

## 显卡插槽

作者：有故事的人 来源：范文网 www.wtabcd.cn/fanwen/

本文原地址：<https://www.wtabcd.cn/zhishi/a/167914138412026.html>

范文网，为你加油喝彩！

实习工作-小学生喜欢的玩具



2023年3月18日发(作者：我忘了说)

显卡知识技术接口参数输出接口大全上

2010-03-31 11:12

显卡接口类型有：

ISA

PCI

AGP

AGP1.0(AGP1X-2X)

AGP2.0(AGP4X)

AGPPRO

AGP3.0(AGP8X)

PCI-E(1X-32X)

选卡首先是看

显卡芯片：比如GeForce7300GT

显存类型：DDRII或者DDRIII

显存位宽与显存容量128位/128M256位/128M256位/256M

总线接口：PCI-E或者是AGP pci - e有1X到16X速度最高到8000

这是最直观

接口类型是指显卡与主板连接所采用的接口种类。显卡的接口决定着显卡与系统之间数据传输的最大

带宽，也就是瞬间所能传输的最大数据量。不同的接口决定着主板是否能够使用此显卡，只有在主板上有相应

接口的情况下，显卡才能使用，并且不同的接口能为显卡带来不同的性能。

目前各种3D游戏和软件对显卡的要求越来越高，主板和显卡之间需要交换的数据量也越来越大，过

去的显卡接口早已不能满足这样大量的数据交换，因此通常主板上都带有专门插显卡的插槽。假如显卡接口的

传输速度不能满足显卡的需求，显卡的性能就会受到巨大的限制，再好的显卡也无法发挥。显卡发展至今主要

出现过ISA、PCI、AGP、PCIExpress等几种接口，所能提供的数据带宽依次增加。其中2004年推出的PCIExpress

接口已经成为主流，以解决显卡与系统数据传输的瓶颈问题，而ISA、PCI接口的显卡已经基本被淘汰。

显卡的最大分辨率是指显卡在显示器上所能描绘的像素点的数量。大家知道显示器上显示的画面是一

个个的像素点构成的，而这些像素点的所有数据都是由显卡提供的，最大分辨率就是表示显卡输出给显示器，

并能在显示器上显示视频

描绘像素点的数量。分辨率越大，所能显示的图像的像素点就越多，并且能显示更多的细节，

当然也就越清晰。

最大分辨率在一定程度上跟显存有着直接关系，因为这些像素点的数据最初都要存储于显存内，因

此显存容量会影响到最大分辨率。在早期显卡的显存容量只具有512KB、1MB、2MB等极小容量时，显存容量确

实是最大分辨率的一个瓶颈；但目前主流显卡的显存容量，就连64MB也已经被淘汰，主流的娱乐级显卡已经是

128MB、256MB或512MB，某些专业显卡甚至已经具有1GB的显存，在这样的情况下，显存容量早已经不再是影

响最大分辨率的因素，之所以需要这么大容量的显存，不过就是因为现在的大型3D游戏和专业渲染需要临时存

储更多的数据罢了。

现在决定最大分辨率的其实是显卡的RAMDAC频率，目前所有主流显卡的RAMDAC都达到了400 MHz，

2/132/13

至少都能达到2048x1536的最大分辨率，而最新一代显卡的最大分辨率更是高达2560x1600了

另外，显卡能输出的最大显示分辨率并不代表自己的电脑就能达到这么高的分辨率，还必须有足够的

强大的显示器配套才可以实现，也就是说，还需要显示器的最大分辨率与显卡的最大分辨率相匹配才能实现。

例如要实现2048x1536的分辨率，除了显卡要支持之外，还需要显示器也要支持。

而CRT显示器的最大分辨率主要是由其带宽所决定，而液晶显示器的最大分辨率则主要由其面

板所决定。目前主流的显示器，17英寸的CRT其最大分辨率一般只有600x1200，17英寸和19英寸的液晶则只

有1280x1024，所以目前在普通电脑系统上最大分辨率的瓶颈不是显卡而是显示器。要实现2048x1536甚至

2560x1600的最大分辨率，只有借助于专业级的大屏幕高档显示器才能实现，例如DELL的30英寸液晶显示器

就能实现2560x1600的超高分辨率。

显示芯片是显卡的核心芯片，它的性能好坏直接决定了显卡性能的好坏，它的主要任务就是处理系

统输入的视频信息并将其进行构建、渲染等工作。显示主芯片的性能直接决定了显示卡性能的高低。不同的显

示芯片，不论从内部结构还是其性能，都存在着差异，而其价格差别也很大。显示芯片在显卡中的地位，就相

当于电脑中CPU的地位，是整个显卡的核心。因为显示芯片的复杂性，目前设计、制造显示芯片的厂家只有

NVIDIA、ATI、SIS、3DLabs等公司。家用娱乐性显卡都采用单芯片设计的显示芯片，而在部分专业的工作站显

卡上有采用多个显示芯片组合的方式。

显示芯片位宽是指显示芯片内部数据总线的位宽，也就是显示芯片内部所采用的数据传输位数，

目前主流的显示芯片基本都采用了256位的位宽，采用更大的位宽意味着在数据传输速度不变的情况下，瞬间所

能传输的数据量越大。就好比是不同口径的阀门，在水流速度一定的情况下，口径大的能提供更大的出水量。

显示芯片位宽就是显示芯片内部总线的带宽，带宽越大，可以提供的计算能力和数据吞吐能力也越快，是决定

显示芯片级别的重要数据之一。目前已推出最大显示芯片位宽是512位，那是由Matrox（幻日）公司推出的

Parhelia-512显卡，这是世界上第一颗具有512位宽的显示芯片。而目前市场中所有的主流显示芯片，包括

NVIDIA公司的GeForce系列显卡，ATI公司的Radeon系列等，全部都采用256位的位宽。这两家目前世界上最

大的显示芯片制造公司也将在未来几年内采用512位宽。

显示芯片位宽增加并不代表该芯片性能更强，因为显示芯片集成度相当高，设计、制造都需要很高的

技术能力，单纯的强调显示芯片位宽并没有多大意义，只有在其它部件、芯片设计、制造工艺等方面都完全配

合的情况下，显示芯片位宽的作用才能得到体现。

显存位宽是显存在一个时钟周期内所能传送数据的位数，位数越大则瞬间所能传输的数据量越大

这是显存的重要参数之一。目前市场上的显存位宽有64位、128位和256位三种，人们习惯上叫的64位显卡、

128位显卡和256位显卡就是指其相应的显存位宽。显存位宽越高，性能越好价格也就越高，因此256位宽的

显存更多应用于高端显卡，而主流显卡基本都采用128位显存。

大家知道显存带宽 = 显存频率X显存位宽/8，那么在显存频率相当的情况下，显存位宽将决定显

存带宽的大小。比如说同样显存频率为500MHz的128位和256位显存，那么它俩的显存带宽将分别为：128位

=  $500\text{MHz} \times 128 / 8 = 8\text{GB/s}$ ，而256位 =  $500\text{MHz} \times 256 / 8 = 16\text{GB/s}$ ，是128位的2倍，可见显存位宽在显存数据中的

重要性。

显卡的显存是由一块块的显存芯片构成的，显存总位宽同样也是由显存颗粒的位宽组成，。显存位

宽 = 显存颗粒位宽  $\times$  显存颗粒数。显存颗粒上都带有相关厂家的内存编号，可以去网上查找其编号，就能了解

其位宽，再乘以显存颗粒数，就能得到显卡的位宽。这是最为准确的方法，但施行起来较为麻烦。

3/133/13

显存时钟周期就是显存时钟脉冲的重复周期，它是作为衡量显存速度的重要指标。显存速度越

快，单位时间交换的数据量也就越大，在同等情况下显卡性能将会得到明显提升。显存的时钟周期一般以ns（纳

秒）为单位，工作频率以MHz为单位。显存时钟周期跟工作频率一一对应，它们之间的关系为：  
工作频率 = 1

时钟周期1000。那么显存频率为166MHz，那么它的时钟周期为 $11661000 = 6\text{ns}$ 。

对于DDRSDRAM或者DDR2、DDR3显存来说，描述其工作频率时用的是等效输出频率。因为在时钟

周期的上升沿和下降沿都能传送数据，所以在工作频率和数据位宽度相同的情况下，显存带宽是SDRAM的两倍。

换句话说，在显存时钟周期相同的情况下，DDRSDRAM显存的等效输出频率是SDRAM显存的两倍。例如，5ns

的SDRAM显存的工作频率为200MHz，而5ns的DDRSDRAM或者DDR2、DDR3显存的等效工作频率就是400MHz。

常见显存时钟周期有5ns、4ns、3.8ns、3.6ns、3.3ns、2.8ns、2.0ns、1.6ns、1.1ns，甚至更低。

显卡的核心频率是指显示核心的工作频率，其工作频率在一定程度上可以反映出显示核心的性能

但显卡的性能是由核心频率、显存、像素管线、像素填充率等等多方面的情况所决定的，因此在显示核心不同

的情况下，核心频率高并不代表此显卡性能强劲。比如9600PRO的核心频率达到了400MHz，要比9800PRO的

380MHz高，但在性能上9800PRO绝对要强于9600PRO。在同样级别的芯片中，核心频率高的则性能要强一些，

提高核心频率就是显卡超频的方法之一。显示芯片主流的只有ATI和NVIDIA两家，两家都提供显示核心给第三

方的厂商，在同样的显示核心下，部分厂商会适当提高其产品的显示核心频率，使其工作在高于显示核心固定

的频率上以达到更高的性能。

## DIY学堂(显卡篇)：常见技术术语解析

### 1、显卡（大家不要笑！有些人真的概念不清）

又被称为：视频卡、视频适配器、图形卡、图形适配器和显示适配器等等。它是主机与显示器之间连接的

“桥梁”，作用是控制电脑的图形输出，负责将CPU送来的影象数据处理成显示器认识的格式，再送到显示

器形成图象。显卡主要由显示芯片(即图形处理芯片GraphicProcessingUnit)、显存、数模转换器(RAMDAC)、

VGABIOS、各方面接口等几部分组成。下面会分别介绍到各部分。

### 2、显示芯片

图形处理芯片，也就是我们常说的GPU(GraphicProcessingUnit即图形处理单元)。它是显卡的“大脑”，

负责了绝大部分的计算工作，在整个显卡中，GPU负责处理由电脑发来的数据，最终将产生的结果显示在显示

器上。显卡所支持的各种3D特效由GPU的性能决定，GPU也就相当于CPU在电脑中的作用，一块显卡采用何种

显示芯片便大致决定了该显卡的档次和基本性能，它同时也是2D显示卡和3D显示卡区分的依据。2D显示芯片

在处理3D图像和特效时主要依赖CPU的处理能力，这称为“软加速”。而3D显示芯片是将三维图像和特效处

理功能集中在显示芯片内，也即所谓的“硬件加速”功能。现在市场上的显卡大多采用nVIDIA和ATI两家公司

的图形处理芯片，诸如：NVIDIA FX5200、FX5700、RADEON 9800等等就是显卡图形处理芯片的名称。不过，虽

然显示芯片决定了显卡的档次和基本性能，但只有配备合适的显存才能使显卡性能完全发挥出来。

### 3、显存

全称显示内存，与主板上的内存功能基本一样，显存分为帧缓存和材质缓存，通常它是用来存储显示芯片

(组)所处理的数据信息及材质信息。当显示芯片处理完数据后会将数据输送到显存中，然后RAM DAC从显存中读

取数据，并将数字信号转换为模拟信号，最后输出到显示屏。所以显存的速度以及带宽直接影响着一块显卡的

4/134/13

速度，即使你的显卡图形芯片很强劲，但是如果板载显存达不到要求，无法将处理过的数据即时传送。

#### (1) 显存品牌

目前市场上，显卡上采用得最多的是SAMSUNG(三星)和Hynix(英力士)的显存，其他还有EtronTech(钰创)，

Infineon(英飞凌)，Micron(美光)、EliteMT/ESMT(台湾晶豪)等品牌，这些都是比较有实力的厂商，品质方面

有保证。

## (2)显存类型

目前被广泛使用的显存就只有SDRAM和DDRSDRAM。而且SDRAM基本被淘汰了，主流都是采用DDRSDRAM。

DDRSDRAM：DDR是DoubleDataRate的缩写，它是现有的SDRAM的一种进化。DDR在时钟周期的上升沿和

下降沿都能传输数据，而SDRAM则只可在上升沿传输数据，所以DDR的带宽是SDRAM的两倍，因此理论上DDR

比SDRAM的数据传输率也快一倍。在显存速度相同的情况下，如果SDRAM的频率是166MHz，则DDR的频率是

333MHz。现在DDR已经发展到DDRII甚至到DDRIII，也有部分高端显卡开始采用DDRII或者DDRIII显存。

## (3)显存封装方式

显存封装形式主要有TSOP(ThinSmallOut - LinePackage，薄型小尺寸封装)、QFP(QuadFlatPackage

，小型方块平面封装)和MicroBGA(MicroBallGridArray，微型球栅阵列封装)三种。目前的主流显卡基本上是

用TSOP和mBGA封装，其中又以TSOP封装居多。

TSOP封装方式：TSOP的全名为“ThinSmallOut-LinePackage”，即“薄型小尺寸封装”，它在封装芯

片的周围做出引脚，这种封装，寄生参数减小，适合高频应用，操作方便，可靠性较高，是一种比较成熟的封

装技术，也是目前市面最常见的。

MicroBGA封装方式：又名为144PinFBGA、144-BALLFBGA(Fine-pitchBallGridArray)封装技术，与

TSOP不同，它的引脚并非裸露在外的，所以看不到这种显存都看不到引脚。这个封装的内存芯片颗粒的实际占

用面积比较小。这种封装技术的优势在于：会带来更好的散热及超频性能。因此内行人一看到这种封装的显存

就基本上可以估计到这款显卡有多大的超频潜力。这是因为采用这种封装方式显存的PIN脚都在芯片下部，电

连接短，电气性能好，也不易受干扰。目前多数高速内存、显存颗粒都是使用这种封装方式！

#### (5)显存速度

显存的速度以ns(纳秒)为计算单位，现在常见的显存多在6ns?2ns之间，数字越小说明显存的速度越快，

其对应的理论工作频率可以通过公式：工作频率(MHz) = 1000/显存速度(如果是DDR显存，工作频率(MHz) =

1000/显存速度X2)。例如5ns的显存，工作频率为1000/5=200MHz，如果DDR规格的话，那它的频率为

200X2=400MHz。现在显卡主要都是使用DDR规格的显存了。

#### (6)显存带宽

显存带宽指的是一次可以读入的数据量，即表示显存与显示芯片之间交换数据的速度。带宽越大，显存与

显示芯片之间的"通路"就越宽，数据"跑"得就更为顺畅，不会造成堵塞。显存带宽可以由下面这个公式计算：

显存频率显存位宽/8(除以8是因为每8个bit等于一个Byte)。这里说的显存位宽是指显存颗粒与外部进行

数据交换的接口位宽，指的是在一个时钟周期之内能传送的bit数，从上面的计算式可以知道，显存位宽是决

定显存带宽的重要因素，与显卡性能息息相关。我们经常说的某个显卡是64MB128bit的规格，其中128bit就

是说该显卡的显存位宽了。目前市面上的绝大多数显卡的显存位宽都是128bit(部分是64bit)，有些高端卡甚

至是256bit的。

5/135/13

#### 4、 RAMDAC

数模转换器.它的作用是将显存中的数字信号转欢度国庆手抄报换为能够用于显示的模拟信号，RAMDAC的速度对在显示器

上面看到的的图象有很大的影响。这主要因为图象的刷新率依赖于显示器所接收到的模拟信息，而这些模拟信

息正是由RAMDAC提供的。RAMDAC转换速率决定了刷新率的高低。不过现在大部分显卡的RAMDAC都集成在主芯

片里面了，比较少看到独立的RAMDAC芯片。

#### 5、 显卡BIOS

也就是VGABIOS了，跟主板BIOS差不多，每张显卡都会有一个BIOS。显卡上面通常有一块小的存储器芯

片来存放显示芯片与驱动程序之间的控制程序，另外还存放有显卡的型号、规格、生产厂商、出厂是等信息。

显卡的BIOS跟显卡超频有着直接的关系。

## 显卡技术参数术语详解

### 1、像素：pixels

从技术角度，像素指“图像元素”，指显示器中图形信息的一个小点即代表一种单色(大多是红、绿、蓝色的

数值)。如果屏幕分辨率是1024x768，那么即是指屏幕会显示宽度1024个像素乘以高度768个像素的画面，

当所有像素同时显示时，就会在屏幕上看到显示。根据显示器类型不同及显卡生成的数据量与输出量不同，图

像呈现的速率约在每秒60至120次不等；CRT显示器以线为单位呈现影像，而LCD显示器则是每个像素个别

更新。

### 2、顶点：Vertices

所有3D场景的对象都是由顶点形成。一个顶点是X、Y、Z坐标形成的3D空间中的一点，多个顶点组合在一起(至

少四个)可形成一个多边形，如三角形、立方体或更复杂的形状，将材质贴在其上可使该组件(或几个排好的组

件)看起来更真实。上图的3D立方体就是由八个顶点所形成，使用大量顶点，可形成弧线形对象等较复杂的图

## 像

### 3、材质：Texture

材质从严格意义上讲只是2D影像，其大小可根据场景不同而不同，材质贴在3D对象上以仿真表面。例如，上

图的3D立方体由八个顶点组合而成，看起来只是一个很平凡的箱子，但贴上材质后可改变外观，一旦将材质贴

到3D对象上，该对象看起来就像是绘过该材质一样。

### 4、着色器：Shader

目前有两种着色器：顶点着色器与像素着色器。其中，顶点着色器能将3D部件做变形或转换处理；像素处理

单元可根据复杂的输入资料改变像素颜色，如3D场景中的光源；当点亮对象时，某些颜色显得更亮，但其它对

象因像素颜色的讯息改变，会产生阴影。在大多数游戏中经常使用像素着色器来构建华丽的视觉效果，例如，

让一把3D的剑周围的像素光彩夺目，不同的着色器会影响一个复杂3D对象的所有顶点，让对象看起来栩栩如

生。如今，游戏开发者越来越倚重复杂的着色器处理程序以及逻辑单元，以便创造更真实的图像，图像最丰富

的游戏往往使用大量的着色器。DirectX10是第三代着色器，称为几何着色器，可根据想呈现的效果，可分

割、修饰、甚至摧毁对象。这三类着色器类型在编程中的应用方法类似，但目的大不相同。

## 5、填充率：FillRate

在显卡的包装上常常可以看到名为填充率(FillRate)的指标。所谓填充率，通常是指图形处理器处理像素的速度。

一般而言，显卡的填充率可分为两种：像素填充率与材质填充率。其中，像素填充率是显卡输出的像素总数，

其值乘以GPU频率后，即为光栅运作(ROP:RasterOperations)的速度。

6/136/13

ATI与Nvidia在计算材质填充率时的方式并不相同。Nvidia将像素管线的数字乘上频率速度，得到材质填充率；

而ATI则是将材质单元的数字乘上频率速度。两者计算方式都有一定道理，因为Nvidia每个像素着色器有一个

材质单元，或是每一个像素管线有一个材质单元。

## 6、顶点着色单元：VertexShaderUnits

如像素着色单元一样，顶点着色单元是GPU中处理影响顶点的着色器。一般来说，顶点越多，3D对象便越复杂，

而3D场景包含了较多或是更复杂的3D对象，因此顶点着色单元对最终的图形效果非常重要。不过，和像素着

色单元比起来，顶点着色器对整体呈现效果的影响要小一些。

## 7、像素着色单元：PixelShaderUnits

像素着色单元是GPU芯片中专门处理像素着色程序的组件，这些处理单元仅执行像素运算，由于像素代表色值，

因此像素着色单元是用来处理绘图影像的各种视觉特效。举例来说，游戏中最出色的水波特效便是由像素着色

单元所完成。GPU中的像素着色单元数目，通常用来比较不同显卡的像素处理效能。一般来说，如果拿8像素

着色单元和16着色单元作比较，可以想象16着色单元的显卡在处理复杂的像素着色器特效时，速度比较快。

当然，GPU的时钟频率亦会对此有所影响，但从性能方面考虑，把GPU的时钟频率速度提高一倍的效果远不如

将着色单元的数目提升一倍更佳。

以ATIRadeonX800XL与X800GTO这两款显卡为例，它们具有同样的核心频率与256位的显存位宽，但Radeon

X800XL有16个像素着色单元，而X800GTO虽然也使用同样的处理器，但是只可使用其中的12个单元。由下

图可以明显看出着色单元的数量对显卡性能的影响。

## 8、通用着色器：UnifiedShaders

通用着色器在个人计算机市场上还不普及，不过最新上市的DirectX10规格已开始用通用着色器的架构。这

代表顶点几何与像素着色器代码结构的功能相似，但都有专属的滚动条。Xbox360的新规格是情名由ATI为微软

(Microsoft)开发，新一代DirectX10展现的潜在需求将创造新的话题。

## 9、材质贴图单元 ( TMU : TextureMappingUnits )

材质需要被寻址或是过滤，这项工作由TMU结合像素着色单元、顶点着色单元共同完成，由TMU将材质贴到像

素上。在比较两款不同显卡的材质处理性能时，需要看GPU的材质单元数量；一般来说，具有较多TMU的显卡，

材质信息的处理速度较快。

## 10、光栅处理单元 ( ROP : RasterOpertorUnits )

光栅处理单元负责将像素数据写入显存，一般以填充率来描述。ROP和填充率在3D显卡早期是衡量显卡性能的

重要参数。如今，虽然ROP的工作仍然非常重要，但随着显卡性能的迅速提高，它已经不再是性能的瓶颈，因

此，它已不再作为测量性能的技术指标。

## 11、管线：Pipelines

管线是描述显卡架构的名词，以更准确地衡量GPU实际运算能力。管线并不是一般熟悉的工程专有名词，在GPU

上有不同的管线，可在任何时间各自提供不同功能。

传统上，它通常用来指专用TMU上的附加像素着色单元。举例来说，ATIRadeon9700显卡有8个

像素处理器，

其中每个像素着色单元与一个TMU相对应，因此，多将其称为8管线的显卡。如今，随着图形处理器架构的演

变，管线这个术语在很多时候已不能真实地反映显卡的真实性能。ATI的X1000系列显卡，是首先采用新的架

构的显卡，其通过优化底层结构来实现GPU性能的提升。基于在图像处理中，某些处理单元比其它单元更常用，

为了增加处理器的整体性能，ATI尝试在不增加晶体管数量的前提下，找到最佳性能所需的处理单元数量。在

此架构下，像素管线失去了传统的意义，因为像素着色单元不再依附TMU，举例来说，ATIRadeonX1600显卡

有12个像素着色器单元，但只有4个TMU，因此不能说它是12管线的架构，但也不能说它是4管线架构，虽

然大家常使用这两种说法。因此，现在GPU上的管线数目仅在比较两个不同的卡片(除了ATI's X1x00系列之

外)时才有实际意义，如在比较24管线和16管线的显卡时，才可以认为24管线的显卡性能更佳。

7/137/13

## 12、制程：ManufacturingProcess

制程这个名词是指在制作集成电路的制造过程中的结构大小和精密度，结构越小，制程越先进。例如与0.13

微米制程相比，0.18微米制程所生产的处理器体积大、效率低，这是因为较小的晶体管，工作时

所需的电量通

常较低，发热量也相对较低。较小制程也代表工作单元间的距离比较短，数据传输所需的时间也较短；较小制

程有距离短、耗电低及其它优点，因此频率速度较高。

说得复杂一点，“微米”和“奈米”这两个名词都是用来形容制程大小。1奈米等于0.001微米，“0.09微米

制程”也就是“90奈米制程”。如上所述，较小制程通常与较高频率速度有关。例如，当我们拿0.18微米制

程处理器的GPU与0.09微米(90奈米)制程的GPU相比时，一般0.09制程的GPU会有较高的频率。

### 13、核心频率、ClockSpeed

GPU的核心频率以兆赫(MHz)为单位，该单位代表“每秒百万周期”。一般来说，核心频率越高，GPU的速度越

快，每秒工作量越多。比如说，拿Nvidia GeForce 6600与6600GT的比较：6600GT的核心频率是500MHz，

但一般6600系列的核心是400MHz，因为尽管GPU核心相同，但6600GT额外20%的频率提升将给显卡性能带

来明显的变化。不过，核心频率并非这么绝对，毕竟GPU架构对真实性能也有相当大的影响。以GeForce 6600

GT与GeForce 6800GT为例，6600GT的核心频率为500MHz，而6800GT的核心频率只有350MHz，但因6800

GT是16管线的架构，而6600GT是8管线的架构，从这个意义来说，16管线、速度为350MHz的6800GT的

性能，大约和8管线、两倍速度(即700MHz)的6600GT相当。?D?D当然，这是一种简化的比较方法。

#### 14、显存大小

显存大小可能是影响显卡性能的因素中最被高估的方面。大多数消费者常常会把卡片上RAM的大小拿来作为区

分显卡档次的依据，但实际上与其它因素相比，如时钟频率及内存接口，显存的大小对显卡整体性能的影响并

不大。一般来说，在大部分的情况下，128MB显存的显卡与256MB显存的显卡性能大致相当。虽然在某些具

体应用中，显存大小与性能间可能存在一定的对应关系，但在大多数情况下，增加显存并不会自动提升效能。

如果要提高材质的分辨率，增加显存倒是个有效的办法。如今，游戏开发商经常使用多重材质集来开发游戏，

如果显存足够大，那么材质的分辨率就越高，高分辨率的材质可以为游戏画面提供更清晰的材质。

#### 15.显存位宽

显存位宽是影响显存性能的最重要的因素。目前主流的显卡，其显存位宽大约在64~256位之间，高端显卡大

多可至512位。从理论上讲，随着总线位宽的增加，每周期所传输的数据资料量便就大，显卡的性能便会得到

明显的提升。例如，比较频率相同但位宽不同的显卡，可以明显看出，128位总线传输的数据是64位总线的两

倍，而256位总线则传输四倍的数据。

显存的位宽越高(即每秒通讯量)，意味着显存的性能便越高，这也是为什么显存总线位宽比显存大小重要的原

因。因为在同样的频率下，64位总线的内存实际的传输速度仅为256位总线的25%而已！将显存位宽与显存大

小结合起来考虑，一般认为，使用256位128MB显存的显卡，其性能往往高于使用64位512MB显存的显卡。

## 16、显存类型

从概念上说，显卡中使用的显存是内存的子集。一般而言，内存分为两种:SDR(单数据速率)和DDR(双数据速

率)，后者每频率周期会转换数据两次。早在显卡刚面市时，SDR就被淘汰了，由于DDR的工作效率是SDR的两

倍，因此要注意的是，所有的DDR内存，经常在广告上将实际频率速度提高为两倍。例如，DDR常被当作“1000

MHzDDR”内存(意即有1000MHz的表现)，可是实际的频率速度却是500MHz。因此，许多人看到1200MHzDDR

显卡被报导指出只有600MHz的传输速度时，都大感惊讶，但这还不是该小心的地方，因为这只是DDR被报导

的频率速度。DDR2和GDDR3内存的运作原则相同，都是双倍的频率速度，DDR、DDR2和GDDR3的区别只有在

制造技术上，一般来说，DDR2比DDR的速度还快，而DDR3比DDR2的频率速度更快。

## 17、显存频率

与图形处理器GPU一样，显存工作在一定频率速度下，以兆赫(MHz)来测量，同样地，提高显存频率能够明显地

提高显存性能。从这个角度，显存频率速度的数字，是几个能够用来比较显存效能的数字之一。例如，假设其

8/138/13

它因素(如内存总线宽度)都相同，比较500MHz显存频率和700MHz显存频率的显卡时，可合理推论，通常显

存频率为700MHz的显卡会有较佳的性能。但是，必须明确，显存频率并非决定显卡性能或者显卡中显存性能

的唯一指标。64位总线、700MHz显存的显卡，比128位总线、400MHz显存的显卡还要慢。128位总线400MHz

的频率速度，大约与64位总线800MHz的速度相同。此外，必须注意的是，GPU的核心频率与显存频率是两个

完全不同的概念。

## 18、显卡接口

显卡和计算机其它组件之间的所有数据传输，均通过显卡槽或接口，目前使用的显卡接口有三种：PCI、AGP

以及PCIExpress。不同的显卡接口数据带宽不同，带宽越高，相应的显卡性能便越佳。很多时候，显卡与主

板、CPU等其他组件通讯的带宽往往是制约显卡性能的瓶颈。

最慢的显卡总线，非古老的PCI总线(PeripheralComponentsInterconnect)莫属；而图形加速端口(A

GP ,

AcceleratedGraphicsPort)的表现较好了许多，但AGP1.0和AGP2x规格，其数据带宽仍嫌过低，限制显卡

效能的提高，不过，一旦使用AGP4x，即可达到当前显卡要求的实际最高带宽；AGP8x规格的带宽是AGP4x

规格的两倍(2.16GB/s)，但这两种标准之间的表现有些微差别。

最新、最高频宽的接口是PCIExpressbus，新的显卡通常使用PCIExpressx16的规格，来结合16个分离的

PCIExpresslinks，可达到4GB/s的带宽，从理论上讲，这是AGP8x接口带宽的两倍。PCIExpress可使用

此带宽上传数据至计算机，或下载数据至显卡上。不过，AGP8x规格的性能优越，至今还未看见有哪个PCI

Express显卡能表现得比AGP8x好上太多(假设其它硬件与参数相同)

## 19、 HDRLighting:高动态光照渲染

HDR是“高动态范围(HighDynamicRange.)”的缩写，支持HDR光照渲染技术的游戏，要比不支持HDR的游戏

更能展现真实的画面，但并非所有的显卡都能展现HDR的图形。

在与DirectX9兼容的图形处理器出现前，谈到显卡运算的光照渲染准确范围，显卡的限制一直都很大，那时

所有光照渲染都必须以8位(或256)整数阶层来运算。这一情况直到完全支持DirectX9等级的图形处理器面

世后才得到改善，如今，显卡有能力在全24位或是16.7百万色下，显示高范围的光照渲染准确性。

在16.7百万色彩下，并且DirectX9 / ShaderModel2.0兼容的显卡运算能力也得到满足的前提下，PC游戏

的HDR光照渲染才有可能实现。HDR光照渲染是个复杂的概念，要看到实际操作才能领会，可以简单地解释为HDR

光照渲染的对比增加(阴影更深，亮光更亮)，同时在阴影和光亮区均能够很好地展现图形细节，而使得画面更

为逼真。

支持最新的PixelShader3.0规格的图形处理器，拥有更高的光照渲染准确度(32位)，并且可使用浮点精度

的混色，这代表所有SM3.0的绘图卡都能支持特殊的HDR技术，称“OpenEXR”，这是为电影工业所开发的规

格。

最后，应该要注意所有类型的HDR需要硬件具有较高的运算能力，如果不是最强大的图形处理器或CPU，系统

速度会被拖得很慢。因此，如果您想要体验最新的HDR游戏，一定要配备高效能的硬件。

## 20、抗锯齿：Anti-Aliasing

锯齿(Aliasing)是一个描述图形呈现时呈现的锯齿状或是块状边角的术语，指屏幕图形中出现的阶梯般的角边；

抗锯齿(AA:Anti-aliasing)则可以有效地应对这种现象。不过，由于抗锯齿的运算使用大量的运算资源，因

此会导致帧速度下降。

同时，抗锯齿技术也受显卡显存性能的制约，一般而言，与低端显卡相比，配备高性能显存的显卡在执行抗锯

齿功能时，效果要好得多。

## 21、高清晰材质库

9/139/13

所有3D游戏都依据目标规格开发，其中一个规格就是游戏所需要的材质内存容量。游戏进行时，所有必备材质

都必须能存于显存，否则性能就会受到严重影响，额外需要的材质则被储存在较慢的RAM系统或硬盘里。因此，

如果游戏开发公司以128MB显存作为游戏的最低需求，那么支持它的材质就称为“材质库”，不论何时，都不

会对显卡要求超过128MB的内存容量。

## 22、材质过滤

所有游戏中的3D对象都经过材质处理，随着材质呈现的视角增加，游戏中的材质会越来越模糊且变形，为了解

决这个问题，图形处理器开始使用材质过滤。最早的材质过滤被称为双线性的，会呈现非常明显的过滤条纹，

画面变得很不好看，一直到了三线性的材质过滤在双线性技术上做了一些改善，才解决了这个问题；这两种过

滤方式，对如今的显卡而言，实现均没有问题。

现在最好的过滤方式是各向异性过滤(AF:anisotropicfiltering)，和抗锯齿一样，各向异性过滤有不同的

等级。例如，八倍的AF(8xAF)比四倍AF(4xAF)产生更佳的过滤质量。同时，各向异性过滤和抗锯齿一样，要

求硬件的运算能力更强，且随着AF的级别上升对系统的压力更大。

## 显卡知识

### 显卡的主要构成（极其参数）

1、显示芯片（型号、版本级别、开发代号、制造工艺、核心频率）

2、显存（类型、位宽、容量、封装类型、速度、频率）

3、技术（象素渲染管线、顶点着色引擎数、3D API、RAMDAC频率及支持MAX分辨率）

4、PCB板（PCB层数、显卡接口、输出接口、散热装置）

5、品牌

1、显示芯片

显示芯片，又称图型处理器-

GPU，它在显卡中的作用，就犹如CPU在电脑中的作用一样。更直接的比喻就是

大脑在人身体里的作用。

先简要介绍一下常见的生产显示芯片的厂商：Intel、ATI、nVidia、VIA(S3)、SIS、Matrox、3D

Labs。

Intel、VIA(S3)、SIS主要生产集成芯片；

ATI、nVidia以独立芯片为主，是目前市场上的主流，但由于ATI现在已经被AMD收购，以后是否会继承出独

立显示芯片很难说了；

Matrox、3DLabs则主要面向专业图形市场。

由于ATI和nVidia基本占据了主流显卡市场，下面主要将主要针对这两家公司的产品做介绍。

### 型号

ATI公司的主要品牌Radeon(镭)系列，其型号由早期的Radeon(9200、9500、9550、9600、9700、9800)到Radeon

(X300、X550、X600、X700、X800、X850)到近期的Radeon(X1300、X1600、X1650、X1800、X1900、X1950)

到Radeon(X2400、X2600、X2900)。同系列性能依次由低到高。

nVIDIA公司的主要品牌GeForce系列，其型号由早其的GeForce256、GeForce2(100/200/400)、

GeForce3(200/500)、GeForce4(420/440/460/4000/4200/4400/4600/4800)到GeForce

FX(5200/5500/5600/5700/5800/5900/5950)、GeForce

(6100/6150/6200/6400/6500/6600/6800)再到近期的GeForce(7300/7600/7800/7900/7950)和

GeForce(8400、8500、8600、8800)同系列性能依次由低到高。

## 版本级别

除了上述标准版本之外，还有些特别版，特别版一般会在标准版的型号后面加个后缀，常见的有路由器密码重置：

ATi:

SE(SimplifyEdition简化版)通常只有64bit内存界面或者是像素流水线数量减少。

10/13 10/13

Pro(ProfessionalEdition专业版)高频版，一般比标版在管线数量/顶点数量还有频率这些方面都要轻微高

一点。

XT(eXTreme高端版)是ATi系列中高端的，而nVIDIA用作低端型号。

XTPE(eXTremePremiumEditionXT白金版)高端的型号。

GT仅次于PRO。

GTO比GT稍强点有点汽车中GTO的味道。

XL(eXtremeLimited高端系列中的较低端型号)ATI最新推出的R430中的高频版

XTX(XTeXtreme高端版)X1000系列发布之后的新的命名规则。

CE(CrossfireEdition交叉火力版)交叉火力。

VIVO(VIDEOINandVIDEOOUT)指显卡同时具备视频输入与视频捕获两大功能。

HM(HyperMemory)可以占用内存的显卡

nVIDIA:

ZT在XT基础上再次降频以降低价格。

XT降频版，而在ATi中表示最高端。

LE(LowerEdition低端版)和XT基本一样，ATi也用过。

GTS/GS低频版。

GE影党员自我批评简短 驰独家版。比GS稍强点，其实也就是超了频的GS。

GT高频版。比GS高一个档次因为GT没有缩减管线和顶点单元。

Ultra在GF7系列之前代表着最高端，但7系列最高端的命名就改为GTX。8系又改了回来。

GTX(GTeXtreme)加强版，降频或者缩减流水管道后成为GT，再继承缩水成为GS版本。

GX2双GPU显卡。

TI(Titanium钛)一般就是代表了nVidia的高端版本。

MX平价版，大众类。

Go多用于移动平台。

TC(TurboCache)可以占用内存的显卡

## 开发代号

所谓开发代号就是显示芯片制造商为了便于显示芯片在设计、生产、销售方面的治理和驱动架构的统一而对一

个系列的显示芯片给出的相应的基本的代号。开发代号作用是降低显示芯片制造商的成本、丰富产品线以及实

现驱动程序的统一。一般来说，显示芯片制造商可以利用一个基本开发代号再通过控制渲染管线数量、顶点着

色单元数量、显存类型、显存位宽、核心和显存频率、所支持的技术特性等方面来衍生出一系列的显示芯片来

满意不同的性能、价格、市场等不同的定位，还可以把制造过程中具有部分瑕疵的高端显示芯片产品通过屏蔽

管线等方法处理成为完全合格的相应低端的显示芯片产品出售，从而大幅度降低设计和制造的难度和成本，丰

富自己的产品线。同一种开发代号的显示芯片可以使用相同的驱动程序，这为显示芯片制造商编写驱动程序以

及消费者使用显卡都提供了方便。

同一种开发代号的显示芯片的渲染架构以及所支持的技术特性是基本上相同的，而且所采用的制程也相同，所

以开发代号是判定显卡性能和档次的重要参数。同一型号的不同版本可以是一个代号，例如：Radeon(X700、

X700Pro、X700XT)代号都是RV410；而Radeon(X1900、X1900XT、X1900XTX)代号都是R580等，但也有

其他的情况，如：GeForce(7300LE、7300GS)代号是G72；而GeForce(7300GT、7600GS、7600GT)代

号都是G73等。

## 制造工艺

制造工艺指得是在生产GPU过程中，要进行加工各种电路和电子元件，制造导线连接各个元器件。通常其生产

的精度以um(微米)来表示，未来有向nm(纳米)发展的趋势（1mm=1000um 1um=1000nm），精度越高，生产工艺

越先进。在同样的材料中可以制造更多的电子元件，连接线也越细，提高芯片的集成度，芯片的功耗也越小。

制造工艺的微米是指IC内电路与电路之间的距离。制造工艺的趋势是向密集度愈高的方向发展。密度愈高的

IC电路设计，意味着在同样大小面积的IC中，可以拥有密度更高、功能更复杂的电路设计。微电子技术的发

展与进步，主要是靠工艺技术的不断改进，使得器件的特征尺寸不断缩小，从而集成度不断提高，功耗降低，

11/13 11/13

器件性能得到提高。芯片制造工艺在1995年以后，从0.5微米、0.35微米、0.25微米、0.18微米、0.15微米、

0.13微米，再到目前主流的90纳米(0.09纳米)、65纳米等。

## 核心频率

显卡的核心频率是指显示核心的工作频率，其工作频率在一定程度上可以反映出显示核心的性能，但显卡的性

能是由核心频率、显存、像素管线、像素填充率等等多方面的情况所决定的，因此在显示核心不同的情况下，

核心频率高并不代表此显卡性能强劲。比如9600PRO的核心频率达到了400MHz，要比9800PRO的380MHz高，

但在性能上9800PRO绝对要强于9600PRO。在同样级别的芯片中，核心频率高的则性能要强一些，提高核心频

率就是显卡超频的方法之一。显示芯片主流的只有ATI和NVIDIA两家，两家都提供显示核心给第三方的厂商，

在同样的显示核心下，部分厂商仙人掌的样子会适当提高其产品的显示核心频率，使其工作在高于显示核心固定的频率上以

达到更高的性能。

## 2、显存

### 类型

目前市场中所采用的显存类型主要有SDRAM，DDRSDRAM，DDRSGRAM三种。

### 速度

显存速度一般以ns（纳秒）为单位。常见的显存速度有7ns、6ns、5.5ns、5ns、4ns，3.6ns、2.8ns、2.2ns、

2.0ns、1.4ns、1.2ns、1.1ns、1ns、0.8ns等，越小表示速度越快越好。

显存的理论工作频率计算公式是：额定工作频率 (MHz) = 1000 / 显存速度2

## 频率

显存频率一定程度上反应着该显存的速度，以MHz（兆赫兹）为单位。

显存频率随着显存的类型、性能的不同而不同：

SDRAM显存一般都工作在较低的频率上，一般就是133MHz和166MHz，此种频率早已无法满意现在显卡的需求。

DDRSDRAM显存则能提供较高的显存频率，因此是目前采用最为广泛的显存类型，目前无论中、低端显卡，还

是高端显卡大部分都采用DDRSDRAM，其所能提供的显存频率也差异很大，主要有400MHz、500MHz、600MHz、

650MHz等，高端产品中还有800MHz或900MHz，乃至更高。

显存频率与显存时钟周期是相关的，二者成倒数关系，也就是显存频率 = 1 / 显存时钟周期。假如是SDRAM显存，

其时钟周期为6ns，那么它的显存频率就为  $1/6\text{ns} = 166\text{MHz}$ ；而对于DDRSDRAM，其时钟周期为6ns，那么它的

显存频率就为  $1/6\text{ns} = 166\text{MHz}$ ，但要了解的是这是DDRSDRAM的实际频率，而不是我们平时所说的DDR显存频

率。因为DDR在时钟上升期和下降期都进行数据传输，其一个周期传输两次数据，相等于SDRAM频率的二倍。

习惯上称呼的DDR频率是其等效频率，是在其实际工作频率上乘以2，就得到了等效频率。因此6ns的DDR显

存，其显存频率为 $1/6\text{ns} \times 2 = 333\text{MHz}$ 。但要明白的是显卡制造时，厂商设定了显存实际工作频率，而实际工作

频率不一定等于显存最大频率。此类情况现在较为常见，如显存最大能工作在 $650\text{MHz}$ ，而制造时显卡工作频

率被设定为 $550\text{MHz}$ ，此时显存就存在一定的超频空间。这也就是目前厂商惯用的方法，显卡以超频为卖点。

### 3、技术

#### 象素渲染管线

渲染管线也称为渲染流水线，是显示芯片内部处理图形信号相互独立的并行处理单元。

在某种程度上可以把渲染管线比喻为工厂里面常见的各种生产流水线，工厂里的生产流水线是为了提高产品的

生产和效率，而渲染管线则是提高显卡的工作能力和效率。渲染管线的数量一般是以像素渲染流水线的

数量每管线的纹理单元数量来表示。例如，GeForce6800Ultra的渲染管线是161，就表示其具有16条像

素渲染流水线，每管线具有1个纹理单元；GeForce4MX440的渲染管线是22，就表示其具有2条像素渲染流

水线，每管线具有2个纹理单元等等，其余表示方式以此类推。渲染管线的数量是决定显示芯片性能和档次的

最重要的参数之一，在相同的显卡核心频率下，更多的渲染管线也就意味着更大的像素填充率和纹理填充率，

从显卡的渲染管线数量上可以大致判定出显卡的性能高低档次。但显卡性能并不仅仅只是取决于

渲染管线的数

量，同时还取决于显示核心架构、渲染管线的执行效率、顶点着色单元的数量以及显卡的核心频率和显存频

率等方面。

一般来说在相同的显示核心架构下，渲染管线越多也就意味着性能越高，例如161架构的GeForce 6800GT

其性能要强于121架构的GeForce6800，就象工厂里的采用相同技术的2条生产流水线的生产能力

和效率要

强于1条生产流水线那样；而在不同的显示核心架构下，渲染管线的数量多就并不意味着性能更好，例如42

架构的GeForce2GTS其性能就不如22架构的GeForce4MX440，就象工厂里的采用了先进技术的1条流水线

12/13 12/13

的生产和效率反而还要强于只采用了老技术的2条生产流水线那样。

顶点着色引擎数

顶点着色引擎(VertexShader)，也称为顶点遮蔽器，根据官方规格，顶点着色引擎是一种增加各式特效在3D

场影中的处理单元，顶点着色引擎的可程式化特性答应开发者靠加载新的软件指令来调整各式的特效，每一个

顶点将被各种的数据变素清晰地定义，至少包括每一顶点的x、y、z坐标，每一点顶点可能包涵的数据有颜色、

最初的径路、材质、光芒特征等。顶点着色引擎数越多速度越快。

### 统一渲染架构

GeForce8系和RadeonX2000系列采用的新架构。简朴来说就是不再区分象素和顶点引擎而采用通用的流处减肥口号搞笑理器

来提高工作效率。把象素单元比作10个工人A，顶点单元比作10个工人B。A组的十个工人负责卸苹果（处理

象素任务），B组的10个工人负责卸桔子（处理顶点任务）。现在来了1车苹果和半车桔子，A组拼命干活，

B组有5人闲着，或者A组干完需1小时，B组半小时干完就休息等待A组干完才能一同去处理下一项任务。统

一渲染架构就是不再明确分工，B组卸完桔子立刻去帮A组卸苹果，这就使工作效率提高了很多。

### 3D API

API是Application Programming Interface的缩写，是应用程序接口的意思，而3D API则是指显卡与应用程

序直接的接口。

3D API能让编程人员所设计的3D软件只要调用其API内的程序，从而让API自动和硬件的驱动程序沟通，启

动3D芯片内强盛的3D图形处理功能，从而大幅度地提高了3D程序的设计效率。假如没有3D API在开发程序

时，程序员必须要了解全部的显卡特性，才能编写出与显卡完全匹配的程序，发挥出全部的显卡性能。而有了

3D API这个显卡与软件直接的接口，程序员只需要编写符合接口的程序代码，就可以充分发挥显卡的不必再去

了解硬件的详细性能和参数，这样就大大简化了程序开发的效率。同样，显示芯片厂商根据标准来设计自己的

硬件产品，以达到在API调用硬件资源时最优化，获得更好的性能。有了3D API，便可实现不同厂家的硬件、

软件最大范围兼容。比如在最能体现3D API的

游戏方面，游戏设计人员设计时，不必去考虑详细某款显卡的特性，而只是按照3D API的接口标准来开发游戏，

当游戏运行时则直接通过3D API来调用显卡的硬件资源。

目前个人电脑中主要应用的3D API有：DirectX和OpenGL。

RAMDAC频率和支持最大分辨率

RAMDAC是Random Access Memory Digital/Analog Convertor的缩写，即随机存取内存数字～模仿转换器。

RAMDAC作用是将显存中的数字信号转换为显示器能够显示出来的模仿信号，其转换速率以MHz表示。计算机中

处理数据的过程其实就是将事物数字化的过程，所有的事物将被处理成0和1两个数，而后不断进行累加计算。

图形加速卡也是靠这些0和1对每一个像素进行颜色、深度、亮度等各种处理。显卡生成的都是信号都是以数

字来表示的，但是所有的CRT显示器都是以模仿方式进行工作的，数字信号无法被识别，这就必

须有相应的设

备将数字信号转换为模仿信号。而RAMDAC就是显卡中将数字信号转换为模仿信号的设备。RAMDAC的转换速率

以MHz表示，它决定了刷新频率的高低（与显示器的“带宽”意义近似）。其工作速度越高，频带越宽，高分辨率时的画面质量越好。该数值决定了在足够的显存下，显卡最高支持的分辨率和刷新率。假如要在1024×768

的分辨率下达到85Hz的分辨率，RAMDAC的速率至少是1024×768×851.344（折算系数）106×90MHz。目

前主流的显卡RAMDAC都能达到350MHz和400MHz，已足以满意和超过目前大多数显示器所能提供的分辨率和刷新率。

新率。

#### 4、PCB板

PCB是PrintedCircuitBoard的缩写，也称为印制电路板。就是显卡的躯体（绿色的板子），显卡一切元器件都是放在PCB板上的，因此PCB板的好坏，直接决定着显卡电气性能的好坏和稳定性。

层数

目前的PCB板一般都是采用4层、6层、或8层，理论上来说层数多的比少的好，但前提是在设计合理的基础

上。

PCB的各个层一般可分为信号层（Signal），电源层（Power）或是地线层（Ground）。每一层PCB版上的电路

是相互独立的。在4层PCB的主板中，信号层一般分布在PCB的最上面一层和最下面一层，而中间两层则是电

源与地线层。相对来说6层PCB就复杂了，其信号层一般分布在1、3、5层，而电源层则有2层。  
至于判定

PCB的优劣，主要是观察其印刷电路部分是否清晰明了，PCB是否平整无变形等等。

13/1313/13

## 显卡接口

常见的有PCI、AGP2X/4X/8X（目前已经淘汰），最新的则是PCI-ExpressX16接口，是目前的主流。

更多 在线阅览 请访问 [https://www.wtabcd.cn/zhishi/list/91\\_0.html](https://www.wtabcd.cn/zhishi/list/91_0.html)

文章生成doc功能，由[范文网](#)开发