电脑報

07 期

2024 / 2 / 19

总第 1641期 本期 52 版

邮发代号 77-19

欢迎订阅
2024年《电脑报》
中国邮政微邮局

高阶智能驾驶“进城”

■ 电脑报记者 黎坤 张书琛 张毅 吴新

> 02~07

> 09 深挖腾讯视频潜力

> 14 路由器天线究竟该如何放

> 16 碳基半导体落地时间表

> 19 中国搞出了“神族科技”

> 32 惠普星 Book Pro 14测评

> 34 华硕巨齿鲨RTX 4070S显卡测评

> 38 技嘉B650E冰雕X主板测评

> 42 吾空凌云X16-AI版笔记本测评

欢迎订阅2024年
《电脑报》电子版

官方微信号：CQCPCW 抖音 /B 站 / 小红书：电脑报 微博：weibo.com/cpcw 投稿邮箱：wux@cpcw.com

特斯拉自动驾驶入华的技术思考

FSD可能真的快来了。

特斯拉FSD入华的消息已经不是第一次传开了，虽然每一次最终都被确认为假消息，但事实上早在2021年，特斯拉就在上海落成并启用了本地化的数据中心，以满足国内监管和政策方面的要求。此外，特斯拉还在国内组建了FSD的本地运营团队，并从总部调来工程师进行培训，同时还计划在国内建立规模达上百人的数据标注团队，为训练算法做必要的准备。

更重要的是在去年11月，工业和信息化部、交通运输部等四部委联合印发通知部署开展智能网联汽车准入、上路通行试点工作，为此准备已久的特斯拉FSD也被认为进入了“入华倒计时”阶段。同一时间段，FSD V12的软件系统开始内部部署，更新版本号为2023.38.10，马斯克也确认了这一消息……这一切都无不在释放一个信号：FSD可能真的快来了。

FSD V12利用人工智能即时演算来模拟真人驾驶员

强化人工智能，FSD技术存在理论优势

新能源汽车经历了如同“坐火箭”一般的超高速发展阶段，已经将智能驾驶成功培养成自品牌、价格、外观内饰之后的第四大决定性要素，短视频平台大量车评人和测试机构都以智能驾驶为主要看点进行传播，也进一步拔高了用户对智能驾驶技术的期待，大家也都以看新奇看热闹的心态，来看这台车是否能躲过“鬼探头”，又是否能解救新手司机的“泊车困难综合征”……

从技术角度来看，当前的智能驾驶体系大多数都是模块化的设计，也就是感知、决策和执行三个主要模块。感知就是用摄像头、雷达来扫描环境，相当于人的眼睛和耳朵，而决策就像人的大脑，由它来分析感知模块送来的数据，从而做出决策，并发送到执行模块。

不难看出这一套流程虽然很符合逻辑，但有几个比较明显的问题，首先就是太被动，必须要情况已经发生，它才会做出对应的反应，摄像头或雷达必须探测到情况，再交给决策进行判断，最后再传递给执行单元进行紧急避让、紧急制动等操作。其次是流程太长，可能会产生所谓的联级误差，也就是一开始犯了个小错误，后面就会像滚雪球一样彻底变成一个大错误，从而导致反应延迟甚至还没来得及反应就已经遭遇事故。所以，如果要达到更高级别的智能驾驶，流程就不能太“被动”，也不能太复杂，需要车机主动分析场景，提前做出可能性的预判，而这恰恰就是特斯拉FSD一直在强调的。

特斯拉在去年底推出的智能驾驶方案FSD V12被称为“端到端”方案，汽车上的各种传感器不停地捕捉道路场景，但这些信息不会被传递给预先编制好的程序模块去进行被动计算，而是直接送给一个人工智能神经网络计算中枢，由这个模拟人类大脑的智慧中心去进行实时思考与分析，进而得到控制指令并直接传递给汽车操纵系统，实现对从道路端到驾驶端的直接联系。

这时候你可能会问：“人工智能就那么靠谱吗？”事实上从全球范围来看，也只有全球出货量第一的特斯拉才可能有机会回答这个问题，在最近几年，FSD依托全球数百万的特斯拉汽车保有量，不断输入车载视频数据对系统进行训练，直到完成了千万级别的视频训练量之后才终于推出了V12版本，这个数据量和时间成本是非常可怕的，虽然马斯克在1月25日的特斯拉全年财报电话会上强调FSD可以授权给其他车企，但国内新能源品牌可能不会为此唯特斯拉马首是瞻，原因我们后面细说。

信AI还是信人类？法规仍持保守意见

虽然FSD雄心勃勃，但智能驾驶在现阶段依然属于辅助驾驶的范畴，像特斯拉宣传的那种全面自动驾驶还未获得法规允许。我国《交通安全法》明确规定，机动车驾驶人不得有拨打、接听电话等行为，使用完全自动驾驶的话，驾驶人大概率会走神玩手机，甚至还有人可能会直接呼呼

大睡，在已有的多起涉及自动辅助驾驶的交通事故纠纷中，原本可能是双方共同的责任，法院也会以使用自动辅助驾驶为由，判定其中一方承担主要责任。

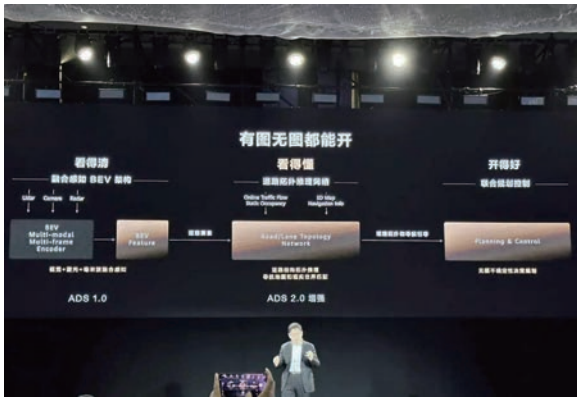
即便是在特斯拉的大本营美国，对自动驾驶也始终保持相对保守的态度，比如加州最近就通过了一项新法规，禁止车企过度宣传端到端智驾系统的“全自动驾驶”能力，这说明全球范围内的社会各界，对端到端智驾系统试图模拟“人类大脑”规划决策能力的技术方向依然持怀疑态度，这也为 FSD V12 力推的这条全新智驾路线带来了不确定因素。

问界获发深圳L3自动驾驶测试牌照

除此之外，目前 FSD 完全自动驾驶即便在北美地区也仍然处于测试阶段，这也就意味着 FSD 还没有达到真正成熟可用的状态，再加上中国的路况比北美更加复杂，现阶段的 FSD 难以满足开放条件，仍需要继续深挖训练数据来摆脱人工智能大模型“水土不服”的问题。不过好消息是去年年底，比亚迪、问界等品牌已经在深圳、重庆等地获得了 L3 自动驾驶测试牌照，可见相关部门对自动驾驶依然是保留了乐观态度。

跟还是不跟，国产智驾路线或“两条腿一起跑”

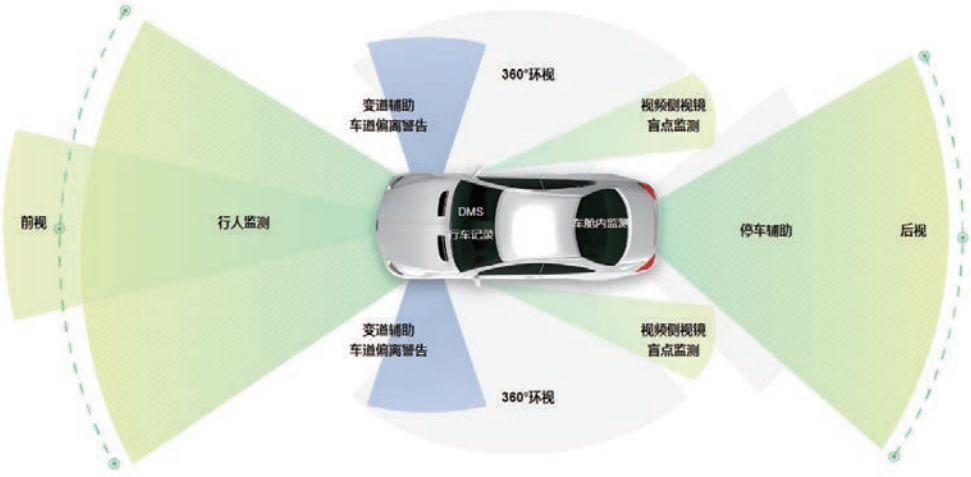
FSD V12 的出现相信也给国内的新能源品牌敲响了警钟，被动式智能驾驶从成本来说明显偏高，因为每个组成模块都包含着多个小模型的组合，如感知模块可能包含分类、追踪和定位等不同 AI 模型各司其职，而且这个复杂的模块式架构会随着软硬件升级与逐步深入，对计算能力和海量数据处理能力需求的指数级暴增，又会增加成本。而如果实现自动驾驶的成本过高，就只会有少数“领先用户”采用，销量不够大、企业利润不够多，就会缺乏资金进行技术创新投入，迟滞技术的迭代升级进程，形成恶性循环，所以降低软硬件成本是普及智能驾驶的大前提，因此推动类似 FSD V12“端到端”技术是势在必行。



华为已经在算法上接入人工智能推理

不过，一如我们前面所说，“端到端”的人工智能基于大量的行车数据，为什么我们国产新能源品牌不能直接用 FSD 的方案呢？这是因为特斯拉是纯视觉方案的倡导者，而国产新能源企业有很多是雷达 + 视觉方案，甚至还有纯雷达方案，所以不同企业对训练数据的需求也是不一样的，并不能简单地奉行拿来主义，这就逼得各大厂商只能各自为阵，以相对缓慢的进度来累积人工智能所需的数据。

而在这个累积量变的期间，新能源智驾自然就还得依靠传统的被动式方案，这也就意味着在未来相当长一段时间内，智能驾驶依然会停留在辅助驾驶阶段。不过为了降低成本，各大品牌现在也都开始为智能驾驶硬件做减法了，以华为 ADS 2.0 方案为例，相对 ADS 1.0 取消了 2 个侧向激光雷达、2 个侧前方和 1 个后方毫米波雷达，摄像头也从原本的 13 个减少到了 11 个，但与此同时，也在算法上做了大提升，其中 BEV 算法就倾向于“端到端”的方案，而且还减少了对高精地图的依赖，总体来说释放的信号就是强化 L2 级辅助驾驶，不对 L3 及以上的智能驾驶好高骛远，这也代表了当下国产新能源智能驾驶平台的态度。



国产也有对应的纯视觉智能驾驶辅助方案

国内车企智驾系统重新“排兵布阵”

车企想要改变自己的技术路线也没那么容易。

城市智驾大练兵

面对越演越烈的特斯拉FSD入华消息，国内标榜智能化的新能源车企们也已经下定决心，几乎全在近年涌向了智能驾驶最难攻克的城市道路。

曾经用“冰箱彩电大沙发”定义智能座舱的理想汽车，过去一年多时间里，一直在投入重金招兵买马，恶补智能驾驶短板。去年年末，理想宣布已经提前推出了覆盖超100座城市的智驾功能。

没过两天，原本计划在今年年底完成智能驾驶扩城200座目标的小鹏汽车，也宣布提前一年完成任务。在新车型X9的发布会上，公司创始人何小鹏透露，其智能驾驶系统XNGP已经覆盖了国内243座城市。

哪怕是在智能化领域一度相对保守的比亚迪，也不得不在智能驾驶上表决心。不久前举办的比亚迪“梦想日”活动上，比亚迪首次系统地展示了自家在智能座舱、智能驾驶等领域的技术储备和应用。人员数量上看，比亚迪智能驾驶团队有多达3000多名软件工程师、1000多名算法和硬件工程师，远超上述两家车企，甚至可以跟华为智驾团队一拼。

当然，人多不证明技术强大，但至少能看出在智能驾驶领域几乎没有基础的比亚迪之决心。有意思的是，去年3月，比亚迪董事长王传福还在评价无人驾驶技术就是“忽悠人”，认为现阶段的法律法规、技术成熟度都不足以让无人驾驶落地。

现在，在冲击高端市场的压力下，比亚迪不仅要智能驾驶技术自研，还要纳入外部供应商做保障，比如跟自动驾驶解决方案供应商百度Apollo、Momenta合作，传闻还要将大疆车载纳入供应链。根据比亚迪的时间表，今年第三季度仰望U8车型就将搭载城市领航辅助功能。

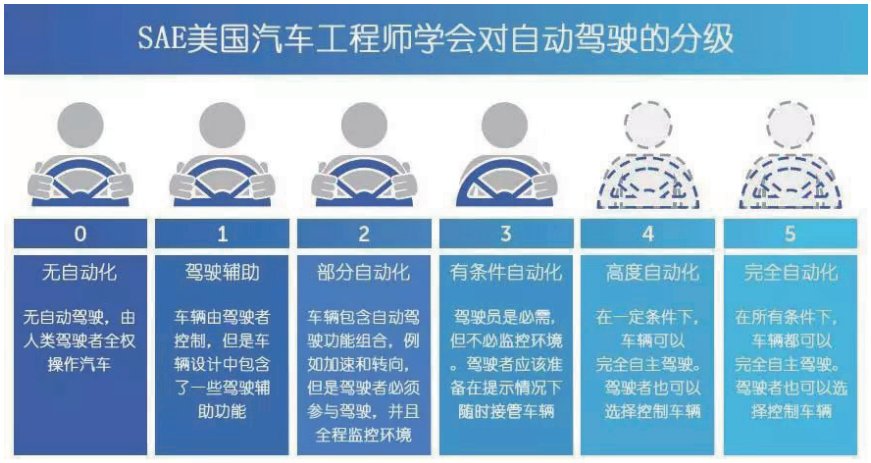
如果说，自动驾驶是汽车智能化角逐的皇冠，那么实现城市场景高级别智能驾驶就是皇冠上的明珠。按照理想汽车董事长李想的说法，如果高级别智能驾驶没办法在城市场景实现，那就像买了高层楼房却没有配备电梯，“以后在中高端市场只有被淘汰的结果”。如今国内竞争者已经纷纷就位，选择哪条技术路径来实现这一目标？车企“大干快上”的过程中，谁会成为“炮灰”？

技术路线去繁就简

高级别智能驾驶进入城市的政策层支持已经就位。去年11月中旬，工信部、公安部等四部委联合发布《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知》，决定挑选具备量产条件的L3和L4级智能网联汽车开展准入和上路试点。

从多年的尝试结果来看，全场景、全天候的自动驾驶只能发生于固定的小型区域，前面也提到，配备L3智驾系统的车企至今仍是个位数，且都还是在高快速路区域的测试阶段，落地复杂的城市路段恐怕还有一段时间。

而高阶智能驾驶系统的技术路线并不固定，从感知端技术划分，既有特斯拉力挺的“纯视觉路线”；也有大部分车企一开始选择的结合激光雷达、毫米波雷达和摄像头等多传感器的感知路线，甚至还在后期加入了高精地图作为辅助，提供更丰富的道路信息。



L3是一个分界，以下是辅助驾驶或高阶智能驾驶（L2.5）、以上为自动驾驶

不过，特斯拉的纯视觉路线已经在争议中实现正向收益的同时，众多车企的辅助驾驶功能的商业价值都还没能展现出来，市场竞争环境又从去年开始变得愈发激烈。在车企纷纷加入价格战的同时，诸多车企选择抛弃需要高投入的传感器设备和高精地图，迅速调整路线向特斯拉靠拢。

高精地图成了首先被抛弃的辅助产品。高精地图的作用类似于导航地图，但一般要达到分米级，还要提供大量行车辅助信息，包括各种道路细节。高精地图供应商四维图新的 CMO 孟庆昕曾解释，高精地图和我们常用的导航地图完全不一样，它可以被理解为写给车的整体的算力模型，也可以说高精地图是一种具备“超视距”感知能力的传感器。

按照最初设想，高精度地图与车道智能硬件设备交互信息，就相当于为汽车开了上帝视角：路是明确已知的，行车只需要要关注行人和其他交通参与者即可，能大大减轻车端感知和决策的压力。

但是高精地图最大的应用难点在于，建图所需时间和经济成本都非常高昂，更别说要保证地图“鲜度”需要付出的成本。业界数据显示，分米级地图的测绘成本为每公里 10 元左右，而要达到厘米级地图的测绘成本可达每公里 1000 元。

另一方面，高精地图采集资格并不易得，只有少数供应商和车企有这一资格，而图商现在普遍还是 3 个月更新一次高精地图，对于高阶智能驾驶系统来说最理想的状态是日更或小时级的更新。“鲜度跟不上，高精地图还有什么用？像华为光采集上海高精地图就花了 2 年，还没采集完，怎么保证更新？”业内人士对于高精地图更新慢也给出了解释，主要还是因为成本太高，城市路况又太复杂。

因此，2022 年 10 月，“造车新势力”中小鹏率先发声，宣布将不再依赖高精地图，2023 年下半年无高精地图的辅助驾驶功能会向数十个城市的用户通过 OTA 的方式推送；2023 年 3 月，理想跟进，宣布端到端训练出不依赖高精地图的城市 NOA 导航辅助驾驶系统会在 2023 年内进行测试；同月，人工智能芯片供应商地平线和华为都传出消息，将推出类似的智驾解决方案，也就是去年 4 月面世的华为 ADS 2.0 系统。

不过，并不是所有车企都选择“无图”路线。走在前列的海外自动驾驶公司如 Waymo、Cruise 仍然非常重视地图，广汽、宝马、蔚来等车企也没有放弃对高精地图的投资。但是高精地图的重要性已经降低，“轻地图”或成主流。

尚有“大山”在前

和高精地图在高阶智能驾驶领域的权重显著下滑不同，要不要砍掉感知硬件中最贵的激光雷达尚未有定论。

激光雷达有很多优点，它可以直接获得前方物体的速度和距离信息，不受光照影响，在夜间也能运转如常。最重要的是，这些特点恰恰能够弥补摄像头缺陷。

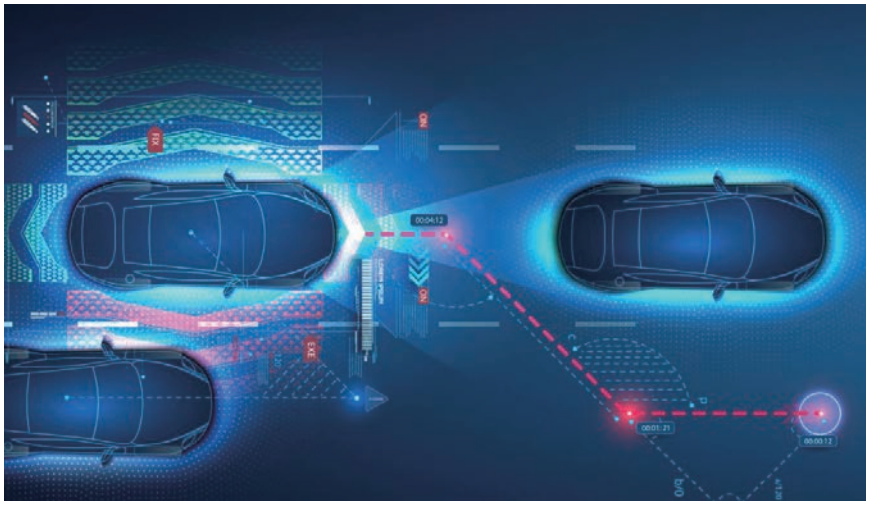
此前，激光雷达最大的缺点就是贵，这在车企把控成本为先时，几乎是“致命”的。不过，在争夺订单和技术迭代的作用下，激光雷达已经从 2017 年的 8 万美元降到了现在的几千元人民币。虽然还不够低，但也不再是以往的天价。理想、蔚来、小鹏都曾在高端车型中配备激光雷达，有些车企的新车型甚至配备了 3 到 4 颗激光雷达。

但如果以“纯视觉路线”为目标，那么激光雷达的必要性肯定会进一步降低。特斯拉是将摄像头用到了极致，如果跟随的车企选择多传感器融合方案，那么如果两种传感器发生冲突，系统算法以谁为重？如果选择的是摄像头，那何必装配激光雷达？

冷静下来的车企们，对于上车激光雷达也更加理智。刚提到过的华为最新智驾系统 ADS 2.0 不仅降低了对高精地图的依赖，也把激光雷达数量从最初的 3 颗砍至 1 颗；一直在技术路线上最贴近特斯拉的小鹏也提出要在今年精简自动驾驶 BOM（物料清单），要让成本降 50%，整车动力和硬件系统成本下降 25%，新款 P5 已经把激光雷达取消。

不过这种改弦易辙也带来了新问题：老车主的权益如何保证？事实上，技术路线的大幅变化很多时候并不能兼容老款车型，因为硬件要求和算法架构都已经完全不同，不仅算力不能满足，连 OTA 升级都会牵扯到多个供应商。

最重要的是，车企想要改变自己的技术路线也没那么容易。上文已经提到，特斯拉的“端到端”模型训练对算力以及数据规模、质量都有很高的要求，实现难度陡增。为此，特斯拉还自研了 FSD 车端人工智能（AI）芯片和云端训练芯片，而数百万辆特斯拉在路上行驶也带来了源源不断的数据。这些都是国内车企尚需逾越的大山。



寻找技术变现的破冰点，智能驾驶能回本吗

没有面包的爱情就是一盘散沙，无法赚钱的智能驾驶又能靠情怀撑多久？

黯然退市的智能驾驶明星企业

曾经智能驾驶行业的主流观点是，卡车比乘用车能更快地实现智能驾驶商业化。逻辑也不难理解，相比城市道路的非标，高速路相对封闭和简单，意味着卡车智能驾驶的技术难度更小况且运货总比运人简单，先把智能运货搞明白再运人也更符合逻辑。

高期许下，智能驾驶第一股出自卡车领域，并获得了超高估值，但如今卡车智能驾驶的泡沫被戳破了，Embark 已经破产被收购。图森未来市值也已跌去99%，并在近期宣布退市，曾经风光无限的智能驾驶明星企业陷入低谷，让人不禁对整个智能驾驶行业变现现状产生反思。

以图森未来为例，其成立以来就描述了一个关于智能驾驶卡车的诱人故事，其招股书称，直接人工成本占每英里卡车货运成本结构的 40%，公司打造的解决方案将货运运营成本降低 50% 左右；卡车货运市场是一个庞大而重要的行业，收入占美国货运收入 80% 左右，目前存在司机缺口，电子商务的发展将进一步加快对卡车货运的需求。图森未来一开始就给市场消费者勾勒了一幅 L4 智能驾驶的蓝图，“L4 无人卡车”的概念的确很诱人，但仅仅是一个量产落地就遥遥无期，过高的技术要求反而让企业烧掉无数资金。

根据图森未来最新的一份财报，2023 前三季度毛亏损为 50 万美元，时任联合创始人的陈默曾表示，智能驾驶公司要实现完全无人化货运，从量产车下线算起还需要 10~15 年，图森未来还将继续烧钱。

此外，美国最大的汽车制造商通用汽车公司 1 月 30 日宣布，将在 2024 年削减旗下自动驾驶汽车部门 Cruise 的支出，削减金额约 10 亿美元。 Cruise 在 2023 年烧掉了 19 亿美元现金，而税前亏损 27 亿美元，这还不包括第四季度因裁员而产生的 5 亿美元重组成本。

Cruise自动驾驶项目不光耗资巨大，而且在去年第四季度还陷入一起交通事故的风波中。去年 10 月初，旧金山的一名女子因车祸被撞到一辆无人驾驶 Cruise 汽车行驶的车道上，遭到了这辆无人驾驶汽车的碾压，伤势严重。事故争议点在于，Cruise 无人驾驶车辆检测到了撞击事件并紧急制动，但随后竟然启动了 “ 靠边停车 ” 的程序，将伤者拖行了 20 英尺（6.1 米）。事故发生后，加州监管机构吊销了 Cruise 的无人驾驶许可证。

持续亏损的智能驾驶明星企业图森未来选择退市

扎堆上市融资的国内智能驾驶企业

Embark 与图森未来在大洋彼岸的遇冷并未能浇灭国内智能驾驶企业的热情，2023 年以来，智能驾驶赛道不断传来企业 IPO 的消息，包括文远知行、知行科技、如祺出行、赛目科技、速腾聚创、黑芝麻智能、图达通、纵目科技、司南导航、海创光电、佑驾创新、地平线等。

在在智能驾驶跑底层数据的过程中需要大量的时间成本和训练费用，必然是需要不断地“输血”，一旦后续资金跟不上，跑的模型就没有办法形成商业化的产品，在国内股权市场寒冬的情况下，唯有上市才能打开未来融资的窗口，所以它们才会扎堆上市。

然而，智能驾驶相关企业的融资金额都是数以亿计，不然没有办法支撑模型的训练以及开发；盈利其实对于大部分真正做智能驾驶的公司来说依然是个比较漫长的过程。以智能驾驶解决方案提供商知行科技为例，该公司产品包括 iDC 系列、iFC 系列以满足各类整车客户的选代需求；以及高端智能驾驶解决方案 SuperVision，其可在各种道路上全面运行点对点辅助驾驶导航解决方案。

广阔的市场空间使得近几年来知行科技的营收涨势强劲。2020~2022 年，知行科技分别录得营收 0.48 亿元、1.78 亿元、13.26 亿元，其中 2021 和 2022 两年，同比增速高达 274.06% 和 643.8%。

可问题是知行科技的亏损绝对值也十分惊人。数据显示，2020 年 ~2023 年上半年，其年内亏损分别为 5382.7 万元、4.64 亿元、3.42 亿元、9974.8 万元。由此可见，当前的知行科技，可谓“增收不增利”。尽管知行科技的亏损也在大幅

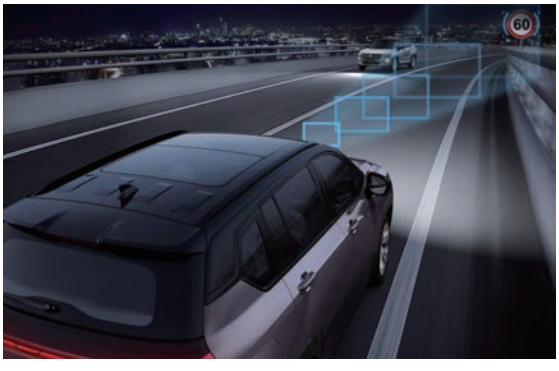
国内知行科技陷入“增收不增利”的窘境

收窄，但是一旦成本控制不当，甚至长期不能实现正向盈利。盈利困难意味着难以实现“造血”，扎堆上市才能获得“输血”的机会，进而探寻更多商业变现的可能。

降维寻求商业化的平衡点

开年不过两个月，谷歌旗下智能驾驶公司 Waymo 已启动两批裁员，美股上市的智能驾驶卡车企业 Embark Trucks 宣布停止运营……智能驾驶行业似乎迟迟未能走出寒冬，而在“裁员、倒闭、市值暴跌、融资困难”系列组合拳的打击下，“缺钱”成为整个智能驾驶行业的心病。相对于 L4 描绘的美好未来，现实让不少人冷静选择通过技术降维实现商业化造血。

相对于技术难度较高的 L4 级别智能驾驶，L2\L3 级别的辅助驾驶技术具有更优的可实施性，与主机厂合作也能在短期内为智能驾驶公司带来变现的可能，弥补 Robotaxi 等场景迟迟难以实现大规模商业化的空缺。另一方面，在量产车上的应用也可帮助公司获得更多真实路测数据，助力 L4 级智能驾驶技术的成熟。



现阶段L2/L3级辅助驾驶方案价值也比较高，其量产落地的财务营收有良好的评估逻辑

对于致力于 L4 技术的智能驾驶公司来说，进入 L2-L3 级别的领域有天然的优势无论在算力还是数据闭环能力上，L4 级别的系统都可以实现对 L2-L3 级别的兼容。目前国内百度、文远知行、轻舟智航等企业都开始选择两条腿走路，坚持研发突破 L4 级智能驾驶技术的同时，通过与主机厂商合作，让部分 L2/L3 级辅助驾驶技术率先落地变现，其中百度 Apollo 依托其智能驾驶长期储备降维的 ANP 行泊一体智能驾驶方案，服务座舱的小度语音助手、人机共驾地图等核心产品均是其面向主机厂的合作方案，而轻舟智航最新发布的方案也是完全为量产车设计，力求快速变现。

不过，智能驾驶企业降维变现也存在风险。在软件定义汽车大背景下，越来越多的主机厂也开始自研智能驾驶系统，一旦蔚理，吉利、上汽、一汽等主机厂自研成功，智能驾驶公司对其的价值就会下降，在这样的背景下，两条腿走路成为大多数智能驾驶企业共同的选择。

智能驾驶商业化落地路线之争

从意气风发地画下 L4 级智能驾驶蓝图，到降维 L2/L3 级辅助驾驶追求短期变现，其背后的核心原因是智能驾驶商业化路线之争，而场景是汽车智能化最先需要考虑的因素之一。目前行业分为两种路线：Robotaxi 和高端乘用车市场，Robotaxi 目标是直接替代司机，技术路线比较激进；消费市场是 ADAS 渐进性路线，即渐进式地从 L2 迭代至 L4 以上。

定位做 Robotaxi 场景的公司，由于正式投入运营需要替代司机（不带安全员），实际落地场景有限且较慢。目前全球头部的 Robotaxi 车队数量约 600 台，未来三年内可能达到 3000 台，落地速度较慢、车队数量少，国内小马智行、文远知行暂时投放的车队数量均在百辆左右，百度这样的头部 Robotaxi 车队数量约 600 台，未来三年内可能达到 3000 台，落地速度较慢、车队数量少。而据第三方机构测算，Robotaxi 的盈亏平衡点约 48000 台，由于离不开安全员和实际运营数量难以达标，Robotaxi 模式盈亏平衡点出现较晚。

相对于直接布局 L4 级智能驾驶的 Robotaxi 模式的图森未来、Embark，特斯拉则是从消费市场切入 Robotaxi，进而重构产业的代表。特斯拉曾在全年业绩报告电话会中指出随着特斯拉全智能驾驶（FSD）技术的改进，特斯拉所卖出的汽车将会变成 Robotaxi，从而使特斯拉汽车的使用率从每周的 12 小时增加至每周 60 小时。特斯拉可以从这些变成为 Robotaxi 的车辆中收取额外的费用（公司希望每英里约 1 美元的服务价格，以每英里 0.18 美元的成本运营）进而增加更多的公司收入，而特斯拉汽车的消费者也可以将自己所拥有的汽车出租来享受额外的收入。

从目前特斯拉的践行情况来看，“单单智驾功能，由消费者买单”的商业模式随着消费市场认知和接受能力的提升，或许会成为未来智能驾驶商业变现的主流趋势。

找回时光，让老照片焕发生机

■ 李言

为老照片上色

亲友聚会，长辈们总会翻出所剩不多的老照片讲讲故事。这些黑白老照片，或许泛黄、模糊的老照片里是你熟悉又陌生的身影。这些保存很久的老照片，因为时间原因变得褪色模糊，但对于长辈来说，这些模糊的老照片却是弥足珍贵的记忆。随着AI技术的发展，何不试试为老照片上色，给亲友们一份惊喜呢?

这里首先给大家介绍的是名为“一键抠图”（www.yijiankoutu.com）的在线网站，其功能非常丰富，类似抠图换背景、图片压缩、图片转换、旧照片修复等都可以在这儿搞定。在网站首页顶部工具栏中点选“照片修复”项，就可以进入照片修复菜单，用户只需选择右侧菜单栏中的“黑白照上色”，即可根据提示上传黑白照片（如图1）。

对于一些复杂的图像，如背景复杂或人物面部细节较多的照片，上色效果可能不够理想。在这种情况下，用户可以尝试手动调整颜色或使用其他软件进行处理，目前单张照片并不收费，对于临时为一两张照片上色的用户而言，无疑是个好消息。

PC在线版使用起来多少没有手机方便，但针对老照片上色这个应用需求，其实用户完全可以使用手机美图秀秀App来解决，其界面中间排列了许多快捷功能按钮，往后滑动后即可看到“照片上色”功能，点选后再选择手机里想要上色的照片，即可完成上色（如图2）。

修复老照片

除了有些锦上添花感觉的老照片上色功能外，经过多年保存，老照片很难避开破损、折伤的问题，面对拿出一沓老照片的亲友，用扫描仪将老照片通通数字化的同时，还推荐使用“万兴易修”这款软件对照片进行修复。

“万兴易修”本身是一款专业的视频、图片和文档修复工具。当你的珍贵视频或照片，或者是办公文件因为损坏而无法打开时，不用慌张，通过这款软件轻松几步就能帮你完成修复。启动“万兴易修”后选择“更多类型修复”，在新界面中点选“图片修复”，即可根据软件提示上传需要修复的照片（如图3）。

当我们对软件自动修复结果不太满意时，还可以选择“高级修复”，用户可以在这里添加样例图片对软件修复进行引导，从而获得更优的修复结果。而除照片内容的修复外，“万兴易修”同样提供了“AI增强”功能，目前主打老照片上色。

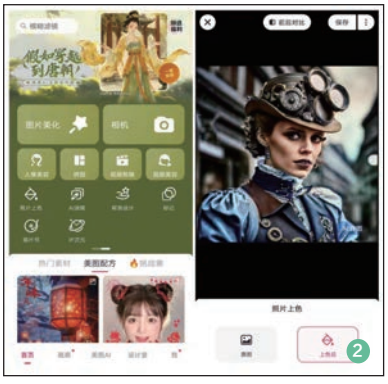
让老照片说话

对于强大的AI而言，静态修复更像是基础功能，而会动的老照片明显更有趣一些。

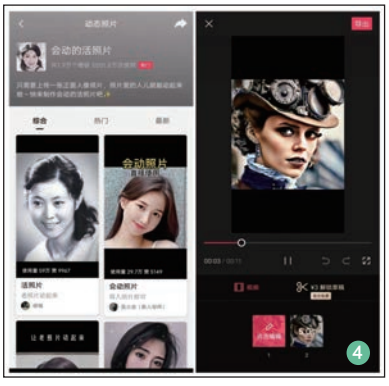
这里推荐大家使用剪映这款App，开启软件后直接在搜索框中输入“会动的活照片”，就可以进入抖音“动态照片”专题界面，这里有超过万个模板供用户选择，根据个人手里照片风格，选择相应模板后，在模板内容界面点击“剪同款”，然后按要求上传照片即可（如图4）。

该功能有些像动感照片的升级，原本我们在剪映中上传照片，然后选择“特效－动感”，在动感特效页面有许多选择，根据需要进行选择使用，就可以让图片动起来了。该功能明显更适合老照片使用，通过“动”的形式，让用户找回曾经的记忆。

1


2

3


4

从 AI 倍速到定制快进快退，深挖腾讯视频潜力

梁筱

开启腾讯视频AI倍速功能

开倍速追剧看电影已经是不少人的日常操作了，但影视剧情节总有快慢，遇到精彩部分的时候更是希望以正常倍速观看，反复切换相当麻烦，这时就可以用上 AI 倍速功能了。

腾讯视频中有个 AI 倍速模式，用户开启该功能后，系统就会自动为你进行倍速调节了。用户首先打开腾讯视频，进入播放页面，点击横屏播放，最后点击 AI 模式即可（如图 1）。

通过设置 AI 播放模式并选择合适的倍速，你可以更加高效地消化大量视频内容，节省时间并提升观影体验。除此之外，腾讯视频提供了多种倍速选择，包括 1.25 倍、1.5 倍、1.75 倍和 2 倍。根据自己的需要，选择一个合适的倍速即可。

除了倍速可调节外，很多小伙伴其实没有注意到腾讯视频的快进快退也是可以定制的。在PC版腾讯视频中，点击页面右上方的“主菜单”图标或者主界面的“设置”按钮，就可以进入播放设置界面（如图 2）。

找到“快进快退长度”选项后，用户就根据自己习惯进行参数修改。同时，我们还可以在该界面中设置是否跳过片头片尾或开启硬件加速等功能，进而根据个人习惯和设备对腾讯视频设置进行优化。

方便异地朋友的一起看功能

除了倍数调节外，腾讯视频在 App 操作界面底部工具栏中还设计了“一起看”功能，非常适合身在异地的亲友一同追剧。点击底部工具栏的“一起看”功能按钮，即可进入“一起看广场”，接下来点击屏幕中央的“创建房间”按钮，根据系统提示创建属于自己的房间即可，点击邀请，将邀请码分享给好友即可（如图 2）。

除了房间名可修改外，最需要用户留意的地方是“成员模式”选择，这里预设“好友模式”和“公开模式”两种，意味着用户完全可以借“一起看”实现陌生人社交。在“公开模式”中，一边追剧，一边与志同道合的小伙伴聊天，也是件非常惬意的事情。

工作刷剧两不误的隐身模式

好剧能让人沉迷其中，对于工作熟练的老手而言，一边上班、一边追剧似乎并没有什么难度，可上班追剧被同事或领导发现终归不是件好事儿，而腾讯视频PC版则贴心地考虑到了这个需要。

将最新版腾讯视频 PC 版最小化（迷你模式）后，其会在屏幕右侧出现一个可弹出的工具菜单，日常就是以灰色“鱼头”图标出现，用户点击之后才会弹出完整菜单条，而点选“点击找好剧”或“点击看短视频”后即以小窗口刷剧或刷短视频，此时将鼠标移到播放界面左上角，即可看到“眼睛”图标，点击后即开启隐身模式，当用户鼠标移出视频内容显示界面，其播放内容就会消失，而将鼠标光标重新放回视频播放范围后，其画面又会重新显示出来（如图 4）。

事实上，除了“摸鱼模式”外，腾讯视频目前还提供了“胆小模式”给“又菜又爱看恐怖片”的小伙伴使用。在观影过程中，点击一下屏幕，在左上角标题的左上角，右侧有“正常模式”，点击一下就会弹出来正常模式和胆小模式了，选择“胆小模式”即可打开。想要关闭的时候，在标题右侧选择“正常模式”就可以关闭了。

开启“胆小模式”后，当出现高能恐怖镜头时，会有魔法弹幕进行遮挡，背景音乐也会自动调低音量。此外，该模式还具备“一键开灯”功能，对于那些恐怖片中黑暗的背景，用户可以一键照亮，让自己更加安心。

截图识表工具推荐

■ 梁筱

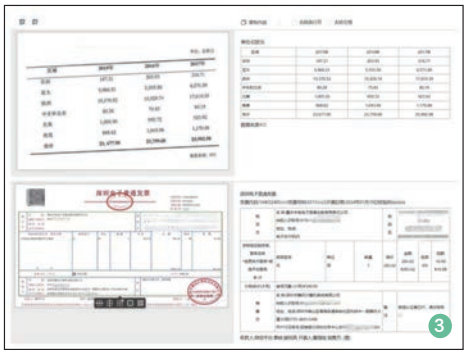
截屏即可识别表格的意义

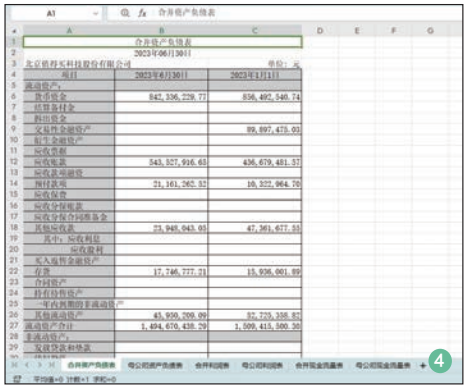
随着智能识别技术的发展，OCR 如今更像是众多平台化软件的组件，即便是微信、QQ 这样的聊天工具，用户也可以通过截屏识别提取文字信息，而浏览器、网盘同样将 OCR 识别整合到平台功能中，为用户提供了不少便利，只是相对不断提升的文字识别准确度，表格识别却一直是 OCR 工具们的“噩梦”，不断复制粘贴才能完成表格的“迁移”明显降低了办公效率，直至“意表”这款软件的出现。

根据官方介绍，“意表”利用先进的神经网络模型，自研 FinOCR 对表格进行强化训练，可以智能优化表格内容，轻松解决和应对文字模糊、无线表格、表格歪斜、印章干扰和智能切分表格及段落等多种复杂场景。而在下载安装完成后，“意表”可以以类似系统工具组件的形式出现在屏幕右下角，用户使用微信扫码即可登录（如图 1）。

观察其操作界面会发现，除顶部最显眼位置留给了两个截图功能提示外，“意表”中间部分留给了“PDF 文档格式转换”、“财报三大表”等功能，不过笔者点开“银行流水”和“文档对比”两个功能后发现均显示“即将上线”。

从功能布局可以看出，“意表”更像是定位智能文件助手的软件，只不过表格识别成为其拳头功能。在表格识别功能上，“意表”主要分为 Alt +X 截屏（识别到剪切板，一键粘贴至 Excel/Word 中）和 Alt +Z 截屏（识别后打开预览，支持在线编辑表格）两个功能方便用户使用。笔者尝试调出一个 PDF 报告的表格部分，然后按下“Alt +X”截屏快捷键，此时屏幕顶部会出现“按下鼠标左键开始截屏”的提示，圈定希望识别的表格范围后，等待几秒钟就可以得到“内容已复制到剪切板”的提示，这时再打开一个空白的 Word 文档，按下 Ctrl+V 就可以直接将表格粘贴到空白文档中。不过经过一段时间的试用后，笔者更倾向于使用“Alt +Z”截屏，其识别完成后会直接弹出一个在线文档，用户不仅可对每一项表格内容进行编辑，还可以勾选“去除换行符”和“去除空格”两项，进一步提高表格的编辑效率，完成编辑后，点击对话框顶部的“复制内容”按钮，即可将编辑好的表格粘贴到 Word 文档中（如图 2）。





除了正常表格的识别能力非常强劲外，即便是加盖公章的发票、歪斜的表格等等，“意表”都能排除干扰准确识别，最终为用户提供方正、清晰的表格供编辑（如图 3）。

深挖办公效率

除了表格抓取外，“意表”目前还提供了“PDF 文档格式转换”和“财报三大表”两大功能，前者支持将 PDF 转换为 Excel、Word、HTML、Mobi 等多种格式，不过该功能无论是 WPS AI 还是百度云盘都内置了这样的格式转换功能，“财报三大表”则成功引起了笔者注意。

“财报三大表”自动提取财务报告中的资产负债表、利润表、现金流量表，智能合并跨页表格，区分合并母公司口径，导出到 Excel 中。在免费试用阶段，我们只需将财报 PDF 文件拖拽到“财报三大表”功能下的内容窗口，“意表”就会自动识别并提示用户导出（如图 4）。

这里要注意的是转换完成后会自动保存到“意表”免费空间中，用户可以在历史记录中找到已经转换好的文件，点击下载到本地磁盘中。对于财务人员而言，如此高效的转换绝对是不可多得的存在。

门禁卡、饭卡、公交卡……手机 NFC 功能非主流应用

■ 郭勇

手机NFC刷门禁卡

手机 NFC（Near Field Communication）技术是一种短距离无线通信技术，能够让手机与其他设备进行近场通信。在智能手机上使用 NFC 功能，可以实现很多便利的功能，比如支付、传输文件和交换联系人等，而其中一个非常实用的功能就是将手机 NFC 用作门禁卡。传统的门禁系统需要携带一张门禁卡，而现在只需将门禁卡的信息存储到手机上，就可以实现刷卡进出门禁的功能。

在安卓手机中，先把手机上的设置打开，在页面中选择并点击“更多连接”。进入下一个界面之后，找到页面里的“NFC”选项并点击开启，在 NFC 功能设置界面中，打开“NFC 功能”后面的按钮，允许手机使用 NFC（如图 1）。

接下来在手机上模拟门禁卡，需要下载一款支持门禁卡模拟的应用。在各大应用商店中，有很多支持 NFC 门禁卡模拟的应用可供选择，如“华为钱包”“小米钱包”等，用户可以根据手机品牌和需求选择合适的应用。

华为钱包首页即有“钱包”选项，点选后切换至新界面后，在页面里找到“添加钥匙”并点击，跳转到下一个新的页面之后，在页面里选择并点击“门禁卡”这一选项。在门禁卡页面里，选择页面中的“模拟实体门禁卡”并点击（如图 2）。

接下来把模拟门禁卡这个页面打开后，将设备靠近手机上的标签，用手机扫描门禁卡进行添加，添加成功，即可使用 NFC 刷门禁卡，安卓手机添加交通卡和门禁卡类似。

而苹果需要用交通卡或代替门禁卡，则要打开设置点击“通用”，在通用页面点击“NFC”选项。切换到 NFC 设置页面后，将页面上方位置的“NFC 功能”打开。返回屏幕，打开钱包应用，进入后，点击页面右上角的“加号”图标。将添加页面打开之后，在可添加的卡片里面点击“交通卡”。接下来切换到下一个界面后，点击页面底部的“扫描或添加卡”按钮 。把充值页面打开后，输入充值金额，点击右上角的“添加”，完成添加后，找到门禁卡管理员，将苹果手机的 NFC 信息添加到门禁系统中，门禁系统就能识别苹果手机上的 NFC 信号，即可使用 NFC 刷门禁卡。

需要注意的是手机 NFC 模拟门禁卡的使用范围受限于手机 NFC 功能的支持范围和门禁系统的兼容性。部分老旧或特殊的门禁系统可能不支持手机 NFC 模拟门禁卡。如果手机丢失或需要更换手机，请及时在新手机上重新添加门禁卡，确保出入安全。同时，删除旧手机上的门禁卡信息，以防信息泄露。

旧手机NFC钱包中的余额移到新手机

当手机 NFC 同公交卡、食堂卡等众多带有预存金的生活卡绑定后，更换手机时，旧手机 NFC 钱包中的余额就让不少小伙伴犯难。

实际上，旧手机 NFC 钱包中的余额的迁移本来就是 NFC 手机的基本功能。以华为手机为例，先将交通卡迁出到云端：打开华为钱包 > 交通出行或者华为钱包 > 卡包，选择要迁移的交通卡，在卡片下面点击 卡片迁移 > 确认迁移，等待迁出成功后点击“完成”（如图 3）。

再从云端迁入到要使用的手机中：用同一华为账号登录要使用该交通卡的手机，打开华为钱包 > 交通出行，可看到迁移到云端的卡片，在要迁移的交通卡右侧点击“迁至本设备”，等待迁入成功后点击“完成”。迁入成功后，可在华为钱包 > 卡包中看到该交通卡。云端存放的卡片没有数量和时间限制，可随时下载到要使用的设备中，但目前上海公共交通卡、北京市政一卡通、合肥通操作迁移后会自动升级为互联互通卡，升级后不能再退回到旧卡，原卡片的交易记录无法查看，当月累计金额及优惠次数无法转入新卡，需要谨慎操作。

两种不同思路，Blender“火焰刀”特效制作教学

■ 薛山

最近我在复习《艾尔登法环》，为“黄金树之影”DLC 做准备，写这篇教程之前正好在用火焰武士刀，外观相当威武霸气，于是就动了在 Blender 里复刻这一特效的心思，那么具体该如何操作呢？我们本期就从流体物理和几何节点这两个不同的角度来进行练习吧。当然，第一步我们需要先设计模型，大家也可以在网上自行下载现成的模型，为了简化流程，我们就用一个非常简单的模型来用于演示，同时记得给模型添加一个沿 Y 轴旋转的动画效果。

思路一　流体物理模拟

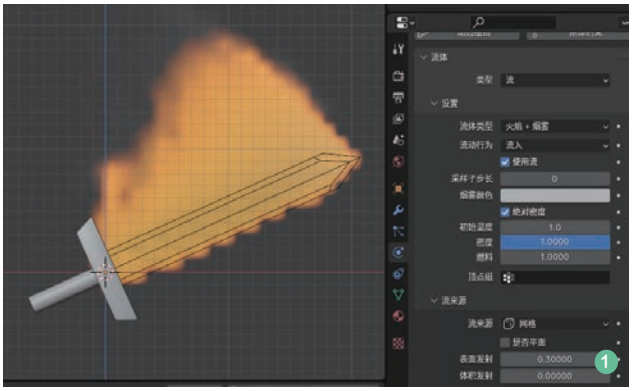
火焰效果的第一选择是流体物理，简单来说就是将刀身作为流体的发射源，然后设定一个它能发射火焰的区域便于Blender进行计算。我们可以选中刀身，然后在“物体”菜单里找到“快速效果”，选中“快速烟雾”，这时候Blender会自动将刀身设置为流体系统的“流”，也就是发射源，同时还会自动新建一个立方体作为流体系统的“域”，作为火焰和烟雾的发射区域。

此时我们需要先进入刀身的流体物理系统，如图 1 所示将“流体类型”改成“火焰 + 烟雾”，并将“流来源”的“表面发射”数值降低到 0.3 左右，这个数值控制着火焰发射的起点，数值太大，火焰会从更靠物体外部的位置开始喷发，看上去会有些失真，所以建议调小一点。

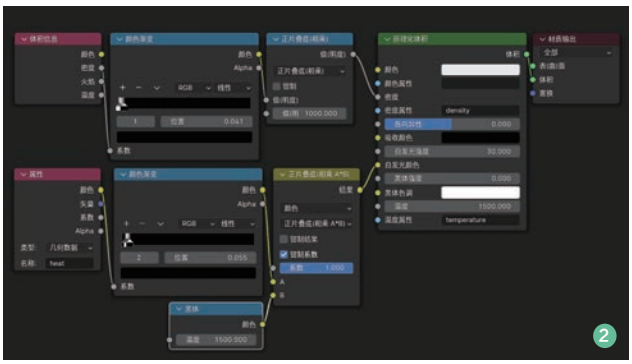
火焰的细节是通过“域”的“细分精度”来进行调节的，所以要选择立方体，调整这个数值，数值越大火焰细节越丰富，但相对的硬件需求就越高，大家可以酌情调整，但一般 128 级别就够用了，可以先用低数值进行测试，满意后再选择高数值烘焙，不过有时候高低数值会带来效果上的些许差别，因此测试和实际烘焙的数值最好不要相差太多。除此之外还要勾选“消融”，消融时间为 2 帧，然后将缓存的类型设置为“模块化”并勾选“是否可恢复”，这样就能进行烘焙了。

在烘焙完成后进入渲染模式，建议选择 Cycles 渲染器获得最好的视觉效果，选中立方体，也就是流体物理系统的“域”，它会默认添加以“原理化体积”为主要输出的材质，这是我们输出烟雾的基本材质。

接下来我们需要控制烟雾和火焰的效果，如图 2 所示，我们可以使用“体积信息”和“属性”里的“heat”来分别控制烟雾和火焰效果，方法都是一样的，使用“颜色渐变”来调整各自的效果范围，烟雾效果需要连接“相乘”来提高浓度，而火焰效果的“颜色渐变”需要三个操作点位来构成“黑、白、黑”的组合，大家可以自行尝试合适的位置。把“原理化体积”的自发光强度调高，再把火焰效果通过“混合颜色”的乘法来乘以一个“黑体”，连接到“自发光颜色”，就能得到如图 3 的最终效果啦。



1


2

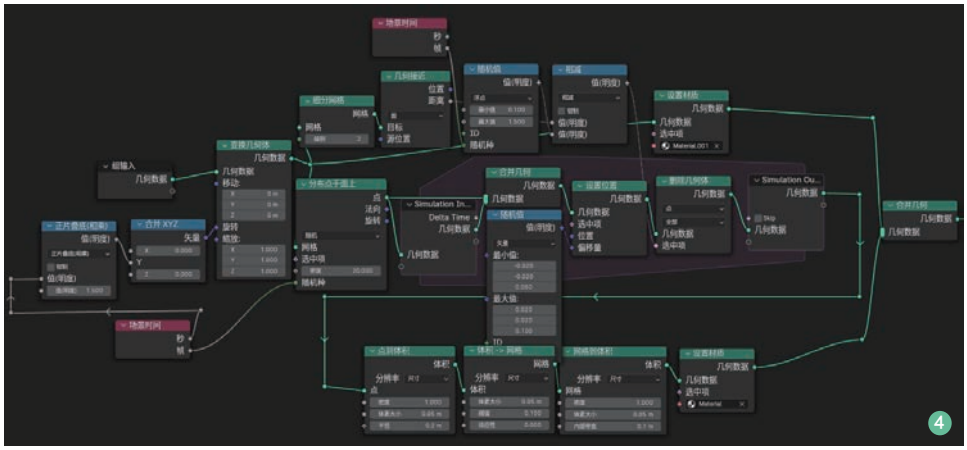
3

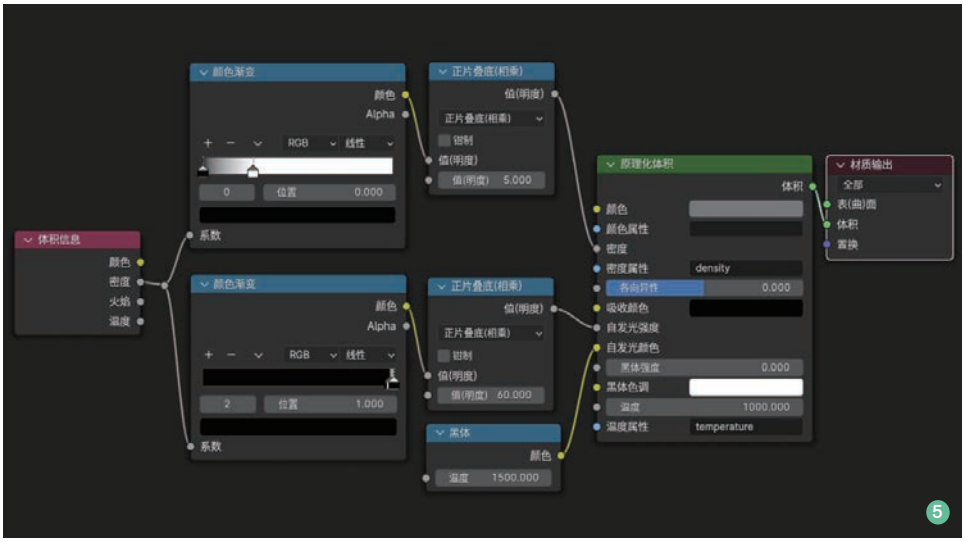
思路二　几何节点模拟系统

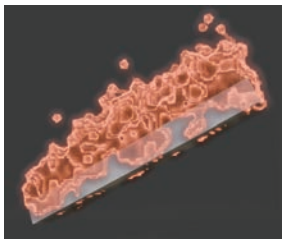
大多数情况下，流体物理模拟系统就足以应对我们“火焰刀”的效果需求，但如果你想要更丰富的细节，或者单纯是想锻炼一下自己的编程思维，那么还可以尝试使用几何节点的模拟系统来生成火焰效果，我们先来整理一下整个设计的逻辑：首先需要在刀身上放置大量的点云，然后让刀旋转起来，接着在模拟节点里，利用“合并几何”，让它每一帧都生成新的点云。然后让这些点云沿 Z 轴向上飘浮的同时，在 XY 方向增加一些随机值，使其飘动方向更自然。

接着利用几何渐进获得点云和刀身的距离信息，并以此作为系数来删除远离刀身的点云。在模拟系统结束后，使用“点到体积”将其转换为烟雾，但为了融合各个点云，避免出现过于明显的边缘，所以我们还要先将这个体积转换为网格，再用“网格到体积”重新回到烟雾状态，得到最终效果，并与旋转后的刀身合并输出，并各自赋予不同的材质，完整的节点设置如图 4 所示，大家可以进行对照设置。

完成几何节点的设计后，我们需要再为烟雾添加火焰效果，因为没有使用流体系统，所以自然就没有“heat”等属性可以调用，但好在体积是自带密度属性的，所以我们可以在着色器编辑器里使用“体积信息”作为基础，同样配合两个不同的“颜色渐变”，分别连接“原理化体积”的密度和自发光强度，并用“黑体”作为自发光颜色，具体设置可以参考图 5。







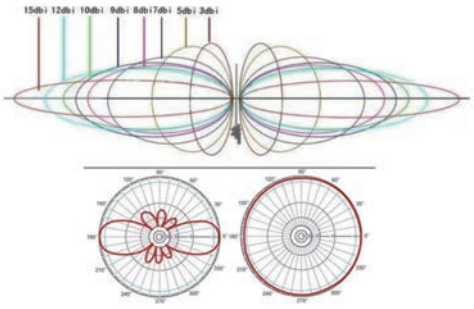
几何节点“火焰刀”的最终效果

总结　研究节点的过程就是乐趣所在

“火焰刀”的两种设计思路其实大多数人只需要掌握流体物理模拟就够了，但考虑到无论几何节点还是着色器节点都属于 Blender 的核心技术，对于想要精通这款软件的读者朋友来说，它们是无法绕过的两座“大山”。但好在这些节点编辑器其实都有较强的逻辑性，研究的过程往往就像解一道数学题，虽然绞尽脑汁，但过程充满乐趣，而且达到满意的效果后还能收获一份成就感，这才是最重要的，对以后更进一步的学习也大有裨益。

四天线成为主流，路由器天线究竟该如何放

■ 郭勇



这年头，没三四根天线的路由器都不好意思跟人打招呼了……

路由器天线数量是否越多越好

从两根、三根到四根、六根甚至八根，不知何时起，天线成为路由器“内卷”的标的，相对一堆普通消费者看不懂的数据，极具视觉冲击力的天线数量成为影响消费者选购的关键元素。在200元出头就能买到四根天线路由器的当下，“天线数量越多”真能同“网速越快”画上等号吗？答案显然是否定的，不过天线数量多少能同路由器最高传输速率进行转换。

消费市场，对于最高支持11n协议的无线路由器，一根天线最高支持150Mbps，而对于最高支持11ac协议的无线路由器，一根天线最高支持433Mbps，按照这个标准，消费者其实是可以对无线路由器天线数量和最大传输效率进行计算的。

宣称900Mbps是四根天线(二路11n+一路11ac)

宣称1300Mbps是五根天线（三路11na+两路11ac)

宣称1750Mbps是六根天线（三路11n+三路11ac)

根据这个计算我们大致可以判断无线路由器是否有搭载“假天线”（凑数，没有信号放大效果），不过如今绝大多数路由器都是2.4GHz+5GHz双频的，由于2.4GHz和5GHz双频段可以共用天线，2.4GHz覆盖范围更广，但是信号很容易受到干扰，速度也相对慢些。而5GHz则相反，5GHz的信号传输速度更快，不容易被干扰，但信号穿透性就稍微差些。为了兼顾双频段优势，便有了双频路由器，能够同时发射这两种信号，采用了两种不同的天线技术：单频天线，一根天线发射一种信号；双频天线，一根天线发射两种信号。

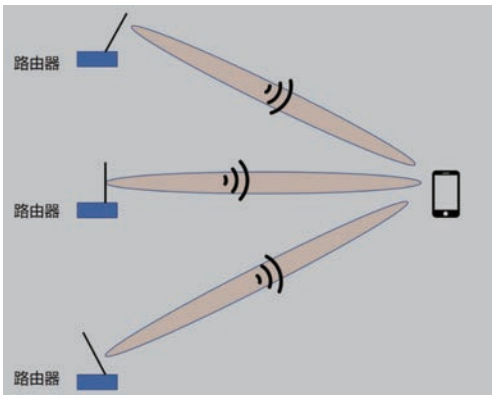
如今天线作为MIMO（在发射端和接收端分别使用多个发射天线和接收天线，使信号通过发射端与接收端的多个天线传送和接收，从而改善通信质量）的介质，只是用来在单位时间内提高传输速率的硬件辅助，当然，路由器天线并不是毫无用处，天线是用来减少信号盲区的，但路由器是有最高速率的，也就是说，天线数量减少可能会影响最高速率，但如果无法与路由器标定的速率匹配，天线再多也是没用的。

路由器天线如何放信号最好

调整路由器天线摆放能提升信号强度和稳定性？答案是肯定的。

在具体操作之前，首先得了解路由器信号传输的原理。同很多人认为的定向传播不同，无线信号是以“天线”的垂直方向向四周传播的。专业来说，是“轴向最小，法向最大”。

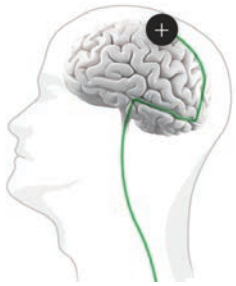
从路由器天线信号发射示意图可以看出，信号传播方向是垂直于天线的。天线的垂直角度越小，增益越高，传输的距离越远。从具体的摆放实施来看，垂直放置显然是适合绝大多数路由器天线摆放的最佳造型。



而如果有条件，路由器的位置尽量高一些，放在房屋中间，路由器的周围减少遮挡和干扰，路由器的天线与地面垂直90度摆放，这个时候适当调整天线角度，也是可以的。

值得一提的是类似“在天线上套一个易拉罐，会增强信号”的说法其实并不靠谱，信号强弱主要是跟发射功率有关，发射功率越大，那么这款路由器的覆盖面积自然而然地也就会增加，信号也自然会增强。

Neuralink 头号竞争对手正为商业化做准备



在马斯克 Neuralink 公司宣布脑机接口“手术成功”后，其头号竞争对手 Synchron 公司也有所动作。2 月份，Synchron 宣布收购了德国薄膜组件技术公司 Acquandas 的少数股权，Synchron 将获得后者医疗设备分层技术的独家使用权。另外，Synchron 的两位高管也将加入 Acquandas 的董事会。

据了解，Synchron 成立于 2012 年，公司开发了名为“Synchron Switch”的脑机接口（BCI）。该接口在微创手术的帮助下植入大脑运动皮层表面的血管，通过颈静脉连接到大脑，进而令身体活动能力有限的使用者可以用意念操作智能家居设备等。2022 年，公司 7500 万美元的 C 轮融资获得了超额认购，投资者中有比尔·盖茨以及亚马逊创始人杰夫·贝索斯旗下的基金。Synchron 当时预计，一旦 FDA 的关键实验成功，其设备预计最快能在 2024 年获得商业批准并正式上市。本次收购 Acquandas 股权可能预示着产品的上市时间开始临近，公司正在为商业需求做准备。

和马斯克的脑机技术相比，Neuralink 的系统需要通过开颅手术才能植入患者的脑组织，而 Synchron 的电机支架设备“Stentrode”只需要做微创手术，风险自然要低一些。

农历新年后内存芯片价格将继续上涨

三星、美光两家存储芯片大厂，日前正规划在 2024 年第一季度将 DRAM 芯片价格调涨 15%~20%，市场上部分厂商已收到了三星的涨价预告。

“存储三巨头”中的另一家 SK 海力士去年 10 月已官宣涨价，计划将卖给厂商客户的 DRAM、NAND Flash 芯片合约价上调 10%~20%。存储芯片主要由 DRAM（动态随机存取内存）、NAND Flash（闪存）两大类构成，广泛用于固态硬盘、内存条等智能手机及个人电脑等存储设备。由于存储芯片常年占据半导体领域 20% 以上的销售额，其价格走势也被行业视作市场的风向标。

如今芯片厂带头调涨合约价后，金士顿、西部数据、东芝这一类存储设备商采购芯片的成本相应变高，不得不跟进涨价。当涨价潮从上游延伸到下游，消费者需要花比去年更多的钱购买存储设备。

经历过长时间的价格跳水后，“不再亏本卖芯片”已是芯片大厂的共识。三星、美光、SK 海力士三家公司每年出货量占据了全球 95% 的市场份额。从去年开始，三巨头纷纷通过减产、砍订单来应对“寒冬”，等待客户库存消耗至正常水平后市场价格回涨。

环球音乐撤下 TikTok 音乐作品

环球音乐集团（UMG）是签下泰勒·斯威夫特、比莉·艾莉什和阿丽安娜·格兰德等艺人的唱片公司，该公司表示，由于未能与 TikTok 平台的母公司字节跳动就版税问题达成协议，将从 TikTok 上撤下其音乐作品，并计划停止向 TikTok 及其音乐服务 TikTok Music 授权内容。

该公司认为：“TikTok 建议支付给我们的艺术家和词曲作者的报酬仅为同类主要社交平台的一小部分。如今，尽管 TikTok 拥有庞大且不断增长的用户群，广告收入快速增长，对音乐内容的依赖度也越来越高，但 TikTok 的收入仅占我们总收入的 1% 左右，这足以说明 TikTok 对艺人和词曲作者的补偿有多么微薄。

科普视频号

科学家微调蔬菜中的碘和钾含量

无土栽培被认为是提高新鲜蔬菜质量的一种先进、环保的农业实践，无土栽培系统为精确、有效地调节营养液提供了机会。为了给有某些健康问题的人创造食物，意大利的科学家们种植了萝卜、豌豆、芝麻菜和瑞士甜菜等植物，并精确控制了某些营养成分。而且，他们是在没有土壤的情况下完成这项工作的。

在对不同的生长培养基配方进行了一些试验后，研究小组生产出的蔬菜的碘含量是未在特殊配方中生长的植物的 14 倍。碘是甲状腺健康的关键营养素。碘通常存在于强化食盐、牛奶、鱼和鸡蛋中，但随着健康组织呼吁减少食盐摄入量，以及人们越来越倾向于素食生活方式，碘正慢慢从饮食中消失。研究人员认为，通过提高它在其他食品中的含量，可以帮助消费者增进健康。

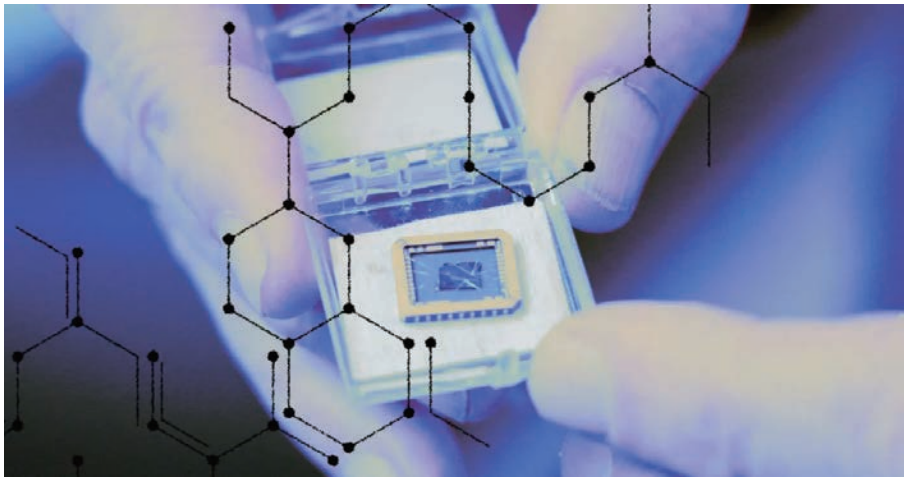
月球正在不断缩小

一份发表在《行星科学杂志》上的研究报告称，在过去几百万年间，月球不断缩小，其周长减少了约 46 米。像葡萄收缩成葡萄干一样，月球在缩小的过程中，其表面也出现了褶皱。但有别于具有弹性的葡萄皮，月球表面是易碎的，所以月球缩小时会使地壳互相推挤，形成断层。

因为月球缩小形成的断层经常伴随着月震之类的活动，所以对人类探月活动而言，断层地带或附近的区域可能具有危险性。研究人员表示，美国“阿波罗 11”号部署在月球上的地震仪 50 多年前记录到一场强烈月震，这场月震发生的位置就在月球南极的断层带附近。

“神奇材料”如何改写碳基半导体落地时间表

■ 之昂



摩尔定律“续命”

长期以来，取之不尽的硅都是半导体产业离不开的基础材料，现在的我们已经根本无法想象没有硅基芯片的生活。

而硅基半导体的迭代基本都跟随“摩尔定律”，不过随着时间推移，摩尔定律的失灵已成必然。1965 年，英特尔创始人之一的戈登·摩尔在《电子》杂志上预测，“未来硅晶元每平方英寸所能容纳的晶体管数量，每 12 个月将增加一倍”，这就是摩尔定律的前身；十年后，摩尔将集成电路翻番的时间从 12 个月调整为 24 个月；最后一次的准确的时间表定在了“每 18 个月提高一倍”。

在过去的半个世纪中，摩尔定律屡试不爽，引领着半导体产业的飞速发展，台积电现在甚至已经在攻克 2nm 制程工艺了。但是，半导体行业也要尊重物理定律，即芯片不可能无限地缩小，摩尔定律迟早要被逼到尽头。业内的共识是，当硅基芯片触及 10nm 以下，就会受到材料、器件等的限制，芯片就会出现量子隧穿导致的漏电效应和短沟道效应等问题——换句话说，就是电流的通断不好控制、容易出错，电流控制出错，那还怎么表示 0 和 1？

为了延续和拓展摩尔定律，也为了满足新时代的算力需求，业界开始不断探索新半导体材料的可能性。同样储量丰富的碳基材料得到关注。

所有碳基材料中，石墨烯半导体的研究应用恐怕更值得关注。不久前，天津大学教授马雷团队联合美国佐治亚理工学院教授 Walter de Heer 团队，宣布研制出全球首个由石墨烯材料制成的功能性半导体。这意味着，在石墨烯材料诞生 20 年后，终于在半导体领域实现了从 0 到 1 的突破。

石墨烯作为“神奇材料”为什么适合应用于集成电路产业？又是什么阻碍了石墨烯半导体的应用？这就要从石墨烯材料的特性说起。

神奇材料的阿喀琉斯之踵

2004 年，曼彻斯特大学和俄国切尔诺戈洛夫卡微电子工艺研究所的两组物理团队共同合作，利用一种粗糙但有效的方式制备出石墨烯材料——就是用文具店里能买到的胶带，折叠粘贴在石墨薄片两边，然后撕开，再粘贴，再撕开，不断重复操作，最终撕出了仅由一层碳原子构成的全新材料。

这个发现不仅给两位科学家带来了诺贝尔物理学奖，还打开了材料科学的新方向：二维材料。尽管石墨“柔柔弱弱”，但石墨烯却有完全不同的特质，比如透明、比钢还坚硬、导电性能超过铜和银、导热性更是已知材料中的头部梯队……

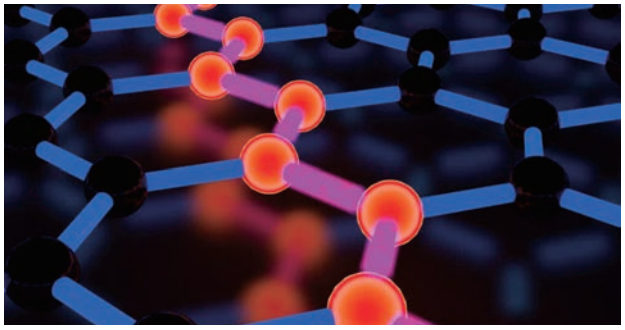
这些迷人的材料特质，就是石墨烯更适合用来制作晶体管和导线的原因所在。复旦大学物理学系教授张远波曾解释，硅就像一个海绵球，因为它的表面总要和氧反应形成氧化硅，所以做成的晶体管不能无限小，会影响性能；而石墨烯其实就是单层碳原子构成的石墨薄片，尽管如此之薄，却因为不会和外界反应而能保持稳定。

理论上看的确如此，如果用石墨烯制作晶体管，可以使电子能够真正在芯片的层次上各行其道而互不干扰。同时，它作为一个非常好的热电材料，能够把废热变为电能，还能更好地散热，从而提升芯片的稳定性和寿命。从制造角度看，碳基芯片的制作过程也不需要高温高压，更小、更轻的芯片那更是不在话下，我们也能得到比现有硅基芯片更高的运算速度。

但是，理论始终是一种理想化的表述，石墨烯和自然界任何生物一样，不会是完美无缺的。石墨烯应用于半导体最致命的缺点，是没有“能带间隙”（band gap）。

从金属到半导体，硬造？

“能带间隙”又称为带隙或能隙，指的是固体材料中价带（电子能量较低的带）和导带（电子能量较高的带）之间的能量间隔。如果带隙很小或者根本不存在，那电子在常温下就能


二维材料石墨烯

直接从价带跃迁到导带，这种固体就会表现出良好的导电性，也就是我们划分为金属的材料；如果带隙很大，电子很难从价带跃迁到导带，固体就表现出绝缘性，这样的固体被称为“绝缘体”；如果带隙适中，在外部某些条件作用下可以导电，在其他条件下不导电，这就是我们常说的“半导体”。

合格的半导体在外界的刺激下，被激发电子会从一个能量带跃迁到另一个能量带，这就可以有效打开和关闭电流，从而控制导电开关，同时创造了数字计算机中使用 0 和 1 的二进制系统。而之前的研究结果发现，石墨烯是一种零带隙材料，且石墨烯薄片上的褶皱、圆丘和孔洞都会对电流产生不同寻常的影响，导致在费米能级处其电导率不会像一般半导体一样降为零，而是达到一个最小值。这也就意味着，它无法像硅一样借由通电和断电表示 0 和 1，也就没办法制成晶体管。

前述中美研究团队联合研制的石墨烯功能性半导体的最大价值，就是打开了石墨烯的能量间隙。

从团队在《Nature》发布的论文，我们可以大致知道这个能量间隙是怎么出现的。研究人员利用硅原子比碳原子蒸发率高这一特点，加热碳化硅晶片；在硅蒸发后，晶体表面就留下了一个石墨烯多层。

这个石墨烯多层的第一层是绝缘的“外延石墨烯”层，这一层相当于是“长”在碳化硅晶体上的一层石墨烯，它与晶体上的碳原子是键合状态。原子间的作用，让这层外延石墨烯的能带产生了分裂，生生造出来了一个能带间隙。

研究人员表示，这个石墨烯半导体的迁移率是碳化硅的 10 倍。迁移率越高，就意味着控制电流开关的晶体管的开关速度可以更快，工作效率更高，“这就像在砾石路上开车和在高速公路上开车的区别”。

尽管已经走出实用化第一步，但从其他新材料的经验来看，想让石墨烯半导体真正走进千家万户还有 10 到 20 年的时间，毕竟硅深入各领域也花费了百年。

脑机接口解惑，“云端永生”狂想曲开奏

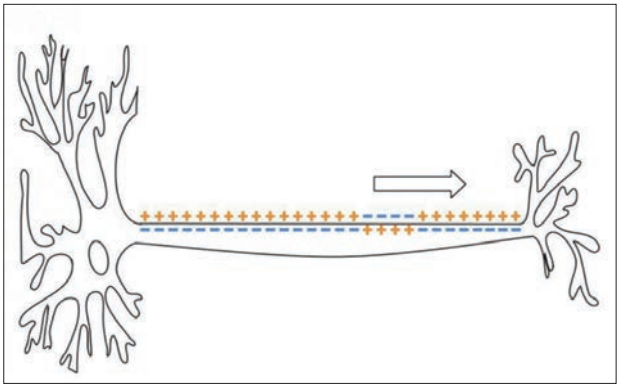
■ Shoot

从玩游戏的猴，到超感知能力的人

年前，马斯克又给了世界一点小小的震撼：他旗下的脑机接口公司 Neuralink 今年 1 月末第一次在人体进行植入实验，且接受实验的人士恢复得很好，初步结果还能检测到良好的脑电信号。我们好像又可以重新考虑一些不可思议的目标，比如让瘫痪者站起来、让盲人恢复视力或者实现人类与机器真正共生。

在此之前，我们需要先确认一下实现脑机接口背后的原理是什么。你的大脑实际上一直在迸发出“思想的火花”，也就是一直在放电。人类的大脑中有无数个神经元，这些神经元相互交错，组成了极其复杂的神经网络，神经元中的轴突会因为钾钠离子的浓度迁移而出现电脉冲。

既然是一种电信号，那理论上就是可以监测到的。通过监测不同活动中电压值的分布与变化，研究人员总结出一系列规律来，也发现可以用光电信号反过来操控人脑神经元活动，进而实现电脑与人脑的互动。



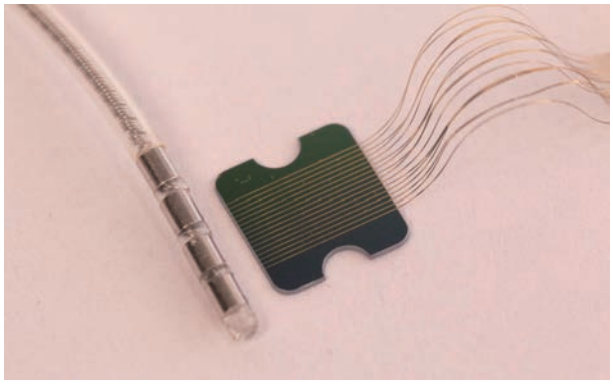
神经元可以转化为电光信号

这就是脑机接口（Brain-Computer Interface，BCI）技术的底层科学原理：在人脑与外部设备之间建立通信和控制通道——分为侵入式和非侵入式，用脑的生物电信号直接操控外部设备，或者以外部刺激调控大脑活动。

通过脑机接口技术，可以让原本需要神经传导的大脑信号通过另一种方式传递出来——转变成语言、文字，更可以转变成控制外接设备运动的信号，甚至再进一步，创造出《阿凡达》《黑镜》等影视作品中曾描绘过的场景，即人类的意识被连接到某个虚拟环境，人们可以体验虚拟世界中的不同生活，实现数字永生。

当然，最近的目标还是在医学领域。Neuralink 在 2019 年就推出了首个植入式脑机接口设备，可以将 1024 根电极线植入大脑采集信号，再通过无线传输的方式传输到终端设备。

但是这种方法，无法实现长期干预，人类头部能一直插入一个大型设备吗？所以一年后，Neuralink 发布了 N1 芯片植入计划，并对小猪进行试验。所谓的 N1 芯片并不是我们常见的、具有编程功能的芯片，而是一个硬币大小的传感器，带有 1024 个可用来记录和刺激大脑信号的超细聚合物神经探针。



N1 芯片并非传统意义芯片

2021 年，Neuralink 又把这 1024 个通道柔性电极植入了猴子的大脑，让猴子能够打乒乓游戏。当时因为植入的探针太细，人工技术根本做不到，Neuralink 还特意研制了一种能高效植入芯片的手术机器人来“穿针引线”。

据 Neuralink 所言，这一技术的主要目的是为了让因颈脊髓损伤或肌萎缩侧索硬化症 (ALS) 而四肢瘫痪的人重新控制四肢。但实际上，如果这一技术在人体实验成功，那么未来出现具有超感知能力的“生化超人”也是极有可能的。

永生太远，只争朝夕

脑内都能植入芯片了，那么把大脑整个上传云端是不是也近了？对于这个狂想，业内要冷静得多。

脑机接口技术先驱米格尔 · 尼科莱利斯就不看好未来人类可以下载并上传大脑内容这一可能，他认为，人类的记忆是以模拟方式而非数字方式存储的，所以科幻片中“提取记忆”的这种情况从根本上说就不可能发生。

还是看看脑机接口技术最贴近生活的应用落地如何吧，比如治疗心理疾病。去年，上海瑞金医院公布了他们“脑机接口治疗难治性抑郁症”项目的初步成果。在临床试验中，研究者在重度抑郁的患者脑中植入了两条电极，电极的外部控制装置在胸前，一旦感觉到低沉情绪，就可以控制外部电流刺激神经，抑郁症状也会随之减轻或消失。

如果可以通过脑机接口技术改变心理疾病乃至身体疾病，又何尝不是“重启人生”？

中国搞出了神族科技——等离子护盾

■ 白二娃

近日，国防科技大学发布了类似《星际争霸》中神族的护盾科技——“等离子护盾”技术。利用等离子体的特性，将外来的能量攻击转化为自身的防御力量。

电磁脉冲（EMP）武器

要聊等离子护盾就要先聊聊它所针对的武器——电磁脉冲（EMP）武器。

当年美国试爆原子弹的时候就发现附近的无线电设备全部失灵，这是由于核爆产生了大量高能电磁波。无线电、可见光、紫外线、X 光和伽马射线都是不同频率或波长的电磁波，一般来说电磁波的波长越短、频率越高，能量就越大。高能电磁波有很强的穿透力和破坏力，可以对物质和生物造成严重的损伤。比如，X 射线可以穿透人体的皮肤和肌肉，但会被骨头吸收，所以可以用来拍摄 X 光片。伽马射线可以穿透人体的骨头和器官，但也会破坏人体的细胞和 DNA，所以虽然可以用来杀死癌细胞，但也会引起放射性病变。高能电磁波不仅对生物有害，更是会对电子设备造成巨大破坏。因为高能电磁波可以激发电子的运动，使得电子电路过载，自己就烧坏了。所以，高能电磁波可以被用作一种电子武器，一旦使用将会对敌方的通信、雷达和导弹等设备进行干扰或者破坏。

经过多年研发，美国目前已投入使用的这类装备有主动拒止系统、警惕鹰系统、携带高功率微波弹头的 AGM-86 巡航导弹以及用于空域封锁的高功率微波炮等。这些武器用突发的、宽带高能电磁波让电路过载烧毁，把所有高科技武器变成“瞎子”“聋子”甚至变为一堆废铁。目前美军为了应对无人机海的威胁，正在开发新的高功率微波（HPM）短程防空系统。

EMP 防御武器

我们知道不能把金属器具放进微波炉中，这是因为金属会吸收少量微波的同时反射大部分微波。这是因为金属中有大量自由电子，当电磁波照射到金属表面上后，受到电磁场作用的自由电子发生移动，在金属内部产生感应电流和感应磁场。这个感应电磁场能与入射电磁波相互抵消，就能保证外部电磁波无法穿透金属。

目前的军事车辆、飞机和通信设备都在关键部位加装了金属电磁屏蔽网或电磁滤波器来防御 EMP 的穿透。但问题是，金属屏蔽网往往无法做到对装备的全覆盖，并且当电磁波的半波长小于等于孔洞尺寸时就能用衍射效应进入设备内部，产生损害。

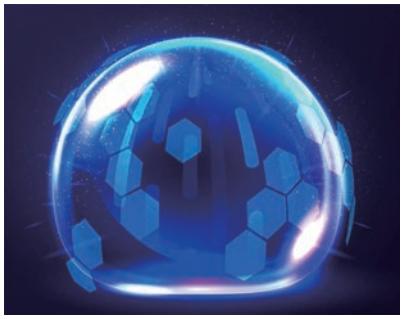
我国在经过多年实践后发现了这条防御路线的弊端，以林福昌教授为首的专家们走了软硬结合的路线。通过引入传感器和先进算法，实现了对 EMP 威胁的实时监测、自动分析和优化防御的体系。随着技术的积累与发展，也终于有了现在陈宗胜团队研究的这个等离子护盾。

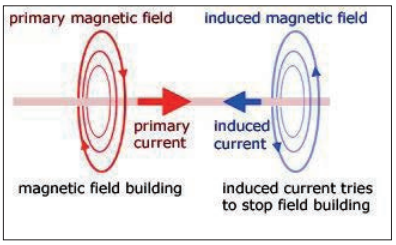
等离子体如何防御电磁脉冲？

等离子体是物质在固体、液体、气体之外的第四种形态，在高温之下，组成物质的原子里面正离子（原子核）跟电子脱离，形成大量带正电的正离子跟带负电的电子搅和在一起的状态，就如同一团糨糊。

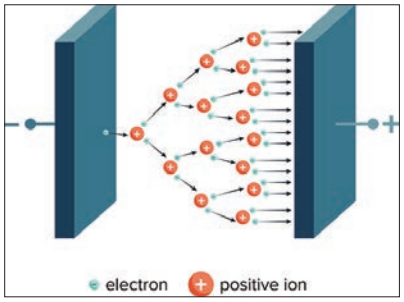
等离子护盾起效的原因在于其拥有“电子雪崩”的独特电磁现象。当电磁波射入这团糨糊之后，里面的电子会受到电磁场的加速作用，当能量达到一定程度，便会从呈中性的糨糊状电子—离子状态中脱离出来，成为自由电子。随着高能电磁波的持续，越来越多高能的自由电子也会疯狂撞击其他电子—离子单元，从而使更多的电子脱离出来，这些被撞出的电子在被电磁场加速后，也转变成了“炮弹”的角色，形成链式反应，等离子体内的自由电子越来越多，且增加的速度越来越快，这便是电子雪崩效应。

当等离子体内积聚足够多的自由电子后，从宏观性质上来看，就与金属很像了。这样等离子体就相当于一张可以屏蔽电磁

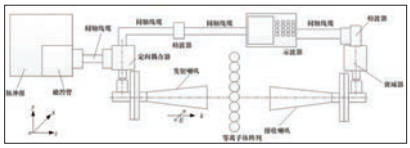




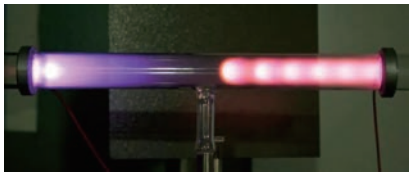
射入电磁场（左）和感应电磁场（右）相互抵消



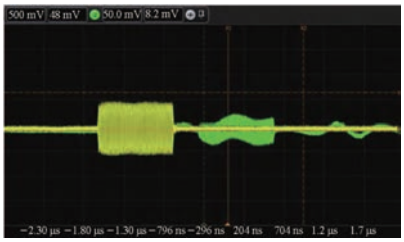
电子雪崩效应



实验设备示意图



高频辉光管中惰性气体电离产生等离子体



黄色输出信号，绿色为通过护盾后的信号，强度衰减到了原来的1/100

你小时候吃的糖丸，有猴子的帮忙

■ 河边的卡西莫多

1955年的夏天，虽然天气炎热，但在我国南方多数城市里，却是家家门窗紧闭，孩子们不准出门玩耍。

就在这一年，我国暴发了大规模的脊髓灰质炎疫情，仅在江苏南通，就有1680人感染，其中466人死亡。

在20世纪50年代，全球很多地方都暴发了这种疾病。在欧洲它被称为“秋日幽灵”，很多孩子只是出去接触到了水，晚上睡一觉，第二天就可能呼吸困难甚至瘫痪。尽管脊髓灰质炎还有一个俗名叫作“小儿麻痹症”，但其实该病不仅会感染儿童，成年人同样会感染。

脊髓灰质炎是由病毒引起的传染病，只有灵长类会被感染，通常经粪口传播，也有可能经水或食物传染。大部分感染者不会有任何症状，少数会有发热或四肢疼痛等轻微症状，但还是会有一部分人的症状会很严重，出现肌肉萎缩甚至死亡。

这种传染病，已经伴随了人类数千年。但直到1908年，人类才第一次发现了脊髓灰质炎病毒。在50年代，脊髓灰质炎肆虐的同时，科学家们也在加紧尝试研制疫苗，去抵抗这种疾病的侵袭。

在这个过程中，不仅有科学家们的智慧和努力，还少不了猴子的奉献。

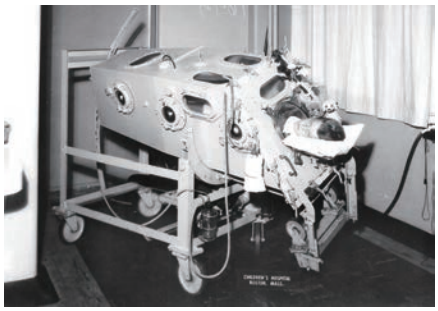
美国的科学家乔纳斯·索尔克（Jonas Salk）和阿尔伯特·萨宾（Albert Sabin）分别研制出了灭活和减毒疫苗。虽然两个团队最终的疫苗有所区别，但研制疫苗的过程却也有相同之处：让实验猴感染病毒，它的肾脏细胞就会富集病毒，随后将猴子安乐死并取出肾脏。然后将猴子的肾细胞灭活或者直接筛选病毒，制作出疫苗。根据统计，萨宾至少在1万只猴子和160只黑猩猩身上进行了实验。在20世纪50年代，二者独自领衔的团队在研制脊髓灰质炎疫苗过程中产生了激烈的竞争，不过最终二者都放弃了药物的专利申请，让全世界受益。

同样的事情，也发生在我们中国。1955年，萨宾的减毒疫苗还处于实验阶段。我国的科学家顾方舟就临危受命，开始主持我国自主的疫苗研发工作。

在云南昆明的花红洞，团队仅仅用了9个月的时间就建起了实验室。当然，实验室里也少不了猴子。顾方舟不仅主持了疫苗研发，连打扫猴舍等工作也亲自参与。

1960年，第一批生产的疫苗在猴子身上通过了动物试验，随后开始向全国推广。限于当时的条件，顾方舟团队想出了一个特别的方法：用摇汤圆的方

美国前总统罗斯福，就是在38岁的壮年时期感染的脊髓灰质炎



脊髓灰质炎病毒感染后，如果病毒阻断了神经呼吸之间的肌肉接头，人就会无法呼吸。在1928年人类发明了“铁肺”，通过外部的强力压住胸腔，帮助患者呼吸

场的金属网了。

等离子体替换金属屏蔽网之后，就成为完美的能量护盾了。首先，等离子体是弥漫在设备表面的，不存在防御漏洞问题。而更为关键的是，等离子体发生的电子雪崩的能量来自入射电磁波。也就是对方的攻击越强，我方的防御就越强，对方的EMP就是护盾充能的来源。

低温等离子体防护研究

那么国防科技大学的研究人员究竟做了哪些工作呢？

为了验证等离子护盾的实际效果，研究人员将从高功率微波源中产生的微波分为了两部分，一部分直接接入示波器作为输入信号强度，一部分通过发射喇叭射出后，通过一层等离子体，射入接收喇叭作为接收信号。

等离子护盾最适合星辰大海

其实等离子护盾技术非常适合太空。太空电磁环境极端恶劣，太阳耀斑和超新星爆发释放的高能射线强度远远高于人类释放的EMP炸弹。由于缺乏地球磁场和大气的保护，航天器和宇航员时刻都有受到高能EMP攻击的风险。在走向深空的过程中，等离子护盾必然会成为保护宇航员和航天器免受宇宙射线和其他辐射伤害的重要工具。

有朝一日如果我们在星际定居，这个东西还可以用来发电，在保护基地的同时靠吃太阳风给我们的星际殖民地源源不断地供能，这是走向深空的必要技术储备。

1959年，我国医学家顾方舟与职工一起建设位于昆明的生物医学研究所工地

返回地球的“哈姆”，在打开太空舱的瞬间

感谢一切为人类做出贡献的实验动物们

式，把液体疫苗包在糖和奶粉里，做成“糖丸”，再通过低温条件进行运输。这样既解决储运问题，又可以让儿童更容易接受疫苗。

就这样，在实验猴子的帮助下，中国共有数十亿人次服用过糖丸，这种甜甜的药丸成为几代人共同的记忆，脊髓灰质炎也在我国发病率逐渐下降。2000 年 7 月 21 日，顾方舟代表我国在“中国消灭脊髓灰质炎证实报告签字仪式”上签字，宣告中国正式成为消灭“脊灰”的国家。

在今天，脊髓灰质炎已经在全球几乎消失，它是最有可能自天花后人类消灭的第二种传染病。如今人类也不再使用猴子进行脊髓灰质炎疫苗的研发工作了，不过动物实验却并没有消失，特别是猴子和猩猩更是医学实验中的“常客”。仅在美国，每年就有大约 8 万只猴子作为试验材料。

与老鼠、兔子等啮齿类动物相比，灵长类动物和人类有着更高的身体结构相似度和基因相似度，几乎所有人类会感染的疾病和病毒，实验猴都会被感染，因此实验猴进行的临床前试验，结果会更精准。在大多数国家都有明确的规定，所有的新药研发必须得到在非人灵长类身上获得的可靠结论后，才能进入临床研究。

最常用于实验的灵长类动物，主要是普通猕猴和食蟹猴，狨猴、红面猴、黑猩猩、狒狒等物种也经常出现在实验室。大部分用于实验的猴子都是养殖场专门繁殖的，不过也有少数来自野外的捕获。

不仅仅是在医疗领域，猴子也是天文实验中的先行者。在人类研发脊髓灰质炎的同一时间，猴子也作为人类的完美替身进入了太空。相比于同样作为实验动物的狗，猴子更容易被训练，也更适合模拟人类的行为。

1961 年 1 月 31 日，一只名叫“哈姆”的美国黑猩猩乘坐飞船升空，被送上距离地面 253 千米的太空。它在太空舱内，配合地面人员完成了一些简单的指令，证明了微重力环境下也能靠“人力”成功操纵飞船。

安全返回地球的“哈姆”被安置在了一所动物园，并在那里安度了晚年。“哈姆”是幸运的，在它之前还曾经有很多猴子和猩猩的“先驱”，大多数实验猴都在升空后因为各种故障死亡。不过也正是它们的牺牲，让人类积累了丰富的航天经验。

虽然在如今，随着科学的发展，科学家们在不断研究实验动物的替代新方法，比如用计算机模拟药物对人类的影响和用干细胞代替动物进行医疗实验，或者用“模拟假人”检验模拟飞船的载人状态。但是在可见的未来，我们依然离不开动物实验。

猴子只是众多实验动物中的一类。除此之外，实验室里还有各种昆虫、鼠类、鱼类、猫、狗、兔子甚至犰狳。每年大约 1.15 亿只动物用于试验，而大多数实验动物的终点，都是被实施安乐死。

实验动物用自己的生命，证明了生命的价值。我们在今天可以做的事，或许就是严格践行动物伦理的“3R”（替代、减少、优化）原则，恪守实验动物的福利准则，给予这些实验动物足够的尊重。

“欺骗”人工智能有什么用？

■ 高澜心

对于机器来说中图更像左图

我们上期介绍过理论计算机科学家通过数学证明了深度学习算法训练的人工智能永远不可能完美。如今人工智能（AI）功能非常强大，但是对于计算机专家来说，却很容易忽悠。

好骗的 AI

比如左边的熊猫图，中图是打乱图片整体布局，右图是对局部进行像素变化。人类普遍认为右图与原图更类似，而机器恰恰相反。这是因为我们人类看图更注重整体布局而机器看图的方法完全不同。

计算机专家已经知道人类和机器看图的角度不同，所以能做出有针对性的“图骗”，来触发 AI 的漏洞，这种图片被称为对抗样本。以下是一些经典案例，给图片加入特制噪点后，AI 信心百倍的（置信度相当高）认错了目标。在交通标志上加贴纸，甚至只是加上特定的阴影就能误导 AI。而戴上一副根据 AI 模型定制的彩色眼镜就能让 AI 认错人。人眼和手机相机传感器的感光频谱有差异，往往可以拍摄人眼看不见的红外线。所以用红外灯照在人脸上就能诱导 AI 人脸识别系统产生错误。甚至在红外激光的干扰下连二维码也可能变成完全不同的二维码。

机器如何识图

输入一张图像通过神经网络进行识别，然后将过程可视化。神经网络对输入图像中的颜色和纹理进行了语义类别的放大，并产生对应的语义理解。但并没有显著对全局的形状等信息进行理解，这也是机器识图的弱点。

例如，在山的区域，神经网络进行了建筑以及动物的解释，在天空区域有某些海洋生物的解释。但是由于这幅输入图像的这种解释所产生的特征响应并没有达到一定的程度，因此不会影响最后网络的识别，即神经网络不会把山那块区域识别成动物等。

本文开头的小实验也进一步验证了这个假设：局部纹理的打乱，能够显著破坏神经网络的高层语义理解，但是全局结构的打乱并不能显著破坏神经网络的语义理解。

什么是对抗学习

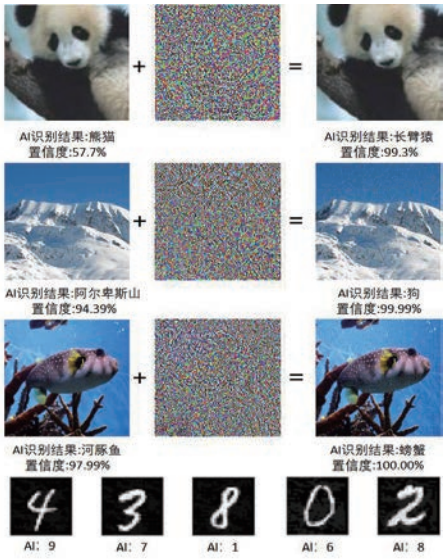
对抗学习是一种机器学习与计算机安全交叉的研究领域，旨在提高机器学习模型在恶意环境下的安全性。在深度学习领域，对抗样本的问题尤为突出。对抗样本是通过在真实样本中添加精心设计的微小扰动而创建的，这些扰动对于人眼来说几乎是不可察觉的，但却能够导致深度神经网络产生错误的判断。

由于深度神经网络在对抗样本面前的脆弱性，这些样本在无人驾驶、医疗诊断、金融分析等关键领域的应用中可能造成严重后果。例如，一个对抗样本可能导致自动驾驶系统错误地识别道路标志，从而引发交通事故。

为了解决这个问题，研究人员提出了多种对抗攻击和防御策略。对抗攻击研究集中于如何更有效地生成能够欺骗神经网络的样本，而对抗防御则专注于开发能够抵御这些攻击的技术，增强神经网络的鲁棒性。

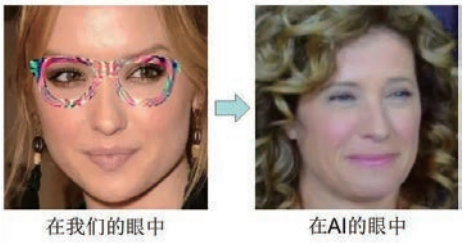
对抗学习的目标是确保机器学习模型在面对潜在恶意输入时仍能保持准确性和可靠性。这包括设计和训练在存在对抗样本的情况下仍能正常工作的模型，以及开发新的验证和测试方法来评估模型的鲁棒性。

通过对抗学习，我们希望能够推动机器学习技术在安全性要求较高的领域中的应用，同时为未来的智能系统提供更强的安全保障。

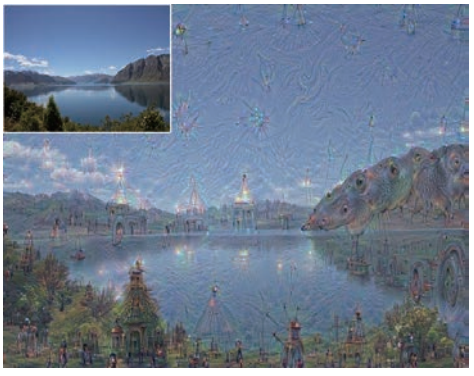


加入噪点后，聪明的AI成了智障

光影就能欺骗AI



特制眼镜让AI认错人



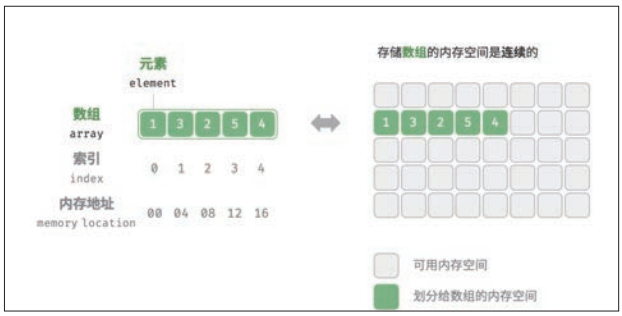
使用DeepDream（Google开源的识图AI）识别的过程，山、天空是动物，树成了建筑物

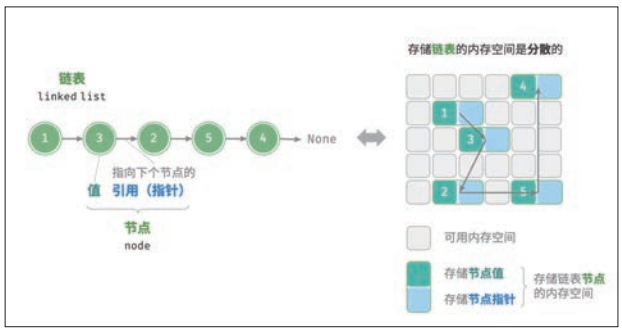
学习 Python 数据结构——数组和链表

■ 陈新龙

在学习数据结构的数组和链表过程中，你需要掌握一些基础且重要的知识点。

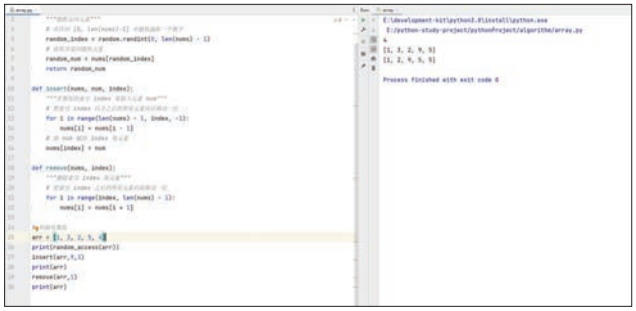
数组和链表都是一种线性结构，数组是将相同类型元素存储在连续的内存空间中。我们将元素在数组中的位置称为该元素的索引index。链表中每个元素都是一个节点对象，各个节点通过“引用”相连接。引用记录了下一个节点的内存地址，通过它可以从当前节点访问到下一个节点。链表的设计使得各个节点可以被分散存储在内存各处，它们的内存地址是无须连续的。





数组的查删改

今天我们分别从访问元素、插入元素、删除元素三个方面来看看数组和链表之间的差异。由于数组元素被存储在连续的内存空间中，这意味着计算数组元素的内存地址非常容易。给定数组某个元素的索引便可以直接访问到该元素。需要注意的一点数组首个元素的索引为 0，这似乎有些反直觉，因为从 1 开始计数会更自然。但从地址计算公式的角度看，索引的含义本质上是内存地址的偏移量。首个元素的地址偏移量是 0，因此它的索引为 0 也是合理的。所以在数组中访问元素是非常高效的。由于数组元素在内存中是“紧挨着的”，它们之间没有空间再存放任何数据。如果想要在数组中间插入一个元素，则需要将该元素之后的所有元素都向后移动一位，之后再把元素赋值给该索引。值得注意的是，由于数组的长度是固定的，因此插入一个元素必定会导致数组尾部元素的“丢失”。为了解决这个问题，在插入元素的同时我们需要对原数组进行扩容的操作。若想要删除索引 index 处的元素，则需要把索引 index 之后的元素都向前移动一位。但是需要注意删除元素完成后，原先末尾的元素变得“无意义”了，我们可以不修改忽略，或者修改原数组的长度，将长度减 1 即可。



链表的查删改

链表的组成单位是节点 node 对象。每个节点都包含两项数据：节点的“值”和指向下一节点的“引用”。链表的首个节点被称为“头节点”，最后一个节点被称为“尾节点”；尾节点指向的是“空”，它在 Java、C++ 和 Python 中分别被记为 Null。建立链表分为两步，第一步是初始化各个节点对象，第二步是构建引用指向关系。初始化完成后，我们就可以从链表的头节点出发，通过引用指向 next 依次访问所有节点。数组整体是一个变量，比如数组 arrs 包含元素 arrs[0] 和 arrs[1] 等，而链表是由多个独立的节点对象组成的。我们通常将头节点当作链表的代称，比如以上代码中的链表可被记作链表 n0。在链表中插入节点非常容易。假设我们想在相邻的两个节点 n0 和 n1 之间插入一个新节点 P，则只需要改变两个节点引用（指针）即可。在链表中删除节点也非常方便，只需改变一个节点的引用（指针）即可。尽管在删除操作完成后节点 P 仍然指向 n1 但实际上遍历此链表已经无法访问到 P，这意味着 P 已经不再属于该链表了。链表不像数组直接可以通过索引查找到元素。链表需要从头节点出发，逐个向后遍历，直至找到目标节点。

优缺点对比

数组的优点：随机访问元素非常快。在内存中连续存储，易于分配和管理。可以直接通过下标操作数组元素，使用方便。数组的缺点：插入和删除元素时需要移动大量元素。数组的大小固定，需要预先分配足够的内存空间，不够灵活。

链表的优点：插入和删除元素时只需要调整指针。链表的大小不固定，可以动态地增加或减少元素。链表的缺点：随机访问元素的时候需要从头开始遍历。在内存中不连续存储，需要更多的内存空间和管理成本。不支持直接通过下标操作元素。

Python 思维分析——分支结构算法优化

■ 刘银兵（江苏省东台市安丰中学）

通过这个分档电费计算的实例，能帮我们更好地理解分支结构算法优化。

已知居民电费包含分时电、阶梯电两块。高峰时段电价为 0.5583 元 / 千瓦时；低谷时段电价为 0.3583 元 / 千瓦时。阶梯电价的档位划分：第一档年用电量≤ 2760 千瓦时，维持现行电价标准；第二档 2760< 年用电量≤ 4800 千瓦时，每千瓦时加价 0.05 元；第三档年用电量 >4800 千瓦时，每千瓦时加价 0.3 元。其中本月总电量 = 本月高峰电量 + 低谷电量，可写成：m=g+d；本月初年已用电量 = 年总电量 - 本月电量，可写成：x=y-m。

一、阶梯电费第一档

年用电量≤ 2760 千瓦时，第一档用电量 j1 的值为本月总电量，可写成：

```
if y<=2760:
j1=m
```

这是 Python 语言中的单分支结构，只有一个条件判断和相应的执行语句。注意在 Python 中，if 语句后面必须跟一个条件表达式，这个条件表达式的结果应该是一个布尔值（True 或 False），用来决定是否执行 if 下面的代码块。如果条件表达式的值为 True，则执行 if 下面的代码块；如果条件表达式的值为 False，则不执行 if 下面的代码块。

二、阶梯电费第二档

2760< 年用电量≤ 4800 千瓦时，判断条件这样写：

```
if 2760<y<=4800:
```

第二档的阶梯电量 j2 的判断也是一个单分支结构。具体的计算分两种情况：一是本月用电量全在第二档；二是本月用电量一部分在第二档，另一部分在第一档。可写成：

```
if x>=2760:
    j2=m
if x<2760:
    j1,j2=2760-x,y-2760
```

这里我们用了两个单分支结构，可以优化合并为一个双分支结构。

```
if x>=2760:
    j2=m
else:
    j1,j2=2760-x,y-2760
```

或者这样写：

```
if x<2760:
    j1,j2=2760-x,y-2760
else:
    j2=m
```

注意 Python 中，使用 if-else 格式的双分支语句，else 后面不能直接跟条件表达式，else 子句用于处理 if 条件不满足的情况，它没有条件表达式。用 else 包括其他所有剩下的情况，后面不可以写条件，这也是使用 else 语句的优点，体现了 else 语句的优势。条件语句可以被简化只描述一个，更简洁，体现了双分支结构的优势。另外，这里的两个单分支结构或一个双分支结构嵌套在第二档的代码中，在 Python 中属于分支结构的嵌套使用。

三、阶梯电量第三档

年用电量 >4800 千瓦时，判断条件这样写：

```
if y>4800:
```

第三档的阶梯电量 j3 的判断也是一个单分支结构。具体的计算分三种情况：一是本月用电量全在第三档；二是本月用电量一部分在第三档，另一部分在第二档；三是本月用电量一部分在第三档，另一部分在第二档和第一档。可写成：

```
if x>=4800:
    j3=m
if 2760<=x<4800:
    j2,j3=4800-x,y-4800
if x<=2760:
    j1,j2,j3=2760-x,4800-2760,y-4800
```

这里我们用了三个单分支结构，可以优化合并为一个多分支结构。

```
if x>=4800:
    j3=m
elif x>=2760:
    j2,j3=4800-x,y-4800
else:
    j1,j2,j3=2760-x,4800-2760,y-4800
```

或者这样写：

```
if x<=2760:
    j1,j2,j3=2760-x,4800-2760,y-4800
elif x<4800:
    j2,j3=4800-x,y-4800
else:
    j3=m
```

注意 Python 中使用 elif 关键字来表示 else if，elif 后面必须添加条件表达式。使用 if-elif-else 格式的多分支结构，elif 后面的条件语句可以被简化，体现了多分支结构的优势，对复杂情况的条件描述可以更简洁。同时，这三个单分支结构或一个多分支结构嵌套在第三档的代码中，同样是分支结构的嵌套使用。

四、整个程序的结构

整个代码中，阶梯电量档位判断使用了三个单分支语句：

```
if y<=2760:
if 2760<y<=4800:
if y>4800:
```

也可以优化合并为一个多分支结构：

```
if y<=2760:
elif y<=4800:
else:
```

或者这样写：

```
if y>4800:
elif y>2760:
else:
```

注意 Python 中分支结构的条件表达式使用很灵活，可以是单条件也可以是双条件。尤其是多分支结构的条件语句可以由高往低写，也可以由低往高写。我们要根据特定的情况选择更简洁明了的写法。

综上，通过分档电费的计算让我们对单分支、双分支、多分支结构及其嵌套使用和条件语句的写法有了更清晰的认识，这些不同的算法有助于启发我们思考如何根据实际情况选择最合适的算法，让我们通过不同的优化方法，使得程序代码更为简洁，可读性更强。同时我们可以看出 Python 编程中使用分支结构的优势，灵活方便，应用价值高，能帮助我们更好地理解如何运用 Python 解决实际问题，并培养我们的编程思维和算法优化能力。

```
y=3048                  #今年已用电量
g,d=193,532             #本月高峰电量、低谷电量
m=g+d                   #本月总电量
x=y-m                   #本月初年已用电量
j1=j2=j3=0              #阶梯电量初值
if y<=2760:             #阶梯电量第一档
    j1=m
elif y<=4800:           #阶梯电量第二档
    if x<2760:              #部分在第一档
        j1,j2=2760-x,y-2760
    else:                   #全在第二档
        j2=m
else:                   #阶梯电量第三档
    if x<=2760:             #部分在第一二档
        j1,j2,j3=2760-x,4800-2760,y-4800
    elif x<4800:            #部分在第二档
        j2,j3=4800-x,y-4800
    else:                   #全在第三档
        j3=m
#本月总电费=分时电费+阶梯电费
z=g*0.5583+d*0.3583+j1*0+j2*0.05+j3*0.3
print(z)                #输出本月总电费
```

如何实现车辆原地掉头

■ Intoweb

比亚迪百万豪车仰望 U8 独特的“原地掉头”，尤其是还在高附着路面拥有这样的能力引发了大量关注。那么这项能力是通过什么样的底层逻辑实现的呢？

坦克履带

车辆的原地掉头功能最早是在坦克上实现的，其原理就是通过控制两侧履带往相反方向驱动，坦克就能以中心为原点，实现原地掉头。或者直接锁住一侧的履带，另一侧履带正常驱动，这样坦克就会以单侧履带为中心点完成掉头。

坦克能通过各种地形，也是因为有了这两条履带，人们常称之为坦克的“无限轨道”或坦克“自带的路”。坦克履带的主要作用是提供摩擦力，使坦克在地面上行驶。底盘上的驱动轮会带动履带前进，同时通过摩擦力将坦克推进。坦克履带上有一些小的轮子和导向轮，它们的作用是保持履带与地面的接触，同时减少履带的滑动，有助于提高牵引力和操纵性能，让坦克在复杂地形下保持稳定的轨迹。坦克履带的另一个重要作用是承受和分散坦克整车的重量。随着沥青路面和坦克技术的不断发展，全金属履带逐渐地退出了历史的舞台，挂胶履带逐渐成了主流。

麦克纳姆轮

除了履带，还有多种可以向多个方向移动的轮子，这类轮子叫“全向轮”。有正交轮、单排轮、双排轮、Castor 轮、各向异性摩擦轮、麦克纳姆轮等。这些轮子上安装了一些小副轮，由于副轮能独立旋转，其受到地面的摩擦力中径向受力非常小，而轴向受力因轮轴的存在而不受影响，副轮受力就指向副轮的轮轴，这样大轮子的受力方向就改变了。

麦克纳姆轮（Mecanum wheel），是一种表现较好的全方位轮结构，由基于主体轮毂和一组均匀排布在轮毂周围的回转副轮组成，且副轮轴线与主轮毂轴线呈一定角度（一般为 45°），这样小副轮旋转时的合力就与大轮正前方呈 45° 夹角。

通常四个麦克纳姆轮根据旋转方向会分为互为镜像 2 组，按对角线安装。这样四个轮子全部向同一方向旋转时，车辆会前进后退；对角线一组轮子向前，一组轮子向后时，车辆可以左右平移；当车辆两侧的轮子一边向前，一边向后时，4 个 45° 方向的力正好抵消，只剩下一个让车辆原地旋转的净扭矩，这时车辆就可以原地转圈了。

但是由于有一个方向的受力需要抵消掉，所以这种轮子损失了很多功率。而且这种轮子只能在平整的硬质地面上使用，一旦地面坑洼不平就无法按预计路线行进了。

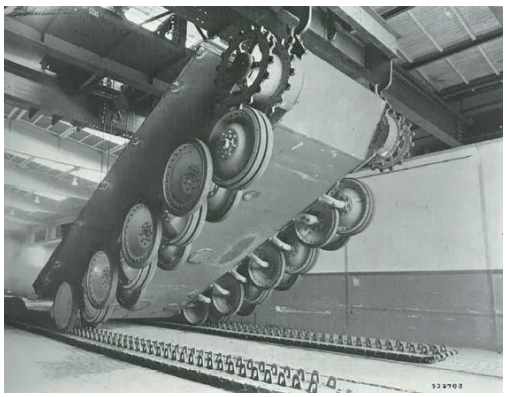
麦克纳姆轮优点是运动灵活，微调能力高，运行占用空间小。缺点是成本较高，结构复杂，对控制系统和地面条件要求较高。只适用于空间狭小，定位精度要求较高，工件姿态快速调整的场合，所以当前麦克纳姆轮一般应用于大型物件的精密对接装配、转运，高精尖机器设备的检修方面等领域，例如航天航空的检修、企业工厂的物流搬运等环节。

四独立电机

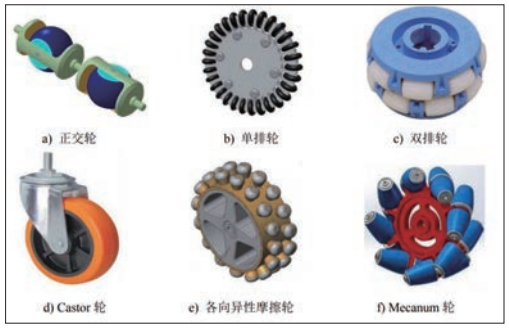
当动力系统由四个独立驱动的轮边电机构成时，根据驾驶场景的需求，可以对四个车轮的动力进行独立精准控制。这样当两侧轮胎一侧正转一侧反转就可以实现原地掉头了。

当然这还需要根据车辆运动状态并结合摄像头、激光雷达、毫米波雷达等智能驾驶传感数据进行不间断的全方位感知。感知数据通过高带宽、低延时、高安全的车载以太网在中央计算平台和各域控制架构之间实时互通，通过控制器及传感器间的高度协同，实现四电机精准和多样化控制。且得益于电机的大功率输出，原地掉头不仅能在沙地、冰面、草地等低附着路况下使用，还能拓展到常见的柏油马路、水泥路等高附着力路面。

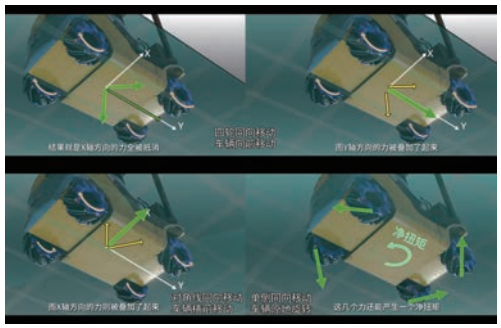
德国二号坦克，其履带是双排诱导齿用以卡住单排负重轮的内外边缘



一辆正在组装履带的黑豹坦克



各类全向轮



麦克纳姆轮的受力是斜向的

青年科学家系列报道之
——机器学习和多媒体智能

■ 明月

王鑫（34 岁 / 天津）
清华大学计算机系助理研究员
加拿大西蒙弗雷泽大学计算机科学博士

科研成就

王鑫致力于多媒体表征建模研究，从解耦表征与自动机器学习出发，提出多媒体表征建模理论方法，大幅提升了表征模型的泛化能力。

提出并发布世界首个自动图机器学习框架与开源算法库，跨越了图关联表征建模与自动机器学习之间的鸿沟，得到广泛关注并被各大高校和企业使用。从实际应用价值上来说，能够实现单个模型的泛化使用能力的提升，例如用一个模型实现金融、网络安全、财务等实际领域的监测。

人工智能理论早在 20 世纪 50 年代之前就出现在了学术研究者的视野中，之后从 60 年代开始，多媒体一词一直有着不同的含义。现在称多媒体为“交互式访问的多种媒体组合，包括视频、静态图像、音频和文本。经过二十多年的迅猛发展，多媒体研究在图像 / 视频内容分析、多媒体搜索和推荐、流媒体和多媒体内容分发等方面取得了很大进展。并在几十年内发展出了各种方法，包括专家系统、智能搜索与优化、符号与逻辑推理、概率论方法、统计学习方法和人工神经网络等。

多媒体和人工智能这两个重要的研究领域在以前几乎是各自独立发展，直到各种丰富的多媒体数据不断增加，人工智能才得以发展出更多实用模型来处理各种真实世界的多媒体信息，进而在真实世界的场景中得到应用。

人物小传

当多媒体和人工智能结合在一起时会带来什么？人工智能大模型会击败人类吗？科学家王鑫的答案是否。

王鑫认为大模型能否击败人类这个问题，跟深度学习能否击败人类这个问题本质上是一样的。不可否认，大模型将来会在很多任务，尤其是自然语言相关的问答任务上输出比人类更准确的答案，然而就目前大语言模型的架构而言，它仍然属于一个“序列”到“序列”的预测模型，不可避免“黑箱”学习的这一问题，这跟当初深度学习网络 Alexnet、Googlenet、Resnet 等模型一样，虽然在图像分类等领域能够比肩甚至超越人类，但仍然无法真正替代人类。

儿时的王鑫，希望自己成为像钱学森一样的大科学家，能为国家扛起脊梁。长大后的王鑫，却认为自己现在所做的事情，似乎说出来并不那么自豪。“我做的研究，常常是把一些抽象问题，通过数学建模形成具体目标，然后在计算机或高性能服务器上根据具体任务进行编程求解。可能听起来没有那么高大上，但确实也跟科学沾点边，毕竟计算机科学与技术还是包含科学的嘛。”在王鑫自谦的说法里，我们其实就能对他的科研了解一二。

从浙大计算机科学与技术专业本科毕业后，王鑫继续保研浙大，师从陈纯院士直接攻读博士学位，其间前往坐落于加拿大温哥华的西蒙弗雷泽大学深入学习计算科学，后又师从加拿大皇家科学院院士 Martin Ester 教授获得了计算科学的博士学位，王鑫从浙大博士毕业后加入清华大学计算机科学与技术系，以国家特聘专家朱文武教授作为合作导师从事博士后研究，出站后留校任教至今。

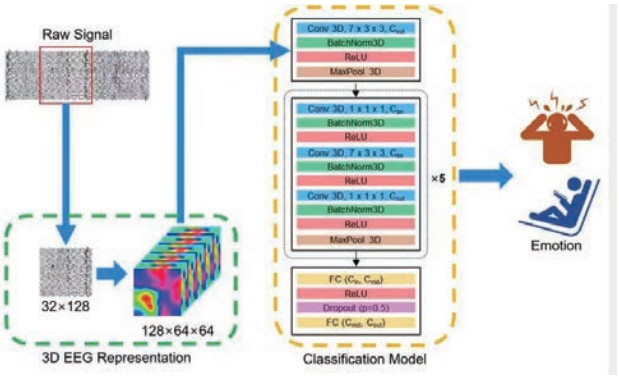
王鑫的研究方向主要集中在多媒体机器学习的核心挑战上。针对多媒体表征模型面临“难解释”、“难泛化”的瓶颈挑战，王鑫致力于多媒体表征建模研究，从解耦表征学习与自动机器学习出发，提出了多媒体表征建模理论方法。通过建立多媒体解耦关联表征理论，实现了多种数据形态的时空解耦关联表征模型，大幅提升了多媒体数据在表征空间的可解释性；通过提出自动多媒体表征建模方法，突破了当前表征模型超参数与架构依赖手工设计难以泛化的桎梏，大幅提升了多媒体表征模型的泛化能力。

听起来似乎有些复杂，王鑫是这样通俗解释他的研究方向的，“以现在比较热门的 AIGC 任务为例，给定一段文字，要求模型能够自动生成符合文字内容描述的视频；或者以视频时序定位为例，给定一段视频和一段文字，要求模型能够在这个视频里提取完全符合这段文字描述的视频内容。一方面，在隐空间对视频和文字进行表征建模时，不同概念会混淆耦合在一起导致表征难以解释；另一方面，文字里面有可能出现之前没有碰到的新概念，视频里也会出现新的主体，导致分布偏移现象使得模型

难以泛化。因此，怎么样使得模型在完成任务时克服‘难解释’、‘难泛化’的挑战是我的研究内容之一。此外，我的研究还可以在一些特定行业进行应用。例如对金融行业中的潜在交易进行分类，告诉大家哪些是有风险的，哪些是没问题的。再比如医疗行业，可以通过设计专门的模型来区分病人是否有炎症。那么如何让模型不断适应数据的动态变化，面对未知的交易和新出现的病人依然能够进行精准分类呢？这也是我的研究内容之一。

对于王鑫来说，他希望所研究的成果能够为祖国人工智能科研实力真正迈入国际前沿而尽一份绵薄之力。国际人工智能领域，中国学者 40 多年前才发出第一篇人工智能顶级会议 IJCAI 和顶级期刊 IEEE TPAMI 论文，当时这个领域的研究完全被西方主导。在我国青年一代人工智能学者的共同努力下，如今的中国，也能在国际人工智能领域大放异彩。“我觉得这本质上就是由量变到质变的过程，从 0 到 1 是非常难的，甚至是最难的，而从 1 到 10 的工作，虽然相对容易，但我们更应该做得扎实，这样才能让中国在世界有足够响亮的声音。”

梦想足够远大，成果也很突出，但这背后的努力，却不被常人所知道。在博士研究期间，王鑫也曾和很多攻读博士的学生一样，经历过自己科研道路的低谷时期，在一段时间内科研进展缓慢，找不到突破口。当回忆起这段时间的时候，现在的王鑫已经一脸轻松了。除了坚持努力科研不放弃之外，他也会用打篮球、游泳等运动来放松自己，



基于脑电图情绪识别的深度学习模型

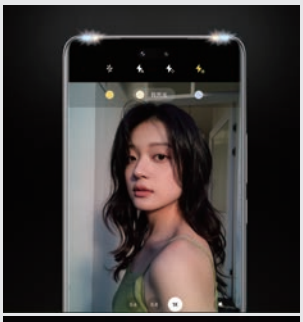
用“失败就是成功之母”来激励自己。对于科研理想，王鑫认为“做顶天立地的研究：顶开科研的天花板，立在祖国大地上”是自己接下来追求的目标。

青年科学家自述

“做科研就是要顶天立地，顶天就是能够做一些顶级的研究，立地就是能够把它变成实践立在我们的祖国大地上，这是我对自己的一个要求。”

“每一个科研工作者，或多或少都会面临科研的至暗时刻。这也是做研究和学习的差别，考试有正确答案，科研很多情况都是未知的，可能花了很多时间和精力，最后却颗粒无收。只有一个办法，就是不断地坚持。”

从百元到3000元，7款适合送家人的高性价比机型推荐



每到，我们就会收到大量粉丝朋友们的留言、私信咨询各种选购手机的问题。其中有相当大一部分问题，集中在如何选购一台适合送给家里老人、父母的机型。既然大家有这个需求，我们就来集中聊聊。

推荐机型之前，先来看看需求。

首先你得承认，父母这辈人大部分是“不懂手机”的。当你问到他们对于手机有什么具体的要求，他们往往会说：没有什么要求。稍微明白一点的要求也是诸如续航要好、拍照要清楚、屏幕要大等等。我的第一个建议就是，你稍微用点心，仔细观察或者了解一下家人使用手机的习惯、偏好，也包括他们现在使用的手机存在的一些问题。

比如，如果你的家人平时喜欢拍短视频，可能就需要侧重手机的影像能力。有意思的是，这里的影像能力又跟我们日常说的影像旗舰的全能不同。比如说现实中很多中老年群体常用的手机镜头其实是前置镜头，也就是大家经常在短视频平台上刷到的那种“以人脸为画面主体，360°旋转运镜，叠加各种特效和音乐”风格。

再比如现在很多中老年群体的手机瘾往往比年轻人还重，每天使用手机的时长并不低。我的家人就经常给我反映，他们看久了手机之后，眼睛就干涩、酸胀。这个时候，就有必要考虑下手机在护眼方面的一些特性了。

身为更懂手机的年轻人，在给父母选购手机之前你首先要做的就是深入挖掘父母的用机需求，对症下药。另外就是大部分中老年群体的购机预算不会超过3000元，超过这个价格直接根据他们的喜好来选择功能更加完善、综合能力更强的品牌旗舰就行。

基于上述的这些情况，我们精心挑选了下列这些机型。

百元价位

Redmi Note11　参考价格：750元　8GB+256GB

2023年度推荐中，我们就把Note11作为百元机的重点推荐。大家都知道，Redmi Note系列其实是一款千元机，Redmi阵营对应的百元价位机型应该是Redmi 10A、Redmi 13C这样的产品。由于Note11是一款老机型，加上渠道优惠，让它目前的价格走到了百元级的价位。我刚刚看了，补贴后的价格已经到了750元上下，还是8+256GB版本。

为什么说这款机型很适合入门级的中老年用户？是因为它不仅便宜，而且在配置上也过硬。虽然是老机型，但它综合配置跟新款Note13相差无几。作为小金刚系列，Redmi还加强了它在抗摔耐造方面的能力，还有IP53这样的配置。百元价位的机型本来选择就不多，而且鱼龙混杂。七八百元价位，这款产品我认为还是很香的。

千元价位

一加Ace竞速版　参考价格：1149元　12GB+256GB

这是一款“被下放”的机型。一加Ace竞速版是去年5月发布的2000元档位的中端机。当时一加毫不吝啬地给它搭载天玑8100-MAX平台、LPDDR5内存、UFS 3.1闪存这些旗舰级性能，让它拥有不俗的游戏性能表现。事实上即便是到了现在，82万分左右的安兔兔成绩也是目前手机市场中档产品的表现，再加上5000mAh的电池和67W快充，整体配置不俗。

最关键的是，现在一加Ace竞速版的价格来到了千元出头，还是12GB+256GB的版本。这个价位能够买到“玩原神”性能的机型，还要啥自行车？适合那些没有明确的需求，又要求“手机不卡”的父母们。充沛的性能冗余，出色的散热配置和优化，再加上大电池和大内存，能保证其在寿命周期内都能够有较为稳定的流畅性表现。

OPPO K10　参考价格：1299元　12GB+256GB

这款机型在配置上跟一加 Ace 竞速版非常接近，几乎就是一对孪生兄弟。一加 Ace 竞速版有的优点，OPPO K10 也都具备。不同的地方在于，OPPO 在品牌认知度方面相对要更高一些。对手机行业不熟悉的父母来说，他们对于一款手机品牌的认知，有时候也是会影响其决策的。虽然贵了 100 多块钱，但 OPPO K10 也可以选择。

需要注意的是，一加现在的售后服务体系也是跟 OPPO 共享的。一加手机任何售后相关的问题都可以直接去 OPPO 的门店解决。所以两款手机本质上并无差别，只看喜好。

1500元价位

小米Civi2　参考价格：1485元　8GB+256GB

这是一款很适合送给女性长辈使用的手机，尤其是如果她喜欢拍拍短视频，就更合适了。这款手机最大的卖点有两个：一是轻薄精致的机身，二是前置影像能力。小米 Civi 本身就是针对女性市场的机型，Civi2 为此配备了双 3200 万像素的前置，配合小米自家的美颜人像算法，自拍效果碾压不少的旗舰。更关键的是，Civi2 还配置了前置多色温四柔光灯。这样即便是在暗光环境下，妈妈们拍摄的照片或者视频也是足够清晰、自然的。这可是四五千元的旗舰手机都没有的配置。

后置的 IMX766 主摄，也是一款不用我多介绍的主摄方案。成像稳定，表现不错。1500 元的价格，能够买到这么一台实用，且兼具品质感的机型，相当划算。

iQOO Neo8　参考价格：1726元　12GB+256GB

购机预算来到接近 2000 元的价位，配置体验就更加完善了。iQOO Neo8 作为搭载了骁龙 8+ 平台、120W 快充、5000 万像素主摄的中端机，在性能和配置方面相比其他几款千元机提升了一个档次。包括红外遥控、全场景 NFC 在内的功能，也全都搭载。考虑到 1700 元这个价格，我实在挑不出什么毛病了。

之所以推荐这款手机，除了它整体配置均衡、完善之外，有一个很重要的因素就是全场景 NFC 这样的功能。大家可以回去帮助父母将公交卡、门禁卡都添加到手机上，会给他们的生活带来更多的方便。

2000元价位

真我GT5　参考价格：2358元　12GB+256GB

真我 GT5 是真我在 2023 年的旗舰产品，如今的价格来到了 2300 元左右，对比它 2999 元起本身就很有性价比的原价又降低了 700 元。这是一台拥有第二代骁龙 8、150W 快充和 IMX890 主摄的产品，从硬件配置上来说，在 2000 元这个档位应该是拔尖的存在，甚至可以说进入了旗舰的门槛了。

这款手机在颜值和品质感上也足够出色，超窄边框，还淘汰了塑料支架，让它拥有极高的屏占比。屏幕也支持 2160Hz 的 PWM 调光，能够很好地保护视力。2000 多元的价格，全面均衡的配置，很适合作为赠礼来选购。对了，目前这款手机在某些渠道还附赠了一年的碎屏险，算是额外的福利了。

Redmi K60至尊版　参考价格：2699元　16GB+512GB

作为 Redmi 的超大杯机型，K60 至尊版的实力其实不用多说。从配置上来说，它完全是旗舰级别的，天玑 9200+ 平台，独显芯片 X7，还有索尼 IMX800+OIS 的影像，这些配置方案是当前整个手机市场的第二梯队，除了一众新旗舰，很少有能超过它的了。

之所以选择这款机型，主要原因是在 3000 元内，它能够兼顾旗舰配置、大内存、大容量，体验算是拉满了。同时 K60 至尊版还支持 IP68 级别的防尘防水，也是我推荐它的一个重要原因。另外，我相信如果你选择了 Redmi 机型，家里或多或少也会有一些米家生态的产品，升级澎湃 OS 之后，父母能够更方便地用手机连接家里的智能设备，这也是改善他们生活的一种方式。

千元机上潜望镜头，有必要吗？

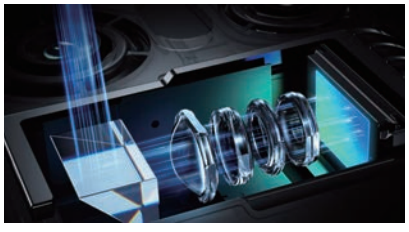
日前，realme 在海外发布了一款很特别的手机——真我 12 Pro+。这款手机一大亮点就是搭载 6400 万像素潜望长焦，但更重要的是它的价格。

目前国行版本价格尚未公布，但参考真我 11 Pro 系列的定价，Pro+ 首销价 1999 元起，顶配版本为 2599 元。不过在它的生命周期，12GB+256GB 的起步规格基本都降到 1500 元到 1600 元。

如果真我 12 Pro+ 继续维持在这个价位，它将成为当前这个价位唯一 一款搭载潜望长焦的手机，这也是潜望长焦时隔近 4 年后重新出现在这个价位中。

相对的，豪华的影像规格，代价是搭载性能比较主流的第二代骁龙 7s。尽管它只是延续该系列一贯的产品策略，但对比同价位其他手机，特别是主打性能的手机，多少有些影像换性能的意味在里面。牺牲了性能换来超高的影像规格，特别是这颗潜望长焦是否值得呢？对于消费者来说，算不算一种“智商税”呢？

草草退场的潜望长焦



正如开篇所述，真我 12 Pro+ 不是该价位第一款搭载潜望长焦的手机，如果将时间退回到 2020 年，那时候有一款手机名叫小米 10 青春版。

作为一款 2099 元起售的手机，小米 10 青春版搭载 4800 万像素主摄、800 万像素超广角，以及一颗 800 万像素潜望长焦，支持 5 倍光变、10 倍混合变焦以及 50 倍数字变焦，同时还配有一颗独立的微距镜头。

但是到下一代，潜望长焦就消失得无影无踪，完全成为旗舰机的专属。其中根本原因在于成本，这里的成本不仅包括潜望镜组本身，还有配套的算法。潜望长焦配套的 CMOS 面积有限，加上光线进入潜望镜组后经过多次反射，进光量会有所衰减，这必然会影响最终成像。

这个时候就需要算法对前期拍摄和后期合成进行干预，保证手机能输出一张令人满意的照片。注意，算法不只是一套简单代码，它还需要根据机型测试防抖、设计场景、验证结果，最终输出一套自动化的处理程序。

除了算法，镜组本身需要很高的制造成本，同时对机身内部堆叠提出更大的挑战，而这些都会体现在成本上，对利润形成压力。

其次在于成像质量。当时小米 10 青春版作为一款 2099 元起售的手机，受限于定位、成本、算法、CMOS 素质，自然不会有旗舰那样的优化水平，最终的成像质量就有待观察了。

另外，消费者在使用时不会完全按照官方给的倍数变焦，大多是用双指放大到自己喜欢的焦段，这意味着变焦时不一定会调用到它的5倍光变潜望长焦，再加上当时多摄融合算法远没有今天成熟。在这样的前提下，很难保证手机会输出一张让消费者满意的成像。

还有一点是市场定位。2000 元价位的手机面向的大多是价格敏感用户，更希望把钱花在刀刃上，相比拍得更远，更重视性能、自拍、人像拍摄等维度。相较之下，潜望长焦主要吸引的是追求更高级摄影体验的用户，将其留给旗舰机型也更符合厂商的发展战略。

因此，潜望长焦在这个价位手机上的昙花一现，某种意义上成为了一种必然，性能、人像、外观设计等更直观的维度成为了主旋律。但是到了 2023 年，情况又发生了一些变化。

潜望回归中端存在可能

可能性增加的根本原因是技术进步和成本下降。

从去年智能手机的影像特点来看，2023 年是一个不折不扣的“长焦年”，不仅是旗舰机型，潜望长焦也开始成为中高端手机的标配，其中最常见的就是 OV64b。

从旗舰的华为 P60 系列、vivoX100 系列、OPPO Find X7 等，到中高端的 iQOO 12 系列、一加 12 等，大部分搭载潜望长焦的手机上都能看到它的身影。

这颗传感器能够大批量使用很大程度是因为其采购价格下降，从 OPPO Reno 10 Pro+ 开始，OV64b 3X 潜望长焦模组逐渐被广泛使用，尽管配套模组的光学素质不及旗舰，但是更小的模组尺寸、更近的对焦距离、更大的光圈，更适合放在更低价位的手机上。

另外，大批量使用后，会使成本进一步下降。如果有一天，2000 到 3000 元价位的手机开始广泛使用潜望模组，大概率使用的也是 OV64b。

不过，真我 12 Pro+ 这样价格的手机能够搭载 OV64b 潜望模组，也有它的特殊性，realme 恐怕是愿意牺牲一些利润去提升产品力，以薄利多销的形式提升销量和市场份额。

除了硬件成本下降，影像算法进步也是潜望长焦能进一步下沉的原因之一。

这两年各大厂商算法进步十分明显，算法对影像的干预让即使参数一般的 CMOS，也能有很不错的成像。比如 vivo X100 Pro，一部 4999 元起售的影像旗舰，使用的就是 OV64b 潜望长焦，但最后成像令人非常满意。

值得注意的是，iQOO 12 系列也用上了 X 系列同款的影像引擎，这就让原来以性能见长的 iQOO，因此具备了不俗的成像质量，消费者在享受高性能的同时，也能拥有媲美旗舰的影像体验。

旗舰的算法进步也会反哺到定位更低的手机上，尽管部分专业功能会有所妥协，但大部分还是会下放给中高端手机，像增强中间过渡焦段的多摄融合算法，提升潜望长焦画质的配套算法等。

而在 2000 到 3000 元的价位中，注重影像的手机受限于成本，往往会搭载性能不是那么亮眼的处理器，但这些处理器的外围配置还是比较完善的。比如真我 12 Pro+ 海外版本搭载的第二代骁龙 7s，配备了 Spectra 12bit 三 ISP，最高支持 2 亿像素拍照，4K30 帧摄录，AI 降噪，加上配套的算法，是能够带动一套规格还不错的影像配置。

在使用习惯上，如今大多是 3 倍或 3.5 倍光变的潜望长焦，更大的焦段覆盖范围，也能匹配更多消费者的使用习惯。我们再像过去那样双指放大取景器变焦时，就能拍出拿得出手的照片，分享到朋友圈，消费者也乐意去使用潜望长焦。

在这个过程中，大家一定能发现潜望长焦的乐趣远比直立式长焦，以及所谓的“2 倍变焦镜头”要大得多。

总的来说，潜望长焦模组成本下降、影像算法进步，画质的增强，由此带来更高的产品力，以及多年来的用户教育，让如今已经下沉到 3000 至 4000 元价位手机上的潜望长焦依旧有着进一步下放的可能。

所以，算不算智商税呢？

以今天的眼光来看，潜望长焦对千元，或者 2000 到 3000 元的手机来说，不是“智商税”，而是一个难得的亮点。

上述价位的手机基本可以分为两类，一类是重性能，轻影像，另一类是重影像，轻性能，除了真我 12 Pro+，荣耀 100、vivo S18、Reno11 等都属于后者。尽管影像规格的完善，是以放弃强性能处理器换来的，但它们的性能也是中端手机该有水平。

这类手机深受消费者喜爱，而真我 12 Pro+ 是其中，乃至同价位手机中，唯一 一款搭载潜望长焦的手机，这样的产品亮点对于热衷拍照的用户是很有吸引力的。

只不过如今的问题在于，算法、画质、内部堆叠、手感等问题能解决，结果 CMOS 受市场影响可能要涨价，这样成本就控制不住了。假设换别的 CMOS，配套的一切都要重新开始，这里又是一笔支出。

所以由于各种因素影响，该价位的手机要标配潜望，恐怕还要等一段时间，即便有，也难说会不会又是一次昙花一现。

惠普星 Book Pro 14 测评

■ 电脑报工程师 陈勇

配置规格

屏幕	14英寸2880×1800 100%P3色域120Hz VRR OLED屏
处理器	英特尔酷睿Ultra 7 155H（6P/8E/2LPE，最高睿频4.8GHz）
显卡	Intel Arc Graphics 8Xe核心
内存	32GB LPDDR5X 7467MHz
硬盘	1TB M.2 PCIe4.0 SSD
网络	Intel AX211 WiFi 6E
电池	68Wh大容量电池
左侧接口	USB-A 5Gbps、3.5mm音频口
右侧接口	USB-A 10Gbps、雷电4 40Gbps、全功能USB-C 10Gbps、HDMI 2.1 TMDS
其他	500万像素摄像头、惠小微智能语音助手、惠普E管家、薯条LOGO

高颜值全金属机身，搭载2.8K 120Hz OLED屏

在五六千元主流价位轻薄本中，惠普的星Book系列相当能打，不光机身质感好，颜值也漂亮。而星Book Pro 14的机身在视觉上最引人注目之处，就是采用了广受好评的薯条LOGO，这也是在很多小伙伴眼中，最好看且最具有档次感的笔记本LOGO之一。

该机搭载了一块14英寸2.8K分辨率120Hz OLED高素质屏，响应时间0.2ms。实测色域为：100%sRGB、100%P3、96%AdobeRGB，色准平均值在1.46左右，应对一般的视觉应用、短视频剪辑都能胜任。亮度方面，SDR模式下最高亮度大概是392尼特，开启HDR后，峰值亮度可到500尼特。

ACD三面机身均采用了铝合金材质，值得一提的是，除了测评的银色版本，该机还提供了夜航蓝和微醺粉配色的机身可选，好看而个性。实测整机重量约1.42kg，日常通勤时没有太大的背负压力。从机身外观造型和设计来说，这一代的星Book Pro 14依然是主流价位轻薄本中很有竞争力的产品，适合喜欢高颜值轻薄本的小伙伴重点关注。

Ultra 7 155H：轻松胜任日常应用和多任务处理

测评款星Book Pro 14搭载的英特尔酷睿Ultra 7 155H（另外有酷睿Ultra 5 125H配置款），具备6P+8E+2LPE的核心数量，最高睿频4.8GHz。在冬天室内环境下（未开启空调）稍微垫高机身单考处理器：Ultra 7 155H的功耗稳定在55W左右，温度约94℃，P核3.2GHz ~ 3.6GHz，E核约2.8GHz，性能释放不错！切换到均衡模式，处理器考机功率为40W。另外，如果在温度较高的环境下考机，该机的功率则稳定在45W左右。

表面温度和噪声分析：由于室温很低，所以按键区域温度最热也不超过40℃，均没什么热感。不过满载时最好把屏幕开合角度开大一些，因为屏幕转轴下方是出风口。风扇噪声方面，星Book Pro14满载时用户位的噪声大约也就44dBA，不算大。均衡模式下满载时用户位风扇噪声仅为38dBA左右，基本可以忽略——若无重度满载应用需求，均衡模式更适合绝大多数用户，噪声低，性能也依然不错。

处理器基准测试中，以大家熟悉的Cinebench R23多核测试来看，星Book Pro14跑到了16366的高分。

PCMark10 的办公性能测试中，星 Book Pro14 的总分数是 6833，表现不错，应对日常应用轻松愉快。

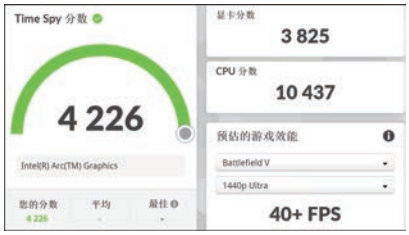
星 Book Pro 14 处理器基准测试	
Cinebench R20 多核	6127
Cinebench R20 单核	667
Cinebench R23 多核	16366
Cinebench R23 单核	1769
V-RAY 基准	11348
3DMark CPU 最大线程	7258

满载应用测试采用的是 blender4.0 渲染 Classroom 场景，星 Book Pro14 耗时为 6 分 14 秒。作为对比，其他品牌中性能释放 28W 的同处理器轻薄本需要 9 分 18 秒才能跑完——星 Book Pro14 效率快了 3 分钟以上。实际在日常使用中，牛叔也对星 Book Pro14 进行了多任务高负载测试：打开数十个网页，运行剪映进行视频转码，并在 PS 中载入十数张高分辨率图片，应用操作、任务切换之间依然流畅不卡顿。

CPU 测试小结：从星 Book Pro14 搭载的酷睿 Ultra 7 155H 处理器实测来看，最高 55W 的性能释放表现强劲：轻松胜任日常使用，搞定轻度渲染、制图等专业活儿，多任务处理流畅丝滑，简而言之，你完全不用担心星 Book Pro14 的性能表现，两个字——靠谱。

锐炫核显：搞定热门网游和AI创作

酷睿 Ultra 7 155H 的核显采用了 Arc 锐炫显卡，在大家熟悉的 3DMark Time Spy 场景测试中，星 Book Pro14 的显卡得分为 3825，相比上代核显实现了跑分翻倍！游戏实战体验，《LOL》是全球热度最高的电竞游戏之一，实测在 2880×1800 分辨率下，星 Book Pro14 运行《LOL》最高画质 17 分钟的平均帧速是 150fps，非常流畅。《原神》对核显本来说要求并不算低，在 2880×1800 分辨率高画质下，星 Book Pro14 平均帧速 37fps，可玩。在 1920×1200 分辨率下，帧速接近 60fps，流畅。那么，星 Book Pro14 能不能玩 3A 游戏呢？牛叔测试了《赛博朋克 2077》和《极限竞速：地平线 5》，设置为 1920×1200 分辨率低画质，开启 XeSS 平衡，测试平均帧速分别是 47fps 和 63fps，基本都达到了能玩的水平。



AI 是时下最为火热的风口领域之一，针对该机牛叔测试了三个应用，分别是 Stable Diffusion LCM 本地 AI 文字生图、英特尔大语言模型不联网本地生成文档、剪映专业版中利用 NPU 执行 AI 智能抠像。

● Stable Diffusion LCM 本地 AI 文字生图。Stable Diffusion 是当下非常流行的 AI 创作工具，而 LCM 能极大地加速图像的生成，计算复杂度和内存需求也更低。实测来看，我们利用星 Book Pro14 生成一张湖边小屋的图，只需要 1 秒多就完成！速度的确惊人。尽管目前图像在质量方面还不够特别理想，但 AI 进步的速度也相当快，未来的发展是值得期待的。

● 英特尔大语言模型不联网本地生成文档。牛叔输入的对话是“写一篇 2023 年的工作总结大纲”，测试来看，不管是速度还是质量，都是不错的，已经达到完全可用了，且由于是本地文档生成，也不用担心数据安全的问题，更随时随地都可进行 AI 本地文档创作，非常方便。

● NPU 执行 AI 智能抠像。Ultra 处理器引入了 NPU 神经网络处理单元加速 AI 应用运算。而在剪映专业版中，用户就能利用 NPU 执行 AI 智能抠像，实测来看，运行应用时 NPU 的占用率达到了 95% 左右，效率也非常高。

核显测试小结：星 Book Pro14 搭载的酷睿 Ultra 7 155H 核显综合表现出色，不仅基准跑分实现了翻倍，而且具备强力的 AI 应用性能，对于绝大多数用户来说，用 Stable Diffusion LCM 画图、生成 PPT 配图、生成文档、短视频剪辑都能搞定。当然，游戏性能也不俗，热门网游流畅体验，对于轻薄本用户的使用工况来说，一定程度上称得上是全能了。

总结　配置无短板的AIPC，高颜值好体验

五六千元是轻薄本竞争最为激烈的价位，能在此价位脱颖而出的机型，都有自己的拿手绝活。惠普星 Book Pro14 的主要竞争优势点在于：其一，薯条 LOGO 机身质感好，有档次，颜值漂亮，配色新潮；其二，高负载下风扇噪声控制得不错；其三，内置功能丰富，惠小微智能语音助手 3.0 好用且易用。

除了这些差异化优势卖点以外，星 Book Pro14 的基本素质也相当扎实，轻松满足各类日常应用性能需求，同时人机交互体验舒适，双 USB-C+ 双 USB-A 的接口配置齐全。再加上功能丰富的惠小微智能语音助手 3.0、68Wh 大容量电池、500 万像素摄像头等配置，可以说，星 Book Pro14 的配置的确不存在短板。

当然，该机也有一些遗憾点，上下方向按键非全尺寸设计，操控感一般；而电源按键在 delete 旁边，对于经常使用 delete 的小伙伴来说可能会挑剔——其实这点也不用担心，因为该机有防呆设置，即便是连续轻按电源按键也不会触发锁屏 / 关机等操作，考虑得还是很人性化。

最后再谈谈购买建议：目前该机有酷睿 Ultra 5 125H 和 Ultra 7 155H 两款处理器配置。其中，从高性价比和性能足够的角度而言，我建议大家考虑 Ultra 5 125H/32GB/1TB/2.8K 版本，目前首发参考价格 5699 元（银色）/5799 元（蓝色 / 粉色），对于绝大多数轻薄本用户的使用场景来说，该配置的性能已经绰绰有余了，价格也不错！

华硕巨齿鲨 RTX 4070S 显卡测评

■ 电脑报工程师 熊乐

在华硕推出的多款 RTX 4070S 非公版显卡中，主打性价比和二次元风格的华硕 ATS RTX 4070S 巨齿鲨显卡是人气非常高的一款，其各方面表现如何呢？

显卡图赏

华硕巨齿鲨 RTX 4070S 的包装盒上依然印有专属巨齿鲨二次元形象鲨鱼姬，符合其次元新锐的定位。显卡沿用了 RTX 40 巨齿鲨系列家族式的设计，整个导流壳由不规则的线条勾勒出硬朗的造型，再加上镶嵌金属装甲的装饰，整体外观极具个性。同时与已经上市的巨齿鲨 RTX 4070 不同的地方在于，华硕巨齿鲨 RTX 4070S 将冰蓝色装饰条换成了黑色装饰条，打造出全黑的配色，显得更加冷酷。

显卡同样采用了华硕标志性的全自动化制程，消除了人工在操作过程中的不确定性，从而确保每张显卡都符合严格的规格。在华硕巨齿鲨 RTX 4070S 的背面，配备了坚固的全金属背板，不仅可以保护 PCB 的安全，而且预留了进气格栅，可以与轴流风扇协同工作，从而降低显卡温度，保证较低的噪声水平。

华硕巨齿鲨 RTX 4070S 显卡搭载 2.7 槽厚度的散热系统，导流罩下有着规模可观的铝制鳍片散热模组，用以提供出色的散热性能。虽然采用了三风扇散热器，但是华硕巨齿鲨 RTX 4070S 的体积在同配置产品中算是比较小巧的，具有更好的适配性，特别适合用来打造小体积小钢炮游戏主机。

频率方面，华硕巨齿鲨 RTX 4070S 显卡的 GPU Boost 频率为 2550MHz，比公版的 GPU Boost 频率高了 75MHz，会有更好的性能表现。

需要注意的是，显卡搭载的是 16pin 供电接口，建议玩家可以搭配原生提供 16pin 接口的电源使用。

接口部分，华硕巨齿鲨 RTX 4070S 显卡提供了 3 个 DP 1.4 接口和 1 个 HDMI 2.1 接口，算是这个档次产品比较主流的配置，完全能满足用户接驳各种显示设备的需要。

性能测试：游戏、AI 制图都是一把好手

测试平台

处理器	Intel Core i9 14900K
内存	芝奇 DDR5 6000 16GB×2
主板	华硕 ROG MAXIMUS Z790 HERO
显卡	华硕巨齿鲨 RTX 4070S GeForce RTX 4070 Ti Founders Edition GeForce RTX 4070 Founders Edition
硬盘	WD_BLACK SN850X 2TB
电源	华硕 ROG 雷神 1000W
操作系统	Windows 11 专业版 22H2

基准性能测试			
	RTX 4070 Ti	华硕巨齿鲨 RTX 4070S	RTX 4070
FireStrike	52445	51163	45022
FireStrikeExtreme	27274	25443	21638
FireStrikeUltra	13517	12598	10067
TimeSpy	23239	21637	18163
TimeSpyExtreme	11094	10354	8594
SpeedWay	5486	5311	4508
DXR	68.41	62.75	51.48
Port Royal	14302	13370	11256

从综合基准测试得分来看，华硕巨齿鲨 RTX 4070S 较 RTX 4070 有了比较明显的提升，部分项目的领先幅度更是达到了 20% 以上。

在考查 DX 11 性能的 FireStrike 中，华硕巨齿鲨 RTX 4070S 平均的领先幅度在 18%。TimeSpy 考查的是 DX12 性能，华硕巨齿鲨 RTX 4070S 在 TimeSpy 和 TimeSpyExtreme 两个项目中，分别领先 RTX 4070 19% 和 20%。

光追性能方面，得益于拥有更多光追单元的缘故，华硕巨齿鲨 RTX 4070S 在每个项目中的表现都有领先。PortRoyal 测试中，华硕巨齿鲨 RTX 4070S 的提升幅度达到了 18%。纯光追场景的 DXR 测试优势更高一些，达到了 21%，可见光追单元数量多性能表现就是强悍。

光栅化游戏测试（最高画质 / 单位：fps）						
	RTX 4070 Ti		华硕巨齿鲨 RTX 4070S		RTX 4070	
	2K	4K	2K	4K	2K	4K
《极限竞速：地平线 5》	153	110	143	102	124	87
《原子之心》	123	70	115	65	95	53
《古墓丽影：暗影》	202	103	189	97	161	82
《荒野大镖客：救赎 2》	128	80	122	76	103	65
《刺客信条：幻景》	139	82	130	77	114	67
《看门狗：军团》	125	72	118	67	97	54
《APEX》	255	156	245	145	216	123
《使命召唤：现代战争 3 2023》	132	78	124	73	103	61
《赛博朋克 2077》	99	43	92	39	70	31
《CS2》	238	119	224	113	189	92
《生化危机 4 重制版》	154	82	143	76	118	63
《星空》	86	56	79	53	67	44
《微软模拟飞行 2022》	94	56	87	50	73	40
《心灵杀手 2》	82	43	77	39	63	33

在 2K 分辨率下，华硕巨齿鲨 RTX 4070S 确实能提供非常强悍的游戏性能，平均帧速提升了 19%，测试的所有游戏的平均帧速都在 60fps 以上，画面流畅。其中在《赛博朋克 2077》中，华硕巨齿鲨 RTX 4070S 的领先幅度最大，达到了 31.4%。

即便我们将分辨率设置成了 4K，除了《赛博朋克 2077》《心灵杀手 2》《星空》《微软模拟飞行 2022》四款游戏之外，其余游戏的画面平均帧速都在 60fps 以上，可以说华硕巨齿鲨 RTX 4070S 在面对 4K 游戏时也有一战之力。

华硕巨齿鲨 RTX 4070S 拥有数量更多的光追单元，本就能带来更为强悍的光追游戏性能。再加上该显卡对于 DLSS 的支持，可以看到在 2K 分辨率下，能确保流畅运行所有的测试游戏，4K 分辨率下，也能让大部分游戏的平均画面帧率达到流畅运行的水平。

光追与 DLSS 2 性能测试（最高画质 /DLSS 质量 / 单位：fps）						
	RTX 4070 Ti		华硕巨齿鲨 RTX 4070S		RTX 4070	
	2K+ DLSS	4K+ DLSS	2K+ DLSS	4K+ DLSS	2K+ DLSS	4K+ DLSS
《古墓丽影：暗影》（光追：最高）	188	112	175	104	150	86
《看门狗：军团》（光追：最高）	105	64	99	61	84	51
《荒野大镖客：救赎 2》	149	99	140	81	117	80
《赛博朋克 2077》（光追：最高）	89	46	82	41	68	35
《微软模拟飞行 2022》	97	83	98	77	94	65
《心灵杀手 2》（光追：最高）	76	41	71	39	59	31
《极限竞速：地平线 5》（光追：最高）	161	120	149	110	130	96
《原子之心》	167	112	155	104	134	88
《星空》	106	79	98	73	83	62
《使命召唤：现代战争 3 2023》	180	112	166	103	146	88
《地铁：离去》增强版（光追：最高）	100	65	92	59	76	49

华硕巨齿鲨 RTX 4070S DLSS 3/3.5 游戏测试（2K 最高画质 / 单位：fps）			
	关闭 DLSS	DLSS 3 质量（包含帧生成）	
《赛博朋克 2077》（光追：最高）	45	113	↑ 151%
《微软模拟飞行》	86	164	↑ 91%
《心灵杀手 2》（光追：最高 / 开启光线重构）	42	112	↑ 166%
《极限竞速：地平线 5》	143	190	↑ 33%
《原子之心》	113	202	↑ 78%
《星空》	79	144	↑ 82%
《使命召唤：现代战争 3 2023》（开启光线重构）	121	188	↑ 56%

开启 DLSS 3 之后，华硕巨齿鲨 RTX 4070S 的性能表现有了明显的提升。幅度最小的《极限竞速：地平线 5》都有 33% 的性能提升，《心灵杀手 2》中提升幅度最高，达到了 166%，《赛博朋克 2077》中提升了 151%，其他游戏中则是 56%~91% 的性能提升，可见 DLSS 对于游戏性能的提升是非常显著的。

华硕巨齿鲨 RTX 4070S 在满载考机时的最高频率也能达到 2475MHz，此时显卡的整板功率达到了 228W，GPU 最高功率达到了 203W，可见性能释放得非常充分。在此状态下，凭借着性能强悍的散热器，华硕巨齿鲨 RTX 4070S 的 GPU 最高温度还不到 65℃，热点温度也不过 74.5℃，风扇转速不过 34%，噪声几乎听不见，散热表现堪称优秀。

总结 主流光追游戏主机新选择

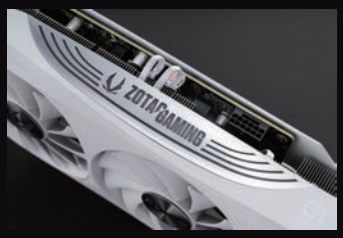
华硕巨齿鲨 RTX 4070S 拥有让人眼前一亮的“二次元”包装，棱角分明的造型和硬朗的气质也很符合当下游戏玩家的胃口。凭借先进的自动制程工艺、配置豪华的散热器，华硕巨齿鲨 RTX 4070S 有着不俗的性能表现以及较低的工作温度，充分满足用户对于 2K 高帧率光追游戏的需求，经典插色设计的鲨鱼姬也很符合当下游戏玩家的胃口。凭借三个轴流风扇和 2.7 槽的大规模散热器，华硕巨齿鲨 RTX 4060 有着不俗的散热性能，同时在性能上也能满足 1080P 高帧率 / 光追游戏需求，是当下 2K 性能游戏主机非常不错的选择。

索 泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白测评

■ 电脑报工程师 熊乐

如果你想要一款在外观上与众不同的产品，那么接下来测试的这款索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白就是一个靠谱的选择，原来游戏神器也能如此精致优雅。

显卡图赏



索 泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白设计灵感来源于空气动力学，采用了曲面造型，整个散热器外壳以流畅的曲线打造出优雅的流线型外观，圆润而不失科技感，极具辨识度。在显卡侧面加入了名为“虹桥幻影”的设计。顾名思义就是通过 ARGB 灯带打造出类似于彩虹拱桥的造型，让侧面灯效更炫酷。同时显卡上的 ARGB 灯都可以支持 1600 万色 ARGB 及多种灯效模式，还能自由调节变换各种预设和独特动态灯效，玩家可以进行细致的设置。

散热部分，索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白采用的是 IceStorm 2.0 散热系统。通过对镀镍散热鳍片模组加厚、加高来提升鳍片的散热面积和导热能力，起到提升散热效率的作用。

显卡采用了 3 个 110mm 直径的仿生盾鳞 2.0 风扇，通过增加扇叶面积以及优化扇叶的曲率和鳞状仿生条纹，达到提升风扇风量、风压和风流的效果。同时显卡风扇都支持 FREEZE 自动停转功能，当显卡处于低负载 GPU 温度较低时，风扇就会停转，减少噪声，带来更为安静的使用体验，还能起到增加风扇使用寿命的作用。

在 PCB 的做工用料方面，索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白的表现也堪称优秀。显卡采用了 9+2 相供电设计，确保为 RTX 4070Ti SUPER 核心提供充足的供电，使其能够火力全开。

性能强悍输出，游戏、AI、专业应用无短板

测试平台

处理器	Core i9 14900K
内存	芝奇 DDR5 6000 16GB×2
主板	华硕 ROG MAXIMUS Z790 HERO
显卡	索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白 GeForce RTX 4070 Ti OC 版 GeForce RTX 4080 Founders Edition
硬盘	WD_BLACK SN850X 2TB
电源	华硕 ROG 雷神 1000W
操作系统	Windows 11 专业版 23H2

基准性能测试

	RTX 4080	RTX 4070 Ti SUPER	RTX 4070 Ti	RTX 3070 Ti
FireStrike GPU	61669	57076	52445	37613
FireStrike Extreme GPU	33954	29354	27274	18216
FireStrike Ultra GPU	17287	14428	13517	9296
TimeSpy GPU	28607	24722	23239	15087
TimeSpy Extreme GPU	14156	12015	11094	7407
SpeedWay	7334	6337	5486	3771
DXR	84.54	72.8	68.41	34.08
Port Royal	18112	15668	14302	9016

在基准性能测试中，索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白展现出了相对于 RTX 4070 Ti 的显著优势。在代表 DX11 性能的 FireStrike 测试中，这款显卡的性能提升幅度在 6%~8% 之内。转向 DX12 的 TimeSpy 测试，索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白在 TimeSpy 和 TimeSpy Extreme 两项中分别实现了 6% 和 8% 的性能增长，进一步印证了 GPU 规格提升对于跑分成绩的积极影响。

在针对 DXR 光追性能的评估中，由于拥有数量更多的 66 个 RT 单元，索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白持续展现其优势。在 SpeedWay 项目中，该显卡的优势尤为突出，达到了 15%。同时，在 DXR 和 Port Royal 两项测试中，其性能也分别领先了 6% 和 9%。

光栅化游戏测试（最高画质 / 单位：fps）

	RTX 4080		RTX 4070 Ti SUPER		RTX 4070 Ti	
	2K	4K	2K	4K	2K	4K
《极限竞速：地平线 5》	173	131	157	115	153	110
《荒野大镖客：救赎 2》	154	101	132	84	128	80
《刺客信条：幻景》	162	102	145	90	139	82
《使命召唤：现代战争 3 2023》	151	92	133	80	132	78
《赛博朋克 2077》	121	56	102	45	99	42
《CS2》	300	150	256	127	238	119
《生化危机 4 重制版》	189	103	160	86	154	82
《星空》	101	68	88	60	86	56
《微软模拟飞行 2022》	100	68	94	57	94	56
《心灵杀手 2》	104	54	88	43	82	43
《瘟疫传说：安魂曲》	114	58	97	48	90	45

在实际游戏测试中，NVIDIA 官方为 RTX 4070 Ti SUPER 设定的 2K 高帧游戏体验的定位得到了充分验证。在 2K 分辨率下，显卡展现出了强大的性能。在测试的所有游戏中，均能获得非常流畅的画面平均帧率，可以说畅玩 2K 游戏毫无压力。与 RTX 4070 Ti 相比，索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白的游戏表现也是全面领先。

当我们将游戏分辨率提升至 4K 时，索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白依然表现出了不俗的实力。除了《赛博朋克 2077》《心灵杀手 2》《星空》和《微软模拟飞行 2022》等四款游戏稍显吃力之外，其性能依然能保证应对大多数游戏在 4K 分辨率和最高画质的挑战。

光追与 DLSS2 性能测试（最高画质 /DLSS 质量 / 单位：fps）

	RTX 4080		RTX 4070 Ti SUPER		RTX 4070 Ti	
	2K+ DLSS	4K+ DLSS	2K+ DLSS	4K+ DLSS	2K+ DLSS	4K+ DLSS
《刺客信条：幻景》	193	134	171	118	171	113
《生化危机 4：重制版》（光追：最高）	176	103	150	86	144	80
《荒野大镖客：救赎 2》	166	124	152	105	149	99
《瘟疫传说：安魂曲》（光追：最高）	133	75	113	63	106	60
《赛博朋克 2077》（光追：最高）	106	56	94	46	89	46
《微软模拟飞行 2022》	99	91	97	86	97	83
《心灵杀手 2》（光追：最高）	90	52	80	42	76	41
《极限竞速：地平线 5》	178	137	162	123	161	120
《星空》	120	89	106	81	106	79
《使命召唤：现代战争 3 2023》	182	136	180	111	180	112
《地铁：离去》增强版（光追：最高）	121	81	103	67	100	65

虽说开启光追之后，会对显卡性能提出更高的要求，但是当开启了 DLSS（质量档）之后，2K 分辨率下游戏的平均帧率依然在 80fps 以上，大部分游戏的帧率更是接近或超过 100fps，依然能够在高帧率下玩爽游戏。

在 4K 分辨率下，索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白也能让大多数游戏的帧率保持在 60fps 以上。对于极个别对游戏性能要求较高的游戏，比如《心灵杀手 2》《赛博朋克 2077》，可以将 DLSS 的档位设置成性能，即可解决画面流畅性的问题。

RTX 4070 Ti SUPER DLSS 3/3.5 游戏测试（2K 最高画质 / 单位：fps）

	关闭 DLSS	DLSS 3 质量（包含帧生成）	
《瘟疫传说：安魂曲》（光追：最高）	72	168	↑ 133%
《赛博朋克 2077》（光追：超级）	53	122	↑ 125%
《微软模拟飞行 2022》	94	179	↑ 88%
《心灵杀手 2》（光追：最高 / 开启光线重建）	50	125	↑ 150%
《极限竞速：地平线 5》	157	206	↑ 31%
《星空》	89	155	↑ 74%
《使命召唤：现代战争 3 2023》（开启光线重建）	133	204	↑ 54%

在开启了 DLSS3 帧生成之后，《瘟疫传说：安魂曲》的画面平均帧率提升了 133%、《赛博朋克 2077》的画面平均帧率提升了 125%，相对提升幅度比较小的《极限竞速：地平线 5》，也有 31% 的画面帧率提升。

索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白在满载考机时的最高频率也能达到 2535MHz，此时显卡的整板功率达到了 287W，GPU 最高功率达到了 264W，达到了官方宣称的理论值。在此状态下，凭借着性能强悍的散热器，索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白的 GPU 最高温度稳定在了 66.6℃，热点温度为 78.4℃。

总结 打造高性能视觉系游戏主机首选

索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白拥有着抢眼的银白配色、圆润的流线型造型以及极致炫酷的 RGB 灯效，搭配白色硬件和海景房机箱能够打造出非常抢眼的白色视觉系主机。

索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白基于 RTX 4070Ti SUPER 核心打造而成，得益于 GPU 规格以及显存部分的升级，显卡无论是游戏性能、生产力性能还是 AI 算力等方面较 RTX 4070Ti 都有了较为明显的提升。同时索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白的做工和用料也完全对得起其高端的定位，能够确保显卡性能的充分发挥以及长时间高负荷下的稳定运行。

总的来说，索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白算得上是首批上市的 RTX 4070Ti SUPER 中，颜值、性能、稳定性都很出色的一款产品。如果你想要打造高颜值高性能的“双高”游戏主机，索泰 GEFORCE RTX 4070Ti SUPER TRINITY OC 月白值得推荐。

全球首款内置 Ryzen AI 引擎的锐龙 8000G 日前已经正式开售，宣告 X86 桌面平台正式进入了 AI PC 时代。技嘉也在第一时间更新了旗下的主板产品线，在全新的冰雕 X 系列中增加了 B650E 冰雕 X 来迎接锐龙新处理器的到来。这款 B650E 冰雕 X 拥有极为豪华的用料与散热设计，同时在外观方面也采用了冰雕 X 家族全新的银白配色，堪称颜值相当能打的 B650E 主板代表作。

轻松驾驭锐龙 8000G
技嘉 B650E 冰雕 X 主板测评

■ 电脑报工程师 王诚

B650E 冰雕 X 主板赏析

全新的冰雕 X 系列采用了专属的银白配色，B650E 冰雕 X 自然也是如此，为喜欢纯白主机的玩家提供了品质与颜值双极致的选择。

B650E 冰雕 X 配备了 12+2+2 相数字供电模组，并且为 VRM 电路配备了厚实的银白散热装甲，确保在使用旗舰级 AM5 处理器时也能轻松搞定供电。此外，强大的核显供电也让 B650E 冰雕 X 可以完美支持最新上市的锐龙 8000G 处理器，享受全能 AI 加速功能和最强核显。

由于配备了 6 层 2 盎司铜低损耗 PCB、优质电感与电容，内存布线也被放在 PCB 屏蔽层内，所以 B650E 冰雕 X 拥有了出色的电气性能，因此可以轻松支持 DDR5 8000 高频内存，稳定性也得到了可靠的保障。主板也支持技嘉独有的“内存高带宽”与“内存低延迟”D5 黑科技，可以进一步提升内存性能。

扩展部分，B650E 冰雕 X 配备了 3 条全长 PCIe 插槽，1 条支持 PCIe 5.0×16，采用超耐久 X 工艺，配备了精致的金属装甲，抵抗物理损坏和信号干扰的性能出色。另两条则支持 PCIe 3.0。主板上还提供了 3×M.2 插槽，包含 1 个 PCIe 5.0×4 和两个 PCIe 4.0×4，足够玩家组建大容量高速存储系统。特别值得一提的是，B650E 冰雕 X 第一个 M.2 插槽不但支持最高 25110 规格的 PCIe 5.0×4 SSD，还覆盖了免螺丝的快易拆超厚实 M.2 散热装甲，其他两个 M.2 插槽也覆盖了大面积散热装甲，确保 SSD 持续读写也不会过热。

接口部分，B650E 冰雕 X 提供了 WIFI 6E 无线网络与 2.5 千兆网卡，同时在背部 I/O 面板上还提供了一个最高带宽可以达到 40Gbps 的 USB 3.2 Gen2 Type-C 接口，足以满足玩家连接高速设备的需求。

易用性部分，B650E 冰雕 X 全面采用快易拆设计，M.2 SSD 和显卡都可以一键快拆，装机更加方便。此外，主板还提供了副屏接口，方便玩家连接机箱副屏打造个性 MOD。此外，Q-Flash Plus 一键升级 BIOS 和自定义多功能按键也一应俱全。特别值得一提的是，B650E 冰雕 X 还使用了全新 UI 的 BIOS，不但更加易用，在视觉效果方面也更加突出冰雕 X 系列的特点。

接下来让我们看看它的具体表现吧。

性能实测：锐龙 8000G 好搭档，供电超频超给力

测试平台

主板	B650E 冰雕 X
处理器	锐龙 7 8700G 锐龙 9 7950X
内存	金士顿 Fury DDR5 6000 16GB×2
显卡	技嘉 Radeon RX 7900 XT 魔鹰
硬盘	WD_BLACK SN850X 2TB
电源	铂金雕 AP1200GM
操作系统	Windows 11 专业版 23H2

B650E 冰雕 X 可以在 BIOS 中手动分配 Radeon 700M 显存容量，最高可达 16GB

锐龙 7 8700G + B650E 冰雕 X FHD 游戏测试（单位：fps）		
《赛博朋克 2077》	低画质（FSR2 平衡）	76
《生化危机 4》	低画质（FSR2 平衡）	82
《孤岛惊魂 6》	低画质（FSR2 平衡）	90
《刺客信条：幻景》	低画质（FSR2 平衡）	78
《使命召唤：现代战争 3 2023》	低画质（FSR3 平衡）	148
《心灵杀手 2》	低画质（FSR2/720P）	46
《星空》	低画质（FSR2/50% 渲染）	54
锐龙 7 8700G + B650E 冰雕 X Stable Diffusion 测试（每分钟出图数量）		
SD V1.5 512×512	SD V1.5 768×768	
1.39	0.44	

锐龙 7 8700G 最大卖点就是内置了当下最强核显 Radeon 780M，性能直逼千元级独显 GTX 1650 D6。从实测来看，锐龙 7 8700G 在 B650E 冰雕 X 上性能发挥完美，内置的 Radeon 780M 甚至可以让《赛博朋克 2077》这样的硬件杀手游戏实现平均 76fps 的流畅帧率，多数主流 3A 游戏大作也可以保持 80fps 以上平均帧率，完全可以满足普通用户平时的游戏娱乐需求。

锐龙 8000G 内置的 RDNA3 核显也支持 Stable Diffusion 本地 AI 出图的 GPU 加速。从实测来看，Radeon 780M 可以轻松支持 768×768 分辨率的出图，同时速度也达到了旗舰级处理器的 5 倍以上。可见锐龙 8000G 搭配 B650E 冰雕 X 也是一个不错的入门级高效 AI 出图解决方案。

此外，B650E 冰雕 X 中也提供了对 Radeon 780M 核显的全面调节，包括可手动分配最多 16GB 超大显存，这也意味着在 FHD 分辨率下可以 100% 杜绝爆显存的问题，同时在 Stable Diffusion 出图时也可以支持更高的分辨率。

搭配独显基准性能测试		
	锐龙 7 8700G Radeon RX 7900 XT	锐龙 9 7950X Radeon RX 7900 XT
3DMark TimeSpy GPU	25782	26831

不要忘了，B650E 冰雕 X 提供了 PCIe 5.0×16 显卡插槽，搭配锐龙 7 8700G 的同时也可以轻松扩展高端独显。从实测来看，锐龙 7 8700G 搭配 Radeon RX 7900 XT 这样的高端独显时，也基本能够发挥出它的全部性能，加上 B650E 冰雕 X 本身也拥有极高的电气性能，对独显的性能发挥也提供了足够的保障。

锐龙 7 8700G 基准性能测试		
Cinebench R23	单线程	1785
	多线程	18198
CPU-Z	单线程	689
	多线程	7327

再来看看处理器基准性能。锐龙 7 8700G 在 B650E 冰雕 X 上可以很轻松地做到满血输出，性能达到了预期的水平。实际上，按照 B650E 冰雕 X 豪华的供电与散热规格，即便是锐龙 9 7950X 也是能轻松 HOLD 住的，锐龙 8000G 自然也就不在话下了。

B650E 冰雕 X 支持技嘉独有的 D5 黑科技“内存低延迟”和“内存高带宽”，在 BIOS 中可以一键开启，让内存性能进一步提升。此外，B650E 冰雕 X 拥有优秀的电气性能，因此可以轻松支持高频 DDR5 内存，这里我们使用锐龙 9 7950X 来体验它的 D5 黑科技与内存超频能力。

从实测来看，和默认的 XMP DDR5 6000 内存设置相比，B650E 冰雕 X 开启 D5 黑科技并超频到 DDR5 7800 之后，内存读速度提升了 20%、写速度提升了 22%、拷贝速度提升了 23%，延迟下降了 11%，提升确实是非常明显的。因此，要用锐龙 7000/8000 处理器搭配高频 DDR5 内存的话，B650E 冰雕 X 也确实是非常出色的选择。

供电与散热：轻松 HOLD 住旗舰锐龙

B650E 冰雕 X 配备了强大的 12+2+2 相数字供电，并配备了厚实的 VRM 散热装甲，因此要 HOLD 住锐龙 7000/8000 旗舰处理器也是轻而易举的。我们直接用锐龙 9 7950X 这样的旗舰处理器来考验它的供电与散热能力。

使用 AIDA64 对锐龙 9 7950X 考机，在室温 21℃ 跑满 170W TDP 的情况下，考机半小时后，B650E 冰雕 X 的 VRM MOS 温度仅为 53℃，可见这样的功率输出对于 B650E 冰雕 X 来讲并没有什么压力，它完全可以轻松搞定旗舰处理器的供电需求，同时 VRM 电路的温度也不会超标，确保了使用的稳定性。

总结 颜值做工超能打的 B650E 主板，升级锐龙 8000G 好选择

总的来说，B650E 冰雕 X 拥有豪华的 12+2+2 相数字供电、效果极佳的冰雕专属银白色散热装甲，不但可以轻松搞定旗舰级锐龙处理器的供电，而且也能完美支持最新的锐龙 8000G 处理器。此外，由于用料和设计都非常出色，B650E 冰雕 X 也拥有优秀的电气性能，因此对 DDR5 高频内存的支持度也相当不错，可以轻松支持 DDR5 8000+ 内存，而且开启技嘉独有的 D5 黑科技之后还能进一步提升内存性能。对于需要扩展大容量高速存储系统的用户，B650E 冰雕 X 也提供了包括 PCIe 5.0 M.2 在内的 3 个 M.2 插槽，并全面覆盖了厚实的散热装甲。接口部分，B650E 冰雕 X 提供了最高带宽可达 40Gbps 的 Type-C 接口，这在一众 B650 主板中也是领先的规格。总而言之，不管用户是要搭配旗舰级锐龙 7000 处理器还是锐龙 8000G 处理器，B650E 冰雕 X 都是颜值与性能非常能打的上佳之选。

ROG STRIX RTX 4080 SUPER OC 显卡测评

■ 电脑报工程师 胡文滔

赛博之力信仰爆棚，散热配置拉满

ROG STRIX RTX 4080 SUPER OC 在外观风格上加入了大量赛博朋克世界观的元素。显卡导流壳表面采用极具特色的红蓝渐变配色，左上角设计有经过镜面处理的图腾化 ROG 信仰 Logo，与散热风扇上三只自带霓虹效果的“玩家之眼”相互映衬。显卡的尾部和侧边 Logo 处设计有 RGB 信仰灯效。开启灯效后，尾部的环形灯带和 RGB Logo 绚丽的霓虹色彩让显卡的整体感观更加丰富，展现出迷人的赛博氛围。

在散热配置方面，ROG STRIX RTX 4080 SUPER OC 配备全包围式金属导流壳、金属背板以及压铸金属框架，大幅增强显卡扛变形的能力。而 3.5 槽大规模散热系统能提供更大的散热空间和更多的散热鳍片，内部采用均热板直触与热管内埋设计，内置 4 个 8 毫米和 3 个 6 毫米热管，散热配置十分豪华。

显卡还配备 3 个 Axial-tech 轴流风扇，风扇直径达到 104mm，可提供更大的风量和风压。并且具备中间风扇反转设计，有效减少扰流，提升散热气流利用率。风扇采用双滚珠轴承，寿命比一般的油封轴承更长。该风扇支持 0dB 技术，可以在 GPU 核心温度低时完全停转，减少低负载时的噪声。

供电部分，显卡采用超合金数字供电方案，可为显卡高频状态运行提供充足而稳定的动力。供电部分，采用超合金数字供电方案，GPU 部分使用了 MP2888A 控制芯片 +MP86992（70A）MOSFET，显存部分使用 UP9529QQKF+SIC654A（50A）供电方案，可为显卡高频状态运行提供充足而稳定的动力。另外，ROG STRIX RTX 4080 SUPER OC 也采用了华硕全自动化制程技术，可以有效消除生产中的人为失误，带来更高的耐用性。

接口部分，ROG STRIX RTX 4080 SUPER OC 提供了 3 个 DP 1.4 接口和 2 个 HDMI 2.1 接口，满足玩家组建多显示器系统和 8K 分辨率、高刷新率显示器的需求没有任何问题。规格方面，ROG STRIX RTX 4080 SUPER OC 默认的加速频率为 2640MHz，OC 模式下的加速频率为 2670MHz。

无压力畅玩 4K 游戏

测试平台

处理器	Intel 酷睿 i9 14900K
内存	芝奇 DDR5 6000 16GB×2
主板	ROG MAXIMUS Z790 HERO
显卡	ROG STRIX RTX 4080 SUPER OC GeForce RTX 4080 FE GeForce RTX 4090 FE
硬盘	WD_BLACK SN850X 2TB
电源	ROG THOR 雷神 1200W Platinum II
操作系统	Windows 11 专业版 23H2

游戏性能测试

游戏测试部分，首先是光栅化游戏。在 2K 分辨率下，RTX 4080 SUPER 的平均帧率相对 RTX 4080 提升了 3% 左右，可以达到 RTX 4090 约 86% 的性能。随着分辨率来到 4K，领先幅度缩小到 2% 左右，达到 RTX 4090 约 78% 的性能。即使是在 4K 分辨率下，其平均游戏帧率都可以达到 93fps 以上，流畅运行 3A 游戏大作没有什么问题。

光栅化游戏测试（最高画质 / 单位：fps）						
	RTX 4090		RTX 4080 SUPER		RTX 4080	
	2K	4K	2K	4K	2K	4K
《极限竞速：地平线 5》	206	162	179	134	173	131
《荒野大镖客：救赎 2》	169	133	157	103	154	101
《刺客信条：幻景》	191	131	163	105	162	102
《使命召唤：现代战争 3 2023》	205	133	153	95	151	92
《赛博朋克 2077》	153	73	124	56	121	56
《CS2》	387	217	309	157	300	150
《生化危机 4 重制版》	252	148	194	106	189	103
《星空》	129	91	103	70	101	68
《心灵杀手 2》	137	73	105	55	104	54
《瘟疫传说：安魂曲》	155	84	115	59	114	58
《幻兽帕鲁》	195	117	155	86	149	84

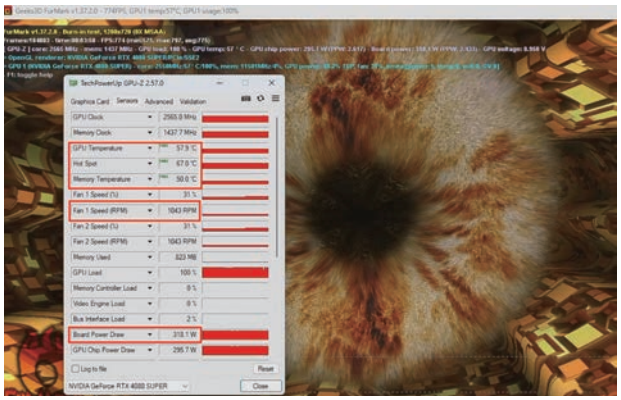
光追与 DLSS2 性能测试（最高画质 /DLSS 质量 / 单位：fps）						
	RTX 4090		RTX 4080 SUPER		RTX 4080	
	2K+ DLSS	4K+ DLSS	2K+ DLSS	4K+ DLSS	2K+ DLSS	4K+ DLSS
《刺客信条：幻景》	203	164	194	139	193	134
《生化危机 4：重制版》（光追：最高）	220	145	180	106	176	103
《幻兽帕鲁》	224	144	187	109	179	108
《荒野大镖客：救赎 2》	173	156	170	128	166	124
《瘟疫传说：安魂曲》（光追：最高）	166	104	134	76	133	75
《赛博朋克 2077》（光追：最高）	136	78	109	58	106	56
《心灵杀手 2》（光追：最高）	122	67	93	52	90	52
《极限竞速：地平线 5》	204	170	180	141	178	137
《使命召唤：现代战争 3 2023》	219	159	207	132	182	136
《地铁：离去》增强版（光追：最高）	147	112	125	83	121	81

光追和 DLSS 2 游戏性能测试中的情况和光栅化游戏的表现类似，RTX 4080 SUPER 在 2K 和 4K 分辨率下的平均帧率分别领先 RTX 4080 3% 和 2% 左右。2K 分辨率下最高可以达到 RTX 4090 约 98% 的性能，4K 分辨率下最高可以达到约 85% 的性能。从帧率上看，RTX 4080 SUPER 可以在 2K 最高画质下，轻松实现平均 150fps 以上的电竞级帧率。而在 4K 分辨率最高画质下，其平均游戏帧率在 100fps 以上，即使是配置要求较高的《瘟疫传说：安魂曲》《地铁：离去》增强版也有 76fps 和 83fps，体验非常流畅。

RTX 4080 SUPER DLSS 3 性能测试（最高画质 / 单位：fps）				
	DLSS 2		DLSS 3	
	2K	4K	2K	4K
《瘟疫传说：安魂曲》（光追：最高）	134	76	188	107
《赛博朋克 2077》（光追：超级）	109	58	142	81
《心灵杀手 2》（光追：最高 / 开启光线重建）	93	52	146	80
《使命召唤：现代战争 3 2023》（开启光线重建）	207	132	226	139

DLSS 3 是 RTX 40 系列的重头戏，目前也有很多游戏大作都添加了对 DLSS 3 的支持，这次我们也选择了几款游戏进行测试。可以看到，RTX 4080 SUPER 不管在 2K 分辨率还是 4K 分辨率下，在采用同样的画质设定时，开启 DLSS 3 后的游戏帧率能在 DLSS 2 的基础上平均再高出 34%，其中提升最大的《心灵杀手 2》，开启 DLSS 3 后的帧率比 DLSS 2 高了 57%。帧率方面，在 DLSS 3 的加持下，《赛博朋克 2077》《心灵杀手 2》的帧率都从 60fps 以下跃升到 80fps 以上的流畅帧率，提升效果相当明显，可以说完全征服了 4K 光追游戏。

考机与超频测试



得益于 ROG STRIX RTX 4080 SUPER OC 强悍的散热配置，我们使用 Furmark 考机时，GPU 温度最高仅有 57℃，热点温度也只有 67℃，显存温度为 50℃，考机功率可以跑到 318W，散热表现非常优秀。而在默认状态下考机，风扇转速只有 1000rpm 左右，静音表现也很出色，轻松压制住了 RTX 4080 SUPER。

总结 加量不加价，玩转 4K 光追游戏的理想选择

作为目前 RTX 40 SUPER 系列显卡的“老大”，RTX 4080 SUPER 的实力表现的确很重磅。从实测来看，在 DLSS 的加持下可以轻松实现 4K 分辨率下的高帧、极致光追游戏。虽然相比 RTX 4080 来说它的性能提升并不算大，但是它在性价比方面大大超过了 RTX 4080。在超公版 RTX 4080 SUPER 中，ROG STRIX RTX 4080 SUPER OC 拥有豪华的用料、强悍的散热设计。如果你是追求极致游戏体验的发烧玩家或是看重效率的内容创作者，ROG STRIX RTX 4080 SUPER OC 在各方面都可以很好地满足你的需求。

轻薄与3A游戏全都要 吾空凌云X16-AI版笔记本测评

■ 电脑报工程师 黎坤

配置规格

屏幕	16英寸2560×1600，165Hz，100% sRGB
处理器	AMD锐龙7 8845HS（8核心16线程，3.8～5.1GHz）
内存	2×16GB DDR5 5600MHz内存
显卡	AMD Radeon 780M集成显卡
存储	1TB PCIe 3.0 SSD（预留第二M.2 2280 PCIe 4.0 SSD插槽）
网络	瑞昱8852BE Wi-Fi6无线
左侧接口	2×全功能USB3.2 Gen2 Type-C，HDMI
右侧接口	2×USB3.2 Gen1 Type-A、3.5mm音频输入输出
操作系统	Windows 11
重量	1.9kg（含83Wh电池）+220g氮化镓电源适配器（100W）
参考价格	4699元

大型3A游戏基本都能在2.5K分辨率下流畅运行

手写体渐变色品牌Logo辨识度挺高

第二代AI加持，55W锐龙7 8845HS性能再进一步

作为市场首发AMD 8000系APU的机型之一，吾空凌云X16-AI版从名称上就不难看出想要凸显其AI性能的决心，在当前这个AI PC时代，作为计算机的大脑，处理器要是没有专用的AI单元，就可能面临被迅速淘汰的风险，因此吾空凌云X16-AI版搭载了AMD最新的锐龙7 8845HS APU，基于Zen4微架构，8核心16线程，采用台积电4nmz制程打造。与前代相比，最大的区别就是内置了AMD第二代Ryzen AI核心，内置的嵌入式神经网络处理器（NPU）算力比前代R7 7840HS提高了60%，为此我们专门使用Stable Diffusion进行了图像生成测试。

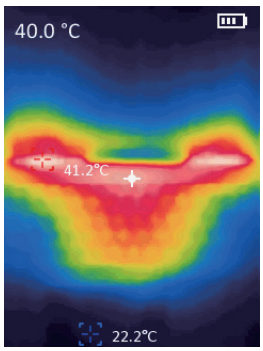
为了让吾空凌云X16-AI版发挥出最佳性能，我们需要使用Fn+Q快捷键将其电源模式切换到“性能模式”，日常情况下锐龙7 8845HS的功耗为45W，而在这个模式下则可以突破到55W，在1.7.2版Stable Diffusion里，我们使用手绘风格大模型，结合DPM ++ SDE Karras采样器，以20次迭代生成512×512分辨率的猫咪图片，在包括正反向提示词、随机种都完全相同的情况下，吾空凌云X16-AI版所搭载的锐龙7 8845HS耗时15秒，而前代锐龙7 7840HS则耗时21秒，新APU的人工智能生成效率的确要更高一筹。

除此之外，在55W的功耗模式下，吾空凌云X16-AI版的游戏性能也相当出色，虽然依旧采用Radeon 780M集成显卡，但该机搭载了这颗APU所能支持的最高等级内存：双通道DDR5-5600，默认分配6GB左右给GPU，因此带宽不是瓶颈。即便是采用了2K级别的高分辨率屏，在中低特效下依然可以非常流畅地运行《博德之门3》《幻兽帕鲁》《极限竞速：地平线5》《刺客信条：英灵殿》《赛博朋克2077》等热门游戏，而且所有游戏在适当调整特效后都可以实现30fps以上的平均帧速，让集显本也实现了3A游戏自由。

在综合硬件配置上，吾空凌云X16-AI版还标配了1TB PCIe 3.0 SSD，采用TLC颗粒而非QLC，寿命和性能都更有保障，实测顺序读写在3500/2900 MB/s左右，而且机身内部还预留了第二个M.2 2280插槽，两个插槽都支持PCIe 4.0，有速度需求的可以自行升级。与此同

转轴支持 180° 展平，方便演示

16 英寸带数字键盘，操控自由度很高



满载状态下 C 面温度最高不过 40℃左右

时无线网络也支持 Wi-Fi6 协议，但要注意的是，测试机型所采用的瑞昱 8852BE 只支持 80MHz 频宽，所以在隔墙传输的情况下，性能有时候会不如有 160MHz 频宽的英特尔 AX201 等产品。

金属机身+新Logo，操控偏主流

虽然搭载了最新的 AMD APU，但买笔记本并不是只看处理器就够了，更多还是要内外兼修不露怯，吾空凌云 X16-AI 版 A、C、D 面均采用深灰色金属材质打造，边缘采用切割工艺保证圆润不刮手。顶盖采用了吾空全新的炫彩 Logo，从不同角度看会反射不同的颜色，“Wooking”的字体设计也比较有艺术感，在外观上虽然不及私模品牌那样极具个性化，但也做到了力所能及的辨识度。

操控体验方面，16 英寸 2.5K 大屏是核心看点，这块屏还有 165Hz 高刷新率，玩《英雄联盟》等电竞游戏可谓得心应手，而且色域覆盖也达到了 100% sRGB，考虑到到 1.9kg 左右的轻便体型，很适合作为专业摄影师新春出游途中的修图工具，性能和色彩表现都能满足专业需求，而且转轴还支持 180° 展开。如果是看电影追剧，它的四喇叭扬声器系统效果比此前的机型要来得更好一些，但对比一线品牌还是存在音量偏低的不足。

吾空凌云 X16-AI 版还支持包括笔记本屏幕在内的四屏输出功能，左侧的两个 USB Type-C 都支持 DP 和 HDMI 协议输出，再加上原生的 HDMI，可以实现三块外屏 + 笔记本内屏的输出效果，对于在办公室或家里需要同步观看多块显示器的用户来说很关键。不过该机的 100W PD 氮化镓适配器也是通过 USB Type-C 实现的，所以大多数情况下应该还是以三屏输出为主。

作为 16 英寸本，虽然主打轻薄，但吾空凌云 X16-AI 版并没有在键盘设计上妥协，依然保留了数字键盘区的设计，并且支持三挡白色背光可调，再加上相当宽大的玻璃质感触控板，在不方便使用鼠标的情况下也能保证工作效率。

散热表现出色 83Wh电池续航10小时

16 英寸本 1.9kg，而且性能还可以满足 3A 和 AI 生成需求，那么唯一能影响它效率持久性的也就是散热了，一旦它无法支撑长时间高负载运行的热量传输需求，性能崩塌也就是一瞬间的事，所以我们也重点测试了吾空凌云 X16-AI 版的满载散热表现，在 20℃室温下使用 AIDA64 和 Furmark 对 CPU 和 GPU 进行考机，30 分钟后温度仅为 75℃，封装功耗保持在 54~55W 之间。

表面温度方面，C 面几乎没有热量堆积，用红外温枪显示最高温度仅为 41℃，而且是在操控不会接触到的 C 面顶部，靠近两侧出风口的位置，WASD 键附近只有 35℃左右，几乎没有热量堆积。而且吾空凌云 X16-AI 版在满载的情况下风扇噪声非常小，双风扇双热管散热系统应对这种功耗级别的产品看来是“降维打击”了。

性能和散热都靠谱，那它既然体重只有 1.9kg，适不适合随身办公呢？我认为可以，因为吾空凌云 X16-AI 版还搭载了 83Wh 电池，使用 Fn+Q 快捷键切换到休闲模式后，处理器封装功耗上限会下调到 35W，在中低负载下的整机耗电量也会明显降低，50% 的屏幕亮度和音量，连接无线网络的情况下播放本地 1080P 视频，实测续航可以达到 10 小时左右，可满足大多数上班族的不插电办公需求，没有续航焦虑，而且它标配的是 100W 氮化镓 USB Type-C PD 充电器，体型小巧的同时充电效率很高，关机充电半小时就能从 10% 充到接近 70%，午休吃饭的间隙就能解决问题。

总结　甜品级全能本

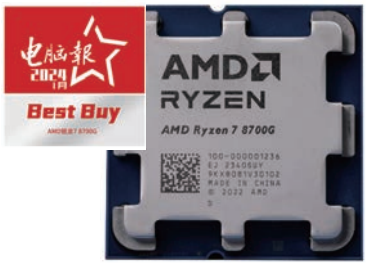
总体来说，AMD 这颗新 APU 是能做生成式 AI 还能玩大型游戏，同时功耗低，兼具小型化设计，而在吾空凌云 X16-AI 版的调校下，满负载温度低噪声小，32GB 内存和 1TB SSD 的组合也没有短板，屏幕、做工、操控、扩展都算是面面俱到，硬要鸡蛋里挑骨头也就是扬声器音量还是不够大，无线网卡没有用最顶级的而已，但这些在其日常 4699 元、首发 4399 元的价格面前也都不算事儿了，在甜品级的价格做到了全能，实属难得。

1月 BestBuy

CPU 排行榜

No.1	AMD 锐龙 7 8700G	2499 元
No.2	AMD 锐龙 5 7500F	1149 元
No.3	AMD 锐龙 7 7800X3D	1699 元

AMD锐龙7 8700G



AMD 刚刚推出的锐龙 8000G APU 一上市就成为了热门产品。这款锐龙 7 8700G 是整个系列中定位最高的一款，拥有 8 核 16 线程，最高加速频率 5.1GHz，具备 16MB 三级缓存，内置 Radeon 780M（12CU）核显，可以在常规游戏与生产力应用中表现出强劲的性能。特别是内置的 RDNA3 核显能够在 1080P 分辨率下提供流畅的游戏帧率，体验赶上甚至超越了千元独显的配置。

同时锐龙 8000G APU 还内置了 Ryzen AI 引擎的 NPU，实现本地高能效比的 AI 加速，还配备了 RDNA3 高性能核显，在各种支持 GPU 的 AI 应用中提供远超常规处理器的 AI 性能，NPU+GPU 的组合让锐龙 8000G 可以实现全方位的高效 AI 加速。

综合来看，AMD 锐龙 8000G 系列桌面处理器的登场，为主流装机用户提供了超高性价比和非常可靠的选择。同时意味着 AMD 在 AI 方面的布局正式覆盖桌面平台，让个人本地 AI 应用的解决方案有了更加强大、性价比更高的选择。

主板排行榜

No.1	ROG STRIX B650-A GAMING WIFI 吹雪	1849 元
No.2	技嘉魔鹰 B650 GAMING X	1299 元
No.3	华硕 TUF GAMING B650-PLUS	1699 元

ROG STRIX B650-A GAMING WIFI吹雪

ROG STRIX B650-A GAMING WIFI 吹雪依然是高配 B650 中的佼佼者。这款主板拥有银白时尚的配色，再加上 ROG LOGO、潮流文字的装饰，颜值非常出色。特别适合用来搭配白色配件，打造出高颜值的白色视觉系主机。

用料、性能以及扩展能力方面，ROG STRIX B650-A GAMING WIFI 吹雪的表现也算是可圈可点。主板采用了 12+2 相供电模组（60A），以及高品质合金电感、耐用固态电容、6 层 PCB 等用料支持三挡性能调节，能充分释放出锐龙 7000 高端型号的极致性能。还支持 OptiMem II 内存优化技术与 AEMP 增强型内存配置文件，充分释放出 DDR5 内存的全部性能。作为一款 ATX 板型的产品，ROG STRIX B650-A GAMING WIFI 吹雪还提供了 3 个 M.2 SSD 插槽，其中 1 个还支持 PCIe 5.0，充分满足用户对于高速 SSD 的接驳要求。

另外 ROG STRIX B650-A GAMING WIFI 吹雪还板载有显卡易拆键、BIOS FLASHBACK 一键升级、M.2 便捷卡扣以及 Q-LED 故障诊断灯等人性化的设计，让用户的装机操作更为便捷，日常使用时更容易升级以及排除故障，大幅提升了使用的便利性。

显示器排行榜

No.1	华硕 TUF GAMING VG27AQ3A	1399 元
No.2	AOC Q27G2S/D	1299 元
No.3	HKC 神盾 MG27Q	1299 元

华硕TUF GAMING VG27AQ3A

对于相当部分用户来说，2K 分辨率的小金刚显示器产品完全就能满足他们对于游戏的各种需求。去年这类产品的价格持续下降，如今 1000 元出头就能买到一款各方面表现都不错的小金刚显示器了。

在售中比较值得推荐的算是华硕 TUF GAMING VG27AQ3A。这款显示器延续了 TUF GAMING 系列游戏显示器经典的硬朗外观与科技感设计，完美符合游戏玩家的审美需求。产品搭载了一块 27 英寸的 Fast-IPS 面板，拥有堪称“甜品级”的 2560×1440 分辨率，做到了画质和性能要求的兼得。同时华硕 TUF GAMING VG27AQ3A 还拥有 130% sRGB 的宽广色域、1000:1 的对比度，并支持 HDR10 技术，这些参数在同类产品中均属于上乘水平。

游戏性能方面，华硕 TUF GAMING VG27AQ3A 也有了升级。Fast-IPS 面板的采用，使得刷新率高达 180Hz 的基础上，GTG 响应时间也只有 1ms。配合自适应同步技术和丰富的游戏增强功能，这款显示器在游戏中的表现无可挑剔，为玩家带来了极致的游戏体验。

这样一款各方面表现都很不错的产品，当前售价不过 1399 元，对于主流玩家来说，确实是一个性价比很高的选择。

机械键盘排行榜

No.1	美商海盗船 K70 RGB PRO 光轴	999 元
No.2	罗技 G913	999 元
No.3	斐尔可 104 键圣手三代	1299 元

美商海盗船K70 RGB PRO光轴

美商海盗船 K70 RGB PRO 光轴保持了 K70 系列的纯正血统，其细节设计已经经过了大幅的打磨和提升。比如面板采用一整块铝合金面板弯折而成，表面经过阳极氧化和金属拉丝处理，做工出色。改进版 RGB Logo 面板的面积更大，并集成了包括静音、Win 锁定、大小写、SCROLL LOCK 等6颗指示灯，当按下相关按键时，指示灯就会亮起，观感上更像一块真正的“屏幕”。

这款产品最大的亮点在于采用了 OPX 光轴版轴体，内部用红外控制光路的耦合部件代替了金属弹片，当按下按键导通或者阻断光路时便完成触发，在响应速度、稳定性和耐用性上都更优秀。

在此基础上，美商海盗船 K70 RGB PRO 光轴可以找到其他船家新品的设计元素，比如 8000Hz 回报率、竞技模式开关等电竞配置配合触发行程仅 1mm 的 OPX 光轴，可以带来无比顺畅的操作体验，让它再次成为游戏机械键盘的标杆。

如果你想感受经典的旗舰级体验，美商海盗 K70 RGB PRO OPX 光轴版是个不错的选择。

散热器排行榜

No.1	航嘉 MVP 海神 V360	699 元
No.2	美商海盗船 H150 RGB	679 元
No.3	NZXT 海妖 360	1499 元

航嘉MVP海神V360

航嘉 MVP 海神 V360 最大的亮点在于水冷头上那块 2.4 英寸的 IPS 屏幕。这块屏幕不仅支持重力感应，能够随着设备的方向变化自动调整图像显示，而且允许玩家自定义显示主题，无论是图片、视频还是动画，都能随心所欲地展示。同时散热器的三个 ARGB 风扇可以和主板进行联动，用炫酷的颜值为整台电脑加分。

除了性能的提升之外，航嘉 MVP 海神 V360 采用了全新结构的高性能水泵，结合了 PWM 智能转速调节技术，使得散热效率大幅提升，同时噪声控制也达到了新的水平。水泵内部的三相 9 极转子马达与陶瓷轴承的搭配，以及新型流体叶轮和微密铲齿工艺的应用，都保证了其在高负载运行时的稳定性和持久性。无论 CPU 面临多大的工作压力，航嘉 MVP 海神 V360 都能确保其在适宜的温度范围内运行，从而发挥出最佳性能。

另外，无论你使用的是 Intel LGA 115X/1200/1700/20XX 平台还是 AMD AM3/AM4/AM5 平台，它都能提供完美的支持。考虑到其出色的性能、颜值和兼容性，以及实惠的价格，不失为一款极具竞争力的产品。

快充插座排行榜

No.1	航嘉充吧高能 W68	269 元
No.2	倍思 GaN Pro 氮化镓多功能快充 67W	269 元
No.3	品胜 65W 氮化镓黑武士充电器	289 元

航嘉充吧高能W68

融合了传统插座和快速充电器的快充插座，凭借着超高的扩展能力，成为了市场上的热门产品。航嘉充吧高能 W68 无疑是这类产品中最值得推荐的一款。

这款产品设计稳重大方，采用梯形外观，底部特别配备了两个定制的“小魔吸”吸盘底座，即使插满各类插头和充电器，也能确保稳固不滑动、不倾覆。在功能方面，航嘉充吧高能 W68 提供了丰富的接口，包括 2 个 USB-A 接口、2 个 USB-C 接口以及 3 组 5 孔 AC 插孔，最多可同时为 7 台设备提供充电或供电服务。针对用户最为关心的 USB 输出性能，该产品支持 PD、QC 等主流快充协议，最高输出功率可达 68W，轻松应对大功率设备的充电需求。

在品质保障方面，航嘉充吧高能 W68 作为老牌机电大厂航嘉的力作，在做工和稳定性上均表现出色。产品不仅通过了 CCC 新国标安全认证，还荣获了中国质量认证中心的 CQC 认证，是同类产品中为数不多的双认证产品之一，质量可靠、用电安全有保障。

欢迎大家加入电脑报理财群：
63357672
验证码：陈邓新

理财学院

市值考核发酵，中特估“卷土重来”？

■董师傅

中特估，又来了。

这段时间，中特估概念股非常活跃，成为资本市场的一抹亮色，与之对应的央企概念主题基金也表现优异，吸引无数投资者入局。

那么，中特估还要火多久？

从“规模考核”走向“市值考核”

中特估又行了，与市值管理息息相关。

2024年1月24日，在国新办新闻发布会上，传出“进一步研究将市值管理纳入中央企业负责人业绩考核”“引导中央企业负责人更加重视所控股上市公司的市场表现，及时通过应用市场化增持、回购等手段传递信心、稳定预期，加大现金分红力度，更好地回报投资者”等声音。

一时间，市值管理成为资本市场的关键词。

所谓市值管理，指的是以提升企业内在价值为核心，基于影响市值的经营及资本要素，综合运用科学的、系统的、合规的价值经营方法，帮助公司实现价值创造最大化、价值实现最优化的战略管理行为。

这意味着，央企的考核体系变了。

据公开资料显示，2019年，国资委首次提出包括净利润、利润总额、资产负债率在内的“两利一率”指标体系；2020年，加大营业收入利润率和研发经费投入强度，形成“两利三率”指标体系；2021年，增加全员劳动生产率指标，形成“两利四率”体系；2022年，将“两利四率”指标的目标任务定为“两增一控三提高”；2023年提出“一利五率”指标体系，即用净资产收益率替换净利润指标、用营业现金比率替换营业收入利润率指标，以提升企业权益资本投入产出效率和现金流安全。

通俗易懂地说，2024年考核或从“规模考核”走向“市值考核”。

如此一来，央企发展与其上市平台企业的市值变化挂钩，赋予市场一定的权重来优化评估央企负责人的经营管理成效，从而助推央企进入价值重估阶段。

中金公司表示：“我们认为这有助于引导中央企业负责人在重视经营管理效率的同时，也更加注重股东利益，有望探索增持、回购、分红等多样化市值管理手段，对提升上市央企股东回报具有积极意义。”

高分红央企最为吃香

以上可见，新一轮改革正在路上，中特估再度起势是有道理的。

包括中国石化、中国海油、中国电信等在内的央企纷纷响应，不约而同地强调将依法合规、科学合理地推动上市公司内在价值与市场价值齐头并进、共同成长。

截至2023年底，央企资产总额为86.6万亿元，同比增长6.4%；平均净资产收益率为6.6%，全年实现营业收入39.8万亿元，利润总额2.6万亿元，净利润1.1万亿元。

《金融投资报》报道：“如果股价与市值表现不佳甚至连绵下跌，不仅可能会对企业的形象产生负反馈，而且还可能涉及国有资产的保值增值不及预期。从另一个角度看，这些有竞争力的优质资产也可以通过资本市场的价格发现功能实现保值增值，一举多得。”

需要注意的是，虽然中特估整体表现不错，但最有争议的当数高分红央企。

其中，中国神华堪为代表：2007年至2022年，中国神华这16年间累计分红3712亿元，年均分红232亿元；其中，2020年至2022年派发的红利分别为359.62亿元、504.66亿元、506.65亿元，占当年净利润的比例为91.81%、100.39%、72.77%。

不出意外，其2023年度的分红也会相当给力。

此外，包括中国石油、中国海油在内的能源股也可以高看一眼，不但分红长期稳定，更是资金进攻的主方向。

国泰君安表示：“低分红比例下公司财务环境相对宽松，会出现管理层对经营现状过度自信，进而采取激进或过度投资策略，盲目扩张下造成公司投资失败或效率损失的现象。同时分红提升也能降低代理成本，减少管理层个人消费现象。”

总而言之，市值管理用得好，央企乃至国企可以成为A股市场的顶梁柱。

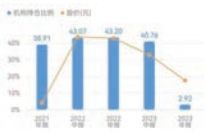
本文仅代表个人观点，跟本报无关。股市有风险，投资需谨慎，本文仅作参考，实际盈亏自负。

QA问答

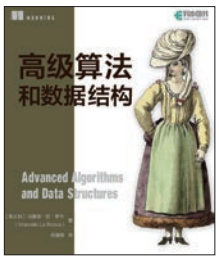
石英股份这是怎么了？

@推推哥：董师傅，石英股份这是怎么了？业绩那么好，可股价都跌成狗了，现在炒股不看业绩了？

@董师傅：石英股份是高纯度石英行业的国内龙头，近年来因为光伏领域、半导体领域需求增长，从而产销两旺，一跃成为资本市场的“宠儿”，成为远近闻名的“十倍股”，其基本面无可挑剔。之所以近来萎靡不振，一方面是之前涨得太多了，获利盘巨大，另外一方面是业绩有点小瑕疵。石英股份预告，2023年实现归母净利润47.5亿元至53.3亿元，同比增长351.44%至406.56%，以此推算第四季度的净利润为5.43亿元至11.23亿元，环比下降36.77%至69.43%。



读书 Reading



《高级算法和数据结构》

这是一本关于“高级 / 进阶”算法和数据结构的图书，主要介绍了用于 Web 应用程序、系统编程和数据处理领域的各种算法，旨在让读者了解如何用这些算法应对各种棘手的编码挑战，以及如何将其应用于具体问题，以应对新技术浪潮下的“棘手”问题。本书对一些广为人知的基本算法进行了扩展，还介绍了用于改善优先队列、有效缓存、对数据进行集群等的技术，以期读者能针对不同编程问题选出更好的解决方案。

●●**点评：**学完本书，可以了解高级算法和数据结构的相关内容，并能运用这些知识让代码具备更优性能，甚至能够独立设计数据结构，应对需要自定义解决方案的情况。我比较喜欢文词简单直白、文风幽默风趣的书，因为技术问题总是枯燥的，所以作者的语言能力如果能助力理解所讲述的内容，功莫大焉。 对于有些基本数据结构和算法概念的人来讲，都是可以从此书中获益，能温故知新。

《我在上东区做家教》

曼哈顿上东区的私立学校，是资产排名位于前 1% 的富豪们的角斗场。这里的精英父母利用高超的手腕精心运作，为孩子争取常春藤联盟为数不多的宝贵席位，上演了一出出光鲜而残酷的育儿战争。作为哈佛大学毕业生，布莱斯 · 格罗斯伯格迅速成为备受纽约上流阶层青睐的金牌家教。她的秘密武器不仅是专业知识，更重要的是她了解这些“盖茨比”的焦虑所在：在新镀金时代，财富非但没能让他们自在，反而助长了他们对阶层下滑的恐惧。

●●**点评：**这本书不仅仅是家教的工作记录，更是对人性、对教育、对社会富裕阶层的一次全面审视。格罗斯伯格作为一名心理学博士和哈佛毕业的家教，她并非单纯地传授知识，而是真正地关心每一个孩子。她用专业知识和爱心去理解每一个孩子，帮助他们找到适合自己的学习方法，同时也为他们提供了一个倾诉的空间。这正是这本书最具价值的地方。它不仅让我们看到了富豪家庭的育儿真相，更让我们看到了一个教育者应有的责任和担当。

《我在北京送快递》

在物流公司夜间拣货的一年，给他留下了深刻的生理印记：“这份工作还会令人脾气变坏，因为长期熬夜以及过度劳累，人的情绪控制力会明显下降，已经感到脑子不好使了。”在北京送快递的两年，他最终认识到，怀着怨恨的人生是不值得过的。这些在事后追忆中写成的工作经历，渗透着他看待生活和世界的态度与反思，旨在表达个人在有限的选择和局促的现实中，对生活意义的直面和肯定：生活中还有许多平凡隽永的存在。

●●**点评：**花 5 小时读完了这本书，老实说无论是文字还是结构都算不上多精妙，只是非常坦诚的一段记录，跟随作者的文字走过现世的苍茫，未曾注视到的生命模样便在眼前于焉展开。最打动我的部分反而是后半段，有关一个人是如何被塑造出筋骨，来自文学和音乐的滋养，白天去做保洁、快递员、送外卖、环卫工也好，并不会影响你晚上阅读塞林格、海明威、卡夫卡的权利，精神世界的丰饶足以抵抗现实世界的贫瘠。

漫画专栏

林帝浣
任职广州中山大学，画家，中国摄影家协会会员，《电脑报》专栏作者。

年龄大了
比猪都害怕过年

公司年会给我的感觉
就是辛苦种了一年地
还要给地主表演节目

成年人好像稍微不努力
就连快乐都养不起

贵州刺梨原浆，不算好喝但营养价值高

■师姐

低温鲜榨，营养不流失

刺梨，云贵高原一带特有的野生小灌木，果实多为扁圆球形，外观呈黄色，果皮带刺，成熟后有浓郁芳香味。这枚外表看起来毫不起眼，浑身长满刺的野果子，维生素 C 含量却高得惊人。根据相关资料表明，每 100g 刺梨中的维生素 C 含量可达 2585mg，有着很高的营养价值。

然而，野生刺梨的果实又酸又涩，不符合大众的口味，在鲜果市场上难以被接受。于是当地人便将刺梨鲜果做成原浆，不仅更好入口，也方便日常饮用和补充营养。今天，师姐找来了这款“刺梨王”精制刺梨原浆，采用新鲜刺梨果低温鲜榨而成，营养价值被牢牢锁在汁液里。

深藏在贵州大山之中的野生刺梨，是当地稀有的营养珍果。贵州当地人食用刺梨的历史悠久，清代《贵州通志》中就有记载：“刺梨野生，干如蒺藜，花如荼蘼，结实如小石榴，有味酸，取其汁入蜜炼之可以为膏，各郡俱有，越黔境乃无”，可见贵州刺梨的独特之处。

刺梨树一般生长在海拔 500~2500 米的向阳山坡、沟谷、路旁及灌丛中。云贵高原土壤显弱碱性、海拔较高、气温偏低、空气湿度大，喀斯特环境造就了刺梨生长所需要的独特气候环境。因此，刺梨野生分布和人工种植都主要集中在贵州，当地刺梨良种覆盖率高，品质优异且突出。

如今，“贵州刺梨”已经成为颇有名气的公共品牌。“刺梨王”利用刺梨原产地的优势，深度挖掘刺梨的营养价值，并研发出这款刺梨原浆健康饮品。

100%刺梨汁，维生素C含量高

刺梨原浆由刺梨鲜果原汁鲜榨萃取，整个过程不额外添加香精、色素、防腐剂等，更好地保留了刺梨本身的营养和风味。大家收到刺梨原浆后，可以看看配料表，只有刺梨汁，非常干净。

每 100ml 的刺梨原浆中，就含有 1000mg 的维生素 C。同样的分量，刺梨的维生素 C 含量是柑橘的 120 倍、苹果的 500 倍，可以说是“花小钱办大事”。忙碌的日常生活中，长期吃外卖导致的营养不均衡，新鲜蔬果摄取不足……是不少现代人饮食习惯的漏洞，这时候更需要额外补充维生素 C 了。

此外，刺梨中还富含多种人体必需的营养成分和有效物质，包括维生素 K、维生素 P、超氧化物歧化酶、多糖、氨基酸、可溶性膳食纤维、有机酸等。

刺梨原浆为橙黄色泽，口感酸甜，一口入喉，犹如甘冽的清泉包裹着舌尖，略酸涩但带有回甘，饮用后非常清爽。怕酸、苦的朋友也可以根据个人口味喜好添加蜂蜜、冰糖等，稀释浓度后再喝。

¥ 68.8 元起
（拍下减价）

go.icpcw.com/clyj.htm

手机淘宝扫一扫

如果大家不方便扫描二维码，可以在我们的微信公众号（**师姐帮你选**）中发送关键字“**2407**”（也就是对应的期数），就能收到该期全部产品推送啦。

一袋 50ml 的便携装也很适合随身携带饮用，平时在办公室备上一些，想喝的时候开一袋，把下午茶的咖啡、奶茶换成刺梨汁，美味又健康。另外还有 2L 家庭装可选，而且包装盒自带取用的水龙头，跟饮水机差不多，想喝多少就接多少。50ml 装的带着方便，2L 装的价格更划算，适合一家人一起饮用，大家按需购买就行。

手机淘宝扫码到店

报社自营店新年精品数码推荐

电脑报官方自营淘宝店（cpcwi.taobao.com）成立十多年来，一直坚持为读者提供高性价比数码产品的购买渠道，累计服务过数百万用户。2024 年新年有不少性价比新品值得推荐给大家：

电脑报二手品牌笔记本年末促销活动

联想、戴尔、惠普、华硕等品牌汇聚，厂家一手货源渠道，拒绝残次、返修的二手笔记本产品，多道检查工序力求产品稳定耐用。产品价位 1000~5000 元，不管是办公、设计、游戏都能轻松覆盖，只需原价一半的价格即可享受高端产品带来的使用体验。我们将笔记本分为两大类型，一类解决大家日常办公和学习需求，另一类解决游戏和设计需求，大家有任何疑问都可以扫码和客服取得联系。

手机淘宝扫一扫
轻薄办公笔记本

手机淘宝扫一扫
游戏工作站性能本

办公娱乐优选 22英寸轻薄一体机电脑

AOC 代工超薄一体机，一体化机身纤薄高效，性能突出。经典的 22/24/27 英寸三种桌面尺寸可选，满足大多数用户的需求。标准版配置适合各种文职工作的需求，多开各种办公软件不会感到卡顿延迟，i5 处理器可以满足大多数平面设计人员的需求，而酷睿 i5-12400 更是对视频制作游刃有余。

标准配置：奔腾 G4400+/8GB D3 高速内存 /240GB 高速硬盘 /22 英寸 IPS 屏幕，价格 1399 元。

¥1299元起

手机淘宝扫一扫

官方品质 二手戴尔品牌整机

戴尔官方渠道货源，产品整体成色优异，主板无修，适合商务办公、家庭娱乐使用，品牌二手整机比二手组装机更稳定耐用，产品代数跨度大，低价位产品更适合对价格敏感的用户，处理器从奔腾到酷睿 i7 齐全，内存和硬盘可以根据用户需求随意搭配组合，另外机箱可以根据需求选择小、中、大三种型号。

配置：英特尔酷睿 i4-4430/8GB/480GB 固态硬盘产品仅需 999 元，更多配置询问客服。

¥699元起

手机淘宝扫一扫

二手原装iPhone

早些年 iPhone 价格高，所以十年前电脑报就开始测试、销售二手 iPhone 了，让普通人都能用较低的价格体验 iOS 系统。多年来，我们一直坚持只做原装机，坚持 50 多项全面质量检测，获得了不少老读者的一致认可。目前从 iPhone14 系列到 iPhone11 系列，都有二手货源在售，最低 990 元起。

¥990元起

手机淘宝扫一扫

二手原装华为手机

支持华为是一种中国人的态度，华为手机相对 iPhone 有一些特殊优势，是国产高端手机的精品，深受不少粉丝的追捧。我们在售的主要是华为高端的 Mate 和 P 系列二手手机，目前 Mate30 系列、P40 系列、Mate40 系列、Mate50 系列的机型还有售，低至 990 元起。

¥990元起

手机淘宝扫一扫

选性价比新机、
淘二手好货
请加电脑报二哥微信

EF100mm 与 RF100mm f/2.8L Macro IS USM：谁是百微经典？

■曹欣 崇光

100mm f/2.8 微距镜头一直是经典，特别是对于微距和产品摄影。EF100mm f/2.8L Macro IS USM 是许多摄影师随身携带的值得信赖的必备单品。但进入无反时代，RF100mm f/2.8L Macro IS USM 表现如何，EOS R 相机用户该如何抉择（用 EF 续加适配环），请跟随笔者的视觉来一探究竟。

100mm f/2.8L微距镜头为什么长盛不衰

从焦距上看，虽然 100mm f/2.8 微距镜头以其微距摄影功能而闻名，但其用途却令人惊讶，非常适合拍摄较大或较远的物体，包括肖像甚至风景和建筑。它们的主要特征包括：

1. 真人大小（1:1）放大倍率（或更高）：实现肉眼无法看到的微小物体的特写。

2.100mm 焦距拍摄的形状和形态看起来很自然，非常适合产品摄影、人像和美图拍摄，特别是从老一代非红圈的百微开始，拍人像就非常的锐。

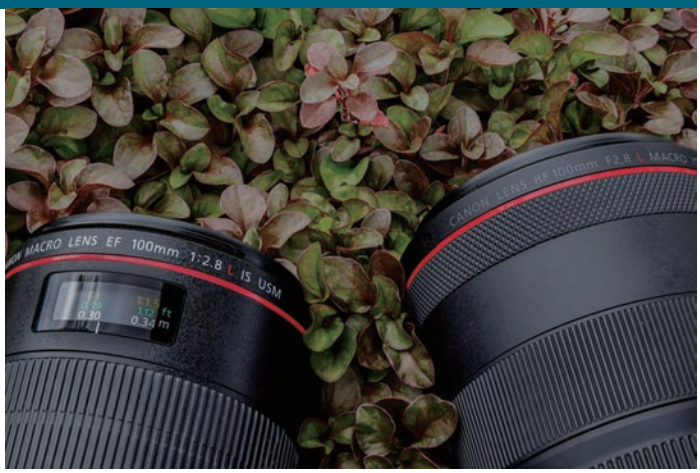
3. 在 f/2.8 时，可以在弱光条件下获得美丽的背景模糊（散景）和灵活的曝光控制。

4. 进入 L 系列镜头阵营后，佳能 100mm f/2.8L 微距镜头更具有高可靠性、耐用性和出色的光学品质，满足了摄影师的需求。

EOS R5 + RF100mm f/2.8L 微距 IS USM @ f/6.3，1/100 秒，ISO 320

最近对焦距离和最大放大倍率的比较

RF100mm f/2.8L Macro IS USM 不仅仅是 EF100mm f/2.8L Macro IS USM 的复制品，还是利用 RF 卡口的设计灵活性从头开始创建的新镜头。由此带来的两个主要新功能是：最近对焦距离更短，为 0.26m（与 EF100mm f/2.8L Macro IS USM 上的 0.3m 相比），超过真人大小的最大放大倍数为 1.4 倍。



1.4 倍放大倍率，RF镜头（最近对焦）

1.0倍放大倍率，EF镜头（最近对焦）

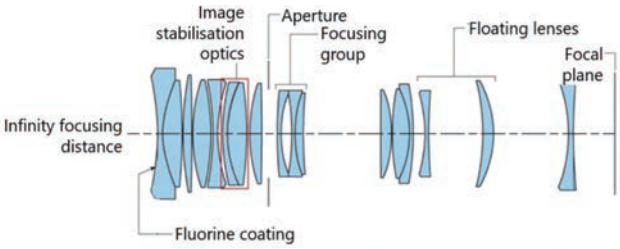
最近对焦距离：26cm，RF镜头

最近对焦距离：30cm，EF镜头

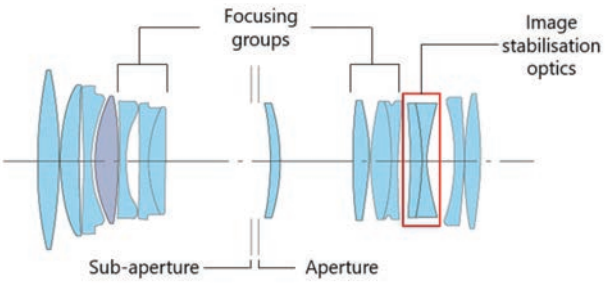
RF100mm f/2.8L Macro IS USM 上较短的最近对焦距离相比 EF 镜头有 4 厘米的距离余量，因此灵活性更高。可能有些人说，不就是能近几厘米吗？要知道，在镜头最近对焦距离附近拍摄，更容易突出微距目标的细节，比如当这只红蚂蚁在植物周围移动时，多一厘米的微距视觉呈现，都更容易显得跟其他作品不同。

EOS R6 Mark II + RF100mm f/2.8L IS USM @ f/11，1/125 秒，ISO 1000

RF100mm f/2.8L Macro IS USM 相比EF有彻底改造



RF100mm f/2.8L Macro IS USM



EF100mm f/2.8L Macro IS USM

佳能 EF 镜头是全画幅单反相机镜头，拥有较长的法兰距，法兰距大约在 44mm，有 8 个电子接点；而佳能 RF 镜头全画幅专业微单相机镜头，拥有较短的法兰距，大约在 20mm，有 12 个电子接点，能够传输更多的信息。

EF100mm f/2.8L Macro IS USM 的光学系统一直在不断完善，因此其设计的某些部分（例如对焦机制、IS 类型和光圈位置）继承了前代产品，而 RF100mm f/2.8L Macro IS USM 的镜头工程师打破传统，从头开始设计新镜头，更提供了新功能和改进性能。镜头新增加了 SA（球面像差）控制环，用户可通过调整控制环获得不同的虚化效果。不仅如此，镜头具有 5 级光学防抖，并可与机身防抖联动，实现最高 8 级防抖性能。

RF镜头具有更快、更平滑的自动对焦功能

在 EF100mm f/2.8L Macro USM 和 RF100mm f/2.8L Macro USM 等微距镜头上，对焦元件必须移动更大的距离，才能从特写到无限远对焦。确保快速、无缝的自动对焦是一个挑战。

镜头的结构本身就非常复杂，镜片组更是如此，不同的透镜拥有不同的作用。当拍摄时想要改变画面中的焦点时，镜头中的对焦镜组就要开始移动进行对焦。

由于部分镜组开始移动，有时这种位移会影响其他镜片、镜组的位置，虽说只是微乎其微的改变，也会造成轻微的变焦效果，这种变化被称为镜头的“呼吸效应”。反应到画面中就是在切换焦点时，画面中的影像会有大小的变化，焦内焦外都会有这种现象出现。

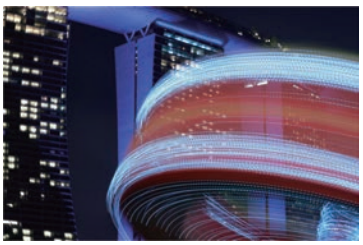
EF100mm f/2.8L Macro USM 采用环形 USM 驱动自动对焦，而 RF100mm f/2.8L Macro USM 采用新型电子浮动对焦控制系统，双 Nano USM 分别驱动浮动和对焦镜头组。即使近距离对焦范围增加，也能确保更快、更精确的自动对焦控制。

视频本身就是连续的画面，很多时候，视频会放在较大的屏幕上进行观看，会使呼吸效应更容易被注意到。对于视频而言，因为呼吸效应的影响，多多少少会分散观众的注意力。Nano USM 以视频期间平滑、安静的焦点过渡而闻名，再加上焦点呼吸效应的减少，使得 RF100mm f/2.8L Macro IS USM 更适合视频。

RF100mm f/2.8L Macro IS USM 上的新型纳米 USM 驱动对焦驱动机构

图像稳定性可手持把控

EF 和 RF 镜头均配备了佳能镜头内光学 IS（图像稳定器）和混合 IS 技术。混合影像稳定器可以纠正移轴相机抖动造成的模糊，这种模糊在微距拍摄期间往往更为突出，并且无法通过传统图像稳定来纠正。



EOS R6 Mark II + RF100mm f/2.8L 微距 IS USM @ f/9，4秒手持，ISO 100，EF镜头需要用三脚架

在没有内置 IS 的相机上，EF100mm f/2.8L Macro IS USM 提供最多 3.5 挡的 IS，而 RF100mm f/2.8L Macro IS USM 则最多提供 5 挡。在配备内置 IS 的相机上，协调控制 IS 可以通过 RF 镜头提供高达 8 级的等效图像稳定功能。

测试表明，RF100mm f/2.8L Macro IS USM 可以在高达 4 秒的快门速度下持续拍摄可用的手持照片，而 EF 镜头则可以在高达 1 秒的快门速度下拍摄出可用的照片。

总结：RF百微可玩性更高

RF100mm f/2.8 L Macro IS USM 灵活运用了 RF 镜头短对焦距离的特点，拓展了微距摄影的表现力，推开了微观世界的大门。用户可根据习惯将快门速度、ISO 感光度以及曝光补偿等功能分配到镜头的控制环上，转动控制环就能调节相应设置，从而大幅提升操作便捷性，这些都是 EF 镜头上稍微欠缺的。当然，价格比较下来，RF 要 EF 比贵上两千多，直接拉到了上万元，确实需要消费者荷包宽裕才行。两枚镜头作为专业的中远摄微距镜头，都是可圈可点的，笔者觉得还是根据自己对微距细节的要求程度来决定吧，商业拍摄，放大倍率高些总是没错的。

售价 8.00元
6 952284 100010
主管单位：重庆科普文化产业（集团）有限公司 | 主办单位：重庆电脑报出版有限责任公司 | 出版单位：《电脑报》编辑部 | 邮局订阅代号：77-19
地址：重庆市渝中区双钢路3号科协大厦 | 邮编：400013 | 电话：编辑部 (023)63658800 | 广告部 (023)63658999 | 发行热线：023-63863737
国内统一连续出版物号：CN50-0005 | 广告经营许可证号：010015 | 重庆重报印务有限公司 印刷 报纸如有遗失或缺损，请致电 023-63658769

大自然该有的样子

把保护环境
写进我们的DNA

2022全国公益广告大赛获奖作品

爽快的真人夺金秀

——《The Finals》游戏体验

■ 陈鑫

作为这几个月讨论度最高的FPS游戏“新宠”《The Finals》，是由前DICE工作室重新组建的Embark Studios工作室所开发的免费多人第一人称射击游戏，自开放测试以来就火爆了游戏圈，可以说是相当的博人眼球。

真人秀的虚拟竞技

《The Finals》作为免费的多人FPS游戏，上线两周就达到了一千万人的游戏人数，同时最高在线人数更是达到了26.7万人，且好评率也一直维持着多半好评以上。游戏的背景设定为一场实况转播的团队竞技真人秀，参赛者将进入一个以城市为背景制作的宏伟虚拟竞技场中，需要玩家与另外两人组成三人小队，在这个虚拟节目中和其他队伍一较高下，争取在时间耗尽之前赚取足够的金钱赢得比赛。

在比赛开始的时候，玩家将通过一个炫酷的动画降落到竞技场中，除了场景中的各种城市建筑，还有四周环绕着的看台，狂热的人群欢呼和解说员的激情旁白，让每一场战斗都充满了紧张感与仪式感。

此外，游戏中的竞技场是基于现实中知名城市所打造，因此为了体现出真实，还加入了不同的天气与时间，例如在摩纳哥的鹅卵石街道上看着黄昏的日落，在韩国首尔的高楼下感受大雾中的惬意，当然这些天气和时间带来的差异，不仅仅是增强了临场的真实感，同时也会对玩家们战术的安排带来影响。

场景的全破坏

《The Finals》这款游戏最大的亮点，应该就是竞技场的自由破坏，而这也拉开了其他游戏与《The Finals》的差距。在虚拟竞技场中，不管是天花板、墙壁或是大门，几乎所有的建筑物，都能被摧毁，玩家使用炸药、火箭筒，或部分技能等方式来破坏或是摧毁建筑。玩家们也可以针对这些独特的游戏方式，采用不同的进攻手段，例如在楼上摧毁地板，然后空降到楼下给对手来个突然袭击，也可以炸毁整栋楼，让处于大楼的对手直接掉落，使他猝不及防。

当然，针对竞技场建筑物的坍塌，玩家也可以采取不一样的应对方法，因为建筑物受到破坏，并不是直接一下就坍塌，而是建筑化为碎片垮塌，玩家可以直接跳下去（但是容易被下方的敌人埋伏），也能顺着建筑碎片滑下去，或是通过跳板等工具跃至旁边建筑上去。本游戏中，战术和创造力就成为制胜的关键，精准的枪法固然重要，但灵活运用环境破坏才是《The Finals》的核心玩法。

向“钱”而展开的争夺

游戏目前开放了三个模式，分别是“快速游戏”、“锦标赛”和“练习”，而“快速游戏”又分为“快速提现”与“存钱至上”。

“快速提现”模式简单来说就是攻防战，玩家在竞技场找到金库，然后打开它拿出钱箱，将其带到附近的提款机提现，在此期间保护好提款机，不要被其他队伍盗取，而最先完成提现的队伍获胜。

“存钱至上”模式，则是通过击败其他队伍玩家，或是打开竞技场中的金库获取金钱，再将身上的金钱存进保险箱，达到一定数额即可获胜。

再说“锦标赛”和“练习”模式。前者玩法和“快速提现”类似，主要靠提现获得高额金钱赢得比赛，不过该模式最多可以打三轮，前两轮淘汰赛要获得前两名才能进入下一轮，如果未获得前两名就提前结束比赛；后者就是提供一个玩家熟悉游戏规则和自由练习枪械与技能的小虚拟竞技场。

此外《The Finals》中的角色会因为体型不同自身所拥有的属性也不一样。按体型角色分为了轻、中、重三种，轻型角色速度快，但是生存能力低，中型角色生存能力与移速都十分均衡，而重型角色就是生存能力强，移速慢。

游戏中武器没有自定义，并且与角色绑定，武器有枪械和冷兵器，但是冷兵器只有轻型角色使用，轻型角色可以使用的有匕首、长剑类冷兵器，还有手枪、冲锋枪这种高射速枪械，及狙击枪；而中型角色能使用手枪、霰弹枪和突击类枪械；重型角色则能用轻机枪和火焰喷射器等重火力武器。

此外每个类型角色都有三种专精能力，在对局前玩家可以选择一种进行装备。除此外，游戏中还有很多工具，例如飞天钩、跳板、牵线治疗和举盾锤等等，可以搭配自己制定的战术，并让你在竞技场中大放异彩。

总结

总体而言，《The Finals》的游玩体验十分爽快刺激，但是就目前而言游戏模式还是较为单一，玩久了容易出现疲劳，而且单排十分看重队友配合能力，遇到配合差的队友可能会很郁闷，如果你不追求输赢，也能玩得很爽，日常任务就能轻松搞定。对喜欢竞技FPS游戏的玩家来说，这款游戏带来的体验十分不错，值得一试。

用500天散养黄油老母鸡煲的汤，鲜！

■ 师姐

蛋花充足、黄油丰富

“宁可食无肉，不可饭无汤”，习惯饭前一碗汤的干饭人，在我们的餐桌上，一定少不了一碗靓汤。汤汤水水下肚，那叫一个舒坦啊，要是一顿少了汤，总感觉吃饭都不满足。

一碗好喝的汤，原料食材选好，就决定了一大半。家里的“大厨”们对于煲汤的食材也有自己的执着和讲究，比如煲鸡汤，一定要选用足龄的老母鸡，散养的走地鸡肉香，煲出来的汤才香。于是今天师姐给大家找来了这只黄油老母鸡，谷饲林间散养，养足500天，用来煲汤再合适不过了。

老母鸡，一般是指散养了400天以上，生过蛋的，尤其是孵过小鸡的母鸡。因为生长期慢，喂食的时间长，土鸡在杀开以后，肚子里面会有块很大的黄油，这是土鸡特有的标志。老母鸡中的脂肪含量比较高，炖出的汤也更香更浓，飘着一层金灿灿的黄油珠，全是精华和营养。

一方水土，也孕育一方好鸡。这次帮大家选的老母鸡，散养在山林农场中，母鸡们在广阔的林间自由生长、奔跑。山林里拥有深层无污染地下水源和优质清新的空气，全天候的林地活动，让每一只母鸡都能健康成长，自然生蛋。丰富多样的生物让母鸡们也可以自由觅食，同时选用发酵谷饲喂养，如此孕育出的土鸡，丰腴健硕，肉质自然更加鲜美，而且营养价值高。

宰杀母鸡也有技巧，脖子放血后需要泡在温水里拔掉鸡毛，经过三道纯水过滤和清洗，再放入-40℃速冻库冷冻6个小时后转入低温库冷冻12小时，这样才能保持住母鸡本味。运输时采用真空冷鲜密封包装，顺丰配送，确保大家收到货还是新鲜的。

这次给大家选的老母鸡，每一只都含有充足的蛋花、丰富的黄油。大家收到货后可以看看肚子，满膛都是金灿灿的黄油，鸡心、鸡胗、蛋花、蛋包肠也都保留了。

鸡汤鲜美，油而不腻

好的食材，用简简单单的方法做就已经足够鲜美。相比起爆炒，老母鸡更适合用来煲汤，一是煲汤更能保留精华，二是老母鸡的肉质紧实，需要经过长时间的炖煮才会更软嫩。

冷水解冻，清洗干净后下锅，加入姜片，大火烧至水开，撇去浮沫后小火慢炖90~120分钟，出锅前加入适量盐调味即可。当然，也可以根据个人喜好和口味，加入香菇、羊肚菌、红枣、枸杞等配料食材，更添营养。养足500天的老母鸡，肉质十分紧实，炖两个小时都炖不烂。

汤汁沸腾，炖煮过程中便已经隐隐传来浓郁的黄油香。舀一勺鸡汤，金黄鲜亮，油而不腻。喝上一口，那叫一个鲜。鸡皮也颇筋道，连肉带鸡骨啃，就连骨头都是香的。

每只母鸡净重1000~1100g，一份是2只装，还有2、3、4年老母鸡可选，时间长点价格也会贵点。拿2年老母鸡来说，折算下来一斤不到30元，还是处理得干干净净的鸡肉，真的很划算了。

新的一年，用这道黄油老母鸡滋补鸡汤，开启一个健康、美味的新篇章吧。

¥ 118元起

手机淘宝扫一扫

go.icpcw.com/lmj.htm

如果大家不方便扫描二维码，可以在我们的微信公众号（师姐帮你选）中发送关键字“2407”（也就是对应的期数），就能收到该期全部产品推送啦。

脾胃不好？喝点八珍粉养养身体

■师姐

八珍粉

¥49.9元

go.icpcw.com/bzf1.htm

古方八珍粉，主要成分是山药、海参、薏仁、茯苓、莲子、芡实、猴头菇、白扁豆，一盒是10袋。主打一个呵护脾胃，平时吃饭不规律的宝子，可以冲泡着喝点养养脾胃。

买家评价：

@t**8：先尝了两袋，觉得口感挺好，果断又买了三盒，养生要趁早。

@q**7：八珍粉很地道，感觉特别养胃，准备给爸爸妈妈也买点。

@我**爸：我是挺喜欢喝的，万病由湿起，坚持喝希望能改善一下体质。

@卖**妞：看了配料感觉能改善脾胃虚弱，有用的话以后会继续回购的。

茉莉花茶

¥24元

go.icpcw.com/mlh3.htm

“春蕾”浓香型茉莉花茶，江西的老牌子了，采用传统窨制手法，叶紧匀整，浓香耐泡，一盒是200g，当口粮茶好合适！

买家评价：

@n**3：再次购买了，用来当口粮茶，很不错。

@e**0：口感不错，茉莉花味浓，口感清香，推荐！

@樱**空：给爸爸买的，他一直喝茉莉花茶，说这个很好喝。

@t**2：第二次买了，味道不错、耐泡，当口粮茶很好。

膳食营养粥

¥69.9元

go.icpcw.com/yyz.htm

“燕之坊”膳食营养粥，包含燕麦玉米粥、八宝粥、莲子粥、绿豆百合粥等10款粥，一盒是30袋，每一包都是搭配好的，煮一煮就能喝了，很方便！

买家评价：

@1**1：配料干净，分量很足，送老人很合适。

@对**8：食材的品质很好，吃完会继续购买。

@洛**她：还行，种类比较多，可以换着口味煮粥。

@易**物：一大箱子，三十天的量，早上不用烦恼吃啥了。

如果大家不方便扫描二维码，可以在我们的微信公众号（师姐帮你选）中发送关键字“2407”（也就是对应的期数），就能收到该期全部产品推送啦。

法国红酒

¥79元

go.icpcw.com/hj3.htm

来自法国的红酒，还送开瓶器和礼盒哦，12度的酒精度，入口是浓郁的果香味，酒体圆润、余味悠长。一盒是750ml×2瓶，很适合聚会的时候喝呀。

买家评价：

@t**5：酒好包装也好，价格合适，正好买来送礼。

@乐**y：挺好喝的，是我喜欢的味道，不酸涩。

@大**新：好喝，口感不错，包装也好看。

@动**狂：口感柔顺轻盈，是我喜欢的，挺好。

膏药贴

¥69.9元

go.icpcw.com/gyt5.htm

这款是泰国膏药贴的组合，每盒是10贴，领券买3份就是优惠价啦。有老虎贴、蜈蚣贴、足贴、胀气贴、晕车贴等等，自己按需搭配着买哦。

买家评价：

@t**8：贴后很舒服，不适的情况改善好多。

@康**店：确实好用，止痛效果很好。

@h**伏：还不错，用了确实不怎么咳了。

@只**0：蛮好用的，宝宝没那么难受了，很满意。

假两件毛衣

¥59元

go.icpcw.com/my5.htm

加绒加厚的假两件毛衣，衬衫领+毛衣的设计，加绒的穿着超暖和哇，很适合搭大衣，款式比较好看，在室内即使是脱了外套也不会尴尬。

买家评价：

@三**数：质量不错，尺寸正好，很喜欢。

@t**3：穿着舒服，很合身，款式也挺好看的。

@t**1：面料舒服，感觉质量还可以，尺码也挺标准的。

@王**5：价格比其他店铺的便宜许多，值得购买。

5488元！谁还买不起台机身超凉爽、卖点多多的2.5K高刷屏4060游戏本呢？

■电脑报工程师 徐远志

随着AMD英特尔两家处理器厂商的争斗愈发激烈，处理器的更新迭代加快，如今市面上的游戏本是第12代、第13代、第14代酷睿和锐龙6000、7000等平台并存，然而显卡都是RTX 40系。所以，如今，要买台RTX 4060显卡的2.5K高刷屏游戏本，代价很低！

但一提到低价位机型，懂行人士往往就会质疑——“那必定存在各种短板、各种问题吧！？”

诚然，我们不能指望价格超级便宜的机型还处处是闪光点！但挑出一些有亮点，卖点明确的机型，当下这个时间点，还是比较容易的——比如我们今天推荐的这款拼多多仅售5488元的2.5K高刷屏幕4060游戏本，就兼具：机身超凉爽、屏幕素质高、接口丰富布局合理、WiFi规格高、可玩性强等一大堆卖点。它，就是七彩虹隐星P16

配置是2560×1600@165Hz高刷屏/RTX 4060/i7-12650H/16GB/512GB，价格5488元（七彩虹电脑旗舰店）。

·另外，该机还有16GB/1TB的大容量存储款型，5688元

·P16还有一个升级配置是i7-13620H，和i7-12650H一样是6P+4E/16T的处理器，不过睿频更高一些，价格也小贵200元，16/512组合的价格是5688元。

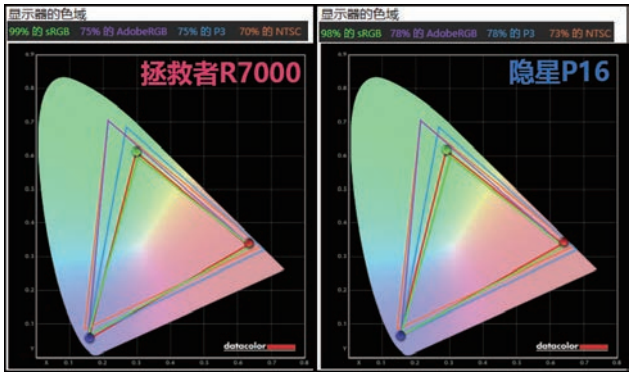
相信常年盯着联想华硕等最主流品牌的朋友对七彩虹笔记本不太了解。另外，实事求是说，七彩虹虽是国内显卡主板厂商的老品牌，但在笔记本电脑领域的确还算是“新丁”，且前两年的产品的确不成熟。但，2023年的七彩虹机型，尤其是隐星P16这款产品，就已经很靠谱了！而且，它的卖点很多，往下看（我们直接用它对比价格更贵的联想拯救者R7000，这样更直观）。

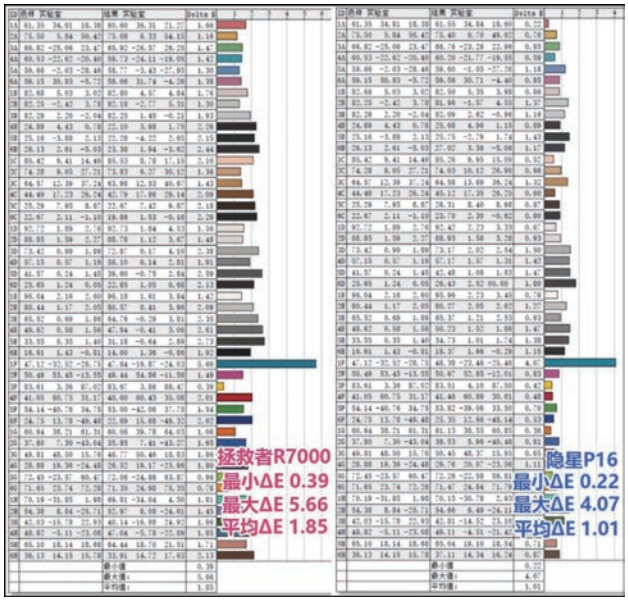
PK机型：拯救者R7000 VS 隐星P16（4060款）

配置规格PK：隐星P16明显更优

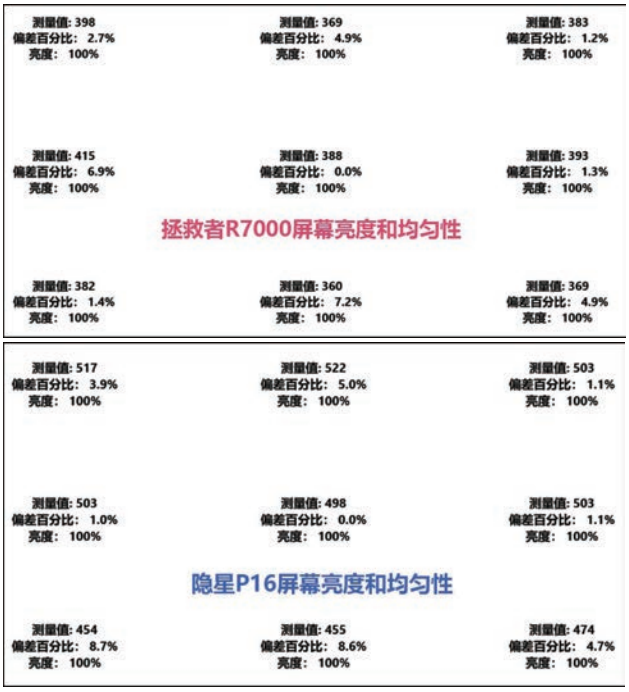
●笔记本电脑和用户最重要的交互渠道就是屏幕，而屏幕的规格和素质对比也是最直观的。而在这个环节，隐星P16的屏更大，且分辨率是2560×1600（16:10比例），更具优势。另外，无论是综合色域，还是亮度、色准，都明显更胜一筹：

硬件规格对比表		
	联想拯救者 R7000 4060 款	七彩虹隐星 P16 4060 款
屏　幕	京东方 15.6 英寸 2560×1440 分辨率 高色域 165Hz 高刷 G-SYNC	华星光电 16 英寸 2560×1600 分辨率 高色域 165Hz 高刷
处理器	AMD R7-7735H (8C/16T，最大加速频率 4.75GHz)	Intel Core i7-12650H (6P+4E/16T，最高睿频 4.7GHz/3.5GHz)
内　存	三星 2×8GB DDR5 4800	三星 1×16GB DDR5 5600
显　卡	Radeon 680M 集显+RTX 4060 独显	UHD Graphics 集显+RTX 4060 独显
存　储	忆联 512GB PCIe SSD 有第二根 M.2 插槽可扩容	七彩虹 CN600 512GB PCIe SSD 有第二根 M.2 插槽可扩容
左接口	10Gbps Type-C	5Gbps USB 大口+USB2.0+3.5mm 复合音频
右接口	3.5mm 复合音频+摄像头开关+5Gbps USB 大口	10Gbps USB 大口+10Gbps Type-C
后接口	RJ-45 有线网+10Gbps Type-C(100W PD 充电)+HDMI2.1+2×5Gbps USB 大口+电源口	RJ-45 有线网+电源+HDMI+miniDP
网　络	瑞昱 RTL8852BE WiFi6 1200Mbps 无线 +蓝牙+瑞昱 1000Mbps 有线	英特尔 AX211 WiFi6E 2400Mbps 无线 +蓝牙+瑞昱 1000Mbps 有线
摄像头	720P 降噪摄像头	720P 摄像头
适配器	230W 功率/0.858kg	180W 功率/0.600kg
重　量	2.266kg（含实测 63.4Wh 电池）	2.390kg（含实测 50.7Wh 电池）
价　格	拼多多6149元	拼多多5488元





尤其是亮度，两款机型差异巨大——尽管 R7000 最大屏幕亮度达到了 398nit，已大幅超过标称的 350nit，但隐星 P16 的屏竟然是 500nit+ 的，最大亮度达到了 522nit。虽然在亮度均匀性上不及 R7000，但 100% 亮度下，最低值也秒杀 R7000 的最高值。具体到使用环节就是：R7000 应对不了室外高亮环境，但隐星 P16 则没问题！



●接口规格和布局合理性，隐星P16再度明确胜出！

常用的 USB 大口，P16 是分布在机身左右两侧的，更方便。另外，它机身左侧保留了 USB2.0 口，等于是明确指示了用途：接驳鼠标，绕线到右手位，这是最佳的有线鼠标接驳方式（直接接右侧，一大堆线缆无处可放）；且该机的机身右侧 USB 大口竟是 10Gbps 的，接驳高速的 10Gbps 接口速率 SSD 移动硬盘也都毫无瓶颈。

而 R7000 的左侧没有 USB 大口，若要接有线鼠标，只能接驳在背部的 USB 口上，线缆还得在后部绑扎一下才行。更遗憾的是：R7000 继承了 R7000P 2023 款的问题，机身左侧唯一的接口——10Gbps 的 Type-C 口，接驳 SSD 移动硬盘依然不稳定，传输速度经常掉到 40MB/s，甚至会“掉线”，

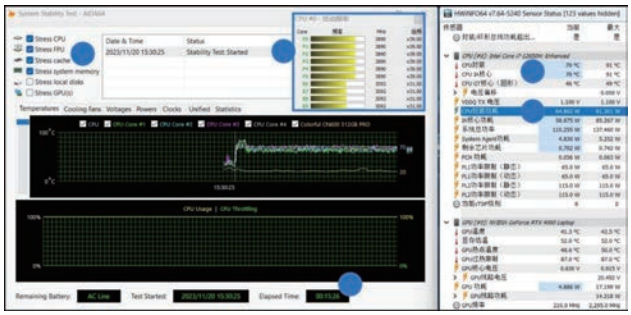
无法识别。R7000 在接口层面唯一的优势是背部的 10Gbps 全能 Type-C 口支持 100W 充电，出行时可不带原装适配器，轻巧的 100W Type-C 充电器就能应对日常应用。

●内存环节，隐星 P16 更容易升级。隐星 P16 采用的是单通道 1×16GB（DDR5 5600）形式，空余一根插槽，升级到 2×16GB 的完美形态更容易，不折腾——由于当下内存非常便宜，这里也就建议大家购买后直接升级！相对来说，默认 2×8GB 的机型，要升级到 2×16GB，还得自行处理掉 2×8GB 内存，麻烦得多。

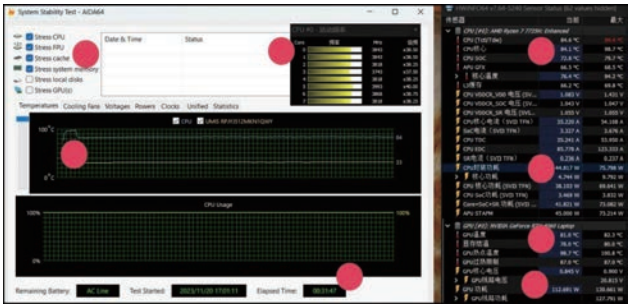
● WiFi 无线网络部分，瑞昱的 1200Mbps 款型 VS 英特尔的 2400Mbps 款型，高下立分。且不说信号、兼容性问题，就一点：WiFi 信号都是有折损的，所以 R7000 的 1200Mbps 无线是应对不了千兆有线（互联网）接入的——达不到最高速度。需要单独购买 AX200 或者 AX210 模块来解决。

功率释放与机身温度：R7000功率厚道，P16更为凉爽

联想拯救者系列在处理器的功率释放上从来没拉胯过，R7000 也不例外，R7-7735H 的持续功率释放一直稳定在 72W ~ 74W，全核频率 4.3GHz+，基本跑满了性能。处理器内部温度 88.9℃。



隐星 P16 的 i7-12650H 先给出 90W+ 的爆发功率且可维持 1 分钟以上，绝大部分日常应用都可以在这个爆发期处理完。而过了“爆发期”，i7-12650H 猛地降到 65W 保持稳定，P 核频率稳定在 3.9GHz，E 核频率稳定在 3.1GHz，单考 15 分钟，处理器内部温度只有 70℃，非常凉爽。下面是双考部分，室温 20℃，两者都使用独显直连模式：

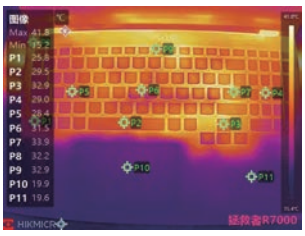


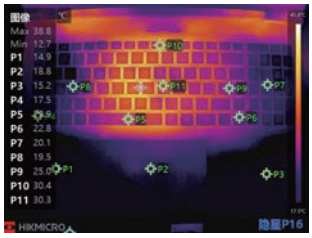
拯救者 R7000 双考头 1 分钟，处理器功率高达 72W ~ 75W，RTX 4060 独显 115W，核心配件的整体功率达到了 190W，所以温度也很高，处理器内部飙升到 99℃ +。而后，处理器功率保持在 45W 左右，全核频率 3.8GHz+，但内部温度不算太低，考机 30 分钟后可达到 84.6℃。4060 显卡的功率变化不大，113W ~ 115W，温度 81℃，热点温度则达到了 98.7℃。

隐星 P16 的双考“相当戏剧性”：开始时处理器功率极高，90W，然后秒落到 75W，而再过几秒后，就直接“垮塌”到 22.5W 左右保持稳定，此时处理器频率很低，但换来的就是：双考 30 分钟后处理器内部温度仅有 61℃。独显部分，功率一直保持 110W 左右，双考 30 分钟后温度也就 77.4℃，热点温度也只有 91.8℃。所以，大家也可以猜到了：隐星 P16 的机身外壳，包括 C 面温度（双考 30 分钟后的温度）会更低。

隐星 P16 的 C 面温度堪称“奇葩”，最高的中心热点仅 38.8℃，最低的右侧腕托区域只有 15.2℃，WASD 按键和光标按键处各自比 R7000 低了近 10℃，异常凉爽！

但问题来了：P16 双考那么低的处理器功率释放，那么低的处理器频率，真的不影响游戏表现吗？





这里直接给出答案：还真没有影响！直接看测试表格吧！

大型3D游戏表现PK：隐星P16完全不输R7000

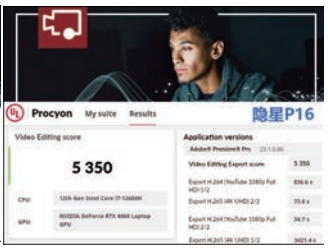
注意，拯救者 R7000 是 16:9 的屏而隐星 P16 是 16:10 的且分辨率更高，所以后者我们尽量测试两个分辨率（但有些游戏不支持非原生比例调节）。

低价位 4060 游戏本 3D 游戏表现实测（帧速高好）		
	拯救者 R7000 R7-7735H+4060	隐星 P16 i7-12650H+4060
《守望先锋 2》极高画质 2560×1440	157fps	163fps
《守望先锋 2》极高画质 2560×1600	N/A	153fps
《地平线 5》超高画质 2560×1440	101fps	101fps
《地平线 5》超高画质 2560×1600	N/A	97fps
《War Thunder》电影级画质 2560×1440	159fps	N/A
《War Thunder》电影级画质 2560×1600	N/A	150fps
《孤岛惊魂：新曙光》最高画质 2560×1440	79fps	N/A
《孤岛惊魂：新曙光》最高画质 2560×1600	N/A	93fps
《古墓丽影：暗影》最高画质 2560×1440	97fps	97fps
《古墓丽影：暗影》最高画质 2560×1600	N/A	89fps
《刺客信条：英灵殿》很高画质 2560×1440	72fps	72fps
《刺客信条：英灵殿》很高画质 2560×1600	N/A	67fps

日常应用PK：依然是隐星P16更胜一筹！

回到日常应用，包含日常网页浏览、即时通信、办公、照片编辑、简单的视频剪辑等。在这个环节，我们前期预估是“R7-7735H 的 R7000 小胜”——毕竟锐龙 R7-7735H 是八个大核，且功率给得足，频率也高，而 i7-12650H 的大核数量相对少，这是个劣势；另一方面，R7000 标配双通道内存，感觉多少会有点优势。

但实测结果有点出乎我们意料，这里直接上图，就不分析了。



日常应用续航PK：R7000综合小胜，但“剧本完全变了”！

按照既往知识，“锐龙 6000H 的马甲处理器 +15.6 英寸屏”机型与“第 12 代酷睿 H+16 英寸屏”机型比日常应用续航，胜负应该是毫无悬念的，因为前期不少测试都反馈了这样一个情况——第 12 代酷睿作为“初代大小核架构平台”，闲置功耗的优化并不到位，相对于第 11 代酷睿功耗增加了很多。再叠加上屏幕大的因素，功耗方面应该没有胜算——甚至都不用考虑电池容量因素了。但，这次“剧本完全变了”！第 12 代酷睿 i7-12650H 的平台功耗似乎优化到位了，整机闲置功耗远低于 R7-7735H 的 R7000！往下看：

去年进行的 i7-12700H 测评，在断网、关屏状态下，整机闲置功耗高达 6W 左右。但本次测试，隐星 P16 设置为“省电 + 混合显卡”模式，拯救者 R7000 设置为“静音 + 混合显卡 / 自动模式”※，前者（i7-12650H 平台）的关屏闲置整机功耗竟只有 1.85W ~ 2.3W，而 R7000（R7-7735H 平台）的关屏闲置整机功耗最低 3.9W，普遍在 4.2W ~ 4.5W，反而输给了前者！

※ 注释：按理说，拯救者 R7000 有“纯集显模式”，但我们发现 R7000 的纯集显模式反而没有“自动选择”模式省电，所以采用的是“混合显卡 + 自动选择”的模式。

当然，由于隐星 P16 的屏更大，分辨率更高，所以综合叠加起来，整机闲置功耗反而比 R7000 略高啦。

综合来看，即便是 i7-12650H 的隐星 P16，其综合续航表现也算是优化到位了，电池虽不太大，但总体可接受啦。你还可选择 i7-13620H 款，功耗优化成熟度就更不是问题啦。

一句话结语：当下，七彩虹隐星 P16 性价比真的很高！性能出色、机身超级凉爽、卖点足够多。唯一可以挑剔的是自带的七彩虹 SSD，建议有能力的朋友直接替换为三星 /WD/ 海力士 / 忆联等品牌，做系统转移，然后把七彩虹 SSD 作为数据盘使用。

当然还是要说一句：总体来说，这款机型依然是推荐给稍有硬件知识的玩家。如果你完全不懂硬件，后期使用高度依赖客服，那么还是选择服务更好的联想、华硕、惠普等品牌。