

电脑报

17期

2024 / 4 / 29

总第 1651 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



智能教育 AI如何塑造未来课堂

■ 电脑报记者 吴新 黎坤 张毅

▶ 02-07



欢迎订阅2024年
《电脑报》电子版



- iOS 和安卓，谁更适合玩模拟器? >15
- 演唱会强实名，没抢到票请放弃 >16
- 元素周期表有尽头吗 >26
- 突破极限的太阳能电池 >31
- 华为 Pura 70 系列购买全解析 >34
- 华硕灵耀 14 双屏测评 >36

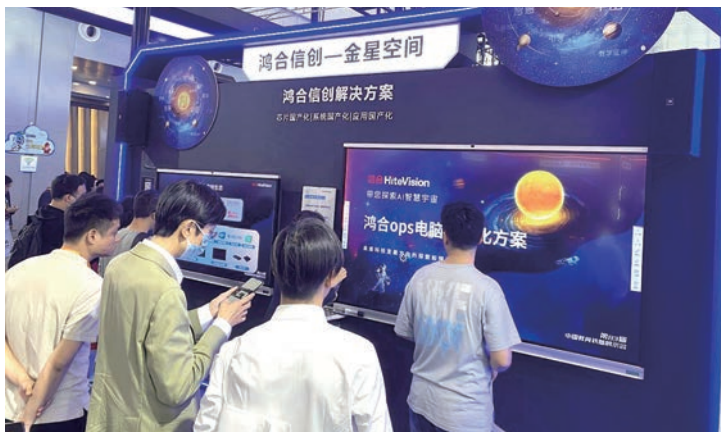
无处不在的AI， 教育大模型时代已经到来

4月19日至21日，以“数字赋能教育”为主题的第83届中国教育装备展示会在重庆国际博览中心举行，而根据我们对本次展会的观察来看，人工智能技术的应用成为最大的热门，多家企业展示了其教育领域的创新产品和解决方案，称其为整个教育装备展的主题词也毫不为过。

风口上的教育大模型， 让人惊喜也需要警惕

2023年，人工智能在文字、艺术创作领域火遍全球，其他行业同样趋之若鹜，教育行业自然也不会落下，在这个大环境下，政策也同样利好教育大模型发展，根据教育部等十八部门发布通知，要求“探索利用人工智能、虚拟现实等技术手段，改进和强化实验教学，弥补优质教育教学资源不足的状况”，这也加速了人工智能大模型教育产品在商用市场的落地。

不过，任何应用的落地开展都离不开底层技术的支持，随着大模型在教育领域的应用加深，也使教育行业从原来的争师资、拼规模，转变为人工智能模型



可控可信也是教育大模型发展的硬指标

之争。当前，教育大模型产品应用的研发主要有两种技术路线。第一种方法比较简单粗暴，就是直接调用通用大模型，通过微调或提示学习的方式使之具备一定的专业能力。而第二种方法就是专模专用，利用教育领域专业数据，训练用于解决教育任务的专属大模型。

作为家有小学生的父亲，笔者对教育大模型还是有一定感悟的，在教育大模型产生前，所谓的人工智能教育应用大多停留于感知层面，比如回答一些识字、组词、释义的简单问题，在认知层面的深入程度并不高，与其说是人工智能，不如说就是一个高级电子词典，长期使用下来给人一种华而不实的体验，并不值得我们家长投入太多成本。但这次教育装备展上看到的大模型技术就不太一样了，各类产品正在变得愈发聪明，在认知层面取得了空前的突破，虚拟人辅导很逼真，语音图文识别非常精准，更重要的是人机交互就像是真的在对话，前后差异十分明显。

当然，无论采取哪种路线发展，各大厂商对教育大模型领域的持续下探都与自身强大的技术能力密不可分。虽然许多中小机构也在争分夺秒地进行技术创新，但从市场格局看，目前能够提供体系化教育大模型服务的基本还是以技术大厂为主。

不过，教育大模型虽然发展态势如火如荼，但仍有需要警惕的地方，考虑到教育更关乎意识形态的领域，模型的安全性格外重要，毕竟此前不少通用模型因为训练素材审核把关不足，暴露出无法识别港澳台地区归属、污蔑革命先烈等问题。所以，只有具备底层优秀素质的国产大模型，才能在教育这个细分领域取得更好的应用和成效。在接收中央电视台财经频道《天下财经》栏目采访时，中国互联网协会智慧教育工作委员会秘书长雷鸣宇表示：“教育领域涉及大量学生个人信息，包括学习成绩、学习行为等敏感信息，必须严格遵守相关的隐私政策和法律法规，确保学生个人信息的安全。”



家庭学习桌也结合了各种教育AI元素

教育专属大模型是怎样炼成的

既然底层技术如此重要，那么仅依靠技术是否就能玩转教育大模型呢？显然，这是不行的。大模型应用到教育领域的核心竞争力是科技企业对教育行业的理解能力，哪些训练材料具有前瞻性、教育性且符合我国国情，哪些技术路线能够更快、更广泛地落地到全国各地……建立在此理解能力之上的技术，才是真正具有价值的技术。所以，如果说当下的通用大模型已经存在一定的壁垒，比如需要较强的算力，也需要较优质的训练数据，那么专用的教育大模型就是站在巨人肩上的巨人，绝不是纯粹靠海量数据投喂和算法堆砌那般简单，在整个大模型训练过程中，企业必须具备很高的社会责任感，需要研发者把“以教与学为中心”的理念作为研发的底层逻辑，融入算法模型的架构设计和原型开发的全过程。

在3月份召开的全国两会上，面对政府工作报告中首次提出的开展“人工智能+”行动，教育部部长怀进鹏表示，未来将致力于培养一大批具备数字素养的教师，加强教师队伍建设，把人工智能技术深入到教育教学和管理全过程、全环节，来研究它的有效性、适应性，让青年一代更加主动地学，让教师更加创造性地教。同时还要加大关注数字教育之下人工智能伦理、隐私保护等的规范性，引导好、建设好平台，并积极参加世界关于人工智能与教育、与伦理相互关系的规则制定，所以，政策性的指导方向其实是非常明确的。

而且，教育大模型与其他领域大模型有所不同，因为教育本身具有长期性和滞后性的天然特性，这都意味着它有着较高的准入门槛且需要企业的长期投入。自2022年初以来，国内陆续发布算法推荐、生成式人工智能服务相关规范文件，构建人工智能技术与服务的监管机制，在国家互联网信息办公室发布的《生成式人工智能服务已备案信息的公告》里，自2023年8月以来，共有117家优秀“大模型”企业入选其中，但教育大模型数量仅占4%，基本也都是大家耳熟能详的企业，比如好未来、松鼠、好课帮等等，可见这个赛道的挑战难度之高。

云端一体化，AI落地的关键一步

光有大模型，没有具体的落地场景，很多人工智能细分领域都面临这样的问题，对于教育大模型来说也是如此，以往的教育数字化往往需要多种硬件设备支撑，但过多的硬件会拉高成本、增加教学管理难度，也让教师操作变得复杂，增加了应用门槛，阻碍了智慧装备的普及，所以从云到端的一体化进程，是教育大模型能否在未来落地校园的关键。



各大参展企业都将自己的教育大模型放在展台最显眼的位置



云端一体是本次教育装备展秀肌肉的“主战场”

所以，在本届教育装备展上，我们看到各大企业都开始猛推整合自家大模型技术的具体落地产品，大多数都能做到全面融合课堂互动、板书、研讨、录播等教学应用，通过一机化设计集成教室录播、中控、投屏、小组等智能设备，重新布局数字化教室场景，实现硬件、软件、应用、平台的高度集成化，大大降低了教师的管理难度。

我们在教育装备展的现场体验到了一套完整的教育大模型云端一体化流程——课前，教师可以在PC端查找高质量的教学资源，利用教育大模型自动生成教学课件、撰写教案、编写讲义，甚至是一键生成考试试卷，再通过一站式工作入口，将教学资料从个人电脑自动同步至教室大屏。

教师进入教室时，教室大屏可以通过手机、平板蓝牙信号实现自动识别教师并登录系统，无需手动输入账号、密码登录，节约课堂时间。教学过程中，教师可以直接圈选板书文字，智能识别后进行知识扩展，丰富教学内容。此外还可以通过AI随机选取学生回答问题。

课后，系统可以对课堂上师生的语言、行为等进行智能分析，帮助教师对课堂进行回顾、反思和评价，还可以通过集体备课、听课、评课、搭建教学教研成果库、区校一体化可视化数据等方式，实现教学质量量化呈现，培育教师队伍。同时，教师们还能在全国教师学术交流平台充分交流教学经验，提升专业水平。

AI教育下的众生相

■ 电脑报记者 张毅



智慧大屏（电子白板）备受关注

从“一块黑板、一支粉笔、一本书”的老三样到如今“一台电脑、一部平板、一块智慧大屏”新三样，以AI为代表的科技力量，正在加速让课堂突破三尺讲台的空间，打破地域和资源限制的同时，大数据更让差异化教学成为现实。在这场数字化教育浪潮下的众生，又会以怎样的态度迎接变化呢？

粉笔与黑板的进化，被黑科技塞满的教室

或许每个人对于“未来教室”都有自己的认知和想法，但智慧大屏（电子白板）始终是C位的存在。第83届教育装备展上，智慧大屏成为出镜率最高的存在，无论是鸿合科技、希沃这样的专业交互式电子白板生产企业，还是科大讯飞、浪潮数字这样的方案商，甚至于新华三、海康威视这样的上游企业，均将智慧大屏当作重点产品展示。

作为一名小学四年级孩子的家长，原本内心对于电子白板、智慧屏是有一定抵触情绪的，潜意识认定校园课堂长时间使用这类电子显示屏，多少会给孩子视力造成一定影响，可当真真正深入了解并亲身体验后才发现，原来当下教室里的智慧大屏早已不是80后、90后记忆中的样子。

在中国重庆国际博览中心的中央展厅，鸿合科技带来的“智能数字绿板”成为全场关注的焦点，具备全贴合技术、

178°超视角和不反光等特点的屏幕，让学生不论坐在教室哪个位置，都能获得很好的视觉体验，可以说是成功解决了教室“黄金座位”区域顽疾，且具有TUV硬件低蓝光，无频闪多重认证，在专业护眼模式下观看，整体画面视觉观感非常舒适。除了具备护眼效果外，该“智能数字绿板”还搭载了创新的虹吸光学技术，能精准捕捉书写笔迹，以“智能互联”功能灵敏还原书写瞬间。记者在体验时发现，该屏幕能够实时同步书写过程，精确还原笔迹，几乎感受不到任何跳字、卡顿问题。

除了硬件上的迭代与创新外，这类智慧黑板纷纷与AI科技企业携手，打造协同方案，将AI、大数据引入课堂教育。

日常教学方面，一本好教案是一堂好课的基础。在传统教育模式中，45分钟课程的教案，往往需要经过数小时甚至数日的打磨。如何让教师从烦琐耗时的备课中解放出来，让工作更高效、教学更有针对性？华为擎云联合合作伙伴打造了“教师备授课解决方案”给出了答案。该方案在原生办公软件中引入覆盖各学段、学科的海量教师备授课资源，帮助教师省时省力地打造高质量的教学内容。同时，为了让备课过程更加高效，该解决方案还带来了教师专用办公PC，依托HarmonyOS分布式能力，可轻松连接手机和办公平板实现多屏协同，带来“丝滑高效”的工作体验。



华为擎云联合合作伙伴打造了“教师备授课解决方案”

类似的全套数字课堂方案也出现在了科大讯飞、浪潮数字的展台，而作为通信运营商，中国联通的5G智慧教室则以实景展示的形式，让人们一窥“未来教室”的模样。5G智慧教室通过将5G、AI、大数据等新一代数字技术带入课堂，利用5G网络大带宽实现5G+4K远程互动、智能辅助教学、翻转课堂等一系列新奇的教学体验，令师生们仿佛置身于未来校园。

最令人惊喜的当数智慧课堂的智能化教学辅助功能。通过对课堂老师教学行为、学生听讲状态等的实时感知分析，哪个知识点没有讲透、哪块内容同学们的讨论氛围最浓等，这些细节都纷纷被AI记录下来，再结合多层次的数据分析，为精准教学提供支撑。



中国联通的5G智慧教室

在考试方面，无论是体育测试还是物理、化学的实验操作，传统测试过程需要投入大量人力资源监考，且后期复核流程相当麻烦，引发了不少争议。AI考试系统的出现，有效降低学校人力资源投入的同时，最大限度确保了考试的公平性。

“同学你好，经过AI算法分析，你在实验中出现了一些操作失误。你可以点击下方的操作要点，了解详情。”——这是一套融合了AI大模型的理科实验平台发出的提示，这套名为“慧瞳I3”的理科实验平台的主体是一个15.6英寸的平板大屏，屏幕后方一左一右分别延伸出两



融合了AI大模型的理科实验平台



好未来智慧教育的课后服务围绕不同主题、不同年级打造了完整的课程体系



科大讯飞星火大模型与数字人技术打造的启发式素质课堂

个摄像头：右边更高的摄像头为全景摄像头有着俯视超广角，左边稍低一点的细节摄像头有着侧视长焦。

“慧瞳 I3”不仅能够记录和指导学生做实验，还能通过系统内的 AI 大模型教学助手解答学生概念上的困惑，当大模型植入终端以后，还能起到“认知放大器”的作用，将课堂的知识点切割得更细。原本学习只发生于上课的短短 1 小时里，但未来课堂最起码可被分为课前、课中和课后三个阶段，并有望被细化为更多节点。

大模型加速落地， 智能教育硬件孵化新赛道

如果说 AI、大数据构造的“未来教室”让我们看到了学校教育的变化，那搭载大模型的各式智能终端硬件产品，则为大众勾勒了未来家庭教育的蓝图。

“双减”之后，智能教育硬件就成为好未来、作业帮等 K12 教育品牌的重要转型方向，而在第 83 届中国教育装备展上，记者对当下校外教育企业也有了新的认识。以好未来为例，学而思九章大模型（MathGPT）成为其整个展台的主线。作为教育垂类大模型，学而思九章大模型不仅在数学领域的解题和讲题能力上已经有非常优秀的表现，更能胜任自主学习、AI 答疑、中英文作文智能批改等应用领域，其展区内多个版本的学习机引发大量家长、老师围观。

相比好未来，作业帮在智能教育硬件这条赛道上布局更广，其展台五花八门的产品让本刊记者印象深刻。从常见的智能学习机、智能点读笔，到卡片式的电子墨水单词卡、错题打印机、学习打印机，作业帮甚至还推出了搭载护眼台灯的 AI 学

习桌，几乎所有能想得到的智能教育硬件都能在作业帮展台上见到，而这些终端硬件的背后，则是作业帮星河大模型的加持。

值得一提的是课后服务、智能教辅也成为这类教育科技企业重点布局的赛道。好未来智慧教育的课后服务围绕不同主题、不同年级打造了完整的课程体系，丰富而有设计感的自然科学礼盒、航天教具等都让大家想要动手体验，智慧作业系统提供“内容 + 工具 + 服务”的作业综合解决方案，支持学校开展统一作业、分层作业以及“千人千面”的个性化作业。作业帮这边也推出了针对课后服务的云思智学品牌，以教学目标为导向，从高精度作业题库供给、高质量作业设计、多终端学情采集、多维度学情反馈、多角色学情应用等方面为教师减负，让学生学习变得更为高效。

从这个角度看，教育培训机构正以科技为契机，尝试为学校提供服务，两者的关系正从以往的竞争、对立变为合作。教育机构提供的大模型可以很好地成为教师助手，借助大数据对学生实现精准教学，同时可提供班级、年级学情多维度分析，为管理者提供综合性学情报告，这些不仅是当下校内教育的刚需，也是两者可以合作的契机。

智能教育硬件赛道的火热，也引得科技企业跨界而来，科大讯飞无疑是科技跨界企业的代表，本刊记者更是在科大讯飞展台看到了复活的“苏轼”“李白”。

“你能写首关于月亮的诗吗？”科大讯飞教育大模型体验区，一位观众正在向“苏轼”提问，话音刚落，一首《水调歌头》便出现在了屏幕上，并贴心地附上了诗词详解。这是科大讯飞利用星火大模

型与数字人技术打造的启发式素质课堂，让爱因斯坦、李白、诸葛亮、图灵、海伦·凯勒等历史名人与科学巨匠“走进”课堂，辅助教师实时解答孩子们的每一次好奇。

虚拟人不仅可以辅助老师教学，还能成为学生的学习伙伴。现场，观众可以向星火伙伴“领取”一位虚拟人同学或考官，一对一沉浸式练习口语，包揽学前、小学、初中、高中、大学四六级、雅思托福等各阶段需求，让口语学习更有趣、更轻松。

“请围绕‘时代品质、工匠精神’主题，生成高中语文必修上第二单元的教学设计。”根据要求，星火教师助手立即生成了一份包含单元主题、教学目标，以及新课标所要求的学习任务群的专业教学设计，并支持详细编辑和个性化修改，大大提高教师备课效率。

记者了解到星火大模型可自动对课程教学环节进行切分，并就教学行为、课堂问答、学生学情等给出具体的分析和针对性建议，助力教师发展和教学质量提升。不过需要注意的是多家教育科技企业在大模型辅助教育赛道上的定位和功能上具有较高的重合度，未来随着市场饱和度的提升，各家大模型必然面临直接竞争。

总体而言，AI 教育不仅仅是一种技术的应用，它代表了一种全新的教育模式，一种能够适应个体差异、提供个性化学习路径的模式。在 AI 教育的浪潮下，从学生、教师到教育管理者，再到技术开发者，每个人都在这个变革中扮演着不同的角色，体验着不同的挑战与机遇。AI 不仅改变了传统的教育模式，更激发了人们对未来教育的无限想象。在这一变革中，每个人都是参与者，也都是受益者，共同推动着教育向更加智能化、个性化的方向发展。

百家争鸣，少儿编程成风口上的猪

■ 李言

身处被 AI 包围的人工智能时代，掌握一门编程语言正成为学生们的必修课。从积木到机器人，从系统学习到各种比赛，少儿编程形成完整产业闭环的同时，也成为当下国内教育最热的赛道。

跨界而来的K12教育平台

随着赛道竞争白热化，少儿编程领域这些年变化极大，达内教育（董程董美）、盛通股份（乐博乐博）等原本专注编程教育的选手虽在教研、用户积累等方面有一定先发优势，但相比猿辅导、作业帮、新东方等跨界而来的 K12 企业，后者明显在规模、流量上具有明显优势，通过直播课或少量的 AI 互动录播课程切入少儿编程赛道，通过高性价比的课程转化和积累用户。

经过多年的沉淀，K12 企业已经拥有完整的课

程体系，覆盖各个年龄层少儿编程需求。以猿编程为例，其在第 83 届中国教育装备展示会上展示了其旗下的多元化人工智能教育产品，包括《编程应用与计算思维》系列课程（以下简称“C 系列”）、《高级算法与人工智能》系列课程（以下简称“A+ 系列”）、AR 编程、实物化编程、智能硬件编程等，很好地满足了终端市场差异化需求。

记者观察发现“学—练—赛”一体化教学是当下各家编程教育的主推模式，无论是针对低年级的 Scratch 还是针对高年级的 C++，又或者强调趣味性和实践的机器人编程，各编程机构在推荐课程的时候，往往会推荐同其深度绑定的“白名单”竞赛，从而用荣誉感和获得感激励孩子们学习。

内卷的机器人赛道

乐高推开了孩子们通往机器人编程世界的大门，但真正让编程机器人在国内快速落地的，还是一众国内编程教育企业。

记者在第 83 届教育装备展上看到，作业帮编程将基础编程知识与未来科技发展趋势深度结合，创新性引入智能机器人，将一行行代码具象化，让学生在编程学习中实时观察代码在实际生活中是如何应用的，借此加深学生对程序设计的理解。在课程内容方面，学生可以动手制作自己的硬件机器人，通过编程“指挥”它们完成相应任务，完成从思维训练到动手实践的全流程练习，培养孩子的逻辑性、自律性与创造力，进而培养其解决现实问题的能力。

而在点燃孩子们求知欲上，猿编程更直接放出了 AR 编程大招，以 AR 技术为核心，打通虚拟世界与现实世界，为学生们打造了一个沉浸式的编程学习环境。用电子设备轻轻一扫实物指令卡，大屏上便跃然出一个生动的以“载人航天”为主题的数据处理区 AR 画面。在高精度模型搭建的 3D 场景中，机器人根据指令卡的步骤开展任务，根据轨道高度将航天器进行分类，以可视化的形式呈现算法运行过程。

不过对于高年级乃至成年人而言，优必选的多模态人工智能教育机器人显然更为吸睛。轮足机器人、四足机器人、蜘蛛机器人……优必选 UGOT 机器人具备多拟态、强算力和开放性等特点，能够组合成平衡车、变形车、轮足机器人、四足机器狗等形态，链接真实教学场景。学生可以利用它完成多样化的编程任务，玩转 AI 课堂，感受创造乐趣。另外，独创的旋钮锁结构，使它易拼易拆，可大大简化搭建流程，解决教学过程中“零部件细碎”的问题，提高教学效率。

除了 UGOT 这样的产品外，优必选也推出了“赛考一体”的教育新品 UDECA 生态产品体系，将 AI 素养教育与其他学科教育有机结合，让每个中小学生都能认识和理解人工智能。类似的还有润开教育这样的产业链上游企业，其推出的润开鸿 OH-CODE 品牌是一款基于开源鸿蒙技术底座、专为青少年设计的国产自主软件编程平台，致力于为青少年提供完整的信息科技教育整体解决方案。

对于企业而言，产教融合能够最大限度提升企业产品和服务的覆盖面，但同时，也让赛道更为拥挤，各品牌机构唯有更努力迭代产品或服务，才能突出重围。



猿编程发布了完整的编程课程体系



中华舞龙、探秘空间站、声控能量车、秦腔皮影、智能家居扇……众多编程机器人点燃了孩子们的求知欲



电脑报记者认真体验优必选UGOT多拟态人工智能教育机器人

“未来教室”长什么样？

随着科技的不断进步，未来的教室将不再是传统的黑板和粉笔，而是充满了创新和智能化的设备。“未来教室”将是一个充满活力、创新和个性化的学习空间，它 will 为学生提供一个更加丰富、多元和深入的学习体验。在这样一个教室中，学生们将通过智能设备与教师和同伴进行互动，利用虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术探索未知的领域，通过数据分析获得个性化的学习建议。教师将利用先进的教学工具来提高教学效率，同时关注每个学生的学习进度和需求。教育管理者将能够实时监控教学活动，确保教育资源的有效分配和利用……

第83届中国教育装备展示会上有哪些“揭秘未来”的黑科技呢？让我们通过电脑报众编辑的视角，一同走进未来教室吧！

坤叔，二年级学生家长

“低年级小朋友学习压力不大，由于我的工作原因，小孩从小就接触了不少笔记本、平板、掌机产品，我更好奇一些新奇特的产品，并同孩子分享，打开他的眼界和求知欲。”

我们在本次展会上看到了一款屏幕透明的笔记本电脑——联想 ThinkBook



超炫酷的透明概念笔记本

Transparent Display Laptop，配备了17.3英寸的Micro LED透明显示屏，可以直接看到屏幕背后的同时，依然能够当成正常笔记本使用，和小米之前发布的透明电视技术相似，科幻感十足。但因为只有部分像素用于显示内容，所以实际分辨率只有720P。除此之外，该笔记本电脑设计的另一个关键元素是取消实体键盘，取而代之的是一块触摸屏键盘，数字键盘可以切换成绘图板，配合手写笔使用。

轩爸，四年级学生家长

“双减之后，学习压力小了不少，作为家长，更希望孩子能把剩余时间投入一些他自己感兴趣的领域，能从中学到一些知识、技能是最好的，无论是AI象棋机器人还是融入了AI技术的书法教学系统，都让我感到不虚此行。”



老人、小孩都喜欢的AI象棋机器人

空头炮、连环马……一场场精彩绝伦的人机决斗展开，棋牌爱好者们或败下阵来或乘胜而上继续闯关，围观群众也兴致勃勃，纷纷献言献策，让AI象棋机器人一度成为会场“团宠”。拥有可爱外表的AI象棋机器人可以像人手一样直接伸入棋盒中，通过磁吸的方式实现棋子的取、放。顶部搭配视觉系统，可以做到“眼”“手”



华文众合第9代智慧书法教室

同步工作，机械臂的操控精度达到毫米级，可以将棋子精准放在棋盘之上。这款AI象棋机器人还设置了棋力闯关、巅峰对决、残局挑战、AI支招、自摆棋局等模式，使用者可以自由选择棋力、模式来进行对弈，不仅是陪练，更可以提供讲解进行教学。

握笔姿势是写好毛笔字的关键环节，但老师在课堂上很难实时监测并纠正所有学生的握笔姿势，华文众合通过人工智能技术，可以实时监测和纠正所有学生的握笔姿势。目前市场上的硬笔评价系统基本上都是需要硬件辅助，即通过硬件方式获得笔画的数据，例如压感数据、坐标数据等，从而实现评价。华文众合第9代智慧书法教室通过人工智能技术，摆脱辅助设备的束缚，实现硬笔的测评。

宇妈，初一学生家长

“学科学习完全可以放心交给学校，我相对更关心中考体测、中学生心理健康方面的产品，身心健康类的产品是我主要关注的方向。”



空净视界心理筛查及白光助眠仪

相较学习成绩，中学生心理健康问题是我们家长最为担心的，但传统的校园心理测试方法耗时较长，操作复杂，并且依赖于测试者的主观判断，缺乏科学性和客观性，不仅给学校管理人员和心理健康工作者带来不便，还可能导致学生在测试中产生疲劳和抵触情绪，难以准确反映学生的真实心理状态。这次在教育装备展上看到的空净视界推出的AI健康测评系统，仅60秒视频快速助力筛查识别学生心理健康问题，解决当前校园心理筛查繁琐、主观的痛点。

小荷包意外激活支付宝社交天赋

■ 梁筱

真有人在ATM机上聊天

作为支付工具，支付宝虽不断加强自己的媒体属性，想要通过各种商圈私域流量进入社交领域，可长期以来成果寥寥，毕竟大家似乎还是不太能接受在一个支付软件上聊天，直到“支付宝小荷包”社区的出现。

在支付宝 App 搜索框中输入“支付宝小荷包”即可看到其主界面中的“进入荷包圈社区”选项，进入社区后会发现，这里和豆瓣小组很像，用户可以加入各种主题的组别，围观自己感兴趣的话题（如图 1）。

非常有意思的是小荷包明明是支付宝这一支付工具的细分应用，但其社区话题中却覆盖了从攒钱到情感、打卡、职场、公益等各个领域，用户完全可以根据个人偏好去围观感兴趣的话题。这些话题其实是个人或者团体日常存钱、开销的记录，但非常有意思的是公开之后，反而引来一众网友围观，加上评论区的开放，妥妥地成了年轻人的社交场。

围观他人账单的乐趣

记账原本是个人行为，可当我们把自己的账本公开时，就变得非常有趣了。任何一个支付宝用户都可以在“荷包圈”中看到他人愿意公开的小荷包信息，这里的内容通常是“名字+主题介绍”的形式，用户还可以为自己的荷包信息加上带#号的话题，比如笔者点开的这个名为“小胡豆的金库”的荷包圈账本为例，其主要是大人为孩子存钱的账本，记下了孩子从出生后每一笔属于他自己的钱，具有非常好的意义（如图 2）。

同时，也有不少情侣、夫妻以买房、旅行为目的的公开账本，看着人们为了共同的未来，一笔一笔地把钱攒下来，还是非常有感触的。同时，殷世航（

学习版）一类网红及张远用这样的明星也在小荷包上公开了自己的账本，前者转型成励志学习博主之后，每个月都会在上面更新自己的学习进度。背一次单词或者练一次口语，就会往钱包里打 1000 块钱。要是鸽了或者因为啥事耽误了，也会给自己扣个几百、几十块。

看似琐碎的记录，却因为持续的更新和记录，吸引到了不少粉丝的关注，而粉丝也可以在每一条账本记录下留言互动。除了打发时间外，更多还是一种众人互相监督的理智，如“一天一包十块的戒烟钱”，楼主不仅自己每天给自己攒下 10 元戒烟钱，也能影响更多的网友，大家一起戒烟攒钱。

此外，当代年轻人的快乐的确让不少人蒙圈，还有年轻人“假装谈了一个对象”，然后开设“小荷包”账单分享自己的存钱经历，看似情侣攒钱，实则一个人打发时间顺道存点钱。有趣的是小和保管方团队也放出了一个名为“小和保管方团队”的账单，其首页图片还强调自己“真的是官方！”。

打造一个自己的公开账单

“荷包圈社区”目前并不提供直接新建公开账单的选择，用户如果想为自己打造一个励志的存钱账单并同大家分享的话，需要回到小荷包首界面，點選新建“小荷包”后即可根据提示完成小荷包账单的建立，这里建议在命名时简单明了，让大众看到

名字就知道该账单的目的和作用（如图 3）。

生成新的小荷包后，即可在该账单界面点击“设置”，对小荷包背景图进行设置，并點選“公开小荷包”，为自己刚建立的小荷包贴上标签并填写简单的介绍，从而吸引更多志同道合的小伙伴。

小编点评：注意个人隐私

有人的地方就有江湖，冲浪归冲浪，还是要注意个人隐私，尤其要甄别好信息。随着支付宝小荷包社交氛围的火热，一些不法分子也盯上了这个新崛起的社交圈，由于支付宝“小荷包”是一个可以和亲朋好友共享的“小金库”，共享成员可以独立使用荷包内资金，将钱转出无需其他成员确认。犯罪嫌疑人利用这一功能，通过诱骗受害人将资金转入“小荷包”，然后直接把资金转走。

通常，犯罪嫌疑人使用话术引导受害人开通支付宝“小荷包”功能，并通过诈骗人员的“小荷包”共享好友认证。常见话术多为领取福利前需要完成验证任务（即开通“小荷包”）或亲朋的支付宝被冻结需要好友认证并逐步引导受害人开通“小荷包”等。然后以保障金为由，犯罪嫌疑人诱导受害人往“小荷包”充值，随后无需密码即可取款，取款后以延迟到账为由诱骗受害人多次充值，骗取大额资金。



手机浏览器再添新玩家，迅雷能成功搅局吗

■ 郭勇

简洁清爽的浏览器新人

经过多年沉淀，手机浏览器市场已相对稳定，Safari、UC 浏览器、QQ 浏览器、百度浏览器拿走绝大部分市场份额的同时，由于手机浏览器行业的技术门槛相对较低，市场上出现了大量的同类产品，以至于腰部和尾部市场竞争异常激烈，相对于源自 PC 时代的内核、技术竞争，手机浏览器竞争更多时候将重心放到了应用功能上，除小说阅读、视频浏览等常用功能的比拼外，夸克这样的后起之秀更从学习的路径切入，成功打开手机浏览器细分市场。

而面对手机浏览器这一流量入口，即便是迅雷这样的贴着“下载软件”标签的企业也跨界而来。迅雷前不久正式推出手机端 App 迅雷浏览器，作为手机浏览器圈里的新人，迅雷浏览器强调极简并自带 10TB 云盘空间，在 App 日益臃肿的当下，安装包仅有 34.8MB 的迅雷浏览器的确有些亲民（如图 1）。

迅雷浏览器 App 图标却没继续沿用“蜂鸟”图案，而是换成更具科技感的类“X”字母。图标整体为黑色，背景有文件传输线条，加上白色 X 字体，具有较强的辨识度，而主打“纯净浏览，拒绝垃圾广告”的迅雷浏览器首界面非常干净，只有 XUNLEI 字样、搜索框、扫一扫、窗口和菜单按钮。如此干净的界面的确能让人眼前一亮，也是其 UI 设计的亮点。

自带10TB云盘空间的噱头

迅雷浏览器首界面的搜索框扫描按键非常突出，不过更多时候人们进入手机浏览器还是习惯主动输入网址或检索信息访问网络资源，这时选择点选搜索框即可。在搜索框界面中，用户即可根据提示输入网址或根据热门搜索词直接检索信息（如图 2）。

搜索结果非常有意思，除默认内容界面外，底部还提供了百度、夸克、头条、神马搜搜等多个浏览器选项，这就意味着用户可以根据个人偏好选择搜索内容来源，甚至可以在多个来源间进行比对，最大限度避免信息孤岛的出现。同时，用户也可以在“搜索设置”里面手动选择“默认搜索引擎”，单从搜索内容的开放性上看是相当不错的。

除直接点选搜索框进行信息检索外，点击首界面右下角设置键，还可以看到历史、下载、云盘、工具箱、加入书签、无痕、跟随系统及刷新等几个常用功能的快捷键，这里点击登录后可以使用本机号码或 QQ、微信、微博等主流社交平台账号进行授权登录，在平台兼容性上也表现得相当不错。

这里不得不批评下迅雷浏览器，其虽然在各种产品介绍和新闻稿中频繁提及自带 10TB 云盘空间，可实际上用户登录后默认云盘空间仅 20GB，需要至少开通 7 天卡（到期后按 25 元 / 月续费）才可以成为迅雷浏览器的 SVIP 用户，从而获得 10TB

存储空间（如图 3）。

这样的 10TB 云盘空间多少有些宣传噱头的嫌疑，而且对于普通用户而言，迅雷浏览器的“取回任务”每月给 5GB 高速流量也是捉襟见肘，唯有升级成 SVIP 用户才能获得 2TB / 月的高速流量，这操作在网盘界无可厚非，只是对于一个浏览器新人而言，恐怕有些急了。

强悍的个人工具箱

10TB 云盘空间多少有些宣传效果，但工具箱就比较良心了。迅雷浏览器的工具箱主要提供广告拦截、视频悬浮窗、电脑版网页、用户脚本、稍后再看、页面链接以及添至主页导航等功能，“广告拦截”可以说是非常实用的存在，当我们搜索某知识的时候，往往到第二条、第三条就是常见的广告，让人烦不胜烦，而开启广告拦截功能后，搜索结果靠前的广告就会被拦截掉。而更为强大的是“用户脚本”功能，迅雷浏览器支持 App 自带 PC 页面转码、阅读模式 V2、沉浸式翻译以及自动无缝翻页四种脚本，这意味着迅雷浏览器在中高端玩家手里的可玩性会大幅提升（如图 4）。

值得一提的是作为迅雷出品的浏览器，自然会和磁力链接扯上关系，它支持在线观看视频，用户在首页搜索框输入磁链，浏览器识别后点击“流畅播”进入播放页面，点击“稍后看”则是添加到播放列表，对产品应用性做了很好的延伸。



吊打 Suno？谁能在 AI 文生音乐界一举夺魁

■ 徐菱颖

文生音乐的头把交椅，谁来坐？

2024年3月22日，Suno发布了V3版本，成为文生音乐界的第一个明星产品，被许多人视为“音乐界的‘ChatGPT’”。在Suno爆火后不久，4月10日，文生音乐的头把交椅迎来了新的挑战者，一个被众多体验者称之为“音乐版Sora”的AI大模型——Udio。

眼看着Suno和Udio神仙打架引爆音乐界，国产应用自然不甘示弱。4月17日，国内首款、唯一公开可用的AI音乐生成大模型“天工SkyMusic”正式开启公测，以优异的中文生成效果和无限的使用引发热议，牢牢抓住了国内市场。

短短时间内，音乐界连续爆发多次大地震，各大AI文生音乐工具被网友吹得神乎其神。到底谁能坐稳文生音乐

的头把交椅？我们就以上三个应用进行一场PK大赛（如表1）。

就应用首页看，Suno、Udio和天工SkyMusic三者都主要放置了音乐创作入口和各类好歌分享。以网页形式登陆的Suno和Udio，都将主要功能列在左侧。相比于Suno中规中矩、一目了然的页面布局，Udio看起来更像是一个跳脱的听歌软件，置顶的创作栏略微有些压迫感，在各色绚丽的音乐图标下很容易让人忽视。天工SkyMusic只能通过“天工”App进入，仅限于移动端的使用，使功能直接但局限（如图1）。

Suno、Udio以自由见长，天工SkyMusic更重目标感

当然，单单“纸上谈兵”显得过于虚头巴脑，我们通过具体使用过程对以

上三个应用进行音乐生成功能的说明和对比（如表2）。

无须多言，三个应用都支持最基础的自定义歌词和AI写词。就歌词字数而言，Suno推荐2个小节（8行）最佳，Udio推荐200~350字符最佳，天工SkyMusic歌词上限为300字，多余的无法输入。

为了更好地进行比较，我们先在Kimi上输入“请以‘月亮’为主题进行300字以内的歌词创作”的指令进行AI歌词生成，然后将所生成的240字歌词放入这三个应用的“自定义模式”中进行生成音乐的对比。记得在歌词中添加如“主歌”“副歌”“间奏”“桥段”等的段落名称，以方便AI识别我们对于这首歌曲想完成的结构。

我们在Suno和Udio中选择“民谣”的音乐风格。就音乐生成指令来看，以上两者都支持特定音乐风格的输入，而主要区别在于是否能够输入歌手名称。Suno为了防止侵权问题屏蔽了歌手提示词，而Udio可以通过填写艺术家名字来生成与之相关的风格流派标签。同时，Udio还附加一个“Manual Mode（手动模式）”按钮，开启后将禁止应用后台对输入指令进行易于理解的重写（如图2）。

但天工SkyMusic无法像上述两者那样让用户输入特定的风格，只支持通过“选择参考歌曲”来控制音乐风格、语言、曲调等。同时，天工SkyMusic中的参考歌曲均是来自用户上传且局限于仅仅30秒。好的是，可以对清唱或弹唱音频进行旋律生成和声音还原；但不好是，上传歌曲需要通过其他网站

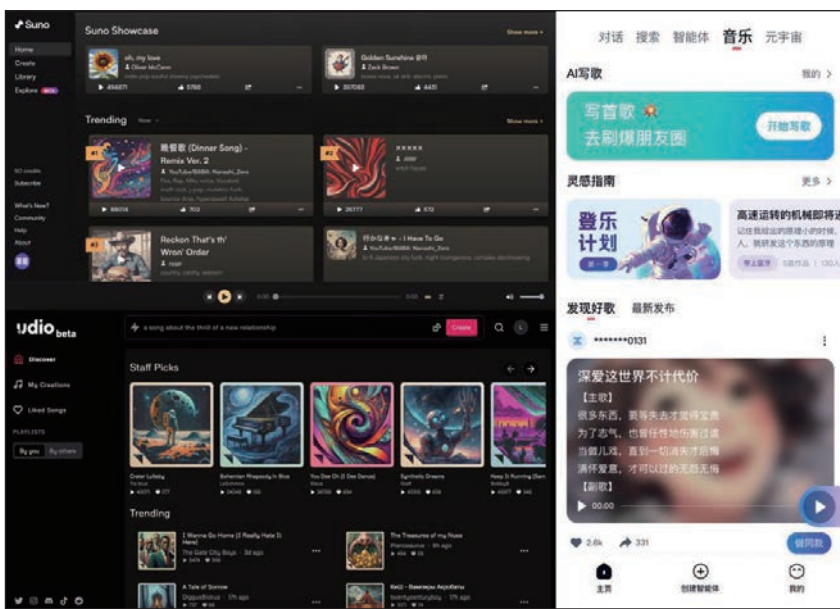


图1：左上为Suno，左下为Udio，右边为天工SkyMusic

	登陆方式	主要功能	使用限制	支持语言
Suno	网页端	Explore、Create、Library	新用户注册后每天可以进行5次创作，每次2首，共10首歌曲	包括但不限于英语、中文、德语、西班牙语、法语、日语和印地语
Udio	网页端	Discover、My Creations、Liked Songs	每月可以生成1200首歌曲	支持中文、日语、俄语、波兰语、德语、法语、意大利语
天工SkyMusic	“天工”App	AI写歌、灵感指南、发现好歌	无次数限制	支持中文、英文、日文、韩文、法文等31个语种，但不支持中英文混合

表1

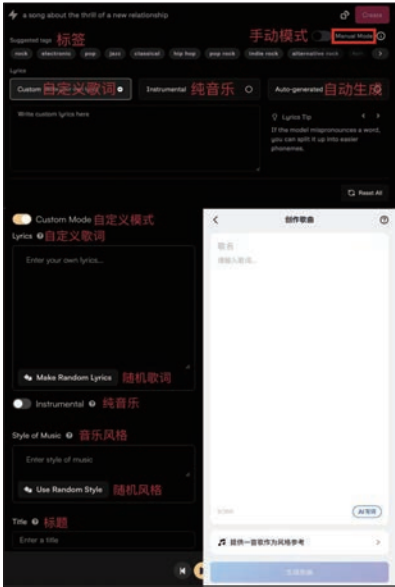


图 2：上为 Udio，左下为 Suno，右下为天工 SkyMusic

下载音乐后再复制过来。若是不选择“参考歌曲”，天工 SkyMusic 生成的音乐就像是开盲盒一样，每一首歌都有不同的风格。因此，我们下载了《成都》这一首经典的民谣曲目作为“参考歌曲”进行音乐生成。

在创作完成之后，三个应用都可以通过歌曲卡片直接试听，并一键下载和

分享。笔者在这里也发现一个问题。天工 SkyMusic 生成音乐时长限制在 1 分 40 秒左右，Suno 默认为 2 分钟，但 Udio 的默认生成长度仅有 33 秒，是 Suno 的 1/4，大概是 6 句歌词的长度。所以，想要用 Udio 完成一首完整的歌曲必须借助 Extend 功能。然而 Udio 的拓展以 32 秒为单位，也就意味着我们至少得对同一首歌曲进行 2 次拓展，相对而言确实费时费力。同时，无论是 Suno 还是 Udio，每次拓展不仅是固定时长，也都需要单独生成。这样的设定相对死板，且对于自定义歌词的模式来说非常不友好。

Suno 均衡，Udio 重人声，天工 SkyMusic 擅中文

除了上手使用的简易程度外，音乐生成效果肯定是我们关注的一大重头戏。以上文中“月亮”主题所生成的音乐为例，我们进行歌曲效果比对，谈一谈所谓的“听后感”（如表 3）。

Suno 生成的歌曲一开始就有惊艳到笔者，可以说中文发音标准。细听下来，乐声和人声都非常清晰，还原拟真

达到了一定的高度。而且所生成的 2 首歌曲，一点开就能感受到很大区别。

因为 30 秒的时长限制，Udio 的演唱与笔者自定义的歌词有较大出入。不知道是否因为中文生成能力有限，Udio 生成音乐在中文歌词中会混入一些莫名其妙的呢喃。细听中文，可以发现字与字之间的发音有点黏，切割不算干脆。

作为国内的 AI 音乐大模型，天工 SkyMusic 的中文发音细腻自然，但生成的 3 首作品听起来都带着《成都》的影子，而不是民谣风格下的百花齐放，也就是说天工 SkyMusic 对于“参考歌曲”的参考程度把握可能还需要调整。同时，天工 SkyMusic 对于段落信息的识别较死板。

单次测试的结果不能代表什么，笔者随后在三个应用的首页试听了多首推荐音乐，发现 Udio 在人声表现上更加亮眼，音色更细腻，演唱细节也更丰富，反而衬托出 Suno 有更重的电音音色。天工 SkyMusic 对于各种语言的生成效果都不错，但可能因为时长限制而无法完整创作所有歌词。这也意味着，我们得到的歌曲，听着听着突然没了。

而就三个应用中独具方言歌曲生成的天工 SkyMusic，虽然官方称“能够支持粤语、成都话、北京话等众多方言”，但笔者通过上传《海阔天空》《富士山下》等粤语歌曲和《老子明天不上班》等方言歌曲进行参考，音乐生成效果并没有达到预期，有的甚至识别不出方言，仍是以普通话进行演唱。

总体而言，Suno、Udio 和天工 SkyMusic 各有所长。Suno 的音乐生成效率和完整度很高，Udio 的长处是对于人声的控制更加精准，而天工 SkyMusic 不仅操作简单，也更加擅长处理中文。但就个人观感而言，笔者会更倾向于功能全面且均衡的 Suno。

在人人都是创作者的“AI+ 音乐”场景中，还需要提醒大家的一点是，使用过程中注意关注版权问题。简而言之，我们尽量将其作为一个玩乐工具，而非营利工具即可。

	Suno	Udio	天工 SkyMusic
自定义歌词	✓	✓	✓
AI 写词	✓	✓	✓
歌词字数	2 个小节（8 行）最佳	200~350 字符最佳	300 字以内
选择音乐风格	✓	✓	
提供风格灵感	✓	✓	
生成纯音乐	✓	✓	
选择参考歌曲			✓
识别歌手名称		✓	
自定义歌曲标题	✓	✓	✓
生成封面图像	✓	✓	
二次编辑			✓
强化音乐风格	✓		
扩展	✓	✓	
混音		✓	

表 2：功能对比

	Suno	Udio	天工 SkyMusic
生成时间	17 秒（2 首）	47 秒（2 首）	44 秒（3 首）
歌曲时长	2 分钟	33 秒	1 分 30 秒
中文发音	★★★★	★★	★★★★★
英文发音	★★★★★	★★★★★	★★★★★
乐声	★★★★★	★★★★★	★★★★★
人声	★★★★★	★★★★★	★★★★★
和声	★★★★★	★★★★★	★★★★★
编曲	★★★★★	★★★★★	★★★★★
段落信息识别	★★★★★	★★★★★	★★★★★
方言歌曲	无	无	★★

表 3：效果对比

一笔画出旋转蛇杖 Blender 几何节点教学

■ 薛山

蛇杖在很多游戏里都是邪恶势力标志性的装备之一，一般来说由至少三条螺旋盘踞的蛇构建而成，那么在 Blender 里怎样才能高效地制作这个效果呢？答案自然就是几何节点，不仅可以让三条蛇盘旋，还能实现动画效果，甚至可以利用曲线工具直接一笔画出，是不是很神奇？那么具体要如何设计呢？

第一步 制作曲线螺旋

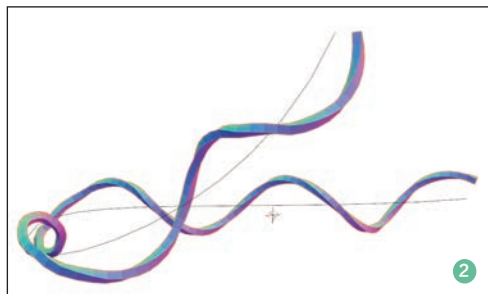
曲线螺旋的制作听上去似乎很容易，因为 Blender 几何节点本身就自带了“曲线螺旋”节点，但问题在于这个系统自带的曲线螺旋只能朝一个方向进行螺旋，并不能像我们所期待的那样可以跟随一笔画出的随机方向弯折曲线进行自适应螺旋，所以这个自带节点是无法在本期教程里直接使用的。

因此，我们需要另辟蹊径来解决这个问题。首先在场景中新建一个贝塞尔曲线，然后另外新建一个网格模型，或者使用 Blender 开机默认的立方体，进入它的几何节点编辑器，将贝塞尔曲线拖入其中。由于贝塞尔曲线只有两个端点，因此需要先用一个“曲线重采样”来为它添加更多可控制的顶点，方便我们后续操作。

我们先来简单梳理一下接下来的设计思路，为了让曲线螺旋跟随咱们的贝塞尔曲线路径，我们需要先把贝塞尔曲线沿法向进行位移，然后利用曲线切向可旋转的特性，使其沿着样条线参数来进行渐变式旋转，这样就能获得一个沿着贝塞尔曲线路径行进的曲线螺旋了。

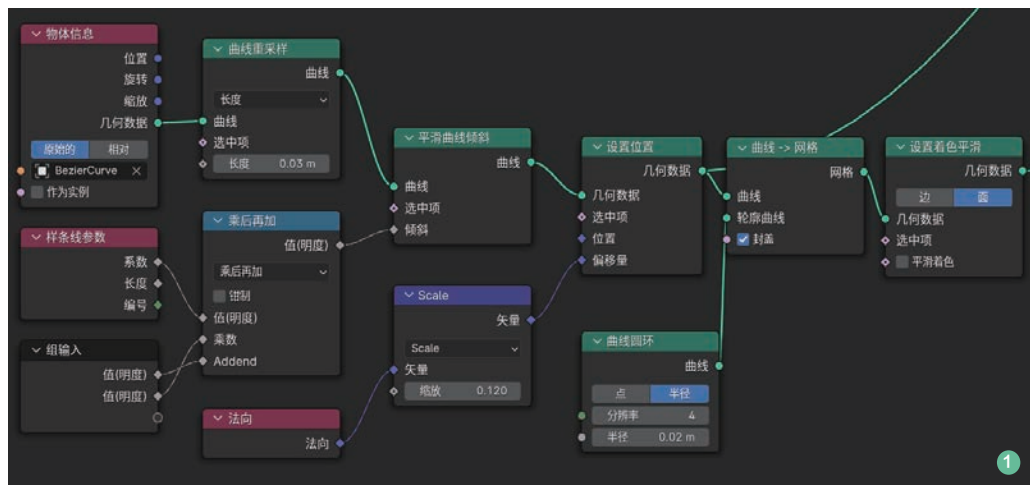
具体操作如图 1 所示，导入贝塞尔曲线后使用“曲线重采样”和“平滑曲线倾斜”来调整曲线切向的旋转值，这个数值由“线条线参数”的“系数”来进行控制，但需要加入一个“乘后再加”

来实现微调，其中的乘法可以控制螺旋的圈数，而加法则是控制螺旋的移动。然后使用“设置位置”，让贝塞尔曲线沿法向方向进行偏移，这个操作就是控制曲线螺旋的直径，我们可以在两者间接一个矢量计算的“缩放(Scale)”来进行操作。

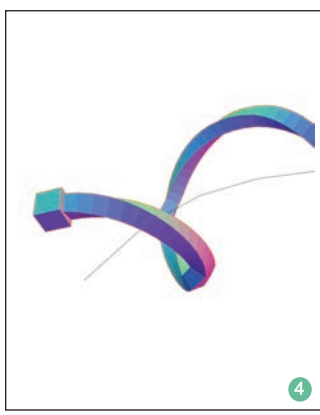
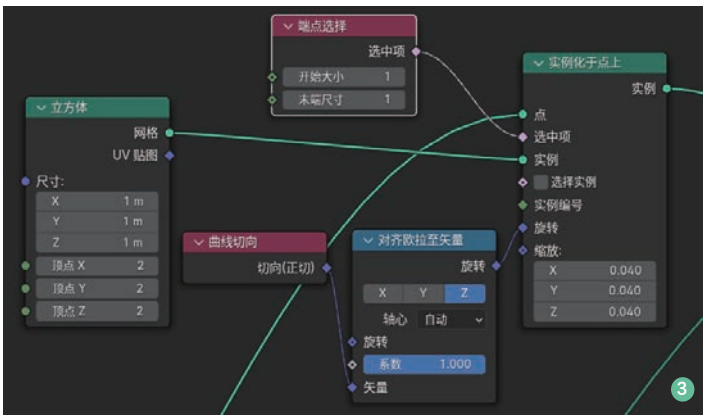


完成后使用“曲线转网格”功能，连接一个分辨率为 4 的曲线圆环作为轮廓，再通过“设置曲线平滑”来取消平滑边缘功能，就能得到如图 2 的效果了。这时候我们可以回到 3D 视图界面选择贝塞尔曲线，进入其编辑模式后任意添加和调整顶点的位置和旋转，就会发现这个曲线螺旋能够跟随曲线的方向进行螺旋，也就达到了我们想要的效果，一笔画蛇杖的蛇身部分就算完成了。

接下来我们制作蛇杖的蛇头，也就是摆放在整个曲线最前端位置，且会随着曲线动画正确进行旋转的一个独立物体，我们先用“立方体”来



进行演示，如图3所示，我们需要为刚刚制作的曲线在“曲线转网格”之前，使用“实例化于点上”，以“立方体”为实例，但这时候会遇到一个问题——我们如何让这个立方体，也就是蛇头只实例化到最前端那一个点上呢？答案就是使用“端点选择”



节点，将“开始大小”和“末端尺寸”都设置为1，其实这个应该是中文版本的翻译问题，正确的理解就是顶点ID等于1的那个顶点，就进行“实例化于

点上”，这样一来就只有前端顶点有立方体了。

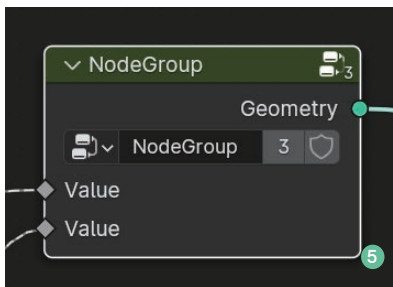
这时候还有一个小问题就是蛇头的自动选择，可以利用“曲线切向”连接“对

齐欧拉至矢量”节点的“矢量”，然后按具体情况选择X/Y/Z其中移轴，然后将刚刚得到的蛇头和之前生成的蛇身合并输出，就能得到如图4的效果了。

第二步 制作三蛇缠绕效果

正如我们前面所示，蛇杖效果的设计目标是由三条蛇所组成，我们已经完成了其中一例，接下来是不是简单的复制两个即可呢？当然不是，我们依然需要在几何节点里进行操作，具体来说就是利用编组功能，实现少数参数控制多个不同组数据的目的。

首先，我们把刚刚做的所有节点，按A全选后再按Ctrl+G进行编组，这时候你会发现所有节点都被打包到了一个如图5的绿色节点组里面，需要点击右上角的标志才能进入节点组内，这时候就能看到我们此前做的所有节点了，而编组后的组内会多出一个“组输入”的节点，我们可以利用它，将此前第一步设计的“乘后再加”节点的加法和乘

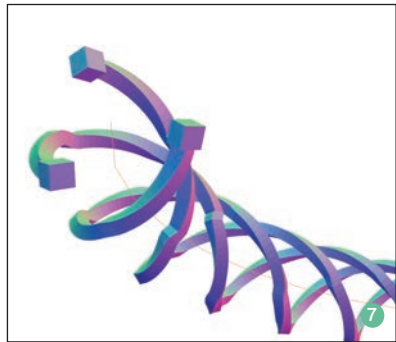
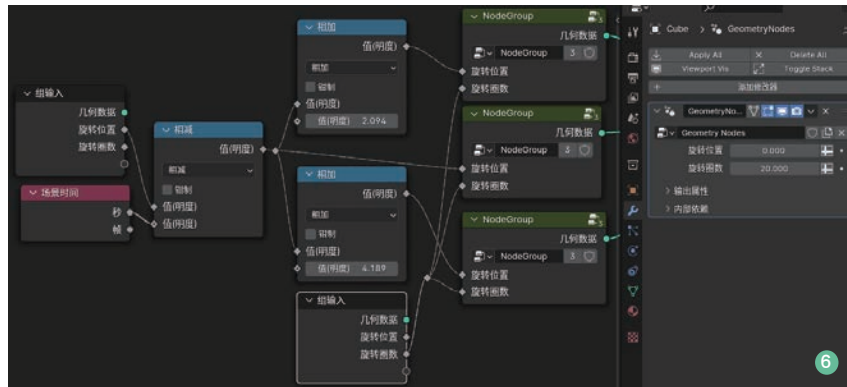


法数值都连接到编组的外部进行操作，其中加法命名为“旋转位置”，乘法命名为“旋转圈数”。因为复制额外的两条“蛇”用的其实就是赋予不同的加法值，让它们处于不同的旋转位置而已。

如图6所示，我们先将刚刚得到的编组额外复制两组，然后将“旋转位置”连接到这两个额外编组对应的“旋

转位置”上，合并输出，这时候你会得到三条位置重叠的蛇，此时我们为其中两条蛇的“旋转位置”添加一个加法，分别加上2.094和4.189，没错，就是 $2\pi/3$ 和 $2\pi/3 \times 2$ ，正好对应三条蛇在一个圆上的三分布局，然后将“旋转圈数”也对应连接，这样我们就能在图6右侧的几何节点修改器界面对这些数据进行调整了，当然，我们也可以把控制曲线螺旋直径的矢量计算缩放同样连接到外部，方便控制。

最后，为了实现动画效果，我们要为三个“旋转位置”统一添加一个减法，而被减数就是“场景时间”的“秒”，如此一来，我们就得到了如图7的旋转蛇杖基本效果，后续我们也将继续调整并完善这一效果，敬请关注！



让手机秒变 PC 的蓝牙外设

■ 郭勇



当能揣进裤兜里的折叠蓝牙键盘遇上智能手机时，分分钟就能 DIY 一台超便携的电脑，这样的玩法会让你心动吗？

揣进裤兜里的折叠蓝牙键盘

手机、平板电脑同蓝牙键盘组合的玩法并不新鲜，但随着蓝牙键盘产品不断更迭，如今可折叠的蓝牙键盘已经能将外观做到折叠后仅巴掌大小，外出携带不会给用户造成任何不便，甚至部分折叠键盘还配备了触控的数字小键区，极大提升了输入效率。



除了折叠设计极大提升了便携性外，目前折叠蓝牙键盘属于新兴细分赛道，其主流品牌大多为创新企业，产品售价维持在 200 元上下，极大降低了用户购买门槛，且为满足更多消费者使用需求，这类键盘在蓝牙适配上通常支持 Windows/iOS/Android 多平台，具有较好的应用适应性。

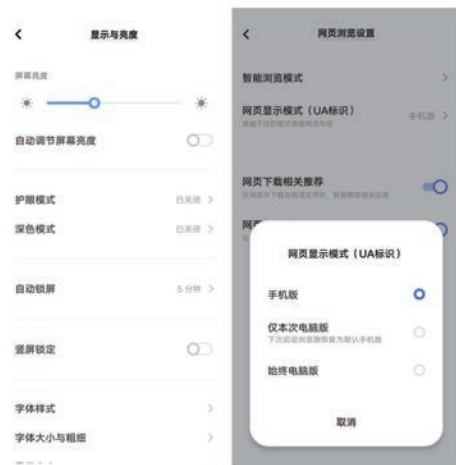
这类折叠键盘虽然看起来科技感十足，但使用起来同普通蓝牙键盘并无太大区别。以 BOW 航世 HB099 三折叠键盘为例，翻开 HB099 折叠键盘后就会自动打开电源，绿灯亮起就表示键盘是开启状态。用户接下来在键盘上按下 FN+ 蓝牙键，等到蓝灯闪烁时，就表示键盘的蓝牙已经打开了，就可以进行配对了。接下来打开手机或 iPad 平板的蓝牙，在发现蓝牙菜单中单击“BOW”，就会弹出配对 PIN 码提示，输入正确的 PIN 码后，点击连接，就会显示已连接。

这类键盘大多采用轻声剪刀脚结构，与常见笔记本电脑按键类似，虽然键程较短，但相比操作手机输入还是要快上不少，同时，这类键盘设计还是非常有巧思的，外壳通常会有一个简易的手机支架，用户不用再另外准备支架了。

让 App 横过来显示

外接键鼠后，手机/平板等数码终端生产力属性飙升，不过在使用习惯上，横屏显然更适合工作一些，除一些软件本身具备横屏模式，可一键切换外，浏览器和系统其实也搭载了横屏设置选项。启动手机默认浏览器后进入设置界面，在“网页浏览设置”项中找到“网页显示

模式（UA 标识）”项，点击进入后就可以看到手机版、仅本次电脑版、始终电脑版三个选项，用户可以根据使用场景进行切换。



除了网页设置外，这里建议大家来接驳外置键盘时，取消手机设置 - 显示与亮度中的“竖屏锁定”，确保用户来接驳蓝牙键盘打字时，手机上的各项应用软件能够顺利从竖屏转为横屏，从而提高操作效率。

开启手机的 PC 模式

随着越来越多人将手机当作 PC 使用，不少手机厂商也在系统中贴心地推出了“PC 模式”，方便用户将手机当作 PC 主机使用。

以华为鸿蒙系统手机为例，完成投影、电视或 PC 等大屏的投屏设置后，手机屏幕右上角或左上角会显示一个电脑标识。点击该标识，进入电脑模式。在电脑模式中，可以设置手机的显示方式。右侧会显示电脑模式选项，点击完成设置后，手机即可变成电脑模式，手机屏幕将变成电脑的鼠标触控板。电脑模式下，手机和大屏独立操作，互不干扰。手机内容在大屏上，显示为与电脑桌面相似的布局。如大屏模拟电脑桌面进行文档编辑，手机显示聊天界面。投屏过程中的通知、来电、聊天消息会以红点提示显示在通知栏，不会被实时投射到大屏上。

华为之外，OPPO、小米等主流品牌手机当下系统都搭载了“电脑模式”，不过即便是同一品牌手机也可能支持不同的电脑模式功能，具体操作方法也可能不同，建议查阅手机的使用说明或咨询官方客服以获取最准确的信息。

iOS 与安卓，谁更适合玩模拟器？

■ Cloud

我们知道，iPhone 在性能上总能做到领先于同世代安卓机型，不过随着制程工艺不断逼近极限，现在的旗舰级高通 SoC 也已经有着不输苹果 A 系处理器的实力，那么对于我们这些游戏玩家来说，哪个平台更适合用来玩游戏呢？尤其是一些复古模拟器游戏，谁更适合用来打发碎片时间呢？

苹果解除模拟器限制，iPhone 终于可玩复古游戏

对于热门手机游戏，比如《王者荣耀》《蛋仔派对》《原神》《星铁》来说，现在的安卓手机和 iPhone 都能从容面对，但复古游戏就不太一样了，这是因为长期以来苹果设备的应用商店都是禁止游戏模拟器上架的，而 iPhone/iPad 等设备在没有越狱的情况下，都需要从应用商店下载游戏，虽然有一些模拟器，比如小鸡模拟器可以使用企业签认证的方式，通过 Safari 浏览器绕过应用商店下载安装，但也会出现企业签过期失效的问题，当然也有教程指导玩家使用爱思助手、AltStore 等第三方软件，利用个人签认证来安装的手段，但总体来说比较复杂，有一定的使用门槛，这也就阻拦了相当部分想玩 GBA、SFC、FC 等复古平台游戏的玩家。



Delta是目前iOS最好的复古游戏模拟器

不过，这个情况在近期得到了改善，苹果在4月初对《应用商店审核指南》第4.7条款进行了修改，提到了“复古游戏主机仿真器 App 可以提供游戏下载服务”，一举推翻了禁止安装游戏机模拟器的规定。而就在这一改动生效后，有一批游戏机模拟器已成功上架应用程序商店，其中名为 Delta 的任天堂复古游戏机模拟器在上架不到 12 小时就登上 iOS 应用商店免费榜第一，支持运行 FC、GBA、NDS 等游戏。我在 iPhone 11 上做了测试，App 完全免费无内购，界面清爽没有广告，游戏 ROM 则需要玩家自行下载和导入，可以使用 iTunes、AirDrop、iCloud 云盘甚至微信的文件传输助手

等方式导入到手机里，然后通过 App 内设置找到游戏文件即可运行，而且游戏运行也丝毫不卡顿，这也就意味着当下的 iPhone 玩家终于可以光明正大地玩复古游戏了，而它现阶段最大的问题是没有中文。

开源的安卓，模拟器早已百花齐放

相对于苹果严格的 App 管理政策，安卓这边的模拟器 App 可以说早就百花齐放了，而且可玩的复古游戏机型也远多于 iOS 系统，最高已经可以实现 PS2 主机的完全流畅模拟，目前甚至已经实现了一站式“傻瓜化”安装的地步。以天马 G 前端为例，收纳了高达近 2TB 的复古游戏资源，只需要在国内的整合资源网站进行选择性的下载，就能一键安装、解包模拟器和游戏，通过一个已优化的前端 UI 界面来统一调用，可在各种模拟器之间自由切换。根据我使用两年前的旗舰骁龙 8 Gen 1 SoC 测试来看，已经可以流畅运行大多数 PS2 模拟游戏。



千元级安卓开源掌机已经可以流畅运行大多数PS2游戏

除此之外，现在的安卓手机因为普遍都有较高等级的快速充电规格，所以碎片时间玩游戏耗费的电量可以在相对更短的时间内补上，这也是安卓手机相较 iPhone 更有优势的一点。还有一点就是现在大量开源掌机都支持安卓系统，对于想要专机专用的玩家来说，如果只是玩复古游戏，千元左右的安卓开源掌机不占用手机存储、不消耗手机电量、有独立的实体手柄，更关键的是你手机更新换代后它也能继续发光发热，毕竟这些复古模拟器对性能的需求是不会再提升了。

综合来看，目前玩复古游戏，安卓的优势相对 iOS 还是更为明显，我甚至更推荐 iPhone 用户买一个安卓开源掌机来玩，性价比更高。

演唱会强实名，没抢到票请放弃

■ Jeff

即便天降豪雨，也无法阻止歌迷朋友的热情，周杰伦杭州演唱会依旧是一票难求，开票后30秒内即告售罄，据悉，本次演唱会甚至有黄牛将原价2000元的票炒至10万元……但在众多的讨论当中，关于强实名制的音量无疑最高，千里迢迢从广州赶到杭州的歌迷小李就对我们抱怨：“我多花接近一倍成本从黄牛那里买的票，现在告诉我进不去，为什么会这样？”那么，强实名制真是对付黄牛的散手铜吗？

僧多粥少，黄牛日子不好过

所谓强实名制，就是门票都须强实名购买，要求人、证、脸三合一，线上购票时，购票者需要绑定个人信息，入场时必须扫本人身份证和刷脸，且门票不可转赠他人。今年包括周杰伦、邓紫棋、五月天、张信哲、刘若英、梁静茹、蔡依林等多位明星的演唱会都实行了强实名制，但这些手段并没有阻拦黄牛的步伐，因为黄牛和购买黄牛票的粉丝，都在赌强实名制是否严格落实，毕竟强实名制购票早在去年就已经实行了，但以往大多数在最终检票环节并未查验人票是否对应，也就是说，任何人拿着票都可以进入演出场馆。但今年开始，在相关单位的严格要求下，强实名突然开始严抓，这就导致如小李这样买了黄牛票却无法进场的窘境。



现阶段的演唱会门票销售平台，都会在最醒目位置告知强实名制

所以，在频繁的宣传与警示下，很多黄牛也学会了“曲线救国”，采取保守的代抢业务，也就是先找到想要购票的粉丝，收取一定比例的预付款，然后在票务系统提前录入粉丝的身份信息，用粉丝身份证件去买票，抢到票之后再付全款。据悉，热门演唱会的代抢费从几百元到几千元不等，但这种方法能抢到票的仍是少数，一名黄牛就透露他上千人的代抢团队也只剩到了4张，日子着实比以前难过了不少。

为什么会这么难抢？这就是典型的“僧多粥少”，以即将开票的周杰伦长沙演唱会为例，四场总计可容纳32万人次，截至4月22日已经有超400万人标记“想看”，而且几乎每一场演出都是如此。

别被追星冲昏头，谨防票务诈骗

在一票难求的情况下，不少歌迷粉丝为了见到自己的偶像，就容易被一些网上的歪点子所迷惑，比如近日网上就爆料了一位没抢到周杰伦杭州演唱会门票的粉丝，在演唱会现场被一个手持工作证自称是“工作人员”的人承诺，以邀请函的形式安排这位歌迷和他朋友共计六人进入内场，甚至还带他提前进场参观了位于杭州“大莲花”体育场的演出场地、后台、工作人员办公室，并讲解了演出流程，但当歌迷出场并转账之后，这个“工作人员”就人间蒸发再也联系不上，此时歌迷才后知后觉自己被骗。



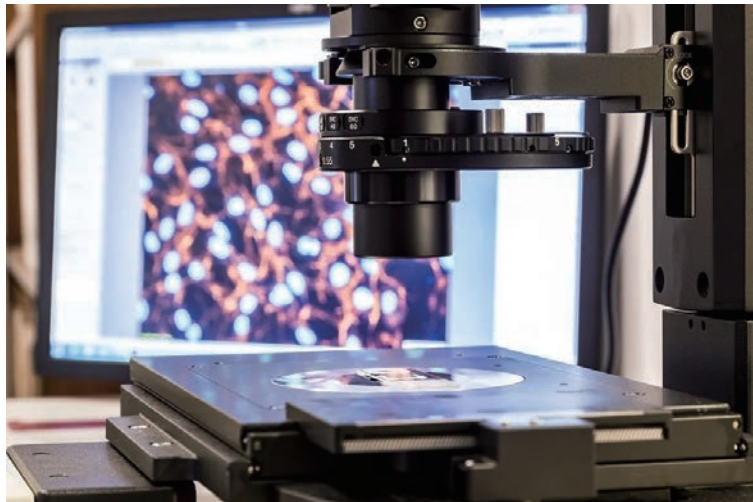
买黄牛票被骗50万，并不是危言耸听

无独有偶，杭州上城的吕女士就在闲鱼上遭遇了购票诈骗，付款后告知后台显示出票失败，对方表示吕女士账号涉嫌洗钱所以无法付款，甚至可能会导致被冻结，并给了吕女士一个“中国银监会”的链接，让她进行申诉，吕女士在这个所谓申诉平台工作人员的指导下又下载了一个名为“昆仑云会议”的App，当输入解除冻结密码499499时，殊不知输入的其实是转账金额，于是自己银行卡上的499499元就直接被诈骗者转走……虽然被网友们调侃“贫困限制想象力”，但可见其中蕴含的利益诱惑之大。

所以总体来说，演唱会强实名制的确可以保证正规途径购票的安全性，也能打击黄牛。但由于存在信息差，所以很多人还不知道强实名制的管控力度，还对其他渠道抱有幻想，在这里我们需要提醒各位，购票请关注官方购票平台，不要相信“内部人员”及个人转售，凡是绕开正规平台通过私下交易方式，或是以各种理由要求反复付款，退款交保证金的都是诈骗。

看清纳米级芯片，需要一点“原子力”

■ Shoot



从光学到“原子力”

数学常识告诉我们，一厘米等于 1000 万纳米、一毫米等于 100 万纳米。有了这个概念，再去看常常提及的个位数纳米级芯片是不是更能感受到工业制造的魅力？但人类的肉眼是有极限的，根本不可能清晰捕捉纳米世界的细节，这时候就要靠工具来实现了。

我们对未知的遥远星系的求知催生出了望远镜，对微小事物的兴趣则诞生出显微镜，这两者大概都是我们最早能接触的科学仪器，而这两个仪器利用的正是光学原理。光学显微镜即延续放大镜的概念，运用不同光学元件的组合，结合光的折射等特性，加上额外的光源，使放大倍率和分辨率进一步提高。

但普通光学显微镜并不是进入纳米级世界的钥匙，因为我们没办法将光学系统无上限地组合起来提升放大倍率。打个比方，我们可以用一个篮球去测量一个沙坑的大小，但却很难用这个篮球去感知一粒沙子的形状和大小。

放到光学显微镜中，光的波长就是“篮球”，“沙子”可以视为我们想要观察的纳米级物体——光学测量会受限于光的波长，当两个物体之间的距离小于或等于光波长

的一半时，光的绕射现象将使得影像重叠，并让观察到的影像变得模糊不清，这种限制被称为瑞利准则 (Rayleigh criterion)。

换句话说，以可见光为主的光学显微镜所能观察到的最小物体尺度约为 300 纳米，这对于探索纳米材料世界来说远远不足。

极微小世界的钥匙

因此，研究人员开始运用其他方式来探索极微小的世界。在原子或分子间有一种广泛存在的吸引力，学名叫“范德华力”，学术一点说，范德华力是中性原子之间通过瞬间静电相互作用产生的一种弱的分子之间的力，同时这种作用力会随着距离的改变而变化。

基于这种“力”的存在，研究人员制造出了能够观察纳米世界，且不损害物体的原子力显微镜 (AFM)。

原子力显微镜的探测前端一般称为悬臂，悬臂最前端搭载着极细的探针（直径约 20~100nm），用以靠近被观测的物体。已知范德华力的存在，那么就能推断出来，物体表面的原子会根据与探针不同的距离而产生大小不一的交互作用，探针因此会产生弯曲或震动：

当探针接触到凸出的表面时，范德华力较强，反之则较弱。这就给了研究人员观察的机会。

借由探针的振幅，再加上电脑的运算，我们就能“描绘”出物体表面的结构。这个过程有点像打麻将的高手，并不需要真的看到，仅仅凭借麻将本身的凹凸触感就能猜中手中是哪张牌。但不同的是，原子力显微镜并不一定要跟物体表面接触，这样就能够避免伤害比较精密的电子器件，比如用在芯片薄膜品质的检测中。

如果把原子力显微镜前端的探针换成铁磁性材料，那我们就会得到一个“磁力显微镜 (MFM)”，可以专门用来观测物体的磁性结构。由于磁交互作用的存在，当具有磁性的探针接近不同磁畴（铁磁材料的基本组成部分）的时候，因为电子自旋方向的不同，会对探针造成不同的吸引力或排斥力，进而造成探针的弯曲或震动，和原子力显微镜一样，经过电脑运算就能看出材料的磁性分布。

但磁力显微镜要离观测物品稍微远一点，要与其距离 10nm 以上，不然范德华力就会和磁力相互干扰。根据探针与观测物体的距离不同，以及探针材料的变化，探针前端与物体的作用力可以是范德华力、磁力，也可以是静电力、弹性力、原子间的斥力等等。通过这些“随机组合”，原子力显微镜其实已经是一个大家族了，统称为扫描探针显微镜家族 (SPM Family)，不仅可以高分辨率表征样品表面形貌，还可分析与作用力相应的表面性质。



原子力显微镜的工作原理是基于“范德华力”的存在

够一座城用五小时，空气“充电宝”进入储能头部（上）

■之昂



储能新风口

AI等新科技的迭代引发能源需求的迅速增长，单纯依靠传统能源发电非长久之计。随着风电、光伏等种种非化石能源发电在电力结构中的占比逐年上升，相应配套的储能自然也要跟上——业内共识是，如果储能技术有革命性突破，能源革命问题将迎刃而解。

回到当下，在大规模、长时储能这个火热的赛道中，电化学储能、机械储能以及热能储能等技术路线中均有被市场看好的“种子选手”。

先说说一度占大规模储能领域比重超九成的“抽水蓄能”。抽水蓄能属于“机械储能”，具体以水作为储能介质，利用地势落差构建上下两层水库：当电力负荷低谷时用多余电能抽水至“上水库”，而当电力负荷高峰期时再放水至“下水库”发电。实际上是通过电能与势能的转化，实现对电能的储存和管理。

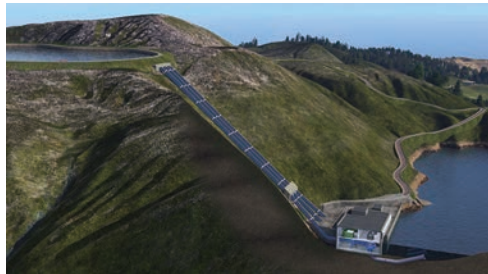
而它的缺点在于投资、建设成本很高。一方面是钱，抽水蓄电站的成本大多在6500元/千瓦

以上，实际落地项目的造价最高接近10000元/千瓦，运维、养护成本也不低；另一方面是时间成本，根据东方财富证券统计，通常火电灵活性改造可利用春秋季节的大修期间完成，耗时平均约为30至50天，而抽水蓄能选址苛刻、又要大面积占地，建设周期动辄八到十年。

当然，近几年储能领域最推崇的，莫过于以锂电池为代表的电化学储能。和抽水蓄能不一样，它的建设周期短，只需要三到六个月。此外，电动车异军突起直接拉低了锂电池成本，再加上动力电池的梯次利用正在逐渐产业化，储能电池本身的成本其实非常可观。

但它的缺点在于使用寿命短，储能项目的生命周期通常十年起步，也就意味着储能电池要达到至少一万次循环寿命，使用中还要考虑运维成本、电池回收成本……因此中短期看来，电化学储能实际上并不具备经济优势。

尚未出现完美储能方式前，长期坐冷板凳的“压气储能”（CAES）开始受到关注。值得



抽水蓄电站是大规模储能主要方式之一

一提的是，我国在这一技术实践上已经走到了前列，今年4月初，世界首台（套）300兆瓦级压缩空气储能电站在湖北应城并网发电。据悉，该工程投资约19.5亿元，储能容量达1500兆瓦时。业内人士表示，这个压气储能电站是全球目前最大的“空气充电宝”：每天储能8小时、释能5小时，全年能储气量达19亿标准立方米，全年发电量约5亿千瓦时，可以供75万居民使用。为什么要同时押注“压气储能”，它的优势是什么？这就要从它的运作模式说起。

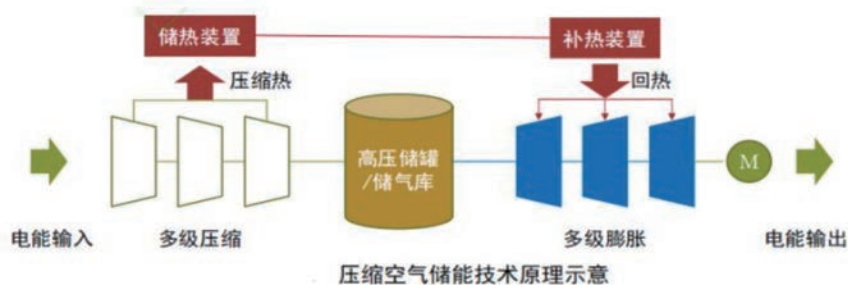
“压气储能”的利弊权衡

顾名思义，“压气储能”就是压缩空气进行能量存储。当风光发电产生多余电能时，就由电动机带动空气压缩机，将空气压入作为储气室的密闭大容量地下洞穴——可以是报废矿井、沉降的海底储气罐，也可以是废弃的盐穴、过期油气井或地面新建储气井——等到有电力需求时，再释放空气推动膨胀器工作以产生电力，实现能量在时间和空间上的转移。

过程是有些复杂，这也导致其在转换效率上逊于上述两种储能方式。抽水蓄能在一抽一放间存在电量差，综合运行效率约为75%，一般情况下，每用电4千瓦时抽的水可发电3千瓦时，消耗比产出高1千瓦时，也就是行业俗称的“抽



目前全球最大规模的湖北应城压气储能电站



压气储能的工作流程较为复杂

四发三”。锂离子电池的转换效率就更高了，能达到90%~95%，这主要是得益于锂电池能量密度越来越高。

而压气储能系统的转换效率最高也达不到抽水蓄能的标准。相关论文曾提及，现有的兆瓦级压缩空气储能的系统效率达52.1%，10兆瓦的系统效率达60.2%，百兆瓦级别以上的系统设计效率可以达到70%，先进压缩空气储能系统转换效率理论上才刚刚逼近75%。

尽管转换效率不高，但压气储能依

然在大规模储能项目中有自己独特的优势。首先就是对地理条件要求相对宽松，比如这次应城的压气储能电站，就是利用了当地的废弃盐穴作为储气库，降低了施工难度和时间成本。

“应城本身有多年盐矿开采历史，地下盐穴资源丰富。”中国能建项目相关工作人员解释，盐的结构致密且具有自修复特性，可以保证盐穴内部始终维持设计压力，使得盐穴既不会漏气也不会垮塌，当然作为储气罐还是需要建立各种加固和密封措施。这就要比蓄水储

能的选址简单多了，甚至在水下、湖底也可以建造储气空间。

其次，储库的稳定性关乎着CAES设施的使用寿命和安全性能。尽管转换效率远低于锂电池，但是压气储能不会因为充放电次数增加而影响效能，使用寿命也相当长（30~50年），更不用每隔几年更换或升级设备，是一种更高效、储存容量更大的储能方式；安全性能方面，由于CAES设施有类似于传统火电的调频调压性能及转动惯量和短路电流支撑，有利于未来高比例新能源场景下电力系统的安全稳定运行。

压气储能有广阔的应用前景，但商业模式上还不够成熟，最重要的是该如何提升其转换效率，尤其是其在压缩空气时产生的热能又该如何利用，这一点我们将在下一期文章中详细讲述。

《电脑报》电子版

订阅优惠活动开始!

从即日起，订阅《电脑报》电子版半年版，可享受优惠价，
原价98元的半年版，读览平台优惠价为89元！
而订阅小程序平台，因无平台抽成，半年版优惠价为**79元**！

注意

1. 活动结束时间为2024年6月30日。
2. 仅限订阅半年版的读者可以享受优惠价格。
3. 小程序平台也有PC端，可以下载阅读。

《电脑报》PC端测试版下载地址：

go.icpcw.com/rd.htm

PC端与小程序平台互通，
也可以上面直接订阅。

使用PC端在小程序平台先绑定手机号

其他订阅方式：



淘宝扫一扫，进入《电脑报》官方企业店，可以选择小程序平台或读览天下平台购买激活码。



小程序平台，也可以微信直接扫描二维码，进入小程序“个人中心”订阅。

劳动节

令人上头的“3.5分餐厅”，为何名不副实

■ 黎文婕



谁在 3.5 分餐厅踩了雷？

自今年年初，“年轻人勇闯 3.5 分餐厅”一度成为热门话题，彼时，“一身反骨”的年轻人又一次掀起反向消费，不再相信高星好评，而是涌入名不见经传的“苍蝇馆子”。

然而，冬去春来，短短几个月间，“3.5 分餐厅劝你别盲冲”的观点更多被提及，悄然取代了“勇闯 3.5 餐厅”的热潮。

在讨论这个问题前，首先需要厘清一个误区——3.5 分并不算低分，只能算“普分”。

那么第一批抛弃高分，盲冲“普分”小店的消费者，有什么真实反馈？

“明明网上都说是宝藏餐厅，但我确实踩了雷。主要是环境很差，服务态度也不好，饭菜口味不说难吃但也确实算不上惊艳。”

苏亚（化名）和朋友趁着假期到重庆旅游，这趟旅游以后，苏亚和朋友对“3.5 分餐厅”算是祛魅了，“且不论高分餐厅的高分不可信，但‘普分’一定有它的原因”。

从挤爆 3.5 分餐厅，到不愿再盲冲，只需短短几个月。而这背后很大一部分原因，或许只是因为情绪下了头。

回溯近年来，反向消费、反精致等一系列反向操作，都成为了年轻人消费的关键词，衣食住行各个层面都曾掀起过短暂的消费热潮。

不同评分，提供不同选择

从主流消费习惯来看，不论对于消费者还是对于商户而言，平台的评分体系仍然是重要的判断标准。

事实上，不仅年轻人会在不同场合下选择不同餐厅，平台的评分体系对于不同群体而言往往有着不同的参考价值。

比如，中年群体挑选餐厅多是出于工作需要，聚会交友、商务宴请等安排更看重餐厅的环境和规格；老年群体虽崇尚节俭，不怎么去高消费餐厅，但也很少青睐“苍蝇馆子”。

龙户人家串串香的老板也留意到了这一点，“例如：年龄大

的客人，对锅底其实不在意，但对菜品的新鲜度非常苛刻；白领群体比较看重服务；年轻群体，对锅底的口味比较看重；而对于 00 后，他们对环境、服务就更关心了，这个环境不一定要多豪华，但是需要有调性”。

所以，虽然是老店，但龙户人家串串香却在保持口味的基础上同时看重服务和环境，也正因此，它才能吸引不同的消费群体，且评分一直保持在 4 分以上。

从最初的只信高分网红店，到低分店好吃高分店难吃，或许这种种冲动消费的背后，都源自消费者对平台评分体系的“固有偏见”。

除了前文提到的，3.5 分在平台上并不算低分的误区之外，另一个饱受争议的点在于，用户评价到底是否真实？

首先，多位餐厅从业者告诉电脑报，餐厅的星级只根据用户评价得出，即便餐厅和平台有商业产品的合作，也影响不了星级评分。

值得一提的是，去年淄博烧烤爆红之时，一位烧烤店老板为了清闲点，在点评平台自刷了 17 个差评，却迅速被系统判定为恶意差评。由此可见，在点评平台相关规则和监管体系日益完善的情况下，要想通过“走捷径”的方式来改变评分，并不容易。

那么，对于那些真正的“宝藏小店”而言，要如何才能在一众普通餐厅中脱颖而出呢？

根据平台上的公开规则，评分的最终结果并不是简单的算术平均，而是使用模型进行计算，考虑多种因素对商户综合评定，考虑的因素包括评价诚信度、评价时间、评价质量、评价数量。

简单来说，评价数多，则更容易获得准确真实的评分。

而这或许正是许多小店的劣势所在：缺少被消费者看见的机会，而消费者评价的缺失又会导致商户难以看见消费者的真实需求。

尽管年轻人的消费热潮来得快去得也快，但或许也正因此，消费者才有了真正了解平台评价体系的切口，而许多蒙尘已久的宝藏餐厅也明晰了提升评分的方向，有了更多被看见的机会。当然，随着商户和消费者之间的良性互动越来越多，“雷区”便会越来越少。

青年科学家系列报道之 打造后摩尔时代的纳米电子器件

■ 明月

邱晨光 (34岁/陕西渭南)

北京大学碳基中心研究员

北京大学电子科学与技术博士



科研成就

邱晨光博士致力于研发后摩尔新型电子器件，实现迄今晶体管最高室温弹道率，将低维半导体器件性能推进量子理论极限。

他专注于后摩尔时代的纳米电子器件研究，敢于挑战底层科学难题，实现了5纳米栅长碳管晶体管，这也是世界上最小栅长的碳管晶体管，将器件性能推进到二进制开关的理论极限。

近期，他采用具有高热速度的硒化铟材料，研制出世界上迄今弹道率最高、速度最快、功耗最低的二维晶体管，使其实际性能首次超过硅基极限，他的这些研究从底层推动了纳米电子器件的发展进程。在 Nature、Science、Nature Electronics、ACS Nano、Nano Letters、IEDM 等顶级国际期刊和会议上发表 10 余篇论文，其中，以一作身份发表 2 篇 Science，以通讯作者发表 1 篇 Nature。

突破“摩尔定律”，研制出超越硅极限的二维晶体管

“科研就是艺术创作。有时候灵感来了，或者说有一个新思路了，非

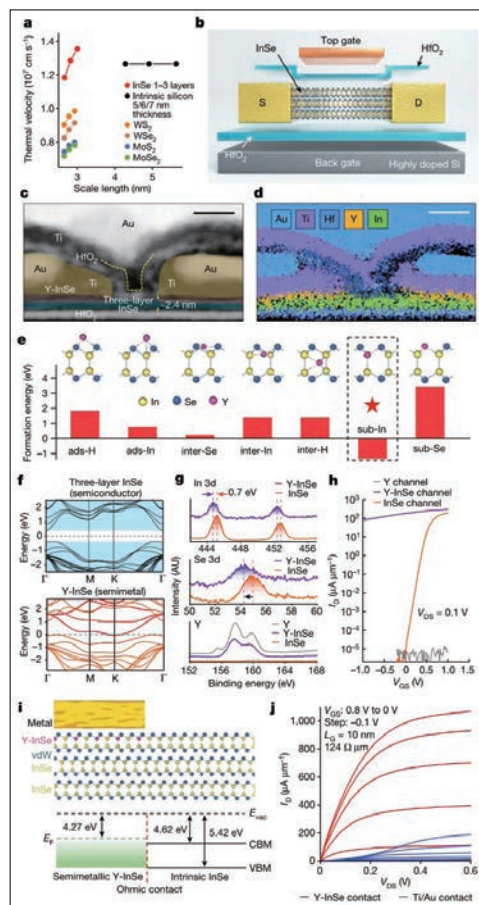
常激动和兴奋，迫不及待想把它实现。”

初见邱晨光，你很容易会被他身上所传递出的热情所感染。本科、博士、博士后都在国内高校完成，是一个标准正统“土博”。他痴迷于半导体电子器件的研究，凭着对科学的敏锐与执着做出了世界领先的研究成果。

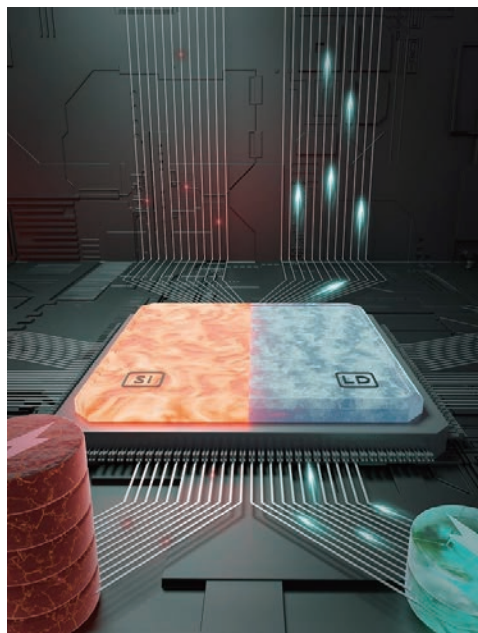
众所周知，晶体管是构成芯片的关键元件。随着硅基芯片逐渐接近摩尔定律物理极限，如何进一步提升芯片的集成度和能效，是未来信息技术的底层核心问题。邱晨光的研究就聚焦在新型纳米晶体管，通过采用准一维碳管、二维硒化铟等高迁移率低维材料做器件沟道，来获得超越硅基的更小尺寸和更高能效晶体管。

2023年3月，北京大学电子学院彭练矛院士、邱晨光研究员团队研发出弹道二维硒化铟(InSe)晶体管，这是世界上迄今速度最快、能耗最低的二维半导体晶体管，其实际性能超过业界硅基10纳米节点Fin晶体管，创纪录地将晶体管室温弹道率提升到最高值83%，相关研究发表于Nature。此前，他还以第一作者身份发表了碳纳米管器件领域的两篇Science。这些研究成果表明采用新型低维材料和新结构，有望在未来亚1纳米节点实现兼具更高性能和更低功耗的芯片。

邱晨光特别认同科学探索的两层快乐：“第一层次是顿悟的快乐，顿悟知识让人释然愉悦；而更深的第二层次是创造的快乐。我们在科研中有机会发现新现象，提出新物理，实现新结构。有时候运气好的话，一个意外发现或者新想法就有希望解决领域内的某个关键科学问题。从产生灵感到实现好结果的这一过程虽然艰辛，但是非常有趣。”和“创造”这两种快乐支撑着我不断思考和探索。”



弹道二维硒化铟晶体管的结构与电子表征



更快更省电的低维半导体芯片

AIGC 修真录

第一卷·初入仙门

■陈欣

第五章(上)

初入炼气, 九层丹阁, 随身空间采神丹



【初入炼气, 丹阁领奖】



我是白小凡, 通过对于提示词的运用, 我已经可以抽出一
些不错的绘画作品, 终于从不会 AI 的凡人进化到了炼气初阶,
成为了光荣的 AI 修士。



但进阶之后, 我的进度开始停滞不前, 这天我正在洞府努力
抽图修练, 玉环姐姐的声音在洞府外响起:

“白小凡, 恭喜你突破至炼气期, 赶紧出来, 我带你到丹
阁去领取你的入门头名奖励。”

听到有奖励, 我的精神头就上来了, 瞪着炯炯的大眼睛跟
着玉环姐姐闪身来到了一座雄伟的建筑前。

只见建筑上书“丹阁”二字, 建筑共有九层, 巍峨耸立,

气势磅礴, 仿佛一个巨大的守护者, 静静矗立在城市的核
心地带。它的每一层都充满了独特的韵味, 仿佛在诉说着不
同的故事。

从底部望去, 建筑的基石坚实而厚重, 经过岁月的洗礼,
更显沉稳与庄重。石阶蜿蜒而上, 每一块石板都打磨得光滑如
镜, 反射着周围的光影。随着脚步的攀升, 仿佛能感受到一种
由下而上的力量, 引领着人们去探索这座建筑的奥秘。

跟着玉环姐姐进入到建筑的第一层, 宽敞的大厅, 高耸的
穹顶下, 光线柔和而明亮。四周的墙壁上雕刻着精美的图案,
诉说着这座建筑的历史与传说。大厅中央, 一座巨大的雕塑耸
立, 它的目光深邃而遥远, 仿佛在注视着这个时代的变迁。

一个优雅的声音从雕塑后方响起: “小玉环, 你带着你们
天权峰的小友来领奖了?”

只见一位一身书卷气的男子从雕塑后缓缓走出, 一身青衣,
轻摇折扇, 一脸笑容让人望之可亲。

玉环姐姐对他拱手一礼, 说道: “天清长老, 白小凡是我
们天权峰的宝贝, 这奖励可是人家靠自己得来的, 您可不要藏
私, 让他好好选选哦!”

天清长老笑道: “小玉环, 要想在这九层丹阁有所收获,
可不是我能说了算的, 好丹随缘, 这个道理你应该明白。不过
我倒是可以先给白小友讲讲这丹阁的情况, 剩下的可就看他自
己了。”

听到长老这样说, 我自然不能怯场, 上前拱手行礼, 请教道:
“天清长老, 就劳烦您给小子讲讲吧!”

天清长老带领我们走向大厅一侧, 到一整块树根形成的天
然茶桌旁坐下, 动作优雅地泡起了茶, 一边操作一边介绍道: “所
谓‘丹道’即是模型的研发、微调炼化和运用之道。而九层丹
阁每一层对应的是不同的阶段对丹道的操作。”

他将冒着香雾的茶给我们二人斟上, 继续说道: “了解丹道,
首先得理解何为‘丹’。就 AI 绘画来说, 绘制图片与人类设计
师从控笔、素描开始学习的方式不同, AI 是通过‘阅片无数’
来学习绘制的, 专业术语为‘基于图片的深度学习’。这个学

习的过程被称为‘炼丹’，而不同的‘丹’就源于AI学习图片的品质和风格。”

一杯清茶饮完，又续上一杯，天清长老继续说道：“在我们SD仙门常用的‘丹’，一般有以下5个类型，分别是：Checkpoint大模型、外挂VAE模型、Lora模型、Embedding嵌入式模型、Hypernetworks超网格模型。这些‘丹’的后缀名一般为.chkpt、.pt、.pth、.safetensors。前三种(.chkpt/.pt/.pth)是PyTorch的标准模型保存格式，由于pickle反序列化攻击的原因，会有一定的安全风险；第四种(safetensors)，如同他的名字中的‘safe安全’，就是为了解决安全风险而诞生的，所以在采集‘丹’的时候，尽量选择第四种格式。”



SDWebUI界面模型选择标注

天清长老轻酌一口茶水，看着我说道：“小友你作为榜首的丹阁奖励，就是能够在丹阁定制属于你的专属神丹，所以这个机会可是要慎重，毕竟不同的‘丹’也决定了不同的实战方向呢！”

【九层丹阁 丹道初窥】

听天清长老如是提醒，我不禁问道：“可是我还不了解每种‘丹’的用途和实战方向，不知道该怎么选啊？”

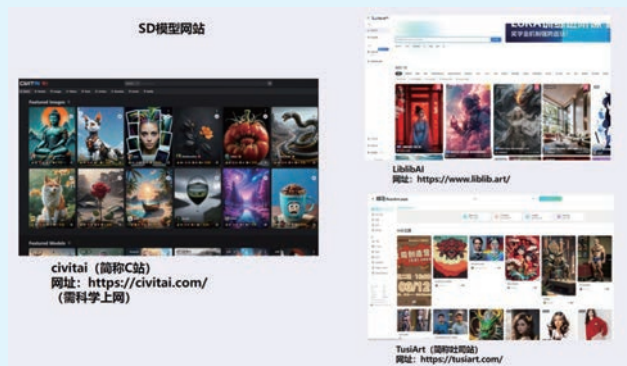
“那你们可愿随我逛逛这丹阁，让我给你们介绍一二。”天清长老拂袖起身，示意我们跟上。

我和玉环姐姐也随着长老的步伐向丹阁内部走去。

天清长老边走边说道：“这丹阁的一楼为接待大厅，主司任务发布和交流，是SD仙门炼丹一道的交流平台。”

随着长老向楼上走去，建筑的风格逐渐变化。

天清长老介绍道：“第二层和第三层是成丹馆，区别在于第二层为外挂VAE模型、Lora模型、Embeddings嵌入式模型、Hypernetworks超网格模型等微调丹，特点是体积小，一般从十几KB到几百MB不等，只保存画面的某



SD模型网站

些特定信息，是需要在大模型的基础上才能完成作品的；第三层是SD大模型的量级丹，体积通常1GB起步，常见的有2GB、4GB、7GB模型，因为它的成丹需要数量级的‘喂图’，所以大模型拥有丰富的信息，可以独立成图。”

只见第二、第三层的展示架上整齐地摆放着各种“成丹”，空气中弥漫着淡淡的丹香。

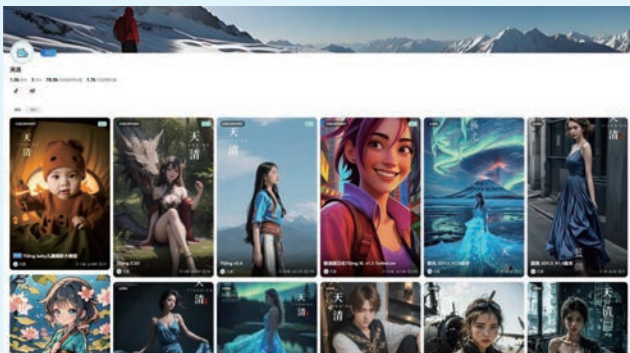
天清长老笑着说道：“在现实世界中想要采用第二、第三层的成丹可以通过各种SD模型网站进行下载，其中比较有名的有海外的Civitai，国内的Liblib、TusiArt等。”

随着天清长老的介绍，我们继续往上，来到丹阁第四层，第四层是展览廊，墙壁上挂满了名家的画作案例，每一幅画作下都附带一颗金光闪闪的成丹，充满了生命力与灵感。

天清长老笑道：“这一层为神丹堂，都是一些广受好评的炼丹大家的作品，你们可以好好观摩一二。”

玉环姐姐笑盈盈地说道：“天清长老，你可别谦虚，我可听说您最近已经进入了丹道名人堂，您的作品应该也在这一层吧！快带我们去瞻仰一二。”

天清长老微微一笑不紧不慢地说道：“丹道按用途可分为以人脸、人物特征、人像摄影为原材的‘人丹’；以建筑、城市、室内细节为原材的‘筑丹’；以产品特征、产品外形、产品摄影为原材的‘品丹’；以环境、风格、画风为原材的‘境丹’等。而我也就是在‘人丹’一道略有建树而已。”



天清“人丹”展示

流媒体不再独宠杜比全景声， 迪士尼大量采用 DTS:X

■小杰



流媒体平台的青睐

在流媒体部分，各大厂商更喜欢采用杜比音频格式，而不是 DTS 格式，包括海外流媒体和国内流媒体都是如此，要么立体声，要么就是杜比音效，当然也包括杜比全景声了！不过之前迪士尼曾经表示未来 DTS 和杜比都会出现在自家的流媒体平台上，现在迪士尼终于兑现了诺言！

早在 2021 年迪士尼流媒体平台推出大量 IMAX 电影之际，迪士尼就宣布自己会推出采用 DTS:X 音频格式的电影，但是长期以来迪士尼还是以杜比全景声为主，而最近迪士尼宣布了 DTS:X 的发布时间，在 5 月 15 日迪士尼将推出采用 DTS:X 音频格式的流媒体视频，这应该是第一家在流媒体上使用这一音频格式的厂商，这或许对杜比是一个不小的打击。

具迪士尼表示：自己将会在 5 月 15 日上线《蒙特利尔皇后摇滚》这部音乐电视，这将是流媒体全球第一个 DTS:X 电影。目前只有迪士尼可以同时提供 IMAX 和 DTS:X，而且未来迪士尼还会有 18 部深受粉丝喜爱的漫威电影提供 IMAX 以及 DTS 的增强音效，迪士尼表示这将使订阅者以前所未有的方式沉浸在电影中。

迪士尼将会继续提供杜比全景声 (Dolby Atmos) 格式的内容，不过用

户可以选择自己喜欢的声音格式，这有点类似 2021 年迪士尼推出 IMAX Enhanced 影片一样，用户可以自己选择 IMAX 或者普通格式。不过要注意的是，DTS:X 以前仅限于蓝光和超高清蓝光光盘，但作为 IMAX 增强计划的一部分，迪士尼正在将其引入流媒体领域。不过要注意的是，蓝光上的 DTS:X 是无损的，而在流媒体上的 DTS:X 则是有损的，这和杜比全景声类似。

当然在设备上，迪士尼也有要求，目前通过认证的电视有索尼、海信、夏普和小米等安卓 TV 电视厂商，非安卓 TV 暂时还没有认证。另外谷歌 TV 盒子也通过了认证，可以支持迪士尼的 DTS:X 流媒体音频。另外天龙、马兰士和 JBL 功放也会支持这一格式，迪士尼将会在全球地区发布这一音频格式，没有任何地域限制。

为什么 DTS:X 回归主流？

DTS:X 是一种“基于对象”的音频编码，它最早亮相是在 2015 年，这种技术旨在打造一种多维的环绕声效果，让声音“在你身边流动，就好像是在现实生活中一样”。正如我们所见的那样，DTS:X 和杜比全景声之间有一种竞争的关系，因为它们作为两种不同的标准，都是要带来更加逼真生动的环绕声效果。

不同的是，杜比全景声在传统的 5.1

或 7.1 声道配置外，还要求有天顶上的扬声器，或是能够将声音发射到天花板上反射下来的设备，而 DTS:X 则坚持标准的环绕声配置。

DTS:X 和杜比全景声的发展历程是正好相反的——前者首先主打家庭使用，然后慢慢向影院发展，后者则是反了过来。

除此之外，DTS:X 还有一个很鲜明的特色在于它是一个灵活性很高的编码标准，能够兼容“任何一个半球状布局中的扬声器配置”。DTS:X 拥有的是所谓的 MDA（多方向音频）平台，它不仅开源，而且无需授权费，让电影制作方能够自由控制声源的位置、移动和数量。那么什么是“基于对象”呢？简单来说，基于对象的音频技术结像感要更好。比起传统多声道配置中，用多个点发出的声音来营造一种环绕感的做法，新的技术更强调去创造一个由多个发声“对象”来构成的 3D 空间。

这也就是说，DTS:X 或杜比全景声会让你更容易感觉到，发声的物体就在那里，甚至还在运动着，而不是从扬声器里传出来的声音，比如飞机从后方掠过向前。声音的精确性和连贯性更有保证。

DTS:X 除了改善听感外，还有一个任务是要以“基于对象”的方式来简化一部分流程。在蓝光电影的早期，光盘中的音轨通常都是无压缩的音频。它们采用的是杜比 TrueHD，后来又有了 DTS-HD Master Audio，都以无损的音质为卖点。然而当音轨内容逐渐变得更加复杂，又引入了 3D、4K 或更先进的色深技术之后，光盘的空间就要被大大占用，使得无压缩音频就难以实现了。

DTS:X 和杜比全景声的出现，是为了解决这些问题而来的。不过因为它们都有着大致相同的压缩率，所以至少从音质表现上，你很难听出它们谁更好。一些人可能会觉得 DTS:X 的比特率更高，但终究更多都是心理作用。对于用户而言，我们又有了更多的选择，或许会给用户带来不同的音效体验。迪士尼既然开头了，估计未来会有更多流媒体厂商去支持 DTS。

闻得到味道的屏幕已经有了

■ Skin

2024年4月荷兰，如果你走近一个红色或黄色的广告牌，就能在其距离5米以内闻到一股麦当劳的经典炸薯条味。



这是一块虽然没有文字，但有味道的广告牌

这是麦当劳的一种营销手段，当地的营销官表示，气味比图像更能有效地激发清晰的记忆和情感。当你看网络上丰富多彩的美食视频的时候，会想要拥有一个“闻得到味道的手机”吗？事实上，为了让你闻到屏幕那头的“味道”，科学家们已经尝试了很多年了。想要传输气味，首先需要将气味转化为一种电子信号，然后再传输这些信号，最后将其转化为气味。这其实是一件很困难的事情。



iPhone Duo 可以发送和接收带有气味标记的图像，发明于 2014 年

早在 20 世纪，人们就开始尝试各种各样的电影气味系统，不过评价都不怎么好。比如 1929 年，美国电影《丁香时光》，就将丁香香水注入剧院的通风系统。不过，这种香味难以很快清除，也不能和别的味道混合。

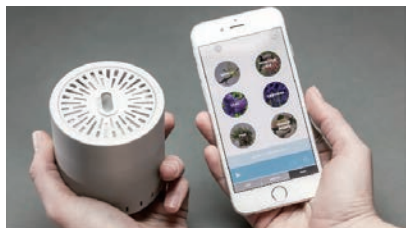
除了影院，人们也开发出了不少个人使用的嗅觉设备。1999 年，DigiScents 开发的 iSmell 里存储了 128 种化学物质，这些化学物质经过组合、加热，然后被风扇吹出。iSmell 的

味道编码中不仅有食物的味道，还有大自然或者游戏中的味道。不过，这个项目 2 年后就倒闭了。

2013 年，日本开发出了“嗅觉屏幕”。在显示屏的四个角分别有 4 个小风扇，以及一小包存储了特定气味的凝胶。不过，这一设计只是一个原型，并没有被商业化。



DigiScents 的 iSmell，在当时被评价为一个划时代的发明



能手机控制的气味扬声器

在手机上，人们则开发出了一种名为“气味扬声器”的装置，靠 App 控制可以散发出十几种味道。

一家爆米花制造商还曾开发过一款塑料适配器，它插进 iPhone 手机插孔时能散发爆米花味道。后来随着 VR 的发展，人们开始尝试将气味小盒子装进 VR 头盔或眼镜下面，可以在玩游戏时散发相关的味道，或者冥想时带来自然的香味等。

就在今年 2 月，一个名为 GameScent 的设备能连上 PlayStation 和 PC，并靠 AI 来分析屏幕上的内容。当 AI 识别到你在玩枪战游戏时，就能散发出火药味。除了能散发多种味道，GameScent 还能及时清洁空气，避免各种味道混杂。



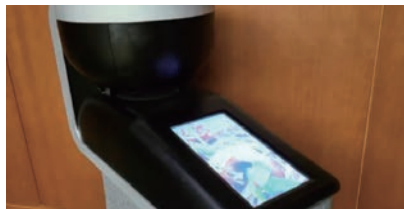
售价 149 美元的游戏气味盒子

虽然有各种各样的设备，但我们其实还不够了解我们的嗅觉。我们鼻子中的受体能检测约 10000 种气味，但它并不像颜色一样，可以通过一串编码一一对应。

大多数气味可能是由多个气味分子引起，激活多个受体，最终得到一个主观化的描述。气味是如此微妙，不仅因人而异，难以描述，而且很容易产生偏差，分子结构的微小变化就可以使味道从闻起来像玫瑰花到臭鸡蛋。

Alex Wiltschko 在 Google Brain 成立的数字嗅觉小组 Osmo 试图利用 AI 建立“气味地图”，用来描述不同气味之间的相似性和强度，希望可以以一种“规则”来区分和描述气味，甚至预测气味。

在 2021 年，日本科学家另辟蹊径，Taste the TV (TTTV) 可以通过味觉传递味道。TTTV 的系统利用酸甜苦辣鲜等基本味道调出特定的口味，然后将调味液喷在覆盖屏幕的薄膜上，创造特定的味道，让观众来舔。研究者提到，TTTV 不仅可以让你品尝“虚拟晚餐”，还能为厨师提供一些美食测试。你也不用担心卫生问题，因为屏幕上的薄膜是可以更换的。



TTTV 是一块可以舔的屏幕

元素周期表有尽头吗？如何找寻第119号元素

■ 白二娃

最新版的元素周期表，到118号元素

目前人类已经发现了118种元素，刚好填完了元素周期表的七个完整周期。113号到118号超重元素是在2016年前后，由日本、俄罗斯、美国等国家的科学家发现并命名的。目前全球科研实力较强的国家都在开展新元素的探索和研究，不过由于技术上的限制，119号元素的诞生仍然是个谜。

元素周期表发展史

元素周期表的发现是一个逐步演变和发展的过程，有多位科学家让其理论逐步完善，最终门捷列夫创建了现代意义上的元素周期表。

1789年，法国化学家安托万·拉瓦锡发布了包含33种化学元素的列表，并首次系统地将元素分为气体、金属、非金属和土质四类。之后，道尔顿、德贝赖纳、迈尔等众多科学家做出了积极的努力和探索。

1864年，英国化学家约翰·纽兰兹提出“八音律”（Law of Octaves），他发现当元素按照原子量排列时，每八个元素的化学性质会重复，类似于音乐中的八度音阶。尽管他的理论在当时受到了一些批评，但为后来门捷列夫发现

现代元素周期表奠定了基础。

1869年，俄国化学家门捷列夫将当时已知的金、银、铜、铁、氧等63种元素都整理在一起，按照相对原子质量排列，创建了第一张现代意义上的元素周期表。门捷列夫的周期表不仅考虑了元素的原子量，还考虑到它们的化学性质，将具有相似性质的元素放在同一纵列中，并给未发现的元素留下了空位。

1913年，亨利·莫塞莱发现元素的物理和化学性质与其原子核中的正电荷（即质子数）有直接关系，而不是之前认为的与原子质量有关。他的成果修正了元素周期表的排列基础，使得周期表更加准确地反映了元素的内在规律。不幸的是，莫塞莱在一战期间牺牲，年仅27岁。

自门捷列夫1869年的元素周期表出现至今，约有700多个不同版本出版。除了众多矩形变化的形式外，其他像圆环、立方体、圆柱、楼房、螺旋形、双纽线、八角形的棱镜、金字塔、球体或三角形。这些替代品往往是为突出或强调元素的化学或物理性质，没有传统元素周期表展现元素性质规律的明显特点。

寻找新元素

在元素周期表中，原子序数大于103的元素被称为超重元素。而从第93号元素开始，就很难在自然界中发现新的元素了，后来元素都是科学家通过人工合成的方法创造出来的。113号到118号超重元素是在2016年前后，由日本、俄罗斯、美国等国家的科学家发现并命名的。哪个国家的实验室最先发

现新元素，那么这个国家或实验室就有权对这个新元素进行命名。

比如第113号元素铊，就是用粒子加速器让30号锌和83号铋相互撞击，让两个原子核相互碰撞并融为一体产生的。不过因为原子核极其微小，日本科学家团队前前后后进行了大约400亿次碰撞才产生了113号元素。

中国科学院近代物理研究所的超重元素研究加速器装置，是国际上技术领先的新元素研究利器，它拥有一条长达50多米的直线加速器，能实现14.8粒子微安流强、224兆电子伏能量的氡40束流稳定运行。根据中国科学院近代物理研究所所长孙志宇的介绍，要合成115号元素，在1个粒子微安的束流条件下，一天才能得到1个115号元素的粒子。这台14.8粒子微安的束流，那么同样一天就可以得到14个粒子。在相同的时间内，高级设备就让科学家得到一些产生概率更低的元素。

2016年，国际纯粹与应用化学联合会（IUPAC）正式确认113号、115号、117号、118号四个新发现元素的英文名称及符号。2017年中国正式确认四个新的元素中文名。由于元素周期表已经填完七个周期，联合国将2019年定为国际元素周期表年。

探寻神秘的119号元素

118号元素氡被合成以后，目前全球科研实力较强的国家都在开展新元素的探索和研究，不过由于技术上的限制，使得这个119号元素的诞生仍然是个谜。

未来第119号元素

会新开一行排在第8周期，它的原子核里会有119个质子。科学家发现，沿着原来从114号到118号元素的合成技术路线到119号不再适用了，需要去

第一张元素周期表（1869年）

门捷列夫和他修订后的元素周期表

原子序数	英文名	符号	中文名	汉语拼音	来源	名称由来
113	nihonium	Nh	鉈	ní	鉈	源于日本(简称日本)的国名Nihon。
115	moscovium	Mc	镆	mò	镆	源于俄罗斯莫斯科市的市名Moscow。
117	tennessine	Ts	𫟩	tián	𫟩	源于美国田纳西州的州名Tennessee。
118	oganesson	Og	𫟹	ào	𫟹	源于俄罗斯核物理学家尤里·奥加涅索夫(Yuri Oganessian, 1922-)。

最新定名的四种元素

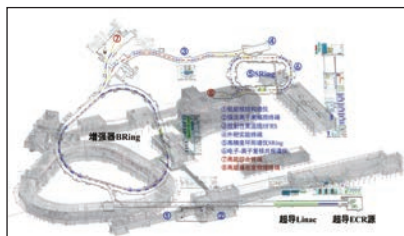
寻找新的理论路线。

一派科学家根据原子核壳模型理论，当质子增加时核内的凝聚力不再能平衡电荷斥力，重元素们的稳定性会越来越低，原子核会迅速分裂。

然而，另一派科学家按原子核“壳层模型”预期，当质子数和中子数为双幻数关系时，元素会变得异常稳定，比如元素的质子数接近114、中子数接近184时，理论上存在一个超重核素的“稳定岛”，其半衰期可达1015年（目前114号元素仅有174个中子的同位素，其半衰期19秒，尚未获得184个中子的稳定核素）。

目前，国家重大科技基础设施——强流重离子加速器正在广东惠州建设

中，预计2025年完工。这一大科学装置将为我国相关领域的科学研究提供国际上脉冲流强最高的重离子束流和精度最高的核质量环形谱仪，为我国核物理和核天体物理基础研究创造国际一流的实验条件。它将成为探寻119号元素的新利器。



强流重离子加速器（HIAF）

元素周期表有尽头吗？

对超重元素进行合成方面的研究有助于探索原子核质量存在的极限，最终确定元素周期表的边界，同时也是对原子核壳模型理论正确与否的实际检验。

芬兰的佩卡·皮克认为第八周期元素的排列可能和前七个周期的排列不太一样，这一周期的元素可能不会按照原

子序数的顺序进行排列，而是由原子内的电子排列顺序来决定。他认为元素周期表会在173号元素结束。日本宇昌弘光则认为119号元素之后就可能不会再有新的元素出现了。而支持“稳定岛”理论的科学家则幻想出218种元素的周期表。当然这些都是个别科学家目前的推测，还需要实验来验证他们的理论。

每个新元素都非常有用

寻找发现新的元素，寻找它存在的极限，对于我们现有的科学理论是一个重要的检验。同时在这个过程中，发展的各种技术和方法也有很广阔的应用前景。如果真的找到长寿的超重元素，那么它也许可以作为核燃料，或放射性医学的原材料。

基础研究的特点之一就是成功之前，谁都不知道它有什么用。新元素研究就是这样一个领域，诞生之前，谁都难以判断它未来一定会在哪个领域产生影响，但是从以往的经验来看，每个元素的发现都会对人类生产生活产生巨大影响。

订阅《电脑报》福利送不停！

即日起，宝子们在邮局订阅纸质版《电脑报》，上传订阅凭据，即可获赠最新一期定价40元的《科学焦点》并随机赠阅一期过刊试读。还不赶快行动？

《科学焦点》是引进英国广播公司（BBC）旗下的王牌科普刊物《Science Focus》的中文版，是中国读者跟踪科技前沿，了解全球最新科技进展的重要窗口。



微信扫一扫

参与方式：凡在2024年5月通过中国邮政订阅纸质版《电脑报》的读者，通过微信扫码的WPS表单功能，上传邮政订阅凭据即可参与。

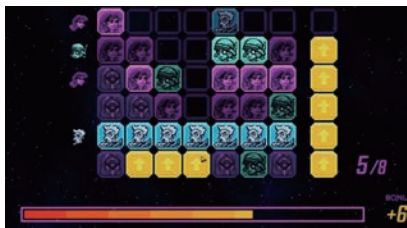
即日起至2024年5月31日止
（限前50名读者）



重庆电脑报经营有限责任公司
咨询电话：023-63863737

无主之地的玩家们，你们的论文上顶刊了

■ 白二娃



450 万玩家用小游戏推动了生物学研究

2020 年《无主之地 3》中内置了迷你游戏“无主之地科学”，450 万玩家帮助科研人员手动进行了肠道细菌基因序列的亲缘比对，同时改进了计算机对 DNA 或 RNA 编码的分析算法，论文上周登上了生物学顶刊《自然-生物技术》(Nature Biotechnology)。

肠道微生物超过 100 万种，与我们的健康息息相关。它们与人类可以说是共生关系，这些微生物会因饮食、药物和生活习惯发生变化，进而影响身体健康。由于涉及的微生物数量太多，目前这类研究仍处于确定哪些微生物受到哪些条件影响以及产生何种后果的早期阶段。而画出更好的进化树可以将体内所有微生物有机联系起来。同时，优化分析基因序列的基础算法将造福所有生物研究人员，进而改善全人类的生命健康。

生物学家的工作

生物学家需要通过比对不同种类生物的 DNA 序列（用 4 种基本核苷酸的碱基对 A、T 与 G、C 表示）的相似程度来确认它们之间的亲缘关系，两段 DNA 的相似程度越高，说明两者有共同祖先的可能性越高。

Seq-a: ATC ACCTT GGTAGCTA
Seq-b: TAC ACCTT CGTCGCCA

对这两段序列比对后评分

怎么量化这种相似性呢？专家给出了多种打分规则，比如我们手头有两段 DNA 序列 Seq-a 和 Seq-b，最简单积分规则就是相同位置如果碱基相同就记

1 分不同记 0 分，三段分别记 1 分（C 相同）、5 分（全相同）、5 分（5 个位置相同），共计 11 分。

但是真实情况更为复杂，在生物演化过程中基因序列会丢失或插入一些片段，这正是生物突变的根本原因。因此即使亲缘关系非常近的微生物其 DNA 序列长度也不相同。这就需要在序列中人工添加空位，让两段 DNA 有尽量多的片段对齐，让最终的积分更高。这种添加空位的操作，反映的正是基因突变。在计分规则中，这种人为干预会被扣分，但如果插入是合理的，即使算上扣分最终得分仍会更高。这也证明插入位置可能就是突变的位置。

生物学家一般在专业软件 MGA7 使用数学家给出的 ClustalW 和 MUSCLE 两种内置算法进行对位操作。由于 DNA 序列通常很长，向其中填入空位的可能性非常多，生物学家在实际应用中发现这两种算法给出的空位并不是真实的突变位置。为了优化算法他们想到了利用群众的智慧。

玩家的工作

在“无主之地科学”这个小游戏中，以不同颜色的方块代表 DNA 的 4 种基本核苷酸（A、T 与 G、C），游戏会给出几列长度不同的方块组合，它们来自

真实的核苷酸片段，科学家为玩家提供了 100 万条数据。

玩家可以将黄色方块插入序列代表看填入空位，让移动后的序列与左边的目标序列尽量对齐就能获得高分，只有超过基础分，游戏才能进入下一关，这个基础分就源自已有的对齐算法。有限的黄色方块其实代表了扣分规则。

如果出现一行完全一致的方块时，游戏还能获得额外加分。这种多列相同有其生物学意义：表示基因序列在这个位置上的碱基在进化过程中一直没有发生变化，表现出高度的保守性，这种位点可以作为亲缘关系比对中的基点。

玩家的研究成果

每次小游戏都相当于玩家手工做了一批基因序列的比对。由于游戏火爆，科学家在短短几个月内就收集到 7500 万条解决方案。通过数据分析，科学家发现玩家人工对齐结果比原有的几种算法都更优秀。

这个项目通过 3A 游戏汇集巨大的人力，为大规模基因组做手工整理和分析，获得了用大型计算机也无法获得的优秀结果，这是任何传统方法无法获得的优秀成果。无主之地的玩家们真的为生物学进步做出了贡献。



用两种算法对一些序列加入空位



科普视频号

美科技股遭遇滑铁卢



科技股遭遇“黑色星期五”，超微电脑暴跌超过23%，英伟达重挫10%、创四年来最大跌幅，ARM跌近17%，奈飞惨跌9%。

包括微软、苹果、英伟达、谷歌母公司 Alphabet、亚马逊、Facebook 母公司 Meta、特斯拉在内，科技巨头

“七姐妹”齐收跌。特斯拉领跌，跌幅为14.03%；Meta收跌4.1%，回落至2月21日以来收盘低位；亚马逊收跌近2.6%，连跌六日至3月18日以来收盘低位；微软收跌近1.3%，刷新1月31日以来低位。

半导体、AI等科技股的加速下跌始于欧洲最高市值科技公司阿斯麦（ASML）第一季度新订单总值远逊预期，环比剧减61%。此前，2023年第四季度其订单额创下纪录。

有分析指出，人们似乎不再认为人工智能交易会永远上涨，这次猛烈回撤更像一次调整。

国产汽车出海风险需要关注

伴随着中国汽车产业的快速崛起，我国汽车出口取得了显著成绩，据海关总署数据显示，2023年我国汽车出口总量达522.1万辆，同比增长57.4%，超过日本跃升为全球第一大汽车出口国。以比亚迪、吉利、长城、奇瑞、广汽等为代表的车企，正加快完善海外产业链，抢占海外市场，一些新势力车企也开始逐步规划出海战略，积极进行提前布局。

但国内车企在享受海外市场机遇的同时，也面临全球技术壁垒、贸易管制

等诸多挑战，国产汽车出海的热潮下仍然蕴藏着巨大的风险。目前我国汽车出口，尤其是新能源汽车出口，面临一些来自国际环境的风险。

如欧盟对中国电动汽车进行的“反补贴”调查等，车企出海的压力日益显现。在此背景下，我国新能源汽车出海如何保持增长势头，车企又该如何进一步打开全球市场，依然是关系到汽车产业发展的重要问题。

中国人工智能发明专利企业排行榜：华为、OPPO 位列前十

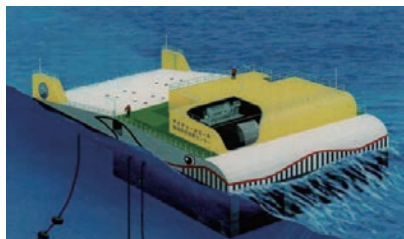
近日IPRdaily中文网发布中国人工智能发明专利企业排行榜（TOP50），根据榜单显示：腾讯以15626件发明专利排名第一；百度以13723件发明专利排名第二；平安集团以13139件发明专利排名第三。此外，国家电网、华为、蚂蚁集团、阿里巴巴、京东集团、OPPO、中国移动等企业也表现突出，位列前十。

据悉，该榜单基于人工智能技术相关的关键词和分类号进行限定，统计

2014年4月1日至2024年3月31日在中国申请并公开的人工智能发明专利（同申请号合并）。

人工智能模拟人类智能行为的技术，通过模拟人类的思维过程，使计算机系统能够执行类似于人类的任务，包括学习、推理、规划和问题解决。在ChatGPT席卷全球之际，各行各业都在积极进行人工智能的专利布局 and 研发工作。

波浪发电你见过吗



波浪能是以动能形态出现的海洋能之一。海浪是由海面上的风吹动海水形成的。海浪的大小取决于海面上风力的强弱、速度、持续时间的长短和风区的面积。汹涌澎湃的海浪，蕴藏着极大的能量，这种能量使表面海水分子获得一定的能量，同时包含着动能和势能。

据计算，在每一平方千米的海面上运动着的海浪，大约蕴藏着30万千瓦的能量。海浪对海岸的冲击力，每平方米可以达到20~30吨。波浪中无疑蕴藏着巨大的能源，各国都十分重视利用这种能源作为发电的动力。

偏光镜片如何驯服眩光

在阳光下，有时候我们会被反射的光线弄得睁不开眼，比如水面上闪闪发光的光芒，或者是汽车表面反射的刺眼光线。这些都是眩光，它们会让我们的眼睛感到不舒服，甚至影响我们的视力。

偏光镜片的特效就是有效地排除和滤除光束中的散射光线。使光线能于正轨之透光轴投入眼睛视觉影像，使视野清晰自然。有如百叶窗帘的原理，光线被调整成同向光而进入室内，自然使景物看起来柔和而不刺眼。

辨别技巧上，找一个反射面，然后拿着太阳镜，通过一个镜片来观察这个表面。缓慢地将太阳镜旋转九十度，观察反射眩光是否减少或增加。如果太阳镜是偏光太阳镜，那么将会看到眩光明显减少。

蓝桥杯真题——用 Scratch 处理身高数据

■ 陈新龙

本题题目是 2023 年 8 月的蓝桥杯中级题库中的一道题目。题目难度不大，但是综合度很高，题目要求实现身高比较。

在游戏开始时，先向列表中插入 5 个随机的 身高数据，身高在 160 ~ 190 之间，然后计算出平均身高存至变量中，并从这些身高中统计出小于平均身高的数据存入到另外一个列表中，在存入列表的同时需按照从小到大进行排序（图 1）。

题目分析

根据题目描述，我们可以使用解题中常见拆分思想，将题目叙述的内容拆分为四个模块：

1. 随机产生身高数据（160~190）并且不得出现重复
2. 计算出平均身高值
3. 筛选出小于平均身高的身高数据信息
4. 对筛选数据进行从小到大排序

为了让大家更加清楚地了解每个程序所做的内容，可以使用 Scratch 的自制积木，将代码模块化。

生成身高数据

首先我们需要产生五个不重复的身高数据，这里的关键是不重复，这就要求每随机产生一个身高都要判断列表 1 中是否包含了该身高数据，若列表中已经包含了身高数据，需要重新生成，直到不包含为止，所以我们使用循环执行次数的指令配合重复执行直到指令即可完成。每循环一次生成的随机数只有两种可能性，如果随机数不在列表中，将随机数插入，如果随机数在列表中重新生成随机数，直到生成的随机数不在列表中，然后再将随机数插入到列表中（图 2）。

计算平均身高

接下来我们需要计算平均身高的

值，这个模块的代码也挺简单的，首先设置一个身高总和的值为 0，通过循环的方式，将列表中的每一项取出来，将其进行累加，最后将累加的值除以 5 便可得到平均身高的值了，这里提醒大家一下得到最终的值可能会有小数点，这里方便处理我们可以通过四舍五入取整（图 3）。

筛选数据

既然能将平均身高的值计算出来了，对于筛选整理也是更加方便了，通过循环的方式将小于平均身高的数据筛选出来，填充到排序列表中（图 4）。

数据排序

最后一步就是排序了，关于排序我们讲过很多方法，包括冒泡排序、选择排序等等，但是本次我们玩一些不一样的排序方法，通过身高比较的方式进行从大到小的排序，由于题目的身高在 160~190 之间，排序列表筛选后的数据肯定在 160 至平均身高之间，所以我们可以让数字从平均身高开始降序，和排序列表中的数据挨个比较，如果相等说明数字是一样的，那么将其移至列表的最前面，依次往后，那么便可以实现数值小的在前，数值大的在后。当然也是需要通过双重循环实现的，外层循环表示循环的次数（平均身高 - 160 + 1），内层循环表示排序列表的项目数量。移动数值时要保证先删除再插入。

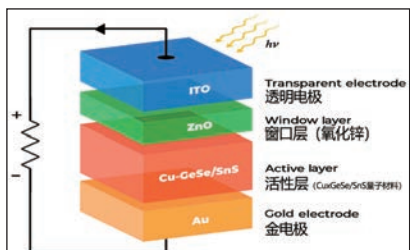
整合模块

至此，四个模块的代码已经全部编写完成，最后我们只需要串通起来即可。回顾整道题目，难度系数虽然不大，但是知识点还是涵盖很多的，包括了对列表的插入和删除、列表的循环遍历、运算符的掌握，以及排序等等。当然答案并不是唯一一种，大家可以根据自己的代码能力编写，欢迎大家集思广益。



突破极限的太阳能电池

Intoweb



以新材料作为活性层的薄膜太阳能电池示意图

随着光伏技术的进步，光伏发电的成本还在稳步降低，根据国际能源署《世界能源展望》的估计，光伏将成为历史上最便宜的电力来源。而最近有一种新材料可能会重新定义太阳能电池的效率，让未来太阳能电池技术发生一次重大飞跃，也许未来太阳能汽车或飞机仅靠自身背负的太阳能电池板供电就能持续行驶了。

据4月12日《Science Advances》（科学进展）杂志报道，美国理海大学研究人员开发出一种新材料，可大幅提高太阳能电池板效率。使用该材料作为太阳能电池活性层的原型电池，表现出80%的平均光伏吸收率、高光生载流子生成率以及高达190%的外量子效率（EQE）。这一指标远远超过了硅基材料的肖克利-奎瑟理论效率极限。研究人员表示，这项工作代表着在理解和开发可持续能源解决方案上的一次重大飞跃。未来，这种创新方法可能将重新定义太阳能的效率和可及性。

突破传统理论

外部量子效率EQE（External Quantum Efficiency）是衡量光伏器件性能的关键指标之一。它表示入射太阳光在光伏电池中产生自由电子-空穴对的效率。理论上传统太阳能电池的最大外量子效率（EQE）不能超过100%，代表从太阳光吸收的每个光子最多产生并收集一个电子。

目前的单结太阳能电池，EQE通

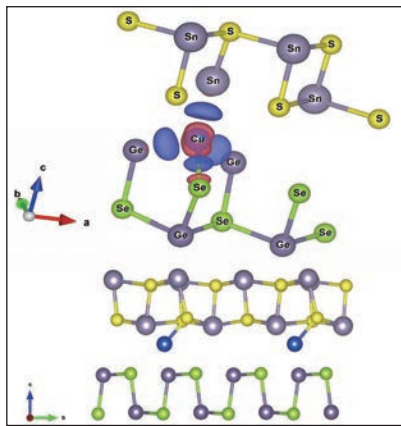
常在80%~90%，比如硅光伏电池的EQE一般低于90%，铜铟镓硒（CIGS）薄膜光伏电池的平均吸收率通常在90%以上，因此CIGS被认为有较好的发展前景。

然而，过去几年开发的一些先进材料和结构已经证明能够从高能光子中产生和收集多个电子，也就是说EQE可以超过100%。而这种新材料在低能光子的利用上有更高的效率。

独特结构

这种新材料能够做到高达190%的外部量子效率（EQE）是因为它有独特的“中间能带态”。在半导体中，“中间能带”指在一块半导体材料中，在传统的价带和导带中间，还存在一个能量较低的能带——中间带。

研究人员将铜（Cu）原子插入硒化锗（GeSe）和硫化锡（SnS）的二维薄层材料的“范德华间隙”中，让这种材料处于“中间能带态”。



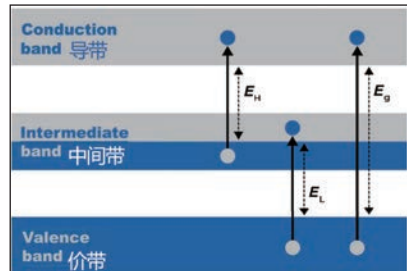
铜原子插入硒化锗（GeSe）和硫化锡（SnS）的二维薄层材料中

中间能带像一个台阶，传统单结太阳能电池中无法利用的低能量光子可以激发电子从价带跃迁到中间能带，然后通过第二步跃迁从中间能带跃迁到导带，从而产生可以被外部电路利用的电荷载流子。因此有中间能带态的材料允许吸

收的光子能量在低于材料带隙的能量的情况下，仍然产生电子-空穴对。

而在插入铜原子后，新的 Cu_xGeSe/SnS 量子材料中就形成了中间能带，新生的两个子带隙为0.78eV和1.26eV，这与理论上的高效中间能带太阳能电池的理想子带隙数值非常接近。

在传统单结太阳能电池中低能量光子是无法被有效利用的，比如硅的带隙宽度为1.12电子伏特（eV），那么低于1.12eV的就很难被利用。因此，拥有中间能带态的半导体能显著提高太阳能电池的光电转换效率。目前这款太阳能电池的原型在可见光（光子能量较高）和近红外范围（光子能量较低）都具有很高吸收率，外部量子效率可达190%以上，突破了传统硅基太阳能电池的肖克利-奎瑟效率极限。



中间带就像台阶，让低能量光子也能产生电子

突破意义

当然，这一新材料的研究处于初期阶段，要实现商业化应用还需进一步优化其性能和降低成本。研究人员表示，这一突破代表着在理解和开发可持续能源解决方案上的一次重大飞跃。

这一突破对太阳能领域具有深远意义。高效率的太阳能电池将大大提高光伏发电的效率，使太阳能成为最具竞争力的可再生能源。未来，这种新材料有望广泛应用于太阳能汽车、飞机等领域，实现仅靠自身太阳能电池板供电就能持续行驶的美景。

iQOO Z9 Turbo 测评： 2000 元档强力竞争者

■ 电脑报工程师 黄益甲

第三代骁龙 8s 平台作为 8 系旗舰平台，具有多项旗舰级的特性。一直主打性能表现的 iQOO，也发布了自家首款以“Turbo”命名的机型 iQOO Z9 Turbo。



灵活的调校策略

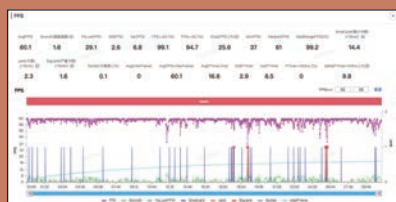
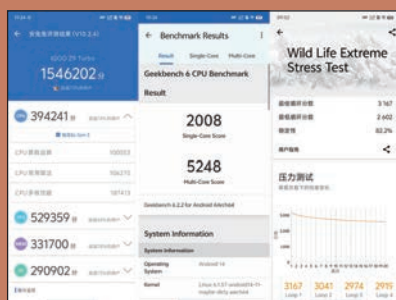
话不多说，我们直接来看它的跑分成绩。

在正常室温环境下，开启 Monster 模式（下同），安兔兔综合得分 154 万，其中 CPU 部分得分达到了 40 万左右，Geekbench 6 单核得分 2000+，多核得分 5200+，这和此前我们测评的另一款机型比较接近，两者的分差主要体现在内存部分。

而在 3D Mark 的 Wild Life Extreme 测试中，iQOO Z9 Turbo 的得分要略高一点，20 分钟的极限压力测试循环分也是整体稍高，但没有拉开太大的差距。从基准测试软件的分数来看，iQOO Z9 Turbo 在长时间的图形渲染上（也就是游戏场景），理论表现会更好一些。

在实际的游戏实测中，也是印证了我的猜想。《王者荣耀》就不用说了，满帧运行只是基本操作，而在最高画质《原神》中，iQOO Z9 Turbo 也是跑出了 60.1fps 的平均帧率，中间出现了几次帧率波动，好在会保持在 55fps 左右，不会掉得太多，实际游戏过程中感知不强，毕竟 55fps 以上的帧率占比达到了 94.7%，拥有不错的帧率表现。

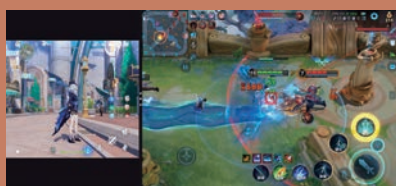
仔细观察它的 CPU 运行情况，我发现波动还是比较大的——这其实是好事，iQOO 在 Z9 Turbo 上加入了帧率感知技术，系统会根据游戏场景实时判断并灵活调配处理器的性能，在高负载时保证高强度输出，低负载时又适当“休



《原神》普通模式帧率



《原神》插帧模式帧率



息”，尽可能避免资源浪费。

iQOO 在这款手机上也是延续了自家的“电竞血统”，iQOO 在 Z 系列中

首次加入了独显芯片 Turbo，不光能提升画质，还带来了我们熟悉的游戏插帧功能。

同样是《原神》，开启插帧后能实现 90fps 的稳定帧率，同时我也注意到，帧率曲线变得更为平滑，几乎保持一条直线，稳帧指数也从 1.6 降低到了 0.5（越低越好），表现很好。另外，平均功耗也从 6W 左右，降到了 5.2W，让高帧率和低功耗做到了较好的平衡。

看来，iQOO 对于第三代骁龙 8s 的调校还是很到位的，当然这也得益于 iQOO Z9 Turbo 的“6K 级天幕 VC 液冷散热”系统（6043mm² 散热面积）。在《原神》这样的中高负载场景下，机身温度最高处约为 41℃，游戏体验值得肯定。

在 iQOO Z9 Turbo 中，还加入了不少自家旗舰的游戏功能。比如 4D 游戏振感，就适配了《原神》69 位角色，还有体感操控、悬浮计时器等，都是比较实用的功能。

另外，分屏模式也能在游戏中使用，可选择小窗和直接分屏两种模式，操作逻辑和平板电脑类似，分屏大小也能自由拖曳，甚至能同时玩《原神》和《王者荣耀》，并且保持高帧率稳定输出，第三代骁龙 8s 的性能还是比较强悍的。

最后还有一点，第三代骁龙 8s 还支持硬件级光线追踪技术，目前已有《暗区突围》等游戏支持全地图光追效果，未来应该还会适配更多大型游戏，看重游戏画质的玩家们，这一点还是很值得期待的。

兼顾轻薄机身与长续航

在测评过程中，我还注意到 iQOO Z9 Turbo 的续航表现也很不错，比如在室内 WiFi 环境下开启自动亮度 / 中等音量，玩一小时《王者荣耀》消耗电量约 9%，一小时腾讯视频耗电 10%，一小时《原神》耗电 12%……这个续航表现还是比较出色的。

能做到这样的成绩，除了第三代骁龙 8s 出色的能耗控制，iQOO Z9 Turbo 的 6000mAh 大电池也有很大一部分功劳，同时，它还支持 80W 快充，这样的电池 + 充电组合，在同价位的机型中还是比较少有的。

即使电池容量达到了 6000mAh，iQOO Z9 Turbo 仍然做到了 7.98mm 的厚度和 194.9g 的重量，和其他大容量电池的机型相比，机身尺寸和重量都控制得不错。

这块 6000mAh 的电池不仅能保证自己的续航时间，还提供了 7.5W 的有线反向充电功能，就像带了一个 6000mAh 的“充电宝”，临时救急用一下还算不错。

不过我也发现一个小问题，那就是充放电逻辑还有待优化。比如我使用同样支持反向充电的 iQOO Neo 9 Pro 进行测试，大部分时间都是先连接充电线的一方为输出方，只是偶尔也会判断错误。

但是如果使用 iPhone 15 Pro Max 和 iQOO Z9 Turbo 互充，无论先连接哪部手机，即使 iPhone 15 Pro Max 的电量已经小于 20%，在提示电量不足了，仍然是作为输出方为 iQOO Z9 Turbo 充电，这显然不太符合“临时救急”这个使用逻辑。

对于这点，iPhone 15 系列之间互相充电的充放电逻辑为电量多的一方为输出方，而 iQOO Z9 Turbo 则没有进行判断。仔细查看可以发现，在使用 iQOO Z9 Turbo 的这个功能时，会在通知中心出现一个反向充电的开关，但是这个通知并不醒目，如果能做一个弹窗进行强提醒就更好了。

体验堪称“小 iQOO 12”

另外，我发现 iQOO Z9 Turbo 还有不少实用的功能，比如自家旗舰机的蓝心大模型技术也下放到这款手机上，带来了诸多 AI 功能。

像是日常聊天、文案 / 图像生成等完全难不倒它，在蓝心大模型中，我觉得它和友商大模型最大的区别就是，针对自家的手机功能做了许多针对性的优化，比如我们可以让蓝心小 V 找出相册里的发票，或者通过语音指令更新 App、清理灰尘（喇叭播放高频音源）、手机降温（优化设置）等。

这些功能并不稀奇，但是可能它们的入口藏得比较深，或者不熟悉手机的用户根本就不会用。蓝心小 V 能够识别用户的自然语言并做出反馈，这点很值得肯定。另外，它还会在不同的使用场景弹出不同的功能推荐，比如我在看某篇文章时，它就会自动总结，协助我快速浏览，非常实用。

最后简单说说它的外观，摄像头模组的舷窗设计延续了自家数字旗舰的风格，5000 万像素索尼光喻 LYT 600 主摄（OIS）+ 800 万像素超广角镜头算是实用派的搭配。背部也是模拟了 AG 玻璃的质感，边缘倒角也比较柔和，上手还算舒适。

正面则是 6.78 英寸的 144Hz 1.5K 屏幕，同时具备 4500nit 的局部峰值亮度，多项防蓝光、防频闪配置，在保证显示效果的同时还能做到护眼。

综合来看，iQOO Z9 Turbo 完全不负 Turbo 之名，在机身设计以及多项系统功能上，它也延续了自家旗舰的元素，将其称为“小 iQOO 12”也是没有问题的，在正式上市之后，应该会成为同价位机型的劲敌之一。





回顾 iQOO 的 Z 系列机型，从初代开始就一直是爆款机型，此前主打卖点就是同价位“绝无仅有”的充电方案，如今用上了第三代骁龙 8s 平台，在性能上也是赶上了友商同价位机型，再加上蓝厂的调校，在即将到来的 6·18 电商节，也许又会拿下几个销量冠军了。



反向充电测试（左为 iQOO Neo9 Pro，右为 iQOO Z9 Turbo）





Pura 70 Ultra	Pura 70 Pro+	Pura 70 Pro	Pura 70
			
● 墨岩黑 ● 墨岩白 ● 森林绿	● 曜黑曜 ● 曜银白 ● 曜钛白	● 曜砂黑 ● 曜银白 ● 曜蓝黑	● 曜砂黑 ● 曜银白 ● 曜蓝黑 ● 曜曜红 ● 曜银白
外观材质			
6.8英寸FHD+ 四等深微曲屏	6.8英寸FHD+ 四等深微曲屏	6.8英寸FHD+ 四等深微曲屏	6.6英寸FHD+ 直屏
玄武钢化昆仑玻璃	玄武钢化昆仑玻璃	第二代昆仑玻璃	第二代昆仑玻璃
影像功能			
1300万像素超广角 前置摄像头	1300万像素超广角 前置摄像头	1300万像素超广角 前置摄像头	1300万像素超广角 前置摄像头
5000万像素超聚光 伸缩摄像头 1英寸 F1.4~F4.0光圈 传感器位移防抖	5000万像素超聚光 摄像头 1/1.3英寸 F1.4~F4.0光圈 OIS光学防抖	5000万像素超聚光 摄像头 1英寸 F1.4~F4.0光圈 OIS光学防抖	5000万像素超聚光 摄像头 1/1.3英寸 F1.4~F4.0光圈 OIS光学防抖
5000万像素超聚光 微距长焦摄像头 3.5倍光学变焦 5cm超近对焦 35x超微距 F2.1光圈 OIS光学防抖	4800万像素超聚光 微距长焦摄像头 3.5倍光学变焦 5cm超近对焦 35x超微距 F2.1光圈 OIS光学防抖	4800万像素超聚光 微距长焦摄像头 3.5倍光学变焦 5cm超近对焦 35x超微距 F2.1光圈 OIS光学防抖	1200万像素潜望式 长焦摄像头 5倍光学变焦 F3.4光圈 OIS光学防抖
4000万像素 超广角摄像头 F2.2光圈	1250万像素 超广角摄像头 F2.2光圈	1250万像素 超广角摄像头 F2.2光圈	1300万像素 超广角摄像头 F2.2光圈
通信技术			
卫星通话、北斗卫星 图片消息	卫星通话、北斗卫星 图片消息	北斗卫星图片消息	N/A
充电续航			
5200mAh/100W有线 180W无线	5050mAh/100W有线 180W无线	5050mAh/100W有线 180W无线	4900mAh/66W有线 150W无线
基础参数			
162.6mm (长) ×75.1mm (宽) ×8.4mm (厚)	162.6mm (长) ×75.1mm (宽) ×8.4mm (厚)	162.6mm (长) ×75.1mm (宽) ×8.4mm (厚)	157.6mm (长) ×74.3mm (宽) ×7.95mm (厚)
226克 IP68防尘防水 素皮+刺绣压纹	220克 IP68防尘防水 玻璃+针织格纹	220克 IP68防尘防水 玻璃	207克 IP68防尘防水 玻璃
16GB+512GB 9999元 16GB+1TB 10999元	16GB+512GB 7999元 16GB+1TB 8999元	12GB+256GB 6499元 12GB+512GB 6999元 12GB+1TB 7999元	12GB+256GB 5499元 12GB+512GB 5999元 12GB+1TB 6999元

主要参数配置

早前，华为宣布 P 系列改名为 Pura 系列，就相当于正式官宣了 Pura 70 系列的到来。在 4 月 18 日，也就是 12 年前华为首款 P 系列 Ascend P1 上市的同一天，Pura 70 系列突袭开售了！

根据华为公告的发售时间，Pura 70 Ultra 和 Pura 70 Pro 在 4 月 18 日 10:08 先锋开售，Pura 70 Pro+ 和 Pura 70 则在 4 月 22 日 10:08 先锋开售。目前来看，华为 Pura 70 系列总共就是这 4 款型号：Pura 70 Ultra、Pura 70 Pro+、Pura 70 Pro 和 Pura 70。

从发售情况来看，此次 Pura 70 系列应该不会出现 Mate 60 系列的缺货问题，线下直营店和授权店的备货都较为充足，只是颜色和存储版本可能不全。现在这 4 款手机都已上市，不用着急抢购。

究竟哪一款更适合自己的，不妨看完这篇再做决定。

这里我们制作了一张详细表格，先来看看各自的主要参数配置，咱们再来做对比解析。

标准版适合“小屏党”

华为官网公布了 Pura 70 系列的各项参数信息，不过处理器方面依然未知，根据曝光的跑分信息，Pura 70 Ultra 搭载的处理器型号或为麒麟 9010，安兔兔综合得分 95 万左右，Pura 70 Pro 的得分为 85 万左右。

目前有关 Pura 70 系列的处理器型号和性能都还无法确定，推测相比之前 Mate 60 系列性能会有所提升，各型号版本在处理器频率上或也有所差异，但总体性能差距不大。撇开处理器，此次 Pura 70 系列虽然有 4 款型号，但从配置上它可以主要分为 Pura 70 Ultra、Pura 70 Pro+/Pro、Pura 70。

标准版 Pura 70 作为最便宜的入门机型，配置被砍的地方也是最多的，包括北斗卫星消息、长焦和超广角摄像头方面都有所缩水。不过主摄采用了 Pura 70 Pro+/Pro 同款的 5000 万像素超聚光摄像头，在主要场景的核心拍摄体验上保持一致。

从参数来看，这枚 5000 万像素超聚光摄像头，1/1.3 英寸，应该就是此前传闻的豪威 OV50H 传感器的定制版，并延续了 F1.4~F4.0 的物理可变光圈。更大底传感器，加上可变光圈，在进光量上应该



标准版 Pura 70 是唯一的直角直屏机，配色大胆，机身更轻薄



Pura 70 Pro+ 的三角形摄像头模组



镜头内部精密的机械结构



Pura 70 Ultra 的旋动伸缩镜头结构



Pura 70 Pro 入手门槛更低

会有所提升，从而进一步改进暗光成像。

如果喜欢纯直屏，再加上更加轻薄优势，在该系列中，标准版 Pura 70 是一款值得选择的“小尺寸”手机。

Pura 70 Pro+/Pro 外观可看出定位区别

在维持了相同的 5000 万像素超聚光主摄像头的基础上，Pura 70 Pro+/Pro 潜望长焦和超广角都有所升级，尤其是搭载的 4800 万像素超聚光微距长焦摄像头，可以看作是之前 Mate 60 Pro 上那颗的大光圈版本，同样支持 5cm 超近对焦和 35x 超级微距，光圈则从 F3.0 来到了更大的 F2.1。更大的光圈，显然更有利于超近距离的微距拍摄，带来更好画质。

可以看到，在摄像头、屏幕、充电续航等核心参数方面，Pura 70 Pro+ 和 Pura 70 Pro 都是一致的，主要是外观、运存、卫星通话和昆仑玻璃的区别。那么为什么核心参数差不多的情况下，华为要推出两款机型呢？

其实从配色上，就能看出 Pura 70 Pro+ 和 Pura 70 Pro 在定位上的区别：Pura 70 Pro+ 仅有黑白灰三种颜色，明显偏向商务沉稳型；Pura 70 Pro 在色彩

选择上则更鲜艳、明快，定位更偏向年轻时尚用户。

更多的机型版本也从侧面显示出，这次 Pura 70 系列在配件备货上的充足，不然也不敢划分多个版本。备货的充足，让 Pura 70 系列这次可以去适配满足不同用户、不同预算的需求。就拿 Pura 70 Pro+ 和 Pura 70 Pro 来说，同存储版本的差价达到 1000 元。

同时，Pura 70 Pro 还额外提供了 12GB+256GB 版本，将起步价下探到 6499 元，入手门槛更低，满足相对预算更低用户的需求。考虑到两者核心差异不大，再加上价差千元，可以根据自身预算择优选择。如果想要更完整的卫星通话功能、更强的屏幕抗摔性、大运存，那建议还是上 Pro+。

Ultra独享伸缩摄像头

毫无疑问，Ultra 版本是整个 Pura 70 系列各方面配置最高的，特别是影像部分。在这个三角结构里，华为 Pura 70 Ultra 塞入了一颗 1 英寸 5000 万像素伸缩主摄，字面上的可伸缩。因为只有在启动相机时才会伸出镜头，所以平时的厚度可以控制在 8.4mm 左右，应该是目前 1

英寸手机中最薄的一款。

华为为它专门设计了旋动伸缩镜头结构，通过齿轮和弹簧的横向传动配合，在相机开启时，主镜头伸出，其他时候则都处于缩回的隐藏状态。除了更好地控制厚度，伸缩镜头增加了通光孔径，搭配 F1.6 大光圈，增加进光量，解决以往 1 英寸边缘画质不好的问题，反馈到照片上就是更好的画质，更高的清晰度。再加上传感器位移防抖，在防抖和成片速度上也会有所裨益。

长焦进一步升级到 5000 万像素超聚光微距长焦摄像头，外界传言的“重现三年前的影像高光”，应该就是指 Pura 70 Ultra 在影像上的超强配置，使其成为今年最佳影像旗舰的有力竞争者。

无论是从这两年华为主打的物理可变光圈，还是 Pura 70 Ultra 的旋动伸缩镜头结构，可以看出，在摄像头模组设计上，华为越来越倾向于通过机械物理结构，来打破手机在机身体积上的先天不足。

值得注意的是，在机身内部采用了更多机械结构，并塞入更大电池的情况下，Pura 70 Ultra 相比 Pura 70 Pro+ 仅仅增重 6 克，在镜头非伸出状态下，两者也保持了相同的厚度，不得不说，华为在机身内部堆叠技术方面确实造诣深厚。

我们知道，不管是曾经的华为 P 系列还是现在的 Pura 系列，影像和设计，都是其核心卖点，在手机传感器尺寸来到 1 英寸之后，华为同样面临如何在机身厚度和大底之间做出权衡的问题，现在 Pura 70 Ultra 或许就是其给出的答案。

不过，此次 Pura 70 系列还是有一些遗憾之处，比如全系屏幕分辨率依然为 FHD+ 级别，而不是之前传闻的 1.5K，以及依然是短焦指纹等。并且为了减重，Pura 70 Ultra 全系只有素皮版本，也是系列中唯一没有玻璃材质的。

此外，更强的影像配置、更精密的机械结构、更精致的外观设计，都使得 Pura 70 Ultra 直接来到了 9999 元的起步价，1TB 版本更是高达 10999 元。显然，选择它需要预算充足，适合对价格并不那么敏感的花粉们了。

华硕灵耀 14 双屏评测

■ 电脑报工程师 肖子扬

优点

双2.8K屏做到了机身较轻；核心配置规格高，可满足专业应用需要；双屏联动优秀，相同原厂校色且同尺寸，对创作者友好

遗憾

USB大口较少、性能调教保守

配置与规格

主/副屏幕

14英寸 2880×1800 分辨率 120Hz 100% P3 广色域 OLED 触控屏

显卡

Intel Arc Graphics 核显

处理器

英特尔酷睿 Ultra 9 185H（16核 22线程，最高睿频 5.1GHz）

内存

2×16GB LPDDR5X 7467MHz

硬盘

1TB PCIe4.0 MVNe SSD

网络

AX211 Wi-Fi 6E 无线

接口

1×USB-A 3.2 5Gbps、HDMI 2.1 TMDS、2×Thunderbolt 4、3.5mm 音频口（键盘：独立供电 Type-C 接口、蓝牙开关）

电池

76Wh

参考价格

15999 元

重量

不含键盘 1.35kg；含键盘 1.69kg；65W 适配器 0.18kg

外观设计，上乘考究

灵耀 14 双屏是全球首台 14 英寸 OLED 120Hz 高刷屏笔记本电脑，并且是一款相当有趣的双屏本，在没改变形态前你完全可能把它错当作一款平平无奇的 14 英寸轻薄本。但仔细看你就会发现，这款笔记本键盘部分配备了单独的充电 Type-C 接口和蓝牙开关。蓝牙键盘被拆下来后，华硕灵耀 14 双屏就会摇身一变，衍生出多达 4 种使用形态（加笔记本形态共 5 种）。多变的形态模式，覆盖了当下用户的各类实际应用场景。

灵耀 14 双屏的机身正面，采用了极具辨识度的灵耀家族 LOGO 纹饰，屏幕前后均有橡胶支撑垫，方便为变形后的笔

记本提供支撑。D 面铰链固定了一块超薄支撑板，平放时不会超出脚垫高度，并不影响机身整体厚度，铰链可提供 90° 以内自由角度支撑。

C 面屏幕上边框，安排了两个常用指示灯，以及一个隐藏式电源键。值得一提的是，无论机身边角还是磁吸式键盘，灵耀 14 双屏都做了倒角处理，因此从任何角度翻折或者握持，都不会有边角膈络的情况发生。



双屏联动，五态活用

灵耀 14 双屏的主副屏配置完全相同，都是 14 英寸 OLED 高刷屏——2.8K

分辨率 120Hz 触控华硕好屏。两款屏幕纵向拼接，相当于 20 英寸屏的显示面积。除了超大的显示面积，两块屏幕还拥有 10-bit 色深、100% P3 广色域、550nits 峰值亮度、1000000:1 对比度，并且支持 Windows HDR。通过主副屏、D 面支架和磁吸式蓝牙键盘的配合，灵耀 14 双屏可以在笔记本模式、虚拟键盘模式、分享模式、瀑布模式以及竖屏模式共五种使用形态之间自由切换。用户在一台笔记本上就能实现办公 + 娱乐全场景使用体验。双屏本上我们之前体验过的一些有意思的操作，由于这块 14 英寸副屏的加入，也变得更加自如了。比如将窗口在主副屏之间随意拖拽，结合手势快捷启动多种窗口排列，以及在 Adobe 应用场景下快速调出 ASUS Control Panel 等虚拟副屏应用。

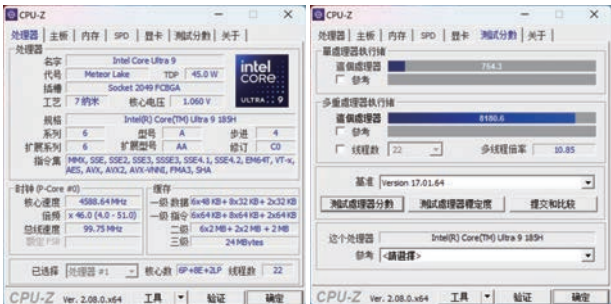


屏幕测试：双屏色域、色准表现独到

经过我们详细测试，华硕灵耀 14 双屏的两块屏幕在配置、校色上几乎完全相同。在 Display P3 色域模式下，华硕灵耀 14 双屏的色域覆盖为 100% sRGB、95% Adobe RGB、99.9% DCI P3。在 Display P3 色域模式下，平均 Delta-E 值为 0.51。在 sRGB 色域模式下，平均 Delta-E 值为 0.53。在 SDR 模式下最大亮度为 334nits，HDR 模式下的最大亮度为 560nits。从实测来看，灵耀 14 双屏的屏幕素质在 OLED 屏幕中相当高。另外，华硕灵耀 14 双屏支持 60Hz/120Hz 刷新率以及动态调节，并且支持四种色域模式切换，为用户的创作场景提供了专业的屏幕支持。

性能测试：Ultra 9 绝非功耗洪水猛兽

华硕灵耀 14 双屏搭载了全新的酷睿 Ultra 9 185H 处理器，TDP 为 45W，但这款机型的 CPU 功耗设定仅有 35W，性能调校偏保守。从 CPU-Z 基准测试来看，这款轻薄本的酷睿 Ultra 9 185H 的性能调校不算激进，单核得分为 754，多核为 8180。当然本身 CPU-Z 不是高负载应用，在跑高性能处理器时，测试中也存在分数拉不开的情况。



在体现处理器基准性能的传统测试项目 Cinebench R20 中，华硕灵耀 14 双屏的单核得分为 717pts，多核得分为 6048pts。在 Cinebench R23 中，单核得分为 1882pts，多核得分为 15729pts。3Dmark 的 CPU 基准测试，最终华硕灵耀 14 双屏的单核成绩为 999，多核成绩为 7318。3Dmark 四项常规显卡性能测试，最终核显分数成绩为 TS 得分 3539，TSE 得分 1693，FS 得分 9100，FSE 得分 4225。相当于目前在售旗舰全能本的显卡表现。

考机测试我们通过 AIDA 64 进行 FPU 单考 30 分钟，CPU 初始功耗为 65W 左右，随后稳定在 45W 左右，10 分钟后功耗稳定在 35W。此时的处理器核心温度仅为 76℃。对一款主打高性能释放的全能轻薄本来说，这个功耗和温度表现十分优秀。

续航测试我们将播放本地视频 1 小时实测，测试条件选择为满电状态、最佳能耗、风扇安静模式、单屏 50% 亮度、飞行模式。最终华硕灵耀 14 双屏在 1 小时之后，电量剩余 97%，系统预计剩余时间还有 13 小时 50 分，加上之前测试用时，整体续航接近 15 小时。

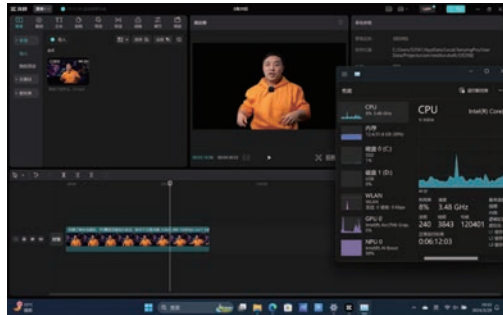
AI 测试：全能本的愉悦 AI 体验

全新的酷睿 Ultra 系列处理器的一大重要革新，就是内置了 NPU 神经处理单元，为用户带来了低功耗的 AI 算力加速。在应对本地化、低负载的 AI 应用时，NPU 的加入让 AI 轻薄本的功耗控制更合理，而辅助 CPU 和 GPU 进行高算力任务时，也会提升性能释放空间。这就为用户提供了相当便捷且高效的 AI 适配计算环境，让 AI 技术可以在我们身边更快落地，贴近实际使用需求。

我们通过 Intel 构建的大语言模型本地 LLM 库，可以模拟对生成速度要求很高的 AI 应用。在这款 Demo 应用中，我们让系统自动生成一篇详细的、中英意三语对照版本的罗马城市旅游的相关美食攻略。可以看到在这种复杂需求下，First Latency 为 823ms，而 After Latency 仅为 84ms。可以理解为，模型生成答案所需时间仅为理解问题所需时间的 1/10，生成速度甚至快于我们的正常阅读速度。

在适应 iGPU 的 Stable Diffusion 模型中，我们体会了一把 1 秒成图的效果。可以看到我们将 Prompts（关键词）固定在 11 个，在 NPU 的加持下，只需要 1.35s 就可以快速出图。当然 Stable Diffusion 在不同的“炼丹”环境下，目前没有统一的标准测试环境。比如我们想要追求更高质量的成图效果，则需要灌给系统更庞大的模型库。因此以上测试结果仅供参考。

在 NPU 的加持下，我们可以实现非常快速的 AI 加速渲染效果。我们在剪映 Pro 上进行了 AI 抠图测试。一个分辨率为 540p，背景复杂度足够高的测试视频，有了 Ultra 9 NPU 的全力加速（AI 抠图时 NPU 性能释放 99%，此时 GPU 从性能百分比来看贡献几乎为零），4 分 30 秒的视频仅用时 1 分 15 秒就完成了完整准确的 AI 抠图生成。



总结

我们之前几乎测评过灵耀全系列产品，可以实实在在地说：华硕灵耀系列在多屏技术的探索上，目前在业界无出其右者。灵耀 14 双屏的 5 种显示形态，在一款产品上给你足够高的自由度，满足所有场景的使用需求。当然作为一款价格不菲、定位在 15000 元以上的高端 AI 全能本，究竟你能否用好它，将它作为自己办公、娱乐、AI 探索的多面利器，就要靠你自己的判断决策了。

和之前一样, Intel 第 14 代酷睿处理器也针对中国内地市场推出了专供的“小黑盒”系列“14X90F”处理器, 分别是酷睿 i5 14490F 和酷睿 i7 14790F。下面我们就一起先来看看面向中高端玩家的酷睿 i7 14790F 的表现吧。



酷睿 i7 14790F 采用了特有的“小黑盒”包装

i9 血统特供版“小黑盒” 酷睿 i7 14790F 处理器测评

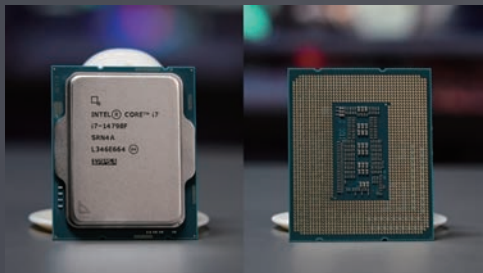
■ 电脑报工程师 戴寅

承继 i9 血统, 36MB 三级缓存设计

规格参数对比		
	Intel 酷睿 i7 14790F	Intel 酷睿 i7 14700KF
制程工艺	进阶版 Intel 7	进阶版 Intel 7
核心配置	8P/16T+8E/8T	8P/16T+12E/12T
性能核基础频率	2.1 GHz	3.4 GHz
性能核最高睿频	5.4 GHz	5.6 GHz
能效核全核频率	4.2 GHz	4.3 GHz
二级缓存	24 MB	28 MB
Intel Smart Cache	36 MB	33 MB
内存规格 (双通道)	DDR5 5600/DDR4 3200	DDR5 5600/DDR4 3200
默认 TDP 功率	PL1: 125 W/PL2: 219W	PL1: 125 W/PL2: 253W

频率方面, 酷睿 i7 14790F 的性能核最大睿频比酷睿 i7 14700KF 要低 200MHz, 性能核的全核心频率为 5.3GHz, 也要比 i7 14700KF 低 200MHz。这一代酷睿 i7 14700KF 最大的变化就是多加了 4 个能效核, 拥有 12 个能效核。同为酷睿 i7 序列的酷睿 i7 14790F 却和它不一样, 酷睿 i7 14790F 和上代酷睿 i7 13700K 一样, 同为 8 个性能核+8 个能效核的配置。由于频率和核心的配置稍低, 所以在多线程性能方面, i7 14790F 是要弱于 i7 14700KF 的。

但是, 酷睿 i7 14790F 拥有多达 36MB 的 Intel Smart Cache, 比上代 i7 13700K 多出了 6MB, 比 i7 14700KF 也



酷睿 i7 14790F 的背面电容布局和酷睿 i9 14900K 一样

多了 3MB。实际上, 它和这一代的旗舰酷睿 i9 14900K 的三级缓存配置是一样的。由于更大的三级缓存有助于提升游戏性能, 所以在实际的游戏性能表现方面, i7 14790F 不一定会比 i7 14700KF 弱, 这个我们也会进行实测。

功耗方面, 酷睿 i7 14790F 的 PL1 为 125W, PL2 为 219W, 相比酷睿 i7 14700KF 要低一些。内存支持方面, 酷睿 i7 14790F 默认支持 DDR4 3200MT/s 和 DDR5 5600MT/s, 玩家们还可以通过 XMP 使用到更高频率的内存。

作为“小黑盒”系列的产品, 酷睿 i7 14790F 也是采用了一贯的黑盒包装设计, 和常规的蓝盒包装一眼就能分辨, 同时该处理器也是不附带散热器的。

处理器性能与 i7 14700KF 有较明显差距

测试平台

处理器	Intel 酷睿 i7 14790F
主板	ROG STRIX Z790-F GAMING WIFI II
内存	DDR5 6800 16GB × 2
显卡	NVIDIA RTX 4090FE
硬盘	4TB PCIe4.0 SSD
散热器	ROG RYUJIN 龙神 3 代 360 ARGB
电源	ROG 雷神 2 代 1200W
操作系统	Windows 11 专业版 23H2

从 CPU-Z 测试得分可以看到, 酷睿 i7 14790F 的单核得分达到了 883 分, 和频率高 200MHz 的酷睿 i7 14700KF 相比弱了 3% 左右, 差距不算太大。多核部分, 酷睿 i7 14790F 跑出了 12713 分的成绩, 因为少了 4 个能效核, 所以相比酷睿 i7 14700KF 要弱 15% 左右。

基准性能测试			
		酷睿 i7 14790F	酷睿 i7 14700KF
CPU-Z 单核		883	913
CPU-Z 多核		12713	15062
Cinebench R23 单核		2124	2190
Cinebench R23 多核		30983	36449
Cinebench 2024 单核		126	132
Cinebench 2024 多核		1739	2021
3DMark CPU Profile (所有线程)		1152	1198
3DMark CPU Profile (单线程)		12746	15003
V-Ray Benchmark (单位:vsamples)		20990	25144
CORONA Benchmark (单位:秒 越低越好)		48	40
Blender Benchmark (单位:samples/m)		192	221
		131	152
		96	111
WebXPRT4 网页浏览性能		379	387
Premiere Pro 2024 基准测试 (pugetbench1.1.5)		15085	16089
Cross Mark	总分	2600	2669
	生产率	2342	2409
	创造性	2907	3000
	反应能力	2543	2558

Cinebench R23 和 Cinebench 2024 可以很好地反映出处理器在 3D 渲染输出时的多线程性能，由于它的负载极高，所以也能体现处理器满载功率时的极限性能。酷睿 i7 14790F 在 R23 的单线程测试中相比酷睿 i7 14700KF 也是低了 3% 左右，在 Cinebench 2024 则是低 5% 左右。多线程方面，酷睿 i7 14790F 相比酷睿 i7 14700KF 则是弱 15% (R23) 和 14% (2024)。

在针对游戏性能的 3DMark CPU Profile 测试中，酷睿 i7 14790F 相比酷睿 i7 14700KF 在单线程中的差距为 4%，最大线程的差距也是 15%。

WebXPRT4 网页浏览性能测试主要考验处理器的单核性能。在该测试中，酷睿 i7 14790F 的成绩相对于酷睿 i7 14700KF 的差距为 2% 左右。

生产力基准测试考验处理器的多线程性能，在 V-Ray Benchmark 中，酷睿 i7 14790F 相比酷睿 i7 14700KF 的差距为 16%，在 CORONA Benchmark 中酷睿 i7 14700KF 的渲染时间要比酷睿 i7 14790F 少 16%，Blender 4.0 Benchmark 的三个场景中，酷睿 i7 14790F 相比酷睿 i7 14700KF 的差距在 14% 左右。从生产力测试来看的话，和 CPU 多线程基准测试的性能差距是一致的。

CrossMark 模拟了文档编辑、视频剪辑、图片处理、文件响应等真实使用场景进行基准测试。从该测试可以看到，酷睿 i7 14790F 的总分相比酷睿 i7 14700KF 的差距为 3% 左右。

从整个基准性能表现综合来看，酷睿 i7 14790F 相对酷睿 i7 14700KF 的单线程差距不大，仅为 3% 左右。多线程性能方面因为少了 4 个能效核以及频率的降低，所以和酷睿 i7 14700KF 的差距达到了 15% 左右，和规格的差距也是比较接近的。

游戏性能测试, 与 i7 14700KF 互有胜负

游戏性能测试 (1080P/ 最高画质 / 单位 :fps/ 搭配 RTX 4090FE)		
	酷睿 i7 14790F	酷睿 i7 14700KF
《Counter-Strike 2》	475	484
《DOTA2》	289	293
《最终幻想 14》	306	303
《银河破裂者》CPU 基准	196	205
《英雄联盟》	616	617
《赛博朋克 2077》	212	216
《全面战争：战锤 III》	275	273
《古墓丽影：暗影》	325	334
《刺客信条：幻景》	211	213
《极限竞速：地平线 5》	218	219
《心灵杀手 2》	187	189
《荒野大镖客：救赎 2》	175	179
《使命召唤：现代战争 III 2023》	267	270
《骑马与砍杀 2》	348	348
《原神》	265	266
《永劫无间》	302	306
《战争雷霆》	368	358
《微软飞行模拟 2020》	93	91

作为中高端处理器，玩家们一定也很关心它的游戏性能表现。这次我们一共测试了 18 款当下主流的游戏，包括电竞游戏、网络游戏和各种 3A 大作。从测试表现来看，酷睿 i7 14790F 和酷睿 i7 14700KF 在游戏中的表现是互有胜负的，在对频率敏感的游戏中心酷睿 i7 14700KF 表现略好，而在对缓存敏感的游戏中心则是酷睿 i7 14790F 的表现更好。即使在部分游戏中酷睿 i7 14790F 相比酷睿 i7 14700KF 帧率略低，但差距也仅为 2% 左右，在游戏中的感受没有明显差别。实际上，如果平均一下这些游戏的帧速对比的百分比的话，酷睿 i7 14790F 和酷睿 i7 14700KF 的平均差距不到 1%，可以说是差不多的游戏表现了。

总结

中高端游戏主机“不折腾”的好选择，建议等待降价入手

作为新一代的“小黑盒”特供处理器，酷睿 i7 14790F 承继了酷睿 i9 才拥有的 36MB 大三级缓存，从而让其在游戏性能的表现上和更贵的酷睿 i7 14700KF 不分伯仲。对于不超频不折腾的游戏玩家来说，搭配上价格相对便宜的 B760/B660 主板，是个“更简单更省心的选择”。而且，还能关掉 CEP 来获得更好的温度和功耗表现。

当然也要看到，它相比酷睿 i7 14700KF 少了 4 个能效核，所以处理器的多核心性能还是有差距，虽然搭配 B 系主板让它的“整体拥有成本更低”，但从处理器单独购买的角度，也可以“稍待时机”，等到促销优惠，价格有一定优势时购入。



HIFIMAN 的 Svanar Wireless “无线天鹅”系列耳机，我们测评过满血版和 Jr “青春版”，而今天 LE “轻奢版”也来到了本报编辑部。

规格参数

重量

8g/83.7g（单耳塞 / 充电盒）

R2R 架构 DAC

喜马拉雅定制版

频响范围

10Hz~35kHz

内置耳放

独立甲乙类平衡耳放器

耳机单元

9mm 拓扑振膜动圈

降噪

ANC 35dB 主动降噪 + ENC 降噪

续航

5/7/28 小时（HiFi 模式 / 通透模式 / 充电盒补电）

参考价格

1499 元

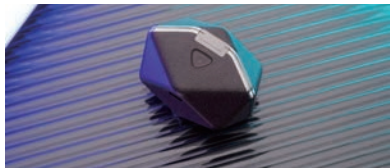
HIFIMAN（海菲曼）Svanar Wireless LE 耳机测评

■ 电脑报工程师 项汉秋

轻奢版，与满血版和青春版有何不同？

从此前的测评中大家可以知道，满血版的“无线天鹅”Svanar Wireless，可以说是目前 HiFi 级别的蓝牙真无线耳机的音质和设计天花板。而此前的准千元级“青春版”Svanar Wireless Jr，则主要是去掉了 R2R 架构的定制 DAC 和高码率 codec 的支持，从而节省成本，继续保留内置平衡耳放、HIFIMAN 看家的拓扑振膜动圈单元，从而在依然保持较高音质情况下降低价格。

而今天我们的 LE 版“无线天鹅”，其配置就更进一步接近“满血版”，仅仅去除了高码率 codec 编解码支持和无线充电，而最核心的所有声学和外观设计，基本与“满血版”保持一致，而价格则仅有满血版的一半左右！从取舍来看，相当具有诚意！



设计依然奢华

Svanar Wireless LE 继承了 HIFIMAN 的旗舰设计语言，充电盒金属包边和 16 切面的设计，搭配表面皮革纹理，展现出了一种低调的奢华感。

尽管取消了无线充电功能，但充电盒的续航能力依旧出色，能够提供长达 28 小时的使用时间，满足长时间音乐享受的需求。

耳机本体的设计同样精致，亮闪闪的金属材质耳罩，结合人体工程学外形和轻质材料，使得 Svanar Wireless LE 在佩戴时既舒适又稳固。即便体积较大，单耳塞仅 8g 的重量，也几乎让人感觉不到负担，长时间佩戴依然舒适。

音质表现：极度接近满血版“天花板”

音质是 Svanar Wireless LE 最大的卖点之一。它采用了 HIFIMAN 自研的喜马拉雅 R2R 定制 DAC 芯片和平衡耳机放大模组，以及 HIFIMAN 沉淀多年的拓扑振膜动圈单元技术这三大“撒手锏”，提供了极高的解析力和细腻度。

在试听过程中，无论是流行、摇滚还是古典音乐，Svanar Wireless LE 都能呈现出丰富的细节和清晰的分离度，让人声和乐器的层次分明，中频饱满而细腻，高频柔润而不刺耳。

操作与功能：发烧也易用

Svanar Wireless LE 的操作简便，通过轻触耳机外壳即可实现播放控制、切换曲目和模式切换等命令。同时，它还支持语音助手，只需长按右耳三秒即可唤醒，为用户带来了更多的便利性。

降噪：沉浸享受发烧音乐

除了音质，Svanar Wireless LE 的 ANC 深度降噪功能同样值得称赞。高达 35dB 的降噪能力，有效隔绝了外部噪声，无论是在家中还是嘈杂的公共场合，都能提供一个安静的聆听环境。同时，IPX5 的防水等级也使其成为户外运动理想选择。

总结

取舍得当，直逼发烧天花板

HIFIMAN Svanar Wireless LE 以其轻奢的外观设计、卓越的音质表现、便捷的操作体验和强大的附加功能，成为了目前 HiFi 真无线耳机市场中的新星。它不仅满足了音乐爱好者对音质的严苛要求，同时也兼顾了日常使用的便捷性和舒适性。对于追求高品质音乐体验的用户来说，Svanar Wireless LE 无疑是一个值得推荐的选择。

牛大叔
购机经验谈笔记本没法年年换，
350 元买个“四件套”让使用品质飙升

这些年，由于新平台迭代速度加快，所以笔记本市场中的产品数量暴增，好产品也层出不穷！但对于不少消费者而言，这“反而是一种痛”——刚买台自己满意的笔记本，没过几天，更新、更漂亮、更猛的新品就推出了，可无论从哪个维度来说，笔记本都无法频繁更换——多郁闷啊！

不过，笔记本虽不能年年换，但花个小几百元，提升自己的使用体验和使用品质，还是可行的！来看看牛大叔最近的玩法，或许能启迪思路：

● 59 元起：稳定坚固、高度调节范围大的笔记本支架

还在“青春期”的各位读者可能不太理解这货的重要性，但相信我，你一旦伏案工作超过 5 年，就知道这东西比“配置高”重要多了！颈椎和胸椎健康，那可是一辈子的事情！



▲ 支架牛大叔重点推荐这种形式的，由于“支架”和“托垫”都能抬升，可轻松把笔记本的屏幕高度抬升至多 30 厘米（注意，笔记本的提升高度指标是看屏幕部分，而非主机）！有些底座还可以旋转，也不贵。



▲ 另外，对于身高超过 1.7 米的用户，**绝对不要选**下面这种简易支架，因为它的抬升能力相当有限，无法将笔记本的屏幕抬升到你坐直平视的高度。

还有个注意事项：我推荐的这种类型的支架，相对下面这种“简易支架”要沉些，有些在 1kg 以上，若是外出携带，需要考虑背负时间——比如你每天要带着徒步上万步，那需要慎重。但如果是城市游，笔记本放酒店就无所谓。

● 46.9 元起：便携式迷你键盘 / 键鼠

笔记本垫高后，键盘是难以正常使用——如果你有文字输入需求（聊天、办公），那么就不能仅仅是用一个无线鼠标了事，而是需要无线键盘配合了！

这里先从“出行装备”说起，如果你要携带笔记本、支架外出，那么对应的，要选择尽可能小的“迷你无线键鼠套装”。京东上的价格就很便宜，46.9 元起。另外，还有“可折叠”的迷你键盘，携带尺寸更小——不过个人认为折叠式迷你键盘“对于笔记本辅助”来说意义不大，因为笔记本和支架占地面积都不小，单把键盘折叠起来，意义不大（而且折叠小了也不会降低重量）。



至于“非出行”的外接键盘，那就要充分考虑舒适性了，专业商用键盘、机械键盘等都可以考虑，这里不赘述了。

● 145 元起：140W 的氮化镓 Type-C 充电器（适配器）

现在大部分笔记本的充电口都是 Type-C 的了，这是好事儿。另外说个知识点：即便 100W、140W 的适配器，也能发挥高端游戏本 70% ~ 80% 性能（比如一台游戏本，140W 功率和满功率 240W，其实性



能可能只差 25%——因为后续的大部分功率主要发热去了）。所以，买一个接头和线材分离的 140W 功率氮化镓 Type-C 适配器，笔记本、平板、手机全满足，出门一个适配器即可，不仅降低了出行携带的适配器数量，也能有效降低携带重量（传统的笔记本适配器相对更沉）。注意点是：不同的适配器功率分配和组合情况略有差异，大家购买前要在详情页看仔细。

● 99 元起：20Gbps SSD 移动硬盘盒打造 1.8GB/s 外接移动硬盘

随着 2024 年新版雷电 4 接口向下兼容 20Gbps 带宽（以前只支持 10Gbps 和 40Gbps），以及越来越多的游戏本开始原生带有 20Gbps USB Type-C 接口，咱们的 SSD 移动硬盘迎来了一波“大提速”——当然，真正的关键点是 20Gbps 带宽的移动硬盘盒价格下降了很多。目前在京东上，最低 99 元，就能买到这种 USB 3.2 Gen2 × 2 的 20Gbps 带宽移动硬盘盒了。结合 2280 的 PCIe SSD，移动硬盘盒与笔记本的文件互传速度可达 1.6GB/s（最高），传输大文件效率更高！

SSD 哪里来呢？一方面可单独购买，不贵；另外你也可对笔记本的本机 SSD 进行替换升级，把淘汰的 SSD 放进去！



最终“四样齐备”，最低投入只要 350 元左右——谁都掏得起的小钱！当然了，如果你有更多预算，还可以考虑更多的玩法：比如外接大屏显示器甚至外接多屏，用在固定场所；双适配器（单位一个，家里一个）；蓝牙无线音箱（强化笔记本音频表现力，但同时又保证桌面的整洁）。

五一在家游戏玩翻天，还差主机怎么办？

■ 赢家

马上就要五一小长假了，如果你觉得放假期间出去玩人多车堵，体验不好还累，那么宅家玩玩游戏也不失一个休闲放松的好选择。此时你还缺一台游戏主机怎么办？现在还有时间买一台，记住选择这些锐龙板 U 套装，性能强悍价格还实惠，是你五一前装机的好选择。

锐龙 7 7800X3D+ROG STRIX B650-A GAMING WIFI 吹雪



参考价格

3998 元

如果要打造高端游戏主机，一颗游戏专用处理器是高性能的基础。游戏程序确实对频率很敏感，所以 i9-14900K 凭借着最高 6GHz 的频率，获得了极大的关注。但在架构和制造工艺不变的情况下盲目拉高频率会造成功率暴增，给供电和散热带来极大的压力，这就意味着玩家不得不为其搭配供电更豪华的主板、性能更强的散热器以及功率更高的电源。

其实提升 CPU 的游戏性能还有一个途径，这就是增加三级缓存。AMD 的锐龙 7 7800X3D 采用的就是这一路线。其通过

游戏性能测试 (FHD/最高画质/单位: fps/显卡: RTX 4090 FE)

	锐龙 7 7800X3D	i9-14900K
	2499 元	4399 元
《地狱潜兵 2》	212	211
《DOTA2》	360	325
《最终幻想 14》	332	323
《博得之门 3》	265	232
《彩虹 6 号：围攻》	711	711
《中土：战争阴影》	359	344
《古墓丽影：暗影》	375	341
《刺客信条：英灵殿》	231	230
《孤岛惊魂 6》	213	192
《看门狗：军团》	204	178
《地平线：零之曙光》	318	253
《原子之心》	220	220
《荒野大镖客：救赎 2》	218	177
《原神》(解锁帧数)	278	276
《星空》	123	125
《赛博朋克 2077》	218	223
《极限竞速：地平线 5》	220	223
综合对比	106.64%	100%

3D V-Cache 技术将三级缓存容量提升到了 96MB，从而带来游戏性能的大幅提升。

从实际测试成绩来看，大缓存显然比高频率对游戏性能收益更大。锐龙 7 7800X3D 在《DOTA2》《博得之门 3》《孤岛惊魂 6》《地平线：零之曙光》《荒野大镖客：救赎 2》中的优势都在 10% 以上，在《地平线：零之曙光》《荒野大镖客：救赎 2》中的优势甚至超过了 20%。综合 17 款游戏的成绩来看，锐龙 7 7800X3D 相对酷睿 i9 14900K 的优势达到了 6.64%，优势非常明显。更为重要的是，锐龙 7 7800X3D 在先进 5nm 制程的加持下，功耗、发热的控制更出色，使用体验更好，装机成本也更低。

虽说锐龙 7 7800X3D 搭配 A620 都能充分发挥出其性能，但是考虑到打造高端



游戏主机，玩家势必对主板外观、做工以及扩展性有较高要求，所以我们选择了 ROG STRIX B650-A GAMING WIFI 吹雪来与之搭配。

这款主板拥有时尚、高颜值的外观，供电部分采用了 12+2 相供电模组（60A）以及高品质元件，能充分释放出锐龙 7 7800X3D 的极致性能。主板还支持 OptiMem II 内存优化技术与 AEMP 增强型内存配置文件，对高频 DDR5 内存有很好的支持。另外主板还板载有显卡易拆键、BIOS FlashBack 一键升级、M.2 便捷卡扣以及 Q-LED 故障诊断灯等人性的设计，让用户的装机操作更为便捷，日常使用时更容易升级以及排除故障，大幅提升了使用的便利性。

锐龙 7 8700G+华硕 TUF G



参考价格

3799 元

谁说玩游戏一定要独立显卡？今年上市的锐龙 7 8700G 内置了 RDNA3 架构的 Radeon 780M 集显，而且相对于移动平台上的版本把 GPU 最高加速频率从 2700MHz 提升到了 2900MHz，同时功率释放也达到了最高 65W，远超移动平台，所以实际的游戏性能也会更加强悍，甚至在 DX12U 游戏中已经超越了千元级独显 GTX 1650 D6。此外，Radeon 780M 还有另一个优势就是可最高手动分配 16GB 超大显存，而千元级独显大都只有 4GB~6GB 显存，游戏适应性自然不如 Radeon 780M。

除了有强悍的游戏性能，锐龙 7 8700G 还拥有 8 核 16 线程的规格，也可以在办公和生产应用表现出强劲的性能。同时锐龙 8000G APU 还内置了 Ryzen AI 引擎的 NPU，实现本地高能效比的 AI 加速，还配备了 RDNA3 高性能核显，在各种支持 GPU 的 AI 应用中提供远超常规处理器的 AI 性能，NPU+GPU 的组合让锐龙 8000G 可以实现全方位的高效 AI 加速。

TUF GAMING B650M-PLUS WIFI 重炮手

1080P 游戏测试 (平均帧率 / 单位: fps)			
		锐龙 7 8700G Radeon 780M	酷睿 i5 14400F GTX 1650 D6
《赛博朋克 2077》	低画质	50 ▲	47
《星空》	低画质	37 ▲	35
《生化危机 4 重制版》	低画质	78 ▲	77
《使命召唤：现代战争 3 2023》	基准画质	75 ▲	59
《极限竞速：地平线 5》	低画质	112 ▲	94
《心灵杀手 2》	低画质	30 ▲	29
《原神》(解锁帧率限制)	高画质	80	88
《古墓丽影：暗影》	低画质	77	99

我们为锐龙 7 8700G 搭配的主板是华硕 TUF GAMING B650M-PLUS WIFI 重炮手，这款主板采用的是 TUF GAMING 重炮手主板一贯的家族式设计风格，打造出硬朗又不失辨识度的外观。主板采用的是 12+2 相 Dr.MOS 整合型高效解决方案，单相输出电流高达 60A，可以轻松应对高端锐龙 7000 处理器的供电需求。



主板加入了对高频 DDR5 内存的支持，获得更大的内存带宽，还提供了

PCIe 5.0×4 M.2 插槽，

满足用户对于高速存储设备的需求。华硕

还为这款主板配备了众多能优化使用体验的设计，比如提升语音沟通清晰度的 AI 麦克风降噪技术、支持 BIOS 快速升级的 BIOS FlashBack 一键升级技术等，为玩家带来更为便捷的使用体验。

锐龙 5 7500F+ 技嘉 B650M D3HP



参考价格
1949 元

如果要打造中端游戏主机，首选 CPU 肯定是锐龙 5 7500F。产品采用了 5nm Zen4 架构，具备 6 核心 12 线程，基准频率为 3.7 GHz，最高加速频率为 5.0 GHz，三级缓存为 32MB。而且该处理器还支持超频，只要解锁功耗墙就能实现默认全核 5.1 GHz 的频率，性能释放十分到位。

即便是面对酷睿 i5 最高端的 i5-14600K，锐龙 5 7500F 的表现也丝毫不落下风。综合来说，12 款游戏中，锐龙 5 7500F 的平均领先幅度为 1%。如果是全核 5.5GHz

的状态下，此时所有的游戏成绩锐龙 5 7500F 均实现了领先，性能差距进一步拉大。

作为无核显的 F 系列产品，锐龙 5 7500F 售价不过 1179 元，再考虑到其优秀的能耗比，直接使用原装散热器就行了，装机成本优势非常明显。

虽说锐龙 5 7500F 搭配 A620 性能释放没问题，但是相关主板规格着实太低。现在千元价位也有 B650，比如这款技嘉 B650M



D3HP，规格用料比 A620 要好，而且还能支持超频，个人觉得是搭配锐龙 5

7500F 更好的搭档。

游戏性能对比 (RX 7600/FHD/ 单位: fps/ 最高画质)			
	锐龙 5 7500F 默认频率	锐龙 5 7500F OC 全核 5.5Hz	i5-14600K P 核全核 5.3GHz
《荒野大镖客：救赎 2》	158	160	150
《刺客信条：英灵殿》	96	99	95
《看门狗：军团》	83	86	82
《古墓丽影：暗影》	141	143	135
《赛博朋克 2077》	85	87	83
《最终幻想 14》	168	170	170
《战锤 40K：暗潮》	74	75	74
《绝地求生》	177	179	178
《魔咒之地》	70	73	70
《极限竞速：地平线 5》	85	89	86
《F1 22》	192	196	184
《中土：战争阴影》	138	141	139
综合性能对比	101%	103%	100%

4月 BestBuy

CPU 排行榜

No.1 Intel 酷睿 i5-12600KF
No.2 Intel 酷睿 i5-13600KF
No.3 Intel 酷睿 i7-13700KF

1199 元
2049 元
2999 元

Intel酷睿i5-12600KF



在4月份的CPU市场上，i5-12600KF算得上是Intel产品线中人气最高的一款产品。究其原因，性价比

因素最为关键。

具体来说，当前i5-12600KF盒装价格已经降到了1200元以内，而i5-14400F还要1599元。对比规格的话，两个型号产品都是6P+4E总共10核16线程的核心配置、三级缓存都是20MB，而i5-12600KF的P核最高睿频达到了4.9GHz，甚至高于i5-14400F的4.7GHz。而且i5-12600KF对于高频内存还有更好的支持。所以从

性能上来说，i5-12600KF并不吃亏，而且价格上还有明显的优势，正是打造高性价比游戏主机的性价比之选。

虽说i5-12600KF具备不锁倍频支持超频的特性，但是个人建议大家不用考虑超频。毕竟要实现超频就得选价格更高的Z系列主板、性能更强的散热器，这样一来成本就上去了，性能的提升还有限。从性价比的角度出发，并不建议大家这样做。

主板排行榜

No.1 华硕 TUF GAMING B760M-PLUS WIFI II 重炮手二代 1399 元
No.2 ROG STRIX B760-G GAMING WIFI S 小吹雪 S 1549 元
No.3 技嘉冰雕 B650M AORUS ELITE AX ICE 1349 元

华硕TUF GAMING B760M-PLUS WIFI II重炮手二代



在中端市场上，重炮手一直是卖得比较火的产品系列。在酷睿第14代上市之后，市面上的600系主板迎来了一波更新换代，全新的华硕TUF GAMING B760M-PLUS WIFI II重

炮手二代也面世了。

华硕TUF GAMING B760M-PLUS WIFI II重炮手二代依然采用了12(50A)+1(60A)+1相供电模组，确保能为酷睿处理器提供充足的供电。同时这款新主板也加入了APE 3.0功能，也可以通过解锁处理器的功耗墙，实现更强的性能释放，这对于非K处理器来说非常实用。

同时主板内存性能也有提升，华硕TUF GAMING B760M-PLUS

WIFI II重炮手二代支持的最高DDR5内存频率也提升到了7800+(OC)MHz，最高支持192GB的容量，对高频内存的支持更好。主板还取消了副显卡插槽，增加了1个PCIe 4.0 M.2 SSD插槽，带来更为强悍的扩展能力。

而且华硕TUF GAMING B760M-PLUS WIFI II重炮手二代还支持WiFi6E并升级了易拆天线，拥有显卡易拆键等设计，装机操作更加便利。

显卡排行榜

No.1 华硕 DUAL RTX 4070 SUPER O12G 5299 元
No.2 技嘉魔鹰 RTX 4070SUPER Gaming OC 12G 5499 元
No.3 七彩虹 iGame RTX 4070 SUPER Advanced OC 12GB 5699 元

华硕DUAL RTX 4070 SUPER O12G



华硕DUAL RTX 4070 SUPER O12G采用了全新的DUAL家族式外观设计，长度为26.7cm，对于这个级别的显卡来说属于非常紧凑小巧的水平，也意味着它对机箱空间的需求较小。显卡顶部的半透明设计加上机甲图腾装

饰的金属机械风格非常有辨识度。透过半透明外壳可以依稀看到显卡的热管和PCB细节，下部则是磨砂质感的纯黑外壳，两种材质的混搭风带来了独特的视觉吸引力。

散热方面，显卡采用了2.56槽散热鳍片+四根热管的设计，两个全新设计的轴流风扇为较小的双滚珠轴承轴心和更长的扇叶，能够在直径不变的情况下增加扇叶的扫风面积。风扇还保留全高阻隔环以大幅提升静压，提高散热气流利用率，双滚珠轴承设计则可以让风

扇寿命达到普通油封轴承的两倍。

显卡整体采用全自动化制程制造，消除了人工在操作过程中的不确定性，让显卡的品质更出色。默认频率为2475MHz，OC模式下的Boost频率为2505MHz，略高于公版的2460MHz，因此在性能方面也会高于公版。

总而言之，无论是在高帧率游戏体验方面，还是AIGC生产力创作方面，华硕DUAL-RTX4070S-12G都有十分优秀的表现，值得玩家选购。

显示器排行榜

No.1 华硕 ROG XG27ACS 绝杀
No.2 AOC Q27G3XMN
No.3 飞利浦 27M2N5500

1999 元
1799 元
1249 元

华硕ROG XG27ACS绝杀



华硕 ROG XG27ACS 绝杀延续 ROG 电竞显示器家族化的设计风格，通过电竞机甲风格的图腾纹理、巨大的“败家之眼” Logo 打造出电竞风格十足的外观。同时产品全新设计的方形底座更节约

空间，还配备了便利的手机插槽。支架顶部加入 1/4 英寸的三脚架插座，可以方便地安装摄像头或者副屏设备，进一步提高桌面的空间利用。

屏幕方面，华硕 ROG XG27ACS 绝杀采用了一块 2K 分辨率的 Fast IPS 屏幕，拥有原生 180Hz 刷新率和 1ms 的 GTG 灰阶响应时间，相比传统 IPS 面板（4ms）能够拥有更加流畅顺滑的游戏画面体验。显示器的电竞优化功能是游戏玩家十分看重的地方，在这方面 ROG

XG27ACS 绝杀搭载了 ROG 游戏 A.I. 技术，对电竞玩家来说非常实用。

同时显示器的亮度和对比度分别为 400cd/m² 和 1000:1，官方标称拥有 97% 的 DCI-P3 和 133% 的 sRGB 色域表现，每台显示器出厂时都经过了预校准，并附带校准报告，画质方面表现不错。

更为重要的是，华硕 ROG XG27ACS 绝杀的价格并不是高高在上，不到 2000 元的价格相较于 ROG 的其他产品显得要亲民不少。

SSD 排行榜

No.1 Lexar ARES 4TB
No.2 WD SN850X 4TB
No.3 致钛 TiPlus7100 4TB

1699 元
2599 元
2099 元

Lexar ARES 4TB



这款 SSD 采用了黑红配色的外观设计，灵感是来自战神以及火星的守护神阿瑞斯。在配置方面，Lexar ARES 4TB 同样非常有战斗力。整体采用了长江存储的制造方案，长江存储方案的联芸 MAP1602A 主控芯片，12nm 工艺，

无缓存架构设计。闪存颗粒则采用了长江存储最新的第四代闪存颗粒，其中用到的晶栈 Xtacking 3.0 技术，是近两年颠覆业界的闪存技术。通过晶圆键合，晶栈 Xtacking 技术把外围电路直接放置在存储单元上，从而实现了更高存储密度的 3D NAND 封装，而 Xtacking 3.0 则进一步优化连接工艺，不仅让闪存颗粒 IO 速率提升 50%，而且降低了制造成本。

Lexar ARES PCIe 4.0 SSD 支持

NVMe 2.0 传输协议（仅此 4TB 版本），满足 PCIe 4.0×4 四通道满速带宽需求，还采用了 HMB 3.0 SLC Cache 动态缓存，产品官方标称最高顺序读取速度来到了 7400MB/s，而最高顺序写入速度为 6500MB/s。售后方面，Lexar ARES PCIe 4.0 SSD 4TB 版本总写入量为 3000TBW，足以胜任相当长时间的稳定使用，并且官方提供了 5 年有限质保。

电源排行榜

No.1 百盛高能 GX850
No.2 美商海盗船 RM850x
No.3 航嘉 MVP 850

699 元
949 元
759 元

百盛高能GX850



因为最新高端硬件的高功耗，所以高功率电源的热度在近期不断提升。当然高规格产品并不一定意味着价格昂贵，比如百盛高能 GX850 就算得上是高功率电源的经济实惠之选。

百盛高能 GX850 采用了最新

ATX 3.0 规范要求设计，额定功率达到 850W，+12V 电路能输出 70.9A 大电流，最大输出功率达到了 850W，输出占比接近 100%，而且输出电压精度为 ±1% 的高水准，轻松满足新一代旗舰级 CPU 和显卡的供电需求。而且百盛高能 GX850 自带 PCIe 5.0 原生供电，搭配最新的高端 RTX 40 显卡就无须使用转接线了。

为了保证电源在高负荷下稳定运行，百盛高能 GX850 采用了

LLC+SR 同步整流 +DC-DC 独立稳压设计，并配以加厚铜箔双面板、由自动化生产工艺打造出的新型铜片式变压器、来自一线大厂的固态电容以及多重保护，有利于产品性能以及稳定性的提升。

此外，电源还通过采用静音风扇加内部优化，实现双重降噪设计，带给用户更为安静的使用体验。总体来说，百盛高能 GX850 的整体表现堪称优秀，是打造高性能主机的极致性价比之选。

掌机扩容 512GB TF 卡推荐

■ 蒋丽

五一（调休）长假即将来临，不少小伙伴决定躺平了，在视频里看旅游景点人山人海，顺便在游戏里赚得盆满钵满（开心值爆棚）。既然决定躺平玩，是时候把掌机拿出来了。好多游戏都没体验过，又不想动手拆机升级 SSD，那就选一张 TF 卡扩容一下。请一定记得：速度要快！

掌机的 Micro SD 读卡器要充分利用起来

如今掌机能玩越来越多的 PC 游戏了，并且能在任何场地任何时刻畅快游玩。ROG ALLY 便携游戏机约 608g 轻量化机身，即使长时间把玩，也不会因压手而感到疲劳，真正做到了快乐游戏不停歇。同时，ROG ALLY 自带的

Micro SD 读卡器支持 UHS-II TF 卡，最快速度可达 312MB/s，用 TF 卡扩容装游戏，在玩耍中同样能有流畅的体验。

而 Steam Deck 原生搭载 SteamOS 3.0，可玩艾尔登法环、赛博朋克 2077、战神等 3A 大作，甚至有玩

家将它刷成 Windows 掌机，几乎所有电脑端的游戏都能通吃。想玩的游戏多了，掌机的内置空间就有点紧张了。动手能力稍差的小伙伴选择 SSD 扩容的话，难度还是有的，用 TF 卡给 Steam Deck 扩容就是一个好办法。

小提醒：速度要够快，容量够大

对于掌机扩容，且不管原本的硬盘是否有性能限制，肯定是扩容 SSD 会获得更大容量的同时享受更快的速度。但是，你只要选择一张速度足够快的 TF 卡，也能在运行那些对于硬盘速度并不那么敏感的游戏时畅快玩耍。譬如，ROG ALLY 掌机的介绍页面上明确表示带有 UHS-II 读卡器，也就是说你可以选择 UHS-II 接口存储卡来扩容。UHS-II 接

口存储卡理论传输速度可达 312MB/s，速度比 UHS-I 翻了三倍。在金手指结构上也有所改变，启用了额外的一排金手指，有效提升了数据传输速度，方便用户在掌机使用中更加流畅。

另外，现在一个游戏安装包几十 GB 起步，加上后期存档、更新，容量太小的 TF 卡也装不了几个游戏，就失去了扩容的意义。



大品牌 TF 卡质量更可靠

如果你决定用 TF 卡给掌机扩容，又担心不能畅快地玩耍，就一定要选择大品牌高速 TF 卡，质量更可靠，同时售后也更加有保障。现给选择困难症的小伙伴几个推荐，可以买起来了。

Kingston CANVAS Go! Plus Micro SDXC 卡

参考价格：359 元 / 512GB



Kingston CANVAS Go! Plus Micro SDXC 卡性能等级为 U3、V30、A2，读取速度高达 170MB/s，能快速传输和捕获全高清及 4K 内容。高效率的数据传输能力，尤其适合配合 4K 摄像机、运动相机、无人机、掌机以及 Android 设备等产品使

用。用它扩容，可以充分支持掌机游戏直接快速启动并提供出色的使用体验。同时，坚固耐用不惧恶劣使用环境，防水、耐高温、防震抗冲击。选择 512GB 大容量，不再有容量焦虑。

Lexar 雷克沙 1066x TF 卡

参考价格：379 元 / 512GB



Lexar 雷克沙 1066x TF 卡搭载自研 WRITE BOOST 读写技术，高达 160MB/s 读取速度以及 120MB/s 写入速度，支持流畅录制 4K UHD，1080P 全高清视频，所见即所拍，不会漏帧掉秒。同时，A2 标准、兼容性强，支持掌机游戏快速启动，让你尽情享受游戏带来的快

乐，512GB 容量扩容，可以多装好几个喜爱的游戏了。

闪迪至尊极速 A2 TF 存储卡

参考价格：343 元 / 512GB



闪迪至尊极速 A2 TF 存储卡专为承受严苛条件而打造，并经过测试，具有耐高温、防水、防震和防 X 射线的特性。借助 A2 标准规范，可实现更快的应用程序性能，从而获得出色的体验。采用闪迪讯闪技术，高达 190MB/s 读取速度以及 130MB/s 写入速度，轻松拍摄无损 4K 超高清和全高清视频，不会跳帧漏帧。在掌机上使用，同样可以流畅运行多款游戏。

长条状的都是“回音壁”，这么想就错了！

■ 小狮子

最近有朋友在后台问小狮子，回音壁音箱该怎么购买？这长条状音箱，其中的学问还不小呢！

入门有源音箱偷师回音壁

目前网络上常见的几十元甚至十几元的“回音壁”，其实只能叫长条形入门级多媒体电脑音箱，供笔记本电脑或者台式电脑在狭小空间使用（图 1）。



但是，和真正的“回音壁”（soundbar）音箱相比，它还是有很大区别的：

第一是体积限制了发声功率；第二是缺乏声场定位；第三是缺乏声音后处理电路和接口，没有数字信号接口和后处理信号输入接口，声音处理是较为粗糙的。

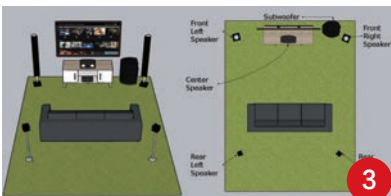
目前市面上真正意义的回音壁长条音箱产品，基本上价格都在 200 元以上，价格高的达数千元（图 2）。



这才是真正的“回音壁”

真正的回音壁音箱，通过内置的多个扬声器来模拟环绕声效果，紧凑外形可以在家中轻松安装。

无论是家庭影院还是个人高端电脑影音系统，传统多媒体音箱系统的点位布置非常浪费空间（图 3），而回音壁就很好地解决了这个问题。图 4 是一台雷蛇的利维坦巨兽 V2 PRO 回音壁，不仅节省空间，且具有专业游戏耳机的



头部 AI 波束成形定位音频技术，不仅功率更大欣赏影音更震撼，游戏定位功能也不输专业游戏耳机。



回音壁，核心在声道

回音壁的配置通常由一组数字表示，例如 2.1、3.1、5.1。这些数字分别代表扬声器（声道）的数量和低音炮的数量。例如，2.1 回音壁包含两个扬声器和一个低音炮，而 5.1 回音壁则包含五个扬声器和一个小低音炮。

这些低音炮单元，有的产品是包含在回音壁箱体内部，有些则是支持通过接口外接独立低音炮。

某些高端回音壁可能还会有第三个数字，如 5.1.2，这表示回音壁包含有向上发声的扬声器，用于创造更加立体的 3D 音频体验。

高端的回音壁还通过内置解码器，支持杜比和 DTS 的各种环境音效技术。例如 Dolby Atmos 和 DTS:X 是两种先进的音频技术，它们能够在没有额外扬声器的情况下，通过回音壁内置的向上发声扬声器，创造出虚拟的立体音效。这种技术使得回音壁能够模拟出更加丰富的音场，提供类似电影院的沉浸式听觉体验。

买回音壁，先看使用空间

根据房间大小和布局选择合适的回音壁是确保获得最佳音频体验的关键因素之一

小型房间（如卧室或小客厅），除了特殊需要（FPS 电竞游戏）外，推荐选择紧凑型的回音壁，如 2.0 或 2.1 配置，这些通常体积较小，不会占用太多空间。

考虑回音壁的功率输出，选择适合小空间的型号，以避免音量过大导致的音频失真。

中型房间（如中等大小的书房、客厅），可以选择 2.1 或 3.1 回音壁，提供了更好的立体声效果和一定的环绕声体验，如果房间布局允许，可以考虑 5.1 配置，以增强环绕声效果。

大型房间（如开放式客厅或家庭影院房），5.1 或更高配置的回音壁更为合适，它们提供更宽广的音场和更丰富的环绕声效果。如果房间足够大，可以考虑 7.1 或更高级的配置，或者添加额外的后置扬声器和低音炮，以实现最佳的环绕声体验。

通过仔细评估这些因素，您可以找到最适合您房间的回音壁，从而获得最佳的空间节约和全面音频体验。

今年头采六安瓜片， 口粮价喝好茶

■师姐



核心产区，造品质好茶

都说绿茶是“明前茶，贵如金”，但有一款绿茶，偏偏“不爱明前爱雨前”，不求芽嫩味鲜，只求香高味浓。它就是鲜少人提及的六安瓜片。

六安瓜片产自安徽省六安市，由单叶制成，外形似瓜子，由此得名。它是少有的无芽无梗的茶叶，由单片生叶制成。去芽，不仅保持单片形体，且无青草味；去梗，可确保茶味浓而不苦，香而不涩。

作为一款颇具代表性的历史文化名茶，“形美、香高、味浓”是它显著的特点。早在唐代，《茶经》中就有关于“庐州六安茶”的记载；明代被尊为“茶之佳品”；到了清代更是开启了百年贡茶的历程，是清代诗人袁枚《随园食单》中所列名品。2008年，绿茶制作技艺（六安瓜片）还被列入了国家非物质文化遗产保护项目。

六安瓜片的主产地十分促狭，只产于六安市金寨县大别山一带，方圆仅五六十里，其中又以蝙蝠洞、齐头山、响洪甸为核心产区。

这里的环境对茶树的生长可谓得天独厚。山中高寒，长年烟雨蒙蒙，减弱了太阳光的直射，形成散射光，有利于茶叶中的芳香物质的形成、积累。经历了一个清明时节的蛰伏后，待到每年谷雨时节前后十天，山里气温回暖，此时

茶就可以采摘了。采摘时舍去嫩芽，只取二、三叶，求“壮”不求“嫩”。

香高味长，一口留住春天

六安瓜片是烘青绿茶的典型代表，它的独特滋味不仅是源自产地，跟它复杂的制作工艺离不开关系。前后历时一周时间，经过采摘、扳片、炒制、烘制、拉火等七道工艺，才算大功告成。

采摘、扳片：刚采摘下来的茶叶内含物丰富，茶气浓郁，经过摊晾、散热后再去除芽尖和茶梗，将嫩叶、老叶分离出来炒烘瓜片。

炒制：瓜片杀青分为生锅和熟锅，两锅连用，先炒生锅后炒熟锅。生锅温度达100℃以上，起杀青作用，待炒至叶片变软时，转入熟锅。熟锅温度为90℃，以整形炒干为主，出锅时含水量也需控制。

拉老火是六安瓜片的核心工艺，对茶品形成特殊的色、香、味、形影响较大。这个过程需要两位经验老到的师傅配合，依次抬上抬下，边烘边翻，往复100多个来回，辛苦程度可想而知。

等茶香渐渐弥漫整个厂房时，趁热将茶叶装入铁筒，分层踩紧，加盖后用焊锡封口贮藏。

干茶条索紧结，无芽无梗，茶叶两边向中间翻卷，大小匀整，色泽宝绿，

¥99元



go.icpcw.com/lagp1.htm

手机淘宝扫一扫

如果大家不方便扫描二维码，可以在我们的微信公众号（**师姐帮你选**）中发送关键字“2417”（也就是对应的期数），就能收到该期全部产品推送啦。

带有一层薄霜。薄霜富含黄酮苷类、咖啡碱、儿茶素类物质，这正是六安瓜片独特香气的来源。

注水后，卷曲的叶子在水中翻滚，渐渐舒展开，兰花香、板栗香、海苔香，阵阵散发，富有层次感。茶汤黄绿清澈，清香高长，喝上一口，又香又醇的汤水刹那间占领了味蕾，唇齿间还有淡淡的兰花香萦绕，余味悠长。

优质的六安瓜片产量稀缺，采摘周期只有谷雨前后的十余天，加上制作繁复，上市时间较晚，在商业化竞争中显然不占优势，想要找到一款地道的六安瓜片就更为不易了。所以师姐带了这款来自“中闽峰州”的六安瓜片，一罐是150g，一份是两罐，价格特别合适，没有喝过的朋友可以尝尝鲜哦。



手机淘宝扫码到店

报社自营店 5月精品数码推荐

电脑报官方自营淘宝店(cpcwi.taobao.com)成立十多年来,一直坚持为读者提供高性价比数码产品的购买渠道,累计服务过数百万用户。2024年5月有不少性价比新品值得推荐给大家:

电脑报二手品牌笔记本促销活动

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

手机淘宝扫一扫
轻薄办公笔记本手机淘宝扫一扫
游戏工作站性能本

办公娱乐优选 22英寸轻薄一体机

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

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



¥1399元起



手机淘宝扫一扫

官方品质 二手戴尔商用整机

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

配置:英特尔酷睿i3-4130/8GB/120GB固态硬盘产品仅需699元,还有更多配置可询问客服。



¥699元起



手机淘宝扫一扫

二手原装iPhone

早些年iPhone价格高,所以十年前电脑报就开始测试、销售二手iPhone了,让普通人都能用较低的价格体验iOS系统。多年来,我们一直坚持只做原装机,坚持50多项全面质量检测,获得了不少老读者的一致认可。目前从iPhone14系列到iPhone11系列,都有二手货源在售,最低998元起。



¥998元起



手机淘宝扫一扫

二手原装华为手机

支持华为是中国人的一种态度,华为手机相对iPhone有一些特殊优势,是国产高端手机中的精品,深受不少粉丝的追捧。我们在售的主要是华为高端的Mate和P系列二手手机,目前Mate30系列、P40系列、Mate40系列、Mate50系列的机型还有售,低至898元起。



¥898元起



手机淘宝扫一扫



选性价比新机、
淘二手好货
请加电脑报二哥微信



欢迎大家加入电脑报理财群：
63357672
验证码：陈邓新

理财
学院

微盘股，不再“小而美”？

■董师傅

近期，微盘股的行情堪称蹦极。

4月中下旬，微盘股先是持续重挫，有的股票2天之内跌幅超过30%，之后两极反转，单日上演20%的反弹。此背景下，外界对微盘股的争议居高不下。

为什么涨疯了

微盘股，乃小盘股的一个子集。

公开资料显示，万得于2020年3月21日推出了微盘股指数，其编制方式是：选取A股中市值最小的400只股票（剔除ST、*ST、退市整理股、首发连板未打开的标的），且每日调仓更新成分股，同时指数调整也不考虑换仓成本和涨跌停板等限制。

通俗易懂地说，流通市值小于25亿元的股票，均可被视为微盘股。复盘来看，2023年微盘股可谓“一枝独秀”。

赚钱效应之下，微盘股也成为基金的“宠儿”，华夏基金、广发基金、富国基金、易方达基金等纷纷推出中证2000ETF指数基金，好不热闹。

以金元顺安优质精选基金为例，2023年的涨幅近30%，而同期沪深300指数下跌了超10%，之所以如此，与前十大重仓股有七只微盘股息息相关。

万万没想到，迈入2024年之后风向突变。涨幅较好的几乎都是大市值或者中市值的股票，微盘股不香了，更是频频崩溃，甚至一度不看基本盘集体暴跌，完全由情绪主导。

有业内人士表示：“微盘股在经过持续炒作之后，市盈率、市销率等指标



大幅走高，与其他板块的估值差距已经明显拉大，从而存在获利了结的情况。”

这么一来，悲观情绪笼罩微盘股。

其中，半夏投资创始人李蓓尤为悲观，发表了文章《逃离火场后，勿重新返回》，提醒投资者远离微盘股。“以一般价值投资的标准，小微盘股又小又贵又垃圾，它们没有长期投资价值，只有短期交易和壳资源期权价值。翻译一下，就是不适合作为长期投资的载体，但适合作为割韭菜的工具。”李蓓如是说。

此外，多数微盘股的基本面较差，被认为是退市的“重仓区”。

后市有分歧

不过，也有反对的声音，认为微盘股依然是资本市场的一个重要组成部分。

日前，《关于加强监管防范风险推动资本市场高质量发展的若干意见》发布之后，证监会上市公司监管司司长郭瑞明指出，本次退市指标调整旨在加大力度出清“僵尸空壳”“害群之马”。

换言之，清退的标准并不是“盘子”的大小，而是业绩的优劣。

事实上，微盘股也有独到之处：一

方面，独立性较强，与经济周期、重要指数的关联度较低，从而具备“避险”功能；另外一方面，只要有较大的资金一买入，就很容易上涨，从而上涨阻力较小。

“私募排排网”表示：“前几年机构抱团股吸引了大量的市场流动性，随着抱团的瓦解，这些股票囤积的流动性开始向外释放。由于微盘股基本没有外资和机构持仓、难以融券卖空，也没有挂钩衍生品，从主流资金‘无人问津处’变成了非机构重仓的‘掘金’领域。”

也就是说，只要条件契合，微盘股可能再度进入主流资金的视野。

其实，微盘股里也有低估的个股，甚至得到机构的青睐，以中旗股份为例，机构预测2024年净利润为3.78亿元，获得社保基金连续15个季度持有。

需要注意的是，微盘股长期被量化基金青睐，如今对量化基金的监管越来越严格。

上海富钜投资首席投资官唐弢表示“新规引导量化基金降低交易频率，减少场内高频博弈带来的收益，鼓励更加看重公司基本面长线投资，从行业整体角度看，多数机构在策略线方面应该都会降低交易频率。”

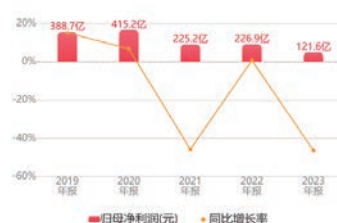
从这个角度来看，微盘股的未来仍有不确定性。

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。

万科也承压了

@黄浦猎魔人：董师傅，不是吹万科是地产的“优等生”吗？怎么也“考砸了”？感觉还不如我的新城控股。

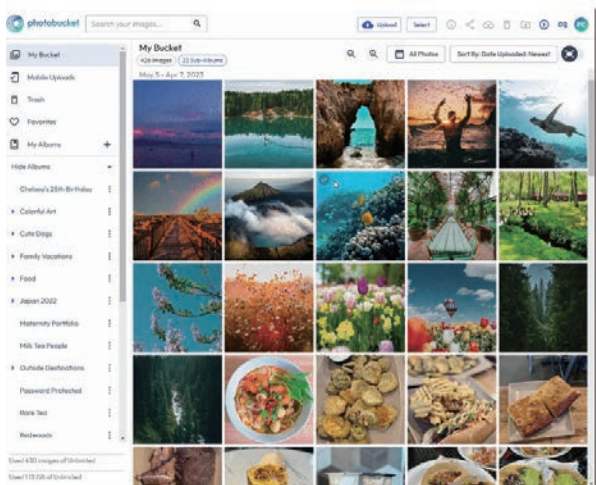
@董师傅：长期以来，万科一直是地产的“优等生”，这点毋庸置疑。不过行业生变，即使“优等生”也不行了，虽然万科早就看到了问题，动作却没有跟上，依然是“高负债、高周转、高杠杆”的打法，最终也遭遇了阶段性经营性困难，流动性短期承压。截至2023年末，万科持有货币资金为998.1亿元，同比减少27.26%，而万科母公司持有货币资金为184.0亿元，同比下跌58.69%。从这个角度来看，万科相当长一段时间内要过苦日子，至于新城控股也没好到哪里去，都要努力活下去。



QA
问答

云公司可能会租用你的图像用于 AI 学习

■崇光



小心你的云图片被用于AI训练

我们都知道，云存储是很有用的工具，它允许我们备份图像并快速与他人共享，但也存在一些问题，比如每月付费并不便宜，还有关于数据丢失或泄露个人隐私的报道层出不穷。那么，在人工智能机器学习的年代，我们可以采取什么措施来保证文件安全呢？

照片共享网站 Photobucket 最近透露，它可能会授权其托管的图像来教授人工智能模型，简单来说，就是其 130 亿张图像可能很快就会被授权用于教学 AI 模型，这引发了有关版权以及如何保护图像的问题。

Photobucket 的想法是：“我们会利用现有以及可能与之签约的第三方图像库来训练人工智能（AI）算法和/或机器学习模型以及由此衍生的后续商业用途。”

说起来，云公司能够扫描用户图像并不是什么新鲜事，Dropbox、Google Drive 和 Adobe Cloud 等流行服务都可以扫描图像，即便是巨头谷歌和 Adobe 都被指控访问用户数据来训练人工智能，尽管两家公司均否认这样做。但明眼人都知道，从技术上来讲，科技公司要获得个人信息，只是愿意和不愿意的问题。

有些用户建议恢复将图像本地备份到硬盘，但对于互联网时代的用户来说，这不是一个现实的选择。经常出差的人不可能背着存储器到处跑，将文件存储在云中比在旅途中携带多个硬盘更容易。

适合个人使用的云存储看重什么？

首先，价格低廉，最好免费，因为个人用户并不是每年能够为计算机服务花费数百或数千美元的大公司，确保普通人能够负担得起这些服务。

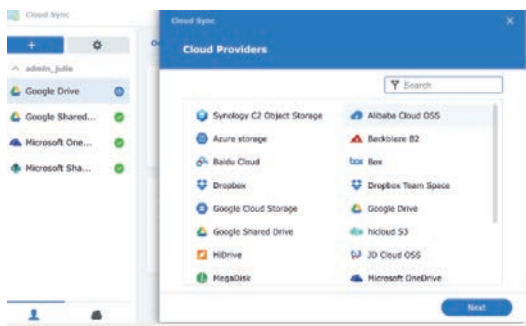
其次，分享应该简单、快速，能够直接进入大型社交网络，个人和个人群体。内容控制也是至关重要的，允许通过共享链接的过期日期、权限设置和密码保护等功能来限制未经授权的文件访问。如果有快速的互联网连接，一般可能会认为将快速传输文件，但传输速度也取决于云存储服务。用户与服务器的距离也很重要。最好是服务可以使用块级传输算法来优化已上传文件的传输。

最后，具备良好的安全性，因为它有助于保护文件免受黑客攻击。服务的安全性质量取决于它在静止和传输过程中使用的加密，以及它是否提供私有的端到端加密，以防止除用户之外的任何人阅读文件，还应该提供双因素身份验证。

推荐云工具

（1）Sync.com

Sync.com 以良好的安全性和保护用户隐私而闻名，这有助于它在云存储比较列表中占据优势。它位于加拿大，因此可以享受加拿大隐私法的好处，这些法律是世界上最好的之一。在决定订阅之前，可以使用具有 5GB 可用存储空间



间的 Sync Starter 来测试该服务。可以完成几个步骤，以获得 1GB 的额外存储空间。

Sync.com 允许用户共享上传链接，允许其他人将内容上传到你的存储空间。对于内容控件，你可以为共享设置权限。你还可以将密码和到期日期附加到链接，但仅限于 Pro 订阅。你可以设置共享的下载限制，以及查看下载统计信息。个人用户有两种计划：Personal Pro 500GB 和 Personal Pro 2TB。第一个成本为每年 49 美元，第二个成本为每年 96 美元，使其成为云存储中最优惠的交易之一。

（2）pCloud

与 Sync.com 一样，总部位于瑞士的 pCloud 仅提供两个个人计划，但它们具有很高的价值。Premium 计划提供 500GB，每年 47.88 美元，而 Premium Plus 2TB，每年售价 95.88 美元。

为了保护你的链接，可以设置密码和到期日期，但记住，两者都需要订阅高级计划。如果你使用的是 pCloud 的零知识加密附加组件，则只能共享未使用它加密的文件。pCloud 还提供了一个有用的表格，显示你的共享统计信息。连接速度优于大多数服务，并且更频繁地达到更高的峰值，但它们各不相同。

读书 Reading



《这就是ChatGPT》

作者斯蒂芬·沃尔弗拉姆是计算机科学、数学和理论物理学家，当今科学和技术领域重要的革新者之一。他创造了在全世界备受推崇的软件系统——Mathematica、Wolfram|Alpha 和 Wolfram 语言。35 年来，他一直担任科技公司 Wolfram Research 的首席执行官，并负责基础科学领域的一系列突破性进展，包括最近的 Wolfram 物理项目（Physics Project）。此书得到 OpenAI CEO、ChatGPT 之父 Sam Altman 强烈推荐，首部揭秘 ChatGPT 内部原理的权威之作。

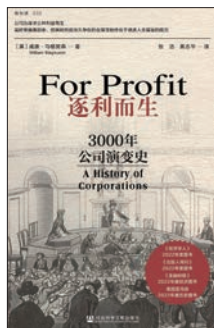
●●点评：人工智能将不断发展，这是大势所趋，我们也要紧跟时代潮流，真正深入了解这些人工智能。ChatGPT 的出现意味着通用人工智能时代的序幕在慢慢揭开，这对世界的影响是巨大的，将对许多行业的产品形态产生深远的影响。如果你对 ChatGPT 不了解，或者不懂它的原理，都可以来看看这本书，本书真的非常适合想了解 ChatGPT 的所有人阅读，会帮助你弄清自己的疑惑。



《古典音乐界的亚洲人》

除了这些声名显赫的亚洲（裔）古典音乐家外，如今大量亚洲面孔活跃在西方古典音乐世界，原因何在？音乐真的具有普世性，能超越种族、身份和文化的界限吗？本书是作者的音乐背景与学术兴趣相结合的产物：“作为一个曾经严肃学习过音乐，并且在美国生活的亚裔，我对在音乐追求的道路上且带着多重文化身份在自己作为少数群体一员的社会中生活所感受到的愉悦和痛苦，的确有很深刻的理解。”

●●点评：古典音乐和爵士音乐的问题在性质上几乎一样，自己建高墙扎铁丝网不让外人进来，还没意识到如今所有音乐都需要抱团取暖。其实如今不少从音乐学院毕业的学生都扎扎实实投入到电影配乐、个人原创、流行音乐等创作中，心态和视野相当开阔，藤井风的制作人 yaffie 和爱沙尼亚的 hanakiv 都是很好的例子。有点期待古典圈也能出现一位柳乐光隆，去撰写 new chapter of classical common people。



《逐利而生》

公司的本质到底是什么，它们为何存在？公司是进步与繁荣的引擎，还是无情追求利润的机器，通过本书抽丝剥茧的分析，我们将看到这些问题的答案。案例方面，罗马大税吏公司、美第奇银行、英国东印度公司、福特汽车公司、KKR 私募公司、Facebook，以它们的故事为核心，阐述公司如何随着时间的推移演变为今天的模样。

●●点评：公司的故事归根结底是人的故事，从资助公司的股东、管理公司的高管，到维持公司运转的员工，在本书中，我们会与臭名昭著的奴隶贩子和强盗大亨相遇，也能同贡献卓越的科学家和创新者对话。这本书甚至可以为当下的某些发展趋势敲响警钟，靡不有初鲜克有终，逐利自然无可厚非，但当公司唯利是图的时候，往往是其衰亡的开始。

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。



当环绕你的人都散开
才会看到真正的风景



不必担心前路漫漫
关心的人永远不会走散



人生的好样子
是熬得了生活的苦
也懂得谢时光的暖



年轻人你的职责是平整土地
而非焦虑时光
你做三四月的事
在八九月自有答案

定价
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
国内统一连续出版物号：CN 50-0005 | 广告经营许可证号：010015 | 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 | 发行部 023-63863737 | 报纸如有遗失或缺损，请致电 023-63658769
印刷单位：重庆重报印务有限公司（地址：重庆市江北区鱼嘴镇康泰路99号） | 发行信息：自办 | 图片：CFP | 邮局订阅代号：77-19



大改付费，二之国国服怎么样？

《二之国：交错世界》游戏国服体验

■ 陈鑫

“

《二之国》这个系列的游戏作品是由吉卜力工作室来负责其画面风格的，也是如此吸引了大量玩家的关注，而《二之国：交错世界》作为系列的第五部作品，同样也邀请了吉卜力工作室协助游戏制作，画面上有着浓郁的吉卜力特色，十分让人喜爱。

海外的爆雷

《二之国：交错世界》采用了 Unreal Engine4 的引擎，虽说是吉卜力的画风，也有典型的日系 RPG 风格，但严格意义上来说，本作并非一款纯粹的日系游戏，也不知是不是 LEVEL-5 深知日厂在 MMO 游戏方向上研发的贫弱，于是联手了韩国网石游戏来共同开发，让游戏给人一种纯正日系风格的外皮，但却是韩系 RPG 手游的内核，这也就为海外市场埋下了隐患。

游戏有着吉卜力、久石让以及《二之国》IP 做招牌，可以说《二之国：交错世界》是含着金汤匙出生的，在海外上线后，迅速就抢占了榜单的高位，成为收入最快突破一亿美元的游戏，这个成绩比当时的《原神》都要亮眼。但韩式 RPG 游戏的劣根性在这部游戏中慢慢体现出来，诸多的氪金内容直接把玩家搞得心灰意冷，很快就使得游戏人气呈断崖式的下跌。

说起来也是很奇怪，网石游戏也算是在手游市场沉浸多年，像《天堂2：革命》《MARVEL 未来之战》《星战：原力战场》等手游都出自他们家，但就是在设计《二之国：交错世界》的时候，不明白为啥就频频直戳玩家们的底线。

原本的劣势

作为一款 MMO 游戏，《二之国：交错世界》在任务设计上没有任何亮眼之处，毕竟传统的一套

内容，点击任务就会自动移动到任务点战斗或是与 NPC 交还任务，再跟进任务获取名声值，随着玩家们帮助 NPC 解决的问题越多（做任务），名声值也就越高（每个区域都有独立名声值），进而解锁主线新任务。

《二之国：交错世界》使用了开放世界游戏，在探索和战斗等互动性较强的内容方面进行了大量简化，不仅仅是自动寻路和战斗，还提供了全自动和半自动的挂机系统。不同角色的技能几乎也是大同小异，差别也就在特效上有所区别而已，战斗的时候也不用玩家插手（和《黑色沙漠》手游差不多）。

全自动化的设定几乎让玩家失去自由冒险的快乐，快餐味道十分浓郁，就战斗这一块儿的代入感极差。再看另一个比肩角色重要度的幻兽，它们十分可爱，不仅会伴随玩家一起冒险，也是战力提升的大帮手，玩家最多上阵三只幻兽，它们不仅能提升角色战力，战斗的时候也会出力。这样说幻兽绝对是玩家的重要帮手，只是培养实在太费钱了，且三只幻兽就相当于三只等你掏腰包喂养的“吞金兽”。

优势在我

《二之国：交错世界》的剧情虽说可以跳过，但是我们并不建议这样做，因为本作的剧情是除了画面和音效外的另一个亮点，游戏会以一种“聪明”的叙事手法，“哄着”玩家们展开冒险。就拿拍照引导来

说，NPC 也会首先夸奖玩家一番，然后叫玩家摆一个 Pose 别动拍照，等玩家照着做完，自然也就明白了这个任务就是教会玩家们在游戏中如何摆姿势。如此，故事经常在轻松治愈下给玩家们带来惊喜，同时这个优点连同画面、音效一起被国服沿用下来。

而原本《二之国：交错世界》照本宣科地搬进国服，绝对是直接暴毙的下场，因此国服围绕着“降氪”进行了改动。首先角色的养成方面，原本有五个角色，对应五个职业，如果玩家想要都体验，那么就得分别练级，国服为了降低负担，推出了共享机制，只要一个角色练满，其他角色也随之满级，不用重复练级、做任务与重复体验剧情了。

幻兽方面也进行了较大优化，原本养三只的幻兽，直接砍到底，只需要养一只就够，压力骤减三分之二。另一个五系的元素设定，也重构了技能框架，让技能少一点，压力也少了一点。

至于臭名昭著的野外 PVP 部分，国服直接进行了大改。因为 PVP 的排名有奖励，于是不少高级玩家会在野外砍杀低级玩家来提升排名获取奖励，对这部分改动能有效保障玩家们的日常体验，同时还对 PVP 排名进行改动，大幅度降低排名奖励，以减少 PVP 行为。

而剧情难度上，也得到大幅度降低，让多数玩家不会出现卡剧情的情况。至于诟病最多的氪金与代币，前者直接改成了外观收费，后者则能通过时间去获取，因此将选择权都交到了玩家手上。

总结

《二之国：交错世界》的国服对原版进行了不少改动，只要后续没有明显的氪金和折磨玩家的行为，本作还是可以作为一个不错的休闲游戏，另外国服应用宝 PC 端的原因，我们也可以实现 PC 端体验了，不用担心移动端长期低头所带来的的不适感，让游戏体验得到很大的改变。



云南鲜香牛肝菌酱，拌面配菜，一瓶搞定

■ 师姐

大片菌菇入酱，锁住鲜美

在云南，菌子是山珍美味，也是亲切的家常小菜。云南可食用的野生菌种类繁多，每年



香辣 价格：38元
go.icpcw.com/xlj1.htm



椒麻 价格：36元
go.icpcw.com/jmj.htm



白酱 价格：38元
go.icpcw.com/bj2.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“2417”（也就是对应的期数），就能收到该期全部产品推送啦。

雨季一到，菌子们便争先恐后破土而出。其中，要数牛肝菌深得云南人喜爱。

牛肝菌肉质肥厚，口感嫩而爽滑。在没有鲜菌的季节，云南人便把牛肝菌做成各种美味酱料，用来佐餐、配菜，以便时时都能尝到这份油润鲜香。今天，师姐就为大家找来了来自“大地物源”的三款不同风味牛肝菌酱，总有一款戳中你。

云南楚雄，是牛肝菌的核心产区。这里地处红土高原区，植被丰富，昼夜温差大，生长的牛肝菌菌盖厚实，肉质细嫩紧密，香气也更为浓郁。但每年只有两个月鲜菌季，且至今未实现人工种植，产量非常有限。

到了鲜菌季，每天天还未亮，山民们就扎进山林中，一刻不停地开始采摘。采好的菌子要立刻装箱开车送往工厂，先挑选出大小、形态、色泽符合标准的菌子，再削去表面泥土，用流水彻底清洗干净后再切片，入库冷藏。整个过程必须在数小时内完成，以确保原材料的新鲜度，从而保证菌酱的风味。

相比市面上偷工减料的拌饭酱，这款菌酱用的不是切碎成丁的边角料，而是扎扎实实的大片菌菇，每一口都能吃到菌子肉，吃罢嘴巴里的回味都是菌香。此外，品牌方更是邀请到大厨合作，把传统高温油炸改为文火慢煎，并由拥有几十年制作经验的老师傅把关，还原炒牛肝菌滑嫩肥厚的口感。

因为菌子本身够鲜，制作时没有添加香精、味精，只用基本食材调味，配料简单，不含防腐剂，非常健康。

三种风味，适配中西餐

牛肝菌酱一共有三款口味可选，有偏中式的椒麻、香辣口味，也有偏西式的白酱，拌面、沙拉、面包、炒菜，都能加点菌酱进行点缀。

椒麻牛肝菌酱：牛肝菌切片，小火慢煎，令椒麻的香气和菌香融合入味。野生菌的鲜、青花椒的麻、线椒的香，多种滋味不争不抢，满满滇式风味。菌子爽滑，椒香微麻，又不会太辣。一酱搞定椒麻鸡、椒麻鱼、椒麻蒸扇贝，还可以拌面佐餐，当火锅蘸料，滋味非常足。

香辣牛肝菌酱：牛肝菌先低温慢炒，再慢慢熬煮近2个小时，等待辛辣的香气留在热油中，直到菌子吸饱味道。菌酱微辣醇香，大片菌子吃过瘾，香得热烈，辣得温厚。拌面的时候，菌酱作为浇头，吃的时候不要只顾着夹菌子，舀点菌油到面里，挑起来一拌，面条裹满菌香，不要太好吃！

牛肝菌白酱：意式牛肝菌酱的调味重点在突出牛肝菌本身的鲜，菌子的鲜香、菌肉的质感被无限放大，尽量还原牛肝菌的鲜美。反复调味后定下的咸鲜风味，即使空口吃也不腻。可以代替面包酱，涂法棍、贝果等，还可以用来拌沙拉、佐牛排、做蘑菇浓汤，细腻鲜美，口感轻盈。

三种风味迥异的菌酱，适配不同口感偏好。每罐是100g，分量不大，非常适合尝鲜，尝完再回购自己更喜欢的口味。

火锅店同款酸梅汤， 冰镇一下更好喝

■师姐

酸梅汤

用了乌梅、山楂、甘草、陈皮等草本植物制作的酸梅汤，夏天到了，冰镇一下再喝特别爽，生津止渴、清爽解腻。一份是 300ml × 8 瓶，囤着慢慢喝呀。

买家评价：

@t**5：口感还不错，冰镇一下更好喝，配料看着也不错。

@刘**8：之前在火锅店里喝过，很解辣，没想到在网上也能买到。

@晨**露：好喝，跟火锅店里卖的一样，但是比火锅店便宜太多了！

@大**飞：酸梅味很浓，挺酸爽的，价格也很实惠。

¥29.9元



go.icpcw.com/smt4.htm



秋梨膏

“敬亲堂”枇杷秋梨膏，用的是酥梨、百合、玉竹、杏仁、桔梗、甘草等等，都是润肺止咳的食材，适合上火、嗓子干痒的朋友。一份是 150g × 3 瓶，换季了刚好可以备上。

买家评价：

@t**1：家里的小宝宝有点咳嗽，兑水喝了两三次就好了。

@l**h：不会很甜，冲水可能会觉得淡，直接吞服比较好。

@d**6：口感很好，而且瓶嘴是奶瓶式的，设计得很科学。

@梵**：味道好，口感很不错，小孩直接倒进嘴里吃然后喝水，哈哈哈。

¥49.9元



go.icpcw.com/jqt.htm



猪肚鸡

加热一下就能吃的即食猪肚鸡汤，猪肚脆嫩弹韧，鸡肉软烂，白胡椒的香味很足。一份是 550g × 3 袋，想喝汤的日子就开一袋，特别方便。

买家评价：

@萍**y：猪肚的分量很多，汤汁很浓郁，但要是胡椒味更重一点就好了。

@张**1：做法保留了食材原有的味道，猪肚鸡特别鲜美，而且价格也不高。

@粉**蟹：收到还是冻得硬邦邦的，猪肚和鸡都煮得刚好，一包够一两个人吃了。

@妙**1：收到马上就吃了一份，味道确实不错，下次还会买。

¥59元



go.icpcw.com/zdj.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“2417”（也就是对应的期数），就能收到该期全部产品推送啦。

去屑洗发水

“卡露诗”洗发水，添加了1%二硫化硒，有头痒、头屑多、容易出油、有溢脂性毛囊等问题的朋友都可以用这款哦，主打一个改善头皮环境，一瓶是300g，好用再回购。

买家评价：

@g**n：去油效果好，洗完头发很蓬松，发量看着明显多了很多。

@牛**6：洗了之后头发很柔顺，也不会痒了，味道也不错，还会回购的。

@t**5：真的好适合大油头，这个用完后就很蓬松轻盈，而且不会油得那么快。

@梦**8：家人们，这个洗发水也太好用了，我都回购好多次了。



¥29元



go.icpcw.com/kls.htm

速干T恤

“骆驼”户外速干T恤，男女款都有，速干的面料穿着更透气哦，回弹性也很强。现在领券拍两件只要88元，大品牌的质量不用担心，抓紧囤！

买家评价：

@t**0：短袖收到了，尺码很合适，面料很舒服。

@l**0：质量还是很不错的，就是比较贴身，建议拍大一码。

@0**e：又便宜质量又好，穿上凉飕飕的，很适合夏天。

@h**哈：买来跑步穿的，夏天穿肯定很舒服。



¥88元



go.icpcw.com/sgtx1.htm

运动鞋

“特步”运动鞋，有皮面春秋款和网面夏季款可选，黑、白、灰配色都有，偏休闲运动风的设计，搭各种风格的休闲裤都很合适呀。

买家评价：

@t**0：款式很好看，是我喜欢的，上脚也挺舒服柔软。

@t**6：穿着非常舒服，外观很好看，可以再买一双换着穿。

@镇**店：穿上很合脚，码数正，现在的天气穿着很透气！

@宋**8：穿上特别舒服，尺码合适，特别秀气，很修饰脚型。



¥128元



go.icpcw.com/tbx.htm

6399 元! 联想这款便宜的 4060 游戏本 有什么优缺点?

■ 电脑报工程师 陈勇

在国际品牌 RTX 4060 甜品级游戏本动辄七八千元的当下,许多预算在 6000 元的小伙伴购机时多少发现有些尴尬,在这个价位买 RTX 4060 游戏本,似乎仅有国产新锐品牌可选。但,不懂电脑的小白才是买电脑用电脑中沉默的大多数,而他们更愿意买国际品牌。恰好,今天牛叔在拼多多上看到了一台 6399 元的联想 RTX 4060 游戏本,它就是 GeekPro G5000 2024 款。那么,这款便宜的联想游戏本有什么优缺点呢?是否值得购买?



13 代酷睿
i7-13650HX
8G RTX 4060
D5 内存 16GB

补贴价 ¥6399 已拼467件
百亿补贴·多多支付补贴600元

即将恢复6999元

退货包运费 | 不满意包退货运费,退换无忧

百亿补贴 品牌 联想G5000 2024 电竞游戏笔记本电脑
i7-13650HX RTX4060独显 多多支付专享 正品发票

24小时内100+人拼单 店铺热销 1346人收藏

联想 | 该商品100%正品,假一赔十

i7 13650HX+RTX 4060+16GB+512GB/6399元

●两大核心硬件: 14核i7+115W RTX 4060

首先看看核心硬件配置,GeekPro G5000 2024 搭载的是 i7 13650HX 处理器 +RTX 4060 独显,这两个硬件在

6000 元价位是没有太大问题的,因为即便是向来以高性价比著称的二线品牌,此价位上处理器也就是 8 核 16 线程的规格,而 i7 13650HX 虽说是上一代酷睿平台,但具备 14 核 20 线程,而该机的性能释放很强力——联想宣称是 95W, R23 多核官方成绩是 21000 分左右(单轮),这个分数明显超出了今年新一代的 8 核 16 线程 H 处理器跑分,所以大家

岂止性能强大

第13代英特尔®酷睿™ i7-13650HX处理器

搭载 i7-13650HX 处理器,采用 intel 7 高性能工艺制程,异构 14 核 20 线程,理论单核睿频可达 4.9GHz。

14核
20 线程

4.9GHz
理论单核睿频

24MB
L3 高速缓存

intel 7
高性能工艺

95W*
超能模式性能释放

不用纠结 i7 13650HX 的平台与性能,这货依然很能打。

RTX 4060 则是 115W 功率版本,不是大家经常看到的中高价位 140W 满功耗版本,不过差距并不大。实际上,从官方宣称的 Time Spy 跑分 10481 来看,和一些二线品牌满功率 RTX 4060 独显游戏本的显卡跑分也相差不多,后者大概是 10500,当然和国际品牌的满功率 RTX 4060 独显相比,稍微一点儿,它们的参考分数是 10700 ~ 11000 分之间,和自家满功耗游戏本相比大概有 5% 的差距。当然,在实际游戏中,

115W 高能释放*

支持 Dynamic Boost

3072

CUDA 流处理器

8GB

128bit GDDR6 显存

RT Core

光线追踪 模拟真实光线路径

DLSS 3

性能大幅提升

Tensor Core

强大的 AI 性能

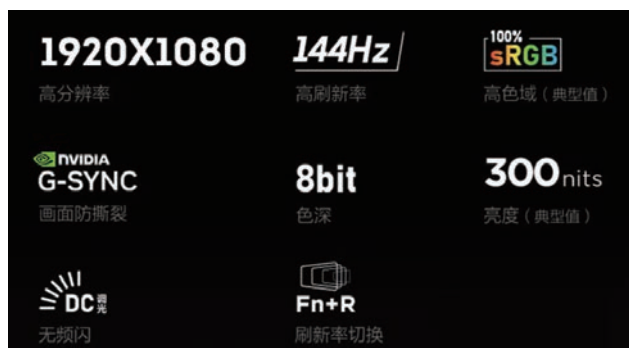
这儿帧速差别可能没多大的感知。

存储组合是 16GB+512GB SSD,有预留 M.2 硬盘位。同时,该机满载核心功率在 160W 左右(最高性能模式下),这点还是稳妥的,当然,这种入门级的游戏本,你就别奢求它的满载风扇噪声表现会如何了,C 面的温度控制也不尽如人意,最高区域甚至能超过 50℃,表现的确谈不上好。

OK,就 6399 元的售价来说,G5000 的两大核心硬件符合此价位的表现,没什么槽点。另外,联想的性能模式做得是挺不错的,性能切换也简单,算是一个隐藏的卖点——这东西你用了性能调度做得烂的就能比较得出结果。但对于风扇噪声和高负载下的 C 面表现,它的水平就一般般了。

●屏幕：满足基本使用，但分辨率低了

G5000 的屏幕是一块 1920×1080 分辨率的 144Hz 刷新率 100%sRGB 色域屏，从人机交互来看，这块屏幕的素质在游戏本中只能说是满足基本使用需求了，各方面的参数表现都比较一般。例如分辨率依然还是 FHD 级别。2024 年了，RTX 4060 甜品游戏本都几乎普及了 2.5K 分辨率屏，这货还是 FHD 屏，的确是相对来说低了一个级别，日常使用中显示细腻度、游戏娱乐也都会受影响。当然，你乐观地看，1080P 不也意味着对显卡压力更低吗？玩 3A 大作随便开个预设最高画质妥妥的……



刷新率是 144Hz，够用是够用了，不过 144Hz 也就意味着屏幕的响应时间表现一般。亮度就是最高 300 尼特级别，一切都秉承两个字“够用”，绝对不给多一点儿的东西。在功能性方面没有缺失，屏幕支持双线三模，独显直连 + 混合输出 + 集显模式。



●机身设计与接口

G5000 的造型乍一看颇有些拯救者系列的影子，沉稳而低调。不过作为联想最入门系列的游戏本，它的用料做工都明显不及大哥 Y9000P 系列，外壳基本没什么值得一谈的设计元素，做工也相对普通，“塑料感比较强”。但即便如此，相比同价位的新锐品牌公模机型，我认为在总体的造型上看起来还是要



稍微强点儿，重量大概是 2.4kg。

接口中规中矩，有 USB-A 大口、全功能 USB-C 口，且最大支持 140W 的私有协议充电和 100W 的 PD 充电。但需要注意的是，这款机型的左侧没有任何接口，都分布在尾部和右侧，你得考虑下是否符合你的绕线习惯。其他方面，例如电池容量、无线网卡啥的，也就基本够用的水平——电池容量是 60Wh，网卡也别奢求给 Intel 的了，螃蟹卡走起。

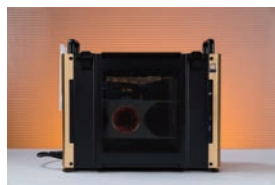
●值得买吗？

不考虑价格，光从产品素质上来说，G5000 的槽点并不少，你从上面牛叔的介绍与点评中也能看出一二。例如屏幕分辨率低，满载时风扇噪声大，外壳质感普通，电池等配件规格不高等等，总体的产品素质并不算高。但它也抓住了低预算普通购机人群的核心消费点——一线国际品牌，处理器、独显规格性能都还可以，价格相对便宜。从 6000 元价位入门机来看，该机算是“价格不贵，核心配置不错，但细节有槽点”的评价。

值得买吗？如果你对细节要求颇高，懂一些电脑知识，那么同价位的新锐品牌游戏本更值得考虑；如果你只是想买一台核心规格不错，价格相对便宜的国际品牌 RTX 4060 游戏本，可以看看它，同时也建议你了解它的不足之处。



摩尔线程智娱摩方智能终端





荣耀 MagicPad 13

