

移动智能终端 户外能力产业定义白皮书

WHITE PAPER ON MOBILE SMART TERMINAL OUTDOOR CAPABILITY INDUSTRY



中国探险协会
CHINA ADVENTURE ASSOCIATION

摘要

户外活动正加速从专业圈层走向大众生活。2025 年，中国户外活动产业总营收达 26031 亿元、同比增长 20.7%，中国探险人群规模达 3.84 亿人，约占全球探险人群的五分之一。智能手机作为普及率最高、单价最高的数字装备，其户外能力直接关系到千万参与者的安全底线，但行业长期缺乏统一的评价标准，消费者难以客观比较、厂商缺乏明确指引。为填补这一空白，中国探险协会研究院依托 2025 年度用户调研、15 位资深探险家定向调研与 259 起户外迷路、失联、被困事故复盘三类数据交叉验证，从需求侧、体验侧与安全侧三个维度系统构建了智能终端户外能力测评体系。

研究揭示了户外场景下智能手机能力的真实短板：续航不足与信号中断构成最集中的两大痛点；IPA（重要性—使用体验）分析显示，续航能力、通信与连接、应急求救三项处于“重要性高、体验差”的改进区，是探险家公认最重要却表现最差的能力，构成能力建设重中之重；八大活动场景的共性需求与差异化需求，为能力体系的维度设计与权重设定提供了场景化依据。

基于上述多源证据，白皮书提出“六大能力维度+五级能力分级”的评价框架：六大维度涵盖续航能力、可靠性、通信与连接、导航与定位、应急求救、户外 UI 交互，维度间相互支撑、协同联动，共同构成完整的户外安全链路；五级能力分级从户外入门级、户外轻度级、户外基础级、户外进阶级到户外专业级，对应从城市公园到有风险场景探险的全场景谱系，形成“场景牵引能力、能力定义等级、等级指导选购”的完整闭环，并为各等级明确了对应的量化指标要求。

白皮书旨在为消费者选购提供可对照的参考依据，为厂商研发提供明确的技术指引，为行业监管与标准建设提供统一的能力框架，推动智能终端户外能力从“经验判断”走向“科学评价”，助力中国户外产业与智能终端产业的高质量协同发展。

目 录

摘 要	2
第一章 户外活动行业发展现状与演进趋势	5
1.1 中国户外活动产业发展概况	5
1.2 户外产业政策与外部环境趋势	7
1.3 智能终端在户外场景的演进趋势	10
第二章 智能终端户外需求洞察	15
2.1 户外活动人群画像与行为特征	15
2.2 户外活动中的智能终端使用现状	39
2.3 户外安全事件中的终端能力缺陷复盘	44
2.4 户外场景下智能终端核心痛点分析	58
2.5 户外场景分析与能力建议	66
第三章 智能终端户外场景核心能力体系	68
3.1 智能终端户外能力总览	68
3.2 续航能力：极限环境下的持久保障	74
3.3 可靠性能力：极端条件下的设备防护	76
3.4 通信与连接能力：弱覆盖环境下的连接保障	78
3.5 导航与定位能力：精准指引与轨迹安全	81
3.6 应急求救能力：危急时刻的救援保障	83

3.7 户外 UI 交互：极端交互场景下从可用到易用	85
3.8 典型户外场景能力应用案例	87
3.9 户外活动中的智能终端使用现状	90
第四章 智能终端户外能力发展展望	93
4.1 需求变化：从"功能可用"到"主动智能"	93
4.2 技术演进：六大方向引领下一代户外终端	93
参考文献	98
关于中国探险协会	99

第一章 户外活动行业发展现状与演进趋势

户外活动在中国正经历从极限小众到大众休闲的深刻转型。这一转型不仅重塑了中国户外活动的参与结构与人群画像，也催生了对智能终端户外能力评价体系的迫切需求。本章基于中国探险协会 2025 年度用户调研数据（有效样本 4252 份）、户外安全事故数据库、第三方平台公开数据与桌面研究成果，从产业发展概况、政策环境与外部趋势、智能终端演进趋势三个维度，系统呈现户外场景下智能终端的真实需求图谱，为后续能力体系构建提供扎实的需求侧依据。

1.1 中国户外活动产业发展概况

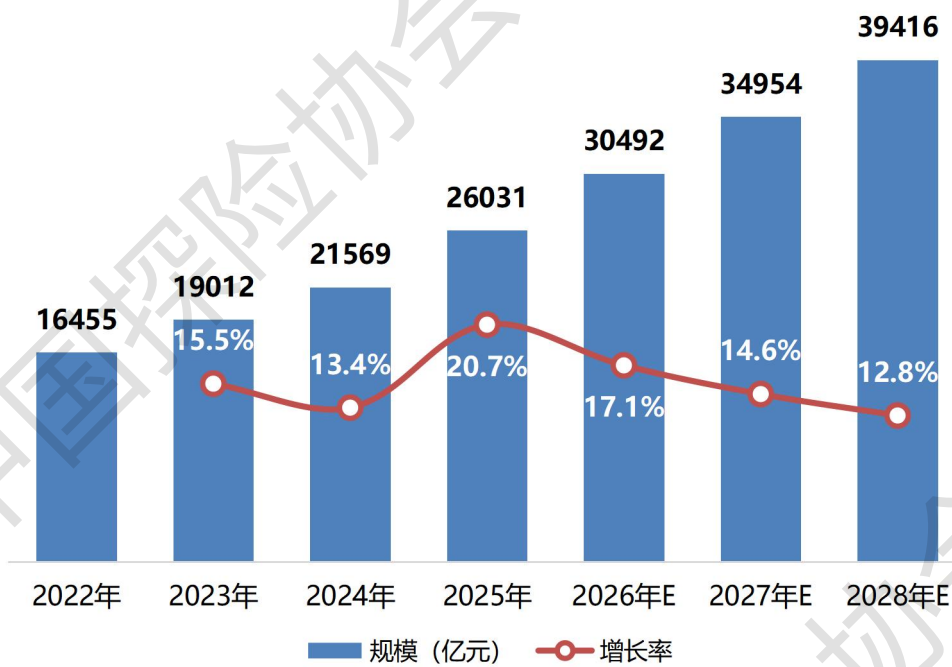
中国户外活动的发展可大致划分为三个阶段：20 世纪 80 年代末至 90 年代末的“极限探险时代”以登山、攀岩等极限项目为主，参与人群以专业探险者与科研人员为主；2000 年至 2015 年的“户外活动产业化初期”伴随国民收入增长与户外品牌进入，徒步、骑行、露营、滑雪等项目逐渐形成稳定参与人群；2016 年至今的“大众户外休闲时代”，户外活动从专业圈层下沉到大众消费市场，参与人数爆发式增长，已转变为以 Z 世代和年轻家庭为主力的大众生活方式。2026 年，中国户外活动产业在政策驱动与消费升级的双重支撑下，实现了规模的快速扩张与结构的持续优化，为智能终端户外能力评价体系的构建提供了坚实的需求侧基础。

(1) 产业规模

中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》数据显示，2025 年，中国户外活动产业总营收达到 26031 亿元，同比增长 20.7%。参与者平均消费水

平（客单价）的提升是拉动产业规模扩张的关键动力，具体表现为参与者对专业装备、规范化服务、深度体验及安全付费的意愿不断增强。产业规模的快速扩张意味着户外场景已形成足够大的用户基数与消费容量，为智能终端户外能力的研发投入与商业化回报提供了坚实的市场基础。

图 1 中国户外活动产业规模

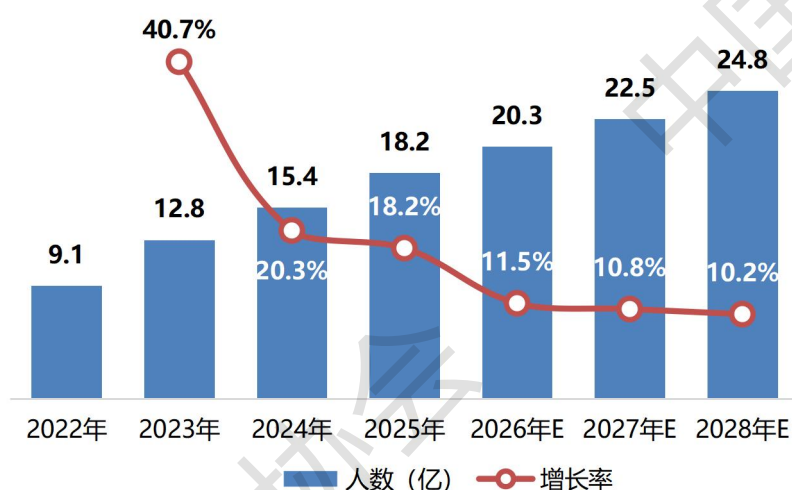


(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

(2) 参与人群规模

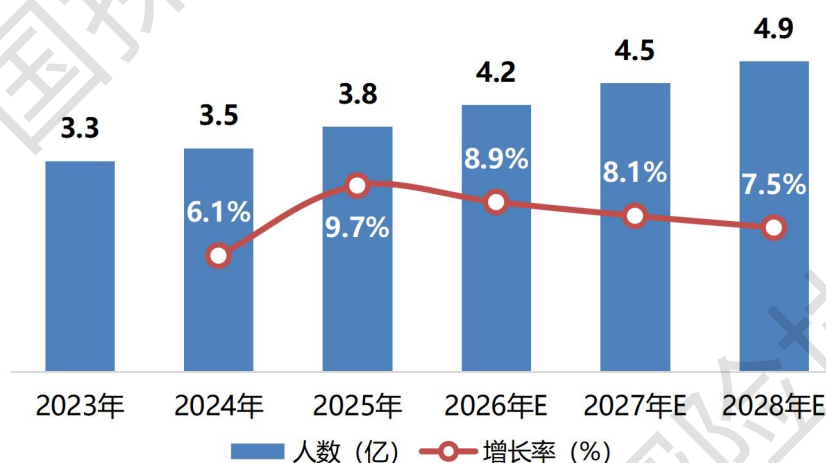
2025 年，中国探险人群规模达 3.84 亿人，户外活动正加速向大众休闲生活方式转变。从全球视角来看，全球探险人群规模达 18.2 亿人，中国市场占全球约五分之一，已成为全球探险产业的重要组成部分。中国市场的庞大基数表明户外活动已形成深度渗透的大众参与格局，为智能终端户外能力的评价与推广提供了广阔的目标用户群体。

图 2 全球户外活动人群规模



(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

图 3 中国户外活动人群规模



(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

1.2 户外产业政策与外部环境趋势

户外产业的快速发展不仅是市场需求驱动的结果，更与国家层面的政策引导、行业监管体系的完善以及外部环境的整体优化密不可分。从国家战略到行业标准，从安全监管到应急救援体系，多层次的政策与环境因素共同塑造了户外活动的方向发展，也对智能终端在户外场景中的能力建设提出了系统性的合

规要求与牵引方向。本节从国家产业政策、安全监管与报备制度、产业基础设施环境三个维度，梳理户外产业面临的政策与外部环境趋势。

(1) 国家产业政策与战略牵引

近年来，国家层面密集出台了一系列促进户外运动与体育产业发展的政策文件，为户外产业的规范化、规模化发展提供了顶层设计。国家体育总局等八部门于 2022 年 10 月联合印发的《户外运动产业发展规划（2022—2025 年）》明确提出到 2025 年户外运动产业总规模超过 3 万亿元的目标。中办国办印发的《关于构建更高水平的全民健身公共服务体系的意见》进一步将户外运动纳入全民健身公共服务范畴，鼓励利用自然禀赋发展特色户外项目。《“十四五”体育发展规划》则从体育强国建设的战略高度，将户外运动列为重点培育的新兴业态。这些政策文件共同构成了户外产业发展的政策红利期，为智能终端在户外场景的能力研发投入提供了稳定预期与市场信心。国家层面对户外产业的定位已从单纯的休闲娱乐上升为健康中国战略与体育强国建设的重要组成部分，这意味着户外终端能力的评价标准应服务于国家战略目标——既要在大众化场景下保障基础安全与体验，也要在高风险场景下支撑专业探险与应急救援，形成分层分类的能力评价导向。

(2) 安全监管与高风险活动报备制度

随着户外活动参与人数的快速扩张，安全问题已成为行业监管的核心关切。中国探险协会发布的 T/ZGTX 30—2025《高风险户外探险报备指南》建立了系统化的高风险户外活动报备机制，明确要求组织者与参与者在开展攀登雪线以上山峰、穿越无人区、长时间无补给穿越等高风险活动前，向指定平台进行活

动报备，包括行程路线、参与人员、装备清单、应急预案等关键信息。这一制度的实施对智能终端提出了“位置上报、轨迹留存、应急联络”三项基础能力要求——终端需在无网环境下持续记录轨迹，在网络恢复时自动同步至报备平台，并在紧急情况下提供可靠的卫星通信通道。从监管趋势来看，未来高风险户外活动的报备信息有望与终端能力直接挂钩，例如要求领队或组织者携带具备卫星通信能力的终端作为活动开展的前置条件之一。此外，《国内登山管理办法》与《山地户外赛事管理暂行办法》等行业规范对户外活动的组织资质、装备要求、应急处置流程等也作出了明确规定，部分条款已开始将“具备卫星通信能力的终端设备”列为高风险活动推荐装备清单。监管层面的这些变化意味着智能终端的户外能力已不仅是用户个人体验问题，更承担着公共安全监管职能的延伸——终端能力的强弱直接影响监管触达范围与应急救援效率，因此在户外能力评价体系中应赋予通信与应急求救维度更高的权重。

(3) 产业基础设施与应急救援环境

户外产业的基础设施环境正在经历从“分散自发”向“系统化布局”的转型。在营地与驿站基础设施方面，据《中国户外运动产业发展报告（2024—2025）》披露，截至2024年底全国航空飞行营地超200家、汽车自驾运动营地857个，其中部分配备了应急通信设备、充电设施与医疗急救点，为参与者提供了基础保障节点。但营地之间的“空白地带”——尤其是山区、密林、峡谷等无信号区域——仍是户外安全的薄弱环节，对智能终端的离线能力与卫星通信能力提出了刚性需求。

在应急救援体系方面，国家已建立了以消防救援队伍为主、民间救援组织为辅、商业救援为补充的多层次救援网络。中国探险协会联合各地探险俱乐部与救援组织建立了户外事故快速响应机制，但救援效率仍受制于“位置不明确、通信不畅通”两大瓶颈。据中国探险协会调研，信号中断导致求救信息无法发出、位置不准确导致救援队搜索范围过大，是导致救援延误的两大关键因素。这两类问题直接指向智能终端在“求救链路冗余”与“位置精度保障”两项能力上的建设方向——终端需具备多通道求救能力（蜂窝+卫星+短距），并具备高精度定位与轨迹留存能力，从根本上破解救援的“找不到、联系不上”两大难题。

1.3 智能终端在户外场景的演进趋势

智能终端在户外场景中的能力演进，是硬件技术、软件算法、生态协同与用户需求四重力量共同驱动的结果。过去十年间，智能手机从单纯的通信工具逐步演变为户外活动的“随身安全中枢”，其能力边界不断向卫星通信、宽温域工作、多设备协同等深度户外场景延伸。本节从硬件能力、AI 赋能、终端协同、场景渗透四个维度，梳理智能终端在户外场景的演进趋势。

（1）硬件能力演进：从通用配置到户外专属强化

硬件层面，智能终端的户外能力演进集中体现在卫星通信芯片下沉、宽温域电池技术、防护等级提升与传感融合四个方向。卫星通信方面，2022 年 9 月华为 Mate 50 系列首发北斗短报文功能，成为全球首款支持北斗短报文的大众智能手机；2023 年 8 月华为 Mate 60 Pro 首发天通一号卫星通话，中国电信同步推出手机直连卫星业务。此后北斗短报文、卫星通话与卫星天气查询能力

逐步成为旗舰机型的标配，部分厂商在户外专属机型中集成了多模卫星通信芯片，实现"短消息+通话+天气查询"一体化能力，2025 年发布的华为 Mate 80 进一步增加了户外探索模式，提供户外专属能力。这一趋势意味着不仅卫星通信正从"专业探险者的奢侈配置"演变为"户外终端的基础能力"，户外的能力也从通用配置走向户外专属强化。

电池与温域方面，传统锂电池受限于化学特性，在低温时容量衰减严重，已成为户外低温场景下的核心安全瓶颈。从行业现状看，极端低温场景下用户通常需配合外置保温措施（如暖宝宝、保温套等）保障设备可用；中长期看，电池在更宽工作温度范围内的适应能力仍是行业共同的改进方向。防护等级方面，IP68 已成为旗舰机型的标配，但户外场景对跌落、防尘、防腐蚀等综合防护能力提出了更高要求，部分户外专属机型已开始采用钛合金中框、微晶玻璃面板与多重密封结构，将防护能力从“实验室级”推向“野外级”。传感融合方面，气压计、温度计、紫外线传感器等环境感知模组正逐步集成至终端，为终端的环境感知能力提供硬件基础，使终端从“被动响应”向“主动预警”演进。

(2) AI 赋能：从被动工具到智能安全助手

人工智能技术的快速突破为智能终端在户外场景的能力跃升提供了关键驱动力。在路线规划层面，AI 算法可基于用户的历史轨迹、体能数据、装备情况与实时天气，提供个性化的路线推荐与难度评估，将“用户找路线”升级为“路线找用户”的智能化匹配。在风险预警层面，智能终端可以通过气压、湿度的变化，预判局部强对流天气，接入雪崩风险等专业气象预警数据，及时

提醒用户撤离垭口、山脊、河谷等危险地形，提示用户添加衣物、停止长时间静止休息，降低失温等风险。在高海拔区域，智能户外手表融合多传感器，结合实时海拔、血氧、心率等数据进行高反风险预警，预防肺水肿、脑水肿致命风险。在环境感知层面，AI 驱动的图像识别可实现户外动植物识别、地形地貌判读、路径可通行性评估等功能。在应急求救层面，智能手机和穿戴设备中的 AI 技术可基于加速度计、陀螺仪与气压计的多维数据，自动识别跌落、长时间静止、高度骤降等异常事件并触发 SOS，无需用户手动操作——这一能力在用户因失去意识、跌倒昏迷或突发疾病而无法主动操作、但手机仍能正常运行的场景下具有不可替代的价值。此外，对于手机已因低电量或低温自动关机的极端场景，部分高端穿戴设备也可发挥同样作用：手表检测异常后发起求救、卫星通信求救等。整体来看，AI 赋能将终端从“被动响应工具”升级为“主动安全助手”，是户外终端能力体系的下一代演进方向。本白皮书在能力体系中将“信号预测”“自动 SOS 触发”“智能路线规划”等 AI 驱动能力纳入终端户外能力评价视野。

(3) 终端协同：从单设备到多设备安全生态

户外场景下的智能终端正从“单设备作战”向“多设备协同”演进，手机、智能手表、对讲机、卫星终端等设备构成了一个相互支撑的安全生态。探险家定向调研中，多位探险家将“与智能手表/手环等穿戴产品协同构建户外安全生态”列入最期待能力前三项。从技术路径来看，终端协同的演进可分为三个层次：第一层是数据互通层，手机与手表共享位置、轨迹、心率等数据，避免“两个设备两套轨迹”的混乱局面；第二层是能力互补层，手表承担持续心率

与活动监测，手机承担通信与导航，两者通过低功耗短距通信实时同步；第三层是协同求救层，当手表检测到佩戴者异常（剧烈跌落、长时间静止、心率骤变）时，自动触发手机的 SOS 链路，实现“感知—决策—求救”的全自动闭环。在更远的演进方向上，使用蓝牙、星闪等短距自组网通信技术的终端将使手机在完全无蜂窝与卫星信号的极端场景下仍能实现“队伍内互联”，与星闪 NearLink 等短距技术配合构成“近端互联+远端求救”的双层覆盖网络。白皮书在能力体系中将“穿戴协同”“近端查找”“位置共享”等终端协同能力同样纳入评价视野。

图 4 终端协同演进



(4) 场景渗透：从城市通勤到深度户外的逐级延伸

智能终端的户外能力演进伴随着使用场景的逐级渗透——从最初的城市通勤与日常休闲场景，逐步延伸至轻户外、深度户外、极限探险等更复杂的场景。早期阶段，终端能力主要服务于城市通勤与日常休闲需求，基础蜂窝通信、GNSS 定位、应急呼叫等通用能力即可满足；随着户外活动向大众化发展，轻户外场景（城市周边徒步、郊野登山、公园露营）对终端提出了基础防护、较强导航与常规续航的要求，推动了 IP44 以上防护与万条级路线库等能力的普及；

当前阶段，深度户外场景（山地越野跑、溯溪、定向越野、野路登山、徒步穿越）已成为终端能力建设的主战场，对极限续航、弱覆盖通信、卫星消息、无网导航等能力提出了系统性要求；展望未来，极限探险场景（高海拔登山、无人区穿越、极地探险）将进一步推动宽温域电芯、主动温控、短距通信自组网、AI 智能体自主决策等前沿能力的工程化落地。这一场景渗透趋势也直接体现在本白皮书提出的五级评价分级中——从一级（户外入门级）到五级（户外专业级），各级别对应不同强度的户外场景，能力要求逐级提升，形成“场景牵引能力、能力定义等级、等级指导选购”的完整闭环。

第二章 智能终端户外需求洞察

户外活动的真实需求是智能终端户外能力评价体系构建的“需求原点”。本章基于中国探险协会 2025 年度用户调研数据（有效样本 4252 份）、“户外手机能力·探险家定向调研”（n=15）、户外安全事故数据库与第三方平台公开数据，从人群画像与行为特征、智能终端使用现状、安全事故中的终端能力缺陷复盘、核心痛点分析与场景能力建议五个维度，系统呈现户外场景下智能终端的真实需求图谱，为第三章智能终端户外场景核心能力体系的构建提供扎实的需求侧、体验侧与安全侧依据。

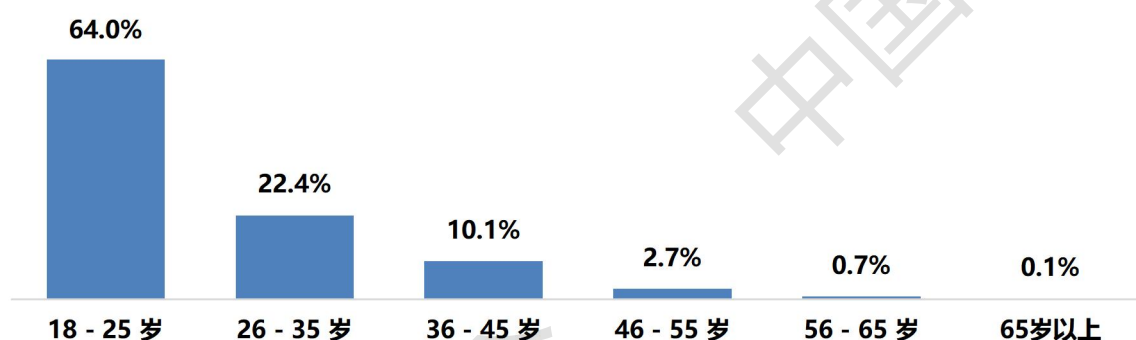
2.1 户外活动人群画像与行为特征

户外活动人群的画像特征直接决定了智能终端户外能力评价的优先级排序与指标权重设计。本节基于中国探险协会 2025 年度用户调研数据，从人口特征、行为特征、区域分布、信息获取渠道与安全意识五个维度，系统呈现中国户外活动人群的完整画像。

(1) 人口特征

从年龄分布来看，户外活动参与人群呈现明显的年轻化特征。18 至 25 岁人群占比达 64.0%，占据总参与人数的近三分之二，标志着核心受众已完成向 Z 世代的代际更迭。26 至 35 岁人群占比 22.4%，为次主力，36 至 45 岁占比 10.1%，46 岁以上各年龄段均降至个位数或更低。18 至 35 岁合计占比超过 86%，这一年龄段人群通常具备较强的数字技术接受度，对智能终端户外功能有更高的使用意愿与付费意愿，是户外终端能力评价体系的核心目标用户。

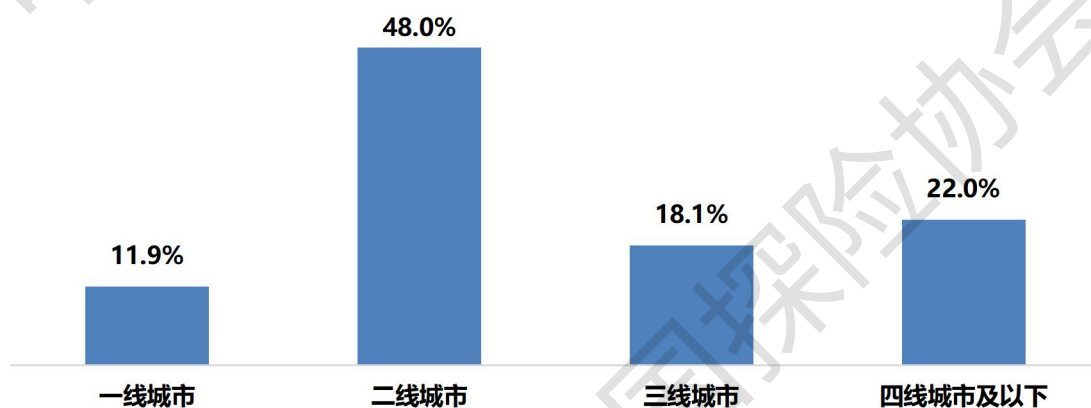
图 5 户外活动人群年龄分布



(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

从城市分布来看，二线城市以 48.0% 的占比位居绝对主导，一线城市占比为 11.9%，三线城市 18.1%，四线及以下 22.0%。城市分布的“下沉”趋势意味着户外活动的参与基础正向更广泛的城市群体扩散，新一线、二线及下沉市场构成了参与人群的主体。

图 6 户外活动人群城市分布

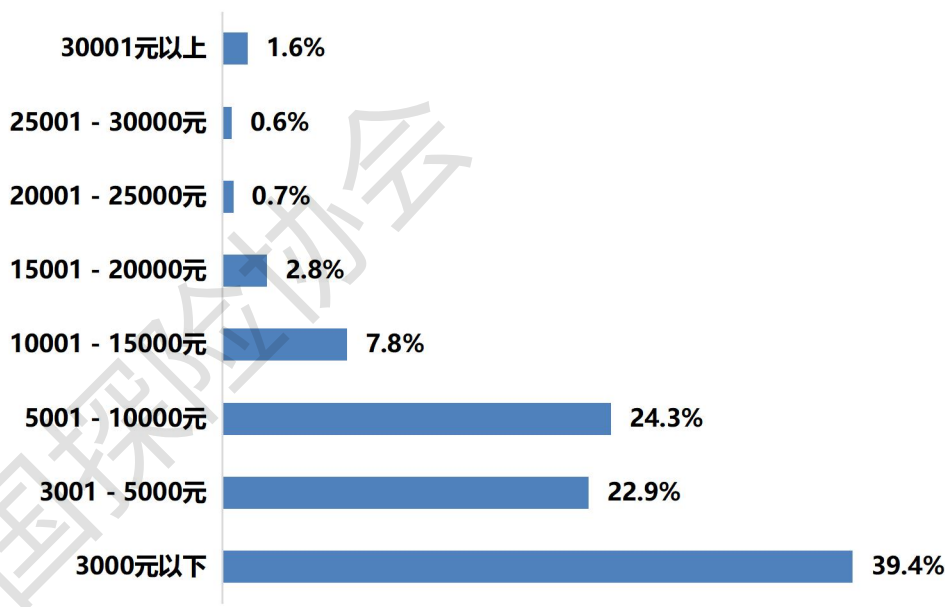


(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

从月收入分布来看，3000 元以下群体占比 39.4% 成为最大区间，5001 至 10000 元占 24.3%。这一收入结构的“下沉”是年龄与职业结构变化的集中体现——大学生（41.8%）和未婚群体（83.0%）已成为市场绝对主力。参与的

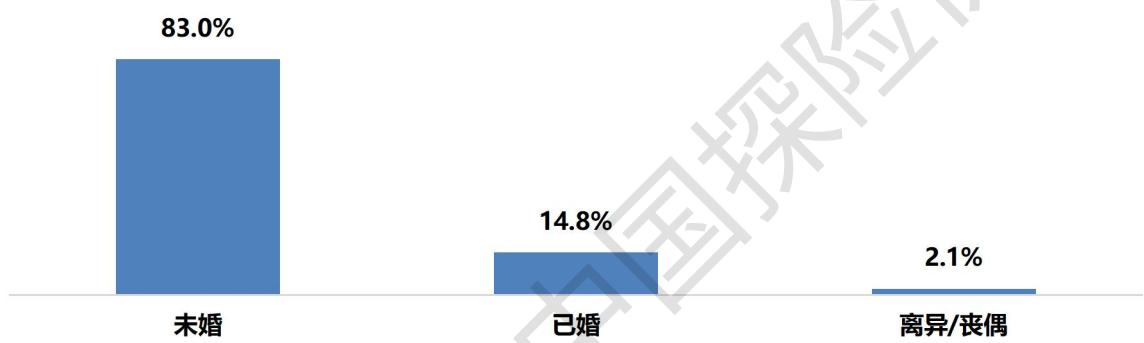
核心驱动力从“可支配收入”转向“可支配时间”与“社交体验诉求”，这对智能终端的定价策略与功能设计提出了新要求。

图 7 户外活动人群月收入分布



(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

图 8 户外活动人群婚姻分布

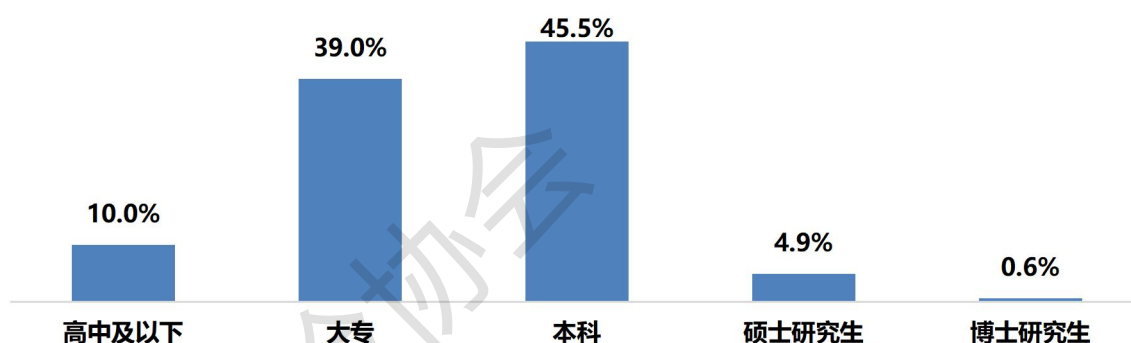


(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

在学历方面，2025 年调研数据显示，户外活动人群以本科（45.5%）为单一最高学历群体，大专（39.0%）次之；高中及以下占 10.0%、硕士研究生占

4.9%、博士研究生占 0.6%；大专及以下合计已接近半数（49.0%），表明户外活动的参与基础已覆盖较广泛的教育背景群体。

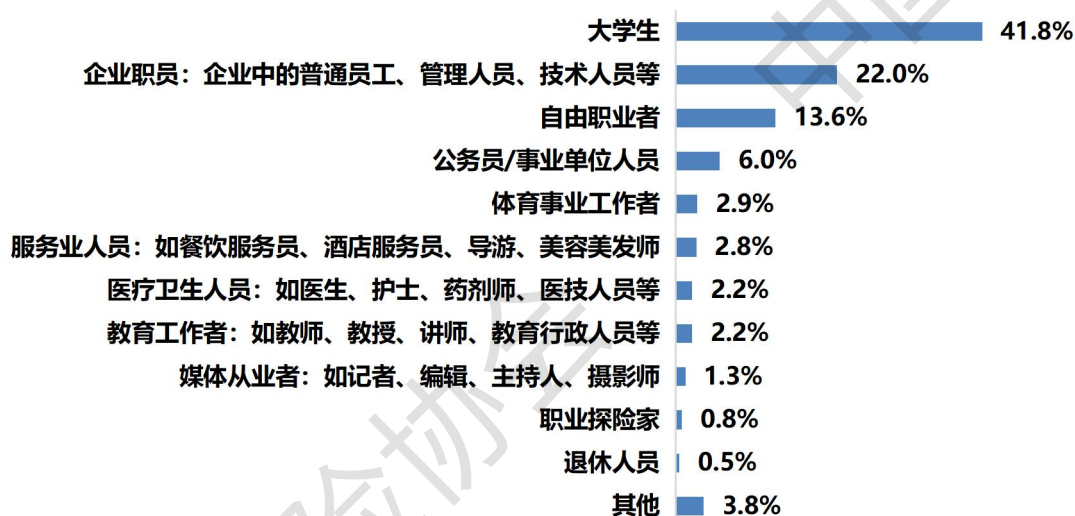
图 9 户外活动人群学历分布



（数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》）

在职业结构上，大学生以 41.8% 的占比成为绝对主力，企业职员 22.0%，自由职业 13.6%，公务员及事业单位 6.0%。时间自主性已超越经济能力，成为决定参与深度的首要因素。大学生群体的高占比意味着户外终端的评价标准需充分考虑年轻用户的使用习惯与消费特征，如对社交媒体分享功能的高需求、对设备颜值与品牌调性的敏感度，以及对性价比的较高关注度。

图 10 户外活动人群职业分布

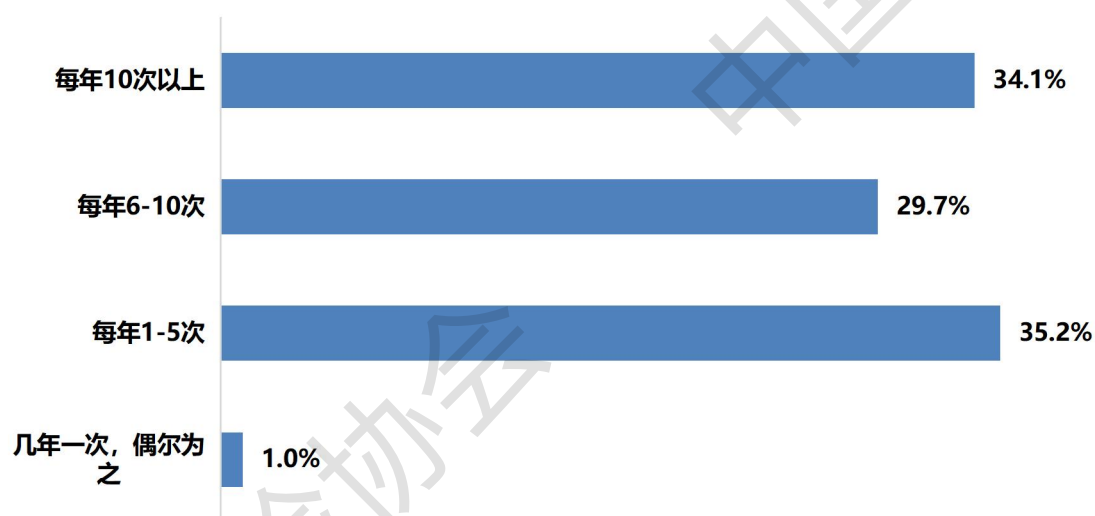


(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

(2) 行为特征

从参与频次来看，户外活动已从偶尔尝试演变为规律性运动习惯，呈“哑铃型”分布。每年参与 10 次以上的高频群体占比 34.1%，每年 1 至 5 次的低频群体占比 35.2%，而每年 6 至 10 次的中频群体占比 29.7%。高频参与群体（每年 6 次以上）合计占比约 64%，表明户外活动已成为相当规模人群的持续性生活方式，对智能终端户外能力的稳定性与可靠性提出了持续性要求。高频使用意味着终端需在反复的户外环境中保持一致的性能表现，而非仅在偶尔使用时不出故障即可。

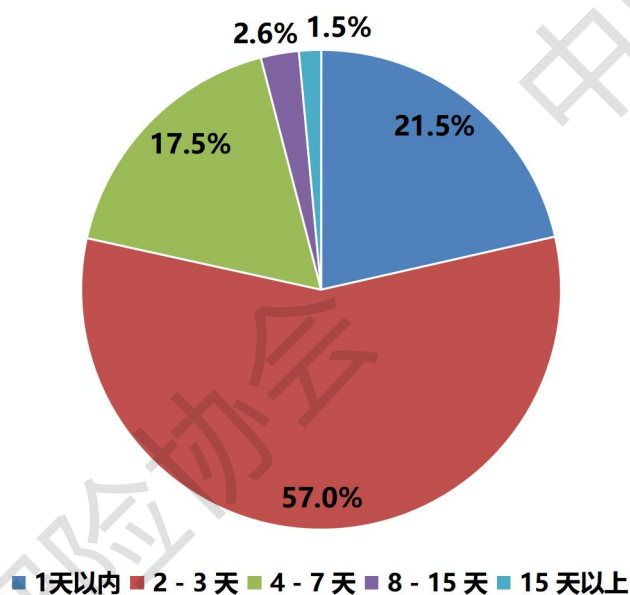
图 11 每年户外活动次数



(数据来源: 中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

从单次活动时长来看, 向短期化、周末化高度集中。2至3天行程以57.0%的占比成为最核心选择, 1天以内的“轻探险”占21.5%, 两者共同构成近八成的市场基本盘。4至7天占比17.5%, 8天以上合计仅4.1%。这意味着绝大多数户外活动都需要智能终端在脱离日常充电环境的情况下持续工作1至3天, 续航能力成为基础且关键的需求。对于4至7天及更长时间的活动, 则对终端的极限续航与低功耗模式能力提出了更高要求。

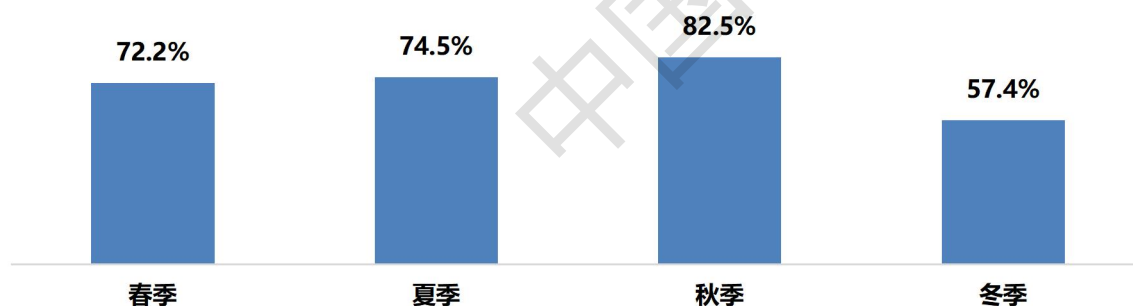
图 12 单次户外活动时长



(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

在季节偏好上，冬季参与度达 57.4%，活动正从依赖春秋“最佳气候窗口”加速向全年四季延伸，这对终端的低温续航与环境适应能力提出了更高要求。冬季参与度的高企表明户外活动已突破传统的季节限制，终端需在更宽泛的温度区间内保持稳定工作，尤其需要应对冬季高海拔与极寒场景下的电池衰减挑战。

图 13 户外活动时段



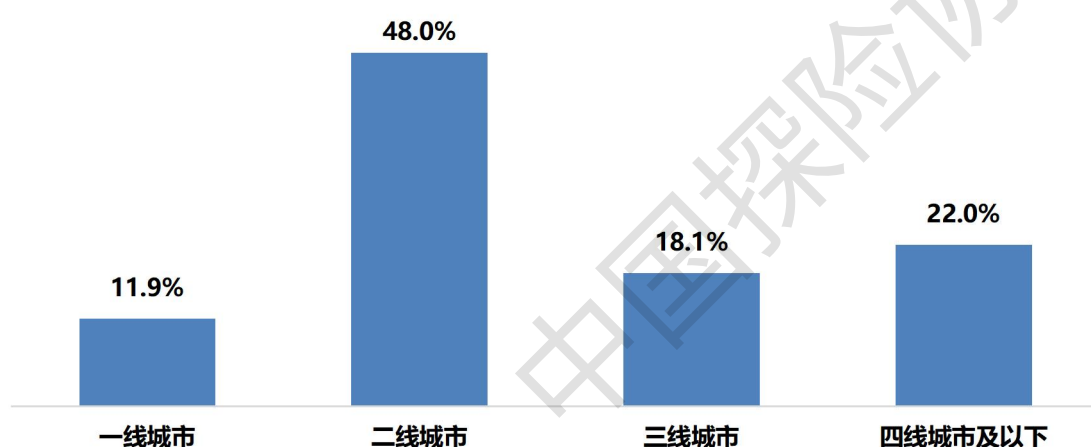
(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

在装备投入方面，年度投入 2001 至 5000 元群体占 30.3%为最大规模，5001 至 10000 元占 23.4%，中端投入（2000 至 10000 元）合计约 54%为核心消费区间。87.7%的参与者以购买为主（部分购买 62.1%+ 全套购买 25.6%），装备自有化是普遍选择。智能手机作为户外装备中单价最高、使用频次最高的电子设备，其户外能力水平直接关系到绝大多数参与者的安全底线与体验质量。中端投入区间的占比过半，表明参与者对装备品质有实质性投入意愿，这为具备户外能力的智能终端提供了合理的价格空间与市场接受度。

(3) 区域分布特征

从 2025 年调研数据来看，中国探险活动参与人群的地域分布呈现出从一线城市向低线城市扩散、从集中走向均衡的明确态势。二线城市以 48.0% 的占比占据绝对主导地位，一线城市占比为 11.9%，三线城市占比 18.1%，四线及以下区域占比 22.0%。

图 14 中国户外活动人群分布



(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

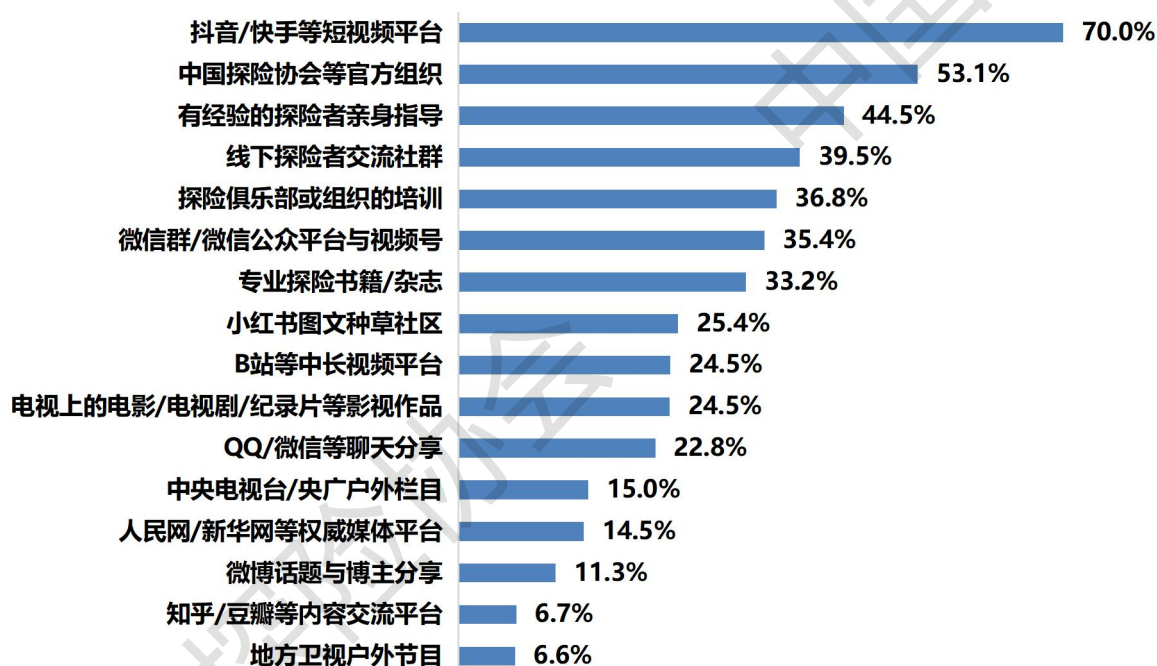
这一地域分布特征反映了户外活动在中国已从一线城市的小众精英运动，逐步向更广泛的城市群体渗透。二线城市和下沉市场的崛起，既得益于这些地区日益丰富的户外自然资源与基础设施改善，也与社交媒体的传播效应密切相关。对于智能终端户外能力的评价与推广而言，这一分布意味着目标用户群体正在快速扩大，产品需兼顾不同地域用户的差异化需求与消费特征。一线城市虽然占比下降，但作为户外文化的传播中心与高端装备的消费引领者，仍是智能终端户外能力评价体系的重要参考市场。

(4) 信息获取渠道

2025 年调研数据显示，户外活动人群的信息获取渠道呈现结构化特征。短视频平台（抖音/快手）以 70.0% 的接触率成为最普遍的触达渠道，但其主要作用集中于兴趣激发与视觉吸引，在实质决策中权重通常低于官方及专业信源。超过半数（53.1%）参与者将中国探险协会等官方组织视为重要或首要信息来源，体现出对权威性、规范性信息的显著信任。

线下及近社交渠道构成关键信任网络：有经验的探险者亲身指导（44.5%）、线下交流社群（39.5%）及俱乐部培训（36.8%）提供了经过验证的情境化知识。传统专业媒体（书籍/杂志 33.2%）与线上深度内容平台保持稳定影响，服务于系统学习需求。信息获取遵循“兴趣发现→信息验证→决策支持”的分层逻辑：短视频触发兴趣，官方机构与专业圈层提供核查与支持，最终决策依赖可信信源的综合输入。

图 15 户外活动人群信息获取渠道



(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

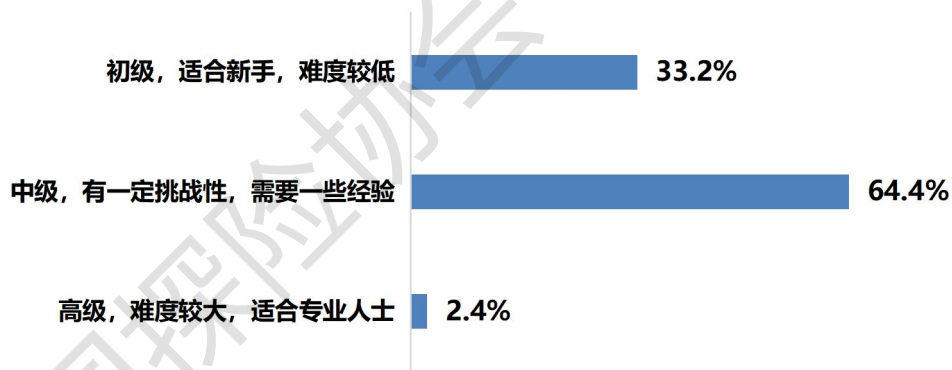
这一信息获取结构对智能终端的能力设计具有启示意义。线下经验传承仍是户外知识与安全经验的主流传递方式，这意味着智能终端如果能够通过离线知识手册、AI 风险预警等功能补充线上专业指导，将显著提升户外安全水平。权威媒体与社交平台的内容影响力相对有限，户外知识传播的“专业闭环”特征明显，新进入者获取高质量户外安全信息的渠道相对狭窄，需要更智能、更随身的辅助工具弥补信息差。智能终端若能整合权威安全知识库与实时风险感知能力，将成为填补这一信息鸿沟的关键载体。

(5) 安全意识与事故经历

在安全意识方面，64.4%的参与者自评为具备一定经验的中级水平，33.2%为初级新手，仅 2.4%自认达到高级专业水平。自评中级水平者占绝大多数，表明大多数参与者具备基础的户外知识与风险认知，但在复杂环境下的深

度判断能力仍有不足。初级新手占比超过三成，这一规模的新手群体对智能终端的安全辅助功能有更迫切的需求，如实时风险预警、一键求救、离线导航等。终端能力评价体系应充分考虑新手用户的使用便利性与容错性，确保关键安全功能在紧张或慌乱状态下仍可被有效激活。

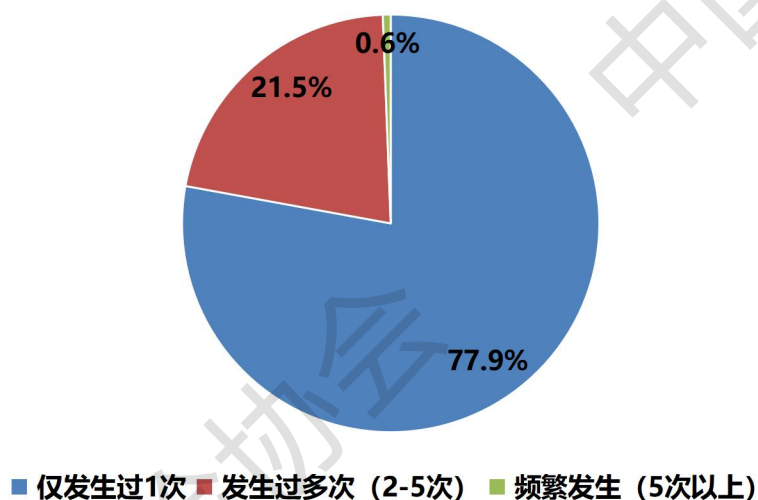
图 16 擅长的户外活动项目难度级别



(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

在事故经历方面，户外活动中发生事故的参与者近三年内仅发生过 1 次事故的占 77.9%，发生过多次（2 至 5 次）的占 21.5%，频繁发生（5 次以上）的仅占 0.6%。这一分布表明，对绝大多数参与者而言，严重或频发的事故并非普遍现象，户外风险总体处于相对离散和可控的状态。

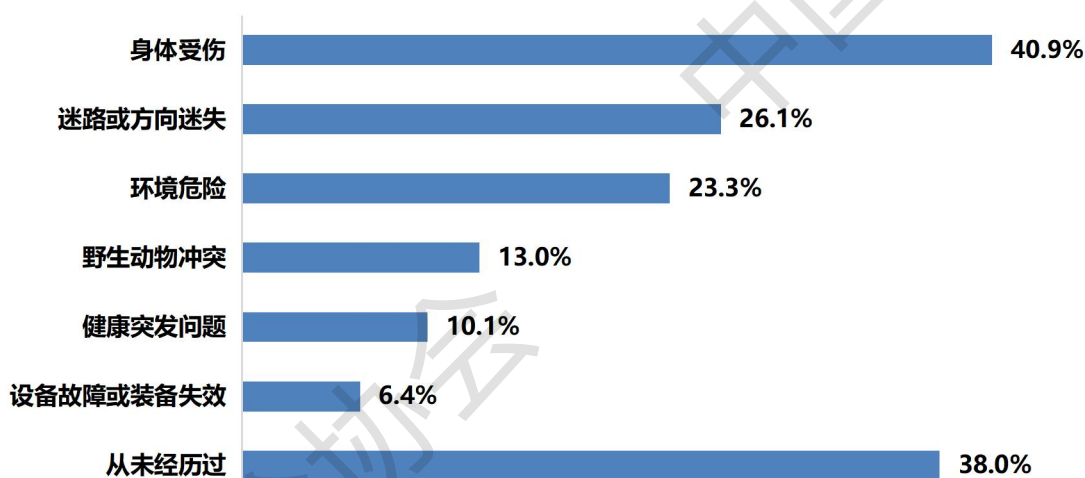
图 17 近三年经历的事故次数



（数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》）

然而，从事故类型分布来看，风险管理的薄弱环节依然突出。身体受伤（包括擦伤、扭伤等）发生率最高，达 40.9%，是户外的首要风险。迷路或方向迷失（26.1%）与环境危险（23.3%）合计占比近半，凸显出外部环境复杂性与个人导航能力不足是引发安全问题的主要因素。设备故障的发生率相对最低（6.4%），但一旦出现非常危险，也是终端设备需要关注的重点。这一风险结构明确指出了当前安全培训与公众教育的薄弱环节：除了基础急救，复杂环境下的导航决策、风险预判与应急预案制定能力亟待加强。迷路与环境危险的高占比也直接指向了智能终端在离线导航与环境感知方面的能力需求，这两项能力应当成为终端户外能力评价体系中的高权重指标。

图 18 近三年经历的事故类型

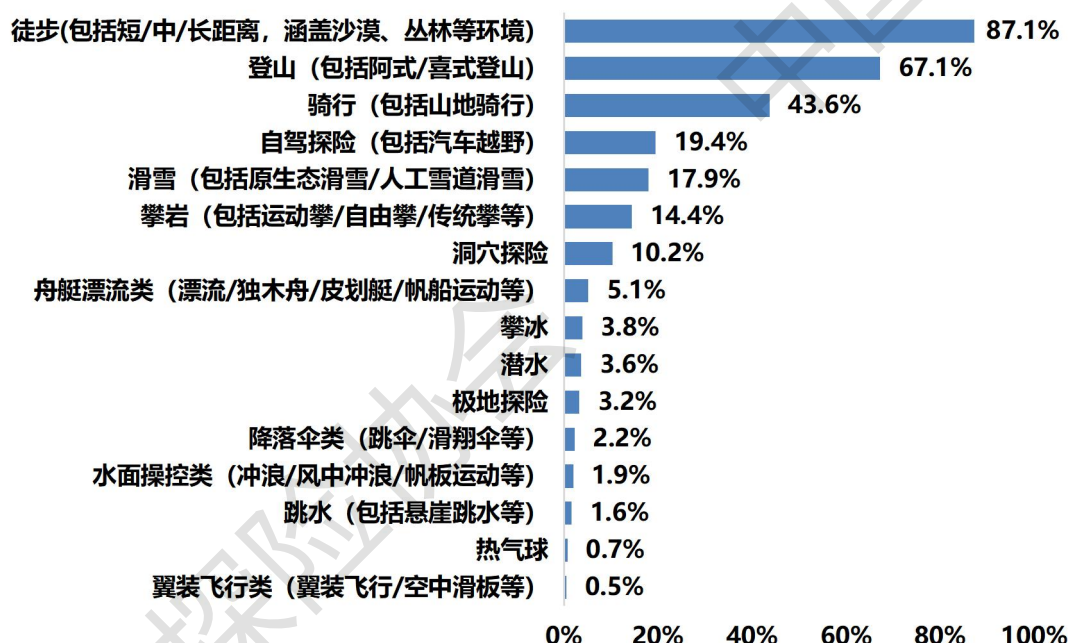


(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

(6) 主要户外活动类型

当前中国户外活动的参与度与活动的技术门槛、装备依赖度及风险等级呈反比。徒步以 87.1% 的占比高居首位，登山与骑行分别占 67.1% 和 43.6%，三者共同构成大众参与的基础盘。自驾探险、滑雪、攀岩等项目的占比在 10% 至 20% 之间，需要一定装备与技能投入，是专业装备与培训市场的主要支撑。占比低于 5.1% 的潜水、攀冰、极地探险及各类航空、水面极限运动等，则属于高门槛、高投入的小众专业领域。

图 19 探险形式



(数据来源: 中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

这一分布与户外行业向大众休闲与深度体验并重发展的趋势相契合。徒步、骑行等活动的普及体现了户外休闲与健康生活方式的结合，而滑雪、攀岩等项目的稳定份额则反映了市场对技能提升与规范化培训的需求。尽管小众高端项目占比微小，但其在推动技术创新、塑造专业文化及吸引高端消费方面具有战略价值。从智能终端能力评价的角度来看，不同活动类型对终端能力的需求侧重不同：徒步与骑行重视导航与续航，滑雪与攀岩强调低温适应性与设备防护，潜水与极地探险则对卫星通信与极端环境可靠性有苛刻要求。未来产业需在优化大众体验的同时，为专业与极限运动构建更完善的安全标准与服务体系，以形成从普及到精品的良性生态。

上述户外活动类型分布呈现了中国户外探险活动的整体参与格局。然而，智能终端户外能力评价体系的构建需聚焦于与终端设备使用最为密切的核心活

动场景。基于产品定位与用户实际使用场景，本白皮书将登山、徒步穿越、山地越野跑、定向越野、溯溪、越野滑雪、雪地自行车与山地自行车八大活动场景确定为深度分析对象，以下从活动特征与终端能力需求展开系统分析。

① 登山

登山是中国户外活动中参与度最高的活动类型之一。据中国探险协会 2025 年度用户调研数据显示，67.1%的探险者参与登山活动。据新华网报道，中国户外活动中山地运动（含登山、徒步、攀岩）构成最大板块，国家体育总局发布的《中国户外运动产业发展报告（2024-2025）》指出，小红书平台上相关笔记点击量达 160 亿次，登山、攀岩笔记增速分别达 340%、250%，反映出登山运动在社交媒体时代正经历前所未有的传播扩散。从活动特征来看，登山活动通常发生在海拔较高、地形复杂、气候多变的山地环境，参与者面临低温、低氧、信号覆盖不均等多重挑战。登山活动对智能终端的能力需求集中在三个方面：一是高海拔环境下的卫星通信能力，由于登山路线普遍处于蜂窝信号盲区或弱覆盖区，卫星消息与求救能力是安全底线；二是低温环境下的续航稳定性，高海拔地区昼夜温差大，夜间温度可达-20℃以下，对电池低温性能提出苛刻要求；三是精准的离线导航与轨迹记录能力，山地区形复杂度高，路径分支多，迷路风险突出。

图 20 登山



(图源：网络)

② 徒步穿越

徒步穿越是覆盖面最广的户外活动形式。据中国探险协会 2025 年度用户调研数据显示，87.1%的探险者参与徒步类活动。徒步穿越涵盖短途徒步、长距离穿越、沙漠穿越、森林穿越等多种子类型，活动时间从单日到多周不等。调研数据同时显示，徒步类活动是户外装备消费的核心驱动板块，年度装备投入 2001 至 5000 元的群体占 30.3%，其中导航通信类装备渗透率达 33.5%。徒步穿越对智能终端的能力需求呈“长待机+全天候导航”特征：多日穿越场景要求终端在脱离充电环境下持续工作 2 至 7 天，极限长线穿越甚至要求 7 天以上的超长续航；调研显示导航与轨迹记录功能使用率达 87.5%，是最高频的终端功能需求；同时，穿越路线常经过信号盲区，卫星通信与离线地图的可用性直接关系安全底线。

图 21 徒步穿越



(图源：网络)

③ 山地越野跑

山地越野跑是近年来增长最快的户外活动细分领域之一。据艾媒咨询《观察 | 从马拉松到跑山：越野赛正在成为下一个“金矿”》数据显示，全国各类越野赛事累计举办 403 场，参赛总规模超 103.8 万人次，赛事产业整体市场规模约 648 亿元，装备市场规模达 146 亿元，2026—2030 年复合年均增长率高达 24.94%，赛事数量及参赛人数增长率稳居全球首位。从活动特征来看，山地越野跑结合了跑步的高强度运动属性与山地地形的复杂环境，参与者以轻装、快速行进为主，对装备的轻量化和便携性有极高要求。越野跑对智能终端的能力需求集中在：一是轻量化的实时导航与轨迹记录能力，跑者无法频繁取出手机查看屏幕，轨迹导航与语音/振动提示功能至关重要；二是运动数据监测能力，

包括心率、配速、海拔爬升等体能指标；三是跌倒检测与自动 SOS 能力，越野跑中摔倒、扭伤等意外风险较高，自动求救功能可有效缩短救援响应时间。

图 22 山地越野跑



(图源：网络)

④ 定向越野

定向越野是一项结合体能与导航技能的智力型户外活动。据搜狐网报道，定向越野赛事总数较 2020 年翻了三倍，参赛人数突破 50 万人次，国内装备市场规模达 8.5 亿元，全国已建成标准化路线超 200 条。报道同时显示，定向越野以亲子与团队参与为主，占比达 62%，呈现明显的社交化与家庭化特征。从活动特征来看，定向越野的核心是“寻路”——参与者需借助地图与指北针在陌生地形中寻找控制点，对导航精度与定位速度有专业级要求。定向越野训练对智能终端的能力需求集中在：一是高精度 GPS 定位与电子地图能力，终端需

支持离线地图浏览、路径规划与实时定位，精度需达到米级；二是轨迹记录与偏航预警能力，参与者偏离预设路线后需及时提示；三是团队位置共享能力，团队赛制下成员间的实时位置共享是战术协作的基础。

图 23 定向越野



(图源：网络)

⑤ 溯溪

溯溪是一项沿溪谷逆流而上的综合性户外活动，融合了登山、攀岩、涉水等多种技能。溯溪起源于欧洲阿尔卑斯山区，经日本、中国台湾传入大陆，近年来在华南地区逐渐兴起。据今日头条新闻报道，携程数据显示相关产品热度增长超 50%，溯溪目前仍属小众运动，参与者以亲子家庭与自然教育群体为主，但其增长潜力被行业普遍看好。报道同时指出，溯溪团队通常保持 1:5 的领队与顾客配比以保障安全。从活动特征来看，溯溪对环境的依赖度极高——需要特定的溪谷地形、适宜的水量与气温，活动季节集中在夏季。溯溪对智能终端的能力需求极为特殊：一是高等级防水能力（IP68 以上），溯溪过程中终端不

可避免地会接触甚至浸入水中，防水是生存性需求；二是短距离对讲与队伍协调能力，成员间需要在溪谷环境中保持通信；三是环境感知与天气预警能力，山区溪谷天气突变是最大风险，实时气象监测与暴雨预警直接关系人身安全。

图 24 溯溪



(图源：网络)

⑥ 越野滑雪

越野滑雪是冬季户外活动的重要形式，在 2022 年北京冬奥会后迎来快速发展。据新华网报道，2024 至 2025 年冰雪季，全国滑雪场累计接待客流达 2.56 亿人次，2024 年全国冰雪产业总规模达 9700 亿元。越野滑雪区别于高山滑雪，在相对平坦或缓坡的雪地上进行，强调耐力与长距离行进。从活动特征来看，越野滑雪通常在低温（ -10°C 至 -30°C ）、积雪覆盖的野外环境中进行，活动时长 2 至 6 小时，路线常远离城镇与信号覆盖区。越野滑雪对智能终端的能力需求集中在：一是极端低温下的续航与设备稳定性， -20°C 以下环境对锂电池性能构成严峻挑战，终端需具备宽温域电池设计或低温保护机制；二是雪地环境下的 GPS 定位与轨迹记录，积雪覆盖后地形参照物减少，导航依赖度

更高；三是离线气象数据获取能力，冬季山区天气变化剧烈，暴风雪等极端天气预警是安全前置防线。

图 25 越野滑雪



(图源：网络)

⑦ 雪地自行车

雪地自行车（胖胎车/Fat Bike）是冬季户外骑行的新兴形式，通过超宽轮胎（3.8 英寸以上）在积雪路面上骑行。该品类目前在全球市场处于快速增长期，但中国市场尚处于早期培育阶段，公开可查的专项市场数据较为有限，现有参与主要集中在东北、新疆等冬季积雪资源丰富的地区。从活动特征来看，雪地自行车活动环境温度极低（ -15°C 至 -40°C ），路面湿滑，对骑行装备的防寒与防滑性能要求极高。雪地自行车对智能终端的能力需求与越野滑雪有较多重叠：极端低温续航、雪地 GPS 定位与轨迹记录。差异在于，骑行场景对终端的防震与固定安装能力有额外要求——雪地路面颠簸且湿滑，终端需牢固安装于车把

上并承受持续震动，同时需支持骑行数据监测（速度、距离、海拔）与导航语音提示。

图 26 雪地自行车



(图源：网络)

⑧ 山地自行车

山地自行车（MTB）是中国户外骑行运动的核心板块。据中国日报报道，2025 年中国自行车全行业总产量超 1.1 亿辆，据美骑网发布《2025 年中国自行车行业调查报告》的数据，截至 2024 年底，中国自行车产业总产值突破 3000 亿元，运动型自行车销售额同比增长 18%，业余骑行俱乐部数量突破 8 万家。据新华网报道，自行车赛事参与人数突破百万。山地自行车涵盖越野（XC）、全山地（AM）、速降（DH）等多个子类型，对装备的专业性与防护性要求较高。从活动特征来看，山地自行车活动在非铺装路面（土路、碎石路、林道）上进行，高震动、高冲击、多弯道是典型环境特征。山地自行车对智能

终端的能力需求集中在：一是抗震防摔的设备可靠性，终端需承受持续的高频震动与意外摔车冲击，结构强度与安装稳固性是基础要求；二是实时导航与轨迹记录能力，林道路线复杂且标志物少，导航依赖度高；三是运动数据监测与社交分享能力，骑行群体对速度、距离、海拔爬升等数据有强记录需求，据中国探险协会 2025 年度用户调研数据显示，户外活动中社交分享使用率达 42.6%，终端需支持便捷的数据导出与平台分享。四是专业骑行数据的轻量化替代能力——当前主流装备为骑行码表，需要踏频、功率等数据的测量能力。手机可通过 BLE 连接外置曲柄/脚踏功率计呈现完整功率曲线、GPS+气压计承担速度/距离/海拔/坡度/配速等测量任务、并通过蓝牙连接胸带/臂带实现心率监测，在大众骑行场景对专业骑行码表形成轻量替代；其前提包括与外置蓝牙功率计/踏频器的标准化兼容、专属骑行桌面显示、抗震车把支架适配、强光下屏幕可视等。

图 27 山地自行车



(图源：网络)

综合以上八大活动场景的分析，可以提炼出智能终端户外能力评价的核心共性需求与差异化需求。共性需求方面，八大场景均对离线导航与轨迹记录、卫星通信与应急求救、长续航与环境适应性三项能力有刚性需求，这三项能力构成了户外终端能力评价体系的基础层。差异化需求方面，登山与越野滑雪侧重极端低温适应性，溯溪侧重高等级防水，山地越野跑侧重轻量化与跌倒检测，定向越野侧重高精度定位与团队位置共享，山地自行车与雪地自行车侧重抗震防摔与骑行数据监测。这些差异化需求为能力评价体系的维度权重设计提供了场景化依据，也为终端厂商的产品定位与功能优先级排序提供了参考框架。

图 28 户外活动场景与智能终端能力的关系



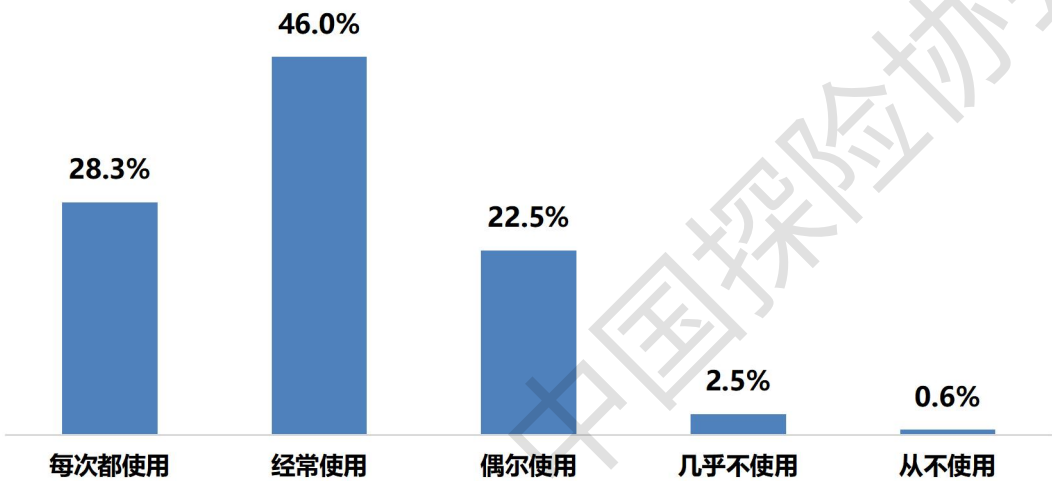
2.2 户外活动中的智能终端使用现状

智能设备在户外活动中已实现高度普及与深度依赖，成为连接规划、导航、安全监测与社交分享的核心数字基础设施。本节从设备使用结构、功能需求偏好、装备关联与新兴技术期待四个层面，系统分析户外活动中智能终端的使用现状与演进趋势，为后续能力体系构建提供需求侧实证依据。

(1) 智能设备普及度与使用结构

数据显示，智能设备在户外探险活动中已实现高度普及。每次都使用的参与者占 28.3%，经常使用的群体占比达 46.0%，两者合计 74.3%，表明超过七成参与者已将智能设备作为规划、导航、安全监测与记录分享的核心工具。偶尔使用的群体占 22.5%，几乎不使用和从不使用者合计仅占 3.1%。这一分布是户外活动数字化、参与主体年轻化及安全意识提升的共同结果。

图 29 户外活动中智能设备使用频率

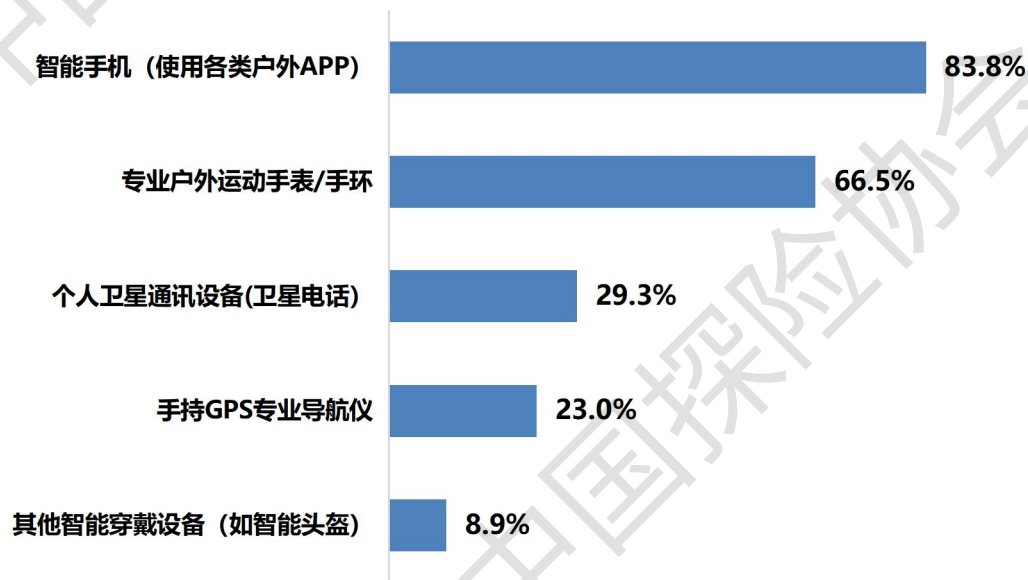


(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

在设备类型结构上，中国户外活动参与者的智能设备使用呈现出以智能手机为核心、专业设备为延伸的显著特征。智能手机以 83.8% 的占比成为绝对主

导，是户外智能应用的通用入口与基础平台。专业户外运动手表/手环凭借生理监测、环境感知、多样的预警和求救能力，以 66.5% 的占比成为户外活动中重要的安全辅助保障工具。个人卫星通讯设备（29.3%）与手持 GPS 专业导航仪（23.0%）分别服务于特定高阶需求，其他智能穿戴设备（8.9%）仍处早期阶段。用户采用“以手机为中心，按需叠加专业设备”的理性策略，智能手机凭借功能集成性与应用生态处理综合服务，专业设备则在垂直场景中提供补充。这一使用结构意味着智能手机的户外能力水平直接决定了绝大多数参与者的数字化保障基线，应建立以智能手机为核心对象，专业户外运动手表/手环配合的终端能力评价体系。

图 30 户外活动中使用的智能设备

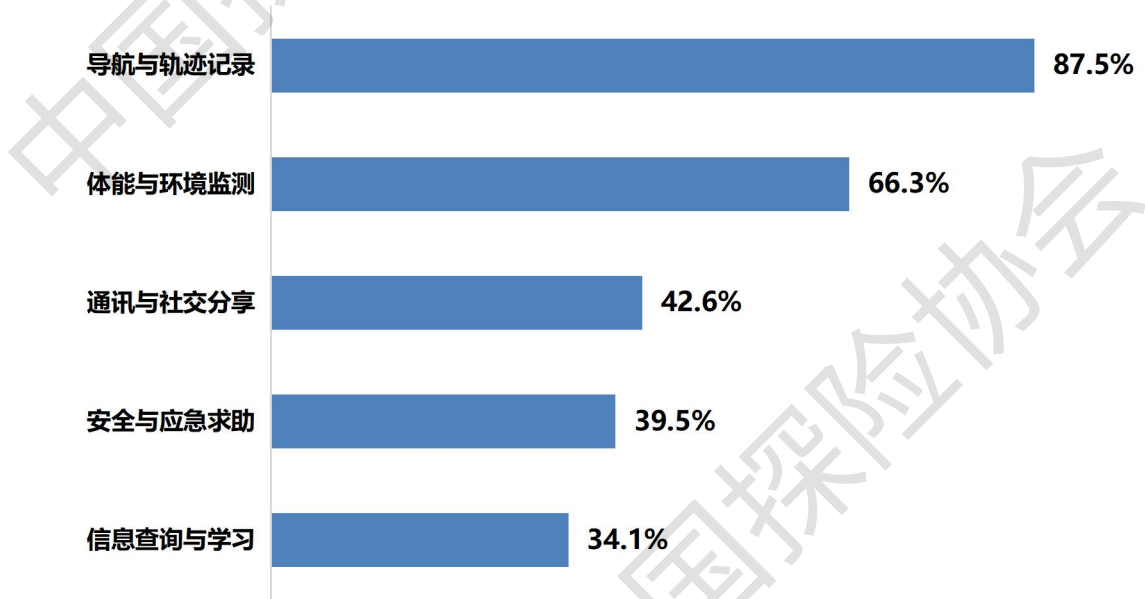


(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

(2) 智能设备功能使用偏好

户外活动者对不同智能设备功能的使用率呈现清晰的梯度差异，核心诉求集中于解决活动中的基础性与安全性需求。导航与轨迹记录功能以 87.5% 的绝对占比位居首位，是智能设备在户外场景中解决定位与路径问题的基石功能。体能与环境监测功能以 66.3% 的使用率次之，反映了参与者对量化自身状态与认知外部环境的普遍需求。通讯与社交分享（42.6%）与安全与应急求助（39.5%）共同构成了重要的保障与连接功能集群。信息查询与学习功能的使用率相对较低（34.1%），可能因其更多发生于行前准备阶段。

图 31 户外活动使用设备的功能偏好



（数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》）

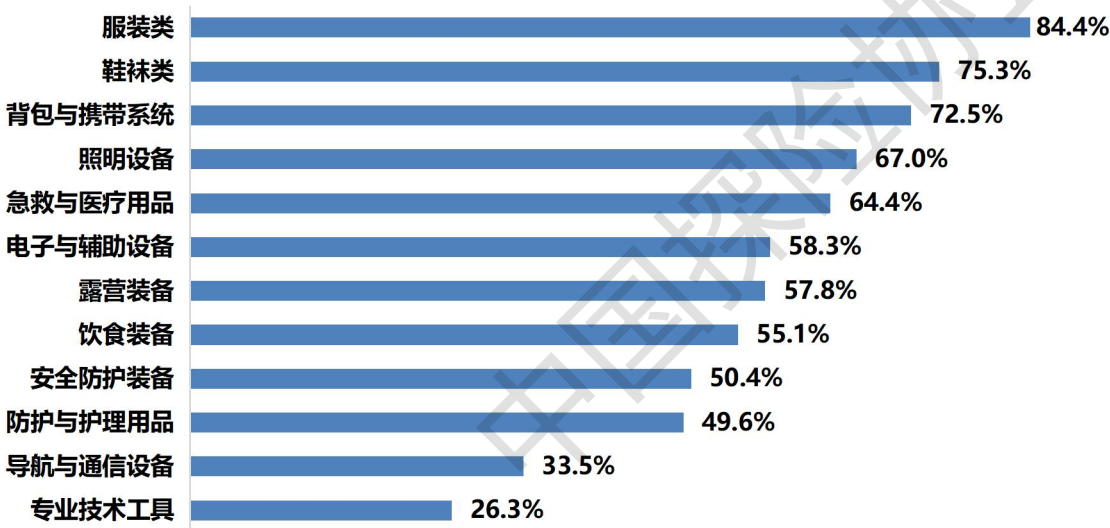
这一功能偏好结构印证了当前户外活动的发展趋势。智能导航的普及大幅降低了参与的专业门槛，推动了大众化进程；对体能、安全与通讯功能的重视，则体现了活动向科学化、安全化与社交化的深度演进。参与者正利用智能设备

构建一个从实时导航、状态监测到安全守护与社交连接的完整数字支持体系，智能手机在其中扮演着“全能终端”的核心角色。导航功能的高使用率也意味着终端的定位精度、轨迹记录的稳定性与离线地图的可用性，是户外能力评价体系体系中权重最高的指标之一。

(3) 户外装备拥有与智能终端的关联

从户外装备的拥有情况来看，2025 年呈现清晰的梯度结构。服装（84.4%）、鞋袜（75.3%）与背包系统（72.5%）构成个人基础装备核心，满足参与者对舒适、防护与便利的首要诉求。照明设备（67.0%）与急救医疗用品（64.4%）占比超六成，标志着安全已成为普遍且优先的考量基线。电子辅助设备（58.3%）与导航通信设备（33.5%）的较高占比，进一步印证了智能终端在户外装备体系中的重要地位。

图 32 主要购买/租赁的装备



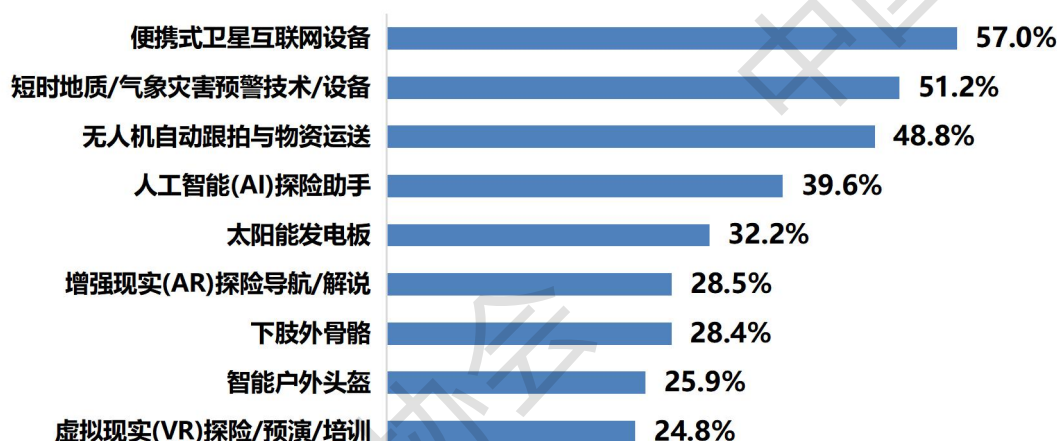
(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

值得注意的是，智能手机的高渗透率（83.8%）意味着它是户外场景下最普遍的电子装备，其能力水平直接关系到绝大多数参与者的安全底线与体验质量。而卫星电话与专业 GPS 的相对低渗透率（29.3%和 23.0%），客观上强化了智能手机在户外场景下作为“全能终端”的能力要求——当用户仅携带手机作为唯一的智能设备时，手机的卫星通信、离线导航、应急求救等能力便成为不可或缺的安全保障。这意味着智能终端户外能力评价不应仅考察常规通信与导航性能，更应将卫星通信、极端环境可靠性等“非常规但关乎生死”的能力纳入核心评价维度。

(4) 新兴技术需求与期待

调查数据显示，户外人群对新兴技术的体验需求呈现清晰的分层结构，核心特征是安全与连接导向明确。便携式卫星互联网设备以 57.0%的意愿度高居首位，短时地质/气象灾害预警技术/设备以 51.2%紧随其后，两者直接回应了参与者对可靠通讯与风险预警的刚性需求。无人机自动跟拍与物资运送（48.8%）、人工智能探险助手（39.6%）及太阳能发电板（32.2%）等技术，则对应了提升内容创作、个性化服务与解决续航焦虑等体验优化需求。

图 33 户外爱好者对新兴技术的需求



(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国探险产业白皮书》)

相比之下，增强现实导航、下肢外骨骼、智能户外头盔及虚拟现实预演等技术在当前意愿度相对较低，表明更具沉浸感或身体机能增强属性的技术尚处于市场认知与场景培育阶段。这一需求图谱为智能终端的技术演进指明了清晰的优先级：短期研发与商业化应重点聚焦于提升安全性与基础保障的技术，如卫星通信、精准预警和可持续能源，创新的关键在于确保技术能无缝嵌入户外活动流程，切实提升安全底线与体验上限。用户对安全与连接类技术的高意愿度，与后续能力体系中卫星通信、应急求救、环境感知等维度的高度优先级形成呼应，验证了能力体系构建以安全为核心的顶层设计逻辑。

2.3 户外安全事件中的终端能力缺陷复盘

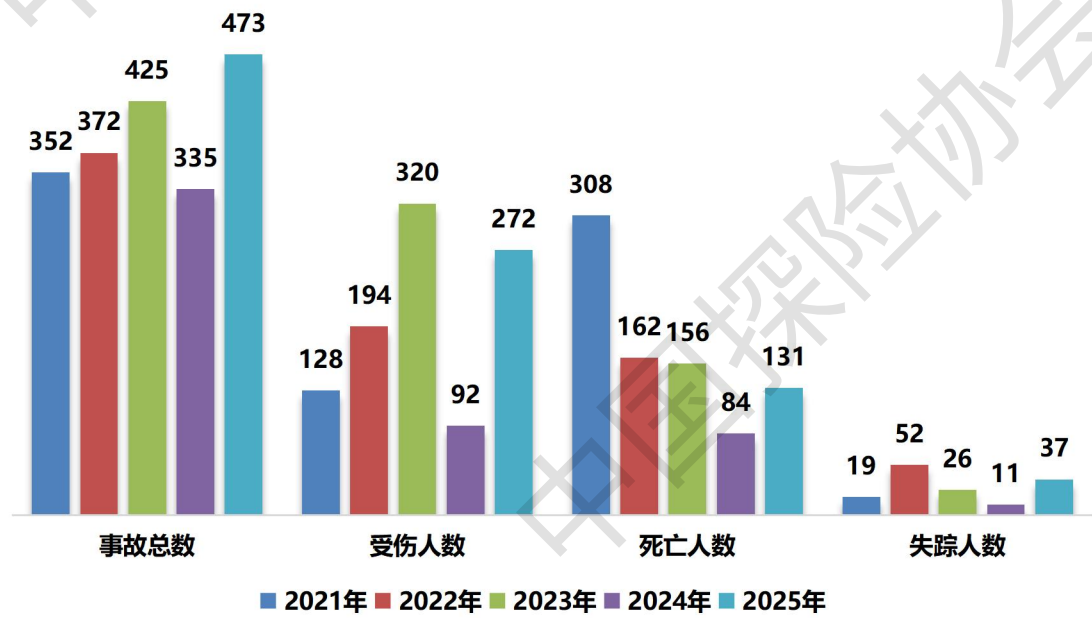
本节基于中国探险协会户外安全事故数据，从通信中断、导航失效、求救延迟等终端能力缺陷角度，系统分析户外安全事件中智能终端的表现不足，反向验证户外智能终端在安全保障中应具备的关键能力指标。通过对事故致因的

结构化分析，将安全事件的“教训”转化为能力评价体系中的“指标”，为后续能力体系构建提供来自安全侧的实证依据。

(1) 户外安全事故总体态势

2025 年，中国户外探险事故中登山与徒步合计占比达 81.4%，成为事故最集中的两大活动类型。事故频发的深层原因在于：伴随参与人数的激增与大众化进程的加速，参与者安全意识与技能不足、运营机构安全责任落实不到位、预警救援网络覆盖与响应效率有待提升等系统性短板日益凸显。被动式的安全管理模式已无法适应产业大众化带来的复杂风险，推动全行业从“事后救援”向“事前预防与事中管控”的深刻变革，已成为 2026 年全行业的共识与行动方向。

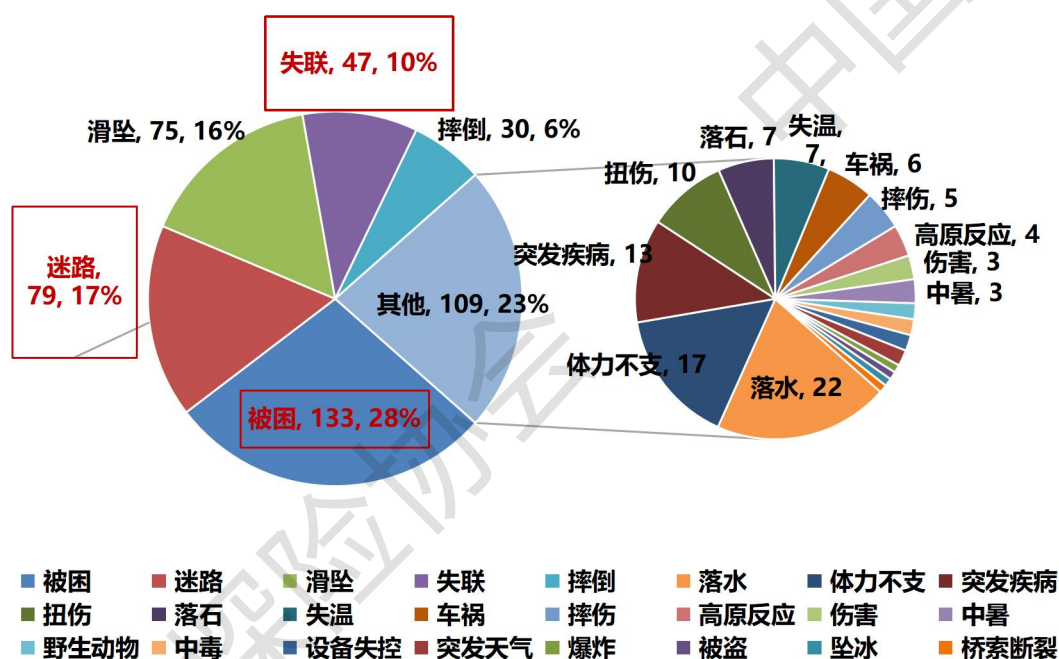
图 34 2021-2025 年中国户外探险事故情况



(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国户外探险事故报告》)

从事故类型分布来看，迷路（79起，占17%）、被困（133起，占28%）与失联（47起，占10%）三类事故合计259起，占比达55%，是户外安全风险最为集中的事故类型，直接关联智能终端的导航、通信与求救能力。三类事故在严重程度存在显著差异：失联事故因通信链路完全中断，救援响应时间被极端拉长（3天至78天不等），死亡率显著高于其他两类，是终端可靠性建设的核心场景；迷路事故虽多数成功获救，但若导航能力不足，迷路状态可能迅速恶化为失联；被困事故的发生场域最为多元（山地、水域、礁石区均有可能），缩短救援时间的核心仍在于终端的求救链路冗余。终端自身故障虽不是事故类型分布中的高占比类别，但在失联、被困等极端场景下，终端的可靠性往往是决定生死的关键变量。信号缺失与续航不足作为两大隐性致因，其影响面远超表面数据所能反映的范围。事故数据的结构性特征表明，智能终端在户外安全保障中应重点强化导航可靠性、通信连通性与求救冗余能力，这三项能力直接对应了事故分布中占比最高的三类风险致因。

图 35 2025 年中国户外探险事故类型分布情况



(数据来源：中国探险协会《2025 年度中国户外探险事故报告》)

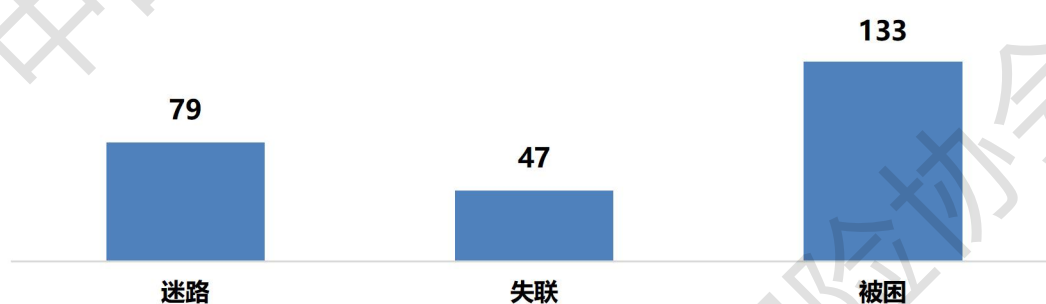
(2) 户外安全事件中的终端能力缺陷复盘

本节基于中国探险协会收集的 2025 年度户外安全事故统计数据，对 259 起户外迷路、失联、被困事故进行系统分析，从事故中通信中断、导航失效、求救延迟等终端能力缺陷角度，反向验证户外智能终端在安全保障中应具备的关键能力指标。分析所使用的数据全部来源于公开新闻报道与消防救援通报，涵盖全国 19 个省份、1656 名涉险人员，其中死亡 31 人、获救 1597 人、失踪 28 人，呈现出的安全风险特征。三类事故在严重程度存在显著差异：失联事故死亡率高达 40.6% (28 人死亡/69 人涉险)，远高于被困事故的 0.2% (3 人死亡/1288 人涉险) 和迷路事故的零死亡率，这一差异直接指向了不同事故类型对终端能力需求的优先级排序——失联场景下的通信与求救能力是生死攸关的底线需求，迷路场景下的导航与定位能力是防止事态恶化的关键防线，被困场景下的环境感知与协调通信能力则是缩短救援时间的重要支撑。

① 迷路、失联、被困事故数据总览与基本特征

2025 年全年共记录户外迷路事故 79 起、失联事故 47 起、被困事故 133 起，合计 259 起，涉及总人数 1628 人。三类事故在活动类型构成上呈现出既有共性又有分异的特征。登山活动在三类事故中均居首位：迷路事故中登山类 66 起（占 83.5%）、徒步类 13 起（占 16.5%）；失联事故中登山类 27 起（占 57.4%）、徒步类 16 起（占 34.0%），另有探洞、漂流、钓鱼、滑翔伞各 1 起；被困事故中登山类 80 起（占 60.2%）、徒步类 16 起（占 12.0%），涉水（9 起）、钓鱼（8 起）等非山地活动合计占比约 27.8%。这一分布表明，登山与徒步是户外安全事故的两大核心来源，但被困事故的场域分布更为多元——水域被困（26 起）、礁石区被困（4 起）等非山地场景构成了不容忽视的第二大风险板块。

图 36 2025 年户外迷路、失联、被困事故类型分布



（数据来源：中国探险协会户外探险事故数据库）

② 事故致因结构化分析

从事故个体致因来看，三类事故的致因结构呈现既有共性又有分异的特征。疏忽大意是三类事故的首要致因：迷路事故中 42 起（占 53.2%）、失联事故中 12 起（占 25.5%）、被困事故中 59 起（占 44.4%），反映出参与者风险意识不足是事故发生的核心人为因素。

从事故环境致因来看，气象条件是三类事故共同的核心环境致因。迷路事故中 23 起（占 29.1%）标注了气象条件因素，以降雨导致天黑加速、大雾遮蔽视线、低温导致手机电池加速耗尽为代表；失联事故中 14 起（占 29.8%）标注了气象条件因素，降雨、大雾、积雪不仅削弱信号覆盖，还加速电池衰减；被困事故中 36 起（占 27.1%）标注了气象条件因素，暴雨引发的涉水被困、低温导致的失温被困、暴风雪导致的大规模群体被困均为典型场景。气象条件致因在三类事故中的占比均在 27%至 30%之间，这一一致性表明天气突变是户外安全事故的系统性触发因素，终端的环境感知与气象预警能力应当成为评价体系中的通用高权重指标，而非仅针对特定场景的附加功能。

从事故活动场域的交叉分布来看，山地环境在迷路和失联事故中占据压倒性比重，但被困事故的场域多元化特征揭示了终端能力需求的扩展维度。迷路事故中山地占 94.9%（75 起），景区/公园占 5.1%（4 起），迷路几乎完全是山地场景的问题。失联事故中山地占 89.4%（42 起），另有水域 2 起、溶洞 1 起、景区 1 起、空中项目 1 起，失联也以山地为主但场域分布略广。被困事故的场域分布最为多元：山地 70.7%（94 起）、水域 19.5%（26 起）、礁石区 3.0%（4 起），其余溶洞、景区、冰雪项目、空中项目各 1 至 3 起。水域与礁石区被困合计 30 起，占被困事故的 22.6%，这些场景对终端的防水能力（IP68 以上）、潮汐与水位监测预警、近水环境下的通信可靠性提出了特定需求，这些需求在仅分析失联事故时容易被忽视。

③ 信号缺失与续航不足的关联性分析

在 259 起事故中，通信中断是最为普遍且致命的缺陷环节，其影响在失联事故中最为极端，在迷路和被困事故中则呈现不同程度的信号受限特征。尽管事故中明确提及“信号”关键词的仅有 1 起（深圳望郎归区域“没有手机信号”），但从三类事故的本质特征推断，几乎所有失联事件的直接原因均可归

结为通信链路的断裂，而大量迷路和被困事故中也存在信号受限导致的求救延迟与信息传递障碍。失联的定义本身就是“失去联系”，底层原因是手机等常规通信终端在野外环境下无法有效接入基站网络；迷路事故中虽多数迷路者仍保有通信能力（79起迷路事故全部成功救出），但多起事故记录了“信号较差”、“经过一段时间的尝试才与被困人员取得了联系”等信号受限描述，说明迷路场景下的信号质量虽未完全丧失但已显著降级；被困事故中，水域被困场景的信号覆盖同样不稳定，礁石区与偏远水域的蜂窝信号强度通常极弱。

从数据中可以提炼出三类典型的信号缺失场景。第一类是野景点无信号覆盖区域，以深圳大鹏半岛国家地质公园最为典型——该公园官方明确提醒“望郎归”等野景点“没有成形道路、没有手机信号、没有应急救援设施”，进入此类区域的探险者一旦偏离已知路线即完全丧失通信能力。第二类是山区弱覆盖区域，秦岭鳌太线、光鹿跑兵冰线等长距离穿越路线全程无稳定蜂窝信号覆盖，常规手机无法维持持续通信。第三类是极端环境下的信号衰减区域，高海拔、低温、降雨等环境因素会显著削弱蜂窝信号强度，使原本可用的信号进一步劣化至不可用水平。这三类场景共同指向了卫星通信作为蜂窝通信补充的刚性需求。

终端续航不足与信号缺失之间存在高度关联性，两者往往形成恶性循环。尽管事故原文中明确提及“电量”的案例较少，但续航问题在实际事故中的影响面远大于表面数据所能反映的范围。以门头沟鳌鱼沟事故为例，失联男子在天色已暗、能见度极低的环境下，“仅靠手机手电照明”，手机的高亮度手电功能会以极高功率消耗电量，在低温环境下电池放电效率大幅下降，实际可用时间远低于常温条件。在梧桐山迷路案例中，两名被困者的手机电量分别仅剩8%和9%，且未携带任何饮用水和食物，低电量状态直接威胁了求救通信的可

持续性。这意味着，即使该区域存在微弱的基站信号，失联者或被困者的手机也可能因电量耗尽而无法发出求救信息。

低温环境对锂电池性能的影响是户外安全中的关键变量。12 月事故高峰期，北京门头沟白天平均气温已接近零度，背阴处尚有积雪；西藏洛堆峰冬季夜间最低气温可达零下 30 度。在这些温度条件下，锂电池的有效容量可能衰减至标称值的 30%至 50%，加上户外活动中导航定位、拍照记录等功能的持续使用，手机电量在数小时内即可耗尽。一旦电量耗尽，失联者不仅丧失通信和求救能力，也失去了手电照明、GPS 导航等所有依赖电子设备的功能，陷入完全的孤立无援状态。在迷路事故中，电量不足虽未直接导致死亡（79 起全部获救），但低电量显著增加了救援难度与时间成本——多起迷路事故中，救援队需要“经过一段时间的尝试才与被困人员取得了联系”，部分联系延迟很可能与电量不足导致的通信间歇性中断有关。

综合分析数据，信号缺失与续航不足在三类事故中呈现出三种典型的协同失效模式。第一种是“先断信号后断电”模式：失联者进入无信号区域后，手机持续搜索基站信号导致射频模块高功率运行，加速电池消耗，即使随后移动到信号覆盖的区域也无法再发出通信。第二种是“先断电后失联”模式：失联者因使用手电照明等非通信功能消耗大量电量，当真正需要发出求救信号时已无电可用。第三种是“同时失效”模式：南太行王莽岭案例中，降雨天气同时削弱了信号强度和电池性能，两者同步恶化导致失联者在短时间内完全丧失对外通信能力。这三种模式共同揭示了户外终端需同时具备“信号保持”与“续航保障”两项基础能力，缺一不可。

④ 典型安全事故案例分析：终端能力缺陷复盘

以下选取数据中具有代表性的 5 起事故案例，分别从通信、导航、求救、定位、环境感知五个终端能力维度进行系统性复盘，揭示各环节中的具体缺陷。

案例选取兼顾了迷路、失联、被困三种事故类型，以呈现不同场景下终端能力的差异化缺口。

案例一：深圳望郎归连续失联事件——信号盲区与定位能力的系统性缺失。2025 年 8 月至 10 月，深圳大鹏半岛“望郎归”野景点在 80 天内连续发生 3 起登山失联事故，3 名失联者先后被找到，均确认遇难。该区域为“三无”地带：无成形道路、无手机信号、无应急救援设施。该案例暴露了终端能力的三层缺陷：通信层面，常规手机进入该区域后完全丧失通信功能；定位层面，缺乏实时位置共享机制，救援队只能依赖监控画面或运动轨迹记录所显示的最后出现位置作为搜索起点，该位置与实际失联地点存在偏差；导航层面，该区域为未开发野路，常规地图应用不具备路径数据。该案例揭示了在无信号区域，迷路状态会迅速升级为失联状态，终端能力缺失使“迷路”这一尚有自救可能的问题转化为“失联”这一几乎丧失所有主动求救能力的致命困境。

图 37 望郎归



(图源：深圳大鹏半岛国家地质公园)

案例二：西藏洛堆峰失联遇难——高海拔通信失效与求救时机的错失。2025 年 12 月 1 日，28 岁河南籍男子雷某在攀登海拔 6010 米的西藏洛堆峰时走散后失联，12 月 4 日被找到时已确认遇难。事故时间线显示：最后一次成功

通信（14:47）到报警触发（约 19:00），中间存在约 4 小时 15 分钟的“沉默窗口期”。如果雷某携带了卫星通信设备，在其偏离队伍后可以立即通过卫星信道发出求救信号并报告 GPS 坐标，这一窗口期完全可以被压缩到几分钟以内。该案例的另一教训是，雷某虽“有多次登山经历”但“雪山经验有限”，且据公开报道推断其未携带卫星电话等应急通信设备，反映出安全准备与活动难度之间的严重不匹配。

图 38 洛堆峰



（图源：新华社）

案例三：秦岭鳌太线违规穿越——导航失效与救援响应的极端延迟。秦岭鳌太线是国内户外圈公认的“死亡路线”，2018 年即被发布禁止穿越公告，但违规穿越行为持续不断。鳌太线直线距离约 40 公里、实际徒步里程超过 170 公里，纵贯秦岭鳌山与太白山主脊，全程海拔多在 3000 米以上，全程无稳定蜂窝信号覆盖，气候瞬息万变。该案例集中暴露了导航与求救两大缺陷：导航层面，鳌太线无持续网络连接支持在线地图，常规手机 GPS 在密林深处和云雾天气下定位精度严重下降；求救层面，由于完全无蜂窝覆盖，唯一对外通信手段是卫星电话，但违规穿越者极有可能不携带此类设备，这意味着既无有效的外

部通信手段，也无法获取天气查询和极端气候预警等信息，一旦遇到紧急情况或失联，救援队仅能依靠地面搜索逐区域排查，搜救工作往往持续数日甚至更久。

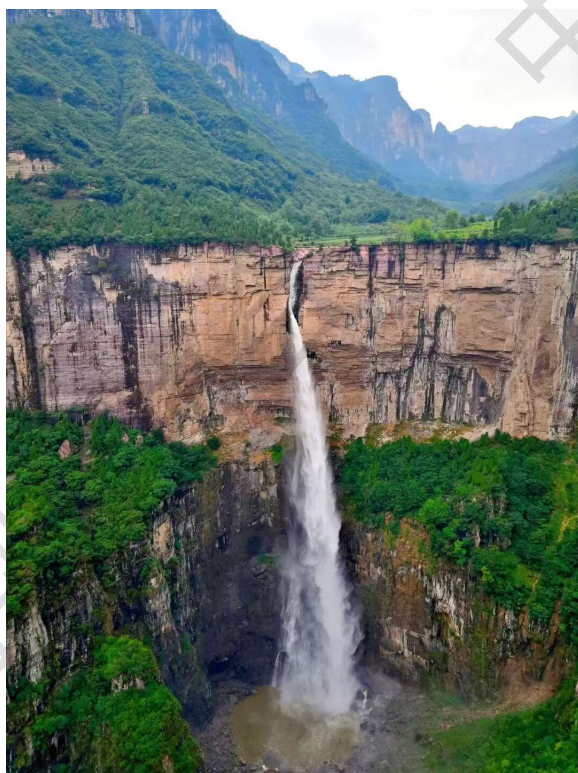
图 39 鳌太线



(图源：人民日报)

案例四：南太行王莽岭失联——环境突变与综合能力失效。2025 年 9 月 17 日，25 岁男子裴某在南太行王莽岭地区“下雨天黑随即迷路失联”，截至 12 月 3 日（失联 78 天）仍下落不明。该案例的典型性在于环境突变触发了终端能力的失效：降雨导致能见度骤降，视觉导航失效；天色变暗进一步剥夺自然环境参照；湿冷环境下手机电池性能急剧下降；雨水进一步削弱信号强度。这一连串连锁反应在极短时间内将失联者从“正常徒步状态”推入“完全失联状态”。该案例揭示了户外终端需要具备环境突变时的“主动触发”机制——检测到气温骤降、能见度下降、偏航等异常时自动启动应急通信流程，而非依赖用户在已陷入困境后主动操作。

图 40 南太行



(图源：网络)

案例五：秦岭光鹿跑兵冰线非法穿越——低温失温与通信设备全面失效。

2025 年 4 月 21 日，两名驴友非法进入秦岭核心保护区“光鹿跑兵冰”路线穿越，全程约 40 公里，平均海拔 2500 米。因山区气候骤变，两人在徒步过程中先后失联，救援队于次日（4 月 22 日）上午在跑马梁附近发现两人遗体，相距约 500 米，初步调查显示失温为直接死因。该案例暴露了极端环境下电子设备的失效：秦岭 4 月份高海拔区域夜间气温可能降至零下 10 度以下，常规智能手机锂电池可能因低温保护机制自动关机，即使未关机有效容量也可能不足标称值的 20%。此外，两名遇难者遗体相距约 500 米，推测失联后两人或曾试图相互靠近寻找，但在无通信手段的情况下搜索行为缺乏协调，最终均未能脱离险

境。如果携带了支持短距离对讲功能的终端，即使在无蜂窝网络情况下也有可能保持相互通信并协同自救。

图 41 “光鹿跑兵冰”路线



(图源：网络)

⑤ 安全事故中智能终端能力需求的反向验证

通过对 259 起迷路、失联、被困事故的系统性分析，可以从事故教训中提炼出户外智能终端应具备的关键能力指标。这些指标并非理论推导，而是以生命代价换来的实际需求验证，每一项对应着多起事故中的具体教训。与此前仅基于 47 起失联事故的分析相比，纳入迷路与被困事故后，能力需求的维度更加完整，优先级排序也更加精准——失联事故指向生死攸关的底线需求，迷路事故指向防止事态恶化的关键防线，被困事故则指向缩短救援时间与降低社会成本的重要支撑。

第一，多模态通信能力。这是所有终端能力中需求最为紧迫的一项，在失联事故中得到最极端的验证。绝大多数失联事故发生在全网覆盖盲区，常规手机完全丧失通信功能。智能终端必须支持卫星通信（卫星短信或卫星电话）作为蜂窝网络的可靠补充，确保在无基站覆盖区域仍能发出求救信号并报告位

置。梅里雪山案例中失联者“未带卫星电话”的教训，以及洛堆峰案例中 4 小时 15 分钟的“沉默窗口期”，都直接指向对于路线信号预测能力以及卫星通信能力的必要性。

第二，离线导航与轨迹记录能力。鳌太线、光鹿跑兵冰线等事故表明，在无网络连接的野外环境中，依赖在线地图的导航方案完全失效。79 起迷路事故中 66 起发生在登山场景，登山路线普遍处于网络覆盖盲区或弱覆盖区。终端需具备完整的离线地图存储和路径规划能力，并能在无网络状态下进行 GPS 定位和轨迹记录，且轨迹记录应支持网络恢复时自动上传云端，为救援提供历史路径信息。这是防止迷路状态恶化为失联状态的第一道防线。

第三，超长续航与极端环境适应性。低温环境下的电池衰减是户外安全的隐形杀手。终端需具备较强的低温续航能力，在 -20°C 以下等极端低温场景下，可配合外置保温措施（如暖宝宝、保温套等）保障基础通信与定位功能，并具备超长待机能力——常规使用模式下满足 2 至 3 天连续续航，应急低功耗模式下维持至少一周的基础通信和定位功能。秦岭光鹿跑兵冰线案例中两名遇难者遗体相距 500 米，如果其设备在低温环境下仍能保持工作，结局可能完全不同。

第四，主动位置共享与紧急求救能力。根据户外事故数据，独自活动的失联死亡率较高，与救援响应时间的极端延迟（3 天至 78 天）形成恶性循环。终端应具备自动位置共享功能，用户可预设信任联系人，当终端检测到异常（偏航、高度骤降、长时间无移动、电量极低）时自动触发 SOS 警报并向预设联系人发送最后已知位置。一键 SOS 功能应能在任何界面状态下快速激活，包括锁屏状态。南太行王莽岭案例中，如果失联者携带了具备主动 SOS 功能的终端，78 天的失联搜救或可避免。

第五，短距离对讲与队伍协调能力。结伴活动事故表明，队伍内部通信同样关键。秦岭鳌太线案例中“途中走散”、梅里雪山案例中“两名同伴提前下

撤”等现象，均暴露了队伍内部缺乏实时通信手段的问题。终端应支持无需基站的短距离对讲功能，有效通信距离应覆盖 500 米至 2000 米。光鹿跑兵冰线案例中两名遇难者相距 500 米却无法互相通信，如果有短距离对讲功能，两人可能协同自救脱险。

第六，环境感知与气象预警能力。73 起事故标注了气象条件因素（迷路 23 起、失联 14 起、被困 36 起），南太行案例中“下雨天黑”的环境突变直接导致了迷路失联。终端应集成气压计、温湿度传感器等环境感知硬件，实时监测气象变化并在检测到异常（气压骤降预示暴风雨、温度骤降预示失温风险）时主动预警，为用户争取宝贵的应对时间，避免从“正常状态”滑入“失联状态”。

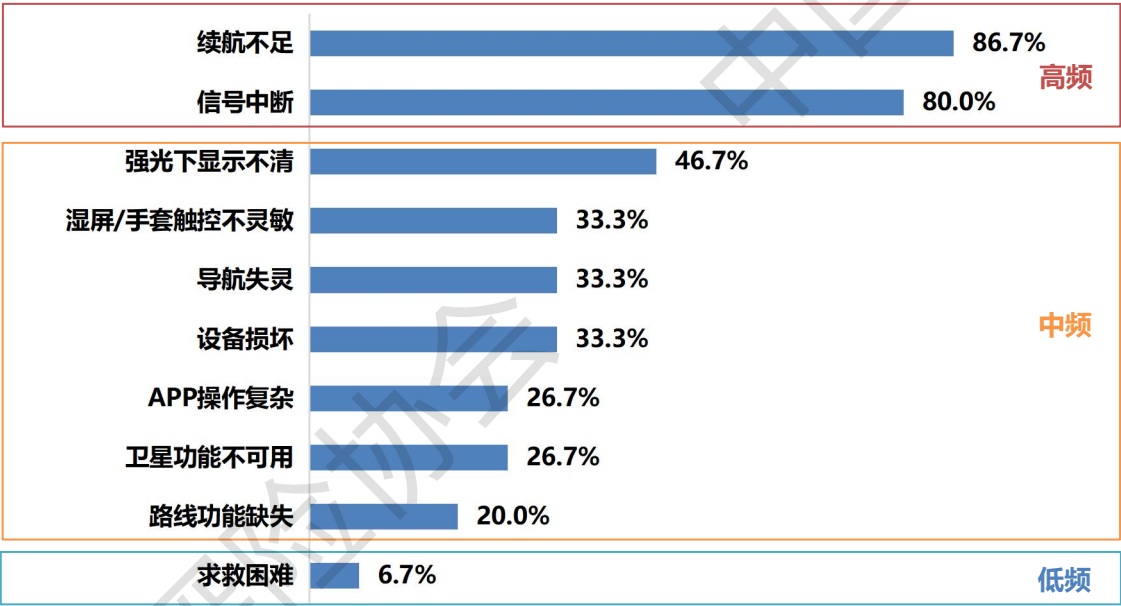
2.4 户外场景下智能终端核心痛点分析

户外活动中的真实痛点是构建智能终端能力评价体系的“需求原点”。本节基于中国探险协会 2026 年 7 月开展的“户外手机能力·探险家定向调研”（n=15，调研对象户外经验均在 1 年以上且月活动频次不低于 1 次），从痛点分布、探险家定性反馈、“救命/坑命”真实经历三个维度，系统梳理户外场景下智能终端的核心能力短板。本次调研属于针对探险家群体的定向定性研究，旨在从深度使用者视角还原真实场景痛点，而非以大样本统计数据推导量化结论。

(1) 户外探险家手机能力痛点分布

定向调研结果显示，续航不足（86.7%）与信号中断（80.0%）是探险家反馈最集中的两大痛点，合计覆盖超过九成参与者，构成了户外终端能力建设的“基础需求”。强光下显示不清影响近半数探险家（46.7%），设备损坏、导航失灵与湿屏/手套触控不灵敏三项均影响约三分之一参与者（各 33.3%），卫星功能不可用与户外 APP 操作复杂各影响 26.7%。

图 42 户外探险家手机痛点分布



(数据来源：中国探险协会手机户外能力调研)

从数据特征来看，痛点呈现“双高—中频—低频致命”的三层结构。续航与信号两项高度集中，是探险家公认的最普遍短板，也构成了户外安全的“生存底线”。中频痛点涵盖强光显示、设备损坏、导航失灵、湿屏触控与卫星功能不可用，分别指向显示、防护、定位、交互与通信兜底五个细分维度，反映出当前终端在户外场景下多维度能力的系统性不足。求救困难虽为低频痛点（6.7%），但与信号中断、续航不足、卫星功能缺失三项高度耦合，一旦触发即构成“失联—失救”链条的关键节点，应赋予优先级。

(2) 核心痛点场景化剖析

痛点一：续航焦虑——低温环境下的隐形杀手

续航问题被 86.7%的探险家列为“最频繁遭遇的能力不足”，但其表现并非单一的“电量耗尽”，而是与温度、信号搜网、卫星对星等使用场景深度耦合。双卡双待模式下在无信号或弱信号区域持续搜网时耗电更为明显，电池续

航下降速度远超日常场景。低温环境是续航问题的隐性放大器——锂电池在0℃以下有效容量快速衰减，-20℃时可能仅剩标称值的30%—50%，导致“电量看似充足却突然关机”。探险家反馈的“爬到4800米手机就自动关机”“低温下不使用物理加温就面临自动关机风险”等经历，均指向低温续航这一户外场景下的核心安全变量。

痛点二：信号中断——探险活动的核心安全短板

80.0%的探险家反馈在户外遭遇信号中断问题，且在不同海拔、地形与运营商条件下表现差异显著。核心矛盾在于：同等运营商、同等地理位置条件下，不同终端的信号表现差距极大——部分机型在同伴仍有信号甚至可正常使用数据业务时完全失去蜂窝连接，这种“同场景不同体验”的落差直接影响户外安全的可靠性。信号中断与求救困难、卫星功能缺失构成“失联—失救”链条，是户外终端能力建设性价比最高的方向。

痛点三：可靠性薄弱——极端环境的物理挑战

33.3%的探险家反馈遭遇过设备损坏，结合“目前最差项”反馈来看，可靠性问题的影响面可能被低估。湿屏触控失灵被33.3%的探险家提及，“屏幕有水会断触”成为高频吐槽，在溯溪、雨中徒步等涉水场景下直接影响导航与求救的操作可行性。低温带来的可靠性失效同样突出——多位探险家反馈“低温下手机自动关机”“手机温度过高不好用、过低不能用”，指向当前终端在宽温域工作能力上的明显缺口。此外，折叠屏机型在户外磕碰跌落场景下的损坏风险也被反馈提及，表明“商务型设计”与“户外型需求”之间存在产品定位的结构性矛盾。

痛点四：导航失灵——失联事件的隐性诱因

33.3%的探险家反馈遭遇导航失灵，在密林、大雾、地形突变等场景下表现尤为突出。反馈集中在两类典型困境：一是“轨迹飘移”——轨迹记录不准确甚至呈直线，直接影响路线还原与安全判定；二是“离线导航定位不准”——在无信号环境下 GPS 精度下降，离线地图与实际位置出现偏差。导航失灵与信号缺失、低温漂移、地图数据精度三大因素交织，使得“迷路—失联—失救”链条的起始节点在当前终端能力下仍缺乏稳定保障。

痛点五：应急求救困难——低频高危的生死关口

虽然仅 6.7%的探险家直接反馈“求救困难”，但其与信号、续航、卫星三项能力高度耦合，一旦发生即生死攸关。多位探险家反馈指向“卫星通信”这一关键能力缺口：部分机型不具备卫星通话功能，在户外无蜂窝信号区域只能依赖单独的卫星电话设备；具备卫星通话功能的机型在信号强度不足时通话质量严重下降，“能拨通但无法沟通”的体验直接削弱了求救的时效性。当前终端的求救链路依赖蜂窝—卫星—近端三级递进，但在“蜂窝失联+卫星不可用”的极端场景下，三级链路同时失效的可能性不容忽视。

(3) 探险家“救命/坑命”真实经历回顾

定向调研中请每位探险家回忆一次手机在户外“救了自己”或“坑了自己”的经历，以下为具有代表性的真实案例，可直接印证前述痛点分析的现场情境。

① 【坑命】高海拔雪山低温冻关机。一名 1-3 年经验的探险家在登顶雪山准备拍照时，因低温导致手机直接冻死机；随后取出充电宝准备充电，充电宝却掉入石缝无法取出，手机亦无信号无法联系队友。这一经历揭示了在-20℃以下等极端低温场景下，用户需借助外置保温措施（如暖宝宝、保温套等）保障设备可用，避免因低温关机丧失拍照与紧急通信能力。

② 【坑命】密林夜穿无信号。一名 10 年以上经验的探险家在密林夜穿时处于无信号状态，离线导航定位不准；后续明确表示会优先选择信号表现更好的手机，不再使用信号较弱的机型。此案例表明：离线导航精度依赖 GPS+北斗双模与惯性导航兜底，而信号选型应作为户外终端采购决策的核心维度。

③ 【救命】大雾偏航预警。一名 3—5 年经验的探险家在大雾天发现手机表现不佳，但其佩戴的户外手表提前提示已偏航，前方 3—5 米即为悬崖，化险为夷。该案例揭示了终端—穿戴协同的偏航预警可弥补终端 GPS 在密林与大雾下的精度短板，“终端+穿戴”双设备协同是户外安全生态的重要演进方向。

④ 【坑命】沙漠轨迹偏移。一名 3—5 年经验的探险家在沙漠徒步中发现手表轨迹偏移严重，无法确定是路径漂移还是自身走偏，最终只能依靠手机离线地图上的预下载轨迹判断方向。此案例指向手机与手表轨迹记录的数据格式与算法需统一，避免“两个设备两套轨迹”的混乱局面。

(4) 探险家最期待的户外能力

定向调研中请每位探险家选出“未来最期待手机在户外场景下具备或加强的能力”的 Top3 并按期待程度排序。汇总结果显示，探险家的期待集中于三大主线：一是“协同安全网”，涵盖队伍位置共享与穿戴协同，其中“结伴定位共享（多人位置共享与编队管理）”以最高期待度位列期待榜首，成为本次调研中最受期待的能力方向；二是“通信生死线”，涵盖卫星通信与信号保持能力，“更可靠的卫星通信能力（通话/短消息/卫星天气）”紧随其后位列第二；三是“续航生命线”，涵盖极限续航与低温保护，“更强的续航能力（更长待机/更低功耗/极限续航模式）”位列第三。此外，“更完善的应急求救体系”（高期待度，位列第四）与“环境感知能力”（中期待度，位列第五）同为高频期待项，分别指向求救链路冗余与环境数据获取两个细分方向。

表 1 探险家最期待的能力

排序	期待能力	得分	期待程度
1	结伴定位共享（多人位置共享与编队管理）	15	最高
2	更可靠的卫星通信能力（通话/短消息/卫星天气）	14	最高
3	更强的续航能力（更长待机/更低功耗/极限续航模式）	12	高
4	更完善的应急求救体系（多渠道求救/近端查找/离线知识）	11	高
5	环境感知能力（海拔/气压/温湿度/紫外线等）	7	中
6	与智能手表/穿戴产品协同构建户外安全生态	6	中
7	户外专用配件/外设协同（对讲机/卫星天线/太阳能等）	6	中
8	更高的防护可靠性（更强防摔/防水/耐温）	6	中
9	更精准的户外导航定位（更大路线库/更高精度/偏航提醒）	5	中
10	AI 智能助手赋能户外场景（智能路线规划/风险预警）	5	中
11	更强的拍照功能（低功耗/长焦/广角/延时摄影/打卡拍照点推荐）	3	低

（数据来源：中国探险协会手机户外能力调研）

这三条期待主线与前述五大痛点高度吻合，为后续能力体系的核心指标权重设计提供了清晰指引：结伴定位共享位列期待榜首，表明“协同安全网”已从弥补性能力升级为探险家的核心期待方向，应与通信、续航两条“生命线”共同纳入最高权重；“更完善的应急求救体系”以高期待度紧随其后，应作为重点投入方向。

（5）穿戴设备协同需求

智能手表等穿戴设备在户外场景中已从“辅助配件”演变为“安全刚需”，与智能手机共同构成了户外安全生态的双核心。在本次定向调研中，多位探险家在定性反馈中明确提及智能手表的关键作用，并从“使用习惯”“安全价值”“协同诉求”三个层面表达了手表与手机密不可分的关系。

从使用习惯来看，多位探险家反馈在户外活动中“手机不是唯一依赖”——一位 3-5 年经验的探险家明确表示“我爬山不太依赖手机，因为没信号所以不咋玩，我一般看手表，然后运动相机拍照”，反映出在山地与高海拔等弱信号场景下，手表已成为探险家在行进过程中的主要信息载体。这种使用习惯的分化源于两类设备的能力互补：手机承担行前规划、营地通信与拍照记录等功能，手表则承担行进中的实时心率、轨迹、海拔、配速监测，两者在户外活动的不同阶段承担不同角色，已形成稳定的使用分工。

从安全价值来看，智能手表在多个真实经历中发挥了“救命”作用。一位 3-5 年经验的探险家在大雾天户外活动时，“手表提前提示已经偏航，前面 3-5 米就是悬崖”，化险为夷；另一位探险家在反馈中提到“我的智能手表检测到我要高反了自动报警，偏航三米自动报警”，揭示了手表在生理状态监测与轨迹精度方面的不可替代价值。这类案例表明，手表凭借贴身佩戴、持续运行、独立供电的特性，在“实时安全监测”维度具备手机难以替代的优势——手表可 24 小时不间断监测心率与血氧，可在用户未主动操作时自动触发预警，这正是手机在长时间户外活动中的能力短板。

从协同诉求来看，探险家反馈也暴露出当前手机与手表在数据互通与算法一致性上的不足。一位探险家在沙漠徒步中发现“手表轨迹偏移严重，不确定是路径漂移还是自身走偏，只能查看手机离线地图上的预下载轨迹判断方向”；另一位探险家则反馈“手表与手机轨迹记录不一样，二者同时记录不同数据有偏差”。这些反馈直接指向“两个设备两套轨迹”的混乱局面——手机与手表的轨迹算法、数据格式、定位精度标准尚未统一，导致用户在关键时刻难以判断哪个设备的数据更可信。这一痛点在能力体系中应通过“轨迹算法统一”“数据格式互通”“双设备交叉校验”三项能力建设加以解决。

综合探险家的定性反馈，智能手表与手机的协同关系可归纳为三层：第一层是“数据互通”，手表的轨迹、心率、海拔等数据应能实时同步至手机，避免“两个设备两套轨迹”的混乱；第二层是“能力互补”，手表承担持续监测与贴身预警，手机承担通信求救与导航规划，两者通过低功耗短距通信实时联动；第三层是“协同求救”，当手表检测到佩戴者异常（剧烈跌落、长时间静止、心率骤变）时，自动触发手机的 SOS 链路，实现“感知—决策—求救”的全自动闭环。在探险家最期待的下一代能力中，“与智能手表/手环等穿戴产品协同构建户外安全生态”被超过半数探险家列入前三期待，进一步印证了穿戴协同在户外终端能力体系中的战略地位。本白皮书在能力体系中将“穿戴协同”作为终端协同生态的重要组成纳入评价视野，并在第四章未来演进展望中将“终端—穿戴深度协同”列为重点演进方向。

(6) 探险家建议补充的“遗漏能力”

定向调研中有 7 位探险家主动提出了现有调研未覆盖的“遗漏能力”，反映出行业当前认知盲区，对能力体系构建具有重要补充价值。这些建议聚焦在“通信冗余+预警前置+近场互联+夜间作业”四个维度：探险家提出“手机作为对讲机使用”“原生内置低功耗蓝牙/星闪自组网”等通信补充功能方案，指向无网场景下短距通信能力的原生集成需求；“恶劣天气预警”“卫星天气查询”指向环境感知与预警前置能力；“手机红外和手电筒 LED”指向夜间作业与紧急照明的基础保障；“单独的户外模式避免误触”则指向户外场景专属交互模式的系统性设计。这些补充建议与本研究核心能力体系形成互补，应在后续标准演进中作为方向性指引纳入。

表 2 探险家对补充能力的建议

序号	遗漏能力建议	探险家建议
1	野外营地局域网（无信号下的近场聊天/照片共享）	"在野外营地，大部分情况下是没有信号的，晚上扎营的时候手机基本等于砖头，增加一个局域网功能，让所有人没有信号也可以通过局域网互相联系"
2	原生内置低功耗蓝牙/星闪自组网芯片	"实现手机无信号无线对讲功能，不用带 Mesh 设备，靠手机就能实现功能"
3	恶劣天气/地质灾害预警	"在户外运动中，遇到天气突变时可以提前预警，作出措施"
4	遇险一键拍照识别坐标	"无信号时候手机一键拍照识别坐标方便救援"
5	手机作为对讲机（无网下多机互联）	"能否靠卫星或是多手机之间频道互联同一个小队里的手机实现对讲机功能"
6	调频对讲机功能	"对于喜欢轻装速穿或临时加入多人户外场景，又没有提前准备对讲机，那么在无网络情况下手机可以当调频对讲机实现实时通讯"

（数据来源：中国探险协会手机户外能力调研）

2.5 户外场景分析与能力建议

基于本章前述 4252 份定量调研、15 位探险家定向调研与户外安全事故复盘所形成的多源数据，本节系统梳理户外场景的能力需求图谱，并形成覆盖五大场景等级的能力分级建议，作为智能终端户外能力评价体系的核心框架。该分级建议将为消费者选购、厂商研发与行业监管提供统一的能力参考。

（1）户外场景分级与等级定位

基于户外活动的强度、时长、环境复杂度与风险等级，本白皮书将户外场景划分为五个等级，从一级（户外入门级）到五级（户外专业级），覆盖从城市公园到极限探险的全场景谱系。该分级既反映了户外活动的真实需求分层，也对应了智能终端能力建设的渐进路径。

（2）户外场景分类

本章前述多源数据为五级分类提供了坚实的实证基础：其一，4252 份定量调研揭示了户外活动的强度分布与人群分层，印证了分级体系需覆盖从入门休闲到专业户外的全谱系；其二，15 位探险家定向调研锚定了高强度场景下的核心能力痛点（卫星通信、续航、应急求救居前），为户外场景的能力标定提供专家依据；其三，259 起户外安全事故复盘标定了“信号盲区—低温极寒—失联被困”等典型高风险场景，确保分级体系与真实风险场景精准对齐。综合上述三类数据，结合活动强度、单次时长、环境复杂度与风险等级四项维度，将户外场景划分为五大等级，形成从“城市公园休闲”到“有风险场景探险”的连续谱系。

表 3 户外场景五级分级与等级定位

等级	等级名称	核心定位	适用场景示例	能力特征概述
一级	户外入门级	满足最基础的户外通信与定位需求，具备常规手机的基本功能	城市公园、日常通勤、轻度休闲散步等场景(城市日常 / 近郊休闲)	具备基础蜂窝通信能力与基础 GNSS 定位能力
二级	户外轻度级	具备基础的户外防护与导航能力，可应对轻度户外环境	城市周边休闲、短途郊游、公园徒步等场景(近郊出游 / 短途拉练)	具备基础防尘防水、常规续航及较强导航定位能力
三级	户外基础级	满足日常户外场景的基本使用需求，具备基本的户外防护与通信保障能力	城市周边徒步、郊野登山、公园徒步等日常基础户外活动（单日进阶 / 山野徒步）	具备基本的防尘防水、极限续航、标准导航定位及常规通信能力
四级	户外进阶级	能够胜任中等强度户外环境，在弱网络或无网络场景下提供可靠的通信与导航保障	山地越野跑、溯溪、定向越野、野路登山、徒步穿越等进阶户外活动（多日穿越 / 复杂地貌）	具备较强的续航能力、可靠性、弱覆盖通信、卫星消息及无网导航能力
五级	户外专业级	能够应对极端户外环境与极限探险场景，提供全链路的安全保障与协同能力	高海拔登山、无人区穿越、极地探险、长时间无补给穿越等专业户外活动（多日穿越 / 复杂天气和地貌环境）	具备极致的续航、防护、卫星通信、精准导航、多通道求救与户外专属交互能力

第三章 智能终端户外场景核心能力体系

基于第二章对户外活动需求与痛点的系统分析，本章围绕续航、可靠性、通信与连接、导航与定位、应急求救、户外 UI 交互六大维度，构建智能终端户外场景核心能力体系。每维度从“用户需求定性→能力定义→用户感知层面的功能描述→典型场景应用”四个层面展开。能力维度的协同关系与重要性优先级，依据探险家 IPA 矩阵（重要性×满意度）综合确定。

3.1 智能终端户外能力总览

(1) 六大能力维度与协同关系

户外场景下，单一能力的突破无法独立保障用户安全与体验，六大能力之间存在明显的“短板效应”与“协同放大效应”。例如没有信号预测能力的续航再强也可能在关键时刻因电量耗尽而无法求救；没有偏航预警的轨迹记录无法阻止失联事件的发生。

因此，本白皮书提出“六大能力维度+协同关系”的体系框架，六大维度以“户外安全+用户体验”双中心目标相互支撑：续航能力决定终端能否“撑到救援到来”；可靠性决定终端能否“挺过极端环境”；通信连接决定终端能否“建立求救链路”；导航定位决定终端能否“不迷失方向”；应急求救决定终端能否“在最后关口被找到”；户外 UI 交互则决定终端在极端交互场景下能否从可用走向易用——强光下看得清、户外功能一键直达等。

图 43 户外手机六大能力维度协同关系图



从软硬件构成来看，本白皮书提出的各项能力并非纯粹的硬件或软件属性，而是以不同软硬配比协同实现的。以硬件为基础的能力包括可靠性（防护等级、结构设计与制造工艺直接决定终端的抗跌落、防水防尘与极端温度耐受水平）、屏幕显示与电池电芯等物理载体，硬件水平构成能力的“物理底座”；以软件算法为主导的能力包括信号预测、偏航预警、自动 SOS 触发、智能路线推荐等——此类能力虽依赖传感器硬件采集数据，但其价值内核在于算法对多源数据的融合分析与智能判断，是“AI 赋能”主线的主要体现；软硬协同的能力包括极限续航模式（电芯硬件与功耗调度软件协同）、卫星通信链路调度（多模芯片与协议栈软件协同）等，需软硬件深度配合方能发挥最优效能。总体来看，硬件决定了能力实现的上限——终端能否感知、能否防护、能否通信，由硬件基础限定；智能软件决定了能力在真实场景中的可用性下限——在复杂户外条件下能否稳定、准确、智能地发挥作用，取决于软件算法的成熟度。这正是本白皮书将“AI 赋能”作为能力体系演进核心主线之一的原因。

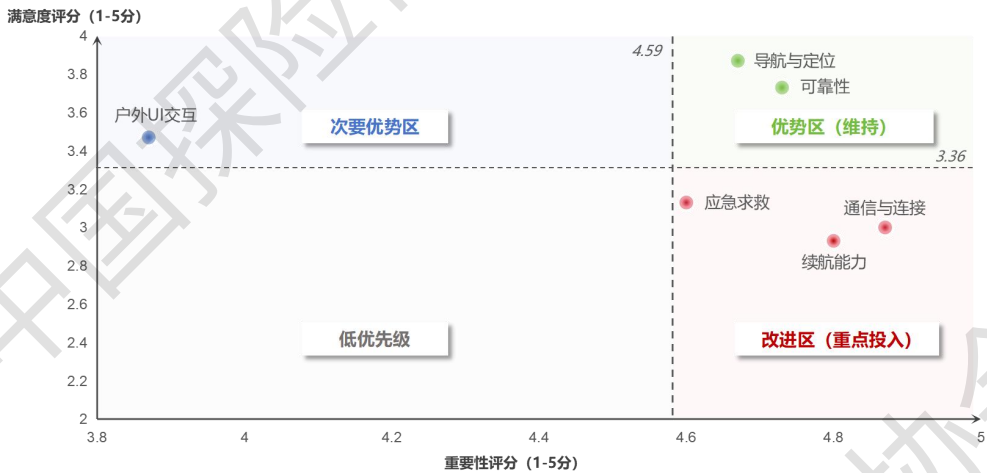
(2) 能力维度优先级——基于 IPA 矩阵

表 4 户外手机能力重要性—满意度 IPA 分析

能力维度	重要性均值	使用体验均值	差距	IPA 象限归属
续航能力	4.80	2.93	1.87	改进区（重点投入）
通信与连接	4.87	3.00	1.87	改进区（重点投入）
应急求救	4.60	3.13	1.47	改进区（重点投入）
导航与定位	4.67	3.87	0.80	优势区（维持提升）
可靠性	4.73	3.73	1.00	优势区（维持提升）
户外 UI 交互	3.87	3.47	0.40	次要区（适度改善）

(数据来源：中国探险协会手机户外能力调研)

图 44 户外手机能力重要性—满意度 IPA 分析



(数据来源：中国探险协会手机户外能力调研)

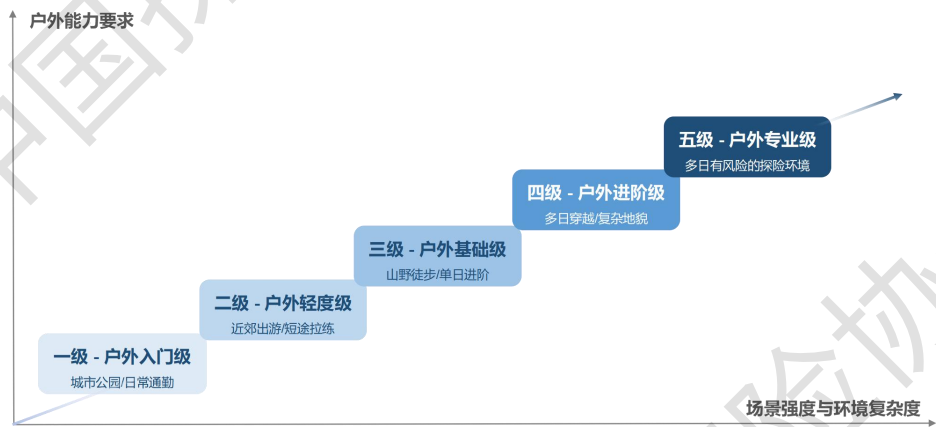
依据 IPA 分析结果，六大能力维度的优先级可归纳为三个层级。改进区（重点投入）涵盖续航能力、通信与连接、应急求救三项，这三项是探险家公认最重要但当前表现最差的能力，构成了能力建设的“重中之重”。优势区（维持提升）涵盖导航与定位、可靠性两项，当前体验较好但重要性极高，应在保持现有水平的基础上向改进区能力做能力捆绑，实现“导航+通信”、“可靠性+续航”的协同提升。次要区（适度改善）为户外 UI 交互，当前体验尚可但重要性均值相对较低，主要原因是部分探险家将交互体验视为“可以克

服”而非“必须保障”的能力，但 46.7%的强光显示痛点与 33.3%的湿屏触控痛点表明该维度仍有显著改善空间，应在后续体系中适度提升权重。

(3) 五大等级能力体系

基于第二章户外场景分析与能力建议所形成的分级框架，本白皮书将智能终端户外能力划分为五个等级，从一级（户外入门级）到五级（户外专业级），覆盖从城市公园到有风险场景探险的全场景谱系。每个等级对应不同的户外场景强度与能力要求，形成“场景—等级—能力”三位一体的评价框架。本节先概述五大等级的总体能力要求，再聚焦第五级（户外专业级）详细展开六大能力维度的具体要求，作为本白皮书能力体系的核心标杆。

图 45 智能终端户外能力五级分级



一级（户外入门级）：满足最基础的户外通信与定位需求，具备常规智能手机的基本功能，适用于城市和近郊休闲活动场景。能力要求包括具备基础蜂窝通信能力（语音通话与短消息）、基础 GNSS 定位能力与紧急呼叫能力，续航待机一天左右，适用于城市公园、日常通勤等轻度场景。该等级为通用智能手机的默认门槛，不构成额外能力要求。

二级（户外轻度级）：具备基础的户外防护与导航增强能力，适用于城市周边休闲、公园徒步等短途郊游场景。能力要求在一级基础上扩展至具备基础的防尘防水能力、基础蜂窝通信能力、较强导航能力（支持主流地图导航，定

位精度相对精准)与紧急呼叫能力,最长续航待机可超过一天,适用于城市周边休闲、短途郊游等场景。该等级对终端的基础防护与导航能力提出了入门级要求,是大众消费级智能终端应达到的户外能力门槛。

三级(户外基础级):满足日常户外场景的基本使用需求,具备基本的户外防护与通信保障能力,适用于城市周边徒步、郊野登山、公园徒步等单日的基础户外活动。能力要求在二级基础上系统扩展至六大维度——续航方面要求近一周的续航待机、轨迹导航续航可支撑白天一日徒步;可靠性方面要求一定的防跌落和防水防尘能力,温度可覆盖日常使用;通信方面要求,可以在覆盖较弱区域通信,弱覆盖到有覆盖区域信号可在分钟内恢复;导航方面要求有基础的路线库功能、定位精度相对精准、支持偏航提醒;应急求救方面要求具备 SOS 灯光求救能力。该等级适用于城市周边徒步、郊野登山、公园徒步等日常户外活动,是智能终端进入“户外能力等级”的基础门槛。

四级(户外进阶级):能够胜任多日中等强度户外环境,在弱网络或无网络场景下提供可靠的通信与导航保障。能力要求在三级基础上进一步强化——续航方面续航待机超过一周、轨迹导航的续航可支撑一昼夜;可靠性方面要求较强的防跌落和防水防尘能力、温度在日常使用温度下进一步下探;通信方面,可在覆盖更弱区域通信,弱覆盖到有覆盖区域信号可在数十秒内恢复,需支持路线信号预测、卫星通话与短消息、卫星天气查询、卫星短消息能力;导航方面支持相当数量路线库、支持无网轨迹记录、定位较为准确、支持偏航提醒与循迹导航;应急求救方面具备 SOS 灯光求救、SOS 紧急求救、近端查找搜救能力,支持离线户外知识查询;户外 UI 交互方面具备户外专属桌面与强光下清晰显示的能力。该等级适用于山地越野跑、溯溪、定向越野、野路登山、徒步穿越等进阶户外活动。

五级（户外专业级）：能够应对多日有一定风险探险场景，提供全链路的安全保障与协同能力。能力要求在四级基础上达到极致——续航方面极限续航待机可达 2 周、轨迹导航的续航可支撑近支持多日；可靠性方面要求更强的防跌落和防水防尘能力、温度适应寒冷和高温的户外环境；通信方面，可在覆盖极弱区域通信，弱覆盖到有覆盖区域信号可在短暂数秒恢复，除了支持卫星通话与卫星天气查询能力外，可同时支持非运营商模式的卫星消息，以及更快卫星入网要求；导航方面，要求最丰富的户外路线库、定位精准；应急求救方面，具备 SOS 灯光求救、SOS 紧急求救、近端查找等搜救能力，支持离线户外知识查询；户外 UI 交互方面具备户外专属桌面与强光下清晰显示等户外交互的专属能力。该等级适用于高海拔登山、无人区穿越、极地探险、长时间无补给穿越等具有一定风险户外活动，是当前智能终端户外能力的最高标杆。后续各节（3.2—3.7）将围绕第五级（户外专业级）的六大能力维度详细展开，作为本白皮书能力体系的核心标杆进行系统说明。

（4）六大能力维度分级要求矩阵

在五大场景等级框架下，本白皮书进一步从续航能力、可靠性、通信与连接、导航与定位、应急求救、户外 UI 交互六大维度，明确各等级对应的能力要求。

表 6 六大能力维度分级矩阵关键能力

能力维度	户外入门级	户外轻度级	户外基础级	户外进阶级	户外专业级
续航能力	续航待机一日	极限续航待机多日	极限续航待机一周，轨迹导航可支撑一白昼	极限续航待机超过一周多，轨迹导航可支撑一昼夜	极限续航待机超过近两周，轨迹导航可支撑多日
可靠性	—	基础防尘放水	防跌落，一定的防尘防水，日常使用温度	较强的防跌落和防尘防水，日常上使用温度范围进一步下探	更强的防跌落和防尘防水，适应寒冷和高温的户外环境
通信与连接	基础蜂窝通信能力	基础蜂窝通信能力	一般弱覆盖正常通信，信号可正常恢复	较弱覆盖正常通信，信号恢复较快，具备信号预测、卫星短消息、卫星通话、卫星天气查询能力	极弱覆盖阈值正常通信，信号恢复几块，具备信号预测、多模式的卫星短消息、更低入网时延的卫星通话、卫星天气查询能力等
导航与定位	基础 GNSS 定位能力	较强导航能力，基础定位精度	基础户外路线库，基础定位精度，支持偏航提醒	较多的户外路线库，支持无网轨迹记录，一定的定位精度，支持偏航提醒与循迹导航	丰富的路线库，支持无网轨迹记录，精准的定位精度，支持偏航提醒与循迹导航
应急求救	紧急呼叫能力	紧急呼叫能力	具备 SOS 灯光求救能力	具备 SOS 灯光求救、SOS 紧急求救、近端查找搜救能力，支持离线户外知识查询	具备 SOS 灯光求救、SOS 紧急求救、近端查找搜救能力，支持离线户外知识查询
户外 UI 交互	—	—	—	具备户外专属桌面、一定的强光下清晰显示	具备户外专属桌面、较强的强光下清晰显示

注：“—”表示该等级下对此维度无专门要求。一级、二级为基础门槛等级，满足常规智能手机的基本功能要求；三级及以上为户外能力等级，需满足本表中对应的各项能力要求。

3.2 续航能力：极限环境下的持久保障

续航能力是户外智能终端最基础也是最薄弱的环节，是终端能否“撑到救援到来”的决定性变量。在第五级（户外专业级）能力要求下，续航能力需达到极限续航待机超过近两周、轨迹导航续航支撑多日的极致标准。这一标准对应极限探险场景下“长时间无补给、低温环境、紧急保活”的真实需求，是当前智能终端户外能力建设的最高标杆。

图 46 续航能力



(1) 轨迹导航超长续航

轨迹导航续航是户外专业级终端的核心续航指标。该指标的定义是：终端在导航过程中通过语音提示与振动反馈提供导航指引、定位精度自适应调整、关键信息通过语音播报传达的低功耗导航模式。熄屏显示是轨迹导航续航的典型实现方式之一，依靠屏幕熄屏显示降低功耗，单次充电可支持多个白天的导航。该能力对多日穿越、雪地越野等长距离场景具有不可替代的价值，可将单次充电的导航时长从亮屏模式下的几小时延长至几十个小时以上，满足“每日8小时导航+夜间休息+多日连续”的极限使用需求。

(2) 极限续航模式：危急时刻的保命机制

极限续航待机时长超过近两周是户外专业级终端的核心硬性指标。极限续航模式是指在特定场景下，用户主动或系统自动开启的“功能裁剪+显示优化+后台抑制”复合模式。触发后系统依次完成：关闭 5G、蓝牙、WiFi 等高功耗模块，关闭蜂窝基础通信与卫星通信链路，仅在需要外部通信时手动开启；屏幕切换为默认关闭，开启时仅显示时间、电量与导航等核心信息；后台非必要应用全部冻结。极限续航模式下核心功能保证每日 1 次的基础使用，包括：卫星通信（短消息、通话与天气查询按电量调度轮流启用）、离线导航（基于已下载离线地图）、SOS 求救（一键触发紧急联系人呼叫与位置上报）以及手电筒、指南针、气压计等纯本地传感器功能。该模式的目标是将终端的可工作时间延长 5—10 倍，在极端条件下至少保留“开机+定位+通信”三项保命能力。

3.3 可靠性能力：极端条件下的设备防护

可靠性能力是户外终端的“物理基础”，决定了终端能否“挺过极端环境”。在第五级（户外专业级）能力要求下，可靠性需达到苛刻的防跌落和防尘防水要求，极端温度耐受寒冷和极热的户外温度，并通过角跌落专项防护、深水浸泡防护、完全防尘与宽温域工作四项核心子能力系统保障。该标准直接对应极限探险场景下“高海拔跌落、深水浸泡、沙尘暴、极寒极热”等真实物理挑战。

图 47 可靠能力



(1) 防跌落能力：多面跌落防护

户外场景的跌落风险来源包括手部湿滑或汗渍导致的握持失稳、骑行场景下车把震动脱落、溯溪场景下的水中脱落以及登山攀岩磕碰等。户外专业级终端需在正常使用高度跌落后仍保持全部功能完好——屏幕不碎裂、功能不中断、数据不丢失，并在角跌落与多面跌落等高频跌落场景下提供专项防护，同时兼顾“轻薄日常”与“抗造户外”的双重需求。探险家反馈中“户外容易出现磕碰跌落”“折叠屏机型户外损坏风险高”的表述，指向了终端设计需平衡日常美学与户外可靠性的结构性矛盾，户外专业级终端可通过结构层面的可靠性设计而非简单加厚机身来解决这一矛盾。

(2) 防水能力：从防泼溅到深水浸泡的全场景覆盖

户外涉水场景风险呈阶梯分布：雨中徒步需防泼溅级别防护，溯溪涉水需浅水浸泡级别防护，海滩与海水活动需深水浸泡与防腐蚀级别防护。户外专业级终端需具备深水浸泡防护能力，可在数米深水持续浸泡后仍正常工作，并承

受高压高温水流的冲击。这一标准直接对应探险家在溯溪、海滩活动、暴雨穿越等场景下“手机根本不敢大意防水”的痛点反馈。深水浸泡防护可通过多重密封结构、防水纳米涂层、防水声学膜与接口防水塞等综合设计实现。

(3) 防尘能力：完全防尘与防沙尘腐蚀

沙漠穿越、沙尘暴天气、海滩活动等场景对防尘提出严格要求，灰尘侵入不仅影响接口与扬声器等外部组件，还可能影响 GPS 与北斗定位精度。户外专业级终端需达到最高的防尘级别——无任何灰尘进入，并配套防沙尘腐蚀的接口保护设计。探险家反馈中“沙漠徒步中发现轨迹偏移严重”的案例，虽主要指向导航精度问题，但也暗示了沙尘环境对终端整体可靠性的隐性影响。完全防尘可通过接口密封盖、防尘网、纳米涂层防尘与气密性设计等综合措施实现，确保终端在沙尘暴环境中长时间使用不因灰尘侵入而功能受损。

(4) 极端温度耐受：低温保活与高温稳定双向保障

极端温度耐受是户外专业级终端可靠性能力的核心标志。低温场景是当前最迫切的工程目标——探险家反馈中“低温手机自动关机”是最高频的可靠性痛点，户外专业级终端需在零下的寒冷环境下维持解锁、通话、导航、拍照等核心功能的正常可用。高温场景同样不容忽视——探险家反馈“户外紫外线强时手机温度升高，屏幕自保程序启动导致亮度降低”，直接影响导航读取，户外专业级终端需在户外高温环境下仍保持处理器稳定运行与屏幕亮度可控。极端温度耐受可通过硬件层面的宽温域电芯、低温加热膜与高温散热结构，软件层面的低温保护阈值优化与高温降频管理，以及结构层面的保温与散热设计三层协同实现。长期来看，极端低温下的续航保障仍有赖于电池技术演进与外置保温措施的共同配合。

3.4 通信与连接能力：弱覆盖环境下的连接保障

通信与连接能力是户外安全的“生命线”，决定了终端能否“建立求救链路”。在第五级（户外专业级）能力要求下，通信与连接需达到极弱信号环境可通信、信号数秒内可恢复的极致标准，并具备信号预测、卫星短消息、卫星通话、卫星天气查询四项核心子能力。该标准直接对应极限探险场景下“无蜂窝覆盖、需卫星兜底、需快速恢复连接”的真实需求，是改善户外安全链路“性价比”最高的建设方向。

图 48 通信与连接能力



(1) 弱覆盖信号保持与快速恢复

弱覆盖正常通信是户外专业级终端的核心硬性指标，含义是：在蜂窝信号强度极弱信号环境下，终端仍能完成短信发送与基本通话。该指标直接对应探险家反馈中“同场景不同体验”的核心矛盾——同等运营商、同等地理位置条件下，不同终端的信号表现差距极大，部分机型在同伴仍有信号时完全失去蜂窝连接。弱覆盖信号保持需通过天线设计优化、信号算法增强与多频段协同三项工程要素实现，使终端在山区、峡谷、密林等物理遮蔽区与高海拔、无人区等基站稀疏区均能维持基础通信。信号恢复是另一项硬性指标，含义是：从无

信号区进入有覆盖区后，终端在数秒内恢复通信能力，确保“重新被找到”的时间窗口尽可能缩短。在徒步穿越场景中，用户频繁进出山谷两侧的弱覆盖区，信号恢复时间过长会导致紧急联系人无法及时收到位置更新、轨迹上传延迟导致云端轨迹不完整以及呼入电话漏接，信号快速恢复可将这些影响降至最低。

(2) 信号预测与沿途覆盖预警

信号预测能力是户外专业级终端从“被动应对”到“主动预警”的关键能力升级。在路线规划时，系统将用户导入的路线与运营商信号大数据进行匹配，在地图上以色带可视化展示强信号区、弱覆盖区与无信号区的分布；在临近弱覆盖或无信号区前主动推送预警，提醒用户提前启动卫星通信或下载离线内容。这一能力使探险家在出发前即可做好通信预案——知道何时依赖蜂窝、何时切换卫星、何时完全离线，从“遇到无信号才被动应对”转变为“预知无信号主动准备”。信号预测的工程实现依赖运营商信号覆盖大数据、终端定位与路线匹配算法、用户偏好学习三项关键技术，是户外专业级终端区别于通用机型的差异化能力之一。

(3) 卫星通信能力：户外通信的终极兜底

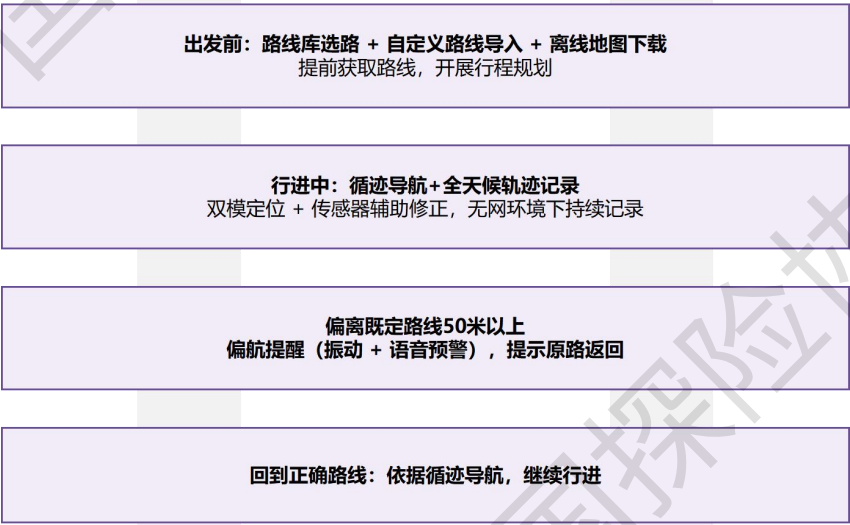
卫星通信能力是蜂窝通信失效后的“终极兜底”，户外专业级终端需具备卫星短消息、卫星通话与卫星天气查询三项完整能力。当前主流卫星通信技术包括北斗三号短报文、天通一号卫星电话等，探险家反馈中“不具备卫星通话功能”“卫星通话信号不足时无法沟通”的表述，揭示了卫星通信在“可用性”而非“有无性”层面的核心短板——用户不仅需要卫星功能“存在”，更需要其“可靠可用”：入网时延短、通话质量稳定、消息发送成功率高。户外专业级终端应提供运营商和非运营商的卫星短消息、更快对星速度的卫星通话以及卫星的天气查询，并可展示对星可视化界面以及消息发送成功或失败的反馈，

让用户可快速实现对星，并判断卫星通信的发送状态。卫星天气查询能力可使探险家在无蜂窝信号环境下仍能获取目的地天气信息，为是否继续穿越或下撤提供决策依据，是极限探险场景下的关键安全能力。

3.5 导航与定位能力：精准指引与轨迹安全

导航与定位能力是户外终端使用频次最高的功能，决定了终端能否“不迷失方向”。在第五级（户外专业级）能力要求下，导航与定位需有丰富的户外路线库、精准的定位精度，并具备无网轨迹记录、偏航提醒、循迹导航三项核心能力。该标准直接对应极限探险场景下“路线复杂、无网环境、精度要求高”的真实需求，是户外终端使用频次最高、用户感知最直接的能力维度。

图 49 导航与定位能力



(1) 户外路线库与循迹导航

丰富的路线库规模是户外专业级终端的硬性指标，但探险家反馈的核心诉求不在“路线数量”而在“路线质量”——包括爬升、难度、季节适宜性标注，

以及用户自定义路线导入（GPX/KML 格式）与离线路线编辑（无网环境下手动标注兴趣点）的能力。户外专业级终端应在“路线数量”基础上强化路线质量评估与自定义导入能力，使探险家在出发前即可完成“选路线+下载地图+评估难度”的一站式规划。同时，路线库应支持按难度、季节、地形、时长等多维度筛选，并显示路线的最近通行时间与用户评价，为探险家提供可信赖的路线决策参考。同时配合终端的循迹导航功能，即可在户外依照已下载的离线路线进行行进。

(2) 全天候无网轨迹记录

无网轨迹记录是户外专业级终端的核心能力，要求在无网络环境下仍能准确记录行走轨迹。该能力的技术基础是低功耗传感器（加速度计+陀螺仪）辅助轨迹修正，以及北斗/GPS 双模定位在弱信号下提升捕获率。探险家反馈显示，轨迹记录的痛点集中在“精度漂移”——“轨迹飘移——轨迹记录不准确甚至呈直线”“手机与手表轨迹记录不一样”。户外专业级终端应从两个方向优化：一是多传感器融合，利用气压计辅助判断爬升与下降以修正 GPS 漂移；二是统一终端与穿戴设备的轨迹算法与数据格式，避免“两个设备两套轨迹”的混乱局面。

(3) 偏航预警

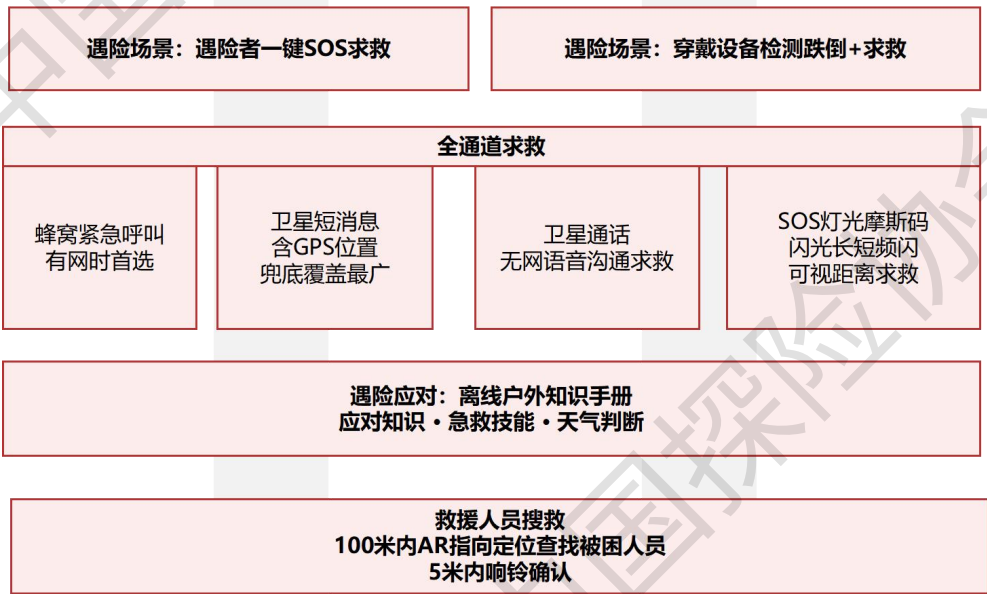
偏航预警是防止“迷路—失联—失救”链条恶化的关键能力。当用户偏移既定路线 50 米以上时，系统应立即通过振动与语音提示触发预警，并提供“原路返回”按钮引导用户回归正轨。原路返回（沿已记录轨迹反向导航）是偏航预警的延伸能力——当用户确认偏航时，系统自动调用已记录轨迹进行反向导航，保障“迷路后仍能安全返回”。偏航预警与原路返回共同构成了户外导航安全的“第一道防线”，是“迷路—失联—失救”链条中最早介入的阻断节点。

精准的定位精度是户外专业级终端的硬性指标，可通过北斗高精度定位、双频 GNSS 与多传感器融合实现，确保在密林、大雾、峡谷等 GPS 信号衰减场景下仍能提供精准定位。

3.6 应急求救能力：危急时刻的救援保障

应急求救能力是户外安全的“最后兜底”，决定了终端能否“在最后关口被找到”。在第五级（户外专业级）能力要求下，应急求救需具备 SOS 灯光求救、SOS 紧急求救、近端查找搜救能力与离线户外知识查询四项完整能力，并通过多通道冗余、自动触发与协同求救三项机制确保求救链路的可靠性。该标准直接对应极限探险场景下“蜂窝失联+卫星不可用”等极端场景的求救需求。

图 50 应急求救能力



(1) 多通道 SOS 求救：全链路冗余设计

SOS 求救功能需实现“一键触发、多通道送达”的核心目标——求救信息通过所有可用通道同时发送，确保“至少一条通道成功送达”。户外专业级终端的 SOS 求救应包含五个递进通道：第一通道为蜂窝紧急呼叫（最常用，需运营商网络）；第二通道为卫星短消息（兜底覆盖最广）；第三通道为卫星通话（适用于需要详细描述情境的场景）；第四通道为星闪或蓝牙近端呼救（救援人员到达附近时的精确定位）；第五通道为 SOS 灯光信号（夜间被发现，摩斯电码模式）。终端应在户外专属桌面中设置“一键 SOS”入口，方便用户遇险后快速触发。同时应支持“自动触发”——结合加速度计、陀螺仪与气压计等传感器，在检测到剧烈跌落+长时间静止、高度骤降或温度骤变等异常时自动启动 SOS，无需用户手动操作。这一自动触发机制在探险家遇险后人体失能无法主动求救的痛点场景下具有不可替代的价值。

(2) 近端查找搜救：辅助快速搜救求救人员

近端查找搜救能力则是救援场景下的“最后一公里”，往往也是最难的一公里。多起遇险搜救的实际案例中，由于户外场景复杂，若求救人失能无法呼救，搜救人员只能依赖视觉搜救，存在多次与求援人擦肩而过却无法找到求救人的情况。在此场景下，若求救人的终端设备支持近端查找功能，则可在求救人上报的大致位置开启近端查找——求救人的智能手机/智能穿戴设备发送低功耗广播，搜救人员的手机接收求救信息，并在百米左右的范围内可通过 AR 指向与测距精确定位目标，并在接近求救人设备的数米范围内触发响铃确认位置。百米的 AR 指向查找和近端的响铃功能共同构成了搜救场景的“最终保障”。

(3) 离线户外知识与离线救援指南

离线户外知识是“事前预防”与“事后自救”的关键能力——在无网络环境下，用户可查阅预先下载的户外知识手册（含常见风险应对、急救技能、动

植物识别、天气判断等），这对新手探险家尤为重要。户外专业级终端应预装完整的离线户外知识库，覆盖高山病应对、低温急救、创伤处理、动植物识别、天气判断、定向越野、求救信号等核心场景，并支持按场景检索与语音播报。在求救等待救援的过程中，离线户外知识可为探险家提供自救指导，延长生存时间窗口，提升救援成功率。

(4) 穿戴设备协同：健康监测预警与生命体征共享

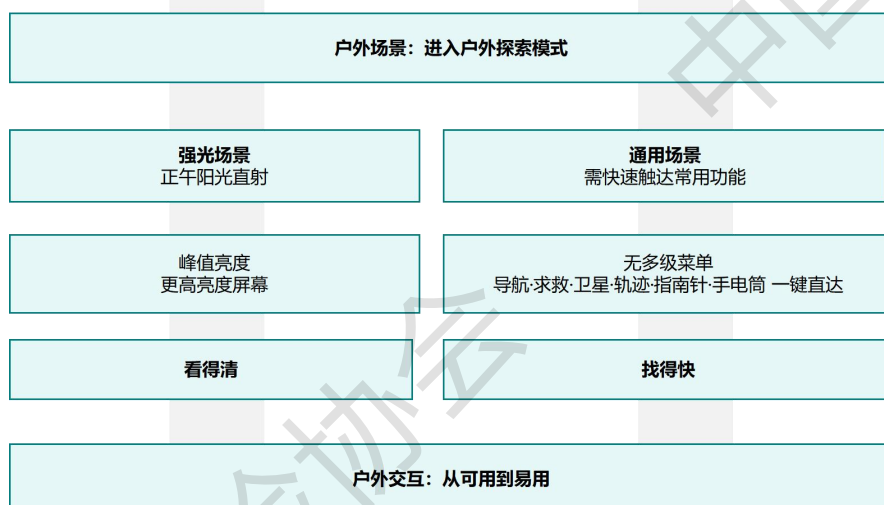
在户外活动中，智能穿戴设备可实时采集并分析心率、血氧、心率变异性 HRV、皮肤温度、身体负荷及睡眠状态等生理数据，通过识别心率异常升高、血氧持续走低、HRV 显著低于个人基线、皮肤温度异常波动、累积身体负荷过高、睡眠碎片化等信号，提前提示高原应激、过度疲劳、脱水、失温或中暑等潜在风险，辅助使用者结合海拔环境综合判断身体状态，及时调整行进节奏甚至做出下撤决策，实现风险前置预警。

除了户外探险家本人关注身体健康数据外，还可通过健康数据共享，将生命体征数据共享给家人或紧急联系人。在数据异常时，家庭成员或紧急联系人可及时收到消息提醒，远程采取应急措施。

3.7 户外 UI 交互：极端交互场景下从可用到易用

户外 UI 交互能力是本次体系升级新增的独立维度，决定了终端在极端交互场景下能否“真正可用”——强光下看得清、户外模式一键直达。在第五级（户外专业级）能力要求下，户外 UI 交互需具备户外探索专属桌面、强光下清晰显示两项完整能力。探险家定向调研数据显示，强光下显示不清（46.7%）与户外 APP 操作复杂（26.7%）两项痛点合计影响面超过 70%，表明“功能齐全却无法操作”是户外场景下的真实困境。

图 51 户外 UI 交互



(1) 强光下清晰显示：高照度环境的可视保障

强光下显示不清影响近半数探险家（46.7%），是户外 UI 交互中痛点覆盖率最高的一项。探险家反馈中“户外紫外线强的时候强光下手机亮度不够并且随之手机温度升高，屏幕自保程序启动屏幕会更暗，特别影响使用”的表述，揭示了当前终端在高照度环境下显示能力的系统性短板——屏幕峰值亮度不足、高温自保导致亮度骤降、强光下对比度不足三大问题交织。户外专业级终端需达到正午阳光下可视的亮度，确保在直射阳光下仍可清晰辨识关键信息。可通过配备抗反射涂层与高对比度显示模式，在高温环境下通过散热结构优化避免“亮度自保”导致显示失效。

(2) 户外专属桌面：场景化交互的一站式入口

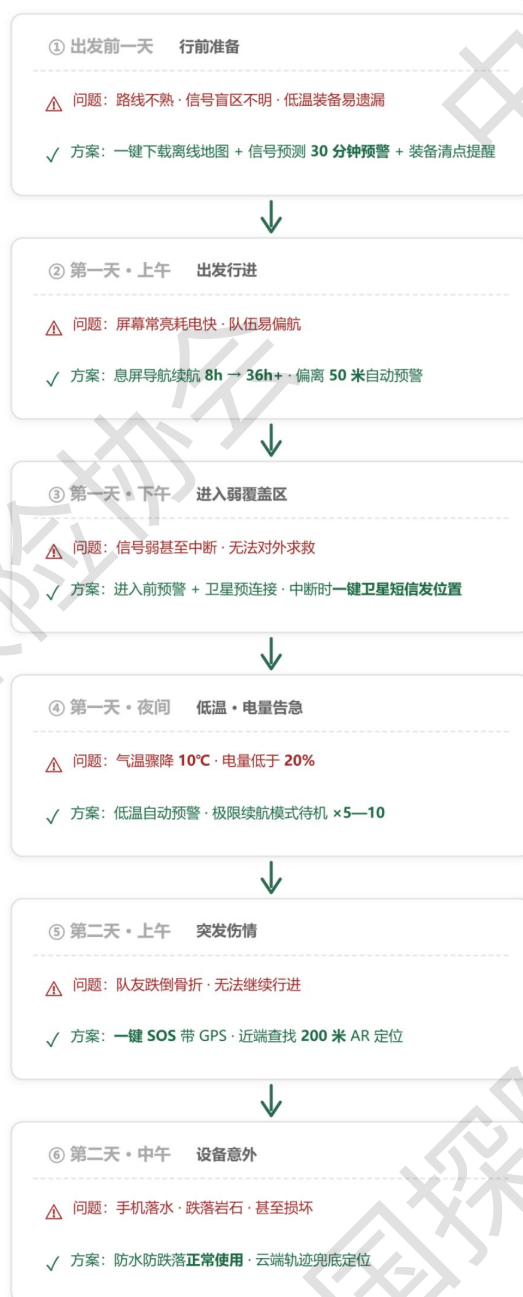
户外专属桌面的用户感知核心是“进入户外模式后所有关键功能一键直达，无需多次点击翻找”。26.7%的探险家反馈“户外 APP 多级菜单操作复杂，紧急场景需多次点击”，在需要紧急求救时却要翻过三层菜单才能找到 SOS 按钮，

这种“功能存在却难以触达”的体验直接削弱了求救时效。户外专业级终端应提供户外场景专属桌面，将导航、求救、卫星通信、轨迹记录、指南针、手电筒等户外核心功能以大图标、高对比度的方式一键直达，并在进入户外模式时自动切换至省电、高亮、增强触控的全场景优化状态。探险家反馈中“单独的户外模式避免误触”的建议，进一步指向了户外桌面应同时解决“快速触达”与“防止误触”两个交互矛盾——紧急时一键触发、日常时防止口袋误触启动耗电功能。

3.8 典型户外场景能力应用案例

本节以一条典型多日户外线路（新疆乌孙古道（特克斯—拜城段），2—3天、中等难度、部分无信号）为叙事主线，串联展示户外专业级终端六大能力维度的实际应用价值。以场景叙事的方式，让读者直观理解各项能力在真实户外情境中的协同作用。

图 52 典型户外场景能力应用案例·流程图



① 出发前一天：探险家通过终端的路线规划功能，下载“新疆乌孙古道”全程路线与离线地图；信号预测功能自动叠加沿途运营商信号色带，标注“琼库什台—科克苏河沿岸”段为弱覆盖区（仅为案例预设）、“阿克布拉克达坂”段为无信号区（仅为案例预设）；

② 第一天上午：进入路线导航后，自动启动轨迹导航——屏幕通过轨迹显示路线和导航信息，同步通过语音提示行进方向，将导航续航从 8 小时延长至 36 小时以上。队伍成员开启位置共享功能，队长在地图上实时查看每名队员位置。行进中出现偏离既定路线 50 米以上时系统立即触发偏航预警并提供“原路返回”按钮。

③ 第一天下午：在进入无覆盖区约 100 米时，系统主动推送无覆盖预警。在弱覆盖区内短信仍可正常发送，通话保持基本清晰。若信号完全中断，探险家通过户外桌面“卫星短消息”按钮一键发送当前位置与预设求救模板。出弱覆盖区后信号在 10 秒内恢复，队伍位置信息自动同步至云端。

④ 第一天夜间：预设扎营后遭遇突发降温，探险家在 -15°C 环境下通过卫星天气查询获取次日天气决定是否继续穿越。探险家可启动极限续航模式——关闭 5G、蓝牙与 WiFi，仅保留卫星通信、离线导航与 SOS，屏幕进入单色最低亮度模式，待机时长延长 5—10 倍。手电筒摩斯电码 SOS 与指南针等纯本地功能不受影响。

⑤ 第二天上午：预设队员 A 不慎跌倒导致骨折无法继续行进，触发 SOS 紧急求救：一键 SOS 按钮触发自动拨打紧急联系人电话（如有蜂窝），同步发送卫星短消息含精确 GPS 位置，启动卫星通话与救援队语音沟通描述伤情与位置环境。队伍其他成员通过近端查找功能在 200 米范围内 AR 指向精确定位队员 A 的手机。若启用穿戴协同，手表检测到剧烈跌落+长时间静止自动通过手机转发 SOS 求救信号。

⑥ 第二天中午：预设队员 B 的手机在跨溪流时不慎落水，深水浸泡防护等级下仍可正常工作，立即捞出后功能正常。队员 C 的手机跌落至岩石表面，防跌落等级保障下外壳无损内部功能正常。即使发生极端情况导致手机完全损坏，队伍位置共享的云端轨迹与探险协会的预登记信息仍可为救援队提供完整位置链。

通过上述多日线路叙事可以清晰看到，六大能力维度并非孤立存在而是相互支撑协同工作。续航能力为长时间救援响应提供时间窗口，可靠性确保设备在恶劣环境下仍然工作，通信连接构建求救链路，导航定位提供位置坐标，应急求救是最后兜底，户外 UI 交互确保在极端交互条件下功能真正可用且易用。任何一项能力的缺失或短板都可能使整个安全链条失效，这也是本白皮书提出“六大能力维度+协同关系”框架的核心原因。

3.9 户外活动中的智能终端使用现状

当前主流智能手机在户外场景下的能力现状，整体呈现“通用能力过剩、户外能力不足”的结构性错配。基于本次 15 人探险家定向调研、4252 份用户调研数据与市面产品研究的综合分析，可从能力短板分布、IPA 差距分析、供需错配与标准覆盖空白四个维度系统呈现当前智能手机户外能力的现状，为本白皮书及配套标准的价值定位提供依据。

(1) 能力短板分布：续航与信号构成“双高”痛点

定向调研结果显示，续航不足（86.7%）与信号中断（80.0%）是探险家反馈最集中的两大痛点，合计覆盖超过九成参与者，构成了户外终端能力建设的

“基础需求”。强光下显示不清影响近半数探险家（46.7%），设备损坏、导航失灵与湿屏/手套触控不灵敏三项均影响约三分之一参与者（各 33.3%），卫星功能不可用与户外 APP 操作复杂各影响 26.7%。痛点呈现“双高—中频—低频致命”的三层结构：续航与信号两项高度集中，是探险家公认的最普遍短板；中频痛点涵盖强光显示、设备损坏、导航失灵、湿屏触控与卫星功能不可用，分别指向显示、防护、定位、交互与通信兜底五个细分维度；求救困难虽为低频痛点（6.7%），但与信号中断、续航不足、卫星功能缺失三项高度耦合，一旦触发即构成“失联—失救”链条的关键节点。

(2) IPA 差距分析：六大维度的“重要性—体验”鸿沟

依据探险家定向调研的 IPA（重要性—使用体验）矩阵分析，六大能力维度的差距表现呈现明显分化。续航能力的重要性均值（4.80）与使用体验均值（2.93）的差距达到 1.87 分，是六大维度中差距最大的一项，位于“改进区（重点投入）”。通信与连接的重要性（4.87）与使用体验（3.00）的差距同样达到 1.87 分，与续航并列改进区，是改善户外安全链路“性价比”最高的方向。应急求救的重要性（4.60）与使用体验（3.13）的差距为 1.47 分，位于改进区，反映当前终端求救链路在“多通道冗余”与“自动触发”两项核心机制上的能力缺口。导航与定位（差距 0.80）与可靠性（差距 1.00）位于“优势区（维持）”——当前体验较好但重要性极高，应在保持现有水平的基础上向改进区能力做能力捆绑。户外 UI 交互（差距 0.40）位于“次要区（适度改善）”，但 46.7% 的强光显示痛点与 33.3% 的湿屏触控痛点表明该维度仍有显著改善空间。

(3) 供需错配：探险家期待与产品能力的偏差

定向调研中请每位探险家选出“未来最期待手机在户外场景下具备或加强的能力”的Top3，汇总结果显示期待集中于三大主线：一是“协同安全网”，涵盖队伍位置共享与穿戴协同，“结伴定位共享”位列期待榜首；二是“通信生死线”，涵盖卫星通信与信号保持能力，“更可靠的卫星通信能力”位列第二；三是“续航生命线”，涵盖极限续航与低温保护，“更强的续航能力”位列第三。这三条期待主线与前述五大痛点高度吻合，为后续能力体系的核心指标权重设计提供了清晰指引：结伴定位共享位列榜首，表明“协同安全网”已由弥补性能力升级为核心期待，应与通信、续航两条“生命线”共同获得最高权重，“更完善的应急求救体系”作为高期待项保持重点投入。

第四章 智能终端户外能力发展展望

智能终端户外能力的未来演进，将在需求变化与技术演进的双重驱动下，从当前的“五星专业级”向更高维度的“智能安全中枢”演进。基于探险家定向调研的期待反馈、客户会议讨论的能力演进路径以及行业技术发展趋势，本节从需求变化与技术演进两个维度，展望智能终端户外能力的未来演进方向。

4.1 需求变化：从“功能可用”到“主动智能”

户外活动的需求结构正在经历从“功能可用”到“主动智能”的深刻变化。从参与人群来看，户外活动正从极限小众向大众休闲加速渗透，参与人群规模已达 3.84 亿人且仍保持快速增长，这意味着终端能力建设需同时满足大众场景下的“易用性”与极限场景下的“专业性”。

从安全诉求来看，探险家对终端的期待已从“出事时能求救”升级为“出事前能预警”——基于多传感器数据融合的主动风险识别、基于历史轨迹与体能数据的个性化路线推荐、基于环境感知的卫星实时预警等“事前预防”能力成为下一代终端的核心差异化竞争力。

从体验诉求来看，探险家对终端的期待已从“功能可用”升级为“体验优质”——强光下清晰显示、湿屏精准触控、户外专属桌面等交互能力成为决定终端能否在真实户外场景下“真正可用”的关键变量。

4.2 技术演进：六大方向引领下一代户外终端

从技术演进趋势来看，下一代户外终端的能力建设将围绕 AI 智能体自主决策、蓝牙/星闪自组网、环境感知融合、终端—穿戴深度协同、宽温域电芯与主动温控、户外专用配件/外设协同等多个方向系统展开。

① AI 智能体自主决策是下一代户外终端的核心演进方向。当前终端的 AI 能力主要集中在路线规划与图像识别等“辅助决策”层面，下一代终端应演进至“自主决策”——AI 可基于多传感器数据融合实现实时风险识别，结合气压变化预测天气突变、结合高度与坡度评估雪崩风险、结合心率与活动数据评估参与者身体状态，在风险发生前主动推送预警；在异常事件发生时（如剧烈跌落、长时间静止、高度骤降），AI 可自主触发 SOS 链路，无需用户手动操作；在求救等待过程中，AI 可基于离线知识库为探险家提供个性化自救指导。这一演进方向将终端从“被动工具”升级为“主动安全助手”，是户外终端能力体系的下一代跃迁方向。

② 蓝牙/星闪自组网是下一代户外终端的通信演进方向。当前终端的近端通信主要依赖蓝牙 BLE 与 WiFi Direct，覆盖范围有限（200 米内）且功耗较高。探险家反馈中“手机作为对讲机使用”“原生内置低功耗蓝牙/星闪自组网芯片”的建议，指向了“蓝牙/星闪”的最佳实现路径——蓝牙/星闪可以用于 1 公里内的队伍成员互联（语音+位置+轨迹），以至于最高 2—7 公里的紧急求援，实现“互联+求救”的双层覆盖。原生集成蓝牙/星闪自组网芯片的终端将使手机在完全无蜂窝与卫星信号的极端场景下仍能实现“队伍内互联”，这是户外安全生态从“依赖外部网络”向“自组内网兜底”的关键升级。

③ 环境感知融合是下一代户外终端的感知演进方向。当前终端的环境感知能力主要依赖 GPS 与气压计，下一代终端应集成紫外线传感器、温湿度传感器、激光测距、空气质量传感器等多维环境感知模组，实现对海拔、气压、温湿度、紫外线、空气质量等环境数据的实时感知与综合分析。探险家定向调研中“环境感知能力（海拔/气压/温湿度/紫外线等）”被多位探险家列入最期待能力前三，反映了用户对环境数据获取的强烈需求。环境感知融合将使终端从“通信与导航工具”升级为“户外环境监测站”，为风险评估、健康监测与决策支持提供数据基础。

④ 终端—穿戴深度协同是下一代户外终端的生态演进方向。当前手机与手表的协同主要停留在“数据互通”层面，下一代终端应演进至“协同求救”——当手表检测到佩戴者异常（剧烈跌落、长时间静止、心率骤变）时，自动触发手机的 SOS 链路，实现“感知—决策—求救”的全自动闭环。同时，手机与手表的轨迹算法、数据格式与定位精度标准应实现统一，避免“两个设备两套轨迹”的混乱局面。探险家定向调研中“与智能手表/手环等穿戴产品协同构建户外安全生态”被超过半数探险家列入前三期待，进一步印证了终端协同在户外安全生态中的战略地位。

⑤ 宽温域电芯与主动温控是下一代户外终端的续航演进方向之一。当前锂电池在低温下容量衰减严重，已成为户外低温场景下的核心安全瓶颈。未来演进存在两个方向：一是终端自身电池在更宽工作温度范围内的适应能力持续提升；二是在极端低温场景下，通过外置保温措施（如暖宝宝、保温套等）为

设备提供额外热源保障，两者相互配合共同改善户外终端在极寒场景下的续航可靠性。

⑥ 户外专用配件/外设协同是下一代户外终端的扩展演进方向。探险家反馈中“户外专用配件/外设协同（对讲机/卫星天线/太阳能等）”被多次列入期待能力，反映了用户对终端扩展性的需求。下一代终端应支持与对讲机、外置卫星天线、太阳能充电板、外置传感器等户外专用配件的标准化协同，通过统一接口与协议实现“主机+配件”的模块化能力扩展。这一演进方向将使终端从“封闭集成设备”升级为“开放协同平台”，为户外能力的灵活扩展提供硬件基础。

⑦ 户外数据服务与救援协同是下一代户外终端的数据服务演进方向。无网环境下记录的轨迹数据，可在网络恢复后自动上传云端，形成个人户外轨迹档案，既可用于活动后的行程复盘，也可在失联、被困等紧急情况下为救援队提供准确的最后位置与路径信息，与中国户外预警救援互助平台及事故快速响应机制形成协同。同时，结合协会户外装备标准中的强制/可选装备清单，终端可提供装备清点卡片能力——行前按路线类型自动生成装备清单并逐项确认，降低因装备缺失或准备不足引发的安全风险。

⑧ 户外交互体验的进阶演进是下一代户外终端的重要方向。针对暴雨、溯溪、滑雪等极端场景，湿屏与手套精准触控能力将解决“屏幕有水断触、戴手套无法操作”的问题，通过触控算法与硬件协同实现“有水能触、戴手套能按”；户外场景专属模式则推动终端从“一键直达”的通用交互向“场景自适应”演进——终端根据所处环境自动切换工作模式：涉水模式关闭触控防误触、

低温模式启动保温策略、营地模式开启省电待机与位置共享等，让交互体验随场景自动匹配。

参考文献

- [1]国家体育总局体育经济司. 中国户外运动产业发展报告(2024—2025)[R]. 2025-10-24.
- [2]中国探险协会. 2025 年度中国探险产业白皮书[R]. 2025.
- [3]中国探险协会. 2025 年度中国户外探险事故报告[R]. 2025.
- [4]艾媒咨询(iiMedia Research). 观察 | 从马拉松到跑山: 越野赛正在成为下一个“金矿” [EB/OL]. (2026-05-01) [2026-08-04]. <https://www.iimedia.cn/c1086/111086.html>
- [5]今日头条. 携程发布 2025 年端午旅游报告, 武汉热门景区是这些地方[EB/OL]. (2025-06-02) [2026-08-04]. <https://www.toutiao.com/article/7511192428687376930/>
- [6]搜狐网. 城市与山野间的“寻路”运动: 定向越野的多元魅力与发展新篇[EB/OL]. (2025-12-02) [2026-08-04]. https://www.sohu.com/a/960703716_122456875
- [7]新华网. 2025 年我国自行车全行业总产量超 1.1 亿辆[EB/OL]. (2026-05-08) [2026-08-04]. <https://www.news.cn/20260508/164983e4c3c4491284f44871075a659d/c.html>
- [8]新华网. 追光 | 火爆! 我国超 4 亿人玩户外, 都在玩啥? [EB/OL]. (2025-10-27) [2026-08-04]. <https://www.news.cn/sports/20251027/c947cff7f204442d87f8501fed25f625/c.html>
- [9]央视网. 超 4 亿人, 体育市场呈现亮点! 借助大数据“数”看户外运动“火”出新高度 [EB/OL]. (2025-11-16) [2026-08-04]. <https://news.cctv.cn/2025/11/16/ARTIsBbeSIIC325imNia8Q1B251116.shtml>
- [10]央视网. 一季到四季; 小众到大众! 创新重构冰雪产业链 冰雪消费释放新增长点[EB/OL]. (2025-10-19) [2026-08-04]. <https://news.cctv.cn/2025/10/19/ARTIR4jUpffnJWYUEYrIAKVI251019.shtml>
- [11]央视网. 赛事热、消费火, 500 万人次、3075 亿元! 全民健身新潮流 “骑”出经济新热力 [EB/OL]. (2025-09-18) [2026-08-04]. https://m.cyol.com/gb/articles/2025-09/18/content_0zZK2jsvQB.html

关于中国探险协会

中国探险协会成立于 1993 年，是在中华人民共和国民政部登记、注册的国家一级社会团体，党建工作机关是中央社会工作部，主要行业管理部门是自然资源部，是中国探险产业的行业协会。

作为中国探险产业的行业协会，中国探险协会以“勇敢、创新、坚韧、理性、协作”的探险精神为宗旨，业务涵盖探险活动组织、学术研究、标准制定、业务培训、国际合作及咨询服务等。协会深耕行业 30 余年，主导编制了《探险领队基本能力要求》《探险者行为指南》等 30 余项团体标准，并每年发布《中国探险产业白皮书》和《中国户外探险事故报告》，为行业规范化发展提供数据支撑。

本白皮书由中国探险协会研究院组织编制，基于协会 2025 年度用户调研、“户外手机能力·探险家定向调研”与户外安全事故数据库等多源数据，联合行业专家及产业链各方共同完成。白皮书系统构建了智能终端户外能力评价体系，旨在为消费者选购、厂商研发、行业监管与标准建设提供统一的参考框架，推动智能终端户外能力从“经验判断”走向“科学评价”，助力中国户外产业与智能终端产业的高质量协同发展。

如对本白皮书有任何疑问、建议或合作意向，欢迎与中国探险协会联系。



中国探险协会
CHINA ADVENTURE ASSOCIATION

探索·发现·挑战



抖 音：中国探险协会



小红书：中国探险协会



Bilibili：中国探险协会



快 手：中国探险协会



微 博：中国探险协会官方微博



头 条：中国探险协会



小程序：野玩儿



公众号：中国探险协会



抖音:中国探险协会



公众号:中国探险协会



小程序:野玩儿