

遥控器的未来是射频遥控器

二十世纪七十年代末，红外线被创新性地用来控制消费类电子产品，解决了较昂贵的超声波遥控装置在可靠性、遥控范围和复杂性方面的所有问题（这也是超声波遥控器一直努力解决的问题）。事实证明，红外遥控技术的确是如此之好，因为三十年之后，我们仍然使用红外线来控制销往世界各地的大部分消费电子产品。

但是红外遥控的耐久性也是它日渐衰落的原因。在诞生初期，红外线被设计用来实现了一些简单的功能，例如调节音量或者切换电视频道等。人们从来就没有想过用它来应付现代消费电子产品需要的多媒体、多菜单、多功能。

消费者们已经可以使用数量庞大的数字内容，包括几十个有线电视频道、储存在机顶盒硬盘上的视频节目、存放在个人电脑中的音乐和照片，或者存放在远程服务器上的视频电影。将来，内容将通过互联网、局域网或者数字生活网络联盟（DLNA）连接来传送，而不是通过老式广播网络连接。为了迅速、方便地获得数字内容，需要使用遥控器操作的先进导航接口，例如触摸屏、触摸垫、运动传感器、跟踪球或操纵杆。

只有通过射频链路实现的功能，访问这些内容方才实际可行。现在还没有迹象说明红外遥控器会很快消失——对于只需要简单地“点和点击”操作而言，价钱便宜的红外遥控器仍然是最好的解决办法。但是，消费者需要先进的导航功能，因而射频技术是天生的红外技术接替者。

有好几种射频技术（现在已经上市，或者即将投入市场）在射频市场上竞争。例如 Nordic 半导体公司的产品

射频：多媒体时代的遥控技术

就遥控而言，射频并不是新技术。例如，在1903年，Leonardo Torres Quevedo在巴黎科学院发表了他的“Telekino”，后来在法国、西班牙、英国和美国获得专利权。Telekino包括一个遥控机器人，它执行通过无线电传来的命令。

但是红外线成了控制电视机的首选（后来也逐渐成了遥控大多数其他家用电器的首选），因为它简单、低廉而且可靠性高。但是，随着现代消费电子产品的功能增多，红外遥控的弊端日益突出。其中最大的一个弊端也许就是刷新率（重复一个命令所用的时间）比较慢，例如，滚动电子节目指南（EPG）上的节目名单所需的时间较长。在最好的情况下，大约是 75 毫秒，但在特殊的情况下，如果存在光线干扰，会延长到 110 毫秒或者更长。

由于刷新速度慢，所以不能将遥控滚轮、跟踪垫或者跟踪球集成到红外遥控器中（这就是红外遥控器往往有很多按钮的原因）。这导致消费电子产品制造商在产品的用户界面（UI）没有太多作为，也是它们仍然只有基本的功能且对用户不是特别友好的原因。

相比之下，现代的2.4GHz短距离无线电信号收发器的刷新率大约是几个毫秒。无线鼠标要求刷新率为 8 到 16 毫秒，是这项技术的一个很好例子，它利用低延迟的优势对无线指令迅速、平稳地作出反应。

事实上，更进一步的分析显示，遥控器需要的射频技术，射频在 2.4GHz 无线鼠标器和键盘中已经使用了多年。为了让遥控器能够支持先进的导航，需要低延迟无线连接（以便迅速地对用户的输入作出响应）、数据完整性（先进的协议保证这点）、低功耗（这样的遥控器可能比传统的遥控器更积极地得到使用），这些要求与无线台式电脑的要求是一致的。

消费电子制造商利用准确无误的导航可以从根本上改变产品的用户界面（UI）。苹果公司的 iPod 上的滚轮是平稳进行菜单导航和控制音频和视频文件的一个好例子，尽管这不是管理大量内容的唯一方法。利用射频技术，遥控器制造商同样能够把有数十个按键的遥控器，变成一个具有漂亮界面的精巧控制器。

由于峰值电流不是很大，而且 99.995% 的时间是处在占空比低的闲置状态（在每天按键大约五十次的使用状况下），所以红外遥控器消耗的功率很少，一对 AA 电池可以用上很多个月。

现代的 2.4GHz 收发器——不论是使用专有技术的收发器、低功耗技术的收发器，还是符合 IEEE802.15.4 标准的收发器——可以很容易提供这样的电气性能。这些收发器只在很短时间里发送数据，然后尽快回到超低功耗的睡眠模式。传输时的峰值电流为几十毫安，持续时间只有几百微秒，大部份时间处于消耗电流仅 1 微安的睡眠状态，因此遥控器的平均电流在微安范围内。这种方法非常省电，足以保证典型的射频遥控器的电池寿命，和它们要取而代之的红外线遥控器一样（或者更好）。

射频的其他优势不是很明显，但随着消费电子产品的发展，会变得更加重要。举例来说，今天的用户一般是坐在电视机前面，这样当他们想扫描电子节目指南时，可确保与电视机之间的视距遥控，并要求位于短距离范围内。不难想象，在将来，有些方面会有改变。如果要从一个房间里的“媒体中心”把节目内容送往家里的不同的房间，用户只需要在房间角落里操作一个遥控器（它的遥控范围为数十米）。射频技术就能够做到这些。

对于现代多媒体应用，虽然射频遥控器是更好的选择，但是什么技术是最好的选择，并不是那么一目了然。设计人员可以选择专有解决方案，例如经过实际证明的 **Nordic** 公司的 **2.4GHz** 收发器这些能互操作的解决方案。

专有的射频解决方案

从简单操作的空调机的射频遥控器，到控制多媒体消费产品的射频遥控器，专有收发器可以为之提供可靠且可缩短开发时间的办法。专有收发器仅仅是与它们自己通讯，可以把它们设计成专门满足具体终端应用的要求（而基于标准的规范则必须设计成在一个广泛的应用范围里具有互操作性，这不可避免地带来的种种折衷），因此专有解决方案已经进入了射频遥控器领域。

此外，专有解决方案的更新比标准技术频繁，标准技术往往“冻结”几年都不会改变，直至新版本正式被接受才得以改变。因此，在无线链路的关键参数方面，专有技术产品超过所有的标准方案。

例如，**Nordic** 的 **nRF24LE1** 是 2.4GHz 的高斯频移键控（GFSK）单片收发器，它在一个 4mm×4mm 芯片上，集成了一个收发器内核和一个含闪存的 8 位混合信号微控制器，是久经考验的专有收发器硬件，适合用于射频遥控器。（图 1 所示的射频遥控器参考设计采用了 nRF24xxx）。



图 1：采用 nRF24xxx 的射频遥控器参考设计。

但是，硬件只是实际可用的射频遥控器的一部分。另一部分是嵌入式软件协议，它负责管理无线电如何发送和接收数据，并管理各种环境因素的干扰，例如工作在附近的其它 2.4GHz 设备产生的干扰。

用遥控器来进行先进导航要求延迟小（以便对用户输入迅速作出响应）、数据完整性（先进的协议保证了这一点）、低功耗（因为这样的遥控器可能比传统遥控器使用得更频繁）。

Nordic 提供现成的经过优化的射频遥控软件，例如该公司的 **Gazell** 射频堆栈（用于具有跳频能力的双向通信链路）。它需要的存储空间最少，可设置为低延时模式（即使附近可能存在其他 2.4GHz 干扰源的情况下，平均延迟为 3.5ms，足以实现上面讨论的平稳导航），或者，如果链接的两端都是电池供电，超低功耗模式能够延长链路两端的电池寿命。在这种模式下，可以增加延迟来减少主机（即被控制的设备）平均消耗电流。平均延迟时间可以延长到 50 毫秒——仍然低于典型红外遥控器的 75ms 至 125ms，从而延长电池寿命。

有趣的是，这些正是多年来对无线鼠标器、键盘、操纵杆这些无线桌面外设的要求。现代娱乐系统提出了同样的要求。鉴于个人电脑作为家庭娱乐中心所起的作用日益明显，而且使用电脑外围设备而不是传统的遥控器来控制消费类设备，也许这不是巧合。

值得注意的是，几种技术正在争夺消费电子产品（CE）设备这个巨大市场的一席之地。但是，目前只有一种技术真正渗透到个人电脑无线外设市场，这就是 Nordic 的 2.4GHz 技术。

自 2002 年以来，Nordic 一直是电脑无线外设市场的供应商，每月为电脑外设制造商交付数百万片芯片，它的 2.4GHz 技术正迅速地把低性能的 27MHz 技术淘汰掉。

满足对互操作性的需要

专有解决方案的缺点，是它不能保证对不是设计成用它控制的产品进行控制，而且专有解决方案是一家供应商拥有的技术。相反，红外遥控器可以做用于不同厂家生产的设备的控制器（虽然常常需要消费者花时间用新的命令对遥控器进行“编程”，因而很少这样使用）。

许多制造商并不关心互操作性，因为他们设想他们的遥控器只用于使用这种控制器的产品。这些制造商通常关心的是在某个价格下的最佳性能。这是专有解决方案的长处，因为可以针对特定的任务对它进行优化，所以专有解决方案将继续在遥控器市场上成功地占据一席之地。

不过，一些消费电子产品制造商在寻找受到开放标准保证的具有互操作性并有多家厂商供货的方案。

如果射频遥控器遵守开放的标准，只要做一个简单的操作，花费几秒钟时间，就能够与许多不同的消费设备“配对”使用。每个配对是唯一的，因此“立即”（在 30 毫秒内）可以对电视机、DVD 播放机、高保真音响或者游戏机进行遥控。这些都是用户想要控制的设备。（它们不需要“可互操作”的红外遥控器的那些繁琐编程。）放在普通消费者客厅里小茶几上的六、七个体积不小的遥控器，将被一个漂亮的遥控器取而代之。

射频遥控比红外遥控具有优势，因此，毫无疑问所有的遥控器都会选择射频技术，除了最便宜的遥控器以外。但是，哪一种技术将最成功地取代红外技术仍没有答案。毫无疑问，专有解决方案将在性能和成本为首要需求而互操作性居次市场，开辟一片宽广的天地。

遥控器的未来是射频遥控器，而红外遥控器将会很快成为一个美好而暗淡的回忆，就像 VHS 视频播放器、盒式录音机和黑白电视机一样。

射频和天线设计培训课程推荐

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;我们于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com),现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训推荐课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/tuijian/>



射频工程师养成培训课程套装

该套装精选了射频专业基础培训课程、射频仿真设计培训课程和射频电路测量培训课程三个类别共 30 门视频培训课程和 3 本图书教材;旨在引领学员全面学习一个射频工程师需要熟悉、理解和掌握的专业知识和研发设计能力。通过套装的学习,能够让学员完全达到和胜任一个合格的射频工程师的要求...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/110.html>

手机天线设计培训视频课程

该套课程全面讲授了当前手机天线相关设计技术,内容涵盖了早期的外置螺旋手机天线设计,最常用的几种手机内置天线类型——如 monopole 天线、PIFA 天线、Loop 天线和 FICA 天线的设计,以及当前高端智能手机中较常用的金属边框和全金属外壳手机天线的设计;通过该套课程的学习,可以帮助您快速、全面、系统地学习、了解和掌握各种类型的手机天线设计,以及天线及其匹配电路的设计和调试...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/133.html>



WiFi 和蓝牙天线设计培训课程



该套课程是李明洋老师应邀给惠普 (HP)公司工程师讲授的 3 天员工内训课程录像,课程内容是李明洋老师十多年工作经验积累和总结,主要讲解了 WiFi 天线设计、HFSS 天线设计软件的使用,匹配电路设计调试、矢量网络分析仪的使用操作、WiFi 射频电路和 PCB Layout 知识,以及 EMC 问题的分析解决思路等内容。对于正在从事射频设计和天线设计领域工作的您,绝对值得拥有和学习!...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/134.html>

CST 学习培训课程套装

该培训套装由易迪拓培训联合微波 EDA 网共同推出,是最全面、系统、专业的 CST 微波工作室培训课程套装,所有课程都由经验丰富的专家授课,视频教学,可以帮助您从零开始,全面系统地学习 CST 微波工作的各项功能及其在微波射频、天线设计等领域的设计应用。且购买该套装,还可超值赠送 3 个月免费学习答疑...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/cst/24.html>



HFSS 学习培训课程套装

该套课程套装包含了本站全部 HFSS 培训课程,是迄今国内最全面、最专业的 HFSS 培训教程套装,可以帮助您从零开始,全面深入学习 HFSS 的各项功能和在多个方面的工程应用。购买套装,更可超值赠送 3 个月免费学习答疑,随时解答您学习过程中遇到的棘手问题,让您的 HFSS 学习更加轻松顺畅...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/11.html>

ADS 学习培训课程套装

该套装是迄今国内最全面、最权威的 ADS 培训教程,共包含 10 门 ADS 学习培训课程。课程是由具有多年 ADS 使用经验的微波射频与通信系统设计领域资深专家讲解,并多结合设计实例,由浅入深、详细而又全面地讲解了 ADS 在微波射频电路设计、通信系统设计和电磁仿真设计方面的内容。能让您在最短的时间内学会使用 ADS,迅速提升个人技术能力,把 ADS 真正应用到实际研发工作中去,成为 ADS 设计专家...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/ads/13.html>



我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年,10 多年丰富的行业经验,
- ※ 一直致力并专注于微波射频和天线设计工程师的培养,更了解该行业对人才的要求
- ※ 经验丰富的一线资深工程师讲授,结合实际工程案例,直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>