

RSViewSE 环境下 CSP 连轧过程仿真系统的设计

Design of CSP continuous rolling process simulation system with RSViewSE

蔡 靓 李铁克 (北京科技大学经济管理学院 北京 100083)

摘要:用工厂监控软件 RSViewSE 就 CSP 连轧过程进行物流仿真,最终形成一个数据采集与监视控制系统,包括可视化界面、数据管理、趋势图以及报警等功能模块。此外通过 RSLinx Enterprise 将上位组态软件与工厂设备之间进行连接;通过 RSSql,在控制端连接 RSLinx, RSViewSE 和 OPC Server;在企业数据库端连接各种不同接口标准的企业数据库。此系统已载入数据运行,效果良好。

关键词:RSViewSE SCADA 物流仿真 通讯

在生产实际中,经常会出现这样的情况—工程人员在生产计划投运之前对结果一无所知,经常出现与预想结果不符,甚至造成产品报废、设备停机的重大后果。为了避免不必要的浪费,有人开始用系统仿真方法对这些过程进行研究。RSViewSE 就是一套专门用来做仿真监控的 HMI 软件。其核心部分 RSView Studio 用来创建图形显示画面,通过这些显示画面允许操作人员直接对生产过程进行操作,能大量节省工程设计和开发时间。此外还有同属于 FactoryTalk 系列的 RSLinx 和 RSSql,其中,RSLinx 作为数据服务器,是 Rockwell 专用的一种 OPC Server,用来把整个网络和硬件设备连接到计算机上;而 RSSql 则是在控制端和企业数据库端提供双向连接的工业数据事务管理系统。

作为一个实验平台,该流程仿真系统底层可以是各种控制器设备,如 Allen-Bradley 的 ControlLogix 以及第三方控制器设备如 Siemens 或 Modicon 的 PLC 等,PLC 可在各检测点直接采集现场数据,数据再通过 RSLinx 传输到上位的组态软件模块中。

本文是在“流程工业生产计划与调度系统仿真实验室”的基础上,以编制好的生产计划为前提,通过此仿真系统,将已有的生产计划输入进而监视其计划的进行,为动态调度提供调度支持。

部分,也就是构造一个 SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) 系统,即数据采集与监控系统。SCADA 系统是以计算机为基础的生产过程控制与调度自动化系统。它可以对现场的运行设备进行监视和控制,以实现图形界面、系统状态动态模拟、实时资料和历史趋势、报警处理系统、数据采集和记录、数据分析和报表输出等功能。理想的系统总体流程图^[2]如图 1(a)所示;而整个系统的系统架构如图 1(b)所示。监控级的应用运行在 RSView SE Server 上。RSView SE Client 显示运行状况和历史数据,并为操作员提供控制操作界面。

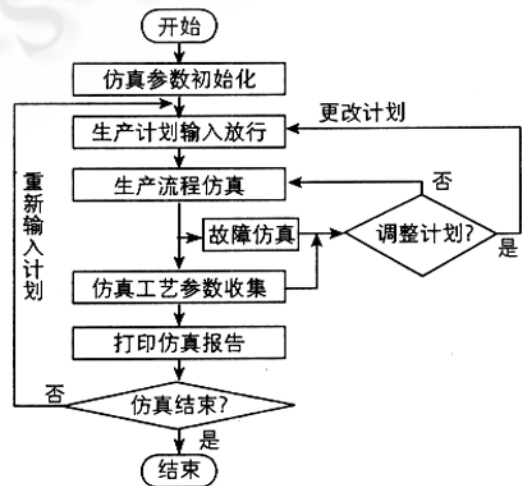


图 1 (a) 系统总体流程图

1 仿真系统的理论基础及结构

整个仿真系统应该包括组态监控和数据采集两个

1.1 CSP 的工艺理论及仿真参数确定

典型的薄板坯连铸连轧 CSP 工艺的生产流程如下^[1]。

其他部分仍然在炉内保温,所以不会有温降问题,这样就保证了在轧制过程中板坯均以完全相同的条件进入轧机轧制。

(3) 厚度及厚度偏差。以某钢厂 CSP 生产线为例,铸坯厚度一般为 40 - 70mm。成品厚度根据钢种的不同,在 0.8 - 8.0mm 之间。根据订单要求与实际结果对比,控制厚度偏差在允许的范围。

(4) 宽度及调宽量。成品宽度一般在 900 - 1600mm 之间。

(5) 板型精度。包括横向厚差和板型平直度。主要参考值为凸度,大致范围为 100 - 500C/μm。

1.2 硬件系统

考虑到系统的稳定性和可靠性,该系统主要硬件配置如下:主机采用 HP 奔腾IV处理器,控制器选择 Allen - Bradley 的 ControlLogix 或者第三方控制器设备如 Siemens 或 Modicon 的 PLC,数据通过以太网传送。

1.3 软件系统

主机上采用的软件平台为 Rockwell 公司的 RSView Supervisory Editio,它用于监视,控制并获取全企业内所

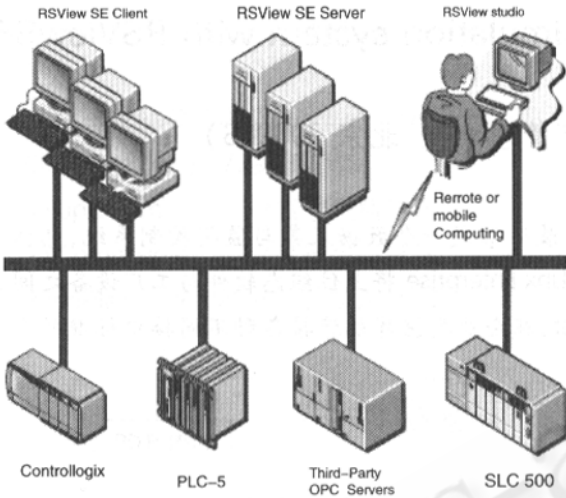


图 1 (b) RSView SE 系统整体框架结构

电炉→钢包精炼炉→薄板坯连铸机→均热炉→热连轧机→层流冷却→地下卷取。示意图如图 2 所示。

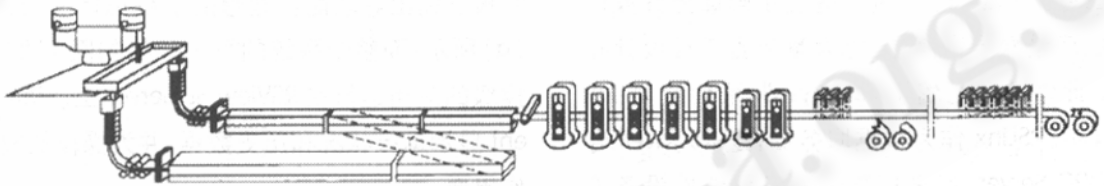


图 2 某钢厂薄板坯连铸连轧工艺流程简图

由于篇幅限制,本文主要就连轧子系统这段流程进行仿真。连轧过程中的仿真参数主要有:

(1) 钢种。目前 CSP 生产线的钢号品种主要包括 SS400、Q215、Q195A、Q345A、Q345D、Q460D、SPHC、SPHD、集装箱板等。

(2) 温度。根据轧钢工艺中质量控制的观点,产品的力学性能很大程度上取决于轧制过程的温度控制。薄板坯连铸连轧工艺不经冷却到室温再升温,薄板坯出连铸机后,内部温度通常在 1000℃ 以上,表面和边角的温度最低也在 900℃ 以上,然后以一定拉速直接进入均热炉,加热补温 15 - 20℃ 后,温度达到要求(温差 < 10℃)后,板坯加速运行至炉尾,以轧机入口速度出炉,除鳞后轧制,当板坯头部进入轧机时,板坯的

有的生产操作数据。它可以为车间内的操作员提供关键的数据,做出实时的操作决定。RSView SE 同时也将重要的操作数据提供给管理者,确保实现优良的性能。RSView Enterprise 系列软件将设备层和监管层人机界面系统融合在了一起,为用户提供了面向企业不同监控层面并具有多服务器集群和多客户端的分布式结构,和强大的可伸缩性^[4]。

其主要特点如下:

(1) 集中式画面管理。画面保存在 HMI Server,客户端没有画面;既可在线修改又可离线修改;修改完成后,客户端只需简单的刷新画面,改变即在整个系统范围内有效。

(2) 方便易用的数据库。数据库导入\导出功能;

支持 CSV 格式文件;数据一览;数据过滤;根据地址信息自动决定数据类型;支持创建目录—将标签分组;向客户端提供数据—向客户端提供报警信息。

(3) 强大的报警功能。多达 8 级的报警阈值设置;用户自定义的报警信息显示;多途径报警输出(关系数据库;报警文件;打印机);报警系统标签包括当前最新一条报警、已确认报警数和未确认报警数。

(4) 功能强大的趋势显示。实时数据显示;历史数据显示(可动态刷新);最大可同时显示 100 个标签趋势;可将历史数据与当前趋势做比较;可通过 VBA 或外部程序向趋势对象提供数据。

(5) 全面支持 VBA。

2 CSP 连轧过程仿真系统设计方案

2.1 在 RSView Studio 环境下的可视化界面

该系统共包括四个 Display, 分别是: overview (总揽); Initialization (仿真参数初始化); furnace (均热炉); sheet (板型)。如图 3、4、5、6 所示。

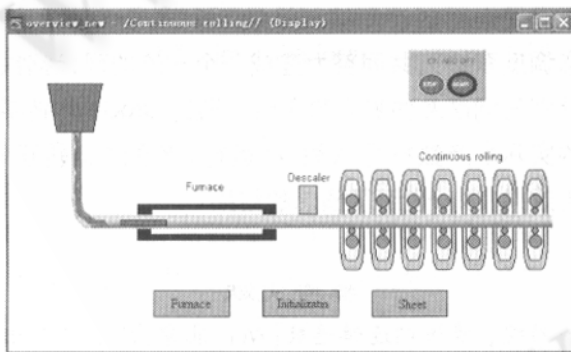


图 3 overview 界面

(1) Overview 界面。完全是在图 2 的基础上进行简化,主要突出了连轧环节。该界面的设计主要使用了各种多边型的绘制,以及多边型的动画链接,定义了大量的标签,衍生标签,同时还使用到了宏和事件,界面中的开关控制台,同时也有开启和关闭宏的功能。

(2) Initialization 界面。该界面旨在整个仿真过程开始前各参数的初始化设置。出于简便考虑,本文仅就三个参数进行了初始化:钢号品种;钢板宽度和钢板厚度。虽名为初始化,实质是“标准化”,是为了与实际结果进行对比,以保证理想与实际的偏差保持在允

许的范围内。设计过程中用到了多边型的动画链接,各种按钮,以及数字型和字符串型的输入组件等。

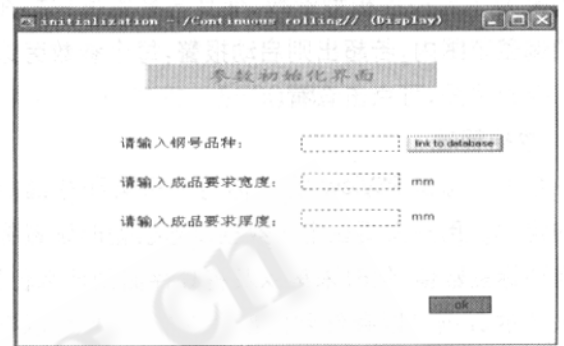


图 4 Initialization 界面

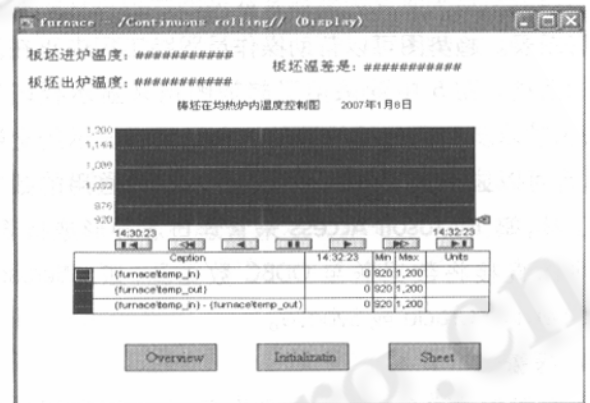


图 5 Furnace 界面

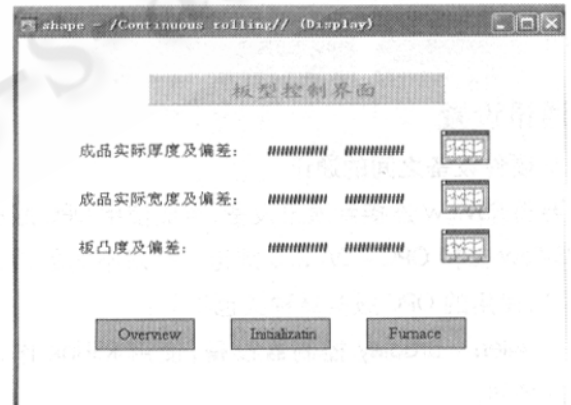


图 6 Sheet 界面

(3) Furnace 界面。均热炉界面主要是为监控板坯在进入均热炉之初与均热炉尾部的温度差,使其保持在允许的范围内,也是为了保证板型的精度。设计过程中使用到了趋势图,数字型及字符串型的显示组

件等。

(4) Sheet 界面。该界面使用组件并无特别之处,目的是为了监控各板型参数,使其与初始值保持在允许的偏差范围内,若超出则启动报警,每个参数旁边都有监控趋势图,可点击查看。

2.2 数据管理

数据日志是 RSView 的一种用于采集和存储标签值的组件。用户需要在定义数据日志模型时设置要采集何种标签数值、何时采集以及将其存储到什么位置。被采集的数据可以存储到内部文件集中,也可以存储到 ODBC 兼容数据库中。

2.3 趋势图

趋势图是实时或历史标签数据的一种可视化表示或者图表。趋势图可以帮助操作员跟踪工厂中正在发生的活动。图 5 中就采用了趋势图用来显示板坯进炉、出炉以及二者之间的温差。它既可以显示历史数据,也可以显示当前的标签值。可以使用通用的数据库工具,如:Microsoft Access 来管理日志并形成报表。也可以直接将数据送至 ODBC 数据源,如:Microsoft SQL Server, Oracle 或 Sybase。

2.4 报警

在图 3 和图 6 中都设置了报警,它可以监视任何设置了报警的模拟量和数字量 HMI 标签;可以设置多达 8 个阈值,以区分报警的重要程度。同时报警确认和报警告知同等重要。

3 通讯设置

3.1 与硬件设备之间的通讯

要将 RSView 连接到通讯设备,需要使用 OPC 服务器,RSView 支持 OPC-DA 2.0 规范。针对不同的通讯设备,所使用的 OPC 服务器种类也不同:

- Allen-Bradley 控制器设备,使用 RSLinx 作为 OPC 服务器。
- 第三方控制器设备,例如 Siemens 或 Modicon[®],使用第三方 OPC 服务器。

因此要访问可编程控制器或者设备中的数值,首

先要知道正在使用的控制器或者设备的类型。本文中,我们从 ControlLogix 处理器中获取标签值,因此可直接采用 Rockwell 公司提供的 RSLinx Enterprise 作为 OPC 服务器。而具体的通讯办法,只需在 RSLinx Enterprise 中创建一个设备的快捷方式,接着在 RSView Studio 中创建一个指向运行着 RSLinx Enterprise 计算机的 RSLinx Enterprise 数据服务器即可^[5]。这样,当浏览设备标签时,设备快捷方式就会出现在标签浏览器中。

3.2 与企业数据库之间的通讯

要实现与企业数据库之间的通讯,需要借助 RSSql—在控制系统和企业数据库系统之间提供双向连接的工业数据事务管理系统^[6]。在控制端,它可以连接 RSLinx、RSViewSE 和 OPC Server;在企业数据库端,RSSql 可以通过各种不同的接口标准连接相对应的数据库。

4 结束语

本文所作的 CSP 连轧过程仿真系统,旨在配合“流程工业生产计划与调度系统仿真实验室”中的“基于约束满足问题的计划编制系统”和“基于专家系统的动态调度系统”,共同努力建成一个一流的现代钢铁企业计划与调度及仿真实验平台。通过 Oracle 8i 将某钢厂的实际生产数据导入后,经运行,该系统运转正常,应用效果良好,达到了预想的结果。

参考文献

- 1 田乃缓,薄板坯连铸连轧[M],北京:冶金工业出版社,2002.
- 2 张晓峰、仇鸿平,热轧机粗轧过程仿真系统[J],冶金自动化,2005.06.
- 3 刘道华、原思聪等,基于组态监控的设备运行管理系统设计[J],微电子学与计算机,2005.10.
- 4 ROCKWELL SOFTWARE. RSViewSE User Guide[Z].
- 5 RSLinx Enterprise. Getting Results Guide[Z].
- 6 RSSql. User's Guide[Z].