



中汽信科



捷途汽车
JETOUR AUTO



清华大学
Tsinghua University

越野汽车市场与技术发展趋势白皮书

White Paper On The Market And Technological Development Trends Of Off-road Vehicles

中汽信科 | 捷途汽车 | 清华大学



《越野汽车市场与技术发展趋势白皮书》

编委会

联合发布单位

中汽信科

捷途汽车

清华大学

PREFACE

前言 /



近年来，中国越野汽车市场正经历一场从专业小众圈层向大众消费市场跨越的深刻变革，成为汽车产业高质量发展进程中最具增长活力的赛道之一。在消费升级浪潮涌动、全域自驾游场景持续扩容的双重驱动下，行业实现跨越式增长，2025年越野汽车销量成功突破130万辆，同比增幅超25%，彰显出强劲的市场韧性与发展潜力。其中，轻越野车型凭借亲民定价与个性化设计，占据近70%的市场份额，成为大众越野消费的核心载体；奇瑞捷途、长城坦克、比亚迪方程豹等自主品牌强势崛起，主导市场格局，推动中国越野产业加速形成多元化、规模化、高品质的发展新生态。

这场产业变革的深层动因源于电动化与智能化技术的深度赋能与全面渗透。新能源技术的迭代升级加速替代传统燃油动力，重构越野汽车的性能底座；智能化技术的深度应用则颠覆传统越野驾驶逻辑，推动车辆从依赖驾驶经验的机械操控，向全场景自适应、智能化管控演进。技术革新不仅实现了越野性能的跨越式提升，更打破了专业越野汽车的应用边界，拓展了城市通勤和户外越野的全场景应用，让越野文化真正走进大众生活。

为系统梳理产业变革浪潮中的市场脉动与技术趋势，本白皮书立足行业发展全局，梳理越野汽车的产业发展环境，深入剖析市场格局重构与产品结构升级的核心逻辑，全面解读电动化、智能化趋势下的技术迭代方向与生态构建路径，力求为行业提供兼具理论深度与实践价值的参考范本，为从业者、研究人员及越野汽车爱好者呈现客观、全面的产业图景与发展路径。在技术创新与用户需求的双重牵引下，中国越野汽车产业将持续突破边界，从彰显机械魅力的专业领域，进化为融合绿色科技、智能体验与多元生活方式的全新生态。

鉴于产业持续发展与技术快速迭代，本书内容难免存在局限与欠妥之处，诚盼各位专家与行业同仁批评指正，提出宝贵意见，以助我们进一步修订完善。

CONTENTS

目录 /

01

第一章 越野汽车的定义与发展环境

1.1 定义的演变

- (1) 传统定义：越野汽车的技术内涵与标准界定
- (2) 范畴扩展：技术内涵演变与品类分化
- (3) 格局重塑：市场边界的扩张与重构

1.2 外部环境分析

- (1) 经济驱动：消费升级与成本优势共促市场扩容
- (2) 政策驱动：越野汽车产业从文化兴趣走向规范化
- (3) 文化驱动：自驾游兴起重塑需求结构
- (4) 技术驱动：电动化和智能化重塑技术范式

02

第二章 越野汽车市场发展历程与趋势展望

2.1 市场规模发展情况

- (1) 市场规模持续扩大，已突破 130 万辆
- (2) 方盒子造型推动轻越野市场爆发式增长
- (3) 强越野市场在技术驱动下稳健扩容

2.2 市场结构变化与发展趋势

- (1) 技术升级和生活方式变迁成为全新驱动力
- (2) 轻越野占据市场主力地位
- (3) 自主品牌已成为国内越野汽车市场的主导
- (4) 插混与纯电越野正在加速替代燃油越野
- (5) 车型结构向中大型升级但价格不断下探
- (6) 智能化与场景化趋势明显

03

第三章 越野汽车技术发展趋势

3.1 越野智能化技术

- (1) 从机械操控向全场景智能辅助发展
- (2) 越野视野正从二维地面向空地协同的三维空间延伸
- (3) 越野通信从依赖基站向无网通信与全时空连接发展

3.2 动力与传动技术

- (1) 动力系统朝着多元化与专用化方向发展
- (2) 电驱动系统高压化和高度集成化方向加速演进
- (3) 驱动控制正朝着分布式与智能化方向加速演进
- (4) 车辆能力正从单一陆地通过能力向水陆两栖拓展

3.3 底盘技术

- (1) 底盘悬架正在从固定悬架向主动可调悬架演进
- (2) 转向系统正从单一前轮转向向全轮转向演进

3.4 车架、车身及内外饰

- (1) 车架制造从传统冲压焊接向内高压成形等先进工艺演进
- (2) 车身结构从传统多零件拼焊向集成化、少件化发展
- (3) 电气系统防护正从通用设计向越野专项防护深度演进
- (4) 特种安全配置正从军用专属向民用高端市场深度渗透

3.5 越野专属及改装技术

- (1) 越野专属功能从传统机械配置向智能化、场景化发展
- (2) 人机交互正从普通交互界面到智能伙伴发展
- (3) 越野改装正从用户自行改装向原厂定制生态跨越

第四章 越野汽车生态演变趋势

4.1 服务网络与场景布局

- (1) 服务网络从 4S 店孤岛到出行驿站网络
- (2) 场景运营从途经点到越野生活基地

4.2 用户关系与价值运营

- (1) 权益体系从购车用户到品牌会员
- (2) 社群运营从车友聚会到品牌生态圈

4.3 产品生态与改装服务

- (1) 周边产品从户外专用到日常融入
- (2) 改装生态从后市场改装到原厂定制

4.4 品牌传播与文化渗透

- (1) 内容营销从硬广曝光到场景种草
- (2) 文化渗透从越野场景到全场景生活

4.5 产业生态与文旅融合

- (1) 赛事经济从体育竞技到全域旅游
- (2) 文旅融合从单点活动到产业联动

第五章 越野汽车行业发

5.1 坚持绿色越野理念，构建生态友好型发展模式

5.2 强化安全与合规，筑牢产业发展根基

5.3 推动技术平权，从参数内卷转向体验升级

5.4 深化跨界融合，构建“越野+”产业生态

5.5 加强行业联合，共建可持续发展文化

第一章 越野汽车的定义与发展环境



1.1 定义的演变

(1) 传统定义：越野汽车的技术内涵与标准界定

传统越野汽车是专为恶劣道路与野外行驶场景设计的专业车型，其技术体系围绕全地形通过能力构建。越野汽车的核心特征包括四轮驱动、高通过性以及坚固的车身结构。四轮驱动的核心价值在于当部分车轮打滑时，其他车轮仍能驱动车辆脱困；高通过性由接近角、离去角、通过半径等几何参数衡量，并可通过采用大功率发动机、大直径轮胎、全轮独立悬架等手段提升；坚固的车身结构通常采用非承载式车身，以保证极端路况下的抗扭能力。在此基础上，形成了以非承载式车身、四轮驱动、差速锁及大排量发动机为核心的强越野技术范式。非承载式车身通过独立大梁保障极端路况下的车身刚性；四轮驱动配合分动箱与低速挡实现扭矩放大，差速锁确保单轮着地时的动力输出；大排量发动机在低转速下即可提供高扭矩，满足脱困与攀爬需求。

根据《机动车辆及挂车分类》（GB/T 15089—2001），越野汽车包括在M类、N类之中，将满足一定条件的M类、N类车型归类至G类车辆，即越野汽车。以M1类车辆为例，同时满足以下条件方可认定为G类车辆：至少有一个前轴和至少有一个后轴能够同时驱动（包括一个驱动轴可以脱开的车辆）；至少有一个差速锁止机构或至少有一个类似作用的机构；车辆处于整车整备质量和一位驾驶员状态下，单车计算爬坡度不小于30%。此外，还必须满足下列六项要求中的至少五项：

表1-1 M1类车辆中G类车辆几何通过性指标

参数	要求值
接近角	≥25°
离去角	≥20°
纵向通过角	≥20°
前轴离地间隙	≥180mm
后轴离地间隙	≥180mm
前后轴间的离地间隙	≥200mm

数据来源：《机动车辆及挂车分类》（GB/T 15089—2001）

另外，《汽车、挂车及汽车列车的术语和定义 第1部分：类型》（GB/T 3730.1—2022）中，还要求车身结构为两厢式车身时，一半以上的发动机长度位于车辆前风窗玻璃最前点以前（纯电动汽车与燃料电池电动汽车除外），且转向盘的中心位于车辆总长的前四分之一部分之后。

接近角、离去角及离地间隙等参数共同强化了车辆在复杂地形中的物理通过能力。从性能维度看，越野汽车最为核心的三大性能为通过性、机动性和经济性三大性能。上述以非承载式车身、机械四驱、差速锁与大排量发动机为代表的技术路线虽构建了强大的专业越野能力，但高油耗与城市工况使用成本偏高的固有短板，导致该品类长期定位于专业细分市场。

(2) 范畴扩展：技术内涵演变与品类分化

随着新能源与智能化技术的快速发展，越野汽车的技术内涵正在发生深刻变动。新能源技术的普及显著降低了越野汽车的能耗门槛与城市使用成本，叠加消费需求从工具属性向生活方式转变，越野汽车不再局限于专业细分市场，部分SUV车型开始具备越野性能。技术内涵的变动主要体现在以下四大方面：其一，动力系统电驱化，电机低速高扭特性超越传统大排量发动机，弥补了部分承载式SUV在攀爬能力上的先天不足；其二，电控四驱系统通过毫秒级扭矩分配，在功能上部分替代了机械差速锁；其三，透明底盘、智能路面识别等辅助技术降低了对大接近角、大离地间隙的绝对依赖；其四，高压平台与电池防护技术的进步使BEV与PHEV车型具备了不亚于传统越野的涉水与极端工况适应能力。这些技术突破使得一批原本不符合传统越野汽车参数要求的承载式SUV，在实际通过性、脱困能力上已接近甚至超越传统越野汽车。同时，插电混动与纯电技术有效破解了传统越野汽车高油耗与城市使用成本偏高的矛盾，推动越野汽车从移动工具向兼顾城市通勤与户外越野的全场景出行载体转型。传统以非承载式车身、大排量发动机为核心的时代正渐行渐远，取而代之的是以电驱动、智能化、生态圈为核心的新越野时代。

在此背景下，越野汽车品类出现两大方向，一方面是具备非承载式车身、机械四驱、三把差速锁等配置的传统越野汽车，定位为强越野；另一方面是适应轻度至中度越野场景，主打铺装路面性能，兼顾自驾游需求的车型，定位为轻越野，其代表配置包括承载式车身，接近角 $\geq 25^\circ$ ，离去角 $\geq 20^\circ$ ，具备四驱且至少带一把差速锁。强越野聚焦深度玩家对极限脱困与车身刚性的追求，以非承载式车身、四轮驱动为核心，满足高强度穿越与攀爬需求；轻越野则面向大众轻户外场景，以承载式车身、四驱为特征，在优于普通SUV的通过性基础上，融合城市经济性与越野风格，实现日常通勤与轻度越野的平衡。后一类车型的涌现，正是一批具备越野性能的SUV从传统边界中溢出并独立成类的市场体现。这种分化实质上是对用户需求光谱的精准切割，一端是追求极致性能的专业发烧友，另一端是向往户外生活方式但不愿牺牲城市舒适性的潮流探索者。



图 1-1 强越野



图 1-2 轻越野

(3) 格局重塑：市场边界的扩张与重构

越野汽车定义的演变从根本上重塑了市场格局。首先，市场边界大幅扩张，轻越野汽车品类的出现打破了传统专业壁垒，使越野SUV从小众专业领域走向大众消费市场。从应用场景看，越野汽车已从早期的军事与特种作业，拓展至极限环境穿越、户外探险与休闲生活，乃至成为连接多种生活方式的移动生态平台。越野汽车正从纯粹的交通工具演变为承载自由探索与多元生活方式的出行伙伴。其次，用户群体从单一的专业越野汽车爱好者扩展为强越野玩家与大众轻户外用户并存，自驾游人群和城市通勤者的涌入形成了多元化的消费结构。最后，竞争格局深度重构，越野汽车定义变化降低了市场准入门槛，吸引众多自主品牌入局，机械四驱与电动四驱并行发展，形成了多品牌差异化竞争的新格局。中国品牌凭借对本土用户需求的深度洞察和供应链优势，正加速主导市场格局。此外，产品定义的模糊化也催生了跨界竞争，越野汽车开始与MPV、旅行车甚至轿车在多功能性和生活方式维度上展开间接竞争，进一步放大了市场想象空间。

1.2 外部环境分析

(1) 经济驱动：消费升级与成本优势共促市场扩容

经济环境的变化为越野汽车从小众走向大众提供主要驱动力。收入水平提升支撑消费升级，推动越野汽车在汽车市场中的渗透率稳步增长，反映用户对个性化、高品质车型的支付意愿增强；新能源技术应用彻底改善使用成本，百公里综合费用较燃油版大幅下降，消除潜在用户对高油耗的顾虑。在双重驱动下，国内越野汽车市场显著增长，新能源细分领域有望形成百万辆级增量空间。同时，越野汽车消费动机正在发生结构性转变，从过去的生产工具和极限挑战工具，将转变为中产家庭的第二辆车，用于周末短途出游、露营等轻户外场景，这种悦己消费属性的增强是市场扩容的根本经济动因。

此外，随着中国城镇家庭可支配收入的持续增长，汽车消费正在从刚需代步向兴趣驱动、场景驱动的方向演进。越野汽车所代表的探索精神与个性化表达，恰好契合了新一代消费者追求自我认同和社交圈层归属的心理需求。同时，共享经济理念的渗透也催生了越野汽车租赁、越野汽车俱乐部会员制等新型消费模式，降低了普通用户尝试越野汽车运动的初始门槛，进一步扩大了越野消费的人群基础。从宏观经济周期来看，越野汽车市场表现出较强的抗周期性特征，即便在经济增速放缓阶段，以休闲、体验为核心的悦己消费仍保持较高韧性，这为越野产业的长期稳定发展提供了经济基础。

(2) 政策驱动：越野汽车产业从文化兴趣走向规范化

在顶层设计上，国家通过《汽车产业中长期发展规划》等文件，明确支持越野汽车创新与自驾营地建设，将产业纳入汽车、体育、文旅协同发展的战略框架。在地方实践中，各地依托资源禀赋，以消费补贴与项目落地推动汽车、旅游、赛事的融合，形成差异化发展格局。在行业层面，奇瑞捷途等越野汽车骨干企业正在会同标准化机构、检测机构、高等院校等各相关方联合推动《中国越野汽车标准体系》建设。另外，协会加快制定技术、改装及赛事标准，填补制度空白，构建起统一规范的产业生态。三者协同发力，为越野汽车产业提供了清晰的发展路径与坚实的制度保障。值得关注的是，针对越野汽车活动对环境影响的关注度正在提升，部分生态脆弱地区已开始实施严格的准入管理。这要求产业发展必须将绿色越野理念前置，从政策鼓励的无序探索转向规范发展，例如推广低噪音、零排放的新能源越野汽车进入自然保护区周边区域。

与此同时，交管部门正在研究针对越野改装车的专项管理措施，拟通过备案制、白名单等方式兼顾个性化需求与公共安全，为改装市场的规范化运营创造政策条件。此外，地方层面兴起的体育+旅游试点城市项目，为越野赛事落地提供了土地、审批、宣传等一揽子扶持政策，加速了越野赛事IP的区域化布局。可以预见，随着相关政策的进一步完善，越野产业将从政策红利驱动逐步过渡到制度规范驱动，形成更加健康有序的发展环境。



(3) 文化驱动：自驾游兴起重塑需求结构

汽车消费文化正经历从工具属性向生活方式的价值重构，自驾游文化成为越野需求转型的核心引擎。消费者对越野汽车的需求从工程作业等工具性用途，转向休闲娱乐与个性表达，自驾游在旅游出行方式中占据主导地位。地域特征上，西部复杂地形与越野汽车通过能力高度契合，推动产品与场景深度融合；出行模式上，中长途自驾渐成主流，对车辆长时间驾驶的平稳舒适提出更高要求，促使越野汽车在保留专业能力的同时优化城市体验，新能源技术在此进程中发挥关键作用。此外，社交媒体的种草效应极大地加速了越野文化的普及。一段精美的穿越视频、一张营地星空照片，都能激发用户的模仿与向往，将越野从一种硬核技能转变为可展示、可分享的社交货币，这种文化溢出效应是传统广告难以企及的。

值得关注的是，越野文化正在从单向度的性能崇拜走向多元化的价值认同。越来越多的车主将越野视为一种亲子教育方式、团队建设平台或心灵放松途径，越野活动因而承载了更多情感连接和精神疗愈的功能。同时，女性越野爱好者的比例逐年上升，细分的女性越野社群、专属体验活动不断涌现，为越野文化注入了更加包容和多元的色彩。户外纪录片、越野真人秀等内容的持续热播，也使得越野场景从圈内狂欢走向大众审美，加速了越野文化的破圈传播。

(4) 技术驱动：电动化和智能化重塑技术范式

技术环境正经历从机械定义向软件赋能的根本转变，电动化与智能化技术为越野汽车注入全新动能。动力领域，电动四驱平台密集推出，推动技术路线从机械四驱主导向机电并重的方向演进，实现更快响应与更高传动效率；在智能领域，自动驾驶、智能座舱与越野场景深度融合，竞争维度从传统动力脱困延伸至智能体验；在补能领域，高压平台与大容量电池普及，有效缓解长途补能焦虑。同时，电动四驱技术通过多电机布局与智能扭矩控制，系统性解决低速工况下的稳定性问题，技术可靠性持续提升，从根本上重塑越野汽车的产品形态与使用体验。展望未来，车路协同（V2X）技术在越野场景的应用潜力巨大，例如前车将探明的泥坑、断桥等危险路况实时广播给后车，或者与营地、救援中心实现信息联动，这将为越野安全与效率带来革命性提升。

此外，人工智能在越野场景的深度应用正在催生新一代辅助驾驶功能，如基于深度学习的复杂地形通过性预测、基于强化学习的脱困策略自动生成等。轻量化材料与一体化压铸工艺的普及，也使得越野汽车在保证车身刚性的同时大幅降低整备质量，为提升续航和操控性创造了条件。数字孪生技术开始在越野路线规划、赛事模拟等领域试点，通过虚拟环境预演降低实际穿越的安全风险。电池技术方面，半固态、固态电池的研发进展迅速，有望在未来几年内解决低温衰减、高倍率放电稳定性等痛点，为电动越野汽车在全气候、全工况下的可靠性提供根本保障。

综上，经济、政策、文化、技术四大外部要素相互耦合、形成合力，共同驱动越野汽车产业发生系统性变革。四维力量协同作用，推动越野汽车完成从专业化向大众化、从小众市场向规模化市场的战略转型。



第二章 越野汽车市场发展历程与趋势展望



2.1 市场规模发展情况

(1) 市场规模持续扩大，已突破 130 万辆

在产品迭代、技术升级与生活方式变迁的共同驱动下，2025年我国越野汽车销量突破130万辆，同比增长25.18%。其中，Jeep牧马人4xe通过P2混动方案引领电动化转型，捷途旅行者以亲民价格与方正造型打开轻越野大众市场，推动越野汽车从小众专业走向大众消费。回顾2021年至2026年1月的市场演变，越野汽车销量呈现明显的阶段性跃升。2021年市场尚处于波动期，年销量约50万辆；2022年随着坦克300边境限定版等个性化车型上市，销量温和增长；2023年成为转折点，9月坦克400 Hi4-T搭载成熟P2混动系统上市，同月捷途旅行者引爆方盒子热潮，推动当年市场快速扩容；2024年伴随多款新品密集投放，销量突破100万辆；2025年技术成熟度进一步提升，产品线细化，全年销量达130万辆。进入2026年，随着技术成熟度提升与细分市场深化，越野汽车正成为兼顾城市通勤与户外场景的普适性选择，预计全年销量将超过150万辆，仍将呈现高于整体市场的增长态势。



图 2-1 2021—2025 年越野汽车市场走势及占比情况（单位：万辆）

数据来源：上险数

(2) 方盒子造型推动轻越野市场爆发式增长

在方盒子造型的推动下，2025年国内轻越野汽车销量突破90万辆，同比增长约30%，占越野汽车市场总销量的70%左右。方正硬朗的车身线条既满足了用户对越野风格的审美追求，也通过优化车身比例与空间布局，实现了功能性与辨识度的统一。这一造型趋势精准契合了城市用户兼顾日常通勤与周末轻户外的生活节奏，大幅降低了越野车型的准入门槛。以捷途旅行者为例，凭借极具辨识度的方盒子设计与卓越的性价比，上市26个月全球销量突破40万辆，稳居中国方盒子全球冠军宝座，有力印证了方盒子造型在轻越野市场的强大号召力。在消费场景及用户需求、技术进步和品牌创新共同作用下，轻越野市场实现了从蓝海开拓到规模放量的跨越式增长，未来随着更多车型推出和技术迭代，市场有望继续扩大。不过，轻越野市场的繁荣也伴随着同质化风险。大量品牌涌入导致设计语言趋同，未来竞争焦点将从造型模仿转向细节质感与场景适配能力，例如更高效的空间利用率、更便捷的户外功能设计。

(3) 强越野市场在技术驱动下稳健扩容

与轻越野市场的爆发式增长不同，强越野市场在混动与电动化技术的赋能下，呈现出稳健扩容的发展态势。长期以来，强越野受限于高油耗与城市工况下的驾驶体验，用户群体相对狭窄。插电混动技术的引入有效打破了这一僵局，在保留非承载式车身、机械四驱等强越野基因的同时，通过电机辅助显著降低了日常使用成本与驾驶疲劳感，使强越野具备了兼顾城市通勤与户外越野的全场景适应能力。

随着各大自主品牌在混动架构、电池安全、热管理系统等关键技术领域的持续突破，强越野车型在极限脱困、长途穿越等场景中的可靠性进一步提升，吸引了更多自驾爱好者与专业玩家入场。技术驱动下的产品力跃升，使强越野市场在保持专业调性的同时，逐步拓宽用户基础，实现从细分小众向品质扩容的稳步过渡。另一个值得注意的趋势是，强越野市场的用户结构正在发生变化，从过去的重度改装玩家和赛事爱好者，扩展到长途穿越旅行家和高端探险生活方式追随者，后者更看重车辆的可靠性、舒适性和原厂完整性，对原厂改装和官方保障服务的需求更为强烈。

2.2 市场结构变化与发展趋势

(1) 技术升级和生活方式变迁成为全新驱动力

随着越野汽车市场规模扩大，增长动力已从产品投放转向技术升级与生活方式变迁共同驱动。露营、自驾游等户外生活兴起，使消费者需求从代步升级为全场景覆盖；插电混动技术则化解了传统越野汽车性能与能耗的矛盾，实现城市通勤与户外越野的无缝切换。在生活方式牵引与技术支撑下，越野汽车成功从小众圈层走向大众市场。未来的增长将更多依赖存量置换与增购市场。一线城市家庭用户将越野汽车作为第二辆或第三辆车的增购选择，用于周末休闲；而二、三线城市用户则可能将越野汽车作为首辆车的升级替代，追求一步到位的多功能性。两种需求并存的局面将推动市场持续分化。

(2) 轻越野占据市场主力地位

整体来看，轻越野与强越野汽车近年来销量均呈增长态势。不过，以承载式车身、兼顾城市通勤与轻度越野为特征的轻越野车型增长更快一些，已经占据了约68.5%的市场份额，其中燃油车仍是主要动力类型，但纯电动增长较快。具体来看，2021—2023年捷途、哈弗率先卡位轻越野赛道；2024年在智能四驱等技术推动下，轻越野市场快速扩容；进入2025年，轻越野汽车的竞争焦点延伸至生活方式生态，头部品牌通过构建旅行服务与用户权益形成差异化优势。

强越野在混动和电动化车型密集上市的推动下，也实现快速增长。混动与电动化技术有效解决了传统强越野汽车油耗高、城市通勤体验不佳的痛点，同时通过电机加持提升通过性、降低驾驶门槛，吸引新用户入场。



图 2-2 2021—2025 年国内越野汽车销量占比情况

数据来源：上险数

2026年，随着吉利、鸿蒙智行、广汽传祺等新品牌相继入局，越野市场竞争格局将进一步丰富，新能源技术与智能生态将成为差异化竞争核心。预计全年销量将突破150万辆，市场仍将保持稳定增长态势。新入局者的加入将带来两大影响：一是推动智能座舱、组合驾驶辅助等体验在越野汽车上的快速普及，拉高行业标准；二是可能导致部分缺乏核心技术和生态构建能力的品牌被边缘化，市场集中度可能先降后升。

(3) 自主品牌已成为国内越野汽车市场的主导

中国越野汽车市场已成为自主品牌的主场。2025年中国自主品牌在越野汽车市场的销量占比已超过77%，尤其在强越野领域，比例更是接近86%。四大核心玩家长城汽车、奇瑞汽车、比亚迪、北汽越野构成了越野市场的第一梯队。



图 2-3 2021—2025 年国内越野汽车市场分品牌销量占比情况

数据来源：上险数

其中，奇瑞捷途凭借旅行者系列引爆轻越野方盒子热潮，以极高的性价比和精准的营销，牢牢占据轻越野市场头部位置。其旅行者2026款燃油版车型起售价12.49万元，配备2.0T发动机、XWD智能四驱和700mm涉水深度，大幅降低越野门槛；旅行者C-DM插混版则以1300公里超长综合续航，有效解决远行里程焦虑。长城汽车的坦克系列在强越野市场依然具有强大的品牌号召力，同时哈弗品牌通过大狗、猛龙等车型实现了轻重越野的全覆盖；比亚迪依托DMO平台和云辇技术，方程豹品牌迅速上量，钛7、豹5等车型在20万—30万价格段极具竞争力。

在中国品牌全面主导国内越野汽车市场的新一轮发展周期中，它们正加速实现对外资品牌的技术替代与市场份额替代。自主品牌成功，本质上源于对中国用户需求的深度洞察，以及产业链垂直整合能力的胜利。相比外资品牌，自主品牌能够更快地将兼顾城市通勤与户外越野、科技享受、高性价比这一复合需求转化为量产产品，并依托本土供应链优势，将成本控制在极具竞争力的水平。

(4) 插混与纯电越野正在加速替代燃油越野

从燃料类型来看，燃油越野汽车长期占据市场主导地位，但近年来电动化趋势明显，其中，轻越野市场呈现PHEV和BEV并行发展的趋势；强越野则以PHEV为主要趋势，二者电动化路径差异明显。在轻越野市场，新能源占比近39%，其中PHEV市场份额达23.8%左右，在轻越野汽车市场的占比扩大趋势明显，BEV则在入门级细分领域逐步扩大份额。PHEV可平衡城市通勤与轻度越野需求，其中，纯电续航模式满足日常使用，燃油续航模式则保障长途出行，适合可城可野的用户群体，捷途旅行者PHEV车型在10万至30万元价格区间销量增长迅速。BEV车型以低使用成本、智能化程度高为特点，适合城市通勤和轻度越野场景，iCAR V23单电机版等车型在入门级市场逐渐普及。

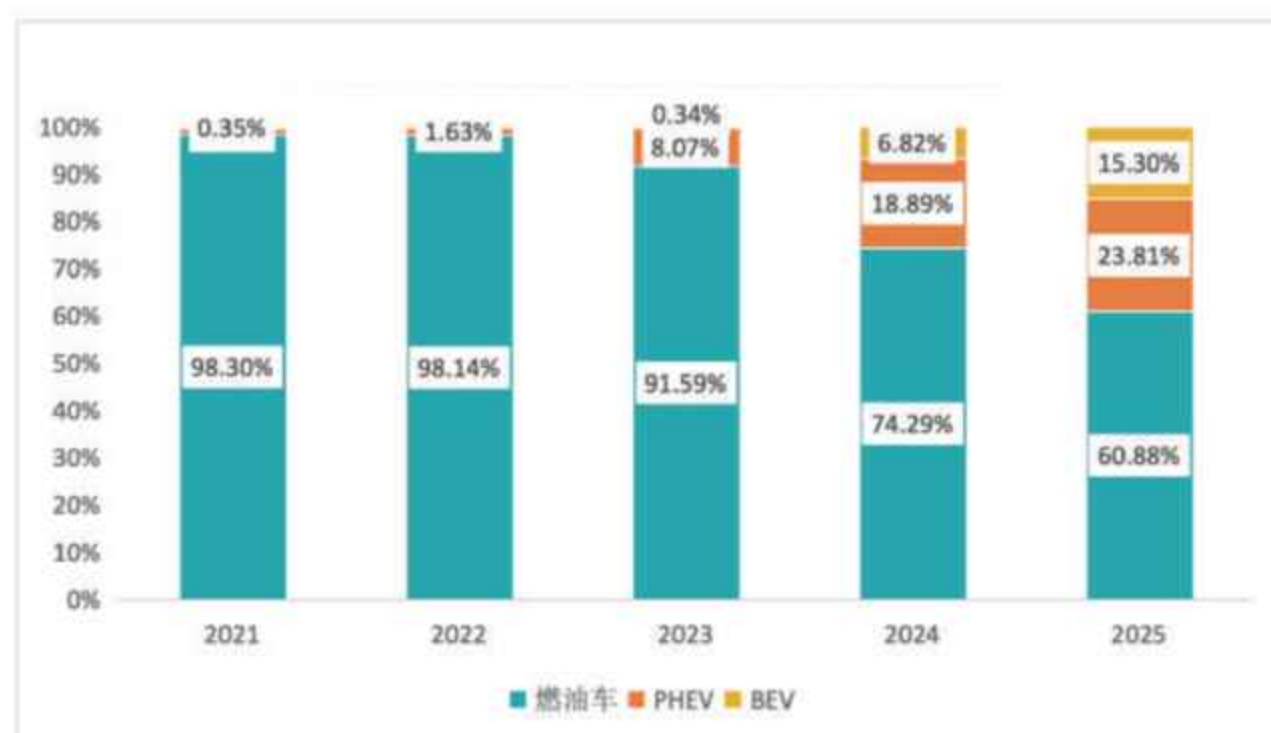


图 2-4 2021—2025 年轻越野汽车分动力类型占比情况

数据来源：上险数

在强越野市场，新能源车型占比已达57%，已超过燃油车，其中PHEV占据绝对主导地位，已成为主流技术路线。PHEV的优势在于兼顾越野性能与城市通勤需求：纯电续航模式可满足日常短途出行，长途场景则通过燃油补能避免里程焦虑，尤其适合经常进行长途越野或跨区域旅行的用户。相比之下，纯电动在强越野市场的普及仍需时日，核心瓶颈在于能量密度与补能速度与极端工况能耗之间的矛盾。例如在无人区穿越场景，电池在高温、低温、高负载下的续航衰减和充电不便仍是致命短板。因此，未来3—5年，插混技术仍将是强越野的主流，而纯电更可能率先在城市周边的轻越野场景取得突破。



图 2-5 2021—2025 年国内强越野汽车分动力类型销量占比情况

数据来源：上险数

(5) 车型结构向中大型升级但价格不断下探

从级别结构来看，越野汽车市场长期由A级车主导，但近年受技术、消费者需求、政策等因素驱动，逐步向中型及中大型车转变。在轻越野汽车市场，A级紧凑型车型销量占比最高，达到76.1%左右，代表车型包括捷途旅行者、哈弗大狗、坦克300等热销车型。C级中大型方盒子在方程豹钛7加入后销量规模突破3万辆，占比达13.7%左右。这一升级趋势反映出用户对空间舒适性和长途装载能力的更高要求，尤其是家庭用户希望车辆能够同时满足多人出行和携带露营装备的需求，而这是A级车难以完全胜任的。



图 2-6 2021—2025 年轻越野与强越野车型级别分布情况

数据来源：上险数

从价格结构来看，轻越野汽车价格持续下探至10万元至20万元区间，20万元以上车型销量锐减；强越野车型则下探至20万元至30万元价格区间，价格下沉趋势明显。主要因为越野汽车正在从奢侈品变为大众消费品，让普通消费者也能以可承受的价格拥有一台具备越野能力的车辆。价格下探的核心动力是规模化效应与技术成熟。当电控四驱、智能系统等核心部件成本因大批量应用而下降后，企业有了更大的定价灵活性。同时，这也加剧了10万—20万元价格带的竞争烈度，部分品牌可能会选择向上突围，推出更高端、更具差异化的产品以避开价格红海。

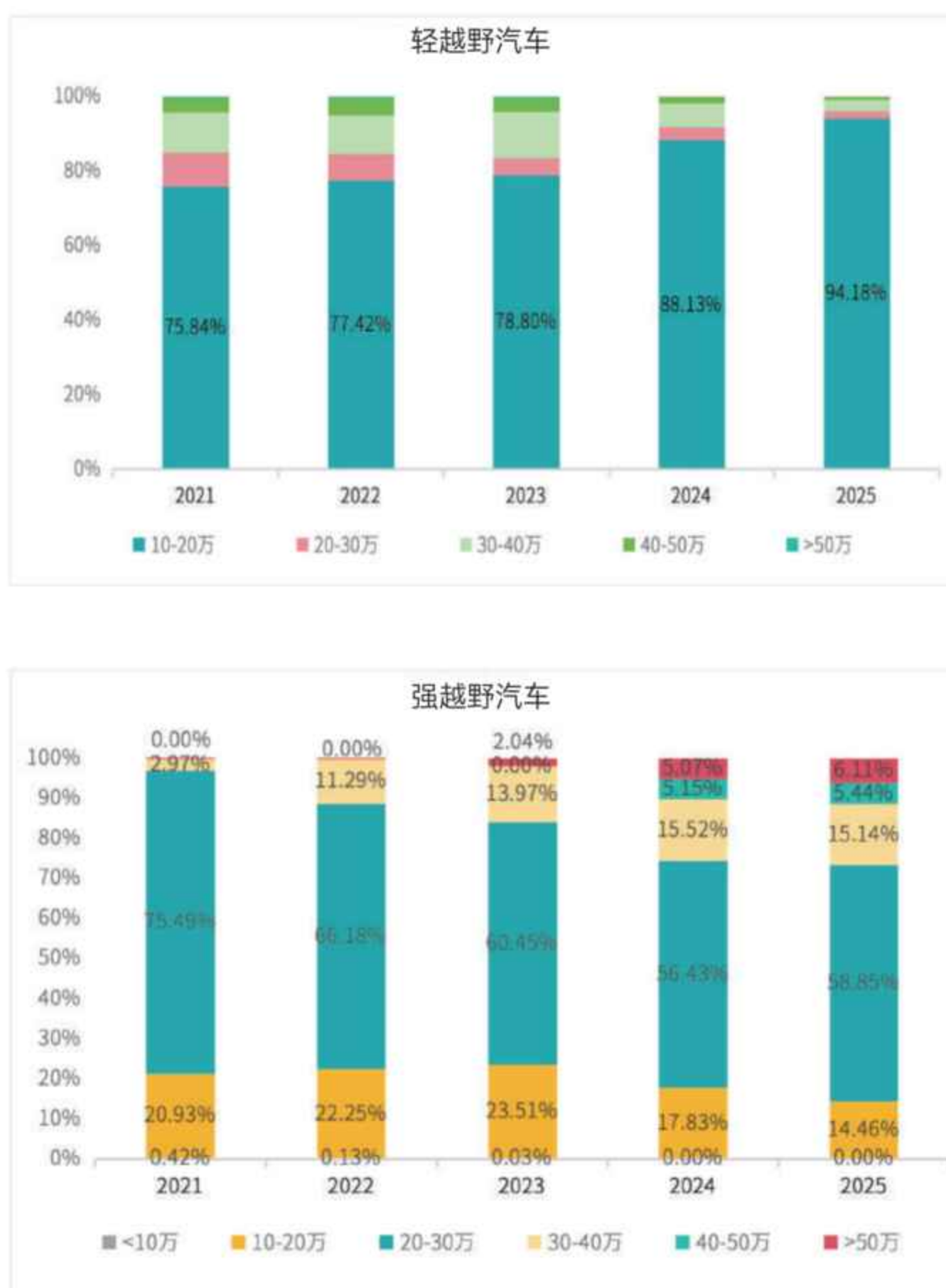


图 2-7 2021—2025 年轻越野和强越野汽车价格分布情况

数据来源：上险数

(6) 智能化与场景化趋势明显

在智能化方面，随着组合驾驶辅助、透明底盘、智能地形识别等技术下放成为标配，越野汽车智能化趋势日益明显。当前，组合驾驶辅助功能正从城市道路向非铺装路面加速延伸，越来越多的越野车型开始标配具备全场景适应能力的智能驾驶系统，让大尺寸越野汽车在城市窄路与荒野险境之间自如切换。轻越野汽车重点在于降低使用门槛，通过普及L2级及以上驾驶自动化功能、透明底盘和电控四驱，让城市用户轻松享受郊野乐趣。

捷途旅行者等车型搭载全智能四驱系统XWD，其智能地形识别系统可通过摄像头与轮端传感器毫秒级识别雪地、沙地、泥地等路况，实现从手动选模式到自动识别路况的跨越。近年来，高速领航辅助、全场景泊车等功能已从旗舰车型下放至主流价位区间，智能座舱芯片、组合驾驶辅助系统成为新产品竞争的核心卖点，体现出轻越野汽车在智能领域的全面进阶。

强越野汽车则更多地在强化极限性能的同时融入智能化设计，让专业玩家更安全地征服极端工况。部分高端强越野车型已搭载域集中式电子电气架构和高算力平台，通过遍布车身的高感知传感器构建全域感知系统，并在云端模拟完成大量极端场景训练，实现从人工经验判断到全天候全地形数字感知的跨越。

在座舱交互层面，越野汽车正从传统机械按键向沉浸式智能座舱全面演进。多屏互联、车载网络互联、手机无缝映射已成为主流配置，部分车型配备多块高清屏幕及抬头显示系统，形成环绕式交互体验。语音助手从简单的指令响应升级为具备越野场景知识库的智能伙伴，可根据用户的自然语言主动推荐悬架、差速锁等系统的最佳设置，让驾驶者无需手动操作即可完成复杂越野功能的调用。未来，越野智能化将向全场景自适应方向持续演进。系统将从被动辅助向主动预判升级，提前识别风险并给出建议；控制权限将从单车智能向车云协同拓展，通过数据共享优化越野路线；最终实现越野工况下的有条件自动驾驶，让驾驶者从操作者转变为监督者。



在场景化方面，车企加速构建场景化生态，从单纯卖车转向售卖越野生活方式，原厂改装、户外套件及社群运营成为新增长点，向车辆、服务、生态的模式转型。头部车企已形成差异化的场景生态布局。有的品牌打造了覆盖全国主要自驾线路的公路旅行生态，在热门景区、酒店、露营地布局品牌驿站，为用户提供沿途补给、权益兑换和专属服务；有的品牌深耕官方改装与用户社群，通过年度粉丝盛典、越野学院等形式将用户凝聚为有共同价值观的群体；还有的品牌推出用户共创计划，通过官方平台组织路书分享、组队出行、营地推荐，将用车行为深度融入品牌生态。场景化的终极形态是用户共创。车企不仅提供产品，还通过官方应用程序将车主中的路书分享者、技术达人转化为品牌的关键意见消费者，让活跃的内容生产者带动更广泛的用户群体，形成高黏性的品牌社区。

未来，场景化运营将与智能车机深度融合，实现基于位置感知的主动服务。当车辆驶近合作营地或驿站时，车机将自动推送权益提醒、服务设施状态等信息；在穿越途中，车队之间可通过车载系统实现实时路况共享，前车探明的复杂路况可即时传递给后车；用户还可通过车机直接预订露营地、购买户外装备、参与品牌组织的穿越活动。这种线上社群互通、线下驿站联动、车机无缝衔接的闭环生态，将创造汽车销售之外的持续服务价值，成为越野品牌在激烈市场竞争中建立差异化优势的核心护城河。



第三章 越野汽车技术发展趋势



从技术演进路径来看，越野汽车正形成清晰的双轨发展格局。一方面，轻越野汽车的技术方向聚焦电动化与智能化的融合，以电机逐步替代传统发动机，通过双电机实现高效电四驱，并广泛搭载透明底盘、后轮转向等智能化越野功能，动力形式从1.5T涡轮增压向增程、插电式混动、纯电持续演进。另一方面，强越野车型则在延续硬派造型的基础上，重点推进车身与底盘的轻量化以提升极限通过能力，同时全面结合插混技术降低油耗，并根据售价梯度配置不同级别的悬架系统与差速锁，形成从入门到顶级的差异化技术组合。这种双轨格局的本质是平台化战略的体现，不同车型共用部分电子电气架构和智能系统，但在底盘、车身、动力布局等核心差异化环节进行独立开发，从而既能保证各自的技术纯粹性，又能最大化研发投入的规模效益。

与此同时，越野汽车的技术演进还呈现出另一深层次趋势，从功能叠加走向系统融合。过去新技术以独立模块形式逐个加装，不同功能系统之间彼此隔离；而当前行业正从这一模式转向整车级系统融合，动力系统、底盘控制、驾驶自动化、座舱交互等子系统通过统一的电子电气架构进行深度协同，形成从感知到决策再到执行的完整闭环。这不仅是技术能力的提升，更是底层架构的一次革命性重构。此外，软件定义汽车的浪潮已深刻影响越野领域，车辆功能的持续迭代不再依赖硬件更换，而是通过远程升级实现，这意味着未来越野汽车的核心性能和价值可以通过软件不断进化，为用户带来常用常新的产品体验。

3.1 越野智能化技术

(1) 从机械操控向全场景智能辅助发展

越野汽车正在从重机械、轻智能向全场景组合驾驶辅助转型。长期以来，越野汽车被视为机械性能至上、智能配置边缘的品类。随着组合驾驶辅助系统从城市轿车向非铺装路面延伸，这一格局正在被打破。组合驾驶辅助让大尺寸越野汽车在城市窄路与荒野险境之间自如切换，彻底解决城市笨拙的痛点。组合驾驶辅助在越野汽车领域深度渗透，使得车辆无需依赖高精地图，即可在乡村道路、非铺装路面实现自主巡航、避障和路径规划。对于用户而言，一辆大型越野汽车不仅能从容应对城市晚高峰，还能在穿越途中让系统分担驾驶负担，大幅降低驾驶疲劳。

智能路面识别技术可以实现对路况的实时感知与反馈。通过高像素摄像头与高分辨率雷达，部分车企的系统对雪地、泥地、岩石等多种路况的识别率可达99%以上。例如捷途XWD全智能四驱系统的智能地形识别系统可通过摄像头与激光雷达采集数据，可以毫秒级识别雪地、沙地、泥地等路况，实现从手动选模式到自动识别路况的跨越。未来，这一技术将与车辆控制系统深度融合，实现悬架刚度、动力输出、差速锁状态的自动调节，推动越野驾驶从人工操控向自动驾驶演进。在智能化技术的推动下，传统依赖手动操作的机械锁止系统正与电控系统深度融合。例如，系统可根据路面识别结果自动预紧差速锁，结合车辆姿态数据优化上下锁策略，避免过度锁止导致转向困难，在提升脱困效率的同时，让普通用户也能轻松驾驭极限路况。

沿着这一方向继续演进，全场景组合驾驶辅助将向更深度的人车共驾模式发展。系统从被动辅助向主动预判演进，提前识别风险并给出建议；控制权限从单车智能向车云协同拓展，通过数据共享优化越野路线；最终实现越野工况下的自动驾驶，让驾驶者从操作者转变为监督者。这一演进的核心挑战在于非结构化环境下的感知与决策问题。与城市道路清晰的标志标线不同，野外路况如泥泞、沙地、涉水等，边界模糊且动态变化，对算法的泛化能力和鲁棒性提出了极高要求。未来需要结合大量越野场景数据进行针对性训练，并引入强化学习等先进算法。

与此同时，越野汽车组合驾驶辅助的另一关键突围方向在于AI大模型与整车智能体的深度上车。传统方案中，组合驾驶辅助与座舱功能由相互独立的芯片和系统分别承载，容易造成信息孤岛和响应延迟。而舱驾融合芯片的突破，让一颗芯片就能同时支持座舱数字AI Agent和组合驾驶辅助大模型的部署，体验更连贯、更自然，实现一芯多用。

部分领先车企已推出舱驾一体的整车级智能架构，从底层彻底打通线控底盘、组合驾驶辅助大模型和智舱大模型，形成完整的感知、决策、执行闭环。这带来的深远改变在于AI不仅能精准理解用户意图，还能直接全域掌控车辆的物理动作。当车辆识别到前方为岩石攀爬路段且用户表达穿越意愿时，系统可同步自动调用悬架升高、差速锁预锁、动力模式切换等操作，实现从意图到执行的一键式智能越野，而非强迫用户在屏幕上反复切换多个独立的越野功能页面。此外，以VLA大模型为代表的多模态感知技术，赋予车辆听得懂、看得见、会思考的交互能力，进一步推动越野场景从手动设置到自动驾驶的模式迁移。

(2) 越野视野正从二维地面向空地协同的三维空间延伸

越野视野正从二维地面向三维空中延伸。传统越野汽车在驾驶时存在天然的视野盲区，驾驶者无法预知坡顶后的路况、弯道后的障碍。无人机系统的车载化应用正在改变这一局面，空中视野的引入使驾驶者在通过复杂障碍前就能“看见”前方路况，将越野从经验依赖升级为可视化决策。空地协同体现在三个维度：一是无人机与车辆深度整合，包括起降平台、充电系统及实时图传；二是多车协同，领队车的侦察画面实时传输给后车，一辆车侦察可以实现全队共享；三是车、无人机、手机三端协同，用户可远程召唤和控制无人机，形成完整智能越野生态。在无人机系统的车载化应用方面，车辆可在行驶过程中实现无人机起降和自动充电，无人机勘测的地形、坡度等环境信息实时传输至车机，帮助驾驶者提前规划路线。空中视角让驾驶者清晰地看到坡顶后的路况、障碍分布，极大提升穿越安全性与通过效率。



图 3-1 车载无人机

未来，空地协同将向更高自动化发展。无人机可自主跟随车辆飞行，通过多机协同提供多视角画面，并利用AI自动识别滑坡、洪水等隐患并提前预警。最终，无人机有望成为越野汽车的标配，让每一辆车都能拥有空中视野。然而，这一技术的普及面临成本和法规两大主要障碍。目前车载无人机系统成本较高，主要应用于高端车型。同时，无人机在野外飞行还涉及空域管理、隐私保护等问题，需要配套法规的完善。未来可通过共享无人机或租赁服务等模式，降低用户的使用门槛。

(3) 越野通信从依赖基站向无网通信与全时空连接发展

越野通信正从依赖基站向无网通信和全时空连接发展，其核心目标是解决无人区失联痛点。无网组队通信与卫星通信技术的引入，让越野汽车突破地域限制，在无人区、深山、荒漠等场景中具备稳定可靠的通信能力。这一转型体现在两个层面：一是无网组队通信，在完全没有信号的区域实现车队成员的实时协同定位和信息共享，形成群体智能；二是卫星通信，通过低轨卫星网络实现全球广泛覆盖，满足语音通话、数据传输、紧急求救等需求。

无网组队系统解决了无人区的协同难题。即便在无信号区域，车队成员的位置、速度等信息也能毫秒级实时共享。更进一步，通过无人机与车身深度整合，领队车可将侦察视野实时传输给后车，让后车在通过复杂障碍前就“看见”前方路况，将传统依赖经验和对讲机的越野方式升级为可视化、数字化协同驾驶。通信技术也因此从单纯的共享位置，升级为共享真实视野。

在卫星通信方面，它不仅填补了应急通信空白，更正在从军事和应急专用领域加速向民用越野车型普及。在无运营商覆盖的野外场景，用户可以使用卫星通信进行通话和求救，例如遇险时，卫星电话能向救援队传递准确位置，极大提升救援效率。目前，部分高端越野车型已搭载轨道卫星通信系统，实现全球覆盖下的双向数据通信；另一主流路线则基于天通卫星网络，在无地面移动网络区域提供语音通话和短信发送，并支持与手机互联的车外延伸通信。这一功能正成为高端越野车型的核心差异化卖点，因为它从本质上解决了无人区出行最核心的安全焦虑——失联。此外，业内已有专业品牌推出专为越野穿越设计的车载卫星终端，集成全场景语音播报系统，进一步降低了卫星通信的使用门槛。

展望未来，天地一体通信将朝着更高带宽、更低时延和更广覆盖的方向发展。通信终端将与车载系统深度融合，实现运营商网络与卫星通信的智能切换，确保用户在任意环境下都能保持连接。随着低轨卫星星座的逐步部署和终端成本的持续下降，卫星通信将从少数高端车型的专属配置，走向更多主流越野产品的标配选项，成为未来越野汽车安全配置体系中不可或缺的一环。届时，越野汽车将具备全时空通信能力，成为名副其实的移动安全堡垒。这一技术的社会价值远超商业价值，其不仅能够拯救户外探险者的生命，还可以为地质勘探、林业巡护、应急救援等专业领域提供强大的通信保障，是越野汽车从娱乐工具向专业平台进化的重要标志。

3.2 动力与传动技术

(1) 动力系统朝着多元化与专用化方向发展

越野场景的复杂性驱动动力系统朝着多元化、专业化方向发展。攀爬需要瞬时大扭矩，穿越考验持续功率输出，涉水要求特殊防护，长途则追求高效能耗。单一动力形式无法通吃所有需求，需要针对不同场景开发专用动力系统已成为行业共识。这种多元化趋势并非简单的技术堆砌，而是对用户真实使用场景的深度回应。动力系统的多元化体现在能源形式、架构方案与驱动方式三个层面。

在能源形式方面，传统燃油、混合动力与纯电驱动各有所长。传统燃油动力凭借成熟的可靠性与耐久性，在极限穿越、长途无人区等场景中仍不可替代，其补能便捷性和高温高负荷下的稳定性是当前其他能源形式难以完全复制的优势。混合动力系统则以可油可电的灵活性成为当前主流，既能在城市通勤中实现纯电行驶、降低油耗，又能在长途穿越中依靠燃油消除续航焦虑，尤其适合既要日常代步又要偶尔越野的用户群体。纯电驱动则充分发挥电机瞬时输出大扭矩的物理特性，在攀爬岩石、冲过陡坡等需要爆发力的场景中崭露头角；同时，其静谧性和低重心布局也为越野体验带来了全新可能。三种能源形式并非对立，而是根据不同的使用场景形成互补，共同覆盖了从城市到荒野的连续光谱。

在架构方案方面，纵置与横置、单挡与多挡等多种方案并存，以适应不同车型定位。以轻越野的纵置前驱2挡DHT为例，其紧凑的纵向布局既释放了底盘空间，又通过多挡设计兼顾了越野性能与高速经济性。进一步看，在混动技术路线中，一类以纵置并联混动架构为代表，该架构通过将P2前置电机集成于变速箱内，实现油电并联输出，在保留机械传动轴和非解耦分动箱的基础上，兼顾了电驱的效率和机械系统的极端可靠性，使车辆在面对沙漠冲坡、重载拖挂、长时间攀爬等高强度工况时，依然能保持充沛动力和稳定的热管理系统表现。另一类则为前后解耦的分布式混动方案，以后桥电机独立驱动实现电四驱，取消了传动轴，在保障轻度越野能力的同时优化了底盘布局和能耗表现。这两种混动技术路线并行发展、各有侧重，体现了越野市场对用户需求多样性的精准响应。

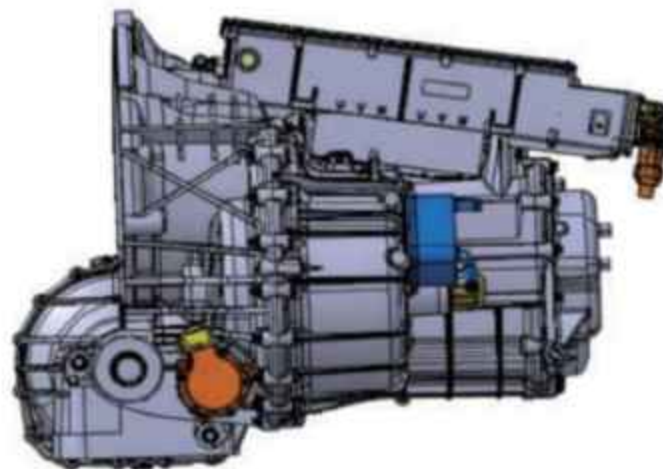


图 3-2 纵置前驱 2 挡 DHT

在驱动方式方面，动力系统正从传统的集中式四驱向分布式四驱演进。传统集中式四驱依靠中央差速器和传动轴将动力分配给前后桥，结构成熟、可靠性高，但在极限脱困场景下，每个车轮的扭矩无法独立精确控制。分布式四驱则通过取消传动轴，由多个独立电机分别驱动不同车轮，实现了每个车轮扭矩的毫秒级独立调节。这一技术演进带来的直接收益是当车辆陷入交叉轴或三个车轮失去附着力时，分布式四驱可以精准地向有附着力的车轮输出全部扭矩，极大提升极限脱困能力。不过，全部扭矩的上限受制于单电机扭矩天花板，即单个独立电机所能输出的最大扭矩值；若单电机扭矩不足，即便精准分配也难以满足极端脱困需求。同时，由于省去了传动轴等机械部件，底盘布局更加灵活，电池包的布置空间也得以优化。分布式四驱的核心优势在于每个车轮的扭矩可独立控制，这为实现原地掉头、高速爆胎稳定控制等高级功能提供了可能。目前，分布式四驱已在部分高端电动越野车型上实现量产，有望成为未来强越野的重要技术方向。

展望未来，动力多元化将向更深层次智能融合演进。动力形式将与越野场景实现智能匹配，系统可根据路况自动切换最优模式；针对攀爬、穿越、涉水等细分场景，将出现专用化动力平台；动力系统与感知技术深度融合，通过路况预判提前调整输出特性，真正实现从被动响应到主动预判的跨越。

(2) 电驱动系统高压化和高度集成化方向加速演进

电驱动系统正朝着高压化、高集成度方向加速演进，以满足越野汽车对动力性能的极致追求。在高压化方面，电压平台从400V向800V乃至1000V迈进，以更小电流实现更高功率，这是提升功率密度、实现快充的核心路径；在高集成度方面，通过电机、电控、减速器的深度集成，以及碳化硅功率模块、扁线绕组、油冷等技术的协同革新，在有限空间内实现更大性能，为极限脱困提供充足的轮端扭矩。这两大趋势在超大功率超大速比2挡后电驱技术中得到了集中体现，通过800V高压平台与行星齿轮结构的结合，实现了远超常规系统的轮端扭矩输出，从而在越野场景中实现极限脱困能力的突破。高压化带来的不仅是性能提升，更是充电体验的革命。在越野穿越的休息点，能够实现“充电10分钟，续航200公里”的补能速度，将极大缓解用户的里程焦虑，使纯电越野的长途可行性大幅增加。在电动化转型过程中，非承载式车身的轻量化与电池包的集成设计成为关键挑战。部分车企已实现车架与电池包的深度集成，通过将高强度梯形车架作为电池包的多点固定与防护结构，解决了因电池增重导致的车架扭转负荷难题，确保了越野汽车的离地间隙。

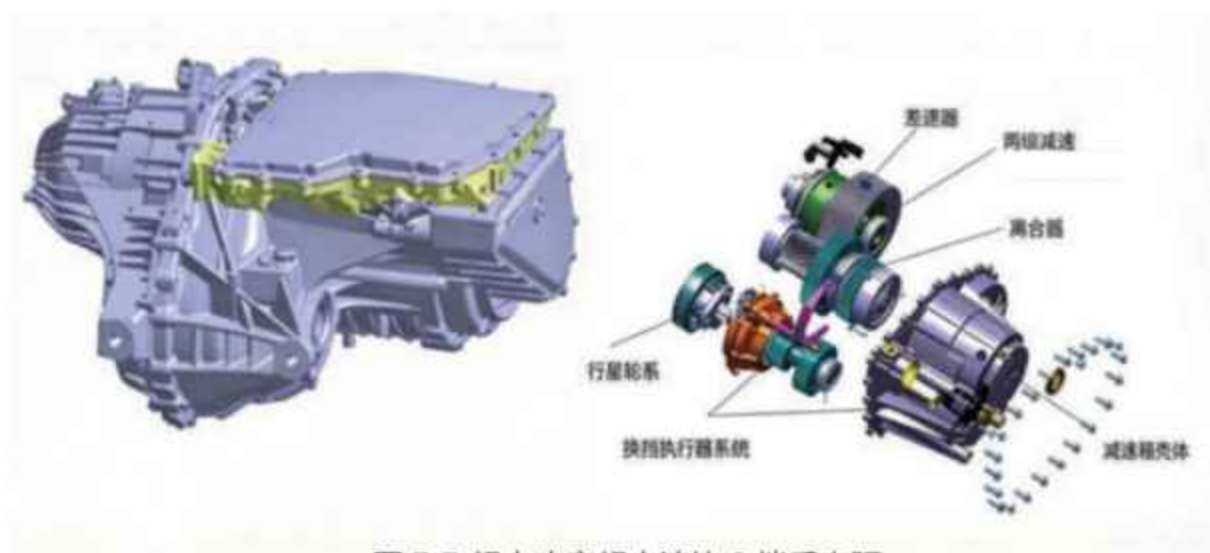


图 3-3 超大功率超大速比 2 挡后电驱

未来，电驱动系统高压化与高集成度将持续突破。电压平台向1000V以上演进，支持更高功率输出；转速向25000rpm以上突破，进一步提升功率密度；多挡化设计成为高性能电驱标配，兼顾低速脱困与高速巡航；热管理技术则从辅助技术成为核心技术，通过智能冷却确保系统持续高负荷稳定运行。这些技术演进将推动越野电驱从够用向极致发展。

(3) 驱动控制正朝着分布式与智能化方向加速演进

驱动控制正朝着分布式与智能化方向加速演进。分布式驱动通过四个独立电机实现车轮的独立扭矩矢量控制，彻底突破传统燃油汽车单一动力输出的局限；智能化则让控制算法从简单的扭矩分配升级为整车级运动协同，结合感知系统预判路况，实现悬架、转向、制动的全域联动，极大地拓展了越野场景边界。

分布式四电驱技术是每个电机可独立控制车轮正负扭矩输出，实现前进、后退与转向的任意组合。其核心优势体现在脱困能力极强，即使单轮悬空也能快速脱困；支持原地掉头，通过左右车轮反向扭矩实现整车旋转；高速爆胎时可通过电机扭矩补偿保持车身稳定。此外，分布式驱动还为“坦克掉头”“蠕行模式”等高级越野功能提供了更精准、更高效的电控实现方案，其响应速度和可控精度远超传统机械结构。

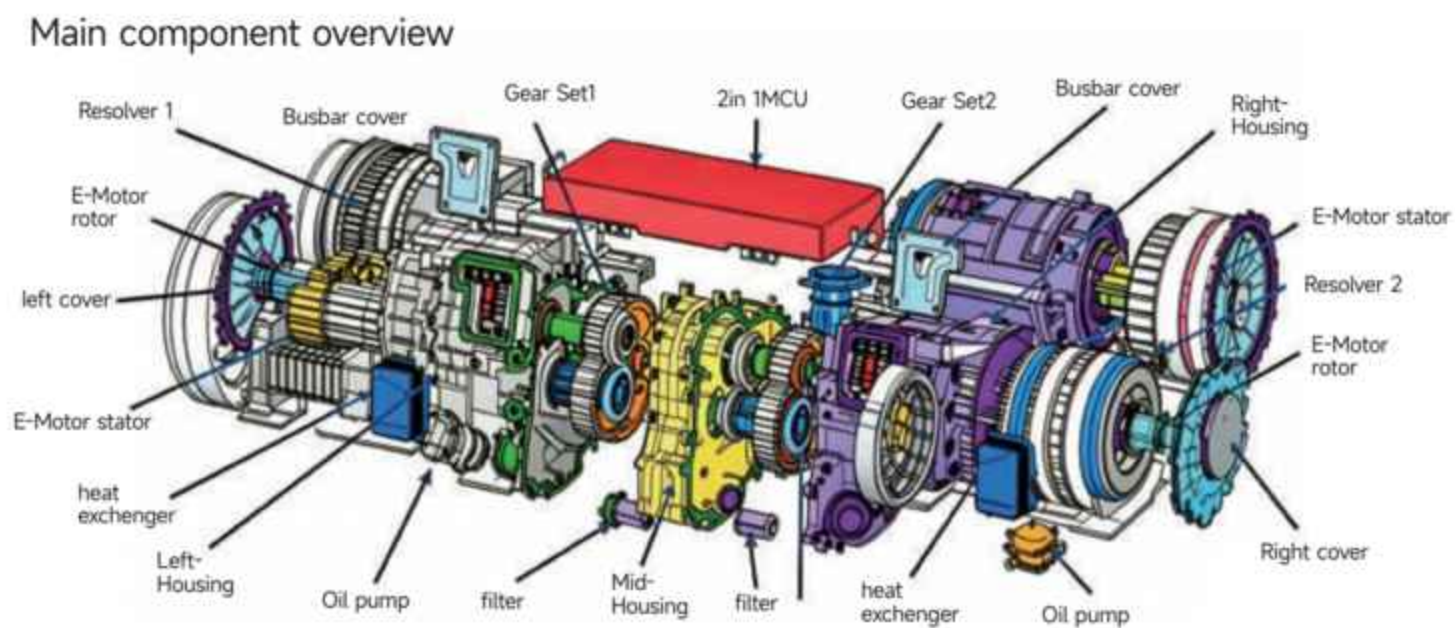


图 3-4 分布式四驱技术

线控底盘技术的发展为驱动控制的进一步突破提供了系统级支撑。线控底盘集成了线控转向、线控制动及四轮转向等技术，将驱动、转向、制动、悬架四大系统的控制从机械连接全面升级为电信号驱动。这意味着底盘各子系统不再是独立运作孤岛，而是在统一的中央控制器协调下实现全域融合控制。在越野场景中，这一架构的价值尤为突出，当系统感知到前方为湿滑坡度路段时，可在极短时间内协调前后桥扭矩分配、主动调整悬架刚度、预调转向辅助特性以及准备制动响应。这种全域协同能力让越野汽车在面对复杂地形时能够以整体最优而非局部最优的方式决策和执行。此外，线控底盘的多重安全冗余设计也为越野汽车在极端工况下的可靠性提供了制度保障，即使在部分执行机构失效的情况下，系统仍可通过其他执行器的协同补偿维持车辆的基本控制能力，提升在严酷环境中的生存概率。

未来，分布式四电驱技术将从百万级豪车向中高端市场渗透。控制算法将向更高级别的智能协同演进，即基于路面预判的扭矩预分配、基于车辆姿态的动态调整、基于驾驶意图的智能辅助将成为标配。最终，分布式驱动将与自动驾驶技术深度融合，实现越野工况下的自动驾驶。

(4) 车辆能力正从单一陆地通过能力向水陆两栖拓展

车辆能力正从单一的陆地通过向多栖化方向演进，推动越野汽车突破传统边界，逐步具备在更复杂环境中运行的能力。多栖化体现在车辆从陆地工具向水陆两栖工具拓展，具备在深水区域航行的能力。这一演进表现在三个维度：一是环境适应性增强，车辆可应对更深涉水、更高海拔与更极端温度；二是功能边界拓展，从单纯的运输工具向移动生活空间、应急救援平台延伸；三是时间维度延伸，具备跨季节的通行能力。

实现水陆两栖化能力的核心支撑技术有航行推进系统。该系统采用高压平台，配备高转速抗空化叶轮和高效喷泵结构，实现水上稳定航行。核心技术包括高防护等级设计，所有电子元器件达到IP68及以上防护等级；姿态稳定控制，集成多轴陀螺仪实时调节车身姿态，确保水上行驶轨迹精准可控；智能涉水模式可实时感知水下环境，辅助驾驶者安全通过复杂水域。两栖能力的民用化目前仍处于探索阶段，面临重量、成本、法规等多重挑战。其更现实的落地场景可能是救援等特种车辆或作为高端车型的炫耀性功能。但其象征意义巨大，代表着越野技术对物理边界的不断挑战与突破。

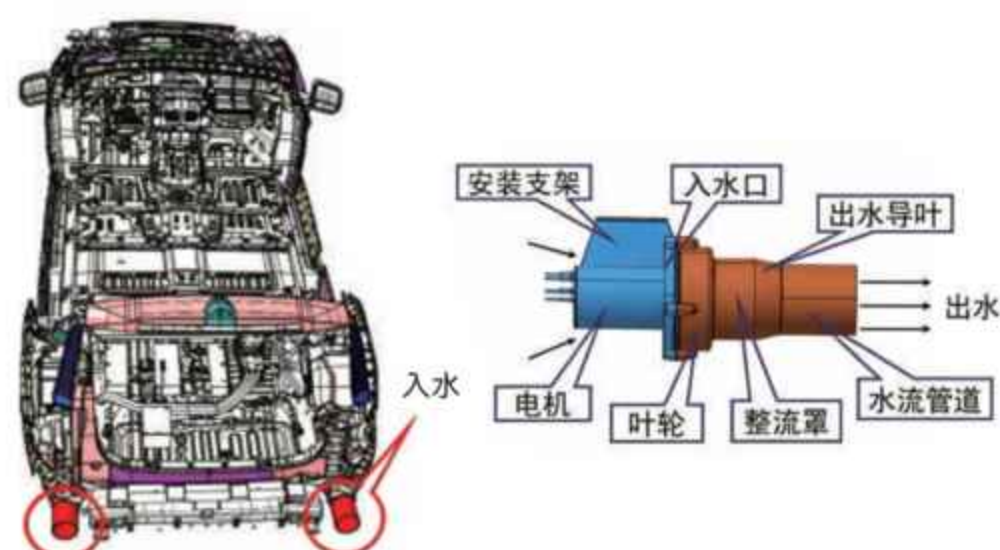


图 3-5 水中航行推进器

未来，车辆多栖化能力将从应急安全功能向常态化两栖能力发展，向更高推力密度、更低能耗、更长续航方向突破。推进器与整车热管理系统深度融合，将解决水中行驶时的散热难题。水陆工况的平滑切换和组合驾驶辅助将成为技术突破重点，让车辆在陆地与水域之间无缝转换。

3.3 底盘技术

(1) 底盘悬架正在从固定悬架向主动可调悬架演进

悬架系统正从被动固定向主动可调演进，推动越野汽车在不同场景下实现模式切换。传统悬架采用固定参数设计，不得不在舒适性与通过性之间妥协，偏软悬架提升公路舒适性却牺牲越野支撑，偏硬悬架增强越野能力又恶化日常驾驶体验。随着用户对全能型越野汽车的需求日益增长，悬架系统开始突破这一局限，其核心在于具备感知路况、主动调节、实时响应的能力，让车辆能够根据不同场景切换悬架模式。从技术发展历程看，越野汽车悬挂系统历经了机械硬支撑、机电协同、新能源适配、智能融合的演进过程。早期机械硬支撑阶段以整体桥结合钢板弹簧为主，虽解决了非铺装路面通行的基础需求，但舒适性差；随着民用市场崛起，双横臂前悬与五连杆整体桥后悬的组合大幅提升了铺装路面舒适性；进入新能源时代，面对电池重量增加的挑战，智能液压悬挂和电控可调阻尼悬挂相继出现，实现了悬架行程与车身姿态的智能调节。

在这一演进过程中，悬架系统实现了多维度调节能力的全面升级。主动化体现在系统可根据路况、车速、驾驶模式实时调整阻尼、刚度、高度等特性；可调化则通过刚度调节适应不同载荷与路面，高度调节提升通过性与便利性，阻尼调节平衡舒适性与操控性。更重要的是，这些调节不再是孤立的，而是与整车控制系统深度融合，形成协同响应的智能悬架系统。

要实现这些调节功能，离不开几项核心技术的支撑。双腔空气弹簧通过主副气室阀门控制，实现刚度独立调节，越野时关闭副气室提升刚度支撑车身，舒适时开启副气室降低刚度过滤振动，真正兼顾公路舒适与越野支撑。油气悬架以油液为传力介质、氮气为弹性介质，通过主动减振器在毫秒级内对路面冲击做出响应，在过弯时抑制侧倾、颠簸时过滤振动、制动时控制点头。可断开式稳定杆则通过电子控制机构，在公路模式下保持连接确保稳定性，在越野模式下断开连接释放车轮行程，让翘起车轮得以着地，实现公路操控与越野通过的双重兼顾。



图 3-6 双腔空气弹簧

在上述核心技术成熟的基础上，预见性主动控制正成为主动悬架的下一阶段核心突破点。与依赖路面激励后才做出响应的被动或半主动悬架不同，预见性主动悬架通过前置摄像头与毫米波雷达提前扫描车辆前方一定范围内的路面，精准识别坑洼、起伏、减速带等特征路况，并基于云端预训练的数据模型提前调节空气弹簧和减震器参数，在车轮触碰到障碍物之前就完成悬架预调节。对于越野场景而言，这一技术的价值尤为突出，在岩石攀爬路况下，系统可提前预判每个车轮将面临的冲击强度，分别独立调节各悬架的高度与刚度；在沙地、泥地等松散路面，则可主动升高底盘并将悬架调至更软模式，以增大接地面积、提升通过性。更进一步，更进阶的技术路线已引入车车通信能力，后车可提前获取前车扫描上传的百米范围内路面辨识结果，构建群体智能预瞄网络，实现从单车感知向车队协同的跨越。

展望未来，悬架主动调节还将向更深层次发展。调节维度将从刚度、高度向车轮定位、防倾杆刚度等更多参数拓展；调节精度将从毫秒级向微秒级提升，实现近乎瞬态的响应；控制逻辑将从规则驱动向数据驱动演进，通过机器学习预判路况提前调整悬架状态。最终，悬架系统将与感知系统深度融合，实现根据路况进行悬架调节的智能主动悬架。主动悬架的普及将深刻改变越野驾驶的体验。驾驶者可能只需选择舒适、运动、越野等简单模式，车辆会自动完成所有复杂的底盘设定，真正实现一键适配全场景。与此同时，主动预瞄还将与分布式驱动、线控转向深度协同，形成底盘全域的预测性融合控制，使车辆在面对未知路况时具备路线预判级而非事中应对级的动态响应能力，极大提升越野行驶的舒适性、安全性和通过效率，进一步降低越野驾驶的门槛与疲劳感。

(2) 转向系统正从单一前轮转向向全轮转向演进

转向系统正从单一前轮转向向全轮转向演进。传统大型越野汽车的笨重感主要源于长轴距带来的大转弯半径，在城市窄路、山区弯道等场景中尤为突出；同时，高速行驶时的稳定性也是其天然短板。全轮转向技术通过后轮主动参与转向，同时破解这两大难题，低速时前后轮反向偏转，后轮推着车尾转向，有效缩短虚拟轴距，让大型车拥有小型车的灵活；中高速时前后轮同向偏转，后轮拉着车尾跟随，相当于延长虚拟轴距，提升变道稳定性和操控响应。更高级的系统还可实现蟹行模式，车辆斜向移动，便于侧方停车或窄路避障。此外，分布式四电机驱动技术为转向机动性提供了另一种创新路径，通过左右车轮的独立扭矩控制，车辆可实现原地掉头功能，进一步丰富了极限场景下的机动解决方案。

从工程实现看，全轮转向系统由后轮转向执行器、角度传感器和控制单元构成。控制单元根据车速、方向盘转角、横摆角速度等信号，实时计算后轮目标转角，并与前轮转向系统协同控制。这一技术已在部分高端越野车型上得到应用，显著提升了城市窄路掉头、山区发卡弯等场景的通过便利性。也有品牌通过分布式四电机实现原地掉头功能，展示了不同技术路线对同一问题的多元解决方案。



图 3-7 后轮转向

在全轮转向技术逐步成熟的基础上，其与线控底盘的融合正在释放出更大的想象空间。当转向信号完全由电信号驱动、物理机械连接取消后，转向系统不再受限于传统机械结构的布置约束，允许更灵活的座舱布局 and 更个性化的驾驶模式定制。例如，在线控底盘架构下，车辆的转向手感、转向比、后轮转向策略均可通过软件灵活调校，驾驶者可以根据个人偏好或当前路况选择不同的转向特性模式，在公路巡航状态下偏向沉稳的转向手感，越野穿越时则调整为更灵敏的响应和更激进的后轮随动。与此同时，线控底盘还将转向、制动、悬架三者的电子执行器统一纳入集中控制框架，使急转弯时的侧倾抑制、高速避险时的稳定性补偿等跨系统协同变得更加自然。对于越野场景而言，这意味着车辆在面对连续急弯山路时，系统可主动协调后轮转向角度、瞬时调整内外侧悬架支撑力并预调配制动力，实现整车运动姿态的极速优化，大幅降低驾驶者的操控负荷。

未来，全轮转向技术将从高端标配向更广泛市场普及。转向角范围将持续拓展，进一步优化机动性能；控制策略将从简单的车速分段控制向连续动态控制演进，实现更平顺、更精准的转向响应；更重要的是，全轮转向将与主动悬架、扭矩矢量控制深度融合，实现整车级的运动协同控制。从长远看，这一技术还将与驾驶自动化深度结合，在自动泊车、窄路通行等场景中发挥关键作用，推动大型越野汽车从笨重向灵活发展。当然，全轮转向的普及也面临现实挑战，主要是成本、重量和耐久性。后桥转向执行机构需要承受巨大的越野路面冲击，其可靠性和寿命是工程难点。未来可能出现更简化的机械结构或与后轮驱动电机集成的电控方案。

3.4 车架、车身及内外饰

(1) 车架制造从传统冲压焊接向内高压成型等先进工艺演进

车架制造工艺从传统冲压焊接向内高压成型等先进工艺演进。车架是越野汽车的承载基座，承受着来自路面、动力总成和载重的全部载荷。传统冲压焊接结构虽能满足强度要求，但重量较大，不利于燃油经济性和电动化续航。随着越野汽车电动化转型加速，车架必须在保证高刚性的同时实现轻量化，以抵消电池增加的重量。这一矛盾推动制造工艺向更先进方向升级。

内高压成型技术是这一趋势的核心突破。该技术利用液体介质在封闭管坯内施加高压，使管坯贴合模具型腔，成形出复杂截面的空心结构。相比传统冲压焊接，内高压成型具有多重优势，通过空心结构和变截面设计实现材料效率最大化，显著减轻重量；闭口截面带来更高的扭转刚度，提升整车抗扭性能；焊缝数量大幅减少，疲劳寿命和结构可靠性随之提升；成形精度高，后续机加工量减少。

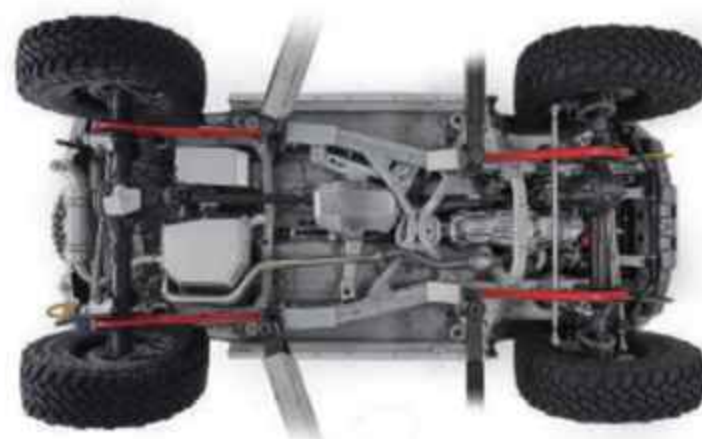


图 3-8 内高压成型的大梁车架结构

对于电动越野汽车而言，内高压成形车架的意义不仅在于轻量化。高刚性的车架结构在托底、侧撞等工况下能为电池包提供更好保护，满足电动越野汽车对电池安全的核心需求。这正是先进制造工艺与电动化趋势的深度契合。此外，铝合金、碳纤维等轻质材料在车架上的应用也在探索中。但考虑到越野工况对车架抗冲击和抗疲劳性能的极高要求，钢制车架在可预见的未来仍将是主流，内高压成形、热成形等工艺优化比材料替换更具现实意义。当前，非承载式车身技术已发展至与新能源架构深度集成的新阶段。部分车企通过将高强度梯形车架作为电池包的多点固定与防护结构，解决了新能源车因电池增重导致的车架扭转负荷难题。未来的发展趋势主要包括，材料复合化，推广高强度钢与铝合金混合车架；进行电动化结构集成设计，开发电池车架一体化技术；以及智能协同设计，结合车身姿态传感器与可变刚度悬架，通过电子控制动态分配悬挂载荷，减少车架扭曲冲击。

在制造工艺演进的同时，车架设计与开发的上游环节也在发生深刻变革，人工智能驱动的仿真优化正在重构车架轻量化的范式。传统车架设计依靠有限元分析和工程师经验反复迭代，需要消耗大量的时间与计算资源。而AI驱动的多目标优化模型可在极短时间内从海量设计方案中寻找最优结构，通过拓扑优化算法去除冗余材料、在受力关键区域保留并强化结构，在保证强度与刚度的前提下实现大幅减重。在此基础上，引入智能材料数据库可以使系统可根据不同部位的结构需求自动匹配最合适的高强度钢或铝合金材料组合，实现材料物尽其用的精确分配。更进一步，AI驱动的仿真技术还可模拟越野汽车在不同侧倾角、冲击载荷、扭曲路面等极端工况下毫秒级的结构应力分布，提前识别潜在疲劳失效风险，在设计阶段而非试验阶段完成结构修正。这意味着，未来的越野汽车车架不仅在成形工艺上追求极致，在设计思想和开发效率层面也将迎来革命性变化，AI将帮助工程师在设计空间内探索结构的最优解，实现强度、轻量化与成本三者的平衡。

未来，车架制造工艺将向更程度的集成化演进。内高压成形将与铝合金铸造、碳纤维复合材料相结合，实现多材料混合车架，在保证强度的同时进一步挖掘减重潜力。一体化压铸技术可应用于车架节点等复杂部位，减少零件数量、提升结构效率。更长远看，车架设计与电池包结构将深度融合，形成滑板式承载架构，在提升空间利用率的同时实现结构效率的最优化。



(2) 车身结构从传统多零件拼焊向集成化、少件化发展

车身结构正从传统多零件拼焊向集成化、少件化方向演进。在保证碰撞安全的前提下实现减重、降本与精度提升的多重收益。传统车身由数百个冲压零件焊接而成，零件数量多、焊接工作量大、累积公差大。集成化设计通过将多个功能集成为一个零件，实现少件化目标，这一趋势在侧围、门框等复杂区域表现尤为明显。

集成化与少件化的实现依赖两大技术支撑。一是激光拼焊板技术，将不同厚度、强度的板材拼焊在一起，实现该强的地方则强，该弱的地方则弱；二是热成型技术，通过加热淬火获得超高强度，同时实现复杂形状。内外双门环结构正是这两项技术的典型应用，将侧围门框区域的多个零件整合为内外两个门环，铰链安装区域采用高强度厚板，其他区域采用低强度薄板，实现结构简化和性能提升。相比传统电焊连接，激光拼焊显著提升连接强度，更平滑有效地传递碰撞能量，在提升安全性的同时，实现了零件数量减少、成本降低、模具投资减少的综合效益。

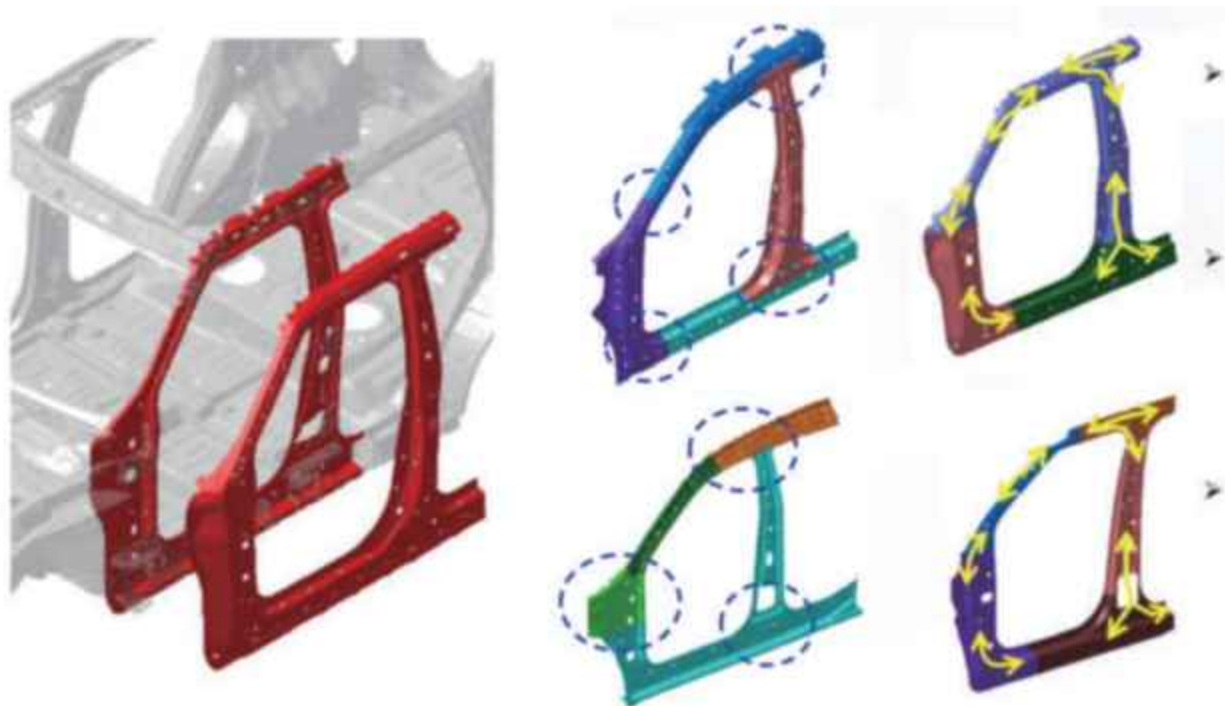


图 3-9 内外双门环应用

集成化设计的另一大优势是提升车身精度。更少的零件和焊缝意味着更小的累积公差，这对于提升车辆NVH性能、保证车门等运动件缝隙均匀、提升整车质感至关重要。

未来，车身集成化将从侧围门框向整个下车体、侧围延伸。一体化压铸技术的成熟将推动这一进程，将数十个零件整合为一个，实现更大程度的少件化。同时，热成型材料强度将持续提升，为轻量化提供更大空间。

(3) 电气系统防护正从通用设计向越野专项防护深度演进

电气系统防护正从通用设计向越野专项防护与智能化方向深度演进。电动越野汽车面临的核心挑战之一是电气系统在极端工况下的可靠性。传统设计主要考虑公路工况，难以应对剧烈振动、泥沙侵蚀、石击损伤、深水涉入等恶劣环境。随着电动化程度提高，高压电气系统的安全防护成为重中之重，推动防护体系向越野专项升级。这一体系体现在三个维度：机械防护通过支架固定、线束铠甲、护板覆盖防止振动松脱和物理损伤；环境防护通过密封设计、防水接头、防护涂层抵御泥沙、水浸、盐雾侵蚀；布置优化遵循线束优先、先软后硬等原则，确保管路间隙均匀可靠，避免干涉磨损。

典型应用是线束铠甲保护结构。通过支架分层设计实现管路线束横平竖直固定，插件达到高等级防水标准，有效解决振动松脱和泥沙侵蚀风险。底盘防护系统作为重要补充，采用多层防护结构：高强度护板抵御石块冲击，防石击涂层保护底盘免受飞石损伤，加强防护板对电池包等重点区域进行额外保护。

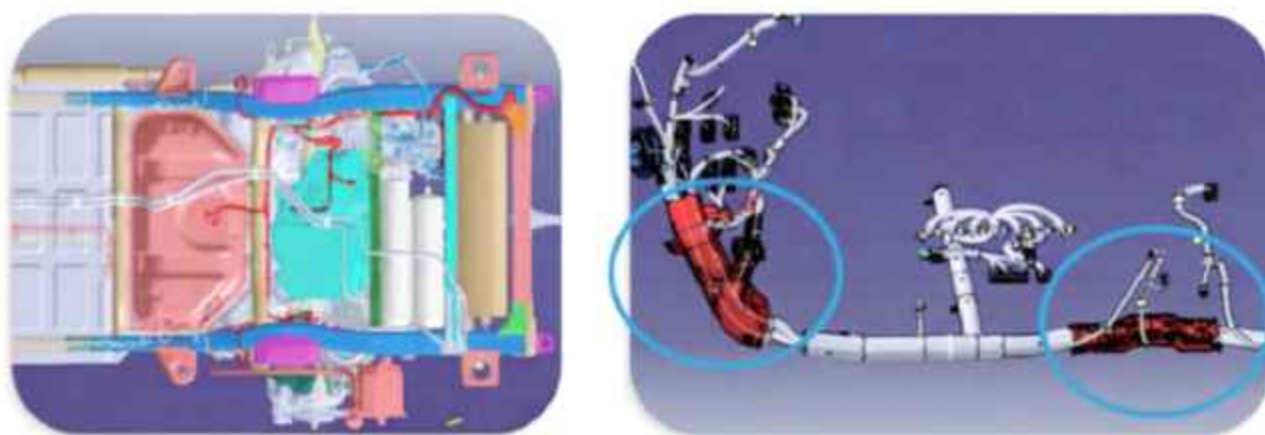


图 3-10 线束铠甲保护结构

针对电动越野汽车最核心的电池包安全，行业已发展出多层级的专项防护技术。越野专用电池系统通常采用三重防护设计，即高强度合金护板抵御底部冲击，IP68级密封防止涉水短路，防穿刺涂层应对极端托底。同时，高压安全系统可在碰撞发生毫秒级内切断回路，烟雾检测与液冷板等多层防护确保热安全。这些设计使电池包在飞石冲击、深水涉入、岩石刮擦等恶劣工况下仍能安全运行。

未来，电气系统防护将向智能化迈进。通过传感器实时监测线束状态、接头防水性能、护板完整性，提前预警潜在风险；自适应防护系统可根据路况自动调整策略，如涉水前关闭通风口、托底时提升底盘高度，最终实现电气系统的自感知、自诊断、自保护。专项防护能力是区分真越野与样子货的核心标准之一。消费者在购买时越来越关注车辆的涉水深度、防尘等级、电池包抗冲击等指标，这迫使车企必须从设计源头就贯彻越野防护思维，而非仅仅依靠后期加装护板来弥补。

(4) 特种安全配置正从军用专属向民用高端市场深度渗透

特种安全配置正从军用专属向民用高端市场深度渗透。随着民用越野用户对安全性的关注度持续提升，以及越野活动向更偏远、更危险区域拓展，原本应用于军警、安保等领域的防弹、防爆等特种配置开始向民用市场渗透。这一趋势既满足了高端用户对极致安全的追求，也为特种技术的规模化应用打开了市场空间。非承载式车身本身就为侧翻安全提供了结构基础。通过对座舱进行强化设计，如在车身A柱、B柱和车顶横梁等关键部位采用更高比例的超高强度钢，形成高强度笼式车身，可在车辆发生侧翻事故时有效维持乘员舱的结构完整性，保障人员生存空间。

特种安全配置民用化主要体现在材料创新与工艺创新两个层面。材料方面，高强度复合材料的应用使防弹玻璃、防爆车身等配置在保证防护性能的同时实现轻量化；工艺方面，多层复合、离子注入等先进技术确保了防护材料的可靠性与耐久性。对于民用市场，轻量化、成本控制和驾乘空间成为关键考量因素——在满足防护等级的前提下，尽可能减轻重量、降低成本、减少厚度，避免对日常使用造成过大影响。

这一趋势的典型代表为防弹玻璃技术。传统防弹玻璃采用多层PVB夹层结构，厚度大、重量重、透光率低，严重影响驾乘体验。新技术采用高强度离子性中间膜替代传统材料，通过优化膜层结构，在满足高等级防护要求的同时，厚度降低约一半，重量减轻二分之一，显著提升了驾乘空间与视野。这一技术已开始应用于高端民用越野汽车，满足探险家、安保人员、高风险地区用户等群体的极端安全需求。未来，随着地缘政治风险和公众安全意识的提升，民用防弹、防爆配置可能从极客改装走向原厂选装，成为高端越野车型的重要差异化卖点，其市场主要集中于特定区域和特定职业人群。

在更广泛的越野安全体系层面，行业标准化建设也在同步提速。当前，适用于越野场景的专属安全评价体系正从概念走向实践。已有团体标准专门针对基于越野场景的车辆安全性能评价方法，涵盖防翻滚保护、极限环境适应性等关键技术要求，并明确了不同难度的测试场景分类、试验方法和评价指标。与此同时，越野专属碰撞测试标准、越野驾驶能力分级认证体系的建立也正在推进中，这些标准的落地将为越野汽车的安全性能提供专门的评价标尺，而不再简单套用普通乘用车的评价体系，使具备极致越野能力车型的真实安全水平能够得到客观而全面的衡量。

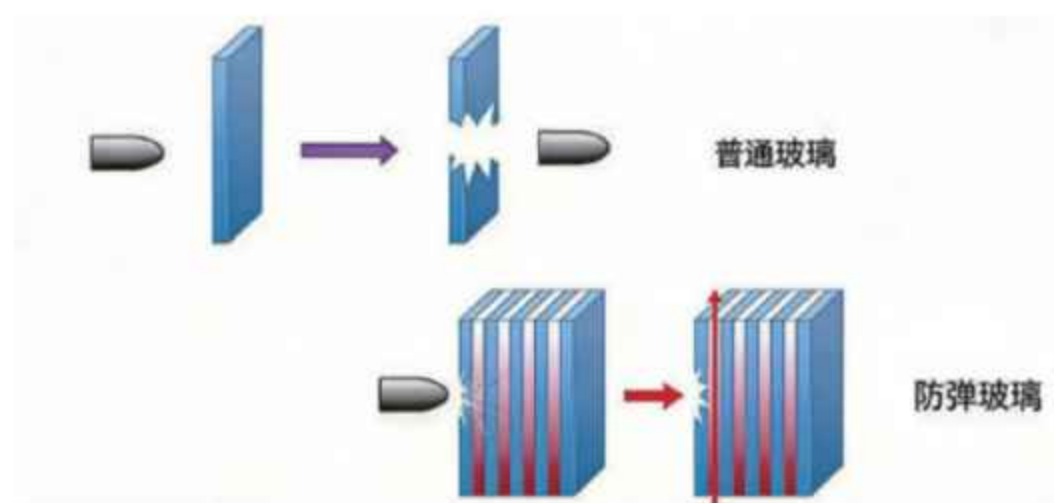


图 3-11 防弹玻璃

未来，特种安全配置民用化将向更多领域拓展。防爆轮胎、应急供氧、生化防护等配置可能逐步进入高端民用市场；安全配置与智能系统的融合将更加紧密；随着材料成本下降和工艺成熟，特种安全配置将逐步下探至更广泛的民用市场，成为高端越野汽车的差异化竞争优势。

3.5 越野专属及改装技术

(1) 越野专属功能从传统机械配置向智能化、场景化发展

越野专属功能正从传统的机械式配置向智能化、场景化发展，通过三把锁、防脱圈轮毂、越野电池系统等核心技术，既提升极限脱困能力，又降低越野门槛，让普通用户也能从容应对极限路况。

差速锁向自动预紧方向发展。传统差速锁依赖手动操作，存在响应慢、误操作等痛点。智能化差速锁集成越野场景逻辑策略，系统可根据路面识别结果自动预紧差速锁，在车轮打滑瞬间完成锁止；结合车辆姿态数据优化上下锁策略，避免过度锁止导致转向困难；人机交互界面实时显示锁止状态，提升使用便利性。这种智能化控制不仅提升了脱困效率，更让普通用户轻松驾驭极限路况。



图 3-12 三把锁越野配置

防脱圈轮毂针对低胎压越野场景进行专项设计。在沙地、攀岩等路况下，驾驶者需将胎压降至极低以增加接地面积，传统轮毂易发生轮胎脱圈。防脱圈轮毂通过卡盘或卡槽结构将轮胎胎口可靠约束，即使在轮胎因低压大幅变形或承受极端侧向。随着原厂标配普及，用户无需后期改装即可获得极限脱困能力，既提升了安全性，又规避了合规风险。



图 3-13 防脱圈轮毂

越野电池系统针对越野场景进行专项设计。针对托底、石击、涉水等极端工况，越野专用电池系统采用多重安全防护，高强度护板抵御底部冲击，防撞角钢保护边角，高压安全系统可在碰撞毫秒级内切断回路，烟雾检测与液冷板等多层防护确保热安全。这些设计使电池包在飞石冲击、深水涉入等恶劣环境下仍能安全运行。

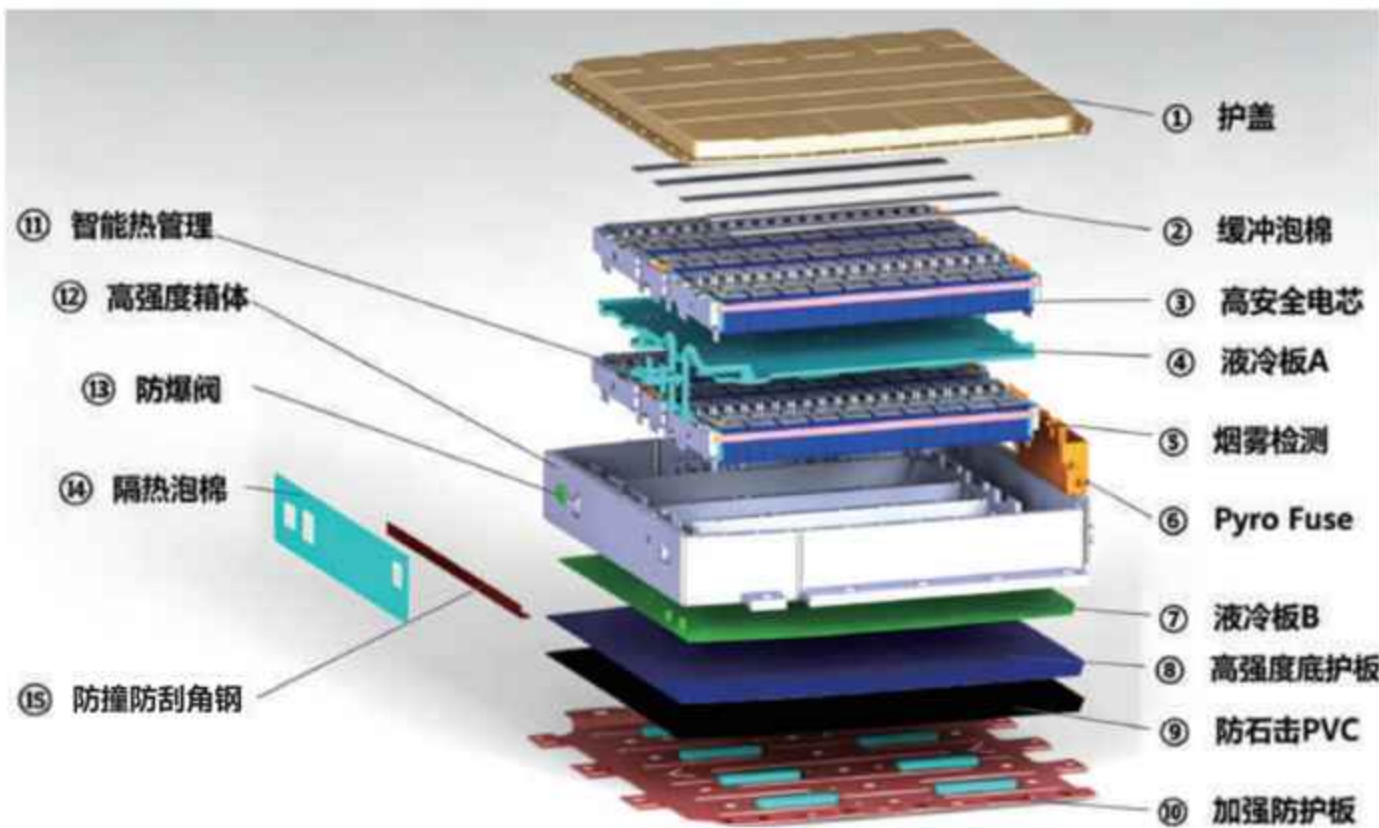


图 3-14 动力电池防护系统

未来，越野专属功能将向更高集成度发展。差速锁与底盘系统深度融合，实现悬架、转向、动力的协同控制；防脱圈轮毂与胎压监测、智能充放气系统集成，实现胎压自动调节；电池防护与车身结构一体化设计，形成装甲级保护。最终，这些功能将成为越野汽车的基本功能，在极限场景中自动响应，无需用户干预。专属功能的智能化，本质上是在做技术平权。它让一个没有受过专业越野训练的普通驾驶者，也能借助车辆智能系统，安全地通过一些简单越野障碍，从而极大地拓宽了越野汽车的潜在用户群体。

(2) 人机交互正从普通交互界面到智能伙伴发展

人机交互正从普通交互界面到智能伙伴发展。人机交互正从单纯的功能操作界面，升级为建立品牌认同与情感连接的情感纽带。其核心在于通过智能化技术，将越野专属信息以直观、沉浸的方式呈现给用户，同时让系统具备感知、理解、预判用户意图的能力，使每一次驾驶都成为独特的品牌体验。

沉浸式HMI系统从体验层面强化品牌认同。针对越野场景的特殊需求，车身姿态、车轮状态、路况识别等专属信息需要直观呈现。3D车控界面通过一镜到底的动效设计，将车辆状态、功能控制、场景切换无缝融合，打造沉浸式座舱体验。用户可通过触控、语音、手势等多模态方式控制越野功能，系统实时反馈车辆响应。这种深度定制不仅提升了使用便利性，更塑造了品牌的科技感与专属感。



图 3-15 沉浸式体验

场景化交互设计让HMI系统能够根据越野场景智能切换主题模式。沙地模式下突出胎压与扭矩分配，攀岩模式下聚焦车身倾角与车轮姿态，涉水模式下显示水深与电池防护状态。更重要的是，系统可通过学习用户偏好，自定义界面布局、颜色主题、动效风格，让每一辆车都拥有独自特质，建立更深层次的情感连接。

在AI大模型上车的推动下，人机交互正从触摸和语音的被动响应迈向主动服务的全新阶段。搭载大语言模型的智能座舱得益于多模态感知能力的增强，可通过语音指令、视线追踪甚至手势预判理解用户需求，在操作尚未发起时提前预加载相关功能界面。对于越野场景，这意味着驾驶者不再需要分神在屏幕上一层层翻找差速锁开关或悬架高度调节菜单，只需以自然语言指示，“前方有交叉轴，帮我调整悬架”即可完成原本需要多步操作的复杂设定。部分品牌更进一步，将座舱大模型与自动驾驶大模型、线控底盘系统直接打通，使AI不仅能理解越野驾驶意图，更能直接发起全域车辆执行层面的响应。

越野场景的复杂性恰恰为这类大模型融合技术提供了技术上的最佳土壤，不同路况下需要同时协调差速锁、悬架、动力、转向等多个子系统的配合，单一指令往往蕴含着多处系统调用的复合需求，而AI智能体的底层融合能力正是应对这种复杂多系统协同的理想解耦抓手。与此同时，车外物联生态也正在与车载交互系统形成闭环，用户不仅能在车内通过智能助手获取实时路线推荐和补给点信息，在抵达露营地后还可通过车机直接预订周边住宿、购买户外联名装备，将车载智能伙伴从驾驶辅助工具提升为全场景越野生活管家。

未来，个性化人机交互将向更自然的无感交互发展。系统通过生物识别自动识别用户并加载个性化设置；通过视线追踪、手势预判，在用户操作前预加载功能界面；通过情感计算感知用户情绪，主动调整交互方式。最终，HMI系统将从操作界面进化为智能伙伴，让用户感受到车辆的关怀。一个优秀的越野HMI系统应当像一个越野领航员，不仅告诉你车辆当前状态，更能根据地形和环境主动建议接下来该怎么做，例如前方有交叉轴，建议开启后桥差速锁，这才是其核心价值所在。



(3) 越野改装正从用户自行改装向原厂定制生态跨越

越野改装正从用户自行改装向主机厂主导的原厂定制生态跨越。其核心在于将改装纳入整车开发流程，从设计源头考虑个性化需求，提供与原车深度集成的原厂改装方案，既满足用户表达需求，又保障安全性与法规合规性。

很多车企推出了原厂改装套件。与传统后市场件不同，原厂套件在开发阶段与整车协同设计，确保安装精度、电气兼容与软件匹配。金属前杠预留雷达摄像头安装位，不影响驾驶功能；升高套件包含悬架、传动、刹车的同步升级，保障性能平衡。所有套件享受原厂质保，避免保修争议。

深度定制服务满足高端用户个性化需求。品牌推出一对一定制，用户可与设计师共创专属车型，从外观内饰到性能调校几乎涵盖所有维度。专属越野调校模式、个性化内饰刺绣，将越野汽车从交通工具向智能移动的私人空间转型。

合规化改装方案解决了行业痛点。通过将改装件纳入整车公告或提供合规备案服务，用户可合法享受改装乐趣。轮胎升级均通过法规认证，确保年检无忧、保险有效。



未来，原厂改装将向模块化、平台化发展。车辆预留标准化改装接口，用户可自由组合改装件；加装后自动识别并激活对应功能；品牌提供丰富的性能包。改装将从事后改装转变为事前预防，成为越野汽车产品定义的重要组成部分。原厂定制生态的成熟，是越野市场从野蛮生长走向文明繁荣的关键标志。它将改装这一高风险、高门槛的行为，转变为安全、合法、便捷的消费体验，不仅释放了巨大的后市场价值，也从根本上提升了道路安全和用户满意度。



第四章 越野汽车生态演变趋势



越野汽车生态正从传统的制造与销售链条，向以用户为中心、覆盖全场景和全生命周期的深度融合生态体系演进。这一演变的本质是从经营产品转向经营用户。车企的核心资产不再是工厂和4S店，而是品牌社区、用户数据以及基于出行场景的服务能力。在这一转型过程中，生态体系的构建逻辑正在发生根本性变化：过去车企关注的是如何把车卖出去，现在则聚焦于如何让用户在购车后持续享受品牌带来的价值、如何让用户与品牌之间形成长期且深度的情感连接。这种从交易型关系向共生型关系的跃迁，是越野汽车生态演变的核心驱动力。可以预见，未来越野品牌的竞争力将不再仅仅取决于产品本身，更取决于其所能提供的全场景出行体验和生活方式服务能力。

4.1 服务网络与场景布局

(1) 服务网络从 4S 店孤岛到出行驿站网络

车企正从单纯的产品销售转向全国性服务网络布局，通过自建驿站、整合合作伙伴，将品牌触点延伸至景区、酒店、露营地、越野赛道等用户出行的每一个环节。传统4S店模式下，用户购车后与品牌的联系迅速减弱；服务网络化则将品牌存在感从“购车时才想起”转变为“出行时就在身边”。这种转变意味着，品牌对用户的价值不再局限于维修保养的刚性需求，而是渗透到每一次旅行、每一段穿越、每一个周末的户外活动之中。例如，当用户驾车抵达某处热门自驾目的地时，品牌驿站可以提供免费车辆检测、清洁保养、充气补胎等贴心服务，甚至提供线路咨询和救援保障。这种润物细无声的服务体验，远比任何广告更能强化用户对品牌的信任与依赖。

未来，服务网络将从点状分布升级为网状协同，车机可自动推送周边权益，实现车与服务同步的无感体验。这一网络的价值不仅在于服务，更在于数据。通过用户在驿站的充电、维修、消费等行为，车企可以更精准地描绘用户的出行图谱，从而优化产品定义和服务布局，甚至反哺自动驾驶路线的规划。此外，品牌驿站还承担着线下社群据点的功能，车主们可以在此聚会、交流、组织活动，使服务网络成为品牌文化传播的物理载体。可以说，服务网络化正在将越野品牌从生产制造企业转变为出行生活服务商。

(2) 场景运营从途经点到越野生活基地

越野场地正从一次性体验场所升级为可持续运营的越野生活空间。传统场地多用于试驾或比赛，用户参与后即离开；基地化运营通过植入培训、赛事、露营、社交等功能，让用户愿意反复前往、长时间停留。依托专业基地常态化举办上市品鉴会、越野学院、全民试驾等活动，让车主在专业指导下深度体验越野乐趣。这种基地化运营的核心逻辑在于：将低频的购车、试驾行为，转化为高频的休闲、运动、社交活动，从而持续激活用户与品牌的互动。当一个越野基地不仅有精心设计的越野赛道，还配有亲子乐园、帐篷营地、户外厨房、品牌商店等配套设施时，它就不再是一个单纯的试驾场地，而是一个可以承载家庭周末出游的目的地。

未来，基地将融合越野培训、亲子露营、户外餐饮、品牌周边等多重业态，并与线上社群联动，形成“一次出行、多重体验”的运营模式。生活基地的成败关键在于内容运营。单纯提供场地难以吸引用户，必须持续产出高质量的活动内容，如明星教练课程、主题露营节、品牌联名活动等，才能将基地打造为越野爱好者的精神地标和社交打卡地。值得注意的是，基地运营还可以与地方文旅深度合作，将基地周边的自然风光、人文景点、特色美食一并纳入体验动线，让用户在享受越野乐趣的同时深度感受地方风土人情，从而实现品牌推广与地方经济的双赢。



4.2 用户关系与价值运营

(1) 权益体系从购车用户到品牌会员

用户身份正从单纯的车主升级为拥有专属权益的品牌会员，通过酒店折扣、景区优惠、消费特权等可感知价值建立品牌认同。传统用户关系以购车为终点，后续服务多为被动响应；会员化则将用户纳入品牌价值体系，让用户从购买者转变为权益享有者和品牌传播者。会员体系的核心设计理念是让每一次与品牌的互动都产生正向积累，无论是参与线下活动、分享路书内容，还是推荐朋友购车，都能够获得相应的积分或等级提升，从而解锁更多专属权益。这种机制不仅有效提高了用户的活跃度和粘性，更使得用户在心理上从消费者转变为品牌的共建者。

未来，权益将从通用福利向精准定制升级，基于用户画像智能推送个性化服务，并引入积分体系和会员等级制度，激励用户持续参与。例如，经常带家人露营的用户可能会收到亲子营地的折扣券和户外装备的兑换资格，而重度穿越爱好者则可能获得长途救援服务的优先响应权和越野路线的专属定制服务。这种千人千面的权益推送，不仅贴合个体需求，更能强化用户对品牌的归属感。会员体系的最高境界是实现生态互通。例如，用某越野品牌的积分可以兑换合作航空公司的里程、户外装备品牌的折扣，甚至热门露营地的优先预订权。这种跨界的权益整合，能极大提升会员身份的含金量和用户粘性。可以预见，未来领先的越野品牌或许会构建起一个横跨出行、住宿、装备、赛事、旅游等多个领域的会员权益联盟，让一张越野会员卡即可畅享全场景的越野生活，真正实现从卖车到卖生活方式的质变。

(2) 社群运营从车友聚会到品牌生态圈

越野俱乐部正从用户自发组织升级为品牌主导的数字化社群生态。品牌通过专属APP、积分体系、年度盛典等运营手段，将用户转化为粉丝和传播者。目前，由各个品牌主导的车友会已举办超千场自驾游活动，年度粉丝盛典将用户凝聚为有共同价值观的社群。社群的成功运营关键在于建立起层次分明、动态循环的用户生态系统：位于中央的是少数活跃的内容生产者和KOC（关键意见消费者），他们通过分享路书、改装心得、越野技巧不断输出高质量内容；中间层是积极参与活动、乐于互动交流的活跃用户；外层则是数量庞大的围观学习型用户，他们通过浏览内容、参与讨论逐渐加深对品牌的认知和喜爱。这种从内向外不断辐射影响力的结构，使得品牌社群具备了自我生长、自我强化的能力。

未来，社群运营将与服务网络深度融合，用户可在任意驿站参与活动、兑换权益，形成线上互动+线下体验的完整闭环。一个健康的品牌生态圈内，应当有活跃的内容生产者，如路书分享者、技术大牛；积极的参与者；以及庞大的围观学习者。车企的运营重点应放在激励和保护这些核心贡献者，使其成为品牌最宝贵的KOC，即关键意见消费者。具体而言，品牌可以为KOC提供专属标识、优先体验权、品牌周边礼赠等物质与精神双重激励，甚至邀请其参与新产品定义或品牌活动的共创，让核心用户真正成为品牌的合伙人。这种深度共创的关系，远比单向的品牌宣传更具感召力和说服力。



4.3 产品生态与改装服务

(1) 周边产品从户外专用到日常融入

越野周边产品正从专业装备向生活伴侣转型。传统户外装备强调专业性能，使用场景局限于越野活动；如今，通过轻量化、多功能设计，产品逐步融入城市生活场景，例如可收纳的焚火台从野外走向庭院，多功能铲既可用于户外也可作为家庭应急工具。这类产品的设计语言也更加注重美学和质感，使其不再仅仅是功能性的工具，更是体现个人品位和生活态度的时尚单品。一件设计精良、质感到位的品牌冲锋衣，不仅在风雨中提供保护，在日常通勤或城市漫步时穿也毫无违和感，甚至成为一种身份的象征。这种转型让越野文化从车用延伸至每一天的生活中，从户外专属变为生活方式。周边产品是品牌文化的载体和流动的广告。一件设计精良、质感出色的品牌冲锋衣或背包，用户愿意在日常通勤中穿着，这本身就是对品牌最有力的宣传和文化渗透。

可以预见，未来越野品牌的周边产品线将不断丰富，从服饰箱包到家居用品，从户外装备到数码配件，形成一个庞大且富有调性的生活方式产品矩阵，让越野文化真正走进用户的日常生活场景，而不再只存在于山野之间。同时，周边产品与会员体系的联动也将更加紧密，用户可以使用积分兑换限量版产品，或者通过完成品牌任务获得专属设计款的购买资格，使消费过程也成为一种品牌互动。

(2) 改装生态从后市场改装到原厂定制

越野改装正从用户自行改装向主机厂主导的原厂定制跨越。车企将改装纳入整车开发流程，从设计源头考虑个性化需求，提供与原车深度集成的官方改装套件。原厂套件在开发阶段即与整车协同，确保安装精度、电气兼容与软件匹配；深度定制服务让用户可与设计师共创专属车型；合规化方案通过纳入公告或备案，解决年检、保险等痛点。这一模式彻底改变了传统改装生态中用户与车企的关系：过去，用户购车后不得不在后市场寻找改装方案，不仅面临产品质量参差不齐、安装水平良莠不一的困扰，更要承担违法改装、年检无法通过、保险拒赔等风险；而现在，原厂定制将改装从提车后的附加步骤提前到选车阶段，用户可以根据自己的喜好和需求，直接在官网或展厅就完成个性化的配置搭配，车辆出厂即为最终形态，所有改装件均享受整车质保和保险保障。这种无后顾之忧的改装体验，极大降低了用户的参与门槛。

未来，改装将向模块化、平台化发展，车辆将预留标准化接口。原厂定制不仅是商业模式的创新，更是品牌向上的阶梯。通过提供官方高性能版、官方复古版等高附加值改装车型，品牌可以有效提升其产品溢价能力和高端形象，与普通版车型拉开差距。同时，原厂定制也催生了新的盈利模式，品牌可以长期向用户提供不断更新的官方改装配件、升级套件以及限量版外观件，使改装消耗品化、配件持续化，从而创造全生命周期的价值收益。对于用户而言，这不只是一次性的购买，而是一种可以持续投入、持续焕新的情感满足。

4.4 品牌传播与文化渗透

(1) 内容营销从硬广曝光到场景种草

越野营销正从传统的广告投放转向场景化内容共创。营销场景化打破了硬广与内容的界限，让产品在真实的越野场景中自然展现价值，用户观看的不仅是广告，更是可感知的越野故事和生活方式。



行业实践显示，越野基地联合媒体打造系列节目，车型作为官方指定用车参与直播录制，单场直播在线人数可达数千人，话题曝光量数千万。这类内容的魅力在于真实感和沉浸感，用户仿佛跟随镜头亲自踏上穿越之旅，亲眼见证车辆翻越陡坡、涉过溪流、驰骋沙漠，这种身临其境的感觉远胜于任何精心剪辑的宣传片。同时，越野场景中天然蕴含的壮美风光、人文故事和情感张力，也为内容创作者提供了取之不尽的素材宝库。

未来，营销将向全民共创的方向演进。最高级的内容营销是让用户成为主角。品牌应鼓励和扶植用户中的优秀内容创作者，为他们提供设备、流量甚至资金支持，让他们去创作真实的穿越、露营、改装内容。这些来自真实用户的内容，其可信度和感染力远超官方制作的精美广告片。当越来越多车主在社交媒体上分享自己的越野故事、用车体验和生活感悟时，品牌的声量和口碑就会像雪球一样越滚越大，形成强大的自传播效应。这种用户驱动的传播生态，不仅成本相对可控，而且能够触及更广泛的潜在消费群体，因为人们总是更愿意相信和自己相似的普通用户的真实评价，而不是精心包装的官方宣传。可以说，在全媒体时代，品牌最大的传播资产不是广告预算，而是那些发自内心热爱品牌并愿意自发分享的用户。

(2) 文化渗透从越野场景到全场景生活

越野文化正从越野场景延伸至旅行、日常、消费全维度。行业领先生态已实现全场景覆盖：旅行探索有景区优惠和精品民宿，户外越野有专业基地和越野学院，日常出行有酒店折扣和商圈特权，生活消费有餐饮折扣和视听娱乐。用户购买越野汽车，获得的不仅是一辆车，更是一整套与越野相关的生活方式解决方案。这种全场景渗透的文化策略，其内在逻辑是让越野不再是一项偶尔为之的极限运动，而是一种贯穿于用户衣食住行、工作休闲的常态化生活态度。周末带着家人去郊区露营是越野文化，假期约上三五好友自驾穿越是越野文化，甚至日常工作通勤时身上穿着品牌的户外休闲服装、车内播放着越野主题的播客内容，也都是越野文化的一部分。当越野文化突破地理和时间的限制，融入用户生活的方方面面时，品牌与用户之间的绑定就不再是功能性的，而是价值观层面的深度共鸣。

未来，全场景生态将与智能车机深度融合，基于位置感知主动推送权益，实现出行无忧的无感体验。越野文化的终极形态是成为一种生活信仰。它代表着探索、自由、坚韧、互助的普世价值观。

品牌如果能成功地将这种价值观与自身形象绑定，就能超越产品功能层面的竞争，赢得用户发自内心的品牌忠诚。当用户将越野精神内化为自己的生活哲学，不畏困难、敢于探索、珍视自然、团结互助，并且将品牌视为这种精神的最佳代言人时，那么无论未来市场上出现多少配置更高、价格更低的产品，都难以撼动这种建立在价值观认同之上的牢固关系。

4.5 产业生态与文旅融合

(1) 赛事经济从体育竞技到全域旅游

越野赛事正从单纯的体育竞技升级为撬动全域旅游的核心引擎。通过赛事引流—旅游承接—产业延伸的模式，将越野流量转化为文旅增量，例如赛事期间，游客涌入带动餐饮、住宿、农产品销售，赛道沿途的非遗展演、民俗集市让游客在观赛之余体验地方文化。部分资源枯竭型城市通过越野赛事实现生态重生，将废弃矿区改造为越野赛道，充分发挥当地资源的优势。这种转型对于经济相对落后但自然风光优美的地区尤为意义重大。过去，这些地区受制于交通不便、产业单一，难以找到可持续的发展路径；而越野赛事的引入，不仅带来了数以千计的参赛者和观众，更让这些地区的壮丽山河、独特地貌和淳朴民风通过赛事直播和媒体报道被全国乃至全球的观众所知晓，从而带动后续的旅游和投资。可以说，一场成功的越野赛事，就是一张立体化的地区名片。

赛事与文旅的融合，需要地方政府、赛事运营方、车企三方的紧密协同。政府提供政策支持和资源整合，运营方保证赛事的专业性和观赏性，车企则通过赛事展示产品性能并触达核心用户。这种铁三角模式是实现多方共赢的基础。此外，赛事的长期运营还需要建立可持续的商业模式，比如赛事冠名、赞助商权益、电视转播权、衍生品开发等多元收入渠道，而不应仅仅依赖政府补贴或车企一次性投入。只有赛事本身具备自我造血能力，才能长期稳定举办，真正成为一个地区的年度盛事。



(2) 文旅融合从单点活动到产业联动

越野赛事与地方文旅深度融合，形成“越野+旅游+生态”的产业联动。赛事线路串联景区、民宿、特色农产品，让参赛者和游客在体验越野激情的同时，深度感受地方风土人情。这种融合不仅激活了地方经济，更带动了村民参与，农户经营民宿、提供补给、销售特产。与传统的观光旅游不同，越野赛事带来的游客通常是具有一定消费能力、追求品质和体验的中高端人群。他们不仅愿意为高品质的住宿和餐饮买单，还会购买地方特色手工艺品、体验民俗文化活动，留下的一般是人均消费远高于普通游客的客群。因此，越野赛事对地方经济的拉动效应往往是细水长流、长期稳定的。

未来，越野赛事将向常态化、IP化发展，成为地方文旅的年度盛事和亮丽名片。文旅融合的最高形态是打造越野圣地。如同捷途“此生必驾318”所构建的公路旅行生态，一条顶级的越野线路可以成为全球越野爱好者心中的朝圣之路，为一个地区带来源源不断的高净值客流和持续的品牌曝光。这样的越野胜地往往具备三大特征：一是独一无二的自然地貌，能够提供极致且不可替代的越野体验；二是完善的服务配套，沿途有专业的保障站、维修点、住宿和补给，让用户可以安心穿越；三是浓厚的文化氛围，承载着丰富的越野赛事历史、社群故事和地方人文。三者叠加，便形成了一种强大的引力场，让全国越野爱好者无论多远都愿意前来朝圣，甚至有人会多次到访，每次都有新的发现和体验。中国幅员辽阔，地形多样，完全具备打造世界级越野圣地的潜力。从西北的大漠戈壁到西南的横断山脉，从内蒙古的广袤草原到东北的林海雪原，从青藏高原的无人区到南方丘陵的雨林秘境，每一处独特地貌都有可能催生一条标志性的越野路线和一个独特的越野文化IP。随着越野文化的持续普及和消费升级趋势的深化，中国有望在未来十年内孕育出多个具有全球影响力的越野胜地，让世界越野爱好者将目光投向这片古老而神奇的土地。



第五章 越野汽车行业发展建议



越野汽车正从专业小众迈向大众主流，在市场规模快速扩张的同时，也面临生态保护、安全合规、体验升级等多重挑战。如何平衡性能与责任、个性与规范、当下与长远，成为行业高质量发展的核心命题。面对这一命题，行业需要摒弃短期逐利的思维惯性，建立起覆盖产品研发、用户运营、生态构建全链条的长效发展机制。只有将可持续发展理念从口号转化为可执行的标准、可量化的指标、可追溯的体系，越野产业才能真正实现从野蛮生长到文明繁荣的跨越。以下从五个维度提出系统性建议，力求为行业各方提供可落地的行动指南。

5.1 坚持绿色越野理念 构建生态友好型发展模式

越野活动与自然生态息息相关，行业应遵循可持续发展理念。在产品设计层面，推动新能源越野技术普及，降低能耗与排放，鼓励插电混动与纯电技术在越野车型上的深度应用，实现高性能与低排放的平衡。具体而言，整车企业应将新能源越野平台作为下一代产品的主力研发方向，在电池包抗冲击能力、电机热管理系统、混动专用变速器等方面持续攻关，使新能源越野汽车在极端工况下的可靠性和安全性不输于传统燃油车。同时，应积极推动增程式技术在强越野上的应用，利用发动机作为增程器解决长途穿越的补能焦虑，实现无限续航与低排放的兼得。

在活动运营层面，建立越野赛事与户外活动的环境评估机制，划定生态敏感区域禁入红线，推广无痕越野的行为准则。建议赛事主办方在赛前委托第三方机构对赛道沿线进行生态本底调查，识别珍稀植被、水源地和野生动物栖息地，在路线设计上主动避让；赛中设立环境监督岗，对车队进行环保行为抽查，严禁乱扔垃圾、碾压植被、惊扰野生动物等行为；赛后组织清理和生态恢复，将环境影响降到最低。

在基础设施层面，建设生态友好型越野营地与赛道，采用可回收材料、节能照明与污水处理系统，将环境承载力纳入场地规划的核心考量。例如，营地的路面可采用透水铺装以减少地表径流，污水处理系统应采用一体化生物处理装置，实现中水回用；能源供应可优先采用太阳能光伏板加储能电池的方式，减少对电网的依赖和化石能源的消耗。

通过全链条的绿色转型，让越野产业真正成为保护环境的积极力量。建议行业联合发起绿色越野倡议，并开发一套标准化的越野活动环境足迹评估工具，帮助赛事组织者和俱乐部量化、管理其活动的生态影响。该工具可涵盖碳排放、水消耗、固废产生、植被扰动等多个维度，采用评分卡或星级认证形式，向社会公开发布评估结果，引导用户优先选择环境友好型的活动和场地。同时可探索碳积分机制，鼓励用户选择新能源越野汽车或参与生态修复活动来换取品牌权益。例如，用户每驾驶新能源越野汽车行驶一定里程可获得相应碳积分，用于兑换品牌周边、服务权益或公益捐赠证书；品牌还可组织用户集体参与植树造林、沙漠治理、河道清理等生态修复活动，将环保行为转化为社群凝聚力和品牌美誉度。

5.2 强化安全与合规，筑牢产业发展根基

安全是越野的底线，合规是产业健康发展的保障。在主动安全方面，推动全场景组合驾驶辅助、智能路面识别、自动紧急制动等技术在越野车型上的普及，降低因视野盲区、操作失误引发的事故风险。值得注意的是，越野环境下的组合驾驶辅助算法需要大量非结构化道路数据进行训练，行业应鼓励车企与科研机构合作，建立共享的越野场景数据集，加速算法迭代。同时，针对越野汽车普遍存在的前舱高、盲区大的特点，可强制要求搭载全景影像和透明底盘功能，并在车外设置警示音，提醒周边行人注意避让。

在被动安全方面，加强车架刚性、电池防护、防滚架等安全设计，建立越野专属的碰撞测试标准。传统乘用车的碰撞测试标准主要模拟城市道路工况，未能充分覆盖越野汽车常见的侧翻、托底、偏置重叠碰撞等场景。建议行业机构联合制定越野专属评价体系，增加动态翻滚测试、底部冲击测试、涉水后的电池安全测试等专项科目，让消费者能够直观了解不同车型在极端条件下的安全表现。

在改装领域，大力推广原厂定制生态，将改装纳入整车开发流程，提供与原车深度集成的原厂套件，并通过公告备案等方式解决合规性问题，杜绝非法改装带来的安全隐患。对于后市场改装，应建立配件认证制度和合规改装门店名录，用户选择认证配件和授权门店进行改装后，可在车管所正常备案、通过年检，从根本上压缩非法改装的生存空间。同时，建立越野活动的安全培训体系，面向用户普及越野驾驶规范与应急救援知识，让安全成为越野文化的自觉。建议推动建立越野驾驶能力分级认证体系，如同潜水、飞行执照一样，让不同经验水平的驾驶者获得相应的准入资格，这既是对个人安全的负责，也是对公共资源的保护。分级认证体系可设计为初级、中级、高级三个等级：初级面向新手，涵盖基础车辆操作、常见路况应对、安全装备使用等内容；中级面向有一定经验的用户，教授复杂地形的驾驶技巧、自救互救方法；高级面向领队和教练，考核路线规划、团队管理、野外生存等综合能力。持证驾驶将成为未来越野社群活动和品牌官方活动的准入门槛，有效降低事故率。

还应鼓励车企开发标准化的越野安全在线课程，作为购车后的必修内容。该课程可通过品牌APP推送，包含视频教学、VR模拟、在线测试等模块，用户完成学习后方可激活车辆的极限越野模式或领取品牌组织的穿越活动资格。将安全培训与产品功能、用户权益绑定，远比单纯的说教和倡导更为有效。

5.3 推动技术平权，从参数内卷转向体验升级

当前越野市场存在过度追求参数竞争的趋势，行业应引导技术发展回归用户体验本质。一方面，推动智能化、电动化技术的普惠化，让透明底盘、智能地形识别、电控四驱等先进技术从高端车型下放至大众市场，降低越野驾驶门槛，让更多普通用户能够安全、轻松地享受越野乐趣。技术下放的路径不应简单地将高端配置砍掉核心功能后廉价化，而是通过平台化设计、规模化采购和供应链国产替代，在保持核心体验的前提下降低成本。例如，可针对不同价位车型开发同源的智能四驱控制系统，高端车型采用全地形扫描加自动模式切换，入门车型则保留手动模式选择但共享底盘传感器和算法逻辑，既控制了成本又保证了基础体验。

另一方面，从单纯的性能参数比拼转向全场景体验优化，聚焦城市通勤的舒适性、长途穿越的能耗经济性、户外场景的生活便利性等真实需求，通过悬架主动调节、全轮转向、无网通信等技术创新，实现可城可野的无缝切换，让越野汽车真正成为全场景生活伙伴。建议企业在产品定义阶段开展深度的用户调研，识别不同细分人群的核心使用场景和真实痛点，而非盲目追求账面参数的最高值。例如，对于城市用户而言，狭小车位中的转向灵活性可能比极限涉水深度更具现实意义；对于长途穿越用户而言，续航里程和座椅舒适性可能比爬坡度更具价值。将这些真实需求转化为产品定义和营销话术，才能真正赢得用户的认可。

建议行业媒体和评测机构转变评价导向，减少对零百加速、最大涉水深度等单一参数的过度渲染，增加对城市通勤舒适性、长途穿越能耗表现、户外生活便利性设计等综合体验维度的权重，引导企业进行良性竞争。可借鉴欧洲NCAP的星级评价体系，建立越野汽车综合体验指数，下设公路舒适、越野通过、能耗经济、生活便利、安全可靠等多个一级指标及若干二级指标，采用加权评分的方式公布总分和分项得分，为消费者提供更加全面、直观的购车参考。同时，媒体在评测文章中应避免简单罗列参数表格后得出结论，而应更多通过实景体验、用户访谈、长测报告等形式，呈现车辆在日常使用中的真实表现。

5.4 深化跨界融合，构建“越野+”产业生态

越野产业具备天然的跨界属性，应主动打破行业边界，推动汽车与文旅、体育、户外装备、数字技术等领域的深度融合。在文旅层面，将越野赛事与地方旅游资源整合，打造“赛事引流、旅游承接、产业延伸”的联动模式，让越野成为乡村振兴与区域经济的新引擎。具体实施中，可由地方政府牵头，联合车企和旅游平台，共同设计越野主题旅游线路，将沿途的自然景区、特色民宿、非遗体验点、农产品展销点串联起来，形成越野自驾旅游产品包。消费者通过品牌APP即可预订包含路线导航、住宿餐饮、景区门票、救援保障在内的一站式服务，实现从行前规划到途中保障再到社交分享的全链条数字化体验。

在户外生态层面，与露营装备、骑行、垂钓等户外产业协同发展，构建覆盖用户全出行场景的产品与服务矩阵。品牌可主动与户外装备领域的头部品牌开展联名合作，推出定制款帐篷、桌椅、炊具、背包等产品，并在车机系统的生活服务板块中集成装备推荐、租赁甚至销售功能。更进一步，可将车辆自身的供电、储物、空间布局为户外装备的使用提供原生支持，例如设计标准的装备固定锚点、可拆卸的后备箱模块、对外放电接口等，让车辆成为移动的户外生活平台。

在数字化层面，推动车机系统与户外APP、社交平台的互联互通，实现路线分享、组队出行、应急救援的数字化闭环。建议行业建立统一的户外出行数据开放标准，允许合法合规的第三方APP调用车辆的定位、续航、越野模式等脱敏信息，从而为用户提供更加精准的路况预警、充电/油站导航、组队位置共享等服务。同时，应急救援平台应接入全国范围内的社会救援力量和官方救援机构，用户遇险时可一键呼救，系统自动向最近的救援力量派单并实时同步事故车辆位置和状态，大幅提升救援效率。通过跨界融合，将越野从单一交通工具拓展为覆盖生活方式的完整生态。

建议由行业头部企业或协会牵头，成立中国越野产业跨界联盟，定期举办跨界峰会，发布产业合作白皮书，并共同投资或孵化具有前景的跨界项目，如越野营地预订平台、户外装备联名产品等，形成合力，共同做大市场蛋糕。联盟还应推动建立跨行业的用户权益互通机制，让用户在一家联盟企业消费的积分可在其他联盟成员处使用，形成权益联盟效应，提升用户的整体获得感，进一步强化越野生态的吸引力和粘性。

5.5 加强行业联合，共建可持续发展文化

越野产业的长期健康发展需要行业各方协同发力。应推动整车企业、零部件供应商、行业协会、赛事组织方、文旅机构等形成共识，共同制定越野场地建设标准、赛事安全规范、改装认证体系等行业标准，解决当前标准不统一、监管分散的痛点。标准制定应采取先易后难、分批推进的策略：优先出台用户和市场最为迫切的标准，如越野改装通用技术要求、越野场地安全等级划分、赛事安全应急预案编制导则等；在此基础上逐步完善配套标准体系，涵盖场地运营管理、赛事裁判规则、驾驶员评级认证、环保评估方法等细分领域。标准的宣传贯彻同样重要，可通过行业培训、媒体解读、消费者教育等多种形式，让标准真正落地执行，而非束之高阁。

鼓励企业从单纯的产品竞争转向文化共建，通过越野学院、车主俱乐部、年度盛典等载体，培育专业、理性、负责任的越野文化。文化共建意味着企业之间不仅要在市场上竞争，更应在文化传播、安全倡导、环保行动等领域形成合力。例如，多个品牌可以共同赞助一场大型越野文化节，或者联合发起无痕山林公益行动，共同抵制破坏环境、危险驾驶等不良行为，树立越野人的正面形象。企业还可以开放部分自建的越野基地和培训资源，供其他品牌车主使用，以降低用户参与门槛，共同做大越野人群的基数。

同时，建立行业层面的用户教育与行为引导机制，倡导尊重自然、互助友爱、安全第一的越野精神，让越野文化在规范中传承、在创新中发展，推动中国越野产业迈向高质量、可持续的新阶段。建议行业各方联合发起越野文化主题月或品牌联合公益周等常态化活动，在每年适宜的季节集中开展。在此期间，各品牌、俱乐部、媒体、地方政府可以同步举办开放日、安全宣讲、环保公益、文化展览等形式多样的活动，形成规模效应和传播合力，集中向社会大众展示越野文化的正面价值，提升行业整体形象，并吸引更多潜在用户关注和加入。此外，可建立行业层面的越野社会责任联合行动机制，每年围绕一个核心主题开展持续性项目，将分散的企业公益活动整合为行业集体发声，既避免资源浪费，也增强社会影响力。通过长期的价值观引导和群体规范建设，逐步将越野精神内化为每一位从业者和爱好者的自觉行动，从而为越野产业的基业长青奠定深厚的文化根基。

版权所有©中汽信息科技（天津）有限公司 | 捷途汽车 | 清华大学，保留一切权利。非经版权所有方书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部。

商标声明

本报告中提及的所有商标、品牌名称，均为其各自所有者的合法财产，仅用于识别与说明，未经授权，任何单位或个人不得擅自使用。

免责声明

本报告基于公开行业信息、第三方数据及专业分析整理而成，仅用于行业交流、科普参考或信息分享，不构成任何投资建议、合作要约、采购决策或法律依据。