

动力电池储能领域应用研究

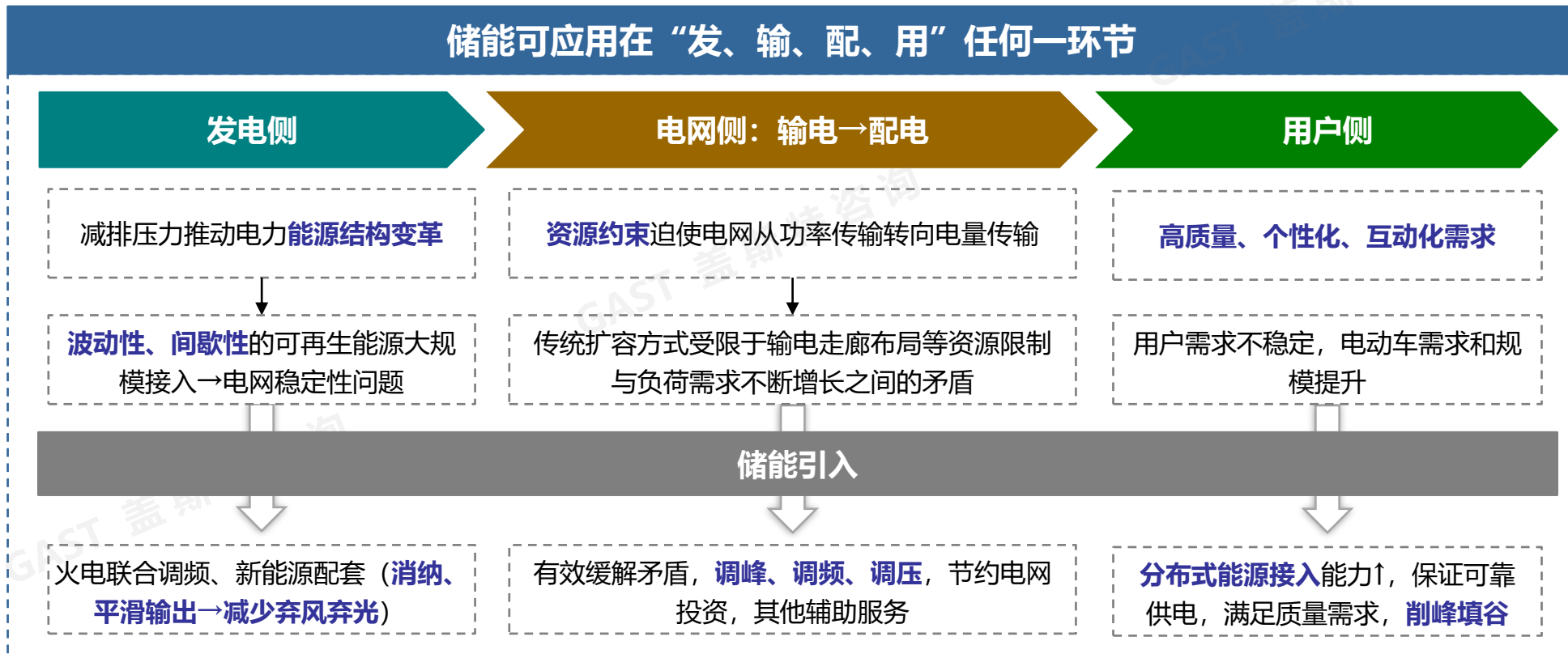
盖斯特管理咨询有限责任公司

2021年5月10日

gast@gast-group.com

发展储能的必要性

- 能源结构变革、资源约束、用户需求提升下，发展储能必要性不断提升



□ 储能是解决可再生能源间歇性根本途径，是支撑能源转型的关键

不同储能方式对比分析

■ 储能技术种类丰富，目前抽水储能应用最广泛，电化学储能综合性能优异

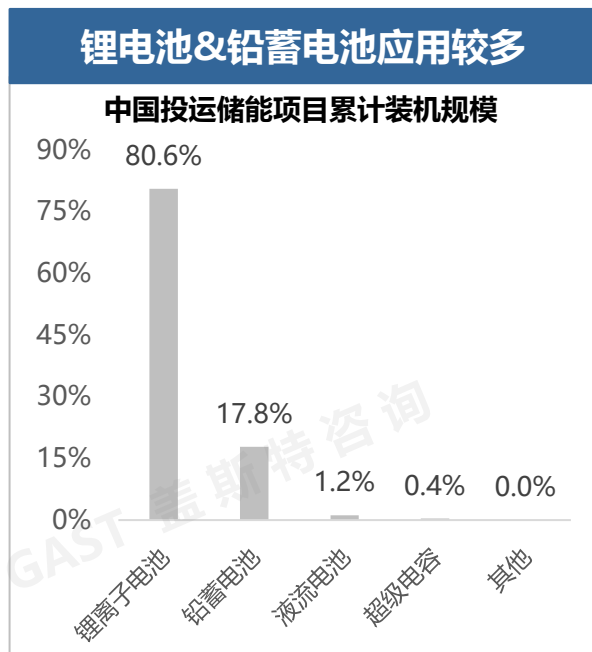
储能类型	技术名称	放电时间	功率	发展阶段	特点
机械储能	抽水蓄能	4-10h	100-2000MW	成熟	放电功率较大，适合大规模月周期储能需求 受制于环境，发展空间有限
	飞轮储能	1s-30min	5KW-50MW	示范推广期	容量大、响应快、占地小、成本高
	压缩空气储能	1-2h	10-300MW	成熟	寿命长，适用于大规模，响应慢，需要地理资源
电磁储能	超导储能	2s-5min	10KW-50MW	研发阶段	响应快、转化效率高、可与电力系统实时大容量能量交换，制造成本高、能量密度低、适合低温下使用
	超级电容	1-30s	10KW-1MW		
电化学储能	铅酸电池	1min-3h	千瓦级别-50MW	成熟	应用成本高、环保/安全问题、循环寿命短
	铅碳电池	1min-3h	千瓦级别-50MW		性价比高、一致性好，比能量小、环保问题
	钠硫电池	数 h	100KW-100MW	示范推广期	能量成本低，效率高，功率小，循环寿命短
	锂电池	min-h	千瓦-兆瓦级别		成本走低、效率高、技术不断完善、寿命长
	液流电池	1-20h	5KW-几十MW	研发阶段	寿命长，可100%深放，适于组合，效率高，环保性好，储能密度低，价格贵

- 相比机械储能，电化学储能效率更高，对外部环境条件依赖更小，可灵活运用于发电侧、输配电侧和用电侧
- 相比电磁储能，电化学储能技术更为成熟、成本更低，商业化应用范围更广

□ 电化学储能方式多样，特点各异，不可混为一谈，需多要素综合评估后决策

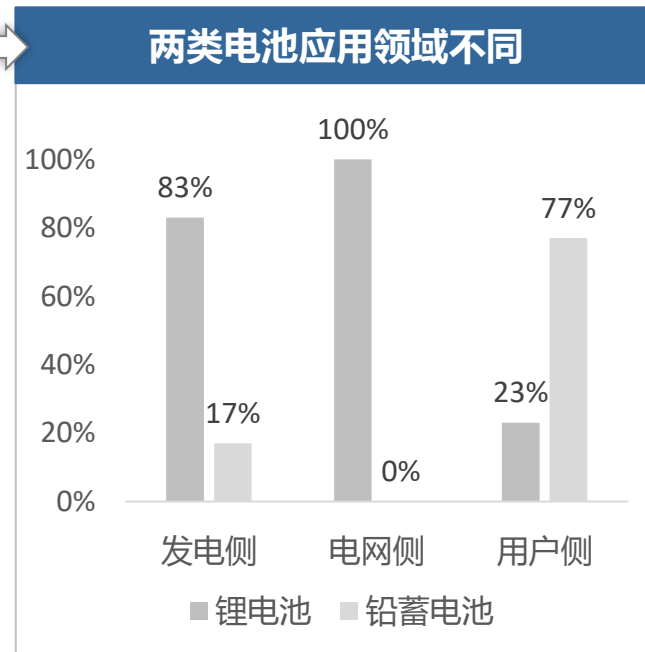
锂电成为电化学储能中的主流技术路线

- 电化学储能中，铅蓄电池因经济性原因在用户侧应用较多，但同时也面临环保、安全、循环寿命等问题，锂电池具有替代铅蓄电池的潜力 → 新增装机基本采用锂电池技术



锂电池、铅蓄电池特征对比

	锂电池	铅蓄电池
能量密度	150Wh/kg	40Wh/kg
循环寿命	1.2-2千次	0.5-0.9千次
充放电效率	97%	80%
成本	高	低
安全稳定性	耐高温较差	稳定性好
环保	绿色	有害元素
应用	数据中心、通讯基站等	低



注：发电侧指集中式可再生能源并网，电网侧指电网侧及辅助服务

□ 锂电池的成本和安全稳定性决定替代铅蓄电池的速度

锂电池储能应用场景分析

■ 根据储能场景特征和锂电池因素，选择锂电池进行布局

限制因素		适用场景	场景名称及作用			充放电特征		功率特点	
			发电侧	电网侧	用户侧	小型	大型	小型	大型
动作周期随机	毫秒级响应速度	深充深放 (循环寿命 > 五千)	发电侧	分布式光伏、分散式风电：平滑发电、并网		调频调峰		中	
			电网侧	配电：减少或延缓配电网升级投资；调频、备用等辅助服务；提高配电网运行的安全性、经济性、可靠性和接纳分布式电源的能力			中		
			电网侧	输电：延缓输电网升级与增容；提高关键输电通道、断面输送容量；提高电网运行稳定性			大		
			用户侧	工业：分时电价管理、容量费用管理（大型）			小型：浅充浅放 大型：计划充放	小型：小 大型：大	
大规模能量吞吐 (≥100MWh)			用户侧	商业：分时电价管理		计划充放电	中		
			用户侧	家庭：提升电能质量和可靠性		后备电源 浅充浅放	极小		

□ 不同应用场景下锂电池所起作用不同，盈利方式存在差别，企业切入不同细分领域时要对症下药，避免一概而论

锂电池储能经济性分析

- 由于市场化程度、政府补贴、锂电成本等原因，锂电储能总体经济性不佳，但锂电池价格的持续下探为锂电储能的快速发展奠定了基础

	收益来源	成本支出	国内	国外
发电侧	限电时段的弃电量存储	电池是储能系统成本的主要构成：一般占比40%~60%	示范性阶段，无经济性	有丰厚补贴，产生较好收益， e.g.美国、澳洲
电网侧	峰谷价差&辅助服务费用补偿		政府积极推动，市场逐步打开，但经济性仍不佳，待改善	市场化程度较高、辅助费用高 →较好经济性
用户侧	峰谷价差套利&电费管理		政府鼓励，前景光明 投资回收期长（7~9年）	房屋风格、分散特点、高电价等共同推动其发展
	对企业而言成本端更易把控，核心在电池		国内市场化不足、政府补贴不足→经济性不足	
	◆ 收益端暂时无明显改善情况下，企业可通过降低成本实现投资收益率提升→扩大锂电储能的应用范围			

□ 储能领域布局要避免只关注成本，需同时考虑市场推进中收益端的改善，并进行商业模式创新解决投资回收期长的问题

磷酸铁锂电池是储能的最佳选择

- 储能电池更关注电池寿命和安全性，且对成本敏感 → 磷酸铁锂电池更适用于储能

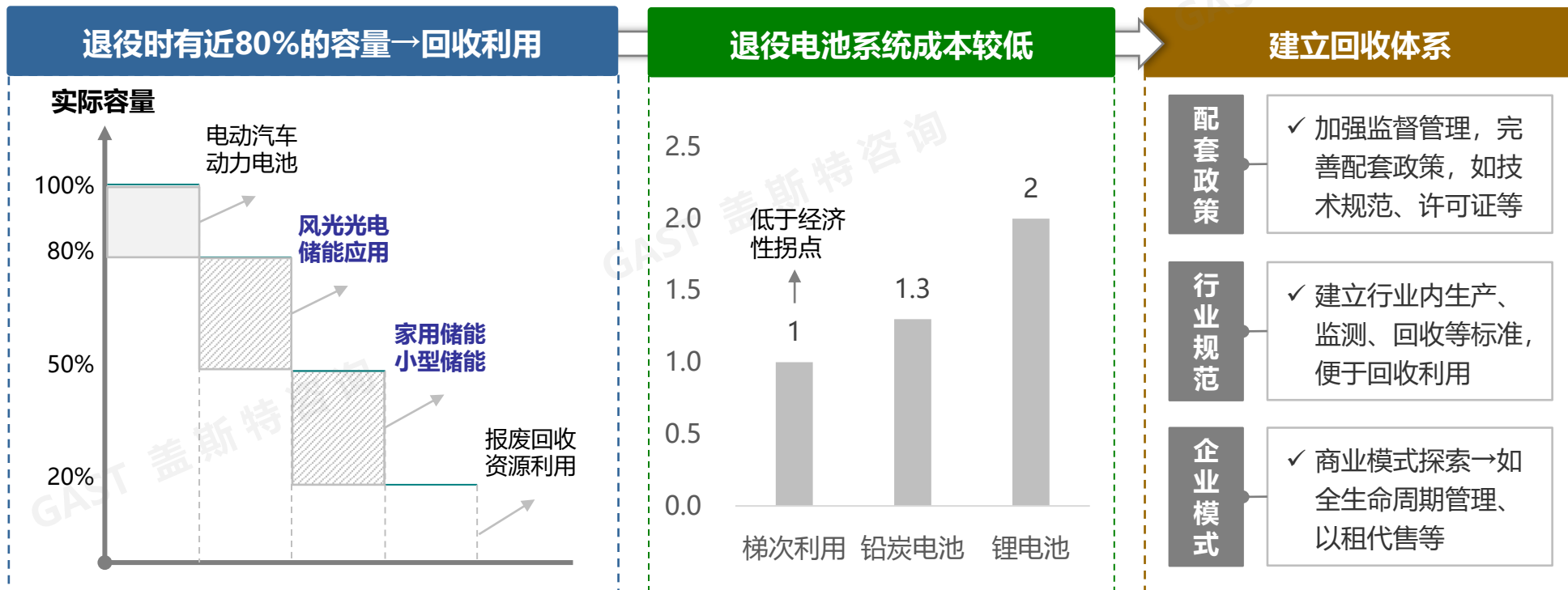
储能电池与锂电池核心关注点		锂电池	储能电池
	能量密度	★★★	★
	功率密度	★★	视情况
	寿命	★★	★★★
	循环次数	★★	★★★
	安全性	★★	★★★
	成本敏感度	★★	★★★
	◆ 锂电池发展核心在能量密度，储能电池更关注寿命与安全性，且对成本更敏感		

不同锂电池性能对比			能量密度 (Wh/kg)	循环性能 (次)	成本	其他	
	钴酸锂		160-220	500-1000	高	充放电稳定	
	锰酸锂		80-100	500-1000	低	安全性能好	
	磷酸铁锂		90-120	>2000	低	高安全性	
	三元材料	NCM	160-200	800-2000	较高	电化学性能稳定	
		NCA	180-240	500-1000	较高	低温性能好	
	◆ 磷酸铁锂电池在安全性和循环寿命上均优于其他电池，且成本较低 → 更适合用于储能						

□ 磷酸铁锂电池是最佳选择并非对其它电池的否定，关键是以场景适配为原则

退役动力电池可行性分析

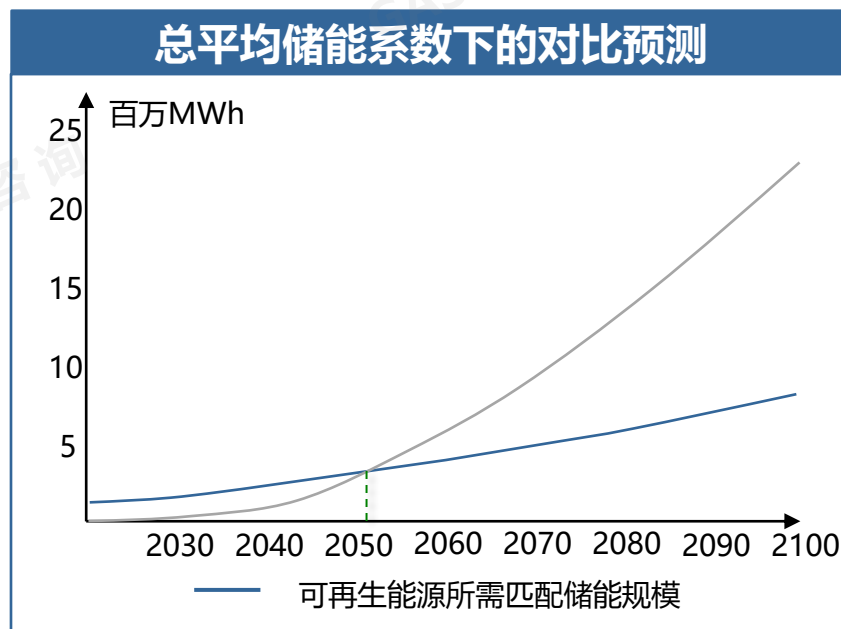
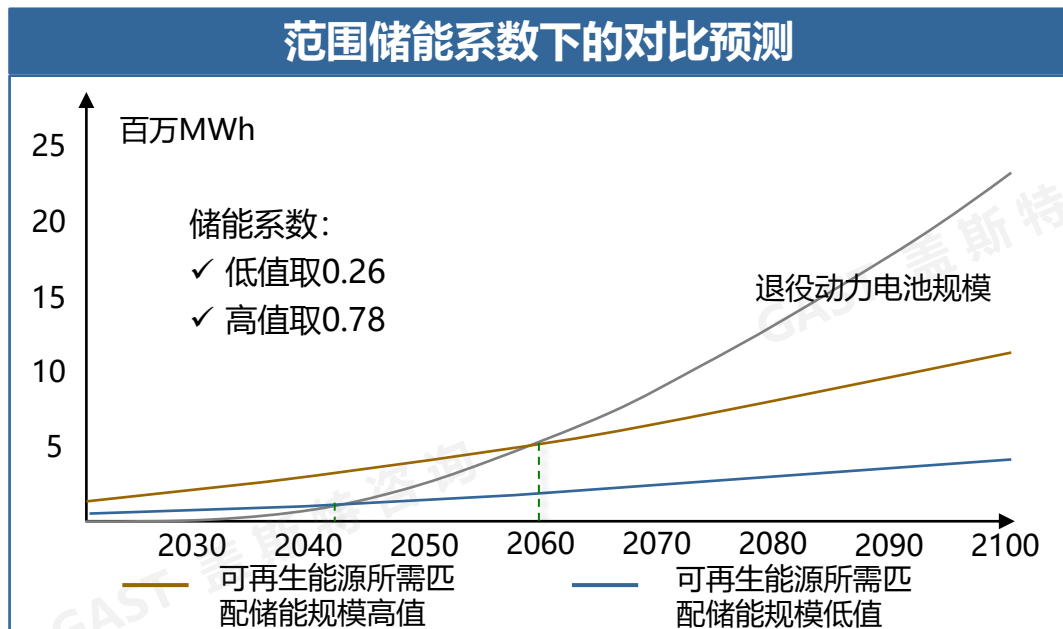
- 动力电池退役时容量可观且成本较低，可继续使用于性能要求较低的场景，同时需建立动力电池回收体系和梯次利用体系



□ 挖掘并区分应用场景对电池性能的差异化诉求，以实现精准匹配，进而实现效益最大化

退役电池应用前景

- 2050年之前，储能需求规模大于退役电池规模，2050年后动力电池退役量与储能规模差距越来越大



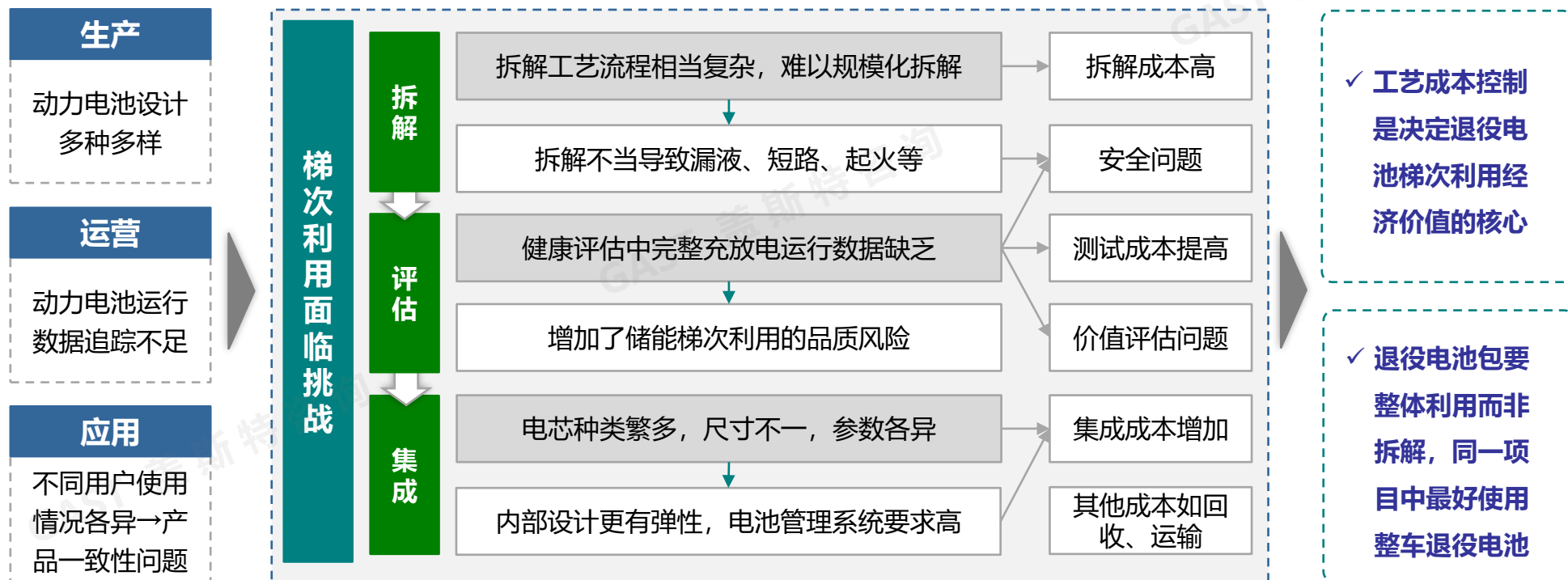
◆ 无论储能系数取高值、低值，在退役电池规模增速 > 可再生能源所需储能规模的增速情况下，退役电池都将面临应用前景问题

附注：储能系数（匹配系数），即兆瓦发电机装机容量所匹配的储能电池容量

□ 短中期内，退役电池储能领域供不应求；长期看，需提前进行应用场景开发，解决退役电池消纳问题

退役电池使用中面临的问题

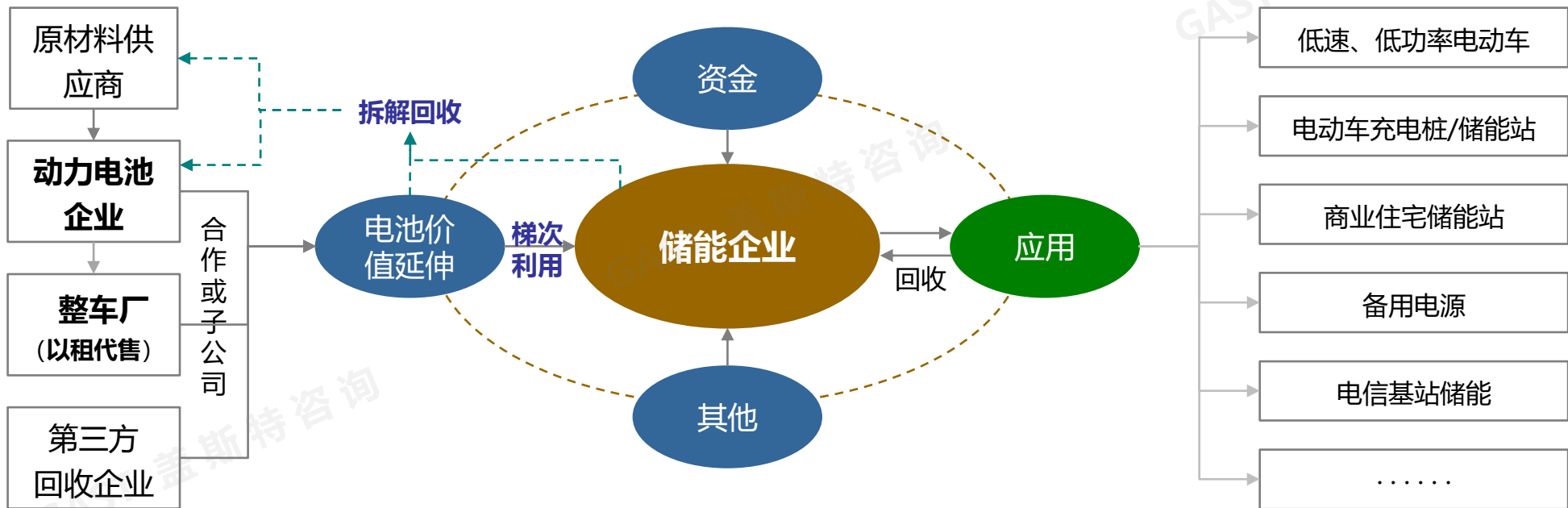
- 退役电池采购成本虽然较全新的锂电池低，但检测回收再利用成本高 → 综合成本高，且退役电池面临一致性差、稳定性不足等问题



□ 退役电池的回收利用需在电池设计生产阶段即有充足的考虑，并做好使用过程中的数据监测，需生产方、回收企业、消费者共同努力推进

电池储能商业模式探析

- 电池生产企业、主机厂和第三方回收企业可延伸至储能领域 → 储能企业通过“承上”获取动力/退役电池，并“启下”开拓投资运营的市场



➤ 以租代售优势：①尽量利用电池寿命 ②平衡租户成本支出 ③保障回收体系的权责主体，以便最终再生利用

□ 企业延伸储能价值链时需认清自身能力边界，依据发展战略及实力逐步推进



智慧的传播者

Sharing Wisdom with You

公司简介

盖斯特管理咨询公司立足中国、面向世界，专注汽车全产业链生态，聚焦于产业、企业、技术三大维度进行战略设计、业务定位、管理提升、体系建设、流程再造、产品规划、技术选择及商业模式等深度研究。为汽车产业链及相关行业的各类企业提供战略、管理、技术等全方位的高端专业咨询服务，为各级政府提供决策支持和实施方案。自创立以来，盖斯特以成为世界顶级汽车智库为愿景，以智慧的传播者为使命，以帮助客户创造真正价值为指引，关注实效、致力于长期合作与指导，凭借全面、系统、先进、务实的咨询方法，已经与近百家国内外企业、行业机构及各级政府建立起了战略合作伙伴与咨询服务关系。

服务领域

为客户提供多样化、开放式的服务，供客户灵活选择合作模式，包括但不限于：

- 面向高层的战略、管理、技术咨询服务
- 全方位定制式专题研究：涵盖宏观战略、产业发展、政策法规解读、互联网、商业模式、企业战略与管理、汽车市场、产品研究、产品设计方法、车展研究、论坛解读、节能减排、新能源汽车、智能汽车、汽车综合技术等领域
- 作为客户长期可依赖的智库资源，提供随时可满足客户特殊需求的开放式合作
- 提供行业沟通交流及深度研究的高端共享平台（CAIT）
- 公司拥有中、英、日三种语言的近千份专题研究报告供选购

联系方式

邮箱：GAST@gast-group.com

网址：www.gast-auto.com