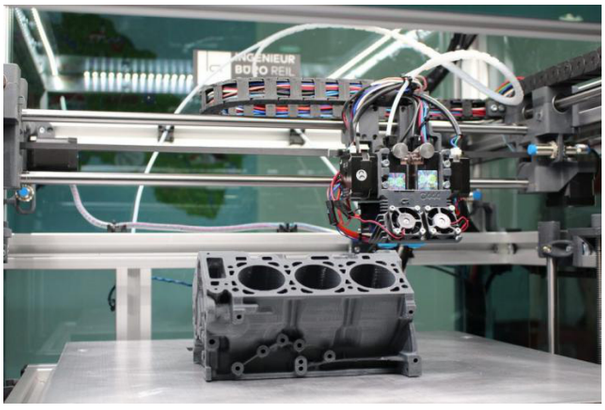
如何为工业应用指定信号连接?

作者：Phoenix Contact USA 工业连接产品营销经理 Loreen Katz

在工业和半工业环境中，哪里可以找到信号？答案是随处可见。诸如传感器、执行器、开关、阀门和相机等设备，都需要信号连接来执行控制和监视过程。随着智能设备在日益增多的工厂中不断增加，安全可靠的连接将变得更加重要。今天的设备必须能够处理各种各样的功能，包括确保成本效率、可靠性和安全操作的功能。



在为信号线选择适当的连接技术时，设计工程师和设备制造商需要考虑许多因素。包括成本、环境、振动、连接器密度、信号完整性、安装方法和安全要求等方面，应该是适当信号连接规范的关键因素。

成本虽然是一个重要因素，但通常不会根据应用成本与简单组件成本来评估它，而事实上，这样评估是对的。工程师和买家一直渴望成本效益好的连接器，这些连接器产品性能良好并满足应用要求。然而，考虑整个过程也很重要，包括从采购和制造，到现场安装和维护。长时间安装和故障排除过程所需的人工和设备停机时间成本（例如，识别和解决信号损失）会快速增加，并且与组件价格相比可能很大。在选择旨在提高效率的连接技术时，节省时间的安装过程和长期正常运行时间的优势可实现最低的应用成本。

器件制造的总体趋势是缩小尺寸并增加引脚数，这促使连接器制造商提供高密度产品。所以通常需要在空间受限的应用中进行信号端接，因此连接器密度以及信号线与电源或数据线的组合已变得越来越重要。选择功能与模块

技术与应用.indd 58 18-7-5 2:02:07

化设计相结合的连接器可以提供严格节省空间的优势。

图 1：Phoenix 电气的 HEAVYCON 模块化连接器在一个外壳内提供多种功能以节省空间。

信号连接周围的环境往往会影响信号的可靠性。包括污垢、水分、油类、化学品、高温与低温，以及紫外线和臭氧暴露在内的元素，在信号连接的材料选择和密封能力方面都发挥着重要作用。此外，如果连接没有正确屏蔽，附近的驱动器、电机和其他噪声产生设备所发出的电磁干扰（EMI）可能导致信号丢失或不可靠的信号传输。使用提供端对端信号屏蔽的连接器和电缆连接，就能够消除 EMI 问题并支持信号完整性。

工业应用中的许多连接也受到机械冲击和振动的影响，连接器触点、导线端子或 PCB 焊点上的这些力的应力可能导致间歇性完整信号损失。选择用于高振动应用的连接时，请查看防振结构元件的连接器设计，例如：锁定螺纹或机械闩锁、径向 O 型圈、安装法兰、固定螺钉和弹簧技术。

每个应用都需要可靠的连接，并且信号完整性可能会受到线路上任何中断点的影响。除了触点到导线的接线端之外，触点材料的质量是影响性能最重要的因素。在评估触点设计时，应指定使用镀金。金是一种贵金属，具有良好的电性能，不受腐蚀问题的影响。在工业应用中，防止微动腐蚀和高插拔接触力是使用镀金的两个关键原因。

设备安装也需要快速连接，特别是当工作需要大量连接时。最短的安装时间使得整个作业的总成本更低。连接通常位于这些地方：难以到达或照明不足（它们难以看清），并且手指疲劳和交叉穿线可能会妨碍快速安装的成功。通过为 PCB 接线端子设计具有快速连接技术的设备，如弹簧笼或绝缘位移触点（IDC），就可以避免绘图板上的一些问题。在现场，这些设备为安装人员提供了半旋转技术或推挽式连接等快速插接连接选项。当设备连接需要现场布线时，使用带有推入式、IDC 或弹簧触点的现场可安装连接器将节省最多，因为这些技术可在更短时间内实现更多连接。研究证明，某些 IDC 连接器可以节省传统螺钉端子所需安装时间的 60%，并且弹簧接触式连接器可节省 80%。

图 2：即插即用连接在设备安装过程中节省了时间。

消除连接错误的可能性是最终用户和现场技术人员的主要关注点，但设备制造商和工程师可以在设计阶段防止可能的错误连接。当在单个设备中使用多个具有相同占位面积的连接器时，连接器键控可以消除混淆并有效防止用户将错误的连接器插入错误的插槽。例如，在典型的信号连接方案中，工程师可以选择具有键控变体的圆形连接器，包括：A、B、C、D、S、T、X 或 Y。接线端子连接器也可以键入几种不同的模式以确保只有正确的插头可以与适当的插座进行插拔使用。

标签和颜色编码也可以减少错配可能性。错误的连接是技术人员在现场最常见见到的错误，不正确的导线终端和错误的终端分配可能会延迟系统调试和设备启动。在所有导线连接点上使用颜色编码的接线端子或其他指示性标记可以消除混淆并减少现场故障排除所花费的时间，甚至可以减少这些时间。

在为工业环境选择信号连接时，必须评估影响性能的许多变量，包括：成本、环境、振动、连接器密度、信号完整性、安装方法和安全要求。高品质的工业连接器将有助于确保终端设备符合国际标准并提供安全、持久的功能。■

技术与应用.indd 59 18-7-5 2:02:07