

# 勇闯智能眼镜“无人区”——透视杭州灵伴科技的科创之道

“我的发言稿就在眼镜里。”今年初的一次演讲上，杭州灵伴科技有限公司（Rokid）创始人兼首席执行官祝铭明指着自已佩戴的黑框眼镜说，言语中透着自豪。

看似普通的眼镜，可以实时提词、拍照、录音、导航……这款主打增强现实（AR）+人工智能（AI）的智能眼镜，吸引了线上线下关注。

如今，Rokid 智能眼镜产品已销售至 80 余个国家和地区，消费级产品累计出货超 30 万台，用户复购率高达 35%，公司也参与制定了多项国际标准。

没有前人探路，这家科创企业成功从“无人区”拼杀出来，以创业初心持续推动技术突破，让智能眼镜越来越多走进大众的日常生活，并有望重构未来人机交互新方式。

## 出发：迎着技术“初春”的寒冷与希望

当一项新科技初露端倪，人们只能看到朦胧的希冀，此时义无反顾投入其中，考验的是眼光、勇气和定力。

“现在大家说起 AR、AI 很日常，但在 10 多年前，很多人觉得这很‘魔幻’。”祝铭明说，13 年前，他曾在朋友圈写下“对这个领域一无所知”，但之后他和团队仍然决定闯入这个领域，于 2014 年正式成立 Rokid。

Rokid，即“Robot+Kid”（机器人+小孩）。“刚创立 Rokid 时，就设想要让年轻人聚集在一起，一起参与科技的未来。”祝铭明说。

彼时，全球 AR 技术仍处于探索阶段，而国内产业链几乎是空白。面对“无经验可循、无标准可依”的现实境遇，Rokid 选择了一条“全栈自研”的艰难道路。

在做智能眼镜之前，Rokid 团队以为，只要有好的想法和好的技术，找到好的供应商就可以了；然而在实际创业中，他们发现根本不是这样一回事。“因为这个行业太新了，即便是行业里非常优秀的工厂，也没有成熟的制造工艺能完全匹配我们的需求。”祝铭明说。

于是，研发人员全方位深度参与生产制造工艺流程，四五十位研发人员在各个工厂里蹲守，和工厂员工一起打磨产品。

技术的无人区，不仅仅要坐“冷板凳”，还要吃“闭门羹”。

他们去了很多上下游工厂，当 Rokid 的工程师们向工厂老板说着有这

样一个新产品时，大多数人半信半疑，有的甚至直接说“不做”“你们是骗子公司吧？”

“没有前人探路，没有硬核的销量支撑，我们只能硬着头皮说服上下游供应商参与投入。”祝铭明说，“在新行业创业，真正支持你的只有极少数。”

例如，生产智能眼镜需要特种玻璃，他们找到供应商后，有供应商反问：“一炉烧出来，够你们消耗一两年，量少成本太高怎么办？”

“这就像‘丑小鸭’，你说它未来会变成很漂亮的‘白天鹅’，大部分人是不相信的。”祝铭明说。

为此，从复杂的光学显示系统研发，到细小的每颗螺丝钉的选材，几乎都是由团队原创完成。

10 年间，Rokid 投入超 20 亿元研发资金，组建了研发人员占比 60% 的人才团队，在语音算法、视觉算法、操作系统、芯片设计、光学显示等领域实现技术突破。这样的探索经历，让 Rokid 迅速积累了核心竞争力，发明专利达到了几百项。

“几乎每个工程师名下都有发明专利。这个领域没人走过，都有机会做创新、做发明。”祝铭明深信，敢于在技术的“初春”闯入，每一次突破都会有新收获。

## 极致：每增减 0.1 克重量都会有激烈争论

普通眼镜重量一般在 20 到 60 克之间，如何让智能眼镜像普通眼镜一样，可以全天候、无负担佩戴？这是团队在做智能眼镜时要考虑的首要问题。

“如果什么功能都想要，眼镜肯定会很重、很耗电，如果什么都丢弃，眼镜就没有竞争力。”Rokid 副总裁兼扩展现实（XR）中心负责人王俊杰说，Rokid 做的智能眼镜，需要具备“好眼镜”“好耳机”“好相机”“好助手”功能。

在做智能眼镜之初，团队就把 49 克作为重量“红线”。团队在这个重量前提下，不断做“加减法”。

“毫不夸张地说，在研发的过程中，每增减 0.1 克重量，都要经历一番激烈的争论。”王俊杰说。

“这个电池续航不够，能不能增加一块”“这个字幕显示能不能再往上调一点”“这个材料有没有更好的替代”“这里该不该用螺丝”……摆在面前的问题很多，但团队碰到困难并不绕道走，而是选择迎面解决。

“眼镜的铰链，要做到牢固且轻，我们在很多材料中不停地对比，最终选用

了钛合金。”祝铭明说，团队甚至细到去数螺丝，多一个螺丝重量可能就会多 0.1 克。

在光学显示领域，团队通过将衍射光波导技术首次在消费级产品上与单光机结合，在实现双目显示的同时，大幅压缩了产品体积和重量。针对光波导普遍存在的彩虹纹、正面漏光等问题，团队通过优化波导纹理设计，将显示效果提升至行业领先水平。

在声学设计上，为了让开放式扬声器在提供高音质的同时兼顾隐私性，声学工程师对音腔进行了上百次迭代和仿真模拟，最终通过反相声波技术实现定向出声，使音质与隐私保护兼得。而整个发声单元的体积，被压缩至镜腿粗细，进一步体现了对轻量化的极致追求。

粗略统计，团队已累计攻克了万余个难题，至今仍在不断进行自我更新。

重量、高性能计算能力、续航能力曾被很多业内人士视为智能眼镜发展面临的“不可能三角”。王俊杰说，Rokid 眼镜产品现在已实现在 49 克的重量下，集成单色光波导显示、多模态交互、超长续航等功能，将佩戴舒适度提升至“全天候级别”。

团队还把整个产业链动员起来，共同降低产品成本。他们和精密光学、传统光学、电池等领域的供应商一起打磨产品，将智能眼镜良品率从最初 10% 提升到 90% 多，有效降低了产品成本。

“设立智能眼镜项目以来，我们不怕慢，只怕将不成熟的产品交给用户。”祝铭明说，在产品未上市之前，Rokid 智能眼镜在全网热度不断上升，企业仍坚持“打磨好再量产”的底线，没有为迎合市场而匆忙推出产品。

## 未来：在迎接挑战中推动科技改变生活

抱着对智能眼镜前景的信心，Rokid 坚持了下来，成功打开市场。但新的焦虑又开始了。

“我现在每天都在看社交网络上大家对产品的评价。”祝铭明坦言，好的坏的都会看，他还会回复网友评论，“作为行业开拓者，我们必须要做好被质疑、被挑战、被否定的准备”。

如今，围绕 Rokid 的 AI、AR 线产品，企业内部周一至周五都会固定开产品交流会。“主要就是要列出当前待解决的问题，以及说明当前解决了什么问题、怎么解决的问题、有没有更好的办法。”王俊杰说。

例如，提词器功能的首次亮相是在 2024 年 11 月的发布会上，演讲词由研发人员手工导入。但团队并未止步于此——他们结合演讲者的实际体验，逐步优化功能，接入了指环等外设辅助翻页；最终，通过智能算法实现了无外设的智能翻页，有效减少了用户对配件的依赖。

在持续打磨升级智能眼镜性能的同时，Rokid 也十分注重发展“跨界”能力。“科技+人文”方面，通过空间定位、手势识别、语音识别等技术，目前已在国内超 200 家博物馆实现 AR 眼镜与文旅深度融合，让游客在历史人文中感受科技魅力；“科技+生产”方面，通过智能巡检、远程协作、数字工单等技术，已帮助全球数百家企业有效提高了生产效率……

祝铭明说：“Rokid 创立 10 多年了，我们还有激情。我们不仅仅是参与者，而是有机会成为变革者之一。”

对于智能眼镜的未来，祝铭明有这样的设想：画幅越来越大，重量越来越轻，色彩越来越逼真。

“预计智能眼镜会逐步实现对手机多种功能的替代，成为重要的人机交互入口，而且在 5-10 年里就会发生重要的变化。”祝铭明说，“通俗理解，日常的一些交互可以通过眼镜完成，而手机可能成为数据中心、通信和计算中枢。”

小米 AI 眼镜于今年年中面世，浙江回车科技有限公司和瓯海眼镜有限公司共同打造的 AI 智能眼镜 Looktech 成功打开海外市场……在软硬件技术革新、AI 大模型快速发展、交互技术进步融合等的共同推动下，越来越多的企业开始角逐这一行业，智能眼镜市场有望迎来快速发展期。

采访结束后，祝铭明戴上最新的智能眼镜，熟练地调用上场会议记录。智能眼镜已成为他的日常工具。“你会发现，其实它一点都不科幻。”他说，“就像当年大家第一次用上触屏手机的那种感觉。”

一副智能眼镜，正在改变人们与信息世界的连接方式。Rokid 团队始终相信：技术的使命，是让人们更自由地生活在现实中。

新华社记者 张璇 王俊傑



# 渤海之滨打造“绿色油田”——冀东油田绿色转型观察

过去的这个多月，李冬心里一直都紧绷着。作为中国石油公司冀东油田分公司高尚堡高 17 集注站的项目组长，他和同事每天都要逐项检查设备运行情况，确保 2 万立方米的二氧化碳能够持续注入深达 1800 米的地下。

石油生产所产生的废气中含有二氧化碳，而二氧化碳具有“驱油”特性，通过建设集注站，将其回收并重新注入油层，可以提升原油的流动性，让“藏”在孔隙中的原油更易开采。这样的就地资源化利用，显著降低了从外部采购二氧化碳的成本，也保障了生产系统的稳定运行。

记者走访的高尚堡高 17 集注站，目前装配有两座气液分离器及配套设备，

在 9 月初展开了试运行工作。李冬说：“项目正式投产前，最大注气量每天可达 6 万立方米，预计每年可循环利用二氧化碳 3 万余吨。”

当前，我国能源结构朝着低碳化、多元化方向加速转型，这也对油田绿色低碳发展提出要求。冀东油田围绕“碳回收循环利用、节能降耗、清洁能源替代”三大方向，探索绿色融合转型新模式。

“节能降耗是绿色低碳发展的一个重要途径，是我们进行突破的一个重要领域。”冀东油田一级工程师刘磊说，“我们通过优化运行系统、推广节能设备、落实精细化管理等措施，持续深挖节能潜力。”

冀东油田陆上油田作业区持续开

展地面工艺流程优化简化，累计关停转油站 7 座，计量间 185 座，注水站 7 座，停运配水间 16 座，减少各类管道总长 323 千米。通过推广使用节能设备，各生产系统能效提升了 18.5%。2024 年，冀东油田陆上油田作业区节电达 657 万千瓦时。

目前，冀东油田的站场负荷率显著提升，能耗较历史最高水平下降 44.9%。

有效节能降耗之外，冀东油田还加快清洁能源替代，通过实施光热替代、余热利用、单井储罐试验光热替代等，实现生产过程的绿色低碳。

在冀东油田陆上作业区的第三工区，过去井场虽然采用光伏系统供电，但由于缺乏智能化电力控制手段，离网或并网供电模式无法支撑生产系统进

行柔性调节，且系统无法远程控制，整体能耗较高。2022 年起，冀东油田推进应用多元微电网平台智能集控技术，解决了一系列难题。

冀东油田陆上作业区生产建设保障中心主任刘中良介绍：“自构建‘光伏+多元微电网’体系以来，作业区先后对四个平台实施改造，装配光伏板 1495 块，年发电量超过 92 万千瓦时。”此外，冀东油田通过深入推进清洁能源规模化应用，利用闲置生产平台打造了中石油最大的水面光伏发电项目，年可节煤 2.82 万吨。

今年 5 月，冀东油田陆上作业区成为中国石油首个获得“碳中和”认证的采油厂级单位。冀东油田陆上作业区执行董事、党委书记冯建松说：“我们将进一步扩大太阳能、风能等可再生能源规模化应用，积极推进碳埋存与碳驱油项目实施，以数字化技术为支撑，加速向‘负碳作业区’迈进，进一步打造‘绿色油田’。”

新华社记者 杨帆 刘桃熊

# 山地户外不该是一场“说走就走的旅行”

双节假期前后，一系列山地户外事故引发关注。青海二百余人徒步被困；近千人在澳大利亚登山徒步时身亡；一游客在四川秦岭徒步时失温休克……

近年来，走向户外渐成时尚。但大美自然里不仅有“诗和远方”，亦潜藏风险。多名专业人士接受新华社采访表示，山地户外运动需做周全准备，不可“说走就走”，应大力科普户外风险，推广户外安全教育，促进全民户外运动素养提升。

## 户外不是公园景点：环境复杂风险多发

近期登山、徒步事故因何多发？在深圳市登山户外运动协会副会长雷东风看来，这是户外行业爆发式增长期面临的阵痛。

“户外运动热度飙升，社交媒体‘打卡’风又盛行，让更多人愿意走进自然，这是好的趋势。但参与者多，尤其是新手多了，事故数量也会相应上升。”他说。

中国登山协会发布的《2024 中国大陆登山户外运动事故报告》指出，低海拔登山、徒步、穿越的事故数量高居各类活动前三，近两年三项事故之和占总事故比例均在 80% 以上，这主要由于其技术难度相对较低，参与人数大幅提升，而门槛也易导致参与者放松警惕。

“对‘小白’来说，首先应当明白户外不是公园景点，而是个复杂环境。山地徒步也不是普通意义的旅行，需要学习的东西很多，不可放松警惕。”北京市登山运动协会副会长胡松说，新人涌入，对户外安全教育提出了更高要求。

多名专家表示，环境多变是引发危险的主要原因。“比如失温，很多人都不知道在夏天也可能发生，只要汗、冷、风这三个要素齐全。”北京蓝天救援队山野组队长曹春利说，海拔高的山峰，山脚和山顶的天气天差地别，哪怕几天前的降雨，也会导致山路湿滑松软……

突发疾病也易造成风险。在曹春利的救援经历中，肠胃不适是野外遇险的“第一杀手”；户外动植物多，一些人会突发过敏；同时，是否存在高原反应和体能好坏也没有直接关系。

胡松说：“山野不是公园也不是健身房，严格意义上它都不是锻炼身体的地方，而应是你做足准备之后，检验综合能力的地方。”

专家提醒，无论对于新手老手，无论在任何时候，山地户外运动都不该成为一场“说走就走的旅行”。

## 徒步不能“说走就走”：对照做好四大准备

进入山野之前应做哪些准备？雷东风等建议，爱好者可从人、环境、装备、组织流程这四大风险因素入手，对照检查。

“人”指个人体能和出行同伴素质。“要详细了解路线的海拔、长度、爬升等信息，上下山和走平路的体能消耗不一样，一般认为山里五公里相当于平地十公里。”曹春利说，如果初涉户外，可从一些森林公园里人工修葺的徒步步道开始尝试。

同时，结伴出行是户外运动的基本要求，并最好由专业领队带领。但目前，市面上“领队”“俱乐部”五花八门，如何判断其资质？

“首先，告诉你三四十千米的徒步是‘新手路线’的，肯定不太靠谱。高海拔就没有入门级路线。”胡松说，“最好选择在工商部门注册的户外运动公司或在民政部门注册的户外俱乐部。”

而选领队时，中国登山协会颁发的山地户外指导员证、高山向导证，是目前行业内最权威的技能资格认证。

胡松介绍，这些资格证有初、中、高级之分。初级山地户外指导员证仅培训单日山地徒步活动，不包含露营，中高级指导员才培训多日活动的技能。因此，选择领队可根据活动时长加以鉴别。

此外，各地登协颁发的向导、协作证件也可作为领队水平的背书。但各地证件名称不尽相同，最好前往官方平台核对真伪。比如，四川省登山户外运动协会的微信小程序上就有证书查询功能。

“环境”指天气、地貌、水文、动植物、人文等多方面因素。“比如北京周边地区的酸枣，有锋利的长刺，出现过小朋友好奇去抓但是被划伤的情况。”胡松说，野外看到不熟悉的动植物，不要随便触摸。曹春利提示：“最好不要走没路的地方，小碎石比你想象的要湿滑。”

“装备”要根据环境情况准备。是否有详细的强制装备清单，也可成为新手筛选领队的标准之一。曹春利给出了他的必备物品——保温毯、求生哨、常备药（比如肠胃药、过敏药）碘伏或创可贴。

雷东风提醒：“不要把徒步登山等同于公园爬山”，切不可穿着皮鞋衬衫就上。而胡松则建议不论行程长短都要带上头灯，“万一白天回不来呢？头灯能解放双手，夜间行走更安全”。

“组织流程”也需要“以防万一”。雷东风建议，户外计划一定要把各种意外情况纳入考量，尤其不能忽略小概率极端天气发生的可能，有可能遇险时要坚决下撤。此外，要确保所购保险险种能对相应情况进行赔付。

## 监管难以“时时在场”：多管齐下依法追责

双节假期中的部分事故或因无资质领队操作不当所致。雷东风建议，民政部门在接受户外运动俱乐部成立申请时，可考虑将行业协会的资质认定纳入审核条件。

然而，户外运动的特殊性在于，其活动区域的开放性导致监管不可能面面俱到、时时在场。

双节假期期间，记者在某平台以“徒步团”为关键词进行搜索，随机选择了一些声称可带团的领队交流，发现他们大多不属于有经营执照的户外公司，仅为个人带队的“驴友”；对于同一条路线，他们彼此之间对于其难度的描述也差异较大。然而，他们都声称自己能进入徒步区域，有的说自己只要和普通游客一样买票进入即可，有的则是因为前往区域本来就是“野山”。

“登山、徒步等活动一直存在监管难题，山区不可能像城市公园一样把整片区区域围起来，行业协会也没有执法权。”胡松直言，虽然登山等活动被列入了高危体育赛事活动名录，相应活动亦有《经营高危险性体育项目许可管理办法》等法律法规进行约束，但偷登、无证带团、违规穿越自然保护区核心区等行为每年仍时有发生。

业内人士建议，一方面，行业协会和监管部门应严格审查机构、人员资质，网络平台应加强对发布户外运动带团信息账号的审核，景区等户外运动场所应加强极端天气提醒等应急系统建设。此外，一旦出事，对确有违法行为的要依法追究法律责任。

但另一方面，每个户外运动参与者也应成为“自身安全的第一责任人”。

不过，业内也呼吁客观理性看待户外运动中出现的风险。“运动中的风险是客观存在的，不可因噎废食。只要科学计划、做足准备，风险是可控的。”胡松表示，开放的山野是全社会的财富，虽会遇到波折，但走向自然的脚步不应被叫停。

新华社记者 王沁鸣 李丽

# 河北多点发力抢收秋粮 科学指导小麦播种

连日来，河北省大部分地区出现连续降水过程，局地农田出现积水。针对气象条件和生产形势，河北各地采取一系列有力措施，将秋粮收获到手，抢抓农时播种小麦。

受阴雨天气影响，河北省衡水市 500 余万亩秋粮收获、晾晒、存储面临挑战。衡水市各级各部门把握秋季农业生产关键节点，分区分类开展抢收、烘干、收购和收储工作，确保秋粮丰收到手。

衡水市阜城县组建青年党员抢收服务队，根据抢收技术要点和气象预警信息，精准对接零散地块组织人工辅助收获。同时，联系收储企业开辟湿粮收购绿色通道，协调烘干企业满负荷提供“成本价代烘干”服务，有效减少秋粮损耗。

“在古城镇蒋庄村西地势低洼，地里存水较多，收割机不能下地作业。我们和村民一起帮忙抢收了蒋庄村 10 余亩玉米地。”阜城县青年党员抢收服务队队员李嵩说，“都是乡里乡亲的，关键时刻，我们党员就是要冲在最前面，帮助乡亲们解决急难愁盼问题。”

在河北省邯郸市，农业部门在调度多台履带式收割机投入抢收的同时，组织技术人员对现有收割机进行现场改装，通过加装“双轮并行”或辅助驱动装置，提升农机在湿软地面的通过性。

“你看地里，履带式收割机正在抢收，收下来的湿粮，立马运到我边上的烘干塔。”邯郸市魏县种粮大户牛永飞指着正在作业的机械和自家的烘干塔说，“这样抢出来的粮食，品质有保证，损失能降到最低。”

眼下，正是冬小麦播种的关键时期。邯郸市组织农技专家下沉一线，针对土壤处于湿润状态时播种可能带来的问题，为农户提供从种子处理到田间管理的全方位技术指导。

“今年小麦播种可能要晚一些，要通过种植中早熟小麦品种、适当增加播种量、适当增施肥料等措施来弥补晚播带来的不利影响。”邯郸市农业农村局农业技术推广站站长段美生说，由于土壤湿度大，必须做好种子的包衣拌种预防病虫害。同时，适当浅播，把播种深度控制在 3 到 4 厘米，防止播种过晚造成弱苗。

新华社记者 王昆