

中频炉筑炉模具的设计

尹志军

(湘潭锰业集团公司, 湖南 湘潭 411202)

摘要: 简明了目前中频炉筑炉模具的现状及其局限性, 在此基础上阐述了设计的新的筑炉模具, 并对所设计的模具的结构特点、受力及优缺点作了全面的阐述。

关键词: 中频炉; 筑炉; 模具

中图分类号: TG232.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1002-4336(2001)02-0039-03

1 前言

近年来, 中频炉(无芯)在生产中得到了较大程度的普及, 特别是在金属熔炼方面。主要是因为中频炉占地面积小、投资少, 生产容易组织, 易起易落; 当电力比较充足时, 设备可靠性可得到较大提高, 操作简单, 温度控制容易; 劳动强度低, 污染少, 劳动条件好。正因为这些特点, 中频炉在私营企业、乡镇企业以及大中型国有企业中都获得了广泛的应用。但目前中频炉的筑炉模具存在很多不足之处, 给生产造成不小的影响。本文阐述了设计的一种新的筑炉模具, 可重复利用而且拔模容易, 在生产中显示出了较强的优越性。

2 筑炉模具的局限性

现在的筑炉模具主要是一次性的, 用钢板焊接而成, 烘炉时并不取出, 而是将它作为发热源而被破坏掉。该类模具造价高, 且筑炉时因模具重量轻, 稳定性不好, 易造成抬模偏心等问题, 给筑炉操作带来不便。而且该模具用量较大, 制造又较困难, 给没有铆焊工的单位带来较大麻烦和很大的制约。烘炉前炉衬内水分挥发受到阻碍, 影响自然干燥。烘炉时因启动负荷大, 难以启动成功, 即使启动成功了, 也会对设备造成很大的冲击。烘炉过程中因焊缝处电阻较大, 往往先熔化形成一条裂缝, 使后期功率难以上去, 炉内温度难以均匀, 烘炉质量难以保证。

也有试图将模具取出重复利用的, 但没有专门的起模装置就存在以下一些问题: 炉子没筑紧(不然就取不出), 起模时容易将炉衬甚至整座炉子吊动,

甚至损坏设备, 如果取不出还要对坩埚模进行敲打, 使炉衬形成微观裂纹。因此该方法在生产中是难以成功的。

3 新模具的设计

根据前面的分析, 设计一种可重复利用而又起模容易的模具是生产上的迫切需要。通过对中频炉筑炉操作的分析, 设计了一套新的筑炉模具, 该模具分两个部分, 即坩埚模具和起模器具, 坩埚模具用铸钢或铸铁铸造, 如图1所示, 吊耳是供吊运及拔模时使用的。起模器具包括底座、拉钩、挑梁、千斤顶等, 见图2、图3, 底座用铸钢铸造, 拉钩、挑梁用锻件。虽模具略显笨重, 但使用起来仍很方便。图3所示为拔模示意图。

4 拔模力的计算

笔者以500 kg的中频炉为例来计算拔模力的大小。

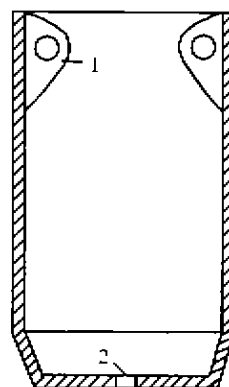


图1 坩埚模

1—吊耳; 2—通气孔

收稿日期: 2001-03-03

作者简介: 尹志军(1967-), 男, 湖南益阳人, 工程师, 湘锰锰系列新产品开发分厂副厂长兼主任工程师。

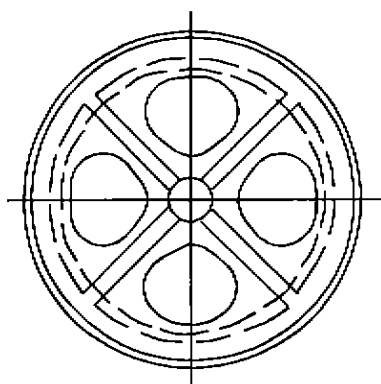


图2 底座俯视图

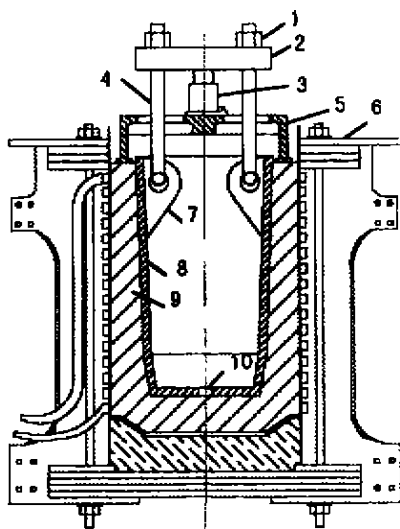


图3 拔模示意图

1—拉钩螺母;2—挑梁;3—千斤顶;4—拉钩;5—底座主视图;
6—炉面;7—吊耳;8—坩埚模;9—炉衬;10—通气孔

拔模力的计算(忽略坩埚模自重及X轴以下部分所产生的摩擦力)如图4c。

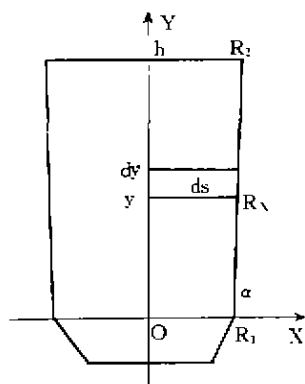


图4 数学模型

$$R_1 = R_1 + y \tan \alpha$$

$$\text{则 } ds = \frac{2\pi(R_1 + y \tan \alpha)}{\cos \alpha} dy$$

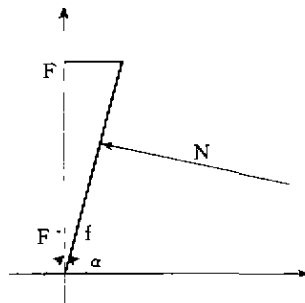


图5 受力分析

如图5:

$$\text{则 } dF = dF' = \cos \alpha df =$$

$$\cos \alpha \mu dN =$$

$$\cos \alpha \mu p ds =$$

$$\cos \alpha \mu p \frac{2\pi(R_1 + y \tan \alpha)}{\cos \alpha} dy$$

$$\text{则 } F = \cos \alpha \mu p \int_0^h \frac{2\pi(R_1 + y \tan \alpha)}{\cos \alpha} dy =$$

$$2\pi \mu p \int_0^h (R_1 + y \tan \alpha) dy =$$

$$2\pi \mu p (R_1 h + \frac{1}{2} h^2 \tan \alpha) =$$

$$\mu p (R_1 + R_2) \pi h$$

$$\text{设 } \mu \approx 0.5 \quad p \approx 0.5 \text{ MPa} \quad R_1 = 0.19 \text{ m} \quad R_2 = 0.215 \text{ m} \quad h = 0.7 \text{ m}$$

$$\text{则 } F \approx 0.2225 \text{ MN} = 22.25 \text{ t}$$

式中 F ——拔模力, N;

f ——摩擦力, N;

μ ——坩埚模与炉衬之间的摩擦阻力系数;

p ——炉衬作用于坩埚模表面的压强, MPa;

s ——表面面积, m^2 ;

R_1 和 R_2 ——坩埚的半径, m;

α ——坩埚模外壁的斜度, ($^\circ$)。

其中 p 受筑炉方法的影响较大, 用手工筑炉时紧实度低, 压力小, 如用半机械化筑炉(如用捣固机)则紧实度高, 表面压力大, 筑炉质量好, p 一般在 0.2~0.7 MPa 之间。 μ 的影响因素也较多, 如: 水分、模具的表面光洁度、粉剂的含量、炉衬材料的性质及颗粒形状等, μ 一般在 0.2~0.5 之间。

由此可见, 拔模力是相当大的, 不能使用吊车或葫芦等起模。但这个力有它显著的特点: 力程短, 不

超过 30 mm,一旦起动,该力马上减小为模具的重量。这时就可以使用吊车或葫芦将其吊出。设计者使用千斤顶起模,能很好的满足要求。

5 新模具的特点

(1) 相对炉体来说,巨大的起模力是内力,起模

时对炉体炉面炉衬都没有任何危害。

(2) 采用废石墨电极通电烘炉,对炉衬不造成污染,特别适宜于高纯金属及特种金属的冶炼。

(3) 模具可重复利用,一劳永逸,可降低大量费用。

(4) 把模具取出,有利于自然干燥。

(5) 起模力大,要求模具强度高。

Design for Constructing Model of Intermediate Frequency Furnace

YIN Zhi-jun

(Xiantan Manganese Corporation, Xiantan 411202, China)

Abstract: This paper briefly describes the present situation of the constructing model of intermediate frequency furnace and its limitation. Based on this, the design of a new constructing model is presented; its structural characters and advantages are described in detail.

Key words: intermediate frequency furnace; constructing furnace; model; design

简 报

2001 年中国锰业信息网年会会议纪要

2001 年中国锰业信息网年会于 4 月 23~25 日在福建省厦门市召开,参加会议的共有 39 个单位,60 名代表。特邀请了中国冶金矿山企业协会、国家开发投资公司、全国锰业技术委员会、各省冶金矿山公司、中国电解金属锰自律领导小组、全国电池工业信息网、《电池杂志社》、《中国锰业》期刊董事会等领导参加。

全国锰业技术委员会(以下简称锰技会)副主任委员柯德育同志主持了会议,锰技会主任委员董稼祥致开幕词,出席会议的代表听取了锰技会常务副主任谭柱中同志的主题报告《国内外锰业发展近况》及与会代表宣读的论文。本次会议由福建省冶金控股公司总经理助理郭榕致词,福建省黄金集团总经理陈寿峰、福建省连城锰矿矿长张勤致欢迎词。

这次会议是本世纪的第一次会议,它代表了在 21 世纪信息对于锰行业的重要性,同时也反映了锰行业领导、专家对信息的重视。信息社会给传统的行业带来了新的生机和活力。是一次进一步推动我国锰业发展的会议,是一次团结奋进的会议。在大会上与会代表交流了各自的经验,互通了信息。

本次会议对我国的锰矿石、化工锰粉、电池锰粉、富锰渣、电解金属锰、电解二氧化锰、锰系合金等价格走势进行了讨论。由于电解金属锰的价格上涨,很多厂家都想上电解金属锰的项目。会议提出项目是否可行,要根据自己矿石的特点,电费和酸价格的高低和市

场的需求等因素确定,千万不能盲目建设。

会议还提出现在电解金属锰的价格看好,电解金属锰厂应该给锰矿山企业让利。这样有利于矿山企业和锰行业的持续稳定的发展。

会议上还分析了世界锰业的形势。分析了现在世界上有两大财团一是英国的 Billton,控制了南非、澳大利亚的锰矿石;另一个是法国的 Eramet 控制了加蓬的锰矿石。这两大财团控制的大部分是富锰矿石。占富锰矿资源的绝大部分。为了对付两大财团,国内应该加强联系,一致对外,加强国内信息的交流。

本次会议得到了福建省连城锰矿、福建省黄金集团、福建省冶金(控股)有限公司的大力支持,使会议获得圆满成功。

会议决定 2003 年中国锰业信息网年会在江苏省江阴市召开,由江阴长江泵阀厂赞助。同时欢迎会员单位的各设备厂商资助。本次大会上,共交流论文 20 多篇,评出优秀论文 5 篇,分别是福建黄金集团吴文森同志的“福建省锰业现状和发展”、福建省连城锰矿罗永灶同志的“连城锰矿资源特点及利用探讨”、辽宁省朝阳鞍钢瓦房子矿安学孟、郑海香的“发展自我优势以富锰渣做配料冶炼优质锰铁的探讨”、湖北省枝江开元化工有限公司游川北同志“化学二氧化锰生产工艺研究”;特别奖:全国锰业技术委员会常务副主任谭柱中教授的“国内外锰业发展近况”。

(朱志刚)