罗克韦尔工业数据中心在包钢1#高炉的应用*

杨凤杰,张洪明

(内蒙古包钢钢联股份有限公司炼铁厂,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 为了减小工业控制计算机受操作系统及计算机硬件的制约,简化硬件和操作系统变更、简化系统维护,2018年1#高炉中修计算机系统升级改造中采用了罗克韦尔公司的IDC工业数据中心R2000解决方案。采用两台冗余物理服务器利用虚拟化技术同时运行多个操作系统和应用程序,将操作系统与硬件变更彼此分离开,从而降低硬件要求,提高系统的可靠性。

关键词: 工业数据中心; 虚拟化技术; 虚拟机

中图分类号: TP273.5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2019)05-0096-03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2019.05.027

Applications of Rockwell Industrial Data Center for 1# Blast Furnace of Baotou Steel

Yang Feng-jie, Zhang Hong-ming

(*Iron-making Plant of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: In order to reduce the constraints of industrial control computer caused by the operating system and computer hardware, the hardware and operating system changes as well as system maintenance should be simplified, so the Rockwell's IDC industrial data center R2000 solution was adopted in the upgrade and transformation of computer system in medium repair of 1# blast furnace in 2018. Two redundant physical servers were used to run multiple operating systems and application program at the same time with the virtualization technology to separate the operating system from hardware changes so that the hardware requirements were reduced and the reliability of system was improved.

Key words: industrial data center; virtualization technology; virtual machine

包钢炼铁厂1#高炉原工业计算机采用的是霍尼韦尔公司的TPS系统,本体、喷吹站、上料系统于2001年投入使用、热风炉系统于1997年已投入使用。其中上料部分的LM系统于2015年已改造为罗克韦尔的Contrllogix系统,其余设备均未升级改造,该系统已到设备使用年限。该系统为厂家已淘汰产品、设备老化严重、故障频发、且部分备件已无法买到,急需升级改造。2018年利用中修机会对1#高炉工业计算机系统进行彻底改造以解决系统到使用年限,工作不稳定,备件紧缺等问题。

* 收稿日期:2019-05-31

作者简介:杨凤杰(1981-),男,内蒙古赤峰市人,高级工程师,现从事工业电气自动化工作。

中国知网 https://www.cnki.net

1　采用虚拟化技术方案的制定

1.1　下位控制系统方案的选择

考虑到与现上料系统的兼容性，高炉本体、热风炉、喷吹站下位控制系统各采用一套罗克韦尔公司的冗余 1756 – L7 系列控制器，I/O 模块采用和控制器同等级同系列模块，下位网络采用设备层环网(DLR)结构。

1.2　上位监控系统的虚拟化技术的选择

考虑到工业计算机的应用软件依赖于 Windows 平台，操作系统及计算机硬件更新换代速度快而导致一旦老的工控机损坏，买不到替代的硬件，只能换新的，而对应的驱动程序只能适应新的操作系统，而原有的工业软件在新的操作系统下又不能使用。为解决此问题，原工业计算机系统不得不进行升级改造。随着技术的进步，虚拟机技术在工业控制领域的使用可有效解决该问题，使上、下位机的使用寿命同步，从而延长系统的使用寿命。罗克韦尔公司的工业数据中心就是虚拟技术在工业控制领域应用的新产品，该设备存在如下特点：

(1) 物理主机采用高性能的服务器、冗余结构，即插即用、无切换时间、无数据丢失、支持热插拔。任何物理服务器的损坏，不会影响虚拟服务器的应用，冗余服务器可完成在线故障迁移和在线故障替换。

(2) 虚拟化技术的使用，使操作系统与硬件分离，操作系统和应用程序包含在一个文件中。外部硬件和底层软件的更新换代不会影响到虚拟机的操作系统[1]，可大大延长上位工控机的使用寿命。

1.3　虚拟化技术方案

此次改造上位监控系统采用罗克韦尔的工业数据中心 IDC 解决方案。该方案内容如下：

(1) 配置 8 台 10 端口交换机，高炉本体、热风炉、上料、喷吹站各放置 2 个。配置 2 台 16 端口交换机，安装在中控室。交换机之间组成光纤环网。

(2) 上位监控系统软件采用 FactoryTalk View SE 服务器版。配置 1 套工业数据中心系统 IDC，虚拟 2 台 SE 服务器，6 个操作员站和 1 个数据采集站。

(3) 在中控室中增加 1 个服务器机柜。安装 IDC，3 个交换机。配置 1 个 24 V 直流电源给交换机供电。

(4) IDC 配置见表 1。

表 1　IDC 配置

类型	组件	描述	数量
工业数据中心 R2000	服务器	CPU 2.20 GHz E5 – 2630 v4/85 W 10C/20MB	4
		Cache/DDR4 1 866 MHz	
		16GB DDR4 – 2133 – MHz 内存	16
		8GB SD Card for Server	2
		Intel i350 网卡	4
		1.2 T 10 K SAS 磁盘	10
		1 200 W/800 W 交流电源	4
	虚拟化	冗余内核虚拟机	1
	操作系统	Windows Server 2012	1

2　方案的实施

(1) 硬件配置。根据工艺特点、外部信号类型做系统硬件配置方案。新系统增加 10 面机柜，分别用于安装工业数据中心、本体、热风炉、喷吹站系统。下位系统均采用 1756 – L73 冗余控制器。原上料系统增加交换机使各系统控制器与工业数据中心通过交换机组成环网进行通讯[2]。

(2) IDC 的物理组成。工业数据中心采用罗克韦尔公司的 IDC R2000。该系统由 2 台 DELL R730 组成冗余物理服务器。在安装操作系统前规划好 IP 地址。配置 RAID 控制器。本次方案中用两块 300G 硬盘做 RAID1 安装操作系统，5 块 1 T 硬盘做 RAID5 做逻辑磁盘。

(3) IDC 的网络连接及规划。安装系统前做好各端口的线缆连接。专用网络用于检测两台物理机对方状态，本方案用以太网线直接连接两台物理机的 4#接口；管理网络用于管理机访问 EverRun 系统，本方案通过交换机分别连接两台物理机的 2#接口；A – Link 网用于两台物理机之间数据同步，本方案直接通过以太网将两台物理机的 3#、5#、6#、8#端口连接；业务网络用于和下位 PLC、瘦身客户端及 OPC 第三方通讯，通过交换机将两台物理机的 1#端口和下位机的以太网通讯模块、瘦身客户端连接，7#接口用 OPC 通讯。

(4) 安装 EverRun 软件。在第一台物理服务器安装 everRun Enterprise 软件时选择安装软件，创建一个新系统。安装过程选择专用网络连接对应的接口(有 MAC 地址)及系统管理用接口并配置 IP 地

中国知网　https://www.cnki.net

址。在第二台物理机服务器安装 everRun Enterprise 软件时要选择更换 PM,加入系统,初始化数据其余同第一台物理服务器步骤相同。

(5) 创建 windows 虚拟机。用管理机通过浏览器输入安装 everRun Enterprise 时预设的管理 IP 地址访问 everRun 系统。输入默认用户名及密码登录,激活授权文件。在管理菜单资源选项中创建虚拟光驱,并利用虚拟光驱上传操作系统 ISO 镜像文件。选中管理菜单资源选项的虚拟并选择创建按钮,根据向导输入名称、保护方式、要安装的操作系统、配 VCPU 和内存、选择卷大小、配置网络完成虚拟机创建,最后在虚拟机中安装 windows 操作系统。

(6) 在 windows 虚拟机上安装罗克韦尔软件并做配置。本方案采用两台安装 windows2012 系统的虚拟机作为 RSviewSE HMI 服务器并做冗余配置,三台 windows10 虚拟机安装 SE 软件及客户端授权做操作员站配置,三台 windows10 虚拟机安装 SE、studio5000 软件及开发版授权作为工程师站用于开发上位项目及对下位及进行组态、编程,最有一台 windows10 虚拟机安装 Rslinx 软件及授权作为第三方通讯数据采集站。

(7) 对虚拟机做备份。通过创建快照可以保存特定时间的虚拟机所选卷的映像。将快照文件导出到管理机的网络共享文件中作为备份文件。可以通过快照文件创建虚拟机,所创建的虚拟机保存了创建快照文件时虚拟机的状态,从而起到了虚拟机备份的作用。

3 工业数据中心的使用效果

在后期的使用过程中,在管理机上通过 everRun 可用性控制台以浏览器的方式从远程完成 everRun 系统的管理和监控,可有效的实现对工业数据中心的检查、维护。在功能上完全实现了传统实体物理机服务器及客户机的全部功能。同时简化了硬件网络,节省空间、减少了故障点。冗余的实体物理机又为系统的可靠性增添了一份保障。罗克韦尔工业数据中心 R2000 于 2018 年 4 月在包钢 1#高炉正式投入使用至今一年多时间,该系统运行稳定可靠。

4 结束语

罗克韦尔的工业数据中心是虚拟机技术在工业领域应用的新一代产品,该产品采用了在高性能的冗余物理服务器上利用虚拟化技术建立与传统服务器、客户机相同功能的虚拟机。虚拟机在物理服务器上以文件的形式存在,摆脱了工业应用软件对操作系统及实体物理机的完全依赖。旧的物理机损坏,更换新的物理机后将虚拟机移植到新机上,虚拟机仍然可用,不必升级工业软件。随着计算机技术的发展,各自动化生产商对上位系统都推出了自己的虚拟机解决方案。罗克韦尔工业数据中心在我厂 1#高炉的成功使用,是虚拟机技术用于工业领域的又一成功案例。

参 考 文 献

[1] 任永杰,单海涛. KVM 虚拟化技术实战与原理解析 [M]. 北京: 机械工业出版社,2013.

[2] 邓李. ControlLogix 系统实用手册 [M]. 北京: 机械工业出版社,2008.

(上接第 95 页)

作为铁元素测定的内标元素,解决了烧结矿、球团矿在熔融制样对铁元素测定不稳定的问题。

参 考 文 献

[1] 钟坚海. 熔融制样 - X 射线荧光光谱法测定铝矿石中 15 种组分 [J]. 冶金分析,2018,38(11):24 - 29.

[2] ClaisseF,BlanchetteJS 著. 硼酸盐熔融的物理与化学 [M]. 卓尚军,译. 上海: 华东理工大学出版社,2006.

[3] 亢德华,于媛君,邓军华,等. 熔融制样 - X 射线荧光光谱法测定微晶铸石中 6 种组分 [J]. 冶金分析,2018,38(8):32 - 36.

[4] 崔黎黎. X 射线荧光光谱法测定铁矿石中主次成分 [J]. 冶金分析,2009,29(12):21 - 24.

中国知网 https://www.cnki.net