

Application of raw material blending automatic control system in improving petroleum coke index

Wei Chen

Jining Carbon Group Co., Ltd

Abstract: The progress in Aluminium Industry requires strictly anode quality. The main factors influence anode quality include material, production processing, production facilities as well production management, among these factors the material is significant. In our production, we use material blending process automatic control in order to control effectively main quality specification and improve anode quality, this production process strengthen our foundation of produce high quality anode.

Key words: Material blending Process of realization Facility operation efficiency

Received: 2019-11-10; Accepted: 2019-12-01; Published: 2019-12-18

原料掺配自动化控制系统在提升石油焦指标中的应用

陈 薇

济宁碳素集团有限公司

邮箱: vcheng66884@sina.com

摘 要: 铝工业进步对阳极质量提出严格的要求。影响阳极质量的主要因素有原料、碳素生产工艺和设备以及生产管理等, 其中石油焦问题影响很大。为有效控制石油焦的主要技术指标, 进一步提升阳极质量, 我们采用原料掺配自动化控制系统, 有效地提高了原料的最佳配合, 为产优质阳极夯实基础。

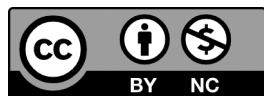
关键词: 原料掺配; 实现过程; 设备运行效率

收稿日期: 2019-11-10; 录用日期: 2019-12-01; 发表日期: 2019-12-18

Copyright © 2019 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



目前, 国内石油焦生产厂家很多, 生产的石油焦的硫含量、振实密度、真

密度、晶粒度、电阻率、比表面积、微量元素等各项指标均不相同,可分为优、中、低质 3 种,对阳极生产厂家阳极的质量有很大影响。为了生产出合格的、优质的阳极,必须对石油焦进行合理科学的掺配。现在国内多数阳极厂家对石油焦的掺配一直未重视,一般采用来什么料就用什么料生产,有的阳极厂家虽然已经注意到原料配比的重要性,多数采用天车抓斗、装载机等形式对每种原料进行混合,掺配极不均匀,并且每种原料的配比量也不准确。为了尽可能多使用低价位原料经合理配比生产出合格优质技术阳极甚至出口阳极,必须对各种原料进行合理的均匀的掺配。

1 掺配系统的实际应用

公司原来的掺配料系统是通过装载机对每种物料,根据大约数量铲入破碎机料斗进行掺配的,破碎后的物料经提升机提入储料仓,等待运往每个煅烧炉。此时料仓的物料因不是同时混合,有分层的现象,有可能货车所接的一车料为同一种料,没有达到充分混合的目的,同时也影响煅后焦的质量,进而影响阳极的质量。影响阳极质量的主要因素有原料、碳素生产工艺和设备以及生产管理等,其中石油焦质量问题影响最大。为解决这一问题,参照各石油焦的主要技术指标,决定采用原料掺配工艺。在不影响生产的情况下,在货场最佳位置,安装破碎机、提升机、料仓、仪表等设备,采用 PLC 加变频器调速螺旋技术解决原掺配料系统的弊端,有效地完成原料的最佳配合,为产优质阳极夯实基础。

2 掺配系统的工作原理

掺配料系统由两部分组成:

- (1) 破碎系统:由提升机、破碎机、喂料机、电动推杆、4 个储料仓组成;
- (2) 掺配系统:由 4 个螺旋喂料机、1 个皮带输送机组成。4 个料仓可储存 4 种物料,当某个料仓上料满时,料位检测开关动作,模拟屏上料位置指示灯点亮,同时还有声光报警提醒工作人员需转换料仓,可在自动或者手动条件下进行。变频螺旋给料机在生产过程中,可实现对物料进行定量给料,保证稳定的生产过程和精确的物料配比,提高产品质量和生产过程的自动化。

根据要求,采用 4 套控制系统(三菱变频器),通过电位器的无极调节,实现螺旋定量给料控制。螺旋给料机的运行速度信号送入变频调速控制器,电位器调节螺旋转速,控制器中的微处理器进行处理,改变变频器的频率,产生并显示各参数值,实现定量给料的要求。以控制频率为目的变频器,是作为电机调速设备的优选设备。

$$n = 60f/p;$$

n: 同步速度;

f: 电源频率;

p: 电机极数,改变频率和电压是最优的电机控制方法。

如果仅改变频率,电机将被烧坏。特别是当频率降低时,该问题就非常突出。为防止电机烧毁事故的发生,变频器在改变频率的同时必须要同时改变电压,例如:为使电机的旋转速度减半,变频器的输出频率必须从 60Hz 改变到 30Hz,这时变频器的输出电压就必须从 200V 改变到约 100V。

原料掺配工艺流程:

石油焦由铲车将原料送入破碎前储料仓,由电磁振动给料机喂入齿式破碎机破碎,由提升机将石油焦送入各贮料仓,4 个变频螺旋定量给料机根据工艺配比设定值控制给料量,同时送入皮带输送机上,再由运料车称量后运送至各生产部煅烧车间,如图 2 所示。

3 工作过程

3.1 系统工艺设备改进

(1) 该系统工艺利用一部分旧设备 – 两个储料仓,将原来的两个料仓的高度再提高,并在中间位置

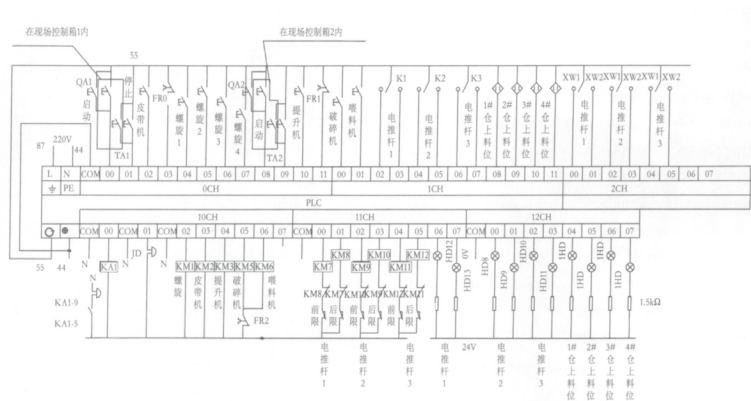


图 1 PLC 控制点分布图

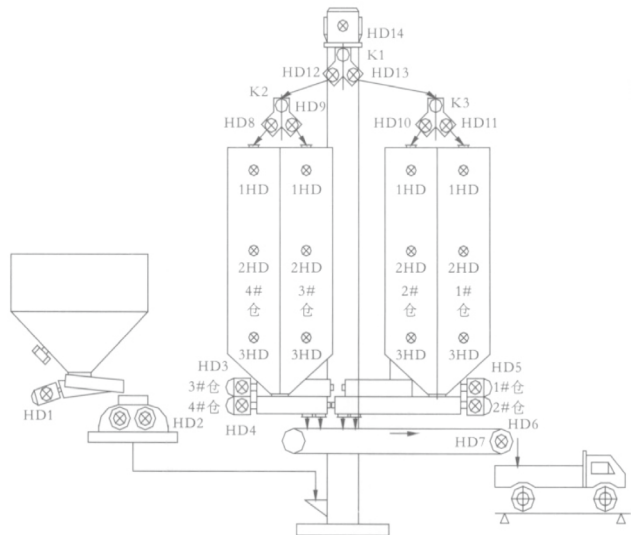


图 2 工艺流程图

加装隔板，使料仓一分为二变成两个料仓，这样可满足 4 种物料的储存、掺配（注：这里指 4 种料的掺配，若再多的话，再增加料仓）。每个料仓下面安装一个定量螺旋给料机，4 个螺旋同时向皮带输送机给料。

（2）原料仓加装振打器，由于公司所购石油焦水分含量非常大、颗粒小，易形成糊料挂靠器壁，大量原料需要操作工进行清理，增加了工人的劳动强度。当仓壁挂料时，开动振打器加大料的流动性，便于下料，减轻了工人的劳动强度。

（3）增加计量地磅，原货物计量是根据煅烧炉的排料量倒推完成的，造成

货物计量不准确,致使原料严重亏库。增加计量地磅后,当运输车到达掺配地点时,电子计量器直接显示配料重量,使计量更加精确。

3.2 控制工艺改进

(1) PLC 加变频控制技术,PLC 加变频器调速定量给料技术提高自动掺配料精度,当货车到达放料口时,按动放料开关,4 种物料按工艺配比设定值经定量螺旋输送机均匀的下到皮带机上,再由皮带机输送到货车上,达到掺配目的;当货物满时,按下停止按钮设备按顺序停止。螺旋喂料机由变频调速器控制,利用变频器进行无机调速,可方便调整下料量,实现各种物料按任意比例掺配的目的,配比精确,频率的大小可旋转控制柜面板上的电位器来设定。

掺配料系统由 4 个安装在料仓底部的螺旋机,通过变频器设置外控调速完成任务的,在总开关下加装 4 个恒转矩的变频器,调速旋钮接到变频器的控制输入端 2、5、10 三端,其一次控制原理见图 3 所示。

(2) 双向可控性为方便工人操作,每套系统在现场设置一按钮控制箱,方便现场启、停设备和设备维修。在室内控制盘上有集中控制按钮,可足不出户实现所有设备的启、停操作,减轻了工人的劳动强度。

(3) 本控制系统由公司技改装备处技术人员独立开发设计,经济、安全、可靠。

4 系统优点

4.1 配料精确,均质性好

根据物料所需比例,直接调整螺旋转速即可,操作方便,运行可靠,提高产品质量和生产过程的自动化。制造的技术阳极性能稳定,符合工艺技术指标。

4.2 保护功能强通过 PLC 内部程序实现设备连锁,任一设备出现故障系统将停止运行,避免了扩大事故范围。

4.3 变频器的运用

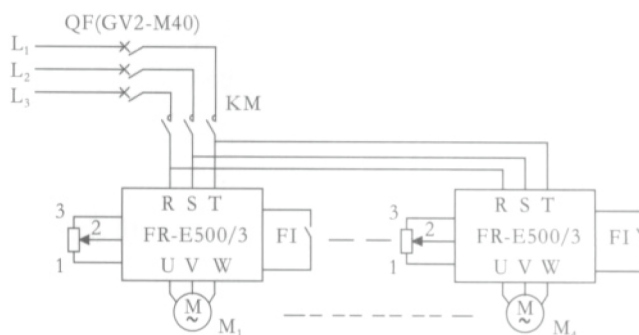


图 3 一次控制原理

少人体毒性物质的排放，应从铝座的生产入手，改善加工工艺，或采用人体毒性物质排放少的替代材料。

5 小结

本文分析研究当前产品系统生命周期分析方法的现状，阐述 LCA 方法在绿色设计应用过程所暴露出的缺乏柔性、可定制性差，而且容易与设计过程脱节，提出基于 AHP 方法的产品生命周期环境影响评价体系，解决影响绿色设计实施的关键性的环境影响评估问题。

和众多的环境影响评价方法一样，AHP 环境影响评价方法也严格依赖清单分析数据的质量及其可靠性，同时，在评价方法的技术范畴内，也需要对环境影响的各种机理和机制进行深入研究。

参考文献

- [1] 刘飞, 曹华军, 张华等. 绿色制造的理论与技术. 科学出版社, 2005.
- [2] 黄春林, 张建强, 沈淞涛. 生命周期评价综论 [J]. 环境技术, 2004.
- [3] 赵平立, 律淑珍, 杨立新. ISO14000 环境管理保证体系认证指南. 国防工业出版社, 2004, 9.
- [4] Pre Consultants. Eco-indicator 99, a damage oriented LCA impact assessment method, Methodology report. From: <http://www.pre.nl>

-
- [5] Pre-Consultants Sima Pro 7 User Manual. From: [Http://www.pre.nl](http://www.pre.nl)
- [6] 刘志峰, 许永华, 刘学平, 刘光复. 绿色产品评价方法研究. 中国机械工程, 2000, 11.
- [7] Basson L, Petrie J G. An integrated approach for the consideration of uncertainty in decision making supported by Life Cycle Assessment [J] . Environmental Modelling & Software, 2007.