

IoT可以使用WPT

IoT Can Use WPT

作者 / Tony Armstrong 凌力尔特公司(现隶属ADI公司)电源产品部产品市场总监

摘要：随着物联网趋势日渐成风，先进和现成有售的能量收集技术将在未来工厂中得到大量应用，本文介绍了一款无线同步降压型充电器LTC4120和一款对无线充电解决方案领域的无线接收器IC起到了补充作用的无线功率发送器LTC4125。

关键词：物联网；无线充电；LTC4120；LTC4125

DOI: 10.3969/j.issn.1005-5517.2017.4.011

引言

“物联网（IoT）”指的是一种不断持续的趋势，即不仅将人和电脑连接到互联网，还将各类“物体”连接到互联网及使各类“物体”相互连接。例如，如果你将部署工业制造设施或大型基础设施项目，那么，在更多地方连接更多的传感器（或传动器）可以提高效率、改善安全性，并实现全新的业务模式。这种数据交换水平的不断提高通常也被称为“工业4.0”。

传统上，用在这类工厂中的各种类型传感器都是靠导线连接到电源的。然而，未来在工厂中可能没有到处安装和维护电缆的挑战和费用，因为现在可以安装可靠的、工业强度的无线传感器，而且这些传感器

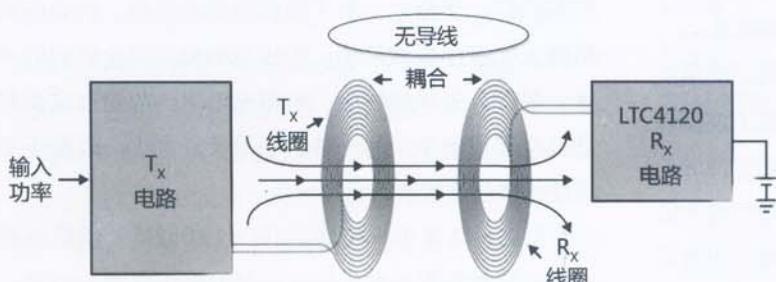


图1 从主端发送线圈 (Tx) 向副端接收线圈 (Rx) (包括 LTC4120) 的无线功率传输

可以靠小型电池，甚至靠从光、振动或温度梯度等来源收集的能量运行数年。也有可能组合使用充电电池和多种环境能源。

先进和现成有售的能量收集（EH）技术，例如振动能源收集和室内或可穿戴光伏电池，在典型工作条件下产生毫瓦级功率。尽管这么低功率也许看似用处有限，但是无线传感器节点等能量收集组件的多年运行可能意味着，无论就能量提供，还是从所提供的每单位能量的成本上看，能量收集技术与长寿命主电池都是大致相当的。尽管主电池声称能够提供长达10年的寿命，但是这在很大程度上取决于从主电池吸取功率的水平以及从主电池吸取功率发生的频度。提供EH功能的系统一般能够在能量耗尽后再充电，而靠主

电池供电的系统则做不到这一点。然而，大多数部署都将使用环境能源作为主电源，用主电池作为对这个主电源的补充，如果环境能源消失或中断了，可以接入主电池。这可以被认为是一种“电池寿命延长器”功能，为系统提供了更长的工作寿命（接近电池的工作寿命），就锂亚硫酰氯化学组成的电池而言，通常约为12年。此外，出于固有的安全性考虑，有些充



图2 实现无线电池充电的 LTC4125 和 LTC4120 演示电路

电电池不能通过导线充电，而需要通过无线功率传输技术充电。

在很多这类应用中，难以使用或不能使用连接器充电。例如，有些产品要求密封的外壳，以针对严酷的环境保护敏感电子组件。另一些产品也许只是因为太小，而无法装入连接器，而在电池供电应用可能移动或旋转的产品中，几乎不可能用导线充电。那么，可以采用什么样的可替代方法来应对这类环境呢？显然，需要一种无需连接器并能够无线充电的方法。无线充电解决方案在这类不能使用连接器的应用中提高了价值、可靠性和坚固性。

无线功率传输

在欧姆连接器不能使用的那些例子中，无线供电是一个良好的解决方案。无线功率传输就是通过电绝缘体从电源向一个电负载传输电能，以这种方式传输功率有几项挑战。当电流流经导体时，会产生磁场，尤其是当交替变化的电流流经导体时，就会在导体周围产生变化的磁场。如果另一个导体放置在这个磁场中，在第二个导体中就会感应出交替变化的电流。

磁场密度与流经导体的电流幅度成比例。能量从产生磁场（主端磁场）的导体向主磁场通过上述磁耦合对其产生显著影响的任何导体（副端磁场）传送。在松散耦合的系统中，耦合系数很低，高频电流不会沿着导体流过很长距离，而会迅速丢失能量，因为沿着电缆的阻抗不匹配，这会导致能量反射回源端，或辐射到空气中。图1用图形表述了通过磁场连接的松

耦合线圈。

LTC4120 是一款无线同步降压型充电器。该器件不遵循 Qi 标准；这款解决方案为满足高可靠性应用的需求而设计。LTC4120 采用的底层技术和无线供电架构允许基于 LTC4120 的系统提供更长的功率传输距离，对错位的容限更大。这些结果都是高效率实现的，以使接收器不会遭遇过热问题。此外，大多数工业 WSN、IoT 和医疗应用都不喜欢与消费类产品实现互操作。

LTC4120 中嵌入了动态协调控制（DHC）谐振技术，这使该器件与其他无线供电解决方案相比具有显著优势。为了适应环境和负载变化，DHC 动态地改变接收器的谐振频率。DHC 实现了更高的功率传输效率，允许更小的接收器尺寸，产生微不足道的电磁干扰，甚至允许更长的传输距离。与其他无线功率传输技术不同，DHC 本身就允许通过感应能量场进行固有的功率级管理，从而无需单独的通信信道来确认接收器或在电池充电周期中管理负载需求变化。

通过无线供电进行电池充电

采用 LTC4120 进行无线充电能实现或改善很多不同应用。例如，可以去掉在严酷的工业环境中易于出故障和昂贵的连接器。两个很好的例子是化学处理厂和炼油厂。类似地，对于需要消毒的应用，例如旋转机器人和医疗成像系统，无线充电允许完全密封的外壳。显然，去除导线后，可将充电电池放置在这类移动或旋转设备中。另一种例子是尺寸太小，以至于无法使用常规连接器的应用。

那么，功率怎样传输到 LTC4120 以能够给电池充电呢？这就需要一种无线发送器电路和线圈。为此，凌力尔特设计了 LTC4125，这是一款无线功率发送

器，对无线充电解决方案领域的无线接收器 IC 起到了补充作用。LTC4125是一款简单、高性能的单片全桥式谐振驱动器，能以无线方式向正确调谐的接收器提供高达5W功率。在由发送电路、发送线圈、接收线圈和接收电路组成的完整无线功率传输系统中，该器件作为发送电路组件使用。

LTC4125功率控制器提供3种关键功能，改善了基本无线功率发送器，这3种功能是：自动谐振（Auto Resonant）功能，这一功能最大限度提高了可提供给接收器的功率；最佳功率搜索（Optimum Power Search）算法，该算法最大限度地提高了无线供电系统的总体效率；异物检测，该功能确保在存在传导性异物的环境中工作时可安全和可靠地运行。LTC4125自动调节其驱动频率，以匹配LC网络谐振频率。这种“自动谐振”切换允许该器件从低压输入电源（3V至5.5V）向凌力尔特 LTC4120 无线接收器和电池充电器等调谐接收器提供最大功率。无线功率接收器还可以用LTC4071并联电池充电器或LT3652HV 多种化学组成电池充电器设计。为了优化系统效率，LTC4125采用周期性发送功率搜索，并基于接收器负载要求调节传输功率。该器件在故障情况下或在检测到异物时停止供电。如图2所示，LTC4120和LTC4125能用来实现完整的无线功率传输和电池充电解决方案。

LTC4125还包括可编程最大电流限制和一个NTC

输入，以针对异物和过载提供额外的保护。应用包括手持式仪器、工业/军用传感器和用于严酷环境中的类似设备、便携式医疗设备以及电隔离设备。基于LTC4125的系统提供坚固、独立的解决方案，能支持长达15mm的传输距离，并容许由于错位导致的线圈耦合不佳的情况。

结论

近年来，IoT市场出现了爆炸性增长，并涉及多种用于医疗、军事和工业应用领域的产品。新一波产品，包括塞满传感器的医疗保健产品和监视环境条件以改善安全性的工业传感器在内，正在快速增长。类似地，在改善建筑物能效以及针对机器和桥梁进行系统健康监视等应用中，用于WSN的EH出现了激增。这是低功率转换解决方案的关键驱动因素。因此，尽管运用无线功率传输给处于严酷环境中的小电流设备供电也许看似是个令人望而却步的任务，凌力尔特却提供了现成有售、易于使用的解决方案，以方便完成这项任务。



参考文献：

- [1]曹永,邓华秋.一种高性能可智能控制型LED路灯驱动电源的设计.电子产品世界,2015(12):45-48
- [2]高培华,宋益伟.LED照明电源电路拓扑结构的演变过程.电子产品世界,2015(4):16-18
- [3]Dialog公司.为什么数字驱动器是使LED在日有电气基础劣化环境中表现更出色的关键.电子产品世界,2015(5):19-21
- [4]凌九,叶木子.LED驱动器：正踏上“轻羽”航空母舰出海.电子产品世界,2015(1):24
- [5]顾重光.LED灯丝灯创新技术新探.电子产品世界,2015(6):28-30