

无线充电技术的应用及市场

Application and Market of Wireless Charge Technique

张继松、何虹

西南应用磁学研究所 四川绵阳 621000

摘要：本文对无线充电的工作原理、特点、发展历程和现状作了简单描述，对其应用领域和市场进行了较详细的介绍和分析。

关键词：无线充电技术，工作原理，应用领域，市场发展

中图分类号：TN86 文献标识码：A 文章编号：1606-7517(2013)11-7-136

1 引言

无线鼠标、无线键盘、无线路由等电子设备先后推出市场广受好评，这些无线设备在带给我们更加方便使用的同时，也让电子设备走向更加时尚、科技与环保的道路。近几年随着智能手机等移动设备的快速发展，各移动设备商竞争激烈，无线充电在这场竞争中充当了一个有力的砝码。无线充电是充电方式的一次改革，它虽然存在的问题还不少，但是它让充电方便快捷，随充随用；加之价格低廉，对于用户具有较强的吸引力。现阶段实现无线充电主要通过三种方式，即电磁感应、无线电波以及磁共振作用，而现在已经上市的具有无线充电功能的智能手机（比如 Lumia920、Nexus 4、HTC 8X 等）大多采用的是 Qi 标准，这种标准可以实现以电磁感应为原理的充电垫式的充电或近距离磁共振充电，可以说是一种近距离无线充电技术。相比之下，利用磁共振原理的无线充电技术能够使无线充电的距离得以延伸。Qi 标准无线充电技术是完全不借助电线，利用电生磁、磁生电的电磁感应基本原理的一种充电技术。通过线圈进行能量耦合实现能量的传递。以手机为例，充电板中的电路将电能转换为电磁场，电磁场在空间传播，并在手机中相应的接收线圈中产生感应电流，经过专用的电路进行整流、稳压后就可以直接充进手机电池中。

2 无线充电的发展史

19 世纪 30 年代，迈克尔·法拉第就发现，周围磁场

的变化将在电线中产生电流。19 世纪 90 年代，爱迪生光谱辐射能研究项目的一名助手尼古拉·特斯拉就曾提出无线电力传输的构想。此后，香港城市大学电子工程学系许树源教授曾成功研制出“无线电池充电平台”，需要产品与充电器接触，它主要利用的是近场电磁耦合原理。2005 年 12 月中国的比亚迪公司申请使用电磁感应技术的非接触感应式充电器专利。2007 年，美国麻省理工学院的马林·索尔贾希克 (Marin Soljacic) 等人在无线传输电力方面取得了新进展，他们用两米外的一个电源，“隔地”点亮了一盏 60 瓦的灯泡。Fulton 公司与德州仪器公司 (TI) 在 CES (消费者电子展) 2009 上展示了一款专为 iPhone 打造的无线充电器，但前提是 iPhone 必须使用改装后的专用电池。较为让大家所熟知的 iPhone 无线充电器，在日本售卖已经几年了，日立麦克赛尔也推出了符合 WPC 标准的 iPhone 系列产品。在 CEATEC2010 展会上，日本 NTT DoCoMo 公司推出了无线充电手机。2010 年中国 CE 创新设计盛典上，戴尔展示了一台无需电源的笔记本电脑 Latitude Z，据报道，这是全球第一台配有无线感应充电基座的笔记本电脑。韩国首尔一座游乐园内试运行一种新型电车，这种电车在铺有电磁感应条的路面上行驶时可“无线”充电。据国外媒体 2011 年 11 月 9 日报道，英国 HaloIPT 公司在伦敦利用其最新研发的感应式电能传输技术成功实现为电动汽车无线充电。飞利浦最新推出的电动牙刷也使用了无线充电技术，而使用无线电波为数码产品充电的技术公司 POWERCAST

也已与菲利浦公司签署了合作协议，准备推出相关产品。2012年9月，移动设备巨头——诺基亚公司推出的具有无线充电功能的Lumia920手机，引起了人们对无线充电技术的广泛关注和好评，随后多个厂家也相继推出了支持无线充电的手机，无线充电自从大步地走入我们的生活。2013年1月，哈尔滨工业大学电气工程及自动化学院发布了磁共振式无线电能传输技术，新技术可使手机、电脑、家电不插电源即可充电。

2008年12月17日成立的无线充电联盟(WPC, wireless power consortium)，是全球首个推动无线充电技术的标准化组织，旨在为创造和促进市场广泛采用与所有可再充电电子设备兼容的国际无线充电标准Qi，当时联盟成员有74个，其成员主要包括德州仪器(TI)、国家半导体(NS)、ST-Ericsson、罗姆半导体(Rohm)、诺基亚(Nokia)、RIM、飞利浦(Philips)、三星电子(Samsung)、三洋电机(SANYO)、奥林巴斯(Olympus)、劲量(Energizer)等国际著名厂商。无线充电联盟的成员企业现已发展到138家。

HTC、摩托罗拉、LG的上市产品中有的也已具备无线充电功能，而深圳桑菲通信公司也已有Qi标准无线充电手机在中国售卖。

目前无线充电主要有Qi、A4WP和PMA三大标准。此外，苹果公司等还单独设立了标准。

1)Qi标准

采用“电磁感应技术”，需要近距离接触。攻克了无线充电“通用性”的技术瓶颈，只要有Qi标识的不同品牌的产品，都可用Qi无线充电器充电。是全球首推无线充电技术的标准化组织——WPC(wireless power consortium)推出的所有可再充电电子设备兼容的国际无线充电标准。

2)A4WP标准

采用“电磁谐振无线充电技术”，传输效率可能较低，但可以实现稍远距离的无线充电。为A4WP(Alliance for Wireless Power)推出的无线充电标准，其主要支持者有著名的高通和三星电子公司。

3)PWA标准

采用“电磁感应技术”，是Powermat Technologies and Procter & Gamble牵头的PMA(Power Matters Alliance)推出的无线充电标准，为符合美国电气和电子工程师协会标准的手机和电子设备提供无线充电标准。

Qi标准是无线充电联盟2010年推出的5瓦以下小功

率无线充电标准。“Qi”是汉字“气”的汉语拼音，在东方哲学中代表无形的能量，被用来借指功率发射器和功率接收器之间的兼容性。Qi标准在业内的影响力最大，目前市场上有超过九成的无线充电产品采用的是WPC的Qi标准，诺基亚、宏达、LG、谷歌Nexus 4都采用这一标准。

人们普遍看好无线充电市场的未来，但是无线充电标准必须统一才能促进无线充电行业发展。随着今后为平板电脑、笔记本电脑充电的中功率无线充电器走向市场以及大功率无线充电技术日趋成熟，无线充电标准的市场竞争将逐渐凸显，业界将不得不出台统一的标准。

3 无线充电的工作原理

无线充电有电磁感应、磁共振、电场耦合、无线电波等四种工作方式，本文仅对电磁感应充电工作原理作为重点描述。

3.1 磁共振

磁共振可实现非常高效的传输能量，相同振动频率的物体之间可以高效传输能量，而不影响振动频率不同的物体。线圈对线圈之间传输效率可达90%以上，端对端传输效率可达80%以上。无线充电的距离数厘米到数米，并且能够提供数千瓦功率。根据其设计理论，其共振频率是固定的，要求发射器与接收器匹配网络必须完全一致，其Q值要求比磁感应式的高，在50~100之间；接收器的识别可采用现成熟的蓝牙或ZigBee技术，实现一对多的无线充电更加便利。

作为无线充电的明日之星，尤其在电动汽车(EV)充电市场前景看好。例如，在奥迪、日产、三菱电动汽车中采用磁共振方式的无线充电器，振动频率145kHz，充电距离10cm~20cm，实现了3300W功率的电能无线传输。IDT和高通的近场磁共振无线电源充电，旨在为消费类电子产品，如移动电话和其他电池充电提供空间自由/小功率直接充电设备。IDT和英特尔提供针对在电子书、多功能一体机、个人电脑、智能手机的无线充电装置。

3.2 电场耦合

利用通过沿垂直方向耦合两组非对称偶极子而产生的感应电场来传输电力，充电时可实现位置自由，其电极薄，电极部的温度不会上升。因此不仅能够提供便利性，而且还可降低系统成本。

3.3 无线电波

利用无线电波(即电磁波)传输电能,特别是微波,再通过硅整流二极管天线将微波转换成电能,转化效率低,一般能达到38%。产生的电流很小($< 100\text{mA}$),传输距离远,可达10米以上,但传输损耗太大。利用这种技术的“太空太阳能发电技术”,可以从根本上解决卫星电力问题。最近被热潮的OTA充电就是基于类似技术。但根据其设计理念,由于衍射限定天线方向性,空间设备必须要求非常巨大的口径的天线才能接收传输来的微波能量波束。例如,1978年美国航空航天局研究,太阳能发电卫星需要1公里直径的发射天线和10公里直径的接收整流天线,频率为2.45GHz的微波能量波束。

3.4 电磁感应无线充电器的工作原理

本文主要介绍电磁感应无线充电器的工作原理,它利用的是法拉第电磁感应,当电流通过线圈之后,便会产生出磁场;而产生的磁场又会形成电压,有了电压之后便会产生电流,有了电流便可以充电。这种无线充电器是一种利用电磁感应原理进行充电的设备,原理类似于变压器。在发送器和接收器端各有一个线圈,发送器端线圈连接有线电源产生电磁信号,负责向广阔空间发射电能,接收器端线圈一般安装在电子产品上,感应发送器端的电磁信号从而产生电流给电池充电。有了它,你仅仅将手机放到它的平台上,就可以完成充电。而发射器和接收器中都会用到一组平面线圈。这些平面线圈的材料主要是一些普通的软磁铁氧体材料,它们主要是发挥产生有效磁场的作用。电磁感应无线充电器系统框图见图1。电磁感应无线充电原理如图2所示,发射端与市电相连接,接收端一般嵌入到手机等终端设备中,发射端能量通过电磁感应的方式传输到接受端,接受端再经过整流、电压调节后为设备充电,从而实现能量传输。

就目前来说,无线充电器还无法达到无线网络那么大范围的覆盖率,虽然充电板和接收器是两个部分,但是彼此还是不能分开太远,不然充电效率会大幅下降甚至无法

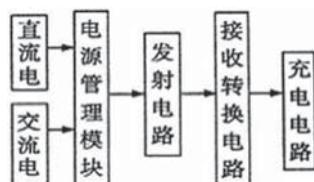


图1 电磁感应无线充电器系统框图

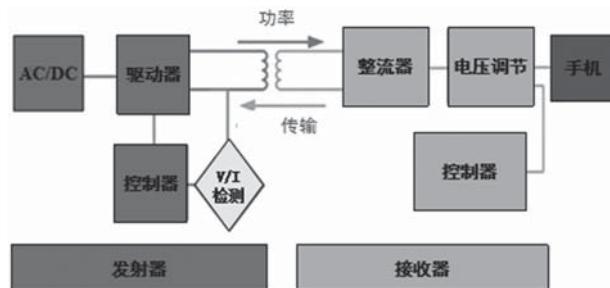


图2 电磁感应无线充电器工作原理

充电。除此之外,无线充电器充电的转化率比起有线充电器来说,要低了不少,目前最高只能达到70%。但这已经是很不错的效果了。因此,虽然在现阶段可能没法大规模普及,但是无线充电器将成为一个新的发展方向。磁共振方法在理论上虽然不错,不过在实际设计中还是遇到了很多麻烦。不仅寄生电容和外部磁场,甚至连接受设备都能干扰到充能电磁场,从而影响充电效率。此外,越小的设备越会受到外部因素的影响,使得这项技术目前还很难大量应用到移动电话中。无线充电技术眼下仅可在2米范围内为小电器充电。研究人员希望,把有效充电距离增大至30米。

4 无线充电的特点

与传统有线充电技术相比,无线充电具有4大特点:

4.1 方便

它利用磁共振在充电器与设备之间的空气中传输电荷,线圈和电容器则在充电器与设备之间形成共振。所有的用电设备都可无拘无束地随意移动,外出活动或出差再也无需随身携带充电器和电源线。

4.2 可一对多充电

无线充电能实现一对多充电,并且一旦一个发射设备可以给覆盖范围内的所有用电设备进行充电的设想成为现实,还能实现在一定范围充电。

4.3 智能

对于不同的电子产品,电源接口能自动对应,需要充电时,发射器和接收芯片会同时自动开始工作,充满电时,两方就会自动关闭。它还能自动识别不同的设备和能量需求进行“个性化工作”,有效保证了能量供应的源源不断,提高了设备使用的连续性。

4.4 安全

从理论上说，这一系统对处在充电场的人完全无害，因为电量只在以同一频率共振的线圈之间传输。没有了外露的连接器，漏电、跑电等安全隐患都彻底避免了。无线充电联盟主席 Menno Treffers 对外表示，Qi 无线充电标准采用的是电磁感应技术，相比于其他技术，效率和安全性都更高。Qi 无线充电标准包括接口、性能以及法规三方面，这将对无线充电技术的普及是相当大的挑战。

5 磁性材料在无线充电器中的应用

无线充电器主要用到的磁性材料有：NdFeB 永磁体、NiZn 铁氧体薄磁片、MnZn 铁氧体薄磁片、柔性铁氧体磁片；用软磁铁氧体材料制作的各种隔磁片作为无线充电技术的主要部件，在无线充电设备中起增高感应磁场和屏蔽线圈干扰的作用。无线充电器对软磁铁氧体材料性能和产品尺寸、可靠性等要求较高，接收端对其要求更高。无线充电器用典型 NiZn 铁氧体材料的技术参数见表 1；典型 MnZn 功率材料的技术参数见表 2。

表 1 典型 NiZn 铁氧体材料的技术参数

起始磁导率	$\mu_i(25)$	$400 \pm 20\%$
饱和磁通密度	$B_s/mT(25)$	440
比损耗因子(100kHz)	$\tan\delta/\mu_i(25)$	20
居里温度	T_C	>230
电阻率	$\rho/\mu\Omega \cdot m$	10^6

表 2 典型 MnZn 功率材料的技术参数

$\mu_i(25)$	B_s/mT		$P_c/kW \cdot m^{-3}$ (100kHz, 200mT)		T_C
	25	100	25	100	
$2200 \pm 25\%$	540	450	700	320	255

按照接受端放置方式，无线充电发射端分为固定位置型、单线圈自由位置型和多线圈自由位置型，这些发射端对铁氧体产品的要求不尽相同。

固定位置型充电器应用钕铁硼永磁片定位，终端设备需要放在固定的位置才能进行充电和实现充电效率最大化。Qi 标准中规定此类设计工作频率在 110kHz~205kHz。固定位置型充电器谐振频率较高，一般采用具有损耗小、高频磁屏蔽效果好的 NiZn 铁氧体薄片作为隔磁片。

单线圈自由位置型充电设备内部的线圈带有驱动装置，可在平面中移动。其通过自动检测终端设备放置位置，

移动线圈至该位置，使线圈的位置与终端接收位置相一致。从而实现充电及提高充电效率，此类设计，可允许终端放在充电板上的任何位置进行充电。Qi 标准规定此类充电器工作频率为 140kHz，由于线圈需要移动，要求隔磁片具有较高的可靠性，所以隔磁片一般应用流延工艺制作的柔性磁片。

多线圈自由位置型充电器可以同时为多部终端充电，其内部排列了多个线圈，这些线圈覆盖了充电座的大部分区域。由此，终端可以比较自由地放置在充电座上，充电器会自动选择几个能高效传输的线圈来供电。Qi 标准规定，多线圈自由位置型充电器工作频率为 105kHz~113kHz，隔磁片一般选用具有高 B_s 和低损耗特性的 MnZn 功率材料。

应用于无线充电系统中的永磁体材料，一方面，增强发射和接收线圈间磁通量，提高传输效率；另一方面，作为发射和接收之间的定位装置，便于终端设备快速准确定位。小型无线充电设备多用 NdFeB 永磁体材料；大型的无线充电设备可用永磁铁氧体材料代替 NdFeB 永磁体材料，降低成本。如：英国哥伦比亚大学 (UBC) 采用非接触动态磁耦合或 MDC 方式，利用两个可旋转的永久磁铁的磁场相互作用，在距离 102mm~152mm 下实现 EV 无线充电

6 无线充电器的应用及市场

众多的手机、平板电脑，甚至包括游戏机 Wii 的遥控手柄，只需放置在同一个充电板上，就可以实现充电，一块充电板就可以替代满抽屉不同的充电器；公共场所安放几块充电板，就可以给所有设备充电，解除没带充电器的尴尬，相信这一切都是将来切实的应用场景。

无线充电带来的效益不仅仅是单个无线充电器市场的发展，而是无线充电平台的打造，即公共移动设备充电站将有可能成为现实，它可以让你在飞机场、麦当劳、咖啡厅等公共场所随时随地进行充电。

Leggett & Platt 是一间著名的加拿大家具公司，该公司推出的一款无线充电产品本身就是一个无线充电站——兼具餐桌与充电功能的桌子。这张餐桌内设无线电发射装置，通过与手机的交互感应，就能满足手机无线充电的需求。这样，消费者在咖啡厅可以一边就餐，一边用“餐桌”充电，实现便捷时尚的生活。

无线充电技术在飞利浦最新推出的电动牙刷使用得到，使用无线电波为数码产品充电的技术公司 POWERCAST

已与飞利浦公司签署了合作协议，准备推出相关产品。麻省理工学院 (MIT) 物理教授 Marin Soljacic 带领的研究团队为其取名为 WiTricity 试验，由于使用的线圈直径达到 50cm，还无法实现商用化，如果要缩小线圈尺寸，接收功率自然也会下降。他们预计在未来几年内，最终开发出能够安全为笔记本电脑和其它设备的无线充电产品。

无线充电技术已经开始在手机产品中大量运用了，以 iPhone 手机为例，现在无线充电生产商为使其具备无线充电功能，则对其进行改装，安装了一种类似“苹果皮”的“衣服”。作为无线充电接收器，目前它是以增加手机充电外壳的形式出现，相关改造产品我国或将可以推出。目前这个外壳被称为“Qi 门”，它支持 iPhone 与黑莓手机，用户不需更换手机可抢先体验这一功能。在今后，无线充电接收器会充分“瘦身”，成为手机产品中内置的无线充电接收芯片，只有指甲盖那么大。目前，诺基亚、飞利浦、LG、三星、索尼、爱立信以及 RIM 等众多国际知名手机厂商都很支持这一技术，无线充电器也有可能会与手机一起捆绑进行销售。

2012 年 9 月，移动设备巨头——诺基亚公司推出的具有无线充电功能的 Lumia920 引起了人们对无线充电技术的广泛关注和好评。据悉，诺基亚已经与多家企业达成协议，将在维珍航空的候机厅以及 Coffee Bean 和 Tea Leaf 两大休闲餐饮连锁内，部署采用 Qi 协议的无线充电器。

有消息称，继诺基亚之后，2013 年 LG、HTC、三星和苹果都在新款旗舰级手机中引入无线充电功能。在 MWC 2013 展上 LG 推出的最新无线充电器竟然是全世界最小。这款直径只有 6.98 厘米的无线充电器的型号为 WCP-300，充电底座可以兼容支持 Qi 标准的设备。

在手机和其他移动设备让人类脱离了各种电线光缆的困扰之后，汽车就成为另一个被无线技术“解放”的领域。

以电动汽车为代表的新能源汽车是汽车工业的前进方向之一。不过目前的电动汽车还不够成熟，首先体现在其续航能力不足；其次，给电动汽车充电实在不太方便。

日本富士通准备推出一个更为高级的技术，将无线充电从便携式电子产品扩大到电动汽车充电中。富士通公司此举最终目的是在街头设置公用“充电点”，可以为便携数码设备以及电动汽车用户实现更方便的 24 小时全天候充电服务。除此之外，无线充电器更智能和节能。虽然无线充电设备的效能接收在 70% 左右，和有线充电设备相等，由

于它具备电满自动关闭功能，从而避免了不必要的能耗。而且这个效能接收率在不断提高，达到 98% 已成为可能。

虽然无线充电无法提升电动汽车的续航能力上限，但大量安装的无线充电站从某种程度上也能够解决汽车续航不足的问题；即便无线充电无法和在加油站加油相提并论，但与有线充电相比，其便利性就不言而喻。

英属哥伦比亚大学 (UBC) 的罗恩·怀特海德 (Lorne Whitehead) 教授研发出一种健康有效的“远程磁性齿轮”无线充电方式。所谓“远程磁性齿轮”其实就是一对不断旋转的磁铁，一只被安装在充电器内，一只被安装在车内。充电器内有马达会驱动磁铁转动，车内对应的磁铁在磁场的带动下也会开始转动，由转动产生的机械能转化为电能，实现电池的充电。

这种无线充电技术充电功率高达 3.3 千瓦，波频却只有普通无线充电器的百分之一。较低的频率杜绝了受到其它设备干扰的可能性，也为车载人员的生命安全提供了保障。得益于其简约的设计，汽车在进行无线充电时也不需要完全固定在某一位置上。英属哥伦比亚大学已经为四辆电动校车安装了无线充电系统。实践证明，该无线充电系统的充电效率能达到有线座充的 90% 以上，该校的电动校车充满电仅需 4 个小时。英国 HaloIPT 公司在伦敦利用其最新研发的感应式电能传输技术成功实现为电动汽车无线充电，在展示过程中，该公司将电能接收垫安装于雪铁龙电动汽车车身下侧，这样电池就可以通过无线充电系统进行无线充电。感应式电能传输技术是利用感应电荷的原理，电源板埋藏于道路的沥青之下，这样电源板既可以得到有效保护，又不会受到恶劣天气的影响；HaloIPT 公司宣称，他们的充电系统支持更大的横向感应范围，这也就意味着汽车的电能接收垫并不需要置于电源传输板的绝对正上方。感应式电能传输系统的主电源由交流电提供，用于给一个集总圈提供电压，电流范围为 5 安培到 125 安培。由于集总圈是感应式的，必须要利用串联或并联电容器来减小供电电路中的工作电压和工作电流。电能接收垫线圈与主电源线圈通过磁性相连。调节接收垫线圈的工作频率，使其与配有串联或并联电容器的主电源线圈相一致，从而实现电能传输。

纯电动汽车 (EV) 是用高能充电电池作为动力源驱动的汽车，EV 电池充电方式分为接触式和感应式两种。前者用电缆直接连接 EV 和充电站。充电站实际上是一个由软磁铁

氧体组成的 AC-DC 变换器，把交流市电转变为 400 伏左右的直流，向 EV 电池组充电，其优点是构造简单，造价较低，缺点是导线插头裸露不安全，经常拔插会造成磨损，导致接触不良，影响充电的效率和可靠性。感应式充电系统克服了接触式的缺点，安全可靠，性能稳定，代表着充电技术的发展方向。在这种充电方式中，充电站端和汽车端各有一个用软磁铁氧体材料制成的大型扁平罐形磁心，其中嵌绕线圈。充电时两线圈靠近构成一个变压器，靠初次级间磁感应耦合将高频交流电能由充电站馈送至电池组。

就像现在人们对 Wi-Fi 无线信号和手机天线杆是否有干扰和辐射等副作用一样，对于刚出现的这种无线充电技术人们仍然有很多安全疑问，比如其是否会产生电磁辐射？是否会有使用限制和令数码产品价格增加等担忧。对于最核心的安全问题，专业人士认为从理论上说，这一系统对处在充电场的人完全无害，因为电量只在以同一频率共振的线圈之间传输；尽管无线充电器的电能转化率并不是特别高，但随着技术的逐渐进步，相信总有一天它能追赶上直充电器。虽然目前的无线充电主要还是接触式充电，但是未来很可能是隔空充电，或许有一天，在没有数据线连接的情况下，无线充电器不但能给设备充电，还可以实现同步数据和资料传送功能。只是要实现这些功能，首先要解决充电效率低问题，而这还需要一段时间。

无线充电技术得到推广后，人们只需要一个充电器就可以给所有的设备都进行充电。而且，随着这项技术的不断推广，无线充电发射器可以在我们生活、居住、工作的每个地方很便利地找到，甚至可以在汽车、飞机上、宾馆里、办公地点安置充电发射器，这意味着人们不用再随身携带任何电线，即可随时随地为自己的电器进行充电。虽然无线充电原理早就得到证实，但是因为无线充电在技术等方面存在问题，所以也不过在几年前，无线充电器产业才真正投入商业化，继而也才引起人们的关注。

目前在开发的无线充电应用市场包括手机行业、家具行业、电信行业、汽车行业、玩具行业、消费电子领域。其他行业的发展相对比手机稍微慢一点，只要无线充电器在功率上得以改进，这些领域也将会和手机行业一样迅速得到发展。看来，归根结底，还是在于无线充电器在功率上不高的问题，要改变这个问题，无线充电器企业还需要在技术上下功夫。

近年来，随着手机和其他移动终端对于电源能量需求

的增长，无线充电技术逐渐成为热门应用，成为了便携电子产品领域国际主流厂商竞相引入的一个新焦点。无线充电技术备受全球知名厂商的重视，特别是手机厂商纷纷进入无线充电领域。无线充电已成为便携式电子产品应用的趋势，而手机则被公认为首先普及标配无线充电功能、完全替代常规供电方式的产品。无线充电作为人们向往了多年的技术，2013 年已经在全球范围内开始全面投入商用。那么，对于无线充电器产业的发展前景，业内人士大多数认为未来发展前景很好，在不久的将来，无线充电技术在所有需要充电的领域都可以得到广泛应用。

随着无线充电在功率、转化效率方面的提高，以及在损耗方面的降低，无线充电器必然会迎来越来越美好的明天。一旦无线充电器市场蓬勃发展起来，也将会带动为无线充电器提供线圈的磁性元件的行业发展，所以磁性元件企业应该做好充足的准备，用长远的眼光看待无线充电器的发展带来的商机，积极武装自己，在产品研发、产品品质、服务质量等方面储备实力，迎接无线充电器市场的兴旺发达的时代到来。

无线充电技术推广的关键在于确保各厂家无线充电器能否兼容，Qi 标准的制定使无线充电有了统一的技术规范，确保同一充电器对多品牌和多产品的兼容性。通过 Qi 标准的手机将可通过任何通过 Qi 认证的充电基站、底座或是其它可充电装置进行无线充电。Qi 对于装置的第一项先期要求就是不得高于 5 瓦特，这对于一些希望笔记本电脑也能同样通过无线充电技术的厂商可能是一大限制。

为了避免不必要的浪费和产生更多的电子垃圾，中国正在执行手机充电器端口统一标准化。而对于无线充电技术来说，这一点将会得到最大程度的普及，况且不但手机可以使用，数码相机、平板电脑、笔记本也都可以一同分享这种充电设备。

预计在 2015 年之前，无线充电器基本只能在 5 瓦以下，9 伏以上的系统暂时没有太大的影响。但是移动电源可能会被取代，因为一旦无线充电被普及，很多公共场合就可以充电，那么携带移动电源就没有意义了。无线充电器很有可能与移动电源结合。移动电源和无线充电器是一个互补性的产品，它会受到一定的冲击，这对移动电源的厂商而言可以说是一个机遇也是一个挑战。如果这些厂商跟不上无线充电的发展，那么他们很可能就在这场竞赛中被边缘化。

有分析师预测，2013~2014年将是无线充电器市场的真正拐点，尽管目前无线充电器市场主要集中在日本和欧美地区，但随着智能设备的增多以及设备功能多样化需求，它的市占率将得到大幅提升。

据对北美和欧洲市场需求的调查报告显示，北美与欧洲市场对无线充电产品表现出极大的兴趣，81%的消费者希望多样的电子产品可以同时充电。这种需求无疑刺激了无线充电产品市场的快速发展。iSuppli认为，未来几年将出现电子产品配备无线充电功能的浪潮，包括手机、PC、数字相机等电子产品，将彻底摆脱供电连线的束缚，全线开启该技术的应用普及。

全球最大的电池和便携式照明设备商 Energizer (劲量) 表示将会很快推出支持 Qi 标准的无线充电器产品，并首先为苹果 iPhone 3GS 和黑莓 Blackberry Curve 8900 用户带来无线充电的全新体验。同时市场调研公司 iSuppli 提供的数据显示，无线充电设备市场在 2013 年将达到 140 亿美元的规模。日本带无线充电功能手机已销售逾 100 万台，并规定 2013 年新车将装置车用无线充电控制台。2012 年，许多手机厂商已经开始将无线充电功能作为未来手机设计中的重头戏。这无疑为无线充电器的发展创造了有利的条件。据悉，飞利浦也已经开始生产含有无线充电设置新型手机了。

因为无线充电瞄准了智能手机和电动汽车等在发展过程中的最大障碍，也是基本问题，即功能与续航能力的此消彼长。通过一个“曲线救国”的策略，无线充电或许能够很大程度上缓解这对矛盾不断加剧的压力。因此，无线充电如果能够在市场上获得胜利，那必然是赢在概念和思路。

市场研究机构 Marketsand Markets 的一份报告指出，全球无线充电市场将在未来 5 年内获得井喷式增长，尽管仍有一些因素妨碍大众市场的接受，但自 2010 年以来无线充电市场增长了 60%，年复合增长率为 57.6%。在 2013~2018 年期间年增长率预计将为 42.6%，到 2018 年市场将达到 180 亿美元，2020 年将达到 200 亿美元左右。

展望未来，无线充电技术应用或许会不可限量。首先是

低功率低能耗的电子通讯产品，办公产品如手机、掌上电脑等利用；其次是家具产品和低能耗的家电利用；再次是交通工具，如电动车、动车组等全部；另外，在空间站，卫星、军舰和航母等通过把云层的电离层收集能量并无线传输给需要能量的场所。

中国的比亚迪公司，早在 2005 年 12 月申请的非接触感应式充电器专利就使用了电磁感应技术；深圳桑菲消费通信有限公司是深桑达 A 与控股股东深圳桑达电子集团有限公司共同持股所有，是无线充电联盟的十家常务委员单位之一，参与无线充电标准的制定和推广。虽然公司持股比例很小，不过也算是与无线充电非常接近的上市公司了；硕贝德主营业务为无线通信终端天线的研发、生产和销售。位居国内无线通信终端天线生产企业前列。公司自设立以来一直致力于运用新一代移动通信、无线互联网和物联网等技术，开发高品质、多品种的无线通信终端天线产品，为手机、笔记本电脑、AP、移动电视终端、卫星定位终端等多种无线通信终端厂商提供一揽子的天线解决方案。公司的无线充电器处于市场推广阶段，其中部分型号处于小批量试产阶段，公司的发展目标是成为国际领先的无线通信终端天线企业。2012 年 10 月 26 日，公司公告称取得 4 项国家知识产权局颁发的专利证书，其中一项就是无线充电装置专利。

中国是世界最大的无线移动通讯市场，对于便捷、易用、互通、兼容的无线充电产品的需求将呈几何级别增长。无线充电行业发展的巨大潜力，也能促进中国企业积极参与和研究这一市场，有效地提升企业的产品宽度和竞争能力。并且由于中国有强大的山寨市场，预计中国市场的无线充电技术发展应会很快。

当然，我们认为，只有在无线充电技术成本降低、技术标准统一、更远距离无线充电得到实现、功率和转化效率提高以及相关生态系统完善建立以后，无线充电时代才会真正来临。

(参考文献) 略