

型砂性能在线检测仪的应用

Application of Online Testing Device of Molding-sand Property

罗志清

(江铃铸造厂,江西 南昌 330001)

关键词 型砂性能检测仪;混砂机;紧实率;湿压强度

中图分类号:TG235;文献标识码:B;文章编号:1006-9658(2005)01-02

型砂的制备在湿型铸造中是关键的一环,以往我厂只对混砂机混制好的型砂进行紧实率检测,紧实率达不到要求时,由人工进行补水,型砂质量难以得到有效控制,铸件废品率较高。为此我厂与有关院校与厂家合作,开发了一套型砂性能在线检测仪。该装置在混砂机混制过程中,对型砂紧实率、湿压强度进行在线单工位检测。我厂 DISA 线使用型砂性能检测仪后,型砂质量得到了有效的控制,紧实率控制在 $\pm 2\%$,湿压强度控制在 $\pm 10\text{kPa}$ 。由于型砂质量的改善,DISA 线主要产品的砂孔废品率大幅下降,左叉臂砂孔废品率由 21.3%下降至 7.3%,右叉臂砂孔废品率由 22.2%下降至 9.3%,主盖砂孔废品率由 15.6%下降至 5.7%。

1 工作原理

型砂性能在线检测仪直接从混砂机内取样,自动检测型砂的紧实率和湿压强度,同时检测混砂机内的型砂温度与室温的差值,将测试的结果传递给 PLC(可编程控制器),由担任上位机的工业控制计算机读取 PLC 内的数据,根据紧实率-水分的关系,以最近四次测得的数据为参考,再进行适当的温度补偿,计算出合适的加水量,把结果传递给 PLC,再由 PLC 控制电磁阀,利用流量传感器进行定量,向混砂机内加水,从而把出砂时的型砂紧实率控制在设定的范围内,保证型砂质量的稳定。

2 机器结构

2.1 取样机构

取样机构主要由取样气缸和取样门等组成,当控制系统发出取样命令时,取样门在取样气缸的带动下打开,砂子经溜槽进入松砂机构。

2.2 提升装置

当混砂机平台下方没有足够的空间安装检测

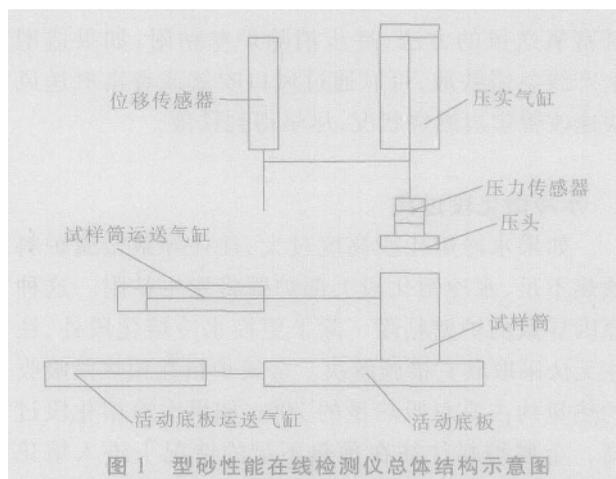


图1 型砂性能在线检测仪总体结构示意图

仪或废砂难以回落到混砂机卸砂皮带上时,必须将检测装置提到混砂机平台上时,需提升装置将砂样提升到松砂漏斗中。提升装置由缆索气缸、提升槽、提升斗等组成。由取样溜槽下落的砂样进入提升斗,提升斗在气缸缆索的带动下沿提升槽上升,砂样由卸料口经溜槽卸出。

2.3 检测机构

检测机构由试样筒运送气缸和活动底板运送气缸完成砂样的搬运工作,位于两气缸右上方的压实气缸负责紧实率和湿压强度的自动检测,气缸压头处装有压力传感器,位移传感器随压头上下移动,两传感器检出的模拟量信号经 PLC 的模拟量单元 AD-041 进行 A/D 转换,由上位机从 PLC 读取,并进行显示、存储。

(1) 紧实率的检测

试样筒气缸和活动底板气缸同时向前推出,混砂机的取样机构打开,砂样经筛松后装于试样筒。取样结束后试样筒和底板同时退回,气缸回位信号发出后压实气缸压下,当气缸所建立的压力达到设定值后,控制气缸的电磁阀换向使气缸迅速提起。装于压头处的位移传感器的输出信号输入给 PLC 的模拟量单元 AD-041,由 AD-041 转换成数字量,上位机读取此值计算补偿后得出精确的紧实率值。

(2) 湿压强度的检测

当紧实率检测结束后，活动底板向前推出，使底板上的圆孔对准试样筒，压实气缸第二次压下，将砂样捅出试样筒并将其压碎，压力传感器检测此压力峰值并由 PLC 和上位机进行处理得到精确的湿压强度值。

(3) 温度的检测

本系统采用热电阻进行温度检测，温度探头可放在原砂仓或混砂机上方的电子称量斗上，直接检测旧砂的温度。温度变送器输出的 4~20mA 直流信号由 PLC 进行 A/D 转换，上位机读取此值进行数据处理、显示，并作为加水温度补偿的依据。

2.4 加水系统

本系统根据检测的紧实率值与目标值的差按照一定的关系精确计算、控制加水量，从而把紧实率控制在规定的范围内。加水系统设计有两路水管，利用涡轮流量传感器定量，电磁阀控制加水的启停。当其中一路发生故障时可以只开放一路水阀，同时进行维修而不会影响生产的正常运行。涡轮流量传感器工作原理为：被测液体流经传感器时，传感器内叶轮借助于液体的动能而旋转，此时，叶轮叶片使检测装置中的磁路磁阻发生周期性变化，因而在检测线圈两端就感应出与流量成正比的电脉冲信号，经过前置放大后输出高达 10V 的脉冲信号。涡轮流量传感器输出的 10V 脉冲信号经中间放大器输入 PLC，PLC 的 CPU 中的三个输入点可作为内部高速计数器的输入，通过与中断输出配合可实现高速输入、输出应答。涡轮流量传感器输出的高速脉冲信号由高速计数器接收，当计数器当前值与设定值相符时中断输出位，计数器前置电磁阀关闭，加水结束。

3 电控系统

型砂性能在线检测仪为单工位检测机构，开关量的控制和模拟量的采集由 PLC 完成，由工业计算机担任上位机，通过 RS-232 接口与 PLC 通讯，对 PLC 采集的各种信号进行处理，并进行在线实时监控。上位机还可对下位机 PLC 进行编程，还有调试、监控功能和程序、数据管理功能。

混砂机采取自动混砂方式，每碾砂开始混砂机的 PLC 需给型砂性能检测仪一个混砂启动信号，混砂结束后型砂性能在线检测仪给混砂机一个卸砂信号(图 2)。

4 智能化控制软件

操作系统采用当今最流行的中文视窗 WINDOW98/2000 系统。该系统便于工作人员进行现场

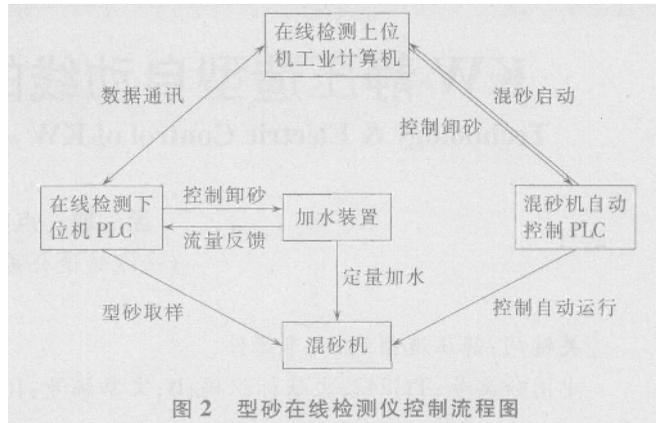


图 2 型砂在线检测仪控制流程图

操作控制。上位机工业计算机控制软件开发环境采用目前流行的 VB6.0。控制界面主要由中文菜单选项按钮、数据图表、状态字和状态灯等组成。

型砂性能在线检测仪测控系统软件功能：

(1) 主界面能同时显示两台检测装置的控制状态、检测数据、控制结果等信息。两台可以各自独立工作，如果其中一台退出工作可通过界面关断上位机与它的通讯。

(2) 可以通过型砂性能库查看每个月的各项性能数据，并可打印数据。

(3) 可以通过统计图查看所选择时间段的某项性能数据在该时段里的变化情况，并可获得平均值、最大值、最小值等资料。

(4) 可以输入修改型砂配方参数，包括新砂含量、旧砂含量、粘土含量、煤粉含量等，通过工业计算机设定型砂配方而控制物料的加入量。

(5) 可以输入修改控制参数，包括每碾混砂总量、每碾混砂时间、取样时间、取样间隔时间、补偿系数、修正值、目标值、控制上限等，作为调整加水量的依据。

(6) 当自动控制出现问题时，可以切换到手动处理状态进行手动处理，传送手动加水量和进行其它处理。

本刊启事

本刊 2005 年正常出版，有从邮局漏订的，可以直接从本刊邮购部订购。每期 8 元，全年六期共计 48 元（免邮资）。请在汇款单上注明所订年份及期数，并写明订购人的详细地址及姓名，以便投递。

汇款请寄：

250022 济南市经十路 464 号
中国铸造装备与技术杂志邮购部