



第二届 中国国际压铸会议论文集

PROCEEDINGS OF THE SECOND CHINA
INTERNATIONAL DIECASTING
CONGRESS

李荣德 主编

EDITED BY R.D.LI

中国机械工程学会铸造分会
FOUNDRY INSTITUTION OF CHINESE
MECHANICAL ENGINEERING SOCIETY



NEUPRESS
东北大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

第二届中国国际压铸会议论文集/李荣德主编. —沈阳: 东北大学出版社, 2000.4
ISBN 7-81054-506-X

I. 第… II. 李… III. 压力铸造-国际学术会议-文集 IV. TG249.2-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 16557 号

©东北大学出版社出版

(沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号 邮政编码 110006)

康平县校办企业印刷厂印刷

东北大学出版社发行

开本: 880×1230 1/16 字数: 650 千字 印张: 21.5

印数: 1~1040 册

2000 年 4 月第 1 版

2000 年 4 月第 1 次印刷

责任编辑: 刘淑芳

责任校对: 袁晓光

封面设计: 唐敏智

责任出版: 杨华宁

定价: 80.00 元

加强国际交流、提高

我国压铸技术水平！

祝第二届中国国际压铸会议

胜利开幕

郭树言

一九九九·五·廿四

第二届中国国际压铸会议暨展览会组织委员会顾问、原国家科委副主任、铸造专家郭树言同志为会议题词

压铸事业
大有可为

何光远
一九九九年
五月廿日

第二届中国国际压铸会议暨展览会组织委员会主任、全国政协常委、中国机械工程学会理事长何光远同志为会议题词

第二届中国国际压铸会议

组织委员会

顾 问：郭树言 王益志 孙国雄

主 任：何光远

副主任：赵立信 徐人瑞 唐玉林 孟宪嘉 李荣德

曹光华 陆立权 吴炳尧 季勇成

委 员：马卫立 王玉伟 齐丕骧 闵鸿鸣 吴金福

孟凡义 骆灼旋 段新铃 顾金声 耿鑫明

席兆麟 钱万选 高维纲 袁振国 顾卫星

韩宝刚 彭福兴 翟春泉 潘宪曾 潘增源

论文编辑委员会

顾 问：唐玉林

主 编：李荣德

副主编：李英民 于海朋 袁晓光 白彦华

编 委：向青春 刘秀玲 徐玉桥 施长铎

李述军 孙玉霞 马 冰 李润霞

THE SECOND CHINA INTERNATIONAL DIECASTING CONGRESS

ORGANIZING COMMITTEE

CONSULTANT

S. Y. GUO Y. Z. WANG G. X. SUN

CHAIRMAN

G. Y. HE

VICE-CHAIRMAN

L. X. ZHAO R. R. XU Y. L. TANG X. J. MENG
R. D. LI G. H. CAO L. Q. LU B. Y. WU Y. C. JI

COMMITTEE MEMBER

Z. W. MA Y. W. WANG P. X. QI H. M. MIN
J. F. WU F. Y. MENG Z. X. LUO X. L. DUAN
J. S. GU X. M. GENG Z. L. XI W. X. QIAN
W. G. GAO Z. G. YUAN W. X. GU B. G. HAN
F. X. PENG C. Q. ZHAI X. Z. PAN Z. Y. PAN

EDITORIAL BOARD

CONSULTANT

Y. L. Tang

EDITOR IN CHIEF

R. D. Li

VICE-EDITOR IN CHIEF

Y. M. LI H. P. YU X. G. YUAN Y. H. BAI

EDITORS

Q. C. XIANG X. L. LIU Y. Q. XU C. D. SHI
S. J. LI Y. X. SUN B. MA Y. X. LI

序

继中国机械工程学会铸造分会于 1997 年 4 月 15-18 日在北京成功地举办了首届国际压铸会议之后, 经过近两年的积极筹备和大量繁重的准备工作, 第二届中国国际压铸会议及展览会于 2000 年 4 月 24-28 日在上海召开。这次会议收到来自世界十三个国家和地区的大量高水平论文, 内容涉及压铸工业的各个方面, 反映了近几年来国内外压铸领域的新理论、新技术和新成果, 展示了压铸业迅猛发展和压铸技术日新月异的特征。因此, 我相信这本论文集一定会对压铸业和压铸工作者有所裨益。

收入论文集的 48 篇论文是编辑委员会在对大量来稿进行认真审阅的基础上优选出来的。为尊重作者的学术意图, 编辑委员会和编者未对文中的内容作过任何改动。

在会议召开之际, 我谨代表第二届中国国际压铸会议组织委员会向协办这次会议的上海经济区铸造协会、上海铸造协会、《铸造》杂志社、《特种铸造及有色合金》杂志社、香港压铸学会、北美压铸学会、欧洲镁合金研究协会、德国金属铸造总会、日本轻金属通讯社、韩国压铸联合会表示由衷感谢。

这本论文集的出版凝聚着编辑委员会的大量心血和精力。在此, 我谨向为审阅、翻译、编辑、加工和出版论文集付出辛勤劳动的编辑委员会全体成员—沈阳工业大学铸造学科的专家学者和研究生们致以诚挚谢意。

最后, 向所有论文作者和论文宣读者表示感谢。

第二届中国国际压铸会议组织委员会顾问
中国科学院院士

周尧和 教授

PREFACE

After successfully held the First China International Die Casting Congress In Beijing on 15-18, April, 1997, the FICMES has decided to hold the Second China International Die Casting Congress in due time. Through nearly two years' energetic work and arduous preparations, the proceedings of the Second China International Die Casting Congress which is held in Shanghai on 24-28, April, 2000, is now ready to be published. This congress receive many high level academic papers throughout the world, which cover various aspects of die casting industry, reflect the new developments of die casting science and technology, and demonstrate the important features of the rapid changes with each passing day in die casting world at home and abroad. Therefore, I firmly believe that this proceedings will be very much beneficial to the die casting workers as well as to the die casting industry.

The papers included in this proceedings have been carefully chosen by the editorial board from a large collections of manuscripts presented to the congress. But neither the editorial board nor the editors have any responsibility for the technical contents of each paper, it is the authors who should be responsible for their manuscripts and possible mistakes and errors.

At the time of the convening of the Second China Die Casting Congress, I, on behalf of the organizing committee, would like to express my thanks to Foundry Association of Shanghai Economic Area, Shanghai Foundry Association, Journal Agency of Foundry, Journal Agency of Special Casting & Nonferrous Alloys, Hong Kong Die Casting Association, North American Die Casting Association, The European Research Association for Cast Magnesium, Japan Keikinzoku Tsushin Al Co.,Ltd. and Korean Die Casting Industry Cooperative.

The publication of this proceedings is an embodiment of the hard work and industrious efforts of the editorial board—the professors, scholars, and graduate students from Shenyang University of Technology. Without their contributions and dedications to the congress and the proceedings of this publication would not be a reality. Thus, my special thanks are given to the editorial board, the editors, as well as all those who paid their assistance to the proceedings.

Finally, I would like to express my appreciation to every author and every speaker for their great contributions to the Second China International Die Casting Congress.

Consultant,
the Organizing
Committee of the Second China
International Die Casting Congress
Academician of the Chinese
Academy of Sciences

Professor **Yao He ZHOU**

目 录

综 述

如何深入地掌握半固态生产中某些关键技术.....	1
王益志 (中国)	
压铸模拟的进展.....	7
E. NIYAMA (日本)	
中国压铸工业世纪展望.....	11
宋才飞 (中国)	
欧洲镁压铸及其在汽车工业中的应用发展概况.....	16
陈力禾, 赵惠杰 (德国)	
轻合金无气孔压铸技术进展.....	23
彭晓东, 刘相果, 刘江, 侯仕东, 赵建华 (中国)	
压铸水基涂料的应用与发展.....	29
韩宝刚 (中国)	

压铸工艺

挤压铸造过程的临界比压及其影响因素.....	34
李荣德, 于海朋, 张尚洲, 白彦华 (中国)	
半固态金属加工技术应用研究.....	44
张奎, 刘国钧, 徐骏, 石力开, 崔代金, 吴序平, 郑新宇, 袁序弟 (中国)	
利用真空、压铸模表面纹理化和新型润滑剂改善压铸件的可镀性.....	50
P. J. HOLDEN (英国)	
用普通卧式压铸机进行 Full-Sleeve 挤压铸造.....	55
B. DAMIAN, C. NELSON (美国)	
挤压渗流铸造泡沫铝合金制备工艺的研究.....	61
王录才, 任建富, 游晓虹, 张琰 (中国)	
自动工作单元—从金属到铸件的最佳途径.....	67
F. MONTANAVELLI (意大利)	
降低铸件气孔方法的研究.....	71
刘诗文 (中国)	
密度法与黄铜铸件质量控制.....	79
王振洪 (中国)	
新型压铸工艺的市场和应用.....	83
K. YOUNG, P. EISEN (意大利)	

压铸合金

变质处理对挤压铸造 ZA27 合金组织和力学性能的影响·····	95
李英民, 李荣德, 于海朋, 张富强, 张重远 (中国)	
AZ91D 压铸合金件腐蚀行为的研究·····	101
R. AMBAT, N. N. AUNG, W. ZHOU (新加坡)	
锌合金压铸件屏蔽电磁干扰特性·····	107
陶玲 (比利时)	
稀土合金——铸造铝合金精炼变质途径的新探讨·····	116
唐多光, 李庆春 (中国)	
机械电磁复合搅拌工艺制备 SiCp/ZA-27 复合材料·····	122
李子全, 吴炳尧 (中国)	
锌铝稀土合金大型减速机蜗轮的铸造技术·····	128
高海伟, 王树文, 纪伟, 吕宏奇 (中国)	
制备工艺对 Al-17Si-3Fe 挤压合金凝固组织的影响·····	133
袁晓光, 李英民, 赵青, 向青春, 李荣德 (中国)	
冷却对重力金属型铸件宏观和微观组织、缩松形成、最终机械性能的影响·····	139
L. XIAO Y. SUZUKI, T. KUSAKA, H. SHIMAMURA, M. TAKAGI, S. SEKINE (日本)	
锰对挤压铸造 ZA43 合金组织和性能的影响·····	155
于海朋, 张尚洲, 李荣德, 白彦华, 孙立涛 (中国)	
A356 铝合金半固态压铸成型研究·····	161
陈晓阳, 曾大本 (中国)	
压铸镁合金的气孔对其机械性能的影响·····	166
刘正, 王越, 李峰, 王中光, F. KLEIN (中国)	
镁合金的触变造型工艺·····	174
K. KITAMURA, T. YAMAGUCHI, T. TSUKEDA, K. SAITO (日本)	
镁合金压铸工艺的优化·····	179
R. FINK, W. BECK (德国)	

压铸装备

未来的新型压铸机·····	186
L. ITEN (瑞士)	
超低速铸造系统(东洋 3S 铸造系统)·····	194
河内裕明, 王琳 (日本)	
压铸模具及工具的渗氮处理·····	198
H. R. SCHMAUSER (德国)	
在铜合金压铸工艺中使用快速制模技术·····	204
郭建庆, 姜永正 (香港)	
低压铸造机炉体弹簧支撑结构的设计与应用·····	212
曹惠中, 王飞月 (中国)	

东芝机械公司铸造技术·····	216
东芝机械公司 (日本)	
压铸涂料热态润湿性的研究·····	225
宋会宗, 黄乃喻, 周静一, 李玲 (中国)	

计算机应用

镁合金压铸件模拟辅助设计及工艺方法研究·····	231
R. RÖSCH, H. H. BECKER, S. KLUGE, L. H. KALLIEN, C. KLEEGERG (德国)	
压铸充型过程流场与温度场耦合模拟研究·····	240
徐宏, 靳玉春, 程军, 贾良荣, 熊守美 (中国)	
压铸充型过程仿真方法的改进·····	245
马尔库斯·施密特, 陈力禾, 弗里德里希·克莱茵 (德国)	
挤压铸造 ZA 合金凝固过程的数值模拟·····	253
白彦华, 李荣德, 马冰, 徐玉桥, 于海朋 (中国)	
“Dezign”——锌合金铸件设计者和分类者的新指导·····	263
J. J. ANNETTS (比利时)	
铝合金压铸件脱模后变形过程的数值模拟·····	272
C. HEISSER, C. ROSBROOK, A. ANDERSEN, C. KLEEGERG (美国)	
旋转永磁体铸机金属液流场数值模拟·····	276
于平, 戴挺, 吴炳尧, 李子全 (中国)	
锌压铸工作者的交互式计算机辅助培训·····	284
D. K. GROSS (加拿大)	
锌合金压铸型温度控制及重要性和实现途径·····	290
J. J. ANNETTS (澳大利亚)	
压铸凝固温度场对 AZ91HP 显微组织和力学性能的影响·····	299
赵惠杰, 申志勇, 刘正, 王越, 陈力禾 (中国)	
压铸模分型方案的自动设计·····	307
H. Y. LU, W. B. LEE (香港)	
压铸模专用软件系统——DCDsoft 系统的开发和应用·····	313
靳玉春, 徐宏, 程军, 侯华, 褚忠, 张有彩, 黎昌明, 阮琪坤, 王琼芬 (中国)	
Sarchesmeh 铜总厂脱离静电除尘器的粉尘粒状化·····	318
A. A. HAMIDI, R. PAYANDEH, E. NIKNEJAD (伊朗)	
作者索引·····	320

CONTENT

SURVEY

How to Deep-going Grasp Some of the Key Technique of Semi-Solid Processing (SSP)...	1
<i>Y. Z. WANG (P. R. CHINA)</i>	
Recent Developments in Die Casting Simulation.....	7
<i>E. NIYAMA (JAPAN)</i>	
The Prospect of China Die Casting Industry in Next Century.....	11
<i>C. F. SONG (P. R. CHINA)</i>	
Magnesium-today's Lightweight Solution for Tomorrow's Automobiles.....	16
<i>L. H. CHEN and H. J. ZHAO (GERMANY)</i>	
Progress in Non-Porous Die Casting Technology of Light Alloy	23
<i>X. D. PENG, X. G. LIU, J. LIU, S. D. HOU and J. H. ZHAO (P. R. CHINA)</i>	
The Development of Water-Based Release Agents.....	29
<i>B. G. HAN (P. R. CHINA)</i>	

DIECASTING TECHNOLOGY

The Investigation and Determination of the Critical Specific Pressure during Squeeze Casting Process.....	34
<i>R. D. LI, H. P. YU, S. Z. ZHANG and Y. H. BAI (P. R. CHINA)</i>	
Research on Application of SSF.....	44
<i>K. ZHANG, G. J. LIU, J. XU, L. K. SHI, D. J. CUI, X. P. WU, X. Y. ZHENG and X. D. YUAN (P. R. CHINA)</i>	
Improvements in Platability through the Application of Vacuum, Texture and Novel Die Lubricants.....	50
<i>P. J. HOLDEN (UK)</i>	
Full-Sleeve™ Squeeze Casting Process Using a Conventional Horizontal Die Casting Machine.....	55
<i>B. DAMIAN and C. NELSON (USA)</i>	
Research on the Process of Penetrate Casting on Aluminum Foam.....	61
<i>L. C. WANG, J. F. REN, X. H. YOU and Y. ZHANG (P. R. CHINA)</i>	
The Automatic Working Cell—the Best Way from Metal to Casting.....	66
<i>F. MONTANAVELLI (ITALY)</i>	
Studying on Method of Reduce Air Hole in Pressure Diecasting.....	71
<i>S. W. LIU (P. R. CHINA)</i>	
Density Test and Quality of Brass Die Casting Control.....	79

Z. H. WANG (P. R. CHINA)

New Diecasting Technologies – Markets and Applications83

K. YOUNG and P. EISEN (ITALY)

DIECASTING ALLOY

**Effects of Modification on the Microstructure and Mechanical Properties of
ZA27 Squeeze-Cast Alloy.....95**

Y. M. LI, R. D. LI, H. P. YU, F. Q. ZHANG and Z. Y. ZHANG (P. R. CHINA)

Study of Corrosion Behaviors of AZ91D Die-Castings.....101

R. AMBAT, N. N. AUNG and W. ZHOU (SINGAPORE)

EMI Shielding Characteristic of Zinc Die Castings.....107

L. TAO (BELGIUM)

**Rare Earth Alloy—A Superior Choice for Refining and Modifying
Cast Aluminum Alloys.....116**

D. G. TANG and Q. C. LI (P. R. CHINA)

**Fabrication of SiCp/ZA-27 Composites by Mechanical—Electromagnetic
Combination Stirring Processes.....122**

Z. Q. LI and B. Y. WU (P. R. CHINA)

**Casting Technology of Zinc-Aluminum-Rare Earth Alloy Heavy Reducer
Worm Gear.....128**

H. W. GAO, S. W. WANG, W. JI and H. Q. LU (P. R. CHINA)

**Effect of Preparation Technologies on the Solidified Microstructure of
Al-17Si-3Fe Alloy.....133**

X. G. YUAN, Y. M. LI, Q. ZHAO, Q. C. XIANG and R. D. LI (P. R. CHINA)

**The Influence of Cooling on the Local Macro- & Micro-Structure, Porosity
Formation, and Some Resultant Mechanical Properties in a Gravity
Permanent Mold Casting.....139**

L. XIAO, Y. SUZUKI, T. KUSAKA, H. SHIMAMURA, M. TAKAGI and S. SEKINE (JAPAN)

Influence of Manganese on Structure and Property of Squeeze Casting ZA43 Alloy..... 155

H. P. YU, S. Z. ZHANG, R. D. LI, Y. H. BAI and L. T. SUN (P. R. CHINA)

Study on Die Forming Process of Semi-Solid A356 Aluminum Alloy.....161

X. Y. CHEN and D. B. ZENG (P. R. CHINA)

**Detection and Affection of Porosity in Magnesium Die Casting Alloys on
its Mechanical Properties.....166**

Z. LIU, Y. WANG, F. LI, Z. G. WANG and E. KLEIN (P. R. CHINA)

Thixomolding of Magnesium Alloys.....174

K. KITAMURA, T. YAMAGUCHI, T. TSUKEDA and K. SAITO (JAPAN)

Optimization of the Magnesium Die Casting Process.....179

R. FINK and W. BECK (GERMANY)

TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF DIECASTING PROCESS

New Die Casting Machines for Solutions in the Future	186
<i>L. ITEN (SWITZERLAND)</i>	
Super Slow Shot Diecasting System (Japanese 3S Die Casting System)	194
<i>Y. KAWAWUCHI and L. WANG (JAPAN)</i>	
Nitriding of Pressure Die Casting Dies and Tool Elements	198
<i>H. R. SCHMAUSER (GERMANY)</i>	
Application of Rapid Tooling Technology to Brass Die-casting Process	204
<i>J. Q. GUO and Y. Z. JIANG (HONG KONG)</i>	
Design and Application of Spring Support Structure for Furnace of Low Pressure Diecasting Machine	212
<i>H. Z. CAO and F. Y. WANG (P. R. CHINA)</i>	
Casting Technologies of TOSHIBA Machine	216
<i>TOSHIBA MACHINE CO., LTD. (JAPAN)</i>	
Investigation on the Hot Wetting Ability of Die Lubricant	225
<i>H. Z. SONG, N. Y. HUANG, J. Y. ZHOU and L. LI (P. R. CHINA)</i>	

COMPUTER APPLICATION

Simulation Aided Design and Process Development for Magnesium High Pressure Die Castings	231
<i>R. RÖSCH, H. H. BECKER, S. KLUGE, L. H. KALLIEN and C. KLEEGERG (GERMANY)</i>	
The Simulation Study of Fluid Flow Coupled with Temperature for Die Casting Filling Process	240
<i>H. XU, Y. C. JIN, J. CHENG, L. R. JIA and S. M. XIONG (P. R. CHINA)</i>	
Improvement of the Numerical Simulation for Die Filling	245
<i>M. SCHMID, L. H. CHEN and F. KLEIN (GERMANY)</i>	
Numerical Simulation of the Solidification Process of Squeeze Casting ZA Alloy	253
<i>Y. H. BAI, R. D. LI, B. MA, Y. Q. XU and H. P. YU (P. R. CHINA)</i>	
Dezign: A New Design Guide for the Designers and Specifiers of Zinc Castings	263
<i>J. J. ANNETTS (BELGIUM)</i>	
Casting Process Simulation of Casting Deformation after Ejection for an Aluminum Die Casting	272
<i>C. HEISSER, C. ROSBROOK, S. ANDERSEN and C. KLEEGERG (USA)</i>	
Numerical Simulation of the Flow Field of Molten Metal in MHD Caster	276
<i>P. YU, T. DAI, B. Y. WU and Z. Q. LI (CHINA)</i>	
Interactive Computer-Based Training for Zinc Die Casters	284
<i>D. K. GROSS (CANADA)</i>	
Die Temperature Control in Zinc Diecasting, Its Importance and Implementation	290
<i>J. J. ANNETTS (AUSTRALIA)</i>	
Influence of Die-Casting Solidification Temperature Field on	

CONTENT

Microstructure and Mechanical Property of AZ91HP.....	299
<i>H. J. ZHAO, Z. Y. SHEN, Z. LIU, Y. WANG and L. H. CHEN (P. R. CHINA)</i>	
An Automatic Approach to Parting Scheme Design for Die casting.....	307
<i>H. Y. LU and W. B. LEE (HONG KONG)</i>	
Development and Application of DCDsoft Software System for Die-casting Dies.....	313
<i>Y. C. JIN, H. XU, J. CHENG, H. HOU, Z. CHU, Y. C. ZHANG, C. M. LI, Q. K. RUAN and Q. F. WANG (P. R. CHINA)</i>	
Granulation of the Dust Leaving Electrostatic Precipitators (E. S. P.) in the Sarcheshmeh Copper Complex.....	318
<i>A. A. HAMIDI, R. PAYANDEH and E. NIKNEJAD (IRAN)</i>	
AUTHOR INDEX.....	320

How to Deep-going Grasp Some of the Key Technique of Semi-Solid Processing (SSP)

Y. Z. WANG

Shanghai Jiao Tong University of China

ABSTRACT

Semi-solid processing has developed for more than 30 years since its conception was put forward by MIT Prof. Flemings in 1970. It is composed of melting under electromagnetic stirring, continuous casting pole, cutting the pole into short billets, heating short billets and forming die castings. SSP is a successful means to promote the quality of die castings, but today some of the key techniques of SSP are not been completely understood and attended by many persons. When you take up with this technology and develop this method, not only the basic technical foundation and every cycle of operation program must be done strictly but also meticulously controlled. Some of the key techniques of semi-solid processing such as recovery of waste material and determination of its composition, heating temperature and rate and time of short billets and oxide skin and impurity of the billets when heated are discussed in this article.

SSP, however, not only is complicated and expensive but requires a lot of aspects controlled and has a variety of dynamic changes of parameters largely. Special equipment and advanced test method are also needed in SSP. As a result, if castings can be produced by common processing, to give up the means of SSP is the best selection. Further creative idea about SSP is provided in the end of the paper.

KEY WORDS semi-solid processing, key technique, datum argument

如何深入掌握半固态成型中某些关键技术

王益志

上海交通大学

摘 要 本文对半固态成型技术除了有利于进一步提高铸件质量所取得的成效加以充分肯定外,重点阐述了在开发此项技术时,尚未被人们所注意和认识到的某些关键技术,以期提示人们必须以基础技术为本。并要求严格地、精确地控制好各个生产环节,才能达到预期的目的。作者认为,某一项创新技术的出现,必然拥有其一定的生命力,但是也必然存在着某些尚未被人们所识别的隐性问题,必须予以再创造、升华、提高。同时还再次强调:半固态成型的生产过程复杂、成本高、投资额巨大、要求控制的项目多、各种参数的动态变化也大,监控手段要求先进、精密、专用,无不贯穿着高新技术内容,不可或缺。只有在形成规模效益的同时,组织好自动化程度较高的流水生产,才能有把握地稳固投产。因此作者认为在开发半固态成型生产之前,必须郑重其事,根据零件的特定要求,从技术、人才、规模、资金、动力、成本等诸多方面,作出全面、充分有力的论证。建议通过技术进步,凡是能用常规方法生产出来的零件,以放弃采用半固态方法为上策。

关键词 半固态成型, 关键技术, 数据论证, 合理建议

1 前言

半固态成型早在 1970 年由 MIT Flemings 教授提出其构思以后,迄今已有 30 多年历史,但是正式从实验室阶段步入到工业生产是从 20 世纪 90 年代年代开始并得到迅速发展。由于许多技术上的难题逐一得到突破,反应在产品零件上的优越性能超群,得到广大用户的青睐。近年来国内外对这方面的报导特多,连篇累牍地宣传该项技术所取得的成果,但是对于如何掌握生产中的关键,深入细致地进行科学探索,来加深我们对这方面的认识,一旦碰到了问题,在思想上、物质上、技术上皆有所准备则显得不足。势必在投入巨资,仓促上马以后常受到许多遏制,甚至于造成无法挽回的损失,值得我们重视、关注和深思,作出正确的抉择。

开发半固态成型是一项严密的系统工程,一环扣着一环,各个环节都要求严格地科学管理、协调和控制。从原材料的选材、熔化搅拌、连续铸棒、切割短坯、加热成半固态、钳送坯料、压制成型、切割余料、切削加工、后道处理等等,无不以高科技为先导,严密控制,其精髓之处要

求我们严格而熟练地掌握,才能稳步前进。

2 半固态成型的全过程

一般半固态成型过程为准备原料后在电磁搅拌下熔化、连续铸棒、切割成短坯、加热短坯、压铸成型及后道处理等六个步骤。

3 关于废料(回收料)来源及成分问题

从液态金属到成品零件生产过程中各个阶段,皆会产生废料,其中大部分可以回收,但也造成极大的浪费,是导致半固态生产成本巨增的一个主要原因。废料来源可以从图 1 的统计数据中可见一斑。

采用电磁搅拌技术,在连续铸造机中铸成长条棒料,其顶部及底部两端面的显微组织有别,表面质量也不完善,需要切除。这种废料的成分相当于棒料本身的平均成分,可能还存在着富集的杂质。这种废料由于受到不同程度的氧化,金属的回收率只能达到 80%。

切割成短坯时锯屑的化学成分与棒料本身的