



# NBASE-T 性能和布线指南

2016 年 8 月

撰稿人：

George Zimmerman, CME Consulting

Bryan Moffitt, CommScope

Theo Brillhart, Fluke Networks

Thomas Kelly, Panduit

## 概述

NBASE-T Alliance 是超过 45 家公司组成的联盟，目标是为企业网络基础设施注入新的活力。该联盟已发布 PHY 规范，在企业网络中使用大型、已安装的 5e、6 和 6A 类基站以及 6A 铜线时，该规范定义了 2.5 和 5 千兆位/秒 (Gb/s) 的速度，长度最长可达 100 米。本文为在现有布线上实施 NBASE-T™ 技术的网络所有者和设计师介绍了如何评估布线基础设施，以及最差布线配置下的预期 NBASE-T 性能，以及让布线信道更好地支持 NBASE-T 的缓和和技术。本文还介绍了当前的工作开发评估流程以评估安装的布线是否支持 NBASE-T。

## 介绍

NBASE-T 技术支持 802.11ac 等高级无线技术所需的 1 Gb/s 以上速率。提供更高数据传输速度的协议的推出通常与新布线类型有关，但 NBASE-T 规定的 2.5 Gb/s 和 5 Gb/s 两种新数据传输速度将利用已安装的 5e 和 6 类基站，长度最长可达 100 米。该技术是新 IEEE 标准 2.5GBASE-T 和 5GBASE-T（正作为 IEEE P802.3bz™ 的草稿）的基础。

虽然 6A 类布线可以保证 NBASE-T 的运行，安装的 5e 和 6 类布线很可能在大部分情况下可以运行，但 5e 和 6 类规范却不能保证 NBASE-T 在最差的布线情况下也能运行。已安装线缆的质量和安装条件都会限制 NBASE-T 技术的性能，所以还需要为已安装线缆制定其他要求来支持 NBASE-T 速度。这些附加要求虽然不在布线标准的范围之内，但并未定义新类别，而是利用了已被广泛应用的性能。而且，在某些情况下特定的布线通道可能无法满足 NBASE-T 的需求，从而需要缓和和技术才能启用 NBASE-T 提供的增强速度。

## 原始规格之外的性能

虽然 NBASE-T 未定义链路规格，但三个标准草案通过扩展 5e 类布线标准定义了布线规格，而且如果用户要在 5G 的速率下运行，则还需要额外的性能。IEEE P802.3bz 标准草案和 TIA TSB 5021 和 ISO TR 11801-9904 中正在制定有关布线要求的详细说明。以下是对文档中正在制定的规范的概述。<sup>1</sup> IEEE P802.3bz 是定义 2.5GBASE-T 和 5GBASE-T 的物理层标准草案，与 NBASE-T 的技术以及 2.5 Gb/s 和 5 Gb/s 速率一致。无论是 2.5G 还是 5G 速率都需要评估两个性能因素：内部布线参数和外部串扰。

## 内部布线因素

类别认证布线要求评估“内部”参数，例如插入损耗、回波损耗和串扰。这些标准使用 2.5GBASE-T 的 5e 类内部布线规格，适用于 100 MHz。5GBASE-T 布线要求将这些要求外推至 250 MHz，在 6 类指定的频率范围内。这意味着 6 类布线同时支持 2.5GBASE-T 和 5GBASE-T 的内部参数要求。但并不表示 5GBASE-T 不能在 5e 类上运行，只是保险起见需要额外的测试。

表 1: 支持 2.5G 和 5G 应用的内部布线参数

|            | 2.5G BASE-T | 5G BASE-T |
|------------|-------------|-----------|
| 已安装 Cat 5e | ✓           | 需要扩展频率    |
| 已安装 Cat 6  | ✓           | ✓         |
| 已安装 Cat 6A | ✓           | ✓         |

评估 5e 类通道的 5GBASE-T 内部布线要求可能需要重新测试，或者如果原本是在 250 MHz 或更高频率下测试的，也可能对那些结果进行重新评估以确认支持。

## ALSNR – 新外部串扰要求

现在内部串扰和回波损耗经 PHY 信号处理得到了明显补偿，因此外部串扰噪声成为接收信号质量的决定性因素。为了评估外部串扰对 PHY 性能的影响，这些标准制定了一个名为 ALSNR 的公式，即外部限制信噪比。ALSNR 计算方法结合插入损耗、外部 NEXT 和外部 FEXT 评估 PHY 的响应能力。这决定了在最差的情况下信道是否有足够的 SNR 支持新数据速率。ALSNR 计算时使用的测量结果即外部串扰的测量结果。ALSNR 结果是一个布线性能数值，表示是否支持 2.5GBASE-T 或 5GBASE-T。6A 类布线完整地说明了更多传统的外部限制，而且完全支持 ALSNR 要求。

5e 和 6 类安装是否满足这些要求不仅取决于布线和安装的质量，还取决于电缆束的长度。电缆束受外部串扰影响 (ANEXT 和 AFEXT)，越长、越紧、越连续的线束外部串扰程度就越高。实际安装有许多必须确定和了解的因素，这不仅是为了评估功能，也是为了在需要时确定缓解措施。

1. IEEE P802.3bz 标准预期将于 2016 年 9 月获批。

## 外部串扰风险的评估

为了确定 2.5GBASE-T 和 5GBASE-T 支持，我们需要评估布线安装以确定哪些通道可能有太多外部串扰。发现风险时，可以对其进行缓解以提高性能，也可进行测试以认证其合规性。合格的布线专家可以使用竣工布线文件、测试结果和布线检查进行初步评估。这些可用于确定哪些通道可能需要进一步的评估。如果风险较高，则可能需要通过现场测试认证是否支持应用。右侧是此类风险的一个示例。

总之，线束越长，实现峰值性能的风险就越大，但可通过本文下一部分中的措施降低风险。较长的线束和较长的通道建议进行验证。

## 缓解

为降低不受支持应用的风险，可采取以下措施使布线通道发挥最佳性能。

1. 分离设备线。
2. 启用 NBASE-T “降档” 功能以协商特定配置可支持的最佳速率。
3. 松绑水平电缆。
4. 2.5GBASE-T 或 5GBASE-T 应用的选择性布置可利用不相邻的接线板位置。

如果前面的缓解步骤未达到性能预期，则可使用以下一种或多种措施减少外部串扰：

- a. 使用 6A 类线更换设备线和跳线。
- b. 重新配置交叉连接为更加直接的互联。
- c. 利用 6A 类连接器更换连接器。
- d. 将水平电缆更换为 6A 类水平电缆。

因为这些缓解措施可能影响线缆布局或更换通道中的组件，所以缓解后可能需要评估通道性能是否满足要求。

表 2: 2.5G 和 5G 应用的 ALSNR 支持风险

| 线束长度<br>0m 至 50m | 5e 类 | 6 类 | 6A 类 |
|------------------|------|-----|------|
| 2.5GBASE-T       | 绿色   | 绿色  | 保证   |
| 5GBASE-T 保证      | 绿色   | 绿色  | 保证   |

  

| 线束长度<br>50m 至 75m | 5e 类 | 6 类 | 6A 类 |
|-------------------|------|-----|------|
| 2.5GBASE-T        | 浅绿色  | 绿色  | 保证   |
| 5GBASE-T 保证       | 黄色   | 浅绿色 | 保证   |

  

| 线束长度<br>75m 至 100m | 5e 类 | 6 类 | 6A 类 |
|--------------------|------|-----|------|
| 2.5GBASE-T         | 黄色   | 浅绿色 | 保证   |
| 5GBASE-T 保证        | 红色   | 黄色  | 保证   |

  

| ALSNR 风险 | 高  | 中  | 低  |
|----------|----|----|----|
|          | 红色 | 黄色 | 绿色 |

## 摘要

- 之前安装的已认证 6A 布线毫无例外地均将支持 2.5GBASE-T 和 5GBASE-T 应用。
- 之前安装的已认证 5e 和 6 类设施大部分将支持 2.5GBASE-T 和 5GBASE-T 应用，但不能保证所有情况。线缆质量、线束大小和链路长度会影响现有基础设施在这些较高速率下运行的能力。风险评估可以说明哪里可能发生问题，如果需要保障，也可执行现场测试进行认证。
- 建立标准且现成设备可用之后，线缆标准以及布线和现场测试仪制造商提供的指南都会得到改进。

© 2016 NBASE-T Alliance, Inc. 保留所有权利。严禁未授权使用。

本文档中的 NBASE-T™、NBASE-T Alliance<sup>SM</sup>和所有 NBASE-T 标志都是 NBASE-T Alliance, Inc. 或其许可方在美国和其他国家/地区的已注册/未注册商标、服务标记和/或认证标记。保留所有权利。严禁未授权使用。本文档中的其他名称、标记和标志均为相应所有者的商标和/或服务标记。

规格和内容如有更改，恕不另行通知。



3855 SW 153RD DRIVE  
BEAVERTON, OR 97003  
USA  
WWW.NBASET.ORG

NBASE-T Alliance 是一家全行业的合作组织，主要目标是支持 2.5G 和 5GBASE-T 以太网产品的开发和部署。该联盟发布规格、实施互操作性和认证程序，促进共识的形成以确定 IEEE P802.3bz 标准。