

基于和利时 LK 系列 PLC 的石灰窑配料控制系统

(和利时集团)

摘要 本文介绍了和利时 LK 系列 PLC 在石灰窑配料控制系统中的应用。根据石灰窑生产中配料的实际需求,介绍了控制系统原理、性能和特点。采用和利时 LK 系列 PLC 对现场仪表的数据信息进行采集和处理,并完成对现场机械设备的连锁自动控制。上位机采用和利时 HollyView 组态软件,使石灰窑配料系统的可操作性变得更加方便和灵活,满足了用户的要求。

关键词 石灰窑配料; LK 系列 PLC; HollyView; 控制系统

The Kiln Batching System Based on LK PLC

(Beijing Hollysys Automation & Drive Ltd.)

Abstract This paper introduces Hollysys LK PLC application in kiln batching system. According to the actual demand of production of ingredients, Hollysys control system principle, properties and characteristics are introduced. LK PLC collects the data information from field instruments and processes, and automatically controls the chain of site mechanical equipment. The HMI is developed by HollyView. The control system makes the kiln batching system convenient and flexible, and meets the user's requirements.

Key Words Kiln Batching; LK PLC; HollyView; Control System

1 引言

石灰是一种重要个工业原料。随着现代工业的发展,石灰生产的自动化水平越来越高。本文基于和利时 LK 系列 PLC 开发出石灰窑配料控制系统。和利时 LK 系列 PLC 不仅能实现复杂的逻辑控制、顺序控制和定时控制,而且还具有抗干扰能力强、可靠性高、体积小、编程简单、开放性等特点。上位监控系统采用和利时 HollyView 组态软件开发。通过本系统的应用,大大提高了石灰窑配料控制过程的稳定性和可靠性,从而保证系统运营的经济性、合理性和高效性。

2 石灰窑配料工艺介绍

石灰窑配料系统的工艺主要包括配料计量和上料过程。

(1) 配料计量过程

根据称量要求,控制每次石灰石给料器出料至计量槽的时间,从而控制进入计量槽的石灰石量。然后根据石灰石和焦炭的配比要求,控制每次焦炭给料器出料至计量槽的时间,从而控制进入计量槽的焦炭量。这样完成一次称量过程。最终完成规定的每次烧制需要进行的称量次数。

(2) 上料过程

每次计量完成后，控制卷扬机及附件运动，把石灰石和焦炭的混合料运至窑顶。石灰窑上钟帽打开后，混合料通过窑顶布料器进入石灰窑进行煅烧。

石灰窑配料系统的控制程序包括小车上料、配料、称重、布料、出灰、风量等控制部分，以及电机电流、温度、压力、流量等模拟量的显示报警。其中配料称重和上料控制是本系统的控制难点和重点。供料系统示意图如图 1 所示，消化系统示意图如图 2 所示。供料系统和消化系统的每条线都可以联锁或者独立进行操作。当联锁时，每个设备顺序启停，系统开车画面示意图如图 3 所示。

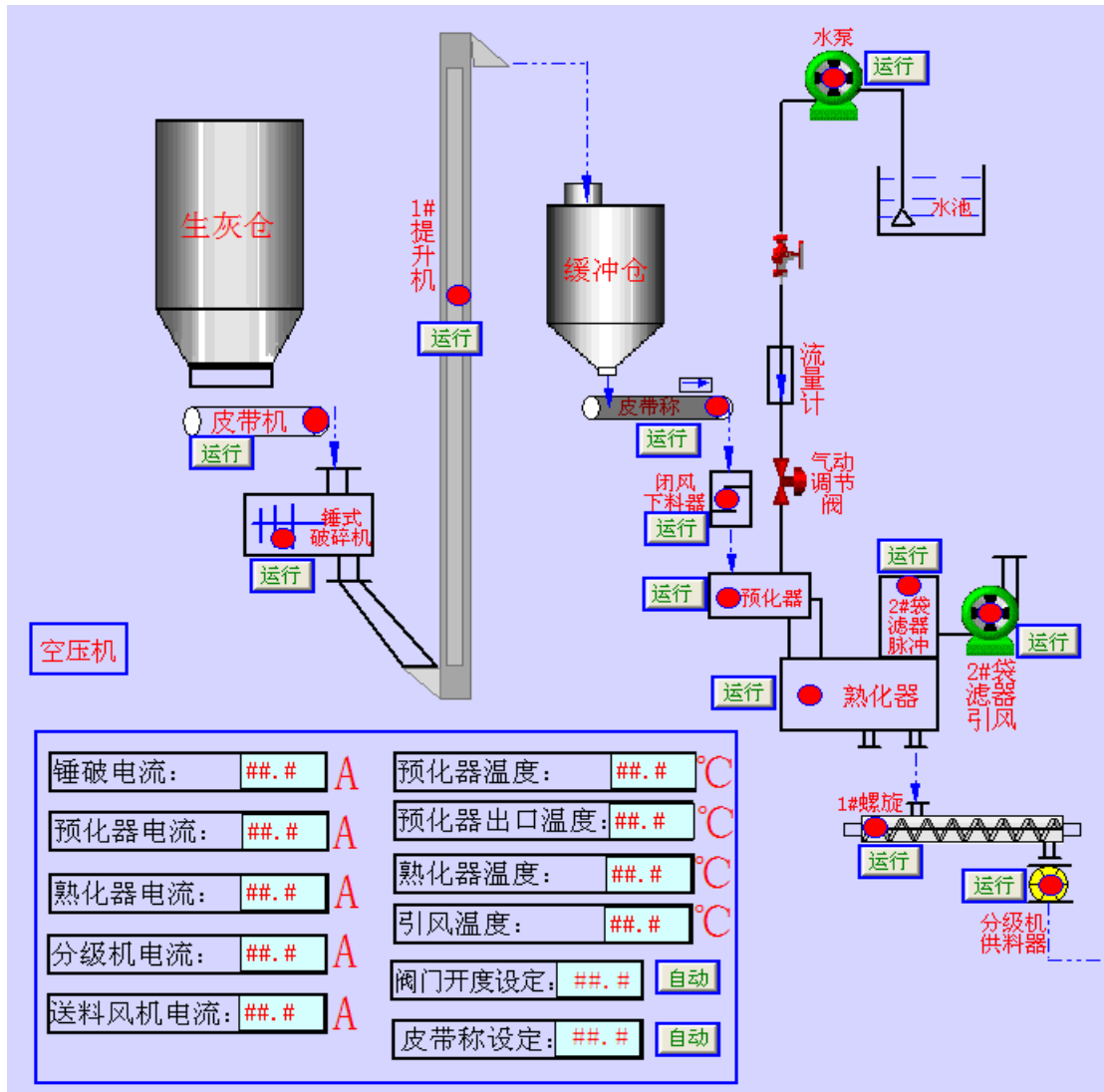


图 1 供料系统示意图

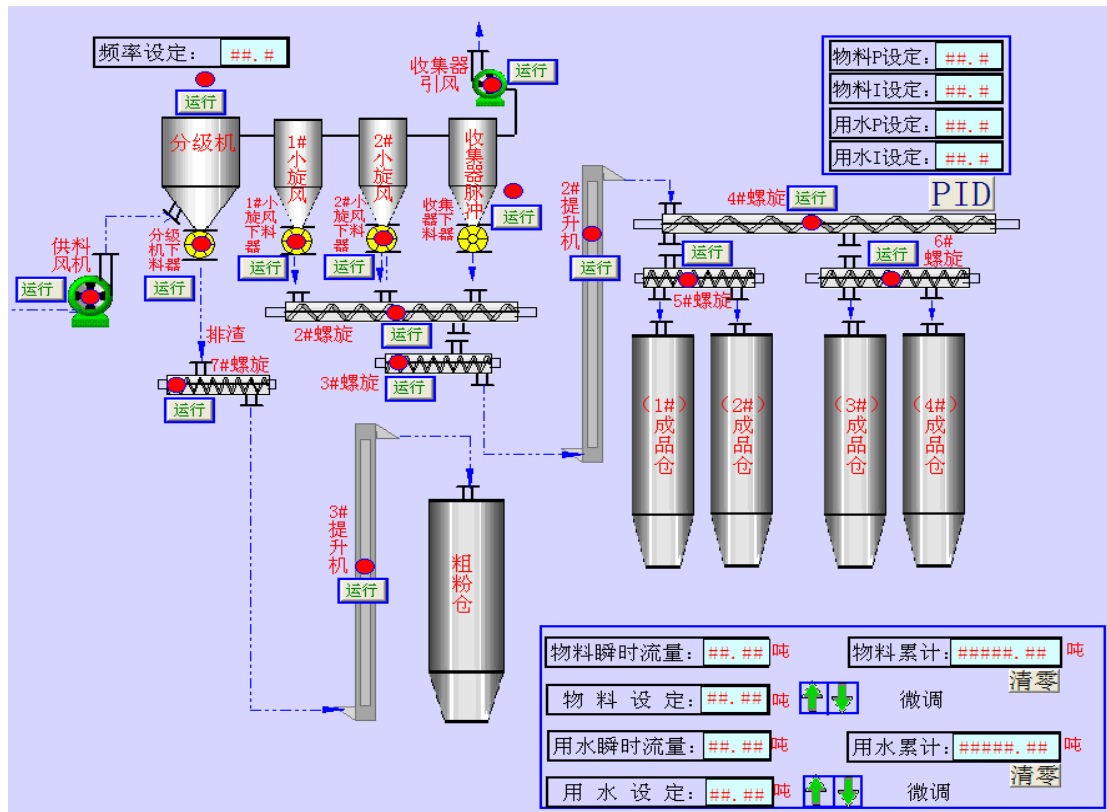


图2 消化系统示意图



图3 系统开车画面示意图

3 石灰窑配料控制系统设计

石灰窑配料控制系统以和利时公司 LK 系列 PLC 为控制核心，包括执行机构、声控报警、仪表系统等部分，主要控制提升机、分级机、皮带机、破碎机、下料器、螺旋、阀门等元件。在中央控制室设置操作员站和工程师站，并联网至总控室，以便对全厂进行系统监控与管理。石灰窑配料控制系统的结构示意图如图 4 所示。

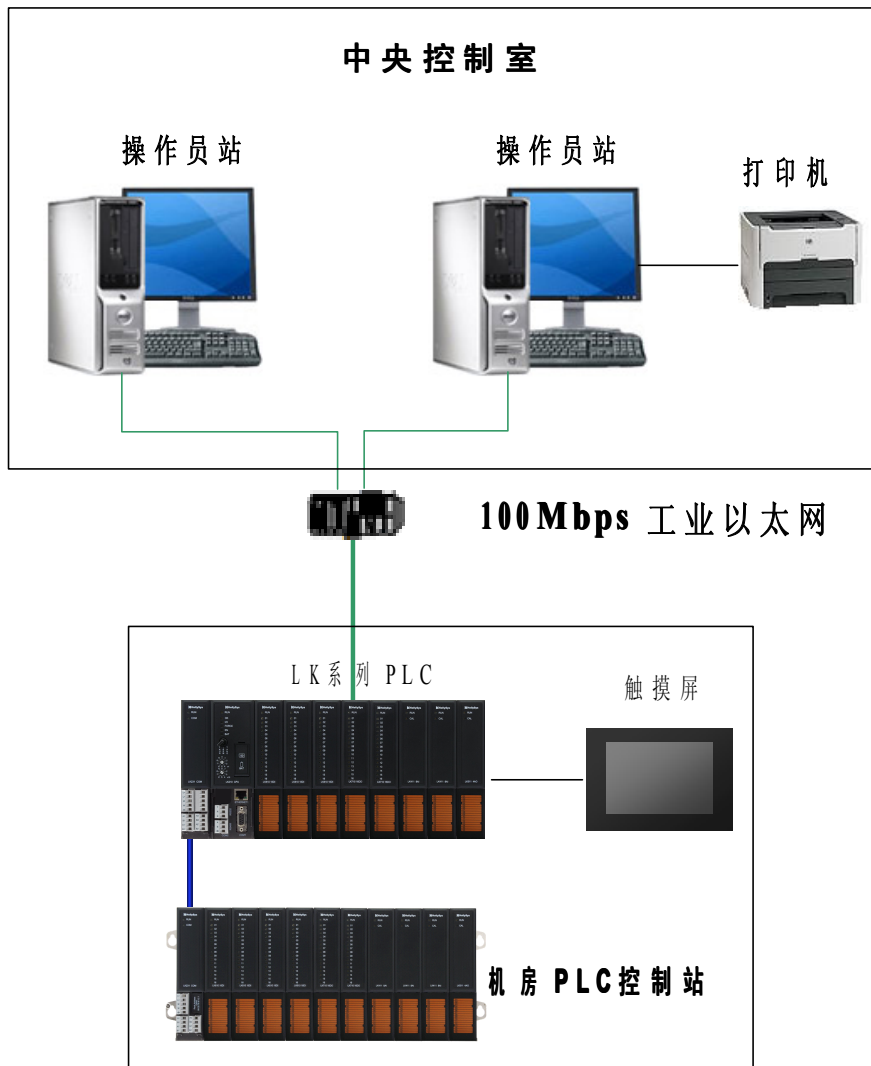


图 4 石灰窑配料控制系统的结构示意图

石灰窑配料控制系统分为操作员站和工程师站，并通过以太网连接。操作员站的置与工程师站相同，只是部分功能受限。上位机画面模拟现场的立体化动态工艺流程，可以根据需要对阀门、皮带秤、物料、用水等进行设定，并显示温度、流量、电流、控制元件状态等信息。液位采用比例棒图及字符数据，并辅以直观的立体图的形式显示各仓实际液位。阀门及泵的控制也是根据实际进行操作，并有相互连锁关系。每个仓的信息每 10 毫秒内采样一次，并实时显示各种信息。在系统中分别设置各种报警，使工作人员能够方便快捷地查询各种信息。

石灰窑配料控制系统的 PLC 硬件配置清单如表 1 所示。上位机操作系统采用和利时公司的 HollyView 进行开发，实现对 PLC 控制站的监视与控制。为了保证系统的可靠性，本系统采用两台 PC 机互为备份，并实现数据库同步，确保监控系统的不间断运行。

表 1 PLC 硬件清单

序号	设备名称	型号及规格描述	数量	生产商
1	CPU 模块	LK202, CPU 模块, 100MHZ, 位指令 0.32ms/K, 程序 4MB, 数据 8MB+1MB 掉电保持区	1	和利时
2	DP 通信接口模块	LK231, PROFIBUS-DP 通信接口模块	2	和利时
3	电源模块 5A	LK910, 电源模块, 输入 120/230VAC, 输出 24VDC, 5A	2	和利时
4	16 点数字量输入模块	LK610, 16 通道数字量输入模块, 12/24V DC, 漏型	4	和利时
5	16 点数字量输出模块	LK710, 16 通道数字量输出模块, 24V DC, 晶体管输出	5	和利时
6	8 点模拟量输入模块	LK411, 8 通道模拟量输入模块, 16 位, 电流信号	2	和利时
7	4 模拟量输出模块	LK511, 4 通道模拟量输出模块, 12 位, 电流信号, 通道间隔离	1	和利时
8	10 槽本地背板	LK101, 本地背板, 单 CPU 插槽, 10 槽	1	和利时
9	11 槽扩展背板	LK111, 扩展背板, 11 槽	1	和利时
10	扩展电缆	LKX002, 扩展电缆, 3M	2	和利时
11	占空模块	LKC131, 占空模块	6	和利时
12	LK I/O 端子矮盖板	LKC110, LK I/O 端子矮盖板	12	和利时
13	LK I/O 端子矮盖板透明标签	LKL022, LK I/O 端子矮盖板透明标签	12	和利时

4 石灰窑配料控制系统的特点

基于 LK 系列 PLC 的石灰窑配料系统具有如下特点：

✎ 稳定性和可靠性高

系统采用和利时公司 LK 系列 PLC。LK 系列 PLC 主要针对中大型或对可靠性要求高的控制系统，产品设计借鉴了和利时公司 DCS 产品的成功经验，在恶劣的工作环境下仍然可以保证长时间可靠的工作。LK 系列 PLC 还通过了 UL 和 CE 两大国际认证。

✎ 运算速度快

LK 系列 PLC 运算速度高达 0.013us，逻辑控制容量大，支持 SD 卡程序下装，支持 LD、ST 等多种语言混合编程。LK 编程软件中带有增量 PID 功能块，通过配置参数就可以很方便的实现 PID 运算功能。

➤ 数据采集精度高

PLC 实时采集高精度的模拟信号，采样周期只有 10ms。再通过以太网传送至上位机。

➤ 输出联锁控制

通过 PID 调节，控制变频器的频率和用水阀门的开度设定，联锁控制个阀门、泵、电机，实时显示输出状态。

➤ 数据处理及计算能力强

模拟量输入信号通过 A/D 转换，实现超限检查、最大最小值的计算、流量及累计流量计算等功能。

➤ 画面显示功能强

画面显示整个工艺流程及控制控制环节，包括各种采信号的趋势图、棒图、数据表格等。工程师站和操作员站画面相同，只是部分功能操作员站受限。显示内容包括开关状态、泵的运行停止及故障状态，动态显示测量值。

➤ 具有历史数据查询和报表功能

通过上位机可以方便的查询和统计历史数据，并可以保存历史数据。根据历史数据，可以预测相关量的趋势曲线。根据用户的需要，可以提供报表。

➤ 具有多级管理系统

根据需求可以进行分级管理，操作员站、工程师站和总控室均可通过以太网进行连接。可以进行详细的操作记录，使管理更加科学和有效。

5 结束语

基于和利时 LK 系列 PLC 的石灰窑配料控制系统已经投入实际运行，性能稳定可靠，较好地满足了控制过程中的控制与管理相结合的要求，降低了石灰工段上料人员的劳动强度，避免了由于操作人员操作失误而造成的事故。系统在自动化程度、安全可靠性和网络互联性等方面达到了先进水平。

参考文献

- [1] PowerPro 4.3.1B 用户手册。
- [2] 王永华，现代电气控制及 PLC 应用技术[M].北京航空航天大学出版社。
- [3] 孙叔平，刘广峰，吴幼华，工业自动化仪表与系统手册[M].中国电力出版社。
- [4] 顾战松.可编程控制器原理与应用[M].国防工业出版社。