

电脑报

02 期

2024 / 1 / 8

总第 1636 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



智能遥感监测技术 大变局

▶ 02~07

■ 电脑报记者 张书琛 黎坤 张毅 吴新

我们为什么要做 5G-A ▶ 16

大模型版权之争升温 ▶ 18~19

800V高压平台
真的进入迭代期了吗? ▶ 27

你的照片在哪儿拍的,
AI一下子就能看出来 ▶ 49

2023年度盘点

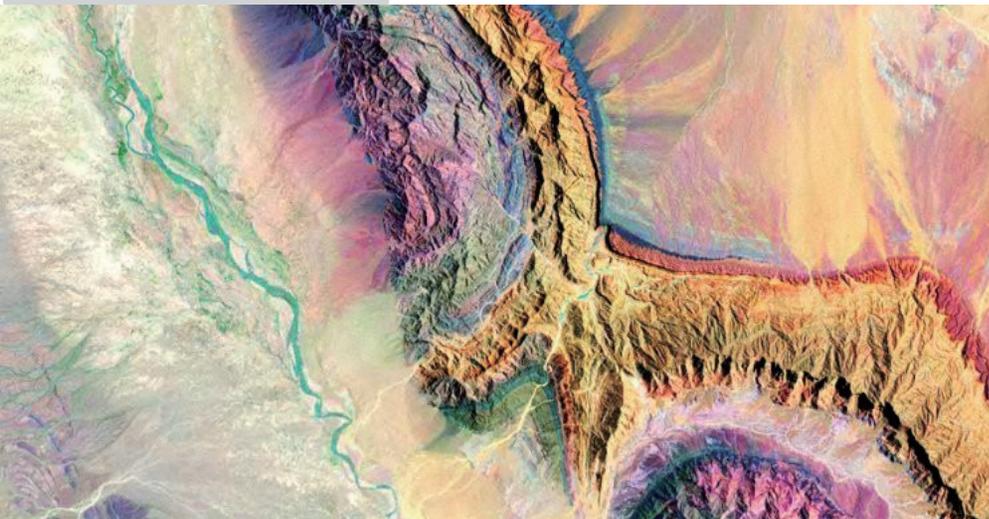
鼠标产品 · 键盘产品 · 手柄产品

▶ 30~33

欢迎订阅2024年
《电脑报》电子版



天气之变： 当海量数据采集与超级AI相结合



较之科技进步和政经氛围变化，环境气候往往是被忽视的，却又极其重要的“缓慢因子”。近年来，冲破历史极值的高温 and 寒冬天气、干旱和洪水、地震与海啸都不断地给人们敲响警钟。而改变造成气候问题的源头——人类对化石能源的依赖，是一个长期而缓慢的过程；当下，如何利用遥感（remote sensing, RS）技术掌握“上至太空、下至地表”的环境变化规律，进而随机应对，或许更值得关注。

遥感技术具象化

2023年，气候变化从隐忧变成了切身的现实威胁，从破“十万年以来”纪录的高温、融化的冰川，到海平面的上升、

超强暴雨等等“天灾”，以及随之而来的电力、水力供应危机，无一不在提醒着人类全球气候变化之无常。

想要在诸多不确定中寻找可靠的线索作为“警铃”，为人类短期活动指明方向，那么遥感技术就是无法忽视的重要一环。

“遥感”这个概念在当代并不陌生，顾名思义，其指的是“只看不摸”，即以非接触性的、远距离的探测技术——一般指通过人造卫星等遥感器对地球内物质的电磁波辐射、反射光谱进行观测——去探测物体的种种特性。天气预报、台风动态、地图导航系统等人们日常生活中不可或缺的角色，几乎都仰赖遥感监测技术提供信息。

具体到气象领域应用最广泛的两大遥感监测工具，莫过于气象雷达与气象卫星。

在没有气象卫星和气象雷达之前，人类也有过“遥感”监测行为。19世纪，人类曾乘坐热气球到半空拍摄大面积地面照片，然后简单地记录地表信息；1903年飞机问世后，研究人员便开始了可称为“航空遥感”的第一次试验，从空中对地面进行摄影，并将航空像应用于地形和地图制图。

气象卫星的出现，让人类以更宏大视角观测地球的想法得以实现。中科院空间信息创新研究院遥感科学研究员张颖解释，卫星是从一个单一、统一的角度提供我们星球现状概要的最佳方式。我国早在上世纪70年代就开启了气象卫星研发的序幕，截至2023年12月，已发射了21颗气象卫星，其中9颗在轨运行，同时也是继美国、俄罗斯之后第三个同时拥有极轨气象卫星和静止气象卫星的国家。

气象雷达则是指专门用于大气探测的雷达，其能在短期内获得大范围、高解析度的观测信息，特别适合监测剧烈天气系统，比如锋面、台风、午后热对流等。这些天气系统的生命周期长的可能超过一天，短则一小时左右结束；至于涵盖范围，大则数百公里，小则仅数公里。重要的是，它们往往伴随着降水、强风、冰雹、闪电，可能会带来严重灾害并造成农业、工业及民生上的重大损失。

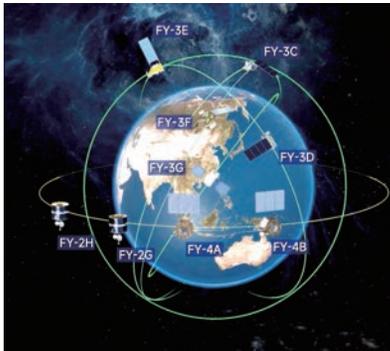
“拆解”气象卫星与气象雷达

追本溯源，雷达与卫星都是因军事或战争需求而诞生。雷达是在二次世界大战时，为了掌握战场上敌军的位置而产生的科技；卫星则是在上世纪50年代末期，美苏两国的太空军事竞赛中蓬勃发展起来的技术产物。

国家之间有立场，而技术本质上是



气象卫星会搭载光学遥感仪器或微波遥感仪器



我国气象卫星在轨布局

中立的。苏联解体后，研究人员将雷达与卫星的原理延伸到了地球科学相关领域，才令气象研究、天气预报发生了翻天覆地的改变。

这两大遥感检测工具的原理其实都与电磁波有关，应用于气象上的差别在于，雷达会“主动”发射不同波长（频率）的电磁波，卫星则是“被动”接收目标物本身发射或反射的电磁波。

基于“遥感”的物理基础我们可知，无论是在可见光环境下还是人眼难以视物的夜晚，一切物体都会发出辐射，利用卫星所携带的光学遥感仪器或微波遥感仪器，气象卫星就能“看”清楚夜晚的一切。

不过，卫星观测到的其实是复杂的叠加信号，例如白天拍到的云层，就是由云层反射的阳光、云体自身发出的辐射、大地和大气层背景辐射三部分叠加而成。想要得到准确的信息，研究人员需要设计专门的算法，才能把这三样信号一一分离出来。

此外，这样通过气象卫星的“眼睛”去做光谱分析，我们不但能分辨出物体本身是什么，还可以知道它真实的温度和构成。比如气象卫星观测到的云和大气，不但具有形象轮廓，还有温度湿度、高度分布、成分构成、闪电雷暴等详尽的信息。

而作为主动式微波大气遥感设备，

气象雷达可对其探测范围内的台风、暴雨、冰雹、龙卷风等天气进行“跟踪”和“扫描”。

与普通雷达一样，气象雷达也是通过目标对特定波长电磁波的散射来确定目标的位置和特性。当气象雷达发射出电磁波，碰到空气中的水滴、雨滴等粒子从四面八方散射出去后，散射的电磁波会再沿原来路径被雷达接收，那么以光速计算，我们就可以知道目标物的距离，还能根据接收回来的能量强度知道降水的多寡。

同时，固定于地面的地基式气象雷达还会利用这些天气系统的共通点——垂直结构上的特征，即这些天气系统在大气中有垂直方向上的变化和排列，平均每6分钟就对天气系统进行一次空间范围在125~250公里的“全身扫描”，不仅可看天气系统的“体形”，还可以“窥探”其内部风雨结构。

除了工作原理的细微差别外，二者还有一个不同：气象雷达会追踪大气中大颗粒水滴（比如暴雨），而气象卫星则广泛用于捕获小颗粒水滴（如云层）的相关动态。

这也很好理解，卫星是在天上，由上往下看，可以看到几百到几千公里范围内的云层分布状况，但很难看清云层内部水汽结构；而雷达大部分是在地面扫描，

可以穿透云层，看到云层里面风暴。因此，气象雷达往往是台风天判断台风分布、移动和演变，并对其未来分布和强度做出预测的主力。

天气预报变革： 数据搭配AI强势分析能力

气象卫星和气象雷达监测得到的数据庞杂繁复，需要先拆解出目标地天气系统的物理状态信息，再代入由热力学方程、水汽方程、状态方程、运动方程等组成的大气动力学模型中，再像解数学题一样，经过复杂的计算，求解出温度、气压、空气密度等数据，然后才能变成我们所熟知的天气预报。这种基于物理方程的数值天气预报（NWP）模式，是当前天气预报的主流方式。

而关于计算，AI显然更长于此。谷歌DeepMind团队去年11月就发表论文称，其研发的全球中期天气预报模型GraphCast可以在一分钟内精确预测未来全球10天内的天气情况，且表现持续优于耗资巨大的传统模型。

根据研发团队披露，GraphCast是一种基于机器学习和图神经网络（GNN）的天气预报系统，“喂”的是欧洲中期天气预报中心（ECMWF）近40年的数据，专门用来训练模型对天气如何随时间演变



气象雷达属于主动式微波大气遥感设备



GraphCast可以更快提供关于飓风登陆的更准确预测报告

的认知。

GraphCast 的表现没让人失望：GraphCast 与行业黄金标准天气模拟系统“高分辨率预报”（HRES）相比，在 1380 个测试变量中的近九成测

试中，提供了更准确的预测。而且，虽然 GraphCast 没有经过捕捉恶劣天气事件的训练，但却比传统预报模型更早识别出恶劣天气事件——去年 9 月，GraphCast 提前 9 天预测出飓风李

（Hurricane Lee）将登陆加拿大新斯科舍（Nova Scotia），传统计算模式最快只能提前 6 天。这种基于大量数据的出众预测能力的出现，或许也可以称为天气预报领域的“iPhone 时刻”。

人人都有火眼金睛： 多光谱遥感帮我们看清世界

用光谱认识世界

人眼只能接收三个光谱频段中物体的光能量信号：红色、绿色和蓝色，也就是我们常称的发光三原色，事实上我们能够看到由这三种颜色的组合产生的橙色、紫色、青绿色等更细微的色彩，可我们不能奢望能看到紫外线和红外辐射，但这可以通过多光谱和高光谱传感器来完成。

红外线和紫外线是电磁波谱中的描述性区域可见（红色、绿色和蓝色），人们为了方便地对它进行分类，人为地界定了下面的分区。每个区域根据其频率（ ν ）/ 波长（ λ ）进行分类，380 nm 至 700 nm 为人类可见光，700 nm 至 1mm 为红外线，10nm 至 380nm 则是紫外线。

多光谱和高光谱的主要区别是波段的数量和波段的窄度。多光谱图像通常指能同时获取多个光学频谱波段（通常大于

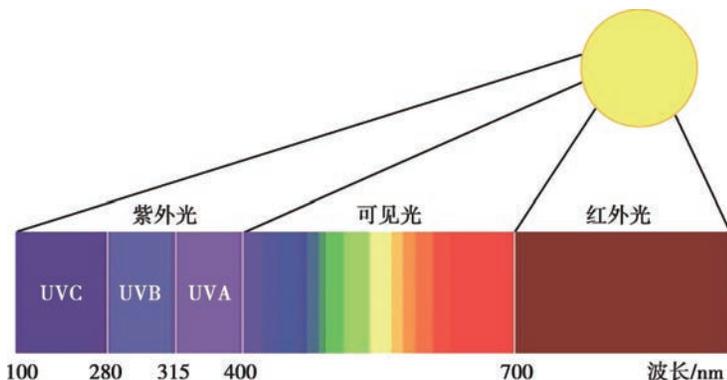
等于 3 个），并在可见光的基础上向红外光和紫外光两个方向扩展的光谱探测技术。常见实现方法是通过各种滤光片或分光器与多种感光胶片的组合，使其在同一时刻分别接收同一目标在不同窄光谱波段范围内辐射或反射的光信号，得到目标在几张不同光谱带的照片。高光谱图像包含很窄的波段（10~20 nm），高光谱图像可能有成千上万的波段，这需要用到成像光谱仪。

从原理和分类来看，高光谱显然能看得“更清楚”一些，但从成本和落地看，当下多光谱技术显然更成熟一些。多光谱传感器通常在一次观察中从三到六个光谱带收集数据。这些特性使它们具有成本效益。由于图像捕获并不复杂，因此购买和维护成本低廉。同时，高光谱成像可以在一次采集收集数百个光谱带。由于需要更多的技术进步来生成更详细的光谱

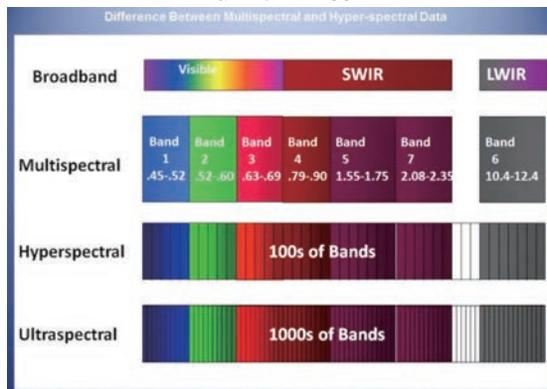
数据，因此这种功能使其价格昂贵。随之而来的是与传感器和图像成本增加、数据量和数据处理成本以及维护操作的高需求相关的问题。

多光谱成像系统具有光谱通道数目较少、空间分辨率高、颜色再现精度可根据实际情况设计、硬件系统紧凑、采样速度快等特点，因此特别适合应用于颜色科学技术领域的光谱成像及颜色再现场合。而“多光谱遥测技术”本身是可以拆开理解，“遥感”是在一定的距离之外，通过测量而获得某一物体信息的科学技术，其中“定量遥感”是从对地观测电磁波信号中定量提取地表参数的技术和方法研究。所谓多光谱遥感就是将地物辐射电磁波分割成若干个较窄的光谱段，以摄影或扫描的方式，在同一时间获得同一目标不同波段信息的遥感技术。

无人机+多光谱遥感



电磁波光谱（紫外线至红外线部分）



多光谱、高光谱和超光谱的区别



搭载多光谱相机的无人机

“无人机 + 多光谱遥感”的组合如今已在环境生态监测、农业、林业等多个领域得到广泛应用。与普通相机相比，无人机搭载的多光谱相机能够同时获取多个光谱带的图像，从而更好地理解和分析目标对象，其通常具备高分辨率和快速获取数据的特点，能够快速提供更加精准的图像数据，这使得它能够在短时间内完成大面积的监测和调查任务。

水质是生态环境的重要指标，变化迅速，需要长期监测。在城市生态环境中，水质问题不仅更加严重，而且在时间和空间上也更加复杂，可以采用遥感来弥补传统水质监测方法在空间覆盖和时间覆盖方面的不足。

无人机多光谱监测系统是将多光谱成像仪搭载在无人机上，实现对河道水体的图像及光谱信息采集。无人机高光谱系统作业效率较高，根据作业区域和分辨率需求选择合适的飞行参数(高度、速度等)，合理规划航迹并设置对应的高光谱相机参数即可进行数据采集。作业时需架设标准反射板以获取太阳光谱分布情况便于后期将数据归一，化为反射率数值。将采集到的高光谱数据经过一系列的数据处理与分析，可以得出不同光谱曲线对应的具体指标数值，结合 GPS 定位信息可以将水质参数指标分布映射到地图中实现污染物鉴定及其区域定位。

多光谱数据具有“图谱合一”的特点，

光谱信息可用于分析物质成分和含量，实现对水体污染物和污染程度的快速监测，而成像信息可用于对物质成分和含量分析实现精确定位；二者结合可以高效实现较大区域的河道污染分布分析和监测。

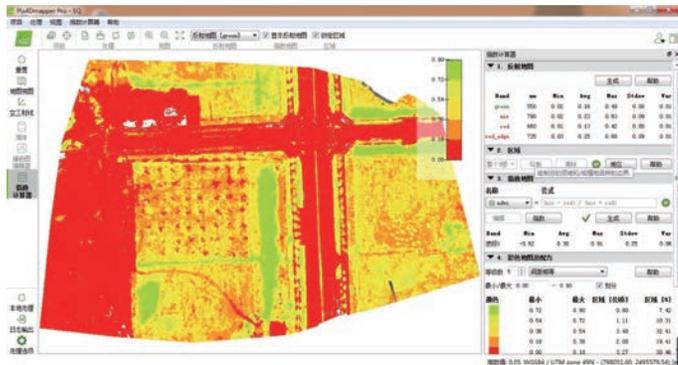
除了水质监测外，农业也是“无人机 + 多光谱遥感”的重要应用领域。植物叶片在可见光红光波段有很强的吸收特性，在近红外波段有很强的反射特性，这是植被遥感监测的物理基础。通过这两个波段测值组合得到的 NDVI 指数(归一化植被指数，是反映农作物长势和营养信息的重要参数之一。根据该参数，可以知道不同季节的农作物对氮的需求量，对合理施用氮肥具有重要的指导作用)，对土壤背景变化敏感，能较好地识别植被和水体。在植被处于中、低覆盖度时，该指数随覆盖度的增加而迅速增大，当达到一定覆盖度后增长缓慢，所以适用于植被早、中期生长阶段的动态监测。

根据不同需要可以将波段进行组合计算得到植被指数，这便是 NDVI 指数图。结合图表可以看出：红色区域表示有水区域，接近 0 值部分是道路和裸土，左边绿色较密集区域植被覆盖较好，右边部分由于冬小麦正处于出苗期，叶面积小，NDVI 值较小呈现土黄色。

农业监测之外，多光谱镜头在林业领域中，主要用于对森林类型、林场健康状况和物种组成等方面的研究。通过合理的光谱图像处理，能够分类和分析不同树种和森林中的地理景观，用来监测和预警森林火灾、疾病、虫害等会导致树木萎缩死亡的因素。多光谱的应用呈现出与其他地球观测平台相比的高时空分辨率，在跟踪森林覆盖变化、衡量森林生长和林场产品量等方面显示出了更稳定的表现。

此外，在气象领域，气象学家一般使用多光谱图像来预测邻近地区气候模式的改变，利用多光谱数据能够顺畅地检测气体、微粒、海洋流动、风场等多个方面。特别是在分析云的性质和其他天气系统内的各种锋面形态和边缘过渡时，能够快速获得超高时空分辨率的云图像并帮助研发气象预报算法。

除了环境监测外，“无人机 + 多光谱遥感”的组合在地质勘查领域同样具有广泛的应用。它可以用于探测矿产资源、调查地质灾害和评估土壤质量等方面。通过获取特定光谱带的反射率，可以确定地质构造、岩石类型和土壤成分等信息，进而帮助我们进一步看清所处的世界。



多光谱相机在植被观察中的应用

全天时全天候： 防灾“新宠”合成孔径雷达卫星

2023年8月13日，我国在西昌卫星发射中心使用长征三号乙运载火箭，成功发射了全球首颗进入工程实施阶段的高轨合成孔径雷达卫星“陆地探测四号01星”。那么问题来了，合成孔径雷达是什么？它为什么可以实现环境监测预报呢？

可透视云层与地表， 微波雷达勘测优势明显

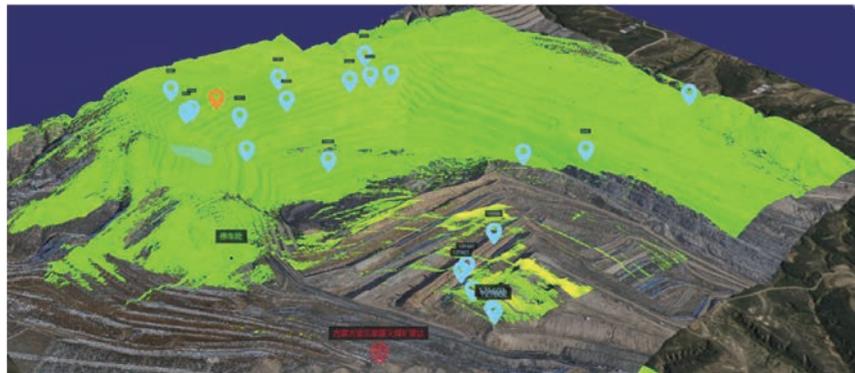
大多数对地球观测的卫星是光学遥感卫星，换言之它们都采用光学相机对地球进行成像，以2020年7月发射的高分辨率多模综合成像卫星为例，搭载的就是一台全色分辨率0.5m/多光谱分辨率2m的光学相机，它的运行高度为643.8公里，属于典型的低轨道卫星（运行高度在200~2000公里）。

光学相机的缺点就是很容易受气候影响，当云、雾或者水汽等在信号传播路线上形成一定规模，会导致图像的不准确或者干脆被遮盖，从而让计算出来的结果不可靠，而且把所选数据在一个时间轴上进行相互比较时，不同拍摄日的天气差异也会使结果失去可比较性。另外，光学相机只适用于对地表可见的物质勘探与监控，地表的植被、冰雪都会因为遮挡地表而造成信息损失。除此之外，和传统光学相机一样，光学遥感卫星也是依赖照明的，拍摄地球阴面的效果会差很多，所以一般会采用太阳同步轨道设计，也就是太阳照到哪，卫星就拍到哪，这也就意味着同一片区域，24小时内只能拍一次，在面对夜间发生的天灾时，它无法在第一时间拍摄有效的图像。

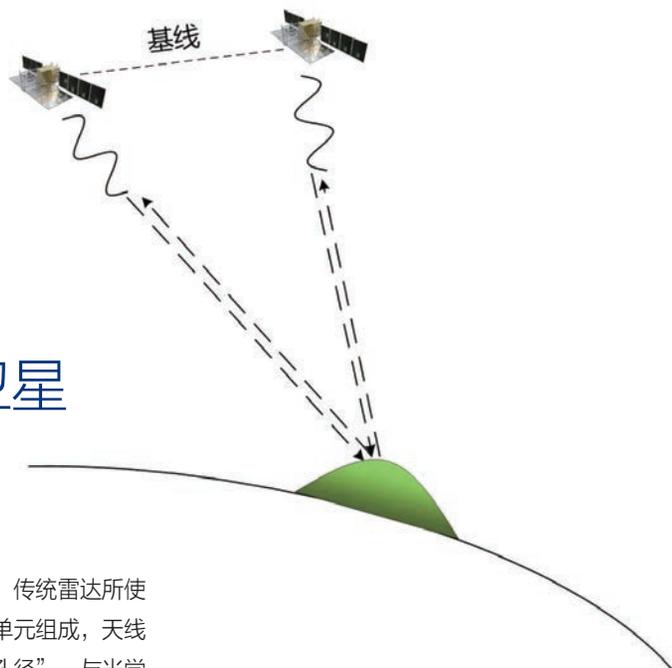
雷达就不一样了，虽然都是收集电磁波（可见光也是一种电磁波），但雷达

是用天线来当作“镜头”，传统雷达所使用的线阵天线由多个辐射单元组成，天线的长度称为天线的“真实孔径”，与光学镜头的孔径类似，它是雷达用来观察成像区域的窗口。因为雷达的天线孔径与其波束宽度成反比，而波束宽度决定了雷达分辨率的大小，所以，为了提高传统雷达的分辨率，就需要减小有效的波束宽度，也就是增大天线的孔径。以C波段（波长为3.75~7.5cm）为例，如果以真实孔径成像，为了达到10米的方位向分辨率，则需要3公里长的雷达天线，这显然是不现实的，所以“合成孔径”的概念就呼之欲出了。

合成孔径雷达搭载在卫星或飞机平台沿轨道飞行，按照一定频率对观测区域发射电磁波，由于被观测区域与雷达载体之间存在相对运动，因此被地面反射回来的雷达脉冲频率就产生了多普勒频移现象，合成孔径雷达正是利用这一物理现象，将雷达照射时间内观测区域的回波信号，通过数据处理的方法“合成”为一个脉冲，可以将其视作一个有着很长孔径的“等效天线”，从而实现高分辨率成像的目的。



地基合成孔径雷达可以提前在地质体蠕变早期探知位移变化，提前预警



卫星移动的距离，就是“合成孔径”的基线

作为一种主动式微波传感器，对比光学传感器使用的可见光（ 4×10^{-7} 米）到红外（ 15×10^{-6} 米）的波长，合成孔径雷达可接收从K波段（0.75厘米）到P波段（1米）的微波波长，而这些波长的穿透性极强，所以合成孔径雷达可以不受光照和气候条件等限制，实现全天时、全天候对地观测，别说云层，甚至还可以透过地表或植被获取其掩盖的信息，合成孔径雷达就曾探测出撒哈拉沙漠中的地下古河道，引发了国际学术界的关注。

当然，根据波长不同，合成孔径雷达的应用面也有些微差别，其中K波段无法渗透湿土、植被，而L波段以上就可以……但总体来说，合成孔径雷达在农林、水或地质、自然灾害等民用领域都有着不可替代的作用。

合成孔径雷达不同波段应用表						
	K波段	X波段	C波段	S波段	L波段	P波段
波长（厘米）	0.75~2.4	2.4~3.75	3.75~7.5	7.5~15	15~30	30~100
降水渗透			√	√	√	√
水汽凝结体渗透			√	√	√	√
云、雾、灰尘、霾或烟渗透		√	√	√	√	√
低至中等作物冠层渗透			√	√		
高等作物冠层渗透					√	√
干冲积层渗透		√	√	√	√	√
干雪或冰渗透		√	√	√	√	√
湿土渗透		√	√	√	√	√
地球表面制图	√	√	√	√	√	√
洪水制图	√	√	√	√	√	√
水淹草制图	√	√	√			
水淹芦苇和灌木植被制图				√		
水淹冠层制图					√	√
冠层制图	√	√				
海冰监控	√	√	√	√	√	√
石油泄漏制图	√	√	√	√	√	√
土壤湿度监控	√	√	√	√	√	√

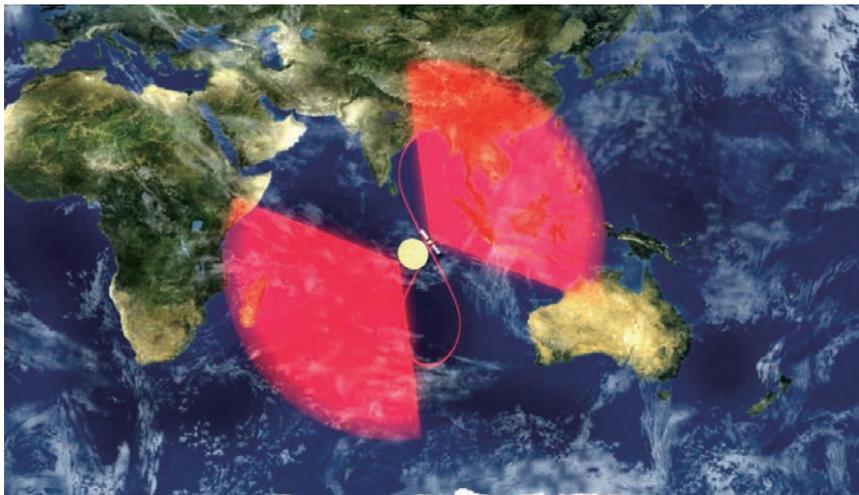
高轨道宽覆盖，强化防灾作用

除了采用L波段合成孔径雷达技术，陆地探测四号01星还有一个特点，那就是运行的轨道特别高，距离地球近40000公里，这已经属于高轨道卫星的标准（运行高度20000公里以上），这条轨道上运行的卫星就像在天上重复画着一个“8”字，可以对固定的一大片区域进行相对持续的观测，对我国东南沿海地区重访周期低于4小时，对长江中下游、西南地区东部、京津冀北部、东北南部地区重访周期低于8小时。

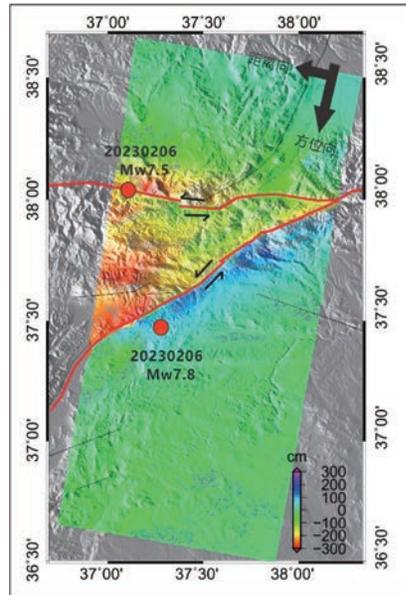
不过，要想在如此遥远的距离实现卫星与地面信号的接收和发送可不是一件简单的事，中国空间技术研究院西安分院特别设计了一种环形天线，它的外形似一

把巨大的伞，卫星通过这把大伞向地面发射微波信号。为什么要将天线做大？这是因为微波信号的发射和接收需要天线，而天线的口径做得越大，接收的能量也就越多，成像幅宽也就更大，可以进一步提高雷达灵敏度和应用面。

从实际效果来看，2019年3月26日5时01分06秒，甘肃省永靖县盐锅峡镇党川村黑方台党川6号和7号滑坡体附近新发生了一起黄土滑坡，淹埋主渠50米，耕地十余亩，滑坡体积约20000立方米。长安大学张勤教授研究团队和成都理工大学许强教授研究团队就通过北斗卫星和机载合成孔径雷达监测系统的组合，提前2天对滑坡发出黄色预警，预警信息以短信、微信方式通知到盐锅峡镇



陆地探测四号01星工作示意图（图源：国家航天局）



陆地探测一号01组卫星合成孔径雷达拍摄的土耳其地震同震形变场图像

地质灾害应急中心和相关村干部，当地政府及时采取防范措施，正是因为提前发出了预警信息，才有效避免了人员伤亡。

2023年1月26日，我国发射了搭载干涉合成孔径雷达陆地探测一号01组卫星A星，该卫星于2023年2月10日获取了2月6日土耳其地震震后合成孔径雷达图像，经过与震前SAR图像（2022年4月11日）进行差分干涉处理，得到了两次强震的同震形变场，揭示了两次地震造成了巨大的地表变形，位错量最大达到了4~5米。受益于陆地探测一号01组卫星L波段雷达载荷波长长，具有较强的地表植被穿透性等优势，相隔10个月的两幅SAR图像对同震地表大形变区域依然保存较高的相干性，准确地刻画了本次地震的破坏程度，为震后救援提供了重要的数据支撑。

去年12月甘肃积石山地震，兰州大学、兰州理工大学、甘肃省科学院地质自然灾害防治研究所的专家也利用合成孔径雷达干涉测量技术，借助无人机、三维激光扫描仪等设备，对由地震诱发的崩塌、滑坡、泥石流和地表裂缝等次生地质灾害开展全面调查与研判，为科学救灾提供技术支持。

路由器上的 2.5GE 接口到底怎么用?

■ 郭勇

“千兆不足，万兆太贵”——这句话很好地诠释了当下 2.5GE 接口在路由器上流行的原因。

路由器内卷新关键词

随着 WiFi6 的普及以及人们对更优网络体验的追求，原本少数一些高端路由器才有的 2.5GE 接口，今年一下就变得多了起来，搭载两个 2.5GE 接口的华硕小旋风 Pro 路由器 AX4200 更将一线品牌 2.5GE 路由器的价格杀到了 600 元区间，对于这个进入寻常百姓家的“高端接口”，消费者本身是持不同态度的。

部分用户群体中存在两种声音：一种认为 2.5GE 口是杀鸡用牛刀，千兆口依然能满足当下的主流需求，消费者不应为不必要的成本买单；另一种则认为 2.5GE 是刚需，千兆口已经落伍，2.5GE 应该成为旗舰路由的标配。

而对于更多大众而言，2.5GE 接口为何物才是他们关心的重点。从字面上理解，2.5GE 接口就是 2.5Gbps 速率的网络接口，实际速率通常按 2500Mbps 计算。换算成我们更好理解的数值，大概是 312.5MB/s，就是日常使用时联网设备下载或上传的理论上限速率。早先，路由器通常还分成百兆和千兆产品，即 100Mbps 口的路由器和 1000Mbps 口的路由器。近年路由器的技术发展趋势，有这么几个关键点，即从百兆路由器过



渡到千兆路由器，单频 2.4GHz 路由器过渡到 2.4GHz+5GHz 双频路由器，同时 WiFi6 逐渐成为标配。2.5Gbps 口的出现，无疑是将网络传输速率的上限大大提高。

局域网才是重要落地场景

有了 2.5GE 接口，网速会飙升吗？答案显然不会是简单的 YES 或 NO，要使用 2.5G 网络必须满足一些条件，比如需要一个支持 2.5G 的路由器，最好是 WAN 和 LAN 均支持，其次需要一个 2.5G 的 5 口或 8 口交换机，再加上万兆宽带，才能顺利发挥 2.5GE 接口的实力。

可问题是无线网络基于有线网络（以太网）作为支撑，如果有线仅为千兆，那么无线传输最大 948Mbps 左右，远远达不到 2.4Gbps 一半的水平，如果升级到 2.5GE 网络就可以完全满足 2.4Gbps 的无线传输，可这样一来，用户需要付出的网络环境搭建成本就太高了。

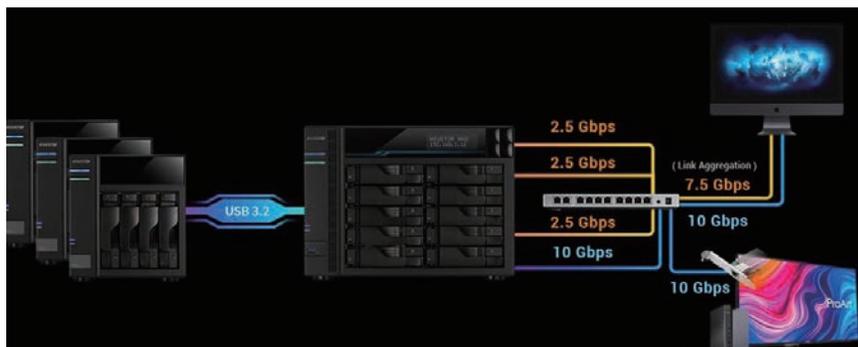
事实上，2.5GE 接口的主要应用在局域网内，可以实现更快的文件传输速度。

例如，如果你的电脑装了 2.5GE 接口，那么局域网内传文件，可以跑到 280MB/s 左右，如果需要剪辑 4K 视频，素材存在 NAS 里和电脑本地磁盘的体验接近一致，使用感知非常好。以完善的信息化教室为例，讲台办公电脑和 35 台学生 Pad 各需 30M 带宽、两路监控视频各需要 20M 带宽，需求已突破千兆。加上各类电子教具、行政上网和未来 VR 课堂，未来带宽将突破 2000M。而当前网络市场 97% 都是千兆端口，并且 WiFi 7 手机实测网速超过 4Gbps，AP 上行速率将从 2.5GE 起步，这么大的上行速率是千兆端口无法承载的。未来接入网络将逐渐由千兆向万兆过渡，但万兆多速率交换机非常昂贵，再叠加线缆和终端的替换成本是很多企业吃不消的。

“千兆不足，万兆太贵”使得 2.5GE 成为过渡时期的优良选择，如联想、惠普等不少厂家电脑主板端口已经从 GE 升级到 2.5GE 以支持办公带宽演进。

2.5GE 端口向下可以兼容 10M、100M 老终端，适应客户现网所有终端设备，不必担心升级后设备不可用的问题。同时，2.5GE 端口适配 GE 端口的超 5 类线缆，利旧线路无需重新布线。既适应当前企业现存的千兆网络，又为用户带宽过渡提供“加量不加价”的 2.5GE 到终端（高性能 PC）、到房间（AP 无线扩展）能力。

随着家庭 NAS 应用的崛起以及局域网办公、教学刚需的出现，2.5GE 接口有望成为主流路由器的标配。

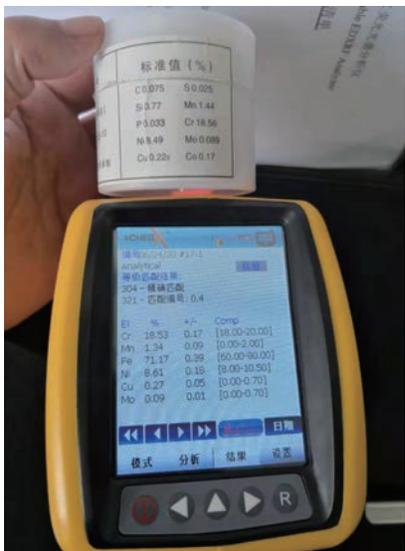


你相信光吗？光谱仪微型化原来如此重要

■ Jeff

微观检测的“火眼金睛”

在知名的牛顿色散实验中，他用三棱镜将看起来是纯白色的太阳光分解成了一条由各种颜色组成的光谱，又将这些不同颜色的光用第二块三棱镜重新合成了纯白色的太阳光，由此便证明了太阳光是由各种不同颜色的光混合而成的。事实上，我们熟悉的七色光只是太阳光里肉眼能够分辨的部分，若通过光谱仪将阳光分解后按波长排列，你会发现可见光只占太阳光谱中很小的部分，其余如红外线、微波、紫外线、X射线等等都是肉眼无法分辨的光谱。而每一种元素都有自己独特的光谱，就像指纹一样，科学家可以通过分析物质发出的光谱来研究其组成细节，所以，通过光谱仪对光信息的抓取、以照相底片显影，或电脑化自动显示数值仪器显示和分析，就能在不破坏甚至不接触物体的情况下，测得其中含有何种元素。



光谱仪可以较为准确地检测物体中的元素含量

因此，从牛顿发现光的色散分解开始，光谱在人类生产生活、科学研究中的作用就越来越大，远到测量遥远恒星的状态，近到研究某些物质组成成分，光谱检测在很多时候都发挥

着无可替代的作用，在更加日常的场景中，光谱仪也可以用于分析物质成分和结构，比如分析食物的新鲜度、食品药品的成分等等。

也就是从牛顿那个最简单的三棱镜开始，物理学家和工程师开始制造越来越精密的仪器来研究物质发出的光谱，那时候的光谱仪核心部件是三棱镜，而现在大多数光谱仪会用衍射光栅作为核心部件来执行分光的任务，这些被分开的光会进一步被探测器接收和测量。不过问题在于，这些光谱仪的工作原理其实归根到底都跟牛顿的三棱镜是相似的，都要依赖于体积较大的光学元件来分光，因此很难做到真正意义上的微型化。

光谱仪微型化，人类健康生活的又一次突破

光谱仪在质量检测、食品安全乃至医疗领域的作用都十分重要，以无创血糖检测为例，传统血糖检测方式是通过采血，精准检测人体血液中葡萄糖含量，而此前就已经有手持式红外光谱仪，利用检测指甲角蛋白的方式来检测血糖，几秒钟内就能得出结果。但这依然是一个独立的设备，价格也非常昂贵，而2023阿里巴巴达摩院青橙奖获得者杨宗银博士的研

究成果就有可能开发出集成在诸如手机、无人机和各种可穿戴设备中的微型光谱仪，实现小巧方便的无创血糖检测。

不同于传统光谱仪使用光学材料分光的思路，杨宗银博士团队用带隙渐变半导体纳米线来得到渐变的光响应谱，替代了大部分传统光谱仪中用到的光栅、探测器阵列和准直光路等体积较大的元件，从单色光、双色光、连续光谱和多个单色光的光谱的计算重构结果来看，与商用光谱仪的结果相差不大，基本实现了功能替代，而且大大缩小了光谱仪的体积，器件尺寸仅几十微米，功能上不仅可用于单细胞高光谱成像、光谱监测和筛选，也可以通过替换材料来将微型光谱仪的工作波段从可见光延伸到中红外光，从而适用于更多的应用场景。

虽然说起来似乎很简单，但这项研究的成功并不是信手拈来那么轻而易举，这里面包含了杨宗银博士8年内150次的辗转尝试，《Science》杂志编辑对这项研究的评论是“世界上最先进的材料合成，最高超的实验技巧，最巧妙的算法”，因此，杨宗银博士能够借此成果拿下2023阿里巴巴达摩院青橙奖，确实是实至名归！



杨宗银博士团队采用带隙渐变半导体材料解决了光谱仪微型化的难点

OWS 耳机戴起来更舒服的奥秘

■ 郭勇

应需崛起的OWS耳机

随着耳机的接受度提升以及用户音视频使用、游戏、通话等应用场景拓宽，因为用户佩戴耳机时间大大加长，耳机的舒适度提升到更重要的位置，这成为OWS（Open Wearable Stereo，开放式可穿戴立体声）耳机快速崛起的重要原因。

OWS以“解放双耳”为主设计理念，这种耳机不需要深入耳部，类似于将一个高度集成的小型音响“挂”在耳朵上，是一种全新的声音解决方案产品。相较于人们熟悉的TWS耳机，OWS主要区别在于采用了开放式结构设计，使用时无需入耳，保障了长久佩戴的舒适性。同时，不入耳解放了耳道，摆脱了听诊器效应，更加适合运动使用。



OWS 采用了气传导方式

原理上，OWS 采用的气传导方式，即通过外耳道、鼓膜、鼓室等传统气导传递介质，将电信号转化的声波振动信号直接通过颞骨传至听神经，这也是区别于骨传导的地方。

OWS耳机为何戴起来更舒服

设计是OWS耳机佩戴舒适性的关键。传统的TWS耳机，有入耳及半入耳等设计，都需要与耳部紧密贴合，采用封闭佩戴方式。这样的话一方面可能会引起耳部不适，比如佩戴时间长会有痛感，或是造成听力损伤等（更严重者可能会引发耳道炎症）。

市场上的主流开放式耳机可大致分为两种主要形态，分别为耳挂式及



耳夹式。耳挂式是大多数开放式耳机的产品形态，耳机的造型一般由腔体、耳挂及耳挂末端结构组成。耳挂式耳机通过弧形的耳挂结构挂于耳朵外侧，往往具有更好的稳定性，且有更大体积可容纳元器件，因此主流OWS耳机多为该种形态。

耳夹式是少数开放式耳机的产品形态，耳机的造型一般由前腔体、支架和后壳组成。其中，前腔体部分靠近耳道，容纳发声单元、麦克风等声学结构；支架部分则连接前腔体和后壳，一般为柔软而有弹性的材质；后壳部分则位于耳朵后侧，一般容纳充电触点、IC等相关组件。

除了设计，材质是OWS耳机戴起来更舒服的关键。“亲肤硅胶机身+



华为 FreeClip 不再单独区分耳机的左右

超轻细钛合金耳挂”已经能赋予OWS耳机相当不错的佩戴感了，更有企业直接选用医疗级液态硅胶LSR打造OWS耳机，进一步提升用户佩戴的舒适性。

追求佩戴舒适性的同时，OWS耳机技术方案实施难点主要在于芯片喇叭、ENC通话降噪等方面，硬件上可能大家都使用同一厂家的产品，但整机上比较考验厂商在调音等技术层面的综合运用。以华为FreeClip为例，其具有自适应的左右音频通道，配合特殊的耳机设计，这意味着FreeClip不再单独区分耳机的左右，而是在用户佩戴好两只耳机后，再自动分配左右声道，这意味着FreeClip和一般的OWS相比有更复杂的传感器设计的姿态感应。

总体而言，OWS耳机虽在佩戴舒适度上占优，但也存在音质不足、漏音等弊病，或许OWS可能不如当年TWS耳机“剪掉有线耳机线”的革命性价值，但仍不失为当下沉闷、乏力的耳机市场的新气象。

人工智能加持！ Blender+Stable Diffusion 组合教学

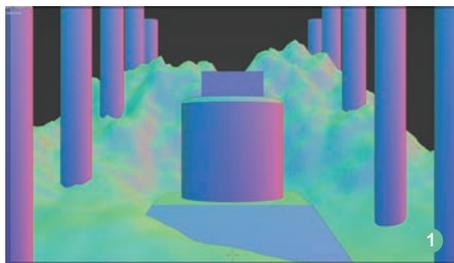
■ 薛山

对于大多数 3D 建模新手来说，软件学习的过程是枯燥的，而且经常会陷入思维枯竭的窘境，而人工智能最大的价值就是解决“万事开头难”的问题，可以为我们提供很多意想不到的思路，本期我们就用 Blender 建模和 Stable Diffusion 的文生图功能组合，来激发一下大家的脑洞吧！

第一步 建立基础的网格模型并生成深度图

Stable Diffusion 的 ControlNet 生成条件是 3D 场景的深度信息，换言之我们只需要为它提供一个场景，并赋予激励词，它就能以此为基础自由作画了。所以第一步就是打造一个简单的，无需任何材质，甚至连布光都可以省略的场景。

比如我想做一个在山谷中伫立的奇特建筑，两侧还各有一排高耸的圆柱，那么在 Blender 里我们就需要使用“Landscape”插件生成山谷的基本形状，再用立方体和柱体的组合打造视觉中心的建筑形态，最后用一个柱体结合两个“阵列”修改器，生成画面左右的两排立柱，再调整好摄像机视角，就能得到如图 1 的基础模型了。



接下来就是获取摄像机的深度信息，我们要如图 2 所示，在右侧工具栏找到“视图层”并勾选



“Z”选项，这样一来当我们渲染图像时就会生成深度信息了。然后就直接按

F12 进行渲染，完成后在视图最上方选择“Compositing”菜单，进入合成面板。

在合成面板中，先勾选左上方的“使用节点”，然后用“渲染层”的“深度”连接到“合成”节点和“预览器”节点，这时候合成面板的背景就可以预览画面了，但这时候看一定是一片亮白色，这是因为摄像机和场景中几乎所有物体的距离都远大于 1，而 1 代表的就是白色。所以我们要使用“规格化”节点，将无限远设置为 1，无限近设置为 0，这时候我们就能看到近处灰黑，远处灰白的预览画面了。不过 Stable Diffusion 的深度图是近处为 1，远处为 0，正好与现在的情况相反，所有我们需要使用“Invert Color”，也就是“反转颜色”节点，从而得到如图 3 的深度图效果。



这一步完成后，我们就可以进入“Rendering”视图，将显示内容选择为“Viewer Node”，就能看到刚才预览的深度图了，再点击“图像”并“另存为”一个颜色为 RGBA 的 PNG 格式图片，场景深度图就算大功告成了！

第二步 导入StableDiffusion进行输出

在诸多人工智能文生图大模型里，Stable Diffusion 的核心优势就是免费，不过因为是本地部署的关系，对运行电脑的显卡性能要求较高。但好在迭代优化一年之后，现在也有很多补丁版本可以缓解显存不

足的问题，连 AMD 甚至英特尔核显也渐渐都开始支持，所以推荐大家都尝试一下。

安装包可以选择国内高手整合的傻瓜包，解压后按照说明一步步安装就能开始使用，这个过程网上的教学也比较多，在这里我们就不

解锁标签页打开新技能：Edge 引入“超级拖拽”

■ 梁筱

Edge浏览器的“超级拖拽”功能

目前在微软 Edge 浏览器中，用户想要在新标签页中打开链接或者图像，通常有以下三种方式——

1. 右键链接或者图像，然后选择相应的操作选项；
2. 拖拽链接或者图像到标签页栏；
3. 使用鼠标滚轮点击链接或者图像。

而“超级拖拽”带来了第四种交互操作，用户单击链接、部分文本或图像，然后将其横向、向上或向下拖动一点，即可在新标签页中打开它。用户拖拽文本之后，会默认调用 Edge 浏览器的默认搜索引擎，打开新的标签页进行搜索。

Edge 浏览器默认处于禁用状态，用户需要在地址栏上打开“edge://flags/#edge-super-drag-drop”，

然后选择“Enabled”来启用（如图1）。



微软重新为Edge带来Mica云母效果

除了功能上的改变外，微软 Edge 浏览器在 120.0.2210.61 及更新版本中上线了一个新 flags，可以强制启用 Mica 云母外观。实际上，微软很早以前就已经为 Edge 引入了 Mica 设计，但之前有用户反馈称开启 Mica 效果后会导致浏览器出现性能问题，所以微软后来一度将其雪藏。

对于想要在 Edge 中重新启用 Mica 视觉效果的用户而言，可以选择菜单（三个点）> 帮助和反馈 > 关于 Microsoft

Edge，确认当前使用的 Edge 版本。再在 Edge 浏览器的地址栏中输入 edge://flags/#edge-visual-rejuv-mica，并将该特性改为“Enabled”，然后重新启动浏览器（如图2）。



最后在 Edge 浏览器的地址栏中输入 edge://settings/appearance，确认出现“在标题栏和工具栏中显示 Windows 11 视觉效果（预览）”开关。当然，你这里还需要选择默认主题才能启用该选项，开启后需要再次重新启动浏览器。

微软此前表示开启 Mica 可能会导致出现性能问题，所以如果你在使用时遇到任何性能方面的问题可通过将 #edge-visual-rejuv-mica 改回默认或 Disabled 来切回原始状态。

破季订阅

2024年《电脑报》

祝广大读者新年快乐！

科技让生活更美好

- 聚焦前沿科技，人机交互和机器学习；
- 科普文章关注科技热点与生活；
- 测评与选购，带你掌握第一手的数字产品讯息和真实的上手体验；
- 科学校园，关注信息学，奥赛和 C++、Python 等编程教学，激发青少年学习科学的热情，增强竞争能力。



手机微信扫一扫

邮发
代号

77-19

邮政订阅热线：11185

咨询电话：023-63863737

刊社地址：重庆市渝中区双钢路3号1303



激光“闪”， 3100万公里外传来高清视频

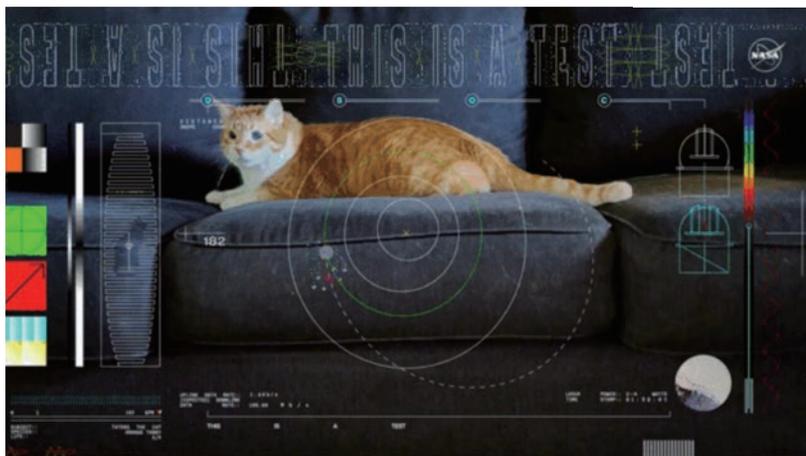
■ Shoot

保持通信，在千万公里外

在人类真正踏上火星前，除了制造更大的火箭、研究怎么在陌生星球生存外，我们还要解决一个重要问题：如何保持与地球的通信？深空通信项目的价值正在于此。

广义上讲，月球轨道及以外的宇宙空间都是深空，当探测器深入千万乃至上亿公里外的宇宙时，与地球的时空纽带就会成为其顺利完成探测任务的关键保障。如今，随着遥感技术发展，发射到深空的探测器往往会配备高光谱成像仪、合成孔径雷达等高分辨率图像采集设备，会采集到各种复杂的科学信息、高清图像；常见的机器人或载人探测任务也会产生许多语音、视频、宇航员健康监测数据等。传统以微波为主的通信手段已经很难满足信息传输的通信速率要求，以激光为载波的深空光通信系统走到聚光灯下。

2023年年末，NASA公开了一段15秒的“萌宠”视频，视频里的橘猫 Taters 正在追逐着一个移动激光光点。这段在抖音上或许平平无奇的视频，却标志着一个历史性的里程碑——这是人类首次利用激光，成功地将一段超高清视频由“灵神星”号（Psyche）探测器从约3100万公里（地月距离约80倍）外的深空发送到地球。



“灵神星”号深空传回的视频，包含诸多数据

此外，这段视频还包含了几个重要技术参数，比如“灵神星”号的轨道路径、帕洛玛天文台海尔望远镜的穹顶，以及有关激光及其数据比特率的技术信息。还有 Taters 的心率、颜色和品种等数据，也实时展示在上面，直接对标人类宇航员。

更重要的是，通过 NASA 给出的数据，这段视频通过“飞行激光收发器”（flight laser transceiver）发出后，视频信息编码为近红外激光束，以每秒267兆比特（Mbps）的系统最大比特率发送到美国加州大学的帕洛玛天文台，仅仅用了101秒。

这比研究人员在天文台，通过移动互联网发送同一视频到加州南部的实验室还要快。这意味着借助激光通信，未来有一天，当人类真的登上距离地球2.25亿公里的火星后，激光通信技术也能满足我们传输复杂信息以及高清图像、视频的需要。

激光通信的“光语言”解码

激光通信和我们曾解读过的量子通信有“异曲同工”之妙——它们都属于光通信范畴下的技术路线，但细究起来，两者其实是毫不相干的两码事。

量子通信是利用光量子的偏振态特性发出真正随机生成的二进制密钥，同时利用光子不可逆的特性秘密传输信息，重点在于其安全性。

而激光通信就是利用激光光束本身传递信息，重点在于“量大、速度快”。NASA这次完成的深空激光通信原理其实很简单，数据信号先是转换为串行二进制，再被转换为光信号，并通



激光发射设备模拟

过激光器以高能量的激光光束的形态射出；然后，激光光束再通过真空传播，最终到达接收器。接收器接收到激光光束后，要将光信号转换回电信号，才能恢复出原始的数据信息。

与传统的无线电波通信技术相比，激光通信系统所用的红外光是一种频率比较高的波，能比普通微波频率高3到4个数量级。根据无线电通用的“经验公式”，频率越高也就意味着频宽（带宽）越大——其实就是因为高频段的频谱资源空白较多，低频段频谱资源都已经拥挤不堪，高频段自然频宽更大。业内人士表示，如今星间激光通信还无需申请频率许可，而传统的无线电频段是战略资源，目前国际电联严格管控星载微波频段，很难再申请到大容量数据带宽。

打个比方，频宽可以理解为水管，通常我们说网络传输速度快的意思其实是，单位时间内数据的吞吐量越大表示越快。频宽越宽代表水管越粗，在同等流速情况下，水管越粗的在单位时间内流出的水量也就越大，这样就能理解为什么频宽越大，传输速率越快、内容“载重”越大了吧。

激光通信就如同弹簧“压缩”一般，压入大量数据，并且其从深空传输数据的速度能比目前使用的最先进无线电通信技术快10至100倍。通过激光通信下载一部高清电影只需几秒钟，而传统无线电通信可能需要几小时，这就好比从拨号上网一下跳升到了光纤上网。

挑战“不掉线”

按照激光通信的过程，光是“打包压缩”信息、再以红外光波的形式送出去还不够，要保证信息原封不动地传递到地球，激光光束还需要经过精确的定向、聚焦和接收处理。

中国科学院微小卫星创新研究院研究员李锐解释，由于激光方向性



强，需要通过高精度对准平台实现天地收发端精确对准，才能传输信号，也就要求高精度光学对准技术发展。

方向性好且能量集中，一方面是优势——地面接收望远镜口径可以做得小一点，摆脱了无线电波通信系统巨大的碟形天线设备，探测器端也可以做得体积更小、重量更轻。经济效益上看，也能让激光通信相关系统、设备的建造和维护费用相对低廉。

但从另一方面来看，这些特点就变成了挑战。我们可以把激光发射器想象成一盏高瓦数但不发散的射灯，深空到地球传信意味着要准确地千万公里外，穿进一枚铜币的中心，而这枚铜币和射灯本身都在运行中且不同步。

在尝试深空激光通信前，NASA曾利用激光光束把一段高清视频从距地面400公里的国际空间站传回地面，那一次主要的挑战就是如何“极度精确地”锁定位于美国加州一个小镇的地面站。NASA当时的项目负责人曾表示，这一任务就像要求“在10米开外，于行走中始终用激光指针瞄准某根头发的末梢”。

此外，从深空到地面，激光通信还要求发射方和接收方之间应没有遮挡，也就是满足“通视”这一激光通信的首要条件。

激光通信首先要避免光束与太阳在一条直线上，因为太阳辐射能量分布在从伽马射线、X射线、紫外线、可见光、红外线到无线电波的整个电磁波谱区内；其次，还要考虑大气内的气象因素，也就是地球大气层和云雾的影响，云层很有可能会导致通信质量下降甚至无法通信。

不过面对这些难题“灵神星”号都有所准备。比如为了提升通信的可靠性和稳定性，“灵神星”号采用了高效编码技术，通过对数据进行优化编码以及前向纠错编码等技术，在有限的带宽内实现更高数据传输速率的同时，降低了误码率，也就是避开宇宙射线、尘埃等物质，进一步提高数据传输的准确性。

不过，深空激光通信技术还不算尽善尽美，要想在复杂的深空环境中保持稳定的通信联系还需要高效半导体激光器、低噪声高灵敏度单光子探测等技术不断研发迭代。2016年时NASA曾预计，光通信技术将在2025年真正应用于深空探测任务中，并逐渐开始占据主导地位，高速、高通量的天地一体化通信网络或许近在眼前。



在 5G 迈向成熟，6G 投入预研的当下，5G-A 成为最好的选择

我们为何要做 5G-A

■ 李言

5G-A商用元年来了

移动通信网络的代际更迭常以十年为界商用一代，预研一代。随着 5G 商用五周年节点的来临，2024 年将是承前启后的一年，而新一轮的无线技术创新——5G Advanced（译作“5G 增强”，业内简称为“5G-A”或“5.5G”）成为当前业界落子的重心。

作为 5G 网络的优化版本，5G-A 不仅保持了 5G 原有的大带宽、低时延、万物互联的能力，还增加了上行超宽带、宽带实时交互、通信感知融合能力，有望实现 10 倍于 5G 的网速提升。

相对于前期 5G 技术，5G-A 主要在原有的 eMBB、mMTC 和 uRLLC 三个方向上有了大幅度增强，被认为是向 6G 演进的一个重要节点。简单来说，5G-A 将实现千兆连接向万兆连接的升级、百亿连接向千亿连接的升级，以及更强的低时延、高可靠性，从而为行业应用提供充分的确定性能力。此外，5G-A 还将带来全新的全域通感、泛在智能和空地一体三大关键能力。基于这些能力，从个人用户到行业用户都将有机会体验到丰富多彩的创新应用。

从“好用”到“智用”的转变

5.5G 是 5G 和 6G 之间的过渡阶段，是 5G 技

术的增强版。这种命名方式是因为在移动通信技术中由来已久，早在 2G 和 3G 时代就已经开始。当时，GPRS 被称为 2.5G，介于 2G GSM 和 3G UMTS 之间；而在 3G 和 4G 之间，还有一个更离谱的 3.75G，也就是 EDGE。同样的，LTE 出现是因为技术指标没有达到国际电联对 4G 的要求，所以被称作 3.9G。后来，基于 LTE 演进了 LTE-Advanced，才是真正的 4G。在 5G 诞生之前，行业里曾出现过 4.5G 和 pre5G 这样的叫法，但时间很短。

之所以会有 4.5G、5.5G 这样的叫法，是因为通信领域的技术标准往往是由国际标准化组织 3GPP 通过发布不同的版本（Release）来推动技术进步。其实，每个版本都包含一系列的技术，经过讨论和投票确定技术细节，并发布新版本。通常情况下，通信网络技术更新换代每十年左右进行一次，因此每一个整数代都经历了 5—6 个版本。

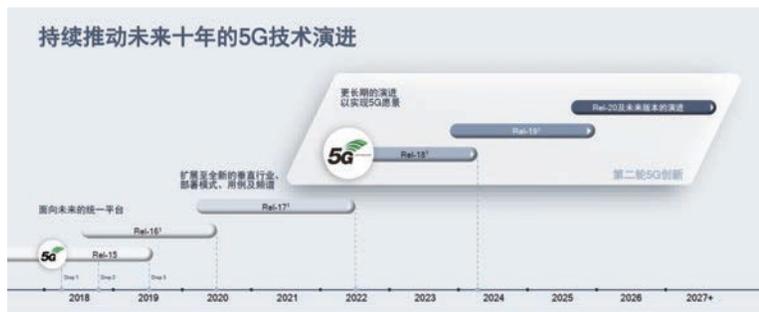
在深入了解 5G-A 优势和用处以前，回顾 5G 标准版本迭代历程是相当重要的，尤其是 2024 年通信行业的一件大事，就是 3GPP R18 版本即将冻结。而 R18 作为 5G-A 的第一个版本，标志着全球 5G 技术和标准发展进入新阶段。

5G 发展历程可简单分为两个阶段，第一个阶段是从 2018 年到 2022 年，国际标准化组织 3GPP 完成了 R15、R16 和 R17 的 5G 标准制定，R15 构建了 5G 基础架构，R16 逐步完善 eMBB、uRLLC、mMTC 三大能力并扩展垂直行业，R17 进一步广泛提升了行业能力和覆盖能力，3 个版本均为 5G 发展提供了有力的标准支撑。而接下来 R19-R20 则是 5G 发展的第二阶段。

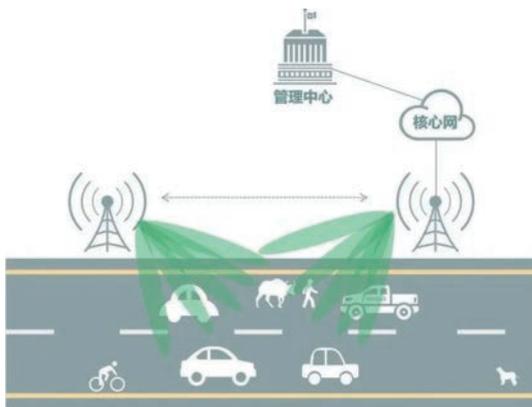
2021 年 4 月，3GPP 正式确定 5G-Advanced（下文简称 5G-A）为 5G 演进官方名称，5G-A 预计将会有 3 个版本，即 R18、R19 和 R20。第二阶段的技术相比第一阶段有显著的增强和改进，但又不算是 6G，所以，被称为 5.5G 阶段。凭借先进的算法和人工智能技术，5G-A 网络具备了自我优化、自我修复的能力。这种智能化不仅提高了网络的性能还降低了运维成本，使得通信系统更加高效、可靠。因此，5G-A 网络也向智能极简、数智化方向持续演进，实现由“好用”向“智用”的转变。

5G-A 的三大革命性能力

5G-A 是从 5G 演进到 6G 的必经之路，相比 5G 能带来 10 倍网络能力的提升，5G-A 拥有下行万兆，上行千兆，千亿连接和内生智能等特征，能进一步挖掘 5G 的网络潜力，适应更多垂直行业的应用场景。而除了连



5G 标准演进



通感一体使得未来的通信系统同时具有通信和感知两个功能

接速率、时延和高可靠的确定性能力外，5G-A 还有三大革命性能力：通感一体、无源物联网和内生智能。

通感一体开始以通信为中心，并进入网络感知阶段。随着超大规模天线通信与雷达、毫米波通信与雷达技术的发展，通信与感知两者技术特征、信道特征、应用场景越发相似，通信和感知两大体系出现融合发展态势。

如当前已广泛应用的车辆识别能力主要依靠摄像头和雷达完成，而借助 5G-A 通感一体技术，利用无线信号提供实时的环境感知，将移动通信、雷达、算力等多种技术进行融合，实现通信、感知和计算一体化，对目标对象跟踪定位、测距测速、成像识别等应用，进而实现了超视距的“鬼探头”人/车预警、车辆变道感知，以及在黑夜环境和雨雾特殊天气情况下的人员和车辆的实时定位、速度感知和轨迹感知，有效弥补了单车智能感知范围受限的不足。此外，作为 5G-A 技术的重要场景和创新方向之一，通过在通信系统上融合感知能力，利用无线信号提供实时的环境感知，无人机低空探测已成为行业共识的重要通感应用之一。

无源物联网则是利用环境能量采集技术，将周围可用的信号和能量转化为驱动自身电路的电能，同时利用以反向散射为核心的通信模式，实现向目标节点传递信息的技术。早在 20 世纪 40 年代，雷达技术的发展和进步就催生了最具代表性的无源物联网技术——RFID，随后由于通信距离短读写能力弱等“短板”逐渐被基于蜂窝的无源物联网替代。如今，5G-A 很好地解决了无源物联网通信距离信号稳定性等应用问题，快递和外卖不用连接任何电源，贴上一片薄薄的“标签”，就能进行信号采集和实时追踪其准确位置。

无源物联网的应用场景非常广泛，将其终端贴在库房的货物上，能实现智慧仓库，进行优化管理；贴在外卖包裹上，能精准知道货物的行踪；贴在电器上，能监测其温度等信息，进行安全防范；在工厂里使用可

以提升生产效率，监测流水线的物料配送情况。

此外，内生智能作为 5G-Advanced 的核心能力之一，支撑无线网络的智能化转型，而为了推动 RAN 内生智能演进，3GPP R15 启动了面向网络自动化和智能化的大数据采集和应用研究。从 R15 到 R18，3GPP 明确向内生智能方向演进。以 RAN3 定义的 RAN 智能化架构为例，其中的数据收集模块、训练模块、推理模块和执行模块都可以同时在基站部署，实现分布式的内生智能。

5G-A 能为我们做什么

5G 时代，个人网络应用并未出现太多现象级的应用落地，而 5G-A 不仅性能在 5G 的基础上有跨越式提升，更有机会打造爆款应用。

在 5G-A 时代，拨打电话将在 AI、XR 等技术的加持之下，演进为音视频一体的沉浸式 5G 新通信，这将给用户通信体验带来“颠覆式”的变革。以拨打客服电话这一场景为例，用户以往只能根据语音提示进行按键选择或通过语音识别获取相应的服务，有了 5G 新通信，客服会以数字人形象出现在屏幕里，用户能够通过菜单选择自己所需要的服务类型同时随着文心一言、ChatGPT 等 AI 大模型投入应用，数字客服的智能化水平将得到进一步提升，为用户带来良好的服务体验。而企业办公环境结合 5G-A 的网络内生智能，部署在网络层面的学习模型可以按需建模、灵活部署，最大限度调动企业网络资源为公司员工服务，提升工作效率。

此外，在无人机娱乐或快递应用领域，5G-A 的通感一体技术控制中心能够高精度感知无人机的飞行高度、经纬度、方位角、航行轨迹等关键指标，通感一体的 5G-A 为低空领域资源的开放、使用和管理提供了关键技术，无人机物流配送等低空领域应用的落地速度将越来越快。而随着三大运营商、华为、中兴等企业的大力推动，5G-A 应用落地必将迎来一波高潮。



无源物联网在物流领域具有极强的适应性



大模型版权之争升温， 头部付费媒体选择“硬刚”

■ 之昂

传统媒体再一次面临抉择

继小说作家、画家等文艺界人士之后，新闻出版行业也有执牛耳者站出来尝试划清人类创作与AI的边界。

2023年12月最后一周，美国严肃新闻机构《纽约时报》将OpenAI和微软告上法庭，指控这两家公司在未经授权和付费的情况下，使用其数百万篇文章训练“ChatGPT”“Copilot”等生成式人工智能应用，甚至能在用户相应提示下逐字背诵其报道内容，并对其进行总结概括，还能进一步模仿《纽约时报》报道风格进行写作——所产生的虚假内容竟然还要被AI归咎于《纽约时报》。

而微软必应搜索的智能搜索功能，几乎一字不差地抄袭了《纽约时报》旗下专业测评推荐数码和家电类产品的“Wirecutter”的内容，但必应回答界面并没有为相关内容给出引用来源，也不包含原本附在产品推荐中的返利链接。

该报的诉讼书中称，这不仅影响了报纸的声誉，还对报纸线上内容访问量、订阅收入以及广告收入造成“价值数十亿美元的法定及实际损失”。因此，《纽约时报》要求OpenAI和微软停止使用其内容，销毁包含侵权材料的模型和训练数据。

创建于1851年的《纽约时报》是最早一批选择数字化转型的媒体之一。2008年后，在自媒体、网络广告蓬勃发展和金融危机余韵的夹击下，美国传统报纸广告收入2011年锐减19亿美元，创60年来历史新低，

《纽约时报》也同样面临低谷。穷则思变，《华尔街日报》《纽约时报》筹媒体机构决定在保留纸媒出版发行的前提下，全面实施数字发行，并坚持引入线上付费墙，增加数字订阅和数字广告收入以维持生存。



《纽约时报》曾在关键时刻转型成功

凭借扎实的新闻报道内容，以及不断扩大的“订阅用户专享”数字化产品范畴，包括游戏内容、音频、专业测评推荐数码和家电类产品的“Wirecutter”网站等，《纽约时报》在用户留存率上一路走高。根据纽约时报集团最新财报，其线上数字用户群已经增长到880万，线上订阅收入能占到其总营收的6成左右。

左右线上订阅收入规模的根本虽然是内容质量，但相应的，也离不开版权保护意识和用户付费习惯，而这正是AIGC应用产品所挑战的关键点。

不过，诉讼也并不是所有新闻网站的选择。美国政策新闻网站Politico、财经新闻网站Business Insider以及世界三大通讯社之一的美联社均选择和OpenAI达成协议，允许OpenAI使用其全部或部分内容，而新闻网站将能利用其技术。《纽约时报》也曾尝试与OpenAI和微软谈判，但在“为内容支付公平的价值”上并未达成共识，不过另外几家科技公司谷歌、Meta、苹果都已经答应这一条件，只是细则并没有公布。

AI成长需要蚕食优质内容

为什么众多AI多模态通用大模型都对优质内容趋之若鹜？我们可以把大模型看作小孩，用什么样的数据“喂养”“训练”就像其成长环境，最后的成品输出总会带有这部分影响。哪怕是用同一组数据训练，先用哪部分也会导致最后的结果大不相同。

国内头部互联网企业都对AI投入颇多，不光在模型层竞争，在芯片层、框架层和应用层也不遑多让。但是推出的类似ChatGPT的产品，无论是在业内还是用户端评价，都和OpenAI有“一个档位的差距”。这一方面是因为，OpenAI长期不愁生存，只需要集中力

量投入到 AI 事业，所以早在 2018 年就已经推出第一代大语言模型 GPT；另一方面就是数据质量的差别。

算法、算力和数据已经是 AI 大模型迭代公认的三大基础要素，但实际上，国内中文语料、图库都不完善，各家公司要自己投入人力去累积、沉淀、清洗，时间消耗太久。不愿意错过这一 AI 浪潮的企业大多选择直接用美国的数据集来训练 AI，才会有各种乌龙事件发生。

据公开资料显示，GPT-3 数据训练权重最高的数据集是 Common Crawl，它是一个海量的、非结构化的、多语言的网页数据集，它包含了超过 8 年的网络爬虫数据集，几乎是所有大模型训练的必选项。

而在其中，至少有 1600 万条独特的内容记录来自《纽约时报》，是最具代表性的专有来源之一，贡献率仅次于维基百科和美国专利文献数据库。GPT 使用的其他数据集也同样包括了大量包括《纽约时报》在内的头部媒体、论坛所产出的内容。

利用媒体机构长期大投入所创作出的新闻内容，来生产替代该媒体的产品，且没有因此付费给任何一家媒体平台，这当然会引起行业内的不满与反击。据《纽约时报》透露，OpenAI 的爬虫现在已被拒绝访问；英国新闻机构 BBC 也已经采取措施阻止

Open AI 和 Common Crawl 等网络爬虫访问其网站，以此阻止 Open AI 等大模型厂商自动收集 BBC 的新闻内容。

既然 ChatGPT 们没法选择自己的“成长环境”，很有可能也不知道自己在“剽窃”“说谎”，那么作为家长的大模型厂商们就应该为不公平竞争行为所破坏的行业生态负责。

结语

“作品在未经同意的情况下被拿去训练”已经成为 AI 时代最广泛、最具争议性的版权法律问题，而且在这背后还隐藏着各行各业隐私、数据大规模泄露的风险，甚至在部分创作者眼里，Open AI 已经是一个“大规模、系统性盗窃的商业组织”。

从作家、编程工程师到艺术家，再到编剧群体，几乎所有原创内容生产者都意识到了 AI 的冲击力，并以不同方式抓紧争取更具倾斜性的保护政策，以保证自己的权益。如今，随着 GPT 从开源走向闭源，Open AI 等厂商加快商业生态的搭建，各个垂直行业的 AI 产品也不会停下脚步。在 AI 深度改造行业之前，媒体平台也必须学会如何在博弈中寻找与 AI 的共存之道。



电脑报 电子版

2024 年度订阅!

《电脑报》电子版2024年度已经上线，需要的读者可以开始订阅了。选择小程序平台的读者可以先进行试看，同时还有免费图书可以阅读。另外阅读平台也已经恢复了正常，需要续订的读者也可以正常订阅。

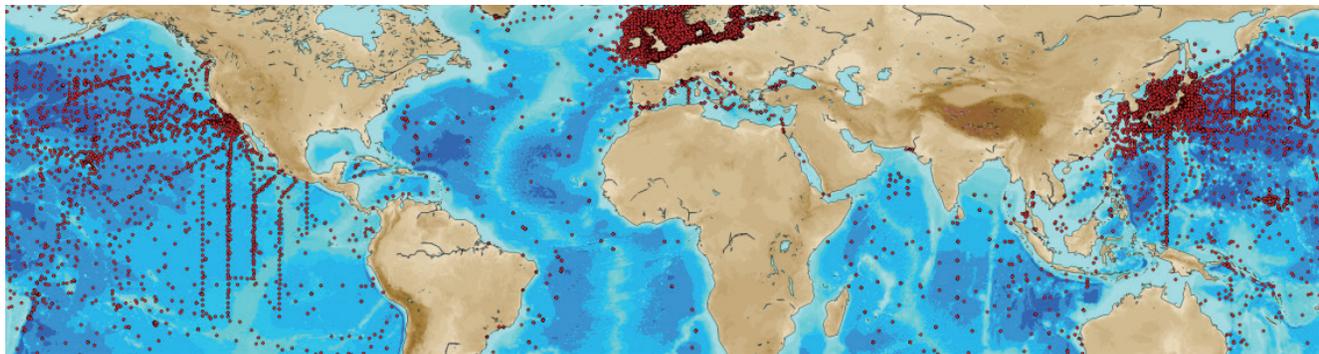
订阅方式：
手机淘宝扫一扫，进入《电脑报》官方企业店电子版产品，购买激活码。
或者复制链接 icpcw.com/e 到浏览器打开



浏览天下平台
全年活动优惠
原价：408 元
168 元

他们就这么处理核废料？

■ 白二娃



海洋中的高辐射区

当你打开国际原子能机构（IAEA）的官网（www.iaea.org），找到“海洋放射性信息系统”就可以看到一张触目惊心的地图，图中的红点都是放射性较高的采样点。

原来海洋这么危险

这张地图的数据来自国际原子能机构的“海洋放射性信息系统（MARIS）”（maris.iaea.org）。放射性就是我们常说的核辐射，它来自放射性核素衰变时发出的射线（如 α 射线、 β 射线、 γ 射线）。这些射线的波长短、频率高、能量高，能破坏生物的遗传物质和细胞。

放射性核素有天然存在的，也有来自人为活动的。海水、沉积物和海洋生物都有少量天然放射性，这部分放射性核素经过亿万年聚集已经多数沉积在地壳和海洋盆地的岩石和沉积物中了。目前 MARIS 监测的放射性核素更多来自人为，这包括核武器实验的沉降物以及核设施常规和意外的排放。不管这些放射性核素最初是直接排放，还是经过大气沉积或陆地径流，最终都会进入海洋环境。

位于摩纳哥的原子能机构环境实验室的辐射测量实验室，是 MARIS 这个开放数据库的管理者。他们的数据库中汇总了世界各地海水、生物群、沉积物和海洋悬浮物中 100 多种放射性核素的数据。用户可以根据采集对象、采集地点和时间、采样深度、检测出放射性核素的种类和含量等信息来筛选这些数据。

核潜艇的墓地——94号战壕

你可以看到在美洲西海岸的华盛顿

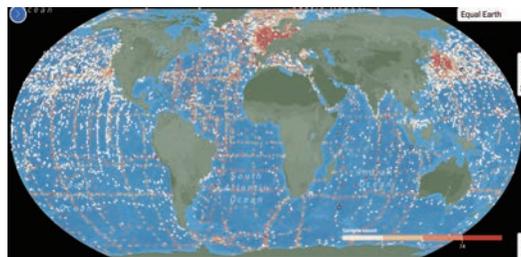
州西雅图市附近有一个红点密集区，从这里沿哥伦比亚河向上游移动，你会来到汉福德镇。

1943 年研究原子弹的曼哈顿计划发现这片 50 万英亩的荒地是理想的核试验基地。这里紧邻哥伦比亚河有充足的冷却水，附近有大峡谷的邦纳维尔水电站提供充足的能源，而且这里地广人稀，邻居仅是个别果农。他们在这里兴建了世界上第一批反应堆，比如世界上第一个以钚为燃料的 B 反应堆（B Reactor）。这个反应堆生产的钚就是送给长崎那颗“胖子”的核心材料。由于长期在此制造核能产品，汉福德区成为美国核污染最严重的地区。

后来这里被用来处理各种核能废料，成了最大的放射性核废料处理厂区（Hanford Nuclear Reservation, HNR）。

1954 年第一艘核动力潜艇鹦鹉螺号服役，核潜艇在水下航行时不需要上浮换气，航程仅受携带的食物和艇员耐力的限制。这种巨大的战略优势让美国在 1959 年就开始不再制造柴油电力潜艇。几十年后，难以处理的核潜艇反应堆都被送往汉福德的 94 号战壕（Trench 94），这里是核潜艇的墓地。

报废的核潜艇会开往华盛顿州布雷默顿的普吉特海湾的海军造船厂。首先



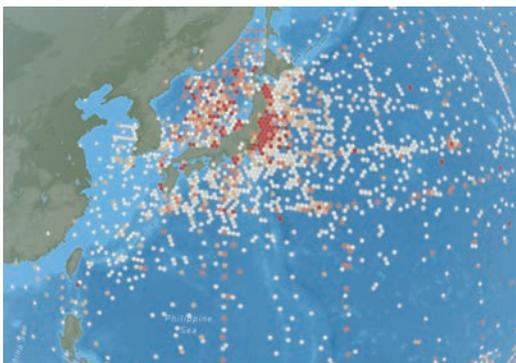
数据筛选近期核污染较强区域



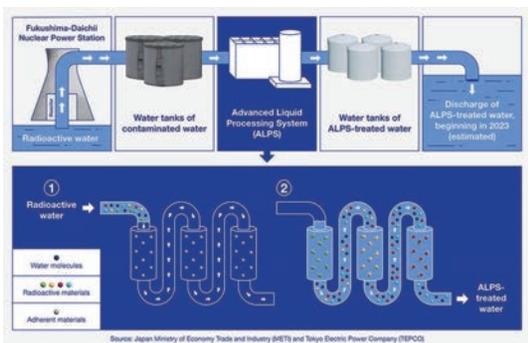
受核污染的反应堆舱室堆积在 94 号战壕



塞拉菲尔德的反应堆曾在 1957 年起火



日本附近的检测数据



多核素去除系统（ALPS）只能处理部分放射性核素

抽出燃料棒，核燃料会送往爱达荷州的实验室。潜艇会被切割成几段，由 Inconel 600（一种耐高温、抗辐射的合金）和铅屏蔽层制造的反应堆舱段被称为“木桶”，由于这时反应堆内部还剩下 900 万亿贝克勒尔的辐射，一旦泄漏几秒内就会造成不幸，所以这部分不会被处理。

驳船会沿着哥伦比亚河逆流而上把“木桶”送到本顿港附近的汉福德厂区的 94 号战壕。94 号战壕就是汉福德工厂中的一条 300 多米的长沟，现在你从卫星照片上就可以数出 136 个整齐排列的“木桶”，未来 20 年内这里还会增加 50 个新木桶。在这里人们只是用水泥封存木桶，等待里面的放射性核素自然衰变，但是就算 1000 年后每个桶内还会残留 9 万亿贝克勒尔的辐射，仍然非常危险。

而美洲最大的那块辐射海域在加州旁边，1946 年起美国就把大量核废料桶直接扔到了海底，现在有些容器已经破损。

“世界核垃圾箱”瞒报泄漏三年

处理核废料是一门高科技，也是一笔大生意，英国掌握了从乏燃料（核电厂使用过的核燃料）中提取武器级钚和铀的技术，把核废料处理成了一个热门生意。英国塞拉菲尔德再处理厂的客户不仅限于欧洲的瑞典、意大利，还包括加拿大和日本的核电站。

每年这里能处理 1500 吨乏燃料，从中提取 180 吨铀和钚，但同时也会产生 40 万立方米的放射性废水。这些核废水经过沉淀、过滤、蒸馏和稀释等处理后会通过一条管道排往爱尔兰海中。英国声称这些核废水已经被稀释到符合英国规定的放射性限值以下了。这个操作和日本是不是一模一样？

这里的安全确实没法让人放心，1957 年反应堆起火、1968 年核泄漏、2005 年管道泄漏……七十年来火灾和泄漏事故有二十余起，其中有 4 次 4 级核泄漏事故。由于来不及处理的乏燃料越堆越多，现在这里堆积了世界上最多的钚。

2019 年，塞拉菲尔德自查上报核废料筒仓有裂缝，每天有 2.5 立方米含铯-90 和铯-137 的放射性废液泄漏。铯-137 的半衰期是 30 年，这起泄漏至少会影响到 2050 年。但英国政府不但毫无作为，三年来还瞒报封锁消息。在被披露之后竟在《卫报》上嫁祸说这是由于中俄黑客联手入侵了塞拉菲尔德核设施的监控系统，导致监管系统失效。

海洋监测数据不会骗人，爱尔兰、挪威等周边国家早就在激烈抗议，还将塞拉菲尔德再处理厂称为“世界核垃圾箱”。但英国就是置之不理，铁了心要把这笔钱继续挣下去。

因此当我们追溯 2021 年国际环保组织委员会探讨日本核废水排海替代方案时，美英选择缄口不言的画面也瞬间显得正常不过了。

日本真能处理好福岛核污水吗？

日本福岛附近海域不出意外的红点密布，只是让人没想到的是日本海海域的辐射量也不低。

首先我们来复习一下事故的

过程，2011 年 3 月 11 日，日本附近海域发生 9.0 级地震引发巨大海啸，13 米高的海浪漫过了仅 10 米高的防波堤，淹了输送冷却水的发电机，反应堆原有冷却功能失效，热量堆积导致堆芯熔毁，部分安全壳破裂，反应堆厂房发生氢爆，大量放射性物质排入大气，冷却海水与堆芯直接混合，部分污水直接排海。

日本福岛核事故后，大量核污水堆积。这些核污水直接接触核燃料，与核电站正常工作情况下排出的废水有本质不同。2013 年 3 月开始运行的多核素去除系统（ALPS），该系统主要通过化学沉淀法和吸附的方法来截留和分离水中的部分放射性物质。废水处理系统在运行过程中出现了许多问题，如因泵故障、材料老化、人为失误和设计不合理导致多次废液泄漏直排海洋。

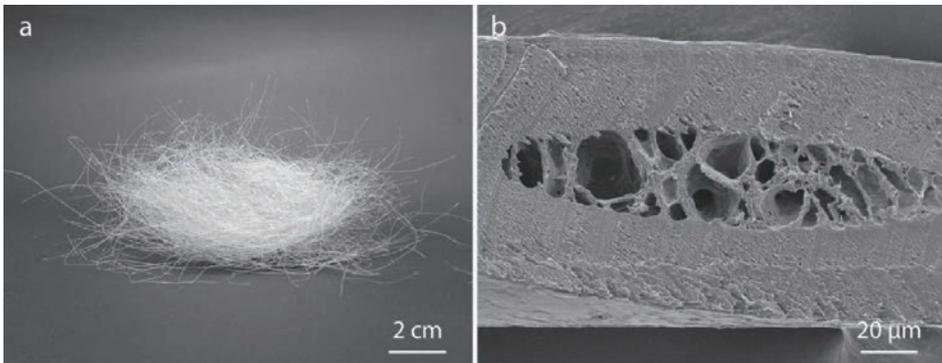
但即使 ALPS 系统正常发挥设计功能，处理后的水中仍包含大量放射性物质，包括氚和 C14。这些放射性物质经过海洋鱼类富集进入人体后仍可诱发细胞癌变、生物畸形。

在事故处理过程中，日本政府将事故处理责任完全推给东京电力公司，而东电公司作为一家企业处处以成本为第一考量，放任事故蔓延升级直至成为国际核事件分级（INES）中最高 7 级的核事故。之后几年，他们对放射性污染的清除效果并不理想，还多次发生泄漏事故，将数量不明的核污水直接排向大海。

将核污水稀释后排往太平洋也不是唯一的解决方法，本应有更好的解决方案，包括将处理后的水存入内陆湖泊并高温蒸发，排海只是最便宜的解决方法。而日本政府这样将责任推给全世界承担，也只是向美、英有样学样而已。

超薄超保暖，仿北极熊毛的毛衣

■ 白二娃



北极熊毛及其微观结构

北极熊毛为什么那么保温？

经过亿万年的进化和自然选择，天然材料通常具有人工合成材料难以获得的复杂多级结构，并具有这些复杂结构所赋予的优异性能。北极熊毛不仅比羽绒更保暖而且比多数人造纤维拥有更好的保暖及力学性能，是仿生学研究的重点对象。

浙江大学的研究人员通过扫描电子显微镜、动态热机械分析、原位小角 X 射线散射等方式对北极熊毛的室温及低温力学性能进行了探索。研究发现，北极熊毛具有由纳米级蛋白质分子至微米级纤维的多级复杂结构。占毛发直径 1/2 至 3/4 的外层由沿轴向紧密排列的微纤组成致密壳层，这层壳为熊毛提供了优异的力学强度；内部 1/2 至 1/4 的核层为垂直于纤维轴向的片层多孔结构，保证了内部空气静止隔热，还能把身体向外辐射的红外线挡回去。这种结构不仅保证了其保暖性能，具有疏水性质的表面还能在水下捕获住空气，保证其在水下也有优异的保暖隔热性能，这让北极熊成为一种主要生活在浮冰上的“海洋生物”。

气凝胶——密度最小的固体材料

科学家用超临界干燥技术把果冻（水凝胶）中的水干燥制造出了气凝胶（aerogel），它看起来像一朵云又被称为“固态的烟”。一立方米的气凝胶仅重 3.55 千克，是密度最小的固体材料。如今，气凝胶的种类很多，硅、碳、硫、金属及金属氧化物等任何物质的凝胶只要可以经干燥除去内部溶剂，又可保持其形状不变的，且产物具有高孔隙率、低密度的则皆可以称之为气凝胶。

空气是最好的保温材料，气凝胶内部

90% 以上都是气体所以拥有出色的绝热效果。所以为了表演气凝胶的隔热性能时，把气凝胶放在娇嫩的花朵下面，即使用 1500℃ 的气罐喷枪加热，花朵依然完好无损。

用气凝胶作为隔热服装，最早出现在宇航服上，这种用二氧化硅基气凝胶与聚氯乙烯、聚酰亚胺等聚合物融合成的气凝胶改性软膜可在零下 196℃ 到 300℃ 的极端环境下长时间发挥隔热保温性能。

但是气凝胶透气性能差，做成薄膜不透气；易碎，做成气囊很容易坍塌失去保温性能；而将气凝胶粉末融入纤维制成的气凝胶改性纤维，隔热效果也不理想。因此我们还很难看到气凝胶做出性能特别优异的普通衣物。

结实、轻薄、保暖的仿北极熊毛

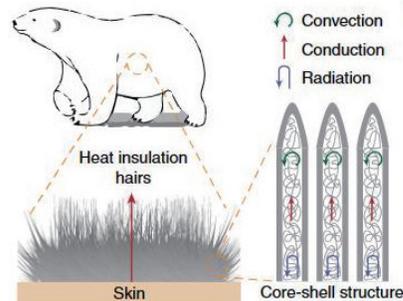
浙江大学的柏浩教授、高微微副教授参考北极熊毛的特殊结构，将气凝胶纤维包裹在可拉伸的外层里，做出了性能优秀的新型纤维（EAF）。这项成果已经发表在《科学》杂志上。

这种纤维的芯是一种高分子气凝胶，内部整齐排列直径 10~30 微米长的小孔来保存空气。外皮是用热塑性聚氨酯弹性体（TPU）来包裹里面的气凝胶。这种纤维内部的空隙率高达 90% 以上，隔热性能优异。由于外皮的保护，纤维拉伸 10 倍也能回弹，而传统气凝胶纤维只能拉伸 2%。

用这种新型纤维编织的毛衣厚度只有羽绒服的五分之一，保暖性能比羽绒服还好，作为织物其染色性能和耐水洗性能都不错。而且在纤维开发过程中就考虑到大规模生产的便利性，通过简单的两步冷冻纺丝和封装工艺就能进行大规模生产。

参考文献：DOI 10.1126/science.adj8013

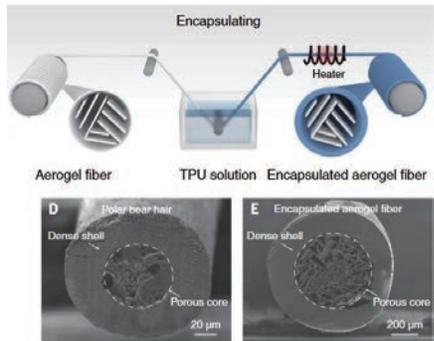
羽绒服主要通过鹅绒、鸭绒纤维将空气“静止”，抑制热传导和热对流来保温。而北极熊在北极经过短短十几万年的进化和自然选择，就拥有了被公认具有出色的保温隔热效果的北极熊毛。



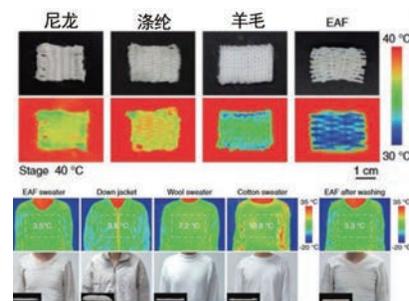
北极熊毛有出色的保暖性能



气凝胶非常轻，花蕊都可以轻松承受它的重量



纤维制造示意图，北极熊毛 D 和新型纤维 E 对比



EAF 与常见面料相比保温性能更好

86-DOS 被上传到 Internet Archive



在 Windows 及其熟悉和喜爱的图形用户界面 (GUI) 之前, 统治 PC 的是 DOS (磁盘操作系统)。你可能不知道, MS-DOS (早期称为 PC DOS, 因为该操作系统是为 IBM PC 开发的) 并不是微软的独创, 它是基于 86-DOS 开发的。

86-DOS 也被称为 QDOS (Quick and Dirty Operating System 的缩写)。“86”的灵感来

自英特尔 8086 处理器的命名, 86-DOS 操作系统是由西雅图计算机产品公司 (SCP) 为其基于英特尔 8086 处理器的 S-100 计算机套件开发的。西雅图计算机产品公司采用的是 8086 处理器, 而 IBM 则选择了 8088 处理器。

几天前, Windows 爱好者发现, 一位网友 f15sim 将最早的 86-DOS 版本上传到了互联网档案馆。该版本是 0.11, 其附带磁盘的照片也被上传到了存档中。在 Open SIMH (历史模拟器) 上查看 86-DOS 1.1, 发现这个古老的软件中有九个文件, 有趣的是, 其中一个国际象棋模拟器。

米老鼠版权到期仅 2 天, 已有游戏诞生

在受版权保护持续了近 100 年后, 1928 年首次出现米奇和米妮两个迪士尼经典动画角色的动画片《威利号汽船》现已进入公共领域, 所有人都可以使用世界上最著名角色米老鼠的原版设计。显然, 经典儿童角色可以被所有人使用时, 大多数人的第一反应是——将它变成恐怖片中的怪物。在米老鼠版权到期仅 2 天内, 已有 1 部将其作为主角的恐怖游戏和 2 部恐怖电影项目公布。

游戏《Infestation: Origins》最早以“Infestation 88”宣布, 游戏似乎是最近流行的合作恐怖游戏, 例如

《恐鬼症》和《致命公司》, 计划于今年发布抢先体验。

首部公布的电影则名叫《米奇的捕鼠器 (Mickey's Mouse Trap)》。该片的创作者称其为“首部真人米老鼠戏剧恐怖剧情片”。电影发布的预告看起来很一般, 但是想想看几天前这些画面一定会收到迪士尼律师函, 好像又确实多了几分紧张刺激。据报道, 目前还有另一部未公布名称的恐怖电影, 并且是根据《威利号汽船》动画改编的项目正在制作中。图中, 米奇拽着一只猫的尾巴开始甩圈, 这在今天的迪士尼动画中是绝对看不到的。

RTX 4090 比 Steam Deck 更受欢迎

近日 Valve (线上游戏平台) 公布了 2023 年 12 月的 Steam 硬件调查报告, 虽然数据结果与 11 月大致相同, 但也有一些有趣的数据内容出现。由于 Steam Deck 使用的是 RDNA 2 集成显卡驱动的 AMD APU, 因此可以在 AMD 系列的硬件中看到相关数据, 所占份额约为 0.78%。

更为有趣的是, 英伟达的 RTX 4090 占市场份额约为 0.89%, 还高于可能的 Steam Deck 用户数量。虽然这个份额并不算特别出众, 但考虑到

RTX 4090 在北美的售价趋近于 2000 美元, 而最高配置的 Steam Deck 也才不到 700 美元。

接近 3 倍的价格差还能在市场份额上拉开差距, 这着实有些超出玩家的想象了, 要知道 Valve 虽然没有透露 Steam Deck 的具体销量, 但有第三方如 Omdia 等公司预测, Steam Deck 在 2023 年底售出超过 300 万台, 这也意味着有超过 300 万张 4090 显卡被游戏玩家用来游玩 Steam。



更多科普知识尽在壹零社视频号

2027 年全球 AI 耗水或达 66 亿立方米

如果你问了人工智能 10 到 50 个问题, 就可能消耗掉一斤清洁的水。训练和运行 AI 大模型通常需要数以万计的服务器来提供计算资源、存储资源以及低延迟的网络连接, 这些服务器会以集群的方式部署在“数据中心”, 当它们一起工作时, 会产生大量热量, 所以需要大量的水资源进行冷却。

以微软和谷歌为例, 2022 年微软一共用掉了约 64 亿升水, 相当于 2500 个标准泳池; 而谷歌的数据中心则用掉了约 212 亿升水, 相当于 8500 个标准泳池。到 2027 年, 全球范围内的 AI 需求可能会消耗掉 66 亿立方米的水资源。



直升机螺旋桨不转了怎么办?



三维创意设计（3DOne） 等级考试系列知识（2）

——认识界面及基本操作

■ 辽阳市金钥匙机器人编程工作室 王德贵

今天我们通过一个简单的案例卡车，来学习三维创意设计（3DOne）等级考试二级的相关知识点，第一步是认识界面及基本操作。本系列3DOne知识均以等级考试版本（教育版）为准。

一、二级考试标准

1. 了解空间位置及模型的尺寸表达;
2. 认识基本几何体的定义;
3. 认识三维设计工具的功能模块;
4. 掌握鼠标及键盘的操作方法;
5. 能够调整三维模型的显示效果,理解视图呈现结果与三维模型的关系;
6. 能输出3D打印通用格式文件(stl格式)。

二、二级能力要求

了解三维设计软件的工作区,感知三维空间以及放置其中的模型的方向、位置,熟练使用鼠标和键盘调整观察视角和选择操作对象;熟悉规则几何体的点、线、面特征,能控制模型的显示状态;理解并掌握三维空间中模型的方位表达,会调整模型放置位置,知道如何测量三维模型的尺寸,能输出适合3D打印的格式文件。

三、二级题型配比分值

四、知识点

1. 三维软件界面

(1) 文件菜单: 打开、新建、保存、另存为、导入、导出。比如另存为可以保存成新的文件名(软件默认文件格式),导入导出是与其他格式的交互。

(2) 视图导航器: 26个面, 正视图、透视图, 可以旋转视图, 可以点击面对正视图。

(3) 左侧工具栏: 每个工具栏的大概功能要知道

(4) 网格面: 就是x,y坐标平面, 有标度, 是设计模型的编辑界面, 可以隐

藏/显示、切换不同的视图角度。

2. 鼠标与键盘的操作

(1) 左键: 单击→选择, 长按→拖动对象

(2) 右键: 单击→选择, 长按→转换视角

(3) 滚轮: 滚动→缩放, 长按→移动网络

(4) Ctrl+鼠标拖动: 复制选中对象

3. 键盘的操作: Ctrl、Shift、Ctrl+C Delete、ESC、Backspace、↑、↓、←、→

①常规命令

(1) Ctrl+O 打开文件

(2) Ctrl+C 复制

(3) Ctrl+F 实体变为线框

(4) Ctrl+I 显示标准视图, 视图缩小时运用, 变回标准视图

(5) Ctrl+P 在当前窗口输出图的详细内容

(6) Ctrl+X 剪切(草图界面)

(7) Ctrl+V 粘贴

(8) F1 打开 Help 文件

(9) F8 更改过滤器列表选项

(10) F11 返回上一视图, 返回第一步移动

(11) Ctrl+Del 取消最后一个选择(按住Ctrl选择造型)

②键盘的箭头

(12) ← 视图向左转

(13) → 视图向右转

(14) ↑ 视图向上转

(15) ↓ 视图向下转

(16) Ctrl+← 左视图

(17) Ctrl+→ 右视图

(18) Ctrl+↑ 上视图

(19) Ctrl+↓ 下视图

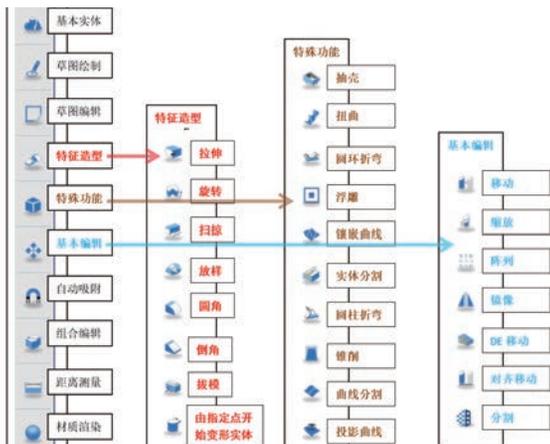
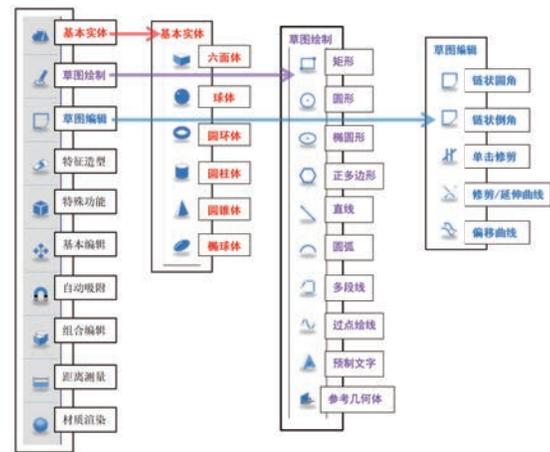
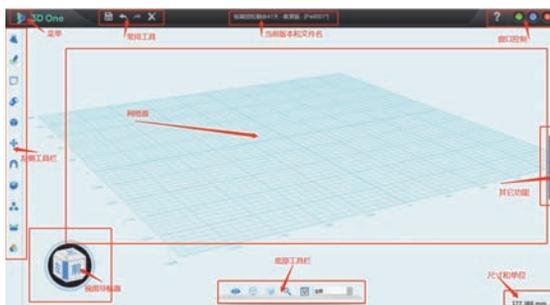
③其他命令

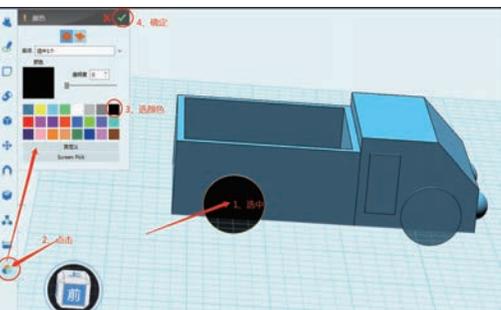
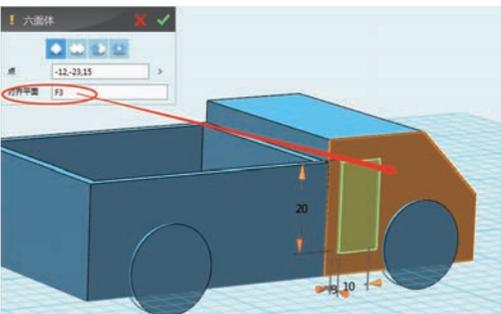
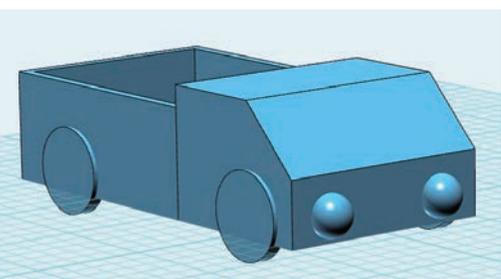
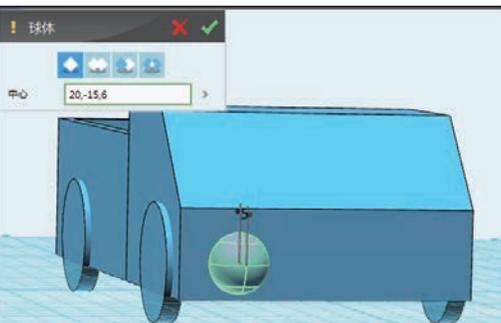
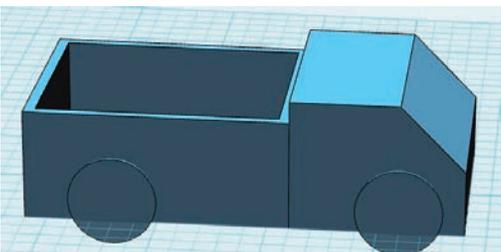
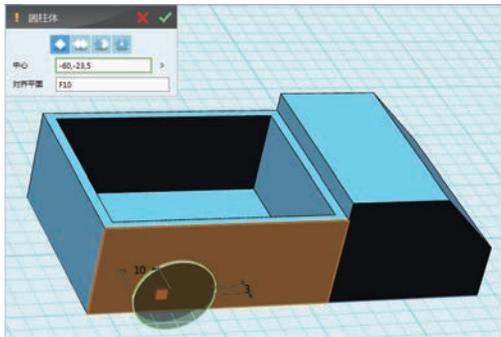
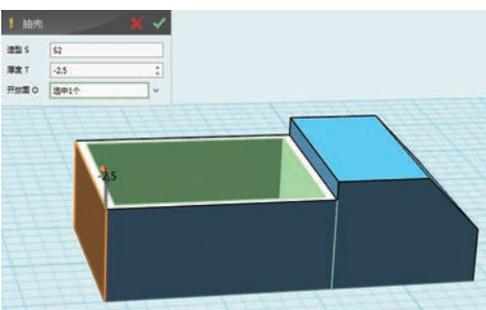
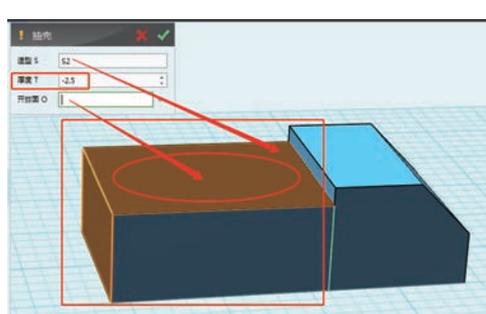
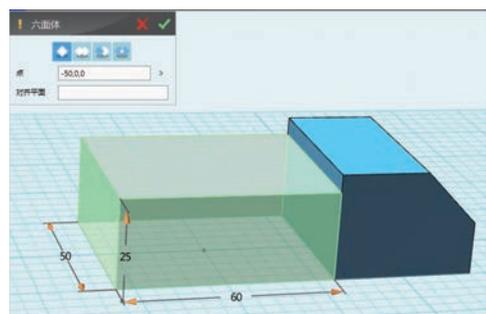
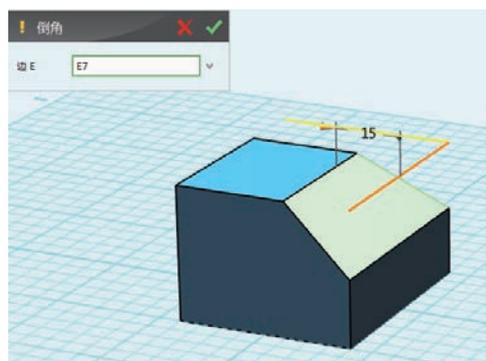
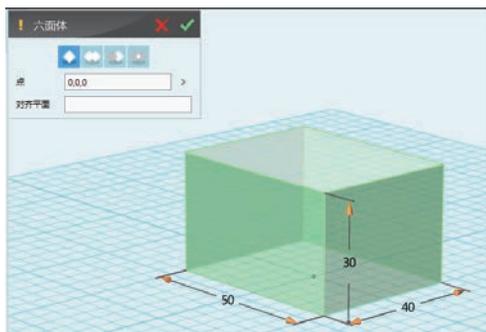
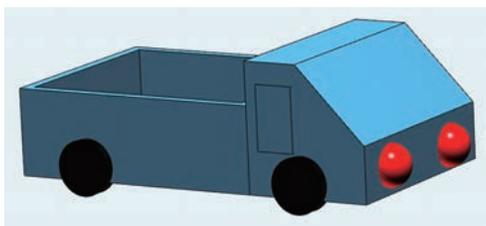
(20) Ctrl+N 新建

(21) Ctrl+S 保存

(22) Ctrl+T 缩小

知识体系	单选	多选	判断
理论综合			
三维软件界面 (17分)	6分 (2个题)	5分 (1个题)	6分 (2个题)
键盘与鼠标操作 (17分)	6分 (2个题)	5分 (1个题)	6分 (2个题)
坐标与尺寸 (20分)	9分 (3个题)	5分 (1个题)	6分 (2个题)
基本几何体 (29分)	18分 (6个题)	5分 (1个题)	6分 (2个题)
模型显示 (17分)	6分 (2个题)	5分 (1个题)	6分 (2个题)
题数	15	5	10
分值	45	25	30
上机实践			
	分值	题数	
几何体建模	70分	2个题	
stl模型输出	30分	1个题	





- (23)Ctrl+W 放大
- (24)Ctrl+Y 重做 (相当于界面)
- (25)Ctrl+Z 撤销 (相当于界面)
- (26)Esc 退出选择

五、实操案例——卡车

本案例不做细节要求，做出大致样式即可。

1. 车头：基本实体 六面体 ，可以拖动箭头调整数据大小，也可以直接输入数据，注意鼠标移到数值上时，变为黄色后，点击即可输入数据，然后一定按回车键确认（否则输入数据无效），再点击绿色对钩 确定。
2. 特征造型 倒角命令
3. 车厢：基本实体 六面体
4. 特殊功能 抽壳命令 ：开放面，选择上底面
5. 轮胎：基本实体 圆柱体 同样方法做 4 个轮胎。
6. 前大灯：基本实体 球体 ，同样左右各一个。
7. 车门：基本实体 六面体 ，同样方法做 2 个。
8. 渲染（可以不做）
- 轮胎：黑色
- 前大灯：红色
9. 导出 stl 格式文件

文件导出以后，可以做好切片，再在 3D 打印机上打印出来。切片，可以理解为一本书的每一页，然后 3D 打印机每次打出一页，叠加在一起，就是一本了。

六、小结

等级考试二级开始，就都有理论和实操了。特别是实操，需要操作熟练，准确无误，完成目标模型，并能导出相应格式的文件。

关于界面及基本操作就介绍到这，本文是自己学习过程中的体会和理解，仅供学习参考，只代表个人观点，不涉及任何官方，如有错误或不当之处，请不吝赐教。

可以到官网自行下载 3DOne 各版本。

“都是为了孩子”，揭秘“免费”学习平板骗局

■ 记者 黎坤

“您好，我这里是永辉超市，现在正在做年终回馈，可以来免费领一个蒸锅……”61岁的老王接到了这样一通电话，作为永辉超市老主顾的他并没有想太多，抱着“捡便宜”的心态就走了一趟，但没想到的是，便宜没捡着，反倒搭进去2700多元，这是怎么回事呢？

以“免费”为诱饵，吸引受骗者聚集

来到重庆南坪万达广场的永辉超市，老王见到了给他打电话的工作人员，对方将他带进超市内的展台位置，“叔叔，来了先听我们讲解一下产品，完了再领蒸锅。”老王心想来都来了，那就听听看吧，周围一大圈都是接了电话通知过来的。没等多久，工作人员就通过“今天过来免费领产品，开不开心？”等互动来活跃气氛，然后再开始产品讲解：一个早教机器人和一台学习平板。

在整个产品介绍环节，工作人员都不停地说这个学习平板多么好：“小学到高中的课程都有，而且是名师讲课，安卓和学生两个系统，孩子不用的时候家长可以切换到安卓系统当正常的平板使用”，并且现场还打开了电商链接，让老王他们看到4799元的标价。

介绍完成品就告诉大家，这款学习平板，公司可以免费送给大家，但是里面的学习资料是要付费的，最开始工作人员问“50元要不要买”，这时候很多人就开始掏钱，但同时也会走掉一些人。而当这些人走掉之后，工作人员才告诉大家实际上这个学习资料价值3699元，公司赠送900元现金券，所以只要2799元，而且内容可以终身使用且会不断更新，现场不断用“学习是多么重要，现在只要两千多就可以换来孩子的好成绩，平均算下来每天也只要几毛钱，特别值！”等话术进行诱导，这时候老王旁边的

人正准备付款，工作人员又会回收收款码，对着大家说“这是一个多么棒的家长，大家给他鼓鼓掌”，显得尤为真诚。

在这一套操作完成后，平日里并不大手大脚的老王也动了心思，都是为了孙女学习，花点钱也是应该，于是就在工作人员的指引下完成了付款，并且现场激活了账号，同时告知激活后就不能退货退款了。

诱导消费，欺诈但钻了法律空子

在老王将这台先科学习平板带回家之后，儿子小王当晚就察觉到了问题，首先这台平板电脑运行速度非常慢，其次它所谓的学习资料根本不值这个价码，很多都是网上现成的免费教学资源。然后小王在小红书、微博、知乎等平台进行搜索，发现了大量类似案例，显然，老王遭遇了一次诱导消费。

第二天，小王就带着这款平板再次来到了南坪万达广场永辉超市，找到了正在故技重施的销售，以强硬的态度要求退货，对方刚开始还不打算退，在小王提出报警和联系工商局的情况下，对方还是在现场完成了退货。但这也是幸亏小王反应快，根据线上的爆料来看，很多受害者就因为各种原因错过了退货的时机。

从产品来说，先科的主营业务不是学习平板，他们主要靠品牌授权贴标为生。学习平板的电商也没有官方店铺，零星的销售



正在宣讲学习平板的工作人员



被诱导消费2799元学习资料的收据

量有刷单的嫌疑，而且客服也长时间无人应答。同时我们咨询了作业帮、小度、科大讯飞等学习平板官方店铺客服，都能获得迅速答复，并且明确告知即便账号激活，也能七天无理由退货退款。

根据《消费者权益保护法》第八条，消费者享有知悉其购买、使用的商品或者接受的服务的真实情况的权利。显然，这起诱导消费的案件就属于侵犯了消费者的知情权。再根据《消费者权益保护法》第五十五条，经营者提供商品或者服务有欺诈行为的，应当按照消费者的要求增加赔偿其受到的损失，增加赔偿的金额为消费者购买商品的价款或者接受服务的费用的三倍。但问题在于，诈骗金额的立案门槛是3000元，这也是他们定2799元的原因……

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

800V 高压平台真的进入迭代期了吗？

■ 李铮



800V 高压平台高歌猛进

国产新势力突飞猛进，有车企发布海报，宣传当前超过 500V 的车型都可称为 800V 高压平台，有些 800V 平台最高电压可达到 871V。800V 高压平台的核心是电池包电压，通常电池包 + 地板的厚度为十几厘米，体积效率高，线束减少节约空间。

说实话，听到这些介绍，普通人有点蒙。800V 对于很多人来说可能比较陌生，但从单位来看和电压相关。800V 其实是近两年在电动汽车领域的一项新技术，主要用于电动车高压快充。续航，从电车诞生以来，就一直是一个令车主头疼的问题，有问题就解决问题，所以诞生了例如特斯拉超级充电桩、蔚来换电站等不同模式，800V 高压快充也是其中的一个新选择。

800V 高压系统通常指整车高压电气系统电压范围达到 550~930V 的系统，统称 800V 系统。所以说，800V 并不是我们所理解的，从给电车插上电到拔出整个充电过程一直维持在 800V 电压，800V 只是峰值的概念。但其优势可谓相当明显，最显著的优势在于缩短充电时间，相比传统的 400V 充电系统，800V 充电系统的电压提高了 1 倍，大大提高了电能传输的速度。其次，因为提升了电压，电流相对减小，从而降低了线损，大大提高了充电效率。

高电压平台牵一发而动全身

现阶段新能源车充电的电压大部分是 400V，提高充电功率只能提高电流，特斯拉就是典型代表。根据查询特斯拉品牌官网显示，具体电压的大小取决于特定的特斯拉车型和电池组配置。例如，特斯拉 ModelS 和 ModelX 使用的电池组电压为 400 伏。特斯拉 Model3

和 ModelY 使用的电池组电压为约 350 伏至 450 伏。这些电池组将高压直流电转换为低压直流电以供电动机和其他系统使用。

在早期的品牌电动车中，保时捷采用了高电压 800V 技术，同样功率情况下电流可以降低一半。大电流对充电桩硬件设备以及线材都有极高的要求，另外变电站的压力也会很大，而且线材太粗；而大电压能很好地缓解以上的问题，但同时车辆的元器件又有很大的挑战。

那么问题来了，高电压或者高电流哪个才是未来的充电技术线路？我们知道，功率 = 电压 × 电流，想提高充电功率，要么提高充电的电压，要么提高充电的电源。但是如果提高电流，那么因为电阻的原因，电流损耗将会以发热的形式相应增加。如果要少损耗少发热，就要提高充电电压，来增加充电的功率，这就是保时捷和大多数车企的高功率充电方案。

高电压平台充电速度快，但对充电端和车端有着比较严苛的耐高压要求。一个直接要求是，充电端的充电枪、接触器、线束、熔丝等部件要更换升级成耐高压材料。

涉及车端，车辆本身的动力电池，电驱动、空调压缩机、PTC、DC/DC、OBC 等面向高压平台的零部件都要进行新的设计和调整，以适应新的高压平台，杜绝高压失控的风险。充电端的高压相对简单，充电桩升级只需更换某些零件。

这里就说一点，车规级的变换器核心零部件——IGBT（全称为绝缘栅双极型晶体管，Insulated Gate Bipolar Transistor），可以等效看作是 MOS 管和三极管的结合体，这个广泛使用在变换器上的核心零部件的耐高压能力不足，会导致使用 IGBT 的车型无法使用高电压

平台。所以，之前基本所有的电动车的高压系统都采用的是 400~600V 的。

IGBT 硅晶圆进行切割后，得到的最小全功能单元称为 IGBT 管芯，将管芯进行组合装配和封装，可得到 IGBT 模块。目前满足车规级标准的功率半导体器件中，最主流的硅基 IGBT 耐压等级在 600~750V，能在 800V 平台上使用的高压 IGBT 产品并不多，还存在着损耗高、效率低、成本极高的缺点。

SiC 和 IGBT 各领风骚主宰定价

为了适配高电压平台，现有的主流方法就是车规级的 IGBT 更换成耐高压的 SiC（碳化硅），如保时捷的 800V 充电方案。SiC 器件工作温度在 200℃ 以上，工作频率在 100kHz 以上，耐压可达 20kV，这些性能均优于传统硅器件；SiC 器件的体积为 IGBT 整机的三分之一至五分之一，重量为 IGBT 的 40%~60%；还可提升系统的效率，在电动汽车不同工况下，器件比 IGBT 的功耗降低 60%~80%，效率提升 1%~3%。

IGBT 在电动汽车上的成本占据 7%~10%，是除动力电池之外成本第二高的电动汽车配件。如果采用 SiC，目前同一级别的 SiC MOSFET 的成本是 IGBT 的 8~12 倍，其损耗也大于 IGBT。所以，如果用高电压平台，成本的大幅上涨也是会让车企头疼不已。这里多提一句，我们都希望电动车更便宜，但既要产品好，又想定价便宜，这个是相悖的，所以有车企老大提到：要尊重科技。

虽然中国是全球最大的 IGBT 使用国，但是目前该项技术距离日本等发达国家的差距极大，主要来源都依赖国外进口。而高压的 SiC 技术，国内的车企目前也是依赖进口，国内 SiC 车规级的成熟商用产品基本没有，高功率充电的高电压方案，全面迭代尚待时日。

未来车外智能交互核心：智能大灯

随着汽车电子化、智能化的发展，汽车照明系统也在不断升级，从传统的单纯照明功能，到自适应大灯、激光大灯、矩阵式大灯等多种技术方案，实现了更高效、更安全、更个性化的照明效果。此前某豪华品牌号称“灯厂”，但问界 M9 发布之后，大家才发现车灯已从简单的照明工具，进化成与车外进行智能交互的核心零部件了。

感照协同，利人利己

夜间在道路照明不足的情况下，每个车主都希望打开远光灯，但打开远光灯又会对对面来车造成眩目。有数据显示，40% 以上的夜间交通事故是因为眩光导致的。自适应远光灯就是为避免这种情况的解决方案，但简单的自动切换近光灯或自动关闭部分矩阵式大灯单元的方案效果均不够理想。

而建立在对灯光的精细控制之上的智能大灯的感照协同功能则可以解决这一问题。它通过精准感知算法，通过传感器感知对面车辆驾驶员和路人的面部，然后精准地给对方车辆“描边”或关闭照向对方头部的灯光。这样，既保证了自身的照明需求，又防止了对其他交通参与者造成的目眩。

对外表达行车意图

除了这种实用的安全功能，智能大灯还像一支神奇的画笔，能够与驾驶员和其他交通参与者进行“交流”。

例如遇到斑马线或横穿道路的行人时，司机想要礼让行人，智能车灯可以直接在地面上绘制出动态的斑马线，不单可以提示行人先走，还能提醒后方来车注意“鬼探头”。在视线不佳的平交道口，提前变亮的光毯可以提示其他车辆，保障双方安全。遇到狭窄路段时，智能车灯投射一条与车辆同宽的光毯，灯光能过车就能过。车辆变道前，提前



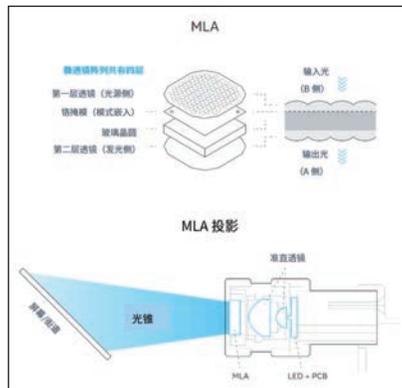
画出动态人行横道

弯曲的光毯既能提醒其他车辆，还能扩展光照范围避免视野盲区。

智能车灯技术原理

那么，智能大灯是如何做到这一切的呢？其背后的技术原理非常值得探讨。简而言之，智能大灯的本质就是把 LED 灯变成投影仪。

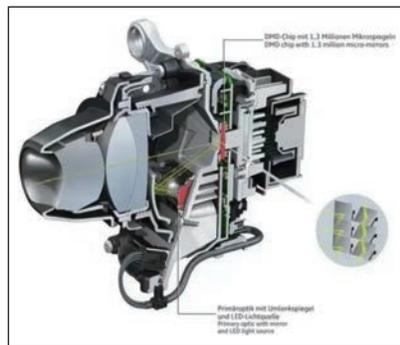
比如可控微透镜阵列（MLA，Micro Lens Array）技术，就是在 LED 大灯中增加了可控微透镜阵列，每个微小透镜都可以对光线进行散射和聚焦。当光路经过这些密集的微透镜阵列时，通过编程电控，来改变这些透镜聚焦位置，可以使整个光路呈现出点阵状的投影效果，从而能完成一些简单的灰度成像。



MLA 技术用微透镜聚焦来控制光路

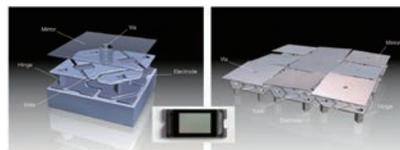
而另外一种效果更好的技术则是数字微镜技术（DMD，Digital Micromirror Device），这种技术利用微小的反光镜快速改变角度来控制光路。具体来说，LED 发出的光会先经过一个边长仅 8 微米的可控反光镜反射，再经过透镜汇聚在路面上。这些反光镜能根据程序控制快速改变角度从而改变光路，控制对应像素的灯光亮度。当左右两个车灯中的 DMD 芯片上各集成了 130 万

个小镜子时，就能在车前方播放 260 万像素的画面，这也是 M9 宣称提供双灯 260 万像素投影能力的原因。



使用了 DMD 技术的车灯

数字微镜技术由德州仪器发明，在 DMD 芯片上集成了上百万个正方形的铝制反光镜，每一个反光镜都处于悬浮状态，可以通过施加电压将其偏转 $\pm 12^\circ$ ，这样每个单元就有了 12° （开）、 0° （无信号）、 -12° （关）三种状态。这项技术具有高分辨率、高对比度（能达到 2000 : 1）、高亮度、高保真度、响应时间快（10us）等优点，广泛应用在高清电视、数字投影和无掩膜光刻中。



DMD 芯片的反射单元

随着汽车行业向电动化、智能化、网联化方向发展，智能大灯作为汽车重要的外观设计和对外交互功能的组成部分，相信会有更多厂商找到更多的应用场景。同时，随着技术的不断创新和突破，智能大灯正呈现像素化、智能化和个性化的趋势，带来更安全、更智能、更丰富的应用场景。未来智能大灯市场将会持续扩大，为汽车安全出行、娱乐生活赋能。



欢迎大家加入电脑报理财群：
63357672
验证码：陈邓新

理财
学院

爆款频现，债基怎么这么火？

■董师傅

债券基金，风光无限好。

近期，投资者风险偏好下移，债券基金成为最大赢家，2023年11月共有48只基金提前结束募集，其中债券基金高达33只，比例为68.75%，这个比例在12月上升至70%。

债券基金，怎么这么火？

成为资本市场的“香饽饽”

眼下，基金圈可谓喜忧参半。

昔日万众追捧的股票基金，不但业绩不振，更是遭遇了发行难题，难卖之下基金公司将目光投向了债券基金。

据Wind的数据显示，截至2023年第三季度末，债券指数基金规模季度环比增长360.02亿元，1~3年久期的债券指数基金增长超200亿元；截至12月19日，市场上共有债券型基金5882只（不同份额分开计算），合计规模超8万亿元，占全部公募基金规模的30%以上。

其中，共有13只债券指数基金首发募资超50亿元，跻身爆款行列。

永赢基金固定收益投资部总经理吴玮表示：“债券指数基金的投向明确，有利于机构进行资产负债匹配；而且费率较低，例如主动型债基的管理费在0.3%左右，而债券指数基金的管理费通常在0.15%左右，是主动型债基的一半。”

毫不夸张地说，债券基金成为资本市场的香饽饽。

此背景下，限购成为行业的关键词。如此一来，大大小小的基金公司都对

旗下的债券基金进行了程度不一的限购。

譬如，鹏华中债1~3年国开行债券指数证券投资基金宣布，2023年12月12日起，单日单个基金账户累计的申购、转换转入、定期定额投资金额限额设置为人民币100万元。

蜂巢基金基金投资部总监李海涛在接受《证券日报》记者采访时表示：“近



鹏华中债1~3年国开行债券指数证券投资基金

理人通过布局债券型基金，既可以丰富公司产品条线，也有助于实现资产的保值增值。”

几年权益市场偏弱，银行定期存款利率持续下行，债券市场表现较好，基金管理人通过布

债券基金不是包赚不赔

事实上，债券基金在保值增值一道上，的确可圈可点。

据多家媒体显示，年内有收益率统计的5823只债券型基金中，有5086只基金实现了正收益，占比为87.34%。其中，有7只基金年内产品收益率在10%以上，工银可转债债券、天弘稳利定期开放A/B分别以12.92%、12.18%、11.80%的年内收益率占据前三名。

对此，财通基金表示：“2024年宏观经济环境整体有利于债券市场，但票息策略的有效性可能下降，久期、

利率债波段交易、二级资本债等多元化策略的作用或相对提升。投资上，券种可以更加丰富，投资策略须更加灵活，比如增配一些性价比较高的二永债，同时还可以利用久期、杠杆等策略来增厚收益。”

尽管如此，投资债券基金也不能盲目。

80%以上的资产投资于债券的基金就可以称为债券基金，照此定义债券基金大致可以分为纯债与偏债两类，前者包括短债、中短债与长债，后者的代表就是各种固收+产品，投资范围更大也决定了风险更高。

即使是纯债，也不能高枕无忧。

譬如，可转债也是纯债的投资范围，其走势与正股息息相关，做得好可以成为纯债的加分项，但做不好就是纯债的减分项。

实际上，亏损的债券基金大多与投资了可转债有关。

此外，如若碰到极端情况，债券基金短期也有可能出现较大的亏损。

譬如，鹏华全球高收益债在2021年10月8日当天单位净值暴跌17.63%，债券基金玩出了股票基金的味道。

一言以蔽之，不是所有债券基金都可以赚钱，也有亏损的存在，用户要提高警惕。

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。

别碰*ST左江

@此兔非彼兔：董师傅，*ST左江是不是可以抄底了？

@董师傅：虽然说富贵险中求，但这只股票最好还是别碰。*ST左江是一家网络信息安全硬件产品的公司，因为搭上芯片概念，从而一度成为游资的“宠儿”，创下299.8元的历史高点，被誉为“最贵ST股”，然而随着涉嫌信息披露违法违规被立案调查，股价也走上了下坡路，腰斩之后再腰斩，简直惨不忍睹。从技术面来看的确有超跌反弹的需求，但从基本面来看，2023年前三季度净利润为-9732.73万元，且公司有退市的风险。

1 多日主力资金流向(亿元) ①



QA
问答



2023 鼠标产品年度盘点： 性能“过剩”，价格战愈演愈烈

无线、轻量化仍是主流趋势

在其他硬件还在核心参数上堆砌性能的时候，鼠标在性能方面早已进入了卷无可卷的地步，目前在游戏鼠标领域的两大竞争方向就是轻量化和无线化。在轻量化方面，从罗技推出 GPW 之后，高端游戏鼠标进入了轻量化时代，而在 2023 年推出的新品游戏鼠标中，大多都是以优化内部结构和外壳材质的非打孔方案为主，最具代表性的华硕 ROG 龙鳞 Ace AimLab 合作版鼠标，仅采用全新环保生物尼龙材质就实现了 54g 的重量，令人惊叹。

其他厂商的新品也将自家旗舰游戏鼠标的重量进一步下探，比如 65g 的雷柏 VT9PRO mini、60g 的罗技 G PRO X SUPERLIGHT 2 (GPW3) 的重量都控制在 70g 以内，可以说“无轻量化不旗舰”。传统外设大厂美商海盗船 2023 年终于在轻量化赛道上发力推出了 M75 AIR，其拥有轻量化鼠标中少见的大手型机身，同时在没有采用打孔设计保证手感的前提下，将鼠标重量做到了 60g。

经过这几年的发展和普及，各家厂商的游戏鼠标从入门到旗舰都推出了无线新品，今年的新品鼠标更是全员无线化。其中美商海盗船 SLIPSTREAM 连接技术和罗技 LIGHTSPEED 无线技术都可以实现 2000Hz 的无线回报率。国产外设大厂雷柏近两年在无线技术上的进步同样很快，其发布的 VT 系列新品都已配备了 V+ 低延迟无线技术。旗舰型号配合雷柏 V2M 无线接收器即可实现 4000Hz 的超高回报率，表现非常亮眼。

努力摆脱产品“同质化”，但价格才是关键

从上面提到的堆 DPI 到现在卷重量、无线回报率的趋势，可以看出来游



华硕 ROG 龙鳞 Ace AimLab 合作版鼠标仅重 54g

戏鼠标产品提升参数带来的边际收益在逐渐减少，产品的同质化现象也比较严重。厂商要想吸引新的用户和玩家就需要在其他地方下功夫。现在的新品鼠标主要是通过联名的方式来推出更加个性化的产品，联名的范围从传统的二次元动漫形象扩展到了电影、游戏、电竞战队等等。

不过比起“花里胡哨”的新品，吸引玩家选择最行之有效的办法还是降价。面对市场环境的变化，众多一线国际大牌对旗下产品开启了幅度颇大的降价。美商海盗船 M65 RGB ULTRA WIRELESS、罗技 GPW 二代双十一的时候都不到 600 元，像罗技 G304 LIGHTSPEED、雷蛇巴塞利斯蛇



职业电竞选手参与联合设计的罗技 G PRO X SUPERLIGHT 2

X 极速版等曾经的中端产品，现在在促销时 100 元出头就能买到，可见一线厂商面对饱和的市场也在不断承压。

在国产外设大厂中，雷柏鼠标的价格也非常“到位”。2023 年雷柏推出的众多新品中，旗舰级的 VT9 PRO、VT960PRO 定价都不到 400 元，VT9Air、VT9PRO Mini 这种无线三模的中端产品售价在 200 元左右，还有价格只有 80 元的 V28S，同时配置和体验在同等级产品中都是很出色的。

总结：在趋同“进化”中寻求差异化发展

相比起其他硬件，鼠标市场的整体变化不算大。但随着技术的发展和外设市场的成熟，新品鼠标彻底进入轻量化和无线化的时代。另一方面，联名鼠标和特色涂装产品的增多，也意味着各家的鼠标产品希望在产品力上寻求更多的突破。当然，站在用户的角度来看，“内卷”的市场并不是一件坏事，能够以更低的价格买到更优秀的产品，是最理想的情况了。

2023
年度盘点

2023 键盘产品年度盘点： “客制化”风潮正盛，配置之战再起

自研轴体大放异彩

作为机械键盘的核心部件，轴体很大部分决定了键盘的手感和体验，2023年大厂推出的新品中，有不少机械键盘都开始以自研轴体为卖点。以美商海盗船为例，2023年上市的K65 PLUS WIRELESS、K70 CORE和K70 MAX RGB都采用了全新的自研轴体。其中K65 PLUS WIRELESS和K70 CORE搭载自研红轴，其拥有7000万次的敲击寿命，轴体内部进行预润滑处理，按压起来轻盈顺滑，触底回弹利落跟手，触发响应也很迅捷。

美商海盗船K70 MAX RGB则搭载了堪称“黑科技”的自研CORSAIR MGX磁性轴体，MGX磁轴采用电磁感应触发，敲击使用寿命达到1亿次，每个按键都可以实现从0.4mm到3.6mm之间进行键程调节，轻松满足不同应用对于键程的要求。并且根据磁轴的特性加入Rapid Triggers功能，配合8000Hz回报率可以实现超低的输入延迟，硬件配置和创新性都拉满了。

国产外设大厂雷柏自研了线性快银轴，触发更轻快迅速，触发压力也更轻，新推出的弹白轴采用了润滑属性更好的POM材质和加长轴芯柱，手感上有着非常不错的表现。还有ROG游侠二代



搭载MGX磁轴的美商海盗船K70 MAX RGB赋予了键盘的多用途属性

搭载的RX光轴和NX机械轴，在轴体顺滑度、稳定度、杂音控制方面表现出了极高的水准。

大厂刮起“客制化”风潮，产品形态更加多样

以往的客制化键盘主要出自小团队的键盘工作室，部分高端键盘品牌和专攻性价比的套件产品为主。但从2022年年底开始，RK、达尔优等国产头部外设品牌已经开始布局客制化键盘，而到了2023年，客制化的风潮已经全面

刮向了本就竞争激烈的机械键盘市场，以ROG夜魔键盘、美商海盗船K65 PLUS WIRELESS为代表的大厂客制化机械键盘的推出标志着“客制化”正式走入大众视野。

在传统的外设大厂中，美商海盗船K65 PLUS WIRELESS是一款比较令人惊喜的作品。作为一款向客制化市场倾斜的机械键盘，K65 PLUS WIRELESS的配置相当到位，其主打75%配列、复合式消音设计、多功能旋钮，支持无线三模，搭载RGB灯光、



搭载雷柏线性快银轴的MT510



传统大厂进军“客制化”的代表



针对女性用户推出的多彩键盘

自研机械红轴、全键热插拔+PBT键帽。从它身上能明显看出美商海盗船在迎合广大用户的需求，同时也体现了大厂稳扎稳打的产品风格。

除了客制化机械键盘，联名和彩色涂装的产品也是厂商发力的重点。2023年年初发布的美商海盗船×JOJO的奇妙冒险-石之海联名特别版外设中就包含了K70 RGB TKL的联名键盘，采用JOJO中空条承太郎的替身-白金之星的代表色紫色为主色调，并在外观设计上大量加入本作的动漫元素，非常抢眼。雷柏Ralemo Pre 2 Mini则是一款针对女性用户推出的无线办公键盘，其拥有轻薄便携的机身，时尚独特的“彩妆盘”设计更是将整个键盘提升到一个新的颜值高度。

配置加量，价格下探

技术的发展和工艺的成熟不仅让自研轴体大放异彩，各种曾经的“高端”配置也在入门型号中普及了起来。比如无线连接功能，现在的入门产品就支持有线+2.4GHz+蓝牙三模连接，支持双模连接的键盘更是数不胜数。玩家们很重视的键帽方面，ABS材质的镭雕键帽已经“绝迹”，几十元级别的产品至少都是耐用性更好的双色注塑ABS

键帽，而百元以上的新品大多选择了PBT材质+双色注塑/热升华字符工艺的键帽了。

过去的一年，关于机械键盘最火的一个名词就是Gasket。不同于传统的船壳架构，Gasket架构是通过缓震材料让定位板“悬浮”于上下盖之间，从而减轻敲击时定位板传导给外壳的共振。Gasket架构键盘具有优秀的手感，以及非常出色的静音效果，不仅小厂工作室，现在的大厂键盘都开始采用Gasket架构。另外轴体热插拔特性也几乎成了标配，让更多玩家体验到了高端客制化键盘的玩法。

另一方面，虽然厂商很积极地推出

新品键盘，但玩家购买力相对紧缩，产品更换周期较长的客观规律使得键盘，特别是中高端键盘市场并没有特别高的热度，为了维持市场份额，降价自然是最有效的方法。像前文提到的美商海盗船K65 PLUS WIRELESS，首发定价为999元，日常折扣价799元，明显打破了以往的价格模式。当然，价格最“卷”的要数国产键盘，75%配列+三模无线+Gasket架构+全键热插拔的RK R75双十二只要179元就能拿下，性价比突破天际，市场竞争之激烈可见一斑。

总结：国产倒逼大厂发力，用户需求是首位

面对日渐饱和的键盘市场，厂商采用了和鼠标产品类似的策略，从单纯的轴体性能堆砌转向用户的综合使用体验上。特别是针对RGB灯光、客制化、联名外观等年轻玩家关注的地方，从产品更新的频繁程度就可以看出来每家厂商都花了很大的力气去跟进。同时我们也注意到，这种配置和价格的双重“内卷”，主要原因在于国产键盘的逆袭，可以说现在的国产键盘不论是配置还是体验都全面赶上甚至超越了传统的外设大厂，唯一的短板在于配套的键盘驱动。不过大厂在轴体、无线技术和研发积累上仍具优势，所以今年我们大概可以看到，更加具有性价比的国产键盘和“牙膏挤爆”的大厂产品。



价格不到200元的Cherry轴+PBT键帽无线键盘



2023
年度盘点

2023 手柄产品年度盘点： 配置升级，选择更加多样

国产平替配置齐全、更具性价比

从2022年到2023年初，由于Xbox Series X/S游戏主机和芯片产能的问题，连带新版Xbox Series手柄都处于供不应求的状态，微软官方渠道缺货使得三方店铺的Xbox Series标准版手柄价格就高达500元以上。这就让一些玩家开始寻找平替产品，实际上这些年来，随着众多3A大作出圈大火，以北通、盖世小鸡、八位堂为代表的国产游戏手柄品牌持续研发投入，质量、手感和功能都取得了巨大的进步。同时，这类手柄的价格可以做到百元级别，性价比更高的国产手柄成了很多玩家的新选择。

国产手柄在配置和平台兼容性上是比较出色的，北通斯巴达3游戏手柄拥有独特玫瑰色半透明设计加持的高颜值，三模无线连接的设计让它几乎兼容各种游戏平台，PC、手机、Switch、电视游戏一柄搞定，主流玩家选择它几乎就可以满足全部需求。

盖世小鸡T4幻镜和北通阿修罗2 Pro+游戏手柄也是两款很有特色的产品，它们都拥有相当炫酷的外观。同时，这两款产品都搭载磁感应霍尔摇杆、霍尔扳机、真六轴体感映射、机械按键等。再加上200元出头的售价，可以说性价比相当高了。



盖世小鸡T4幻镜手柄的透明外壳非常酷炫



北通斯巴达3游戏手柄售价不到200元

新技术加持，冲击“精英手柄”

为了更好地吸引玩家购买，国产手柄将一些原版Xbox Series手柄上没有的功能加到自家手柄上开发出更多特色功能。包括但不限于酷炫的电竞造型、RGB灯光、自定义背键、快速连接、宏功能、体感功能，甚至出现了比Xbox精英手柄定制程度更高的模块化设计。

北通宙斯2精英手柄就是其中的代表产品，北通宙斯2精英手柄采用了创新的定制化设计，除了可替换的磁吸式面盖之外，并且手柄默认搭配的是光轴按键模块，拥有超快的响应速度和8000万次的使用寿命。两段式霍尔扳机，可自定义按键行程，同时这个霍尔扳机的按压精度为0.1mm，使用线性、顺滑。从功能到体验，都非常优秀。

ROG雷切Pro无线游戏手柄也是一款特色鲜明的手柄，自带信仰十足的赛博朋克外观，搭载的RGB灯条和OLED屏幕进一步凸显了产品的极客属性。其他配置方面，手柄经过了微软授权，支持三模无线连接和Windows/Xbox平台，支持可调扳机键程设计、扳机震动、可自定义背键等，功能比较丰富。在体

验差别不大的情况下，ROG雷切Pro这种采用独特设计的高颜值手柄无疑更具吸引力，代表了手柄产品的一个发展方向。



总结：体验为王，期待更多优秀的新品

根据我们前面介绍的数款手柄产品，不难发现目前的游戏手柄市场处于Xbox Series手柄和国产品牌手柄齐头并进的状态。Xbox Series手柄作为标杆有着很高的玩家认可度，而这几年快速崛起的国产手柄凭借着全面的配置和创新设计，以及更高的性价比也收获了玩家的关注和市场占有率。而再高的配置和设计，最终都需要落实到玩家体验上，从国产手柄的表现来看，已经足够成熟了，我们期待未来有越来越多的“精英手柄”给玩家带来更好的游戏体验。

800元~8000元，本月值得购买手机推荐

1000元内：Redmi Note 11 5G

参考价格：800元（8GB+256GB）

表面上看 Note 11 是一款两年前发布的产品，但仔细研究一下配置，发现它并不落后。比如它搭载的天玑 810 处理器换了个马甲就是天玑 6080，后者又被用在了今年的 Note 13 系列产品上。850 元左右你能够买到 Note 11 的 8GB+256GB 版本，而后续的 Note 12、Note 13 的 128GB 版本都比它要贵。

更何况 Note 11 可靠性在同级别也算出色的，不仅抗摔、抗压，甚至支持 IP53 级防水。

相比之下，更新的 Note 12 阉割了 IP53，最新款的 Note 13 价格更贵。核心配置没有差多少，但价格比新款便宜四五百，还是大容量版本，各大平台货源又充足，这就是我推荐这款产品的原因。



1000-2000元：真我11 Pro+

参考价格：1499元

1000-2000 元这个价位的机型中，有相当大一部分的比例都是学生群体。年轻人肯定对颜值是有一定要求的，不能用一款看上去跟家里爷爷奶奶用的老人机长得差不多的产品。学生群体也有“原神，启动”的需求，性能还不能太弱。

真我 11 Pro+ 是一款“素皮机身+曲面屏”的千元机，手感、做工很有旗舰机的质感。天玑 7050+ 全系 12GB 大内存，主流手游通吃。它的屏幕还支持 2160Hz 的高频 PWM 调光，对于学生群体也是刚需功能。



2000-3000元：iQOO Neo9

参考价格：2299元（12GB+256GB）

之前的视频中，这个价位推荐的是 1800 元的 iQOO Neo8。随着最近 iQOO Neo9 系列发布，我们认为新款的 iQOO Neo9 更值得选择。它从配置上其实对标的是上一代的 Pro 版本，还重点加强了设计、影像等方面。对比 iQOO Neo8 配置提升了不少，但价格却能够做到 2299 元起，性价比真没得说。

新款发布之后，老款的 iQOO Neo8 的价格也有一定的下降，最低现在能够做到 1600 元左右。预算相对充足的，直接上新款。预算紧张的，可以考虑 iQOO Neo8。如果预算在 2000 元上下，又想要大容量版本，可以选 iQOO Neo8 Pro 的 512GB 版本，目前价格在 2200 元左右。



2000-3000元：一加 Ace 2 Pro

参考价格：2500元（16GB+512GB）

同样，之前我们在这个价位推荐了一加 Ace 2，但由于马上一加 Ace 3 就要发布了，老款的 Ace 2 价格应该会有调整，建议等等。于是原本定位更高的一加 Ace 2 Pro 就成为了更适合推荐的机型。

作为去年的爆款机型之一，一加 Ace 2 Pro 的整体产品力非常均衡强悍，有足够强悍的性能，平台也是选用了第二代骁龙 8，比 Ace 的骁龙 8+ 强了不少。相机方面也是用了 IMX 890，甚至还有 150W 快充方案。即将发布的 Ace 3 在产品上可以看作是一加 Ace 2 Pro 的一个升级版，但由于是新品，在性价比上肯定不如老款。目前 2500 元左右能够拿下大容量版本的一加 Ace 2 Pro，这个价位，这个配置，真的没什么话说了。



3000-4000元：小米14

参考价格：3999元（12GB+256GB）

之前我就说过，小米 14 是去年的最强标准版机型。跟上一代的小米 13 相比，小米 14 就是属于典型的加量不加价的产品。在屏幕、相机、性能、快充等多个方面，对比上一代都有明显的提升。同时横向对比同档位的机型，小米 14 又有轻便小巧的机身。我认为，尽管目前 3000 多元也能买到去年上半年的小米 13，但 3999 元起的小米 14 更值得选择。适合一些喜欢小屏的用户。

如果不是特别在意小屏，又想要性能释放更积极一些的手机，可以选择同档位的 iQOO 12，这款产品在很多基础配置上跟小米 14 打得有来有回，也是一款口碑不错的产品。



3000-4000元：真我GT5 Pro

参考价格：3399元（12GB+256GB）

当时在做推荐视频的时候，就有不少粉丝在评论留言：为啥没有真我 GT5 Pro？这里解释下：因为时间，当时真我 GT5 Pro 还没上市呢。现在既然都大规模上市了，那这款“不讲武德”的产品自然也就少不了，它的综合产品力在同档位中数一数二。

作为一款 3399 元售价起的产品，有最新的第三代骁龙 8 平台，也有 4500nit 的高亮度屏幕，甚至还有 IMX 890 潜望长焦这样奢侈的配置，这可是前面一加 Ace 2 Pro 的主摄方案！这么有竞争力的产品，是这个价位绝对绕不开的存在。



4000-5000元：荣耀Magic5 Pro 参考价格：4159元（12GB+256GB）

作为一款去年上半年发布的旗舰，荣耀 Magic5 Pro 的产品力被很多人低估了。它其实是一款很适合商务、差旅人士使用的产品。配置、性能都很全面，青海湖电池的加入，让其在相对轻薄的机身上维持高水准的续航。这款手机的网络和连接性表现也得到了中国电信等运营商的认可，在前段时间发布的《2023年11月中国电信终端洞察报告》中，Magic5 Pro 的通信性能、5G 性能、WiFi 性能、续航与稳定性都做到了在 3000-5000 元价位第一的成绩。

目前，它的价格还是比较坚挺。但黑色、橙色版本售价优惠比较大，只要 4000 元出头，比其他几个配色便宜了 700 元，很适合入手。

4000-5000元：OPPO Find X6 Pro 参考价格：4685元（12GB+256GB）

喜欢拍照的用户，现在这个价位的 Find X6 Pro 不应该错过。在影像配置方面，它目前依然是顶级的水平，主摄 IMX 989，搭配了两颗 IMX 890，简直就是豪华。在这款产品上，OPPO 着重强调和优化了光影和人像体验，这也是最近发布的一众新旗舰产品强调的理念。

可以说，Find X6 Pro 的影像无论是配置还是理念层面都做到了一定程度的领先，也是我去年最喜欢的几款旗舰手机之一。目前已经能够做到 4600 元左右，在下一代产品发布之前，这应该已经是谷底价了。

4000-5000元：vivo X100 Pro 参考售价：5299元（16GB+256GB）

如果你喜欢拍照，喜欢拍人像，vivo X100 Pro 就是目前最强的手机之一。它最擅长的就是长焦体验，各个焦段都能够获得出色的画质表现，搭配长焦微距、长焦悬日、蔡司人像这些特色功能，无论是成像水平还是可玩性都是当前手机产品中的佼佼者。

更强的是，X100 Pro 还是在天玑 9300 旗舰平台上做到的这一切，它不仅拥有拔尖的影像水准，还拥有足够强悍的性能表现。喜欢拍照的朋友，买它一定会给你带来惊喜。



5000-6000元：iPhone 15 参考售价：5200元（128GB）

预算来到 5000 元以上，很多人面临的问题就是：买 iPhone 还是其他手机了。今年的 iPhone 15 系列整体产品力还是不错的。作为标准版，它在很多基础体验上对标去年的 iPhone 14 Pro。现在售价还在 7000+，一比之后，iPhone 15 性价比就显得很高了。不过目前 256GB 版本在 6000 元左右，勉强进入了我们的价格区间。



6000元以上：华为Mate60 Pro 参考售价：6499元（12GB+256GB）

华为 Mate60 Pro 还用多介绍吗？直接买买买。这款产品到目前为止很多渠道依然是处于无货的状态，我不建议大家加钱去买。有需要的可以去官网预约申购，大不了等一段时间就是。据说一些线下的门店也有一些零星货源放出，买不到的朋友不妨去周围的官方门店问问。

Mate60 Pro 是一款改变了去年下半年手机市场格局的产品，也是一款拿出来别人就能认出来的手机。其实不用我推荐，想必它已经是很多人的梦中情机了。



6000元以上：iPhone 15 Pro系列 参考售价：7999元起（256GB）

iPhone 15 Pro 是我自己的主力机型，选择它很重要的一个原因是：它是未来一年时间内，手机厂商们主要“吊打”的对象。对于我这样的科技媒体从业人员来说，把它作为一个标准参照机型就非常合适了。再加上它强大的视频拍摄能力，也是对我帮助不小。iPhone 15 Pro 的选择很简单，就看喜欢小屏还是大屏。



新年装台新机玩爽游戏

■ 赢家

	型号	价格(元)
CPU	Intel 酷睿 i5-13490F	1499
散热器	九州风神玄冰 400 幻彩 V5	79.9
内存	光威神策 DDR5 6000 16GB×2	599
主板	技嘉电竞雕 WIFI B760M AORUS PRO AX	1299
显卡	技嘉猎鹰 RX 6750 GRE Eagle 12GB	2399
SSD	西部数据 WD SN580 1TB	439
电源	航嘉 WD650K 全模组	348
机箱	航嘉 S960 暴风雪 X	199
总价		6861.9

站长点评：时间已经翻开了新的一页，我们步入了充满希望的2024年。在新年伊始，装一台新电脑来玩爽游戏绝对是一个令人兴奋的计划。那么在当前该如何选择硬件产品最划算呢？今天我们给大家带来一套性能强悍、价格合适的中端游戏配置，供大家参考。

一台电脑游戏性能如何，主要由CPU和显卡来决定。在CPU方面，站长选择了当前中端酷睿中人气很高的i5-13490F。这款产品是中国市场的特供版，拥有了6个性能核加4个能效核共同打造而成的10核16线程规格。与定位、售价相近的i5-13400F相比，酷睿i5 13490F的性能核最高睿频频率达到了4.8GHz，比前者提升了0.2GHz，三级缓存容量也提升了4MB，达到了24MB，具有更为强悍的单核性能。更重要的是，即便i5-13490F规格更高，但是价格和i5-13400F完全一样，显然其是性价比更高、更值得选择的一款。



可能有用户会说，全新的酷睿第14代i5马上就要上市了，那i5-13490F是不是也要过时了。从目前的信息来看，新的i5在规格、性能上的提升比较有限，而且新品上市的价格也会偏高一些，相反我们看好i5-13490F还会有降价的空间，所以反而是入手后者的好时机。

对于看重性价比的玩家来说，A卡更适合他们。比如这款RX 6750 GRE Eagle 12GB，虽说从架构、规格上来看，并没有什么特别亮眼的地方，不过这款产品胜在性价比高。毕竟RX 6750 GRE 12GB在计算单元数量、流处理器数量、光线加速器数量、光栅单元数量、显存容量等规格方面和RX 6750 XT非常的接近，主要区别在于频率和功耗略低于后者，让其在面对高分辨率游戏时也游刃有余，整体性能在整个2000元档的显卡中算得上是非常能打的。

i5-13490F的最佳搭档肯定是B760，考虑到这套配置的游戏属性，所以我们为其配备了技嘉电竞雕WIFI B760M AORUS PRO AX主板。从型号名就能看出，这是一款定位电竞游戏的产品。主板搭载了14+1+1相的强悍供电，搭配了60A DrMOS芯片，满足i5-13490F全力稳定输出毫无压力。同时在供电模块处，还加入了带热管的散热模块，保证产品在高负荷工作时也有较低的温度。



在内存的支持方面，主板除了经过严格的检测及验证确保兼容性和性能，让用户能够超频至DDR5 7600MHz及其以上的超高频率，还同样支持技嘉独家的“内存低延迟”和“内存高带宽”技术，实现DDR5内存的极致释放，从而带来更为强悍的性能表现。

电源方面，本次选择了航嘉WD650K全模组，其不仅可以为i5-13490F+RX 6750 GRE Eagle 12GB平台提供充足的供电，而且也以为以后的升级打好了基础。同时该电源采用了LLC白金架构，在50%负载下转换效率高达92%，几乎达到80PLUS白金牌的水准，供电效率表现远超一般80PLUS金牌产品。



在做工和用料方面，航嘉WD650K全模组采用DC-DC数字稳压、大厂电容、封闭式PFC电感等，输出更精准、动态响应更及时。生产过程中，75%的元件采用了RI自动化工艺，通过波峰焊过锡技术保证锡面干净整洁，品质更统一。另外航嘉WD650K全模组采用了全模组线材设计，可以按需选择线材，从而让机箱内部更整洁。其中CPU电源线长度达到650mm，轻松支持中高端游戏机箱走背线的需求。

牛大叔
购机经验谈

笔记本又一波“破下限”的降价悄悄地来了

去年底，英特尔发布了针对轻薄便携本的酷睿 Ultra 处理器，其 CPU 部分和第 13 代酷睿 H 相仿，但 GPU（集成显卡）部分的性能暴增，即便在驱动优化还不那么到位的情况下，游戏和专业应用加速的表现也相当惊人。另外，酷睿 Ultra 平台的闲置功耗和低负载日常应用功耗也很低，结合大容量电池，很容易达成超长续航。总体来看，在综合应用性能，以及日常应用续航方面，酷睿 Ultra 机型是明显优于第 13 代酷睿机型的，甚至综合表现也胜过了锐龙 R7-7840H/HS 平台机型。

正因为此，目前大量第 13 代酷睿 H 和锐龙 7000H/HS 轻薄便携机型开始降价，比如热门机型联想小新 Pro

14，其 R7-7840HS/32GB/1TB 款上周还能稳住 4750 元的价格，但就在元旦这几天，已有拼多多经销商把价格杀到了 4500 元附近。

另一方面，由于第 14 代酷睿 HX 平台和锐龙 8000 移动平台（据说是马甲居多）即将登场，2.5K 高刷屏 4060 显卡游戏本的价格也在持续走低。去年 11 月和 12 月初，市场中还有大量 i7-12650H/R7-7735H 处理器 + 4060 显卡的机型价格稳定在 6000 元左右。如今二三线品牌的该配置机型基本杀价到了 5500 元内，而联想拯救者 R7000 的 R7-7735H/4060/2.5K 屏款价格也杀到了 6000 元内，性价比大增。

实际上，就连很多老平台的高端轻

薄商用机型也在主动降价，以应对酷睿 Ultra 机型接下来的大规模铺货。比如 ThinkPad X1 Nano 的第 11 代酷睿款，仅重 0.9kg，且附送 24 个月的 4G 上网，从去年 9 月开始价格降到了 6649 元，而在过去的两周，该机价格再度下调 650 元，现价只要 5999 元！

更有很多原本 4000 元价位的 2.5K、2.8K 超清屏轻薄便携本，近期直接杀价到了 3600 元左右，这即便在一年前也是难以想象的——那时 4000 元以内的电脑被定义为“能用”，基本没有拿得出手的机型。但如今完全不同，竞争的白热化，加上需求的趋缓，使得超低价位也有了更多高品质机型。

简单地说就是：购机者的好时光来了，而且 2024 年“会更好”^__^。

高频问题解答

荣耀有值得买的笔记本吗？

Q：牛大叔，我记得几年前，荣耀这个牌子在笔记本市场相当风光，但现在好像没有声音了。请问日常应用、玩玩网游，还有值得推荐的荣耀机型吗？

A：这些年荣耀笔记本的确比较式微了，声量很小。不过从“日常应用、玩玩网游”的角度，还是有两个机型值得考虑的。第一个是便宜的 MagicBook X 14 Pro 锐龙款，搭载的是锐龙 R7-7840HS 处理器，35W ~ 40W 的功率释放，性能表现不差。电池容量 60Wh，16GB/512GB 的存储组合，价格

只要 3697 元，相当便宜！不过该机的屏幕仅为 1920 × 1200 分辨率 60Hz 刷新率款。

如果希望品质更上一层楼，则建议考虑 MagicBook 14 2023 的高配款，i5-13500H 处理器，32GB/1TB 的存储组合，屏幕是 14.2 英寸 2.5K 分辨率 100% sRGB 色域 120Hz 高刷（注意低配是 90Hz 屏），拼多多价格 4965 元。

该机有高达 50W 的处理器功率释放，电池容量也高达 75Wh，且还有多设备互联应用生态（官方名



叫“智慧互联”），不仅能跨设备快速传输图片、文件，能把平板当作笔记本的扩展屏用，亦能将手机应用多屏投射到笔记本屏幕上，还能用平板当笔记本电脑的画板，也能一套键鼠控制笔记本、平板、手机……如果你恰好是荣耀手机用户，该机绝对是好选择。

酷睿 Ultra 出来后，锐龙商用本还值得买吗？

Q：牛大叔，我看了 B 站电脑报的酷睿 Ultra 款小新 Pro 16 详测，结论是：在除了大型 3D 游戏以外的所有应用上，酷睿 Ultra 相对于锐龙 7000H/HS 都达成了全面超越，包括续航。因为我们单位马上要换代商用本了（已经用了五年了），我在思考一个问题：如果价差 1000 元左右，锐龙平台还值得买吗？

A：我分两个部分来回答你的问题。第一个部分其实和酷睿 Ultra 无关，英特尔平台的中高端商用笔记本

常年比 AMD 锐龙款贵 1000 元左右，很多人以为是“处理器平台价差”，其实不是！因为两个平台的价差是绝对到不了 1000 元人民币的。实际情况是：为了压低锐龙款的售价，锐龙款的其他配置，比如摄像头、WiFi 无线网卡等，经常“配置缩水”。也就是说，英特尔款和 AMD 款，往往后者是“低配”。而且平心而论，作为二十多年来的“PC 界事实标准”，英特尔酷睿平台的软件兼容性，尤其是行业软件的兼容性的确要比 AMD

锐龙平台好得多。所以，预算充足，我是建议上英特尔平台的。

第二个部分，酷睿 Ultra 登场后，商用本的应用，应该会全面碾压锐龙平台，甚至续航方面都如此，所以，我就更想不出来购买锐龙商用本的价值了。

当然，这里面还是有两个变数：第一是预算上限；第二是价差——如果价差过大，且你的应用简单，没有行业软件，那便宜的锐龙机型也是可以考虑的。

iQOO Neo9 系列测评： 性能赛道翻盘之作

■ 电脑报工程师 陈小豆



天玑9300的真实水平

回顾 2023 年一整年，不得不说，在一加、真我、Redmi“性能手机大战”中，同赛道的 iQOO Neo 的存在感相对较低，当配置拉不开差距，价格也没有足够的竞争力，大家的注意力自然就被分散了。但从新的 iQOO Neo9 系列不难看出，它有点要重振旗鼓的意思了。标准版就搭载了第二代骁龙 8，Pro 版更是直接与 vivo X 系列旗舰看齐，成为第二个搭载天玑 9300 的手机。

考虑到天玑 9300 之前在我们 vivo X100 的性能测试和“2023 三大旗舰移动平台横测”中，都有着亮眼的表现，iQOO Neo9 Pro 的性能表现自然成为了大家关注的重点。

还是先来大致回顾下天玑 9300 的一些信息，架构上抛弃了传统的 1 超大核 +3 大核 +4 小核的架构，直接使用了 4 个 X4 超大核 (3.25GHz+2.85GHz×3) 和 4 个 A720 大核 (2.0GHz×4) 的全大核架构；GPU 则是使用了目前最新的 12 核 G720，峰值频率达到了 1.3GHz，账面数据相比上代提高了 46%，能耗则是下降了 40%。

得益于全大核架构配置，天玑 9300 理论上在面对基准性能跑分测试时有着先天优势，之前安兔兔 vivo X100 就轻松跑到了 222 万分以上，超过一众第三代骁龙 8 手机。

我测试的这款 iQOO Neo9 Pro

也是 16GB+1TB 版本 (满血版 LPDDR5X 和 UFS 4.0)，默认开启 16GB+16GB 运存扩展，所有测试跑分环节都在 25℃ 左右的室温 +WiFi 环境下进行，并将亮度、音量手动设置到了 50%，同时开启 Monster 性能模式进行测试。

安兔兔和 Geekbench 6 我都分别跑了多次，取的都是各自的最高分。在安兔兔中，iQOO Neo9 Pro 拿到了 2100317 分。Geekbench 6，单核成绩 2293，多核得分达到 7658。

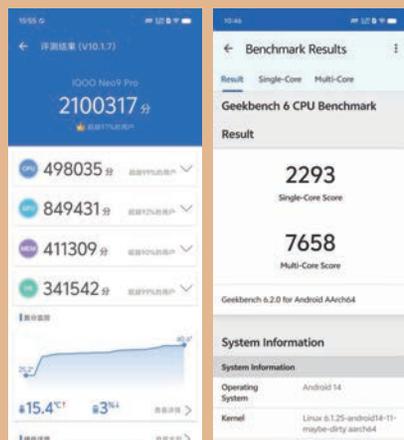
作为对比，vivo X100 的得分为 2219/7496，第三代骁龙 8 的得分则为 2200/6800 左右。如此看来，iQOO Neo9 Pro 的天玑 9300 多核优势明显，体现在实际使用中，高负载场景应该会有不错的表现。

那为什么 iQOO Neo9 Pro 和 vivo X100 的安兔兔综合跑分成绩会差 10 万分以上？有个很主要的原因是，vivo X100 的 1TB 版本采用的是 LPDDR5T 内存，比 LPDDR5X 快 13%，这也让它的 MEM 子项跑分成绩能够比其他机型高出 5 万分左右。再加上 iQOO Neo9 Pro 的 GPU 子项得分偏低，因此有了这一差距。

考虑到 LPDDR5T 内存的使用在未来一段时间内都偏少，因此，iQOO Neo9 Pro 这个成绩应该更能代表天玑 9300 手机的真实基准性能水平。



iQOO Neo9 标准版搭载第二代骁龙 8，Pro 版搭载天玑 9300



超分超帧，旦用难回

跑分成绩虽有差异，但对天玑 9300 的调校，同属蓝厂的 iQOO Neo9 Pro 和 vivo X100 其实有很多共通的地方，比如体现在《原神》的游戏体验上，两者就很相似。

此前 vivo X100 快速的进度条读取和地图传送速度就给我留下深刻印象，同样的，iQOO Neo9 Pro 的进度条读取、地图传送等都有可感知的提速。即使是

多次连续传送，也能做到在4秒钟左右全部加载完成。

《原神》最高画质+60fps稳帧表现方面，使用Perfdog测试，在须弥城跑图、枫丹海底潜水场景，30分钟平均帧速达到了59.3fps，近乎满帧。此时机身最高温度40.9℃，功耗4.7W左右。

这个成绩说明还远没有触及它的性能上限，因此我又特别进行了加量——《原神》+微信视频通话双开，20分钟平均帧速54.7fps。之所以只测了20分钟，是因为机身发热已经很大了，实测此时最高温度46.4℃，功耗也上升到了6.6W。不过在这样的重载场景下，没有锁帧，游戏体验也没有什么顿挫感，功耗能够接受，证明iQOO Neo9 Pro的峰值性能发挥还是足够稳定的。

iQOO Neo9 Pro还有一颗自研电竞芯片Q1，可以实现多款游戏的超分超帧并发，包括《原神》《王者荣耀》《英雄联盟手游》《穿越火线》《崩坏3》《第五人格》等。

还是以《原神》为例，支持900P超分+144帧超帧，或1260P超分+72帧超帧。侧边栏打开游戏超分，高画质对应900P，超高画质就是1260P。从原生的810P画面到超分后的900P、1260P，可以看到画面精细度有肉眼可见的提升，游戏内截图所占空间也有明显增加，说明是实打实更高分辨率的游戏渲染画面。

超分到最高画质后，《原神》帧数被锁定36帧，但可以通过插帧达到最高72帧。900P高画质时，帧数被锁定48帧，开启超帧能达到144帧，建议选择这一超分超帧组合即可。这个选项下30分钟测试平均帧速47.2fps，卡顿情况更少，此时机身最高温度42.2℃，功耗5.2W，与未开启超分超帧时的功耗相比增加不大。

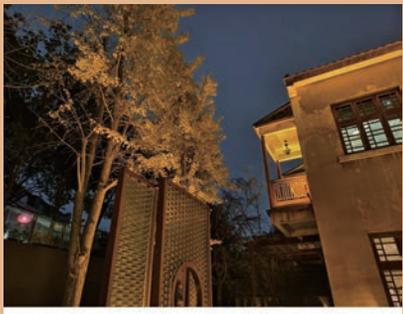
联动iQOO散热背夹，开启Monster+模式，还能解锁iQOO Neo9 Pro的《原神》1260P+144Hz超帧。在能控制住发热的情况下，实现超高画质和超高帧数的兼得，适合追求极致体验的用户。



图片从左到右：810P、900P、1260P



iQOO 散热背夹



iQOO Neo9 Pro

这次两个版本很好选

iQOO Neo9标准版与Pro版的区别主要是，前者换成了第二代骁龙8和自研电竞芯片Q1的组合，同样的满血版LPDDR5X和UFS 4.0配置。《原神》可实现900P超分+144帧超帧；或1260P超分+60帧超帧。

不过，在游戏体验上两者还是有差异的，比如前面提到的进度条读取速度，iQOO Neo9明显要慢一些，毕竟是两代不同的处理器平台。

在其他配置上，iQOO Neo9全系采用和X100系列同级的8T屏幕，1.5K

分辨率，支持144Hz高刷，1400nit的全局激发亮度，足以应付各种户外场景的使用。在2~600nit的屏幕亮度下，还可以实现2160Hz高频PWM调光，满足护眼要求。

更关键的是，6.78英寸大直屏，加上超窄边框和190g左右的重量，连我这个常年用着6.2英寸“小屏手机”的人，在整机握持手感上都不觉得有什么落差，而且还是有着5160mAh大电池的情况下哦。这也是全系一致的地方，对于长时间玩游戏很友好。

需要注意的是，虽然整体看起来除了芯片外，标准版Neo9与Neo9 Pro没有太大差异，但一些看不见的地方做了配置取舍。比如显示上，标准版就没有XDR视频引擎2.0，该功能主要用于爱优腾等视频平台的HDR视频增强。

同样的“刀法”也用在后置相机上。本次iQOO Neo9全系主摄搭载5000万像素索尼定制VCS IMX920传感器。也就是vivo X100上的那颗主摄，同款NICE算法也同时下放，可以增强降噪和细节，带来更纯净的夜景。

从实拍样张来看，这颗主摄的画质很不错，暗光成像清晰，比肉眼所见更加明亮，但又不会有噪点，切换到2倍变焦依然有着高纯净的画面。超广角在夜景算法加持下在暗光场景的可用性也依然很高。标准版Neo9就不具备这一算法，超广角副摄也从Pro版的5000万像素JN1缩减为800万像素小底传感器。不过总体来看，iQOO Neo9系列的相机表现可以说是进步最大的一代。

通过iQOO的做法不难看出，Neo9系列的目标很明确，定位两个不同价位，因此必须在配置和价格上都能拉开差距。这样的配置区分，对于用户来说也是很好选的，iQOO Neo9有着双芯配置、不错的屏幕体验和优秀的相机表现，将第二代骁龙8带到2500元以内更低档位，在激烈的同档位竞争中也有着很强的性价比优势。



蓝宝石 RX 6750 GRE 12G D6 极地版 显卡测评

■ 电脑报工程师 胡文滔

随着 2K 电竞显示器的全面普及，2K 分辨率现在已经成为大部分玩家最值得考虑和选择的主流级分辨率了，同时想要流畅高帧运行 2K 游戏则还需要搭配一块性能到位的中端显卡。在 2000 元的主流价位中，玩家们的选择不是特别多，而蓝宝石 RX 6750 GRE 12G D6 极地版显卡就是一款 2K 游戏显卡，其拥有出色的游戏性能和很高的性价比，一起来看看它的表现吧！

纯白“极地战甲”，用料做工出色

蓝宝石 RX 6750 GRE 12G D6 极地版通体采用了白色涂装，看起来非常的清新活泼。极地版的造型承袭自白金版，可以看出这张卡整体与 RX 7000 系的白金版非常相似，同时导热壳上机甲风格的硬朗线条让显卡的外观不至于过于单调。

散热方面，搭载了 2 个 12 叶的刀刃式轴流风扇，结合了传统下压式风扇和涡轮风扇的优点，在提供强劲风压的同时，还能保持静音的运行表现。内部采用了 4 根 6mm 的镀镍热管，配合大型散热鳍片，可以带来不错的散热效果，对于一块 TGP 功耗不到 250W 的显卡来说，这个散热配置足够了。一体成型的金属背板，提供亮眼颜值的同时，有效保护了核心安全，在背板的尾部区域还做了镂空处理来协助快速降温，进一步增加散热效率。

蓝宝石 RX 6750 GRE 12G D6 极地版显卡搭载了 1 个 HDMI 2.1 和 3 个 DP 2.1 接口，可以支持最高 8K/165Hz 的视频输出。GPU 频率设定部分，蓝宝石 RX 6750 GRE 12G D6 极地版的默认频率为 2439MHz，Boost 频率为 2581MHz，下面我们就进行性能测试。

性能测试：FSR 3+AFMF“黑科技”加持，高效畅玩 3A 大作

测试平台

处理器	AMD 锐龙 9 7950X
主板	ROG CROSSHAIR X670E HERO
显卡	蓝宝石 RX 6750 GRE 12G D6 极地版 GeForce RTX 4060
内存	光威神策 RGB 系列 DDR5 7200 16GB × 2
硬盘	WD_BLACK SN850X 2TB
电源	ROG THOR 雷神 1200W Platinum II
操作系统	Windows 11 专业版
驱动	Adrenalin 23.30.01.02 预览版

3DMARK GPU 基准性能测试

	RX 6750 GRE 12GB	RTX 4060
Fire Strike	36102	26713
Fire Strike Extreme	17653	12841
Fire Strike Ultra	8680	5614
Time Spy	12812	10384
Time Spy Extreme	5978	4917
DXR	20.2	26.37
Port Royal	6603	5942

从基准测试的情况来看，蓝宝石 RX 6750 GRE 12G D6 极地版的表现很亮眼，常规性能平均比 RTX 4060 强 34% 左右，光追性能比 RTX 4060 低 6%。说明在较高规格的加持下，RX 6750 GRE 12G D6 除了光追性能仍和同级别的 N 卡有一定差距之外，整体拥有越级的性能优势，这让我们更加期待它的游戏表现了。

光栅化游戏测试 (最高画质 / 单位: fps)				
	RX 6750 GRE 12GB		RTX 4060	
	1080P	2K	1080P	2K
《永劫无间》	104	71	93	64
《极限竞速:地平线5》	111	93	103	86
《刺客信条: 英灵殿》	117	84	106	71
《古墓丽影: 暗影》	170	117	144	96
《看门狗: 军团》	102	74	77	56
《骑马与砍杀2: 霸主》	189	131	136	93
《赛博朋克 2077》	97	60	80	48

我们先来看看 1080P 游戏的表现, 从测试成绩中可以看到, 蓝宝石 RX 6750 GRE 12G D6 极地版在 1080P 分辨率下对比 RTX 4060 有着很明显的领先优势, 其中《看门狗: 军团》《骑马与砍杀 2: 霸主》的帧率分别比 RTX 4060 高 32%、39%, 平均领先 RTX 4060 21%。而在 2K 分辨率下, RX 6750 GRE 12G D6 和 RTX 4060 的帧率差距进一步扩大, 《骑马与砍杀 2: 霸主》的领先幅度达到了 41%, 平均领先 RTX 4060 22%。

光追 / FSR 2 游戏性能测试 (最高画质 / 单位: fps)				
	1080P		2K	
	FSR OFF	FSR 2 超级性能	FSR OFF	FSR 2 超级性能
《赛博朋克 2077》	39	103	22	79
《杀手 3》	30	68	20	58
《巫师 3》	47	71	33	65
《银河破裂者》	168	397	102	304

接下来我们选取了几款支持光线追踪和 FSR 2 的 3A 大作对 RX 6750 GRE 12G D6 进行性能测试。根据测试的结果来看, 参测的游戏不管是 1080P 还是 2K 分辨率都可以保证 60fps 以上的流畅帧率, 在 FSR 2 超级性能模式的加持下, 1080P 光追游戏平均帧率提升了 120%。2K 分辨率下平均帧率提升了 190%, 提升最大的游戏《赛博朋克 2077》, FSR 2 超级性能模式下的帧率达到原生帧率的 3.59 倍, 提升相当大。

FSR 3 游戏性能测试

备受期待的 AMD FSR 3 技术终于在去年 10 月份的时候正式上线, FSR 3 技术的核心与 NVIDIA DLSS 3 类似, 都支持基于光流加速计算的帧生成功能, 即利用 AMD Fluid Motion Frames (AFMF) 技术与游戏运动矢量数据, 通过在现有的每两帧画面之间插入 AI 生成的一帧, 从而显著提高游戏帧率。同时 FSR 3 技术也保持了 FSR 技术的开放特性, RX 5700 系列显卡、RTX 20 系列及以上的显卡都支持。

FSR 3 游戏性能测试 (2K/最高画质 / 单位: fps)			
	FSR 3 OFF	FSR 3 超级性能	FSR 3 超级性能 + 帧生成
《魔咒之地》	46	95	158
《不朽者传奇》	47	103	151

接下来, 我们在支持 FSR 3 的《魔咒之地》和《不朽者传奇》两款游戏中进行了测试。在 2K 分辨率下, 《魔咒之地》打开 FSR 3 超级性能模式后帧率从 46fps 提升到了 95fps, 打开帧生成之后帧率暴涨至 158fps, 相比原生分辨率提升了 243%。《不朽者传奇》的 FSR 3 超级性能模式为 103fps, 打开帧生成之后的帧率达到了 158fps, 相比原生分辨率提升了 221%, 帧率提升巨大。

温度和功耗测试

在温度和功耗测试部分, 我们在 23°C 的测试环境中, 使用 Furmark 连续考机 30 分钟。在默认状态下, 蓝宝石 RX 6750 GRE 12G D6 极地版的最高温度为 68°C, 此时显卡的风扇转速只有 1305rpm, 几乎听不到风噪声, 静音表现优秀。如果我们手动把风扇转速拉到最大, 那显卡的最高温度就只有 51°C, 热点温度 75°C, 散热表现出色, 不过满转速下风扇的风噪声比较明显。



总结 2000 元价位“战未来”的游戏利器

作为“姗姗来迟”的 RX 6000 系列的新成员, RX 6750 GRE 12G D6 在架构和特性上没有特别亮的地方, 但经过我们前面的测试下来, 其不俗的规格带来的性能表现在 2000 元价位的主流产品中还是非常能打的, 12GB 大显存也让它在面对高分辨率游戏时的表现更加游刃有余。而蓝宝石 RX 6750 GRE 12G D6 极地版拥有高颜值的纯白外观以及出色的用料和做工, 双风扇四热管的散热配置使得显卡的散热表现也比较优秀。如果你想体验高帧 2K 游戏大作, 蓝宝石 RX 6750 GRE 12G D6 极地版是个性价比相当不错的选择。



技嘉 Z790 冰雕 X 主板测评

■ 电脑报工程师 熊乐

Z790 冰雕 X (Z790 AORUS PRO X) 主板是技嘉新推出的一款旗舰级 Z790 主板，除了有抢眼的银白外观还有奢华的做工和用料。

颜值和做工俱佳

技嘉 Z790 冰雕 X 主板由纯白 PCB 加白色散热装甲打造出醒目的白色外观，搭配白色硬件，可以打造出非常漂亮的白色主题主机。

作为一款定位高端的主板，技嘉 Z790 冰雕 X 主板在做工方面表现不俗。产品配备的是 18+1+2 相数字供电，其中 18 相处理器供电配备 90A 电源级芯片，再搭配高品质电感和电容、实心 8+8pin 针脚、8 层 2 盎司铜电路板等元件，供电能力非常强悍，可以轻松支持 i9-14900K 全力输出时的供电需求。

为了确保 VRM 持续高负载供电不会出现过热的情况。技嘉 Z790 冰雕 X 在 VRM 电路部分搭载了新一代一体成型散热装甲，采用复合式剖沟设计并配备了高品质导热垫、内置 8mm 热管，具有相当强悍的散热性能。

内存方面，得益于采用了 8 层 2

盎司铜服务器级 PCB 板、抗干扰遮罩、背钻孔技术、SMD 技术与隔离内存布线，技嘉 Z790 冰雕 X 主板的内存插槽具备了优秀的电气性能，可以轻松支持 DDR5 8266+ 的高频内存。同时，得益于技嘉独有的 D5 黑科技，还可以支持“内存高带宽”和“内存低延迟”功能，进一步免费提升内存性能。

技嘉 Z790 冰雕 X 主板的主显卡插槽是新一代的超耐久显卡插槽 X，采用无缝式一体设计，固定在专用背板上，因此拥有普通显卡插槽 10 倍的承载能力。此外，超耐久显卡插槽 X 还配备了橡胶内衬条，保护显卡 PCB 不被划伤。超耐久显卡插槽 X 还配备了锌合金屏蔽罩，有效降低来自外部的信号干扰。

值得一提的是，技嘉 Z790 冰雕 X 主板板载了多达 5 个 M.2 SSD 插槽，其中 2 个由处理器直出，分别支持 PCIe 5.0×4 和 PCIe 4.0×4，另外 3 个由主板芯片提供，都支持 PCIe 4.0×4。值得一提的是，支持 PCIe 5.0 的 M.2 插槽最高可安装 25110 尺寸规格的 SSD，同时在使用此插槽时，第一条显卡插槽将运行在 X8 模式下。另外，每个 M.2 SSD 插槽都配备了一体式抗干扰金属遮罩、全覆盖散热装

甲 XL 和散热背板。

主板板载新一代 2.5 千兆有限网卡和 Wi-Fi 7 无线网卡，可以显著提高整体网络性能和延迟。其中 Wi-Fi 7 无线网卡更是支持 MLO 多链路技术，可以将流媒体、游戏应用分别分配给不同的频段，配合主板附带的高增益磁吸天线实现流畅不卡顿的网络体验。

另外技嘉 Z790 冰雕 X 主板还提供了丰富的 I/O 接口，其中的 USB Type-C 接口搭载了 VisionLINK 技术可以实现一线通，同时实现数据传输、60W 充电与最高 4096×2304@60Hz 的视频信号输出，方便设计师用户连接手绘屏进行创作。

在易用性方面，技嘉 Z790 冰雕 X 主板拥有全新的 UC BIOS，拥有重新设计的用户界面，Easy 模式下支持快速访问，更可通过 PerfDrive 黑科技根据散热配置来优化性能。主板还支持 EZ-Latch 快易拆功能，一键装拆显卡与 M.2 SSD。当然，该主板也支持 RGB Fusion 灯效系统，还给机箱副屏预留了板载视频接口，方便玩家打造灯效 MOD 主机。



性能测试：搭配旗舰 CPU、显卡，性能释放充分

测试平台

处理器	i9-14900K
主板	技嘉 Z790 冰雕 X
散热器	技嘉水雕 PRO360
内存	Kingston FURY Renegade DDR5 7200 16GB×2
显卡	RTX 4090 FE
硬盘	WD_BLACK SN850X 2TB
电源	技嘉 UD1000GM
操作系统	Windows 11 专业版

为了验证技嘉 Z790 冰雕 X 主板的性能表现，我们选择了当前最顶级的处理器和显卡——i9-14900K 和 RTX 4090 来打造出一套顶级平台。

处理器性能测试		
i9-14900K+ 技嘉 Z790 冰雕 X WBG 战队特约主板		
基准测试		
CPU-Z	单核	965
	多核	17365
Cinebench R20	单核	892
	多核	15944
Cinebench R23	单核	2342
	多核	41997
3DMark CPU 测试	MAX 线程	16953
	单线程	1265
WebXPRT4 网页性能		402
Cross Mark	总分	2721
	生产率	2438
	创造性	3151
	反应能力	2494
生产力性能测试		
POV-RAY Benchmark (单位: pps)		13561
CORONA (单位: 秒 / 越低越好)		34
V-Ray Benchmark V5.0.2		28645
Blender Benchmark (单位: samples/m)	Monster	303
	Junk Shop	186
	Classroom	136
Premiere Pro 2023 基准		1458
Photoshop 2023 基准		1781
达芬奇 18.6 基准		4215

在解锁功耗墙的情况下使用 Cinebench R23 考机，此时 i9-14900K 的持续满载功率提升到了 360W 左右，即便 CPU 的功耗如此高，但是对于供电设计本身就非常强悍的技嘉 Z790 冰雕 X 主板来说，并没有感到太大的压力。

在 CPU 基准测试中，i9-14900K 充分发挥出了高频下应有的性能表现，在内容创作的生产力测试中，i9-14900K 的表现与基准测试相仿。由此可以看出，i9-14900K 的性能释放比较充分，技嘉 Z790

冰雕 X 主板应付旗舰 CPU 运行需求就是小菜一碟。

游戏性能测试 (FHD/ 最高画质 / 单位: fps)	
i9-14900K+ 技嘉 Z790 冰雕 X WBG 战队特约主板	
《DOTA2》	324
《最终幻想 14》	321
《银河破裂者 CPU 基准》	273
《英雄联盟》	505
《赛博朋克 2077》	224
《彩虹 6 号：围攻》	711
《全面战争：战锤 III》	269
《地铁：离去》	178
《古墓丽影：暗影》	341
《刺客信条：英灵殿》	232
《极限竞速：地平线 5》	222
《星空》	122
《看门狗：军团》	175
《地平线：零之曙光》	254
《原子之心》	221
《荒野大镖客：救赎 2》	178
《使命召唤：现代战争 II 2022》	250
《骑马与砍杀 2》	355
《原神》(解锁帧数)	275

再来看看游戏玩家最关心的游戏测试。我们选择了 19 款热门游戏进行测试，综合 19 款游戏的帧率表现来看，这套 i9-14900K+ 技嘉 Z790 冰雕 X 主板 + RTX 4090 顶级游戏平台的表现同样出色，处理器、显卡均发挥出了应有性能，确实可以为玩家带来更为流畅的游戏体验。

总结 颜值和性能兼顾，酷睿 14 代优选的旗舰级座驾

综合来看，技嘉 Z790 冰雕 X 主板在用料和散热方面都有比较明显的提升，可以稳定发挥出其性能，而且在稳定性和易用性方面有了十分抢眼的创新，完全符合用户对于一款旗舰级 Z790 主板的要求。与此同时，技嘉 Z790 冰雕 X 主板还拥有和知名电竞队的合作，无疑给产品赋予了更多的电竞元素和信仰加成，特别适合追求高颜值与高性能的发烧级玩家选择。



技嘉 B760M 冰雕 X 主板测评

■ 电脑报工程师 熊乐

前面我们给大家介绍了 Z790 冰雕 X，这里我们来看看 B760M 冰雕 X (B760M AORUS ELITE X AX) 的表现吧。

做工扎实、银白外观很抢眼

技嘉 B760M 冰雕 X 同样采用了白色 PCB 主板，在供电模块、主板芯片以及 M.2 SSD 部分覆盖有银色的散热片，扇面有银色的纹路以及 AORUS 雕族的 LOGO，增加了主板的颜值，这也是一款非常适合用来打造白色主题主机的产品。

虽说技嘉 B760M 冰雕只是一款 M-ATX 板型的产品，不过其做工用料表现可圈可点，堪称“堆料”。主板配备的是 14+1+1 相数字供电，其中的 14 相 CPU 供电和 1 项核显供电都是配备了 60A Dr.MOS，再加上 8 层 2 盎司铜电路板、优质电感和电容，具有超强的供电能力，可以确保酷睿 14 代 CPU 在高负荷下的全力稳定输出。

同时技嘉 B760M 冰雕 X 采用的

是新一代全金属散热装甲，主板供电部分覆盖的是具有更大散热面积的复合式剖沟散热装甲，让供电模块始终保持较低的工作温度。主板的所有 M.2 SSD 插槽均带有散热装甲，让 SSD 在高速读写时也不会因为过热而性能下降。

为了发挥出 DDR5 内存的性能，主板将内存布线屏蔽在 PCB 内层，防止信号干扰。通过优化内存线路宽度、长度和样式，降低内存控制器和模块之间的阻抗，有利于实现更高的 DDR5 内存频率。再通过背钻孔技术，减少信号反射和时序问题，增强信号完整性，提高系统性能和可靠性，使得主板能支持 DDR5 8266MHz 甚至更高频率的内存。在此基础上，技嘉 B760M 冰雕 X 也支持技嘉 D5 黑科技，可以支持“内存高带宽”和“内存低延迟”功能，进一步提升内存性能，实现更好的性能发挥。

虽说主板面积有限，但是接口比较丰富。技嘉 B760M 冰雕 X 提供了 2 条显卡插槽，其中主显卡插槽为 PCIe 5.0 × 16 规格，并且通过加入一体式设计、橡胶内衬条、锌合金装

甲等为插槽提供更高的强度，为显卡提供更好的保护。两个 M.2 SSD 插槽均为 PCIe 4.0 × 4 规格，轻松满足用户对于高速存储的需要。另外主板还板载了包括 1 个 20Gbps USB Type-C 接口、1 个 10Gbps USB 3.2 Gen2 接口以及 3 个 5Gbps USB 3.2 Gen 1 接口在内的 9 个 USB 接口，扩展能力很强悍。

网络方面，2.5Gbps 网卡可以提升整体网络性能，带来快速的数据传输。无线网卡则支持 WiFi 6E，带来了更快的速度、更低的延迟、更高的容量以及更强的安全性，减少了网络游戏的延迟又提升了文件的下载速度。技嘉还为主板配备了集成了智能功能的高增益天线，可以优化 WiFi 的信号。

音频部分，技嘉 B760M 冰雕 X 支持 7.1 声道并配备发烧级音频电容，提供稳定的电流，提供录音室级别的声音体验，为游戏和娱乐提供多种连接选项。

另外我们特别注意到，在易用性方面，技嘉 B760M 冰雕 X 也有明显的改进。主板在显卡插槽处加入了



快易拆设计,轻轻一按就能取下显卡,非常方便。M.2 SSD插槽也配备了快易拆,实现了免螺丝安装M.2 SSD,装机时操作更简单。另外主板还板载了视频接口,安装副屏不用再考虑数据线布线的问题。Q-FLASH PLUS功能则让用户在没有安装CPU、内存、显卡的情况下也能轻松更新BIOS。

通过在社区深度搜集建议,技嘉对技嘉B760M冰雕X的BIOS也进行了重新设计,让操作界面更直观和美观。而且还提供了CPU黑科技(PerfDrive)技术,集成了多个技嘉专属BIOS设置,根据散热配置优化性能,让用户能轻松根据自己的需求选择不同级别的性能、功耗和温度。

性能测试:游戏性能抢眼

测试平台

处理器	i7-14700K
主板	技嘉 B760M 冰雕 X
散热器	技嘉水雕 PRO360
内存	Kingston FURY Renegade DDR5 7200 16GB x 2
显卡	RTX 4090 FE
硬盘	WD_BLACK SN850X 2TB
电源	技嘉 UD1000GM
操作系统	Windows 11 专业版

处理器性能测试		
i7-14700K+技嘉 B760M 冰雕 X WBG 战队特约款		
基准测试		
CPU-Z	单核	907
	多核	15041
Cinebench R20	单核	839
	多核	13972
Cinebench R23	单核	2191
	多核	36448
3DMark CPU 测试	MAX 线程	15004
	单线程	1196
WebXPRT4 网页性能		380
Cross Mark	总分	2617
	生产率	2616
	创造性	2988
	反应能力	2453
生产力性能测试		
POV-RAY Benchmark (单位: pps)		11513
CORONA (单位: 秒/越低越好)		40
V-Ray Benchmark V5.0.2		25145
Blender Benchmark (单位: samples/m)	Monster	253
	Junk Shop	154
	Classroom	116
Premiere Pro 2023 基准		1406
Photoshop 2023 基准		1712
达芬奇 18.6 基准		4018

考虑到技嘉 B760M 冰雕 X 的定位,我们选择了 i7-14700K 来与其搭配。从测试表现来看,无论是在基准性能测试还是生产力测试中, i7-14700K 都很好地发挥出了应有的实力,这表明技嘉 B760M 冰雕 X 在搭配 i7-14700K 这样的高端处理器使用时毫无压力,非常适合用来打造高性能的电脑。

游戏性能测试 (FHD/最高画质/单位: fps)	
i7-14700K+技嘉 B760M 冰雕 X WBG 战队特约款	
《DOTA2》	313
《最终幻想 14》	300
《银河破裂者 CPU 基准》	253
《英雄联盟》	492
《赛博朋克 2077》	212
《彩虹 6 号: 围攻》	688
《全面战争: 战锤 III》	264
《地铁: 离去》	177
《古墓丽影: 暗影》	322
《刺客信条: 英灵殿》	231
《极限竞速: 地平线 5》	218
《星空》	125
《看门狗: 军团》	179
《地平线: 零之曙光》	252
《原子之心》	218
《荒野大镖客: 救赎 2》	176
《使命召唤: 现代战争 II 2022》	251
《骑马与砍杀 2》	354
《原神》(解锁帧数)	268

在 19 款游戏的测试中,这套 i7-14700K+技嘉 B760M 冰雕 X 主板+RTX 4090 配置表现不错,处理器、显卡均发挥出了应有性能。

总结 主流用户可以优先考虑的游戏主板

技嘉 B760M 冰雕 X 主板有着辨识度极高的银白配色时尚外观,主板的用料非常豪华,14+1+1 相数字供电搭配高品质元件以及扎实的散热设计和 CPU 黑科技(PerfDrive)技术,确保让 CPU 的性能充分释放出来。经过优化的 DDR5 内存插槽也能满足高频内存的使用需要。

虽说是 M-ATX 板型的产品,不过扩展能力也是可圈可点,让各种插槽、接口不仅种类丰富、性能同样出色,使其具备了更为强悍的扩展性能。如果你要打造一套性能出众的酷睿游戏主机,技嘉 B760M 冰雕 X 主板是个不错的选择。

鹅绒被中的佼佼者，虽贵但值

■师姐



90%鹅绒丝，加厚温暖

如果你想要提升床品，喜欢暖暖糯糯的感觉；如果你有一点睡眠障碍，经常入睡困难；如果你不喜欢传统棉被的厚重，想买一床轻而保暖的被子，那师姐推荐你们试试“宜庭”鹅绒被。

“ESTEEM 宜庭”家纺系出大公司，隶属于 Blue Ridge Home Fashions 蓝岭集团，蓝岭集团是知名的家纺品牌，像希尔顿酒店、凯撒皇宫酒店等都是它的合作伙伴。而“宜庭”就是集团旗下的高档系列品牌。

所以“宜庭”的定位一直比较高端，只在上海新世界城、南京金鹰百货、杭州大厦等大型商场才有。更难得的是，“宜庭”目前在国内的专柜都是品牌直营。为方便全球调货，品牌亲自把控生产和销售的环节，高质量严标准，没有加盟商，从原料到生产、从销售到售后采用一条龙服务。这在家纺业内也是很少能做到的。

在寒冷环境下生存的白鹅们，一身鹅绒为御寒而备。

见多了鹅绒被以毛片和绒朵组成，这款被子别出心裁，选用90%大白鹅绒丝，代替羽片绒朵成为主角。“宜庭”选取的是多年产蛋白鹅的颈腹部绒毛丝，90%足量填充，绒丝又长又蓬松，像蒲公英一样，还没有腥臊味。

加厚填充，以量弥补了绒丝蓬松度稍

有欠缺的遗憾，丝丝绵绵的绒丝交织，让被子更加轻柔蓬松，睡感更舒适。绒丝之间的小气孔间隙可以储存空气，吸收咱们身上散发的热量。因此鹅绒被的保暖性也非常好，不管外面多冷，被子里的温度都能保持在一个很舒服的范围里。

更重要的是，鹅绒有天然的拒水能力，按压浮在水面上的鹅绒，就像跟水面有层结界一样，就是不混水里。相比起棉花、蚕丝这些材质，鹅绒能更好地把身体表面的湿气排出去。

这一点，对于从小生活在南方的我真的太重要了！相信在南方的朋友一定有同感，一到秋冬，原本只是潮湿的家里就变得有些阴冷，棉被永远是半阴干的状态。这时候能用着干燥的鹅绒被就非常舒适了。

巴洛克纹样，风格鲜明

作为一款鹅绒被，它并非走简约低调的路子。鲜明奢华的印花仿佛一张名片，诉说着它对美学的追求。

眼前的被子纹样如燃烧的印迹，张扬热烈。高贵华丽的巴洛克图案，配色灵感源于夜晚的卢浮宫，灿若烈金，交相辉映。

面料选用斜纹磨绒，米白为底，印花金红。用水彩手法展现印花，繁复排列，整体浓郁鲜明、复古奇巧。磨绒加工方式带来的手感非常细腻，多了层绒毛，少了

¥1599元起



go.icpcw.com/erb.htm

手机淘宝扫一扫

几分冰凉的触感，保暖性更强更舒适。肌肤与它直接接触，不会感觉冰冰凉，很适合直接使用。

当然，为了方便换洗，也可以套上被套使用。被子四周设计了八个小绳圈，方便将被芯与被套固定在一起，稳定不位移。

被子有1.5m、2.0m、2.2m三种尺寸，分别对应912g、1300g、1500g三种填充重量。价格不算便宜，但放在一床好用的鹅绒被上就显得很值了，年末了给爸妈买一床也很合适。

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“2402”（也就是对应的期数），就能收到该期全部产品推送啦。

这块十年陈化老白茶，节日带回家慢慢品

■师姐



要喝正宗白茶，必定要去福鼎

茶味斯文，口感清爽，舌尖甘而回韵甜，气息灵动而气质绵长，这就是馥郁鲜爽的老白茶。一二月份节日多，带份白茶茶饼回家孝敬父母足够合适。

白茶不炒不揉，只假造化之手，借清风明月日光，自然萎凋，干燥而成。微发酵的工艺，尽显自然口感，入口鲜甜，对于很多初喝茶的人来说，白茶这一口感特征尤为明显。而在白茶几个品种之中，又数“寿眉”更好入口，一喝就懂。

世界白茶在中国，中国白茶在福鼎。要喝正宗白茶，必定要去福鼎。福鼎市，有“白茶原产之乡”之称，这里的白茶被评为“国家地理标志产品”。2011年，福鼎白茶制作技艺还入选了第三批国家非物质文化遗产名录。

太姥山是福鼎白茶的主要产区，产区整体海拔较高，隔绝了来自东边的海面水汽，形成独特的山海气候，光照雨量充沛，自然生态环境特别优秀。太姥山的山体由中生代火山岩、花岗岩构成，富含矿物质。独特的风土环境，让这里产的白茶别有风味。

有了核心山场，还需要厉害的制茶工艺。“董德”历代秉承“日光萎凋，不炒不揉”的古法制茶工艺，以保持茶叶的生命形态与茶质精华。顺便给大家介绍一下“董德”这个品牌，他家制茶始于清咸丰

三年，迄今有160多年了。目前“董德茶业”已经经历了五代传承，产品远销东南亚，品质自然不用担心。

采下的白茶要求芽叶成朵、留柄要短，用竹篓盛装、竹筐贮运。把精心采摘的新鲜茶叶，薄薄地均匀摊放在竹席上置于微弱的阳光下，让其自然萎凋。所谓不炒不揉，其实就是不杀青不揉捻，顺其自然。烘干是使茶叶干燥的重要一环，需用低温慢慢烘干保存，以火香衬托茶香。待水分含量为4%时，压成茶饼，包装保存。

茶香层次丰富，入口有惊喜

泡好的寿眉茶香层次丰富，入口有惊喜，毫香、花香、药香交叉着来。另外，寿眉还有其他品类白茶没有的一个香味：枣香。虽说寿眉其貌不扬，但粗壮的茶梗，厚实宽阔的叶片，都是枣香生成的天然土壤。

这么好的茶，泡的步骤自然会复杂一些。1. 烫杯：用开水将茶具逐一烫洗一遍。2. 投茶：将茶叶放入盖碗中，投放的干茶量约5g。3. 洗茶：冲入沸水洗茶，将头汤舍弃。4. 冲泡：再次冲入90℃左右的开水，以环壁注水的方式，注水线将近碗沿位置即可。5. 出汤：盖上杯盖静等10至15秒即可出汤。当然了，怕麻烦的话泡一次就喝也可以，随自己的喜好就行。

白茶耐放，可饮、可藏，有着“一年茶、

¥128元起

go.icpcw.com/bc4.htm

手机淘宝扫一扫

三年药、七年宝”的说法。老白茶经过陈化，滋味与汤色不断发生变化，香气浓郁更加持久，茶性也变得更加温和，更好入口。老茶固好，但往往价格不菲。这款2014年的寿眉价格更亲民，适合陈藏，待来年转化后，即可品尝到珍贵老茶的滋味，性价比很高。

一份茶饼是300g的分量，比起其他家50g就上百元的价位，这个价格着实不错，喜欢喝的朋友建议入手两份，不管是留着当口粮茶，还是过节拿去送礼，都很合适。

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“2402”（也就是对应的期数），就能收到该期全部产品推送啦。

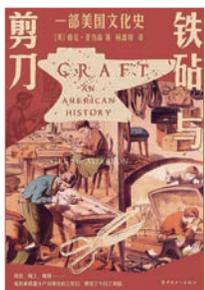
读书 Reading



《智慧的疆界》

作者周志明是开源技术的积极倡导者和推动者，对计算机科学和相关的多个领域都有深刻的见解，尤其是人工智能、Java 技术和敏捷开发等领域，曾受邀在 InfoQ 和 IBMDeveloperWorks 等网站撰写技术专栏。本书以时间为主线，用专业的知识、通俗的语言、巧妙的内容组织方式，详细讲解了人工智能这个学科的全貌、能解决什么问题、面临怎样的困难、尝试过哪些努力、取得过多少成绩、未来将向何方发展。

●●点评：1900 年的世纪之交，伟大的数学家戴维·希尔伯特提出了新世纪数学家应当努力解决的 23 个数学问题。其中第 2 问“算术公理系统的无矛盾性”，决定了真理能否被数学化；其中第 10 问“是否存在任意一个丢番图方程有解的机械化运算过程”，决定了数学能否被机器化。虽然人工智能和人类智慧的疆界成为一个很难说清的问题，但让我们回到人类理性与智识的源起，带来更多思考。



《铁砧与剪刀》

手工艺在国家建立及发展至今的过程中，发挥了重要作用。在现代社会，经济和发展的核心是工业和技术，而手工工匠和手工制品则被边缘化。作为长期研究手工艺的历史学家，格伦·亚当森在本书中颠覆了这种传统叙述，他认为在各个历史阶段，手工艺都是重要的、代表性的因素，是个人主义的典型表现。不同于已有的对手工艺分散研究，亚当森将五光十色的手工艺著述整合成统一的叙事，从而透过手工艺工匠的视角去讲述美国的故事。

●●点评：现代大规模工业生产效率高，相形之下，手工艺很慢，但这并不妨碍人们对它的认同和需要。因为手工艺品是文化的代表，每一个手工艺品都有着丰富的文化内涵，能够展示一个地区的风俗习惯、历史背景和人们的生活方式。而且大规模生产的工业品是标准化的、冷冰冰的，而手工艺品则注入了匠人对作品、对社会、对人生的理解，包含着独有的个人情感。



《我为每一种思想寻找言辞》

女性的出色之处，首先是有她们有个人的思想，其次本着独立的意识去做自己喜欢的职业。在这本女性人物传记中，作者刘海燕描写了 8 位西方作家为代表的杰出女性榜样，细致述说了她们的文学事业非凡人生。她们对精神生活都有强烈并贯穿一生的热爱，激发了艺术史中爱的奇迹与创造的奇迹。

●●点评：和想象的不一样，本来看书名以为是哲学类的书，实际读下来，这是一本以女性视角记述女性思想家的传记类作品。作者选的人物绝不是男性的附属，按照书里的说法，她们或者修正了特定男性对女性的看法，或者建立了某种秩序，或者认清了某种真理，开创了某一种学派。她们一些人成名已久，另一些人则被当成男人的附属，淹没在历史中。

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。



想退休的风
吹到了工位



说走就走的旅行
背后一定有一笔想取就取的存款



有些歌听起来
像是生活被人创了个底儿



谁又不是从
一惊一乍的孩子
变成了面无表情的大人

你的照片在哪儿拍的，AI 一下子就能看出来

Cloud

“你好！我妈妈大约八年前去世了。我不知道你能否看出这照片是在哪儿拍的，因为我当时还很小，不记得了。”



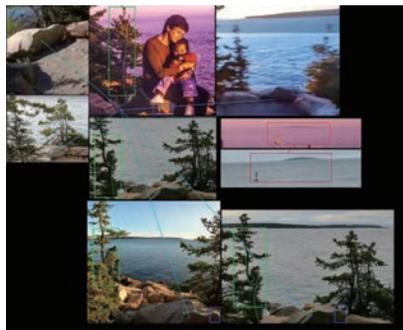
请帮我找出拍照地点

特雷弗·雷恩博尔特 (Trevor Rainbolt) 是 GeoGuessr 这款看照片猜位置游戏的专业玩家，凭借出色的判断，他帮助了很多人找到了老照片的拍摄地。

不过，去年5月，他败给了AI。这个AI由斯坦福大学的三名研究生开发。在训练时，它猜出照片拍摄地所在国家的正确率是92%，玩 GeoGuessr 的平均分高达4525（满分是5000分），在全球玩家中排前0.01%。

如何判断图像位置

GeoGuessr 是一款在线地理猜测游戏，玩家需要根据谷歌街景照片猜测自己



一块岩石一棵树都是线索

所处的地理位置。

街景图像中的任何细节都是玩家们判断的依据。土的颜色、电线杆、街道标志、道路标线、人们的穿着、植物、可见的景观等线索都能用来判断位置。所有看似普通且微小的细节统统都是游戏线索。

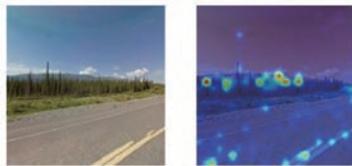
玩家们还会分享各种线索，但是由于谷歌街景图像有2200亿多张，因此要记住所有提示不太现实，大师级的玩家往往也依靠直觉。

AI 虽然没有人类玩家这样的第六感，但是它不仅能看到人类能看到的明显特征，也能关注到被人忽视的微小细节。

AI击败人类玩家

去年，斯坦福大学的一群研究生正在学习人工智能课程《深度多任务和元学习》(Deep Multitask and Meta Learning)，三个都爱玩 GeoGuessr 的学生需要一个项目，于是他们决定从共同的爱好出发，试试看能否打造一个比人类玩家更厉害的人工智能玩家。他们的项目名称是“预测图像地理位置”(Predicting Image Geolocations)，根据字母的首字母将其简称为 PIGEON (鸽子)。他们采用了 OpenAI 制作的 CLIP 神经网络，通过阅读文本来了解、分析图像。之后，他们再用谷歌街景图像来训练这个系统。训练的数据集包含的谷歌街景图像大约有50万张。AI会把图像分成一个个的非常微小的方块进行分析，并且非常擅长从中选出那些特殊的方块。而对AI而言，一张图片其实不仅仅是图像，还有相对应的文本信息。通过综合图像中的建筑物、街道布局、植被和地标等视觉信息，以及天气条件、季节和气候等其他的辅助信息，AI也能像顶级玩家那样对图片的拍摄地进行快速预测。

尽管数据集规模相对较小，但最终AI系统表现还是非常不错，不仅准确率高，误差和人类猜测的相比也更小，可以定位到实际地点周围大约40千米以内。



(a) Attention attribution map for an image in Canada.



(b) Attention attribution map for an image in New Zealand.

AI模型对图像中不同区域的关注程度，可以看出相机上的热点

在和雷恩博尔特的比赛中，AI轻松地赢了好多轮。

“我们并不是第一个与雷恩博尔特对抗的AI，我们只是第一个战胜雷恩博尔特的AI。”开发者认为这项技术具有多种潜在的应用前景，例如可以识别需要修复的道路或电线，迅速发现入侵植物。在之后的研究中，他们还将进一步改进模型，以提高定位的准确性，另外将扩大地理定位的数据集，涵盖更多的地理区域和环境，以提高模型的泛化能力（指模型在面对未曾见过的数据或新的情境时的表现能力）。

可能的风险

这个程序似乎已经可以对街景之外的照片进行地理定位。“我给了它一些十多年前公路旅行中的照片，它找出了其中的大部分地方。它猜到了黄石公园内的一个露营地，距离大约55千米。另一张照片是在旧金山的一条街道上拍摄的，它猜出的地点就距离几个街区。这引起了一些专家的担忧。”美国国家公共电台的科学编辑杰夫·布鲁姆菲尔 (Geoff Brumfiel) 说道。面对不断强大又缺乏监管的AI，个人隐私安全保护起来似乎越来越难了。从隐私角度来看，我们的位置可能是一组非常敏感的信息。过去，人们可以删除照片的GPS位置标记，现在这可能也不起作用了。一个预算很低的学生项目就有如此大的潜力，企业和更大的机构或许能够更加轻松地监视普通人，而图谋不轨的人也能更容易地跟踪、伤害他人。

(本文经授权转载自“把科学带回家”公众号，有删节)

用偏光镜拍摄汽车，你学会了吗？

■ 济分 李铮

很多车友提车后都会在社交网站分享美图，但汽车的车身上由许多反射、平滑的玻璃组成，有时候反光强烈，不是很好体现想要的效果，今天给大家介绍一下偏光镜（常用为圆偏光CPL，Circular-Polarizing Filters），它的用处远远超出了拍摄汽车的范围。偏光镜经常出现在风景摄影师的工具包中，它是一种滤光片，可以对穿过它的光进行线性和圆偏振。

其工作原理需要对光波物理学有适当的理解，它用于减少不需要的反射和眩光，风景摄影师用它让天更蓝、水更清、树叶更绿，建筑摄影师用它让平板玻璃变得透明（不出现倒影），它消除反射的能力也使其成为汽车摄影中最常见的配件之一。

我们常用的圆形偏光镜的最终效果与偏光太阳镜类似，但由于它可以在镜头前部旋转，因此可以根据摄影师的偏好进行定制。



ISO 50, F14, 1/30 秒, 50mm F1.4

案例研究一：消除前挡风玻璃眩光

下图这是一辆 1989 款丰田凯美瑞，左边照片为没有使用偏光镜的情况，右边的照片中使用了圆偏光镜，我们可以看到偏光镜几乎消除了引擎盖和挡风玻璃上的所有眩光。从场景来看，天气状态大致是阴天，

有一些阳光被云层遮盖，汽车前面平坦的玻璃和金属表面反光比较明显，圆偏光镜开启后，挡风玻璃变得透明，清晰地显示了车辆内部。引擎盖上减少的反射让你可以更清楚地看到油漆的纹理。尽管这两个镜头中的汽车是同一台饱经风霜的老车，但减少了折射光线后看起来更有韵味。

两张照片之间快门速度存在差异，原因是由于偏光材料本身的色调偏暗，偏光镜通常会导致 1~2 挡光损失，具体取决于品牌、强度和性能。这组照片开启偏光镜后损失了大约 1.5 挡，并且必须稍微调整暖色调，以使两张照片的颜色相同。



没有偏光镜
ISO 80, 1/640 秒, F6.3, 35mm F1.8



偏光镜开启
ISO 80, 1/250 秒, F6.3, 35mm F1.8

案例研究二：传统风景摄影

天空晴朗，日落时分的悬崖边，前一张镜头没有圆偏光镜，毕竟，汽车大而平坦的后挡玻璃在没有偏光镜的情况下几乎是完全透明的，这要归功于与车窗成 90 度角的直射光。

但添加偏光镜确实对传统的风景摄影方式很有帮助，因为照相机面对的方向与太阳几乎成 90 度，所以偏光镜对于天空的效果达到了最佳状态，它与远处的山脉和云彩形成了巨大的对比。

除了对风景摄影的帮助之外，偏光镜还可以减少侧面的眩光，使红色油漆看起来更加鲜艳。侧窗玻璃也很清晰，轮胎和黑色塑料保险杠的眩光更少，对比度更高。尽管两张图片乍一看区别不大，但在偏光镜打开的情况下，汽车整体看起来更加生动，更加突出。



没有偏光镜
ISO 50, F20, 1/30秒, 105mm F2.8



偏光镜开启
ISO 50, F20, 1/13 秒, 105mm F2.8

案例研究三：漫射光、俯冲线

阴沉的天空，使丰田的车漆非常闪亮，虽然它看起来可能很干净，但这种反射率极大地扰乱了汽车的线条，并降低了车窗和银色油漆之间的对比度。通常如果是杂志风格的汽车摄影，会最大限度地减少反射，并使金属的线条突出。

使用圆偏光镜拍摄风景摄影时，它通常仅在一个旋转位置上效果最佳，并且在与太阳成 90 度角时效果最佳。对于处于漫射光下的汽车（尤其是像这款雅力士汽车），偏光镜通过其完整旋转发挥作用。旋转滤镜时，反射减少效果会发生变化，你可以按照自己喜欢的方式进行操作。

在 Photoshop 中，将偏振器旋转 0 度和 180 度时拍摄的照片堆叠在一起，并使用图层蒙版来显示两张图像的效果，尽可能多地消除玻璃的反射。



没有偏光镜
ISO 100, F9, 1/160 秒, F1.8 35mm



偏光镜开启
ISO 100, F9, 1/60 秒, 35mm F1.8, 前挡通透



偏光镜旋转 180 度，侧面玻璃已经没有反光了



偏振器打开（两次拍摄合成彻底消除玻璃反射）
ISO 100, F9, 1/60 秒, 35mm F1.8

总结：把偏光镜当作主力镜片使用



ISO 800, F4.5, 1/200 秒, F1.4 50mm

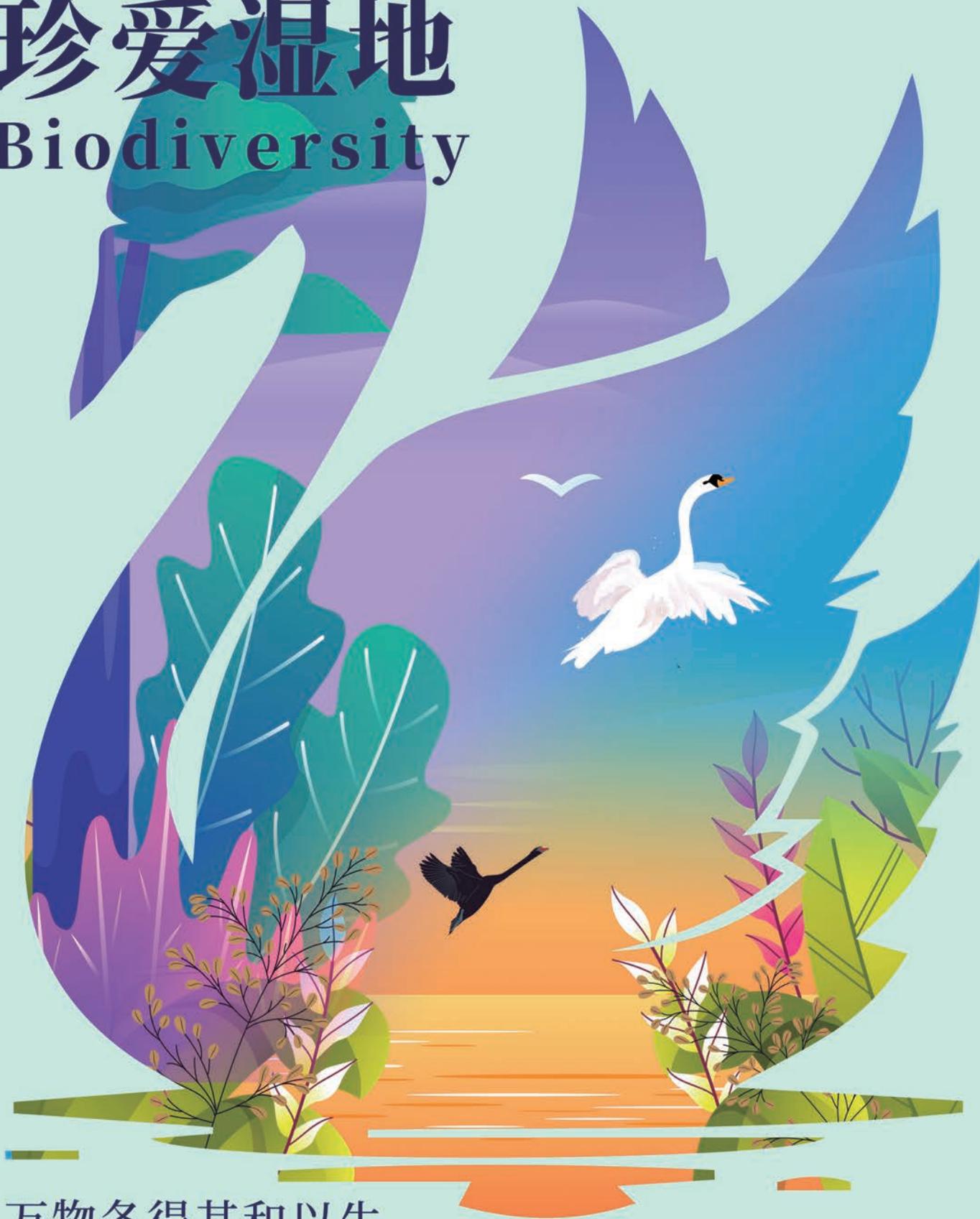
圆偏光镜作为一个小配件，对于拍摄有趣的汽车照片非常有用。毫不夸张地说，笔者在大约 90% 的拍摄中都打开了偏光镜，并且想要的效果会根据灯光、汽车和所需的风格而变化。通常会尝试集中精力使玻璃的最大部分尽可能清除反射，然后从那里调整特定的外观。例如，在 Acura NSX 镜头中，笔者调整偏光镜直到挡风玻璃清晰，然后故意将偏光镜进一步旋转约 20 度。这只是在挡风玻璃上增加了一点反射（在乘客侧看到），但光线反射保持干净，没有扰乱汽车线条。此外，在使用偏光镜时要注意快门速度的设置，偏光镜可以上色更加饱和，但是它也会减少镜头的进光量。为了避免过慢的快门速度影响成像清晰度，最好能保证安全快门速度，或者使用三脚架进行拍摄，为了避免暗角和降低画质，尽量不要在 UV 镜上叠加 CPL。

售价
8.00 元



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

生物多样性保护 珍爱湿地 Biodiversity



万物各得其和以生，
各得其养以成。



■ 陈鑫

“

牛蛙工作室 (Bullfrog) 是一个充满无限创造的游戏制作组，虽然已经解散，但他们开发了诸如《上帝也疯狂》《地下城守护者》《主题公园》与《主题医院》等享誉游戏圈的游戏，而这次我们要介绍的《地下城4》就是由 Realmforge Studios 制作的一款向《地下城守护者》致敬的精神续作。

致敬的续作

牛蛙工作室所制作的《地下城守护者》一共也就两作，而《地下城3》与《地下城4》都是由 Realmforge Studios 制作。在2017年《地下城3》上线 Steam 平台后，获得了94%好评率的优秀成绩，因此在六年后，于2023年底将新作《地下城4》呈现到了新老玩家们的前面。

本作游戏中，手刃了继父的黑暗精灵达莉娅因为一个响指，是的，就是在戴上镶嵌宝石的“有限手套”后，一个响指把邪恶至尊给搞没了，而自己也被继弟特里斯坦给抓了起来，至于被响指搞没的邪恶至尊，则用最后的精华化身为了无情大手上岗了。

顺带说一句，本作的中文本地化团队质量是真的太高了，各种口吐芬芳的对话，还有旁白与达莉娅的争论，以及达莉娅和特里斯坦的对话，都让游戏增加了不少乐趣。

无情大手的日常

作为邪恶至尊，大本营只能在地下，而代表了光明阵营的英雄们则要夺回地面的控制权，并重建领地，同时这次矮人英雄们

还学会了挖洞，在地下建城，于是他们就萌发了和邪恶至尊争夺地下城建造大师的头衔，再抢下几块有限的地下城地皮。

以前的邪恶至尊，没事就在地下抽一下鼻涕精，展现一下邪恶至尊的权力，而现在达莉娅每天都在外面拉仇恨，而该死的矮人还要来抢地皮，甚至那些如蚂蚁般的地下蜘蛛也时不时出来捣乱，这下邪恶至尊就没有什么轻松的日子了，每天要不停监工鼻涕精，还要时不时注意入侵的光明阵营英雄和来捣乱的地下蜘蛛，以及给达莉娅惹下的事情擦屁股，真的是够忙的。

地下建造

邪恶至尊现在很忙，但是在陷阱工具的帮助下还是剩下不少力气。现在的陷阱工具能够十分有效地针对入侵的光明阵营英雄和捣乱的地下蜘蛛，并且不再需要兽人制作了，鼻涕精就可以解决几乎所有生产和建造工作，甚至还能代替恶魔去奥法室提取魔法，如此任劳任怨奋斗在一线的鼻涕精，应该是所有老板最喜欢的打工仔了，当然前提是你要发得起工资才行。

这次作为打手的三个种族不

再制约地下城发展的风格了，甚至于各位玩家可以完全专注一个种族来提升，并享受其他种族的科技。三个种族，兽人、恶魔和亡灵，都有不同的战斗天赋：兽人各方面均衡；而恶魔脱战后能自己回血，且能复活；亡灵则能带着小弟上阵，死亡也能在墓穴复活。同时亡灵在对抗人类的时候就有50%的易伤，而兽人则对矮人，恶魔对精灵。

不过也有一点十分遗憾，原本折磨光明阵营英雄使之堕落的折磨室给取消了，转而变成了将死亡英雄拉到死灵冰窟转生为亡灵的设定，这样的更改完全是忘记了折磨室所带来的那种微妙乐趣，也是很多玩家不理解的更改设定之一。



总结

作为一个无情的至尊大手，各位玩家不仅要规划修建地下城，还要满足手下的各种需求（咕咕鸡伙食和奖金），并控制好各个路口所带来的威胁，同时安排人手再次进入地面，摧毁那些光明阵营的各处据点，确实让不少玩家都出现了手忙脚乱的情况。但只要稍微体验一两把之后，不管是新老玩家，或者是否为《地下城》系列的粉丝，都还是能很轻松地掌控全局，但是想要玩得精通，就还是有些废手的，毕竟即时对战+策略+城市建造，相信还是很具有挑战性的，特别是双人联机游玩，更是十分有趣，因此《地下城4》是很值得大家一试的游戏作品。



“烟薯 25 号”：烤红薯就选这个品种

■ 师姐

山东烟台农科院培育

小时候，路过烤红薯摊，总抵不住那缕红薯的香气。特别是烤得滋滋冒糖油的那种，让人忍不住流口水，工作后也买过很多红薯，但大多只能蒸不能烤，因为烤出来比较干、不流油、口感噎人，还会有纤维丝儿，一点也不甜。直到遇到了山东“烟薯 25 号”，师姐才发现这

世上原来还有这么好吃的烤红薯！

烤后的“烟薯 25 号”，口感软绵香甜，重点是有糖心，还会流蜜，这才是真正的入口即化。缓慢撕开焦香的酥脆外衣，黄澄澄的瓜瓤呈现在眼前，诱人的色泽挠得人心痒痒。咬一口，绵密细嫩，丝络极少，带有桂花和板栗的香味。口感像是蜂蜜，丝滑入心，一口接一口，根本控制不住。

烟薯里含膳食纤维，饱腹感很强，可以帮助促进肠胃蠕动，非常适合想减肥又想吃东西的宝子。同时烟薯还含有β-胡萝卜素、粘液蛋白等成分，也是适合老人和孩子食用的粗粮食品哦。

山东“烟薯 25 号”是属于非常好吃的烘烤型红薯品种，细扒才发现，原来是山东烟台农科院甘薯研究所精心培育而成的。

“烟薯 25 号”优质、高产、抗病好，含水量比普通薯类更大，甜度更高，在 2011 年全国甘薯食用品质组竞赛的食味环节中拔得头筹。2012 年 3 月国家正式鉴定与推广，还被农业频道深度采访。从此，“烟薯 25 号”的诞生，完全改变了大家对红薯以往“廉价粗粮”的刻板形象。

“烟薯 25 号”适合在沙地种植，因为沙地土质松软适中，通气性良好，不会结块，土壤肥力也更好，含有天然的磷、钾等有机元素。充分的阳光和雨露，再加上农户们的科学种植管理，采用优质水源灌溉，不打膨大剂，只施有

机农家肥，让结出的每一个烟薯都甜蜜四溢。丰收的烟薯，一刨一串，一串一拉好几个，个个表皮淡红，很是可爱。

薯肉细腻、无丝无筋

烟薯都是今年刚成熟，新鲜挖掘的，直接开挖、挑选、称重、包裹、装箱、拉走装货，一刻都不耽误，确保新鲜直达，收到货后还带有新鲜的泥土芬芳。

市面上的红薯大部分多丝塞牙，吃一口就要剔一次牙，“烟薯 25 号”却不同，它的薯肉细腻、无丝无筋，软糯到不需要咀嚼，入口即化。无论是蒸、烤、煮，都裹不住它的浓甜，尤其是烤着吃，用烤箱高火烤 30~60 分钟，隔着烤箱能看到滋滋冒油，表皮和瓜瓤逐渐分离，瓜瓤开始变得松软，一米开外都能闻到甜甜的红薯香。而且薯皮很薄，不沾不粘，剥起来很流畅顺滑。

当然，烟薯 25 号除了烤着吃、蒸着吃、煮粥吃，还有各式各样的吃法，比如芝士焗红薯、红薯烤牛奶、红薯饼等等。

等了一年，就等这个时候烟薯上市呢，喜欢吃烤红薯的一定要冲了。有 3 斤、5 斤和 9 斤的规格，小、中、大果可选，看你们自己的需求购买哦。师姐建议 5 斤起买，买少了真的不够吃，而且买得多，单价算下来更便宜哦。

¥ 15.8元起



手机淘宝扫一扫

go.icpcw.com/sdys1.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“2402”（也就是对应的期数），就能收到该期全部产品推送啦。

草莓味的泡腾片，小朋友也喜欢喝！

■师姐

泡腾片

“Swisse”维生素C泡腾片，3片泡腾片的维生素C含量=32个橙子，喝点泡腾片水不容易感冒哦，还能减轻熬夜不适。一份是20片×3支，还是好喝的草莓味。

¥59元



go.icpcw.com/ptp6.htm

买家评价：

@t**5：还不错，小朋友很喜欢喝。

@酷**手：草莓味的挺好喝，不错。

@t**6：一直买的这款泡腾片，味道不错，酸酸甜甜的，价格还便宜。

@蝉**0：价格实惠，口味也不错，很喜欢。



防皴裂膏

“百想皮”防皴裂膏，来自泰国的品牌，一罐是50ml。手足皴裂、干燥、起皮都可以抹一下哦，很滋润也不油腻，特别是爸妈，更要注意手脚干裂的问题。

¥29.9元



go.icpcw.com/flg.htm

买家评价：

@l**2：效果还不错，手光滑了很多，就是金属盖子不太好拧。

@s**3：买来给妈妈擦脚后跟用的。

@宋**z：有用，擦了两三天就好很多了。

@t**8：抹在脚后跟上光滑了许多，值得购买。



棉服外套

“啄木鸟”棉服，男女同款的，还是双面穿的哦，摸起来很厚实。几十个款式可选，选选看有没有自己喜欢的，这个价格不错。

¥88元起



go.icpcw.com/mf4.htm

买家评价：

@l**7：买的连帽款，填充的是聚酯纤维，几十块钱买的，这个质量很可以了。

@小**g：面料看起来挺好的，这个厚薄程度在江苏可以过冬了。

@l**1：面料不错，买给儿子他很喜欢，已经是第二次购买了。

@v**g：又回购了一件，穿着舒服不掉毛，款式大方，随便套一套就可以出门了。



如果大家不方便扫描二维码，可以在我们的微信公众号（师姐帮你选）中发送关键字“2402”（也就是对应的期数），就能收到该期全部产品推送啦。

高山绿茶

来自峨眉山高山茶园核心产区的绿茶，明前采摘，滋味更好。一份是125g×2袋，浓香醇厚，回味悠长，很适合当口粮茶哦。

买家评价：

@t**3：包装很好，茶叶质量也很好！

@落**肆：冲泡起来还是很简单，而且出色比较快。

@t**1：泡了一杯，口感不错，闻着很清香，是今年的新茶。

@b**n：口感不错，味美醇香，喝完再来购买。



¥29.8元



go.icpcw.com/gslc1.htm

白酒礼盒

“浏阳河”大好河山白酒礼盒，这款是53度酱香型纯粮食酒，口感绵柔丰厚，酱香浓郁舒雅。一箱是500ml×6瓶，年末囤点在家里，聚会喝、提着送礼都合适呀。

买家评价：

@我**林：包装挺大气的，日期很新鲜。

@f**g：买来送人的，外层包装得很好，没有损坏。

@张**丹：包装是很精致的箱子，适合送礼或者宴请使用。

@h**z：包装很好，颜值不错，品质也没有问题。



¥139元



go.icpcw.com/lyh1.htm

加绒衬衫

“雅鹿”保暖衬衫，里面是加绒的，更适合冬天穿。大部分是格纹的款式，看看有没有喜欢的，当内搭就很舒服啊。

买家评价：

@思**全：穿着舒服又暖和，抬臂、扩胸也不束缚，活动自如。

@孙**丽：加厚款内里加的是珊瑚绒，比较贴合，可以购买。

@q**8：不错，挺保暖的，降温了穿着合适。

@畔**2：挺好的，给爸爸买的，他很喜欢。



¥39.9元



go.icpcw.com/jrcs2.htm

游戏本还得是 RTX 40 系，聊聊各独显性能和购买建议

■ 电脑报工程师 陈勇

	GeForce RTX 4090 笔记本 GPU	GeForce RTX 4080 笔记本 GPU	GeForce RTX 4070 笔记本 GPU	GeForce RTX 4060 笔记本 GPU	GeForce RTX 4050 笔记本 GPU
GPU 引擎规格：					
NVIDIA CUDA® Core 核心数量	9728	7424	4608	3072	2560
加速频率 (MHz)	1455 - 2040 MHz	1350 - 2280 MHz	1230 - 2175 MHz	1470 - 2370 MHz	1605 - 2370 MHz
GPU	80 - 150 W	60 - 150 W	35 - 115 W	35 - 115 W	35 - 115 W
显存规格：					
标准显存配置	16GB GDDR6	12GB GDDR6	8GB GDDR6	8GB GDDR6	6GB GDDR6
显存位宽	256 位	192 位	128 位	128 位	96 位

RTX 40系列笔记本独显型号规格

RTX 40 系独显是在 2023 年初正式来到笔记本平台的，按照一代卡用 2 年的惯例，2024 年的游戏本依然还是 RTX 40 系独显。再考虑到竞争对手也没什么有关注度的产品，今年买游戏本，基本上也就没有太多惊喜，选 RTX 40 系就完事儿了。

所以，在 2024 年初之际，牛叔再来聊聊 RTX 40 系列独显的性能情况和购买建议。另外，买游戏本，如果主要玩游戏，其实也不用等到新处理器平台机型，抄底老平台不失为是一种高性价比的购机方法。毕竟大家都知道，以高度灵活性的台式机为例，很多时候要追求预算范围内的游戏性能最大化，基本上都采用的是压缩处理器而增强显卡预算的途径，而一代处理器之间的游戏性能差异也十分有限。

下面进入正题，我们来聊聊 RTX 40 系独显在当前游戏本市场的大致情况。

RTX 4050

总体上，RTX 4050 是一款叫好不叫座的独显，原因不是因为它的性能不行，而是在产品端，受到了老哥 RTX 4060 游戏本的价格挤压。先说性能表现，在 Time Spy 中，RTX 4050 的跑分大概是 8500，和上一代甜品级独显 RTX 3060 为同一水平，且新增支持 DLSS 3。实际游戏性能方面，搞定 FHD 分辨率下大部分游戏最高画质问题不大，2.5K 分辨率下，则一般需要降低画质到高或者开启

DLSS。下面是 RTX 4050 在 FHD 下的最高画质游戏测试：

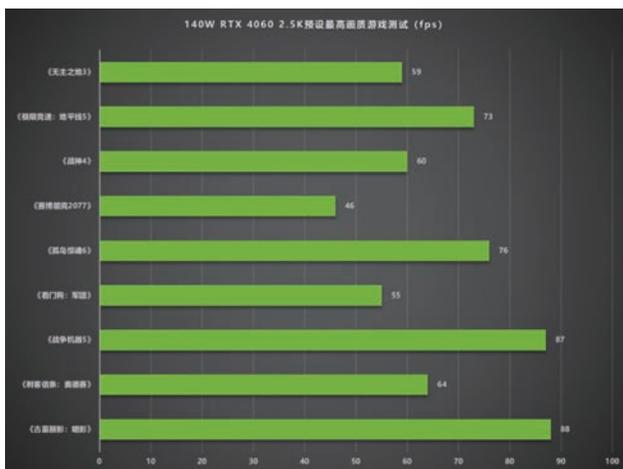
可以说，作为入门级独显，它的性能表现还是挺不错的，不过为什么在产品端的热度不高呢？首先，在国际品牌中，其价格在六七千元，入手门槛并不低。其次，在新锐品牌中，价格有 5500 元以内的，不算贵。但上面说到，其受到了 RTX 4060 的价格挤压，体现在 RTX 4050 款配置卖 5499 元，RTX 4060 款配置卖 5999 元，这 500 元的差价，让绝大部分小伙伴都宁愿上 RTX 4060 了。再次，6500 元左右，就有数款不错的国际品牌 RTX 4060 游戏本可选，也进一步压缩了 RTX 4050 的生存空间。

RTX 4050 1080P 游戏性能测试 最高画质/单位：fps	
《赛博朋克 2077》	65
《战神 4》	62
《古墓丽影：暗影》	117
《刺客信条：奥德赛》	71
《孤岛惊魂 6》	98
《极限竞速：地平线 5》	58
《看门狗：军团》	63
《战争机器 5》	109

所以目前 RTX 4050 在产品端稍显尴尬，建议大家，且看看之后有没有什么让人眼前一亮，价格还不错的机型吧。

RTX 4060

RTX 4060 算是 RTX 40 系中关注度最高的主流价位独显了，它的 TS 跑分约 10500，虽说性能相对上代提升幅度不像 RTX 4050 那么大，但也马马虎虎能在 2.5K 分辨率下搞定 3A 游戏最高 / 高画质，所以这里的建议是：买 RTX 4060 游戏本，一定建议大家选择 2.5K 屏。同时，与其搭配的处理器的五花八门，从马甲款的锐龙 7 7735H 到顶级的锐龙 9 7945HX 和 i9 13900HX，搭配非常灵活。就普通预算想买个笔记本，买个 8 核 16 线程的锐龙 7 H，或者 14 核 20 线程的 i7 H/i5 HX 也完全够用了；想要顶级处理器搞创作，8000 元就有 32 线程的处理器机型可选，确实丰富。下图是 RTX 4060 在 2.5K 分辨率下的实测游戏性能表现：

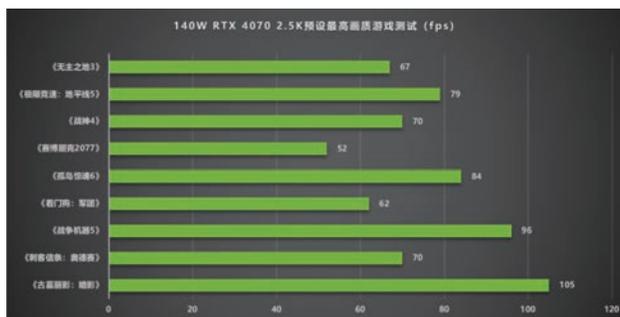


总的来说，作为去年里关注度最高的甜品独显，RTX 4060 游戏本在产品端上没什么问题，价格上可以说是丰俭由人，从 6000 元到 10000 元区间都有机型可选，性能也还不错，2.5K 高画质妥当，配合 DLSS 的话，也能多战几年。建议主流预算的用户都可关注。

RTX 4070

RTX 4070 在去年上半年存在感不强，两个原因：其一是相对 RTX 4060，提升幅度没有质变，它的 TS 跑分大概在 12500；其二是初期产品价格偏高，动辄五位数不是主流用户的菜。不过到了去年下半年，出现了几款便宜的 RTX 4070，虽然都是一些整体素质比较一般的选手，但这是个好消息：看来今年价格实惠的 RTX 4070 游戏本是有可能持续增加的。七八千元买个能在 2.5K 分辨率下搞定 3A 游戏最高画质的靠谱游戏本也挺不错，下面是 RTX 4070 的游戏实测：

对于 RTX 4070 游戏本，牛叔的建议是，大家可以持续关注，静观其变。这款独显在产品端的价格是在逐渐下探



的，而当下最低 7000 元起就能买到二线品牌的 RTX 4070 游戏本了，未来的市场变化值得期待。

RTX 4080

RTX 4080 是去年呼声最高的高端笔记本独显，相比 RTX 4070，它就来得猛多了，满功耗提升到了 175W，TS 跑分可到 18500，比 RTX 4070 强了约 50%，比 RTX 4060 强约 75%。如果你的预算足够，在 1.2 万元到 1.5 万元之间，选一台靠谱的 RTX 4080 没什么毛病，你用 RTX 4080，足以在 2.5K 最高画质下流畅运行 3A 大作，甚至于，在 4K 最高画质下，部分游戏也是能流畅运行：



所以性能也就没什么质疑的了，冲就完事。剩下的只有预算和购机机型之间的选择了，预算当然取决于大家自己的钱包，机型选择一方面可以结合售价来看，一方面就要看机型的主要卖点是否符合你的需求。

RTX 4090

RTX 4090 没有太多说的，性能上属于小幅度加强版 RTX 4080。而作为 RTX 40 系中的笔记本旗舰独显，更多的意义是“顶级”的象征。不过 RTX 4080 终究有降到 1.2 万元的时候，但 RTX 4090 就很难降价了，去年的价格一直非常坚挺，基本售价 2 万元起……所以，一句话就能总结：土豪专属！常人退散。

最后，2024 年的到来，新一代平台游戏本处理器也将要来到。那么各位小伙伴，你们是等待新平台上市，还是准备抄底现款游戏本呢？



华硕 DUAL-RTX 4060 Ti-O8G





真我 11 Pro+

