

MicroComputer

微型计算机

7月

2019.7.15 (总第759期)

定价: 18元

ISSN 1002-140X (国际标准连续出版物号)

[我们只谈硬件]



淘宝扫一扫

玩法大不一样

应对不同场景的多摄像头手机怎么选?

新旗舰又要来了!

ARM Cortex-A77 架构解读

真能同时击败两位强敌?

AMD第三代锐龙处理器、NAVI RX 5700系列显卡首发测试



邮发代号: 78-67 CN 50-1074/TP(国内统一连续出版物号)



智范儿 智能无处不在, 科技决定未来!

首席设计师离职——苹果的极客内核还在吗? 美丽是一张名片——小米CC9美图定制版
用adol+物联网打造年轻人的AIoT——adol品牌高层访谈 充电十分钟, 听歌10小时——加云耳2
从创新、引领到颠覆——专访AfterShokz韶音高层

www.mcplive.cn



一个竞争大时代的开启

今天来八卦一下。

最近的DIY圈很热闹，非常热闹，真的。而起因，则是AMD借着7nm制程工艺单挑NVIDIA+Intel。

坦白讲，我个人已经感觉DIY圈儿已经有很久很久没有像现在这样热闹过了。对于DIY圈儿的芯片产业三巨头NVIDIA、Intel、AMD来说，在很长很长的一段时间内，应该是自K8时代之后吧，AMD无论是在CPU领域还是在GPU领域，都一直处于相对弱势的地位。在CPU领域，自从Intel的酷睿诞生以来，AMD的声音一直都不算太响亮，不管是FX处理器的雷声大、雨点小，还是后来的第一代锐龙处理器勇拼市场取回了一些优势，但面对Intel的强势，其实这些产品在市场上的成就始终不能达到AMD的预期目标。而在GPU方面，北极星、Vega在面对NVIDIA的Maxwell、Pascal时都表现出了性能上的弱势。虽然AMD一贯都注重性价比概念的培养，但产品在技术层面上的落差还是让它们没能取得很好的市场表现。

一直以来都落后于竞争对手的制程工艺已经成为了AMD心中的“殇”，如果再不痛定思痛大步迈进，或许仍然无法挣脱只能竞争对手背影的“魔咒”。AMD显然很清楚地看到这一点，于是在这个节点上，CPU和GPU一起爆发，直接进军7nm工艺制程，第三代锐龙处理器和Navi核心显卡的齐出示，可以说AMD这一手，扔出了一对“王炸”。

其实看看AMD扔出“王炸”之前的形势就很清楚，在CPU市场上，Intel的第八代、第九代酷睿可以说是风生水起，AMD凭借第一二代锐龙处理器强力支撑，但在移动市场上，第一二代锐龙的表现更是不如人意，Intel几乎垄断了整个笔记本电脑市场。而在游戏显卡市场方面更甚，当NVIDIA发布了基于图灵核心的GeForce RTX显卡之后，AMD仍然还在依靠老迈的北极星、Vega勉强支撑着一小点市场份额，不要说面向高端的正面竞争，就连中端主流市场也在逐渐失去声音。所以，我认为AMD这一次的7nm计划来得非

常及时，第三代锐龙不但在多核性能上完爆竞争对手，而且在AMD处理器一直被玩家所诟病的单核心性能和游戏性能上也有了非常强势的表现，甚至隐隐露出了超越，反而成为了“引领者”的架势。而在游戏显卡方面，Navi也一反北极星和Vega的颓势，直接在中高端市场上正面硬刚GeForce RTX显卡。尤其是在Navi显卡正式上市的前一天，AMD突然再次宣布大幅度降价，更是加深了Navi显卡的竞争力，不但赢得了玩家们的一片欢呼声，也多少让NVIDIA感觉有些措手不及。

坦白讲，AMD有些“不计成本”地扔出这一对“王炸”的确收到了极其良好的效果，至少在玩家群体中引发的讨论与关注可说是达到了前所未有的程度。但市场的竞争总是千变万化，作为一直以来都充当着“领跑者”角色的Intel和NVIDIA显然不会就此沉默。Intel手里还握着很多的好牌，而且在工艺制程上的技术沉淀也是世界顶尖水平的，相信酷睿后续面对锐龙，会有更多的强势产品出现。而NVIDIA更不用说了，图灵核心的强大有目共睹，而且在老黄对这颗GPU多次动刀之后，仍然还有足够的空间进行细分，比如几乎和Navi一起上市的RTX SUPER系就是最好的证明。也就是说，NVIDIA想要提升某个价位显卡产品的性能与性价比，其实并不困难，而且实时光线追踪和DLSS仍然是图灵核心目前最大的优势所在，AMD显然面对这两黑科技也没有更好的办法。更何况，下一代的“安培”（仅为个人猜测代号，不代表最终产品代号）核心据传已经迈入了7nm工艺时代，相信更为激烈的市场竞争，也不远了。

这是一个竞争的大时代，近期的DIY市场表现让我很自然地想到了2000年到2005年那段岁月，产品百花齐放、互有优劣，玩家的选择面可以说是非常广泛。我认为这是一个好时代，一潭死水的局面谁也不希望看到，尤其是作为玩家，越激烈的竞争，就代表着越有利于玩家的市场、产品策略会被制定出来，越来越多的高性价比产品会出现在市场上。对玩家们来说，还有什么不满意的呢？

让暴风雨来得更猛烈些吧！ 

contents

目录 2019 7月

▶ 智范儿

- 005 首席设计师离职
苹果的极客内核还在吗? 文/图 弗兰奇
- 007 速度到底有多快?
打卡重庆移动&电信5G体验馆 文/图 谢慧华
- 010 美丽是一张名片
小米CC 9美图定制版 文/图 谢慧华
- 015 用adol+物联网打造年轻人的AIoT
adol品牌高层访谈 文/图 本刊记者 夏松
- 017 智能二合一
360 G380行车记录仪ETC一体机 文/图 黄兵
- 020 从创新、引领到颠覆
专访AfterShokz韶音高层 文/图 本刊记者 张臻
- 021 充电十分钟, 听歌10小时 一加云耳2 文/图 陈思霖
- 023 News

▶ MC Labs 《微型计算机》评测室

- 026 真的能同时击败两位强敌?
AMD第三代锐龙处理器、NAVI RX 5700系列显卡首发测试 文/图 《微型计算机》评测室
- 046 性能提升超乎想象
NVIDIA GeForce RTX Super显卡完全解密评测 文/图 《微型计算机》评测室
- 053 4K广色域
明基W2700投影机体验 文/图 黄兵
- 056 能否在你心中掀起一股“惊涛”?
试听飞傲FH7 文/图 张臻
- 060 游戏硬核
体验华硕RT-AC85P手游路由 文/图 张臻
- 064 更轻便、更简洁
罗技MK470无线键鼠套装 文/图 吕震华

▶ MCEA 电子竞技堂

- 066 电竞视野
斐尔可圣手2代红蜘蛛机械键盘图赏 文/图 吕震华
- 068 红显于形而黑于身
240Hz刷新率与0.5ms响应时间
技嘉AORUS KD25F电竞显示器体验 文/图 黄兵
- 074 融合BMW设计的超跑范儿
ROG枪神3 Plus 文/图 宋伟
- 079 主机中的“锋刃”
ROG Strix GL12CX游戏PC 文/图 吕振华
- 085 LCK赛区王者归来
2019《英雄联盟》洲际赛回顾 文/图 周博

▶ Tech 应用与技术

- 088 新旗舰又要来了!
ARM Cortex-A77架构解读 文/图 李奕

▶ Shopping 导购

- 094 提升PC体验
近期轻薄笔记本选购指南 文/图 王思邈
- 098 玩法大不一样
应对不同场景的多摄像头手机怎么选? 文/图 谢慧华
- 103 价格传真

《微型计算机》杂志社记者名单公示

序号	姓名	性别	所在部门
1	袁怡男	男	编辑部
2	夏松	男	编辑部
3	伍健	男	编辑部

监督举报电话: 023-67502616



“远望官方书刊直营店”
淘宝二维码扫一扫, 购买
《微型计算机》立省3元!



远望读者俱乐部
读者互动首选平台
远望读者俱乐部微信

MicroComputer 微型计算机

把握电脑新硬件新技术的首选杂志

2019年7月 总第759期

CN 50-1074/TP(国内统一连续出版物号)

ISSN 1002-140X(国际标准连续出版物号)

主管/主办·重庆西南信息有限公司(原科技部西南信息中心)
编辑出版·《微型计算机》杂志社
合作·电脑报社
出品·远望资讯

Sponsor·Chongqing Southwest Information Co.,Ltd.
Publication·MicroComputer Magazine
Cooperator·China PC Weekly
Producer·Chongqing Foresight Information Inc.

Editor-in-Chief 总编
Standing Deputy Editor-in-Chief 常务副总编
Executive Editor-in-Chief 执行总编

车东林 Che Donglin
谢东 Xie Dong/谢宁倡 Xie Ningchang
蒲鹏 Pu Peng

编辑部 Editorial Department

Executive Editor-in-Charge [执行主编]
Executive Vice Editor-in-Charge [执行副主编]
Assistant Executive Editor-in-Charge [助理执行主编]
Editors & Reporters [编辑·记者]

袁怡男 Yuan Yinan
夏松 Kent/伍健 Jean Wu
田东 Jerry
马宇川 Max/张臻 Zhang Zhen/黄兵 Huang Bing/吕震华 Lyu ZhenHua
宋伟 Song Wei/陈思霖 Chan/张祖强 Zhang Zuqiang/谢惠华 Xie HuiHua
周博 Zhou Bo/姚敬 Marco Yao/陈鹏 Camp/肖子扬 Jacky/彭咏杰 Jee

Tel [电话]
Fax [传真]
E-mail [投稿邮箱]
Web [网址]

+86-23-63500231/67039901
+86-23-63513474
tougao@cniiti.cn
http://www.mcplive.cn

视觉设计 Art Design

Executive Art Director [责任美术编辑]
Art Editors [美术编辑]
Photographer [摄影]

甘净 Gary Gan/刘瑜 Yu
钱行 Qian Hang/肖锋 Xiao/荆昕 Joyce
甘净 Gary Gan

广告与市场部 Advertising & Marketing Department

Vice Advertisement Director [广告副总监]
Tel [电话]
Fax [传真]

穆亚利 Sophia Mu
+86-23-67039832
+86-23-67039851

出版发行部 Publishing & Sales Department

Sales Director [发行总监]
Vice Sales Director [发行副总监]
Tel [电话]
Fax [传真]

秦勇 Qin Yong
程若谷 Raymond Chen
+86-23-67039801
+86-23-63501710

行政部 Administrative Department

Administration Director [行政总监]
Tel [电话]
Fax [传真]

王莲 Nina Wang
+86-23-67039813
+86-23-63513494

订阅邮购咨询 Reader Service

E-mail [电子邮箱]
Tel [电话]
在线订阅网址

microcomputer@cniiti.cn
+86-23-63521711/+86-23-67039802
http://shop.cniiti.com

社址 中国重庆市渝北区洪湖西路18号
邮政编码 401121
邮局订阅代号 78-67
发行 重庆市报刊发行局
发行范围 国内外公开发行
订户 全国各地邮局
零售 全国各地报刊零售点
邮购 远望资讯读者服务部
零售价 18元
印刷 重庆重报印务有限公司
出版日期 2019年7月15日
广告经营许可证 (渝新两江) 广准字 (19) 第008号
本刊常年法律顾问 四川迪扬(重庆) 律师事务所

声明:

- 1.除非作者事先与本刊书面约定,否则作品一经采用,本刊一次性支付稿酬,版权归本刊与作者共同所有,本刊有权自行或授权合作伙伴再使用。
 - 2.本刊作者授权本刊声明:本刊所截之作品,未经许可不得转载或摘编。
 - 3.本刊文章仅代表作者个人观点,与本刊立场无关。
 - 4.作者向本刊投稿30天内未收到刊登通知的,作者可自行处理。
 - 5.本刊将因客观原因联系不到作者而无法取得许可并支付稿酬的部分文章、图片的稿酬存放于重庆版权保护中心,自刊发两个月内未收到稿酬,请与其联系(电话:023-67708231)。
 - 6.本刊软硬件测试不代表官方或权威测试,所有测试结果仅供参考,同时由于测试环境不同,有可能影响测试的最终数据结果,请读者勿以数据认定一切。
 - 7.本刊同时进行数字发行,作者如无特殊声明,即视作同意授予本刊及我刊合作网站信息网络传播权;本刊支付的稿酬将包括此项授权的收入。
 - 8.本期刊所使用的字体由北京北大方正电子有限公司提供方正版授权,证书登记号:2019-CB-0028
- 承诺:发现装订错误或缺页,请将杂志寄回读者服务部调换。

MCPLIVE
Professional

MCLABS

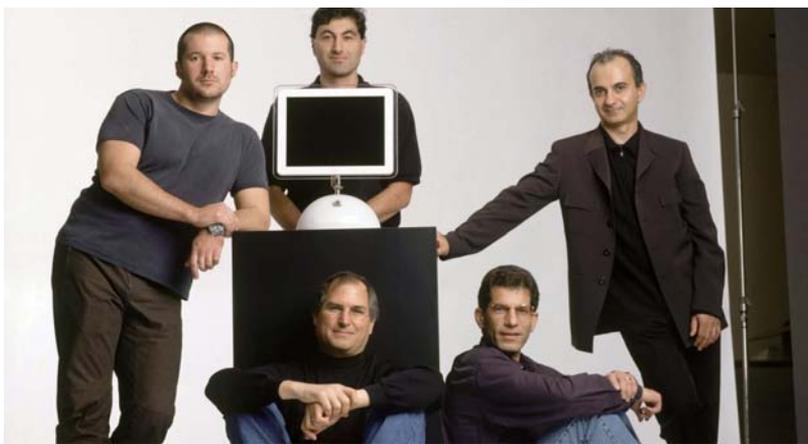
GEEK 极客

Geek 微型计算机

首席设计师离职 苹果的极客内核还在吗？

6月27日，在苹果公司工作了27年的苹果首席设计师乔纳森·艾维（Jony Ive）宣布将离职，并将成立独立工作室。在史蒂夫·乔布斯去世后，乔纳森·艾维曾被认为是最能够继承史蒂夫·乔布斯精神的人。因此，《财富》杂志认为：乔纳森·艾维的离职意味着苹果失去了“设计的灵魂”。

文/图 弗兰奇



>> 在过去的二十多年里，乔纳森·艾维（左1）可谓苹果几乎所有标志性硬件产品背后的创意之父。

苹果的极客精神

苹果之所以伟大，是因为乔布斯赋予它了极客的灵魂。自从苹果公司成立以来，真正推动这家公司不断发展并最终成长到如今这个地位的不是职业经理人而是它的创始人：史蒂夫·乔布斯。乔布斯把他近乎偏执的追求完美的性格，赋予了苹果公司。你可以说乔布斯性格不好，也可以说他为人不佳，但是却不能说他

打造的苹果产品不行。即便是1983年推出的Apple Lisa不被市场认可，也只是因为这款产品太过超前，价格过于昂贵。恰恰相反，在苹果公司历史上的第一个低谷，恰恰是因为苹果公司董事会驱逐了乔布斯，将公司交给了职业经理人来管理。

在经过了十多年的动荡之后，乔布斯于1997年重返苹果，开始了新的辉煌之旅。当时，乔纳森·艾

维已经是苹果公司的一名主要设计师。乔纳森·艾维带领设计团队推出了众多苹果明星产品，包括iMac、iPhone 5s、iPhone 6、iPod、Apple Watch等。在苹果公司内部，乔纳森·艾维与乔布斯的合作堪称完美两个人对产品的理解非常类似。乔布斯认为：“我们的所作所为已经包含了商业的味道，但它从来都不是出发点。我们的出发点是产品以及用户体验。”，乔纳森·艾维也说：

“苹果设计的东西，主张证明一种存在的价值，而不只是为了赚钱。”

乔纳森·艾维具有与乔布斯类似的极客精神，同时也在苹果公司拥有仅次于乔布斯的影响力。就连苹果公司现任CEO库克都曾认为，乔布斯走后苹果的下一个继任者是乔纳森·艾维。因为他是乔布斯的“精神伙伴”，是苹果的首席设计师，更是最像乔布斯的人。

核心观念的差异

2011年8月25日,当史蒂夫·乔布斯辞去苹果公司 CEO, 由原苹果 COO 蒂姆·库克接任时, 苹果公司就已经完成了转向——由一家由创始人和设计师主导的极客公司, 转变为由职业经理人操盘的商业公司。在这个时候, 乔纳森·艾维的辞职几乎已经可以预见了。

蒂姆·库克在上任以后稳扎稳打, 产品稳定迭代, 利润越来越高, 最终将苹果打造成了市值万亿的巨无霸科技公司。但是, 此时的苹果, 距离乔布斯当初的设想也越来越远了。在蒂姆·库克操盘的这些年, 我们再也难以看到一款让人觉得惊艳的产品。大屏、刘海、红绿灯、宽边框……伴随逐渐降低的科技美感, 还有越来越高的产品售价。作为一名继承了乔布斯精神的首席设计师, 乔纳森·艾维面对这种情况, 会有什么感觉呢?

6月30日,《华尔街日报》发表了一篇关于苹果首席设计师乔纳森·艾维离职原因的报道。该报道认为:“随着苹果董事会席位被越来越多拥有财务和运营背景的董事所占据, 而不是技术或公司核心业务的其他领域, 乔纳森·艾维变得越来越沮丧。”乔纳森·艾维与苹果公司领导层的距离越来越远, 苹果公司正在以牺牲设计为代价优先考虑运营。

对于乔纳森·艾维的离开, 库克在随后的新闻稿中表示:“苹果将继续从乔纳森·艾维的才华中受益, 并通过他所建立的才华横溢、充满激情的设计团队, 与其直接合作独家项目。在这么多年的密切合作之后, 我很高兴我们的关系继续发展, 我期待着与艾维在未来长期合作。”对于分开的双方来说, 从外部寻找合作机会, 也许是更好的选择。

设计优先让步于商业优先

当苹果公司的规模越来越大, 再要求它继续保持最初的极客精神,

其实是很困难的事情, 特别是在它的掌舵人离开的情况下。由产品优先转向营销优先, 这是每个大公司都要面对的事实, 同时也是乔布斯对于垄断企业的预测。尽管苹果公司并不是垄断企业, 但却是一家市值万亿的巨无霸, 同时它对于 iOS 体系的把控形同垄断。

当库克带领着库克竭诚为股东利益考虑的时候, 当初由乔布斯打造的产品优先团队因为理念不合而各奔东西, 也就是自然而然的事情了。4月初, 于2010年入职苹果的苹果核心架构师杰拉德·威廉姆斯三世也被爆离职。我们所熟知的 A7 至 A12X 系列处理器, 正是由威廉姆斯带领团队开发的。

写在最后

乔布斯曾经说过:“人们不知道他们想要什么产品, 直到我们把它放在你面前。”如今的苹果公司, 接连失去了自己的核心设计师和核心工程师, 在职业经理人的带领下会走向何方呢? 



>> 糖果色的第一代 iMac 成为苹果公司标志性的产品之一。



>> 乔纳森·艾维离职以后, 乔纳森的新公司 LoveFrom 将继续与苹果公司在一系列项目上展开密切合作。



>> 尽管乔纳森的公司将继续与苹果合作, 但对苹果来说, 这仍然是一个时代的终结。



速度到底有多快？

打卡重庆移动&电信5G体验馆

6月6日，工信部正式向中国移动、中国联通、中国电信和中国广电发放5G商用牌照，标志着我们正式进入了5G商用元年。从3G时代过渡到4G时代，除了明显的速度提升外，我们的生活也发生了些许变化，图片社交逐渐转变成视频社交。而5G比4G多了“1G”，今后会给我们的生活带来哪些不可思议的变化呢？带着这个问题，我们来到了重庆移动5G智慧生活馆和重庆电信5G智慧体验馆，看看里面藏着什么秘密。

文/图 谢慧华

重庆移动5G智慧生活馆

5G智慧生活馆位于重庆市渝中区解放碑邹容路90号，是一个方便用户感知和体验5G网络的互联网业务智能体验馆，集5G体验、智能穿戴、数码潮品以及移动通讯业务服务为一体。一楼为终端潮品体验与自助服务区，二楼划分为业务

受理区、智能家居区、5G体验区、咖啡休闲区。现代风格装修和个性化开放式业务服务台席打破了“营业厅”的传统形象风格。

在二楼的5G体验区里，用户既可以在5G网络下看视频、打游戏，感受高速冲浪的畅快，也可以体验科技感十足的5G混合现实智能

沙箱。这是一款将5G与AR、VR相结合的科技产品。体验者可以将沙箱中的沙子塑造成各种地理形状，上方的3D摄像头实时扫描，将采集的地形数据通过5G网络传送到云端进行渲染，再回传至本地的高清投影仪设备，实现虚拟与现实叠加的AR场景。此外，我们还可以与

5G 猜拳机器人来一番较量。无论我如何出招，它始终能够实时识别我的手势动作，通过 5G 超低时延网络回传给远端处理单元并即时反馈，最终让我以 0 : 5 完败而归。

在重庆移动联合小米打造的智慧生活区里，我们还感受到智能家居产品带来的全新生活方式。当房门打开，有人走进房间时，电灯和空气净化器会自动打开；只要对着 AI 音箱说“打扫卫生”，扫地机器人就会自动开始工作。

重庆电信 5G 智慧体验馆

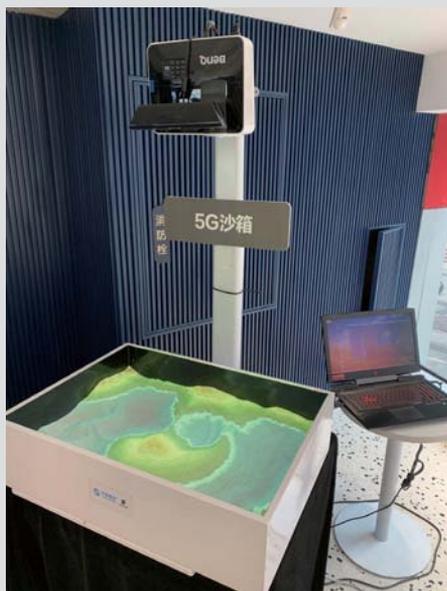
紧接着，我们来到了位于解放碑国泰广场的重庆电信 5G 智慧体验馆。该体验馆是一座中国红的方形临时建筑，占地 200 余平方米。和重庆移动 5G 智慧生活馆不同，这里的人气更高一些，场外排起了长队。一进 5G 智慧体验馆，体验者可以在门口的“微笑打卡机”上用微笑换取一张 5G 明信片。扫描明信片的二维码，就通过 AR 技术详细了解展馆整体情况。

走进馆内，首先看到的是车联网远程驾驶展示区。基于 5G 网络高带宽低延迟的传输特性，用户可以通过汽研园的驾驶模拟舱实时远程驾驶远在仙桃国际大数据谷的试验车辆。在远程驾驶模式下，车辆无论是启动、转弯、加速、减速还是刹车，几乎都能和远程驾驶试验台的操作保持同步。当车辆运行存在安全隐患或者数据传输中断时，还可以主动靠边停车。

在 16 路高清视频展示区，工



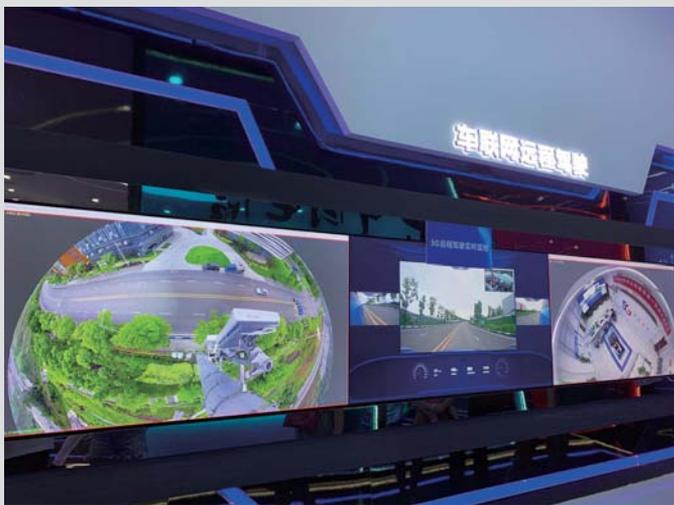
>> 5G 猜拳机器人



>> 5G 混合现实智能沙箱



>> VR 跑酷区中，体验者正沉浸在虚拟跑酷场景中。



>> 车联网远程驾驶展示区



>> 16 路超清视频展示区

作人员利用 5G 的超大带宽传输能力,将 16 路 4K 高清视频零失真、不卡顿地呈现在大屏上;IPTV 展示区则利用 5G 网络,助推 IPTV 网络电视业务摆脱了宽带有线网的束缚,让用户能够在手机端观看电视节目。

能够下场亲身体验的 VR 跑酷区和极速赛车区吸引了前来体验的市民驻足参与。在 VR 跑酷体验区,两名佩戴 VR 设备的市民正沉浸在虚拟跑酷场景中,不时挥动双臂做出攀爬跳跃动作,体验飞檐走壁。极速赛车区由虚拟城市沙盘和模拟驾驶舱构成,前来体验的小姐姐一边通过 VR 眼镜实时察看前方路况,一边通过模拟驾驶舱控制行驶在“城市道路”上的小汽车,感受着 5G 网

络带来的速度与激情。

在 5G 终端体验区,我们还现场上手了华为 Mate 20 X 5G 版。这款产品搭载 5G 多模终端芯片巴龙 5000,基于 7nm 工艺制程打造,不仅支持 5G SA 独立及 NSA 非独立组网,还支持 4G、3G、2G 网络。通过 Speedtest 实测,华为 Mate 20 X 5G 版的 5G 下载速度为 622Mbps,上传速度为 131Mbps,对比 4G 网络提升十分明显,从下载 QQ 到安装完毕仅需 3~4s 即可。

写在最后

与 4G 相比,5G 网络具有超宽带宽、海量连接、超低时延的优点,是实现万物互联、推动数字经济发展的关键技术。在重庆移动 5G 智

慧生活馆和重庆电信 5G 智慧体验馆中,我们看到了 5G 落地的应用,与 AR、VR、AI 相结合,将智慧家庭、智慧城市、远程医疗、远程驾驶和无人驾驶等变为了可能。MC



>> 极速赛车区引众人围观,排队体验 5G 的速度与激情。



>> 搭载巴龙 5000 5G 基带的华为 Mate 20 X 5G 版同时支持 2G、3G、4G 和 5G 网络,实测网速较 4G 提升明显。

美丽是一张名片

小米CC9美图定制版



关注“智范儿”，了解更多！

从Redmi自立门户开始，小米手机产品线就以MIX系列和数字系列为主，以高性能、极致全面屏和适中的价位主攻中高端市场，难道小米打算开辟一条新的“战线”吗？没错。主打年轻的小米，这次将“更年轻”的定位赋予了全新的小米CC系列，并趁势推出了与美图手机联姻后的首款作品——小米CC9美图定制版。它的售价不再像过去的美图手机那样高昂，美颜效果是否还一如既往地出色呢？

文/图 谢慧华

小米CC9美图定制版参数

CPU	高通骁龙710
GPU	Adreno 616
屏幕	6.39英寸 2340×1080像素AMOLED
内存	8GB
存储	256GB
前置摄像头	3200万像素
后置摄像头	4000万像素+800万像素+200万像素
安全识别	屏内指纹
电池容量	4030mAh
尺寸	156.8mm×74.5mm×8.67mm
重量	179g
价格	2599元



名媛风变少女风

回顾历代美图手机，一直延续着经典的双V造型和醒目的摄像头设计，像是一位气质出众的成熟名媛，拿在手上，就需要深V旗袍和名牌包包搭配。而小米CC9美图定制版，在保留了和小米9相似的主体设计外，还被设计团队赋予了更年轻化的少女元素。6.39英寸水滴全面屏、竖向排列的后置三摄与小米9基本保持一致，独享的仙女色后盖让人眼前一亮。整个机身后背由青蓝色向粉红色渐变过渡，让圆润的机身仿佛一块玉石般剔透。右下角的“xiaomi” LOGO替换为定制版专属的“meitu”，但不具备呼吸灯功能。仅从外形上看，小米CC9美图定制版稍微淡化了过去美图手机的“自拍神器”属

性，或者说，它不再是一款具备通讯功能的自拍相机，而是一款主打美颜自拍功能的手机。所以，它的受众也从部分女性群体，扩展到更广泛的潮男潮女了。

屏幕方面，小米CC9美图定制版采用了6.39英寸的AMOLED水滴全面屏，COF工艺打造出窄边框效果，屏占比达到91%。和Redmi K20一样，它也加入了第七代光感屏幕指纹技术，镜头式光学指纹模组的单位像素更大，感光面积和监测面积更广，识别精准且迅速，并提升了强光、干手、低温等特殊场景下的解锁成功率。

“逆天级”美颜

在摄像头参数上，小米CC9美图定制版前置搭载了3200万像素三星S5KGD1传感器，后置摄像头使用了Redmi K20 Pro同款的索尼4800万旗舰传感器IMX586，并配备了800万像素超广角摄像头和200万像素景深摄像头。

从参数上看，小米CC9全系都采用了相同的配置，但美图定制



>> 后置三摄竖向排列，搭载了4800万像素IMX586传感器。



>> 机身后背圆润，握感舒适，保留了3.5mm耳机接口。



>> 采用水滴屏设计，前置3200万像素自拍摄像头。



>> 屏幕采用COF封装技术，底部边框较窄，拥有91%屏占比。

版提供了普通版所不具备的多种人像拍照模式，诸如经典人像、电影人像、派对模式等，还支持“0磨皮，不假白”的超质感美颜，“不扭曲不夸张不穿帮”的全身美型，以及能够极大提升成片率的闭眼及眨眼修复等，UI界面也和历代美图自有品牌手机相似。

在拍照界面中，我们就能够感受到小

米CC9美图定制版对美颜的专注。和过去的小米手机不同，它的拍照界面上除了超级夜景之外，其它几项都与人像自拍美颜相关，左右滑动就可以在派对模式、经典人像和电影人像等模式之间切换。经典人像模式加入了对AI弱光人像拍摄的支持，即使微光环境中也能有效提升画面整体亮度，美化肤色的同时让颈部肤色保持统一，拍出影棚打光的高级质感。派对模式则加入了全景自拍和光绘玩法。当我们身处KTV、演唱会等环境中，想要和多人合影自拍时，就可以通过左右旋转手机，利用前置摄像头将周围场景全部捕捉进去。切换到后置摄像头后，派对模式会增设一枚光绘按钮，借



>> 在派对模式中，后置摄像头可以拍摄趣味十足的光绘人像照片，而前置摄像头可以拍摄全景自拍照片，适用于多人合拍、大场景自拍。



>> 电影人像模式的实时美颜效果，能让你在素颜的状态下呈现淡淡妆容。



>> 在微光环境中，开启AI弱光人像模式能够明显提升画面亮度，捕捉人像的细节并进行美颜，堪称“自拍夜视仪”。

助夜幕下的灯光生成光轨效果，为夜景拍摄增添了趣味。来到电影人像模式中，小米CC9美图定制版在拍摄和后期编辑时都提供了光圈F1.0~F16.0的背景虚化功能，大光圈带来的渐进式虚化，搭配多样可选的光影和滤镜氛围，结合2.35:1的电影级横画幅打造出大片的的效果。

多种人像拍摄模式，当然需要深厚的美颜功力来支撑。对比以往的小米手机，小米CC9美图定制版不仅针对面部美颜提供了海量的“傻瓜式”细节调整，还增加了长腿、瘦身、头部、手臂和腰部等方面的全身美型。在合照当中，常常会遇见不小心拍到的闭眼/眨眼，为了提高提升成片率，小米CC9美图定制版还提供闭眼修复的功能，用以修复合照中不小心拍到的闭眼/眨眼。依托强大的软件算法和不俗的性能支持，这些实时美颜效果不仅体现在拍照上，还能在视频拍摄和视频通话时使用，让你的美“时刻保持在线”。

由于搭载了IMX586这颗常见于旗

舰机型上的传感器，小米CC9美图定制版的后置拍照能力也同样不容小觑。光线充足时，它基本保持了和小米9一致的拍照水准，超强的解析力保留了画面的丰富细节。夜景拍摄时，虽然小米CC9美图定制版不具备光学防抖功能，但是实际手持拍摄并没有出现画面对焦不准的问题，通过长曝光和多帧防抖校准合成后的样张有效提升了夜景拍摄的画面亮度，有效保留了亮部和暗部细节。

一次拍到爽的续航

小米CC9美图定制版称得上小米CC9系列的高配机型，采用了高通骁龙710处理器和8GB+256GB存储组合，应对日常使用需求和海量照片存储没有丝毫问题。对于其受众人群，也就是大多数爱自拍的小仙女而言，在2599元的价位上，8GB运行内存和256GB的存储空间还是颇具吸引力的。另外，在全新的Game Turbo 2.0功能支持下，《和平精英》与《王者荣耀》游戏也能流畅运行。总的来说，一款手机能够满足拍摄美照、“吃鸡”需求，也就足够了。

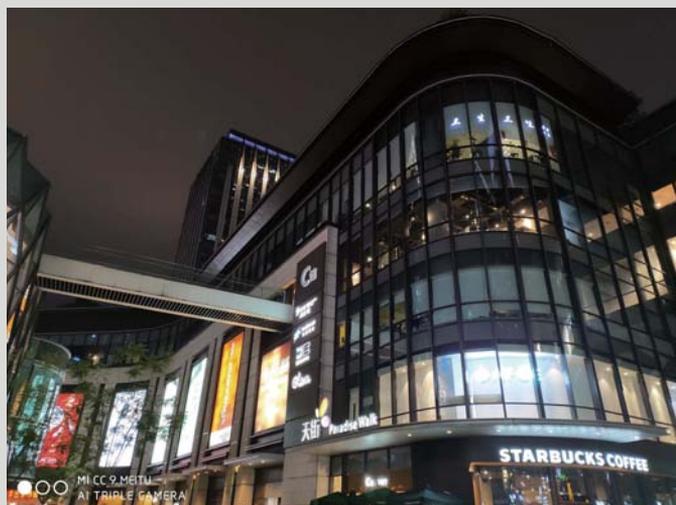
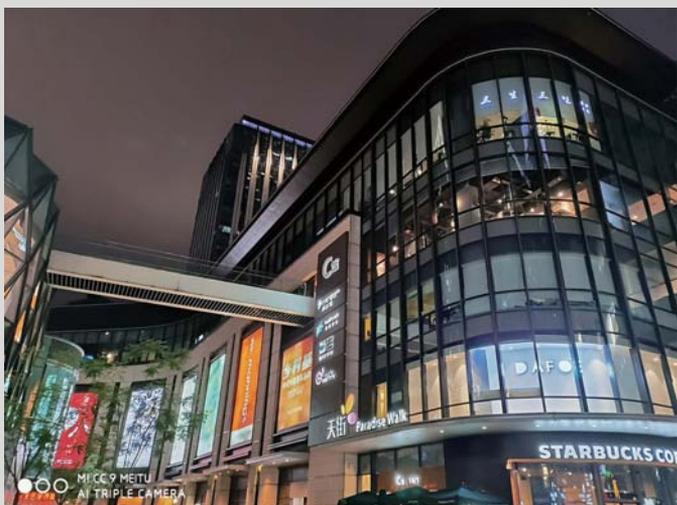
够用的性能下，4030mAh容量的电池和18W快速充电功能带来了强劲的续航能力。在体验过程中，我们用它来播放在线视频，1.5小时仅耗电16%，算下来足以连续播放视频长达10小时以上，小仙女完全可以用它来追剧。使用配备的18W充电器对完全没电关机的小米CC9美图定制版进行充电，充到100%只需要104分钟，“回血”速度非常快。另一个小细节在于，考虑到用户高频的拍



照需求，小米CC9美图定制版如果检测到用户停留在拍摄界面却长时间没有操作，将会自动退出拍照界面，再在预设的时间里自动熄屏，这对于经常忘记锁屏的“马大哈”用户来说可以节省相当一部分电量。

写在最后

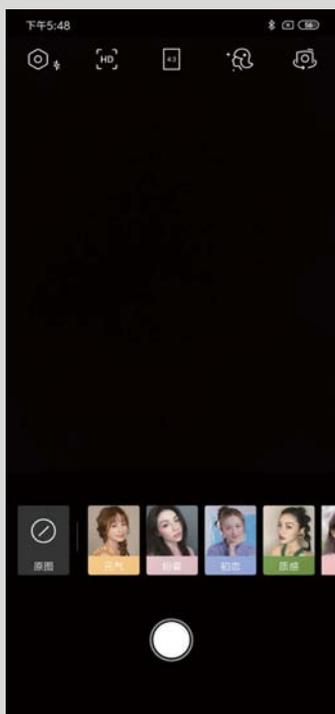
可以说，小米CC 9系列的出现，很好地补充了小米手机针对女性用户的产品线，甚至更进一步，祭出原美图品牌手机的自拍、后置相机的强大算法，吸引了众多喜欢拍照的粉丝。它不算是典型的小米手机，因为它没有追求极致的性能，也没有过多地强调性价比。同时，它也没有照搬美图的经典设计，却保留了原汁原味的美颜效果。这样一款“小米+美图”的全新产品，想必能够为过去小而美的美图手机带来广泛关注和销量。MC



>> 开启超级夜景(左)后，夜景照片中的广告牌、灯光等亮部不易过曝，暗部保留了更多细节。



>> 丰富的面部美颜、全身美型选项



>> 经典人像的风格设置界面



>> 电影人像模式的氛围选项

用adol+物联网打造年轻人的AIoT adol品牌高层访谈

文/图 本刊记者 夏松

2019年7月3日,华硕在北京CHAO酒店举行了一场创新笔记本电脑的发布会。在本次发布会上,华硕发布了全新的工艺品级笔记本ARTONE以及双屏笔记本灵耀X2 Pro。当然,在会上,华硕也就adol这个品牌进行了进一步的讲解与阐述。而作为面向年轻人的子品牌,adol目前可以说是在产品线全面开花并有愈演愈烈之势。那么华硕创立adol品牌的初衷是什么?adol这个品牌未来会朝什么方向发展?AIoT和adol能为年轻玩家带来什么呢?带着这些疑问,我们与华硕电脑笔记本产品总监王启章先生,以及华硕电脑系统平台PC及智能创新产品事业群副总经理杨鉴文先生进行了一次深入的访谈与探讨。

年轻化的adol品牌

MC: 我们知道adol品牌主要是面向年轻人消费群体的,那在华硕看来,随着年轻群体,消费力不断地增强,他们给华硕现有的市场策略带来了什么样的需求?

王启章: 不光是adol,我们可以看到像奢侈品品牌或者同级别的品牌,它的曲线也正趋向年轻化、个性化,比较重要的原因是当下的用户更多是想彰显和表现自我的内心。如果放在笔记本上,原来单调保守、缺乏设计感的笔记本电脑就行不通。adol正是基于这样的用户诉求而创造,在外观上,我们加了小翘跟的设计,此外,adol笔记本14在颜色上也推出了不同的色彩,这些不同的色彩本身就赋予产品灵动,从而实现让用户达到标榜自我、选择自我的目的。

在创立adol这个品牌时,最主要的核心就在于追求新鲜和与众不同,宣导“新萌物,鲜生活”的品牌理念。这本身也有别于过往的华硕,我们希望借由adol这样的品牌,来塑造不同的调性。

MC: adol是面向年轻人的品牌,但其实现在年轻人很“挑剔”,华硕认为从产品或者营销上应该如何提高在年轻消费人群中的影响力?

杨鉴文: 简单讲,adol的产生,在产品上我们会挑一些比较年轻的配色甚至撞色,来满足年轻群体的需求。在沟通渠道上,我们请了陈立农作为代言人进行宣传,同时也在很多目标人群适

用的媒体渠道进行传播。甚至于我们的一些营销渠道,比如小红书、抖音这样的渠道我们也会去做,通过这些渠道让更多的年轻人了解我们。同时,我们还想利用adol和年轻人建立更多的互



>> 华硕电脑笔记本产品总监 王启章先生

动。同时我们发现，用户的反馈是非常真诚的，而我们就可以通过这些反馈了解更多年轻群体的需求。刚才说到年轻人很“挑剔”，他们的确很“挑剔”，站在我们的角度，就一定要去抓到他那个痛点，在此基础上不断丰富我们的产品线。

智能化、多元化的adol产品

MC: 前几天看到adol发布了智能杯垫，以及之前adol无线充电智能台灯等很多产品，想问一下后续还会有一些其他的AIoT的产品吗？

杨鉴文：后续是会有有的。就目前来说，我们花了比较多的时间在选品上。其实市场对于AIoT的概念很早就有了，其他品牌也在做，但真正以年轻人为主的产品很少。而adol就是从年轻人的角度出发，打造属于adol的新鲜感和时尚感，符合当下年轻人的追求。通过调研，我们将“年轻人”这个群体锁定在95后以及00后，以他们的生活场景作为参照，最小程度地考虑产品本身不要对装修风格带来变化。在未来，我们可能还要研发红外线遥控器，以整合家里所有的遥控器，甚至还设想通过APP的方式去控制它，让消费者生活更加便利，更加智能。

MC: 现在大家反映adol的笔记本续航能力还是非常强的，当时adol做这块是怎么来确定以长效影音续航为切入口的？

王启章：一开始我们发布的是adol笔记本13，之后从13寸延伸到14寸。传统的笔记本做法是，把与adol笔记本13一样规格的笔记本，单纯进行尺寸的放大，但如果这样我们也这样做，就会与adol的初衷不一致，所以摒弃了这样的传统做法。基于市场调研，我们发现用户在轻薄和长效这两点上有很大的需求，但现在市场上同时满足这两点的笔记本非常少，例如轻薄本出门需带适配器，电量不足还需要四处找插座，这样会给用户带来极大的不便。我们想的就是去解决这样的问题，让用户在使用过程中，不用担心电量不足的问题。

MC: 现在用户对需求越来越明确，个性化的需求越来越多，adol有没有可能根据这些需求和个性推出新的产品线。

杨鉴文：新的产品线会有，就像我开始讲的一样，难点是在选品上。AIoT现在可以说比比皆是，但是真正要选到符合adol调性的，能解决年轻人生活痛点的，就比较难。我们的出发点是立足于年轻人生活的宿舍场景、合租场景或出行场景，在无需大动屋内装修的前提下就可以轻松上手。所以未来我们还会有更多的产品，我们都希望围绕着用户便利生活的基础上来实现。

adol+AIoT，战未来

MC: 请问一下杨总。其实从adol的角度来讲，在您看来AIoT的概念和应用全面地为我们的年轻人群体来进行服务的话，你认为这个发展阶段和时间线大概还需要多久？

杨鉴文：这个问题问的很好。我们一直在研究整个AI人工智



>> 华硕电脑系统平台 PC 及智能创新产品事业群副总经理 杨鉴文先生

能的发展到底有多快，大部分之前讲到的很多东西都只是比较粗浅地去改善现有的设备，就人工智能来说，目前还没有真正所谓的智能，王总讲到，底层数据是有共通性的，我们现在想的完全取决于AI技术的发展速度，让我们的设备真正达到智能。

MC: 我们看到AIoT这个概念在生活上有了更为全面的应用，而且它在智能化和效率化上有自己非常突出的一些特点。因此就AIoT这个概念来说，您认为它对于我们的adol笔记本，能够带来怎样的一些创新点和有特色的地方？

王启章：在笔记本发展的二三十年里，大家的普遍共识是，笔记本是一个生产力工具。基于此，我们在做AIoT时就会考虑它跟笔记本之间的关联是什么？我们得到了这样的答案，通过AIoT学习更加深度的技术，以达到更便利的目的。比如最近大家都在讨论的图形辨识，视觉辨识。这是个什么技术呢？举个例子，我们过去在互联网找一只狗的照片，需要查找很长时间，而现在你只需要说，“帮我找出有小狗的照片”，它就会智能地辨识出含有狗的照片展示给你看。而在未来将会透过更多的资料，更加精准地帮你找到你想要的狗的照片。无论是黄金猎犬，还是马尔蒂斯。甚至于颜色，或者以狗为延伸的其他物种，都可以做到。简单来说就是，电脑学习了AIoT后，就能完成分类、标签的工作。

回到电脑，我们相信未来AIoT一定到处可见，众多的设备串在一起，通过后台的整合，可以让整个机器变得比用户更懂自己。它可以监测你的心跳，知道你刚运动完，可能你身体很热，你需要冷气，帮你开强力档，直至体温降下来，它就相当于用户的一个无微不至的呵护者。MC

智能二合一

360 G380行车记录仪ETC一体机



关注“智范儿”，了解更多！

“设备免费还包邮、通行费最低九五折、享免费洗车、加油返点……”这是近期各大银行推出的安装ETC优惠活动。为什么ETC推广了这么多年，突然今年才真正火了起来？这是因为我国交通运输部办公厅印发了《关于大力推动高速公路ETC发展应用工作的通知》，按照要求，到2019年年底，各省(区、市)汽车ETC安装率达到80%以上，通行高速公路的车辆ETC使用率达到90%以上。正是有了政策的驱动，推行多年的ETC才真正得以全面推广。

现在不仅各大银行在大力推广ETC，微信、支付宝以及360公司这种互联网企业也推出了ETC服务。近期，MC就收到了来自360公司的新品——G380，这款产品正是借助政策的东风，推出的一款行车记录仪和ETC二合一的产品。关于这款产品的具体表现，我们将会进行全面体验。

文/图 黄兵



360 G380产品参数

重量	147g(净重)
网络	WiFi+BT4.0
供电	车载充电器5V/1.5A
分辨率	1920×1080
储存方式	Micro SD 存储卡，支持8GB~128GB，建议使用Class10及以上的高速卡
处理器	联咏NT96658
镜头	4片全高清球面玻璃镜头组，F2.2大光圈，1块红外滤光片
FOV	130° 广角
视频编码	H.264，MP4格式
图像传感器	SONY IMX307，1/2.8英寸COMS，2.9um超大像素点
电池容量	470mAh
电源接口	Micro USB
显示屏幕	2.4英寸IPS液晶显示屏
摄像头像素	200万
运行内存	256MB
参考价格	499元

外观与传统记录仪无太大差异

拆开包装后,我看到G380除了有行车记录仪的主机外,还附带了一张ETC卡片。卡片是由北京速通科技有限公司提供的“速通卡”,类型为储值卡。从行车记录仪的外观上来看,它与之前推出的G300有一些相似,不同之处在于G380采用的是分体式设计,并且体积相对来说更大。

G380的设计与我们之前体验的G600有点类似,它分为两个部分,固定在前挡风玻璃上的部分是它的ETC标签,而下面部分就是行车记录仪,两个部分通过连接卡扣固定,按住旁边的开关就能分离。

安装小窍门:可固定在挪车静电贴上

与传统的行车记录仪不同的是,360 G380没有提供静电贴。也就是说,G380只需要直接安装在前挡风玻璃上

即可。这主要是为了防止设备脱落或者是用户随意拆卸以及被用于其他车辆上。与传统的ETC标签一样,G380的ETC标签部分后面也有一个小按钮,在安装的时候按钮是压下去的,一旦设备脱落按钮就会弹起,此时ETC设备就无法使用了,如果再次安装需要再次激活一次。

当然,也可以通过静电贴进行安装。比如我在安装时就是通过静电贴安装的,这主要是为了防止设备可能出现故障后,方便拆卸进行检修。虽然官方并没有提供静电贴,自己也可以在网上商城购买行车记录仪专用静电贴(非年检静电贴)进行安装。我在安装过程中也发现包装附件中赠送的挪车静电贴也能当行车记录仪静电贴使用,先将挪车静电贴贴在挡风玻璃上,然后再将G380固定在挪车静电贴上,在我使用的这近一个月的时间里还没有出现脱落的现象。

ETC卡片插入方向不区分正反面,只要将芯片部分插入进去即可,并且会伴随有“滴”的一声,说明ETC标签已经感应到卡片。

激活开通ETC只需App操作

虽然现在办理ETC也不用跑银行,直接线上就能办理,但是审核时间长。特别是近段时间ETC集中办理量大,办理时间相比以往更长,我身边的一个朋友在通过某银行办理的重庆高速ETC,时间过了半个多月还没有收到ETC。而我通过“360行车助手”App中



>> G380 分为电子标签和行车记录仪两个部分,通过卡扣进行连接,可拆卸。



>> 附带的一张 ETC “速通卡”,类型为储值卡。



>> 通过 App 进行激活



>> 手机蓝牙连接行车记录仪后,通过 App 将充值金额“圈存”到 ETC 卡片中。

的“ETC助手”从提交资料到审核完成仅仅用了1天时间，审核完成后，就能连接G380将个人信息写入ETC卡片进行激活。在激活成功后，就能进行充值了（需先充值后通行）。充值时，需要手机打开蓝牙与G380进行连接，然后进行读卡充值（充值金额单笔只要小于1万元可以随意输入充值金额），充值支持微信或者支付宝付款，然后再进行圈存到卡片就算充值完成。需要注意的是，充值后暂不支持退款。

在充值完成后，建议在就近的高速公路收费站或者是装有ETC系统的停车场进行测试。我在高速公路上进行测试时，选择ETC车道能够顺利感应到并自动抬竿，而在驶出高速公路收费站时则能自动进行扣费。可能有的读者会有疑虑，如果车载点烟器坏了无法为设备供电而又要通行ETC车道怎么办？其实不用担心，G380的电子标签中配备有独立的电容，即便是在短期内无法供电，也不影响ETC功能的使用。

联咏NT96658处理器+SONY IMX307传感器

目前，主流的行车记录仪方案商有安霸、联发科、联咏等。360 G380在功能上不仅要实现ETC功能，还要实现诸如停车监控、缩时录影、碰撞感应等多项功能，这就对处理器性能有一定的要求。G380采用的是联咏NT96658处理器，

与G300的处理器相同。同时，G380还采用了SONY IMX307传感器，采用这颗传感器的产品还有钉钉拍mix3、米家行车记录仪1S等。IMX307支持星光夜视，COMS为1/2.8英寸，并拥有2.9 μ m超大像素点，输出分辨率为1920 \times 1080。此外，360 G380的镜头采用了4片全高清球面玻璃镜头组和1块红外滤光片，并拥有F2.2大光圈。

逆光抑制到位 支持停车监控

360 G380在日常使用时，其输出的清晰度不错，能轻松覆盖三车道。实际录制效果可清晰拍摄到车前5m范围内及相邻车道的车牌号，同时，所录制的画面没有偏暗的现象，对于图像的细节处理也比较到位。当然，仅仅只是在常规环境下还不够，我们在夜晚和强光环境下进行了体验，发现G380也都能很好地应对。比如在夜晚环境下，G380录制的视频对噪点的抑制比较出色，并能看出有进行柔化处理。而在逆光环境下，虽然对录制效果有一定干扰，但是我发现在距离5m范围内仍能看清前车车牌号。

此外，360 G380还支持停车监控功能，它内置有470mAh电池，在不接降压线的情况下也能使用，只是无法使用缩时摄影（需搭配专用降压线使用）功能。G380的停车监控灵敏度很高，比如车停在户外遇到下暴雨时雨滴打在挡风玻璃上发出的声响、大货车经过时发出的震动都会触发监控。我在体验G380时就遇到有人扳动雨刮器，行车记录仪就自动开始录制画面。这个功能对于防止被别的车辆剐蹭后又找不到监控时是非常有用的，并且触发的灵敏度也比较高。

写在最后

在有了政策的驱动后，ETC的发展开始步入快车道，特别是在有了腾讯、阿里系等互联网企业的加入后，大大降低了用户办理的时间成本。而回到360 G380产品本身，它是一款非常具有创新意义的产品，巧妙地将ETC电子标签和行车记录仪相结合，并通过线上办理的方式，不仅不用单独安装ETC还节约了用户线下办理的时间。在我看来，G380非常适合新装或者更换行车记录仪的用户，一套产品就解决了行车记录仪和ETC两大问题，非常方便。MC



>> 在有逆（强）光的干扰下，G380也能比较清晰地拍摄前车车牌号。受印刷质量影响，可能存在清晰度不高的现象。



>> 停车监控功能在遇到有明显的震动就会启动，并且夜晚环境下拍摄的清晰度也不错。

从创新、引领到颠覆

专访AfterShokz韶音高层

文/图 本刊记者 张臻

2019年7月2日，知名骨传导耳机品牌AfterShokz韶音在北京正式发布了多款骨传导耳机新品——Aeropex、Xtrainerz，其中后者还是首款游泳骨传导运动MP3耳机。同时，AfterShokz韶音更联合百年赛事环法自行车赛，推出Aeropex环法联名款产品。在发布会之后，MC记者也采访到韶音科技联合创始人兼总经理陈焱先生、韶音科技大中华区营销总监杨云先生以及产品经理张浩锋先生，就新品以及骨传导耳机在消费市场的发展进行了更多沟通。

MC：在传统耳机市场中哪怕是再小的细分市场，也会有不同品牌在经营。而在骨传导耳机的消费级市场上韶音占据了大部分的份额，有没有其他品牌也在跟进这一市场？骨传导耳机作为相对以空气作为媒介的传统耳机，能不能给耳机市场带来颠覆性的冲击？

陈焱：这个问题要从三点来看，第一点是因为骨传导从最底层的技术到全球专利都在韶音手上，所构成的“护城河”太大。大家都知道在消费级无人机领域，大疆占据了很大的市场份额，而韶音在骨传导方面通过技术和专利构筑起来的“护城河”比大疆还强大得多。第二点，最近我们看到一家日本公司想进入骨传导领域，还有一些其他公司，但韶音的技术还是遥遥领先的，我们是这一市场的引领者。第三点，不管是开创还是引领，最后要达到颠覆其实是不同的概念。颠覆是指从一个不引人注目、小众的、关注细分市场的公司，突然通过技术进步，大幅度提升了产品的体验，并且颠覆了原有市场的主流。

骨传导耳机在刚出来的时候大家都觉得不太可能成为传统耳机的颠覆者，因为到上一代为止骨传导耳机还是有两个不足之处，第一个是它的音质不够好；第二个是它的振动比较大。这次我们发布的新品，基本上已经解决了这两个不足。Aeropex的音质有大幅提高，它有低音，中音饱满，高频本来就不错。振动不能说完全一点都没有，但是它消除了绝大多数振动。以前的产品，有些敏感的用户戴上使用时会感觉振动让脸痒痒的，而Aeropex的振动变得不明显后，用户的接受度就会大幅提升。

一个创新刚开始的时候有不足，但是它有很强的地方，一旦



它不断地通过技术突破、产品迭代，在保持其强大特点的同时，把弱点弥补了，它就会进入主流市场。所以韶音的新品最核心的进步就是音质大幅度提高和振动大幅度降低。当骨传导耳机的体验变得非常好之后，绝大部分用户就会思考，我为什么还要戴一个堵住耳朵的耳机呢？现在就需要让市场去检验了。

MC：此次发布的两款新品，Xtrainerz的售价虽然低一些，但功能其实挺丰富的——既可以在游泳时使用，也可以平时运动时佩戴；还内置了存储空间和播放功能；设计上和Aeropex也很类似，这是为什么？

杨云：第一，其实Xtrainerz不是一个蓝牙耳机，而是一个内置了播放器的耳机，少了天线和蓝牙模块。第二，游泳这个市场很大，我们认为还需要培育，而我们愿意牺牲一部分利润来培育这个市场。另外确实有很多用户喜欢不带上手机跑步，所以Xtrainerz这款产品是我们开发的第一个形态。未来我们希望产品既支持内内部存储，也支持蓝牙连接。

MC：此次环法联名款耳机是全球发售还是在大中华区销售？未来韶音会不会和国际上的知名赛事有更深度的合作？

杨云：此次合作是跟法国总部签的，产品首先会在大中华区销售，如果反响强烈，不排除会在全球范围内发售。韶音在甄选合作伙伴的时候，希望能够找到拥有更多契合点的。环法是我们目前能找到的在自行车领域最合适的合作伙伴，没有之一。MC

充电十分钟, 听歌10小时

一加云耳2

随着一加手机取消了耳机插孔, 它们在去年推出了自家首款颈挂式蓝牙耳机——一加云耳, 优秀的续航和便捷的体验都让人记忆犹新。时隔一年之后, 一加在发布会上公布了全新的云耳二代。与一代相比, 这款新颈挂式蓝牙耳机到底是小修小补还是大幅升级呢? 让我们一起来看看。

文/图 陈思霖



关注“智范儿”, 了解更多!



>> 一加云耳 2 在项圈表面印有一加的英文名和 Logo, 以及一枚配对按键。

>> 在造型上, 一加云耳 2 采用了不锈钢材质, 官方宣称设计灵感源自鹦鹉螺。

一加云耳2配置参数

佩戴方式	颈挂入耳式
频响范围	20Hz~20kHz
单元类型	1圈2动铁
阻抗	16Ω (@1kHz)
额定功率	3mW
连接类型	蓝牙5.0
价格	599元

亮眼PVD电镀 灵感源自鹦鹉螺

作为佩戴在头上的“时尚单品”，蓝牙耳机要么追求小巧以提高隐蔽性，要么造型时尚以抬高整体颜值。一加云耳2并没有使用目前流行的真无线设计，而是沿用了前代追求稳定性和音质的做法，所以在外观设计上显然对颜值的要求更高一些。

与第一代相比，一加云耳2主要在耳机造型和佩戴方式上做出了改变，而不变的依旧是项圈设计。一加云耳2的项圈表面依旧使用类肤材质，这让它在与脖子接触时更显贴合、舒适，并且视觉观感上相当精致。在接口方面，一加云耳2与一加手机一样均使用Type-C接口，充电器也共用，外出时也无需携带另外的充电线。在项圈内部则使用了记忆金属，无论弯折成什么形状，展开后就会变成原形，这在收纳方面更加方便。在耳机本体上，改变则是显而易见的。首先在造型上，一加云耳2采用了不锈钢材质，官方宣称设计灵感源自鹦鹉螺。相较于上一代拥有耳撑的设计，一加云耳2变回了普通的佩戴方式。从造型来看一体性更强，但从佩戴稳定度来说，理论上要稍逊色于一代。不过经过我们实测，一加云耳2的牢固度也不错，运动时基本不会出现耳机掉落的情况。取消耳撑的好处还有舒适度的提升，一加云耳2入耳没有了那种异物感，佩戴起来也更加舒适。在耳机的表面，还拥有一层亮眼的PVD镀膜，类似鹅卵石质感也要比上一代精致得多。

续航太亮眼 音质有提升

作为主打便携性的蓝牙耳机，自然在某几个方面会受到消费者的额外关注。首先在便捷性上，一加云耳2做得足够出色。如果你拥有一加5以后的机型，连接一加云耳2时会自动弹出配对弹窗，并且在系统设置中还有专门的耳机模式。如果是其他的Android手机或是iPhone，这些功能则使用不了，不过这也不影响音质。

在连接速度上，一加云耳2表现不错。得益于延自上代的磁吸开关，一加云

耳2可以自动关机和自动连接的功能，你只需贴合或分开两只耳机即可。不过相比云耳一代，一加云耳2还增加了一个双击配对切换蓝牙设备的功能。这让多机用户或者经常需要在两个设备间切换的人来说太实用了，只需轻击两下即可完成一加云耳2从连接这个设备到另外一个设备的转移，所需时长也不过仅仅5秒而已。

然后是音质方面，在目前市面上大多数无线耳塞采用单个动圈单元的情况下，一加云耳2在搭载一个10mm动圈的技术上，还塞入了两枚来自楼氏的动铁单元。对比第一代云耳，搭载“两铁一圈”的云耳2在硬件配置上无疑豪华得多，那么在实际听感上又会有什么表现呢？

本次测试以一加7Pro作为播放设备，歌曲来自常见的《网易云音乐》，这也较符合大多数用户的日常使用习惯。就个人听感而言，首先是底噪方面，一加云耳2底噪极小，听感比较干净。一加云耳2在低音方面下潜一般但颇具量感，而且弹性不错，量也不会多到轰头。由于动铁单元的特性，在人声方面表现则比较平，特别是女声上不够抓耳。高音方面，一加云耳2的表现不错，乐器的解析力足够，层次感也足够分明。总体而言，一加云耳2内的动圈单元参与度似乎不高，整体风格更适合流行乐。

最后则是续航，一加云耳2的表现让人惊喜。也许是使用了蓝牙5.0的缘故，一加云耳2的功耗较低，满电状态下可连续播放14小时。不仅续航长，一加云耳2的充电速度也极快，充电10分钟可以听10小时左右，从空电状态充到100%也仅需30分钟左右的时间。

写在最后

作为摆脱耳机线束缚的产物，蓝牙耳机更多的应当是强调便携和续航，这并非说音质不重要，只是想要兼顾音质和便携，价格自然也得上涨。一加云耳2作为该系列第二代产品，在保持了便携的基础上还提升了音质听感，增加了续航的同时操作还更加便捷，所以我们认为就算价格相比前代增加了200元也是可以接受的。MC



>> 一加5以后的机型，连接一加云耳2时会自动弹出配对弹窗。

>> 系统内专门的耳机模式让其拥有更多功能

□ 本期头条

News



create 2019

百度AI开发者大会

开启产业智能化时代 百度举办2019百度AI开发者大会

7月3日, 2019百度AI开发者大会在北京正式拉开了帷幕。本届大会历时两天, 期间百度向参会者展示了最新的人工智能技术和成果, 并与现场数千名开发者、企业代表共同探讨AI技术落地各行各业以及全球产业智能化大趋势。

全新升级的百度大脑5.0在算法突破、计算架构升级的基础上, 实现AI算法、计算架构和应用场景的融合创新, 成为软硬一体AI大生产平台。它打通了从基础层的深度学习技术到通用AI能力、应用技术方案, 再到定制化模型, 以及最终部署和集成的全部流程, 实现了AI技术的标准化、自动化和模块化。同时, 对于落地应用正在端侧呈现出巨大需求, 百度大脑语音团队研发出一款针对远场语音交互打造的芯片——百度鸿鹄芯片。该芯片采用双核HiFi4架构, 2.8M大内存, 台积电40nm工艺, 在此硬件规格上, 100mw左右平均工作功耗, 即可支持远场语音交互核心的阵列信号处理和语音唤醒能力。同时, 按照车规级标准

打造使鸿鹄芯片可满足极严格的需求, 将服务于未来车载语音交互, 以及智能家居等场景。Apollo自动驾驶也取得了新的进展, 在L4级自动驾驶方面, 百度L4路测里程突破200万公里; 2018年Apollo在北京路测里程数占据北京路测总测试里程的91%; 一年间新增超过438项自动驾驶专利。百度还获得了首批T4级别自动驾驶测试牌照, 该牌照是目前全国最高技术等级、最高标准、测试场景最难的开放道路测试资格认证。此外, Apollo还公布了Apollo 5.0, 包括Apollo开放平台以及Apollo企业版两大升级。百度智能云方面, 目前百度智能云已经赋能10+主行业智能化升级, 在视频、金融、物联网三大领域已有深入的布局, 比如视屏版权保护、智能短视频、金融“数字人”等等。

在AI、5G等技术的大发展背景下, 各行各业加速智能化升级是大势所趋, 各大科技公司也在积极研究最新的技术和可行的解决方案, 帮助传统行业转型, 与传统行业携手迈入产业智能化时代。

数字

24%

近日, 第三方市场调研机构Counterpoint公布了2019年第一季度中国智能手机市场在线销售份额报告。报告指出, 2019年第一季度中国智能手机市场在线销售份额从2018年第四季度的28%降至24%。

15%

日前, 美国半导体行业协会(SIA)周一发布的报告显示, 5月全球芯片销售额同比下降近15%, 连续第五个月下滑。

8亿部

近日, 美国科技网站TechCrunch援引调研公司Canalys报告显示, 全球5G手机出货量将于2023年超越4G手机。Canalys预计2023年全球5G手机出货量将达到约8亿部, 占全部智能手机出货量的51.4%, 从而一举超越4G手机。

华硕科技奢侈品牌ARTONE正式发布

7月3日,华硕重磅打造的科技奢侈品牌 ARTONE 在华硕笔记本新品媒体品鉴会中正式与用户见面。ARTONE 的首款产品采用意大利头层牛皮作为材质,珍珠白配色与 13.3 英寸的轻薄机身完美融合。此外,ARTONE 笔记本电脑 A 面上的 Logo 采用纯 18K 玫瑰金材质,全新“A”字形 Logo 寓意华硕 30 周年。意大利头层牛皮和 18K 玫瑰金材质奠定了 ARTONE 奢华的基调,独特的珍珠白配色为 ARTONE 整个机身赋予了时尚气质。ARTONE 作为一款科技奢侈品,其精细技艺、匠人匠心以及艺术美学都将为用户提供全方位的顶级奢华与时尚体验。(本刊记者现场报道)



AfterShokz韶音新品正式发布

7月2日,AfterShokz 韶音在北京正式发布了全新的骨传导耳机新品。Aeropex采用坚固轻巧的钛丝骨架,重量仅为26克。Aeropex 还采用全机身无孔设计,并且使用了磁吸触点式充电,防水防尘性能提升至IP67,搭配上液体残留检测功能,充电更安全。Xtrainerz是可以游泳的骨传导耳机。机身采用一体式设计,通过当前最严苛的IP68认证,可深入水下2米。Xtrainerz 还提供两种EQ模式:“游泳模式”和“普通模式”,两种EQ模式通过凸起的按键即可实现快捷盲操。此外,AfterShokz 联袂百年赛事环法自行车赛推出Aeropex 环法联名款耳机产品。(本刊记者现场报道)



iQOO Neo正式发布

7月2日,iQOO 第二款产品iQOO Neo 正式在成都发布。配置上,iQOO Neo 全系采用骁龙845处理器,搭配最高8G 运行和128G 内存,配备22.5W 闪充。同时,在iQOO 上备受好评的 vivo Multi-Turbo、超级液冷散热技术、vivo 屏幕指纹、超广角AI 三摄、超级夜景、超级逆光等功能都在iQOO Neo 上得到延续。差异化部分,iQOO Neo 将电池容量升级到4500mAh,此外还配置了触控加速技术、4D 游戏震动2.0、游戏空间、游戏魔盒、游戏倒计时和电竞模式。售价方面,iQOO Neo 提供了6GB+64GB、6GB+128GB、8GB+64GB 和8GB+128GB 四个版本可供选择,售价分别为1798 元、1998 元、2098 元和2298 元。(本刊记者现场报道)



联想Z6正式发布

7月5日,继联想Z6 Pro 和Z6 青春版之后,联想Z6 也正式发布。联想Z6 采用了6.39 英寸OLED 屏幕,1屏占比93.1%,而且支持第六代屏幕光电指纹解锁技术。硬件配置上,联想配备了骁龙730 处理器,4000mAh 大容量电池,以及索尼AI 三摄镜头模组(包括了2400 万索尼IMX576 主摄,800 万像素无损变焦镜头,500 万专业人像虚化镜头)。此外,联想Z6 通过Touch Boost 技术,将屏幕采样率提升至120Hz。售价方面,联想Z6 有6GB+64GB、6GB+128GB、8GB+128GB 三个版本,价格分别为1899 元、2099 元和2499 元。



Bose 700无线降噪耳机正式发布

7月11日, Bose 推出了一款全新的无线降噪耳机——BOSE 700。BOSE 700 采用不锈钢头带设计, 可见接口少于常规业界标准, 电容式触控易于操作。BOSE 700 配备全新声学电子组件, 拥有全新数字信号处理技术和八个麦克风系统。六个麦克风组合显著降噪, 让噪音远离你的双耳。其中两个与另外一对麦克风组合, 大幅度提升拾音效果。一个产生波束成形信号的麦克风阵列可以清晰拾取用户声音, 同时消除其他声音干扰; 另一产生抑制信号的麦克风阵列作为第二道防线, 追踪并阻隔残余扰人声音。(本刊记者现场报道)



英特尔公布三种3D封装新技术

近日, 英特尔在旧金山公布了三种新的3D封装工艺。新的Co-EMIB 技术是将EMIB 和Foveros 相结合, 采用Co-EMIB 技术的芯片保留了EMIB 和Foveros 两项技术原有的优点, 可以在低功耗高带宽的情况下连接模拟电路、内存以及其他的周边元件。ODI 封装技术减少了与通讯总线接触的面积, 这部分节约出来的面积就可以直接连通底层的供电, 减少了中间层可能发生的漏电情况, 大幅提升了供电性能。MDIO 是本次公布的最为概念性的技术, 它是一种新的片上互联总线, 相比目前使用的AIB (Advanced Interface Bus) 物理层, 新的总线将提供两倍的带宽和更高的电源效率。



声音

中兴通讯高级副总裁兼终端事业部总裁徐锋:

“从5G全球市场来说, 中国已经领跑亚洲, 亚洲领先欧洲, 中国将在明年形成规模化商用, 而对于中兴手机来说, 要当好‘5G先锋’的角色, 在国内市场争取重回主流行列。”

京东集团副总裁兼人工智能事业部总裁周伯文:

“5G将是AI发展的新动能, 将有助于组成‘人工智能体’, 增强人工智能的规模效应。”

GSMA大中华区公共政策总经理关舟: “5G时代, 连接本身的价值越来越低, 就像数据的价值越来越低一样。如果5G时代还像3G、4G时代只卖连接的话, 商用价值是很低的。能否给用户提供更多的附加值, 这是探索中很重要的一环。”

小米CC9系列正式发布

7月2日, 小米CC9全新系列发布会在北京举行。屏幕方面, 小米CC9采用三星6.39英寸AMOLED屏幕, 屏占比高达91%。摄像方面, 小米CC9前置相机使用三星3200万像素旗舰级传感器, 后置则使用4800万AI超广角三摄, 主摄使用索尼4800万旗舰传感器。硬件配置方面, 小米CC9配备了骁龙710处理器和4030mAh超大容量电池。小米CC9e屏幕尺寸为6.088英寸, 搭载新一代骁龙665处理器, 摄像头配置与小米CC9相同。此外, 还有采用美图相机功能和美图独家影像技术的小米CC9美图定制版。售价方面, 小米CC9e的4GB+64GB售价1299元, 6GB+64GB售价1399元, 6GB+128GB售价1599元。小米CC9的6GB+64GB版本售价1799元, 6GB+128GB版本售价1999元。小米CC9美图定制版独有8GB+256GB版本, 售价2599元。(本刊记者现场报道)



海外视点

中国手机占据俄市场半壁江山

近日, 据环球时报援引俄罗斯《消息报》报道, 根据2019年前5个月的统计, 中国品牌手机占据了俄罗斯手机市场的45%以上, 而去年同期, 中国品牌在俄罗斯市场所占份额仅略高于34%。俄罗斯最大的中国手机供应商是华为, 5月份其手机在俄罗斯市场所占份额为28.5%, 仅次于所占份额为34.2%的三星。小米排名第三, 为10.7%。其他中国品牌手机所占份额相对较小。俄分析机构Telecom Daily总经理丹尼斯·库斯科夫表示: “近年来, 中国手机大幅提高质量和可靠性, 奠定了客户忠诚度的基础。”

苹果高通和解或将加速全球5G发展

近日, 据国外媒体报道, 苹果与高通之间因专利授权费纷争而起的法律大战, 从2017年的1月20日开始持续了两年多之后, 在今年的4月16日, 也就是在庭审开始两天之后宣布和解, 双方宣布撤销全球范围内正在进行中的所有诉讼, 并达成了包括长期专利授权在内的新的合作协议。苹果高通和解或将推动全球5G的发展进程, 主要原因还是源于庞大的iPhone用户群体及苹果高通和解后对苹果推出5G iPhone的积极影响。MC

真的能同时击败两位强敌？

AMD第三代锐龙处理器、NAVI RX 5700系列显卡首发测试



文/图 《微型计算机》评测室

从电影的角度来看，观众往往更钟情于主角从弱到强、逆风翻盘的剧情，不论是经典的《美国队长》《蜘蛛侠》还是《毒液》等各类超级英雄电影无不如此。尽管在现实生活中，普通人无论如何努力也没有成为超级英雄的可能，但在竞争的市场中，这样的剧情却经常可见。

比如芯片厂商AMD，虽然它以同时拥有CPU、GPU两条高技术产品线为傲，但从经济体量上来看，不论面对哪一条产品线上的主要竞争对手，它都是弱势的一方。不过在产品的研发成果上，AMD却在不断给我们带来惊喜——2017年Zen架构、锐龙处理器发布；2018年采用12nm工艺、Zen+架构的第二代锐龙处理器问世；今天AMD更带来了市场上首款支持PCIe 4.0，采用

7nm工艺打造的第三代锐龙处理器，而竞争对手的同类产品还是14nm++工艺、PCIe 3.0时代的产品。

显卡方面同样如此，当竞争对手还在使用12nm工艺、PCIe 3.0的技术时，AMD现在带来了首款采用7nm工艺、PCIe 4.0技术的NAVI RX 5700系列显卡。在显卡正式上市之前，NAVI显示核心已经确认得到索尼、微软下一代游戏主机的采用。

相对于竞争产品，AMD最新的第三代锐龙处理器、NAVI RX 5700系列显卡在技术规格上已经显示出优势。那么在实际测试、应用中这些AMD新产品能否发挥出各自的威力？是否能像美国队长、蜘蛛侠一样同时击败两位强大的对手呢？

Zen 2架构+7nm

AMD第三代锐龙处理器测试

在最终确定了以TSMC台积电作为合作伙伴之后，AMD迅速推进了全线产品的7nm制程计划，AMD面向桌面PC市场的第三代锐龙处理器也正式亮相。第三代锐龙处理器将会延续到3000系的命名，除了大家比较熟悉的3800X、3700X之外，AMD还首次在锐龙7、5、3之外增添了一条面向顶级市场的产品线——锐龙9，而锐龙9 3900X、3950X作为两款首发的锐龙9系列先锋，自然也是备受关注。

基于7nm生产工艺的第三代锐龙 3000系处理器采用了全面升级的Zen 2架构，基于TSMC台积电7nm工艺打造，接口方面仍然使用了具有传承与经典继承意义的Socket AM4。总体来看，第三代锐龙处理器主要有以下六大进步：

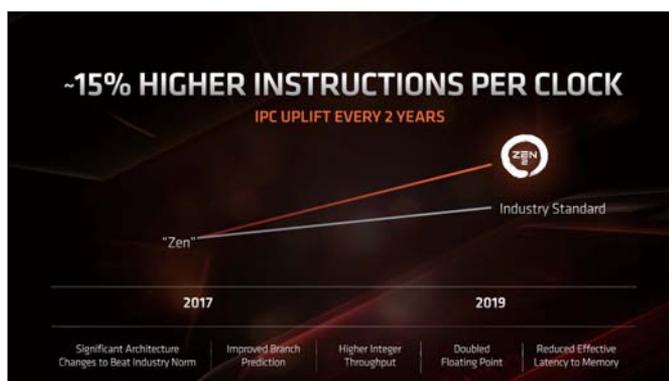
1.首先是TSMC台积电7nm生产工艺的使用，未来AMD桌面CPU、APU都会交由台积电以7nm甚至更先进的工艺制造。从一些工艺参数上来看，台积电的7nm工艺全称是7nm HK-MG FinFET，针对不同的用途分为两种：一种为移动设备设计，被称为“7FF”，以低功耗和较高性能功耗比为特点；另一种为高性能处理器设计，名为“7HPC”。根据AMD的官方数据，7nm工艺的采用最终将第三代锐龙处理器的晶圆密度提高了2倍，在相同性能下，功耗可以降低一半，在相同功耗下，性能较前代产品可以提升25%。

2.IPC (Instruction Per Clock, CPU 每时钟周期指令执行数)提升了15%，这主要得益于第三代锐龙处理器在内部进行了大幅改良。其包括使用新的前端架构，如加入TAGE分支预测器，更精准的指令预取功能，优化了指令缓存，同时将微操作缓存从2KB提升到4KB；在整数运算单元上，第三代锐龙处理器提升了数据载入和存储带宽，对数据载入和存储指令进行管理的 AGU

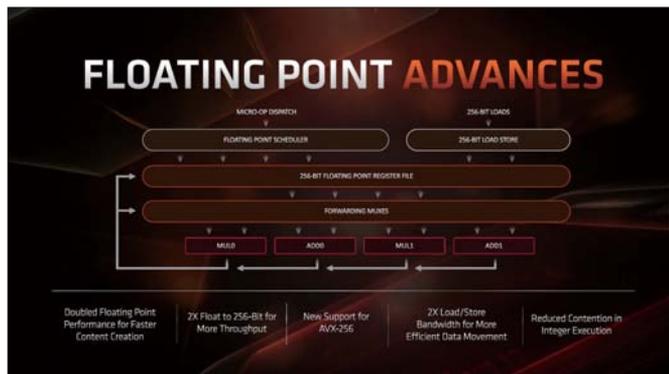
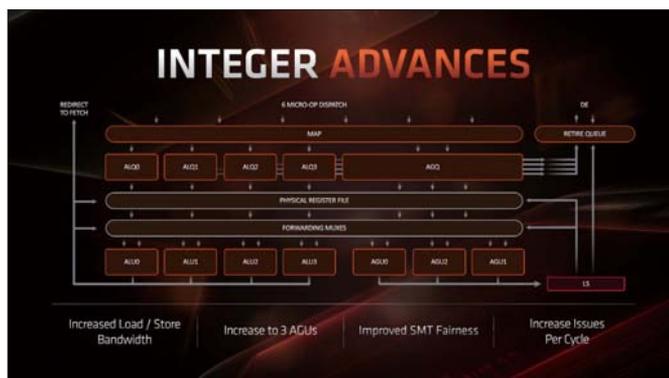


7nm生产工艺的使用，不仅可以增加处理器的晶圆密度，还能大幅提升能耗比。

单元从两个提升到了三个，并提升了指令的每周期发射数。在浮点运算单元上，它的快速内容创建性能提升了两倍，两个浮点运算单元采用256bit设计，不仅具有更大的吞吐量，同时也实现了对

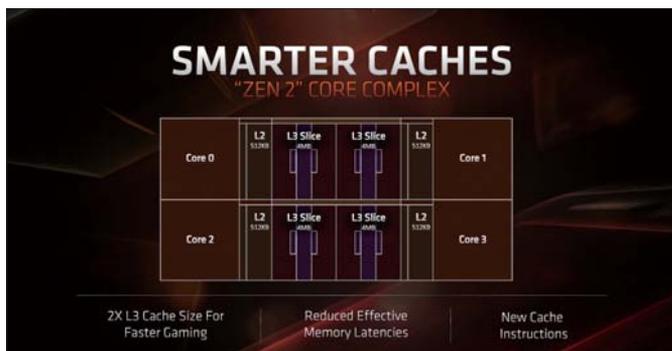


IPC提升了15%意味着第三代锐龙处理器的单核心性能将获得进一步提升，这也是用户最关心，期望与竞争对手缩小差距的地方。



在整数与浮点运算部分，第三代锐龙处理器都进行了大幅改良。

AVX-256指令的支持。此外，浮点运算单元的数据载入和存储带宽提升了两倍，将使得数据的传输更具效率，并减少了与整数单元出现冲突的概率。



■ 三级缓存容量翻番将进一步提升锐龙处理器的游戏性能

3.更为惊人的是第三代锐龙处理器加入了新的缓存指令，使用了较前代处理器翻倍容量的三级缓存。如锐龙9 3950X拥有多达64MB三级缓存，总共72MB缓存。锐龙7 3700X的二级与三级缓存容量分别达到4MB、32MB，而上代锐龙7 2700X相应的缓存容量分别只有4MB、16MB，三级缓存容量只有锐龙7 3700X的一半。这不仅大幅提高了处理器数据的命中概率，还有效提升了游戏性能，减少了内存访问延迟。

4.除了在架构设计上的进步外，Zen 2在整个处理器的宏观布局上也提出了全新的模式。相比Zen架构的每个处理器核心自带相关输入输出接口和I/O模块不同的是，Zen 2架构彻底将处理器的计算核心部分和I/O部分剥离。计算核心通过INFINITY FABRIC总线和I/O模块部分连接，本身不再提供额外的I/O接口。换句话说，AMD在Zen 2上的处理器模块是无法单独工作的，需要搭配专用的I/O芯片才能正常使用，这和Zen架构存在很大的差异。另外，Zen 2的计算核心采用的是7nm工艺，有助于缩小面积、提高频率、降低功耗。而I/O部分由于模拟电路更多，即使采用7nm工艺也不会带来面积、功耗等方面的明显改善，因此采用了12nm工艺制造。采用分离式设计的优势在于可以灵活配比不同数量的计算核心和I/O模块，以实现不同的规格。目前Zen 2单个计算核心单元的规格是8核心、16线程，一个I/O模块最多可以搭配8个计算核心（拥有8个IF总线接口），这样就能够实现最多64核心、128线程的规格。要知道，目前单路CPU核心最多的纪录也

只有32个。

5.值得一提的是，第三代锐龙处理器平台的规格大幅提升，最高可拥有12个带宽达10Gbps的USB 3.1接口，44条PCIe 4.0通道，彻底告别以前的PCIe 2.0接口。原因就是前面提到的处理器内部采用了由12nm工艺打造，集成内存控制器与PCIe 4.0控制器的I/O芯片，在外搭配了规格同样强大，支持PCIe 4.0的X570芯片组。包括AMD NAVI 5700系列显卡，以及Microsemi、群联电子、慧荣在内的诸多新款SSD主控芯片也开始提供对PCIe 4.0的支持。相对于目前主流的PCIe 3.0平台，PCIe 4.0最大的好处就是带宽翻倍，从PCIe 3.0每通道1GB/s带宽提升到每通道2GB/s。对于显卡来说，更高的传输带宽可以让GPU在每周期内接收到更多的数据，提升每周期的运算效率，并带来性能的提升。对SSD来说，意味着在x4通道配置下，PCIe 4.0 x4 SSD的理论最高传输速度就可提升到8GB/s，而PCIe 3.0 x4 SSD的最高速度则不可能突破4GB/s。

6.同时PCIe 4.0总线的使用也将处理器内部INFINITY FABRIC互联总线的带宽翻倍，能带来更高的多核心运算性能。此外，第三代锐龙处理器内部的INFINITY FABRIC互联总线还具有与内存频率异步工作的能力。在异步模式下（在此模式下内存频率更容易得到提升），第三代锐龙处理器的最高内存超频频率目前达到了DDR4 5133，而在同步工作模式下（此模式下具有更低的内存延迟、更好的内存性能），第三代锐龙处理器的内存工作频率也可达到DDR4 3733。相对于前代锐龙处理器官方标称的DDR4 2933来说，其内存性能提升了很多。

目前AMD已经为第三代锐龙处理器加入了多位“猛将”：它们是对标酷睿i9-9900K（F）系列的12核心、24线程设计的锐龙9 3900X、对标酷睿i7-9700K（F）系列的8核心、16线程锐龙7 3800X、锐龙7 3700X以及首次曝光，对标酷睿i5-9600K（F）的两款第三代锐龙5系列处理器。当然最令人期待的是锐龙9 3950X。这款处理器拥有非常惊人的规格，它不仅采用16核心、32线程设计，还拥有很高的工作频率，基准频率达到3.5GHz，最大加速频率为4.7GHz，更拥有72MB缓存。值得称赞的是，其热设计功耗却只有105W TDP，仅与8核心、16线程设计的锐龙7 3800X相当，7nm的能耗比优势可见一斑。

Zen 2架构第三代锐龙产品技术规格表

产品型号	基准频率 /最高加速频率	核心数/线程数	L2缓存容量 /L3缓存容量	TDP	内置散热器	CPU 内部芯片数	生产工艺 (计算核心+I/O芯片)	PCIe 4.0通道数
锐龙9 3950X	3.5GHz/4.7GHz	16/32	8MB/64MB	105W	Wraith Prism RGB	3	7nm+12nm	PCIe 4.0 x24
锐龙9 3900X	3.8GHz/4.6GHz	12/24	6MB/64MB	105W	Wraith Prism RGB	3	7nm+12nm	PCIe 4.0 x24
锐龙7 3800X	3.9GHz/4.5GHz	8/16	4MB/32MB	105W	Wraith Prism RGB	2	7nm+12nm	PCIe 4.0 x24
锐龙7 3700X	3.6GHz/4.4GHz	8/16	4MB/32MB	65W	Wraith Prism RGB	2	7nm+12nm	PCIe 4.0 x24
锐龙5 3600X	3.8GHz/4.4GHz	6/12	3+32MB	95W	Wraith Spire	2	7nm+12nm	PCIe 4.0 x24
锐龙5 3600	3.6GHz/4.2GHz	6/12	3+32MB	65W	Wraith Stealth	2	7nm+12nm	PCIe 4.0 x24

第三代锐龙处理器实际产品赏析



■ 两款第三代锐龙处理器在外观、大小上与之前的锐龙处理器相同。

两款处理器均采用AM4封装，处理器封装面积仅40mm×40mm。而之前AMD的消费级12核心处理器是采用sTR4封装的锐龙Threadripper 1920X与Threadripper 2920X，它们的封装面积达到了58.5mm×75.4mm，但其处理器核心数量不仅只有12颗，缓存容量还比锐龙9 3900X少得多，只有32MB，最高加速频率也比后者低。采用12nm工艺的锐龙Threadripper 2920X最高加速频率也就4.3GHz，其TDP功耗却达到了180W。当然更值得一提的是，在今年9月才会发布的锐龙9 3950X更在与锐龙9 3900X、锐龙7 3700X完全相同的“容器”中，放入了多达16颗核心、64MB三级缓存。相信从这些参数的对比上，大家已经可以非常清晰地看到7nm生产工艺带来了什么——那就是更高的晶圆密度、更高的工作频率、更高的能耗比。同时，AMD还为锐龙9 3900X、锐龙7 3700X配备了Wraith Prism RGB即幽灵Prism RGB四热管风冷散热器。

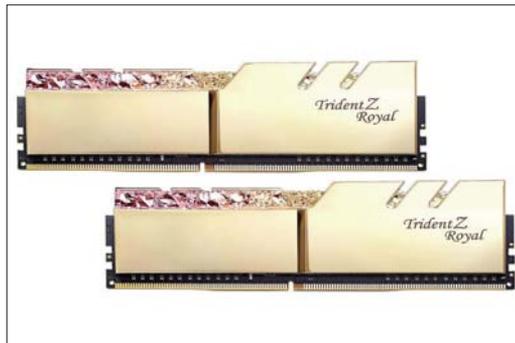
而为了让第三代锐龙处理器发挥出最大的性能，此次我们还搭配了芝奇皇家戟DDR4 3600内存。它的导光条内部拥有多达几十面的切割面，清澈的材质，极高的折射率，再结合那经过多重电镀加工的“皇族金”或“铠甲银”色彩，具有镜面效果的铝合金散热片，整条内存看起来更像是一件价值不菲的珠宝。同时这款内存不仅可以在DDR4 3600高频下稳定工作，其默认延迟也较低，仅为16-16-16-36，使得它能为处理器提供强劲的内存性能。

我们如何测试

处理器：锐龙9 3900X、锐龙7 3700X
 锐龙7 2700X、酷睿i9-9900K、酷睿i7-9700K
 主板：ROG CROSSHAIR VII FORMULA
 英特尔Z390主板
 内存：芝奇皇家戟DDR4 3600 8GB×2
 硬盘：闪迪EXTREME II 240GB
 显卡：Radeon RX 5700XT
 电源：ROG THOR 1200W

在本次测试中，我们将主要测试第三代锐龙处理器相对于第二代产品有多大的进步，因此我们特别加入锐龙7 2700X与其同级产品进行对比。而锐龙9 3900X虽然没有与其类似的前代产品，但从对它的测试中，我们也可以看出它相对于锐龙7级别的产品有哪些性能优势。同时我们还将加入酷睿i9-9900K、酷睿i7-9700K两款处理器进行对比，因为它们分别是锐龙9 3900X、锐龙7 3700X在市场上所瞄准的主要竞争对手。通过对比测试，我们将能了解这两款第三代锐龙处理器能否战胜对手，是否更值得购买。

此外，鉴于第三代锐龙处理器支持PCIe 4.0技术，因此我们将搭配同样支持PCIe 4.0的Radeon RX 5700XT显卡进行测试，初步了解PCIe 4.0技术到底有多大的威力。



■ 芝奇皇家戟DDR4 3600内存拥有非常惊艳的外观，在DDR4 3600下16-16-16-36的低延迟设置更能带来让人满意的内存性能。

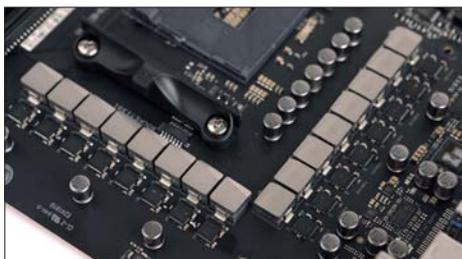
专为三代锐龙打造的多相供电猛兽 ROG CROSSHAIR VIII FORMULA主板



规格参数

接口 Socket AM4
板型 ATX
内存插槽 DDR4 ×4(最高128GB DDR4 4600)
显卡插槽 PCIe 4.0 x16 ×1
PCIe 4.0 x8 ×1
PCIe 4.0 x4 ×1
扩展接口 PCIe 4.0 x1 ×1
64Gb/s M.2 ×2
SATA 6Gbps ×8
音频芯片 ROG SupremeFX S1220 8声道音频芯片
网络芯片 Aquantia AQC-111C 5G网络芯片
英特尔I211-AT千兆网卡
英特尔Wi-Fi 6 AX200+Bluetooth v5.0无线网络模块
背板接口 PS/2+USB 2.0+USB 3.1 GEN1+USB 3.1 GEN2 Type-A/C+RJ45+模拟音频7.1声道接口+S/PDIF光纤输出+Wi-Fi天线接口

参考价格 **4999**元



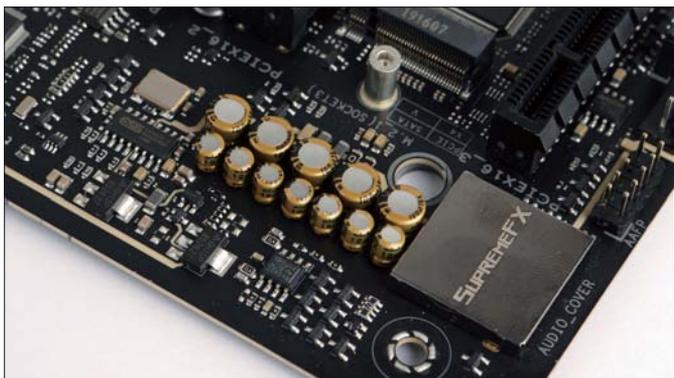
通过两两并联的方式，ROG CROSSHAIR VIII FORMULA主板拥有多达14+2相供电系统，并使用了PowIRstage一体式封装MOSFET、日系10K电容等高品质元器件。



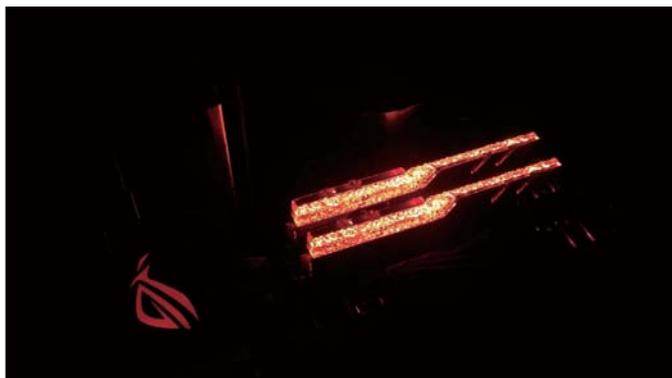
由于X570芯片组支持PCIe 4.0技术，功耗较高，因此主板为芯片组配备了一具隐藏式的静音风扇，该风扇的寿命长达6万小时，用户完全可以放心使用。



网络部分，该主板配备了支持WiFi 6技术(802.11ax)的英特尔AX200无线模块，峰值传输带宽达到2.4Gbps。



■ 由S1220 7.1 声道Codec、ESS SABRE 9023 Hyperstream DAC、尼吉康音频电容组成的SUPREMEFX电竞信仰音效系统。



■ 搭配芝奇皇家戟这样的DDR4内存，借助AURA SYNC神光同步功能，主板可以带来非常惊艳的灯效。

新一代CROSSHAIR VII FORMULA在设计风格上与以往的产品有一些区别，没有采用全黑配色，在主板中搭配了一些亮银色设计。特别是主板IO装甲处有一大块透明银色设计，原因很简单，这部分区域内部配备了LiveDash OLED屏幕，可显示系统信息如处理器、主板温度、风扇转速，以及各种定制Logo等。同时在主要热源主板处理器供电部分的MOSFET部分，主板则配备了由铝合金打造，具有大量鳍片、设计精良的CROSSCHILL EK III混合水冷模块。这款散热器采用G1/4" 螺纹管、防水橡胶垫、铜质水道设计，拥有更大的流量，可高效地对主板处理器供电部分进行降温。

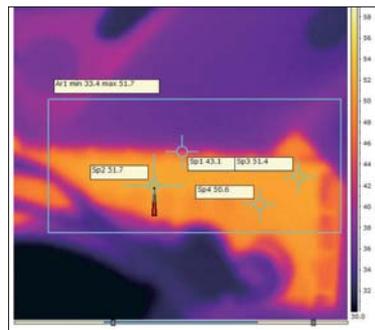
当然，更值得关注的还是工程师为CROSSHAIR VII FORMULA主板打造的多相供电系统。这款CROSSHAIR VII FORMULA主板采用了庞大的14+2相供电设计。其中专为处理器核心供电的14相供电是由两颗电感、两颗PowIRstage一体式封装的MOSFET通过两两并联来实现。相比通过倍相芯片来实现多相供电的方案，两颗并联的PowIRstage MOSFET可以直接将电流一分为二，无需经过第三方倍相芯片，拥有更短的响应时间，而基于倍相芯片的供电电路则会增加约20ns的延迟。更糟糕的是，倍相芯片的加入会使供电电路的设计更加复杂，因此在相同供电相数、相同负载下，倍相解决方案的发热更大，电压衰减幅度也更高，所以最终工程师还是通过两两并联的方式为CROSSHAIR VII FORMULA带来了14+2相供电系统。

同时在ROG CROSSHAIR VII FORMULA主板上，工程师还为我们带来了最新的Optimem III技术。该技术还是通过布线优化、减少干扰来提升主板对高频内存的支持能力。根据华硕的官方资料来看，该主板已经可以支持DDR4 4800内存稳定工作。鉴于第三代锐龙处理器内存性能最佳的频率在DDR4 3733以内，Optimem III技术也可以带来更多的益处。如芝奇皇家戟DDR4 3600内存的标准工作电压为1.35V，在ROG CROSSHAIR VII FORMULA主板上，如按默认延迟设置工作，则只需要1.25V的电压即可。同时Optimem III技术还具备降低延迟的能力，只需将内存电压提升到1.4V，它即可将芝奇皇家戟

DDR4 3600的延迟降低到14-15-15-35，带来更强的内存性能。

值得一提的是，在网络方面ROG CROSSHAIR VII FORMULA主板也采用了非常极致的设计。首先在无线方面，它搭配了支持最新WiFi 6技术(802.11ax)的英特尔AX200无线模块。其不仅支持5GHz/2.4GHz双频和多用户2×2 MIMO (MU-MIMO)，峰值传输带宽更达到了2.4Gbps，比现有802.11ac标准的速度提升了至少37%。用户如选用ROG Rapture GT-AX11000、华硕RT-AX88U、RT-AX58U等AX系列路由器搭配，就能发挥出这款无线网卡的最大威力。有线部分，这款主板则配备了Aquantia AQC-111C 5G网络芯片，理论传输速度可达5Gbps，当然要实现这一速度需要用户搭配相应的网线、路由器等配套设备。

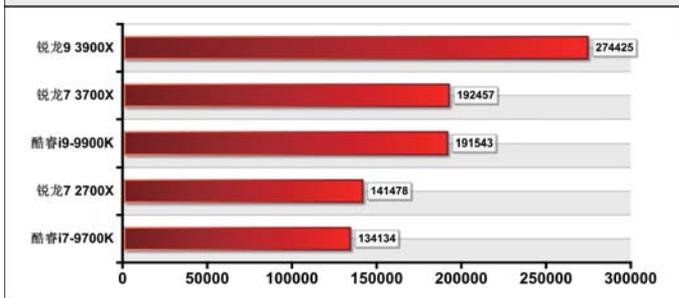
音频方面，这款主板也配备了SUPREMEFX电竞信仰音效系统。其核心是一颗由瑞昱特供、输出信噪比为120dB、输入信噪比为113dB的S1220 7.1声道Codec，并搭配一颗可推动600Ω高阻抗设备，具有侦测播放设备阻抗，提供合适放大等级的耳放芯片。值得一提的是，为了让电竞耳机拥有更好的播放效果，ROG CROSSHAIR VII FORMULA主板的前置音频输出则交由谐波失真仅-94dB的ESS SABRE 9023 Hyperstream DAC芯片负责，可以为玩家带来更精准的定位、更震撼的动态效果。当然像尼吉康音频电容、专为防爆音设计的DE-POP MOSFET，以及镀金音频插孔等多种高品质元件在这款主板上也得到了——应用。此外，可以在游戏中以图形化指示声音方位的Sonic Radar III声波雷达也是主板必不可少的元素，它可以让玩家发现敌人变得更加轻松。



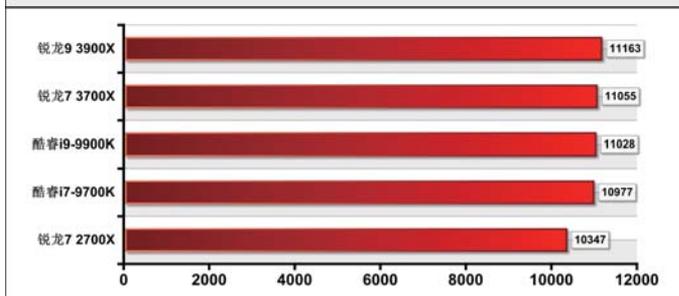
■ 搭配锐龙9 3900X 12核心处理器在AIDA64下满载烤机半小时后，主板供电部分的最高温度不到52°C，非常凉爽。

大幅提升 CPU性能测试

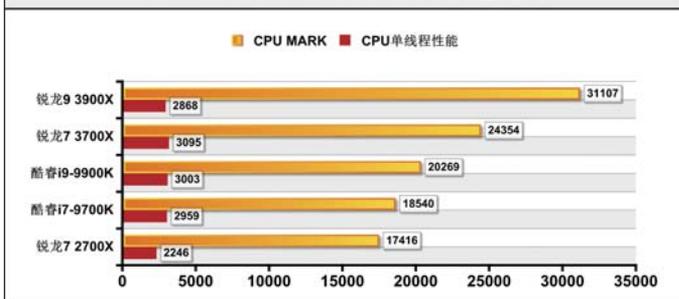
《鲁大师》5.19处理器性能测试



《鲁大师》5.19内存性能测试

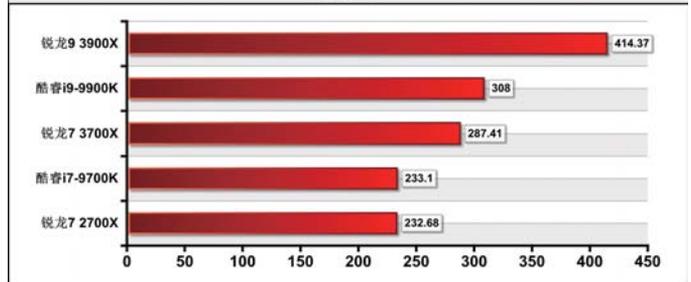


PerformanceTest 9.0 CPU性能测试

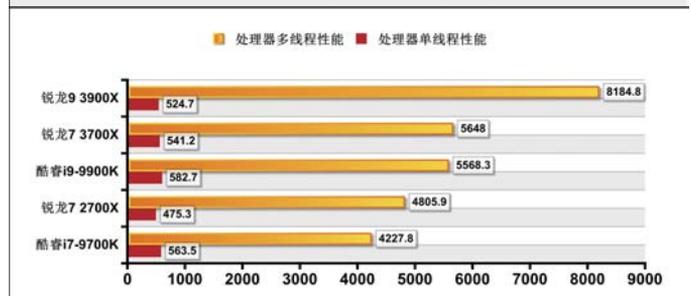


SiSoftware Sandra处理器算术性能

单位: GOPS



CPU-Z 1.89处理器性能测试



GEEKBENCH 4.3.4处理器性能测试



测试点评: 从测试结果来看, 第三代锐龙处理器的性能表现显然不负众望, 不论是在多线程还是单线程性能上相对第二代产品都取得了很大的提升。最明显的就是锐龙7 3700X与锐龙7 2700X的对比, 虽然两款处理器同为8核心16线程设计, 但在SiSoftware Sandra处理器算术性能上锐龙7 3700X领先了多达23.5%, 在CPU-Z处理器单线程性能上, 锐龙7 3700X也领先了近13.8%。显然这是与第三代锐龙处理器频率提升、采用新一代Zen 2架构密不可分的。举例来说, 首先在频率上, 锐龙7 3700X的最高加速频率比锐龙7 2700X高了100MHz, 在全核心满载工作频率下, 锐龙7 3700X更高了200MHz, 再加上大幅提升IPC性能的Zen 2架构, 锐龙7 3700X能取得如此成绩并不让人意外。而多了4颗核心、8条计算线程的锐龙9 3900X在多线程性能

上, 更对其他几款产品形成了碾压。即便是酷睿i9-9900K, 在CPU-Z处理器多线程性能测试上, 也只有前者的68%。

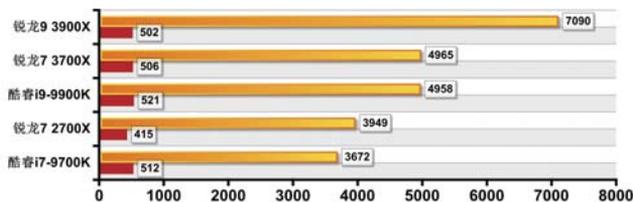
总体来看, 两款第三代锐龙处理器与对手的同类处理器相比, 在多线程性能上它们继续保持着明显优势。在单线程性能上则大幅缩小了差距, 如锐龙7 2700X的CPU-Z单线程性能与酷睿i9-9900K相比落后了近20%, 但锐龙7 3700X则将这一差距缩小到了不到8%, 效果还是相当显著的。内存上由于AIDA64暂时还没有对锐龙7 3700X处理器提供很好的支持, 因此我们在对比测试中只用《鲁大师》进行了简单的内存性能测试。初步来看两款第三代锐龙处理器的内存性能相比第二代产品也有改善, 与两款对手的产品相比还要略好一些。

多核心性能占尽优势

CPU应用性能测试

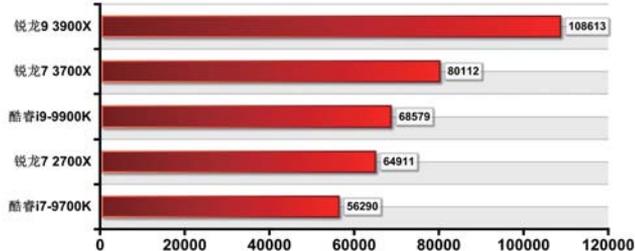
CINEBENCH R20处理器渲染性能测试

单位: cb

■ 多核心渲染性能 ■ 单核心渲染性能


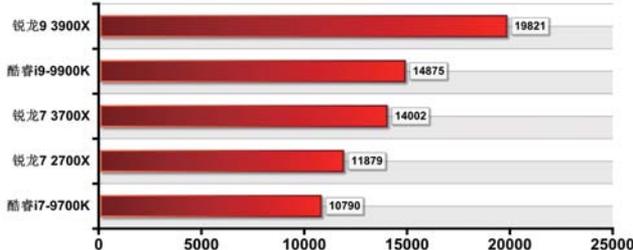
7-Zip处理器压缩与解压缩性能测试

单位: MIPS



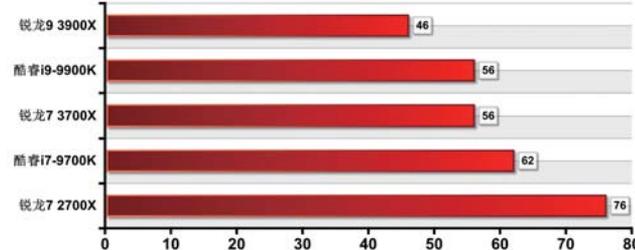
V-RAY渲染性能测试

单位: ksamples



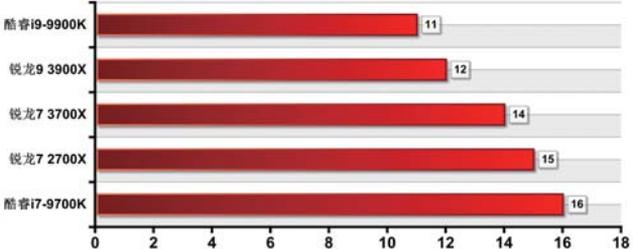
Handbrake, 4K视频转1080p H.265消耗时间

单位: s, 数值越小越好



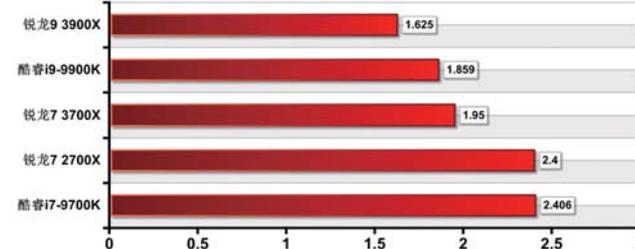
Foobar FLAC无损音频转MP3消耗时间

单位: s, 数值越小越好



EXCEL期权方程式运算时间

单位: s, 数值越小越好



测试点评: 由于现在的应用软件广泛对多核心、多线程运算提供了很好的支持, 因此在各类应用中, 第三代锐龙处理器都有不错的表现。如在实际使用V-RAY渲染工具进行渲染时, 锐龙7 3700X的渲染速度比酷睿i7-9700K快了近30%, 只略低于酷睿i9-9900K, 而多了4颗核心的锐龙9 3900X又比锐龙7 3700X快了多达41.5%。显然想组建低成本渲染机器的话, 第三代锐龙处理器就是一个不错的选择。同时在压缩与解压缩应用、视频转码应用、金融运算中, 第三代锐龙处理器的也占尽优势——单是锐龙7 3700X的压缩与解压缩性能就能轻松击败酷睿i9-9900K, 领

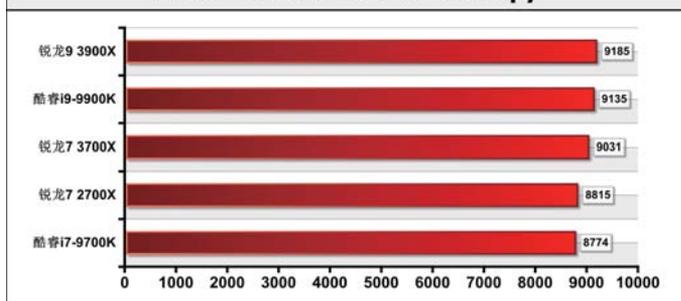
先后者达17%; 在HandBrake视频转码中, 锐龙7 3700X的转码时间比酷睿i7-9700K少了10%, 与酷睿i9-9900K相同。而锐龙9 3900X的消耗时间则比锐龙7 3700X又少了近18%。显然在大量的视频处理任务中, 第三代锐龙能够为用户节约不少工作时间。

唯一的例外是在Foobar FLAC无损音频转MP3中, 可能得益于软件对英特尔处理器支持更好, 酷睿i9-9900K的转码时间比锐龙9 3900X少了1秒, 但锐龙7 3700X还是在测试中战胜了酷睿i7-9700K。

PCIe 4.0初显优势

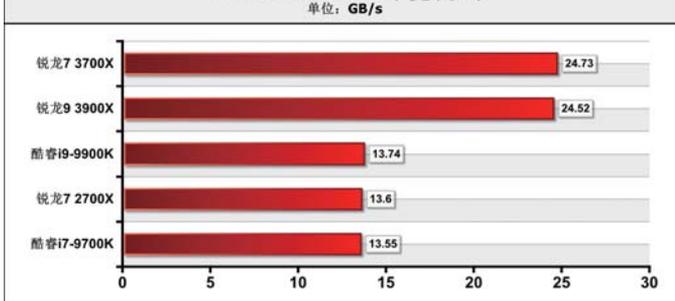
帧速最高领先多达61fps! 游戏性能测试

3DMark, 2560×1440, TimeSpy



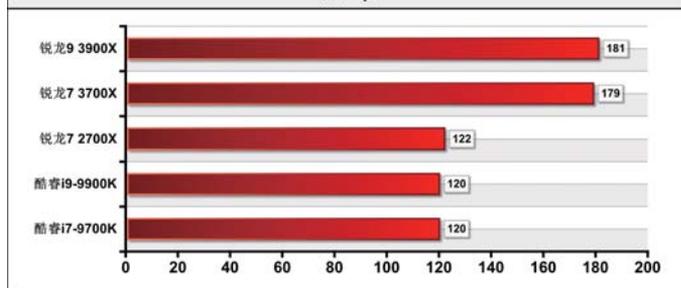
3DMark, PCIe带宽测试

单位: GB/s



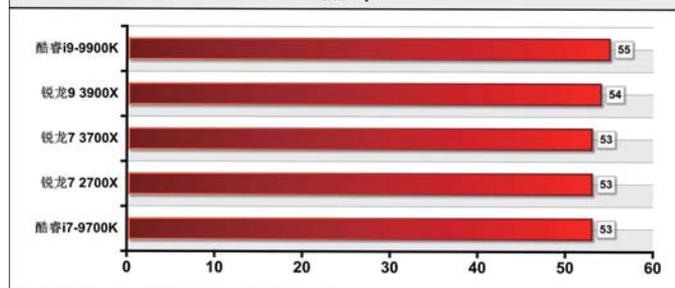
《僵尸世界大战》，2560×1440, 最高画质+Vulkan API

单位: fps



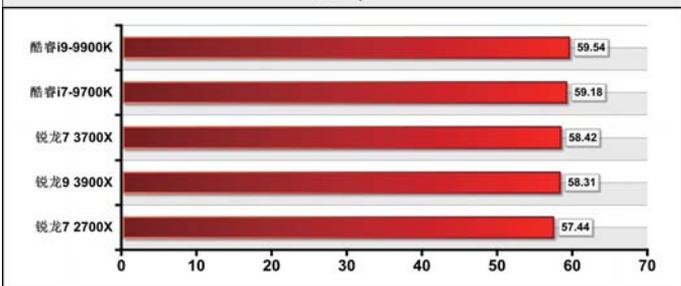
《刺客信条:奥德赛》，2560×1440, 最高画质

单位: fps



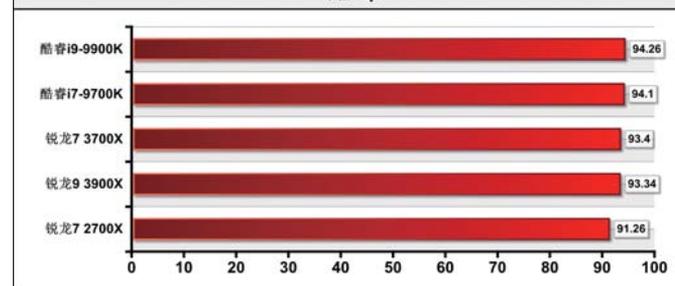
《幽灵行动: 荒野》，2560×1440, 最高画质

单位: fps



《最终幻想14: 漆黑的反叛者》，2560×1440, 最高画质

单位: fps



测试点评: 首先从3DMark最新版本的PCIe 4.0测试来看, 在支持PCIe 4.0技术后, 的确可以给第三代锐龙平台带来很大的带宽优势——它们搭配Radeon RX 5700XT后的显卡带宽在24.5GB/s以上, 而其他只支持PCIe 3.0技术的处理器与Radeon RX 5700XT之间的带宽则难以超过14GB/s。显然PCIe 4.0技术令显卡带宽获得了质的提升, 将有助于GPU以更高的效率工作。性能测试方面, 在对多核处理器支持较好的3DMark、《僵尸世界大战》中, 第三代锐龙处理器均战胜了各自的对手。特别是在支持Vulkan API的《僵尸世界大战》中, 锐龙9

3900X、锐龙7 3700X分别领先酷睿i9-9900K、酷睿i7-9700K达61fps、59fps, 完全是不同级别产品的表现。究其原因就在于Vulkan API大幅降低了绘制命令开销, 改善了多线程性能, 使得锐龙这类多核心、多线程处理器的性能可以得到充分发挥。

而在其他三款游戏中, 酷睿处理器凭借单核心性能优势相对第三代锐龙处理器还能获得小幅领先, 但由于第三代锐龙处理器大幅缩小了单线程性能差距, 因此在这些游戏中的运行帧速差异也很小——各游戏帧速差异不超过2fps, 在游戏中用户无法感觉到有任何不同。

7nm有优势吗？ 功耗与温度测试

	CPU满载状态下的系统功耗(单位: W)	CPU全核心满载工作频率(单位: MHz)	CPU满载状态下的工作温度(单位: °C好)	CPU待机状态下的系统功耗(单位: W)	CPU待机状态下的工作温度(单位: °C)
锐龙9 3900X	242	4025	85	70	33
锐龙7 3700X	195	4100	77.75	70	30.88
锐龙7 2700X	239	3900	71.25	70	35

测试点评: 接下来我们还测试了在采用7nm生产工艺后, 第三代锐龙处理器的功耗与温度会有怎样的变化。而从结果来看, 7nm工艺对降低处理器的功耗显然大有裨益。虽然同为8核心16线程处理器, 满载频率还高了200MHz, 锐龙7 3700X在AIDA64烤机时的系统满载功耗居然比锐龙7 2700X系统低了44W。而锐龙9 3900X虽然同样满载频率比锐龙7 2700X高了125MHz, 核心数多了4颗, 但最终满载功耗却只比锐龙7 2700X多了3W, 7nm工艺带来的优势非常明显。

不过在温度测试上, 总体来看第三代锐龙处理器的温度都比第二代产品要高, 特别是在满载测试下。原因无外乎有两点: 1. 它们的工作频率更高, 即便在长时间满载测试下, 像锐龙9 3900X这样的12核心处理器满载频率都达到了4.0GHz以上; 2. 7nm生产工艺提高了晶体管密度, 在有限的空间里需要容纳更多的晶体管, 而在面积不变的情况下, 第三代锐龙处理器增加了I/O芯片, PCIe 4.0控制器, 高端产品更增加了多颗核心, 所以在满载情况下, 它们的工作温度的确有可能更高。

最高全核心4.4GHz 内存轻松实现DDR4 4600

最后, 我们还简单测试了第三代锐龙处理器的超频能力。由于第三代锐龙处理器的工作温度较高, 因此它们的超频潜力不是太高。在采用360mm三排水冷散热器的情况, 两款处理器全核心超频能达到的最高频率均为4.4GHz左右。在此频率下, 它们可以运行CPU-Z或《鲁大师》一些负载不太大的测试。如果将频率降低到4.3~4.35GHz, 锐龙9 3900X、锐龙7 3700X则能运行像CINEBENCH R20、GeekBench这些重载超频测试。

更值得一提的是, 借助第三代锐龙处理器锐龙9 3900X对内存更好的支持能力, 以及CROSSHAIR VIII FORMULA主板的Optimem III技术, 芝奇皇家戟DDR4 3600内存优秀的体质, 我们在18-18-18-39延迟设置、1.45V内存电压下, 最高可将内存频率超频到DDR4 4600。不过由于内存频率超过了DDR4 3733, 工作在异步模式下, 内存延迟有所增加。总体来看, 第三代锐龙处理器对内存的支持能力要比第二代产品好很多。

完全达到预期目标 暑期装机值得推荐

综合来看, 第三代锐龙处理器相对于第二代产品的确有非常大的进步, 借助Zen 2架构、7nm工艺, 它从单核心性能、多线程性能、功耗, 以及内存超频能力、技术规格上, 都获得了全面升级。而与竞争对手的产品相比, 第三代锐龙处理器在单核心性能上大幅缩小了差距, 在游戏帧速差异几乎可以忽略不计, 在多核心性能与相关应用上则继续保持着“碾压”的态势, 包括像《僵尸世界大战》这类对多核心技术支持较好的游戏, 再加上支持PCIe 4.0技术, 让第三代锐龙处理器的表现更加全面。毕竟PCIe 4.0相对于PCIe 3.0产品的带宽优势非常明显, 只有采用第三代

锐龙处理器才能充分发挥出新一代SSD、游戏显卡的性能。所以只要第三代锐龙处理器的最终上市价格与同类竞争产品相比差不多甚至更便宜, 那么第三代锐龙处理器的性价比优势就将非常突出, 在这个暑期有望成为市场上的装机热点。

最后需要提到的是, 第三代锐龙处理器的到来只是惊喜的开始——根据AMD官方消息, 采用7nm+工艺的Zen 3架构已经基本完成研发工作, 更加神秘的Zen 4架构已经进入设计阶段, 好戏还在后头。MC

突破束缚!

首套第三代锐龙全PCIe 4.0系统体验

我们知道，第三代锐龙处理器除了处理器自身的性能、技术提升外，其他方面最大的改进就是增加了对PCIe 4.0技术的支持。相对于目前主流的PCIe 3.0平台，PCIe 4.0最大的好处就是带宽翻倍，从PCIe 3.0每通道1GB/s带宽提升到每通道2GB/s。对于显卡来说，更高的传输带宽可以让GPU在每周期内接收到更多的数据，提升每周期的运算效率，并带来性能的提升。对SSD来说，意味着在x4通道配置下，PCIe 4.0 x4 SSD的理论最高传输速度就可提升到8GB/s，而PCIe 3.0 x4 SSD的最高速度则不

可能突破4GB/s。目前包括Microsemi、群联电子、慧荣在内的诸多新款SSD主控芯片也开始提供对PCIe 4.0的支持，而板卡厂商技嘉科技也在第一时间推出了支持PCIe 4.0技术的X570主板，以及AORUS PCIe 4.0 SSD，将为用户带来更加畅快的体验。

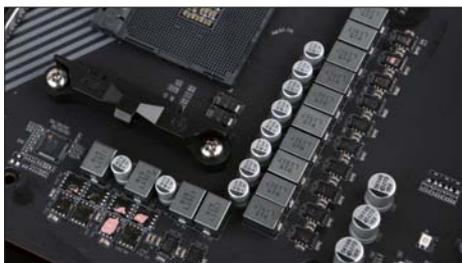
打造甜点级第三代锐龙平台 X570 AORUS PRO WIFI主板

在技嘉的AORUS系列主板中，AORUS PRO WIFI系列

一直是兼顾性能、功能与价格的产品，在各方面比较均衡。这款采用X570芯片组的X570 AORUS PRO WIFI主板也不例外。首先它采用了基于IR数字PWM控制器的豪华12+2相供电设计，每相供电搭配可承载40A电流的IR 3553 PowIRstage一体式MOSFET。因此主板对处理器核心的供电能力总计可以达到480A，完全能满足第三代锐龙处理器的超频需要，毕竟即便16核心的锐龙9 3950X对电流的要求也就200A。这款主板不仅可以完全满足要求，还留有大量的冗余量，供用户超频。同时主板供电部分还搭配服务器级电感，5K固态电容，并采用了8+4Pin供电接口。供电接口的内部由实心结构的CPU供电插针组成，相对普通供电接口内部的空心插针，它能有效降低阻抗与发热量。

当然，对于X570主板来说，另一重大升级就是支持PCIe 4.0技术，该主板除了提供相应的PCIe 4.0显卡与扩展插槽外，还为主板提供了两个带宽为PCIe 4.0 x4即8GB/s的M.2 SSD接口。此外每个接口还提供了技嘉特制的合金M.2散热装甲，以及帮助SSD与散热片紧密接触的导热垫，可以有效降低SSD工作温度，避免温度过高降速。

网络部分，除了配备稳定的英特尔千兆有线网卡外，该主板也搭载了支持最新WiFi 6技术(802.11ax)的英特尔WiFi



■ 主板采用12+2相供电设计，每相供电搭配可承载40A电流的IR 3553 PowIRstage一体式MOSFET。



■ 拥有WiFi 6 802.11ax+BT 5.0无线模块及相关天线、接口，是X570 AORUS PRO WIFI主板的一大亮点。

6 802.11ax+BT 5.0无线模块。其不仅支持5GHz/2.4GHz双频和多用户2×2 MIMO (MU-MIMO) 技术, 峰值传输带宽更达到2.4Gbps, 比现有802.11ac标准的速度提升了至少37%。

为了给玩家提供更真实的音效, 这款主板特别采用了高配版的魔音音效系统。其核心是瑞昱提供的ALC1220-VB音频芯片, 负责接收来自主板芯片组的HD AUDIO音频数据, 并在连接多声道音频系统时提供环绕声音频。音频部分还搭配了日系高品质音频专用电容、WIMA FKP2发烧级音频电容。

接下来, 我们采用12核心24线程设计的锐龙9 3900X、支持PCIe 4.0技术的Radeon RX 5700XT对这款主板进行了测试。首先从基准性能测试来看, X570 AORUS PRO WIFI主板正常地发挥出了锐龙9 3900X的性能——如CPU-Z多线程性能突破8100分、CINEBENCH R20的处理器多线程性能达到7000cb以上, 7-Zip的压缩与解压缩性能突破了100000MIPS, 《僵尸世界大战》在2K分辨率、最高画质下的平均帧速也能达到180fps以上, 可以在2K分辨率、最高画质下流畅运行各类游戏大作。同时PCIe 4.0的威力也初步显现出来。从3DMark PCIe带宽测试来看, X570 AORUS PRO WIFI主板搭配Radeon RX 5700XT的显卡带宽达到23.58GB/s。而该显卡在其他PCIe 3.0主板上使用时的显卡实测带宽只有13.6GB/s左右。

得益于12+2相供电设计, 在同时开启CPU、GPU、CACHE的AIDA64烤机测试中, X570 AORUS PRO WIFI主板的发热量也不是太大。在锐龙9 3900X连续烤机半小时后, 处理器供电部分的最高温度为75.3℃, 供电区域的平均温度为69.1℃。更值得一提的是主板拥有优秀的超频能力, 首先在内存超频上, 主板除了可以轻松支持DDR4 3600内存外, 还可以在1.45V内存电压, 18-18-18-39@1T延迟设置下, 将内存超频到DDR4 4333, 带来突破62000MB/s的内存复制带宽。

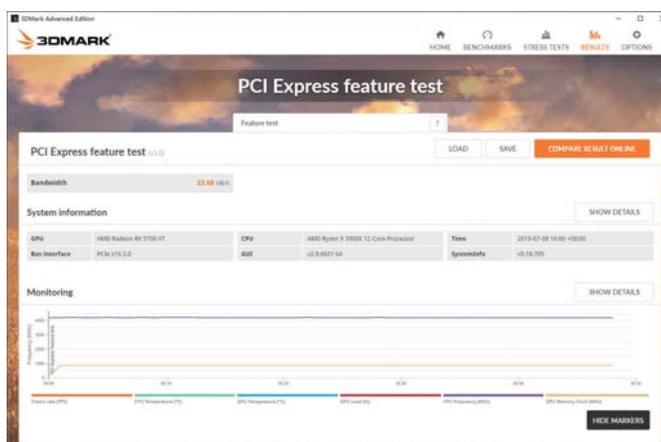
此外, 在1.428V处理器核心电压下, 我们也可通过X570 AORUS PRO WIFI主板将锐龙9 3900X超频到

4.35~4.4GHz, 令其CPU-Z处理器单线程性能从521.8提升到543.2, 多线程性能逼近8900分。而它的《鲁大师》处理器性能则突破了28万4000分, 在性能排行榜中位居第23位。

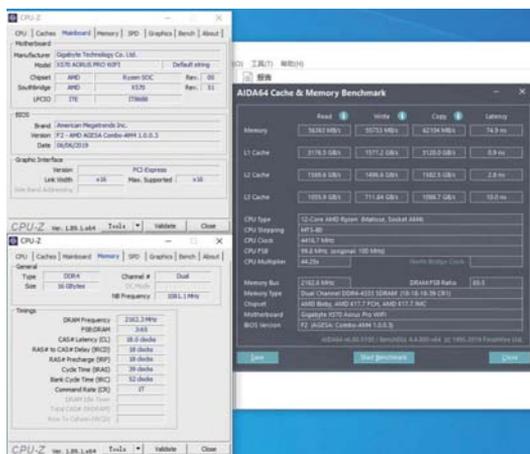
X570 AORUS PRO WIFI主板性能测试

CPU-Z 1.89处理器单线程性能	521.8
CPU-Z 1.89处理器多线程性能	8131.5
Geekbench 4.3.4处理器多核心性能	44694
Geekbench 4.3.4处理器单核心性能	5703
7-Zip处理器压缩与解压缩性能	106268MIPS
CINEBENCH R20处理器多线程渲染性能	7047cb
《鲁大师》5.19处理器性能	267557
3DMark, PCIe 4.0带宽测试	23.58GB/s
《刺客信条:奥德赛》, 2560×1440, 最高画质	53fps
《僵尸世界大战》, 2560×1440, 最高画质+Vulkan API	182fps
《最终幻想14: 漆黑的反叛者》, 2560×1440, 最高画质	93.2fps

表注: 搭配锐龙9 3900X处理器、Radeon RX 5700XT显卡



■ X570 AORUS PRO WIFI主板搭配Radeon RX 5700XT的显卡带宽达到23.58GB/s, 而该显卡在PCIe 3.0主板上的带宽只有13.6GB/s左右。



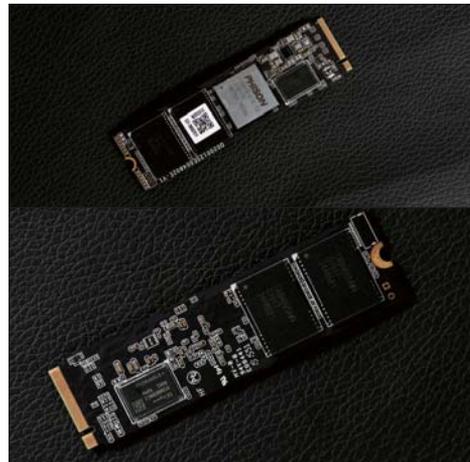
■ 实测中, X570 AORUS PRO WIFI主板可以将内存超频到DDR4 4333, 带来强大的内存性能。



■ 主板最高可将锐龙9 3900X处理器超频到4.4GHz



■ AORUS NVMe Gen4 SSD由上下两块散热片，以及中间的SSD本体三部分组成，拆解起来很简单。



■ AORUS NVMe Gen4 SSD由群联PS5016-E16 PCIe 4.0主控、两颗SK海力士DDR4 2666 1GB内存颗粒、四颗东芝BiSC4 96层堆叠3D NAND TLC闪存颗粒组成。

规格参数

接口 PCIe 4.0 x4

主控 群联PS5016-E16

PCIe 4.0 8通道主控

闪存 东芝BiSC4 96层堆叠
3D NAND TLC闪存

缓存 SK海力士DDR4 2666

可选容量 1TB、2TB

板型 M.2 2280

耐久度 1800TBW(1TB)、
3600TBW(2TB)

质保时间 5年

参考价格 **2999** 元
(1TB)，待定 (2TB)

技嘉 AORUS NVMe Gen4 SSD

在支持PCIe 4.0技术的第三代锐龙平台发布之际，技嘉抢在传统存储厂商之前，在业内推出了首款PCIe 4.0 SSD即AORUS NVMe Gen4 SSD。首先从这款SSD的外观来看，它就非常有型。这款采用M.2 2280规格设计的AORUS NVMe Gen4 SSD在正反两面都配备了厚重的纯铜散热模块。而为主控那面服务的散热模块更设计了多达27块鳍片，可以有效扩大散热面积，其散热模块的总重量达到77克。由于散热模块采用铜打造，其导热系数达到401W/mK，比普通的铝（导热系数：237W/mK）制散热模块要高出69%，再加上内部配备了专

业的LAIRD导热垫，因此其散热模块能对PCIe 4.0主控进行有效降温。

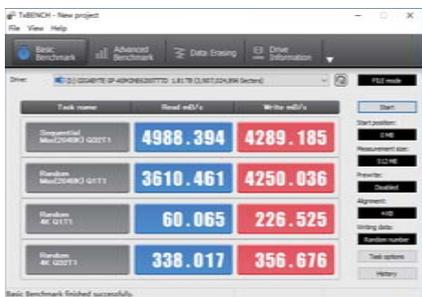
当然，有所不足的就是这款散热模块过大，厚度达到了11.4mm，在一些主板或几乎所有笔记本电脑上都会遭遇安装兼容问题。好在技嘉工程师早已考虑到这一问题，这个散热模块是可拆卸的，只要拧下散热器左右两侧的六颗螺丝，就能取出这款SSD的“真身”。可以看到这款SSD内部由多颗芯片组成，最重要的当然是群联电子的PS5016-E16 PCIe 4.0主控。这款主控采用28nm工艺制造，支持八个闪存通道读写，最多可支持32颗DIE并行读写。其对PCIe 4.0 x4系统总线的支持，使得它的接口带宽可达8GB/s，相对于接口带宽仅4GB/s的PCIe 3.0产品有大幅提升。同时这款SSD还支持NVMe 1.3，以及第四代LDPC纠错引擎、RAID ECC、损耗均衡等技术。

AORUS NVMe Gen4 SSD目前总共规划有1TB、2TB两款产品，此次我们收到的是2TB这一旗舰产品。可以看到它配备了两颗型号为“H5AN8G8NCJ”的SK海力士DDR4 2666 1GB内存颗粒作缓存，用来存放FTL分区映射表，其缓存总容量就达到了2GB。而SSD的核心存储部件采用的则是东芝的BiSC4 96层堆叠3D NAND TLC闪存。目前TLC闪存的寿命

已经得到了很大提升,技嘉将为AORUS NVMe Gen4 SSD 2TB产品提供5年或3600TB可写容量的质保政策(注:类似汽车里程与时间结合的售后政策,以先到为准则),对于普通用户来说完全够用了。接下来我们还是在基于锐龙9 3900X、X570 AORUS PRO WIFI主板、Radeon RX 5700XT显卡的PCIe 4.0平台上,对AORUS NVMe Gen4 SSD进行了测试。

基准性能测试

测试点评:首先从CrystalDiskMark测试来看,其连续读取速度达到4998.7MB/s,已经非常接近5000MB/s,其连续写入速度则达到4200MB/s以上,成功突破了原有PCIe 3.0 x4 SSD的4GB/s限制。在AS SSD Benchmark中,它的连续读写速度则要稍低一些,但其成绩也实现了超越4200MB/s的目标。其他方面,这款SSD也有不错的表现,如其随机4K读取性能达到66.98MB/s,这意味着其iops达到了17146iops,能帮助系统快速启动游戏。而其高队列深度下的随机4K读写性能就更加惊人,均突破1900MB/s,也就是说其iops最低都在50万之上,用于服务器也完全能够胜任。这些表现也帮助AORUS NVMe Gen4 SSD 2TB的AS SSD Benchmark总分达到了6458分,远远高于普通产品的表现。



应用性能测试

测试点评:在模拟实际应用的PCMark 8存储性能测试中,技嘉AORUS NVMe Gen4 SSD也取得了非常好的成绩,其总成绩达到5089分,可以说是我们现在测得分数最高的一款固态硬盘,其传输带宽更突破了620MB/s。而我们在2019年上半年测试的一款旗舰级NVMe PCIe 3.0 SSD的分数不到5080,传输带宽也只有583MB/s左右。在实际的游戏载入体验中,技嘉AORUS NVMe Gen4 SSD不仅能在15秒以内快速地启动各类

游戏大作,更相对于NVMe PCIe 3.0旗舰级SSD表现出明显的优势。如其《奇点灰烬:扩展版》的启动时间只需14.8秒,而后者需要18.5秒,同时AORUS NVMe Gen4 SSD在《坦克世界》上的启动时间也少用了0.3秒。

是否会掉速? HD TUNES全盘读写测试

测试点评:前面我们已经提到,这款SSD采用的是3D NAND TLC颗粒,因此还需要使用全盘读写测试,来检测当用户写入大容量文件时,是否会出现严重的掉速。首先从全盘连续读取测试来看,这款SSD的表现非常稳健,全盘平均读取速度也保持在4133.2MB/s,符合其作为PCIe 4.0 SSD的表现。而在全盘写入测试时,可以看到这款SSD拥有一个非常大的SLC缓存空间,当写入容量达到接近1.3TB时才开始逐渐掉速。但写入速度的降幅不是太大,最低也有2122MB/s,就这个速度也达到了很多旗舰级NVMe PCIe 3.0 SSD的空盘写入性能,其整体平均写入速度更达到了3427.5MB/s。

此外,虽然PCIe 4.0主控的发热量较大,但通过FLIR热像仪观察,借助做工优秀的纯铜散热器,技嘉AORUS NVMe Gen4 SSD的最高工作温度还是控制在75℃以内。当然如果你的主板容纳不下原厂散热片,那么也很有必要为它安装其他类型的散热片。



HD TUNES全盘写入测试,其整体平均写入速度达到了3427.5MB/s。

PCIe 4.0将成为顶级平台新标准

综合以上评测,可以看到PCIe 4.0技术显然能为消费者带来明显的改变——X570 AORUS PRO WIFI主板不仅拥有优秀的做工、强悍的超频能力,更能完美发挥出PCIe 4.0显卡、SSD的最高性能。而采用PCIe 4.0主控的技嘉AORUS NVMe Gen4 SSD在性能上相对于PCIe 3.0产品拥有明显的优势,再加上它拥有做工优秀的散热片,长达5年的售后服务,高达3600TB的写入寿命,可以说我们此次测试的这套第三代锐龙全PCIe 4.0 SSD平台的表现是让人非常满意的,PCIe 4.0将成为顶级平台的新标准。

测试项目	测试成绩
PCMark 8存储性能测试总分	5089
PCMark 8传输带宽测试	623.8MB/s
《奇点灰烬:扩展版》启动时间	14.8s
《僵尸世界大战》启动时间	8.2s
《坦克世界》启动时间	12.3s

性价比就是杀手锏

AMD Radeon RX 5700XT & 5700显卡首发评测

在今年初，MC为大家分享了全球首款基于7nm生产工艺的游戏显卡AMD Radeon V II的首发评测。从测试结果我们发现，虽然在架构上没有太大改变，但得益于7nm生产工艺的加持，AMD Radeon V II的游戏性能和NVIDIA GeForce RTX 2080 FE相比互有胜互。此外在评测文章中我们也提到，基于VEGA架构的AMD Radeon V II显卡其实可以看作AMD在7nm生产工艺上的“试水”之作，而基于7nm生产工艺的战略性产品应该是下一代采用NAVI架构的消费级显卡。果然，在“AMD NEXT HORIZON GAMING TECH DAY”游戏技术大会上，基于7nm生产工艺的AMD NAVI显卡终于揭开了它神秘的面纱。AMD在此次游戏技术大会上一共发布了两款NAVI显卡，它们分别是AMD Radeon RX 5700XT和AMD Radeon RX 5700，同时这两款显卡也于不久前抵达MC评测室。怀揣激动和期待的心情，我们对这两款显卡进行了一番详细评测，而测试结果也给我们带来了不小的惊喜。

从GCN到RDNA，AMD NAVI系列显卡技术解析

在游戏技术大会上，AMD全球副总裁Radeon游戏产品部总经理Scott Herkelman、AMD技术事业部工程研发高级副总裁David Wang，以及AMD企业院士兼首席GPU架构师Mike Mantor等专业人士为我们对AMD新一代NAVI显卡进行了详细介绍。他们提到，与上一代产品相比，NAVI显卡的不同之处主要有以下几点：

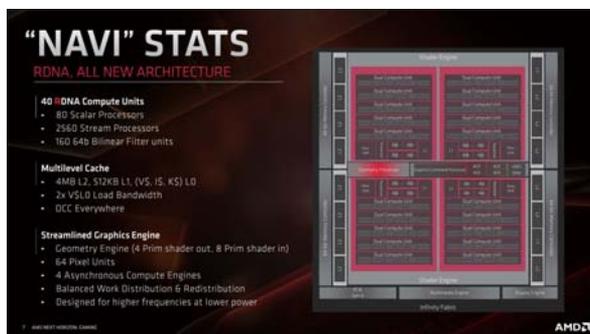
1. 采用来源于GCN，但做出大幅改进、增强的RDNA架构；
2. 采用更快、更小、拥有更多晶体管，但能耗比更高的7nm生产工艺；
3. 采用GDDR6显存，相比GDDR5显存，带宽提升2倍；
4. 采用PCIe 4.0接口，相对于PCIe 3.0显卡，接口带宽也提升了2倍；
5. 采用具有更高解码与编码码率的Radeon媒体引擎；
6. 可以实现3倍无损压缩的Radeon显示引擎

RDNA架构：更高的运算效率

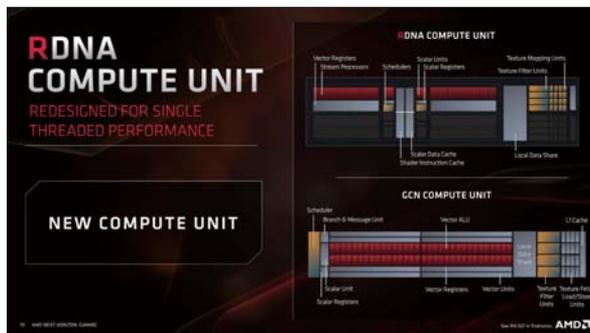
首先在计算单元组成上，RDNA架构与GCN架构有明显不同。在GCN架构上是一个CU里含有4组16个流处理器（也就是SIMD16），共计64个流处理器，并搭配相应的标量、向量单元、

调度器与寄存器；而在RDNA架构中，这64个流处理器被分为了两组，每组32个也就是实现了SIMD32，并配备两倍数量的标量单元，两倍数量的调度器与向量单元。

这有什么好处呢？简单来说在执行已经在很多游戏中应用的Wave64指令时，GCN架构需将这个Wave64指令拆分为4个SIMD16。由于只有一个调度器，所以需要等待前面一个SIMD16单元完成运算时才能进行下一个，所以完成这条指令需要4个时钟周期，各流处理器在整个运算周期里的利用率只有25%。如果由RDNA架构来执行该指令，它则可以将该指令拆分为两个



NAVI架构简图及主要技术特点



RDNA架构的计算单元组成与GCN架构存在较大差异



RDNA架构每个CU里面的64个流处理器被分为两组（SIMD32），而GCN架构的每个CU中的64个流处理器则被分为4组（SIMD16）。

Waver32 (即两个SIMD32), 并通过两个调度器将运算同时分配给这两组流处理器单元, 这使得这一条Wave64指令只需要一个时钟周期就可完成, 流处理器单元在运算中的利用率达到了100%。同理在执行Wave32指令时, RDNA架构也只需要一个时钟周期, GCN架构同样需要等待一个时钟周期。因此简单地说, RDNA架构具备更高的运算效率。

RDNA架构: 具备多级缓存结构

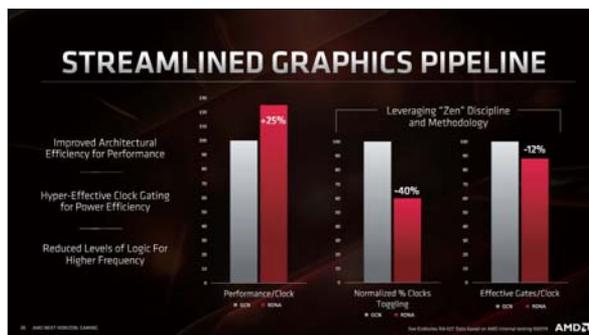
在缓存方面, RDNA架构也进行了大幅改进, 包括加入128KB、16路L1缓存, 将L0缓存与流处理器之间的载入带宽提升了2倍, 大幅降低了缓存、显存的延迟。同时它还改进了DELTA COLOR COMPRESSION三色压缩技术的算法, 着色器可以直接读取或写入压缩色彩数据, 显示引擎可以直接读取压缩色彩数据。

RDNA架构: 提升图形流水线效率

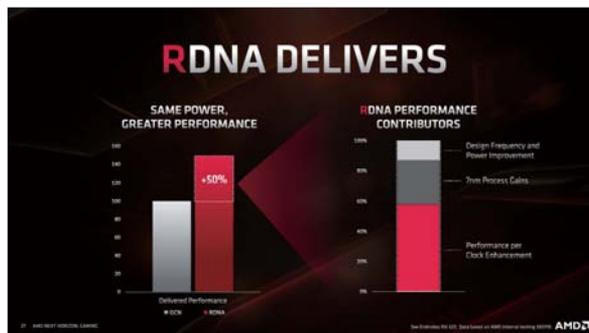
RDNA架构提升了图形流水线的效率, 如通过架构的改进来提升性能, 通过使用时钟门控技术来达到更高的能耗比, 减少逻辑电平来达到更高的工作频率。最终在相同功耗、相同规模 (如相同流处理器数量) 配置的环境下, RDNA架构能获得50%的性能提升。这50%的性能提升里有60%要归功于每时钟周期的性能提升, 如我们前面介绍的Wave64指令运行效率的提升, 有25%归功于7nm生产工艺的采用, 15%归功于工作频率与能耗的改进。虽然目前基于RDNA架构的NAVI GPU主要用于取代Vega56这

类定位并不是太顶级的产品, 但从绝对性能上来看, 它相对于上代旗舰Vega64也有14%的领先, 在显示核心面积上更从14nm Vega64的495平方毫米大幅缩减到251平方毫米。

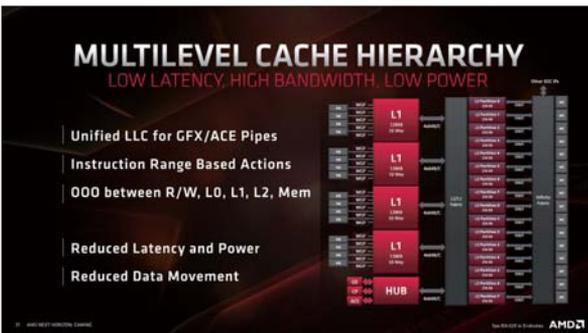
在玩家们比较关注的光线追踪技术上, RDNA架构目前与GCN架构相同, 还是通过着色器来实现, 在下一代RDNA架构上才会实现硬件级的支持, 毕竟当前支持光追的游戏很少, 必要性并不高。另外AMD认为未来的云游戏也是体验光追游戏一个好的解决方案, 通过远端的云计算来实现光追效果, 这样对终端用户的硬件设备要求就不会有多高。



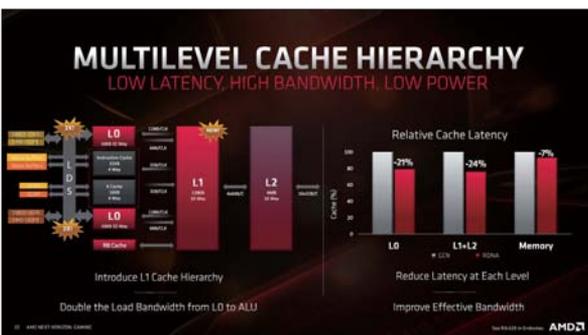
RDNA架构还提升了图形流水线的效率, 如通过架构的改进来提升性能, 通过使用时钟门控技术来达到更高的能耗比, 减少逻辑电平来达到更高的工作频率。



在相同功耗和规模配置环境下, RDNA架构能获得50%的性能提升。



RDNA架构缓存结构示意图



RDNA架构的多级缓存结构设计具备更低延迟、更低功耗和更高带宽

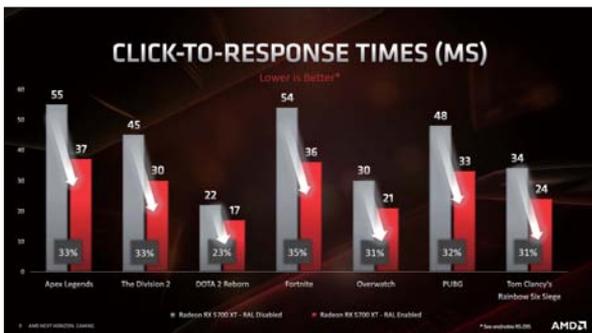
降低延迟、提升画质、拒绝模糊, 三大黑科技加持

虽然暂时没有光追效果, 但在NAVI架构上, AMD还是带来了三大功能方面的黑科技, 它们分别是可降低键盘、鼠标相应时间的ANTI-LAG, 可改善在开启抗锯齿环境下图像清晰度的RIS Radeon图形锐化功能, 以及可为玩家带来比RIS更高清晰度的CAS对比度适应锐化功能。

ANTI-LAG

ANTI-LAG可以降低玩家按下鼠标、键盘后, 游戏角色进行相应动作执行的响应时间, 其主要原理是减少了处理器执行环节的等待时间。根据AMD的数据《守望先锋》的延迟从30ms降低到21ms、《堡垒之夜》的延迟从54ms降低到36ms, 《绝地求生: 大逃杀》的延迟从48ms降低到33ms。对于使用这些竞技游戏的玩家来说肯定是一个巨大的好消息, 这意味着在对战中, 他

们有比对手更快的反应，取胜的概率更高。



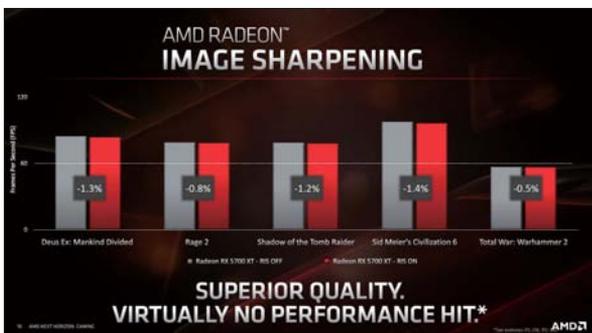
在《Apex英雄》《绝地求生：大逃杀》等7款游戏中，ANTI-LAG技术都能大幅降低动作执行的响应时间。

Radeon Image Sharpening

Radeon Image Sharpening英文简称RIS，它是一种驱动级别的功能，可以支持几乎所有游戏，只要在驱动打开即可实现。该功能通过对对比度的调节、锐化来改善在开启抗锯齿环境下的图像清晰度。如下图中，开启RIS功能后的岩石清晰度、表面细节有小幅提升。值得一提的是，开启RIS功能后，只会带来不到2%的性能损失。



RIS可提升抗锯齿环境下的图像清晰度



开启RIS功能只会带来不到2%的性能损失

FIDELITY FX

AMD正在寻求在部分游戏中加入FIDELITY FX即高清晰效果的功能，该功能与RIS功能类似，但它将内置在游戏中，通过游戏里的菜单来打开或关闭。与RIS相比，FIDELITY FX的锐化效果被称为CAS对比度适应锐化功能，CAS将带来比RIS更精准的清晰度，毕竟这是AMD与游戏厂商一对一合作的成果，同时还可在专属游戏中加入更多后期效果。目前包括F1 2019、《无主之

地3》等游戏大作都实现了对FIDELITY FX的支持，基于NAVI与VEGA架构的显卡都可以开启该功能。



FIDELITY FX功能和RIS功能类似，但它需要内置在游戏中，并在游戏内单独开启。开启FIDELITY FX之后，轮胎和路面的图像清晰度明显提升。

7nm高能耗比，Radeon RX 5700系来袭

了解完RDNA架构的诸多特性和“黑科技”，下面我们就来看看AMD Radeon RX 5700XT和AMD Radeon RX 5700（以下简称RX 5700XT和RX 5700）的核心规格参数。首先我们来看看它们的相同之处。RX 5700XT和RX 5700均配备容量达8GB的GDDR6显存，显存位宽为256bit，显存速率（Data Rate速率）为14Gbps，显存带宽达到448GB/s，同时这两款显卡均配备64个ROP光栅处理单元、256个材质单元。不仅如此，它们均支持PCIe 4.0、DP 1.4规范和HDMI 4K分辨率视频输出。

RX 5700XT和RX 5700在规格上的不同主要是流处理器数量、工作频率和功耗。首先，RX 5700XT拥有40组CU（每组CU拥有64个流处理器），所以其流处理器数量达到2560个，其核心基础频率为1605MHz，游戏频率为1755MHz，核心Boost频率可达1905MHz。RX 5700方面，其CU单元数量为36个，所以其流处理器数量为2304个，同时其工作频率比RX 5700XT稍低——核心基础频率为1465MHz，游戏频率为1625MHz，核心Boost频率可达1725MHz。此外在功耗方面，RX 5700XT的TDP为225W，而RX 5700的TDP则为180W。值得一提的是，RX 5700XT和RX 5700的纹理单元数量也有所不同，前者有160个纹理单元，而后者则为144个。

从市场定位上来看，RX 5700XT的竞争产品为NVIDIA GeForce RTX 2070，而RX 5700的竞争产品则是NVIDIA GeForce RTX 2060。对比上述4款显卡的核心规格之后我们发现了一个有趣的现象，虽然它们的晶体管数量相差较小（RX 5700XT和RX 5700的晶体管数量为103亿个，RTX 2070和RTX 2060的晶体管数量为108亿个），但它们的芯片面积相差非常大——RX 5700XT和RX 5700的芯片面积为251平方毫米，而RTX 2070和RTX 2060的芯片面积则达到445平方毫米，其实这就是7nm生产工艺的优势之一，即在更小面积的芯片内集成更多的电路。

AMD Radeon RX 5700XT & RX 5700显卡图赏及拆解



■ RX 5700XT和RX 5700的视频输出面板上均采用3个DP接口和1个HDMI接口的组合(图中为RX 5700XT)



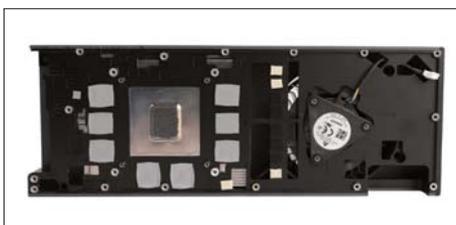
■ 两款RX 5700系列显卡均为8Pin+6Pin供电设计(图中为RX 5700)



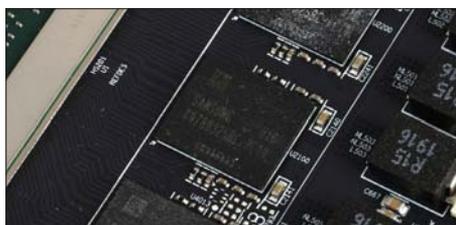
■ RX 5700XT显卡采用7+3相供电设计



■ RX 5700采用的是6+3相供电设计



■ 两款RX 5700系列显卡均采用直触式纯铜散热底座,并且显存芯片和供电电路部分均配备散热贴片(图中为RX 5700)。



■ RX 5700XT和RX 5700均搭载的是来自三星的GDDR6显存

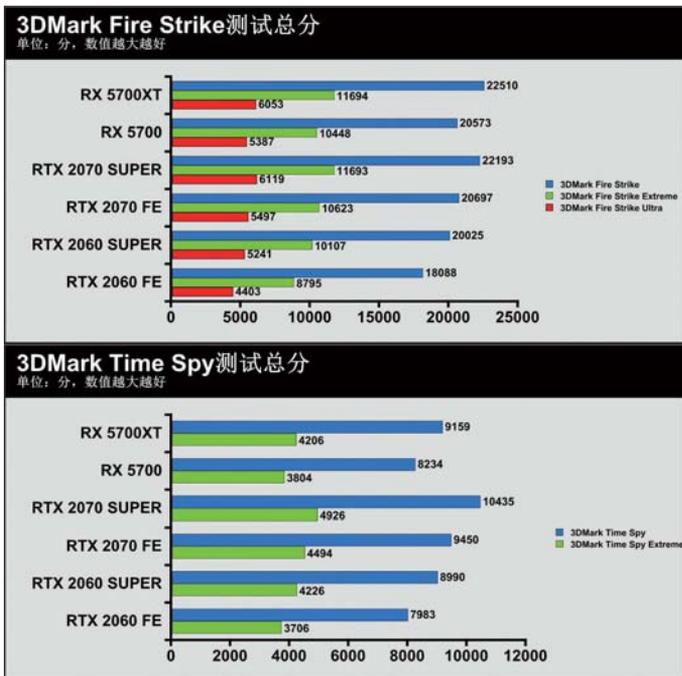
我们如何测试

相信大家和我们一样，非常关心基于7nm生产工艺和RDNA架构的RX 5700XT和RX 5700显卡究竟拥有怎样的性能表现。因此，我们将会从3DMark理论性能、实际游戏性能，以及核心温度和平台总功耗这几个方面来重点考察。当然，为了让大家对上述两款RX 5700系列显卡的性能有更直观地认识，我们也会将它们对标产品RTX 2070 FE和RTX 2060 FE作为对比显卡进行测试。在AMD Navi显卡即将上市之前，NVIDIA抢先发布了RTX 2070 SUPER和RTX 2060 SUPER显卡，那么AMD的RX 5700XT、RX 5700显卡是否能够后来居上呢？为了寻找答案，我们决定将这两款显卡加入参测显卡的行列中。此外，考虑到RX 5700XT和RX 5700显卡的绝大部分目标用户都没有在4K分辨率下运行游戏的需求，所以在游戏实测环节，我们将重点在1080p和2.5K分辨率下对参测显卡的性能进行考察。

测试平台一览

处理器: AMD锐龙9 3900X
主板: ROG CROSSHAIR VII FORMULA
内存: 芝奇皇家戟DDR4 3600 8GB×2
显卡: AMD Radeon RX 5700XT
AMD Radeon RX 5700
NVIDIA GeForce RTX 2070 FE
NVIDIA GeForce RTX 2060 FE
NVIDIA GeForce RTX 2070 SUPER
NVIDIA GeForce RTX 2060 SUPER

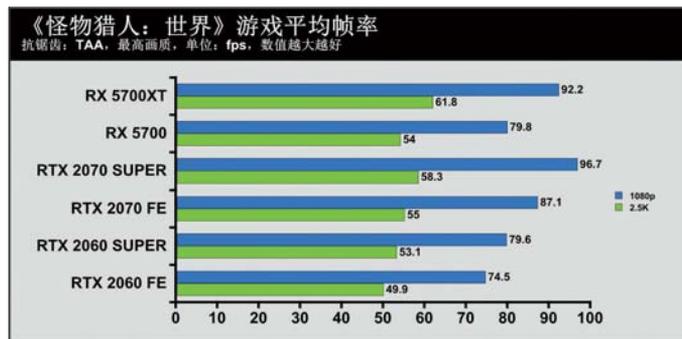
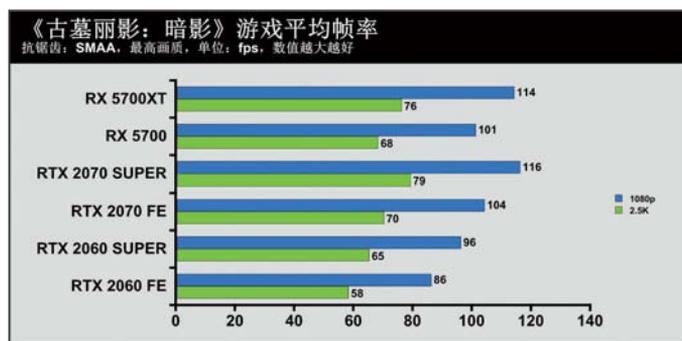
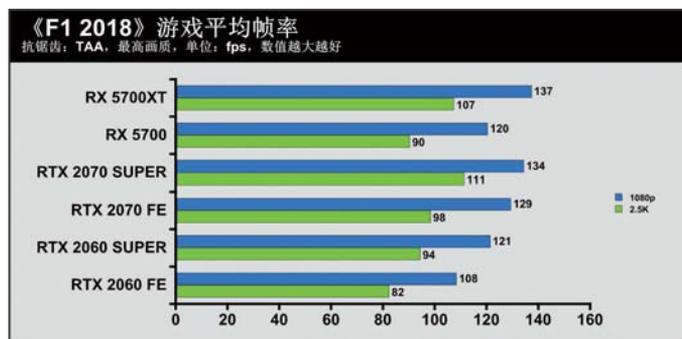
3DMark显卡理论性能测试

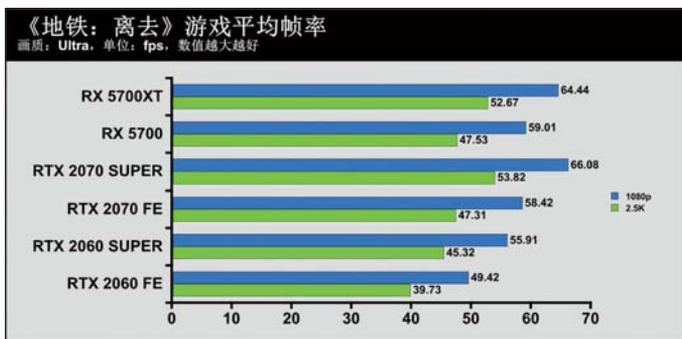
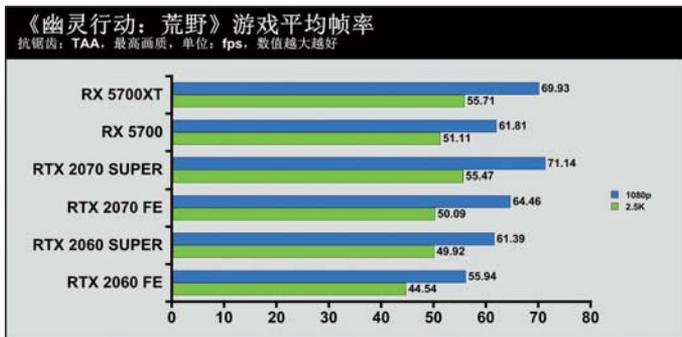
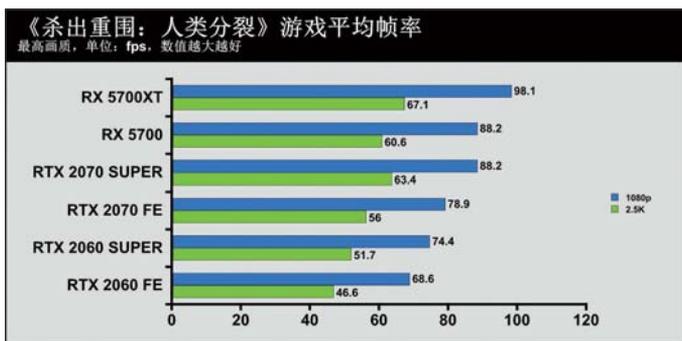


从我们的测试成绩来看，AMD这两款RX 5700系列显卡的表现可圈可点。首先，相比对标产品RTX 2070 FE，RX 5700XT在3个3DMark Fire Strike测试场景中的总分领先8.7%~10.1%。而在另外两个3DMark Time Spy测试场景中，RX 5700XT则要小幅落后。此外，在RX 5700XT和RTX 2070 SUPER的较量中，两款显卡在3个3DMark Fire Strike测试场景中的性能基本上处于同一水准，彼此之间的差距在1%左右。不过在另外两个3DMark Time Spy场景中，RX 5700XT则要大幅落后于RTX 2070 SUPER。

下面我们再来看看RX 5700的表现。从测试成绩可以看到，RX 5700在3DMark的测试总分完胜RTX 2060 FE，并且前者在3DMark Fire Strike测试场景中的领先幅度更是高达22%。此外，RX 5700和RTX 2060 SUPER的较量中，两款显卡也是各有胜负。不得不说，RX 5700的表现的确非常喜人。

游戏性能实测



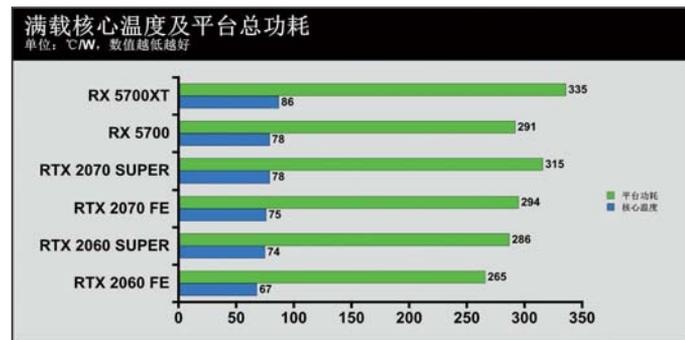


从游戏性能的测试结果来看，两款RX 5700系列显卡的表现值得点赞。首先在RX 5700XT方面，这款显卡的游戏测试成绩完胜RTX 2070 FE，并且前者的部分测试成绩领先RTX 2070 FE达10fps左右。此外和RTX 2070 SUPER相比，虽然RX 5700XT的个别测试成绩能够达到甚至超过前者，但RX 5700XT的综合表现还是要稍逊一筹。相比RX 5700XT，RX 5700在游戏实测环节的表现更加亮眼。这款显卡不仅在所有参测游戏中完胜其对标产品RTX 2070 FE，同时在与RTX 2060 SUPER的较量中，RX 5700的综合性能也不落下风。

满载核心温度和测试平台总功耗

我们使用Furmark让RX 5700XT满载半个小时之后，其最高核心温度为86℃，可见其发热量的确不低。相比RX 5700XT，RX 5700的满载核心温度要略低一些，为78℃。此外和4款参测NVIDIA GeForce RTX显卡相比，RX 5700XT和RX 5700的满载核心温度也要更高一些。我们认为其主要原因在于RX 5700XT和RX 5700所采用7nm生产工艺比12nm生产工艺的发

热量更高，同时其涡轮散热的效率稍显不足，如果采用更高效的散热方案，相信其满载核心温度还有进一步降低的空间。在测试平台总功耗方面，相比4款参测的NVIDIA GeForce RTX显卡，RX 5700XT和RX 5700的测试平台总功耗仍然要稍高一些。



值得玩家关注的高性价比之选

就目前来看，AMD在消费级显卡领域并没有收获太多的市场占有率，更多的则是被竞争对手NVIDIA所占据。不过在得到7nm生产工艺和RDNA架构的加持之后，RX 5700系列显卡的上市或许将成为AMD在消费级显卡领域的翻盘点。

从我们的测试结果可以看到，本次测试的两款RX 5700系列显卡在游戏性能上已经能够完胜其对标产品RTX 2070 FE和RTX 2060 FE。不仅如此，和NVIDIA不久前推出的RTX 2070 SUPER和RTX 2060 SUPER相比，这两款RX 5700系列显卡的游戏性能也基本上能够逼近，甚至在部分性能测试项目中超越上述两款NVIDIA GeForce RTX SUPER系列显卡。对于游戏玩家和AMD的粉丝来说，这的确是一个不小的惊喜。其实不仅是游戏性能，RX 5700XT和RX 5700的价格也有着非常高的诱惑力。在7月3日开启预售时，RX 5700XT和RX 5700的预售价格分别为3599元和2999元。不过就在它们解禁的前一天，AMD突然宣布大降价。其中，RX 5700XT和RX 5700的价格分别降至3099元和2699元。此番降价之后，RX 5700 XT比RTX 2060 SUPER便宜100元，比RTX 2070 SUPER便宜900元，同时RX 5700 XT 50周年纪念版则要比RTX 2070 SUPER便宜400元。

不得不说，在临上市前的这一突然降价的行为让RX 5700XT和RX 5700的性价比实现了最大化效应，相信多少也让NVIDIA有些措手不及，这也无疑让这些它们成了市场上非常值得选购的中高端游戏显卡，一时间变得炙手可热。而推出SUPER来制衡Navi的NVIDIA，面对这一突然而至的降价，又该采取怎样的应对措施呢？从目前上市的RX 5700XT和RX 5700的情况来看，Navi显卡的这两位先锋的性价比的确足够出色，相信会赢得不少玩家的欢心。不过NVIDIA的图灵家族仍然还有足够的空间做文章，而且实时光线追踪还是图灵核心目前暂时无法被超越的优势。一面倒的情况我们认为不太可能出现，而竞争态势的加剧则是板上钉钉的事情，所以就让我们来拥抱这一个游戏显卡市场的大时代吧！

性能提升超乎想象

NVIDIA GeForce RTX Super显卡 完全解密评测

早在今年的台北电脑展期间，NVIDIA就预热了被命名为“SUPER”的神秘新品，一时间也引起大家的诸多猜测。就在7月2日晚9点，NVIDIA终于揭晓答案——首批GeForce RTX SUPER系列显卡正式发布，该系列首发显卡包含NVIDIA GeForce RTX 2070 SUPER和NVIDIA GeForce RTX 2060 SUPER这两款产品。从这两款显卡的命名不难看出，“SUPER”就意味着它们会在NVIDIA GeForce RTX 2070 FE和NVIDIA GeForce RTX 2060 FE的基础上有所提升。那么问题来了，今天发布的NVIDIA GeForce RTX 2070 SUPER和NVIDIA GeForce RTX 2060 SUPER的规格到底加强了多少，这两款显卡在外观上是否会改头换面，它们实际性能又能够达到怎样的水准呢？

文/图 《微型计算机》评测室

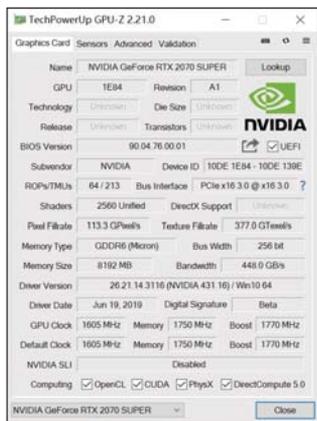


规格解析: GPU、显存规格大幅加强

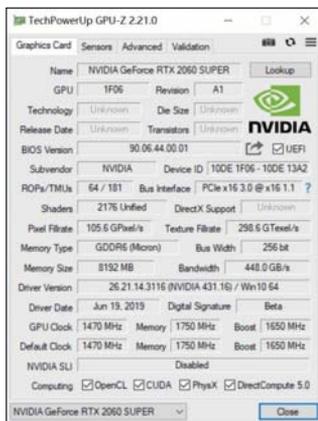
规格参数方面, NVIDIA GeForce RTX 2070 SUPER和NVIDIA GeForce RTX 2060 SUPER的规格均有大幅增强。首先, 咱们来看看NVIDIA GeForce RTX 2070 SUPER(下文简称RTX 2070 SUPER)。毋庸置疑, 这款显卡同样基于图灵架构, 相比NVIDIA GeForce RTX 2070 FE(下文简称RTX 2070 FE), RTX 2070 SUPER的核心规格大幅加强。例如, RTX 2070 SUPER的SM单元数量比RTX 2070 FE多4个, 达到40个。由于在图灵架构中, 每个SM单元包含了64个CUDA核心、1个RT核心和8个张量核心, 所以RTX 2070 SUPER的CUDA核心数增加到2560个, 而RTX 2070 FE的CUDA核心数为2304个, 同时前者的RT核心和张量核心分别增加了4个和32个。此

外在核心频率方面, RTX 2070 SUPER的核心频率达到1605MHz~1770MHz, 而RTX 2070 FE的核心频率则为1410MHz~1620MHz。在保持架构相同的情况下, 更多的CUDA数和更高的频率往往会带来更高的TDP, 所以RTX 2070 SUPER的TDP达到215W, 相比RTX 2060的TDP高40W。

相比RTX 2070 SUPER, NVIDIA GeForce RTX 2060 SUPER(下文简称RTX 2060 SUPER)的提升更为明显, 因为前者不仅加强了核心规格, 而且对显存进行了升级。首先在核心规格上, RTX 2060 SUPER的SM单元数量在RTX 2060 FE的基础上增加了4个, 所以其CUDA核心数也增加了256个。与之对应的, RTX 2060 SUPER的RT核心和张量核心分别增加了4个和32个。此外在核心频率上, RTX 2060 SUPER的核心基础频率达到1470MHz, 相比RTX 2060 FE提升了105MHz。不过在核心Boost频率上, RTX 2060 SUPER的核心Boost频率为1650MHz, 反而比RTX 2060低了30MHz。在显存方面, RTX 2060 SUPER的GDDR6显存容量达到8GB, 而RTX 2060 FE的显存容量则为6GB, 同时RTX 2060 SUPER的显存位宽和显存带宽也有明显提升。最后在功耗方面, RTX 2060 SUPER的TDP为175W, 比RTX 2060高出15W。



RTX 2070 SUPER GPU-Z截图



RTX 2060 SUPER GPU-Z截图



得益于规格上的增强, RTX 2070 SUPER和RTX 2060 SUPER在性能上也更为可观。

显卡核心规格参数一览

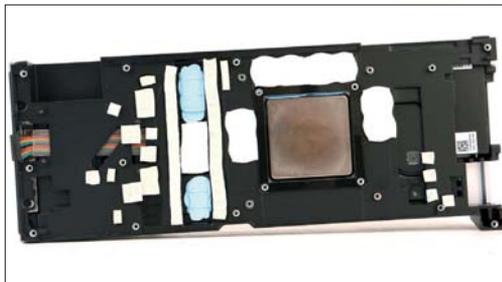
	NVIDIA GeForce RTX 2080 FE	NVIDIA GeForce RTX 2070 SUPER	NVIDIA GeForce RTX 2070 FE	NVIDIA GeForce RTX 2060 SUPER	NVIDIA GeForce RTX 2060 FE
核心架构	图灵	图灵	图灵	图灵	图灵
核心代号	TU104-400A	TU104-410	TU106-400A	TU106-410	TU106-200A
芯片面积	545mm ²	545mm ²	445mm ²	445mm ²	445mm ²
SM单元数量	46个	40个	36个	34个	30个
CUDA核心数	2944个	2560个	2304个	2176个	1920个
晶体管数量	136亿个	136亿个	108亿个	108亿个	108亿个
核心基础频率	1515MHz	1605MHz	1410MHz	1470MHz	1365MHz
核心Boost频率	1800MHz	1770MHz	1620MHz	1650MHz	1680MHz
显存类型	GDDR6	GDDR6	GDDR6	GDDR6	GDDR6
显存容量	8GB	8GB	8GB	8GB	6GB
显存位宽	256bit	256bit	256bit	256bit	192bit
显存频率(Data Rate速率)	14Gbps	14Gbps	14Gbps	14Gbps	14Gbps
显存带宽	448GB/s	448GB/s	448GB/s	448GB/s	336.1GB/s
RT核心	46个	40个	36个	34	30个
张量核心	368个	320个	288个	272个	240个
TDP	225W	215W	175W	175W	160W

RTX 2070 SUPER和RTX 2060 SUPER在外观设计上没有太大变化，最为明显的改变就是在产品名称上多了“SUPER”字样。而在这两款显卡本身，其外观设计也仍然延续了玩家们戏称的“煤气灶”设计，但RTX 2070 SUPER和RTX 2060 SUPER在细节方面还是进行了重新设计。其中，最为显眼的就是RTX 2070 FE和RTX 2060 FE则采用的是黑色亚光材质，而两款SUPER系列显卡正面两个散热风扇中间升级为银色镜面材质，提升了视觉上的质感。此外，RTX 2070 SUPER和RTX 2060 SUPER正面的显卡名称也增加了“SUPER”字样以表明身份。值得一提的是，相比RTX 2070 FE，RTX 2070 SUPER的显卡长度明显增加，并向RTX 2080 FE看齐。

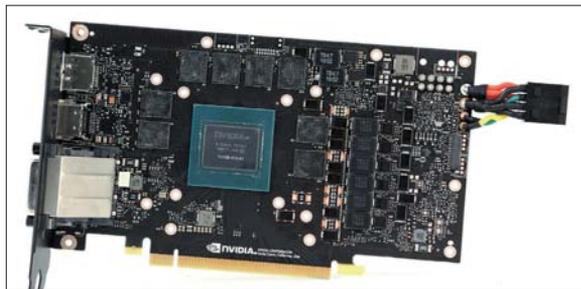
除了外观设计方面进行升级之外，RTX 2070 SUPER和RTX 2070 FE的供电接口和视频输出接口也有所不同。首先在供电接口上，由于RTX 2070 SUPER的TDP提升较大，其供电接口从RTX 2070 FE的单8Pin增加搭配6Pin+8Pin的组合，同时供电接口的位置也从显卡右侧改到显卡顶部。此外，RTX 2070 SUPER取消了RTX 2070 FE上的DVI接口，取而代之的是一个DP接口，所以前者采用的是3个DP接口、1个HDMI接口，以及1个USB Type-C的组合。从规格参数我们可以看到，相比RTX 2070 FE和RTX 2060 FE，RTX 2070 SUPER和RTX 2060 SUPER在规格参数上都有大幅加强，那么两款SUPER系列显卡在实际性能上能够拥有多大的优势呢？下面我们就通过实测来寻找答案。



■ RTX 2070 SUPER采用8+2相供电设计，并且每相供电都配备贴片式电容和封闭式电感，以及来自安森美的MOSFET芯片。



■ RTX 2070 SUPER的散热器内部配备直触式纯铜散热底座，并且供电电路和显存部分均配备散热贴片。



■ RTX 2060 SUPER的PCB尺寸和RTX 2060 FE相近，其供电电路采用6+2相供电设计，并配备安森美MOSFET芯片、贴片电容、封闭式电感等元器件。



■ RTX 2060 SUPER配备直触式纯铜散热底座，并且其供电电路和显存部分均配备散热贴片。



■ RTX 2060 SUPER的视频输出接口也与RTX 2060 FE保持一致，为两个DP接口、1个HDMI接口、1个DVI接口和1个USB Type-C的组合。(左：RTX 2060 SUPER，右：RTX 2060 FE)



■ RTX 2070 SUPER取消了RTX 2070 FE上的DVI接口，取而代之的是一个DP接口。(左：RTX 2070 SUPER，右：RTX 2070 FE)



■ RTX 2070 SUPER的核心代号为TU104-410-A1，其基础频率为1605MHz，Boost频率达到1770MHz。



■ RTX 2060 SUPER的核心代号为TU106-410-A1，其基础频率为1470MHz，Boost频率达到1650MHz。



■ 和RTX 2060 FE相同，RTX 2060 SUPER仍然采用单8Pin供电接口，并且设计在显卡右侧。



■ RTX 2070 SUPER配备的是8Pin + 6Pin供电接口，并且设计在显卡顶部，而RTX 2070 FE的单8Pin接口则设计在显卡右侧。

我们如何测试

本次对比测试主要包含3DMark显卡理论性能、游戏性能、光线追踪和DLSS性能，以及满载平台功耗和核心温度这4个测试环节。为了保证测试成绩的公平性和可比性，我们仍然使用的是英特尔酷睿i9-7900X处理器、X299主板，以及DDR4 3000 32GB四通道内存等硬件组成的测试平台。

测试平台一览

处理器: 英特尔酷睿i9-7900X

主板: X299

内存: DDR4 3000 32GB四通道内存

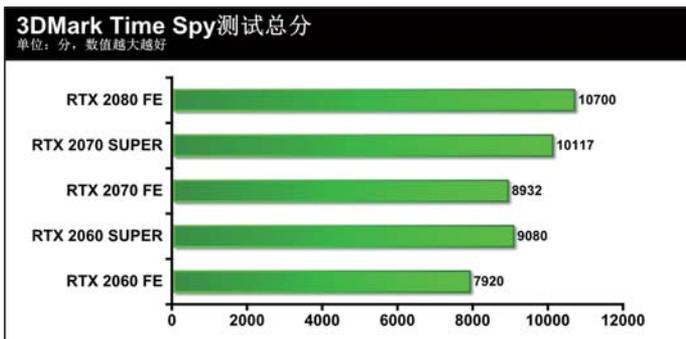
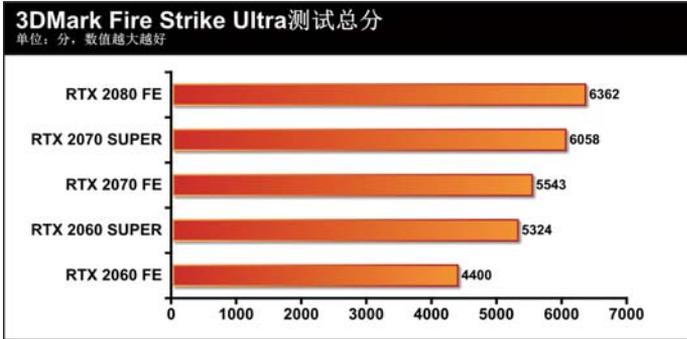
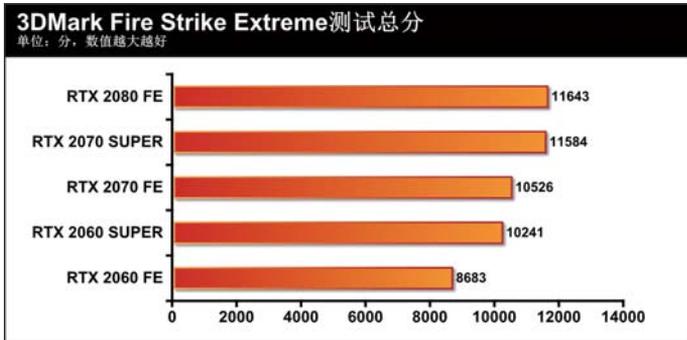
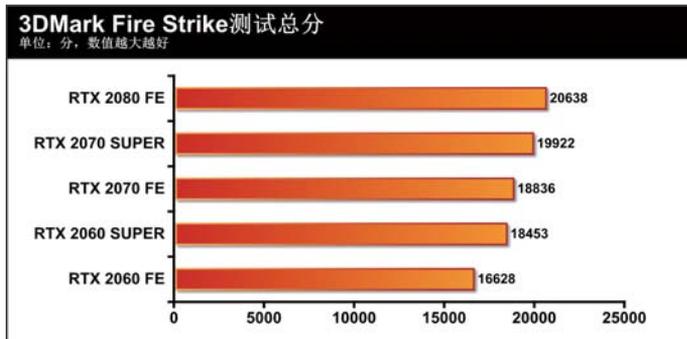
显卡: NVIDIA GeForce RTX 2070 SUPER

NVIDIA GeForce RTX 2060 SUPER

NVIDIA GeForce RTX 2070 FE

NVIDIA GeForce RTX 2060 FE

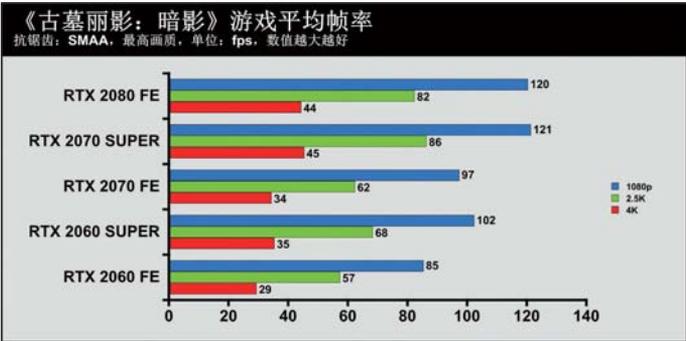
3DMark显卡理论性能测试

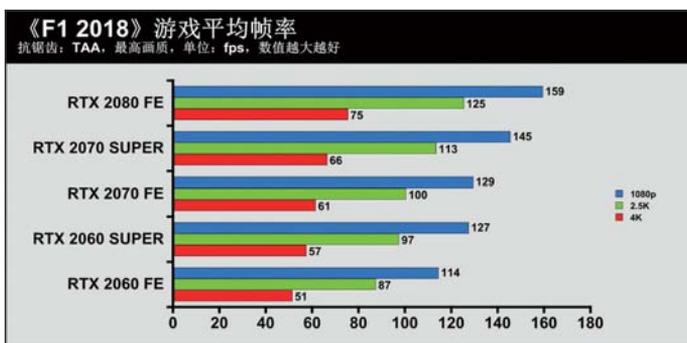
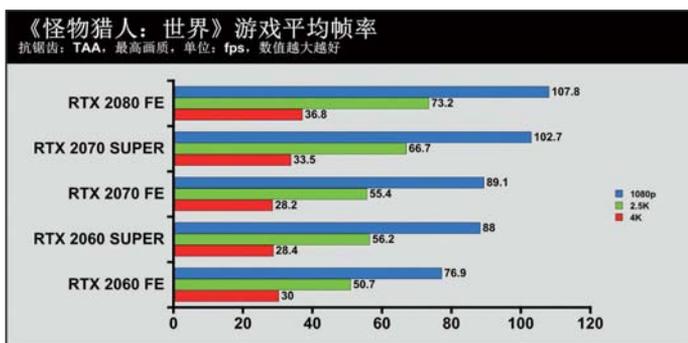
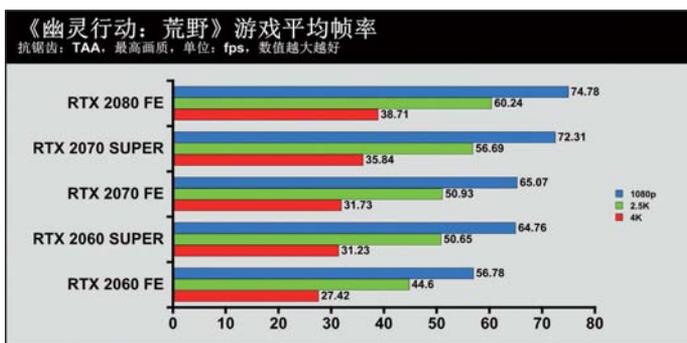
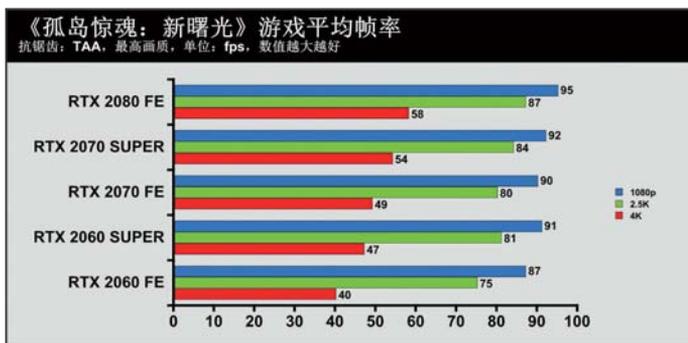
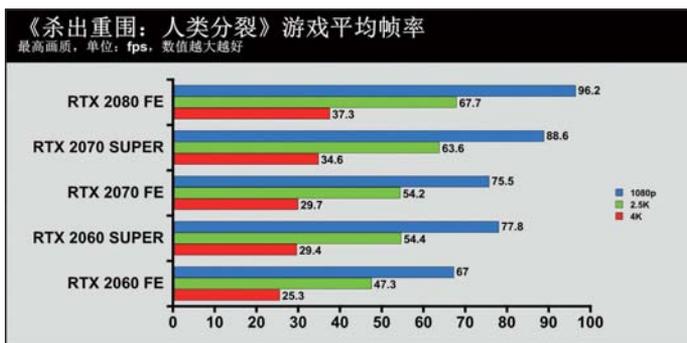


相比RTX 2070 FE和RTX 2060 FE, RTX 2070 SUPER和RTX 2060 SUPER在3DMark测试中的优势非常大。首先在RTX 2070 SUPER和RTX 2070的较量中, RTX 2070 SUPER的3DMark Time Spy总分达到10117分, 领先RTX 2070 FE约13.3%, 同时在其他4个测试场景中, RTX 2070 SUPER也同样拥有约6%~11%的性能优势。

此外, 得益于显存容量、显存带宽等方面的提升, RTX 2060 SUPER相比RTX 2060 FE的性能优势更明显。特别是在3DMark Fire Strike Ultra和3DMark Time Spy Extreme这两个场景中, RTX 2060 SUPER分别领先RTX 2060 FE约21%和18.4%。不仅如此, 在其他3个测试场景中, RTX 2060 SUPER的领先优势也达到约11%~17.9%。更加喜人的是, 对比RTX 2070 FE和RTX 2060 SUPER的3DMark显卡理论性能测试成绩我们不难看出, RTX 2060 SUPER的性能已经非常接近前者, 这不禁让我们更加期待它在游戏测试中的表现。

游戏性能实测





在游戏实测环节，RTX 2070 SUPER和RTX 2060 SUPER也同样非常喜人。例如在1080p和最高画质设定下，RTX 2070 SUPER运行《古墓丽影：暗影》和《F1 2018》的平均帧率分别领先RTX 2070 FE达24fps和26fps。不仅如此，在2.5K和4K分辨率和最高画质设定下，RTX 2070 SUPER在运行参测游戏时，其性能优势也非常明显。此外在RTX 2060 SUPER和RTX 2060 FE的较量中，前者同样大幅领先。

相信不少细心的朋友也已经注意到，RTX 2060 SUPER大部分游戏测试成绩已经非常接近RTX 2070 FE，甚至有少数测试

《地铁：离去》光线追踪及DLSS性能测试 (画质等级：Ultra, 单位：fps)

光线追踪及DLSS设定	光线追踪：关，DLSS：关			光线追踪：最高，DLSS：开		
	1080p	2.5K	4K	1080p	2.5K	4K
RTX 2080 FE	74.51	58.59	37.67	57.29	50.89	35.66
RTX 2070 SUPER	68.93	54.22	34.69	60.65	46.76	32.83
RTX 2070 FE	60.83	47.64	30.47	53.69	40.98	29.03
RTX 2060 SUPER	59.11	46.51	29.61	52.3	40.25	18.24
RTX 2060 FE	52.66	40.52	25.48	46.62	35.08	15.33

《古墓丽影：暗影》光线追踪及DLSS性能测试 (画质等级：最高, 单位：fps)

光线追踪及DLSS设定	光线追踪：关，DLSS：关			光线追踪：最高，DLSS：开		
	1080p	2.5K	4K	1080p	2.5K	4K
RTX 2080 FE	120	82	44	N/A	61	40
RTX 2070 SUPER	121	86	45	78	59	37
RTX 2070 FE	97	62	34	69	52	32
RTX 2060 SUPER	102	68	35	68	52	32
RTX 2060 FE	85	57	29	58	42	22

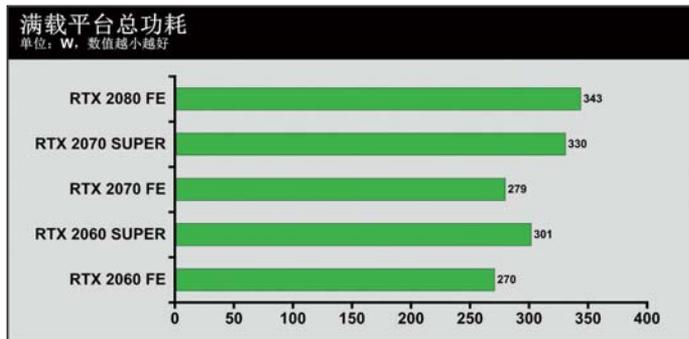
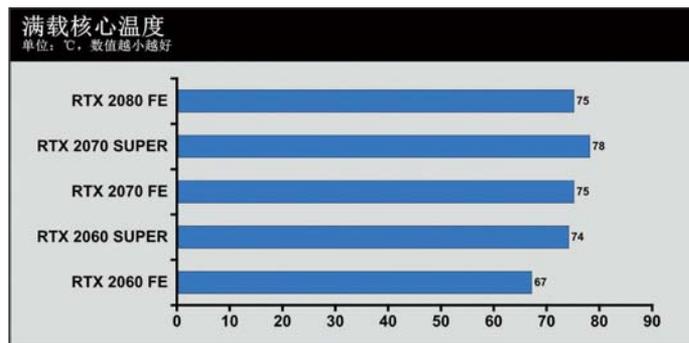
成绩已经超过RTX 2070 FE。我们推测，其主要原因可能是RTX 2060 SUPER的核心频率更高，同时RTX 2070 FE的CUDA核心数也仅比RTX 2060 SUPER多128个。

光线追踪及DLSS性能测试

前文中我们提到，RTX 2070 SUPER和RTX 2060 SUPER的SM单元数量都分别比RTX 2070 FE和RTX 2060 FE多4个，同时RTX 2070 SUPER和RTX 2060 SUPER的RT核心多4个，张量核心多32个。从理论上讲，RT核心和张量核心的增加，再搭配上CUDA核心数和频率的提升，RTX 2070 SUPER和RTX 2060 SUPER在开启光线追踪和DLSS技术之后的游戏性能会有明显提升。因此，我们在同时支持上述两项技术的《地铁：离去》和《古墓丽影：暗影》中进行了测试。

结果正如我们预测的那样，相比RTX 2070 FE和RTX 2060 FE，在开启光线追踪和DLSS技术之后，RTX 2070 SUPER和RTX 2060 SUPER运行上述两款游戏的性能明显提升。例如在1080p分辨率下，RTX 2060 SUPER在开启光线追踪和DLSS之后运行《古墓丽影：暗影》的平均帧率达到68fps，领先RTX 2060 FE达到10fps。不得不说，光线追踪代表着未来游戏的大方向，而且这一趋势已经不可逆转，一定会有更多的游戏加入到光追大家庭，而RTX显卡作为先驱者，已经远远地走在了前列。

满载平台功耗及核心温度



从我们以往的测试经验来看，在相同的图灵架构下，更多的CUDA核心数和更高的频率往往会增加显卡的功耗，我们的测试成绩也证实了这一点。我们通过Furmark让4款参测显卡满载半

个小时之后，RTX 2070 SUPER的满载平台总功耗达到330W，比RTX 2070 FE高出约50W。不仅如此，RTX 2060 SUPER的满载平台总功耗也比RTX 2060 FE高30W左右。此外在温度方面，RTX 2070 SUPER和RTX 2060 SUPER在满载半个小时之后的最高核心温度分别为78℃和74℃，和RTX 2070 FE、RTX 2060 FE相比，温度上涨的幅度并不算大，值得点赞。

SUPER: 性能大幅提升

从我们的测试成绩可以看到，相比RTX 2070 FE，RTX 2070 SUPER的游戏性能领先幅度非常大，并且其综合性能已经接近RTX 2080 FE。不仅如此，RTX 2060 SUPER的综合表现也同样完胜RTX 2060 FE，同时可以媲美RTX 2070 FE。不得不说，这两款SUPER系列显卡的表现的确非常惊艳，也在AMD的Navi显卡上市之际准备好了充分的弹药用以制衡市场。

而按照NVIDIA的市场策略，极大概率在GeForce RTX 2070 SUPER上市之后，会快速消耗掉市场上现存的RTX 2070 FE显卡，毕竟从NVIDIA给出的内幕参考价格来看，RTX 2070 SUPER与现有RTX 2070 FE显卡的价差并不大（RTX 2070 SUPER暂定售价：3999元），但性能却有不错的增幅，所以它取代RTX 2070 FE几乎可以说是板上钉钉的事情。不过对于RTX 2060 SUPER（售价3199元）来说，从测试成绩来看，它相比RTX 2060 FE在性能上的增幅非常大，几乎也是一个档次之间的差距，所以我们认为RTX 2060 SUPER并不具备完全取代RTX 2060 FE的能力，而且市场上的RTX 2060 FE仍然还将继续作为入门级实时光追显卡继续为玩家服务。当然，到本文截稿时，NVIDIA的GeForce RTX 2080 SUPER显卡尚未到达MC评测室，但从现有的规格参数来看，RTX 2080 SUPER（暂定售价：699美元）毫无疑问也将是RTX 2080的取代者——同样是用更强的性能与相差不大的价格，为玩家带来更好的选择。

总之，从MC评测室的测试结果来看，NVIDIA这一次推出SUPER系显卡的目的与目标所指非常明确，那就是进一步地增强GeForce RTX显卡的性价比与市场竞争力，尤其是在AMD Navi显卡即将上市之前，RTX SUPER的推出可以说是稍稍先一步抢得了一定的市场先机。虽然在架构与核心技术上没有大的突破，但却罕见地采用了“很不NVIDIA”的作风——强化性价比，同时带给了玩家更多、更好的选择。本来我们之前认为随着Navi显卡的上市，将会给RTX 2060 FE和RTX 2070 FE带来极大的冲击，但NVIDIA这一手SUPER显卡的面世，却又让竞争局面充满了悬念且占据了一定的先手，实在让人不得不佩服老黄的老道。

不管如何，老黄再次拿起了手术刀，将图灵这颗具有划时代意义的GPU核心再次进行了切割，越来越细分的市场，也导致了越来越具象的产品的出现。我们不好说在SUPER之后，NVIDIA还会不会有更多的细分“杀器”出现，但就目前已经上市的SUPER显卡的综合性能价格比来看，NVIDIA这一手是很有诚意的，对玩家来说，也是毫无疑问的福音。MC

4 K 广 色 域

明基 W2700 投影机体验

如今很多用户在装修房屋时都会考虑安装投影机作为电视机使用，投影机不仅呈现的尺寸更大，并且由于技术的进步在画质、色彩方面都不输电视。特别是现在很多投影机在色彩方面都进行了加强，比如采用更广色域标准DCI-P3的投影机开始推向市场。像我们本期体验的这款明基W2700就是一款主打4K超高清分辨率与DCI-P3广色域的新品，对于这样一款超过一万五千元的高端投影机，它的真实表现如何，还需要我们去验证。

文/图 黄兵



明基W2700产品规格

投影技术	DLP
分辨率	4K (3840×2160)
亮度	2000 (ANSI流明)
对比度	30000:1
屏幕比例	16:9
光源	超高压汞灯
光源寿命	4000小时 (正常)/15000小时 (SmartEco)
投射比	1.13~1.47 (100英寸@2.5m)
缩放比	1.3x
投影尺寸	40英寸~300英寸
功耗	320W
待机功耗	0.5W
接口	HDMI×2、RS232×1、USB 2.0×1、USB 3.0×1、Mini USB×1、Audio out×1、SPDIF×1、DC 12V Trigger×1
尺寸	380mm×127mm×263mm
重量	4.2kg

参考价格 **16999** 元

外观设计迎合现代审美

明基W2700作为一款中高端4K广色域投影机，它主要定位于高品质家庭用户群体。而注重品质的家庭用户，往往对产品都有较高的要求。明基W2700首先在外观设计上就迎合了现代人的审美，外形圆润且具时尚感，白色的配色也与整体家居风格百搭。

而在机身的设计方面，明基W2700也进行了考量，比如镜头变焦的调节旋钮方面，它采用了内凹隐藏式设计，让整体机身看上去更具一体化，更美观。与大部分投影机一样，明基W2700在机身上也配备有实体按键，在不用遥控器就能通过机身按键进行投影机设置和开关机等操作。

为了保证投影机的散热，明基W2700在机身两侧设计有通风口，采用一侧进风，另一侧出风的设计，不规则的通风孔显得比较别致。在机身的背后是明基W2700的接口部分，它配备有两个HDMI接口和两个USB接口，支持闪存盘直读。也配备有音频输出和12V Trigger接口，方便用户外接音响和配备电动幕布，实现开关机自动打开和关闭幕布。

配备超高压汞灯光源

在机身前面的镜头部分，我们看到明基W2700的镜头上标有明显的4K和HDR字样，这似乎在告诉我们：这是一款拥有4K分辨率和HDR功能的投影机。明基W2700的镜头部分采用

了8组10片全玻璃镜头，搭配金属镜筒，拥有更好的透光性，同时也能让画面更为通透纯净。其光源采用的是超高压汞灯，光源使用寿命在正常、经济模式和SmartEco模式下分别可以达到4000小时、10000小时和15000小时左右，如果按每天使用5小时算，最长可使用近10年时间。此外，明基W2700的亮度标称值为2000流明，亮度在家用投影机中算是中等主流水平，实际亮度我会在后面的测试中进行验证。

此外，明基W2700配备的是短焦镜头，只需在2.5m的距离就能投射出100英寸的画面。同时，它支持1.3倍大变焦、垂直镜头位移和自动梯形校正等功能，可轻松应用于不同大小的客厅中，安装也更灵活。

DCI-P3广色域与HDR Pro加持

作为一款4K广色域投影机，明基W2700所采用的广色域标准为DCI-P3，可能有的读者会问：为什么不采用更高色域标准的Rec.2020？其实Rec.2020是一套用于超高清电视上的色域标准，不过由于硬件限制，目前绝大部分的播放设备还无法达到Rec.2020色域的标准。从现阶段的视频拍摄到播放设备，更多的还是使用DCI-P3色域标准。DCI-P3色域相比Rec.709色域覆盖面积大约宽了三分之一，在红色和绿色上表现更好。明基W2700通过采用六段式六倍速色轮，让色彩和亮度之间进行平衡，并能够让色域覆盖面积达到95%的DCI-P3。当然，实际能否



■ 顶部的隐藏式镜头变焦调节旋钮



■ 机身按键



■ 侧面设计的通风口



■ 底部配备有吊装螺孔

达到95%的DCI-P3色域，我在接下来的体验中会进行测试。

明基W2700还支持HDR功能，官方称之为HDR Pro。这里的HDR Pro功能其实是对HDR中的HLG和HDR 10两大不同标准的统称。其中，HDR 10是作为超高清蓝光格式的指定HDR技术标准；HLG标准则更多的是应用于流媒体。也就是说，有了这两项标准的加持，可以让明基W2700不论是播放超高清蓝光HDR内容还是通过网络播放流媒体HDR内容，它都能应对自如。

解码能力强 色彩饱和度高

我通过一段HDR 10的4K测试片段《钢铁之泪》对明基W2700进行了体验测试。我通过将测试片段拷贝至闪存盘中，然后通过投影机的USB接口进行直读以测试它的解码能力。明基W2700的解码能力很强，可以做到即点即播，并且使用快进时也没有卡顿现象。同时，得益于明基W2700本身具备HDR 10的标准，所以在播放同样采用HDR 10制作的视频时，在色彩的表现上明显要优于普通播放设备的效果，视频画面的明暗对比度非常高，加上投影机还支持DCI-P3色域，其画面色彩的饱和度也很高，比较讨好眼睛。此外，在图像显示的细节方面，由于它采用了4K分辨率，在投出的100英寸画面中，细节还原比较到位，特别是图像边角处的细节也能得到清晰处理，没有出现比较模糊的现象。



背部的接口部分



通过Spyder X Elite专业设备进行测试，测试时设备距离幕布约30cm，以尽量减少阴影对色彩的影响。

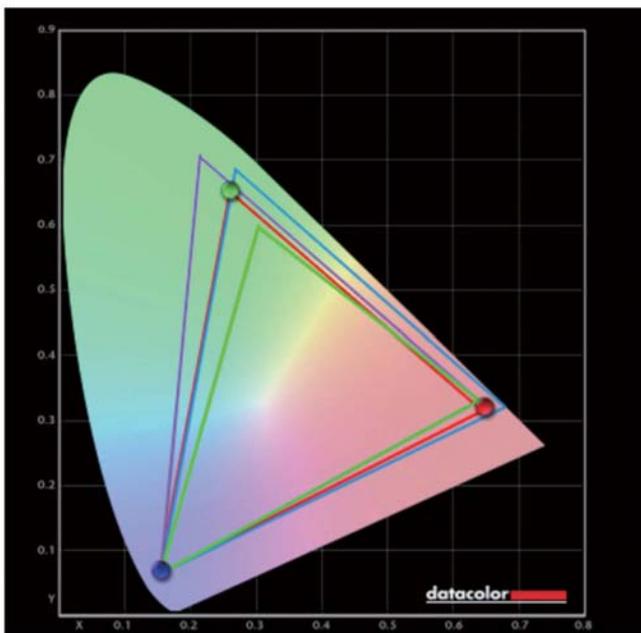
我还通过专业设备Spyder X Elite对明基W2700的色彩进行了测试。在测试过程中，由于投影机灯光直射测试设备会产生阴影从而影响测试数据，我们在测试时尽量降低阴影对设备测试设备的影响，测试数据作为参考。按照测试要求，测试设备距离幕布约30cm。我将投影机开机并预热1小时以上，然后对其进行测试。从测试结果显示，明基W2700的DCI-P3的色域覆盖面积达到了88%，sRGB的色域覆盖面积接近100%，Adobe RGB色域覆盖面积达到86%。由于投影机测试的特殊性，灯光投射在测试设备上产生的阴影无法完全避免，所以会对测试数据略有一定的干扰，DCI-P3的实际覆盖面积会达到90%以上。即便是按照88%的DCI-P3色域，明基W2700的色彩表现也是非常出色的，完全达到了广色域的标准。

此外，我们还通过专业设备——TES 1339 Light Meter Pro，对明基W2700的亮度进行了测试。设备显示明基W2700的照度值达到了2105Lux（高亮模式），高于标称值2000流明。

写在最后

从体验来看，明基W2700作为一款中高端家用4K投影机，并且加入了HDR Pro以及支持DCI-P3广色域，让它的画质在色彩饱和度、细腻程度上都能获得不错的表现。整体来说，W2700比较适合追求高画质和高分辨率的高端用户使用，毕竟16999元的价格并非普通用户所能接受的。MC

显示器的色域



99%的sRGB, 86%的AdobeRGB, 88%的P3

88%的DCI-P3色域覆盖面积，如果不受阴影影响，实际数据会更高，同时该数据也依然达到了广色域的标准。

能否在你心中掀起一股“惊涛”？

试听飞傲FH7

今年年初，在FA7的试听文章中我曾说过它的诞生将飞傲耳机产品线的天花板拉高——从价格来看，这个高点是接近2000元；从配置来看，则是4动铁。然而不到半年时间，飞傲就再次在耳机产品线上发力，上市不久的FH7一下子把当下飞傲耳机的旗舰定位在了接近3000元的位置上。看得出来，飞傲在耳机产品线上是在“玩真的”。那么FH7的出现，又会带给烧友们怎样的惊喜呢？

文/图 张臻

“涟漪”终成“惊涛”

从最早的“涟漪”F9，到“明眸”FH1、“川流”FH5，飞傲不但为自家的耳机赋予内涵丰富的中文名称，也似乎在塑造一种具有延续性的情节。随着FH7的出现，它仿佛也到了阶段性收官的精彩部分。FH7的中文名称为“惊涛”，和飞傲其他耳机一样，FH7的设计也呼应着这一命名。耳壳外侧是一脉相承的水纹理设计风格，熟悉但有自身特色，暗金色修饰边勾勒出耳壳轮廓，让视觉层次更加丰富。耳壳内侧是与整体设计风格相呼应的弧线过渡，但它的作用并不仅仅只在视觉效果上，其设计

更多是考虑到人体工学，过渡顺滑的类定制造型，是经过设计团队多次打样测试的结果，能与人耳轮廓更好地贴合，使之具备更佳的密封性与舒适度。FH7的外壳采用航空级镁铝合金材料，通过进口五轴CNC设备、手工抛光打磨、喷砂阳极上色等多道工序加工而成，不但充分体现出镁铝合金材质的出众质感，也带来了一般金属材料所不具备的温润、细腻触感。

MMCX接口的可换线设计和左蓝右红的标示特点在FH7上得以保留。它标配了一根高纯度单晶铜镀银线材，3.5mm单端镀金插头，152芯8股利兹结构单晶铜镀



耳机的水纹理设计虽然熟悉，但是却有变化，多重加工工艺加上镁铝合金材质，FH7的质感很棒。



规格参数

佩戴方式: 绕耳入耳式

频响范围: 5Hz~40kHz

单元类型: 1圈4动铁

阻抗: 16Ω (@1kHz)

灵敏度: 111dB/mW

额定功率: 100mW

插头类型: 3.5mm镀金插头

连接线长: 120cm

单只重量: 约8.15g

参考价格 **2998**元



► MMCX可换线式设计, 标配的单晶铜镀银线材品质不错。

银,诚意十足。虽然标配的耳机线已经不错了,但对于需要2.5mm或4.4mm平衡插头,以及对线材要求更高的用户,也可在飞傲官网的耳机轻定制页面选购相应的单晶纯银耳机线进行升级。飞傲向来在产品的附件上非常大方,FH7的“嫁妆”更是如此。15对涵盖不同风格和用户需要的耳套会让有选择综合征的用户挑花眼,除了我们熟悉的均衡套、低频套、人声套和记忆海绵套之外,此次飞傲将SpinFit套作为FH7的标配提供给用户。SpinFit套的特点在于它的导音管具备了一个“关节”,当用户将耳机放入耳道后,这个可360度旋转的“关节”可以让它更快、更好地与耳道贴合,同时凭借更好的隔音性提升音质表现。而在收纳部分,除了收纳布包,FH7还将常见的塑料收纳盒升级为质感更出众的皮质收纳盒,两种收纳包/盒让用户可在不同使用情境下选择更合适的。

不仅仅是1圈4铁

飞傲为FH7设计了1圈4铁的单元配置。其中13.6mm镀铍振膜大动圈单元负责低频部分,利用镀金属特有的刚性、弹性及轻薄特性,带来下潜更深、爆发力更强的低频。4动铁部分依旧来自与飞傲合作紧密的美国楼氏,高频和极高频部分采用的是SWFK-31736复合动铁单元,中频部分则来自定制的DFK复合单元,它在经典的30017单元基础上增加了中频密度,实际表现让人期待。

光有强大的单元配置还不行,飞傲在FH7上还通过更多内部结构性的独创设计来保证它们可以充分发挥威力。在FH5上首次采用的超跑式声学底盘结构在FH7上继续沿用,其通过三点式结构固定获得更加稳固的效果,杜绝谐振干扰。飞傲专利的S.TURBO声学涡轮增压式结构在FH7上升级到V2.0版本,匹配镀铍振膜动圈单元作了进一步优化,采用了更长的涡轮管道来加强低音效果。此外,FH7也应用了前后腔体平衡设计,通过内部结构

和阻尼优化,平衡喇叭前腔与后腔体的空气压力,以减小听音时耳膜收到的压力,带来更舒适的听音体验。FH7还具有高、中、低三频出音孔独立设计,准确地分频调校能让三频衔接顺滑,更好地发挥出五单元的潜力。

飞傲还为FH7准备了三款可换声音滤波器,我上一次试听带有可换声音滤波器的耳机还是AKG N5005,巧的是它也是一款1圈4动铁的耳机。FH7上的三对滤波器分为低频动态、均衡和高频解析三种风格,用户可以通过胶圈的颜色来判断滤波器类型,它们分别对应的颜色是红色、黑色和绿色。耳机默认安装的是均衡滤波器,更换它很简单,只需要从耳机的最前面将它拧下来,然后把你想要更换的滤波器再拧上去即可。在播放同样音乐的情况下比较三种不同滤波器的声音效果,对比明显。低频动态滤波器在低频量感的增加以及声场的扩大上有体现作用,并且并不会对人声带来负面影响,反而让它更为饱满;高频解析滤波器会让高频变得更加棱角分明,更多细节会传进用户的耳朵里;默认的均衡滤波器则比较平衡。就我个人而言,因为偏好人声、流行音乐,所以低频动态滤波器在大多数情况下更对我胃口。它对中低频有一种加强的效果,特别是人声变得更饱满之后会更贴近耳朵,而声场的扩大和低频的增加让听感的层次变得丰富起来,它或许不像均衡滤波器那样追求声音本来的面貌,但却能在第一时间抓住耳朵。均衡滤波器平衡的特点对于一些用户来说,可能会觉得有些白开水。由于高频解析滤波器会让耳机更有“Hi-Fi”的听感,但长时间聆听会容易累,所以更适合听听轻音乐和弦乐。

试听体验

在试听前,说说FH7带给我的佩戴感受。由于单元多,内部构造复杂,所以FH7单只重量达到约8.15g,算是目前飞傲耳机中最重的,但其实它相比FH5的重量增加几乎可以忽略不计,因为后者



“配件大厂”再发威! FH7提供了共15对,涵盖不同风格和用户需要的耳套(均衡套、低频套、人声套、记忆海绵套、SpinFit套各三对),其中SpinFit 360度可旋转硅胶耳套是首次在飞傲耳机上标配,提升了产品的附加值。



连收纳包也分皮质和布艺两种,其中前者的质感不错。

的单只重量也有8g。在佩戴时它的重量并不会让我过多感受到其存在感,我想这得益于其内侧能很好地贴合耳朵轮廓,服帖程度和舒适性都值得称道。我特别换上了M号的SpinFit套,其隔音性确实高出一筹,同时不论是耳廓还是耳道感受到的压力都不大,适合长时间聆听音乐。FH7标配线材的柔软度不错,绕耳部分舒适度,稳固性好,同时柔软的触感让人不容易注意到它。

我用飞傲M11播放器搭配FH7进行试听,搭配默认的均衡声音滤波器。先聆听了几首我喜欢的人声流行音乐。首先是田馥甄的《灵魂伴侣》,这首歌配乐简单,人声突出。FH7演绎下歌者的音色还原到位,声音位置中正,没有怎么润色,声音的丰富细节很容易被耳朵捕捉到,偏向监听风格。换用低频滤波器,它对于人声的“加料”没有影响声音的真实,稍稍贴近耳朵的声音位置以及饱满润泽的风格更有一点“女毒”的味道。换听今年大热的蔡依林《怪美的》,歌曲的配乐中低频部分很多,FH7对此有着出色演绎——低频饱满有力,弹性足,瞬态毫不拖泥带水,同时并没有削弱人声的表现,让整个音乐听起来更带感。再听李宗盛在《理性与感性作品音乐会》中多首歌曲的演唱,现场环境下歌者的声音比较贴近耳朵,但仍不离追求还原度的风格,不过感觉声音的沧桑味少了一丝。换用低频动态滤波器后,声场扩大后让演唱会的临场感更强,歌者的声音也变得厚润,听起来味道十足,我更喜欢这种风格。

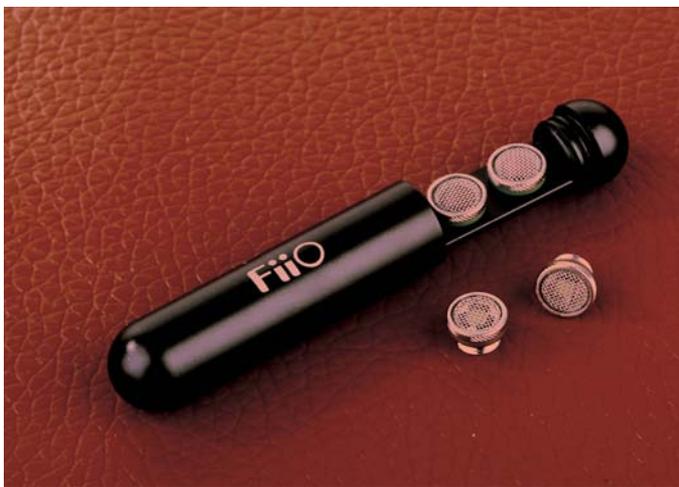
用FH7聆听《阿丽塔: 战斗天使》电影原声大碟。在开场配乐中,由大号、长号以及小提琴等组成的交响乐团演奏出充满赛博朋克风格的音乐,透过FH7能很好地烘托出这种风格。特别是在大号以及鼓声突出的音乐片段中,FH7有着同类产品中所少有的出色低频质感,量感与弹性兼备。同时,FH7也能较好地演绎电影原声中复杂的声音环境,对于气氛的烘托较为到位,电影中的大气场景与末世感能让听者有如身临其境。

用阿卡多《魔鬼的颤音》测试FH7的高频表现。FH7的高频部分有着明亮清丽,同时解析力出众的表现。小提琴的动态演绎干净利落,听感一气呵成,感觉畅快。声音细节的信息量很大,但在极高频处又不会显得太过刺激,多少有一些收着。此时换上高频解析滤波器,就像照片在PS中加了锐化一样,高频部分进一步凸显,用纤毫毕现形容它的细节并不为过,听感也变得更为紧致。但在琴声逐渐走高,并向着极高处冲击时,多少会感觉有些“糙”,长时间聆听对于耳朵是有一定压力的。

这次FH7还额外带了一根飞傲的单晶纯银升级线,换上之后可以说声音有可闻的变化,纯洁度、细节进一步提升。在均衡滤波器下本来有些收着的高频,此时有了更好的延伸性,同时少了些高频解析滤波器下的刺激感。同时,三频的衔接变得更为顺滑自然。可惜我拿到的仍是3.5mm单端升级线,相信在平衡端口下它应该还能进一步发挥FH7的实力。所以对于音质有更高要求,同时手中的设备有2.5mm或4.4mm平衡接口的烧友,我觉得值得额外购买一根对应的纯银升级线。它的官方售价是698元,在同类线材中性价比相当高。最后值得一提的是,FH7的易推性不错。我用手机直推它,声音素质也还不错,完全能听,这使得FH7的适用面变得更广。

小结

FH7延续了飞傲在耳机产品线上一贯的高配置,不惜工本的“堆料”不仅仅是在宣传时好看,其表现出来的声音素质也足以让市场中的诸多竞争对手“心颤颤”。声音滤波器的加入让FH7的可玩性有了很大提升,同时多样化的声音表现也使得其适合的听音风格更为广泛。听过FH7,它已经在我心中掀起一股“惊涛”,至于其是否能在市场中卷起更大“风浪”?让我们拭目以待。MC



飞傲还为FH7准备了三款可换声音滤波器,包括低频动态、均衡和高频解析三种风格,用户可以根据胶圈的颜色来快速选择滤波器。



698元的单晶纯银升级线性价比,换线后FH7音质有可闻提升,值得购买。

体验华硕RT-AC85P手游路由

在网络游戏方兴未艾，手游份额高速成长的今天，针对游戏玩家的无线路由器产品已成为市场中一个重要的细分市场。玩家对于在游戏中的网络延迟体验、游戏加速等需求成了厂商在新品功能开发上的重点。华硕在游戏路由器市场中是当仁不让的领跑者，不但有ROG旗下多款顶级产品抢占电竞游戏市场，也有不少价格更亲民，针对广大普通游戏玩家的手游路由器。今天我要体验的新品，就是一款属于后一种类型的产品——华硕RT-AC85P手游路由。

文/图 张臻

全新风格 全新配置

和我们熟悉的另一款游戏路由器RT-AC68U不同，华硕此次在RT-AC85P的外观设计上采用了全新风格。虽然没有前者醒目的红色修饰，但通体深灰的外壳配合两侧多面棱角的线条，加上金色的“ASUS” Logo，在低调中并不缺少亮点，而且在一些家居环境中它不那么跳脱的风格可能会更搭。它依旧是华硕路由器中常见的立式风格，三根外置天线可在水平超过180°，垂直90°方向上实现调整，采用了不可拆卸的设计。除此之外，RT-AC85P还额外内置了一根高性能PCB天线，其针对手游专门优化，能够对移动设备信号定向追踪，让玩家即便在游戏过程中在不同的房间穿梭走动，也能确保Wi-Fi信号的稳定连接。背部设计则是我们熟悉的风格，它的网络端口配置为主流的1个WAN口和4个LAN口，都为千兆。此外一个USB 3.1接口也为用户外接各种设备提供了方便，能实现更多应用。同时它的背部和底部都有大量散热孔，宽大的底座还特意设计为镂空形式，让底部散热孔能有更大空间散热，细节设计考虑周到。

在硬件配置上，RT-AC85P此次采用的是联发科全套方案。其中处理器为联发科MT7621双核处理器，无线芯片则是两颗联发科MT7615，分别负责2.4GHz频段和5GHz频段。由于应用了

256QAM技术，在2.4GHz频段下是3T3R，因此最大传输速度可以达到600Mbps，而在5GHz频段下则是4T4R，最大传输速度为1733Mbps，双频叠加后达到AC2400水准。

特色功能

将PC连接到RT-AC85P上，初次设置很简单，设置登录账号、选择宽带类型及输入相关账号、设置无线密码后即可。在包装中华硕提供了三步设置图示，对于路由器不太熟悉的用户也能根据它一步一步进行设置，很贴心。设置完成后就能登录了，界面依旧是我们熟悉的风格。此外，华硕还提供了名为“华硕路由器”的App，我们也可以通过它来进行各种设置，同样好用。对于大多数功能，由于在此前对华硕路由器新品的多次评测中已有详细体验，这里就不一一介绍了，本文只选取部分有特色的以及新功能进行介绍。

说到这里，RT-AC85P上首推的新功能要数其内置的网易UU加速功能。在PC端管理界面和App上用户都能很容易找到它，其作用是为PS4、Switch和Xbox One这三大主机提供加速。网易UU加速强大的地方在于可以同时为多台主机提供加速服务，NAT类型All Open，这样应对全球联机的游戏也不怕。要



三根外置天线采用了不可拆卸的设计，此外内置的一根高性能天线是专门针对手游优化。



网络端口为1个WAN口和4个LAN口的主流设计

规格参数

无线传输速率 双频

并发AC2400M:

2.4GHz(600Mbps)、

5GHz(1733Mbps)

网络标准 IEEE 802.11a/b/g/n/ac

天线 外置天线×3、内置天线×1

发送/接收 2.4GHz 3×3、

5GHz 4×4

处理器 1.4GHz双核处理器

内存 128MB Flash、512MB RAM

端口规格 10/100/1000M自适应LAN口×4、10/100/1000M自适应WAN口×1、USB 3.1 Gen 1×1

特色功能 SmartQoS、MU-MIMO、家长控制、访客网络、VPN 服务器、VPN 客户端、AiDisk文件服务器、支持IPTV、漫游助手

尺寸 约

220mm×87mm×158mm

重量 533g

参考价格 **769**元

使用它,首先需用手机号注册登录并绑定UU,然后就会自动开始加速,用户也可手动选择不同地区的节点,使用体验简单明了。虽然目前我手上没有这三款主机,不过在上次华硕的发布会中,我曾体验过连接到RT-AC85P上的PS4并通过UU加速后在游戏中的无延迟、畅快联机游戏体验,加速效果确实明显。此次华硕与网易UU的合作,提供给了购买RT-AC85P的用户15天试用期,试用结束后用户如果要继续使用则可选择按月、季度、半年以及全年的方式购买套餐,对于主机玩家来说,购买它还是值得的。需要注意的是,由于华硕和网易UU的合作是近期达成的,所以如果是较早前购买RT-AC85P的用户,需要先将路由器升级到最新版固件才能找到该功能。推荐大家到官网下载最新固件,因为我试过在PC端管理界面上用在线检查固件升级,暂时只能更新到次新一个版本。

另外值得一说的是家长控制功能。如今小朋友接触各种数码设备的年级越来越小,不光是借助这些设备进行学习,也会玩玩游戏、看看视频。针对家长对于小朋友在上网时的管理需要,RT-AC85P不论是在PC端的设置界面,还是App上,都将家长控制功能放在了醒目位置。在这里,家长可以对小朋友所用设备的网络使用进行控制,包括允许网络的时间,可以细化到每周某一天的某个时段(以一小时划分时间段)。既保证了小朋友正常的寓教于乐时间,也可以确保他们上网时的安全,对于从小培养他们的规律作息也会有帮助。

性能测试

在性能测试部分,我们分为基础性性能测试和游戏测试。基础性性能测试环节我们使用两台笔记本电脑和华硕USB-AC68无

线网卡搭配RT-AC85P进行,其中一台笔记本电脑通过千兆有线与RT-AC85P连接组成服务器,另一台笔记本电脑插上USB-AC68无线网卡作为客户端,通过后者与RT-AC85P的5GHz频段进行无线连接。然后分别在近场的A点,距离服务器4米、隔一堵墙的B点以及距离服务器12米、隔一堵墙的C点测试其传输速度及信号强度。游戏测试则是在小米手机8上连接RT-AC85P玩《王者荣耀》,体验其在游戏中的流畅度。

从测试结果来看,RT-AC85P在近场传输时能获得超过800Mbps的上传/下载无线传输能力,信号强度的表现也够好。在穿墙之后的B点,信号衰减幅度不大,上传/下载无线传输速度接近600Mbps,表现令人满意。由于是在办公室环境下的测试,虽然离C点距离较远,但是由于环境相对空旷,并且只隔一堵墙,所以RT-AC85P此时的信号强度衰减控制得还不错。从速度来看不论是上传还是下载速度也都在300Mbps左右,完全处于可良好使用的范围。如果是在家庭中使用,虽然墙壁会更多,但距离不会这么远,应付大多数家庭居住环境的信号全覆盖相信是没问题的。

用手机玩《王者荣耀》,游戏体验流畅,没有明显掉帧的情况,即便是在人物混战,特效较多的场景下,也不会出现卡顿的现象。我也特别试着在游戏的过程中在A、B、C点之间走动,游戏流畅度没有问题。在玩游戏5分钟、10分钟时分别通过游戏内置的网络诊断观察当下网络情况,其互联网延迟都能控制在40ms以内,社区宽带延迟和路由器延迟则分别为4ms和2ms。虽然RT-AC85P没有像我以前测试过的RT-AC86U那样单独提供游戏加速选项,但其体验和测试结果跟后者开启后的成绩是差不多的。

小结

RT-AC85P的出现,丰富了消费者在500元~1000元这个价位上对于游戏路由器的选择。“手游路由”虽然是官方对它的定义,MU-MIMO技术、专门为手游优化的天线……也确实对于手游体验有明显帮助,但其实RT-AC85P内置的UU加速器对于三大主机的联网游戏体验会有很大帮助,所以从本质上来说它更像是一款比较全面的游戏路由。不错的无线性能以及信号覆盖能力,加上方便家长控制功能和代表低辐射的SRRC认证,让家庭用户在使用中也能更为放心。MC

RT-AC85P性能测试成绩表

(10线程连接,单位Mbps)

A点AC无线传输(上传/下载)	803.238/825.899
B点AC无线传输(上传/下载)	578.352/592.341
C点AC无线传输(上传/下载)	294.932/341.533
A点2.4GHz/5GHz信号强度	15dBm/17dBm
B点2.4GHz/5GHz信号强度	32dBm/44dBm
C点2.4GHz/5GHz信号强度	59dBm/67dBm



■ 网易UU加速功能的使用很简单,注册登录绑定后,它便会自动选择节点为主机加速。



■ 家长控制功能设置简单实用,让用户可以很好地管控家中小朋友的网络使用时间以及浏览的内容。

ChinaJoy: 一场主机玩家盛宴!

2019年第十七届中国国际数码互动娱乐展览会 (ChinaJoy) 将于8月2日至8月5日在上海新国际博览中心举行。作为当前数字娱乐领域最具权威性、国际性、专业性的产业盛会, 2019 ChinaJoy吸引了来自全球数字娱乐领域的业界精英。与此同时, ChinaJoy还同期举办了商务洽谈活动及各项商务大会, 中国5G+娱乐产业大会作为中国国际数字娱乐产业大会 (CDEC) 的重要组成部分, 将于8月3日在上海浦东嘉里大酒店隆重召开, 届时无疑将碰撞出更多元化的合作模式与创新机遇, 为大家带来更多精彩!



随着 5G 商用牌照的发放和 5G 网络的规模部署, 5G 应用正如火如荼开启。5G 以其大带宽、低时延和广连接的属性将赋予垂直领域更高的效率、更广的客户和更好的体验。

就娱乐产业而言, 与 5G 技术的深度结合将深刻改变娱乐产业的形态与生态, 改变游戏娱乐的用户体验模式, 推动传统游戏产业向 AR/VR 游戏、云游戏、手游快速演进, 游戏产业链上的网络运营、芯片、网络设备、云平台、终端和应用开发企业将面临全新机会。

为促进中国娱乐产业的创新发展, 助力 5G 与娱乐产业的深度叠加, 催化 5G 对娱乐产业的变革与创新, 搭建产业链的高效交流平台, 值中国国际数码互动娱乐展览 2019 ChinaJoy 之际, ChinaJoy 组委会和通信产业报社在上海嘉里大酒店携手联合举办中国 5G+ 娱乐产业大会。

大会亮点:

本次大会以“开启 5G+ 娱乐新元年”为主题, 邀请相关政府领导、产业专家、电信运营服务商、技术开发商、大数据及人工智能开发企业、移动终端制造商、数字娱乐相关主要领域高管围绕 5G 下的场景应用、技术开发、5G 建设规划、5G 通信技术、5G 智能生活, 以及数字娱乐等领域的专家学者、企业高管共同探讨 5G 未来应用新机会, 彰显我国 5G 技术及应用的市场广阔前景。

◇ 5G 发牌落地, 最新政策解读和游戏市场分析

◇ 5G 应用开启, 游戏产业的机遇和挑战

◇ 云网协同无缝对接, 构建 5G+ 游戏新生态

◇ 5G 切片能力改变游戏体验

◇ 头部企业分享技术能力和内容创新

◇ 5G 机遇下的高端产业对接和技术交流盛会

与此同时, 本届 ChinaJoy 还将于 8 月 1 日 - 8 月 4 日同期举办中国国际数字娱乐产业大会 (CDEC)、2019 全球电竞大会、全球游戏产业峰会、CHINAJOY ACG CON、中国游戏开发者大会 (CGDC) 等多场数字娱乐产业重磅会议, 全面满足业内人士对各热点领域、各个维度的商务需求。星光熠熠、众星云集, 全球众多重量级演讲嘉宾将围绕大会主题, 与大家共同分享中外企业发展战略和全面布局数字娱乐领域的真知灼见。这是国内乃至全球范围内的一次“数字娱乐领袖聚会”, 所有与会人士必将不虚此行、收获丰硕!

CHINAJOY
中国国际数码互动娱乐展览会
数字新娱乐 科技新生活
2019/8/2-4 2019/8/2-5
B&B 综合商务洽谈区 B&I 互动娱乐展示区
上海新国际博览中心
CHINA DIGITAL ENTERTAINMENT EXPO & CONFERENCE
WWW.CHINAJOY.NET

CHINA 5G+ ENTERTAINMENT CONFERENCE
中国 5G+ 娱乐产业大会
2019/08/03
上海浦东嘉里大酒店
KERRY HOTEL PUDDING
2019.CHINADEC.COM.CN





更轻便、更简洁

罗技MK470无线键鼠套装

文/图 吕震华

THE SPECS 规格

罗技MK470无线办公套装

基本参数

键盘布局: 101键
 传输方式: 2.4GHz无线
 人体工学: 是
 尺寸: 374mm×144mm×22mm
 重量: 571g
 鼠标规格
 传输方式: 2.4GHz无线
 最大分辨率: 3000CPI
 按键数: 3个
 人体工学: 是
 尺寸: 104mm×59mm×26.5mm
 重量: 57g

参考价格

329元

优缺点

优点
 产品十分轻薄、便携
 缺点
 塑料感略强



为了帮白领们解决挑选办公外设的烦恼，罗技于近期推出了由一块K470无线键盘和M340无线鼠标组成的MK470无线键鼠套装——采用轻薄设计与无线连接功能的它们彼此很是相得益彰。键盘方面，K470无线键盘采用了极为轻薄的设计，虽然按键布局几近全尺寸设计，但它依然把尺寸控制在374mm×144mm×22mm，看上去颇为小巧，再加上它的外壳部分皆以塑料为主，所以重量也仅为571g，非常便携。在外形设计方面，K470无线键盘

仅上方放置电池的部分比较宽，其余部分仅为数毫米厚，这也使得它在平放时，中间会露出很多空间，从侧面看，它很像一个侧写的数字“9”。键盘表面，评测的这款K470无线键盘主要由白色与灰色构成，白色部分是按键区，按键则采用了笔记本一样的剪刀式薄膜按键。由于不具备背光灯效，所以ABS键帽的字符部分也采用了激光蚀刻的工艺。灰色部分则主要用来内置电池与USB收发器——这块印着罗技Logo的长条部分可以通过按压上推出，推出后K470无

线键盘的电池仓便暴露在我们眼前，而在电池仓一旁便是K470无线键盘的收发器收纳槽。翻过键盘，我们可以发现K470无线键盘的底部是非常干净的，除了五块长条形硅胶脚贴以及中间的“K470”产品名称之外，并无其他装饰。整体来看，K470无线键盘非常素雅。

虽然K470无线键盘采用了类似笔记本一样的布局设计，但在键盘上还是加入不少快捷功能，通过Fn搭配固定按键，它还可以实现多媒体系统的控制。此外，根据官方数

据, 内置两节5号电池的K470无线键盘最长续航时间高达一年半, 所以对于重度使用用户而言, 它也能坚持很长的时间, 不用担心其续航问题。

相比起键盘, M340无线鼠标我们则要熟悉不少。就造型而言, 它和我们此前评测过的Pebble鹅卵石鼠标非常像, 如果不把它翻过背面来, 相信初次见到它的用户也很难将其拥与Pebble鹅卵石鼠标进行区分。在外形设计上, 这款鼠标采用了遵循人体工学的对称式设计, 整个外观形状比较扁平, 形似鹅卵石, 并且在配色上辅以单色搭配, 上盖下方只有一个罗技的Logo, 整个鼠标比较简约。此外, 它的外壳部分还经过了磨砂处理, 表面顺滑舒适且不易留下指纹。细节方面, 由于M340无线鼠标扁平, 所以没有搭配侧键, 仅有左右主键以及一颗滚轮, 滚轮面积较大且阻尼感明显, 在翻看文档使用时比较舒适。将鼠标翻过身来, 我们可以看到M340无线鼠标的底部拥有两个半圆形的特氟龙脚贴, 并且在底部中间位置仅有鼠标开关, 并不像Pebble鹅卵石鼠标还拥有模式切换键与鼠标指示灯。而这也是因为Pebble鹅卵石鼠标支持蓝牙连接, M340无线鼠标不支持。最重要的是, 104mm×59mm×26.5mm搭配57g的鼠标重量使得M340无线鼠标非常轻巧, 利于装包携带。

对于办公室白领而言, 安静的办公环境会为大家带来更舒适的办公体验, 所以罗技为M340无线鼠标搭配了静音设计——它可以使得这款鼠标

在按键时不会发出较大的噪音, 以免影响他人。值得一提的是, M340无线鼠标与K470无线键盘一样, 需要内置锂电池——在抠开磁吸上盖之后, 便是电池仓与接收器收纳仓, 同时罗技还为M340无线鼠标提供了一节默认的AA电池, 比较人性化。

在日常使用中, K470无线键盘短促的按键肯定不如机械轴的手感出色, 但它依

然能够提供较为明显的按键反馈, 并且按键需要的压力较小, 在长时间打字操作下, 手指也不会觉得过累。由于M340无线鼠标用了前低后高的设计, 就算整个鼠标比较扁平, 高拱的背部还是能为掌部提供支撑, 同时鼠标十分轻巧, 在频繁地抓握下也十分轻松。在我打开PS软件抠图时, 鼠标没有出现跳帧的现象; 鼠标左右按键比较偏软, 手感较

肉。需要注意的是, K470和M340共用一个USB收发器, 这样的设计可以节省PC的接口, 同时也需要玩家更好地收纳它。

总的来看, 罗技MK470无线办公键鼠套装外观设计比较耐看, 无线连接稳定且续航时间长, 再加上329元的套装售价也比较平易近人, 适合近期有办公外设需求的白领们选用。MC



INDETAIL 细节

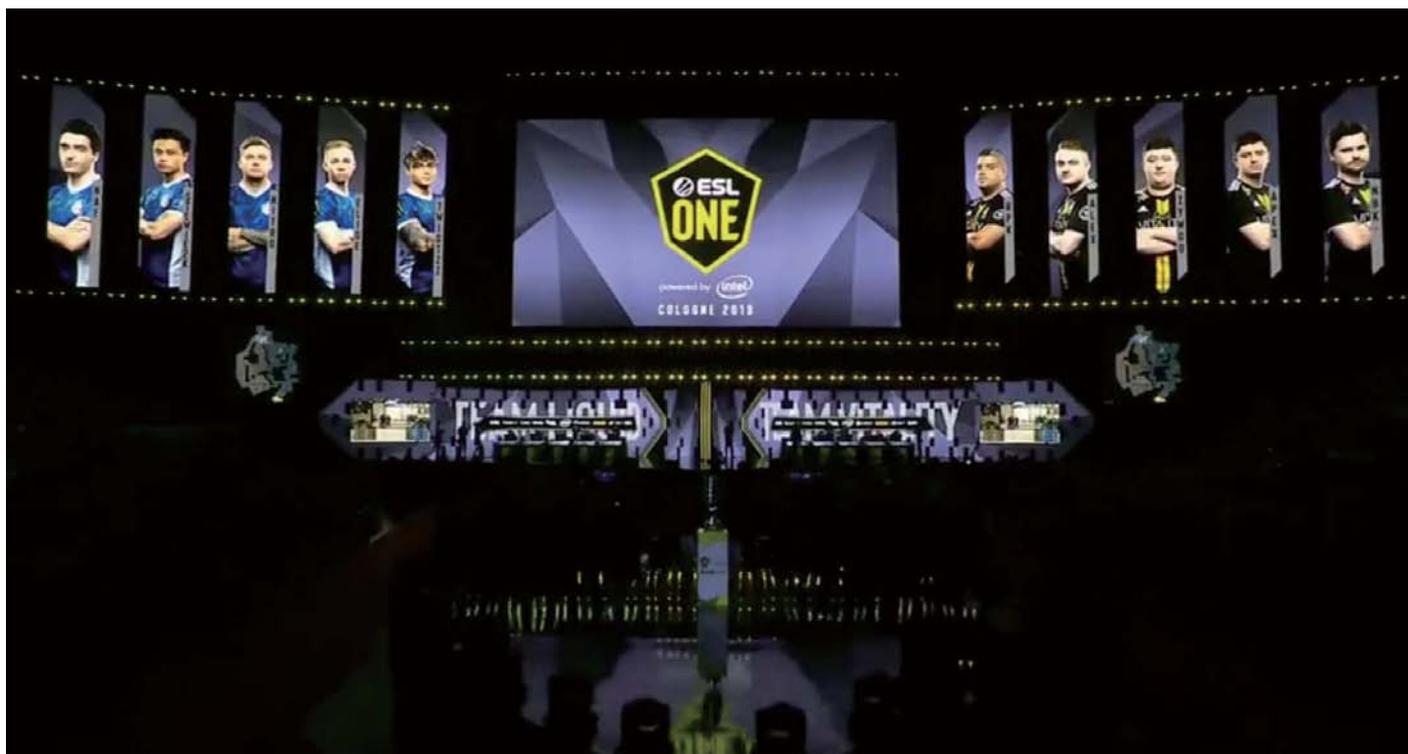
罗技MK470无线办公套装



>>> K470无线键盘的电池仓与收纳仓被放置在灰色长条部分之下



>>> 抠开上盖, M340无线鼠标的电池仓与收纳仓便暴露在我们面前。



Liquid斩获ESL科隆总决赛冠军 大满贯成就完成

7月8日,在《CS:GO》ESL科隆总决赛中,Liquid以3:1战胜了Vitality,夺得了此次比赛的桂冠,同时Liquid也凭借此次胜利完成了首个大满贯。

决赛第一张图来到了“Overpass”,本局比赛Liquid展现出了强大的统治力,虽然Vitality也有亮眼发挥,但是Liquid还是轻松拿下了第一场的胜利。第二张地图来到“Dust2”,上半场比赛Vitality凭借NBK的稳定发挥,将比分维持在了8:7,下半场在Vitality一度以为将拿下本场比赛时,不过Liquid的EliGE的四杀将比赛拖入了加时赛阶段,加时赛阶段,Vitality的Zywoo一波精彩的一打三帮助Vitality拿下了第二场比赛的胜利。第三张图来到了“Inferno”,上半场比赛Zywoo利用强大的个人实力带领队伍继续前进,不过Zywoo面对Liquid的多人针对,上半场结束时Liquid以11:4的巨大优势领先,下半场Vitality的全体队员依然没有放弃希望,RPK的一波三杀帮助Vitality延长了比赛时间,随后Zywoo又上演了一打二和狙击枪连打三人的精彩操作,帮助Vitality拿回了不少分数,不过由于劣势过大,最终Liquid还是凭借整个队伍的稳定发挥压制住了Vitality的反攻气势,成功拿下了第三场的胜利。最后一场比赛地图是“Mirage”,Vitality继续负隅顽抗,不过在上半场结束时依旧落后Liquid一分,下半场开始后,手握巨大优势的Liquid队员一鼓作气继续进军,面对火力全开的Liquid,Vitality的士气被彻底瓦解,Liquid一波六连胜锁定了第四张地图的胜利。

从整场比赛来看,Zywoo确实是一名非常有天赋的选手,他也凭借在本次决赛中的游戏表现夺得了最后的MVP称号,不过《CS:GO》是一款团队协作游戏,此次Liquid所展现的团队实力毫无疑问是要优于Vitality的。

官方公布《全战三国》大数据

近日,全战锡类工作室公布了《三国:全面战争》自5月23日发售以来的1个多月的统计数据。具体数据如下:全球玩家共进行了超过3.29亿次战斗;刘备是最受欢迎的派系方,并且胜率高达82.2%;郑姜是最凶猛的将领,获得了超过19万次的胜利;投石机是最有价值的单位,平均每个投石机能消灭142名敌人;弓民兵是使用最多的单位,一共用了约280万次;东郡是战斗最频繁的地区,一共发生了超过354万次战斗;最强的武将将是吕布,在游戏中消灭了超过3452万名敌人,平均每场战斗消灭363.4名对手。



索尼下一代主机或将主打3A大作

近日,《华尔街日报》有文章表示:“索尼的新主机市场战略将会更专注于‘核心玩家’群体。”PS4领跑了本世代的主机市场,取得了巨大成功,装机量即将突破1亿大关。索尼后续在下一代主机上的战略发生了一定变化,将会降低对硬件销量的关注程度,转而将更多精力放在市场中最具利润的部分习惯,即那些购买3A大作的核心玩家。因此索尼正为此集中精力和市面上的大型厂商进行洽谈,同时在旗下第一方工作室里投入了大量资源,开发更多顶级独占游戏。



任天堂公布Nintendo Switch Lite

近日,任天堂正式公布了便携型的Nintendo Switch Lite。Nintendo Switch Lite屏幕为5.5英寸,重275克,配备十字按键,并且不支持TV和桌面模式,以及没有光感传感器,续航时间约为3到7个小时,两边手柄不可拆卸,且没有HD震动和红外摄像等功能。因此如果游玩例如《马里奥派对》这样的游戏需要另外准备Joy-Con手柄。除去上述差异,Nintendo Switch Lite性能表现和之前的版本没有任何区别,所以已上市的Switch游戏Nintendo Switch Lite都能畅玩。据悉,Nintendo Switch Lite售价为19980日元(不含税),并确定将于9月20日发售。



腾讯网游《战地之王》将停运

日前,腾讯《战地之王》官方发表公告称:“由于代理协议即将到期,经与开发商友好协商,腾讯将于今年9月25日上午11点正式停止《战地之王》在中国大陆地区的运营。”补偿方面,2019年7月1日00:00:00前注册《战地之王》的玩家,均可在补偿活动进行期间进入补偿页面。账户中的《战地之王》点券余额将获得对应数量的积分,积分可用于兑换《穿越火线》《逆战》《使命召唤Online》《枪神纪》或《战争雷霆》的游戏礼包。据悉,《战地之王》是由韩国Redduck公司用虚幻3引擎开发FPS游戏,在韩国由运营商Neowiz负责运营,在中国则由腾讯游戏代理,国服于2010年初开启正式公测。



卡普空正式推出《TEPPEN》

7月5日,卡普空正式在欧美推出了名为《TEPPEN》的卡牌对战手机游戏。玩家在《TEPPEN》中可召唤英雄进行战斗,每个英雄具有不同的技能,战斗系统结合了单位与行动卡牌,不同的卡牌有着不同的MP消耗需求,而卡牌也有攻击力及生命力两种数值。《TEPPEN》具有单人模式,可以让玩家了解每个英雄角色的故事,还有排名对战模式,将会以每月更新排名的方式进行,同时还有大奖赛模式,玩家可以挑战有时间限制的淘汰赛等。目前《TEPPEN》中汇集了《洛克人》《快打旋风》《恶魔猎人》《生化危机》等系列中的知名角色。





▣ 斐尔可圣手2代红蜘蛛机械键盘的ABS键帽采用了正红色，字符呈白色。



▣ 评测的这款斐尔可圣手2代红蜘蛛机械键盘采用了号称“万能轴”的Cherry MX茶轴

红显于形而黑于身

斐尔可圣手2代红蜘蛛机械键盘图赏

在挑选衣物时，关于颜色搭配或许是我与内人产生歧义最多的地方。原因无他，心态年轻的她更偏爱活泼、软萌的物件，所以那些跳脱、欢愉的配色也总得她的心头好。而在直男的我看来，经典不过时的颜色搭配或许才是最具“保质期”，所以我更喜好白、黑等更偏大众、传统的颜色。外设市场同样如此，跳脱的颜色搭配固然能让人眼前一亮，但为了耐看，许多厂商还是推出了采用经典配色系的产品。于近期推出的斐尔可圣手2代红蜘蛛机械键盘无疑是这样一件产品。

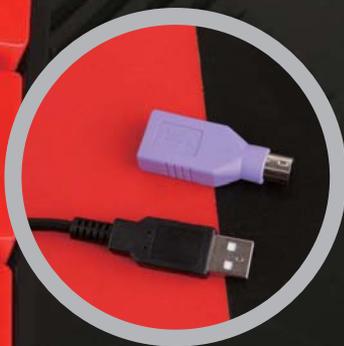
文/图 吕震华

产品参数

键盘形式	机械式
按键布局	全尺寸
机械轴	Cherry MX 机械轴
连接方式	USB、PS/2 有线
键盘颜色	黑 & 红色
键盘尺寸	356mm×135mm×33mm
重量	980g
参考价格	1299 元



从侧面看，斐尔可圣手2代红蜘蛛机械键盘的配色很像是口红外壳的颜色搭配，比较独特。



除了默认的USB接头之外，斐尔可圣手2代红蜘蛛机械键盘包装中依然提供了一个PS/2接头。

采用全尺寸、窄边框设计的斐尔可圣手2代红蜘蛛机械键盘最大的特点便是键帽部分采用了正红色，与之相对的键盘其它部分则采用了深黑色。虽然红、黑色的搭配不如黑、白那样具备明显的落差，但正是由于红、黑都属于深色调，会给人更为神秘、激昂的感觉，并且这两种颜色任意组合都不会给人们带来头重脚轻的失衡，所以一直以来都被流行于时尚圈，如今也常被用于具备电竞元素的产品序列。而斐尔可圣手2代红蜘蛛机械键盘提取“红蜘蛛”这个名称，也是切合红、黑二色相结合时那“勾人心魂”的魅力。

当然，作为Cherry的忠实拥簇者，斐尔可圣手2代红蜘蛛机械键盘也依然搭配了口碑良好、质量稳定的Cherry MX机械轴。而评测的这款产品采用了拥有“万能轴”称号的Cherry MX

茶轴，所以能够较好地应对日常办公与娱乐使用两种用途，并且由于是全尺寸布局，也不会影响统计类工作使用。而纯粹的使用体验，也是这一系列产品为玩家带来的固有印象。

MC点评

或许在斐尔可定制的产品中，糖果色、金箔色等鲜亮、华丽的定制主题有着令人着迷的特质，但对于品味传统的玩家而言，经典的颜色搭配更符合他们的口味，而斐尔可圣手2代红蜘蛛机械键盘也更贴合这个标准。除此之外，良好的质量与不错的口碑依然是斐尔可圣手2代红蜘蛛机械键盘最核心的卖点，但考虑到售价，我认为它更适合爱好传统且囊中宽裕的发烧友们或斐尔可粉丝选用。MC

240Hz刷新率与 0.5ms响应时间

技嘉AORUS KD25F电竞显示器体验

天下武功无坚不摧，唯快不破。

快，让你先发制人；

快，不留反击时间；

以快、准、狠克敌制胜于无形。

它，就是AORUS KD25F。

让你每一次竞技都能精准打击。

在今年初，技嘉正式推出了首款电竞显示器——AORUS AD27QD，它拥有一个响亮的名字：战术型显示器。时隔不久，在今年的ComputeX 2019上，技嘉再次推出了三款电竞显示器——AORUS CV27Q、AORUS CV27F和AORUS KD25F。其中，AORUS KD25F已经率先抵达MC评测室，本期我们将对这款电竞显示器进行解析。

文/图 黄兵

外观延续前作设计

AORUS KD25F的外观延续了前作AORUS AD27QD的设计，同样采用了“猎鹰”造型，显示器背部的支架和左右两侧设计有LED灯效，当显示器被点亮后就像是一只展翅准备猎捕食物的雄鹰。其LED灯效可以通过OSD菜单预设的灯效进行更换，也可以关闭，同时也能通过软件进行自定义显示色彩。AORUS KD25F的尺寸大小为558mm×485mm×236mm，采用了超窄边框设计，实测边框的宽度仅6mm（塑料边框加屏幕黑边），这在窄边框显示器中算是相当窄的。

AORUS KD25F配备的是人体工学支架，支持垂直旋转和13cm的高低调节。对于有外接显示器支架需求的玩家，KD25F也支持标准的100mm×100mm VESA接口。

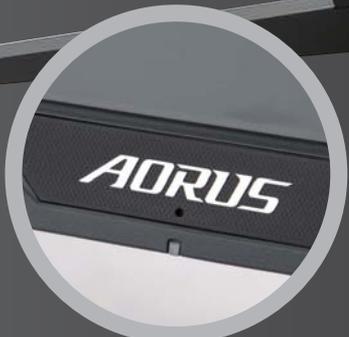
在接口方面AORUS KD25F也能满足用户需求，它搭配了两个HDMI接口和一个DisplayPort接口，并且还配备有两个USB 3.0接口。值得一提的是，在AORUS AD27QD上设计的ANC主动降噪功能也得以在KD25F上进行保留。我们看到在显示器前面Logo处有一个黑色的小孔，这是它的拾音孔，让拾取的环境噪音通过内置的降噪芯片进行处理。需要注意的是，必须通过显示器自带的音频接口才能实现主动降噪功能。



▣ “猎鹰”式造型，自带LED灯效。

产品参数

操作系统	24.5 英寸
背光类型	WLED
面板类型	TN (友达光电)
点距大小	0.283 (H)mm×0.280 (V)mm
分辨率	1920×1080
亮度值	400cd/m ²
对比度	1000 : 1 (静态)
可视角度	170° /160°
响应时间	0.5ms (MPRT)
刷新率	240Hz
视频接口	HDMI 2.0 ×2、DisplayPort 1.2 ×1
USB 接口	USB 3.0×2
参考价格	3999 元



▣ 显示器前面Logo处的小孔是拾音孔，用以捕捉外界噪音。



▣ 接口部分，满足需求。通过显示器自带的音频接口才能实现主动降噪。

全面的战术技能

作为一款号称战术型的电竞显示器，AORUS KD25F在功能上也比较全面。它具备与AD27QD相同的战术技能：目标稳定器、AORUS控制台、黑色均衡器、游戏准星辅助、OSD SIDEKICK软件、ANC主动降噪技术等功能。同时，它还支持FreeSync技术。当然，如果是N卡用户，可借助G-SYNC Compatible可开启G-SYNC，同样能够实现显卡的输出帧率与显示器的刷新率保持一致，避免画面撕裂。我们在实际体验中，通过搭配N卡在开启G-SYNC功能后，在使用中也没有发现KD25F有闪烁或者花屏的现象，游戏中也能很好地防止画面撕裂，看得出来它能够比较完美地配合N卡兼容G-SYNC Compatible。

240Hz刷新率+0.5ms响应时间

AORUS KD25F除了拥有全面的战术技能外，它还具备240Hz超高刷新率以及0.5ms的超低响应时间。我们知道，刷新率越高，所带来的画质也就更顺畅，KD25F的刷新率是传统60Hz显示器的4倍，让每一帧画面都能清晰呈现，这在应对FPS游戏时特别有帮助。高手过招时，胜负往往就在那一刹那，玩的不是心跳，而是看谁的眼疾手快。可能很多还没体验过240Hz刷新率的玩家会不以为然，当你真正使用之后就不再想用60Hz刷新率显示器了。为了能直观地让读者看懂240Hz的优势，我们通过“testufo”进行了测试。可以看到通过一组UFO（从上而下分别为240Hz、120Hz、60Hz）的运动画面，拍摄出的画面显示240Hz下UFO运动的画面所显示的画面更为连贯，而120Hz出现了轻微脱节，60Hz则脱节严重。而我们人眼看到的画面，在240Hz运动的UFO则更为稳定，没有120Hz和60Hz下那么严重的脱节现象。

此外，AORUS KD25F还具备0.5ms（MPRT）的超低响应时间。可能有读者对MPRT不太了解，这其实是一种解决

画面残（拖）影的技术手段。MPRT的全称是Moving Picture Response Time，即运动图像响应时间。其技术原理是通过高频率地开关背光，实现在每两帧画面之间插入黑色画面（在关闭背光时就是黑色画面），通过黑色画面来清除人眼视觉停留记忆，这样就能解决人眼视觉短暂停留现象所产生的残影问题，从而达到降低拖影的目的。从我体验过的显示器来看，AORUS KD25F的0.5ms（MPRT）超低响应时间带来的实际表现已经完全能够满足高端玩家的需求，我在《CS:GO》这类FPS游戏中完全感受不到有残影现象，当然，顶级职业玩家或长了一双“写轮眼”的玩家除外。

软件控制台一目了然

现在电竞显示器为了方便让玩家更好更快地对显示器参数进行调整，大部分都通过显示器OSD菜单控制或者外接控制器进行调整。虽然也有一部分显示器提供了软件调节，但是功能都非常有限，仅仅是局限于显示器的常规功能的调节，如：亮度、对比度、色温、模式等。而KD25F可以通过在官网下载“OSD Sidekick”控制软件，就能对其所有功能进行调节，除了常规的色彩、模式等调节外，还支持辅助功能的控制、热键的设定等。同时，为了让显示器也具有可玩性，AORUS KD25F可以允许用户自行绘制准星图案，让显示器更具个性化。此外，如果需要对显示器灯效进行调节，可以直接通过“OSD Sidekick”的“其他设定”在“RGB设定”中进行调节。软件集成了“RGBFusion 2.0”灯效控制系统，可快速对灯效进行调节。

值得一提的是，软件还集成了“系统信息窗”功能，它能够显示CPU频率、CPU使用率、GPU温度、GPU频率等信息，免去了安装第三方软件的麻烦，这一功能值得称赞。

主流的色彩表现

AORUS KD25F所采用的是一块24.5英寸8bit的TN面板，



显示器可以配合N卡借助G-SYNC Compatible实现同步



在240Hz刷新率下的“UFO”（最上）运动画面更为连贯，在下面120Hz和60Hz脱节明显。

很多用户可能会对TN面板嗤之以鼻，但是它在响应时间上的优势是非常明显的，并且通过调校技术，其实色彩上也不会比VA面板和IPS面板差。AORUS KD25F的标称色域覆盖面积为100% sRGB，这对于日常游戏、观影、网页浏览等对色彩不高的应用是足够的。通过我的直观体验，AORUS KD25F在色彩表现上算是一个主流水平，虽然谈不上艳丽，但是也没有出现苍白、暗淡的现象。

我在借助专业测试设备——Spyder X Elite对AORUS KD25F进行了色彩的校准后，并对其亮度及色彩进行了测试。测试结果显示，在100%亮度下，AORUS KD25F的最大亮度值达到了454.4cd/m²，最低值为392.4cd/m²，平均值为411.19cd/m²，略高于400cd/m²的标称值，这说明AORUS KD25F在亮度值上并无虚标。而在色域方面，AORUS KD25F的sRGB色域覆盖面积为94%，DCI-P3色域覆盖面积为76%，色彩表现在采用TN面板的显示器中算是主流水平，不过还有提升的空间。

而在色彩准确性方面，我选择了24种色彩对AORUS KD25F进行了测试。结果显示，它的最小值仅为0.59（最准确），最大值为6.82（最不准确），平均值为1.74。从平均值来看，AORUS KD25F的表现在电竞显示器中是比较抢眼的，说明它在色彩偏差方面控制得非常到位。



软件控制台，可以对所有功能进行调节。

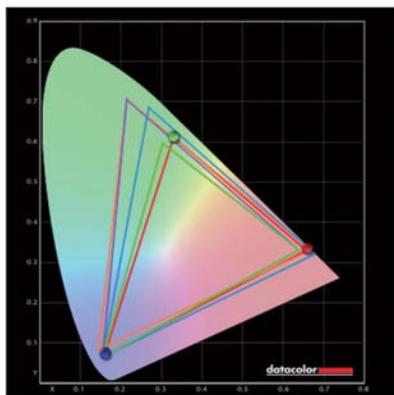


自带系统信息显示窗口，可以调整要显示的位置和项目。

写在最后

从体验来看，AORUS KD25F的表现在延续了AD27QD的诸多战术技能外，还拥有高达240Hz刷新率以及0.5ms的极低响应时间，能很好地满足有较高需求的玩家。不仅如此，AORUS KD25F的亮度值、色彩准确性在同类产品中都达到了领先水平，只是在色域方面还有一定提升空间。整体来说，AORUS KD25F的综合素质表现出色，如果能加入HDR功能相信在游戏体验中会更好。MC

显示器的色域



94%的sRGB, 73%的AdobeRGB, 76%的P3, 70%的NTSC

94%的sRGB色域覆盖面积还有提升空间

色彩精确度

ID	色样	实验室	结果	实验室	Delta E	1	2	3	4	5	6	7
1E	96.04	2.16	2.60	96.49	0.50	4.09	2.81					
2E	80.44	1.17	2.05	80.44	-1.02	3.33	3.41					
3E	65.52	0.69	1.86	64.89	-0.77	2.65	2.32					
4E	49.62	0.58	1.56	49.47	-1.99	2.58	3.77					
5E	33.55	0.35	1.40	33.70	-1.34	1.76	2.47					
6E	16.91	1.43	-0.81	17.51	0.68	-1.48	1.33					
1F	47.12	-32.52	-28.75	48.73	-18.12	-23.33	6.70					
2F	50.49	53.45	-13.55	50.08	52.39	-11.61	0.96					
3F	83.61	3.36	87.02	83.98	1.02	85.90	1.34					
4F	41.05	60.75	31.17	40.31	59.99	29.89	0.84					
5F	54.14	-40.76	34.75	54.03	-42.58	33.68	0.97					
6F	24.75	13.78	-49.48	24.86	13.53	-46.92	1.08					
1G	60.94	38.21	61.31	61.13	36.51	60.16	0.70					
2G	37.80	7.30	-43.04	37.22	6.13	-41.25	0.62					
3G	49.81	48.50	15.76	49.60	47.45	17.51	1.17					
4G	28.88	19.36	-24.48	28.87	17.70	-22.00	1.32					
5G	72.45	-23.57	60.47	72.30	-26.35	58.47	1.76					
6G	71.65	23.74	72.28	71.73	22.07	70.69	0.82					
1H	70.19	-31.85	1.98	70.04	-34.34	3.42	1.33					
2H	54.38	8.84	-25.71	53.86	6.72	-23.90	1.38					
3H	42.03	-15.78	22.93	42.15	-17.62	22.15	1.36					
4H	48.82	-5.11	-23.08	48.43	-6.78	-21.38	1.64					
5H	65.10	18.14	18.68	64.99	16.37	20.19	1.94					
6H	36.13	14.15	15.78	35.89	12.32	15.03	1.39					
					最小值:		0.62					
					最大值:		6.70					
					平均值:		1.81					

色彩准确性表现不错

融合BMW设计的 超跑范儿

ROG枪神3 Plus

文/图 宋伟

喜欢玩《绝地求生：大逃杀》《CS：GO》《守望先锋》等FPS游戏的玩家可能对ROG枪神游戏本并不陌生，最早的ROG枪神游戏本（也是枪神系列的第一代产品）就是专门为FPS游戏定制而来，无论是键盘按键还是外观设计，都有着强烈的FPS游戏元素。转眼间，ROG枪神系列更新到了第三代——ROG枪神3 Plus，不过和前两代产品相比，第三代枪神系列游戏本又带来了更多变化。



产品参数

操作系统	Windows 10 Home (64 位)
显示屏	17.3 英寸 IPS 显示屏 (1920×1080、144Hz)
处理器	英特尔 Core i7-9750H
内存	三星 16GB DDR4 2666 (8GB×2)
硬盘	英特尔 660p 1TB NVMe SSD
显卡	NVIDIA GeForce RTX 2070 (8GB GDDR6)
电池	66Wh
尺寸	399.73mm×293.44mm×26.2mm
重量	2.85kg (不含电源)
参考售价	16999 元

联手BMW Group Designworks设计

对于颇受好评的枪神系列产品，ROG在第三代新品上做出了惊人的举动——直接与BMW Group Designworks合作设计。通过这样的跨界合作，BMW Group Designworks团队在ROG枪神3 Plus的Face Off设计上带来了超跑般的动感。具体来说，ROG枪神3 Plus相比前两代产品最大的亮点就是整机充盈的超跑范儿。首先，A面采用灰色的金属材质，通过ROG家族式经典的斜切纹理设计将A面分为两个区域，形成银灰色、灰色两种颜色的视觉对比，给人一种硬朗的感觉。同时A面整体还采用了流动线式的拉丝工艺，配合可以变换不同色彩的ROG信仰Logo，给人一种炫酷的感觉。

此外，和前两代产品不同的是，ROG枪神3 Plus还采用了全

新的鸥翼转轴设计，铰链隐藏在转轴下面，带来了更平顺的开合体验。如果你细心的话，还会发现机器后端采用了全新的仿生进气格栅设计，看上去和超跑的进气格栅类似，这样的设计既增加了机器的进风能力，有利于散热，也在视觉上带来了更多的超跑元素。同样的，ROG枪神3 Plus的D面下方也设计有一圈幽浮底盘灯，在开机状态下可以呈现出不同的色彩。当然，这一设计的灵感也源自BMW Group Designworks。整体来看，ROG枪神3 Plus的每一处细节都如同一部ROG的限量级超跑，个性感十足。

车有车钥匙，本有本“钥匙”

以往在谈论ROG硬件装备时我们总喜欢用“售价堪比一台车”来形容，如今在ROG枪神3 Plus上，你会觉得这就是一



台车。前面我们说到ROG枪神3 Plus在外观设计上与BMW Group Designworks合作，融入了很多超跑元素，而更重要的是，ROG枪神3 Plus还带来了全新的尝试——钥匙。

钥匙其实是一个小配件，ROG枪神3 Plus的右侧设计了一个钥匙的插入口，每当玩家插入钥匙的时候，枪神3 Plus就会读取隐藏分区中的配置文件，从而即时将AURA神光、音效等设置同步为玩家设定好的选项。此外，插入钥匙之后还可以解锁隐藏的私密存储空间，开启私人专属游戏体验。就像每一部超跑只会对应一把钥匙一样，ROG表示每位玩家的ROG枪神3 Plus也只对应一个专属的钥匙。当ROG枪神3 Plus和钥匙配对之后，插入钥匙即可开启个性化设置和私密存储空间。

144Hz高刷新率屏幕

ROG枪神3系列有ROG枪神3以及ROG枪神3 Plus两款产品，从名字也可以看出，ROG枪神3 Plus其实就是枪神3的放大版。作为枪神3系列中的大哥，枪神3 Plus采用了一块17.3英寸的IPS屏幕，传承枪神系列的窄边框设计（屏占比高达80%），屏幕更大，视觉更宽广。需要注意的是，由于采用了窄边框设计，枪神3 Plus取消了前置摄像头，如果对摄像头有需要，可以购买。

屏幕色彩上，我们通过Datacolor Spyder5 Elite实测发现，这块IPS屏幕的NTSC色域覆盖面积高达71%，sRGB色域覆盖面积高达97%，表明这块屏幕色彩表现优秀，无论是游戏还是看剧都能呈现出很好的色彩。同时通过Datacolor Spyder5 Elite

也测出这块显示器的平均色准值为1.45，屏幕色彩准确度还原表现还不错。值得一提的是，这块屏幕的刷新率也高达144Hz，响应时间也低至3ms，这样的屏幕素质对于FPS类游戏而言大有裨益，游戏画面不会再出现撕裂、延迟的现象。

接口方面，由于外观设计对模具带来了诸多改变，因此枪神3 Plus的接口布局也做了重新设计，其主要扩展接口分布在机身左侧以及背后。它的机身左侧主要有三个USB 3.1接口以及一个音频接口，而机身背后则有一个千兆网线接口、一个HDMI 2.0b接口、一个USB Type-C接口（支持DP1.4a视频输出）以及一个电源接口。整体而言，这样的接口配备虽然数量比较少，但是接口类别比较丰富，主流游戏本该有的接口都有，无论是外接显示器还是外接键鼠都能满足需求。

全键无冲键盘 单键RGB背光

以往，ROG枪神系列游戏本都会在键盘上带来一项特殊设计——对于FPS玩家常用的WASD键位采用特别区分的透明键帽设计，方便FPS玩家快速进入战斗状态。不过在ROG枪神3 Plus上这个经典的设计没有延续过来——WASD按键没有采用透明键帽设计。我们猜测ROG或许是为了让C面风格更加统一而不得已做的取舍，毕竟对于这样一台炫酷的“超跑”，为WASD按键设计单独的透明键帽会大煞风景。

即便没有透明键帽，枪神3 Plus的键盘依然在很大程度上传承了枪神系列游戏本的设计元素。比如将音量增/减按键、关



▲ A面整体采用流动线式的拉丝工艺，配合可以变换不同色彩的ROG信仰Logo，给人一种炫酷的感觉。



▲ 机器后端采用全新的仿生进气格栅设计，看上去和超跑的进气格栅类似。



▲ D面下方设计有一圈幽浮底盘灯，在开机状态下可以呈现出不同的色彩。



▲ 钥匙如同超跑的钥匙



▲ ROG枪神3 Plus的右侧设计了一个钥匙的插入口



▲ 插入钥匙的时候，枪神3 Plus就会即时将AURA神光、音效等设置同步为玩家设定好的选项。

闭麦克风按键、一键Turbo按键以及ROG按键等游戏玩家常用功能键独立设计在键盘左上角，方便玩家在游戏中快速操作。同时还保留了数字小键盘，空格键也做了加宽处理，方便游戏玩家使用。贴心的是，每个键帽都设有0.25mm键腹曲线，更加契合手指，而且这块键盘还有1.8mm键程，实际体验键程比较明显，回弹力度也比较大。值得一提的是，枪神3 Plus的键盘还支持RGB单键背光，用户可以为每一个按键单独设置不一样的背光，打造个性化风格。

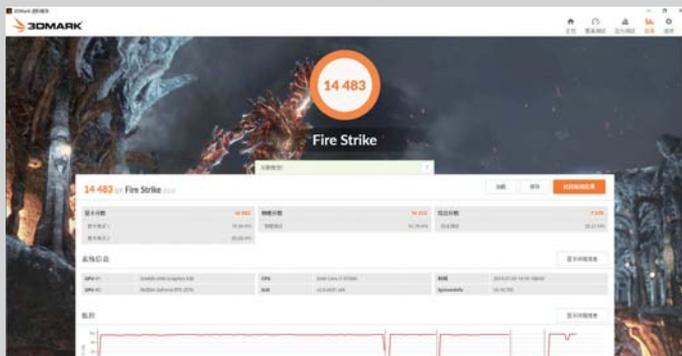
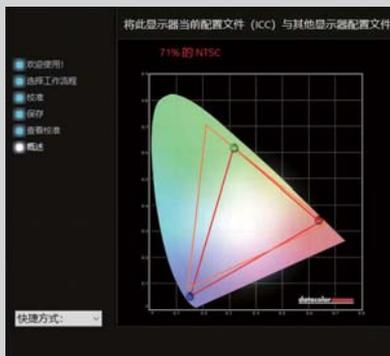
硬件配置 澎湃动力

核心硬件层面，ROG枪神3 Plus将处理器升级至全新英特尔第九代酷睿i7-9750H，这颗处理器基于英特尔优化后的14nm+工艺，采用六核十二线程设计，TDP为45W，集成UHD630核显，基础频率2.6GHz，最高睿频4.5GHz，在频率的纸面数据上分别比第八代酷睿i7-8750H提升了0.4GHz、0.4GHz。在处理器性能测试中，枪神3 Plus的CINEBENCH R15处理器渲染单线程和多线程性能测试分别获得177cb和1135cb，略超英特尔酷睿i7-8750H。

其他核心硬件上，与酷睿i7-9750H搭配的则是三星16GB DDR4 2666MHz双通道内存、英特尔1TB NVMe SSD（具体型

号为英特尔660p，QLC颗粒）以及NVIDIA GeForce RTX 2070 8GB显卡。总体来看，ROG枪神3 Plus在硬件配置上十分给力，而各个硬件的实际表现也还不错。比如通过AIDA64测试可以看到，三星16GB双通道内存带来了出色的带宽，内存读取速度为37353MB/s，写入速度为37095MB/s，延迟仅69.1ns。而对于英特尔660p 1TB SSD，通过AS SSD Benchmark测试得出的成绩也很优秀——在10GB大容量的测试数据下，这块SSD的顺序写入和读取速度也保持在1396.05MB/s以上。

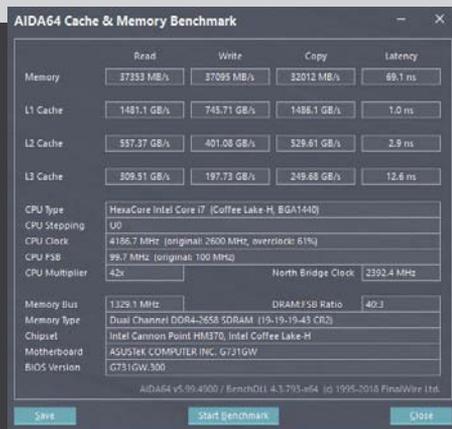
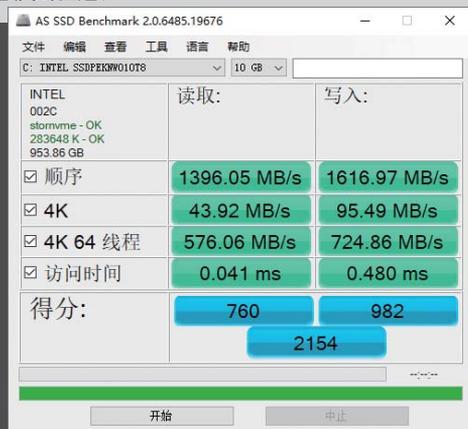
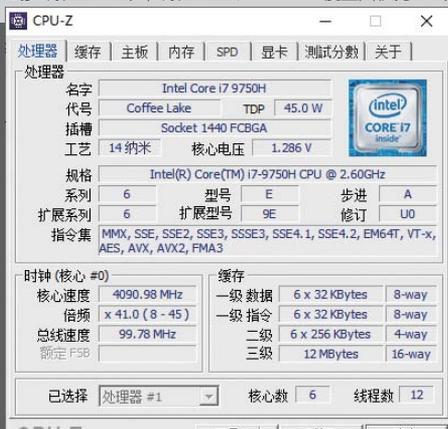
对于NVIDIA GeForce RTX 2070显卡，在基于DirectX 11的3DMark Fire Strike以及基于DirectX 12的Time Spy测试中，ROG枪神3 Plus分别获得14483总分和6119的总分。作为对比，目前性能发挥很好的RTX 2060游戏本的3DMark Fire Strike成绩是13000左右。对于搭载NVIDIA GeForce RTX 2070的游戏本来说，这样的表现还算不错。在实际游戏中，我们首先通过《绝地求生：大逃杀》来测试。在1920×1080分辨率和“超高”画质设定下，ROG枪神3 Plus在《绝地求生：大逃杀》中的平均帧速率达105fps，而在“吃鸡”的1920×1080分辨率、“高”画质下，游戏平均帧速率还能提高到136fps。对于另一款FPS类游戏《守望先锋》而言，在1920×1080分辨率、“超高”画质下，这台电脑也取得平均105fps的成绩；在1920×1080分



■ CINEBENCH R20处理器渲染性能测试多线程2344cb，单线程432cb。

■ 实测屏幕NTSC色域覆盖面积为71%，sRGB色域覆盖面积为97%，色彩表现出色。

■ 3DMark Fire Strike (1080p) 取得14483的总分



■ i7-9750H采用六核十二线程设计，基础频率2.6GHz，睿频4.5GHz。

■ 英特尔660p SSD拥有良好的读写能力

■ 三星16GB双通道DDR4 2666内存与缓存测试成绩

分辨率、“高”画质下，游戏平均帧速率则可以稳定在150fps以上，表现不错。

豪华的散热设计

面对全新第九代酷睿i7-9750H处理器以及RTX 2070这两个散热及功耗“大户”，ROG枪神3 Plus在散热设计上也下了功夫。首先，ROG枪神3 Plus背后的3D仿生进气格栅的设计灵感源于超跑的散热设计，通过ROG的改进，其特殊铜散热片的厚度缩减至0.1mm，厚度仅为普通散热片的1/2，能够为整机增大近10%的散热表面积，同时还能降低约8.2%的空气阻力，让散热真正做到锋锐强劲。此外，ROG枪神3 Plus在机身内部还采用了冰川散热架构2.0以及AAS风洞散热系统。机身内部搭载的双风扇均设计有防尘通道，能够防止灰尘干扰。拆开机器D面我们还看到，这台机器采用了五根散热铜管，其中一根散热铜管直连两个风扇和处理器、显卡芯片，可见ROG在枪神3 Plus散热上的用料十分豪华。

为了验证这台机器的散热效果和实力，我们通过AIDA64软件双烤FPU和GPU。如果单纯从结果来看，ROG枪神3 Plus的散热表现非常优秀。在室温20.9℃环境下双烤一个小时以后，机器表面最高温仅仅49.6℃，位于C面键盘中上方，C面转轴处的温度均在50℃以下，键盘区域的温度则在36.9℃左右。掌托位置不受影响，整个C面基本无明显热感。对于搭载i7-9750H处理器+RTX 2070显卡的游戏本而言，这样的散热表现相当不错。

不过另一方面，我们注意到在持续一个多小时的双烤期间，烤机前期（前10分钟）CPU全核在3.5GHz左右，随着处理器温度的提升，烤机后期CPU全核则降到2.5GHz，同时处理器温度保持在86℃，TDP维持在标称45W左右。也就是说烤机期间枪神3 Plus的处理器可一直保持标称45W的功耗输出，对于一台搭载i7-9750H的游戏本而言，它的表现是合格的，但是我们认为ROG的温度墙策略趋于保守，枪神3 Plus的处理器还有性能提升的空间，因为双烤一小时处理器的温度仅仅86℃，这控制得非

常好，而大多数同配置的其他游戏本此时的处理器温度一般都飙升到95℃了。

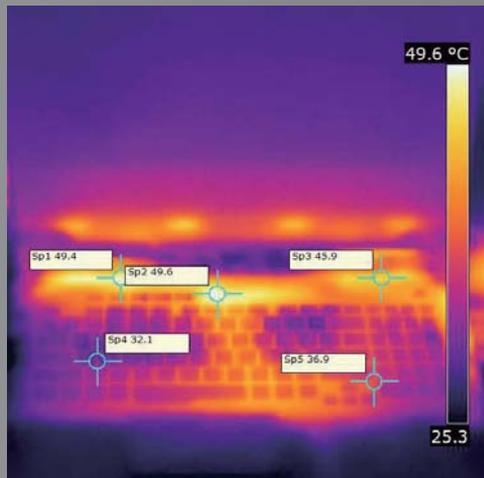
双烤期间独立显卡的表现也很出色，我们注意到这块RTX 2070显卡在ROG Boost显卡超频引擎下一直保持着超频状态，频率维持在1530MHz左右（英伟达官方标称最高超频频率为1440MHz），同时这块显卡的功耗输出也稳定在116.1W（英伟达官方标称最大功耗115W），而此时显卡的温度仅仅72℃，表现相当不错。

小结

“这不是一台游戏本，这是一台我的车。”每次按下开机键，插入钥匙的时候ROG枪神3 Plus总会给我以“车”的感觉。实际上，钥匙就像车钥匙一样为用户带来了专属的个性化游戏体验，更别说枪神3 Plus的外观上还有众多超跑元素。同样的，全新的第九代酷睿i7-9750H处理器、RTX 2070显卡、英特尔1TB NVMe SSD等核心硬件也为ROG枪神3 Plus带来了超跑级的澎湃动力。作为游戏本而言，无论是外观设计还是硬件配置，ROG枪神3 Plus都是一台值得下叉的酷品。MC

性能测试（游戏取平均帧速率、关闭垂直同步）

CINEBENCH R15处理器渲染性能（多线程/单线程）	1135cb/177cb
CINEBENCH R20处理器渲染性能（多线程/单线程）	2344cb/432cb
3DMark Fire Strike（1080p）总分/显卡分数	14483/16082
3DMark Time Spy（DirectX 12）总分	6119
3DMark物理性能测试	16312
3DMark Port Roya	3522
《绝地求生：大逃杀》1920×1080超高画质	105fps
《绝地求生：大逃杀》1920×1080高画质	136fps
《孤岛惊魂：新曙光》1920×1080最高画质	78fps
《孤岛惊魂：新曙光》1920×1080高画质	86fps
《守望先锋》1920×1080超高画质	105fps
《守望先锋》1920×1080高画质	150fps
《古墓丽影：暗影》1920×1080最高画质(DirectX 12、DLSS开)	71fps
《古墓丽影：暗影》1920×1080高画质(DirectX 12、DLSS开)	78fps



在室温20.9℃的环境下，通过AIDA64双烤一小时，其正面最高温度为49.6℃，位于C面键盘中上方。



机身内部搭载的双风扇均设计有防尘通道，能够防止灰尘干扰。

主机中的“锋刃”

ROG Strix GL12CX游戏PC

在宝马的产品线中，除了拥有数款销量出色的舒适性轿车、SUV之外，独立的M系小钢炮也是引人入胜的系列产品——它们拥有的极致性能、帅气外形，令无数车迷心驰神往。而在ROG玩家国度的世界里，除了魔霸、枪神、冰刃等轻薄的游戏利器之外，GL12这类性能超强的游戏PC也是不少玩家心中梦寐以求的神兵。就在最近，GL12还完成了它的“开刃”——搭载着NVIDIA RTX 2080显卡以及英特尔酷睿i9-9900K处理器的GL12CX来到了我们的面前。锋芒，此刻毕现。

文/图 吕震华

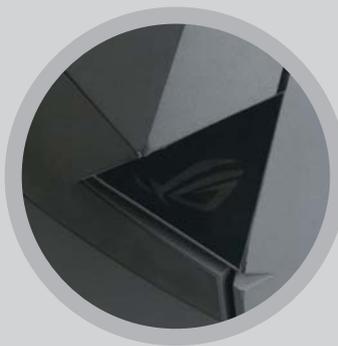
产品参数

操作系统	Intel Core i9-9900K
主板	Intel Z390
显卡	NVIDIA GeForce RTX 2080
内存	32GB DDR4 2666
SSD	512GB M.2 PCIe SSD
硬盘	3.5 英寸 /7200rpm 2TB
存储安装位	光驱位 ×1、3.5 英寸硬盘位 ×2、2.5 英寸硬盘位 ×1 2.5 英寸热插拔可切换位 ×1
前面板接口	USB 3.1×2、USB 2.0×2、麦克风 / 耳机接口 ×1 SD/MMC 读卡器 ×1
后置接口	USB 3.1 Gen2 ×2、USB 3.1 Gen1 ×4、USB 2.0×2 立体声音频输出、S/PDIF 输出、RJ45×1
电源功率	700W
尺寸	17.9cm×40cm×45.6cm
重量	约 11kg
参考价格	26888 元





■ ROG Strix GL12CM附带透视侧面板，对于喜欢酷炫灯效以及有展示自己机箱内部配件的“炫耀狂人”来说，可谓十分贴心。AURA SYNC灯效搭配侧透板，可以营造出最为炫目的灯光效果。



■ “败家之眼”Logo依旧是信仰十足，动态RGB变换的设计也使得“败家之眼”更具魅力。



■ 非常丰富的前置面板I/O接口，USB、读卡器等一应俱全。



已经淬炼的外观设计

或许是GL12的外观设计已经趋于完美，ROG Strix GL12CX游戏PC在外形设计上并没有在前作基础上做出太多的变化——科幻的风格依然是它的主旋律，“钢与冷”也是它最突出的“味道”。其中，“钢”的部分主要由棱角分明的边缘与流线型且具备未来感的外壳完成，这样的设计让ROG Strix GL12CX游戏PC在一众寻常产品中，得以脱颖而出。而“冷”的部分则由深邃的灰黑与跳脱的亮黑配色完成，为其平添了朴实而又大气的格调。

作为一台装备了高端性能组件的游戏主机，ROG Strix GL12CX游戏PC仍旧将尺寸控制在17.9cm×40cm×45.6cm，这也使得它较为小巧，能够被放置在空间较小的电脑柜。当然鉴于这款产品颇高的颜值，我们更建议玩家不要暴殄天物，将它

放置在桌面无疑更吸睛。在日常使用中，非常丰富的前置面板I/O接口，USB、读卡器等一应俱全也是ROG Strix GL12CX游戏PC一大优势。不仅如此，前面板还支持热插拔式SSD的设计，采用磁吸式托架设计，可以自由搭配2.5英寸的SSD或HDD，极大地方便玩家再为Steam多添置几款3A大作。值得一提的是，在这款产品上，玩家可以选择以透明侧面板作为ROG Strix GL12CX游戏PC的外观。这样，玩家也可以在游戏之余欣赏到机箱内部尖端、出色的硬件。事实上，除了能够秀出实力之外，这样的设计还能为整个产品颜值加分——由于内部的水冷式散热块以及印有散发红光的ROG标志，装上侧透面板使得其内部背光还能与表面背光交相辉映。

为了让ROG Strix GL12CX更加“冷静”，在散热结构的设计部分，它采用了专为长时间游戏所打造的全面散热功能——其



▣ 前面板支持热插拔式SSD的设计,采用磁吸式托架设计,可以自由搭配2.5英寸的SSD或HDD。



▣ 机箱顶部同样采用了大面积网格栏栅的设计,有助于更好的散热出风,让玩家在全力游戏时,不会因为温度升高出现掉帧,卡死等情况。



▣ 侧面版设计有大面积圆形散热孔洞,散热表现还是非常不错。当然,你也可以将其替换为侧透的亚克力板。

智能冷却系统配备两个独立的专用气室,可以极大地改善散热效果。交织的HyperStream设计可散去大量的热能,并使气流流入机壳,避免内部的热量堆积。此外,机箱顶部与底部的三组风扇,可确保气流持续流经硬件系统。正是由于内部强有力的散热结构,就算是搭配了性能更出色的CPU与显卡之后,ROG Strix GL12CX也能压制出内部热量,让性能得到稳定发挥。

丰富的个性化功能

既然是顶尖游戏PC,灯效怎么能少得了? ROG Strix GL12CX游戏PC前侧面板的裂口处支持Aura Sync技术,允许玩家做个性化LED调整,可以极大地彰显不同玩家之间的个性,突出其不同的风格。不仅如此,外壳闪闪发光的ROG标志还有着画龙点睛的作用,“败家之眼”的信仰值在这款产品上得到了

充分的体现。值得一提的是,ROG Strix GL12CX游戏PC还支持与ROG外设达成背光同步,如果玩家拥有ROG的键盘、鼠标、耳机,整个桌面将实现整齐划一的格调,简单而又朴素的桌面也会变得熠熠生辉起来。

除了Aura Sync技术,ROG独家Armoury Crate监控应用程序也是这款产品强大的后台保障。搭配它之后,玩家可以随时监控ROG Strix GL12CX的性能状态,无论是目前风扇速度、CPU与内存使用率、下载/上传状态,Armoury Crate监控应用程序都能详实地将其呈现。另外,Armoury Crate监控应用程序还集成了Turbo功能,玩家们只需要单击一下,就能快速而又轻松地开启超频模式,让整个PC性能再度“腾飞”。除此之外,ROG Strix GL12CX还内置了Sonic Radar、Game First以及Sonic Studio等功能,对于高端玩家而言,这样强有力的应用程

序可以让你尽享顶尖PC的强悍性能。

傲视群雄的强悍性能

为了让Strix GL12CX游戏PC跟上潮流，ROG升级了它的硬件配置。在处理器部分，Strix GL12CX选用了拥有8核心/16线程、基准频率为3.6GHz、最高睿频为5.0GHz的英特尔酷睿i9-9900K处理器。显卡方面，Strix GL12CX配置了拥有8GB显存的GeForce RTX 2080显卡，使之不惧最新的3A游戏大作。除此之

外，32GB DDR4 2666与512GB M.2 PCIe SSD的搭配还为该机器提供了不错的上限。那么Strix GL12CX在实际的体验中，又会给我们带来怎样的惊喜呢？

测试小结

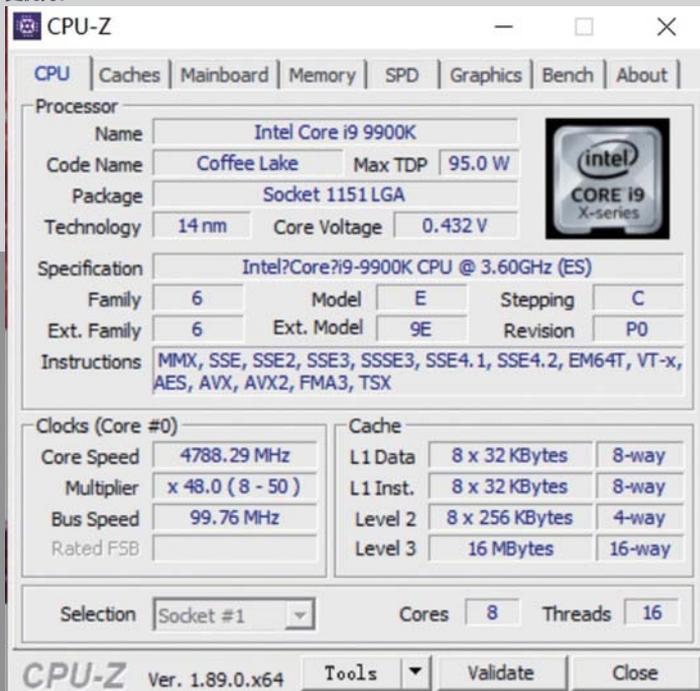
从整体测试情况来看，ROG Strix GL12CX游戏PC在顶级的英特尔酷睿i9-9900K处理器以及GeForce RTX 2080的加持下，表现出了尤为出色的性能。在wPrime的处理器性能



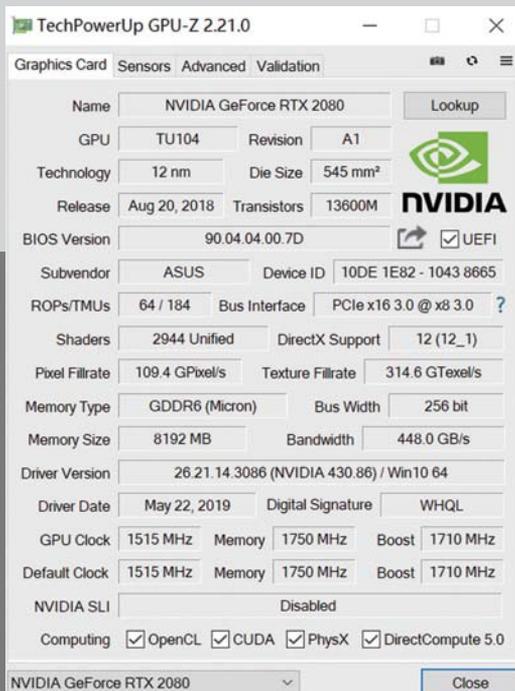
机箱内部的散热风道设计也非常合理，CPU部分采用了定制的一体式水冷设计，散热性能更优秀。



背部接口一览



CPU-Z截图



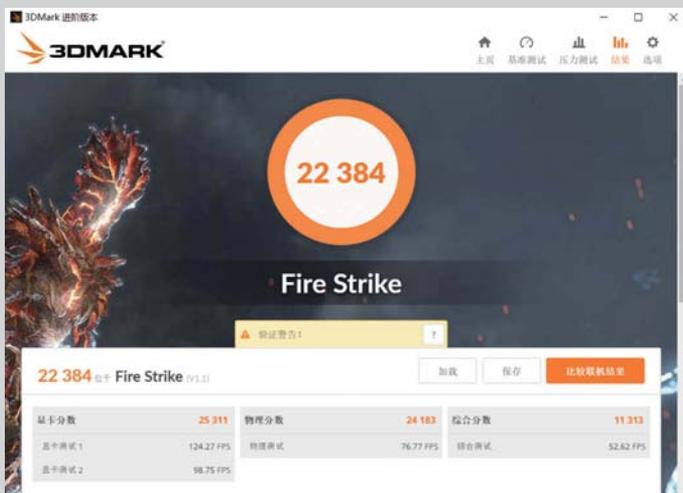
GPU-Z截图

测试中，完成1024MB的运算也仅仅花费了69.715秒的时间而已，在Cinebench R15的测试中，其单核性能211cb、多核性能2012cb的成绩也是非常夸张。那么在游戏性能方面，ROG Strix GL12CX游戏PC表现会不会同样让人惊叹呢？在3DMark FireStrike的测试中，其得分高达22384分，TimeSpy的测试也超过了10000分的大关，达到了10069之巨。

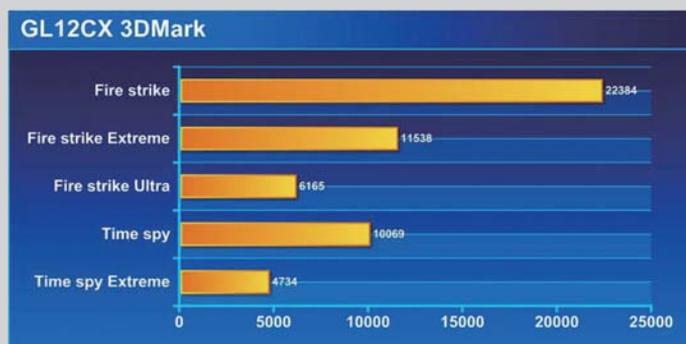
有鉴于此，我们在实际的游戏体验中也挑选了目前对PC整

体性能要求颇高的《地铁：离去》《孤岛惊魂：新曙光》《杀出重围：人类分裂》这三款3A游戏大作，并且在极高画质、关闭垂直同步的条件下分别开启1080p、2.5K、4K分辨率的测试。按照我们的游戏体验判断标准，25~30fps为基本流畅游戏的入门线，40~45fps为流畅游戏的标准线，55~60fps则是非常流畅的标准线，高于60fps则为绝对流畅的标准线。

根据测试结果来看，无论是主流的1080p还是对性能压榨厉害4K画质，ROG Strix GL12CX游戏PC都给了我们相当大的惊喜——1080p画质下，三款游戏都超过了60fps值，甚至在《孤岛惊魂：新曙光》中达到了109fps；而在对性能压榨尤为严苛的4K画质下，ROG Strix GL12CX游戏PC依然表现出了强悍的性能，



3DMark FireStrike是实用最广泛的测试系统3D图形性能的基准软件



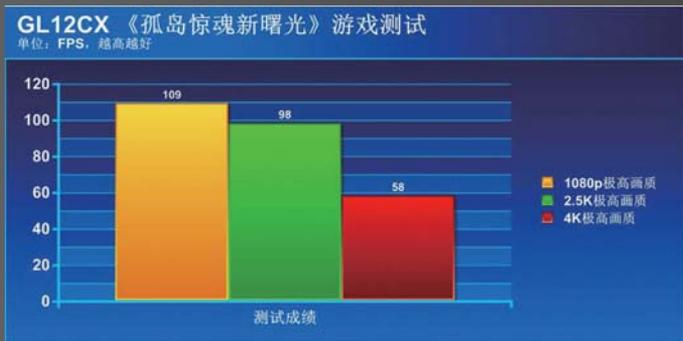
3DMark 测试成绩一览



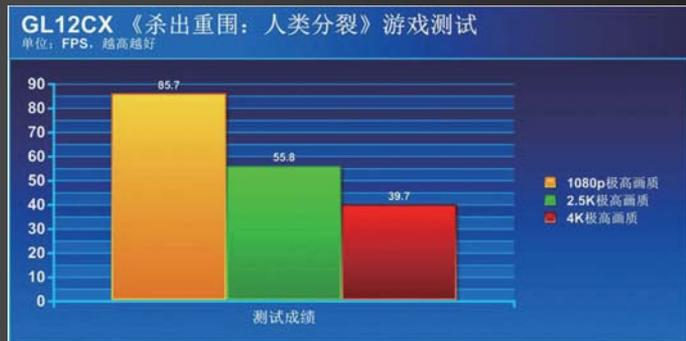
《地铁：离去》DX11游戏测试成绩



《地铁：离去》DX12游戏测试成绩



《孤岛惊魂：新曙光》游戏测试成绩



《杀出重围：人类分裂》游戏测试成绩

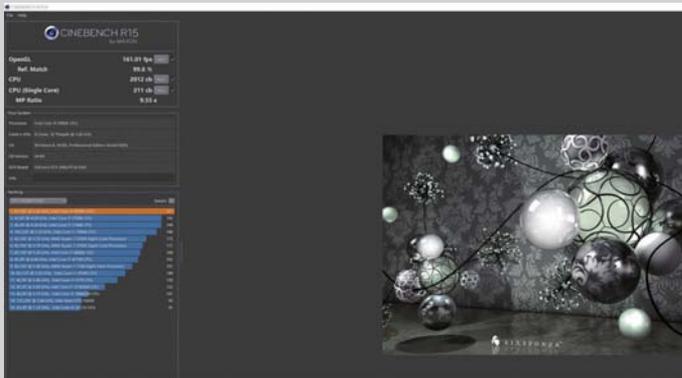
大多数能够超过基本流畅的标准，甚至部分还能达到非常流畅的标准线。而这样的成绩也足以证明ROG Strix GL12CX游戏PC的强悍。

MC点评

如果说GL12是一件大多数玩家可望而不可即的“神兵”，那么升级至臻的GL12CX无疑就是“开刃”后的“神兵”。而从整个

测试体验来看，ROG Strix GL12CX游戏PC酷炫的造型与极致的性能无疑给了我们很多惊喜，并且它在性能如此强悍的同时，还继续保持着较为小巧的身形。

当然，有着如此颜值与性能也意味着它也有着不菲的售价，所以如果有ROG发烧友正巧需要一款性能出色的PC，并且家中空间布局有限，那么GL12CX这样一款集高信仰、高性能、高颜值于一身的产品无疑是颇为值得“充值”的。MC



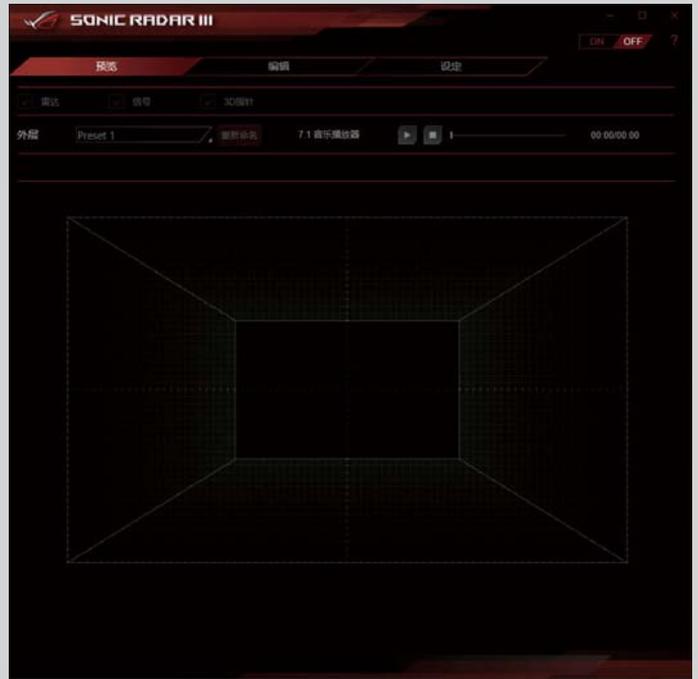
▣ Cinebench R15测试成绩



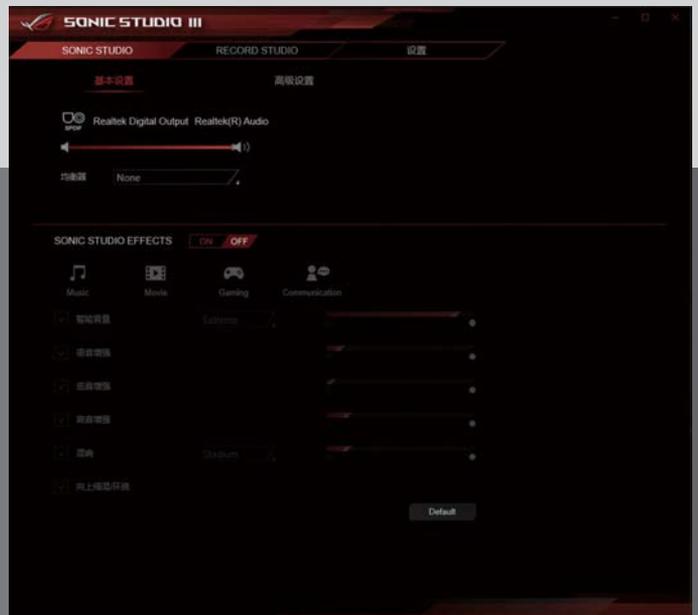
▣ Armoury Crate监控应用程序类似于ROG游戏本平台的Gaming Center，在这里可以监控系统硬件的运行状况。



▣ Game First功能界面



▣ Sonic Radar功能界面



▣ Sonic Studio功能界面



LCK赛区王者归来

2019《英雄联盟》 洲际赛回顾

7月4日~7月7日，经历了4天的激战，2019《英雄联盟》洲际赛（后文简称“洲际赛”）终于在韩国圆满落下了帷幕。在S8世界总决赛和今年季中赛中两度折戟的LCK赛区以王者之势重新回归，一举击碎了LPL赛区洲际赛三连冠的梦想，夺得了今年的“亚洲最强”称号，而深受玩家们喜爱的Faker大魔王在这次夺冠中也完成了职业生涯的大满贯成就。接下来就让我们一起来回顾一下本届洲际赛的精彩时刻吧！

文/图 周博

本次参与洲际赛的十二支队伍分别来自LPL、LCK、LMS、VCS四个赛区，其中LPL和LCK分别派出了春季赛表现最优秀的四支队伍，由于LMS和VCS两个赛区本身还处于发展建设阶段，LMS和VCS则各自派出了最优秀的两支队伍组成联合赛区与其他两个赛区进行角逐。所以对于玩家们而言，此次洲际赛的焦点毫无疑问集中在LPL和LCK两个赛区孰强孰弱之争上。

相信长期关注《英雄联盟》国际性赛事的玩家们会发现今年洲际赛有一个非常有趣的现象。往年国际性赛事中我们常见的RNG、EDG、WE等老牌强队今年似乎都陷入了比较低迷的状态，纷纷无缘本届洲际赛。虽然十二支参赛队伍中不乏iG、SKT这种老面孔，但是大部分还是各个赛区涌现的新兴强队。这些不断涌现的新鲜血液无疑给本届洲际赛蒙上了一层更深的悬念，一方面他们缺乏国际大赛经验，心态上和老牌强队相比可能会稍逊一筹，另一方面，初生牛犊不怕虎的他们在面对强敌时或许会爆发出惊人的能量，给玩家们带来不一样的惊喜。

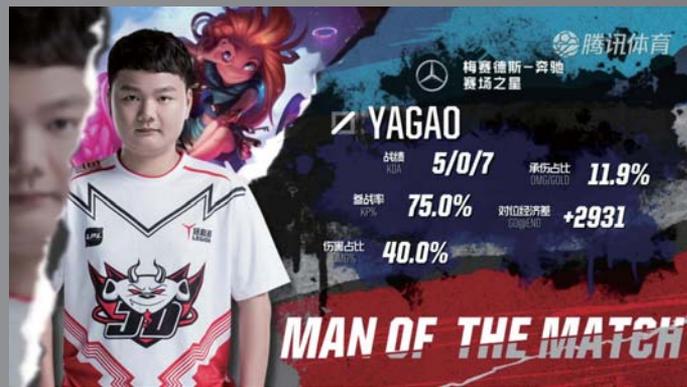
背水一战，iG成功阻止LCK赛区小组赛全胜出线

纵观这两天的小组赛，代表LCK赛区出征的四支队伍都展现出了异常强大的实力，LCK赛区以7胜1负的耀眼战绩提前锁定决赛的名额，代表LPL赛区出征的四支队伍以5胜3败的战绩

结束小组赛，联合赛区则以0胜8负的战绩陪跑完整个小组赛。

在整个小组赛中最值得提及的还是小组赛最后一场SKT对战iG的宿命之战。LCK赛区早已通过之前的7场胜利锁定了一个席位，这意味着最后一场的胜利对于LCK赛区来说只是小组赛全胜出线的锦上添花而已，但是对于iG而言这场比赛或许并不能给小组排名带来任何实质性的变化，却有必须要努力取胜的理由。

本局比赛中，iG选出了上单妮蔻、打野塞拉斯、中单岩雀、射手卡莎和辅助拉克丝的阵容，SKT则选出了上单青钢影、打野盲僧、中单沙皇、射手卡莉斯塔和辅助泰坦的阵容。iG阵容的优势在于上单妮蔻可以给青钢影线上造成很大压力，而中单岩雀可以迅速清完中路兵线进行游走，帮助队友建立优势。而从整场比赛来看，iG的这套阵容确实打出了应有的效果。前期帮助TheShy建立优势后，通过TheShy的单带对SKT进行了很好的限制，Rookie在中后期也不断大招封路寻找开团机会，JackeyLove取得优势后也寻找机会大招突进切SKT后排，原以为iG可以依靠这种节奏轻松取胜时，关键时刻Faker一波传送绕后给整场比赛走向增添了一丝悬念，随后整场比赛节奏开始放慢，不过好在iG顶住了压力，在最后一波远古龙的5VS.5团战中，iG凭借更好的团队配合取得了团战胜利，拿下了最后一场比赛的胜利，并且成功阻止了LCK赛区全胜小组出线。



JDG的中单Yagao此次洲际赛发挥出色



iG最后在小龙处完美团战战胜SKT，成功阻止LCK赛区小组赛全胜出线。



Faker中单沙皇绕后拿下三杀



Knight9中单刀妹一打二击杀佐伊

宿命似乎冥冥之中会在某一个令人意想不到的点交叉轮回。不知道玩家们是否记得在刚过去不久的季中赛小组赛中，iG被SKT终结小组赛九连胜而未能全胜线的遗憾，同样的故事在洲际赛中重新上演，主角依然是iG和SKT，只不过所扮演的角色发生了互换。

三战三捷，LPL赛区挺进决赛

LCK赛区以小组赛头名出线的身份早已锁定了决赛中的一席，剩下两个赛区则要在半决赛中争夺剩下的决赛席位，而LCK赛区可以通过这场半决赛更加深入地了解这两个赛区，并且相对于半决赛的胜者多了一天的休息调整时间，当然这些优势也是比赛规则赋予强者的权力。

在这次对战联合赛区的半决赛中，LPL赛区的新生小将打出了亮眼的高光操作，初次登上国际舞台的他们不仅没有丝毫胆怯，反而在国际赛场上爆发出惊人的能量。JDG战队的中单Yagao在此次半决赛表现非常出色，在对手上单凯南发育良好的情况下，Yagao的杰斯总能在团战中打出稳定的输出，帮助队伍最终拿下胜利，并且也取得了当场比赛的MVP。还值得一提的是，Yagao在之前的小组赛中就通过40%伤害占比的佐伊给观众们留下了非常深刻的印象。同样，TES战队的中单Knight9也在此次半决赛中展现了不俗的操作，Knight9的刀妹在面对对手佐伊和打野剑魔包夹时沉着冷静，凭借流畅的操作首先击杀人头数领先的佐伊，然后剑魔也被打得丝血落荒而逃。随着游戏进行到后期，Knight9的刀妹强势拿下三杀帮助LPL赛区取得了赛点。

虽然从最终比赛结果来看LPL赛区以3:0横扫了联合赛区，但是具体到各场比赛来看LPL赛区似乎赢得并不是想象的那么轻松。在这三场比赛中我们可以看出LPL赛区在细节上都是有很多进步空间的，比如前期LPL赛区都是处于被拿一血的逆风开局，虽然中后期凭借队员个人实力、团战实力，以及抓对手失误成功赢下了比赛，但是我们要明白的是联合赛区目前处于建设阶段，整体实力还相对较弱，如果我们遇到的是和我们实力相当甚至更强的对手，他们还会给我们这么多机会嘛，或许前期的一个

小小失误就会导致满盘皆输。

重返神坛，LCK赛区3:1击败LPL赛区

相信观看了最终决赛的观众一定会有从失望到希望再到绝望的这种过山车式的心情变化。

首先在前两场比赛中，iG和TES就被KZ和SKT斩于马下，LCK赛区提前迎来赛点。就在大家以为决赛会以LCK赛区3:0碾压LPL赛区结束时，迎战GRF的FPX逆境救主，祭出了潘森和船长的大招流体系，频繁的四包二极大限制了GRF下路组合的发育，虽然中期在下路二塔处越塔包夹失败被GRF挽回一些劣势，但是好在有惊无险，FPX最终还是凭借这套出其不意的战术体系帮助LPL赛区扳回一城，FPX的胜利同时也让决赛结果走向更加扑朔迷离。不过令人感到遗憾的是，接下来出场的JDG并没有扛住FPX传到手中的这副重担。在本场比赛中，JDG前期一度打出了极大的优势，非常有机会将比赛拖入到最后的第五场，不过在重压之下的JDG过于急躁，一心想拿下小龙进一步扩大优势，结果在小龙处强行开团，DWG抓住机会反打一波赢下这波团战，就此JDG前期的优势全部葬送，随后JDG节奏彻底陷入混乱，DWG轻松拿下比赛。

还值得一提的是，在决赛中的四场比赛中，LCK赛区有两场都拿出了死歌打野的体系，并且这两场死歌打野都取得了不俗的效果，而从LPL赛区的表现来看，LPL赛区似乎对死歌打野体系并不了解，比赛过程中没有对死歌刷野进行限制，以至于装备成形的死歌稳定输出让LPL赛区毫无招架之力。

写在最后：故事仍在继续

从S1到现在的S9，《英雄联盟》已经举办了许许多多大大小小的比赛，玩家们见证了赛场上无数新人来旧人去，同时也见证了各个赛区的辉煌与陨落，竞技比赛中没有永恒的王者，只有源源不断的挑战者。虽然本届洲际赛LPL赛区没有延续昔日的辉煌，但是LPL赛区能做的只有继续努力，以梦为马，砥砺前行。最后，祝愿LPL赛区能在接下来最重要的S9全球总决赛中续写属于自己的传奇。MC



FPX祭出潘森和船长体系



发育完善的死歌在阵亡后，依然能为团队提供稳定输出。

新旗舰又要来了!

ARM Cortex-A77架构解读

Cortex-A76是2018年的亮点产品,无论是高通还是华为,都利用这个先进的架构设计出了极为出色的产品,使得移动计算设备的性能又大大向前推进了一步,并且依旧保持了极高的能耗比。在2019年,ARM并没有松懈下来,而是进一步推出了全新Cortex-A77架构。这一全新架构,不但带来了更为显著的性能提升,同时也很好地控制了设备功耗,值得细细解读。

文/图 李实

Cortex-A77是一个全新的架构。和之前《微型计算机》曾介绍过的内容相关联的是,Cortex-A77是属于奥斯汀家族的第二款产品。这一架构将在2019年年末或者2020年年初正式被应用在许多新的SoC上。今天,本文就要详细地分析一下这款产品的性能和架构情况。

“畏惧之神”登场——代号 Deimos 的 Cortex-A77

ARM在架构发布的节奏上维持了一年一个新架构的模式,所以全新Cortex-A77架构的突然发布并没有令人感觉意外。实际上在更早的时候,像是去年8月,ARM就曾预告了将在2019年发布一款全新的、代号为“Deimos”的架构,并会采用7nm工艺进行制造。说起“Deimos”这个词,其实是指希腊神话中战争之神阿瑞斯和爱神阿芙洛



■ ARM发布了Cortex-A77架构

狄忒的儿子,被称为畏惧之神。此外,ARM还顺便公布了接下来在2020年会出现的架构代号“Hercules”,中文为赫拉克勒斯,这个名字的来源是古希腊神话中主神宙斯和阿尔克墨涅之子,象征大力士。

名字起得光芒万丈,相应的实力自然也不能落在人后。ARM在发布

这些内容和络线图的时候,还顺便调侃了一下英特尔。在ARM展示的对比图中,英特尔的处理器架构在SPECint2016的测试中,从2013年后的Core i5-4300U开始,一直到2017年的Core i5-7300U,工艺虽然从22nm一路进化到14nm,但是其在实际性能方面的增长幅度相当有限。相比之下,ARM选择

的节点是2016年发布Cortex-A73之后，直到即将到来的2020年的Hercules架构，ARM预计会带来2.5倍的性能提升。也就是说，每一代奥斯汀系列的处理器相比前代产品，都会有20%~25%左右的性能提升。

从目前ARM的产品来看，Cortex-A76这一代可以说是遇到了最好的时候。相当出色的架构设计加上7nm工艺的应用，使得其最终在实际SoC产品上相比上代产品展现出了巨大的性能跃升。比如基于Cortex-A76架构的骁龙855处理器相比前代骁龙845处理器的性能提升最多可达45%。尤为值得一提的是，如此巨大的性能提升却并没有过多影响电池效率，甚至由于新工艺和架构，还带来了设备电池寿命的延长。

不过这并不意味着ARM在市场上已经没有对手了，虽然其中一个竞争对手三星的M4处理器表现不佳，但真正的对手苹果所拿出的A11和A12处理器相比ARM的产品依旧具有极大的性能优势和效率优势，大约相当于两代微架构的领先幅度。当然，这也可以说是因为苹果选择的路线和ARM不同，ARM总希望以更小的芯片面积获取更大的性能提升，而不像苹果那样可以使用尽可能大规模的产品。当然很大

程度上这样的选择是来自ARM的客户和市场，而不是它本身。

Cortex-A77: 架构概述

从产品研发的代次上来看，Cortex-A77是Cortex-A76直接的继承者，这意味着新的架构和上代产品基本保持一致。ARM表示，Cortex-A77只需要简单地升级SoC IP即可部署，并不需要推倒重来。

对应到实际产品上，Cortex-A77和Cortex-A76一样，依旧使用了ARMv8.2的CPU核心，支持AArch32和AArch64。在多核心设计方面，Cortex-A77依旧支持DSU (DynamIQ Shared Unit)，以实现和较小的Cortex-A55单元配对。基本架构配置上，Cortex-A77依旧支持64KB L1指令和数据高速缓存以及256KB或者512KB的L2高速缓存。有趣的是，ARM在Cortex-A77的L2缓存设计上选择的是较小容量的方案，因为其面向基础设施的Neoverse N1处理器架构采用的是1MB的L2缓存，这款处理器本身架构来自Cortex-A76，这可能意味着ARM在处理器配置上有更多独特的想法。

依照经验来看，作为Cortex-A76架构的演变，从微架构角度来看，

Cortex-A77的性能提升幅度应该不算很大，从绝对性能角度来看也应该是这样，毕竟工艺在这个时间节点并没有大幅度提升。绝大部分Cortex-A77的产品依旧会采用7nm工艺，ARM宣称Cortex-A77的峰值频率和前代Cortex-A76一样，都是3GHz。如果真是这样的话，Cortex-A77可能并没有太多出彩的地方。

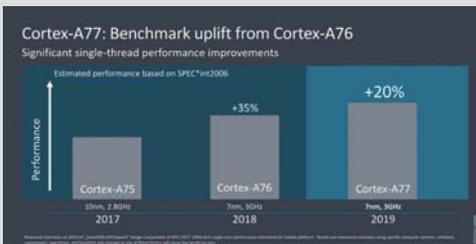
但是根据ARM发布的路线图显示，Cortex-A77能够带来相比前代产品20%的性能提升。考虑到它在工艺和频率上都没有太大变化，这意味着Cortex-A77的架构将有明显变化，IPC得到了显著提升。实际上，ARM重新设计了Cortex-A77的架构体系，引入了大量的智能功能，从而在工艺和频率不变的情况下，带来了高达20%的性能增长。

Cortex-A77微架构解读: 高达6发射的前端设计

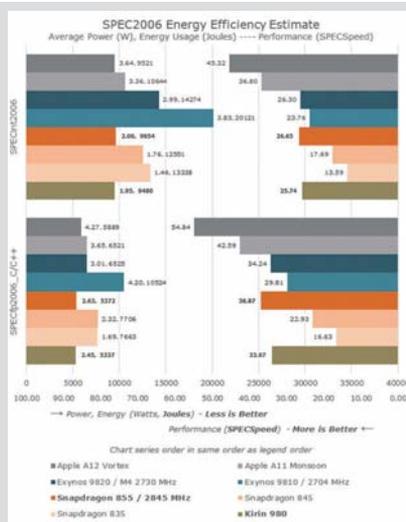
Cortex-A76是一个全新的设计，ARM在其中凝聚了多年来进行CPU设计的知识和经验教训，使得这款核心成为一个在微架构方面具有前瞻性的优秀设计。Cortex-A76成了奥斯汀家族接下来两款架构设计的基准，包括今天要介绍的Cortex-A77以及明年的



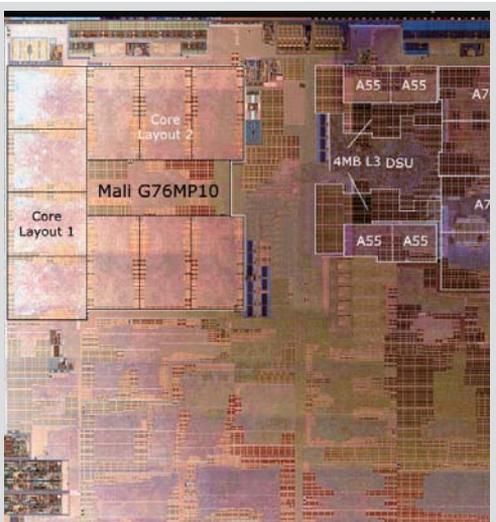
ARM近年来在性能提升上显得颇为积极



ARM宣称Cortex-A77将带来20%以上的整数性能提升



Cortex-A76的整体性能表现令人满意，测试数据来自AnandTech。



Cortex-A76架构的产品在PPA上表现非常出色，图为麒麟980处理器。

“Hercules”架构。

Cortex-A77的目的是增加微体系结构的IPC, ARM这一代的目的是依旧保持最佳的PPA, 这意味着设计人员的目标是在尽可能提高核心性能的同时, 保持Cortex-A76架构下出色的能效比和恰到好处的核心面积大小。另外, Cortex-A77的核心频率峰值依旧是3GHz。

从微体系架构整体来看, Cortex-A77的改进几乎触及了核心的所有部分。从前端开始, ARM采用的新设计包括: 采用了更大带宽的前端, 分支预测能力加倍, 一个全新的MOP缓存结构用于L0指令缓存, 更宽的指令解码/重命名/分配单元(简称为“解码单元”, 也被简称为“核心中部单元”), 解码器宽度增加50%, 全新的整数ALU管道和改进的加载/存储队列, 新的发布功能等。

先来看看前端部分。Cortex-A77的前端部分最大的变化来自分支预测单元, 其带宽从32B/周期翻倍至64B/周期。这种设计的原因通常是为了配合更宽以及更高性能的前端, 并且也需要一个强大的分支预测单元以配合更强大的指令解码/重命名/分配单元。ARM的指令是32位宽度的(Thumb是16位宽度), 这意味着每个分支预测器每个周期可以获取16个指令。这是解码单元宽度的2.6倍之多, 并且这种不平衡的设计主要是考虑到核心中出现分支气泡时, 前端和分支预测单元能够尽可能快地赶上核心

的速度。

分支预测单元的设计也发生了变化, 主要是降低了分支预测的错误并提高了准确性。实际上, 在Cortex-A76上已经有了非常大的分支目标缓冲容量(6KB), 但是在新的Cortex-A77上, ARM将这个数据提高了33%, 具体容量为8KB。此外在结构上, ARM已经放弃了在Cortex-A77之前使用的BTB层次结构, Cortex-A76拥有一个16入口的nanoBTB和一个64入口的microBTB, 在Cortex-A77上已经被一个64入口的L1 BTB取代了, 延迟为1个周期。

新前端的另外一个主要的特性是引入了Macro-Op缓存结构。这种结构在AMD和英特尔的处理器上已经广泛使用了, 类似于内核中的uOP/MOP缓存结构, 实际上它们的功能类似。在Cortex-A77中, 新的MOP缓存实际上是用于L0指令缓存, 包含了已经解码和融合的指令(宏操作), 其架构采用的是1.5K entry。假设宏操作具有和ARM指令类似的32位密度, 那么其体积则为6KB。

ARM在Cortex-A77的缓存设计中, 其独特之处在于和解码单元的深度集成。在指令融合和优化之后, 高速缓存以解耦方式在解码阶段被数据填充。在高速缓存命中的情况下, 前端可以直接将数据从宏操作高速缓存中发送至解码单元执行部分的重命名阶段, 这相当于削减了核心的有效管道循环的深度, 更浅的管道可

以在一定程度上提高性能效率, 并且这也意味着分支预测错误的延迟能够从11个周期减少至10个周期, 即使它具有13个周期的频率能力(包括一个解码周期、一个分支/拾取周期、一个dispatch和issue周期)。相比之下, 其他核心的误判率更高一些, 比如三星M3、AMD Zen 1、Skylake等处理器大约是16个周期, 在这一点上ARM的表现非常出色。

ARM为使用1.5KB条目缓存给出了相应的理由: 其目标是在测试套件工作负载上需要达到85%以上的命中率。如果这个缓存容量过小的话, 命中率会显著降低, 但是如果缓存容量过大的话核心面积等综合收益情况反而会降低。对于64KB L1缓存, 1.5MOP缓存大小大约是其面积的一半, 比较合理。

此外, MOP缓存还允许为解码单元带来更高的带宽。该结构能够在重命名阶段提供64B/周期的数据处理能力, 再次明显高于解码单元的重命名和调度模块, 并且这种不平衡的设计和更大的前端带宽使得核心可以隐藏分支泡沫和流水线刷新所带来的延迟。

ARM还谈到了“动态代码优化”。这个功能将允许代码重新安排, 并更好地适应后端执行流水线。值得注意的是, 这里的“动态”并不意味着它是可编程的(比如英伟达的“丹佛”架构), 而是指其逻辑固定在核心的设计之上。

Cortex-A77: Redefined mobile device performance

- Built with upgrades in mind
 - Key architecture and interfaces aligned with Cortex-A76
 - Support for DynamIQ Shared Unit (DSU)
- Key features:
 - Armv8.2 architecture, AArch32 and AArch64 support
 - 64KB L1 I/D caches
 - 256KB and 512KB private L2 caches
 - Up to 4MB shared L3 cache
- big.LITTLE capable using Cortex-A55

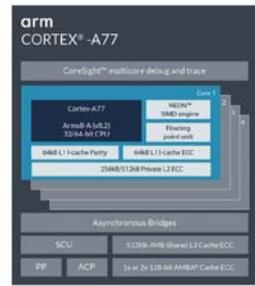


■ Cortex-A77架构总览

Arm Cortex-A77: Design goals

Cortex-A77: the 2nd in a family of high-performance, high-efficiency products (continuation from Cortex-A76)

- Maximum IPC performance push over Cortex-A76
- Similar frequency capability as Cortex-A76
- Maintain best-in-class power- and area-efficiency



■ Cortex-A77的架构目标

最后再来看看解码单元部分，Cortex-A77核心带宽得到了大幅度提升。和人们预料的不同，Cortex-A77的解码单元部分的解码器宽度依旧是4发射，而不是传言中的6发射。解码单元宽度从重命名阶段开始增加宽度，核心仍然获取6条指令，但是这种带宽仅仅在MOP缓存命中的情况下才发生，然后绕过解码阶段。在MOP高速缓存未命中的情况下，限制因素依旧是指令解码器，每个周期4个指令被解码。

增加的宽度还带来了解码单元重新排序缓冲区的增加，已经从128个条目增加至160个条目。值得注意的是，高通采用的修改版本Cortex-A76已经采用了类似的设计，但条目数量未知。另外，由于ARM依旧负责RTL更改，如果采用了160入口的ROB设计，这也是很正常的。

Cortex-A77微架构解

读：ALU加强和更好的负载/存储设计

在对Cortex-A77的前端和核心中部的解码单元进行解读之后，我们再来看看对性能至关重要的后部计算单元部分。

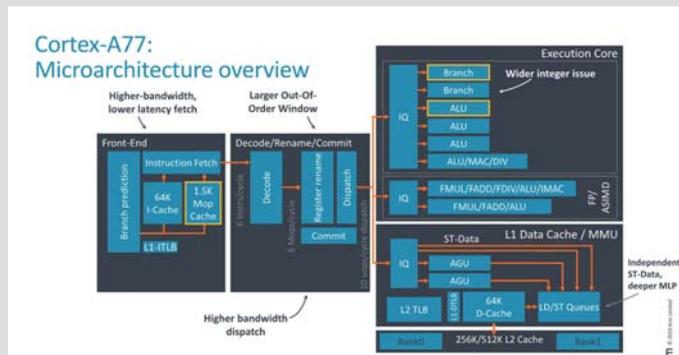
在这里，ARM为Cortex-A77的整数执行端增加了第二个分支端口，这与前段加倍的分支预测器是一致的，此外它还具有额外的整数ALU单元。这个新的整数ALU单元比较特殊，它的计算能力介乎一个简单的单周期ALU和现有复杂的ALU单元之间：它自然已经具有单周期ALU单元操作的能力，同时也能够支持更复杂的2个周期操作，包括一些位移组合指令、逻辑指令、移动指令和测试/比较指令等。ARM表示，新的管道增加带来了惊人的性能提升，随着核心变得越来越大，后端可能成为瓶颈，这就使得执行单元需要与核心中的其他部分一起变强。

执行核心另一个更大的变化是问题队列的统一。ARM解释这样做是为了通过增加执行端口来维持核心的效率。

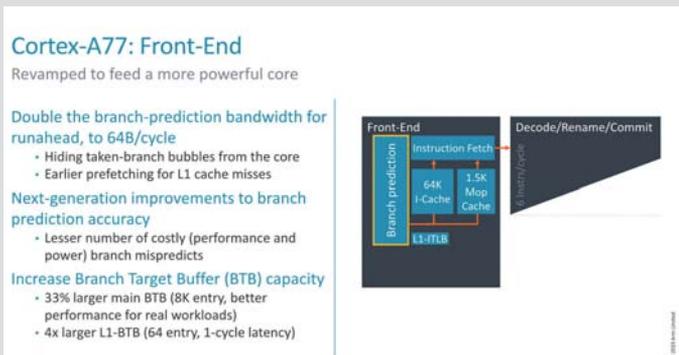
最后，现有的执行管道没有看到太多变化，其中比较值得关注的的是一个复杂整数ALU上的整数乘法单元的流水线操作延迟改进。这个改进允许其实现2~3个周期的操作，目前是4个周期。

此外，ARM没有提到Cortex-A77有在浮点和ASIMD流水线上进行任何改进。有可能之前Cortex-A76的设计已经足够出色了，因此ARM在Cortex-A77上将架构改进的重点集中在了处理器的其他部分。

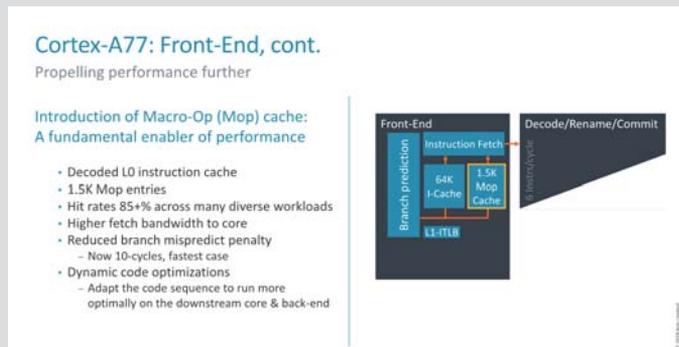
接下来看看有关缓存和其他单元部分。Cortex-A77的加载和存储单元方面依旧是2个单元设计，但是ARM为其添加了2个额外的专用存储端口，这实际上使得读取/存储所使用的issue端口的带宽增加了一倍。这意味着读取/



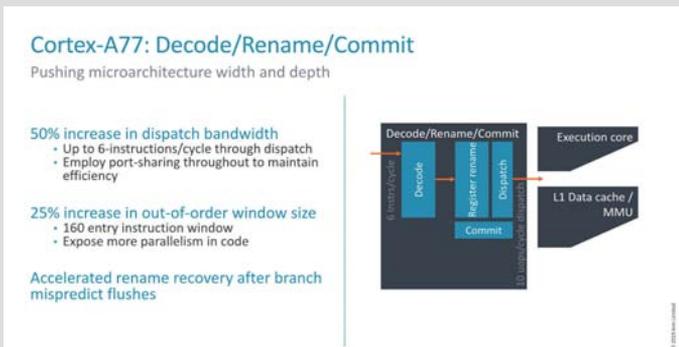
■ Cortex-A77微架构总览



■ Cortex-A77的前端设计，大幅度增强了分支预测性能。



■ Cortex-A77引入了MOP缓存结构



■ Cortex-A77的指令解码/重命名/分配单元

存储带宽为4宽度，具有2个地址生成的uOps和2个存储数据的uOps。在指令排队方面，ARM将其容量增加了25%，这样可以实现更多内存及并行，提高效能。

为了进一步隐藏系统的内存延迟，数据预取就显得非常重要了，这个部分能够通过减少等待周期进而大幅度提高性能。在之前的Cortex-A76上采用的新预取器在性能上非常出色，能够处理一些复杂情况下数据预取的问题。实际上Cortex-A76的预期性能远远超过目前已测试过的任何其他微体系结构，这是一个非常了不起的成绩。

在Cortex-A77上，ARM进一步改进了预取器，添加了新的额外预取单元，以进一步改善数据预取性能。ARM对技术细节没有透露太多，但是保证增加了模式覆盖范围以提高预取准确程度。其中一个改变被称为“增加最大距离”，这意味着ARM的预取器将在更大的虚拟存储器距离

上识别重复的访问模式，尽可能提高性能。

Cortex-A77中增加的另一个有关数据预取的功能是“系统预取感知”，在这里，ARM试图解决在不同的系统负载中必须使用单个IP的问题，其中某些系统可能具有更好或者更差的内存特性，比如延迟等。为了处理内存子系统之间的差异，新的预取程序将根据当前的系统行为方式改变其工作模式。比如在一些DVFS条件下，这可能意味着一些有趣的性能改进，比如预取功能将根据当前内存的频率改变其预取的结果等。这种新的感知系统的优势在于可以更多地缓解DSU的L3缓存压力。比如如果其他CPU核心处于高度活跃状态，核心预取程序能够看到这一点并降低其工作强度，以避免不必要的破坏共享缓存，从而提高整体系统性能。

最后再来看看Cortex-A77的性能。ARM公布了一些数据，显示了Cortex-A77在性能上的提升，其采用的测试软件依旧是SPEC 2006、SPEC 2017、GeekBench4和LMBench内存带宽测试。其中的测试重点放在SPEC 2006上，因为它依旧是移动设备中最典型的基准测试。

在SPECint 2006上，Cortex-A77承诺IPC的增长会在23%左右，但SPECfp 2006则增加了高达35%。整数工作负载的增加或多或少与CPU内核的改进一致。但是FP部分增加30%~35%则完全出乎意料，尤其是没有任何有关FP执行单元变化的资料和说明。其中一种解释是SPEC的FP测试套件比整数测试套件更加占用内存，而Cortex-A77能够在这种高负载情况下提供更好的性能。

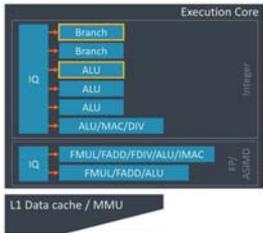
在频率方面，由于Cortex-A77的工艺节点和Cortex-A76基本一样，因此最终频率表现不会有什么大的变化。目前诸如麒麟980和骁龙855这样

Cortex-A77的性能：IPC改善20%~35%

Cortex-A77: Execution Core

Increasing available bandwidth

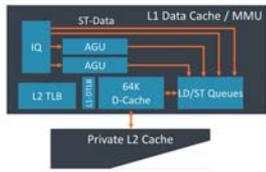
- 50% increase in integer execution bandwidth**
 - 4th ALU (capable of simple 1-cycle, plus complex 2-cycle integer flavors)
 - 2nd Branch
 - IQ unification to maintain efficiency
- 2nd AES encryption pipe added**
- Latency improvements**
 - Integer multiplies (2-3 cycles, fully pipelined)



Cortex-A77: L1/L2 Data Cache

Targeted performance enhancements

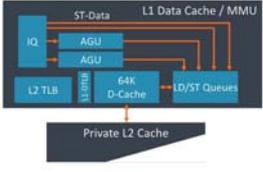
- Up to 25% increase in window growth for in-flight loads and stores**
 - Expose more memory-level parallelism
- 2x increase in dedicated load/store issue bandwidth**
 - Store-data pipelines (2x) now have dedicated issue ports (previously shared with ALUs)
 - IQ unification to maintain efficiency



Cortex-A77: L1/L2 Data Cache, cont.

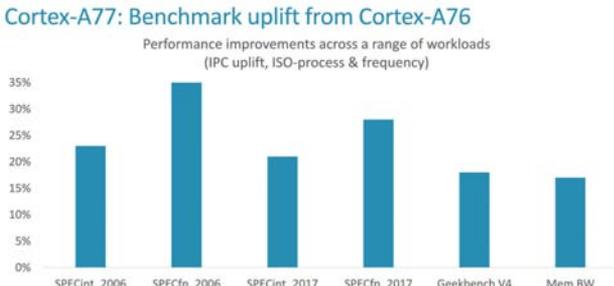
Next-generation data prefetcher

- New/improved engines for increased coverage and accuracy
 - Leads to increased power efficiency
- Increased maximum distance capability, to enable higher bandwidth usage out to DRAM
- System-aware prefetching
 - Improved tolerance to varying memory subsystem implementations
 - Dynamic distance, for varying latencies
 - Dynamic aggressiveness, based on DynamiQ L3 utilization
- Better management of prefetched lines in the cache hierarchy, for optimum performance



Cortex-A77: Benchmark uplift from Cortex-A76

Performance improvements across a range of workloads (IPC uplift, ISO-process & frequency)



Configuration: 100M, 1024K L2, 2MB L3, 100M-ops (12-core) DRAM latency, 2500/100 DRAM I/Os, Mem BW governor of LMBENCH 4M (only 64MB).
Measured against an SPECint_2006 and SPECfp_2006. SPEC IPC uplift has been noted.

■ Cortex-A77的执行单元部分

■ Cortex-A77改进了预取器设计

■ Cortex-A77的缓存部分设计

■ Cortex-A77的性能预测，对比对象是Cortex-A76。

的处理器最终的频率落点大约都在2.6GHz~2.8GHz左右,因此Cortex-A77可能也不会在这个数据上提升太多。虽然ARM又提到Cortex-A77可能会工作在3GHz的频率下,但综合诸多因素,新处理器的频率设定可能不会有太大的进步。

在这个频率范围内,最终可以看到Cortex-A77的整数部分性能得到了一些提升,同时浮点结果就更值得关注了,它将超过苹果A11的浮点性能。不过考虑到产品上市时间,Cortex-A77将面对的是苹果A13和三星的下一代M5处理器,尤其是前者,会以更强的态势出现。

在能耗比方面,ARM承诺新的处理器会和Cortex-A76完全一致。因此在峰值性能时,两个处理器将耗费相同的电能来完成设定的工作负载。但是Cortex-A77有一个缺点,那就是功率增加和性能数据增加呈线性关系,比如核心功耗在峰值频率下会大幅度增加,其数值可能会超过普通状态下2个以上核心的耗电量,这对移动设备

来说是非常敏感的。不过值得庆幸的是大多数的SoC厂商都注意到了这一点,将4个全速的大核心改为2+2设计或者1+3设计,其中只有1个或者2个高频率的高功耗核心。

最后需要说明的是,在相同代次的工艺下,Cortex-A77的核心面积依旧比Cortex-A76大17%,这会带来一些成本的上升,但是依旧比竞争对手的核心面积小了很多。

Cortex-A77: 坚实的一小步

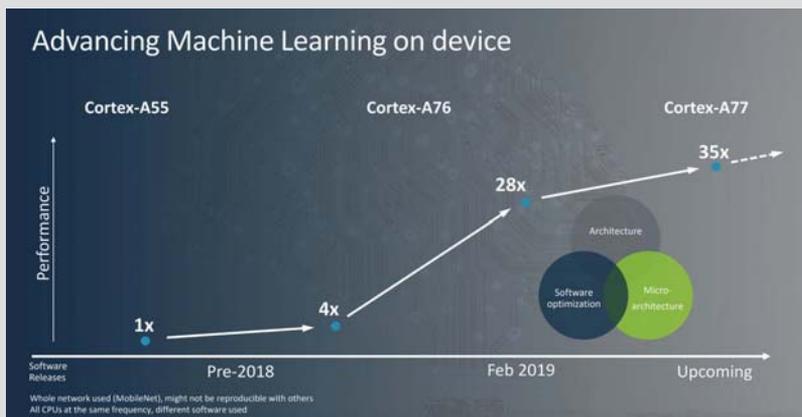
下面又到了总结时间。从Cortex-A77的架构其实不难看出,其变化并没有去年发布的Cortex-A76那么大。不过这是建立在Cortex-A76是一个非常成功的核心,几乎实现了ARM所有的承诺并且运行效率相当高效的基础上。不仅如此,Cortex-A76还具有出色的PPA,这也是各大SoC厂商所看重的。

Cortex-A77在Cortex-A76的基础上进行了一些改进,带来了核心IPC的显

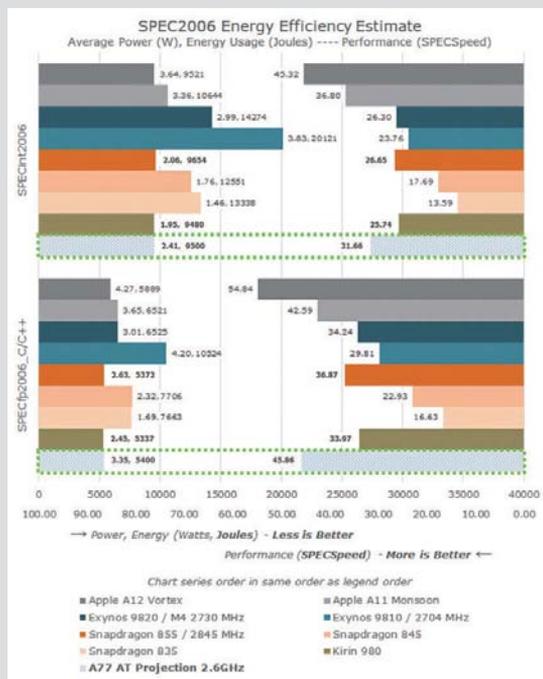
著提升。其一大惊喜就是浮点性能提升高达30%~35%,虽然ARM没有在这方面有任何表示,但这样巨大的性能提升最终会反映到实际应用上。一般来说,移动网络浏览是浮点应用的大杀器,未来Cortex-A77将会在这方面表现更加出色。除了浮点性能外,即使在整数性能上,20%~25%的IPC提升也绝对是惊人的改进。整体性能表现值得称道。

在功耗方面,Cortex-A77的功耗可能相比Cortex-A76会略有上升,但从业界对处理器设计的一些新观点来看,新的SoC使用的处理器配置已经变成“大核心+中核心+节能核心”的方案,在功耗控制上应该不会有太大问题。

最后来看看制造和产品。Cortex-A77的两大客户相信会是华为海思和高通骁龙,工艺为7nm,我们将在下半年或者明年年初逐渐看到这些产品上市。到时候就能检验ARM宣称的每年20%~25%的复合增长率是否能够实现了。MC



AnandTech制作的Cortex-A77性能预测图



Cortex-A77架构带来了显著的性能提升

提升PC体验

近期轻薄笔记本 选购指南

今年五月底，许多朋友在朋友圈或微博表示“无心工作，只想‘匡扶汉室’”——作为屡获殊荣的《Total War》策略游戏系列中首款中国历史战争题材大作，《全面战争：三国》以充满英雄与传奇的时代为舞台，一时间引得玩家好评如潮。不过，无心工作或者无心学习不是长久之计，你我终究还是要好好学习、认真工作才是。现如今，许多人在学习和工作的道路上少不了PC这一得力助手，而对于职场精英、校园达人而言，一台好用的轻薄笔记本可谓是奋斗过程中的好伙伴。游戏之余，让我们把目光也聚焦于提升PC使用体验上，聊一聊如何选购到一台好的轻薄笔记本。

文/图 王思翥

硬指标：核心部件“打底”

目前来看，将轻薄笔记本电脑的界定标准定为“厚度18mm以下、重量1.5kg左右”是比较合理的。在外形大同小异的情况下，核心部件这一硬指标无疑是区分轻薄本档次的重要依据。不同于硬件迭代需求更为频繁的电竞类PC，轻薄笔记本由于其使用场景而导致更新周期往往较长，且需要有较为均衡性能和功能设计以便应对各类实际业务，这就要求我们在购买时最好在预算范围内尽量追求较新的技术和功能设计，以便使得在未来三五年乃至更长时间内这台PC不会过于落伍。一款PC的“新”，首先要看其是否采用了尽可能前沿的核心零部件。先看处理器方面，对于更为

主流的轻薄本而言，预计今年第三季度之后乃至年底，第十代酷睿移动版处理器（低电压版）才会姗姗来迟。另外，我们知道英特尔不久之前展示了下一代移动平台处理器Ice Lake-U当中的集成显卡性能，它基于英特尔的10nm工艺制造，Sunny Cove核心，内置强大的Gen11集成显卡。到底第十代酷睿移动版处理器（低电压版）和玩家期待的“第十代酷睿移动版处理器”哪个会先有实际产品上市？目前还有待观察。

综上所述，轻薄本用户起码在处理器这一核心部件上无法像游戏本玩家一样“追新”，因此认清目前市场上热门的几款热门轻薄本处理器型号便对购买会有所帮助。从目前市售的机型来看，以Whiskey Lake架构

Core i5-8265U为代表的第八代酷睿处理器、以锐龙5 3500U为代表的第二代AMD锐龙移动处理器是热门之选。同时，在这两个型号之外另有Core i7-8565U、锐龙7 3700等进阶型号，以及i3-8145U、锐龙3 3300U这样相对低一级的型号。鉴于轻薄本的机身极为紧凑、散热能力远不如游戏本那样强，同时目前不少i5级别机型已经把售价控制到了4000元以内的合理区间，我们在选购相关机型的时候最好聚焦在Core i5及锐龙5以上级别机型，以免处理器性能因性能冗余不足造成系统瓶颈。当然，在处理器之外，内存、硬盘的配置也很重要，得益于今年以来存储芯片价格的多次下调，目前大容量DDR4内存和固态硬盘已经可以说是完全普及了；出于功耗、延

迟等技术上的考虑,低电压DDR3内存仍被不少机型采用,实际性能对于轻薄本而言也不差。目前来看,8GB以上的内存、256GB以上的SSD堪称标配;在此基础上,如果内存能满足双通道、可添加、16GB以上这些条件,都是“加分项”;而如果SSD能部分或全部满足采用NVMe协议、512GB以上容量这两大条件,也可以平添几分卖点。在图形芯片方面,目前的轻薄本市场上大致由NVIDIA MX250独立显卡、英特尔核心显卡、AMD Radeon RX Vega Graphics“三分天下”,大家可以根据自身对图形性能的需求进行选择;对于非设计制图、影视编辑类的用户而言,可以不必在意选购的机型是否搭载独立显卡。一般而言,诸如MX150(搭配i5-8250U处理器)、第一代低电压版锐龙处理器这种上一代型号相关机型我们并不建议购买,毕竟“买新不买旧”——除非相关机型价格有很大的诚意或机器本身有较强优势。

功能与设计:从“USB 4.0”谈起

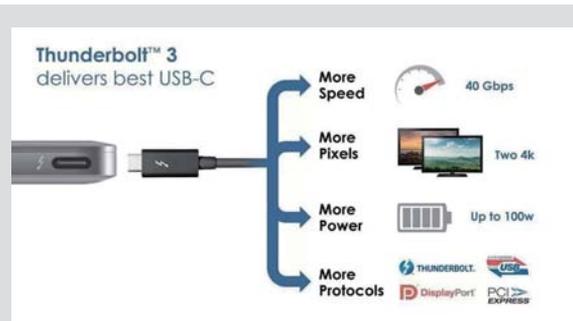
有了核心部件“打底”,我们考察一款轻薄本的焦点就要转移到功能与设计层面了。坦率地说,轻薄本作为PC的一个细分品类,在基础功能方面其实已经难以有太大的革新。今年以来,在移动PC端为数不多

的几个硬件新技术之一便是下一代USB接口了。前一段时间,USB-IF正式宣布了USB 4标准(俗称为USB 4.0),英特尔也宣布把雷电3技术免费交给USB-IF组织。若下一代USB接口统一为Type-C形式,将逐步取代现在种类繁多的接口;USB 4 Type-C能兼具高效、广泛两大特性,使得电力供应、数据传输、图像传输等功能都能通过一种线缆进行。虽然Type-C雷电3接口早已在MacBook Pro等高端笔记本上屡见不鲜,但之前由于授权费问题一直未能普及。如今雷电3与USB 4的“大一统”,即将面世的Ice Lake作为英特尔第一款集成雷电3主控的处理器也呼之欲出,未来不同价位的笔记本都有机会获得支持雷电3技术的USB Type-C接口,40Gbps速率的Type-C接口或将成为第十代酷睿笔记本乃至更多机型的标配。想让自己的轻薄本更不落伍?不妨现在就选择一台带有雷电3接口的机型,毕竟目前雷电3已经不是万元级轻薄本的“专享”,相关机型价格不断下探。需要注意的是,目前市面上有一些机型搭载的“全功能Type-C”接口不一定是雷电3,这种接口往往只有10Gbps速率且视频输出能力较弱(仅支持1080p),同时不像雷电3一样支持最高100W的电力供应,大家还请酌情分辨。

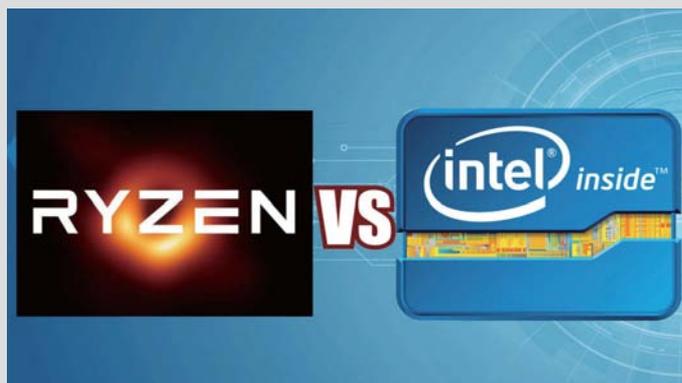
接口的全面统一,性能上的提升不言而喻,在此不赘述了。此外,

近期不少机型向手机厂商学习,打出“全面屏”的概念,倒也算不上新鲜。不过屏占比的提升对于轻薄本而言是减重、提升视觉观感的一个好途径,相关机型值得考虑。

总的来说,目前市面上轻薄本的型号有很多,无论是外观还是内在,相信你能选到一台最适合自己的。随着散热技术、核心部件能耗比的提升,不少采用轻薄化设计的笔记本电脑也已经具备强大生产力,即使对于商业、科研、设计制图等行业的专业人士而言都很合适。对于另一些高端机型而言,用户喜爱的更多是它们面面俱到的整体表现,同时带有鲜明的极致化追求,如极致商务、极致轻薄、极致续航等。下面为大家精选了几款目前的市售机型并按照售价从低到高的顺序进行排列,希望能起到抛砖引玉的作用,对大家的购买决策有所帮助。MC



■ 雷电3与未来USB4标准的大一统,使得一根线缆便可同时满足双向充电、数据传输、视频输出等需求,这有利于打造更加整洁美观的桌面环境。



■ 英特尔酷睿i5-8265U及AMD 锐龙 7 3700U是目前轻薄笔记本产品中点名率较高的两款处理器型号



■ 得益于固态硬盘的日渐成熟与成本优化, NVMe SSD在轻薄本产品中已经十分常见,强烈建议选用相关产品以尽量避免整机性能瓶颈。

机型推荐



荣耀MagicBook 2019锐龙版

荣耀MagicBook 2019锐龙版最大的特色，就是将处理器平台升级到了，也就是所谓第二代锐龙移动版，即Ryzen 3000系列。新一代移动锐龙改用12nm制程工艺设计，在TDP功耗不变的前提下小幅提升了频率。荣耀MagicBook 2019锐龙版还贴心地为其配备了双通道8GB DDR4内存，可以确保100%发挥集成核显的全部性能。美中不足的是该款产品并未配备雷电3接口，但瑕不掩瑜，如果你预算有限却希望拥有一款集轻薄、易用、性能（乃至游戏性能）和续航于一身的轻薄本，荣耀MagicBook 2019锐龙版值得考虑。

■ 操作系统: Windows 10 ■ 显示屏: 14英寸IPS (1920×1080) ■ 处理器: AMD锐龙5 3500U(2.1~3.7GHz) ■ 内存: 8GB DDR4 ■ 硬盘: 256GB NVMe SSD ■ 显卡: AMD Radeon Vega8 Graphics ■ 尺寸: 323mm×221mm×15.8mm ■ 重量: 1.45kg (单机带电池) ■ 参考售价: 3999元



惠普战X 13 G2

身为一线大厂，HP一直在坚持推出翻转触控屏幕的笔记本电脑，如今不仅是ENVY和Spectre系列，走亲民路线的“战系列”也推出了旗下第一款翻转屏笔记本电脑——战X。除了较为均衡的硬件配置、可翻转屏幕、双雷电3接口、可添加内存设计之外，这款机型的屏幕既支持触控、又支持超高亮度、还支持一键防窥，在并不算高的售价下提供了可圈可点的功能配置。

■ 操作系统: Windows 10 ■ 显示屏: 13.3英寸IPS (1920×1080,十点触控) ■ 处理器: 英特尔 Core i5-8265U (1.6~3.9GHz) ■ 内存: 8GB DDR4 ■ 硬盘: 1TB NVMe SSD ■ 显卡: 英特尔UHD Graphics 620 ■ 尺寸: 306.6mm×215.2mm×16.9mm ■ 重量: 1.42kg (单机带电池) ■ 参考售价: 6999元



华为MateBook X Pro 2019款

如今，不少品牌笔记本都推出了全面屏概念产品，试图以设计取胜。华为MateBook X Pro采用了一块3:2比例的触控屏，分辨率高达3000×2000，并且支持10点触控，加上超窄边框的设计，这块屏幕的视觉体验相当出色。2019款MateBook X Pro更新到了Whiskey Lake架构处理器、满速雷电3接口和MX250独立显卡，整体上提升了使用体验。华为这一手机界巨头虽然是“半路出家”，但MateBook X Pro这样的轻薄本产品绝对不容小觑。

■ 操作系统: Windows 10 ■ 显示屏: 13.9英寸 (3000×2000, 触控) ■ 处理器: 英特尔 Core i5-8265U (1.6~3.9GHz) ■ 内存: 8GB LPDDR3 ■ 硬盘: 512GB NVMe SSD ■ 显卡: NVIDIA GeForce MX250 (2GB GDDR5) ■ 尺寸: 304mm×217mm×14.6mm ■ 重量: 1.33kg (单机带电池) ■ 参考售价: 8999元



联想ThinkPad X1 Carbon 2019

7月10日, ThinkPad X1 Carbon 2019系列正式发布。设计方面, ThinkPad X1 Carbon 2019承袭X1系列的黑色极简美学, 采用航空级品质碳纤维, 拥有14.95mm机身和1.09kg的重量。除了双雷电3接口和快充设计, ThinkPad经典的TrackPoint小红帽也做出了全新升级, 增加了表面浮点范围和数量。X1 Carbon在轻薄本领域一直是标杆性的存在, 这款入门版已经堪称面面俱到。当然, 对于进阶用户而言, 还可以选择LET版、特殊材质版、4K屏版其他细分型号。

■ 操作系统: Windows 10 ■ 显示屏: 14英寸IPS (1920×1080) ■ 处理器: 英特尔 Core i5-8265U (1.6~3.9GHz) ■ 内存: 8GB LPDDR3 ■ 硬盘: 512GB NVMe SSD ■ 显卡: 英特尔UHD Graphics 620 ■ 尺寸: 323.5mm×217.1mm×14.9mm ■ 重量: 1.09kg (单机带电池) ■ 参考售价: 9999元



苹果 MacBook Pro (2019升级款)

7月份刚刚亮相的新款MacBook Pro可以视为对2017款MacBook Pro (无Touch Bar) 的一次重大升级。除了升级到第八代Core i5 (定制型号), 在这款起步价9999元 (128GB版) 的入门级MacBook Pro上配备了Touch Bar触控栏, 同时P3广色域屏幕也得以保留。配合电商折扣或者教育优惠购买, 在价格相对于以往的带Touch Bar机型而言有明显降低。

■ 操作系统: macOS Mojave ■ 显示屏: 13.3英寸IPS (2560×1600) ■ 处理器: 英特尔第八代Core i5 (1.4~3.9GHz) ■ 内存: 8GB LPDDR3 ■ 硬盘: 256GB NVMe SSD ■ 显卡: 英特尔Iris Plus Graphics 645 (128MB eDRAM) ■ 尺寸: 304.1mm×212.4mm×14.9mm ■ 重量: 1.37kg (单机带电池) ■ 参考售价: 11499元



华硕 ARTONE

当下的PC市场已经进入供过于求时代, 广大消费者拥有更多样化的选择权, 个性化、高端化的需求越发得到重视。ARTONE的选材极尽奢华, 选用由荷兰顶级牛皮供应商提供的意大利头层小牛皮搭配18K金; Logo设计所使用的则是奢侈品同等级的AA工艺, 配色选用了时尚界最隽永的珍珠白配色。在拥有窄边框大屏设计、双屏技术、i7处理器、雷电接口、大内存、高速SSD、独立显卡之余, 华硕ARTONE不同于目前高端轻薄本市场中的任何一款产品, 它没有过于浓厚的科技属性, 相反在真皮的支持下更显独到品味。

■ 操作系统: Windows 10 ■ 显示屏: 13.3英寸IPS (1920×1080) ■ 处理器: 英特尔 Core i7-8565U (1.8~4.6GHz) ■ 内存: 16GB LPDDR3 ■ 硬盘: 1TB NVMe SSD ■ 显卡: NVIDIA GeForce MX250 (2GB GDDR5) ■ 尺寸: 302.96mm×189.3mm×17.9mm ■ 重量: 1.3kg (单机带电池) ■ 参考售价: 15999元

玩法大不一样

应对不同场景的多摄像头手机怎么选？

从双摄像头手机开始，手机用户对拍照的需求不断发生改变，对手机拍照性能提出了新的要求。如今，三摄像头手机已经普及，甚至出现了搭载四个后置摄像头的机型。要么竖向排列，要么横向放置，要么呈矩阵状，设计上看似没有多大差异的多摄像头手机，却有着各自擅长的拍摄领域。对于用户来说，就需要了解其中的差异，然后根据自己的需求，选择适合的多摄搭配方案。

文/图 谢慧华

从2到4，量变引起质变

在双摄时代，主摄像头负责成像素质，而副摄像头通常使用长焦镜头或景深镜头，完成低倍数的光学变焦、背景虚化拍摄。双摄像头虽然足以满足人们日常使用，但在超长焦、超广角或夜景场景时，就不能像单反相机那样，通过更换特定的镜头来应对。

由双摄进化为三摄、四摄，不仅仅是多出一个摄像头那么简单，由此衍生出的组合明显比双摄方案更多。我们将常见的三摄方案划分为四类。比较主流的是主摄+超广角+长焦方案，以华为Mate 20系列和三星Galaxy S10为代表，主摄记录影像信息，超广角镜头捕捉更广阔的场景，长焦镜头可以实现多倍光学变焦和更高倍数

的混合变焦。而vivo和OPPO手机则偏爱主摄+超广角+虚化方案，除了解析力强悍的主摄像头外，还搭配了虚化镜头承担拍摄时的虚化效果，另有一个超广角镜头。考虑到主摄像头一般都广角镜头，并非所有用户都有超广角拍摄需求，也有一部分手机采用了主摄+长焦+虚化方案。最后，还有以vivo NEX双屏版为代表的机型，特别强化夜拍能力，采用了主摄+夜视+TOF方案，既提升了夜间拍摄的画质，又让美颜、美体的功能得到了进一步的进化。

超广角需矫正

我们知道，主摄像头一般都是广角镜头，那么超广角镜头又是怎样定义的呢？按照镜头定义，50mm等

等效焦距的定焦镜头相当于人眼的单眼有效视角，而35mm等效焦距的定焦镜头相当于双眼的有效视角。这样一来，视角在46°~63°之间的镜头一般就叫标准镜头，而63°~90°就属于广角的范畴，视角超过90°属于超广角的范畴。在手机上，我们常见的就有117°超广角镜头和123°超广角镜头，这个视野几乎相当于我们面朝某一方向，仅通过转动眼球能看到的最大视野范围。

超广角镜头带来了广阔的视野，可以应对大场景拍摄需求，把美景拍全，把高楼容下，但是也存在着畸变问题。严重的畸变就像照哈哈镜一样，画面两边的景物产生了扭曲失真。所以在加入了超广角镜头后，就需要通过软件优化来控制成像畸变。

通过算法调优来将两侧景物进行矫正,使两侧景物被拉至正常水平,这不仅保持了广阔视野,而且照片也更自然真实。

潜望式长焦再现江湖

对比智能手机和单反相机的照相素质,光学变焦功能是除CMOS尺寸以外差距最大的领域。双摄手机通过切换两个焦距不同的摄像头,实现了简单的2倍光学变焦。除此之外,还出现了采用潜望式长焦镜头的华硕ZenFone Zoom,将10枚高透光的精密HOYA镜片装备在手机内,通过棱镜二次反射式变焦构造实现了3倍光学变焦。

到了2019年,华为P30系列再次刷新了人们对手机摄影的认知,而在这其中比较抢眼的便是潜望式长焦镜头的应用。它的结构区别于传统镜头排布,将原本竖着排放的摄像头在

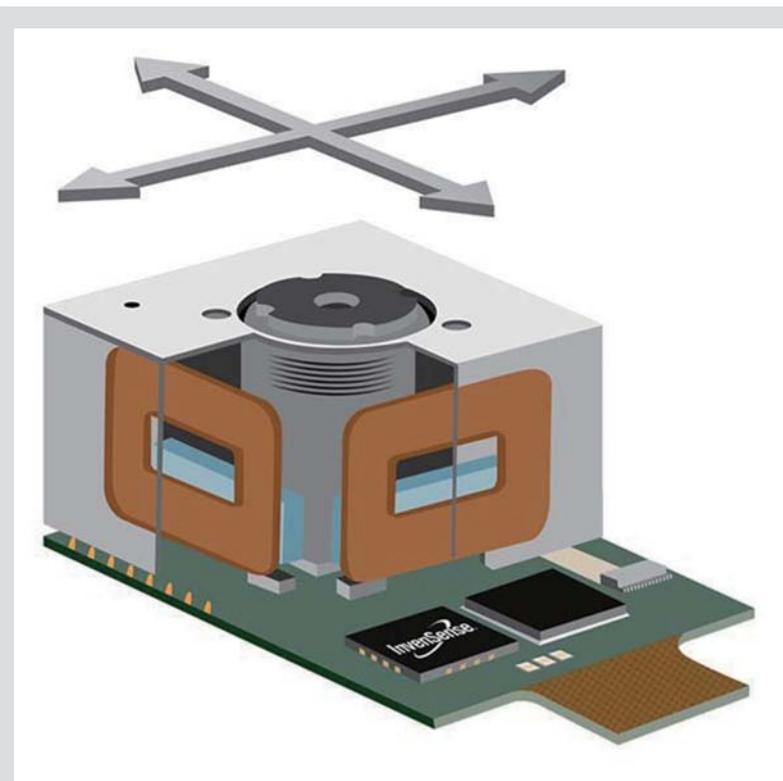
手机内横向排放,并用一枚可运动的特殊光学三棱镜来折射光线,实现成像。这样的设计也不会使手机变得很厚,而且可以大幅度增加焦距。在光学放大的基础上,再利用感光元件的特殊设计,通过单张超高像素或者多张合成裁切,进一步对5倍光学变焦的照片进行放大,得到了10倍无损变焦照片。最后结合传统的数字裁切式变焦,得到了高达50倍的变焦倍数。此后OPPO发布的Reno 10倍变焦版同样采用了潜望式长焦镜头,并实现了60倍数码变焦,覆盖16~160mm焦距。

随着搭载潜望式长焦镜头的手机的出现,引发了用户对变焦倍数的关注,传统的2倍、3倍光学变焦手机也开始追逐更高倍数变焦。荣耀20 Pro就通过3倍光学变焦和数码裁切实现了30倍数码变焦。

防抖加持超级夜景

提到超级夜景,就不得不提到手机拍摄中的宽容度。宽容度越高,在画面中能够记录的暗部细节和亮部细节就越多。通常相机的宽容度是有限的,在大光比的环境下,常常出现亮部或者暗部细节丢失的情况。手机的超级夜景功能,通过拍摄很多张不同曝光不同ISO的夜景照片,并经过AI智能选帧实现动态补偿,进行合成。超级夜景模式难就难在如何在长时间曝光中挑选、合成一张清晰的图片。因为在长时间的曝光中,人手一定会出现无法控制的轻微抖动,如果不采用算法进行整理的话,那么手机会将这些抖动的照片合并进去,导致画面出现问题。所以许多支持超级夜景模式的手机都在多个摄像头上加入了高精度4轴OIS光学防抖和EIS防抖技术,从硬件和软件层面上抵消拍摄时的微小抖动。

根据各自的需求,我们在选择多摄手机时就需要注意,除了主摄像头素质尽量出色以外,副摄像头的搭配也比较重要。同时,不同偏向的多摄像头手机也需要不同技术的支持配合。在选择超广角手机时,需要注意是否具备畸变矫正功能,否则拍摄出来的多人合照,两侧的人像将会扭曲拉伸,不具备实用性。选择超级夜景和超长焦手机时,就要看看是否支持双OIS防抖,不然手持成像很容易造成画面抖动。MC



■ OIS防抖通过调整内置的镜片或感光元件来对相机水平或上下的动作进行逆向修正,在超级夜景模式和长焦拍摄中能够保持画面稳定。



■ 潜望式长焦镜头能够在不增加机身厚度的情况下实现光学变焦

超广角手机推荐



vivo X27 Pro

超广角一直是vivo手机拍摄的强项，在vivo X27 Pro上更是得到了强化。它搭载4800万像素索尼IMX586旗舰级传感器，并配备了1300万像素超广角镜头+夜视摄像头。vivo X27 Pro的超广角镜头达到120°，而且将超广角镜头像素拔高至1300万像素，使得其非常合影留念，能够让照片保持宽广视野的同时，且获得更好的清晰度。为了避免超广角镜头的畸变问题，vivo还加入了一套智能引擎，运用剪裁和填充消除广角画面两侧的失真，在矫正后仍然有107° 广角。

■ CPU: 高通骁龙710 ■ GPU: Adreno 616 ■ 屏幕: 6.7英寸2460×1080像素 ■ 存储: 8GB+256GB ■ 前置摄像头: 3200万像素 ■ 后置摄像头: 4800万像素+1300万像素+200万像素 ■ 价格: 3998元



小米9

除了硬件性能非常强悍外，小米9在相机方面也可谓诚意满满。后置采用了三摄组合，主摄像头为4800万像素的索尼IMX586，上方倍光学变焦人像镜头拥有1200万像素，下方为1600万像素117° 超广角镜头。每当小米9相机检测到用户正在进行多人合影或者拍摄建筑等场景时，就会推荐开启超广角相机，拍出更广阔视角的照片。为了避免广角以及超广角镜头图像边缘存在畸变，小米9为其加入了防畸变优化算法，拍摄时默认打开人像畸变矫正功能，不同距离将进行不同程度的修复。

■ CPU: 高通骁龙855 ■ GPU: Adreno 640 ■ 屏幕: 6.39英寸2340×1080像素 ■ 存储: 6GB+128GB ■ 前置摄像头: 2000万像素 ■ 后置摄像头: 4800万像素+1600万像素+1200万像素 ■ 价格: 2799元



三星Galaxy S10+

三星Galaxy S10+的后置摄像头由一颗1200万像素广角主镜头+1200万像素长焦镜头+1600万像素超广角镜头组成。主摄像头支持双核对焦，光学防抖以及F1.5/F2.4可变光圈功能，在暗光环境下可以获得更多的进光量。1600万像素广角镜头等效焦距13mm，可以实现123度超广角拍摄。它的拍摄覆盖面积大约是普通手机77° 广角摄像头的4.3倍，大大提升用户拍摄的创作空间，拓宽了更多使用场景，在画面色彩和物理透视上都还有着不错的表现。与此同时，三星也针对这枚超广角镜头的畸变设计了自动修正算法，在正常使用中也能够有效防止畸变。

■ CPU: 高通骁龙855 ■ GPU: Adreno 640 ■ 屏幕: 6.4英寸3040×1440像素 ■ 存储: 8GB+128GB ■ 前置摄像头: 1000万像素+800万像素 ■ 后置摄像头: 1200万像素+1600万像素+1200万像素 ■ 价格: 6999元

超长焦手机推荐



OPPO Reno 10倍变焦版

OPPO Reno 10倍变焦版后置采用了4800万像素主摄像头+1300万像素潜望式长焦+800万像素超广角的组合，以“接棒式”实现了16~160mm的“全焦段”覆盖，升级固件后最高可实现60倍数码变焦。“潜望式结构”通过将镜片组横向排列，借助特殊的光学三棱镜，让光折射入镜头组成像，极大程度地降低了长焦镜头的厚度，使得整个摄像头模组只有6.76mm。由于变焦越大，画面抖动越强烈，OPPO在主摄像头与长焦摄像头上，都引入了OIS光学防抖，让用户能够更轻松地拍出清晰的长焦照片。

■ CPU: 骁龙855 ■ GPU: Adreno 640 ■ 屏幕: 6.6英寸2340×1080像素 ■ 存储: 6GB+128GB ■ 前置摄像头: 1600万像素 ■ 后置摄像头: 4800万像素+1300万像素+800万像素 ■ 价格: 3999元



华为P30 Pro

华为P30 Pro搭载后置四摄，主摄像头为4000万像素，具有f/1.6大光圈；配备2000万像素超广角镜头和ToF传感器。同时，它所使用的800万像素长焦镜头支持高达10倍混合光学变焦和50倍数码变焦，并加入了视场融合系统，将光学变焦和由算法驱动的数字变焦相结合，根据放大系数切换摄像头。主镜头和长焦镜头均支持OIS光学防抖+AIS智能防抖，有效避免手持拍摄带来的轻微抖动。

■ CPU: 麒麟980 ■ GPU: Mali G76 ■ 屏幕: 6.47英寸2340×1080像素 ■ 存储: 8GB+128GB ■ 前置摄像头: 3200万像素 ■ 后置摄像头: 4000万像素+2000万像素+800万像素+ ToF摄像头 ■ 价格: 5488元



荣耀20 Pro

作为荣耀年度拍照旗舰手机，荣耀20 Pro在DxOMark上获得了111分好成绩，凭借的就是覆盖17mm~776mm焦段的强悍四摄系统。通过主摄像头、超广角镜头、长焦镜头和微距镜头的相互配合，荣耀20 Pro能够进行0.6X~30X变焦拍摄。其中，4800万主镜头和800万变焦镜头中均加入了OIS四轴光学防抖，在变焦过程中保证画面的稳定性和清晰度。

■ CPU: 麒麟980 ■ GPU: Mali G76 ■ 屏幕: 6.26英寸3040×1440像素 ■ 存储: 8GB+128GB ■ 前置摄像头: 3200万像素 ■ 后置摄像头: 4800万像素+1600万像素+800万像素+200万像素 ■ 价格: 3199元

超级夜景手机推荐



IQOO

iQOO采用了双核1200万像素索尼IMX363传感器的主摄+1300万像素的120°超广角摄像头+200万像素虚化摄像头的三摄方案。得益于主摄像头1.4 μ m的单个像素面积,配合f/1.79超大光圈,iQOO在夜景和暗光等环境的成像能力有了硬件上的优势。同时,它加入了全新的"超级夜景2.0"功能,在夜拍时可以连续拍摄12~16帧并进行多帧合成,通过AI智能选帧实现动态补偿,从而让很多暗部细节得以清晰呈现。

■ CPU: 骁龙855 ■ GPU: Adreno 640 ■ 屏幕: 6.41英寸2340×1080像素 ■ 存储: 8GB+128GB ■ 前置摄像头: 双核1200万像素 ■ 后置摄像头: 双核1200万像素+1300万像素+200万像素 ■ 价格: 3298元



OPPO R17 Pro

R17 Pro是OPPO旗下首款三摄像头手机,后置搭载1200万像素+2000万像素+TOF 3D立体摄像头,并加入了灵动光圈、超大像素、双核对焦、OIS光学防抖等技术。当识别到弱光场景时,R17 Pro会自动开启超清夜景模式,在4~5秒里连续拍摄多张不同曝光值的照片,再借助算法进行多帧合成,最终输出一张更高动态范围,且能够保留更多画面细节的照片。灵动光圈功能会在夜拍环境下将镜头光圈切换至f/1.5,大光圈可让相机获得更多进光量,有效提升拍摄画面的亮度。

■ CPU: 骁龙710 ■ GPU: Adreno 616 ■ 屏幕: 6.4英寸2340×1080像素 ■ 存储: 8GB+128GB ■ 前置摄像头: 2500万像素 ■ 后置摄像头: 1200万像素+2000万像素+ToF摄像头 ■ 价格: 4299元



一加7 Pro

在拍照方面,一加手机一直倍受好评。一加7 Pro后置4800万像素IMX586主摄像头、1600万像素117°超广角摄像头和一颗800万像素摄像头,支持OIS光学防抖,3倍光学变焦和最高10倍数码变焦。同时,一加7 Pro支持超级夜景2.0模式,升级后的优化算法大大提升了夜景拍摄速度,能在不到2秒之内合成照片。开启这一模式后,照片整体的亮度、宽容度都有一定程度的提升,细节也更丰富、清晰,高亮部分过曝的问题得到有效改善。

■ CPU: 骁龙855 ■ GPU: Adreno 640 ■ 屏幕: 6.67英寸3120×1440像素 ■ 存储: 8GB+256GB ■ 前置摄像头: 1600万像素 ■ 后置摄像头: 4800万像素+1600万像素+800万像素 ■ 价格: 4499元

价格传真

对普通游戏玩家来说,他们主要讲求实用和性价比,往往会选择一些整机品牌,比如攀升、宁美国度、京天华盛等。虽然这些品牌的整机价格便宜,但是所选用的硬件还是有区别的,比如会为了低价而选用一些不知名的小品牌硬件,虽然也能用,但是使用体验就很难说了。而高端玩家则不满足于此,特别是想要打造一套电竞级PC的玩家,会亲力亲为,让主机融入自己的想法,而这样的PC才有灵魂。本期,《微型计算机》就将带来三套高端电竞级配置,对有意打造高端PC的玩家,不妨参考一下。

高性能带灯效电竞配置

CPU	AMD 锐龙5 3600 (盒)	1599
散热器	盒装自带	N/A
主板	技嘉X570 GAMING X	1688
内存	美商海盗船复仇者RGB PRO DDR4 3200 8GB×2	699
硬盘	西部数据蓝盘1TB	289
SSD	英睿达P1 500GB M.2 NVMe SSD	349
显卡	华擎Radeon RX 5700 8G	2699
显示器	技嘉AORUS KD25F	3999
机箱	美商海盗船Carbide 175R RGB	429
电源	IT Smart RGB 额定600W	299
键鼠	美商海盗船K68机械键盘+赛睿RIVAL106鼠标	648
耳机	雷蛇雷霆齿鲸V2	279

¥ 12977元



华擎Radeon RX 5700 8G

技嘉X570 GAMING X

- 芯片组: AMD X570 ■ CPU接口:AM4 ■ 主板架构:ATX
- 支持内存类型:DDR4 2133~3200 ■ 支持通道模式:双通道
- 内存插槽:4×DDR4 DIMM

推荐理由: X570 GAMING X是技嘉新推出的一款中高端产品,从名称就能看出来,它是定位于游戏的X570芯片组主板。技嘉X570 GAMING X在用料上也一如既往地保持了高规格,采用混合数字供电辅以降低电阻式MOSFET,借助更低的内阻和工作温度,拥有更高的效率和散热性能。针对新的第三代锐龙处理器,技嘉X570 GAMING X也将PCIe接口升级到4.0,并且还还为M.2接口配备了散热装甲,可降低M.2 SSD工作温度,提升稳定性。而针对电竞玩家,X570 GAMING X还采用了Realtek 8118电竞网卡,并针对网卡设计有网络管理软件,可自动分配带宽以确保游戏的优先级。此外,技嘉X570 GAMING X还支持AMD StoreMI技术,有了这项技术可整合传统SSD和HDD,让电脑响应更快,智能学习机制能记录用户的电脑操作模式,加速关键文件读取速度。而作为一款中高端主板,X570 GAMING X也支持炫彩魔光灯效功能、魔音音效、超耐久技术,整体来说是一款功能全面、扩展性强的产品。

点评: 近期AMD锐龙处理器、显卡迎来了更新,这套配置就是基于新的锐龙3000系列处理器和RX5000系列显卡打造的。首先在处理器方面,锐龙5 3600采用了7nm制程工艺和“Zen2”核心架构,并且PCIe也升级到传输速度更快的4.0。它与上一代锐龙5 2600X一样,采用了6核12线程设计,频率也保持了一致,基础频率达到了3.6GHz,加速频率为4.2GHz。同时,虽然L2缓存依然为3MB,但是L3缓存却比锐龙5 2600X高出一倍,达到了32MB。此外,它的TDP仅为65W,控制得非常不错。而在显卡方面,这款华擎Radeon RX 5700 8G显卡采用了AMD全新的RDNA架构,使用了6Pin+8Pin的外接供电。显卡配备了8GB显存,这在2.5K分辨率下玩游戏不用担心显存容量不够用。RX 5700与RX 580一样,流处理器单元为2304个,虽然比RX VEGA 56要少,但是在性能上却完全超越RX VEGA 56,足以证明新架构的优势。

平民级电竞配置



CPU	Intel Core i5-9600KF (盒)	1619
散热器	Tt彩虹D400P炫彩版	80
主板	华擎Z390M Pro4	789
内存	芝奇Aegis DDR4 2666 8GB×2	458
硬盘	希捷酷鱼1TB	289
SSD	东芝TR200 480GB	339
显卡	影驰RTX2060骁将	2249
显示器	华硕TUF VG32VQE	2699
机箱	安钛克 暗黑系-夜行者DP501	279
电源	酷冷至尊战斧三代 额定500W	259
键鼠	罗技K845机械键盘+雷蛇蝰蛇标准版鼠标	478
耳机	漫步者 HECATE G2专业版	199

点评: 这套不到万元的平民级电竞配置,我们尽可能在兼顾性能的同时还考虑到实用性。比如在处理器的选择上,搭配的是Core i5-9600KF,这颗处理器由于去掉了核显,适合搭配独立显卡使用。i5-9600KF采用了6核6线程的设计,基础频率为3.7GHz,睿频加速可达4.6GHz。它基于14nm++生产工艺、钎焊导热,因此它拥有不错的超频能力,性能上可满足大型游戏的运行处理。此外,在显卡方面我们选择了影驰RTX2060骁将,它采用“TU106-200A”核心,拥有1920个CUDA处理核心,显存类型为192bit的GDDR6,容量达到了6GB,可满足各类大型游戏在2.5K画质下的显存需求。此外,我们还为玩家配备了一款31.5英寸的华硕TUF VG32VQE电竞显示器,它具备144Hz刷新率、2.5K分辨率以及1ms响应时间,并且支持FreeSync功能,搭配N卡通过G-SYNC Compatible技术可开启G-SYNC,实现显卡与显示画面的同步。

¥9737元

高性价比电竞配置



CPU	AMD 锐龙5 2600X (盒)	1199
散热器	盒装自带	N/A
主板	华硕TUF B450M-PLUS GAMING	590
内存	影驰Gamer DDR4 3000 8GB×2	458
硬盘	希捷酷鱼1TB	289
SSD	宇瞻PANTHER系列 240GB	169
显卡	迪兰RX VEGA56 8G X-Serial战神	2079
显示器	泰坦军团 C27SQ-Plus	1599
机箱	Tt启航者S5	159
电源	鑫谷全模650 额定550W	259
键鼠	雷蛇三角蜘蛛游戏键盘+狂蛇游戏鼠标键鼠套装	168
耳机	雷柏 VH150	99

点评: 由于AMD第三代处理器和RDNA架构的显卡的上市,所以第二代锐龙系列处理器和RX VEGA系列显卡纷纷降价“让路”。配置中的AMD 锐龙5 2600X目前就降至了1199元,6核12线程设计,基础频率为3.6GHz,单核最高主频可达4.2GHz,L2和L3缓存分别为3MB和16MB,足够应对主流大型游戏的运行需求,与竞品Core i5-9600KF性能相差无几。配置中的迪兰RX VEGA56 8G X-Serial战神同样是一款高性价比的显卡,它的核心频率为1177MHz~1478MHz,拥有3584个流处理器,采用HBM2的显存类型,容量为8GB,在超高清分辨率下应对各类大型游戏没有问题。不过由于是一款上市已久的显卡,所以在功耗控制上不是特别到位,需要搭配大功率的电源使用。此外,我们还在配置中加入了一款27英寸的2.5K@144Hz的电竞显示器,采用三星VA面板,并支持FreeSync技术,可在游戏中获得不错的体验。

¥7068元

分享 By
微信公众号
城殇月

(LoveShareLoveLife)

