对制冷系统进行实时控制尤其重要。而 SLSM 电机的制冷过程是非线性的,温度控制传递函数随工作温度点的变化而非线性变化,实际制冷功率与输入电压和冷端温度有关。所以在温度反馈控制的同时,需要对电压进行闭环反馈。

2.2.1 PD-PID

常规 PID 的双环控制框图如图 5 所示。斯特林温度控制模型具有不确定性,参数整定困难,温度响应惯性大,延迟大,且制冷机工况随环境变化。通过串入电压内环加快响应速度,同时主控回路可适当放大调节比例系数,有利于抑制一次侧扰动。

实际调试中通过设置进入 PID 调节的误差阈值,在那之前只进行 P 或 PD 调节,进入设置的误差范围后再作 PID 调节可调高响应速度。对大惯性、长时滞、影响因素多的系统,采用传统 PID 人工在线整定比较方便,但调节时间与超调量不能同时满足技术要求,难以获得满意的效果。

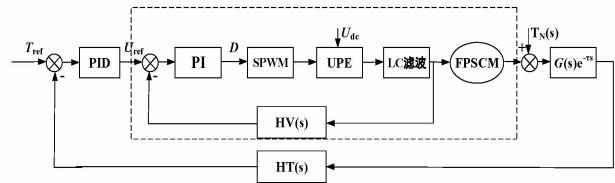


图 5 温度-电压 PID 串级控制框图

2.2.2 带预估补偿的 PID

针对温度响应的延迟,将一个补偿环节并联到

温度环的 PID 控制器上, 结构框图如图 6 所示。图中, $V(s)$ 为图 5 的电压内环(图 5 虚线框中所示)化简后的传递函数。

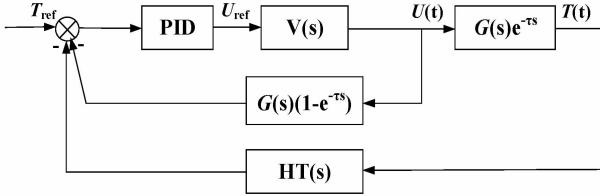


图 6 带预估补偿的 PID 控制框图

补偿后的系统传递函数为:

$$\Phi(s) = \frac{V(s)k_{PID}G(s)}{1+V(s)k_{PID}G(s)}e^{-\tau s} \quad (6)$$

其中 K_{PID} 为温度环 PID 环节的等效增益。经过补偿之后的闭环系统, 其滞后特性相当于已到了闭环回路之外, 不影响系统的稳定性, 控制性能相当于无滞后系统, 可达到减小超调量和加速调节过程的效果。但是和单纯的 PID 一样, 对系统模型精度要求较高。模型参数失配情况下, 系统可能失去稳定并发生震荡。

2.2.3 参数自整定的模糊 PID

为了降低控制效果对数学模型精度的依赖性, 提高控制系统的鲁棒性, 在传统 PID 控制中加入现代智能算法, 引入模糊控制的环节, 理论上可以在保留传统控制方法的通用性、可靠性的基础上, 同时使得控制过程更加快捷, 提高控制器的动态性能。结合模糊算法的 PID 控制程序流程如图 7 所示。

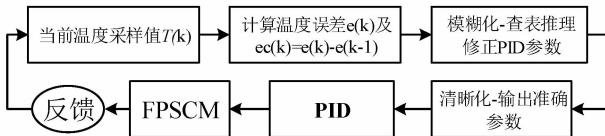


图 7 模糊 PID 控制流程框图

3 试验结果与分析

针对上述控制方法, 本文基于 Microchip 的 16 位单片机 dsPIC30F4011 搭建了硬件试验平台, 如图 8 所示。电流采样与调理电路在 PCB 板反面, 图中未标识。试验所用 SLSM 电机参数为: $P_{max}=1$

kW, $U_N=230$ V, $U_{max}=300$ V, $T_{min}=-150$ °C。

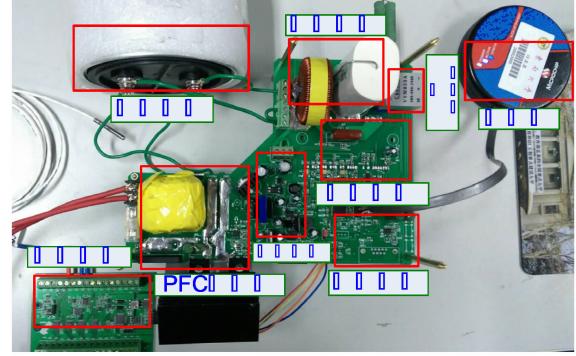


图 8 SLSM 电机驱动控制系统试验平台

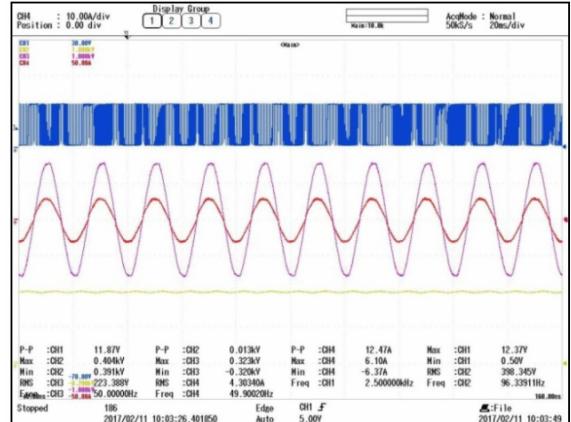


图 9 满载下的输入电压电流波形

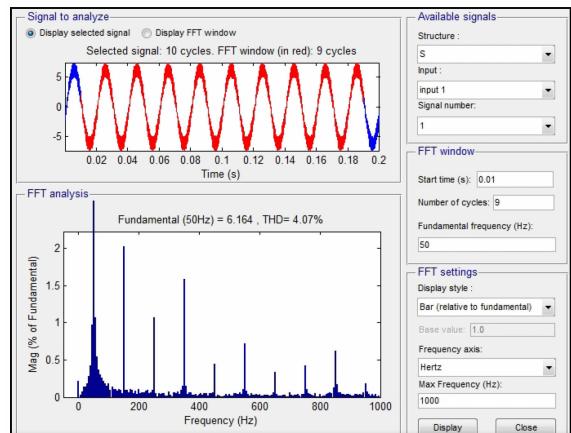


图 10 输入电流波形 THD 分析示意图

图 9 为满载 1 kW 下输入侧电压和电流以及母线电压波形。由图中可见, 电流波形能较好地跟踪电压, 母线波动在 3 % 左右, 轻载下波动更小。经计算, 额定负载下, 输入侧功率因数为 0.998; 经 FFT 分

分马力电机

析,如图 10 所示,电流畸变率为 4.07 %,满足设计指标。

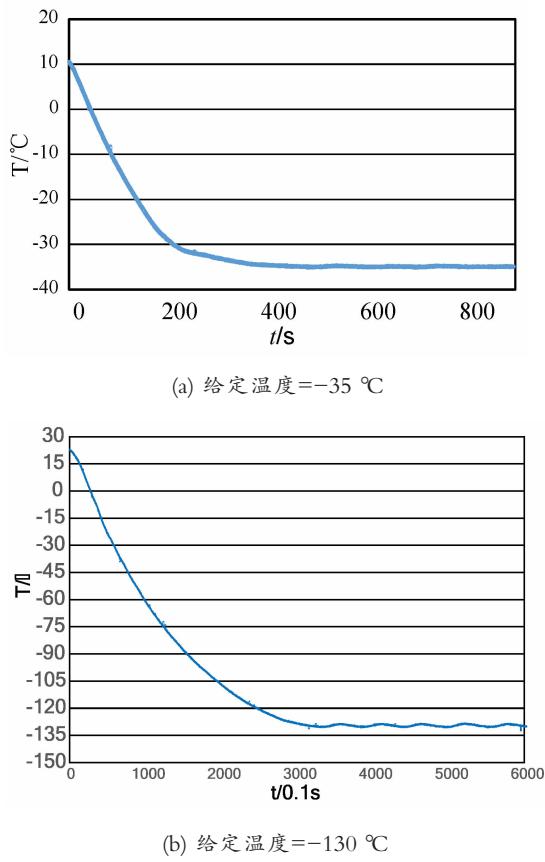


图 11 SLSM 电机冷端温度变化波形

图 11 为电机冷端测试的温度波形。由于调节时间较长,而采样间隔相对小,数据点较多,采用上位机读取并导入到 Excel 中作图。图 11(a)、11(b)分别为给定温度 $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $-130\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时的温度响应曲线。通过对调节器参数的调整和修正,可以消除调节过程中的超调,减小电机所受的冲击,同时可以获得 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的控制精度。

4 结 论

本文针对一台 1 kW 的 SLSM 电机,给出了其驱动控制系统的设计过程,分析比较了传统 PID 基

础上的几种电压 – 温度控制方法,并基于 dsPIC30F4011 搭建了硬件试验平台。试验结果表明:该驱动控制系统能够有效提高输入功率因数,实现对 SLSM 电机较高的温控精度,适合于大功率大冷量的斯特林电机应用场合。

参 考 文 献 :

- [1] 黄晖,陈晓屏,李娟.微型斯特林制冷机技术研究[J].红外与激光工程.2006, 35: 133–134.
- [2] 卢伟.基于斯特林技术的普冷制冷机设计研究[D]: [硕士学位论文].太原:中北大学, 2013.
- [3] 曹翔. PFC 设计和无刷直流电机控制研究[D]: [硕士学位论文].南京:东南大学, 2015.
- [4] 毛兴武,祝大卫. 功率因数校正原理与控制 IC 及其应用设计[M].北京:中国电力出版社, 2007.
- [5] 张厚升. 基于单周期控制的高功率因数整流器的研究[D]: [硕士学位论文].西安:西北工业大学, 2005.
- [6] Tze-Yee Ho. The Design of a High Power Factor Brushless DC Motor Drive [C]. International Symposium on Computer, Consumer and Control (ISCC). 2012: 345–348.
- [7] B. Singh, S. Singh. Single-phase Power Factor Controller Topologies for Permanent Magnet Brushless DC Motor Drives[J]. Power Electronics, IET. 2010, 3(2): 147–175.
- [8] Ping Zheng, Bin Yu. Research on Control Strategy of Free-Piston Stirling –Engine Linear –Generator System [C]. International Conference on Electrical Machines and Systems (ICEMS). 2014: 2300–2304.
- [9] Sun Hua, Yuehong Dai. Fuzzy PID Control and Simulation Experiment on Permanent Magnet Linear Synchronous Motors [C]. International Conference on Electrical and Control Engineering. 2010: 1047–1049.
- [10] Gishin Jacob George, Rakesh R, N.Arun. PMLDC Motor Drive with Power Factor Correction Controller [C]. International Conference on Computing, Electronics and Electrical Technologies (ICCEET). 2012: 63–67.
- [11] Juan Wang, Di Li. Application of Fuzzy PID Control in PMLSM Servo Drive System [C]. International Conference on Mechatronics and Automation (ICMA). 2015: 6–10.

基于 SiC-MOSFET 的永磁同步电机电流环带宽扩展

杨 鹏 王伟华 肖 曦

(清华大学电机系,电力系统国家重点实验室 北京 100084)

摘要:在数字控制永磁同步电机伺服系统中,电流环带宽的制约因素主要包括逆变器的开关频率、A/D 采样延时、计算处理延时和 PWM 更新延时等。本文使用 SiC-MOSFET 作为功率逆变器搭建了永磁同步电机控制数字平台,提升开关频率。并在此基础上,减少数字控制延时和采样延时,提升了电流环带宽。

关键词:永磁同步电机;交流伺服系统;电流环带宽;开关频率;延时

Design and Implementation of A PMSM Motor Drive Based on SiC-MOSFET and FPGA

Abstract: In the digital-control servo system for PMSM, the restraining factors of current loop mainly includes switching frequency of inverter, A/D sample delay, computer processing delay, and PWM update delay, etc. Taking SiC-MOSFET as the power inverter, digital control platform for PMSM is established to improve switching frequency, and based on this, digital control delay and sample delay are reduced, current loop bandwidth is extended.

Key words: permanent magnet synchronous motors (PMSM); AC servo system; current loop bandwidth; switching frequency; FPGA

在交流永磁同步电机伺服系统中,电流环要求具有高动态响应能力以提高伺服系统的整体性能^[1]。电流环带宽衡量电流环动态响应能力的一个重要指标。电流环带宽的制约因素主要包括逆变器的开关频率、A/D 采样延时、计算处理延时和 PWM 更新延时等^[2]。

大量已有文献对电流环带宽扩展问题进行了研究,包括通过减少数字系统延时来扩展电流环带宽^[2-4],采用预测控制等高性能控制算法提升带宽等^[5-7]。文献[2]通过在一个载波周期内实现定子电流的双次采样和 PWM 占空比双次更新,在保持开关频率不变的情况下,理论上可扩展电流环带宽 1 倍以上。文献[3]和文献[4]通过在当前周期采样计算后,立即更新 PWM 占空比的方式,减小了数字控制

器的延时。

上述文献均是在不改变开关频率的前提下对电流环带宽进行扩展。而提高逆变器的开关频率是提升电流环带宽的最有效方式。以碳化硅(SiC)为代表的新一代宽禁带半导体器件可以显著提升伺服系统的开关频率,从而提升电流环带宽。本文使用 SiC-MOSFET 作为逆变器搭建了永磁同步电机控制数字平台,将开关频率由目前的 10~20 kHz 提升至 100 kHz。为了实现永磁同步电机矢量控制,传统的基于 DSP 的数字控制器无法达到 100 kHz 的控制频率,不能与 100 kHz 的开关频率相匹配。因此,本文采用 FPGA 作为数字控制器,减少数字控制延时,同时设计高速 A/D 采样电路减少采样延时。最终通过实验结果展示了实验平台的性能。

1 软硬件设计

1.1 逆变器电路

图 1 为实验所用的 SiC-MOSFET 逆变器模块及其驱动，实验中，逆变器的开关频率设置为 100 kHz。表 1 为元件的型号参数。

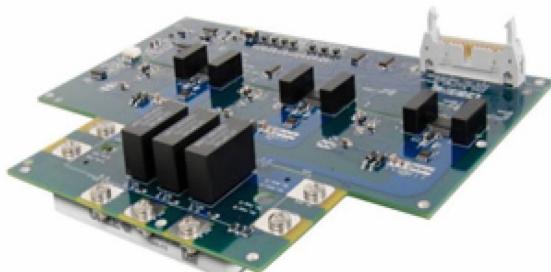


图 1 SiC-MOSFET 逆变器模块及其驱动

表 1 SiC-MOSFET 逆变器模块及其驱动

	型号	参数
SiC MOSFET 逆变器	CREE CCS020M12CM2	1 200 V, 20 A
SiC MOSFET 驱动	CREE CGD15FB45P	150kHz(max)

1.2 数字控制电路

为了减少数字控制延时，数字控制器采用了 FPGA 和高速 A/D 采样电路。数字控制器的参数如表 2 所示。采用 ADI 公司的 AD6645 作为 A/D 采样芯片，将 A/D 采样时间缩短至 40 ns。使用 VHDL 语言在 FPGA 中实现永磁同步电机矢量控制算法，利用 FPGA 的并行处理能力，可在 200 ns 内完成电流环计算。系统控制框图如图 2 所示。

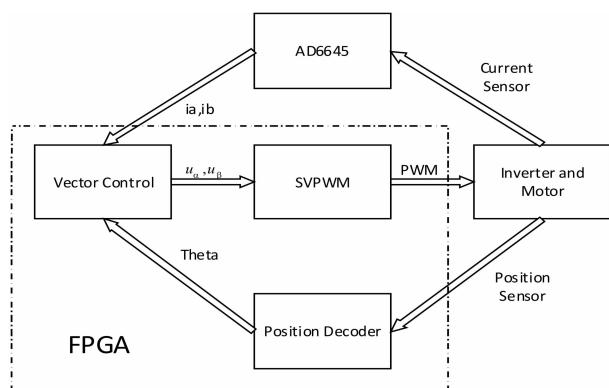


图 2 系统控制框图

表 2 SiC-MOSFET 模块及驱动

FPGA	ALTERA Cyclone V, 100 MHz
A/D 采样	AD6645, 14 bit, 80 MSPS/105 MSPS

2 系统延时分析

2.1 硬件延时

表 3 为该数字控制系统各个硬件模块的延时，包括采样延时、FPGA 控制延时，门极驱动延时。电机相电流由电流霍尔检测，并通过 A/D 采样转化为数字量。如果忽略电流霍尔的检测延时，那么电流采样的延时时间主要为 A/D 转换时间，如前文所述，本文采用高速并行采样芯片 AD6645 进行 A/D 采样，延时时间为 40 ns。FPGA 控制延时指的是 FPGA 执行矢量控制算法所需要的时间，充分利用 FPGA 的并行计算能力，使得矢量控制能够在 200 ns 内完成运算。门极驱动延时指的是逆变器驱动电路的延时，通过查询数据手册可以得到该延时为 295 ns。如表 3 所示，以上所有延时相加得到系统总延迟时间为 535 ns。如果要实现 100 kHz 的系统控制频率，要求系统总延迟时间不超过 10 us。因此所设计的数字控制系统完全能够满足 100 kHz 控制频率的要求。

表 3 系统延时

A/D 采样延时	40 ns
FPGA 控制延时	200 ns
驱动电路延时	295 ns
总延时	535 ns

2.2 PWM 占空比更新策略

本文参考文献[3]的方法，利用 FPGA 实现当前周期采样计算后，立即更新 PWM 占空比，以减小数字控制延时。图 3 为传统的 DSP 控制器使用的 PWM 占空比更新策略，以第 k 个采样周期为例，在第 k 周期起始时刻进行电流采样，在第 k 个采样周期内完成矢量控制运算，计算出 PWM 占空比，然后在第 k+1 采样周期起始时刻更新占空比。这样的 PWM 占空比更新策略导致电流采样与占空比更新

之间存在一个采样周期的计算延时，而更新后的 PWM 输出延时可以等效为 0.5 个采样周期，因此，采用图 3 所示的占空比更新方法存在 1.5 个采样周期的数字控制延时。图 4 为本文所用的 PWM 占空比更新策略，同样以第 k 个采样周期为例，在第 k 采样周期起始时刻进行电流采样，经过 200 ns 后计算得出 PWM 占空比，然后立即进行更新。可以看出，使用图 4 所示这种方法的计算延时被包含在 PWM 输出延时中，因此，使用这种方法的数字控制延时只有 0.5 个采样周期的 PWM 输出延时，延迟时间缩小为原来的 1/3。此外，文献[3]中还详细讨论了使用图 4 这种方法对母线电压输出能力的限制。

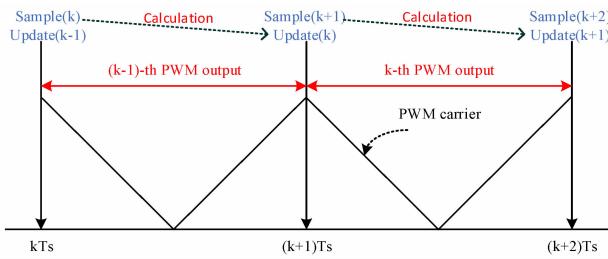


图 3 传统的 PWM 占空比更新方式

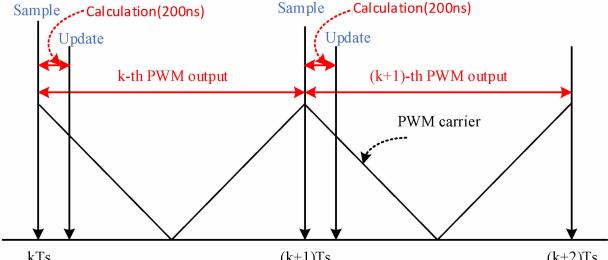


图 4 改进的 PWM 占空比更新方式

3 实验验证

3.1 实验参数

本文对所搭建的永磁同步电机数字控制平台的电流环性能进行了验证。实验平台由交流变压器、二极管整流桥、SiC-MOSFETs 逆变器、FPGA 控制器和无槽永磁电机组成。系统的开关频率和控制频率均为 100 kHz。无槽电机的额定电压和额定电流分别为 24 V 和 10 A，反电动势常数为 5.34 V/Krpm，定子电感为 12 uH。图 5 为所搭建的实验

平台实物

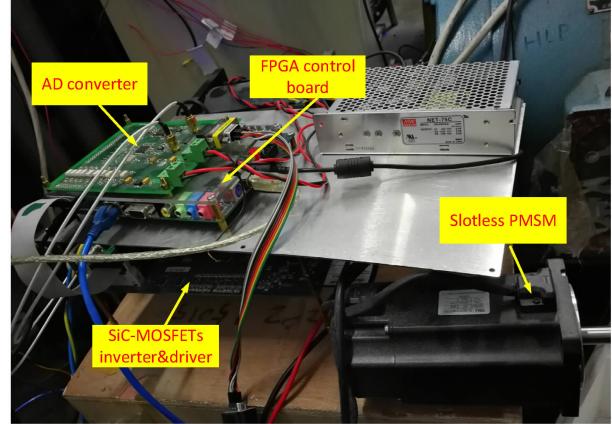


图 5 实验平台

3.2 阶跃响应实验

图 6 为 q 轴电流的阶跃响应实验结果。电流参考值设置为从 1 A 至 4.5 A 的阶跃信号。实验结果显示 q 轴电流可以在一个开关周期内立即跟踪上阶跃指令。从实验结果可以看到，所搭建实验平台可以在 1 个开关周期的延时后准确跟踪电流指令，由于系统开关周期达到了 100 kHz，因此，电流环的响应延时只有 10 us。

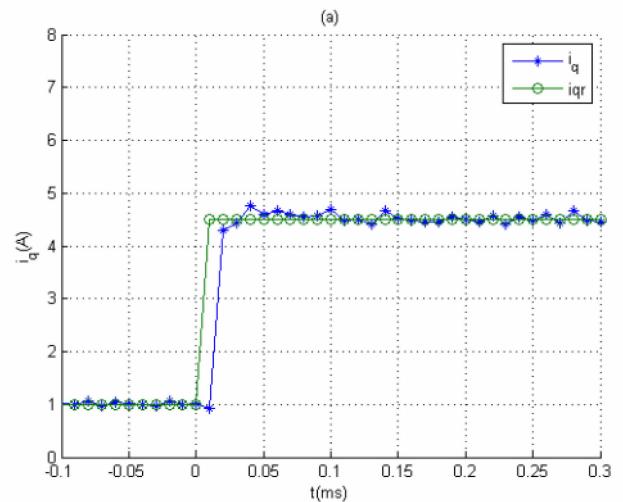


图 6 电流环阶跃响应实验

4 结 论

本文基于 FPGA 和 SiC-MOSFETs 设计了永
(下转第 47 页)

应用组合式磁极以提升弱磁性能的定子无磁轭模块化轴向永磁电机优化设计

王晓远 许思佳

(天津大学电气与自动化与信息工程学院 天津 300072)

摘要:为了改善永磁体表贴式定子无磁轭模块化轴向永磁电机弱磁性能,本文提出了一种永磁材料和软磁材料组合式新结构磁极,形成低磁阻磁路,灵活控制磁通,能有效提高定子无磁轭模块化轴向永磁电机的弱磁性能。

关键词:轴向电机;无磁轭模块化;弱磁;软磁复合材料

Field-weakening Performance Optimizing Design of Yokeless and Segmented Armature Axial Flux Motor With Module Poles

Abstract: In this paper, in order to improve the field-weakening performance of yokeless and segmented armature axial flux motor with surface mounted permanent magnet, a new structure-module poles is presented with a combination of permanent magnet and soft magnetic material. A low reluctance circuit is formed, which can control flux easily. It can effectively improve the flied-weakening performance of yokeless and segmented armature axial flux motor.

Key words: axial flux motor; yokeless and segmented armature; field-weakening; soft magnetic composites

定子无磁轭模块化轴向永磁电机是一种新型轴向永磁同步电机,有定子铁耗小、绕组端部短、槽满率高等一系列优点,适用范围广,尤其是轴向尺寸有限的应用场合,如电动汽车、可再生能源、飞轮储能等相关领域^[1-2],其特点是定子采用无磁轭且模块化的结构,由若干个相同的小模块组成,小模块中的铁芯与极靴可由硅钢片堆叠,也可采用软磁复合材料(Soft Magnetic Composites, SMC)或非晶合金等新型材料制作,绕组通过绝缘材料处理直接绕在铁心外,无磁轭结构减轻了定子铁心重量,简化了电机制造和装配过程^[3]。

轴向永磁同步电机多采用永磁体表贴式结构,电机交、直轴电感近似相等且数值很小,与永磁体内

通信作者:王晓远(1962-),男,天津市人,教授,工学博士,博士生导师,研究方向为电动车用电机设计及其控制。

E-mail:xywang62@tju.edu.cn Tel:13920474684

置式结构相比,矢量控制难度巨大且永磁体有不可逆退磁的风险,同时,过度增大直轴去磁电流会导致电机损耗增加、效率降低。文章[4]–[6]均采用由软磁材料代替一部分永磁体的方法提高电机弱磁能力。文章[4]表明软磁材料为电枢反应磁通提供低磁阻磁路,电机在最大去磁状态下可减少40%气隙磁通。文章[5]表明电机直轴电感增加,合理调整去磁电流,交直轴磁阻转矩可补偿永磁体减少造成永磁转矩下降。文章[6]进行了电磁计算和分析,证明电机预测结果与实验结果完全吻合。然而,以上文章研究内容主要关于传统轴向电机,没有涉及定子无磁轭模块化轴向永磁电机的弱磁能力及定量解析分析。

结合永磁体表贴式结构和组合型磁极技术特点,本文提出一种磁极组合式定子无磁轭模块化轴向永磁电机,在正常加工与安装工艺而分块的前提下

下,用软磁材料代替一部分永磁材料,软磁材料和永磁材料在转子盘上径向并联放置,提高电机弱磁能力. 本文以一台 10 极、12 槽、12KW 的定子无磁轭模块化轴向永磁电机为例,考虑机械约束等因素的影响,基于解析法和有限元法研究新磁极结构对电机空载和负载性能的影响,对比不同软磁材料用量下电机弱磁效果,验证解析法的正确性,综合权衡输出性能与弱磁性能,得到目标最优模型。

1 定子无磁轭模块化轴向永磁电机结构

本文电机采用双转子单定子盘式结构,部件分解如图 1 所示,转子盘对称分布在定子盘两侧,定子采用模块化的新结构,永磁体磁极以 N-S 极性交替分布排列,粘贴在转子背铁表面,两侧转子背铁对应永磁体 N-S 相对排列。考虑到定子无磁轭模块化轴向永磁电机结构特点,定子模块的铁心和极靴若由硅钢片叠压,每层叠片尺寸不同,工艺太过复杂和昂贵. 因此,本文电机定子模块的铁心和极靴将采用 SMC 制作,其由微小的铁粉粒子、绝缘材料和其他添加剂充分混合后倒入刚性模具中进行单周向压制,与硅钢片相比,电阻增加,涡流损耗可降低一个等级,且 SMC 可以压制成任何需要的形状,几乎无材料浪费^[7-10]。

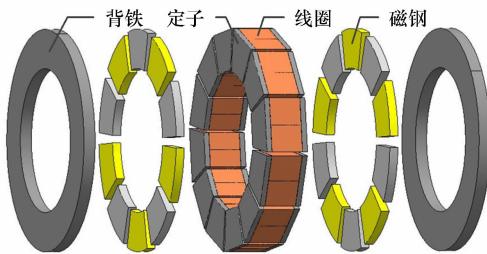


图 1 定子无磁轭模块化轴向永磁电机部件分解图

Fig.1 Exploded view of yokeless and segmented armature axial flux motor

定子无磁轭模块化轴向永磁电机设计与传统轴向电机设计相似^[11],不同的是定子模块的设计. 模块化结构与传统电机不同,极槽配比的概念很难得到直观的体现,设定相邻定子模块绕组线圈的各半部分位于同一个槽,如图 2 所示,前一个绕组的上元件边与后一个绕组的下元件边位于一个槽中,这

样就可以与传统有齿槽电机进行类比分析.

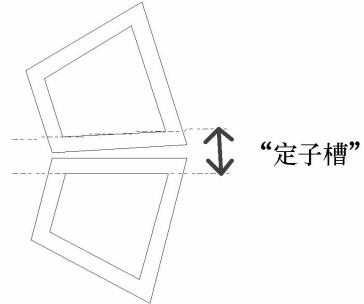


图 2 “定子槽”示意图

Fig.2 Structure diagram of "slot"

假设轴向永磁电机有以下约束条件: 几何尺寸不变,额定转矩、额定转速不变,永磁体、铁、铜的体积不变,电磁负荷不变. 与整数槽集中绕组相比,分数槽集中绕组具有以下优点^[12]:

- 1) 绕组端部较小,铜耗减少,提高电机效率。
- 2) 齿槽转矩较小,提高空载反电势正弦性。
- 3) 绕组电感较大,增强电机弱磁能力,扩大恒功率调速范围。

因此,本文采用分数槽集中绕组,选择 10 极 12 槽的极槽配合方式,尽量减小齿槽转矩和不平衡磁拉力会对电机运行性能的影响,且有较高的绕组系数,因此,电机定子有 12 个模块,相邻定子模块的周向跨距的机械角度为 30 度,每极每相槽数 $q=0.4$,电机的主要设计参数如表 1 所示。

表 1 电机的主要设计参数

Tab.1 Major design parameters

设计参数	参数值	单位	设计参数	参数值	单位
极对数	5		极靴厚度	5	mm
定子分块数	12		磁钢厚度	8	mm
相数	3		背铁厚度	10	mm
导线直径	2.2	mm	气隙	1.5	mm
电机内径	132	mm	轴向有效长度	81	mm
电机外径	204	mm			

2 新磁极结构

首先,当电机的端电压达到逆变器直流侧最大值后,很难通过调节电压来升高转速,常用的转速升高方法是在定子绕组中通入直轴去磁电流分量,利

分马力电机

用直轴电枢反应使气隙磁通减弱。然而,表贴式轴向永磁电机的直轴磁路存在相对磁导率接近空气的永磁体,磁路等效气隙大,交、直轴电感近似相等且数值较小,直轴去磁电流分量非常不利于控制。本文从电机本体出发,在给定相同去磁电流的情况下,使优化后的电机磁通量变化量更大,从而更适合于弱磁。

本文所设计的新型定子无磁轭模块化轴向永磁电机旋转部分由两个转子盘组成,沿转子盘外环分布有轴向充磁的钕铁硼(NdFeB)永磁体,称为永磁部分,沿转子盘内环分布有软磁材料,称为软磁部分。软磁部分的材料可选择硅钢片或SMC,硅钢片磁导率、饱和磁密点较高,但其堆叠方式有限,涡流损耗较高,SMC易制作各种形状、高频时涡流损耗较低,但其磁导率较低,价格昂贵。本文出于成本考虑且磁钢形状简单,软磁材料选择硅钢片,堆叠以一定程度上减小涡流损耗,优化前后的转子盘如图3所示,永磁部分和软磁部分轴向长度保持一致。

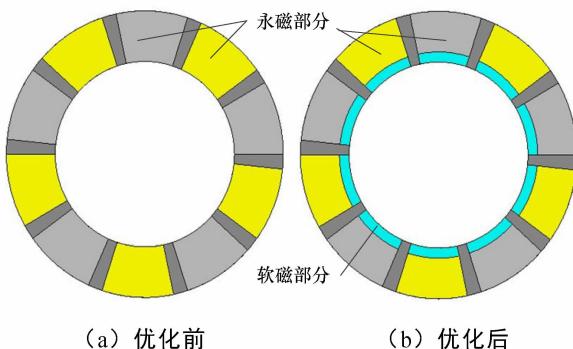
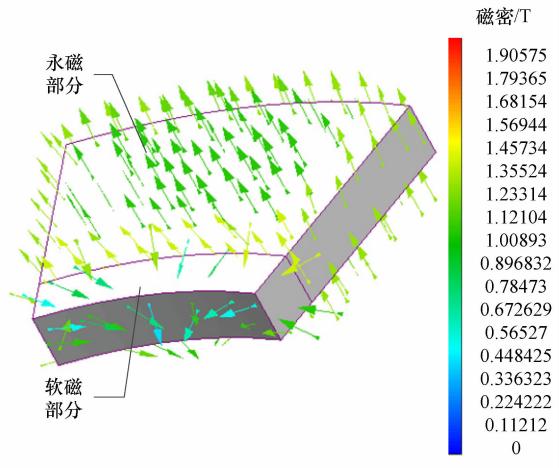


图3 优化前后的转子盘

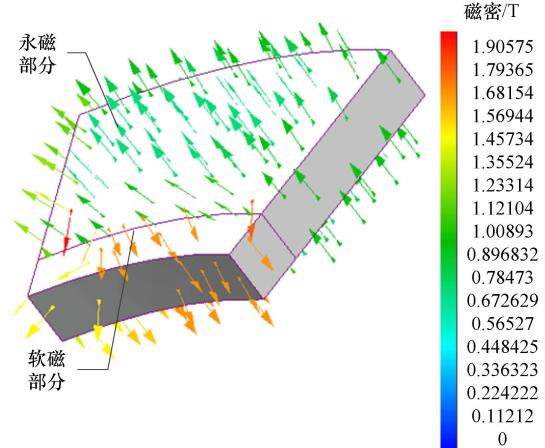
Fig.3 Rotor before and after optimized

优化后的电机由于转子盘内环软磁部分的存在,转子直轴磁路磁阻明显减小,解决了控制气隙磁通过大的问题。气隙磁通由两部分组成,一部分由高磁阻恒定磁源永磁体提供固定磁通,另一部分由直轴去磁电流产生的电枢反应激励,软磁部分被磁化后产生磁通,定子电流矢量决定该部分磁通的大小和方向。忽略饱和情况下,两部分磁路相互独立,总的气隙磁通是这两部分磁通的叠加。空载状态和去磁状态的转子磁场分布如图4所示,空载

状态下,软磁部分未被磁化,磁场方向杂乱且磁密很低,去磁状态下,软磁部分被磁化,磁场方向与永磁部分磁通方向相反且磁密显著增加。



(a) 空载状态



(b) 去磁状态

图4 转子磁极磁场分布

Fig.4 Flux distribution of rotor pole

3 解析计算与分析

本节的讨论忽略电机绕组电抗,饱和及永磁体漏磁的影响,不考虑永磁体的不可逆去磁。

3.1 空载反电势分析

轴向磁场永磁同步电机的空载反电势有效值的表达式为:

$$E = \sqrt{2\pi f N K_{dp} \Phi_0} \quad (1)$$

式中: f 为磁场变化频率, N 为绕组每相串联匝数, K_{dp} 为绕组因数, Φ_0 为每极下空载气隙磁通。

软磁部分的存在为电机提供低阻抗磁路, 使其能够取得预期弱磁效果, 但永磁部分的减少会影响每极下的气隙磁通, 新磁极结构下的空载反电势可推导为软磁部分与永磁部分的有效面积比的函数, 表达式为:

$$E = \sqrt{2\pi} f N K_{dp} K_\Phi B_m S_v \frac{1-\delta}{1+\delta} \quad (2)$$

式中: K_Φ 为空载气隙磁密波形系数, B_m 为空载气隙磁密峰值, S_v 为绕组线圈平均磁通面积, δ 为每极下软磁部分面对气隙有效面积 A_{pm} 与永磁部分面对气隙有效面积 A_{iron} 比值。

3.2 电磁转矩分析

轴向永磁同步电机电磁转矩由两部分构成: 永磁转矩和由转子磁路不对称所造成的磁阻转矩, 其表达式为:

$$T_{em} = p[\psi_f I_q - (L_q - L_d)I_d I_q] \quad (3)$$

式中: p 为极对数, ψ_f 为永磁体产生的磁链, L_d 和 L_q 分别为直轴和交轴电感, I_d 和 I_q 分别为直轴和交轴电流。

软磁部分对转矩的影响体现在两方面, 随软磁部分增加, 一方面永磁体用量减少会导致永磁体产生的磁链减少, 永磁转矩会随之下降; 另一方面软磁部分用量增加会使 L_d 增加而 L_q 不变, 转矩经推导, 将式(3)更正为每极下软磁部分与永磁部分有效面积比 δ 的函数, 表达式为:

$$T_{em} = p\{\psi_{f0} I_q - \delta[\psi_{f0} I_q + (L_q - L_{d0})I_d I_q]\} \quad (4)$$

式中: ψ_{f0} 为电机 $\delta=0$ 时永磁体产生的磁链, L_{d0} 为转子磁极全部为永磁体时电机的直轴电感。当每极下软磁部分与永磁部分有效面积比 $\delta=0$ 时, 电机凸极率为 0, 即 $L_d=L_{q0}$ 。

3.3 气隙磁通分析

空气、永磁体的相对磁导率均约为 1, 其磁阻远大于软磁材料的磁阻。电机转子磁极沿径向根据材料分为两部分: 永磁部分气隙磁通 Φ_{g_pm} 和软磁部分气隙磁通 Φ_{g_iron} , 表达式为:

$$\Phi_{g_pm} = \frac{H_c L_{pm}}{R_{g_pm} + R_{pm}} \quad (5)$$

$$\Phi_{g_iron} = \frac{fmm_d}{R_{g_iron}} \quad (6)$$

式中: fmm_d 为定子电流产生的直轴电枢反应磁动势。

总的气隙磁通 Φ_g 是这两部分的和, 表达式为:

$$\Phi_g = \Phi_{g_pm} + \Phi_{g_SMC} \quad (7)$$

永磁部分空气磁阻 R_{g_pm} 、软磁部分空气磁阻

R_{g_iron} 和永磁体磁阻 R_{pm} 表达式分别为:

$$R_{g_pm} = \frac{2g}{\mu_0 A_{pm}} \quad (8)$$

$$R_{g_iron} = \frac{2g}{\mu_0 A_{iron}} \quad (9)$$

$$R_{pm} = \frac{2L_{pm}}{\mu_{pm} \mu_0 A_{pm}} \quad (10)$$

式中: g 为电机气隙长度, L_{pm} 为永磁体轴向充磁长度, H_c 为永磁体矫顽力, μ_0 为空气磁导率, μ_{pm} 为永磁体磁导率。

3.4 目标函数

本文对定子无磁轭模块化轴向永磁电机的优化原则是提升弱磁性能的同时不影响基速以下性能, 对于不同软磁部分与永磁部分有效面积比的电机具体优化目标如下:

1) 牺牲尽可能少的永磁体, 保证永磁体磁链。

2) 额定转速下保持电流密度不变, 电机最大转矩降落尽可能小, 保证电机高速时恒功率运行。

3) 给定相同的直轴去磁电流, 电机磁通变化量尽可能大, 提高电机弱磁扩速性能。

因此, 本文定义的目标函数可由以下公式表述:

$$\begin{cases} F_{obj} = \frac{\Delta\Phi_{max}}{\Delta T_{em}^* \bullet \delta} \\ 0 \leq \delta \leq 1 \end{cases} \quad (11)$$

式中: F_{obj} 为目标函数, $\Delta\Phi_{max}$ 为施加最大去磁电流时, 电机弱磁能力提升百分比, ΔT_{em}^* 为电机额定状态下电磁转矩减少量百分比。

4 有限元仿真分析

在只优化转子磁极的前提下, 为了探究软磁部分与永磁部分有效面积比变化对空载反电势、电磁转矩等电机性能指标以及电机弱磁性能带来的影

分马力电机

响,本文分别对10组基于不同软磁部分与永磁部分有效面积比的定子无磁轭模块化轴向永磁电机进行了仿真,方案维持磁极形状和厚度不变,改变软磁部分与永磁部分有效面积比使其值分别为0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7、0.8、0.9、1。

4.1 空载气隙磁密和反电势

本节对10组基于不同软磁部分与永磁部分有效面积比的定子无磁轭模块化轴向永磁电机空载运行状态进行了仿真,图5所示为原始电机磁密分布云图,图6所示为原始电机平均半径84 mm处空载气隙磁密周向变化曲线。

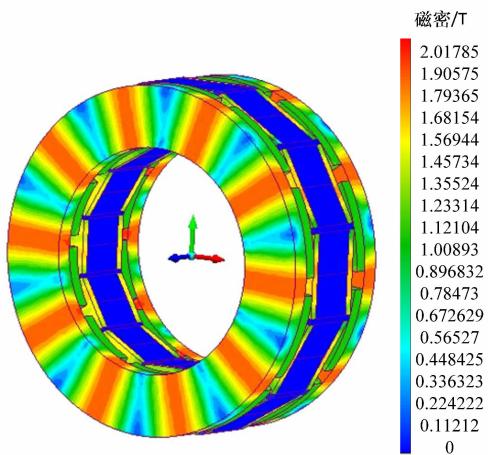


图5 定子无磁轭模块化轴向永磁电机磁密分布

Fig.5 Flux density distribution of yokeless and segmented armature axial flux motor

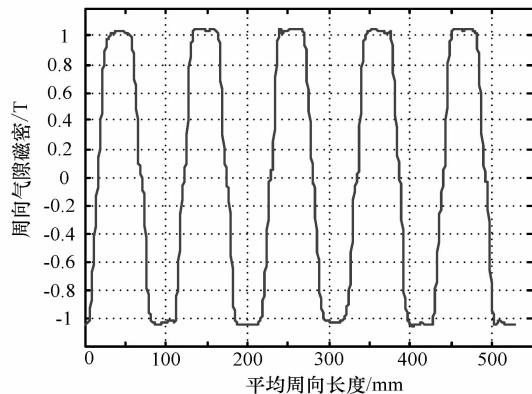


图6 平均半径处气隙磁密波形

Fig.6 Airgap flux density waveform in average radius

仿真结果可以看出,平均半径处气隙磁密峰值为1.047 T,极靴的磁密峰值为1.798 T,背铁的磁

密峰值为1.986 T,气隙磁密沿径向基本不变,沿周向周期分布。图7为平均半径处空载气隙磁密的谐波含量分析,总谐波畸变率(Total Harmonics Distortion, THD)为0.126 7。

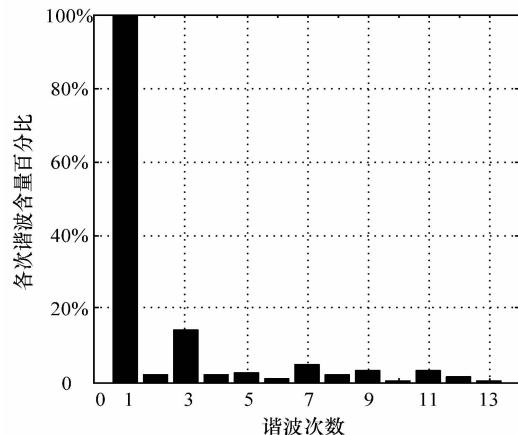


图7 气隙磁密谐波含量分析

Fig.7 Harmonic content analysis of airgap flux density

为了验证解析表达式(2)的正确性,保持转子磁极形状和厚度保持不变,分别对不同软磁部分与永磁部分有效面积比的电机空载反电势进行仿真,其有效值随软磁部分与永磁部分有效面积比的变化曲线如图8所示。其中红色圆形点曲线为解析计算的结果,黑色圆形点曲线为有限元仿真结果,可以看出,有限元计算与解析计算的结果吻合较好,仿真分析验证了解析计算的正确性。

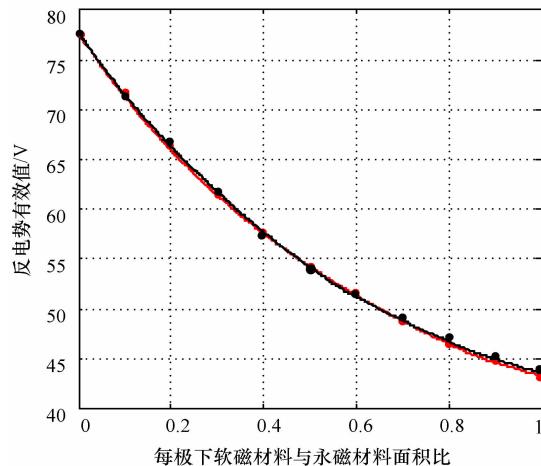


图8 反电势有效值随软磁部分与永磁部分有效面积比的变化曲线

Fig.8 Curve of back EMF under different area ratio

4.2 负载工况下的仿真分析

本节对 10 组基于不同软磁部分与永磁部分有效面积比的定子无磁轭模块化轴向永磁电机负载工况进行仿真分析, 观察各目标函数的变化趋势。

为了验证解析表达式(4)的正确性, 电机绕组内电流密度 16 A/mm^2 , 保持转子磁极形状和厚度不变, 分别对不同软磁部分与永磁部分有效面积比的电机电磁转矩进行仿真, 其随每极下软磁部分与永磁部分有效面积比的变化曲线如图 9 所示, 其中红色圆形点曲线为解析计算的结果, 黑色圆形点曲线为有限元仿真结果, 可以看出, 有限元计算与解析计算的结果吻合较好, 仿真分析验证了解析计算的正确性。

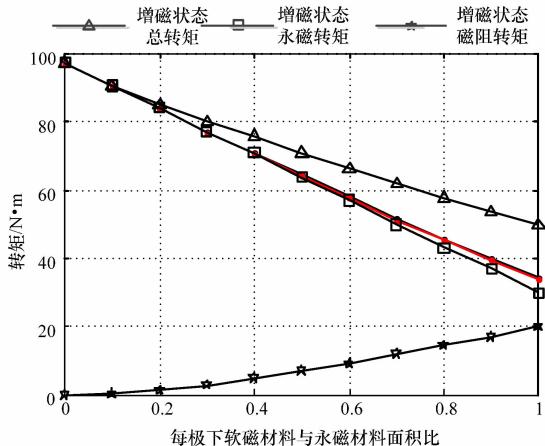


图 9 转矩随每极下软磁部分与永磁部分有效面积比的变化曲线

Fig.9 Curve of torque under different area ratio

电机随着转速升高分别采用最大转矩 / 电流控制、弱磁控制和最大输出功率控制。对于反凸极永磁同步电机, 其最大转矩 / 电流轨迹为右偏凸曲线, 在最大转矩 / 电流控制阶段, 直轴电流大于 0, 基速以下电机处于增磁状态, 随每极下软磁部分与永磁部分有效面积比的增加, 电机直轴电感量增大, 交轴电感量几乎不变。由公式(4)可知, 磁阻转矩增大, 这一定程度上可以补偿永磁转矩的下降, 增磁状态下的总转矩、永磁转矩和磁阻转矩随每极下软磁部分与永磁部分有效面积比的变化曲线如图 10 所示。在弱磁控制阶段, 电机由增磁状态向去磁状态过渡, 进一步升速时, 电机处于去磁状态, 磁阻转矩减小, 总转矩减小, 但必须满足电机的约束条件, 维

持电机高速时的恒功率运行。

为了评估气隙磁通随直轴去磁电流的变化, 分别计算了软磁部分和永磁部分的磁通。每极气隙磁通量随直轴去磁电流变化曲线如图 10 所示, 每极下软磁部分与永磁部分有效面积比为 0.3。

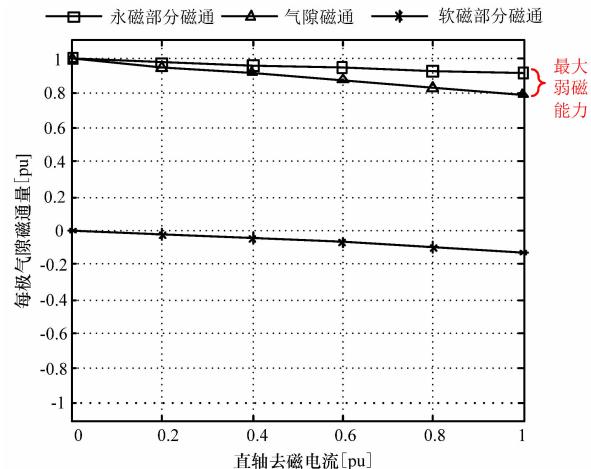


图 10 每极气隙磁通量随直轴去磁电流的变化曲线

Fig.10 Curve of back EMF under different area ratio

结果可以看出, 电机在去磁状态下, 随直轴去磁电流增大, 永磁部分的磁通量变化量很小, 软磁部分的气隙磁通量单调增大, 方向与永磁部分磁通方向相反, 这两部分的叠加而成的气隙磁通量显著减小。该电机施加最大去磁电流时, 弱磁性能提升约 24 %, 进而得到最大弱磁能力随每极下软磁部分与永磁部分有效面积比的变化曲线如图 11 所示。

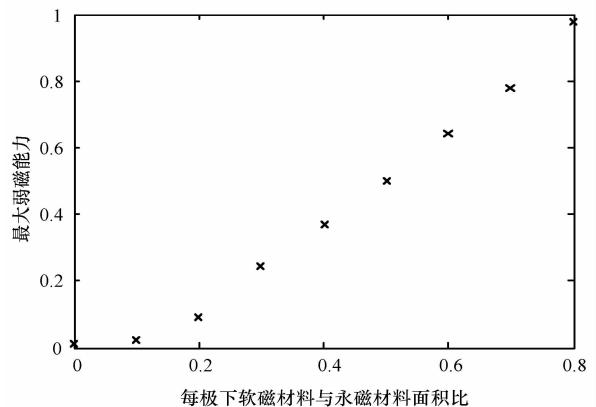


图 11 最大弱磁能力随每极下软磁部分与永磁部分有效面积比的变化曲线

Fig.11 Curve of max demagnetizing effect under different area ratio

随每极下软磁部分与永磁部分有效面积比增大, 电机弱磁能力呈显著上升趋势, 但同时永磁体磁链减少必然会引起反电势和电磁转矩下降。因此, 本文定义了新的目标函数, 使电机在提升弱磁性能的同时尽量不影响基速以下性能, 目标函数值随每极下软磁部分与永磁部分有效面积比的变化曲线如图 12 所示。

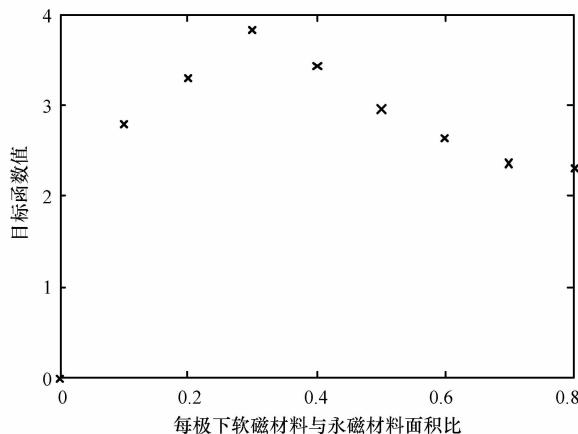


图 12 目标函数值随每极下软磁部分与永磁部分有效面积比的变化曲线

Fig.12 Curve of objective function value under different area ratio

综上分析可以看出, 目标函数在每极下软磁部分与永磁部分有效面积比为 0.3 时取得最大值, 而其他方案带来的单位软磁部分与永磁部分有效面积比下弱磁性能提升有限: 面积比为 0.1、0.2 时, 电机弱磁性能提升不到 10 %, 没有太大意义; 面积比为 0.4 时, 与最优方案相比, 目标函数值下降 10.5 %, 弱磁性能提升 50 %, 如果预期弱磁性能要求较高, 此方案也较为合理; 面积比 0.5 及以上时, 不仅对提高目标函数值作用不大, 还会导致电磁转矩进一步下降。故本文针对定子无磁轭模块化轴向永磁电机选择每极下软磁部分与永磁部分有效面积比为 0.3 为最优方案, 此时电机反电势幅值达 94 V, 输出转矩为 78 N·m, 弱磁性能提升 24 %, 优化设计得到的转子尺寸参数如表 2 所示。

表 2 优化设计得到的转子尺寸参数

Tab.2 Parameters from optimal design

设计参数	参数值	单位
软磁部分内径	132	mm
软磁部分外径	146.4	mm
软磁部分轴向长度	8	mm
永磁部分内径	146.4	mm
永磁部分外径	204	mm

5 结 论

本文分析了定子无磁轭模块化轴向永磁电机的弱磁能力, 结合电机特点, 提出一种提高电机弱磁能力的方法—永磁材料与软磁材料组合式磁极, 详细分析计算了新磁极结构下电机空载反电势、电磁转矩和每极磁通量的解析模型, 并结合三维有限元仿真进行分析验证, 以提升弱磁性能的同时尽量不影响电机基速以下性能为目标, 进行转子磁极优化, 可以得到结论:

1) 电机的解析计算结果与仿真结果吻合较好, 本论文推导的解析计算公式与建立的有限元分析计算模型是合理的。

2) 在电机的优化设计过程中采用单变量参数化分析和目标函数最优解的方法, 合理选择软磁材料与永磁材料组合方式, 在提高弱磁性能的同时, 兼顾永磁部分减少带来的影响, 实现对电机设计初值的寻优。

参考文献:

- [1] CAPPONI F G, DONATO G D, CARICCHI F. Recent Advances in Axial -Flux Permanent -magnet Machine Technology[J]. IEEE Transactions on Industry Applications, 2012, 48(6): 2190–2205.
- [2] PARVIAINEN A, NIEMELA M, PYRHONEN J. Modeling of Axial Flux Permanent -magnet Machines [J]. IEEE Transactions on Industry Applications, 2004, 40(5): 1333–1340.
- [3] 周涛. 电动车辆再生制动用飞轮储能电机的研究 [D]. 南

京:东南大学,2015:34-36.

- [4] GONZALEZ-LOPEZ D A, TAPIA J A, WALLACE R, et al. Design and Test of An Axial Flux Permanent-magnet Machine With Field Control Capability [J]. IEEE Transactions on Magnetics, 2008, 44(9): 2168-2173.
- [5] MONCADA R H, TAPIA J A, JAHNS T M. Analysis of Negative-saliency Permanent-magnet Machines [J]. IEEE Transactions on Industrial Electronics, 2010, 57 (1): 122-127.
- [6] MEBARKI A, GERADA D, BROWN N L. Analysis of An Axial PM Flux Machine With Field Weakening Capability for Engine Integration [C]. Iet International Conference on Power Electronics, Machines and Drives, IET, 2014: 1-6.
- [7] 柴凤,毕云龙.轴向磁场永磁同步电机弱磁方法综述[J].微电机,2015,48(2):69-76.
- [8] HUANG Y, GE B, DONG J, et al. 3-D Analytical Modeling of No-load Magnetic Field of Ironless Axial Flux Permanent

Magnet Machine [J]. IEEE Transactions on Magnetics, 2012, 48(11): 2929-2932.

- [9] SUNG S Y, JEONG J H, PARK Y S, et al. Improved Analytical Modeling of Axial Flux Machine With A Double-sided Permanent Magnet Rotor and Slotless Stator Based on An Analytical Method [J]. IEEE Transactions on Magnetics, 2012, 48(11): 2945-2948.
- [10] 黄允凯,周涛.基于等效磁路法的轴向永磁电机效率优化设计[J].电工技术学报,2015,30(2):73-79.
- [11] 董剑宁,黄允凯,金龙,等.定子无铁心轴向磁场永磁电机的解析设计[J].电工技术学报,2013,28(3):43-49.
- [12] DE DONATO G, CAPPONI F G, RIVELLINI G A, et al. Integral-Slot Versus Fractional-slot Concentrated-winding Axial-flux Permanent-magnet Machines: Comparative Design, FEA, and Experimental Tests [J]. IEEE Transactions on Industry Applications, 2011, 48 (5): 1487-1495.

(上接第 39 页)

磁同步电机矢量控制系统,将控制系统的控制频率和开关频率提升至 100 kHz。通过软硬件的优化设计,缩短了系统的数字控制延时,电流环的响应延时仅有 10 us,由此电流环的带宽得到提升。

本研究得到国家自然科学基金(项目号 51577095)资助。

参考文献

- [1] H Zhu, X Xiao, Y Li. PI Type Dynamic Decoupling Control Scheme for PMSM High Speed Operation[C]. Applied Power Electronics Conference & Exposition, 2010:1736-1739.
- [2] 王宏佳,等.永磁交流伺服系统电流环带宽扩展研究[J].中国电机工程学报,2010(12): 56-62.
- [3] 王剑,李永东,马永健.一种显著增加变换器电流环带宽的新方法[J].电气传动,2009(06): 34-38.
- [4] 唐小琦,等.基于 FPGA 的交流伺服系统电流环带宽扩展[J].华中科技大学学报(自然科学版),2014(02): 1-5.
- [5] 王伟华,肖曦,丁有爽.永磁同步电机改进电流预测控制[J].电工技术学报,2013,28 (3):50-55.

- [6] 郑泽东,等.采用模型预测控制的交流电机电流控制器[J].电工技术学报,2013(11): 118-123.
- [7] 牛里,等.永磁同步电机电流预测控制算法[J].中国电机工程学报,2012(06): 131-137.
- [8] E. Jung, H.-J. Lee, S.-K. Sui. FPGA-Based Motion Controller With A High Bandwidth Current Regulator[C]. Rhodes: IEEE Power Electronics Specialists Conference PESC, 2008.
- [9] Suzuki S, Wada K, Shimizu T. Design and Implementation of Digital Controller Using FPGA for 200-kHz PWM Inverter [C]. Power Electronics and Drive Systems (PEDS), 2011 IEEE Ninth International Conference on. IEEE, 2011:1031-1036.
- [10] S.Betro, A. Paccagnella, M. Ceschia. Potentials and Pitfalls of FPGA Application in Inverter Drives – A Case Study[C]. IEEE International Conference on Industrial Technology, 2003, 1 :500-505.
- [11] A Yoo, YD Yoon, SK Sul, M Hisatune, S Morimoto, et al. Design of A Current Controller With Extended Bandwidth for Servo Motor Drive [C]. Nagoya: Power Conversion Conference, 2007:1308-1314.

· 政策标准 ·

市场监管总局 国家认监委关于改革调整强制性产品认证目录及实施方式的公告

[2018年第11号]

为深化强制性产品认证制度改革,强化市场主体责任,进一步降低制度性交易成本,根据《国务院关于加强质量认证体系建设 促进全面质量管理的意见》(国发〔2018〕3号),现对强制性产品认证目录及实施方式做出如下改革调整:

一、对部分产品不再实施强制性产品认证管理

自本公告发布之日起,对部分产品(见附件1)不再实施强制性产品认证管理,其指定认证机构应注销已出具的强制性产品认证证书。

国家认监委注销相关认证机构和实验室所涉及的强制性产品认证指定业务范围。

二、对部分产品增加自我声明评价方式

自2018年10月1日起,对部分产品(见附件2)增加自我声明评价方式。相关企业可选择由指定认证机构按既有方式进行认证,也可依据《强制性产品认证自我声明实施规则》(见附件3),采用自我声明方式证明产品能够持续符合强制性产品认证要求,并完成产品符合性信息报送。

附件:

- 不再实施强制性产品认证管理的产品清单
- 适用自我声明方式的强制性产品认证目录
- 强制性产品认证自我声明实施规则

链接网址:<http://search.cnca.gov.cn/was5/web/search?channelid=260028>

市场监管总局 国家认监委
2018年6月11日

广东省人民政府关于加快新能源汽车产业创新发展的意见

各地级以上市人民政府,各县(市、区)人民政府,省政府各部门、各直属机构:

为加快新能源汽车(包括纯电动汽车、氢燃料

电池汽车和插电式混合动力汽车等,下同)产业创新发展,促进汽车产业向电动化、智能化方向战略转型,持续增强新能源汽车产业核心竞争力,结合

我省实际,提出如下意见。

一、加快新能源汽车规模化生产

(一) 做大新能源汽车产业规模

支持互联网、电子信息等领域企业进入新能源汽车行业,推进一批企业获得新能源汽车准入许可。(省发展改革委、经济和信息化委负责)对投资20亿元及以上的新能源整车企业和投资10亿元及以上的关键零部件企业,由省国土资源厅统筹解决用地指标,并由省发展改革委会同项目所在地政府研究落实资金补助政策。

(二) 积极支持传统燃油汽车企业转型发展新能源汽车

贯彻落实国家乘用车企业平均燃料消耗量和新能源汽车双积分制度,积极推动中外合资乘用车企业根据市场需求加快导入新能源乘用车车型。对新车型导入产生的技术改造投资,与内资企业同等享受省技术改造有关财政支持政策。(省经济和信息化委负责)

(三) 大力推进氢燃料电池汽车产业化

大力支持燃料电池系统及核心部件技术攻关、工程研究和产品开发。(省科技厅负责)支持引进和开发先进氢燃料电池乘用车,加快推进氢燃料电池汽车产业化基地建设。(省发展改革委负责)建设氢燃料电池汽车商业运营示范区,重点在公共交通、物流等领域开展运营示范;积极探索因地制宜解决氢源问题,降低用氢成本。(省发展改革委会同各有关示范市政府负责)

(四) 加快推进汽车电动化与智能化一体化发展

依托珠三角“中国制造2025”国家级示范区建设,打造集芯片、软件、传感器及终端设备等为一体的新能源汽车智能化全产业链体系。制定智能网联汽车道路测试管理办法。(省经济和信息化委负责)加快车联网建设,分阶段、分区域推进现有道路基础设施的适应性改造和智能化基础设施建设。(省交通运输厅负责)支持广州等市积极创建国家智能网联汽车与智慧交通应用示范区,支持示范区智能路网建设。(广州市政府,省发展改革委、经济和信息化委负责)

二、强化研发创新能力建设

(一) 加强关键核心技术研发

编制纯电动汽车、氢燃料电池汽车和智能网联汽车技术创新路线图,明确近、中、远期目标。设立新能源汽车重大科技研发专题,2018—2020年,每年从科技创新战略专项和促进经济发展专项中统筹安排资金3亿元(具体以实际立项支持数额为准),对整车,动力电池、电机、电控和智能终端等关键零部件,燃料电池系统和核心部件,以及动力电池电解质、正负极材料等关键材料的重大研发项目予以支持。(省科技厅会同省发展改革委、经济和信息化委负责)

(二) 建设产业创新平台

2018—2020年,每年支持新建3—4家新能源汽车整车及关键零部件创新平台,对新能源汽车领域新认定的省级创新平台,从现有的省级产业创新平台资金中优先给予建设补助;对国家级创新平台按照“一事一议”给予政策支持。(省发展改革委、经济和信息化委、科技厅负责)

(三) 组建产业技术创新联盟

推动整车企业、高等院校、科研院所、关键零部件企业加强合作,在整车制造、关键零部件生产、智能化系统和充换电设施开发等领域组成若干产业技术创新联盟,共同开展关键共性技术研发,共建新型研发机构。(省科技厅负责)

三、加快新能源汽车充电、加氢基础设施建设

(一) 加快建设高速公路充电网络

到2020年,全省干线高速公路(除城市绕城环线、快速路以外的所有高速公路)服务区全部建成充电基础设施,由南方电网公司会同高速公路服务区经营主体负责,高速公路服务区经营主体应及时提供充电设施建设必要用地;省发展改革委负责督促推进。(省发展改革委、交通运输厅,南方电网公司、省交通集团负责)新建高速公路服务区应按照不低于停车位总数50%的比例配建快速充电桩或预留充电设施接口,相关标准纳入高速公路设计、验收规范。(省

分马力电机

交通运输厅负责)

(二) 加强城市公共充电基础设施建设

公交、出租车、环卫、物流等企业可利用自有停车站场建设集中充电站，并鼓励对外提供公共充电服务。(各地级以上市政府、省交通运输厅负责)新建公共停车场及新增的路内收费停车位应按不低于30%的比例建设快速充电桩，适当新建独立占地的公共快充站；在公共充电网络不完善的区域按需配置移动储能充电车。(各地级以上市政府负责)

(三) 支持用户居住地充电基础设施建设

全省新建住宅配建停车位必须100%建设充电设施或预留建设安装条件，相关标准要求纳入建筑设计、验收规范；自2018年7月1日起，对不满足充电设施配建要求的新建住宅，各级住建部门不得办理验收手续。小区物业管理机构对申请并具备建设条件的充电设施项目，应出具同意项目建设安装的意见；物业管理机构拒不出具相关意见的，由当地县（市、区）住建部门督促落实。(省住房城乡建设厅会同各地级以上市政府负责)鼓励开展充电车位分时共享，提高充电桩使用效率。(各地级以上市政府负责)

(四) 促进充电设施互联互通

2018年，全省统一的充电设施公共信息智能服务平台基本建成并投入运营，现有和新建公共充电设施必须接入平台，并实时提供运行信息。接入平台并验收合格的充电设施方可申请省级财政补贴。鼓励各类主体依托平台开发充电导航、故障报修、充电预约、费用结算等服务，提高充电服务智能化水平。(省发展改革委负责)

(五) 规划布局加氢基础设施建设

加快完善加氢站设计、建设及运营的管理体制和建设标准。(省住房城乡建设厅负责)各氢燃料电池汽车示范市要加快加氢站的规划和建设，编制加氢站试点建设方案，满足氢燃料电池汽车示范运营需求。对列入试点建设方案拟建设的加氢站，由各地住建部门办理报建、验收等审批手续。鼓励加油(气)站与加氢站合建，利用加油(气)站已有用地建设的，免予办理规划选址、用地等手续。(广州、佛山、云浮等有关示范市政府负责)

(六) 完善政策配套

将充电基础设施建设纳入各地节能减排考核体系。(省经济和信息化委、环境保护厅负责)对列入规划、独立占地的充电站和加氢站，按公用设施优先安排项目用地。(各地级以上市政府负责)在既有停车位安装充电设施的，免予办理规划、用地、建设许可手续，相关停车场管理单位对申请并具备建设条件的充电设施，应出具同意充电设施建设安装的意见。(省住房城乡建设厅、国土资源厅，各地级以上市政府负责)因充电设施建设需对变电设备扩容的，扩容工程按照原变压器资产权属由权属人出资建设。(省住房城乡建设厅、南方电网公司负责)所在地电网企业应支持充电桩业主安装独立电表，对已安装独立电表的充电桩统一按大工业用电峰谷电价计费并免收基础电费。(南方电网公司、省发展改革委负责)电网企业负责建设和运行维护充电设施产权分界点至电网的配套接网工程，并免收充电设施业主接网费用。(南方电网公司负责)自2018年7月1日起全省充电服务价格最高限价调整为0.8元/kWh。大幅降低氢燃料电池汽车专用制氢站谷期用电价格，其用电价格执行我省蓄冷电价政策。(省发展改革委负责)加快建立充电设施的道路交通标识体系和规范。(省交通运输厅负责)省基础设施投资基金重点支持城际快充网络和粤东西北地区公共充电桩、加氢站建设。(省发展改革委负责)

四、加强新能源汽车推广应用

(一) 全力推进公交电动化(含氢燃料电池汽车)

深圳市2017年已实现公交纯电动化，广州、珠海市2018年底实现公交电动化，珠三角其余各市到2020年前全部实现公交电动化(其中纯电动公交车占比超85%)；粤东西北各市市区到2020年电动公交车占比超80%。(各地级以上市政府负责)依托省公共资源交易中心，鼓励各地市对新能源公交车实行联合集中采购，降低采购成本。(省交通运输厅会同省发展改革委负责)

(二) 扩大其他公共服务领域新能源汽车应用规模

大力推进新能源汽车在出租、环卫、物流等领域的应用。各地不得对新能源汽车进入租赁市场设置

高于传统燃油、燃气车辆的技术参数限制,2018年起,珠三角地区每年更新或新增的巡游出租车和接入平台的网约车全部使用新能源汽车,粤东西北地区不低于50%且逐年提高10个百分点;珠三角地区每年更新或新增的市政、通勤、物流等车辆全部使用新能源汽车,力争到2020年新能源汽车占比达90%以上。珠三角各市应加强新能源物流车推广力度,创造条件为新能源物流车使用提供便利。(各地级以上市政府负责)

(三)加大氢燃料电池汽车推广应用力度

加大对氢燃料电池汽车的补贴力度,2018—2020年新能源汽车推广应用省级财政补贴资金中30%用于支持氢燃料电池汽车推广应用(具体额度根据年度推广情况确定)。各市对2018年1月1日起在省内注册登记的氢燃料电池汽车,可按燃料电池装机额定功率进行补贴,最高地方单车补贴额不超过国家单车补贴额度的100%。各级财政补贴资金单车的补贴总额(国家补贴+地方补贴),最高不超过车辆销售价格的60%。(省发展改革委负责)

(四)积极引导使用新能源汽车

全面实施新能源汽车专用号牌制度。(省公安厅负责)支持企业自购新能源客车用于内部通勤,对跨城市运营的实行告知性备案管理。取消对新能源汽车的限牌限行,排放检测设置绿色通道,在城市市区划定新能源汽车夜间专用停车区,允许大型新能源客车使用公交车道,分类支持新能源物流车使用,各地要尽快制定增加新能源汽车使用便利性、实惠性的措施,不断提高消费者购买新能源汽车的积极性。(各地级以上市政府负责)

(五)加强推广应用监管

加强与国家新能源汽车推广应用部门衔接,建设新能源营运车辆监测平台。建立新能源汽车推广应用企业征信体系和产品质量评价体系,将补贴申报、车辆安全、车辆技术经济效能及有效使用等指标纳入体系管理,将严重失信企业列入黑名单并禁止其产品进入广东市场。(省发展改革委、交通运输厅负责)

(六)建立完善废旧汽车拆解回收利用体系

制定我省贯彻报废汽车回收管理办法的实施意见

见,简化审批手续,积极指导一批有技术和资金实力的企业申报汽车报废拆解资质。(省商务厅负责)按照“先梯级利用后再生利用”的原则,支持对废旧动力电池开展回收再利用,在我省销售的新能源汽车生产企业应在每个销售城市设立1个以上动力电池回收服务网点,支持创新商业模式,建立完善回收服务网络。积极开展新能源汽车动力电池回收利用试点示范,统筹安排省循环经济相关资金对示范项目予以扶持。(省经济和信息化委负责)

五、推进产业集聚发展

(一)做大做强新能源汽车产业集群

以珠三角新能源整车基地为龙头,推动新能源汽车整车规模化发展,引导关键零部件产业集聚,打造全球先进的新能源汽车产业集群。每年组织召开1—2次新能源汽车产业对接会,积极引导整车企业与关键零部件、材料企业进行合作,提升产业链上下游融合发展水平。(省发展改革委、经济和信息化委负责)

(二)建设粤东西两翼新能源汽车产业基地

在粤东西两翼沿海片区布局建设新能源汽车产业基地,推动珠三角动力电池、关键材料等产业向基地扩大生产规模,集约发展废旧动力电池梯级利用和回收产业。(省发展改革委、经济和信息化委会同有关地级以上市政府负责)省促进产业发展的各类专项资金对基地内项目落地等予以重点支持。(省经济和信息化委负责)

(三)支持企业降低生产成本

2018—2020年,对省内生产并销售的新能源汽车给予贴息支持,其中,对乘用车贴息标准为:尚未获得国家购置补贴×不高于当年银行贷款一年期基准利率×0.5;对商用车贴息标准为:尚未获得国家购置补贴×不高于当年银行贷款一年期基准利率×1。单个企业贴息最高补贴限额为1亿元。(省财政厅、发展改革委负责)支持符合条件的新能源汽车企业发行战略性新兴产业专项企业债券及绿色债券。(省发展改革委负责)充分发挥省产业发展基金作用,撬动社会资本、金融资本支持新能源汽车产业创新发展。(省经济和信息化委负责)

六、加强质量保障体系建设

(一)实施质量提升计划

支持新能源整车及关键零部件企业开展技术升级和智能化改造,提高产品质量一致性和技术水平,落实技术改造事后奖补政策。(省经济和信息化委负责)积极推广动力电池编码制度,加快建立安全可控的关键零部件质量控制和追溯机制。(省质监局负责)

(二)完善检测认证服务体系

依托广汽集团、比亚迪等龙头骨干企业及国家级、省级第三方综合检测认证机构,加快建设1-2家整车检测认证平台和3-4家关键零部件第三方检测认证中心,并在现有的标准化战略和质量检测专项中分别给予1000万元、600万元的一次性建设补助。(省质监局负责)积极争取工业和信息化部在新能源整车产品公告准入时,采信我省第三方检测机构出具的动力电池检测报告。(省经济和信息化委负责)

(三)建设标准化体系

支持广汽集团、比亚迪等龙头骨干企业加快制订新能源汽车、智能网联汽车关键零部件生产和应用标准。支持将企业标准和产业技术联盟标准上升为地方标准。开展氢燃料电池汽车标准体系研究,制订标准体系规划和路线图,建设氢能国家技术标准创新基地。(省质监局负责)

七、强化人才队伍支撑

(一)积极引进高端人才

“珠江人才计划”“扬帆计划”“广东特支计划”等高层次人才计划要将新能源汽车及其关键零部件,尤其是新一代动力电池、燃料电池和汽车智能终端,列入重点发展方向,支持创新团队和顶尖人才引进。(省委组织部,省人力资源社会保障厅、科技厅负责)

(二)大力培养高端人才

实施新能源汽车产业创新发展青年科学家培养计划,鼓励省内高校、科研院所青年科技人才到新能源汽车创新平台工作,允许在工作期间保留原单位身份、职称和待遇,发挥高端人才行业科技引领作用。鼓励省内高校、科研院所与新能源汽车骨干企业

合作,对企业主要技术人员进行在职联合培养。(省教育厅、人力资源社会保障厅负责)

(三)强化专业技术人才培养

统筹全省理工科大学设立新能源汽车相关专业,加强新能源汽车领域相关学科建设,培养整车和电池、电驱动、车载智能终端等关键部件的工程技术人才。鼓励企业与职业院校通过订单培养、现代学徒制等方式,联合开展职业教育和岗位技能培训,培养产业发展急需的专业技术人才和高技能人才。(省教育厅、人力资源社会保障厅分别负责)

八、强化保障措施

(一)建立议事协调机制

建立省级新能源汽车产业创新发展联席会议制度,由省政府分管负责同志担任召集人,副召集人由省政府副秘书长和省发展改革委主要负责同志担任,成员由省发展改革委、经济和信息化委、科技厅、公安厅、财政厅、国土资源厅、住房城乡建设厅、交通运输厅、质监局和南方电网公司等部门负责同志组成,统筹协调新能源汽车产业创新发展。联席会议日常工作由省发展改革委承担。(省发展改革委负责)

(二)组建新能源汽车产业创新发展专家委员会

以联席会议名义邀请省内外新能源汽车领域知名专家,组建专家委员会,重点协助制定我省新能源汽车产业发展的技术路线、主要目标和政策措施,为产业发展出谋划策。(省发展改革委负责)

(三)强化责任落实

各地、各部门要根据自身职能,按照本意见要求及相关任务分工,制定具体实施方案,加强部门协同,形成工作合力。各地级以上市政府要落实属地主体责任,结合各地实际,研究制定本地区新能源汽车推广应用任务、分年度目标及相关政策措施,并报联席会议备案。省发展改革委会同省有关部门对各地新能源汽车产业创新发展工作及成效开展定期检查,检查结果与新能源汽车相关项目布局、资金安排等挂钩。省发展改革委要将新能源汽车产业发展和推广应用情况形成年度报告上报省政府,对工作落实不力的地市和部门,在全省范围内予以通报。

(来源:广东省人民政府)

新能源汽车补贴新政今实施 续航 150 公里以下取消补贴

据中国之声《新闻纵横》报道，在经历了四个月的政策过渡期之后，新的新能源汽车补贴政策从今天(12 日)起开始实施。续航里程长的新能源车型将享受到更高的补贴，而续航 150 公里以下的新能源汽车将取消补贴。新的补贴政策方向十分清晰，即引领汽车厂商加快步伐升级产品，同时推动我国新能源汽车产业向前发展。

此前有关部门就曾明确，个人购买新能源汽车的补贴至 2020 年将完全取消。未来不再受到补贴政策支持的车型是会涨价还是会淡出市场？新的补贴政策将如何引领行业向后补贴时代过渡呢？

今年 2 月，财政部等四部门联合发布了《关于调整完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》，提出了新能源汽车补贴的新方案。《通知》还设立了为期四个月的政策过渡期，到昨天为止。

新的补贴方案分出了细致的续航里程区间：纯电动车续航 150–300 公里车型补贴分别下调约 20%–50% 不等，低于 150 公里续航的车型将不再享有补贴；续航里程 300–400 公里及 400 公里以上车型，补贴分别上调 2%–14% 不等。

据中国汽车工业协会发布的最新数据，今年五月份，新能源乘用车销售同比增长 114.5%；新能源商用车同比增长 192.7%。中汽协秘书长助理许海东介绍，政策过渡期期间，商用车销量受到补贴政策影响变化较大。

而受到汽车厂商定价和销售策略的影响，新能源乘用车受到的影响则会比较小。

据了解，消化补贴退坡的压力，企业一般会采用三种办法，一是适当提高销售价格；二是挖掘自身潜能；三是要求电池企业降价。电动汽车观察家总编辑邱锴俊解释，一般来说，汽车厂商不会因为

补贴的退坡而让消费者花更多的钱。

类似的情况在过去几次新能源补贴政策调整时都出现过。这也引发了一些疑问，是不是新能源汽车的利润空间很大，可以轻易压缩？

在邱锴俊看来，新能源汽车生产和销售并没有很大的利润空间，汽车厂商肯让出一部分利润是因为更长远的考虑，一些有传统汽车背景的新能源汽车企业不太指望在单车上赚钱。有的厂商希望把规模做上去，规模化以后，摊销的多一点对它也有好处。

除了主动承担补贴退坡的影响之外，汽车厂商还会非常敏锐地依据新的补贴政策调整产品的生产和销售策略。邱锴俊分析，就乘用车来讲，补贴政策指挥棒作用非常明显，同时业界还普遍希望未来的补贴政策能及早明确。车企会根据补贴政策来推不同的车，尽量拿到最多的补贴。业界期待最好 2019 和 2020 年的政策定准，不要反复或者分两年来出。

需要指出的是，包括电池生产在内的新能源汽车行业正在高速发展，观察补贴新政可以发现，补贴标准的设定十分具体，并包含和很多技术细节。只有这样才能充分发挥好补贴的作用，让真金白银的补贴能切实换来新能源汽车产业扎实地发展。所以，在无法明确未来的技术发展水平的情况下，制定出精准的、能把钱花在刀刃上的补贴政策，绝非易事。

在 2017 年初发布当年的新能源汽车补贴政策时，财政部等四部门曾明确个人购买纯电动车补贴至 2020 年完全取消。那么，到补贴完全取消时，我国的新能源汽车行业将发展到什么水平？能否达到当初实行补贴政策时的预期呢？

分马力电机

邱锴俊指出，目前成本下降的曲线符合政策预期，但能量密度的提升还相对落后。根据节能新能源汽车规划，新能源汽车动力电池系统的成本是一元一瓦时。而在汽车产业中长期规划中，提出动力

电池包的系统能量密度达到 260 瓦时每公斤。

(来源：央广网)

关于九项“绿色设计产品评价规范” 相关产品团体标准制定工作

为了配合国家工信部开展绿色设计产品认定工作，根据中国电器工业协会《关于下达 2018 年第二批中电协团体标准制定计划的通知》，中国电器科学研究院有限公司及威凯检测技术有限公司负责组织《绿色设计产品评价规范 自镇流 LED 灯》、《绿色设计产品评价规范 家用和类似用途插头插座》、《绿色设计产品评价规范 家用和类似用途固定式电气装

置的开关》、《绿色设计产品评价规范 家用和类似用途器具耦合器》、《绿色设计产品评价规范 读写作业台灯》、《绿色设计产品评价规范 家用微波炉》、《绿色设计产品评价技术规范 吸尘器》、《绿色设计产品评价规范 小功率电动机》、《绿色设计产品评价规范 浴霸》九项团体标准的起草工作，绿色产品系列评价规范的制定，将作为绿色设计产品认定的重要依据。