

Application Note

# LMK0033x PCI Express 合规性报告



Michael Srinivasan

摘要

由于数据中心使用的数据速率越来越高，企业系统需要更干净的时钟。本报告演示了 LMK0033x 系列缓冲器的 PCI Express (PCIe) 合规性，从而验证了这些器件是否可用于此类系统。

内容

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 1 简介.....                           | 2  |
| 2 测试设置.....                         | 2  |
| 3 测试程序.....                         | 3  |
| 4 TI PCIe 合规性工具说明.....              | 3  |
| 5 LMK0033x 测试结果.....                | 4  |
| 5.1 LMK0033x 测试结果摘要.....            | 4  |
| 5.2 LMK0033x 系列的 PCIe 工具输入文件波形..... | 5  |
| 5.3 LMK0033x 详细抖动测量.....            | 7  |
| 6 总结.....                           | 17 |
| 7 参考资料.....                         | 17 |

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

## 1 简介

本文档介绍了 LMK0033x 系列的 PCI Express (PCIe) 参考时钟合规性测试报告。该报告包含测试设置、测试程序、TI PCIe 合规性工具说明以及演示 PCIe 合规性的测试结果。测试设置旨在获取 PCIe 合规性所需的相位噪声和时域分析。接着，按照测试程序获得结果。然后，该测试的数据会上传到 TICS Pro 内的 TI PCIe 合规性工具，以确定 PCIe 合规性。

## 2 测试设置

TI 的 PCIe 合规性报告显示了为满足 PCIe 要求而对器件的相位噪声或抖动进行的分析。此 PCIe 合规性报告显示了典型条件下的测试结果。对于 LMK0033x 系列，工作温度为 25°C，电源电压为 3.3V。

硬件设置包括待测试器件、电源、信号发生器、衰减器、限制器、平衡-非平衡变压器（仅用于频域测量）、热强制单元、测试负载板以及相位噪声分析仪（PNA，用于频域测量）或示波器（用于时域测量）。该器件接收来自 SMA100B 信号发生器的输入时钟，该信号发生器输出正弦波。但是，由于 TI 的时钟器件期望基准输入在特定振幅和转换率下产生方波，因此 SMA100B 的输出会通过多个衰减器和一个限制器传递。LMK0033x 系列器件需要 3.5V/ns 的转换率和 1.6Vpp 的峰峰值摆幅，这是通过上述设置实现的。

### 备注

TI 任何时钟器件的参考时钟都不需要添加衰减器和限制器，也不需要包含在系统中。相反，TI 时钟器件的参考时钟需要为方波，且器件数据表中指定了所需的振幅和转换率。

对于频域测量，器件的差分输出连接到平衡-非平衡变压器，以将其转换为随后路由到 PNA 的单端信号，如图 2-1 所示。

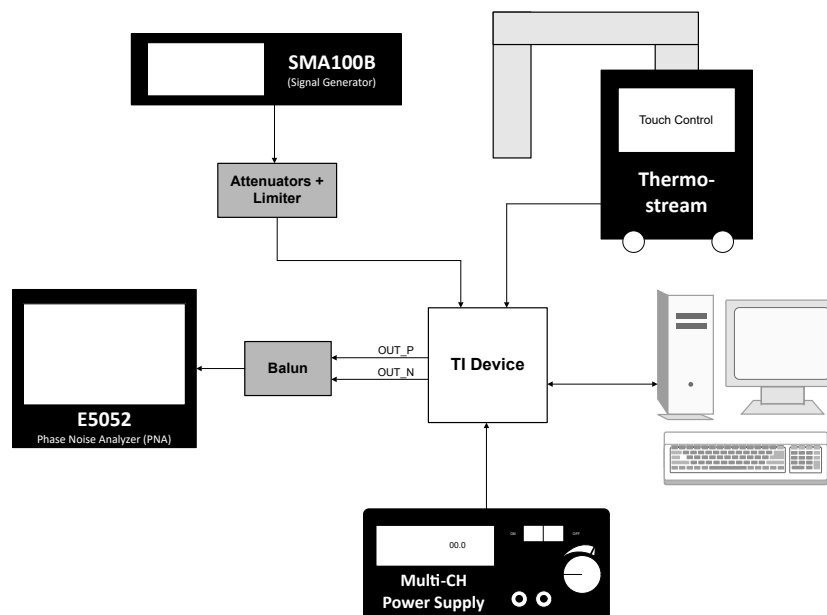


图 2-1. TI 用于频域测量的 PCIe 合规性测试硬件设置

对于时域测量，器件的差分输出（正负引脚）直接路由到示波器，如图 2-2 所示。此外，在获取时域测量数据时，PCIe 测试负载是 4GHz 下的 15dB 损耗迹线。

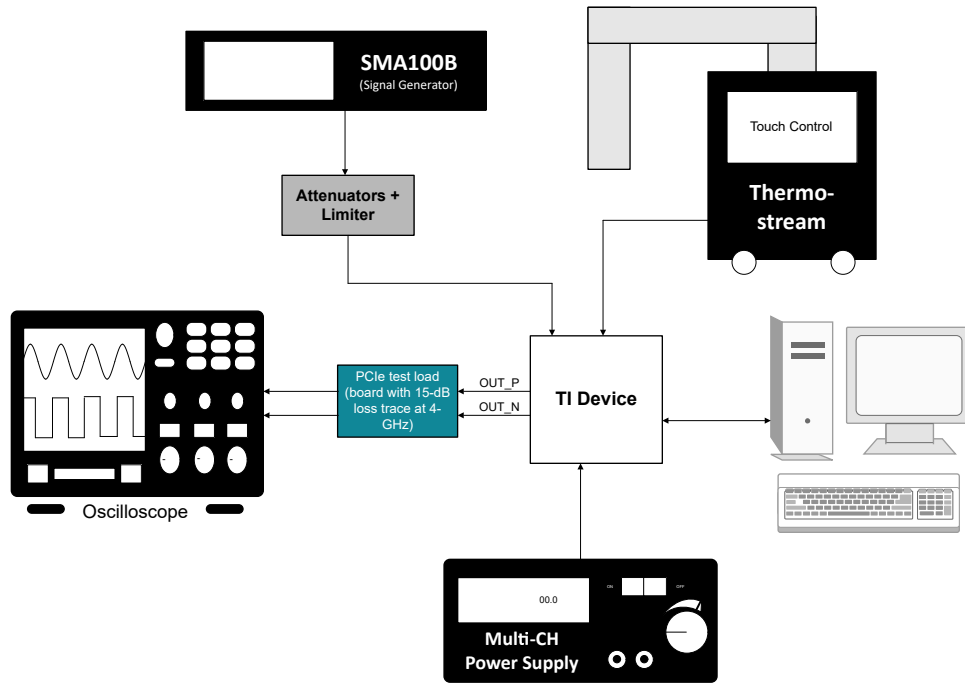


图 2-2. TI 用于时域测量的 PCIe 合规性测试硬件设置

### 3 测试程序

用于获得 LMK0033x PCIe 合规性报告结果的测试程序如下：

1. 器件上电后，差分输出直接连接到示波器以进行时域测量，或通过平衡-非平衡变压器连接到 PNA 以进行频域测量。
2. 从 PNA 或示波器捕获输出跟踪文件。请注意，示波器捕获需要正负轨迹，因此需要从示波器获取两个输出轨迹文件。
3. 生成的文件通过 TI 的 PCIe 合规性工具运行（节 4 包含有关该工具的更多信息）。

### 4 TI PCIe 合规性工具说明

可以在 TI 的 TICS Pro 软件中找到 TI 的 PCIe 合规性工具。要访问该工具，请先下载 TI 的 TICS Pro 软件。在 Tools 选项卡下，选择 PCIe Report Generator（步骤如图 4-1 中所示）。几秒钟后，该工具将出现，如图 4-2 所示，然后可使用该工具分析频域轨迹（如图 4-3）和时域轨迹（如图 4-4）以确定 PCIe 合规性。

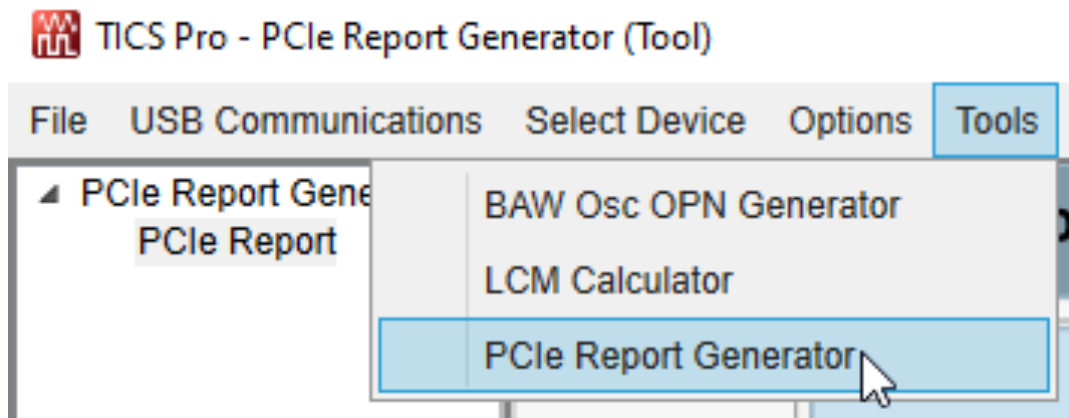


图 4-1. TICS Pro 访问 PCIe 参考时钟分析工具的步骤

## PCIe Reference Clock Analysis Tool

### Input & Output

**Analysis Type**

☐ Phase Noise    ☐ Time Domain (N/P Separate)

☐ Time Domain (Single Diff)

**Input Trace File Name**

**Output File Name**

**Remove SSC Spurs** ☐

### Phase Noise Inputs

Phase noise inputs require a file in a .txt, .tsv, or .csv format measured by a phase noise analyzer. Phase noise measurements must start at an offset 12 kHz or less from the 100 MHz carrier frequency. Data must be measured up to 20 MHz offset from the carrier frequency. Noise folding of 0 (none) and 3 (PCIe required) are automatically performed. Check "Spurs (dBC)" if the spurs are normalized in the capture.

### Time Domain Inputs

Time domain inputs require separate files for the P and N traces, measured by an oscilloscope. These must be .txt, .tsv or .csv file formats. The first column is time domain (eg. 1E-9), and the second column is the voltage (eg. 7E-1). The P and N traces must be captured in two separate files. Time domain captures are only used for AC analysis of the single-ended and differential PCIe parameters.

### Batch Analysis

When using batch analysis, all files in the folder must be the same measurement type. The software will find p/n file pairs as long as they have "\_p" and "\_n" in their names, respectively. Ex: result\_p.csv, result\_n.csv

图 4-2. PCIe 工具主页

对于频域数据分析，该工具通过 PCIe 滤波器运行频域输入轨迹，并将 PCIe 生成、时钟架构、噪声折返和是否存在 SSC 等其他参数纳入考量因素，以确定轨迹是否满足 PCIe 要求。然后，该工具根据结果分配“通过”、“未通过”或“不适用”状态。

对于时域数据分析，该工具会运行时域输入轨迹，并考虑 Vcross、周期、占空比以及 PCIe 标准指定的其他参数，以确定所分析的轨迹并为其分配“通过”/“未通过”。

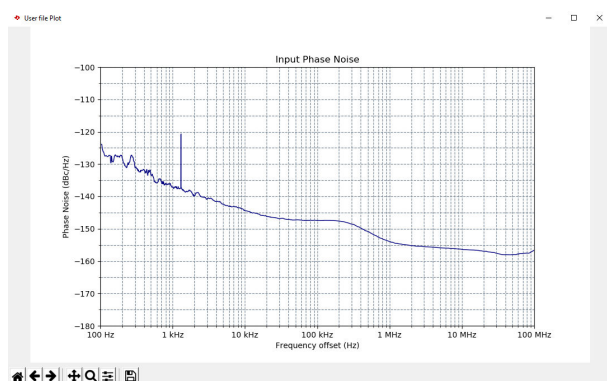


图 4-3. PNA 图示例

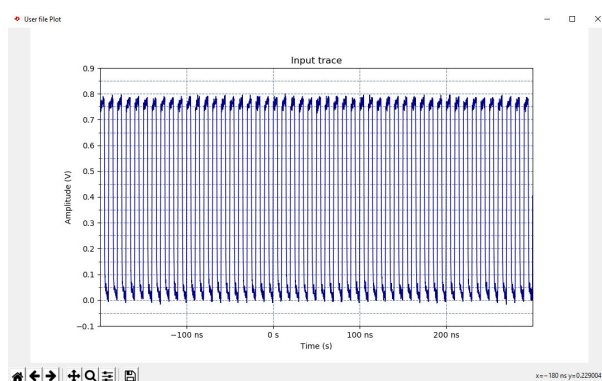


图 4-4. 时域图示例

## 5 LMK0033x 测试结果

本节详细介绍了 LMK0033x PCIe 合规性测试结果。

### 5.1 LMK0033x 测试结果摘要

表 5-1 是针对 LMK0033x 相位噪声分析的 PCIe 合规性结果汇总，其中展示了器件在第 1 代到第 7 代 PCIe、噪声折叠 0 和 3 以及时钟架构通用时钟 (CC) 和独立基准无展频 (SRNS) 方面的抖动兼容性。

PCIe 抖动规格或时域计算可能具有以下状态之一：

- 通过：在规格/限制范围内
- 未通过：超出规格/限制

- 不适用：无规格/限制

表 5-1. LMK0033x PCIe 工具测试结果摘要 - 频域

| 抖动滤波器 | 时钟架构 | 噪声折叠 | 最小 (fs) | 最大 (fs) | 限制 (fs) | 状态  |
|-------|------|------|---------|---------|---------|-----|
| PCIe1 | CC   | 0    | 0.0     | 96.3    | 86,000  | 通过  |
|       |      | 3    | 0.0     | 112     | 86,000  | 通过  |
|       | SRNS | 0    | 不适用     | 不适用     | 不适用     | 不适用 |
|       |      | 3    | 不适用     | 不适用     | 不适用     | 不适用 |
| PCIe2 | CC   | 0    | 28.3    | 86.1    | 3,100   | 通过  |
|       |      | 3    | 33.1    | 102     | 3,100   | 通过  |
|       | SRNS | 0    | 37.9    | 96.4    | 不适用     | 不适用 |
|       |      | 3    | 43.5    | 111     | 不适用     | 不适用 |
| PCIe3 | CC   | 0    | 9.19    | 25.7    | 1,000   | 通过  |
|       |      | 3    | 10.9    | 30.5    | 1,000   | 通过  |
|       | SRNS | 0    | 10.9    | 29.4    | 不适用     | 不适用 |
|       |      | 3    | 12.7    | 34.5    | 不适用     | 不适用 |
| PCIe4 | CC   | 0    | 9.19    | 25.7    | 500.0   | 通过  |
|       |      | 3    | 10.9    | 30.5    | 500.0   | 通过  |
|       | SRNS | 0    | 10.9    | 29.4    | 不适用     | 不适用 |
|       |      | 3    | 12.7    | 34.5    | 不适用     | 不适用 |
| PCIe5 | CC   | 0    | 2.07    | 10.6    | 150.0   | 通过  |
|       |      | 3    | 2.49    | 12.8    | 150.0   | 通过  |
|       | SRNS | 0    | 2.38    | 11.9    | 不适用     | 不适用 |
|       |      | 3    | 2.79    | 14.0    | 不适用     | 不适用 |
| PCIe6 | CC   | 0    | 0       | 6.53    | 100.0   | 通过  |
|       |      | 3    | 2.73    | 7.78    | 100.0   | 通过  |
|       | SR   | 0    | 3.21    | 9.06    | 不适用     | 不适用 |
|       |      | 3    | 3.71    | 10.5    | 不适用     | 不适用 |
| PCIe7 | CC   | 0    | 1.60    | 4.58    | 67.0    | 通过  |
|       |      | 3    | 1.91    | 5.46    | 67.0    | 通过  |
|       | SR   | 0    | 2.24    | 6.37    | 不适用     | 不适用 |
|       |      | 3    | 2.60    | 7.37    | 不适用     | 不适用 |

表 5-2 是用于 LMK0033x 时域分析的 PCIe 合规性摘要，展示了器件的时域合规性。

表 5-2. LMK0033x PCIe 工具测试结果摘要 - 时域

| 计算                 | 最小值       | 平均值       | 最大值       | 限制                 | 状态 |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|----|
| V <sub>cross</sub> | 330.09mV  | 343.67mV  | 357.31mV  | 250mV 至 550mV      | 通过 |
| V <sub>high</sub>  | 758.527mV | 758.527mV |           | 150mV/mV           | 通过 |
| V <sub>low</sub>   |           | -42.394mV | -42.394mV | - 150mV/mV         | 通过 |
| 周期                 | 9.971ns   | 10.0ns    | 10.022ns  | 9.847ns 到 10.203ns | 通过 |
| 占空比                | 49.441%   | 49.624%   | 49.825%   | 40% 至 60%          | 通过 |
| 过冲电压               |           | 72.83mV   | 91.34mV   | 300mV              | 通过 |
| 下冲电压               |           | -57.47mV  | -70.69mV  | -300mV             | 通过 |
| 上升沿速率              | 2.14V/ns  | 2.419V/ns | 2.718V/ns | 0.6V/ns 至 4.0V/ns  | 通过 |
| 下降沿速率              | 2.24V/ns  | 2.508V/ns | 2.818V/ns | 0.6V/ns 至 4.0V/ns  | 通过 |

## 5.2 LMK0033x 系列的 PCIe 工具输入文件波形

图 5-1 展示了基准输入为 100MHz、转换率 = 3.5V/ns、峰峰值摆幅 = 1.6Vpp 时 LMK00338 的输出相位噪声曲线。图 5-2 展示了输出时域布线线波形。所有这些波形都输入到 TI 的 PCIe 合规性工具 ( 可在 TI 的 TICS Pro 软件中找到，更多信息请参阅节 4 ) 中，以确定 PCIe 合规性。这些结果和波形适用于所有 LMK0033x 器件。

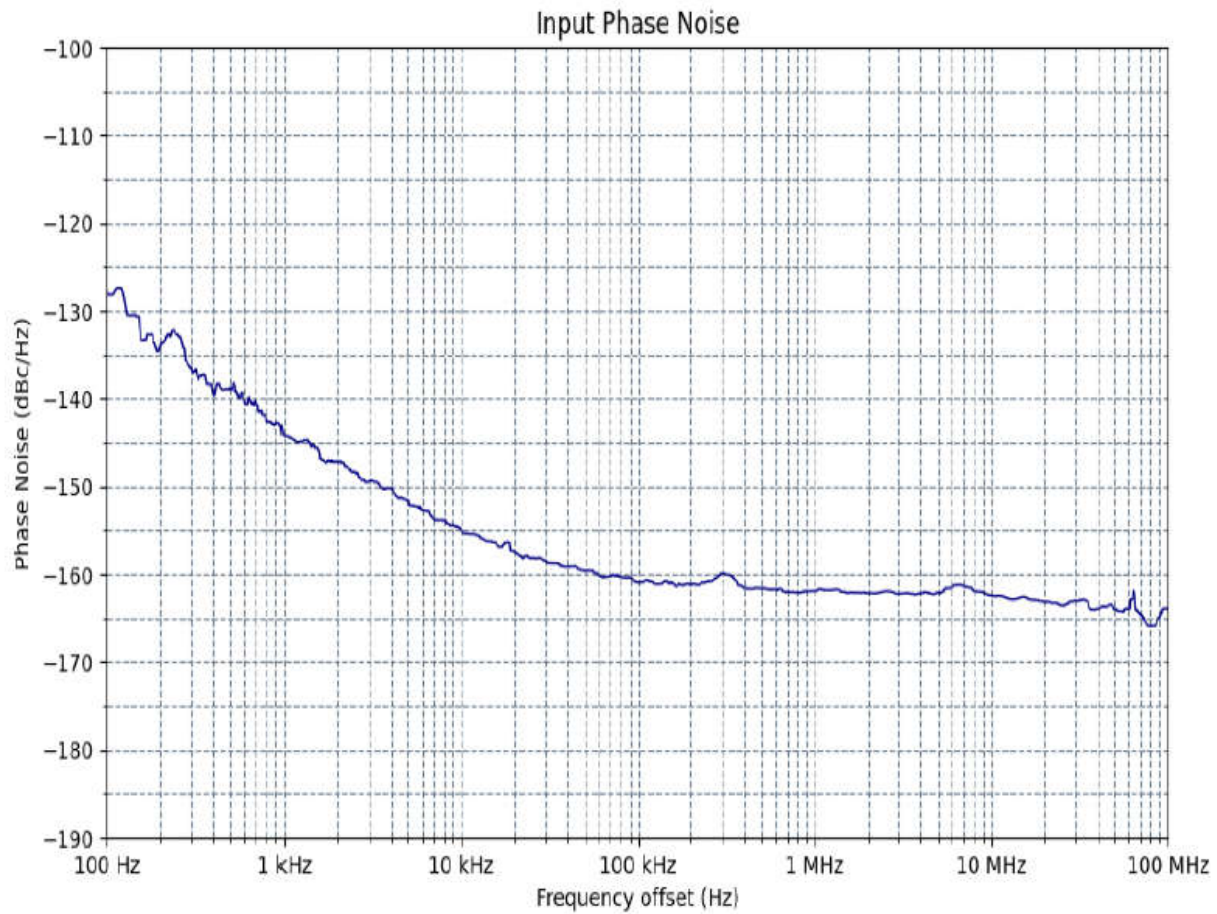


图 5-1. LMK00338 的输出相位噪声曲线，该器件具有进入 LMK00338 器件的 100MHz 基准输入信号、转换率 = 3.5V/ns 且峰峰值摆幅 = 1.6Vpp

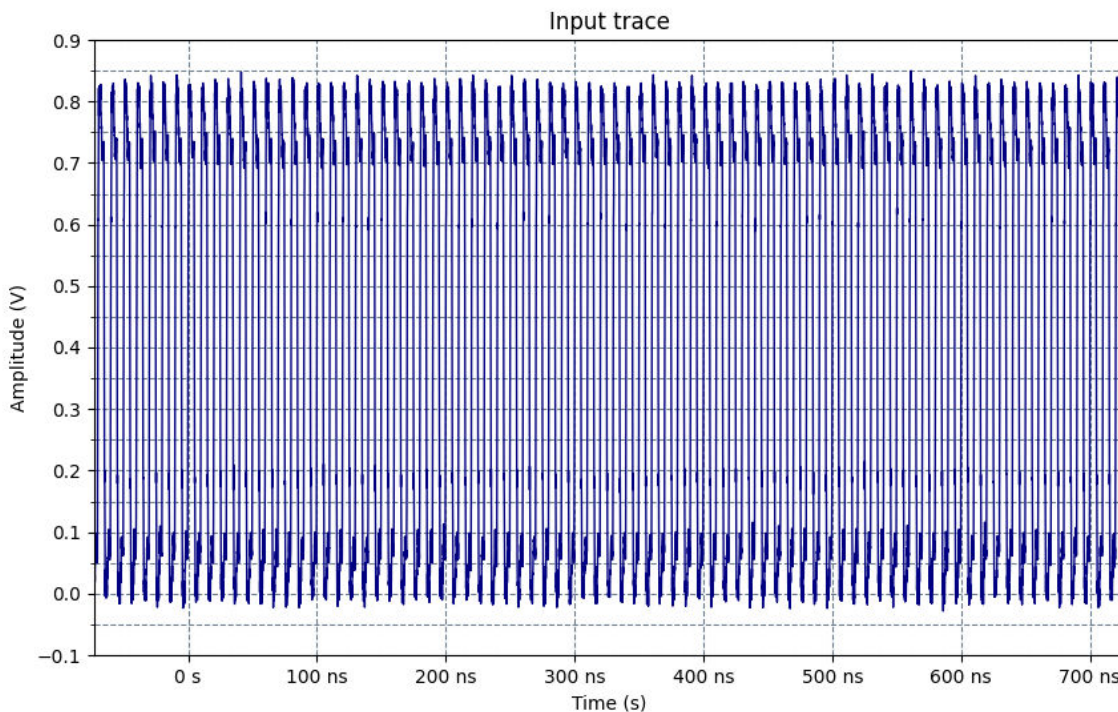


图 5-2. LMK00338 的输出时域图，该器件具有进入 LMK0033x 器件的 100MHz 基准输入信号、转换率 = 3.5V/ns 且峰峰值摆幅 = 1.6Vpp

### 5.3 LMK0033x 详细抖动测量

表 5-3 概述了 PCIe 第 1 代到第 6 代的具体抖动测量结果，噪声折叠为 0 和 3，时钟架构为通用时钟 (CC) 和独立基准无展频 (SRNS)。

表 5-3. LMK0033x 详细抖动测量

| PCIe 版本 | 时钟架构 | 噪声折叠 | 滤波器组合 | PLL1 f1  | PLL1 zeta 1 | PLL2 f2  | PLL2 zeta 2 | CDR f3   | 值 (fs)      | 限制 (fs) | 状态 |
|---------|------|------|-------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|---------|----|
| 1       | CC   | 0    | 1     | 1.50E+06 | 0.54        | 1.50E+06 | 0.54        | 1.50E+06 | 47.631458   | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 2     | 1.50E+06 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 626.8123833 | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 3     | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0.54        | 1.50E+06 | 626.8123833 | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 4     | 2.20E+07 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 503.8823545 | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 5     | 1.50E+06 | 14          | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 6     | 1.50E+06 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 7     | 2.20E+07 | 14          | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 8     | 2.20E+07 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 9     | 1.50E+06 | 14          | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 10    | 1.50E+06 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 11    | 2.20E+07 | 14          | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 12    | 2.20E+07 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 13    | 1.50E+06 | 14          | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 14    | 1.50E+06 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 15    | 2.20E+07 | 14          | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 16    | 2.20E+07 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 17    | 1.50E+06 | 14          | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 18    | 1.50E+06 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 0    | 19    | 2.20E+07 | 14          | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |

表 5-3. LMK0033x 详细抖动测量 (续)

| PCIe 版本 | 时钟架构 | 噪声折叠 | 滤波器组合 | PLL1 f1  | PLL1 zeta 1 | PLL2 f2  | PLL2 zeta 2 | CDR f3   | 值 (fs)      | 限制 (fs) | 状态 |
|---------|------|------|-------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|---------|----|
| 1       | CC   | 0    | 20    | 2.20E+07 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 1     | 1.50E+06 | 0.54        | 1.50E+06 | 0.54        | 1.50E+06 | 38.6877925  | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 2     | 1.50E+06 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 709.7042912 | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 3     | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0.54        | 1.50E+06 | 709.7042912 | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 4     | 2.20E+07 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 605.1056421 | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 5     | 1.50E+06 | 14          | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 6     | 1.50E+06 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 7     | 2.20E+07 | 14          | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 8     | 2.20E+07 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 9     | 1.50E+06 | 14          | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 10    | 1.50E+06 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 11    | 2.20E+07 | 14          | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 12    | 2.20E+07 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 13    | 1.50E+06 | 14          | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 14    | 1.50E+06 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 15    | 2.20E+07 | 14          | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 16    | 2.20E+07 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 17    | 1.50E+06 | 14          | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 18    | 1.50E+06 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 19    | 2.20E+07 | 14          | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 1       | CC   | 3    | 20    | 2.20E+07 | 0.54        | 2.20E+07 | 0.54        | 1.50E+06 | 0           | 86,000  | 通过 |
| 2       | CC   | 0    | 10    | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 20.14990315 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 0    | 11    | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 0.54        | 5.00E+06 | 23.17411154 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 0    | 12    | 5.00E+06 | 14          | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 46.84650419 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 0    | 13    | 5.00E+06 | 14          | 1.60E+07 | 0.54        | 5.00E+06 | 46.19310476 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 0    | 14    | 5.00E+06 | 1.16        | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 20.79660802 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 0    | 15    | 5.00E+06 | 1.16        | 5.00E+06 | 0.54        | 5.00E+06 | 19.73541601 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 0    | 16    | 5.00E+06 | 1.16        | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 47.70910004 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 0    | 17    | 5.00E+06 | 1.16        | 1.60E+07 | 0.54        | 5.00E+06 | 48.4853524  | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 0    | 18    | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 46.84650419 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 0    | 19    | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 0.54        | 5.00E+06 | 49.42728539 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 0    | 20    | 1.60E+07 | 14          | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 49.53157218 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 0    | 21    | 1.60E+07 | 14          | 1.60E+07 | 0.54        | 5.00E+06 | 60.29507034 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 0    | 22    | 1.60E+07 | 1.16        | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 45.39817977 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 0    | 23    | 1.60E+07 | 1.16        | 5.00E+06 | 0.54        | 5.00E+06 | 49.33479028 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 0    | 24    | 1.60E+07 | 1.16        | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 52.47068363 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 0    | 25    | 1.60E+07 | 1.16        | 1.60E+07 | 0.54        | 5.00E+06 | 55.49289225 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 3    | 10    | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 24.35390067 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 3    | 11    | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 0.54        | 5.00E+06 | 26.93456881 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 3    | 12    | 5.00E+06 | 14          | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 55.66305513 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 3    | 13    | 5.00E+06 | 14          | 1.60E+07 | 0.54        | 5.00E+06 | 53.14943276 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 3    | 14    | 5.00E+06 | 1.16        | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 24.78459655 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 3    | 15    | 5.00E+06 | 1.16        | 5.00E+06 | 0.54        | 5.00E+06 | 23.05121022 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 3    | 16    | 5.00E+06 | 1.16        | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 56.34507378 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 3    | 17    | 5.00E+06 | 1.16        | 1.60E+07 | 0.54        | 5.00E+06 | 55.47872276 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 3    | 18    | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 55.66305513 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 3    | 19    | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 0.54        | 5.00E+06 | 57.79162262 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 3    | 20    | 1.60E+07 | 14          | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 61.67006825 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 3    | 21    | 1.60E+07 | 14          | 1.60E+07 | 0.54        | 5.00E+06 | 71.38626971 | 3,100   | 通过 |
| 2       | CC   | 3    | 22    | 1.60E+07 | 1.16        | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 53.55993673 | 3,100   | 通过 |

表 5-3. LMK0033x 详细抖动测量 (续)

| PCIe 版本 | 时钟架构 | 噪声折叠 | 滤波器组合 | PLL1 f1  | PLL1 zeta 1 | PLL2 f2  | PLL2 zeta 2 | CDR f3   | 值 (fs)      | 限制 (fs) | 状态  |
|---------|------|------|-------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|---------|-----|
| 2       | CC   | 3    | 23    | 1.60E+07 | 1.16        | 5.00E+06 | 0.54        | 5.00E+06 | 57.21218379 | 3,100   | 通过  |
| 2       | CC   | 3    | 24    | 1.60E+07 | 1.16        | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 64.23220998 | 3,100   | 通过  |
| 2       | CC   | 3    | 25    | 1.60E+07 | 1.16        | 1.60E+07 | 0.54        | 5.00E+06 | 65.78996905 | 3,100   | 通过  |
| 2       | SRNS | 0    | 10    | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 32.30536183 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 0    | 11    | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 0.54        | 5.00E+06 | 28.0008018  | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 0    | 12    | 5.00E+06 | 14          | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 48.81251194 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 0    | 13    | 5.00E+06 | 14          | 1.60E+07 | 0.54        | 5.00E+06 | 58.25986316 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 0    | 14    | 5.00E+06 | 1.16        | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 30.95794231 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 0    | 15    | 5.00E+06 | 1.16        | 5.00E+06 | 0.54        | 5.00E+06 | 27.25480625 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 0    | 16    | 5.00E+06 | 1.16        | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 47.39786277 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 0    | 17    | 5.00E+06 | 1.16        | 1.60E+07 | 0.54        | 5.00E+06 | 57.10230745 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 0    | 18    | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 48.81251194 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 0    | 19    | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 0.54        | 5.00E+06 | 45.14697637 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 0    | 20    | 1.60E+07 | 14          | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 64.00740358 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 0    | 21    | 1.60E+07 | 14          | 1.60E+07 | 0.54        | 5.00E+06 | 68.21118499 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 0    | 22    | 1.60E+07 | 1.16        | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 51.16813886 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 0    | 23    | 1.60E+07 | 1.16        | 5.00E+06 | 0.54        | 5.00E+06 | 47.37132644 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 0    | 24    | 1.60E+07 | 1.16        | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 65.00318377 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 0    | 25    | 1.60E+07 | 1.16        | 1.60E+07 | 0.54        | 5.00E+06 | 70.73342401 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 3    | 10    | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 36.67921599 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 3    | 11    | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 0.54        | 5.00E+06 | 31.73472385 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 3    | 12    | 5.00E+06 | 14          | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 56.5792607  | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 3    | 13    | 5.00E+06 | 14          | 1.60E+07 | 0.54        | 5.00E+06 | 65.59031551 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 3    | 14    | 5.00E+06 | 1.16        | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 35.11243437 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 3    | 15    | 5.00E+06 | 1.16        | 5.00E+06 | 0.54        | 5.00E+06 | 30.81479841 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 3    | 16    | 5.00E+06 | 1.16        | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 55.00716411 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 3    | 17    | 5.00E+06 | 1.16        | 1.60E+07 | 0.54        | 5.00E+06 | 64.26363197 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 3    | 18    | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 56.5792607  | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 3    | 19    | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 0.54        | 5.00E+06 | 52.51228963 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 3    | 20    | 1.60E+07 | 14          | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 74.35443341 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 3    | 21    | 1.60E+07 | 14          | 1.60E+07 | 0.54        | 5.00E+06 | 77.69864153 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 3    | 22    | 1.60E+07 | 1.16        | 5.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 58.72452689 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 3    | 23    | 1.60E+07 | 1.16        | 5.00E+06 | 0.54        | 5.00E+06 | 54.46880208 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 3    | 24    | 1.60E+07 | 1.16        | 1.60E+07 | 14          | 5.00E+06 | 75.08425981 | 不适用     | 不适用 |
| 2       | SRNS | 3    | 25    | 1.60E+07 | 1.16        | 1.60E+07 | 0.54        | 5.00E+06 | 80.24070553 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | CC   | 0    | 1     | 2.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 7.473947897 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 0    | 2     | 2.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 7.290098264 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 0    | 3     | 2.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 16.5636283  | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 0    | 4     | 2.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 14.25616694 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 0    | 5     | 2.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 7.267502979 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 0    | 6     | 2.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 6.193246745 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 0    | 7     | 2.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 17.08076602 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 0    | 8     | 2.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 14.9341335  | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 0    | 9     | 4.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 13.46486059 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 0    | 10    | 4.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 13.69261529 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 0    | 11    | 4.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 17.10582012 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 0    | 12    | 4.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 15.49378    | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 0    | 13    | 4.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 9.936395096 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 0    | 14    | 4.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 9.761661562 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 0    | 15    | 4.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 17.67243228 | 1,000   | 通过  |

表 5-3. LMK0033x 详细抖动测量 (续)

| PCIe 版本 | 时钟架构 | 噪声折叠 | 滤波器组合 | PLL1 f1  | PLL1 zeta 1 | PLL2 f2  | PLL2 zeta 2 | CDR f3   | 值 (fs)      | 限制 (fs) | 状态  |
|---------|------|------|-------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|---------|-----|
| 3       | CC   | 0    | 16    | 4.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 15.10415368 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 3    | 1     | 2.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 9.108821356 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 3    | 2     | 2.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 8.811804619 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 3    | 3     | 2.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 19.58534068 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 3    | 4     | 2.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 16.91282569 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 3    | 5     | 2.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 8.691298099 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 3    | 6     | 2.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 7.470827551 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 3    | 7     | 2.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 19.96911842 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 3    | 8     | 2.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 17.46337906 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 3    | 9     | 4.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 16.01236749 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 3    | 10    | 4.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 16.16140783 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 3    | 11    | 4.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 20.78246547 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 3    | 12    | 4.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 18.85363954 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 3    | 13    | 4.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 11.93132189 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 3    | 14    | 4.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 11.64453467 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 3    | 15    | 4.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 20.99700858 | 1,000   | 通过  |
| 3       | CC   | 3    | 16    | 4.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 18.05722374 | 1,000   | 通过  |
| 3       | SRNS | 0    | 1     | 2.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 10.02539061 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 0    | 2     | 2.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 9.319436146 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 0    | 3     | 2.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 17.72974777 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 0    | 4     | 2.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 16.15275828 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 0    | 5     | 2.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 8.690884817 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 0    | 6     | 2.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 7.900541184 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 0    | 7     | 2.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 16.99123359 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 0    | 8     | 2.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 15.32570622 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 0    | 9     | 4.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 15.18411162 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 0    | 10    | 4.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 14.70090165 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 0    | 11    | 4.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 21.21948628 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 0    | 12    | 4.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 19.85344334 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 0    | 13    | 4.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 12.39561431 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 0    | 14    | 4.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 11.84030677 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 0    | 15    | 4.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 19.00112388 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 0    | 16    | 4.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 17.65429776 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 3    | 1     | 2.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 11.53533247 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 3    | 2     | 2.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 10.72033646 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 3    | 3     | 2.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 20.4990665  | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 3    | 4     | 2.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 18.61571105 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 3    | 5     | 2.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 9.997071395 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 3    | 6     | 2.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 9.081757781 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 3    | 7     | 2.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 19.65363232 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 3    | 8     | 2.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 17.66662477 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 3    | 9     | 4.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 17.51928081 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 3    | 10    | 4.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 16.96505079 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 3    | 11    | 4.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 24.52289345 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 3    | 12    | 4.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 22.89935103 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 3    | 13    | 4.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 14.24855815 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 3    | 14    | 4.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 13.60624246 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 3    | 15    | 4.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 21.95808325 | 不适用     | 不适用 |
| 3       | SRNS | 3    | 16    | 4.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 20.33577639 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | CC   | 0    | 1     | 2.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 7.473947897 | 500     | 通过  |

表 5-3. LMK0033x 详细抖动测量 (续)

| PCIe 版本 | 时钟架构 | 噪声折叠 | 滤波器组合 | PLL1 f1  | PLL1 zeta 1 | PLL2 f2  | PLL2 zeta 2 | CDR f3   | 值 (fs)      | 限制 (fs) | 状态  |
|---------|------|------|-------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|---------|-----|
| 4       | CC   | 0    | 2     | 2.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 7.290098264 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 0    | 3     | 2.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 16.5636283  | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 0    | 4     | 2.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 14.25616694 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 0    | 5     | 2.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 7.267502979 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 0    | 6     | 2.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 6.193246745 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 0    | 7     | 2.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 17.08076602 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 0    | 8     | 2.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 14.9341335  | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 0    | 9     | 4.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 13.46486059 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 0    | 10    | 4.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 13.69261529 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 0    | 11    | 4.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 17.10582012 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 0    | 12    | 4.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 15.49378    | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 0    | 13    | 4.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 9.936395096 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 0    | 14    | 4.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 9.761661562 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 0    | 15    | 4.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 17.67243228 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 0    | 16    | 4.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 15.10415368 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 3    | 1     | 2.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 9.108821356 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 3    | 2     | 2.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 8.811804619 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 3    | 3     | 2.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 19.58534068 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 3    | 4     | 2.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 16.91282569 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 3    | 5     | 2.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 8.691298099 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 3    | 6     | 2.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 7.470827551 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 3    | 7     | 2.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 19.96911842 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 3    | 8     | 2.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 17.46337906 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 3    | 9     | 4.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 16.01236749 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 3    | 10    | 4.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 16.16140783 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 3    | 11    | 4.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 20.78246547 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 3    | 12    | 4.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 18.85363954 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 3    | 13    | 4.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 11.93132189 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 3    | 14    | 4.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 11.64453467 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 3    | 15    | 4.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 20.99700858 | 500     | 通过  |
| 4       | CC   | 3    | 16    | 4.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 18.05722374 | 500     | 通过  |
| 4       | SRNS | 0    | 1     | 2.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 10.02539061 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 0    | 2     | 2.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 9.319436146 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 0    | 3     | 2.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 17.72974777 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 0    | 4     | 2.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 16.15275828 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 0    | 5     | 2.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 8.690884817 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 0    | 6     | 2.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 7.900541184 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 0    | 7     | 2.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 16.99123359 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 0    | 8     | 2.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 15.32570622 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 0    | 9     | 4.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 15.18411162 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 0    | 10    | 4.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 14.70090165 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 0    | 11    | 4.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 21.21948628 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 0    | 12    | 4.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 19.85344334 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 0    | 13    | 4.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 12.39561431 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 0    | 14    | 4.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 11.84030677 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 0    | 15    | 4.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 19.00112388 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 0    | 16    | 4.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 17.65429776 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 3    | 1     | 2.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 11.53533247 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 3    | 2     | 2.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 10.72033646 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 3    | 3     | 2.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 20.4990665  | 不适用     | 不适用 |

表 5-3. LMK0033x 详细抖动测量 (续)

| PCIe 版本 | 时钟架构 | 噪声折叠 | 滤波器组合 | PLL1 f1  | PLL1 zeta 1 | PLL2 f2  | PLL2 zeta 2 | CDR f3   | 值 (fs)      | 限制 (fs) | 状态  |
|---------|------|------|-------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|---------|-----|
| 4       | SRNS | 3    | 4     | 2.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 18.61571105 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 3    | 5     | 2.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 9.997071395 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 3    | 6     | 2.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 9.081757781 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 3    | 7     | 2.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 19.65363232 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 3    | 8     | 2.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 17.66662477 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 3    | 9     | 4.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 17.51928081 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 3    | 10    | 4.00E+06 | 14          | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 16.96505079 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 3    | 11    | 4.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 24.52289345 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 3    | 12    | 4.00E+06 | 14          | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 22.89935103 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 3    | 13    | 4.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 14.24855815 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 3    | 14    | 4.00E+06 | 0.73        | 2.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 13.60624246 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 3    | 15    | 4.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 21.95808325 | 不适用     | 不适用 |
| 4       | SRNS | 3    | 16    | 4.00E+06 | 0.73        | 5.00E+06 | 1.15        | 1.00E+07 | 20.33577639 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | CC   | 0    | 1     | 5.00E+05 | 14          | 5.00E+05 | 14          | 2.00E+07 | 1.918867979 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 0    | 2     | 5.00E+05 | 14          | 5.00E+05 | 0.73        | 2.00E+07 | 1.704404244 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 0    | 3     | 5.00E+05 | 14          | 1.80E+06 | 14          | 2.00E+07 | 5.710155308 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 0    | 4     | 5.00E+05 | 14          | 1.80E+06 | 0.73        | 2.00E+07 | 4.013147186 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 0    | 5     | 5.00E+05 | 0.73        | 5.00E+05 | 14          | 2.00E+07 | 1.704404244 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 0    | 6     | 5.00E+05 | 0.73        | 5.00E+05 | 0.73        | 2.00E+07 | 1.343949572 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 0    | 7     | 5.00E+05 | 0.73        | 1.80E+06 | 14          | 2.00E+07 | 5.744066817 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 0    | 8     | 5.00E+05 | 0.73        | 1.80E+06 | 0.73        | 2.00E+07 | 4.040101855 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 0    | 9     | 1.80E+06 | 14          | 5.00E+05 | 14          | 2.00E+07 | 5.710155308 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 0    | 10    | 1.80E+06 | 14          | 5.00E+05 | 0.73        | 2.00E+07 | 5.744066817 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 0    | 11    | 1.80E+06 | 14          | 1.80E+06 | 14          | 2.00E+07 | 6.871539864 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 0    | 12    | 1.80E+06 | 14          | 1.80E+06 | 0.73        | 2.00E+07 | 6.277780793 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 0    | 13    | 1.80E+06 | 0.73        | 5.00E+05 | 14          | 2.00E+07 | 4.013147186 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 0    | 14    | 1.80E+06 | 0.73        | 5.00E+05 | 0.73        | 2.00E+07 | 4.040101855 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 0    | 15    | 1.80E+06 | 0.73        | 1.80E+06 | 14          | 2.00E+07 | 6.277780793 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 0    | 16    | 1.80E+06 | 0.73        | 1.80E+06 | 0.73        | 2.00E+07 | 4.840158112 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 3    | 1     | 5.00E+05 | 14          | 5.00E+05 | 14          | 2.00E+07 | 2.382591982 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 3    | 2     | 5.00E+05 | 14          | 5.00E+05 | 0.73        | 2.00E+07 | 2.100597509 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 3    | 3     | 5.00E+05 | 14          | 1.80E+06 | 14          | 2.00E+07 | 6.836106024 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 3    | 4     | 5.00E+05 | 14          | 1.80E+06 | 0.73        | 2.00E+07 | 4.851924269 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 3    | 5     | 5.00E+05 | 0.73        | 5.00E+05 | 14          | 2.00E+07 | 2.100597509 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 3    | 6     | 5.00E+05 | 0.73        | 5.00E+05 | 0.73        | 2.00E+07 | 1.668612842 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 3    | 7     | 5.00E+05 | 0.73        | 1.80E+06 | 14          | 2.00E+07 | 6.823207284 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 3    | 8     | 5.00E+05 | 0.73        | 1.80E+06 | 0.73        | 2.00E+07 | 4.827763641 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 3    | 9     | 1.80E+06 | 14          | 5.00E+05 | 14          | 2.00E+07 | 6.836106024 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 3    | 10    | 1.80E+06 | 14          | 5.00E+05 | 0.73        | 2.00E+07 | 6.823207284 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 3    | 11    | 1.80E+06 | 14          | 1.80E+06 | 14          | 2.00E+07 | 8.538549126 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 3    | 12    | 1.80E+06 | 14          | 1.80E+06 | 0.73        | 2.00E+07 | 7.710452629 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 3    | 13    | 1.80E+06 | 0.73        | 5.00E+05 | 14          | 2.00E+07 | 4.851924269 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 3    | 14    | 1.80E+06 | 0.73        | 5.00E+05 | 0.73        | 2.00E+07 | 4.827763641 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 3    | 15    | 1.80E+06 | 0.73        | 1.80E+06 | 14          | 2.00E+07 | 7.710452629 | 150     | 通过  |
| 5       | CC   | 3    | 16    | 1.80E+06 | 0.73        | 1.80E+06 | 0.73        | 2.00E+07 | 6.009079697 | 150     | 通过  |
| 5       | SRNS | 0    | 1     | 5.00E+05 | 14          | 5.00E+05 | 14          | 2.00E+07 | 2.383109136 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 0    | 2     | 5.00E+05 | 14          | 5.00E+05 | 0.73        | 2.00E+07 | 2.058907452 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 0    | 3     | 5.00E+05 | 14          | 1.80E+06 | 14          | 2.00E+07 | 6.125339072 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 0    | 4     | 5.00E+05 | 14          | 1.80E+06 | 0.73        | 2.00E+07 | 4.583363841 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 0    | 5     | 5.00E+05 | 0.73        | 5.00E+05 | 14          | 2.00E+07 | 2.058907452 | 不适用     | 不适用 |

表 5-3. LMK0033x 详细抖动测量 (续)

| PCIe 版本 | 时钟架构 | 噪声折叠 | 滤波器组合 | PLL1 f1  | PLL1 zeta 1 | PLL2 f2  | PLL2 zeta 2 | CDR f3   | 值 (fs)      | 限制 (fs) | 状态  |
|---------|------|------|-------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|---------|-----|
| 5       | SRNS | 0    | 6     | 5.00E+05 | 0.73        | 5.00E+05 | 0.73        | 2.00E+07 | 1.676483569 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 0    | 7     | 5.00E+05 | 0.73        | 1.80E+06 | 14          | 2.00E+07 | 6.008428606 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 0    | 8     | 5.00E+05 | 0.73        | 1.80E+06 | 0.73        | 2.00E+07 | 4.422078755 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 0    | 9     | 1.80E+06 | 14          | 5.00E+05 | 14          | 2.00E+07 | 6.125339072 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 0    | 10    | 1.80E+06 | 14          | 5.00E+05 | 0.73        | 2.00E+07 | 6.008428606 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 0    | 11    | 1.80E+06 | 14          | 1.80E+06 | 14          | 2.00E+07 | 8.345889583 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 0    | 12    | 1.80E+06 | 14          | 1.80E+06 | 0.73        | 2.00E+07 | 7.25324351  | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 0    | 13    | 1.80E+06 | 0.73        | 5.00E+05 | 14          | 2.00E+07 | 4.583363841 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 0    | 14    | 1.80E+06 | 0.73        | 5.00E+05 | 0.73        | 2.00E+07 | 4.422078755 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 0    | 15    | 1.80E+06 | 0.73        | 1.80E+06 | 14          | 2.00E+07 | 7.25324351  | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 0    | 16    | 1.80E+06 | 0.73        | 1.80E+06 | 0.73        | 2.00E+07 | 6.030098843 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 3    | 1     | 5.00E+05 | 14          | 5.00E+05 | 14          | 2.00E+07 | 2.775684045 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 3    | 2     | 5.00E+05 | 14          | 5.00E+05 | 0.73        | 2.00E+07 | 2.3977996   | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 3    | 3     | 5.00E+05 | 14          | 1.80E+06 | 14          | 2.00E+07 | 7.153204405 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 3    | 4     | 5.00E+05 | 14          | 1.80E+06 | 0.73        | 2.00E+07 | 5.337144995 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 3    | 5     | 5.00E+05 | 0.73        | 5.00E+05 | 14          | 2.00E+07 | 2.3977996   | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 3    | 6     | 5.00E+05 | 0.73        | 5.00E+05 | 0.73        | 2.00E+07 | 1.951537075 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 3    | 7     | 5.00E+05 | 0.73        | 1.80E+06 | 14          | 2.00E+07 | 7.017164375 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 3    | 8     | 5.00E+05 | 0.73        | 1.80E+06 | 0.73        | 2.00E+07 | 5.149309846 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 3    | 9     | 1.80E+06 | 14          | 5.00E+05 | 14          | 2.00E+07 | 7.153204405 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 3    | 10    | 1.80E+06 | 14          | 5.00E+05 | 0.73        | 2.00E+07 | 7.017164375 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 3    | 11    | 1.80E+06 | 14          | 1.80E+06 | 14          | 2.00E+07 | 9.746506724 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 3    | 12    | 1.80E+06 | 14          | 1.80E+06 | 0.73        | 2.00E+07 | 8.464669661 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 3    | 13    | 1.80E+06 | 0.73        | 5.00E+05 | 14          | 2.00E+07 | 5.337144995 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 3    | 14    | 1.80E+06 | 0.73        | 5.00E+05 | 0.73        | 2.00E+07 | 5.149309846 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 3    | 15    | 1.80E+06 | 0.73        | 1.80E+06 | 14          | 2.00E+07 | 8.464669661 | 不适用     | 不适用 |
| 5       | SRNS | 3    | 16    | 1.80E+06 | 0.73        | 1.80E+06 | 0.73        | 2.00E+07 | 7.021230257 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | CC   | 0    | 1     | 5.00E+05 | 14          | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 2.232848296 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 0    | 2     | 5.00E+05 | 14          | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 2.036406183 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 0    | 3     | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 4.009418208 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 0    | 4     | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+07 | 2.832999909 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 0    | 5     | 5.00E+05 | 0.73        | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 2.036406183 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 0    | 6     | 5.00E+05 | 0.73        | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 1.564275297 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 0    | 7     | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 4.1228743   | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 0    | 8     | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+07 | 2.789050322 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 0    | 9     | 1.00E+06 | 14          | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 4.009418208 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 0    | 10    | 1.00E+06 | 14          | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.1228743   | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 0    | 11    | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 4.456269608 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 0    | 12    | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.137758815 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 0    | 13    | 1.00E+06 | 0.73        | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 2.832999909 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 0    | 14    | 1.00E+06 | 0.73        | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 2.789050322 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 0    | 15    | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 4.137758815 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 0    | 16    | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.129064798 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 3    | 1     | 5.00E+05 | 14          | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 2.681563163 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 3    | 2     | 5.00E+05 | 14          | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 2.423580474 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 3    | 3     | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 4.714288005 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 3    | 4     | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.377571825 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 3    | 5     | 5.00E+05 | 0.73        | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 2.423580474 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 3    | 6     | 5.00E+05 | 0.73        | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 1.878457089 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 3    | 7     | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 4.790512222 | 100     | 通过  |

表 5-3. LMK0033x 详细抖动测量 (续)

| PCIe 版本 | 时钟架构 | 噪声折叠 | 滤波器组合 | PLL1 f1  | PLL1 zeta 1 | PLL2 f2  | PLL2 zeta 2 | CDR f3   | 值 (fs)      | 限制 (fs) | 状态  |
|---------|------|------|-------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|---------|-----|
| 6       | CC   | 3    | 8     | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.28116958  | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 3    | 9     | 1.00E+06 | 14          | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 4.714288005 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 3    | 10    | 1.00E+06 | 14          | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.790512222 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 3    | 11    | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 5.353172449 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 3    | 12    | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.915403236 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 3    | 13    | 1.00E+06 | 0.73        | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 3.377571825 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 3    | 14    | 1.00E+06 | 0.73        | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.28116958  | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 3    | 15    | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 4.915403236 | 100     | 通过  |
| 6       | CC   | 3    | 16    | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.757457287 | 100     | 通过  |
| 6       | SRNS | 0    | 1     | 5.00E+05 | 14          | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 3.336076581 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 0    | 2     | 5.00E+05 | 14          | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 2.88118539  | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 0    | 3     | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 5.238725807 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 0    | 4     | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.068337143 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 0    | 5     | 5.00E+05 | 0.73        | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 2.88118539  | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 0    | 6     | 5.00E+05 | 0.73        | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 2.342978214 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 0    | 7     | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 4.959874495 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 0    | 8     | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.70525652  | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 0    | 9     | 1.00E+06 | 14          | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 5.238725807 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 0    | 10    | 1.00E+06 | 14          | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.959874495 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 0    | 11    | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 6.621487451 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 0    | 12    | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+07 | 5.727298172 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 0    | 13    | 1.00E+06 | 0.73        | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 4.068337143 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 0    | 14    | 1.00E+06 | 0.73        | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.70525652  | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 0    | 15    | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 5.727298172 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 0    | 16    | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.688045366 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 3    | 1     | 5.00E+05 | 14          | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 3.786087859 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 3    | 2     | 5.00E+05 | 14          | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.269733687 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 3    | 3     | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 5.947182033 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 3    | 4     | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.616612073 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 3    | 5     | 5.00E+05 | 0.73        | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 3.269733687 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 3    | 6     | 5.00E+05 | 0.73        | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 2.658588864 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 3    | 7     | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 5.630845853 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 3    | 8     | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.204395825 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 3    | 9     | 1.00E+06 | 14          | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 5.947182033 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 3    | 10    | 1.00E+06 | 14          | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 5.630845853 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 3    | 11    | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 7.517204797 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 3    | 12    | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+07 | 6.501402061 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 3    | 13    | 1.00E+06 | 0.73        | 5.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 4.616612073 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 3    | 14    | 1.00E+06 | 0.73        | 5.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.204395825 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 3    | 15    | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+06 | 14          | 1.00E+07 | 6.501402061 | 不适用     | 不适用 |
| 6       | SRNS | 3    | 16    | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+06 | 0.73        | 1.00E+07 | 5.319514125 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | CC   | 0    | 1     | 3.50E+05 | 14          | 3.50E+05 | 14          | 1.00E+07 | 2.290559    | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 0    | 2     | 3.50E+05 | 14          | 3.50E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 2.056663    | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 0    | 3     | 3.50E+05 | 14          | 7.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 3.996368    | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 0    | 4     | 3.50E+05 | 14          | 7.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 2.873522    | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 0    | 5     | 3.50E+05 | 0.73        | 3.50E+05 | 14          | 1.00E+07 | 2.056663    | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 0    | 6     | 3.50E+05 | 0.73        | 3.50E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 1.603986    | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 0    | 7     | 3.50E+05 | 0.73        | 7.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 4.050219    | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 0    | 8     | 3.50E+05 | 0.73        | 7.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 2.783514    | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 0    | 9     | 7.00E+05 | 14          | 3.50E+05 | 14          | 1.00E+07 | 3.996368    | 67      | 通过  |

表 5-3. LMK0033x 详细抖动测量 (续)

| PCIe 版本 | 时钟架构 | 噪声折叠 | 滤波器组合 | PLL1 f1  | PLL1 zeta 1 | PLL2 f2  | PLL2 zeta 2 | CDR f3   | 值 (fs)   | 限制 (fs) | 状态  |
|---------|------|------|-------|----------|-------------|----------|-------------|----------|----------|---------|-----|
| 7       | CC   | 0    | 10    | 7.00E+05 | 14          | 3.50E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.050219 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 0    | 11    | 7.00E+05 | 14          | 7.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 4.57702  | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 0    | 12    | 7.00E+05 | 14          | 7.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.155186 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 0    | 13    | 7.00E+05 | 0.73        | 3.50E+05 | 14          | 1.00E+07 | 2.873522 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 0    | 14    | 7.00E+05 | 0.73        | 3.50E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 2.783514 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 0    | 15    | 7.00E+05 | 0.73        | 7.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 4.155186 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 0    | 16    | 7.00E+05 | 0.73        | 7.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.208195 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 3    | 1     | 3.50E+05 | 14          | 3.50E+05 | 14          | 1.00E+07 | 2.729776 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 3    | 2     | 3.50E+05 | 14          | 3.50E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 2.441216 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 3    | 3     | 3.50E+05 | 14          | 7.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 4.714512 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 3    | 4     | 3.50E+05 | 14          | 7.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.413202 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 3    | 5     | 3.50E+05 | 0.73        | 3.50E+05 | 14          | 1.00E+07 | 2.441216 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 3    | 6     | 3.50E+05 | 0.73        | 3.50E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 1.911511 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 3    | 7     | 3.50E+05 | 0.73        | 7.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 4.748386 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 3    | 8     | 3.50E+05 | 0.73        | 7.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.284411 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 3    | 9     | 7.00E+05 | 14          | 3.50E+05 | 14          | 1.00E+07 | 4.714512 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 3    | 10    | 7.00E+05 | 14          | 3.50E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.748386 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 3    | 11    | 7.00E+05 | 14          | 7.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 5.454991 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 3    | 12    | 7.00E+05 | 14          | 7.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.928858 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 3    | 13    | 7.00E+05 | 0.73        | 3.50E+05 | 14          | 1.00E+07 | 3.413202 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 3    | 14    | 7.00E+05 | 0.73        | 3.50E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.284411 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 3    | 15    | 7.00E+05 | 0.73        | 7.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 4.928858 | 67      | 通过  |
| 7       | CC   | 3    | 16    | 7.00E+05 | 0.73        | 7.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.823271 | 67      | 通过  |
| 7       | SRNS | 0    | 1     | 3.50E+05 | 14          | 3.50E+05 | 14          | 1.00E+07 | 3.200093 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 0    | 2     | 3.50E+05 | 14          | 3.50E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 2.762948 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 0    | 3     | 3.50E+05 | 14          | 7.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 5.041039 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 0    | 4     | 3.50E+05 | 14          | 7.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.898068 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 0    | 5     | 3.50E+05 | 0.73        | 3.50E+05 | 14          | 1.00E+07 | 2.762948 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 0    | 6     | 3.50E+05 | 0.73        | 3.50E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 2.2439   | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 0    | 7     | 3.50E+05 | 0.73        | 7.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 4.774724 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 0    | 8     | 3.50E+05 | 0.73        | 7.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.548417 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 0    | 9     | 7.00E+05 | 14          | 3.50E+05 | 14          | 1.00E+07 | 5.041039 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 0    | 10    | 7.00E+05 | 14          | 3.50E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.774724 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 0    | 11    | 7.00E+05 | 14          | 7.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 6.373906 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 0    | 12    | 7.00E+05 | 14          | 7.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 5.507591 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 0    | 13    | 7.00E+05 | 0.73        | 3.50E+05 | 14          | 1.00E+07 | 3.898068 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 0    | 14    | 7.00E+05 | 0.73        | 3.50E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.548417 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 0    | 15    | 7.00E+05 | 0.73        | 7.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 5.507591 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 0    | 16    | 7.00E+05 | 0.73        | 7.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.489047 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 3    | 1     | 3.50E+05 | 14          | 3.50E+05 | 14          | 1.00E+07 | 3.701738 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 3    | 2     | 3.50E+05 | 14          | 3.50E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 3.196024 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 3    | 3     | 3.50E+05 | 14          | 7.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 5.83219  | 不适用     | 不适用 |

**表 5-3. LMK0033x 详细抖动测量 (续)**

| PCIe 版本 | 时钟架构 | 噪声折叠 | 滤波器组合 | PLL1 f1  | PLL1 zeta 1 | PLL2 f2  | PLL2 zeta 2 | CDR f3   | 值 (fs)   | 限制 (fs) | 状态  |
|---------|------|------|-------|----------|-------------|----------|-------------|----------|----------|---------|-----|
| 7       | SRNS | 3    | 4     | 3.50E+05 | 14          | 7.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.508883 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 3    | 5     | 3.50E+05 | 0.73        | 3.50E+05 | 14          | 1.00E+07 | 3.196024 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 3    | 6     | 3.50E+05 | 0.73        | 3.50E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 2.595459 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 3    | 7     | 3.50E+05 | 0.73        | 7.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 5.524192 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 3    | 8     | 3.50E+05 | 0.73        | 7.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.104345 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 3    | 9     | 7.00E+05 | 14          | 3.50E+05 | 14          | 1.00E+07 | 5.83219  | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 3    | 10    | 7.00E+05 | 14          | 3.50E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 5.524192 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 3    | 11    | 7.00E+05 | 14          | 7.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 7.374367 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 3    | 12    | 7.00E+05 | 14          | 7.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 6.37177  | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 3    | 13    | 7.00E+05 | 0.73        | 3.50E+05 | 14          | 1.00E+07 | 4.508883 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 3    | 14    | 7.00E+05 | 0.73        | 3.50E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 4.104345 | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 3    | 15    | 7.00E+05 | 0.73        | 7.00E+05 | 14          | 1.00E+07 | 6.37177  | 不适用     | 不适用 |
| 7       | SRNS | 3    | 16    | 7.00E+05 | 0.73        | 7.00E+05 | 0.73        | 1.00E+07 | 5.192312 | 不适用     | 不适用 |

## 6 总结

本应用手册概述了 TI 的 PCIe 合规性工具，如何获得测试结果，并根据 [节 5.1](#) 中的结果演示了 PCIe 合规性。本报告表明，LMK0033x 缓冲器系列器件是企业系统中 PCIe 时钟的理想选择。

## 7 参考资料

- 德州仪器 (TI)，[LMKDB1120 和 LMKDB1108 超低抖动 PCIe 第 1 代至第 6 代 LP-HCSL 时钟缓冲器](#) 数据表。
- 德州仪器 (TI)，[TICSPRO-SW](#)，时钟和合成器 (TICS) Pro 软件。

## 重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司