



易鸿 周凌 编著



电脑性能

如果你是DIY爱好者

如果你想使自己成为电脑硬件方面的高手



测试与超频

那么

本书可以教你学会如何评估电脑的性能

以及如何更有效地超频



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



电脑性能测试与超频

易 鸿 周 凌 编著

清 华 大 学 出 版 社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书分为两部分，第一部分讲述测试问题，第二部分讲述超频问题。在测试部分讲述了常见测软件的使用，以及对测试结果的分析。使读者了解自己电脑的性能状况。超频部分讲述了一般的超频手法和超频软件的使用，包括 CPU、主板、内存、显卡等部件的超频，以提高其时钟频率，使自己的电脑发挥最佳性能。

本书是电脑爱好者们理想的参考资料，同时也可以作为电脑技术人员的培训教材。

版权所有，翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签，无标签者不得销售。

书 名：电脑性能测试与超频

作 者：易鸿 周凌

出 版 社：清华大学出版社（北京清华大学学研大厦，邮编：100084）

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑：田在儒

印 刷 者：世界知识印刷厂

发 行 者：新华书店总店北京发行所

开 本：787×1092 1/16 印张：17.75 字数：442 千字

版 次：2001 年 2 月第 1 版 2001 年 2 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 7-302-01308-X/TP·503

印 数：0001~5000

定 价：25.00 元

前 言

我们经常能够从各种网站和计算机报刊杂志上看到有关计算机及其各种配件的测试报告。对于这些测试结果，您是否很有兴趣呢？或者您也想亲自操作一下，了解自己心爱的机器是怎样的一个状况。除此之外，也许您在购机或装机之后害怕遇见的是“奸商”，您是否希望通过测试来确认呢？那么，这本小册子正好适合于您。

此外，现在超频已经成为一种时尚，但何为超频？

超频即人为地提高原本规格处理芯片的钟频频率，使之在不花钱的情况下得到比原系统更高的性能。超频的方式多种多样，有 CPU 的超频、显卡的超频、硬盘的超频等，但最主要的是 CPU 的超频。

本文主要介绍 CPU 的超频。一般来说，您只要改变一些主机板的设定（即所谓的跳线），如 Intel 的 MMX 166 在主板上的设置是外频 $66 \times \text{倍频 } 2.5 = 166$ ，这是正常的设置，如果超频就可以把倍频设置为 3 倍，即 $66 \times 3 \approx 200$ ，这时您的机器就是 200 的了，速度当然比 166 快的多，并且不花一分钱。

Intel 当然不会这么傻，让用户免费升级，便想出锁频的办法，让您只能在原来的倍频上使用。但不用担心，所谓“魔高一尺，道高一丈”，还可以通过提高主板外的方法实现超频。现在的主板一般是 TX 主板，都支持 75 或 83MHz 的外频（BX 主板更是支持高达 100、112MHz 的外频），这样就可以设置成为 $75 \times 2.5 \approx 187$ 或 $83 \times 2.5 \approx 210$ ，这不仅仅是 CPU 频率速度上的提高，而且系统总线的速度也加快了，因为 PCI 总线的速度刚好是外频的一半，外频提高了，总线的速度就快了。另外有一点很重要，就是 CPU 的电压，如果超频后系统不稳定，可以把电压升高一些，这是因为在更大的电压下，处理器传送到晶片组的信号会比较清晰。如果您的机器在某个钟频下运行很不稳，调高电压非常值得一试。使用 STD 电压和 VRE 电压的 CPU 其实是一样的，所以把电压从 STD 调到 VER 不会对 CPU 造成损坏。但 CPU 会比较热，因此要注意散热。超频不是可以无限制超的，它也有一个度，一般超到 CPU 原频率的 1~2 档就可以了。

以上只是举个例子说说，要真正了解测试与超频，请仔细阅读本书的内容。本书是作者一些实践体会的小结，介绍给大家是希望能够起到“抛砖引玉”的作用，当然，“师傅引进门，修行在个人”，何况电脑上的道道五花八门，不同的配置还会有不同的情况，所以，关键还是您自己要亲自实践。

本书分为两个部分，分别讲述测试和超频的问题。其中，第 1~5 章讲述测试的有关内容，第 6~8 章讲述超频的有关问题。在本书的写作中，不少朋友都给予了有益的建议，袁东、董建平、曹立清、王昕、张一平、古彦平、汪静、范梅、王少波、李济

民、林清松、贾继承、徐岭、唐有智、梁凯、何长洪等对书稿的录排、校对等做了大量工作，在此表示感谢。由于作者水平有限，书中错漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

作者
2000年9月

目 录

第 1 章 测试概述	1
1.1 ZD BenchMark 简介	1
1.1.1 Winstone 2000	1
1.1.2 Winstone 99 和 Winstone 98	2
1.2 3D 测试软件介绍	9
1.2.1 3D WinBench 99	10
1.2.2 3D Mark 99	11
1.2.3 Final Reality	11
1.2.4 PC Player Direct3D Benchmark	11
1.2.5 区格指数	12
1.2.6 ViewPref	12
1.2.7 FogCity	13
1.2.8 Indy3D	14
1.3 术语诠释	15
1.3.1 3D 常用术语	15
1.3.2 显示器名词解释	17
1.3.3 CPU 接口类型与指令集	20
1.3.4 声卡 API 接口	22
第 2 章 ZD Benchmark	28
2.1 3D Winbench	28
2.1.1 3D Winbench 2000 的安装	28
2.1.2 运行 3D Winbench 2000	30
2.2 CPUMark 99	39
2.3 Audio WinBench 99	41
第 3 章 3DMark 2000 与 Video 2000	46
3.1 3DMark 2000	46
3.1.1 3Dmark 2000 简介	46
3.1.2 使用 3Dmark 2000	47
3.1.3 使用 Batch Run Wizard	52
3.1.4 凹凸贴图测试	54
3.1.5 用 3Dmark2000 测试 GeForce 256 显示卡	56
3.2 Video 2000	58
3.2.1 使用 Video 2000	58

第 4 章	测试结果比较: CPU 与主板	64
4.1	CPU 评测	64
4.1.1	新 Cleron Coppermine128 性能评测	64
4.1.2	Coppermine V.S Athlon 完全比较	70
4.1.3	Intel Pentium III 800MHz CPU 测试报告	76
4.1.4	几款 CPU 对比大测试	83
4.1.5	VIA-Cyrix MII-PR 433	88
4.2	主板	94
4.2.1	PIII 芯片组比较	94
4.2.2	VIA Apollo Pro133 与 Intel 440BX 性能比较	106
第 5 章	测试结果比较: 显卡及其他	108
5.1	显卡频测	108
5.1.1	显卡对比测试	108
5.1.2	华硕 V6800 64MB GeForce 256 DDR	115
5.1.3	中档显卡的对比测试	125
5.1.4	帝盟 VIPER II 评测	129
5.1.5	G400 MAX	134
5.2	内存	144
5.2.1	128MB 与 256MB 对比	144
5.2.2	内存超频 150MHz 比试	147
5.2.3	市场常见内存测试	148
5.3	其他部件测试	153
5.3.1	评测几款主流 CD-RW	153
5.3.2	硬盘 DMA66 对比测试	155
5.3.3	三款高档家用声卡综合评测	165
第 6 章	超频概述	170
6.1	超频的危害及产生	170
6.1.1	超频对电子电路的一般危害	170
6.1.2	超频对微机部件的危害	171
6.1.3	超频对微机应用的综合危害	172
6.2	超频危害的防止	173
6.2.1	理论上的分析	173
6.2.2	散热手段上综述	174
6.3	超频的基本功	176
6.3.1	超频的历史	176

6.3.2	总线速度和倍频的计算	177
6.3.3	二级缓存分级和速度	177
6.3.4	确定 CPU 的标识	178
6.3.5	CPU 制造工艺	179
6.3.6	购买 CPU	179
6.3.7	CPU 超频方法	180
6.4	CPU 与风扇的功率搭配关系	183
6.5	CPU 超频性能一览	185
6.5.1	Intel 系列	185
6.5.2	AMD 系列	201
6.5.3	另类系列 Cyrix、IDT、RISE 等	202
6.6	CPU 概念全接触	202
第 7 章	超频软件	208
7.1	超频最佳拍档——SoftFSB 与 WCPUID	208
7.1.1	SoftFSB	208
7.1.2	WCPUID	210
7.2	CPU 降温软件	213
7.2.1	工作原理	213
7.2.2	常见软件的介绍	214
7.3	显卡超频软件	217
7.3.1	适用于多种显卡的超频软件	217
7.3.2	Nvidia 显卡超频工具 TNTClk	229
7.3.3	3dfax 显卡超频工具	230
第 8 章	超频实践	233
8.1	Intel 处理器超频	233
8.1.1	超频 FC-PGA Celeron	233
8.1.2	FC-PGA Pentium III 超频指南	245
8.1.3	超频新热点 Celeron 533A	248
8.2	AMD 处理器超频	251
8.2.1	AMD Athlon 超频综合谈	251
8.2.2	K7 电压超频密技大公开	253
8.2.3	K7 超频记录	255
8.2.4	Athlon 超频手法	263
8.3	GeForce 256 显卡超频综述	268
8.3.1	GeForce 256 显卡超频	269
8.3.2	GeForce 256 超频测试	274

第 1 章 测试概述

我们经常可以在各种计算机杂志和站点上见到各种关于计算机各方面性能的测试，您是不是也可以想自己试试？事实上，通过测试我们不但能对自己的机器有一个比较全面的了解，同时在购买配件的时候也知道如何选择对象。

1.1 ZD BenchMark 简介

著名的 ZD 系列电脑测试软件已经进行一年一度的更新了——2000 版本的测试软件已于 1999 年 11 月初推出。这一次发布的测试软件有 3 个，分别是 Content Creation Winstone 2000(名字够长的，以下简称 CC Winstone 2000)、3D WinBench 2000 及 iBench 2000。

1.1.1 Winstone 2000

CC Winstone 2000 是 Winstone 家族分支出来的一个新成员，和 Winstone 一样，CC Winstone 2000 是基于应用软件系统级的测试软件，用于衡量电脑的综合性能；不同的是测试针对性更强。新版的 CC Winstone 2000 测试网页、文档和多媒体演示等创建工具，测试过程仍然是通过运行一系列典型的软件操作，并根据完成操作的时间来计算得分，得分代表被测电脑运行 Windows 下 Web 创作软件的性能差异。测试中使用了这些软件：

- Adobe Photoshop 5.0
- Adobe Premiere 5.1
- Macromedia Director 7.0
- Macromedia Dreamweaver 2.0
- Netscape Navigator 4.6
- Sonic Foundry Sound Forge 4.5

ZD 系列的测试软件一向追求尽可能贴近用户的实际情况，在 CC Winstone 2000 测试中，根据实际用户的习惯，增加了同时打开多个应用程序，在多个应用软件间切换操作的测试。而在 Winstone 98 中，虽然考虑到用户喜欢打开多个窗口工作的习惯，测试时包含了多任务的切换，但整个测试过程却是由多项测试组成的。CC Winstone 2000 则转变为同时打开 7 个软件执行一系列复杂操作的单项大型测试，加重电脑处理程序的负担，特别能体现电脑的整体性能。

互联网现在是最热门的，必定会有不少电脑被用于网页制作，可以认为 CC Winstone 2000 是 ZD 系列测试软件基于应用的再次体现。从 CC Winstone 2000 的发行我们也不难看出，目前电脑用途越来越广泛，单个 Winstone 的测试很难全面地衡量一台电脑在不同

用途上的性能。或许一台 Winstone 性能较高的电脑，在某些应用方面的表现可能会不尽人意，只有通过 Winstone 更细的分类，才能更加准确测试电脑在某一方面的整体性能，或许不久的将来我们就会看到 Office Winstone、Game Winstone 等一系列 Winstone 测试软件。

3D WinBench 2000 是 99 的升级版本，专用于测试电脑 3D 性能，测试涉及到 Direct 3D 软件、显示器、显示卡、驱动和图形总线等。通过 3D WinBench 2000 可以测试不同显示卡，驱动程序或 MMX 等技术对图形系统的性能影响。

3D WinBench 2000 可以测试新一代显卡的 3D 性能，如目前谈论得比较多的硬件 T&L 功能通过 3D WinBench 2000 就可以看出其带来的性能提升。2000 版的品质测试项目由 99 版的 59 个增加到 69 个，并且能测试显卡对新 3D 函数的支持。2000 版的自动品质测试缩短了测试时间，测试速度明显比 99 版快。3D WinBench 2000 还增加了新的处理器测试，用于测试 CPU 的 3D 处理能力。2000 版的 3D WinMark 得分是一个帧率值，是 9 个测试场景帧率的平均值，而不是 99 版中的累计得分，这样的好处是能更直观地反映一台机器的性能。3D WinBench 2000 版本大小为 90MB，可以到 www.cniti.com 下载。

i-BENCH 是一个全面、跨平台的 Internet 测试软件，用于测试 Web 客户机在使用最新 Web 技术和功能时的性能及兼容性。所谓 Web 客户机，是指所有从 Web 上获取信息时可能使用到的硬件和软件的统称。Web 客户机的范围很广，可能是 Macintosh 和 T1 线路、无线连接的手持设备、运行 Linux 的电脑台式机，甚至是 Web TV。而 i-BENCH 测试更是包罗了 Web 的方方面面，包括测试网络传输速度、登录和各种脚本的兼容性等。i-Bench 不仅可以在 Internet 上进行测试，也可以在局域网上进行测试。

1.1.2 Winstone 99 和 Winstone 98

Winstone 99 作为新的版本和 Winstone 98。最大的差异在于：用户将不再能看到分类的得分。在商业 Winstone 99 中，测试所用到的应用软件没有再按照不同用途进行分类。这意味着必须运行完整的商业 Winstone 99 才能得到测试分数，测试最终分数也只有一个，即商业 Winstone 99 得分。新版本中的改进让 Winstone 99 更能够体现电脑的综合性能。

另外 Winstone 99 还有以下一些新特征：

(1) 商业 Winstone 99 可以在 Windows 9x 和 Windows NT 4.0 下运行。高端 Winstone 99 仍然需要在 Windows NT 4.0 下运行。

(2) 商业 Winstone 99 测试中包括的软件有 3 组，共由 9 个实用软件组成：

Corel WordPerfect Suite 8：

- Quattro Pro 8
- WordPerfect 8
- Netscape Navigator

Lotus SmartSuit：

- Word Pro 97
- 1-2-3 97

➤ Netscape Navigator

Microsoft Office 97:

➤ Access 97

➤ Excel 97

➤ PowerPoint 97

➤ Word 97

➤ Netscape Navigator

商业 Winstone 99 运行 3 套最流行的办公软件，同时运行 Netscape Navigator 浏览软件，并不断在办公套件和 Navigator 之间进行任务切换。

(3) 高端 Winstone 99 包括了用于建立、录音、编辑数字音频文件的 Sound Forge 软件。

(4) Winstone 99 可以测试双处理器系统。Winstone 99 中加入了 3 项双处理器检测：Visual C++ MP、PhotoShop MP 和 MicroStation MP，这些测试运用双处理器进行多线程操作。这些测试也可以在单处理器的电脑上运行，但在双处理器的电脑上，测试得分会更高。

(5) Winstone 99 具有一种新的错误处理功能，可以自动重试失败的测试。在测试运行之前，通过在测试设置框中设定该选项，Winstone 99 在测试遇到错误时将重新运行测试，并且可以设置重试的次数，也可以选择测试不成功的处理方法，是继续下一项测试还是停止测试。Winstone 99 仍然会在文件“ERROR.TXT”中记录错误信息，用户通过记录来检查出错的原因。

(6) 高端 Winstone 99 通过定位于极端依赖硬件能力的应用软件将测试强度提高到了一个新的水平。高端测试着重于需要花很长时间完成的操作。例如 Photoshop 测试使用一个巨大的图形文件做剪辑操作，这些操作会花费较长的时间。类似地，Visual C++测试也集中在编译上，测试脚本中去掉了可以快速完成的编辑操作。这些变化表明：Winstone 99 中的高端测试比往常的测试都更加繁重，更加能够反映电脑的处理复杂工作的能力。

1999 年 6 月 28 日，Winstone 99 升级到 1.1 版本，1.1 版较 1.0 版又有以下新功能：

(1) 修正了 1.0 版商业 Winstone 99 中的 Corel WordPerfect 8 测试在 Windows 2000 beta 版下进行时出错的问题，1.1 版在可以 Windows 2000 的几个 beta 版本中运行。

(2) 系统信息框中可以报告一些新的硬件：

➤ 两种新增的处理器：Intel Pentium III (Katmai)和 Pentium II (Dixon)

➤ 系统是否支持 streaming SIMD

➤ 测试机器上处理器的个数

➤ 系统信息框中支持输入 L3 Cache 的容量

相对于 WinBench 98，WinBench 99 有如下不同：

(1) WinBench 的图形和磁盘子系统测试是记录下 Winstone 测试时所进行的图形和磁盘子系统操作，并进行回放，根据测试机器完成一种回放的时间来评估该子系统的性能。WinBench 99 测试的操作也是根据前面提到的 Winstone 99 中的应用软件而记录的。运行图形 WinMark 和磁盘 WinMark 比 WinBench 98 需要更多的磁盘空间。运行商业磁盘 WinMark 99 需要 115MB 的可用磁盘空间，高端磁盘 WinMark 99 需要 340MB 的可用磁

盘空间。

(2) 运行图形 WinMark 和磁盘 WinMark, WinBench 99 需要的时间比 WinBench 98 稍长。

(3) WinBench 98 包含 CD-ROM 测试, 在 99 版中, CD-ROM 的测试发展为了一个新的测试软件: CD WinBench 99, 不再包含在 WinBench 99 中。

WinBench 99 于 1999 年 1 月 29 日升级到 1.1 版本, 1.1 版本在 1.0 版的基础上做了些小改动和提高。1.1 版用 CPUmark 99 测试取代了 WinBench 97 以来一直作 CPU 32 位性能测试的 CPUmark 32, 同时修正了 1.0 版本中的一些 Bug。除 CPU 测试结果外, 1.1 版本中的其他测试数据和 1.0 版可以比较; 而两种 CPU 测试的数据 CPUmark 99 和 CPUmark 32 完全不具可比性。

WinBench 99 1.1 版在 WinBench 99 中的基础上增加以下新特征:

(1) 具有新的错误处理功能, 可以自动重试失败的测试。在测试运行之前, 通过在测试设置框中设定该选项, Winstone 99 在测试遇到错误时将重新运行测试, 并且可以设置重试的次数, 也可以选择测试不成功的处理方法, 是继续下一项测试还是停止测试。Winstone 99 仍然会在文件“ERROR.TXT”中记录错误信息, 用户通过记录来检查出错的原因。

(2) WinBench 99 能够在 Windows 9x 和 Windows NT 4.0 下运行。

(3) 增强了磁盘传输速检测。最明显的变化是测试中增加了用图形来显示结果的功能, 测试结果在一个二维表中描绘成曲线, 表示在测试过程中传输速的变化。通过在 Test Settings-Disk tab 中的选项, 可以设定保存测试图形。

(4) 增加了新的用于衡量可移动存储器 (如 ZIP、LS120 等) 速度的回放测试, 新的测试通过重放备份动作来测试可移动存储器的速度。

(5) Test Setting-Common 中的 CPU 占用率选项在 WinBench 99 中适用于更多的测试, 包括 CD WinBench 99。

以下是 1.1 版改动简介:

(1) WinBench 99 用 CPUmark 99 取代了 CPUmark 32。新的测试反映了 CPUmark 32 开发作为 CPU 测试到现在, 处理器和应用软件发生的变化。在 WinBench 97 中 CPU 测试分为 CPUmark 16 和 CPUmark 32, 分别用于反映 CPU 运行 16 位和 32 位软件的性能, 由于 Windows 95 下的应用软件大量转向 32 位, 因而在 WinBench 99 中只保留了 CPUmark 32 测试, 但该测试的设计思想仍然停留在原有阶段。在反映最新软件运行于最新处理器的性能特征时, 新的 CPUmark 99 比 CPUmark 32 更加准确。

(2) 当 WinBench 99 的安装目录名大于 8 个字符时, 1.1 版也可以运行 Disk WinMark。防止了 1.0 版 WinBench 99 从一个超过 8 个字母的子目录里调用 VxD 文件会出错的问题。

(3) 解决了 Disk WinMark 的 VxD 文件和其他 VxD 文件冲突的问题。

(4) 修正了 WinBench 99 1.0 GDI 检测时, 在屏幕上出现灰色色块的问题。这些色块不影响测试结果, 因此 1.1 版和 1.0 版本的该项测试结果仍具可比性。

(5) 在 Windows NT 2000 上时, 图形测试屏幕可以显示在主测试窗口之上。

(6) 可移动存储器测试前系统会检测是否有 95MB 的空间。在 1.0 版本中检测数量

有误。

3D WinBench 99 新增以下功能：

3D WinBench 99 较 3D WinBench 98 有大量的改进用来改善测试及节约测试时间。以下是 3D WinBench 99 突出的新功能：

(1) 自动品质测试，可以指定让 3D WinBench 99 自动进行品质测试，电脑自动判断每一项品质测试是否通过，不需要用户干预。如选择半自动方式，3D WinBench 99 通过正确的品质项目，而有问题的选项则等待用户确定。仍然保留手动模式供用户选用。

(2) 使用了 DirectX 6 中的 Vertex 缓冲，测试可以在 DirectX 5 的设备驱动下运行，但必须安装 DirectX 6。

(3) 3D WinBench 99 使用 triple、double 缓冲渲染代替了 3D WinBench 98 用的 front buffer-only 渲染。

(4) 具有更加类似游戏画面和操作的新测试场景。

(5) 3D WinMark 99 测试中三角形的复杂程度的范围比 3D WinMark 98 更大，新的测试扩充了复杂程度极低和复杂程度极高的场景。

(6) 可以选择用 Z 缓冲或 W 缓存运行测试。使用缓冲的类型会影响测试结果，W 缓冲通常更适合运行室外场景，Z 缓冲更适合运行室内场景。

(7) 软件仿真在实时生成的游戏中使用显得太慢，在 3D WinMark 99 中，当 HAL 不支持一些功能时，软件仿真不再在测试中使用。

(8) 可以选择软件仿真、空驱动或 HAL 等作为显示驱动来运行测试。

(9) 3D WinBench 99 中增加了平板(palletized)纹理。支持两种纹理的显卡上，测试混合使用 16 位 RGB 纹理和平板纹理。约一半的不透明纹理按 16 位 RGB 纹理生成，另一半由 8 位平板形式生成。

(10) 无论纹理内存有多大，3D WinBench 99 都能够测试纹理载入的性能。测试方法是在纹理使用了约 30 次后重新载入，这种测试是模拟游戏中常用到的纹理重载，如游戏者在游戏场景中四处移动的情况。

(11) 3D WinBench 99 将反锯齿作为一个清晰度设置。允许使用或不使用反锯齿功能运行整个 WinMark 99，根据结果可以比较出打开反锯齿功能所需付出的性能；也可以比较出有无反锯齿功能时画面清晰度的差异。

(12) 3D WinBench 99 用两个新的测试替换了 3D WinBench 98 中的处理器测试，这两个测试都是使用空驱动运行 Chapel 场景：Lighting and Transformation 测试和 transformation 测试。在处理一个 3D 图像时，transformation(在 3D 空间创建一个物体并将其映射到 2D 屏幕上的处理过程)和 Lighting (给物体加上光照)两步是由 CPU 来完成的，通过这两项测试屏蔽了显卡需要完成的渲染、着色、阴影等处理，可以衡量 CPU 在 3D 图形处理方面的能力。

(13) 品质测试支持放大正确、错误和现有图形，最大可放大到 8 倍，使用户可以仔细比较图像上细微的地方，在反齿锯和抖动(dithering)测试中，放大功能特别有用。

(14) 品质测试中增加一种功能，可以将当前图像和正确图像、错误图像之间的差异显示出来。通过该功能能更容易对品质测试做出判断。

(15) 运行性能测试时，如果图像残缺不全或图形渲染错误，可以通过 CTRL+F 键停止测试，3D WinBench 会给出提示要求键入注释测试不合格的原因。

(16) 3D WinBench 99 性能测试时可以将状态消息显示在屏幕的左上角显示内容包括：

- 测试名称
- 分辨率，颜色深度，Z(W)缓存深度，缓存方式，反锯齿模式
- 使用的 DirectDraw 设备名称
- 正在使用的 RHB 仿真、硬件等 3D 设备
- 帧率(前 1/4 秒的平均值)
- 瞬时帧率表
- 纹理表（垂直先表示测试开始以来用到是纹理数量）
- 上面的矩形条指示前一帧使用的纹理数
- 下面的矩形条指示前一帧载入的纹理数

(17) 3D WinBench 99 中取消了 3D 三角形测试。

3D WinBench 99 1.1 版本主要针对 Voodoo 2 使用 DirectX6 驱动进行测试的一些问题修正，不影响其他显卡测试分值。

1.2 版本主要变化在 3D 处理器测试分值和空驱动相关的测试方面，这些改动对于不同结构的 CPU，性能反映有不同的变化，因此 1.2 版和 1.1 的 3D 处理器测试得分不具有可比性，1.2 版本更能够正确地反映不同 CPU 的 3D 处理性能差异。

一块 3D 加速卡配合一个快速 CPU 测试时，1.2 版本测得的标准分辨率（1024×768）3D WinMark 99 得分不会有什么变化，但当一个较慢的 CPU 配合一块较快的 3D 加速卡测试，1.2 版的测试得分通常比 1.1 版高。

CD WinBench 99 是 99 版中出现的一个新测试软件，CD WinBench 99 的测试是完全 32 位的，在 Windows 9x 和 Windows NT 系统下运行，用于衡量 Windows 环境下 CD-ROM 子系统性能，测试涉及到 CD-RGM 驱动器、控制器、驱动程序和系统处理器等 CD-ROM 相关的部分。上一版的 CD WinBench 包含在 WinBench 98 的中，是 WinBench 98 的一个测试组件，CD WinBench 99 则独立成一个单独的测试软件，用一张专用的测试 CD-ROM 来装载测试程序和测试数据。这样可以确保 CD-ROM 上的数据都按测试所要使用的内容来定制，并可以确认 CD-ROM 的测试不会受其他方面的影响，这样可以保证 CD WinBench 99 测试可以在各种 CD-ROM 设备上能精确地运行。

CD WinBench 99 的测试主要测试项目为：CD Inspection Test 和 CD-ROM WinMark 99 两项，其中 CD Inspection Test 可以用任何有数据的 CD-ROM 盘片来进行测试，包括传输率、寻道时间和 CPU 占用率三项目测试，测试会给出 CD-ROM 读盘性能方面的数据。

传输率（Trans Rate）得分反映了 CD-ROM 子系统在从 CD-ROM 上读取数据块时的数据吞吐量，内圈（Inside）和外圈（Outside）分别表示在读光盘内圈和外圈时的传输率。CD WinBench 99 中传输率测试使用了图形来表示。

寻道时间（Access Time）单位是 ms，表示 CD-ROM 驱动器从整个光盘上随机读取数据块时的性能，越小表明 CD-ROM 驱动器越敏捷。

CPU 占用率 (CPU Utilization) 得分是 CD-ROM 子系统在读取数据时所占用 CPU 带宽的百分比, 测试中 CD WinBench 99 使用的默认块长度为 8K 字节, 默认传输速率为 1200K 字节/秒, 这个分值也是越小越好, 表明光驱工作时给 CPU 造成负担越小。

CD-ROM WinMark 是 CD WinBench 99 最主要的测试分值, 和其他 WinMark 测试类似, CD-ROM WinMark 是 CD-ROM 子系统综合性能评分。分值单位是 Thousand Byte/s。CD-ROM WinMark 运行时, 要求必须使用 CD WinBench 99 的光盘, 如果说 CD Inspection Test 是完全基于性能数据的绝对“检测”, CD-ROM WinMark 测试则是基于应用的实际使用测试, 这也是 ZD BenchMark 系列测试软件的最大特色。测试方法是用 CD-ROM 进行一系列的回放操作, 回放操作的数据是预先记录的一些应用程序文件和读盘动作, 测试所使用到的应用软件都是从销量非常大的 CD-ROM 软件中筛选出来的, 包括: Compton's 3D World Atlas、Encarta 98、JumpStart Kindergarten、Microsoft Office 97、Quake II、Riven、TripMaker Deluxe。根据测试 CD-ROM 完成这一系列典型的读盘操作所花费的时间计算出 CD-ROM WinMark 得分。CD-ROM WinMark 用一个分值综合了 CD-ROM 子系统各方面的性能, 更易于比较。

下面我们来看看其测试设置。

1. Common

CD-ROM Drive: 当电脑上有不止一台 CD-ROM 时 (或有虚拟的 CD-ROM), 这个选项用于选择用于测试的 CD-ROM 驱动器号。

Error Handling: 选择测试出现错误时的处理方法, 上面一项可以填写重试的次数, 下面的两个单选项用于选择重试失败的处理方法, 忽略错误继续后面的测试或停止测试先显示测试错误信息。

最下面的选项用于选择是否在测试注释中报告 CPU 占用率。

2. CD-ROM Inspection

CPU Utilization Test: CPU 占用率测试的测试环境选择, 第一行是测试最大传输率时的 CPU 占用率, 选择第二行允许自定义在多大传输率下测试, 默认值是 1200thousand bytes/s。

Read data in: 这一项是测试时读取数据块的长度, 默认值是 8KB。改变这两项数据对测试结果会有影响, 可以根据需要选择测试的环境。

Transfer Rate Test: 传输速率测试选项, 第一项可以选择将传输率曲线图形保持为 bmp 文件, 并可指定保持路径和文件名称; 第二项可以选择将测试过程中的每一个数据记录下来, 保持到一个文件中, 测试完后可以分析这些数据, 其保持路径和文件名称也可由任意指定。

CD WinBench 99 的最新版是 1.1, 1.1 版修改了 1.0 版中的目录名不能超过 8 个字符、VxD 文件冲突等一些小问题, 并不影响测试分值, 1.1 版的测试数据和 1.0 版本是可比的。

Audio WinBench 99 也是一个新的测试软件, 测试的对象为电脑上的声音子系统。Audio WinBench 99 测试也是一个全 32 位的测试, 在 Windows 9x 和 Windows NT 下运行。

3. 测试项目介绍

Audio WinBench 99 的主要测试项目分为 CPU 占用测试和主观测试，下面就一一介绍。

Audio CPU Utilization Test (音频 CPU 占用率测试): Audio CPU Utilization 包括 8 个自动测试，其中 4 个调用 DirectSound，4 个调用 DirectSound3D。这些测试衡量声音子系统在通常的操作下，如发出 22kHz 和 44kHz、8 位和 16 位、使用 static 和 steaming 缓冲等不同质量的声音时，对 CPU 的依赖有多大。对于硬件加速的声卡，声卡可以完成绝大部分声音处理和混音工作，而一块不支持硬件混音的声卡则需要 CPU 来完成混音，CPU 占用率相应也较高，我们知道 CPU 占用率高不是好事情，因为 CPU 要处理各种任务，而不只是声音。当然即使同是硬件或非硬件的声卡，其性能也有所不同。通过 Audio CPU Utilization 测试，就可以比较各种声卡的性能差异，确定声卡工作时会占用多少 CPU 资源，在发声时还有多少 CPU 资源供其他工作使用；另外通过 Audio CPU Utilization 测试，还能够比较出使用 static 和 steaming 两种缓冲的不同。

Audio CPU Utilization 测试是完全自动进行的，根据使用 Direct Sound 和 Direct Sound3D 接口及不同声音质量的 8 各测试，共有 8 组结果数据，测试报告的数据包括：

声卡支持硬件语音 (hardware voices) 的数量：一个 Voice 即一个独立的语音，像游戏中的各种声音，如脚步声，打枪的声音，爆炸声，子弹呼啸声等，每一种都是一个独立的语音，语音数量越多，声卡能够发出的声音越丰富。硬件语音是指由声卡硬件来合成的声音，只需要极小的系统处理时间，因此声卡支持硬件语音数越多，用到 CPU 辅助声音处理的时间就越少，声卡支持硬件语音数少，在处理复杂的声音时，CPU 的负担也更重。声卡支持硬件语音数是声卡的一项重要指标，通常是越多越好。

CPU 占用率测试：在不同声音质量下，发 8、16、32 个语音时的 CPU 占用率，这个值当然是越小越好，发音数在硬件支持数量内，占用率较往往小，反之则较大。CPU 占用率也是声卡性能的重要指标。

Subjective Audio Test(主观音频测试):正如显卡除了速度，画面品质也非常重要一样，声卡的硬件性能也只是一方面，更重要还要看声卡对声音的表现力，声卡发出的声音当然是越接近于真实越好，不仅如此，随着 3D 游戏的流行，要求声卡能够表现声音的远近、高低和移动等定位，使游戏效果更加逼真，主观音频测试就是用于评估声卡的声音定位能力的。主观音频测试基于 DirectSound3D 的交互测试，需要测试人员和电脑配合进行。主观测试的听音环境非常重要，需要在安静的房间内进行，最佳位置在房间中间面向墙的地方，音箱的位置最好按照声卡厂商的建议来摆放。根据测试人和电脑交互方式的不同，测试有 3 类。

摔玻璃杯测试和火车测试是让声卡执行各种声音定位，需要测试人对声卡是否达到所要表现的效果进行评判。其中摔玻璃杯测试是将玻璃杯摔碎的声音定位前左上、前左下、后右上等 3D 空间中的 8 个方位，按下标有方位的按钮，声卡就发出摔玻璃杯的声音，测试人感觉每个方位的效果是否明显、清晰，并可以将评语填到下面的方框中，在显示测试结果时，评语会作为结果显示出来。火车测试的原理是利用 Doppler 效应，通过火车

移动声音中的频率变换判断火车的距离。测试时，有 Front to back 和 Back to front 两个选项，分别表示测试人听到的声音是从前方移动到后方和从后方移动到前方，同样是由测试人根据声音移动的效果给出评语。

Helicopter Circle Horizontal (直升机水平盘旋) 和 Helicopter Circle Vertical (直升机垂直盘旋)：这两项测试是交互式检验测试，其方法就像医院里面检查耳朵时，医生在背后让被测者听音叉，并让被测者说出音叉在哪个方向一样。声卡产生直升机在测试者旁边盘旋的声音，让测试者判断盘旋的方向。直升机水平盘旋测试产生直升机水平方向绕测试者旋圈的声音，单击 Start test 按钮声音就开始播放，测试者根据声音来确定直升机绕圈的方向，并单击对应的图标。直升机垂直盘旋测试产生的声音是垂直方向绕测试者运动的声音，测试方法和水平盘旋测试相同。测试会统计测试总次数和正确的次数，并在结果中计算出回答正确的百分比，如果正确的比例大，则表明声卡的 3D 定位能力好；若答对比例小，则表明 3D 定位能力差。

Red Book Audio Test：通过播放 CD 上的音轨测试声音系统，测试者定制各种不同的声音以便测试，如歌曲、乐器等，并根据声卡的表现下评语，这是一个纯主观的测试。测试曲目需在测试开始前在测试设置对话框的 Audio CD 一栏中制订。

1.2 3D 测试软件介绍

如果您很想寻找评测显卡的感觉，想测测自己的 3D 加速卡，那么就按本节介绍选择自己喜欢的测试软件吧。

现在，3D 显卡仍然是最热门的话题之一。许多热门的显卡芯片不断推出，性能屡创新高，而一些具有更高性能的图形芯片也正蓄势待发。与此同时，各种 3D API 也已经或将要推出新的版本，如 Microsoft 已经推出 DirectX 7，SGI 的 OpenGL 1.2 也将推出，它们都新增了许多新的特性和效果，更适于表达真实的世界。这些新的图形芯片都号称对新的 API 具有很好的支持，而且性能也上了一个新的台阶。但是，图形芯片厂商提供的性能数据对于大多数消费者来说都显得过于抽象，而且有些性能数据并不具有真正的可比性。如大多数芯片都有多边形生成率和像素（图素）填充速率，但这些基本上都是峰值数据，与实际的性能相差甚远。Riva TNT 与 Voodoo Banshee 的上述标称性能值相差至少 50%，但在实际游戏中的性能大部分相差无几。

甄别各种图形卡的最佳手段是实际应用，因此许多应用程序和游戏都可以用来进行性能测试。在游戏方面，使用 OpenGL 较多的是 Quake III，经常用的使用 Direct3D 的游戏有 Incoming、Forsaken 以及 Turk 等，它们都是测试游戏运行的帧率。至于应用程序方面，主要是在应用程序中运行一些宏程序（实际上是一些命令序列）来完成某项任务，然后察看其完成的时间或屏幕上图形的更新速率（帧率）。但是，基于应用程序和游戏对 3D 卡进行测试是有一些局限的。因为每个程序不可能将所有的 3D 效果全部包括在内，用它们的测试结果不能对 3D 卡的性能和图形质量有一个完整的概括。因此，利用专门的 3D 基准测试程序对 3D 系统进行全面的评估也就很有必要了。