

无线充电原理及常见问题 FAQ

[原创：辉海龙腾电子，转载请保留出处]

1、什么是无线充电？

根据非著名砖家张子的定义,无线充电简单说就是：

供电端与受电端之间不通过导体线缆连接的一种充电形式。



2、它有什么好处？

摆脱电线的束缚，方便自由的连接和供电；

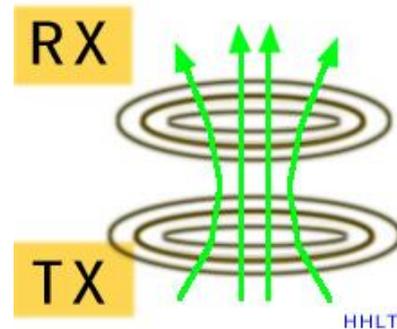
为防水产品设计提供了全新的解决方案；

实现某些特定的场景下无法用电线充电的形式，如心脏起搏器电池的充电；

3、无线充电原理

简单说：供电端把电能转变成磁场能传送出去，受电端把电磁能转变成电能给设备充电

（关于枯燥的理论依据请翻阅你的中学课本及度娘，这里不详述，因为张子也说不清楚）



而完成这个神奇转换的工具就是线圈。（更多线圈参数请查阅：[HTTP://www.hoholot.com](http://www.hoholot.com)）



发射线圈



接收线圈

4、无线供电原理分类：

A 电磁感应式：受电端线圈与发射端线圈的磁场耦合，产生感应电压，和变压器一样原

理。

B 磁共振式：发射端能量遇到共振频率相同的接收端，产生磁共振，能量通过共振传输过来。

C 无线电波式：我们所处的空间充满了不同频率的各种电磁波，通过接收这种公共电磁波能量转化为电能。

D 其它方式：如电场耦合式、定向激光式。也许还有更多方式等待将来被人们发现。

几种无线充电方式对比（下图来源网络）：

无线充电方式	电磁感应式	磁共振式	无线电波式	电场耦合式
英文	Magnetic Induction	Resonance	Radio Reception	Capacitive coupling
原理	电流通过线圈，线圈产生磁场，对附近线圈产生感应电动势，产生电流	发送端能量遇到共振频率相同的接收端，由共振效应进行电能传输	将环境电磁波转换为电流，通过电路传输电流	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
示意图				
传输功率 (W)	数W-5W	数KW	大于100mW	1-10W
传输距离	数mm-数cm	数cm-数m	大于10m	数mm-数cm
使用频率范围	22KHz	13.56MHz	2.45GHz	560-700kHz
充电效率	80%	50%	38%	70%-80%
优点	适合短距离充电；转换效率较高	适合远距离大功率充电；转换效率适中	适合远距离小功率充电；自动随时随地充电	适合短距离充电；转换效率较高；发热较低；位置可不固定
挑战（限制）	特定摆放位置，才能精确充电；金属感应接触会发热	效率较低；安全与健康问题	转换效率较低；充电时间较长（传输功率小）	体积较大；功率较小
解决方案供应商	Ti, Powermat, Splashpower等	MIT, Intel, 日本富士通	Powercast	Murata村田制作所 竹中工务店

5、无线充电效率

各种无线充电的原理下的产品效率各不相同，按目前主流电磁感应方式，最高效率约在75%-80%左右，大部分情况下产品的实际效率要低于这个数字，很多宣称能达90%多的基本是自吹自擂。其它原理的充电效率还要大大低于这一数字，有些50%都不到。

6、影响效率的因素

A 供电方和受电方的距离、位置：距离越远效率越低，位置越偏效率越低

B 发射频率和接收频率的匹配性：二者频率偏差越大，效率越低

C 电路相关元件的质量：振荡线圈的内阻越小，效率越高；振荡电容的品质越高效率越高。隔磁片磁通量、磁损

D 各种损耗越高效率越低：电磁波外泄、电路发热

7、无线充电感应距离与什么有关



- A 线圈的尺寸：直径越大，距离越远
- B 供电电压：电压越高，距离越远
- C 方案的匹配有关

8、无线充电安全吗、辐射大吗？

辐射在我们身边一直都存在，来自太空的，来自各种电器的，来自各类广播通信的，人类一直伴随着电磁波生存无法完全隔离。各国研究表明，在一定强度内的辐射是安全的，一般的目前采用的标准，无线充电总功率大都在几 W 到十几 W 以内，这个功率很小，辐射出的能量就更微小，甚至比手机的辐射还低，是安全的。

9、什么是 QI 标准，现在有多少无线充电的标准？

QI 标准是世界无线充电联盟（WPC）组织研究开发出的一套关于无线充电的系统标准，目前是最主流采用厂家最多的标准。

类似的标准还有：A4WP、PMA，都是世界上的大牛公司组织开发出来的。人家立个标准站着就把钱赚了，不用苦逼的跪着去做具体产品，收授权费和认证费就够了，这个我们要学习。

10、关于无线充电认识误区：

A 误区--给产品加两个线圈就可以实现无线充电：线圈只是实现把电能和磁能互相转化的一个部件，还需要配合控制电路完成整套电转磁、磁转电的过程，光有线圈是不够的。具体请咨询方案公司。

B 误区--充电效率、输出电压电流由线圈决定：线圈会影响这两个参数，但并非起决定性作用，需要配合方案一起调试以达到最佳效果。

11、我想做一个无线充电产品，线圈应该做成什么参数？

A 首先要确定你这个产品尺寸空间大小、充电的功率多大、发射 TX 和接收端 RX 的大概功率（ $TX \times \text{效率} = RX$ ），功率越大，需要的空间越大。小尺寸和大功率是一对矛盾体，为了满足产品的设计要求，有时候可能要在功率方面做出让步。

B 确定尺寸和功率后，根据方案选定的线圈电感量，去定做线圈，线圈与功率的关系：线圈的线径越粗内阻越小，功率越大，线径越粗线圈的体积也越大，所以需要找到一个体积（尺寸）与功率的平衡点。

C 当体积，线径、电感量这几个参数确定后，一个线圈的参数基本也就定了，之所以会有那么多种的充电线圈，就是因为应用的产品千差万别，都需要根据实际应用来定做，并不是随便拿一个都可以通用。

12、目前常用的无线充电线圈种类有哪些？

规格一直在增加，一段时期流行的不一样，请访问以下链接了解最新情况：

http://www.hoholot.com/cn/inductor_bead_coil/coil_inductors_coc_cor.html