

2011年安徽省科协年会 ——机械工程分年会论文集

2011NIAN ANHUISHENG KEXIENIANHUI—JIXIE GONGCHENG FENNIANHUI LUNWENJI

主 编 | 刘光复

合肥工业大学出版社



2011年安徽省科协年会—— 机械工程分年会论文集

刘光复 ● 主编

合肥工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

2011 年安徽省科协年会——机械工程分年会论文集/刘光复主编. —合肥:合肥工业大学出版社,2011.11
ISBN 978-7-5650-0606-7

I. ①2… II. ①刘… III. ①机械工程—学术会议—文集 IV. ①TH-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 227952 号

2011 年安徽省科协年会
——机械工程分年会论文集

刘光复 主编

责任编辑 陆向军

出 版 合肥工业大学出版社
地 址 合肥市屯溪路 193 号
邮 编 230009
电 话 总编室:0551-2903038
发行部:0551-2903198
网 址 www.hfutpress.com.cn
E-mail hfutpress@163.com

版 次 2011 年 11 月第 1 版
印 次 2011 年 11 月第 1 次印刷
开 本 889 毫米×1194 毫米 1/16
印 张 27
字 数 874 千字
印 刷 合肥现代印务有限公司
发 行 全国新华书店

ISBN 978-7-5650-0606-7

定价:98.00 元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社发行部联系调换。

2011 年安徽省科协年会

——机械工程分会论文集

刘光复 主编

主办单位：安徽省科学技术协会

承办单位：安徽省机械工程学会

安徽巨一自动化装备有限公司

协办单位：合肥通用机械研究院

合肥工业大学机械与汽车工程学院

安徽江淮汽车集团有限公司

机械工业第一设计研究院

机械工业第六设计研究院安徽分院

安徽叉车集团有限责任公司

安徽省机械工业协会

安徽省机械科学研究所

2011 年 11 月 26—27 日

中国·合肥·合肥工业大学

2011 年安徽省科协年会

机械工程分年会论文集编辑委员会

主 编 刘光复

第一副主编 陈学东

副 主 编 (按姓氏笔画为序)

马庆丰 王有军 王玉珏 左延安

安 进 刘成刚 刘志峰 张文祥

吴玉程 林巨广 金建国 蔡永武

执行副主编 刘成刚 刘志峰

编 委 (按姓氏笔画为序)

马少波 王 冰 冯 翔 关卫和

刘明周 孙国梁 孙异玲 张胜义

李 萍 李萌盛 陈翌庆 陈辉煌

吴海平 肖结良 汪明伟 周作平

徐道荣 蒋增强 薛克敏

序

2011年是我省全面实施“十二五”发展规划的开局之年,也是我会贯彻落实《安徽省科协事业发展“十二五”规划纲要》的起步之年。一年来,我会在省科协的正确领导下,认真落实省委省政府的决策部署,以科学发展为主题,以“全面转型,加速崛起,兴皖富民”为主线,围绕中心,服务大局,精心组织广大会员和机械工程科技人员,积极开展形式多样的学术交流活动,突出服务好合芜蚌自主创新试验区、皖江城市带承接产业转移示范区和国家技术创新工程试点省建设以及振兴皖北等重点工作,努力把学术交流与企业技术需求紧密结合起来,努力把科研成果应用到企业生产实践中,推动科技成果向现实生产力转化,为促进科技与经济紧密结合作出积极贡献。

为推进企业自主创新,加快科技成果转化,加快培育战略性新兴产业,根据省科协的部署,我会承办了以“服务科技创新,推进成果转化”为主题的“2011年安徽省科协年会机械工程分年会”,旨在充分发挥学会的人才智力优势,组织动员全省广大机械工程科技人员,积极投入到我省的“科技成果转化年”活动中去,发挥自己的聪明才智。年会为我省机械制造业的自主创新工作搭建了一个高水平的学术交流平台,也为我省机械制造业的科技成果转化探索了一个便捷的交易新途径。通过这个年会,进一步促进了产学研的结合,推动了科技成果更好地交易转化。

年会共收到论文120多篇,经过专家评选,有90多篇理论与应用价值较高的论文入选论文集。论文集按照机械制造专业学科分类,包括铸造、塑性工程、热处理、焊接、无损检测、压力容器、粉末冶金、工业工程等篇章,对于综合性质的论文集中成综合篇。这些论文主要是我省机械制造业基础理论研究成果,生产科技实践经验,宏观发展趋势的论述,从整体上看,这本论文集有较高的学术价值和实用价值。

值此年会举办之际,谨以此书向积极参与并给予支持的各位理事单位、论文作者表示诚挚的谢意,向为筹备年会和出版论文集而辛勤劳动的同志们表示衷心的感谢!

安徽省机械工程学会理事长

刘光复

2011年11月26日

目 录

一、综合篇

加快培育发展我省高端装备制造业	金建国(1)
安徽铸造业的发展及对策建议	裴 兵 吴海平(5)
安徽省热处理行业概况及发展对策	肖结良 刘成刚(10)
安徽省焊接技术的应用与发展方向	徐道荣 李萌盛 刘成刚(13)
塑性成型技术的应用与发展	薛克敏 周结魁 李晓东 徐迎强(17)
工业工程发展综述	蒋增强 张彦如 周维维(22)
我国水泥行业耐磨材料综述	毛静波(27)
非晶合金材料行业产业化发展初探	冯 翔 杨玉英 江道祥(34)
加快产学研结合 促进科技成果转化	陶善虎 侯家胤(38)

二、铸造篇

用 V 法工艺生产大平板的技术	牛德良 吴来发 吴孝庭 汪大新(41)
富铈混合稀土对 ZL201 组织和性能的影响	程建龙 张 敏 余 瑾 雍文佳 杨天云 杨 兵(44)
微合金化对薄壁高强度灰铸铁组织及性能的影响	吴海平(48)
高碳低合金灰铁制动盘毂生产技术	李永红 王文信 张 杰 董 恒(52)
熔体结构对 Bi-20%Sb 合金凝固行为及组织的影响	刘兰俊 郭蕾蕾 祖方道 魏传颖(58)
制动盘铸件的凝固模拟及铸造工艺优化	张光胜 孙宇峰 冒国兵(62)
汽车座椅固定扶手结构优化及压铸模具设计	余 瑾 杨 兵 杨天云 汪君臣 纪小虎 史 阳(66)
胺法冷芯盒工艺在缸体铸件上的应用	黄光伟(70)

三、塑性工程篇

高硅铝合金 Al-20Si 往复挤压工艺数值模拟分析	陈 龙 朱财良 刘玉赫 薛克敏(73)
TA15 合金热变形行为及热加工性研究	甘 国 薛克敏 李 萍(77)
钢管的缩径压方工艺研究	李纪龙 李 萍 徐迎强 杜长春(82)
基于 DEFORM 内沟槽环件轧制数值模拟研究	李 君 李晓冬 陈 龙 薛克敏(87)
温度对 SiCp/Al 复合材料组织和性能的影响	李 晓 薛克敏 李 萍(91)

矩形齿轮分流腔结构参数分析	石文超 薛克敏 许 锋 王岗超 张 辉 王帮宏 方 清	(95)
工艺参数对纯铜挤扭变形的影响	王 成 李 萍 薛克敏	(98)
钛合金筋板件等温局部加载成形数值模拟研究	王 炯 李 萍 钱陈豪 孙艮芝	(103)
半固态金属成形技术	薛传妹 袁宝国 薛克敏	(107)
一种新大塑性变形法制备 SiCp/Al 粉末的显微组织	张 翔 李 萍 薛克敏 李成铭	(111)
新型 6 300 kN 模锻液压机侧梁有限元分析及优化	张倩倩 袁宝国 刘 为 李 萍 候一江	(115)

四、热处理篇

碳-铜基复合材料的制备和性能分析	宋影影 王文芳 吴玉程	(119)
热处理对含 Cr 冷轧双相钢组织与性能影响的研究	黄 飞 洪永昌 朱国辉	(122)
Cr12 滚压模淬火炸裂原因分析	颜卫兵 黄玉熙 黄立业	(127)
封头热成形和热处理对于复合钢板组织和力学性能的影响	杨宇卫 赵镇波	(129)
AZ91D 镁合金激光合金化 Al-Y ₂ O ₃ 涂层	赵 昆 包全合	(132)
高温耐磨复合涂层的制备与磨损性能研究	程银健 陈九磅 王 平	(138)
空压机Ⅲ级活塞杆淬火工艺的改进	唐 克 舒炳生	(142)
TB/T2347 钢轨用高强度接头螺栓制造过程产生氢脆的处理	王和好 李道宏 罗运动	(145)
精密耐蚀模具的选材及强化	赵昌盛	(147)
热处理对太阳能级直拉单晶硅氧沉淀的影响	姜支贤	(149)

五、焊接篇

B610CF-L2 与 JFE-HITEN610U2L 钢焊接性对比研究	何前进 房务农	(153)
HR3C 超级不锈钢焊接工艺试验研究及应用	赵 军 刘亚芬 朱立新 袁 飞 李 威 刘庆红	(159)
两种生死单元法对 T92 接头焊接残余应力的影响	汪迎春 李萌盛 刘文明 陈重钧	(166)
Ti ₃ SiC ₂ /Ni 扩散连接接头的界面结构及连接强度	尹孝辉	(170)
SiCp/Al 复合材料与高 Si/Al 合金的钎焊性能试验研究	侯 玲 徐道荣 陈潇潇	(174)
纳米 La ₂ O ₃ 对镍基合金热喷焊层组织和性能的影响	洪永昌 王明辉	(178)
T91+12Cr1MoV 异种钢焊材选用的工艺试验与分析	黄咏梅	(183)
解决薄壁不锈钢 SA213-TP347H 管焊接“过烧”缺陷	覃素志	(187)
SAFUREX32906 材质管道的焊接	张念标	(189)
316L 不锈钢埋件焊接	韩方伟	(192)
SA335-P91 焊口热处理问题探讨	冯庆军	(195)
冷却器接管与封头接头的应力分析	陈重钧 李萌盛 汪迎春 王 成	(199)
T91 钢小径管的焊接	韩方伟	(202)
小型挖掘机动臂焊接质量提高	章 青 钱光荣	(206)

六、压力容器篇

浅谈大型油罐的制作安装	刘更玖	李少法(209)
高压低温容器的设计与制造	黄玉梅 陈 林	孙国梁(212)
浅谈大型贮罐罐顶的结构设计	刘 萍	(216)
采用整体多层夹紧式制造尿素合成塔	陈 林 黄玉梅	孙国梁(219)
低温液氧容器的开发与研制	杨维清	陈红梅(223)
快开式密封连接高压萃取釜的研制	郑欣杰	郭东伟(226)
高压无垫片密封焊反向法兰及平盖强度计算	王 永	杨国政(229)
低温液体储槽的设计和制造中注意事项	于 田	杨秀春(233)
不锈钢侧膨胀值与冲击功关系的试验研究	史红兵	万 军(236)
DN1800 氨合成塔外筒的制造	郭东伟	杨秀春(239)
简述 $\phi 2\,400\text{ mm}$ 整体包扎氨合成塔制造	李少法 查正发 陈 林	(242)
浅谈压力容器产品制造过程中的质量控制与监督	缪全德	(245)

七、粉末冶金篇

粉末冶金方法制备 AgNiCuSm 多元合金	宋影影 王文芳 吴玉程	(249)
一种高导高耐磨 Cu-Cr-C 复合材料的制备及性能	王文芳 吴玉程 李灿民 张 萍	(254)
Cu-Cr-C 复合材料的摩擦磨损性能	李灿民 王文芳 吴玉程 张 萍	(258)
温压成形制备 Fe-Si 软磁材料的研究	诸 涛 程继贵 李 扬 黎彦希	(262)
0.3 模数小模数直斜齿双联齿轮的研制	王士平 杨传芳	(267)
单向压制时粉末冶金台阶零件的密度分布规律研究		
..... 马志伟 吴玉程 谢 挺 俞建卫 焦明华 尹延国		(270)
粉末冶金法制备 AlN/Al 复合材料及其性能研究	潘 华 程继贵 俞 雨	(278)
汽车座椅升降器小齿轮的研制	王士平 杨传芳	(285)

八、无损检测篇

磁记忆检测技术研究进展	郭鹏举 关卫和 陈学东 程华云 马传瑾	(288)
10 万立大型立式原油储罐的综合检测技术	郭鹏举 关卫和 程华云 马传瑾 陈学东	(293)
厚壁变径段对接环缝的 TOFD 检测	齐 杰	张保中(297)
压力容器和管道早期氢腐蚀的常规超声波检测	史利冰 关卫和 阎长周 齐 杰	(300)
反应器热电偶管与筒体连接部位凹坑安全性分析	孙福广	(305)
声发射技术检测大型常压立式储罐底板的泄漏	陶元宏 关卫和 李 剑 郭鹏举 程华云	(309)
埋地管线定量检评成套技术	熊群峰 董 洋 王 新	(313)

九、工业工程篇

绿色铸锻造产业园的规划实践	王玉珏(317)
应用 IE 思想降低生产线标准工时	张彦如 马 红(324)
汽车设计中的精致工艺过程实施方法研究	易新宇 徐志海 白福军 朱 倩(332)
江福公司焊装车间基于精益生产的现场改善	梅 芬 文 鹏(336)
探析物流行业的低碳变革——以 DHL 企业为例	陈 鑫(341)
2X-30 旋片式真空泵生产流程的分析及改善	蒋增强 黄不了(345)
现场管理在生产车间的应用与改善	纪小蓉 刘 俊(352)
合肥美的洗衣机仓库现场管理的分析与改善	张铭鑫 高美笛(356)
基于价值流图析技术的精益改善	王志远 张彦如 陈玉彬(363)
前轴成组夹具的具体应用	王云祥 李 琼 宣 浩(367)

十、其他篇

轻量化高强度驱动桥壳本体的研究与应用	吴向阳(370)
干式螺纹加工工艺研究	孙 明 刘志峰(376)
铝合金汽车轮毂的发展及应用前景	陈冬颖 潘德江(380)
掘进机伸缩臂外部有限元分析	张勇杰 陈志强 梁 超(384)
叉车液压元件质量现状、发展趋势及应用	徐其俊 贾世潮 郑金朝(388)
汽车前轴失效分析及应用研究	郑明玉 陈先明 姚伟建 龚仁峻 邱世洵(392)
斜轴式柱塞泵主轴球窝的加工	余海洋 薛典永(396)
中后桥壳总成的柔性化制造技术开发	韦 军 刘 菁(399)
矿用防爆型机电产品的应用现状与前景展望	代义常 杨玉英(406)
校企产学研合作的监督机制探讨	王蕾蕾 杨玉英(409)
上市公司诚信影响因素实证研究	潘东旭 查冬兰(412)
布、洛、维氏三种硬度值测量精度比较	邱世洵(419)

一、综合篇

加快培育发展我省高端装备制造业

金建国

(合肥工业大学 230009)

摘 要 高端装备制造业是国务院“关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定”中提出的发展重点领域之一。本文根据安徽省装备制造业发展的实际,提出加快培育发展安徽省高端装备制造业的重点领域

关键词 高端装备制造业;培育;发展

0 前 言

高端装备制造是一个相对的概念,到目前为止国内对高端装备制造还没有严格的定义。通常理解作为战略性新兴产业之一的高端装备制造是装备制造业的高端部分,又属于新兴产业的范畴,具有技术密集、附加值高、带动作用强、发展前景广阔的特点。进一步解释高端装备制造,一是技术上为高端,主要体现在知识、技术密集,体现多学科和多领域的高精尖技术的交叉与结合。二是价值链的高端,也就是说这个产业具有高附加值的特征。三是处于产业链的核心部位,它的发展水平决定产业链的整体竞争力。四是市场需求量大,发展前景广阔,是未来经济发展的主导产业。

进入 21 世纪,世界主要工业发达国家都把发展高端装备制造放在重要的位置上。美国、日本、德国等世界装备制造业强国无不遵循控制高技术、高附加值制造的理念,推进行业整体素质的提高,重视用高技术优化提升传统装备制造业,重视高端制造,保持产业优势。装备制造业强国不仅在重大技术装备上占有优势,而且在核心关键技术和关键零部件、元器件和配套设备上更占有优势。国内装备制造业强省也纷纷出台政策、制定规划,加快高端装备制造发展,力图通过发展高端装备制造,加快结构调整,转变经济增长方式,保持装备制造业持续快速健康发展。

面对新的形势,我省装备制造业一定要有危机感,要未雨绸缪,抢抓机遇,培育并加快发展我省的高端装备制造。从高端装备制造的特征中可知,高端装备制造必须依托于技术、价值链、产业链和市场需求的整体发展水平的提升。具体对我省而言,发展高端装备制造要因地制宜,不能一哄而上,不能脱离现有装备制造业基础,另搞一套新的产业体系。要重视与传统装备制造业改造提升的结合,重视新兴科技与传统产业的融合,重视发挥我省装备制造业的优势特色。由于我省在航空装备、卫星及产业装备、轨道交通装备和海洋工程装备相对份额较小,所以我省在培育发展高端装备制造时,可以把具有一定优势的高端工程机械装备和重大技术成套装备也列入高端装备制造范畴。

我省发展高端装备制造业重点发展智能制造装备、大型智能工程机械装备和重大技术成套装备三个具有优势的产业,提升技术水平,形成产业特色,壮大经济规模。积极培育航空装备、轨道交通装备、海洋工程装备、卫星产业等产业,选准突破口,找准切入点,坚持发展不动摇,“十二五”打造基础,“十三五”加快发展,构建安徽高端装备制造新的竞争优势。

1 智能制造装备产业

未来我省智能制造装备产业的发展思路是,围绕其他六大战略性新兴产业的需求,瞄准替代进口的高端装备和关键零部件,实施主攻高端、创新驱动、强化基础、两化融合、绿色为先战略,争取在高档数控机床及关键零部件方面有重大突破,积极发展智能仪器仪表与控制系统、关键基础零部件及通用部件、智能专用装备等重点。积极发展成为国内重要的智能制造装备产业基地。

1.1 大型数控液压机及大型锻压装备

依托合肥锻压集团,以大型、数控、成套化、自动和半自动成型加工生产线为产品发展方向,开发柔性冲压生产的大型多工位压力机,提升设计、制造、自动化控制技术、柔性加工技术水平和成套设备能力,打造国内一流、国际先进的大型数控液压机基地;同时积极发展大型机械锻压装备,支持马鞍山博望冲剪压装备产业集群转型升级,发展大型数控冲剪压装备。

1.2 高档数控机床及关键零部件

掌握高速、精密和复合加工等关键技术及大型数控机床的制造技术,发展高档、智能、大型数控机床及关键零部件。依托芜湖恒升、安徽晶菱、芜湖红旗机床等企业,发展重型数控机床如大型数控铣镗床和大型数控龙门铣床、大型数控立式车床。依托安庆鸿庆、芜湖瑞创机床、安徽白鹰集团、皖南机床等企业发展五面体加工中心、卧式和立式加工中心。支持中国一重与马钢集团、安徽泰尔重工合作,在马鞍山经济技术开发区投资15亿元,建设高端装备制造基地,打造一流高端机械装备生产制造和研发平台,实现国家高端重型数控机床自主研发及产业化。鼓励企业开发数字化和柔性化生产系统、数控系统、电主轴、伺服电机、滚珠丝杠、数控刀架及转台、刀库机械手等功能部件及关键零部件。

1.3 柔性自动化生产线装备及机器人装备

围绕汽车整车及零部件、工程机械整车及零部件,研制开发国内领先、国际先进的柔性自动化生产线。依托安徽巨一自动化装备有限公司和合肥工业大学,打造国内一流的汽车、工程机械装备柔性自动化生产线基地。积极寻求与国外企业合作开展机器人的研发及制造,支持奇瑞公司研发制造年产5000台机器人装备。

1.4 工业机器人

积极寻求与国外企业合作,以汽车制造为切入点,开展机器人的研发及制造,支持奇瑞公司研发制造年产5000台机器人装备等。

1.5 大型冶金装备

依托马钢重机公司、中冶华天工程技术有限公司等企业,与德国西马克德马格公司合作重点发展大型金属冶炼和热轧冷轧成套设备。开发生产精品锻钢支撑辊、特大型铸钢件、钢材后精整设备,重点向冶金高端设备的产业化、大型化、成套化上发展。支持蚌埠浩中机械发展大型精整机械生产线。

1.6 智能仪器仪表与控制系统

依托中国电子科技集团公司第四十一研究所,大力发展电子测试技术和电子测量仪器。依托鑫龙电器发展新型电控和输变电设备及自动化控制系统产品,依托合肥精大科仪表发展高档椭圆齿轮流量计、螺旋转子流量计、腰轮流量计。支持天康集团发展温度、压力、物位、流量、成套等五大系列的高端自动化仪表。鼓励企业发展高端的智能自动化仪器仪表和智能电网控制系统装备。

1.7 高效农业机械

积极发展高效农机具、水田机械、大型拖拉机等产品。支持芜湖瑞创通用机械发展全喂入自走履带式收割机、乘坐式高速插秧机、旋耕施肥播种机等高效农业机械。支持安徽宿州市京田农机公司生产半喂入联合收割机、大马力拖拉机及高速插秧机。支持安徽精科机器、联发凯迪(庐江)农业装备有限公司发展大马力拖拉机。

2 高端工程机械装备产业

我省工程机械有很好的基础,合肥市又是我省工程机械装备制造基地,工程机械又面临着良好的发展机遇。在未来的发展中将坚持优先发展高端及智能工程机械装备,产品发展方向向着高端、大型化、智能化方向发展,提高企业的研发能力,打造叉车、液压挖掘机、混凝土搅拌车、智能拆除机器人等四个产品成为国内一流研发制造基地。使汽车起重机、旋挖钻机、掘进机、采煤机等产品进入全国同行业前列。研发制造一批工程机械的关键零部件。开发提升智能控制系统及基于网络的机群控制系统。提高我省高端工程机械装备产业的市场竞争能力。

2.1 叉车及工业车辆

依托安徽叉车集团,发展高附加值的新型环保内燃叉车和重型搬运工业车辆及关键零部件,大力发展重型、电动、智能叉车和新型电动仓储工业车辆,加快正面吊的产业化。不断提升产品的节能、环保、安全等方面的性能,使安徽成为世界叉车研发制造和出口基地。同时,横向进入工程机械的大型装载机、挖掘机、压路机等领域,使安徽叉车集团向综合性的工程机械集团发展。

2.2 液压挖掘机

依托日立建机、熔安重工、安徽格瑞德机械等企业为主,发展以30吨以上液压挖掘机、6吨及以上装载机、旋挖钻机为主的土方工程机械,将安徽建成国内最大的液压挖掘机研发制造基地,提高我省土方工程机械的竞争力。

2.3 混凝土搅拌车等工程车辆

依托安徽星马汽车、芜湖瑞江等企业,大力发展混凝土搅拌车、散装水泥汽车、混凝土泵车,成为全国混凝土搅拌车、散装水泥汽车的重要研发制造基地。

2.4 液压破碎锤及智能拆除机器人

依托安徽惊天液压智控股份有限公司,发展包括液压破碎锤、智能拆除机器人、固定式液压破碎机等高科技产品,打造中国工程机械属具第一品牌,成为中国液压破碎器的领导者和全球领域中的骨干企业。

2.5 汽车起重机

依托蚌埠市和合肥市,重点发展8~130吨汽车起重机和100~500吨全路面汽车起重机、50~650吨履带式起重机、40~400吨塔式起重机等。特别是蚌埠柳工尽快进入国内起重机行业第一阵营,将安徽建成国内重要的工程起重机研发制造基地。

2.6 大型掘进机及综采设备

依托淮南市和淮北市,大力发展大功率采煤机、重型掘进机、连续采煤机、液压支架、输送机、跳汰机、大型破碎分级机、大型浮选机、大型煤化工设备、矿用电子设备等。打造全省煤矿机械装备基地。

3 重大技术成套装备产业

我省发展重大技术成套装备要依托现有的基础和优势,围绕汽车、能源、建材、交通、煤矿、冶金、化工、轻工等行业的的市场需求,通过自主创新和引进吸收消化再创新,推动重大技术成套装备发展。

3.1 特高压输变电设备

依托天威合变,大力发展1000千伏特高压交流和±800千伏直流输变电成套设备,500千伏交直流和750千伏交流输变电关键设备,成为我国输变电行业重要制造基地。支持芜湖金牛变压器发展低损耗有载调压电力变压器。

3.2 汽车及零部件制造自动生产线

依托合肥锻压集团开发汽车覆盖件冲压生产线关键技术与成套装备。依托安徽巨一自动化装备有限公司研制开发国内领先、国际先进的汽车及零部件柔性自动化生产装配线。

3.3 大型干法水泥熟料成套设备和水泥低温余热发电设备

依托合肥水泥研究院,发展日产5000~10000吨大型干法水泥熟料成套设备,打造成为国内一流的水泥新技术和新装备研发创新与产业化基地,成为国际知名的工程和装备制造企业。依托海螺川崎节能装备公司,发展水泥低温余热发电设备。

3.4 大型玻璃成套设备

依托蚌埠玻璃设计研究院重点发展超薄、超白、超厚、大规格及高档浮法玻璃生产线成套装备,以满足电子、建筑、汽车、家电等行业需求。

3.5 高效、节能环保型大型煤化工成套装备

依托东华工程、合肥通机院、化三建等企业,重点开发高效、节能环保型的大型煤化工关键设备,各类大型储罐、各类专用机泵、阀门、仪表和控制系统等产品的发展,大力提高成套能力,推进总承包工程。

3.6 大型电缆成套设备

依托合肥神马科技、六安长江精工,发展铝护套连续挤压机等大型电缆、海缆成套设备。

4 航空装备产业

航空装备产业尽管在我省还很弱小,我国的航空装备产业的规模也不大,大飞机的研制才刚刚开始,但是航空装备产业的发展前途巨大,是未来国民经济的战略性产业和主导产业,其技术扩散性和产业带动性以及对于国民经济发展尤其是国防建设的影响是其他产业不可比拟的。我省在培育实施战略性新兴产业一定要对航空装备产业引起重视,坚持发展航空产业不动摇,持之以恒,使航空产业在未来安徽产业结构格局占有重要的位置。

发展我省航空装备产业,要充分利用我省良好的区位优势和装备制造业的基础,抓好航空产业的招商引资,发展支线飞机和通用飞机制造。积极参与国家大飞机制造,争取部分零部件来安徽生产。大力推进合肥航空产业园的发展,支持中航工业合肥江航飞机装备有限公司发展航空供氧制冷装备、保修设备及飞机副油箱等产品,形成年产方舱、航空仪表 10 万台和航空地面设备 100 台套的能力,为“大飞机”提供供氧系统等重要零部件。积极拓展芜湖飞机维修领域,发展民用飞机的维修并争取参与飞机零部件的制造。支持安徽联华实业有限公司发展民用航空产业,推进合肥航太电物理研究所雷电与静电防护技术产业化。支持中国电子科技集团 16 所开发研制航天制冷机。争取在“十二五”期间形成安徽航空产业的雏形,为“十三五”的加快发展打下良好的基础。

5 轨道交通装备产业

我省轨道交通装备产业要坚持有所为有所不为,实施重点突破,充分利用中国南车与安徽省政府签署战略合作框架协议,发展轨道交通装备。利用合肥、马鞍山等市建设轻轨项目,大力招商引资发展轨道交通装备,积极在合肥、马鞍山、滁州等市发展轨道交通装备零部件。

支持中国南车“十二五”期间在皖发展轨道交通装备及相关产业,将关键零部件业务做大做强,将南车长江公司铜陵分公司打造成为国内领先、辐射华东及华中地区市场的轨道交通装备制造及零部件生产基地。支持天威保变(合肥)变压器有限公司、绿宝电缆(集团)有限公司、安徽中盛电缆、合肥昌辉电子公司、合肥神剑科技公司等企业,通过引进消化吸收先进技术与自主创新相结合,重点发展高铁配套的牵引变压器及铁路电缆动车传感器、机车车轮等轨道交通配套设备。支持巢湖铸造厂有限责任公司发展高铁和城市轨道交通扣件,打造成国内最大的高铁和城市轨道交通扣件基地。

6 卫星产业和海洋工程装备产业

卫星产业依托中国电子科技集团公司 38 所及四创电子,研发航空管制雷达、毫米波防撞雷达、测速雷达和汽车行驶安全装置。建立合肥卫星导航研究开发基地,开展基于北斗系统的防灾减灾应急体系的研究,抓住卫星导航产业发展的历史机遇,开发北斗卫星导航系统用户端装备。

海洋工程装备产业重点是发展万吨级多用途散货船及快速集装箱船、化学品船、成品油船、游船、快艇、工程船等技术和附加值较高的船舶。支持发展汽车运输船、滚装船等高技术高附加值船舶和海洋工程装备。支持发展海洋工程关键系统和船用中低速柴油机、舱室设备、甲板机械、船用电器等关键配套设备。以芜湖新联造船有限公司、合肥熔安动力机械有限公司等企业的重点项目为基础,形成一批具有自主知识产权的关键技术和核心技术。以江淮电缆、绿宝电缆、六安长江装备等企业为主开发制造海底电缆机海缆成型机。支持安徽应流集团发展海洋钻井平台设备。

培育发展高端装备制造既是当前的紧迫任务,更是一项长期的战略任务。为此,我省要制定发展规划,出台扶持政策。组织实施一批重大产业创新发展工程和重大应用示范工程,依托企业加快产学研合作,突破关键核心技术,掌握自主知识产权。通过“十二五”的努力,形成我省高端装备制造新的竞争优势。

安徽铸造业的发展及对策建议

裴 兵¹ 吴海平²

(1. 安徽神剑科技股份有限公司 安徽合肥 230022;

2. 安徽省机械科学研究所 安徽合肥 230022)

摘 要 本文综述了安徽省铸造行业生产技术现状、面临的形势、存在的问题,并对发展安徽铸造业提出对策建议。

关键词 铸造业;技术现状;面临形势;优势分析;对策建议

铸造是机械工业重要的基础工艺,生产铸件为各行业、各类设备所采用,在国民经济中占有十分重要的地位。随着工业发达国家铸件产品向中国的转移,长三角地区产业结构的调整和安徽省机械、汽车工业的快速发展,为我省铸造业的可持续发展提供了千载难逢的机遇。近些年来,安徽铸造行业的铸造工艺装备及技术水平有了很大的提高,在国内已占有重要的一席之地,很多方面已显示出较大的优势。目前,我省具备一定规模的铸造厂点有 800 多家,从业人数约 5 万人,年产铸件 200 万吨以上。

1 我省铸造行业现状

1.1 工艺装备水平和生产技术水平不断提高

20 世纪末,我省一批铸造企业利用土地置换和政府给予一些优惠政策,通过大规模的技术改造和设备更新,相继研制开发和引进消化吸收一批先进成套的铸造工艺和技术装备,使我省的铸造工艺装备水平大大提高,有的达到了国际 90 年代水平,进入了国内领先水平行列。主要有,造型制芯方面: kW 线、静压造型线、DISA 线、东久线、笨马线、消失模造型线、树脂砂造型线、真空负压造型线(简称 V 法)、VRH 生产线、Loramandi 冷芯盒生产线、大型重力铸造压铸生产线、复合精铸线。熔炼方面:冲天炉—电炉双联熔炼、AOD 亚氧精炼炉、VOD 真空精炼炉、钢包精炼炉、应达电炉。质量控制方面:直读光谱分析仪、铸铁综合性能液态在线测检智能仪、无损检测仪器等。这些设备、仪器的投入使用,提高了企业的竞争力和能源利用率。骨干企业目前每吨合格铸件能耗达到 510 kg 标煤,粉尘、SO₂、废气污染物也达到了排放标准。

1.2 涌现出一批在全国有影响的优势特色企业

近些年来,安徽铸造行业的发展态势良好,一批大中型铸造企业在技术进步、生产规模、产品档次等方面都有长足的发展,形成了自己的优势特色。

(1)安徽应流集团:是以铸造生产为主业,集铸件、机械加工、钣金件等研发、生产、销售为一体的国内知名的大型民营企业集团。主要生产基地位于安徽省,在上海、北京、香港、英国、美国、荷兰等地设有分支机构,总资产 22 亿元人民币。铸件生产全部位于霍山县,具有硅溶胶、复合精铸、水玻璃精铸、消失模、砂铸等 5 种铸造工艺,主要生产泵、阀门、仪表、汽车零部件和核电铸件等产品,年产各类铸钢和合金钢铸件 3 万多吨,产品 80% 以上出口到欧洲、美洲和亚太地区 20 多个国家。2008 年应流集团实现产值 28.05 个亿元,利润 2.1 亿元,实交税金 9 600 万元,出口创汇 7 842 万美元。连续三年进入国家统计局公布的中国大型企业集团竞争力 500 强,再次入选中国机械工业 500 强和全国优秀外商投资企业,入选中国最具生命力百强企业。国内首家获得国家核安全设备制造许可证的铸造企业,能生产核 2、3 级泵阀和堆内构件产品。

(2)合肥铸锻厂:隶属于安徽合力股份有限公司,是安徽省铸造行业的中心企业,具有四十多年的铸锻件生产历史,技术力量雄厚,代表着安徽省铸造技术的先进水平,有数项铸造技术在全国居领先地位。该厂采用真空负压造型技术生产的叉车平衡重获亚太经济博览会金奖,产品远销日本、韩国及欧洲市场。20 世纪末,合肥铸锻厂、全柴铸造厂在安徽省率先引进消失模生产线,相继投产,运行良好。合肥铸锻厂与合肥工业大学联合研发箱体铸件消失模铸造关键技术研究及产业化项目于 2004 年获安徽省科技进步二等奖,用消失模生产的铸件连续四届获中国国际铸造、锻压及工业炉展览会一等奖。消失模铸造技术在省内得到广

泛采用,均获得了良好的效果,使安徽省在这一最新铸造技术应用上处于国内领先水平。2005年合肥铸锻厂在合肥经济开发区征地500亩建设一个现代化铸造生产基地,于2010年全部建成投产,建成后将集V法铸造、消失模铸造、树脂砂铸造、静压线铸造等先进工艺于一身的工艺先进、装备一流、管理高效的现代化铸造企业,2010年生产12万吨铸件。

(3)合肥江淮铸造有限公司:属江汽集团全资子公司,是一个以生产球墨铸铁件、灰铸铁件以及发动机缸体为主的安徽省重点骨干专业铸造企业。该公司一期工程投入2.5亿元人民币新建两条生产线,形成年产4万吨铸件的生产能力。主要工艺装备均从国外进口,其中包括一条kW水平静压造型线,一条DISA垂直分型造型线,Loramandi冷芯生产线以及应达电炉、Eirich混砂机、DVⅡ抛丸处理机等关键设备。新增2万吨铸件产能二期技改项目于2009年9月建成投产,其中包括一条东久水平造型线,一条DISA垂直分型造型线,公司产能达到6万吨以上。

(4)芜湖新兴铸管公司:新兴铸管集团是央企前50名的大型企业。芜湖新兴铸管公司是集团公司落户芜湖组建的。一期工程年产25万吨球墨铸铁铸管已顺利投产。二期工程年产25万吨铸管的项目也已投产。该公司主要生产80~2000mm口径的球墨铸铁铸管,去年生产铸管50万吨,生铁100万吨。该公司有两个显著的特点,一是生产规模大,现在总公司的生产规模已处于世界第二,亚洲第一。二是在大口径球墨铸铁管的生产技术方面具有自主知识产权和核心竞争力,处于国内领先、国际先进水平。另外国际著名铸管公司圣戈班集团先后在马鞍山建成穆松桥巨龙球铁管公司和圣戈班(马鞍山)铸管公司,年产量达20万吨。这两大公司落户安徽生产球铁铸管,从而使我省在铸管领域一跃成为我国主要加工基地,并跻身世界知名行列。

(5)安徽省凤形耐磨材料股份有限公司:其核心企业为宁国市耐磨材料总厂,是生产各类磨球、磨段、锤头、斗齿、履带、磨辊、磨瓦、高铬过流槽板等耐磨铸件的专业厂家,现已形成年产12万吨耐磨材料铸件的生产能力,在同类企业中排名亚洲第一、世界第二。产品在国内的市场占有率约为10%,产品出口至日本、韩国、美国、加拿大、澳大利亚、南非、印尼、马来西亚等20多个国家和地区。该公司自行研制的全自动磨球生产线和壳型叠箱生产线以及利用垂直分型迪砂线进行多列串铸磨球、磨段的生产,代表了同类企业的最好水平,先后获得30余项国家专利,“凤形”牌耐磨材料产品商标,被国家工商总局认定为“中国驰名商标”,“凤形”牌磨球被授予“中国名牌产品”荣誉称号,实现了中国铸造行业、中国耐磨材料行业零的突破。

(6)芜湖永达科技有限公司:是奇瑞汽车股份公司的全资子公司,专业从事汽车有色金属零部件铸造和加工的企业。公司拥有三条铝合金重力铸造线,包括缸体、框架、缸盖、进气歧管生产线,年生产能力分别是5.4万件、4.8万件、36万件、29万件。拥有两条压力铸造线,即125吨压铸线用于生产发动机气门室罩盖、油底壳等产品,年生产能力12万件。2700吨压铸线用于生产发动机大变速箱、离合器壳体、齿轮箱壳体等,年生产能力12万件。公司又正在购置1600吨压铸机,其生产能力还进一步提高。公司使我省在轻合金铸造大规模生产上实现了战略性突破,其技术装备水平和生产的产品档次达到国内外先进水平。

(7)马钢股份公司重型机械设备制造公司:公司已形成中重型设备及备件、铸造轧辊、输送设备、特种钢锭四大类特色产品。是华东地区大型冶金成套设备及备件的制造厂家之一,铸钢件极限制造能力居全国第四位。公司有两处特大型铸钢件毛坯生产基地。成功地研发大型铸钢件工艺技术,1号基地已生产最大铸件285吨,年产铸钢件5000吨,二号基地已生产最大铸件350吨,年产铸钢件5500吨。在大型铸件的生产技术方面是一个新的里程碑,跻身于生产特大铸件行列。该公司还将炼钢厂的优质钢水来生产铸件,节约了能源。

(8)芜湖恒升机械铸造有限责任公司:该公司是芜湖恒升重型机床股份有限公司的全资子公司。该公司1992年建成投产的6000吨生产能力的树脂砂铸造生产线获省科技进步二等奖。2007年设计年产5万吨树脂砂铸造生产线,首期2万吨铸造生产线已投产,形成了重型机床铸件的铸造和加工产业链,为上海、江苏、山东等国内十几家客户提供优质大型机床铸件,并且出口到日本和西欧等发达国家。

(9)安庆环新集团:旗下安庆帝伯格茨活塞环有限公司,是专业生产桥车、摩托车、汽车用活塞环产品。公司于2004年投资2500万美元扩大活塞环生产,全面达产后将成为世界上最大的活塞环生产基地,其装

备和技术水平属世界一流。旗下安庆帝伯格茨缸套有限公司,具有年产1200万只缸套的生产能力,是目前中国最大的汽油车、柴油车缸套生产基地,全套引进日本、美国缸套生产线和检测仪器。两公司年销售额可达20亿人民币,从而使我省在活塞环和缸套两产品上的工艺技术、装备水平、生产规模上均处于国内领先、国际先进水平。

(10)安徽金光机械股份有限公司:旗下安徽金光铸造有限公司是以汽车发动机关键零部件为特色的合金铸铁凸轮轴、内燃机高强度球墨铸铁曲轴等两大系列精密铸造件的专业化生产企业。现采用8条铁模覆砂球铁铸造生产线和1条合金铸铁壳型铸造生产线。年产近万吨铸件,主导产品凸轮轴全国销量第一,并成功地应用于JU481、482、一汽CA488、捷达五阀、二气康明斯6BT、6CT、江淮4GA1等引进机型的国产化,替代进口。

(11)安徽省巢湖铸造厂有限责任公司:铁道部铁道扣件的定点生产企业,拥有日本浪速多工位全自动造型生产线等先进生产设备和配置OBL直读光谱分析等先进的检测仪器。年产各种材质和牌号的铸铁件2万吨以上,铁道扣件的占有率在全国名列前茅,汽车零部件的铸件产品也占有一席之地。

(12)芜湖新联造船有限公司铸造分厂:以有色铸造为主,主导产品有青铜艺术品、螺旋桨、闪速炉铜水套、高导电铸件等,其中,用锡青铜材质为国内外有名寺庙铸造铜钟,最重达12.8吨。为九华山佛教圣地铸造高9.9米重16吨四面地藏王佛像,国内一流水平,该厂用石墨型低压铸造工艺生产闪速炉铜水套达国际同类产品先进水平。

(13)工大双发信息系统技术有限公司:公司20年来一直从事铸铁综合性能液态在线智能检测系统的研究开发。先后完成了信息产业部、机电工业部、安徽省等多项重大科研项目,成功地开发出具有国际领先水平的金属液态综合性能在线智能检测系统(简称双发智能仪),产品销售到国内20多个省、市、自治区,而且部分出口,经受了大、中、小型企业数万炉次数百万吨铸件的考验,享有很高的知名度和良好的信誉,产品荣获安徽省科技进步一等奖、国家科技进步二等奖,这是我省在检测领域获得的最高奖。

(14)合肥工业大学、安徽工程大学、机械工业第一设计研究院、合肥水泥研究设计院、安徽省机械科学研究所、安徽省机械工业设计院等高等院校和研究、设计院所,不仅为安徽培养了大批铸造专业人才,而且依靠自身较强的研发能力主动为企业进行技术服务,积极开展产、学、研科研项目和技术攻关,共建技术研发中心,为推动安徽铸造技术进步和企业发展提供了重要支撑。

另外,安徽神剑科技股份有限公司的军工铸件产品、铜陵大明玛钢公司的轧辊铸件、天长东方铸造有限公司的气缸盖铸件、安徽莱恩电泵有限公司的多类电泵铸件、合肥瑞宏铸造有限公司的大型铸钢件、安徽华飞铸钢机械有限公司的船用铸钢件以及铜陵、桐城的青铜艺术品等在国内都占有重要的一席之地。

1.3 形成较大规模铸造产业集群

安徽省铸造业经过近些年来的发展和打拼,初步形成了一些较大规模的铸造产业集群。主要有:宁国市以安徽凤形耐磨材料股份公司为核心的耐磨材料铸件产业集群,六安市霍山县以安徽应流集团为龙头的精密铸造件产业集群,淮北市矿山冶金铸件产业集群,巢湖市含山县各类铸铁件产业集群,繁昌县孙村镇铸造产业集群等。其中以宁国市铬系抗磨铸件产业集群最大,产品市场占有率最高。

1.3.1 宁国耐磨材料铸件产业集群

近些年来,宁国市政府对生产耐磨材料产业实行重点扶持政策,促进了产业的发展,形成了以凤形集团为核心,宁沪钢球公司、东方碾磨公司、开源电力耐磨公司、诚信耐磨公司、耐磨配件总厂等为骨干的耐磨铸件产业集群,全市有生产耐磨材料的铸造企业120多家,资产总值近9亿元,年生产能力60多万吨,占全国1/4以上,已成为宁国六大支柱产业之一。其中具备规模企业36家,超千万元产值企业21家,亿元4家。集群内拥有1个中国名牌产品,1个中国驰名商标和5个省级名牌产品称号。宁国市被授予“中国耐磨材料之都”。

1.3.2 含山林头铸造产业集群

含山县铸造业已有200多年的历史,全县共有铸造企业380多家,而含山县林头镇产业集群内就有292家,其中龙头企业12家,规模企业120家,从业人数1.3万人,产业集聚度达90%。集群总体规划面积11.8平方公里,是以生产汽车零部件、柴油机零部件、船用配件、冲压机械、减速机械、环保设备、消防器材、桥梁