

革新与改造



WD615发动机灰铸铁车间的改造

潍坊柴油机厂 袁汉林

摘要: 本文介绍了灰铸铁车间的各工部工艺流程特点和主要生产设备的选用, 分析了项目建设中一些成功的做法, 提出了改造中存在的问题, 可供同类工厂改造设计时参考。

The paper introduces the features of technological process and the selection of main production equipment in various sections of the gray cast iron shop. Success measures in project construction have been analyzed. Problems presented in transform are put out. It could be used as reference for similar shops to practice their transform designs.

主题词: 灰铸铁车间 改造

WD615发动机的灰铸铁车间是利用未建成投产的原6160A柴油机的灰铸铁车间进行改建而成的。该车间改建进度快、质量好, 采用了国内外较先进的工艺、技术和设备, 具有较高的机械化和自动化水平, 可以生产高精度的薄壁铸件。

一、生产纲领和设计原则

灰铸铁车间主要生产WD615柴油发动机的机体、框架、飞轮壳、气缸盖、飞轮等大中型灰铸铁件, 年生产任务15000台; 同时还生产老产品6160A柴油机的上尾、下尾、机前盖等中灰铸铁件, 年生产任务5000台; 91系列重型汽车两种变速箱灰铸铁件共10000台。设计该车间生产20种25个件号大中灰铸铁件, 年生产纲领为10000t合格铸件, 见表1。产品特点:

表 1

产品名称	每套产品			年生产纲领	
	种数	件号	重量(kg)	件数	重量(t)
WD615发动机大件	3	4	366.5	45000	6497.5
WD615发动机中件	5	6	199	75000	2985
6160A柴油机中件	3	6	69.5	5000	347.5
91系列汽车变速箱大件	5	5	194	28000	1050.6
91系列汽车变速箱中件	4	4	40	16000	160
小 计	20	25		169000	10040.6

最大件重242kg, 最小件重2.6kg, 大部分是薄壁件, 复杂程度较高。

车间改造的设计原则如下:

(1) 最大限度利用原有厂房, 为了保证KW339造型自动线的安装和发挥其生产能力, 必须拆除部分厂房和辅助建筑, 扩建21m×102m带7m深地下室的KW造型线厂房。

(2) 原有设备凡能满足本期生产纲领和工艺要求的将最大限度留用。新增设备的选用主要立足于国内, 对提高铸件质量和改善劳动条件必不可少的设备, 目前国内尚不能制造的, 考虑进口。

(3) 车间设计是以KW造型线的生产能力为计算依据来配备其它工序的设备, 而不是按纲领需要配备设备, 因此车间建成后, 将具有一定的生产潜力。

(4) 尽可能解决好粉尘和有害物质的排放, 防止污染, 改善劳动条件 and 环境。

二、工艺特点和主要生产设备

全车间分五个工部, 熔化、造型、制芯、砂处理四个工部的厂房连成一片, 清理工部的厂房单独布置。车间平面布置如图1。

(一) 造型工部

造型工部安装有KW高压造型自动线和气动微震压实中件线, 分别布置在21m×102m

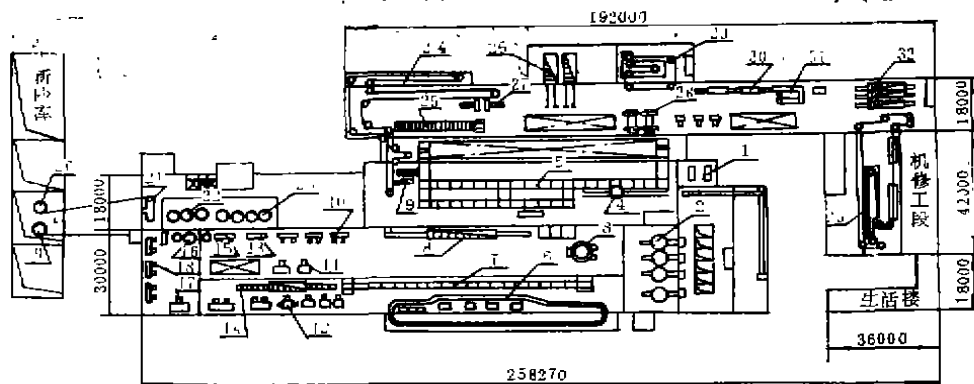


图1 灰铸铁车间平面布置

1—120m³/min鼓风机; 2—8t/h冲天炉; 3—53t工频保温炉; 4—G16液压浇注机; 5—KW高压造型线; 6—中件造型线; 7—中件泥芯输送机; 8—大件泥芯表面烘干炉; 9—AM500/Tz工业机械手; 10—2ZZ8640A射芯机; 11—ZZ8612射芯机; 12—H16射芯机; 13—TF48射芯机; 14—中件泥芯表面烘干炉; 15—2ZZ8663射芯机; 16—S206碗形混砂机; 17—L100冷芯盒机; 18—2ZZ8625射芯机; 19—块风烘砂; 20—湿新砂压送; 21—S83140双盘冷却机; 22—S1120混砂机; 23—S1125A混砂机; 24—铸件冷却悬挂; 25—模板输送机; 26—时效炉; 27—L415震击除芯机; 28—Q3113A抛丸清理滚筒; 29—双行程抛丸室; 30—机座清理磨床; 31—鼠笼抛丸清理机; 32—铸件焊补炉; 33—铸件浸漆烘干线

和12m×84m两跨厂房内,冷却通廊都布置在厂房外面。KW高压造型线主要生产机体、曲轴箱等大件,中件造型线生产以气缸盖、飞轮等为主的中小件。两条造型生产线的参数见表2。

表2

参 数		KW 高压造型线	中件造型线
砂箱尺寸 (mm)		1500×1200×400/400	1000×800×280/280
造 型 机	型 号	DFM5	ZB1410
	压实力 (kN)	2500	300
	比 压 : (MPa)	0.348~1.39	0.375
	震击力 (kN)	65	13
铸 型 机	压 力 (MPa)	5.30 (增压)	0.55~0.6 (气压)
	台面尺寸 (mm)	2000×1435	1300×1000
	台车数量 (个)	195	93
	节 距 (mm)	2000	1688
生 产 率 型/h	传动方式	开放、液压、间歇	电动、连续
	设 计	60	60
	实 际	40	30
	负 荷 率 (%)	31	53

1. KW高压造型线

该线由一台DFM5单工位多触头高压造型主机交替造上下型,配有模板更换机构、分箱机、翻箱机、移箱机、下芯机、合箱机、捅箱机、落砂机和输送运输设备,组成开放直线型自动线。全线具有以下特点:

(1) 全线采用设备少,布置紧凑,占地面积小,造型机的工艺适应性强,对不同的模型可选择:①震压机构预选四种不同的工作状态:压实、预震后压实、震击和压实同时、预震后震压同时。②根据模型大小和高度不同,可以预选不同的震击、压实时间,压实比压可在0.348~1.39MPa内预选;不同的填砂量,余砂高度可以从90~175mm内预选7种;双层双列冷却通廊可预选不同的冷却时间。③造型机配有模板更换机构,能不停地更换模板。在单机造上下型的同时,可以交替生产A、B两种砂型,或一定数量A型后,再生产一定数量的B型,使造型机具有生产多品种小批量的功能。

(2) 造型线下芯段设有一台组合下芯机。下芯机的两个穿梭小车上放置两块组芯胎具,可在两个工位交替组芯。组芯完后,下芯夹具下降抓起组芯体按照预选的下芯程序实现自动

下芯。为协调组芯和下芯的节奏,可以将复杂件和简单件搭配生产。例如,缸体件有30颗芯子组成,下芯时间长,用组合下芯机下芯,飞轮壳体芯子少而且简单可以人工下芯。为满足缸体的下芯节拍,将缸体和飞轮壳配对生产,选择生产4个或5个飞轮壳后生产一个缸体的循环节拍,既满足缸体的下芯时间又充分发挥造型线的能力。下芯机的结构见图2。

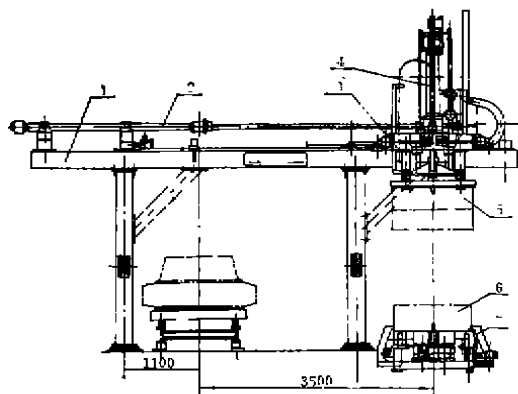


图2 组合下芯机

- 1—机架; 2—推送油缸; 3—移动小车;
4—夹具提升油缸; 5—下芯夹具; 6—组
芯胎具; 7—胎具穿梭小车

(3) 造型线的电气控制系统由原来的晶体管逻辑元件改为PC控制,改用了西德西门子公司的S5—150U PC机,使控制柜由原来的28个减少到13个。该系统具有控制可靠、抗干扰能力强、修改程序容易、维修方便等优点。控制系统还配备有计算机作数据处理和程序诊断,存贮了设备的运行故障、故障的分类、故障的时间和生产过程记录等数据,能自动显示和打印,为数据统计、故障分析和现代化生产管理提供了有利条件。

落砂机上的铸件抓取由一台西德AST公司制造的AM500/Tz工业机械手来完成。负载能力30~600kg,工作范围6~8m,水平旋转最大330°,手爪俯仰90°,转动275°,每小时能完成250~300次工作循环。在落砂机旁它能完成以下动作:①折断铸件的浇冒口系统,抖落浮砂并送到专用料斗内。②抓起铸件转向挂到冷却悬链的吊钩上。③抓起落砂机栅格上的冷铁

棒,送到专用料桶内存放回用。④撞碎大砂块。这台机械手改善了劳动条件,并且操作方便易学,适应性强,工作速度快,能满足造型线节拍。

造型线配有液压浇注机,浇包容量为1.6t,浇注机带有两条机动辊道。铁水的运送由带旋转叉的叉车完成。叉车将装有铁水的壶形浇包送到一条机动辊道上,由机动辊道将铁水包送到固定辊道上,叉车从另一机动辊道取回退出的空铁水包。浇包的倾倒由液压油缸控制,回转中心在浇咀上,浇注高度保持不变,见图3。浇注速度能无级调节,一般控制在10kg/s。浇注机由微机控制,既能定点浇注,又能通过选择开关隔开一个或多个砂箱自动定位浇注。浇注机带有测速机构,跟踪造型线的运行速度,由微机控制台车电机变速,实现同造型线随机同步浇注。

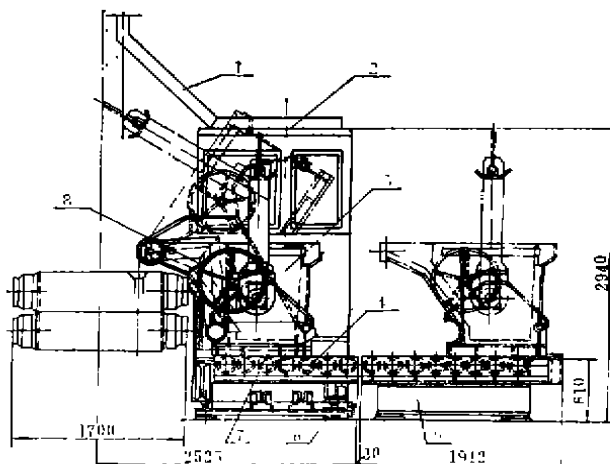


图3 液压浇注机

- 1—滑线装置; 2—驾驶室; 3—浇包; 4—移动小车; 5—机动辊道; 6—轨道; 7—辊道;
8—液压缸

2. 气动微震造型线

气动微震造型线是将原来中件线的4台震压造型机更换成4台ZB1410微震造型机,保留原有的铸型输送机、落砂机、单轨气吊等设备。全线设备单台独立控制,水平较低,仅是一条半机械化生产线。由于辅助设备少,相互制约因素多,目前生产能力只能达到30箱/h。

(二) 熔化工部

根据生产纲领计算,两条生产线最大铁水

用量为15.78t/h,平均为8t/h。原有4台8t/h冲天炉完全能满足生产能力,因此冲天炉和配套设备都留用。由于WD615发动机灰铸件壁厚都在5mm以下,要求出炉温度为1460~1480℃,浇注温度为1380~1420℃。本车间只生产HT200、HT250和合金铸铁三个牌号,要求用同一种原铁水通过炉前孕育和调整化学成分来达到,故采用冲天炉—工频炉双联熔炼。

有芯工频保温炉总容量53.5t,有效容量38t,功率800kW,出铁温度1500℃以上,过热速度(升温100℃)20t/h。该工频炉的特点是炉衬材料用干法紧实,用煤气进行烘干烧结,炉衬寿命一般在3~4年,感应器耐火材料能用2~3年。由于工频保温炉24小时不能停电停水,根据本地区供电供水不正常的情况,自行设计了应急水系统和备用电站。应急水系统由安装在+10m的高位水箱和-4m的低位水箱组成循环水系统,容量10m³,能保证供水4小时;备用电站为本厂生产的150kW风冷自启动发电机组,在突然停电时,10s内发电机组自动启动供电,保证了工频炉安全运行。

冲天炉的铁水由炉前单梁悬挂行车和叉车送到另一跨内,吊车把铁水倒入工频炉升温。工频炉的铁水按炉前热分析仪和快速分析室提供的数据调整化学成分。试棒每天送厂中央化验室由直读光谱仪和碳硫快速测定仪进行金相组织和化学成分检验。带旋转叉的叉车运送铁水到两条造型线进行浇注,包内剩余铁水倒入工频炉,或由叉车倒入铸锭模冷却成铁锭。

四台冲天炉的配料由炉后控制室的微机自动控制。该系统能实现电磁配铁,焦炭、石灰石自动配料,并将C362B风量风压控制仪与微机联网,实现了风量风压和出铁水温度的自动测量。该系统具有自动定值放料,自动补偿误差,自动累计配料,自动打印记录配料过程中的原始数据,是目前国内功能最全的控制装置。使用炉后微机配铁配料后,实现了“以铁定焦”的控制,不仅对冲天炉熔炼工艺提供了可靠数据,也为稳定熔炼过程获得低耗高质高温优质铁水和提高冲天炉现代化管理水平创造了良好条件。

(三) 砂处理工部

根据两条造型线的用砂量,砂处理工部设计的供砂能力为140t/h。在布置上,KW高压造型线和气动微震造型线单独各由一套混砂系统供砂,以满足型砂的不同性能要求。

砂处理的工艺流程可分为五个部分:①新砂输送部分设置在厂新砂库内。抓斗将库内的旧砂放到砂斗内,圆盘给料机把新砂加到由煤气加热的热气流烘砂装置内,烘干的新砂输送到车间外面的干砂库,再由Y916装置气力输送到碗形混砂机上方的砂库储存作热芯盒树脂砂用。湿新砂直接在新砂库由另一套Y916装置气力压送到胶带机上方的料仓储存,或经料仓下部的电磁振动给料斗加到P—21胶带机的旧砂中一同进入双盘冷却机混匀。②由罐车送来的煤粉或粘土分别输入厂房外的两个料库内,由两套Y95低压沸腾输送装置将煤粉和粘土分配到混砂机上方的各料斗里。③KW高压造型线的型砂由4台S1125A混砂机混制经胶带机转送供给。混砂机配有MICOMPI型水分自动控制仪。仪表盘上有湿度表、混砂机主机电流表、型砂温度表、6种配方的选择开关和脉冲加水计算器。当选择好一种型砂配方,湿度定好值后,通过粗加水、精加水两种方式往混砂机内不断加水,埋入型砂中的温度探头和测量水分的电极不断显示型砂的温度和湿度,达到湿度定值后,加水自动停止,出砂门自动打开放砂。这种水分控制仪操作方便,定量准确,水分控制精度在±0.1%以内,和混砂机控制系统联网后,能达到混砂自动化。中件造型线的型砂由3台S1120A混砂机混制经胶带机转送供给。混砂机配有SFP—3成型性控制仪控制型砂的性能和质量。④落砂机分离后的旧砂和造型线撒落砂经永磁胶带轮磁分后入滚筒破碎筛破碎筛分,进入三个旧砂库储存。三个旧砂库的储存量为102t。筛分后的废砂经胶带输送到厂房外的废砂库,由汽车运走。⑤旧砂冷却由一台双盘冷却机加水、搅拌、抽风来实现。双盘冷却机配有LM82/TK11/D旧砂增湿测温仪,将旧砂的温度、湿度控制在规定值范围内,然后由

胶带运输机分配到各混砂机上方的旧砂库内。

砂处理的电气控制在中央控制室集中控制。三台C120 PC机对型砂混制、旧砂储运和旧砂冷却回用三个系统实现自动控制。中央控制室设有大型模拟屏显示,以监视各部位设备的运行情况。砂处理工部设有型砂化验室,定期对型砂和树脂砂进行化验,控制砂子的性能和质量,同时对进厂原材料进行检验。

(四) 制芯工部

灰铸铁车间制芯采用热芯盒、冷芯盒、覆膜砂三种制芯工艺,以热芯盒为主,其他二种为辅。全工部安装有17台射芯机,分组并列布置在三跨厂房内。热芯盒射芯机大部分采用国产设备,小件采用5台垂直分型的ZZ612射芯机,大件使用2ZZ8612、2ZZ8625、2ZZ8640、2ZZ8663四种规格水平分型射芯机。为了节电和充分利用本厂自制煤气,双工位25kg以上的射芯机都改成煤气加热。缸体水套芯子壁薄,形状复杂,在西德进口的TF48射芯机上生产,同时为了减少热变形和发气量,芯子材料采用耐火熟料砂和铬矿砂,用S202碗形混砂机单独混制。其他热芯盒树脂砂在S206和S2010混砂机上混制。为提高气缸盖内腔的表面光洁度,形状复杂的上下水夹层芯子和大皮芯子用树脂覆膜砂射芯工艺,在H16射芯机上生产。树脂覆膜砂由一台S7215混砂机混制,也可在市场上购买成品。对变速箱壳体重达93kg的大芯子采用冷芯盒工艺,使用设备是西德进口的L100冷芯盒射芯机,见图4。该设备贮砂筒容积为125L,结构型式为全封闭垂直、水平分型五开模,自带混砂装置、三乙胺气体发生器和净

化器,微机控制具有故障自检显示功能,各种制芯材料的定量精度较高。这台射芯机一个循环工作时间为80s,生产率为40盒/h。

混砂机混制的树脂砂放入接砂筒内,由吊车放入每台射芯机上方的砂斗内。热芯盒和冷芯盒用的原砂由干砂库气力输送到混砂机上方的砂库内,供砂能力为5~6t/h。

大中件泥芯都摆放在芯架上,芯子的转运通过跨用单车,跨内运输用吊车。汽缸盖芯子在若干个工作位由人工进行修磨、粘结、组装成套,浸挂涂料后送到中件泥芯表面烘干炉,经煤气加热烘干后由垂直式输送机送到中件造型线下芯段。大件泥芯经打磨修补后,除少数几种能浸挂涂料外,大部分芯子要用人工刷涂,挂涂料的芯子按件号装架,吊送到煤气表面烘干炉烘干,转运到KW造型线下芯段。由于芯子的转运大部分靠吊车,人工搬运次数多,芯子易损坏,这种储运方法有待进一步完善。

(五) 清理工部

KW线生产的大件经铸件冷却悬链送到清理工部继续冷却,在L415震击除芯机除芯后打掉浇冒口,然后进时效炉进行退火处理。大件和部分可以挂钩的中件在双行程八抛头抛丸室进行抛丸清理,抛丸室的生产率为36钩/h。中件线的铸件由落砂机经溜槽滑到地沟磷板线上送到清理工部。在磷板线上打掉浇冒口后装箱,或送到时效炉退火处理,不需热处理的件直接送到两台Q3113A滚筒进行抛丸清理。抛丸清理后的铸件经过初检,非加工面有缺陷可以焊补的送到焊补炉进行加热焊。初检合格的铸件继续往下送。缸体在清理磨床上磨去上下平面的飞边毛刺,然后在瑞士产的KHK500/Z清理工作台上清理外面和内腔。清理工作台上气动夹具把缸体夹紧,用脚踏开关控制。使缸体在空间360°旋转,也可停在空间任意位置,使缸体既可在水平方向旋转,也可在垂直方向旋转,见图5。这使得操作者可在最佳的角度、最方便的位置进行清理。鼠笼抛丸清理机对缸体的内腔和表面作二次抛丸清理。气缸盖经滚筒抛丸后,在专用清理磨床上磨去飞边毛刺,

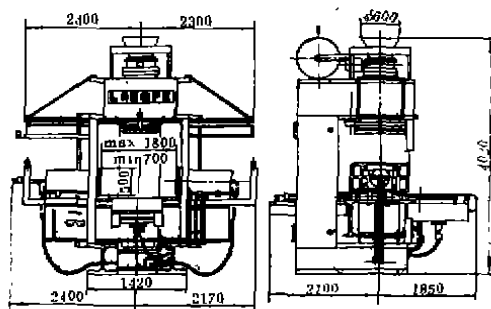


图4 L100冷芯盒射芯机

●封面说明●

青岛第四铸造机械厂

我厂为中国机床总公司铸造机械技术成套公司成员厂，是生产铸造机械的专业厂。多年来，产品销遍全国各地，并出口东南亚等国家和地区，倍受用户信赖。本厂愿为您提供一套体系完整的优质服务。

S62系列三回程滚筒烘砂装置主要是用于新、旧湿砂的烘干，它以煤和废焦为燃料。工作时，砂子由给料机经燃烧炉上部的输料溜管进入滚筒内，同时燃料燃烧所放出的热量在抽风机的作用下进入滚筒。砂子在滚筒内经过三个回程的运动与热空气进行热交换，使水份蒸发，最后经排料漏斗排出滚筒。烘干过程中产生的含尘空气，经过除尘器处理后排入大气。

根据用户的要求，加入燃料的方向可做成正、左、右三种形式。

本装置具有工艺布置灵活、烘干效果好、维修保养极为简便、燃料来源广、价格低廉等优点。

S62系列三回程滚筒烘砂装置的主要技术规格如下表。

项 目	S622型	S623型	S625型
生产率 (m ³ /h)	2	3	5
燃焦量 (kg/h)	25	35	50
烘干后砂子水份 (%)	<0.5	<0.5	<0.5
主电机功率 (kW)	1.5	3	5.5

我厂最新推出国内外首创S1410型、S1420型转子混砂机。本机采用冲剪摩擦的最新工作机理设计，工作机构属国家专利。

本机型混砂性能好，生产效率提高1.3~2倍，节电达30%，并可负载起动。

厂址：山东平度市田庄镇

电话：763015转3146 763016转3147

电报：6999 邮政编码：262821



用户至上○质量第一○信誉长在

天水红山试验机厂.....	(6—1)
诸城市铸造机械厂.....	(6—2)
苏州市花锦铸造设备厂.....	(6—3)
苏州铸造机械厂.....	(6—4)
无锡市第二铸造机械厂.....	(6—5)
山东齐河机械厂.....	(6—6)
江阴运输机械厂.....	(6—7)
保定铸造机械厂.....	(6—8)
湖北省武穴市水泵总厂.....	(6—9)
青岛黄河铸造机械厂.....	(6—10)
苏州虎丘熔化设备厂.....	(6—11)
机电部济南铸锻机械研究所.....	(6—12)
.....	(6—13)
无锡市矿山机械厂.....	(6—14)
.....	(6—15)
江阴市通风除尘设备厂.....	(6—16)
青岛第三铸造机械厂.....	(6—17)
江苏省宜兴市米厂.....	(6—18)
熊岳铸造机械厂.....	(6—19)
无锡振动机械厂.....	(6—20)
天水铸造机械厂.....	(6—21)
威海市通用机械厂.....	(6—22)
青岛气动元件厂.....	(6—23)
青岛铸造机械厂.....	(6—24)

本刊竭诚为您服务

再在专用滚道上人工清理内腔。其它件的铲磨清理也在滚道上进行。

清理好的铸件,上防锈底漆后入铸件暂存库。

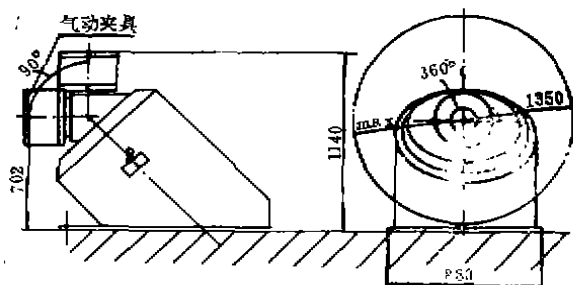


图5 KHK500/Z清理机械手的工作范围

三、存在的问题

灰铸铁车间通过这次技术改造,设备和工艺水平已经提高到一个新的阶段,缩小了同国内外先进水平的差距。但是,通过一年多的投产运行,在几个方面还存在一些问题,也是今后要努力的方向。

(1) 熔化工部的四台冲天炉目前还是多排小风口冷风冲天炉,熔化效率低,今后应该改造成水冷无炉衬、大风口连续熔化冲天炉,以适应发展的需要。

(2) 中件造型线目前只是一条半机械化造型线,由于辅助设备不配套,制约因素多,工人劳动强度大,生产率达不到设计能力。如果生产纲领加大,就必须用先进的造型线来改造。

(3) 制芯工部的芯子转运主要靠吊车和平车来完成,芯子的存放和储存在地面,或用芯架叠放,搬运次数多,占地面积大。芯子的表面挂涂料除少数几种能浸挂外,大部分芯子要用人工刷涂,工作量大,效率低,应扩大浸挂涂料芯子的品种和数量。

(4) 按目前的工艺流程,砂芯块在落砂机上震碎落入旧砂输送带上,经过滚筒破碎筛后变成直径10~15mm的小芯块混入旧砂中回用,日积月累,型砂中的小芯块越来越多,恶化型砂性能。三个旧砂储存库的容量只有102t,设计得太小,由于铸件的用砂量不同,在使用中造成不是旧砂库存不了,就是旧砂库用空了。

(5) 由于受厂房周围建筑物的限制,这次改造将熔化、造型和清理部分通风排尘装置布置在两条造型线冷却走廊的屋顶上。这给操作和维修带来许多不便,而且积灰只能卸在平台上,无法往外运输,还会造成二次污染。

树脂自硬砂生产线的除尘系统

沈阳水泵厂 黄自强

摘要: 文章介绍了树脂自硬砂生产线除尘系统分两部分组成的布置情况。并介绍自带风机的布袋除尘器具有结构紧凑、占地少,采用机械摇动清灰,消耗能量小,布袋寿命长等特点。

关键词: 树脂自硬砂 除尘系统 布袋除尘器

我厂1982年从国外引进树脂自硬砂技术,并购进一套包括除尘装置在内的主要设备。通过7年来的生产实践,使我们认识到树脂砂质量的好坏与除尘系统的配合是紧密相关的,因为除尘系统不仅仅是解决消烟除尘改善环境卫生,而且还有一个重要的任务是控制再生砂的灼热减量,从而达到保持树脂砂质量的稳定和提高。我厂这条生产线的除尘系统,经监测达

到国家一级排放标准,树脂砂质量稳定。砂再生回收率达90~95%。

一、除尘系统

该系统采用二台布袋除尘器,其特点是密封性强、结构紧凑、占地小、维修方便,自带风机不用另设风机基础与烟囱,非常适用面积窄小的老厂房改造。另外采用机械摇动清灰比