

菜鸟进阶必看 如何看懂电源测试项目？

2010-01-30 08:25:20 来源: 中关村在线(北京) 跟贴 0 条 手机看新闻

第 1 页：为何菜鸟攒机频繁受挫

随着电源市场新品新技术的不断增加，各种各样的品牌与型号充斥着全世界每一家电脑城。一时间消费者选择的范围大了，但是弄虚作假的也多了。所以消费者如何去选购一款优质的或者说适合自己的产品就尤为重要了。

中关村在线机电散热频道专注于机箱，电源，散热器这三大类产品的评测。本文将会向大家讲解测试电源中的各种规范对我们日常选购电源的哪些方面有影响，真正做到用户可以通过评测文章来自主理性的选购电源。

根据笔者的调查，有较多的用户对电源测试文章中的一些数据、项目都不了解。所以选购电源的时候自然会发晕，但是当大家看懂电源测试项目了以后就会对选购电源有一个相对清晰的脉络了。

为什么说菜鸟必看，因为当别人向你推荐一款电源的时候。可能对方还停留在这个品牌好，这个瓦数大这样的外行评论水平，但是此时菜鸟已经对这个人产生了来自心底的敬畏。可是如果想成为一名真正的 DIYer，去崇拜这样一位伪高手是十分不明智的。



PBzone Logo

在 2009 年，我们的团队曾经制定过电源测试的标准规范。经过一年的运作，我们基本上每一台电源的测试均是按照这个规范来执行的。所以本文也将围绕着这个规范来向用户展示每个项目所决定电源的哪一项优劣。

- 规范之一：工业级电子负载测试仪



工业级电子负载测试仪

正所谓工欲善其事必先利其器，所以想把一个电源测试的面面俱到没有一个合适的工具是不行的。中关村在线为了给广大用户提供权威的检测数据撒下重金购买了当下先进的仪器确保每个参数的误差都在国际标准之内。

第 2 页：电源测试的起源及目标

首先，我们需要知道电源是个什么东西。电源并不是一个简单的小盒子，它相当于我们人体的心脏，源源不断的向计算机提供能量。

电源的功能是把 220V 的高压市电转化为电脑所需的+3.3V、+5V、+12V 等低压直流电。



电源功能模拟图

既然是电能转换，其中必然有电能转换的速度（**额定功率**）、电能转换中的损耗（**转换效率**）、电能转换的品质（**电压稳定，输出纹波**），还有电源的工作噪音（**静音效果**）、电源适用于什么平台（**插头规格**）、转换器的工作寿命（**电源用料**）。

上面七个黑字部分共同组成一款电源的性能，在传统电源测试中，我们只能分析额定功率、内部做工与插头规格，而最关键的转换效率、电压稳定、输出纹波、静音散热都无法测试。为了破除攒机选配件的最大谜题，我们巨资购置了用于测试这些参数的相关设备，所以 PBzone 能够彻底挖掘出一款电源的品质。



谨防奸商忽悠

PBzone 无意定义电源“好”或者“坏”的标准，而是希望告诉消费者电源的七大参数所代表的意义，然后把任何一款电源都按照这七大参数测试出结果。我们认为，与其定义所有产品的好与坏，不如把所有参数与数据都放在用户面前，让消费者根据自己的需求来选择。我们选择这么做的原因是，电源的黑幕太重，如果我们无力揭开，就只能寄托于更多了解电源的消费者。

第 3 页：文字说明七种测试项目及意义

- 额定功率

电能转换的速度其实就是电源的额定功率，它的意思是电源在单位时间内能转换出的最大能量，单位是焦耳/秒。功率代表了“速度”的概念，功率确实是越大越好，但越大功率的电源就越贵，而我们没必要为 200 瓦就够用的电脑配置买 400 瓦的电源。

- **转换效率**

转换效率代表了省电能力。电能进入电源到从线材输出的转化过程伴随着大量的损耗，100 瓦进去后出来的可能是 60 瓦，也可能是 80 瓦。如果 100 瓦能量转换成 60 瓦就意味着转换效率是 60%，如果是 80 瓦就是 80%，设计方案越先进，用料越好的电源损耗越低，转换效率就越高。为什么需要高效率？因为损失的那部分功率也算进你的电费里。

- **电压稳定**

稳定是电源最高贵的品质。220V 市电进入电源，理想状态下电源线材输出的是+12V、+5V、+3.3V 的低压电，但世界上还不存在精确到死人心电图一样的输出电压，电源输出的是类似+12.1、+4.9、+3.4 这样上下波动的电压，相应的，CPU、显卡、北桥等元件的工作电压也会上下波动，输出电压频繁大幅波动会对硬件造成伤害，影响系统稳定。

- **输出纹波**

纹波与电压一样代表电源品质，完美的低压直流应该是非常平滑的波形，但实际上经过电容滤波的直流波形仍旧有小幅波动，这个波动就是纹波。电流纹波对于普通消费者来说是比较难理解的概念，大家只需要知道两款电源比转换效率与输出电压都不相上下时，纹波可以作为最后的仲裁者。

- **静音与散热**

静音与散热效果其实都取决于风扇转速。风扇转速越低越静音，但散热性能越差；风扇转速越高噪音越高，散热性能越好。厂商在设定风扇转速时会考虑到电源寿命的问题，因为高温会使电源寿命锐减，承诺的 3 年保修期很可能达不到，所以一般电源风扇转速都比较大，噪音较高，值得用户关注。

- **线材规格**

1000 瓦电源如果只有 1 个显卡供电插头，也无法使用 GTX 260 这样的中端显卡吧？虽然实际情况没这么夸张，但不少电源都忽视接口规格与线材长度，导致空有强大性能却无法使用，或者出现与机箱不兼容的情况。

- **内部用料**

内部用料决定了电源的使用寿命，很多优秀电源之所以能够使用长达 5 年之久，是因为内部使用了比较宽裕的用料，优秀的用料能够提升电源的综合品质。

下面我们来详细说明针对这七点的 PBzone 测试设备与测试方案。

第 4 页：电流电压都是系统稳定的前提

我们日常购买电源常说的，300W，400W，500W 其实是电源选购中最为容易理解的参数。电源功率是描述电源输出能力的概念，300 瓦额定功率就意味着电源每秒能输出 300 焦耳能量供给主板、显卡、硬盘等配件。更好的显卡或者更多的硬盘都会对功率提出更高要求，如果功率无法满足需求，电脑就会罢工。

前面我们说过电源是把 220V 高压交流转换成+12V、+5V、+3.3V、-12V、+5VSB 这样的低压直流电，这几路的功率大小是由电源设计及用料来决定的，它们的输出能力总和就是额定功率，厂商会按照一款电源在 50°C 下能够持续输出的功率来设定这个数值。

交流输入	95-264V / 50Hz 6A							
最大输出	+5V	+3.3V	+12V1	+12V2	+12V3	+12V4	-12V	+5VSB
	24A	24A	16A	16A	16A	16A	0.5A	3A
额定功率	140W		440W				6W	15W
	580W						20W	
	600W							
峰值功率	750W (可持续5秒)							

额定功率是几路低压输出功率之和

不过正如笔者刚刚所说，电源的额定功率是工厂自行设定的。换句话说就是如果用户买到的是不良厂家胡乱写的功率，那就没有任何参考价值了。胡乱写的电源什么样，这个后文会有介绍。

配件	占用电源输出	功耗百分比
CPU	12V和5V	30%
显卡	12V和3.3V	50%
硬盘	12V和5V	5%
内存	5.5V或3.3V	5%
主板	3.3V、5V、12V、-12V、5VSB	10%

一般电脑的功率配比

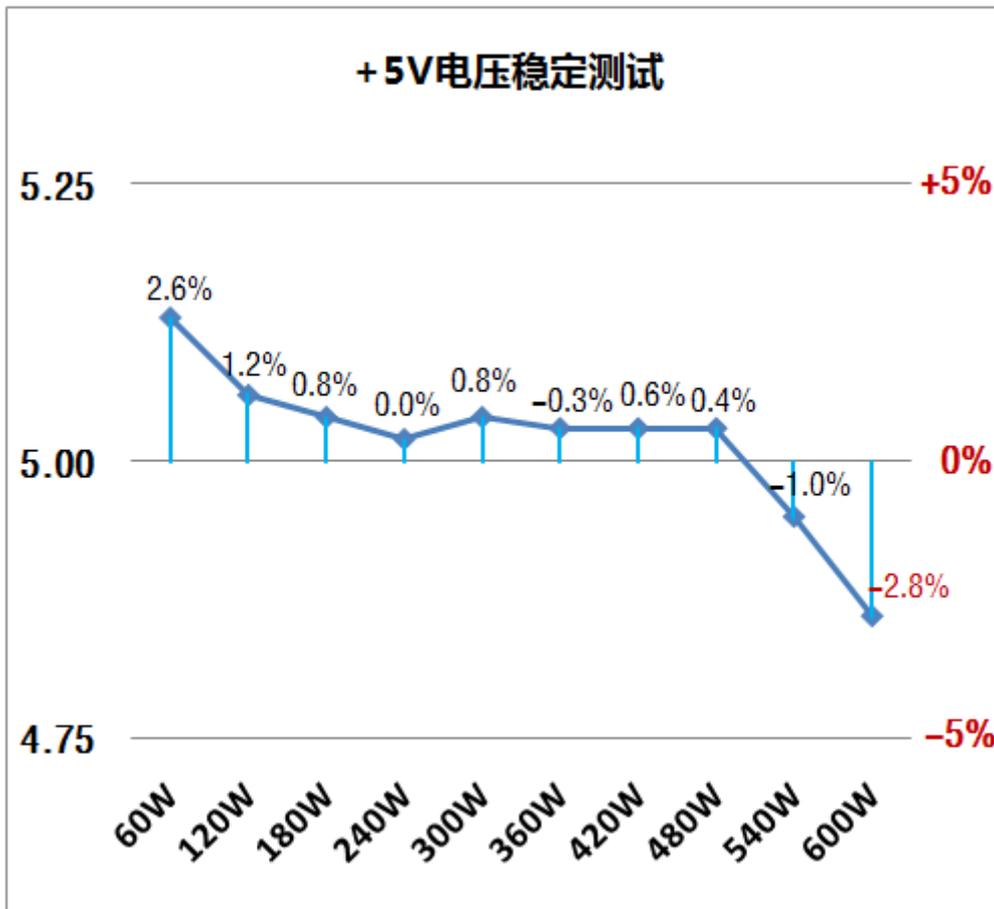
上图是一般电脑的功率配比，可以说大部分电脑都可以按照上表计算。对于当前的计算机配置来说，显卡功耗超过 CPU 已经是再正常不过的事情了，所以给显卡供电的电流大小就很重要。因电流不足导致的蓝屏，黑屏现象比比皆是。

● PBzone 电源额定功率测试设定

在实际测试中，我们会分别让电源额定功率满载与+12V 满载，记录两种满载测试的电压与纹波，然后与 Intel 在 ATX12V 2.31 标准相比较，如果没有超过标准则视为额定功率达标。

Output	Range	Min	Nom	Max	Unit
+12V1DC ¹	±5%	+11.40	+12.00	+12.60	V
+12V2DC ²	±5%	+11.40	+12.00	+12.60	V
+5VDC	±5%	+4.75	+5.00	+5.25	V
+3.3VDC ³	±5%	+3.14	+3.30	+3.47	V
-12VDC	±10%	-10.80	-12.00	-13.20	V
+5VSB	±5%	+4.75	+5.00	+5.25	V

Intel 对电源电压稳定的规定



电压测试范例

电源的稳定与否与电源是否稳压有着极大的关系。和上文所说的电流要够量一个道理，电压决定了使用电源供电的硬件是否稳定。

在我们的测试规范里，我们会分别测试 3.3V、5V、12V 在 10%到 100% 负载下的电压情况。最终结果会以图表的形式出现，从上图我们可以看到 5V 的超标范围是上限 5.25 和下线 4.75。如果没有超过则说明这款电源的电压稳定测试通过。

第 5 页：电源纹波好坏如同声音波谱

● 电源输出纹波简介

理想状态时，电源输出的直流电压应为一固定值，但是很多时候它是通过交流电压整流、滤波后得来的，或多或少会有剩余的交流成分，这种包含周期性与随机性成分的杂波信号我们称之为纹波。较大的纹波会影响 CPU 与 GPU 正常工作，这个数值越小越好。

● 判定纹波的标准

Intel 在 ATX12V 2.31 规范中规定+12V 输出纹波不得超过 120 毫伏，+3.3V 与+5V 纹波不得超过 50 毫伏，这个量对于大多品牌电源是非常宽裕的，笔者测试过的绝大多数电源都不会超过这个数值，但几乎所有山寨电源在满载时纹波都会超标，内部用料设计可想而知。

其实，我们完全可以把电源的纹波图案和声音的波谱联系到一起。当声音震动频率十分高时，往往会出现声音波谱杂乱甚至高低偏离十分明显的情况。这和电源纹波中的表现情况是相对一样的。

Output	Maximum Ripple and Noise (mV p-p)
+12 V1DC	120
+12 V2DC	120
+5 VDC	50
+3.3 VDC	50
-12 VDC	120
+5 VSB	50

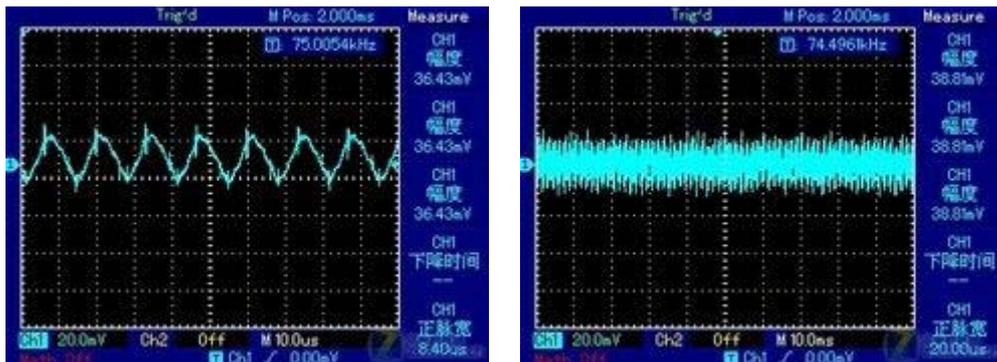
Intel ATX12V 2.31 对电源纹波的规定

● PBzone 输出纹波测试设定

电源每路输出负载的纹波值与该路的电流值有很大关系，一般电源在轻载下纹波是绝不会超标的，所以我们记录三种状态下的纹波：100%负载、+12V 联合输出满载、+3.3V 输出满载，+5V 输出满载。在测试三路输出满载时，我们把其中一路按照铭牌标称满载，另外两路的电流均设定为 2A。



测试纹波使用的数字示波器



+12V 纹波记录截图

纹波测试结果其实不难看懂，上面两张图分别是高频与低频的截图，两种纹波值相加即为最终结果。请大家单击一张图放大，会发现图的最下面一行有两个数值，纵向分度值 20.0mV，和横向分度值 10.0us。我们只需要关注 mV 这个数值，20.0mV 代表 Y 轴网格每一格等于 20mV，第一张图的波峰与波谷相隔大致一个网格，就意味着 10.0us 的高频纹波峰-峰值大约是 $20\text{mV} \times 1 = 20\text{mV}$ 。此外还要注意代表低频的 10.0ms，即右图，右图中除去毛刺后的高频纹波峰-峰值大约是 1 个网格即 20.0mV。高频与低频相加即为该路输出的纹波值，两者相加为 40mV，远远小于 Intel 规定的 120mV，所以测试结果可以说非常优秀。

第 6 页：换效率测试设定 电源省钱分析

- 2 个参数影响节能

功率因数与转换效率均能够影响节能，简单地说，功率因素决定电源对市电的利用率，转换效率决定有多少能源能够真正被硬件使用，前者可以减轻电网负担，后者真正为用户节能。

转换效率为什么重要呢？假设 A 电源转换效率是 75%，B 电源转换效率是 85%，两个电源额定功率均是 450W，每天开机满载 5 小时，B 电源一年的省电量： $[(450 \div 75\%) - (450 \div 85\%)] \times 5 \times 365 \div 1000 = 128.8$ 度电。国家规定的电费是 0.52 元/度，B 电源每年可以节省 67 元人民币！电源的 3 年保修期内就是 201 元，其实不仅仅是金钱，转换效率也会影响到静音和使用寿命。

● 80%是效率及格标准

我们遵循 80Plus 认证标准来判定电源转换效率与功率因素的优劣。对国内电源市场不甚了解的用户请看此文：[一块钱买几瓦才划算？国内电源市场剖析](#)；对 80Plus 有兴趣的用户请看此文：[80Plus 电源市场格局分析](#)。

				
PFC 0.90	at 100%	at 50%	at 50%	at 50%
负载	转换效率			
20%	80%	82%	85%	87%
50%	80%	85%	88%	90%
100%	80%	82%	85%	87% <small>在城 zol.com.cn</small>

80Plus 认证标准

80Plus 是美国 Ecos 和 EPRI 两个组织倡导的节能标准，规定了桌上型电脑及服务器的电源转换效率在输出功率为额定功率 20%、50%、100%情况下的转换效率，分为白牌、铜牌、银牌、金牌认证。

● PBzone 电源转换效率测试设定

在 PBzone 电源测试中，我们把电源额定功率分为从 10%到 100%十种负载，记录十种负载下的转换效率。在把负载划分给每路输出时，默认的情况下我们把+12V 联合输出功率设定为 85%，15%给+3.3V、+5V、+5VSB。如果电源的+12V 联合输出无法达到额定功率的 85%，则按照+12V 联合输出与+3.3V&5V 联合输出的比例来分配。

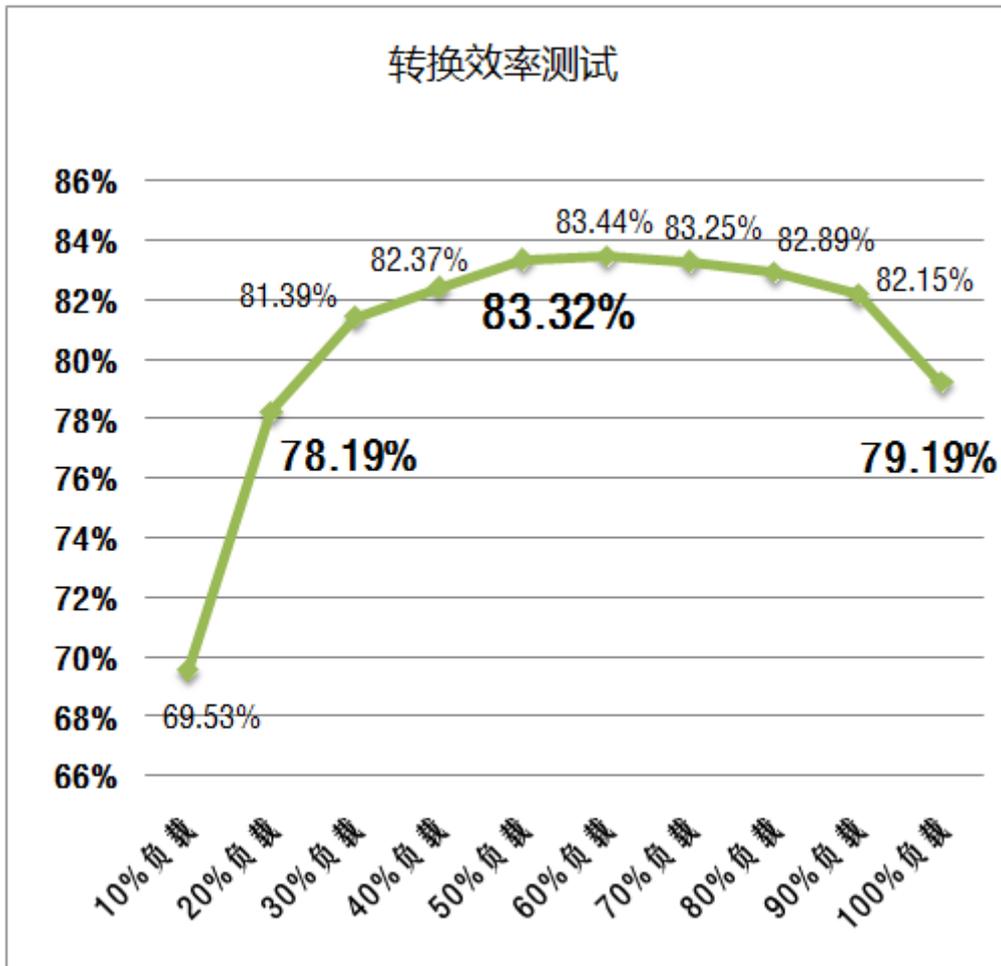
		+12V1	+12V2	+12V3	+12V4	+5V	+3.3V	+5VSB	
电 流	60	1	1	1	1	0.875486	1.400778	0.6	60
电 压									
电 流	120	2	2	2	2	2.042802	3.268482	0.6	120
电 压									
电 流	180	3	3	3	3	3.064202	4.902724	0.9	180
电 压									
电 流	240	4	4	4	4	4.085603	6.536965	1.2	240
电 压									
电 流	300	5.3125	5.3125	5.3125	5.3125	3.793774	6.070039	1.2	300
电 压									
电 流	360	6.375	6.375	6.375	6.375	4.552529	7.284047	1.44	360
电 压									
电 流	420	7.4375	7.4375	7.4375	7.4375	5.107004	8.171206	2.1	420
电 压									
电 流	480	8.5	8.5	8.5	8.5	5.953307	9.525292	2.16	480
电 压									
电 流	540	9	9	9	9	9.32393	14.91829	2.43	540
电 压									
电 流	600	9.125	9.125	9.125	9.125	14.29961	22.87938	3	600
电 压									

电源测试数据分配



电子负载仪测试效率非常便捷

我们会按照上述测试设定记录十种负载下的转换效率与功率因数，然后汇总成如下的折线图。



转换效率曲线

上图是一款电源的效率折线图,我们可以看出它在 20%负载下转换效率为 78.19%,50%负载下转换效率为 83.32%,100%负载下转换效率为 79.19%,与 80Plus 白牌标准有弱微的差距。

第 7 页：静音与散热测试 电源最奢侈属性

- 散热与静音两全代价高

电源的静音与散热效果其实都取决于风扇转速。风扇转速越低越静音,但散热性能越差;风扇转速越高噪音越高,散热性能越好。厂商在设定风扇转速时首先考虑的是散热问题,因为散热与电源寿命相关,高温会使电源寿命锐减,承诺的 3 年保修期很可能达不到,所以一般电源风扇转速都比较大,噪音普遍较高。

静音电源是如何设计的呢?首先转换效率必须足够高,假设一个 500 瓦电源的转换效率是 80%,那就意味着有 100 瓦电能会转化成热量,而如果转换效率是 90%的话,就只有 50 瓦能量转化成热量,散热工作量会降低一半!风扇转速自然可以放置较低水准,静音随之而来。

再者静音电源内部还要使用高耐温值元器件，只有使用较高耐温值的元器件，电源才敢于无视稍高的温度，大胆把风扇转速放低，但这种做法会带来一定的成本。

● PBzone 散热与静音测试

我们暂时无法测试噪音值，只能记录电源风扇转速，以此来代表电源在各个负载下的静音效果。

测试风扇转速时，我们会记录从 10%到 100%十种负载下的转速，使用的仪器为光电转速计；测试温度时，我们把万用表的温敏电阻头放置在电源后方出风的最热处，同样记录十种负载下的温度。



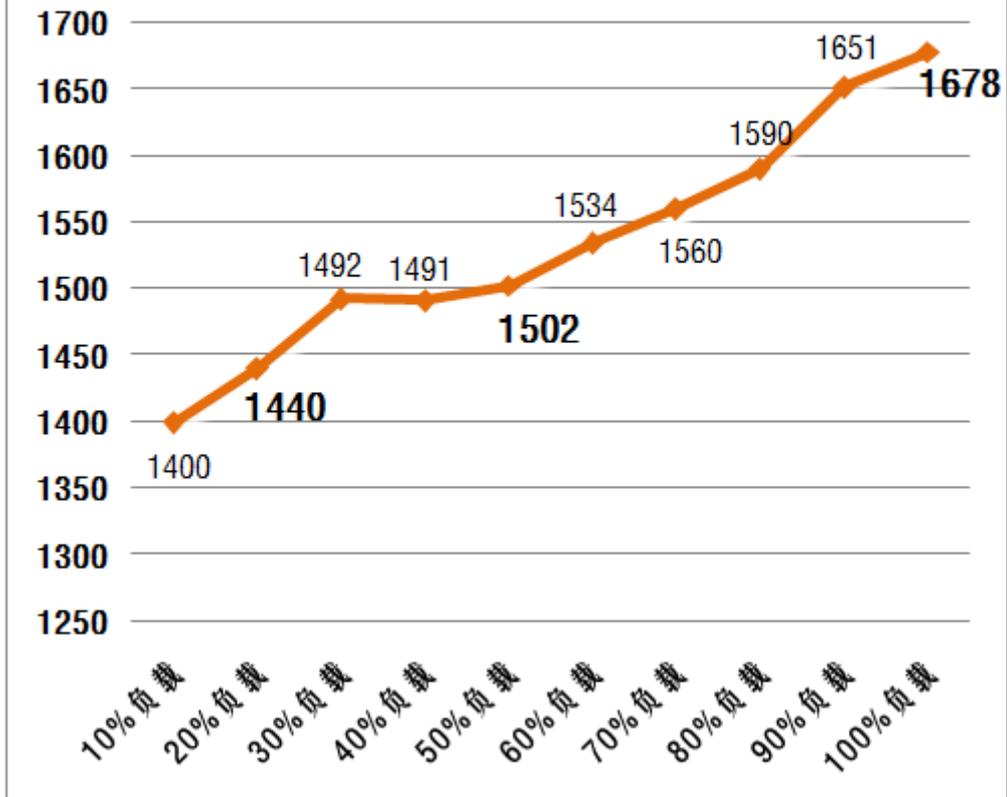
风扇转速测试仪

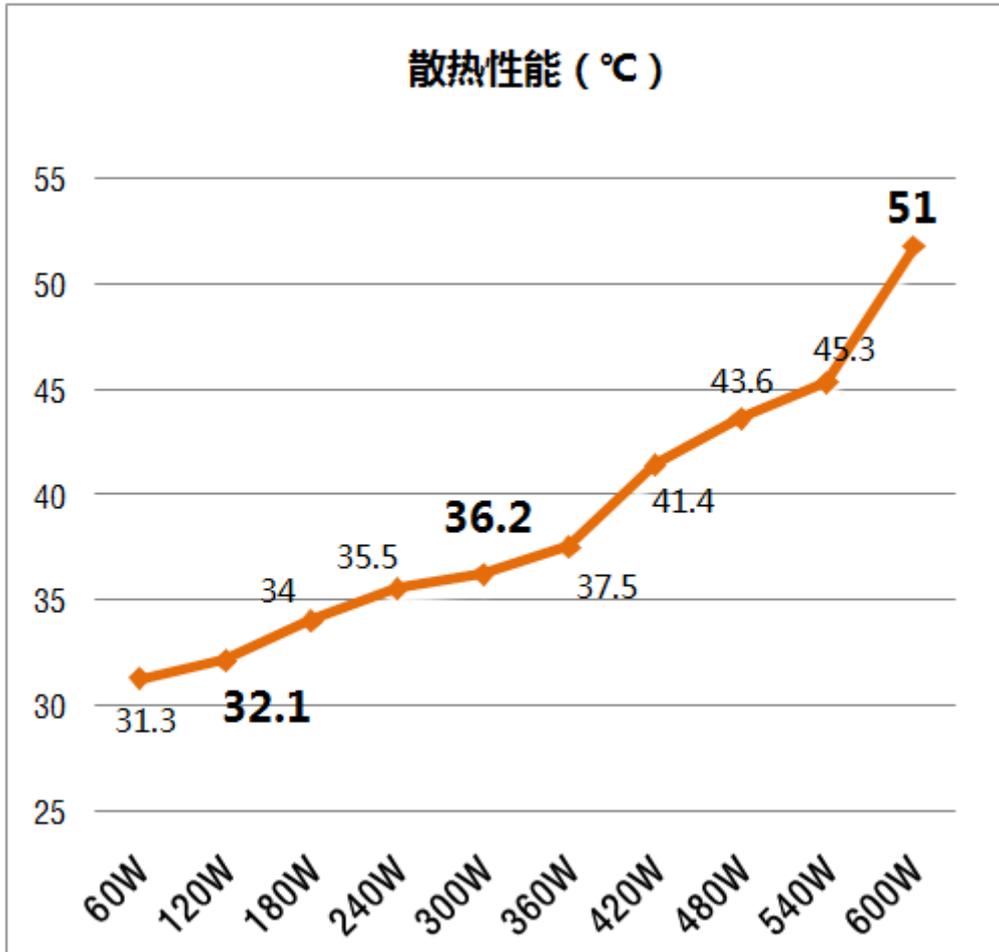


温敏电阻测温万用表

最终我们会把测试结果汇总成如下的柱状图，大家可以根据转速来判断电源在什么负载下属于静音范畴，什么负载下开始提速，同时可以看出转速相对应的出风温，用以判断电源在散热方面是否及格。

静音效果&风扇转速 (RPM)





市售的静音电源是非常稀少的，因为高效率电源比较稀少，敢于牺牲寿命换取静音效果的就更少了，所以真正的静音电源往往具备 80Plus 铜牌或以上的转换效率，内部使用优秀元件的高端产品。

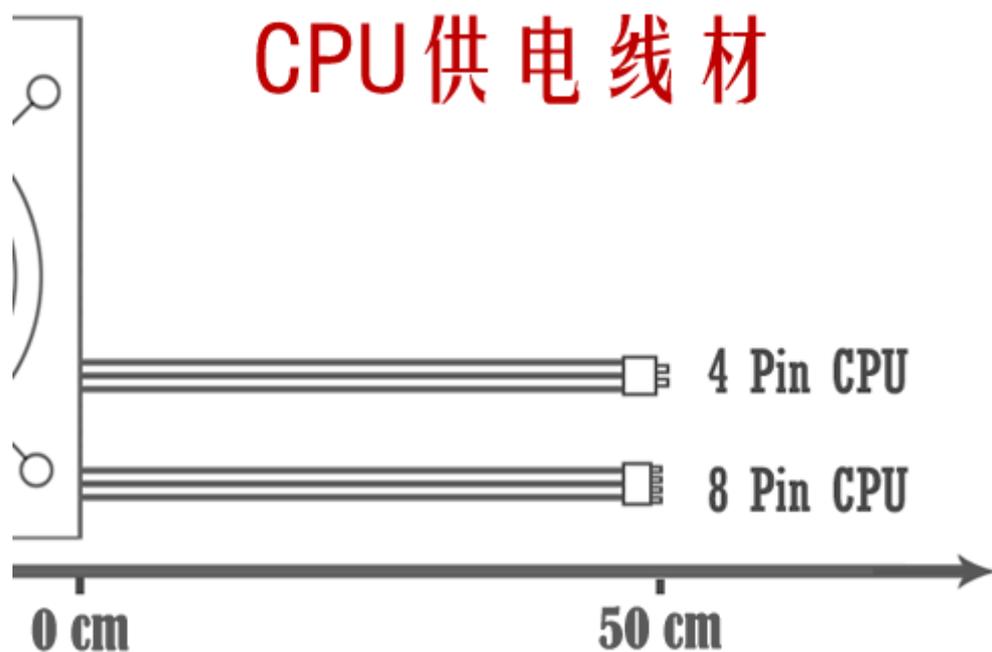
第 8 页：电源线材规格与全文总结展望

电源线材规格与内部用料解析很难统一成规范的测试标准，我们在下面列出常规做法：

- 电源线材测试设定

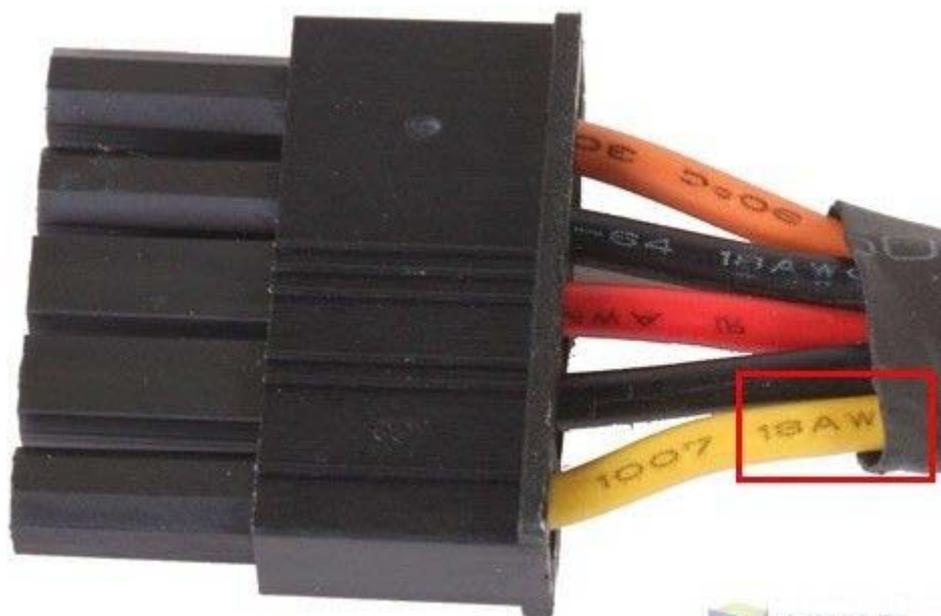
电源线材的属性有三种：接口规格、接线长度、线材用料。接线的长度及接口我们会按照用途来做成图表，接线用料则用照片说明。

CPU 供电线材



SATA 与 D 型口





中关村在线
ZOL.COM.CN

接线用料说明

- 电源内部用料解析

电源内部用料剖析仍旧按照 EMI 滤波、高压滤波、变压器区、低压滤波四部分来叙述。



中关村在线
ZOL.COM.CN

内部用料设计

电源内部设计的实力其实在前面的转换效率、电压稳定、纹波方面可以体现出来，不过内部用料还可以告诉我们其他一些东西，例如电源用料的余量可以看出品质与寿命，做工细节可以看出工艺水准。



PBzone 的理念是开放与专业

PBzone 测试规范的目的不是要与 80Plus 碰撞，事实上 80Plus 定位于效率规范，并且只会放出符合要求的电源测试数据，而 PBzone 则不同，我们会测试任何国内消费者可能接触到的电源产品，我们不排除不过滤，仅仅是为了用测试数据还原一款电源的内在。

PBzone 测试规范基于我们对电源行业的了解，在 90% 的 DIYer 都只知道额定功率与转换效率的大环境下，普及与传播电源常识是唯一有价值的事情，而图形化的、直观的测试数据是普通用户了解电源的最好途径，PBzone 不只是一要树立标准，我们更专注于让电源的一切都明明白白。（本文来源：[中关村在线](http://www.zol.com.cn)）