

焊缝2a及其与填充焊焊缝2c的接缝；此时注意观察基体表面，温度控制在1200℃~1400℃之间；

焊完一周后，焊盖面焊第二道焊缝；如图3-2所示，先旋转焊接变位机翻转轴1a，将齿轮放垂直，再继续使其绕翻转轴顺时针，即沿 $\eta$ 方向倾斜 $\beta$ 角度，该角度同样控制在 $5^\circ \sim 10^\circ$ 之间，在第二道焊缝2b、第三道焊缝2c的中间熔敷层最低点O5起弧，以与盖面焊第一道焊缝为相同的方式，沿齿轮圆周方向焊接，焊完盖面焊第二道焊缝2e；同样，盖面焊第二道焊缝2e应始终

盖住打底焊第二道焊缝2b及其与填充焊焊缝2c的接缝；

盖面焊第一道焊缝2d、第二道焊缝2e需要注意堆焊出两端面所需的棱角；

(7) 修型焊

见图4，将上一步骤经过打底焊、填充焊和盖面焊的齿轮类零件采用TIG焊重熔修整焊缝表面成型，不加填充丝；将电弧主要对着所述齿轮类零件内孔表面熔敷层中间部位，摆动焊枪，摆幅3 mm~5 mm，保证焊高均匀，减摩合金层厚h3为5mm~7 mm；

焊接电流为120A~140A，钨极直径 $\phi 4\text{mm}$ ，保护气体为纯度大于99.9%氩气，气体流量为12L/min~16L/min；

TIG焊重熔修整焊缝表面，不加填充丝，焊接时采用合理摆枪、快速焊接等工艺措施，可保证堆焊层的厚度及成型均匀；

H、焊后冷却：上一步骤经过打底焊、填充焊、盖面焊和修型焊的齿轮类零件焊接完成后，立即旋转焊接变位机翻转轴，使固定于变位机回转工作台上的齿轮类零件水平放置，常温空冷至室温，需要注意的是冷却期间，所述齿轮类零件切勿接触水、油或任何液体；

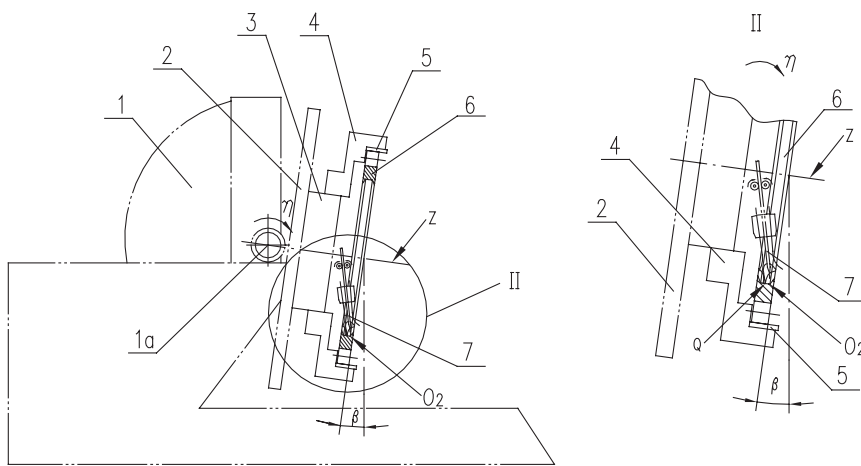
(8) 机加

用机械加工的方法将焊后齿轮内径加工到零件设计的技术要求尺寸，获取具有减摩层的成品齿轮类零件。

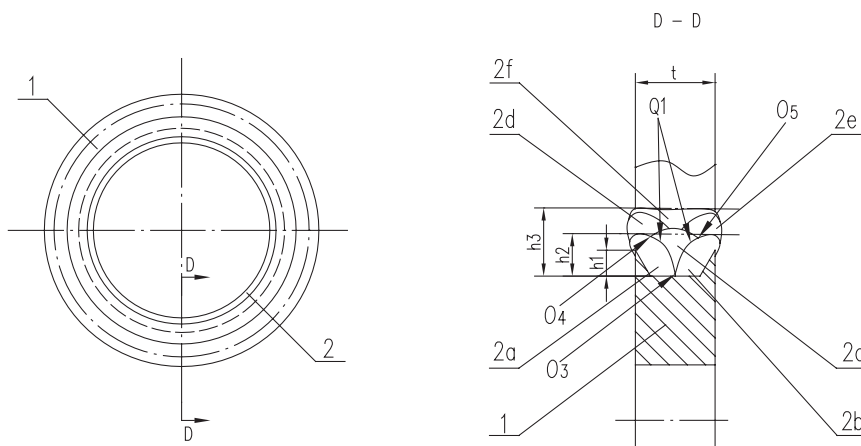
在步骤D)、E)、F)中，本文应用研究所选用的焊机为德国克鲁斯焊接技术有限公司设计制造的一款集焊接电源/送丝机于一体的全数字化逆变式脉冲MIG/MAG多功能冷弧焊机GLC333MC4，焊枪是该焊机专配的MIG焊枪；运用该焊机的“冷弧焊”技术进行低能量MIG电弧钎焊。该焊机焊接电弧较为稳定，热量集中、飞溅少、可见度好、堆焊层形状容易控制，用在齿轮类零件内孔表面堆焊制备减摩合金层，其结合强度和各项机械性能指标足以满足齿轮类零件的工作性能要求。

其中，堆焊用焊材为铝青铜焊丝S214，焊丝直径 $\phi 1.2\text{mm}$ ，保护气体为纯度在99.9%以上氩气，气体流量为5 L/min~20 L/min；

焊接要求：通过红外测温



1 座式焊接变位机 1a.焊接变位机翻转轴 2 焊接变位机回转工作台  
3 三爪卡盘 4 卡爪 5 垫块 6 已加工坡口齿轮 7 铝青铜焊丝  
图3-2 齿轮向外侧倾斜焊接位置示意图



1 已加工坡口齿轮 2 减摩材料堆焊层 2a.第一道焊缝 2b.第二道焊缝  
2c.第三道焊缝 2d.第四道焊缝 2e.第五道焊缝 2f.TIG焊重熔修整层  
h1.表示工艺槽槽深 h2.表示打底焊焊高 h3.表示减摩层厚度  
图4 齿轮堆焊减摩层示意图

仪控制焊接部位基体的温度为1200℃~1400℃之间；控制齿根部温度不大于500℃；自最低点起弧时，可考虑为了削弱曲面对熔池金属流动的影响，放15mm~40mm的偏置距。

### 3 应用及结论

由于采用以上所述的技术方案，可达到以下有益效果：

(1) 在材质为低碳合金钢的、齿部已淬火的齿轮类零件的内孔表面制备减摩层，由于采用了基于溶解扩散焊的低能量MIG电弧钎焊技术，有效减少了焊接热应力，降低了热输入量与变形，在保证减摩层与基体结合强度的同时，可保证已加工好的齿轮、特别是齿部的金相组织、机械性能和几何尺寸不发生变化；

(2) 将齿轮类零件内孔加工“一”梯形凹槽坡口，焊前清理待焊区

域，焊接时将齿轮倾斜一定角度（类似船形焊），在焊接过程中通过调节焊接规范，使制备出来的减摩层形状易控制，成型饱满，并与基体结合牢固；

(3) 采用低能量MIG电弧钎焊技术进行堆焊，可有效控制焊接时的热输入量；且由于用焊丝作电极，可采用高密度电流，因而填充金属熔敷速度快，且熔敷效率高，实际应用证明可进行连续焊接操作，在此基础上采用自动控制，可用于大批量生产，生产效率比TIG焊高至少提高2倍以上，经济效益亦显著提高，目前已在中国一拖集团有限公司开创分公司系列卧式双面组合铣床中得到实际应用，且效果很好，具有良好的使用及推广价值。T

#### 参考文献

[1] 史耀武. 中国材料工程大典.第22

卷.材料焊接工程.(上).北京.化学工业出版社.2005.8.

[2] 张启运,庄鸿寿.钎焊手册.机械工业出版社.2008年9月第二版.

[3] 张洪. EWM coldArc “冷弧焊”——一种低能量的熔化极气体保护焊技术及其应用[J]. 焊接, 2009(5): 11—14.

[4] 林三宝, 宋建岭. 电弧钎焊技术的应用及发展. [J]. 焊接, 2007(4).

[5] 周大胜 魏占静 王越. MIG电弧钎焊技术的研究和应用. www.cloos.com.cn

#### 作者信息：

薛青,女,工程师,长期从事焊接技术研发及管理工作;

联系电话: 13837973293

电子邮箱: xq343344@126.com

#### (上接11页)

陆燕荪表示将继续为国家做力所能及的事情，能够为中国制造业的对外交流与合作做贡献是他最珍惜的东西。

周济理事长发表了热情洋溢的讲话。他高度评价了陆燕荪的全面贡献，热情赞扬了中美两国在机械工程和机械工业领域的密切良好的合作，高度评价了美国机械工程师学会在中国开展的工作，并希望双方的交流与合作将得到进一步的加强。

国务院参事张纲、中国动力工程学会副理事长严宏强、中国电机工程学会秘书长李若梅和美国机械工程师学会副秘书长林琼女士分别致辞，祝贺陆燕荪获得此项荣誉。

出席颁奖仪式的嘉宾还有原机械

工业部副部长孙昌基，国家标准化管理委员会主任陈钢、中国机械工业联合会执行副会长薛一平、陆仁琪、中国工程院院士钟群鹏以及来自国家质检总局、工信部、国家认监委、国家核电技术公司、中国石油学会、中国电工技术学会等单位的负责人。美国能源部和美国商务部驻华机构的负责人也应邀出席。

陆燕荪先生于1956年毕业于上海交通大学机械工程系。他的辉煌职业生涯始于哈尔滨锅炉厂，曾担任哈尔滨锅炉厂厂长。在上世纪80年度初期，他还曾担任中国电工设备总公司总经理。

在陆燕荪先生的众多荣誉职衔中，最突出的是中国机械工程学会荣誉

理事长；中国动力工程学会荣誉理事长和中国机械工业联合会高级顾问。这三个重要学术和行业组织均为美国机械工程师学会的重要合作伙伴。

美国机械工程师学会成立于1880年，在全世界140多个国家和地区拥有12万会员，以支持帮助全球工程界寻求应对现实世界挑战的解决方案，致力于在所有工程技术领域促进合作、分享知识和开发技能而著称。作为一个非赢利性学术团体、标准组织和认证机构，ASME努力推动工程师为社会进步发挥重要的作用。ASME的规范标准、出版物、学术会议、继续教育和工程师职业发展规划为普及先进技术知识和创造更加安全的世界作出了突出的贡献。

(文章来源:中国机经网)

# 消失模铸造中白模的水分含量

杨琛 潘刘良 许晓明

新兴能源装备股份有限公司 河北邯郸 056107

**摘要:** 在消失模铸造中, EPS白模中的水分含量的多少将决定铸件质量的好坏。本文对EPS白模中的水分含量进行了初步研究, 在减少白模水分的基础上进行了实际生产, 得到了较好的效果。

**关键词:** 消失模铸造 白模 水分含量

## In Lost Foam Casting White Mold Moisture Content

YANG Chen, PAN Liuliang, XU Xiaoming

Xinxing Energy Equipment Co. Ltd, Handan City, Hebei PR., 056107

**Abstract:** In the lost foam casting, EPS white mold of moisture will determine the quality of castings. The EPS white mold and moisture content were studied, a decrease in the white mold water was conducted based on the actual production, obtained good results.

**Keywords:** Lost Foam Casting White Mold Moisture Content

### 1 前言

在消失模铸造中“白区”是至关重要的, 特别是EPS白模中的水分含量的多少将决定铸件质量的好坏, 在浇铸过程中水分的气化所产生的气体非常大, 通常条件下, 一个体积的水分气化后体积将增大一千多倍, 同时, 吸收大量热量。因此, 在浇注过程中, 大量气体的生成会阻碍铁水充型, 严重的造成铁水反喷; 降低了真空度, 甚至造成正压, 白模或浇注系统表面涂料强度下降而跨砂; 气化过程吸收大量热量将使铁水前沿的热量损失大幅度增加, 造成充型困难、冷隔和浇不足。这些问题都会造成管件不成形和试压不合格, 因此, 研究消失模铸造中白模

水分含量是非常有意义的。

### 2 试验方法

本实验是在新兴铸管集团公司桃江新兴管件有限责任公司生产条件下进行的。EPS原材料为江苏省无锡兴达泡塑新材料有限公司制造, 牌号: 锡山牌, 规格: PKF—303。蒸汽间歇式预发泡机为福建省福州跃龙新技术开发有限公司制造, 规格: YF—45。微波炉为广东省顺德市格兰仕电器实业有限公司制造, 型号: WD900B, 额定频率: 50Hz, 额定电压: 220V, 额定微波频率: 2450MHz, 微波输出功率: 1400W, 试验使用的微波输出功率: 280W。容器为玻璃转盘。天平为上海医用激光仪器厂制造, 型号: JYT—5。

EPS原材料在蒸汽间歇式预发泡机上预发, 压力: 0.035MPa, 温度: 70~90℃; 预发后的EPS原材料在充分干燥后, 密度为18~22克/升, 在自制制模机上制模。

### 3 试验结果与分析

试验以目前在生产中正在制作的7种规格白模模块进行试验, 我们对每一种规格型号的模块进行试验, 把刚制作30分钟的模块, 放在天平上称其原始重量, 然后放在微波炉内玻璃转盘上, 设定烘干间隔时间5分钟, 微波输出功率: 280W, 每间隔5分钟, 取出模块称量其重量, 每一种规格型号的模块测量时间为1小时。试验结果见表1。

表1 7种规格白模在一定条件下模块重量(克)与时间的变化关系

时间(分钟)	规格型号(PN16)						
	DN80承口	DN100承口	DN80直筒	DN100直筒	DN80法兰盘	DN100法兰盘	DN100盘承套管
0	11.5	14.75	9.9	14.9	15.3	20.7	8.4
5	10.8	14	9.8	13.3	14.9	20.3	7.8
10	10.8	13.5	9	12.5	14.9	20.1	7.3
15	10.7	13	9	12	14.7	20	7.2
20	10.6	13	8.8	11.7	14.5	20	7.2
25	10.5	12.9	8.7	11.6	14.2	20	7.1
30	10	12.8	8.7	11.5	14	19	7.1
35	10	12.7	8.7	11.5	14	19	7.1
40	10	12.7	8.6	11.5	14	19	7.1
45	10	12.7	8.6	11.5	13.9	18.8	7
50	10	12.7	8.6	11.5	13.9	18.8	7
55	10	12.7	8.6	11.5	13.8	18.8	6.9
60	9.9	12.6	8.5	11.5	13.8	18.8	6.9

图1~图7为7种规格白模在一定条件下模块重量(克)与时间的变化曲线。

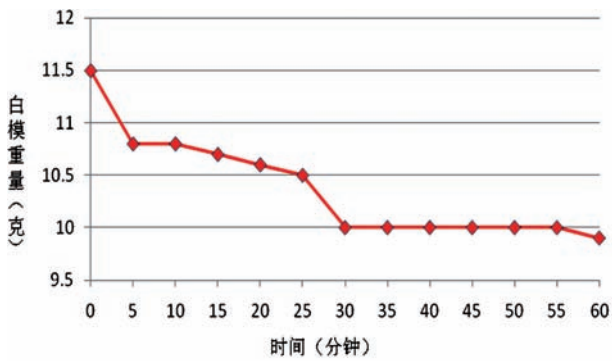


图1 DN80承口白模模块重量与时间的变化曲线

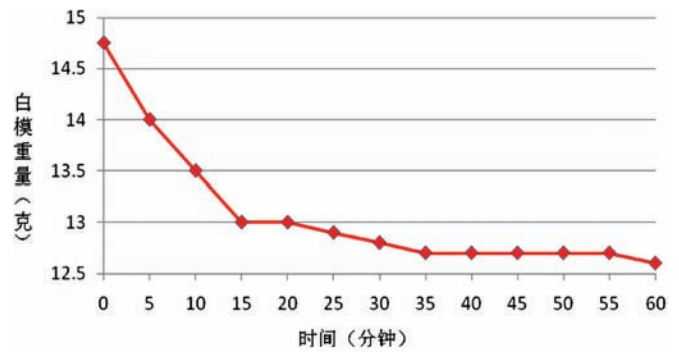


图2 DN100承口白模模块重量与时间的变化曲线

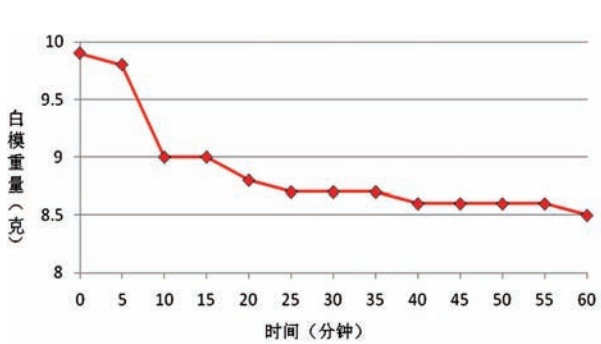


图3 DN80直筒白模模块重量与时间的变化曲线

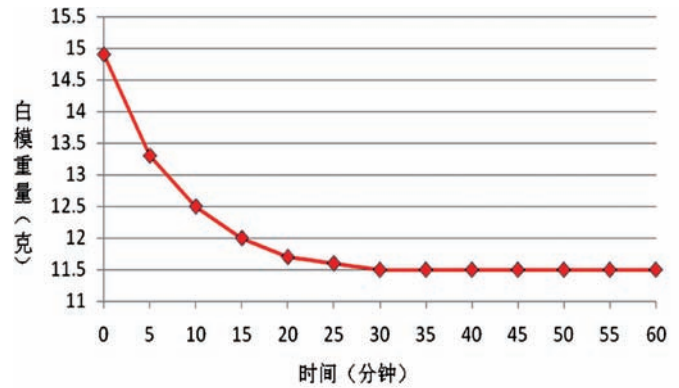


图4 DN100直筒白模模块重量与时间的变化曲线

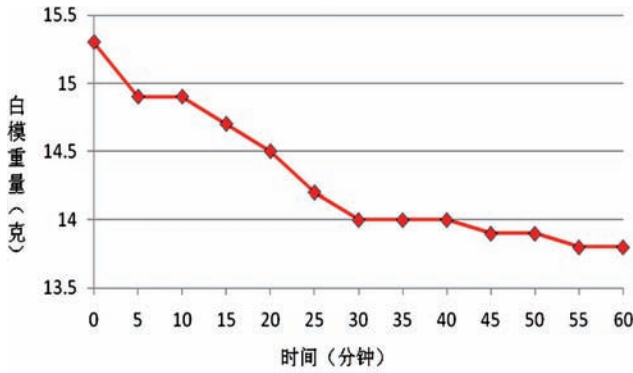


图5 DN80法兰盘白模模块重量与时间的变化曲线

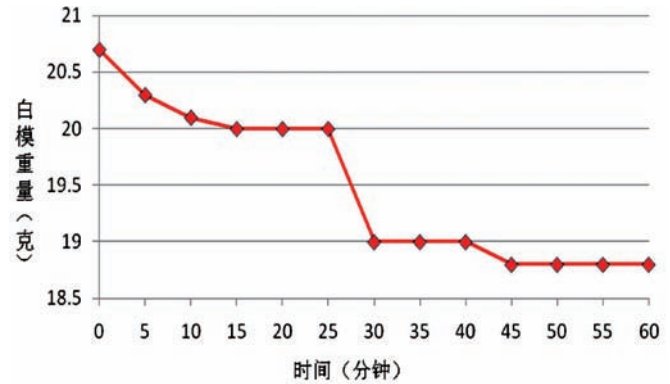


图6 DN100法兰盘白模模块重量与时间的变化曲线

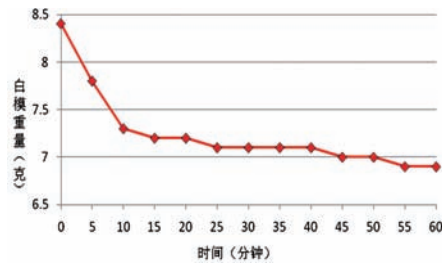


图7 DN100盘成套管白模模块重量与时间的变化曲线

的质量影响将是极其恶劣的。

白模模块中的水分随时间的延长逐步减少，在开始的30分钟内，白模模块中的水分随时间的延长大幅度减少，在后的30分钟内，白模中的水分随时间的延长呈减少趋势，但变化不大。对白模的烘干来说，与电热鼓风干燥炉方式相比较，见表2，使用微波炉一般30分钟内就可以达到白模模块在55℃的电热鼓风干燥炉内，烘干12小时的条件下的效果，但其生产效率要高24倍。

表2 白模模块在电热鼓风干燥炉内模块重量(克)与时间的变化关系

规格型号(PN16)			
DN80 承口 10	DN100 承口 13.2	DN80 直筒 9.1	DN100 直筒 12

对经过烘干后的白模模块组模，进行浇注试验（由于微波炉容积215mm×350mm×330mm较小和时间短，浇注试验数量有限），试验结果见表3，可以看出：浇注时间明显缩短，对成形过程有利，成形率较高。

表3 浇注试验结果

箱号	规格型号(丁字管)	件数(个)	浇注温度(℃)	真空度变化(MPa)	浇注时间(秒)	重量(Kg)	成形数量
6	100×100承插单支盘	6	1468	0.088~0.06	11	132	5
68	80×80全承	6	1470	0.069~0.052	10	106	6

## 4 结论

(1) 白模中的水分含量在9.2%~22.82%的范围内，其水分含量是非常高的，必须除去。

(2) 在微波炉烘干条件（微波输出功率：280W，额定微波频率：2450MHz）下，白模中的水分随时间的延长逐步减少，在30分钟内消除90%以上。

(3) 微波炉烘干比其它烘干方式干燥的时间短，效率高。

(4) 干燥的白模模块有利于充型，缩短浇注时间，提高成形率。

### 参考文献

- [1] 宋伟, 章舟. EPS在消失模铸造中的应用. 铸造设备研究, 2008年第03期.
- [2] 白钰枝. 消失模白模的生产研究. 科技

创新导报, 2011年第25期.

### 作者信息

杨琛, 新兴能源装备股份有限公司, 助理工程师

地址: 河北省邯郸市开发区和谐大街99号

邮编: 056107

电话: 0310-5807535

邮箱: yrxin@163.com



## 中机艺协管道制造与 应用技术分会理事长——徐开先



徐开先, 1944年生, 江苏宜兴人, 汉族, 1965年大学毕业, 沈阳仪表科学研究所原院长, 教授级高级工程师, 历任课题组长、研究室主任、副所长、所长、院长, 机械部级专家, 国家有突出贡献中青年专家, 国务院政府特殊津贴获得者, 长期从事仪器仪表元器件、

管道设备的研究、开发、应用和国家规划制定、实施等工作, 出版专业著作三部, 参与专业著作三部, 发表论文百余篇, 科研成果曾多次获得国家、省、市奖励, 两次被评为机电部优秀领导干部, 沈阳市劳动模范、沈阳市优秀科技工作者、辽宁省优秀科技工作者等称号, 现任中国机械制造工艺协会管道制造与应用技术分会理事长、中国仪器仪表学会常务理事、中国仪器仪表学会仪表元件分会常务副理事长、中国仪器仪表行业协会传感器分会名誉理事长、中国电器科学研究院有限公司董事、洛阳轴研科技股份有限公司董事。

1965年8月至1969年8月在沈阳仪器仪表工艺研究所担任技术员工作, 主要从事弹性元件膜片、膜盒以及膜片、

膜盒在仪器仪表上的应用研究, 解决电动单元仪表的线性化问题。1970年8月至1978年8月进行热敏电阻的研究, 包括热敏电阻的温度测量和控制问题, 热敏电阻在“旋涡流量计上的应用”, 热敏电阻在高温方面的应用。1979年至1980年评为工程师, 主要从事薄膜型测速热敏电阻及其应用的研究。1981年至1983年主要从事煤矿安全用热敏电阻的研究, 包括元件的结构设计、定型、静态工作点的确定, 桥臂电阻的选择原则。1984年至1988年任沈阳仪器仪表工艺研究所副所长分管全所的生产问题。包括生产任务的安排, 落实, 用户合同的计划, 生产过程有关技术问题的解决, 和用户技术问题的沟通、协商。1989年至2001年任沈阳仪器仪表工艺研究所所长主管全所的经营、生产、市场营销、质量管理、人力资源安排等工作。主要工作有: 产品的广告计划及费用控制, 策划促销活动的安排实施, 产品的日常检测, 分析, 调整产品结构, 对全年市场投放与销售的产品数据进行对比分析, 制定下一年市场销售方案和广告方面的提案; 负责全所质量方案的保证, 质量方针、质量目标的实施和落实, 用户投诉问题的解决, 全所质量分析和质量报告; 负责全所人力资源的调配和落实, 人才培训和教育。2002年至2006年任沈阳仪表科学研究院(由沈阳仪器仪表工艺研究所改名)院长。2006年退休, 现任沈阳仪表科学研究院顾问。

### 管道制造技术管道制造 与应用技术分会简介

管道制造与应用技术分会是由管件制造工艺技术、管道、阀门制造工艺技术、管道补偿器制造工艺技术、管道控制与测量技术、管道安装与维修技术、管道防腐技术、管道清洗技术、机械制造过程管道应用技术等企事业单位自愿组成的全国性、行业性组织。秘书处挂靠在沈阳仪表科学研究院。业务范围主要有:

1. 组织、开展管道制造工艺的技术与管理的业务活动, 推荐、交流国内外先进的工艺技术与工艺管理相关理论、方法及经验;
2. 组织、协助会员单位开展工艺的创新、攻关、引进、开发与产业化以及成果的推广、应用与咨询中介等技术活动;
3. 承担有关管道制造工艺信息的收集、整理、加工与传递应用工作, 建立、加强与相关协会、学会等团体的联系与合作;
4. 参与、推动管道制造工艺标准化、专业化等活动及其宣传工作, 参与、开展维护会员单位合法的工艺知识产权与工艺专利、发明等活动;
5. 在会员范围内组织对管道制造工艺技术、装备与管理的创新成果、先进单位与个人的评价、推荐与宣传工作。

## 关于组织2013年“玉柴杯”全国机电企业工艺年会与工艺征文活动的通知(第一号)

各会员单位、各有关单位:

十八大召开为中国经济发展方略及下一步宏观调控政策定下基调,机械工业未来的发展环境也将明朗,为贯彻落实机械工业“十二五”规划,围绕“科技创新驱动发展”的思路,大力发展机械制造工艺,提高机械工业增长的质量和效益,推进转型升级,促进装备制造业与战略性新兴产业发展,我协会拟定于2013年8月上旬在广西玉林举办2013年“玉柴杯”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、2013年工艺年会主要内容

1. 邀请有关部委与行业领导、专家作专题技术报告。
2. 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. 举行有奖工艺征文、终身成就奖、杰出青年奖、优秀工艺师、工艺成果奖、优秀分支机构、优秀会员单位及百强制造工艺创新基地等颁奖活动。
4. 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2013年4月30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;(3)工艺管理;(4)技术改造;(5)工装卡具;(6)新工艺、新技术、新装备与新材料应用。

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(电子邮件),发给会务组联系人。

4. 论文篇幅:4000—5000字,论文须包含300字左右的中、英文摘要及3-4个关键词。论文格式要求详情见附件。

### 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2013年5月31日前与会务组联系布展。

### 四、联系方式

联系人:田媛,朱宏,王金菊

邮箱:cammt\_bjb@163.com

电话:010-82415063, 010-68595027

传真:010-82755148

会议的具体召开时间、地点与报到事项等,将另文通知。

附件:会议论文模板(可从中国机械制造工艺协会网站www.cammt.org下载)

二〇一二年十一月二十九日

## 关于收取2013年度会员会费的通知

各会员单位：

根据第四届会员大会通过的《中国机械制造工艺协会章程》、《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2013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

社会团体、事业单位会员：500元/年；

一般企业会员：800元/年；

理事单位会员：1500元/年；

常务理事单位会员：2000元/年。

### 二、会费交纳时间：

2013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”字样和汇款单位名称、经办人姓名、工作部门、联系电话等信息；

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：北京市海淀区学清路18号317室 邮编：100083

电 话：010-82415063, 010-68595027

传真电话：010-82755148, 010-68517418

联 系 人：朱宏 王金菊

### 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、全国机电企业工艺年会优秀论文等评选活动的资格。

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。