

基于 Profinet 的 S7-1200 组网设计

顾六平

(常州轻工职业技术学院, 江苏 常州 213164)

摘要: 现场总线作为计算机技术、通信技术以及控制技术高度集成与综合的产物, 已经成为当今自动化领域技术发展的热点之一。它主要是连接智能现场设备与自动化系统的全分散、数字化以及多变量的通信网络。Profinet 以其实时以太网、分布式自动化、故障安全以及网络安全的特点, 在 PLC 控制系统中得到广泛应用。本文就对基于 Profinet 总线的 PLC 控制系统组网配置进行具体研究。

关键词: Profinet 总线; PLC 控制系统; 组网配置方案; 应用研究

中图分类号: TP336 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-7241(2013)09-0062-06

The S7-1200 Network Design Based on Profinet

GU Liu-ping

(Changzhou Institute of Light Industry Technology, Changzhou 213164 China)

Abstract: The fieldbus as the computer technology, communication technology and the product of a highly integrated and comprehensive control technology, has become a hot topic in today's automation technology development. It is mainly connected intelligent field devices and automation systems, which are distributed, digital and multivariate communications network. Profinet has the characteristics of real-time network, distributed automation, fail safe, and network security, is widely used in the PLC control system. In this paper, the network configuration for specific research of PLC control system based on profinet fieldbus are described.

Key words: profinet fieldbus; PLC control system; network configuration scheme; applied research

1 引言

近几年来, 随着信息技术以及自动化领域的不断发展, 当今自动技术的发展日益受到信息技术的重要影响。在这种形势下, 现场总线技术也在不断发展, 适应不断变化的市场需求。最明显的体现为信息集成技术不仅能够使现场总线得到横向的扩张, 而且还能够为企业内部实现自动化系统间的全局通信提供纵向扩展。Profibus 国际组织就抓住了这一机遇, 最终开发了一种自动化解决方案——Profinet。它是一项重大的并且具有战略性的技术创新, 不仅能为 Profibus 而且还能够为其他的现场总线网络提供以太网的移植服务^[1]。PLC 控制系统做为应用现场总线技术来实现 PLC 与现场设

备、服务器间以及客户端的实时通信, 从而达到分散优化综合控制, 综合控制系统设计的好坏直接影响着工业生产经济性。

2 西门子 PLC(s7-1200)以及 Profinet 总线的相关简介

2.1 西门子 PLC(s7-1200)

西门子在 2009 年推出了一款新的产品——s7-1200, 该产品延续了 s7-200 紧凑式结构, CPU1214C 的宽度仅有 110mm, CPU1212C 以及 CPU1211C 的宽度也仅仅只有 90mm。其中通讯模块以及信号模块都比较小巧, 这样就大大的节省了模块化系统空间, 在安装的过程中提高了效率性以及灵活性^[2]。西门子 PLC(s7-1200)与之前其他相比, 具有强大的控制功能、多态性的指令

收稿日期: 2013-06-24

参数、经典的变成模式、复杂的数据结构、通讯集成 Profinet 接口、基于控制对象的编程、强大的 hmi 工程组态以及灵活的第三方通讯^[3]。

2.2 Profinet总线

Profinet 是由 PROFIBUS 国际组织 (PROFIBUS International, PI) 推出的新一代基于工业以太网技术的自动化总线标准, 作为跨供应商的技术, 能够完全兼容工业以太网以及现有的现场总线技术, 保护现有投资。能够实现在不同场合的应用, 从而完成各种不同需求的控制任务。该现场总线能够适用于不同需求的完整解决方案, 包括 8 个功能模块, 主要是分布式现场设备、实时通信、运动控制、分布式自动化、网络安装、信息安全、故障安全以及过程自动化。根据响应时间的不同, 该现场总线支持以下三种通讯方式: 实时 RT (Real-Time)、TCP/IP 标准通讯以及同步实时 IRT (Isochronous Real-Time) 通讯。

Profibus 是过程总线的缩写, 在 1989 年正式成为现场总线的国际标准, 可以使分散式数字化控制器从现场底层到车间级网络化, 具有稳定的国际标准 EN50170 作保证, 经过实际应用验证具有普遍性, 能够同时实现集中控制、分散控制以及混合控制三种方式。

这两种现场总线都具有很好的实时性, 因为都使用了精简的堆栈结构。但是 Profinet 总线是基于工业以太网^[4-5], 引导轴可以运行在任意 SIMOTION 中, 而 Profibus 总线必须在 DP 主站中才能够运行; Profinet 总线在进行网络诊断时只需要使用与 IT 相关的工具即可, 但是 Profibus 总线需要特殊的工具进行网络诊断; 前者总线对于任意数量的控制器可以在网络中运行, 多个控制器不会影响到 I/O 的响应时间, 后者一般只有一个主站, 多主站系统会导致 DP 的循环周期比较长^[6-7]。前者能够通过拓扑信息来确定设备的网络位置, 后者不能够确定网络位置。因此, 在 PLC 控制系统的组网配置中采用 Profinet 总线。

3 基于 Profinet 总线的 PLC 控制系统组网配置方案

3.1 PLC 控制系统组网配置的原则


采用西门子 PLC (S7-1200), 在组态、编程、调试以及安装、维护上都比较方便。在进行控制系统组网配置的时候应该坚持以下几个原则: 首先, 选择适应的网络,

PLC 网络的通信类型分为控制类通信以及数据类通信。控制类通信主要是由传输开关量为主, 数字量为辅, 这种通信类型通信量比较小并且对实时性要求比较高; 而数据类通信则是以数字量为主, 该通信方式对实时性要求比较低, 通信量比较大。Profinet 总线就是一种工业以太网的现场总线, 相当于一种数据类通信, 通信量比较大^[8]。其次, 考虑技术经济综合指标。专用通信网络的投资成本相对较低, 应用也比较方便, 但是性能与国际标准的通信网络相比是比较差得^[9]。因此, 采用 Profinet 总线, 尽管投资成本比较大, 更多的资金应用在硬件投资上, 应用也比较复杂, 但是性能比较好, 并且功能比较强大。再次, 西门子 S7-1200 是采用 RJ45 型的网络接口进行通讯, 与 Profinet 总线接口相适应^[10]。最后, 在进行 PLC 控制系统时应该使系统运行具有可靠性, 功能完善以及独立性, 经济性, 同时为系统再太哦正以及扩展留裕量。

3.2 PLC 控制系统的组网配置方案

本文将运用实例来探讨其控制总线的配网方案, 以某公司的 GPM 全自动瓷质砖抛光生产线自动控制系统的研制。该生产线的控制特点为: 每一道工序具有自动以及手动控制方式, 同时配置有 MCC 柜; 要求整条生产线进行联动, 达到全自动运行, 并且具备自动避障, 从而进出砖计数等功能^[11]。控制图基于 Profinet 总线的西门子 S7-1200, 控制图如下 1 所示:

上图中, 采用的是西门子 S7-1200, 其中 PLC1 做为控制刮平机、PLC2 作为控制抛光机、PLC3 做为控制磨边倒角机。PC 作为上位机能够对控制系统进行可视化的监控, 从而与 Profinet 总线进行连接。在上图 1 所使用的软件: SIMATIC STEP 7 Basic 是西门子公司开发的高集成度工程组态系统^[12], 包括面向任务的 HMI 智能组态软件 SIMATIC WinCC Basic。上述两个软件集成在一起, 也称为 TIA (Totally Integrated Automation, 全集成自动化) Portal, 它提供了直观易用的编辑器, 用于对 S7-1200 和精简系列面板进行高效组态。具体的操作步骤如下面所示:

- (1) 双击桌面上的  图标, 打开 SIMATIC STEP 7 Basic 的启动画面。如下图 2 所示:
- (2) 创建新项目: 如下图 3 所示:
- (3) 点击左下角“项目视图”, 切换到项目视图: 如

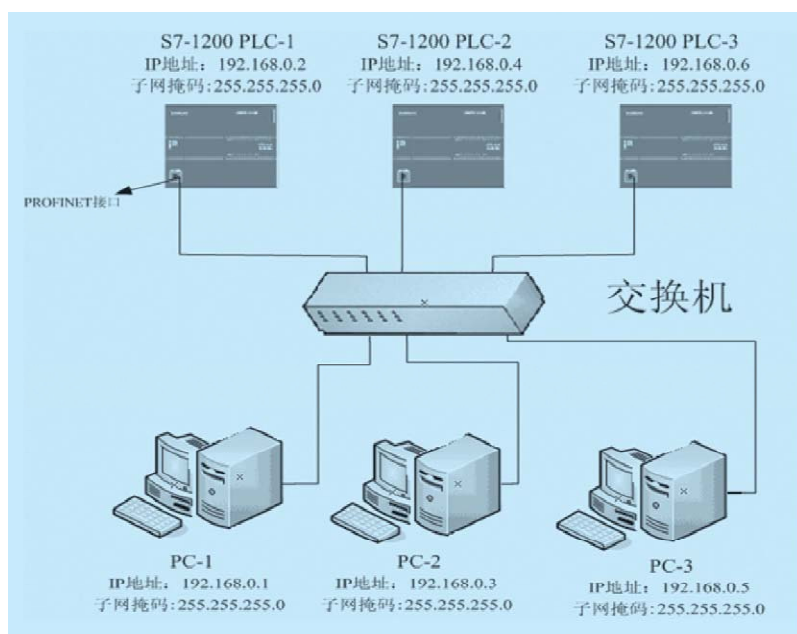


图1 PLC 控制系统组网配置方案

下图4所示:

(4) 双击添加新设备:如下图5所示:

(5) 选择PLC,选择相应的PLC订货号,点击确定:

如下图6所示:

(6) 在工作区域出现S7-1200PLC,点击PLC上的PROFINET接口_1:如下图7所示:

(7) 选择属性的以太网地址,设置IP地址和子网掩码,特别注意,所有的子网掩码要一致,选用255.255.

255.0,IP地址不能冲突,192.168.0.xxx,每台PLC的xxx不能相同。如下图8所示:

在网络构建控制中,传统的现场总线控制系统要求对于同一工艺段的电气器件必须通过总线电缆直接进行相连,然而,在Profinet以太网并没有对此有所要求,只需要就近将电气器件接入到交换机中,在组态时就能够完成逻辑结构的构建。

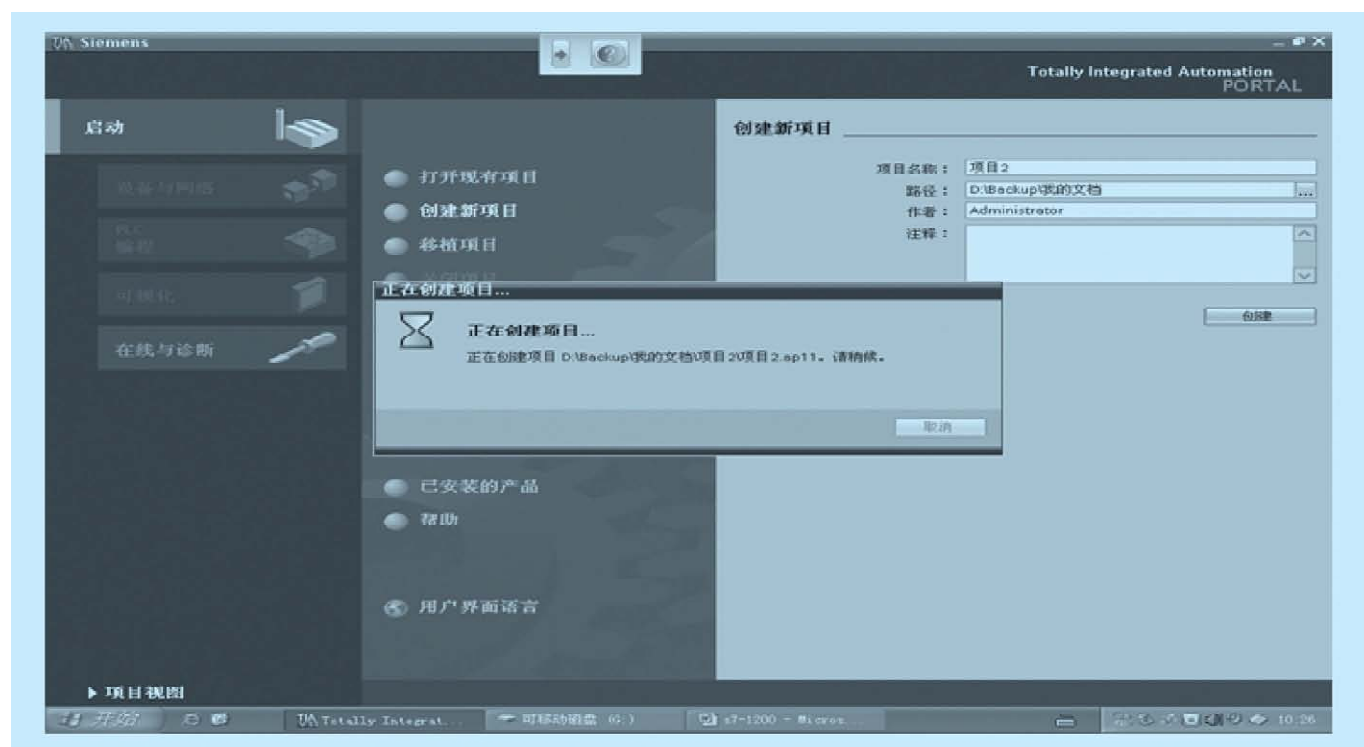


图2 SIMATIC STEP7 Basic 的启动画面

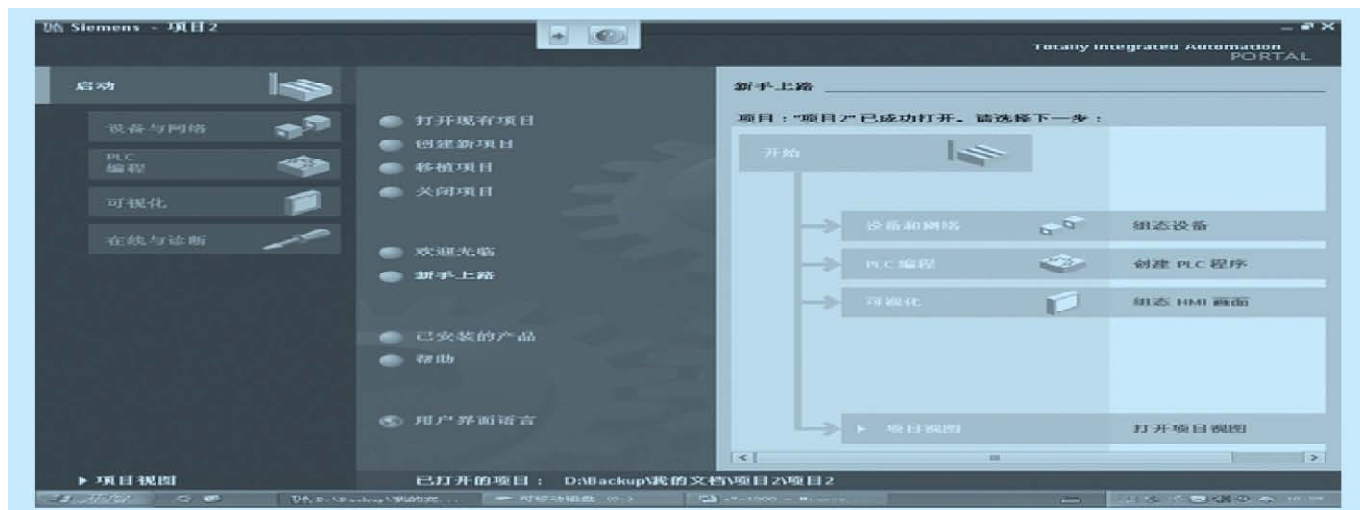


图3 创建新项目

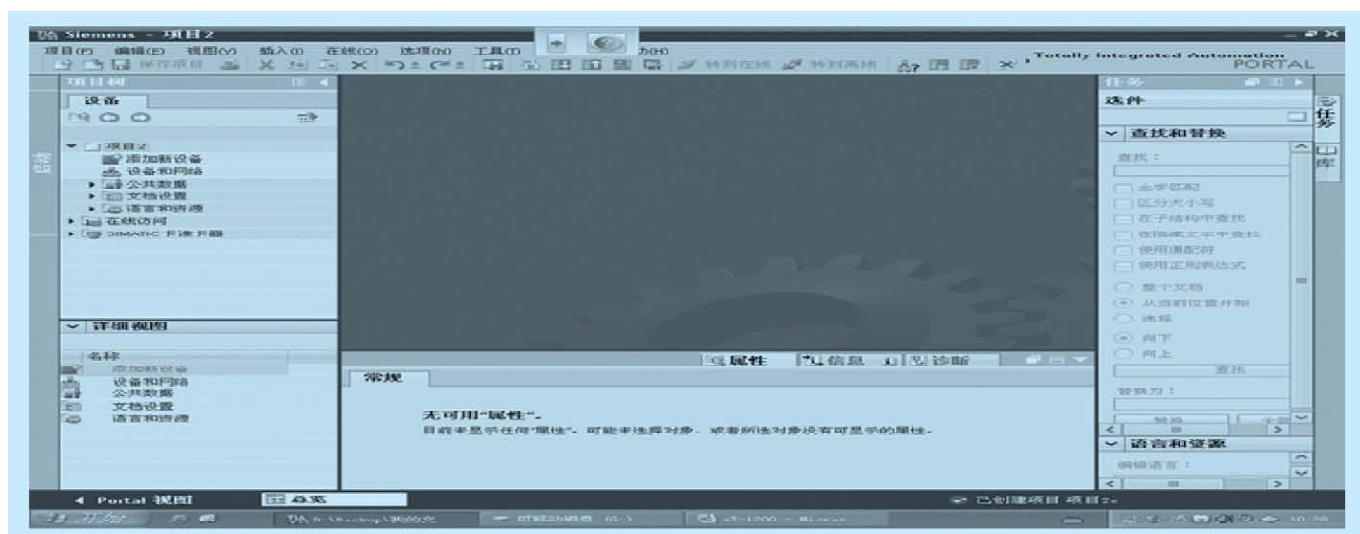


图4 项目视图

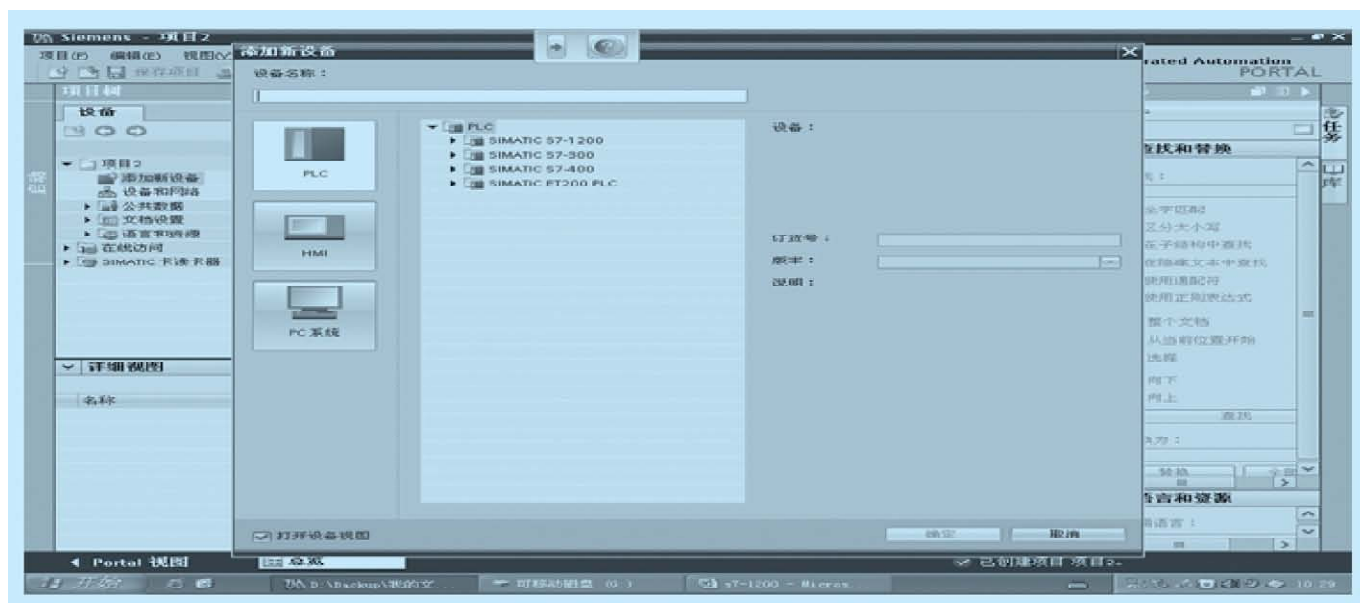


图5 添加新设备

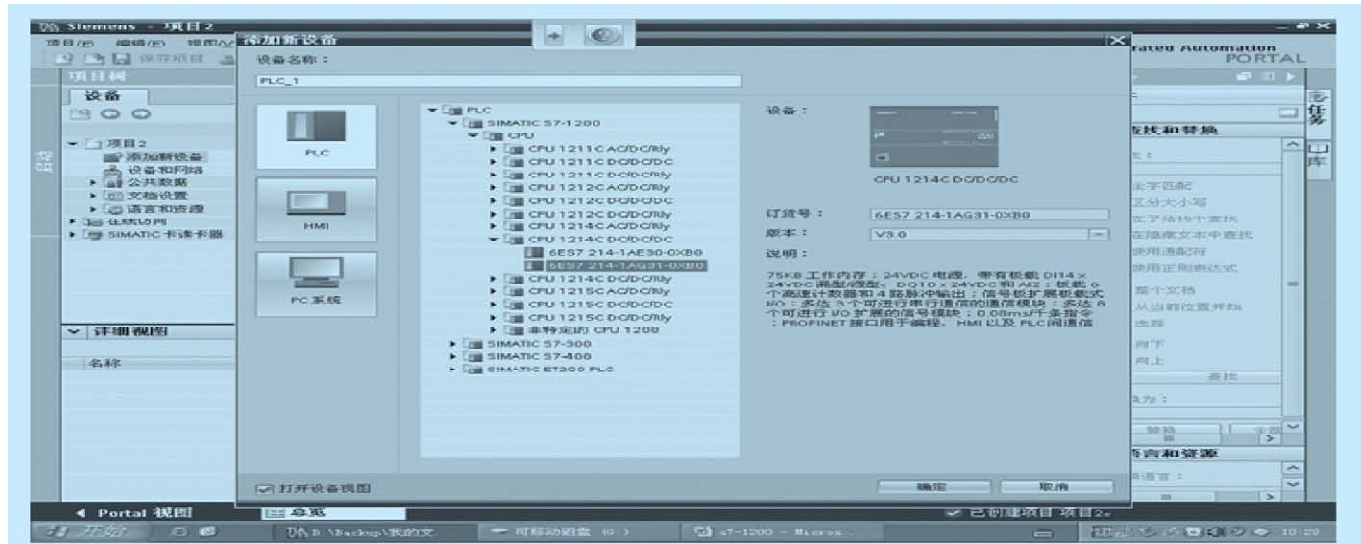


图6 选择相应的PLC 订单号

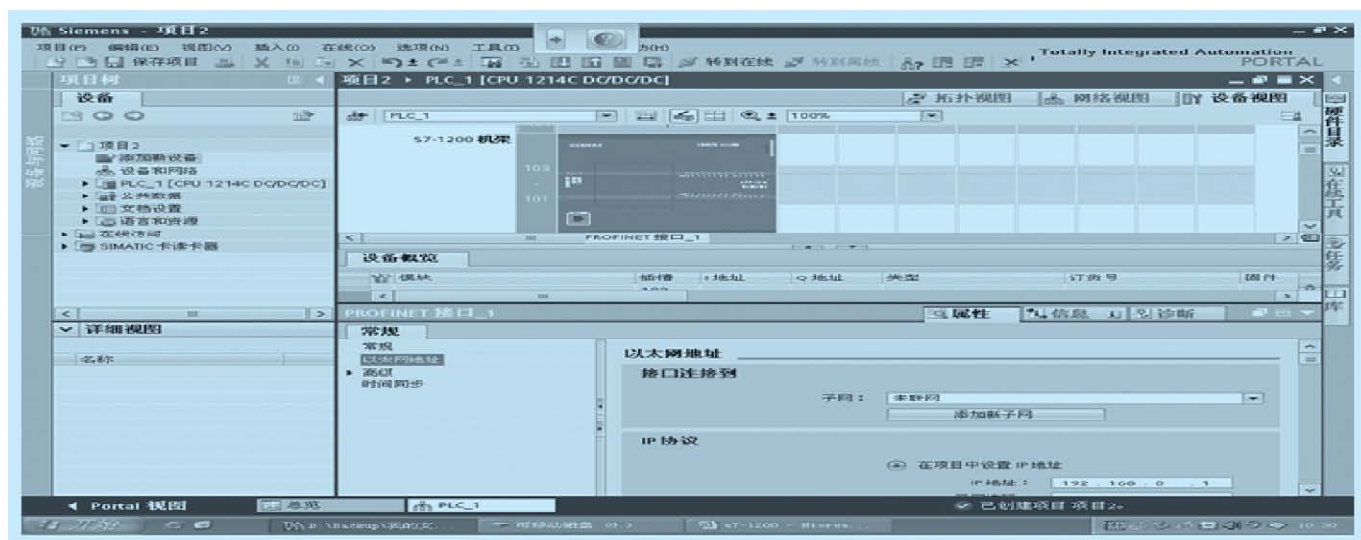


图7 PLC 上的PROFINET 接口

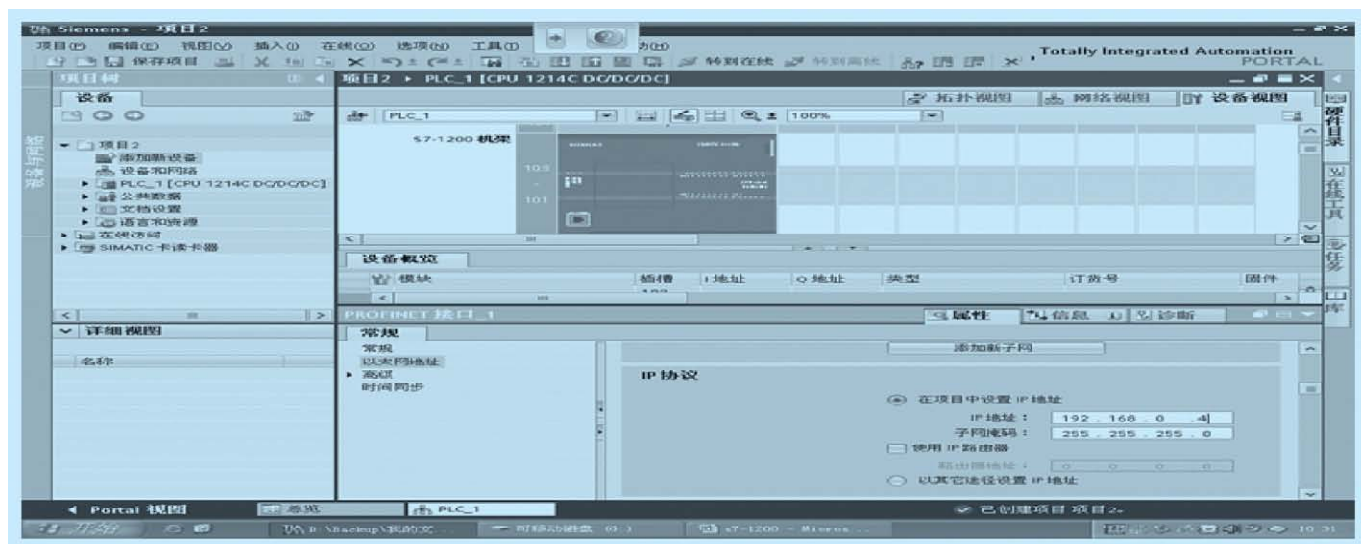


图8 设置IP 地址和子网掩码

(下转第89页)

特征值提取研究[J];安徽农业科学,2010,37(9):1423-1430.

[7] 王娜,王克如,谢瑞芝.基于Fisher判别分析的玉米叶部病害图像识别[J].中国农业科学,2009,42(11):3836-3842.

[8] 翟燕慧.图像分割常用算法优缺点分析[J].探索研究,2010,3:57-58.

[9] 关海鸥,黄燕.大豆病斑智能识别无损预处理及其特征提取方法的研究[J].河北农业大学学报,2010,33(5):123-127.

(上接第66页)

4 结束语

然而,新的工业以太网Profinet控制系统带来的一个问题就是大量的设备直接连接在网络中,就会导致大量的数据充斥网络,从而降低通信功能,针对此种问题,应该使用虚拟的局域网,也就是说在交换机中启动VLAN,在逻辑上属于同一工艺段的电气器件归纳到同一个VLAN中。但是不可否认的是基于Profinet总线的PLC控制系统具有强大的控制功能,能够自动诊断整个自动化配置方案中出现的错误,同时Profinet的模块化结构能够很容易的扩展以及包含到其他功能,加上各个制造商的设备以及构建能够集中到统一的系统中。这种配置方案将网络通信协议进行简化,在很大程度上节约了系统构建成本以及未来维护成本,在保护现有的投资基础之上,真正的实现一网到底,从而为企业信息化提供一个良好的通信平台,促进企业的全面发展。

参考文献:

- [1] POPP M. PROFINET2linking worlds [A].2001 8th IEEE International Conference on [C].2001:519-522.
- [2] 冯博,徐淑华.SIMATIC S7-1200 可编程控制器技术特点[J].科技信息.2010,12(23):56-57.
- [3] 王卫兵.PLC可编程控制器原理以及应用[M].北京:机械工业出版社,2002.

(上接第82页)

问题跟实际中客户反映的问题基本相符合,如34芯插头问题,公司正在进行整改。确定的工作极限和破坏极限,为后期HASS(高加速应力筛选)筛选剖面中各个应力选取的极限值提供了依据。本文提出的有关变频器HALT试验的方法和过程,一期提起抛砖引玉的作用,供业内人士共同探讨,以促进HALT技术在变频器领域更加规范和有效的应用,满足市场对产品的可靠性需求。

参考文献:

- [1] 林震,张爱民.谈谈高加速寿命试验.环境技术[J].2002(4):5-9.
- [2] 黄英华.提高电子产品可靠性的方法—HALT/HASS

[10] 沈疆海,胡述龙,王德玲.基于Luv色度坐标图像分割方法的孔洞参数计算[J].汉江石油学院学报,2003,25(1):71-72.

[11] 徐贵力,毛罕平,李萍萍.缺素叶片彩色图像颜色特征提取的研究[J].农业工程学报,2002,18(5):150-153.

作者简介:柴洋(1986-),在读研究生,研究方向:嵌入式系统。

械工业出版社,2002.

[4] 毛哲.PLC控制系统的组网配置方案[J].电工技术,2003,(8):59-60.

[5] ROBERTINIT,A.PROFINET:the Future of the Ethernet2Based Automation[D].IPLnet Workshop.2003.

[6] 刘远博,薛丽,贤郑毅.可编程控制器PLC控制系统程序设计探讨[J].黄金.2011,32(4):34-36.

[7] 蓝丽,李红.Profinet与现场总线的集成应用[J].现场总线技术应用200例,2007,23(8):33-34.

[8] 周晓慧.Profibus-DP现场总线通讯转换接口的设计与应用[C].陕西科技大学:控制理论与控制工程,2006,12(11):12-13.

[9] 习博,方彦军.从工业网到以太网工业数据传输与发布的解决方案[J].微计算机信息,2005,21(2):148-149.

[10] 罗桥东,幸乐,武自芳.基于PROFIBUS现场总线的可编程逻辑控制器监控网络实现[J].计算机测量与控制,2004,12(2):170-172.

[11] FERRARI.P,FLAMMINI.A,VITTURI.S.Performance analysis of PROFINET networks.Computer Standards & Interfaces[J].2006,(4):369-385.

[12] 张存礼.PLC控制系统的干扰源分析及抑制干扰对策[J].电力自动化设备.2006,26(8):8-11.

作者简介:顾六平(1972-),男,实训干事,本科,讲师、电气工程师、维修电工技师,研究方向:电子设备维修、数控机床维修。

[J].标准与技术追踪,2004(11):47-49.

[3] 马志宏,李金国.高加速寿命可靠性试验HALT技术研究[J].环境技术,2009(6):26-29.

[4] GB/T 29309-2012.电工电子产品加速应力试验规程高加速寿命试验导则[S].

[5] SILVERMAN M.Summary of HALT and HASS result at an accelerated reliability test center[C].1998 Procceeding of Annual Reliability and Maintainability Symposium,1998:30~36.

[6] 夏俊生.混合集成电路HALT和HASS技术应用初探[C].2009.9第十六届全国混合集成电路学术会议论文集:236~244.

作者简介:马瑞侠(1977-),女,学士,中级工程师,从事产品可靠性测试。