

## Application Brief

## 如何利用 IO-Link 解决方案实现更智能的工厂？



Rosemary Sanchez

## 简介

IO-Link 是一种标准化数字通信协议，可在传感器、执行器和控制系统之间提供连接。自 2006 年首次推出以来，IO-Link 的双向通信能力以及向下兼容的标准输入/输出 (SIO) 功能能够高效地交换实时数据，从而使其成为工厂自动化行业中广泛采用的协议。图 1 展示了接近开关、独立远程 IO 和机器人位置传感器等一些应用场景，这些场景均利用 IO 技术进行通信。

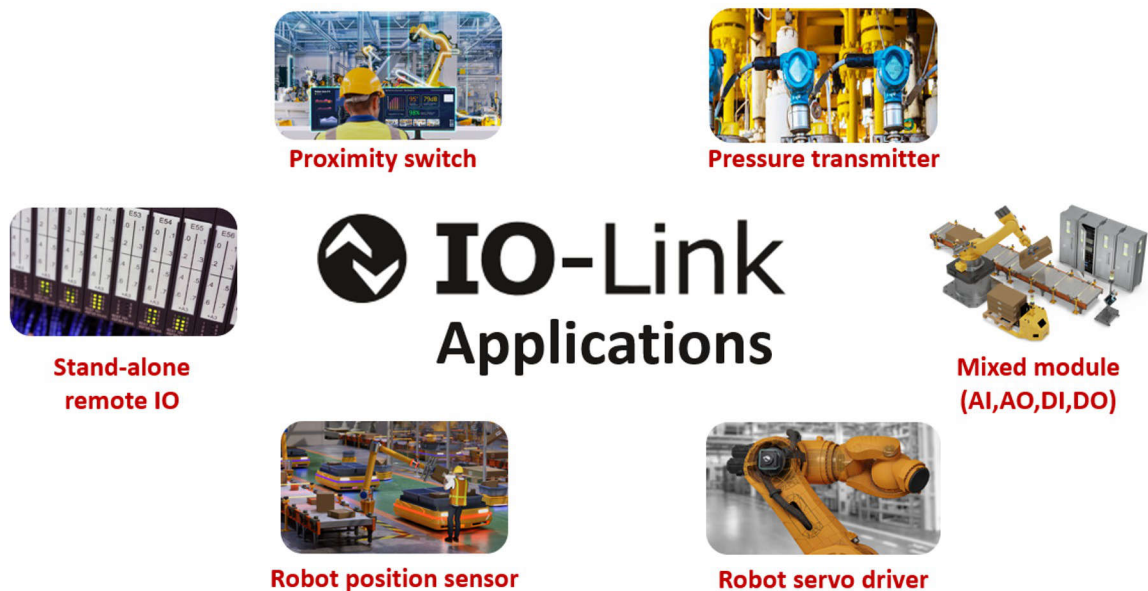


图 1. IO Link 应用场景

德州仪器 (TI) 自 2011 年以来就参与提供这些 IO-Link 器件，现在更推出了新的解决方案，如 图 2 中所示的 [TIOL112](#) 和 [TIOS102](#)，其特性包括：

- TI 器件之间的封装兼容性，可与 IO-Link 或 SIO 传感器对接连接
- 在 200mA 负载下具有 0.5V (典型值) 的低残余电压，功率耗散更低
- 采用更小的 QFN 封装，适用于空间受限的传感器
- 为现代工厂自动化设计提供简单灵活的 IO Link 实现方案

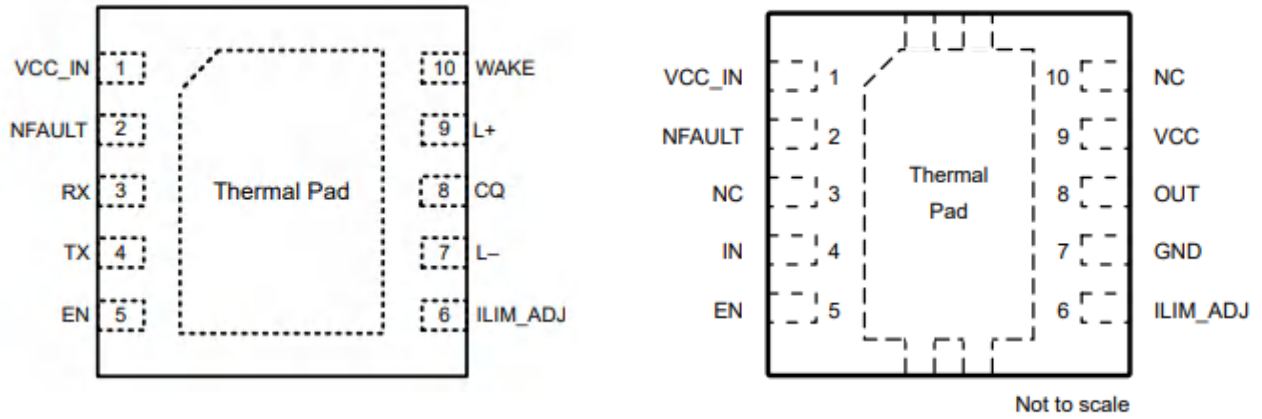


图 2. TIOL112 和 TIOS102

然而，随着工业工厂自动化系统日益复杂，对高级集成、稳健性和实时监控的需求成为实现“更智能”工厂的关键。TIOL221 在设计时便考虑到了这些因素。

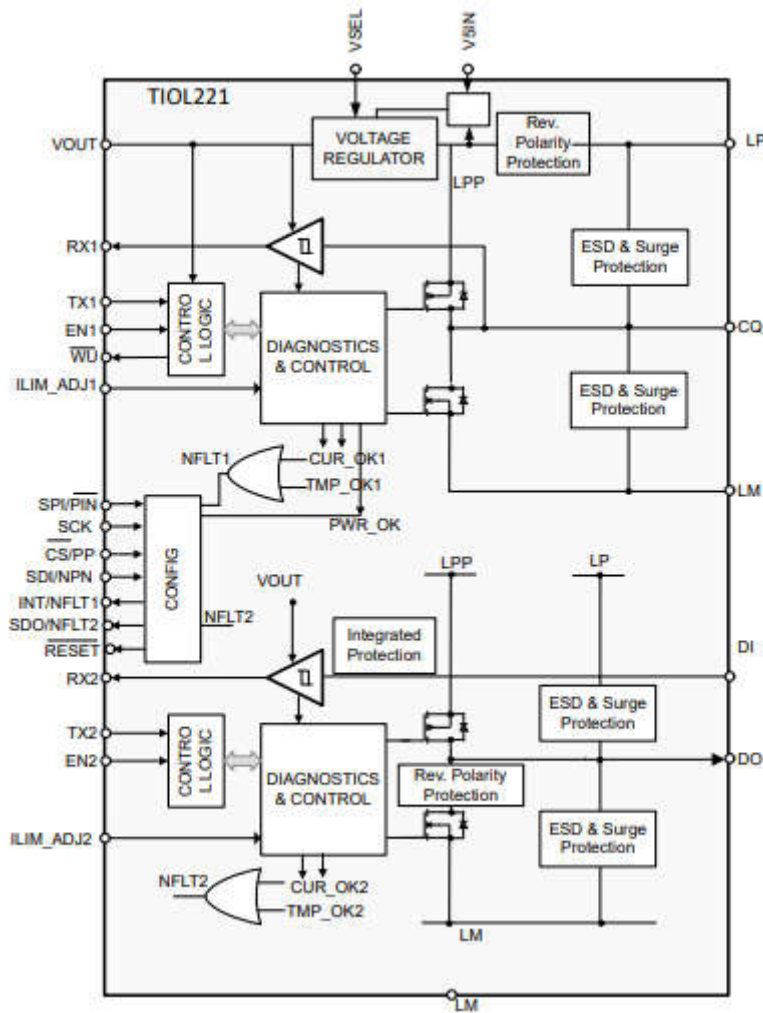


图 3. TIOL221 方框图

如图 3 中所示，此 IO-Link 器件充当 IO-Link 的物理层，提供两个通道：一个通信通道 (CQ) 和一个辅助数字输入/输出 (DO/DI) 通道，后者可作为额外通道用于发送和接收数据，以实现监控、配置、诊断或其他功能。TIOL221 还提供串行外设接口 (SPI) 引脚，让微控制器能够读取单独的诊断和状态信息。所有这些特性均有助于对工厂车间进行更快速的实时监控。

表 1 列出了 TIOL221 中可提供各种优势的其他参数。这些参数有助于简化工厂自动化系统的集成并增强稳健性。

**表 1. TIOL221 的参数与优势**

优势	TIOL221
可灵活与各种电源系统通信	输入电源电压： 7V 至 36V
可为外部系统级组件供电	集成低压降稳压器 (LDO)： 提供 3.3V 或 5V 稳压电源，最大支持 20mA 电流
通过降低功率耗散优化电源效率	低驱动导通电阻 ( $R_{DS(on)}$ )： 2.5 $\Omega$ 典型值
提升在恶劣工业环境下的稳健性	无需外部组件的 IEC 保护： $\pm 4$ kV IEC 61000-4-4 电快速瞬变 $\pm 1.2$ kV/IEC 500 $\Omega$ 61000-4-5 浪涌
改善传感器/执行器的监控与长期运行状况	故障报告功能： 过流、过压和过热
通过小尺寸封装降低制造成本并更大幅度地增加布板空间	封装选项： VQFN (4mm x 4mm)、DSBGA (2.7mm x 2.7mm)

## 结语

此外，德州仪器 (TI) 提供广泛的 IO-Link 产品组合，不仅可以满足当前的工厂自动化需求，还可以为未来的工厂自动化设计提供创新解决方案，例如 TIOL221。

## 其他资源

- 德州仪器 (TI)：[IO-Link 和数字输出开关](#)
- 立即使用 [TIOL112](#) 和 [TIOL221](#) 评估模块来评估这些解决方案

## 商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司