

辽阳西门子PLC总代理商

产品名称	辽阳西门子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

辽阳西门子PLC总代理商

1 引言 商场营业厅等大型公众室内建筑空调新风系统为人群提供舒适健康购物环境，但同时也会消耗着大量的能源。如何有效地解决这个问题，就需将环境对人的影响进行分析。资料显示，室内空调计算温度与耗能量有直接的关系，因此通过合理的设定室内空调的运行参数，既可以满足人体对环境健康性要求的同时，又可以达到节能的目的，降低空调系统运行时间，节约费用。其中二氧化碳CO₂是衡量空气质量的重要指标，为了在节能的同时提供适宜空气环境，需对CO₂进行监测与调节。本文以某3层商场中央空调系统作为设计案例。商场中央空调系统主要负责卖场楼层的冷暖供给，其中下层主要为商铺和车库，其它楼层为卖场区域。因卖场商品分区摆放，各区域功能不同，造成人流密度分布不均，导致各区域温度与CO₂浓度差异，同时考虑到超市空调为悬挂式安装，冷（暖）风分区供给、就地回风，所以本系统采用通过DeviceNet现场总线网络进行区域控制、局部微调、集中管理的控制策略。商场的特点是不同时间、不同时段人流量差异较大，温度以及CO₂

浓度也伴随人流量的变化而变化，如人流量在、节假日增多，温度、CO₂

浓度也相对较高，平时相对较少。项目设计要求控制系统根据现场环境对温度、CO₂浓度自动调节。2 商场中央空调自动化系统2.1总体结构设计 项目选用台达机电自动化技术平台集成实现。根据空调机组分布特点，对于CO₂浓度和室内温度采用区域控制。冷（热）水和风机采用VWV（变水量空调系统）、VAV（变风量空调系统）混合控制模式，由此达到舒适和节能目的。整个大楼共分为三层，一层3台AHU（空调机组），二层3台AHU，三层2台AHU、1台PAH，每层都由不同的功能区域组成。所有AHU和PAH（柜式空气处理机组）由1台总控制器来负责整体控制。每台AHU、PAH都有1台各自独立的控制箱。整体架构如图1所示。

图1 空调自动化系统整体结构

2.2 总控制器结构 总控制器主要由台达触摸屏、PLC以及DVDPNET主站模块构成。总控制器通过台达的DeviceNet总线与现场控制器通讯，进行数据交换。触摸屏通过RS485总线以MODBUS协议与总控制器通讯，监视各台AHU的运行状态。现场控制器的温度与CO₂浓度可以通过总控制器的触摸屏来设定，设定好的数据通过DeviceNet通讯分发给各现场控制器。通过台达DVDPNET主站模块对整个网络进行管理，并通过人机界面显示各网络节点的状态。当网络上的节点发生异常时，相应的指示灯点亮。实时显示主

站模块的状态，当主站模块发生错误时，显示主站模块的错误代码。2.3 现场控制器 现场控制器主要由台达MODBUS/DeviceNet转换模块DNA02、PLC、变频器、接触器等部件构成。现场控制器接受总控制器的温度、CO2浓度设定指令。现场控制器之间还可以通过总控制器实现数据共享，将采集到的温度、CO2浓度等信号传送给与该区域相关的其他现场控制器。现场控制器控制AHU、PAH空调机的风机转速、冷（热）水阀门开度和新风阀开度来调节室内温度和CO2浓度。2.4 AHU的控制流程 空调机组AHU操作箱可以选择自动控制或手动控制。自动控制时，现场温度及CO2浓度由台达PLC智能控制在允许的设定范围内；当操作箱出现故障时(如传感器损坏、出现通讯故障等)，可以选择将变频器以固定频率运行或者工频运行，以便检修。2.5 对于CO2的浓度和人流量的处理 在卖场中，根据空间区域布置CO2传感器位置，主要在人员集中密集处采集CO2浓度值。CO2传感器就近接线于现场控制箱的PLC，此信号经过集中控制器发送给本区域相关的空气处理机组的控制器，然后由各台AHU通过调整新风阀门开度来引进新风量，调节室内CO2浓度。新风阀门的开度的大小是通过CO2浓度、室外温度的目标值依据其权重的大小来进行PID控制的。2.6 火警连锁 系统与安防系统联动，当发生火警时，总控制器上人机出现报警画面，同时空调机停止工作，水阀、风阀关闭，排烟系统启动，排出烟雾。本系统提供一个干接点与安防系统联动。3 DeviceNet网络配置设计按照表1分别对网络上的节点进行设置。使用DeviceNet网络配置工具配置网络。表1 网络节点设置

模块名称节点地址通讯速率DVPDNET-SL主站模块00500K bpsDNA0201500K bpsDNA0202500K bps... ..DNA0209500K bps

3.1 DeviceNet从站配置 (1) 打开DeviceNetBuilder软件，软件界面如下所示。

(2) 选择『设置(S)』功能点『通讯设置』，选择『系统通道』指令。

(3) 在此对计算机与SV主机的通讯参数进行设置。如“通讯端口”、“通讯地址”、“通讯速率”、“通讯格式”。设置正确后，点击『确定』按钮，返回主界面。(4) 选择『网络(N)』菜单点『在线』指令。(5) 弹出下所示窗口：

(6) 按『确定』对DeviceNet网络进行扫描，正常情况下弹出扫描进度条，如下图所示。按『取消』返回主画面：

(7) 如果上述对话框的进度条一直没有动作，则说明PC和SV PLC通讯连接不正常或PC上有其他程序使用串口。扫描结束后，会提示“扫描网络已完成”。此时，网络中被扫描到的所有节点的图标和设备名称都会显示在软件界面上，在此例中DVPDNET的节点地址为01，如下所示：

(8) 用鼠标双击VFD-F Drives节点，弹出下图所示窗口：

(9) 在此对VFD-F变频器的识别参数以及IO信息进行确认。确认配置无误后，点击『确定』按钮。返回主界面。其它从站(如PLC等)的配置与节点1操作步骤类似，这里不再赘述。3.2

DVPDNET主站模块(主站)的配置(1) 双击DNET Scanner(节点0)的图标，弹出“主站模块配置...”对话框，可以看到左边的列表里有当前可用节点VFD-F Drives 230V 50HP, DVP-SS/SA/EH PLC, VFD-F Drives 230V 20HP, DVP-SS/SA/EH PLC, VFD-M Drives 230V 5HP, DVP-SS/SA/EH PLC... ..。右边有一个空的“扫描列表”：

(2) 将上图中左边列表中的DeviceNet从站设备移入主站模块的扫描列表中。具体步骤为：选中DeviceNet从站节点，然后点击“>”，如下图所示。按照此步骤，即可将DeviceNet从站节点依次移入到主站模块的扫描列表内：

(5) 点击『是』按钮，将配置下载至主站模块，确认PLC处于RUN模式。3.3 DVPDNET-SL主站模块和从站的IO数据映射DVPDNET-SL主站模块 DeviceNet从站

DVPDNET-SL主站模块寄存器从站设备元件装置D6287 VFD-F Drives 230V 50HP变频器VFD-

F变频器命令字D6288VFD-F变频器频率字D6289PLCD500（温度设定信号）D6290VFD-F Drives 230V 20HP
 变频器VFD-F变频器命令字D6291VFD-F变频器频率字D6292PLCD500（温度设定信号）D6293D501（CO2
 浓度设定信号）.....D6314VFD-F Drives 230V 20HP 变频器VFD-
 F变频器命令字D6315VFD-F变频器频率字D6316PLCD500（温度设定信号）

DeviceNet从站 DVPDNET-SL主站模块

DVPDNET-SL主站模块寄存器从站设备元件装置D6037 VFD-FDrives 230V 50HP变频器VFD-
 F变频器状态字D6038VFD-F变频器设置频率D6039PLCD408（现场温度信号）D6040VFD-F Drives 230V 20
 HP变频器VFD-F变频器状态字D6041VFD-F变频器设置频率D6042PLCD500（现场温度信号）D6043D501
 （现场CO2浓度信号）.....D6064VFD-F Drives 230V 20HP 变频器VFD-
 F变频器状态字D6065VFD-F变频器设置频率D6066PLCD408（现场温度信号）

3.4保存配置数据选择『文件(F)』菜单中『保存(S)』命令，将当前的网络配置保存。b4
 DeviceNet网络监视4.1 实现原理 主站模块对扫描列表中的节点进行实时监控，并将扫描列表中的每个节
 点的状态映射到一个位，使用者可以通过监控D6032~D6035的内容获取各网络节点的状态信息。PLC装置
 与网络节点的对应关系如表2所示。表2 装置与网络节点的对应关系

PLC元件

对应网络节点

- b15
- b14
- b13
-
- b2
- b1
- b0
- D6032
- 节点15
- 节点14
- 节点13
-
- 节点2
- 节点1
- 节点0

D6033

节点31

节点30

节点29

.....

节点18

节点17

节点16

D6034

节点47

节点46

节点45

.....

节点34

节点33

节点32

D6035

节点63

节点62

节点61

.....

节点50

节点49

节点48

当扫描列表中的节点正常时，相应的位为OFF状态，当扫描列表中的节点发生异常时，相应的位为ON状态。用户通过监控D6036的内容实时获取主站模块的状态信息。当主站模块正常工作时，D6036的内容为0；当主站模块处于初始化时，D6036高字节内容为1，低字节内容为0；当主站模块发生错误时，D6036高

字节内容为2，错误的详细信息参考D6036低字节的错误代码：

PLC元件

说明

b15

b14

b13

b12

b11

b10

b9

b8

b7

b6

b5

b4

b3

b2

b1

b0

D6036

主站模块状态

(0：正常，1：初始化，2：错误)

主站模块错误代码

4.2 PLC元件说明

PLC元件

元件说明

M0~M63

节点0~节点63状态指示

C0~C63

节点0~节点63错误计数器

M100

当M100=ON时，主站处于正常状态

M101

当M101=ON时，主站处于初始化状态

M102

当M102=ON时，主站处于错误状态

D10

主站的错误次数

D11

主站的错误代码

4.3 PLC程序（DeviceNet网络监控部分）设计

4.4 DeviceNet现场总线控制系统特点与传统的控制系统相比，基于现场总线产品的空调系统具有以下特点：
（1）布线简单，节省安装费用。DeviceNet通过一根通讯线实现整个网络各节点之间的通讯，相对于传统的点对点控制系统，节省大量的电缆，缩短的安装时间，降低了安装费用。
（2）可靠性高。DeviceNet通过一根通讯线控制整个网络。主站模块对整个网络实时监控，通过监控主站模块，能够迅速的获知发生故障的节点设备，便于快速排除故障；当网络上的某一节点发生故障，不会影响其它节点的正常工作。

1 引言

可编程逻辑控制器（PLC—Programmable Logic Controller），简称可编程控制器，它是以微处理器为基础，综合了计算机技术、通讯技术和自动控制技术发展而来的一种新型工业控制装置。它问世于20世纪60年代，到现在仍保持旺盛的发展势头。它具有体积小、功能丰富、配置灵活、适应恶劣环境、抗干扰性强、可靠性高、编程方便、价格便宜等优点，广泛用于电力、机械、冶金、化工、轻纺等各个工业过程自动控制中。它不仅可以取代传统的继电器控制系统，还可构成复杂的过程控制网络。

现场总线技术是20世纪80年代后期发展起来的，它是目前自动化领域中的一个热点，是新一代控制系统

的发展方向，它综合了数字通信技术、计算机技术、自动控制技术、网络技术和智能仪表等多种技术手段，从根本上突破了传统的“点对点”式的模拟信号或数字—模拟信号控制的局限性，构成一种全分散、全数字化、多变量、多节点的通信与控制系统。现场总线则是连接现场智能设备和自动化控制设备的数字式、双向传输、多分支结构的通信网络，其基础是数字智能现场装置。分散在各个现场的数字智能现场装置通过现场总线连为一体，并与控制室中的控制器和监视器一起构成现场总线控制系统（FCS—Fieldbus Control System）。

现场总线技术实际上是采用串行数据传输和连接方式代替传统的并联信号传输和连接方式的方法，它依次实现了控制层和现场总线设备层之间的数据传输，同时在保证传输实时性的情况下实现信息的可靠性和开放性。一般的现场总线具有以下几个特点：（1）布线简单；（2）开放性；（3）实时性；（4）可靠性；（5）高效诊断；（6）硬件灵活。

目前，国际上各种各样的现场总线有很多种，统一的尚未建立。其中有较强实力和影响的有：FF（Foundation Fieldbus 基金会现场总线）、HART（Highway Addressable Remote Transducer）、CAN（Controller Area Network 控制器局域网）、Profibus（Process Field Bus 过程现场总线）、INTERBUS、LonWorks（Local Operating Network 局部操作网络）、WorldFIP、MODBus、DeviceNet、ControlNet、ASi（Actuator Sensor Interface 执行器传感器接口）等。

基于PPC工业计算机、PLC及现场总线的电气控制系统在工业自动化领域，如冶金、电力、石化、矿山、水泥、水处理、乳品饮料、啤酒罐装、烟草加工、机械装配、产品包装等已得到广泛的应用，但是在铁路大型养路机械电气控制系统中还没有广泛应用。本文根据铁路大型养路机械控制系统的特点，提出一种基于PPC工业计算机、PLC及INTERBUS现场总线的铁路大型养路机械电气控制系统的设计方案。

2 现状

养路机械化是实现铁路维修养护现代化、保证铁路不间断运输和行车安全的重要手段。为适应铁路快速、重载以及轨道结构重型化的技术发展要求，发达国家铁路相继采用大型养路机械进行铁路线路维护，到上世纪80年代末，已基本形成以大型养路机械为主要作业手段的格局。而此时，我国还在依靠手工、小型机械和非标准自制设备进行线路维护，作业质量差、效率低，特别是在繁忙干线，线路维护与运营的矛盾尤其突出。

上世纪80年代初期，我国从奥地利普拉塞—陶依尔公司引进了先进的大型养路机械制造技术，确立了大型养路机械的发展采取“技术引进—消化、吸收—国产化生产—开发、创新”的途径。通过20多年的引进技术和国产化生产，我们学习了国外大型养路机械的先进技术，更新了传统的设计观念，拓宽了开发思路，增强了开发具有自主知识产权产品的能力。

随着铁路的跨越式发展和市场竞争的加剧，加快推进大型养路机械引进、消化、吸收国外先进技术的进程，加快具有自主知识产权产品的研发，加快新产品开发速度，发展核心技术，创新和超越已经成为现阶段工作的重中之重，已经刻不容缓。

铁路大型养路机械是集机械、液压、气动、电气、计算机、激光等技术于一体的铁路专用机械。按功能分有以下系列：清筛机、捣固车、配碴车、稳定车、钢轨打磨车、钢轨探伤车、轨道检测车、架线车、焊轨车、道岔铺换机组等。对于不同功能的铁路大型养路机械电气控制系统来说，其本质的区别在于作业监视控制系统。到目前为止，我国的清筛机、捣固车、配碴车、稳定车等铁路大型养路机械的技术主要是在引进、消化吸收奥地利普拉塞—陶依尔公司铁路大型养路机械技术的基础上发展起来的，它属于模拟集中式控制系统，它主要由以下子系统组成：

（1）整车电源子系统；（2）柴油机监视控制子系统；（3）高速走行监视控制子系统；（4）作业监视控制子系统；（5）辅助设备子系统：包括照明、通话、取暖及空调等。

其中作业监视控制子系统是各类铁路大型养路机械电气控制系统的核心，它完成作业机构状态的监视、完成作业机构动作的控制。不同功能的铁路大型养路机械，其作业监视控制系统的复杂程度有着很大的差别。如清筛机和配碴车，它的作业监视控制系统比较简单。而捣固车、稳定车、钢轨打磨车、钢轨探伤车、轨道检测车、架线车等，它们的作业监视控制子系统就比较复杂。下面以稳定车的作业监视控制子系统为例作一介绍，它由以下部分组成：

(1) 计算机控制部分：由上位机控制板、键盘、显示器构成；(2) 程序控制部分：由下位机控制板、I/O板、功率输出板组成的微机系统构成；(3) 模拟量控制部：由A/D转换板、D/A转换板、频率测量板、各种功能的模拟控制板构成；(4) 测量部分：由左、右抄平传感器，加速度传感器，振频传感器等构成；(5) 轨道参数记录部分：由记录仪、前、后电子摆，正矢传感器，测量轮等构成。

普拉塞—陶依尔公司的模拟集中式控制系统的特点如下：

(1) 各子系统的监视部分都使用模拟仪表或数字显示器或指示及报警灯；(2) 功能复杂机型作业监视控制子系统的控制部分都使用插装式模拟电路板和由插装式电路板组成的微机系统；(3) 作业监视控制子系统中各I/O信号的接线方式均为“终端(开关、传感器/电磁阀、继电器)—作业主控制柜”或“终端元件(开关、传感器/电磁阀、继电器)—中间过渡箱—多芯电缆—作业主控制柜”的传统接线方式(如图1)；(4) 轨道参数记录系统为一个独立的系统，与微机及计算机系统没有通讯和数据交换。

图1：传统的接线方式

普拉塞—陶依尔公司的模拟集中式控制系统存在以下不足：(1) 监视仪表、指示及报警灯安装位置分散；模拟仪表信号仅用作显示而未进入过程控制；(2) 插装式电路板的抗振性能、抗冲击性能、防尘性能均不好；模拟电路板的调整(如校“0”、标定)由多个电位器来完成，比较复杂；控制系统中采用模拟量对传输及控制信号进行转换、传递，其精度差、受干扰信号影响大，因而整个控制系统的控制效果及系统稳定性都较差；(3) 集中控制模式使得作业主控制柜体积较大；I/O信号传统的接线方式，使作业主控制柜中有大量连接电缆，使断点和接点增加而增加故障点，使检修和维护变得复杂。

3 系统要求

针对上面列举的不足，有必要设计一种新的电气控制系统，它应满足以下要求。

3.1 基本要求

新的大型养路机械电气控制系统应具有统一的显示、指示及报警，具有过程控制功能；具有较高的可靠性和稳定性，具有较好的抗振性能、抗冲击性能、防尘性能，能经受高温、高湿的环境。

3.2 具体要求

新的铁路大型养路机械电气控制系统主要针对柴油机监视控制子系统、高速走行监视控制子系统、作业监视控制子系统进行重新设计，而对于整车电源子系统和辅助设备子系统，它们都是点对点的简单控制，不作重新设计。下面详细介绍这三个子系统的各种输入输出信号。

3.2.1 柴油机监视控制子系统

3.2.1.1 柴油机监视部分

输入DI信号：油压开关信号、缸盖温度(水温)开关信号、空气滤清器开关信号、直流发电机发电状态开关信号等；输入AI信号：转速传感器信号、油压传感器信号、缸盖温度(水温)传感器信号、电瓶电

压信号、柴油油位传感器信号等；输出DO信号：预热指示信号等；

3.2.1.2 柴油机控制部分

输入DI信号：怠速位感应开关信号、高速走行位感应开关信号、作业位感应开关信号等。输出DO信号：油门电机驱动信号等；

3.2.2 高速走行监视控制子系统（静液压传动模式）

3.2.2.1 高速走行监视部分

输入DI信号：各轴挂、脱挡感应开关信号等；输入AI信号：速度—里程传感器信号等；

3.2.2.2 高速走行控制部分

输入DI信号：挂挡开关信号，点动挂挡开关信号，向前、向后走行开关信号，走行手柄位置信号等。输入AI信号：走行手柄电位器信号等。输出DO信号：向前、向后阀驱动信号，挂挡阀驱动信号等。输出AO信号：走行泵比例阀驱动信号等。

3.2.3 作业监视控制子系统（以新型稳定车为例）

输入DI信号：各种开关、行程开关、感应开关信号共125个；输入AI信号：左、右抄平传感器信号，前、后电子摆信号，正矢传感器信号，测量轮信号，加速度传感器信号，振频传感器信号共7个；输出DO信号：各种开关电磁阀驱动信号共82个；输出AO信号：比例电磁阀驱动信号共4个。

4 系统设计

4.1 INTERBUS现场总线简介

INTERBUS现场总线于1984年推出，其主要技术开发者为德国的Phoenix Contact公司。INTERBUS现场总线采用非常独特的集总帧传输协议，有效数据传输率高达52%，具备强大的故障诊断功能；采用双绞线无中继器传输距离长达12.8公里；单主站可连接多达255个从站；扫描8192个I/O点的时间仅为7.8毫秒（500Kbps）。由于该总线的快速发展和广泛使用，INTERBUS已先后成为DIN19258德国标准、EN50254欧洲标准、IEC61158现场总线和中国机械工业标准JB/T 10308.8所规定的标准现场总线。INTERBUS在全球有1000多家总线设备生产商，提供多达2500种产品。到目前为止，INTERBUS现场总线在世界各地的节点安装突破750万，在各种现场总线中名列第二。

，作为现场总线、PC-Based、工业以太网技术的先导，菲尼克斯又率先提出了Fieldbus+Ethernet这一新型自动化方案，构造了完善的工业企业管理控制网络。INTERBUS总线包括远程总线网络和本地总线网络，两种网络传送相同的信号但电平不同。远程总线网络用于远距离数据传送，采用RS-485传输，远程网络采用全双工方式进行通讯，通讯速率为500kb/s。本地总线网络连接到远程网络上，网络上的总线终端BT（BUS Terminal）上的BK模块负责将远程网络数据转换为本地网络数据。INTERBUS总线上的主要设备有总线终端BT（BUS Terminal）上的BK模块、I/O模块和安装在PC或PLC等上位主设备中的总线控制板。总线控制板是INTERBUS总线上的主设备，用于实现协议的控制、错误的诊断、组态的存储等功能。I/O模块实现在总线控制板和传感器/执行器之间的接收和数据传输，可处理的数据类型包括机械制造和流程工业的所有标准信号。

INTERBUS的主要应用在汽车、造纸、烟草、印刷、仓储、船舶、食品、冶金、木材、纺织、化工等行业。欧洲汽车工业80%的车身厂和焊接车间，均采用INTERBUS系统的控制方案。在上海大众的帕萨特生产线、一汽大众的Audi A6生产线上、红塔集团玉溪卷烟厂新的生产线，均全面采用了INTERBUS作控制方案。

4.2 系统网络结构

根据铁路大型养路机械控制系统的特点，基于PPC工业控制计算机、PLC及现场总线INTERBUS的铁路大型养路机械控电制系统的系统网络结构如图2所示，它分为两层：监控层和现场控制层。

4.2.1 监控层

监控层由高速以太网Ethernet、PPC工业控制计算机、TP触摸屏显示器以及连接在PPC上的打印机组成。监控层主要完成以下功能：

(1) 柴油机监视控制子系统中柴油机转速、油压、缸盖温度(水温)、电瓶电压、柴油油位的显示；低油压、高缸盖温度(水温)、空气滤清器堵塞状态、直流发电机发电状态的报警指示；预热指示；怠速位、高速走行位、作业位的指示等。

(2) 高速走行监视控制子系统(静液压传动模式)中速度—里程，各轴挂、脱挡状态的显示；挂挡开关，点动挂挡开关，向前、向后走行开关，走行手柄电位器，走行手柄位置的显示等。

(3) 作业监视控制子系统(以新型稳定车为例)中各种开关，作业机构的各种行程开关、感应开关状态的显示；左、右抄平传感器信号，前、后电子摆信号，正矢传感器信号，加速度传感器信号，振频传感器信号，作业速度的显示。

(4) 系统参数的设置。

(5) 系统故障诊断。

(6) 轨道参数的记录及打印输出。

4.2.2 现场控制层

现场控制层由主站(PLC控制器、总线分支模块、本地I/O)，现场总线，从站(总线藕合器BK、远程I/O)和现场设备四部分组成。主站安装于作业室内，从站的数量根据实际需要而定，它分布于车体的不同位置。现场控制层主要完成以下功能：(1) 各种输入信号的采集；(2) 各种控制信号的输出；(3) 各种信号的处理；(4) 与监控层的通讯。

图2：基于PPC、PLC及INTERBUS的铁路大型养路机械控制系统

4.3 系统硬件配置

本系统是基于Phoenix Contact公司的自动化产品配置而成的。主要配置如下：PPC工业计算机：PPC 5115TP触摸屏显示器：TP 15TPLC控制器：ILC 370 ETH 2TX-IB，带2个以太网端口、1个RS232端口。总线分支模块：IBS IL 24 RB-T-PAC总线藕合器BK：IBS IL 24 BK-T/U-PAC各种Inline I/O模块：IB IL 24 DI 16-NPN-PAC，IB IL 24 DI 2-NPN-PAC，IB IL 24 DI 32/HD-NPN-PAC，IB IL 24 DI 4-PAC，IB IL 24 DO 2-2A-PAC，IB IL 24 DO 2-NPN-PAC，IB IL 24 DO 32/HD-NPN-PAC，IB IL 24 DO 4-PAC，IB IL 24 DO 8-NPN-PAC，IB IL 24 TEMP 2 RTD-PAC，IB IL AI 2/SF-PAC，IB IL AO 2/U/BP-PAC，IB IL CNT-PAC等。

4.4 系统软件配置

系统软件配置包括bbbbbs NT操作系统、IBS OPC

SERVER、Diag+故障诊断软件、轨道参数记录及打印程序、上位机监控软件Visu+、下位机编程软件PC WORX 5。

4.4.1 上位机监控软件

本系统采用Visu+作为上位监控软件。对于过程的组态，所有的Phoenix Contact公司的HMI设备均使用强大的组态软件Visu+，它除了完全的SCADA功能（例如：操作与监控、趋势图、报警信息等）之外，同时还提供诸如：数据采集、记录、配方管理、数据库连接、企业资源计划系统（ERP）连接等。Visu+软件的开发接口设计清晰、操作直观、所有的组态画面元素能够轻松的通过鼠标点击或拖拽实现。

4.4.2 IBS OPC SERVER软件

OPC适用于可视化的标准运行阶段接口。通过INTERBUS OPC服务器，这个接口可以用于INTERBUS主站和PC WORX编程控制系统、PC接口和嵌入式解决方案中。通过这种方式，可以简单地与使用OPC客户端的可视化软件相连接，如Genesis 32，Visu+等

4.4.3 Diag+故障诊断软件

INTERBUS提供了操作舒适的全面诊断功能，并且Diag+软件工具完全支持这些功能。通过Diag+，可以实现简单而全面的诊断，也可以实现基本的INTERBUS功能。Diag+可以作为独立的诊断工具来操作，也可以作为ActiveX组件将INTERBUS诊断集成在设备和系统的可视化软件中。图形化设计使得诊断功能可采用低分辨率显示，因此也适用于小型手持诊断设备。这些诊断可以通过INTERBUS主站上的任意接口（以太网、V.24和ISA/PCI总线）来完成。这样，通过一个INTERBUS主站，就可以从任何位置对控制系统网络中的每个控制系统实现诊断。这意味着INTERBUS系统的诊断变得更加简便和通用。

4.4.4 下位机编程软件配置

本系统采用PC WORX 5作为下位机编程软件。下位机编程软件PC WORX 5为控制系统提供了一个现代化开发工具。当PC WORX 5连接到现场总线的控制系统上时，它不仅提供了符合IEC 61131-3标准和IEC 61131-5标准的方便编程工具，还可方便进行INTERBUS组态。PC WORX 5还包括对INTERBUS的简易诊断。

4.4.5 轨道参数记录及打印程序

轨道参数记录及打印程序是为实现铁路大型养路机械电气控制系统中传统记录仪功能而开发的一个专用程序。它可以实现轨道参数的记录、查询、分析及打印。

5 结束语

在当今科学技术迅猛发展的时代，各种新技术、新产品、新的控制理念不断涌现。铁路大型养路机械产品电气控制系统的设计思路也应跟上科技发展的步伐，采用新的设计理念和目前世界上比较先进的控制技术。

过去，总线在铁路大型养路机械电气控制系统中已经有成功的应用。如在普拉塞—陶依尔公司生产的CE M 100型架线车上全套使用RS-485工业总线控制系统；在CMG-16型道岔打磨车上使用以RS-485工业总线为主、结合Profibus-DP现场总线的控制系统；在CPH型道岔铺换机组上使用以“无线发射器+无线接收器+CANBUS总线+PLC”的“一对多”控制系统；以“PLC+本地I/O”组成的程序控制系统，也在D0832捣固车上使用，经过半年多的试验，获得成功。

现在，工业计算机技术、PLC技术、现场总线技术、网络技术均获得了极大的发展和广泛的应用。本文提出的基于PPC工业计算机、PLC及INTERBUS现场总线的铁路大型养路机械电气控制系统，它集成了柴油机监视控制、高速走行监视控制、作业监视控制等，它实现了集中监视、集中处理、分散控制，在铁路大型养路机械上则是一种新的设计和尝试。它应用于作业工况差的稳定车上，将全面检验系统的各项指标：可靠性、稳定性、抗冲击性能、经受高温、高湿的能力，特别是抗频率振动性能力。如果该套控制系统在新型稳定车上的应用获得成功，那么，它的设计理念和方法在铁路大型养路机械上全面推广使用便成为可能；它作为一种完全不同于普拉塞—陶依尔公司铁路大型养路机械产品电气控制系统的设计理念和方法，将成为今后具有自主知识产权新产品开发的新的模式和方向。