

消失模铸造设备及生产线

谢克明

(烟台四方铸造设备工程有限公司, 山东烟台 268540)

摘要: 我公司多年来设计、制造、安装多条不同规模的生产线。广泛用于矿山、电力、汽车、机械等行业。现将消失模铸造生产线的主要设备特点做以介绍, 供行业的同仁参考。

关键词: 消失模铸造, 设备, 选用

Equipment and Production Line on EPC

XIE Keming

(Yantai Sifang Foundry Equipment Engineering Co. Ltd., Yantai 268540, Shandong)

Abstract: Our company design, manufacture, install more different scale production lines on EPC donkey's years, which are used widely for mine, power, automobile, machine and so on. Main features of equipments for production line on EPC are introduced now for reference.

Key words: EPC, Equipment, Choice

消失模铸造工艺, 以其良好的工艺性能, 较高的尺寸精度、复印性高、表面光洁度高, 加工余量小, 节省加工费; 可以一箱多铸占地面积小; 消失模铸造用砂无粘结剂可循环使用, 大大降低成本; 消失模铸造的铸件无飞边、毛刺, 铸件清理工序费用低。消失模铸造避免潮模铸造、树脂砂铸造因涨箱增加铸件多余重量; 消失模铸造用干砂, 负压成型浇注, 不受天气温度、湿度影响, 废品率低。消失模铸造生产线投资少, 上马快。它以诸多的优越性, 已在国内外得到广泛推广。目前国内已有很多厂家采用消失模铸造工艺替代潮模铸造、树脂砂、水玻璃砂铸造工艺。其根本是降低铸件成本, 提高铸件质量。

1 消失模铸造必备设备的选用

1.1 三维振实台

它的作用是通过三维振实, 将砂箱的砂充实到白模型腔的各个部位, 达到振实作用。振实台规格、技术参数选用原则如下。

(1) 参照铸件的外形尺寸及一箱多铸, 根据工艺确定砂箱的尺寸。算出型砂的重

量及砂箱本身的重量，据此计算振实台的激振力；

(2) 根据砂箱外廓尺寸选用三维振实台的台面尺寸，如表 1 所示。

表 1 三维振实台的主要技术规格及参数

型号	SZ-02	SZ-03	SZ-05	SZ-06	SZ-08	SZ-10	SZ-18
台面尺寸 (mm)	1000×	1200×	1400×	1600×	1800×	2000×	2800×
激振力(max)kN	40	50	80	100	120	140	300
功率 (KW)	2.98	3.68	6.0	7.4	8.8	10.4	22.2
振幅 (mm)	0.5~2						
支撑方式	橡胶弹簧、空气弹簧						
控制方式	常规控制、变频控制						
夹紧形式	普通夹紧、气动夹紧						

三维振实台除了激振力、台面尺寸外，支撑方式、控制方式、夹紧形式也是很重要的。

随着消失模铸造行业技术发展，三维振实台的支撑方式已由现在气囊式空气弹簧代替了橡胶弹簧。空气弹簧振实效果好，无噪音、可升降，易实现自动化控制。

控制方式：在控制方式中有常规控制、变频控制，一般不很复杂铸件用常规控制即可。对于很复杂件，工艺不很成熟可采用变频控制。例如缝纫机壳体壁厚 4.5mm，汽车变速箱壁厚 7~8mm 均采用常规控制，效果很好。这里主要是振实台的设计、结构。不要过于追求变频。现振实台激振频率 2900 次/分（即振动电机的转数为 2900 转/分），而国产振动电机的转数如果再调高，其轴承寿命将受影响，调高空间不大。如果通过变频下调振动电机的转数而降低频率意义不大。

砂箱采用气动夹紧，速度快，易实现自动化。

振实台的设计制动很重要，常被人们所不注意。

1.2 真空负压系统

负压系统的选用主要考虑是熔化工部，同时可浇注几箱，也就是考虑抽气速度。图 1 是典型的负压系统。下面作以比较介绍。

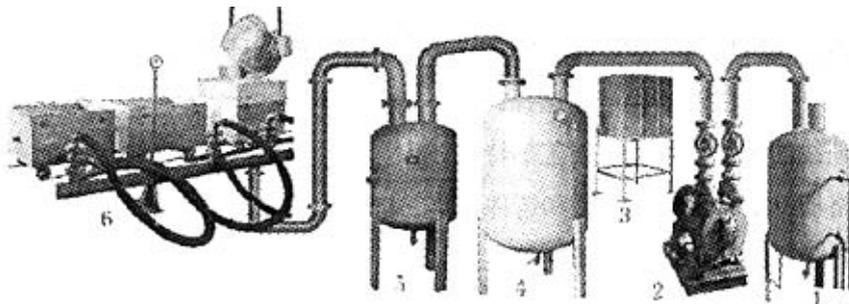


图 1 真空负压系统

真空负压系统由真空泵、气水分离器、稳压罐、湿法除尘器、水箱、多工位真空分配器等组成。

真空负压系统除了选用真空泵规格大小，还要考虑湿法除尘罐、稳压罐的容积也是很重。

关于真空泵通常采用 SK 系列已能满足需要，现在德国技术 2BE 系列真空泵，价格高一些，但运行成本低，一些投资充足的企业可考虑。真空泵的主要参数如表 2 所示。

表 2 真空负压系统技术参数

型号	最大抽气速度 (m ³ /min)	真空度 (mmHg)	功率 (kW)
ZK-6	6	0~700	11
ZK-12	12		18.5
ZK-20	20		37
ZK-40	40		55

1.3 特制砂箱

砂箱设计一是侧壁四面及底面能对砂箱内型砂形成均匀的负压；二是要有充足的刚性，防止吊运时白模变形。

底漏砂箱存在密封不好，砂箱残留余砂，砂箱刚性不好，操作麻烦。

1.4 泡沫切割机

它用于泡沫的切割。是泡沫塑料模样手工加工成型及浇注系统制作的必备设备。

1.5 涂料搅拌机

是涂料配制的必备设备。移动式涂料搅拌机是规模大的企业用于配制好的涂料始终均匀不沉淀。

2 消失模铸造生产线

消失模铸造生产线的造型工步、真空负压成型工步已做介绍，下面重点介绍：

2.1 消失模铸造砂处理线

根据消失模铸造工艺的要求其砂处理线应具备如下：落砂、筛分、风选、磁选、冷却、存储、除尘等功能。一般砂处理线都以每小时对砂的处理能力分为 5t/h、10t/h、20t/h、30t/h，以备不同的生产规模进行选择。

砂处理线的关键设备及重要工部特点：

落砂格栅：是将砂箱的型砂和铸件分离。格栅孔不宜大，避免大的杂物掉入。落砂格栅配有除尘罩，防止翻箱时粉尘外溢。

振动输送筛分机：是将翻箱的落砂经过漏斗收集到振动输送筛分机，由于此时的砂温在 500℃左右，所以筛板选用耐热不锈钢网板，将杂物分离，而砂送到链式斗提机。

不同型号的振动输送筛分机的参数如表 3 所示。

表 3 振动输送筛分机规格及技术参数

型号	生产率 (t/h)	槽体 I×B×H (mm)	功率 (kW)
DSZ50300	10	3000×500×250	0.5×2
DSZ65350	20	3500×600×300	0.75×2
DSZ80400	30	4000×800×400	1.1×2

链式斗提机:消失模铸造、“V”法铸造的落砂温度很高,不能采用带式斗提机,必须使用链式斗提机。

风选磁选机:是引进产品的国产化。它是型砂通过本机呈流幕状态流下,此过程借助风力将微粉及粉尘抽走,型砂下落到底部的永磁滚筒后,分离出铁豆等异物。提高型砂的透气性。风选磁选机的参数如表 4 所示。

表 4 风选磁选机规格及技术参数

参数	生产率 (t/h)	气源压力 MPa	风量 m ³ /h	磁选电机功率 kW
FX-10A	>10	0.5~0.6	3000	0.75
FX-20A	>20	0.5~0.6	4500	0.75

水冷式沸腾冷却床:水冷式沸腾冷却床,虽然功率消耗大一些,但冷却效果颇为理想。他的冷却介质是水和空气,其冷却的机理是根据“流态化的砂子与冷却介质的热交换效率是非流态化热交换效率的 4~5 倍”的原理设计的。其工艺流程是当热砂进入水冷床后,由底部风箱鼓入的空气将砂沸腾起来(流态化),并同时与水冷床中多排冷水管充分进行热交换,而达到冷却目的,是集水冷与风冷为一体的热交换器(热砂及砂中粉尘由沸腾冷却床上方吸尘管抽出)。本机是根据进口“V”法生产线砂处理冷却床设计开发的。我公司早期产品早在 1987 年就曾用于沈阳某厂进口的“V”法砂处理生产线上的冷却。是颇为成熟、理想的砂处理冷却设备,冷却温差高达 300~400℃左右。目前我公司已开发成系列产品。表 5 是各种类型的水冷式沸腾冷却床的技术参数。

表 5 水冷式沸腾冷却床主要技术参数

型号	生产率 (t/h)	冷却温差℃	冷却水量 (t/h)	冷却水温℃	风压 Pa
S8905B	5	≥280	20	<20~25	≥12000
S8910B	10		30		
S8920B	20		30		
S8930B	30		45		

砂温冷却器:该设备为引进设备的国产化,它不用动力,是贯穿式冷却。热砂从冷却器上部进入,从上到下通过冷却水管的散热片,对砂进行冷却,冷却温差在 60℃左右。通过冷却处理后的砂子温度≤50℃方能使用。一般在 10000t/年生产线中应用。

中间砂库:作为中间砂库,当今的设计理念非常重视。它既可作为中间贮存型砂用,

又可调剂生产秩序，它可以使生产与技术有机的结合。中间砂库在本线中是砂处理单元与输送单元的中间设备。在砂处理单元设备启动时它可以储存砂子，在砂处理单元故障或不启动时，它可以供生产用砂。它可以保证消失模铸造生产线地面无砂，是清洁化和绿色铸造不可缺少的。中间砂库的容量原则上应大于生产线一天的用砂量。

砂处理线其它输送、筛分、提升等常规设备的匹配要满足生产线砂处理的生产率。应该强调一点是在线配置一定要有定量插板或自动门、料位计等辅助设备。以保证砂处理线在自动时正常有序的运行。

电控：全线砂处理 PLC 自动控制，模拟屏显示，实现砂处理自动化。

除尘：除尘系统是砂处理线的必备设备。每个扬尘点，都有风量调节阀调控各点的合理除尘风量。

全线要实现上无粉尘，地面无散砂，这一铸造行业的全新观念。因此消失模铸造被誉为铸造史上一次革命，是 21 世纪的绿色铸造工程。

2.2 消失模铸造生产线砂箱运行及翻箱的工部

(1) 消失模铸造生产线砂箱运行通常采用轨道式，砂箱下面有轮子，在轨道上运行。有手动推箱，也有液压推箱机推动。

辊道式，一般用在小砂箱，自动化要求高的情况下使用。该方式造价高，国内很少被采用。

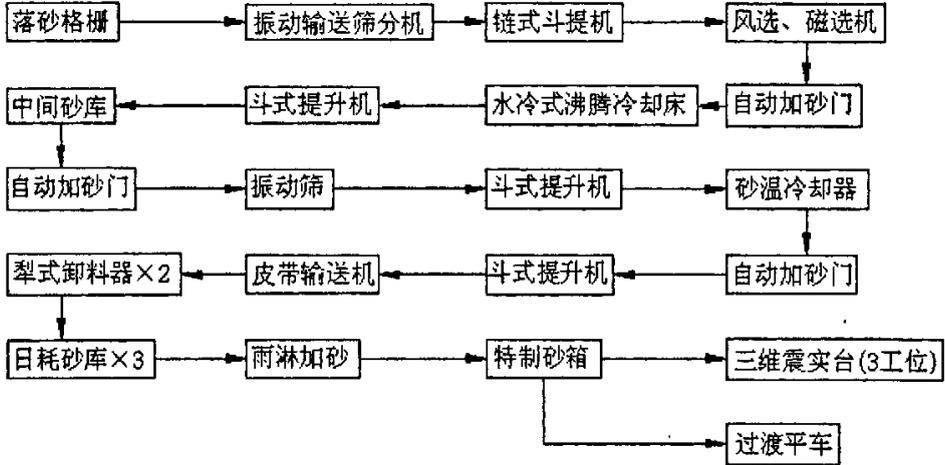
(2) 消失模铸造生产线浇注过后的砂箱经过冷却要翻箱落砂。这一工部通常将具有偏心轴的砂箱吊到翻箱装置上，砂箱便自动翻箱。对于生产率要求高、自动化程度高，当砂箱运行到翻箱工位由液压翻箱机，将砂箱夹紧，油缸推动举起，油缸联动自动翻箱落下复位，砂、件分离。我公司为韩资企业消失模铸造生产线上已成功运用。

下面介绍山东五莲广源机械厂 10000t/年消失模铸造生产线工艺流程图、车间平面布置图、立面图、设计说明等资料，仅供参考。

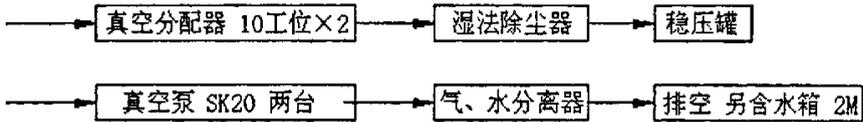
五莲县广源机械厂

年产 10000 吨铸件消失模生产线工艺流程

1 砂处理及造型



2 真空系统



3 除尘系统

两套除尘系统、风量调节阀、除尘管路

JFC250 除尘器 落砂、振动输送筛分、环链斗提、磁选机、水冷式沸腾冷却床

JFC120 除尘器 振动筛、斗提机、砂冷却器、斗提机、皮带机、日耗砂库

4 电控系统

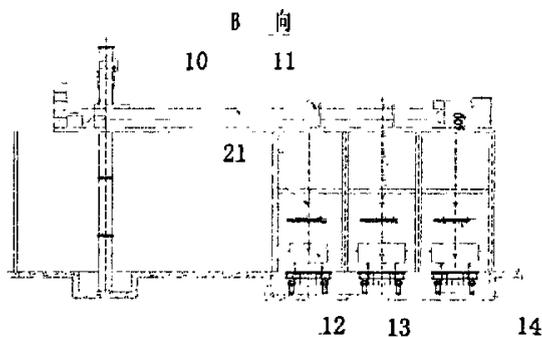
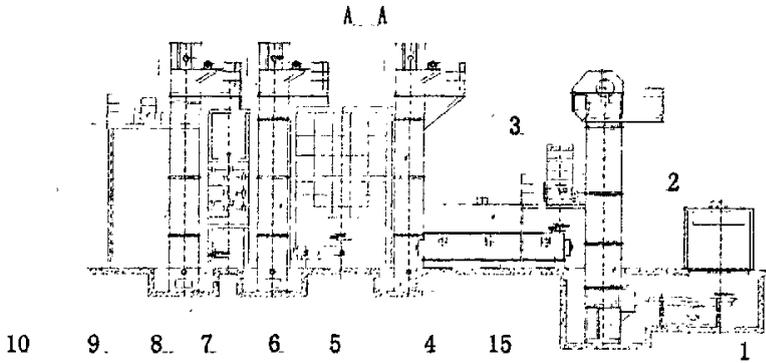
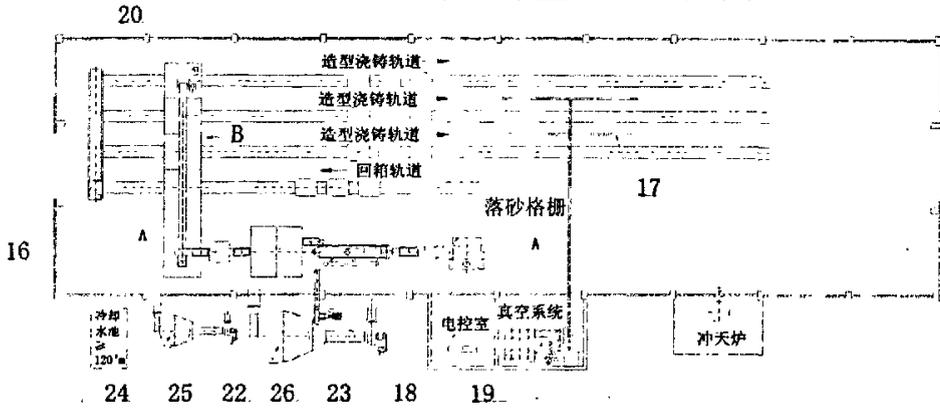
(1) 砂处理 PLC 模拟屏显示、自动与手动、电控柜。

(2) 三维振实台、气动夹紧、电控柜。

(3) 真空系统、电控柜。

山东五莲广源机械厂

车间平面布置图、立面图



消失模铸造车间平面图、立面图

- | | | | |
|-------------|--------------|------------|--------------|
| 1、振动输送筛分机 | 2、链式斗提机 | 3、风选、磁选机 | 4、水冷式沸腾冷却床 |
| 5、斗式提升机 | 6、直线振动筛 | 7、斗式提升机 | 8、砂温冷却器 |
| 9、斗式提升机 | 10、皮带输送机 | 11、双面犁式卸料器 | 12、三维振实台 |
| 13、负压砂箱 | 14、气动雨淋加砂器 | 15、自动加砂门 | 16、过渡平车 |
| 17、十工位真空分配器 | 18、PLC控制系统 | 19、真空系统 | 20、闸箱 |
| 21、料位器 | 22、机械回转袋式除尘器 | 23、离心通风机 | 24、机械回转袋式除尘器 |
| 25、离心通风机 | 26、高压离心风机 | 448 | |

山东省五莲县广源机械厂 年产 10000 吨消失模铸件生产线设计说明

根据广源厂提出的年产铸件 10000t, 执行双班制的要求, 我们对铸件进行了充分分析, 确定本生产线的构成如下:

一、三维振实台: 空气弹簧、气动夹紧、带阀箱、电控柜

SZ-05K 3 台: 台面尺寸 1400×1400mm 负荷 5t 用于变速箱体等工件的造型振实。

二、真空负压系统: 实现砂型紧实, 负压浇注, 及白模燃烧、气化的烟气净化

1、选用 SK20 真空泵 2 台、稳压罐、湿法除尘罐、气水分离器、水箱等。

2、根据熔化工部的匹配, 选用 2 台 10 工位真空分配器。在浇注时, 同时适用 18 箱同时浇注。

三、砂处理生产线

1、本线砂处理能力 20t/小时, 实现落砂、筛分、风选、磁选、二级冷却、存储、输送等功能。适合双班制年产 10000t 消失模铸件的生产规范。粉尘排量低于国家标准。

2、主要设备介绍

(1)、DSZ60.350 振动输送筛分机: 实现砂子和废杂物分离, 并将砂子送到链式斗提机。因为落砂温度高, 筛板是不锈钢板特制。

(2)、HL300 链式斗提机: 因为砂温度很高, 采用环链提升。

(3)、FX20A 风选、磁选机: 实现砂子的风选、净化及磁选。是德国产品国产化。

(4)、S8920B 水冷式沸腾冷却床: 砂子在水冷床内被高压风嘴吹起沸腾前进, 与冷水管接触, 实现热交换, 是日本产品国产化。是当今消失模铸造、“V”法铸造, 国际、国内最佳砂冷却设备。

(5)、SL20 砂温冷却器: 冷却器内由多组无缝钢管及散热片组成。管内通冷水, 砂子在无缝管之间通过, 实现热交换, 使砂子进一步降温, 无需动力, 是国外产品国产化。

(6)、气动雨淋加砂器: 实现均匀大面积加砂缩短加砂时间, 降低砂子对白模的冲击。是薄壁工件必要的加砂方法。

四、除尘系统

本线选用二套除尘系统, 根据工艺步骤分别进行启动, 可以大大节约运行成本。

1、JFC250 机械回转反吹布袋除尘器系统, 用于落砂、筛分输送、链式斗提、风选、磁选、沸腾冷却床及中间砂库。

2、JFC120 机械回转反吹布袋除尘器系统, 用于 D250 斗提机、LS20 砂冷却器、皮带机、雨淋加砂器等除尘。

3、除尘管路分别安装风量调节阀, 控制各扬尘点的合理除尘风量。粉尘排放量低于国家标准。

五、电控系统

全线砂处理是 PLC 自动控制, 屏幕显示。

作者: [谢克明](#)

作者单位: [烟台四方铸造设备工程有限公司, 山东烟台, 268540](#)

相似文献(10条)

1. 会议论文 [叶升平](#) [有中国特色的消失模铸造](#) 2004

本文概述了有中国特色的三大类消失模铸件;介绍了消失模铸造服务的设备制造商、模具制造商和材料供应商的情况;指出了中国消失模铸造与世界之差距。

2. 会议论文 [薛强军](#) [消失模精密铸钢技术\(REPLICASTCS法\)及实际应用](#) 2006

消失模精密铸钢新工艺将消失模铸造技术与硅溶胶精密铸造技术及真空造型技术结合到一起,解决了常规消失模铸钢件增碳缺陷,本文介绍了该工艺技术要点、应用实例、关键设备。

3. 会议论文 [薛强军](#) [消失模精密铸钢技术\(REPLICAST CS法\)及实际应用](#) 2006

消失模精密铸钢新工艺将消失模铸造技术与硅溶胶精密铸造技术及真空造型技术结合到一起,解决了常规消失模铸钢件增碳缺陷,本文介绍了该工艺技术要点、应用实例、关键设备。

4. 会议论文 [梁光泽](#) [中国实型\(消失模\)铸造的四十年](#) 2006

本文从生产应用、原辅材料、专用设备和研究成果四个方面阐述中国实型(消失模)铸造四十年来的发展历程。从中可见,近几年中国的FM(EPC)发展很快,2005年产量已达32.1万吨,是10年(1995年)前产量的21倍,是15年前(1991年)前的140倍,居世界第二。同时,在原辅材料和专用设备等方面也有了长足的进步,日趋完善和成熟,从而确保了近年来我国实型(消失模)铸造的快速稳步的发展。

5. 会议论文 [李增民](#), [梁光泽](#) [我国消失模铸造设备的现状及发展趋势](#) 2010

分析了我国消失模铸造产业现状,以及消失模铸造设备的技术现状,对消失模铸造设备需求进行了分析,同时对消失模铸造装备及技术水平进行了分析,讨论了关键设备的技术进展及发展趋势。

6. 期刊论文 [梁光泽](#) [我国实型\(消失模\)铸造的应用与发展—特种铸造及有色合金](#)2003(2)

实型(消失模)铸造在我国已有38年的历史,近几年获得较大的发展。据不完全统计,2001年生产FM和EPC铸件约8.55万t,是1995年的6.5倍,而且发展的趋势是产量增长速度越来越快,在技术和其他各方面都取得长足进步。但与工业发达国家相比还存在很大的差距。

7. 期刊论文 [刘子利](#), [LIU Zi-li](#) [消失模铸造技术新进展——第七届中国消失模铸造学术年会概述—铸造](#)

2006, 55(11)

介绍了第七届中国消失模铸造学术年会暨首届消失模铸造技术展的概况。从消失模铸造生产与研究、消失模铸造设备与模具、消失模铸造涂料与模样材料和消失模铸造模拟技术四个方面对会议的论文和报告进行了评述。最后提出了消失模铸造的发展方向。

8. 期刊论文 [樊自田](#), [赵忠](#), [唐波](#), [潘迪](#), [FAN Zi-tian](#), [ZHAO Zhong](#), [TANG Bo](#), [PAN Di](#) [特种消失模铸造技术—铸造设备](#)

[与工艺](#)2009(1)

特种消失模铸造技术是指消失模铸造技术与其他技术复合而成的新型消失模铸造技术。文中主要阐述了压力消失模铸造、真空低压消失模铸造、振动消失模铸造、半固态消失模铸造、消失模壳型铸造和消失模悬浮铸造等几种特种消失模铸造技术的原理、特点及研究应用现状。认为各特种消失模铸造具有各自的技术优势,但也存在各自的缺点,需要从理论和实践上进行大量的研究工作;如果能发挥他们的技术优势,会有非常广阔的应用前景。

9. 会议论文 [张殿甫](#) [中小型消失模铸造厂的策划与设计问题](#) 2006

消失模铸造技术近几年发展较快,但也出现了一些新问题。多数中小型企业在建厂前未进行策划设计,只重视购买设备,不重视人才和工艺技术问题,匆忙建厂,使许多中小厂建厂后长期不能正常生产,处于半瘫痪状态,经济损失很大,并将使今后消失模铸造的发展严重受阻。为使消失模铸造技术能正常、快速发展,笔者根据我国实际,坚持用科学发展观,论述了中小型消失模铸造厂必须坚持以人为本的理念,坚持技术创新,做好建厂前的人才引进、培训和技术工艺策划设计等工作。并对如何进行调研和工艺技术策划、工厂设计和设备选型,如何降低建厂成本,加快建厂速度,尽快正常生产消失模铸件等问题,进行了探讨。以使工厂设计和设备选型能最大限度的满足消失模铸造工艺技术要求,尽快正常生产,取得经济效益。文中同时强调了消失模铸造设备制造厂商应当努力做好“设备为工艺技术服务”的宗旨,提高自身的消失模铸造工艺水平和能力,认真做好售后技术服务工作,努力提高消失模铸造的建厂成功率,为消失模铸造的发展做更大的贡献。

10. 期刊论文 [樊自田](#), [赵忠](#), [蒋文明](#), [FAN Zi-tian](#), [ZHAO Zhong](#), [JIANG Wen-ming](#) [铝镁合金消失模铸造技术研究及应](#)

[用新进展—铸造设备与工艺](#)2009(5)

阐述了铝镁合金消失模铸造技术的现状,重点介绍了铝镁合金消失模铸造在浇注充型、振动凝固、压力凝固、壳型铸造等技术研究方面的新进展。作者认为,消失模铸造铝镁合金,必须重点解决针孔、缩松等缺陷,提高液态合金的充型能力和铸件的力学性能。

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Conference_6233828.aspx

授权使用: 北京工商大学(btbu), 授权号: ed34b0c5-56df-4b8c-9845-9ed30164960f

下载时间: 2011年4月28日