



Wi-Fi CERTIFIED™ n :

覆盖范围更远，流量更快，
多媒体级 Wi-Fi® 网络

2009 年 9 月



下文及其所包含的有关 Wi-Fi Alliance 项目的信息以及预期发布日期有可能在不预先通知的情况下被修改或删除。本文以“按原样”、“按可用条件”以及“不保证无瑕疵”为基础编写。WI-FI ALLIANCE 不对本文及其所包含信息的有效性、质量、适用性、真实性、准确性或完整性提供任何陈述、保证、前提要求或担保。

摘要

Wi-Fi CERTIFIED n 可互操作性测试项目认证产品以 IEEE 802.11 标准 (802.11n) 的 802.11n 修正版本为基础。802.11n 是无线局域网 (WLAN) 技术的最新发展成果。本文旨在介绍 802.11n 的技术概况，详细描述 Wi-Fi CERTIFIED n 项目。

802.11n 修正使 Wi-Fi 性能获得显著改进。今天的 Wi-Fi CERTIFIED n 设备的吞吐量已达到传统 802.11 技术的五倍以上，覆盖范围达到后者的两倍，且连接更为稳定。今天，经改进的 Wi-Fi 技术性能已经而且正在运用于多种产品，满足多元化的市场需求。随着越来越多的制造商将 802.11n 关键功能集成于产品之中，802.11n 的优势将得到日益明显的体现。功能全面的 Wi-Fi CERTIFIED n 产品能够在房间内传输高清 (HD) 视频流，同时为多位用户提供高服务质量 (QoS) 的 IP 语音 (VoIP) 流与数据传输服务。Wi-Fi CERTIFIED n 设备还拥有最先进的安全保护性能。无论是企业网络、校园网络还是城市网络，802.11n 都能提供 IT 管理者孜孜以求的稳健、快速、安全而优质的网络性能。

Wi-Fi CERTIFIED n 项目是 Wi-Fi CERTIFIED 802.11n 草案 2.0 项目的改进版本，后者于 2007 年 6 月发布 (草案-n 项目)。项目的基准要求未变，更新后的项目增加了对标准包含的部分可选特性的支持。在 Wi-Fi CERTIFIED n 项目保留了与通过草案-n 认证的 700 多种产品的可互操作性，包括计算机、消费类电子产品 (如电视和媒体服务器) 以及消费者网络设备等。草案-n 项目的成功给企业带来了深远的影响，目前共有 100 多种企业级接入点/交换机设备通过认证。所有在草案-n 项目中通过认证的产品都能够满足更新项目的需求并且与更新项目具有可互操作性，因此这些产品无需测试即可使用 Wi-Fi CERTIFIED n 标志。

Wi-Fi Alliance 简介

Wi-Fi Alliance 是一家非盈利性全球行业协会，由数百家领先企业组成，共同致力于 Wi-Fi 技术在多种设备和市场领域的发展。随着技术的进步、市场的成熟和监管项目的发展，Wi-Fi Alliance 已成功推动 Wi-Fi 在全球各地广泛采用。

Wi-Fi CERTIFIED™项目于 2000 年 3 月面世。该项目拥有得到广泛认可的可互操作性与质量认证，有助于确保 Wi-Fi 产品提供最佳用户体验。截止到目前为止，Wi-Fi Alliance 已经完成了 6,000 多种产品的认证工作，为 Wi-Fi 产品在新兴市场 and 成熟市场的广泛使用提供了推动力。

Wi-Fi®、Wi-Fi Alliance®、WMM®、Wi-Fi Protected Access® (WPA)、Wi-Fi CERTIFIED 标志、Wi-Fi 标志和 Wi-Fi ZONE 标志均为 Wi-Fi Alliance 的注册商标；Wi-Fi CERTIFIED™、Wi-Fi Protected Setup™、Wi-Fi Multimedia™和 Wi-Fi Alliance 标志均为 Wi-Fi Alliance 商标。

目录

摘要	2
Wi-Fi Alliance 简介	2
简介	4
802.11n 技术	4
吞吐量	5
覆盖范围与可靠性	5
多天线或 MIMO	5
信道化	6
有效措施	8
估测特性对吞吐量的影响	8
Wi-Fi CERTIFIED n 测试的强制与可选特性	10
频带与保护协议	11
Wi-Fi Alliance 认证测试方案	12
识别 Wi-Fi CERTIFIED n 产品	13
802.11n 前景	15
家庭环境	15
企业环境	16
校园与城市网络	16
语音性能的改进	16
结论	16
词汇	18
缩写	20
参考	20

简介

随着 IEEE 802.11 标准 [1] (802.11n) 的 802.11n 修正获得批准，Wi-Fi Alliance 也对 Wi-Fi CERTIFIED n 项目进行了更新。以 IEEE 标准草案 2.0 为基础的 Wi-Fi Alliance 认证项目 (草案-n 项目) 于 2007 年面世，成功推动了 802.11n 产品被家庭、企业和其他市场所接受。目前共有 700 多种产品通过了草案-n 项目的认证，其中包括 100 多种企业级接入点/交换机设备和消费者网络设备、计算机以及包括电视和媒体服务器在内的消费者电子产品。

更新后的 Wi-Fi CERTIFIED n 项目的强制基准要求与草案-n 项目一致，因此通过草案-n 项目认证的产品可与 Wi-Fi CERTIFIED n 完全兼容。更新项目包括已获批标准的部分可选特性测试，这些特性已经在市场上得到了广泛部署。

针对 Wi-Fi CERTIFIED n 产品的测试旨在验证其可互操作性，包括向后兼容传统 Wi-Fi CERTIFIED 产品的能力。Wi-Fi CERTIFIED n 产品还拥有 Wi-Fi Alliance 安全与服务质量 (QoS) 证书 (WPA2 与 WMM)，使企业任务关键性应用以及渴求带宽的家庭多媒体应用具备安全与高性能特点。

802.11n 技术

802.11n 是 Wi-Fi 技术发展历程中的重要一步，与其前身 802.11a 和 802.11g 不同，802.11n 不仅仅是一种新型物理层协议 (PHY)。Wi-Fi CERTIFIED n 拥有数种显著改进，其吞吐量已达到传统 802.11 技术的五倍以上，覆盖范围达到后者的两倍，且连接更为稳定。802.11n 技术能够轻松覆盖普通住宅，提供足够的带宽，支持视频、游戏、数据与语音应用。用户从传统网络更新至 802.11n 网络时，将能明显体会到性能与网络可靠性的显著进步。

802.11n 标准的技术改进已经成熟。具体特性的利益能够通过多种方式得到表现。Wi-Fi CERTIFIED n 项目集成了其中最重要的特性，以改进设备的吞吐量与覆盖范围。图 1 和下文均对这些改进进行了描述。

Conceptual Map of Wi-Fi CERTIFIED n Features

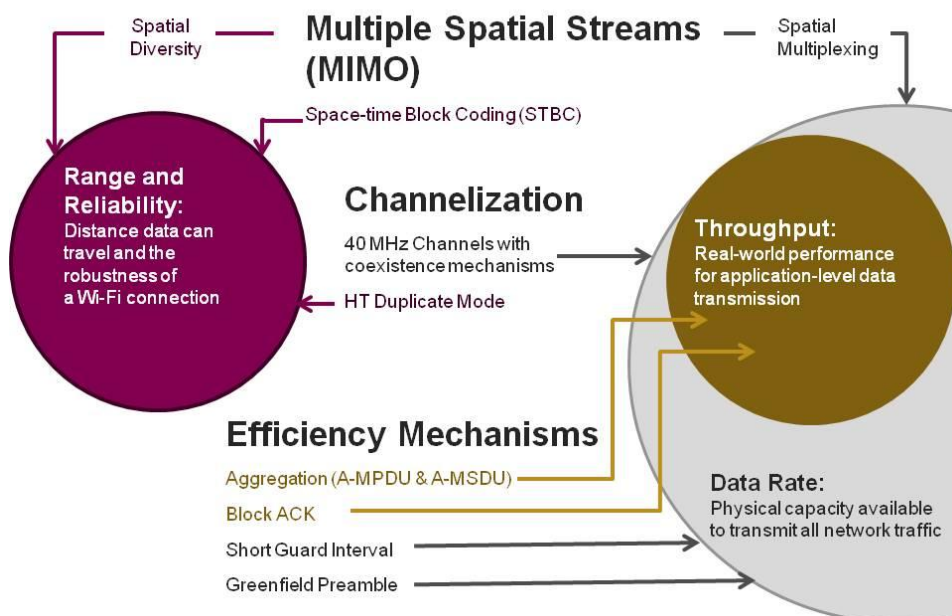


图1：Wi-Fi CERTIFIED n 项目可选特性概念图

吞吐量

吞吐量是性能的“真实”指标。在日常使用中，用户使用“吞吐量”作为判断设备性能的工具。吞吐量是指，上层协议需求的系统开销（overhead）得到满足后，可被各种应用程序使用的传输能力。根据定义，吞吐量是设备物理层数据速率的子集。数据速率是指设备在最底层物理层的原始传输能力，它是设备性能的重要表现，但最终用户体验到的性能并不等于设备数据速率。

覆盖范围与可靠性

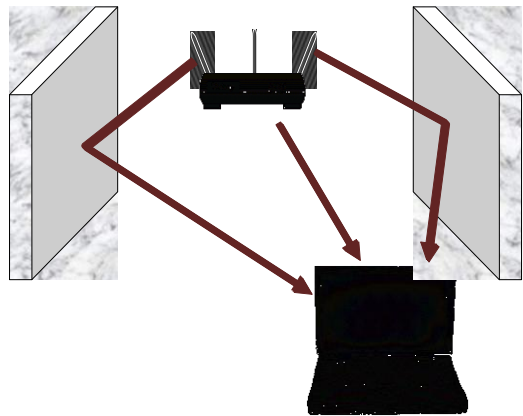
覆盖范围是指设备能够有效运行的距离。覆盖范围包括吞吐量和稳健性等因素，也就是说，用户对设备覆盖范围的感知是运行距离与预期连接速度及质量的结合。语音和视频等应用明显地体现了 802.11n 对覆盖范围的改进。

多天线或 MIMO

MIMO（多输入多输出）利用多路径现象。多路径是无线传输中的一种现象，指墙壁或家具等物体对信号的反射。反射可能具有多重性，使信号偏离接收器。传统 802.11a/b/g 无线电设备采用技术克服多路径的负面效果，集成了 MIMO 的 IEEE 802.11n 标准则使用多路径改进通讯性能。

如图 2 所示，MIMO 系统配有数部发射机 (N) 和接收机 (M) 。来自各部 N 发射机的信号能够通过信道中的不同路径抵达各部 M 接收机。带有多部天线的 MIMO 设备能够发送多个空间流，即同一信道内占据不同空间的数据流。带有多部天线的 MIMO 设备能够接收多个空间流。多路径有助于分离接收到的信号，实现多个数据流在同一 MIMO 信道中的传输，这种技术被称为空间多路。MIMO 能够利用空间多路技术使数据速率增加数倍，即将数据流分为数个分支，再将其作为平行数据流通过同一信道同步发送。

图 2：NxM MIMO 系统具有 N 部发射机和 M 部接收机。来自各部发射机的信号能够通过独特路径抵达目标接收机，实现空间多路，即在同一信道内发送多个数据流的技术，从而使单流数据速率增加数倍。



MIMO 也可通过一种名为空间多元 (spatial diversity) 的技术提高 802.11n 的通讯稳健性与覆盖范围。当同一数据流通过多个空间流发射时，错误率将被降低。Wi-Fi CERTIFIED n 还采用了另外一种有助于改进覆盖范围和可靠性的技术——空时分组编码 (STBC) 。STBC 能够将分发至多个传输天线、在多个时间点传输的数据流进行编组，从而提高接收效率。在接收天线处，利用解码以优化方式对数据进行重新组合。STBC 要求使用多个传输天线，能够接收一个或多个数据流，使设备从中受益。

信道化

除 MIMO 空间多路带来的优势外，802.11n 技术还采用多种其他技术实现更宽的信道，支持更快的数据速率。

802.11 a/b/g 网络在 20 MHz 信道内运行，802.11n 则定义 20 和 40 MHz 信道的使用。40 MHz 信道使数据速率翻倍，达到 150 Mbps。所有 802.11 设备都以无线方式发送数据包，作为一个符号序列 (sequence of symbols) 。使用 40 MHz 信道的设备能够在各个符号中对更多数据进行编码和传输。根据环境能够支持的复杂度，802.11 设备选择适当的数据速率进行无线传输。例如，IEEE 802.11b 标准支持 1、2、5.5 和 11 Mbps 数据速率。

表 1 列出了不同的 802.11 技术的数据速率范围。

	20 MHz 信道				40 MHz 信道			
	1 数据流	2 数据流	3 数据流	4 数据流	1 数据流	2 数据流	3 数据流	4 数据流
	数据速率，单位：Mbps							
802.11b 2.4 GHz	1，2， 5.5， 11							
802.11a 5 GHz	6，9， 12， 18， 24， 36， 48，54							
802.11g 2.4 GHz	1，2， 6，9， 12， 18， 24， 36， 48，54							
802.11n 2.4 and 5 GHz	6.5， 13， 19.5， 26， 39， 52， 58.5， 65	13， 26， 39， 52， 78， 104， 117， 130	19.5， 39， 58.5， 78， 117， 156， 175.5， 195	26， 52， 78， 104， 156， 208， 234， 260	13.5， 27， 40.5， 54， 81， 108， 121.5， 135	27， 54， 81， 108， 162， 216， 243， 270	40.5， 81， 121.5， 162， 243， 324， 364.5， 405	54， 108， 162， 216， 324， 432， 486， 540
802.11n，SGI enabled 2.4 and 5 GHz	7.2， 14.4， 21.7， 28.9， 43.3， 57.8， 65， 72.2	14.4， 28.9， 43.3， 57.8， 86.7， 115.6， 130， 144.4	21.7， 43.3， 65， 86.7， 115.6， 130， 151.7， 166.7	28.9， 57.8， 86.7， 115.6， 144.4， 173.3， 202.2， 231.1， 260， 288.9	15， 30， 45， 60， 90， 120， 135， 150	30， 60， 90， 120， 180， 240， 270， 300	45， 90， 135， 180， 270， 360， 405， 450	60， 120， 180， 240， 360， 480， 540， 600

表 1 : 802.11 a/b/g/n 数据速率, Mbps。空间多路和 40 MHz 信道等可选特性能够将数据速率最高提升至 600 Mbps。

有效措施

802.11n 吞吐量的提升来自两个方面。有几项特性能够增加物理层数据速率，其部分效果可通过吞吐量表现出来。802.11n 还包含其他创新，能够减少系统开销，提高传输效率，获得提升吞吐量的直接效益。

如上文所述，MIMO 和信道化都能够直接影响设备数据速率。此外，一种名为短保护间隔 (SGI) 的 802.11n 技术也能够通过减少符号之间的间隔提高数据速率。

802.11n 的流量改进大多得益于聚合技术。帧聚合能够减少发射协议框架所需要的协议系统开销，从而提高 802.11n 系统的效率。使用最大规模聚合帧也能够提高视频传输效率，因为视频传输需要将多帧传送到同一目的地。

聚合媒介访问控制服务数据单元 (A-MSDU) 机制能够增加用于传输媒介访问控制 (MAC) 协议帧的帧大小。聚合 MAC 协议数据单元 (A-MPDU) 机制则能够将所传输的 802.11 帧的最大容量由传统的 2304 字节增加到 64k 字节。

回应加快是促进效率提高的另一个因素。块回应机制是一种发送单个块回应 (ACK) 帧以回应数个接收帧的协议，该机制能够通过减少回应需要的系统开销显著提高协议效率与吞吐量。虽然块回应协议也用于传统系统，但并未得到广泛部署。802.11n 标准将块回应帧的大小由传统的 128 字节减少到 8 字节，也为提高效率做出了显著贡献。

估测特性对吞吐量的影响

用于吞吐量计算、测量和比较的行业性能数据通常以 TCP/IP 协议套件的传输为基础。图 3 显示了可选性能如何帮助提高 Wi-Fi CERTIFIED n 设备的吞吐量。

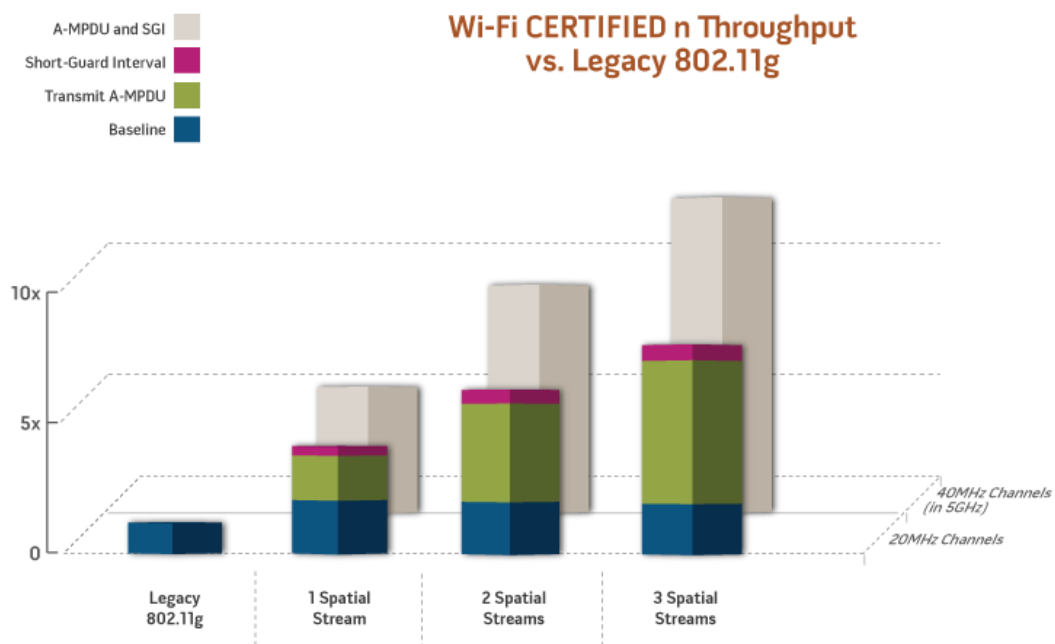


图3 : Wi-Fi CERTIFIED n 吞吐量的提升。 Wi-Fi CERTIFIED n 设备模拟器生成的 TCP/IP 吞吐量速率示意图。模拟假设使用最大数据速率与最佳流量源情况。这些数据为估计数据，仅供参考 - Wi-Fi Alliance 不为吞吐量性能设定基准。

MIMO 利用精心设计的方法提高无线传输的数据速率，但吞吐量聚合技术的影响仍取决于传输模式。所有特性的影响都取决于设备的运行环境、设备配置以及设备的接近程度。

Wi-Fi CERTIFIED n 测试的强制与可选特性

Wi-Fi CERTIFIED n 项目对 IEEE 802.11n 标准 [1]、Wi-Fi Alliance WMM (Wi-Fi Multimedia) [2] 以及 Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2) [3]规格的关键特性进行测试与认证。下表列出了 Wi-Fi CERTIFIED n 项目包含的 802.11n 关键特性。

表 2：Wi-Fi CERTIFIED n 强制特性

特性	描述	要求
空间流	发射和接受两个空间流的系统可以将数据速率提高至传统单空间流的两倍。	要求接入点发射和接收至少两个空间流。 要求客户设备发射和接收至少一个空间流。 支持一个空间流的接入点未被包含在 802.11n 标准之内，也不作为 Wi-Fi CERTIFIED n 设备接受测试。在草案-n 项目中，要求客户设备（不包括手持设备）支持发射一个空间流和接收两个空间流。
接收模式聚合协议 A-MPDU 与 A-MSDU	帧聚合协议通过增加帧大小以及减少与帧头和帧内间隔相关的系统开销而提高吞吐量。	接入点与客户端必须能够接收聚合帧。
块回应协议	发送单个块回应（ACK）帧，回应数个接收到的帧。802.11n 将块回应帧的大小由传统的 128 字节减少到 8 字节。	接入点与客户端必须能够支持块回应。

表3： Wi-Fi CERTIFIED n 可选特性 (如实施，则对其进行测试)

特性	描述
三空间流**	如果接入点和客户端都支持三空间流，同步发射三数据流的数据速率能够达到单空间流的三倍。 也可将一个数据流分布于三个发射器，以减少错误率。
2.4 GHz 运行	能够支持 2.4 GHz 和/或 5 GHz 频带的设备（双频带）。 能够在 2.4 和 5 GHz 频带下同步运行的接入点被认证为“并发双频带”。
5 GHz 运行	
在 5 GHz 频带中的 40 MHz 信道	将两个相邻的 20 MHz 信道结合在一起，创建单个 40 MHz 信道。40 MHz 的数据速率是 20 MHz 信道的两倍。
2.4 GHz 频带中的 20/40 MHz 共存机制**	允许接入点感知附近的传统 Wi-Fi 网络，并协调将网络缺省设置调整为 20 MHz 信道。 如果接入点支持 2.4 GHz 频带中的 40 MHz 信道，则需要 20/40 共存机制。Wi-Fi CERTIFIED n 设备被设置为开箱即可运行于 2.4 GHz 频带中的 20 MHz 信道。
绿地导言 (Greenfield Preamble)	一种 802.11n 网络得以使用较短的导言提高 802.11n 网络效率、减少能耗的技术。 传统设备与部分 802.11n 设备不能解释绿地导言，因此不推荐在混合网络中使用。
短保护间隔 (SGI) ， 20 与 40 MHz 信道	短保护间隔为 400 毫微秒，而传统保护间隔为 800 毫微秒。短保护间隔能够将符号时间从 4 微秒减少到 3.6 微秒，将数据速率提高 10%。
空时分组编码 (STBC) (发射) **	STBC 能够将数据流编码分组，分发至多个传输天线，在多个时间点传输。接收天线利用解码以优化方式对数据进行重新组合。STBC 要求使用多个传输天线，能够接收一个或多个数据流，使设备从中受益。接入点可接受传输 STBC 认证。
HT 复制模式 (MCS 32)	允许接入点在 20 MHz 信道和 40 MHz 模式下同步发送同一个数据包，使传输性能更为稳健。这一特性特别适用于提高 Wi-Fi 网络的覆盖范围。
A-MPDU (发射模式) **	聚合 MPDU，使每次交换包含更多信息，同时减少 MAC 层的帧头和帧内间隔系统开销。 增加吞吐量，减少能耗。

** 更新 802.11n 项目增加的可选特性，于 2009 年秋季发布。

设备可能还包括 Wi-Fi Alliance 尚未为其定义测试项目的可选特性，这些特性被称为 可选未测试特性。可选未测试特性不得以任何方式干扰 Wi-Fi CERTIFIED 特性和预期 Wi-Fi CERTIFIED 功能，这是 Wi-Fi Alliance 认证项目的要求之一。

频带与保护协议

Wi-Fi CERTIFIED n 设备能够在 2.4 GHz 和/或 5 GHz 频带下运行，并与运行于同一频带的其他 Wi-Fi CERTIFIED 设备具有可互兼容性。可以选择在 2.4 和 2.5GHz 并发运行模式下测试接入点。支持

5GHz 运行的 Wi-Fi CERTIFIED n 产品也必须通过 Wi-Fi CERTIFIED 802.11a 测试。支持 2.4GHz 的 Wi-Fi CERTIFIED n 产品必须通过 Wi-Fi CERTIFIED 802.11b/g 测试。

运行于 2.4GHz 频带的 802.11n 网络必须与传统 802.11b/g 网络共享同样的频率。为确保相邻的 802.11 传统网络能够持续运行，满足客户要求，Wi-Fi CERTIFIED n 设备的缺省开箱即用（OOB）功能包括在 2.4GHz 频带中的 20 MHz 信道运行的功能。

如果用户将 2.4GHz 设备配置为 40 MHz 信道，Wi-Fi CERTIFIED n 设备的共存协议将协调将 Wi-Fi CERTIFIED n 网络变为 20MHz 运营，从而感知信道中所有邻近的 802.11g 活动并做出回应。

Wi-Fi Alliance 认证测试方案

测试方案需要确认待测试客户设备能够与来自不同制造商的至少四个接入点共同工作，这些接入点应以来自至少三家不同半导体厂商的芯片集为基础。测试还需要验证待测试接入点能否与使用不同芯片集的至少四部客户设备共同工作。

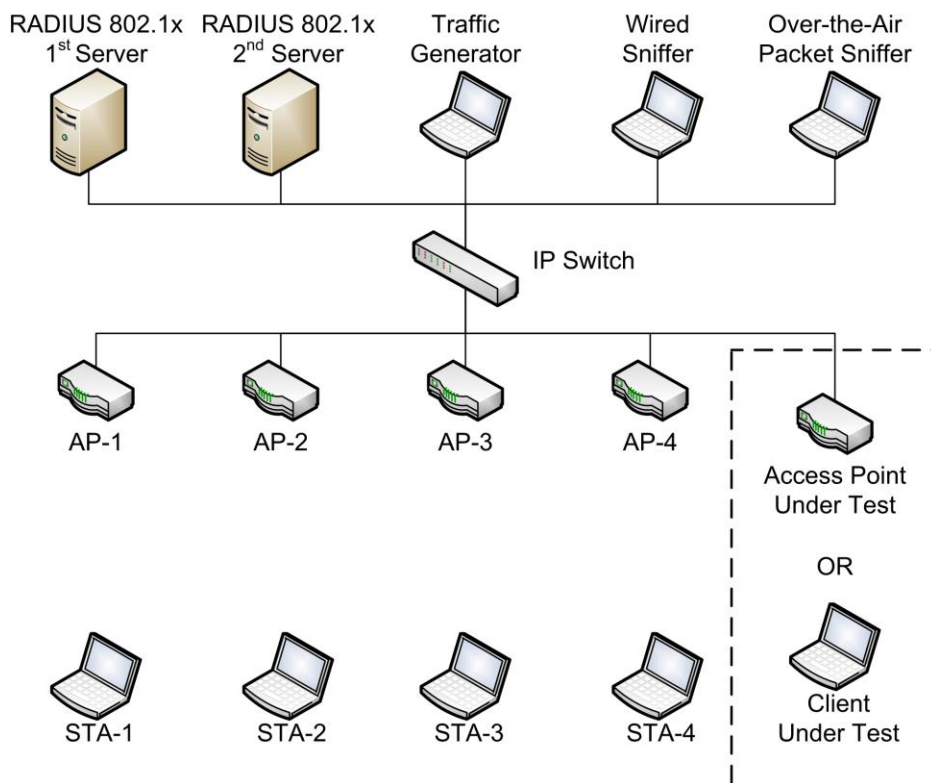


图4：典型的无线 Wi-Fi CERTIFIED 测试台

测试在近距离的无线环境下进行。如果测试设备实施了任何 Wi-Fi CERTIFIED n 项目中包括的可选特性，则测试将验证各种实施特性的可互操作性。设备上实施的所有可选特性都必须接受测试。

Wi-Fi CERTIFIED n 设备还必须通过以下 Wi-Fi CERTIFIED 测试：

- Wi-Fi CERTIFIED 802.11a，Wi-Fi CERTIFIED 802.11b/g（取决于所支持的频段），以验证传统运行模式，
- Wi-Fi Multimedia（WMM），以验证设备是否实施了关键服务质量机制，以及
- WPA2 安全性能，包括 EAP 类型（可扩展认证协议），实现最先进的安全保护性能。

识别 Wi-Fi CERTIFIED n 产品

Wi-Fi CERTIFIED 标志为能够共同工作的 Wi-Fi CERTIFIED 产品提供了简单的识别标识：Wi-Fi CERTIFIED 标志的 a、b、g 和 n 表示产品的物理层兼容性。由于 802.11n 技术已经相当复杂，而且大多数厂商提供具有不同特性集的多种产品，因此 Wi-Fi Alliance 开发了部分附加 Wi-Fi CERTIFIED n 产品标识，以帮助消费者识别 Wi-Fi 产品并了解产品功能。



图5：带有 802.11 a，b，g 和 n 物理层 SII（标准标识图标）的 Wi-Fi CERTIFIED 标志

产品推广材料和产品包装可以选择一组标识和一个图形矩阵，以帮助消费者识别实施了相应特性的 Wi-Fi CERTIFIED n 设备。可互操作性认证能够详细说明认证产品的已测试特性，标识与标签则能够在零售环境下帮助消费者识别具有丰富特性的产品。

标志/标签	合格客户设备	合格接入点设备
	所有 Wi-Fi CERTIFIED n 设备	
	• 两个空间流 (接收) – 1 传输, 2 接收 – 2 传输, 2 接收 – 2 传输, 3 接收 • 传输 A-MPDU • 5 GHz 中的 40 MHz 信道 (如果支持 5GHz)	• 两个空间流 (传输与接收) – 2 传输, 2 接收 • 传输- A-MPDU • 5 GHz 中的 40 MHz 信道 (如果支持 5GHz) • 传输 STBC
	• 三个或更多空间流 (传输与接收) – 3 传输, 3 接收 – 3 传输, 4 接收 – 4 传输, 4 接收 • 传输 A-MPDU • 5 GHz 中的 40 MHz 信道 (如果支持 5GHz)	• 三个或更多空间流 (传输与接收) – 3 传输, 3 接收 – 4 传输, 4 接收 • 传输- A-MPDU • 5 GHz 中的 40 MHz 信道 (如果支持 5GHz) • 传输 STBC

图 6：合格 Wi-Fi CERTIFIED n 设备的可选标签



Tested Spatial Streams	Dual-Band Selectable	
	2.4GHz	5GHz
Transmit	3	3
Receive	3	3

www.11nbasics.org

成员还可使用一个简单的矩阵，该矩阵包含了有关 Wi-Fi CERTIFIED n 设备功能的重要信息，包括设备适用的 Wi-Fi CERTIFIED 标志、一只标签（如果设备符合要求且厂商希望使用此标签）和通过测试的频带与空间流配置摘要。厂商可自行决定将此矩阵用于产品包装或支持材料之上。

图 7：可用于合格 Wi-Fi CERTIFIED n 设备的可选矩阵。

可互操作性证书记录了认证测试结果，包括一组通过测试的可选特性。图 8 为证书示例。

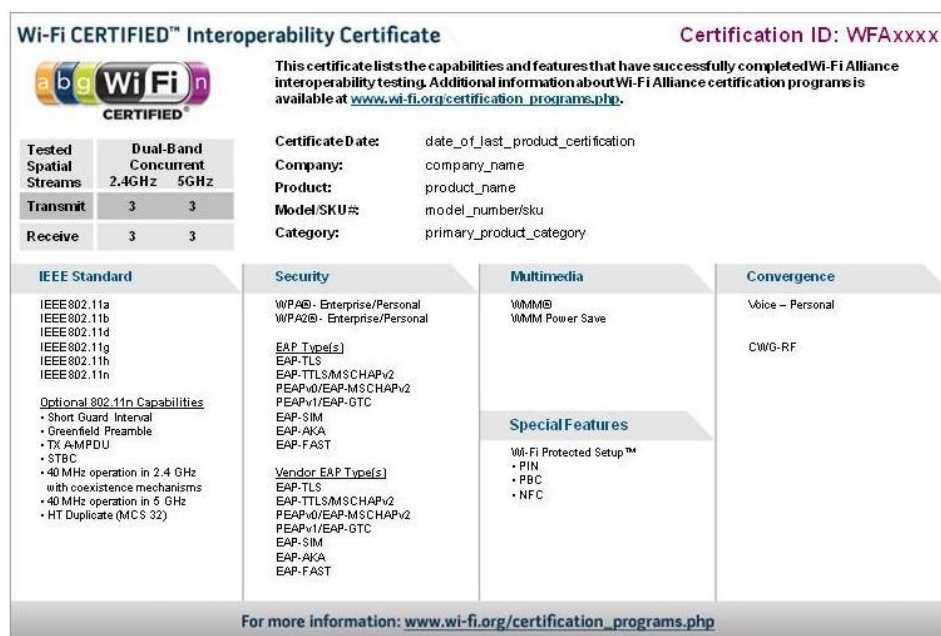


图 8：Wi-Fi CERTIFIED 可互操作性证书示例

Wi-Fi Alliance 网站 www.wi-fi.org 提供所有 Wi-Fi CERTIFIED 产品的最新列表。用户可按照产品门类或标准搜索产品，包括制造商、证书日期等，也能通过网站查看认证产品的可互操作性证书。其他为消费者和企业用户提供的详细信息，包括视频指导、购物指南以及词汇表等信息，请参见 www.11nbasics.org。

802.11n 前景

据 ABI Research 预计，2009 年，802.11n 半导体的出货量将占全部市场的 45%；到 2012 年，这个数字将增加到近 60%。[4] 这一可观的增长速率表明，Wi-Fi 已经将 802.11n 和 Wi-Fi CERTIFIED n 项目成功推广至新的市场领域以及家庭与企业应用领域。

家庭环境

随着覆盖率和吞吐量的增加，Wi-Fi CERTIFIED n 实现了家庭环境下的高清视频与视听（AV）多媒体应用。吞吐量和 WMM 功能得到改进，实现了更为可靠的语音与多媒体会话同步传输。

WMM 认证有助于确保出色的多媒体应用，吞吐量与覆盖率的提升则提供了足够的带宽，将多视频流传输至家庭中具有 Wi-Fi 功能的机顶盒或电视机。

CERTIFIED n 系统的高带宽与出色服务质量确保种类和数量都在日益增加的家庭 Wi-Fi 设备享有可靠的互联网连接，同时保证互联网服务质量不受影响。

Wi-Fi CERTIFIED n 覆盖范围增加后，能够覆盖整所住宅，其覆盖范围大于传统技术，能够减少家庭中的“死点”或低速率区域。通过实施 STBC 等传输多元功能，Wi-Fi 手机等单天线移动设备也能够享受 Wi-Fi CERTIFIED n 覆盖范围与吞吐量增加带来的利益。

帧聚合技术将为大多数网络事务（包括语音与数据服务）带来可观利益。将 PC 文件传送至打印机，在 PC 和网络驱动之间传输文件，在 PC、笔记本电脑和其他网络设备之间共享文件，这些操作的效率都因帧聚合技术而得到提升。

企业环境

Wi-Fi CERTIFIED n 是一种企业级技术，为 IT 管理者提供其亟需的可靠安全服务，如客户关系管理（CRM）和企业资源规划（ERP）访问、协作工具、语音与视频会议等，都将因吞吐量和覆盖范围的增加而受益，并受到新一代安全保护技术的保护。

Wi-Fi CERTIFIED n 特性与效率的提升，加之出色的 WMM 服务质量，使 Voice over Wi-Fi（VoWi-Fi）的质量得到改进，增加了空中链接（air link）同步呼叫的数量。以 MIMO 和 STBC 为基础的发射改进减少了错误率，增加了覆盖范围，使接收质量得到改进，单接收器 Wi-Fi 电话等设备也不例外。

Wi-Fi CERTIFIED n 设备吞吐量和覆盖范围的扩大使企业网络受益。发射速度更快，使站点得以更快地登录和退出无线网络。网络中的传统客户也受益于 802.11n 接入点覆盖率的提升，随着 802.11n 设备传送数据速度的加快，这些客户将获得更大的访问量。

校园与城市网络

校园与城市网络通常运行于条件较差的环境，在这样的环境中，覆盖范围是网络面临的巨大挑战。Wi-Fi CERTIFIED n 拥有足够的实力提高覆盖范围，运行于室外网络的单天线手持设备的覆盖范围也获得了改进。手持设备覆盖范围的提升通过接入点传输与接收多元机制实现。包括 STBC 在内的接入点传输多元技术能够改进下行链接覆盖范围性能。接入点的接收多元与传输多元形成互补，保持上行和下行方向的覆盖范围。

语音性能的改进

在企业、校园和城市网络中，手持设备的 Voice over Wi-Fi 性能也得到了改进。认证要求的 WMM 部件能够确保加标语音流优先于其他数据流，从而进一步提高语音服务质量。

结论

Wi-Fi CERTIFIED n 可互操作性测试项目将 802.11n 吞吐量和覆盖范围的改进优势扩展到多种设备。与传统 802.11 技术相比，今天的 Wi-Fi CERTIFIED n 设备的吞吐量已达到前者的五倍以上，覆盖范围达到前者的两倍，使网络连接更为稳定。

Wi-Fi Alliance 草案-n 项目于 2007 年面世，推动 802.11n 在业界得到广泛采用，有力证实了 Wi-Fi 技术的可观潜力。更新后的 Wi-Fi CERTIFIED n 项目包括安全保护与服务质量测试。更新后的项目将通过扩展可选特性集推动越来越多的设备获得显著的性能改进利益，从而促进 802.11n 技术得到更为广泛的接纳。

词汇

802.11a/b/g	IEEE 规格，适用于运行在 2.4 GHz (b , g) 或 5 GHz (a)、数据速率达到 11Mbps (b) 或 54 Mbps (a , g) 的无线网络。
802.11n	IEEE 对 802.11 标准的修订，定义了物理层的 MIMO 运行，并将 MAC 层的改进包括在内。
接入点 (AP)	将无线设备连入网络的设备，通常具有路由器的功能。
回应帧	一种短帧，由接收站向传输站发送，用于回应接收帧。如果没有收到回应，传输站将再次发送帧，直至收到回应帧。数次尝试失败后，传输站可能会降低数据率。
块回应 (Block ACK)	发送单个回应帧以回应收到的多个帧的方法。
客户端	所有连接至网络且能够向网络中的服务器或其他设备要求获取文件和服务 (文件、打印能力) 的设备。
客户关系管理 (CRM)	一种企业数据系统，具有多种客户支持、客户通信或分析功能。
设备	一种独立的物理或逻辑实体，能够与局域网 (LAN) 或广域网 (WLAN) 中的其他设备通讯。
企业资源规划 (ERP)	一种企业数据系统，用于管理关键业务，如财务系统、薪资、采购、制造、销售和其他功能。
帧聚合	一种协议，将数个帧组合为一个帧，从而消除帧内间距，提高效率。
保护间隔 (GI)	每个 OFDM 符号末尾的一段时期，利用这段时间使信号在传输下一个信号之前完全消失。这种方法能够避免两个相连符号发生重叠。传统 802.11a/b/g 设备使用 800ns 保护间隔。802.11n 可以选择 400ns 保护间隔。
帧头	帧头，也称包头，是指数据包开头的字段。帧头可用于不同的协议层。MAC 头通常包括包的 MAC 地址源与目的，还包括处理数据包所必需的协议信息。

高吞吐量 (HT)	通常指吞吐量高于传统 802.11 a/b/g 设备的 802.11n 设备。
帧内间隔	也称包内间隔，是指网络数据包传输之间的安静时间。
局域网 (LAN)	将 PC 以及邻近的设备连接在一起以共享资源的系统，共享的资源包括互联网连接、打印机、文件和驱动。使用 Wi-Fi 连接设备时，此系统被称为无线局域网或无线广域网。
非高吞吐量 (non-HT) 复制模式	保护传统网络不受新型 802.11n 协议 (旨在提高效率) 干扰的方法，如传统站点无法解释的帧聚合或 STBC 协议。在非高吞吐量模式下，使用新的高效协议之前，40 MHz 信道的两边将同时发送两个数据包，以公布 NAV，告知传统站点应离线多长时间。
空时分组编码 (STBC)	一种传输多元技术，将传输信号分布于多部天线，以提高接收效率。STBC 也包括 FEC (前向错误纠正) 编码。
Wi-Fi	由 Wi-Fi Alliance 开发的术语，用于描述以美国电子和电气工程师学会 (IEEE) 802.11 (a , b , g , n) 标准为基础的无线局域网产品。
Wi-Fi CERTIFIED	文本标志，产品通过由 Wi-Fi Alliance 开发和管理的认证测试，即可使用此标志。
Wi-Fi CERTIFIED n	满足 IEEE 802.11n 规范的新一代 Wi-Fi 设备证书。
Wi-Fi 网络	以 802.11 技术为基础、通过 Wi-Fi CERTIFIED 认证的无线局域网。
无线路由器	无线路由器能够将无线设备连入带有网络防火墙安全保护的网路，并提供局域网地址。
WMM	无线多媒体，Wi-Fi Alliance 服务质量协议与证书，为语音、视频、背景和尽力通信 (best effort traffic) 定义了优先等级。WMM 以 802.11e 修正为基础，该规范已被包括在 802.11/2007 版本之内。
Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2)	新一代无线网络安全协议/方法，提供强大的数据保护与网络访问控制。

缩写

A-MPDU	聚合 MAC 协议数据单元
A-MSDU	聚合 MAC 服务数据单元
AP	接入点
BER	比特错误率
BSS	基本服务集 (Basic Service Set)
CRM	客户关系管理 (Customer relationship management)
ERP	企业资源规划 (Enterprise Resource Planning)
GI	保护间隔 (Guard Interval)
HT	高吞吐量 (High Throughput)
MAC	媒介访问控制 (Medium Access Control)
MPDU	MAC 协议数据单元
MSDU	MAC 服务数据单元
SGI	短保护间隔 (Short Guard Interval)
SII	标准指示器图标 (Indicator Icon)
STBC	空时分组编码 (Space Time Block Coding)
WFA	Wi-Fi Alliance
WLAN	无线局域网
WMM	无线多媒体

参考

- [1] IEEE P802.11n™, “信息科技标准 - 电信与系统间信息交换 - 局域网与城域网 - 特殊要求。Part 11：无线局域网媒介访问控制 (MAC) 与物理层 (PHY) 规范：修正 5：高吞吐量改进。”
(STANDARD for Information Technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements. Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications: Amendment 5: Enhancements for Higher Throughput)
- [2] Wi-Fi Alliance - WMM™ (包括 WMM™ Power Save 规范)
- [3] Wi-Fi Alliance - Wi-Fi Protected Access (WPA)
- [4] ABI Research - 2009 年第三季度, “Wi-Fi IC 市场数据”。