

CC-Link 中国通讯

CC-Link China Communication

- CC-Link 成为名符其实的中国标准
- 开放式现场总线 CC-Link 技术说明
- 探访 CC-Link 在北京现代汽车的应用
- 基于 CC-Link 城市煤气供给系统的设计

Supplement to

**CONTROL
ENGINEERING**
China



CC-Link 协会



2000年11月1日，CC-Link协会（CC-Link Association，简称CLPA）诞生。5年来，我们与全球信任CC-Link协议的伙伴一起成长！

五周年庆典!

全球性： CLPA先后在日本、美国、欧洲、中国、中国台湾、新加坡、韩国等国家与地区设立驻点，以负责各个地区的推广工作。

开放性： 拥有逾700名会员，会员产品超过700件（截止2005年11月）

标准化： 取得SEMI标准，名副其实得成为符合全球标准的开方式现场总线标准；
通过中国国家标准认证GB/Z；
另有ISO、KS（韩国）、JIS（日本）等标准认证过程中。

先进性： 支持不断完善的CC-Link协议，协助推广CC-Link Ver2.0、CC-Link Safety与e-Factory数字网络解决方案等先进技术。

普及性： CC-Link累计出货量达到300万个节点。应用实例遍布全球，其中在亚洲的大部分国家与地区（如日本、韩国、中国台湾等）市场占有率第一。在中国，CC-Link节点出货量5年内增长5倍。

5年中，我们活跃在不同国家、各种领域，通过丰富的媒体（如网络、出版物）和多种形式（如展览会、讲座、路演、网站），推广CC-Link协议与会员的产品！



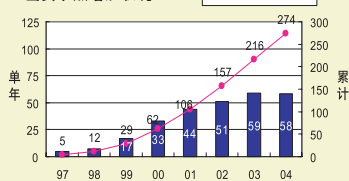
CC-Link 协会为其会员提供广泛的支持与服务，包括：

- 发放 CC-Link 协议规范
- 开发 CC-Link 兼容产品时提供技术支持
- 举办各种 CC-Link 讲座
- 在我们的网站、产品样本和其他出版物上展示和推广会员的 CC-Link 兼容产品
- 通过展览会、各种讲座、路演和网站推广 CC-Link 技术、CC-Link 产品和 CLPA 会员
- 为会员提供兼容性测试

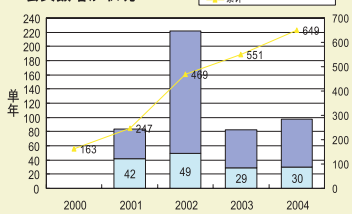
推广普及的CC-Link

【出货产品数（节点数）、会员数、连接产品数的增加状况】

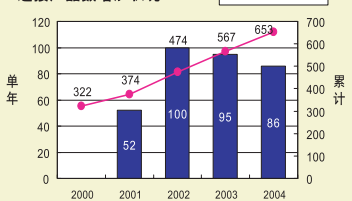
出货节点增加状况



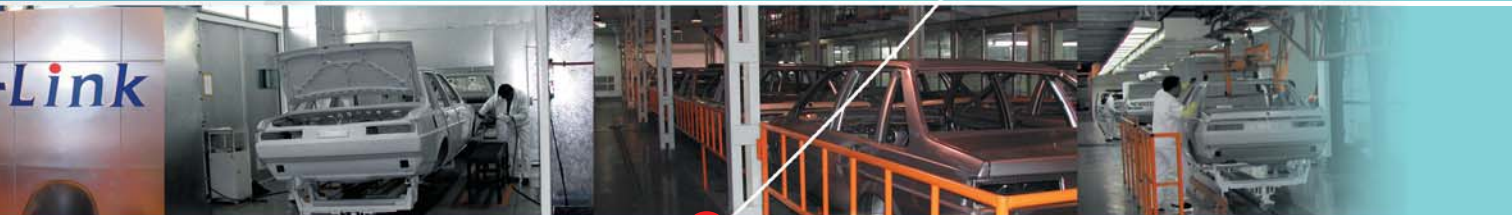
会员数增加状况



连接产品数增加状况



截至2005年8月：
 • 超过300万个节点
 • 679种连接产品
 • 679个会员



CC-Link



行进在全球的 CC-Link

中国有句古话“后来者居上”，西方人则常常把“the last but not the least”挂在嘴边，所以，当 1996 年 CC-Link 现场总线技术诞生时，他的成熟性、完善性就不容小觑。9 年来，这个现场总线领域的后辈，因其“节省成本、使用简单、应用广泛、性能卓越”的特质，迅速为全球范围内的企业所接受，累计销售节点逾 300 万个。



■ 上海大众汽车有限公司 采用 CC-Link 实现油漆车间改造

关键字：汽车行业，实际通讯速度达 625Kbps，两周完成整个工程

当上海大众汽车计划推出全新的GOL汽车时，老油漆车间的控制系统已经远远不能满足现代化汽车生产的要求。彻底改造迫在眉睫。为了在最短的时间内，高质量地完成整个改造工程，先进、可靠和易维护成为了项目组考量各个解决方案的评价指标。最终 CC-Link 成功脱颖而出。

新车间采用 CC-Link 进行设备联网与集中监控，实际通讯距离为 500 多米。完成后，数据可以以 625Kbps 的速率在预处理、输漆、悬挂链、地面链、PVC 漆和底面漆等工序间传输。能够在实际的工厂环境中达到这个速度，应该是同行中的佼佼者。

自 2002 年投运以来，从未出现网络终端，CC-Link 的高可靠性得以展现。

另外，上海大众对工程的进度要求非常严格，整个工程的现场施工和调试时间为两周，但项目组却保质、保量地完成了任务，连上海大众都认为创造了奇迹。其实这在很大程度上要归功于 CC-Link 的简单易用，CC-Link 在三菱 Q 系列 PLC 中的使用极为方便，甚至不用编程，只需设置几个简单的参数就能轻易地完成网络的连接。



■ 浙江报业集团楼宇自控系统

关键字：楼宇控制，低成本，灵活稳定的性能

浙江报业集团下属的浙江日报大厦与浙江印刷厂，采用基于 CC-Link 的楼宇自控系统，有效得管理广泛分布于建筑内的多种设备，在降低运行费用的同时，合理利用能源，为业主提供了舒适的工作环境。本系统实现了供电、空调、给排水、照



明等多种功能的远程控制功能。本物业所在的杭州市，具有冬夏季时间不定的特点，据此，本系统可以通过全自动、半自动与手动三种方式，调控空调系统。应用 C-CLINK 现场总线系统扩充点

数灵活的特点，本系统还可根据需求采用脉冲电度表和脉冲热水表对电量和对建筑物内风机盘管空调量进行计量，可以较低的成本达到满意的精度，大大提高智能大楼管理的水平。

同时，浙江报业集团的宿舍区——杭州风起路小区与竹竿巷小区成功使用 CC-Link 网络来进行远程抄表工作，获得了很好的效果，该系统可以随时容易得扩充监控点数，实现智能化住宅的其他功能。

浙江日报集团工程部在使用 CC-Link 后认为，其低成本与灵活的性能，非常适合应用于中小型的智能建筑中。而且，CC-Link 系统具有良好的扩展性，可以进一步与互联网相连，符合中国现阶段的楼宇智能化要求。



■ 青岛海尔的空调生产线测控系统

关键字：家电制造，省配线，稳定可靠的系统



海尔集团是国内家电行业的翘楚，究其原因是因为海尔对产品的质量有着近为苛刻的要求。“高标准、精细化、零缺陷”是海尔倡导的质量理念。当初，海尔选择CC-Link用于其空调生产线的控制管理与采集数据，正是看中了CC-Link的卓越性能以及省配线的特点。

该生产线共有6条装配线，分布在三层厂房中，生产不同功率的商用空调。在使用CC-Link后，与传统的电控系统相比，系统具有以下优点

(1) 组态方便：在硬件连线上采用屏蔽双绞线连接，接线方便而且使得电控箱内的布线，设计更加简单清晰，节省配线和空间；通信组态参数只需要在主站上进行设置，并且可使用三菱的CC-Link组态软件进行参数的登记而不需要进行编程，加快了系统调试进程。

(2) 性能稳定：采用CC-Link技术后，由于其链接扫描达到10Mbps速度，使得现场数据迅速的传送到主站中进行控制；CC-Link总线及模块卓越的抗干扰性能：耐噪音电压1500Vp-p，噪音幅度1us，噪音频率25~60Hz在实际使用中得到证实，至今，还没有因干扰引起故障。

(3) 维护简单：在商检系统中，由于线上的每一台空调均

为独立检测的，因此每一套PLC子站的掉线都不能影响其他站的运行，而CC-Link的子站切断功能和自动恢复功能非常好的满足了这一点；通过GPPW（三菱PLC编程软件）和组态软件可将所有站的信息在屏幕上显示出来，帮助操作人员诊断故障所在。

CC-Link的特点切合海尔的产品理念，帮助其在竞争激烈的家电市场，获取可贵的优势。在产品种类日益繁复与花俏的今天，质量与成本还是商家取胜的关键！

■ 深圳市自来水集团应用基于CC-Link的自控系统

关键字：市政工程，传输迅速，互连性强

笔架山水厂负责供应深圳市区的居民饮用水，为了实现饮用水生产的控制自动化，水厂进行了大规模的改造工程。CC-Link成功用于其泵房的控制系统中，网络中流动着来自送水泵b真空泵与排水泵的状态数据。主站在控制各种水泵时，监控高压和低压配电装置。其优点表现在：

(1) 泵房内自动控制系统网络速度高达2.5Mbps（100m时），数据采集速度快，系统响应时间短，提高了控制精度和可靠性。

(2) 系统抗干扰能力明显增强。

(3) 布线简单，故障诊断定位快速。

(4) 控制系统的引入，较大程度地减轻工人的劳动强度，提高了生产效率。

(5) 故障自动隔离。当一个从站或智能仪表故障时系统可自动分离此站，不影响整个网络运行。

(6) 系统扩展方便。增加站或备用站可在线连于网络上，只需将其设为保留站即可。

(7) 与其它品牌设备互连性强，本系统将CC-LIN连在MODBUS网络上，显示出网间连接性能稳定，数据传输准确及时。对于解决不同品牌设备互连的问题提供了解决办法。



■ CC-Link 在纸浆行业的应用案例

关键字：分散性控制系统，省配线，减少运转成本

纸浆行业的DCS（分散型控制系统）自1975年诞生以来，为实现作业的自动化、省力化、节能化，引进了大量核心的计量装置。最近的新设备与过去相比，自动化点数增多，特

别是DCS中的数字化圈数大幅度增加。电气方面早已采用与MCC（电机控制中心）直接连接的DCS传送系统，以减少控制电机的配线，并已有众多的应用实例。但计量设备的数字信号处理却与过去一样，主要采用的是从DCS的输入输出卡或PLC的输入输出卡1&u1的配线方式。

王子造纸（株）富士工厂在引进新的生产线时，在P A开

目 本



关阀省配线系统中，采用了广泛用于F A系统的开放现场总线CC-Link，以下对此系统作一介绍。

CC-Link 开关阀省配线系统的应用范例

(1)系统引进背景

富士工厂在筹建抄纸机新生产线时，对多种自动化方式作过探讨。因估计开关阀的自动化点数将大量增加，我们重新考虑了DCS与开关阀的配线方式，决定采用可降低初始化和成本和缩短工时的现场总线系统。在选择时主要是考虑了以下3个内容。

- ① 可靠性：有众多应用实例。（合作会员厂商及产品数量多）
- ② 操作性：能确保充分的操作速度
- ③ 保养性：保养简单，系统的更改扩展简单尤其是保养性，主要考虑了以下5个内容。

① 有设备出现异常状况时，其他正常设备能够继续进行数据链接。

- ② 可在线更换设备。
- ③ 可在线单台更换电磁阀。
- ④ 能充分对应将来的设备扩展。
- ⑤ 输入输出状态能通过LED等来显示

现场总线CC-Link满足了以上所有条件，所以最终决定采用CC-Link。

(2)系统构成

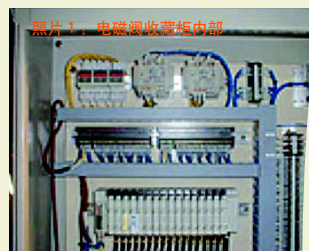
开关阀与东芝公司的CIEMAC-DS连接，由其控制。在DCS的控制站内安装对应三菱电机MELSEC-NET/10的I/F

卡，并连接三菱电机的MELSEC-Q系列PLC。用PLC连接CC-Link网络，在CC-Link上连接电磁阀、数字输入模块。此电磁阀和数字输入模块安装在壁挂的电磁阀柜中（照片1），从电磁阀柜向现场管道上的开关阀（照片2）铺设风动管道，用电缆连接。而且，CC-Link的传送卡具双重功能，CC-Link 1个系统可连接约400台设备。

(3)使用状况和效果

该系统已运转1年以上，至今没有出现系统障碍，操作速度也能满足实际应用的要求。在实际施工时，不需要电磁阀电路的缓冲继电器、端子排，电磁阀也可使用8连块型，简化了电源电路，缩小了阀柜空间。因部件减少，则不需要自立型的I/F盘，盘内配线也大量减少。DCS和电磁阀之间用传送电缆连接，还可极大减少现场配线施工成本。作为其另一个效果，随着设备点数减少，故障率也将相应降低。

使用现场总线时，需编制相应软件程序，虽然增加了一定难度，但在安装时则不需进行配线检查，还可简单增加收集储存ON-OFF累计次数和动作时间等信息的相关软件，为保全等提供有用信息，降低运转成本。



（资料来源：王子工程株式会社）

欧 洲

■ AGSY TEC公司通过采用CC-Link的楼宇管理系统，实现节省能源30%

关键字：楼宇管理系统，节省能源30%

AGSY TEC公司是楼宇技术的专门企业，位于幽静的Neuenstadt (Baden Wurttemberg) 城市的该公司，利用最先进的开放式现场总线CC-Link实现了全面性自动化，通过简单的楼宇管理系统，连接了用户的4个工厂和办公楼。

在采用楼宇管理系统(BMS)前，所有的楼宇设备——照明、暖气、窗户、百叶窗、演示投影屏、等其他许多功能——都是用手动管理。

在进行设备系统管理时，没有人认识到手动管理比全自动化费用更大，但从长远观点看待能源管理，采用自动化BMS系统则能削减大量经费。如果使用BMS新系统，窗户开启时能立即通知，正确的设备控制使楼宇的安全性也比以往得到了提高。

旧式BMS系统能源消费大，不能得到良好的室内暖气效

果，阳光等产生的热量也不能充分利用。

利用AGSY TEC公司的新BMS，最新的自动操作能够确保楼宇设备的正确实时控制，此项新技术使整个管理面貌一新。

Heuchemer先生(AGSY TEC产品经理)说：“我们向用户提供CC-Link，是因为CC-Link对电磁噪音有着显著承受力。以前使用其他网络，经常出现噪音问题。但使用CC-Link，不需花费高额配线费用以及进行接地预防措施，就能发挥功能。另外，使用CC-Link的其他理由，还能列出低成本、不仅网络速度，其低位协议的实质性响应也具有高速性。由于这一高速性，不需对网络减速以及再次进行结构配置，在今后也能进行系统扩张。通过使用CC-Link，在同一网络上就能进行楼宇控制及设备连接，用户能大幅度降低引进成本。”

本系统由4台微型PLC构成，通过通讯速度10Mbps的CC-Link连接在中央模块上。中央PLC进行调节、监视、系统报告的管理。在各楼宇有进行楼宇智能控制的独立PLC，楼宇之间的网络被隔断时，也能确保系统正常运行。

各楼宇的PLC站，通过数字/模拟信号进行楼宇控制。在此站使用PT100，对PLC的PID环路输入温度数据。PID环路调节温度，确保楼宇的有效暖气。各温度控制环路有优异的识别功能，不会因开门或有人进入房间时，切换(ON/OFF)暖气开关。

BMS系统完全智能化，都带有定时器通道开关。这样房间设备能适时开关(ON/OFF)，实现能源节省。在BMS系统使用此信息，计算将楼宇房间的温度逐渐升高到设定温度的最佳时机。这样，通过短时间提高房间温度也能大幅度节约能源。

每个房间有两个温度感知器，一个在北，另一个在南。能捕捉从窗口的太阳光热的温度变化，有利于节省能源。

连接在中央主站PLC的PC，使用AGSY TEC公司的可视基础监视控制软件。该中央PC系统操作人员可以检查状态(窗户是否开着)，改变楼宇设备及相关地点。

在会议室进行发表时，为实现设备的集中控制，AGSY TEC公司采用了带小型接触键盘的HMI。发表人员从中央的发表地点，就能开关卷帘窗和窗户、操作房间的所有照明、升降投影屏、调节空调温度。(也有一般的暖气系统和备用的地板暖气系统。)

Christoph Lohmn先生(AGSY TECH公司安装服务经理)说“CC-Link使网络更加工业化，在系统运转状况下也能移动电缆。从管理的观点来看，通过接在主站PLC的解调器就能设计网络及连接站，这也是CC-Link的一个优点。因此，我们在采用后也能有效地提供管理服务，用户不必到现场就能进行远程诊断。”

使用智能楼宇管理系统虽然需要花费初期费用，但能节约30%的能源，两年就能收回成本。

■ 高速的“欧洲之星”使用高速的CC-Link

关键字：客运，简单而且低成本的布线方案

欧洲之星高速铁路穿过海峡隧道，直接将英国、法国与比利时串起。欧洲之星是市场的领导者，占有60%的伦敦-巴黎线市场和约45%的伦敦-布鲁塞尔线市场。它为提供高质量的服务和清洁的环境而自豪。

为了确保完美整洁的运行状态，欧洲之星选择Abbeyfield Electrical Services(EMPS集团公司下属企业)来进行厕所排放系统与LDA系统的自动化工程。该系统维护所有列车洗手间的清理工作和所有运输车箱的废物丢弃工作。

新系统基于开放式总线CC-Link，连接41个控制本地清洁操作的PLC。这些连接通过三个CC-Link网络反馈信息至中心PLC，后者监控整个系统，并且负责集中式排水。

Bryan Starling, Abbeyfield公司的工程经理坦言：“选择CC-Link是出于它可以同最合适的解决方案。同时，我们安装时，无需为复杂或者昂贵的布线费心。”



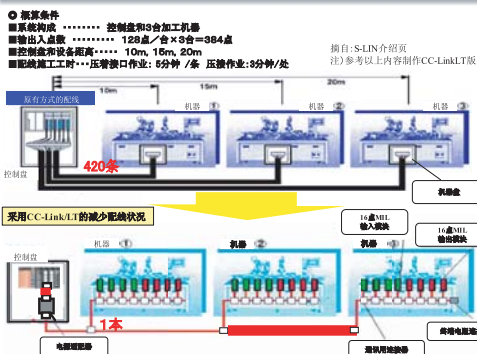
小贴士：算一算，CC-Link L/T 能如何减少配线。

条件：

- 系统构成 控制盘和3台加工机器
- 控制盘和设备距离 10m, 15m, 20m
- 输出入点数 128点/台×3台=384点
- 配线施工工时 压着接口作业：5分钟/条 压接作业：3分钟/处

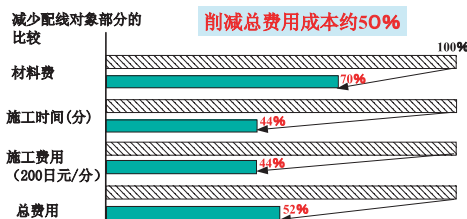
布局：

CC-Link/LT 减少配线的功效 (概算例：结构)



效果：

CC-Link/LT 减少配线的功效 (概算例：效果)



| 相对的费用效果 | 従来方式配線 (A) | CC-Link/LT 使用の配線(B) | 对比 (B)/(A) |
|---------|------------|---------------------|------------|
| 部材費 | ¥1,008,500 | ¥707,750 | 70% |
| 施工時間(分) | 11,100 | 4,887 | 44% |
| 施工費用 | ¥2,220,000 | ¥977,400 | 44% |
| 總費用 | ¥3,228,500 | ¥1,685,150 | 52% |



北美

■ CC-Link 改进印刷控制

关键字: 印刷业, 节省94%的布线成本, 快速有效的控制

Engle Printing 位于宾州兰卡斯特 (Lancaster, PA), 由 CC-Link 构成的开放式网络主干, 控制其 32 套 Tensor 大型印刷机。同时, 公司有 2 套四色印刷设备位于宾州布鲁姆斯伯格 (Bloomsburg, PA), 也是由 CC-Link 网络进行控制。Carol Stream 计算机集成自动化公司 (Computer Integrated Automation, Inc.



of Carol Stream, IL, 下称 CIA) 设计并且安装上述的系统。

CC-Link 完成的功能包括远程界面, 第三方设备集成, 数据采集, 信息控制以及 PLC 印刷机间控制信号的交换。

除了本例外, CIA 完成了 8 个基于 CC-Link 的印刷机工程。

利用 CC-Link 组网能实实在在节省成本。通常, 连接 24 组非网络的印刷机需要 150,000 英尺电缆, 包括将上百个数据或者模拟 I/O 各自连接到中央控制器的用量。惊人的是, 使用 CC-Link 后可以将电缆需求降至 10,000 英尺, 也就是节省了近 140,000 英尺。这样, 不仅用于购置电缆的成本减少了, 安装, 布线的人工更是可以大大省去。CC-Link 网络 (10Mbps) 的速度与迅速更新时间使得控制墨水和水电机的信号能被高速响应, 从而, 可能在启动或者换版后造成的纸张浪费被有效避免了。同样, 当网络中断或者探测到夹纸时, CC-Link 的高速保证了快速的反应。

准确、高速、可靠, 这些 CC-Link 的高效性能, 协助 Engle Printing 减少纸张浪费, 改善运作条件, 并且, 控制由于夹纸对印刷机部件和折叠机造成的损害。CC-Link 的开放性特点, 使得不同制造商的自动化设备能被整合到一个网络中, 实现快速有效的控制。

■ 半导体生产过程中的离散控制

关键字: 离散控制, 简洁友好的接口

以下案例来自 Reg Hunter 的文章 (Reg Hunter, Business Development in the Analytical and Electronic Services Group of URS 公司董事)。Reg 曾经是应用材料领域的高级技术人员。十年的职业生涯中, 他负责定义系统控制架构, 评估并开发新的技术。

离散控制技术与与时俱进, 本论文对比了集中控制与离散控制的区别, 探讨了应用 CC-Link 的基本原理。CC-Link 是最新的开放式离散控制技术之一。

半导体行业中, 超越昨日的表现是一贯的奋斗标准。“最新的科技水平”往往是短暂的现实。在这样的环境里, 设备系统提供商必须不断改进生产过程中的工艺技术, 降低因技术落后带来的风险。7 年前, 当 300mm 半导体处理工具产生时, 给半导体设备制造商一个重新评估传统的集中式系统控制的机会。

离散控制技术是半导体行业的新选择。协议定义了离散控制系统的信息交换机制。有些协议过于复杂, 以致难于实施。这些协议往往要求多层的处理来实现点对点的设备通讯。而, 诸如 CC-Link 的新兴协议, 强调接口的简易性, 速度和确定性。ASICs 提供系统中的控制器与设备间通讯的协议, 通过使用它, 可以实现简易的接口。这种直白的方式用于设备连接时, 允许供应商和 OEM 商将有限的资源重新聚焦在产品与核心技术上。与引入第一代 300mm 工具的主从离散控制技术相比, CC-Link 的速度快 20 倍。速度, 加上在网络配置中定义“预留站”的能力, 使得控制系统在优化的同时, 拥有在以后扩展更先进的传感器和执行器的优势。

CC-Link 离散控制技术的进展驱动其它供应商对半导体制造业的慎重思考。



■ CC-Link 助力北美汽车装配线

关键字: 汽车业, 省配线, 维护简单

某主要汽车生产商在生产与装配过程中, 利用 CC-Link 作为其有效控制与处理信息得通讯系统。由于节省电缆和人工的成本收益可观。在非常短的时间内, 整个工程完成了新旧模式的转变。CC-Link 的高速确保各种自动化设备能够被整合到一个网络中, 执行迅速有效的控制任务。为了可靠得控制汽车的装配工作, PLC, 控制器, 阀门, 变频器, 数字模拟 I/O 都可以通过 CC-Link 连入网络中。

装配站, 轻松移动。有时, 现有的装配站点需要从一个位置挪动到另一个位置。比如当新的装配站需要添加到生产线中, 或者只是单纯为了变动位置。过去, 这种变动会要求重新布局电缆, 铺设电缆, 费时费力。如今, 各站通过 3 芯通讯电缆与控制器相连。首席应用工程师表示, 现在只需要添加一段电缆和 2 源线到集线箱, 或者根本不用添加电缆, 就可以完成整个移动工作。以往, 几天的停产, 如今减少至几个小时。



活动 ▶▶

1. 取得中国国家标准 GB/Z, CC-Link诠释其进一步拓展中国市场的决心

——CC-Link取得中国国家标准新闻发布会成功召开

9月28日,来自自动化领域的200余位专家、学者及用户,在上海富豪东亚酒店,共



同见证并且庆祝《控制与通信总线 CC-Link 规范》通过中国国家标准 GB/Z 的成功发布。CC-Link 在应用领

域,应用产品种类和应用效果三个方面的出色表现,使得本次新闻发布会受到了来自标准审批机构、自动化设备供应商、用户、代理商、高校、设计院和 CLPA 会员的广泛关注。

整个新闻发布会围绕三个议题展开,即:新闻发布、新技术介绍及应用探讨。首先,标准化委员会主任委员、高校代表、三菱电机负责人和 CLPA 事务局局长分别对 CC-Link 取得中国国家标准 GB/Z 表示祝贺。他们不约而同地对 CC-Link 通过标准化工作更好得服务于中国市场的战略表示肯定与赞赏。而后,CC-Link 推广中心就 CC-Link Safety 进行了精彩的介绍,表达了 CC-Link 兼顾创新与安全可靠的技术特点。最后,6家 CLPA 会员公司依次对其最新的 CC-Link 应用实例或者 CC-Link 兼容产品进行了细致的描述,CC-Link 的广泛应用和卓越效果得以完整展现。

在会议进行中,台上台下不时就一些热点展开热烈的讨论。比如 CC-Link 的技术难点,CC-Link 在中国市场的发展方向等。CLPC 代表在耐心解答问题的同时,突出了 CC-Link 技术对于中国制造业的适用性与实用性,并且表示将会借助 GB/Z 标准达到增加市场认可,推动兼容产品开发和引进先进国际技术的目的。其对于中国市场的重视,以及进一步开拓中国市场的决心和信心可见一斑。

会议得到了与会嘉宾的广泛赞誉。

2. 同济大学-三菱电机 CC-Link 开放式现场总线联合实验室成立

9月27日,在美丽的同济大学嘉定校区,同济大学-三菱电机 CC-Link 开放式现场总线联合实验室举行了隆重的揭牌仪式。同济大学学校领导,三菱电机负责人,CC-Link 协会工作人员以及众多师生等近三十人参加了

此次活动。同济大学相关领导以及三菱电机名古屋制作所副所长首先饶有兴趣得参观了新落成的实验室,并且和同济大学电子与信息学院的老师同学进行了亲切的交流。在揭牌仪式上,同济大学校长助理对于三菱电机坚持校企交流,支持高校学科建设的慷慨举措给予了高度评价,认为实验室成立提供给在校大学生一个结合理论知识亲身感受产品的机会,具有重大意义。三菱电机负责人则表示非常乐意继续支持高校的针对 CC-Link 以及三菱产品的教学与科研工作。整个仪式简短但隆重,非常符合 CC-Link 简单高效的技术特点。

据悉,此次三菱电机赠送的价值近40万元的 CC-Link 相关产品,被安放在近70平米



的联合实验室内,今后将被用于辅助完成现场总线教学任务,同时进行相关的科研工作。作为 CC-Link 协会牵头的高校合作工作的一部分,联合实验室的顺利成立是中国高校与国际企业,在自动化先进技术交流方面的一次成功的实践。并且,这一举动表明 CC-Link 坚持开放性,以更好得适应中国市场的坚定立场。

交流 ▶▶

上海安全论坛

由中国自动化学会仪表与装置专业委员会、上海市自动化学会自动化应用专业委员会、上海市自动化学会自动化仪表及应用专业委员会联合主办的自动化领域专家技术论坛,于2005年8月31日假座上海市科学会堂举办了第三次活动,主题是“控制系统的功能安全与信息安全”。

CC-Link 中国首席代表覃强在会上作了主题报告,首次向中国用户推介了 CC-Link 的新成员 - CC-Link Safety,它是在协议上位层中开辟的一个安全层,CC-Link Safety 不仅能保持与 CC-Link 的互换性、使用原有的电缆等资源、连接兼容产品,而且在安全通信方面也能实现和 CC-Link 同样的高速通信和高速响应性,还具有检测安全系统的不正当修改和设定错误以及能迅速分析问题原因的功能。

第四届“工业自动化与标准化”研讨会

2005年9月7-8日,由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会,中国机电一体化技术应用协会主办的第四届“工业自动化与标准化”研讨会在京举行。本届的主题是“工业通信系统和安全控制技术集成解决方案”。

CC-Link 事务局局长田中充明先生和三菱电机自动化技术开发课课长楠和浩先生作了主题为“CC-Link 安全性网络”的报告,介绍了最新的 CC-Link Safety 研究成果和研究方向。

第二届中国工业以太网发展论坛

2005年10月19日,为期两天的第二届中国工业以太网在上海科学会堂圆满落幕。



CC-Link 中国首席代表覃强向与会听众介绍了“CC-Link 及三菱数字工厂解决方案”。在探讨了工业以太网应用的难点后,



覃强解释了基于 CC-Link 的三菱 eFactory 方案的解决思路。在座专家,对其实用性与可行性给予了一致的好评。

会员产品消息 ▶▶

中国南方市场出现假冒的苍茂电缆

近期,在中国广东等市场上出现了假冒日本仓茂 CC-Link 电缆 (FANC-SB3 × 0.5) 的情况,现将销售假冒产品的相关厂商信息披露如下:

- 深圳市华菱电子有限公司 S & M ELECTRONIC CO., LTD
- 深圳市亿盛科技开发有限公司
- 广州正海科技开发有限公司
- 广州天河贝能科技开发中心
- 上海托克仪表有限公司

据悉,苍茂 CC-Link 电缆在中国大陆地区的正规代理商为岸本贸易。

CC-Link 中国推广中心提醒各位用户,为了保证 CC-Link 的使用质量与效果,请各位到正规商家选择正规产品。



CC-LINK 远程站系统的研究与实现

荆晓博, 陈启军, 同济大学控制科学与工程系, 上海, 200092

摘要: 本文介绍了CC-LINK的远程站系统的一种新的实现。利用CC-LINK远程站控制芯片MFP3、MFP2及单片机共同构建远程设备站、远程I/O站。据此方案研制了应用于印刷机墨量控制的远程设备站模块及通用的远程I/O站模块。文章阐述了远程设备站在墨量控制器中的软硬件实现, 以及远程I/O站的硬件实现。

关键词: CC-LINK, 远程站, 远程设备站, 远程I/O站, 墨量控制器

Research and Implementation Of CC-LINK based Remote-Station System

JING Xiao-Bo* CHEN Qi-Jun*, Department of Control Science & Engineering, TongJi University, Shanghai 200092, China

Abstract: In this paper, a new kind implementation of the CC-LINK (a new Field Bus) based remote-station system is presented. It uses the CC-LINK remote control IC MFP3, MFP2 and MCU to build the CC-LINK Remote Device station and Remote I/O station. An application of the Remote Device Station in the printing machine and a universal Remote I/O device are designed. The paper is mainly about the hardware and software implementation of the Remote Device Station and the hardware implementation of the Remote I/O Station.

Keywords: CC-LINK, Remote Device Station, Remote I/O Station, printing machine.

1. 引言

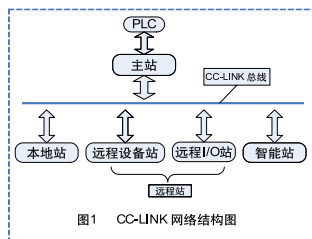


图1 CC-LINK网络结构图

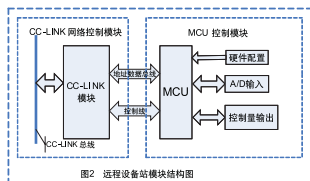


图2 远程设备站模块结构图

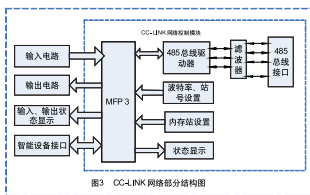


图3 CC-LINK网络部分结构图

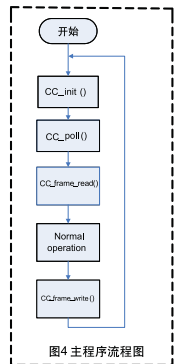


图4 主程序流程图

目前在工业控制领域, 现场总线的应用越来越多。CC-LINK作为一种新型的现场总线, 具有较高的实时性。可与智能设备及各种现场设备厂家的产品实现连接, 具有较强的兼容性, 最高传输速度可达10Mbps, 可以充分满足用户对开放结构与可靠性的严格要求, 已经得到了越来越多的应用。专用的CC-LINK模块成本较高, 且在远程设备站的构建上灵活性较差。针对以上情况, 本文提出了一种结合CC-LINK基本网络、自主设计CC-LINK远程设备站和远程I/O站的CC-LINK网络构建方案。

该方案采用CC-LINK的远程设备站控制芯片MFP3, 远程I/O站控制芯片MFP2, 构成CC-LINK网络通信部分(符合CC-LINK的通信规范)。根据现场控制要求, 结合单片机系统独立设计现场控制电路, 输入输出电路。以上两部分构成了基于CC-LINK网络的灵活性高的远程设备站模块、远程I/O站模块。各模块间通过CC-LINK专用电缆与主站模块相连, 主站模块与PLC相连。基于如上的构建模式, 可以快速的构建基于CC-LINK的功能灵活的远程站, 不必过度依赖专用CC-LINK模块, 节省CC-LINK系统的使用成本。

2. CC-LINK网络组成

CC-LINK网络主要由CC-LINK主站模块、PLC、远程设备站模块、远程I/O站模块构成。网络结构如图1所示。PLC模块检查来自主站模块的CC-LINK网络信息, 根据系统功能要求发送相应的控制信息给主站模块。主站模块控制整个CC-LINK网络, 负责CC-LINK网络的运行, 并作为CC-LINK网络与PLC之间的连接模块, 接收来自远程站模块的数据信息, 传递给PLC控制器, 接收来自PLC控制器的控制信息并通过CC-LINK网络发送到远程站模块。将多个PLC模块控制的CC-LINK网络连接在一起就可以组成一个简易的分布式系统。

一个CC-LINK网络最多可以连接64个内存站。网络的传输速度可为: 156Kbps, 625Kbps, 2.5Mbps, 5Mbps, 10Mbps。可以满足高实时性的要求。

3. 墨量控制器的硬件结构

本系统主要用于印刷机内的墨量控制器, 每一套墨量控制器负责一个色组的所有电机的定位控制。采集墨斗体电机的当前位置信息, 完成与主站PLC的通讯, 并根据主站的控制信息完成墨斗体电机的定位。系统控制32个墨斗体电机的定位, 所有电机的定位信息的采集、处理、输出控制时间控制在5ms之内。

本系统属于CC-LINK远程设备站, 以P89C51RD2、MFP3为主控器件构建而成。由CC-LINK网络控制部分, MCU控制部分, 以及输入输出

电路构成。结构框图如图2所示。MFP3为CC-LINK远程设备站控制芯片, 可以与传感器、A/D、D/A模块、数字控制器(如单片机)等相连, 与主站之间进行数字数据以及开/关数据通信, 灵活性高。P89C51RD2为PHILIPS公司生产的增强型51系列单片机。内部集成WatchDog, 可配置工作模式6 CLK、12 CLK。系统采用其6 CLK工作模式, 来提高单片机的处理速度。

3.1 MCU控制模块

MCU控制模块负责MFP3的初始化, 读写操作, 墨斗体电机定位信息的采集、处理及电机控制量的输出。A/D部分采集采用高速并行A/D转换器MAX1090, 采集32路墨斗体电机的定位信息。墨斗电机采用专用电机驱动芯片驱动, 每路电机对应两位控制量。分别控制电机正反转。单片机将电机的状态信息(位置信息、报警、完成)写入到MFP3相应数据寄存器, 并读取PLC发送的控制信息(定位设定、报警解除), 通过64位输出, 控制32路电机的正、反转, 以实现电机的定位控制。

单片机控制系统可以根据实际需要的功能, 进行扩展、设计。如键盘, 显示等设备, 以增强人机交互性。并可以现场配置, 提高CC-LINK灵活性。

3.2 CC-LINK网络控制模块

CC-LINK网络控制模块, 主要由MFP3以及一些外围控制电路组成。外围电路包括: 485总线驱动部分、传输波特率设置、站号设置、内存站数目设置、系统状态的显示模块, 以及与单片机系统的总线连接部分。结构图如图3所示。MFP3具有总线结构接口, 可与A/D-D/A模块、单片机等智能设备相连, 可进行字数据传输。

CC-LINK网络上的基本单元为内存站, 一个内存站可以进行(32位+4字)的数据传输, 每个远程设备站最多可以配置4个内存站。整个网络上最多允许接驳64个内存站, 所有CC-LINK网络的设备都需要根据自己所拥有的内存站, 设置唯一的网络地址。当网络上有重复的地址时, 系统会报错。波特率设置部分用于传输速度设置。状态显示部分负责显示CC-LINK网络的运行情况。CC-LINK网络可以自动检测网络运行情况, 如网络地址的冲突、传输波特率的不匹配、网络断线等状况, 并通过RUN、ERROR、SD、RD信号等来显示。当出现故障情况时可以参考CC-LINK故障手册解决故障。

CC-LINK网络传输协议由MFP3内部硬件完成。只需要对MFP3进行初始化设置以后, 就可以根据MFP3的控制方法对MFP3进行字数据、位数据的

读写。MFP3 主动接收 CC-LINK 主站模块的刷新循环，实现与主站模块之间的数据传输。

4. 软件设计

该墨量控制器的软件设计主要由两部分组成：MFP3 部分、A/D 部分。系统主程序流程图如图 4 所示。其中 Normal Operation 包括 A/D 采集、控制量输出及一些逻辑运算。其余均为 MFP3 相关软件设计。鉴于篇幅的限制，下面只介绍 MFP3 部分的软件设计流程。

MFP3 内部包含特殊功能寄存器及数据存储器寄存器 (RX、RY、RWw、RWr)。通过对这些寄存器的读写操作可实现 MFP3 初始化、刷新、及读写操作。主要功能函数为：

- bit CC_set_timeout(bit is_normal)
- void CC_init(unsigned char *CC_buf)
- void CC_frame_write(unsigned char start_addr, unsigned char *buf, unsigned char num)
- bit CC_frame_read(unsigned char tart_addr, unsigned char *buf, unsigned char num)
- bit CC_poll()

MFP3 写操作流程如图 5 所示，读操作流程如图 6 所示。

5. 远程 I/O 站

远程 I/O 站模块由远程 I/O 站控制芯片 MFP2 以及一些外围电路组成。采集输入 I/O 信号，输出 I/O 信号。远程 I/O 站模块只能与主站模块进行开/关数据通信。可同传感器等开关量输出设备连接。其结构框图如图 7 所示。

远程 I/O 站控制芯片 MFP2 的 485 总线驱动部分与 MFP3 大致相同。但 MFP2 仅包含一个内存站。最多允许 32 位的 I/O 信号数据传输。系统可以通过硬件配置输入、输出 I/O 数。可以配置为 32 路全部输出、或 32 路全部输入、或 16 路输入、16 路输出等，且拥有输入、输出的状态显示功能。系统输入为高电平有效，输出为低电平有效。

站号、波特率的配置，485 总线驱动部分与 MFP3 的相关配置相同，在此不重复介绍。

MFP2 接受主站模块的刷新循环，与 CC-LINK 网络的数据传输由硬件完成。

6. 结束语

本文针对 CC-LINK 网络提出了一种灵活的、低成本的构建模式。并据此设计了 CC-LINK 远程设备站模块。完成了硬件以及软件的设计，并应用于印刷机内部的墨量控制器中，性能良好，达到了预期的效果。

作者简介：荆晓博（1982—），男，汉族，山西阳泉

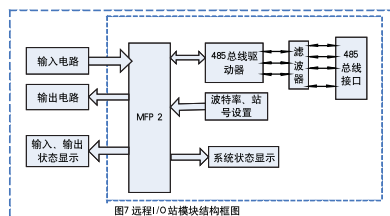
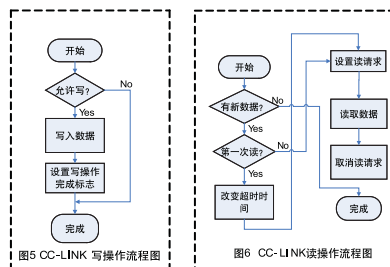


图5 CC-LINK 写操作流程
图6 CC-LINK 读操作流程
图7 远程 I/O 站模块结构框图

人，硕士研究生。
(本文获得首届“CC-Link 征文活动”一等奖)

三菱电机株式会社

MR-J2S-CP-S084, MR-J2S-T01 三菱通用 AC 伺服放大器

采用具有内置定位功能的伺服放大器，无需定位用的控制器，即可构成通过 CC-Link 的定位系统

特点

- 将支持 CC-Link、内置定位功能的放大器 MR-J2S-□CP-S084 与 CC-Link 的接口模块 MR-J2S-T01 连接，从 PLC 侧可控制、监视最多 42 轴的伺服放大器。
- 因为伺服放大器内置定位功能，因此无需定位用的控制器。
- 可通过 CC-Link 执行发送定位数据、启动、停止、监控等工作。
- 支持的伺服电机为 50W~7kW。
- 备有模型适应控制和实时自整定功能，便于发挥机械的高性能。
- 可继续使用三菱通用 AC 伺服 MELSERVO-J2-Super 系列的高性能·高功能。
- 可简单构建 AC 伺服的分散控制系统。

三菱电机株式会社

FREQROL-A500(L) 系列通用变频器

可用于新领域的变频器最佳机型。

特点

- 由于采用了本公司特有的“先进磁通矢量控制”技术，实现了没有 PLG 可达到高精度、带 PLG 可达到更高精度的高性能运行。
- 采用了 RISC 的在线自整定功能，因此启动时的电机状态可以得到良好的整定，从而不受电机温度的影响。
- 由于采用了先进的驱动器，因此大大改善了低速时的旋转不稳定性。旋转不稳定性：与本公司以前的产品相比，1/2 以下 (1Hz 时)
- 采用可拆卸式控制端子，维护更方便。
- CC-Link 运行时，可通过 PLC 的 XY 指令控制运转，因此编程更简便。

三菱电机株式会社

AJ65BT-RPI-10A, AJ65BT-RPI-10B 空间光中继模块

特点

- 使用红外线实现空间传输。组合使用 AJ65BT-RPI-10A 和 AJ65BT-RPI-10B，可以在 CC-Link 系统中实现 0~100m 的红外线空间传输。采用这种方式，即使在电缆铺设比较困难的地方，也可以使用 CC-Link 系统。传输速率最大为 2.5Mbps。
- 可以监控模块的通信状态。通过设定本模块的站号，并在主站模块中设定远程 I/O 站的参数，即可监控模块的光接收状态（在主站监控）。此外，通过主站的顺控程序，可以在本模块的 LED 上显示对方模块的接收状态，从而方便地实现光轴的微调。
- AJ65BT-RPI-10A 和 AJ65BT-RPI-10B 必须成对使用。（不监控光接收状态，只作为中继器使用时，不需要设定站号和参数。）

三菱电机株式会社

A8GT-J61BT13, A8GT-J61BT15 三菱图形操作终端 (GOT) 用通信模块

特点

A8GT-J61BT13

- 与 CC-Link 的连接：A900/800 系列 GOT 的主机上安装本模块，即可与 CC-Link 连接。通过瞬时传输可监控主站/本地站 PLC 的所有软元件；通过循环传输也可以进行监控。

- 系统监控，可监控主站/本地站 PLC CPU 的程序，并进行软元件的读写。

A8GT-J61BT15

- 与 CC-Link 的连接：在 A900/800 系列 GOT 的主机上安装本模块，即可与 CC-Link 连接。可通过循环传输进行监控。

- 需要成批处理大量数据时 → A8GT-J61BT13，无需顺控程序。
- 需要定期处理少量数据时 → A8GT-J61BT15。
- Utility 功能的异同点

CC-Link



CC-Link Safety

进一步提高生产线的安全性



中国CC-Link推广中心

Tel: 021-64940523 Fax:021-64940525 [Http://www.cc-link.org.cn](http://www.cc-link.org.cn)