

机械制造工艺

2015年2月10日出版

2015年第1期·总第212期

主办：中国机械制造工艺协会

协办：先进成形技术与装备国家重点实验室

准印证号：京内资准字1114-L0059

出版：中国机械制造工艺协会

网站：www.cammt.org.cn

www.camtc.com.cn

电话：010-88301523

传真：010-88301523

邮件：cammt_bjb@163.com

《机械制造工艺》编委会

主任委员：王西峰

名誉主编：卢秉恒

副主任委员：单忠德 祝宪民

主 编：单忠德

责任编辑：徐先宜 田 媛 王争鸣

委员（按姓氏笔画排序）

王至尧 王绍川 龙友松 史苏存 刘泽林
李成刚 李敏贤 李维谦 朱均麟 杨 彬
杨尔庄 谷九如 张 科 张伯明 张金明
邵泽林 陈祖蕃 陈维璋 罗志健 周志春
郭志强 战 丽 费书国 夏怀仁 聂玉珍
徐先宜 蒋宝华 蔺桂枝 谭笑颖

中国机械制造工艺协会第五届理事会

名誉理事长：何光远 陆燕荪

高级顾问：张伯明 郭志坚 张德邻 曾宪林

朱森第 李 冶 王至尧

顾 问：刘明忠 田东强 刘 红 史建平

郭恩明 徐域栋 周清和 庞士信

依英奇 朱 鹏 刘仪舜

理 事 长：王西峰

常务副理事长：单忠德

副 理 事 长：（排名不分先后）

卢秉恒 刘泽林 董春波 费书国

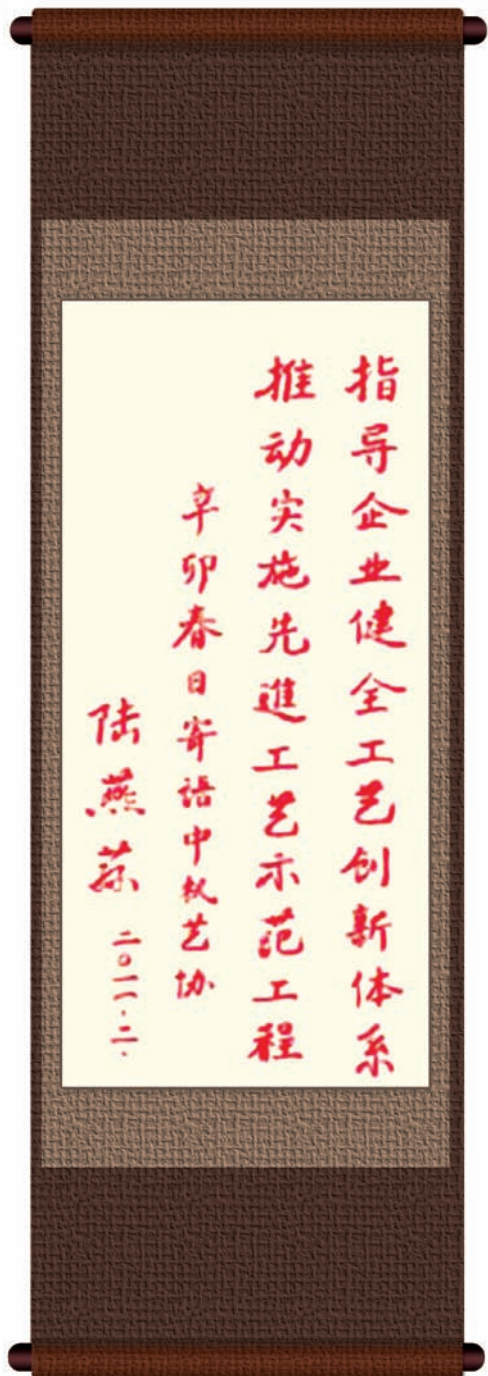
郭志强 李成刚 李维谦 龙友松

史苏存 王 政 张金明 张 科

祝宪民 陈宏志 梁清延 左健民

王继生 苗德华

秘 书 长：战 丽



<u>国家科学技术奖励大会专题</u>	P01
<u>会员传真</u>	P04
<u>政策法规</u>	
国务院印发关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革方案的通知.....	P07
《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录（2014年版）》解读.....	P11
<u>行业动态</u>	
中国机械工业联合会四届二次会员大会在京召开.....	P13
适应新常态 创新促发展 推动机械工业转型升级再上新台阶.....	P13
<u>协会动态</u>	
中国智能制造产业技术创新战略联盟成立大会暨第一届理事会在北京胜利召开.....	P21
发动机快速开发制造及智能制造技术在铸造中应用研讨会在北海召开.....	P21
<u>专家视点</u>	
大力发展智能制造 助推中国制造转型升级	P22
<u>工艺创新</u>	
36D缸体优化排气系统降低粘砂气孔废品	P26
三角形复合材料预制件数字化快速制造应用研究.....	P31
钉系电阻浆料在LTCC基板中的应用研究.....	P35
<u>优秀成果</u>	
大型柴油发动机球铁曲轴圆角沉割滚压加工工艺及装备开发.....	P39
CXK650 模块式重型数控落地车铣床研制	P40
<u>协会通知</u>	
关于组织召开2015年全国机电企业工艺年会的通知（第一号）	P41
关于推荐第十七届中国专利奖的通知.....	P42
关于增补中国机械制造工艺协会项目评审专家的通知.....	P43
关于2015年度“中国机械工业科学技术奖”和“机械制造工艺科技成果奖”申报、推荐工作的通知	P44
关于组织2015年中国机械制造工艺终身成就奖、杰出青年奖、优秀工艺师奖评选活动的通知...	P45
关于收取2015年度会员会费的通知.....	P46
关于组织申报、推荐第五届“绿色制造科学技术进步奖”的通知	封三



中共中央、国务院9日上午在北京隆重举行国家科学技术奖励大会。党和国家领导人习近平、李克强、刘云山、张高丽出席大会并为获奖代表颁奖。李克强代表党中央、国务院在大会上讲话。张高丽主持大会。

2014年度国家科学技术奖励共授奖318项成果、8位科技专家和1个外国组织。其中，国家最高科学技术奖1人；国家自然科学奖46项，其中一等奖1项、二等奖45项；国家技术发明奖70项，其中一等奖3项、二等奖67项；国

家科学技术进步奖202项，其中特等奖3项、一等奖26项、二等奖173项；授予7名外籍科学家和1个外国组织中华人民共和国国际科学技术合作奖。

我会多家企业会员单位获得奖励，并出席了奖励大会。

筒子纱数字化自动染色成套技术与装备获2014年度国家科学技术进步一等奖

由我会理事长单位机械科学研究总院协同副理事长单位山东康平纳集团有限公司、鲁泰纺织股份有限公司产学研联合研制完成的筒子纱数字化自动染色成套技术与装备获得2014年度国家科学技术进步一等奖。项目第一完成人我会常务副理事长单忠德上台领奖。

筒子纱数字化自动染色成套技术与装备是我国纺织印染行业数字化、智能化制造的重大突破。筒子纱染色是纺织印染行业生产高档面料、提升产品功能和附加值的关键环节。针对目前纺织印染行业存在用工密集生产效率低、染色质量稳定性差、能耗高废水排放量大三大影响行业可持续发展的难题，本技术装备通过染色工艺、装备、系统三大创新，研制出适合于筒子纱数字化自动染色的工艺技

术、数字化自动染色成套装备及染色生产全流程的中央自动化控制系统，创建了筒子纱数字化自动高效染色生产线，建立起数字化染色车间，实现了筒子纱染色从手工机械化、单机自动化到全流程数字化、系统自动化的跨越。

本技术装备实现了100多台套设备、2000多个参数在线检测、实时全流程数字化、自动化控制，节约用工70%以上，染色色差由原来4级提高到4.5级以上，染色一次合格率达到95%以上，比国际先进水平高5%，工艺稳定及生产运行可靠性由原来57%提高到95%，可实现吨纱节水27%、节约蒸汽19.4%、节电12.5%、减少污水排放26.7%，有效实现了染色生产效率和品质提高。本技术装备具有完全自主

知识产权，获得国家授权专利32项(其中发明专利14项)、软件著作权13项，所开发的技术装备已在鲁泰纺织、孚日集团、山东康平纳、大新纺织等30多家企业推广应用，染色生产棉、毛、丝、麻、化纤等8万多个品类，产品出口美国、意大利等30多个国家和地区，带来了明显的经济与社会效益。

筒子纱数字化自动染色成套技术与装备创造了纺织印染行业产学研深度融合的成功模式，是纺织印染工艺加快智能制造实施的先导工程，对提升纺织品的高品质制造、绿色化生产提供了重要技术支撑，为我国纺织工业推进数字化工厂、智能化制造、服务网络化进行了有益探索，推动了纺织工业“两化”融合、转型升级，助推纺织大国向纺织强国转变。

南车株机获国家科技进步二等奖

南车株洲电力机车有限公司牵头，株洲南车时代电气股份有限公司和南车株洲电机有限公司参与的“基于自主技术平台的系列化大功率交流传动电力机车研发及应用”项目荣获2014年度国家科学技术进步奖二等奖。

该项目攻克了交流传动电力机车系统多学科交叉等技术难题，研发了适用于不同运用环境、不同运用需求的高性能、高效率的系列化大功率交

流传动电力机车产品。创建了包括电网、牵引变压器、牵引变流器、牵引电机的系统动态数学模型，解决了大功率交流传动牵引系统车网匹配、动态响应等世界级共性技术难题。

目前，该项目研制的近3000台系列化大功率交流传动HXD1D、HXD1、HXD1B、HXD1C等型号电力机车，已成为我国铁路牵引的主力车型，配属到郑州、南昌、武汉等13个铁路局（公司）的29个机务段，广泛运用

于京广、陇海、兰新等铁路干线的重载货运牵引。

通过该项目构建的完整供应商体系，有效带动了有色金属、电力电子、化学化工等30多种产业的同步发展。通过机车制造技术的平移，促进了国内其他轨道交通装备企业的技术升级，显著提升了我国轨道交通装备的整体实力，大幅提升了我国的铁路运输能力。

（文章来源：株洲市科技局网站）

哈电机公司获国家科技进步二等奖

哈尔滨电机厂有限责任公司的科研项目“超大电流短路发电机自主研发与工程应用”荣获国家科技进步奖二等奖。公司原副总经理王国海作为项目完成单位、主要完成人代表参加了大会。

公司科研项目“超大电流短路发

电机自主研发与工程应用”共申请专利22项，已被授权8项，其中发明专利2项，实用新型专利6项。由我公司自主研发制造的代表产品6500兆伏安短路试验发电机，是目前市场上容量最大的短路试验发电机。

该科研项目研究成功，填补了

我国在超大电流短路发电机技术上的空白，使我国大型短路试验发电机设计和制造水平跃居世界前沿，在国际上赢得了“话语权”，同时也为促进我国电力事业的发展作出了巨大贡献。

（文章来源：哈尔滨电机厂有限责任公司网站）

中国一重荣获国家科技进步二等奖

中国第一重型机械集团公司独立完成的“中国一重大型铸锻件制造技术创新工程”项目荣获国家科技进步二等奖，参加的“极端条件下重要压力容器的设计、制造与维护”科技成果获得国家科技进步一等奖。这是继1780冷连轧机组以来，我公司获得的第八项国家科技进步奖。

“中国一重大型铸锻件制造技术创新工程”项目是针对我国能源、冶金等重大装备关键大型铸锻件需求，

提升产能、质量和国际竞争力而建设的，目标是解决我国能源重大装备关键大型铸锻件依赖进口，受制于人的局面，使我国大型铸锻件的制造能力跃居世界第一，制造水平世界一流。

该工程通过对现有工艺布局从冶炼、锻造、热处理、加工、能源供应、节能环保、信息化控制等各环节全方位进行系统改造与升级，对热加工系统进行流程再造，关键技术创新，建立了适于先进设备的工艺制度和集设计、工艺、

信息、营销于一体的现代管理制度；构建了产学研协同创新的科技部国家“重型锻压设备及工艺”创新能力平台及国家重点领域“重型锻压设备与工艺创新团队”，大幅提升了我国重型装备制造业的核心竞争力。

该工程取得20项专利，43项专有技术。形成行业标准12项，2009年以来，累计创产值140多亿元，利税近4亿元。

（文章来源：中国第一重型机械集团公司网站）

三一集团国家技术发明奖二等奖

三一集团“高速重载工程机械大流量液压系统核心部件”荣获2014年度国家科技发明奖二等奖，成为本年度唯一获此奖项的工程机械企业。在人民大会堂大会现场，三一集团总工程师易小刚作为项目第一完成人上台领奖。

易小刚表示，高速重载工程机械是国家重大战略设施建设的关键装备，本项目之前，我国三峡大坝、秦岭

隧道、核电等重大工程建设，所需的高速重载工程机械高端液压件依赖进口。而应用本发明技术，成功开发出53种缓冲油缸、34种集成液压阀组和4种高压柱塞泵，全面替代进口，并批量应用。

经国家工程机械质量监督检验中心检测：本发明成果应用于混凝土泵车，使作业效率提高17%，能耗降低11%。基于本发明成果，研制的世界第

一台不脱钩油缸式强夯机，解决了40T夯锤从20m高空自由落下时，油缸高速驱动和巨大夯能快速缓冲难题，推动了行业的技术革新。

目前，该技术发明成果已实现产业化，并建成大规模研发制造基地。同时，应用本发明成果的主机产品，已出口至美国、德国、俄罗斯等47个国家和地区。

(文章来源：三一集团网站)

武钢集团获国家科技进步二等奖

武汉钢铁(集团)公司的一项短流程制造技术获国家科技进步二等奖，运用该技术生产高性能钢铁产品，较传统工艺能源消耗降低65%，生产成本降低22%。

武钢与武汉科技大学、钢研总院等单位合作完成的“先进短流程高品质特殊钢制造关键技术及其产业化”项目，成果基于薄板坯连铸连轧流程研发高品质特殊钢、超高强钢和超薄规格热轧板系列产品，低成本、低能耗、低排放地实现了钢铁产品的高性能化。

开发资源节约、环境友好的制造流程，研发低成本高性能的钢铁材料，是实现钢铁工业绿色转型亟待解决的

问题，也是钢铁行业走出寒冬的必然之举。但目前的制造工艺流程与技术尚不能完全满足需求，必须进行系统的技术创新。

武钢开发多项关键装备技术，自主集成了适于高品质特殊钢、超高强钢和超薄规格产品的专业化短流程产线，实现从液态钢水到固态产品的一次成形，较传统产线长度减少60%，能源消耗降低65%，生产成本降低22%，维护成本降低61%，收得率提高1.8%。克服了传统工艺流程长、能耗高、污染大的缺点，以钢铁生产关键技术的创新适应国家节能减排和产业发展战略的需要。产品广泛应用于汽

车制造、交通运输、机械制造、新兴产业等领域，为国民经济骨干行业发展提供不可或缺的支撑。

项目研发历时十年，开辟低成本高性能钢新的技术路线，提升了我国短流程产线的竞争力，并实现六大系列35个牌号特殊钢和屈服强度700MPa级厚度1.2mm超高强钢的产业化，填补国内外空白。通过“以热代冷”、“以薄代厚”，大幅减少相关行业钢材的用量与各类废弃物的排放，推动钢铁行业绿色转型，促进我国钢铁及相关行业的结构调整与升级换代，经济和社会效益显著。

(文章来源：武汉钢铁(集团)公司网站)

郑州机械研究所获国家科技进步二等奖

郑州机械研究所作为参加单位完成的“高端重载齿轮传动装置关键技术及产业化”项目获国家科学技术进步二等奖。

作为重要的机械基础件，齿轮传动装置的技术水平决定了整机装备的

性能。高端重载齿轮传动装置是制约我国相关装备发展的瓶颈，被列入国家中长期发展纲要优先发展主题。兆瓦级风电齿轮箱、大型船舶主推进齿轮箱和海洋平台特大模数齿轮齿条传动装置是典型的高端重载齿轮传动装

置，存在可靠性低、寿命短、功率密度低、振动和噪声大等共性问题，核心技术没有自主知识产权，技术和市场被国外垄断。

(下转12页)

中国高铁齿轮箱技术再获重大突破

发布时间:2014-12-09 文章来源: 中国南车股份有限公司网站

2014年12月3日,中国南车对外发布,南车戚墅堰机车有限公司所研制的“CRH380A齿轮箱驱动装置”被国家科技部列入2014年国家重点新产品计划,获得政府专项奖励。

最新资料显示,目前由中国南车戚墅堰所研制的非高寒动车组用高铁齿轮箱已生产10000余套,产品广泛应用于京沪高铁、京广高铁等重点高铁线路。目前该公司是国内唯一的高铁齿轮传动生产供应商。值得一提的是,最近由该公司研发的高寒齿轮箱驱动装置也取得了重大突破。截至目

前,装载中国南车戚墅堰所高寒齿轮箱的时速380公里高速动车组已经在哈大高铁上安全运行超过5万公里。

高铁齿轮箱由齿轮、箱体、轴承及润滑机构等组成,是高铁列车的动力传动装置,负责将电机的动力传送到列车上,让列车实现高速奔跑,是高铁列车核心部件之一。一般而言,线速度超过25米每秒的齿轮即可称为高速齿轮箱。当列车时速从200公里提升至380公里时,从动齿轮的线速度将从每秒35米跃升至每秒70米。如此高的转速,对齿轮本身的性能、齿轮间的啮

合、箱体的密封可靠等,都提出了极大的挑战。哈大高速铁路也是世界上首条在高寒地区运营的高速铁路,冬季极端最低温度达零下40°C,最大积雪厚度30厘米,沿线土壤最大冻结深度达205厘米。在这种高寒环境对高铁列车齿轮箱的稳定应用也是一种挑战。

为应对恶劣的运营环境,中国南车戚墅堰所对高寒动车组齿轮箱进行了专门的优化设计,在箱体、齿轮材料,轴承配置和轴承选型,润滑密封等方面进行了有针对性的设计优化和仿真分析,产品先后通过台架试验验证、铁路总公司方案评审和技术评审,并最终获批进行高寒线路装车考核。

陕鼓动力全国产化10万Nm³/h等级空分压缩机试车成功

发布时间: 2014-12-23 文章来源: 西安陕鼓动力股份有限公司门户网站

2014年12月22日晚,首台套全国产化10万Nm³/h等级特大型空分压缩机在西安陕鼓动力股份有限公司进行了工厂测试,通过机械运转及气动试验,该机组机械性能和热力气动性能符合设计和相关标准要求,达到世界先进水平。

相关用户和设计院代表共同见证了试车结果。这不仅打破了国外公司

的垄断,而且标志着陕鼓动力已经完全具备了全国产化研发、制造特大型空分压缩机的能力。

分压缩机组是石油化工、煤炭深加工、化肥及冶金等行业广泛应用的的核心关键设备。特别在煤炭深加工领域的煤制气、煤制油、煤制氢、煤制烯烃、煤制乙二醇以及冶金、炼钢等装置中是核心动设备。随着我国能源结

构的调整,空分装置要求增加并呈现出大型化趋势。

伴随10万Nm³/h等级空分压缩机的试车成功,目前,陕鼓动力已经具备年产12台套10万Nm³/h等级以上空分压缩机的产能。另外,在煤炭深加工领域,陕鼓动力也已形成了满足各工艺流程的压缩机系列,不仅可为国内众多新型煤化工企业在项目建设中提供可靠、安全、性价比高的能量转换设备,而且还可以提供EPC、工业气体运营等系统解决方案和全生命周期的系统服务。

“核电汽轮机数字电液控制系统及核电辐射监测系统”项目获2014年度电气集团科技进步三等奖

发布时间: 2015-01-05 文章来源: 上海自动化仪表股份有限公司网站

日前,上海自动化仪表股份有限公司承担的“核电汽轮机数字电液控

制系统及核电辐射监测系统”项目,通过了上海市经信委专家的验收。公司

研制完成的“核电汽轮机数字电液控制系统和核电辐射监测系统”项目,属于先进制造与重大装备领域项目,其中“核电辐射监测系统”能够实现核电厂内,各种辐射监测仪器的控制及辐射信息的实时收集。该系统是基于自仪股份统一监控平台软件,实现了集中管理、显示、报警、历史存储、历

史查询等功能,具有良好的操作界面,方便用户操作。系统设计实现了全冗余工作方式,满足第三代核电站对系统安全性能的要求。

目前,国家大力发展核电事业,解决能源供应和环境保护等问题。公司

通过引进技术,消化吸收再创新,形成我国具有自主知识产权的核电产品,最终实现核电“走出去”战略。与此同时,公司正在积极推进核电设备和技术国产化及自主化建设。“核电汽轮机数字电液控制系统及核电辐射监测

系统”项目的研制完成,为公司带来良好经济效益的同时,更提升了公司在核电数字化仪控系统国产化的竞争能力,对实现第三代核电站设备和技术国产化及自主化打下扎实的基础。

玉柴首批欧VI柴油机即将投放北京

发布时间: 2015-01-07 文章来源: 广西玉柴机器股份有限公司网站

刚刚落下帷幕的北京公交集团2014年公交车发动机采购招标,广西玉柴机器股份有限公司获得587台国5燃气发动机和48台欧VI柴油机订单。这是玉柴取得的首批欧VI发动机订单,也是我国首批即将投放市场的欧VI发动机订单,标志着我国国产欧VI发动机成功实现市场化。

此次招标中玉柴重机战略产品YC6L、YC6MK、YC6K气体机全部中

标,且欧VI柴油机属全国首批,玉柴是欧VI发动机中标厂家中的唯一国产品牌。欧VI发动机投放市场,与国际最高排放水平同步,这意味着玉柴排放控制技术已赶上国际先进水平,持续引领国内行业的排放升级潮流。此外,YC6K13N国5燃气发动机首次配套客车,而且进入全国最重要的公交客车市场北京公交,进一步丰富了重机在客车市场的配套型谱,大大提升

了6K发动机在客车市场的影响力。

发动机排放升级涉及发动机电控技术、燃烧与性能、排放控制等发动机核心技术。2011年研发出中国首台达标欧VI排放标准的柴油机样机之后,玉柴再次攻克了欧VI发动机的油耗和耐久性等技术难题,进一步提升了中国发动机行业的技术水平,朝世界一流的柴油机研发、生产、制造强企再迈进了一步。随着我国机动车排放要求的提高,这些技术将广泛应用于城市公交、长途客车等诸多领域,减少空气污染,造福普通百姓。

齐重数控五大新产品通过 省级科技成果鉴定

发布时间: 2015-01-12 文章来源: 中国工业报

元旦前,在齐重数控装备股份有限公司由黑龙江省工信委主持召开2014年省级新产品及科技成果鉴定会上,齐重数控五个新产品通过省级鉴定。

其中,Q1-190数控立式专用车镗床、Q1-202数控电机转子专用铣床、Q1-203数控单柱移动立式车铣钻床、Q1-211数控活动导叶旋风车床达到国际先进水平。Q1-203数控单柱移动立式车铣钻床其复合加工性能达到国际领先水平。SMVTM2200X80/500L-NC数控单柱移动立式车铣床达到国内领先水平。

本次省级新产品及科技成果鉴定会由省市工信委、市科技局、市技术监督局等部门牵头,由黑龙江省机械工程学会、黑龙江省机械研究院、一重集团、哈工大、哈理工、齐齐哈尔大学等高校、科研院所、企业的专家和学者组成鉴定委员会。经过认真仔细审查技术材料,听取了相关设计人员的产品项目介绍、观看录像、现场参观,鉴定委员会专家讨论,一致通过了齐重数控5个新产品的省级鉴定。

近年来,齐重数控始终秉承“做

精做强企业”的理念,在新常态的市场发展形势下,不断加快技术创新步伐,优化产品结构,研制出一大批新产品,全面提升产品的档次和高附加值,使产品向高端智能型发展。YK36160L数控卧式滚齿机、RG300重型数控轧辊磨床、HDVTM高档立式铣车复合加工中心等代表国际先进水平的新产品相继研制成功,填补了国内空白。目前,齐重数控一大批产品已经达到世界先进水平,并且全部拥有自主知识产权,企业依靠自主创新迅速占领高端机床市场。2014年,齐重数控荣登中国机械500强排行榜,同时荣获2014年中国工业行业排头兵企业,充分展示了齐重数控的创新能力及在行业中的领先地位。

杭州汽轮机股份公司喜获“浙江制造”认证证书

发布时间: 2015-01-19 文章来源: 杭州汽轮机股份公司网站

2015年1月15日首届“浙江制造”品牌认证表彰大会在杭州云栖海航度假酒店举行,国家质检总局副局长孙大伟、浙江省副省长朱从玖、国家认监委副主任刘卫军和浙江省政府副秘书长陆建强为杭州汽轮机股份公司等4家获证企业颁发“浙江制造”认证证书。

“浙江制造”是为了深入实施标准强省、质量强省、品牌强省战略,加快推进浙江省产业结构调整和经

济转型升级,打造“浙江制造”区域综合品牌,浙江省在全国率先建立的集创新性、先进性、带动性、责任性为一体的“管理标准+产品标准”的标准体系,它从品质卓越、自主创新、产业协同和社会责任四个方面阐明了“浙江制造”的认证特性,旨在推动浙江的企业采用先进的管理模式,保证产品制造水平,技术水平达到国内一流、国际先进。

“浙江制造”构建了“企业自主申明+第三方认证+政府监督”的认证制度体系,希望通过德国TUV、美国UL 瑞士SGS等国际知名认证机构参与合作,率先实现“浙江制造”认证证书和标志的国际互认。同时,建立认证担保金、产品质量违约金制度,明确认证机构、获证企业的连带违约责任,确保“浙江制造”认证的权威性、有效性。

中信重工高效节能立式搅拌磨出口南美

发布时间: 2015-01-26 文章来源: 中国工业报

2015年1月19日,由中信重工机械股份有限公司自主研发的高效超细磨矿设备——CSM-1200立式搅拌磨完成工厂试车并交付。该立式搅拌磨将用于全球最大的铜生产商——智利国家铜业公司。

依托产品技术研发、工艺技术研发、工程技术研发“三位一体”的研发体系,以及国家级企业技术中心、海外国际研发中心“两个中心”的综合优势,中信重工科研人员通过全方位的参数研究、系统分析,用全球领先的设计理念和国际标准,已成功研制出系列化的立式搅拌磨产品,规格从CSM-250至CSM-2000,功率从250千瓦到2000千瓦,单台处理能力最大高达240吨/小时,出料粒度细至0.01毫米。

据中信重工技术人员介绍,与

传统的卧式球磨机相比,公司开发的立式搅拌磨高效节能,节能效果提升30%~35%;产品细度可调,范围为10~50微米;物料适应能力强,可用于铜、铁、钼、硫等矿石;同时,具有转速低、可靠性高,磨损小、磨耗低,低噪、低震、低热等优点,可为用户提供全流程系统工艺解决方案。

中信重工的立式搅拌磨,核心部件螺旋搅拌器,采用差异化结构设计,独特的上、下主轴墩制锻造形式,以及衬板分块铸造工艺,使得磨机衬板寿命更长、效率更高,充分展现了企业的独特技术和核心制造优势。加上控制系统采用PLC控制、触摸屏显示等,真正实现了人机交互和工业自动化。

资料显示,智利国家铜业公司是世界第一大铜业公司,是全世界铜的

主要供应商,智利的国有企业,拥有世界10%的铜储量。其主要业务是勘探、开发和开采铜矿资源及其副产品。丘基卡马塔铜矿是世界上最大的露天铜矿,位于智利北部城市卡拉马。

2014年6月10日,中信重工与智利国家铜业公司签订丘基卡马塔项目3台CSM-1200立式搅拌磨的全套设备供货合同。该产品电机选用功率为1200千瓦,单台产品重量超过200吨。首台产品将于2015年3月20日运抵智利安托法斯塔港。

中信重工CSM-1200立式搅拌磨工厂试车及交付完成,不仅标志着中信重工成功打开南美市场,开启与智利国家铜业合作的新篇章,更显示出南美新兴市场对中信重工品牌的充分认可。

国务院印发关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革方案的通知

国发〔2014〕64号

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构：

《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》已经党中央、国务院同意，现印发给你们，请认真贯彻执行。

国务院
2014年12月3日

关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案

科技计划（专项、基金等）是政府支持科技创新活动的重要方式。改革开放以来，我国先后设立了一批科技计划（专项、基金等），为增强国家科技实力、提高综合竞争力、支撑引领经济社会发展发挥了重要作用。但是，由于顶层设计、统筹协调、分类资助方式不够完善，现有各类科技计划（专项、基金等）存在着重复、分散、封闭、低效等现象，多头申报项目、资源配置“碎片化”等问题突出，不能完全适应实施创新驱动发展战略的要求。当前，全球科技革命和产业变革日益兴起，世界各主要国家都在调整完善科技创新战略和政策，我们必须立足国情，借鉴发达国家经验，通过深化改革着力解决存在的突出问题，推动以科技创新为核心的全面创新，尽快缩小我国与发达国家之间的差距。

为深入贯彻党的十八大和十八届

二中、三中、四中全会精神，落实党中央、国务院决策部署，加快实施创新驱动发展战略，按照深化科技体制改革、财税体制改革的总体要求和《中共中央 国务院关于深化科技体制改革加快国家创新体系建设的意见》、《国务院关于改进加强中央财政科研项目和资金管理的若干意见》（国发〔2014〕11号）精神，制定本方案。

1 总体目标和基本原则

1.1 总体目标

强化顶层设计，打破条块分割，改革管理体制，统筹科技资源，加强部门功能性分工，建立公开统一的国家科技管理平台，构建总体布局合理、功能定位清晰、具有中国特色的科技计划（专项、基金等）体系，建立目标明确和绩效导向的管理制度，形成职责规范、科学高效、公开透明的组织管

理机制，更加聚焦国家目标，更加符合科技创新规律，更加高效配置科技资源，更加强化科技与经济紧密结合，最大限度激发科研人员创新热情，充分发挥科技计划（专项、基金等）在提高社会生产力、增强综合国力、提升国际竞争力和保障国家安全中的战略支撑作用。

1.2 基本原则

转变政府科技管理职能。政府各部门要简政放权，主要负责科技发展战略、规划、政策、布局、评估、监管，对中央财政各类科技计划（专项、基金等）实行统一管理，建立统一的评估监管体系，加强事中、事后的监督检查和责任倒查。政府各部门不再直接管理具体项目，充分发挥专家和专业机构在科技计划（专项、基金等）具体项目管理中的作用。

聚焦国家重大战略任务。面向世

界科技前沿、面向国家重大需求、面向国民经济主战场，科学布局中央财政科技计划（专项、基金等），完善项目形成机制，优化资源配置，需求导向，分类指导，超前部署，瞄准突破口和主攻方向，加大财政投入，建立围绕重大任务推动科技创新的新机制。

促进科技与经济深度融合。加强科技与经济在规划、政策等方面的相互衔接。科技计划（专项、基金等）要围绕产业链部署创新链，围绕创新链完善资金链，统筹衔接基础研究、应用开发、成果转化、产业发展等各环节工作，更加主动有效地服务于经济结构调整和提质增效升级，建设具有核心竞争力的创新型经济。

明晰政府与市场的关系。政府重点支持市场不能有效配置资源的基础前沿、社会公益、重大共性关键技术研究等公共科技活动，积极营造激励创新的环境，解决好“越位”和“缺位”问题。发挥好市场配置技术创新资源的决定性作用和企业技术创新主体作用，突出成果导向，以税收优惠、政府采购等普惠性政策和引导性为主的方式支持企业技术创新和科技成果转化活动。

坚持公开透明和社会监督。科技计划（专项、基金等）项目全部纳入统一的国家科技管理信息系统和国家科技报告系统，加强项目实施全过程的信息公开和痕迹管理。除涉密项目外，所有信息向社会公开，接受社会监督。营造遵循科学规律、鼓励探索、宽容失败的氛围。

2 建立公开统一的国家科技管理平台

2.1 建立部际联席会议制度

建立由科技部牵头，财政部、发

展改革委等相关部门参加的科技计划（专项、基金等）管理部际联席会议（以下简称联席会议）制度，制定议事规则，负责审议科技发展战略规划、科技计划（专项、基金等）的布局与设置、重点任务和指南、战略咨询与综合评审委员会的组成、专业机构的遴选择优等事项。在此基础上，财政部按照预算管理的有关规定统筹配置科技计划（专项、基金等）预算。各相关部门做好产业和行业政策、规划、标准与科研工作的衔接，充分发挥在提出基础前沿、社会公益、重大共性关键技术需求，以及任务组织实施和科技成果转化推广应用中的积极作用。科技发展战略规划、科技计划（专项、基金等）布局和重点专项设置等重大事项，经国家科技体制改革和创新体系建设领导小组审议后，按程序报国务院，特别重大事项报党中央。

2.2 依托专业机构管理项目

将现有具备条件的科研管理类事业单位等改造成规范化的项目管理专业机构，由专业机构通过统一的国家科技管理信息系统受理各方面提出的项目申请，组织项目评审、立项、过程管理和结题验收等，对实现任务目标负责。加快制定专业机构管理制度和标准，明确规定专业机构应当具备相关科技领域的项目管理能力，建立完善的法人治理结构，设立理事会、监事会，制定章程，按照联席会议确定的任务，接受委托，开展工作。加强对专业机构的监督、评价和动态调整，确保其按照委托协议的要求和相关制度的规定进行项目管理工作。项目评审专家应当从国家科技项目评审专家库中选取。鼓励具备条件的社会化科技服务机构参与竞争，推进专业机构的市场化和社会化。

2.3 发挥战略咨询与综合评审委员会的作用

战略咨询与综合评审委员会由科技界、产业界和经济界的高层次专家组成，对科技发展战略规划、科技计划（专项、基金等）布局、重点专项设置和任务分解等提出咨询意见，为联席会议提供决策参考；对制定统一的项目评审规则、建设国家科技项目评审专家库、规范专业机构的项目评审等工作，提出意见和建议；接受联席会议委托，对特别重大的科技项目组织开展评审。战略咨询与综合评审委员会要与学术咨询机构、协会、学会等开展有效合作，不断提高咨询意见的质量。

2.4 建立统一的评估和监管机制

科技部、财政部要对科技计划（专项、基金等）的实施绩效、战略咨询与综合评审委员会和专业机构的履职尽责情况等统一组织评估评价和监督检查，进一步完善科研信用体系建设，实行“黑名单”制度和责任倒查机制。对科技计划（专项、基金等）的绩效评估通过公开竞争等方式择优委托第三方机构开展，评估结果作为中央财政予以支持的重要依据。各有关部门要加强对所属单位承担科技计划（专项、基金等）任务和资金使用情况的日常管理和监督。建立科研成果评价监督制度，强化责任；加强对财政科技资金管理使用的审计监督，对发现的违法违规行为要坚决予以查处，查处结果向社会公开，发挥警示教育作用。

2.5 建立动态调整机制

科技部、财政部要根据绩效评估和监督检查结果以及相关部门的建议，提出科技计划（专项、基金等）动态调整意见。完成预期目标或达到设

定时限的，应当自动终止；确有必要延续实施的，或新设立科技计划（专项、基金等）以及重点专项的，由科技部、财政部会同有关部门组织论证，提出建议。上述意见和建议经联席会议审议后，按程序报批。

2.6 完善国家科技管理信息系统

要通过统一的信息系统，对科技计划（专项、基金等）的需求征集、指南发布、项目申报、立项和预算安排、监督检查、结题验收等全过程进行信息管理，并主动向社会公开非涉密信息，接受公众监督。分散在各相关部门、尚未纳入国家科技管理信息系统的项目信息要尽快纳入，已结题的项目要及时纳入统一的国家科技报告系统。未按规定提交并纳入的，不得申请中央财政资助的科技计划（专项、基金等）项目。

3 优化科技计划（专项、基金等）布局

根据国家战略需求、政府科技管理职能和科技创新规律，将中央各部门管理的科技计划（专项、基金等）整合形成五类科技计划（专项、基金等）。

3.1 国家自然科学基金

资助基础研究和科学前沿探索，支持人才和团队建设，增强源头创新能力。

3.2 国家科技重大专项。

聚焦国家重大战略产品和重大产业化目标，发挥举国体制的优势，在设定时限内进行集成式协同攻关。

3.3 国家重点研发计划。

针对事关国计民生的农业、能源资源、生态环境、健康等领域中需要长期演进的重大社会公益性研究，以及事关产业核心竞争力、整体自主创

新能力和国家安全的战略性、基础性、前瞻性重大科学问题、重大共性关键技术和产品、重大国际科技合作，按照重点专项组织实施，加强跨部门、跨行业、跨区域研发布局和协同创新，为国民经济和社会发展主要领域提供持续性的支撑和引领。

3.4 技术创新引导专项（基金）

通过风险补偿、后补助、创投引导等方式发挥财政资金的杠杆作用，运用市场机制引导和支持技术创新活动，促进科技成果转移转化和资本化、产业化。

3.5 基地和人才专项

优化布局，支持科技创新基地建设和能力提升，促进科技资源开放共享，支持创新人才和优秀团队的科研工作，提高我国科技创新的条件保障能力。

上述五类科技计划（专项、基金等）要全部纳入统一的国家科技管理平台管理，加强项目查重，避免重复申报和重复资助。中央财政要加大对科技计划（专项、基金等）的支持力度，加强对中央级科研机构 and 高校自主开展科研活动的稳定支持。

4 整合现有科技计划（专项、基金等）

本次优化整合工作针对所有实行公开竞争方式的科技计划（专项、基金等），不包括对中央级科研机构 and 高校实行稳定支持的专项资金。通过撤、并、转等方式按照新的五个类别对现有科技计划（专项、基金等）进行整合，大幅减少科技计划（专项、基金等）数量。

4.1 整合形成国家重点研发计划

聚焦国家重大战略任务，遵循研发和创新活动的规律和特点，将科技

部管理的国家重点基础研究发展计划、国家高技术研究发展计划、国家科技支撑计划、国际科技合作与交流专项，发展改革委、工业和信息化部管理的产业技术研究与开发资金，有关部门管理的公益性行业科研专项等，进行整合归并，形成一个国家重点研发计划。该计划根据国民经济和社会发展重大需求及科技发展优先领域，凝练形成若干目标明确、边界清晰的重点专项，从基础前沿、重大共性关键技术到应用示范进行全链条创新设计，一体化组织实施。

4.2 分类整合技术创新引导专项（基金）

按照企业技术创新活动不同阶段的需求，对发展改革委、财政部管理的新兴产业创投基金，科技部管理的政策引导类计划、科技成果转化引导基金，财政部、科技部、工业和信息化部、商务部共同管理的中小企业发展专项资金中支持科技创新的部分，以及其他引导支持企业技术创新的专项资金（基金），进一步明确功能定位并进行分类整合，避免交叉重复，并切实发挥杠杆作用，通过市场机制引导社会资金和金融资本进入技术创新领域，形成天使投资、创业投资、风险补偿等政府引导的支持方式。政府要通过间接措施加大支持力度，落实和完善税收优惠、政府采购等支持科技创新的普惠性政策，激励企业加大自身的科技投入，真正发展成为技术创新的主体。

4.3 调整优化基地和人才专项

对科技部管理的国家（重点）实验室、国家工程技术研究中心、科技基础条件平台，发展改革委管理的国家工程实验室、国家工程研究中心等合理归并，进一步优化布局，按功能定位分类整合，完善评价机制，加强与国

家重大科技基础设施的相互衔接。提高高校、科研院所科研设施开放共享程度，盘活存量资源，鼓励国家科技基础条件平台对外开放共享和提供技术服务，促进国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放，实现跨机构、跨地区的开放运行和共享。相关人才计划要加强顶层设计和相互之间的衔接。在此基础上调整相关财政专项资金。

4.4 国家科技重大专项

要坚持有所为有所不为，加大聚焦调整力度，准确把握技术路线和方向，更加聚焦产品目标和产业化目标，进一步改进和强化组织推进机制，控制专项数量，集中力量办大事。更加注重与其他科技计划（专项、基金等）的分工与衔接，避免重复部署、重复投入。

4.5 国家自然科学基金

要聚焦基础研究和科学前沿，注重交叉学科，培育优秀科研人才和团队，加大资助力度，向国家重点研究领域输送创新知识和人才团队。

4.6 支持某一产业或领域发展的专项资金

要进一步聚焦产业和领域发展，其中有关支持技术研发的内容，要纳入优化整合后的国家科技计划（专项、基金等）体系，根据产业和领域发展需求，由中央财政科技预算统筹支持。

通过国有资本经营预算、政府性基金预算安排的支持科技创新的资金，要逐步纳入中央公共财政预算统筹安排，支持科技创新。

5 方案实施进度和工作要求

5.1 明确时间节点，积极稳妥推进实施

优化整合工作按照整体设计、试点先行、逐步推进的原则开展。

2014年，启动国家科技管理平台建设，初步建成中央财政科研项目数据库，基本建成国家科技报告系统，在完善跨部门查重机制的基础上，选择若干具备条件的科技计划（专项、基金等）按照新的五个类别进行优化整合，并在关系国计民生和未来发展的重点领域先行组织5-10个重点专项进行试点，在2015年财政预算中体现。

2015-2016年，按照创新驱动发展战略顶层设计的要求和“十三五”科技发展的重点任务，推进各类科技计划（专项、基金等）的优化整合，对原由国务院批准设立的科技计划（专项、资金等），报经国务院批准后实施，基本完成科技计划（专项、基金等）按照新的五个类别进行优化整合的工作，改革形成新的管理机制和组织实施方式；基本建成公开统一的国家科技管理平台，实现科技计划（专项、基金等）安排和预算配置的统筹协调，建成统一的国家科技管理信息系统，向社会开放。

2017年，经过三年的改革过渡期，全面按照优化整合后的五类科技计划（专项、基金等）运行，不再保留优化整合之前的科技计划（专项、基金等）经费渠道，并在实践中不断深化改革，修订或制定科技计划（专项、基金等）和资金管理制度，营造良好的创新环境。各项目承担单位和专业机构建立健全内控制度，依法依规开展科研活动和管理业务。

5.2 统一思想，狠抓落实，确保改革取得实效

科技计划（专项、基金等）管理改革工作是实施创新驱动发展战略、深化科技体制改革的突破口，任务重，难

度大。科技部、财政部要发挥好统筹协调作用，率先改革，作出表率，加强与有关部门的沟通协商。各有关部门要统一思想，强化大局意识、责任意识，积极配合，主动改革，以“钉钉子”的精神共同做好本方案的落实工作。

5.3 协同推进相关工作

加快事业单位科技成果使用、处置和收益管理改革，推进促进科技成果转化法修订，完善科技成果转化激励机制；加强科技政策与财税、金融、经济、政府采购、考核等政策的相互衔接，落实好研发费用加计扣除等激励创新的普惠性税收政策；加快推进科研事业单位分类改革和收入分配制度改革，完善科研人员评价制度，创造鼓励潜心科研的环境条件；促进科技和金融结合，推动符合科技创新特点的金融产品创新；将技术标准纳入产业和经济政策中，对产业结构调整和经济转型升级形成创新的倒逼机制；将科技创新活动政府采购纳入科技计划，积极利用首购、订购等政府采购政策扶持科技创新产品的推广应用；积极推动军工和民口科技资源的互动共享，促进军民融合式发展。

各省（区、市）要按照本方案精神，统筹考虑国家科技发展战略和本地实际，深化地方科技计划（专项、基金等）管理改革，优化整合资源，提高资金使用效益，为地方经济和社会发展提供强大的科技支撑。



《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录（2014年版）》解读

发布时间: 2015年01月14日 文章来源: 工业与信息化部节能与综合利用司

《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录(2014年版)》已于2014年12月19日由工业和信息化部、科技部、环境保护部联合发布。现将《目录》有关情况作如下解读。

1 《目录》修订发布的背景

一是满足国家环境保护目标任务的新要求。近几年,国家持续加大环境污染治理力度,排放标准不断提升,新建治污设施和升级改造规模空前。特别是去年国务院发布了《大气污染防治行动计划》,通过十条35项综合治理措施,强化大气污染的综合防治,对可吸入颗粒物、氮氧化物等污染物控制提出了更高的要求;目前水污染防治行动计划也已经基本编制完成,土壤污染防治行动计划正在加快推进。此外,新的环境保护法已正式实施,过去的违法成本低、守法成本高、环境监管不足、执法力量不够等情况将得到有效扭转。政策约束必将带来对环保装备的巨大需求。

二是加快发展节能环保产业的重要内容。加快发展环保产业,对拉动投资和消费,形成新的经济增长点,推动产业升级和发展方式转变,促进节能减排,实现经济可持续发展都具有十分重要的意义。2013年国务院发布《关于加快发展节能环保产业的意见》(国发〔2013〕30号),提出产业技

术水平显著提升、国产设备和产品基本满足市场需求的目标。要实现这一目标,需要加强引导,加快重点领域相关技术装备的研发、推广和产业化,来带动产业发展水平的全面提升。

三是环保装备产业快速发展的自身需求。近几年,在国家宏观政策和一系列经济技术政策的推动下,环保装备快速发展,产业技术水平明显提升。自2011年以来,环保装备制造业保持了年均20%以上的增速,2013年全行业总产值3600亿元左右。在科技研发,新产品推广,重大装备制造及应用等领域都取得了重大进展。例如:2011版《目录》中,列入研发类共72项,此次修订后,仍保留在研发类的只有2项,其余均转入或合并到应用、推广类,说明新产品、新技术得到了良好的推广应用,同时,也验证了《目录》有明显的导向作用。

但同时也应该看到,当前我国环保装备产业的总体供给水平尚处于可满足现实需求的一般水平上,前沿技术研发不够,先进环保技术装备的市场占有率仍在10%以下,造成环境工程投资成本和运行费用偏高,而且运行不稳定。从进出口情况看,国产装备出口始终处于起步阶段,而且集中在中低端产品,整体国际竞争力不强。反观国外,环保产业发达国家已经完成了技术装备的原始积累,高科技技术与

环保产业的融合成为主流趋势,产业发展模式是提供整体解决方案,输出技术,提供核心关键设备和零部件,产业利润率远远高于国内。

在此背景下,为落实《国务院关于加快发展节能环保产业的意见》(国发〔2013〕30号),工业和信息化部会同科技部、环保部于2013年底启动《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录(2011年版)》的修订工作。

2 《目录》的主要特色

《目录》由工业和信息化部会同科技部、环保部共同编制发布。共向全行业570多家企事业单位征集了1200项技术装备,在此基础上,广泛征求相关部门及行业协会、专家、企业的意见,经过两轮评审和公示,最终形成2014年版《目录》。《目录》包括107项技术装备,其中开发类22项,应用类31项,推广类54项;涵盖大气污染防治、水污染防治、固体废物处理、噪声与振动控制、资源综合利用、环境监测专用仪器仪表、环境污染应急处理八个领域。《目录》具有以下几个特点:

一是以需求为导向,强化供需对接。《目录》瞄准国家在环境保护工作方面提出的目标任务,以满足重点领域、重点行业 and 重点污染物控制为工作目标,提出了一批先进适用的环

保技术装备。其中，大气类技术装备25.2%，水类23.4%；在应用领域上，涵盖市政、火电、钢铁、水泥、石油化工等重点行业。

二是技术先进，并具有一定前瞻性。《目录》在2011年版的基础上，新增2011-2014年间新研制的治理效果明显提升、资源综合利用程度显著提高、具有明显节能降耗与协同处理效果的先进环保技术装备。在技术参数选择上，小部分技术装备以当前排放标准为依据，大部分技术装备的性能都高于排放限值。尤其是针对当前雾霾、土壤和地下水修复、污泥等突出环境污染问题以及当前尚未引起行业足够重视，但未来市场前景广阔、代表今后技术发展趋势的部分前瞻性技术也纳入《目录》，如正渗透、生态修复、二氧化碳捕集和封存技术装备等。

三是分类明确，指导性强。《目录》按照技术所处的不同阶段，分为开发、应用、推广三类，其中开发类指环境污染防治装备从技术研发到首台套应用之前的本土研发制造的环保技术装备；应用类是指首台套装备，可以延

伸到经过实验室研发、中试，并取得少数几个示范应用的技术装备；推广类定义为技术成熟，示范应用效果良好，下一步急需产业化和大规模推广的装备。这种分类能够直观了解技术装备的成熟度，有利于用户单位、社会资本、装备制造企业等需求方按照自身的需求更好的对接，减少磨合，提高效率。

四是科技引导和供需对接形成合力推动产业化发展。2011年版目录由工信部和科技部组织编制并联合发布，主要的思路是通过研发来提升产业的科技含量，最后公布的目录中开发类有72项（占比为67%）就证明了这一点。但是由于缺乏来自用户群体最直接的环境需求，目录的高技术装备针对某些治污领域显得高屋建瓴，很难落地，效果打了折扣。今年，环境保护部加入了修订发布的行列，为目录的编制注入了环境需求的引擎，真正实现了科技引导、产业化发展和供需对接的完美结合，也将使科技研发-示范应用-产业化-推广应用的良性循环贯穿整个产业链，迅速提升行业的整体

竞争力。

3 发布《目录》的意义

《目录》将引导环保装备制造企业和科研院所开发研制符合市场需求、适应我国污染物特征的先进环保技术装备，通过产品结构调整，扩大市场份额，打造一批行业龙头企业，培育一批专精特新企业，形成我国环保装备制造业龙头为主、中小企业配套的企业格局；引导社会资金和装备制造企业转向环保，明确进入环保领域的切入点，通过对高科技的投入，改善当前产业的薄弱环节，整体提升行业水平，实现均衡发展；通过后续鼓励目录依托单位，指导用户单位积极采购目录所列技术装备，提高先进环保技术装备的市场占有率，提升治污设施效率，逐步降低环境工程投资和运行成本。

相关文件：三部委关于联合发布《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录（2014年版）》的通告（可从协会网站www.cammt.org.cn下载。）

（上接03页）

“高端重载齿轮传动装置关键技术及产业化”项目在国家科技支撑等计划资助下，由国内工业齿轮行业综合实力最强的四家单位组成产学研团队联合攻关，在重载齿轮传动创新设计、振动噪声抑制、高效高品质制造、性能评价等方面取得了重大突破，解决了设计制造关键技术难题。在攻克设计制造关键技术难题的基础上，开发了1~6MW系列风电齿轮箱、1~10MW系列船用齿轮箱、40~135mm特大模数齿轮齿条传动装置，共三大

类40余种规格的高端重载齿轮传动产品，并在项目完成单位建成了风电齿轮箱世界最大、船用齿轮箱亚洲最大、大模数齿轮齿条国内首家国产化产业化基地。

项目产品通过了德、美、法、日、英等国的国际专业认证，2011年-2013年实现直接销售收入139.7亿元，利润17.8亿元，出口创汇6.42亿美元。项目获授权专利61项，其中发明专利15项；在国内外期刊上发表SCI/EI等论文50余篇，制订国家标准7项，行业

标准4项。项目实施成效特别显著：打破了欧美等发达国家的技术垄断，彻底改变了高端重载齿轮传动装置依赖进口的局面，由项目实施前兆瓦级风电齿轮箱100%依赖进口，大型船用齿轮箱和特大模数齿轮齿条90%被国外垄断，到全面替代进口，再到批量出口欧美等发达国家。项目促进了齿轮行业的技术进步，支撑了我国风电机组、大型船舶、海洋平台等高端装备的升级和发展。

（文章来源：郑州机械研究所网站）

中国机械工业联合会 四届二次会员大会在京召开

发布时间: 2015-01-30 文章来源: 机经网



中国机械工业联合会四届二次会员大会2015年1月28-29日在北京召开。会议主题是：深入贯彻党的十八大、十八届三中、四中全会和中央经

济工作会议精神，适应经济发展新常态，分析面临形势，总结2014年工作，明确2015年行业与中机联重点任务，加快推进转型升级，为实现“十二五”规划目标，做好“十三五”起步准备工作，推动机械工业创新发展共同努力。

工业和信息化部副部长苏波出席会议并讲话，国务院国资委等有关

部门领导出席会议。中机联会长王瑞祥在会上作了题为《适应新常态 创新促发展 推动机械工业转型升级再上新台阶》的工作报告。王瑞祥在工作报告中回顾和总结了2014年主要工作及成效，深入分析了机械工业面临的新形势，提炼出我国机械工业新常态下的主要特征，提出了2015年行业工作总体思路 and 要抓好的六项重点工作任务。会上，中机联特别顾问蔡惟慈作了机械行业经济运行情况分析预测报告；执行副会长陈斌作了关于“十三五”规划相关工作的报告；对荣获2014年度中国机械工业科学技术奖特等奖、一等奖的单位进行了表彰。中机联执行副会长薛一平主持了会议开幕。执行副会长于清笈作了会议总结讲话。

来自中机联系统各行业协会、学会、事业单位和各省市机械工业协会（行办）及企业会员单位负责人近300人出席会议。

适应新常态 创新促发展 推动机械工业转型升级再上新台阶

——王瑞祥会长在中国机械工业联合会四届二次会员大会上的讲话

发布时间: 2015-01-30 文章来源: 机经网

各位代表：

这次会议的主要任务是，深入贯彻党的十八大、十八届三中、四中全会和中央经济工作会议精神，适应经济发展新常态，分析面临形势，总结2014年工作，明确2015年行业与中机联重

点任务，加快推进转型升级，为实现“十二五”规划目标，做好“十三五”起步准备工作，推动机械工业创新发展共同努力。

下面，我代表中机联四届理事会报告工作。

1 2014年工作回顾

2014年，中机联在理事会领导和全体会员共同努力下，深入学习贯彻党的十八大和十八届三中、四中全会精神，认真落实党中央、国务院决策

部署,围绕行业“十二五”规划实施,按照抓落实、抓创新、抓实效的工作要求,着力在“稳增长、攻高端、夯基础、强管理,促进提质增效升级”的重点工作中做好各项服务。

(1)大力促进行业稳定发展。面对复杂多变的经济形势,加强了行业调研和经济运行分析监测,运用重点企业联席会等多种形式了解动态。通过定期的经济会商会、专题研讨会等梳理问题,形成意见。通过各种会议、媒体等渠道,提出行业工作建议,引导行业研判形势,健康发展。通过月度、季度报表、分析报告等途径反映诉求,编发各类信息刊物近百期。先后参加国务院、中央财经领导小组、发改委、工信部、商务部、科技部、国资委等部门召开的经济运行形势汇报会、分析会、座谈会177次,提出各种建议105条。其中反映的特高压输变电、核电和工程机械“走出去”遇到的困难问题,清理取消进口机电设备关税减免政策,重点建设项目带头采购国内创新产品等建议,得到了国务院领导的高度重视。

一年来,各协会都加强了调研和经济信息统计监测分析工作。汽车协会荣获工信部表彰;工程机械协会与世界同行合作,为会员提供国内外市场信息;山西机械协会进行了重点企业全面监测;江苏、山东等协会对企业在生产经营中遇到的瓶颈问题,快速反映,争取政策。各会员企业攻坚克难,加快转方式调结构,努力开拓新市场。在全行业的共同努力下,2014年1-11月,机械工业实现了增加值累计同比增长10.3%;完成主营收入19.93亿元,同比增长9.65%;实现利润总额1.35万亿元,同比增长11.24%;上缴税

金总额7266亿元,同比增长9.34%。几项主要指标增速均高于全国工业2个百分点以上。其中有70%的重点产品实现同比增长,西部、东部机械工业继续高于全国工业平均增速,全行业继续为稳增长保全局做出了贡献。

(2)积极推进企业转型升级。围绕行业转型升级的思路部署,中机联组织企协、质协、制造工艺、安全卫生、价格协会及政研会等会员单位,先后召开了“强管理加快转型升级推进大会”、“文化建设暨机械政研会30年成果展示会”;与教育部联合召开了由教育中心与协会承办、十几家专业协会协办的“机械行业职业教育工作会议”。三次活动共有几十家会员单位介绍经验,几百家协(学)会和会员企业出席会议。会上,分别印发了加强企业管理、加强职工队伍建设、加强企业文化建设等行业工作指导意见。在天津机械协会的支持下,组织召开了省(区市)协会工作座谈会,总结交流各地转型升级的进展情况,明确了下一阶段的工作思路和举措。一年中,在会员单位大力支持下,还牵头成立了中国生产性服务业创新联盟,组织了品牌战略推进会、机器人产业推进、产业对接大会以及科技、质量、标准、统计信息等多个全国性专业性的会议活动。

北京、天津、河北、广东等区域性行业协会,都根据各地实际和京津冀、“一带一路”等规划部署,采取了“十二五”中期评估、建立联合创新联盟等措施,加快了结构调整步伐。目前,行业转型升级取得了积极成效。产业结构朝着更加适应市场需求的方向调整。汽车、环保设备、基础件、仪器仪表等利于民生等子行业,增速明显

快于全行业平均水平。现代制造业服务业和两化融合进程提速。越来越多的企业由“硬”产品生产者向“用户完整解决方案”提供者升级,部分企业着眼于世界市场,利用全球资源,开始探索网络化运营等新兴商业模式,并逐步取得成效。产品结构升级取得新进展。机床行业1-11月累计出口额增长21.35%,其中数控机床和加工中心增幅达28.04%和24.93%;汽车行业主营收入增幅高于产量,利润增幅高于主营收入,新能源汽车发展提速,1-12月产销同比分别增长3.5倍和3.2倍。出口产品结构不断优化。1-11月,机械产品附加值较高的一般贸易出口2153亿美元,同比增长10.69%;加工贸易出口1150亿美元,同比增长1.85%。

(3)抓好创新驱动战略实施。2014年,中机联发挥综合优势,组织完成了“十二五”国家科技支撑计划三个项目的年度决算报告的编报、审查和报送;召开了6个项目35个课题的中期检查总结、课题论证评审等会议;报送14项“十三五”重大关键技术研发项目建议。配合财政部等部门,开展了国有资本基金装备制造业项目的后续项目补充和指南编制的完善工作,仅此项工作为企业争取政策支持资金约17亿元。组织上报了国家鼓励发展的重大环保技术装备目录相关修订及新增项目88项,开展了国家重点节能技术征集及前六批国家重点节能技术目录更新工作。组织承担了政府部门委托的信息时代制造业创新能力培育和构建等近20项课题的研究工作。

发挥专业专家优势,坚持在国家重大技术装备协调服务中做好服务。一年中,先后配合政府部门完成了安

徽响水涧大型抽水蓄能机组自主化研制验收、天然气长输管道关键设备自主化产品的研发组织、鉴定验收和推广,煤炭深加工关键设备自主化发展规划、技术路线以及示范项目关键设备国产化的可行性论证、技术方案审查,核电站关键泵阀等配套设备首台(套)自主化研制的组织协调等工作。

行业组织作为创新的重要推动力量,始终围绕高端创新、基础创新、管理创新、机制创新开展服务,做了大量卓有成效的工作。企业作为创新的主体,坚持在创新投入、产品研发、技术攻关、工艺提升等方面下功夫,有力支撑了行业自主创新不断取得新成果。近年来,高端主机配套基础产品国产化有所突破,液压系统、轴承、数控系统、特种专用材料等相继传出可以替代进口的喜讯。

(4)着力夯实行业基础工作。科技工作按照产学研用相结合的原则,组织开展了第五批机械工业技术创新体系建设工作,批准建设项目30个。至此,行业创新机构已达218个,其中147家通过验收并正式挂牌运行。一年中,组织评审出行业科技奖373项,推荐国家科技奖14项,组织行业科技成果与新产品鉴定308项,推荐12项新产品列入国家重点计划。推荐中国专利奖4项,3项获优秀奖。推荐“杰出工程师奖”候选人25名,获奖13名。推荐中青年科技创新领军人才和科技创新创业人才各3名。推荐申报国家科技计划2015年度项目10项。组织绿色制造产业技术创新战略联盟筛选出21项绿色制造关键技术,已报科技部。

标准工作2014年共列入国家标准、行业标准计划项目945项,审核报批行业标准798项,国家标准283项。

完成了59个全国标委会和分会的换届及52个标委会与分会委员的调整工作。主导制定了《测量、控制和实验室用电器设备的安全电动控制阀和执行器的特殊要求》等29项国际标准。江苏牧羊集团成功申请成立了新的ISO技术委员会,承担了秘书处工作并出任主席和秘书职务。起重机械、内燃机、紧固件、泵等领域的15项国家标准英文版翻译工作已启动。

质量工作受政府委托发布了机械工业诚信体系建设意见。启动了第二届优质品牌评选表彰工作,现已有100多家企业建立了品牌工作体系,推荐了10家企业申报国家质量奖,7家企业参加中国驰名商标认定工作,得到了国家质检总局和商标总局的认同。成立了工信部批准授权的品牌经理培训机构,培养了40名学员。组织开展了46家质检机构的复评审和22家质检机构的监督评审工作。组织24家质检机构和企业实验室开展了内燃机等检测实验室能力验证。举行了机械汽车行业认可实验室管理技术工作研讨会。筹备组建了33家单位参加的“中国汽车摩托车检测认证联盟”,组织规范了汽车摩托车实验室评审。开展了机械汽车行业计量技术资源调查,发布行业计量校准规范19项。对8类产品的许可证检验机构进行了复审,审查上报了5类产品153批549个企业生产许可证及72批101家不合格生产认证资料。对19家单位压力容器、压力管道设计单位资质进行了审查。举办了多期各类质量人员素质、资质、理化检验、理化质控系统、压力管道设计及其审批人员资格培训考核等相关培训班,培训人员超过1000人,并获得相关资质证书。

人才工作整合了行业培训与教育资源,组建了行业人才培养联盟,开展了行业技术技能人才现状调研和加快培育的课题研究。受政府委托,组织了两期专业技术人员高研班,组织开展了18个赛项的全国职业院校技能大赛。与机冶建材工会等单位组织了两届行业技能大赛,开展了一线工人的科学技术奖评审和劳动竞赛等活动。在各地行业协会和相关专业协会的大力支持和配合下,与人社部联合开展了行业劳动模范的评选表彰活动。

(5)为开拓两个市场提供服务。会同工程机械、重型机械、内燃机、印刷机械、模具等协会,共同参与政府部门《鼓励进口技术和产品目录》的调整工作,提出了修改意见;为政府部门和企业提供了33份行业或产品技术咨询研究报告。就我国煤层气开发用压裂设备免税问题进行了专家论证,反映了机械产品进出口贸易中遇到的问题,提出了中韩自贸区协议涉及机械产品的关税减让等政策建议,提交了2015年机械产品海关税目调整建议。对享受重大装备关键零部件和原材料免税进口政策的200多家企业进行了统计分析和绩效考核,下达了2014年免税计划。参加了WTO对华第五次贸易政策审议、中美欧投资协定谈判负面清单建议方案等工作会议,为促进行业外向型经济发展提出了意见建议。组织召开了机械高端产品国产化遭遇境外竞争对手打压案例座谈会、贸易救济与维护产业安全问题研讨班,加强了产业损害预警信息报送,得到了商务部肯定。

为加快“走出去”步伐,扩大了对外交流合作。据统计,受委托全年为156个团组、1604人次出国境以及18个

国家和地区3200多人来华进行了外事服务。通过互访、展会及活动等方式,加强了与德、意、墨、加、澳等国家和港澳台地区的交流。通过“中国机器人产业联盟”平台,开展了与国际机器人联合会、韩国、台湾等相关组织的联系联络,组织举办了海峡两岸机器人产业合作论坛。主办海西汽博会、中国国际机器人展等10多个展览和论坛。粗略统计,去年一年全系统举办各种展览展会50个,举办国际论坛近百个,为企业开拓国际市场提供了服务。目前,国际化的汽车展、机床展、工程机械展、印刷器材展、铸造展、轴承展、仪器仪表展等,参展观展的人数越来越多,品质越来越高,影响越来越大,已跻身于世界名展大展的行列,深受企业的欢迎。

广大企业纷纷加快了“走出去”步伐。中机联会员中的国机集团、潍柴、徐工、柳工、三一重工、中联重科、秦川机床、北一机床、山推、吉利等企业,都在国际化进程中取得了突出成绩,并积累了很好的经验。

(6)启动“十三五”规划编制工作。为谋划好新一轮发展,中机联于前年开始酝酿,去年着手开展了“十三五”规划制定工作前期研究和重大技术装备国产化政策等调研。组建了规划编制工作领导小组和编写小组,制定了工作方案,并于9月份启动了编制工作。经研究,已初步确定编制1个总体规划、22个专业规划和9个专项规划,各项工作正在按计划和进度有序开展。在近期调研中,我们已了解到电工等很多协会已经召开了启动会,印刷等协会已经形成了技术路线图,机床等协会已经有了较清晰的规划大纲,大多数单位都已经行动起来。

(7)努力提升协会建设水平。2014年,中机联顺利完成了理事会和党委换届工作。按照章程加强了内部治理,受委托认真履行了代管管理职能,大力推进了党的建设、党风廉政建设、职工队伍建设和社团文化建设,巩固了党的群众路线教育实践活动和管理提升活动成果,及时组织协会、事业单位换届改选和人事调整工作,加强财务预算、决算和审计工作,加强报刊媒体管理,团结带领系统各单位不断加强自身建设,提升服务能力水平。

主动适应深化改革新形势,做好行业协会商会、事业单位改革的相关工作。成立了改革领导小组;召开了驻会领导务虚会、会长会,进行了专题研究;在行业及本部的会议上进行了宣传讲解,强化改革意识,机遇意识和责任意识;提出了保持思想不散、阵脚不乱、工作不断的工作要求,强化了综合与专业配套、点与面相结合、共同推进工作的机制方法。积极参与了脱钩改革的方案制定、重要政策的研究讨论、参与并配合了多部门的调研。牵头组织了部分行业协会向国务院领导和有关部委反映了诉求,一些实质性的意见建议得到重视。目前,正在密切关注改革动向,抓紧做好各种预案的准备工作。

总结过去一年的工作,我们感到距离行业 and 会员的要求还有一定差距。主要是:在推进实施“十二五”规划和行业转型升级工作中,工作力度还不够大,工作抓得还不够实;深入基层了解需求,特别是深入困难企业、困难行业帮助解决实际问题还不够及时有效;整合资源、联合带动会员同步发展,以及创新服务内容、服务方式还满足不了需求;队伍整体素质能

力、工作作风还有待改进和提高。这些问题我们要在新一年的工作中加强和改进。

2 机械工业面临的形势和要求

当前,世界经济形势依然纷繁复杂,全球经济复苏疲弱态势没有明显改观。我国经济进入了发展新常态,中央经济工作会议对此进行了深刻剖析。科学认识、准确研判面临的形势要求,对于实现机械工业持续健康发展至关重要。

(1)准确把握机械工业发展基本趋势

新形势下,机械工业呈现出新的发展趋势。

一是世界主要经济体普遍加大对制造业的关注和支持。金融危机后世界经济格局与变化趋势的一个突出特点,是世界各国纷纷把振兴制造业作为工业发展的重要战略。美国先后发布“制造业促进法案”、“先进制造业国家战略计划”,并预算投入29亿美元用于支持创新制造工艺、先进工业材料和机器人技术研发,将美打造成制造业“磁石”;德国发布保障制造业未来的工业4.0计划;英国投资4500万英镑支持9个创新制造中心建设;法国提出工业占欧盟工业附加值的比重,从2010年的13%增至2015年的15%;许多发达国家把先进制造业从境外收缩回本土,并加大政策和财政支持力度;巴西、印度也相继公布了《工业强国计划》、《国家制造业政策》,印度拟通过制造计划,在2030年前,每年创造出1200万个新工作岗位,并将印度打造成制造业和出口大国。

二是我国机械工业处于重大历史机遇期。经过多年发展,我国机械工

业已经具备了独特的国际比较优势。产品门类齐全，加工制造能力巨大，并具有较强的性价比优势。核电、大型水电、火电、特高压直流输变电、大型起重设备等一批高端装备，已跻身于世界先进行列，相对薄弱的机床、农机、基础件等行业中的部分产品，也具有了较强的国际竞争力，为实现机械工业由大到强奠定了基础。2015年，按照中央经济工作会议工作部署，将计划增加中央预算内投资规模，启动一批新的重大项目；将实施差异化的区域发展政策，对西部、中部地区和东北老工业基地提出了项目建设和发展意见；将加快推进京津冀、“一带一路”以及长江经济带建设；将在农业技术装备、高端装备、新能源汽车、燃气轮机等领域，实施一批重大创新工程和智能制造重大项目，为机械工业发展提供了新的历史机遇。

同时，我国经济正从贸易大国向对外投资大国转型，正大力推动高铁、工程机械、汽车以及钢铁、水泥等成套设备走向世界，也将带动一批机械配套及零部件企业。而世界经济整体上尚处在危机后的修复阶段，这为我们实施走出去战略，开展国际并购和吸引海外人才提供了难得机遇。国际大宗商品价格走低，为我们以较低的价格获取能源资源，降低国内生产成本提供了大好机会。目前，中国正在全球50个国家建立118个经贸合作区，其中有77个处在“一带一路”沿线的23个国家，将成为中国企业对外投资合作和产业集聚的平台。

三是国际贸易保护主义日趋加剧。我国是当今世界第二大经济体，以现值美元计算约为美国经济规模的55%，约是日本经济规模的两倍，实

际超过德、法、意三国合计的经济规模，也是另外三个金砖国家经济总量之和的1.5倍。在经济全球化、竞争白热化的当今，国际贸易保护主义愈演愈烈。我国因规模体量大、产品附加值较低以及缺乏国际市场话语权，往往在贸易摩擦中首当其冲，成为最大受害国，机械工业也成为了“重灾区”。据统计，2014年，国外对我国机械工业发起5起涉及对耕作机、风力发电机组铸件、履带式推土机、取向硅电钢、石墨电极等反倾销反规避调查。可以说，无论从时间、数量还是产品覆盖面分析，均呈现出日益加剧的趋势。

四是产业呈现数字化、智能化、绿色化发展态势。随着新一轮工业革命的孕育兴起，德国将通过互联网、高科技、大数据、虚拟制造信息技术与实体制造技术融合，实现智能制造。美国提出以人工智能、机器人和数字制造，重塑制造业竞争力。欧盟将启动“火花”计划，到2020年投入28亿欧元用于研发全球最大的民用机器人项目，涉及制造业、农业、医疗、交通运输等各个领域，以增强欧洲工业竞争力、确保在全球的领先地位。环境保护的刚性约束日益强化，节能减排、绿色制造正成为加工制造和产品性能的必然要求。

(2) 科学认识新常态下我国机械工业的主要特征

我国经济发展新常态主要表现为，增长速度正从高速转向中高速，发展方式正从规模速度型粗放增长转向质量效率型集约增长，经济结构正从增量扩能为主转向调整存量与做优增量并举的深度调整，发展动力正从传统增长点转向新的增长点，这将对我国经济发展带来趋势性变化。新常态

下的机械工业主要表现为以下特征。

一是行业运行进入中高速增长期。据统计，机械工业主营业务收入，“十五”期间平均增长24.41%，“十一五”平均增长27.9%，2014年1-11月累计回落到9.65%，从连续多年的两位数高速增长步入了8%-10%左右的个位数增长；实现利润总额由“十五”期间平均增长32.31%，“十一五”平均增长39.71%，回落到2014年1-11月的11.24%，从趋势上看步入个位数已成必然；完成进出口贸易总额由“十五”期间平均增长19.98%，“十一五”平均增长18.18%，回落到2014年1-11月的7.90%；其中出口由“十五”期间平均增长23.22%，“十一五”平均增长19.87%，回落到2014年1-11月的7.79%的个位数。数据表明，中高速增长将成为我国机械工业经济运行的新常态。

二是市场需求结构出现新变化。随着我国工业转型升级的不断深化，对机械装备的需求总量，已由持续火爆转变为持续趋缓。数据显示，全社会固定资产投资中设备工器具购置投资由“十五”平均增长22.44%、“十一五”平均增长20.24%，回落到2014年1-11月的12.50%。致使机械工业固定资产投资意愿不足，由“十一五”期间平均增长37.98%、“十二五”前三年平均增长27.85%，降至2014年1-11月平均增长12.4%。同时，投资类需求比重下降，消费类需求比重上升；传统产品需求下降幅度大于新兴产品；增量需求即新建工程带来的需求下降，存量需求即在役设备更新保养带来的需求上升。技术和服务对增长的贡献度明显上升。如电工、重矿机械、工程机械、机床等行业，随

着需求增速趋缓，经济增速通常低于行业平均水平，而再制造、生产性服务业等发展较快，所占比重不断上升。

三是产业结构调整面临新课题。目前，我国进入工业化中后期，机械产业结构调整面临着新的课题。从行业结构看，主要分行业同步增长态势正在分化。与民生直接相关的农机、汽车、制冷空调设备、环保机械等，与提高机械全行业自身素质相关的仪器仪表、基础件等行业，发展机会多增长快。而与重化工业、外延增长方式相关的重机等行业增速趋缓。同时，在国家政策导向下，行业资本结构、地区结构、技术结构等，都出现了新的趋势。民营企业在全行业的占比持续上升；东部地区比重降低，中西部地区比重上升；数字化、网络化、智能化等信息技术影响越来越大，新兴产业、绿色环保等产业发展步伐加快。

现实中，机械产业产能结构性过剩是最大症结。主要是低端过剩，高端不足，优质增量缺乏，且技术支撑较弱。一些分行业如通用产品普遍过剩，个别行业产能利用率仅为30-40%。同时，产业集中度低，发展质量不高。2014年1-12月，机械产品累计价格指数已连续35个月低于100%。加快实现存量调整、增量做优与提质增效升级已成为当务之急。

四是创新驱动成为发展新引擎。近年来，机械行业经济下行压力加大，企业生产经营成本持续走高。企业应收账款占同期流动资产的比重高达30%以上，有的发电设备企业达到60%以上。困难形势下，机械工业保持平稳健康增长靠的是创新驱动战略的引领。据统计，行业科技发明和科技进步奖成果逐年增加。“十二五”

前四年申报与获奖的科技进步奖奖项，与“十一五”前四年同比分别增长46.1%和42.3%。科技成果与新产品数量不断增加，“十二五”前四年与“十一五”前四年同比增长36.5%，对行业的贡献率不断上升。一批高端零部件和主机装备国产化取得突破，液压系统、高速（精密）轴承、数控系统、特种专用材料等相继具有了替代进口能力。

同时，随着科技发展与产业的优化升级，企业的研发投入不断增加，产学研用创新体系不断健全，行业创新服务平台不断完善，科技成果转化率不断提高，机制、管理等软实力创新成果不断涌现。目前，已有147家国家重点实验室、行业工程技术中心和多个技术创新联盟，在行业技术创新中发挥着作用。机械产品国内市场满足率稳定在85%左右，主要产品质量抽查合格率达到90%以上，参与国际标准化工作不断取得新进展，创新已成为机械工业发展新引擎。

五是国际化经营渐成大趋势。近年来，机械企业国际化经营理念不断增强，面向两个市场，用好两种资源的能力不断提升。一批企业注重引资引技引智，进行消化吸收再创新，或开展合资合作，进行国际化经营，借船出海取得成效。一批企业成功走出国门，在国外境外建厂，建立研发基地和销售网点，或进行并购形成竞争新优势，开拓国际市场，打造国际品牌，在国际化舞台上崭露头角。多年来，机械进出口贸易总额在全国始终占有相当比重，2013年机械进出口总额占全国进出口总额比重为16.14%，2014年1-11月占16.74%，而且出口贸易结构有了可喜变化，产品从单机向成套装备和生产

性服务等转变。发展外向型经济、实现国际化经营成为行业新一轮发展的大趋势。

(3) 主动适应新常态新要求

认识新常态，适应新常态新要求，是引领行业推进转型升级、实现强国目标的重要前提和必然要求。

一是推进增长方式由规模速度型向质量效益型转变。要科学认识增长速度的回落，坚持以提高经济发展质量和效益为中心，遏制重复建设与同质化、低水平产能扩张；坚持走以质取胜、品牌制胜的发展之路，提高产品美誉度和经济附加值；大力推进企业技术改造，积极采用新技术、新工艺、新商业模式，提高劳动生产率和资本回报率；全面推进产品技术升级换代，培育竞争新优势；内部挖潜，降本增效，推动机械工业步入质量效益型增长轨道。

二是推进发展动力由要素驱动向创新驱动转变。要大力推进以企业为主体的创新体系建设，不断提高企业研发经费支出在主营业务收入中的比重，不断强化企业研发的保障能力；依托国家重大技术工程项目，提升自主设计水平和系统集成能力；加快推进技术创新成果转移转化，拓展高新技术及科技型企业覆盖面；加强重点、新兴领域标准体系建设，努力提升标准国际化水平；加快培养高层次创新人才和高技能人才，推进体制机制与管理创新，提升竞争软实力。

三是推进产业结构由传统制造向服务型制造和智能、绿色制造转变。要加快传统产业优化升级，化解淘汰过剩及落后产能，发展安全节能高效产品，推进存量调整，增量做优；以智能制造为主攻方向，推进两化深度融合，

提高企业数字化、智能化水平；积极构建绿色制造体系，加快推进绿色制造，力争使资源消耗、环境负荷达到国际先进水平；大力发展战略性新兴产业、现代制造服务业，延伸产业链，培育新的增长点，促进机械工业从提供产品到提供成套服务转变，推进机械产业产品结构向中高端迈进。

四是推进发展模式由整机先行向更加注重夯实基础转变。要加快改变重整机轻配套、轻基础技术工艺等认识偏差和工作现状，持续把夯基础落到实处；以提升自主知识产权发明专利拥有量为着力点，以加强共性基础研究和关键核心技术为重点，加强自主创新能力建设；依托国家重大科技专项，瞄准替代进口的基础技术及产品实现重点突破；更加注重新工艺、新材料研发改进和关键零部件配套发展，全面提升制造水平和层次；加快培育一批具有核心竞争力的跨国企业和“专精特新”的中小企业，通过协同创新支撑主机发展。

五是推进市场运作由以国内为主向“两个市场”并重转变。要运用国际化视野和战略眼光，以经济全球化为大背景谋划行业和企业发展；针对两种资源、两个市场，谋划对外投资和过剩产能转移等策略，探索全球市场运作新模式；学习借鉴海外兼并重组的成功经验，运用有利政策和多方资源，调整布局，奠定发展新基础；发挥成功企业的先导作用，不断优化提升产业开放的质量和水平，带领更多企业走出国门，构建机械工业开放发展新格局。

经济发展新常态是当前我国经济发展的阶段性特征，是促进我国走中国特色新型工业化道路、打造工业升

级版的大背景，是我们思考谋划行业和企业发展不能偏离的大原则大逻辑。全行业要认真学习，深刻理解，自觉把思想统一到党中央的决策和判断上来。要自觉按照新常态的要求分析研究本行业本企业的问题，分析要深要细，不能笼而统之、大而化之。既要按照重点领域、重点产品进行细分，也要剖析变化和问题的深层次成因；既要看到宏观政策环境带来的有利因素和发展机遇，又要看到自身发展中存在的不适应和困难问题，努力做到对形势动态把得准，对问题不足理得透，对前景方向看得清。要通过学习和研究，统一思想，凝聚共识，增强行业意识与历史责任感，坚定深化改革、迎接挑战、持续推进转型升级的信心和决心，汇集建设机械强国的智慧和力量。

3 2015年的工作目标和重点任务

2015年是全面深化改革的攻坚之年，是全面完成“十二五”规划目标的收官之年，也是为“十三五”起步奠定基础的关键之年，做好全年工作意义重大。在经过调研和听取了老领导与部分会员的意见后，确定今年行业工作的总体思路不做大的调整，重点围绕“十二五”收官和“十三五”起步的各项工作，持续抓落实、抓创新、抓实效。

总体工作思路是：深入学习贯彻党的十八大、十八届三中、四中全会精神，按照中央经济工作会议的总体部署，适应我国经济发展新常态，坚持稳中求进的总基调，坚持以提高发展质量和效益为中心，以深化改革为动力，以转方式调结构为重点，以创新驱动为支撑，以发展战略性新兴产业和制

造服务业为新增长点，持续推进稳增长、攻高端、夯基础、强管理，加快提质增效升级，全面实现“十二五”规划目标，为“十三五”起步奠定基础。

主要预测目标是：主营业务收入增速8%左右；利润增速10%左右；出口创汇增幅6%左右。

重点工作任务是：

(1) 全力稳增长保全局。要主动适应行业经济增速进入新常态的变化，着力做好调查研究，加强对行业运行情况和市场信息的收集整理，特别是对一些重点行业、困难行业和企业，要进行深入调研，摸清情况，把握动态。要重点针对新常态下行业的市场需求、“十二五”收官的进展情况、存在问题等进行广泛调研，提出相关的工作建议。要加强对行业经济运行的分析和预测预警工作，加快预警平台建设，坚持经济运行会商会、重点企业联席会等行之有效的形式，加强咨询服务和信息沟通。要通过联合的方式，加强对重点专题的深度分析研究和预测，适时提出引导性的思路意见。要加强对企业诉求的听取收集和整理，充分发挥中机联和各专业协会的优势，及时向有关部门反映情况，提出建议，积极争取国家政策支持。同时，要加强行业经济运行情况和市场信息的通报和宣传，适时发出行业的主张和建议，动员全行业的力量，努力实现行业平稳健康发展。

(2) 着力推进结构调整。要坚持问题导向，集中对传统产业向中高端改造提升进展情况摸底。如各分行业分化加剧的动态趋势，产能过剩和落后产能的表现形式和布局状况，重点行业要细分到产品；重大技术装备自主化进程及存在的突出问题，推

动首台套保险补偿机制试点落实情况；推进节能减排和绿色制造的进展和成效，以及高端材料和新材料的推广应用、混合所有制经济发展等情况，要把情况搞清，问题找准，与企业共同研究解决的办法。要按照新常态的要求，结合“十二五”规划确定的发展战略、工作重点和任务目标进行评估，分析存在的突出问题和薄弱环节，有针对性地提出加快改进和落实的具体措施。思路要新，措施要实，办法要管用，确保“十二五”规划各项目标任务如期实现。

要主动对标国家和政府部门新一轮的工作任务，依托高端制造等专项行动部署，针对重大技术装备、新能源汽车、节能环保装备、重大武器装备等，调整着力点，确定目标方向。要大力推进发展现代制造服务业，通过总结典型经验、查找差距、加强咨询和推广服务、开展高层次专业论坛等渠道，促进服务业比重提高、产业链延伸、附加值提升。要更加关注民生、“三农”等消费需求增长和城镇化建设进程及“一带一路”等发展契机，挖掘培育新的经济增长点。要积极为企业兼并重组提供信息，加强协调，开辟渠道，创造条件。努力在加强行业自律，促进优胜劣汰，提高产业集中度，主动压缩落后产能，稳妥化解过剩产能等方面做好服务。

(3) 大力推动创新驱动战略实施。要持续推进以企业为主体、产学研用相结合的创新体系建设。进一步加强重点实验室和工程技术中心等科技平台建设，着力在培养创新能力、完善工作机制、促进协同创新、扩大覆盖面等方面有新的进步。要以智能制造为主攻方向，以工业互联网和自主可

控的软硬件产品为重要支撑，持续推进两化深度融合，充分运用大数据、互联网、人工智能和集成电路、新型传感器、3D打印等新技术，努力提高机械工业的生产、装备、产品、管理和服务水平，培育新型生产方式和商业模式。要紧紧依托智能制造装备、高档数控机床与基础装备等国家重大专项，整合资源，集中攻关，力争取得关键领域的实质性突破。发挥机器人产业联盟和产业协会的平台优势，围绕促进技术创新联合、先进示范工程应用推广、产需对接、产业布局调研咨询等做好服务，防止一哄而上、低水平重复和无序竞争，引导机器人产业健康有序发展。要按照工业强基的行动部署要求，发挥中机联与基础性专业协会联动的功能作用，创建产业基础技术平台，持续推动重点领域、关键核心零部件、共性基础技术、先进基础工艺、关键基础材料的研发应用，夯实产业基础，防止“空心化”问题发生。要以推广应用标准体系为重要抓手，加快基础制造、智能制造、农业环保等领域标准的制修订，努力提高国际化标准水平，提高对产业发展的支撑力。要大力促进科技成果和新产品的产业化推广应用，提升知识产权的运用和保护能力。大力实施工业产品质量控制、质量信用评价与品牌推进战略，促进机械产品质量品牌不断上水平。

同时，要高度重视转型升级中的软实力建设，在加强管理、培育人才、文化建设、打造自主品牌等领域，按照已经颁发的指导意见和工作要求，有效运用服务工作平台，逐一抓落实，抓创新，抓实效。今年要普遍进行一次会议落实情况的调研，根据实施情况，提出进一步推进“三抓”的措施意见。

(4) 积极促进外向型经济发展。要瞄准两个市场、两种资源，扎实稳妥地实施走出去战略和产能转移。对在跨国跨境成功并购、高端技术研发的有效运作，海外开拓建厂和设置技术研发机构等成功案例，要组织力量进行经验总结加以推广，推动企业探索创新“借船出海”、“联合出海”等商业新模式。要借助国家鼓励政策，重点支持有条件的工程机械、自主品牌汽车以及成套装备走向世界，为产业提升外向型经济水平创造条件。要积极承接政府转移职能，争取更多的手段和条件，充分运用外贸进出口服务的多种渠道，及时提出鼓励机械产品扩大出口、合理进口等政策建议，为企业服务。要运用好国家有关部门授予的资质等有效资源，加强行业间的联合合作，为企业引资引技引智牵线搭桥、开展咨询。为维护产业安全和企业合法权益，努力在应对贸易摩擦、法律诉讼、反倾销、产业预警、政策解读、法律培训等方面开展服务。积极引导企业提高外向型经济意识和国际化水平，自觉规范行为，提高防控各种风险的能力。要依法规范各类展会、论坛、国际交往等活动，完善各类业务性国际交流平台，加强资源整合，改进合作方式，提高质量水平，扩大国际影响，促进行业发展。

(5) 切实做好“十三五”规划编制工作。要在充分总结“十二五”工作的基础上，积极配合政府部门，主动争取参与、承担相关规划的调研起草等工作，把行业主张纳入国家规划、政府工程，争取将行业规划上升为国家意志。在规划编制中，注意统筹考虑机械工业新常态的特点和趋势，瞄准强国目标，坚持问题导向，重点针对

(下转25页)

中国智能制造产业技术创新战略联盟成立大会暨第一届理事会在北京胜利召开

为推动中国传统制造业转型升级和可持续发展,加快智能制造技术与装备的创新发展和产业化,助推中国制造协同创新发展,由我会理事长单位机械科学研究总院联合副理事长单位中国一汽、广西玉柴、西安交通大学、东方电气,常务理事单位清华大学、中国南车、山东康平纳以及国内知名企业、高等院校和科研机构等23家单位联合发起的“中国智能制造产业技术创新战略联盟”成立大会暨第一届理事会于2014年12月18日在北京隆重召开。

国家发改委、国务院国资委、北京市经信委、北京市科委等单位领导,李培根院士、李伯虎院士、机械总院李新亚院长、我会王西峰理事长,以及各联盟成员单位的100余位行业专家参加了

大会。会议由我会单忠德常务副理事长主持。

会上联盟会长、华中科技大学原校长李培根院士结合自身围绕智能制造领域多年的科研工作经历,指出本次联盟的成立非常及时,特别是由中国企业、高校、研究结构自发成立的重要现实意义,并对联盟建设和运行提出诸多非常具体的意见和建议,希望联盟为实现中国制造业的智能制造梦、中国制造强国梦做出更大贡献,并代表单位表态积极支持并参与联盟的建设。

最后,联盟秘书长单忠德常务副理事长感谢各单位、各位专家领导对智能制造联盟工作的大力支持,未来将充分吸收各位专家、领导的宝贵建议,积极将联盟打造成跨行业的协同合作平台,

创新联盟运营机制,推动成员单位在技术创新、行业交流、推广产业应用等方面加强合作,实现互利共赢、共同发展;将中国智能制造产业技术创新战略联盟建设成为我国智能制造产业发展的产学研高端平台,协同开发智能制造技术,推进智能制造产品创新和模式创新,为政府提供政策建议,为产业发展提供服务,为实现制造强国贡献力量。

成立大会上,李培根院士和联盟理事长、机械总院李新亚院长先后为“中国智能制造产业技术创新战略联盟”和“装备制造业战略发展研究中心”的成立揭牌。

中国智能制造产业技术创新战略联盟定位于我国智能制造产业发展的产学研高端平台,在当前在新一轮科技革命与我国经济发展转型交汇的重要机遇期,该联盟的成立必将推动中国传统制造业转型升级和可持续发展,助推中国制造协同创新发展。**T**

发动机快速开发制造及智能制造技术在铸造中应用研讨会在北海召开



2014年12月11-12日,“发动机快速开发制造及智能制造技术在铸造中应用研讨会”在广西北海顺利召开,

本次会议由中国机械制造工艺协会主办,广西玉柴机器股份有限公司、先进成形技术与装备国家重点实验室承办,机械装备工业节能减排产业技术创新战略联盟、中关村未来制造业产业技术国际创新战略联盟协办。中国一拖、广西玉柴、东风汽车、东风(十堰)有色铸件等企业的专家、领导专业技术人员参加了此次会议,会议由中国机械制造工艺协会副秘书长、机械总院研究中心装备所刘丰所长主持。

会议期间,广西玉柴机器股份有限公司陈金源会长、中国机械制造工艺协会副秘书长、机械总院研究中心装备所刘丰所长、中国一拖集团李锋军副总师、广西玉柴机器股份有限公司吕登红科长、机械总院研究中心洪海春所长助理、上海美唐机电科技倪耀源工程师分别作了题为“广西玉柴无模快速制造应用技术开发”、“从数字化制造到智能化制造”、“无模快速制造技术在一拖的应用”“发动机快速制造技术应用”、“无模成形技术应用案例”、“喷墨砂型3D打印系统及服务的报告,分别介绍了他们各自在快速制造开发和应用、

(下转42页)

大力发展智能制造 助推中国制造转型升级

杨海成

杨海成，博士，教授，博士生导师。现任中国航天科技集团公司总工程师，北京神舟航天软件技术有限公司董事长，国家信息化专家咨询委员会委员，“十二五”国家863计划先进制造领域专家，智能制造专项专家组组长，国家制造业信息化工程专家组组长，中国机械工程学会副理事长，《计算机集成制造系统》杂志主编。

杨海成教授长期致力于应用信息技术改造和提升传统制造业，多年来一直从事制造业信息化、工业信息化、数字化制造等领域的研究，先后参加科技部、原国防科工委、工业和信息化部等部委信息化发展战略及有关规划的研究制定工作。杨海成教授先后主持完成国家科技攻关技术、国家863计划、国防型号预研等重大项目多项。发表学术论文100余篇，出版专著7部。

1 引言

当前，全球经济正处于以信息技术为核心的新一轮科技革命和产业变革前期，制造业正在孕育着制造技术体系、制造模式、产业形态和价值链的巨大变革，智能制造已初现端倪。数字化制造、工业机器人、人工智能、3D打印等技术的重大突破和广泛应用正在重构制造业技术体系，智能工厂正在引领制造方式向智能化方向发展，云制造、网络众包、异地协同设计、大规模个性化定制等网络协同制造模式正在重塑产业价值链体系。

智能制造是以信息通信技术、自动化技术与制造技术交叉融合作为技术基础，以信息的泛在感知、自动实时处理、智能优化决策为核心，驱动各种制造业业务活动的执行，实现跨企业产品价值网络的横向集成与贯穿企业设备层、控制层、管理层的纵向集成，以及从产品设计开发、生产计划到售后服务全制造过程的工程数字化集成，极大提升产品创新能力，增强生产制造过程的自动化、智能化、柔性化和绿色化以及快速响应市场能力，

促进制造业向产业价值链高端迈进。发展智能制造将是破解我国制造业面临的一系列问题的重要途径，是我国力争在未来高技术领域占领一席之地和发展战略性新兴产业的关键，将成为我国落实创新驱动发展战略和加速转型升级的具体举措。

2 形势与需求

2.1 以新兴信息技术为核心的新一轮科技革命和产业革命正在全球轰轰烈烈地展开

近年来，云计算、大数据、移动互联网、物联网、人工智能等新兴信息技术正在全球范围内引发一场新的科技革命和产业革命。以智能机器、3D打印制造和数字化制造技术为核心的智能制造技术引发的“第三次工业革命”已初显端倪。德国提出以基于信息物理系统(Cyber-Physical System, CPS)、工业物联网和工业互联网为主要内容的“工业4.0”计划已经成为德国抢占高端制造市场、引领未来制造业发展的战略制高点。美国提出的“再工业化战略”、英国的“重振制造业战略”、法国的“工业振兴规划”都

无一例外地将新兴信息技术、新材料和新能源作为重新夺回制造业优势、发展新兴产业的主导力量。以新一代信息技术为主导的科技革命，与制造业和产业变革交汇在一起，实际上是我国制造业发展转型升级创新的最好时机。新一代信息技术，将给制造业带来了翻天覆地的变化。智能制造当前科技革命与产业变革的核心内容，也是发达国家纷纷抢占的战略制高点，也是我国力争在未来高技术领域占领一席之地和发展战略新兴产业的关键。

2.2 发展智能制造是落实创新驱动发展战略的具体举措

科技兴则民族兴，科技强则国强。党的十八大报告明确指出，科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑，必须摆在国家发展全局的核心位置，实施创新驱动战略。制造业是科技创新的主战场，科技创新是制造业发展的主要驱动力。智能制造技术是以信息技术为基础与自动化技术、制造技术的交叉融合，将实现制造技术体系的创新、核心技术创新和企业业务模式创新，技术、产品、业态、

模式的不断创新和加速更替，给制造业相关行业和企业创新带来了新的机遇。将成为我国落实创新驱动发展战略的具体举措。

2.3 发展智能制造是应对内外部发展环境挑战的根本措施

世界制造业分工格局的重大调整已经拉开序幕。金融危机后，制造业再次成为国际竞争的焦点。发达国家纷纷实施“再工业化”和“制造业回归”战略，打造具有信息化先机的国家制造业竞争的新优势。同时，一些新兴经济体也在加强谋划和布局，积极融入全球再分工体系，承接产业及资本转移，拓展国际市场空间。我国制造业面临发达国家和其他新兴经济体前后夹击的双重挑战。另一方面，我国经济发展已进入以中高速增长为特征的新常态。资源环境约束不断强化，劳动力等生产要素成本正在加快上升，投资和出口增速放缓，主要依靠低成本要素投入实现规模扩张的粗放型增长模式已难以为继，调整结构、转型升级、提高质量和效益已成为经济发展的主要目标。发展智能制造技术是加速转变经济发展方式、破解经济发展深层次矛盾和问题、增强经济发展内生动力和活力的根本措施。

2.4 发展智能制造是实现向“制造强国”转变的战略选择

发达国家将以“数字制造+人工智能+机器人”为核心的智能制造技术当作实施重振制造业战略的利器。对于处在制造业转型升级关键期的我国而言，大力发展智能制造是破解发展困局，应对全球竞争和产业格局重塑的战略现实选择。一是劳动力红利不再，需要以机器代替人力，采用数控化装备和机器人，提升装备和生产线能

力，实现高效生产。二是采用数控化装备、机器人等更灵活、更经济的高端化制造装备能够摆脱主观和情绪等人为因素影响，生产出更高质量、更高附加值的高端产品。三是推进制造业信息化，将人类的知识和制造技艺借助信息和人工智能技术固化为工业软件，能够促进产品服务创新设计和智能化精益生产。因此，大力发展智能制造将为我国制造企业提供强大的软装备（制造业信息化）和硬装备（数控化装备和机器人），从而支撑企业竞争力提升，促进制造业转型升级。

总之，智能制造领域是信息通信技术飞速发展带来全球科技竞争最为激烈的战略领域之一。党的十八大提出“新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化道路同步发展，推动信息化和工业化深度融合”的战略目标，为我国现代化，特别是制造业这一事关国家未来经济社会发展指明了战略方向。发展智能制造是落实创新驱动发展战略的重要举措，是实现“稳增长、调结构、转方式、惠民生”战略要求的具体途径，对我国当前和未来经济社会发展具有重大的战略意义。

3 智能制造发展重点

智能制造将使制造业的产品形态、设计和制造过程、管理方法和组织结构、制造模式、商务模式发生重大甚至革命性变革，并带动人类生活方式的大变革。

3.1 智能产品和智能装备

将数字技术和智能技术植入产品，使产品的功能极大丰富，性能发生质的变化。作为典型的革命化产品代表之一是“数码相机”，采用CCD器件代替了原始胶片感光实现了照片的数

字化获取，同时采用人工智能技术实现自动选择感光与调焦参数，完全颠覆了传统的摄影器材产业。可穿戴设备、无人驾驶汽车等融入了传感器、嵌入式操作系统、网络技术等，可将产品运行状态的信息，通过互联网远程传送到制造商的客户信息服务中心，实现对装备破坏性损伤的预警、关键元器件寿命的预测、最佳工作状态的监控，不仅使装备智能化、而且改变了产业的形态，使制造商不仅为用户提供智能化的装备，而且可以为用户提供全生命周期的服务，推动制造商向服务化转型。

智能装备是面向国民经济重大需求及战略性新兴产业发展，通过多功能单元与装备高度集成，形成的高智能、高附加值的制造系统，是国家工业能力的重要体现，是智能制造的基础与发展重点。智能机器人是未来制造业的主体智能装备，是服务于国家重大战略需求及千家万户的高端智能产品，是智能制造技术研发、集成与创新的制高点。3D打印（增材制造）是在数字和网络环境下的一种新型制造装备和制造模式，是实现创新设计、个性化产品定制、网络协同生产及服务的重要方式，将对传统制造业的产品研发、材料制备、成形装备、制造工艺、相关工业标准、制造模式等带来全面的深刻的变革。

3.2 智能工厂

智能工厂是未来制造的生产组织模式，在深度信息感知和生产装备全网络互联的基础上，通过制造信息系统和制造设备物理系统（CPS）的高度同步融合，优化配置生产要素，并快速建立定制化、自动化的生产模式，实现高效优化的生产制造。智能工厂

是利用数字化技术，特别是泛在网络（包括互联网、物联网和无线网）技术，实时获取工厂内外相关数据和信息，集成相关人员知识，智慧地进行产品设计、生产、管理、销售、服务的现代化工厂模式。目标是使供应链、工厂和加工单元的效率最高、对环境的不良影响最小、员工和用户的满意度最高。

面向通用机械装备生产制造过程，通过建立数字化、智能化生产线，实现涵盖产品设计、整机装配及关键零部件加工的全过程数字化制造与精细化管控，支持产品备件供应、运行服务、维修大修等服务生命周期的管理，缩短产品制造与交付周期，提升产品性能。

针对冶金、石化等复杂流程工业提高生产效率、节能减排、安全生产的需求，综合运用多态无线监控技术、能效监测评估与优化控制技术、风险智能识别与安全应急技术，采用智能化仪器仪表和传感器等，建立流程工业数字化智能化生产线，提高我国流程行业节能减排与安全生产综合保障能力。

3.3 智能制造模式的应用与变革

以数字技术智能技术为基础，在互联网、物联网、云计算、大数据的支持下，制造模式、商业模式、产业形态将发生重大变化。

个性化的批量定制生产将成为一种趋势。通过互联网，制造企业与客户、市场的联系更为密切，用户可以通过创新设计平台将自己的个性化的需求及时传送给制造商，或直接参与产品的设计，而柔性的制造系统可以高效、经济地满足用户的诉求，一种新的个性化批量定制生产模式将成为一种趋势。

网络化协同制造。制造资源的优化配置已经突破了企业-社会-国家的界限，正在全球范围内寻求优化配置，物流、资金流、信息流在全球经济一体化及信息网络的支持下突破国界流动，世界已进入了全球制造时代。无处不在的信息网络和便捷的物流系统，使得研发、设计、生产、销售和服务活动没有必要在一个企业、甚至在一个国家内独立完成，而被分解、外包、众包到社会和全球，一个企业只要专注于自己核心业务的提高。当今一个企业竞争力的强弱已不在于你拥有多少资源和多少核心技术，而是你整合社会化、国际化资源的能力。

服务型制造将渐成主流业态。当前，制造业发展的主动权已由生产者向消费者转移，“客户是上帝”的经营理念已成为制造商的普适信念。通过增强产品的智能化、网络化以及数字化程度，拓展产品的服务范围，将成为制造企业的重要转型战略。制造服务的模式也将逐渐进入到智能化。因为有智能化的手段支持，可以帮助用户进行分析与选择，利用制造物联网技术实现远程诊断、故障诊断与预测，为从制造向创造转型提供强有力的保障。

4 发展智能制造的建议

4.1 强化智能制造的基础技术与产业

高端传感器、工业仪器仪表、工业软件、工艺数据库等是开展智能制造的技术与产业基础，也是我国智能制造发展的瓶颈之一，应强化智能制造的基础。加强高端传感器、工业仪器仪表等研发与应用，重点掌握高端传感器与智能化仪器仪表的设计、制造技术，智能化控制编程、功能安全技术等，开发新型传感器及智能化仪器仪表，涉及民生的环境、医疗和食品

/药品安全用检测仪器，以及前沿科学研究用仪器仪表等。

加强基础制造工艺的研发与应用，重点研究高效清洁铸造工艺、无害化热处理及表面处理工艺、少无切削液清洁切削技术等，并加大应用和推广力度，促进制造产业转型升级。

加强制造业平台软件、工艺软件的开发和应用。开发面向石化、冶金、电力等典型流程工业，面向船舶、机床、电气、轨道交通等装备制造业，以及面向制造服务业的平台软件、工艺软件与知识库等。

4.2 加快制定智能制造的标准与规范

发展智能制造过程中，美国、德国等先进工业国家都高度重视标准与规范建设。特别是德国工业4.0将标准化作为八个优先计划的首位，并动用各种资源迅速推动专门工作组开展智能制造标准化工作，以期通过标准化手段占领技术制高点，将相关智能技术和产品推向全球。

加快推动智能制造标准体系框架和参考模型研究，制定智能制造基础标准（名词术语、参考模型、语义化描述、数据字典、数据库）、智能制造网络体系结构要求、智能制造共性技术标准、关键智能制造装备技术规范、智能制造软件标准、智能制造安全和保障标准。

4.3 构建智能制造的安全与保障体系

安全是决定智能制造成功与否的关键。德国工业4.0计划中将安全与保障作为八大优先主题之一。当我们依赖智能设备去扩大、延伸和部分地取代人类专家在制造过程中的脑力劳动时，如果这些设备不能正确执行设计者要求的功能，甚至违背设计者意图自行执行破坏功能，智能制造带给社会和国防的就是灾难。不解决安全瓶

颈，新技术的应用就是一句空话。近年来，工业生产安全事件呈几何量级增长。世界各国均高度重视智能制造系统的安全与保障技术研究，美国、德国等发达国家从上世纪末开始针对智能化系统安全展开全面研发工作。我国相关研发工作起步较晚，应加强工业测控产品及系统的自主研发与生产，构建相对完善的产业链和保障体系。

4.4 以智能制造应用为龙头，加快改造传统产业，提升制造竞争力

围绕现代制造企业发展模式的变化、先进制造技术与能力的提高、传统制造产业的可持续发展，面向国民经济重点产业的转型升级和战略性新兴产业培育发展的需求，以实现制造业

的智能、高效、协同、绿色、安全发展为总体目标，以智能制造技术和产品应用为落脚点，带动智能制造关键技术攻关与产品研发，显著成效地解决应用过程中的技术难点和症结，着力智能制造技术与产品的综合集成应用，构建智能制工厂，带动地方和主导产业协同发展、实现智能制造协同增效。

结语

制造业仍将是我国经济社会发展的重要推动力。我国制造业还面临着自主创新能力弱、产业结构不合理、资源环境压力大、中小企业发展形势严峻等问题，急需进行转型升级。以信息技术为核心的集成协同技术、

服务支持技术、云制造技术、制造物联技术以及3D打印制造技术等智能制造技术的发展，将成为我国制造业转型升级的重要技术支撑。

智能制造是制造业的发展趋势。随着发展阶段的不同，智能制造的目标、内容都会随之发生变化。但是，毫无疑问，发展智能制造技术，可显著提升我国制造业的国际竞争力，显著提升我国制造业科技创新能力，将全面支撑我国制造业转方式、调结构的发展需求，带动我国新一代信息技术、高端制造技术等战略性新兴产业的发展，促进中国工业的转型升级。

(上接20页)

行业的主要矛盾和亟需突破的问题，集中提出解决的思路办法和途径，使规划更具针对性和操作性。有关规划编制工作，会上安排了专题报告，在此要强调的是，一定要把编制机械工业“十三五”总体规划和各专业专项规划，作为今年行业的一件大事抓紧抓好，使之成为今后五年行业工作引导性的发展蓝图，成为协会做好服务工作的重要抓手，为行业与协会新一轮的发展奠定一个好的基础。

(6) 努力推进行业协会改革创新。面对行业协会商会管理体制改革与事业单位分类改革的大趋势，我们要主动适应，自觉增强改革意识、机遇意识，转变观念，凝聚共识，以积极的态度投入改革。要坚持社会化、市场化的改革方向，按照依法设立、自主办会、民主办会、服务为本、行为规范、自律发展的要求，加强内部治理和自身建设。要充分发挥党组织的政治核心作用和党员与领导干部的模范带头

作用，认真学习领会党的重要会议和习近平总书记的系列讲话精神，坚持从严治党，加大反腐倡廉建设力度。要切实加强对改革工作的领导和深入细致的思想政治工作，团结带领广大职工，保持职工队伍思想稳定，阵脚不乱，工作不断。要进一步增强行业观念和大局观念，坚定越是改革越是要珍惜和强化“一家人、一条心、一股劲”的理念，使协会改革更有利于行业发展，更有利于自身建设。要继续巩固和发展综合与专业配套、条与块结合、点与面相联系、有分工、有合作的行业服务体系与工作格局，保持行业不散。新形势下，更需加快推进资源优化组合，构建更加有效的行业工作新业态。对改革的相关情况，中机联将及时向大家通报，并注意发挥好综合优势，同会员单位一起，按照改革要求，以积极稳妥的态度扎实推进改革，顺利实现平稳过渡。

以上讲到的重点工作，有的是中

机联要做的，而大量的工作是要靠各会员单位，特别是各行业协会学会、区域协会和广大企事业单位共同来做的。面对行业和协会发展的双重任务，中机联将更加注重强化法制观念和责任感，坚持科学、民主、依法办会，加强规范性、自律性；更加注重改进工作作风，面向基层，面向会员，使工作下沉，服务落地，加大为会员的服务力度；更加注重发挥综合性协会的作用，在联合、组织、协调等方面创新工作内容和工作机制；更加注重提高服务能力和水平，在抓落实、抓创新和做好精品服务上下功夫，与广大会员一道，努力为实现“十二五”收官、“十三五”起步尽职尽责做好服务。

同志们，新一年的工作已经展开，形势催人，时不我待。让我们更加紧密地团结在以习近平总书记为总书记的党中央周围，振奋精神，坚定信心，锐意创新，开拓进取，为建设机械制造强国和早日实现两个百年目标做出新的贡献!

36D缸体优化排气系统降低粘砂气孔废品

韩路涛, 杜利峰, 黄健明

一汽铸造有限公司铸造一厂, 吉林长春, 130011

摘要: 合理的排气系统是在型砂形成表面氧化膜之前能及时将型腔气体排出, 同时由于表面氧化膜的及时形成避免了粘砂产生。提高浇注温度, 长时间保持高温铁液对上型的烘烤, 可以延缓氧化膜的形成, 增强排气, 降低气孔废品, 但是会带来粘砂。针对36D缸体突出的粘砂和气孔废品, 通过提高浇注温度和优化排气系统, 降低了36D缸体综合废品, 提高了36D缸体质量。

关键词: 缸体; 粘砂; 气孔; 排气系统

36D Cylinder Block Optimization Exhaust System Reduce Burnt-On Sand and Porosity Scrap

Lutao HAN, Lifeng DU, Jianming HUANG

1. First casting factory of faw foundry co., LTD Jilin Changchun 130011

Abstract: Reasonable exhaust system is before the formation of a surface oxide film in the cavity gas discharge in the sand, at the same time as a result of the surface oxide film formed in time to avoid burnt-on sand. Increasing pouring temperature and long time high temperature molten iron on the type of baking, slowing down the formation of oxide film, enhance the exhaust, lower porosity, but will bring burnt-on sand. For outstanding burnt-on sand and porosity of 36D cylinder block, by increasing pouring temperature and optimization of exhaust system, reduces the 36D cylinder block integrated waste scrap, improve the quality of the 36D cylinder block.

Keywords: cylinder block; burnt-on sand; porosity; exhaust system

1 引言

1002014-36D缸体(以下简称36D缸体)是6DL系列缸体中的主力缸体, 6DL柴油机是国内第一台自主开发的四气门商用车柴油机, 为增强一汽无锡柴油机分公司的竞争实力奠定了坚实的基础, 也是集团公司干好自主品牌、完善自主体系的主打产品。要求材质牌号为本体HT250, 缸体结构复杂, 最小壁厚4.5mm。铸件要求不允许

有砂眼、气孔、裂纹等缺陷, 并且加工后还要对水腔、油道进行打压渗漏检查, 对缸体的力学性能、金相组织、尺寸精度要求很高, 属于典型的大马力薄壁柴油机缸体。

2 铸造工艺简介

2.1 工艺介绍

36D缸体在铸造一厂01线生产, 该线为德国KW静压造型线, 砂箱尺寸1350*950*420/380(mm), 一箱一

件, 共需要使用14个砂芯, 砂芯主要采用冷芯工艺, 其中曲轴箱芯(N0.1-8)使用罗拉门迪制芯中心生产, 油泵芯和后端面芯粘合, 曲轴箱砂芯和盖板砂芯组合后, 整体用螺栓紧固。N0.9、N0.10、N0.12、N0.13为小罗冷芯盒生产, N0.11为874制芯, N0.14为单工位热芯。缸体水平分型, 采用卧浇阶梯浇注, 下箱底法兰和上轴瓦进水, 既保证铸件充型速度快, 又确保充型过程平稳。为了减少型腔发气量, 在工艺设计

时,对曲轴箱芯进行了抽空,在上模样缸顶面位置设置了溢流冒口,在底面最高位置设置了压边冒口,并在冒口上安放了出气针。曲轴箱芯采用加大芯头结构设计,有利于冒口的排气、溢渣及补缩^[1]。

2.2 原排气系统介绍

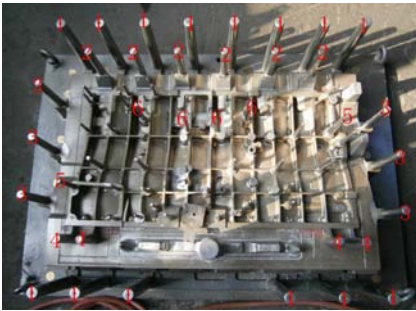


图1 上型板出气针分布

图片中标有“1”“2”“3”“4”“5”的出气针是扎通的明出气针,图片中标有“6”的出气针是未扎通的出气针,其余为暗出气针。

标有“1”的出气针尺寸为 $\Phi 40\text{mm}$,
 $\Phi 30\text{mm}$ 。

标有“2”的出气针尺寸为 $\Phi 26\text{mm}$,
 $\Phi 21\text{mm}$ 。

标有“3”的出气针尺寸为 $\Phi 28\text{mm}$,
 $\Phi 21\text{mm}$ 。

标有“4”的出气针尺寸为 $\Phi 30\text{mm}$,
 $\Phi 25\text{mm}$ 。

标有“5”的出气针尺寸为 $\Phi 16\text{mm}$,
 $\Phi 12\text{mm}$ 和 $\Phi 20\text{mm}$, $\Phi 14\text{mm}$ 。

0 1 线铣出气孔钻头尺寸为
 $\Phi 20\text{mm}$ 。

2.3 主要缺陷照片

2.3.1 粘砂



图2 一般机械粘砂



图3 水爆机械粘砂

2.3.2 气孔



图4 上止口气孔



图5 底法兰框架螺孔气孔



图6 上箱面搭子气孔



图7 上箱面前端悬置气孔

3 废品原因分析

通过对内外废品的分析可知,粘



图8 五缸凸轮轴气孔

砂废品为机械粘砂,铸件表面粘砂轻可以通过多次喷丸和人工清理,保证铸件不废,但是浪费清理工时,同时铸件外表面质量不好,水爆机械粘砂铸件一般只能报废处理。气孔废品多为侵入性气孔,通过对气孔废品分析,五缸凸轮轴废品占到气孔废品一半以上。

3.1 机械粘砂

机械粘砂是由液态金属或金属氧化物通过毛细管渗透或气相渗透方式钻入型腔表面砂粒间隙,在铸件表面形成的金属和砂粒机械混合的粘附层。

3.1.1 产生机械粘砂的原因

(1) 型砂粒度

型砂粒度的粗细决定着砂粒之间的孔隙大小,如果型砂粒度粗化,金属液非常容易直接钻入砂粒间的孔隙而造成铸件表面粗糙,严重时会导致局部机械粘砂。因型砂粒度粗化造成的机械粘砂比较容易出现在铸件的凹角处,给清理带来一定的工作量,但不至于造成铸件报废。

(2) 爆炸粘砂

高密度造型的铸件可能会出现这种爆炸粘砂缺陷,爆炸产生原因是铸型浇注时释放的可燃气体与空气混合并被炽热金属液点燃所形成一定的动压力,产生的巨大气体压力迫使金属液钻入砂型表面而成粘砂。有时爆炸相当猛烈,金属液甚至从冒口或明出

气针像燃放礼花一样喷出。

型砂含水量和紧实率高、含煤粉量(添加剂)高、砂型硬度高、通气条件不良和浇注速度过快时较易发生爆炸粘砂。

(3) 金属液的静压力头

金属液的静压力头:即由铸件的浇注高度和浇注系统形成的压力。

足够的压力使金属液渗入砂粒之间较高的金属液静压力头。即由铸件浇注高度和浇注系统形成的压力。如该压力超过砂粒间隙之间毛细现象形成的抵抗压力,就会形成机械粘砂。即 $P_{\epsilon}=2\delta\cos\theta/r$ ^[2],式中 P_{ϵ} 为毛细压力; δ 为金属液表面张力; θ 为金属液毛细管的润湿角; r 为毛细管半径。

(4) 浇注温度

金属液温度高,流动性好,就容易渗入砂粒之间孔隙而产生机械粘砂。但从避免铸件产生气孔、冷隔等缺陷考虑,浇注温度不可任意降低。

3.1.2 预防机械粘砂的措施

(1) 尽量为型和芯开足出气孔、通气孔。铸型应多设出气孔,多扎气眼。

(2) 避免较高的金属液静压力头。在满足铸件补缩条件下冒口高度不要过高,避免浇包处于高位直接浇到直浇道内,必要时可利用盆形浇口杯缓冲一下金属流,并形成恒高静压力头。

(3) 降低浇注温度

3.2 侵入性气孔

型砂中的水分与粘结剂中的挥发物都会因受热变成气体,如果型砂(或芯砂)透气性差,或浇注系统设计不合理,或砂型紧实度过高,或砂型排气不良以及气道堵塞,都会使铸型中所产生的气体不能及时排出,就可能冲破

金属表面凝固膜,而钻进铁水里去,若不能上浮排出,便留在铸件中形成气孔。

3.2.1 产生侵入性气孔的原因

(1) 型腔排气不充分,排气系统总截面积偏小。

(2) 浇注温度较低。

(3) 浇注速度太慢,铁液充型不平稳,有气体卷入。

(4) 型砂水分偏高;型砂内灰分含量高,型砂透气性差^[3]。

3.2.2 预防侵入性气孔的措施

(1) 适当地提高浇注温度,浇注时缓慢平稳,保证型腔内原有气体来得及排出。

(2) 铸型紧实度要适当,保持良好的透气性。同时还要开气冒口,扎气眼,砂芯要有通道等。

(3) 浇注系统的设置要合理,要考虑型腔内排气畅通及金属液平稳地流入铸型。

(4) 合箱时要注意封死芯头间隙,以免铁水钻入而堵塞通道。

4 工艺改进

4.1 排气系统校核

4.1.1 出气孔设计

(1) 出气孔的作用

① 排出砂型中型腔、砂芯以及由金属液析出的各种气体。

② 减小充型时型腔内气体压力,改善金属液充型能力。

③ 便于观察金属充填型腔的状态及充满程度。

④ 排出先行充填型腔的低温金属液和浮渣。

(2) 出气孔设置原则

① 出气孔一般设置在铸件浇注位置的最高点,充型金属液最后到达的

部位,砂芯发气和蓄气较多的部位,型腔内气体难以排出的“死角”处。

② 出气孔应尽量不与型腔直通,可采用引出过道与型腔连通,以防止因掉砂等原因导致散砂落入型腔。

③ 为防止金属液堵死砂芯出气孔,应采用密封条等堵塞芯头。

④ 一般认为,没有设置明冒口的铸件,出气孔根部总截面积最小应等于内浇道总截面积,以保证出气孔能顺畅地排出型腔中的气体^[4]。

4.1.2 排气面积校核

气缸体类复杂薄壁铸件排气系统总排气面积不够,不仅会使铸件产生大量气孔,而且还会产生较多的浇不足、冷隔(气隔)缺陷,而且当型腔内气体压力过大时还会产生“打炮”现象,而造成不能安全生产等问题。由此可见,其排气总面积应当合理、正确。其具体表现是应有足够大的排气总面积。其排气总面积 $\Sigma F_{排}$ (包括冒口系统的与大气相通的最小断面积和出气针、片与大气相通的最小断面积)与浇注系统最小断面 $\Sigma F_{滤}$ (或阻流断面面积,有的工厂是 $\Sigma F_{内}$ 最小)按下式比例选取较为合理: $\Sigma F_{排}=(1.3\sim 1.8)\Sigma F_{滤}$ ^[5]。

出气针排气面积 $S_{排}$

$$= \pi 102 \cdot 30 + \pi 62 + \pi 72 = 9686.9 \text{ m}^2$$

中注内浇口面积 $S_{中注}$

$$= 150 \cdot 7 = 1050 \text{ m}^2$$

底注内浇口面积 $S_{底注}$

$$= 35 \cdot 6 \cdot 10 + 50 \cdot 6 = 2400 \text{ mm}^2$$

$$S_{内} = S_{中注} + S_{底注} = 3450 \text{ m}^2$$

$$S_{排} = 2.80 S_{内}$$

缸体铸件的气孔大多数是侵入性气孔,由于我们使用的砂芯主要是冷芯且形状复杂,整体砂芯重量约为210.58kg,涂料后冷芯发气量为

13.25ml/g, 冷芯发气为2790.2L, 01线为KW静压造型线, 砂型硬度很高, 透气性差, 而原有工艺设置的排气通道横截面积与进铁水通道面积比例合理, 结合浇注过程中缸体时常有窜铁水现象, 说明排气系统布局不太合理^[6]。

4.2 具体措施

4.2.1 浇注系统优化

针对气孔废品里突出的五缸凸轮轴气孔, 四缸和五缸位置有两个凸轮室, 造成五缸位置在浇注过程中温度场不稳。凸轮轴芯在浇注过程中产生的气体进入铁液中, 此状态气孔正处

在排气临界状态, 亦即此时若铁液中的气体完全发出来了, 铸件则为合格件; 若气体发出来后, 五缸位置已经开始凝固, 气体不能排出, 铸件就是废品。

通过重新进行浇注系统面积校核, 增加五缸下轴瓦内浇道, 同时将五缸位置底注两个内浇口去掉, 保证五缸凸轮轴处在浇注过程中底注和上下轴瓦三层高温铁水的浇注, 使凸轮轴芯进入此位置铁液中的气体在凝固之前能及时排出。

更改前: S直=1256m²、

S横=1188*2=2376m²、S中分直=700*2=1400m²、S中横=400*4=1600m²、S中注=1050m² S底直=2512m²、S底横=1560m²、S底注=2400m²。

S直:S横:S中分直:S中横:S中注:S底直:S底横:S底注=1.20:2.26:1.33:1.52:1:2.39:1.49:2.29

更改后: S直=1256m²、S横=2376m²、S中分直=1400m²、S中横=1600m²、S中注=1200m²、S底直=2512m²、S底横=1560m²、S底注=1980m²。



图9增加五缸下轴瓦内浇道



图10下型板底注内浇道更改前



图11下型板底注内浇道更改后

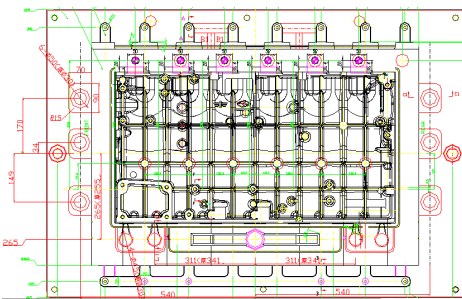


图12上型板出气针加粗及重新布局



图13 36D缸体上型板更改前



图14 36D缸体上型板更改后

2012年36D缸体内废分布

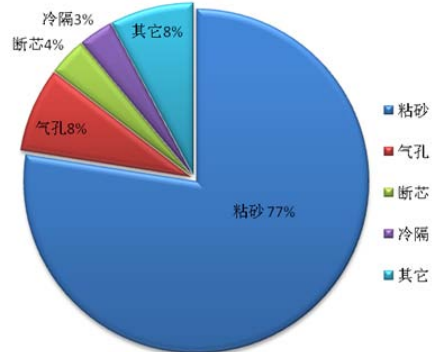


表1 2012年36D缸体内废分布

2012年36D缸体外废分布

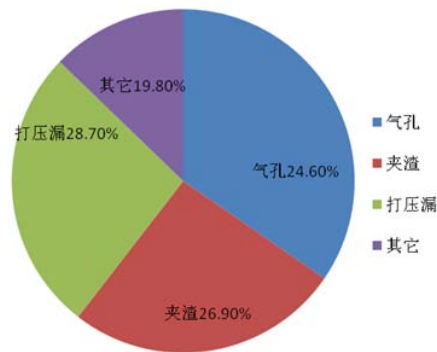


表2 2012年36D缸体外废分布

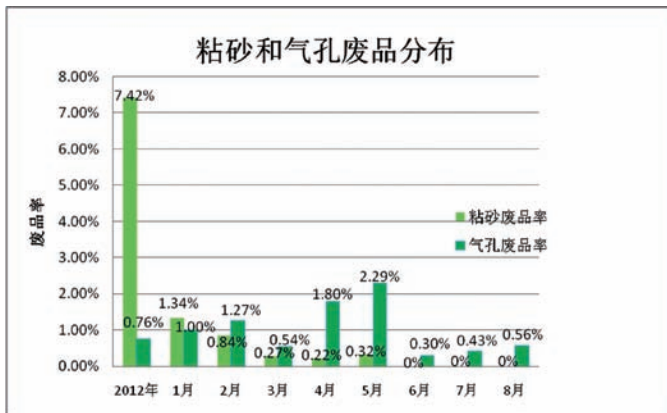


表3 粘砂和气孔废品分布

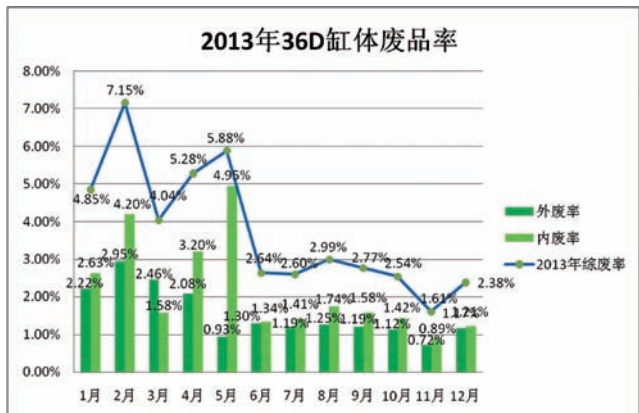


表4 2013年36D缸体废品率

S直:S横:S中分直:S中横:S中注:S底注:S底横:S底注=1.05:1.98:1.17:1.33:1.20:9:1.3:1.65

出气针排气面积S排
 $=\pi 102 \times 30 + \pi 62 + \pi 72 = 9686.9 \text{ m}^2$

中注内浇口面积S中注

$=150 \times 8 = 1200 \text{ m}^2$

底注内浇口面积S底注

$=35 \times 6 \times 8 + 50 \times 6 = 1980 \text{ mm}^2$

S内=S中注+S底注=3180 m²

S排=3.05S内

将缸顶面处出气针连通并和盖板芯连通,有助于及时排除冷芯产生的2790.2L气体;将前后端面出气针加粗有助于快速排除浇注过程中型腔产生的气体;底法兰压边冒口处于型腔最高处,加粗后有助于浇注过程中快速排除型腔内产生的气体,并有助于减少底法兰框架气孔废品。

4.2.3 提高浇注温度

因36D缸体进行了排气系统重新布局,综合考虑解决粘砂和气孔的措施,将36D缸体浇注温度由原来的1400—1420℃提高到1410—1430℃。

4.2.4 生产验证

通过提高浇注温度及排气系统重新布局,在型砂参数在工艺控制范围内时,观察浇注过程中出气针火苗情

况,相对于更改前,火苗明显变旺变烈,没有窜铁水情况。

2012年36D缸体内废为9.567%,外废为1.83%,综废为11.397%。内废主要是粘砂、气孔,其中粘砂废品占到内废的77%,外废主要是气孔、夹渣。

2013年4月完成上型板出气针更改,5月份开始将浇注温度由原来的1400—1420℃提高到1410—1430℃,通过6月、7月和8月废品统计,综废控制在3%以内,粘砂和气孔废品明显下降。

5 结论

合理的排气系统是在型砂形成表面氧化膜之前能及时将型腔气体排出,同时由于表面氧化膜的及时形成避免了粘砂产生。由于型腔气体及时排出,减少了浇注时释放的可燃气体与空气混合并被炽热金属液点燃所形成一定的动压力,避免了爆炸粘砂。提高浇注温度,长时间保持高温铁液对上型的烘烤,可以延缓氧化膜的形成,增强排气,减少气孔废品,但是会带来粘砂。通过综合考虑排气系统和浇注温度,对气孔和粘砂废品的影响,找到两者之间的平衡点,使36D缸体在型砂参数符合工艺要求情况下,找到

表面氧化膜形成的最佳时机,降低粘砂和气孔废品。7

参考文献

- [1] 刘文川, 彭显平. 6108气缸体铸造工艺[J]. 现代铸造2008, (3): 50-52.
- [2] 张学锋, 张方, 郭芳芳. 铸件粘砂机理及其质量控制浅析[J]. 河北冶金2007, (2): 43-45.
- [3] 康宽滋. 中小型汽车发动机缸体、缸盖常见缺陷与对策[J]. 现代铸造2004, (5): 54-59.
- [4] 于顺阳. 现代铸造设计与生产实用新工艺新技术 新标准[M]. 当代中国音像出版社: 837-838.
- [5] 刘文川. 气缸体类复杂薄壁件型腔排气系统的合理设计[J]. 现代铸造1999, (4): 48-49.
- [6] 王公昱, 惠彦芳, 侯润平. 缸体铸件的排气方法[J]. 现代铸铁2012, (2): 77-81.

作者简介

韩路涛, 男, 助理工程师, 1987年4月8日出生, 一汽铸造有限公司铸造一厂技术质保部零件工艺员, 主要从事缸体的质量管理工作。通讯地址: 吉林长春东风大街66-2号, 邮编: 130011, 邮箱: zidianhan@gmail.com。

三角形复合材料预制品数字化快速制造应用研究*

李志坤, 单忠德, 张群, 战丽

机械科学研究总院先进制造技术研究中心, 北京, 100083

先进成形技术装备与国家重点实验室, 北京, 100083

摘要: 大型复合材料构件的应用日益广泛, 但传统技术不能满足其尺寸、性能、制造效率等方面的要求。本文介绍了一种基于数字化导向模板的复合材料柔性导向三维织造技术, 该技术利用数控装备直接织造出三角形、正方形等大型复合材料构件。以大型三角形构件为例, 织造尺寸达到 $300 \times 300 \times 300 \times 80$ mm, 用时24小时以内, 性能满足使用要求, 生产成本降低。

关键词: 复合材料; 三维织造; 三角形构件

Study on Triangle Composite Material Preform Digital Rapid Manufacturing

Zhikun LI, Zhongde SHAN, Qun ZHANG, Li ZHAN

Advanced Manufacture Technology Center of China Academy of Machinery Science & Technology,

Beijing

State Key Laboratory of Advanced Forming Technology and Equipment, Beijing

Abstract: Application of large composite components is more and more widely, but the traditional technology cannot meet the size, performance, manufacturing efficiency requirements. This paper introduces a flexible oriented 3D weaving forming technology based on digital guiding template, the technique makes use of CNC equipment directly weaving triangle, square and other large composite component. This paper takes the large triangle component as example, weaving sizes up to $310 \times 310 \times 310 \times 80$ mm, all work can be finished within 24 hours, performance can meet the use requirements, and the production cost was reduced.

Keywords: composite material; 3D weaving; triangle component

1 引言

复合材料是指由两种或两种以上不同性质的材料通过物理或化学方法, 在宏观上组成具有新性能的材料。

复合材料一般包含增强材料和基体材料, 增强材料在复合材料中主要提供刚度和强度, 基体材料主要起传递纤维间的载荷和保护纤维的作用^[1]。与传统材料相比, 复合材料具有性

能可设计性、材料与结构同一性、材料性能对复合工艺的依赖性等特点, 也具有高比强度、阻尼减震性好、耐腐蚀、化学稳定性好、破损安全性高等突出优点^[2]。大型复合材料件以其

良好的力学性能和轻质等优点得到广泛认可,已逐步取代木材及金属合金,应用于航空航天、汽车、电子电气、建筑、健身器材等领域,在近几年更是得到了飞速发展^[3]。但是大型复合材料件的制备工艺尚不能直线智能化和自动化。本文针对大型复合材料制件的织造和应用进行研究,为制备高性能大型复合材料件奠定基础。

2 复合材料柔性导向三维织造成形技术

在复合材料柔性导向三维织造成形技术中,首先进行导向模板排布,然后织造纤维沿相邻导向柱间隙中心线运动,完成一行或一列导向柱缠绕和纤维铺放,接着过渡到下一行或一列导向柱进行缠绕,按照上述步骤逐层逐列进行缠绕完成一层织造,当前层织造结束后进行下一层织造,直到预制件织造完成,其成形路径如图1所示^[4]。

利用复合材料柔性导向三维织造成形技术织造成形的复合材料,力学性能优异,可显著增强材料的断裂韧性与冲击韧性,提高了抗分层、抗开裂、耐疲劳等性能;此方法使复合材料的性能具有良好的设计性,可在承受载荷较大方向增加纤维束和导向柱,并可以实现大尺寸、形状复杂制件的织造;可自动化高效率生产,通过CAD模型分层获取截面轮廓信息自动生成路径,由设备全自动化织造成形,缩短了设计与织造周期,降低了制造成本^[5-6]。采用柔性导向三维织造成形技术制备的复合材料预制体结构如图2所示。

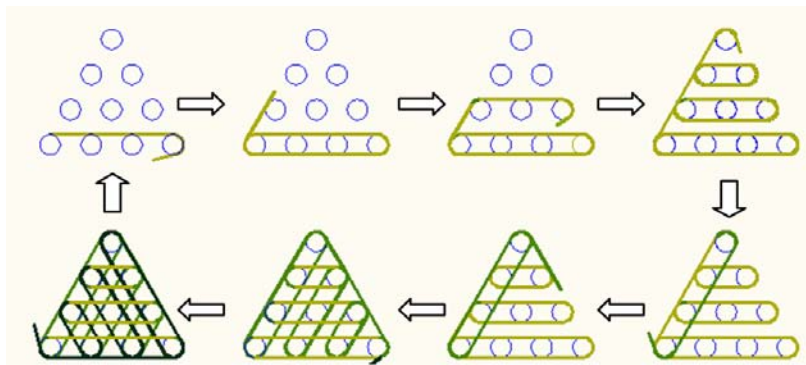


图1 柔性导向三维织造成形路径示意图

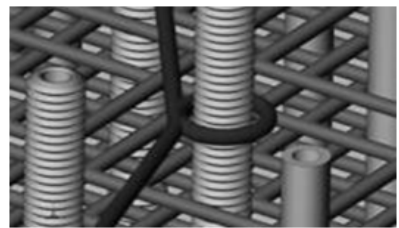
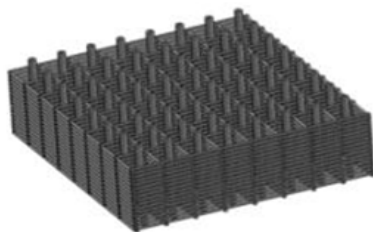


图2 复合材料预制体结构示意图

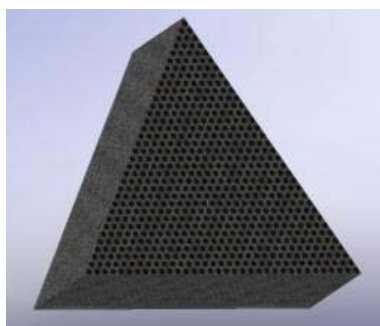


图3 三角形典型件CAD模型图

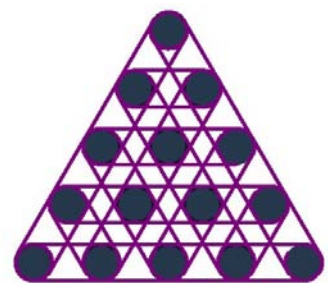


图4 三角形典型件织造路径示意图

3 三角形典型件设计

典型件的设计步骤分为材料选择、织造路径选择、参数优化三个阶段。三角形典型件主要用于室温条件下承受纵向载荷,因此在性能上需要满足以下三个要求:

- (1) 保证纤维体积含量不低于50%;
- (2) 纵向弹性模量尽可能高;
- (3) 织造时间尽可能短。

3.1 材料选择

柔性导向三维织造复合材料由导

向柱、纤维材料以及基体材料组成。由于该典型件主要承受纵向载荷且使用环境无高温与腐蚀,因此导向柱选择纵向强度较高的复合材料实心导向柱。纤维材料选择力学性能较好的碳纤维PAN基碳纤维T300系列^[7-8],密度 $1.7\text{g}/\text{cm}^3$ 。基体材料选择双酚A型环氧树脂,聚酰胺固化剂,加适量稀释剂,固化后弹性模量 2.1Gpa 。

3.2 织造路径选择

织造路径选择主要包括导向柱排布、导向柱截面形状以及路径方案设计。考虑到复合材料形状、承载状况、

导向柱间距D、导向柱直径d、以及高度系数C等因素,并结合典型件CAD模型,如图3所示,选择三角形排布的导向模板,导向柱截面为圆形,由于该典型件主要用于承受纵向载荷,因此织造路径选择纵向弹性模量最大、纤维体积含量最高、织造时间最短的三角形第一路径,如图4所示。

4 三角形典型件性能优化与织造

4.1 性能优化

性能优化的主要目标为纵向弹性

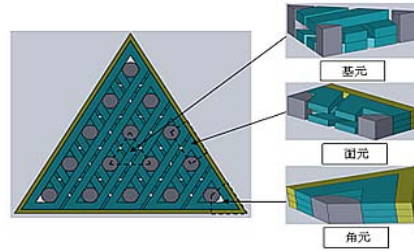


图5 三细胞几何模型

模量和纤维体积含量优化。根据路径的规则性与对称性可以建立预测三维织造复合材料性的几何模型。如图5所示,对于方形排布选取三种单元胞体来描述整体几何特征,分别为基元I,

面元S和角元C^[9]。

(1) 纵向弹性模量优化

纵向弹性模量是复合材料重要的力学性能指标,纵向弹性模量的预测对于复合材料设计至关重要。本文所研究的纵向弹性模量预测是通过所建立的三细胞几何模型建立预测公式,根据预测公式分析影响纵向弹性模量的影响因素。并与实验值对比,验证了预测公式的有效性与实用性。

由于柔性导向三维织造复合材料

$$E_z = \frac{\text{基体纵向弹性模量} \times \text{基体体积} + \text{纤维束纵向弹性模量} \times \text{纤维束体积} + \text{导向柱纵向弹性模量} \times \text{导向柱体积}}{\text{总体积}} \quad (1)$$

$$E_z = \frac{E_z'' \times \varphi \times (V_I + V_S + V_C) + E_z' \times (V_I' + V_S' + V_C') + E_z'' \times [V - \varphi \times (V_I + V_S + V_C) - (V_I' + V_S' + V_C')]}{V} \quad (2)$$

是由织造纤维与导向柱以及基体共同组成,根据刚度平均原理,纵向弹性模量预测公式^[10-11]如下所示:

其中:

E_z' : 导向柱纵向弹性模量, 120Gpa;

E_z'' : 基体纵向弹性模量, 2.1Gpa;

E_z''' : 纤维束纵向弹性模量, 10Gpa;

φ : 纤维束捻集率, 0.91;

V_I : 基元内纤维束总体积;

V_S : 面元内纤维束总体积;

V_C : 角元内纤维束总体积;

V_I' : 基元内导向柱总体积;

V_S' : 面元内导向柱总体积;

V_C' : 角元内导向柱总体积;

V : 循环胞体总体积。

由预测公式可知纵向弹性模量随导向柱间距增大而减小,纵向弹性模量随导向柱直径增大而增大,因此在工艺允许范围内,减小导向柱间距,增

大导向柱直径可以有效提高纵向弹性模量。

通过对性能优化计算与分析,典型件参数设计为导向柱间距D=9mm,导向柱直径d=6mm,高度系数C=0.91,理论纵向弹性模量50.97GPa。

(2) 纤维体积含量优化

纤维体积含量的预测对于复合材

料设计至关重要,本文所研究的纤维体积含量预测是通过所建立的三细胞几何模型建立预测公式,分析影响纤维体积含量的影响因素,通过优化设计参数可以有效提高纤维体积含量。并与实验值对比,验证了预测公式的有效性与实用性。

由于柔性导向三维织造复合材料中纤维是由织造纤维与导向柱中的纤

$$V_f = \frac{\text{纤维束内纤维体积} + \text{导向柱内纤维体积}}{\text{总体积}} \quad (3)$$

$$\text{即 } V_f = \frac{\varphi \times (V_I + V_S + V_C) + \varphi' \times (V_I' + V_S' + V_C')}{V} \quad (4)$$

维共同组成,因此纤维体积含量是织造纤维与导向柱中的纤维体积之和与复合材料总体积的比值,即:

其中:

φ : 纤维束捻集率, 0.91;

φ' : 导向柱捻集率, 0.8;

V_I : 基元内纤维束总体积;

V_S : 面元内纤维束总体积;

V_C : 角元内纤维束总体积;

V_I' : 基元内导向柱总体积;

V_S' : 面元内导向柱总体积;

V_C' : 角元内导向柱总体积;

V : 循环胞体总体积。

由纤维体积含量预测公式可知

随着导向柱间距的增大,纤维体积含量先减小再增大,随着导向柱直径的增大,纤维体积含量先减小再增大,在设计过程中要避免选择低谷范围内的参数;同时纤维体积含量随高度系数减小而增大,因此在工艺允许范围内,减小高度系数可以有效提高纤维体积率。通过对性能优化计算与分析,典型件参数设计为导向柱间距 $D=9\text{mm}$,导向柱直径 $d=6\text{mm}$,高度系数 $C=0.91$,其理论纤维体积含量52.65%。

4.2 三角形典型件织造

织造过程中,首先对典型件的三维CAD模型进行分层,根据轮廓信息进行导向模板设计,排布导向模板,如图6所示,再对每层进行织造路径设计,由系统自动生成路径,并根据路径由运动系统进行预制件织造,最后对织造纤维进行压紧,得到预制体^[12]。

采用典型件的优化设计参数织造出的预制体如图7所示,其尺寸 $310\times 310\times 310\times 80\text{mm}$,共织造26个循环,纤维重量1.14KG,导向柱重量2.15KG,纤维体积含量52.48%。

5 总结

本文采用基于数字化导向模板的复合材料柔性导向三维织造技术设计并织造了尺寸为 $300\times 300\times 300\times 80\text{mm}$ 的大型复合材料三角形预制体。根据构件的纤维体积含量、纵向弹性模量的要求以及织造时间等对设计参数进行优化。结果表明:路径设计与优化对于复合材料性能与工艺性提高起到显著作用,构件的纤维体积含量达到52.48%,理论纵向弹性模量50.97Gpa,且织造构件的所有工作可在24小时内完成。进一

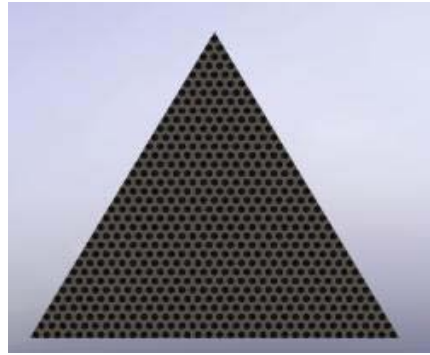


图6 三角形典型件导向模板排布图

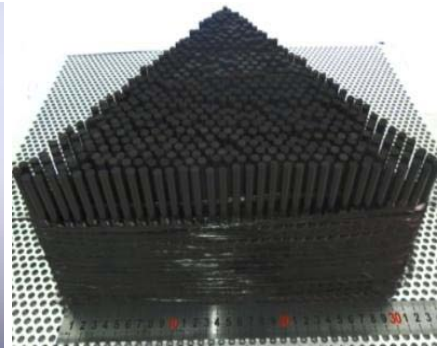


图7 三角形典型件

步表明基于数字化导向模板复合材料柔性导向三维织造技术不仅能提高构件性能且效率高,适于织造大型复合材料制品。**7**

参考文献

- [1] 张国腾,陈蔚岗,唐桂云.复合材料轻量化技术在舰船制造领域的应用.纤维复合材料,2010(1): 31-35.
- [2] 刘阳,谷亚新,孙小魏.碳纤维复合材料应用进展.新材料与应用,2011(5): 76-78.
- [3] 谈昆伦,刘黎明,段跃新,杨乃宾.碳纤维经编织物在大飞机复合材料结构制造上的应用.经编织物技术与设备,2013(1): 11-14.
- [4] 单忠德,刘丰,乔娟娟.复合材料三维织造成形技术及装备.2011年“天山重工杯”全国机电企业工艺年会暨第五届机械工业节能减排工艺技术研讨会论文集,2011: 405-407.
- [5] Zhongde Shan,Feng Liu,Haibo Chen,Xiaochuan Wu,Weixiao Du.Study on Choice of Guide Sleeve Material Based on 3D Hybrid Woven Forming of Composites.Proceedings of the International Conference on Advanced Technology of Design and Manufacture,2011: 87-90.
- [6] 汪星明,邢誉峰.三维编织复合材料研究进展.航空学报,2010,31(5): 915-927.
- [7] Zhongde Shan,Shaoyan Qin,Feng Liu,Qian Liu. Key Manufacturing

Technology & Equipment for Energy Saving and Emissions Reduction in Mechanical Equipment Industry. International Journal of Precision Engineering And Manufacturing,2011,13(7): 1095-1100.

- [8] 易洪雷,丁辛.三维纺织预型件的生产技术.纤维复合材料,2001,26(3): 31-33.
- [9] 王芳,林富生,李燕等.三维织造方法的探讨.机电产品开发与创新,2008,21(4): 27-29.
- [10] 冯兆行,田伟,马雷雷,刘鹏,祝成炎.三维机织正交结构复合材料的参数化设计.纺织学报,2010,31(12): 59-63.
- [11] 付春艳,高行山,王佩艳,王富生,岳珠峰.基于细观力学的缠绕复合材料弹性模量的预测分析.材料科学与工程学报,2010,28(1): 85-89.
- [12] CHEN Haibo, SHAN Zhongde, LIU Feng, QIN Shaoyan, DU Weixiao and QIAO Juanjuan. Research on Modeling Technology for 3D Weaving Composite Preforms Based Digital Guide Template. International Symposium on Green Manufacturing and Applications, Jeju, Korea.27-29, Aug. 2012.

作者简介

李志坤,机械科学研究总院先进制造技术研究中心硕士研究生,北京市海淀区学清路18号,100083,电话:010-82415103,电子邮箱 lzk_camtc@126.com

钌系电阻浆料在LTCC基板中的应用研究

游 韬, 谢廉忠

南京电子技术研究所, 江苏 南京, 210039

摘 要: LTCC(低温共烧陶瓷)的主要优点之一是能够将电阻、电容和电感等无源元件集成到多层互连基板上。由于LTCC基板的各种材料在烧结后将成为一个整体,所以LTCC不同材料之间的匹配性非常重要。本文论述了钌系电阻浆料的工艺性能、与进口生料带和电极浆料的匹配性,并在X波段微波电路中对钌系电阻浆料进行了应用,为LTCC电阻浆料的国产化进行了有益的探索。

关键词: LTCC; 钌系电阻; 匹配性

Application Research of Ruthenium Series Paste on LTCC

YOU Tao, XIE Lian-Zhong

Nanjing Research Institute of Electronics Technology, Nanjing 210039, China

Abstract: One of the major advantages of low temperature co-fired ceramic (LTCC) is the ability to integrate passive components such as resistors, capacitors and inductors into a multilayer substrate. Due to various materials incorporate into one integrated substrate after processing, the matching property between various materials must be necessary and important. In this paper, the technological property of Ruthenium series paste, matching property with foreign LTCC green sheet、electrode paste are discussed, and the application of Ruthenium resistor in X-band microwave circuit is applied, and the useful research for the nationalization of LTCC materials is applied.

Keywords: LTCC; ruthenium resistor; matching property

1 引言

LTCC基板具有布线密度高、介电常数低、高频性能好等优点,同时通过内置电阻、电容和电感等无源元件,可以大大减小基板的尺寸和重量,是实现微波组件高可靠性、小型化、轻量化的理想技术。在电阻制作方面,钌系电阻以其优良的电气性能,良好的稳定性和工艺重复性、阻值范围

宽等一系列优点^[1],在厚膜混合集成电路和LTCC基板的制造中占有重要地位。

LTCC通过丝网印刷工艺将浆料印刷在生料带上,再经过层压和烧结同时完成基板、基板层间互连和无源元件的制作。在整个过程,尤其是烧结过程中,各种材料和基板结构所产生的收缩应力需要匹配,匹配不一致时基板将会产生扭曲和变形,严重影

响产品质量^[2]。对浆料而言,具有与生料带良好的匹配性是在LTCC上进行应用的前提条件。

国内LTCC材料的研究较为滞后,目前仍然缺少系列化、拥有自主知识产权的LTCC材料。本文从LTCC基板研制的要求出发,研究了钌系电阻浆料的工艺性能、与进口生料带和进口电极浆料的匹配性,并研究了钌系电阻浆料在T/R组件中的应用,推动

LTCC材料的国产化进程。

2 电阻浆料应用要求

2.1 电阻浆料工艺性能

LTCC表面电阻的制作流程见图1,埋置电阻的制作流程见图2。

电阻浆料在LTCC上进行应用,首先必须满足LTCC基板制作的工艺要求。具体要求是:印刷过程,电阻浆料能满足良好的可印刷性、流动性等丝网印刷的工艺性能,同时浆料不腐蚀生料带和电极;层压过程,电阻能够在加热加压的层压条件下保持稳定,不起泡不变形,同时电阻与生料和电极结合良好,不产生扩散和分层;烧结过程,电阻浆料能够在800~900℃的大气条件下正常烧结,不鼓泡和异常收缩,同时电阻与瓷体结合良好,不产生扩散和分层的同时基板的平整度满足使用要求。

2.2 阻值精度要求

浆料方阻的精度,通常情况下LTCC电阻浆料的方阻公差 $\leq \pm 30\%$ 。烧成阻值精度方面,由于基板烧结前LTCC电阻都不能测量,烧结后埋置电阻不能修调,所以在常规的制版和成膜工艺条件下,LTCC电阻阻值控制精度 $\leq \pm 27\%$ ^[9]。后烧变化方面,因为LTCC基板的后烧工艺会影响共烧阻值,所以为了更容易控制阻值精度,LTCC电阻的后烧变化应尽可能地小,否则将会严重影响电阻的合格率。

2.3 温度系数和微波性能要求

LTCC电阻的温度系数和微波性能应能满足X波段LTCC组件的应用要求。

3 实验

实验采用方阻为100Ω/□的钎系

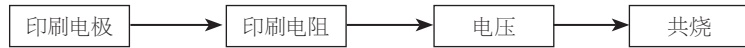


图1 LTCC表面电阻制作流程

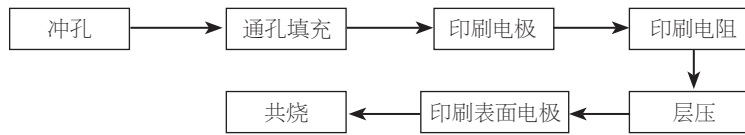


图2 LTCC埋置电阻制作流程

电阻浆料,进口生料带和进口金电极浆料,根据LTCC工艺的要求制作表面电阻与埋置电阻测试样件。LTCC基板为八层,电阻方数为2□,表面电阻位于基板第一层,埋置电阻位于基板第二层,电阻采用丝网印刷和低温共烧工艺实现。

实验分以下三个部分:(1)对电阻浆料的工艺性能进行测试,包括印刷、层压、共烧等过程中电阻浆料能否满足LTCC工艺要求;(2)对电阻浆料的共烧阻值、方阻、两次后烧阻值变化进行测量与计算,并与进口电阻浆料进行对比;(3)测量电阻温度系数,制作微波性能测试电路并对电阻的X波段微波性能进行测试,并与进口电阻浆料进行对比。

4 结果与讨论

4.1 电阻浆料工艺性能

4.1.1 印刷性能

通过合理地选择丝网、乳剂层厚度、刮板,并对印刷角度、印刷压力、印刷速度、脱网距离等关键印刷参数进行调整和控制,可以获得良好的印刷效果和一致的膜层厚度。电阻浆料的印刷效果见图3。

电阻浆料印刷效果良好,无堵网、



图3 电阻印刷效果

飞墨,图形清晰,与金电极搭接可靠,电阻浆料没有在生料带和金电极上扩散,也没有腐蚀生料带和金电极。电阻干膜厚度见表1,膜层厚度均匀,一致性能达到 $\pm 2 \mu\text{m}$ 。电阻浆料的印刷性能满足使用要求。

4.1.2 层压性能

层压后,电阻的表面状态见图4。膜层表面均匀平整,无鼓泡无变形,膜层粗糙度为 $1.0 \mu\text{m}$ 左右,与进口电阻浆料的印刷膜层状态相当。

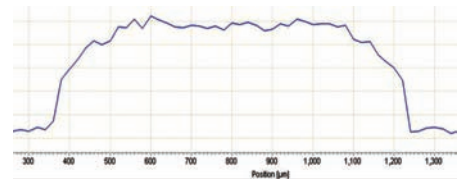


图4 层压后表面电阻膜层状态

电阻剖面见图5。表面电阻、埋置电阻都与生料和金电极结合良好,电阻浆料没有在生料和金电极上扩散,也没有出现电阻浆料与生料分层的现象,电阻浆料满足层压工艺要求。

表1 电阻干膜厚度 (μm)

测量值	24.12	21.91	20.93	22.1	21.17	21.53	20.87	23.86	21.26	20.92
	22.31	22.18	23.02	20.87	22.38	21.72	24.85	20.92	21.63	21.62

4.1.3 烧结性能

共烧后，表面电阻见图6（埋置电阻图略）。电阻轮廓清晰，电阻与瓷体和金电极结合良好，没有出现电阻鼓泡、电阻异常收缩，以及电阻扩散、电阻与瓷体分层的现象。



图6 表面电阻共烧后

电阻剖面见图7。表面电阻、埋置电阻都与瓷体和金电极结合良好，没有出现电阻与瓷体分层、电阻向瓷体内或者金导体内扩散的现象。但表面电阻基板和埋置电阻基板都存在电阻部位向上轻微变形的现象，同时表面电阻基板的变形量略大于埋置电阻基板的变形量。该现象与进口电阻浆料在进口生料带上的表现规律是相同的并且变形量相当。说明钎系电阻浆料与进口生料带的烧结收缩率是匹配的，达到了进口电阻浆料与进口生料带的匹配程度，能够满足使用要求。

4.2 电阻阻值

4.2.1 共烧阻值精度与方阻值

通过印刷、层压和烧结过程中对各关键参数的调整与控制，电阻的共烧阻值精度良好，达到了5%左右，共烧阻值见表2。根据表2和烧成膜层厚度进行计算，钎系电阻浆料的方阻约为85Ω/□，浆料方阻的容差满足要求。另外，测试结果显示表面电阻与埋置电阻的阻值非常接近，相差仅2%，说明表面电阻与埋置电阻的电阻层数差异没有对阻值产生明显影响，该现象与进口电阻浆料的表现是一致的。

4.2.2 后烧阻值以及变化规律

表面电阻第一次后烧阻值变小约

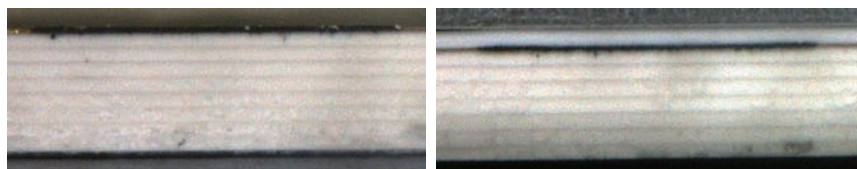


图5 表面电阻(左)、埋置电阻(右)层压后剖面图

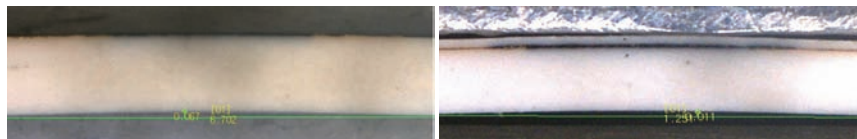


图7 表面电阻(左)、埋置电阻(右)共烧后剖面图

表2 共烧阻值(Ω)

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
表面电阻	199	196	201	201	206	201	193	193	196	195
埋置电阻	198	190	186	212	195	192	192	189	197	193

表3 表面电阻后烧阻值(Ω)

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
第一次后烧	188	185	191	190	196	191	183	182	186	185
第二次后烧	196	192	197	198	204	197	190	190	194	192

表4 埋置电阻后烧阻值(Ω)

编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
第一次后烧	177	170	166	189	174	173	171	168	177	173
第二次后烧	184	176	173	196	180	178	177	174	181	179

5%，第二次后烧，阻值在第一次后烧的基础上变大约4%。经过两次后烧，阻值在共烧的基础上仅变小2%，见表3。

埋置电阻第一次后烧阻值变小约10%，第二次后烧，阻值在第一次后烧的基础上变大约3%。经过两次后烧，阻值在共烧的基础上变小8%左右，见表4。

钎系表面电阻、埋置电阻的一次后烧和两次后烧的变化规律是一致的，并且一次后烧和两次后烧的变化幅度都只有10%左右。相比于进口表面、埋置电阻浆料的后烧变化，钎系电阻浆料具有更小的变化比例，更容易实现对阻值精度的控制（见图8）。

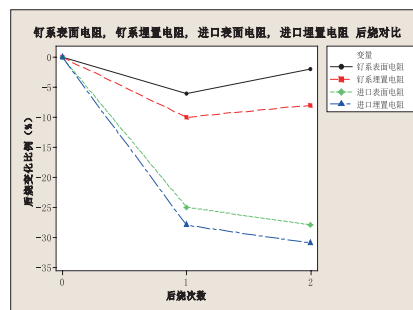


图8 钎系电阻与进口电阻浆料的后烧对比

4.3 温度系数

电阻的热温度系数在25℃和125℃之间进行测量和计算，计算公式如下：

$$HTCR = (R_{125^{\circ}\text{C}} - R_{25^{\circ}\text{C}}) \times 10^4 / R_{25^{\circ}\text{C}} \text{ ppm}/^{\circ}\text{C} \quad (1)$$

$R_{25^{\circ}\text{C}}$ 为25℃时的阻值， $R_{125^{\circ}\text{C}}$ 为125℃时的阻值。

电阻的冷温度系数在25℃和-55℃之间进行测量和计算,计算公式如下:

$$CTCR = (R_{25^{\circ}\text{C}} - R_{-55^{\circ}\text{C}}) \times 12500 / R_{25^{\circ}\text{C}} \text{ ppm}/^{\circ}\text{C} \quad (2)$$

$R_{25^{\circ}\text{C}}$ 为 25℃时的阻值, $R_{-55^{\circ}\text{C}}$ 为-55℃时的阻值。

温度系数计算结果见表5,表面电阻和埋置电阻的温度系数都较低,达到了进口LTCC电阻浆料的相应性能指标,满足使用要求。

表5 钎系电阻浆料温度系数TCR (ppm/°C)

电阻位置	表面电阻	埋置电阻
热温度系数	56	151
冷温度系数	51	142

4.4 微波特性

4.4.1 50Ω电阻微波特性

使用钎系电阻浆料与进口电阻浆料分别制作50Ω电阻微波特性测试电路,测试电路中的电阻阻值见表6。

表6 测试电路电阻阻值

样品编号	电阻数值(Ω)
进口电阻样品1	57.1
进口电阻样品2	65.0
钎系电阻样品1	53.8
钎系电阻样品2	56.1

X波段微波性能测试结果见图9。钎系电阻浆料与进口电阻浆料的回波损耗相当,能满足X波段LTCC组件应用要求。

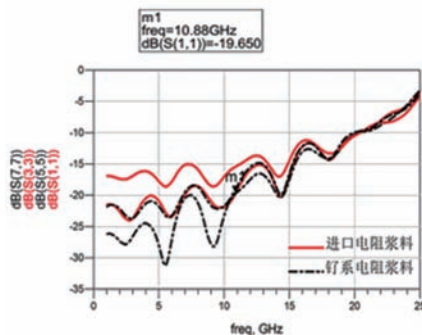


图9 钎系电阻浆料与进口电阻浆料的回波损耗对比

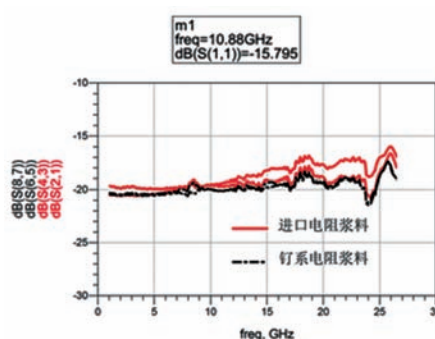


图10 钎系电阻浆料与进口电阻浆料的插入损耗对比

4.4.2 衰减器性能

使用钎系电阻浆料与进口电阻浆料分别制作衰减器并进行微波性能测试对比,结果见图10。钎系电阻浆料与进口电阻浆料的插入损耗相当,X波段微波性能达到进口电阻浆料水平。

5 结束语

钎系电阻浆料工艺性能良好,与进口LTCC生料带、进口金导体浆料的匹配程度达到进口电阻浆料水平,能满足LTCC基板的工艺要求;同时钎系电阻浆料阻值精度高,后烧变化小,温度系数低,X波段微波性能表现与进口电阻浆料相当,可以满足LTCC微波多层互连基板的研制。**7**

参考文献

[1] 丁鹏,马以武.钎基厚膜电阻导电

机理的国内外研究状况[J].电子器件,2003,(26):264.

[2] Robert C.Sutterlin,Gordon O.Dayton,and James V.Biggers. Thick-Film Resistor/Dielectric Interactions in a Low Temperature Co-fired Ceramics Package[J].IEEE TRANSACTIONS ON COMPONENTS,PACKING,AND MANUFACTURING TECHNOLOGY-PART B,VOL.18,NO.2,1995:346

[3] 王啸,马涛,李峰. LTCC基板上电阻的设计与制造[J].电子元件与材料,2006,(8):64-68.

作者简介

游韬(1980-),男,工程师,从事厚膜和LTCC工艺。E-mail: getempopul@sina.com,联系电话: 025-51823857,通信地址:南京市雨花台区国睿路8号,南京3918信箱46分箱,邮编: 210039

(会员传真)

陕鼓动力“开展主导产品‘零缺陷’工程”获“年度质量管理创新示范”奖

发布时间: 2014-12-31 文章来源: 陕西鼓风机(集团)有限公司

2014年12月26日,“质量之光”2014年度颁奖典礼在人民大会堂举行,陕鼓动力“开展主导产品‘零缺陷’工程”荣获“2014年度质量管理创新示范”奖。

陕鼓动力开展的“主导产品零缺陷工程”,先后完成了12批共442个项目的持续改进提升,有效地解决了主导产品在设计、制造等过程中的质量

问题。同时,通过实施“缺陷产品召回制度”、质量损失追溯机制、群众性质量攻关活动等,全面提高了公司质量管理水平。

近年来,陕鼓动力不断在质量管理的思路和方法上进行创新和突破,先后获得了全国质量奖、陕西省质量管理奖、西安市质量管理奖(特别奖)等200多项荣誉,2013年还获得首届中国质量奖提名奖。

大型柴油发动机球铁曲轴圆角沉割滚压 加工工艺及装备开发

玉柴YC6C系列大型船用发动机曲轴长达2米多,重达500kg,目前是采用球墨铸铁(QT800-6)进行表面氮化处理,因曲轴过长而且重量大,氮化时容易引起曲轴变形跳动超差、轴颈直径胀大超差、表面光洁度差等质量问题。同时,氮化处理后曲轴疲劳强度较低,其安全系数约1.2,降低整机质量可靠性。若采用锻钢曲轴,虽然其强度及可靠性好,但锻钢曲轴价格昂贵,其成本与球铁曲轴相比至少高出30%。因此6C系列曲轴最佳的工艺方法应是采用球铁材料,并进行轴颈淬火加圆角沉割滚压加工强化处理,这样既可以有效控制曲轴变形跳动超差,又能得到更高更可靠的、能与锻钢曲轴媲美的疲劳强度,有利降低曲轴成本。

曲轴小圆角沉割滚压加工工艺和技术应用广泛,滚压圆角一般R2mm左右,滚压机构已经相对成熟,但大型(长度超过2米)曲轴大圆角(R5mm左右)沉割滚压加工技术未见先例,目前国内也没有这种大型滚压曲轴应用的先例。R5mm左右的大圆角沉割槽滚压需要较大的滚压力,对滚压机构及设备提出了新的挑战,按现有小圆角沉割槽滚压的滚压机构已无法满足要求,需要设计全新的滚压试验机构。

本项目通过自主设计和制造相应的曲轴大圆角滚压机构,利用现有的C650大型车床进行改造,研制出国内首套用于大型球铁曲轴圆角沉割滚



压加工强化装置,获得2013年广西先进工艺工装成果获一等奖。利用这套装置成功进行了6C系列球铁曲轴的圆角沉割滚压加工工艺试验及小批试制。6C系列球铁曲轴经圆角沉割滚压加工强化后疲劳强度得到明显提升,比目前批产采用的氮化工艺强度提高65%,安全系数由1.04相应提高至1.71,有效提高了6C整机的可靠性,并顺利通过200小时台架可靠性考核。6C球铁曲轴由表面氮化升级为圆角沉割滚压加工强化工艺经过本项目技术验证是可行的,为以后玉柴在大功率机型6C、6CL、8C曲轴以铁代钢降低成本批量应用奠定了技术基础。

通过对目前6C圆角沉割滚压加工球铁曲轴及锻钢曲轴加工成本对比分析,采用球铁曲轴每根成本可降低约18000多元,按每年装机1000台计算,每年可降低成本1800万元以上。另外,采用球铁曲轴代替锻钢曲轴可降低曲轴自身重量28.1%,进一步提高玉柴大型船用发动机的品质及市场竞争力。通过对目前6C球铁圆角沉割滚压加工曲轴及氮化热处理曲轴的工艺方法对比分析,对曲轴的氮化热处理强化处

理时间长且电耗大;对曲轴的圆角沉割滚压加工强化属冷加工、时间短且电耗小,符合现代节能降耗的社会要求。

大型6C系列柴油发动机球铁曲轴的圆角沉割滚压加工强化工艺开发成功是截止目前国内外同行业首创,体现了玉柴在球铁曲轴应用方面的国内领先水平。本技术研究成果已经在广西桂林福达曲轴有限公司成功转化,该公司新建的大型曲轴圆角滚压加工线已于2013年年底建成,于2014年年初正式投入批量生产。对长达2000mm以上的大型球铁曲轴进行圆角沉割滚压加工强化处理目前国内没有应用先例,本项目为国内行业首创,不但可大幅度提高大型球铁曲轴的加工质量及性能可靠性,同时可代替昂贵的锻钢曲轴推广应用到更高功率的6CL、8C等船机上,因此本项目具有很大的技术降成本优势、节能降耗及技术创新应用价值。**T**

主要完成单位:广西玉柴机器股份有限公司
主要完成人:于笋,李勇强,廖继光,蔚兴建,吴斌,潘斯宁,黄德锐

CXK650 模块式重型数控落地车铣床研制

1 立项背景

有色冶炼炉、水泥回转窑及球磨机是我公司主导产品之一，随着工艺技术的进步，有色冶炼炉窑、水泥回转窑及球磨机向着大型化发展。公司原有工艺装备已不适用市场发展。由于加工大直径的重型落地车床已被边缘化，国外机床制造厂家已不再生产此类机床，国内机床制造厂家亦很少生产。

为适应国内外市场大型和超大规格重型筒体零件的加工需求，公司立项（08科2）自主开发CXK650模块式重型数控落地车铣床，由技术发展部、园区技术部、设计工艺部和第二事业部联合开展研制，计划研制时间十八个月。2008年8月公司下达《CXK650模块式重型数控落地车铣床研制设计任务书》，于2010年12月通过验收，现已投入运行三年多时间。

2 主要技术性能指标

CXK650模块式重型数控落地车铣床为分离式模块化数控落地车铣

床，带有专用的三轴数控镗铣单元及长床身车削单元、短床身车削单元。主传动采用数字直流电机无级调速并具有准确制动定位分度功能。

(1) 机床由主轴箱单元、短床身车削单元、长床身车削单元、镗铣单元、托辊单元和工作平台单元六个相互独立工作单元构成，机床结构简化，应用范围扩大。

(2) 长车切削单元和镗铣单元配备数控功能，在本机床上可以完成车、铣、镗、钻（铰）等工序的加工，大幅提高多品种单件和中小批量加工的功效。

(3) 加工分度采用编码器电控分度，数控镗铣单元误差补偿功能。

(4) 机床数控系统为多通道经济型数控系统，可分别实现主轴箱单元、长床身车削单元和镗铣单元的数字控制。

3 效益评估

(1) CXK650模块式重型数控落地车铣床研制成功，大大提高了公司加工能力，企业每年可新增销售收

入4500万元，利润360万元，税390万元。

(2) CXK650模块式重型数控落地车铣床可做到一机多用，可减少2台重型卧式落地车工艺配置，节省设备投资1500万元。

(3) CXK650模块式重型数控落地车铣床具有多工序加工功能，可在一台机床上完成车、铣、镗、钻（铰）等工序，实现从毛坯至成品的全部加工。大幅提高加工的功效和减少待工及多次上活机床准备时间。

(4) CXK650模块式重型数控落地车铣床在分离式模块化机床集成技术、卧式车床主传动链系统、多功能复合技术、编码器分度和数控补偿技术等方面获得多项技术创新及专利技术，对于重型卧式落地车床的技术进步具有重要的意义。T

主要完成单位：中钢衡阳重机有限公司
主要完成人：廖湘如，崔昌群，宋春根，万信群，张耀明，萧其林，曾星，刘惠龙，李东波，姜俊，陈元波，李柏坚，申昌鸿

(会员传真)

重庆机床新建环保搬迁工程 打造一流企业

发布时间：2014-11-24 文章来源：中国工业报

新建落成的重庆机床集团环保搬迁工程——大型、精密、数控机床产业化基地建设项目的落成，标志着重庆机床集团坚持转型升级，提升企业软硬件实力，打造世界一流企业，向国际化市场迈进跨出了实质性的步伐。

重庆机床集团环保搬迁工程2014年7月实现集团本部大部分搬迁，2014年底完成全面搬迁。该项目占地426亩，新建建筑面积约21万平方米，新购关键工艺设备80余台(套)。

在此背景下，重庆机床集团把技

术改造和产品结构调整、产业升级结合起来，全盘谋划布局，以环保搬迁为契机；以成套制齿装备产品为龙头，专业化协作生产为基础；以精密加工和产品集成为核心，提升企业的研发能力为前提；以齿轮加工机床系列化、成套化为目标，通过产业、产品和生产组织结构的调整，全面提升企业核心竞争力，着力将重庆机床建设成为国内一流的拥有核心技术的高档数控机床研发制造基地。

关于组织召开 2015年全国机电企业工艺年会的通知 (第一号)

各会员单位、有关单位：

为深入贯彻落实十八大会议精神，持续推进机械行业转型升级，确保“十二五”规划目标实现，为新一轮发展奠定基础，大力发展机械制造工艺，提高机械工业增长的质量和效益，促进装备制造业与战略性新兴产业发展，我会拟定于2015年10月举办2015年全国机电企业工艺年会并组织工艺征文活动。现将会议和征文活动有关事项通知如下：

一、2015年工艺年会主要内容

1. 行业报告——邀请有关部委与行业领导、专家作专题技术报告。
2. 经验交流——组织企业工艺创新经验交流，总结交流典型企业工艺改革创新工作经验。
3. 表彰先进——举行终身成就奖、杰出青年奖、优秀工艺师奖、工艺成果奖、优秀分支机构、先进工作者、优秀会员单位、百强制造工艺创新基地、有奖工艺征文等征集、评选、表彰活动。
4. 成果展示——先进制造工艺与装备展览会。
5. 现场考察——参观知名机械装备工业企业制造工艺创新成果现场。

二、组织“有奖工艺征文”活动

出版会议论文集，并推荐优秀论文在《金属加工》、《制造技术与机床》、《机械制造工艺》等刊物上发表，征文截止日期2015年6月15日。论文要求如下：

1. 征文内容：1) 铸造、锻造、焊接、热处理、表面处理、切削加工等工艺技术创新；2) 工艺设计、工艺管理与技术改造；3) 工艺管理；4) 安全可靠性与检测；5) 数控加工及工装

夹具；6) 新工艺、新技术、新装备与新材料应用；7) 虚拟仿真及工艺装备应用

2. 应征文稿，应属于尚未公开发表。采用的事例、数据属实。
3. 应征文稿以附件形式将论文电子版，发给会务组联系人。
4. 论文篇幅：3000-7000字，论文须包含200字左右的中、英文摘要及3-8个关键词。论文格式要求详情见“年会论文模板”——可从中国机械制造工艺协会网站(www.cammt.org.cn)下载。

三、举办先进制造工艺与装备展览会

以实物或模型图片、资料等形式，展示贵单位在先进制造工艺技术、加工设备、工装辅具、新型工艺材料、软件、检测技术与装备、安全环保、质量攻关与技术改造等工作中的创新成果。请有意参加展会的单位于2015年6月31日前与会务组联系布展。

四、联系方式

联系人：田媛 杨娟 王金菊

电话(传真)：010-88301523, 010-68595027

邮箱：cammt_bjb@163.com

会议的具体召开时间、地点与报到事项等，将另行通知。

中国机械制造工艺协会

2015年1月19日

关于推荐第十七届中国专利奖的通知

各会员单位及有关单位：

根据《国家知识产权局关于评选第十七届中国专利奖的通知》（国知发管字〔2014〕71号），第十七届中国专利奖评选工作已经开始，中国机械制造工艺协会负责本行业内项目申报受理与推荐工作。为做好中国专利奖申报推荐工作，现将有关事宜通知如下：

一、奖项设置

中国专利奖设中国专利金奖及中国专利优秀奖、中国外观设计金奖及中国外观设计优秀奖。

中国专利金奖及中国专利优秀奖从发明专利和实用新型专利中评选产生，本届中国专利金奖至多评出20项。中国外观设计金奖及中国外观设计优秀奖从外观设计专利中评选产生，届中国外观设计金奖至多评出5项。

二、申报项目要求

（一）申报条件

凡是已获得国家知识产权局授权的专利，并同时具备以下条件的，可以参加中国专利奖评选：

1. 在2014年12月31日前（含12月31日，以授权公告日为准）被授予发明、实用新型或外观设计专利权（不含国防专利、保密专利）；

2. 专利权有效，无法律纠纷；
3. 全体专利权人均同意申报；
4. 未获得过中国专利奖。

（二）其他要求

1. 一项专利作为一个项目申报。
2. 重点申报专利保护和运用成效显著、专利质量优秀

的项目。

三、报送材料及形式

1. 项目资料1份（用U盘/光盘存储，每个推荐项目包含：申报书、附件——如图片、照片、获奖证书、项目应用证明等扫描材料）。

2. 申报单位认为有必要报送的专利产品实物或模型。

四、报送时间

材料报送截止时间：2014年3月20日，逾期不再接收。

五、其他事项

请各单位根据要求填写中国专利奖申报书，申报书中推荐单位填写中国机械制造工艺协会，将申报材料报送至指定地址，我会将组织专家根据《中国专利奖评奖办法》及国家知识产权局本届评选通知要求对申报项目进行评审，最终推荐4个项目上报国家知识产权局。未推荐项目材料不予退回，申报单位如需留档，请自行备份。

《中国专利奖评奖办法》、《中国专利奖申报书》可至中国机械制造工艺协会网站（www.cammt.org.cn）了解、下载。

报送地址：北京市海淀区首体南路2号1209室

联系人：宋文清 杨娟 战丽

电话/传真：010-88301523

电子邮箱：cammt_jsb@163.com

邮 编：100044

中国机械制造工艺协会

2015年1月19日

（上接21页）

智能化制造技术及装备等领域的研究进展与最新研究成果。上述报告极大丰富了与会代表的视野，引起了与会代表的积极响应，并展开了深入的交流研讨。会议组织参观了广西玉柴机器股份有限公司的快速制造生产基地，

与会代表很感兴趣，并进行了现场交流。

本次会议围绕发动机自主开发中的快速制造问题及智能制造等先进制造技术在铸造行业中应用问题展开讨论，旨在进一步推动发动机快速开发

及制造、智能制造技术在铸造行业中的推广应用。未来，工艺协会将结合各单位的建议需求，继续探索组织技术交流研讨活动，进一步促进企业间的交流与合作。7

关于增补中国机械制造工艺协会项目 评审专家的通知

各会员单位及有关单位：

为建立健全中国机械制造工艺协会专家库，进一步提高机械制造工艺科技成果奖、机械制造工艺终身成就奖、杰出青年奖、优秀工艺师奖、百强制造工艺创新基地、优秀工艺论文奖及有关项目评审工作的公平性、公正性和科学性，建立起具有充分代表性和权威性的专家评审队伍，我会现面向广大会员单位及有关单位增补“中国机械制造工艺协会项目评审专家”，具体通知如下：

一、专家应具备的条件

1. 正高级研究员及教授技术职称，长期从事机械工业科研工作或行业管理工作，熟悉本专业国内外现状及发展方向；
2. 所在单位同意并支持此项工作；
3. 热心科技奖励和项目评审工作，正确掌握评审标准；
4. 能适应评审工作所需的时间和工作量安排；
5. 具有良好的科学道德和职业道德，秉公办事；
6. 对评审的项目技术内容等评审情况承担保密义务；
7. 具有网上评审项目和计算机操作能力。

二、专家推荐程序

请各单位原则上按1~2名推荐，组织被推荐专家填写“中国机械制造工艺协会项目评审专家推荐表”（见附件），并于2015年4月25日前将“中国机械制造工艺协会项目评审专家推荐表”的电子版发至我会秘书处邮箱，将经专家本人签字并加盖单位公章的纸质版推荐表（一式两份）于4月30日前邮寄至我会秘书处。

我会将组织专家评审、筛选，经评审通过的专家将加入中国机械制造工艺协会专家库。原则上在以后的科技奖励和项目评审工作中，评审专家须从中国机械制造工艺协会专家库中选取（如不在专家库中，必须先入库）。

三、秘书处联系方式

联系人：宋文清 杨娟 战丽

电话：010-88301523 传真：010-88301523

邮箱：cammt_jsb@163.com

地址：北京市海淀区首体南路2号1209室 邮编：100044

附件：中国机械制造工艺协会项目评审专家推荐表（可从协会网站www.cammt.org.cn下载）

中国机械制造工艺协会
2015年1月19日

关于2015年度“中国机械工业科学技术奖”和“机械制造工艺科技成果奖”申报、推荐工作的通知

各会员单位及有关单位:

“中国机械工业科学技术奖”是全国性的机械工业综合性科技奖项,是机械工业领域最高的行业科学技术奖,奖励范围为机械工业领域的基础理论、发明创造和为提高生产力水平而进行的研究、开发、试验和推广应用所产生的具有实用价值的科技成果。该奖是目前国内在机械行业中唯一由国家批准的奖项,也是机械工业申报国家科学技术奖的主要渠道,从2001年设立以来,每年度都评出批量的获奖项目,并推出不少项目获得了国家科学技术奖,对机械工业的科技进步和新产品、新技术的推广应用起到了重大的推动作用。

根据中国机械工业联合会工作安排,我会结合《中国机械工业科学技术奖》的申报、推荐工作,归口受理全国机电行业机械制造工艺技术及装备领域优秀成果项目。对收到的工艺成果项目,我会组织专家评审,对其中优秀的项目授予“机械制造工艺科技成果奖”,颁发证书予以表彰,并向中国机械工业科学技术奖励办公室推荐。2014年经我会推荐的优秀成果项目,有3项荣获中国机械工业科学技术奖二等奖,8项荣获中国机械工业科学技术奖三等奖。

依据中国机械工业科学技术奖励办公室通知,2015年度中国机械工业科学技术奖继续实行网络申报推荐工作(网址:<http://www.cmiao.com.cn>),我会“机械制造工艺科技成果奖”利用同一平台同时申报,现将有关2015年度申报推荐工作事项通知如下:

一、申报(推荐)范围

1. 机械制造工艺(含新材料应用)技术及装备的发明成果;
2. 机械制造工艺(含新材料应用)技术及装备的应用开发成果;
3. 机械制造工艺(含新材料应用)技术及装备的转化推广应用成果;
4. 节能减排、绿色制造方向的新技术、新工艺、新装备

研发及推广应用成果;

5. 工艺工作在完成技术引进消化吸收、重大及新产品开发与生产技术准备、计算机应用与工艺信息化、工艺标准、工艺检测、节能降耗减排、技术改造、质量工艺攻关、工艺定额及节能节材、安全环保以及工艺管理技术等方面取得的重要工艺工作成果。

二、网上申报

申报单位首先在中国机械工业科学技术奖网站(<http://www.cmiao.com.cn>)登陆项目申报系统从“申报单位登陆”入口进行注册,用注册的用户名和密码登陆,推荐单位选取中国机械制造工艺协会,填写基本信息后再按照申报单位操作流程进行网上填报,填报内容与邮寄纸质材料一致。

三、申报(推荐)材料

机械制造工艺科技成果报送材料与网上填报内容一致,具体如下:

1. 《中国机械工业科学技术奖推荐书》;
2. 有关科技成果鉴定证书、验收报告或评估报告、科技成果研究报告、专利证书或成果应用的有关证明、科技成果查新报告(近三年内),没有鉴定证书、科技成果查新报告的也可以申报;

3. 已获经济效益证明(有财务公章的证明),用户使用或社会效益证明。

科技成果研究报告一式五份,推荐书及其他材料一式五份,并按上述顺序排列装订成册,其中两套完整材料必须是原件,装订后《推荐书》勿另附加封面。

4. 申报单位需按要求将上述材料录入计算机光盘一张。同时交一张能体现项目内容的彩色照片,尺寸10×14cm,清晰度300万像素以上,并在照片背面用铅笔注明项目名称。附件中“项目简介”一栏的内容用于网上、报纸公开宣传,保密责任自负,字数控制在800~1000个汉字。

5. 为便于快速推荐,请申报单位将“推荐单位意见”初稿和推荐等级word版(不超过600字)发过来作为参考。

四、评审与推荐

我会对各有关单位申报的工艺科技成果，将组织专家评审，首先评选出中国机械制造工艺协会的机械制造工艺科技成果，并在中国机械制造工艺年会上进行大会表彰。对其中的优秀成果，负责向中国机械工业科学技术奖励办公室推荐。

五、表格及填写说明下载

《中国机械工业科学技术奖奖励办法》、《中国机械工业科学技术奖推荐书》等有关申报要求与推荐书填写说明等，可从“中国机械制造工艺协会网站”查询下载，网址 www.cammt.org.cn。

六、申报截止日期：2015年3月31日。

七、申报资料及附件邮寄地址

单位：中国机械制造工艺协会

联系人：宋文清 杨娟 战丽

地址：北京市海淀区首体南路2号1209室

邮编：100044

电话/传真：010-88301523

网址：www.cammt.org.cn

电子邮箱：cammt_jsb@163.com

中国机械制造工艺协会

2015年1月19日

关于组织2015年中国机械制造工艺终身成就奖、杰出青年奖、优秀工艺师奖评选活动的通知

各专业分会（专业委员会）、各会员单位及有关单位：

为弘扬工艺人员敬业爱岗、创新奉献精神，加强企业工艺高技能人才队伍建设，鼓励和发挥工艺技术人员在推动工艺自主创新、提升企业的工艺水平和市场竞争能力中的重要作用，以顺应广大企业和工艺技术人员愿望和要求，倾斜加强对工艺人才队伍的激励，中国机械制造工艺协会2015年将继续开展中国机械制造工艺终身成就奖、中国机械制造工艺杰出青年奖、中国机械制造工艺优秀工艺师奖的推荐评审工作。现将有关事项通知如下：

一、奖励项目

1. 中国机械制造工艺终身成就奖（评选5名，可以空缺）；
2. 中国机械制造工艺杰出青年奖（评选10名，可以空缺）；
3. 中国机械制造工艺优秀工艺师奖（评选50名，可以空缺）。

二、推荐范围

符合《中国机械制造工艺协会“中国机械制造工艺终身成就奖、杰出青年奖、优秀工艺师奖”评审条例》规定的相应条件的工艺技术人员。其中参评中国机械制造工艺杰出青年奖的人员年龄在四十五周岁（含四十五周岁）以下。

三、推荐方法及名额

“中国机械制造工艺终身成就奖”、“中国机械制造工艺杰出青年奖”和“中国机械制造工艺优秀工艺师奖”候选

人由中国机械制造工艺协会理事（含）以上、各会员单位及分会（专业委员会）直接向协会推荐，推荐资格如下：

常务理事推荐人最多可推荐“中国机械制造工艺终身成就奖”和“中国机械制造工艺杰出青年奖”候选人各1人，“中国机械制造工艺优秀工艺师”2人；

理事推荐人最多可推荐“中国机械制造工艺终身成就奖”、“中国机械制造工艺杰出青年奖”和“中国机械制造工艺优秀工艺师”候选人各1人；

一般会员单位最多可推荐“中国机械制造工艺终身成就奖”和“中国机械制造工艺杰出青年奖”候选人各1人，“中国机械制造工艺优秀工艺师”3人；

分会（专业委员会）可推荐“中国机械制造工艺终身成就奖”、“中国机械制造工艺杰出青年奖”候选人各2人，推荐“中国机械制造工艺优秀工艺师”5人；

理事（含）以上推荐名额不占用其所在理事单位、会员单位名额指标。原则上已经获得上述奖励者不再被推荐。鼓励长期从事工艺工作的我会副理事长、常务理事、理事积极申报“中国机械制造工艺终身成就奖”和“中国机械制造工艺杰出青年奖”。

四、填报、提交推荐材料

各单位在上述评选范围的人员中择优推荐，组织填写《中国机械制造工艺终身成就奖推荐表》、《中国机械制造

工艺杰出青年奖推荐表》、《中国机械制造工艺优秀工艺师奖推荐表》及有关附件材料,并加盖推荐单位公章后报出。

提交纸质材料:一式2份,推荐表和附件材料合并装订。

提交电子材料:推荐表采用word格式文件,附件内容按顺序合成一个PDF格式文件(总大小不超过10M),附本人近期免冠一寸正面照片(电子版)。

五、申报截止日期:2015年5月20日。

六、评选组织说明

本活动由中国机械制造工艺协会负责进行登记、组织评审、颁发证书等事项。对评选结果,由我会发布信息,供企业选拔人才或用人单位参用,对其中业绩突出的典型人物,我会负责向上级机关及有关媒体推荐、宣传。

七、报送材料及通讯地址

报送单位:中国机械制造工艺协会

地址:北京市海淀区首体南路2号院1209房间

邮编:100044

网址:www.cammt.org.cn

邮箱:cammt_bjb@163.com

电话(传真):010—88301523

联系人:宋文清 田媛 杨娟

附件:(以下附件均可从我会网站“通知文件”栏目下载)

1. 中国机械制造工艺协会“中国机械制造工艺终身成就奖、杰出青年奖、优秀工艺师奖”评审条例
2. 中国机械制造工艺终身成就奖推荐表
3. 中国机械制造工艺杰出青年奖推荐表
4. 中国机械制造工艺优秀工艺师奖推荐表

关于收取2015年度会员会费的通知

各会员单位:

根据第四届会员代表大会通过的《中国机械制造工艺协会章程》、第五届会员代表大会通过的《中国机械制造工艺协会会费交纳标准》和秘书处工作安排,自通知下发之日起开始收取2015年度会员会费和补收以往年度会员会费,现将有关事项通知如下:

一、会费收取标准

一般企业会员:1000元/年;

理事单位:2000元/年;

常务理事单位:3000元/年;

副理事长单位:5000元/年;

理事长单位:6000元/年;

社团及事业单位按照上述企业会员会费各档标准的80%执行。

二、会费交纳时间:

2015年7月15日之前。

三、会费交纳办法:

缴纳会费按银行汇款方式或邮政汇款方式均可。

缴纳会费,汇款时请注明“会费”字样,补缴以往年度会费请注明所缴纳会费年度,汇款后请将汇款单位名称、经办人姓名、工作部门、联系电话等信息通知协会秘书处。

我会秘书处收到会费后,将及时开具社会团体会费收据并挂号邮寄给汇款单位,敬请注意查收。

户名:中国机械制造工艺协会

开户银行:中国工商银行北京礼士路支行

帐号:0200003609014456387

通讯地址:北京市海淀区首体南路2号1209室

邮编:100044

电话:010—88301523,010—68595027

传真:010—88301523

联系人:杨娟 郭志丽 战丽

四、其他事项:

1. 请接到通知后按会费标准和规定时间交纳会费。

2. 对于未能按时交纳会费的单位,将取消当年参与我会组织的机械制造工艺科技成果奖、机械制造工艺师奖等评选活动的资格。

感谢各会员单位对我会各项工作的关心和支持。如有对我会工作的希望和要求,以及对我会活动的意见和建议,请随时与我们联系,我们将努力提供相关服务。

中国机械制造工艺协会

2014年12月15日