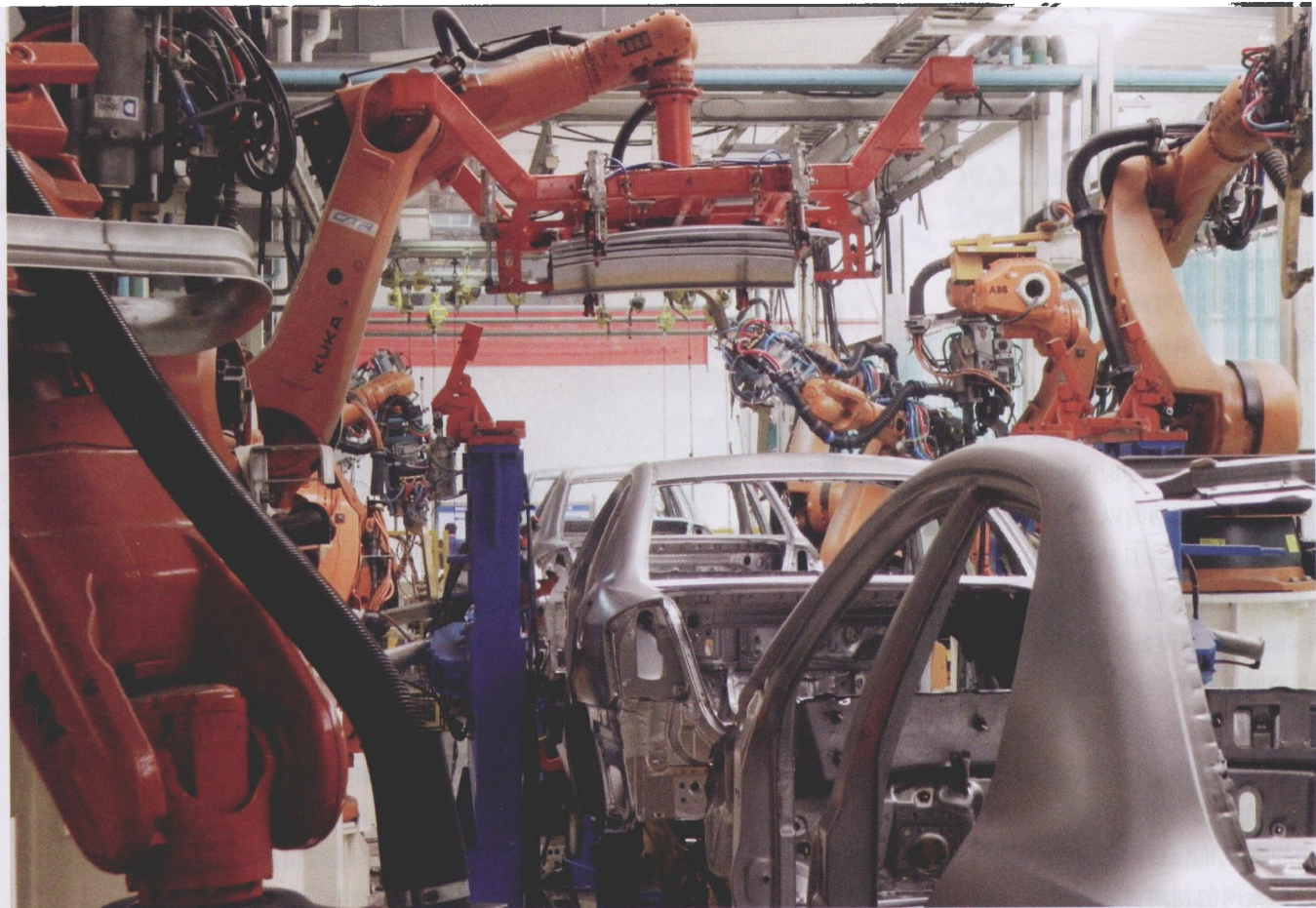




通信

CC-Link 在汽车焊装生产线中的应用

随着汽车制造业的发展,汽车焊装生产线对自动化的要求日趋提高。CC-Link 在中国的汽车行业应用非常广泛,为保障自动化生产线的高效、可靠运行,发挥着重要的作用。长沙长泰机器人有限公司采用成熟的 CC-Link 技术,将其应用于汽车焊装生产线的自动化控制系统,取得了良好的效果。

文 | 王勇军、廖济红 长沙长泰机器人有限公司

长沙长泰机器人有限公司自成立以来,凭借自身雄厚的研发、设计能力以及先进的制造加工设备和管理经验,已成为国内知名的工业机器人及自动化服务集成商。公司成功开发出了机器人柔性焊接生产线、全过程

铸造生产线、桁架机械手、智能物流生产线等多门类产品,得到了国内外客户的广泛认可。目前,公司又通过不断的技术创新,采用成熟的 CC-Link 技术,应用于汽车焊装生产线的自动化控制系统,取得了良好的效果。

CC-Link 简介

CC-Link 是“Control & Communication-link”(控制与通信链路系统)的缩写,在 1996 年 11 月,由三菱电机为主导的多家公司推出,其增长势头迅猛,在亚洲占有较大份额,目前在欧洲

和北美发展迅速。在其系统中，可以将控制和信息数据同时以 10 Mbit/s 高速传送至现场网络，具有性能卓越、使用简单、应用广泛以及节省成本等优点。其不仅解决了工业现场配线复杂的问题，同时具有优异的抗噪性能和兼容性。CC-Link 是一个以设备层为主的网络，同时也覆盖了较高层次的控制层和较低层次的传感层，是一种可以同时高速处理控制和信息数据的现场网络系统，可以提供高效、一体化的工厂和过程自动化控制。

生产流程

该焊装车间整个生产流程较为复杂且环节较多（图 1）。焊装车间生产线流程主要可以划分为以下工序：前底板焊接工位；后底板焊接工位；前底板组装工位；底板焊接工位；左、右侧围工位；预拼工位；总拼工位；总拼焊接工位；顶盖组装工位；顶盖焊接工位；四门两盖工位等。所包含的主要设备有焊接机器人、搬运机器人、组装机机械手、升降式轨道运载以及悬挂链条输送设备等。



图 1 该焊装车间整个生产流程较为复杂且环节较多

各工位作为一个小系统，其工艺动作流程是独立运行的，各工位之间互不影响，但是所有工位组成的整个大系统的运行又相互关联，相互影响。为了保证系统的协调工作，在该生产线的电气控制中采用了 CC-Link 现场总线以保证系统数据的共享，实现协调工作。其单个工位的 CC-Link 系统构建示例如图 2 所示。

技术方案

该焊装生产线采用三菱电机的 PLC 系统，利用 CC-Link 将整个焊装车间设备联网，进行集中管理、分散控制。控制系统主要实现了各个工位设备的协调动作，监控各工位状态及实时显示、保存故障记录，并完成当天生产车辆数和当月已生产车辆数的累计。系统采用三菱的 CC-Link 总线控制系统，RS485 用于 PLC 同上位机操作员站和工程师站的通信。主站 PLC 为三菱 Q 系列高性能 CPU，用来控制整个系统启动/停止，采集各个工位的工位状态信息。从站 PLC 为三菱 FX 系列 CPU，用来控制各个工位的

IP67

WAGO SPEEDWAY 767

适用于恶劣的工业环境

WAGO SPEEDWAY 767 系列可为客户提供个性化的定制方案，配置灵活，实现真正的高性价比！WAGO SPEEDWAY 767 系列为 IP67 高性能防护等级，无需开关柜即可直接应用于现场侧进行信号的采集和输出。支持多种协议，与 SIEMENS、AB、OMRON 等 PLC 完美连接，特别适用于恶劣的工业环境。

模块化设计：

- 每站最多 64 个 I/O 模块
- 每站扩展最大 500 米
- 两模块间距最大 50 米
- 快速数据交换
- 高 EMC 防护能力
- 通过符合 IEC 61131-3 标准的 CoDeSys 编程
- 可配置 (GSD、GSDML、EDS 和 FDT/DTM)
- 集成参数处理
- 升级简单、快捷

++60°C

-25°C

万可电子(天津)有限公司

www.wago.com.cn

技术支持热线 022-59677631

▲反馈服务编码 M2947

工艺动作流程。外部远程模块为三菱从站模块 FX2N-CCL，共有 63 个从站，用来将各个工位的状态信息通过 CC-Link 网络由从站 PLC 发送给主站 PLC，同时主站 PLC 的控制指令通过 CC-Link 网络由主站 PLC 发送给从站 PLC，实现了系统数据采集，达到了系统数据的共享，并完成了各工位的协调工作。触摸屏采用的型号为三菱 A97GOT，用来监控各工位状态及实时显示并保存故障记录。

CC-Link 参数设置

硬件设置：在使用 CC-Link 现场总线网络时，需要对硬件进行设置才能使用，首先要设置站号和通信速率。主站 PLC 的站号必须设定为 0 号站，通信速率设定 38.4 kbps（传送速率/模式设置开关设定为 0）；然后设定每路从站 PLC 的站号和通信速率，依次设定为 1 号站、2 号站、3 号站、4 号站、5 号站……63 号站，通信速率设定为 38.4 kbps。在设定站号时不要中间隔站，通信速率

统一为 38.4 kbps。

软件设置：包括 CC-Link 主站模块 QJ61BT11 所在 I/O 的设置、网络类型设置（主站）、模式设置、软元件设置以及总连接个数设置等。

系统优势

采用 CC-Link 技术后，与传统的电控系统比较，系统具有以下几个特点：

组态方便：各工位之间在硬件连线上采用屏蔽双绞线连接，接线十分方便，节省配线和空间。CC-Link 在三菱 Q 系列 PLC 中的使用极为方便，通信组态参数只需要通过使用三菱的编程软件在主站上进行设置而无需进行编程，加快了系统调试进程。

通信稳定：涉及的各工位分散在整个焊装车间，实际通信距离大约逾 1200 m，由于 CC-Link 具备自动在线恢复、待机主控、切断从站、确认链接状态、测试和诊断等丰富的 RAS 功能，它所构成的网络系统具有高度的可靠性。最终实际使用的速率为

38.4 kbps，投运以来，从未发生网络中断，达到了预期效果。

数据量大：由于系统中有些工位所监测的信号和控制的执行机构较多，需要交换的数据信息较大，在设置了大量的循环传送数据的同时，更利用了 CC-Link 的瞬间传送功能，进一步加大了数据的传输量，从而保证了生产必需的信息毫无遗漏地从主站 PLC 传输到所需要的工位 PLC，各工位 PLC 的状态信息同时反馈给了主站 PLC。

实时监控：触摸屏上实时显示整个车间运行状况，一旦发生异常，通过 CC-Link 的瞬间传送功能随即将工位故障反馈给主站 PLC 并报警，以提醒操作员在第一时间作出相应调整。操作员还可以修改各种运行参数，大大节省了人力并提高了生产效率。

维护简单：在焊装工序中，由于生产线上的每个工位均为独立，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。通过触摸屏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。

众所周知，国内的汽车行业处于高速发展期，竞争也相当激烈，所有厂家均致力于提高产品质量和产量，减少设备和人力成本。这使得厂家在生产技术方面不断进行改进，而 CC-Link 技术在汽车行业中的成功应用，实现了车间生产线的信息交换，为现代化的工厂信息管理打下了坚实的基础，大大降低了设备的故障时间，使生产效率和管理水平上了一个新的台阶。因此，CC-Link 在汽车生产行业的成功应用具有重要的意义。[11]

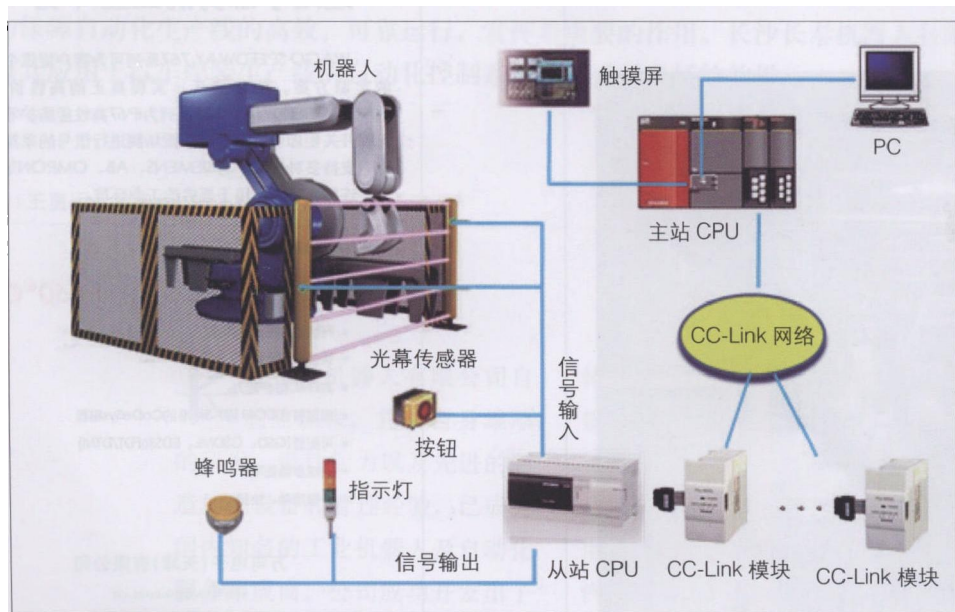


图 2 CC-Link 系统构建（汽车焊装生产线）