

# 为何选择无线技术：无线远程监控的优势与挑战

## 概览

对于无线技术在远程监控领域的应用研究，已投入了大量的时间和金钱，目前，行业内大规模的无线应用部署仍处于起步阶段。取代远程监测应用中的电缆将带来众多优势，但也必须面对诸多挑战。随着 Wi-Fi、ZigBee 等标准在无线传感器网络中的应用越来越成熟，这些挑战正逐步得到解决。本文将讨论无线技术的发展及其在设计无线远程监控中的应用。

## 无线远程监控的优势

选择无线网络取代电缆和电线基于两个主要原因：灵活性和节约成本。

### 灵活性

无线监测系统无需铺设电缆、电线，相比于传统网络自然具有更大的灵活性。因为不受限于固定的网络拓扑结构或系统建设，在设备的添加、升级、扩展上享有更大的开放性。这一便利节省了测量设备的安装费用，进而有机会通过附加测量进一步了解系统特性。无线方式也提高了数据采集设备的便携性。现场测量往往会消耗大量时间和成本，而采用无线传感器后，能够极大地缩短设备的启动时间。

在许多应用中，很难采用电线或电缆的方式，举例来说，移动或旋转起重机、石油钻头等设备，需要电缆垂挂或用到滑环。这些机械装置的引入增加了系统的复杂性，也需进行定期维护。特别是滑环会衰减信号，破坏信号完整性。无线方式就不需要额外装置，传感器能够跟随设备旋转或移动来完成测试。由于模数转换器离信号源较近，从而提高了信号的完整性。

### 成本

无线远程监控系统的灵活性意味它能够节约大量成本开支。举例来说，对于车间机器状态是设备正常运转的关键。而采用无线方式可以通过两个途径节约成本：缩短设备失效时间和减少安装劳力。许多诊断测试能够让您更清楚地了解设备的运行状况及流水线的效率。传感器能够用来监测组件工作状态，因此每增加一个传感器就潜在地缩短了设备失效时间。得到的信息越多，对故障维护的响应就越快，甚至还能避免故障发生。然而，额外系统信息的获取是建立在增加系统成本的基础上。在工业环境下铺设电线和电缆的开支是要计入监测系统总投资回收率中的。考虑到工程支出、材料及系统失效时间，电缆在车间内使用的成本将在每英尺\$10 到\$1000 之间。如果测试设备分布面很大，附加传感器所付出的成本很快就超过了诊断测试的收益。而无线监控系统则不需要那么多安装和维护成本。

## 无线远程监控的挑战

远程监控应用中采用无线方式所带来的经济利益是有目共睹的，然而，工业领域中这项技术的推广却很缓慢。在无线测量系统得到广泛应用之前，安全性、可靠性、集成性及功率等问题都是有待克服的挑战。

### 安全性与可靠性

安全性是无线应用中的首要考虑问题。究其原因，很大方面是由于无线标准，如有线等效协议（WEP）的弱点，即它很难阻止未经授权的接入。在无线网络得到广泛应用之前，必须先处理网络安全的两大主要问题：接入访问及加密。

无线网络本身就比较有线网络（如以太网）更容易接入，因为它是一个数据空中传输的开放系统。然而，限制无线网络接入访问有许多方法。ZigBee 及其它许多低功率的个人局域网广播范围有限，很容易限制网络的物理覆盖范围。对于大型系统，诸如 IEEE 802.11X 等标准提供了基于扩展认证协议（EAP）的认证标准。只有在通过身份识别后，网络用户才能得到网络接入授权。当然还有其它相对简单的策略来限制非授权的网络接入。更好的安全性措施包括 MAC 或 IP 地址过滤及服务设定识别器限制。

即使未经授权用户能够接受数据，也并不一定能解读。从明文广播发展到 128 位加密，在过去十年内无线网络的数据加密技术得到了长足发展。高级加密标准（AES）作为目前 NIST 标准，被要求在所有美国政府机关安装。ZigBee 和 Wi-Fi 协议都有 128 位 AES 加密选项。但不幸的是，大多数无线网络用户都没有采用这些全新的认证和加密技术，使得“教育”成了目前无线网络安全的最大挑战。

### 与现有系统的集成

对于网络安全的弱点，通常的解决方案是专用网络协议。许多人认为专用网络协议细节是不公开的，所以安全性更好。这种方案存在的问题是双重的。其一，如果协议细节泄露出来，将危及整个系统的安全；其二，专用网络很难与现有的有线系统集成。如果选择了专用协议，就必须使用特定供应商的网络产品，而可能不能和已有的设备配套使用，对于软件也是同样的原理。齐全即用的数据记录软件往往是封闭性的，即使可以修改也非常困难。供应商自定义方案的一大风险是未来他可能不再提供服务。选择标准无线方案就没有上述风险，可以有足够的选择余地。

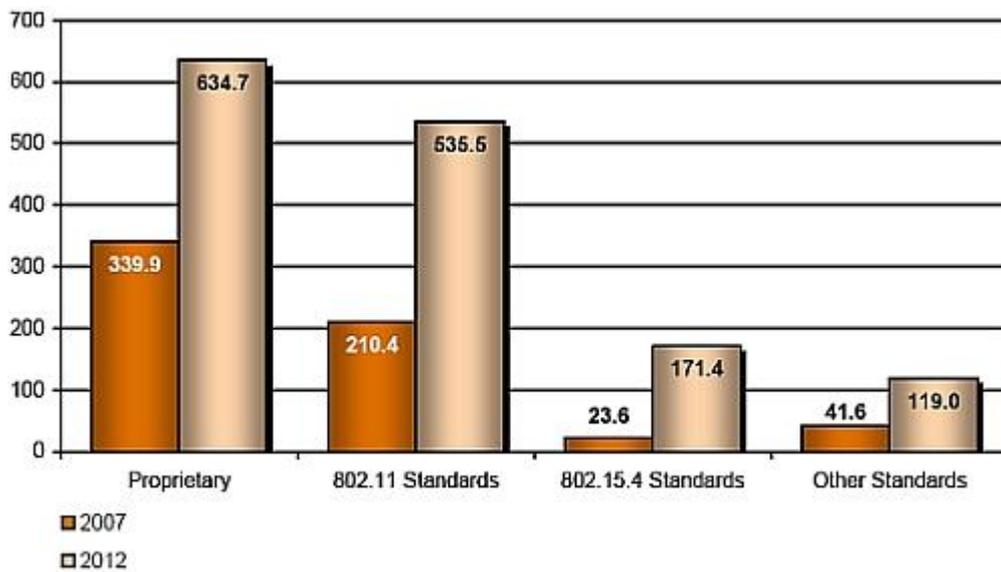
使用标准无线网络的优点包括低成本、不同供应商产品之间的可互换性及具有最佳实用性。同时，如 IEEE 802.11 等标准已经集成在现有的基于以太网的系统内。选择开放式的软件系统对于系统的集成和升级也具有同样的重要性。例如 NI LabVIEW，同时具有与专用无线网络和标准无线网络的通信能力。

### 电池寿命

无线网络第三个潜在的挑战是功率，尽管它还和具体应用相关联。举例来说，在化工车间内，功率往往比网络更容易接入。因此，取消网络电缆变得尤为重要。在其它应用中，无线网络必须做到完全无线化。ZigBee 和 802.15.4 协议是专为超远距离分布式监控应用所设计。只要限制数据量和数据传输频率，无线传感器或称“智能尘埃”能在电池供电下工作数年。可替代的能源也正在研发中，包括太阳能板及微发电机，后者能将震动转化为电能。

## 无线的前景

根据 Venture Development Corporation 公司的研究报告表明，全球市场的无线测量设备及服务有望在 2012 年达到超过 15 亿美元<sup>1</sup>。



专用网络、802.11 标准、802.15.4 标准、其它标准

根据 *Network Interface Classes* 对工业现场监测及控制应用研究的摘录，全球范围目前及未来预测的无线（射频/微波）产品的出货量（百万美元）

无线网络协议已经足够完善以克服早期技术中的缺陷。采用 Wi-Fi 和 ZigBee 等标准协议，及 LabVIEW 等开放式软件，无线远程监控将继续展现其广阔的应用前景。

## 参考文献

<sup>1</sup>James K. Taylor Venture Development Corporation 公司，[全球市场射频/微波无线监视控制产品的离散制造和流程制造](#)。2008 年 3 月。