

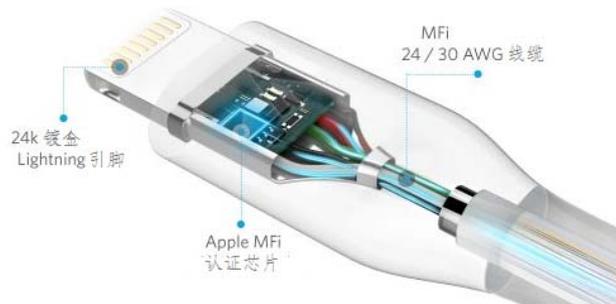


苹果手机数据线接口的测试

苹果 iPhone 全球总销量已经超过 12 亿，对于客户来说，一根数据线显然不能满足每天不定时充电的需求，有的发烧友甚至做到了每个房间一根数据线。市面上数据线也是鱼龙混杂。下面我们来看看什么样的苹果手机数据线才是合格的数据线。艾德克斯也提供了相应的测试仪器和方法。

专为苹果手机、ipod 和 ipad 定制的 lightning 接口是苹果的专利接口，这款高速多功能 I/O 接口是 2012 年 9 月 12 日，美国旧金山芳草地会议中心苹果发布了全新的 Lightning Dock 接口，中文可将其译为“闪电”接口。

淘汰了老式 30pin，集成数据充电一条线，结实耐用，lightning 接口两侧各有 8Pin 触点，白色的部分让这些针脚相互绝缘。如图一所示，最外层的金属实际上起到的是接地功能，因此严格的说 Lightning 接口采用的是 9Pin 针脚设计。接头的两边各有一点点凹进去的地方，这个主要是为了能够紧紧的卡在插槽中(插槽内部左右两边各有一个弹簧片)。金属部分会首先进入插槽，避免了信号针先连接造成静电干扰。插头不分正反面，无论怎么插入都可以正常工作。



图一、lightning 接口

制造苹果周边的厂商必须得到苹果公司的 MFi (Made For IOS) 授权，而且厂商制造苹果线所用的 lightning 插头内有一个经由苹果公司认证 (MFi) 的小芯片，必须从苹果公司购买。这个芯片搭配 iPhone 内部的电源管理芯片就构成了整套的 iPhone 充电解决方案。这几个部分如果有任何一个没有经过苹果认证和把控，iOS 设备都无法按照苹果的充电方案进行充电。如图二所示，使用非认证的苹果配件连接后会弹出警告提示，更会影响苹果产品正常使用。自制 (山寨) Lightning 虽然价钱便宜，却有可能损坏苹果设备。



苹果MFi认证电缆保证与苹果设备相兼容，保证在充电和同步数据的过程中不会弹出警告信息。



图二、MFi 认证线缆与非认证线缆的区别





图三、MFi 数据线组成

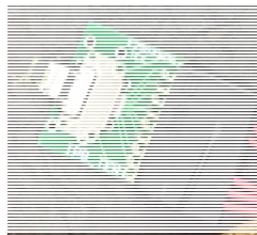
Lightning 数据线主要有三部分组成：USB 插头、线材、Lightning 插头。生产一根 MFi 数据线其实并非我们想象中那么简单，在得到苹果的 MFi 认证之后，就开始生产了。生产一根 Lightning 数据线，一共有 32 道工序，需要 45 个工人的流水线才能做出来。

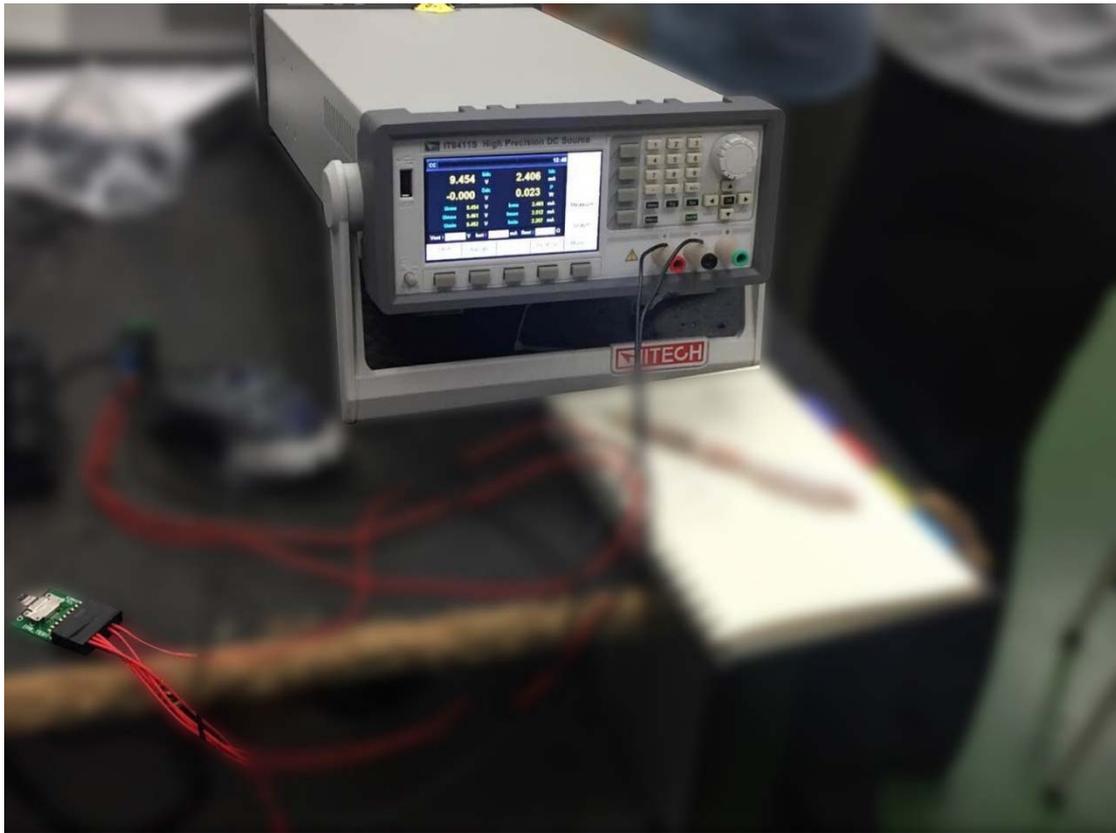
线材制造过程与步骤

- 1.绕线
- 2.剥外被
- 3.分铜丝
- 4.剪铝箔
- 5.剥线皮（芯线）
- 6.线头镀锡
- 7.焊接USB A公
- 8.焊接目视的检测
- 9.成型USB A公内模
- 10.半成品测试
- 11.剥IP5端线皮
- 12.IP5端线头浸锡
- 13.比剪IP5端芯线
- 14.HABA焊接C48主体
- 15.焊接目视的检测
- 16.半成品电压测试
- 17.C48主体点胶
- 18.组装屏蔽壳
- 19..镭射焊接屏蔽壳
- 20.铆压屏蔽壳（IP5端）
- 21.屏蔽线焊接
- 22.半成品电压测试
- 23.成型USB A公外模
- 24.成型IP5端内模
- 25.IP5内模修毛边
- 26.成型IP5端外模
- 27.成品电压测试
- 28.成品带负载测试
- 29.成品外观检查
- 30.C48主体外露尺寸检测
- 31.整理线材
- 32.包装

我们到苹果认证的某大型制造工厂的生产车间，看到 lightning 接口的半成品电压测试的环节。Lightning 接头插在一个测试治具中，通过一个按钮可以切换 lightning 接头双面 8 pins 的测试，此电压测试只需采用艾德克斯 IT6411S 双极性电源，电源设定 11.5V，2mA 的情况下，开机后电源于 CC 模式输出 2mA，电压输出在 7-11.5V 的范围，都认为合格。

电压的范围与源的稳定性与速度有关，艾德克斯 IT6400 双极性电源为线性电源，具有高精度、高速度和高稳定性等特点，这也是客户从众多国外知名品牌中选中了 IT6400 的重要原因。单个产品的测试时间均在 1S 以内。IT6412 双通道电源还可以提高测试效率。客户在批量生产测试时，可通过 IT9000-PV6400 的软件进行操作。艾德克斯 IT6400 双极性电源支持 SCPI 通信协议，也支持使用 c#进行二次开发，客户可以使用 SCPI 或者 c#语言直接调用控制仪器，方便客户的二次开发。





图四、测试现场图片

目前市面上 ios 和 Android 两大手机阵营，后者的数据接口的发展方向却正朝着 USB-C 发展，USB-C 全称 USB Type C，是常用的 USB 标准的一个扩展方案。相比于 lightning 接口，USB-C 有大得多的带宽、更强的供电能力和不相上下的多协议兼容性，接口更小且同样可以正反随便插。不仅是手机，日常数码设备，包括 PC 电脑、平板电脑纷纷开始配备 Type C 接口，尤其是国外市场对 Type-C 关注特别高。艾德克斯 IT6431 双极性电源支持高达±10A 的充放电电流，获得了使用 Type-C 接口的产品厂家的青睐和大量订单。

除了苹果数据线接口，苹果的众多周边产品，如手机壳充电宝、iphone 打印机、wifi 控制的 LED 灯泡、苹果音响等等也是市场上的抢手货。作为专业生产测试测量设备的厂家，艾德克斯紧跟最新科技，时刻为您提供最新最优的测试解决方案。