

·车间设计·

# 广西奥特帕斯铸造车间技改和物控特征

吴 剑

(江苏省江阴市虹桥四村33幢103室,江苏 江阴 214431)

**摘 要:**介绍了广西奥特帕斯铸造车间技改一年后,通过有效的物控管理,机械化生产运行所取得的成效。其中包括技改工艺特点,工艺流程改进,物控措施和产能效益。

**关键词:**铸造;技改;物控

**中图分类号:** TG28

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1004-6178(2008)03-0013-03

## 1 概述

广西奥特帕斯铸造车间是在广西玉林地区的一个老铸造厂房的基础上进行改造的。原有生产条件基本都是手工操作,机械化工况条件很低,工艺流程落后,铸件成品率达不到生产指标和技术要求。

2006年下半年,相关工程技术人员和企业领导以及投资方,对现场进行了调查摸底和情况分析,初步讨论了发展方向和技改方案,进行可行性论证方案得到投资方的认同,并进行技改设计和计划实施。经过1年多时间从设计、设备制造、安装试生产到工艺性生产结构上的调整等不惜的努力,并加强了物控管理方式,使技改后的产能不断提高,产量上升到250箱/日,铸件成品率也达到98%。

其车间技改后的特征点和物控特征介绍如下:

## 2 技改设计依据

### 2.1 生产目标

生产目标是技改的前提,改造后的铸件成品率能达到95%以上;产能目标达到5 000 t/a的规模。

### 2.2 基本要求

生产班制按日二班制进行,全年生产天数300 d(25 d/月计);

铸件单重60 kg/件,铁砂比按1:3计;

铸件材质为球墨铸铁;

砂箱尺寸780×820×320(mm)(下箱)

780×820×130(mm)(上箱)

## 2.3 铸造工艺流程

铸造生产仍以粘土砂为主,工艺流程分为8个工段:

造型制芯工段;熔化浇注工段;磨砂脱箱工段;旧砂处理回收工段;型砂制备及运输工段;电气控制系统;清理去毛刺工段;铸件表面涂漆工段。

## 3 技改方案设计

造型材料的好坏,取决于型砂制备的质量;型砂制备又取决于机械化砂处理工艺及装备的协调匹配诸因素。

根据已有生产条件的情况,集中围绕造型机生产为主线,建立一条适用的砂处理生产线,来满足现有生产及发展需要的富余空间;并适当调整工艺流程及人员布局的合理性,扩展强项,补充弱项;使铸造生产整体上、环节内协调。结构上合现,生产流程顺畅的特点体现出来。

铸造车间技改方案的设计平面布置见图1所示。

### 3.1 砂处理工步的设计

目前,造型机的生产能力为12箱/h,按上下型合箱所需的型砂量计算值为3.42 m<sup>3</sup>/h(按0.285 m<sup>3</sup>/箱,12箱/h计)二台造型机生产用型砂消耗量为6.84 m<sup>3</sup>/h,再加上10%的散落砂消耗,实际型砂的消耗量约为7.5 m<sup>3</sup>/h。考虑到扩大产能需要,增加一台新造型机(生产能力为60半型/h)。这将大大增加型砂的需求得。

根据上述造型对型砂量的要求,初步计算,可选取砂处理能力为20 m<sup>3</sup>/h的生产线配套造型需求。

砂处理线分为以下几个工步:

收稿日期:2008-03-10

作者简介:吴剑(1958-),男,机械工程师。

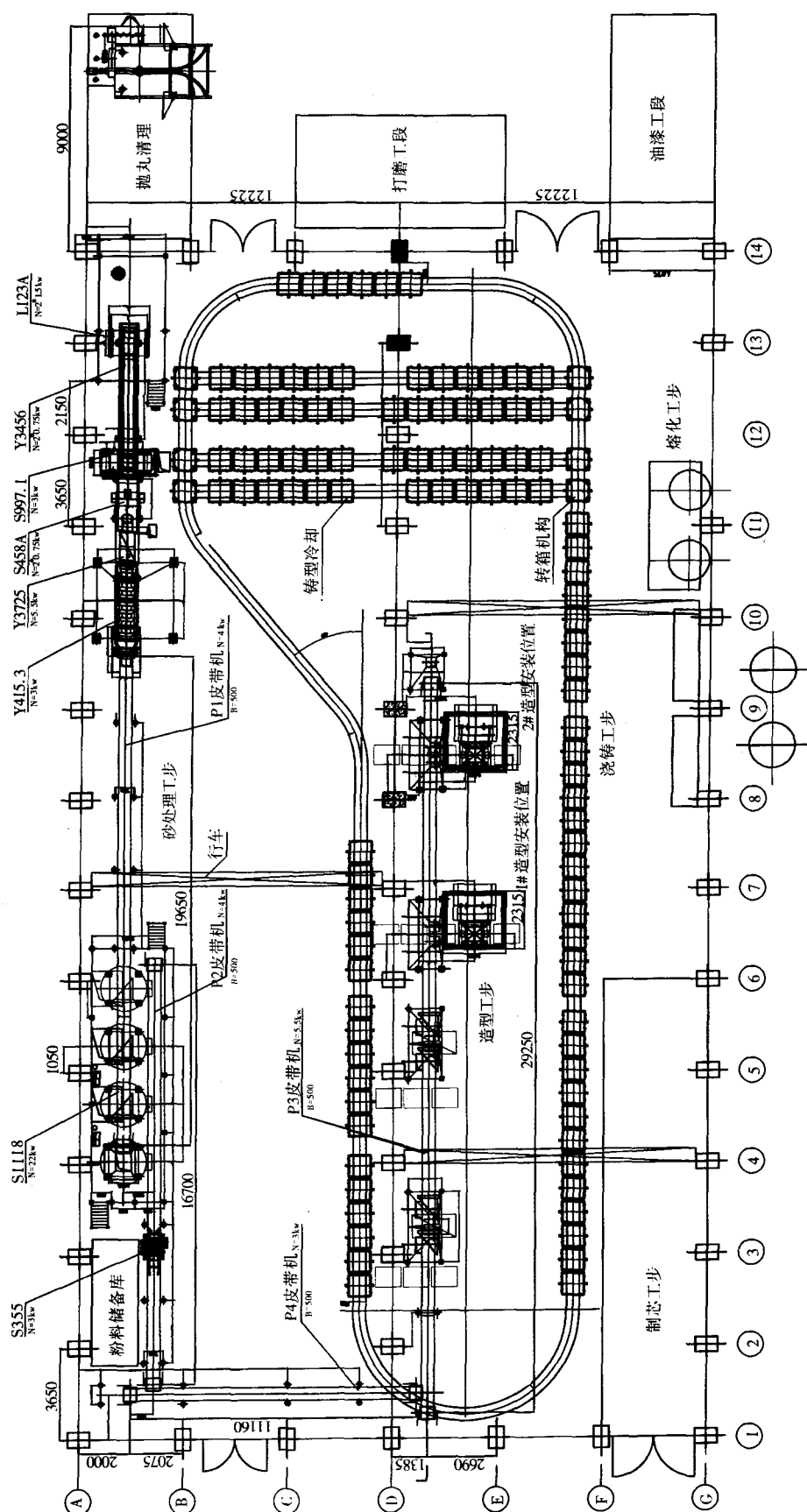


图1 车间布置简图

### 3.1.1 型砂制备工步

选用 $\phi 2\ 000\text{ mm}$ 盘经的辗轮混砂机作为型砂制备主机;其单机的一次加入量为 $900\text{ kg}$ ,为留有富余空间按 $900\text{ kg}\times 70\%=630\text{ kg}$ 计;由于型砂砂量为 $7.5\text{ m}^3/\text{h}$ 约 $9\ 000\text{ kg/h}$ (型砂比重按1.2计),给混砂机的加入次数约为15次/h,即每次混砂机的混合时间需4 min左右。显然单台混砂机的满负荷工作对生产线的需求是不够的。则需要二台混砂机来完成并符合扩能的需要。在工艺线设计上考虑生产检修和应急异常故障,配置三台同类型混砂机,实际生产常用二台,由于型砂分面砂和背砂二种配方来混制的,所以,对配比和型砂检测较为有利的。

型砂通过皮带输送传送到各造型机的型砂库内,在其输送过程中配用一台松砂机对混砂机出来的型砂进行松散破碎,以获得型砂更好的流动性和松散性,有利于造型。

### 3.1.2 旧砂回用处理工步

落砂机是整个旧砂回用处理的主机之一,根据砂箱外形尺寸和重量,选择一台 $1\ 500\text{ mm}\times 1\ 000\text{ mm}$ 台面尺寸的惯性振动落砂机,有效载重量为 $1.2\text{ t}$ ,落砂时间 $2\text{ min/箱}$ ,可获得落砂能力为 $30\text{ 箱/h}$ ;其落砂量为 $1.2\text{ t}$ ,落砂时间 $2\text{ min/箱}$ ,可获得落砂能力为 $30\text{ 箱/h}$ ;其落砂后的出砂量约 $10.8\text{ t/h}$ (按 $30\text{ 箱/h}$ , $0.285\text{ m}^3/\text{箱}$ ,旧砂比重1.25)配用 $20\text{ m}^3/\text{h}$ 砂处理线,其能力满足落砂工步的需要。

落砂出来的铸件转运到独立生产场地的清理工段;旧砂通过振动输送机将旧砂输出落砂平台,到振动筛分上筛分。这个过程充分让湿热旧砂进行散热和热蒸发。大量热汽和水分经强力排风机排至室外。旧砂经筛分后分离出铁杂物和旧砂烧结团块,由人工进行处理,筛分后的旧砂经斗提机进入储砂库,按设计在斗提机出砂到入库之间,配有一名磁选机构,进行小颗粒的铁豆磁选。砂库出砂通过胶带给料机定量输送到进入型砂混制的皮带网上,在此再经过第二级磁选。进入混砂单元时再分别由刮板式卸料机卸料到混砂机内。其它辅助材料的加入由人工定量处理,包括加水等。这一单元由有经验的操作人员负责。由于砂库的储备容量较大,按现有情况,旧砂可每4 h循环一次,这对旧砂冷却和储运有利。

### 3.1.3 造型和制芯工步

利用现有二台造型机及型板装备,下箱作造型,上箱作压型,合箱完成一个铸型的工艺方案,并按下芯要求达到节拍速度。由于造型用型砂采用了

面砂和背砂的分类使用,使造型的成品率不断提高,也使铸件的合格品不断提高。

泥芯的制芯工艺改进,是加大了设备的投入,配置新的热芯盒射芯机,使泥芯的合格率不断提高,确保了铸型的成品率。制芯用材料,采用覆膜砂成品来完成,经试用,在浇注后,主体芯块的溃散性较好,部分溃散后混入旧砂处理回用中,补充了新砂添加不足的缺陷;部分未烧损芯块,又作为覆膜砂旧砂处理再生之用,达到部分的回收。

单从制芯工艺改进的环节分析,一方面提高了制芯质量和数量;另一方面大大降低了人员和劳动强度。真正体现了机械化操作的优势。拓展了工作环境,改善了工况条件,员工的积极性也得到了提高,观念也有转变。

### 3.1.4 主要工艺装备

在铸造生产线上,技改增加的主要工艺装备有:多触头气压造型机、热芯盒射芯机、辗轮混砂机、振动落砂机、振动输送机、振动筛分机、永磁分离机、松砂机、胶带给料机、斗式提升机、皮带输送机,以及清理工段上的吊钩式抛丸清理机。

辅助设备方面,增加了压缩空气站,储气包、平衡吊及配电房等,砂处理生产线工艺简单,但结构设计紧凑,基本上满足了铸造生产的要求。是一种适用型的生产线。

### 3.2 造型机改造

由于现有二台造型机已达到满负荷工作,其性能较差,易发生故障,应作更新换代处理。

目前已进行更换方案设计和配套造型工艺设施的设计,更换使用的多触头气压造型机将其产能进一步扩大并优化生产结构。其中包括型砂的定量使用等。

### 3.3 熔化设备改造

由于原有熔化设备冲天炉已严重老化、失效。完全不能满足出水质量(主要是温度不够)。现改用感应电炉熔化,使浇注铁水较好地满足了铸件材质的要求;定量浇注指标比较稳定,出水能力和造型产能在节拍上达成协调匹配。

### 3.4 抛丸清理设备改造

根据铸件产能的变化,新增一套回转式吊物抛丸清理装置。原有一台抛丸清理机作了整机的检修和保养。

由于铸件的外表面的复杂度,一次抛丸清理还不够达到外观质量要求。目前利用治抛清理的职能分工,将原有抛丸清理机作第一道工序粗抛丸,并

进行去飞边处理;新增的一套抛丸清理机作第二道工序抛丸,弹丸的粒度稍细;这样清理后的铸件表面质量提高了很多。

由于铸件外观质量和尺寸精度的提高,促进了机加工精度的提高,原来由于落后有偏差的影响,给机加工带来不便也影响了成品的质量。

### 3.5 除尘系统改造

由于铸造工艺仍用粘土砂造型方法,型砂的水分由混砂工步的操作工控制。含水率不易把握,使在落砂工段的开放式落砂中,热量和水汽大量扩散和蒸发,如果不进行控制,将大大影响环境。现场通过强力排风,局部定点排风的措施。改善了落砂工段的环境。同时在振动输送机,混砂机等方面加盖密封罩,通过吸排抽风,也改善了工人的操作环境。

### 3.6 电气控制

电气控制方面对生产线设有专用配电房和工步采用操作柜;铸造砂处理生产线上,按工步实施局部程控和定点程控的联动系统。其中包括常规启动,故障停机,信号反馈,重新启动,局部联动,气动控制等程序动作。

## 4 物控流程的特征

铸造技改经过一年多的试生产,在进行了不断改进和工艺调整的基础上,使目前生产产能稳定在250箱/d,铸件质量的成品率达到98%。在此情况下生产能力有拓展的空间。其集约点就体现在工艺流程和物控形式上。

在完成了造型用型砂和旧砂处理的物流改造后,如何使砂型堆放,铸型冷却,在有限的造型、浇注、冷却空间中相互协调,物流畅通,是一个重要的环节匹配和物控流程的问题。

根据铸型物流的特性,重点对造型工段的场地进行改造,地面铺设输送轨道,新增配套的砂型小

车,按造型节拍,上下型合箱后,砂型随小车输送进入浇注工段,按节数浇注。工艺匹配中,每12箱为一节,每节匹配一炉铁水,浇注量完全满足熔炼量,其浇注方法上也作改进,使每节的浇注时间和第二炉水熔化时间符合第二节拍的砂型造型的完成时间。前节的铸型冷却储备和时间,又符合第二节造型和浇注时间的总和。这样,各环节相互协调匹配。冷却后的落砂时间要快得多,几乎含盖了二节的铸型数量。落砂后的小车和砂箱循环回到造型工段。

利用物控流程管理模式,在造型浇注和冷却三个工段进行各环节的匹配,充分提高了浇注速度,缩短了出品时间,降低了劳动强度,避免了重复流程。彻底改变了人工抬包浇注的历史。物控管理中,包括各工序环节的检验检测和统计。

## 5 生产效益及产能

物控生产的目标就是使单机产能的最大化,物控消耗的最小化。也就是说,在单机产能确定后,物流过程中所消耗的时间,空间能达到最小时,产能就趋于最大值,机械化操作的利用率就越大,所获取的效益也就越大。

单机产能可能是任何一台独立的设备所发挥的性能表现。

由于有了物控管理的理念。车间技改后的生产环节不断完善,生产效能不断提高,机械化生产的水平也得到投资方的认同,其厂容厂貌发生了变化,生产形式及规模也发生了变化,更明显的产品质量的上升,促进了效益的提高。

目前在新增造型机的条件下,造型能力将进一步提高,对砂处理能力相应提高;因此还有很大的潜能去进一步研究工艺方案,全面发挥机械化生产能力,改善工作环境,优化组合和人力资源储备,强化物控管理,目标向新的生产模式和生产纲领开发。

## · 书 讯 ·

### 《铸铁和铸钢熔炼计算汇编》出版

由沈阳市机电设计院高工张文富编著的《铸铁和铸钢熔炼计算汇编》已经出版,本书在收集了大量有关铸铁、铸钢配料的基础上,结合作者多年来在生产实践中配料计算的经验和,历经几年时间而编写完成。本书分两篇,第一篇冲天炉熔炼铸铁的配料计算方法汇编;第二篇为电炉熔炼钢配料计算方法汇编。全书内容丰富、先进、实用,例题力求详尽易懂,对不同材料、不同方法、不同时期的铸钢与铸铁均有配料计算方法介绍与实例。

本书可供铸造领域的技术人员、管理人员以及炉前工人在实践中参考,也可供技工、大专院校师生、科研人员参考。

联系方式:《铸造设备研究》编辑部 联系人:游晓红 电话:0351-6198320 6999221 13513612782