

单车价值量拆分

分析师：陈传红

执业编号：S1130522030001

2023/1/7

01 电池价值量拆分

电动车电芯环节度电单耗&价值量拆分：电芯

✓ 度电价值量：中镍电池（NCM523）/高镍电池（NCM811）/磷酸铁锂电池度电价值量分别为1409/1359/1191元/kWh（均假设20%毛利率）。

图表：中镍电池（NCM523）度电单耗&价值量

	度电单耗	单位	单价	单位	度电成本	成本占比
原材料：正极材料-523	1.74	kg/kWh	350	元/kg	609	54.0%
负极材料-人造石墨中端	0.96	kg/kWh	50	元/kg	48	4.3%
电解液-三元电解液	0.8	kg/kWh	72	元/kg	58	5.1%
隔膜-9+3um湿法涂覆	14.1	平/kWh	2.15	元/平	30	2.7%
铜箔-6um	0.6	kg/kWh	100	元/kg	60	5.3%
电芯结构件	1	/	40	元/kWh	40	3.5%
PACK成本	1	/	176	元/kWh	176	15.6%
合计原材料成本					1021	90.6%
人工费用					26	2.3%
制造费用					80	7.1%
度电成本					1127	100.0%
行业平均毛利率					20.0%	
度电价值量					1409	

电动车电芯环节度电单耗&价值量拆分：电芯

✓ **度电价值量：**中镍电池（NCM523）/高镍电池（NCM811）/磷酸铁锂电池度电价值量分别为1409/1359/1191元/kWh（均假设20%毛利率）。

图表：高镍电池（NCM811）度电单耗&价值量

	度电单耗	单位	单价	单位	度电成本	成本占比
原材料：正极材料-811	1.42	kg/kWh	410	元/kg	582	53.5%
负极材料-人造石墨中端	0.89	kg/kWh	50	元/kg	45	4.1%
电解液-三元电解液	0.74	kg/kWh	72	元/kg	53	4.9%
隔膜-9+3um湿法涂覆	14.1	平/kWh	2.15	元/平	30	2.8%
铜箔-6um	0.55	kg/kWh	100	元/kg	55	5.1%
电芯结构件	1	/	40	元/kWh	40	3.7%
PACK成本	1	/	176	元/kWh	176	16.2%
合计原材料成本				元/kWh	981	90.3%
人工费用				元/kWh	26	2.4%
制造费用				元/kWh	80	7.4%
度电成本				元/kWh	1087	100.0%
行业平均毛利率				%	20.0%	
度电价值量				元/kWh	1359	

电动车电芯环节度电单耗&价值量拆分：电芯

✓ **度电价值量**：中镍电池（NCM523）/高镍电池（NCM811）/磷酸铁锂电池度电价值量分别为1409/1359/1191元/kWh（均假设20%毛利率）。

图表：LFP电池度电单耗&价值量

	度电单耗	单位	单价	单位	度电成本	成本占比
原材料：正极材料-LFP	2.45	kg/kWh	169	元/kg	414	43.4%
负极材料-人造石墨中端	0.95	kg/kWh	50	元/kg	48	5.0%
电解液-LFP电解液	1.12	kg/kWh	55	元/kg	62	6.5%
隔膜-9+3um湿法涂覆	19	平/kWh	2.15	元/平	41	4.3%
铜箔-6um	0.67	kg/kWh	100	元/kg	67	7.0%
电芯结构件	1	/	40	元/kWh	40	4.2%
PACK成本	1	/	176	元/kWh	176	18.5%
合计原材料成本					847	88.9%
人工费用				元/kWh	26	2.7%
制造费用				元/kWh	80	8.4%
度电成本				元/kWh	953	100.0%
行业平均毛利率					20.0%	
度电价值量				元/kWh	1191	

电动车电芯环节度电单耗&价值量拆分：三元正极

- ✓ **度电单耗**：三元正极度电单耗按照622高压三元正极和811三元正极分别为1.46kg/kWh, 1.45kg/kWh；
- ✓ **度电价值量**：三元正极度电价值量按照622高压三元正极和811三元正极分别为503.51/592.96元/kWh（假设分别13%/15%行业毛利率）；锂盐，硫酸镍，硫酸钴，硫酸锰为主要原材料及辅材。

图表：三元正极单耗&价值量（kg、元/kWh）

	6系			8系		
	单耗 (kg/kWh)	单价 (元/kg)	度电成本 (元/kWh)	单耗 (kg/kWh)	单价 (元/kg)	度电成本 (元/kWh)
原材料及辅材=①						
锂盐	0.52	483	250.19	0.58	489.5	283.91
硫酸镍	2.4	43	103.2	3.03	43	130.25
硫酸钴	0.27	61	16.47	0.43	61	26.17
硫酸锰	0.67	6.7	4.49	0.01	6.7	0.09
其他材料成本	1.46	10	14.6	1.45	10	14.5
正极	1.46	298.41	388.95	1.45	345.74	454.92
制造=②						
人工		29.1			29.1	
折旧成本		20			20	
成本合计=①+②		438.05			504.02	
行业平均毛利率		13%			15%	
度电单耗 (kg/kWh)		1.46			1.45	
度电价值量 (元/kWh)		503.51			592.96	

资料来源：鑫椏资讯、GGII、公司公告、国金证券研究所

电动车电芯环节度电单耗&价值量拆分：三元前驱体

- ✓ **度电单耗**：三元前驱体度电单耗按照622前驱体和811前驱体分别为1.46kg/kWh, 1.45kg/kWh；
- ✓ **度电价值量**：三元前驱体度电价值量按照622前驱体和811前驱体分别为457/592.96元/kWh（假设分别11%/13%行业毛利率）；锂盐，硫酸镍，硫酸钴，硫酸锰为主要原材料及辅材。

图表：三元前驱体单耗&价值量（kg、元/kWh）

	6系			8系		
	单耗 (kg/kWh)	单价 (元/kg)	度电成本 (元/kWh)	单耗 (kg/kWh)	单价 (元/kg)	度电成本 (元/kWh)
原材料及辅材=①						
锂盐	0.52	483	250.19	0.58	489.5	283.91
硫酸镍	2.4	43	103.2	3.03	43	130.25
硫酸钴	0.27	61	16.47	0.43	61	26.17
硫酸锰	0.67	6.7	4.49	0.01	6.7	0.09
正极前驱体	1.46	298.41	388.95	1.45	345.74	454.92
制造=②						
人工		10			10	
折旧成本		8			9	
成本合计=①+②		406.95			473.92	
行业平均毛利率		11%			13%	
度电单耗 (kg)		1.46			1.45	
度电价值量 (元)		457.25			544.74	

电动车电芯环节度电单耗&价值量拆分：隔膜

- ✓ **度电单耗**：锂电池隔膜（基膜）度电单耗按照7um湿法、9um湿法、14um干法分别为11.0/14.1/17.5平/kWh；
- ✓ **度电价值量**：锂电池隔膜（基膜）度电价值量按照7um湿法、9um湿法、14um干法分别为15.14/15.88/11.84元/kWh（假设分别50%/40%/30%行业毛利率）；高分子PE/PP、二氯甲烷、白油为主要原材料及辅材。

图表：锂电池隔膜度电单耗&价值量（平、元/kWh）

成本项目拆分	消耗量-湿法 7um (t/亿平)	消耗量-湿法 9um (t/亿平)	消耗量-干法 14um (t/亿平)	单价-湿法 7um (万元/t)	单价-湿法 9um (万元/t)	单价-干法 14um (万元/t)
原材料及辅材=①						
高分子PE/PP	1100	1414	1750	1.85	1.75	0.8
二氯甲烷	225	225	225	0.25	0.25	0.25
白油	108	108	108	0.95	0.95	0.95
制造=②						
人工（人；万元/亿平）	50	45	35	12	11	10
能耗（蒸汽等）				2057	1600	1778
折旧（万元/亿平）				2030	2030	1050
成本合计=①+②（元/平）				0.69	0.68	0.47
行业平均毛利率				50%	40%	30%
单位价值量（元/平）				1.38	1.13	0.68
度电单耗（平）				11.00	14.10	17.50
度电价值量（元）				15.14	15.88	11.84

资料来源：生意社、公司公告、国金证券研究所

电动车电芯环节度电单耗&价值量拆分：涂覆膜

- ✓ **度电单耗**：按照涂覆材料可将涂覆膜分为勃姆石、氧化铝、PVDF、芳纶以及PMMA，涂覆膜度电单耗为17平/kWh；
- ✓ **度电价值量**：涂覆膜度电价值量按照勃姆石、氧化铝、PVDF、芳纶、PMMA分别为47.43/48.49/51.08/58.33/32.93元/kWh（假设分别40%/40%/26%/40%/14%行业毛利率），成本主要包括基膜成本和涂覆成本。

图表：锂电池涂覆材料度电单耗&价值量（平、元/kWh）

成本项目拆分	勃姆石	氧化铝	PVDF	芳纶	PMMA
1GWh涂覆隔膜用量 (m2)	17000000	17000000	17000000	17000000	17000000
原材料涂覆收得率 (%)	70%	70%	70%	60%	70%
涂覆厚度 (um)	2	2	1.5	1.5	2.5
比重 (g/cm3)	3.05	3.9	1.78	1.44	3
单平单面涂覆层涂覆材料重量 (g/m2)	6.1	7.8	2.67	2.16	7.5
1GWh电池对应涂覆材料重量 (吨)	148	189	65	61	182
单位价格 (万元/吨)	2	1.9	15	10	1.55
材料成本=①					
涂覆材料价格 (元/平)	0.17	0.21	0.57	0.36	0.17
基膜 (元/平)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
制造=②					
人工 (元/平)	0.08	0.08	0.2	0.28	0.08
能耗 (元/平)	0.08	0.08	0.1	0.08	0.08
折旧 (元/平)	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04
单位成本=①+② (元/平)	1.67	1.71	2.22	2.06	1.67
度电单耗 (平)	17	17	17	17	17
度电成本 (元)	28.46	29.09	37.80	35.00	28.32
行业平均毛利率 (%)	40%	40%	26%	40%	14%
度电价值量 (元)	47.43	48.49	51.08	58.33	32.93

电动车电芯环节度电单耗&价值量拆分：结构件

- ✓ **度电单耗：**①电芯结构件：1颗电芯所需的结构件一般包括1个壳体+1个盖板，及密封件、绝缘件等；②PACK结构件：1辆车一般需要1件电池托盘+1件电池上盖（假设CTP，不考虑模组）。
- ✓ **度电价值量：**①电芯结构件：当前锂电池结构件的平均度电价值量约为35-40元/kWh，主要原材料包括铝材、铜材、钢带、塑胶等。②PACK结构件：传统托盘单车价值量1800元，CTP电池托盘单车价值量3500元，假设单车60kWh，则传统托盘价值量30元/kWh，CTP新一代托盘价值量58元/kWh，主要材料为铝，PACK上盖价值量10元/kWh。

图表：锂电池结构件度电价值量（平、元/kWh）

	成本项目拆分	度电单耗	单价	度电成本	成本占比
		kg/kWh	元/kg	元/kWh	%
电芯结构件	原材料：铝材	0.385	23.0	8.9	29.5%
	铜材	0.037	68.0	2.5	8.4%
	钢带	0.081	15.5	1.3	4.2%
	塑胶	0.017	24.5	0.4	1.4%
	其他	1.00	5.5	5.5	18.3%
	合计原材料成本			18.5	61.8%
	人工成本			4.9	16.4%
	制造费用			5.8	19.3%
	运输成本			0.8	2.5%
	度电总成本			30.0	
	毛利率			25%	
	度电价值量-电芯结构件			40.0	
PACK结构件（CTP）	度电价值量-传统电池托盘			30.0	
	度电价值量-CTP新一代电池托盘			58.0	
	度电价值量-PACK上盖			10.0	

模组和pack的度电价值量&用量拆分：导热&绝缘材料

- ✓ **度电用量：**锂电池模组和pack导热材料主要包含导热填料、聚氨酯导热结构胶，其度电用量分别为0.1/0.03KG/kWh；绝缘材料度电用量为0.03KG/kWh。
- ✓ **度电价值量：**锂电池模组和pack导热材料中导热填料、聚氨酯导热结构胶的度电价值量分别为3.33/9.17元/kWh；绝缘材料的度电价值量为2.38KG/kWh。

图表：锂电池模组和pack导热&绝缘材料用量&价值量（KG、元/kWh）

导热&绝缘材料	度电单耗 (KG)	度电价值量 (元)
导热填料 (导热球铝)	0.1	3.33
聚氨酯导热结构胶	0.03	9.17
绝缘材料 (绝缘漆)	0.03	2.38

模组和pack的度电价值量&用量拆分：电子件&BMS

✓ 度电价值量：PACK电气组件/BMS/热管理组件度电价值量分别为8/2/17.4元/kWh，合计97.4元/kWh。

图表：锂电池电子件&BMS度电价值量（元/kWh）

项目	度电价值量（元/kWh）
电气组件	8
BMS	72
热管理组件	17.4
合计	97.4

电动车电芯环节度电单耗&价值量拆分：电芯

图表：电池材料价值量

材料	细分环节	单GW用量（吨，万平）	单价	单GW价值量
负极	石墨	1250	4.5	5625
	包覆材料	100	1.6	160
	硅负极（10%添加量）	125	15	1875
电解液	三元	800	6	4800
	铁锂	1300	4.5	5850
	六氟磷酸锂	156	20	3120
	LIFSI（4%）添加量	32	30	960
	溶剂	800	1	800
导电剂	碳管（浆料）	300	3.5	1050
	炭黑（粉体）	57.5	6	345
铜箔	传统铜箔	1000	5.6	5600
	复合铜箔	1000	4.2	4200
铝箔	传统铝箔	1000	1	1000
	复合铝箔	1000	5	5000

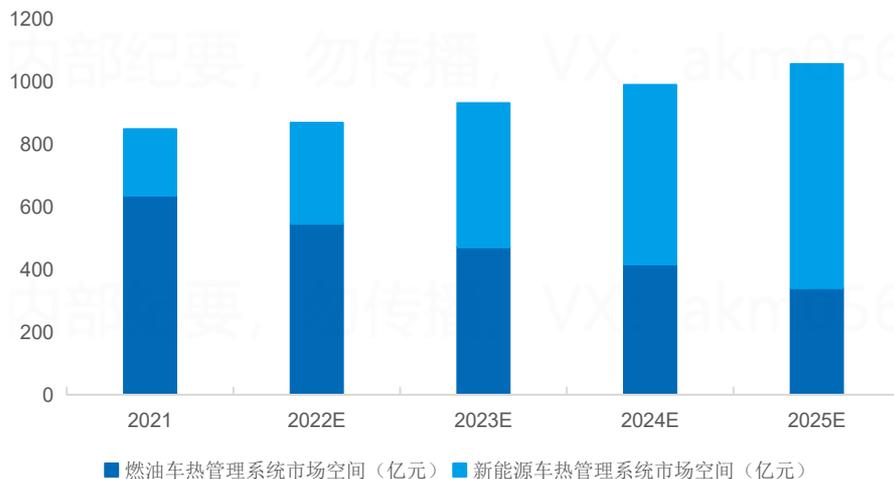
资料来源：GGII等，国金证券研究所

02 电子件价值量拆分

热管理：技术升级，热管理迎来千亿市场

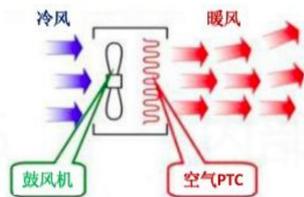
- ✓ **单车价值量**：新能源车热管理系统单车价值量约4000元，搭载热泵后约6000元，搭载CO2热泵系统后约8000元。
- ✓ **市场空间**：我们预计2025年中国汽车热管理系统市场空间达1054亿元。

图表：中国汽车热管理市场空间预测（亿元）



热管理：技术升级主要聚焦于空调、电池部分

空调热管理

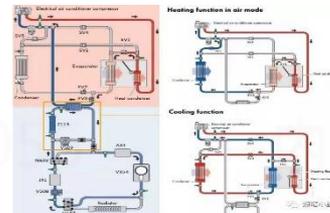


PTC制热

目的：提升续航里程

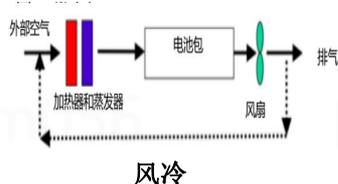
变化：

- 1) 回路增加，零部件数目增加；
- 2) 冷媒变化



热泵系统

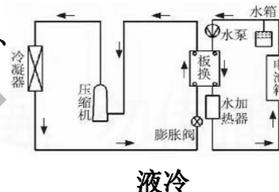
电池热管理



风冷

目的：提高效率、温度一致性

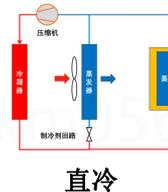
变化：以冷却液为介质



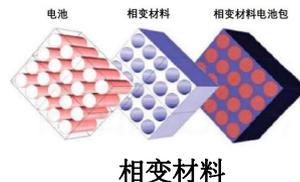
液冷

目的：提高散热效率

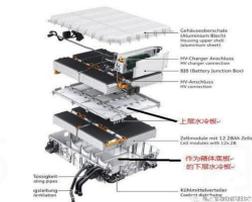
变化：以制冷剂为介质



直冷

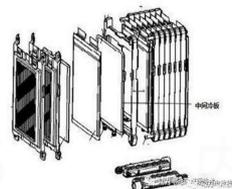


相变材料

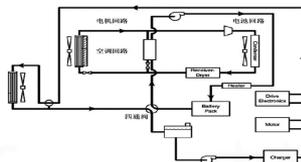


目的：散热效果更好

变化：从底部放置水冷板到放置电芯模组之间



回路耦合



目的：提高回路集成度

变化：使用八通阀等将空调、电池回路耦合



空调热管理： PTC→热泵系统，提升续航里程

- ✓ **Model Y首次使用热泵系统。**
- ✓ **(1) 阀：**M3有1个截止阀、2个电子膨胀阀，MY截止阀+电子膨胀阀合计预计有6个，按照传统冷暖空调方案，MY热管理中应该还有些单向阀和四通阀，目前尚不知具体数量；
- ✓ **(2) 换热模块：**M3有3个换热模块；
- ✓ **(3) 管路：**M3的水冷管路包括电机、功率电子、电池等，还有一个冷媒管路。MY预计类似，但是MY的部分管路集成在车身上；
- ✓ **(4) 水路控制阀：**特斯拉和大陆等均自产，是热管理管路系统的控制中枢；
- ✓ **(5) 电子水泵：**M3有两个电子水泵；
- ✓ **(6) 压缩机：**1个电动压缩机。

图表：电子膨胀阀



图表：大陆集团5路流量控制阀



资料来源：大陆集团，国金证券研究所

空调热管理：环保要求促进制冷剂升级

- ✓ 由于环保要求对制冷剂要求越来越高，传统汽车空调使用的R134a，GWP高达1430，正在向环保但轻度易燃的R1234yf过渡，未来可能再向二氧化碳过渡。二氧化碳冷媒效率高，且在天冷地区效果优势明显；
- ✓ 由于二氧化碳冷媒沸点较低，只有-78摄氏度，未来制冷系统的工作压力将从R134a的10bar提升至100bar。核心零部件阀、管路等单车价值量会大幅提升。
- ✓ 目前，大众MEB和戴姆勒，均开始使用二氧化碳冷媒系统，T在装车试验，国内的吉利、比亚迪、荣威、东风等都有相关规划。

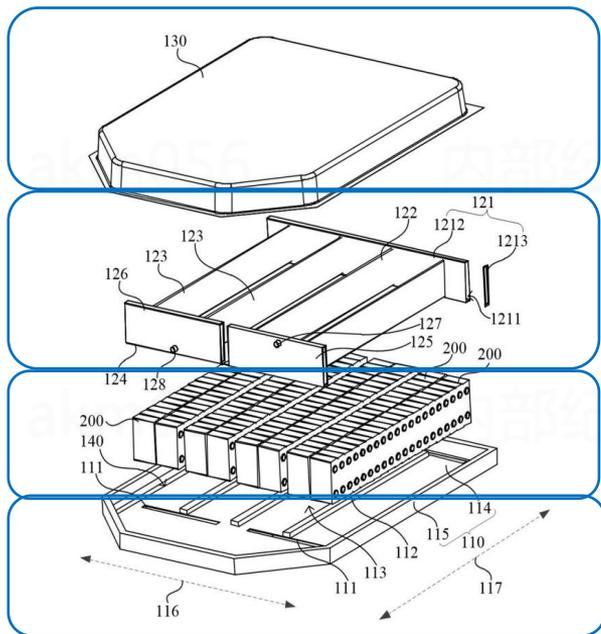
图表：汽车空调冷媒对比

制冷剂	系统工作压力	沸点	临界点	GWP	ODP
R134a	10bar	-26	102	1430	0
R1234yf	10bar	-29.45	94.7	1	0
R744	100bar	-78	31	1	0

电池热管理：麒麟电池水冷板插入电芯间

- ✓ 宁德时代：麒麟电池将水冷板插入电芯间，多功能弹性夹层（含水冷板、隔热垫、横纵梁），兼具支撑、冷却、隔热、缓冲功能。冷却流道的外壁与电池排之间设置中间导热结构，例如，导热胶、导热铜片等，以实现间接换热。

图表：宁德时代CTP结构分析



上盖

多功能弹性夹层（水冷板+隔热垫+横纵梁），插入到电池排间，124和111为对应安装卡位

PACK

下箱体

图表：宁德时代麒麟电池水冷板作用

作用	具体作用	对电池功能的提升
支撑	新冷却板插入电池排间，连接上盖和下箱体，起到传统横纵梁支撑保护作用	提高比能量，取消传统箱体的水冷板及底护板等结构，集成度高，空间利用率更高，提升能量密度
冷却	两排电芯共享一个冷却通道，相比一排电芯使用一个水冷板，减少冷却板数量	提升快充性能，加强冷却效率，提升快充效率
隔热	水冷板附加隔热作用	提升安全性，可实现无热扩散
缓冲	水冷板附加缓冲作用	提升循环寿命，电芯排布有所放松，水冷板做缓冲

资料来源：企知道，国金证券研究所

水冷板：CTC&CTB技术提升电池上盖散热要求

- ✓ **水冷板**：通过液冷换热的元件，目前应用于PACK散热渗透率50%-60%，预计2-3年占据主流需求。
- ✓ **从传统电池方案→CTX，水冷板应用比例提升**：
- ✓ **T**：圆柱自身散热空间大，传统方案为底部一层水冷板提供85%散热+侧面部分水冷板提供15%散热。4680将底部水冷板改为电芯之间布置S型水冷管。CTC取消车身底板，电池上盖板导热散热要求提高（防止电池向座舱导热），顶部增加1块水冷板，预计提升单车用量75%至30-40KG，提升价值量200%至1000元以上。
- ✓ **B**：传统方案单面/双面水冷板占比60%/30%，CTB技术提升双面水冷板至50%-60%（单面40%）；主要分为下箱体/侧面（模块插片式）+CTB新增上盖U型水冷板。用量提升33%（U型用量较下箱体更少），价值量提升67%。
- ✓ **C**：部分仍使用风冷方案（小型车），水冷板份额约40%-50%，主要为小型水冷板拼凑。麒麟电池将下箱体水冷板放置电池侧面，面积增加18%-20%，价值量提升至800-900元。

图表：水冷板单车价值量变化（CTX，2022年）

电池/车企	应用电池/车型	供应商	渗透率 (%)		单车用量 (KG)			单车价值量 (元)		
			传统	CTX	传统	CTX	变化幅度	传统	CTX	变化幅度
C	三元电池、麒麟电池	纳百川、瑞泰克（科创新源）、飞荣达、银轮股份	40%~50%	60%~70%	20	24	20%	400~500	800~900	100%
B	刀片电池、CTB	纵贯线、纳百川	90%	90%~100%	20~40	40	33%	1000~2000	2000~3000	67%
T	2170、4680、CTC	三花智控	65%~70%	70%~90%	20	30~40	75%	500	1000~2000	200%

水冷板：CTC&CTB技术提升电池上盖散热要求

- ✓ **水冷板**：通过液冷换热的元件，目前应用于PACK散热渗透率50%-60%，预计2-3年占据主流需求。
- ✓ **从传统电池方案→CTX，水冷板应用比例提升**：
- ✓ **T**：圆柱自身散热空间大，传统方案为底部一层水冷板提供85%散热+侧面部分水冷板提供15%散热。4680将底部水冷板改为电芯之间布置S型水冷管。CTC取消车身底板，电池上盖板导热散热要求提高（防止电池向座舱导热），顶部增加1块水冷板，预计提升单车用量75%至30-40KG，提升价值量200%至1000元以上。
- ✓ **B**：传统方案单面/双面水冷板占比60%/30%，CTB技术提升双面水冷板至50%-60%（单面40%）；主要分为下箱体/侧面（模块插片式）+CTB新增上盖U型水冷板。用量提升33%（U型用量较下箱体更少），价值量提升67%。
- ✓ **C**：部分仍使用风冷方案（小型车），水冷板份额约40%-50%，主要为小型水冷板拼凑。麒麟电池将下箱体水冷板放置电池侧面，面积增加18%-20%，价值量提升至800-900元。

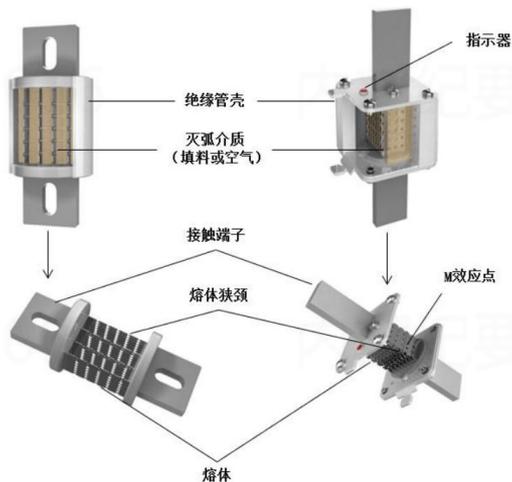
图表：水冷板单车价值量变化（CTX，2022年）

电池/车企	应用电池/车型	供应商	渗透率 (%)		单车用量 (KG)			单车价值量 (元)		
			传统	CTX	传统	CTX	变化幅度	传统	CTX	变化幅度
C	三元电池、麒麟电池	纳百川、瑞泰克（科创新源）、飞荣达、银轮股份	40%~50%	60%~70%	20	24	20%	400~500	800~900	100%
B	刀片电池、CTB	纵贯线、纳百川	90%	90%~100%	20~40	40	33%	1000~2000	2000~3000	67%
T	2170、4680、CTC	三花智控	65%~70%	70%~90%	20	30~40	75%	500	1000~2000	200%

熔断器：电流保护器件

- ✓ 熔断器是对电路进行过电流保护的器件。工作时，熔断器串接在电路中，负载电流流经熔断器。当电路发生短路或过载，过电流的热效应使熔体熔化、气化产生断口，断口产生电弧，熔断器通过熄灭电弧切断故障电路，起到电路保护的作用。熔断器主要由熔体、灭弧介质、M效应点、绝缘管壳、接触端子和指示器组成。

图表：熔断器结构



图表：熔断器在汽车上的不同应用

类型	应用电压	介绍
传统汽车	低压保护	应用电压低于60VDC，主要对车用的低压负载进行保护，如车灯、车窗电机、雨刷器电机、喇叭等
新能源汽车	低压保护	应用电压低于60VDC，主要对车用的低压负载进行保护，如车灯、车窗电机、雨刷器电机、喇叭等
	高压保护	应用电压一般为60VDC-1000VDC，分主回路、辅助回路。主回路保护指对电池大电流充放电、车辆驱动回路进行过电流保护。辅助回路保护指对车辆的辅助功能回路，如空调、DC/DC（直流转直流电源）、PTC（加热）、气泵等，OBC（慢充）等进行保护
新能源汽车充电桩	高压保护	应用电压一般为150VDC-1000VDC，熔断器主要对充电桩直流侧回路进行短路保护

熔断器：向激励、智能熔断器方向升级

- ✓ 根据电力强弱和应用场景的不同，熔断器可分为电子熔断器和电力熔断器。电子熔断器一般适用于低电压、小功率以及电子控制等电路，主要应用于各类电子产品、家用电器、车用低压电路等领域，电力熔断器一般适用高电压2、大功率电路，主要应用于传统发电、输配电、冶金、采矿、电化工、通信、新能源风光发电及储能、新能源汽车、轨道交通、船舶等工业领域。
- ✓ 未来熔断器将向激励、智能熔断器发展。
- ✓ 1) 激励熔断器可以通过接收控制信号激发保护动作，目前激励熔断器在新能源汽车中已开始尝试应用，正在不断升级完善中。
- ✓ 2) 智能熔断器可以根据应用需求定制保护特性，自动触发保护动作，具有更佳的适用性。特斯拉在 2020 年开始研发 pyrofuse（智能熔断器），将响应速度有望降至 1-3ms，目前已逐步开始应用。

图表：熔断器的种类

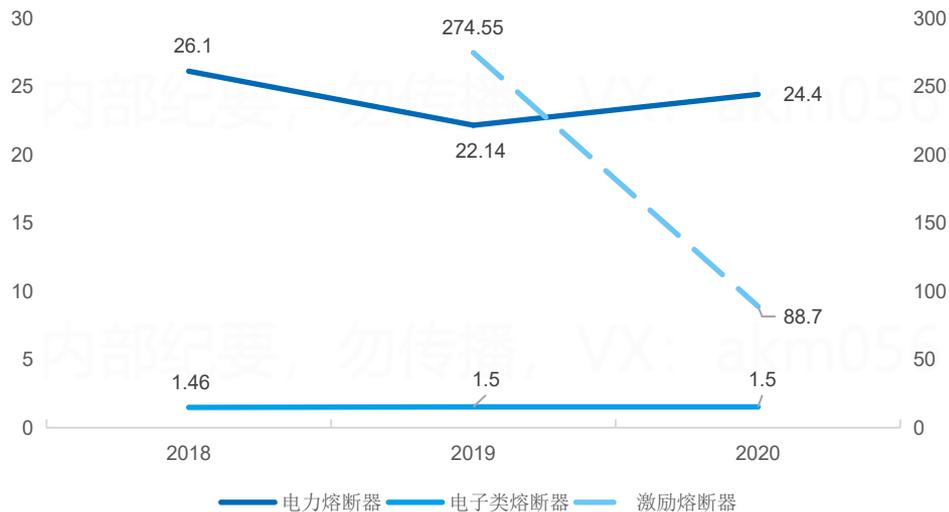
项目	电力熔断器	电子熔断器
保护目的	保护大能量回路	保护电信号和小能量回路
适用场景	一般适用于高电压、大功率电路。	一般适用于低电压、小功率以及电子控制等电路。
应用市场领域	主要应用于传统发电、输配电、冶金、通信、新能源风光发电及储能、新能源汽车、轨道交通、船舶等领域	主要应用于各类电子产品、家用电器、汽车低压电路等领域
区分总结	1、发电、配电、用电设备，涉及输送较大能量、较大功率的回路，应用电力熔断器进行保护；此外，发电、配电、用电设备等一般会有电测量及控制等电子回路，则应用电子熔断器进行保护。 2、发电、配电设备领域用户主要应用电力熔断器，少量应用电子熔断器。 3、用电设备领域涉及行业及市场众多，其中大功率设备主要应用电力熔断器，小功率设备、电子设备等则应用电子熔断器比例较大。电子产品、家用电器以及一些小功率设备应用电子熔断器即可，一般不应用电力熔断器。 4、新能源汽车高压电路应用电力熔断器：新能源汽车及传统燃油车低压电路应用电子熔断器，这类应用于道路车辆低压电路的熔断器也可单独归类，称为汽车保险丝。	

资料来源：中熔电气招股说明书，国金证券研究所

熔断器：产品升级带来价值量提升

- ✓ **单车价值量**：根据中熔电气招股书，其电力熔断器的销售单价约为40元。我们预计乘用车单车电力熔断器数量在 4-6 只，单车价值量约200 元。同时，根据中熔电气招股说明书，2020 年公司激励熔断器的平均价格为 89 元/个，预计未来随产品不断升级，熔断器单车价值量将不断提升。

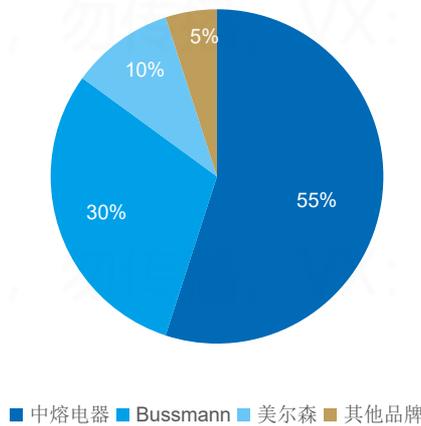
图表：中熔电气主要产品平均销售价格（单位：元；左轴：电力熔断器，电子类熔断器；右轴：激励熔断器）



熔断器：行业集中度较高

- ✓ 根据中国电动车百人会的研究报告，目前国内新能源汽车用熔断器市场份额主要集中在中熔电气、库柏西安（Bussmann 品牌）、美尔森电器保护系统（上海）有限公司（Mersen 品牌），市场份额分别为55%、30%、10%。

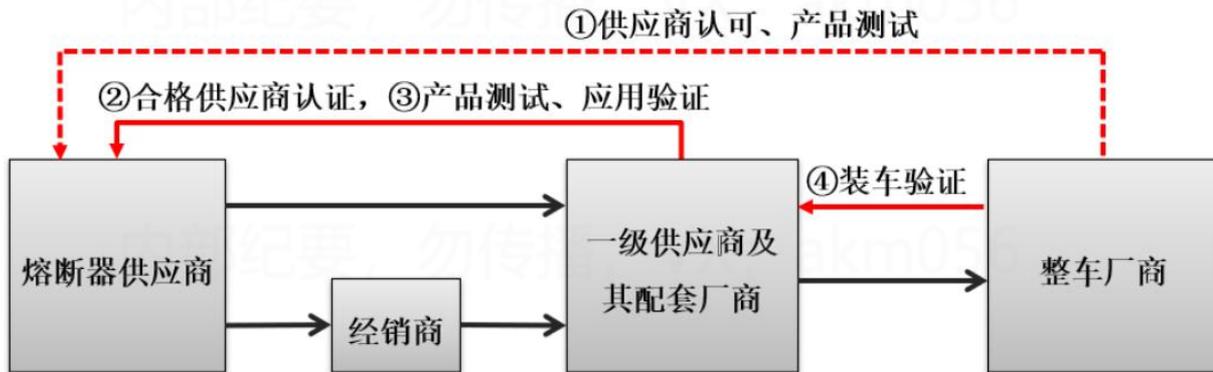
图表：2019年国内新能源汽车用熔断器市场占有率情况



熔断器：认证周期长、定制化程度高、规模效益

- ✓ 行业壁垒在于认证周期长、定制化程度高、规模效益。
- ✓ 1) 认证周期长：下游客户对产品的可靠性、产品质量要求较高。整个验证过程一般持续 2-3 年。
- ✓ 2) 定制化程度高：供应商需要严格按照各国标准及客户不同的需求提供产品。
- ✓ 3) 规模效益：产品定制化程度高，且对产品可靠性要求高，因此产品规格全、销售规模大的公司竞争优势更明显。

图表：熔断器产品认证流程



资料来源：中熔电气招股说明书，国金证券研究所

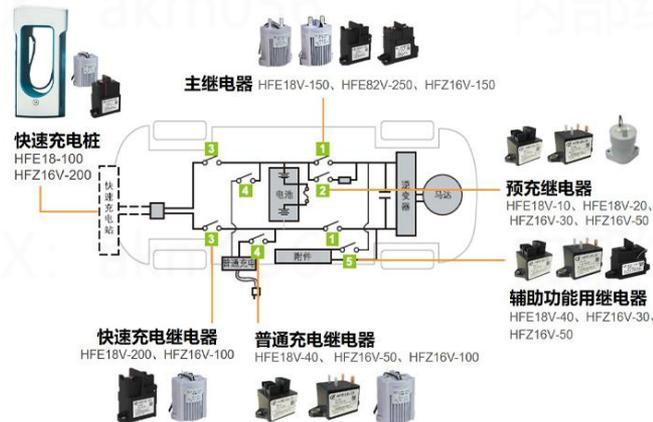
继电器：高压快充趋势驱动产品升级

- ✓ 传统燃油车采用低压继电器产品。继电器在电路中起着自动调节、安全保护、转换电路等作用。而传统汽车中的继电器均为低电压产品，电压区间为12V-48V，每只继电器价值约为5元，根据立鼎产业研究，传统汽车中单车需要配置20-70只低压继电器。
- ✓ 新能源汽车需要额外设置5-8个高压直流继电器，价值量远超普通继电器。新能源乘用车的工作平台电压一般在370V以上，新能源客车甚至超过500V，远超传统燃油车的工作平台电压，因此需要在电池系统和电机控制器之间设置高压直流继电器以保证电气系统正常通断。平均每台新能源汽车需配备5-8只高压直流继电器——2个主继电器、1个预充继电器、2个快充继电器、2个普通充电继电器和1个高压系统辅助设备继电器，每个高压直流继电器单价约为90元。

图表：燃油车中需要采用继电器的部位



图表：新能源车中需要额外5-8个高压直流继电器



资料来源：宏发股份官网，国金证券研究所

继电器：高压产品渗透逐步加深

- ✓ 全球汽车低压继电器市场规模较为稳定；新能源车高压直流继电器市场规模处于高速增长阶段，有望迅速突破百亿元。
- ✓ 继电器单车需求量将有所提升。根据立鼎产业研究数据，传统汽车中单车的低压继电器需求为20-70只，国内以低档车：中档车：高档车=3:6:1计算，单车平均继电器需求为31只。随未来汽车智能化、电子化程度加深，继电器单车平均需求量会逐步提升。
- ✓ 未来高压直流继电器价格将随高电压平台渗透率加深而上涨。提升新能源车充电速度是大势所趋，而提升充电速度主要通过提升电压等级来实现。高压平台将对高压直流继电器的耐压等级、使用寿命、载流能力产品参数有更高要求，单车价值量有望得到提升，叠加新能源车渗透率高速增长的背景，高压直流继电器市场规模将快速增长。

图表：部分主机厂高电压平台的布局情况

主机厂	电压	配套车型及量产时间
保时捷	800V	Taycan已量产，Macan将于2023年发布
现代	800V	IONIQ5于2021年发布，国内版于2022年量产
长城汽车	800V	机甲龙于2022年交付
广汽埃安	1000V	率先搭载于AION V车型
小鹏	800V	G9于2022年交付
理想	800V	2023年以后
零跑	800V	2024年Q4
吉利	800V	-

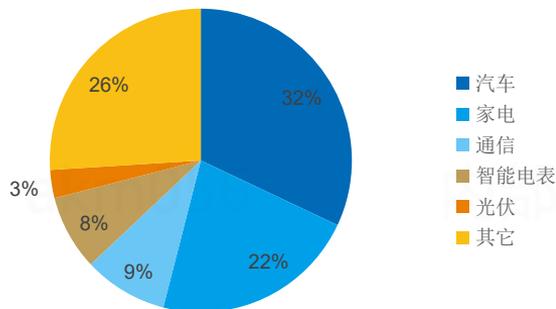
图表：全球汽车普通继电器及高压直流继电器市场规模预测

年份	2018	2019	2020	2021	2022E
汽车销量（万辆）	9505.6	9042.4	7797.1	8268.5	8240
汽车低压继电器单价（元）	5	5	5	5	5
单车配置数量（个）	41	42	43	44	45
汽车低压继电器规模（亿元）	194.9	189.9	167.6	181.9	185.4
年份	2020	2021	2022E	2023E	2024E
新能源车销量（万辆）	310.5	644.2	955	1400	1900
高压直流继电器单价（元）	88	90	94.5	99.2	104.2
单车配置数量（个）	8	8	8	8	8
汽车高压直流继电器规模（亿元）	21.9	46.4	72.2	111.1	158.4

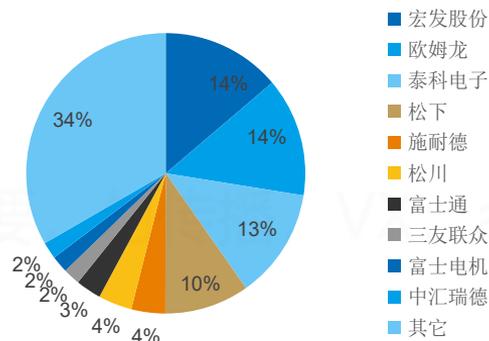
继电器：高压产品行业集中度较高

- ✓ 宏发股份为全球电磁继电器市场龙头之一。2019年全球电磁继电器行业中，宏发股份、欧姆龙、泰科电子及松下下的市占率分别为14.1%、14%、13%、10%。
- ✓ 高压直流继电器市场集中度较高。2020年全球新能源高压直流继电器市场CR4达到76%，行业集中度较高。2021年宏发股份高压直流继电器全球市场占有率达到36%，超过松下位列首位。
- ✓ 行业壁垒：1) 头部企业产品辐射多个下游领域，规模优势明显。继电器对产品可靠性要求较高，下游客户不会轻易切换供应商，头部企业产品辐射汽车、家电、光伏等多个领域，产品品类的拓展将巩固其规模效应，进一步提高盈利能力。2) 高压直流继电器技术壁垒较高。高压直流继电器为车规级产品，认证周期及认证难度较大，导致新进入企业前期投资成本较大。

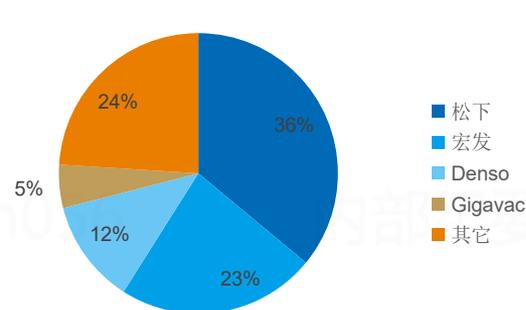
图表：2019全球电磁继电器下游应用占比



图表：2019全球电磁继电器市场份额



图表：2020全球新能源高压直流继电器市场份额



风险提示

- ✓ **国内外汽车销量不及预期。**由于俄罗斯与乌克兰之间爆发战争，部分整机厂关闭了在欧洲地区的生产工厂，销量可能不及预期，从而导致公司收入、毛利率低于预期。

特别声明

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级（含C3级）的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。