

原矿浆自动配料

计算机控制系统

操作说明

中国铝业股份郑州研究院

目录



- DCS系统综述
- 原矿浆自动配料方案
- 配料控制原理
- DCS操作说明

第一局部 DCS系统综述



2 1.系统配置说明

2 为中国铝业河南分公司提供一套技术先进完整的控制系统，实现配料生产过程的最正确自动化控制。

2 本工程采用迄今为止最先进的DCS 分布式控制系统---PLANTSCAPE 混合控制系统方案，该系统不仅在控制层经受住了各行业多种工况的严格考验,而且在公司级的信息管理层也具备了最成功的应用经验，在石化、有色冶金、选矿等行业产生了巨大效益。在目前进入中国市场的DCS系统中，该系统是唯一可以把控制信

第一局部 DCS系统综述



2 1.1 配置原那么

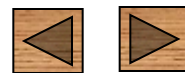
2 可靠性

2 全部元器件采用经筛选的符合工业环境使用的可靠产品。系统所有卡件由美国原产。

2 先进性

2 采用的系统为霍尼韦尔公司的最新产品PLANTSCAPE管理控制一体化系统，代表了系统应用的开展方向。

第一局部 DCS系统综述



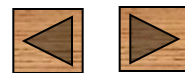
2 实用性

2 系统适应用户的要求和现场实际情况，输入输出模件具有带电插拔能力，接线采用压接端子，充分保证系统的顺利投运。

2 开放性

2 系统具有良好的开放性，采用窗口NT操作系统，并且在参加Uniformance 模件后，轻松集成管理及过程信息。

第一局部 DCS系统综述



2 1.2 系统配置

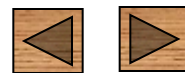
2 该控制系统设中央控制室，完成生产过程的联网通讯、共享数据、节能降耗的功能，实现常规仪表所无法实现的中央统一显示操作，相关量的高级控制算法，以及统一协调调度和科学管理。

2 本系统由于采用了先进的计算机系统硬件与支持软件，为复杂控制的高级算法提供了条件。整个控制、显示与操作实现全数字化、全屏幕化，解决了工艺对象多参数相关控制难题。

2 控制方案说明

2 应用户要求，结合我们配备自控系统的经验，我们在该系统中配置了：

第一局部 DCS系统综述



2 1.2.1 1对冗余效劳器兼工程师站

2 1对冗余效劳器兼备所有工程师站及操作站的功能，并且可以作到100%的互备,以实现对过程的最平安而方便的监控。

2

2 1.2.2 4台操作站

2 4台操作站可以作到100%的互备，完成对现场过程的最平安而方便的监控。

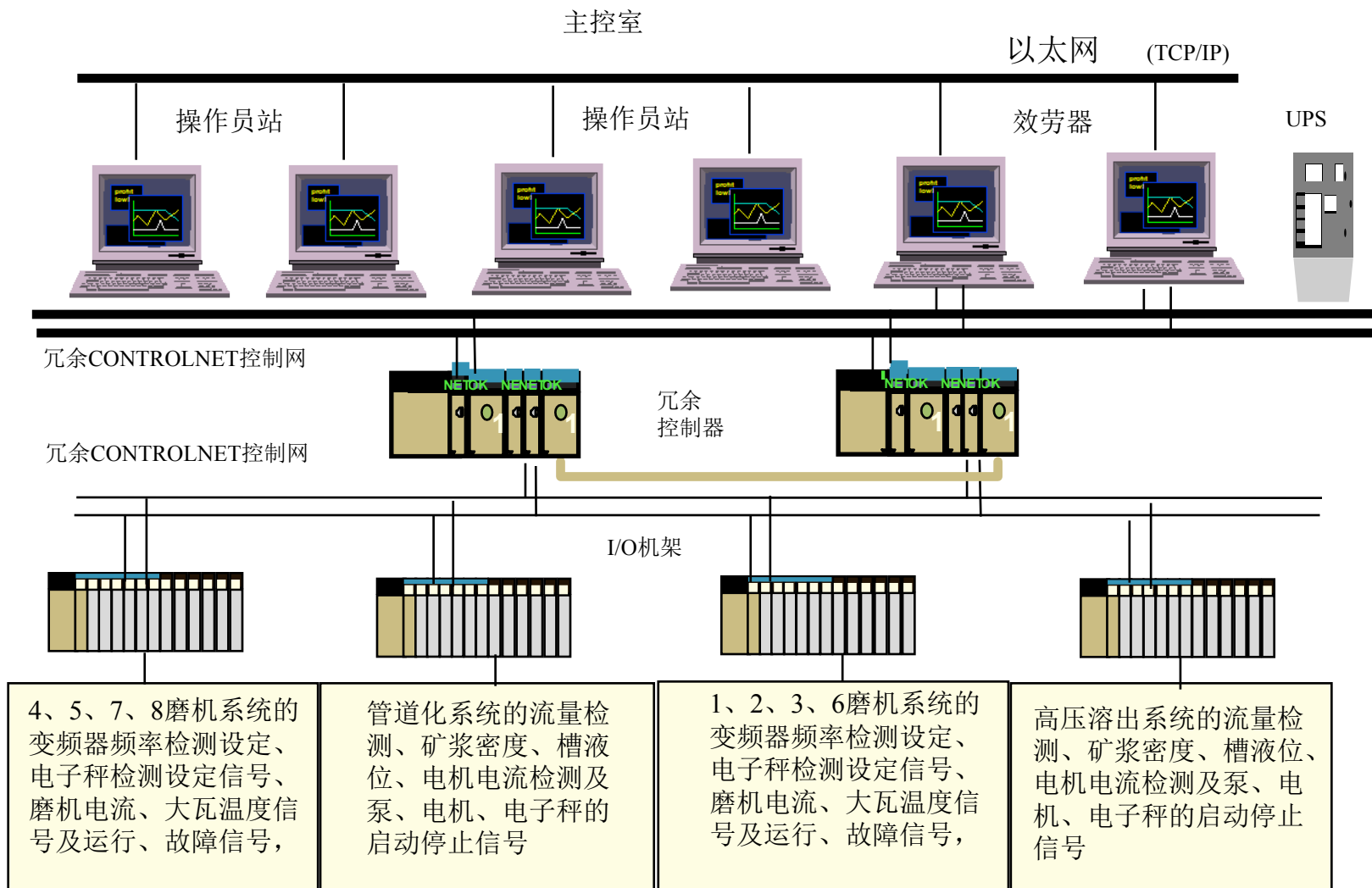
2

2 1.2.3 1对冗余现场控制器(CPU、通讯网及电源冗余)

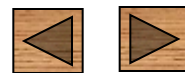
2. 系统配置图



河南分公司原矿浆自动配料系统配置图



第一局部 DCS系统综述



4 3、PlantScape系统概述

PlantScape TM作为Honeywell公司90年代最新推出的开放型控制系统，以Windows NT为操作系统，包含了最新设计的混合型控制器(Hybrid Controller)和实时控制网(ControlNet)，以及高级的工程工具和应用软件包，成为新一代系统的标准。

3.1 PlantScape TM主要采用以下新的技术：

--Microsoft Windows NT 效劳器，具有动态数据高速缓存、报警、人机界面 历史数据收集和报表生成等功能。

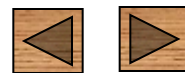
--紧凑型的混合控制器具有连续调节和离散控制的综合功能。

--面向目标(Object-oriented)的工程工具和丰富的控制功能块库，可以更快更方便地组态控制策略。

--开放的实时控制网(ControlNet)

--平安的Internet浏览技术，提供在线的系统文件和技术支持。

第一局部 DCS系统综述



4 3.2 PlantScape TM 系统的根本结构

PlantScape TM 主要由混合型控制器 (Hybrid Controller) 及I/O卡件、实时控制网(ControlNet)、监督控制以太网、过程效劳器和操作站等几局部组成。

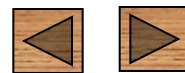
4 1) PlantScape TM 监督控制网，过程效劳器和操作站

PlantScape TM 监督控制网络系统以 Windows NT TM (汉化)为操作系统，以以太网为介质，通过TCP/IP协议和实时系统软件，将基于Intel PC的过程效劳器和操作站联成一个操作监督网络。

4 2) 实时控制网ControlNet

ControlNet 为令牌总线方式的实时控制网，通讯速率5MBit/秒，可冗余配置，其上挂接混合型控制器(Hybrid Controller)和效劳器，ControlNet 的传送方式可以保证实时数据何时传送(确定性)，并不会因网上节点的增减而改变(重复性)，介质为RG6同轴电缆，BNC连接器，长度可达1KM，加扩展器及光缆可扩展达6KM。

第一局部 DCS系统综述



4 3.2 PlantScape TM 系统的根本结构

4 3) 混合型控制器 (Hybrid Controller)

混合型控制器 (Hybrid Controller) 具有过程控制要求的连续调节, 批处理, 逻辑顺控联锁等综合控制功能, 通过控制建筑者工具进行在线或离线组态。

控制建筑者(CONTROL BUILDER)是一个据于窗口画面的面向目标(物体导向的)的控制策略开发软件包, 通过它提供的功能块(功能木块)库中功能块库的软连接和参数的填写, 完成各种要求的I/O处理, 数据采集, 连续控制, 逻辑, 顺控, 和高级控制。

第二局部 原矿浆自动配料系统方案



4 1、原矿浆自动配料系统概况

原矿浆配料系统由八台格子磨组成，其中1#、2#、3#、6#磨供高压溶出系统，4#、5#、7#、8#磨供管道化溶出系统。

原矿浆自动配料技术开发工程主要完成入磨矿石、石灰、母液三种物料的给料、自动计量、配比、调节。保证出磨矿浆液固比、CaO含量、磨机产能细度到达工艺要求水平。

本方案所设计的控制系统主要完成从矿石、石灰、母液给料开始到出磨原矿浆整个工艺过程的计算机自动检测与控制。

根据管道化原矿浆自动配料系统的要求，结合原矿浆制备生产工艺情况和现有的检测、控制产品的技术水平，我们采用离线取样快速分析，在线控制原矿浆自动配料的方案。从功能上来分主要包括成份分析系统、物料计量与控制系统、计算机配料监控系统三大局部。



4 2、原矿浆自动配料系统检测控制

2.1 母液槽及输送系统

河南分公司供拜耳法溶出系统有四台母液槽，即二台新建大母液槽和原有二台小母液槽；由九台母液泵分别给球磨机供料。1#、2#、3#、4#、5#、6#母液泵对应1#、2#、3#、4#、5#、6#球磨机供给高压溶出系统，1#、2#、3#大母液泵将母液从大母液槽往小母液槽和混母槽供料；每台母液泵都配备有变频调速。

2.1.1 检测控制信号

九台母液泵配备有九台变频调速器；对每一台变频调速器与DCS之间的联系信号都按下述七路设计：

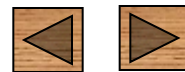
一路模拟量输入信号（AI）是变频器的速度显示；

一路模拟量输出信号（AO）是变频器的速度给定；

三路数字量输入信号（DI）是变频器的运行状态、远程/就地、故障信号；

三路数字量输出信号（DO）是变频器的启动、停止信号。

第二局部 原矿浆自动配料系统方案



流量检测:

每台母液泵的出口管路上都安装有电磁流量计，对蒸发母液进行计量；共有九台。

液位检测:

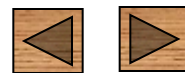
在四台母液槽上装有液位计，显示四台母液槽的液位并且实现液位报警，供与蒸发车间联系用。

密度检测:

进入混母槽的蒸发母液管路上安装同位素密度计，测量母液密度以到达测量母液苛性碱浓度的目的。

4 2.1.2 闭环控制回路

每台泵设有流量调节，共九个闭环控制回路。采用双闭环控制回路，以管道流量为主控制参数，苛性碱浓度分析结果作为流量设定依据。



4 2.2 混母槽及输送系统

管道化溶出系统有二台混母槽，混母槽的作用主要是通过种分母液来调配供管道化溶出系统母液的浓度。蒸发母液是通过5#、7#、8#母液泵供料，种分母液那么是由分解车间三路管路供料。混母槽由四台混母泵分别给4#、5#、7#、8#球磨机供料；每台混母泵都配备有变频调速。

4 2.2.1 检测控制信号

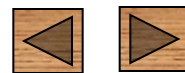
四台混母泵安装有四台变频调速器；对每一台变频调速器与DCS之间的联系信号都按七路设计。

流量检测：

从分解车间来三路种分母液管道每路都安装有电磁流量计，对种分母液进行计量；共有三台流量计。

每台混母泵的出口管路上都安装有电磁流量计，对混合母液进行计量；共有四台流量计。

第二局部 原矿浆自动配料系统方案



液位检测:

在二台混母槽上装有液位计, 显示二台混母槽的液位并且实现液位报警, 供与分解车间联系用。

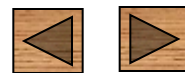
密度检测:

进入混母槽的种分母液管路上安装同位素密度计, 测量母液密度以到达测量母液的苛性碱浓度的目的。

每台混母泵的出口管路上安装同位素密度计, 测量母液密度以到达测量入磨母液的苛性碱浓度的目的。

4 2.2.2 闭环控制回路

每台泵设有流量调节, 共四个闭环控制回路。采用双闭环控制回路, 以管道流量为主控制参数, 通过混合母液成份分析结果作为控制回路的外环, 双重设置。



4 2.3 球磨机系统

供管道化溶出系统由四台球磨机组成，其中4#、5#球磨机为双流程系统，既供管道化溶出系统，又供高压溶出系统。进入球磨机内的物料主要是矿石、母液和石灰乳，是配料系统的关键设备。

4 2.3.1 检测控制信号

固体物料计量：

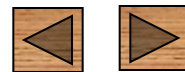
管道化溶出系统中共有七台电子皮带秤来对入磨物料进行计量与控制，分别是：

一台电子皮带秤分别对7#磨入磨的矿石给料量进行计量与控制；

二台电子皮带秤分别对8#磨入磨的矿石给料量进行计量与控制，一开一备；

对4#、5#磨来说是双流程系统，当供高压溶出系统时，入磨物料是矿石、石灰石；当供管道化溶出系统时，入磨物料只有矿石。因此每台磨由二台电子皮带秤分别对的矿石、石灰石给料量进行计量与控制。

第二局部 原矿浆自动配料系统方案



对每一台电子皮带秤与DCS之间的联系信号都按下述七路设计：

一路模拟量输入信号（AI）是物料流量反响显示；

一路模拟量输出信号（AO）是物料流量给定；

三路数字量输入信号（DI）是电子皮带秤的运行状态、远程/就地、故障信号；

二路数字量输出信号（DO）是电子皮带秤启动、停止信号。

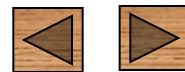
流量检测：

为了适应球磨机操作的要求，在进入每台球磨机的母液管路上或进入每台分级机的管路上加装一台测量流量计，视现场位置情况而定；共四台流量计。

进入每台球磨机的石灰乳流量也安置流量计，对其进行计量；具体调节方式视现场情况而定。共有四台流量计。

4 2.3.2 闭环控制回路

球磨机系统是配料系统的关键局部之一。每电子皮带秤设有物料流量调节，共七个闭环控制回路。采用双闭环控制回路，以物料流量为主控制参数，通过矿石成份分析结果作为控制回路的外环，双重设置。



4 2.4 缓冲槽及分级机系统

缓冲槽及分级机是配料系统的另一关键局部，管道化溶出系统有四台缓冲槽，缓冲槽的作用主要是原矿浆的缓冲；共有四台缓冲槽和四台分级机对应每一台磨机，由四台缓冲泵供料，每台缓冲泵都配备有变频调速。

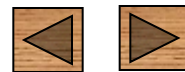
4 2.4.1 检测控制信号

四台缓冲泵安装有四台变频调速器；对每一台变频调速器与DCS之间的联系信号都按下述七路设计：

4 2.4.2 闭环控制回路

每台缓冲泵设有流量调节，共四个闭环控制回路。以管道流量为主控制参数，通过变频调速使分级机进料矿浆压力控制在一定的范围内，满足控制出料矿浆的细度要求。

第二局部 原矿浆自动配料系统方案



4 2.5 矿浆槽及输送系统

矿浆槽是配料系统的最后工序，管道化溶出系统有二台矿浆槽，矿浆槽的作用主要是原矿浆的缓冲；由四台矿浆泵向管道化供料，每台矿浆泵都配备有变频调速。

4 2.5.1 检测控制信号

四台矿浆泵安装有四台变频调速器；对每一台变频调速器与DCS之间的联系信号都按下述七路设计：

流量检测：

每台矿浆泵的出口管路上都安装有电磁流量计，对输送出的原矿浆进行计量；共有四台流量计。

液位检测：

在二台矿浆槽上装有液位计，显示二台矿浆槽的液位并且实现液位报警。

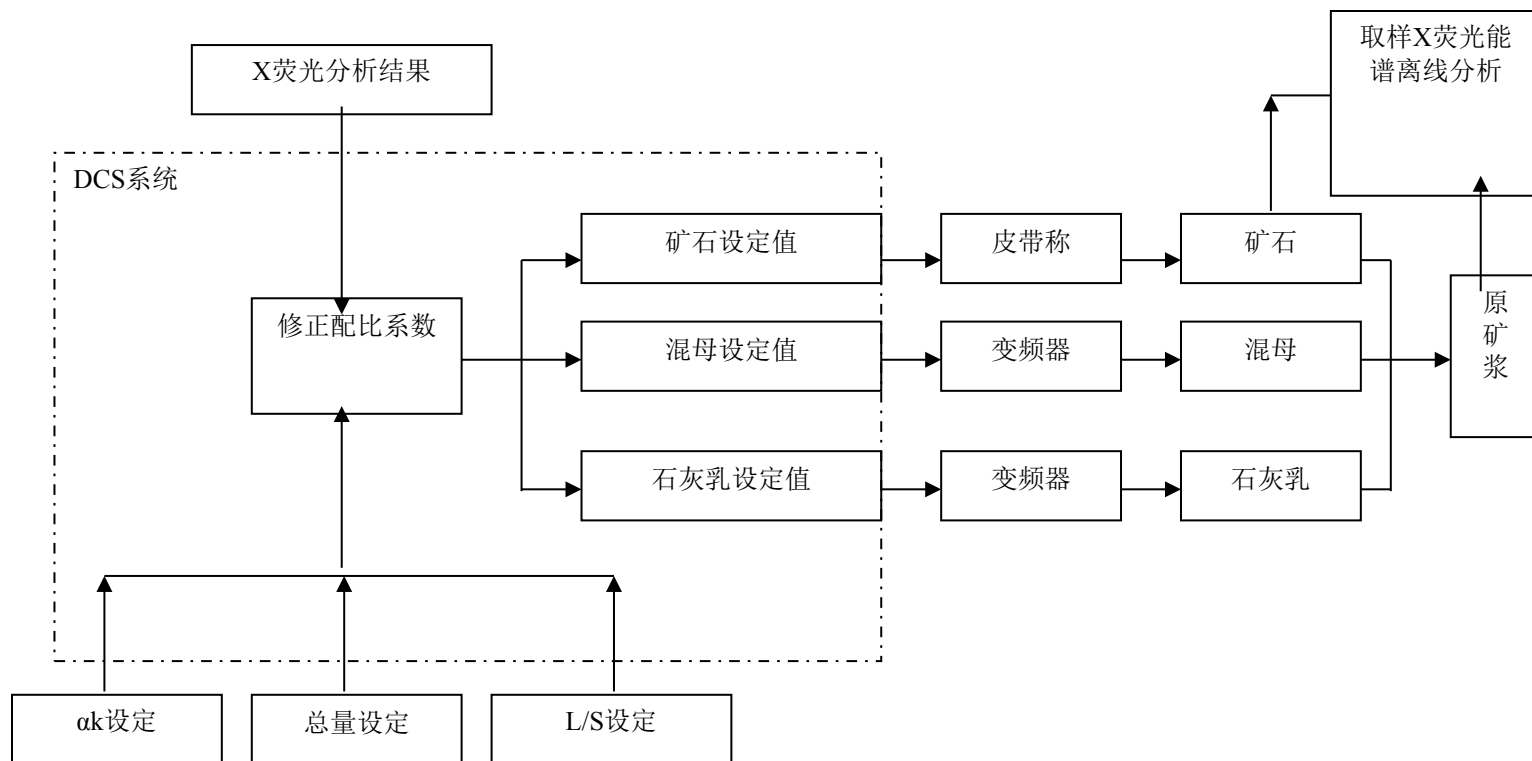
4 2.5.2 闭环控制回路

每台矿浆泵设有流量调节，共四个闭环控制回路。以管道流量为主控制参数

第三局部 自动配料控制原理



4 1、原矿浆自动配料系统控制方式

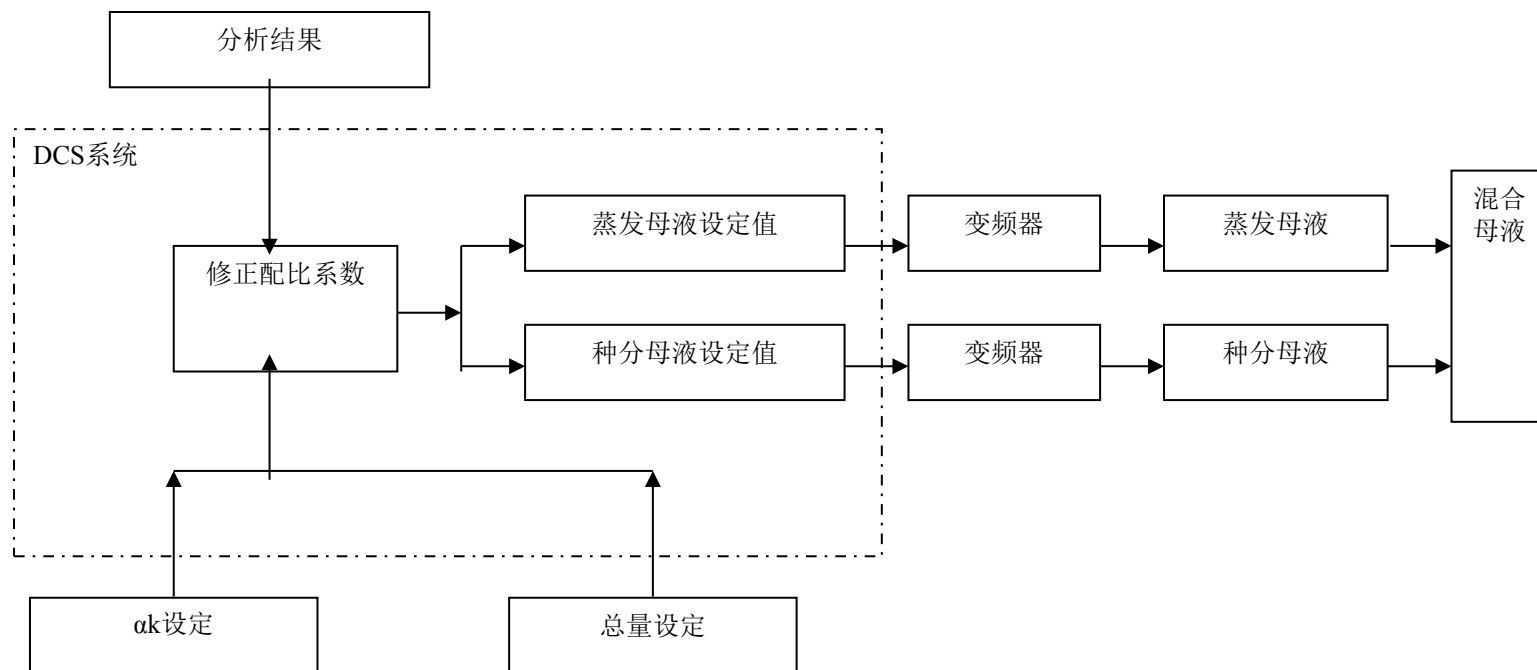


磨机系统配料原理框图

第三局部 自动配料控制原理



4 2、混母槽混合母液配比控制方式

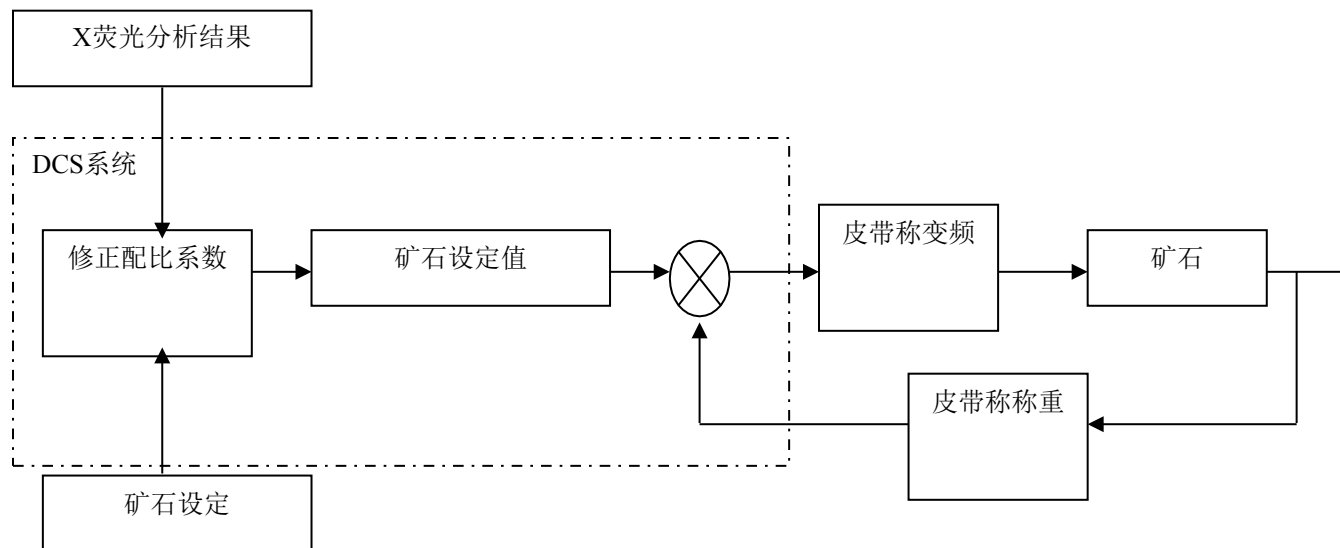


混母槽混合母液配比控制原理框

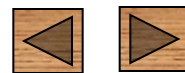
第三局部 自动配料控制原理



4 3、单台皮带称控制方式



图三：单台皮带称控制回路图



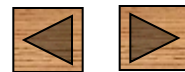
4 1、概述

系统由2台效劳器和4台操作站组成，4台操作站可以作到100%的互备，完成对整个原矿浆配料系统的监控，在4台操作站上都可以操作原矿浆配料系统中的所有设备。4台操作站操作方法完全一致。

2、效劳器

2台效劳器分为主效劳器及从效劳器。当2台效劳器同时运行时，主效劳器完成数据交换，存储。如果主效劳器因故障停止，从效劳器自动完成主效劳器的功能。正常工作时，2台效劳器都处在运行状态。

由于效劳器中有数据库运行，不正确的操作可能影响数据库的正常运行。因此，建议在效劳器运行时，不要启动显示器。

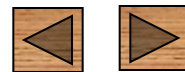


3、操作站

4台操作站互为备用。通过28个人机对话窗口，完成所有操作。

3.1 启动操作站

- ① 启动计算机进入WINDOWS操作系统画面。如果启动过程中提示输入user name〔用户名〕， password〔密码〕，那么用户名输入： ps_user〔小写〕；密码输入： password〔小写〕。回车确认；
- ② 鼠标左键单击画面左下角start〔开始〕 \programs〔程序〕 \startup〔启动〕 \STATION，启动操作站；
- ③ 第一次进入操作站，显示欢送画面，鼠标左键单击进入流程图。



3.2 系统流程对话窗口

3.2.1 如何进入

在显示画面上部，鼠标左键单击**系统流程**菜单，显示“**管道化流程**”及“**高压溶出流程**”2个选项。

鼠标左键单击“**管道化流程**”选项，显示氧化铝二车间管道化自动配料流程图，如图1。

如果鼠标左键单击“**高压溶出流程**”选项，显示氧化铝二车间高压溶出配料系统流程图，如图2。

DCS系统操作说明

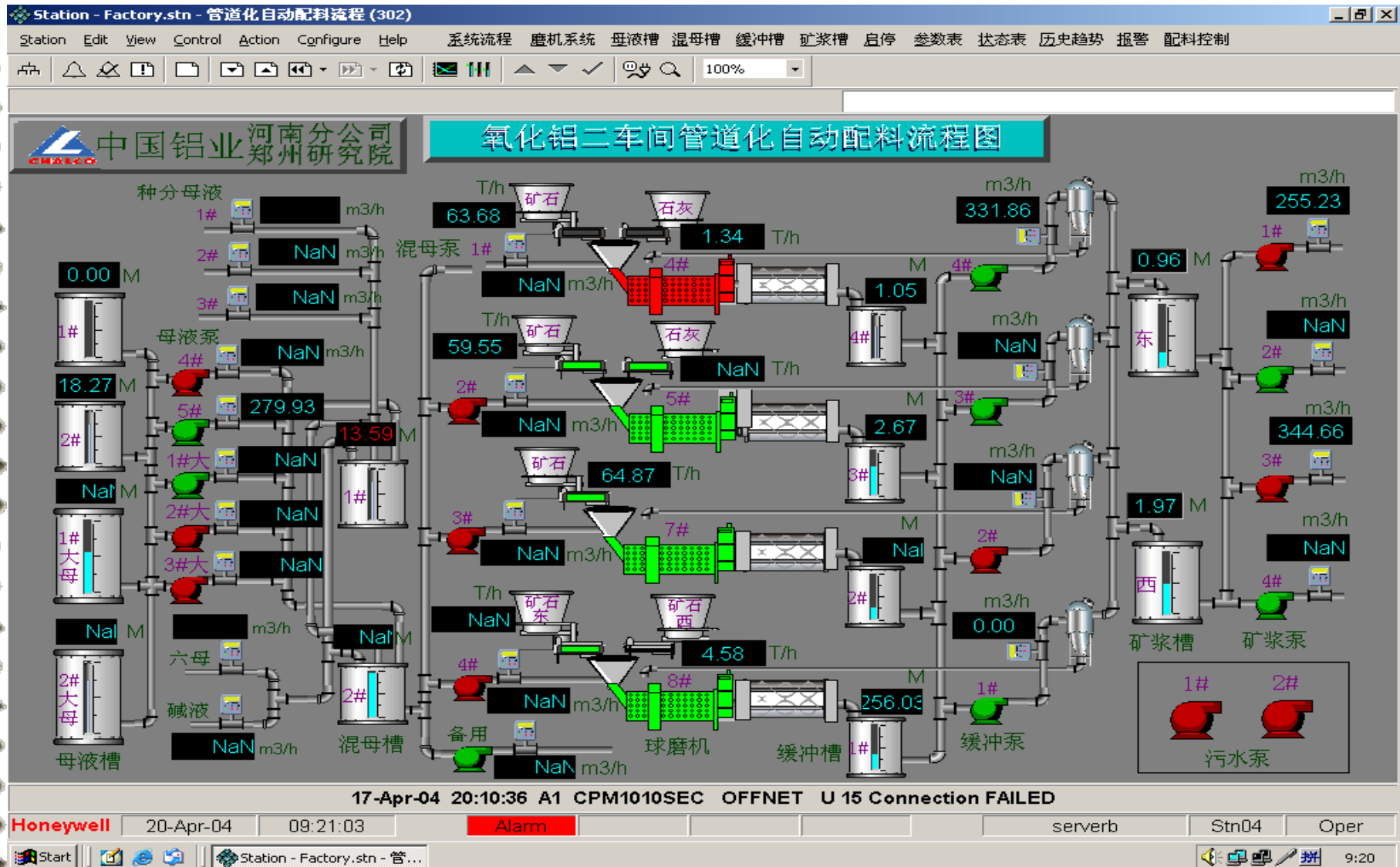
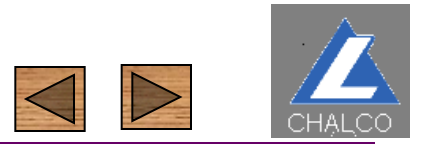


图1 管道化流程

DCS系统操作说明

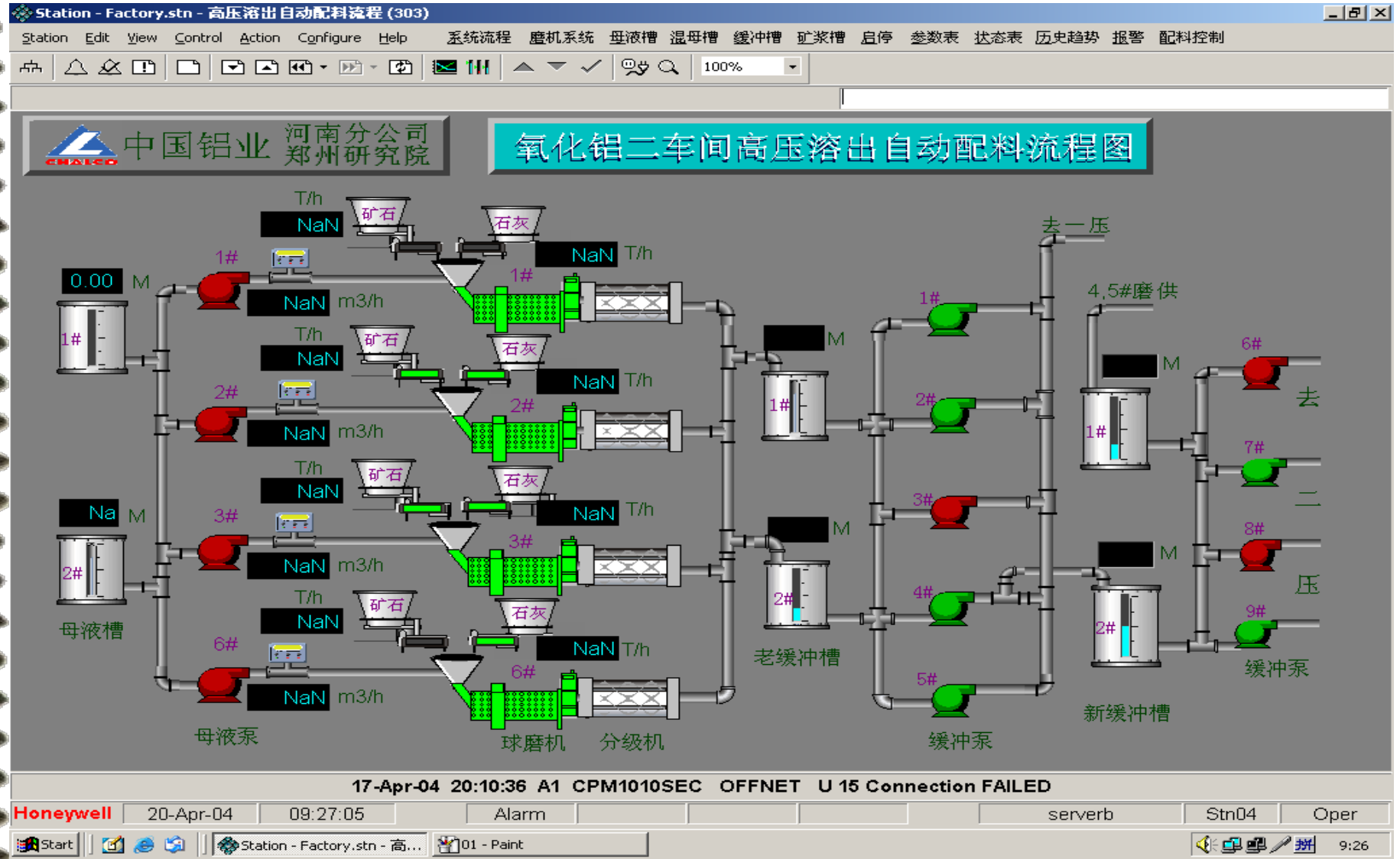
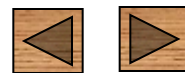


图2 高压溶出流程

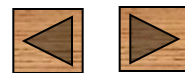


3.2.2 表示方法

颜色表示：用红、绿两种颜色表示设备运行状态。当设备运行时，显示为绿色；当设备停止时，显示为红色。例如：磨机运行时，表示磨机的图形颜色为绿色；停止时那么为红色。

数字表示：设备及流程的工艺数据用数值和单位表示。例如：1#大母液槽图形上方显示的12.53M，表示该槽液位；4#矿浆泵图形上方显示的108.36M³/h，表示该泵出口流量。

注：如果数字显示为NAN，表示DCS没有现采集到现场数据。如果数字显示为红色，表示数值超过预设的报警值。



3.3.1 如何进入

在显示画面上部，鼠标左键单击**磨机系统菜单**，显示“**1#-8#磨机**”选项，鼠标左键单击任一选项。如选择“**5#磨机**”，显示5#磨机、分级机及配料系统对话框。如图3。

3.2.2 表示方法

颜色表示：同上所述；

数字表示：设备及流程的工艺数据用数值和单位表示。如5#矿石仓皮带秤有设定值，测量值，累计值三个参数，其中累计值每班自动清零；

直接表示：用汉字描述设备的运行控制状态。如5#矿石仓皮带秤有运行〔停止〕、远程〔就地〕、正常〔故障〕描述；5#母液泵有远程〔就地〕描述。其中远程表示设备由DCS控制，就地表示设备由现场控制。

DCS系统操作说明

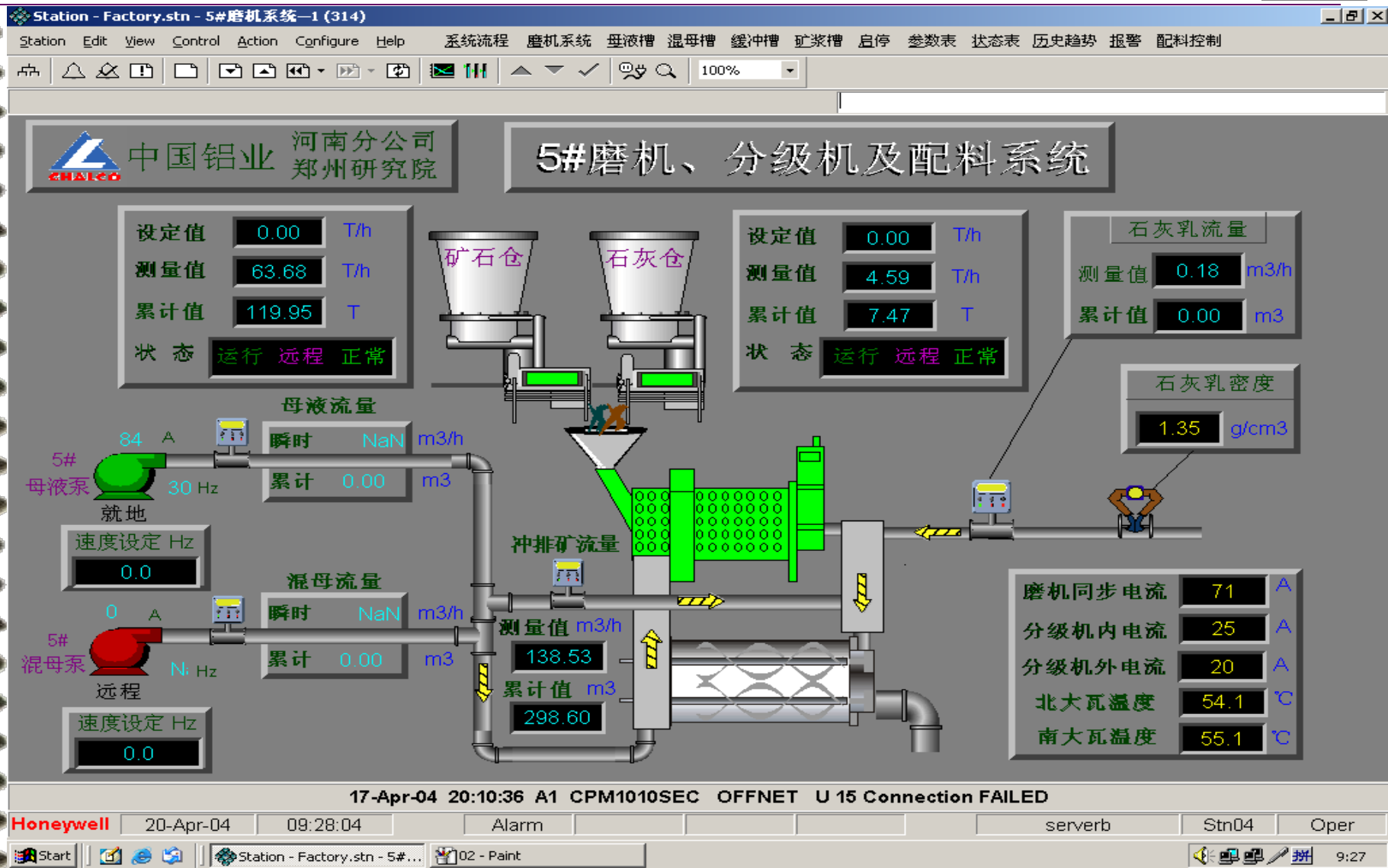
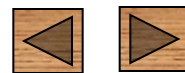


图3 5#磨机



3.3.3 如何修改设定值

在此窗口中，只有设定值选项数据可以修改。如果修改5#矿石仓皮带秤设定值，在电子秤处于远程控制状态下，鼠标左键单击设定值数据，此时数值变成可修改状态，输入新的数值，回车确认。

如果第一次修改设定值数据，还须先输入密码。方法是：鼠标左键单击窗口右下角“Oper”，在弹出的小窗口中输入oper〔小写〕，回车确认。

例如修改5#母液泵频率设定值，在5#母液泵处于远程控制状态下，鼠标左键单击设定值数据，此时数值变成可修改状态，输入新的数值，回车确认。

其它磨机系统对话窗口与此相同，不在赘述。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/868130114070006051>