

报告编号: 20121975
合同编号: 20120216036

科技查新报告

项目名称: 基于广域互联网的工业可编程控制器远程诊断和安全通讯系统

委托人: 深圳市赛远自动化系统有限公司

委托日期: 2012年2月16日

查新机构(盖章): 广东省科学技术情报研究所



查新完成日期: 2012年3月1日

中华人民共和国科学技术部

二〇〇〇年制

查新项目名称		中文：基于广域互联网的工业可编程控制器远程诊断和安全通讯系统					
		英文（国内外）：					
查 新 机 构	机构名称	广东省科学技术情报研究所					
	通信地址	广州市连新路 171 号科学馆大院内科技信息大楼九楼查新检索中心					
	邮政编码	510033	电子邮箱	13570304714@163.com			
	负责人	曾祥效	电话	020-83561171	传真	020-83560508	
	联系人	许华锋	电话 1	020-83561171-817	电话 2	020-83560462-817	
一、查新目的 立项查新							
<p>二、查新项目的科学技术要点</p> <p>可编程控制器系统的功能越来越强大，越来越复杂，对故障诊断和维护人员的水平要求也越来越高。PLC 系统的故障诊断和维护通常有现场工程师诊断、自行系统诊断和远程技术支持等方法。受现场工程师技术水平和远程技术支持有效性等因素制约，因不能及时、准确地处理控制系统故障，而给用户造成的经济损失和生产安全将可能是巨大的。因此，迫切需要依靠高速、可靠的 3G 通讯技术，构建集诊断、监测、控制、管理于一体的远程在线诊断和维护系统。但未见报道。</p> <p>解决自动化系统远程在线诊断和维护的核心问题在于，必须提高系统的远程在线通讯能力。本系统以西门子可编程控制器为例，提出了“基于互联网的可编程控制器远程诊断和维护系统”的解决方案，解决了工业可编程控制器的工业协议如 Profinet 和互联网协议的准确解析、加密，满足工业协议的完整性和实时性，为实现可编程控制器系统的远程诊断和维护提供了可靠的通讯网络系统。</p> <p>基于广域互联网的工业可编程控制器远程诊断和维护系统的功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 可实现管理计算机和可编程控制器之间的远程数据双向通讯； 2) 通过协议的解析和转换，实现可编程控制器远程上下下载程序； 3) 可实现可编程控制器的在线监控诊断和维护； 4) 通过 3G 网络或者 ADSL 宽带完成现场实时视频信号和工业数据的安全传输； 5) 同时支持西门子，罗克韦尔，施耐德，ABB，三菱等品牌的 PLC 系统的远程程序在线； 6) 同时支持 Profinet，EtherCAT，Ethernet/IP，Powerlink 等工业以太网协议； 7) 可以通过第三层网络加密 S-Link 协议建立虚拟专用通道(VLAN)； 8) 支持 1536 位的加密，确保工业数据在互联网上的安全； <p>通过本系统，上位计算机与远程 PLC 通讯的对于远在千里之遥的 PLC 控制系统，进行远程调试、诊断、监控将如身临现场一样。</p> <p>基于全球 internet 的最新解决方案 PLC 远程编程通讯产品，全称为赛远远程安全通讯模块。赛远的具有 6 个专利的工业 PLC 远程通讯系统，支持西门子、Rockwell、三菱、施耐德、威纶等品牌，是与西门子、Rockwell、Omron 等的通过电话 MODEM、GPRS MODEM 完全不同的远程通讯解决方案，赛远远程通讯模块通过有线宽带或者 3G 连接到 internet，远程的上位机也是通过 internet 即可完成对现场的 PLC 网络包括伺服、触摸屏等的在线上下下载、诊断等功能，速度很快，通讯稳定，还可以用来和上位组态软件或者 OPC 方式进行连接，为一个后续全新的设备制造厂的 MES 打通硬件通路。</p> <p>该系统可广泛应用于具有各种控制系统的设备，如港机、塑机、纺机、印刷机械等，以及新能源、石化、矿山、电力、泵站等行业等系统的远程程序级调试、数据监控和在线诊断维护。</p> <p>该产品将对设备的远程维护和诊断产生巨大的影响，该市场是一个随着工业化进程，带来的全</p>							

新的信息化的市场，每年的中国制造的设备 1500 万台，包含各类纺织设备、塑机设备、电子设备等。而设备从设备制造商销售给用户之后，对于设备的维护和调试，给厂家带来了巨大的包袱，传统的都是工程师先和现场的维护者进行电话沟通，但只能解决 20%左右的问题，80%的问题，需要去现场才能解决。通过所研发的工业物联网系统，可以将现场最核心的控制器实现互联和远程诊断，在线，解决工程师一定要去现场才能诊断的传统问题，将给设备厂家节省巨大的人工和差旅成本，并对设备使用方带来最小化的停机时间，保证连续生产，对用户和设备制造商都是实现降低成本，增加效益的事情，按照 10%的配套，每套按照 10000 元的销售价，每年的新增市场就是 150 亿，如果加上原有 30 年的存量市场，以及全球市场，具市场巨大，该系统对于整个社会的节能减排和信息化的意义相当的大。

节省大量的人力物力的工业物联网技术（智慧设备），必将象互联网技术改变生活一样，前所未有的改变整个工业领域，为低碳经济和可持续发展带来新的技术动力。

该项目不仅仅用在售后的远程诊断和服务上，通讯系统建立之后，可以在设备的整个生命周期，均可以采用，设备的整个生命周期，通常包括设备的安装调试、运行保障、远程预警、远程诊断、远程维护和设备升级。对于工业化和信息化的两化融合是必须投入的系统。生产设备必须使用控制器，其可靠性与厂家的经验、对品质的追求程度息息相关。相对来说，欧美、日本的控制器在中国占据大部分市场。而对设备诊断，由于大部分厂家不愿意公开核心的控制程序，尤其是在知识产权保护严格的国家，诊断工控通常由设备厂家完成。如知名品牌如西门子、三菱，仍采用 10 年前的技术，即通过电话或者 GPRS 实现对控制器的远程在线监控。该解决方案有如下的问题：

速度慢，只有 56K、114K MODEM，如同 10 年前拨号上网；

电话拉线困难，在车间拉电话，比拉网线还困难；

单机诊断，无法实现多机联合诊断；

无音频和视频，带宽决定了无法同时传递对于诊断有价值的音视频；

使用设置复杂，很多国家的电话制式不同，设置复杂；

上述产品，由于自身的技术缺陷，一直不能很好地适应市场需求。

广大用户需求的是速度快，能够通过简易的配置即可完成多机诊断的远程系统。而该系统，西门子、三菱、罗克韦尔、欧姆龙、施耐德这些知名的品牌均没有推出，即使西门子的电话或者 GPRS 拨号产品，也仅针对西门子的某个系列，没有支持全系列的工业远程通讯产品。

对设备的远程智能诊断是工业物联网的具体体现。而工业行业的发展特性是以稳定、可靠为前提，因此在网络技术的应用上，也要晚于商业应用。所以在互联网高速发展 10 年后的今天，通过互联网实现智能化的设备诊断网络，已经成为一个迫切的需求和工业物联网发展的必然趋势。

对于国内的工控行业的发展状况，可以通过《PLC&FA》(可编程控制器和工厂自动化)这份十几年的老牌杂志窥见一斑。从广告的内容看，大部分工控厂家停留在做控制器上；做工业通讯解决方案的极少，尚无可针对行业中各知名品牌实现上述这么多功能的远程在线诊断和监控的技术。上述所述的市场上的远程诊断技术，就是现在的状况。

三、查新点与查新要求

A、查新点:

1、支持具有工业以太网接口的 PLC 实时在线通讯,通过广域网和远端的计算机等进行远程安全数据 OPC 通讯、上下载程序和在线编程,并可以同时支持多路音频和视频同时传递,现场视频实时反馈;

2、支持 Profinet, EtherCAT, Ethernet/IP, Powerlink 等工业以太网协议,同时支持西门子、Rockwell、三菱、施耐德、威纶等品牌的可编程控制器和人机界面,并可进行多机高速诊断,比目前西门子、Rockwell、Omron 等的通过电话 MODEM、GPRS MODEM 传统的方式快 20 倍以上;

3、进行数据加密传输,支持 1536 位的加密,确保工业数据在互联网上的安全,可以通过第三层网络加密 S-Link 协议建立虚拟专用通道(VLAN)。

B、查新要求:

要求进行国内查新。

四、国内文献检索范围及检索策略

主题词:可编程控制器、远程、PLC 实时在线、互联网上下载程序、点到点无需固定 IP 通讯、Profinet、EtherCAT、Ethernet IP 等工业以太网协议、远程诊断、安全加密

检索式:

- 1、(可编程控制器+PLC)*远程*(诊断+维护+监控)*(工业以太网+Ethernet)*接口*(实时+在线)*通讯
- 2、(可编程控制器+PLC)*远程*(诊断+维护+监控)*(Profinet+EtherCAT+Ethernet+Powerlink)
- 3、(可编程控制器+PLC)*远程*(诊断+维护+监控)*(加密+"S-Link"+虚拟专用通道+VLAN+1536 位)

检索时间:2012 年 2 月 23 日

1.	《中国科技成果数据库》	万方数据公司广州分公司网络版
2.	《国家科技成果库》	万方数据公司广州分公司网络版
3.	《中国专利》	中华人民共和国知识产权局网络版
4.	《中文科技期刊数据库》	重庆维普公司网络版
5.	《中国学位论文数据库》	万方数据公司广州分公司网络版
6.	《中国学术会议论文数据库》	万方数据公司广州分公司网络版

五、检索结果

根据检索上述文献及数据库,检出与本委托项目密切相关的文献有:

[1]李远发,兰柳根,姜永正等.基于 OPC 与以太网技术的压铸生产现场远程监控[C].//第十二届全国特种铸造及有色合金学术年会、第六届全国铸造复合材料学术年会暨 2008 年福建省铸造学术年会论文集.2008:386-387.

[2]袁池,栲亚萍,谷兴才等.远程监控与维护系统及其在 PC-PLC 网络上的实现[J].上海交通大学学报,2003,37(3):450-453.

[3]马皓,韩思亮.电力电子设备远程监控与故障诊断系统设计[J].电力系统自动化,2005,29(2):50-55.

- [4]董国光,许黎明,胡德金等.基于网络的机油泵测试台远程监控与维护[J].电工技术杂志,2004,(3):74-77,73.
- [5]韩思亮,汤建新,马皓等.PLC 远程监控与故障诊断系统设计与实现[J].工业仪表与自动化装置,2005,(1):23-26.
- [6]宋莉.基于 PLC 的远程监控及故障诊断[D].山东科技大学,2004.
- [7]孙旋,巫世晶,汤耀林等.基于可编程控制器网络的酸洗工艺监控系统[J].中国设备工程,2003,(2):43-44.
- [8]王树东,靳雷,高敬更等.基于工业以太网和无线通信的水厂 SCADA 系统[J].电气传动,2009,39(6):65-69.
- [9]潘大庆.基于工业以太网的远程库房火警监控系统[J].电脑知识与技术,2008,(z1):125-126.
- [10]胡惠玉.基于工业以太网实现上位机对远程 PLC 的监控[J].长春工程学院学报(自然科学版),2011,12(2):113-116.
- [11]深圳市赛远自动化系统有限公司.基于 S-Link 和 VLAN 技术的远程工业网络监控的方法及系统:中国,CN201110000683.7[P].2011-6-15.
- [12]湖北鄂重重型机械有限公司.卷板机远程诊断装置:中国,CN200720085710.4[P].2008-8-13.
- [13]深圳市赛远自动化系统有限公司.基于 3G 和风光互补供电技术的远程监控维护的方法及系统:中国,CN201110025627.9[P].2011-6-1.

上述国内主要相关文献描述如下:

文献【1】主要介绍了通过 OPC 和工业以太网对主要生产控制设备 PLC(可编程序控制器)的实时远程监控。通过采用以上新技术,优化了压铸工艺,提高了铸件质量及生产效率。

文献【2】基于设备远程监控与维护的研究现状,阐述了一种典型的远程监控与维护系统模型,探讨了其所涉及的关键技术.作为模型的实例,在 PLC 及其网络广泛应用于工业设备控制的背景下,利用计算机网络等信息传递媒介,给出了自行研究开发的一套基于 PC-PLC 及其网络的实验平台 RMMST.在计算机及其软件、视频服务器、数据库系统的支持下,该实验平台具备经由 Internet/Intranet 或 PSTN 查询、控制远程 PLC 流水线、传输高质量的现场动态视频图像及进行故障诊断的功能。

文献【3】针对电力电子设备中监控与故障诊断实时性要求高、数据传输量大、诊断原因复杂的特点,提出了一种具有强兼容性的基于工控机(IPC)和 PLC 现场控制分布式远程监控与故障诊断系统的新思路.结合电力电子技术、故障诊断技术以及网络技术,设计开发了一种三层 C/S 结构与 Internet 结合的电力电子设备远程监控与故障诊断网络系统,着重介绍了具有强兼容性的系统结构、现场监控兼容性设计、数据采集子系统和实时监控子系统等各部分子系统的设计和通信协议设计开发。

文献【4】阐述了远程监控和维护系统的体系结构,利用组态软件 KingView 开发了基于网络的机油泵测试台远程监控与维护系统,探讨了其中的关键技术.在远程监控中心,通过这个系统,实现对异地基于 Pc-Plc 网络工作的机油泵测试台的远程监控和维护,并具备了一定的故障诊断功能。

文献【5】介绍了在基于串口服务器的新型网络连接方式下的 PLC 远程监控与故障诊断系统.以西门子 S7-200 PLC 为例,着重介绍了 PC 与 PLC 通信基本原理、实时通讯方式和自由口通信协议以及中心服务器的设计方法。

文献【6】采用三菱公司 FX2N 型 PLC 作为主控制系统,利用 PLC 自身所具备的逻辑运算和数据处理功能,通过输入/输出模块、A/D 模块、D/A 模块和编制 PLC 控制程序,实现了零速自动接纸机的

硬件系统和软件控制程序的设计.通过着重研究 PLC 的通信机制,使用 VB6.0 的通信控件,开发了用于上位机和 PLC 通信的监控程序,使本系统具有远程控制与监测的功能,并进一步将人工智能的专家系统的理论运用于零速自动接纸机的故障检测,具体分析了专家系统在自动测试领域中的应用,以及故障检测专家系统的设计.该系统的远程控制系统已经得到了应用,实际运行表明:该系统方便实用.但故障诊断系统仍处于开发阶段,尚未得到实践的检验.

文献【7】用 PLC 及其网络技术替代检测元件、智能仪表来完成酸洗工艺控制.本文介绍用西门子 S7-400 可编程控制器、Profibus-DP 现场总线、工业 Ethernet 网、远程智能 I/O 模块 ET-200M 及相关检测、执行器件实现钢卷酸洗线酸洗工艺控制的技术特点.

文献【8】根据某自来水厂工艺流程和控制要求,提出了一种基于工业以太网和无线宽带通信系统建立的水厂监督控制与数据采集(SCADA)系统.它主要由可编程控制器(PLC)与工控机(IPC)构成,并通过工业以太网和无线宽带进行数据交换.下位机 PLC 实现控制、数据采集、状态检测等功能;上位机 IPC 通过组态软件 WinCC V6.0 实现对下位机进行访问、远程监控等功能.详细介绍了硬件构成、软件设计和组态软件的应用.该系统具有经济、可靠、易于扩展的特点,并得以成功应用.效益显著.

文献【9】分析了工业控制网络在远程监控系统中的应用,提出了一种基于工业以太网的远程火警监控系统设计方案.详细介绍了系统的组成结构与工作流程,重点介绍了远程监控网络中采用的通信协议和实现方法.最后针对火警监控系统对可靠性和稳定性的特殊需求,展开分析了在本文设计的监控系统中采用的双机热备份冗余设计方案.

文献【10】以西门子交换机构成的 100 Mbit/s 光学冗余环网为例,详述了网络系统的硬件构成,以及上位 PC 机与远程 PLC 之间基于 TCP/IP 协议的以太网卡的组态方法.上位 PC 机监控软件采用 WinCC 组态,对生产工艺流程进行实时监控.PLC 为现场控制器,配合各种检测设备对现场数据进行采集,对现场设备进行相应的控制.网络通断是实现远程监控的基础,在 PLC 侧设计了网络通断诊断程序.

文献【11】公开了一种基于 S-Link 和 VLAN 技术的远程工业网络监控的方法及系统,方法包括 S-Link 协议和虚拟局域网 VLAN,其中:A 想把一段明文通过双钥加密的技术发送给 B,B 有一对公钥和私钥,那么加密解密的过程如下:B 将 B 的公开密钥传送给 A;A 用 B 的公开密钥加密 A 的消息,然后传送给 B;B 用 B 的私人密钥解密 A 的消息;反之,B 要将明文发送给 A,过程如下:A 收到 B 的明文;A 的私钥解密;A 的公钥加密;B 收到的 A 明文.系统包括管理计算机、服务器、远程安全通讯模块、3G 通讯模块、PLC 主站、PLC 从站、摄像头、变频器、多功能面板 HMI、Internet 互联网.

文献【12】一种卷板机远程诊断装置,其特征在于:它包括远程控制计算机,网络连接器,VPN 路由器,客户机,服务器,可编程控制器 PCL,传感器,摄像头和摄像头云台,远程控制计算机通过网络连接器、VPN 路由器和因特网与客户机连接,服务器、可编程控制器 PCL 和摄像头通过工业总线与客户机连接,摄像头放置在摄像头云台上,可编程控制器 PCL 连接传感器;远程控制计算机与客户机的链接通道,采用虚拟专用网 VPN(Virtual Private Network)和两种协议,一种是 TCP/IP 协议另一种是 UDP 协议.可以远程调整卷板机的有关控制参数,通过远程图像,分析判断故障原因,保证其顺利运行,节省维护时间和费用.

文献【13】基于 3G 和风光互补供电技术的远程监控维护的方法及系统,包括可编程控制器 PLC 数据采集和控制,风光互补供电,3G 无线通讯,远程监控维护.将风光互补新能源供电技术,3G 网络通讯技术,自动化控制技术有机结合起来,实现对泵站的温度,压力,流量,水位,水质等数据的采集,对泵台进行现场监控.远程监控维护系统和 PLC 数据采集和控制系统采用集散式结构;远程监控维护系统对各 PLC 数据采集和控制系统的数据实时在线监控;3G 无线通讯系统提供远程监控维护系统和 PLC 数据采集和控制系统流畅快捷地通讯;风光互补供电系统对 PLC 数据采集和控制系统提供电源供应.本方法及系统实现远程泵站的能源和数据传输操作的无线化.

六、国内查新结论

在国内上述数据库范围内，经过对检出的相关文献进行阅读、分析、对比，结论如下：

国内公开发表的中文文献中，文献【1】通过 OPC 和工业以太网对主要生产控制设备 PLC(可编程程序控制器)的实时远程监控；文献【2】给出了自行研究开发的一套基于 PC-PLC 及其网络的实验平台 RMMST. 在计算机及其软件、视频服务器、数据库系统的支持下，该实验平台具备经由 Internet/Intranet 或 PSTN 查询、控制远程 PLC 流水线、传输高质量的现场动态视频图像及进行故障诊断的功能；文献【3】提出了一种具有强兼容性的基于工控机(IPC)和 PLC 现场控制分布式远程监控与故障诊断系统的新思路；文献【4】利用组态软件 KingView 开发了基于网络的机油泵测试台远程监控与维护系统，实现对异地基于 Pc-Plc 网络工作的机油泵测试台的远程监控和维护并具备了一定的故障诊断功能；文献【5】介绍了在基于串口服务器的新型网络连接方式下的 PLC 远程监控与故障诊断系统；文献【6】采用三菱公司 FX2N 型 PLC 作为主控制系统,利用 PLC 自身所具备的逻辑运算和数据处理功能,通过输入/输出模块、A/D 模块、D/A 模块和编制 PLC 控制程序,实现了零速自动接纸机的硬件系统和软件控制程序的设计；文献【7】介绍用西门子 S7-400 可编程控制器、Profibus-DP 现场总线、工业 Ethernet 网、远程智能 I/O 模块 ET-200M 及相关检测、执行器件实现钢卷酸洗线酸洗工艺控制的技术特点；文献【8】提出了一种基于工业以太网和无线宽带通信系统建立的水厂监督控制与数据采集(SCADA)系统；文献【9】提出了一种基于工业以太网的远程火警监控系统设计方案；文献【10】以西门子交换机构成的 100 Mbit/s 光学冗余环网为例,详述了上位 PC 机与远程 PLC 之间基于 TCP/IP 协议的以太网卡的组态方法；文献【11】公开了一种基于 S-Link 和 VLAN 技术的远程工业网络监控的方法及系统，该文献是本项目委托方的专利文献，涉及到本项目的技术要点，是本项目的前期研究文献；文献【12】公开了一种卷板机远程诊断装置，远程控制计算机与客户机的链接通道采用虚拟专用网 VPN 和两种协议，可以远程调整卷板机的有关控制参数，通过远程图像，分析判断故障原因；文献【13】基于 3G 和风光互补供电技术的远程监控维护的方法及系统，包括可编程控制器 PLC 数据采集和控制，风光互补供电，3G 无线通讯，远程监控维护，该文献是本项目委托方的专利文献，涉及到本项目的技术要点，是本项目的前期研究文献。

根据委托方提供，本查新委托项目“基于广域互联网的工业可编程控制器远程诊断和安全通讯系统”的查新点查新点见本报告“三、查新点与查新要求”。

综上所述，国内公开发表的中文文献中未见包含本项目所有技术创新特点的相同技术方案及产品方案,籍此开发的“基于广域互联网的工业可编程控制器远程诊断和安全通讯系统”因而在国内未有相同研究方案及相同产品方案的文献报道。

七、查新员、审核员声明

- ①本报告的检索结果及所陈述的事实均是依据所检索出来的相关文献真实、准确地得出；
- ②查新员和审核员按照科技查新规范进行查新检索、文献分析和审核，并作出上述查新结论；
- ③查新工作所获取的报酬与本报告中的分析、意见和结论无关，也与本报告的使用无关。

查新员（签字）：**石颖** 职称：副研究员

审核员（签字）：**冯方平** 职称：研究员



科技查新