

Tesla Cybertruck——不锈钢的新机遇

汽车

评级：看好

日期：2024.08.28

分析师 孙亮

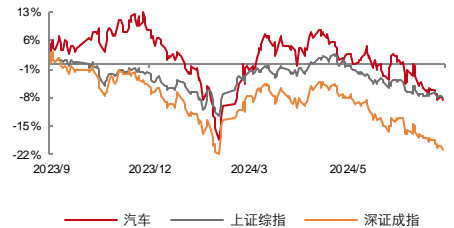
登记编码：S0950524040001

☎：15021163017

✉：sunl8@wkzq.com.cn

行业表现

2024/8/27



资料来源：Wind，聚源

报告要点

1. TESLA Cybertruck 不锈钢车身技术-不锈钢的新机遇。 特斯拉在 Cybertruck 上尝试了使用不锈钢车身，颠覆了汽车工业普遍采用的钢材或铝材冲压成型工艺。除了安全性提升，高强度的不锈钢也可以带来轻量化和成本优化，省去了油漆涂装工艺。但是带来的问题是高强度的不锈钢加工制造难度上升。特斯拉使用气弯冷成型工艺成功解决了这一难题，为不锈钢在汽车行业的应用打开了一扇新的窗户。

2. 新能源电机发展趋势-高电压和油冷方案的推广使用。 目前新能源汽车电机的 800V 高压平台和油冷方案已经成为各家车厂新一代电机平台的发展方向，中高端新车陆续开始匹配这种新的技术方案。这会进一步推进相关的材料更新。

3. LCP 液晶高分子材料-低成本的绝缘材料在未来可能会占有一席之地。 伴随着新能源市场的价格内卷愈演愈烈，如何使用低成本方案制造消费者满意的车型是各家车企都在思考的问题。而 LCP 高分子材料良好的绝缘性能为其在电机中的应用带来了机会。特别是在一些价格竞争激烈的低价位车型上这种优势会更见明显。

风险提示： 1、不锈钢车身零件加工成型相关产业链尚未成熟，可能会阻碍其实际应用进展。
2、LCP 液晶高分子材料在汽车电机上的应用尚未有实际案例，实际效果有待观察。

内容目录

1.	TESLA Cybertruck 不锈钢车身技术-不锈钢的新机遇	3
1.1.	特斯拉自研 30X 高强度马氏体不锈钢制造 Cybertruck 外骨骼车身	3
1.2.	特斯拉不锈钢车身的制造工艺-气弯成型	3
1.3.	Tesla 不锈钢外骨骼车身在中国市场面临的限制	4
1.4.	结论：不锈钢有可能会改变目前的车身制造工艺和相应的供应链格局	4
2.	新能源电机发展趋势-高电压和油冷方案的推广使用	4
3.	成本更优的绝缘材料-液晶高分子材料有可能替代目前的芳纶绝缘材料	5
	风险提示	6

图表目录

图表 1:	特斯拉 Cybertruck 造型	3
图表 2:	特斯拉不锈钢零件气弯成型技术	4
图表 3:	五菱缤果驱动电机参数	5
图表 4:	蔚来汽车第四代驱动电机参数	5
图表 5:	液晶聚合物 (LCP) 分子结构	5
图表 6:	液晶聚合物 (LCP) VS 杜邦 Nomex410 芳纶绝缘纸-价格和性能差异	6

1. TESLA Cybertruck 不锈钢车身技术-不锈钢的新机遇

新不锈钢品种和气弯技术可能会颠覆现有车身系统供应链。如果使用不锈钢车身，原有的冷冲压模式可能会被取代。

1.1. 特斯拉自研 30X 高强度马氏体不锈钢制造 Cybertruck 外骨骼车身

Cybertruck 车身外覆盖件大量使用了 tesla 自研的不锈钢材质，据 tesla 公布的信息来看，这种不锈钢材料是全新研发的一种 3 系不锈钢 (30X)，与目前已知的 3 系不锈钢种类中的任何一个牌号都不相同。Steel Dynamics 是这种新型不锈钢材料的供应商之一。从车身设计的“外骨骼”理念来看，这种不锈钢材料应该具备较高的强度和良好的韧性，以使其能够在提供充分的强度安全保证的同时，也能提供较好的加工性能。

不锈钢外骨骼的设计理念与传统车身有较大的区别。首先外覆盖件用不锈钢后强度增加，相应的车身结构强度要求可能会相应的降低，那么原来像车门防撞梁等结构类零件可能会降低要求，成本减少。所以虽然外覆盖件因使用不锈钢导致成本增加，但是车身结构成本可能会下降，另外 Cybertruck 取消了车身外观涂装工艺也会带来成本的下降。最终整体车身成本可能保持不变或者有所下降。

1.2. 特斯拉不锈钢车身的制造工艺-气弯成型

Cybertruck 外板造型非常有特点，基本没有传统车企外覆盖零件中的拉伸特征，拼接位置基本以平直的拼接线条为主，整张材料基本就是在特征线的位置做了弯折工艺，从造型判断材料本身应该没有太多明显的减薄过程，降低了零件成型难度。这与不锈钢本身特点相关，其高强度决定了不可能像加工普通的深冲钢一样对其进行冲压拉伸，通过折弯工艺进行车身造型是一个比较好的选择。同时 Cybertruck 没有涂装工序，无法使用油漆涂层遮盖外板零件的表面瑕疵，这就对零件加工工艺提出了较高要求。Cybertruck 在设计时应该考虑到了这点，其在不锈钢外覆盖零件的加工中采用了一种全新的空气折弯技术，既完成了零件特征线的加工过程，又保证了零件 A 面外观的平整性要求。从图表 2 看到，A 面与模具接触的位置使用了气弯工艺来避免外观表面的损伤，保证外观美观要求。另外，为了保证特征线的弯折角度和弯折成型需求，弯折处应该是通过某种手段预先做了一定深度的切割，这样会降低弯折成型的难度。

图表 1: 特斯拉 Cybertruck 造型

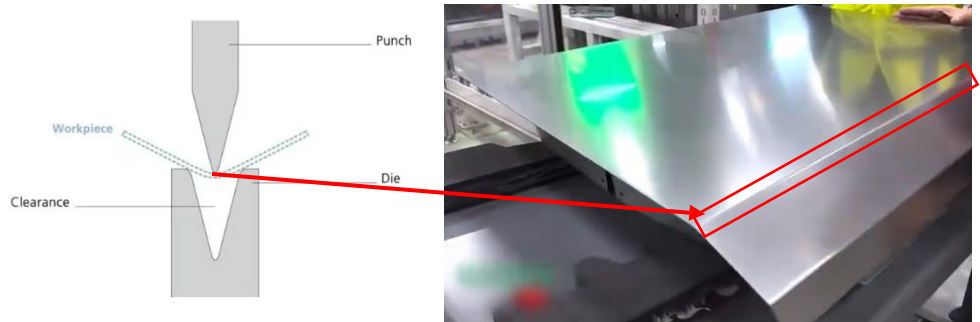


资料来源：特斯拉中国官方网站，五矿证券研究所

从上图整体造型可以看出，整个车身工艺主要是折弯工艺，不同零件之间的分缝线以直线为主，外观面基本没有弧形突起，没有拉伸成型痕迹。这种技术方案可以有效降低不锈钢的

成型制造难度，提高零件成品率。

图表 2：特斯拉不锈钢零件气弯成型技术



资料来源：Raddit, Youtube, 五矿证券研究所

1.3. Tesla 不锈钢外骨骼车身在中国市场面临的限制

利用不锈钢直接做车身，不锈钢的高强度特性可以减少结构件的使用量，有利于轻量化，同时不锈钢材料的耐蚀性能可以省去传统汽车制造业中涂装这一工序，又会减少一部分成本。但是这种外骨骼设计车身在具备高强度特性的同时，能否满足行人碰撞保护要求存疑，因此其推广可能会收到法规方面的限制。目前特斯拉中国官方网站并没有将 Cybertruck 上架售卖。

1.4. 结论：不锈钢有可能会改变目前的车身制造工艺和相应的供应链格局

虽然目前不锈钢在车身外覆盖件领域的批量应用只有 tesla 的 Cybertruck，但随着不锈钢车身设计和加工技术的成熟以及行业接受度的提高，这种轻量化且节省成本的技术方案依然有可能成为一种新的技术路线用于车身制造。我们认为有必要关注这个应用方案的行业进展，特别是具备不锈钢车身加工技术的相关企业。

2. 新能源电机发展趋势-高电压和油冷方案的推广使用

新能源车电机的冷却方式按照冷却介质的不同可以分为风冷、水冷和油冷几种。而目前应用比较多的是水冷和油冷。其中油冷方案因为冷却介质可以直接流通于电机内部其冷却效率最高，目前越来越多的被用于高功率电机上。

从蔚来汽车和小鹏汽车官网了解到，蔚来汽车、小鹏汽车等车企已经将电机升级到油冷系统，并且是基于 800V 以上的高压平台开发。蔚来汽车更是将电驱平台升级到 925V 高电压平台，这款永磁同步电机峰值功率高达 340kw，功率密度 4.3kW/kg，采用了 3D 喷淋油设计进行冷却。电机能够达到这种高功率水平，高效的冷却方式功不可没。整体趋势来看，高端车型电机朝着更高功率和更高电压平台的方向发展，且逐步由原来的水冷方式向油冷方式转变。

而低端车型主打性价比，可能会继续沿用水冷方案，甚至部分电机直接用风冷方案降低成本。图表 3 列出了几款风冷或水冷驱动电机的参数。其中水冷方案的电机，其峰值功率 50kw，峰值转速 9500r/min。低功率下采用低成本的水冷方案也可以满足散热要求。

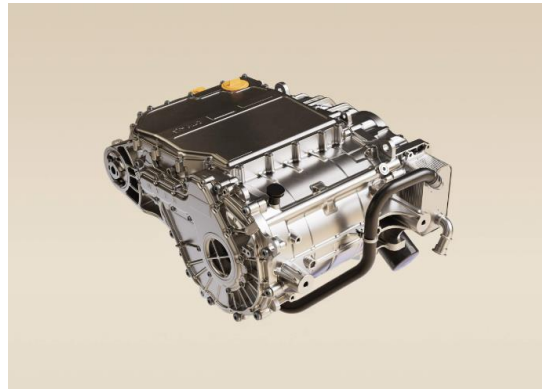
新能源车驱动电机涉及相关的原材料主要有无取向电工钢、绝缘材料以及更加轻量化的电机壳体几个方面的更新迭代。

图表 3：低成本水冷或风冷驱动电机参数

		驱动电机主要参数和性能指标			
		指标			
项目	单位	LZW7007EV83KAB	LZW7007EVC1KBJ	LZW7007EV83KAB/ LZW7007EV83VAB	LZW7007EVC1KBJB
型号	—	TZ180XS240	TZ155X030	TZ180XS240	TZ155X030
类型	—	永磁同步			
峰值功率	kW	50	30	50	30
峰值扭矩	N·m	150	110	150	110
峰值转速	r/min	9500	7600	9500	7600
冷却方式	—	水冷	自然风冷	水冷	自然风冷

资料来源：CAROBOOK，五矿证券研究所

图表 4：蔚来汽车第四代驱动电机



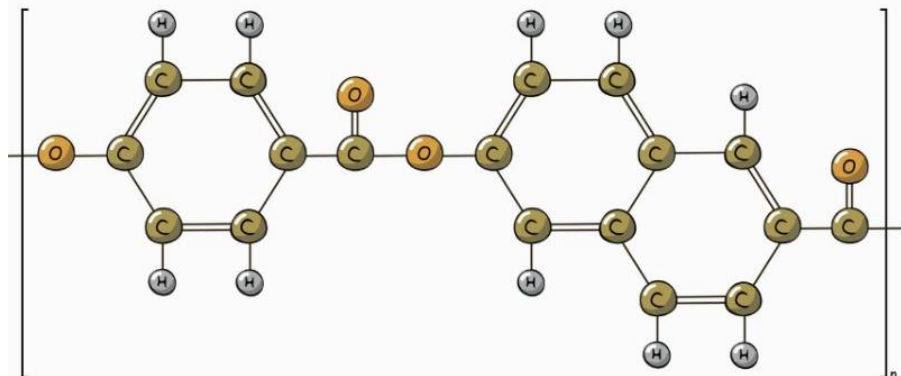
资料来源：蔚来汽车官网，五矿证券研究所

3. 成本更优的绝缘材料-液晶高分子材料有可能替代目前的芳纶绝缘材料

液晶高分子（Liquid Crystal Polymer, LCP）材料是一种新型的高分子材料，在熔融态时一般呈现液晶性。因为这种材料具有高流动性和绝缘性，从技术角度有可能取代目前的芳纶纸应用于电机绝缘方向。

液晶聚合物（LCP）分子结构：这是一种基于 4-羟基苯甲酸和相关单体的部分结晶芳香族聚酯。LCP 是一种具有独特分子结构的芳香族热塑性塑料，由在熔融阶段以有序方式排列的大而刚性的分子组成，形成液晶结构。

图表 5：液晶聚合物（LCP）分子结构



资料来源：EuP Group.官网，五矿证券研究所

图表 6: 液晶聚合物 (LCP) VS 杜邦 Nomex410 芳纶绝缘纸-价格和性能差异

	LCP 液晶聚合物	芳纶纸
价格 (元/kg)	50-80	200-1000
介电击穿电压 (KV/mm)	32-40	18-34

资料来源: 杜邦官网, sumitomo 官网, 普拉司网, 同花顺, 五矿证券研究所

从成本角度看, LCP 材料的价格一般在 50-80 元/kg 左右, 而目前常用的电机绝缘材料是芳纶纸, 其价格分布在 200-1000 元/kg, LCP 对比芳纶纸具有明显的价格优势。从绝缘能力考虑, 我们对比了杜邦公司的 Nomex410 芳纶纸材料和 LCP 液晶材料的介电击穿电压, LCP 比芳纶纸高大约 38%, LCP 材料具有更高的介电击穿电压。从新能源厂家的角度考虑, 在目前激烈的市场竞争环境下, 能否使用更低成本的材料实现同样的性能要求, 是一种有效的降低成本的解决方案。LCP 作为一种绝缘材料, 具备一定的可能性来替代芳纶纸。特别是在一些低端车型上, 这种低成本的绝缘材料优势会更加明显。部分车企已经在调研这种材料的替代可行性。

风险提示

- 1、不锈钢车身零件加工成型相关产业链尚未成熟, 可能会阻碍其实际应用进展。
- 2、LCP 液晶高分子材料在汽车电机上的应用尚未有实际案例, 实际效果有待观察。

分析师声明

作者在中国证券业协会登记为证券投资咨询(分析师),以勤勉的职业态度,独立、客观地出具本报告。作者保证:(i)本报告所采用的数据均来自合规渠道;(ii)本报告分析逻辑基于作者的职业理解,并清晰准确地反映了作者的研究观点;(iii)本报告结论不受任何第三方的授意或影响;(iv)不存在任何利益冲突;(v)英文版翻译与中文版有所歧义,以中文版报告为准;特此声明。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级(另有说明的除外)。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现,也即以报告发布日后的6到12个月内的公司股价(或行业指数)相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中:A股市场以沪深300指数为基准;香港市场以恒生指数为基准;美国市场以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准。	股票评级	买入	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报在20%及以上;
		增持	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报介于5%~20%之间;
		持有	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报介于-10%~5%之间;
		卖出	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报在-10%及以下;
		无评级	预期对于个股未来6个月市场表现与基准指数相比无明确观点。
行业评级	看好	预期行业整体回报高于基准指数整体水平10%以上;	
	中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%~10%之间;	
	看淡	预期行业整体回报低于基准指数整体水平-10%以下。	

一般声明

五矿证券有限公司(以下简称“本公司”)具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本公司不会因接收人收到本报告即视其为客户,本报告仅在相关法律许可的情况下发放,并仅为提供信息而发放,概不构成任何广告。本报告的版权仅为本公司所有,未经本公司书面许可,任何机构和个人不得以任何形式对本研究报告的任何部分以任何方式制作任何形式的翻版、复制或再次分发给任何其他人。如引用须联络五矿证券研究所获得许可后,再注明出处为五矿证券研究所,且不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。在刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的同时,也应注明本报告的发布人和发布日期及提示使用证券研究报告的风险。若未经授权刊载或者转发本报告的,本公司将保留向其追究法律责任的权利。若本公司以外的其他机构(以下简称“该机构”)发送本报告,则由该机构独自为此发送行为负责。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断,本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入或将产生波动;在不同时期,本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告;本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时,本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改,投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告的作者是基于独立、客观、公正和审慎的原则制作本研究报告。本报告的信息均来源于公开资料,本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证,也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本公司已力求报告内容的客观、公正,但文中的观点、结论和建议仅供参考,不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。在任何情况下,报告中的信息或意见不构成对任何人的投资建议,投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在任何情况下,本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利,不与投资者分享投资收益,也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。本公司及作者在自身所知情范围内,与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

五矿证券版权所有。保留一切权利。

特别声明

在法律许可的情况下,五矿证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易,也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此,投资者应当考虑到五矿证券及其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突,投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

联系我们

上海	深圳	北京
地址:上海市浦东新区陆家嘴街道富城路99号震旦国际大厦30楼 邮编:200120	地址:深圳市南山区滨海大道3165号五矿金融大厦23层 邮编:518035	地址:北京市海淀区首体南路9号4楼603室 邮编:100037

Analyst Certification

The research analyst is primarily responsible for the content of this report, in whole or in part. The analyst has the Securities Investment Advisory Certification granted by the Securities Association of China. Besides, the analyst independently and objectively issues this report holding a diligent attitude. We hereby declare that (1) all the data used herein is gathered from legitimate sources; (2) the research is based on analyst's professional understanding, and accurately reflects his/her views; (3) the analyst has not been placed under any undue influence or intervention from a third party in compiling this report; (4) there is no conflict of interest; (5) in case of ambiguity due to the translation of the report, the original version in Chinese shall prevail.

Investment Rating Definitions

The rating criteria of investment recommendations		Ratings	Definitions
The ratings contained herein are classified into company ratings and sector ratings (unless otherwise stated). The rating criteria is the relative market performance between 6 and 12 months after the report's date of issue, i.e. based on the range of rise and fall of the company's stock price (or industry index) compared to the benchmark index. Specifically, the CSI 300 Index is the benchmark index of the A-share market. The Hang Seng Index is the benchmark index of the HK market. The NASDAQ Composite Index or the S&P 500 Index is the benchmark index of the U.S. market.	Company Ratings	BUY	Stock return is expected to outperform the benchmark index by more than 20%;
		ACCUMULATE	Stock relative performance is expected to range between 5% and 20%;
		HOLD	Stock relative performance is expected to range between -10% and 5%;
		SELL	Stock return is expected to underperform the benchmark index by more than 10%;
		NOT RATED	No clear view of the stock relative performance over the next 6 months.
	Sector Ratings	POSITIVE	Overall sector return is expected to outperform the benchmark index by more than 10%;
		NEUTRAL	Overall sector expected relative performance ranges between -10% and 10%;
		CAUTIOUS	Overall sector return is expected to underperform the benchmark index by more than 10%.

General Disclaimer

Minmetals Securities Co., Ltd. (or "the company") is licensed to carry on securities investment advisory business by the China Securities Regulatory Commission. The Company will not deem any person as its client notwithstanding his/her receipt of this report. The report is issued only under permit of relevant laws and regulations, solely for the purpose of providing information. The report should not be used or considered as an offer or the solicitation of an offer to sell, buy or subscribe for securities or other financial instruments. The information presented in the report is under the copyright of the company. Without the written permission of the company, none of the institutions or individuals shall duplicate, copy, or redistribute any part of this report, in any form, to any other institutions or individuals. The party who quotes the report should contact the company directly to request permission, specify the source as Equity Research Department of Minmetals Securities, and should not make any change to the information in a manner contrary to the original intention. The party who re-publishes or forwards the research report or part of the report shall indicate the issuer, the date of issue, and the risk of using the report. Otherwise, the company will reserve its right to taking legal action. If any other institution (or "this institution") redistributes this report, this institution will be solely responsible for its redistribution. The information, opinions, and inferences herein only reflect the judgment of the company on the date of issue. Prices, values as well as the returns of securities or the underlying assets herein may fluctuate. At different periods, the company may issue reports with inconsistent information, opinions, and inferences, and does not guarantee the information contained herein is kept up to date. Meanwhile, the information contained herein is subject to change without any prior notice. Investors should pay attention to the updates or modifications. The analyst wrote the report based on principles of independence, objectivity, fairness, and prudence. Information contained herein was obtained from publicly available sources. However, the company makes no warranty of accuracy or completeness of information, and does not guarantee the information and recommendations contained do not change. The company strives to be objective and fair in the report's content. However, opinions, conclusions, and recommendations herein are only for reference, and do not contain any certain judgments about the changes in the stock price or the market. Under no circumstance shall the information contained or opinions expressed herein form investment recommendations to anyone. The company or analysts have no responsibility for any investment decision based on this report. Neither the company, nor its employees, or affiliates shall guarantee any certain return, share any profits with investors, and be liable to any investors for any losses caused by use of the content herein. The company and its analysts, to the extent of their awareness, have no conflict of interest which is required to be disclosed, or taken restrictive or silent measures by the laws with the stock evaluated or recommended in this report.

Minmetals Securities Co. Ltd. 2019. All rights reserved.

Special Disclaimer

Permitted by laws, Minmetals Securities Co., Ltd. may hold and trade the securities of companies mentioned herein, and may provide or seek to provide investment banking, financial consulting, financial products, and other financial services for these companies. Therefore, investors should be aware that Minmetals Securities Co., Ltd. or other related parties may have potential conflicts of interest which may affect the objectivity of the report. Investors should not make investment decisions solely based on this report.

Contact us

Shanghai

Address: 30/F, Zhendan International Building, No.99 Fucheng Road, Lujiazui Street, Pudong New District, Shanghai
Postcode: 200120

Shenzhen

Address: 23F, Minmetals Financial Center, 3165 Binhai Avenue, Nanshan District, Shenzhen
Postcode: 518035

Beijing

Address: Room 603, 4F, No.9 Shoutinan Road, Haidian District, Beijing
Postcode: 100037