液压传感技术助力工程机械性能提升

在过去的几年里，建筑、农业等移动机械在产能、效率、可靠性和安全性方面的要求日益增长。这些机械中大部分采用液压实现推进、转向、升降等操作功能，对功率、效率和可操控性方面的要求直接体现在液压元件和系统上。

作为液压系统的一部分，了解液压部件如泵、马达、气缸、阀的状态和位置以及油箱中油液的温度和压力，成为移动机械控制的重要环节。应用于移动机械的新一代传感技术应运而生，为控制系统提供液压部件的各种信息。

霍尼韦尔是传感器及相关组件的全球供应商，公司瞄准移动机械市场开发了一个标准的平台，可以定制各种液压方面的传感器。

轮式装载机是一个很好的例证。为了使机器更加稳定、高效地工作，轮式装载机上采用了越来越多的各类传感器，包括温度、速度、角度、位置和压力传感器。

温度传感器用来监测液压系统中液压油的温度。在运转过程中，液压油泵将油从油箱中泵出，以一定压力泵入液压缸，而液压缸直接与负载相连。在工作循环中，由于油缸的往复运动会在液压油中产生热量，这可能会使温度超出系统的最大工作范围。当液压油达到预定温度时，温度传感器发出控制信号打开液压油冷却器的冷却风扇，以保持温度低于设定的范围，从而防止过热或系统故障。

对于多种应用场合，霍尼韦尔提供可定制的传感器平台，旨在为建筑机械制造商以及相应的马达、泵、液压缸供应商们提供改装温度传感器的能力。传感器平台的模块化设计可以提供不同的探针长度、螺纹规格、材料、连接器、外壳和输出类型。霍尼韦尔公司表示，这种设计可以采用组件方式，保证了传感器可以商业化批量生产。

霍尼韦尔公司说，该传感器平台还可以应用在空间有限、尺寸和重量苛刻的场合，保证所开发的设备结构紧凑、坚固耐用，并可以在不牺牲性能的情况下降低整个系统的尺寸。此外，传感器可以指定采用多种外壳材料，以确保对各种类型液压油的相容性。

霍尼韦尔 RTY 旋转位置传感器采用霍尔效应 (Hall-effect)，安装在 IP67 密封的壳体中，可在恶劣的运输环境中来测量液压马达中斜盘的角度。

除了温度传感器外，传感器还被用来测量液压油箱中的液面位置。液位监测以前通常是采用机械浮球式开关。霍尼韦尔表示，目前非接触式红外 (IR) 传感器在液位监测中应用越来越广泛。红外传感器有更多的优点，主要是具有较高的精度和更长的使用寿命。

速度传感器是移动机械中使用范围最广的传感元件。经常采用速度传感器监测液压泵的工作速度。在机械中采用液压轮毂马达驱动时，转速传感器通常用于

检测车轮转速和车轮的方向。

在液压泵上安装传感器的空间有限，霍尼韦尔可以提供定制的集成式速度温度传感器，用于监测泵的速度和液压油的温度。该器件还可以提供如短路等接线方面的故障诊断信息，提高了设备的安全性和工作效率。

在液压轮毂马达应用中，传感器用来监测车轮速度和方向。霍尼韦尔公司提出的解决方案是采用一个霍尔效应磁感应传感器集成实现检测速度和方向两个功能，以防止轮毂电机空转时可能产生的假信号或假脉冲造成的“抖动”。

例如，如果轮式装载机定位在某个角度，然后开始向前或向后移动，电子控制系统必须能够检测机器的角度并保持其稳定。在这种情况下，传感器必须能够确定车轮是否移动以及移动的方向，然后将数据传送给电子控制模块，为液压系统提供反馈以补偿抖动。

在各种类型的移动机械中，角度传感器用来监视液压马达中斜盘位置。而旋转斜盘能够控制马达的液压油流量，从而控制轮毂马达的速度。根据不同的应用场合，设计师可以选择非接触式磁性传感器（MR）或霍尔效应传感器。

轮式装载机上采用了不同种类的液压系统，为了使车辆更安全和高效，需要几种类型的传感器，包括温度、速度、角度、位置和压力。

通常情况下，霍尔效应传感器成本较低并能够提供良好的性能，而非接触式的MR传感器寿命更长、精度更高，并能承受较高的温度、振动和恶劣的环境条件，但价格都比霍尔效应传感器昂贵。传感器类型的选择要考虑车辆的技术和成本要求。

位置传感器在某些建筑机械上极为重要，如挖掘装载机、轮式挖掘机和移动式卡车起重机，这些机械采用液压操纵支腿保持机器的稳定并防止它倾斜或翻倒。测量支腿气缸的角度对保证安全运行是非常关键的。

霍尼韦尔的智能位置传感器采用非接触式磁阻式技术，能够在油污、恶劣的运输场所使用，可以用于挖掘装载机等机械上，保持车辆的稳定并确保操作人员的安全。

对于这些场合的应用，霍尼韦尔将MR技术与特制集成线路结合开发出智能传感器，可以提供全范围0~360°的位置测量。

霍尼韦尔表示，智能传感器不但可以保证支腿的安全，还可以提高挖掘精度。例如，精确测量装载机或反铲铲斗的位置可以帮助操作者更精确地挖掘，除去多次检查和重复挖掘工作。这可以帮助那些不太熟练的操作者提高效率，减少机器的磨损，从而更快地完成工作，降低发动机排放。

此外，智能传感器可以用于自动挖掘系统，从而提高生产率，使机器操作更

容易。

霍尼韦尔表示，在气缸控制方面应用位置传感器时应该关注几个关键的技术参数，包括传感器的精度、密封性能、输出类型。另外也应考虑需要测量的角度范围。例如，如果起重臂转动角度范围是 90° ，那么就不需要采用 180° 的测量传感器。传感器的输出范围是静态的，测量角度范围的增大会导致测量分辨率、精度降低。

制造商也可以考虑采用非接触式传感器以消除机械连接带来的故障，减少现场更换部件的停机时间。虽然非接触式传感器价格都比较高，但它们可以减少整体的安装成本，还缩短了装配时间。

移动机械中使用的另一种类型传感器是压力传感器。压力传感器可以用来间接测量油箱中油液的位置，以确保有足够的润滑油、燃料和液压油保证安全运转。例如，在液压蓄能器中使用时，通过压力传感器或压力开关检测管路中的压力可以确定是否存在泄漏。在气缸控制中压力传感器通过测量气缸中的压力与智能位置传感器结合使用，可以确保车辆更加稳定和高效。

霍尼韦尔表示，通过传感器技术优化移动机械液压系统，重型建筑机械制造商和他们的供应商可以更有效地解决建筑现场的一些关键问题，如操作人员的疲劳和技能、工作的安全性和准确性、对设备的磨损、停机时间、减少排放和更高燃料效率的要求。