

变频器在选矿厂的应用

李金武

(金堆城钼业集团有限公司, 陕西 华县 714102)

摘要:在分析选矿厂工艺和设备特点的基础上,通过控制选矿厂主要设备的运行方式,对选矿厂大型设备的作业效率和整个工艺流程线的运行效果进行了分析,并结合实际应用效果,说明了变频器在整个选矿行业节能中的突出作用。

关键词:选矿;变频器;工艺;破碎机;球磨机

中图分类号:TD45;TN773 **文献标识码:**B **文章编号:**1004-7948(2011)03-0049-02

doi:103969/j.issn.1004-7948.2011.03.013

引言

选矿企业设备主要由破碎机、皮带运输机、筛分设备、风机、球磨机、渣浆泵等一系列大型矿石处理和运输设备组成。因此,选矿企业的经济、高效、安全运行在很大程度上取决于这些大型关键设备的运行效率。我国目前还有一大批在20世纪50~80年代建成的选矿厂,由于当时变频器不是很普及且价格较贵,因此这类选矿厂的设备几乎很少采用变频器控制,多数设备的运行速度恒定,无法依据矿石性质的变化而自动调节其自身的运行状态,设备自身的能效得不到最大限度的发挥。同时,整个选矿工艺流程的可调节性差,效率低下,使很多矿产资源白白浪费,致使整个企业的节能潜力和经济效益无法得到最大限度的发挥。

本文结合金钼集团百花选矿厂选矿生产线上的几个主要设备的变频器改造实践,分析说明选矿企业应用变频技术的可行性及改造成效。

1 改造前的设备及运行状况

金钼集团百花选矿厂是1983年建成投产的大型选矿企业,主要的耗能设备有PX1200/180和PX1200/160旋回破碎机各1台、PYB2200和PYD2200圆锥破碎机共10台、振动筛16台、MQG3.6×4M球磨机10台、高压风机4台、输送尾矿的渣浆泵47台套,每月消耗电能约为1500万kWh。上述设备的电能消耗占到企业生产总电耗的75%以上。可见,优化这些设备的运行方式,以

提高它们的运行效率就显得十分重要。

2000年以前,无论来料矿石的硬度、湿度、脆度、浓度、流量等情况如何变化,这些设备的给料都采用定量供给,因此,这些设备常出现过负荷溢矿、吐矿等现象,或造成设备空转、空砸等状况。加之这些设备本身的运行速度无法改变,致使整个工艺流程的运行参数无法优化,不仅浪费电能,而且大量金属成品无法回收,造成了资源的浪费。风机、渣浆泵等输送设备只能依靠挡板人为调节风量和矿浆流量,这种调节方式很不经济,人为增大了管网的阻力和电能消耗,增加了设备的磨损和故障率,致使设备检修频繁,生产效率低下,生产成本增高。

2 改造实践

2.1 变频器在提高破碎机破碎效率上的应用

该厂有4台PYB2200标准和6台PYD2200短头圆锥破碎机,这些设备都是1983年安装的,它们是矿石破碎工艺段的核心设备,其运行效率的高低和破碎粒度的大小,直接影响着下一工序段(磨矿、浮选)的运行效率。2009年改造前,这10台破碎机的给矿运输皮带全部由额定功率为11kW、额定转速为930r/min的笼型电动机拖动,电动机采用低压断路器、接触器控制,传动方式采用链条传动。在实际运行中,无论皮带上的矿石性质(矿石颗粒、硬度、黏度等)和破碎机腔内的矿石充盈情况如何变化,给矿运输皮带始终以恒速运行,造成破碎机腔内有时溢矿,有时不饱和,使破碎机的效

率无法有效发挥,整个破碎生产线无法正常高效运行。

经过观察,该厂选用国产的 MD 系列模块化矢量型 MD320 变频器代替低压断路器和接触器,对这 10 台给矿运输皮带的电动机进行控制,采用超声波料位计对破碎机腔内的矿石进行测量并与变频器形成闭环调节系统,传动方式和电动机不变。

改造后的给矿皮带能够依据破碎腔内的矿石料位情况,通过变频器调节给矿皮带电动机的转速,使破碎机腔内的矿石始终处于饱满。

改造后,由于这 10 台破碎机破碎腔内的矿石始终充满,保证了破碎机一直处于高效的运行状态,极大地提高了破碎机破碎矿石的效率,节约了电能消耗,延长了设备的检修周期,减少了备件及材料的消耗,为后续皮带运输和筛分设备的作业创造了良好的条件。

变频改造前后的破碎机给料原理如图 1 所示。

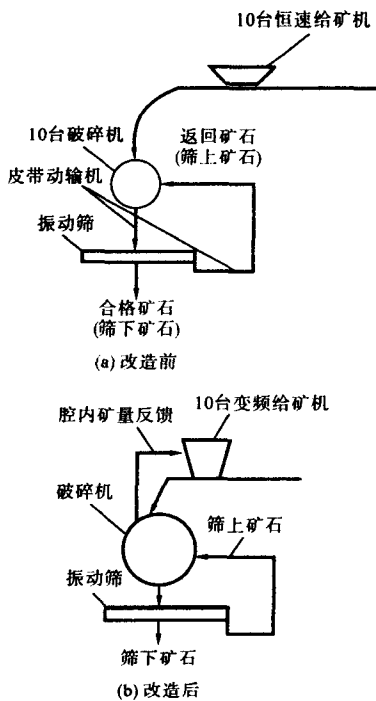


图 1 变频改造前后破碎机给料系统示意图

通过对 10 台破碎机给矿系统的变频改造,提高了破碎机的破碎效率,使矿石的处理能力大大增加,破碎工段的能耗大幅度降低。

改造前后破碎车间电能消耗对比如表 1 所示。

表 1 改造前后破碎车间的电能消耗

时间	改造前(2008年)	改造后(2009年)
破碎每吨矿石平均电能消耗/kWh·t ⁻¹	1.34	1.18
年总处理矿量/万 t	750	788

2.2 变频器在提高球磨机磨矿效率中的应用

该厂有 10 台 MQG3.6 × 4M 的溢流型球磨机,分 3 个系统,其中 2[#]系统 3 台溢流型球磨机,3[#]系统 3 台溢流型球磨机,1[#]系统 4 台溢流型球磨机。2002 年,该厂先对 3[#]系统磨矿系统进行了自动化改造。通过传感器检测球磨机的给水量、加球量以及分级机的返砂浓度,经过固定程序计算出需要的矿石量。将此矿量信号反馈给控制圆盘给料机速度的变频器,通过变频器调节给矿圆盘电动机的转速,达到调节球磨机的给矿量,从而控制溢流浓度,获得最佳的排矿粒度组成,使球磨机在最佳状态工作,提高球磨机效率,稳定磨矿分级工艺参数,达到工艺要求,提高金属回收率的目的。

改造后磨矿作业变频给料原理如图 2 所示。改造前后的系统对比如表 2 所示。

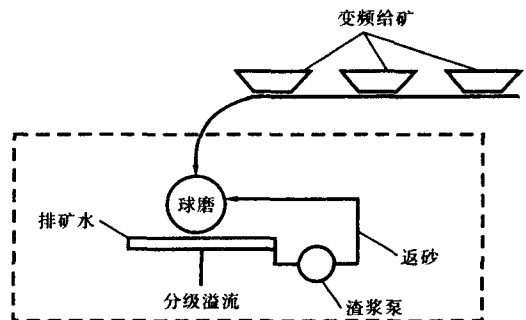


图 2 改造后磨矿作业变频给料原理

表 2 原有 2[#]系统与改造后 3[#]系统对比

项目	改造前 (2001 年全年)		改造后 (2002 年上半年)	
	2 [#]	3 [#]	2 [#]	3 [#]
系统				
磨矿效率/t·h ⁻¹	85.84	85.85	87.00	89.88
粗选回收率/%	89.48	89.45	88.73	89.87
200 目以下含量/%	-	-	52.91	55.32
效率增量/t·h ⁻¹	-	-	1.16	4.03

注:2[#]、3[#]系统均为 3 台球磨机。

通过此次改造,提高了金属回收率,而且大大降低了磨矿工段的电能消耗和设备磨损。

采用封闭两相传热系统回收电炉除尘余热

李训东

(江苏沙钢集团 淮钢特钢有限公司 设备能源处, 江苏 淮安 223002)

摘要:在介绍封闭两相传热系统的构造、工作原理的基础上,结合淮钢在80t超高功率电炉除尘中的实践,采用封闭两相传热系统,回收电炉除尘余热,降低电炉工序能耗,在满足电炉生产环保要求的同时,实现了余热回收利用。

关键词:两相传热;电炉除尘;余热回收;节能

中图分类号:TK229.92 **文献标识码:**B **文章编号:**1004-7948(2011)03-0051-04

doi:103969/j.issn.1004-7948.2011.03.014

引言

江苏沙钢集团淮钢特钢有限公司(以下简称淮钢)80t超高功率电炉通过采用超音速集束氧枪等一系列技术改造,铁水热装比例大幅提高、冶炼强度加大、冶炼周期缩短,单位时间内炉气量大大增加,烟气温度明显提高。工况的变化导致现有除尘系统不能与当前的生产能力相匹配,达不到环境除尘的要求,而且原除尘系统把炉内烟气抽走后,通过冷却壁循环水冷却送至布袋除尘,大量烟气余热被循环水带走而没有回收,造成热力资源的浪费。

为进一步推进节能减排,满足改进后生产过程中的环保要求,同时实现余热回收利用,达到环保

和节能的双重目的,淮钢对80t超高功率电炉除尘系统进行改造,并采用封闭的两相传热系统,回收利用电炉除尘烟气余热。目前淮钢80t超高功率电炉除尘余热回收系统回收蒸汽达15~21t/h,年节约标准煤达7000t以上,取得良好的经济效益和社会效益。

1 封闭两相传热系统简介及工作原理

封闭两相传热系统(简称热管)是一种新型高效的传热元件,即在一个抽成真空的封闭体系内,充装一定比例的液体工作介质(工质),构成了热管。热管放在热源部分的称之为蒸发段(热端),放在冷却部分的称之为冷凝段(冷端)。当蒸发段吸热把热量传递给工质后,工质吸热由液体变成汽

2.3 变频器在渣浆泵上的应用

该厂0#磨矿机使用2台10/8ST-AH型渣浆泵(180kW)承担着给旋流器输送矿浆的任务,为了保证旋流器给矿压力的恒定,需要对这两台泵进行调速。改造前渣浆泵采用的是液力耦合器调速,它的调速原理是在电动机轴与负载轴之间加入叶轮,通过调节叶轮之间液体的压力达到调节负载转速、稳定给矿量的目的。该调速装置效率低,精度与稳定度差,安装和维护工作量大,费用高。鉴于这种情况,该厂于2005年用西门子MM430型变频器对2台10/8ST-AH型渣浆泵的电动机进行了变频控制改造。改造后,彻底废弃了原来庞大的液力耦合器,泵的调速通过变频器上的键盘就

可轻松的完成。这次改造不仅使设备故障大幅度降低,减轻了劳动强度,提高了设备的运转率,而且经过测算每年可节约电能364kWh,节约电费16.4万元。

3 结语

传统选矿企业应用变频技术,对生产工艺过程进行优化调整,具有较大的节能潜力。通过改造实践可以看出,把变频器和选矿厂的工艺结合起来,将会取得十分可观的经济效益和社会效益。

作者简介:李金武(1972-),男,陕西华县人,大学,工程师,从事电气技术工作。

收稿日期:2010-12-28; **修回日期:**2011-02-17