安全通信

便捷地实现安全

在工业领域中，任何工业过程都会或多或少地存在着一定的风险。这些风险有可能会造成人员伤亡，对自然环境的破坏，以及对前期投资的损害。对于大多数简单工业过程，无需对自动化系统提出太多的要求即可避免风险。但对于一些如冲压机、工具机床、自动化生产线等应用来讲，想要规避风险，普通的自动化控制系统是远远不够的，这就需要一些特别的防护与技术来降低风险。

文 | 万可电子（天津）有限公司

在PROFIsafe 推出之前，虽然现场总线技术以及分布式 I/O 解决方案已经得到广泛应用，但是在工业故障安全通信技术方面的任务还只能依赖于传统的电气技术（安全继电器）或者通过专用总线加以解决，这无疑限制了设备之间的无缝集成和互操作性。

1999 年，PROFIsafe V1.0 被正式推出。此后，随着从站与从站之间故障安全通信和以太网通信（PROFINET）的出台，又发布了 PROFIsafe 安全行规 V2.0 用于描述安全外围设备和安全控制器间的通信。安全通信协议 PROFIsafe 将安全设备和标准设备的数据流完全整合，再以 PROFIBUS 和 PROFINET 为平台接入控制系统中，使标准设备和安全设备能同时共用一条通信链路。换句话说，该技术是安置在已经存在的 PROFIBUS 和 PROFINET 协议之上的附加层，使在一个 F-Host（安全控制器）和一个 F-Device 之间的数据传输中的失效概率降低到安全标准所要求的范围，甚至低于这个范围。这不仅在布线和品种多样性方面可以节约一大笔资金，而且在日后的维护或改建上也更加便利。

PROFIsafe 的安全性获得了 BGIA（德国工伤保险职业安全研究所）和 TÜV 的认可。

德国 WAGO 作为国际知名的自动化产品供应商，不但提供用于标准通信的各种现场总线和工业以太网解决方案 WAGO-I/O-SYSTEM，也可提供用于故障安全通信的 PROFIsafe 解决方案。

由于客户对每个控制系统的需求各不相同，在 PROFIsafe 系统组态方面，系统集成工程师为了满足客户的需要，不但要从众多供应商那里选择最合适的系统组件，还要构建标准的系统。而这些由不同制造商提供的各种各样的自动化组件包含着大量的安全参数，这些参数的数量从一个安全模块的几个字节到一个激光扫描器的几千个字节不等。除此之外，这些由安全自动化组件所构成的系统还需要不同的参数配置工具。这种组态方式，不

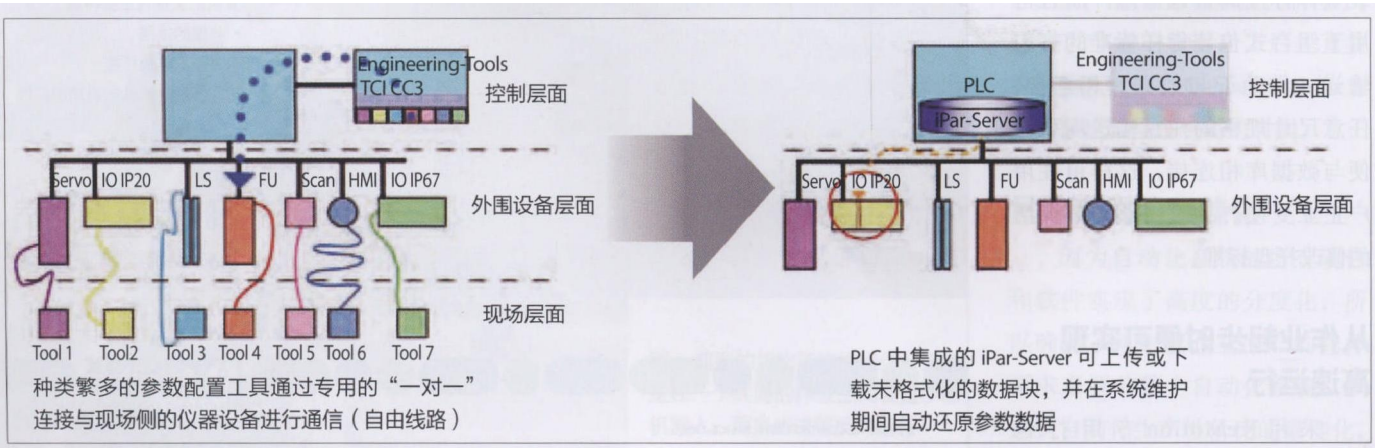

图 1 连接和通信方式转变前后对比

种类繁多的参数配置工具通过专用的“一对一”连接与现场侧的仪器设备进行通信（自由线路）

PLC 中集成的 iPar-Server 可上传或下载未格式化的数据块，并在系统维护期间自动还原参数数据

但会增加系统本身的成本，而且给运营维护带来了不便。

现在，有两种新型标准化方法可以方便客户简化维护过程中的参数数据的获取和更新，即工具调用接口（TCI）和独立参数服务器（iPar-Server）。

工具调用接口可以简化参数配置工作

通过参数配置可以在现场侧实现设备的功能设定，比如设定安全输入的滤波时间或设定设备驱动的最大安全速度。通过定义相应的 GSD 编辑器或 GSDML 编辑器，就可以由 PROFIBUS 或 PROFINET 实现一部分功能的参数配置。但是这种配置方式不适用于功能较多的系统，不仅不方便更谈不上实现操作的直观化。为此，设备制造商们研发了高性能的参数配置工具，但至今它们仍使用专门的“一对一”的连接方式，与设备相连接的插头、线缆以及与设备进行通信的协议都各不相同。TCI 工程工具取代了这种“一对一”式连接和通信方式，可以直接调用合适的参数配置工具，还能移交用于辨认设备的必要数据；同时，还具有专门的接口用于和现场总线进行通信。用户可以利用这种方式轻松地通过现场总线或网络建立下层子系统。也就是说：原先适用于现场侧的 CPD（组态、参数化和诊断）工具只负责本地通信，如今被应用于控制层面，并可以通过现有的标准化设施进行中央管理通信（图 1 左）。

WAGO 的 PROFIsafe 现场总线 I/O 产品率先实现对 TCI 功能的支持。首先，启动 WAGO-I/O-CHECK 软件的安全编辑器（SEDI），对 PROFIsafe 组件进行参数配置并将配置参数保存到该软件中。SEDI 可根据现场侧的实际情况配置 WAGO 的数字量安全模块。SEDI 中集成的 TCI 工程工具接口可由工程系统控制，使用它可以在现场侧和控制层面实现直观化的操作：它可以实现在控制层面的组态工具（如 Step 7）中自动构建节点中模块的拓扑结构，并对其进行相应参数设置。适于在软件工具启动时使用的临时性参数文件（TPF）可帮助 TCI 移交所有相关数据。这种基于现场侧和控制层的双重功效又为自动化领域开启了一扇新窗，通过点击鼠标就可以轻松开启配置过程。参数配置工作完成以后，iFDTcom-Server 将相关的数据组通过现场总线传输给相应的模块并暂时储存在模块中。通过以上简单的流程，使用 TCI 大大简化了组件产品专用软件工具与系统的集成工作。

带有 iPar-Server 功能的 PROFIsafe 模块

当一套系统使用一段时间后，组成系统的各个仪器、设备随着使用时间的增长会由于老化、负载损耗或由于受到了外部损害而发生故障，因此需要进行更换。接下来总是要面临一系列相同的问题：如何更换系统组件？所需的参数组如何重新设置？新更换的仪器设备能否适应原有的系统？还有与安全产品密切相关的问题：应该由谁来更换这些仪器设备？这些问题的答案就是：iPar-Server。它具备将参数上传或下载的标准化功能。是否进行上传或下载由相应下层子系统的职责或 PROFIsafe 安全组件决定。通过调整数据组中的一个参考 ID（iPar-CRC），可以定义设置状态并检测是否需要上传或是在系统维护期间下载参数数据储存到模块中。

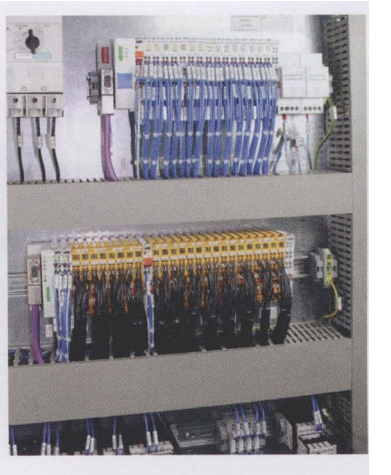

图 2 使用 WAGO PROFIsafe 模块，安全相关信号与非安全相关信号均通过同一个现场总线进行通信。在同一个节点中，安全模块和普通非安全模块可以混用

采用 WAGO-I/O-SYSTEM 这种支持 iPar-Sever 功能的 PROFIsafe 安全模块，一旦需要更换模块时，安全组件会通过 PROFIBUS 或 PROFINET 协议发送特殊报告启动 iPar-Sever 进行参数数据下载。这些数据组与其他有效数据一起会被重新保存到替换的模块中。对安全数据的检测不是 iPar-Sever 的主要功能，这主要由下层安全系统来完成。由此可见，iPar-Sever 的运用可以在更换出错的 F-device 的情况下，使新的 F-device 通过简单的途径就能获取原始的功能和参数，从而大大简化维护工作（图 1 右）。

WAGO 的安全模块符合 PROFIsafe V2.0 标准，在 PROFIBUS 和 PROFINET 两种协议下都可以使用（图 2）。WAGO 新型 PROFIsafe 模块支持 TCI 以及 iPar-Sever 功能，并且一致性等级达到了 3 级。这样，WAGO-I/O-CHECK 软件中的安全编辑器就可以轻松地集成到兼容 TCI 的相应工程系统中。借助该安全编辑器，可以配置单双通道应用中的滤波时间、偏差监测、短路和断路等参数，并且 iPar-Sever 功能使更换模块的过程变得非常轻松。这些功能，使客户在使用 PROFIsafe 时感到更加安全和便捷。MM