电脑報

01期
2024 / 1 / 1
总第 1635 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

前沿新材料 改变制造业

电脑报记者 张书琛 高大力 吴 新

02~07

2023年度盘点

机箱市场 · 台式机电源
散热器 · 快速充电器

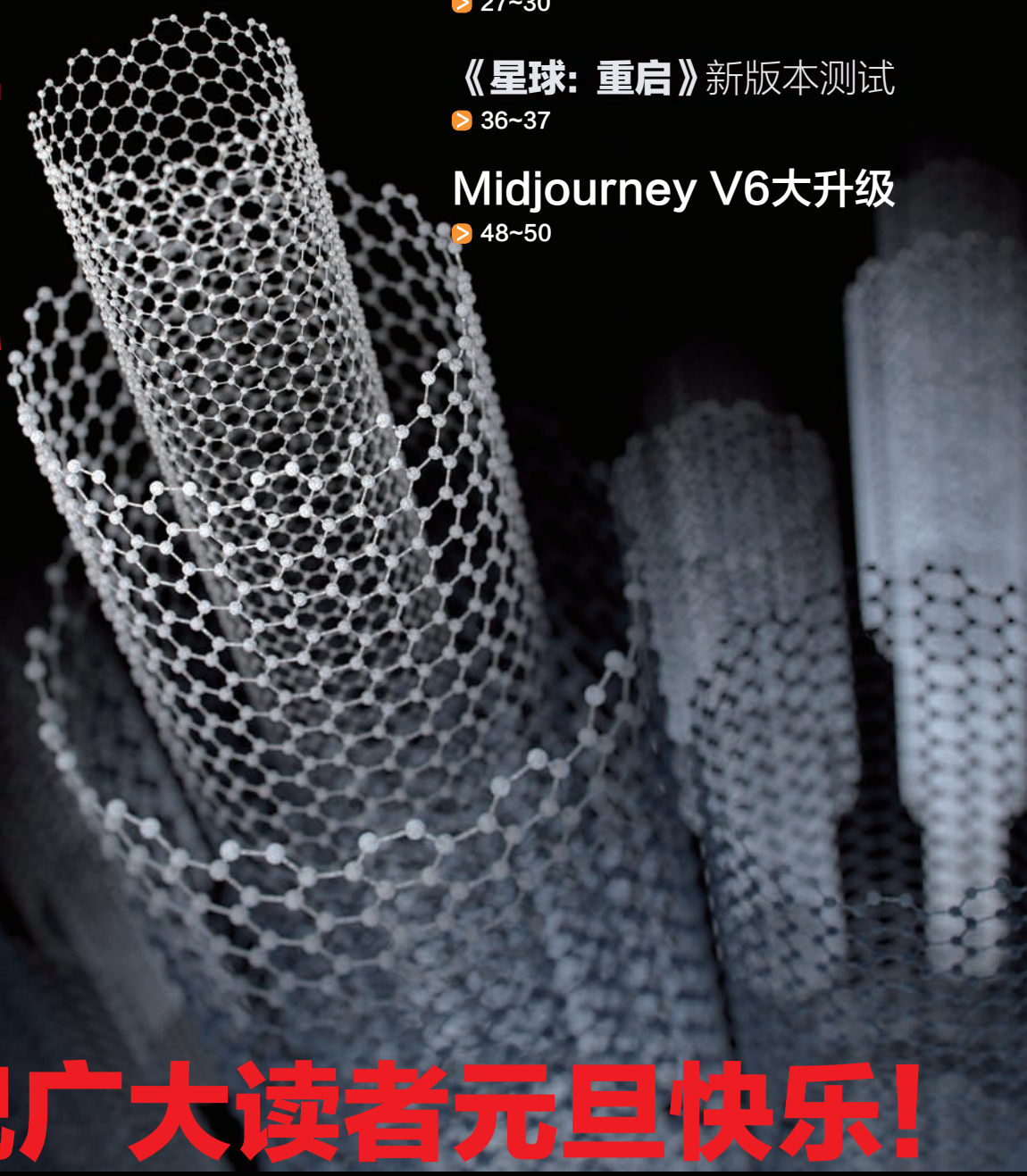
27~30

《星球：重启》新版本测试

36~37

Midjourney V6大升级

48~50



欢迎订阅2024年
《电脑报》电子版

祝广大读者元旦快乐！

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

从新材料开始，重塑动力电池

一场必然的改变

在近日举办的FII（未来投资倡议）研究所PRIORITY亚洲峰会上，维港投资的创办人周凯旋提到，相比于AI和芯片，当前自己更关注的领域是新材料以及合成生物，“现在制造业要思考的不是自己改变与否，而是思考如何采用新材料，把握科技变革带来的机遇”。

这句话在当下的生成式AI热潮中仿佛有些不合时宜，毕竟新材料位于产业链最上游，投资周期长，距离落地变现又太过遥远。但这也正是其颠覆性所在。

回顾人类社会的发展，可以说与材料的进步迭代关系紧密。从石器时代到铁器时代，再从石油时代到半导体时代，正是材料进步推动着人类适应和改造自然的能力不断提升。如今，人类社会正站在新的科技周期门槛上，AI、生命科学、新材料技术等热点领域不是处于规模化应用阶段，就是处于爆发的临界点。

算力的飞速发展，给新材料领域带来的惊喜显而易见。在以往漫长的历史中，新材料的发现往往只能依靠撞大运式的大海捞针，然而随着人工智能技术的加入，新材料的探索及应用落地过程将大大加速。

美国加州大学伯克利分校团队近日就开发了一种自动实验室（A-Lab）系统。这个A-Lab其实是由AI根据现存科学文献训练，随后结合主动学习创造出初始材料合成配方，再指导机器人，在最少的人为干预下不眠不休连续实验，以最快的速度批量发现新材料。最新数据显示，A-lab每天合成的材料数目已经是人类实验室的100倍了。

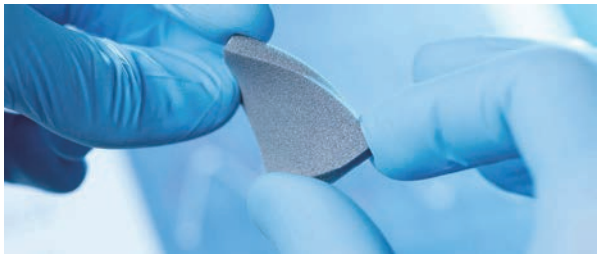
而在需求端，作为工业发展的先导，新材料产业是基础性、支柱性产业，新科技的发展往往需要新材料的参与加持，甚至在一些高端制造及国防安全的关键领域，新材料还会是一个国家从低端制造走向高端制造的关键一环，很有可能具有决定性的影响。新材料的市场规模预期也在不断上升，据我国工信部数据，2025年中国新材料产业将达到10万亿元市场规模，复合增长率达13.5%。

在可预见的未来召唤下，有远见的投资人早已悄然向上游卷去。据财联社创投通数据显示，前年新材料领域的投融资事件和金额达到了有记录以来的高点。去年以来热度依然不减。据埃米空间数据统计，2023年上半年，新材料发生投融资事件总计113项，涉及总金额约140亿元，涉及投资机构及产业龙头企业达228家。

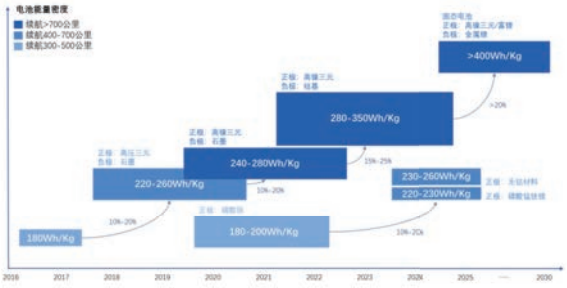
前阿里巴巴集团首席执行官张勇曾在去年4月一次演讲中提到，“所有行业、所有应用、所有软件、所有服务都值得基于新型人工智能技术重做一遍”。这句话是否成立或许会有争议，但套用这一逻辑，在新能源产业、半导体等领域，新材料的确已经着手，慢慢开始“重塑”整个行业。

新能源产业需要新材料

从国内最为关注的新能源领域说起，新材料或将成为改变游戏格局的最大变数。



新材料研发试验的速度将会成倍增长



动力电池部分技术演进路线 图源：企查查

新能源领域分为狭义的和广义的，狭义的新能源就是我们常常讨论的汽车相关领域，包括动力电池、整车材料轻量化等等；广义的新能源指的则是整个能源产业链的变革，包含光伏、风电等清洁能源产业链。

无论哪个定义范围下的新能源领域，新材料都处于产业链的最上游环节，甚至大多还在实验室阶段，下游的头部厂商们却对新材料相关企业趋之若鹜，只要有余力一定会押注相关企业。这也很好理解，以新能源汽车为例，如今国内新能源汽车的发展规律与趋势实际上不像是传统的汽车产业，而是更像互联网电子消费品。

其中，包括智能座舱和自动驾驶在内的智能化是一条需要不断精进却瓶颈明显的竞争路径，厂商们光是要解决如何在城市道路中实现智能驾驶这一难题就已经足够焦头烂额；另一个竞争重点则在于电池续航，续航可以说是从新能源汽车诞生之日起就束缚在身上的“紧箍咒”，唯有不断突破才能使其真正超越燃油车。

而在新能源汽车生态中占据重要位置、决定电车续航能力的动力电池，正是新材料实践的最佳地带。

过去两年内，不管是三元锂电池还是磷酸铁锂电池，由于锂矿的突飞猛涨，下游需求旺盛，整个市场格局都长期处于拼产能的状态。好在去年随着行业头部企业格局的确立，以及锂价下滑，整个行业产能和估值也更趋于理性。不过，经此一役，动力电池一些细分技术路线逐渐受到关注。

谁才是“终极电池”？

动力电池可谓我国新能源汽车产业链的“护城河”，其成本迭代与技术迭代攸关下游整车产品的竞争力。而动力电池的技术迭代有两个方向：一个是系统结构创新，比如宁德时代的麒麟电池和特斯拉的“4680”这种对电池集成方式变革；另一个方向就是材料体系的创新，而电池迭代本质上就是材料体系的竞争。

有一点需要明确，新材料不是凭空蹦出来的，而是升华、净化已有的材料，把它变得更符合未来需求。现在动力电池的主材料是锂、镍、钴，业界材料体系创新的目的，是用其他材料完全或部分取代它们，以求在安全性、环保性、能量密度高、经济性、便捷性（充电速度快）等方面达成比传统锂电池更好的平衡。

其中具有代表性的莫过于液态电池体系下，基于无机熔融盐的铝硫电池、钠离子电池，以及有三种不同电解质解决方案的固态电池。

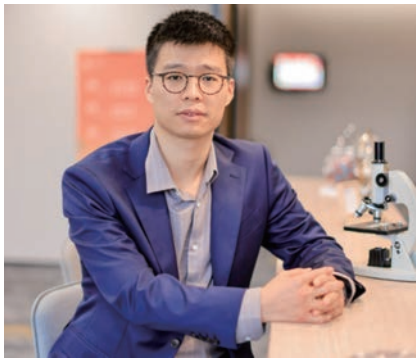
先说铝硫电池，这一技术路线国内团队其实已经走在前列。去年，北京大学材料科学与工程学院助理教授、博士生导师庞全全及其科研团队首次开发出基于无机熔融盐的铝硫电池。这种新型电池的正极是硫属元素，比如硫和硒，负极是铝，电解液是熔融氯铝酸盐，所有元素都是常见的化学物质，储量丰富，实验中哪怕负极用类似食品包装铝箔等劣质铝都不会影响电池性能。因此，铝硫电池成本仅为锂离子电池的六分之一，尤其能满足大规模的储能需求。

那么铝硫电池的安全性如何？由于热效应，一般的锂离子电池都需要冷却系统让电池保持在最佳运行温度，提高效率。而该铝硫电池中作为电解液的熔融氯铝酸盐共晶点约为 93℃，保证了电池在 110℃的情况下也能运行，并且可以在使用中还能通过恰当隔热维持自身温度，不需要主动冷却系统。最重要的是，哪怕温度超过 500℃，熔盐电解质依然具有热稳定性和非挥发性，不会在高温下汽化导致电池爆炸、起火。

同时，这块电池充满也仅需要 1 到 3 分钟。能快充、安全性高、成本更低的铝硫电池能不能成为最优解，还需要真正上车验证。庞全全在采访中表示，自己的团队正在该项电池的产业化方面布局，接下来将完成大尺寸电芯的技术开发和工艺优化，“锂离子电池经过了 30 年才能够达到我们现在所看到的局面。总的来讲，铝硫电池走到大规模应用可能是一个比较漫长的过程，但是我们有信心能够在 3 到 5 年内看到它的落地”。

钠离子电池同样是到目前为止，产业界人士认为最具有革命性且能带来市场变革的创新之一。实际上，把钠离子用于电池并不算新鲜事，对钠电池和锂电池的研究几乎在 20 世纪 70 年代同步开始，两种电池的工作原理和结构也很类似，均由正负极、隔膜和电解液组成，依靠钠离子或锂离子在电池正负极之间移动实现电能的存储和输出。且二者都可以重复充放电，统称为“摇椅式电池”。

钠离子电池之所以长期坐冷板凳，


庞全全团队开发出基于无机熔融盐的铝硫电池

	聚合物固态电解质	氧化物固态电解质	硫化物固态电解质
主要研究体系	PEO 固态聚合物体系 聚碳酸酯体系 聚烷氧基体系 聚合物锂单离子导体基体系	非薄膜：钙钛矿型、石榴石型、NASICON 型、LISICON 型 薄膜：LiPON 型	Thio-LiSICON 型 LGPS 型 Li-aegyrodite 型
离子电导率	室温：10^{-7}-10^{-4}S/cm 65-78° C：10^{-4}S/cm	10^{-4}-10^{-3}S/cm	10^{-4}-10^{-3}S/cm
优点	灵活性好 易大规模制备薄膜 剪切模量低 不与锂金属反应	化学、电化学稳定性高 机械性能好 电化学氧化电位高	电导率高 机械性能好 晶界阻抗低
缺点	离子电导率低 氧化电压低（<4V）	界面接触差	易氧化 水汽敏感

三大固态电解质体系对比

一是因为能量密度偏低，一般在80-170Wh/kg之间；二是循环性能较差。所以直到近两年，为了平抑锂需求，大规模生产钠离子电池的想法才开始得到重视。由于钠离子体积要比锂离子大得多，所以正负极、隔膜和电解液都需要不同的材料补位调整，才能真正上车。去年4月，宁德时代生产的钠离子电池就已经首次应用于奇瑞汽车新能源车型。

上述两种电池和锂电池在结构上仍然是一脉相承，变来变去还是四大主材“正极、负极、电解液和隔膜”的各种重新排列组合——正、负极材料决定电池能量密度，电解液和隔膜的作用是使锂离子自由穿梭完成能量转换，同时正负极不会接触短路。但是整个体积占到电芯30%的电解液依然是不稳定因素，一旦电池受到外力撞击，电解液泄漏或者正负极短路出现火花，整车都会有报废风险。

业内更激进的材料体系创新路线是全固态电池，也就是用固态电解质替代电解液，不会漏液、起火，从根本上解决电池安全风险。而对固态材料的选择就显得尤为重要。

固体电解质的选择其实和电解液有差不多的标准，都要考虑离子导通、电子绝缘、抗正极氧化、抗负极还原、电化学稳定、热稳定等性能需求，以及综合成本低廉的规模推广需求。目前，中国头部固态电池公司北京卫蓝、江苏清陶等，多以氧化物材料为基础的固液混合技术路线为主；日韩企业如丰田，多采用硫化物固态电解质技术路线；欧美企业选择则更多样化，如Solid Power主要走硫化物路线，Quantum Scape则选择氧化物路线。

固态电池研发人士提到，如果有一种固体电解质或者几种固体电解质的复合体，可以同时具备稳定、高锂离子电导、高电子绝缘、易于生产加工、原料廉价易得等特征，那么我们就可以搭配更强氧化性的正极、更强还原性的负极，这将是“近乎颠覆的科技突破”。

但很可惜，具备上述特性的“完美固体电解质”尚未出现，现有的三种技术路线几乎各有缺憾，这在我们之前的报道中也曾提到过。

不完美的产业化

一位高校研究员曾感慨，研发就像做一块木板，你只要保证它足够长就行了；但将实验室成果产业化就像做一堆木板，每一块不一定要多长，但必须保证每一块都不能有短板。

就拿动力电池上车来说，想要完成把电池包与电池管理系统模块、配电模块等组装进汽车，通过相关认证、测试后，最终实现整车量产应用这一过程，需要电池厂商与汽车厂家互相信任紧密合作。

不过也要面对现实：新材料的实际应用往往要经历漫长的过程。比如电解液领域几年前就提出用导电性和安全性更好的双氟磺酰亚胺锂（LiFSI）来替代常用的六氟磷酸锂，但直到现在都没有在量产环节出现大规模替代。

但是现在，下游高端车企希望通过搭载续航里程更长的高密度电池来增加卖点，而新能源车销量落后的车企则希望通过押注下一代电池技术来保障自身竞争力……新能源汽车终端暗流涌动，对于新电池技术产业化或许是个难得的好机会。

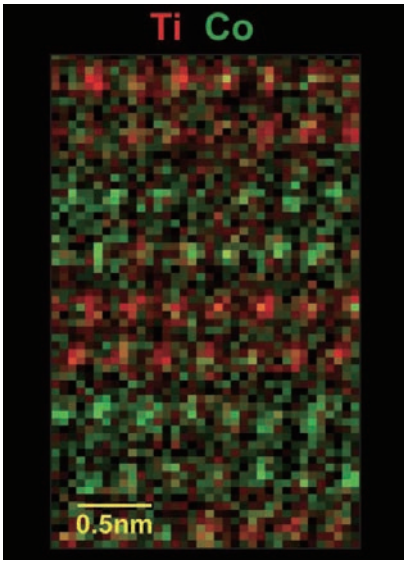
由微致变，微科学新材料改变未来计算机

随着科技进步新材料研发已经从宏观结构优化，进入到皮米（皮米是纳米的千分之一）尺度下开发和优化了。现在已经有一些工具可以监测和指导研究人员在亚原子尺度精确调控材料了，这项工作被叫作“微科学（Picoscience）”。

微科学助力新型晶体管开发

耶鲁大学的研究人员正在发明一种新型半导体材料，他们希望这种材料体积小、速度快，而且可以以多种方式运作，比如模仿神经元、用磁力进行计算、用量子进行计算。

他们从元素周期表中选择了镧、钛、钴和氧，组成一层氧化钛一层氧化钴的层状晶体，微科学的精密技术帮助研究人员可以铺出一层厚度仅2个原子直径的平面，并在亚原子水平上对它们进行修饰，保证每一层都十分平整。这样氧化钛薄片可以将一个电子转移到氧化钴薄片上，从而改变氧化钴薄片的电子结构和磁性。



扫描透射电子显微镜（STEM）图像显示了钴（绿色）和钛（红色）原子的分层

这种晶体材料具有磁性可以用来存储数据；可以转移电子就能构成极微小的类晶体管装置。在这种不足1纳米的尺度下，装置的性能优于今天的晶体管，而晶体管是计算机中最关键的基础元件。因此这种新材料可能对计算机有重大的促进作用。

高温超导二极管

2023 年，超导概念随着迪亚斯的镥氮氢和韩国 LK-99 两个室温超导闹剧从物理圈火到了大众媒体。但事实上这些允许电子完美、无损流动的材料，大多数都必须在 40 K（约 -233.15℃）以下才能表现出这种宏观量子特性。

最近，美国哈佛大学一个研究团队突破了从改变化学成分寻找超导体的传统思路，他们向我们展示了一种全新策略，从材料成分和材料微观结构两个方面提高超导转变温度，制造出了可以操纵的超导二极管。这种新材料不仅是高温超导领域的新突破，在量子计算中的应用前景也非常广阔。

铋锶钙铜氧化物（BSCCO）是一种高温超导材料，它的临界温度是零下 177℃，这比理论家认为的临界温度高得多。研究发现它本身的二维层状结构是其产生超导的关键。

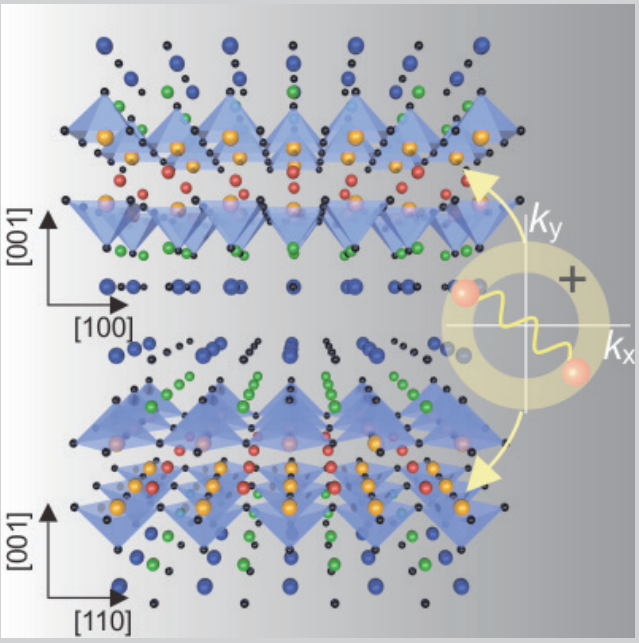
然而，这种材料复杂的电子和结构特征使得我们很难处理和利用它，因为我们必须避免破坏其超导相。为此，研究人员首先将 BSCCO 分成几十纳米厚的两层，然后用超纯氩气在两层之间做出了一个干净的界面，最后将两个层以 45 度扭转的方式堆叠在一起。这样在零下 90℃时，两层界面间就出现了超导现象。而且这个界面的超导性还有方向，虽然通过时电阻为零但不同方向可以通过的最大电流却有明显差异。该团队还通过反转这种极性，展示了对界面量子态的电子控制。

超导材料中电子以配对移动、以量子位形式存储信息，本就是量子计算机的理想材料，这种新型超导材料还具有可切换方向的特性，正好可以用来制造高温超导二极管（二极管的特点是单向导电），而二极管正是计算机的最基础元件之一，因此这项可能推动量子计算机飞跃的新发现可能才是 2023 年超导领域的重要成果。

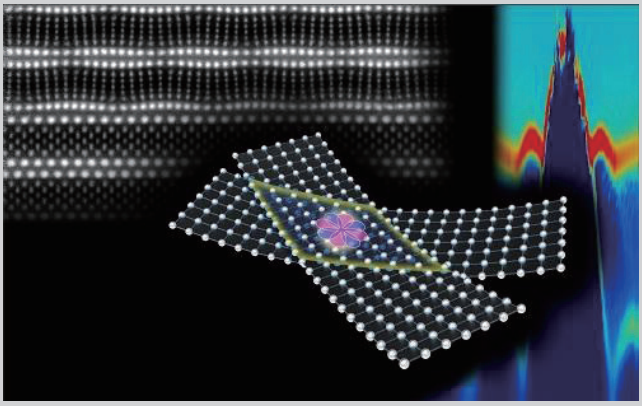
2D材料的堆叠与扭曲

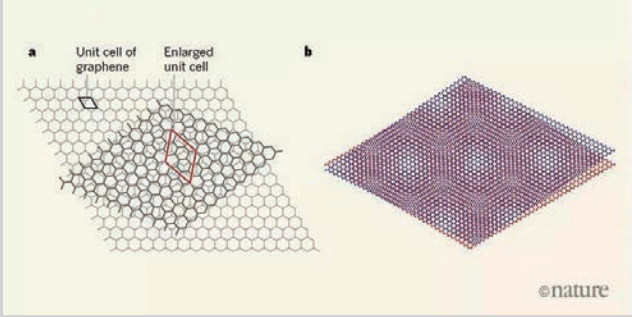
刚才两项新材料的研发思路其实都是 2D 材料的堆叠与扭曲，这会触发电子的奇特运动，而这种思路正是来自当时不到 22 岁的天才少年曹原的发现。他因发现超导“魔角”石墨烯而被《自然》杂志评为 2018 年度最具影响力的科学家。超导“魔角”石墨烯是将两层石墨烯叠加并扭转 1.1 度并冷却到接近绝对零度，此时本该是半导体的石墨烯竟具有了超导性，电子可以在两层之间不受阻碍地自由流动了。这是因为以较小的角度堆叠时，未对齐的两个晶格可以形成“超晶格”结构，电子得以在超晶格中移动。

此后很多研究人员就开始把所有能二维化的材料都试着叠放并旋转，看看材料属性会发生什么样的意外变化，以及需要扭转多少度才会发生这种变化。



铋锶钙铜氧化物的二维层状结构，铋（蓝）、锶（绿）、钙（红）、铜（黄）、氧（黑）原子


堆叠、扭曲铜酸盐超导体的示意图



通过旋转双层石墨烯形成干涉图案时形成了超晶格

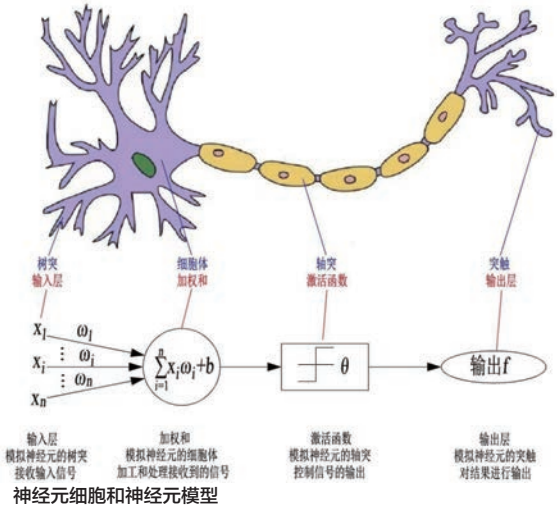
AI加速新材料研发

在过去几十年中，人类一直期望计算机能够帮助科学家设计新材料的研发和合成路径，但直到基于神经网络的机器学习算法实用化之前，计算机对人类在研发新材料方面的帮助非常有限。直到本次 AI 2.0 浪潮兴起。

神经网络改变材料研究

神经网络的出现改变了材料研究的方式。神经元是哺乳动物神经系统中的基本单位，其特点是要么处于激活状态，要么处于非激活状态，没有中间状态。只有当外部刺激超过阈值（电压大于 -55 毫伏）时，神经元才会被激活，并通过轴突向突触发送信号。1943 年，神经学家沃伦·麦卡洛克和数学家沃尔特·皮茨注意到了神经元的这一特性，并在数学上提出了神经元的计算模型。直到 2006 年，Geoffrey Hinton 提出了深度置信网络（DBN）模型，该模型充分利用高性能的 GPU 和 FPGA 来处理大量未标记的数据，从而大大缩短了深度学习的训练时间并提高了准确性。这使得图像识别、自然语言处理、推荐系统等问题得以解决，深度学习成为人工智能领域最热门的应用方向之一。

当前，人工智能正在加速科学家们研发新材料的进程。通过使用神经网络和深度学习技术，研究人员能够更快速地探索材料的性质、功能和合成路径。AI 可以分析大量的材料数据和实验结果，并预测新材料的性能和特性，从而指导实验设计和优化过程。这种基于 AI 的材料研发方法不仅提高了效率，还提供了更多创新的可能性。



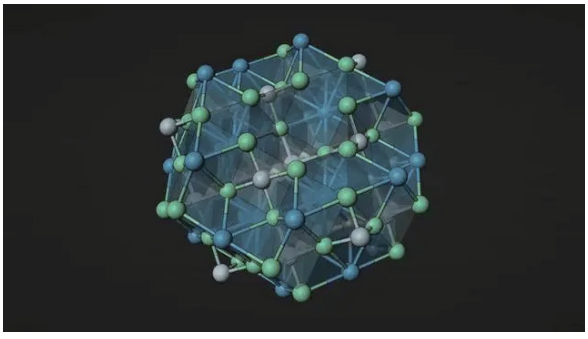
神经元细胞和神经元模型

AI自主发现和合成无机化合物

技术的进步已经提高了计算机程序识别新材料的能力。然而，目前这个过程仍然面临一个主要障碍，即学习算法如何产生与其所学相反的结果，因为新发现本质上是通过新的、创造性的方式理解数据并找到之前未知的东西。

“深度思维”团队设计的 GNoME（材料探索图形网络）模型经过使用现有文献进行训练后，能够生成多样的潜在化合物候选结构，并通过一系列学习不断改进这些结构。该模型能够预测出 220 万种可能具有稳定结构的潜在化合物，并将结构稳定性的预测精确度提高到 80% 以上。在预测成分时，每 100 次试验的准确度提高到 33%，相比之前的工作，这个数字提高了很多，之前的工作中该数字仅为 1%。

如果说 GNoME 还停留在纸面，前面提到过的 A-Lab 则更进一步，已经能自主研发新的化合物。


GNoME设计的化合物Ba6Nb7O21，其中包含钡（蓝色）、铌（白色）和氧（绿色）

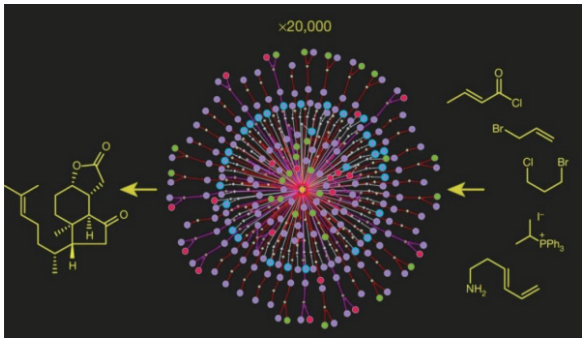
经过训练的 AI 会从 200 多种含有不同元素（如锂、铁、铜、锰、镍等）的氧化物中自主选择原材料，并为拟定的化合物设计了 5 条合成路线，然后由 AI 控制的实验设备会自动开始试制。在连续加班工作了 17 天后，AI 进行了 355 次实验，它成功合成了 58 个目标化合物中的 41 个（成功率 71%），其中 9 个化合物的产量低于 50%，AI 自行优化了配方。此外，17 种未能成功合成的新材料，其中部分失败是由于实验操作过于困难，在人工干预后也成功合成。

相比之下，人类研究人员需要一个小组几个月的时间才能完成这些工作量。据悉，研究人员已经给 A-Lab 安排了测试 3 万多种合成配方的任务，看来 AI 真的没人权。

AI指导有机化学

AI 在有机化学领域发挥着重要的指导作用。它可以识别各种类型的催化机理，并预测复杂天然产物的合成路线。

传统有机反应研究中，阐明反应机理是一个关键问题。传统方法通常依赖于使用初始速率和对数图，并结合速率定律进行人工推导。然而，这个推导过程中使用了大量的数学近似，容易出现人为错误，并且仅限于在稳态下运行的具有



Chematica收集了20万条反应规则

少数步骤的反应网络。

为了克服这些限制，英国曼彻斯特大学使用深度神经网络模型对动力学数据进行训练，AI 能够自动解释相关反应机理的类别，包括涉及催化剂活化和失活步骤等非稳态机理。这对于合理改进合成方法、设计新催化剂和安全扩大工业过程至关重要。

另一方面，逆向合成复杂天然化合物的难度很高。波兰科学院开发的 Chematica 程序参考了经典的全合成逻辑策略，包括连续反应、官能团转化、旁路算法和串联反应等，以解决预测合成路线的问题。AI 提供了一种“优雅且反直觉”的合成策略，让研究人员大为惊讶。这些合成路线通过两步连续反应，先产生复杂分子，然后再通过简化方法克服了合成局部复杂结构的难题。波兰科学院已经从数百万个组合反应中选取了 20 万个成功的合成路线，并整合到程序的数据库中。

AlphaFold开辟数字生物学时代

AlphaFold“蛋白质折叠结构预测模型”的出现改变了生命科学。它仅凭蛋白质的氨基酸序列就能预测其 3D 结构，AlphaFold 极大地改变了生命科学的研究方式。它预测了超过 100 万种蛋白质的结构，几乎覆盖了人类已知的所有蛋白质，这个数量比科学家在实验室中确定的蛋白质结构数量多上千倍。

AlphaFold预测的一种具备“基因剪刀”能力的蛋白质

蛋白质在生命中扮演着关键的角色，几乎涉及到生命的每一个功能。蛋白质的功能取决于其特定的 3D 结构，而蛋白质是由氨基酸模块组成的长链，通过缠绕和折叠形成特定的结构。例如，抗体蛋白质具有“Y”形状，可以夹住入侵体内的病毒或细菌，并标记它们供免疫系统识别。

在 AlphaFold 出现之前，要从蛋白质的氨基酸序列推导出其 3D 结构几乎是不可能的。生物学家需要耗费大量的时间和资源，利用 X 射线或冷冻电镜等实验方法来拍摄蛋白质的照片，并描绘其结构。

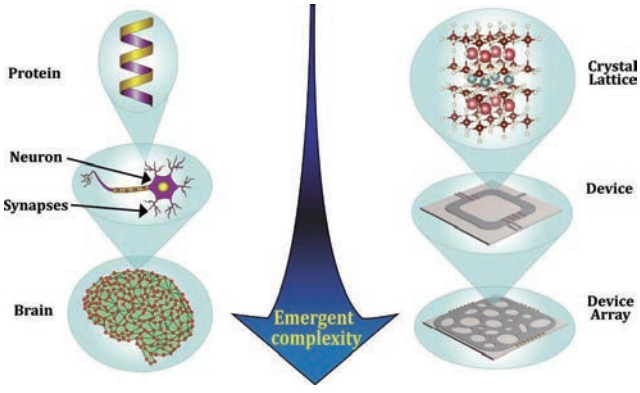
目前，最新版本的 AlphaFold 已经能够解决多条蛋白质链、更大的复合物、结合抗体和配体等的结构预测问题。这使得 AlphaFold 成为药物研发中强大的工具，研究人员只需提供蛋白质序列、核酸序列、配体的 SMILES 式以及共价修饰的位置，就能够获得预期物质的三维结构图像。

AlphaFold 在性能上的巨大突破表明，人工智能能够极大地增强人类对构成生物体和更广泛的自然界的分子机制的理解。这将有助于以数字化的方式进行生物学和医学领域的科学探索。

新材料搭建未来神经网络

目前神经网络的耗能和耗水问题已经很严重了，当 ChatGPT 每回答 20 ~ 50 个问题（取决于信息量和天气），为了散热就需要消耗 500 毫升清水。加州大学的研究人员利用超导材料和 Mott 绝缘体 – 金属构建了一种运行在超低温环境下的人工神经网络。这种人工神经网络可以突破半导体材料的限制，实现高效、节能的人工智能设备。

他们使用铜基氧化物超导器件和基于氧化镍的 Mott 绝缘体 – 金属过渡材料的可调电阻器件来构建基本晶胞，并通过精确注入氦气和氢气等轻离子来调节超导隧道结的有序度，从而实现具有指数级相干态的超导神经元阵列。这种基于量子材料的人工智能网络计算机有望拓展量子计算机的应用前景，为未来的神经网络和人工智能技术提供更广阔的可能性。



用新材料在超低温环境下搭建人工神经网络

2024 年 1 月 1 日
责编：张毅　设计：陈学兵　校对：杨军

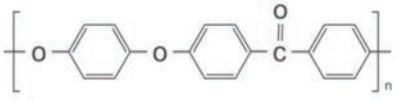
以塑代钢，PEEK 材料成人形机器人站起来的关键

■ 郭勇

特斯拉一句话带飞 PEEK 材料，在不影响性能的情况下，让人形机器人减重 10 公斤，被誉为“树脂之王”的 PEEK 材料究竟有何神奇之处？

特斯拉带火PEEK材料

近日，特斯拉展示了 Optimus-Gen2 二代人形机器人，在不牺牲性能的情况下减重 10 公斤，并加快行走速度 30%，所依靠的是一种轻量化材料——PEEK 材料。



PEEK 分子链中含有大量苯环，具有极好的耐热、耐磨、耐辐照等优异的物理及化学综合性能，且其两个醚键与羰基带来柔韧性与优良的工艺性

聚醚醚酮（英文 poly-ether-ether-ketone，简称 PEEK）是在主链结构中含有两个醚键和一个酮键的重复单元所构成的高聚物，属特种高分子材料，是聚芳醚酮的一个材料系列，拥有半结晶态的特点，具有非常优秀的物理、力学性能。

而 PEEK 作为一种高分子新材料，其主要用于替代金属材料，在“以塑代钢”“轻量化”的大背景下，PEEK 以其优异的性能在中高端领域逐步替换金属材料的使用。

机器人的减肥药

“以塑代钢”最大的优势在于减重，采用了轻量化材料和高功率密度执行器的 Optimus-Gen2 不仅仅是“减肥”成功，其整体平衡力及全身控制均得到提高。而重量大幅减轻，对人形机器人行业的未来发展十分关键。

不同于电动汽车，人形机器人的电池既要保证体积小，又要追求长续航，所以电池问题一直是行业发展的一大痛点。在电池技术无突破的情况下，特斯拉此次全身重量减轻 10kg，可以减少机器人在运动过程中的能量损耗，进而提高机器人的能效。

同时，使用轻量化材料能够提高机器人负载和灵活性，助力人形机器人高端进阶，而 PEEK 本身是高端工程塑料，比强度约是铝合金 8 倍，是轻量化的极佳解决方案。

从比强度、介电常数、耐化学性方面看，PEEK 材料性能全面优于钢、铝合金，且 PEEK 材料比强度大，可以在满足强度要求的前提下，大幅度减轻材料自身重量，符合轻量化要求，未来有望实现以塑代钢。而与其他工程塑料比，PEEK 材料综合性能更好，其在刚性表现优秀的情况下，兼具韧性，机械性能表现优秀，是全球性能最好的热型性材料之一。

性能指标	指标含义说明	单位	PEEK	钢	铝合金
比强度	拉伸强度与密度的比值，值越大说明材料在相同密度情况下强度越好	N m/kg	1500	70	190
介电常数	是反映绝缘能力特性的一个系数	-	优	差	差
耐化学性	是指物体对酸液、碱水、有机溶剂浸泡的耐力	-	优	良	良

PEEK 材料性能全面优于金属，来源：中研股份招股说明书

机器人之外的四大应用领域

PEEK 材料除在人形机器人肢体方面具有较高的应用潜力外，极强的综合性能让 PEEK 材料在半导体、医疗、新能源汽车、航空航天等四大领域脱颖而出。

由于 PEEK 能够耐受高达 260 ℃的高温和各类化学品的腐蚀，从而减少晶圆冷却时间，提高生产效率在半导体工业中，PEEK 材料被广泛用来制造 CMP（化学机械研磨）的保持环、晶圆承载器、晶片夹等高性能塑料零件。相比传统的 PPS 环相比，由 PEEK 制成的 CMP 固定环具有更高的耐磨性和两倍的使用寿命，从而减少停机时间并提高晶圆生产率。

同时，PEEK 材料不仅具有质量轻、无毒、耐腐蚀等优点，还拥有与人体皮质骨弹性模量极其接近的特性，可与肌体有机结合，因此，用 PEEK 树脂代替金属制造人体骨骼成为该材料在医疗领域的又一重要应用。

此外，从新能源汽车的漆包线到国产大飞机，PEEK 材料正快速落地各个领域，成为制造业体系中不可或缺的存在。

苹果专利战折戟，用手表监测血氧难在哪

■ Shoot

大本营遭遇专利败仗

这几天科技圈最重要的新闻之一，莫过于苹果最新 Apple Watch Series 9 和 Ultra 2 两款新品将因为专利纠纷在其大本营美国市场停售。这还是苹果从未出现过的情况。

禁售源于一场苹果公司和美国医疗设备制造商 Masimo 的长期专利纠纷。2020 年苹果发布首款支持测量血氧的手表产品 Apple Watch Series 6，搭载了 SpO_2（血氧饱和度）传感器。而 Masimo 认为这个 SpO_2 传感器侵犯其专利，当年就向法院提起诉讼，随后就是旷日持久的专利互诉战。

其实两家公司朴实无华的商战甚至可以追溯至 10 年前。2014 年，也就是第一代 Apple Watch 发布的那年，苹果挖来了在 Masimo 工作了 5 年的医学专家，为之后的智能穿戴设备铺路。在这之后，两家公司的诉讼官司时常出现，一会儿是偷窃商业机密，一会儿又是专利抄袭。

不过最近这场 SpO_2 传感器专利官司，终于有了结果。法院在去年 1 月判定，搭载了该传感器的苹果手表侵犯了 Masimo 专利。因此，美国国际贸易委员会（ITC）于 10 月末发布了禁令，禁止涉及该专利的苹果手表进口，已经进口的也需要停止销售。

根据美国法律，ITC 决议生效前有 60 天的总统审查期，美国总统或美国贸易代表可以在这期间否决这一禁令，否则该禁令将生效。而到了 12 月末，拜登政府并没有直接介入的迹象，苹果才不得不接受了这一停售的结果。从 Series 6 开始，每一代安装了血氧监测传感器的产品都在圣诞节前后停售，唯有 Apple Watch SE 因为配置低“逃过一劫”。

智能手表就是利用“光”来测量血氧饱和度，专业的说法叫光电容积脉搏波描记法（photoplethysmographic，PPG）。

细究血氧监测

由于诉讼信息不公开，没人知道两家企业的专利纠纷到底是软件还是硬件。软件比较好解决，只要修改产品算法即可；如果是硬件侵权，在无法和解的情况下就要整体改款、再申报，才能重新发售。就算仅仅是软件算法问题，苹果也很难保证修改后不会影响计算的准确度。

现在智能手表监测血氧饱和度已经不是什么新鲜事，但是关于其可靠性的争议一直没停过。

所谓血氧，指的是人吸入的氧气从肺泡进入血液，与血液红细胞中的血红蛋白分子结合成氧合血红蛋白（HbO_2），血液就变成鲜红色的动脉血，沿着动脉输送到全身为组织细胞供应代谢所需要的氧气。

在人体组织内，氧气从氧合血红蛋白上解离下来供给细胞代谢使用，氧合血红蛋白就变成脱氧血红蛋白（Hb），血液也从鲜红色的动脉血变成暗红色的静脉血。而血液中氧合血红蛋白的浓度与血液中总血红蛋白浓度的比值，就是血氧饱和度。

由于颜色不同，氧合血红蛋白和脱氧血红蛋白对红光和近红外光（IR）的吸收存在显著的差异，通俗一点说，血氧含量的差异会对特定频谱的光线的吸收产生不同的结果，而通过这个结果就能计算出相对准确的血氧数据。

智能手表就是利用“光”来测量血氧饱和度，专业的说法叫光电容积脉搏波描记法（photoplethysmographic，PPG）。和指夹式检测仪不同，PPG 虽然也是利用上述原理，但检测的不是透射过检测部位的光线，而是散射回来的光线。

业内人士解释，智能手表的血氧监测模块由光学传感器、前段信号采集系统、算法三部分组成。其原理是根据血液中氧合血红蛋白和脱氧合血红蛋白对红光和红外光的吸收率不同的特点，通过光学传感器向皮肤照射红光和红外光，然后得到经皮肤下血管反射后的红光和红外光，最后通过算法计算出血氧。

不过这种通过 LED 红外线反射得到的监测结果很容易受到外界因素的干扰，比如温度、电子设备的辐射，甚至是佩戴方式。因此，智能手表就需要通过软件减少外界因素干扰，算法的调校就变得极为重要。如果此次专利诉讼真的牵扯到软件算法，苹果又选择自己修改算法绕过 Masimo 的专利，难度恐怕比和解更大。

商业火箭为何独爱液氧甲烷

■ Shoot

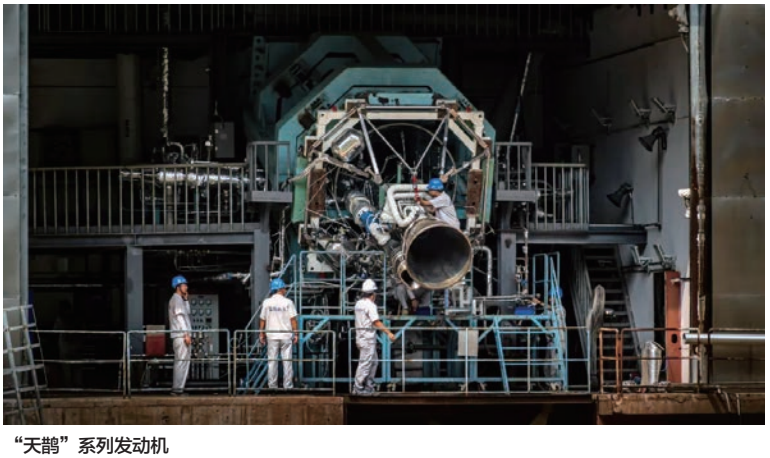
民营企业的共同选择

刚刚过去的 2023 年，中国民营公司在卫星制造及发射领域可谓收获颇丰。

去年 4 月，天兵科技研制的“天龙二号”液体运载火箭成功首飞，创立全球私营液体火箭——根据发动机使用的燃料不同，火箭可分为固体火箭和液体火箭，液体火箭即采用液体推进剂的发动机作为动力系统的火箭——首飞成功纪录；去年 6 月，中国科学院力学研究所抓总、中科宇航公司参与研制的“力箭一号”遥二运载火箭成功发射，采用“一箭 26 星”方式，刷新了中国一箭多星最高纪录。

而最受关注的，莫过于 2023 年 7 月和 12 月，民营企业蓝箭航天成功发射的两枚“朱雀二号”火箭——这不仅是全球首枚成功入轨的液氧甲烷火箭，也是国内民营商业航天企业首款基于自主研制的“天鹊”系列甲烷发动机，实现成功入轨的运载火箭，填补了国内液氧甲烷火箭的技术空白。

其实长期以来，火箭燃料的四大主力一直由“液氧 + 烃类（如煤油、汽油等）”“液氧液氢”“四氧化二氮 + 偏二甲肼”以及一些固体燃料组成，液氧甲烷发动机为什么能成为以高效灵活著称的商业航天企业的新宠儿？



“天鹊”系列发动机

值得一提的是，就在“朱雀二号”火箭第一次成功发射的两个多月前，同样采用液氧甲烷发动机的 Space X 重型运载火箭“星舰”（Starship）也第一次尝试发射，只不过发射后不到四分钟，就因为一级助推器分离失败在 3.8 万米高空旋转下坠并爆炸。考虑到“星舰”体量之大，以及其在技术领域的超前性，仅仅以“是否入轨”这一传统火箭发射成败的金标准来衡量并不公平，所以这次发射仍被视为一次成功，直接促进了 Space X 对飞行器和地面基础设施的几次升级。

就在“星舰”发射失败一个月后，Space X 的液氧甲烷发动机第三代“猛禽”进行了热试车，对应推力达到 269 吨。热试车是指在发动机或其燃烧部件产生燃烧或分解反应的情况下进行的各种试验，如成功意味着已经攻克最大技术难关。而推力达到 269 吨则意味着，如果星舰的 33 台发动机都换成第三代“猛禽”，近 9000 吨的推力可以将一艘万吨大型驱逐舰推离地面送到半空。

美国另一家对标 SpaceX 的私人航天企业，贝佐斯的蓝色起源，在自家下一代重型火箭和太空飞船上同样也选择了液氧甲烷发动机路线。其研发的 BE-4 发动机，推力可达到 250 吨，理论上能实现 100 次以上的循环适用。

火箭是太空活动的前提和基础，而采用什么推进剂是决定火箭能力的关键。尽管业内有声音认为发动机技术路线不论对错，最终都会差异化发展，但一位国内头部商用航天企业负责人仍坚持认为，未来五到十年内，无论起步的动力系统路线如何，“最终都会走到液氧甲烷领域里”。

其实长期以来，火箭燃料的四大主力一直由“液氧 + 烃类（如煤油、汽油等）”“液氧液氢”“四氧化二氮 + 偏二甲肼”以及一些固体燃料组成，液氧甲烷发动机为什么能成为以高效灵活著称的商业航天企业的新宠儿？

“甲烷”脱颖而出

液氧甲烷能在商用火箭领域获得追捧，就是凭借三个特点：便宜、干净、更轻便。

其实早在 1931 年，德国火箭先驱约翰内斯 · 温克勒就主持发射了人类第一枚液氧甲烷火箭“休克尔 – 温克勒一号”。该火箭与如今的产品区别很大，燃料是储存于管内而非储存室，唯一的发动机位于火箭中央而非尾部。可惜该火箭飞行高度只有约 60

米，在那个年代也找不到任何实用价值，因此也就被搁置了。

液氧甲烷是由液态氧气和甲烷混合而成，氧气、甲烷都是现在大家非常熟悉的概念，甲烷更是我们日常所用天然气的主要成分，但是在 1931 年，现代化天然气产业才刚刚兴起。一直到 20 世纪 70 年代，受限于液化技术等，全球天然气贸易量也仅有 30 亿立方米，作为主要能源来研发还是太奢侈了。

不过到了 2021 年，全球天然气贸易量就已经超过 1 万亿立方米。随着天然气提炼、处理、存储等技术更加成熟，成本低的优势渐显，甲烷也逐渐成为火箭发动机研究者无法忽视的燃料选项。

而液氧甲烷“干净”的特点在大力发展可回收复用火箭的当下，显得尤为重要。

在相同设计条件下，相比于液氧煤油这一主流路线，液氧甲烷的组合密度其实低 20% 左右，意味着液态甲烷的能量密度不如液氧煤油；而在比冲上——比冲可以简单理解为燃油经济性，甲烷的理论比冲值也只比煤油略高 3%。

但是在冷却效果上，甲烷却能展现出作为低温燃料的优势，得益于比热容指标，其综合冷却能力是煤油的 3 倍以上。并且，煤油含碳量较高，燃烧后容易在发动机内积碳，堵塞发动机，复用成本较高，而甲烷燃烧后不易结焦积碳，这对于开发可回收发动机无疑是个好消息。

“更轻便”指的则是液氧甲烷燃料对火箭储箱等结构设计的改变。

液氧作为氧化剂，沸点约为零下 183 摄氏度，甲烷作为还原剂，沸点约为零下 161 摄氏度，两者较为接近，远远不像液氧液氢组合那样沸点相差悬殊。所以液氧甲烷火箭可以使用共底储箱，不用分别冷却；另外，甲烷的可挥发性强，因此储箱可以采用自生增压设计。这样一来，火箭的储箱重量、长度都可以降低，有助于火箭箭体减重并增强运载能力。

目标是把人类带上火星的“星舰”选择液氧甲烷发动机，除了上述优势外，还有一个原因：如果人类真的移民到火星，那么光利用火星大气中的二氧化碳就可以作为甲烷的生产原料，不必从地球上自带煤油，可以节省大量的精力和成本。

总的来说，走通液氧甲烷路线已经初现曙光，作为全球商业航天企业公认的未来低成本商业火箭的主流推进剂，液氧甲烷发动机的地位不断稳定，之后的迭代将会发生在其动力循环方式的改变上。

聊聊微信通话和电话通话的技术差异

■ Jeff

以前的人结识新朋友、偶遇老朋友，说的都是“留个电话”，现在的人就简化成了“你扫我还是我扫你”……自从微信有了通话功能，连父母一辈也都爱上了这个不需要额外付费的电话功能，那你知道微信通话和电话通话的技术区别有多大吗？

VoIP和VoLTE，出发点决定技术差异

微信以及其他支持通话功能的社交媒体，采用的都是VoIP技术，也就是Voice over IP，通过网际协议（IP）走互联网通道来实现语音通话，所以它需要蜂窝网络、WiFi来接入互联网才能使用，标准码率是8Kbps。在微信电话之前，稍微年长一点的玩家应该都听说过Skype这个软件，当年它就是最知名的VoIP电话的代表。不过需要注意的是，微信通话并不是完全标准的VoIP，因为它没有固定IP，所以稳定性比真正使用专门硬件设备的IP电话要差很多，如果网络条件较差就会出现明显的延迟甚至掉线。

不过，VoIP技术监管难度更大，从正面来说可以保护隐私，但从反面来说也可能成为电信诈骗等犯罪的温床，所以像苹果国行版iPhone就剔除了Facetime Audio功能，而华为畅连则没有这方面的顾虑，在华为系统级保障的支持下可以获得很高的通话质量。

如果说VoIP的出发点是基于互联网的便利性，那传统电话的出发点就传承自基础建设最底层的通信需求。以前的电话主要走公共交换电话网，电话公司在用户呼叫期间设定一条特定的物理路径，专用于两个终点双方间的连接，采用模拟信号技术，数据传输速率较低，也不能提供流量控制、差错控制等，传输质量较差，适用于通信速率要求不高的场合。后来又发展出了综合业务数字网，能够提供端到端的数字连接，用来支持语音、数据、图形、视频等综合业务。

表1 QC2值和QoS参数的映射关系表

QCI	资源类型	优先级	时延	丢包率	典型业务
1	GBR	2	100 ms	10^{-2}	VoIP
2	GBR	4	150 ms	10^{-3}	电话会议、会话视频（直播流媒体）
3	GBR	3	50 ms	10^{-3}	实时在线游戏，实时工业监控
4	GBR	5	300 ms	10^{-6}	非会话视频（缓冲流媒体）
5	Non-GBR	1	100 ms	10^{-6}	IMS信令
6	Non-GBR	6	300 ms	10^{-6}	视频（缓冲流媒体）
7	Non-GBR	7	100 ms	10^{-3}	视频（直播流媒体）、话音业务、交互式游戏
8	Non-GBR	8	300 ms	10^{-6}	E-mail、MSN、QQ、WWW、P2P文件共享
9	Non-GBR	9	300 ms		

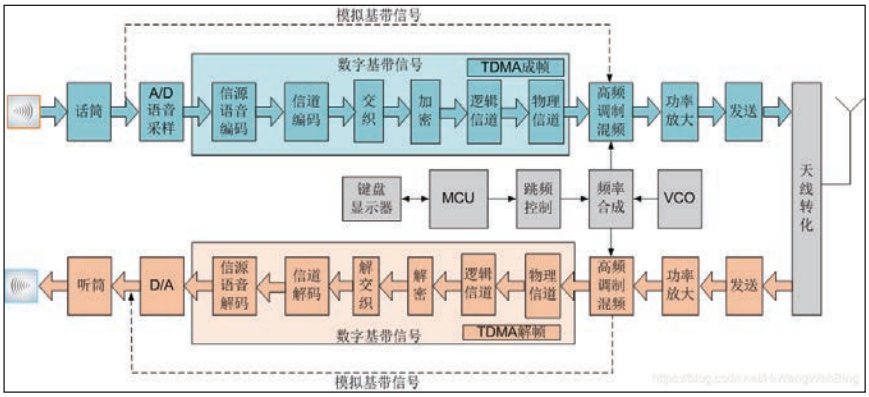
微信的VoIP通话免费但丢包率较高，4G LTE则相反

5G时代，电话通话功能还将大提升

3G时代正好碰上了移动社交媒体的兴起，所以那时候的标准制定都是以提升网速为主，忽略了语音通话的进步，所以当时的3G手机普遍采用了“3G上网+2G通话”的组合。进入4G时代之后，智能手机开始启用VoLTE技术（Voice over LTE）来弥补这个问题，通过LTE网络，将语音转换为流量来进行传输，通话码率达到了24Kbps，是微信通话的三倍，哪怕部分地区的VoLTE码率没有开满，但从质量来看也高于微信。而且数据走的是电信级的专用承载网，所以稳定性也远高于微信通话，这应该也符合大家的日常使用认知。

虽然近期5G的热度渐渐下沉，但这同样也代表着它已经从“初出茅庐”转换为“中流砥柱”，根据北京电信技术发展产业协会测算，2023年中国5G通信市场规模将达到2.76万亿元，大量5G设备的上线也意味着VoLTE已经不再能满足现有设备的“胃口”，所以基于5G独立组网部署规模的VoNR（Voice over New Radio）通话技术就成为了新一代标准。

和VoLTE一样，VoNR也是利用了独立组网5G的带宽优势，而且运营商的积极性比当初部署VoLTE的时候高了许多，早在2021年3月，中国移动就已经通过白皮书规定只有支持VoNR的设备才能进入采购名单。而且根据中国移动的官方介绍，VoNR还可以在通话过程中实现中英文实时翻译、语音转文字等功能，此外还提供了屏幕共享、远程协作等特色功能，换句话说就是5G时代的电话通话，功能上已经不再是我们印象中传统通话的样子，和社交媒体的边界也越来越模糊。



电话通话的过程相对传统，但稳定性优秀

这些优势，决定收音机不会被淘汰

■ Cloud

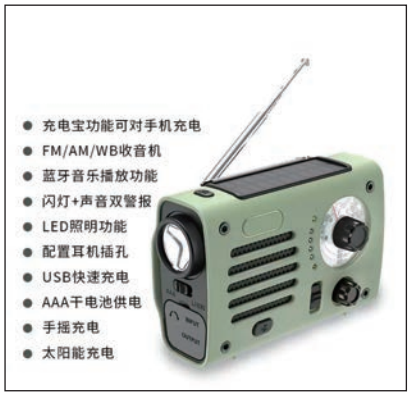
说到收音机，可能很多年轻一点的读者朋友都只是在上科学课时听说过这玩意儿，在这个互联网 + 人工智能时代，收音机无疑就是“半导体活化石”的存在，那它为什么还没有被淘汰呢？

无惧断电，广播不可忽略的信息传递效率

在正常情况下，我们获取信息的方式方法有很多，可以看电视新闻，也可以手机看视频，或者用新闻 App 看图文消息，但如果遇到了各种地质灾害，失去了电力、网络供应，我们又该如何获取第一手消息呢？这时候无线电广播的优势就体现出来了，作为最基本的电磁学手段之一，只需要 10W 功率短波广播发射机和两个终端就能实现全球通信，不需要基站、卫星、通信光缆传递信号，而是将信号直线发射，经过大气中的电离层反射到接收端来进行传输，因为是单向传输，所以一个广播基站可以给几百万台收音机发送信息，完全无须考虑下行带宽。

除此之外，收音机本身的构造也非常简单，工作耗电小，依靠一节干电池就可以工作很久，一般不会断电，也有手摇发电甚至用蜡烛供电的收音机，一些矿石收音机甚至不需要电源就能工作。结合广播信号传播距离广、受灾难影响小、恢复发射也很容易等优势，使其成为灾区传递信号的理想手段。

比如近期甘肃积石山地震，甘肃省广电局就发动社会力量捐助了一批广播电视抗震救灾物资，其中就包括了便携式收音机。2008 年“5 · 12”地震时，解放军甚至为救援部队配发了 17 万台收音机……在通信被切断的情况下，灾区民众可以通过收音机来获取地震消息，得知抗震救灾的有关行动安排。因为在地震之后往往都会出现很严重的心理打击，如果能第一时间收听到各种各类的救援信息，对于安抚灾区民众心理损伤有着很积极的作用，这也是广播在服务灾区民众方面的一个独特的优势。所以



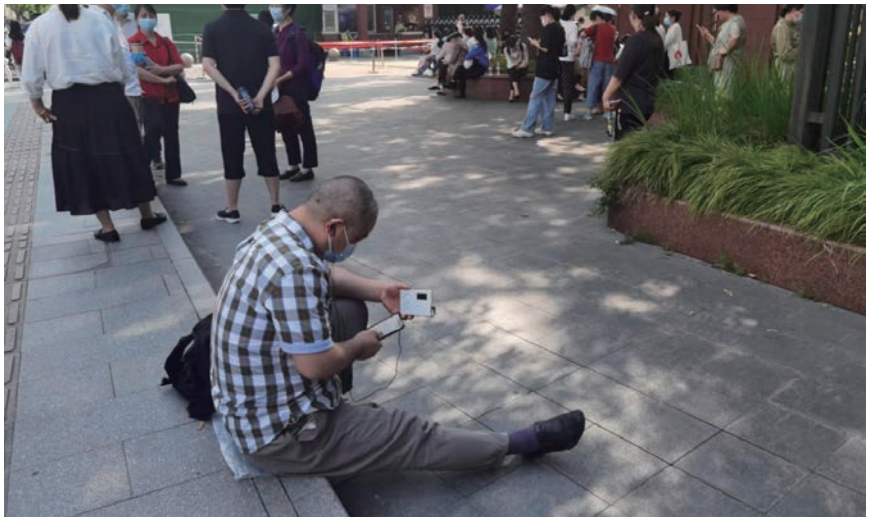
应急防灾是收音机的一大核心功能

一台带有手摇充电、照明灯、警报声等功能的全波段应急收音机，就是应付飓风、地震、洪灾等突发状况的必备物品之一，对于安抚人心、振奋精神、重燃希望至关重要。

高考听力也广播，保密性的先天优势

即便现在互联网技术已经十分发达，但像高考听力考试等保密级别极高的场景，依然是通过广播的形式来实现，在经济发达地区会采用灌录好的 CD 数字音频，而在其他地区则依然采用磁带保存模拟音频，然后专人专车运输到广播电台，使用专用播放机进行播放。为什么用广播？最关键的原因就是其单发射源对多接收源的安全性优势，如果是多个发射源，比如不同考场自行播放，安全性无疑会大打折扣，而广播电台的主频率信号传输距离都很远，基本可以覆盖全市及县级区域，即便无法完全覆盖也会提前布置信号转发点，考生或考场只需要使用收音机调整到特定频率，就能在考试过程中听到考试内容了。针对电子作弊的问题，也可以通过现场搜索非法信号并发射高分贝干扰源的方式来解决。

当然，广播也并不是完美的，因为采用大气传播，所以一旦遭遇雷暴等极端天气就会出现严重干扰，参差不齐的信号接收效果也一直被广大考生吐槽。所以现在也有采用数字广播系统的方案，但这类设计往往是以单个考点（学校）为单位，配置独立的广播中心、电源保障、考场音箱、运行网络等设备，几乎可以完全避免客观因素的干扰，但问题就是建设成本高，无法像传统广播系统那样直接使用。



2023 年上海高考英语考点外，有家长拿收音机和孩子一起“考听力”（图源：澎湃新闻）

IPTV 盒子“欢乐歌房”App 吸费

■ 小杰

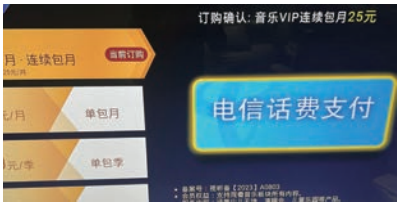
消费者王越林：去年12月初收到电信手机短信，原套餐费270元，但之外又多出了一笔综合信息服务费20元。对于这笔费用感到莫名其妙，于是给电信师傅打电话（因为师傅在社区有考核指标，叫我有问题直接联系，以免影响业绩分）。告知这笔费用后，师傅说不可能啊，套餐多少就是多少。

于是给10000号打电话，官方客服告知我在去年4月份在电信的IPTV（电视端）开启了一个“欢乐歌房”的订阅，每月20元，并且属于自动续费，已经扣了8个月，产生费用160元。我立马意识到这是一个吸费软件，比较棘手。于是打开电视，在IPTV的菜单里面搜索，找到了这个App。

IPTV首页中“欢乐歌房”App，不注意点击后会自动续费

点击进入，就看见用电信话费支付的选项，右上角显示包月25元。但根据自己在家的使用情况，根本不可能有这个操作行为，且没有其他人使用电视的IPTV。我怀疑是之前这个软件在点击上没有设置任何门槛，可能误操作点到就扣费，并暗自在后台续费。于是在搜索引擎上搜“欢乐歌房”字样，果然在黑猫投诉中发现大量雷同案例。

比如一位用户这么说：“根本就不知道怎么被扣费的，没有任何付费观看的提示，收到手机扣费信息，还不知道为什么被扣费，问客服才知道，电视没有设置扣费密码，点进界面就自动扣费，这是什么神操作？和黑App有什么区别？”



“欢乐歌房”当前付费界面

我查了一下历史记录，每个月这个App都在后台自动扣费，要不是这次短信仔细看了一下，还不知道扣到什么时候，请《电脑报》记者帮忙支招，这种情况如何处理。

《电脑报》记者解读：《网络交易监督管理办法》第十八条规定，网络交易经营者采取自动展期、自动续费等方式提供服务的，应当在消费者接受服务前和自动展期、自动续费等日期前五日，以显著方式提醒消费者注意，由消费者自主选择；在服务期间内，应当为消费者提供显著、便捷的随时取消或者变更的选项，并不得收取不合理费用。

根据以往发生的类似问题，不排除消费者在选择某项业务时同时默认勾选了会员等收费服务，这种情况是否构成侵权关键要看默认勾选会员等收费服务是否通过显著提示让消费者注意到，且该款软件的开启和应用，是不是常态化的正常应用。

如果经营者的行为违法，侵犯了消费者合法权益，消费者有权要求退款。如果经营者坚持不退款，消费者可以向市场监管部门举报投诉，也可以向消费者权益保护组织提起公益诉讼或民事诉讼申请。

鉴于本篇读者投诉的金额较小，如果走诉讼途径明显有些不划算，建议拨打12381工业和信息化部电信用户申诉受理中心的特服号码，目前电信服务投诉热线和网络不良与垃圾信息举报热线整合到工信部公共服务电话平台，过去的12381、12300、12321三条政务热线，实现“一号对外”，同步上线7×24小时智能在线咨询服务，一般能迅速解决问题。

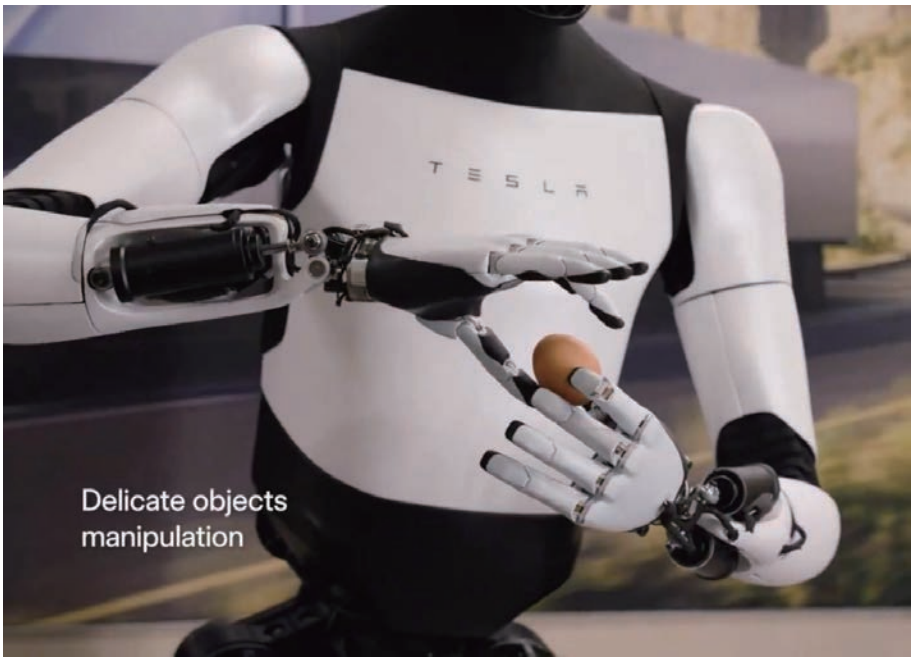
问题解决：读者王先生根据记者提供的解决途径，与10000号客服沟通，对方先不予以承认，认为王先生自行点击扣费所致，但也承认后台确实没有应用该软件的数据。王先生提出将继续维护自身权益，向工信部投诉后，客服表示向上级反映，之后三天内退款到账户上。

后记：根据记者后期测试，可以通过几种方式屏蔽此类订阅交易。第一，给10000号打电话，取消IPTV一切订阅功能，一劳永逸。第二，如果实在需要订阅部分内容，设置短信验证或者支付密码，提高误操作的门槛，避免不知不觉被扣费。此外，向运营商电话投诉，一般对方都有录音记录，当然自己最后也同时利用手机进行录音，进一步锁定证据链，掌握主动权，以便后期进行维权。

消拨打电话023-63658800或者消费者爆料邮箱：wux@cpcw.com

有史以来最逼真的人形机器人

■ 白二娃



马斯克最近放出了特斯拉第二代擎天柱（Optimus）人形机器人的视频，它看起来比一年前首次亮相时要灵活一些了。马斯克宣称未来人形机器人的需求能达 200 亿台，市场前景远超汽车。

制造和人类一模一样的人形机器人，是对人类自身科技能力和技术极限的一种探索。1939 年纽约世界博览会，西屋电气公司公开展示了“Elektro”，它身高 2.1 米，能够行走、说 700 个单词，能吹气球和吸烟。这可能是有史以来第一个公开展示的人形机器人。

84 年过去，技术的进步让人形机器人不再是为了娱乐目的而模仿人类的动作。现代人形机器人的本质是 AI 系统在人类世界中最佳的载体，它们的设计考虑了更多通用功能，以下是历史上几种最逼真的人形机器人。

有一点恐怖的索菲娅（Sophia）

索菲娅是汉森机器人公司（Hanson Robotics）开发的人形机器人，于 2016 年 2 月首次公开亮相，因其丰富的表情而受到国际关注。它在 CES 2017 及联合国人工智能向善全球峰会上接受采访并举行发布会，随后它成为联合国开发计划署的首位机器人创新大使。2017 年沙特阿拉伯授予索菲娅公民身份，成为第一个具有法人资格的机器人公民。

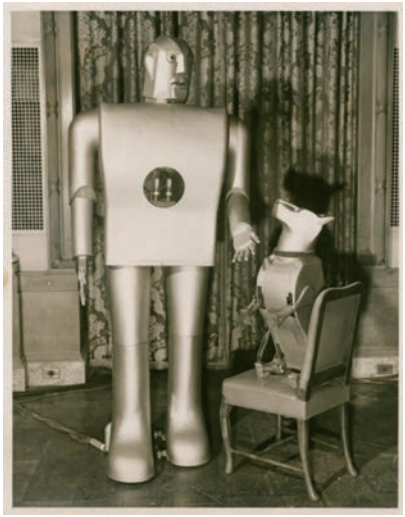
人形机器人与恐怖谷

在人工智能的热潮下，各种机器人产品层出不穷，如扫地机器人 irobot、跳舞机器人阿尔法、情感机器人 pepper 等，它们在某些领域都达到了相当智能的程度。我们在惊叹之余，在情感上却很难与它们产生共鸣，最大的原因在于这些机器人没有真正意义上的表情。

心理学研究表明，人际交往中 70% 依靠的是情感交流，而不是逻辑、理性、信息的交流。因此，很多时候两个人之间根本无须说话，单凭表情就能迅速理解对方意图和体验对方的情感。这是因为人类具有一种叫“镜像神经元”的神经细胞，能够帮助我们进行语义之外的意义判断。

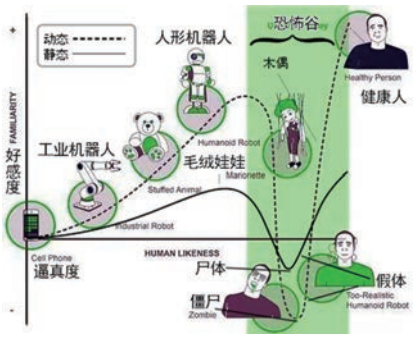
为什么说索菲娅具有革命性的意义呢？因为它的表情把人类从“恐怖谷”中解救出来了。

1970 年日本机器人专家森政弘提出了“恐怖谷”（Uncanny Valley）理论：和手机这种形状规整的智能设备比起来，人类更愿意接受与自己造型相似的机器人，比如毛绒娃娃；但当相似度接近某一个临界点，比如当人形机器人像尸体或僵尸时，人们就会感到不安甚至可怖；当仿生机器人与人类的相似度超越某个点变得极度相



1939 年机器人 Elektro 和它的机器狗

索菲娅和大卫·汉森



森政弘的“恐怖谷”理论，说明我们为什么怕木偶和僵尸

Ameca 在 2023 年人工智能向善全球峰会上

似时，人类对它们的看法又会转为正面。

根据索菲娅的创造者 David Hanson 介绍，为了获得最逼真的类人表情，他们研发了人造皮肤专利、制造了有 74 个自由度的面部和 28 个自由度的手臂、对对话目标的人脸和动作进行跟踪、在云后台的人工智能和神经网络支持下理解对方的表情并处理自然语言。最终根据语言同步调整嘴巴、面部和全身的动作。

从采访视频中，你可以感觉到索菲娅的情感表达刚刚跨在“恐怖谷”的节点上，有的时候你会觉得它表情生动自然，有时候的它又有些恐怖吓人。

更自然的阿梅卡（Ameca）

阿梅卡由英国 Engineered Arts 公司制造，在 CES 2022 上首次亮相。它的双眼内有摄像头、双耳内有麦克风，可以识别对方脸部的情绪和声音。它是为了机器人与人交互研究而建造，拥有更逼真的外表就能获得人类更自然的反馈。

人类脸部肌肉多达几十块，帮助人类精确展示出喜怒哀乐的单一表情，以及在不同外界刺激下做出的复合类表情。因此，人的面部表情很难被机器人模仿。研发者将人类表情进行全方位扫描，用 AI 技术将表情复刻于机器人之上，使冰冷的机器也拥有了一套完整的人类“表情包”。至此机器人的历史由只是外表与人类相似的第一阶段，迈入了可以表现人类喜怒哀乐等情绪的第二阶段。

阿梅卡的表情和动作逼真自然，有时还会耸肩表示一下自己的幽默感。它已经越过了“恐怖谷”阶段，与它交谈时不会感到不适。目前阿梅卡还不能行走，将来它可以用于接待和问候、展览、研发和产品测试实验室等用途。

留胡子的Geminoid DK

日本团队 2011 年制造的 Geminoid DK 完全模拟了丹麦奥尔堡大学的教授 Henrik Scharfe，其逼真的面部表情让所有人都感到惊讶。它还是第一个留胡子的人形机器人，这些胡子来自教授本人，由手工植入硅胶皮肤。与其他人形机器人不同，它靠气动执行器来执行动作，表情则是直接复刻位于后台的模特，而非程序生成，这让 Geminoid DK 的表情更合理，但技术上并没有太大的突破。

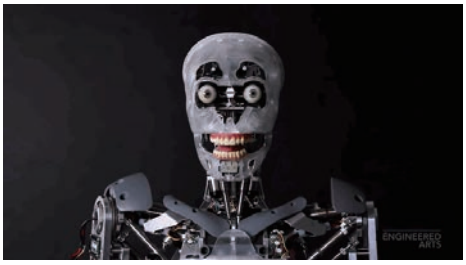
机械飞升的宾纳48（Bina48）

宾纳 48 是机器人专家大卫·汉森受特雷塞运动（Terasem Movement）创始人 Martine Rothblatt 委托制造的一款半身机器人，完全复刻了她（Rothblatt 是美国薪水最高的女性 CEO 之一）妻子（Bina）的外貌。“48”是指其每秒 48 EB 的处理速度和 48 EB 的内存。机器人的后台数据库中有个“思维文件”，其中编译保存了 Bina 的生前记忆、信仰、习惯动作和思想，以及她在社交媒体上的全部互动信息。在交互中宾纳 48 可以展现 Bina 的个性和思维，然而由于当时的大语言模型技术还不成熟，宾纳 48 时常会回避问题。

特雷塞运动是一家美国的基金会，他们致力于推动数码拷贝技术的发展，最终实现将人类意识完全上传至电脑中，以实现数字永生。他们宣称未来 20 年内就能实现思维克隆，把个人身份和意识的因素，如个性特征、个人经历、价值观和信仰、情感模式和知识库等信息全部保存到“思维文件”中，用于创建出真人的数字复制品。已经有超过 56000 人签署协议，愿意在技术条件许可的情况下将自己的意识以数字形式保存，从而转变成硅基生命实现机械飞升。

特斯拉机器人（Optimus）

2021 年 8 月，埃隆·马斯克放出了他和一个穿着机器人外套的演员一起跳舞的视频，让不少人错误地估计了特斯拉机器人的研发水平。当 2022 年的发布会上擎天柱（Optimus）机器人首次亮相时，一台只能迟缓地行走和挥手的机器人和另一台无法运动的精致模型让粉丝们大失所望。但马斯克仍然保证这款机器人“最终会像广告那样”跳舞，而且售价仅 2 万美元。



Ameca 的内部机械结构

Geminoid DK 和原型

2023 年升级后的擎天柱机器人取得了不少进展。它可以在 Cybertrucks（特斯拉的电动皮卡）研发车间中稳步行走，并能做出下蹲和搬运动作。机器人的手部感知和控制能力也进步明显，它可以自动分拣物品，还可以用合适的力量拾取鸡蛋。

特斯拉认为自动驾驶的汽车本质上就是机器人，他们的全自动驾驶算法可以依赖视觉技术来实现环境感知并规划路径。因此机器人不是在车间里简单行走，而是打通了特斯拉的全自动驾驶算法与机器人的底层模块，实现了与特斯拉汽车的部分算法共享，它们在边走边记忆环境信息。

不过由于这次擎天柱机器人并没有出现在现场，仅靠宣传片并不能让人相信特斯拉机器人可以按预期的那样量产。

总的来说人形机器人仍在等待一个“GPT-3 时刻”，现在的人形机器人还没有找到一条行之有效的路线。

壹零社

扫码观看“有史以来最逼真的人形机器人”视频

麋鹿、驼鹿还是驯鹿？

■ 河边的卡西莫多

麋鹿？

很多文章中，会把给圣诞老人拉雪橇的鹿翻译为麋鹿。可这是一个天大的误会，因为圣诞老人可能就没见过麋鹿！

麋鹿（Elaphurus davidianus）是我国特有的物种，在民间它还有一个更有名的名字：四不像。真正有机会把它当坐骑的白胡子老爷爷，应该是姜子牙。所谓的四不像是“角似鹿，脸似马，尾似驴，蹄似牛”。

麋鹿这个物种，有着一段曲折的经历：它在中国古代被称为麈（zhǔ），曾经广泛分布在东亚地区，但因为气候变化和人为的因素，生存范围越来越小，到了 19 世纪，麋鹿仅仅剩下了一个种群，生活在北京南海子的皇家猎苑。

在那个积贫积弱的年代，这种被皇家禁锢的动物最终还是没能逃脱野外灭绝的命运。不过由于当时的西方人将麋鹿引入了欧洲并在一些动物园里饲养，这个物种才侥幸存活下来。在 1983 年，英国的部分麋鹿被送回了中国，麋鹿得以再次回归故乡。在今天的北京南海子麋鹿苑和江苏盐城大丰等一些麋鹿保护区中，我们都可以见到麋鹿的身影。

怎么辨别麋鹿呢？它的鹿角很有特征，一般常见的鹿，比如梅花鹿或者马鹿，它们的鹿角都是只有一个主枝，然后在上面依次长出很多个分叉；但是麋鹿的鹿角是有两个主枝，再从上面长出小的分枝。

驼鹿？

驼鹿（Alces alces）也是经常和圣诞老人联系在一起的动物，特别是由于它生活在亚欧大陆和北美洲的针叶林及混交林区域，和圣诞老人的故乡北欧恰好又重合。

不过很可惜驼鹿也不是圣诞老人的坐骑，因为驼鹿实在太大了。它是世界上最大的鹿科动物，雄性重 380~535 公斤，而雌性则重 270~360 公斤。和这种庞然大物相比，白胡子老头实在显得太弱不禁风了。

驼鹿甚至是比熊还危险的动物，每年驼鹿造成的伤人事故数量也大于熊。除了体形大，驼鹿的身体也很有特征，它的背部高耸，所以有点“驼”，它的名字也来源如此。

驼鹿的角不像其他鹿是“树枝”，而是一个呈扁平状的大铲子，很像人的掌心朝上。驼鹿夸张的鹿角有着多种功能：不仅仅是雄鹿与“情敌”打斗的武器，也是挖掘食物的工具，它们真的会把鹿角当铲子，在厚厚的雪堆里挖掘食物。甚至还有科学家推测，它们巨大的鹿角有可能如人的外耳郭，还具有把声音放大的效果。

驯鹿！

寻找圣诞老人坐骑的真身，还需要从圣诞老人的故事本身找线索。相传为圣诞老人拉雪橇的鹿群中领头那一只叫作鲁道夫，它有一个非常明显的特征：长着一个红鼻头。

根据科学家们的研究发现，这个特征还真不是为了故事生动进行的瞎编，真的有一种鹿在寻找食物的时候，鼻子会充血显得比较红，这就是驯鹿（Rangifer tarandus）。鼻子会充血可以让驯鹿的嗅觉更灵敏，还能帮助驯鹿提高对紫外线的识别，进一步增强视力。驯鹿的鹿角天生不对称，一般会长成一边是铲状，而另一边是正常的“树枝”状。

更有意思的是，驯鹿是鹿科动物中唯一雄雌都长角的物种，这和其他所有的鹿都不一样。并且雌雄驯鹿换角的时间还不一样，在圣诞节期间，雄性驯鹿的角一般都已经脱落，因此给圣诞老人拉雪橇送礼物的带角驯鹿，更可能是雌性驯鹿或者未成年雄鹿。

在中国也能见到驯鹿，不过它只生活在大兴安岭的东北部林区。在内蒙古的根河市，生活着一个特殊的少数民族鄂温克族。他们被称为中国最后的驯鹿人，饲养驯鹿的历史可以追溯到汉朝。驯鹿不仅是鄂温克人的财富，也是他们的家庭成员。如果你对圣诞老人的坐骑感兴趣，不必大老远跑到北欧，去那里就可以看到乖巧的驯鹿。

拉着圣诞老人去送货的鹿，究竟是什么鹿？

在盐城大丰麋鹿保护区中的麋鹿，在麋鹿种群恢复的同时，滨海滩涂湿地也得以被保护

成年驼鹿与人的体形对比

不管是麋鹿、驼鹿还是驯鹿，这些林间的精灵，都需要我们人类的保护。希望大家在愉快度过一个温馨圣诞节的同时，也可以和圣诞老人一样，将我们的爱与关怀传递给这些可爱的动物。

（本文经授权转载自“把科学带回家”公众号，有删节）

蓝桥杯真题——Scratch 统计古文数据

■ 陈新龙

今天和大家分享一道蓝桥杯省赛题目：

请考生通过编程对古诗文或者名著文章进行数据处理，统计出现次数最多的五个汉字，以列表的形式展现出来，汉字以及汉字出现的次数，从高到低进行排序。

解题分析

这是一道和字符串相关的题目，难度蛮大的，包括了循环读取汉字字符串、统计每个汉字的个数、存入到对应的列表中、对列表进行排序处理，最后还需要保留列表的前五项内容（图 1）。

1

解题思路

重点在于统计汉字的个数和列表的排序。这里我们需要创建两个列表，一个列表存放字符，一个列表统计字符出现的次数。通过循环的方式读取古诗文中的每一个汉字，对读取到的汉字进行判断比对，判断汉字是否已经在字符列表中，如果汉字已经在字符列表中出现过，找到汉字对应的编号，在次数列表中将对应编号的次数增加 1，若汉字不存在字符列表中，将汉字追加到字符列表中，同时在次数列表中追加次数 1。

当所有的汉字完成统计之后，便可以进行排序。根据汉字出现的次数从大到小的顺序进行排序，当次数列表发生变化之后字符列表也同步进行排序操作。排序的方式可以选择冒泡排序或选择排序、插入排序等。

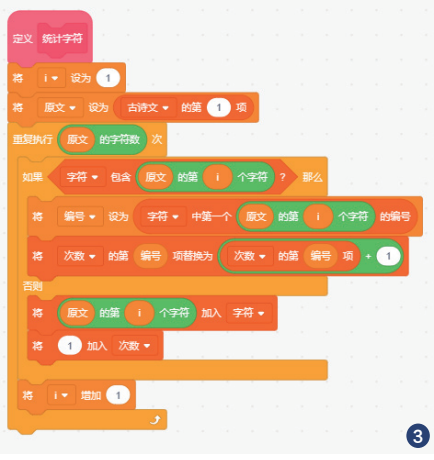
题目的代码量还是比较大的，我们可以通过函数化的思想，将部分代码进行抽离，通过自制积木的方式，来完成统计字符个数、字符排序以及删除列表等操作，简单来说先把框架搭起来，然后再一步步地填充内容。

编写代码

2

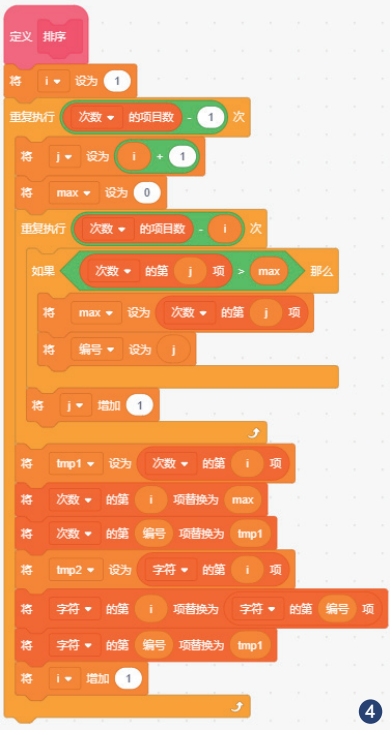
创建三个列表对象：次数列表、古诗文列表、字符列表。再把整体的框架搭建起来，创建积木：统计字符、排序、删除列表多余数据。积木就是函数化思想，将代码模块化，使代码不再累赘，同时也易于代码后期维护与调整（图 2）。

编写统计字符模块，需要统计字符在古诗文中出现的次数，初始变量 i = 1，用“古诗文”列表存储古文内容，重复执行古诗文中的字符数的次数，针对每次读取到的字符进行判断，如果读取到的字符没有在字符列表中出现过，将其添加进字符列表中，同时将 1 插入到次数列表中，代表该字符已经出现一次，若读取到的字符已经出现在字符列表中，我们需要找出字符列表中汉字对应的编号，同时找到对应次数列表同等编号的次数的值，将值在基本上加 1（图 3）。



3

排序和删除多余列表数据模块，这里排序的方式我们选择基础的冒泡排序，通过多次遍历待排序元素，比较相邻元素并交换它们，使得每一轮遍历都将最大的元素移动到最前，最终完成排序。要注意，我们的目的是根据汉字出现的次数按从大到小的顺序排序，对一个长度为 n 的列表，要重复比较 n −1 次，才能将最大的数字找出来。所以，这里使用两层循环，外层用于循环整体次数，内层用于进行交换。找到最大的数字之后，需要交换位置。在交换位置时，需要借助中间变量（临时变量 tmp）。max 用于保存最大的值，为了确保它比列表中的任何一项都大，初始化时可设置为 0 或 −1。然后将找到的最大值及其编号记录下来并交换位置。还有一个关键点，不仅仅要对次数列表进行排序，同时还需要对字符列表进行排序（图 4）。



4

对排序完成的列表我们只需要保留前五项内容即可，后面删除即可。

作为需要在限定时间内完成的竞赛题目，其难度还是偏高的。对于考生列表的应用、对字符串进行循环遍历以及判断等知识点的掌握及排序的熟练度要求都很高。

2023 青橙奖最年轻获奖者苏俊：解码“生命之舞”

■ Shoot

“网红博导”：难以定义的“另类”学者

日前，2023 年阿里巴巴达摩院青橙奖公布了获奖名单。2023 年青橙奖吸引了 400 余名高潜科研青年报名，其中脱颖而出的 15 位、平均年龄不超过 35 岁的青年科学家，每人将获得由阿里巴巴公益专项支持、可自由支配的 100 万元奖金。

达摩院青橙奖始于 2018 年 8 月，旨在发掘和帮助更多对科技进步有重要推动作用的 35 岁以下中国青年科学家，鼓励他们在重大科研攻坚中挑大梁，发挥榜样作用，带动更多人关注和投身科学研究。

而在这次的获奖者中，有一位学者显得格外不同。

不同于普通人对“科学家”这一标签下的刻板印象，他轻松潮流的穿搭和自由随性的发色，都仿佛与严谨的科研世界背道而驰。但同时，他又是北京生命科学研究所最年轻的独立研究员，研究的还是与生命之源息息相关的女性生殖健康方向。这位会随心情改变发色、热情爱笑的青年学者就是来自中国香港的苏俊。

该如何形容生于 1994 年的他？用一句话总结就是“沉浸于生活，又时刻试图超越生活”——他有着青年人独有的活力，同时作为一个“i 人”，又保有对生命科学最纯真的热情。

追溯苏俊的学术之路，并非天才学霸式一路开挂的“爽文”，甚至在初中阶段，他还曾因为物理成绩不好，被老师劝告高中“不建议学理科”。

不过就像人们常说的，命运是偶然和必然叠加的巧合。偶然的一次高校暑期实践项目，就足以确定苏俊未来的生物科研之路。

哪怕已经过去十年有余，提起高中那次在香港中文大学为期两个月的暑期项目，苏俊还是可以清楚描述自己在一位导师的引导下，第一次通过显微镜观察到活的干细胞时的激动，“那一刹那的感觉很震撼，仿佛看到了生命之舞”。

十年，从本科新生到独立研究员

明白自己的心之所向，之后发生的一切则是水到渠成。高考放榜，苏俊背着爸妈偷偷把志愿从医学改成了“细胞及分子生物学”，他笑言，当时觉得大学四年的学费和生活费都要靠自己了。

大二时，苏俊鼓起勇气再度找到前述那位导师，希望进入她的实验室进行早期发育的相关课题研究。幸运的是，这位导师并不在意苏俊本科生的身份，并欣赏其一路披荆斩棘的坚定，不仅让他正式进入实验室开展独立的课题，还帮苏俊写了很多的推荐信，希望他能够到国外广泛接触不同的研究方向找到心之所向。

本科毕业后，凭借扎实的实验室经验，广泛的交叉项目轮转以及优秀学术论文发表成果、导师的推荐，德国哥廷根大学破格录取苏俊成为生物学（生物及复杂系统物理）博士研究生——在德国，申请博士研究生通常要求相应专业的硕士学历。

德国博士的平均毕业年限为四到五年，而苏俊只用了三年。博士毕业后，苏俊反复思考后决定选择去北京生命科学研究所，不仅是因为其开出的富有诚意的条件，更是因为这里将搭建全世界仅有一台的成熟设备光片显微镜，光这一点就让苏俊心动不已。

显微成像为什么这么重要？苏俊解释，无论是研究卵细胞染色体数目异常还是早期的胚胎发育，都需要进行大量的显微成像工作，传统显微镜很难做到不破坏结构的情况下分层进行拍摄。

提起这次获得青橙奖有什么想法，他的回答很简单又带着点孩子气：“如果获得了青橙奖的奖金，我还是计划为实验室再添一台显微镜。”

在生命深处寻找答案

有了志同道合的团队，苏俊也确定了自己的研究方向。要想理解他所选择的事业，需要一些基础的知识背景：新生女婴一般拥有 100 万 ~200 万个卵子，青春期前卵巢中大约有 30 万个卵子，但最终只有大约 400~500 个卵子能够发育成熟并正常排卵。

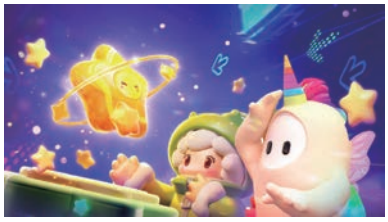
其中，20%~40% 的人类卵子属于非整倍体，即带有过多或者过少的染色体。染色体数目异常的卵子在受精后会产生出发育异常的胚胎，从而导致女性不育、流产或唐氏综合征等遗传疾病；卵母细胞在减数分裂的过程中错误地分离染色体也是造成卵子染色体数目异常的主要原因。阐明这一现象的成因对于女性生殖和医学辅助生殖具有重要价值。

苏俊的研究正是致力于解决人类卵子染色体数目异常的根源，聚焦卵母细胞生长异常情况。卵母细胞是人体最长寿的细胞之一，其蛋白更新缓慢，CRISPR、RNA 干扰等常规手段都无法在短时间内去除其在早期发育时合成和累积的蛋白。

而苏俊团队首次把液－液相分离引进生殖领域，并利用这个生物物理概念阐明了卵母细胞无中心体纺锤体的组装机制，成功提高了人类卵母细胞组装纺锤体和分离染色体的准确性，为破解女性不育等生育问题带来了新思路。这一发现也为苏俊带来了无数奖项，包括德国马普学会颁发的奥托哈恩大奖。

临床应用方面，苏俊团队研究的是如何在最早期阶段就防止染色体发生错误分离，比如在受精前就注射蛋白提高减数分裂和卵裂的精确性，降低染色体分离异常的风险，提高胚胎成活率，“如果这项技术最终可以落地应用，不仅能减少女性在辅助生殖过程中的周期，也会为女性不育的成因和防治提供新方向，改善现有的医学辅助生殖技术”。

12月新批游戏版号过百



12月底，国家新闻出版署发布了新批准的105款国产游戏版号，单次审批数量首次突破百款，所涵盖的游戏企业范围也更广，中国音像与数字出版协会游戏工委和广大游戏企业深受鼓舞。

这次新批版号，是继12月22日新批准一批进口网络游戏版号后，国家新闻出版署又批准发布的一批国产网络游戏版号，有力展示了主管部门积极支持网络游戏发展的鲜明态度。国家新闻出版署和游戏产业网的统计信息表明，2021年全年发放游戏版号748款，其中国产672款，进口76款；2022年全年发放游戏版号512款，其中国产468款，进口44款；2023年截至目前发放游戏版号1075款，其中国产977款，进口98款。

三年的数据表明，版号政策的稳定性逐步增强，游戏市场回升明显。今年以来，版号的稳定核发、稳步增长让广大游戏企业吃了“定心丸”，如今游戏企业更多地将精力放在市场探索、模式创新、自研创新和科技创新等方面，并积极开拓海外市场。

伴随着版号的“常态化＋大力度”获批节奏，游戏的精品化正日益成为企业高质量发展的主流趋势。近年来，中国游戏产业发展迅速，取得了令人瞩目的成绩。最新发布的《2023年中国游戏产业报告》显示，2023年国内游戏市场实际销售收入首次突破3000亿元关口，用户规模再创新高，达到6.68亿。

PlayStation重制版游戏销量旺盛

根据2023年游戏销售数据显示，PlayStation第一方游戏重制版的需求旺盛，销量惊人，而索尼有意继续“炒冷饭”。数据背后，体现了为什么许多公司热衷于投资重制版，更关注老游戏而不是创造新的IP。

重制版越来越受欢迎的原因，是许多玩家开始习惯于老游戏的经典，并且当前价格多有折扣，玩家愿为情怀买单。游戏厂商也乐于看到此情景，因为发行重制版能赚到巨额利润，在保证销量的同时，还能控制成本。

随着3A级游戏对发行商和开发商的挑战越来越大，粉丝们应该会期待更多的重制版游戏出现。这些项目不仅易于制作，而且在大多数情况下还能保证成功。此前有爆料称，索尼计划重制初代《战神》三部曲。此外还有许多粉丝强烈要求重制《血源》，希望在未来能看见。

网易、暴雪时隔一年“复合”了？

时隔一年，曾经“不欢而散”的网易和暴雪又传来“复合”的消息。12月下旬，“网易与暴雪重启合作”的消息一经传出，相关话题讨论迅速冲上微博热搜。针对网易重新“牵手”暴雪一事，暴雪中国方面表示，目前没有可以分享的信息或者更新。

公开资料显示，暴雪、网易自2008年宣布达成合作起，通过运营《魔兽世界》《炉石传说》《守望先锋》等游戏，积累下大量忠实玩家，而这场长达14年的合作在2022年宣布“分手”，此番再度合作的消息释出，是否意味着备受玩家关注的几款经典IP游戏回归有望？

针对此消息，不少玩家纷纷表示，“情怀作用下，对暴雪旗下游戏回归的消息还是很期待的，但是有过一次停服之后，也产生了对游戏的稳定性和可持续性的不确定，因此对重回游戏保持谨慎。”

更多科普知识尽在壹零社视频号

钛酸锂电池为什么是小众市场

能量密度低、续航里程短的钛酸锂电池，动力电池界不需要，到底能用到哪？先说钛酸锂电池是什么。一般说某某电池，指的都是正极或负极的材料变化，钛酸锂1.55V如果做正极，那大概率要和石墨负极配，得到的电池能量密度极差，根本没有押宝的必要。

钛酸锂用到负极上，它电压会高一点，不过正好能与电解液稳定共存，不必生成SEI膜来保证安全性，总之电池的寿命会变高，对于大倍率充放也比较耐受。但是锂电池寿命、性能等受到多个方面的影响，钛酸锂仅是负极材料，一个负极材料再怎么进步，也很难因此让产品产生无可匹敌的优势，因为正极材料才是影响锂电池性能最重要的部分。更重要的是，钛酸锂的能量密度在试验中只有磷酸铁锂电池的一半左右，做动力电池毫无竞争力。

在自然界大杀特杀的猫猫

《自然通讯》上的一项长期全球性的研究显示，猫是最严重的入侵物种之一，它的食谱中包括2000种动物。1万年前猫在中东被驯化，随着人类的脚步扩张到全球，并进化成为了生存什么都吃的机会主义者。它至少灭绝了11种动物并与347个物种的濒临灭绝有关。

比如新西兰斯蒂芬岛鹪鹩和鹌鹑的灭绝，帝王蝶和绿海龟的濒危都与猫有关。为了研究猫究竟吃什么，研究人员建立了一个数据库，收集全球猫咪的食谱，同时又参考了近百年的同行研究成果。现在这个数据库里面已经有981种鸟类、463种爬行动物、119种昆虫、57种两栖动物、463种哺乳动物。研究者呼吁宠物主人不要把猫放出室外，并建议政府有效减少野猫的数量。

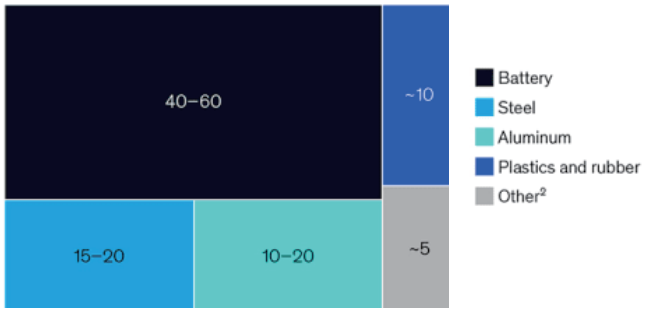
电动车开多少公里，环保性能才能超越传统燃油车？

■ 白二娃

作为全球最大的汽车制造商，丰田长期以来在电动化转型方面进展缓慢，受制于庞大的燃油车市场和产线的束缚。直到 2023 年，丰田首席科学家、丰田研究所首席执行官吉尔·普拉特（Gill Pratt）仍然公开表示，由于全球电力主要来自燃烧化石燃料，所以纯电动汽车并不具备环保优势。

与生俱来的碳债

然而，电动车是否真的环保需要与传统燃油车作对比。如果电动车的排放低于燃油车，那么它就更环保；反之则不环保。



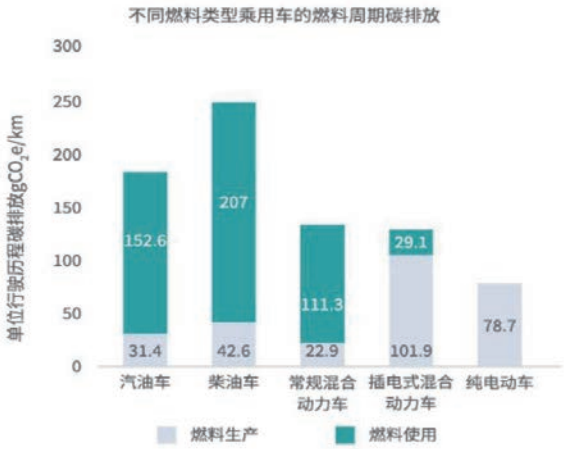
电动车生产过程中的碳排放，电池生产（黑）占大头，其次是钢材（青）、铝（兰）、橡胶和塑料（蓝）

在汽车生产环节，电动车的碳排放高于燃油车。电动车生产过程中，40% ~ 60% 的碳排放来自电池制造。电池生产过程中，主要的碳排放源包括锂、钴、碳等原材料的开采和提纯所需的能源消耗，以及电芯生产过程中干燥电极所需的能源消耗。

据测算，一辆车的车身制造通常会产生 5 ~ 10 吨的碳排放，而生产 70kWh 的锂电池，还会产生 7 吨 CO^2。因此，电动车从出厂开始就背负着碳排放债务，且这部分碳债还会随着电池容量增加而增加。

环保的行驶过程

然而，在车辆使用过程中，电动车的碳排放明显低于燃油车。燃油车的碳排放包括燃料生产（开采、提炼、运输）和车辆行驶两个方面。电动车的碳排放主要出现在电力生产（烧煤、风力、水电、核电等）和电力运输过程中。而一旦电能充入电动车后，它在行驶过程中几乎不会产生碳排放。



不同燃料类型车辆全周期碳排放

根据测算，汽油车的单位行驶里程碳排放为 31.4 克 CO^2（燃料生产）+152.6 克 CO^2（燃料使用）；纯电动车为 78.7 克 CO^2（燃料生产）；混合动力车和插电混合动力车的总碳排放量约为 130 克。因此，电动车行驶的里程变长，其碳排放量迟早会低于燃油车。

9万公里是平衡点

那么究竟电动车需要行驶多少公里才能超越传统燃油车的环保性能呢？

最近，由德国工程协会牵头的一项研究历时两年，对纯电动车、混合动力汽车和燃油车进行了生命周期碳排放分析。在当前条件下（德国清洁能源占比超过 50%），一辆电动车需要行驶约 9 万公里才能比燃油车更环保。在行驶 20 万公里后，电动车的累计碳排放约为 24.2 吨，而同级别的柴油车则会排放 33 吨，高出 36%。

有趣的是，混合动力汽车在这方面的表现与纯电动车相当接近。研究显示，在行驶 20 万公里后的碳排放约为 24.8 吨，根据最近的研究结果，在当前的能源结构下，一辆电动车需要行驶约 9 万公里才能比燃油车更环保。这个数字是指在电动车的整个生命周期内，包括生产过程中的碳排放以及车辆使用阶段的碳排放综合计算得出的结果。值得注意的是，这个数字并非绝对，它可能会随着能源结构的变化和技术的发展而有所不同。如果电动车所使用的电力完全来自化石燃料，那么它需要行驶超过 16 万公里后，才能比燃油车更环保。

前几年在我国火力发电还是绝对主力，但随着能源绿色低碳转型步伐的加快，这种情况在 2023 年已经有了根本性的转变。根据国家能源局统计，截至 2023 年底，我国全年电力总装机达到 29 亿千瓦，其中可再生能源总装机达到 14.5 亿千瓦，占全国发电总装机超过 50%，已经超过火电装机。由于风电、光电等可再生能源发电不稳定，2023 年，全国可再生能源发电量 3 万亿千瓦时，约占全社会用电量的 1/3。火电仍是重要的兜底能源。因此在中国，一辆电动车要行驶 10 多万公里后才能比燃油车更环保。但这个数字在未来几年一定会大幅缩短。

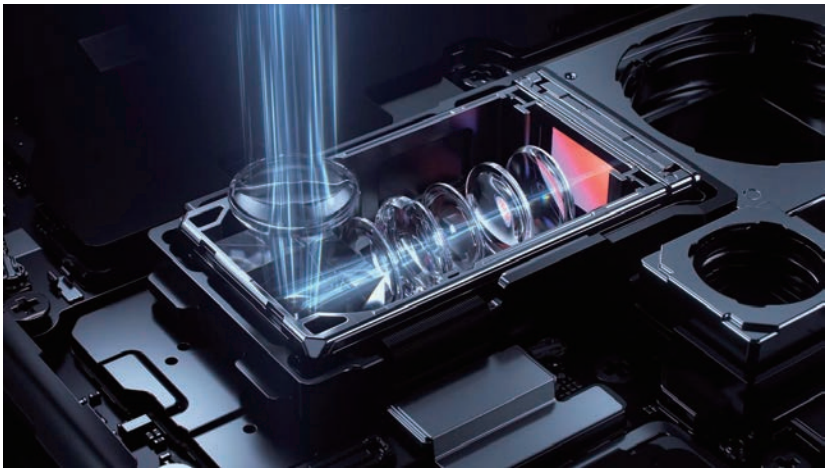
此外，需要明确的是，电动车的环保性能不仅仅取决于碳排放量，还包括其他环境影响因素。与燃油车相比，电动车在空气污染方面具有明显的优势，因为它们没有尾气排放，从而减少了空气中的污染物排放。此外，电动车的驱动系统通常较为静音，减少了噪声污染。

当然，我国大力发展电动车不仅仅考虑到实现碳达峰和碳中和的目标，还有其他重要的因素。其中之一是降低对原油的对外依存度（目前达到了 70%），通过将燃油消耗转变为煤炭消耗，将分散的尾气排放转为电厂集中排放，以及将东部地区的排放通过“西电东送”分散到中西部地区，以实现更加均衡的环境负荷。这些举措旨在减少对有限能源资源的依赖，优化能源结构，提高能源安全性。

总的来说，电动车的发展不仅对环境保护具有积极的影响，还对能源结构和经济发展产生了深远的影响。通过减少空气污染、降低能源依赖度以及促进新能源产业的发展，电动车在推动可持续发展方面发挥着重要作用。

从弃子到标配，潜望式长焦又回来了

■ 孙文聪



被一些人视作“鸡肋”，甚至一度被主流厂商抛弃的潜望式长焦方案，今年又迎来了春天。

在年底这波旗舰新品上，可以看到潜望式长焦方案的全面回归。不仅仅是大杯、超大杯，不少标准版机型都新加入了潜望式长焦方案。除了国产品牌之外，苹果也终于在今年的iPhone 15 Pro Max上采用了潜望方案。潜望式长焦，一时间成为旗舰手机配置方案的“香饽饽”。

曾被质疑是忽悠消费者

就在一两年前，潜望式长焦还是一个颇受质疑的相机方案。

“知名数码大V”李楠就曾经公开发文表示过，潜望式长焦方案是一个“违反基本光学原理”“哗众取宠”的功能，最大的作用就是“忽悠消费者的钱”，他还表示“潜望式镜头的潮流终于要过去了”，“会被淘汰”。

关于潜望式长焦方案是不是哗众取宠的问题，市场和消费者已经给出了答案。

在过去这几年时间内，潜望式长焦方案就是安卓顶级旗舰手机的标配。尤其是主打影像的超大杯旗舰，如果没有潜望式方案，简直都不好意思说自己是影像旗舰。就连之前一度在旗舰产品上抛弃潜望式方案的OPPO，也来了一个180°大转弯：不仅在今年的Find X6系列上部署了潜望式结构，甚至还传出在继任的Find X7系列上搭载了更为激进的“双潜望”方案。

对于用户而言，潜望式方案并非所谓的噱头功能。这种基于光学特性的长焦结构，的确能够给手机影像带来更多的“画质红利”。相较于其他长焦方案，潜望式结构能够更好地平衡镜组体积和设备空间的矛盾，又能够在同样的变焦系数下，实现更好的长焦画质表现。相信这一点已经不需要我们过多赘述。大家已经形成了一个固有印象：搭载了潜望式方案的旗舰手机就是能够拍得更远、更清楚。

这两年潜望式长焦方案带来的画质红利，也被厂商们更加深入地利用起来。比如日常最常用到的人像模式。大部分厂商们都基于潜望式长焦方案开发出了拥有更好画质表现的长焦人像模式。相较于传统人像，基于潜望式方案的长焦人像能够做到更全面的“人像黄金焦段”覆盖，和更好的中长焦人像画质表现，这也是深受用户欢迎的影像体验提升，甚至长焦人像逐渐也被看作是“对标单反”的核心影像卖点。

即便是被很多人视为噱头的，能“望月打鸟”的超长焦模式，当前似乎也成为了大家津津乐道的话题。别的不说，就说衍生出的“演唱会手机租赁”这门生意就能看出。即便很多专业用户瞧不上的手机的超长焦画质，但对于普通用户来说，只要能解决拍得到和便携的问题，他们依然对于超长焦设备有很强的需求。如果没有潜望式长焦方案，这一切都是空谈。

为什么只有旗舰才用潜望

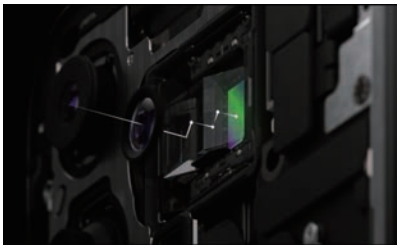
既然潜望式长焦方案这么好，为什么现在才迎来全面的普及和爆发呢？原因有两点：一是用不起，二是用不了。

前面就说到，这两年潜望式方案只有各家的大杯、超大杯影像旗舰才能搭载。主要是因为只有售价更贵的顶级影像旗舰，才足以支撑潜望式方案的高昂成本。以今年的 iPhone 15 Pro Max 为例，由于首次采用了基于四棱镜的长焦结构（也有很多人因此认为这种结构并非传统意义的潜望式方案），使得其影像模组的成本相较于上一代产品暴增 380%（日经拆解数据）。这一点足以看出，潜望式结构高昂的硬件成本。

相较于普通的镜头，潜望式长焦镜组的结构更加复杂，包含了棱镜、镜片模组、CMOS 等复杂结构。同时长焦方案在使用时对于防抖的要求还更高，还需要加入光学防抖支持。不仅光学结构更加复杂，制造、装配工艺的要求也更高。有手机厂商的高管就曾经发文表示，潜望式长焦方案的硬件成本要比一些先进的大底主摄更高。

除了成本更高之外，潜望式方案还有一个问题就是用不了。因为潜望式结构本身的体积就比一般的镜头模组更大，占用手机内部空间更多。这也就意味着，只要加入了潜望式长焦方案，手机的厚度和重量必然就会水涨船高。

拥有不同市场受众和定位的产品，



iPhone15 Pro Max 的四棱镜方案

对于厚度和重量的容忍度也是不同的。在一些追求轻薄体验的中端产品上加入潜望式方案，要么只能舍弃轻薄，要么就只能牺牲电池或者其他方面的体验，得不偿失。

之所以潜望式长焦方案在这几年并没有在全价位产品中铺开，主要就是基于成本和体积的双重考虑。

潜望方案的普及条件已经成熟

到了 2023 年底，手机市场一些新变化，给潜望式长焦方案的普及创造了条件。

首先就是国产供应链的优势地位得到了进一步的巩固和夯实。这个问题之前我们也多次谈到过。简单来说就是从今年开始手机市场的元器件，尤其是高端元器件的国产自给率进一步提升。包括屏幕、相机模组这样长期被日韩品牌垄断的元器件，国产厂商在今年开始逐渐崭露头角，被越来越多手机品牌采用。

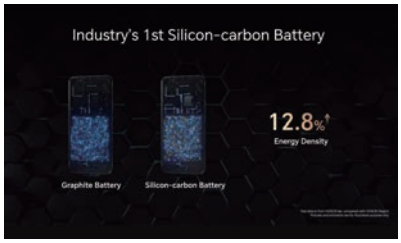
以长焦方案为例，今年很多旗舰手机采用的 OV64B 潜望式长焦方案就是一款纯正的国产元器件。相较于国际品牌产品，这些国产元器件具备更大的成本优势，供应也更加稳定。更关键的是，由于国产供应链本身跟终端品牌之间有着紧密的合作，建立稳固供应关系的基础上，手机品牌与供应链厂商之间的合作更是深入到产品预研层面，双方实际上已经逐渐进入一个良性循环。

另外今年手机厂商们获得了不少的电池技术创新突破，就占用手机内部的空间来说，电池模组是所有元器件中占用体积最大，同时也属于“只能增加不能减弱”的部分。从今年开始，国产手机品牌陆续引入了硅碳负极电池这样的新技术，能够在同样体积的情况下，让电池获得更大的容量，给手机提供更长的续航。

前两年手机市场一路狂飚的快充技术，今年也逐渐回归理性。在今年的旗舰产品上，可以看到手机厂商们不再片面追求快充的功率，而是将旗舰产品的快充稳定在 100W 左右这样能够兼顾体积、散热、安全性的“甜点区域”，使得手机不再需要为快充牺牲更多的电池容量和内部空间。

与此同时，手机厂商们这两年加大了对系统底层的优化能力。尤其是现在各家基本都采用了深度定义的自研系统，在功耗、续航方面，经过了底层优化的自研系统已经远比之前的手机系统更有优势，更低的功耗也同样给电池瘦身创造了条件。

在不牺牲续航和电池容量的前提下，国产手机们现在能够做到厚度和重量的可控。同时，国产潜望式镜头模组还极大地降低了元器件的成本，这给很多标准版的机型引入潜望式结构创造了硬件条件，这或许才是今年潜望式长焦全面回归的根本原因。



从长远看，潜望式长焦方案应该还会继续向中端市场普及，尤其是中端市场目前还有一大波主打人像体验的机型，对于潜望式长焦方案也有一定的需求。当然，这种普及可能并不会以“白菜价”的形式下放到千元机市场，毕竟影像体验的门槛太低，即便是搭载潜望式长焦方案，也收效甚微。

对于消费者来说，最大的好处当然就是能够在更便宜的机型上体验到潜望式长焦的能力。至于更贵的旗舰产品们，可能就需要在长焦方案上做更多的硬件堆料和技术创新了。

2024年中端手机怎么选，我们一次性讲清楚！

■ 小美

最近各厂商都相继更新中端产品线，相比旗舰机更迭速度更快，细分更复杂。对于最近想买手机的用户，面对这波新机潮，应该怎么选呢？

骁龙7系太“混乱”，购机前要认清

相信大家也注意到了，2023年第四季度的手机市场比前几年都要热闹很多，不仅旗舰机型一个个都提前发布，中端机市场也颇有大爆发的意思，从年初卷到年尾，最近各厂商都相继更新中端产品线，相比旗舰机更迭速度更快，大幅提前的趋势也尤为明显。

手机厂商之所以能够快速推出迭代机型，背后其实有着上游供应链的“推波助澜”，也就是高通、联发科这两家芯片厂。

你知道吗？目前光是高通7系芯片就有5款在售！随着中端内卷，芯片下放，加上8系老款旗舰芯片，骁龙8+、第二代骁龙8等，堪称广撒网。联发科这边也没闲着，天玑9200/9200+下放中端，外加天玑8300、天玑8200，造就了中端机市场芯片混乱的现状。

当然，对于普通用户来说，对手机芯片并不需要了解太多，但由于芯片占了手机成本大头，不同芯片的采用必然会影响到其他配置和价格。混乱的芯片选用情况，也会使得中端机的细分更让人眼花缭乱。

不同于旗舰骁龙8系处理器一枝独秀，骁龙7系处理器显得十分庞杂，目前主要有5款同步在售，分别为骁龙778G、骁龙782G、第二代骁龙7+/骁龙7s和第三代骁龙7。

可能正是在11月发布第三代骁龙7后，高通认识到了目前的7系产品定位不清，对产品线进行了细化，分为大中小三杯。新骁龙7系主要以字母后缀命名做了定位区分：

骁龙7s：主打均衡能效

骁龙7：主打进阶体验

骁龙7+：主打杰出性能

简单来说，7+系列 > 7系列 > 7s系列。从几个月前面市的Redmi Note13 Pro采用了第二代骁龙7s可以看出，其主要定位更低端一些的千元级市场，和骁龙778G、骁龙782G处于同一水平。

不同的是，2023年，骁龙7系列处理器正式迈入了4nm时代，其中第二代骁龙7+和第三代骁龙7采用台积电4nm工艺，第二代骁龙7s则采用三星4nm工艺。原来的骁龙7XX型号的处理器将不再更新，逐步过渡到骁龙7s、骁龙7、骁龙7+三个系列，满足手机厂商对中端市场的进一步细分需求。

不难看出，高通这样做也是为了迎合手机厂商，应对市场竞争。一方面，中端市场出货量巨大，消费者的需求多元化；另一方面，此前联发科凭借天玑9000下放，以及天玑8100、天玑8000等，牢牢占据着更多的中端市场份额。

高通自然不愿放过这块肥肉，才有了今年性能激进的第二代骁龙7+，此举应该也直接促成了如今骁龙7三个系列的产品线细分。但由于命名太相似，还是比较难分辨，如果购买骁龙7系中端机型，就可以前面的排序来区分其性能水平。

提档升级，中端性能天花板诞生

中端机市场的爆发也与“换机潮”有关。此前IDC预测，中国智能手机市场出货量有望在2023年第四季度迎来拐点，实现近10个季度来的首次反弹。相信大家也能真实感受到，身边越来越多人在换机了，毕竟原以为2020年的换机潮已延迟了3年，再长的换机周期也该换了。

鉴于千元机已十分饱和，除了继续走高端路线外，2000元~3500元的中端市场也成为了各厂商的重点发力对象。旗舰技术、老款旗舰芯片纷纷下放，极致性价比的竞争进一步激化。

这也恰好迎合了市场下滑趋势下，行业内卷的需求，也成就了如今线上市场最受关注的性能手机赛道。事实上，厂商在其中颇为受益，性能手机帮助他们吸引了更多消费者，尤其是线上用户，从而维持住了整体大盘。

在这样的背景下，可以预见，明年性能手机的战局将愈发激烈。11月底

首先亮相的 Redmi K70 系列，分别采用了天玑 8300、第二代骁龙 8、第三代骁龙 8 芯片方案，天玑 8300 也是对标骁龙 8+，让这一代 K70 系列在性能上升级明显，起步价格却压到 1999 元，一开局就给友商们出了大难题。

就在 Redmi K70 系列发布当天，iQOO 宣布 Neo9 系列“12 月见”，主打性能，并号称“双芯战神”，以芯片为卖点，简单直接。标准版和 Pro 版分别采用第二代骁龙 8、天玑 9300 方案，对标 Redmi K70 系列意味明显。

2023 年一年，一加、真我、Redmi 开启了多次中端大战，三家销量也在热度中噌噌上涨，iQOO Neo 就显得有点落寞。从这次 Neo9 系列的“提档升级”来看，iQOO 显然不愿就此被忽略，这也是要高调加入战局了啊。

同样不愿错过这块市场的还有荣耀，搭载第二代骁龙 8 的荣耀 90GT，号称“性能灭霸”，在 12 月 21 日发布。其实这些手机的相继亮相，基本已确定了 2024 年中端手机的性能天花板，如果要在有限预算内，购买性能手机，那么认准第二代骁龙 8、天玑 9200，乃至天玑 9300 机型，都是不会出错的选择。

是否“升杯”，不能光看型号

线上卷得厉害，线下也没有“躺平”，最近线下三杰 OPPO Reno、荣耀数字、vivo S 差不多在同一时间进行了换代更新。它们仨还跟约好了似的主打人像摄影，看起来是在拍照方面死磕，实则也在处理器性能上互掐。

毕竟当大家的定位、功能、体验都差不多的时候，外观设计、芯片性能、存储容量以及细微的价格差异，都会更大程度影响用户的选择。

因此在芯片方案的选择上，各家这次也做出了调整。上周最新发布的 vivo S18 系列，标准版处理器采用第三代骁龙 7，S18 Pro 则用上了天玑 9200+，在处理器的选用上，Pro 版明显升级。无独有偶，荣耀 100 系列也采用了标准版第三代骁龙 7 与 Pro 版第二代骁龙 8 的组合。双方不仅在人像摄影方面打得有来有回，性能上也各不相让，在线下市场想必也会有一番激烈的争夺。

有意思的是，OPPO Reno11 系列这次也取消了超大杯，更改为标准版和 Pro 版两款型号，分别采用天玑 8200、骁龙 8+，如果和上代对应的中杯、大杯对比，Reno11 系列在芯片性能上是升级了，但 Reno11 Pro 和同期的 vivo S18 Pro、荣耀 100 Pro 相比，性能是落了下风的。

这既与手机厂商产品线策略调整有关，也事关产品竞争。如果将目光放到标准版上，就会发现，搭载天玑 8200 的 Reno 11 反而有了更大赢面。实际上，我们也注意到，Reno11 本身就强调了 2K 价位最强的定位，颇有以标准版“田忌赛马”的意图。

大家在选择这种系列手机的时候，除了要纵向对比各版本的配置差异外，也别忘了大小杯型的横向比较，说不定能实现“一分钱买到两分货”。

总结来说，中端价位的产品仍旧可以从渠道上分为两类，即线下机和线上机。但这两年国产手机在中端市场内卷很厉害，此前大家印象中的线上机“中用不中看”，线下机“高价低配”的现象都在发生转变。线上机型开始强调拍照能力和机身质感，线下机型则在补足性能短板。

当然，这也伴随着一个背景，那就是涨价，此前，已有报告显示，中国手机市场第三季度的均价已达 3480 元。相比 2019 年上涨 800 元，平均每年均价上涨 200 元。这也是为什么我们把中端机型的价格档位放在了 2000~3500 元。

年末购买中端手机，在这个档位，性能门槛已经比之前高出了不少，无论选择线上或线下机型，大部分时候都不用担心手机的性能不够用。在这

种条件下，明确自身需求就是选购时的最大前提，比如护眼、拍照、续航等。如果对手机产品的最刚性需求就是性能，那么仍然建议将目光放到线上机型，按照预算顶格购买即可。

牛大叔用机经验谈

干货：本本日常好用关键不在性能，处理好这些细节才是正道！

牛大叔经常在读者群、公众号后台留言中看到用户抱怨，说笔记本网速慢、续航短、用着卡……然后统统归结到“电脑不行”，“性能不行”。其实，这些东西与“电脑性能”高低基本不搭边，关键是，你做好下面的细节了吗？

●网速慢？请确认你的“网络全链路”有没有瓶颈！

“我的家庭宽带接入的是1000M，为什么笔记本无线（迅雷）下载最快才50M？差了20倍！垃圾！！”

哥们，你首先要弄清楚，你家庭宽带1000M，指的是“带宽”，单位是1000Mbps；而下载速度通常说的是MB/s，有8倍的比例关系，也就是1000Mbps带宽的理论最大下载速度是125MB/s。而通常下载软件显示的都是MB/s。

当然，50MB/s的确也没有达到最高速。但你要确认几点：

·首先，你的下载源能达到最大速度；

·其次，你的无线网卡和无线路由器是瓶颈吗？无线网络都有折损（无线干扰、数据的重新封包以及校验帧加入等因素），所以，要应对家庭1000Mbps接入，最好是WiFi6/6E级别的无线网卡和对应的无线路由器——无线路由器总带宽标称至少要3000Mbps以上。而且，一定要是5G频段接入——这时最大WiFi无线连接速度可以达到2400Mbps（2.4Gbps），这时应对1000Mbps家庭宽带接入就毫无问题了。

但如果你的路由器规格低，或者接入设备太多，或者距离稍远（WiFi6/6E的5G频段衰减很大，而且穿墙折损也很大），都会导致无线连接带宽严重下降，进而大大影响速度。通常来说，只有和无线路由器在同一室内，才能达到最大接入带宽2400Mpbs。

·另外，不少非英特尔品牌的WiFi6无线网卡（装在笔记本中的），最大带宽只有1200Mbps，考虑到无线信号的自然折损，其实也难以发挥1000Mbps家庭宽带的最大速度。其实解决起来很容易，给笔记本换一个英特尔的WiFi6/6E无线模块即可。

●续航短，你电脑模式设对了吗？播放软件用对了吗？后台干净吗？

“你们测试续航16个小时，我只能跑5个小时，什么情况？”

每次我们做了新笔记本的续航测试后，都有读者抱怨说“你们测试续航十几个小时，我的电脑实际只能跑五六个小时”，更有甚者，还挑衅留言“别相信他们，这个机器实际就五六个小时续航”。

那么你要反思几个问题：

·首先，续航通常价值在日常应用上，如果你不插电跑游戏，功耗高续航短不说，性能还会大打折扣，缺乏实际对比意义；

·其次，你将电源模式调整到平衡或者节能模式了吗？日常应用，你顶着最高性能模式跑，当然耗电！另外，屏幕亮度可以适度降低。屏幕刷新率可以调回60Hz。

·还有，Windows系统、驱动的后台更新，软件的自动更新等也会带来较高的功耗占用。如果你不插电要长续航，建议暂时推迟系统更新，甚至可以考虑断网（如果当时不需要网络的话）。

·另外，后台应用多不多？就是我们常说的“你的系统干净吗”？如果后台挂着一大堆国产软件，比如国产输入法、国产浏览器、XX管家、XX杀毒，用户就是啥都不干，这些软件自己大概率都会在后台“接私活儿”，大量消耗电能，续航自然长不了。

·本地视频播放，得选对播放器，我们的推荐是：常用Win10/Win11自带的“电影和电视”，它对硬件的优化极好，功耗很低；其次辅以Potplayer，不过最好安装额外的解码器（需要特殊技法，你要看不懂问问周围高手）。很多人用腾讯的、迅雷的播放器，那功耗自然是高！

·在线视频，建议关闭弹幕，它是耗能大户。

·还有个冷知识要告诉大家：在线视频，有些平台上，高码率高清视频（1080P@60fps、4K等），其解码功耗往往比低分辨率视频更低！原因是：不同分辨率的视频往往格式不同，所以解码方式也不同，而解码方式才是决定功率的关键。

▲以前我总告诉大家：70元解君愁。结果是我含蓄了，现在淘宝上只要48元就能买到英特尔AX211无线模块，WiFi6E规格。5G频段最大连接带宽2400Mbps。换上就好！

2023 年度盘点

2023 机箱市场年度盘点：“海景房”产品唱主角

虽然机箱市场表面上看起来波澜不惊，但厂商们都在不断地推陈出新。

迎合玩灯趋势，“海景房”机箱依然最火

从 2022 年开始，至少拥有侧面和前部两块透明面板以及采用左右分仓结构的“海景房”产品凭借着更高的颜值和对灯效更好的呈现，开始成为机箱市场上不可忽视的生力军。

到了 2023 年，“海景房”机箱的热度并未降低，更多的品牌都开始进入到“海景房”机箱的赛道当中，比如 NZXT 就在今年上半年推出了其 H 系列的首款海景房机箱产品 H9 Flow。在更多厂商的进入以及更多型号产品上市的背景下，“海景房”机箱已经从之前专注于中高端的定位，到今年甚至百元左右就能买到一款相关的产品，可以说实现了全线市场的普及。

“海景房”机箱的持续改进

既然“海景房”机箱市场已经在 2023 年杀成了一片红海，对于厂商来说，亟待解决的一个问题就是如何让自己的产品能从同质化严重、竞争激烈的市场中脱颖而出，所以我们能看到今年的“海景房”机箱进行了持续的改进。

首先是“海景房”机箱在 2023 年全面进入全景版时代。之前的“海景房”机箱产品在侧面板和前面板之间是通过立柱进行连接，会影响机箱整体的通透性。而今年全景版“海景房”机箱开始大量上市，主要的改变在于将前面板和侧面板的钢化玻璃进行直接拼接，实现了更好的视觉体验。

华硕TUF GAMING GT502弹药库无界版

其次是对散热的强化。我们知道“海景房”机箱的设计对于散热是不够友好的，如果依然采用传统的水平风道设计，存在着进风量不足、散热效率不高的问题。今年的“海景房”机箱，普遍采用了从机箱底部进风，热空气从左侧、底部和顶部排出的垂直风道设计。除了可以解决前部面板无法进气的问题，这样的风道还实现了对显卡的散热强化，确保旗舰显卡的火力全开。

NZXT H6 Flow

除此之外，像 NZXT H6 Flow 引入了独特的设计，通过在机箱右前端增加了一个斜面，并预装了 3 个 120mm 风扇，大幅提升了机箱内部的进风量。同时机箱的斜面精心设置了倾斜角度，直接对准了内部的几个发热大户：CPU、内存、主板供电模块、显卡等，进一步提升这些硬件的散热效率。

最后就是传统上下分区结构产品的出现。与外观设计类似，机箱内部的结构也是一成不变的，在前几年流行的侧透机箱上，上下分区结构是主流。而“海景房”机箱全面出现之后，左右分区结构几乎可以说是其标志性的设计之一。不过在 2023 年，笔者发现已经有部分产品开始采用较为传统的上下分区结构。与左右分区相比，上下分区结构虽然会牺牲一些颜值，但是优点在于机箱宽度较小，更适合空间比较狭窄的区域。不失为给用户提供了更多的选择。

总结：总体来说，2023 年的机箱市场依然较为平稳。别看与去年相比，最热门的产品都是“海景房”机箱，不过得益于更多厂商的进入以及产品细节设计上的优化，为用户带来了更多的选择、更高的颜值以及更好的使用体验。

展望未来，相信明年各大厂商还是会继续在“海景房”机箱上内卷。要想从同类产品中脱颖而出，考验的就是厂商的技术实力，谁能打造出更炫酷的外观、更便利的使用体验、更强悍的散热产品，谁就能在激烈的市场竞争中领先，否则就只能以无休止的杀价来吸引用户的注意力了。

2023 年度盘点

2023 台式机电源年度盘点：表面平稳但暗藏变革！

作为硬件中的核心供电硬件，电源在整个电脑系统中起到了举足轻重的作用。那么在2023年的电源市场上，有哪些值得关注的地方呢？

ATX 3.0悄然普及

在旗舰 CPU 和显卡功耗不断创新高的前提下，使用旧的 850W ATX2.X 电源会导致显卡在关键时刻不满血。因为 ATX2.X 标准电源使用三个 8Pin 头进行输出时，实际最大输出功率为 450W，按 RTX40 系显卡旗舰级 450W 的 TGP，这样的纸面参数可以说刚好达标，要支持超频等应用就会有点力不从心了。而在 ATX3.0 规范中，这种原生 16Pin 接口对 PCIe5.0 设备的实际功耗输出能力为 600W，就游刃有余了。

同时次世代显卡的瞬时功率是可以超过 TGP 的，例如一个 TDP 为 600W 的显卡，如果按 PCIe5.0 的电源规范，允许其在 100 微秒内把功耗拉到惊人的 1800W。这就是次世代显卡的功率偏移。而传统的旧规范电源是无法应付严酷环境下的功率偏移的，无法发挥出显卡的这部分性能优势，这对于用户来说非常关键。

因此 Intel 在参与制定 ATX3.0 标准时就建议，对于 300W TDP 的新一代显卡，以及 CPU 厂商即将推出的新一代 CPU，如果你不使用 ATX3.0 标准电源，而使用现有规范电源时，最好使用 1100W 的电源，才能有效应对新一代显卡的功耗偏移需要。

在 2022 年，ATX 3.0 电源虽然已经开始出现，但相对来说产品比较少，价格也比较高，基本都在 1000 元以上。到了 2023 年，主流电源品牌的 ATX 3.0 电源开始大量上市，鑫谷、长城等品牌的部分产品更是将价格打到了 300 元，后续 ATX 3.0 已经有成为主流的趋势。

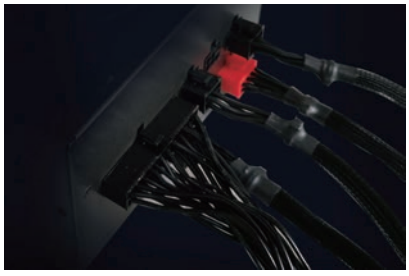
全模组产品价格下探

前两年就将 80PLUS 金牌电源价格打到 200 元档的时候，就有厂商开始瞄准了转换效率更高的 80PLUS 白金牌产品，甚至有不到 500 元的 80PLUS 650W 白金牌产品推出，眼看着 80PLUS 白金牌将引领中低端军备竞赛的潮流。不过在 2023 年，这一潮流却戛然而止，600 元以下的 80PLUS 白金牌产品几乎绝迹。

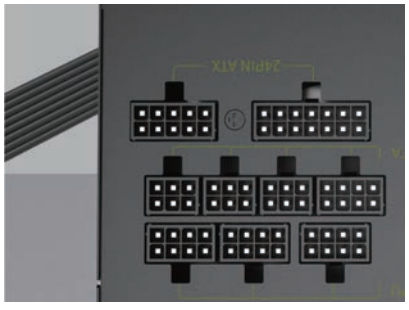
原因想来很简单，毕竟对于主流用户买得最多的 500W~650W 电源来说，80PLUS 白金牌相较于 80PLUS 金牌在省电方面的提升非常有限，产品价格却提升不少，所以接受度并不高。

相应的，我们迎来了全模组电源价格的继续下探。目前电源上的线材主要有非模组、半模组和全模组三种设计，其中非模组电源最为常见，而全模组电源的线材模块化设计，玩家可以根据自己的需要进行连接。

不难看出全模组电源最大的优点在于线材可以根据需要灵活选择，比如你



的电脑只采用了 M.2 SSD 的话，那么就不需要连接 SATA 供电线，仅需 CPU 供电、主板供电以及显卡供电等线材就行了，没有多余的线材，走背线的时候所占背线空间就大大降低了，而且没有多余的线机箱内自然就清爽了。同时清爽的机箱内部不仅看着赏心悦目，还能保持风道的完整，通风效果更好，更利于提升散热效率。



曾经全模组被视作是高端电源的标配，如今这一设计开始被广泛下放，相关产品的价格不断下降。如今日常价格在 300 多元的 80PLUS+ 全模组设计电源已经很常见了，在双十一促销中，甚至 250 元就能买到。要是放在几年之前，要做到这个价位根本不可能的。

总结：纵观 2023 年的电源市场，看上去产品波澜不惊，但在产品层面不乏亮点，消费者的选择也是越来越丰富。相信在 2024 年，电源市场的整体技术趋势应该不会有太大的改变，除了价格战之外，如何让产品更能吸引消费者，这是每个厂商都需要面对的问题。

2023 年度盘点

2023 散热器年度盘点：水冷产品持续创新，价格继续下探

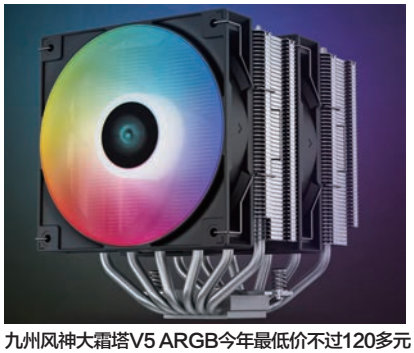
在2023年的散热器市场究竟有哪些变化和趋势呢？

价格战持续，对消费者是好事

大约从 2021 年开始，越来越多的厂商开始进入一体式水冷散热器赛道并推出了更多价格亲民的产品。在当年 150 元不到的 120mm 产品，200 元不到就能买到 240mm 产品，就算是很多人眼中高端的 360mm 一体式水冷散热器，不到 400 元也能拿下，几乎和风冷散热器的价格相当。在 2023 年，一体式水冷价格战的趋势并未改变，相关产品的价格进一步下降，240mm 一体式水冷最低已经杀到了 100 多元，不到 300 元也可以买到 360mm 一体式水冷了。

一体式水冷散热器的风行并不代表着传统风冷散热器就不值得选择了，毕竟其在可靠性、耐用性、噪声水平以及维护的便利程度方面都有不小的优势，依然是消费者靠谱且实用之选。只是由于一体式水冷散热器价格的不断降低，给风冷散热器施加了很大的压力，也迫使其价格不断下调。

对于那些 200 元价位的双塔风冷散热器，比如九州风神大霜塔 V5 ARGB、利民 PA120、酷冷至尊暴雪 T620S 等，则明显受到了一体式水冷散热器的强烈冲击，之前这些产品卖价都在 200 元以上，而在 2023 年，这些产品的日常销售价格都降到了 200 元以内，遇上 6·18、双十一这种大型促销活动，还会更低。



九州风神大霜塔V5 ARGB今年最低价不过120多元

一体式水冷打破同质，性能和易用性是关键

与前几年一样，一体式水冷散热器才是厂商力争的领域。只是相关产品经过多年的发展，也呈现出了比较严重的同质化趋势，为了增强产品的竞争力，厂商都在极力创新。

一方面因为 CPU 功耗不断创新高，高端一体式水冷性能不足的问题，已经困扰了玩家好几年。今年 Intel 最新的 i9-14900K 依然如此。别看其 PL1 功耗才 125W，PL2 功耗也不过 253W，但是其持续满载功率保持在 360W 左右。而 AMD 刚刚推出的锐龙线程撕裂者 7000 处理器的满载功耗都是 350W，这基本就是 360mm 一体式水冷的解热上限。

好在今年我们看到了强化规格用料，性能大幅提升的产品。最为典型的莫过于技嘉的水雕 PRO Ⅱ 360，其拥有转速高达 3400rpm 的水泵、7.8mm 超粗内径的水管以及风压风量暴增的三个磁吸式风扇，进一步拉高了 360 一体式水冷散热器的性能高度。AMD 锐龙线程撕裂者 7980X 在 350W 功率下持续考机，也能将核心温度压制在 80℃。遇到高端 CPU，360 一体式水冷散热器不再是“默秒全”的状态了。

另一方面，灯光炫酷一直是一体式水冷散热器的优势所在。只是灯光设备多了，传统方案下线材也多，这就导致安装一体式水冷的时候操作、走线都很麻烦，所以就有厂商开始在易用性方面进行创新。个人觉得最值得关注的当数美商海盗船的 iCUE LINK 方案。这是美商海盗船打造出的一套全新的生态系统，其工作原理并不是基于传统的菊花链，而是专门开发了一个完全数字化的总线网络架构。在 iCUE LINK 系统中，所有设备之间只需要一条接口不分正反、公母的线缆相互连接，显著减少机箱内线缆的数量并简化了安装。

而且 iCUE LINK 线缆具备 7A 完整供电、RGB 和数据传输协议等功能于一身，1 条线路上可以运行 7 个 iCUE LINK 设备，而 1 个 iCUE LINK 集线器可以同时支持 2 条线路，支持设备数量最多可以达到 14 个，扩展能力非常的强悍，能显著减少机箱内线缆的数量，能简化走线的操作，且让机箱内部更简洁。

总结：在 2023 年的散热器领域，一体式水冷散热器依然是活跃度和关注度最高的那一类产品，我们能从新品身上看到明显的性能和设计上的提升进步。价格战的持续，让消费者也能在预算不变的情况下，拥有更多的选择。

展望 2024 年，一体式水冷的改进以及价格战的持续应该依然是整个市场的主旋律，我们希望有更多高品质、价格还实惠的产品出现在消费者面前。

2023 年度盘点

2023 快速充电器年度盘点：激烈竞争下的产品快速迭代升级！

在2023年，快速充电器行业的迭代升级步伐并未放慢，依然保持了较高的发展速度。

快充规范重大升级，PD 3.1产品日趋成熟

PD 是当下普及率最高的通用性快速充电标准，广泛地使用在手机、平板、笔记本等数码产品上。伴随着 PD 标准的变更，也带来了 PD 快充充电器性能的提升。

当前最新的 USB PD 协议是 USB PD3.1，由 USB-IF 协会在 2021 年 5 月正式发布。PD3.1 是 PD3.0 标准的进阶版本，将最大充电功率从 100W 提升至 240W，同时新增三组固定输出电压挡位，以及三组可调电压挡位。新标准的出现为笔记本等大功率设备，带来了更通用、更兼容的解决方案。

虽说 2021 年就有苹果 MacBook Pro 16 140W PD3.1 快速充电器正式商用，2022 年也有部分厂商推出了 140W PD3.1 快速充电器，不过直到 2023 年，PD3.1 快速充电器才大量出现在市场上，可以说今年才是 PD 3.1 快充的普及之年。

UFCS融合快充产品的兴起

为了提升充电效率，各家厂商都推出了自家的快充标准，彼此之间并不兼容，十分影响使用体验，制定国内统一的快充标准就显得十分迫切了。

在 2021 年的时候，由信通院、华为、OPPO、vivo、小米牵头，联合矽力杰、瑞芯微、立辉科技、昂宝电子等

多家厂商共同完成了新一代融合快充协议——UFCS（全称 Universal Fast Charging Specification，移动终端融合快速充电技术规范）。该协议旨在解决当前快充标准复杂多变、互不兼容的问题。

2022 年 11 月，首款通过 UFCS 协议认证的快速充电器出现在了市场上，在 2023 年，我们看到市场上已经出现了大量支持 UFCS 协议的快速充电器产品。

比较有代表性的产品，比如航嘉 G35 快速充电器，得益于采用了获国家专利证书的航嘉磁电平面变压器技术，区别传统的骨架磁电变压器，通过 3D 堆叠工艺极大地缩减了产品体积，再加上采用了能缩减体积的氮化镓技术，体积仅为 43.39cm^3，非常的便携。航嘉 G35 快速充电器提供了 1 个 USB-A 和 1 个 USB-C 双接口的配置，支持 PD 35W 输出，还支持 UFCS 等多种充电协议，适用范围较广。

插座快充产品形态的多样化

融合了传统插座和快速充电器的插座快充，凭借着超高的扩展能力，在 2023 年也成为了市场上的热门产品。

今年这类产品给笔者留下的最为深刻的印象，就是其形态的多样化。比如航嘉充吧高能 W100，这款产品扩展能力强、USB 供电功率大，而且体积小巧、外观简约，底座加入宽大的吸盘，堪称是用户电脑桌面上的供电站。

飞利浦一转多 PD20W 快充插头转换器机身刚好和 86 型插座完美贴合，还提供了丰富的接口和插孔，是在狭窄空间使用快充插座的不错选择。倍思 65W 氮化镓快充智能插座则体积小巧，特别适合随身携带外出，随时为你的设备供电。还有像黑鱼干电人·快车这样的产品，将外形做成了像素游戏中车辆的形状，甚至车轮还可以滚动，再配以抢眼的黄色和粉色配色。产品还附赠了同样是像素风格的贴纸，用于装饰产品。这款黑鱼干电人·快车让人觉得不像是一个快充插座，更像是桌面潮玩的感觉。

不管用户有什么样的个性需求，在这些形态各异的快充插座中都能轻松找到最适合自己的产品，对于用户来说，这肯定是一件好事。

总结：创新比拼，明年看点更丰富

在 2023 年快充充电器市场的竞争依然激烈，充电功率及功率密度持续提高，快充协议的兼容性也在提升，同时为了满足用户的不同使用需求，产品的形态多样化方面也有了很大的改进。总的来说，2023 年的快充产品都在向着更实用的方向发展。在 2024 年，暂时没有新规范、新标准推出的时候，现有产品又如何玩出新花样呢？值得大家继续关注。

KLEVV 科赋 CRAS V RGB 7600MT/s 内存给你升级 DDR5 的三大理由

■ 电脑报工程师　蒋丽

2023 年，生成式 AI 市场蓬勃发展，DDR5 内存更高的内存速度和容量能够直接提升 AI 模型的训练效率和精度。在消费级市场，专业内容创作者、游戏玩家和工程师使用 DDR5 内存也能带来更快的渲染速度、更流畅的游戏体验和更高效的工作流程。很显然，各行业正在加速向 DDR5 新纪元迈进。今天，编辑就以 KLEVV 科赋 CRAS V RGB 7600MT/s 16GB×2 DDR5 内存套装为例，给你升级 DDR5 内存的三大理由。

高频率带来的强劲性能，满足全方位数据处理需求

测试平台

处理器	Intel i9-14900K
主板	ROG MAXIMUS Z790 HERO
内存	KLEVV 科赋 CRAS V RGB 7600MT/s 16GB×2 DDR5 内存套装
显卡	RTX 4070 FE
硬盘	SN850 1TB
电源	ROG 雷神 THOR 1600W
操作系统	Windows 11 专业版

在 BIOS 里开启 XMP，默认频率 7600MT/s，电压 1.4V，在不进行任何参数调整的情况下，这组内存套装在 AIDA64 测试中，读取速度达到 120.20GB/s，写入速度 117.05GB/s，复制速度 113.06GB/s，延迟 58.8ns。

为了验证这款内存的超频性能，在仅仅是将内存电压调成 1.45V 的情况下，将内存频率直接设置为 8000MT/s，保存设置，完美开机。惊喜的不止这些，再次通过 AIDA64 测试内存时，得到的成绩更是给力。在超频至 8000MT/s 频率下，这组内存套装读取速度达到 126.62GB/s，写入速度 123.32GB/s，复制速度 120.49GB/s，延迟竟然只有 56.9ns。

我们知道，高频率代表着高带宽，也意味着 DDR5 内存在生产力方面更具优势。但在实际使用中还要考虑内存时序、延迟等方面的影响。DDR5 频率大增的同时，时序也是跟着增加，延迟相应也会有所增加。在《PUBG》、《永劫无间》等对延迟敏感的游戏上，DDR5 不见得会有什么明显优势。但是，这组内存套装在时序保持在 36-46-46-86 不变的情况下，超频到 8000MT/s，56.9ns 延迟的成绩是相当惊艳的，在我们测试过的内存竞品中排在前列，即使是玩那些对延迟敏感的游戏也完全不会出现卡顿。

硬核又炫酷的设计，RGB灯效打造个性化视觉盛宴

既然说到了产品设计，就这炫酷的外观设计和惊艳的 RGB 灯效，没有几个执着于桌面美学的人能抵挡得住。这组内存套装表面覆盖黑色铝合金散热片，具未来感的 tone-on-tone 设计，精巧利落，外形出众，还能有效降温！同时仅 44 mm 的内存高度，给玩家更高的计算机硬件组装自由度。这组内存套装支持全色域 RGB，并采用独特的线形镂空散热片侧边设计，使光效可从顶部与两侧相互辉映，在点亮后给人一种炫酷又高调的观感，营造赏心悦目的光影效果，绝对是完美的桌搭。

同时支持各大主板的 RGB 灯光控制软件，让你可以设计专属于自己的色彩组合，享受沉浸式灯效！

32GB主流容量，游戏加载/内容创作不等待

基于大多数 3A 游戏的标准，16GB 内存就可以在高画面设置下进行游戏。但是对于有些“刁钻”的游戏来说，32GB 也是有必要的。KLEVV 科赋 CRAS V RGB 7600MT/s 内存提供 16GB×2 套装形式，足以应对大量的游戏，也能满足极客玩家畅玩电竞的需求。

同时，32GB 内存容量用于工作站或高级视频编辑等高压力生产力场景也丝毫不怯场。在大量视频素材加载、画面渲染、输出存储过程中都需要占用大量的内存空间，足够的可用内存让你在内容创作过程中无需长时间等待。

总结　高性能里的颜值天花板，升级DDR5就选CRAS V RGB内存套装

通常来说，影响大家选择 DDR5 内存的因素有容量、颗粒、时序和频率，而颗粒影响着时序和频率。很显然，KLEVV 科赋 CRAS V RGB 7600MT/s DDR5 内存套装赢在了起跑线上。海力士 A-Die 优质原厂颗粒，时序控制在 36-46-46-86 相当不错的参数，轻松超频至 8000MT/s。不管是游戏用户还是生产力用户，都能用它实现稳定、高效的性能输出。32GB 主流容量，能够应对未来生产力创作需求与大型游戏需要。最关键的是，外观设计以及 RGB 灯效这颜值，也是相当在线的。KLEVV 科赋 CRAS V RGB 内存 1 月即将带来晶灿白的配色及高达 8400MT/s 的传输速率，强悍的性能，惊人的速度，DDR5 内存时代果然不容小觑，你们准备好了吗？

在发布之前，荣耀就为其赋予了“性能灭霸”的称号，但它仅仅使用了第二代骁龙8移动平台，能够带来“灭霸”体验吗？

荣耀90 GT测评：喜欢玩游戏的用户又有了新选择

■ 电脑报工程师 黄益甲

肉眼可见的画质提升

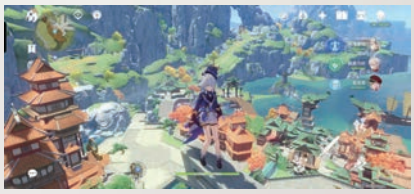
虽说第二代骁龙8已经是去年的老旗舰了，不过它的实际性能并不弱，相关的基准测试不用再跑，我们直接上强度，用《原神》这个“跑分工具”来看看荣耀90 GT的实际水平。

在开启最高画质的情况下，荣耀90 GT的渲染分辨率为1829×824，画面清晰度没问题，只是我发现它的渲染距离不够远，远处地面以及屋顶几乎只能看到平面的线条轮廓，画面不够精美。

好在荣耀还提供了游戏管家功能，常见的消息免打扰、防误触、小窗应用等一应俱全，在这里建议开启“画质增强”选项。渲染分辨率可以提高到1080P，画面清晰度会有明显提升，比如角色衣着纹理细节会更丰富，远处的景物贴图材质也有了一定的层次感，看起来会更立体、真实。

值得一提的是，这样的提升是能够在截图上体现出差异的，说明它是真正通过CPU、GPU渲染出来的画面，没有像部分友商机型一样，仅仅使用锐化等显示技术加强视觉效果，实际的游戏效果会更好一些。

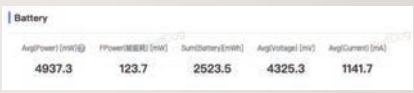
接下来，我们就以开启画质增强+游戏模式的高负载状态进行测试，以此展现荣耀90 GT的真实水平。


画质增强前

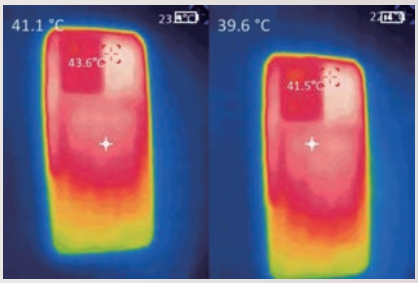
画质增强后

插帧前帧率曲线

插帧后帧率曲线



插帧模式功耗



开启插帧前后温度情况

120fps《原神》，功耗不到5W

经过了半小时的须弥城跑图测试能够看到，荣耀90 GT的表现不算太好，平均帧率仅有57.6fps，作为一部“游戏手机”，连自家刚刚发布没多久的数字系列都打不过（荣耀100 Pro为58.7fps），有点说不过去，毕竟这两款机型同为第二代骁龙8移动平台，用户自然会将两者放在一起比较，特别是荣耀90 GT这样偏重性能表现的机型，用户对于帧率表现还是很看重的。

好在整个过程中，50fps以上占比达到了95.5%，多数场景都不会出现大幅掉帧的情况，要是不看帧率曲线，在正常的游戏过程中不太容易感觉到画面卡顿。

这款手机在命名中加入了“GT”，最大的原因还是使用了独显芯片。在游戏中主要提供了两个功能，一是开启HDR显示，画面色彩会更鲜艳，同时明暗对比细节也更明显，只是我觉得饱和度偏高，画面会变得更“卡通”，部分场景缺乏真实感，大家可根据自己的需求选择是否开启。

第二就是插帧功能，在同样的测试场景，开启插帧功能之后，帧率能够稳定在39.9fps，几乎拉出一条直线，如此一来，在独显芯片3倍插帧后就能呈现出120fps的游戏画面，大幅提升了画面流畅度。

观察核心运行情况能够看到，由于只需要渲染40的游戏画面，整体负载会大幅下降，CPU和GPU的占用率可以下降10%左右，整体功耗控制在了4.9W

左右。作为对比，包括荣耀 90 GT 自己在内的第二代骁龙 8 移动平台机型，正常运行 60fps 的《原神》功耗一般都在 6W 以上，通过插帧运行 120fps 原神，并且将功耗降到了 5W 以内，这还是挺难得的。

不仅是帧率更稳，在温度控制上也有了小幅提升，开启插帧后机身背部温度能降低 2℃左右，综合帧率表现、功耗水平以及机身温度来看，通过插帧功能，荣耀 90 GT 以第二代骁龙 8 的硬件，实现了接近第三代骁龙 8 移动平台的水平的体验（仅游戏性能环节）。

在此还要提醒大家一下，我们的所有测试都是在开启画质增强之后进行的，此前支持超分 + 超帧并行的同平台机型并不多，荣耀 90 GT 能在高负载下做到这样的表现，看来这个“GT”还是挺称职的。

至于《王者荣耀》，120 帧运行肯定没问题了，插帧前后平均功耗分别为 3.6W 和 3.1W，毕竟这款游戏算不上高负载应用，整机要维持一定的基础消耗，插帧的节能效果不算明显，正常状态下一小时电量消耗约为 15%，插帧后仅 12%，算是一个符合预期的成绩。

除了玩游戏，看视频也挺爽

对了，这个插帧功能不仅能在游戏中使用，主流的视频应用同样支持。目前这些平台大多提供的是 24 或者 30fps 的视频，打开视频插帧后，就能得到 60fps 的观看体验，流畅度会有明显提升，四舍五入还省下了每个月大会员的钱，不错不错。

说到看视频，我们来大致了解一下荣耀 90 GT 的屏幕参数：435PPI、2600nit 峰值亮度、10.7 亿色、10bit 色深、P3 色域……而且是直屏，观感和操作体验都可以放心，这些在同价位机型中可能不算什么，荣耀 90 GT 的强项就是使用了“绿洲护眼屏”。

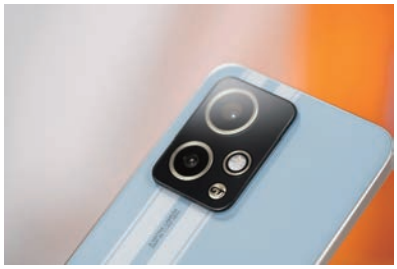
在此前的荣耀 100 系列测评中，我们就为大家介绍了绿洲护眼技术，其中不少配置和功能都用到了荣耀 90 GT 上。比如 3840Hz 高频 PWM 调光，在低亮度状态下，能有效降低频闪对人眼的伤害。

将相机 ISO 调整到 6400，在高感光度拍摄时就能看到，在低亮度情况下，荣耀 90 GT（左）和某款 2160Hz PWM 调光的机型相比，占空比明显更低。也就是说，这块屏幕会尽可能地保证屏幕常亮，眼球几乎捕捉不到这样的高频频闪。

在系统设置中，同样提供了护眼模式及助眠模式，这些都和荣耀 100 系列保持一致，如果你日常使用手机时间较长，或者喜欢在晚上睡前使用手机，这些功能还是很重要的，不妨将它们都打开。

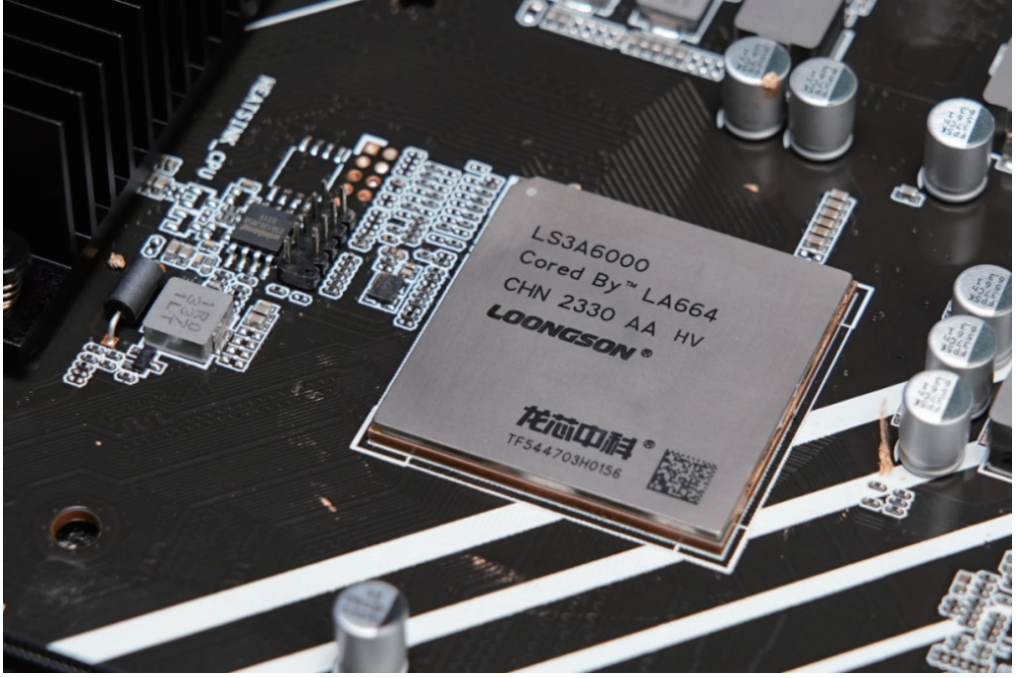
在这些主要体验之外，荣耀 90 GT 的影像水平就不太突出了，使用了索尼 IMX906 主摄，辅以 112° 广角镜头，和荣耀 100 Pro 相比少了一颗长焦镜头，在远距离和人像拍摄时会稍逊一筹，如果平时不爱拍照，只是用于日常记录生活还是够用了。

回顾此前的荣耀 80 Pro 和荣耀 80 GT，同样采用了骁龙 8+ 移动平台，这样的产品策略延续到了荣耀 90 GT 上——的确，它在诸多体验上都很像此前发布的荣耀 100 Pro，只是在外观设计、性能调校方案以及影像水平上有一些区别。



虽然这款手机的命名属于 90 系列，但我认为它更像是荣耀 100 的“性能版”，独显芯片的超常发挥，让它在主流游戏的体验上不输骁龙新旗舰机型，还能更省电，看重主流游戏性能的玩家们，又有新的选择了。

2023年11月28日，龙芯中科在北京国家会议中心举办了盛大的发布会，会上发布了一系列龙芯产品，其中就包括了采用完全自主研发LoongArch指令集和龙芯第四代微架构的龙芯3A6000处理器。同时，知名主板厂商华硕也在会上发布了旗下第一款龙芯主板XC-LS3A6M。相信很多朋友都非常关心国产自研处理器的实际表现到底如何，那么本次测试我们将给大家带来详细的解答。



龙芯3A6000处理器 华硕XC-LS3A6M主板套装测评

■ 电脑报工程师 王诚

龙芯3A6000+华硕XC-LS3A6M主板规格介绍

龙芯3A6000规格参数	
指令集	LoongArch（64位）
微架构	LA664
制程工艺	12 nm
封装方式	FCBGA1190
核心配置	4C/8T
核心频率	2.0 GHz~2.5 GHz（全核满载2.5GHz）
一级缓存	（64KB+64KB）×4
二级缓存	256KB ×4
三级缓存	16 MB
高速总线	HyperTransport 3.0
峰值运算速度	240 GFlops（@2.5 GHz）
内存规格（双通道）	DDR4 3200
支持ECC	是
典型功耗	38W

龙芯3A6000采用了自主研发的LoongArch指令集，如果要在LoongArch平台上运行X86应用程序，需要通过二进制转译。核心配置部分，龙芯3A6000支持SMT2技术，具备4核8线程；制程工艺部分，龙芯3A6000使用了12nm工艺，核心频率从2GHz到2.5GHz自动调整，满载的情况下可以实现全核心2.5GHz加速频率。TDP方面，龙芯3A6000官方标称的典型功耗为38W，供电要求不高，同时普通风冷即可搞定散热，所以配套的散热器也比较小巧。缓存部分，可以看到它其实相比现有主流处理器也毫不逊色，特别是三级缓存更是高达16MB。内存部分，它支持JEDEC标准双通道DDR4 3200。

龙芯3A6000处理器采用了FCBGA 1190封装，是直接焊接在主板上的，而它对于所有设备的连接都要通过主板上的7A2000桥片来完成，处理器与桥片之间则通过HyperTransport 3.0总线来传输信号。此外，7A2000桥片不但内置了各种I/O控制器，还内置了龙芯中科自研的集显，并自带了2GB DDR4显存。

那么说到主板，本次与龙芯3A6000整合的主板是来自华硕定制的XC-LS3A6M，它板载7A2000桥片，配备DrMOS供电，提供两条DDR4内存插槽，支持双通道DDR4 3200（最高64GB），拥有一条PCIe ×16（×8通道）插槽、一条PCIe ×8插槽和一条PCIe ×4插槽，全都支持PCIe 3.0标准。存储部分，板载了M.2插槽和4个SATA接口，主板还提供了双千兆有线网卡，COM口、VGA+HDMI视频输出、前置Type-C扩展等实用接口，完全能够满足日常办公娱乐需求。

特别值得一提的是，华硕XC-LS3A6M的BIOS中还提供了超频的“狂暴模式”，最高可以将龙芯3A6000解锁到3GHz的频率。当然，要超到这样的频率也需要更加极致的散热方案。易用性方面，华硕XC-LS3A6M还板载了DEBUG灯和物理网络开关、配备多重硬件防护，这些都是华硕主板的常备功能，也是非常成熟的技术了。

接下来就让我们看看龙芯3A6000平台实测的情况。

实战测试：性能超乎预期

测试平台

处理器	龙芯3A6000
主板	华硕XC-LS3A6M
内存	威刚万紫千红DDR4 3200 8GB×2
显卡	华硕DUAL-RX580-8G
硬盘	闪迪至尊高速Ultra 1TB SATA
电源	ROG雷神THOR 1200W
操作系统	Windows 11专业版23H2 UOS AMD64 V1060 UOS LoongArch64 V1060 Loongnix 20.5

龙芯平台的测试都在UOS LoongArch版和Loongnix操作系统上完成，此外，我们也选择了一些常见的X86处理器来进行对比，其中的酷睿i5 12400手动关闭两个核心保持4核8线程的规格进行测试。

基准性能测试（UOS 系统 / 默认频率设置）			
		龙芯 3A6000（4C8T/ 全核 2.5GHz）	Intel 酷睿 i3 10100F（4C8T/ 全核 4.1GHz）
UnixBench	单线程	2112	2835
	多线程	8988	10846
7zip	单线程总分	3601	4811
	压缩	3970	5037
	解压缩	3232	4585
	多线程总分	20073	24130
	压缩	20752	24738
	解压缩	19394	24068
CoreMark	单线程	21428	33590
FFmpeg（单位：秒 / 越低越好）	多线程	380	270

从测试数据来看，在 UnixBench 中，龙芯 3A6000 单线程得分 2112，多线程得分 8988，分别大约相当于酷睿 i3 10100F 的 75% 和 83%，不过我们知道酷睿 i3 10100F 的单核频率是 4.3GHz，全核频率也高达 4.1GHz，都是远高于龙芯 3A6000 的，因此 IPC 方面龙芯 3A6000 未必有劣势。

7Zip 的压缩解压测试中，可以看到龙芯 3A6000 相比酷睿 i3 10100F，单线程差距要比多线程差距稍大，其中压缩性能的差距又小于解压缩性能的差距。然后是 CoreMark，这个软件考查的是单线程性能。2.5GHz 的龙芯 3A6000 大概是 4.3GHz 酷睿 i3 10100F 得分的 64%。最后是 FFmpeg 的转码测试，此测试中龙芯 3A6000 要比酷睿 i3 10100F 多用 40% 的时间。

从这几个基准测试项目来看，龙芯 3A6000 的性能表现与官方数据比较相符，总的来说龙芯 3A6000 还是达到了性能预期，比想象中的还是要好不少，虽然绝对性能相对酷睿 i3 10100F 有差距，但毕竟后者的频率已经超过了 4GHz，比龙芯 3A6000 的 2.5GHz 高出太多。

基准性能测试（UOS 系统 / 全核 2.5GHz）					
		龙芯 3A6000（4C8T）	Intel 酷睿 i3 10100F (4C8T)	AMD 锐龙 5 3400G (4C8T)	Intel 酷睿 i5 12400（4C8T）
UnixBench	单线程	2112	1700	1546	2172
	多线程	8988	6608	6714	8346
7zip	单线程总分	3601	2987	2830	3514
	压缩	3970	3281	3044	4124
	解压缩	3232	2694	2616	2904
	多线程总分	20073	15633	15429	20058
	压缩	20752	16708	14398	23176
	解压缩	19394	14557	16459	16940
CoreMark	单线程	21428	19794	18133	22777
FFmpeg（单位：秒 /越低越好）	多线程	380	432	459	368

那么如果对比的处理器都保持全核 2.5GHz 的工作频率，测试结果又是如何呢？我们将酷睿 i3 10100F、锐龙 5 3400G 以及酷睿 i5 12400 都手动设置为全核 2.5GHz 与龙芯 3A6000 进行对比，结果令人十分惊喜。从表中可以看到，同为全核 2.5GHz 的情况下，龙芯 3A6000 所有的测试成绩都明显超越了酷睿 i3 10100F，其中 UnixBench 单线程领先幅度甚至高达 24%，多线程更是领先 36%，7zip 的单线程与多线程总分也分别领先了 20% 和 28% 之多，相对锐龙 5 3400G 的领先幅度甚至更大，和酷睿 i5 12400（4C8T）也打了个有来有回。由此可见，在 2.5GHz 频率下，龙芯 3A6000 的 IPC 已经完全赶上了主流处理器的水准，相对较早的 X86 处理器优势还很明显。

功耗与超频测试

整机功耗测试		
	搭配 RX 580 独显	使用集显
7zip 多线程测试	125W 左右	70W 左右
FFmpeg 转码	150W 左右	89W 左右

功耗方面，我们分别搭配 RX 580 独显和集显进行测试。从测试结果来看，在使用集显的情况下，龙芯 3A6000 整个平台运行 FFmpeg 转码功耗不到 90W，比较符合预设的功耗水平。当然，搭配独显后整机功耗大幅提升，这也是因为 RX 580 本身的待机功耗就比较高的原因，和龙芯 3A6000 无关。

超频测试				
		龙芯 3A6000 默认频率	龙芯 3A6000@2.8GHz	
UnixBench	单线程	2112	2358	+12%
	多线程	8988	9922	+10%
CoreMark	单线程	21428	24017	+12%

华硕 XC-LS3A6M 可以对龙芯 3A6000 进行超频，经过我们的尝试，在电压增加到 1.2V 的情况下，处理器可以稳定运行在 2.8GHz 频率下，而且此时满载最高温度也不到 60 ℃。超频后龙芯 3A6000 的性能进一步提升了 10%~12%，比较符合频率的增长幅度。如此看来，如果下一代龙芯处理器可以将频率进一步提升，那么性能也会有着线性的增长规律。

总结 国产自研处理器加速赶超，未来可期！

最后简单总结一下。从基准测试来看，在默认频率设置下，龙芯 3A6000 性能达到了设计预期，比较符合官方给出的数据，虽然相对酷睿 i3 10100F 有一定的性能差距，但这主要是因为后者的工作频率远高于龙芯 3A6000 的缘故。而同频测试的结果已经证明龙芯 3A6000 的 IPC 实际上已经大幅度超越了 2.5GHz 下的酷睿 i3 10100F，甚至能和酷睿 i5 12400（4C8T 模式）打个有来有回，可见龙芯 3A6000 的 LA664 架构在 IPC 方面已经赶上了主流 X86 处理器的水准。如果未来进一步升级制造工艺，提升工作频率，那么龙芯赶超主流 X86 处理器的脚步必将大幅加快。

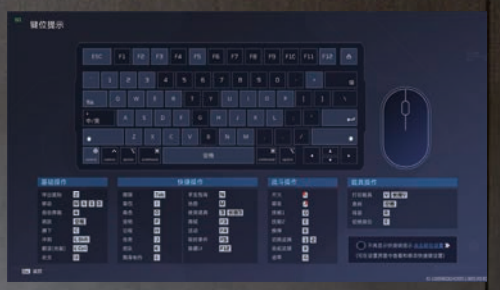
总而言之，龙芯 3A6000 的出现，意味着国产自研处理器已经正式进入反击赶超的阶段，而龙芯能有今天的成就，与它脚踏实地、自强不息的精神不无关系，而我们也相信龙芯能够在未来成为国产自研芯片中的中流砥柱。

2024 年 1 月 1 日
责编：黄益甲 设计：全馨 校对：杨志刚

首次登陆中国区的 Mac 3A 大作，《星球：重启》新版本测试

■ 杨戟

在不久前的 M3 版 Macbook Pro 发布会上，苹果使用《星球：重启》这款极具沉浸感的末日生存游戏进行了演示，让不少想在 Mac 上玩游戏的果粉大呼过瘾。不过在游戏正式开放之后仅提供了 iPhone 版，Mac 平台暂时还没上线。一个多月过去了，官方现在正式推出了全新的资料片“星烬永燃”，在更新不少游戏内容的同时，还让它首次登上中国区的 Mac App Store，成为一款 Mac 和 iOS 端数据互通的 3A 大作。



末日废土的重生之路

先简单介绍一下这款游戏，《星球：重启》的故事背景是在一个外星生物降临的末世中，玩家作为一名幸存者，需要依靠自己的力量，在这个世界收集资源、挑战外星势力，不过在这一切之前，我们还有一件更重要的事——活下去。

游戏角色会出现饥饿、口渴等身体状况，玩家需要在冒险中为角色收集或者制作食物，以保证角色存活。注意，野外的水源可不能随便饮用，如果被污染过，还可能导致健康度下降，同样会 go die 的。

正因为如此，这款游戏具有完整的制作系统，收集到的材料可不能浪费，能制作成各种药剂、工具、食物等。但收集到的材料和制作成品越来越多，玩家的背包空间却是有限的，该怎么办呢？

熟悉末日生存类游戏的玩家肯定知道了，《星球：重启》具备完善的家园系统，玩家可以在这里制作并摆放各种家具、生产装置等，当然还有仓库了。

在游戏中，玩家需要慢慢建设自己的家园，同时制作武器、装备，从赤手空拳到全副武装，让自己变得越来越强。此前我就一直在用 iPhone 玩这个游戏，在摆放家具的时候，通过触控操作始终不那么顺手，现在在 Mac 上用键鼠操作就舒服多了，各种快捷键结合鼠标稳定的定位，修建家园的效率也提高了不少。

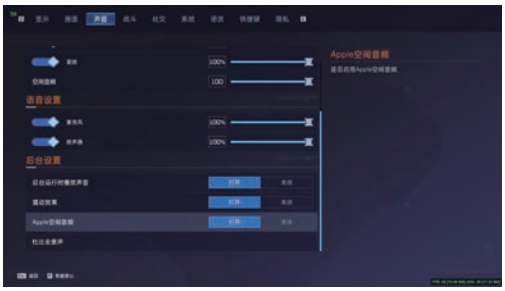
游戏中还有一个不得不提到的机甲系统，它们拥有各自的属性和技能，比如我最近用得最多的“影烬”，就是一个手握双刀的刺客，强大的机动性能在敌人之间灵活穿梭，再加上冷兵器近战的爽快度拉满，键鼠的物理按键更具打击感，比在手机屏幕上“搓玻璃”要舒服得多。

进攻，开普勒港！

在新版本中，还开启了一个全新的地图——开普勒港，这是一个拥有海滨沙滩、航天基地和火山熔岩的区域。

在长途旅行时，《星球：重启》还提供了载具系统，我们可以制作各种摩托、赛车、飞行器，在新版活动中，还能获取“星雪节”限定的驯鹿车，节日气氛拉满。

在游戏中，进入新地图后从开普勒机场到宇航局，再往前走就能看到火山喷发的盛况了。毫不夸张地说，第一次进入火山区域的时候，我真的被如此逼真的场景震撼到了，这款游戏的画面不愧为 3A 级，火山不仅有流淌的岩浆，还会时不时地喷发，配合全屏的光影、音效，满满的沉浸感——我已经开始期待



未来在 Vision Pro 上面玩这款游戏了，那可真是太爽了。

说到音效，《星球：重启》还支持空间音频技术，强烈建议大家在设置中打开该功能，并戴上 AirPods 进行体验。它能够还原真实世界的环境音效，比如呼呼的风声、敌人的脚步声、远处的爆破声……这一切都会跟随我们的游戏视角进行变化，音效就仿佛身处游戏世界一样真实，很有代入感。

在这几天的游戏中，我花了不少时间在大世界地图里闲逛，空间音频带来的沉浸感让我越来越享受这样悠闲的时光，特别是杜加河谷的幽蓝花海，看着这样的美景，再加上围绕在耳边的虫鸣、鸟叫，实在是太舒服了。

M 芯片 Mac 均能畅玩

可能你要说了，游戏的画面再好，光影效果再真实，如果硬件配置跟不上，三步一卡也没法玩啊！的确，游戏能够流畅运行，大家才会愿意继续玩下去，那么，《星球：重启》对于配置的要求究竟如何呢？

在 M3 系列 Macbook Pro 发布时，我们就已经对其进行了流畅度测试，不过当时使用的是 M3 Ultra 版，代表着当前 Mac 的最强实力，60fps 满帧运行自然是没有压力，大家关心的，其实是那些配置相对老旧的机型能否流畅运行。

为此我特意准备了一台搭载 M1 芯片的 Mac mini，而且是 8GB 运行内存的基础版，这总能说明问题了吧。

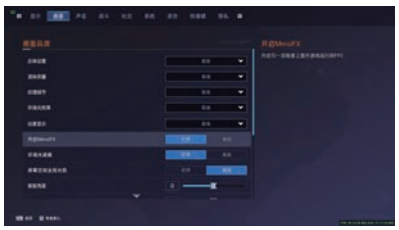
我的所有测试都是用这台 Mac 完成的，前面展示的录频同样如此。在游戏中，几乎全程保持 60fps 满帧运行，完全感觉不到卡顿，游戏体验足够流畅。

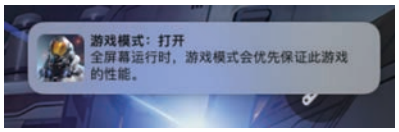
在 M1 的机型上，能实现这样的流畅度，很大一部分原因是因为《星球：重启》支持 Mac 上的 MetalFX Upscaling 技术，简单来说就是 macOS 在游戏中可渲染出较低分辨率的图像，再通过 Spatial Upscaling（立体放大）及 Temporal AA 抗锯齿处理，动态生成高质量、高分辨率的图像。

如此一来，就能实现画面精致的同时保持帧率流畅，在渲染任务十分重度的情况下有显著的优势。同时画面中的人物及场景细节都会变得更好，还能提升物体质感和光影效果，保证画面质量。

不仅是《星球：重启》，包括《无人深空》《生化危机》等 Mac 上的大作都将支持该技术，玩家们有福了。

在最新的 macOS Sonoma 中，还提供了一个“游戏模式”，在此模式下，系统会积极地调用软硬件资源，将它们利用在前台游戏中，以保证足够的流畅度。用户不需要做任何的设置，只要是运行全屏游戏，系统就会自动启用，





退出后也不用在系统设置中调回“均衡模式”来降低能耗，非常方便。

《星球：重启》同样支持手柄模式，通过 USB 或蓝牙连接到 Mac 之后，就会自动提示是否切换到手柄操作，无须进入设置项就能一键切换。我用手柄体验了一下，跑图、采集、建筑等都没问题，只是在射击瞄准时没有鼠标那么灵活。

这也是因为我平时大多都是使用 iPhone 玩游戏，还是不太习惯使用键鼠及触控操作，如果你本身就是主机游戏玩家，这一点完全不用担心。不过，用手柄玩赛车、格斗类游戏肯定会更爽，毕竟以苹果的号召力，未来肯定还会有越来越多的大作入驻 Mac 平台——《星球：重启》为 Mac 的原生游戏开了一个好头，它很好地利用了 Mac 的软硬件优势，游戏玩法及画面都向主机级 3A 游戏看齐，我们今天体验到的内容仅仅是游戏的一小部分，在开普勒港，还有更多的游戏内容等着大家！

RX 7900 XT Olive 优化 AI 出图实战

■ 电脑报工程师 王诚

对于 AIGC 设计师用户和 AI 出图爱好者来说，大显存高端显卡当然是最佳的高效工具。AMD 旗下的 Radeon RX 7900 系列在时下热门的 AI 出图应用中有十分出色的表现，其中拥有 20GB 超大显存的 Radeon RX 7900 XT 更是爆款甜品。

RDNA3 架构与超大显存加持，RX 7900 XT 天生适合 AIGC

规格参数表

	AMD Radeon RX 7900 XT	AMD Radeon RX 6950 XT
制造工艺	5nm GCD + 6nm MCD	7nm
架构	RDNA3	RDNA2
计算单元	84	80
流处理器	5376	5120
光线加速器	84	80
AI 加速器	168	--
光栅单元	192	128
游戏频率	2000 MHz	2100 MHz
加速频率	2400 MHz	2310 MHz
无限缓存	80 MB（第二代）	128 MB（第一代）
显存容量	20GB GDDR6	16GB GDDR6
显存位宽	320 bit	256 bit
等效显存带宽	2912 GB/s	1739.5 GB/s
整卡功率	315 W	335 W
参考售价	5399 元	4599 元

之所以说 RX 7900 XT 非常适合 AIGC 应用，一方面就是它拥有强悍的算力，单精度峰值性能高达 52 TFLOPS，半精度峰值性能高达 103 TFLOPS，分别是 RX 6950 XT 的 2.2 倍和 2.18 倍，算力直接决定了 AI 计算的速度，而这方面 RX 7900 XT 无疑是第一梯队的水平；另一方面就是它拥有 320 bit 位宽、容量高达 20 GB 的 GDDR6 显存，这对于 AI 出图来讲就意味着支持更高的图片分辨率上限，设计师可以直出大图而不用去花时间高清重建。这两大优势中后者尤其重要，也是小显存中低端显卡无法比拟的。

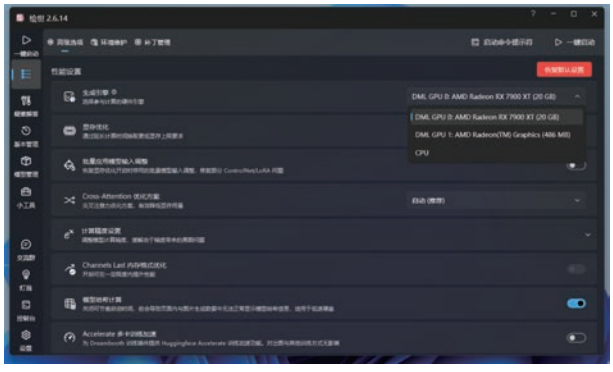
此外，放眼高端显卡市场，同代竞品 16GB 显存的 RTX 4080 售价已经超过八千元，再往上就是几万元天价且买不到的 24GB 显存 RTX 4090，已经和性价比没什么关系了。相比之下，拥有 20GB 超大显存的 RX 7900 XT 仅需 5000 元出头真的可以说是性价比爆棚的 AIGC 利器，再加上现在 A 卡还可以通过微软 Olive 工具来优化模型提升出图速度，所以它特别适合需求比基础 AI 玩家更高更专业的 AIGC 设计师用户和 AI 深度爱好者。

接下来就让我们一起来看看 RX 7900 XT 在热门本地 AI 出图工具 Stable Diffusion 中的性能表现吧。

Stable Diffusion 出图实测：RX 7900 XT 大显存尤其抢眼

测试平台

显卡	AMD Radeon RX 7900 XT
处理器	AMD 锐龙 5 7600X
内存	阿斯加特 DDR5 7200 16GB×2
主板	华硕 TUF GAMING A620M-PLUS
硬盘	WD_BLACK SN850X 2TB
电源	ROG 雷神 THOR 1600W
操作系统	Windows 11 专业版 23H2



Stable Diffusion 的 Windows 版早就已经添加了对 DirectML 的支持，因此 AMD 显卡也可以在 Windows 10/11 系统中实现对它的硬件加速。本次我们测试选用的整合包经过简单的设置后即可在高级选项中选择 RX 7900 XT 以 DirectML 的模式进行加速。此外，由于 RX 7900 XT 拥有 20GB 大显存，所以我们可以直接选择 12GB 以上显存的模式实现效率最大化。

实测出图时，我们设置迭代步数 20、Euler 采样 a、512×512 分辨率、CFG 为 7，模型选用麦橘唯美人物模型。在一批次出五张图的设定下，20GB 显存已经完全用满，此时 RX 7900 XT 已经做到了全速输出，完成时间大约为 22 秒。

让我们再进一步增加计算压力，一次生成 10 张图，此时 RX 7900 XT 也处于满载输出状态，20GB 显存占满也并没有明显拖慢速度，完成的时间大约为 47 秒，略高于 5 张图 22 秒的两倍。我们也用纯处理器试着出了一张图用作参考，以测试平台的 6 核处理器来看，出一张图大约需要 3 分 18 秒，而 RX 7900 XT 出一张图大约费时 6.8 秒，差不多快了 28 倍，很显然要做 AIGC，高性能显卡确实是首选方案。

从出图测试来看，在一次生成多张或生成更高分辨率的图片时，显存占用是非常高的，吃满 20GB 显存也并不稀奇，而显存低于 20GB 的话，就可能会因为爆显存影响效率或无法正常出图。因此，像是 AIGC 设计师或者是深度 AI 玩家，拥有 20GB 大显存且自身算力也过硬的 RX 7900 XT 确实是上佳之选。

支持 Olive 模型优化，RX 7900 XT 的 AI 出图性能再度暴增

我们知道，在几个月前，AMD 和微软合作优化了 Microsoft Olive 路径，可以把基本模型从 PyTorch 转换为 ONNX，从而巨幅提升 AMD 显卡在文生图方面的计算效率。目前经过多个版本的迭代，AMD 显卡使用 Olive 优化模型的设置也变得更加简单，普通玩家也可以轻松上手了，接下来就让我们实际体验一下。

那么 Olive 优化模型之后 RX 7900 XT 出图速度提升有多大呢？从图上可以看到，我们选择一次出两批图，每批三张，总共六张。优化之前需要 28.9 秒完成，优化之后仅需 13 秒，出图速度提升幅度高达 122%！可见优化效果是非常明显的。

总结　AIGC 专业高效利器，RX 7900 XT 性价比遥遥领先

旗舰级生产力装机对比				
处理器	AMD 锐龙 9 7950X	3599 元	4799 元	Intel 酷睿 i9 14900K
散热器	利民 Frozen Magic EX 360 冰封幻境	479 元	479 元	利民 Frozen Magic EX 360 冰封幻境
主板	华硕 TUF GAMING B650-PLUS WIFI	1799 元	2499 元	华硕 TUF GAMING Z790-PRO WIFI
内存	光威天策 DDR5 6400 32GB×2	1349 元	1349 元	光威天策 DDR5 6400 32GB×2
显卡	主流品牌 RX 7900 XT-20GD6	5399 元	8849 元	主流品牌 RTX 4080 16GB
硬盘	致态 TiPlus7100 2TB	899 元	899 元	致态 TiPlus7100 2TB
电源	利民 TR-TG1000	588 元	588 元	利民 TR-TG1000
机箱	华硕 TUF GAMING GT501	899 元	899 元	华硕 TUF GAMING GT501
参考总价	15011 元（省 5350 元）		20361 元	

从前面的分析可以看到，RX 7900 XT 不但本身拥有旗舰级的算力，而且还拥有 20GB 超大显存，超过了 RTX 4080 的 16GB 显存，更大的显存也更有利于 AI 出图的分辨率和效率。同时，RX 7900 XT 在显存更大的情况下售价仅为 RTX 4080 的 61%，性价比可以说是真的遥遥领先了。从 Stable Diffusion 的实测来看，在出图数量增多的情况下，对显存的需求确实是非常高的，RX 7900 XT 的 20GB 大显存正好可以发挥威力，在连续出图的情况下也能保证图片不出错，同时也保障了出图效率。此外，我们也可以看到，在使用 Olive 优化模型之后，RX 7900 XT 的出图速度进一步实现了翻倍，相当于也是给用户带来了免费的性能升级。因此，对于有较高专业 AIGC 应用需求而不是简单出图玩玩的专业用户来讲，RX 7900 XT 可以说是非常适合他们的选择。

此外，我们也选择了两套旗舰级 AI 电脑配置进行对比，其中 AMD 平台采用了锐龙 9 7950X 与 RX 7900 XT 的组合，而 Intel 平台则是酷睿 i9 14900K 与 RTX 4080 的组合。从总价可以看到，AMD 这套配置拥有 5350 元的价格优势，同时显存还多出 4GB，不光在 AIGC 应用中可以发挥强悍的性能，在其他生产力应用中也有一流的表现，属于既全能性价比又高的方案。

总而言之，如果你需要经常面对比较专业的 AIGC 应用，特别看重超大显存，同时也想享受极致的性价比，那么 RX 7900 XT 确实是非常值得优先考虑的解决方案。

测试平台

显卡	华硕 ATS-RTX4060-O8G-GAMING 巨齿鲨
处理器	Intel 酷睿 i7 14700K
主板	ROG MAXIMUS Z790 DARK HERO
内存	金士顿 DDR5 7200 16GB×2
硬盘	WD_BLACK SN850X 2TB
显示器	ROG 超梦 24 MAX PG248QP
鼠标	ROG keris 月刃
电源	ROG THOR 雷神 1200W Platinum II
操作系统	Windows 11 专业版

体验高帧低延迟的《CS2》，RTX 4060 也能爽快战斗！

■ 电脑报工程师 胡文滔

RTX 4060 实战《CS2》：“帧”电竞，体验丝滑游戏对战

大家都知道，更高的帧率和更低的延迟能够帮助玩家取得更大的制胜优势，当然，这就需要配合性能强悍的显卡，比如这款 ATS-RTX4060-O8G-GAMING 巨齿鲨显卡。ATS-RTX4060-O8G-GAMING 巨齿鲨显卡拥有全新外观的同时，还带来了专属巨齿鲨二次元形象鲨鱼姬，显卡顶部和底部采用和鲨鱼姬同配色的冰蓝色装饰条，有一种突破次元壁的即视感。

华硕巨齿鲨 RTX 4060 显卡搭载 2.7 槽厚度的散热系统，导流罩下有着大规模的铝制鳍片散热模组，用以提供出色的散热性能。散热方面，这款显卡配备了三个轴流风扇，全新的变曲面轴流风扇，可以增加 21% 风量，叶片根部的形状为减少噪声进一步优化。同时风扇采用的双滚珠轴承，可提供两倍于传统油封轴承的寿命。

华硕巨齿鲨 RTX 4060 显卡采用全自动化制程，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。显卡还配备坚固的全金属背板，并预留了进气格栅，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。

频率方面，华硕巨齿鲨 RTX 4060 显卡的 GPU Boost 频率为 2505MHz，比官方参考频率要高出 45MHz。显存频率则和参考频率保持一致。下面我们就使用这张显卡来体验《CS2》吧！

测试环节，我们使用华硕巨齿鲨 RTX 4060 和酷睿 i7 14700K 搭建了一套测试平台，值得一提的是，这次体验我们还请出了专业电竞显示器——ROG 超梦 24 MAX PG248QP，它拥有 540Hz 的超高刷新率。考虑到《CS2》玩家的习惯和我们本次测试所搭配的显示器，我们首先在 1080P 分辨率和最高画质预设下，关闭垂直同步和 FSR 进行测试，测试的方法是回放比赛录像，同时记录下游戏在一局比赛中的平均帧率和 1% Low 帧。

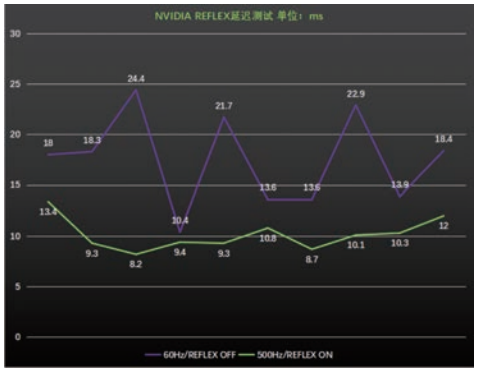
可以看到在 1080P 最高画质下，《CS2》的游戏平均帧率为 238fps，1% Low 帧为 129fps，这个表现对大多数电竞玩家来说已经是比较流畅的水平了。不过和《CS:GO》比起来帧率还是低了不少，毕竟《CS2》相比《CS:GO》在画质和游戏内容方面都有较大的升级，因此对配置要求更高。

接下来，我们还测试了很多 CS 玩家和职业选手常用的 4:3 显示比例，在 1440×1080 分辨率下，《CS2》的平均帧率达到了 289fps，1% Low 帧为 145fps，已经相当流畅了。除此之外，《CS2》还加入了 FSR 技术，为此我们简单测试了一下游戏开启 FSR 的表现。可以看到，在 1080P 分辨率和 FSR 超级质量模式下，游戏的平均帧率提升了不到 30fps，1% Low 帧则提升了 35fps，帧率表现更稳定了。

设置优化，平均帧率提升100fps

从上面的测试可以看到，即使新的《CS2》对硬件配置提出了更高要求，RTX 4060显卡还是能够很好地应对，并且可以在1080P最高画质下带来不错的帧率表现，足够满足绝大多数玩家对于游戏流畅度的需求了。而游戏的FSR功能在低分辨下的整体提升不大，并且《CS2》支持的是FSR 1技术，更推荐使用高分电竞屏，但是又追求更高帧率的玩家开启。

对于那些只习惯使用1080P电竞显示器配合“电竞”分辨率的玩家，该如何有效地提升游戏帧率呢？这就需要在游戏的画面设置上下点功夫了。在《CS2》的画面设置中，有三个选项对帧率的影响较大：首先是“多重采样抗锯齿模式”，实测4X MSAA和8X MSAA的画面几乎没有区别，建议直接使用4X MSAA；其次是“粒子细节”，追求帧率的玩家可以开最低；最后是全局阴影效果，全局阴影效果如果开中/低，都看不到室内的影子，实战中可能会吃亏，建议玩家开高。



其他设置方面，“模型贴图细节”和“光影细节”对游戏体验影响不大，但如果你想欣赏《CS2》里更精致的模型贴图和枪皮，也可以开高。“贴图过滤模式”建议选择异向4X以上，这样在看远处的模型时不会太过模糊。“环境光遮蔽”和“高动态范围”同样对游戏体验影响不大，但是《CS2》里的光影效果得到了加强，部分场景下玩家可能会觉得画面太明亮，而“环境光遮蔽”可以让光线柔和一点，个人建议打开。

经过优化设置之后，游戏在保证画面质量的同时帧率获得了不小的提升。在1080P分辨率下，游戏的平均帧率达到了352fps，相比最高画质预设提升了近100fps。而在1440×1080分辨率下，平均帧率则突破了400fps，提升了117fps，搭配ROG超梦24 MAX PG248QP这种专业电竞显示器可以带来极为丝滑的游戏体验。

最后我们再来看看游戏的延迟表现，《CS2》加入了对NVIDIA REFLEX技术的支持，而ROG超梦24 MAX PG248QP正好搭载了NVIDIA REFLEX延迟分析器，这让我们有机会直观地了解到REFLEX带来的低延迟优势。当然，想体验完全版的REFLEX还需要配合支持REFLEX的外设，这里我们使用了ROG keris月刃游戏鼠标进行测试。

我们在《CS2》游戏中使用60Hz刷新率同时关闭REFLEX和500Hz刷新率，同时开启REFLEX+BOOST两种设置进行对比测试。在连续10次的射击测试中，关闭REFLEX状态下的平均延迟为17.52ms，而在开启REFLEX+BOOST状态下，平均延迟缩小到10.15ms，平均延迟降低了42%左右，提升非常大。而且从折线图中可以看出来，开启REFLEX之后的稳定性也得到了改善，更有助于职业玩家的发挥。

总结

RTX 40助力玩家轻松把握胜机

《CS2》无论是画面还是玩法都有了明显的变化，虽然目前不算完美，但整体来说还是在不断地打磨和升级，而RTX 40显卡强大的性能和各项“黑科技”加持让它成为了“全民级”电竞游戏《CS2》的理想搭档。从我们今天的测试来看，华硕巨齿鲨RTX 4060就能够在《CS2》中实现出色的电竞帧率，加上设置上的优化，帧率能够突破400fps。如果配合NVIDIA REFLEX低延迟技术，就可以为玩家带来极为流畅、丝滑的画面和精准、低延迟操控体验，让玩家在游戏对战中获得更大的竞技优势，取得更加亮眼的KDA。如果你想要畅玩《CS2》，那么可以考虑搭配一块华硕巨齿鲨RTX 4060这样拥有不俗实力的RTX 40显卡。

全景照片转虚拟现实，Blender 渲染技巧解析

■ 薛山

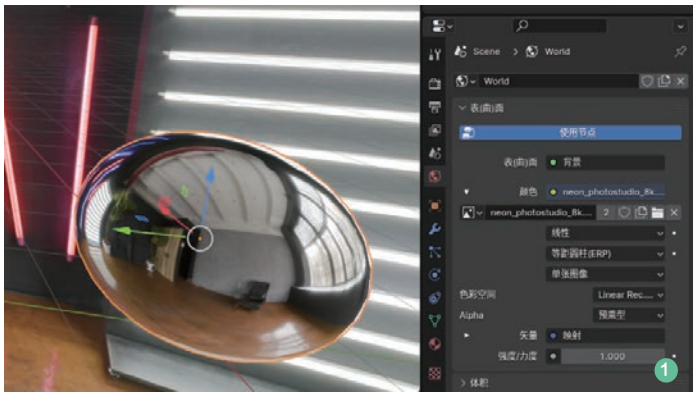
在 Blender 的渲染设计阶段，环境照明的重要性不言而喻，虽然很多时候我们只需要一个简单的 HDR 文件就能实现，但如果场景中有大量光滑的金属物体，就可能出现环境纹理和实际物体不匹配的问题。而且全景 HDR 文件只能做环境照明，而不是场景网格模型，无法根据摄像机位置进行移动，所以我们本期要解决的问题，就是如何让全景 HDR 文件变成我们虚拟现实的场景。

第一步 导入环境照明

全景照片可以通过全景相机来拍摄，也可以用传统相机 / 手机搭配支持全景拍摄模式的云台稳定器来实现，建议还是直接用全景相机拍摄，非常方便，拍摄的全景照片需要在相机品牌相应的软件里合成并输出成全景格式，然后就能直接在 Blender 里使用了。如果条件不允许，也可以在网上下载全景 HDR 图片，分辨率尽量高，8K 以上最好，格式可以选择 HDR 或 EXR，Blender 都能正确识别。

对于拍摄场景而言，为了降低后期的设计复杂度，尽量要选择足够方正的室内场景或者在开阔的室外，地上尽量不要摆放太多杂物，这样会导致视角移动时产生透视问题，容易发现穿帮。

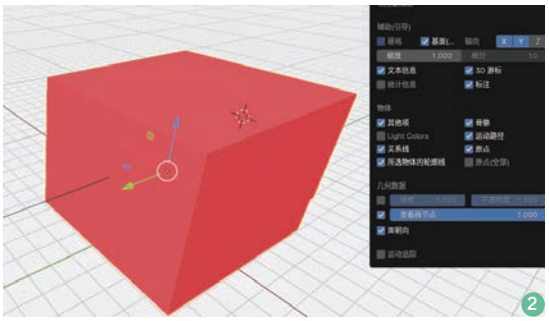
然后打开 Blender，将 3D 视图调整为渲染模式，如图 1 所示，选择“世界环境”标签，将“颜色”选择为“环境纹理”，然后打开我们刚刚准备好的全景 HDR 照片，这时候就能看到它作为环境全局照明的形式出现了，在场景中新建一个金属球体，可以看到它能正确反射出场景对应的环境，第一步就算是大功告成了。



1

第二步 制作可移动视角的环境模型

如果你在仅设置了世界环境的 3D 视图内调整摄像机位置，你会发现环境纹理不会有任何变化，这是因为它是以固定机位进行拍摄的，所以不可能与我们的摄像机位置形成联动，但这明显会限制我们的设计思路，所以才需要将环境纹理映射到与之形态对应的网格物体上。


2

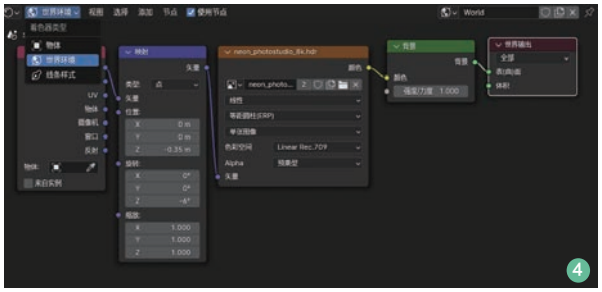
因为我们使用的是房间内的全景照片，所以以立方体为基础来进行映射。这时候需要注意，我们是用这个立方体来模拟全景照片的房子，所以它的法向需要朝向内部才能正确进行设计，因此我们要进入立方体的编辑模式，全选所有面之后按 Alt+N 再选择“翻转”，一定要像图 2 那样，在开启“面朝向”显示功能后，所有外部面都呈红色（Blender 默认法向正面为蓝色，背面为红色），就代表面朝向的设置正确了。

3

接下来就是给立方体添加材质，如图 3 所示，我们需要把“环境纹理”再次导入到立方体的材质之中，并手动添加“纹理坐标”和“映射”模块，并将“物体”作为它的坐标。而此时你会发现一些问题，比如墙面并没有对齐，旋转方向和位置也不对，我们还看不到内部的情况……

问题一个个地解决！首先我们要看到“房间”的内部，就需要引入“透明 BSDF”节点，将其与默认的“原理化 BSDF”混合，系数就选择为“几何数据”节点的“背面”。这个组合的意思就是如果视角看到的是某个面的背面，就将其设置为透明，因为我们之前已经正确设置了立方体的面朝向，所以这个设置就能实现穿墙透视的效果。

当然，此时你可能仍然看不到内部，这是因为 EEVEE 模式必须手动调整混合模式，进入右侧的材质属性选项，找到“设置”里的“Blend Mode”，将其改为“Alpha Blend”，就能正确实现透视效果了。

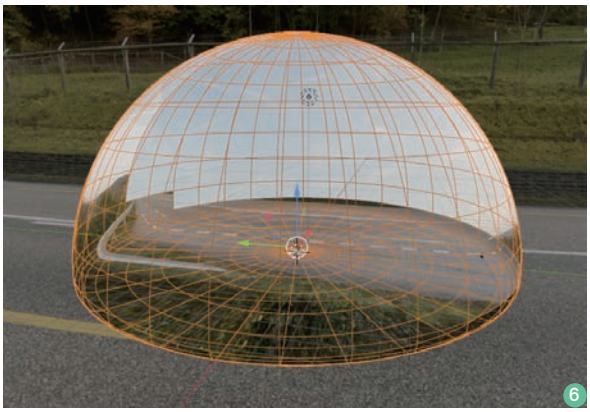


4

接下来就是调整纹理的旋转和位置，先设置为顶视图，观察全景 HDR 图片的方向，调整立方体着色器节点里“映射”的 Z 轴“旋转”值，然后进入立方体的编辑模式，观察四面墙和顶面的纹理，然后逐个调整每一面的位置，使其符合全景 HDR 图片的布局。

5

然后我们还需要调整全景 HDR 图片的旋转值，因为物体的反射图是由它决定的，同样在着色器节点里，我们要如图 4 那样把左上角的“物体”改为“世界环境”，然后同样为环境纹理连接“纹理坐标”和“映射”，通过调整位置和旋转值，最终可以得到如图 5 的样子，看上去真实度就非常高了，而且我们还可以在一定程度上调整视角，实现


6

接近虚拟现实的效果。

如果你拍摄的是户外的全景照片，在设计时就需要改换思路了，需要像球型 IMAX 影院那样制作一个半球形的“天幕”用来投影全景 HDR 图片，如图 6 所示，我们可以用半个经纬球来制作这一效果，注意在删除下半球的顶点后要填充底部，然后给边缘做一下倒角，免得过渡过于生硬。接下来的操作和立方体基本相同：全选所有面并翻转、正确加载并设置物体着色器和世界环境，像半球体天幕这种映射目标往往需要移动物体着色器的 Z 轴位置才会正确显示，所以调整参数时切记不要太马虎。

7

最后就是在场景中放入我们想要渲染的主体，比如我选择了一个空旷路面的场景，所以就用汽车模型来作为渲染目标。如图 7 所示，只需要把物体正确放置，就能得到一个不需要额外建模环境也能实现逼真渲染效果的场景了。

不过需要注意的是，本期教程一般情况下是使用 EEVEE 渲染器进行渲染，如果你要使用 Cycles，就需要在物体着色器编辑器里，将全景 HDR 图像连接到原理化 BSDF 的“发光”节点，因为 Cycles 是无法透过物体来实现全局照明的，除此之外还可能需要额外的布光，才能实现更真实的效果。

不分类型和重量 无人机统统需要登记

■ 上善若水

无人机未实名登记将被处罚

《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》于 2024 年 1 月 1 日起施行，根据新规民用无人驾驶航空器所有者，应当依法进行实名登记，且不分类型和重量，都应当在飞行前为所属无人机进行实名注册登记。《条例》第 47 条规定：违反本条例规定，民用无人驾驶航空器未经实名登记实施飞行活动的，由公安机关责令改正，可以处 200 元以下的罚款；情节严重的，处 2000 元以上 2 万元以下的罚款。

这里需要注意的是《条例》指出将无人机按照空机重量、起飞重量、飞行速度等性能指标划分为：微型、轻型、小型、中型和大型。这里需要注意的是微型无人驾驶航空器是指空机重量小于 0.25 千克，最大飞行真高不超过 50 米，最大平飞速度不超过 40 千米 / 小时，这意味着不少人认知中，数百元的“玩具”无人机也属于微型无人驾驶航空器。

登记流程

对于无人机拥有者，即日起即可登录 uas.caac.gov.cn，首次进入需要注册。根据提示填写相关个人信息，详情可点击查看：无人机执照 UOM 系统操作步骤，近期系统最后一步需要人脸识别完成注册。

登录好进入首页——点击右上角登记管理——实名登记——注册品牌无人机——验证所有人信息——手机扫码刷脸验证——选择生产商名称（可一页页看，也可直接输入搜索）——选择型号等相关信息（序列号需手动输入）——根据要求上传照片——完成注册。

完成注册后，可在实名登记页面中查询到已完成注册登记的无人机，点击右侧 [发送二维码] 按钮。填写邮箱，下载附件并打印，将二维码粘贴至该无人机的机身上。实名登记号码共 11 位，以 UAS 开头，后缀为 8 位的阿拉伯数字、罗马字符大写字母或者二者的组合。

Tips：飞行是否需要申报？

《暂行条例》中规定：针对微型、轻型、小型无人机划分了适飞空域，真高 120 米以下的适飞空域可自由飞行，无需提交飞行活动申请。真高 120 米以上空域、空中禁区、空中限制区及周边空域、军用航空超低空飞行空域、机场及周边区域、军事禁区、重要革命纪念地等区域设为管制空域。如需在管制空域范围内飞行，需向对应飞行管制分区的空中交通管制机构提出申请。

欢迎大家加入电脑报理财群：
63357672
验证码：陈邓新

理财学院

涨价苗头初现，碳纤维触底了？

■董师傅

碳纤维市场，又起波澜。前不久，吉林化纤发布调价函，旗下各品种碳纤维销售价格上调 1000 元 / 吨至 4000 元 / 吨不等，为市场注入一剂强心针。

跌跌不休的碳纤维，触底反弹了？

跌了一年

碳纤维，曾经被誉为“黑色黄金”。

据百度百科显示，碳纤维具有耐高温、抗摩擦、导热及耐腐蚀等特性，直径只有 5 微米，相当于一根头发丝的十到十二分之一，强度却在铝合金 4 倍以上；碳纤维的主要用途是作为增强材料与树脂、金属、陶瓷及碳等复合，制造先进复合材料。

相当长一段时间，碳纤维制造不易价格高企，成为“高大上”的代名词。

以至于，唯有航空航天设备、高端的体育休闲用品、超豪华汽车等少数应用场景才用得上碳纤维。

随着中国企业的下场，逐步掌握了碳纤维的全流程，令制造成本不断下降，才拉开碳纤维大规模应用的序幕。

一时间，资本疯狂涌入碳纤维。

然而好景不长，2023 年碳纤维行业遭受重创，下行成为行业的关键词，整体价格跌了近 40% 了，市场哀鸿遍野。

据百川盈孚的数据显示，整体碳纤维行业自 2023 年 8 月末毛利由正转负，行业开始出现亏损，且延续至今。

之所以如此，原因有二。

一方面，供需失衡。

据公开数据显示，2023 年前十个月中国的碳纤维表观消费量为 5.42 万吨，同比增长 19%，但产能却不断膨胀。

2023 年中国碳纤维总产能近 12 万吨，同比增长近 40%，远超实际需求，更为麻烦的是产能还在持续增长，未来 3 年内拟在建产能已超 20 万吨，而 2022 年全球碳纤维市场需求仅 13.5 万吨。

另外一方面，成本上涨。

碳纤维的主要原料为丙烯腈，2023 年 6 月最低点为 7600 元 / 吨，当下的价格万元左右，这意味着成本向下传导，从而盈利能力持续承压。

“财联社”报道：“碳纤维新增产能如期释放，并且主要集中在低性能产品，行业不断内卷绞杀，降价出货成为唯一选择。此外，下游拓展不及预期，业内寄予厚望的风电叶片领域的应用，没有取得期待的份额。风电行业是成本敏感型行业，在降本压力下，多家风电主机厂都出现盈利下滑甚至是亏损，替换碳纤维动力不足。”

关注四巨头

泥沙俱下，行业龙头的日子也不好过。

2023 年第三季度，中复神鹰的营业收入为 5.53 亿元同比下降 6.23%，净利润为 0.72 亿元同比下降 64.58%，毛利率为 32.12% 同比下降 37.86%；光威复材的营业收入为 5.23 亿元同比下降 16.39%，净利润为 2.08 亿元同比下降 15.01%，毛利率为 44.91% 同比下降 5.05%；中简科技的营业收入为 0.84 亿元同比下降 58.83%，净利润为 0.36 亿元同比下降 73.67%，毛利率为 68.54% 同比下降 12.09%；吉林碳谷的营业收入为 4.69 亿元同比增长 8.63%，实现归母净利润 0.4 亿元同比下降 73.09%，毛利率 22.90% 同比下降 48.03%。不难看出，碳纤维“四大金刚”同时承压。其实，不仅仅是中国企业的业绩下滑，海外巨头也跟着倒霉。

譬如，日本东丽为碳纤维行业的“带头大哥”，2023 财年上半年的营业收入为 11993.76 亿日元同比下降 4.9%，净利润为 288.67 亿日元同比下降 51.2%。

尽管如此，行业依然不乏机会。

中复神鹰公开表示：“目前公司产品已完成国内多家知名汽车品牌的认证。未来，公司也将根据汽车领域发展趋势，进一步进行应用布局，相信将来随着碳纤维成本下降以及复合材料工艺提升，碳纤维在汽车领域的应用前景广阔。”

而国海证券表示：“在碳纤维库存累积、价格下行的情况下，碳纤维产品盈利能力和企业经营均面临挑战，大规模扩产有望放缓，龙头企业依靠规模、成本、技术、资金等优势有望进一步聚拢资源，通过低成本扩张提升自身产销量进而提高市场份额，在行业洗牌中获得更多竞争优势。”

这意味着，行业乐观与悲观并存。

需要注意的是，如若碳纤维应用推广不及预期，业绩迟迟不能改善，中复神鹰、光威复材、中简科技、吉林碳谷等股票或承受更大的压力。

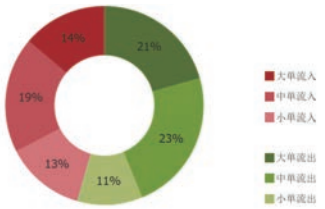
本文仅代表个人观点，跟本报无关。股市有风险，投资需谨慎，本文仅作参考，实际盈亏自负。

QA 问答

泸州老窖真不行了？

@ 大风车染风霜：董师傅，泸州老窖怎么了？老是领跌，到底还行不行了啊！

@ 董师傅：泸州老窖因为优化结算价格，对部分客户计划内配额进行利润前置，被资本市场解读为价格下降，虽然进行了澄清，也从侧面证明感受到了产业链的压力，否则不会考虑减轻经销商的资金压力。不过，泸州老窖作为高端品牌，抗风险能力较强，业绩还是能打的，2023 前三季度实现营业收入 219.43 亿元同比增长 25.21%，实现归母净利润 105.66 亿元同比增长 28.58%。从这个角度来看，还需要继续观察。



细腻滑嫩的耙耙柑，冬天的一口清甜

■师姐

个大饱满，汁水充足

前几周师姐在电子版增刊上推荐过这款耙耙柑，反馈很不错，趁着现在正值品尝的好时节，师姐建议喜欢吃的朋友可以多囤点，耙耙柑很耐放的哦。耙耙柑早些年主要在四川种植，熟果捏起来软软的，因此被四川人称作“耙耙柑”。

耙耙在四川话里，就是软的意思。但其实耙耙柑有自己的学名，叫“春见”，春见柑橘就是它。春见柑橘如其名，只有快到春天才能见到，一旦错过还要再等一整年，所以当下吃才好。

它原产于日本静冈县，是由清见橘橙和椪柑杂交而成。相比普通品种的柑橘，它更多汁，甜度也更高，囊壁薄好剥皮。而且橘瓣大，剥开皮就能见到一粒粒饱含汁水的果瓣。耙耙柑还以清甜闻名，一入口便汁水满溢，清甜的味道弥漫口中，没有一点渣，只有浓浓的柑橘味，十分爽口。清甜中有些若隐若现的微酸，恰好提升了整颗耙耙柑的风味。另外，耙耙柑属于基本没有籽的柑橘品种，吃的时候不会有任何障碍。

很多人容易把丑柑和耙耙柑混为一谈，但它们不是同一品种。耙耙柑的外皮薄、软、光滑，丑柑厚、硬、凹凸不平；口感方面，丑柑酸甜，而耙耙柑则是细嫩清甜。耙耙柑的果肉和皮有的包裹紧，有的包裹松，但是都非常好剥。

剥好皮后，就可以观察到耙耙柑果肉非常饱满。很多包裹果肉的外层薄膜都被撑开了，露出小珠子一样的果粒。这层薄膜比常见柑橘薄许多，直接吃也几乎感受不到什么渣。取掉薄膜吃就更棒了，一瓣一瓣纯果肉，直接丢进嘴里，可以体验到真正的爆珠感受。

产自柑橘之乡——四川眉山

和大家喜欢的爱媛橙一样，耙耙柑也来自著名的“柑橘之乡”——四川眉山。眉山位于四川盆地，处在岷江中游和青衣江下游，有丰富的灌溉资源。这里的土壤大部分为黄泥紫色土，而且是微酸性土壤，非常适合种植柑橘。

春见的生长周期非常长，大约是270天。当地果农们严格遵循大自然的规律，在果子成长的过程中，不催熟不打蜡，坚持树上自然熟，只为吸收纯净的滋养。为了提供充足的养分，果农也从不吝惜优良的有机肥。在自然环境良好的基础上，春见柑橘为了提高品质，还坚持着一系列种植标准：使用山泉水源，给每一颗果子进行人工套装，确保整个种植过程无污染、无农药，使每棵柑橘树都能自然生长。

我一直很好奇，为什么叫“春见”？直到吃上一口，沁人的甜蜜直达心底，混合着轻微如初恋的酸涩，仿佛沐浴着春风，和爱人在河边漫步。这名儿起得太合适了！而且春见比橙子更清甜，中心甜度可以达到15.1。绵柔入口的鲜嫩果肉，粒粒分明，一口咬下去，甜蜜汁水满口飞溅，犹如琼浆玉露。

用两颗春见就能榨出一杯鲜果汁，更富含大量维生素C，老少皆宜。而且柑类不同于桔类有热性，即使多吃也不用担心上火。一箱有5~20斤可选，有中果、大果、特大果三种果径大小，师姐建议买大果以上的，吃起来体验感更好。

只有这两三个月才能见到的耙耙柑，一旦错过还要再等一整年，赶紧吃上。

¥27.9元起

go.icpcw.com/ddcm.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“**2401**”（也就是对应的期数），就能收到该期全部产品推送啦。

手机淘宝扫码到店

官方自营店元旦精品数码推荐

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：

第五代AMD锐龙R7-5700G 办公娱乐性价比之选

随着第七代 AMD 锐龙的发布，第五代的性价比得到了极大的提升，特别是锐龙 R7-5700G 基本是 I5 的价格能买到 I7 的性能，搭配上不同显卡，可以满足各种人群对办公、游戏、设计的需求，小编给大家推荐一个日常使用办公设计的基础机型，如果有对显卡有要求的可以咨询旗舰店客服！

标准配置：R7-5700G/B550M/16GB D4 3200/512GB Nvme/400W 额定，价格 2999 元

¥2999元起

手机淘宝扫一扫

英特尔第13代平台主机 不止性能强大

2023 年 Intel 第 13 代主机亮相旗舰店，电脑报专门为大家准备了多个销售爆款主机配置进行选择，不管是高强度办公的 I5-13400，还是游戏性价比超高的 I5-13600KF，或者性能强劲的 I7-13700KF 都能轻松搞定！

本配置适合酷爱 3A 单机游戏的玩家，同时高强度视频剪辑或设计渲染的专业人员也可以进行选择，全部采用一线品牌配件保证流畅运行的同时更加强了主机的稳定性。

标准配置：I7-13700KF/16GB D4 3200/RTX 3060 12GB/512GB Nvme/600W 额定，价格 6699 元！

¥6699元起

手机淘宝扫一扫

官方品质 二手戴尔商用品牌整机

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 I3-4130/8GB/240GB 固态硬盘产品仅需 799 元，更多配置询问客服。

¥799元起

手机淘宝扫一扫

二手原装iPhone手机

早些年 iPhone 价格高，所以八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到 iOS 系统设备。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

支持华为是一种态度，华为手机相对 iPhone 是另一种使用体验，也是国产高端手机的精品，深受不少粉丝的追捧。我们推出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
加电脑报二哥微信

Midjourney V6 大升级

摄影师的压力来了

■崇光 李铮

AI新年大礼， Midjourney V6发布

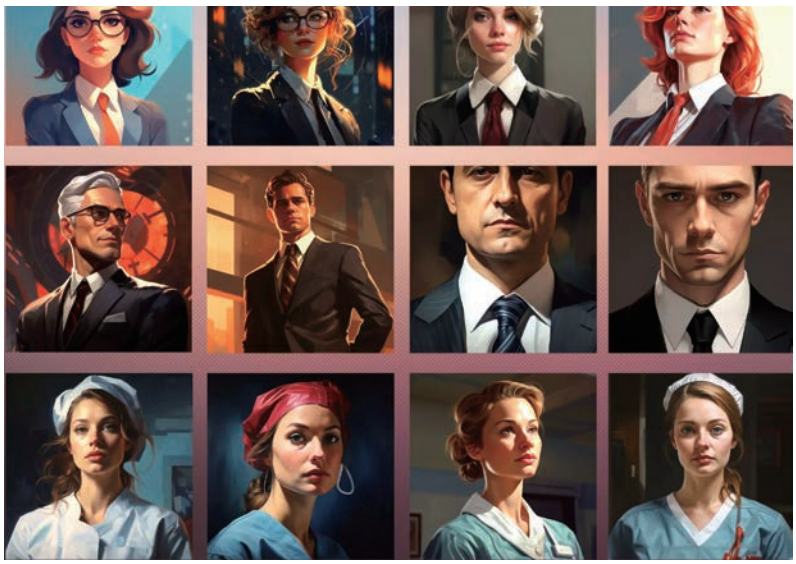
圣诞前夕，一份大礼从天而降：由 David Holz 主导开发团队打造的高人气图像生成 AI 模型的最新、最强版本 Midjourney V6 发布，目前处于 Alpha 测试阶段，但是已经得到众多高级用户的关注。

新版本带来一系列令人欣喜的改进，在官方发布的 Discord（即时通信社群）帖子中，该公司将 V6 版本定位为重大革新成果。公告解释称，“提示词遵循效果将更加准确，可容纳的提示词更长、连贯性更高、模型知识也更为丰富。”此外，公告还强调了 V6 版本相较于 2023 年 5 月推出的 V5.1 版模型有很多进步之处。比如 V5 模型的主要亮点在于出色的易用性，可支持简短提示词并带来美学效果提升，这为处理能力更强、更复杂的 V6 版本奠定了基础。

实际上 AI 乱战之下，OpenAI DALL-E 3 以及 Ideogram 等竞争对手 AI 图像生成器已经推出了此类功能，但 Midjourney 自 2022 年亮相以来却始终未能在图像能力上有强有力的表现。但 David Holz 在 Midjourney Discord 服务器（目前已拥有超 1700 万会员）发帖指出，“这套模型生成的图像在真实度方面远超我们以往发布的任何版本。”

他提到，V6 实际是“我们在 AI 超级集群上从零开始训练而成的第三套模型”，整个开发周期长达九个月。

AI生成的质量与真实照片几乎没有区别



Midjourney生成的人力资源经理、首席执行官和护士

与同类型产品相比，MJ V6 表现如何？

V6 模型最值得关注的功能之一，就是其文本绘制功能。虽然并不属于本次升级的重点，但这仍令 Midjourney 获得了直接与 DALL-E 3 乃至 Ideogram 等其他领先模型直接竞争的资格。更重要的是，Midjourney 采取了一种截然不同的独特文本生成方法。Midjourney 表示这是一种“次要文本绘制能力，用户必须在引号内编写文本，并配合 style raw 或者更低的 stylize 值来实现生成”。

从结果来看，Midjourney 似乎优先考虑风格和美观度，有时甚至会为此而牺牲文本准确性。大多数时候，它生成的文本要么不够准确、要么无法生成。但只要能够顺利输出，其图像质量至少与 DALL-E 3 的结果相当，甚至更好。顺带一提，DALL-E 3 是专为 ChatGPT 和微软 Bing 提供技术支持的文本到图像 AI 模型。

将 Midjourney、DALL-E 3、SDXL 加 Harrlogos 以及 Ideogram AI 的文本生成功能进行比较，最简单的概括就是 Midjourney 更适合那些以美观为优先考量的需求，DALL-E 3 在易用性和卡通风格数字创作上表现较好，SDXL 主要面向那些精通 A1111 WebUI 的用户，而 Ideogram AI 则更善于牺牲一点美学效果来换取文本还原效果。

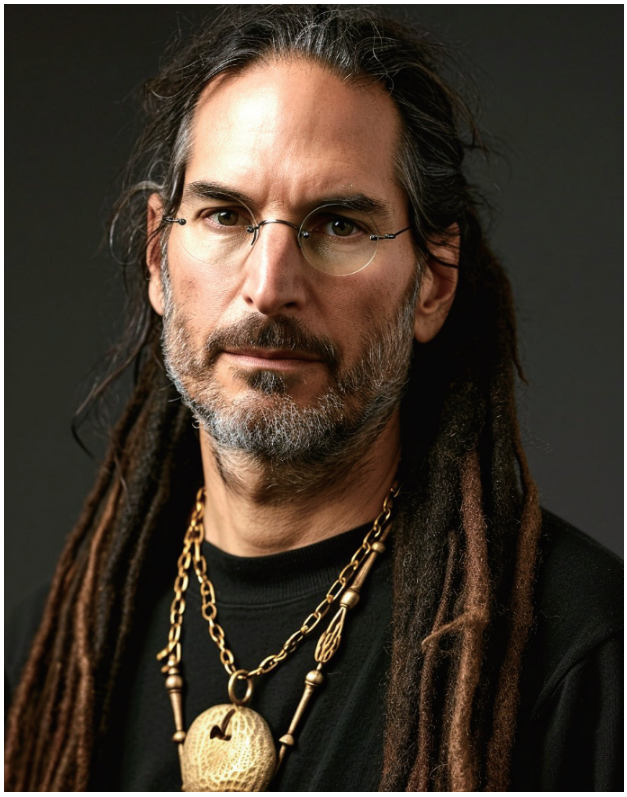
Midjourney 和 ChatGPT 上的 DALL-E 3 目前均需要付费使用，但 SDXL 和 Ideogram AI 则免费开放。Bing 版本的 DALL-E 3 倒是提供免费使用，但仅支持生成矩形图像，而且用户只能修改提示词，无法直接使用 OpenAI 提供的自然对话方式。

有网友表示：Midjourney V5 到 V6 的升级，堪称是一次里程碑，意义堪比 Stable Diffusion 出现高清重绘。除了图像模型的大提升之外，V6 最大的变化，就在于提示词系统几乎重做了。用户很可能需要重新学习怎么写提示词，需要尽量避免之前语焉不详的描述。

之所以会这样，是因为在以前，模型没办法完全反映提示词的要求，写太详细也没用。但是升级之后，图片会尽可能地遵循提示词中每一个词，所以用户也要珍惜提示词的空间，尽可能地详细描述自己想要的内容。

总之一句话就是，只要你能说得清楚，V6 就能给你画明白。

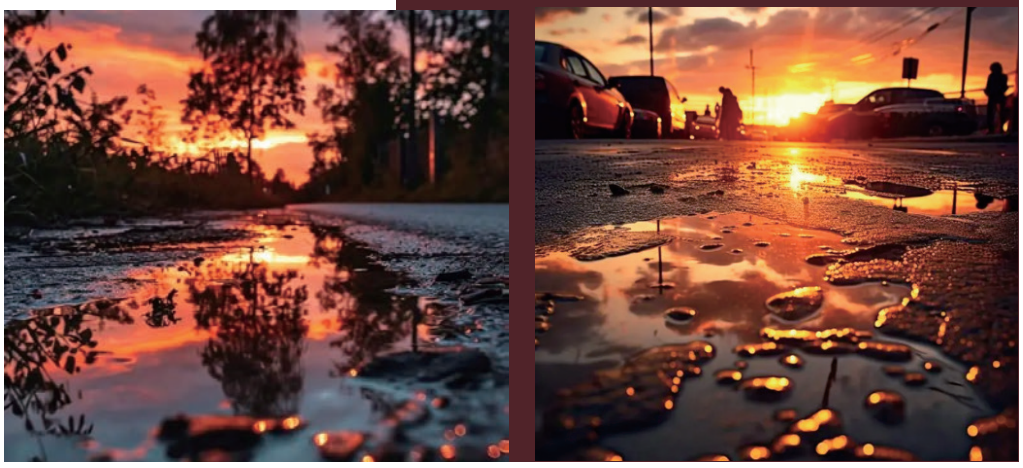
生成式 AI 创造的图像已经达到了电影级别的质量。这一领域的创意，比如电影、照片、海报和杂志，从此很可能由 AI 主导。另外一位网友表示，MJ V6 太逼真了，你可以直接用它想象你最爱的演员在电影中的样子。



网友告知Midjourney V6：如果史蒂夫·乔布斯今天还活着，他会是什么样子？结果大家自己看

逼真图像频出，画质大幅度提升

里程碑级的升级，究竟体现在了哪些地方？一位网友用同样的 Prompt 来测试了 V6 和 V5.2，可以看出，V6 的提升体现在多处细节上。



（左 V6，右 V5.2）雨坑中日落的倒影，V6 的光影效果明显比 V5.2 更自然，V5.2 的加工痕迹要更明显

（左V6，右V5.2）女性面部主体，V6在皮肤细节、毛发细节、光影效果上，都优秀很多

（左V6，右V5.2）两幅食物的图片都很诱人，但是V6的色彩和光影还是要更胜一筹

Midjourney 6的主要竞争对手是谁？

目前，在生成式人工智能艺术领域，即使不是数百家，也有数十家初创公司。其中最突出的是 DALLE 2，它是 ChatGPT 所有者 OpenAI 提供的生成艺术服务。DALLE 可以说是将人工智能生成艺术带入主流公众关注的服务，但它的成熟速度没有 Midjourney 快，而且其结果现在看起来还相对初级。

其他竞争者包括 Adobe 及其 Firefly AI，Adobe 最近将 Firefly AI 艺术生成的元素引入到其行业标准 Photoshop 软件的测试版中，这种憋大招的方式，可能让我们一睹人工智能如何在不久的将来成为专业艺术家工作流程的关键工具。

当前 Midjourney 撤回了免费试用，原因是担心该服务被滥用来制作知名公众人物的虚假图像。值得关注的是 Midjourney 的 Twitter 帐户，偶尔会提供周末免费使用该服务的服务。

AI图像生成器 Midjourney根据简短的职位描述可以创建上百张图像

生成式人工智能未来如何运作

当前的生成式人工智能工具存在两个核心问题：第一，数据集有限且存在偏差；第二，模型本身仍然存在一些缺陷。

像 Midjourney 这样的图像生成系统的训练方式与 OpenAI 的文本生成聊天机器人不同。虽然 Midjourney 对其算法的具体工作方式不透明，但大多数人工智能图像生成器都使用一种称为扩散的过程。

扩散模型的工作原理是向训练数据中添加随机素材，然后学习通过优化这些数据，模型会重复此过程，直到获得与提示相匹配的图像。整体而言，Midjourney 与支持 ChatGPT 等其他人工智能工具的大型语言模型不同。大型语言模型是在未标记的文本数据上进行训练的，它们通过分析这些数据来学习语言模式并对提示产生类似人类的反应。无论哪种方式，都需要大型数据集，这意味着要收集网上可以找到的所有数据，就像 Midjourney 的首席执行官 David Holz 说的：“我们的数据集来自互联网，特别是开放数据集。”

读书 Reading

《人生每一步都算数》

柳智宇的首部作品，也是他迄今为止人生的传记作品，书中真诚分享了他个人的经历，同时对普通人也有智慧启发。就像俞敏洪序言所讲，“人生的每一步当然都要算数。有时从更广阔的视角来看待当下的人生困境，人就能更超脱一些，也能更好地做出选择。”主人翁是国际奥数满分金牌得主，保送北大数学系，放弃麻省理工全额奖学金，出家 11 年还俗。在外人看来，柳智宇的人生经历是惊世骇俗的，但对他自己又是非常自洽的。

●●**点评：**编得非常好，把散乱的文章也编出了结构，能看出编辑和出版社的努力。对于柳居士比较失望，二三十岁的人出家的很少，断了修行，搞心理学，属实是舍近求远、买椟还珠了。但柳智宇身上有非常多可挖掘的点：与“韦神”齐名的北大数学天才、放弃麻省理工全奖、22 岁龙泉寺出家、33 岁还俗北漂、还俗 3 月后恋爱，算是一个传奇的人物。

《赡养上帝》

本作于 2005 年发表，后来刊登在《人民文学》，并获得柔石文学奖金奖，是刘慈欣第一篇获主流文学奖的小说。读者的热烈反馈激励了他的长篇创作，次年，他开始创作并连载长篇科幻小说《三体》。《赡养上帝》是《三体》爆发前的助跑，里面蕴含着《三体》中很多点子的雏形以及系列作品中统一的内核，即在大灾难背景下该如何看待人类已有的价值和道德体系。目前这部作品是与日本著名漫画家横山旬合作而成。

●●**点评：**横山旬是日本著名漫画家，80 后，幼年时期因父亲工作的关系，到处搬家。学生时代虽然演过戏剧，但是毕业之后失去了目标，不知道为何开始画漫画，被 COMIC BEAM 发现并画到现在。兴趣是吉他和割草，喜欢的作家是藤子 · F · 不二雄。虽然形式是日式漫画的翻页方式，但是内容合作确实是 Made in China，可以说是一次实打实的出口转内销。

影评 Movie

《北海鲸梦》

影片改编自伊恩 · 麦奎尔所著同名获奖小说，聚焦 19 世纪一次灾难性的捕鲸活动。故事围绕帕特里克 · 萨姆纳展开，他是一名声名狼藉的前战地医生，后成为捕鲸船上的医生，在船上遇到了鱼叉手亨利 · 德拉克斯，一个残忍、不道德的杀手。萨姆纳没有逃离过去的恐惧，而是被迫在北极荒原上为生存而进行残酷的斗争。

●●**点评：**有原著支撑剧本，剧集五个篇章完整、干净，将我们带入 19 世纪中叶那残酷而又原始的捕鲸时代。此外，读过原作都知道，太适合影视化了，事实证明安德鲁 · 海格对这种故事性较强的剧本也可以完美驾驭，文本本身的深度 + 恰到好处的删编，再加上导演招牌的镜头语言以及对光影神乎其技的运用，还有南极实摄 + 走心的服化美术，综合作用下作品质感噌噌往上蹿。

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。

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

齐心保护野生动物 合力构建和谐生态

野生动物是人类的朋友，是地球大家庭的一员。我们一定要齐心协力，杜绝野生动物消费，减少对野生动物栖息地的侵扰，保护野生动物资源是我们共同的责任！

2022全国公益广告大赛获奖作品

全战系列的新成员，总觉得似曾相识

——《全面战争：法老》游戏体验

■ 陈鑫

全战系列在“战锤”这条奇幻赛道上狂奔太久了，先不说外传的“传奇”系列（比如《全面战争传奇：特洛伊》），可能大家都已经忘记了这个系列的开端是从日本战国开始的，它之前也是一直以历史题材为游戏背景，而上一次采用历史题材还是2019年的《全面战争：三国》，时过五年，《全面战争：法老》作为历史题材的作品，才再次让全战系列回到了这条轨道上。

有些意外的选题

原本大家还在想，三国之后，全战系列会选择哪个时间段的历史作为游戏新作呢？其中中世纪和罗马出3的概率应该是最大的，再不济也应该让幕府将军来上一个3了吧，又回到最初的那个起点，结果让人意外，铺垫了几年，居然出来的是埃及法老。

要说起来，埃及、金字塔、狮身人面像、法老都可以说是游戏题材中拥有极高热度的主题，但是到了全战系列中，就不对味了，甚至不少读者都有了一些抵触，因为认知中，埃及法老时代的战争手段太少了，跟外传特洛伊几乎相似，都是青铜时代，很难让人感受到冷兵器战争所特有的艺术。

全战系列作为20多年的老牌策略游戏，《全面战争：法老》可以说是本系列在策略玩法和操作交互层面上达到当前顶峰的一个作品。先看看视觉体验吧，游戏的各种UI、任务界面设计充满了古埃及风格，建筑、士兵服饰和武器装备等也是古埃及的各种标注，对比全战系列历代作品，《全面战争：法老》的表现算是合格的。

并且大量的细节优化、多方面的精细设定、更丰富的人物表情都给游戏增加了很强的代入感，再次对比全战系列历代作品，真的是变化太大了，也许有玩家觉得这些都是微不足道的小改动，但是这些优秀的小改动很多很多，累积到一定数量的时候，往往就决定了一款作品的优劣了。

埃及版特洛伊

这几年的全战系列都将派系选择做得一目了然，但是每一代至少都有属于自己的风格，而《全面战争：法老》的派系选择，却是像极了《全面战争传奇：特洛伊》，甚至有些派系角色模型，或者说动作都十分相像，不得不怀疑本作是套用了一些特洛伊的模型。

作为全战系列，游戏主要还是要看战斗机制的设计，每一代作品都有自己独特的一些地方。本作中战斗战斗地图的各种地形，会根据天气或者其他外部因素的不同，出现影响游戏进程的改变。再说天气系统，本作的天气系统不是一成不变的，在战斗中都会出现天气变化，开战的时候可能还是风和日丽，但在战斗绞杀的时候，又忽然出现狂风暴雨，都会对战场形势造成改变。例如沙尘暴出现的时候，就会极大地削弱远程部队命中和伤害，甚至可能让远程部队失去战斗力，这就让整个战场形势出现很大的变化。

另外，将领卫队是可以自定义武器、盾牌、盔甲甚至坐骑的，很多单位装备了第二种近战武器后就可以变化为另外一个兵种，让游戏在兵种使用上有更多的自主和灵活性。不过还有一个比较让玩家讨厌的设定，就是前面说了的，法老时代的青铜器运用，由于青铜的耐久度较低，于是游戏中做出了护甲损坏这个设定，在战斗中的部队，长时间的战斗，会让自身的护甲逐步出现损坏，而护甲值也会下降（斧头类的部队伤害特效，对护甲造成损坏速度更快）。

游戏的内政系统更多的是在生产方面有了加强，让玩家正式体会到作为法老要考虑的民生问题。资源产出与神明崇拜又一次不得不提到《全面战争传奇：特洛伊》了，这两点设定都与其十分相似，也只是在一些细节上有所改变而已。

要说遗憾，就是本作中没有海战，毕竟历史上古埃及就没打过什么样的海战，最多也就是围绕尼罗河打打河战，此外按照古埃及战斗的风格，我们在游戏中也看不到骑兵，能够快速机动的就只有战车，什么投矛战车、弓箭战车和长枪战车了。

总结

从整体上来看，游戏中的战斗形势千变万化，让一场战斗充满了变数，玩家随时可能需要制定不同的战术，这一点令人印象深刻，较为满意，而尼罗河蜿蜒曲折的地形和周边荒凉的沙漠让整个地图风格拥有很强烈的对比，也给人一种比较新奇的体验。不过，本作被玩家所诟病的应该还是对《全面战争传奇：特洛伊》进行了一定程度的套用，但由于游戏的制作十分精致，没有什么敷衍的痕迹，且还在稳定的表现上加入了不少新内容，也是值得大家体验的一款优秀之作了。

“毛孩子”家庭专用洗衣液：毛毛都给我消失

■ 师姐

以洗去毛，温和高效

年纪轻轻，就猫狗双全了。但是，一旦养了“毛孩子”，衣服就会自动升级成“毛衣服”。每到换毛季，家里仿佛时时在下无声的雪，衣服、枕头、沙发……无一幸免。所以师姐给大家找到了“粒子森林”去毛洗衣液，让你从“毛毛”中解脱，效果真的很明显！

¥59元起

手机淘宝扫一扫

go.icpcw.com/lzsl1.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“2401”（也就是对应的期数），就能收到该期全部产品推送啦。

“毛衣服”为什么那么烦？无非是去毛难，增毛易。而“粒子森林”洗衣液优秀的地方正是对毛发的标志性处理。

普通洗衣液清洁衣服无碍，对上与衣服难舍难分的毛发，却心有余而力不足。这是因为人类皮脂和宠物皮脂不同，且宠物毛发同时受蜡质皮脂、静电影响，想要去除衣物上的宠物毛发，就需要先解决蜡质皮脂和静电两个因素。

“粒子森林”邀请原“宝洁”首席科学家，引领开发“舒肤佳”“碧浪”等知名品牌的姜春鹏博士共同研发出“POF 4D毛发捕捉器”。

“POF 4D毛发捕捉器”就是指采用溶油、中和、包裹、剥离的方式：当洗衣液与衣物接触，便会给衣物上的宠物毛发裹上一层Micro-nano离毛因子，随着清洁，溶解蜡质皮脂，去除织物表面电荷，毛发更容易从衣物上脱落。清洗次数越多，去毛效果越好。长期使用，Micro-nano离毛因子留在衣物上，将更好地防护衣物。

除菌除螨，清洁彻底

“粒子森林”不仅看重毛发的烦恼，还看重细菌尘螨，宠物异味。身为一瓶多效合一洗衣液，清洁、抑菌、除螨、留香，面面俱到。经检测，“粒子森林”洗衣液针对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌的抑菌率均大于99%，除螨率达到99.9%。

宠物洗澡的频率比不上人类，日常在外散步的狗狗、在家里各个角落埋伏的猫咪，步伐遍布床榻、沙发、地毯……毛发更容易受到细菌、螨虫的侵扰。酵素的添加能帮助去除各种污渍：血、汗、尿液。除此之外，针对宠物舔衣服的唾液、脱落的皮脂、尿味，洗衣液还特别添加了柿子提取物，能有效中和异味，而非香精掩盖。

洗衣液共有3款香型可选：北境雪松、玫瑰女王、白苔峡谷。

白苔峡谷是清雅温润的青草调，北境雪松低调冷感是木质调，玫瑰女王是澄澈迷人的花香调。师姐个人比较喜欢木质调和花香调，按你们自己的喜好来选择就行咯。

使用的时候，瓶盖可以作为量杯使用，定量投放很省心。用洗衣机清洗衣物时，需要确保有足够的洗涤时长，洗液与毛发才能充分接触，有效分离毛发；同时还要保证水量，才能有助于排出毛发哦。宠物毛发被剥离后，会经洗涤水流排出。

洗后的衣物床品，会留有淡淡的清香，没有熟悉的毛毛纠缠。即使是黑色面料这样高难度的选手，也可以拂去毛发，恢复成干干净净的黑。

一瓶洗衣液是750ml，有一瓶、两瓶和三瓶的规格可选，建议拍多瓶装，算下来单瓶的价格更划算哦。

不是羽绒服买不起，而是棉服更有性价比

■师姐

棉服外套

¥99.9元

go.icpcw.com/mf3.htm

“KNOW EVERY”加厚棉服外套，男女款都有，款式都很好看啊，偏户外运动风，一点也不老气，南方的朋友穿这件很足够了。

买家评价：

@金**6：颜色很好看，质量也挺好的。

@t**2：经济实惠，面料摸着很舒服，也很暖和。

@庄**n：这件衣服的高领设计得很帅！

@耿**3：穿上比较宽松，除了充棉有点不太均匀，其他都挺好。

德绒打底衫

¥39.9元

go.icpcw.com/dds3.htm

“虎都”德绒打底衫，4个配色可选，中领的款式，双面磨绒面料，穿上的一瞬间也不怕冰冰凉啦。

买家评价：

@t**9：大小合适，穿起来很舒服。

@t**0：衣服收到了，很合适，穿起来很好看，纯色的也很百搭。

@陈**岩：非常好穿的一件衣服，面料柔软，上身很舒服。

@阳**z：质感很不错，摸起来很赞，领口全部做了包边的设计。

热水袋

¥17.9元起

go.icpcw.com/rsd.htm

充电式热水袋，外面一层是毛茸茸的面料，手感更舒服，可以插手的款会贵点，但也更好用哦，容易僵手的建议都用起来！

买家评价：

@x**0：热水袋非常好用，今年冬天太冷了，急需热水袋救命啊。

@个**9：热水袋质量很好哦，我买的加厚毛绒款，很柔软很舒适。

@一**啊：质量很好，充电速度也快，没几分钟就充好了。

@小**0：手感不错，可以插手的，冬天用着很舒服！

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“2401”（也就是对应的期数），就能收到该期全部产品推送啦。

佛跳墙

“汤小生”佛跳墙，用鲍鱼、海参、花胶、干贝、蹄筋、螺片精心熬制，一份是6碗，这个是加热即食的，年末在家聚会每人来一碗呀。

买家评价：

@t**3：给妈妈买的，老妈一个人住，单碗装的吃起来方便。

@t**8：看着不错，买来送人的。

@褚**斌：性价比很高，经常买这款，蛮不错的！

@周**6：据说是他家的主打产品，买来试试看，很期待味道。

¥99元

go.icpcw.com/ftq5.htm

五宝茶

“月上城”人参五宝茶，原料是玛咖、枸杞、人参、黄精、桑葚等等，一盒是30袋。都是对身体比较好的药材，男孩子可以多喝喝呀。

买家评价：

@t**8：色泽均匀，喝着很润，茶包有网袋，直接泡就行了。

@t**4：有一股清香的味道，非常不错。

@j**萍：给老公买的，包装精美，看着也挺干净卫生。

@阿**件：不知道是第几次回购了，一直都喝的他家的茶。

¥19.9元

go.icpcw.com/wbc3.htm

红茶礼盒

“翠春园”金骏眉红茶礼盒，采自武夷山的红茶，一盒是250g，都是小罐装的，红色礼盒送礼很大气呀。

买家评价：

@t**1：茶叶的分量很足，味道醇厚，品相也不错。

@傲**1：香味很足，汤色很浓，各方面都很不错，各位茶友可以入手。

@t**2：收到礼盒了，很满意，跟茶叶店卖的没有区别。

@张**3：茶叶紧结匀整，茶水甘甜可口，相当不错！

¥98元

go.icpcw.com/jjm3.htm

只需要7000元起了？再聊聊便宜的RTX 4070游戏本

电脑报工程师 陈勇

RTX 4070可能是2023年里RTX 40系列中最没有存在感的游戏本独显了。刚上市时，有不少用户对其颇具期望，但实测来看，性能表现惊喜不算多。其实，作为常规迭代更新来看，RTX 4070的绝对性能还是可圈可点的，但由于相距RTX 4080太远，而RTX 4080的到来又拉高了大家的性能阈值，因此导致不少小伙伴认为RTX 4070表现平平。而又因为其产品价格偏高，初期产品售价动辄5位数起步，所以很多人就退而求其次，宁愿选择性能稍弱一档，但价格更友好一些的RTX 4060游戏本。由此种种因素之下，就导致了在2023年里RTX 4070游戏本关注度比较一般的情况。

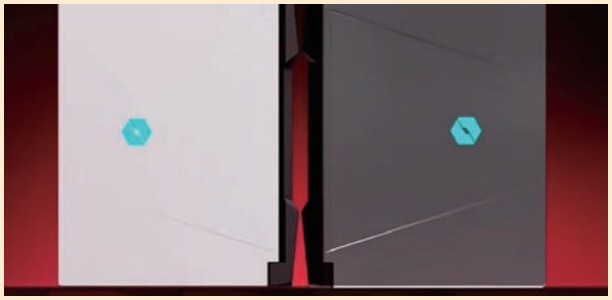
之前在9月份我们就谈及过这一话题，而到了12月份，市面上的便宜RTX 4070游戏本又多了起来，一下子就引起了部分玩家的关注，毕竟玩游戏主要还是靠显卡。贵的RTX 4070固然让人觉得性价比低，但便宜的RTX 4070游戏本，未尝不能关注一波，而这波RTX 4070游戏本，最低起售价格仅需7000元左右，甚至比一些国际品牌的RTX 4060游戏本更低了。另外，要指出的是，要想买到便宜的RTX 4070游戏本，当然还得看新锐品牌。那么，有哪些新面孔出现呢？我们一起来看一看。

七彩虹将星X15-AT

i7 13650HX/16GB/1TB/RTX 4070/2.5K 165Hz
参考价格：7299元

机型详情：熟悉笔记本的小伙伴都知道，作为笔记本中的新选手，七彩虹将星系列一直都是走的高性价比路线，这款X15-AT也是如此，该机的双核心硬件是i7 13650HX+RTX 4070 140W，而它的价格不过7299元，是少见的能在7000元价位买到的满功耗RTX 4070游戏本之一，性价比的确挺高。同时，该机的处理器也不错，第13代酷睿平台的HX系列，虽然核心线程数量和i7 13700H一样都是14核20线程，但功耗上限更高，也就是满载时表现更强一点儿。另外屏幕是15.6英寸的2.5K 165Hz，支持独显直连，无缩水。性能释放方面也靠谱，我们之前实测的是i7 13700H+RTX 4050款，整机考机在200W左右，算是很强力的。

不过，说到其他地方，该机的表现就比较一般了，比如机身造型，这个配置是灰色版本，颜值啥的谈不上（蓝色版本好看一些），机身边缘造型看起来也比较糙。另外注意，该机的USB-A口不算多，且其中一个还是USB2.0规格，好在USB-C口有两个，扩展性没问题。综合来看，这款机型适合不太在乎机身设计造型的用户考虑。



机械革命蛟龙16 Pro

锐龙7 7745HX/16GB/1TB/RTX 4070/2.5K 240Hz
参考价格：7499元

机型详情：机械革命蛟龙 16 Pro 是一台反差相当明显的游戏本，它在参数上做得十分漂亮，比如核心硬件平台是锐龙 7 7745HX+RTX 4070 140W 组合，并且有 16GB 内存 +1TB SSD，再加上 2.5K 240Hz 高分高刷屏，你基本上挑不出什么账面上的缺点来，无论是核心硬件还是屏幕参数，都相当到位，而它的价格也很美丽，今天的参考价格是 7499 元，也算得上是高性价比选手。

但是，在细节之处，该机就有一些不那么理想的点了，之前我们也大致点评过，按照当时的信息来看，比如机身喷漆比较廉价、屏幕包边粗糙、扬声器效果差、风扇调校一般、USB 口容易误插（有个 USB2.0）、键盘灯暗淡、电池续航很短等等。所以这台机型，你光看配置价格没毛病，但它适合对细节要求不高的小伙伴考虑。而有的小伙伴，比如对触控板缝隙稍宽这种细节都要求极为苛刻的用户，那这台机型显然是不适合这类用户的。另外，我们也更推荐对电脑有了解懂电脑知识的小伙伴考虑它。

雷神911X猎荒者

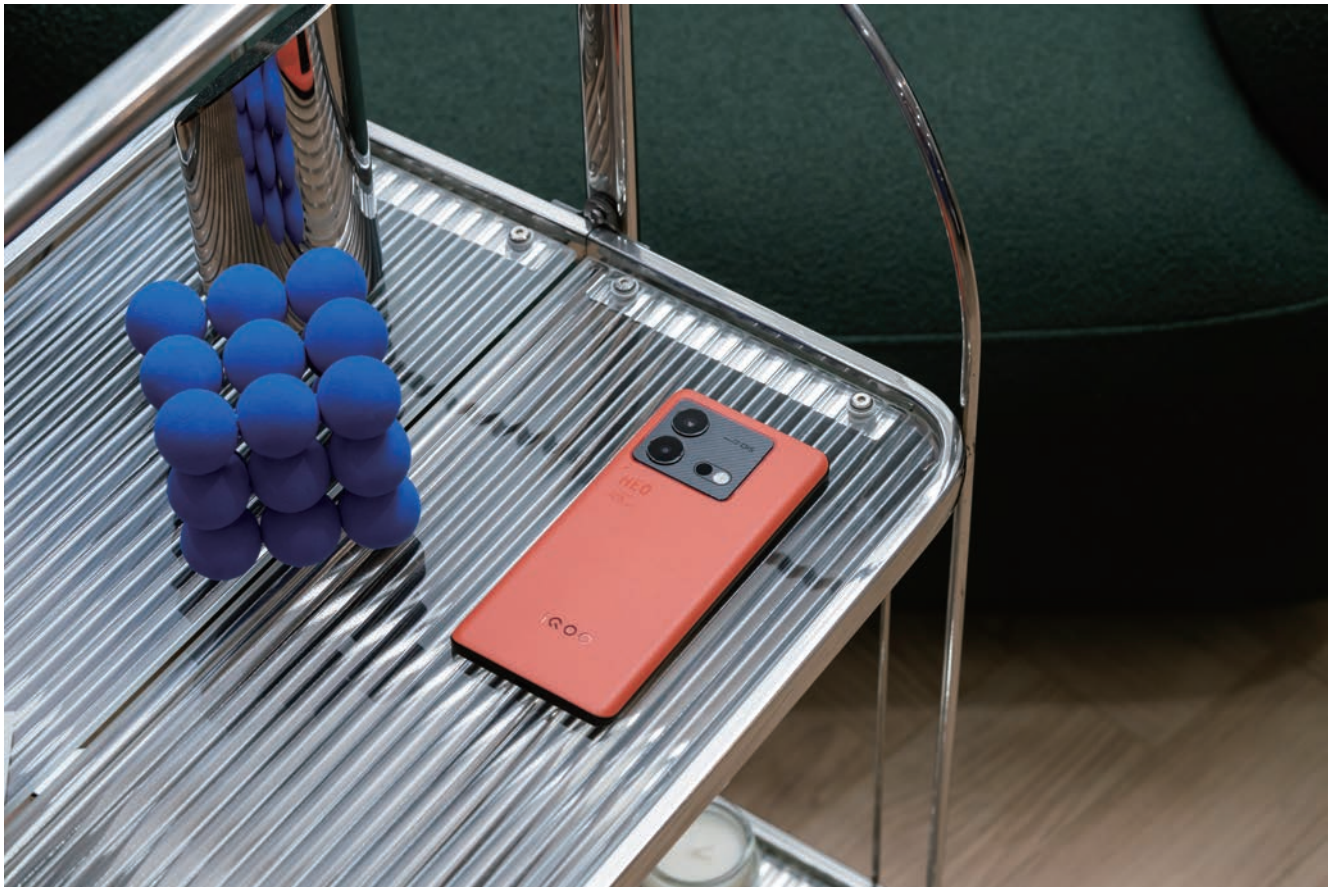
i7 12650H/16GB/512GB/RTX 4070/2.5K 165Hz
参考价格：7047元

机型详情：雷神 911X 猎荒者也是一台主打高性价比的新锐品牌游戏本，该机有 RTX 4060/RTX 4070 版本，目前其 i7 12650H+RTX 4070 款参考价格 7047 元，应该是目前价格最低的 RTX 4070 游戏本之一。雷神 911X 猎荒者的整体素质中规中矩，它的基本配置齐整，但是处理器采用的是第 12 代酷睿平台，规格稍低（比 14 核 20 线程 i7 H 少了 4 个小核），性能释放也不算突出，不过也合格够用，比如玩游戏就和 14 核 H/HX 处理器也基本没明显区别——可能部分游戏平均帧速稍低几帧，但绝大部分情况下都没什么感知。屏幕是 2.5K 165Hz 屏，没什么问题。

它的机身造型应该说是这几款里比较有特色的一款了，虽然也是塑料材质机身，但对于机身出风口、边缘的处理都显得比较用心，看起来也比较有设计感。另外有点意思的是，其采用的单条 16GB 内存，用户升级就很方便了，再加一根 16GB 内存就完事儿。不过标配的 512GB SSD 确实不太够用，高低得添加一块。总的来说，这台机型的特点是，处理器规格偏低，性能释放不突出，但外观造型还不错。

总的来说，目前便宜的 RTX 4070 的确都是以新锐品牌为主，而国际品牌中价格偏低的则在 8500 元左右，不过对于之前动辄 5 位数售价的情况来说，也已经大为改善了，至少来到了七八千元主流价位中，有值得看的价值。最后再附上 RTX 4070 的实际游戏表现。

RTX 4070 游戏本 2.5K 最高画质游戏测试（fps）	
《古墓丽影：暗影》	106
《刺客信条：奥德赛》	73
《战争机器 5》	102
《看门狗：军团》	64
《孤岛惊魂 6》	89
《赛博朋克 2077》	56
《战神 4》	72
《极限竞速：地平线 5》	81
《无主之地 3》	69



iQOO Neo8 Pro

华硕天选 X 2023 台式机