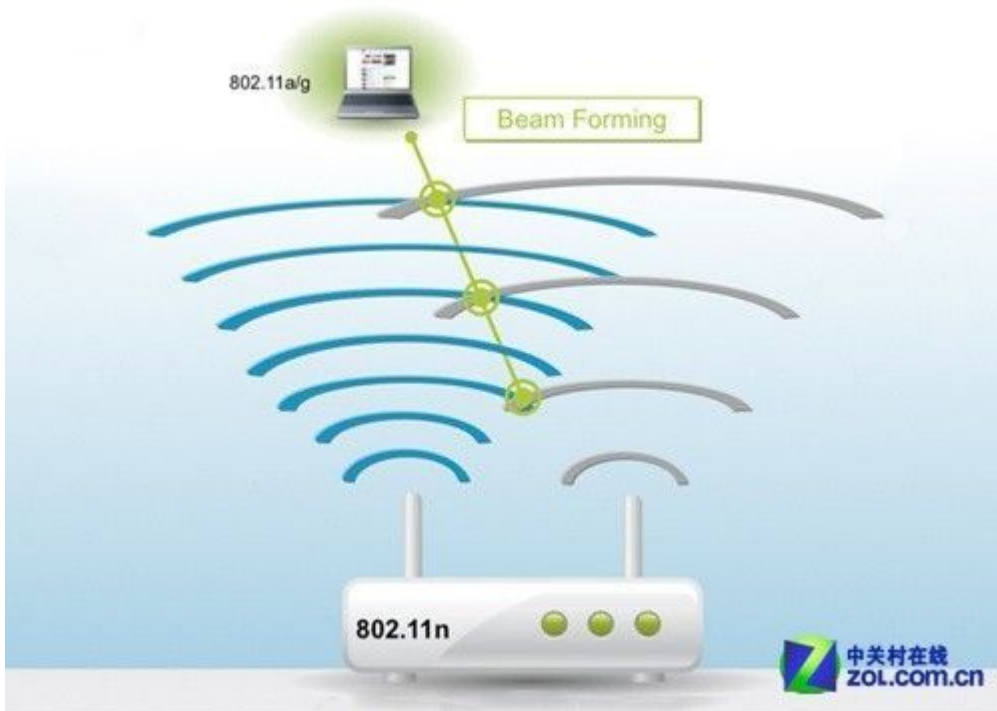


显著提升 Wi-Fi 传输效果的技术:波束赋形

当无线信号向信号接收终端传输时，人们常常想为什么不能直接集中信号对准目标进行发送，而是向着广阔的空间发射信号呢？其实这就涉及到了波束赋形（beamforming）的概念，这个似乎非常简单，就像所有人都知道它却没有人想到它一样。

波束赋形技术是如何工作的

可是实际上，有时最简单的概念执行起来却是最困难的，尤其是想在那些低价格的无线产品中实现的话，就更有难度了。但所幸目前来说，波束赋形技术已经在高端的 802.11n 和 802.11ac 无线路由器中部署应用，并开始逐步普及开来。下面来看看它是如何工作的。



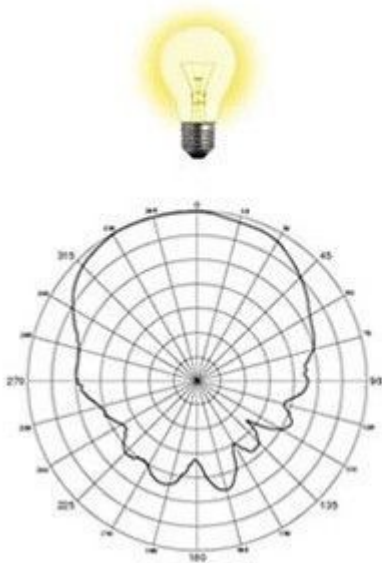
波束赋形技术示意图

那些不支持波束赋形的无线路由器（或无线接入点）和无线适配器在进行数据广播时，几乎是向所有方向上平均传递信号的。而为了使更多的数据到达目标设备，而不是辐射到大气中，那些支持波束赋形的无线设备则将信号传递集中在面向每个客户端上，进行集中地数据传输。

我们可以通过一个形象的图片（如下图）来了解，不支持波束赋形的无线设备就像一个没有遮挡的灯泡（信号发射器），是向所有方向辐射光（数据）的。而支持波束赋形的无线设备则像是有遮挡的灯泡，只向着无遮挡处发光一样，支持波束赋形的无线路由器只集中向接入的无线客户端发射信号。

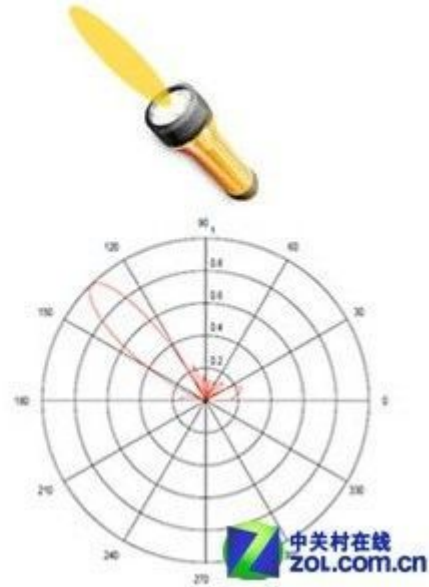
Regular Antenna:

Like a Light Bulb: radiates energy in all directions. This results in wasted RF energy and interference.



Smart Antenna (Beamforming):

Like a Torchlight: focuses the radio beam in the needed direction. This results in stronger signal and less wasted RF energy.



采用波束赋形技术后的信号示意图（右）

如果 Wi-Fi 客户端也支持波束赋形技术的话，无线路由器和客户端可以交换各自的位置有关的信息，以确定最佳的信号传递路线。任何发射波束赋形信号的设备被称为波束赋形发射器，接收波束赋形信号的设备则被称为波束赋形接收器。

波束赋形技术的特点

波束赋形技术可以帮助改善无线带宽的利用率，而且可以提高无线网络的传输范围。因此，使用该技术可以提高视频流、语音质量，以及其他对带宽和延迟敏感的无线传输等应用。

波束赋形技术可以被采用多入多出 (MIMO) 技术的无线发射器和接收器所使用，通过使用多个天线来进行数据的发送和接收，以期达到提高无线吞吐量和无线覆盖范围的目的。MIMO 技术是基于 802.11n 标准推出，并继续在 802.11ac 标准中被重用和升华的一项无线传输技术。

而实际上，波束赋形技术是 802.11n 标准的一个可选功能，但建立这些标准的国际机构（IEEE）并没有说明它究竟是如何被实施。现在用户买的路由器可能会采用这种技术，但如果在你的笔记本电脑的 Wi-Fi 适配器不支持该技术的话，想实现波束赋形是行不通的。

一些厂商对此开发了预先支持波束赋形配对的 802.11n 套件，但那些设备往往是昂贵的，所以并没有对市场产生很大的影响。



未采用波束赋形技术的信号示意图（左）和采用波束赋形技术的信号示意图（右）

为了避免这样的窘境，在今天采用 802.11ac 标准的高端设备中，IEEE 并没有犯同样的错误。他们规定生产 802.11ac 无线产品的设备制造商不是一定要采用波束赋形技术，但是如果一旦采用了，就需要按照统一规定进行设计和应用，这就确保了以后每家公司的产品将可以相互兼容波束赋形技术。



Wi-Fi 适配器也是决定波束赋形效果的重要条件

假设今后一台 802.11ac 无线路由器支持波束赋形技术，而你的 Wi-Fi 适配器（无线网卡）不支持该技术，但他们还是会很好地在一起工作，只是不能将波束赋形技术的最大优势发挥出来罢了。

综上所述，随着采用 802.11ac 标准的无线产品普及，搭载波束赋形技术的无线设备为无线用户提供了更为有效率的传输和覆盖应用，也为身处移动互联网时代的消费者提供了更为节能而有效的无线传输解决方案。