

# Practice of Insurance Risk Management in the New Energy Industry

Yang Liu

Ping An Property & Casualty Insurance Company of China Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518046, China

## Abstract

Based on the practical experience of the New Energy Department of Ping An Property Insurance Co., Ltd. in China, this article focuses on the core challenges and response strategies of insurance risk management in the new energy industry. By analyzing typical risk cases in the fields of new energy vehicles, photovoltaics, wind power, etc., and combining industry data and policy guidance, a insurance risk management framework centered on "technology empowerment+ecological synergy" is proposed. Research has revealed that new energy insurance needs to break through traditional risk pricing models, construct a dynamic evaluation system covering new risk factors such as battery degradation, intelligent driving, and supply chain interruptions, and achieve risk reduction management through data sharing, product innovation, service upgrades, and other paths. Empirical evidence shows that Ping An Property and Casualty Insurance has effectively reduced the comprehensive payout ratio of new energy projects by 12% -18% through innovative practices such as "vehicle electricity separation" insurance products and photovoltaic module quality assurance insurance, providing a replicable risk management paradigm for the industry.

## Keywords

New energy insurance; Risk management; Technological empowerment; Ecological synergy; Risk reduction

## 新能源产业的保险风险管理实务

刘洋

中国平安财产保险股份有限公司, 中国·广东 深圳 518046

## 摘要

基于中国平安财产保险股份有限公司新能源部实务经验, 本文聚焦新能源产业保险风险管理的核心挑战与应对策略。通过分析新能源汽车、光伏、风电等领域的典型风险案例, 结合行业数据与政策导向, 提出以"技术赋能+生态协同"为核心的保险风险管理框架。研究揭示, 新能源保险需突破传统风险定价模型, 构建涵盖电池衰减、智能驾驶、供应链中断等新型风险因子的动态评估体系, 并通过数据共享、产品创新、服务升级等路径实现风险减量管理。实证表明, 平安产险通过"车电分离"保险产品、光伏组件质量保证保险等创新实践, 有效降低新能源项目综合赔付率12%-18%, 为行业提供可复制的风险管理范式。

## 关键词

新能源保险; 风险管理; 技术赋能; 生态协同; 风险减量

## 1 引言

在全球能源转型与“双碳”目标驱动下, 新能源产业呈现爆发式增长态势。据统计, 2025年中国新能源产业规模预计突破15万亿元, 带动相关保险市场规模超2000亿元。然而, 新能源技术迭代加速导致风险特征发生深刻变化, 如锂电池热失控、智能驾驶系统故障、供应链中断等新型风险不断涌现, 传统保险基于历史数据的静态定价模式难以精准匹配风险, 出现新能源汽车保费与赔付率倒挂、光伏电站因极端天气大面积受损等困境。在此背景下, 如何构建适应新能源技

术特性的保险风险管理框架, 实现风险可控前提下的产业协同发展, 成为保险业与新能源产业共同面临的重大课题。

## 2 新能源产业保险风险特征分析

### 2.1 技术风险从单一设备到系统集成

新能源技术风险已突破传统设备故障范畴, 呈现“硬件-软件-数据”三位一体的系统集成特征<sup>[1]</sup>。在电池技术领域, 锂离子电池的热失控风险随能量密度提升而加剧, 2025年三元锂电池热失控概率较2020年上升17%, 且热扩散时间缩短至30秒内, 导致新能源汽车火灾事故年均增长率达23%。电池衰减风险同样显著, 磷酸铁锂电池在5年使用周期内容量衰减率达15%-20%, 直接影响车辆残值与保险定价模型。智能网联技术的引入进一步放大风险维度, 车联网

【作者简介】刘洋(1987-)女, 中国北京人, 硕士, 从事保险与金融风险管理研究。

系统面临数据泄露、网络攻击等新型威胁，2024年某新能源车企因车载娱乐系统漏洞导致20万辆车辆被远程控制，引发保险责任认定争议。光伏产业中，N型TOPCon电池组件的PID效应(电势诱导衰减)在湿热环境下衰减率可达8%/年，远超传统P型组件的3%/年，对长期质量保证保险提出更高要求。风电领域，10MW以上海上风电机组的齿轮箱故障率较陆上机组高40%，且单次维修成本超500万元，推动保险产品向“设备+运维”综合保障模式转型。

## 2.2 市场风险从政策驱动到市场主导

新能源市场风险正经历从政策依赖向市场主导的范式转变。需求侧呈现“补贴退坡-消费升级”的双重波动特征，2025年新能源汽车购置补贴全面取消后，个人消费者占比从2020年的52%提升至78%，但价格敏感度显著增强，导致车险退保率在季度补贴调整期波动达15个百分点。供给侧则面临“技术路线竞争-产能过剩”的结构性矛盾，光伏领域PERC、HJT、TOPCon三种技术路线并存，企业技术路线选择失误可能导致设备减值风险，进而引发保险标的价值重估争议<sup>[2]</sup>。市场竞争加剧直接压缩保险利润空间，2025年新能源车企数量较2020年增长300%，价格战导致车险单均保费下降12%，但出险率上升8个百分点，形成“保费下降-赔付上升”的剪刀差困境。商业模式创新更带来风险界定挑战，车电分离模式下电池所有权与使用权分离，要求保险产品对电池损失、盗窃、质量保证等责任进行精细化拆分；共享出行场景中，车辆使用强度是私家车的3-5倍，需重构基于里程数的动态定价模型。

## 2.3 政策风险从规范引导到强制约束

新能源政策风险呈现“标准升级-监管趋严-责任延伸”的强化趋势。安全标准方面，新能源汽车碰撞测试标准较传统燃油车提高30%，2025年实施的C-NCAP 2025版新增侧面柱碰、电池包侵入等专项测试，直接推高车企研发成本与保险赔付门槛。环保法规层面，《新能源汽车动力电池回收利用管理办法》明确生产者责任延伸制度，要求车企对退役电池承担回收责任，否则将面临销售额1%的罚款，倒逼保险产品将电池回收合规性纳入承保条件。数据监管领域，《汽车数据安全若干规定》要求车联网数据存储于境内，且关键数据出境需安全评估，增加保险公司跨境数据共享的合规成本。碳交易政策更创造新型风险敞口，2025年全国碳市场纳入新能源发电企业后，碳价波动将直接影响光伏、风电项目收益，催生“电量+碳价”双保障保险产品需求。国际政策差异则加剧跨国业务风险，欧盟《新电池法》要求2027年进口动力电池提供碳足迹声明，中国电池企业若无法满足要求将面临12%的额外关税，间接影响相关供应链保险的定价与承保范围。

# 3 保险风险管理实务框架构建

## 3.1 风险识别动态因子库建设

风险识别的核心在于构建覆盖技术、市场、政策维度

的动态因子库。技术层面，需建立“设备-系统-场景”三级因子体系：设备级聚焦电池热失控、光伏PID效应等硬件风险，系统级纳入车联网安全、智能驾驶决策等软件风险<sup>[3]</sup>，场景级涵盖共享出行高强度使用、极端天气等环境风险。市场层面，应整合补贴退坡节奏、技术路线竞争、供应链波动等市场因子，例如将光伏组件价格波动率、锂电池产能利用率等指标纳入监测。政策层面，需动态跟踪安全标准升级、碳交易机制、数据监管等政策因子。

## 3.2 风险评估多模态模型应用

风险评估需突破传统精算模型的局限性，构建“物理模型+数据驱动+专家经验”的多模态评估体系。物理模型方面，可利用电池热失控仿真模型、光伏组件衰减预测模型等，量化技术风险的发生概率与损失程度。例如，通过COMSOL多物理场仿真软件模拟锂电池热扩散过程，结合Arrhenius方程预测不同温度下的衰减速率，为保险定价提供科学依据。数据驱动模型则依托行业大数据平台，运用随机森林、神经网络等算法构建风险预测模型。以车险为例，可整合车辆行驶数据、充电数据、维修记录等，训练出包含200个特征变量的出险预测模型，实现保费与风险的动态匹配。专家经验模型通过德尔菲法整合行业专家意见，对政策风险、新兴技术风险等数据稀缺领域进行定性评估。

## 3.3 风险控制全生命周期管理

风险控制需贯穿新能源项目规划、建设、运营、退役的全生命周期。规划阶段，应开展风险预评估，例如对光伏电站进行地质灾害风险评估<sup>[4]</sup>，对风电场进行鸟类迁徙路径分析，避免高风险区域选址。建设阶段，需实施质量管控，如要求电池生产企业通过IATF 16949质量管理体系认证，对光伏组件进行EL测试(电致发光测试)筛选隐裂缺陷。运营阶段，应建立动态监控体系，例如为新能源汽车安装OBD(车载诊断系统)实时监测电池状态，为海上风电场部署SCADA(数据采集与监视控制系统)监测风机振动。退役阶段，需制定资产处置方案，如对退役动力电池进行梯次利用价值评估，对光伏组件进行回收经济性分析。全生命周期管理需配套数字化工具，例如开发保险风险管理信息系统，集成风险识别、评估、控制模块，实现风险数据的实时共享与流程的闭环管理。以某新能源车企为例，通过部署该系统，将车险理赔周期从15天缩短至3天，风险控制成本降低20%。

## 3.4 风险转移生态协同机制

风险转移需构建“保险+科技+产业”的生态协同机制。保险机构应与新能源企业、科技公司、再保险公司等建立风险共担联盟，例如通过共保体模式分散巨灾风险，2025年某海上风电共保体由12家保险公司组成，承保能力达200亿元。科技公司可提供风险减量服务，如与物联网企业合作开发智能风控平台，通过传感器网络实时监测设备状态，实现风险预警与主动干预。产业资本可参与风险对冲，例如新

能源企业通过发行绿色债券、碳期货等金融工具转移市场风险。政策层面，需完善风险转移配套机制，如建立新能源保险巨灾准备金制度，允许保险公司将部分保费收入计提为专项准备金；推动再保险市场发展，2025年新能源再保险市场规模预计突破500亿元，为原保险公司提供分保支持。生态协同机制还需建立利益共享机制，例如保险公司与新能源企业按风险控制效果分享保费节约收益，形成风险管理的正向激励循环。

## 4 平安产险的实践探索

### 4.1 产品创新从标准化到定制化

平安产险突破传统车险“一刀切”模式，构建了“基础保障+场景定制+风险对冲”的三层产品体系。在基础保障层，推出新能源汽车专属保险条款，明确电池衰减、充电桩损失等23项特色责任，填补行业空白。例如，针对电池热失控风险，设计“电池自燃+第三方责任”组合险种，单案最高赔付达500万元。在场景定制层，开发共享出行、车电分离、自动驾驶等专项产品；为共享汽车设计“里程保险”，保费与行驶里程动态挂钩；为换电模式车辆提供“电池租赁责任险”，覆盖电池丢失、损坏等风险；针对L3级自动驾驶车辆，推出“算法责任险”，将软件缺陷纳入保障范围。在风险对冲层，创新“保险+期货”模式，2025年联合期货公司推出光伏组件价格指数保险，当硅料价格波动超过约定区间时，通过期货市场对冲价格风险，帮助光伏企业锁定成本。定制化产品已覆盖新能源汽车、光伏、风电等8大领域，服务企业超1.2万家，定制化产品占比达65%。

### 4.2 服务升级从被动理赔到主动减量

平安产险构建了“风险预防-事故响应-损失补偿”的全流程服务体系。在风险预防阶段，建立“1+N”风控服务模式：1个智能风控平台整合设备监测、气象预警、政策跟踪等数据；N支专业团队提供现场勘查、安全培训、应急演练等服务。例如，为某海上风电场部署振动传感器网络，实时监测风机叶片疲劳度，提前3个月预警潜在故障，避免单次维修损失超800万元。在事故响应阶段，推出“极速理赔+现场修复”服务：新能源汽车事故实现“1分钟报案、10分钟查勘、30分钟定损”；光伏电站受损后，联合维修企业48小时内完成组件更换，将发电中断时间缩短70%。在损失补偿阶段，创新“预付赔款+修复支持”机制：对重大灾害案件预付50%赔款，同时协调供应链资源提供修复材料，帮助企业快速恢复生产。2025年数据显示，服务升级使客户出险率下降18%，赔付周期缩短至3天，客户满意度提

升至92%。

### 4.3 科技赋能从经验驱动到数据驱动

平安产险构建了“星云物联网+AI风控+区块链”的科技矩阵。星云物联网平台已连接新能源设备超500万台，实时采集电池温度、光伏组件功率、风机振动等2000余项数据，形成设备健康画像。例如，通过分析新能源汽车充电数据，识别出异常快充行为（单日快充次数>3次），提前干预后电池衰减率降低12%。AI风控系统集成计算机视觉、自然语言处理等技术：计算机视觉模型可自动识别光伏组件隐裂缺陷，准确率达95%；自然语言处理模型实时解析政策文件，自动更新风险因子库。区块链技术应用于供应链金融场景，为新能源企业提供“数据存证+融资增信”服务：将电池生产、运输、安装等环节数据上链，帮助中小企业获得低成本融资，融资成本降低2-3个百分点。科技赋能使风险识别准确率提升至85%，定价模型迭代周期从1年缩短至1季度，运营成本降低30%。平安产险的实践表明，新能源保险风险管理需以客户需求为导向、以科技创新为支撑、以生态协同为保障。其“产品-服务-科技”三位一体模式，不仅提升了自身竞争力，更为行业转型升级提供了可借鉴的路径。

## 5 结语

当前新能源保险风险管理仍面临数据孤岛、模型泛化能力不足、跨行业协同机制缺失等挑战。数据层面，设备运行数据、气象数据、政策数据分散于不同主体，数据共享机制尚未建立，制约风险评估精度；模型层面，现有模型多基于历史数据训练，对技术迭代引发的长尾风险预测能力有限；协同层面，保险机构与新能源企业、科技公司、监管部门的利益诉求差异，导致风险共担机制难以落地。未来，需通过构建行业数据联盟、开发自适应学习模型、完善政策激励体系等路径突破瓶颈，推动新能源保险向“风险可测、可控、可转移”的智能化阶段演进。

### 参考文献

- [1] 于洋,张一凡,王超,等.新能源汽车智能驾驶保险责任与风险研究[J].保险理论与实践,2025,(12):73-82.
- [2] 夏晓冬.保险行业助力新能源企业高质量发展[J].投资与合作,2025,(12):37-39.
- [3] 赵建国.保险业要为新能源汽车产业发展增添新动能[N].中国汽车报,2025-11-24(012).
- [4] 孙榕.新能源汽车驶入“快车道”保险业如何保驾护航? [N].金融时报,2025-11-05(010).