

Technical Article

利用低功耗 77GHz 雷达传感器改善运输和工业设计



Trevor Dowd

在技术文章“[低功耗 60GHz 毫米波雷达传感器如何在更多应用中实现高精度传感](#)”中，我的同事 Kishore Ramaiah 讨论了 60GHz 毫米波 (mmWave) 雷达传感器如何在工业和消费电子产品应用中实现高精度传感。在本文中，我们将探讨低功耗 77GHz 雷达传感器如何在其他具有挑战性的应用中帮助实现可靠且准确的传感。

77GHz 频段的雷达传感器以往主要用于盲点检测和自动紧急刹车等高级驾驶辅助系统传感应用，以及工业液箱的液位变送器。但如今，非公路车辆、电动自行车、自行车和停车场道闸对接近和距离感测的需求也在不断增长，在这些应用中，这些传感器可以帮助实现更安全的工作环境，并提高操作的舒适度和效率。

工业液位传感器

在石油天然气、化工、石化、饮用水和废水管理、食品和饮料、制药以及采矿行业，准确且可靠的液位测量非常重要。即便是在具有复杂反射和干扰的恶劣环境中，采用毫米波技术的 77GHz 频段雷达传感也能帮助实现高精度和高分辨率。

与旧技术相比，雷达传感器的主要优势在于能够对腐蚀性物质、研磨物质或粘性物质进行非接触式测量。这类传感器采用 76GHz 至 81GHz 的工作带宽，能够可靠地检测物质水平的微小变化，并可在长距离、湍流、泡沫、蒸气、灰尘、蒸汽、温度变化或潮湿条件下提供精确的测量。宽带宽使得雷达线性调频脉冲的起始频率与结束频率之间具有更大的差距，从而提高了距离分辨率。因此，雷达传感器有助于提高工业环境中的安全性，可以实现远程水平监测，无需人员亲自进入危险或难以到达的区域。对于电池供电的操作，低功耗雷达可以实现电池寿命长达多年而无需维护。

IWRL1432 是一款 77GHz 频段的雷达器件，采用低功耗架构，能够在这些应用中实现精确传感。借助内置的深度睡眠模式，IWRL1432 每次测量耗能不到 4mJ，因此能够提供很长的电池寿命。这些传感器中每个发送器的输出功率为 11dBm，可以实现从 3cm 到 80m 以上的测量范围。由于将硬件加速器和微控制器完全集成到一个小型封装中，因此无需额外的微控制器。图 1 展示了利用雷达传感器进行液位检测的工业液箱。



图 1. 工业液箱

电动自行车和自行车

近年来，电动自行车作为一种高效、可持续的交通方式而大受欢迎。然而，不论是骑电动自行车还是普通自行车，当道路上的行人或其他车辆难以发现骑手时，尤其是在低光照、雾天等条件下，很容易发生事故。

IWRL1432 等雷达传感器通过提供前向或后向近程警告或碰撞检测功能，可以提升骑手的安全性。雷达传感器可以通过视觉或听觉信号向骑手或驶近车辆中的人发出警告，以提醒他们可能发生碰撞。图 2 展示了一种雷达传感器可以提升骑手安全性的场景。



图 2. 雷达传感器帮助提升骑手安全性

停车场道闸传感器

传感器技术在提供高效安全的停车场进出控制方面起着至关重要的作用。停车场的入口或出口附近会安装红外和超声波传感器来检测车辆的存在。然而，这类传感器不仅检测范围有限，而且在出现灰尘、温度变化或声波的情况下往往不准确。

IWRL1432 等雷达传感器通过提供更广的检测范围 (>10m) 和更宽的视野 (150 度)，克服了这些限制，从而可以实现更远距离和更宽出入口的进出控制。此类传感器在雨天和极端温度等恶劣环境条件下的表现同样出色。雷达传感器可以区分车辆和行人，以确保只有在检测到车辆时才会打开。此外，还可以轻松地将雷达传感器集成到进出控制系统、门禁控制器和停车管理软件中。

非公路车辆

农业机械、建筑设备和其他非公路车辆利用雷达传感器来提供有价值的信息，并协助执行各项任务。它们可以检测到附近的障碍物，例如树木和其他机械设备，帮助在操纵大型笨重设备时避免碰撞。雷达传感器还能够测量真实的地面速度，这在不平坦、松散的地形和泥泞地面上非常重要。从人员和障碍物检测到地面速度测量，再到 77GHz 范围内提供安全完整性等级 2 的传感，IWRL1432 雷达传感器可以帮助提高非公路车辆的操作效率和安全性。

结语

借助 77GHz 雷达传感器 IWRL1432，设计人员能够应对各种传感应用中的挑战，例如液位变送器、电动自行车、停车场道闸和非公路车辆。该传感器支持低功耗运行，能够在各种环境条件下保持可靠，并具有宽视野和高准确性，因此有助于您实现高效和高性能的检测解决方案。

其他资源

- 订购 [IWRL1432BOOST](#)。
- 在 Resource Explorer 的[适用于毫米波传感器的雷达工具箱](#)中查找开发支持、项目、文档和工具。
- 通过 Resource Explorer 的 [Radar Academy](#)，详细了解 TI 毫米波雷达。
- 观看“[利用 TI 低功耗毫米波雷达实现液位传感应用](#)”。

重要声明和免责声明

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 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。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
Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司