

MicroComputer

微型计算机



淘宝扫一扫

7月

2020.7.15 (总第795期)

定价: 18元

ISSN 1002-140X(国际标准连续出版物号)

[我们只谈硬件!]



登顶超算
排行榜的
“秘密武器”

走近富士通
A64FX
处理器

性能几何?

纯国产
SSD性能
深度测试

互相借鉴的进步

iOS 14 & Android 11

技术水准如何?

俄罗斯自研处理器
产品初窥

ISSN 1002-140X



9 771002 140209



智范儿

智能无处不在, 科技决定未来!

Mac换“芯”对苹果、英特尔和PC产业影响几何?

抓住4G的尾巴——Redmi 9

大屏5G入门潮品——荣耀Play4

7nm骁龙加持

职场实力担当——联想ThinkBook 14s锐龙版

方寸之间尽显便携——壹号本OneMix 1s+体验

www.mcplive.cn

邮发代号: 78-67 CN 50-1074/TP(国内统一连续出版物号)



23, 在本期是个特殊的数字

在2020年7月下刊里, 23这个数字有着不一样意义——因为你们正在看的这一期, 是MC改版23周年纪念日刊。白云苍狗, 往日悠悠。回首MC改版23来的心路历程, 本来以为自己有很多很多话要想对大家说, 但临近下笔之时, 却感到竟是有些“无语凝噎”。当然, 这绝对不是因悲伤而凝噎, 而是实实在在的感慨万千以致言不能达意。所以, 今天就用一个比较不一样的卷首语, 和大家一起回顾一下MC的心路, 以及IT产业的23年发展历史吧。MC



1997年4月,《微型计算机》改版, 从学术到科普。



1998年7月, 首次提出“电脑DIY”概念。



2000年1月上刊, 正式改版为半月刊。



《微型计算机》唯一一次以人物作封面, 给了黄仁勋。



2007年7月下刊,《微型计算机》改版10周年纪念, 当期大卖。



捕捉热点, 与时俱进, 2015, 智能设备开始改变生活。



AI, 正在袭来,《微型计算机》又怎能错过。



2020, 5G迈入高速路, MC也将踏上新的高速征程。

contents

目录 2020 7月

▶ 智范儿

- 005 数量与创新并重
2020年5G手机年中盘点 文/图 陈思霖
- 009 Mac换“芯”
对苹果、英特尔和PC产业影响几何? 文/图 孙永杰
- 012 互相借鉴的进步
iOS 14 & Android 11 文/图 谢慧华
- 017 抓住4G的尾巴
Redmi 9 文/图 谢慧华
- 020 大屏5G入门潮品
荣耀Play4 文/图 陈思霖
- 024 7nm锐龙加持 职场实力担当
联想ThinkBook 14s锐龙版 文/图 宋伟
- 027 7nm锐龙芯、10小时续航、360° 翻转屏
惠普ENVY x360 13 文/图 宋伟
- 030 方寸之间尽显便携
壹号本OneMix 1s+体验 文/图 周博
- 033 能听、能写、能翻译
小米小爱鼠标抢先体验 文/图 周博
- 035 News

▶ MC Labs 《微型计算机》评测室

- 038 性能几何?
纯国产SSD性能深度测试 文/图 马宇川
- 042 挖掘显示器色彩潜力
体验X-Rite i1Display Pro Plus校色仪 文/图 黄兵
- 046 超大容量内存有何能耐?
把玩美商海盗船VENGEANCE RGB PRO 128GB内存套装
文/图 张祖强
- 049 多段调音 找到你最爱的声音
聆听飞傲FA9 文/图 张臻
- 052 小巧精致
体验迎广B1 Mini-ITX机箱 文/图 黄兵
- 056 舍颜值降门槛
Redmi路由器AX5 文/图 张祖强
- 058 最高可超DDR4 4266
HyperX FURY DDR4 3733雷电系列骇客神条32GB套装 文/图 马宇川
- 060 全塔多面手
技嘉AORUS战鹰AC501G机箱 文/图 黄兵

▶ MCEA 电子竞技堂

- 062 电竞视野
064 小而美
斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘 文/图 吕震华
- 067 增添软萌气息
雷柏VH610清莹粉游戏耳机图赏 文/图 吕震华
- 068 “专业”的电竞味
森海塞尔GSP370无线游戏耳机 文/图 吕震华
- 072 又一款3A锐龙本
微星Bravo 17 文/图 宋伟



“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

《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

▶ Tech 应用与技术

- 074 登顶超算排行榜的“秘密武器”
走近富士通A64FX处理器 文/图 张平
- 080 技术水准如何?
俄罗斯自研处理器产品初窥 文/图 张平
- 085 从起步到全球组网
北斗系统如何影响我们的生活? 文/图 周博
- 088 处理器、内存、存储和FPGA齐聚首
英特尔2020年企业级产品发布会概览
文/图 李实 本刊记者袁怡男
- 093 潮流还是实用
暗黑模式真的护眼省电吗? 文/图 徐文东
- 096 “618”销冠到底香不香?
谈荣耀智慧屏X1入手体验 文/图 王路飞

▶ Shopping 导购

- 099 满足你挑剔的眼睛
“小金刚”电竞显示器消费指南 文/图 黄兵
- 103 价格传真

MicroComputer 微型计算机

把握电脑新硬件新技术的首选杂志

2020年7月 总第795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·重庆远望科技信息有限公司
《微型计算机》杂志社
合作·电脑报社

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

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/沈洋 Shen Yang
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/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@cniti.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]

谭宝云 Tan Baoyun
+86-23-67039869
+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@cniti.cn
+86-23-63521711/+86-23-67039802
http://shop.cniti.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
订阅 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 2020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市版权保护中心,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。

MCP LIVE
Professional

MCLABS

GEEK 极客

Geek 微型计算机



数量与创新并重

2020年5G手机年中盘点

早在今年年初，我们便对手机市场进行了预测：一方面，手机需求量逐步饱和、同质化严重等问题依旧是厂商亟须解决的难题；另一方面，5G、折叠屏以及影像方面的新技术将会为手机市场带去更广袤的博弈空间。就在市场逐步印证我们的预测之时，突如其来的疫情对全球手机市场产生了巨大的影响，多家手机厂商销量大跌，同时也打乱了原本产品的布局。不过即便在疫情的阴霾下，国内外手机厂商依旧为我们带来了大胆的创新和海量的产品。那么在今年上半年涌现出的众多手机中，究竟展现了哪些新趋势，又有哪些手机值得关注呢？本期让我们一起来看看。

文/图 陈思霖

旗舰扎堆，配置水平和创新水平创历年新高

作为手机产品的风向标，旗舰手机往往是大家最关注的品类。对于手机厂商而言，旗舰产品往往代表厂商在手机领域的最高技术水平。不少技术只有在旗舰机型上使用后，才能不断降低成本向下普及。在今年发售的5G旗舰手机中，很

多机型不仅在硬件规格上显著升级，还从与消费者的交互出发，大幅拉开了和上代旗舰机型的体验差距。

首先从芯片上来说，2020年上半年发售的旗舰机型有丰富的芯片选择，高通骁龙865、麒麟990 5G、三星Exynos 990以及天玑1000 Plus都带来了强劲的性能表现。具体来看，三星Galaxy

S20系列（韩国版）独家搭载的三星Exynos 990采用7nm EUV制程工艺，其内置了两个Exynos M5核心、两个Cortex-A76核心，以及四个Cortex-A55核心。GPU为ARM最新的Mali-G77 MP11，并配备了两个双核NPU，算力达到了10 Tops。

关于国内首发的小米10系列

搭载的骁龙 865、华为 / 荣耀系独占的麒麟 990 5G 以及 iQOO Z1 首发的天玑 1000 Plus，我们已经在此前“618”专题中的《5G 芯片大乱斗》中做过详细阐述，大家可以翻阅该期的杂志。单纯从 SoC 表现上来说，骁龙 865 相比上代骁龙 855 性能提升 25%，能耗降低 25%；麒麟 990 5G 则是全球首款采用 7nm EUV 制程工艺的处理器，并成为首款集成 5G 基带支持 SA/NSA 的 SoC，相比上代麒麟 980 拥有 20% 的 CPU 性能提升和 30% 的 GPU 性能提升；最近备受好评的天玑 1000 Plus 则是业内唯一一款支持 5G+5G 双卡双待，并搭载 5G 双载波聚合技术的芯片。相比此前孱弱的性能，天玑系列可以说发生了翻天覆地的变化。

除了 SoC 的例行升级外，与整机性能息息相关的存储方面也得到厂商重视。前有小米 10 首发搭载 LPDDR5 内存芯片，后有 iQOO3 首发搭载 UFS 3.1 闪存芯片，它们共同树立起 2020 年旗舰手机的标杆配置。LPDDR5 与 UFS 3.1 组成的存储组合带来了更快的传输速率和更低的功耗。在大型应用、应用多开和超高像素拍照等方面有着明显提升。

除性能上的升级以外，手机屏幕方面的升级幅度也超乎我们此前的预料。从去年下半年开始，许多新发布的机型陆续都采用了高刷新率和高采样率的屏幕，这种趋势在 2020 年越演越烈，几乎发展到了“无高刷，不旗舰”的地步。从年初三星 S20 Ultra 可以选择单独开启 2K 分辨率或 120Hz 刷新率到 OPPO Find X2 Pro 上同时支持 2K 分辨率和 120Hz 高刷新率，越来越多的旗舰机型开始搭载素质更好的屏幕。不止是刷新率和采样率得到升级，关于屏幕的其他规格也得到了提升。例如一加 8 系列支持的

10bit 色深，就比以前的 8bit 色深拥有了更多的分层信息量，可以显示的颜色可以达到 10.7 亿种。再例如越来越多手机搭载的 MEMC（运动估计和运动补偿）插帧芯片，则可以通过算法来预估物体运动的轨迹，最终补偿出视频源中本身没有的画面，以实现更为流畅的播放效果。

既然在显示方面有着大幅提升，“音画一体”的声音方面自然也不会被厂商所遗忘。得益于高通骁龙 865 的特性，新的编码技术——aptX adaptive 走到台前，它结合了 aptX HD 和 Lossless 两者的优点，能够自适应调节音质和延迟。aptX adaptive 技术带给真无线耳机近乎有线耳机的音乐体验，高音质、低延迟、广音域一网打尽，这在以往是难以想象的。另外在部分旗舰机型上，厂商还专门搭载了 HiFi 芯片或更好的扬声器以提升音质表现。例如小米 10 Pro 上下均采用 1216 线性扬声器，并采用了对称式立体声设计，能够最大限度还原声音的空间感。vivo X50 Pro+ 则是在“祖传”的 HiFi 能力上发力，搭载了 CS43131 独立 HiFi 芯片，拥有远超普通手机的解码功能，可以带来高保真的音质效果。

随着越来越多用户习惯用图片和视频来记录生活，手机厂商也

尽量在影像系统上进行升级以满足用户的需求。对于手机而言，镜头模组的提升和手机拍照算法的演进是极大的。例如在追求高像素的道路上，三星 S20 Ultra 搭载的 ISOCELL Bright HM1 和小米 10 上的 ISOCELL Bright HMX 传感器最高支持 1 亿像素，可以带来手机上前所未有的精细画质。再例如在追求长焦的道路上，华为 P40 pro、荣耀 30 Pro+ 和 OPPO Find X2 Pro 均支持 5 倍潜望式光学变焦，而华为 P40 pro+ 上搭载的第二代潜望式镜头最高可支持 10 倍光学变焦，可以瞬间拉近用户与被摄物体的距离。最后在超广角方面，诸多旗舰机型将去年旗舰机型主摄移植到广角镜头上，以达到更好的广角画质。例如一加 8 Pro 和 OPPO Find X2 Pro 就在超广角端配备了拥有 4000 万像素 IMX 586 传感器，带来了与主摄接近的超广角画质。有趣的是，也许是受限于元件大小的原因，今年防抖表现最好的相机模组并没有搭载在旗舰机型上，而是搭载在定价稍低的主流机型上，我们会在稍后提及。

在算法层面上，手机厂商着重改善在人像方面和特殊环境下的拍摄体验。例如 vivo 专业人像算法不仅能够实现人像背景虚化所带来的大光圈、浅景深的拍摄效果，同时



>> 三星 S20 Ultra 上的一亿像素 + 百倍变焦在发布时上赚足了眼球

还能够针对人物主体、人物边缘、分层背景做独立优化，最终呈现出更具艺术感的画面。OPPO 支持的 HDR 拍摄模式则可以在逆光环境下对昏暗场景进行补光，克制高光带来的散射效果，以准确地还原环境原本的颜色。在夜景成像和暗光成像方面，使用 RYYB 阵列传感器的荣耀和华为机型有着较大优势。除了改变传感器结构增大进光量以外，他们还自研了猫头鹰算法，可以通过多帧堆栈来获得更好的细节和宽容度，让夜景成像更加清晰明亮。

总的来说，2020 年上半年的旗舰机型硬件水准比起往年来说提高了数个档次，除了性能方面的例行升级外，众多厂商还在屏幕、影像、充电、扬声器以及震动马达等规格上有着大幅提升，所以导致成本居高不下。如今想要成就一部真正的 5G 旗舰手机，以往 1999 元或 2999 元的价格难以覆盖日益上涨的成本，所以涨价显然是旗舰机型不可避免的。

主流机型百花齐放，水桶机还是特色机各取所需

与动辄 5000 元起步的旗舰机型相比，售价 3000 元、4000 元的手机显然要亲民不少，相比旗舰机型一步到顶的硬件配置和造价极高的“黑科技”，主流机型往往无法

做到面面俱到。虽然难以比肩旗舰机型的极致表现，但主流机型却具备不错的性价比，甚至在某些方面也能让消费者获得媲美旗舰手机的体验。因此，针对注重某一领域体验的消费者来说，主流机型要比旗舰机型更贴合需求且价格更实惠。

主流机型数目繁多，定位繁杂，但总的来说，依旧可以分为这几类：性能机型、体验机型和特色机型。从性能方面来看，主流价位的部分手机拥有媲美旗舰机型的顶级 SoC，例如 Redmi K30 Pro、iQOO Neo3 和 Realme X50 Pro 等机型都搭载了骁龙 865，荣耀 V30 系列则搭载了麒麟 990。值得一提的是，这类机型不仅搭载了顶级的 SoC，甚至在 RAM 和 ROM 的选用上也看齐旗舰。例如 Redmi K30 Pro 和 Realme X50 Pro 玩家版在搭载 LPDDR5 内存的同时还支持 UFS 3.1 闪存，实力表现不容小觑。

在主流价位上，除了可以选择旗舰 SoC 外，还有不少机型选择高通骁龙 765G、麒麟 985、麒麟 820、联发科 800 系列等 SoC。这类中高端芯片虽然在性能方面略弱于旗舰芯片，但在 5G 方面拥有同样稳定的表现，性能也足以满足大部分用户的需求，节省下来的成本则可以花在其他硬件上。例如华为

Nova7 Pro 在选用麒麟 985 的同时，将更多的成本花费在拍摄模组上，华为 Nova7 Pro 的主摄是华为招牌 4000 万像素 IMX 600Y，还配备了 5 倍潜望式光学变焦镜头。而魅族 17 和 vivo X50 则更注重屏幕方面的提升，它们都采用了 E3 发光材料的 AMOLED 屏幕，都拥有 90Hz 刷新率和 180Hz 触摸采样率，可以为用户带来更流畅的视觉观感和触摸体验。这类对屏幕表现和拍照表现进行常规升级的机型，我们称之为主打使用体验的体验机型。

不过要说主流价位最吸引眼球的，还是主打特色功能的机型，它们的硬件配置或许不太出彩，但总能凭借极具特色的功能引得消费者买单。例如 OPPO Reno4 系列拥有出众的颜值和手感，还拥有手机界极快的 65W 充电功率。另外，OPPO Reno4 系列是为数不多主打影像防抖的机型，其超级防抖功能和超级防抖 Pro 模式在我们此前的测试中表现优秀。再例如 vivo X50 Pro，它配备了连旗舰机型都没有的微云台相机。在微云台的加持下，X50 Pro 可以拥有比光学防抖更好的防抖效果，不仅防抖角度更大，还带来了更佳的手持拍摄体验。除了后置摄像头模组，还有不少机型在前置摄像头上下功夫，力图打造出消费者喜爱的“自拍利器”。在这些机型上，不仅前置摄像头拥有较高的像素，而且在对焦功能、防畸变功能和美颜功能上拥有更先进的算法。例如 vivo S6 的前置镜头就拥有更大的光圈和更好的美颜效果，还提供了超过 100 种拍照姿势来解决不知道怎么摆造型的痛点。对于游戏玩家而言，红魔和黑鲨机型也值得关注，它们不仅性能强劲，还拥有个性化十足的造型和深度定制功能，可以为用户带来更畅爽的游戏体验。



>> vivo X50 Pro 独家配备了微云台摄像头，可以实现更好的防抖效果。

下探至千元级别，性价比更突出

从去年底 5G 手机发售以来，5G 一直与“高价”相捆绑，售价高昂的 5G 手机让我们认为最快在今年年底才可能出现 2000 元以下的 5G 手机。可令人诧异的是，就在上半年结束之前，市面上就已经出现物美价廉的 5G 手机了。

两千元级别的 5G 手机在芯片使用上都较为集中，它们大多采用了骁龙 765G、768G、天玑 820、天玑 800 以及麒麟 820 这几种方案。不过值得一提的是，刚刚发布的高通骁龙 690 或许会成为不少厂商新的选择，它是高通骁龙 6 系的首款 5G 芯片，主要用来给千元级别的产品快速普及 5G。

两千元级别的手机受限于成本的因素，无论是从性能、屏幕还是从拍摄、游戏上来看，都有一丝妥协的意思。令人欣慰的是，在我们测试过的多款入门 5G 机型上，其 5G 通信的性能是可以保证的，在测试中均可以跑满套餐内的最高限速这也意味着在普及 5G 的目标上，入门级别的手机并没有缩水。

更让人惊喜的是，在部分机型上，我们看到了极具特色的配置。例如在小米 10 青春版上，搭载了 800 万像素的 5 倍光学变焦镜头；在荣耀 X10 和 Redmi K30 5G 上，分别搭载了 90Hz 和 120Hz 高刷新率屏幕；荣耀 30s 拥有最高 40W 充电功率；荣耀 Play 4 搭载了 UFS 3.0 闪存。

总的来说，在 2000 元左右的价位上，用户可以购买到 5G 入门的手机产品，但就使用体验来说，追求性价比的千元级别 5G 手机部分体验并不完善。性能不足、屏幕素质一般、摄像头只能“扫码”等缺点难以满足要求严苛的用户。当然，如果对价格非常在意，或者是想用较少的预算体验 5G 速度的话，千

元级别的 5G 入门手机还是值得选择的。

疫情下的中场战事，不停歇的 5G 市场

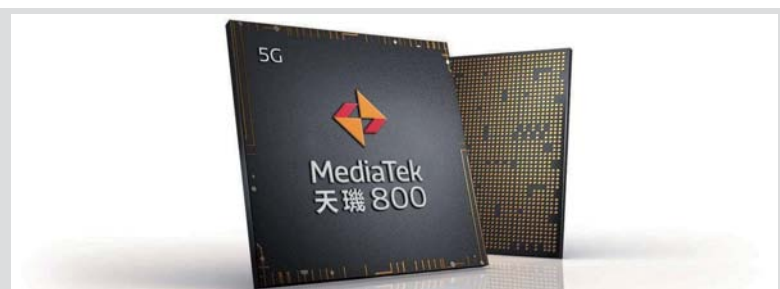
从年初至今的新冠疫情对整个手机市场产生了巨大的影响，厂商们的发布会从线下改为线上，用户的购机需求也在发生改变，手机市场表现疲软，全球的手机出货量急速下降。根据 Gartner 不久前的数据显示：2020 年第一季度全球智能手机出货量为 2.99 亿部，同比下降 20.2%。在全球市场份额前五的手机品牌中，销量下滑最多的是华为，一季度销量为 4092 万台，同比下降 27.3%。三星、苹果和 OPPO 也均有下滑，其中 iPhone 销量下降 8.2% 至 4100 万台。

根据 IDC 最近的预测，2020 上半年智能手机出货量将下降 18.2%，全年出货量将同比下降近 11.9% 至 12 亿部。从全球市场来看，不断上升的失业率和经济压力压低了消费者信心，促使其重新安排必需品支出的优先顺序，短期内将对智能手机出货量造成直接影响。

IDC 预计，即将部署完成的 5G 网络有助于明年智能手机出货量回升，但预计出货量要到 2021 年第一季度才能恢复增长。

值得一提的是中国市场，IDC 预计由于中国经济已经重启，工厂恢复运作，中国今年智能手机出货量仅有个位数的下降。得出同样结论的还有中国信通院，根据中国信通院 5 月 12 日发布的报告显示，4 月份中国市场总体出货量达 4172.8 万部，同比增长 14.2%，结束了长达 11 个月的连续下滑。其中，5G 手机的出货量占近四成份额。

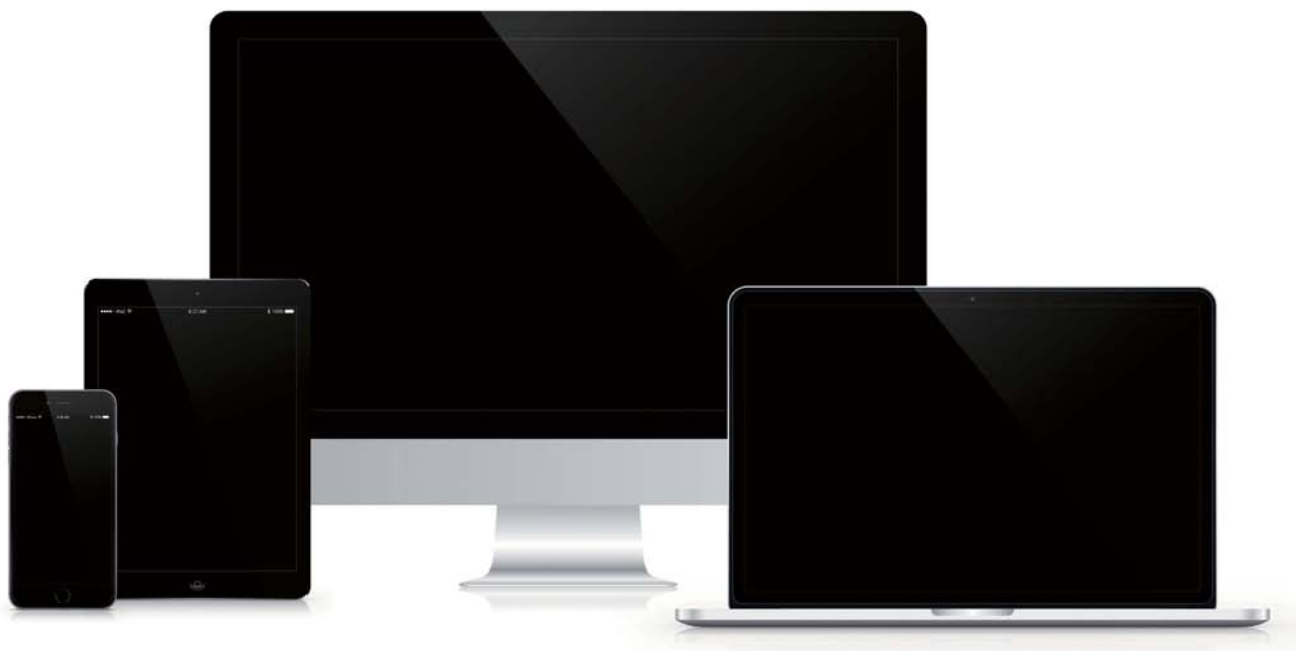
随着疫情情况不断好转，以及正值 5G 更新换代之际，我们看好下半年中国手机市场的表现。因为从上半年推出的 5G 机型来看，无论价格还是功能，新发售的机型都超出了我们年初的预期。在 5G 大规模普及的当下，下半年手机厂商们势必还会推出更优质、更具创新性以及更具性价比的机型。当前，5G 手机还有部分细分领域没有被涉及，当九月新一代 iPhone 发布之际，或许“腥风血雨”的 5G 手机之争才会真正开启。MC



>> 炙手可热的天玑 800 系列 SoC 如今成为诸多 5G 入门手机的新选择



>> 刚刚发布的高通骁龙 690 主要用来给千元级别的产品快速普及 5G



Mac换“芯” 对苹果、英特尔和PC产业 影响几何？

在 WWDC 2020 上，苹果宣布未来两年将用自家芯片替代目前 Mac 系列 PC 采用的英特尔芯片。苹果的这一决定在业内引起了热议，那么问题来了，苹果为何要在 Mac 中采用自家的芯片？这会给 PC 产业，尤其是被替换的对象英特尔造成何种影响？

文/图 孙永杰

换“芯”理由存疑 性能是否“水土不服”？

在 WWDC 2020 上，苹果 CEO 蒂姆·库克表示，苹果 Mac 产品未来将会使用自研的 ARM 架构芯片，首款采用苹果芯片的 Mac 将于今年年底上市，而苹果不会立即放弃所有英特尔处理器，搭载英特尔芯片的 Mac 同样在开发中，

从英特尔芯片到苹果自研芯片的过渡期预计为两年。对于苹果此次换“芯”的理由，业内更多的解释是苹果觉得目前自家 A 系列芯片的性能已经相当强大，足以和英特尔媲美，加之其目前在移动产业已经形成了完善的 iOS 生态，换“芯”理所当然。不过笔者认为，事实远非表面上看起来这般简单。

这里以芯片性能为例，虽然不同的媒体和业内人士在论述苹果自家芯片对比英特尔时会引用不同方面的评测，但在笔记本上笔者认为英特尔芯片的整体实力依然要强于苹果自家的芯片。更为关键的是，芯片性能的强弱与其搭载的系统及其所在的生态密切相关。例如此次 WWDC 2020 上苹果给开发者提

供的 Developer Transition Kit 硬件采用的是自家 A12Z Bionic 芯片, 它强劲的性能表现是基于 iPad OS 和生态 (严格意义就是针对大屏优化的 iOS 生态)。那么当它与 Mac 的 Mac OS 搭配英特尔芯片以及 MacOS 的生态时会有何表现? 在真正接受市场检验之前, 一切都是未知。

另外, 业界普遍认为和 x86 架构相比, ARM 架构有续航上的优势。不过从多家科技网站的续航测试成绩来看, iPad Pro 的表现和 12 英寸的 MacBook 相当 (两款设备的电池容量相当), 比如 Ars Technica 的 Wi-Fi 网页浏览测试显示, iPad Pro 的续航比 MacBook 少 3 小时, 而 WebGL 测试则比 MacBook 高出 2.5 小时。当然, iPad Pro 的显示屏要比 MacBook 稍大, 像素密度更高, 两款设备的操作系统也完全不同。我们举这个例子并不是为了说明谁比谁更节能, 而是说两款设备的电池续航能力相当, 因此节能性相差无几, 即苹果芯片取代 MacBook 中的英特尔芯片, 它所具备的节能优势也不像外界所说得那么明显。

前车之鉴 ARM PC 早有先行者

从本质上说, 苹果 Mac 换“芯”就是将 ARM 架构的芯片应

用到 PC 生态中 (即 Wintel 生态和 Mac 生态), 如果苹果要想成功, 就要在生态支撑的前提下, 在体验上击败原有的 Wintel 生态。在这方面早有先行者, 而且这个先行者是 PC Wintel 生态中的微软和同样在 ARM 架构芯片领域与苹果实力不相上下的高通。

早在 2017 年, 华硕就联合微软、高通做出了世界上第一款搭载高通骁龙 835 处理器和微软 Win10 的 ARM 笔记本电脑, 但业内普遍认为, ARM PC 真正发力是高通在 2018 年发布的骁龙 8cx, 因为它是高通专门为 PC 定制的基于 ARM 架构的芯片, 但截至去年底, 只有联想 Yoga 5G、三星 Galaxy Book S 以及微软 Surface Pro X 在使用这颗处理器, 其中微软 Surface Pro X 搭载的是高通定制的名为 SQ1 的芯片 (实则是骁龙 8cx 的超频版)。在业界, 这些 ARM PC 的评测结果都不佳, 主要体现在性能低、兼容性差、价格高。就拿微软 Surface Pro X 来说, 这款笔记本被业界寄予厚望, 它有着微软单独定制的高通芯片, 而且微软自己就是 PC 产业中 Wintel 中重要的一极, 按理说带着这种光环的笔记本应该是体验最好的 ARM PC。不过事实却是微软 Surface Pro X 只能运行 UWP 应用和 32 位的 Windows

应用, 基于 64 位开发的软件无法支持。另外, 通过编译架构的方式兼容 Win32 应用也同样不能避免性能出现大幅损耗的情况。难怪有媒体给出的评测结论是其“离完美的 PC 只差一颗‘芯’”, 实际上就是差一个生态吧!

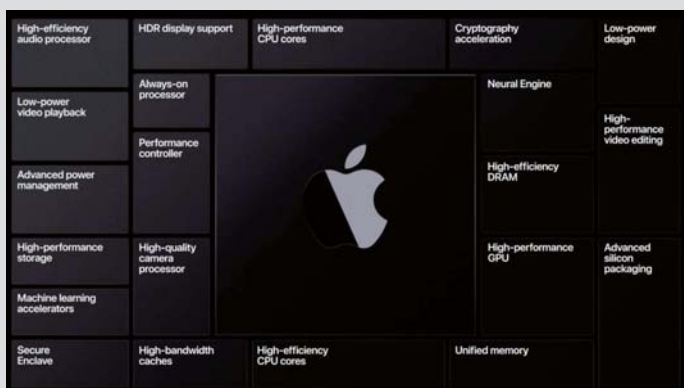
正是由于上述 ARM PC 表现的不佳, 最终导致在去年年底举办的高通骁龙技术峰会上, 高通又推出了全新的骁龙 7c/8c 处理器。需要说明的是, 与此前推出骁龙 8cx 不同, 高通不再刻意强调性能, 而是将重心放在了低廉的价格和更长的电池续航上。其中骁龙 7c 处理器主要构建售价低于 499 美元的 PC, 而骁龙 8c 处理器则用于构建售价在 500~699 美元的 PC。据称包括戴尔、联想、宏碁、华硕和惠普在内的 OEM PC 厂商都已经或准备推出基于上述芯片系列的 Windows 10 ARM 笔记本, 不过时至今日, 这些笔记本在市场上的反映平平, 颇有“雷声大雨点小”的意味。

大一统很理想 不过现实却很骨感

在此次苹果换“芯”的诸多报道中, 我们看到最多的看好苹果的理由无非是“生态”俩字。众所周知, 除了 A 系列芯片的性能, 苹果目前已经拥有强大的 iOS 生态, 而且苹



>> WWDC 2020 会上, 库克正式公布了苹果 ARM 版定制芯片 Mac 的详细计划。 >> 基于苹果 A 系列芯片, Mac 首次能直接运行 iPhone 和 iPad 的 App。



不通过本微信买的不保证更新

果在这两年还有意将 iOS 的生态与 Mac 生态打通, 因此业界普遍认为苹果一旦把作为生态底层的芯片统一未来苹果的跨界(智能手机、平板、PC 等)大一统生态将变得天下无敌。事实真的会如此吗?

提到借助既有生态优势延展, 最终完成大一统生态, 这样的事早在苹果之前就已经有产业大佬尝试过。例如在智能手机发展早期, 英特尔希望借助其在 PC 产品芯片上的性能优势联合谷歌在移动市场(包括智能手机和平板电脑)打造一个独立于 ARM+Android 的新的 x86+Android 生态, 结果却以上百亿美元的投入代价而失败收场, 最终退出了移动市场。

同时, Wintel 的另一极微软则希望利用系统级优势的 Windows 借助 ARM 已经在移动市场确立的地位来切入平板电脑市场, 建立 Windows+ARM 的移动生态。结果为了适配 ARM 的 Windows RT (Windows 的阉割版) 依然大败而归。

此外, 在移动市场占据重要一级的谷歌也曾试图将 ARM+Android 生态延展至 Wintel 占优的 PC 领域, 同样也是空手而归。虽然谷歌后来针对 PC 单独开发的 Chrome OS 略有起色, 但也基本是在低端 PC 市场刷下存在感而已。

最后再看所谓苹果 iOS 的生态优势。其实笔者认为, 这种借助 iOS 生态优势本身的说法就有矛盾之处。要知道 PC 产业的应用和体验与移动市场截然不同, 至少在关键的交互方式上就存在质的不同。那么 iOS 的生态对于 Mac 会有多大的帮助? 尤其是对于苹果而言, 其本身就已经有与 PC 类似的 iPad 系列过于依赖 iOS 生态, 难道苹果是想再造一个新 Mac 版的 iPad 吗?

英特尔不痛不痒 后续负面影响微乎其微

对于此次苹果换“芯”, 除了苹果之外, 业内最为关注的就是“被抛弃”的英特尔了。可能很多人都会问: 英特尔会在本次事件中受到负面影响吗? 答案可能是“不痛不痒”。

首先我们看看苹果在英特尔芯片业务中的贡献比例。根据目前的出货量计算, 苹果在全球 PC 市场中的份额约为 6%, 占到英特尔营收的 2% 至 4%。按英特尔此前公布的年营收 750 亿美元来计算, 苹果给它贡献了约 15 亿~30 亿美元, 这个数字的损失对于英特尔来说可以说是“不痛不痒”, 对于 PC 产业也几乎没有太大的影响。

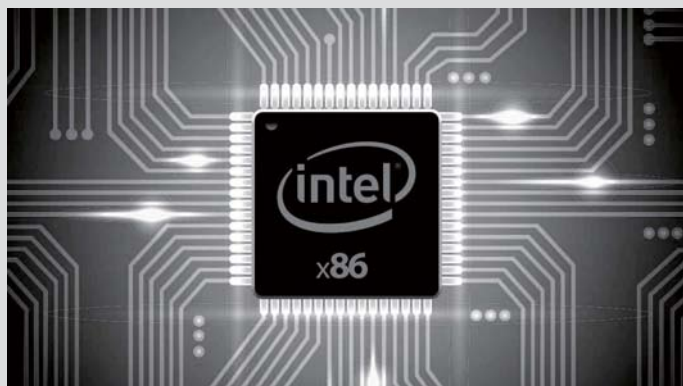
至于业内所言的苹果换“芯”会引发其他 PC 厂商跟风转投 ARM, 笔者认为这种可能性微乎

其微。从目前 ARM 架构芯片性能的角度看, 苹果应该是做得最好的, 而且还有自家系统的支持, 即软硬都很强。即便如此, 就像我们上文说的, 从技术的角度来看苹果 Mac 未来换“芯”后的表现还有待观察, 可能还存有相当变数。此外, 目前 PC 厂商都已经多少推出了基于 ARM 架构的 PC, 但市场的反映并不积极, 这也决定了传统的 PC 厂商绝对不敢轻易将 PC 发展的重心从目前的 Wintel 转向 ARM+Windows, 充其量是将其作为一种补充, 甚至不排除是一种象征性的迎合。

另外, 笔者在简单分析了外界对于苹果换“芯”的理由后感觉这些理由并不十分靠谱, 至少后续的风险极大。既然如此, 苹果换“芯”的理由何在? 近日, 此前一直专注于苹果分析的天风国际分析师郭明錤表示, Mac 新机型未来不会因英特尔处理器出货的延迟而失去最佳上市时机; 受益于处理器替换, 有望减少约 40%~60% 的处理器成本, 有助于调整成本结构与产品售价策略。鉴于目前苹果硬件整体利润下滑的大势以及 ARM 架构处理器自身就具备相较于英特尔芯片的优势, 笔者认为苹果换“芯”的目的相对还是比较靠谱, 也许这才是苹果换“芯”给其带来的最现实的意义所在。MC



>> PC 产业的应用和体验与移动市场截然不同



>> 在 PC 产业, 目前 x86 架构依然是主流。

互相借鉴的进步

iOS 14 & Android 11

在WWDC 2020开发者大会上, 苹果正式发布了iOS 14系统, 作为iOS 7之后UI变化最大的版本, iOS 14引入了诸多改动, 带来一些新意的同时也让人吐槽“越来越安卓”。因为就在6月11日, Google也正式发布了Android 11的首个Beta版本, 从两者的诸多特性来看, 这两个手机操作系统领域的老对手逐渐有了“夫妻相”。

文/图 谢慧华



关注“智范儿”, 了解更多!



iOS 14: 打破保守的交互

在去年推出的iOS 13上, 苹果已经逐渐在系统层面放开对用户的限制, 比如支持自定义字体, 改进文件管理应用程序等。到了iOS 14上, 我们可以看到苹果更加开放包容的态度, 虽然没有大刀阔斧的改变, 但在实用性与细节上更加人性化, 具体变化如下。

全新的桌面设计

苹果虽然早就有了放在“负一屏”上的小组件, 但在iOS 14上, 这些小组件终于能够出现在主屏幕上。经过重新设计后, iOS 14中的小组件变得更加丰富和自由, 它们可以被直接拖放在主屏幕上, 并提供了小、中、大三种尺寸, 几乎可以适应主屏幕上的任何位置, 用户能够更直观地获取想知道的信息。与此同时, 苹果还加入了安卓系统没有的小组件堆叠功能, 让多个小组件“堆叠”在同一个位置, 用户可以自己选择显示某个特定的小组件, 也能够让系统自动选择(如早上显示新闻、下班显示回家路线), 在合适的时间给到用户最实用的信息。

随着已安装应用数量的增加, 用户使用某个应用时往往需要频繁地翻页查找。iOS 14提供了智能整理功能——App Library。它有点类似Android系统上的“应用抽屉”功能, 在主屏幕的最后一页提供一个全新的界面, 用多个文件夹放置自动整理好的App, 用户可以在这里快速找到所需的应用。苹果期待它可以让桌面变得更加简洁, 为此还加入了隐藏主屏幕

的功能, 用户在编辑主屏幕时可以选择隐藏某个或多个桌面。不过在Beta版本中, App Library的分类功能还不是很智能, 少数功能相近的应用却被放在不同的文件夹里, 使用起来略微凌乱。

全面小窗化运行

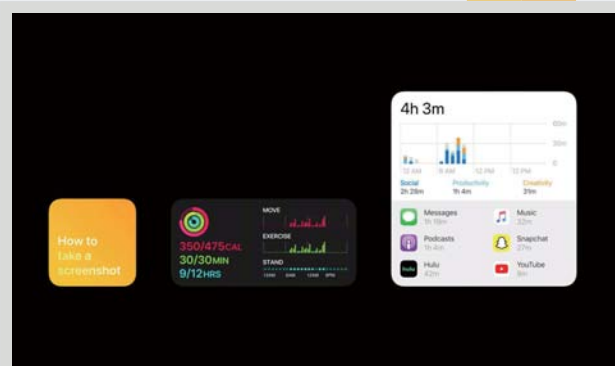
针对游戏、看电影等场景, Android早已推出了游戏免打扰、应用分屏等功能, iOS的脚步确实慢了许多。以前每当有来电时, 通话界面就会占据iPhone的整个屏幕, 如果不方便接听, 只有等对方挂断后恢复使用手机。iOS 14终于支持来电弹窗提醒, 弹窗只占据屏幕上方位置, 用户不再会因为突如其来的电话而被迫中止使用手机的其他应用。经过重新设计之后Siri不仅能够执行更多的复杂操作, 还采用了更加紧凑的界面设计。它不会在每次与用户对话时都占用整个屏幕, 调用手机功能只会在屏幕底部的小气泡中弹出并执行操作, 而不会遮挡屏幕的大部分视图。

早已出现在iPad上的分屏功能, 此次也被iOS 14“拿来”了一部分。苹果在iOS14系统中加入了视频画中画功能, 用户在观看视频时如果需要切换到桌面或其他应用, 不需要再像以前一样中断视频播放, 画中画功能可以使视频变成能够调节大小的小窗模式, 甚至将视频画面“最小化”隐藏在屏幕边缘并保持后台播放。目前, 画中画功能仅支持视频播放和FaceTime, 且只有在Safari浏览器和少数视频App中才能使用, 和Android的分屏功能相比, iOS 14的画中画功能局限性较大, 测试阶段里对第三方App的支持不足。

强化隐私保护

iOS 14新加入翻译(Translate)App, 支持包括中文在内的11种语言, 用户可以输入文字或语音进行翻译识别。和普通的翻译应用不同, 官方的翻译App通过iPhone神经网络引擎实现语言的转换, 而且这个过程是在离线状态下完成(需要提前下载语言包), 用户不用担心会被窃听的风险。

此外在iOS 14上, 应用权限调用受到更多的限制, 变得更加透明。过去的iOS系统已经允许用户阻止特定应用收集位置数据, 但这多少给日常使用带来了不便, 在iOS 14上, 用户可以只允许App获取大致的地理位置, 在不影响App正常功能的情况下, 避免App通过大数据获取精准的用户画像。新的操作系统还整合进了全新的透明措施, 旨在防止应用程序在用户不知情的情况下使用摄像头或麦克风, 当有应用程序调用摄像头或麦克风的时候, 状态栏上会显示一个绿色或橘色的状态标识。



>> iOS 14 新增的小组件均有小、中、大三种尺寸可选



>> App Library 智能归纳相似功能的应用, 还可以通过首字母查找。编辑主屏幕时可以选择性地隐藏页面。

相册是用户最私密的信息之一，简单的可读取、不可读取的限制已经不能满足日常的使用需求。iOS 14为相册读取提供了更细致的管控，用户可以允许App仅读取选中的照片，这样能够更好地控制私密照片不被陌生应用读取，进一步保护隐私。

应用轻量化

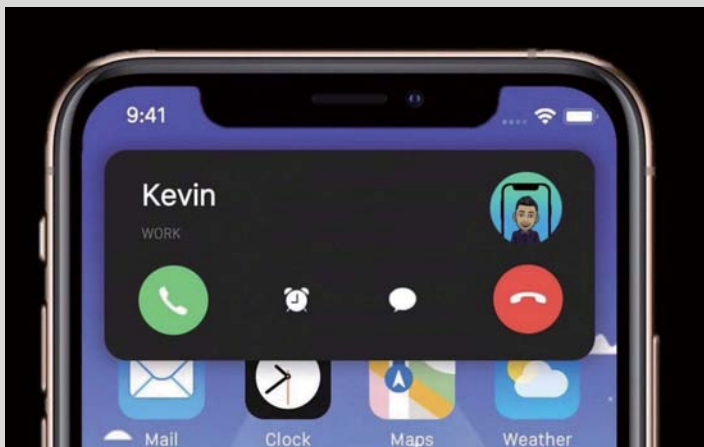
苹果在最新的iOS 14系统中带来了系统级的“小程序”——App Clips。App Clips被设计得很小，容量小于10MB，对于iPhone容量不大的用户来说，轻量化的设计能够帮他们节省很多存储空间和。由于它并不是独立的App，App Clips不会出现在主屏幕上，但会在App Library中出现。和微信小程序不同的是，App Clips是App的一部分，需要先有一个App，才能创建对应的一个或多个App Clip。就像微信为微信小程序提供了微信授权登录、微信授权获取手机号、微信支付等功能，苹果则为App Clips提供了Apple Pay苹果支付、Sign in with Apple的功能，同时还有多达7种识别方式，包括扫描App Clip Codes、扫描普通二维码、网站访问、NFC唤醒、iMessage分享等。

在iOS 14的诸多新特性里，App Clips是最具争议的功能之一。有人说它模仿微信小程序、Android快应用，有人说它是App轻量化的革命，有人觉得是新的平台也有人觉得非常鸡肋。从前面的功能可以看出，App Clips是一个App某部分功能

的分身，主要是注册、购买、支付功能，能为用户带来一定的方便。在国内，Apple Pay的普及程度本就不如微信和支付宝，App Clips的推出对微信和支付宝小程序的影响不会太大。不过对于现下的租充电宝、租电动自行车、餐饮等行业来说，相当于多了一个流量入口，“懒癌”用户可能不会为了租自行车去下载一个App，如果只是轻轻一扫就能把车骑走，他就会觉得很方便。无论如何，App Clips都为用户提供了一种新的交互方式和使用体验。



>> iOS 14 可以限制 App 获取精确的位置信息，访问用户允许的照片。



>> 来电提醒小窗化



>> 视频小窗化播放，用户可以边看视频边进行其他操作。

Android 11: 取彼之长, 补己之短

6月份除了iOS 14这个重磅升级以外, 手机业界还有一个重量级的系统更新——Android 11, Google于6月11日凌晨正式向Pixel 2以上设备推送Android 11 Beta 1版系统。如果说iOS是一座坚固的堡垒, 那么Android就是一片混乱的江湖, 各大厂商基于原生系统推出深度优化的固件, 带来差异化功能的同时, 也在割裂着用户体验。近年来, Android的历次更新就不得不偏重于修缮混乱的生态, 为开发者提供规范化的标准。

统一通知栏逻辑

Android手机的通知管理界面一向都很复杂, 所有通信信息、应用通知、系统提醒仅以时间排序, 零散又没有层级。Android 11对通知进行了调整, 新增了对话层级位于所有通知上方, 再往下是提醒通知和无声通知。对话层级将所有通信信息整合起来并优先显示, 旁边会显示未读消息数, 用户可以直接在通知栏里进行回

复。而在iOS的通知栏里, 通知还没有分门别类地整理, 但同一App推送的通知被折叠在一起(可以在设置里选择性地关闭)。

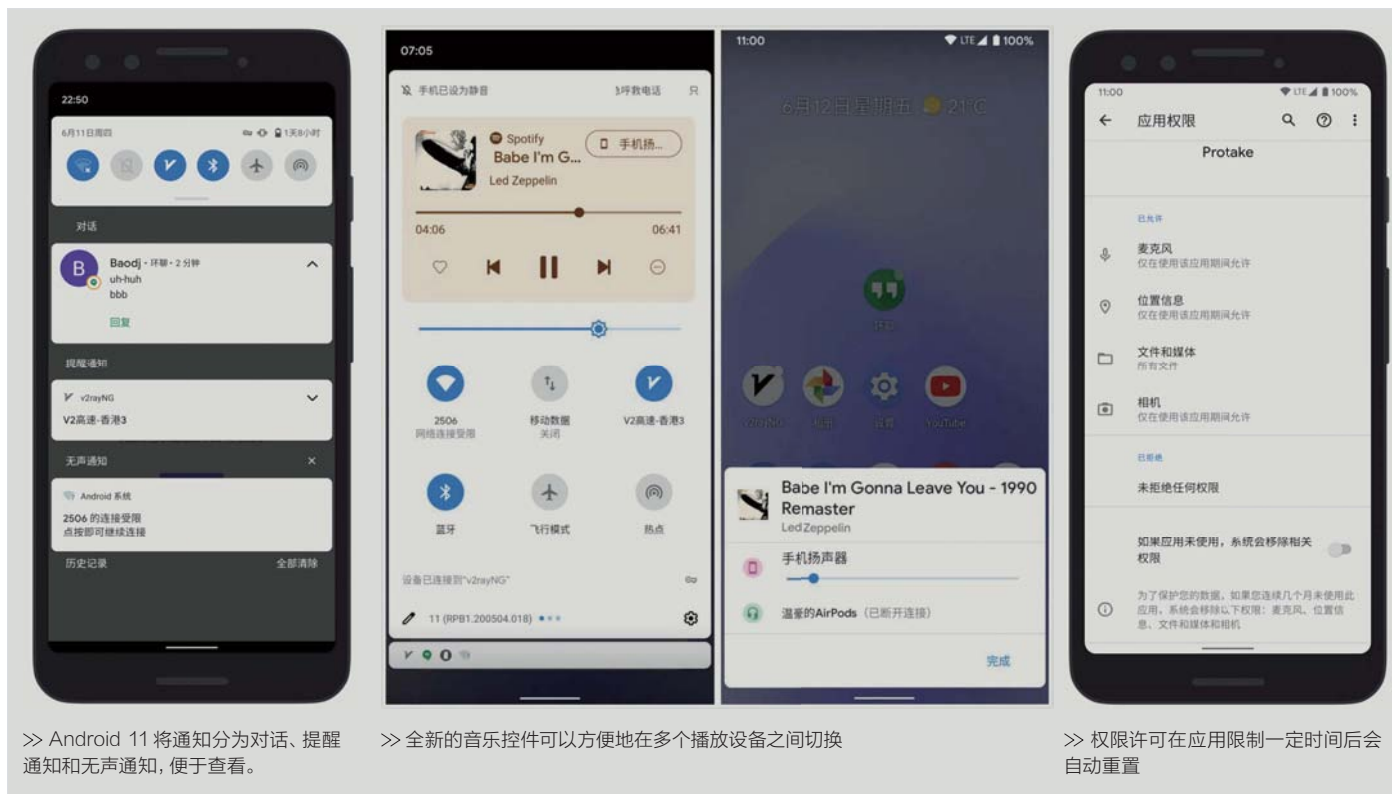
对话通知的右下角按钮是新增的对话泡功能, 它可以将一组对话以图标的形式浮在所有应用上方, 随意拖动, 来消息时可以优先看到, 点击进入窗口模式进行回复。这个功能之前在Android 10作为开发者选项出现, 现在以完整版的形式推出, 用户可以在设置中统一管理需要优先展示的对话, 在消息类应用中选择是否要开启气泡通知。

通知栏的另一个改动就是将音乐控件整合到了快捷开关中, 这一功能显然借鉴自iOS。它除了可以控制音乐播放外, 还可以更方便地在多个播放设备之间来回切换。

在这里可以看到, Google正在将通知栏变得更有秩序, 而不是以前那样没有章法, 没有层级。针对通知, Android 11还提供了三种通知级别, 用户可以为不同应用设定“优先级”“提示音”或“静音”通知, 既不会错过重要信息, 又可以过滤没有意义的消息。

引入权限许可

在Android 11上, Google也加强了对后台权限的严格监管, 引入“仅一次”的权限许可。当应用程序要求提供位置信息时, 会弹出“使用应用程序时”“仅此一次”和“拒绝”选项, 没有了之前“完全允许”的选项, 如果用户连续两次选择拒绝, Android 11将阻止该应用继续发送权限请求。那些不常用的应用, 用户可以通过“仅一次”来避免它长期在后台收集你的数据。除此之外, Android 11还会应用闲置一定时间后, 自动清除所有权限许可, 再次使用时需要重新获得用户确认, 你也可以在设置中关闭这个开关。相比iOS的权限



>> Android 11 将通知分为对话、提醒通知和无声通知, 便于查看。

>> 全新的音乐控件可以方便地在多个播放设备之间切换

>> 权限许可可在应用限制一定时间后会自动重置

管理而言, Android 11在“拿来”之后还加入了重置设定的功能, 比较贴近用户的使用习惯, 不常用的App在被“冷落”的时候确实没有获取权限的必要。

相互“偷师”, 相互超越

每当Android或iOS的新系统发布时, 总会出现谁抄袭谁的争论。在iOS 14上, 画中画功能是Android早有的分屏功能, App Clip与微信小程序、Android快应用相似, 桌面小组件功能也早已在Android上出现。反观Android 11, 权限管理、音乐控件无疑是向iOS学来的, 长按电源按钮使用智能家居控件和iOS的控制中心类似。就连手机厂商基于Android优化的各种系统也在相互“跟风”, 这并不是没有创新的无奈举措, 更多的还是在面对行业发展潮流和用户需求时所做出的一种必然选择。

从用户的角度来看, 固执己见的保守和没有限制的开放都不可取。iOS系统虽然凭借流畅和人性化获得了用户的认可, 但封闭模式的弊端正日益显现, 它限制了用户的个性设定, 在拓展性和可玩性方面略显寡淡。而Android却能凭借自身开源的先天优势不断加入新的功能, 逐渐缩小体验上的差距。但也正是因为开源的特性, Android没有统一规范的界面设计, 甚至在相同的功能上, 不同品牌手机的界面布局各不一样, 更容易出现滥用系统权限、泄露用户隐私的风险。



手机行业正处于稳定发展的阶段, 根据国际数据调研机构IDC的月度、年度全球智能手机出货量数据显示, 华为、三星、苹果、小米、vivo、OPPO长期牢牢占有全球智能手机市场的大部分份额。各品牌为了维护自家的手机市场份额, 显然不会冒着风险对系统进行大跨步的更新, 更多的是根据用户反馈(比如隐私保护)进行基础性调整。在这种情况下, 趋同的用户反馈会促使厂商开发出相似的功能。

当然, 这种相似并不是1:1的完全复制。iOS和Android已经有了自成体系的交互逻辑, 为了维护用户一直以来的操作习惯以及设计延续性, 交互上不会太过脱离之前的交互体系。iOS 14的桌面小组件虽然借鉴了Android的小部件功能, 但仍然有自己的考虑, 苹果对每个部件的尺寸比例做了限制, 仅提供了2×2、2×4和4×4三种比例, 放置在桌面上的位置也有一定的限制, 这显然是为了避免桌面过于凌乱而设定的。而Android对桌面小部件的尺寸比例则持着开放态度, 加上不同应用的设计风格也不统一, 和应用图标混在一起往往会十分凌乱, 以至于提供Android小部件的App已经越来越少了, Google也很久没有对该功能进行更新。而在下拉通知栏上, iOS 14和Android 11都有各自的分类折叠逻辑, 前者以App进行合并, 后者按消息类型进行归纳, 用户还需要根据各自的使用习惯进行进一步的设置, 才能避免错过重要的通知。

iOS不断向Android借鉴的同时, Android同样也在向iOS取经, 它们在相互竞争的同时, 也正在趋于统一。对于用户来说(特别是iPhone用户), 千呼万唤始出来的等待并不好受, 在保持自身原有的特色上进行一些借鉴无疑能够加快功能的开发进度, 更早收到更新, 更早体验到效率更高、易用性更强的功能, 对于我们的日常体验也有着很大的好处。也正是因为这样的趋同性, iPhone用户换机时转投Android能够快速上手, 不会有太多的不习惯。

最后, 目前iOS 14和Android 11的Beta测试版本仍存在不少Bug, 普通用户尽量等待正式版本推出后再升级。比如我在升级了iOS 14后, 微信里长按对话内容后无法弹出编辑选项, 切换应用时总会在屏幕顶部显示英文提醒, 新增的敲击背部截屏、锁屏操作常常出现误判, 部分银行App无法使用内置的数字键盘等。而Android 11相对更为复杂, 不同品牌的机型出现的Bug各不相同, 还需要等待后续完善。MC



>> 新系统需要占用更多存储空间, 容量小的 iPhone 不建议升级。

Company	1Q20 Shipment Volume	1Q20 Market Share	1Q19 Shipment Volume	1Q19 Market Share	Year-Over-Year Change
1. Samsung	58.3	21.1%	71.9	23.0%	-18.9%
2. Huawei	49.0	17.8%	59.1	18.9%	-17.1%
3. Apple	36.7	13.3%	36.8	11.8%	-0.4%
4. Xiaomi	29.5	10.7%	27.8	8.9%	6.1%
5. vivo	24.8	9.0%	23.2	7.4%	7.0%
Others	77.5	28.1%	93.5	29.9%	-17.2%
Total	275.8	100.0%	312.3	100.0%	-11.7%

Source: IDC Quarterly Mobile Phone Tracker, Apr 29, 2020

>> 智能手机市场趋于稳定, 基于系统的大跨步创新将会减少, 更多的是针对用户反馈的调整。

抓住4G的尾巴

Redmi 9

今年发布的新机大多数都搭载了5G SoC,但是目前5G资费不菲,也不再流量“不限量”的套餐,部分用户依然希望使用4G手机。这种情况下,Redmi适时推出了一款售价不到千元的4G手机——Redmi 9,凭借“真香”的性价比获得了大家的关注。

文/图 谢慧华



关注“智范儿”，了解更多！

配置参数

CPU	MTK Helio G80
GPU	Mali-G52 MC2
屏幕	6.53英寸 2340×1080像素LCD
内存	4GB/6GB
存储	64GB/128GB
前置摄像头	800万像素
后置摄像头	1300万像素+800万像素+500万像素+200万像素
安全识别	后置指纹
电池容量	5020mAh
尺寸	163.3mm×77mm×9.1mm
重量	198g
价格	799元起



有设计的百元机

现在用户的审美已经拔高，即便是入门机型，如果没有设计也很难获得市场的青睐，Redmi 9自然不再会是“黑大粗”的形象。它采用6.53英寸的水滴全面屏，屏幕比例19.5:9，分辨率也达到了2340×1080，为用户提供了比较清晰细腻的显示效果。同时，DC调光的LCD屏幕相比AMOLED护眼效果更好，Redmi 9还在设置中加入了夜光屏模式、护眼模式和深色模式，能够有效减少蓝光带来的伤害，并通过了德国莱茵TÜV低蓝光认证。

机身配色方面，Redmi 9提供了藕荷粉、霓虹蓝、墨黛青、碳素黑等4色可选，前两种蓝、粉渐变的色彩都很时尚。塑料机身经过多道工序处理后，有着磨砂金属触感，背面大面积的同心圆纹路设计更让

手感上了一个台阶，摸上去亲肤又防滑。接口设计上，Redmi 9充分考虑了入门用户的需求，加入Type-C充电接口，保留了3.5mm耳机接口和红外遥控功能，甚至还具备免耳机FM收音功能，功能齐全实用。

性能物超所值

Redmi 9搭载MTK Helio G80处理器，采用2大6小的八核心架构，2颗2.0GHz的A75核心和6颗1.8GHz的A55核心应对多任务处理时更加灵活。我们手中这部Redmi 9配备了6GB RAM和128GB ROM，在《安兔兔评测》中获得了超过20万分的成绩，放在以前可以比肩高通骁龙835，现在也达到了中端机型的水准，日常使用中几乎没有可以察觉的卡顿，切换微信、QQ、微博等应用都很顺畅。为了验证它是否具有“高性能”的游戏表现，我还用Redmi 9试玩了一局《和平精英》，在高清画质、高帧率（30fps）模式下，帧率检测软件PerfDog检测到游戏画面几乎全程维持在满帧状态，游戏操作流畅没有卡顿。

大电池、长续航一直是Redmi数字系列的卖点之一，Redmi 9配备了5020mAh大电池，续航能力同样不俗。在经过了30分钟游戏、30分钟浏览网页、30分钟在线视频播放和30分钟音乐播放后，Redmi 9仅消耗了17%



>> Redmi 9 后置搭载全场景四摄，覆盖主流拍摄场景。

>> 在室温 27°C 下玩半小时游戏，实测机身最高温度为 37.7°C。

>> 默认色彩风格显示下，Redmi 9 屏幕覆盖 72.45% NTSC 色域，色彩还原准确、真实。

>> Redmi 9 采用了 Type-C 接口，保留 3.5mm 耳机接口和红外遥控功能。

>> 搭载 6.53 英寸的水滴全面屏，加入微缝听筒设计，屏占比达到 89.83%。

电量,轻度使用的话坚持两天完全没有问题。此外,Redmi 9随手机配备的是5V/2A充电器,但它支持18W的QC 3.0快充,对于这样一款大容量电池的机型来说,用户不妨在官网加购29.9元的18W充电器,加快充电速度。

入门四摄也够看

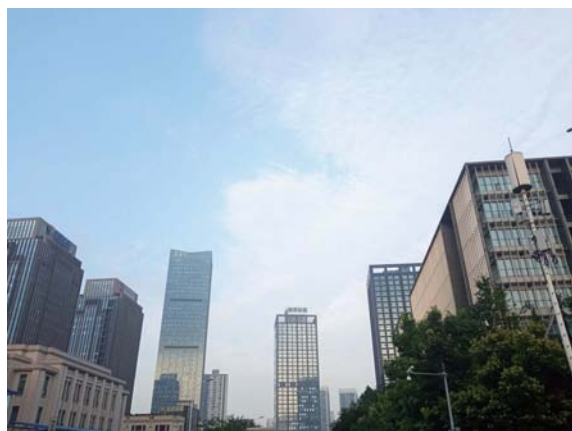
和过去入门机型只有后置双摄不同,Redmi 9拥有同价位少见的全场景AI四摄,配备了1300万像素主摄像头、800万像素超广角镜头、500万像素微距镜头和200万像素景深镜头,为用户带来更多拍摄玩法。整体来看,Redmi 9在白天拍摄时画面色彩鲜明,有不错的解析力,宽容度表现中规中矩,完全可以满足拍摄的基本需求,配合超广角模式、微距模式和人像模式,既可以拍建筑风景,也可以拍人文人像,能够以多种模式记录生活的点滴。

值得一提的是,Redmi 9的专业模式与其他手机相比更实用一些,它不仅支持各项具体参数的调节,还加入了多种测光

模式和曝光模式,对于入门级用户而言更加友好。中央测光、平均测光、点测光涵盖了大部分拍摄题材,而峰值对焦、曝光反馈功能则能够直观地反映照片是否过曝,便于用户设置拍摄参数。此外,在不俗的性能支持下,Redmi 9还提供了魔法换天、魔法万花筒等有趣的后期功能。显然,Redmi 9的主要目标用户是上了年纪的老人,他们大多数时候就是用手机拍摄儿孙绕膝的生活,全场景的四摄无疑能够更好地记录下天伦之乐。

写在最后

在入门级产品上,成本和性能的取舍是决定产品销量的重要因素,Redmi 9显然很了解入门用户的真正需求,在性能、续航和拍照上都有比较突出的表现,和同价位机型拉开了明显的距离。初入5G时代,4G手机依然会有广阔的市场,对于学生、中老年人来说,实惠的Redmi 9会是他们的理想选择。MC



>> 日常拍摄中,Redmi 9的主摄像头有不错的解析力和色彩表现。

>> 在高清图质、高帧率模式的《王者荣耀》中,Redmi 9的游戏画面长时间维持在满帧30fps状态。

>> 6GB+128GB的Redmi 9在《安兔兔评测》中获得200063分成绩

>> 相机专业模式中提供了3种测光模式和2种曝光模式,便于用户更直观地调节拍摄参数。

>> 显示设置中加入多种护眼功能,能够有效减少蓝光的伤害。

大屏5G入门潮品

荣耀Play4

当5G和大屏这两个关键词结合在一起时,相信没人会将其与“性价比”联系起来。特别是自5G手机诞生以来,如火箭般的涨价速度将以往旗舰机型从3000元的价位直接拉到5000元,着实让普通消费者吃不消。那么对于想要体验5G的用户来说,有没有一款价位适中,性能够用的入门机型呢?随着荣耀Play4系列的发布,想要尝鲜的用户终于等来了答案。

文/图 陈思霖



关注“智范儿”，了解更多！

配置参数

CPU	天玑800
GPU	Mali G57 MC4
屏幕	6.81英寸 2400×1080分辨率
摄像头像素	1600万(前置)/6400万+800万+200万+200万(后置)
指纹识别	侧面指纹
电池容量	4300mAh
充电功率	22.5W(有线)
尺寸	170mm×78.5mm×8.9mm
重量	213g
价格	1799元(6GB+128GB)/1999元(8GB+128GB)



搭载大屏 Play更畅爽

在全面屏时代，我们很少讨论关于屏幕的大小，这是因为全面屏手机的屏占比一般都很高，所以其搭载的屏幕尺寸都不算小。以往在小米Max或荣耀Note上动辄6.5英寸的屏幕如今在全面屏手机上已经相当常见，不过能比肩荣耀Play4上这块6.81英寸屏幕的手机还是较少的。

与自家荣耀Play4 Pro相比，反倒是不带“Pro”的荣耀Play4拥有更大的屏幕。荣耀Play4配备了一块6.81英寸LCD屏幕，其分辨率为2400×1080，并且在屏幕左上角采用了单挖孔的设计，相比Pro版本上的“药丸”状挖孔更小一些。更大的屏幕和更小的开孔，共同营造出荣耀Play4出色的视觉沉浸感，再加上这块屏幕支持“阳光屏”技术以及HDR10，并经过了德国莱茵低蓝光护眼认证，所以可以满足用户在各个场景下的日常使用。此外，荣耀Play4的屏幕还支持电子书模式和深色模式，前者可以提供更接近纸质书籍的观感，后者则带来了更柔和的视觉体验。

机身背面，荣耀Play4的整体设计较为简约，其使用了矩阵式四摄+品牌Logo，除此以外没有其他任何装饰。荣耀Play4一共有三种配色，分别是冰岛幻境、幻影蓝和幻影黑，我们本次测评的为冰岛幻境配色。相比黑色和蓝色这两个略显冷酷的配色，冰岛幻境要更“暖人心脾”一些，从上至下由蓝色、紫色和粉色组成，低

饱和度的色彩让人身心愉悦，不同颜色间过渡自然，在光线的照射下还会反射出亮眼的光泽。

机身侧面，荣耀Play4根据机身色彩的渐变也为中框赋予了同样的色彩，玻璃背壳与PC塑料中框的色差较小，看上去没有突兀感。同样没有突兀感的还有后盖与中框的接合处，曲面玻璃与中框严丝合缝，摸上去完全没有硌手的感觉。机身右侧，荣耀Play4依旧使用了电源、指纹二合一按键，按压电源键点亮屏幕时能更自然地解锁手机。同时，荣耀Play4也支持人脸解锁和智能设备解锁功能，用户可以选择习惯的解锁方式。值得一提的是，荣耀Play4依旧保留了3.5mm耳机接口，用户无须额外购买转接线或蓝牙耳机，并且可以边充电边使用有线耳机。

天玑800 5G入门好体验

一般来说，荣耀的机型上大多搭载自研的海思麒麟SoC，从中端的麒麟710到高端的麒麟990，我们已经在多款机型实际测试过，其新晋5G芯片——麒麟820和985在我们此前的《芯片大乱斗》中也详细介绍过。不过让人略意外的是，荣耀Play4搭载的SoC并非自研芯片，而是来自联发科的天玑800。在此前的对比测试中，天玑820和麒麟820在多项成绩上各有胜负，总体而言平分秋色。那么作为天玑820的“小弟”，荣耀Play4上搭载的这款天玑800表现如何呢？

从制程上来看，天玑800与天玑820一样，使用了台积电相同的7nm制程工艺（N7）。其内部集成了八个CPU核心，包括四个A76高性能核心和四个A55高能效小核心，主频最高可达2.0GHz。从此前的天玑1000 Plus到天玑820再到天玑800，天玑始终延续着4+4的架构设计，凭借着高性能多核架构，可以让天玑800在多线程性能上得到明显提升。GPU方面，天玑800采用了和天玑1000 Plus同源的Mali-G57 MC4，结合联发科的HyperEngine 游戏优化引擎，可以提供相当不错的游戏体验。

在游戏实测部分我们使用《王者荣耀》和《和平精英》进行测试。在全高画质的设置下，荣耀Play4在运行《王者荣耀》时平均帧率为59.7fps，全程无论是死亡黑屏还是集合团战都完全没有卡顿和掉帧的感觉，游戏体验相当顺滑。在《和平精英》中，开启“HDR高清+超高帧数”的画面设置下，荣



>> 荣耀 Play4 侧面的电源键依旧融合了指纹识别功能，可以在单手拿起手机时轻松解锁手机。



>> 机身背面，荣耀 Play4 拥有四颗后置摄像头，分别是 6400 万像素主摄、800 万像素超广角镜头、200 万像素微距镜头和 200 万像素景深镜头。

耀Play4的平均帧率为39.9fps, 游戏全程除了两处掉帧以外, 其他时候运行都极为流畅。总的来说, 荣耀Play4可以满足用户日常的游戏需求, 6.81英寸的大屏可以为游戏玩家带来更畅爽的沉浸感。不过要是你对帧率和画质方面有更高要求, 或者喜欢玩对性能要求更高的大型3D手游的话, 天玑800的性能就有些捉襟见肘了。

整个游戏体验下来, 荣耀Play4的机身最高温度为39.9°C, 出现在手机背部的摄像头处, 机身摸上去有发热的感觉。荣耀Play4内置了VC液冷散热和外壳AI温控技术。荣耀Play4内置了12层散热结构, 除了石墨片和高导热铝合金以外, 还加入了VC液冷均热板, 可以让手机长时间工作不过热, 保持SoC高功率且不降频。值得一提的是, 考虑到机身温度对用户的影响, 荣耀Play4还会同步检测外壳的温度以及SoC的温度, 以此来触发降温机制, 为用

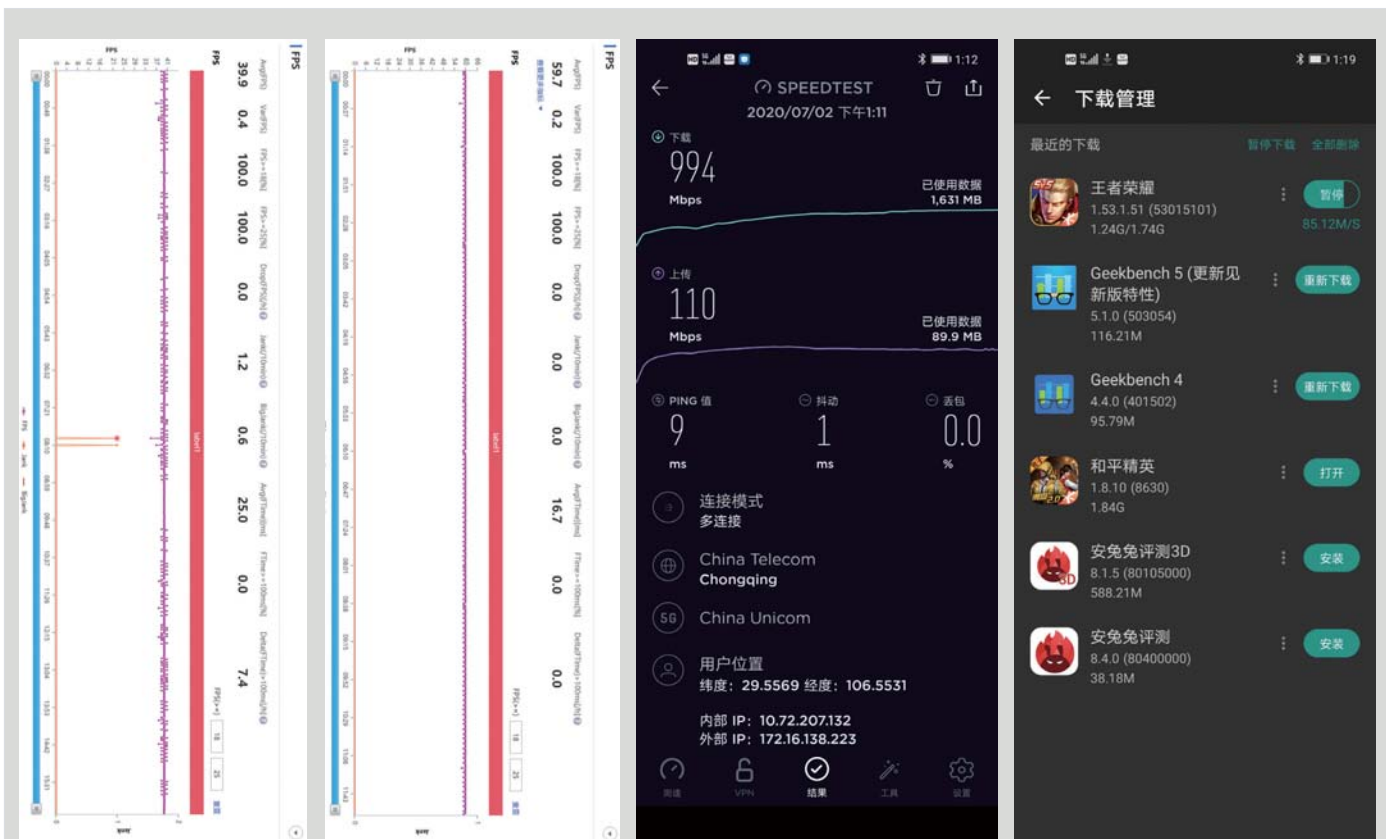
户带来更适宜的使用体验。

续航方面, 荣耀Play4搭载了一块4300mAh大容量电池, 搭配更智能的省电模式, 荣耀Play4可以轻松支持一天的中度使用。充电方面, 荣耀Play4支持最大22.5W的有线快充, 30分钟可充电50%左右, 充电效率较高。

5G方面, 荣耀Play4内置的天玑800集成了5G调制解调器Helio M70, 支持5G双载波聚合(2CC CA), 可实现多连接的无缝切换, 具备更高的平均吞吐性能。频段支持上, 荣耀Play4一共支持6个5G频段, 包括n1、n38、n41、n77、n78和n79, 其中既覆盖了目前国内所有使用的5G频段, 也包含了海外漫游频段(n38和n77), 确保了用户在不同的区域都能拥有流畅的5G体验。在测试环节, 我们使用《SpeedTest》进行测速, 在三次测速中, 最快的一次下载速率可达994Mbps, 上传速度达到110Mbps, 表现相当出色。在实际下载中, 荣耀Play4的下载速度可达85MB/S(680Mbps), 下载大小为1.74GB的《王者荣耀》仅需30秒不到的时间, 速度快到令人咋舌。

6400万锐力四摄 无惧暗光挑战

摄像头方面, 荣耀Play4拥有四颗后置摄像头, 分别是6400万像素主摄、800万像素超广角镜头、200万像素微距镜头和200万像素景深镜头。其中主摄拥有1/1.7英寸超大CMOS感光元件, 默认支持四合一超级像素, 同时支持AIS手持超级夜景2.0和极暗光模式, 可以满足用户在各个场景下的需



>> 在《王者荣耀》时平均帧率为59.7fps, 全程基本几乎没有掉帧或卡顿的感觉。

>> 在《和平精英》中, 开启HDR高清+超高帧率的情况下, 荣耀Play4的平均帧率为39.9fps。

>> 在《SpeedTest》测速中, 荣耀Play4的下载速率可达994Mbps, 上传速度达到110Mbps, 表现相当出色。

>> 在实际下载中, 荣耀Play4的下载速度可达85MB/S, 下载大小为1.74GB的《王者荣耀》仅需30秒不到的时间, 速度快到令人咋舌。

求。值得一提的是，得益于天玑800搭载的4核HDR ISP，包括AI自动对焦、自动曝光、自动白平衡等功能的引入，可以为荣耀Play4带来更出色的影像能力。

从样张来看，默认模式下的样张色彩表现比较讨喜，在AI模式的介入下，植物的绿色和天空的蓝色都比较浓郁。在大光比的场景下，荣耀Play4在保证了画面细节的同时暗处的处理也比较到位，没有出现涂抹的痕迹。广角端，荣耀Play4对边缘畸变的控制比较到位，照片不会出现过度的变形和发糊的情况，可以满足一般用户的日常使用需求。

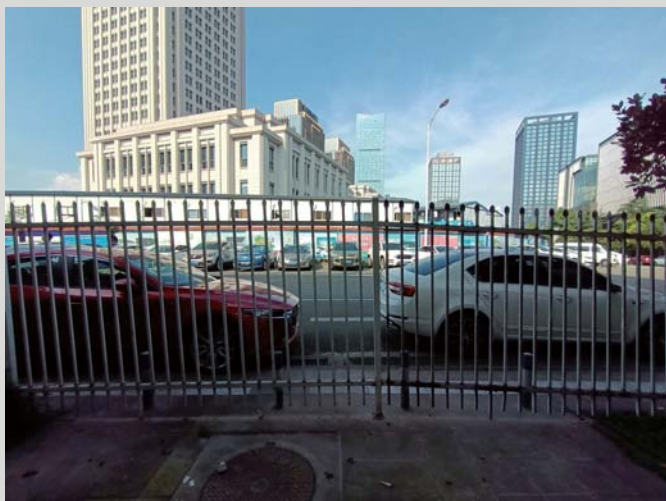
值得一提的还有荣耀Play4的夜景拍摄部分，在AIS手持超级夜景2.0功能和华为自研猫头鹰算法的加持下，拥有1/1.7英寸传感器的主摄可以在暗光环境下拍摄到较清晰的夜景照片。甚至在极暗光环境下，荣耀Play4还可以通过长曝光来提升场景亮度，以获得更好的拍摄效果。

写在最后

随着荣耀Play系列加入5G生态，荣耀旗下的四大系列新品都完成了5G布局。本次荣耀Play4系列的推出不仅满足了游戏玩家对大屏游戏的期待，还为用户提供了高速的5G速率和不错的拍照体验。总的来说，荣耀Play4是一款标杆级5G入门产品，优秀的5G性能、实用的配置以及4300mAh电池+22.5W快充，共同打造出这款各方面表现均衡的5G手机。对于想尝鲜5G手机的年轻用户来说，荣耀Play4值得你的选择。MC



>> 默认模式下的样张色彩表现比较讨喜，天空的蓝色比较浓郁。



>> 广角端，荣耀 Play4 对边缘畸变的控制比较到位，照片不会出现过度的变形和发糊的情况。



>> 微距镜头虽然只有 200 万像素，但是在 4cm 左右的距离足以拍清楚物体的细节了。



>> 夜景模式下荣耀 Play4 可以通过延长曝光时间来提升场景亮度，以达到更好观感。

7nm锐龙加持 职场实力担当

联想ThinkBook 14s 锐龙版



关注“智范儿”，了解更多！

2019年，联想推出了全新的ThinkBook系列笔记本，从名字就能看出它与联想ThinkPad家族的渊源。ThinkBook采用了绝大部分ThinkPad的质量标准，算是ThinkPad的延续与年青化的延展。作为Think家族的一员，ThinkBook系列延续了ThinkPad强大可靠的基因，同时在外观设计上又与ThinkPad完全不同，更贴合职场年轻人的审美。2020年以来，随着AMD锐龙处理器的发力，联想ThinkBook系列也迎来了产品线的更新，带来了搭载7nm锐龙处理器的新品——联想ThinkBook 14s锐龙版。

文/图 宋伟

配置参数

操作系统	Windows 10 Home (64位)
显示屏	14英寸IPS雾面屏 (LG面板、1920×1080、180° 开合)
处理器	AMD锐龙5 4500U (6核心6线程，2.3GHz~4.0GHz)
内存	8GB DDR4 3200双通道 (板载)
硬盘	512GB NVMe SSD (海力士SKHynix_HFM512GDHTNI-87A0B)
显卡	AMD Radeon Vega 6
电池	45Wh
尺寸	322mm×222mm×16.5mm
重量	1.49kg (裸机)
参考价格	3999元



外观时尚好看

联想ThinkBook 14s锐龙版整体上采用了全金属一体化工艺，机身的A、C、D面是由金属一体成型而来，深灰色的铝制外壳看起来完全没有ThinkPad产品的影子，反而显得更加时尚。同时，机器外壳表面喷涂技术的加入还极大地提升了产品的金属质感。从侧面来看，联想ThinkBook 14s锐龙版的侧面边缘加入了楔形边角设计，这样的好处是既能很好地提升联想ThinkBook 14s锐龙版外观的立体感，也为左右两侧的扬声器留出了空间。据介绍，联想ThinkBook 14s锐龙版的楔形边角设计源自传统建筑“屋檐”的灵感。此外，联想ThinkBook 14s锐龙版的转轴引入了“书脊”设计概念，受到装订的“书脊”技法启发，联想ThinkBook 14s锐龙版转轴处设计了五段式铰链转轴的开合方式，不仅精致美观，而且支持180°开合，便于工作中与同事分享屏幕内容。

屏幕方面，联想ThinkBook 14s锐龙版搭载一块来自LG的14英寸IPS雾面屏，联想在保证屏幕坚固可靠的同时，也稍微减小了屏幕左右两侧的边框厚度——左右两侧边框仅4.9mm。联想ThinkBook 14s锐龙版的屏幕分辨率为主流的1920×1080，其中IPS面板带来了178°的广视角，更宽广的视角便于多人共享观看屏幕内容。在屏幕色彩表现上，我们通过Spyder5 Pro实测其sRGB色域覆盖面积为63%，可满足大部分人的使用需求。值得一提的是，联想ThinkBook 14s锐龙版

屏幕顶部的摄像头还加入了“ThinkShutter黑闸”设计，可在物理层面遮挡住摄像头，防止隐私泄露。

接口、键盘颇具商务风范

接口方面，联想ThinkBook 14s锐龙版针对商务人士的使用场景配备了丰富的接口。比如这台机器的右侧配备了两个USB 3.0 Type-A接口，其中一个支持关机充电；左侧则配备了一个电源接口、一个HDMI接口、一个3.5mm音频接口以及一个全功能USB Type-C接口。值得一提的是，联想ThinkBook 14s锐龙版配备的全功能USB Type-C接口支持PD充电、数据传输以及视频输出，也就是说如果你经常出差或者携带笔记本出门，那么你只需要在市场上购买一个65W的PD充电头就可以为联想ThinkBook 14s锐龙版充电，同时还可以为手机/平板充电，十分方便。

键盘方面，联想ThinkBook 14s锐龙版的键盘尽管没有加入ThinkPad键盘上的特色设计（如内凹设计），但它的手感依然比大多数笔记本键盘好很多，键距适中，键程明显，敲击的回弹力度也较强，输入体验舒适，只不过联想ThinkBook 14s锐龙版的键盘暂时不支持背光，在暗光环境下使用略有不便。另外，C面右上角的开机键还集成指纹识别功能，录入指纹之后可以在开机的同时一键登录系统，既安全又便捷。

7nm锐龙处理器加持 性能表现亮眼

联想ThinkBook 14s锐龙版最大的特点是升级到了全新AMD锐龙4000 U系列处理器，目前这台机器只有搭载锐龙5 4500U的版本在售。锐龙5 4500U处理器基于7nm生产工艺，采用Zen 2架构，拥有6核心6线程，基础频率为2.3GHz，最大加速频率可达4.0GHz，标准TDP为15W，内置AMD Radeon Vega 6显卡。与前代产品锐龙5 3500U（4核心8线程，基础频率2.1GHz，最大加速频率3.7GHz）相比，锐龙5 4500U不仅在生产工艺、处理器架构上带来了革命性的改变，它在核心线程数量、频率等方面也带来了很大变化，整体规格比锐龙5 3500U强了不少。

我们通过Fn+Q快捷键将联想ThinkBook 14s锐龙版调整至“性能模式”，然后用CINEBENCH R20软件对处理器进行渲染性能测试，最终联想ThinkBook 14s锐龙版取得单线程456pts、多线程2319pts的亮眼成绩，这也意味着在全新7nm锐龙5 4500U处理器的加持下，联想ThinkBook 14s锐



>> HDMI 接口便于外接显示器，USB-C 接口支持视频输出，还支持 PD 充电。



>> 开机键集成指纹识别模块

龙版拥有强劲的处理性能，也为良好的整机性能提供了良好的基础。

存储方面，我们测试的这台机器采用的是8GB DDR4 3200双通道内存，8GB的内存容量对于大多数人而言是够用的，而且双通道配置的性能也比单通道强不少，只不过这是板载双通道内存，如果你对内存有更大的需求建议选择16GB双通道内存的版本。硬盘方面，这台机器采用的是海力士512GB NVMe SSD，我们通过AS SSD Benchmark软件(1GB数据)测试得出其持续写入速度为1038.36MB/s，持续读取速度为1550.10MB/s，表现一般，不过相对传统的机械硬盘和SATA SSD而言也颇具优势。

联想ThinkBook 14s锐龙版采用处理器内置的AMD Radeon Vega 6显卡，在处理器和双通道内存的加持下，这台机器拥有良好的整机性能和图形表现。比如在PCMark10测试中，这台机器取得4727分的总分，而在3DMark Fire Strike中，这台机器则得到2592的总分、2860的显卡分数。这表明，对于职场人士而言，联想ThinkBook 14s锐龙版良好的整机性能和图形性能完全能够应对繁重的办公任务。

除了日常办公，得益于AMD Radeon Vega 6显卡良好的图形性能，联想ThinkBook 14s锐龙版还能轻松应对类似《英雄联盟》《堡垒之夜》《守望先锋》等热门游戏，比如我们在《守望先锋》的1080p、“高画质”下取得平均62.2fps的成绩，临时和朋友开黑完全不是问题。

续航和散热测试

联想ThinkBook 14s锐龙版内置电池容量为45Wh，对于一款14英寸的笔记本而言这样的电池容量相对来说稍小一些，那么它的续航能力如何呢？日常办公使用会不会有“电慌”呢？我们在“更长的续航”电池模式、“静冷模式”、50%屏幕亮度、Wi-Fi正常连接的情况下通过PCMark10的“现代办公”场景来进行电池续航时间测试，最终联想ThinkBook 14s锐龙版取得10小时20分钟的成绩。这是一个出色的成绩，PCMark10的“现代办公”场景非常契合真实的日常办公场景，也就是说联想ThinkBook 14s锐龙版的电池能够满足一整天的办公，不会有“电慌”，而且这台机器还支持PD快充，一小时可充满80%的电量。

散热方面，我们在28℃环境、外接电源模式下通过AIDA64软件烤机30分钟。持续30分钟以后，这台机器的整机外表最高温为45.3℃，位于C面上F4键位区域，键盘左侧区域的温度保持在33℃左右，右侧区域的温度保持在38℃左右，掌托位置的温度则在31℃左右，键盘整体摸上去只有轻微的热感，不会对打字带来困扰。

总结

整体来看，联想ThinkBook 14s锐龙版有三大吸引人的地方。首先是外观设计，一体化金属机身带来了很好的金属质感，提升了机器档次，也让机身结构更加坚固，而深灰色的配色也让机器整体风格显得百搭；其次是7nm锐龙处理器、显卡带来的良好性能，配合双通道内存和NVMe SSD，整机性能可应对繁重的办公任何和游戏娱乐需求；最后则是价格，联想ThinkBook 14s锐龙版的售价仅3999元，但它的性能、外观、接口、续航以及使用体验完全可媲美6000元价位的机型，无论是企业采购还是个人购买，联想ThinkBook 14s锐龙版都很有竞争力。MC

性能测试成绩(游戏取平均帧率)

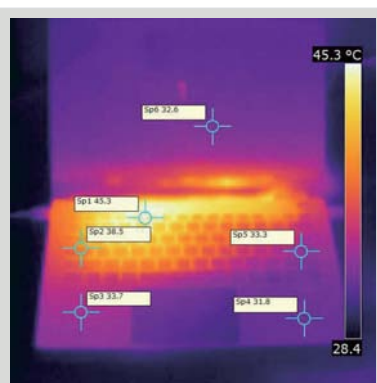
CINEBENCH R20处理器渲染性能(单线程/多线程)	456pts/2319pts
视频转码(4K@30fps to H.264 1080p@30fps)	54s
PCMark 10总分	4727
PCMark10现代办公续航	10h20min
PCMark 8 Work accelerated得分	5195
PCMark 8 Creative accelerated得分	4168
3DMark Fire Strike总分/显卡分	2592/2860
《守望先锋》1080p、高画质	62.2fps



>> 锐龙 5 4500U 在生产工艺(7nm)、处理器架构(Zen 2)上带来了革命性的改变。



>> 在 PCMark10 的“现代办公”场景下取得 10 小时 20 分钟的成绩。



>> 28℃环境烤机 30 分钟后，这台机器的整机外表最高温为 45.3℃。

7nm锐龙芯、10小时续航、 360° 翻转屏

惠普ENVY x360 13



关注“智范儿”，了解更多！

凭借着全新的7nm锐龙处理器，AMD今年以来在笔记本市场可谓风生水起——无论是在春季热销季还是“618”这种大促期间，AMD锐龙游戏本和传统轻薄本都受到消费者广泛青睐。可能有人会问，翻转变形本市场既要求笔记本外形极致轻薄，又要求电池长续航，锐龙处理器能够满足此类用户的需求吗？锐龙变形本的实际体验如何？今天我们就通过惠普ENVY x360 13来实际体验一番。

文/图 宋伟

配置参数

操作系统	Windows 10 Home (64位)
显示屏	13.3英寸IPS镜面屏 (1920×1080、触控)
处理器	AMD锐龙5 4500U (6核心6线程, 2.3GHz~4.0GHz)
内存	8GB DDR4 3200双通道 (板载)
硬盘	512GB NVMe SSD (三星PM981)
显卡	AMD Radeon Vega 6
电池	51Wh
尺寸	306.5mm×194.64mm×16.4mm
重量	1.3kg (裸机)
参考价格	5699元



360° 翻转机身 高色域触控屏

惠普ENVY x360 13设计得很简约，整体采用一体化铝合金材质，机身四周边缘的细节处理得很用心，严丝合缝的同时摸上去也不硌手。惠普ENVY x360 13的另外一个特点是小巧轻薄。这台机器的“三围尺寸”为306.5mm×194.64mm×16.4mm，和其他大多数13.3英寸的笔记本相比，它的外形都显得小巧很多。同时，这台机器的裸机重量控制在1.3kg。综合来看，惠普ENVY x360 13有着很好的便携性，对于EDC（Every Day Carry，日常携带）人群而言十分友好。

惠普ENVY x360 13采用360° 翻转机身设计，它的屏幕可以任意翻转变形，支持包括平板模式、笔记本电脑模式、帐篷模式以及站立模式在内的4种不同工作模式。相应地，为了更好地配合翻转机身，惠普为这台笔记本电脑配备了一块13.3英寸的IPS触控屏，这块屏幕的分辨率为主流的1920×1080。贴心的是，这块屏幕的外层还覆盖了一层康宁大猩猩玻璃，能够起到对屏幕本身的保护作用。对于这块屏幕的色彩表现，我们使用Datacolor Spyder5 Pro校色仪测试得出其sRGB色域覆盖面积为96%，AdobeRGB色域覆盖面积为75%，可以看到惠普ENVY x360 13在屏幕素质上也没有缩水，采用的是一块广色域屏幕，更大的屏幕色域覆盖面积也能满足更多人群的使用需求。

配备指纹识别模块 支持C口充电

惠普ENVY x360 13的键盘支持二级单色背光调整，键盘整体上给人的感觉是有明显的键程，日常打字比较舒适，同时功能键区也集成了静音、亮度、音量以及锁定摄像头等快捷功能，使用起来很方便，比如按一下F12键就能打开HP Command Center快捷地对散热配置文件进行设置。在惠普ENVY x360 13上，惠普加入了主流的指纹识别模块（识别速度很快），只不过惠普ENVY x360 13的指纹识别模块被设计在键盘右侧下方的光标键旁边，选择设计在这个位置很有意思，它将光标键和其他键区分开来，所以我们使用光标键的时候变得更容易操作，而且这样也避免了指纹识别模块跟触控板抢地盘的尴尬。

接口方面，受限於轻薄的机身，惠普ENVY x360 13仅仅保留了我們常用的几个接口，比如两个USB-A接口、一个microSD读卡器插槽、一个USB-C接口、一个DC电源接口以及一个3.5mm音频接口。这样的接口设计算不上丰富，但是满足大多数人的日常使用不是问题，而且这台机器的全功能USB-C接口不仅支持视频输出还支持PD充电，经常携带笔记本出门的用户通过市售65W的PD充电头即可为惠普ENVY x360 13充电，非常方便。

锐龙带来强劲性能 办公、游戏两相宜

核心硬件上，惠普ENVY x360 13搭载AMD锐龙5 4500U处理器（另有锐龙7的版本可供选择）。AMD锐龙5 4500U处理器基于7nm生产工艺，采用Zen 2架构，拥有6核心6线程，基础频率为2.3GHz，最大加速频率可达4.0GHz，标准TDP为15W，内置AMD Radeon Vega 6显卡。这颗处理器能带来怎样的表现？我们首先通过CINEBENCH R20来一探究竟。在CINEBENCH R20处理器渲染性能测试中，惠普ENVY x360 13取得单线程451pts、多线程2059pts的亮眼成绩。对比来看，这样的成绩比市售大多数搭载酷睿i5-10210U处理器+单通道内存轻薄本（单线程429pts、多线程1522pts）还高，同样也远超上一代的锐龙产品锐龙5 3500U。

重要的是，亮眼的多线程成绩意味着在锐龙5 4500U的加持下，惠普ENVY x360 13在应对视频转码、解压压缩等依赖处理器多线程渲染性能的应用上有很大优势——确实如此，我们将一段4K@30fps视频转码为H.264编码的1080p@30fps视频仅耗时58s，而单通道内存+酷睿i5-10210U平台需要77s。



>> 左侧的 USB-C 接口支持 PD 充电



>> 这台机器采用 360° 翻转机身设计，屏幕可以任意翻转变形。

存储方面，惠普ENVY x360 13采用8GB DDR4 3200双通道内存，不过这是板载的双通道内存，用户后续升级空间小。硬盘方面，这台机器采用的是三星PM981 512GB NVMe SSD，我们通过AS SSD Benchmark软件（1GB数据）测试得出其持续写入速度为2592.2MB/s，持续读取速度为2329.99MB/s，表现亮眼。另外，这台机器还采用了英特尔AX200无线网卡，在无线网络方面支持Wi-Fi 6。

显卡方面，惠普ENVY x360 13采用的是锐龙5 4500U处理器内置的AMD Radeon Vega 6显卡，在锐龙5 4500U处理器、三星PM981 SSD和8GB双通道内存的加持下，这台机器拥有良好的整机性能和图形表现。比如在3DMark Fire Strike中得到2653的总分、2903的显卡分数；在3DMark Time Spy中得到820的显卡分数。

在实际游戏中，惠普ENVY x360 13能够轻松应对《英雄联盟》《守望先锋》等游戏——在《英雄联盟》1080p、“最高画质”中平均帧率为93.14fps，在《守望先锋》1080p、“最高画质”中的平均帧率为66.94fps。虽然很多人不可能拿惠普ENVY x360 13这样的轻薄本来长期玩游戏，不过有了AMD Radeon Vega 6显卡的加持，在工作之余或者闲暇的空当也能临时和朋友开黑，这样的体验也还不错。

续航和散热测试

作为翻转变形本，特别是搭载AMD

锐龙处理器的翻转变形本，很多人都会关心笔记本的电池续航能力。惠普ENVY x360 13采用51Wh电池，我们在“更长的续航”电池模式、50%屏幕亮度、Wi-Fi正常连接的情况下通过PCMark10的“现代办公”场景来进行电池续航时间测试，最终惠普ENVY x360 13取得10小时46分钟的成绩。这样的成绩令人眼前一亮，意味着日常办公的话，这台机器的电池能够坚持10小时以上，也就是说如果临时需要外出，基本上一天的工作时间内不必担心电池不够用。

另外，我们还在“更长的续航”电池模式、50%屏幕亮度、30%音量，Wi-Fi正常连接的情况下通过Windows自带播放器播放一段1080p视频，最后播放两小时后耗电24%，可以推测出如果只是播放纯视频的话，这台机器的电池可以坚持大约8.3小时，这也是一个比较理想的成绩。

此外，为考察这款机器在高负载下的散热表现，我们在27.7℃环境、外接电源模式下通过AIDA64软件烤机30分钟。持续30分钟以后，这台机器的整机外表最高温为46.7℃，位于键盘中心区域，左右掌托位置的温度则在33℃左右，键盘键帽摸上去有轻微的热感，不过不会对打字带来困扰。

总结

惠普ENVY x360 13的售价是偏主流市场的，但是一番体验下来我在这台机器上看到了高端轻薄本上才有的一些特性，比如精致的做工、轻薄小巧的外形。更重要的是，得益于锐龙处理器的加持，这台机器还有强劲的整机性能和图形性能，可轻松应对繁重的办公任务和《英雄联盟》等游戏。而另一方面，Wi-Fi 6无线网卡、10小时长续航、360° 翻转机身、广色域屏幕等特性也让用户在日常使用中没有了“后顾之忧”。总体来看，惠普ENVY x360 13算得上是锐龙变形本阵营的优品之一。MC

性能测试成绩（游戏取平均帧率）

CINEBENCH R20处理器渲染性能（单线程/多线程）	451pts/2059pts
视频转码（4K@30fps to H.264 1080p@30fps）	58s
PCMark 10总分	4707
PCMark10现代办公续航	10h46min
PCMark 8 Work accelerated得分	5042
PCMark 8 Creative accelerated得分	4192
3DMark Fire Strike总分/显卡分	2653/2903
《英雄联盟》1080p、最高画质	93.14fps
《守望先锋》1080p、高画质	66.94fps



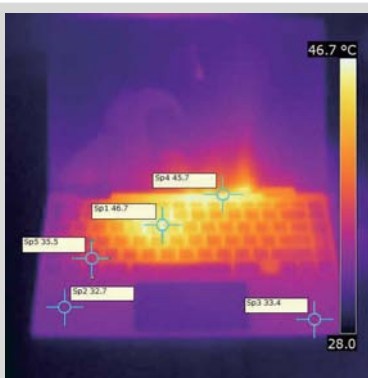
>> 锐龙5 4500U 基于7nm生产工艺，采用Zen 2架构，拥有6核心6线程。



>> AMD Radeon Vega 6 显卡拥有良好的图形性能



>> CINEBENCH R20 测试成绩



>> 在27.7℃环境烤机30分钟以后，这台机器的整机外表最高温为46.7℃。

方寸之间尽显便携

壹号本OneMix 1s+体验

轻薄本一直是笔记本电脑市场一个重要的细分领域，它极大满足了人们出行时的便携需求。不过，对于某些人群而言，目前市面上常规尺寸的轻薄本似乎依然满足不了他们对于便携的苛刻追求。因此，总有一些特立独行的厂商，紧紧抓住这部分人群差异化的需求，执着于设计开发迷你笔记本电脑，本期我们要给大家介绍的正是一款来自壹号本的迷你笔记本电脑——OneMix 1s+。

文/图 周博



关注“智范儿”，了解更多！



配置参数

操作系统: Windows 10 家庭版
 屏幕: 7英寸IPS触控屏(分辨率: 1920×1200)
 处理器: 英特尔酷睿m3 8100Y(双核四线程, 1.1GHz~3.4GHz)
 内存: 海力士8GB LPDDR3 1600(单通道)
 硬盘: FORESEE 256GB PCIe SSD
 电池: 6500mAh
 机身净重: 522g(加充电器622g)
 尺寸: 182mm×110mm×17mm
 参考价格: 3999元

追赶手机的便携设计

OneMix 1s+的整体设计棱角分明，机身表面没有任何标志，同时搭配通体的浅蓝配色，凸显一种简约大气的商务风格。此外，OneMix 1s+的机身采用镁铝合金打造，全金属机身不仅带来了不错的手感和质感，也使机器更加抗摔耐磨。当然这款产品吸引人的还是迷你小巧外形所带来的便携性，为了便于大家对它的便携性有更直观的认识，笔者拿自己的手机作了一番对比，发现它的尺寸只比手机大了一圈，一手掌握完全没有问题。

屏幕方面，OneMix 1s+配备了一块7英寸IPS屏幕，分辨率为1920×1200，像素密度达到了324ppi，整个屏幕显示效果还是非常清晰的。不过在屏占比上，这款产品的边框设计还是有进步空间的，它的屏幕只有上下边框采用了窄边框设计，左右边框相比之下就显得宽了许多。另外值得一提的是，这块屏幕还支持触屏操作以及360° 翻转，这意味着它既是一台笔记本

电脑，也可以变成平板来使用。

对于一款迷你笔记本电脑而言，最需要思考的是如何在追求极致便携性的同时，还能让用户得到常规尺寸轻薄本所有的功能体验，OneMix 1s+显然做到了这一点。C面的全能键盘被OneMix 1s+融入到有限的空间中，我们可以看到它的键盘布局和我们常规笔记本的键盘非常相似，按键进行适当缩小，同时对按键数量还是进行了一定精简。但是精简的按键并没有被舍弃，而是通过组合键的方式来实现，比如键盘上的0~9数字键不仅仅用于输入数字，还承担了F1~F10的功能。其次，为了节省空间使用，C面并没有采用触摸板，而是用红外感应鼠标点代替，大小类似指点杆，并且还还为红外感应鼠标配备了左右按键。此外，为了凸显其商务定位，保护用户的数据，这款产品还在有限的空间内塞入了一个指纹识别模块。

最后说说接口，OneMix 1s+所有接口集中在右侧，分别是USB 3.0接口、Micro HDMI接口、TypeC充电口、TF卡槽和音频接口，应该能满足大部分商务人士出差时的需求。

性能测试

OneMix 1s+搭载的是英特尔酷睿m3 8100Y处理器。这款处理器采用的是采用双核四线程设计，基础频率1.1GHz，最高睿频可达3.4GHz。通过CINEBENCH R15和CINEBENCH R20对该处理器进行了实际测试，测试结果显示该处理器单线程渲染得分和多线程渲染得分分别为115cb、234cb和284cb、510cb。此外，由于这颗处理器配备了UHD Graphics 615集显，



>> 右侧接口一览



>> TypeC 接口的充电器，手机和电脑通用



>> 尺寸仅比手机大一圈



>> 支持 360° 翻折

我们也通过3D Mark中适用于测试集成显卡的Night Raid模式进行测试，其结果为2700。内存方面，OneMix 1s+配备了海力士8GB LPDDR3 1600单通道内存，在AIDA64的内存测试中，内存读取速度为12251MB/s，写入速度为11868MB/s。

此外，由于其定位于商务移动办公人群，我们还通过PCMark 10对其进行了办公场景的测试。在针对现代办公室所设计的基准测试中，OneMix 1s+成绩为2992分。当然，由于其便携性，大部分用户还是会将其用于室外场景，所以我们还通过PCMark 10对OneMix 1s+进行了续航时间测试。在电源模式为最长续航和100%亮度的设置下，在PCMark 10的电量模式下进行测试，结果显示其续航时间约为3小时17分钟。如果你觉得这种续航还不够，它还可以跟手机一样用移动电源充电，前提是你需要一款支持PD协议的移动电源。还有一个好处在于，它的充电接口和手机一样是TypeC接口，这意味着你出行时只需携带一个充电器，进一步帮你出行时减轻负担。

如此小的体积和空间，想必很多人会担心其散热性能，因此我们通过AIDA64软件对OneMix 1s+进行测试，在室温22.7℃的条件下，烤机30分钟后，其正面最高温度约为42.2℃，主要集中在键盘右半部分，其余部分温度相对较低，在这种小空间中能有这种散热性能还算比较不错。

与常规尺寸轻薄本相比，它

能带来哪些差异化体验？

从性能测试结果来看，相比市面上常规尺寸的轻薄本，OneMix 1s+的性能还是要逊色不少，再考虑到3999元的价格，这个价位在常规尺寸轻薄本市场还是有不少选择，那么它所带来的哪些差异化体验值得用户选择呢？

对于频繁出差办公的人群而言，随身必备的生产工具无外乎是手机、平板、轻薄本。而其中的办公主力必然是轻薄本，平板由于其操作系统的限制，很多应用用起来并不顺手，更多情况下是作为轻薄本的补充来使用。而这时我们就能感受到OneMix 1s+带来的优势，OneMix 1s+的屏幕尺寸为7英寸，整机重量仅有522g，加上充电器也才622g，而目前市面上主流的轻薄本尺寸大多在13.3英寸以上，重量也超过1.5kg，毫无疑问OneMix 1s+的便携性是碾压目前市面上主流轻薄本的。同时，由于其原生配备的Windows操作系统，也能适用于绝大多数工作需求。这意味着你出差时只需带上手机和这台和手机差不多大小的一台OneMix 1s+即可，极大减轻了行李负重。

或许有些朋友会觉得体积小，便携性好是理所当然的，但是相应的键盘和屏幕也缩小了很多，那么办公效率还能得到保证吗？首先是屏幕，虽然没有常规尺寸的笔记本的大屏效果体验好，但是日常办公，以及偶尔看视频娱乐一下还是绰绰有余的。键盘布局方面，OneMix 1s+字母键布局与常规尺寸轻薄本大同小异，只是整个键盘由于空间有限，布局比较紧凑，并且某些按键进行了缩小，有时打字太快时确实会出现误触的情况。但是当你熟悉一段时间后，它完全不会对你的工作效率带来太大影响。此外，这款产品还支持鼠标、触屏、指点杆等多种操作方式，不同操作方式相互弥补搭配，总能让用户找到一种适合自己的操作习惯。当然，对于一些有手写需求的用户，OneMix 1s+同样支持手写笔交互，开会时拿来快速记录，或者注解文档都是挺不错的。

结语

整体而言，OneMix 1s+在娇小的体形上具备一台笔记本电脑所有功能，真正做到了“麻雀虽小，五脏俱全”。或许很多人会对这种小众产品会抱有怀疑的态度，但这只能说明你不是它的受众人群，要知道对于一些大部分时间都奔波在外出差的人群来说，在保证性能够用的前提下，能大幅减轻负重的产品才是他们真正所需要的，而OneMix 1s+显然就是服务于这些人的。MC



能听、能写、能翻译

小米小爱鼠标抢先体验

小爱同学在小米的战略布局中一直处于重要地位，至今它已经搭载在手机、智能手表、智能手环、智能音箱等众多产品上，不过仔细想想，它在我们常用的电脑端一直处于缺位状态。不过近期小米推出的一款新产品似乎在一定程度上可以弥补这种缺失，通过这款产品，用户可以在家中任何品牌的笔记本电脑和台式电脑上使用小爱同学，它就是小米近期推出的新品——小米小爱鼠标。



关注“智范儿”，了解更多！

文/图 周博

配置参数

尺寸	115mm×62mm×35mm
重量	103g
传感器分辨率	1200CPI~4000CPI
无线连接	蓝牙5.0
按键数量	7个
电池容量	750mAh可充电锂离子电池
续航	约30天(连续使用语音4小时)
售价	149元



>> 侧面的翻译键握持时正好位于大拇指下

>> 采用 Typec 充电接口

外观设计

小爱鼠标造型简约时尚，外壳采用抗菌材质，并且进行了哑光处理，外壳不易残留指纹和细菌，握持手感不错。同时，外壳还采用了磁吸式设计，揭开外壳后就可以看到隐藏在鼠标腹中的USB接收器收纳仓，此前笔者使用过的无线鼠标大多是通过旋钮式开关收纳在底部，很明显这种磁吸式设计让鼠标整体更美观。

按键方面，这款鼠标共有7个按键，中间的语音键用醒目的红色突出，单击进行语音输入，长按则可唤醒小爱同学。侧面则是一颗翻译键，可以将内容选中后进行英汉互译。握持鼠标时，大拇指正好位于翻译键上，设计非常合理。值得一提的是，这款鼠标的微动开关采用欧姆龙1000万次小白点微动开关，反馈灵敏清脆，可以满足大部分人群的需求。

实际体验

小爱鼠标上手很简单，插入USB适配器，或者连接蓝牙，就可以使用鼠标了。当然，这样只能实现鼠标的一些基本功能，要想真正领略它的与众不同还需要自行下载安装小米小爱鼠标驱动程序。鼠标不需要再联网，只需电脑有网络，然后驱动程序登陆小米账号即可使用这些特色功能。

相比于普通无线鼠标，小爱鼠标给我留下最深刻印象的无疑是语音输入、划词翻译、小爱同学三个功能。通过语音输入能

帮助用户解放双手，无论是QQ、微信、Word、记事本、网页，只要能显示输入光标，用户就能通过它进行语音打字，从而实现快速输入，需要注意的是目前它仅支持普通话输入。值得一提的是，除了语音输入中文文字，它还可以将用户所说的中文实时翻译成外语文字，目前仅支持英语、韩语、日语。就语音输入准确率而言，日常输入一些短句或者词组准确率非常高，但如果需要输入大段文字还是会出现错字、漏字、标点使用不当的情况，因此有拿它写文档的用户，后期的校对修正还是必不可少的。

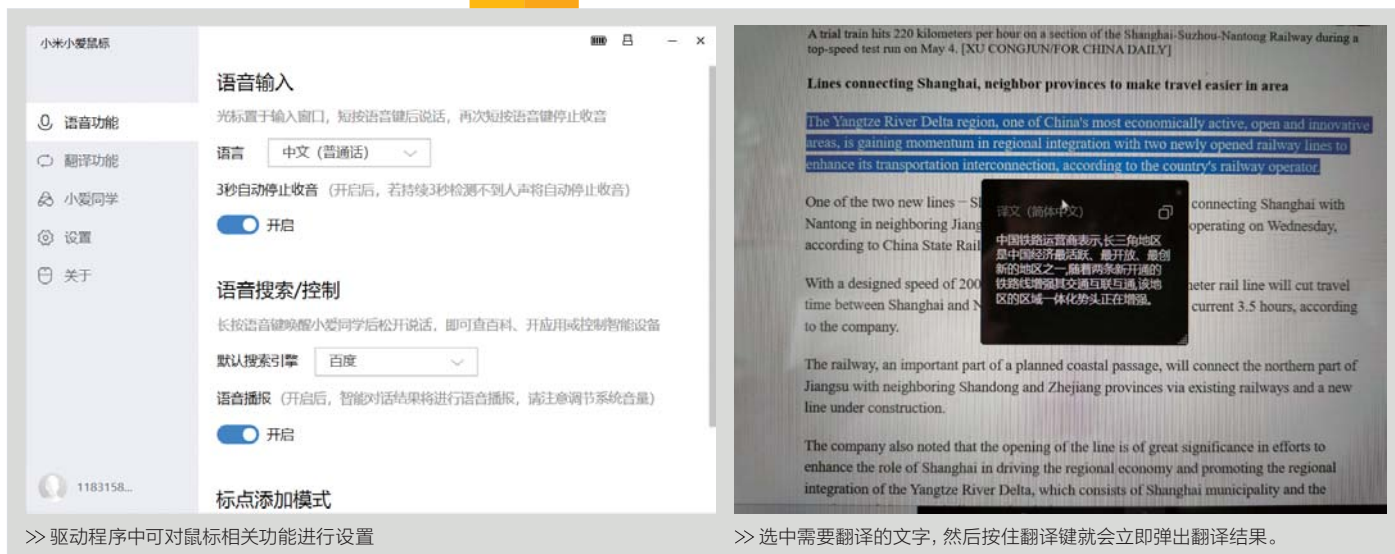
划词翻译是笔者比较喜欢的功能，笔者有时候会去外文网站收集一些文章素材，经常会遇到生僻的词句，以往笔者需要用翻译软件进行翻译，这段时间小爱鼠标的划词翻译功给我带来不错的体验，只需将不懂的单词或者句子选中然后按住翻译键就会立即弹出翻译结果，并且还能复制翻译结果，为我节省了不少时间。需要注意的是，目前它支持中英互译，以及中文翻译日语、韩语，并且翻译时不能超过100个词。

最后要提到的是小爱同学，小爱鼠标弥补了电脑端缺失小爱同学语音助手的缺憾。用户可以通过它在电脑上用小爱同学查询各种信息，以及实现对小米生态智能家居的控制，并且还能让小爱同学打开指定的网站和程序，比如我通过语音来打开百度网盘、迅雷、京东商城、小米商城等完全没问题。此外，笔者还进行了一个有趣的测试——如果电脑在全屏玩游戏时是否能正常使用小爱同学？结果是完全没问题。以后在打游戏无法腾出手来时，用户可以随时通过语音来控制室内的灯光、空调等智能家居。

其他功能方面，小爱鼠标支持蓝牙和USB接收器两种连接，这意味着它可以同时与两台电脑连接，用户只需同时长按鼠标左键和右键3秒就可以在两台电脑之间进行切换。此外，它还支持按键自定义、CPI调整。

结语

整体而言，相比市面上常见的无线办公鼠标，小爱鼠标具备了语音输入、划词翻译、小爱同学三个非常实用的特色功能，会给需要它的人带来极大的便利，比如工作中经常需要翻译和长时间进行文字录入的上班族，或者对于电脑打字不太熟练的人群，那么这款149元的鼠标还是挺值得一试的。MC



□ 本期头条

NEWS



面向下一代可穿戴设备 全新骁龙4100系列正式发布

近日，高通推出了全新的骁龙4100+ 和骁龙4100 可穿戴设备平台。新平台基于超低功耗混合架构设计，主要面向下一代联网智能手表，将为可穿戴设备带来了更好的性能和续航。

骁龙4100+ 可穿戴设备平台的架构包括：一颗采用12 纳米工艺制程的低功耗高性能SoC，集成增强的CPU、GPU、内存、蜂窝调制解调器和摄像子系统，以及面向调制解调器/ 位置以及传感器/ 音频的两个专用DSP；一颗始终在线（AON）超低功耗协处理器，可承载包括显示、传感器、地图和时间等一系列应用处理；更强大的AON 软件界面，用于管理SoC 和协处理器之间的交互。全新的骁龙4100+ 从性能、连接、智能、功耗和用户体验都有显著提升。性能和连接上，与骁龙3100 可穿戴设备平台相比，骁龙4100+ 可穿戴设备平台旨在实现超过85% 的性能提升，支持Cat 4/3/1 和单/ 双天线。智能方面，增强的AON 协处理器可支持更丰富的任务负载处理体验，包括持续心率监测和睡眠健康监测、更

快的倾斜唤醒响应速度、计步功能、闹钟、计时器和触觉功能。功耗方面，该平台基于12 纳米低功耗工艺制程、实现最优工作负荷分区的双DSP、动态时钟与电压调节、面向可穿戴设备2.0 的Qualcomm 传感器辅助定位PDR、支持低功耗位置追踪和增强的蓝牙5.0 架构，续航时间相比前代更长。此外，该平台为交互、情境、运动和手表模式带来丰富的增强体验。比如，该平台可通过摄像头、语音助手和语音/ 视频消息进行多样化交互。在情境模式中，该平台支持的色数从16 色提升至64K 色并支持字距调整，不仅提升可读性还提供更丰富的设计选项。运动模式中，已进行负载处理的地图能够提升移动状态下的定位精度，带来更好的运动体验。

最后，据高通方面透露，首批采用骁龙4100 可穿戴设备平台的产品即将面世，小天才儿童手表近期将推出搭载骁龙4100 可穿戴设备平台的电话手表Z6 巅峰版。出门问问也宣布将推出采用该平台的下一代TicWatch Pro 智能手表。

数字

96.4%

近日，QuestMobile 的数据显示，截至2020 年3 月，腾讯在中国移动互联网用户中的覆盖率最高，达到96.4%，同比增长2.9%；阿里巴巴的覆盖率达到93.3%，同比增长9.3%；百度的覆盖率则为86.2%，同比增长2.0%。另外，字节跳动紧随BAT 之后，覆盖率为64.4%，同比增长8%。

50 亿

近日，Counterpoint Research 发表报告称，用于智能手机的图像传感器（CIS）的销量在过去十年中增长了八倍，到2019 年达到45 亿颗，今年则有望达到50 亿颗。

8.1 万亿

7月7日，三星电子公司发布了第二季度业绩预期，预测其第二季度营业利润为8.1 万亿韩元（约合67 亿美元），与去年同期的6.6 万亿韩元（约合52 亿美元）相比增长22.7%。

H.266/VVC编解码标准制定完成

近日, Fraunhofer HHI 正式宣布了下一代视频编解码标准 H.266/VVC (Versatile Video Coding)。H.266/VVC 是专为 4K 和 8K 流媒体而构建的一代新标准, 其将帮助用户在设备上存储更多的高清视频, 并减少网络上的数据使用量。相比前代标准, H.266/VVC 进一步提高了压缩性能, 可支持在视频清晰度不变的同时为用户减少 50% 的数据大小。据悉, 该标准由 Fraunhofer HHI 联合苹果、爱立信、英特尔、华为、微软、高通和索尼等共同研发制定, 并将会在今年秋天发布第一个支持 H.266/VVC 的软件用于编码和解码。



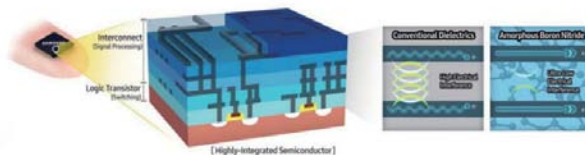
华为HMS Core 5.0正式上线

近日, 华为官方宣布, HMS Core 5.0 在华为开发者联盟官网, 面向全球开发者正式上线。据介绍, HMS Core 5.0 能力开放覆盖七大领域的服务, 包括: 应用服务、图形、媒体、人工智能、智能终端、安全、系统。HMS Core 5.0 可以帮助开发者在游戏、影音、娱乐、电商、社交等领域, 打造出更具创造性的应用, 融合全场景体验, 进一步加速HMS生态发展。据悉, 目前, HMS Core 5.0 向开发者开放的所有能力都是免费的。为方便开发者高效集成HMS Core, 华为还向开发者提供了不同的开发工具, 帮助开发者低成本、快速打造用户喜欢的应用。



三星发现新半导体材料

近日, 三星高级技术学院SAIT 的研究人员和蔚山国立科学技术学院UNIST 等机构合作, 发现了一种名为非晶态氮化硼(a-BN)的新材料, 它可能成为新一代半导体的材料。非晶态氮化硼由具有非晶分子结构的硼和氮原子组成。它拥有同类最佳的1.78 超低导电系数, 以及强大的电气与机械性能, 可以用作互连隔离材料以最大限度地减少电干扰。此外, 它还证明了这种材料可以在仅400°C 的温度下以晶圆级生长, 因此预计非晶态氮化硼将广泛应用在 DRAM 和NAND 这种存储半导体上, 尤其是用于大型服务器的新一代存储器当中。



iQOO Z1x正式发布

7月9日, iQOO 正式发布全新5G 新机——iQOO Z1x。iQOO Z1x 搭载一块6.57 英寸LCD 材质的屏幕, 屏占比高达 90.4%, 并且支持P3 广色域和HDR10+ 显示技术。核心硬件上, iQOO Z1x 拥有支持双模5G 的高通骁龙765G 芯片、120Hz 高刷新率竞速屏, 以及5000mAh 超大电池配合33W 快充等。价格方面, iQOO Z1x 提供海蔚蓝、锐酷黑、水漾白三种机身配色, 并且有6GB+64GB、6GB+128GB、8GB+128GB 和 8GB+256GB 四个版本, 售价分别为1598 元、1798 元、1998 元和2298 元。



联发科发布两款G系列处理器

近日，联发科正对游戏市场发布了两款 G 系列产品——Helio G25 和 G35 处理器。这两款处理器均采用 12nm 生产工艺。G25 和 G35 处理器的主频分别达到 2GHz 和 2.3GHz，具备 IMG PowerVR GE8320 GPU，分别为 G25 和 G35 提供最高速度为 650MHz 和 680MHz 的图形处理性能。G25 支持 30fps 帧率拍摄视频，支持最高像素为 21MP 的单镜头，而 G35 支持 25MP 像素镜头机和 AI 增强的相机功能。此外，G25 和 G35 处理器采用联发科 HyperEngine 游戏技术。据悉，联发科的 Helio G 系列游戏优化解决方案系列包括定位高端的 G90 系列 G90 和 G90T 芯片组，以及定位中端的 G85、G80 和 G70 芯片组。Helio G25 和 G35 则定位入门级。



小米电视大师65英寸OLED发布

近日，小米电视大师 65 英寸 OLED 正式发布。该产品采用四窄边全面屏设计配备 65 英寸 OLED 屏幕，屏占比高达 98.8%。它拥有全像素独立控光、True 10bit 专业级色深、10.7 亿色彩和 120Hz MEMC 动态补偿等。音效方面，该电视配备 3D 全景声音响系统，拥有 9 单元扬声器组，功率达到 65W，通过了杜比全景声 2.1.2 认证，兼容所有杜比格式片源。同时还配备了 AI Master 音质引擎为整体音箱提供 AI 算法。此外，它还搭载了 MTK 9650 高端电视芯片，并且支持最新一代 HDMI 2.1 标准协议接口、手机一触投屏、小爱同学 3.0 等。价格方面，小米电视大师 65 英寸 OLED 售价为 12999 元。



声音

北京师范大学新闻传播学院执行院长喻国明：

“5G 高速率的传播，必定带来传播领域的两个革命性的改变：一、促进了传播的泛众化时代的到来；二、带来了全新传播形态落地的可能性。”

上汽集团副总工程师、前瞻技术一部总经理张程：“5G 技术虽然不是完全针对自动驾驶的，但确实是一个框架技术。边缘计算将会使单车智能和车路智能带来可能，天生是为汽车安排的。”

荣耀X10 Max和荣耀30青春版正式发布

7月2日，荣耀在夏季5G新品发布会上正式推出荣耀X10 Max 和荣耀30青春版。荣耀X10 Max 采用7.09英寸定制RGBW大屏，屏占比高达91.13%。硬件方面，荣耀X10 Max 搭载了天玑800 5G SoC 处理器、5000mAh 超大容量电池和4800万像素的主摄像头。价格方面，荣耀X10 Max 的6GB+64GB 版本为1899元，6GB+128GB 版本为2099元，8GB+128GB 版本为2499元。此外，还有一款采用6.5英寸柔滑全速屏的荣耀30青春版，屏幕刷新率为90Hz。处理器方面，荣耀30青春版同样搭载天玑800 5G SoC 处理器。摄像方面，它的后置为4800万像素高感光主摄、800万像素超广角/景深镜头和200万像素超微距镜头的三摄方案，前置则是1600万像素高清摄像头。价格方面，荣耀30青春版的6GB+64GB 版本为1699元，6GB+128GB 版本为1899元；8GB+128GB 版本为2199元。



海外视点

LG明年发布可卷曲的智能手机

近日，据韩媒The Elec报道，LG 电子正计划在明年初推出一款可卷曲智能手机。据悉，该机将在需要的时候进行侧向延伸。实现这一目标需要一种柔性有机发光二极管，中国显示器制造商京东方正与 LG 电子共同开发所需的显示面板。消息人士表示，可卷曲显示器并不一定比折叠式显示器更难实现，折叠式显示器需要在小范围内承受持续的压力，但可卷式显示器可以将压力分散到更大的区域，但是设备的设计和材料必须进行适配。

苹果今年或生产8000万部5G版iPhone 12

近日，据Gizbot报道，如果一切都按照计划进行，苹果很可能在2020年9月底之前宣布其iPhone 12系列智能手机。iPhone 12系列智能手机将基于5nm制造的A14 Bionic SoC，据供应链给出的最新消息显示，台积电将生产A14 Bionic，代工厂将出货8000万片A14芯片组。这意味着苹果有可能在2020年生产最多8000万款iPhone 12。这些芯片组将支持mmWave 5G技术，基本款的成本可能在6627元左右。MC

性能几何？

纯国产 性能 深度测试

与处理器类似，为了提升我国计算机技术水平、研发实力，避免受制于人，并杜绝产品“后门”的存在，以防数据机密外泄，我国对存储硬件领域也投入了大量资源进行研发，并获得了重大成果。目前我国不仅能自产用于SSD的主控芯片，更能生产对SSD至关重要的3D NAND闪存芯片。同时得益于在存储硬件上的进步，多款采用国产SSD主控芯片、3D NAND闪存芯片的纯国产SSD已在市场上销售，那么它们的性能表现到底如何？能否满足用户的需求呢？

文/图 马宇川

产品规格

接口: SATA3.2

主控: 联芸科技MAS0902A-B2C

闪存: 长江存储Xtacking架构
64层TLC 3D NAND闪存

缓存: N/A

可选容量: 256GB、512GB、
1TB

板型: 2.5英寸、7mm厚

耐久度: 150TBW(256GB)、
300TBW(512GB)、600TBW
(1TB)

质保时间: 3年

参考价格 **469**元
(512GB) 259元 (256GB)

纯国产SSD之光威弈pro国产固态硬盘硬件解析

本次我们将测试的国产固态硬盘是来自光威的弈pro系列国产SATA固态硬盘，该系列主要由256GB、512GB、1TB三种容量的产品组成，我们将对其中的256GB、512GB产品进行测试。从产品外观就可以看出它们的不同，中国红的配色、霸气的龙头Logo，无一不彰显出它的中国元素。而在内部配置上也是相得益彰，这款SSD采用了由长江存储科技有限责任公司研发的Xtacking架构 64层TLC 3D NAND闪存。根据长江存储介绍，在传统3D NAND闪存架构中，外围电路约占芯片面积的20%~30%，降低了芯片的存储密度。随着3D NAND技术堆叠到128层甚至更高，外围电路可能会占到芯片整体面积的50%以上。Xtacking技术则将外围电路置于存储单元之上，从而实现比传统3D NAND更高的存储密度。

具体来说，Xtacking架构可在一片晶圆上独立加工负责数据I/O及记忆单元操作的外围电路。这样的加工方式有利于选择合适的先进逻辑工艺，以让NAND闪存获得更高的I/O接口速度与更多的操作功能，存储单元则在另一片晶圆上被独立加工。当两片晶圆各自完工后，通过创新的Xtacking技术，只需一个处理步骤就可通过数十亿根金属VIA(Vertical Interconnect Accesses, 垂直互联通道)将二者键合接通电路。

相比传统3D NAND闪存架构，Xtacking技术可充分利用存储单元和外围电路的独立加工优势，实现了并行、模块化的产品设计及制造，产品开发时间可缩短三个月，生产周期可缩短20%，从而大幅缩短3D NAND产品的上市时间。此外，这种模块化的方式也为引入NAND外围电路的创新功能以实现NAND闪存的定制化提供了可能。目前，Xtacking技术已经推出了采用64层、128层堆叠的TLC、QLC颗粒，本次我们测试的光威弈pro国产固态硬盘采用的则是64层堆叠的TLC颗粒。

同时，在主控方面，光威弈pro采用了来自联芸科技的MAS090X系列SATA 3.2主控。根据联芸官方介绍，MAS090X

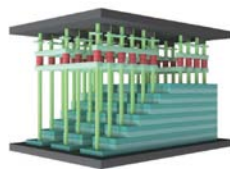
系列主控采用40nm CMOS工艺设计、BGA封装，内嵌32位CPU内核。这是一款DRAMLESS主控即不需要外置内存作缓存的主控，我们推测它应该是通过占用少量电脑内存来构建虚拟化缓存池，保证性能的输出，并降低SSD的生产成本。

该主控可与各类NAND闪存颗粒进行自适应，从而避免了传统专用硬件架构缺乏NAND闪存支持灵活性的缺点。同时基于专用的NAND闪存控制处理指令集，联芸科技在MAS090X全系列SSD主控芯片上首次建立了NAND闪存控制层次化模型，原创设计了层次化NAND闪存专用处理器架构，可同时多个NAND闪存颗粒进行操作交织管理，利用固态硬盘上多闪存颗粒的并发度，提升了NAND闪存的通道带宽。目前联芸科技MAS090X系列主控芯片支持Toggle 2.0/3.0、ONFi 3.0/4.0闪存接口，结合NAND闪存颗粒自适应技术可支持包括长江存储、三星、东芝、闪迪、英特尔、SK海力士、美光等多家厂商的MLC、TLC、QLC颗粒。该主控还支持LDPC纠错技术，可有效延长SSD固态硬盘的使用寿命。

更值得一提的是，联芸科技MAS090X系列中的MAS0901S、MAS0902S安全SSD主控芯片全面支持AES256、SHA256、RSA2048国际密码算法，以及国外主控不支持的国产商用密码算法SM2、SM3、SM4。该主控还采用了全硬件高速加解密设计技术，AES/SM4加解密速度可达到700MB/s，能做到数据流实时全速加解密处理。对于注重安全性的国内政府企事业单位、金融平台来说，显然采用联芸科技MAS090X系列主控的SSD将是一个更好的选择。



光威弈pro国产固态硬盘采用了Xtacking架构64层TLC 3D NAND闪存



Xtacking架构TLC 3D NAND闪存结构示意图，可见外围电路垂直于闪存之上。



弈pro系列国产固态硬盘采用的联芸科技MAS0902A-B2C主控



得益于大容量长江存储闪存芯片的使用，SSD内部的PCB电路板只有其外壳尺寸长度的一半。

性能几何? 光威弈pro国产固态硬盘性能实战测试

测试平台一览

主板: 技嘉Z490 AORUS PRO AX主板

处理器: 酷睿i9-10900K

内存: 芝奇Trident Z RGB DDR4 3600 8GB×2

硬盘: 英特尔Optane 900P、光威弈pro国产固态硬盘

显卡: GeForce RTX 2080 Super

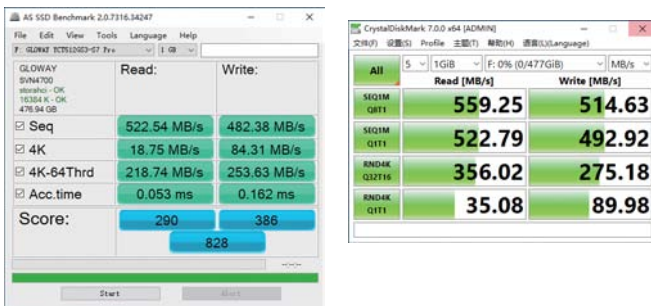
电源: ROG THOR 1200W

基准性能测试

光威弈pro固态硬盘256GB



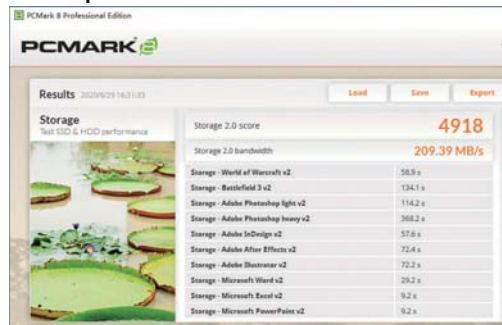
光威弈pro固态硬盘512GB



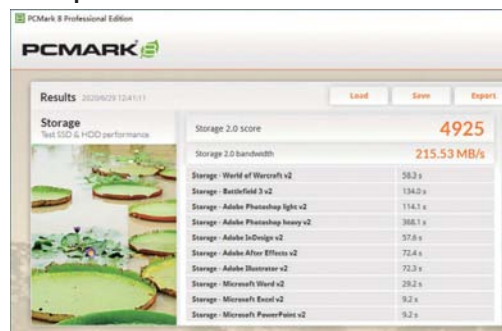
测试点评: 从基准性能测试来看, 作为初出茅庐的国产硬盘, 两款不同容量的产品在性能表现上总体令人满意。它们的AS SSD Benchmark总分都达到了800分这个水准, 拥有主流SATA SSD的性能。其中它们的连续读写速度表现都非常突出——在CRYSTAL DISKMARK测试中的连续读取速度均突破550MB/s, 已接近SATA 3.2的接口带宽极限, 同时它们的连续写入速度也都达到了500MB/s以上。此外, 在关键的随机4KB写入性能上, 两款产品也都突破了20000 IOPS, 已接近国外中高端SATA SSD的性能, 如金士顿KC600 512GB在此项测试中的成绩也就在23000 IOPS左右。值得一提的是, 512GB产品凭借使用更多的Die, 在并发性能与最终性能表现上较256GB产品都要稍好一些。稍有不足的是, 两款SSD的低队列深度随机4KB读取性能与国外SSD相比还有一定差距。

应用性能测试

光威弈pro固态硬盘256GB



光威弈pro固态硬盘512GB



游戏启动速度测试	光威弈pro固态硬盘256GB	光威弈pro固态硬盘512GB
《僵尸世界大战》	7.35s	7.82s
《坦克世界》	12.64s	12.31s

测试点评: 在实际应用性能测试中,我们使用了PCMark 8 存储性能测试,以及两款游戏进行了实战。从得分来看,两款光威弈pro固态硬盘在PCMark 8中的得分都超过了4900分,同样达到了主流SSD的水平。反映在具体项目上,在传输数据量较大,总共读写6108MB的Adobe Photoshop重载测试中,两款SSD的耗时都在368秒左右,只比金士顿KC600 512GB这类中高端SATA SSD慢5秒。而在负载量较小的测试中,它们更无明显区别。如在读写462MB数据的Adobe Illustrator应用中,两款光威弈pro固态硬盘的耗时在72.2~72.3s左右,而金士顿KC600 512GB的耗时也需要71.9s;在读写1025MB数据的Adobe InDesign应用中,两款光威弈pro固态硬盘的耗时都为57.6s,金士顿KC600 512GB的耗时只少了0.2s,在真实应用中不会有明显感觉。

在实际的游戏载入体验中,两款光威弈pro固态硬盘都能快速地启动游戏大作,比如《坦克世界》在机械硬盘上启动需用时约半分钟,在这两款SSD上的用时则大幅缩短到不到13秒,像《僵尸世界大战》这类数据量不大的游戏则仅需不到8秒的启动时间。

全盘读写测试

光威弈pro固态硬盘256GB



■ 全盘写入性能

光威弈pro固态硬盘512GB

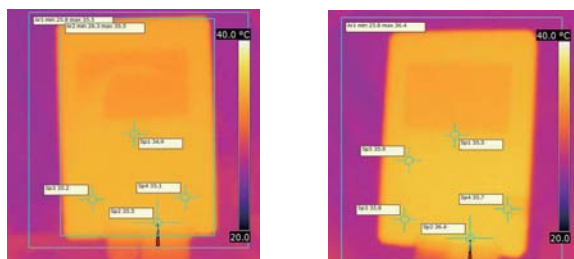


■ 全盘写入性能

测试点评: 接下来我们还进行了用户非常关心的全盘读写测试。首先从读取性能测试来看,两款SSD的表现都非常稳定,全盘连续读取速度都稳定在520MB/s以上。而在全盘写入速度上,可以看到,光威为这两款SSD都设置了比较大的SLC CACHE,其256GB产品的SLC CACHE缓存容量在51GB以上,在这个容量范围内写入的话,其连续写入速度可维持在470MB/s。不过超过这一容量,将数据直接写入到闪存时,写入速度则会大幅降低,其连续写入速度会跌落到最低50MB/s左右。而512GB产品的SLC CACHE缓存容量则提升到了102GB,同样在这个容量范围内写入数据的话,连续写入速度可维持在480MB/s左右,超过这一容量,连续写入速度也会明显降低,最低跌落至62MB/s左右。


测过以来非常“凉快”的SSD

光威弈pro固态硬盘256GB 光威弈pro固态硬盘512GB



测试点评: 在对光威弈pro固态硬盘进行全盘写入测试时,我们也顺便对它们的工作温度进行了监控。让人惊喜的是,它的发热量非常低,在进行长耗时的全盘写入时,两块SSD的软件侦测温度只有30°C,同时通过FLIR热成像仪实测,也证实两款SSD的工作温度的确不高。其中光威弈pro固态硬盘256GB的满载最高工作温度只有35.5°C,光威弈pro固态硬盘512GB的满载最高工作温度稍高一点,但也只有36.4°C。普通SATA固态硬盘在完成类似测试时,其工作温度一般会飙升到50°C~70°C,相对较低的工作温度可以有效提升光威弈pro固态硬盘的工作稳定性。

表现令人满意 未来可期

综合以上体验,我们对由国产主控、国产闪存组成的光威弈pro固态硬盘的表现还是比较满意的。从性能上来看,它已经达到了主流SATA固态硬盘的水准,虽然与中高端SATA固态硬盘相比还有差距,但由于产品先天技术难度、自身技术积累等多方面原因,这个差距远没有我们在CPU、GPU方面的差距大,国产存储产品成为相对容易追赶的一个项目。同时光威也提供了时间为三年的免费售后服务,像光威弈pro这样的国产固态硬盘已经具备很强的实用性。此外,光威还将很快推出性能更强、支持PCIe Gen3×4 NVMe 1.3标准的国产NVMe SSD,也就是光威弈PRO M.2 NVMe SSD,预计将在今年下半年上市,这将大幅提升国产SSD的性能与技术规格。显然国产SSD的发展才刚刚开始,好戏还在后面! 

挖掘显示器色彩潜力

体验 1 校色仪

产品规格

包装尺寸

142mm×52mm×192mm

重量大小

269g

兼容设备

iOS&Android

兼容接口

USB Type-A、USB

Type-C

质保年限

1年

参考价格 **2299**元

对于显示设备来说，不论功能多么丰富，外观多么精美，色彩永远是居于首位的。特别是对色彩要求高的用户来说，显示性能更是尤为重要。相信很多用户都知道，我们所使用的显示器如今绝大多数都是采用的LED背光，当长时间使用之后会面临背光源老化、色彩衰减的问题，久而久之就会出现色彩偏差越来越大的现象。此时，就需要对显示器进行校色，专业一点的说法叫“色彩管理”。目前市面上我们使用得最多的校色方案有两种：一种是来自Datacolor（德塔颜色）的Spyder，像MC在日常评测时就是使用的其最新的Spyder X Elite；另外一种是X-Rite（爱色丽）的i1Display。本期，我们也带来了一款X-Rite新推出的i1Display Pro Plus，看看它在校色体验上会带来怎样的提升。

文/图 黄兵

延续上一代外观设计, 兼容Type-C设备

相比X-Rite i1Display Pro来说, Plus版的i1Display Pro在外观设计并没有什么不同。它依然采用了i1Display Pro传统的样式, 它采用了翻转式设计, 在使用时先将外面翻转部分往上提然后再翻转即可。打开后可以看到i1Display Pro Plus的光学镜头部分, 它的镜头外部表面还搭配了一层泡棉, 用于为显示设备进行校准时能更好地保护屏幕, 同时也提升附着的稳定性。此外, 在i1Display Pro Plus的两侧它还设计有LED指示灯, 并在底部配有一个螺旋支架孔位, 用于搭配支架使用。Plus版相比i1Display Pro来说, 它还增加了对USB Type-C接口的支持, 虽然只是通过附带一个Type-C转Type-A的转接头的方案, 但是也的确能满足如今对更多PC和移动设备的兼容性。

功能再升级, 满足HDR设备校准需求

i1Display Pro Plus作为i1Display Pro的升级版, 它在功能上到底进行了哪些升级呢? i1Display Pro Plus定位于电影制作人和摄影师, 适用于色彩发烧友和专业用户群体。相比前

作来说, i1Display Pro Plus主要新增了超亮、超高清、HDR显示屏的最高精度校准, 特别是对于目前很多显示设备开始支持1000cd/m²以上的超高亮度, 所以i1Display Pro Plus将亮度测量精度也提高了2000cd/m²。同时还新增了BT.1886 Gamma, 并且优化了黑色和深色表现。从功能上来看, i1Display Pro Plus能够更好地为目前一些高端的HDR显示设备进行校准, 可以满足电影制片人、剪辑师、调色师、摄影师等专业化的校色需求。

功能丰富, 校色简单易上手

我们选用了华硕PA248QV专业显示器配合i1Display Pro Plus进行了校色体验。在校色之前, 需要先下载安装配套的“i1Profiler”软件, 通过该软件才能进行屏幕的校准并制作显示器的ICC校准文件。i1Profiler软件与我之前所使用的Spyder X Elite配套的软件有些不同, 它不需要再输入激活码(密钥), 直接配合校色仪就能使用。

当校色仪和软件都准备好之后, 先别急着校准显示设备, 还



■ i1Display Pro Plus的光学镜头部分



■ 机身有明显的Plus标识



■ 搭配有一个Type-C转Type-A的转接头

硬件差异	i1Display Studio	i1Display Pro	i1Display Pro Plus
支持行业标准显示技术	●	●	●
支持超亮、高清和 HDR 监视器	●	●	●
环境光测量	●	●	●
环境光监测	●	●	●
投影仪测量	●	●	●
照明测量	1000 尼特	1000 尼特	2000 尼特
支持黑电流减法	●	●	●
测量速度	标准	5X 标准	5X 标准
三脚架安装	●	●	●
USB 兼容性	USB-A	USB-A	USB-C*

■ 各版本之间的功能对比

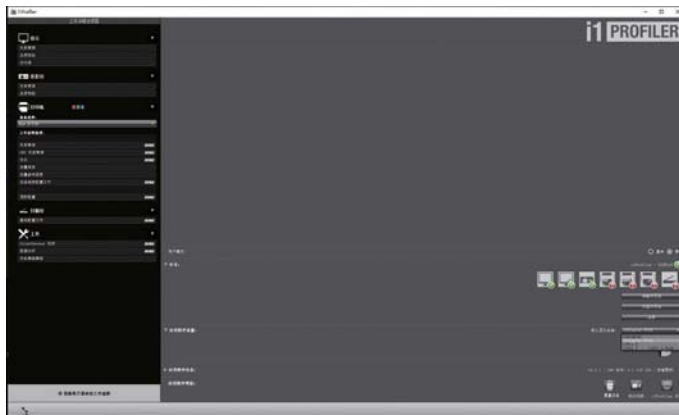
需要做一些准备工作。首先，需要确保显示器屏幕没有外部强光照射，如果显示器有遮光罩，建议搭配遮光罩使用；其次，显示器需要预热30分钟以上，让背光得到充分预热后显示会更加稳定。当满足这两项条件后，接下来就可以开始校准工作。在进入软件界面后，等待软件识别校色设备，识别成功后可以看到“许可”右下方的图标会打上绿色的勾，并且“应用程序设置”会显示出当前的校色设备。需要注意的是，我们建议将“用户模式”选择“高级”，从而满足更多的需求。

软件的左侧分为“显示”“投影仪”“打印机”“扫描仪”“工具”5大功能板块，其中使用得较多的是“显示”功能，该功能主要用于显示器、电视、手机、平板电脑等显示设备的校色。点击“显示”项下的“色彩管理”开始进入校色界面。可以看到校色界面已经识别到当前的显示设备型号，在识别到的产品型号下方可以选择显示器的背光类型。目前绝大部分显示器都是采用的WLED(白光LED)，用户可以根据自己的显示器类型进行选择。下方的“白点”建议选择D65，亮度和伽马选择预设和默认值即可(苹果电脑的Gamma建议值为1.8，不过也并不绝对，可

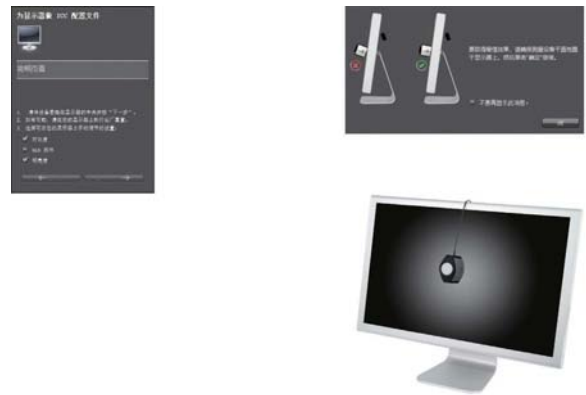
根据实际需求进行调整)。

再进入下一步后，就开始对ICC配置文件进行设置，该步骤建议使用默认值，普通用户不必进行调整。在ICC配置文件的色块设置中，软件提供了大、中、小三种类型，色块数量选择越大，ICC计算相对就会更准确，不过需要的时间就越长，日常普通显示器和中端专业显示器选择“小”或“中”即可，高端专业显示器可选择“大”。选择完成后再进行下一步就进入测量环节了，点击“开始测量”即可进行测量。在测量时可根据提示进行操作，然后调整显示器亮度，直至测量的亮度与目标亮度相近即可。调整完成就自动进入测量环节，当色块测量完成后然后保存ICC配置文件就完成了本次校色。

校色完成后，会有一个校色结果呈现出来。比如色域图上会显示目标值，其中白点(色温)的目标值为D6500K，测试结果上显示校准后的白点达到了6579K，与目标值略有差异属于正常。此外，X轴和Y轴的数据误差也仅0.001，达到了理想状态。此外，为了更直观查看校准前后的色彩差异，也可以点击上方切换为图片进行对比。通过对比可以看到，校色后的人物脸部皮肤



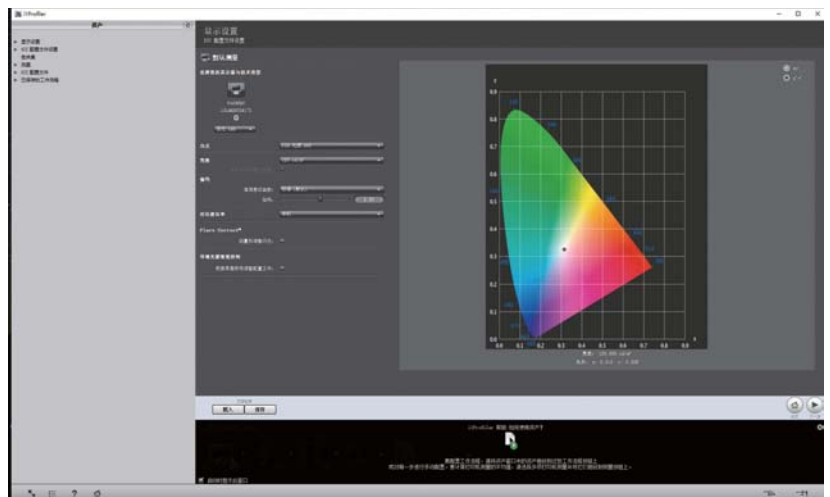
■ i1Profiler软件界面



■ 根据提示进行操作



■ 校色前需要对设置的亮度进行调整，直至显示有绿色的勾为止。



■ 对于部分设置，可直接选择默认值。

显得更加红润一些，而校色前的皮肤略显暗沉。

校色完成后，再到“显示”下的“品质检验”中可以对校准后的显示器进行色彩准确性的验证。软件中提供了多个不同的行业标准目标，每个标准所对应的色块数也有所不同。通常普通显示器选择“X-Rite ColorChecker Classic”标准即可，该标准提供了24种不同色彩进行测量。从测量结果来看，华硕PA248QV的 ΔE 为“及格”，它的 ΔE 最大值为2.4，最小值为0.7，平均值为0.4。同时，根据也可以针对不同类型的显示器适当调整 ΔE 的阈值，通常就偏专业性的显示器来说， ΔE 平均值建议设置为1，最大值建议设置为4。

我通过Spyder X Elite搭配校色软件DisplayCAL再次对i1Display Pro Plus进行了验证，结果显示其 ΔE 最大值与平均值均在阈值范围内，数据与i1Display Pro Plus基本相同。看得出来，i1Display Pro Plus校色的准确度非常高。

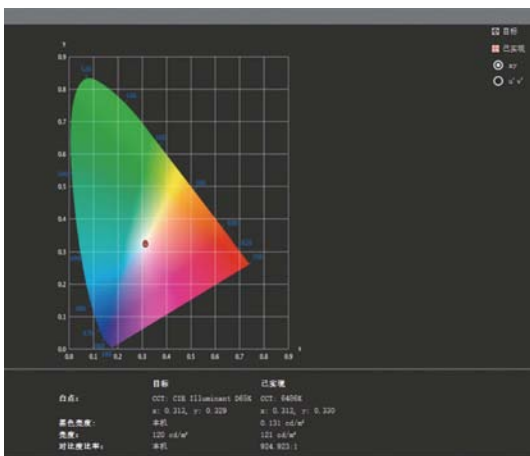
支持移动设备校色，体验还有待加强

i1Display Pro Plus支持为移动设备校色，支持大部分Android和iOS设备（需设备支持OTG功能）。我使用realme X50 Pro 5G对其进行了体验。与PC端校色一样，也需要在

手机上安装一个名为“ColorTRUE”的软件，该软件需要在Google Play平台上面下载，由于很多用户无法登录该平台，如果能直接通过官网下载更方便。在安装校色App后，我通过附带的Type-C转Type-A转接头连接了i1Display Pro Plus开始进行校色。手机上的校色步骤很简单，只需要按提示进行下一步选择即可，在测量色块的过程中，我也遇到了问题，App会一直卡在黑色色块不动，无法完成接下来的校色工作，我们不得不放弃。由此可见，i1Display Pro Plus在移动端的体验还有很大的提升空间。

写在最后

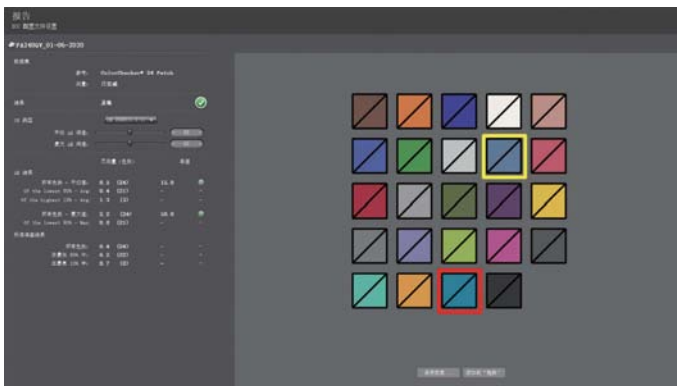
整体来说，通过体验可以看见i1Display Pro Plus的校色能力很强，能满足专业用户和色彩发烧友的校色需求。此外，i1Display Pro Plus不仅能满足显示设备的校色，还能应对打印、投影、扫描多行业不同的色彩需求。虽然i1Display Pro Plus不能像Spyder校色设备那样能直接生成直观的色域覆盖面积测试数据，但是依然可以通过像DisplayCAL之类的第三方校色软件实现更多我们想要的功能。MC



校色结束后会生成一张色域图，上面有前后数据对比。

i1Profiler		验证显示	
一般结果			
报告摘要	通过	月/日/年 --- 小时:分钟 上午	
型号	PA248QV		
配置文件	PA248QV_02-06-2020.icm		
目标	X-Rite ColorChecker® Classic		
参考	ColorChecker® 24 Patch		
测试	容差	测量	状态
平均 ΔE , 所有色块	1.0	0.6	及格
最低 90% 中的平均 ΔE	-	0.5	-
最高 10% 中的平均 ΔE	-	1.7	-
最大 ΔE , 所有色块	4.0	2.2	及格
最低 90% 中的最大 ΔE	-	1.0	-

可以很直观地生成检测报告



可以对校准的色彩进行色彩准确性的检验



虽然i1Display Pro Plus支持为移动设备校色，但是配套的App还不完善。

产品规格

产品型号:

CMW128GX4M4E3200C16

内存容量: 32GB×4

内存电压: DDR4

3200@1.2V

DDR4 3200@1.35V

默认延迟: 15-15-15-36@

DDR4 2133

16-20-20-38@DDR4 3200

适配软件: CORSAIR iCUE

参考价格 **6199**元

超大容量内存有何能耐？

把玩美商海盗船

12 内存套装

以酷睿i9-10900K这类旗舰级处理器为核心，组装一台“秒天秒地秒空气”的电竞主机应该配什么内存？面对这个问题，相信不少朋友都会说：“贵就完事儿了！”。话虽没错，但咱们还是得给出更具体的选购方向吧！笔者认为，根据不同“土豪”玩家的需求，旗舰级内存可以以下两种方向来选购。一种是选择总容量16~32GB，频率在DDR4 4000以上；另一种则是内存容量达到128GB，频率则在DDR4 3000+。就目前来看，市面上还是有不少频率在DDR4 4000甚至更高的内存套装，但能搭配酷睿i9-10900K这类旗舰级处理器，且容量达到128GB的内存套装却并不多，而近期抵达MC评测室的美商海盗船VENGEANCE RGB PRO系列就恰好有这样一套内存产品。那么除了炫富，128GB容量内存还有什么用呢？我们不烦就用这套内存来探究一番。

文/图 张祖强

产品简析

拥有128GB容量自然是这套内存的最大亮点，或许不少读者对128GB内存容量没有太确切的概念，甚至不太清楚128GB内存容量到底有啥用，我们不妨举个例子来实际体会一下。“银河系全景图”相信不少玩家有听说过，这张图片的分辨率达到108199×81503，需要占用24.6GB存储空间。如果使用PhotoShop打开这张图片，需要使用近40GB内存容量。而笔者这台仅有16GB内存容量的“写稿PC”，在使用PhotoShop打开这张图片时就难逃“卡死”的命运。有没有读者和我一样好奇怎样才能完全占用这128GB内存容量呢？其实也很简单，你只需要用PhotoShop同时打开3张“银河系全景图”就基本上足够了。不难看出，原来“土豪”的生活偶尔也很乏味。

言归正传，笔者在本文要给大家介绍的美商海盗船VENGEANCE RGB PRO 128GB内存套装包含4根内存，每根容量为32GB，采用双面16颗粒设计。其默认频率为DDR4 2133，延迟为15-15-15-36，电压1.2V。当然它还支持XMP 2.0技术，在BIOS中开启XMP能将其频率提升至DDR4 3200。随着频率提升的还有内存的电压和延迟，其中电压将调至1.35V，延迟则会上升至16-20-20-38。作为美商海盗船VENGEANCE RGB PRO内存系列的一员，本文的主角自然采用了该系列标志性的外观设计，同时也支持RGB灯效。在CORSAIR iCUE软件中预设多种灯效模式，同时玩家也可以自定义这套内存的灯效，从而彰显自

己的个性。值得一提的是，这套内存还支持技嘉RGB Fusion、华硕AURA SYNC和微星Mystic Light Sync这3种灯效同步技术，所以玩家们还可以用这套内存搭配支持上述3种灯效技术的主板来组建更加炫酷的整机灯效。

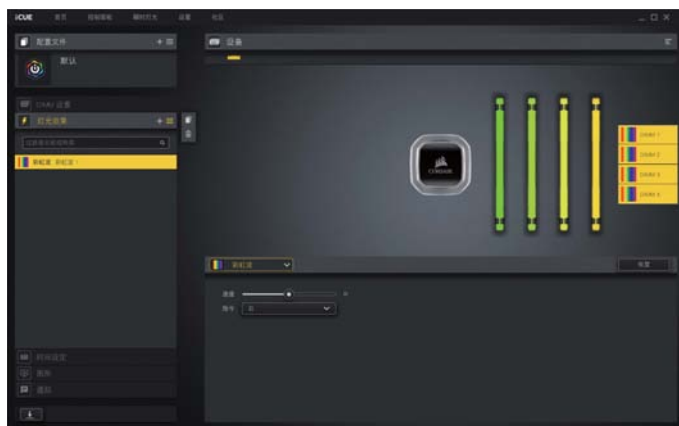
性能测试环节

除了容量，我们同样需要关注其实际性能。为了考察这套内存存在旗舰级电竞主机上的表现，笔者为它搭配了酷睿i9-10900K处理器、Z490 AORUS MASTER主板、NVIDIA GeForce RTX 2080 Ti显卡等硬件对它进行测试（测试内存数量为4根，组建的是双通道内存系统）。首先从默认状态下的性能表现来看，这套内存发挥出了DDR4 3200双通道内存的正常水平。AIDA 64 Cache & Memory Benchmark的测试成绩显示，其读取带宽达到44000MB/s，并且读取和拷贝带宽超过46000MB/s。此外，SiSoftware Sandra内存性能测试的结果显示，其内存带宽达到32.422GB/s，内存延迟为28.9ns。在测试环节中，笔者还考察了酷睿i9-10900K处理器和NVIDIA GeForce RTX 2080 Ti显卡在搭配这套内存时的性能表现。测试结果显示，CINEBENCH R20的多线程渲染性能达到6256pts，并且1080p分辨率和最高画质下《德军总部：新血脉》的平均帧率也达到147fps。由此可见，在这套内存的辅助下，酷睿i9-10900K处理器和NVIDIA GeForce RTX 2080 Ti显卡都能发挥出它们应有的性能。

那么128GB容量在性能上是否能给这套内存带来增益呢？答案是肯定的。通常情况下，在7-Zip中适当提高“字典”大小，可在一定程度上提高文件的压缩率，从而带来更好的压缩效果。不过随着“字典”大小提高的同时，内存的占用率也会随之



这套内存存在DDR4 3200频率下的延迟设置为16-20-20-38，电压为1.35V。



玩家可以通过CORSAIR iCUE软件自由调节这套内存的灯效



美商海盗船VENGEANCE RGB PRO 128GB内存套装灯效图赏

提升，这会直接影响到7-Zip的压缩和解压的速度。因此，我们可以通过7-Zip基准测试的总体评分来直观感受128GB容量给PC在性能上带来的助益。测试成绩显示，当“字典”大小设为128MB时，本文主角的总体评分为83188MIPS。与频率同样为DDR4 3200，但总容量为16GB的双通道内存相比，前者在上述测试中的表现领先约17%。

此外，在另一个最低内存需要占用12GB内存容量的Blender渲染测试中，由于渲染时需要在内存中存放大量数据，所以该渲染过程对内存容量有很高的需求。如果内存容量不足，那么系统将被迫使用虚拟内存，也就是部分硬盘空间作内存。我们知道，内存和硬盘之间的传输速度可谓有着天壤之别，所以小容量内存将影响渲染效率。我们的测试成绩也证明了这一点，锐龙i9-10900K处理器在搭配总容量为16GB的双通道内存渲染一幅产品级单帧动画的耗时为963秒，而当这款处理器搭配总容量为128GB的双通道内存时，完成相同单帧动画的渲染任务仅耗时935秒。由此我们不

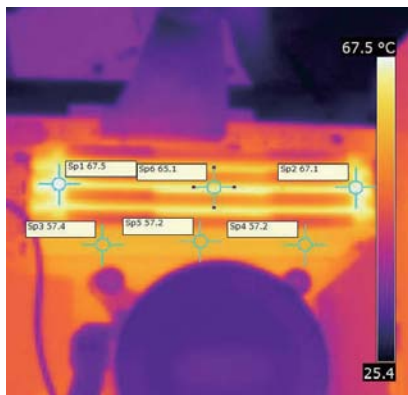
难看出，超大内存容量的确能够给PC性能提供加成。

散热和超频性能测试

在测试环节中，笔者还对这套内存的散热和超频性能进行了考察。首先散热性能方面，使用AIDA64对这套内存烤机半个小时之后，其最高温度为67.5°C，位于内存顶部，而散热马甲两侧的温度则控制在60°C以下，发热量并不算特别高。考虑到这套内存颗粒较多，并且它们的体质各不相同，所以大容量内存的超频能力通常不会太强。经过多次尝试之后，在保持相同延迟和电压设定下，这套内存可以稳定超频至DDR4 3400，并顺利完成各项测试。从测试成绩来看，这套内存存在超频后的性能有小幅提升。例如AIDA64 AIDA 64 Cache & Memory Benchmark的测试成绩显示其写入带宽逼近50000MB/s，延迟降低1.8ns，并且CINEBENCH R20的多线程渲染性能也提升约1.4%。

小结

综合以上成绩我们可以看到，美商海盗船VENGEANCE RGB PRO 128GB内存套装拥有不错的性能表现，能够满足大多数“土豪”玩家的使用需求，而多达128GB的总内存容量则可以为PC提供性能加成。不仅如此，在CORSAIR iCUE软件的支持下，这款内存还拥有多种炫酷的灯效模式，从而帮助用户打造一台颜值的旗舰级电竞PC。当然，像这样一款同时兼顾高性能、大容量、高颜值的内存套装注定价格不菲，6199元难免会“劝退”绝大多数玩家，所以笔者也更愿意将它推荐给那些预算充足，并对内存容量有较高需求的“土豪”玩家入手。MC



使用AIDA64对这套内存烤机半个小时之后，其最高温度为67.5°C，位于内存顶部，而散热马甲两侧的温度则控制在60°C以下。

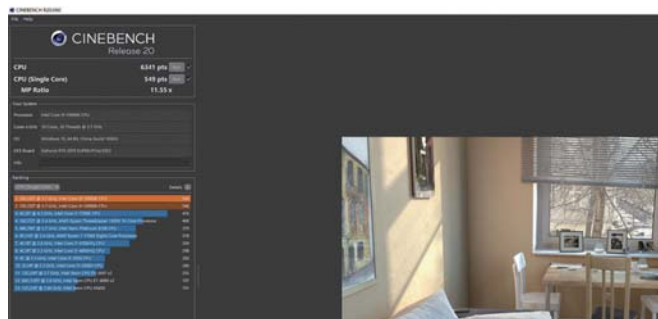
测试成绩一览表	XMP@DDR4 3200	超频@DDR4 3400
AIDA64内存读取带宽	44677MB/s	47341MB/s
AIDA64内存写入带宽	46958MB/s	49708MB/s
AIDA64内存复制带宽	46146MB/s	47938MB/s
AIDA64内存延迟	62.6ns	60.8ns
SiSoftware Sandra内存带宽	32.422GB/s	35.981GB/s
SiSoftware Sandra内存延迟	28.9ns	27.1ns
7-Zip基准性能测试 (128MB字典)	83188MIPS	85491MIPS
CINEBENCH R20多线程渲染	6256pts	6341pts
《古墓丽影: 暗影》1080p最高画质平均帧率	140fps	142fps
《德军总部: 新血脉》1080p最高画质平均帧率	148fps	150fps



当“字典大小”128MB时，总容量为128GB双通道内存套装7-Zip的总体评分为83188MIPS。



在相同测试设定下，总容量为16GB双通道内存套装的7-Zip的总体评分为71028MIPS。



这套内存存在手动超频后，CINEBENCH R20的多线程渲染性能提升约1.4%。

多段调音 找到你最爱的声音

聆听飞傲FA9

飞傲一直在耳机上尝试着各种单元类型与数量的“排列组合”——单动铁、单动圈、一圈一铁、一圈两铁、四动铁……在此基础上，飞傲也没有停住往高处走的脚步。今年推出的全新旗舰耳机FA9，就以六单元的配备，取代了去年一圈四铁五单元的FH7，成为了飞傲目前耳机线上单元数量最多、定位最高的一款产品。在FA9上，飞傲会用六动铁单元带给发烧友怎样的音乐体验呢？这就来听听！

文/图 张臻

产品规格

佩戴方式 绕耳入耳式
单元类型 SWFK-31736 (高频)、EJ-33877 (中频)、HODVTEC-31618 (低频)
频响范围 15Hz-40kHz
喇叭阻抗 16/32Ω@1kHz
灵敏度 110/113dB@1mW
最大功率 100mW
线材类型 8股高纯度单晶铜镀银线
连接线长 120cm
单只重量 约6.2g

参考价格 **3998**元

颜值“很能打”

暂时先抛开六动铁的配置，让我们看看FA9的设计。半透明的耳机腔体是飞傲近年来在新品上喜欢采用的设计元素，通过应用不同纹理的面板，可以呈现截然不同的视觉效果。在FA9上，飞傲又玩起了“新花样”——类钻石切割面板，嵌入在半透明琉璃黑的树脂腔体之中。在光线较好的地方将耳机拿在手上，随着观察角度的变化，FA9腔体中的面板会呈现出不规则的光芒，视觉效果富于变化与层次。除了我收到的琉璃黑配色样机，飞傲还为FA9准备了另一种名为晶莹透的配色，视觉观感更为晶莹剔透。

类定制的造型对于近年来关注飞傲耳机产品的人来说也是“老朋友”了，在FA9上自然也不例外。不过作为旗舰产品，FA9不论是做工的精致程度，还是放在手上的坠手感与质感，都是其他家族成员所不能比拟的。不同于一般3D打印外壳的耳机，FA9采用了全腔体DLP 3D打印一体成型技术——已经进化到第四代的3D打印技术。其优点是打印精度、打印效率以及固化光照均匀度都有显著提升，能塑造出传统工艺难以实现的精妙内部结构。有新的3D打印工艺，也要配合好的材料。飞傲在FA9上选用了欧盟II A级医疗认证的德国进口高透明度树脂，除了能让耳机壳的质感更好，同时又兼顾了舒适度，同时对于这类半透明的材料来说，其不变色的特质也能让产品常用常新。得益于3D打印对耳机腔体结构的优化，以及亲肤树脂材料的应用，所以虽然FA9的单元不少，但单只耳机重量只有6.2g，控制得不错。

FA9采用了飞傲耳机上一直都贯彻得很好的可换线设计，熟悉的MMCX接口搭配左蓝右红的耳机标识，用户拔插耳机线时都很方便。它标配了一根8股单晶铜镀银线材，3.5mm单端镀金插头。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进行选配，有十余款不同价位的耳机线供选择。

再来看看FA9的其他配件，飞傲“配件大厂”的名号当然不是随便说说的，给当红花旦准备的自然不会少。15对耳机套涵盖均

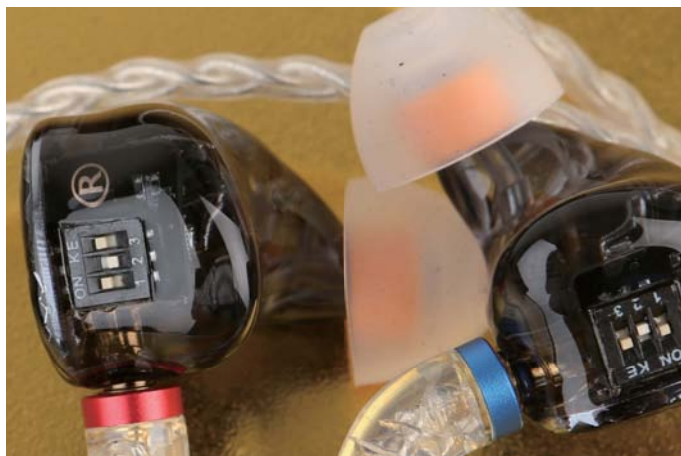
衡、低频、人声等声音风格，也有海绵、SpinFit、双节套等不同材质与设计，相信用户不难根据自身的听音偏好和使用喜好选择到适合的耳塞套。在收纳部分，除了小巧的织物软包，FA9同时还搭配了尺寸更大的HB3皮质收纳盒，质感更出色。另外还有磁性线夹和毛刷，方便用户日常理线及保持耳机清洁。

调音开关玩转六动铁

FA9拥有飞傲目前耳机产品线中数量最多的单元配置——6个动铁单元的组合。单元都来自一直与飞傲合作紧密的楼氏，不出意外的是，FA9上也有楼氏为飞傲定制的全新单元。FA9的高频/极高频部分由SWFK-31736复合单元负责，其有着高解析力和延展性出色的特质。中频部分来自楼氏为其定制的单元——底子是EJ系列，但经过定制改良后，成为全新型号的EJ-33877中频复合单元，让人很期待它的人声表现。低频部分则是HODVTEC-31618低频单元。

拥有数量众多且素质不错的单元就能出“好声音”？当然不是堆砌就可以的，围绕它们的结构设计同样重要。FA9采用独立四分频设计，通过计算各个单元重放频率的衔接，以更合理的方式分配低、中、高、极高频段。同时为了减少多单元间重叠干扰，FA9采用了80.6mm的超长声学导管设计。作为低通滤波器，迷宫式的设计能有效将低音单元多余的中高频滤除，确保分频准确。

在之前的旗舰耳机FH7上，飞傲为它配备了三款可换声音滤波器来实现不同声音风格，满足烧友对耳机可玩性的需求。在FA9上，可调声音风格的设计继续延续，不过方式变成了三段调音开关，而它们能实现的不同组合也达到了8种——2种阻抗配合4种调音风格。FA9的两个耳机是分别调节的，因此都有三段调音开关，它们分别负责阻抗、高频、低频的调节。负责阻抗的开关可以让FA9在两档阻抗(16Ω和32Ω)间切换，两档下的灵敏度分别为110db和113db，玩家可以根据前端推力选择。高频开关和低频开关则负责它们的降低和提升。中频部分没有单独的调音开关，它



耳机的三档调音开关，控制高、中、低音以及高阻、低阻的调节与切换，用户通过它们可实现8种不同组合。



应用先进3D打印工艺以及进口树脂打造的耳机腔体，有着很柔润的曲线与透明度，视觉效果不错。

是与低频和高频的变化产生联动，比如降低高频可以降低齿音；减弱低频可以提升中频；而低频提升则会使得中频降低。调音开关较小，用手不能直接调节，需要用附件中毛刷的另一头来调节，自然在日常使用中不存在触摸导致误调的问题。

硬素质好，调音丰富听感

先说一下FA9的佩戴感受。在FA9上，飞傲对其重量的控制做得不错，即便有六个单元，但FA9单只耳机约6.2g的重量比FH7还轻。入耳后的存在感很小，符合人体工学的耳机腔体加上亲肤的树脂材质，贴合耳朵轮廓，服帖程度和舒适性都值得称道。先试戴默认的耳塞套，在耳道内的充盈感比较明显，戴上之后有不错的被动降噪效果，但感觉略紧。接着试了一下附件中的另外几种耳塞套，记忆海绵的被动降噪效果最好，但长时间使用相对会容易累，最终我选择用S号SpinFit套进行试听，它的入耳舒适度我觉得是最好的，能很好地深入耳道，同时压力适中，比较适合较长时间聆听音乐。FA9标配耳机线绕耳部分有透明橡胶管塑形，柔软度适中，佩戴稳定性好，没有明显的听诊器效应。

我用M15搭配FA9进行试听，其推力不用质疑，所以固定在高阻抗。因为先选了几首我喜欢的人声流行音乐，所以调整到流行调音风格进行试听。首先是金池《心在跳》，这首歌以人声为主，背景配乐简单干净。前奏钢琴、提琴、苏格兰风笛轮番登场，器乐的音色准确，有一定轮廓感，人声出来后感觉位置居中，不算贴耳，歌者的嗓音特质还原到位。换成均衡调音，第一耳朵的感觉反而更适合这首音乐，器乐与人声变得更为饱满，位置也更靠近耳朵，但不会有过分“舔耳”的听感，声音风格微微往暖厚的方向调整了一点，但并不过，很好听。接着听李宗盛《山丘》，在这两种调音下依旧有着类似的听感。在流行调音下，李宗盛的声音更年轻，细腻有余但沧桑不足。而在均衡风格下，那种老男人独有的沧桑嗓音回来了，更具打动人心的力量。而在聆听吴青峰现场演绎的《起风了》时，均衡调音呈现出了更具现场感的听音效果，而流行

调音则更像是在录音室中的演绎，格局小一些。所以如果是聆听人声为主的流行音乐，我反而会偏好用均衡调音。

在《蝙蝠侠大战超人》的电影原声音乐中，我选择了神奇女侠出现那幕的配乐《Is She With You》进行试听。开头的电吉他与鼓声，用流行风格聆听会显得有些单薄。换用均衡调音，听感饱满了很多，那种激动人心的氛围有营造出来。再切换到澎湃低音风格，低音部分的变化倒没有我想象的大，与均衡调音下的感觉差不多，配乐的质感有出来，低频具备很棒的弹性与不错的下潜，量感适中。它的变化在于声音场景有所扩大，电影的临场感能在一定程度上传递出来。

再聆听穆洛娃演奏的维瓦《第五首协奏曲》，均衡调音下FA9已呈现出细节丰富的解析力与明亮干净的高音。切换到靓丽高音，其高频表现进一步提升。高音的细节巨细靡遗地传递进耳朵，小提琴的塑形更为鲜活真实，向上走的天花板感觉还很高。

综合来看，FA9的六动铁配置以及不错的结构设计为其音质打下了扎实的基础，硬素质很棒。它的三频被调教得更为均衡，在发挥动铁单元特色之余，也通过与楼式的深度定制，使其具备了更为耐听、动人的声音特质。调音开关对于声音风格的改变是显著的，其中均衡调音我觉得是“万金油”，对于“偷懒”的用户来说，用它应付大多数音乐类型都能获得不错的听感。但对于需要搭配不同输入设备以及喜欢尝试的烧友来说，则可以多试试，找到聆听不同音乐时更讨好自己耳朵的调音组合。

写在最后

一番试听下来，飞傲FA9所呈现出的素质足以匹敌很多价位更高的耳机。出众的单元配置、优秀的结构与调校是其声音基础，调音开关的加入则让它的能力有了更多的施展空间，也符合购买这一价位耳机的烧友对产品可在玩性方面的追求。虽然它是目前飞傲耳机线的价格天花板，但出色的综合素质使得FA9在中高端耳机市场的横向比拼中依旧显得颇具“性价比”。



不同听音取向，不同材质与设计的15对耳塞套（包括耳机上默认的一对），丰富了用户的选择及体验。



软包、硬包的收纳袋/盒各一个，方便用户在不同情境下携带，磁性线夹和毛刷也是挺实用的工具。

小 巧 精 致

体验迎广B1 Mini-ITX机箱

相信很多人也跟我一样，前些年使用率还很高的PC如今也只是进行一些简单的办公，或作为孩子上网课的工具。虽然PC使用率不高，但是不可或缺，特别是像今年疫情防控期间。现在很多用户在装机时更多的考虑是简单实用，至于性能，只要能运行常规的办公和学习软件即可。对于这类用户，前些年备受青睐的HTPC是比较适合的，占地空间小、满足日常办公学习需要。我们本期带来的这款迎广B1就是一款Mini-ITX机箱，小巧而精致的机身，对于打造Mini主机的用户来说或许又多了一个选择。

文/图 黄兵

产品规格

机箱类型 Mini ITX
机箱材质 钢化玻璃、ABS塑料
主板兼容 Mini-ITX
散热器限高 60mm (Max)
I/O接口 USB 3.0×1、HD
 Audio×1
硬盘位 2.5英寸×2
散热风扇 80mm×1 (已预装)
电源兼容 内置迎广额定200W
 电源
机箱尺寸
 108mm(H)×302mm(W)×238mm(D)
机箱重量 1.9kg

参考价格 **659**元

小巧圆润的外观

我们体验过的Mini-ITX机箱不少，迎广B1在Mini-ITX机箱中算是体积较小的一款。它甚至比我家里的智能扫地机还要小，其尺寸大小为108mm(H)×302mm(W)×238mm(D)，同时外观设计得比较圆润，放在家中如果不凑近看可能很难发现这是一款机箱。迎广B1除了小，还很轻，它的重量仅为1.9kg，这还是包含了所有配件和电源的重量。

材质方面，迎广B1主要采用的是ABS工程塑料和钢化玻璃的材质，这也是为什么它能做到如此轻盈的原因。在顶部，它采用的是一块钢化玻璃，机箱内的发光硬件能透过玻璃展现出来。而机身一圈采用了可通风的格栅式设计，想要揭开顶盖，需要在背部先用螺丝刀卸下靠近顶部的两颗螺丝，然后在背部的左右两侧用力向上抠开即可打开顶盖。

与普通机箱不同的是，迎广B1的外部接口很少，仅搭配了1个USB 3.0和1个3.5mm音频接口。首次使用，你或许会跟我一样很难找到迎广B1的开机键。仔细寻找一番，原来它的开机键设计在了音频接口一侧，与格栅形成了一体，不细看还真不容易发现。此外，在机身背面是主板挡板开口部分，没有设计PCIe扩展插槽，看得出来迎广B1并不支持安装独立显卡。

内置200W金牌电源

迎广B1之所以体积能够做到同级更小，这是因为它在电源方面采用的是1U(FLEX)类型的电源，这种类型的电源与普通的SFX电源不同，它呈长条状，长宽高分别为70mm×52mm×41mm。迎广B1内置的电源额定功率为200W，功率应对目前主流级处理器完全足够，并且经过了80PLUS金牌认证。从电源铭牌信息来看，它的+3.3V可输出9A，+5V输出6A，联合输出功率为40W。而+12V可输出16A，输出功率能达到192W。此外，在电源上我们看到它还搭配有一个40mm的小型散热风扇，可辅助散热。

预装80mm风扇，可安装两块SSD

在内置电源的另外一侧，迎广B1还内置有一个80mm的散热风扇，风扇不支持灯效，如果喜欢灯效的用户也可以自行更换



■ 内置有一个额定功率200W的80PLUS金牌电源



■ 机箱底部是它的硬盘安装位



■ 迎广B1仅搭配有1个USB和1个音频接口



■ 迎广B1的开关设计与机身融为一体，首次使用不仔细看很难发现它。

80mm的灯效风扇。此外，在安装主板区域的背部，是迎广B1的硬盘位，它支持安装两块2.5英寸的SSD或同规格的HDD。我们建议玩家在安装时可以选择安装一块大容量的2.5英寸SSD，然后在主板上安装一块小容量的M.2 NVMe SSD，普通2.5英寸的SSD价格相对来说更便宜，M.2 NVMe SSD价格略贵但是速度更快，这种组合存储方式既能兼顾容量，又能保证速度，还能保证性价比。

装机比普通机箱更简单

相信有人和我一样想知道迎广B1在装机过程中会不会比普通机箱更繁琐，我们用相关硬件对迎广B1进行了装机体验，看看在装机过程中是否会遇到一些问题。

装机硬件一览：

主板	技嘉Mini-ITX
散热器	乔思伯HP-400
内存	金士顿骇客神条DDR4
机箱	迎广B1
电源	机箱自带，额定200W

在装机前，我将处理器与散热器安装在主板上，然后再将主板一并装入机箱中。在主板安装在机箱中之前，建议将处理器供电线缆从主板下方穿过再安装，避免线缆从主板上直接穿过会影响美观。当主板装入机箱后，其他部分的安装就简单了许多，由于电源已经预装完成，所以只需要将主板供电线缆、硬盘SATA线缆、音频线缆等接头挨个插入即可。相比普通机箱装机来说更加简单、省时。

在安装完成后，我们注意到主板、散热器与迎广B1不存在兼容性问题，主板在安装后，周边还有小部分剩余空间，可方便塞入各类线缆。此外，散热器方面，由于我们选用的是一款用于Mini-

ITX机箱的散热器，这款散热器的高度不到40mm，在机箱散热器限高60mm的范围之内。在安装散热器后，散热器距离机箱玻璃顶盖还有很大的剩余空间，所以不会对机箱的散热造成影响。

写在最后

整体来说，迎广B1作为一款Mini-ITX机箱，在设计上也能看出它的与众不同，比如椭圆形的外观，配合可卧可立的支架设计，让它也能够融入现代化的家居风格当中。同时，它通过内置1U电源、预装散热风扇，能让用户在装机时更加简便，免去了复杂的安装过程。而在价格方面，659元的价格相对来说并不高，因为它内置有200W且通过80PLUS金牌认证的电源，仅电源的价格就在300元左右，而机箱本身300多元也在合理范围。相对来说，迎广B1比较适合注重外观设计，且没有安装独立显卡需求的用户使用。MC



电源一侧的外部设计有防尘滤网



内部空间虽然不大，但也不影响散热。



预装了一个80mm的散热风扇

计算机应用文摘

触控



远望资讯——致力打造国内一流传播出版公司

中国移动互联网行业观察者

2020

原价360元，每月寄送一次
全年订阅仅258元





舍颜值降门槛

Redmi路由器AX5

文/图 张祖强

THE SPECS 规格

Redmi 路由器AX5

基本参数

网络标准:

IEEE 802.11abgnacax,

IEEE 802.33u3ab

无线规格: 2.4GHz

(574Mbps)、5GHz

(1201Mbps)

发送接收:

2.4GHz 2×2、5GHz 2×2

处理器:

IPQ6000 (4核1.2GHz CPU

+单核1.5GHz NPU)

RAM: 128MB

ROM: 256MB

端口:

10/100/1000M自适应LAN

口×3, 10/100/1000M自适应

WAN口×1

参考价格

249元

优缺点

优点

价格亲民

缺点

不支持160MHz信道



相信有不少消费者眼中,颜值固然是购买路由器的参考因素之一,但比起性价比,颜值其实也并没有那么重要。今天开启预售的Redmi路由器AX5就是一款将颜值放在次要地位,并给家庭用户带去更高性价比的入门级Wi-Fi 6路由器。通过图片我们一眼就能看出,颜值并不是Redmi路由器AX5的强项。比较方正的白色机身搭配4根外置天线,Redmi路由器AX5的造型更接近我们

熟悉的传统路由器。这款路由器的顶部和底部均设计了大量散热格栅,这种设计为散热性能带来的助益自然不言而喻,但当笔者从它的顶部和底部看到其内部的PCB板和元器件时,廉价感油然而生。

和MC此前体验过的多款小米路由器一样,Redmi路由器AX5的安装和功能都以省心 and 实用为宗旨。首先在安装上,用户使用手机就能对这款路由器进行初始设置,而且在设置

向导的指引下,整个初始设置过程花费不到5分钟。通过名为“小米WiFi”的手机App,用户可以查看Redmi路由器AX5的实时工作状态,而且这款路由器的绝大部分功能也可以通过这款手机App来实现。对于游戏玩家来说,Redmi路由器AX5内置的腾讯游戏加速功能非常实用。该游戏加速功能可对手机、PC、PS4、Xbox One、Switch等主流平台的外服游戏提供加速,从而提供更

低的游戏网络延迟。更加贴心的是,该功能还为用户赠送了3个月的免费体验时间,继续使用则需要付费。Redmi路由器AX5在功能上和MC此前为大家分享的其他小米路由器基本相同,而且其绝大多数功能都以易用见长。再加上小米WiFi手机App中还内置故障诊断功能,用户日常使用过程中可能遇到的问题基本上都能通过故障诊断功能的引导来解决,所以笔者认为这款路由器的上手难度还是比较低的。

硬件配置上,Redmi路由器AX5和小米路由器AX1800基本一致。其CPU型号为IPQ6000,它基于采用14nm生产工艺,拥有4颗核心,主频为1.2GHz。此外,这款路由器还配备了一颗单核1.5GHz网络加速引擎。在无线传输性能方面,Redmi路由器AX5在2.4GHz频段下的最大理论传输速度为574Mbps,5GHz频段下的最大理论传输速度为1201Mbps。此外Redmi路由器AX5还支持全局MU-MIMO、OFDMA、BSS着色这三项Wi-Fi 6的核心技术。相比Wi-Fi 5路由器,上述3项技术能给用户带来更高速、稳定和低延迟的上网体验。

和小米路由器AX1800一样,Redmi路由器AX5也配备128MB RAM和256MB ROM,同时其2.4GHz频段和5GHz频段还分别配备了两颗Qovro高性能独立信号放大器,相比集成放大器,前者的信号强度更高,同时覆盖范围也更广。值得一提的是,Redmi路由器AX5还支持多台Mesh组网功能(预计7月15日前OTA更新支持),如果一台Redmi路

由器AX5的Wi-Fi信号无法将你家完全覆盖,那就不妨再添置1~2台这款路由器,以扫除Wi-Fi信号盲区。

在性能测试环节,我们使用一台桌面PC与Redmi路由器AX5建立千兆有线连接,组成服务器端。另一台支持Wi-Fi 6的笔记本电脑则与Redmi路由器AX5建立无线连接,组成客户端,并在各个测试点之间转换位置。其中,A点距离路由器约1米(无障碍),B点距离路由器约3米(隔一堵墙),C点距离路由器约5米(隔两堵墙)。本次测试我们使用IxChariot和WirelessMon,重点考察了Redmi路由器AX5在5GHz频段下的传输性能。从我们的测试结果来看,Redmi路由器AX5的性能可以满足普通家庭用户的日常使用需求。在近场传输性能上,Redmi路由器AX5的传输速度达到750Mbps以上。当信号穿墙之后,这款路由器在距离路由器

约3米(隔一堵墙)的B点也能获得520Mbps以上的无线传输速度。此外在距离约5米(隔两堵墙)的C点,Redmi路由器AX5的无线上传下载速度也达到230Mbps以上,Wi-Fi信号强度为-86dBm。

除了理论性能测试以外,我们还体验了这款路由器在手游中的表现。我们选用支持Wi-Fi 6的iPhone SE连接这款路由器的5GHz频段,并试玩了《王者荣耀》《和平精英》两款手游。首先在试玩《和平精英》时,这款手游的网络延迟基本保持在30ms左右,并且整个局比赛中,网络延迟没有出现较为明显的波动。而在试玩《王者荣耀》的过程中,网络延迟多数情况下保持在

55ms左右,但偶尔会短暂提高到80ms~100ms。

看到这里相信很多朋友已经非常明白,Redmi路由器AX5和小米路由器AX1800之间其实拥有相同的硬件规格,并且我们的测试结果显示它们的无线传输性能也处于同一水平,那么它们之间有何差别呢?答案是外观和价格。简而言之,Redmi路由器AX5外观相对普通,249元的零售价比小米路由器AX1800更亲民;后者拥有更时尚的外观设计,但价格要比Redmi路由器AX5贵50元。所以对于Redmi路由器AX5和小米路由器AX1800,消费者们需要做一道简单的选择题——低价格 or 高颜值? **MC**

Redmi路由器AX5测试成绩一览表

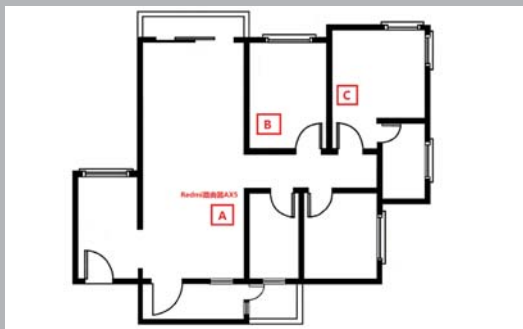
A点无线传输速度(上传下载)	756.083Mbps 771.249Mbps
B点无线传输速度(上传下载)	523.187Mbps 537.618Mbps
C点无线传输速度(上传下载)	233.554Mbps 247.345Mbps
LAN to LAN	918.655Mbps
A点信号强度	-29dBm
B点信号强度	-57dBm
C点信号强度	-86dBm

INDETAIL 细节

Redmi 路由器AX5



>> 这款路由器背部配备了1个千兆WAN口和3个千兆LAN口



>> 测试场景示意图



>> 试玩《和平精英》《王者荣耀》时,其网络延迟多数情况保持在30ms和55ms左右。



最高可超DDR4 4266

HyperX FURY DDR4 3733雷电系列骇客神条 32GB套装

文/图 马宇川

THE SPECS

HyperX FURY
DDR4 3733雷电系
列骇客神条32GB套装

基本参数

内存容量:

16GB×2

内存电压:

DDR4 2400@1.2V

DDR4 3733@1.35V

默认延迟:

17-17-17-39@DDR4 2400

17-21-21-39@DDR4 3600

19-23-23-42@DDR4 3733

参考价格

1599元

优缺点

优点

内存性能较好、超频能力较强

缺点

延迟设置偏高



这款32GB套装产品由两根单条容量为16GB的内存组成。颗粒方面,通过专业软件检测,其单根16GB内存采用双面16颗粒设计,内存颗粒来自SK海力士,编号为“H5AN8G8NDJR-TFC”。这款颗粒的单颗容量为1GB,内存颗粒的标称工

作频率为DDR4 2400,标称CAS最低延迟为17。与其他高频产品类似,要想让其超频工作在DDR4 3733下也非常简单,用户只要在支持英特尔XMP或AMD D.O.C.P技术的主板BIOS里开启内存一键超频功能,即可一键将内存超频到DDR4 3733下使用。

在DDR4 3733下,内存的电压为1.35V,延迟设置为19-23-23-42。总体来看,这个延迟设置有些偏高,在默认设置下对内存性能可能会有些影响。此外该内存还提供了一套DDR4 3600 XMP超频配置,适合那些对高频内存支持不是很好的主板或处理器采

用。在DDR4 3600下，内存的电压同样设定为1.35V，内存延迟降低为17-21-21-39。

接下来我们搭配英特尔酷睿i9-10900K处理器、技嘉Z490 AORUS PRO AX主板、GeForce RTX 2080 Ti显卡对内存进行了测试。首先从默认状态下的性能表现来看，在DDR4 3733高频率下，这款内存的确具备高频内存所特有的高带宽优势——AIDA64的内存读写、复制传输带宽突破了50000MB/s，SiSoftware Sandra的内存带宽也达到了37.45GB/s。在《鲁大师》内存性能测试中的得分为11532，击败了全国99%的用户。当然由于内存的延迟设置相对较高，因此内存的整体访问延迟达到53.4ns，内存带宽也比低延迟的DDR4 3733内存要少一些，一般低延迟DDR4 3733内存存在AIDA64测试中的最高传输带宽可以突破55000MB/s。同时，内存也较好地发挥出了酷睿i9-10900KS处理器的性能，其CINEBENCH R20处理器渲染性能达到6309pts，在实际游戏《僵尸世界大战》中的游戏运行帧速达到330fps。

接下来我们还测试了HyperX FURY DDR4 3733雷电系列骇客神条32GB套装的性能是否有进一步提升的空间。经多次尝试，我们发现在延迟仍维持在19-23-23-42@2T的设置下，内存电压小幅提高到1.45V后，这款内存的最高可工作频率能够达到DDR4 4266。超频后，其内存性能有了明显提升，如AIDA64的内存写入

带宽从之前的53731MB/s提升到61169MB/s，提升幅度达13.8%，内存延迟也从53.4ns显著降低到49.5ns。SiSoftware Sandra的内存带宽则从37.45GB/s提升到41.31GB/s，提升幅度为10.3%。而内存性能的改善也小幅带动了处理器性能的提升，如7-Zip压缩与解压缩性能从100308MIPS大幅提升到103003MIPS，CINEBENCH R20处理器渲染性能从6309pts增加到

6409pts。当然最为关键的是内存的超频还带动了处理器游戏性能的提升——在实际游戏《僵尸世界大战》中的游戏平均运行帧速提升了5fps。

值得称赞的是，HyperX FURY DDR4 3733雷电系列骇客神条32GB套装表现出了很好的超频稳定性。在DDR4 4266下运行AIDA64内存烤机测试半小时后，内存没有出现任何不稳定或蓝屏的现象。从FLIR红外热像仪

侦测来看，超频后内存散热片的温度还是比较高的，散热片表面最高温度为57°C，内存表面整体平均温度在53°C左右，需做好散热通风措施。

我们认为HyperX FURY DDR4 3733雷电系列骇客神条32GB套装不仅拥有不错的内存性能，能够满足大部分用户的需求，更具备较强的超频能力。目前该内存的售价在1599元左右，值得对性能、容量有较高需求，预算充足的用户选用。MC

HyperX FURY DDR4 3733雷电系列骇客神条32GB套装

	默认@DDR4 3733	超频@DDR4 4266
AIDA64内存读取带宽	50869MB/s	55882MB/s
AIDA64内存写入带宽	53542MB/s	61169MB/s
AIDA64内存复制带宽	50601MB/s	55678MB/s
AIDA64内存延迟	53.4ns	49.5ns
SiSoftware Sandra内存带宽	37.45GB/s	41.31GB/s
PerformanceTest 10.0内存性能	4173	4446
《鲁大师》5.20内存性能	11532	11820
CINEBENCH R20处理器多核心渲染性能	6309pts	6409pts
7-Zip压缩与解压缩性能(32MB字典)	100308MIPS	103003MIPS
《僵尸世界大战：部落模式》，1920×1080，VULKAN+最高画质	330fps	335fps

表注：搭配酷睿i9-10900K处理器+GeForce RTX 2080 Super显卡

INDETAIL 细节

HyperX FURY DDR4 3733雷电系列骇客神条32GB套装

CPU-Z Ver. 1.92.0.x64

>> 在DDR4 4266下，该内存通过了AIDA64半小时内存烤机测试。

>> 内存存在DDR4 3733下的延迟设置为19-23-23-42，延迟偏高。

>> 在1.45V、DDR4 4266下，内存散热片的工作温度比较高，电脑内部需做好散热、通风的措施。



不通过本微信买的不保证更新

全塔多面手

技嘉AORUS战鹰AC501G机箱

文/图 黄兵

THE SPECS 规格

技嘉AORUS战鹰AC501G机箱

基本参数

机箱尺寸
523mm×232mm×518mm

机身材质
全铝制拉丝、钢、钢化玻璃

主板兼容
Mini-ITX/Micro ATX/ATX/
CEB/E-ATX

显卡限长
380mm

散热器限高
170mm

电源限长
200mm

硬盘位
3.5英寸×2+2.5英寸×2

风扇位
前: 120mm×3/140mm×3
上: 120mm×3/140mm×
后: 120mm×1

I/O接口
USB 3.0×2个、3.5mm音频
×1组

PCI插槽
8+2

参考价格

1299元

优缺点

优点
空间大、用料扎实、对顶级硬
件兼容性好

缺点
无明显缺点



近两年,技嘉不仅扩充了电竞显示器产品线,在机箱电源产品线上也不断发力。目前,在技嘉官方网站上可以看到一共有4款机箱,分别是C101G、C200G、AC300G、

AC501G。其中,AC501G是技嘉AORUS系列中一款定位于高端的电竞机箱。对于这款AC501G来说,它能否担负起高端、电竞之名?

其实挑选机箱的优劣,看

它的重量就行。虽然显得有点简单粗暴,但事实就是如此。一款定位于高端的机箱,往往它的重量比较重,这跟它扎实的用料是分不开的。AC501G的净重达到了14.2kg,比较

偏重，即便是一个成年人搬动它也是比较费力的，它采用的主要材质是铝合金、钢板、钢化玻璃，它外部的框架结构采用的全铝材质，厚度达到了2mm，同时辅以拉丝工艺，看上去更具质感。同时，它搭配的全侧透钢化玻璃面板的厚度也达到了4mm，相对于普通中端机箱采用的0.8mm厚度金属外壳、亚克力侧透板来说，用料扎实太多。此外，在做工方面，AC501G对边角的处理也十分到位，比如金属材质的边缘部分打磨得比较细腻，没有毛刺感。

在AC501G顶部，它采用了与普通机箱不同的设计，它的顶部分布着众多不规则的多边形散热孔，并且磁吸式的滤网是内置式，虽然比普通外置式拆卸略繁琐一些，但是美观性则大幅提高了。值得一提的是，AC501G两面都采用的是钢化玻璃全侧透面板，能让机箱内部的灯效一览无余地展现出来。

AC501G采用了全塔式结构，相比中塔机箱在空间上更加充裕，它可以支持E-ATX板型的主板，最小也能兼容Mini-ITX板型。同时，全塔结构也给予了它对各项硬件更好的兼容性，比如它能安装380mm的超长显卡、200mm的长电源，CPU散热器的限高也达到了170mm的主流水平。我们在装机时，它能轻松装下ATX主板，且周边空间相当富余。而安装近300mm的技嘉GV-N207SGAMINGOC WHITE-8GC显卡时也丝毫不受影响，并且在安装后还有超过120mm（预留前风扇位空间）的空间。看得出来，AC501G对高端硬

件的兼容性非常友好。对了，AC501G不仅支持显卡水平安装还支持直立式安装，我们测试了像旗舰级的2080 Ti显卡都能顺利安装，只要显卡厚度在60mm~70mm之间即可。此外，机箱内部还配有显卡支架，能降低旗舰级显卡过重对主板PCIe插槽的负担。

相信绝大部分用户在使用AC501G时都会安装水冷散热器，有的高端玩家甚至会安装分体式水冷散热器。针对安装分体式水冷散热器的用户，AC501G在机箱内还提供了分体式水冷泵头固定支架，方便用户使用。

针对电竞主机在安装各类旗舰级硬件后对散热有较大的需求，AC501G支持上、左、右多方位散热。它的前面和顶部都能安装3个120mm散热风扇，或者是1个360mm的冷排，后部则可以安装1个120mm

的散热风扇。建议安装时可以在前面安装三个RGB散热风扇，顶部安装一个支持RGB灯效的280mm或360mm一体式散热器，后部再安装一个120mm的RGB风扇。

我们前面提到AC501G采用的是双侧透钢化玻璃面板，可能有玩家会担心多余的线缆会露出来影响美观性。这个问题技嘉也替各位玩家们考虑到了，技嘉通过在机箱靠前方的部分设计了一块隐藏式的理线空间，多余的线材可以都往里面塞，你只需要把看得见的部位整理好即可，对于不会走线的用户来说，使用AC501G完全不用担心理线问题。此外，在AC501G的主板安装区背面配备了两个SSD/HDD硬盘位，同时在电源仓尾部也配备有两个SSD/HDD硬盘位，共4个硬盘位可满足用户的需求。加上目前的绝大

部分主板基本支持板载M.2 SSD，所以机箱硬盘位可用于HDD使用。

通过体验，我们认为技嘉AORUS战鹰AC501G是一款内外兼修的机箱。首先，它在用料和做工方面，都保持了高端机箱的一贯水准；其次，设计上没有过于浮夸的造型，有线条、有灯效交融；最后，全塔式结构让它的空间表现出色，并且内部像显卡支架、分体式水冷支架、隐藏式理线空间……这些细小且影响体验的地方都为用户想到了。看得出来，AC501G似乎就是为高端用户定制的一款机箱，这也反映出了技嘉对AC501G不只是外观的雕琢，同时还有精于内在的倾注。目前，这款机箱在电商网站上的售价为1299元，近期购买还能享受直降100元的优惠价，不到1200元就能入手这款全塔机箱，还是很值得的。MC





全球游戏市场或将持续增长 主机游戏收入模式或将改变

近日，市场调研公司Newzoo关于游戏市场的调研报告正式披露。报告显示，收入方面，2020年全球游戏市场预计收入1593亿美元，到2023年将超过2000亿美元。人数方面，到今年底，全球玩家数将达到27亿人（其中25亿人都是用移动设备，13亿人使用PC，8亿人使用游戏主机），到2023年全球游戏玩家数将达到30亿。

与成熟市场相比，发展中的市场在玩家增长方面贡献更多，得益于移动互联网基础设施的提高，以及智能手机的普及率提高。比如在2019年中东和非洲的玩家数就超过了北美，并且这一数字在未来还将进一步增长。此外，游戏收费模式在未来将有一些改变。盒装游戏的收入在游戏市场的占比越来越低，实体游戏转向数字分销是主要原因，但游戏内收入将在未来几年进一步压缩完整版数字游戏收入的市场份额。游戏内收入作为免费游戏变现的核心机制，内购成为了手游和PC游戏平台最主要的变现模式，其中手游收入98%都来自于内购收入，并且随着时间的增长，这个比例未来会越来越接近100%。同时，这种收入模式也在快速改变主机游戏平台的变现方式比例。Newzoo预测，未来几年，游戏内微交易收入或许也会在主机平台成为主流，尤其是当主机平台的订阅收入取代很多买断式游戏销售之后，发行商和开发商们将寻求额外的收入渠道。

《Returnal》将充分利用PS5硬件

近日，PlayStation官方为玩家介绍了开发商Housemarque的新作《Returnal》针对PS5的优化。《Returnal》将努力展示出PS5的核心特性，充分利用SSD固态硬盘，让死亡和回归的机制在几秒钟内完成。除了瞬间完成读取以外，本作还将利用DualSense手柄的新功能，适应性扳机键在快节奏射击的过程中改变玩法风格，力反馈功能让玩家感觉到不同枪械的射击特性。此外，本作还提供3D音效，让玩家调动更多感官，以获得更多环境感知能力。玩家可以听到外星怪物从背后、侧面和头顶接近的声音。据悉，《Returnal》将独家登陆PS5，具体时间尚未公布。



腾讯在美国设立游戏工作室

近日，腾讯游戏在美国成立新的工作室，新工作室隶属于腾讯旗下的四家工作室之一的光子工作室，名为“光子洛杉矶”，位于加州港湾橘子郡。工作室由Rockstar老将Steve Martin领导，他曾在《侠盗猎车手5》和《荒野大镖客 救赎2》等中都担任了领导型角色。光子洛杉矶招募到的团队成员有来自Rockstar Games、Respawn Entertainment、2K Games和Insomniac等公司。工作室的第一个项目将是一款面向PlayStation 5和Xbox Series X的3A级开放世界游戏。



索尼向Epic投资2.5亿美元

近日，索尼通过全资子公司对Epic投资了2.5亿美元，这项“战略投资”将进一步加深双方的合作关系，同时推动技术、美术、娱乐和线上社交服务的进步。索尼CEO吉田宪一郎表示：“Epic在图形等领域的强大技术实力处于游戏引擎开发的最前沿，其带来革命性娱乐体验的《堡垒之夜》就是一个绝佳的例子。通过此次投资，索尼将与Epic进一步加强合作，不仅可以在游戏领域，还可以在迅速发展的数字娱乐领域为消费者和整个行业带来新的价值。”



《绝地求生》手游全球累积收入达到30亿美元

近日，据统计机构Sensor Tower数据显示，腾讯发行的《绝地求生》手游版在全球累计收入达到了30亿美元。仅在中国的App Store，玩家累计消费就达到了16亿美元，占了《绝地求生》手游总营收的52%。除此之外，美国地区营收位列第二，收入占比14%，其次是日本，占5.6%。值得一提的是，在今年，该游戏的收入达到了13亿美元，收入最高的月份是在3月，达到了2.7亿美元。



《尘埃5》车型公布

近日，开发商Codemasters公布了越野竞速游戏《尘埃5》的车型列表。具体如下：越野车、岩石越野车、越野拉力车、方程式越野车、经典拉力赛车、80年代拉力赛车、90年代拉力赛车、GT拉力赛车、短程泥路跑车、跑车、超级跑车、卡车。《尘埃5》将收录全世界十个地区超过70条赛道，全部赛道支持动态天气和日夜循环。同时最多支持4人本地分屏游玩和最多12人的网络联机。据悉，《尘埃5》将于10月9日登陆PS4/Xbox One/PC平台，之后也会登陆PS5和Xbox Series X平台。



小而美

斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘

随着物质生活的不断丰富，玩家们对于审美与个性化的要求也越来越高。正是基于这个缘故，目前越来越多的外设厂商开始推出采用特殊涂装的定制版机械键盘，希望能够满足不同玩家的口味。而斐尔可作为最早推出定制版机械键盘的外设厂商，在个性化的路上不断探索——它不仅早早地在传统全尺寸键盘与目前热门的87式机械键盘中推出了许多定制方案，同时也在稍显小众的迷你型键盘中推出了不少定制产品，我们本期评测斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘便是后者的其中之一。

文/图 吕震华



从左侧看，我们可以发现斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘采用了传统的OEM键帽，且键帽高度为R4-R1，并且键盘上盖采用了水转印技术，触感顺滑、色彩丰富。



斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘的键盘下方采用了烫金Logo，颇显“高大上”的气质。



斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘采用了ABS材质的正刻键帽，表面字符采用了覆膜印刷工艺。



斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘的底部设计相对复杂，除了必要的铭牌、脚贴、支脚之外，还提供了DIP物理开关、电源开关、电池仓以及一个用于切换连接平台的connect按键。

基于传统窄边框全尺寸键盘设计而出的圣手2代定制版双模机械键盘对高端玩家有着不小的吸引力——它采用了质量稳定的Cherry MX机械轴，并且支持蓝牙、有线双模式，再搭配物理DIP能够调整不同的键位配列以及多样的外观涂装，能够满足许多玩家对于个性化无线便携机械键盘的需求。而斐尔可推出的斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘依然继承了这些设计与优势，并且在这基础之上再度缩减了按键数量、采用单纯的蓝牙连接，希望让这款产品的便携性得到最大化提升，那么在实际使用时它与斐尔可圣手2代又有怎样的不同呢？

更小巧、更轻便

相比已经足够小巧的87式圣手2代机械键盘，斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘最大的特点便是将使用率不高的功能键去掉，让按键数量进一步削减至67个。这也意味着，它

产品参数

键盘形式	机械式
按键数量	67个
键轴	Cherry MX 黑轴
按键寿命	5000万次
颜色	花纹黑
背光	无背光
连接方式	蓝牙 3.0
尺寸	297mm×124mm×40mm
重量	0.68kg
参考价格	1399元

能够更好地控制重量与尺寸，297mm×124mm×40mm的大小搭配0.68kg的重量使得它能够轻松装入书包、电脑包中。而在细节设计方面，最吸引目光的无疑是斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘的上盖表面采用了水转印的花纹黑纹理，除了交错的红、黑、金色条纹之外，表面手感顺滑。同时在键盘的下方，斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘替换了烫金Logo，再辅以这样的涂装更显“高大上”。键帽方面，斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘采用了ABS材质的正刻键帽，键帽字符采用了覆膜印刷工艺，字体细腻耐看。同时，我们可以发现由于采用了67个键位，像空格、Alt等按键的大小并没有采用OEM长度，对于有更换键帽需求的玩家而言，这点需要注意。从侧面来看，斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘依然采用了OEM键帽，且键帽高度为R4~R1，并且两侧的上盖表面也均匀地进行了水转印覆膜。相比大多数底部设计相对简约的传统机械键盘，斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘的底部设计相对复杂，除了必要的铭牌、脚贴、支脚之外，还提供了DIP物理开关、电源开关、电池仓以及一个用于切换连接平台的connect按键。需要说明的是，斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘仅支持蓝牙，所以键盘上方并没有设计USB充电口。

兼容多平台、解锁更多“姿势”

虽然只支持蓝牙连接，但斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘可以最多连接三台设备，且兼容包括Mac、PC、移动端平台，方便玩家随时切换状态。值得一提的是，蓝牙模式可以帮助玩家解锁更多“姿势”，如果端坐着办公太过劳累，你也可以将小巧的它放置在腿上，以“葛优瘫”的方式轻松操作这款机械键盘。

此外，通过背部DIP开关，玩家可以根据输入习惯，让手中的斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘实现键位功能转换。DIP按键可以实现包括Win键、App键功能无效化，切换CapsLock与Ctrl的位置，可以让左右Fn键变更为空白键等诸多功能，所以如果玩家不习惯67个键位的使用习惯，也可以适当地进行调整。

实际体验

作为Cherry MX机械轴忠实的“拥趸”，小巧的斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘也同样选用了Cherry MX机械轴，我们评测的这款产品搭载了手感顺滑、压力克数略重的Cherry MX黑轴。

在日常办公使用时，压力克数略重的Cherry MX黑轴偶尔会让我感到肌肉紧绷，但在斐尔可的调校之下，这款机械键盘并没有传统黑轴键盘那样的生涩感，触底比较温和，搭配ABS键帽也不会让你觉得手感过于生硬。当然，如果你的办公时间确实比较长，那么选用更为轻质的红轴与中庸的茶轴或许更好。

在游戏操作方面，67个键位的键盘可以极大地省下鼠标移动的空间，让我在进行一些幅度较大的游戏操作时更为舒适。当然，Cherry MX黑轴的触发速度一般，再搭配较重的压力克数也需要玩家在频繁的游戏操作下拥有一定的指力。此外，蓝牙连接下的斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘仅支持6键无冲，所以在MOBA游戏或MMO游戏的复杂操作下，按键或许会存在吃紧的情况。值得一提的是，大多数玩家在从传统键盘换到迷你键盘时，会由于键位缩减而感到不习惯，所以如果你在日常使用时有频繁用到功能键或数字键，那么斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘不太符合你的口味。

MC点评

从外观设计来看，小巧而又精致的斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘能够俘获许多玩家的青睐。内核方面，这款产品选用的Cherry MX机械轴质量稳定，能够满足玩家长时间使用它的需求。同时，在省去了USB连线以及冗余的功能键、数字键之后，斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘的便携性更高，并且在日常使用时不受线控影响，桌面也更为整洁，这样的设计无疑更符合喜欢随电脑携带且手上留有闲余的极客们或有迷你键盘需求的玩家们选用。MC



▣ 评测的这款斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘采用了Cherry MX黑轴



▣ 除了说明书、保护壳之外，斐尔可迷你啦花纹黑蓝牙机械键盘的包装中还提供了拔键器、DIP切换后对应功能的键帽、两节AA电池以及一个金色喷砂处理的ESC键帽等配件。

产品参数

类型	头戴式游戏耳机
驱动单元	40mm
阻抗	32Ω
重量	390g
接口类型	USB 接口
颜色	清莹粉
背光	RGB 背光
参考价格	179 元

雷柏VH610清莹粉游戏耳机采用了飞翼式头戴设计,让这款游戏耳机具备较轻的重量。



粉色的线控部分提供了麦克风开关、背光开关以及音量大小控制滚轮。



灰色的蛋白皮包裹着厚实的记忆海绵耳罩,能够提供不错的佩戴舒适感与隔音能力。

增添软萌气息

雷柏VH610清莹粉游戏耳机图赏

随着参与到游戏与电竞的女性朋友越来越多,不少外设厂商开始推出颜色更为靓丽的产品,希望凭借这些改变来得到她们的欢心,而雷柏VH610清莹粉游戏耳机便是其中之一。外观方面,雷柏VH610清莹粉游戏耳机采用了椭圆的单元设计,搭配单元外壳一圈RGB背光,非常抢眼。飞翼式头戴搭配镂空头梁的设计让这款游戏耳机具备较轻的重量,佩戴时头部不会感到压力过大。灰色的蛋白皮包裹着厚实的记忆海绵耳罩,能够提供不错的佩戴舒适感与隔音能力。同时,雷柏VH610清莹粉游戏耳机采用了粉色与灰色为主要配色基调,这样的设计无疑将活泼、可爱的女性气息成功地具象化。在音乐回放时,石墨烯复合膜发声单元可以带来醇厚、耐听的音质,在聆听流行乐、摇滚乐时颇为出众。游戏体验过程中,雷柏VH610清莹粉游戏耳机仍旧能为玩家带来不错的定位能力,搭配虚拟7.1声道以及定制驱动,还能有更多的发挥空间。同时,179元售价让它比较平易近人,适合入门级玩家选用。

产品参数

类型	头戴式游戏耳机
频响范围	20Hz~20kHz
阻抗	32Ω
声压级	117DB
连接方式	2.4GHz 无线
驱动单元	50mm 钹单元
麦克风频响范围	100Hz~6300Hz
拾音模式	单向
重量	285g
参考价格	1599 元



■ 森海塞尔GSP370无线游戏耳机的耳罩表面采用了天鹅绒质地





■ 森海塞尔GSP370无线游戏耳机采用了分体式镂空头梁设计,头梁下方填充的海绵较多,能提供不错的舒适度。



■ 森海塞尔GSP370无线游戏耳机的麦克风采用了旋转设计,在将麦克风放下时,它会开启拾音,收回时会自动静音。

“专业”的电竞味

森海塞尔GSP370无线游戏耳机

随着电竞行业的越发火热,周边及外设销量也随之水涨船高。特别是游戏耳机,以往,大多数玩家只是觉得听个响即可,而在最近几年里,FPS游戏再度流行让游戏耳机成为了越来越多玩家看重的外设产品,“先声夺人,方能制胜”成为了顶级游戏玩家的至理名言。当然,这也意味着那些单纯靠背光、外形设计的游戏耳机,其吸引力不复以往,只有在音质、听声辨位上有着足够功力的产品才能得到更多的青睐。而森海塞尔作为在高保真耳机领域雄霸一方的“大佬”,现在也越来越看重游戏耳机市场,希望能通过自己在音频领域特有的调音手法,在游戏耳机领域分得一杯羹。GSP370无线游戏耳机作为森海塞尔的新作品自然也带着它的这一期许而来。

文/图 吕震华

简单耐看的外观设计

定位于头戴式游戏耳机的森海塞尔GSP370无线游戏耳机，其造型并没有特别科幻，且外壳主要采用了灰、黑等相对沉稳、经典的配色，再加上外壳主要选用了硬塑料材质，所以森海塞尔GSP370无线游戏耳机给我们的第一印象是相对简单、耐看且游戏气息并没有那么强烈。

在细节设计方面，森海塞尔GSP370无线游戏耳机也有着自己独特的理解。首先，森海塞尔GSP370无线游戏耳机的外壳材质虽然采用了硬塑料，但其表面具备磨砂纹理，有一定质感。其次，森海塞尔GSP370无线游戏耳机采用了分体式镂空头梁设计，再搭配硬塑料材质的外壳能够较好地控制耳机重量，并且头梁下方填充的海绵较多，能提供不错的舒适度，佩戴时压头感不会太过明显。目光往下，森海塞尔GSP370无线游戏耳机的两侧伸缩结构表面有刻度提示，拉伸时有明显阻尼感。而在左右单元方面，森海塞尔GSP370无线游戏耳机采用了椭圆造型，且单元外侧没有太多棱角，整体略显圆润。同时，森海塞尔GSP370无线游戏耳机的左侧单元下方集成了充电口、电源开关以及耳机状态指示灯；右侧单元则提供了一个音量滚轮，滚轮刻度明显，每一下调节2个单位的音量大小。值得一提的是，森海塞尔GSP370无线游戏耳机的左侧麦克风并没有采用时下流行的伸缩式与可拆卸设计，而是选用了传统的旋转设计。当麦克风放下时，它会开启拾音，收回时则会静音。单元内侧的耳罩方面，森海塞尔GSP370无线游戏耳机的耳罩表面采用了天鹅绒材质，佩戴时贴耳且柔软，同时耳罩侧面采用了皮质，质感不错。需要说明的是，森海塞尔GSP370无线游戏耳机并没有在身上装有任何背光灯条，在目前“无光不欢”的游戏外设市场比较少有。当然，考虑到这款游戏耳机采用2.4GHz无线连接，为了保证续航能力，这样的设计也无可厚非。

主打续航与实用

作为一款售价不便宜的游戏耳机，森海塞尔GSP370无线游

戏耳机在功能方面提供得不算特别丰富，仅以日常使用为主。在连接方面，森海塞尔GSP370无线游戏耳机仅支持以2.4GHz无线连接的方式连接其他平台，可以兼容Mac、PC、PS4等多个平台，但不能在手游方面大展拳脚，这点比较可惜。同时，在2.4GHz无线连接状态下的森海塞尔GSP370无线游戏耳机理论上最高支持100小时的续航，即便是重度使用它也能坚持数天时间，并且在电量低于20%时会给予提示，玩家们无须担心一天一充的情况发生。

最重要的是，森海塞尔为旗下耳机打造了一个专业驱动，森海塞尔GSP370无线游戏耳机也支持它。通过该驱动，森海塞尔GSP370无线游戏耳机可以通过内置均衡器对耳机进行调整，或者选择EQ模式用于应对不同的使用环境，包括电竞、音乐、电影在内。同时，森海塞尔GSP370无线游戏耳机还能通过该驱动选择是否开启虚拟7.1声道，调整麦克风降噪、音量大小等等。不过作为泛用的驱动，该驱动的有些功能模块森海塞尔GSP370无线游戏耳机并不能用到，比如主动降噪功能，所以初次接入该驱动的玩家或许会在调校这些项目时感到奇怪。另外，森海塞尔GSP370无线游戏耳机并没有提供中文版本，希望这方面后续能够补足。



森海塞尔的驱动提供了虚拟7.1声道以及多个EQ功能



森海塞尔GSP370无线游戏耳机的两侧伸缩结构表面有刻度提示



森海塞尔GSP370无线游戏耳机的右侧单元提供了一个音量滚轮，滚轮刻度明显，每一下调节2个单位的音量大小。

实际体验

在佩戴方面，森海塞尔GSP370无线游戏耳机比较舒适——由于耳机重量适中，所以佩戴时头顶没有明显的压头感。同时，耳朵两侧也不会感到明显的压力，长时间佩戴下也比较舒适，天鹅绒质地的耳罩表面能够让耳罩更好地贴合耳部轮廓，提供不错的被动降噪能力。当然，天鹅绒质地会更易储热，目前正值夏日，爱流汗的朋友也需要注意一下。麦克风方面，森海塞尔GSP370无线游戏耳机的拾音能力不错，且能过滤不少环境的杂音，但声音比较“翁”，像包裹了一层布一样。

作为商用通话耳机领域出生的森海塞尔，它调校出的游戏耳机，音质与定位能力方面与游戏外设大厂到底有何不同？相信也有许多玩家和我抱着同样的疑惑。为了解决这个疑惑，我很快便开始了森海塞尔GSP370无线游戏耳机的试听体验。在游戏测试部分，我选用《守望先锋》以及《英雄联盟》进行测试，考察它在声场定位、方向感以及音效方面的表现。同时，在音乐回放方面，我选用《渡口》《加州旅馆》《鼓诗》以及数首流行乐考察它在低、中、高三个频段上的音乐表现。

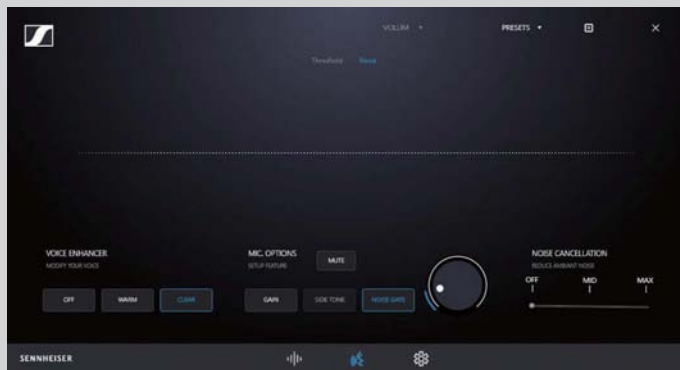
在游戏体验时，森海塞尔GSP370无线游戏耳机能提供定位优秀的声场，同时在开启虚拟7.1声道之后空间感较强，在《守望先

锋》能够较好地刻画出枪声的弹道，同时抓声音细节、辨析脚步声的能力也比较强，在调整EQ至电竞模式之后，这方面的能力也会得到进一步提升。而在《英雄联盟》中，它也能够很好地还原游戏中的游戏角色语音、技能音效、BGM，能够为我提供比较沉浸的游戏体验。

在音乐回放方面，森海塞尔GSP370无线游戏耳机提供的低频量感不错，在回放摇滚乐、流行乐时鼓点非常明显，并且在播放《鼓诗》能提供一定的轰耳感。中频方面，森海塞尔GSP370无线游戏耳机在人声部分表现较好，回放的声音比较咬耳，并且乐器声音还原出色，没有出现失真的情况，这点在《加州旅馆》中比较明显。高频方面，森海塞尔GSP370无线游戏耳机提供的声音比较清丽，试听时没有刺耳的现象，穿透力不强，且在所有声音进来之后得到较好的分离，整首音乐的听感没有浑浊的感觉。整体而言，森海塞尔GSP370无线游戏耳机能够在游戏之余，较好应对日常影音、音乐等多媒体体验。

小结

如果你是一个“颜控”，外观不够惊艳的森海塞尔GSP370无线游戏耳机或许很难一下子吸引你的目光，因为它的外观设计属于比较简单、耐看的。但从我们实际体验来看，森海塞尔GSP370无线游戏耳机确实是一款有着独特调校的游戏耳机产品——它的三频调校虽然为了应对FPS游戏有着一定偏好的调整，但不算过分偏激，所以在音乐回放的听感上表现不错。同时，低延迟、稳定的2.4GHz无线连接，再搭配100小时超长续航能力以及实用的驱动功能，森海塞尔GSP370无线游戏耳机能够满足绝大多数玩家的需求。当然，售价方面这款大牌加身的产品不会太过接地气，1599元的售价还是会劝退不少囊中羞涩的玩家，所以它更适合那些预算宽裕且喜欢森海塞尔这一品牌的游戏迷或发烧友选用。MC



通过驱动，森海塞尔GSP370无线游戏耳机可以调整麦克风的降噪与音量大小。



森海塞尔GSP370无线游戏耳机的左侧单元集成了充电口、电源开关以及耳机状态指示灯。



配件部分提供了USB充电线、无线适配器

又一款3A锐龙本

微星Bravo 17

去年12月,微星推出了一款搭载AMD全3A平台Alpha 15游戏本,这款游戏本一经发布便受到广泛关注。随着锐龙处理器的发力,微星在今年5月又推出了另一款搭载AMD全3A平台的游戏本——微星Bravo 17。这款新品的最大亮点在于它搭载7nm锐龙处理器以及7nm AMD Radeon独显。那么硬件上的全面升级能带来哪些惊喜呢?

文/图 宋伟

产品参数

操作系统	Windows 10 Home (64 位)
显示屏	17.3 英寸 IPS 屏 (1920×1080、120Hz、FreeSync)
处理器	AMD 锐龙 7 4800H (八核十六线程, 2.9GHz~4.2GHz)
内存	16GB DDR4 3200 (8GB×2, 三星 M471A1K43DB1-CWE)
硬盘	512GB NVMe SSD (建兴 CL1-8D512)
独立显卡	AMD Radeon RX 5500M (4GB GDDR6)
电池	51.3Wh
尺寸	397mm×260mm×22~23.1mm
重量	2.3kg (裸机)
参考价格	7499 元





微星Bravo 17在整体上给人一种内敛、沉稳的风格，这台机器采用经典的黑色配色，金属材质的A面还经过拉丝工艺处理，呈现出细腻的线条，颇有金属的质感和硬朗的风范。微星Bravo 17采用17.3英寸1920×1080分辨率的IPS雾面屏，刷新率达到120Hz，同时其还支持AMD FreeSync技术，该技术可以防止游戏画面撕裂，带来更流畅、稳定的体验。我们通过Datacolor Spyder5 Pro校色仪测出屏幕sRGB色域覆盖面积为65%，屏幕色彩表现一般。微星Bravo 17采用全尺寸键盘设计，保留了数字小键盘，方便玩家在游戏中操控使用，这台机器在机身左右两侧配备了齐全的接口，其拥有一个HDMI接口、三个USB 3.2 Type-A接口、一个RJ-45网线接口、一个USB 3.2 Type-C接口，总体扩展性很好。

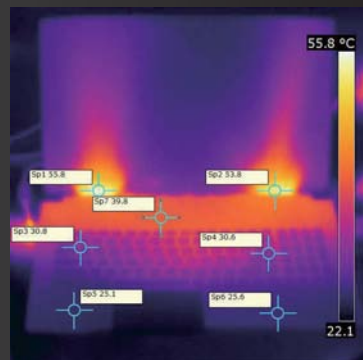
这款机器搭载AMD锐龙7 4800H处理器，这颗处理器采用7nm生产工艺，拥有八核十六线程，基础频率为2.9GHz，最大加速频率可达4.2GHz，标准TDP为45W。在CINEBENCH R20中这台机器取得单线程481pts、多线程4167pts的亮眼成绩，而我们此前测试的十代酷睿i7-10750H处理器的单线程成绩在453pts~479pts之间，多线程仅2770pts~3041pts之间，可见锐龙7 4800H的实力强悍。此外，这台机器还搭载建兴512GB NVMe SSD（实测连续写入速度在1000MB/s以上）以及三星16GB DDR4 3200双通道内存，同时网络方面还支持Wi-Fi 6，这样的规格对大多数玩家而言几乎不用再自行升级了。独立显卡方面，微星Bravo 17搭载AMD Radeon RX 5500M独立显卡。这块显卡同样基于7nm生产工艺、RDNA架构打造，拥有1408个流处理器、128bit显存位宽以及4GB GDDR6显存，游戏频率可达1448MHz。在微星Bravo 17上，AMD锐龙处理器和AMD独立显卡再加上AMD Radeon软件共同构成了我们说的3A平台，其中的AMD Radeon软件主要指的是AMD新推出的Adrenalin 2020 Edition软件，用户可以在这个软件中更新驱动并对显卡功能进行细致化设置（包括视频模式、显示器色彩以及游戏设置等）。在3DMark Fire Strike (1080p, DX11) 测试场景中，微星

Bravo 17取得11733的总分，其中显卡分数为13202分。与GTX 1650 Ti相比，AMD Radeon RX 5500M有大约31.1%的性能优势，而且它的显卡分（13202分）已经十分接近我们之前测试过的GTX 1660 Ti（13598分~14538分）。在3DMark Time Spy测试场景中（2.5K、DX12），微星Bravo 17取得4742的总分，其中显卡分数为4383分，与GTX 1650 Ti相比有大约18.8%的性能优势，表现不错。在游戏测试环节，对于《绝地求生：大逃杀》《守望先锋》等FPS游戏，用户完全可以在1080p、“最高画质”下体验流畅的游戏画面——微星Bravo 17在这两款游戏中的平均成绩分别为68.53fps、69.12fps，可以看到它们均在60fps以上，配合FreeSync技术能够带来良好的游戏体验。此外，搭配AMD Radeon RX 5500M显卡，微星Bravo 17应对其他大多数主流游戏也不是问题，能够满足绝大多数玩家的需求。

总体来看，微星Bravo 17是一台很有竞争力的游戏本。从产品本身来看，无论是外观还是硬件配置，微星Bravo 17几乎没有明显的短板。另外，锐龙7 4800H处理器以及AMD Radeon RX 5500M显卡带来的超强性能也让微星Bravo 17比同价位段的竞品更具竞争力——即便同价位内能够找到搭载酷睿i7处理器+GTX 1660 Ti的机型，它们也会或多或少地在内存上拖后腿（比如仅8GB单通道内存），更何况同价位段还有更多的是搭载酷睿i5的机型。综上，我们认为微星Bravo 17是一台配置均衡、性能发挥出色、颇有性价比的游戏本。 **MC**

性能测试成绩 (Extreme Performance模式、游戏取平均帧速率、关闭垂直同步)

CINEBENCH R20处理器渲染性能 (多线程/单线程)	3983pts/467pts
3DMark Fire Strike (1080p) 总分/显卡分数	16097分/18611分
3DMark Time Spy (DirectX 12) 总分	6419
PCMark8 Home accelerated总分	4907
PCMark10 Extended总分	4551
《刺客信条：奥德赛》1920×1080超高画质	48fps
《绝地求生：大逃杀》1920×1080高画质	112.03fps
《古墓丽影：暗影》1920×1080最高画质	73fps
《全面战争：三国》1920×1080最高画质	50.2fps
《守望先锋》1920×1080最高画质	120fps



锐龙7 4800H处理器采用7nm生产工艺，拥有八核十六线程，基础频率为2.9GHz，标准TDP为45W。

AMD Radeon RX 5500M显卡基于7nm生产工艺、RDNA架构打造，拥有1408个流处理器、128bit显存位宽以及4GB GDDR6显存。

AS SSD Benchmark测试成绩

在22.8°C的室温下双烤30分钟，机身外表最高温为55.8°C，位于C面左侧转轴处的出风口位置。

登顶超算排行榜的“秘密武器”

走近富士通A64FX处理器

超级计算机是人类计算能力的巅峰。在近期公布的全球最新Top500超算排名中，日本神户市理研计算科学中心和富士通联合开发的Fugaku超算登顶了世界第一。令人惊讶的是，这款超算的处理器并不是采用IBM、英特尔或者AMD的产品，而是采用了比较少见的ARM架构，这也是ARM架构的处理器首次登顶超算排行榜第一名。那么，这款名为A64FX的处理器为什么会有这么强的能力？

文/图 张平

TOP 10 Sites for June 2020					
For more information about the sites and systems in the list, click on the links or view the complete list.					
1-100 101-200 201-300 301-400 401-500					
Rank	System	Cores	Rmax (TFlop/s)	Rpeak (TFlop/s)	Power (kW)
1	Supercomputer Fugaku - Supercomputer Fugaku, A64FX 48C 2.70GHz, Tezu interconnect D, Fujitsu RIKEN Center for Computational Science Japan	7,299,072	415,530.0	513,854.7	28,335
2	Summit - IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.07GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband, IBM DOE/SC/Dak Ridge National Laboratory United States	2,414,592	148,400.0	200,794.9	10,094
3	Sierra - IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.1GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband, IBM / NVIDIA / Mellanox DOE/NNSA/LLNL United States	1,572,480	94,440.0	125,712.0	7,438

■ 2020年6月TOP500超算排名更新，第一名Supercomputer Fugaku采用的处理器就是富士通A64FX。

2020年6月，TOP500超算排名更新了最新的一期榜单。在这期榜单中，排名第一的不再是IBM的Summit超算，而是来自日本神户市的Supercomputer Fugaku，其最大计算能

力高达415530TFLOPS，峰值计算能力高达513845.7TFLOPS，远远超过第二名Summit最大148600TFLOPS和峰值200794.9TFLOPS的能力。值得注意的是，这款超算采用的处理器核心数量高达7299072个，也远远多过Summit和第三名Sierra，后两者的处理器核心数量仅为2414592和1572480。换句话说来说，Fugaku采用的处理器核心数量几乎是Summit和Sierra之和的两倍，和排名第四的中国超算神威太湖之光 of 的处理器核心数量10649600相差不远。出现这样巨大差距的原因是Fugaku超算和神威太湖之光并没有采用加速计算卡，全部数据计算能力都依靠CPU来完成。相比之下，Summit和Sierra都用了英伟达的GV100加速卡辅助加速。这样一来，Fugaku的处理器就颇

令人关注了，而这款带领Fugaku超算登顶的处理器，就是日本富士通公司推出的A64FX处理器。

富士通：低调的日本处理器巨头

说起富士通，大家可能对这家日本企业没那么熟悉。富士通实际是全球领先的信息通信技术企业，成立于1935年。目前富士通是日本排名第一的IT厂商，全球第四大IT服务公司以及第五大服务器/PC生产商，也是财富500强。在半导体产业方面，富士通拥有相对独立和完善的产品研发体系，在商用设备尤其是大型机、服务器等领域有着深厚积累。

富士通比较广为人知的两条产品线分别是SPARC64处理器产线

和GS21服务器产品线。其中前者采用的是SUN之前推出的SPARC架构，目前富士通和SUN联合研发推出了包括SPARC64 V、SPARC64 V+、SPARC64 VI、SPARC64 VII、SPARC64 X、SPARC64 X+以及SPARC64 XII等处理器，搭配富士通提供的相关软件解决方案。其中最新的M12-2S服务器可以搭载32颗SPARC64 XII处理器，提供32TB的内存，主要应用在企业级关键计算或者云计算场合，可使用Solaris 11或者UNIX操作系统，能够为企业级客户提供大量的管理功能以及高可靠性、兼容性的解决方案。另外，GS21系列产品也是富士通的主打设备，属于面向企业的“事务处理器”范畴，能够带来企业级别的事务处理、安全性和稳定性应用等。

从市场来看，由于英特尔、ARM等厂商在兼容性和市场拓展方面越来越强大，类似富士通这种采用比较

小众架构的产品在终端市场的“蛋糕”有做小的趋势，尤其是SPARC架构，富士通自己也承认这款架构在未来发展可能存在一些问题。不过，考虑到之前的客户替换和升级需要，短期内富士通坚守的商业和企业级市场还是存在一些稳定客户的。但古语说“人无远虑，必有近忧”，富士通不得不将眼光放长远一些，选择市场上比较通用的架构开发处理器产品，希望能够在更广阔的市场中占据一席之地。

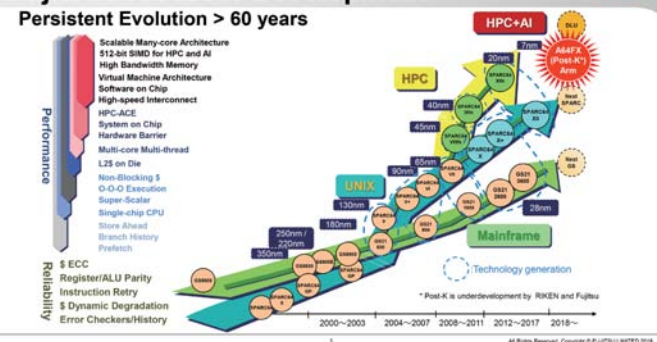
在思虑再三之后（其实很大程度上也是没得选），富士通将目光转向了ARM架构，推出了ARM架构的全新系列产品A64FX。根据富士通的规划，未来富士通的MF、UNIX以及HPC架构的产品都将全面转向ARM架构的A64FX。2018年富士通在Hotchip上发布了相关内容，实际产品在2020年才正式推出。

富士通A64FX处理器的设计理念是面向HPC和AI市场，前者是富士通一贯的优势领域，之前日本最快的超算“京”就采用了富士通SPARC架构的处理器产品。不仅如此，这类面向超算的处理器最终都可以进一步优化后用在企业级服务器产品中，也算是“一鱼多吃”的方法。在AI市场方面，富士通加强了新处理器在AI计算方面的能力。A64FX是一个高吞吐量的处理器，具有四大特点：首先是高性能，支持各类HPC和AI计算，支持FP64/FP32/FP16以及INT64/INT32/INT16/INT8等主流的数据格式。其次是高吞吐量，富士通为新处理器加入了512bit SIMD单元并且每个核心拥有2个管线，可以实现极高的数据吞吐量，外部缓存方面使用了HBM2，可伸缩性能方面最大可布置48核心，采用Tofu互联总线。第三则是高能效比，富士通给出了一些参数，诸如(DS)H



富士通推出的SPARC64 X1FX处理器在当时还是颇为出色的

Fujitsu Processor Development



富士通在处理器研发、服务器、大型机等领域有着深厚的积累

DNA of Fujitsu Processors

A64FX inherits DNA from Fujitsu technologies used in the mainframes, UNIX and HPC servers

- High reliability** (MF): Stability, Integrity, Continuity
- High speed & flexibility** (UNIX): Thread performance, Software on Chip, Large SMP
- High performance-per-watt** (HPC): Execution and memory throughput, Low power, Massively parallel

A64FX: CPU w/ extremely high throughput, High performance, Massively parallel, Low power, Stability and integrity

未来，富士通几乎全部产品线都要转向使用A64FX。

A64FX Designed for HPC/AI

A64FX = CPU with extremely high throughput

- High Performance**: HPC/AI apps. >> General purpose CPU, Various data types (FP64/32/16, INT64/32/16/8)
- High Throughput**: Vector: 512-bit wide SIMD x 2 pipes /core, Memory: HBM2 (extremely high B/W), Scalable: 48 cores, Tofu interconnect
- High Efficiency**: Performance (D)S(H)GEMM >80%, Stream Triad >80%, Perf-per-watt >> General purpose CPU
- Standard**: Binary compatibility with Armv8.2-A + SVE + SBSA* level3

*Arm's Server Base System Architecture

A64FX处理器设计的四大特点：高性能、高吞吐量、高能效比以及标准化。

GEMM >90%、Stream Triad >80%，其每瓦特性能要高于目前的主流通用处理器。第四则是标准化，富士通A64FX采用的是ARM v8.2A架构搭配SVE和3级SBSA的设计，其在兼容性方面做得比较好。

A64FX: ARM架构的高性能产品

接下来本文将正式开始介绍A64FX处理器。这部分将根据富士通在之前会议上公布的处理器相关设计内容，从宏观、架构设计、缓存、内存、电源设计等方面进行解读。

宏观: 7nm、87亿晶体管

先来看一些宏观方面内容，A64FX采用的是台积电的7nm工艺，整个处理器包含87.86亿晶体管，引脚部分拥有594个信号脚。整个处理器在指令集方面使用了ARM v8.2A架构，支

持SVE 512-bit SIMD，单处理器最多可容纳48核心搭配4个协处理器，支持最多32GB HBM2缓存，采用的总线被称为Tofu总线，采用了6D Mesh设计，支持28Gbps、2个通道、10个端口的设计，另外还有PCIe控制器，支持最多16条通道设计。

性能方面，A64FX单处理器的计算性能不低于2.7TFLOPS，内存带宽可达1024GB/s。富士通还给出了A64FX与上一代处理器，也就是采用SPARC架构的SPARC64 XIFX处理器的性能对比，上代处理器的最大计算能力仅为1.1TFLOPS，数据带宽也只有240GB/s。相比之下，A64FX的确带来了性能和规模上的巨大飞跃。

另外，富士通还特别介绍了A64FX在性能方面的内容，尤其是在SIMD这种单指令多数据流计算上的支持，A64FX支持512bit的SIMD计算，相比之下，业内目前主流的处理器

包括英特尔的AVX 512、AMD的Zen架构等，都通过增加或者优化对512bit宽度的SIMD进行支持，富士通的做法大幅度提高了处理器在计算这类数据时的性能。目前A64FX带来了包括Four-operand FMA (也就是FMA4)、Gather/Scatter、Predicated Operations、Math. Acceleration等功能的支持，改善了前代产品对这些AI加速相关计算不支持的情况，提高了AI计算的效率。

A64FX的架构设计改进

富士通给出了A64FX的架构设计简图。根据其介绍，A64FX虽然是ARM架构的产品，但是也继承并增强了之前SPARC64上的一些特征，包括超标量、乱序执行以及分支预测部分等。同时对SIMD和predicate operations操作进行了加强。其中主要的加强就来自于2个512bit的SIMD FMA管道，predicate

A64FX Chip Overview

- Architecture Features**
 - Arm v8.2-A (AArch64 only)
 - SVE 512-bit wide SIMD
 - 48 computing cores + 4 assistant cores*
 - *All the cores are identical
 - HBM2 32GiB
 - Tofu 6D Mesh/Torus 28Gbps x 2 lanes x 10 ports
 - PCIe Gen3 16 lanes
- 7nm FinFET**
 - 8,786M transistors
 - 594 package signal pins
- Peak Performance (Efficiency)**
 - >2.7TFLOPS (>90%@DGEMM)
 - Memory B/W 1024GB/s (>80%@Stream Triad)

	A64FX (Post-K)	SPARC64 Xifx (PRIMEHPC FX100)
ISA (Base)	Arm v8.2-A	SPARC-V9
ISA (Extension)	SVE	HPC-ACE2
Process Node	7nm	20nm
Peak Performance	>2.7TFLOPS	1.1TFLOPS
SIMD	512-bit	256-bit
# of Cores	48+4	32+2
Memory	HBM2	HMC
Memory Peak BW	1024GB/s	240GB/s x2 (in/out)

A64FX Features

- Collaboration with Arm to develop and optimize SVE for a wide range of applications
 - FP16 and INT16/8 dot product are introduced for AI applications

	A64FX (Post-K)	SPARC64 Xifx (PRIMEHPC FX100)	SPARC64 Viflfx (K computer)
ISA	Arm v8.2-A + SVE	SPARC-V9 + HPC-ACE2	SPARC-V9 + HPC-ACE
SIMD Width	512-bit	256-bit	128-bit
Four-operand FMA	✓ Enhanced	✓	✓
Gather/Scatter	✓ Enhanced	✓	✓
Predicated Operations	✓ Enhanced	✓	✓
Math. Acceleration	✓ Further enhanced	✓ Enhanced	✓
Compress	✓ Enhanced	✓	
First Fault Load	✓ New		
FP16	✓ New		
INT16/ INT8 Dot Product	✓ New		
HW Barrier* / Sector Cache*	✓ Further enhanced	✓ Enhanced	✓

* Utilizing AArch64 implementation-defined system registers

A64FX Core Pipeline

- A64FX enhances and inherits superior features of SPARC64
 - Inherits superscalar, out-of-order, branch prediction, etc.
 - Enhances SIMD and predicate operations
 - 2x 512-bit wide SIMD FMA + Predicate Operation + 4x ALU (shared w/ 2x AGEN)
 - 2x 512-bit wide SIMD load or 512-bit wide SIMD store

A64FX的流水线设计一览

Execution Unit

- Extremely high throughput
 - 512-bit wide SIMD x 2 Pipelines x 48 Cores
 - >90% execution efficiency in (D)S(H)GEMM and INT16/8 dot product

A64FX在执行端的改进，性能增幅很显著。

operations处理单元以及4个ALU, 另外数据存储还增加了针对2个管道的512bit SIMD数据的存储和读取设计。富士通给出了一个架构简图用于说明哪些部分做出了改进。其中包括L1缓存、RSA、RSE部分, A64FX相对上代处理器的改进比较少, 二包括指令排序部分、Reg-Read部分以及执行部分的PRX、FLA、FLB、缓存部分等改进较多, 另外数据Tofu数据总线、L2缓存以及HBM2存储等也都做出了比较明显的改善。

富士通将重点放在了对Four-operand FMA的改进上。Four-operand FMA也就是常见的FMA4操作实际上是AMD发明的, 在之前英特尔使用的普遍是FMA3。所谓FMA指令实际上是AVX指令的一个分支, 用于加强处理器在SIMD乘加方面的能力。FMA3的特点在于能够实现3个操作数的一次性处理, AMD随后发扬光大的FMA4则

增加到一次性可以处理4个操作数。从实际应用的角度来看, 相对来说FMA4整体设计更为优越、计算灵活性要更高一些。不过富士通也提出一些自己的优化意见, 比如FMA中将FMA3换转为FMA4执行的“MOVPRFX”指令, 可能会带来性能的负面影响, 但是富士通通过将“MOVPRFX”指令和接下来即将执行的指令打包在一起, 在主线路上隐蔽了这个过程, 从而带来了性能提升。

富士通还展示了在引入更宽的SIMD执行通道后性能的变化情况。在执行双精度的64bit数据时, A64FX的性能大约在2.7的水平, 远高于上代产品SPARC64 XI FX的1.1, 也远高于早期SPARC64 VIII FX的0.128, 毕竟后两者一个采用的是256bit的SIMD单元, 另一个仅有128bit。在单精度的32bit数据处理上也呈现了类似的趋势, 三者的性能对比分别是5.4、2.2和0.128,

差距颇大。当然在面对INT 16、INT 8这种前代处理器不能支持的计算时, A64FX自然就体现出巨大的优势了。

内存和缓存设计

A64FX的L1缓存设计主要是针对512bit的SIMD进行了优化, 能够持续吞吐512bit-SIMD数据并将其送入引擎架构。另外, A64FX的缓存还能够针对那些没有对齐的SIMD负载进行操作, 使其输出的数据可以直接被一次性处理而不用再度对齐, 这样的操作提高了效率并节省了时间。

另外L1缓存的优化在于使用了名为“Combined Gather”的机制, 这可以大幅度增加数据吞吐量, 这种机制主要对HPC非常重要。简单来说, “Combined Gather”可以将散落在内存各个地方的不同但是又相关的数据流收集在一起, 并整理到寄存器中, 方便处理器在下一步操作时直接

Four-operand FMA with Prefix Instruction

- MOVPRFX as a prefix instruction
 - For SVE, four-operand “FMA4” requires a prefix instruction (MOVPRFX) followed by destructive 3-operand FMA3

- A64FX implementation for MOVPRFX
 - A64FX hides the overhead of its main pipeline by packing MOVPRFX and the following instruction into a single operation

A64FX支持FMA4, 比FMA3更为出色, 并且还加入了自己的改进内容。

Many-Core Architecture

- A64FX consists of four CMGs (Core Memory Group)
 - A CMG consists of 13 cores, an L2 cache and a memory controller
 - One out of 13 cores is an assistant core which handles daemon, I/O, etc.
 - Four CMGs keep cache coherency by ccNUMA with on-chip directory
 - X-bar connection in a CMG maximizes high efficiency for throughput of the L2 cache
 - Process binding in a CMG allows linear scalability up to 48 cores
- On-chip-network with a wide ring bus secures I/O performance

A64FX的超多核心架构设计

Level 1 Cache

- L1 cache throughput maximizes core performance
 - Sustained throughput for 512-bit wide SIMD load
 - An unaligned SIMD load crossing cache line keeps the same throughput
- “Combined Gather” mechanism increasing gather throughput
 - Gather processing is important for real HPC applications
 - A64FX introduces “Combined Gather” mechanism enabling to return up to two consecutive elements in a “128-byte aligned block” simultaneously

A64FX的L1缓存设计, 加入了名为“Combined Gather”的机制。

High Bandwidth

- Extremely high bandwidth in caches and memory
 - A64FX has out-of-order mechanisms in cores, caches and memory controllers. It maximizes the capability of each layer’s bandwidth

A64FX的存储设计和带宽情况

使用，而不需要不断地查找等待数据。根据富士通提供的数据，使用了“Combined Gather”的系统相比没有这个技术的系统，其每个核心的吞吐能力提高了1倍。

另外一个重点在于超多核心处理器的内存实现方面。在A64FX上，有关这部分的核心设计被称为CMG，也就是核心内存组。一个CMG包含了13个处理器核心，其中12个会用作计算核心，另外一个则专门用于为12个核心进行相关进程守护、IO调配、内存数据处理等操作。所有13个核心的数据都通过一个被称为X-Bar的中转站连接至8MB 16way的L2缓存上，然后再通过每个CMG的HBM2内存控制器连接到一个独立的HBM2内存颗粒上。整个A64FX处理器的内部有4个CMG，也就对应了4个HBM2内存和相关的内存控制器。这4个CMG之间的通讯采用了环形总线的设计，包括4个CMG、Tofu控制器、PCIe控制器以及其他部件等都通过环形总线交换数据。

从产品设计的角度来看，A64FX的这种环形总线设计方案和英特尔目前在处理器上使用的环形总线设计方案有一定的相似性，所有内核数据交换都是通过环形总线来完成的，这是一种简洁实现多核心之间数据互通的结构。但是有所不同的是，英特尔在环形总线上直接挂载的是

CPU、GPU等核心，但A64FX则挂载的是CMG处理器簇，这意味着两个不同的处理器簇之间的通讯在最恶劣的情况下将带来巨大的延迟。比如恰好在环形总线相对方向的2个CMG簇需要通讯的话，数据不得不穿透每一个GCM的X-Bar、L2、环形总线控制器/数据接口以及忍受环形总线上数据等待和传递的时间。另外，由于不同的HBM2内存块挂载在不同的GCM上，这意味着整个处理器实际上被分成了4各部分。每个CMG有自己的内存空间和内存控制器，不同CGM之间的内存数据互通又需要通过环形总线和内存控制器才能共享，这同样带来了巨大的延迟，这点非常考验富士通在处理器内部通讯方面的设计。富士通在内部架构设计中比较出色（且奢侈）的做法是，为每个CMG单独使用了一个处理器核心来协调数据通讯的问题，但是这样做的效能和延迟表现究竟如何，现在还没有更多的数据可以供参考。总的来看，A64FX的设计可以说是比较取巧的，避免了很多复杂的设计问题，比如缓存一致性、内存一致性等，代价就是延迟或者损失了一个处理器的核心。最终效能如何，还有待观察。

再来看看有关HBM2内存的设计。富士通公布了每个CMG和HBM2之间的带宽情况，每个CMG内部层级最高的是核心，接下来是L1缓存。L1

缓存写入核心的带宽为230GB/s，核心写入L1缓存的带宽为115GB/s。相应的，L2缓存写入L1缓存的带宽是115GB/s，L1缓存写入L2缓存的带宽则降低至57GB/s。最后一个层级是8GB的HBM2，这个层级和8MB L2写入读取的带宽都是256GB/s。可以看出，除了L2和HBM2内存外，L1和核心、L2和L1之间的数据带宽都是非对称的。另外，富士通还特别指出，包括内核、缓存、内存控制器中都引入了乱序执行机制，最大化了每一个数据层级的读写能力。一般来说，乱序执行能力能够根据现行任务的紧急程度排序情况来提供数据，而不是再是根据时间进行排序，这在很大程度上带来了数据效率的提升。A64FX在这里使用了乱序执行的方法还是值得肯定的。

出色的能耗比：功率优化

在功率和节能设计方面，富士通也给出了一些基本信息。比如处理器内部的每个关键节点布置了功率监视器（内存）、功率优化器（核心），通过这些监控器和优化器，能够得到每一个区块的功率情况，并进行针对性的优化。优化的力度可以到每一个核心、缓存和内存。另外，富士通还提供了芯片级别的功率监控和详细的应用功率分析的内容，以便调整优化处理器能耗比。

在电源管理方面，富士通提供

Power Management

- Energy monitor / Energy analyzer for activity-based power estimation
 - Energy monitor (per chip) : Node power via Power API (~msec) *Sanda National Laboratory
 - Average power estimation of a node, CMG (cores, an L2 cache, a memory) etc.
 - Energy analyzer (per core) : Power profiler via PAPI (~nsec) *Performance Application Programming Interface
 - Fine grained power analysis of a core, an L2 cache and a memory
 - Enabling chip-level power monitoring and detailed power analysis of applications

A64FX Energy monitor/ Energy analyzer

Power Management (Cont.)

- Power knob for power optimization
 - A64FX provides power management function called "Power Knob"
 - Applications can change hardware configurations for power optimization
 - Power knobs and Energy monitor/analyzer will help users to optimize power consumption of their applications

A64FX Power Knob Diagram

■ A64FX在电源管理方面的改进

了名为“电源旋钮”的功能，这个功能支持应用程序根据硬件配置进行功率优化，结合上文的功率监控功能，能够帮助用户优化整个处理器甚至节点的功率消耗，实现能耗比最大化。

性能: 2.5倍前代产品

最后再来看看 A64FX 的性能表现。富士通给出了一些性能参考数据，其对比对象都是前代处理器 SPARC64 XI FX。这些数据包括，DEGMM 大约能够提供单处理器 2.5TFLOPS 的性能，Stream Triad 的性能大约是 830GB/s，另外一些应用程序包括流体动力学性能达到了 3 倍、大气计算性能达到了 2.8 倍、地震波传播大约是 3.4 倍。富士通还介绍了这些应用主要是哪一部分优化起到了作用。比如大气计算就是 512bit SIMD 和改进的 L1 部分共同推进性能的提升

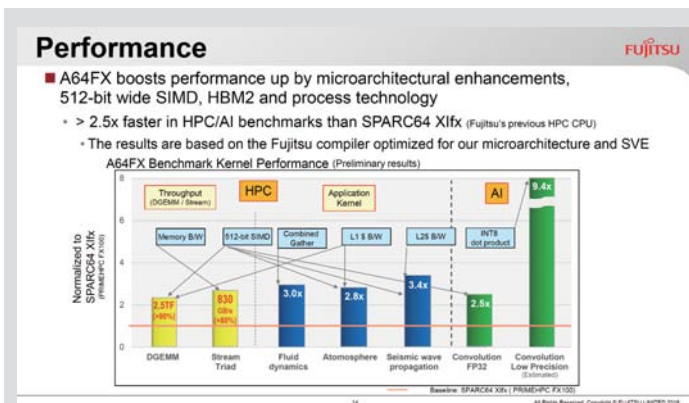
等。在 AI 计算方面，新的处理器相比上代产品在 FP32 卷积计算中性能是前代的 2.5 倍，在较低精度的计算中由于 A64FX 支持更多的数据格式，性能达到了前代产品的 9.4 倍。

未来发展的新希望？

从半导体产业发展来看，日本在过去的十几年中经历了非常显著的高峰、低谷状态，在最辉煌的时候，日本在半导体的处理器、存储、制造、设计等各个方面都颇为出色，甚至不亚于美国，更是远超现在的韩国。但是经过金融危机和“失落的十年”之后，如今的日本半导体产业，除了在材料和存储制造等几个方面还有明显优势外，已经远远落在了韩国之后，尤其是处理器设计方面更是乏善可陈，没有太多产品面世。

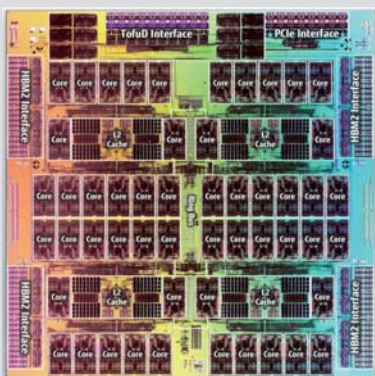
现在，日本比较出色的高性能处理器设计企业就是富士通了，在这

方面富士通也通过数代产品迭代，积累了深厚的功力。之前的 SPARC64 处理器就是富士通的扛鼎之作，在转换至 ARM 架构之后，富士通拿出的首款处理器 A64FX 也有颇多的亮点，值得期待。不过，虽然 A64FX 在性能、规格上表现相对出色，但是在架构设计包括处理器的超多核心架构、存储结构方面，A64FX 还存在一些疑问，比如 CMG 架构是不是会带来相对较高的延迟，比如富士通如何解决如此多核心处理器在应用方面的优化问题，富士通如何处理 A64FX 和之前 SPARC64 之间的过渡问题等。当然，从现在来看，A64FX 使用在超算上，可以采用专门的软硬件系统进行匹配和优化，未来更大面积普及之后，富士通如何解决这些问题，尚待观察。另外，富士通也提到，未来它将进一步开发更多基于 ARM 架构的高性能处理器，值得期待。Mc



■ A64FX的性能情况

■ A64FX处理器上盖和芯片照片



■ A64FX处理器内部布局图



■ 采用A64FX的服务器设备

技术水准如何？

俄罗斯自研处理器产品初窥

在处理器领域，美国无疑站在了全球第一阵营，包括英特尔、AMD、英伟达、IBM、高通、博通、美满电子、思科等厂商都堪称处理器和芯片领域的行业翘楚。不过，随着技术发展和国际形势变化，现在也有不少国家开始准备开发自研的处理器产品。作为全球大国之一的俄罗斯，就在自研通用处理器上做出了一定的成绩，其推出的名为Elbrus的处理器架构和相关产品，引发了人们的好奇。

文/图 张平

俄罗斯在自研处理器方面有着悠久的历史，至少从2011年开始，俄罗斯就致力于研发一款全新的处理器，希望可以用于俄罗斯政府或者其相关单位的服务器和PC等设备，从而实现设备的全面自主可控。这款处理器的名称就叫Elbrus，名称来源可能是大高加索地区的一座山峰，其技术来源则没有详细的说明，但是据一些业内人士猜测，Elbrus的架构可能来自SPARC，因为设计Elbrus处理器的公司简写是MCST，全称是Moscow Center of SPARC Technologies，可以看出名称中和SPARC有一定渊源。SPARC全称是Scalable Processor ARChitecture，也就是可扩展处理器架构的简写。这是一种RISC架构，最早出现在SUN公司在1985年推出的处理器上。SPARC在随

后的数十年发展中，秉承了开放和可授权的发展理念，包括德州仪器、富士通、ORACLE等厂商都是用SPARC的授权开发自己的产品。SPARC架构在2008年左右就已经彻底停止发展，但是其开源的架构和技术设计规范、设

计思想等依旧在业内持续流传。

言归正传，接下来本文正式介绍有关Elbrus处理器和相关产品的内容。需要说明的是，目前的相关资料主要来自2015年9月份“Russian Supercomputing Days”中发布的有关Elbrus处理器的相关内容，以及2020年发布的“Руководство по эффективному программированию на платформе «Эльбрус»”也就是“Elbrus平台编程语言概述”，因此可能和目前Elbrus处理器的真实发展情况存在很大的偏差，毕竟5年前的架构介绍和今年的编程环境文件本身包含的信息都不够新、不够完善。



■ 来自ORACLE的SPARC T4处理器。在2008年彻底停止发展后，谁能想到数年后这款处理器架构又重新出山呢？



■ 《Elbrus平台编程语言概述》，懂俄文的读者可以翻看一下。

四代产品发展史: Elbrus

家族和产品简介

Elbrus和相关产品家族的内容虽然出现得比较早,但是一直以来都比较神秘。根据2015年的资料,Elbrus家族的产品和技术目前包含微处理器,也就是被称作Elbrus的CPU和一些被称作MCST-R Line的辅助产品,以及控制芯片(南桥)、计算机或者计算机模块等。在软件支持方面,Elbrus拥有完整的操作系统,支持三路并行编译的编译器和软件开发包,以及二进制兼容执行技术和相关安全执行技术等。

2011年:90nm的Elbrus-2C+

2011年第二季度流片的Elbrus-2C+处理器在2012年正式上市。其相关规格包括采用TSMC 90nm工艺制造,10层金属层,核心面积为17.2x16.8mm,运行频率为500MHz,设计功耗为25W。处理器内包含了2个Elbrus架构的核心和4个DSP多核心架构的核心。性能方面的指标是单精度浮点计算能力为28GFLOPS,双精度浮点计算能力为

8GFLOPS,其中双精度计算能力全部来自2个CPU核心,单精度计算能力方面CPU核心贡献了16GFLOPS,DSP核心贡献了12GFLOPS。从产品命名可以看出,Elbrus处理器极有可能早在2011年之前就已经有至少2个版本的产品完成了研发,否则其命名不太可能以“2C+”这样的后缀出现。这样的后缀一般会被认为这款产品属于Elbrus家族第二代产品C型的加强版。因此,Elbrus的研发历史比目前披露出来的还要长许多。

除了处理器之外,和Elbrus-2C+搭配的产品还包括南桥芯片KPI-1,采用TSMC 130nm工艺制造,9个金属层,运行频率为250MHz,功耗为5W,芯片面积为10.6x10.6mm,流片时间为2010年,实际上市时间在2011年第一季度。相关技术特性包括拥有14个连接界面,包括系统连接(可能是和CPU连接的总线),PCIe支持、PCI支持、网络支持(10/100/1000)、SATA 2.0支持、USB2.0支持、RS 232/485并口支持等。具体到每个功能分配了

多少个接口,这里没有相关信息。

由于Elbrus-2C+的实际上市时间是2012年,因此我们可以用2012年市面上销售的AMD和英特尔处理器进行一些对比。2012年英特尔主流的处理器的处理器是32nm的Sandy Bridge和刚发布的22nm工艺Ivy Bridge,也就是第二代、第三代酷睿处理器,基础频率一般超过2.0GHz,市售主流产品核心数量一般是2-4个。相比之下,Elbrus-2C+的处理器采用的是90nm工艺,这大概是英特尔在2005年使用的工艺技术,Elbrus-2C+大概落后英特尔4代左右(90nm、65nm、45nm、32nm、22nm),频率上也难以提升。性能方面,Sandy Bridge架构的Core i7-2600的理论浮点计算能力大约是50GFLOPS左右,也远远超过有DSP加持的Elbrus-2C+。

2013年:Elbrus-4C

2013年,Elbrus-4C诞生了,并于2014年正式上市。这一次,Elbrus-4C中包含了4个核心,没有再加入DSP核心。Elbrus-4C采用了台积电65nm工艺,

Products and Technologies

- Microprocessors (CPU) "Elbrus" and "MCST-R" Lines
- Controllers (south bridge)
- Computers, computer modules
- System Software
 - Operating System
 - Software Development Kit
 - 3-way Parallelism Support by Compiler
 - Binary Compatibility Technology
 - Secure Program Execution Technology

■ Elbrus和相关产品家族

MP Elbrus-2C+, Elbrus-4C, south bridge KPI-1

Elbrus-2C+

- TSMC 90 nm process, 10 metal layers
- 0.5 GHz clock frequency
- Power - 25 W
- Chip structure
 - 2 Elbrus architecture cores
 - 4 DSP Multicore architecture cores
 - Total performance - 28G GFlops split
 - 2 Elbrus cores - 16G GFlops split
 - 4 DSP cores - 12 GFlops sp
- Die size - 17.2x16.8 mm
- Sampling - 2011
- Production - 2012H1

South bridge KPI-1:

- TSMC 130 nm process, 9 metal layers
- 250 MHz clock frequency
- Power - 5 W
- 14 interfaces provides system, PCI Express, PCI, Ethernet (10/100/1000), SATA 2.0, USB 2.0, RS 232/485, etc.
- Die size - 10.6x10.6 mm
- Sampling - 2010
- Production - 2011H1

Elbrus-4C:

- 4 Elbrus architecture cores
- 8 MB L2 cache (2 MB per core)
- TSMC 65 nm process
- Die size 360 mm²
- Tactoeon waferon 5.8 GHz
- Power - 45 W
- Performance 5025 GFlops split
- Memory throughput 38.4 GB/sec (3 DDR3 channels)
- 3x16 GB/sec over CPU channels for 4 CPU core/JMA 10 GB/sec
- 13 IO links
- Sampling 2013
- Production 2014H1

■ Elbrus-2C+, KPI-1以及Elbrus-4C的相关资料。

Personal Computers with Elbrus CPUs

- Monobook**
 - Display 21" 1920x1080
 - Video card 2D/3D
 - HD: SATA 3.5" + DVD
 - Interfaces: USB 2.0, WiFi, Bluetooth, DVI, Optical Ethernet, camera, microphone
 - Size 535x156x50mm
- Compact computer**
 - CPU Elbrus-2C+
- Desktop**
 - CPU Elbrus-4C
 - 4 cores
 - L2 cache - 2 MB per core
 - 800 MHz
 - 45 W
 - 2D/3D video card
 - interfaces
 - PCI Express 1.0 8 lines
 - Gigabit Ethernet
 - SATA 2.0

■ 基于Elbrus处理器的个人电脑产品

Servers and Clusters with Elbrus CPUs

Server Elbrus-4C (based on Elbrus-4C CPU)

- 4 CPUs Elbrus-4C (4 cores, 800 MHz), total of 200 GFLOPs, 2 southbridge controllers
- RAM 96 GB, 12x DIMM DDR3-1600
- Interfaces: SATA 2.0 - 8 channels, Gigabit Ethernet - 2 channels, PCI Express 1.0 8B - 2 slots, PCI - 2 slots, USB - 6 slots
- Case height: 2U, 1U

Cluster based on Elbrus-4C CPUs

- Cabinet 4U - 1;
- 4-processor servers - up to 64
- CPUs - up to 256 (1024 cores)
- RAM - 6-12 TB
- HD - 32-64 TB
- FPGA-based interconnect (design by MCST)
- Air Cooling system
- Power - up to 20 kW
- Peak performance - up to 13.8 TFLOPs

■ 基于Elbrus处理器推出的服务器和机架产品

Next generation CPUs and controllers

Elbrus-8C

- 8 Elbrus cores
- 30+ ops per cycle
- 1.3 GHz clock frequency
- Peak performance 152x250 GFlops split
- TSMC 28 nm process
- Die area 435 mm²
- L2 Cache - 512 KB per core
- L3 Cache - 16 MB, shared
- sampling - 2015Q4
- production - 2016H1

South bridge KPI-2

- TSMC 65 nm process
- CPU channel - 16 GB/sec
- interfaces
 - PCI Express 8x8+4 lines
 - Gigabit Ethernet - 3 ports
 - SATA 3.0 - 8 ports
 - USB 2.0 - 8 ports
- SPIC controller
- interrupt controller
- sampling - 2015Q4
- production - 2016H1

Elbrus-8CV

- 8 Elbrus cores
- 50+ ops per cycle
- 1.5 GHz clock frequency
- Peak performance 512x256+ GFlops split
- Die area 435 mm²
- L2 Cache - 512 KB per core
- L3 Cache - 16 MB, shared
- TSMC 28 nm process
- Sampling - 2016Q2
- Production - 2016Q4

■ Elbrus-8C和Elbrus-8CV, 不过后者在2020年的最新资料中被Elbrus-8CB替代。

Features of the Elbrus-8CB microprocessor

Characteristic	Value
Clock frequency	1500 MHz
Number of cores	8
Peak chip performance, GFlops (94 bit, double precision)	258
Peak chip performance, GFlops (32 bit, single precision)	378
Level 1 data cache, per core	64 kb
Cache of instructions of the 1st level, on a kernel	128 kb
L2 cache, universal, per core	312 kb
Level 3 Cache	16 MB
RAM organization	DDR3-F100 ECC, 8 channels, up to 96.8 GB/s
Number of memory controllers	4
Ability to combine into a multiprocessor system with coherent shared memory	Up to 4 processors
Interprocessor channels	8, duplex
Bandwidth of each interprocessor channel	12 GB/s
Crystal area	888 mm²
Number of transistors	2.78 billion

■ Elbrus-8CB的相关参数

核心面积大幅度增加到了380平方毫米，运行频率提升至800MHz，功耗为40W。缓存方面，Elbrus-4C加入了8MB的L2缓存，每个核心分配2MB。内存方面采用了不多见的3通道DDR3内存，最大可以提供38.4GB/s的带宽。性能方面，Elbrus-4C的性能提升至理论单精度计算能力50GFLOPS，理论双精度计算能力25GFLOPS。值得注意的是，这是在频率不到1GHz的情况下取得的性能数据，这显示出新的处理器架构大幅度加强了浮点计算能力。

除了处理器之外，在设备方面，由于有了Elbrus-2C+和Elbrus-4C这两个平台，研发Elbrus处理器的MCST还开发出了一体机、紧凑小型机和全尺寸台式机、服务器以及可扩展刀片服务器等设备。其中Elbrus-4C被使用在一款台式机中，除了处理器外，主板采用了传统的Micro-ATX设计，拥有一个PCIe 1.0 x8插槽以及2个PCI插槽，千兆网卡和3个SATA 2.0接口。此外，无论是早期的Elbrus-2C+还是Elbrus-4C，都搭配了相关2D和3D加速卡，不过现在并不清楚这些2D和3D加速设备的相关参数，极有可能只能提供最基本的2D和3D加速能力。

除了个人电脑外，Elbrus-4C处理器还被使用在服务器产品中，被称作Server Elbrus-4.4。Server Elbrus-4.4的一个机架中布置了4颗Elbrus-4C处理器，

总计16个核心，与之相配的是2个南桥。内存方面拥有12根DDR3-1600内存，总容量达96GB。性能方面，整个机架能够带来大约200GFLOPS的单精度计算能力。进一步扩展的话，Server Elbrus-4.4还可以实现一个大型机柜配置，整个设备最多可以扩展64个机架、256颗处理器和1024颗核心，内存容量可以扩展至6~12TB，硬盘容量可以扩展至32~64TB。这些处理器之间的互联同样由MCST设计的FPGA互联加速芯片完成。功耗方面，这类机柜的最大功耗为20kW，采用风冷散热，峰值性能最高可达13.8TFLOPS。

2015年: Elbrus-8C

2015年，Elbrus又诞生了全新的Elbrus-8C。新的处理器内部包含了8个核心，每个周期可以运行30个OPS，性能较之前的产品大幅提升。这一次，处理器采用了台积电28nm工艺制造，核心面积为321.4平方毫米，频率来到了1.3GHz的水平，功耗暂时还没有提及，但是应该不会太高。缓存方面的改进在于为每颗核心配备了512KB L2缓存，还加入了16MB L3共享缓存。由于核心数量、频率等大幅度提升，因此Elbrus-8C的理论单精度、双精度性能达到了250GFLOPS和125GFLOPS。

相比之下，2015年英特尔的典型处理器是Core i7-6700K，这款处理器采用4核心8线程设计，频率为4.0~4.2GHz，其Whetstone实测单精度性能大约是110GFLOPS，双精度性能大约在80GFLOPS左右。当然，理论数据和实测数据基本不具有可比性，仅供参考。

为了进一步提高性能，Elbrus平台配置的南桥芯片也得了更新。新的南桥芯片被称为KPI-2，采用台积电65nm工艺制造。KPI-2和CPU连接带宽提升到了16GB/s，拥有新的PCIe控制器，能够提供“8+8+4”的PCIe通道配置。此外还加入了3个千兆网络接口、8个SATA 3.0接口和8个USB 2.0接口，

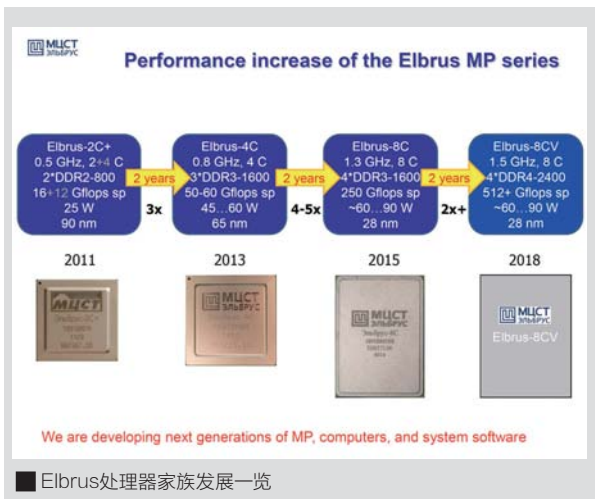
另外还有SPMC控制器和中断控制器等。这款南桥芯片在2015年第四季度流片，2016年第一季度正式上市。

2018年: Elbrus-8V

在2015年的产品介绍内容中，还提到了2018年新处理器的发展。2018年的新处理器核心数量依旧是8颗，但是核心架构发生了较大的变化，因此型号后缀的字母改成了V，处理器型号全称为Elbrus-8V。相比上代产品，新的Elbrus-8V每周期执行指令能力大幅提升了多达66%左右，现在每周期可以执行50条ops，核心频率也提升至1.5GHz。缓存配置上依旧维持了Elbrus-8C的方案，那就是为每颗核心配备512KB L2缓存，搭配16MB L3共享缓存。工艺方面，Elbrus-8V和Elbrus-8C采用了同样的台积电28nm工艺，但是，Elbrus-8V的核心面积大幅度提升至435平方毫米，相比前代产品差不多大了1/3。性能方面，Elbrus-8V的峰值单精度、双精度性能分别是512+GFLOPS和256+GFLOPS。2018年第二季度流片，2018年第四季度上市。

不过上述情况在2020年的“Elbrus平台编程语言概述”发生了变化。新的文件显示，最新的处理器型号采用了Elbrus-8CB的命名方式，工艺依旧是台积电的28nm，核心面积333平方毫米（显著小于Elbrus-8V），具有8颗1.5GHz的内核，内存方面使用DDR4-2400四通道设计，内存总带宽达68.3GB/s。缓存方面，整个处理器具有独立的L1和L2缓存。L1数据缓存64KB、L1指令缓存128KB，L2缓存512KB，L3缓存则是由所有核心共享16MB。性能方面，处理器单精度计算能力提升至576GFLOPS，远远超过之前的Elbrus-8C的性能。

目前，我们尚不清楚在Elbrus-8C和Elbrus-8V、Elbrus-8CB之间发生了什么故事。但是从上述参数可以看出，Elbrus-8V似乎被取消了，换成了Elbrus-8CB，后者在核心面积上没有大幅度



增加的情况下也达到了Elbrus-8V预期的性能,这应该是现有条件下比较合理的解释了。

目前得到的有关Elbrus家族处理器的信息就是这样了。在性能提升方面,Elbrus家族的产品现在基本上是2年更新一代架构,其中2013年的架构相比2011年,性能提升了3倍左右,2015年是进步幅度最大的架构,相比2013年提升了大约4~5倍,2018年则在2013年的基础上提升了大约2倍。从最早期的单精度计算能力16GFLOPS到现在的512+GFLOPS,Elbrus用大约7年时间完成了性能的飞跃。

不过依旧需要值得注意的是,Elbrus和相关家族产品目前没有对外公布太多的信息,因此其理论性能可能和实际测试存在比较大的差异。另外由于架构差异,Elbrus处理器和英特尔、AMD这些我们熟悉的处理器之间的性能数据对比只能作为参考来看,在它们运行在统一环境下的测试开始之前,大部分性能和参数对比的意义都不算太大。

仅有的信息: Elbrus架构初探

Elbrus处理器在性能上的进步速度还是非常快的,但是在架构设计上,这款处理器显然并不是ARM、X86、MIPS等我们熟知的处理器架构中的任何一个。在本文开始的时候,我们曾提到它可能采用的是SPARC架

构,更直接一些的话,Elbrus处理器采用的是类VLIW,也就是Very Long Instruction Word,超长指令字架构。所谓VLIW,是指一种非常长的指令组合,这种组合会把很多指令连接在一起一次性处理,从而提高计算的速度。VLIW是指令级并行,因此非常依赖于编译器的能力。一般来说,在GPU这样拥有大量固定类型计算的应用场景中,VLIW是非常容易使用的,但是依旧需要编译器的配合。

Elbrus带来了一些自己处理器架构的相关信息。比如每核心、每周期最多25个标量操作,每核心每周期可以执行12个双精度浮点计算、支持多核心架构、支持高速缓存相关的非一致性内存访问(Cache Coherent Non-Uniform Memory Access, ccNUMA)等技术。此外,它还支持二进制兼容性功能、安全程序执行等功能。

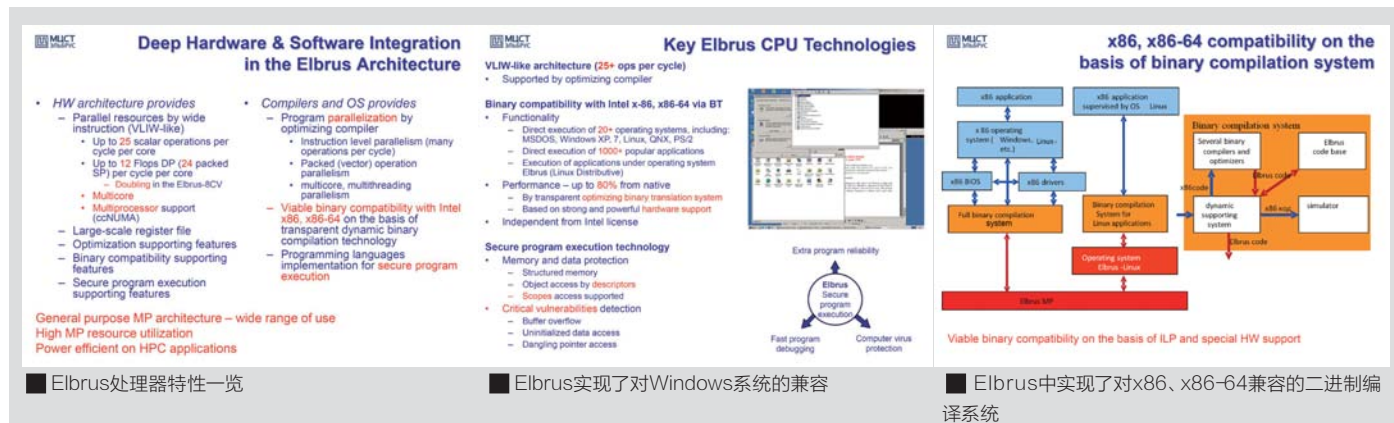
在兼容性方面,Elbrus通过基于透明的动态二进制编译技术,实现了对x86和x86-64指令集的支持,但是具体实现方式未知。不过一些文件显示Elbrus可以实现不同的指令动态编译级别,比如最简单的指令使用模板就能完成编译,速度最快。中等难度的指令需要基于Region进行编译,速度比较快。最高难度的需要使用到处理器的并行架构才能完成处理。此外Elbrus的编译模块还能够高效地执行多线程计算,并和操作系统实现对异步异常的处理和中断,将部分代

码保留在编译库中用于重复执行,通过反馈控制调整性能,从而实现对性能有严重影响的代码重新编译等。

不仅如此,Elbrus得到了20多种操作系统的支持,包括Windows XP、Windows 7、Linux、QNX、PS/2等。由于在操作系统上支持的广泛性,因此Elbrus能够运行超过1000种现有的应用程序。不过,任何的兼容和转换都需要产生性能开销,Elbrus在2015年的文件中宣称,研发人员希望将这种转换x86和x86-64带来的性能损失控制在20%以内。

在内核方面,Elbrus给出了有关Elbrus-8CB核心的一些信息。整个Elbrus-8CB的内核执行部分拥有6个端口,并且这些端口几乎都是复合功能设计。举例来说,其中四个端口可以执行LD加载操作,2个端口可以执行ST存储操作,但是所有的端口都可以执行整数计算,四个端口可以执行浮点、矢量和比较操作等。这种复合型的端口设计在现代处理器架构中不算少见,但是每一个端口都是复合型的设计则很少见了,这可能和Elbrus-8CB采用的类VLIW指令集相关。

在安全特性方面,Elbrus也做出了一些加强,对所有的指针都添加了标签保护使得恶意操作无法伪造,并支持高级语言范围、对象边界由描述符控制等。其他一些该处理器的信息还包括:Elbrus处理器的架构拥有256个寄存器用于整数和实数数据,32个



寄存器用于全局数据，224个寄存器用于过程堆栈。

目前本文对Elbrus的架构的了解和描述还非常粗浅。出现这种问题的原因还是其披露的资料太少且太老。其实不光是处理器架构，对整个Elbrus处理器家族和相关的产品，目前也没有太多的信息对外透露，尤其是具体的设计参数、性能等方面，因此对其究竟达到了怎样的水平高度难以有准确的判断。

独特的设计，神秘的产品

x86通用处理器的设计在这么多年以来都很少看到新的企业入场，除了英特尔和ARM，也就只有中国的威盛电子以及上海兆芯有相关产品推出。x86架构广泛的兼容性和高耸的专利墙既吸引着用户加入，又让设计人员和厂商望“墙”兴叹。本次Elbrus的出现，让人们看到一个特殊的可能性，且不说最终具体实现的效果如何，Elbrus最起码通过数代产品，实现了兼容x86和x86-64架构的一种全新方式，路是一步一步走的，能走通，最起码比没希望要好不少。

对Elbrus处理器而言，其应用范围主要是俄罗斯政府和相关部门，可见其市场方面也避开了英特尔

和AMD这样的巨头，主要以定向销售为主。这一方面意味着Elbrus处理器可能会存在很长一段时间，但另一方面也意味着我们要进一步更深入地了解它就显得更为困难了，尤其是除了

一些程序编译说明外，Elbrus的不少介绍文件还是2015年的。神秘有时候既是一种武器，也是一种防御，希望未来我们能看到更多Elbrus处理器的技术与性能信息。MC

Operating System Elbrus

- Elbrus OS kernel based on OS Linux kernel
 - Real time mode support
 - Elbrus technologies support
 - Binary compatibility for Linux applications in Intel x86 codes
 - Efficient secure execution of programs
- Software development kit
 - Optimizing compilers (C, C++, Fortran, Java), linker, debugger, profiler, math libraries
 - Program parallelization
 - MPX, OpenMP: automatic parallelization for ILP, vectorization, multithreading
 - Performance libraries
 - Open source software stack
 - Compatibility with GCC features
- Operating system user package
 - Utilities, services, general purpose libraries
 - Graphics subsystem, network, databases, office package
 - Cluster resource management
 - slurm, irqbalance, torque, ganglia, nfs-server, iscsi-target
 - Drivers from open-source Linux world

Elbrus还拥有自己设计、基于Linux的系统

Int, FP, Vect, LD, Cmp		Int, FP, Vect, LD, Cmp	
Int, FP, Vect, Cmp		Int, FP, Vect, Cmp	
Int, LD, ST, FP*		Int, LD, ST, Div/Sqrt, FP*	
CT			
PL		PL	
QP	QP	QP	QP
APB	APB	APB	APB
LIT32	LIT32	LIT32	LIT32

Elbrus-8CB在执行部分的结构简图

Binary compatibility system details

- Several optimization levels
 - Simplest, template based, fast compilation, poor code
 - intermediate, region based, rather fast, viable code
 - Highest, utilizes all parallelism of the Elbrus MP architecture
 - Efficient execution of multithreading applications and OSs
 - Efficient implementation of precise and asynchronous exceptions and interrupts
- Free cores are used for parallel dynamic compilation and optimization
- Well optimized regions saved in special Elbrus code base
 - Used in repeating execution
- Feedback control for performance tuning
 - Regions with negative impact on performance recompiled

Elbrus编译系统的一些特点

Secure execution technology details

<p>Security in the Elbrus</p> <ul style="list-style-type: none"> All pointers protected by tags <ul style="list-style-type: none"> Impossible to construct or to fake pointer Object bounds are controlled by descriptor High level language scopes supported <ul style="list-style-type: none"> Access to visible data in scope and through pointers passed from other modules (methods) <p>Antivirus protection High program reliability</p>	<p>Traditional architectures</p> <ul style="list-style-type: none"> Arithmetic data and pointers undistinguished <ul style="list-style-type: none"> Pointer is a number Objects allocated in plain memory, object bounds aren't checked HW don't understand scopes <ul style="list-style-type: none"> Reliable module can be destroyed <p>No antivirus HW support Low program reliability</p>
--	---

Elbrus的安全特性

从起步到全球组网

北斗系统如何影响我们的生活？

6月23日9时43分,我国在西昌卫星发射中心用长征三号乙运载火箭,成功发射北斗系统第五十五颗导航卫星,同时这也是北斗三号最后一颗全球组网卫星,这意味着我国北斗三号全球卫星导航系统星座部署圆满完成,并且比原计划提前半年完成。对于中国人民来说,这无疑是我们倍感兴奋自豪的事情,那么在兴奋自豪之余,它将对我们的生活产生何种潜移默化的影响呢?

文/图 周博

为什么我们必须自己建设北斗系统？

目前全球卫星导航系统国际委员会公布的全球4大卫星导航系统供应商包括:中国的北斗卫星导航系统(BeiDou navigation satellite system,BDS)、美国的全球定位系统(Global positioning system, GPS)、欧盟的伽利略卫星导航系统(Galileo navigation satellite system, Galileo)和俄罗斯的格洛纳斯卫星导航系统(Global orbiting navigation satellite system, GLONASS)。其中最为大众所熟悉的应该是美国的全球定位系统GPS,而GPS似乎也已经成为了全球卫星导航系统的代名词,其实严格来讲全球卫星导航系统的统称应该是“Global

Navigation Satellite System, 即GNSS”。

GPS项目的正式建立时间可以追溯到1973年,由美国国防部主导,军方联合开发建设,共经历了三个阶段,最终在1995年具备完全工作能力。但它第一次大规模使用是在1991年的海湾战争,美军通过大量精准制导武器对伊拉克军队实施精准打击,最终赢得了战争胜利。战后,美国国防部在报告中高度肯定了GPS对未来军事战争的重要性,将战争的胜利归结为“GPS的胜利”,说它是“军事力量的倍增器”,并且建议国会批准在所有的武器系统和作战平台上安装GPS装备。之后,美国在1996年提出GPS现代化计划,该计划推动了GPS在民用领域的快速发展,它将军民用信

号分离,在强化军用性能的同时将民用信号从1个增加到4个,除了保留L1频点上的C/A码民用信号外,在L1和L2频点基础上又加上民用L1C和L2C码,还新增加L5频点民用信号。发展到今天,卫星导航系统已经在测量、农业、救援、监测、交通等领域都有广泛应用。由此可见,美国对于GPS拥有绝对的主导权,一旦美国在某一天不再对外开放GPS服务,那么对于还没有自主卫星导航系统的国家将造成沉重打击。

无论是国防还是民生,卫星导航系统对于一个国家而言具有相当重要战略地位,这种关乎国家命脉的核心技术一定要掌握在自己手中。所谓居安思危,这就是我们为

何要几十年如一日致力建设自己的北斗的原因。

北斗系统是什么？

我国卫星导航系统的建设最早可以追溯到20世纪80年代的设想阶段，直到1994年，北斗一号系统建设才正式启动，它又叫北斗卫星导航试验系统，实现我国卫星导航系统的从无到有。2004年，北斗二号系统建设启动，它在有源定位的基础上增加了无源定位，同时服务范围也扩展到了亚太地区。2009年，北斗三号系统建设启动，终于在今年北斗系统终于提前完成全球组网，可以向全球用户提供服务。北斗三号系统包含30颗卫星，这30颗卫星相互协同作用，如一张无形的网将整个地球包裹其中。30颗卫星中分别有3颗地球静止轨道（GEO）卫星、3颗倾斜地球同步轨道（IGSO）卫星，和24颗中圆地球轨道

（MEO）卫星，三种卫星各司其职，在离地球不同距离的轨道运行，提供稳定精确的服务。

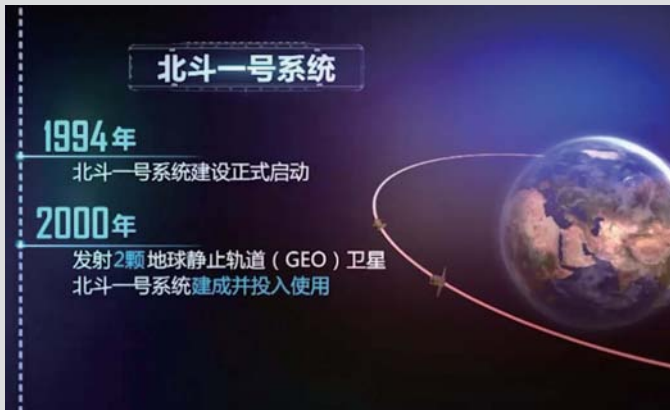
相比其他卫星导航系统，北斗还拥有众多独创的优势。信号方面，北斗使用的三频信号可以更好地消除高阶电离层延迟影响，提高定位可靠性，增强数据预处理能力，大大提高模糊度的固定效率。此外，三频信号容错率更高，当其中一个信号出现问题时，则可以变为传统的双频信号来使用。功能方面，北斗的短报文功能独一无二，该功能从北斗一号系统一直延续到北斗三号系统，它不仅定位，还可以将自己的位置以短报文的形式发送给其他人，相当于在导航卫星上集成了通信的功能。该功能在没有移动网络覆盖的荒漠、密林、深山、大海等区域大有用处。比如在汶川地震救灾时，在地面通信设施都被破坏的情

况下，北斗的短报文功能起到了关键作用，为救灾赢得了宝贵的时间。值得一提的是，短报文功能经过几代发展，在北斗三号系统上又有显著提升，从之前一次发送120个汉字提升到一次1000个汉字，并且还可发送图片信息等，应用场景将会更加丰富。

从去年开始，核心科学技术的讨论一直是大众关注的焦点，尤其是关于“技术卡脖子”的担忧一直挑动着大家的神经，“必须掌握核心技术”几乎成了大家的共识。不过，关于北斗我们丝毫不用担心，从北斗项目成立之初，我国始终坚持自主建设、发展和运行北斗系统，全面实现了关键器部件的百分百国产化。北斗卫星导航系统工程副总设计师谢军表示：“整个北斗系统建设的时候，实际我们一直是立足于自主可控，星上的产品，关键产品，元器件都坚持走国产化这条道路，这个初心，我们



■ 长征三号乙运载火箭发射现场



■ 北斗一号系统实现我国卫星导航从无到有



■ 北斗二号系统区域导航服务亚太地区



■ 北斗三号系统实现全球组网

一直坚持。到北斗三号，我们全面实现了星载产品百分之百的国产化。”

远在天边，近在身边

对于普罗大众而言，日常大家所熟知的卫星导航系统应用应该是手机的地图导航了，但这仅仅是卫星导航系统应用的冰山一角。事实上，北斗的大众规模化时代早已经到来，并对我们生活的方方面面产生着潜移默化的影响。

产业方面，围绕北斗，我国形成了一个非常完善的产业链。北斗整个系统大致可以分成三部分，分别是空间端、地面端、用户端。这三部分都需要大量的上中下游企业提供服务于支撑，因此形成非常广阔的市场。而北斗作为国之重器，对于供应商的要求无疑是极高的，这样倒逼各个供应商不得不持续不断研发更高精尖的产品，提高自身竞争力。以整个产业链中的核心芯片为例，上海司南卫星导航技术股份有限公司高精度芯片项目经理闫建巧表示：“北斗芯片作为终端产品的‘大脑与心脏’，‘芯’强则终端强，‘芯’小则终端小，芯片技术更直接关系终端体积、重量、成本和性能，也会直接影响北斗下游产业发展。”《2020中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》也很好反映了北斗近些年的发展成果，数据显示，截至2019年底，国

产北斗兼容型芯片及模块销量已突破1亿片，含智能手机在内采用北斗兼容芯片的终端产品社会总保有量已超过7亿。在中国市场申请入网的400余款具有定位功能的手机中，支持北斗定位的有近300款。

应用前景方面，小到手机、手表手环，大到飞机、轮船，北斗已经被广泛使用。目前全国有7万余艘渔船和执法船、2万台自动农机、10万余套农机作业监管平台和物联网、650万辆营运车辆支持北斗系统。而现在已经组网完成的北斗在未来将向全球用户提供星基增强、地基增强、精密单点定位、区域短报文通信、定位导航授时、全球短报文通信、国际搜救等七大服务。当然，北斗还将会和目前热门的5G技术相融合，让未来的智慧农业、智慧城市、智慧交通、智慧制造发挥更大的作用。正如中国卫

星导航系统管理办公室主任冉承其所说：“北斗应用只受人们想象力的限制，没有做不到，只有想不到。”

天有北斗，再无迷途

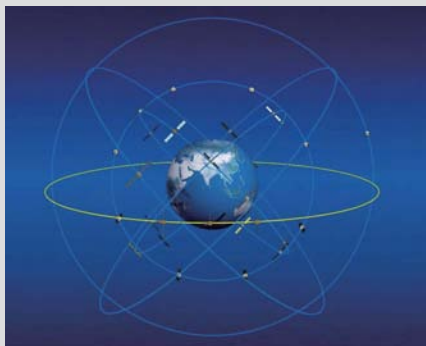
汪国真曾说过“你若有一个不屈的灵魂，脚下便是一片坚实的土地。”从起步到全球组网完成，几十年风雨兼程，北斗系统在几代“北斗人”潜心钻研下终于星耀全球。在当前暗流涌动的国际局势下，“科技无国界”这个美丽的谎言被无情地刺破，各国都开始有意打造自己的科技壁垒，而北斗的成功在当下无疑为我国科技事业树立了一个强有力的榜样。从此天空将永远高悬“北斗”，指引无数仍在迷途中的我国科研工作者继续突围。MC



目前，北斗的服务由北斗二号系统和北斗三号系统共同提供，2020年后，将平稳过渡到以北斗三号系统为主提供。

名称	北斗三号	GPS	格洛纳斯	伽利略
所属国家(地区)	中国	美国	俄罗斯	欧洲
卫星数量	30颗	24颗	24颗	30颗
功能	定位、导航、授时、短报文通信、国际搜救	导航、测量、授时	定位、导航、测速、授时	定位、导航、授时、搜救
抗干扰性	强	弱	强	强
覆盖范围	全球	全球覆盖(98%)	全球	全球
定位精度	10米	5米	5米	1米
测速精度	0.2米/秒	0.1米/秒	0.1米/秒	0.1米/秒
授时精度	20纳秒	10纳秒	20纳秒	20纳秒

全球四大导航系统对比



北斗三号系统30颗卫星分布在三个轨道面上



北斗系统在交通、农业、救援、监测等领域都有广泛应用

处理器、内存、存储和FPGA齐聚首

英特尔2020年企业级产品发布会概览

英特尔在企业级市场一直拥有大量市场份额，在进入2020年后，虽然由于市场变化、竞争加剧等原因，整个IT产业界都出现增长停滞和技术更新放缓的情况，但是这并不意味着人们对新技术和新产品就失去追求。2020年6月19日，英特尔首次以线上的方式召开企业级产品发布会，带来大量的全新产品和技术，包括至强处理器、傲腾内存、SSD存储设备以及FPGA等。这些新产品和新技术，将进一步推动包括AI、云计算、数据分析等行业的发展，值得一看。

文/图 李实 本刊记者 袁怡男

2020年是一个不平凡的年份。由于特殊时期的大量展会被取消，企业转而改用线上的形式发布今年的新品或者发展计划。6月19日，英特尔召开线上发布会，向全球用户公布了旗下2020年面向企业和商业用户的全新产品和技术。其中硬件方面包含了内置AI加速技术的第三代至强处理器、傲腾200系列持久内存、大容量3D NAND SSD，以及首个为AI优化的FPGA产品，软件方面则展示了英特尔在OneAPI计划上的一些进展和英特尔对企业级用户在IT管理方面的一系列精选方案升级等。接下来，我们就一起来了解一下，英特尔在2020年究竟会为用户带来怎样的惊喜。

支持AI计算加速的全新至强处理器

至强处理器是英特尔在服务器和数据中心领域的核心产品。在本次发布会上，英特尔推出了全新的第三代至强可扩展处理器。第三代产品包含11款新品，其中白金系列产品为6款，金牌系列产品为5款。其中，

最顶级的处理器型号为Xeon Platinum 8380HL，拥有28核56线程，基础频率为2.9GHz，睿频可达4.3GHz，TDP功耗为250W，缓存为38.5MB。内存方面支持DDR4 3200 (1 DPC) 或者DDR4 2933 (2 DPC)，最大内存容量支持每个插

Under embargo until June 18 6am PST

Unmatched Silicon & Software Foundation for AI & analytics

SOFTWARE & SOLUTIONS

- oneAPI
- OpenVINO
- intel select solution

PROCESSORS

3rd Gen Intel Xeon Scalable LAUNCHING	GPU IN DEVELOPMENT	Intel Stratix 10 NX DISCLOSING	Gen 3 Intel Movidius VPU EARLY ACCESS	Habana Gaudi & Goya LIMITED SAMPLING
WORLDWIDE READY	GPU	FPGA	SPECIALIZED ACCELERATORS	AI SPECIFIC

STORE

- Intel Optane Persistent Memory 200 Series
LAUNCHING
- Intel SSD D7-P5500
Intel SSD P5600
LAUNCHING

■ 英特尔本次发布会探讨的主要内容就是AI和分析

槽4.5TB,支持4路或者8路配置。在8路配置下,最多可以在一个机架中实现224个处理器核心和448路线程的配置方案,这也是英特尔目前提供的最强大大处理器之一。

相比上代产品,新的第三代至强可扩展处理器在工艺制程和核心数量上没有太多的变化,其主要升级放在规格和对AI加速的支持上。新的第三代至强可扩展处理器带来了**Bfloat16**规格的支持。所谓**Bfloat16**,是一种数据格式,也可以被称为**BF16**或者**Truncated 16-bit floating point**截断16bit浮点数。**Bfloat16**的主要形成方法是将一个完整的**FP32**浮点数的前16位截断生成。这个数据格式是由谷歌提出,最早使用在谷歌专用的TPU中。**Bfloat16**的优势在于,其计算精度和**FP16**相当,但是又具有和**FP32**一样的大动态范围,所以**Bfloat16**只需要一半的比特数(或者计算量)就能达到和**FP32**类似的模型精度。不仅如此,**Bfloat16**还能够解决深度学习计算中由于精度不足

导致底层的降低梯度消失等问题。比如每一层深度学习计算的梯度相乘得到的小于1的浮点数,层数越来越多之后,这个数会进一步缩小至难以使用,而使用**Bfloat16**就能避免出现这种问题。

在引入了**Bfloat16**支持后,英特尔带来处理器在AI计算方面性能的跃升。英特尔的数据显示,在其自家的深度学习测试环境中,相比之前常用的**FP32**数据格式,新的**Bfloat16**数据格式拥有**1.93**倍的训练性能,同时还能够输出几乎一样的结果;或者带来**1.9**倍的推力性能,同时也输出一样的结果。英特尔还在更广泛的范围内对比了**Bfloat16**数据格式和**FP32**数据格式的性能差异。比如阿里云使用**Bfloat16**运行NLP计算的吞吐量达到传统格式的**1.58**倍,推理计算达到传统格式的**1.83**倍;在海鑫科金的生物统计学计算中,**Bfloat16**数据格式的计算吞吐量是**FP32**数据格式的**1.97**倍;在腾讯云的查询引擎

中,**Bfloat16**数据格式的计算吞吐量是**FP32**数据格式的**1.68**倍,在TTS计算中的吞吐量也达到了**1.54**倍,推理计算更是达到了**1.89**倍。

除了**Bfloat16**数据格式外,英特尔还带来了对**INT8**数据格式的支持。这种数据格式计算负载更低,但是计算精度同时也有一定程度的下降,适合在要求较低的场合使用。英特尔的数据显示,在AI的推理计算中,以第三代至强可扩展处理器为例,**FP32**的性能指数是**2.04**,这还是动用处理器内置**AVX-512**加速模块的情况下,而**INT8**的性能则高达**6.25**,**Bfloat16**的性能也高达**3.66**,这三种推理计算都能得到合理的结果,显然在这种条件下采用**INT8**格式是更为合理的。

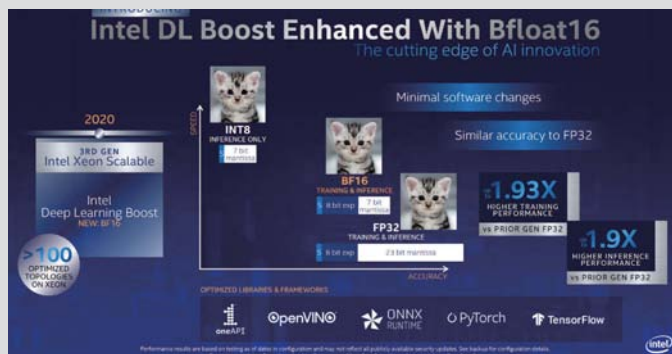
在相关处理器芯片组的选择上,英特尔本次也带来了**C620A**芯片组和新的第三代至强可扩展处理器搭配的案例。新的**C620A**芯片组能够提供最多**20**条**PCIe 3.0**通道、最多**10**个**USB 3.0**接口、最多**14**个**SATA 3.0**接口



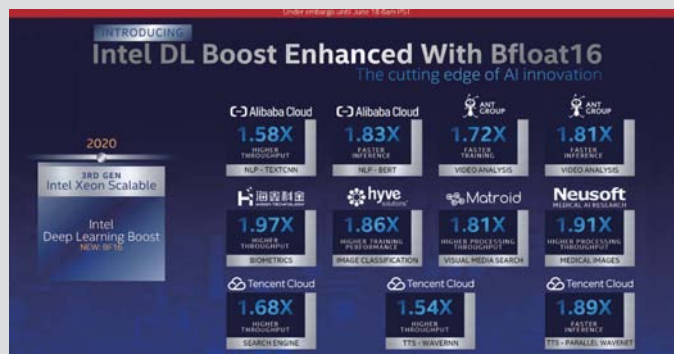
■ 第三代至强可扩展处理器正式发布



■ 英特尔展示至强可扩展处理器发展路线图



■ 新的处理器加入了对Bfloat16计算的支持,性能也得到了巨大的提升。



■ 英特尔展示实际场景中Bfloat16数据格式相比FP32格式带来的性能提升

以及支持包括Platform Manageability、ASR、Storage Manageability等技术。英特尔展示的案例中，C620A搭配了4路第三代至强可扩展处理器，每一个处理器都提供了6通道DDR4内存、最多48条PCIe 3.0通道的规格，并且四颗处理器通过英特尔UPI总线两两链接，整体规格令人咋舌。

另外，英特尔还在发布会上提到了处理器的发展路线图等问题。2020年目前发布的至强可扩展处理器采用的架构代号是Cooper Lake，平台被称为Cedar island，支持4~8路处理器。今年还将发布基于10nm生产工艺，架构代号为Ice Lake、Whitley平台的新产品，只支持1~2路处理器，这应该是面向中小企业或者个人用户的产品。在2021年，英特尔还将发布1~8路、架构代号为Sapphire Rapids的处理器和名为“Eagle Stream”的平台，并加入下一代深度学习加速技术AMX。当然现在没有太多有关这些新技术的消息，只有等待英特尔接下来再为我们揭示了。

全新的英特尔200系列傲腾持久内存

英特尔的傲腾持久内存是近几年IT业界最大的技术创新之一。随着英特尔的推广和其本身技术的发展和优势的显现，越来越多的IT厂商开始考虑这种介于DRAM和SSD之间的存储产品。在本次发布会上，英特尔

宣布有超过200家500强企业使用了傲腾内存产品，带来了包括存储性能改善、数据吞吐量大幅度提升以及更快的处理时间等优势。如今，英特尔又推出搭配第三代至强可扩展处理器的200系列傲腾持久内存。其主要技术特性包括最大容量可以提升至每处理器4.5TB、以及25%的内存带宽提升等。这所有存储性能的提升都带来了I/O瓶颈效应的降低、更快的数据处理速度以及更好的应用性能等。

新的200系列傲腾持久内存目前有三款产品，容量分别是128GB、256GB和512GB，TDP除了512GB的产品为18W外，其余两款产品都仅为15W。速度方面，根据不同的读写场景，128GB和256GB款最大速度可达6.8GB/s，最小速度也有0.45GB/s和0.58GB/s，512GB款最大速度降低至5.3GB/s，但是最小速度能达到了0.47GB/s。当然，200系列的傲腾持久内存是配合第三代至强可扩展处理器推出的，暂时不清楚是否可以使用在之前的产品或者普通用户电脑中，这还有待英特尔给出更多的相关资料才能确定。

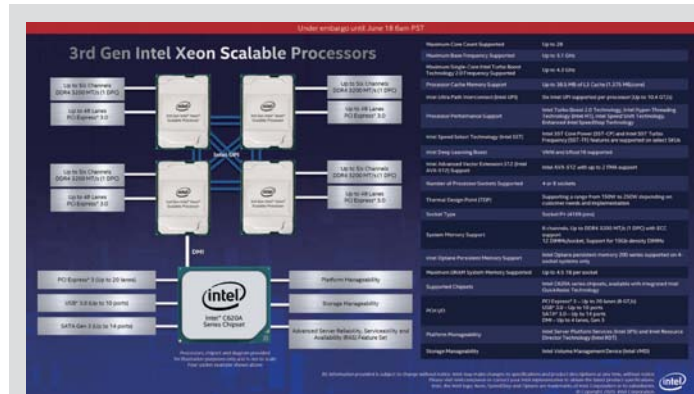
全新的英特尔3D NAND固态硬盘

英特尔在SSD产品上一向以高可靠性、高性能和大容量著称。这一次英特尔发布的两款新品SSD D7-P5500和SSD D7-P5600面向的是需要大容量

存储用户。这两款新SSD采用了英特尔最新的TLC 3D NAND技术以及全新低延迟PCIe控制器，能够满足AI及分析工作负载的密集I/O需求，并具有提高IT效率和数据安全性的先进功能。英特尔的数据显示，相比前代产品，这两款SSD最多可降低40%的延迟、提高33%的性能。具体到每款产品来看，P5500可以提供高达2倍的顺序性能、P5600提供最高44%的随机混合工作负载性能提升。另外，这两款新品都能够降低几乎所有场合下高达80%的随机4K读取延迟。

在安全性能方面，这两款新的SSD提供了一些固件增强功能，用于提高IT效率和数据安全性，包括动态名称空间管理支持更多用户扩展、支持TCG Opal 2.0和内置了AES-XTS 256加密、增强的SMART监控、可以在不中断I/O数据流的情况下向外界报告驱动器运行情况、新的Telemetry 2.0数据日志、优化的TRIM功能、新的电源损失保护方案等。

在产品规格方面，D7-P5500包含1.92TB、3.84TB和7.68TB这三种规格，并均支持PCIe 4.0 x4接口和NVMe 1.3c规范，128KB数据的最大读取速度为7000MB/s、最大写入速度为4300MB/s。随机4K性能为读取/写入1M/130K IOPS。D7-P5600则更看重随机性能，其容量包含1.6TB、3.2TB和6.4TB三种，也支持PCIe 4.0 x4接口和NVMe 1.3c规范，128KB数据的最大读取速度为



■ 搭配第三代至强可扩展处理器的C620A芯片组也一同展示



■ 英特尔展示新一代SSD的技术特性

7000MB/s、最大写入速度为4300MB/s，随机4K性能则大幅度提升至读取/写入1M/260K IOPS。这两款产品的最大功耗都为20W，且都提供5年质保，可见英特尔对自家产品信心十足。

英特尔首个为AI优化的FPGA产品

英特尔本次发布会上带来了旗下首个为AI计算优化的FPGA——Stratix 10 NX。根据英特尔的描述，这款产品是英特尔首个针对高带宽、低延迟AI加速所设计的FPGA类产品，它能够针对自然语言处理、欺诈识别、智慧城市等需要极高计算需求的场合进行定制化、重配置、可扩展AI加速等操作。Stratix 10 NX使用了HBM内存、板载高性能网络接口以及全新的AI Tensor Block。值得一提的是，新加入的AI Tensor Block替代了之前的DPS模块，其内部包含了大规模的低精度乘法器密集阵列，能对目前主流的AI计

算所需要的乘加计算进行加速，这极大提升了FPGA在AI计算方面的效能。

在相关产品特色方面，新的FPGA加速计算核心能够以前代产品15倍的速度实现对INT8数据格式计算的加速，并且其硬件可编程的特性使得用户可以根据自己的AI计算需求对硬件进行重新定义。内存带宽方面，在使用了HBM内存之后，Stratix 10 NX大幅减轻了数据带宽约束，释放了更多的计算效能。在网络性能方面，Stratix 10 NX配置了最大57.4G的收发器搭配英特尔以太网网络模块，并且这个规格也是可以根据用户需求进行定制和改善的。最后，Stratix 10 NX还可以根据不同的场合和应用环境，以Chiplet的方式搭配客户指定的ASIC芯片，以实现整个系统的效能最大化。总的来看，英特尔将AI计算和FPGA结合起来，显然是瞄准了定制市场对AI计算的需求，在拥有了Stratix 10 NX这样的产品后，大量

的计算将更有效率地在新的FPGA上运行，这将进一步推动定制化市场AI的发展速度。

计算创造无限未来

从本次发布会来看，英特尔在搭建自己的面向企业和商用的AI计算平台的道路上又前进了一步。无论是支持全新Bfloat16格式的第三代英特尔至强可扩展处理器家族，还是与之相配的200系列傲腾持久内存，全新的大容量SSD产品，以及首个为AI优化的FPGA产品，都带来了英特尔2020年在AI计算加速上的重大突破。未来的世界是不是AI的世界，目前还有待进一步观察，但是当下AI计算的火热，给所有参与其中的企业带来了一个切入市场热点的最好机会。英特尔目前要做的，就是提供最合适和最强大的计算能力，让计算创造世界的未来，也创造英特尔自己的未来。MC

DISCLOSING
Intel Stratix 10 NX FPGA
Intel's first AI-optimized FPGA

- HIGH PERFORMANCE AI TENSOR BLOCKS**
 - Up to 15X more INT8 compute performance than today's Stratix 10 MX for AI workloads
 - Hardware programmable for AI with customized workloads
- ABUNDANT NEAR-COMPUTE MEMORY**
 - Embedded and customizable memory hierarchy for model persistence
 - Integrated HBM for high memory bandwidth
- HIGH BANDWIDTH NETWORKING**
 - Up to 57.4G PAM4 transceivers and hard Intel Ethernet blocks for high efficiency
 - Flexible and customizable interconnect to scale across multiple nodes
- EXTENSIBLE**
 - Chiplets enable easier interface customization and ASIC extensions

TENSOR COMPUTE, NEAR MEMORY, AND NETWORKING DELIVERS HIGH PERFORMANCE HARDWARE OPTIMIZED FOR AI

■ 英特尔发布了旗下首个为AI计算优化的FPGA Stratix 10 NX

INTRODUCING
AI Tensor Block

INTEL STRATIX 10 MX DSP Block
2 MULTIPLIERS
2 ACCUMULATORS

INTEL STRATIX 10 NX AI Tensor Block
30 MULTIPLIERS
30 ACCUMULATORS
INT8, INT4, BLOCK INT2, BLOCK FP16

UP TO 15X MORE INT8 COMPUTE THAN STRATIX 10 MX

■ Stratix 10 NX中加入了AI Tensor Block，大幅提升了AI计算效能。

AI Workload Examples
for Intel Stratix 10 NX FPGA

- NATURAL LANGUAGE PROCESSING**
Near Memory Bandwidth for Model Persistence
 - Custom FPGA pooling for large systems
 - BERT batch 1 performance up to **2.3X** faster than Nvidia V100
- FRAUD DETECTION**
High-Bandwidth Aggregation & Processing
 - Direct network ingest for low latency data movement
 - LSTM batch 1 performance up to **9.5X** faster than Nvidia V100
- SMART CITY**
High Compute Density for Real-Time Experience
 - Integrated video ingestion, data transformation, and AI for low and deterministic latency
 - ResNet50 batch 1 performance up to **3.8X** faster than Nvidia V100

■ Stratix 10 NX的应用案例展示

DISCLOSING
Intel Stratix 10 NX FPGA
Silicon available later this year

FPGAs deliver hardware customization with integrated AI

AI Tensor block delivers up to 15X more INT8 compute performance than today's Stratix 10 MX for AI workloads

Intel Stratix 10 NX FPGA adds a new innovative capability to Intel's broad portfolio of silicon and software for AI

Microsoft
"As Microsoft designs our real-time multi-node AI solutions, we need flexible processing devices that deliver ASIC-level tensor performance, high memory and connectivity bandwidth, and extremely low latency. Intel Stratix 10 NX FPGAs meet Microsoft's high bar for these requirements, and we are partnering with Intel to develop next-generation solutions to meet our hyperscale AI needs."
-Doug Burger
Technical Fellow, Computing Engine
Cloud AI

INTEL STRATIX 10 NX IS INTEL'S FIRST AI-OPTIMIZED FPGA FOR HIGH-BANDWIDTH, LOW-LATENCY AI ACCELERATION

■ Stratix 10 NX将在今年稍晚些时候发布



英特尔公司市场营销集团副总裁兼中国区数据中心销售总经理陈葆立先生

在此次发布会上，MC就第三代至强可扩展处理器、Bfloat16和英特尔傲腾持久内存的相关问题，与英特尔公司市场营销集团副总裁兼中国区数据中心销售总经理陈葆立先生进行了交流。

问：第一代至强可扩展处理器和第二代的推出时间相隔了两年，第二代和第三代只相隔了一年，并且明年还会有新产品推出，至强产品推出节奏加快的原因是什么？快速迭代的新品会不会对客户选择产品造成困扰？

陈葆立：其实我们开发的速度是本着客户至上的准则，我们现在的很多用户一直有新的需求，这也加快了我们的整个开发速度。在平台方面，虽然今天是第三代至强可扩展处理器的产品发布，但事实上第三代至强可扩展处理器是一个比较广泛的意义，因为今年下半年的晚些时候还会有Ice Lake，也就是是我们主流的双路处理器，这个处理器会面向更广泛的用户。如果从今年底这个时间点来看，相比上一代产品，第三代至强可扩展处理器的推出节奏更快，而我们也希望推陈出新，让一些新的平台可以服务到最终用户。当然，OEM合作伙伴也始终和我们紧密配合，在我们推出新平台的时候就可以匹配推出新的服务器来满

足最终用户的需求。

问：第三代至强可扩展处理器的AI性能提升主要是支持Bfloat16指令吗？

陈葆立：首先第三代至强可扩展处理器的发布主要是针对比较高性能的4路和8路服务器市场。这个平台除了在人工智能、数据分析之外，在高性能计算方面也有很好的表现。今天着重讲Bfloat16这个新指令的主要原因是因为它是一个全新的指令，也是首次在CPU当中内嵌。此外，我们此前与大型互联网公司进行沟通并了解了他们的人工智能发展方向，所以我们率先把这个新的指令内嵌到我们的处理器中。因此它是今天的主角，也是最特别的一个指令集。然而这个平台并不局限于人工智能，传统的4路和8路的HPC客户、互联网客户或者数据库客户也同样可以使用这个平台。

问：第三代至强可扩展处理器新增支持Bfloat16，但是根据Intel之前公布的指令集文档，到下一代的Ice Lake-SP又不再支持，是否会引入更强的指令集取代它？如何确保编程和应用的顺利转换过渡？

陈葆立：英特尔2021年将推出的新平台会有一个新的指令集叫“AMX”，这个指令集可能进一步强化我们现有深度学习加速的指令集。在软件上面的库，我们相信在设计的时候是有一定的支持能力的。当然如果现有的一些客户已经熟悉Bfloat16，他们则会先使用Bfloat16，当我们下一代新的指令集出来的时候，我们会协助他们快速地切换至更新、更强的指令集做人工智能的推算。

问：第三代至强可扩展处理器平台能够支持的DIMM形态第二代傲腾持久内存容量更大了，请问这是如何实现的，和以前有何差异？

陈葆立：第二代的傲腾持久内存和第一代DIMM的容量是一样的，就是128GB、256GB和512GB，但是它的平均内存带宽速度是提升了25%，这是有所不同的地方。代号“Cooper Lake”的第三代至强可扩展处理器平台是面向4路和8路的平台，所以其整个平台的密度增加，比如4路和8路Cooper Lake平台可以搭配的内容量会达到4.5TB，其原因就是内存插槽增加了。所以从平台角度对比的话是密度非常高的，但是如果从每一个内存条来看的话，现在整个容量是一样的，并且对于内存控制器来说也没有太大变化。

潮流还是实用

暗黑模式真的护眼 省电吗？

在习惯了明亮的手机交互界面之后，暗黑模式的流行就像是结束繁忙的工作去郊游一样，处处都充满了新鲜感。但是在新鲜之余，暗黑模式是否真的能够减少屏幕发光对眼睛的刺激，延长电池续航时间？就这个问题，有不少人误解了苹果和Google推出深色模式、暗黑模式的初衷，甚至以讹传讹地将它的功能夸大到可以改善睡眠质量。

文/图 徐文东

寻找光明的眼睛

实际上，深色的交互界面曾经在计算机上使用了很久。早期的计算显示设备是阴极射线管(CRT)，仅支持单色的显示，使用的也是DOS界面，在图形界面流行之前，黑底绿字或者黑底白字一直是计算机交互的方式。后来，苹果在1984年推出的Mac带来了全新图形界面，转而使用了白色底作为图形交互界面的底色，而黑色底界面继续被一些专业软件所采用，比如编程和股票交易软件。对于软件开发人员和股民来说，鲜艳色彩的文字、数字在暗色底界面上特别显眼，能够快速、清晰地得到辨认。黑暗模式仅对这些特定的人群有一定益处，但对大多数人的眼睛来说是徒增负担。

人眼并非为暗光环境而设计，根据丹妮米勒(Dannemiller)和史蒂芬斯(Stephens)于1988年发表的研究论文表明，三个月大的婴儿在



同时看到亮底与暗底的背景色时，首先会被前者所吸引。同时，有很多实验反复证明，在可读性方面白色背景上的黑色文本是最好的选择。因为白色可以反射光谱中每一个波，瞳孔不必刻意张开便能接受到足够的光，所以我们能够轻松看

清楚。黑色背景恰恰相反，因为光线不足，瞳孔不得不扩张开才能看清楚屏幕上的文本。特别是患有近视或散光的人在观看黑底背景上的文字时，因为角膜形状不规则，光源边界上会出现光晕，所以会感觉发光的白色文本渗透进了黑色背景里，

产生模糊朦胧的感觉,这会使阅读更加困难,加大眼睛的负担。这可能是为什么人们在启用“黑暗模式”时会在应用程序上花费更长时间的关键因素之一——因为它降低了可读性,使阅读变得更加费力。

当然,观看屏幕的用眼程度会随环境光线强弱而改变。在光线昏暗的环境中,主要光源是屏幕,明亮的显示器会使得眼睛更容易疲劳。伦敦大学教授阿尼莎·辛格(Aneesha Singh)表示:“在一个黑暗的房间,黑暗模式可能会被认为不那么刺眼,并诱使人们花更多时间使用这款应用。”这时候切换成暗黑模式或许会让阅读变得舒适一些,但效果依然不如调低屏幕亮度、提高屏幕显示对比度明显。

省电要看屏幕材质

深色界面在计算机上从有变

无,却在手机上重新流行,如果不是为了护眼,那它的出发点是什么?在苹果看来,深色模式是“一种戏剧性的新外观”,可以帮助用户专注于工作,营造一种无干扰的环境;Google的说法相对务实许多,它们在Android开发者网站的暗黑主题开发指南中写道深色主题具备的三大优势:大幅减少电量的消耗,为视力不佳的用户与对强光敏感的用户提供更好的可视性并让任何人都能在暗光环境中使用智能手机。可见,被排在第一位的省电才是暗黑模式出现在手机上的主要原因,然而这还取决于你手机的屏幕类型。

对于自发光的OLED屏幕而言,屏幕能够独立控制单个像素是否发光,也就是说画面越黑,采用OLED屏幕的手机就越省电。但黑

暗模式对于较老的LCD屏幕没有任何优势,因为它们是背光的,这意味着即使在屏幕背景显示黑色时,相应像素也是被点亮的。那黑暗模式究竟能省多少电?国外科技媒体PhoneBuff为验证这点专门做了一项测试,他们用了两台完全相同的iPhone XS Max作为测试机,分别调成暗黑模式和正常模式,两台手机的显示亮度均为200nit。测试分为四个部分,分别是短信对话、刷推、观看视频和地图导航,在不同测试场景下手机的屏幕会设置到与场景相匹配的亮度,每段测试持续两小时。为了保证两台手机操作的一致性,他们全程用了机械臂来做测试。测试结果显示正常模式下的iPhone已经没电自动关机了,而开启了暗黑模式的iPhone还剩30%的电量。所以深色模式下的iPhone XS Max的确会更省电,这个特性也适用于所有OLED屏幕手机。

护眼基于使用习惯

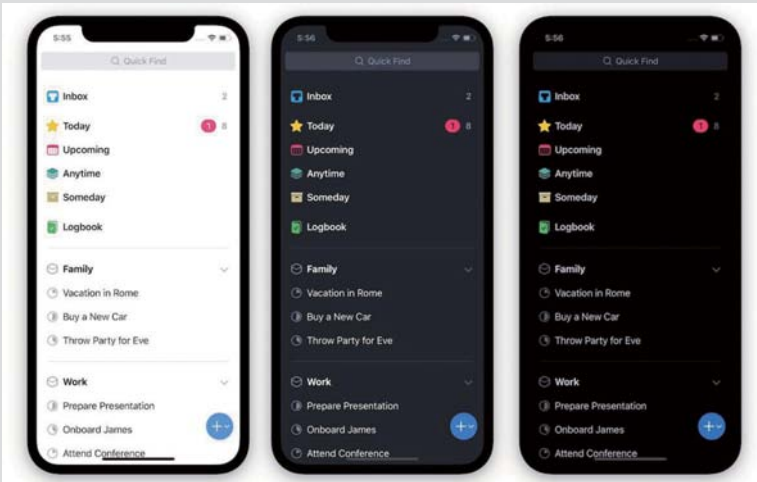
一项研究指出,计算机视觉综合征在电脑用户中的发病率可能高达50%甚至更多。这种情况可能是由于看屏幕时眨眼比平时更少造成的。当我们盯着手机或电脑时,标准的每分钟15次眨眼可能会降到3.6次,这可能会导致眼睛干涩、头痛或视力模糊。如果你真的担心眼睛健康,准备滴眼液,下意识多眨眨眼比使用暗黑模式的效果更好一些。但最好的解决办法仍是把眼睛离开屏幕。限制看屏幕的时间是眼科医生的首要建议,你也可以利用20-20-20规则:每隔20分钟,看20英尺(6米)外的东西20秒钟。

和正确的用眼习惯相反,暗黑模式可能会诱导用户更长久地使用手机。帕绍大学的苏珊·迈尔是一名专注研究人机交互的研究人员,在她的一项“网络文本设计与认知相关的影响研究”中,参与者阅读

This text is 100% black, on a 5% black background. This softer contrast is way easier on the eye don't you think?

This text is 90% white, on a 100% black background. This is easier to read because of the softer contrast. The letters reflect less light, making them easier to distinguish from each other.

■ 相比白底黑字,黑底白字会降低可读性,使阅读更费力。



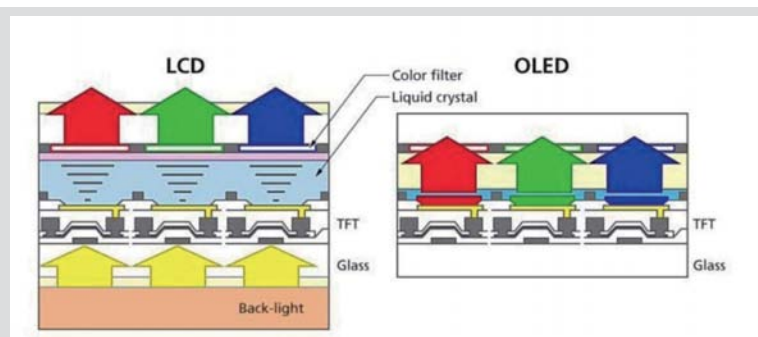
■ 和纯黑背景相比,在灰色背景上阅读会更舒适一些。

屏幕上的正极性（白色背景上的黑色文本）或负极性（黑色背景上的白色文本）的文本，并执行基本的校对任务，例如查找拼写或语法错误。研究人员还测量了每种模式下参与者的阅读速度。结果是所有参与者在正极性条件下的表现都会更好，他们检查出更多的错误以及阅读的速度更快。原因在于，当人眼看着黑色背景时，瞳孔放大会让人更难集中注意力，降低了可读性，使阅读变得更加费力。也就是说，当你分别使用普通模式和暗黑模式的手机阅读同一篇文章时，后者需要花费更长的时间。

写在最后：暗黑模式不应只有黑

尽管暗黑模式的护眼效果没有科学依据，但它在部分手机上的省电效果比较明显，也给了用户新鲜的选择，自然有存在的必要。但是在目前看来，不少开发者只是在苹果和Google的要求下，简单粗暴地采用黑色背景或反色设计应用程序的界面，给用户长时间使用手机加重了负担。

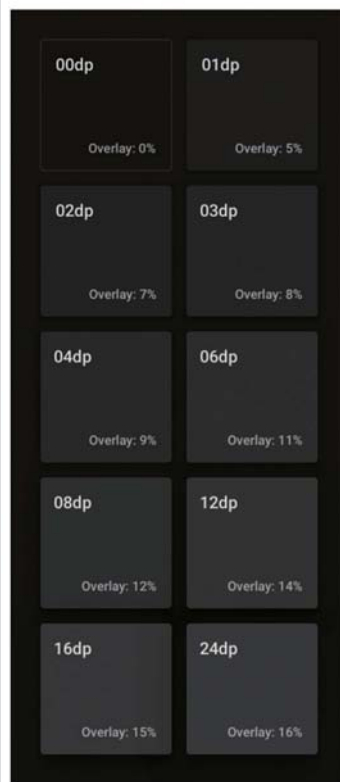
Google在Material Design的设计指导中为开发者设计UI提出了几点建议：不要使用100%黑色；使用不同层级的黑色和阴影来体现层次感；少量使用颜色避免花里胡哨；确保有足够的对比度。这些建议与科学护眼密切相关，相对于纯黑色而言，不同层级的深色和阴影能够有效放松眼部肌肉，集中注意力，足够的对比度能够让眼睛更加舒适，快速地看清显示内容。根据这几条建议，我们也可以分辨应用程序的暗黑模式的好坏，选择性地开启或关闭它们，更好地呵护眼睛。MC



■ OLED屏幕拥有自发光特性，在黑色背景下部分像素无需点亮，能够更加省电。



■ 暗黑模式不应是简单粗暴地采用黑色背景或反色设计，应该遵循易读性、舒适性和一致性的三大原则。



海拔等级	白色叠加透明度
00dp	0%
01dp	5%
02dp	7%
03dp	8%
04dp	9%
06dp	11%
08dp	12%
12dp	14%
16DP	15%
24dp	16%

■ 暗黑模式下可以通过不同层级的黑色和阴影提现层次感

“618”销冠到底香不香？

谈荣耀智慧屏X1入手体验

在一个月前的“618”购物节期间，一台电视机首销10分钟破2万台，创造了京东黑电类首销纪录，还在当天破了京东尘封5年的电视品类新品首销的最高销量纪录。而最终战果是它成为6月1日到18日京东电视品类单品销量、销售额的双冠军，“618”当天的电视品类单品销量、销售额的双冠军，这台电视机就是荣耀智慧屏X1。我是在5月底参与预约，并在6月1日首发当天付尾款将一台55英寸的荣耀智慧屏X1带回家的。是什么“魔力”让一款新品在首发期间就能成为销冠？经过一段时间的体验，下面就跟大家分享一下我对这款产品的一些体会。

文/图 王路飞

决定买它，只用了5分钟

先说说为什么我会选择荣耀智慧屏X1。我的需求是在卧室使用，尺寸锁定55英寸。因为有看足球比赛的需求，所以产品必须具备MEMC运动补偿，这其实已经把市面上很大一部分55英寸电视机排除在外了。其实早在去年双11期间，市场上就有大量1500元以下的55英寸产品。但无一例外的是，它们都不具备MEMC运动补偿，对此有需求的消费者只能在2000元以上价位去挑选。这一点和更大尺寸的电视机市场有所不同，像我此前购买的75英寸电视机，不论是3000多元的入门级产品，还是五六千的中端产品，再到一万元左右的索尼，绝大多数产品都具备MEMC运动补偿。

正因为厂商在入门级55英寸产品上应用MEMC运动补偿不够积极，所以我此前一直关注的几款产品都是2000元以上的，准备看看它们在“618”期间谁的优惠大就买谁。结果荣耀智慧屏X1就这么突然杀出来了。它不但具备MEMC运动补偿，还没有开机广告（这点也是我选择荣耀智慧屏X1，而没考虑另外一款互联网品牌同期新品的主要原因），关键是价格只要1698元！电视机在我的观念中是同质化很严重的产品，所以只要前面提到的主要需求能够满足，其他像是外观设计、芯片性能、智能功能等都不会作为主要选购因素去考虑。所以当荣耀智慧屏X1价格公布并开启预售，我在了解了它的功能可以满

足我的需求，同时价格适中，很快便在京东上完成预定。

作为首批预定荣耀智慧屏X1的消费者，我在6月1日完成尾款支付，6月2日就收到了电视机。提醒大家的是，现在不论是挂架安装，还是底座安装，如果需要厂商上门服务，都需要付费。我是将它摆放在柜子上，如果让厂商安装底座，需要花70元，但其实自行安装底座非常简单，左右各一个底座，每个只需要两颗螺丝固定即可。当然如果你需要壁挂，那还是建议联系厂商上门安装。

开机速度：冷启动并没有想象的快

开机速度分两个方面，一是插

上电源,再开机的冷启动;二是通过遥控器关闭电视机(非待机),电源一直连通情况下再开机。第一种情况,开机显示“HONOR”,没有广告,开机时间接近20秒。第二种情况,直接从黑屏到主界面,没有广告,时间不到3秒。我对比了家中另一款传统家电品牌,没有开机广告的75英寸电视机,后者在第一种情况下的启动时间和荣耀智慧屏X1差不多,第二种情况要慢一些,用了差不多5秒。总的来说,没有开机广告的荣耀智慧屏X1在冷启动情况下的开机速度没有我想象的快。

系统体验:资源丰富,但得买会员

荣耀智慧屏X1自带系统的界面是目前电视机上的主流风格。在视频资源部分除了华为自家的,还整合了酷喵、芒果TV、极光TV,在系统界面上都提供了这些资源单独的子页面。系统会根据一些主题,整理出资源集合专题,把各家的内容整合起来,方便用户观看。不过,大多数热门电影、电视剧都需要开通相应的会员。用户除了可以购买每个平台的会员,也可以选择它提供的超钻套餐,同时开通四个会员权益,会比各平台单独购买加总划算一些。当然,系统也提供了一些免费视频资源,并且在菜单中用户可以选择“免费”标签将这些资源罗列出来,还是比较实用的。而在其他方面,在线教育内容、音乐等资源都

有不少,但好的资源都要收费,我用不上,这里就不多说了。

荣耀智慧屏X1可以直接通过U盘安装第三方App。将U盘插入其USB接口后,它会直接弹出窗口,用户可以进入U盘找到拷贝在其中的APK安装文件进行安装。如果误把弹出窗口关闭了,也可以在“媒体中心”中找到U盘图标。安装时它会弹出安全警示,简单设置一下就能继续安装。

荣耀智慧屏X1系统设计中有一个让我不喜欢的地方,就是不能开机默认全屏某一个输入源。比如我将有线电视接入HDMI 1接口,日常使用中也主要以观看有线电视节目为主,所以希望每次开机都能直接全屏显示有线电视节目。但荣耀智慧屏X1的系统并不能实现,它是在系统首页的左上角有一个大窗口,我选择默认输入源的画面(有线电视)会在开机后显示在这里,要全屏观看得用遥控器点选该窗口上的“点击全屏观看”按键,显得有些麻烦。

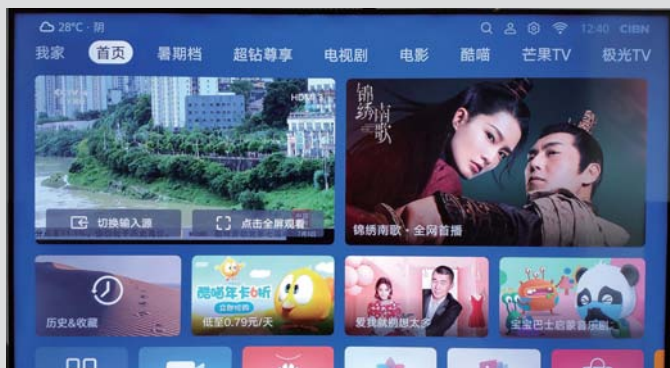
MEMC运动补偿:有和没有差别很大

对于喜欢观看体育节目,特别是足球比赛的人来说,MEMC运动补偿是电视机上必不可少的功能。荣耀智慧屏X1上的MEMC运动补偿分为高中低三档,也可以关闭它,我日常用默认的“高”。在足球比赛中MEMC运动补偿的效果是最明显的。关闭

它时,球员的跑动以及足球的动态都有明显的拖影和卡顿感。在开启高档MEMC运动补偿后,球员的跑动以及传球时足球的动态变得流畅,但像射门或长传这种速度较快的情况,足球的拖影感还是能感觉到。我也和客厅的75英寸电视机对比了一下,在同一场比赛的同一段画面中,开启MEMC运动补偿后两台电视机效果的差异。荣耀智慧屏X1相比后者在动态流畅度上要略逊一筹,但对比没有MEMC运动补偿的产品,已是质的提升。另外在观看足球比赛的时候,调出荣耀智慧屏X1的设置菜单,没有MEMC运动补偿的选项,必须退出到系统设置中才能找到,而在另一台电视机上,则可以在播放界面实时调出MEMC运动补偿的菜单并进行调节。

4K、8K播放:4K无压力,8K支持尚待完善

荣耀智慧屏X1采用的芯片来自自研的鸿鹄818,四核CPU+四核GPU的配置,前者是Cortex-A73x2+Cortex-A53x2的架构,后者是Mali-G51 MP4,存储方案为2GB+16GB,根据官方资料显示它能播放4K、8K视频。就我的体验,荣耀智慧屏X1播放多个不同码率、格式的4K视频毫无压力,音画同步,很流畅。不过在播放一个帧率30fps、码率87.5Mb/s、VP9编解码格式的8K视频时,会卡在第一个画面,随后黑屏并退出,换用系统自带



■ 现今主流设计的系统界面,整合了包括酷喵、芒果TV在内共4个平台的资源。



■ 用户可以通过U盘安装第三方App,无疑增加了其实用性。

播放器和多个第三方播放器都不能顺利播放，看来在对8K视频的支持上，荣耀智慧屏X1还有完善空间。当然对于大多数用户来说，能流畅播放4K视频相信已经能满足需求了。

屏幕测试与体验

根据官方资料，荣耀智慧屏X1在自研芯片的支持下，具备AI魔法画质引擎，并有HDR、SR超分算法、DCI对比增强等高画质算法加持。让我们看看它在专业测试仪器下的画面表现。我用datacolor Spyder X对它的屏幕性能进行了测试。在关闭动态对比度、动态背光的情况下，荣耀智慧屏X1的实测最高亮度在297.3cd/m²，最高对比度为1950:1。色彩方面，荣耀智慧屏X1能覆盖100%的sRGB，82%的Adobe RGB，87%的P3以及77%的NTSC色彩空间，表现还不错。色彩精度上，其最小值为0.35，最大值5.27，平均值在1.09。其中只有一个色彩超过了2，也就是那个最大值，其他都在2以内。就我的实际观看体验来说，在播放色彩艳丽的风景、海底4K视频时，荣耀智慧屏X1的色彩呈现是讨喜的——色彩明艳饱满而不失真，画面层次分明而不发灰。在一些较暗的电影片段中，它也能呈现出不少暗部细节，整体画面表现我是满意的。

声音体验：出乎意料还不错

对于电视机自带扬声器的效果，我向来是不抱太高期待的。荣耀智慧屏X1有4个扬声器，分别是2个全频扬声器和2个高频扬声器，功率都是10W，另外搭配2个0.5L的独立音腔。同时它内置了多种音效模式，我选择在“自动”模式下试听。出乎我意料的是，荣耀智慧屏X1的声音效果还不错。主要体现在它能营造出一定的空间感，声场表现相比大多数电视机扁平的声音好不少。这使得它的听感更为立体，对声音的塑形比较好。在观看新闻、电视剧等人声对白为

主的节目时，它的人声感觉有特意加强，更为凸出而饱满。而在低音部分，它具备了一定的量感，更具弹性。我听了几首音乐感觉都还不错，虽然结像感、人声还原不如传统2.0音箱，但相比很多几百元的Soundbar，其扬声器的效果并不逊色。它能够支持息屏听音乐，除了在系统的音乐页面中在线听歌，也可以播放U盘上的音乐，我试过FLAC、MP3、WAV等几种常见的音乐格式，都可以支持。而且荣耀智慧屏X1内置扬声器的功率潜力不小，在30m²的卧室中，只需要开到35%的音量播放音乐就足够了。

其他功能体验

现在不少人都喜欢将手机上的内容投屏到电视上观看。荣耀智慧屏X1对这一功能的支持不错，除了可以通过常规投屏方式实现之外，它还针对部分华为、荣耀手机提供了“魔法闪投”功能。我特意用华为nova 7 Pro试了一下，开启NFC，然后用手机靠近遥控器NFC区域，不需要任何App或进行其他操作，nova 7 Pro上的画面就直接投在了荣耀智慧屏X1上，非常方便。同时投屏的效果不错，手机与电

视机之间没有明显的延迟，我在投屏的情况下玩了几把游戏体验很好。

除了投屏，我们还可以在手机安装智慧生活App，通过手机对荣耀智慧屏X1进行各种控制——包括开关机、输入源切换、音量加减等常规操作。此外，手机还可以作为遥控器与触控屏使用，后者会在手机显示电视机的系统界面，此时通过在手机上的滑动、点选操作，电视机就会同步进行。不过相比投屏，这种操作的延迟感会相对明显。

语音助手也是现在各种电子设备上少不了的配置。荣耀智慧屏X1也提供了名为YOYO的语音助手，除了在遥控器上按住相应按键并进行语音交互之外，荣耀智慧屏X1本身还内置了6个麦克风以实现远场语音。我靠在床头，距离电视3米多的位置说出唤醒语音助手的词语，并且刻意压低嗓音，荣耀智慧屏X1还是能马上响应并调出语音助手，表现不错，据悉其最多可以在5米范围内识别人声。另外我用四川话控制它，识别准确度很好，此外它还能识别粤语指令。

体验小结

用了一个月，荣耀智慧屏X1是符合我预期的。像MEMC运动补偿、开机无广告，有和没有的区别是决定性的，特别是前者，带来的体育项目观看体验完全不一样。荣耀智慧屏X1屏幕本身的基本素质不错，加上鸿鹄818搭配的各种画质算法，在实际画面表现中的色彩、明暗细节等都让人满意。声音表现是让我意外的地方，可以说只要不是对声音有特殊需求的用户，大可不必再花几百元配一个Soundbar了，内置扬声器足矣。系统设计、线上资源、智能交互等也没有明显短板，虽然有一些设计不是很符合我的使用习惯，但瑕不掩瑜，在55英寸电视机中，综合考虑功能、性能表现以及售价，荣耀智慧屏X1都称得上这一市场中的“真香机”。MC



手机可以变成遥控器或触控板，直接控制电视机。

图像、音效都有着众多模式，选择“自动”会比较省心。

满足你挑剔的眼睛

“小金刚”电竞显示器消费指南

近两年，越来越多的用户在购买电竞显示器时都会偏重于“四大金刚”，而所谓的“四大金刚”其实是指显示器的硬件参数：144Hz及以上的刷新率、2.5K分辨率、G-SYNC技术、IPS面板。目前，搭载G-SYNC技术的电竞显示器往往在价格方面更贵，采用替代方案FreeSync的电竞显示器就亲民许多。如今，NVIDIA也开放了对FreeSync技术的兼容，由于“大金刚”与“小金刚”只是FreeSync技术的区别，所以大众玩家购买“小金刚”就完全足够。目前“小金刚”电竞显示器产品越来越多，价格也在逐步降低，以往最低也要两千五百元以上才能购买到的“小金刚”电竞显示器，如今最低不到两千元就能入手。面对众多的“小金刚”电竞显示器，消费者在选购时应该注意什么？哪款更值得购买呢？

文/图 黄兵

首选一线显示器品牌

正所谓“闻道有先后，术业有专攻”，在选购“小金刚”电竞显示器之前，我们建议首选一线显示器品牌。现在很多名不见经传的“十八线”小品牌也推出了所谓的“小金刚”电竞显示器，价格非常低，对于购买“小金刚”电竞显示器的玩家来说，此时需要拿出定力把持住，低价虽然看上去很有诱惑力，但是产品品质却未必能保证。比如，电竞显示器也讲求色彩的调校，一线大品牌的电竞显示器在出厂时都会统一对色彩进行调校，而杂牌显示器往往就会省略这一步，不要小瞧这一环节，这能节省很大一部分成本，从而售价也会更低。此外，一线大品牌在售后方面也更有保障。比如像华硕、AOC、戴尔这类品牌，在全国各个地

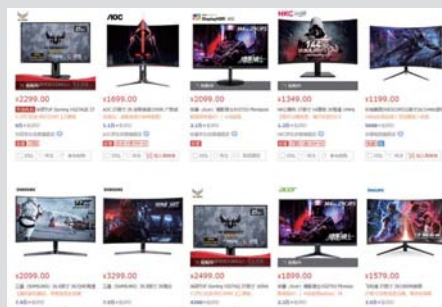
区都有完善的售后服务网点，一旦产品出现质量问题，随时随地都能进行维修。而如果选择杂牌或不知名的小品牌，由于线下售后网点基本为零，只能通过物流送修，不仅需要自己承担一部分快递费用，还要经历漫长的等待。

HDR能提升游戏体验

HDR早期是一项应用于电视机上的技术，它的作用是能提升明暗对比度，从而提升显示效果。而近两年，HDR开始应用于显示器，特别是在中高端电竞显示器上应用得较多。当电竞显示器加入了HDR功能之



■ “大金刚”与“小金刚”电竞显示器的差别在于G-SYNC和FreeSync。N卡用户可以通过G-SYNC Compatible技术在FreeSync显示器上开启G-SYNC。



■ “小金刚”电竞显示器价格跨度大、型号繁多，选购时需要注意甄别。

后,能够在游戏中让整个游戏画面变得更真实,让游戏画面亮度加强而又不至于过曝,并且呈现出更多的细节,游戏的暗部变得深邃而又不至于出现完全看不到的情况。当然,这也需要游戏本身支持HDR技术。目前市面上已经有上百款支持HDR的游戏大作,如《方舟:生存进化》《生化危机7》《使用召唤14:二战》《刺客信条:起源》《最终幻想XV》《质量效应:仙女座》《战地1》《星球大战:前线2》《命运2》等游戏就能够开启HDR模式。此外,Xbox One X/Xbox One S和PS5游戏主机能够支持HDR输出。PC方面,像AMD和NVIDIA两家显卡巨头也分别推出了FreeSync 2 HDR和G-SYNC HDR,以此来满足HDR的市场需求。此外,用户在购买电竞显示器时 also 需要注意,支持HDR的电竞显示器还只是少部分中高端产品,并且要看是否经过了DisplayHDR的官方认证。

IPS面板并非首选,VA面板也可一战

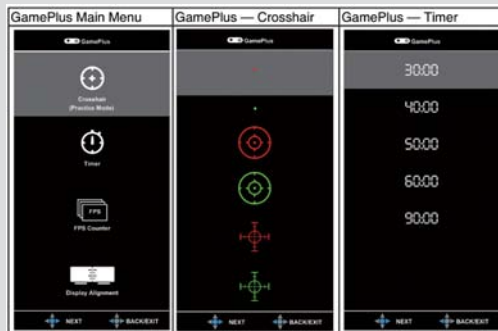
如果按照“四大金刚”的选购标准,采用IPS面板的电竞显示器更值得购买,其实不然,目前在售的

“小金刚”电竞显示器主要有两种面板,一种是IPS,一种是VA。就我们的体验来看,采用这两种面板的电竞显示器并无差别,反而VA面板拥有较高的对比度,在色彩方面也有着不错的表现。我们认为IPS面板的电竞显示器不一定是首选,采用VA面板的电竞显示器也是值得购买的。不过,还有很多打着高性价比的“小金刚”电竞显示器,这类产品其实还采用的是TN面板,TN面板虽然响应时间很快,但是色彩偏差大、色彩饱和度不高,很显然无法满足如今玩家挑剔的眼光。

显示器自带特色功能不可忽视

我们注意到,很多玩家在购买电竞显示器时,通常只会关注一些常规的硬件参数,比如面板类型、刷新率、分辨率等,很少有人注意显示器本身自带的一些特色功能。通常,为了提升电竞显示器的可玩性,一线品牌的电竞显示器都会集成一些特色功能,比如像华硕的GamePlus,技嘉的OSDSIDEKICK。华硕GamePlus功能就内置有辅助瞄准器、计时器、FPS计数器等功能,这

些功能对玩家来说非常实用。而像技嘉OSD SIDEKICK这类通过专用软件可实现更多的个性化电竞体验,比如ANC主动降噪、游戏模式切换、准星自定义等,比较适合资深游戏玩家。MC



■ 在有些品牌的电竞显示器中,通过内置游戏辅助功能,对玩家来说体验更好。



■ 借助专用的软件平台,可解锁更多的游戏功能,可玩性大大增强。



VESA CERTIFIED
DisplayHDR™

■ 选购支持HDR的“小金刚”电竞显示器时,要认准DisplayHDR认证。



■ 看似有很高性价比的小品牌电竞显示器,其实内部偷工减料。(左为三四线小品牌,右为一二线品牌)



■ HDR在游戏中对画面的提升很明显(上为普通画面,下为HDR画面)



技嘉G27QC

从去年开始, 技嘉陆陆续续推出了多款电竞显示器, 这款G27QC就是其前不久推出的一款新产品。G27QC采用的是1500R曲率的VA曲面屏, 其刷新率为165Hz, 并且响应时间也达到了1ms (MPRT)。同时, G27QC还是一款经过了DisplayHDR400认证的电竞显示器。在显示器中, G27QC针对FPS游戏还提供了压枪辅助功能, 开启该功能后可减少运动模糊和降低抖动现象。此外, 它还拥有黑平衡功能, 通过这个功能可以在显示画面不过曝的前提下, 增加暗场下的可见度。如果搭配OSD SIDEKICK软件使用, 还能解锁更多丰富的功能。值得一提的是, G27QC作为一款电竞显示器, 它在色彩方面的表现也很出色, 高达90%的DCI-P3色域覆盖面积在同类产品中达到了中上水平。

■ 面板大小 27英寸 (1500R曲率) ■ 面板类型 VA ■ 分辨率 2560×1440 ■ 亮度大小 400cd/m² (最大) ■ 对比度 3000:1 ■ 可视角度 178° (H)/178° (V) ■ 面板位深 8bit ■ 响应时间 1ms (MPRT) ■ 刷新率 165Hz ■ HDR DisplayHDR400 ■ 接口类型 HDMI 2.0×2、DisplayPort 1.2×1 ■ 参考价格 2299元



华硕TUF VG27WQ

从参数上来看, 华硕TUF VG27WQ与G27QC非常接近, 它同样采用了2.5K分辨率、VA曲面 (1500R) 面板、165Hz刷新率、1ms (MPRT) 响应时间……在此基础上, VG27WQ还支持华硕独有的极低运动模糊 (ELMB) 技术, 该技术可以使快节奏的场景看起来更加清晰。VG27WQ支持AMD的FreeSync可变刷新率技术, 刷新范围在48Hz~165Hz之间, 即便搭配的NVIDIA显卡也能通过NVIDIA Compatible技术兼容FreeSync。通过显示器内置的GameVisual功能, 可以选择多个不同的游戏模式, 比如RTS、RPG、FPS、MOBA等。同时, 借助GamePlus功能, 在开启瞄准辅助功能后, 能帮助新手玩家实现精准杀敌。而内置的Shadow Boost暗影增强技术, 也能在保证明亮画面不过曝的情况下, 更加清晰地显示游戏中的阴暗区域。

■ 面板大小 27英寸 (1500R曲率) ■ 面板类型 VA ■ 分辨率 2560×1440 ■ 亮度大小 400cd/m² (最大) ■ 对比度 3000:1 ■ 可视角度 178° (H)/178° (V) ■ 面板位深 8bit ■ 响应时间 1ms (MPRT) ■ 刷新率 165Hz ■ HDR DisplayHDR400 ■ 接口类型 HDMI 2.0×2、DisplayPort 1.2×1 ■ 参考价格 2199元



AOC AG273QXE

AG273QXE作为AOC旗下爱攻 (AGON) 系列中的一款主流级电竞“小金刚”, 它拥有很高的性价比。2560×1440@144Hz的分辨率和刷新率, 能够满足绝大部分游戏玩家的使用。同时, AG273QXE采用了VA面板, 它的亮度高达550cd/m², 并且对比度 (静态) 也达到了3000:1。AG273QXE内置有HDR模式, 并且也经过了DisplayHDR400认证, 不论是看电影还是玩游戏都能获得一定视觉提升表现。此外, 在显示器的背部它还拥有亮眼的灯效——Light FX幻彩灯光系统, 虽然无法与其他硬件形成联动, 但是它拥有13种灯效设置, 也能满足众多用户的需求。AG273QXE除了支持Adaptive-Sync (FreeSync) 同步技术外, 它还支持MBR低运动模糊技术, 可以在快节奏游戏时改善画质, 提供锐利边缘从而减少高速运动造成的模糊拖影。

■ 面板大小 27英寸 ■ 面板类型 VA ■ 分辨率 2560×1440 ■ 亮度大小 550cd/m² (最大) ■ 对比度 3000:1 ■ 可视角度 178° (H)/178° (V) ■ 响应时间 1ms (MPRT) ■ 刷新率 144Hz ■ HDR DisplayHDR400 ■ 接口类型 HDMI 2.0×2、DisplayPort 1.4×2 ■ 参考价格 1999元



飞利浦275M8RZ

飞利浦275M8RZ是一款采用了IPS面板的电竞显示器，它的刷新率为2560×1440@165Hz，相对于采用VA面板的电竞显示器来说，275M8RZ所搭配的IPS面板在静态对比度要低一些，为1000:1，不过这也完全足够。275M8RZ也是采用的MPRT技术实现的1ms响应时间，通过“插黑帧”的方法，消除画面的余晖，以此来达到1ms响应速度的效果。飞利浦275M8RZ拥有出众的色彩表现，它的NTSC色域覆盖面积达到了110%，色彩饱和度较高。对于游戏玩家来说，飞利浦275M8RZ内置的SmartImage Game功能提供了FPS、竞赛、RTS等多种游戏模式，针对不同的游戏匹配更合适的模式。此外，像FreeSync同步显示技术、HDR等游戏体验增强功能它也均有配备，能够满足主流玩家对显示效果的需求。

■ 面板大小 27英寸 ■ 面板类型 IPS ■ 分辨率 2560×1440 ■ 亮度大小 350cd/m² ■ 对比度 1000:1
 ■ 可视角度 178°(H)/178°(V) ■ 响应时间 1ms(MPRT) ■ 刷新率 165Hz ■ HDR DisplayHDR400
 ■ 接口类型 HDMI 2.0×2、DisplayPort 1.2×1 ■ 参考价格 1999元



宏碁XV272U Pbmiiprzx

宏碁在中低端电竞显示器上也具有较高的性价比，像XV272U Pbmiiprzx电竞“小金刚”价格降至了两千元左右。宏碁XV272U Pbmiiprzx采用的是IPS面板，刷新率为144Hz，亮度达到了400cd/m²，同时，它的响应时间通过VRB (Visual Response Boost, 视觉相应增强) 技术达到了1ms，虽然不是原生1ms，但是满足日常游戏也是没有问题的。宏碁XV272U Pbmiiprzx虽然是一款电竞显示器，但是它的色彩表现也相当出色，它的DCI-P3色域覆盖面积达到了95%左右。同时，宏碁XV272U Pbmiiprzx还应用了低调光低亮度技术和ComfyView减少反光技术，屏幕不仅可以防眩光，还能减少反光对游戏玩家的影响，并且显示器在光线较暗的环境中还可以调节屏幕亮度。此外，像HDR、FreeSync技术宏碁XV272U Pbmiiprzx也均有配备，能轻松应对大众玩家的使用需求。

■ 面板大小 27英寸 ■ 面板类型 IPS ■ 分辨率 2560×1440 ■ 亮度大小 400cd/m² ■ 对比度 1000:1
 ■ 可视角度 178°(H)/178°(V) ■ 响应时间 1ms(VRB) ■ 刷新率 144Hz ■ HDR DisplayHDR400
 ■ 接口类型 HDMI 2.0×2、DisplayPort 1.2×1 ■ 参考价格 1999元



明基EX2780Q

与很多电竞“小金刚”一样，明基EX2780Q也是采用的IPS面板、2560×1440分辨率、144Hz刷新率、支持FreeSync、HDR……那为什么价格高出不少呢？首先，明基EX2780Q在HDR功能方面进行了加强，它内置有“HDRi”技术，这个技术和以前HDR+B.I.很相似，它是根据环境的亮度来调节显示器的亮度，避免了传统HDR显示器导致在黑暗环境下也拥有较高亮度，从而造成对眼睛不适的情况。同时，通过内置芯片的算法处理，在开启HDR后还能优化游戏画面，让游戏画面的暗部细节也能更加清晰展现。此外，它还具备多场景HDRi模式，比如针对游戏、影院都有不同的HDR模式。其次，明基EX2780Q还在内置音响方面进行了特别设计，普通显示器内置的扬声器基本只能听个响，但是明基EX2780Q通过在显示器中内置DSP芯片、双磁双驱结构、铝合金振膜、反射式音响设计，让显示器也有出色的音质表现。

■ 面板大小 27英寸 ■ 面板类型 IPS ■ 分辨率 2560×1440 ■ 亮度大小 400cd/m² ■ 对比度 1000:1
 ■ 可视角度 178°(H)/178°(V) ■ 响应时间 5ms ■ 刷新率 144Hz ■ HDR DisplayHDR400
 ■ 接口类型 HDMI 2.0×2、DisplayPort 1.4×1、USB Type-C×1 ■ 参考价格 2999元

价格传真

刚参加完高考的高三学子和大中小学都陆续迎来了暑假，那么这个暑假怎么玩？当然，我们并不是特别提倡去商场或景点扎堆，建议宅在家。为了打发一个多月无聊的时间，玩游戏自然成了不少学生朋友的首选。要想度过一个愉快的暑假，怎能少得了能畅玩游戏的PC。本期带来的这三套配置，看看哪套更适合你。

主流游戏畅玩配置

CPU	AMD锐龙5 3600X板U套装	2299
散热器	盒装自带	N/A
主板	华硕TUF GAMING B550M-PLUS	N/A
内存	芝奇Aegis系列DDR4 3200 8GB×2	418
硬盘	西部数据蓝盘4TB	579
SSD	闪迪至尊高速游戏高速版M.2 NVMe 500GB	489
显卡	讯景RX 5700 XT 8GB海外版	2899
显示器	LG 29WL500-B	1299
机箱	IT挑战者H2	279
电源	长城HOPE-7000DS 额定600W	309
键鼠	罗技(G) G610 +罗技(G) G300S	588
耳机	华硕TUF飞行堡垒H3	249



华硕 TUF GAMING B550M-PLUS

■ 芯片组 B550 ■ 接口类型 AM4 ■ 内存插槽 4个DDR4插槽，最高支持DDR4 4600 ■ PCIe插槽 x16×1、x4×2 ■ 板型结构 M-ATX ■ 供电相数 10相

推荐理由：并不是所有用户都有使用高端的X570芯片组主板需求，所以前不久AMD正式发布了B550芯片组，让用户以更亲民的价格就能享受到PCIe 4.0。其中，华硕TUF GAMING B550M-PLUS算是较早一批上市的B550芯片组主板。这款主板采用了M-ATX板型结构，虽然采用的是小板设计，但是用料和设计却不差。在扩展插槽方面，华硕TUF GAMING B550M-PLUS板载有1条PCIe 4.0扩展插槽，支持x16带宽，另外还有两条PCIe x4插槽。此外，主板还搭配有4根内存插槽，支持双通道内存，内存最高可以支持到DDR4 4600（超频）。不仅如此，华硕TUF GAMING B550M-PLUS还采用了10相供电设计，CPU VRM采用了Dr.MOS整合型高效解决方案，它将高、低频的MOSFET及控制芯片整合在单一封装中。从而实现小体积和高效率，并且散热也更好。此外，华硕TUF GAMING B550M-PLUS还板载了RGB灯带接口，通过AURA RGB软件可实现灯效的同步调节。同时，华硕TUF GAMING B550M-PLUS还配备有音频防护罩，能保持音频信号完整，以确保音质。而搭配的S1200A旗舰级音频芯片，则能提供更好的音质表现。



AMD锐龙5 3600X

¥90元

点评：想要畅玩市面上的主流游戏，这套配置就能很好地满足需求。首先在处理器方面，选用的锐龙5 3600X采用了7nm制程工艺和“Zen2”核心架构，并且PCIe也从3.0规范升级到了更快的4.0。相比上一代锐龙5 2600X来说，虽然锐龙5 3600X核心和线程数量一致，但是核心频率有所提升，达到了3.8GHz，加速频率则达到了4.4GHz。同时，虽然锐龙5 3600X L2缓存依然为3MB，但是L3缓存却比锐龙5 2600X高出1倍，达到了32MB。此外，它的功耗仅为95W，与上一代产品保持一致。而在显卡方面，这款RX 5700 XT 8GB海外版显卡采用了AMD RDNA架构，基于7nm制造工艺，使用8+8Pin的外接供电。显卡配备了8GB（256bit/GDDR6）显存，能轻松应对各种大型游戏对显存的需求。同时，它的Boost频率高达2025MHz。性能上能应对各类主流游戏大作，同时不到3000元的价格也非常实惠。此外，我们还在配置中加入了一款29英寸的21:9的显示器，分辨率为2560×1080，支持FreeSync和HDR10，能带来不错的视觉体验。

中端游戏配置



CPU	Intel Core i5-10400F板U套装	2169
散热器	九州风神玄冰400	90
主板	技嘉B460M AORUS ELITE	N/A
内存	威刚万紫千红DDR4 2666 8GB×2	409
硬盘	希捷酷鱼4TB	579
SSD	金士顿A2000 500GB NVMe	459
显卡	耕升GeForce RTX 2060 追风	2099
显示器	飞利浦242M8	899
机箱	鑫谷直男1号	199
电源	Tt Smart RGB额定600W	299
键鼠	达尔优牧马5代精英版青轴套装	349
耳机	雷柏VH610	199

点评: 对于一般游戏玩家来说, 想要应对各类游戏大作, 其核心硬件当然是至关重要的。首先, 我们采用了Intel最新的第十代Core处理器——i5-10400F, 这款处理器的基础频率为2.9GHz, 通过睿频技术可达到4.3GHz, 频率提升幅度非常大。相比上一代产品, 处理器还升级到了6核心12线程, 让其性能有所提升。同时, 该处理器由于不带核显, 所以价格更低, 更适合搭配独立显卡使用。此外, 在显卡方面, 耕升GeForce RTX 2060 追风的加入可满足市面上主流游戏的需求。这款显卡采用NVIDIA TU106-200A显示核心, 其Boost频率可达1695MHz, CUDA核心达到了1920个。同时, 它还拥有6GB显存容量, 采用GDDR6显存类型, 显存位宽为192bit, 支持NVIDIA光线追踪技术, 而且它也是目前市面上性价比非常出色的RTX 2060显卡。为了让玩家在游戏中获得更好的视觉效果, 我们还选用了一款飞利浦242M8显示器, 其分辨率虽然是1920×1080, 但是在23.8英寸显示器上也拥有不错的细腻感。加上采用的IPS面板, 并且支持144Hz刷新率和1ms响应时间, 在游戏中能带来更顺畅的画质表现。

¥ 0元

高性价比游戏配置



CPU	AMD锐龙3 3100板U套装	1049
散热器	盒装自带	N/A
主板	华擎A320M HDV R4.0	N/A
内存	芝奇Aegis DDR4 3200 8GB×2	418
硬盘	西部数据蓝盘2TB	359
SSD	西部数据绿盘M.2 480GB	399
显卡	技嘉RX 5500XT GAMING OC 8G	1449
显示器	Redmi 1A	579
机箱	TU启航者S5	139
电源	Tt Smart RGB 额定500W	244
键鼠	雷蛇二角尖蛛键盘+狂蛇鼠标套装	189
耳机	达尔优EH715	79

点评: 预算有限, 又想畅玩游戏? 或许这套不到5000元的配置能满足市面上绝大部分游戏需求。处理器方面, 我们配置的是一款上市不久的AMD锐龙3 3100处理器, 虽说它是锐龙3系列产品, 但是它的性能却不弱。它同样基于7nm的“Zen2”架构, 采用了4核心8线程设计, 二级缓存容量为2MB, 三级缓存容量为16MB。基准频率为3.6GHz, 最高加速频率为3.9GHz, 热设计功耗仅65W。在性能上锐龙3 3100甚至能比肩Core i5-9400, 可见一斑。此外, 在显卡方面我们搭配了技嘉RX 5500XT GAMING OC 8G, 这款显卡拥有8GB GDDR6显存, 相比4GB显存版虽然价格略高, 但是对游戏的体验更好。它的流处理器数量为1408个, Boost核心频率可达1845MHz, 显存频率为1.4GHz。显卡拥有3根热管和两个刀锋式正逆转散热风扇, 支持启停功能, 可兼顾散热与静音效果。此外, 我们还在配置中加入了一款23.8英寸的Redmi 1A显示器, 采用IPS面板, 三边微边框设计, 应对日常使用足够。

¥ 90元