

锦州西门子PLC总代理商

产品名称	锦州西门子PLC总代理商
公司名称	浔之漫智控技术-西门子PLC代理商
价格	.00/件
规格参数	
公司地址	上海市松江区石湖荡镇塔汇路755弄29号1幢一层A区213室
联系电话	15221406036

产品详情

锦州西门子PLC总代理商

1. 引言

现场控制器是DCS系统的核心组成部分，担负着接收并执行控制算法、采集现场数据并进行大量数据处理等职能，且具有控制周期短，运行稳定、可靠等要求。因此，如何选用高性能的硬件，开发稳定可靠的嵌入式操作系统，并设计现场控制器软件系统成为DCS系统开发中的关键之一。本文分析并设计了基于嵌入式Linux的工业现场控制器的控制软件系统。

2. bbbbbded Linux的优势bbbbbbded Linux 具有如下特点[1]： 第一，Linux 系统内核源码完全开放。因为 Linux 的内核源码是完全开发的，所以不同领域和层次的用户可以免费得到 Linux 内核源码，并根据自己的应用需要方便的对内核进行修改。这样可以有效控制成本，并设计和开发出满足其需要的嵌入式系统。第二，强大的网络功能。Linux 的网络连接能力紧密的和 Linux 内核结合在一起，为用户提供了完善而强大的网络功能。实际上，Linux 就是依靠互联网才迅速发展了起来。Linux 支持所有标准 Internet 协议，可以轻松地与 TCP/IP、LAN Manager、bbbbbbbs for Workgroups、Novell Netware 或 bbbbbbs NT 网络集成在一起。可以在 Linux 的网络协议栈基础上开发出 嵌入式的 TCP/IP 网络协议栈，使得嵌入式设备具有强大的网络功能。 第三，Linux 是 Unix 兼容，完全符合 IEEE POSIX.1 标准。许多运行在 Unix 上的软件 可以不加修的运行在 Linux 上。因此嵌入式 Linux 具有很多丰富的免费软件资源可以利用。 第四，Linux 具备完整的开发工具链，嵌入式系统开发者容易建立嵌入式系统的开发环 境和交叉运行环境，可以跨越嵌入式系统开发中仿真工具的障碍。从编辑阶段，编译阶段到调试阶段，可以方便的使用 GNU 提供的 EMACS，GCC，GDB，KGDB 等工具链。 第五，Linux 具有广泛的硬件支持。Linux 能运行在，无论是 RISC 还是 CISC、32 位还是 64 位等各种处理器上。Linux 支持各种主流的硬件设备和新的硬件技术，可以在没有 MMU 的处理器上运行。所以嵌入式 Linux 有广泛的应用前景。

3. 工业控制DCS系统的组成 DCS 是分散控制系统 (Distributed Control System) 的简称，国内一般习惯称为集散控

制系统。它是一个由过程控制级和过程监控级组成的以通信网络为纽带的多级计算机系统，综合了计算机（Computer）、通讯（Communication）、显示（CRT）和控制（Control）等4C技术，其基本思想是分散控制、集中操作、分级管理、配置灵活、组态方便。

DCS具有以下特点[2]：（1）高可靠性 由于DCS

将系统控制功能分散在各台计算机上实现，系统结构采用容错设计，因此某一台计算机出现的故障不会导致系统其它功能的丧失。此外，由于系统中各台计算机所承担的任务比较单一，可以针对需要实现的功能采用具有特定结构和软件的专用计算机，从而使系统中每台计算机的可靠性也得到提高。（2）开放性 DCS

采用开放式、标准化、模块化和系列化设计，系统中各台计算机采用局域网方式通信，实现信息传输，当需要改变或扩充系统功能时，可将新增计算机方便地连入系统通信网络或从网络中卸下，几乎不影响系统其他计算机的工作。（3）灵活性 通过组态软件根据不同的流程应用对象进行软硬件组态，即确定测量与控制信号及相互间连接关系、从控制算法库选择适用的控制规律以及从图形库调用基本图形组成所需的各种

监控和报警画面，从而方便地构成所需的控制系统。（4）易于维护 功能单一的小型或微型专用计算机，具有维护简单、方便的特点，当某一局部或某个计算机出现故障时，可以在不影响整个系统运行的情况下在线更换，迅速排除故障。（5）协调性

各工作站之间通过通信网络传送各种数据，整个系统信息共享，协调工作，以完成控制系统的总体功能和优化处理。（6）控制功能齐全

控制算法丰富，集连续控制、顺序控制和批处理控制于一体，可实现串级、前馈、解耦、自适应和预测控制等先进控制，并可方便地加入所需的特殊控制算法。 DCS

的构成方式十分灵活，可由专用的管理计算机站、操作员站、工程师站、记录站、现场控制站和数据采集站等组成，也可由通用的服务器、工业控制计算机和可编程控制器构成。

处于底层的过程控制级一般由分散的现场控制站、数据采集站等就地实现数据采集和控制，并通过数据通信网络传送到生产监控级计算机。生产监控级对来自过程控制级的数据进行集中操作管理，如各种优化计算、统计报表、故障诊断、显示报警等。随着计算机技术的发展，DCS可以按照需要与更高性能的计算机设备通过网络连接来实现更的集中管理

功能，如计划调度、仓储管理、能源管理等。4. 嵌入式控制器软件设计

嵌入式控制器是指在DCS的硬件体系结构中的现场控制站，即图1中被红色椭圆圈中的部分。在设定的控制周期下，主控制器循环的执行从I/O设备采集现场数据、控制逻辑运算、与操作员站进行数据交换、故障诊断、冗余等任务。主控制器向下通过I/O插件或者现场总线网络，连接现场的各种I/O设备、执行设备等；

向上通过系统网络与操作员站、工程师站等连接。 DCS

系统的性能、可靠性等重要指标主要体现在主控制器上[3]。因此，设计出高效稳定的现场控制器软件系统，对于设计整个DCS系统的关键之一。4.1

控制器硬件及系统平台嵌入式控制器的硬件平台为 Inbbb XScale IXP425

嵌入式开发板；操作系统采用嵌入式Linux，版本为2.6.16。4.2 控制器软件结构

控制器软件设计为运行于嵌入式Linux平台上的单线程应用程序，调度策略为实时的先入先出（FIFO）方式，现场运行采用双机热备份方式。由于控制器软件要完成的各种功能相对独立，因此本文将控制器软件程序设计成多模块结构。模块之间的关系如下图所示。

各模块分别设计为：（1）总控模块。总控模块指的是对系统整体运行进行监控的模块，它协调和调度其他模块的运行，包括系统开始启动时的初始化、程序结束时所进行的清理以及按照周期性调度

其它模块的运行。（2）时间管理模块。在控制器软件中，维护一个与校时无关的时间计数，系统根据这个计数来进行计时和调度。工作机和备份机之间通过校时使得时间和计数都能保持一

致。（3）通讯模块。此模块提供控制器软件的网络通讯功能，设计为具体网络协议对上层应用即通讯服务模块透明。同时，通讯模块应该实现将网络上的字节流封装成具有特定功能单元的数据包，及将具有特定功能单元的数据包转换成网络字节流，以供通讯服务模块使用。（4）通讯服务模块。

通讯服务模块和通讯模块密切相关，是控制器软件对外提供的服

务接口。控制器软件定义了一组标准的通讯服务，外部只要按照规定的格式向控制器发送通讯请求，控制器就会给出应答或结果。通讯服务模块实质上是对通讯模块所接收到的数据的处理；并将处理结果交给通讯模块发送。（5）冗余模块。冗余主要是涉及到工作机和备份机之间的通讯，采用网络方式。主机需要向从机传送的数据主要包括：下装文件、运行数据、相关通讯服务命令等，另外工作机和备份机之间的校时也通过冗余模块完成。（6）诊断模块。诊断模块负责检测控制器运行状态，并对出现及可能出现的异常状态

进行修正。（7）错误信息处理模块。控制器软件中各模块通过此错误信息处理模块将各种错误信息记录下来，通过通讯服务，记录的错误信息可以被提取出来进行分析，以便于分析、解决出现的问题。（8）状态显示模块。状态显示模块主要是负责按照要求控制控制器面板上显示部件 LED 灯显示相应信息。（9）掉电保护模块。掉电保护模块周期性地将重要数据保存，当系统掉电重启后，可恢复运行数据。本文中设计为周期性的将重要的运行数据保存到 SRAM 中，保存完毕后，设置掉电保护有效标志；当控制器重新启动后，检查此标志，若有效，则恢复运行数据。（10）数据交换模块。控制器软件和现场 IO 模块进行数据交换：DP 主站从输入模块收集输入数据并发送给控制器，在 IEC 运算后，控制器软件将输出数据发送给 DP 主站，DP 主站将输出数据分发给输出设备。本文设计为 DP 主站将从现场智能设备收集的输入数据存放在双口 RAM 中，然后控制器软件从双口 RAM 中获得输入数据；控制器软件将输出数据存放在双口 RAM 中，然后 DP 主站从双口 RAM 获得输出数据，然后分发给现场智能设备。（11）IEC 任务调度模块。IEC 任务调度模块负责对各种 IEC 任务进行调度，包括周期性任务、连续性任务、内部事件任务和外部事件触发的任务。IEC 任务调度模块还要维护双机之间的同步，通过发送和应答同步标号保证双机之间的 IEC 任务运算的节拍一致。如果同步失败，工作机要向备份机拷贝运行数据，然后备份机重新运行。控制器软件的代码设计如下所示。

```
int main(int argc, char *argv[]){ /* General initialization */ /* Redundancy initialization */ /* Communication initialization */ /* DP initialization */ /* Power-safe initialization */ /* LED display initialization */ /* Diagnosis initialization */ while (1) { /* Handle communication services */ /* LED display */ /* Collect bbbbb data from DP master */ /* Schedule IEC tasks */ /* Deliver output data to DP master */ /* Redundancy synchronization control */ /* Diagnosis functions */ /* Possible delay */ /* Finalization */
```

控制器软件程序在启动后，对冗余模块、通讯模块、数据交换模块、掉电保护模块、状态显示模块、诊断模块进行初始化；之后进入 while 无限循环并周期性的调用或执行通讯模块、状态显示模块、数据交换模块输入部分、IEC 任务调度模块、数据交换模块输出部分、冗余同步模块、诊断模块、及可能的延时；当程序遇到意外情况需要终止时（如用户发送 Ctrl + C 中断），程序进入清理部分，释放占用的资源，后结束运行。

5. 实验及结果分析 经过实验和对结果的分析，基于嵌入式 Linux 的嵌入式控制器具有较高性能，能满足一般甚至核电领域 DCS 系统中现场控制器的要求。控制器软件接收并调度数个周期型 IEC 任务（代码和数据总大小分别小于 500KB 和 700KB）时控制周期可达到 50ms，并且满足现场控制器网络负荷率小于 15%，系统总负荷率小于 40% 等要求。分析原因如下：IXP425 具有强大的计算能力和集成的 NPE 具有非常强大的网络处理能力[4]；系统配备大量内存（128MB），程序可快速运行；Linux 运行于 IXP425 BIG ENDIAN 模式，网络协议栈可以减少一些转化处理；Linux 操作系统性能较好，控制器软件采用模块化设计，并优化代码，具有较强处理能力。

6. 总结 本文分析了计算机集散控制器系统中现场控制器的在工业控制领域的重要性，并设计了基于嵌入式 Linux 的现场控制器软件系统。所设计出的系统高效、可靠，满足一般甚至核电领域的工业控制要求。基于嵌入式 Linux 的工业现场嵌入式控制系统必然有着更美好的前景。

近年来，钢铁行业竞争日渐激烈，而企业只有不断进行技术改造，提高产品质量，降低生产成本，才能获得进一步的发展。宣钢为适应市场需要，新建了两台机型一致的六机六流连铸机，并在随后的升级改造中，进行了连铸机的增流改造，目前单机年生产能力已超百万吨。本文主要介绍了两台连铸机改造后的自动化系统的网络结构，总线布局及主要功能。概述宣钢炼钢厂 4#、5#连铸机是宣钢的重点工程项目

，其自动化控制水平已达到国内先进水平，系统采用目前流行的三电一体化设计，大量使用现场总线技术，自动化系统软硬件以Rockwell Automation的产品为主，构成三级网络结构，实现连铸机的生产的自动控制和生产调度指挥、产品质量控制。系统网络结构如图1：

图1 控制系统网络结构图从上图可以看出，连铸机的自动化系统考虑了实际应用的需要，充分利用软硬件的资源特点，构建三层网络结构，即信息层，控制层，设备层。1 信息层信息层要为连铸机本体的操作、维护及厂级计算机系统提供网络接口，访问车间级的生产及管理数据，为全厂范围内控制系统的数据汇集、监视提供服务，并接受生产调度指令，协调全厂生产。这一层的特点是数据量较大，但对实时性无过高要求，同时为便于不同厂商的PLC及计算机系统的互联，进行必要的控制和协调，因而采用符合公共标准的TCP/IP协议的100Mbps速率以太网。考虑到工业控制对可靠性的要求和工业现场的恶劣环境，以太网采用冗余光线环网构成，两台工业级以太网交换机具备冗余管理功能。连铸机的一台服务器、四台操作站通过以太网卡接入网络，PLC系统每个安装有CPU模块的框架通过以太网接口模块接入。2 控制层控制层负责在公用PLC系统、各铸流PLC系统及远程Flex I/O之间进行控制数据的传递、交换，协调控制，并且提供网络编程、程序维护、设备组态、故障排除等功能。这一层的网络不仅要求稳定可靠的连接，而且要确保信息传递的实时性。ControlNet采用总线拓扑结构，通讯速率5Mbps，其特色在于ControlNet是确定性的，这也就意味着网络上的I/O设备和控制器都是在预定的时进行通讯的。ControlNet中的每一个部件都已经在组态时提前确定好了通讯时刻和时长，因此它非常稳定和可靠，特别适用于对时间要求较高的工业应用。同时为确保通讯不会出现中断，在这一层我们使用了冗余的通讯介质来进一步提高可靠性。3 设备层设备层主要用于将主线传动设备，即变频器、软启动器直接连接到所属的PLC系统中，不再通过传统的数字、模拟量连接来实现控制，这样做不仅方便而快速，还可以采集现场设备的数据，对其进行配置、监视和实时控制。这一层采用Remote IO网。三层网络结构使得可以根据连铸机系统的具体应用要求选择合适的通讯方式，这种网络架构不仅提供了EtherNet/IP、ControlNet、Remote IO网络连接，还包含了面向自动控制而优化的软件接口，以保证高效的数据传输。系统组成及功能1 硬件配置每台连铸机自动化系统硬件主要由9套Rockwell

Automation公司的ControlLogix系列PLC、4台操作站、1台服务器以及远程Flex I/O站组成，传动系统中主生产线设备全部由矢量变频器驱动，水泵使用软启动器，辅助传动设备由MCC控制。仪表系统主要由钢水快速及连续测温系统、大包、中包称重系统、结晶器液面监测及调节系统、结晶器水、二冷水流量检测及调节系统组成。连铸机公共系统采用一套带扩展机架的PLC系统，用于连铸机本体台上及出坯部分共用设备的检测控制，PLC系统每铸流一套，用于本铸流系统的监测、控制。操作站布置在主控室、切割操作室用于对连铸机设备进行监视、操作、处理报警信息以及必要的人为干预。服务器用于收集生产数据，并进行处理、保存、传输。2 系统功能连铸机自动化系统采用三电一体化设计，所有电控、仪控信号均接入PLC，安装在现场的热电阻、变送器、流量计及其它检测仪表采集仪表数据，开关、限位等设备收集工艺生产过程数据和设备运行状态，所有数据汇入PLC系统，再结合来自上位操作站的指令，按预先设定程序实现过程回路调节，电气设备顺序控制和传动设备控制。1) 仪表系统仪表检测主要包括大、中包钢水温度快速及连续测量，大、中包钢水重量测量，结晶器水压力、流量、进出口温差测量，二次冷却水压力、各段流量测量、调节。为了降低操作工人的劳动强度，提高钢坯质量，连铸机还采集结晶器钢水液位，通过电动缸调节中包塞棒开度，使钢水液位保持稳定。二次冷却水配水系统具有手动和自动控制功能，内容包括水量分配、水表设定、跟踪调节、配水修正量调节、水流量、压力、温度及阀位的显示。PLC实现现场数据采集、跟踪调节，操作站完成水表的设定、水流量的显示和数据记录、数据打印和统计功能。手动、自动控制:每流分四段配水，即足辊段、一段、二段、三段，每段设手动/自动转换功能。手动方式时，工作人员通过操作站画面上直接设定调节阀阀门开度来改变水量大小；自动方式下，系统将按预先选好的水表根据拉速的快慢自动调节水量，在浇铸过程中，可根据钢坯温度随时修正给水量。二冷水调节流程图如图2所示。

图2 二冷水调节流程图水表的选择与修改:在操作站中预定数十套配水参数可供使用，参数的内容包括：编号、钢种、断面及各段的配水比，操作人员可随时修改参数来改变配水。2) 电器系统电器设备的检测和控制主要包括：大包回转台的旋转、包臂升降、大包水口开闭，中间包车行走、对中、升降，结晶器振动、振频调节，拉矫机传动，拉矫辊压下，引锭杆上行、回收跟踪、脱坯、存放，铸坯定尺切割，以及切割前后辊道，输送辊道，翻钢机，铸坯分离机，步进冷床的控制。液压系统、油气润滑系统，干油润滑系统的检测、控制也由PLC完成。所有主生产线传动设备全部采用了变频器驱动，连铸机从钢包回转台直至横向移钢车等机械设备的传动中共使用了一百多台变频器，功率范围从0.75KW到45KW。所有

变频器通过其内置的通讯接口联接Remote

I/O通讯适配器，直接挂在由九个RIO接口模块组建的九个Remote I/O网络上，构成了基于Remote

I/O网络的传动系统。综合考虑Remote

I/O网络的连接距离和系统对实时性的要求，采用115.2Kbps的通讯速率。Remote I/O网工作在扫描器方式下，PLC处理器通过RIO接口模块和远程I/O适配器建立串行通讯链。变频器的通讯接口为Remote I/O网中的网络设备提供直接、数字的通讯链路，系统通过组态PLC的I/O标签，利用通讯接口建立输入、输出数据链。对PLC而言，每台变频器被看作是一个安装有I/O模块的远程框架，只需要对这些模块进行读写，就可以向与其相连的变频器发送命令，控制设备的运行；又可从变频器读取各项数据，监视设备的运行状态，并将数据实时传送到PLC中。通过画面就可以在主控室的操作站显示器上，为操作人员提供了实时、详细的信息，并可以直接操作设备，甚至在变频器发出报警，出现故障时，可以及时复位变频器来避免因处理不及时而导致事故发生。连铸机的电气系统实现了传动设备的远程网络实时控制，使PLC对变频器的驱动实现了网络化数字式控制，以一条通讯电缆取代了大量的硬接线，与传统的模拟量、开关量控制方法相比，不仅大大提高了系统的实时性、jingque性和可靠性，而且安装、调试、维护的成本也相应得到降低。3) 操作站HMI画面软件根据工艺要求，设有主画面、铸流概貌、出坯区概貌、拉矫机及引锭杆、结晶器液面、结晶器振动、大包/中包称重、液压系统、驱动装置运行状态，PLC状态等近20幅画面。操作人员通过对HMI的监控，可以实时观察到设备的运行状况，根据权限修改工艺参数，并及时处理报警事件，必要时可以人工干预设备运行。4) 指挥调度系统炼钢是一个复杂的生产流程，连铸坯的质量受到浇铸条件、过程状态的直接影响，即使采用了先进的工艺、设备和技术，但由于连铸生产工艺特点影响，炉次交接、设备故障及操作不稳定等都会不可避免地使生产过程出现波动、产生异常，从而使铸坯质量受到不同程度的损害，对后道轧钢工序和终产品质量的影响不容忽视，给企业造成经济和产品信誉的损失。连铸机需要及时了解上道工序情况，转炉、精炼系统也必须掌握连铸机的浇铸情况，为了便于直观、迅速了解生产全过程状况，连铸机的自动化系统提供网络借口，与转炉、精炼、吹氩站等系统共同接入厂级管理网络，为生产调度统一协调指挥提供数据。应用效果宣钢炼钢厂连铸机自动化控制系统综合集成了PLC控制技术、画面监控技术、网络通讯技术以及变频调速技术，三电一体化的设计适应了自动化的发展趋势，实现了连铸机基础生产工艺过程的自动化控制，完成了连铸生产现场设备的自动连锁控制，介质参数的检测调节，数据的通讯处理、故障报警诊断以及生产状况的在线监控等功能。经过三年多的运行验证，系统控制功能先进、稳定可靠，有效地提高了劳动生产率，减轻了工作人员的劳动强度，对顺利投产、达产，增加生产效益以及维护安全生产都起到了积极的作用。