

CC-Link

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

CC-Link 取得 中国国家标准认证 GB/Z!

Supplement to
**CONTROL
ENGINEERING**
China



中国CC-Link推广中心

我们与您

携手标准 着眼全球 追求卓越

CC-Link

2005年 庆祝 CC-Link 取得国家标准系列活动

期待您的光临！

活动一：CC-Link 取得国家标准新闻发布会

时间：2005年9月28日 8:30 ~17:00

地点：上海富豪东亚大酒店

上海徐汇区零陵路800号

活动二：全国3站大型技术巡回讲座

第一站：2005年11月1日 天津

第二站：2005年11月4日 成都

参与办法请垂询：

CC-Link 中国推广中心

地址：上海市漕宝路103号自动化仪表城5号楼5407室

联系人：李佳瑶 杨彬 | 电话：021-64940523 | 传真：021-64940525

<http://www.cc-link.org.cn>

CC-Link

事实的开放式现场总线标准 —— CC-Link

编者按：2005年7月，热情的夏姑娘送来了令人鼓舞的好消息，CC-Link（Control & Communication Link）正式取得中国国家标准认证 GB/Z。作为唯一源自亚洲的开放式现场总线，CC-Link 因其节省成本、应用广泛、使用简单和性能卓越的四大特点，受到了广大中国客户的欢迎和认可。此次，CC-Link 被中国国家标准委员会批准为中国国家标准指导性技术文件，这是历史性的肯定，标志着在经济建设取得显著进步的中国，CC-Link 已经跻身于国家标准总线的行列。我们可以预见，在制造产业最重要的基地 - 中国，在国标提供的舞台上，CC-Link 必将获得更加强大的生命力和更加广阔的市场前景。

中国国家标准号：

GB/Z 19760-2005

名称：

控制与通信总线 CC-Link 规范

CC-Link 大事记

1996年11月 三菱电机开发，发布 CC-Link，将之投入市场的同时，展开半开放化

1997年 获得日本电机工业会（JEMA）颁布的杰出技术成就奖

2000年6月 三菱电机公开网络规格，CC-Link 成为全面开放型网络

2000年9月 CLPA（CC-Link Partner Association）成立，负责在全球范围内普及和推进 CC-Link

2000年12月 首次参加 Semicon Japan 00，展位来客 2500 余名

2001年4月 CLPA 设立美国，欧洲，中国，中国台湾，新加坡和韩国分会。其中 CLPC（CC-Link Promotion Center）主要负责中国大陆和香港地区的推广活动

2001年5月 CC-Link 取得 SEMI 标准，名副其实地成为符合全球标准的开放性现场总线

2002年3月 CC-Link/LT 规格发表

2002年11月 CC-Link Ver. 2.0 发表，收发信息量提高 8 倍

2004年10月 CC-Link Safety Work Group 启动

2005年7月 CC-Link 在中国取得国家标准认证



图：CLPA 全球分会

CC-Link 简介

CC-Link 是高速的现场总线，它能够同时处理控制和信息数据。它通过简单的总线，将工业设备（如限位开关，光电传感器，电磁阀门，条形码读取器，变频器，触摸控制屏，用户操作接口等）连接成为设备层的网络；同时这个网络还可以方便地连接到其他网络（如：Ethernet，MELECNET/H 等）。CC-Link 是一种简单的现场总线解决方案，不但解决了工业现场配线复杂的问题，大幅度地降低了工程的成本，提高了可靠性和稳定性，而且还拥有了非常重要的网络侦听功能，使系统维护更加简单，这是以往的连接方式所无法完成的。开放式的协议保证了供应商可以提供丰富的各类部件，在现场同类部件间可以直接替换，而且减少配显赫工业自动化的成本和时间。

中国国家标准号	GB/Z 19760-2005
名称	控制与通信总线 CC-Link 规范

成为名符其实的中国标准！ 对 CC-Link 的期望瞬时高涨！

中国国家标准技术性文件简称GB/Z标准，是中国为发展经济技术，根据国内需要，为满足统一技术性要求制定的中国国家标准。由国家质量监督检验检疫总局下属的国家标准化管理委员会发布管理。CC-Link协会为取得CC-Link的GB标准积极开展了一系列活动，在去年举行的全国工业过程测量及控制标准化技术委员会（SAC/TC124）年会期间，以绝大多数票获得投票通过，



此次取得GB标准，标志着CC-Link协会不懈的努力终于结出了成果。有关工业现场通讯技术的中国国家标准主要分为中国机械行业标准(JB)和中国国家标准(GB)，JB适用于机械行业，而国家标准GB不仅适用于机械行业，也适用于楼宇自动化、过程自动化等广泛领域。可以预测，CC-Link 在中国将具有更加无限远大的发展前途！

■ CC-Link 取得中国国家标准 寄语 ■

**中国同济大学
教授 陈启军**

欣闻 CC-link 控制与通信总线列入中华人民共和国国家标准目录，作为一名从事现场总线技术研究和兼容产品开发的科技工作者，我谨表示由衷的高兴和最衷心的感谢。相信 CC-link 能借此机会为中国更多的行业、企业所熟悉，在中国市场取得更辉煌的成绩。

控制技术的发展经历了集中式、集散式到分布式网络化三个发展阶段。作为开放现场网络的代表，CC-link 技术所拥有的安全、高效、开放、支持互操作等特点将是新一代监视与控制系统设计的重要参考，能广泛应用于冶金、石化、汽车、轨道交通、智能楼宇、农业等领域。

中国的发展蕴藏着极大的市场机会，中国的高等院校在新技术的研究、应用和推广普及方面起非常重要的作用。

希望 CC-link 进一步加强与高等院校的合作。

**中国工业过程测量和控制标准化技术委员会
(TC124)
秘书长 欧阳劲松**

中国国家标准化管理局正式批准发布了 GB/Z19760 — 2005 《控制与通信总线 CC-Link 规范》，这是中国工业过程测量和控制标准化技术委员会 (SAC/TC124) 与 CLPA 协会、中国 CCLink 推广中心共同合作的成果。在此，我谨代表 SAC/TC124 秘书处表示热烈的祝贺！

CC-Link 协议按照中国标准制定程序，最终转化成为中国国家标准指导性技术文件，标志着中国自动化产品用户、开发商和研究人员对该项技术先进性的认可。借此机会，我们衷心希望 CLPA 协会、中国 CC-Link 推广中心与 SAC/TC124 的合作继续扩展，支持更多的中国自动化产品用户与开发商应用 CC-Link 技术，开发基于 CC-Link 协议的自动化产品，促进中国自动化产业的发展。

**CC-Link 协会会长
横浜国立大学
教授 关口隆**

在迎来 CLPA 成立 5 周年之际，欣闻 CC-Link 取得中国国家标准 GB，致力于 CC-Link 推广普及的有关同仁均感到无比喜悦，在此对取得标准给予大力支持合作的各位表示深切感谢。

CC-Link 这一开放式现场总线在世界各地逐渐被广泛采用，希望大家今后对 CC-Link 在中国各界领域的推广寄予更有力的合作，让这一源于亚洲的世界标准取得更加辉煌的发展。

**CC-Link
中国首席代表 覃强**

欣闻 CC-link 控制与通信总线列入中华人民共和国国家标准目录，作为一名从事现场总线技术研究和兼容产品开发的科技工作者，我谨表示由衷的高兴和最衷心的感谢。

祝贺。相信 CC-link 能借此机会为中国更多的行业、企业所熟悉,在中国市场取得更辉煌的成绩。

控制技术的发展经历了集中式、集散式到分布式网络化三个发展阶段。作

为开放现场网络的代表, CC-link 技术所独有的安全、高效、开放、支持互操作等特点将是新一代监视与控制系统设计的重要参考,能广泛应用于冶金、石化、汽车、轨道交通、智能楼宇、农业等领域。

中国的发展蕴藏着极大的市场机会,中国的高等院校在新技术的研究、应用和推广普及方面起非常重要的作用。

希望 CC-link 进一步加强与高等院校的合作。

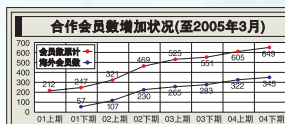
新闻

GB 标准的取得将推动 CC-Link 拓展中国市场! 加快 CC-Link 兼容产品的开发生产!

CC-Link 被制定为 GB 标准,成为了中国国内的标准现场总线之一。由此,中国国内的 CC-Link 兼容产品的开发生产必将迅速加快进程。除 FA 领域外,在 BA、PA 领域也同样适用的 CC-Link,在中国国内的公共设施及楼宇社区建设、过程控制领域中也一定会有广泛的市场前景。

中国会员数也在不断增加! 649 家会员的半数以上为海外会员!

世界标准之路,矢志不移的 CC-Link,反映其规模指数的合作会员数已达 649 家(至



今后将继续以具远大市场前景的中国、韩国为重点开展推广活动。在 CLPA 成立 5 周年的 2005 年秋,预计将达到 700 会员数: 700 家 产品数: 700 种 销售节点(产品)数: 300 万节点以上。



CC-Link 应用范围不断向全球扩大,在中国也同样保持强劲势头,如:作为指标的销售节点数在近三年约增长了 5 倍。

欢迎有实力的中国企业成为 CLPA 会员!

中国企业可通过中国的 CC-Link 推广中心 (CLPC) 向 CLPA 提出入会申请,这里可提供会员的全方位支持,从入会到产品开发支持、产品测试支持、产品推广支持等等,有关详细情况请咨询:

CLPC China Phone: +86-21-64940523 Fax: +86-21-64940525 E-mail: mail@cc-link.org.cn

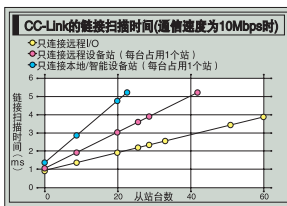
2005 年 3 月底),以中国、韩国会员为中心的海外会员数更大幅上升至 345 家,达到整体比例的 53.2%。中国的 CC-Link 兼容产品技术支持中心、一致性试验测试体制正在筹备建设中,设立在上海的中国 CC-Link 推广中心负责 CC-Link 兼容产品的宣传推广,为 CLPA 会员作全方位的支持。具更高可靠性的 CC-Link 兼容产品,在不久的将来,定会更广泛地应用于中国的自动化领域。

在中国各地举办《CC-Link 技术研讨会》

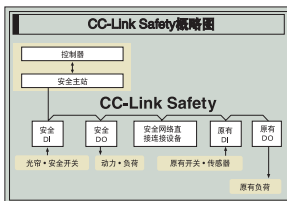
CLPA 在中国开展了丰富多彩的 CC-Link 普及推广活动,举办《CC-Link 技术研讨会》则为活动之一,去年一年中参加人数达 2000 余人,中国的业界人士显示出对 CC-Link 的高度关注和巨大热情。

得到中国认可的 CC-Link, 探究其技术优势!

■ CC-Link; Control & Communication Link



满足 FA 系统多种多样的用户要求,能同时并高速实现控制和信息数据处理的现场网络系统,所以能够对应不断增加的多样应用环境,节省配线、低成本地构筑高性能 FA 系统。



将最领先的「安全问题」列入视野的「CC-Link Safety *」即将出台

随着 ISO12100 等国际安全标准的制定,当今全球 FA 业界面临着提高安全性这一紧急课题。为此,CC-Link 协会为使源于日本的开放现场总线 CC-Link 尽快适用于安全领域,成立了「CC-Link Safety 工作组」,着手于具体规格的制定,规格即将出台。

CC-Link 征文活动揭晓

为期半年的 CC-Link 征文活动于日前在上海揭晓。本次活动得到了各专家和用户的热烈反应,踊跃投稿。收集到的征文涉及众多行业(如煤矿,船舶,电力,汽车等)和众多应用功能(如焊接,涂装,热能处理,给排水,液压,运输等)。最后经过专家组的认真评议,评选出一等奖一名,二等奖三名,三等奖五名,送出价值超过 2 万元的奖品。获奖作品具有主题突出,论证翔实,观点鲜明,语言通顺的特点。

CC-Link 自进入中国市场以后,已经在汽车、印刷、电力、化工、食品、楼宇、钢铁等各个行业获得了广泛的应用,国内多家会员企业相继开发 CC-Link 兼容产品。本次活动在加强用户和 CC-Link 协会的交流方面提供了良好的渠道,同时也为各个用户间的技术交流提供了有效的平台。征文从侧面反映了 CC-Link 在中国市场的广泛应用。

奖项	论文主题及作者
一等奖 1名	CC-LINK 远程站系统的研究与实现 (荆晓博 陈启军)
二等奖 3名	CC-LINK 总线在汽车总装车间 QRQC 系统中的应用 (游和平) 基于 CC-Link 的城市煤气分布式变频供水系统的设计 (王绪军) CC-Link 工业总线控制模式分析 (周玮, 张曌)
三等奖 6名	CC-Link 远程设备站的研制及其在智能小区中的应用 (夏增林 陈启军) 基于 CC-Link 的分布式变频恒压供水系统的设计与实施 (李玉华 吴尧) CC-Link 在隧道掘进设备中的应用 (张东星) 基于 CC-Link 的液压设备分布式校验系统的设计 (李敬武 王睿) CC-Link 在现场总线教学实践课中的应用 (刘素一 罗维平) 基于 CC-Link 的煤矿机车运输“信-集-闭”系统 (裴文良)

开放式现场总线 CC-Link 技术说明

随着通讯和自动化技术的发展，自动化控制领域对通讯和控制的要求也越来越高，因而出现了现场总线这一新型技术。CC-Link是由三菱电机为主的多家公司于1996年底推出的开放式现场总线。网络技术的成熟与完善是在90年代中期，所以CC-Link一开始便站在了比较高的起点，吸收了其它总线的优点而避免了它们的不足之处。CC-Link的卓越性能和简单使用，使得它从一推出就得到了用户的青睐，并得到了越来越广泛的应用。到目前，CC-Link已经包括了CC-Link、CC-Link/LT、CC-Link V2.0、CC-Link Safety等4种有针对性的协议，构成CC-Link家族的比较全面的工业现场网络体系。

一、CC-Link、CC-Link/LT、CC-Link V2.0、CC-Link Safety的技术特点

一般工业控制领域的网络分为3到4个层次，分别是上位的管理层，控制层和

部件层。部件层也可以再细分为设备层和传感器层，CC-Link是一个以设备层为主的网络，同时也可以覆盖较高层次的控制层和较低层次的传感器层，而像其它总线能够覆盖的网络层次就比较少。

CC-Link的底层通讯协议遵循RS485，采用的是主从通讯方式，一个CC-Link系统必须有一个主站而且也只能有一个主站，主站控制着整个网络的运行。但是为了防止主站出现故障而导致整个系统的瘫痪，CC-Link可以设置备用主站，当主站故障时，自动切换到备用主站。CC-Link提供循环传输和瞬时传输2种通信方式。一般情况下，CC-Link主要采用广播轮询(循环传输)的方式进行通讯。广播轮询方式即主站按照从站站号依次轮询从站，从站再给予响应，因而无论是主站访问从站还是从站响应主站，都是按照站号进行，从而不但可以避免通讯冲突造成的系统瘫痪而且还可以依靠可预见性的、不变的I/O响应，能够使

进行，如图1所示。

CC-Link在实际应用中不但表现优异而且硬件搭建和系统组态都非常简单。它不像有些总线需要另外购买组态软件并需要对每一个站进行编程，它只需使用通用的PLC编程软件在主站中进行简单的网络参数的设置，便可以完成系统组态和数据刷新设定工作，并且一旦网络中的模块出现故障，可以迅速更换。CC-Link还具有独特的预约站功能即可以事先在系统组态时对计划将来要连接的站加以设定，当此设备挂接在网上时，CC-Link可以自动识别，并纳入系统的运行，不必重新进行组态，保持系统的连续工作，方便设计人员设计和调试系统。另外CC-Link完善的RAS功能如子站脱离功能使得子站在数据连接发生异常时，CC-Link自动切断该站而不影响其它站的正常工作，而自动上线回复功能使得异常脱离的子站恢复正常时，会自动连接到数据连接中并不需要重新设置整个系统，再加上站号重叠检查功能、故障无效站功能、网络链接状态检查功能、自诊断功能等等，提供了一个可以信赖的网络系统，帮助用户在最短时间内恢复网络系统

系统设计者提供稳定实时的控制。在循环传输数据量不够用的情况下，CC-Link还能提供瞬时传输功能，可将960字节的数据，用指令传送给目标站，并且瞬时传输不影响循环传输的

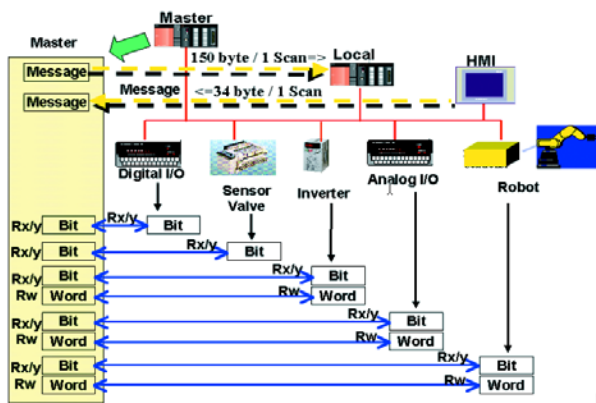


图 1:

CC-Link 的性能指标如表 1:

CC-Link/LT 所工作的网络层次属于传感器层，它是专注于做位数据通讯的网络。CC-Link/LT 秉承了 CC-Link 的卓越性能，其自动刷新、RAS 功能（有效性、可靠性、可维护性）等等性能和 CC-Link 一样优异，而且造价更加低廉。它可以通过网桥或 CC-Link/LT 主站与 CC-Link 连接。CC-Link/LT 由于采用了接插件式连接，使系统更易于接线和扩展。它除了提供 8、16 点的模块以外，还提供 1、2、4 点的微型单元，而同样点数的模块体积只有 CC-Link 的 70%。CC-Link/LT 优异的性能和简便的操作方式使得它在中国将会有更广阔的应用市场。

CC-Link/LT 性能指标表 2:

CC-Link Safety 是在全世界广泛普及的开放性现场总线 CC-Link 协议的上位层实现了检测各种传送错误的安全功能层的能用于机械安全用途的具高度传送可靠性的安全网络。

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 CC-Link 兼容产品、利用原有工程，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的构成管理功能以及能迅速分析问题原因的 RAS 功能，具有优异的安全网络方便性。

CC-Link Safety 规格与 CC-Link 比较表 3:**二、CC-Link 的应用特点**

基于 CC-Link 的特点和性能，它在各行各业的应用前景非常广泛，而且，CC-Link 目前在中国就有很多的成功应用的范例，如在半导体、汽车、水泥、纺织、印刷、化工、食品、电器、机械等等制造

业领域以及楼宇、电力、水处理、机场、交通、车站等等公共设施有非常广泛和成功的应用。

1、CC-Link 可以将其所有的兼容产品挂接到总线系统中。

2、CC-Link 可将控制层和总线层合二为一，使分布控制成为现实。

3、使用简单：CC-Link 不需要专门的组态软件就可以完成系统组态和数据刷新设定工作。

4、与其他开放式现场总线相比成本较低。

另外，CC-Link V2.0 扩大了通讯数据

容量，使 CC-Link 网络的数据通讯量大幅增加，进一步扩大了 CC-Link 的使用范围。

CC-Link/LT 专门用于传感器层，控制点数少，响应速度更快，为工业网络更低层通过了解决方案。

而 CC-Link Safety 在原 CC-Link 网络的基础上，增加了安全网络的协议，为工业自动化现场网络提供更为安全可靠的解决方案。

综上所述，我们知道 CC-Link 为我们提供了一个多品种的、多层次、可靠性很高的现场总线网络解决方案，为客户一揽子解决了系统的设计问题。

Specifications

表 1:

通讯速度	10M/5M/2.5M/625k/156kbps
通讯方式	广播轮询
同步方式	帧同步
编码方式	NRZI
传输路径	总线型 (遵循 EIA RS485)
传输方式	遵循 HDLC
错误控制系统	CRC (X16+X12+X5+1)
最大连接点数	开关量 RX, RY: 2048 点 (CC-Link Ver2.0:8192 点) 可写字数据: 256 点 (主站到从站) (CC-Link Ver2.0:2048 点) 可读字数据: 256 点 (从站到主站) (CC-Link Ver2.0:2048 点)
每个站最大连接点数	开关量 RX, RY: 32 points (CC-Link Ver2.0:128) 可写字数据: 4 点 (主站到从站) (CC-Link Ver2.0:32 点) 可读字数据: 4 点 (从站到主站) (CC-Link Ver2.0:32 点)
最大占有站数	4 stations
瞬时传送	最大 960 字节 / 站
[每个连接扫描]	[150 字节 (主站到本地站或智能设备站), 34 字节 (智能设备站或本地站到主站)]
最大连接站数	64
最大通讯距离	1200m (加中继器最大为 13.2km)
扫描时间	可达到 4ms (连接 64 个站, 10M 通讯速度时)
使用电缆	3 芯屏蔽双绞线 (3 芯通信)

Specifications

表 2:

通讯速度	2.5M/625k/156kbps
通讯方式	广播轮询, 间隔响应
编码方式	NRZI
传输路径	总线型 (遵循 EIA RS485)
传输方式	遵循 HDLC
错误控制系统	CRC (X16+X12+X5+1)
最大连接点数	开关量 RX, RY: 1024 点
最大连接站数	64
扫描时间	小于 1ms (连接 32 个站, 2.5M 通讯速度时)
使用电缆	4 芯扁平电缆 (2 芯信号, 2 芯电源)

CC-Link Safety

CC-Link

表 3:

通信速度	10M/5M/2.5M/625k/156kbps	10M/5M/2.5M/625k/156kbps
传输距离	最大 1200m	最大 1200m
连接台数	最大 64 台 (安全站最大 42 台)	最大 64 台
链接点数	安全远程 I/O: 最大 2048 点 安全远程寄存器: 最大 128 点	远程 I/O: 最大 2048 点 远程寄存器: 最大 256 点

CC-Link 应用广泛

由于 CC-Link 可以直接连接各种流量计、电磁阀、温控仪等现场设备，降低了配线成本，并且便于接线设计的更改，通过中继器可以在4.3公里以内保持10M的高速通讯速度，因此广泛应用于半导体生产线、自动化传送线、汽车生产线及

楼宇自动化等各个现场控制领域。

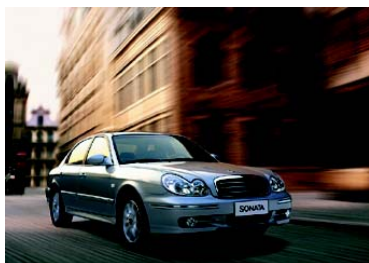
CC-Link 目前在中国就有很多成功应用的范例，如在半导体、汽车、水泥、纺织、印刷、化工、食品、电器、机械等制造业以及楼宇、电力、水处理、机场、交通、车站等公共设施领域。

CC-Link 丰富的应用实例

半导体电子产品	LED原材料装袋机, PCB生产线, LCD生产线, 成型机, 模型设备, 纺织涂料, 洗衣机, 注塑设备, 化工设备, 硬盘元器件制造, 抗震设备, DMP设备, HDD研磨机, 晶片研磨机, 曝光设备, 纯净水处理设备, 喷洒设备, 胶卷制造, CD-R检查设备, 液晶检查设备, 存储	汽车	涂装系统, 生产方法指示系统, 发动机传送设备, 车辆组装线, 焊接处理, 曲柄轴电子加热设备, 刹车装置, 螺钉紧固保护设备, 汽车电子部分
电器	冰箱生产线, 空调生产线, 逆变器生产线	搬运	邮件分类设备, 小件产品传送线, 电器设备分送传送线, CRT传送线, 木工机械传送带, NC装货设备, 印刷设备传送系统, 机场货物运送系统
食品	粉末茶制作线, 食品包装机械	化学	洗涤剂装袋流水线, 橡胶测量
印刷	单叶印刷机, 转轮印刷机(橡皮版, 报纸), 印刷机制造线	压力成型机	注塑成型机
楼宇、工厂控制管理	BA系统, FA系统, 电力监视系统, 智能化小区及大楼, 远程抄表系统, 工厂管控系统	工厂	水升压装置, 纸板箱制造设备, 坑道加固填充设备
化学	洗涤剂装袋流水线, 橡胶测量	医药	血液检测装置
		其他	礼花燃放装置, 卷烟生产系统, 轴承制造, 铁道车辆车轮检测, 微波加热装置

CC-link 在汽车行业的应用

探访 CC-Link 在北京现代汽车的应用现场



众所周知，汽车行业自动化程度很高。从钢板到成车，需要经历冲压、车体焊接、喷涂、车身装配、整车组装、检查等六大工段。每个环节都需要生产线上的各个工作站能够准确快速的传递通信和控制数据。作为日产近千辆高质汽车

的北京现代，他们看得很远，因此要求更多。更稳定的生产过程、更迅速的故障排除、更简洁的控制体系、更广阔的扩展可能，这种种要求北京现代都从CC-Link的应用中获得了满足。

北京现代汽车建于2002年年中，经过2004年的二期扩建，目前已经达到了年产15万台整车和15万台发动机的生产能力，拥有索纳塔、伊兰特、途胜等四种车型。由于CC-Link的卓越性能，其在现代汽车的累计使用节点已经达到了数千个。

2005年8月，CC-Link中国推广中心有幸走访了北京现代汽车。在参观了CC-Link的应用现场后，我们同北京现代

的工程师进行了一次深入的交谈。访谈过程摘录如下：

CC-Link 中国推广中心（以下简称 CLPC）：您好，很高兴能有机会采访您。

刘昕（北京现代汽车工程师，以下简称刘）：您好，我是刘昕，隶属于北京现代汽车车身保全部。我在北京现代工作近三年了，一直负责车身车间PLC部分的维护工作。

CLPC：您能简要介绍一下车身车间 CC-Link 的使用状况吗？

刘：好的。车身车间主要是负责汽车部分和整车的焊接工作。在我身后的所有生产线都采用CC-Link进行连接。其他车间当然也有使用CC-Link的情况，但



车身车间的使用是最集中和最典型的。CC-Link主要用于机器人、搬运手以及其他站与站之间的连接。

CLPC: 能介绍一下我左边的那条生产线吗?

刘: 这是直线电机, 主要负责汽车底盘的焊接工作。它的整体构造和技术

是世界领先的, 是采用CC-Link进行控制的一条高技术含量的生产线。

CLPC: 据我们所知, 北京现代从建立开始就使用CC-Link。您在生产第一线接触 CC-Link, 对 CC-Link 有何评价?

刘: 我负责维护工作有3年了, 我对于CC-Link的感觉就是稳定、维护少、省配线。特别是它可以提高生产线的运转率, 让我觉得不错。

CLPC: 这样来说, CC-Link的稳定可靠运行有助于保证生产率。

刘: 对。为了提高生产的效率, 我们车间在不断增加机器人, 而机器人的增多, 必须要依靠CC-Link的有效连接才能实现, 效益才能体现。

CLPC: 我们注意到北京现代有专门系统在监测生产线的运行。

刘: 没错, CC-Link同时也收集一些底层的生产数据, 传递给上层的管理系统, 以供分析。

CLPC: 对于CC-Link的性能, 您还有一些什么建议吗?

刘: CC-Link 的稳定性让我比较满意, 但是如果速度能再有所提高就更好了, 同时CC-Link是否可以探索其他的传输媒介, 比如无线的连接, 虽然它已经有比如红外线连接的中继器等, 但有很多现场是需要非直线无线通信的, 我觉得CC-Link可以变得更有新意、更开放。

CLPC: 很高兴今天听到您的应用经验和建议。作为 CC-Link 推广组织, CLPC 希望 CC-Link 能为您的公司创造更多的效益。非常感谢!

刘: 很荣幸接受访问。

CC-link 关于城市煤气的应用

基于 CC-Link 的城市煤气分布式变频供给系统的设计 (节选)

吴道虎, 华中科技大学水电与数字化工程学院

王绪军, 中国船舶重工公司第 710 研究所

为实现城市煤气恒压供给和安全输送, 采用了现代变频供气技术。整个控制系统设计采用三菱新型 MELSEC-Q 型 PLC, 并采用 CC-Link 现场局域控制网络技术, 由一台主站、一台备用主站以及四个现地控制单元和两个备用现地控制单元架构了一套基于 CC-Link 的分布式城市煤气变频供给分布式控制系统。由于 CC-Link 具有完善的 RAS 功能, 使整个控制系统的可维护性以及可靠性极大提高, 自系统投运以来, 性能稳定, 控制品质好, 极大提高了城市煤气供给质量。

一、引言

城市的管道煤气一般采用储气罐集中供气的方式, 在居民用气高峰, 特别是晚上, 煤气气压波动较大, 极大地影响了居民的生活质量, 为消除这种影响, 使煤气气压基本恒定, 采用现代变频供气技术, 使气压稳定, 较传统的供气方式相比, 不仅可保证供气质量, 还可降低控制

成本。

山东某城市的集中储气线路有东西南北四条管路, 分别对应四个城区, 我们采用一台三菱新型 Q 型 PLC 作主站、一台 Q 型 PLC 作备用主站, 四台 Q 型 PLC 作从站, 分别控制四条管路的气压和流量, 为提高系统的安全性, 另外添加了两个备用从站, 并用 CC-Link 作现场控制网络, 架构了一套城市煤气分布式变频供气系统。由于系统采用了高品质的 PLC, 性能稳定的 CC-Link 现场总线技术, 该系统投入运行以来,

一直运行稳定, 极大提高了市政工作的服务品质和居民生活用气质量, 深得用户好评。

二、系统设计与实现

1 系统架构图

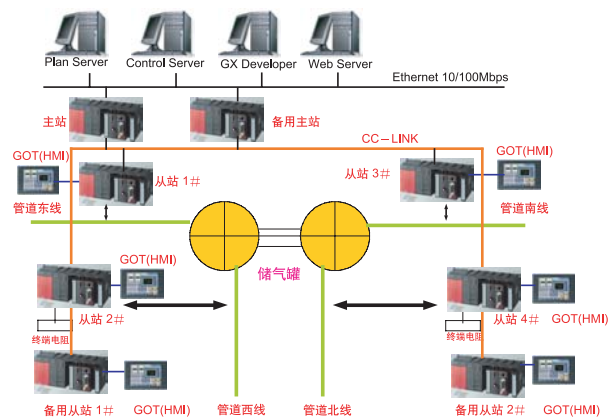


图 1: 系统架构图

整个分布式控制系统分为两层结构，煤气储存罐管理系统以及现地实时控制系统，管理系统由过程控制服务器、生产计划服务器、控制中心 Web 服务器以及 CC-Link 网络管理服务器，现地控制系统由四个现地控制单元和两个备用从站组成。四个现地控制单元分别控制城区的东南西北四条煤气管路，两个备用从站，一旦四个现地控制单元的其中一个出现故障，将无缝挂接，起到备用作用。变频器选用三菱 FR-500 型，利用 PLC 可以监测其电流、电压、频率、转速、压力等，也可以控制变频器的各类参数。系统架构图详见图 1 所示。

2 CC-Link 局域控制网

安全可靠的煤气供给对整个控制系统的可靠性提出了很高的要求，除系统硬件本身具有极高的可靠性外，另一解决方法需要设置主站和备用主站构成冗余系统。虽然 CC-Link 是一现场级的局域测控网络，但是 CC-Link 提供了很多高一等级网络所具有的功能，如：可以对其设定主站和备用主站，由于其造价低廉，因此性价比较高，采用 CC-Link 可以构成一个简易的 PLC 控制网，与真正的控制网相比，价格极为低廉。在系统中，采用 CC-Link 给系统带来了如下优势与特点：

- 1) 自动刷新功能、预约站功能使控制系统无缝连接备用从站，实现无扰控制。
- 2) 完善的 RAS (Reliability 可靠性、Availability 有效性、Serviceability 可维护性) 功能使控制系统可维护性极大提高。
- 3) 互操作性和即插即用功能给系统备件的储存提供了多生产厂家的选择。
- 4) 循环传送和瞬时传送功能提高了系统数据通信的速率。
- 5) 优异抗噪性能和兼容性。

3 CC-Link 网络设置与编程

在基于 CC-Link 现场总线的应用过程中，最为重要的一部分便是对系统进行通信初始化设置。目前 CC-Link 通信初始化设置的方法一般有三种，1) 采用的是最基本的方法，即通过编程来设置通信初始化参数。2) 使用 CC-Link 通信配置的组态软件 GX-Configurator for CC-

Link，采用通信初试化设置的方法。该组态软件可以对 A 系列和 QnA 系列的 PLC 进行组态，实现通信参数的设置，整个组态的过程十分简单，但遗憾的是，目前该方法还不支持 Q 系列的 PLC。3) 通过 CC-Link 网络参数来实现通信参数设定。这是 Q 系列的 PLC 新增的功能，而 A 系列和 QnA 系列 PLC 并不具备这项功能。整个设置的过程相当方便。只要在 GPPW 软件的网络配置菜单中，设置相应的网络参数，远程 I/O 信号就可自动刷新到 CPU 内存，还能自动设置 CC-Link 远程元件的初始参数。如果整个 CC-Link 现场总线系统是由 Q 系列和 64 个远程 I/O 模块构成的，甚至不须设置网络参数即可自动完成通信设置的初试化。

由于本系统采用的是 Q 型 PLC，所以利用网络参数设置的方法是最为简单有效的，他只要按规定填写一定量的参数之后就能够很好的取代繁冗复杂的顺控程序。在发生错误或是需要修改参数时，同组态软件一样，也能很快的完成，减少设置时间。然而它的不足之处，在于设置过程中跳过了很多重要的细节，从而无法真正掌握 PLC 的内部的运作过程，比较抽象。例如在填写了众多参数之后，虽然各站的数据链路能正常执行，但是却无法理解这些参数之间是如何联系的，如何作用的，如何使得各站的数据链接得以正常完成。在实际 CC-Link 的应用中，通过网络参数来进行通信初始化设置的方法不失为一种最为优越的方法，方便、可靠、功能全面这三点就已经很好的满足了系统的需求，缩短了 CC-Link 现场总线在应用于各种不同的工控场合时设计和调试的时间，降低了工作的难度，更方便了以后的故障检修和维护。遗憾的是它只适用于小 Q 系列 PLC。

4 系统运行状况

该监控系统投运以来，运行稳定可靠，使用方便，功能全面，极大提高了城市煤气公司的调度管理水平和居民供气的安全性。系统拥有强大的历史报表、趋势显示和数据分析功能，所以可以实现对城市煤气输配管网的能力评估、压力和储气量控制方案的制订和对漏失率的

控制。由于及时掌握了高低峰用气时间和易损件的维修更换频率，使用调度处理器就能方便地调度气源，大大降低了能耗，减少了事故发生概率，节省了成本。随着煤气用户增加，系统不断调整、扩充，不断有第三方设备系统接入，系统表现出良好的可靠性、兼容性和开放性。例如，本系统利用了 FESTO (费斯托) 株式会社的 CPA10/14-IFB-CC 阀终端，是一可以与 CC-Link 主站直接连接的高速、大流量电磁阀，它占有 1 个站，可以输出 22 连。1 个线圈的阀最多可以有 22 连，2 个线圈的阀最多可以有 11 双级连，本系统采用的单电磁阀 10 连和双电磁阀 6 连的组合。

三、应用体会

在整个煤气变频分布式控制系统设计中，采用了可靠性高和功能较强的 CC-Link

现场总线局域网，有以下几点体会：

- CC-Link 现场总线使用简单、适用、性能可靠、投资少，且 CC-Link 系统布线简洁，方便维护、维修，降低系统成本。
- CC-Link 的扩展性强、分散性好、网络传送速度快。采用 CC-Link 组建的 BUS 网络最快的速度能达到 10Mbps，并可以进行大容量的数据通讯，传送的距离比较长。这一点很大程度上可以提高整个控制系统的控制品质，尤其是 PID 调节品质。
- CC-Link 系统具有丰富的 RAS 机能，这样就使得系统运行更可靠。
- 主站和本地 PLC 之间可以实现 N:N 的循环链接传送，很容易构建分布式的监控系统。
- CC-Link 系统的网络比较开放，一般国内外的周边设备都能够使用。本系统中就有其他的带有 CC-Link 总线的工控产品，运行还比较可靠。
- 控制系统采用变频器改变电动机电源频率，而达到调节气泵转速改变气泵煤气流量，具有降低管道阻力大大减少截流损失的效能。

(本文获得首届“CC-Link 征文活动”二等奖)



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)