



生活中的黑科技：磁悬浮音响无线充电的测试

目前消费类电子产品占据了国民日常消费尤其是年轻消费群体的一大部分，虽然手机、计算机仍然是主力，但是相对应的周边产品的科技升级也随着主流市场再日益更新。比如目前比较热门的云技术，蓝牙，NFC 等等，本文将着重介绍关于音箱界的新兴课题：磁悬浮技术及相关测试。

磁悬浮音响简介

目前磁悬浮音箱的“磁悬浮”部分分为三块：蓝牙信号通讯部分，物理悬浮部分以及近供电部分。蓝牙是设备和音响通讯的必要部分，物理悬浮实现了“悬浮”这一很酷的概念，供电是音响的使能来源。

对于供电端，大家就会有疑问，“磁悬浮”表示了音响是“悬浮”在底座上部的，那如何给音响充电呢，目前开发者给出的方案是当音响电量即将用罄时，“悬浮”音响会缓慢降落到底座的插座上充电（图一）。



图一：磁悬浮音响

除了传统的充电方式以外，市场上还有一种还有更“酷”的充电方式---无线充电（图一），就是能够让磁悬浮音响无需和底座接触就能实时的通过磁场能进行充电，艾德克斯作为行业领先的电源测试方案供应商，也将时刻关注磁悬浮音响无线供电这种新兴电源的测试。

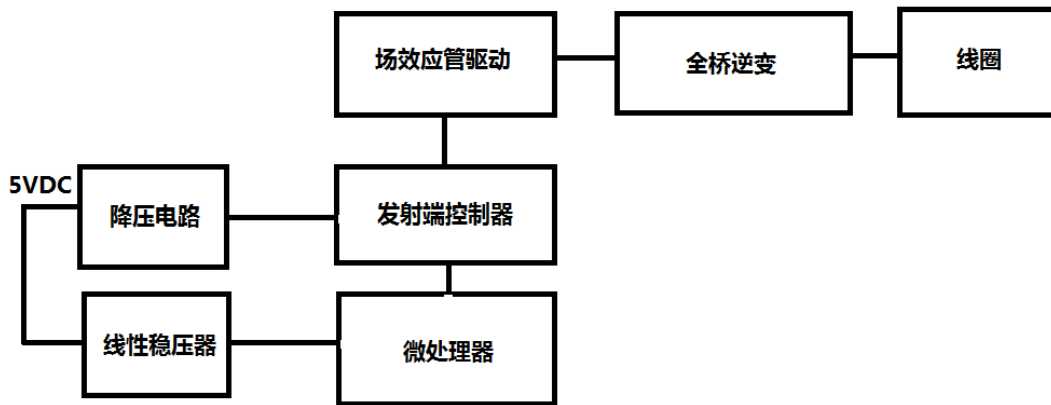
近磁场供电质量的优劣是决定音响音质的重要因素

无线充电又叫近磁场供电，运用了目前非常流行的 NFC 技术，目前已经逐渐应用到手机行业中，其电路组成结构和原理是交流通过 AC-DC 模块输出直流（DC），DC 通过目前的主流无线充电协议经过高频震荡（发射端控制器），放大器实现直流转高频磁场能，然后



通过磁场线圈发送，在接收端同样有一个线圈实现磁场能的接收并转直流进行充电。和手机信号类似，磁场能发射和接收也需要遵循协议，目前常用的协议有：Qi 标准、Power Matters Alliance(PMA)标准、Alliance for Wireless Power(A4WP)标准、iNPOFi 技术、Wi-Po 技术

其中 Qi, PMA 为电磁感应技术而 inpofi 采用的是智能电传输无线充电技术，wi-po 采用的是磁共振无线充电技术。对于消费类电子产品如磁悬浮音响来说，qi 和 pma 技术最常见，硬件电路如图二所示。

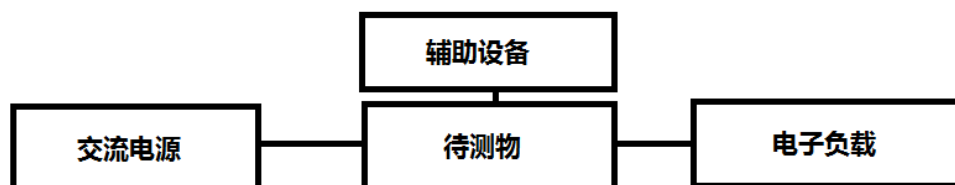


图二 无线充电硬件电路

对于近磁场供电,或者叫无线供电来说。目前存在的最大挑战和争议在于效率和可靠性。效率决定了充电的速度，是一个非常重要的参数，往往也是客户通常最为关注的重要参数。可靠性就更为重要了，由于近磁场供电涉及了 2 次甚至 3 次的电能转换，并且最终是 dc 供电，那么 dc 直流的一系列参数，如负载调节率，线性调节率，纹波，噪声等参数将决定用电器件的使用过程中的稳定性。而对于近磁场转换电路来说，发射线圈（也就是高频震荡电路）的前端和接受线圈的后端（即音响供电端）的直流电气性能尤为重要，由于目前的无线供电技术所限，效率和可靠性本身就相较于常规充电方法较低，如果在直流性能上再有折扣，那最后在效率和可靠性上面会有很大的影响，这些问题体现在磁悬浮音响上的话则会表现在音质变差，使用寿命降低。

测试方法

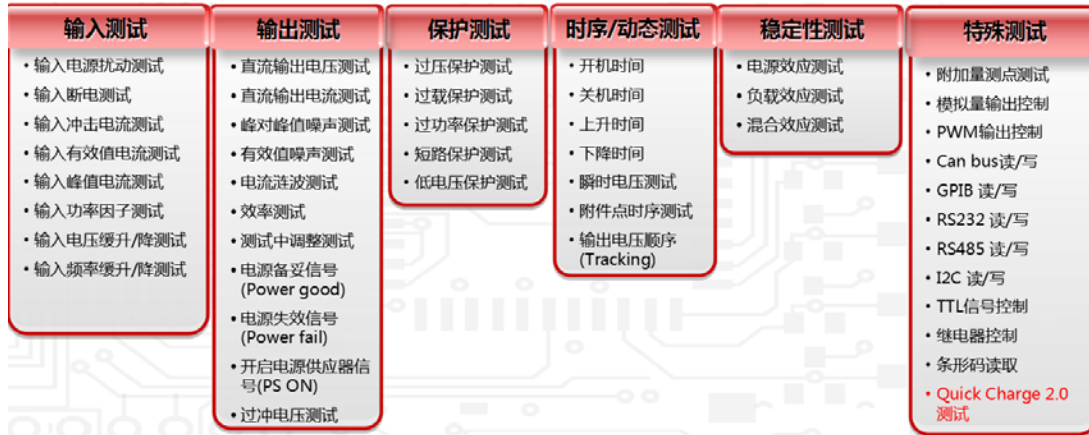
对于直流电气性能的测试方法通常为直流拉载测试，基于家用环境的 ac 输入特性测试，效率测试，动态测试，一系列的保护测试等，常用到的硬件电路构造如图三所示。



图三 电源测试构造



虽然是简单的交流电源+负载的构造，但是由于涉及到的测试项目比较多以及需要测试的相关参数比较多，对相应的测试设备也会有诸多的要求，换一句话说就是要求交流源和负载能够模拟真实的待测物使用环境，通俗来说就是模拟正常的电网和输出负载情况（在本文中就是后级的磁场转换电路）。电源模块完整的测试通常包含以下测试项，如图四所示。



图四、艾德克斯电源测试系统 ITS9500 常见电源测试项

其中有关交流输入的测试项绝大部分，比如开关机测试，电网扰动模拟测试，还有电源调节率等测试都是由交流源测试的，有关输出的测试项如动态测试，过载保护测试，负载调节率测试绝大部分都是由负载来完成，比如艾德克斯 ITS9500 电源测试系统，可以测量各类电源模块的输入输出特性，将电子负载、交流源、功率计和示波器等功能整合，加上定制化上位机软件完成自动测试和数据处理。其中面临的挑战有：

1. 精度要求
2. 模拟工况真实性的要求
3. 自动化要求

第一方面是负载和交流源的挑战，第二、三方面是对通讯和软件的挑战。艾德克斯 ITS9500 测试系统整合了高精度高性能的负载和交直流电源，测试项严格按照国标或行规要求，测量精度远远高于行业标准。同时配备了示波器、功率计、DVM 表和电流传感器等硬件，软件工况可根据待测物进行定制，保证工况模拟的真实性。

下图为一个开关电源测试中常见的输入输出测试项的测试报表(由艾德克斯 ITS9500 电源测试系统生成)，对于消费电子产品测试来说，直观又简明的操作和完善的报表是对测试平台最基本的要求，适用于产线上的应用，如图五所示。



Switch Power Supply Test Report

Test Program Name final test Result Pass
Test Environment 5% Operator Name Admin

Oscilloscope

Device	Power	UUT.No
Elapsed Time	12.338s	Test Date
		2017/7/7 10:36:43

Test Results

UUT Test Sequence No.1 Input Output Test Test Time 12.333 s

Pass

Vin = 220V Fin = 50Hz
Voltage Rang = 30V Current Rang = 20A
Load Value = 1A Von Voltage = 18V
Load Mode = CC

Test Name	Max Value	Test Value	Min Value	Test Result
Output Voltage (V)	*	20.3020000	*	/
Output Current (A)	*	0.9980000	*	/
Output Power (W)	*	20.2613960	*	/

图五：输入输出特性测试报表（艾德克斯 ITS9500）

测试报表中包含了很多小功率电源的重要指标，如：效率，纹波，噪声等等，如果其中的一项或者多项超过了一定的标准（在无线供电相关协议和标准中对于直流供电端有诸多要求）将会导致无线供电的质量受到影响，而且该影响不是简单的线性叠加。

无线充电加上磁悬浮，这个很酷的新兴科技受到了业内很高的关注度，但是新兴往往意味着需要确定全新的标准，进行全新的测试。艾德克斯将会持续助力创新科技的道路并提供全方位支持。