

电解铝厂残极破碎系统及其过程控制

高峰 黄立兴

(沈阳鑫博工业技术股份有限公司, 辽宁 沈阳 110000)

摘要 本文主要以哈萨克斯坦电解铝厂残极破碎系统为背景, 着重介绍残极破碎系统的设备组成及其过程控制的构成和具体实现步骤方法, 此系统及过程控制方法已经成功应用于现场生产。在电解铝厂, 电解槽更换后的阳极炭块称之为“残极”, 电解铝生产过程中预焙阳极炭块的实际利用率约为80%左右, 剩余部分为20%左右, 因为电解铝厂预焙阳极炭块消耗量巨大, 而且残极作为良好的炭素制品生产原料, 其回收利用具有很高的经济效益。如果依靠人工破碎残极, 不仅易造成工人砸伤, 工作效率低下而且破碎过程中产生大量粉尘, 造成环境污染。因此, 本残极破碎系统及其过程控制, 以安全环保、工作效率高、自动化程度高等特点, 解决上述现有存在的问题。

关键词 残极 PLC 顺序控制 触摸屏

中图分类号: TP273

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)07-0005-02

1 系统工艺设备构成

本系统电解铝厂残极破碎系统工艺设备主要有残极料仓、残极料仓料位计、除尘系统、电磁铁、残极输送斗式提升机(一用一备)、电液动三通、圆锤破碎机、大倾角胶带输送机、颚式破碎机、胶带输送机等组成。

1. 残极料仓: 用于存储经过破碎后的残极。
2. 残极料仓料位计: 用于测量残极料仓的连续料位, 用于系统报警及联锁。
3. 料仓袋式除尘器: 用于料仓收尘的作用。
4. 主用或备用残极输送斗式提升机: 用于输送已经破碎到规定力度的残极到残极料仓。
5. 电液动三通: 用于转向到主用或残极输送斗式提升机的工位通道。
6. 圆锤破碎机: 用于已经破碎到一定力度的残极深度破碎到规定力度。
7. 大倾角胶带输送机: 用于输送已经破碎到一定力度的残极到圆锤破碎机。
8. 颚式破碎机: 用于破碎原料残极到一定力度。
9. 胶带输送机: 用于输送原料残极到颚式破碎机。
10. 输送及破碎袋式除尘器: 用于输送及破碎收尘的作用。
11. 电磁铁: 用于收集原料中的铁质杂物。

2 控制系统构成以及功能

控制系统由二层网络构成, 即设备控制层和设备层。设备控制层: Siemens300系列PLC系统1套(含SiemensM370触摸屏)。包括一台主控柜和一台现场远程I/O站机柜, SiemensM370触摸屏用于监控以及参数设定等, 一台现场远程I/O站机柜与主控柜通过现场总线RPOFIBUS通讯。设备层: 所有现场仪表、设备。^[1]

2.1 设备控制层即PLC配置

主控柜包括: 主控单元CPU315-2DP1台、触摸屏SiemensM3701台、电源模块1台、数字量输入模块4台、数字

量输出模块2台、模拟量输入模块1台。主控柜主要接入其区域内的设备输入输出信号。

远程I/O站机柜包括: 电源模块1台、RPOFIBUS通讯模块1台、数字量输入模块2台、数字量输出模块1台、模拟量输入模块1台。

主控单元CPU315-2DP一路接口DP与触摸屏SiemensM370通过RPOFIBUS通讯相连, 另一路DP接口与远程I/O站机柜RPOFIBUS通讯模块相连, 西门子S7-300系列PLC通过RPOFIBUS总线连接, 对设备和现场仪表进行采集和控制, 由CPU处理器完成处理后, 通过触摸屏组态软件把数据显示在触摸屏上, 并在触摸屏上可以对现场设备进行远程控制。触摸屏组态软件WinCCflexible作为开发及监控软件, 作为一款面向机器的自动化概念的HMI软件, WinCCflexible用于组态用户界面以操作和监视机器与设备, 提供了对面向解决方案概念的组态任务的支持。^[2]

2.2 设备控制层实现的功能

1. 数据采集并传送, 过程可视化。
2. 归档过程值和报警, 查询历史过程值。
3. 操作员对过程的控制, 实时显示工艺流程状态。
4. 显示报警信息, 使操作人员分析故障原因并处理。
5. 过程和设备的参数管理, 实时设定顺序控制设备的启动时间间隔, 停止时间间隔。

2.3 设备层

由雷达料位计(残极料仓)、差压变送器(袋式除尘器)、声光报警器、电铃(电笛)等组成。

3 控制过程的实现

残极破碎控制系统设计采用顺序控制, 所谓顺序控制就是针对顺序控制系统, 按照生产工艺预先规定的顺序, 在各个输入信号的作用下, 根据内部状态和时间的顺序, 在生产过程中各个执行机构自动地有秩序地进行操作, 那么系统的这种控制称为顺序控制。

