

中孚 320KA 大型预焙电解槽生产技术管理探索

■ 赵继安

自中孚铝业 320KA 系列电解槽投产至今,已经走过了 700 多个日夜。目前,中孚实业铝电分公司电解槽技术条件保持良好,运行平稳,经济指标达到国内最好水平。电流效率实现 94.72%,吨铝直流电耗 13100kwh/T-Al,中孚铝业走出了一条 320KA 特大型预焙铝电解槽生产技术探索的特色之路。

320KA 电解槽焙烧启动初期,公司制定了严格的焙烧启动工作方案。从阳极挑选、焦粒粒度验收、焦粒配比、焦粒烘烤到槽上部结构复查、槽内母线绝缘复验,从炉膛清理、焦粒铺设、坐极、装炉到软接和分流器的安装,每项工作都有专人负责,从产中到产末,下道工序验收上道工序,并签字确认。

电解槽通电以后,每个槽都有专用“焙烧启动日志”,每天每班按表要求准确测试和记录槽子电压、炉膛温度、窗口温度、阴极炉内温度、炉底板温度及炉底上抬情况,做到“勤观察、勤测量、勤分析、勤调整”。

两年来,中孚铝业在技术创新上,实现了质的跨越,在借鉴同行业先进经验的基础上,中孚实业铝电分公司结合生产和管理的实际,大胆实践,不断探索,终于形成了一套适合自己的独具特色的管理思路。

一、认识生产曲线 更新管理观念

投产初期,由于刚刚接触大型槽管理,对生产曲线认识不深,关注不足,对计算机生产曲线分析,判断情况感觉无从下手。于是中孚实业与中南大学建立了技术合作关系,邀请中南大学冶金学院多名专家来厂授课。在生产过程中,公司组织技术人员每周进行一次生产曲线分析技术交流,由专工或区区长生产曲线分析情况,使大家的分析水平进一步提高。另还聘请了贵阳铝镁设计院的专家来厂指导,用典型曲线对分析情况进行对比分析,对公司技术人员和工人强化进行计算机分析培训,把计算机曲线信号引到区长室,使他们及时掌握计算机曲线的专业知识,结合阳极电流分布测试和炉膛状况,及时消除电压摆,保证电解运行平稳。

二、稳定压倒一切 超前意识管理

由于电解生产变数较多,电压、两水水平、分子比、槽温、氧化铝浓度等主要技术条件随时都在变化。如

果某一技术条件变化幅度过大,或在调整过程中技术条件匹配不到位,就会引起槽况恶化,电压波动,最终导致效率低、能耗高。公司始终贯彻“稳定压倒一切、稳定就是一切”的观念,生产中能不动就不动,能少动就少动,尽量减少对电解槽的人为干预。非动不可的,包括出铝、换极等工作,就降低变动幅度,力求平稳调整。同时,由于大型电解槽热容量大,技术条件调整的效果滞后,因此电解管理必须具有超前意识,做到未雨绸缪,防患于未然。

三、零效应管理 低效应过渡

电解槽效应是电解生产过程中的一种自然现象,通过效应能反映电解槽生产状况,具有提高电解温度、消化炉底沉淀物,但也有增加无功消耗、破坏技术条件、引发事故等副作用。鉴于上述情形,公司提出了“零效应管理目标,低效应管理过渡”的新思路。组织专业技术人员,认真调查查阅电解槽效应档案,并设 10 个槽子进行了低效应试验,一个月后取得了显著成效,随后进行了全面推广。根据电解槽状况按需求安排效应,使效应系数由 0.46 下降到 0.1 左右,取得了显著的效果。

四、科学调整降低电压 节能降耗见奇效

电解槽启动投产,经过多方努力和积极调整,设定电压仍控制在 4.2 伏以上,槽子出现电压摆现象,电压降不下来。为解决这一问题,他们上伊川,到天元,学方万,走商电,克服种种困难,深入到车间一线,取其长,补己短。后经过反复研究和优化技术条件,把电压范围控制在 4.15 伏到 4.18 伏之间。公司还通过组织召开技术研讨会,结合当前实际,设立了两台试验槽,相应匹配了 4.1 伏的技术条件,进行低电压试验。一个月,试验初见成效,开始大面积推广,将电解生产平均电压全面下调 50-80 毫伏,达到 4.1 伏。目前,电解槽设定电压已有 75% 调整到 4.07 伏。电解槽电压每降低 1 毫伏,吨铝节约约 3 度电,单此一项,吨铝铝比设计降低 200 多度电。

五、大胆优化调整 焙烧启动生产平稳过渡

正常情况下,为保证电解槽启动顺利,槽子焙烧启动时间在 96 小时,后来,公司领导多次组织专业技术人员开会讨论,认为只要温度达到

标准要求,合理调整技术条件,完全能够实现焙烧启动目的。于是,通过优化焦粒配比,将焙烧时间由原来的 96 小时减少到现在的 84 小时;通过调整电解质成分,在保证温度的前提下,电压由原来 96 小时降到 4.5 伏左右到现在的 96 小时降到 4.15 伏,由原来 15 天降到 4.3 伏到现在 15 天降到 4.05 伏,实现了既能大幅度节约电能又能达到生产需要的目的,闯出了大型预焙槽焙烧启动新路子。

六、围绕温度定条件 生产轴心不能偏

温度是影响电解正常生产的一个极为关键的因素,温度每上升或下降 10 度,电流效率就会上升或下降 1% 到 1.5%。温度既是电解槽的效率晴雨表,又是电解槽的生命线。各种技术条件要围绕电解槽温度进行匹配、调整和优化。之前,公司电解槽温度控制在 965℃ 左右,这在很大程度上影响了电流效率的提高,进而过量消耗原材料。为解决这一问题,公司在借鉴国外先进经验的基础上,结合自身实际,科学调整技术条件,使目前电解槽温度下降到 955℃ 左右,提高电流效率的同时,增加了公司效益。

目前,经过一年多的不懈努力,铝电分公司在电解槽生产技术管理

方面取得了长足进步,已经形成了具有公司特色的大型预焙槽管理理念,即以“稳定为前提,产量为根本,温度为轴心,曲线为标准,严管为手段”的管理原则。稳定是前提,稳定压倒一切,各种技术条件的变化和调整都必须力求平稳过渡,减少外来干扰,达到人(管理者)机(计算机)合一;温度是轴心,温度是电解槽的生命线,不同生产阶段有不同轴心,每一阶段都要围绕轴心,轴心不能偏离;炉膛调整是电压槽稳定的根本,只有建立一个规范的炉膛,维护一个规范的炉膛,稳定才有根本的保障;生产曲线是电解槽是否稳定的判定标准,利用生产曲线能及时指导、稳定生产;产中严格,产末必须细,细节决定成败,电解槽管理只有从产中到产末管住,管出效益。由此看来,“五项原则”相辅相成,紧密关联,互为因果,只有齐抓共管,有机结合,才能实现电解槽稳定长寿高效低耗。

探索之路只有更好没有最好。国家重大产业技术开发项目——“300KA 级铝电解槽综合节能开发”项目于 7 月 19 日在中孚正式启动,掀开了公司在新技术领域向纵深发展的新篇章。在铝电解行业面临重重困难的今天,如何节能降耗,降低成本,向未来挑战,他们脚下的路还很长……

金川集团熔铸 50 平方米反射炉竣工投产

本报讯 11 月 16 日,金川集团公司熔铸节能技术改造熔铸 50 平方米反射炉一次投料成功,并产出首批合格铝阳极板。

金川集团公司 50 平方米反射炉的建成投产标志着公司形成了 18 万吨高纯铝阳极板的生产能力,新工艺粉袋制备在反射炉成功运用,熔铸节能降耗重点工程迈上了一个新的台阶。

熔铸 50 平方米反射炉建设是整个铝熔铸节能技术改造项目之一,

2004 年 3 月开工建设。该工程主要包括 50 平方米反射炉主体及配套设施和日产 120 吨铝的粉煤制备系统建设。由精铸厂、中国有色金属设计总院设计,由工程建设公司、机械建造公司、自动化工程公司等单位承建。50 平方米反射炉具有自动化程度高、低成本、高效率等特点,采用以煤代油新工艺先进的 DSC 自动控制,通过计算机实时监控煤粉浓度、压力等运行参数,使粉煤制备系统在 50 平方米反射炉工艺上得以成功应用,设计能力

为年产 93000 吨铝阳极板。

精铸厂提前介入,并成立了技改组,对设备的安装、技术装备要求进行现场监督,为粉煤制备系统培养后备力量。技改组成员经常放弃双休日,加班加点,监督施工质量,奔波在技改施工现场,从每一块耐火砖的砌筑,到一处管道的安装,都严把施工质量验收关,保证 50 平方米反射炉的工艺顺利投产。去年 7 月,粉煤制备系统厂房框架施工完成,整个工程熔铸技改扩建、粉煤制备、

反射炉烟气除尘、反射炉余热锅炉和熔铸风机房、配电室、保温箱堆场等十项都是在熔铸系统首次采用。去年 10 月,连动铸造机先期建成,提高了熔铸厂火法系统的自动化水平,结束了人工干预的历史。今年下半年,精铸厂熔铸系统的工程技术人员和系统领导班子的调试进度,10 月下旬,50 平方米反射炉粉煤点火一次成功,11 月 16 日,50 平方米反射炉正式点火投产,并产出首批合格铝阳极板。(单强 张新元)

白银湿法氟化铝技改项目设备招标接近尾声

本报讯 日前,白银湿法氟化铝技改项目设备招标已接近尾声,12 月底将进行单机试车,明年年初试车生产,该项目所有设备采购均委托中招国际招标公司代理。

白银湿法氟化铝项目是引进瑞士戴拿公司技术和关键设备的技术改造项目,也是甘肃省 2004 年重点国债项目。该项目总投资 1.6 亿元,

其中国债 8000 万元,企业自筹 8000 万元。湿法氟化铝技改完成后,其技术和产品可以满足国内外电解铝生产的需求。产品质量,主含量可提高 5 个百分点,达到 97%。水分在原来 7.5% 的基础上减少到 1% 以下;能源利用率在原来 40% 的基础上提高到 85% 以上,产生的含氟废水在原来每天排放 130 吨的基础上,降低到

110 吨以下;产量在原来每天生产 45 吨的基础上翻一番。

白银氟化铝有限责任公司经过筛选,招标的项目共计 46 项,有上千个的主体设备,还有一、两万元的配件,前来投标的生产厂家和单位近 200 多家。就高压开关柜、直流屏、应急电源、开闭自动化、低压电器 5 个项目就有来自北京、上海、广东、浙江

等省市的 47 家单位前来投标,公司通过招标,节约了大量资金。就干法氟化铝生产技术设备这一项节约资金就达 26%,HF 回收反炉节约资金 498 万元,磁力泵节约资金 120 万元,真空泵设备节约资金 60 万元,高温风机节约 16 万元,冷却塔、洗涤冷却塔设备节约资金 460 万元,密闭式冷却塔节约资金 20 万元。(王瑞)

● 信息树

抚铝新铸轧生产线国内领先

本报讯 据悉,抚顺铝厂新铸轧生产线从立项到投产仅用了半年的时间,此生产线采用了液压流量调节阀,实现辊缝在线调整;直流电机驱动,全数字可控变流装置控制;机列逻辑与运算、西门子 PLC 控制等多项国内领先技术,最大带宽为 2.1M。据介绍,此规格铝板卷铸轧项目。新的项目使抚铝由高污染、高能耗、高成本向清洁生产、可持续发展、高附加值的新型铝加工企业迈进。(梁国峰)

兰州分院为白银公司送技术

本报讯 近日,兰州分院组织了二所一中心的 8 名专家,专程赴白银有色金属公司,参加公司召开的“十五”科技大会。白银有色金属公司是我国目前规模最大的多品种有色金属综合发展的生产基地。为了这次会议,兰州分院科技处结合上半年考察白银公司整理的技术需求等问题,组织有关专家做好了充分准备。会议期间,专家们分别在各自专业进行了技术讲座和专题发言。近代物理所做了关于“全反射 X 射线

荧光光谱学分析技术在电解液痕量分析中的应用”的报告;化冶所介绍了耐超高温涂料用于脱膜剂可提高铝、锌、铝锭表面质量的技术,资环处表面中心还为白银公司带来了有关氧化铝材料的生产技术现状和市场信息等方面的检索资料,同时提出了与企业建立合作关系的建议。兰州分院科技处为白银公司带去了中科院固体物理所知识创新试点工程取得的最新成果“纳米氧化钙生产技术”。(小李)

● 相关看点

| 名称 | 生产厂家 | 使用厂家 |
|-------------|----------------|-------------------------|
| 振动筛 | 河南高服筛分机械有限公司 | 甘肃金川集团公司、株洲冶炼集团、中铝河南分公司 |
| 浇注料 | 河南项义孝耐火材料厂 | 中铝山东分公司、山西分公司、中州分公司 |
| 硅酸钙板 | 山东莱州耐火材料厂 | 中铝山东分公司 |
| 20kg 铝锭铸造机组 | 贵阳奥特机电技术发展有限公司 | 中铝青海分公司、中铝山东分公司 |
| 500t 残极破碎机 | 贵阳奥特机电技术发展有限公司 | 中铝青海分公司 |
| 低气孔耐火砖 | 山东淄博博民耐火材料厂 | 中铝山东分公司 |

● 会议

第六届中国西部国际铝工业技术及设备展览会

投资总额 5973 万元
建设周期 2006 年-2007 年
关键设备 电解槽、聚合釜、转化器、废气处理系统
建设规模及主要产品:项目建成后年产聚氯化铝 5 万吨。
项目名称:吉林镁合金型材项目
投资总额 16048 万元
建设周期 2006 年-2007 年
关键设备 还原炉、挤压机、工业电视监控系统、球磨机、螺旋输送机、熔铸设备。
建设规模及主要产品:年产镁合金型材 2000 吨。

2005 武汉工业机械及配套生产设备展

投资总额 500000 万元
建设周期 2005 年 12 月-2007 年
关键设备 破碎机分置装置、沉降槽、叶轮机、分解槽搅拌装置、烧碱室、蒸发器、循环流化床锅炉、泵、电气设备、水处理系统、自控系统。
建设规模及主要产品:年产 80 万吨氧化铝及其配套设施。
项目名称:陕西铝业一体化项目
投资总额 1430000 万元
建设周期 2006 年-2008 年
关键设备 煤矿开采设备、监控系统、风机、锅炉、发电机、自控系统、水处理设备、泵、冶炼炉、冷轧机、溶铝机、成型机。
建设规模及主要产品:年产 50 万吨电解铝,配套年产 30 万吨阳极碳块,4.3x30 万千瓦自备电厂、年产 400 万吨煤研。(王磊)

2006 宁波国际机械通用零部件及专用设备展

投资总额 500000 万元
建设周期 2006 年-2007 年
关键设备 破碎机分置装置、沉降槽、叶轮机、分解槽搅拌装置、烧碱室、蒸发器、循环流化床锅炉、泵、电气设备、水处理系统、自控系统。
建设规模及主要产品:年产 80 万吨氧化铝及其配套设施。
项目名称:陕西铝业一体化项目
投资总额 1430000 万元
建设周期 2006 年-2008 年
关键设备 煤矿开采设备、监控系统、风机、锅炉、发电机、自控系统、水处理设备、泵、冶炼炉、冷轧机、溶铝机、成型机。
建设规模及主要产品:年产 50 万吨电解铝,配套年产 30 万吨阳极碳块,4.3x30 万千瓦自备电厂、年产 400 万吨煤研。(王磊)

● 设备超市

- 石家庄银河互感器有限公司;HLA-V 型强电流测量仪
- 北京欣海贸易公司;供潜艇设备
- 新疆高新;供挤压机。
- 鞍山市盈道贸易有限公司;供:轧钢机、电机、减速机
- 江苏丹阳市工业电炉厂;供:工业电炉
- 天津市有色线材厂;供 800 吨铜材挤压机生产线
- 广东佛山市大沥机械电炉厂;供各种熔铜电炉
- 中国船舶重工集团公司第七一八研究所;供电解槽制氧设备
- 珠海市广菱机电建材发展有限公司;有色金属、机电建材、五金交电起重设备
- 北京奥特科利电子技术发展有限公司;供煤气发生炉、高效铜管材加工设备
- 大连维乐液压制造有限公司;供应用于工业的液压、气动设备
- 安徽芜湖金标机械制造有限公司;供:供钢管
- 高丽研中国代表处;供真空手套箱
- 河南义义市长城海锦电线电缆厂;供各种电线电缆塑料橡胶机电设备

- 江苏东台华东粮油机械有限公司;供:螺旋输送机、干燥机、皮带式输送机
- 石家庄工大工业设备有限公司;盘式连续干燥器
- 上海节能石化工程设备有限公司;哈代合金塔 702
- 广东南海市粤联机电实业有限公司;新建铝型材总体规划、设计及整厂设备
- 锋和机械(张家港)有限公司;铝型材切割机
- 上海中沪阀门制造有限公司;O 型密封球阀高压法兰闸阀
- 深圳开元达机械设备有限公司;铝型材表面涂装设备
- 河北泊头市盐业盐业设备制造有限公司;彩色钢板铝压设备和金属压型设备
- 江苏南通锻压设备有限公司;四连液压机
- 深圳弗伦德有色金属材料有限公司;做铝造模具材料
- 江苏无锡东升喷雾造粒干燥机械厂;YL 滤砂机干燥设备
- 广东金泰特利有限公司;铝熔铸辅助材料
- 大连伊通科技有限公司;工业框架铝型材,各种轻型输送机