

# 双绞 / 屏蔽应用实例

## 消除电磁干扰

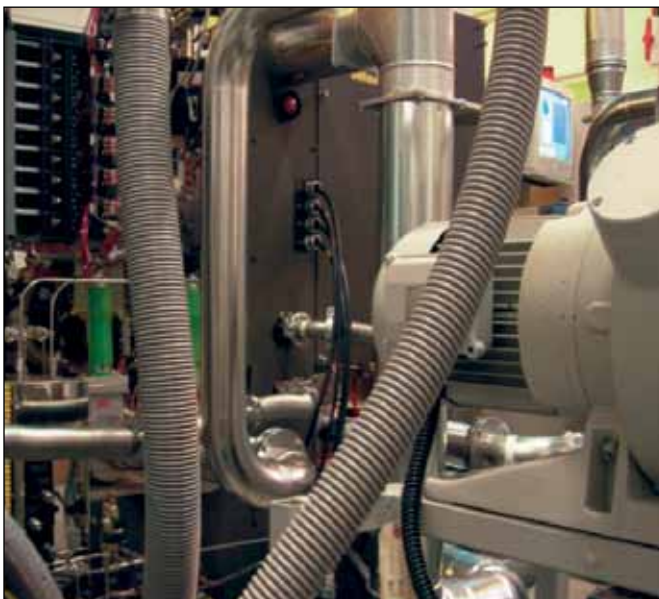
在去年夏天炎热的一天，费城郊外的一家制造工厂里，暖通空调安装人员正在准备测量他们所安装的设备的制冷效果。他们将一只热电偶探头插入一根崭新空调风管中，这是完全重新设计的制冷系统的一部分，该系统将使工厂闷热的环境成为历史。

暖通空调工作组期待着仪表读数远远低于90°F的环境温度。但他们却得到了超出预计的数值。温度仪表的LED闪烁着999.9的数字。

“肯定不对，”工作组中的一名新员工盯着温度仪表大喊到。一名经验更丰富的同事却没有如此疑惑。他很快发现热电偶线路太靠近空调压缩机电机了。温度仪表不只是读取了探头感应到的热量。由于压缩机冲击未屏蔽的热电偶线造成了电磁干扰，所以仪表会处于混乱状态。

大多数电机会产生这样的电磁干扰(EMI)或噪声，称为射频干扰(RFI)。许多其它电气装置也或多或少地产生电磁干扰。在家里，电磁干扰源包括变光开关（产生起警告作用的嗡嗡声）、屋顶风扇、电动跑步机一类运动器械和微波炉。（早期微波炉的电磁干扰泄漏对装有心脏起搏器的人构成危险，但当今政府对泄漏的严格限制以及已成为心脏起搏器标准的屏蔽导线大大降低了这种担忧。）

在工厂车间中，点焊机、弧焊机和感应焊机一类产生火花的机械会产生严重的电磁干扰，计算机数控(CNC)车床和铣床、由大电机驱动的设备、高亮度灯、继电器和对讲机也会产生严重的电磁干扰。至于无所不在的手机，它所发射的低等级能量可能不会影响费城工厂中使用的那一类热监测系统。



洁净室中的机电支持系统



洁净室中的暖通空调系统

可阻止该工厂中仪表谬误读数的是双绞/屏蔽热电偶线或电缆 – 它们是抗电磁干扰的最经济有效的首选线材。

“屏蔽双绞线是一个良好的开端，因为温度仪表中的导线如果不加以保护，就会起到天线的作用，” OMEGA工程部长长期负责电磁干扰问题的Frank Welsh先生说。

“热电偶探头设计用于感应温度，而不是电磁辐射。问题出在热电偶电路会收集无关的信息，或者噪声，并将其传送给仪表。”

在新泽西州布里奇波特市的OMEGA制造工厂，Welsh负责管理消声室，这是一个非常安静的厚壁实验室，墙壁上覆盖着成千上万块尖角泡沫隔音板。隔音板吸收电磁波，使技术人员能够严格地控制Omega制造的温度仪表、压力传感器和其它装置的测试。

布里奇波特工厂也是OMEGA生产双绞/屏蔽热电偶线的地方 – 产量比其它任何工厂都大。通过屏蔽，热电偶线起天线作用的地方缩小到一个点，就是探头。在极端情况下甚至探头也需要屏蔽，虽然很可能会以将读数时间从几毫秒延长到几秒为代价。根据OMEGA专家的观点，在传感装置上使用双绞/屏蔽热电偶线可将电磁干扰降低500到1000倍，几乎能解决大多数应用中的问题。

“无论是用作预防措施还是解决已知噪声问题，双绞/屏蔽线都代表着一种经济型现场安装解决方案，”布里奇波特工厂副总裁和工厂经理Jim Ferguson说。在接到传感器的导线长于几英尺时，以及较大的电机有干扰传感器读数的威胁时，OMEGA推荐使用双绞/屏蔽线。“我们工厂的探头组件中使用的导线都是我们自己生产的，因此您可以相信我们在遵守最高的质量标准，” Ferguson补充道。

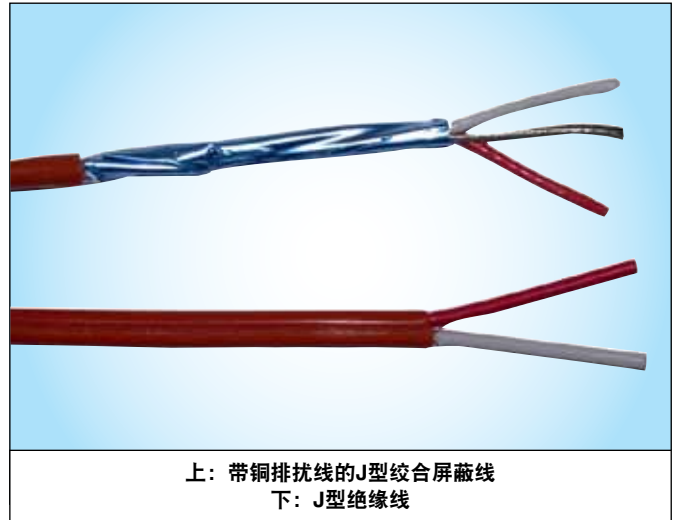
OMEGA的标准双绞/屏蔽热电偶线由PVC绝缘的、带ANSI或IEC色标的线芯组成，线芯与镀锡铜排扰线绞合在一起，再用镀铝聚酯带缠绕。缠绕层上再覆盖一层PVC。镀铝聚酯带和排扰线用于阻止电磁干扰，PVC用于防潮、防化学腐蚀、抗磨损、抗紫外线。有些制造商只用聚乙烯进行绝缘，OMEGA还提供用于高端应用的聚四氟乙烯绝缘。为达到极限耐用性和柔软性，可采用不锈钢和镀锡铜编织屏蔽层，用镀锡铜提高电屏蔽效果。长度范围从25英尺的方便线轴到10000英尺。

“制造电缆时，我们非常注重细节，”负责OMEGA元件制造分部OEM销售的Robert Lesutis说：“我们在绞合时将地线加在线芯之间的空隙中。我们的电缆制造是独一无二的，因为将地线与线芯绞在一起，而非只将其附在线芯面上。”

OMEGA还制造、储存和供应在探头和仪器连接处屏蔽电气噪声的辅助产品，包括HGKMQSS系列低噪声热电偶探头和高温标准连接器HFSTW-K-M，该连接器具有抑制电磁干扰的锌铁氧体芯。公司还生产标准GST和微型GMP低噪声连接器，可方便地线与探头和延长线的连接。

对双绞/屏蔽线的最大需求可能来自使用大型自动化设备的高科技制造商，如计算机芯片制造商或医疗设备生产商。这些操作需要稳定地反馈实时数据，它们也会产生很高的电磁干扰等级。过去主要在实验室中收集制造数据，这是从电磁方面讲相对安静的环境。但现在，对于那些能够消除噪声的能干之人来说，工厂车间本身就可以成为一间充满信息的实验室。

用双绞/屏蔽线保护的传感器在航天应用中也很普遍，在这类应用中，持续暴露于电磁干扰是标准状态。例如：在空间探索和卫星通信中，如果这些应用所需的高级、



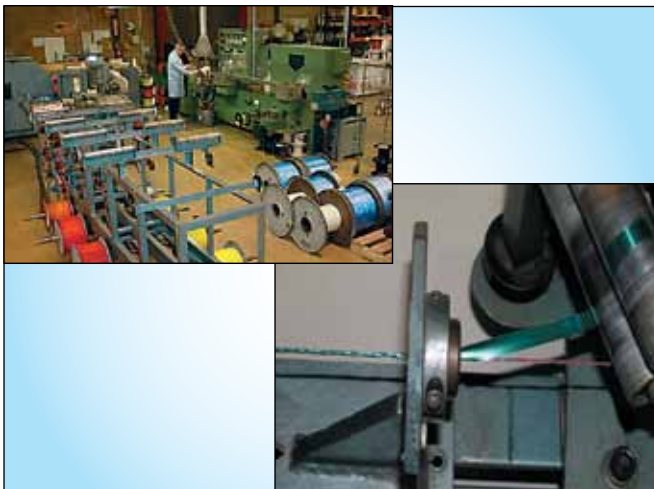
上：带铜排扰线的J型绞合屏蔽线  
下：J型绝缘线

灵敏电子装置没有电磁干扰屏障，宇宙射线（极高频率的电磁波）将会肆虐。

电流信号相对较抗电磁干扰，与电压信号相比，电流信号可以传输很长的距离。因此，对于噪声很大的应用，可以选择在恶劣的环境中从电压转为电流，例如使用双绞/屏蔽线结合信号调节器，如OMEGA的iDRN/iDRX系列变送器中的一种，安装在35 mm DIN导轨上。该系列中的所有型号的设计都可直接和各种传感器一起工作，而且一般不需要额外元件。



消声室



双绞屏蔽线的加工过程

