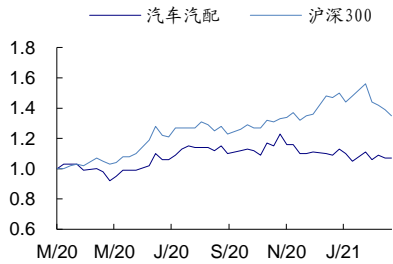


一年该行业与沪深300走势比较

行业专题



相关研究报告:

《福耀玻璃-600660-重大事件点评: 增发筹资加强研发, 扩大高附加值汽车玻璃及光伏玻璃市场》——2021-01-11
《汽车玻璃行业跟踪点评系列: 岚图 FREE 重磅发布, 智能调光玻璃普及加速》——2020-12-22
《福耀玻璃-600660-2020年中报点评: 业绩符合预期, 长期看好汽车电动智能化下 ASP 加速提升》——2020-08-24
《汽车玻璃行业专题之一: 量变与质变, 汽车玻璃添灵魂》——2020-07-10
《福耀玻璃-600660-重大事件快评: 与京东方强强合作, 推动智能车窗技术发展》——2020-06-03

证券分析师: 唐旭霞

电话: 0755-81981814
E-MAIL: tangxx@guosen.com.cn
证券投资咨询执业资格证书编号: S0980519080002

独立性声明:

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道, 分析逻辑基于本人的职业理解, 通过合理判断并得出结论, 力求客观、公正, 其结论不受其它任何第三方的授意、影响, 特此声明

兼顾美学和实用, 测算玻璃车顶 2021 渗透率有望超 5%

●智能化背景下, 汽车玻璃有望成为车内信息流的核心输出载体

智能化大背景下, 汽车端将发生类似于手机端(功能机-智能机)的历史性变革, 智能汽车作为“出行工具+生活空间”, 其传输的数据流将远远超过手机端。汽车玻璃, 占据汽车表面积的三分之一, 车内立体环绕空间卡位, 远期有望叠加可调光甚至显示功能, 打造多种场景的“生活空间”, 以其极大的覆盖面, 有望承接车机成为车内“第四屏”, 成为智能汽车海量数据流的核心输出载体, 赋能智能驾驶。

●玻璃车顶: 28款主流车型配备, 2021年渗透率有望超5%

我们统计了目前主流品牌在售或即将开售的车型, 预计2020H1/2020年/2021年国内玻璃车顶渗透率分别约2.5%/3.24%/5.22%(其中2020H1是53款样本车型统计数据, 2020和2021年是全统计口径数据, 假设100%配置比例)。细分品类来看, 新能源、新势力、自主品牌、SUV车型具备更高的玻璃车顶搭载率。展望2025年, 汽车玻璃单车均价有望提升至1200元/车(年化复合增速超10%)。

●美学意义: 极简的光滑+透明, 玻璃车顶让汽车变酷

玻璃幕墙的普及对玻璃车顶的发展具有鲜明的借鉴意义。特斯拉横空出世, 为采用玻璃车顶的汽车外形设计树立了理想范本, 塑造了科技个性的品牌形象, 更为美光滑滑的轿跑姿态, 隔热和安全性能保障下, 玻璃车顶已吸引蔚来、小鹏、大众、长安、吉利几何等知名厂商的沿用效仿。

●实用价值: 人机交互, 成本缩减, 重量降低, 安全无损

成本端: 基础款的全玻璃车顶单车成本大约为700-1000元, 滑动式天窗车顶的单车成本大约为2000-4000元(全玻璃车顶可以将成本降至约二分之一, 极致情况下可降至约三分之一)。**重量端:** 玻璃的密度通常为 $2.5\text{t}/\text{m}^3$, 车身钢铁的密度通常为 $7.8\text{t}/\text{m}^3$, 玻璃材料的重量相较于金属材料下降了接近70%, 有助于进一步实现车身轻量化。**安全端:** 在正面、侧面、追尾碰撞试验中, 常见的承载式车身对碰撞力的传导通道主要取决于车身结构中的梁柱, 车顶覆盖材料本身并不起保护作用, 也就是说玻璃车顶与金属车顶在安全性方面基本没有差距。

●风险提示: 海外疫情、芯片断供等带来供应链风险。

●投资建议: 推荐福耀玻璃, 维持“增持”评级

维持福耀玻璃盈利预测, 预期20-22年EPS分别为1.03/1.63/1.94元, 对应PE为40/25/21x, 维持“增持”评级。

重点公司盈利预测及投资评级

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘 (元)	总市值 (百万元)	EPS		PE	
					2020E	2021E	2020E	2021E
600660	福耀玻璃	超配	41.24	103,455	1.03	1.63	39.9	25.3

资料来源: Wind、国信证券经济研究所预测

投资摘要

关键结论

这是国信汽车团队继 2020 年 6 月发布的《福耀玻璃重大事件快评：与京东方强强合作，推动智能车窗技术发展》、2020 年 7 月发布的《国信证券汽车前瞻研究系列（九）：量变与质变，汽车玻璃添灵魂》、2020 年 12 月发布的《汽车玻璃行业跟踪点评之一：岚图 FREE 重磅发布，调光玻璃加速普及》、2021 年 1 月发布的《福耀玻璃：增股筹资加强研发，扩大高附加值汽车玻璃及光伏玻璃市场》之后的第六篇福耀玻璃暨汽车玻璃行业跟踪报告。

玻璃行业基于其高价值量、持续时间长、产品加速升级三大要素，是零部件细分优质赛道。在之前的报告中，我们从汽车玻璃的单车面积增加与每平方米价值量上升两方面论证了汽车玻璃行业正在加速升级，有望从 1) 安全舒适（隔音、电加热、憎水、HUD）；2) 智能控制（AR-HUD、智能调光玻璃、玻璃天线）；3) 节能环保（太阳能、隔热玻璃）；4) 美观时尚：氛围灯玻璃等四个方面进行升级，带来 ASP 成倍数的提升。本文重点关注玻璃车顶 2020 年以来的渗透情况和远期 ASP 测算，同时参考借鉴玻璃幕墙的诞生与普及，从美学意义、实用价值两个角度阐述玻璃车顶的发展前景。

核心假设或逻辑

第一，玻璃车顶应用于汽车行业，与玻璃幕墙应用于建筑行业，具有诸多相似之处。它们都是人类工业体系发展到一定阶段的成果，都在诞生之初给用户带来了强烈的视觉冲击，都力图营造开放流动的空间环境，都曾因光线隔热和安全性能遭受质疑。玻璃幕墙作为建筑设计史上整个现代主义革命成果的精华，已经广泛应用于世界各地的高端写字楼，它的成功对于玻璃车顶的普及具有鲜明的借鉴意义。

第二，特斯拉的横空出世，正如苹果手机的横空出世，打造了智能汽车外形设计的一个理想范本，开启了玻璃车顶的普及元年。其他车型竞相追逐特斯拉外形设计元素，其中车顶玻璃化是一大重点跟随元素（后续上市的小鹏/北汽新能源/蔚来/长安等车型纷纷采用玻璃车顶设计）。

第三，玻璃车顶相较于传统的天窗车顶，在成本、重量方面具有明显优势。目前普通的全玻璃车顶单车成本大约为 1000 元，最基础款的低至大约 700 元，传统的滑动式天窗车顶单车成本大约为 2000-4000 元，也就是说，通常情况下全玻璃车顶可以将成本降至大约二分之一，极致情况下可以降至大约三分之一。玻璃的密度通常为 2.5t/m^3 ，车身钢铁的密度通常为 7.8t/m^3 ，玻璃材料的重量相较于金属材料下降了接近 70%，有助于进一步实现汽车的轻量化与节能减排。

第四，玻璃车顶的应用并不会对车身安全性构成威胁。根据 C-IASI 发布的《中国保险汽车安全指数 2019 年测评结果研究报告》，在正面、侧面、追尾碰撞试验中，常见的承载式车身对碰撞力的传导通道主要取决于车身结构中的梁柱，车顶覆盖材料本身并不起保护作用，也就是说玻璃车顶与金属车顶在安全性方面基本没有差距。

第五，汽车玻璃有望成为智能化的信息输出平台。智能化大背景下，汽车端将发生类似于手机端（功能机-智能机）的历史性变革，智能驾驶、智能座舱、车联网等模块将获取、处理并输出海量数据，玻璃和车灯、屏幕类似，有望发展为信息输出的媒介之一，成为人机交互的入口。

与市场预期不同之处

市场普遍认为玻璃车顶由于安全、隔热方面的挑战，难以大规模普及。我们认为，汽车的外形设计在汽车综合产品力中的地位越来越重要，出色的视觉效果

将成为玻璃车顶快速渗透的第一动力。此外，玻璃车顶可以通过技术方案解决隔热问题，在整车的安全性能方面也不弱于传统的金属车顶。

股价变化的催化因素

全玻璃车顶的安全性和经济性被市场充分认可，玻璃车顶设计在主流车企中的普及加速。

核心假设或逻辑的主要风险

玻璃车顶影响行车安全的刻板印象在短期内难以被打破，车市销量不及预期。

投资建议

玻璃行业基于其高价值量、持续时间长、产品加速升级三大要素，是零部件细分优质赛道。我们认为，汽车玻璃作为汽车必不可少的部分，将越来越多地扮演起数据交互与信息传递的接口角色，进化为智能汽车数据流的呈现平台和基础设施。持续推荐优质赛道上的全球龙头福耀玻璃(2020年全球市占率 27.5%)，维持盈利预测，预期 20-22 年利润分别 26/41/49 亿，同比增速分别为-10.5%/+57.5%/+19.4%，对应 PE 分别 40/25/21x，公司增资投入研发和光伏玻璃产能，打开新增长空间，维持“增持”评级。

展望 2020Q4 及明年，看好美国汽车玻璃量利双升，德国 SAM 有序扭亏、国内铝饰件新业务协同；长期来看，公司作为全球汽车玻璃龙头（国内市占率近 70%、全球市占率近 25%），汽车智能化、网联化背景下，汽车玻璃有望 1) 单车玻璃用量（面积）增长，从 4 平米到 6 平米；2) 单平米价值量提升（镀膜、隔热、包边、HUD、调光、5G 通信等）；单车价值量有望从 600 元提升至 2000 元以上。后续汽车玻璃、网联化打开新天地，行业 ASP 提升有望加速，维持“增持”评级。

内容目录

前言：智能化大背景，汽车玻璃有望成为核心输出载体，增量空间巨大	7
28款主流车型配备，2021年渗透率有望超5%.....	8
分价位：起售价10-20万元居多，部分车型下探至10万元以内	8
分品类：新能源、新势力、自主品牌、SUV车型玻璃车顶搭载率更高.....	9
回顾2020H1:测算玻璃车顶国内渗透率约2.5%.....	11
玻璃车顶带动汽车玻璃产业链地位提升，单车面积及单平米价值量提升	22
美学意义：极简的光滑+透明，玻璃车顶让汽车变酷	25
诞生背景：技术进步改变产品形态，删繁就简成为审美诉求	26
设计突破：Less is more，构建精简的开放空间与流动空间	28
隔热处理：冬夏温差与阳光透射，技术进步克服挑战.....	32
安全性能：钢材受力，玻璃覆盖，结构优化保障安全无损.....	37
实用价值：成本缩减近50%，重量降低近70%，价值上升.....	41
成本缩减：精简的结构显著降低成本.....	41
重量降低：玻璃材料的密度与厚度具备优势	42
价值上升：智能化趋势下丰富的功能拓展性	42
投资建议：推荐福耀玻璃，维持“增持”评级	45
国信证券投资评级.....	46
分析师承诺	46
风险提示	46
证券投资咨询业务的说明.....	46

图表目录

图 1: 从数据流的角度看未来汽车核心要素	7
图 2: 搭载玻璃车顶的车型数量分布	9
图 3: 搭载玻璃车顶的车型销量及预测	9
图 4: 搭载玻璃车顶的车型能源结构	10
图 5: 搭载玻璃车顶的车型品牌类型	10
图 6: 分国别统计车型数量	10
图 7: 分类别统计车型数量	10
图 8: 福耀荣获捷豹路虎全球最佳供应商金奖	11
图 9: 汽车天窗复杂的连接机构	23
图 10: 天幕玻璃更为简洁的一片式结构	23
图 11: 特斯拉玻璃车顶的内部效果	25
图 12: 特斯拉玻璃车顶的外部效果	25
图 13: 第二次工业革命时的城市建筑	27
图 14: 福特林肯 Continental Mark IV	27
图 15: 汽车天窗复杂的连接机构	28
图 16: 西格拉姆大厦	28
图 17: 水晶宫	28
图 18: 流动空间的代表作——美国伊利诺伊斯理工大学的学院教学楼大厅	29
图 19: 采用玻璃幕墙的世界知名建筑	30
图 20: 2017 款奥迪 Q5 的两段式天窗	30
图 21: 2017 款大众途观的两段式天窗	30
图 22: 2011 款日产逍客的玻璃车顶	31
图 23: 全玻璃车顶成为主流智能电动车型热门配置	32
图 24: 玻璃的导热原理	33
图 25: 德国慕尼黑宝马世界	33
图 26: 德国慕尼黑宝马世界	33
图 27: Low-E 玻璃的隔热效果	34
图 28: 不同基材的 Low-E 玻璃透射比率	34
图 29: 真空玻璃结构图	34
图 30: 中空玻璃结构图	34
表 31: 常用汽车安全玻璃的定义及优缺点	35
图 32: 智能调光玻璃结构图	35
图 33: 智能调光玻璃原理图	35
图 34: 汽车调光玻璃的雾化模式	36
图 35: 汽车调光玻璃的透射模式	36
图 36: 大陆集团的调光玻璃	37
图 37: 福耀调光玻璃智能调节透明度	37
图 38: Gentex 为概念车 microSNAP 设计的可调光玻璃	37
图 39: Gentex 为概念车 microSNAP 设计的可调光玻璃	37
图 40: 玻璃幕墙安全性能评估体系	38
图 41: 建筑玻璃采用的密封胶	38
图 42: 玻璃幕墙开启扇常见结构	38
图 43: 车顶有 3 根横梁的白车身结构	39
图 44: 车顶有 2 根横梁的白车身结构	39
图 45: 正面碰撞传力途径	40
图 46: 正面碰撞的第一条传导路径	40
图 47: 正面碰撞的第二条传导路径	40
图 48: 侧面碰撞传力途径	40
图 49: 侧面碰撞中的受力重点	41
图 50: 滑动天窗的复杂结构	41
图 51: 玻璃车顶的车身结构	42
图 52: 玻璃车顶的拼接方式	42
表 1: 搭载玻璃车顶的主要车型	8
表 2: 第 1-14 款主流车型天窗统计	11

表 3: 第 15-30 款主流车型天窗统计.....	14
表 4: 第 31-45 款主流车型天窗统计.....	18
表 5: 第 46-50 款主流车型天窗统计.....	21
表 6: 主流豪华品牌中型 SUV 全景天窗尺寸.....	23
表 7: 基于高附加值汽车玻璃渗透率假设下行业 ASP 敏感性测算.....	25
表 8: 玻璃材料与金属材料表面粗糙度对比.....	26
表 9: 玻璃幕墙的分类及特点.....	29
表 10: 主流豪华品牌中型 SUV 全景天窗尺寸.....	30
表 11: 玻璃染色对光线处理的影响.....	33
表 12: 搭载智能调光玻璃的主要车型对比.....	37
表 13: 重点公司盈利预测.....	45

前言：智能化大背景，汽车玻璃有望成为核心输出载体，增量空间巨大

电动化、智能化是未来汽车发展的两条核心主线，智能化大背景下，汽车端将发生类似于手机端（功能机-智能机）的历史性变革，展望未来智能汽车的终极状态，“出行工具+生活空间”将成为其两大核心功能（类比手机“通讯工具+娱乐工具”），而汽车由于其更为复杂的运动控制及更大型的个人空间属性，故其传输的数据流将远远超过手机端，我们试图从数据流的角度去挖掘未来汽车的核心要素，从数据的获取、传输、存储、处理和应用，最后到输出，都对智能汽车上的核心增量部件，传感器、CAN/LIN/以太网、存储芯片、计算芯片、自动驾驶算法和软件应用，最后输出端对应的部件，其核心就是人机交互件。

人机交互的核心在眼睛和耳朵，根据柏格（Berger）的研究数据，人类由眼睛所获取的资讯占 80%，车上（车内+车外）主要抓取我们视觉关注度的不外乎屏幕和灯光，剩下部分或由声音（智能语音）和体感进行交互。过去 3-5 年内，可以看到，作为人机交互核心载体的车机和车灯均实现了快速升级，是车型大小换代的必改项目，也是汽车上市宣传的核心亮点。而汽车玻璃，占据汽车表面积的三分之一，车内立体环绕空间卡位，远期有望叠加可调光甚至显示功能，打造多种场景的“生活空间”。总结而言，汽车智能化趋势下，汽车玻璃以其极大的覆盖面，有望承接车机成为车内“第四屏”，成为智能汽车海量数据流的核心输出载体，赋能智能驾驶。

图 1：从数据流的角度看未来汽车核心要素



资料来源：汽车之家，国信证券经济研究所整理

本文承接国信汽车前期的汽车玻璃深度及跟踪研究，对 2020 年上半年、2020 年全年、2021 年的全景天幕（玻璃车顶）中国市场渗透率进行测算，对 2025 年汽车玻璃行业远期 ASP 进行预测，并且从美学价值、实用价值两大维度多层

次论述全景天幕的意义。根据本文第一部分的渗透率测算结论，预计2020H1/2020年/2021年国内玻璃车顶渗透率分别约2.5%/3.24%/5.22%（其中2020H1是53款样本车型统计数据，2020和2021年是全统计口径数据）。

28款主流车型配备，2021年渗透率有望超5%

测算玻璃车顶2021年国内渗透率有望超5%。纯金属车顶-小天窗-大天窗-玻璃车顶，玻璃材料以其优越的视觉效果和丰富的实用功能在车顶的覆盖面积越来越广。我们统计了目前主流品牌在售或即将开售的车型，共有28款车型可装配玻璃车顶，其中特斯拉、路虎、日产是较早采用的先行者。由于玻璃车顶的具体参数行业内尚无标准定义，我们在筛选的时候主要遵循3条原则：1)不可开启；2)玻璃面积占比较大（基本>1 m²）；3)视觉效果优秀（打造穹顶效果）。我们预计，假设同一车型内玻璃车顶的配置比例是100%，这28款车型2021年国内销量有望达到116万台，假设2021年国内乘用车总销量达2220万台（同比+10%），则玻璃车顶在国内乘用车中的渗透率有望超过5%。

表1：搭载玻璃车顶的主要车型

厂商	车型	上市时间	2020年销量	2021年预测销量	价位段（万元）	级别	动力
特斯拉	Model 3	2021.01	135,449	148,994	26.57-41.98	轿车	新能源
特斯拉	Model Y	2021.01	-	136,803	33.99-36.99	SUV	新能源
特斯拉	Model S	2021.01	-	-	73.39-123.99	轿车	新能源
东风汽车	岚图 FREE	尚未上市	-	5,000	-	SUV	新能源
上汽自主	智己汽车	尚未上市	-	1,200	-	轿车	新能源
上汽自主	智己汽车	尚未上市	-	1,800	-	SUV	新能源
上汽R汽车	ER6	2020.08	2,820	9,306	16.28-20.08	轿车	新能源
一汽大众	ID.4 CROZZ	2021.01	-	7,000	19.99-27.99	SUV	新能源
上汽大众	ID.4 X	2021.01	-	7,000	19.99-27.29	SUV	新能源
长安汽车	UNI-T	2020.06	68,646	151,021	11.59-13.39	SUV	燃油
吉利汽车	星瑞	2020.11	19,094	168,027	11.37-14.97	轿车	燃油
吉利汽车	领克05	2020.05	32,502	56,275	17.58-23.58	SUV	燃油
吉利汽车	几何A	2019.04	5,051	5,102	15.00-19.00	轿车	新能源
吉利汽车	几何C	2020.08	5,277	14,512	12.98-18.28	SUV	新能源
吉利汽车	ICON	2020.02	32,385	40,805	9.78-12.38万	SUV	汽油/混动
东风日产	逍客	2020.08	161,193	177,312	15.49-18.89	SUV	燃油
奇瑞捷豹路虎	发现运动版	2020.02	26,320	28,952	35.68-45.58	SUV	燃油
奇瑞捷豹路虎	揽胜极光	2019.07	11,324	12,456	35.58-50.58	SUV	燃油
小鹏汽车	P7	2020.04	15,315	28,880	22.99-40.99	轿车	新能源
奇瑞汽车	瑞虎5X	2020.07	71,677	78,845	5.99-10.59	SUV	燃油
比亚迪	宋MAX	2020.08	23,410	25,751	9.48-12.48	MPV	燃油
蔚来汽车	ET7	尚未上市	-	-	44.80-52.60	轿车	新能源
蔚来汽车	EC6	2020.07	4,906	12,952	36.80-52.60	SUV	新能源
Polestar	Polestar 1	2018.04	-	-	145	轿车	新能源
Polestar	Polestar 2	2019.04	-	-	41.8	轿车	新能源
金康赛力斯	SF5	2019.04	791	870	24.90-33.90	SUV	新能源
凯翼汽车	炫界	2020.06	21,779	21,997	5.89-8.49	SUV	燃油
上汽通用别克	微蓝6	2020.07	15,186	16,705	16.83-22.38	轿车	新能源
销量合计			653,125	1,157,564			
当年乘用车总销量			20,178,000	22,195,800			
占比			3.24%	5.22%			

资料来源：汽车之家，国信证券经济研究所整理

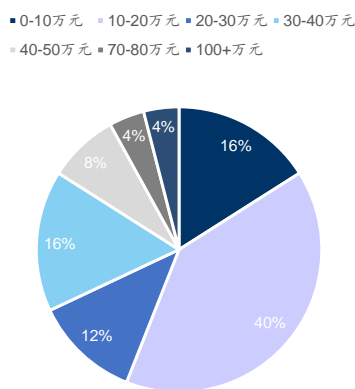
分价位：起售价10-20万元居多，部分车型下探至10万元以内

玻璃车顶的主要先行者特斯拉、路虎起售价普遍较高，特斯拉Model 3起售价27万元，路虎揽胜极光起售价36万元。早期的玻璃车顶仍属于高端配置，2020年后迅速向下渗透，吉利、大众、上汽等主流车企纷纷在起售价10-20万元价

位段的车型采用。排除 2021 年未开售及未公布价位段的车型，截至 2020 年，玻璃车顶已形成极广阔的价位段覆盖面，从凯翼炫界顶配版 8 万元，到特斯拉 Model S、Polestar 1 等 100 万元以上价位段的各类车型，远期宝马新 5 系等核心车型也有望加配玻璃车顶。

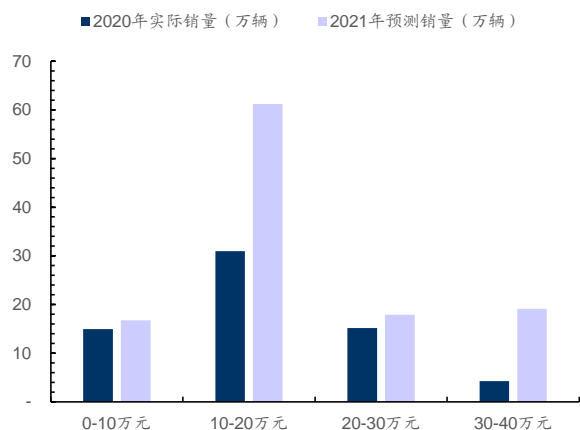
目前，搭载玻璃车顶的车型中（以下均假设 100% 搭载率），起售价位于 10-20 万元价位段的最多，共有 10 款，车型数量占比为 40%，2020 年实际销量占比为 47%，2021 年预测销量占比为 53%。起售价位于 0-10/20-30/30-40 万元价位段的车型数量分布较为平均，分别是 4/3/4 款。玻璃车顶已经初步实现了从高端车型向中端车型的渗透。

图 2：搭载玻璃车顶的车型数量分布



资料来源：汽车之家，国信证券经济研究所整理

图 3：搭载玻璃车顶的车型销量及预测



资料来源：515 排行网，国信证券经济研究所整理

分品类：新能源、新势力、自主品牌、SUV 车型玻璃车顶搭载率更高

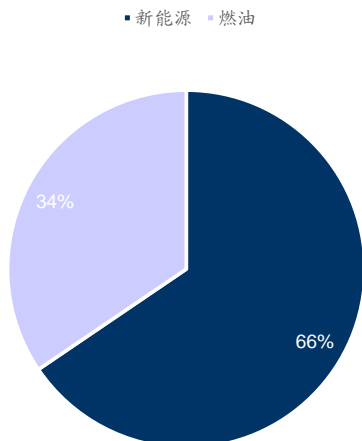
从能源结构来看，搭载玻璃车顶的新能源车型为 19 款，占比 66%；燃油车 10 款，占比 34%（吉利 ICON 同时有汽油版和混动版）。

从品牌来看，新品牌（造车新势力+传统厂商新能源品牌）车型共有 17 款，占比 61%；传统品牌共 11 款，占比 39%。

从国别来看，自主品牌 17 款，占比 61%；合资或外资品牌 11 款，占比 39%，日系/美系/德系/英系/瑞典品牌分别有 1/4/2/2/2 款。

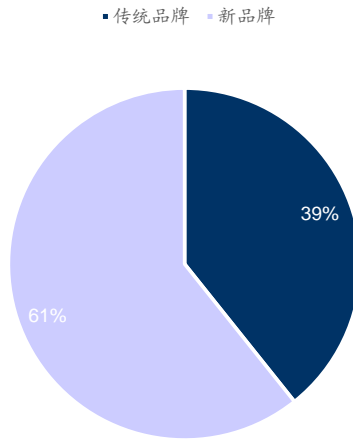
从类别来看，SUV 16 款，占比 57%；轿车 11 款，占比 39%；MPV 1 款，占比 4%。

图 4: 搭载玻璃车顶的车型能源结构



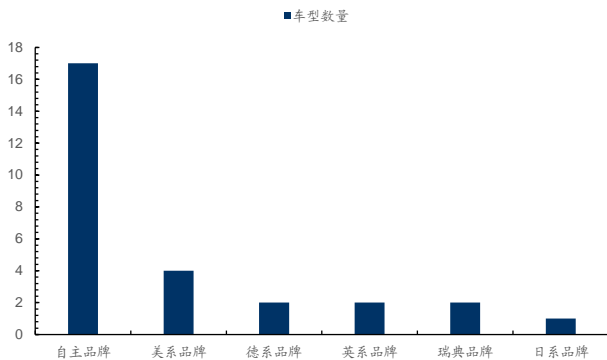
资料来源: 汽车之家, 国信证券经济研究所整理

图 5: 搭载玻璃车顶的车型品牌类型



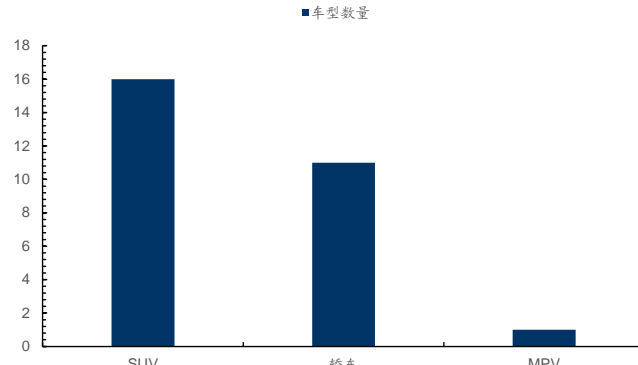
资料来源: 汽车之家, 国信证券经济研究所整理

图 6: 分国别统计车型数量



资料来源: 汽车之家, 国信证券经济研究所整理

图 7: 分类别统计车型数量



资料来源: 汽车之家, 国信证券经济研究所整理

通过以上数据, 我们可以初步做出如下结论:

- 1) 虽然玻璃车顶的先行者特斯拉、路虎、日产都是外资或合资品牌, 但是自主品牌跟进速度极快, 截至 2021 年 3 月已有 17 款车型搭载玻璃车顶, 吉利在华销售的车型中搭载玻璃车顶的车型数量最多, 为 5 款, 其次是特斯拉 3 款。日系品牌对采用玻璃车顶的态度尤为保守, 在华销售的主流车型中仅有一款日产逍客 (后续德系宝马新 5 系、日系丰田等车型或有望在玻璃车顶上跟进搭载)。
- 2) 新品牌, 即造车新势力与传统厂商的新能源品牌, 对于玻璃车顶有更高的接受度, 17 款车型搭载, 占比 61%。我们认为原因可能在于新品牌迫切地需要在消费者心中树立潮流、科技、个性、酷炫的品牌形象, 玻璃车顶的视觉效果迎合了品牌发展的需求。
- 3) SUV 采用玻璃车顶比轿车更加积极, 部分原因在于玻璃车顶相较于传统的天窗车顶, 结构更加简洁, 可以释放更多的车内空间, 而舒适度、大空间一向是 SUV 的主打卖点。上文中提到的唯一日系车型, 日产逍客就是一款 SUV。先行者之一——路虎的玻璃车顶由福耀玻璃供应, 福耀也于 2018 年获得了捷豹路虎全球最佳供应商金奖。

图 8: 福耀荣获捷豹路虎全球最佳供应商金奖



资料来源: 福耀集团官网, 国信证券经济研究所整理

回顾 2020H1: 测算玻璃车顶国内渗透率约 2.5%

我们在 2020 年年中也对天窗玻璃的量级做出分析, 根据我们对 17 家传统主流车企和 4 家新势力企业的 53 款热销车型 (选用这 21 家车企前三热销车型进行统计, 2020 年上半年总销量为 342 万辆, 占乘用车市场的 43%) 的天窗配置进行了统计, 假设同一车型的销量在不同配置中平均分配, 截至 2020 年 6 月, 按销量计算, 1) 无天窗车型的销量占比为 18.7%; 2) 小天窗 (面积 0.5 m^2) 占比为 37.8%; 3) 大天窗 (面积 >math>0.5 \text{ m}^2</math>) 占比为 41.0%; 4) 全景天幕 (玻璃车顶) 占比为 2.5%。

我们统计的第 1-14 款车型分别为: 东风日产轩逸、东风日产奇骏、东风日产逍客、上汽通用别克英朗、上汽通用雪佛兰科鲁泽、上汽通用别克昂科威、上汽大众朗逸、上汽大众桑塔纳、上汽大众途观 L、上汽自主荣威 RX5、上汽自主荣威 i5、上汽自主名爵 ZS、上汽通用五菱五菱宏光、上汽通用五菱宝骏 530。

表 2: 第 1-14 款主流车型天窗统计

车型序号	车企	车型	轿车/SUV	细分款式	价格(万元)	年款	上市时间	天窗类型	天窗类型占比	天窗透光面积(平方米)	天窗打开面积(平方米)	2020 上半年销量(万辆)
1	东风日产	轩逸	轿车	经典 1.6XE 手动舒适版	9.98	2021 款	2021.07	无天窗	18.7%	-	-	5.21
1	东风日产	轩逸	轿车	经典 1.6XECVT 舒适版	10.86	2021 款	2021.07	无天窗	18.7%	-	-	5.21
1	东风日产	轩逸	轿车	经典 1.6XL 手动豪华版	10.78	2021 款	2021.07	小天窗	37.8%	0.28	0.18	5.21
1	东风日产	轩逸	轿车	经典 1.6XLCVT 豪华版	11.86	2021 款	2021.07	小天窗	37.8%	0.28	0.18	5.21
2	东风日产	奇骏	SUV	2.0LCVTXE 时尚版 2WD	18.88	2020 款	2019.09	无天窗	18.7%	-	-	0.85
2	东风日产	奇骏	SUV	2.0LCVTXLITS 智联舒适版 2WD	19.93	2020 款	2019.09	大天窗	41.0%	0.70	0.29	0.85
2	东风日产	奇骏	SUV	2.0LCVTXLITS3rows 智联七座舒适版 2WD	20.73	2020 款	2019.09	大天窗	41.0%	0.70	0.29	0.85
2	东风日产	奇骏	SUV	2.0LCVTXLPremium 智联尊享版 2WD	20.28	2020 款	2019.09	大天窗	41.0%	0.70	0.29	0.85
2	东风日产	奇骏	SUV	2.5LCVTXL 智联领先版 4WD	23.13	2020 款	2019.09	大天窗	41.0%	0.70	0.29	0.85
2	东风日产	奇骏	SUV	2.5LCVTXLITS 豪华领航版 4WD	24.43	2020 款	2019.09	大天窗	41.0%	0.70	0.29	0.85
2	东风日产	奇骏	SUV	2.5LCVTXLITS3rows 七座豪华领航版 4WD	24.73	2020 款	2019.09	大天窗	41.0%	0.70	0.29	0.85
2	东风日产	奇骏	SUV	2.5LCVTXVPremium 至尊领航版 4WD	27.33	2020 款	2019.09	大天窗	41.0%	0.70	0.29	0.85
3	东风	逍客	SUV	2.0LCVT 智享版	15.49	2019 款	2019.04	无天窗	18.7%	-	-	2.13

3	日产	逍客	SUV	2.0LCVT 豪华版	16.88	2019款	2019.04	天窗	全景天窗	2.54%	0.87	-	2.13
3	日产	逍客	SUV	2.0LCVT 旗舰版	18.59	2019款	2019.04	天窗	全景天窗	2.5%	0.87	-	2.13
4	上汽通用	别克英朗	轿车	典范 1.5L 自动进取型	11.99	2021款	2020.04	无天窗		18.7%	-	-	2.51
4	上汽通用	别克英朗	轿车	典范 1.5L 自动精英型	12.59	2021款	2020.04	小天窗		37.8%	0.23	0.18	2.51
4	上汽通用	别克英朗	轿车	1.3T 轻混动进取型	11.99	2021款	2020.04	无天窗		18.7%	-	-	2.51
4	上汽通用	别克英朗	轿车	1.3T 轻混动精英型	12.59	2021款	2020.04	小天窗		37.8%	0.23	0.18	2.51
5	上汽通用	雪佛兰科鲁泽	轿车	320T 手动欣快版	8.99	2020款	2020.05	无天窗		18.7%	-	-	0.95
5	上汽通用	雪佛兰科鲁泽	轿车	轻混 Redline320T 双离合欣快版	10.89	2020款	2020.05	无天窗		18.7%	-	-	0.95
5	上汽通用	雪佛兰科鲁泽	轿车	轻混 Redline320T 双离合爽快版	11.19	2020款	2020.05	小天窗		37.8%	0.30	0.23	0.95
5	上汽通用	雪佛兰科鲁泽	轿车	轻混 RS330T 自动畅快版	11.79	2020款	2020.05	小天窗		37.8%	0.30	0.23	0.95
5	上汽通用	雪佛兰科鲁泽	轿车	轻混 RS330T 自动痛快版	12.29	2020款	2020.05	小天窗		37.8%	0.30	0.23	0.95
5	上汽通用	雪佛兰科鲁泽	轿车	320 自动悦享版	11.19	2020款	2020.05	无天窗		18.7%	-	-	0.95
5	上汽通用	雪佛兰科鲁泽	轿车	320 自动悦畅版	11.79	2020款	2020.05	小天窗		37.8%	0.30	0.23	0.95
6	上汽通用	别克昂科威	SUV	20T 前驱领先型	18.99	2020款	2019.11	大天窗		41.0%	0.74	0.35	0.85
6	上汽通用	别克昂科威	SUV	20T 前驱精英型	19.99	2020款	2019.11	大天窗		41.0%	0.74	0.35	0.85
6	上汽通用	别克昂科威	SUV	20T 前驱豪华型	20.99	2020款	2019.11	大天窗		41.0%	0.74	0.35	0.85
6	上汽通用	别克昂科威	SUV	28T 四驱精英型	23.99	2020款	2019.11	大天窗		41.0%	0.74	0.35	0.85
6	上汽通用	别克昂科威	SUV	28T 四驱百万纪念型	24.09	2020款	2019.11	大天窗		41.0%	0.74	0.35	0.85
6	上汽通用	别克昂科威	SUV	28T 四驱豪华型	25.99	2020款	2019.11	大天窗		41.0%	0.74	0.35	0.85
6	上汽通用	别克昂科威	SUV	28T 四驱全能运动旗舰型	27.99	2020款	2019.11	大天窗		41.0%	0.74	0.35	0.85
7	上汽大众	大众朗逸	轿车	1.5L 手动风尚版	11.29	2019款	2019.07	无天窗		18.7%	-	-	2.44
7	上汽大众	大众朗逸	轿车	1.5L 自动风尚版	12.49	2019款	2019.07	无天窗		18.7%	-	-	2.44
7	上汽大众	大众朗逸	轿车	1.5L 手动舒适版	12.49	2019款	2019.07	小天窗		37.8%	0.27	0.21	2.44
7	上汽大众	大众朗逸	轿车	1.5L 自动视野版	13.69	2019款	2019.07	小天窗		37.8%	0.27	0.21	2.44
7	上汽大众	大众朗逸	轿车	1.5L 自动舒适版	13.99	2019款	2019.07	小天窗		37.8%	0.27	0.21	2.44
7	上汽大众	大众朗逸	轿车	280TSIDSG 舒适版	14.69	2019款	2019.07	小天窗		37.8%	0.27	0.21	2.44
7	上汽大众	大众朗逸	轿车	280TSIDSG 豪华版	15.89	2019款	2019.07	小天窗		37.8%	0.27	0.21	2.44
8	上汽大众	大众桑塔纳	轿车	1.5L 手动风尚版	8.69	2019款	2019.06	无天窗		18.7%	-	-	1.81
8	上汽大众	大众桑塔纳	轿车	1.5L 自动风尚版	9.79	2019款	2019.06	无天窗		18.7%	-	-	1.81
8	上汽大众	大众桑塔纳	轿车	1.5L 手动舒适版	10.08	2019款	2019.06	小天窗		37.8%	0.23	0.17	1.81

品牌	车型	配置	指导价	上市时间	天窗	天窗面积	天窗类型	天窗占比	天窗成本	天窗占比	天窗成本	
大众	桑塔纳	轿车	1.5L 自动舒适版	11.18	2019款	2019.06	小窗	天	37.8%	0.23	0.17	1.81
上汽大众	途观L	SUV	280TSI 全景舒适版	22.18	2019款	2018.11	大窗	天	41.0%	1.00	0.43	0.89
上汽大众	途观L	SUV	330TSI 风尚版	21.88	2019款	2018.11	无窗	天	18.7%	-	-	0.89
上汽大众	途观L	SUV	330TSI 全景舒适版	24.08	2019款	2018.11	大窗	天	41.0%	1.00	0.43	0.89
上汽大众	途观L	SUV	330TSI 智动豪华版	25.38	2019款	2018.11	大窗	天	41.0%	1.00	0.43	0.89
上汽大众	途观L	SUV	330TSIR-Line 旗舰版	26.98	2019款	2018.11	大窗	天	41.0%	1.00	0.43	0.89
上汽大众	途观L	SUV	380TSI 智动豪华版 4MOTION	28.28	2019款	2018.11	大窗	天	41.0%	1.00	0.43	0.89
上汽大众	途观L	SUV	380TSIR-Line 旗舰版 4MOTION	31.18	2019款	2018.11	大窗	天	41.0%	1.00	0.43	0.89
上汽自主	荣威RX5	SUV	20T 手动 4G 互联百万款	9.98	2020款	2019.06	大窗	天	41.0%	0.90	0.41	0.76
上汽自主	荣威RX5	SUV	20T 自动 4G 互联百万款	11.98	2020款	2019.06	大窗	天	41.0%	0.90	0.41	0.76
上汽自主	荣威RX5	SUV	20T 手动 4G 互联超越版	9.88	2020款	2019.06	无窗	天	18.7%	-	-	0.76
上汽自主	荣威RX5	SUV	20T 手动 4G 互联超越旗舰版	10.88	2020款	2019.06	大窗	天	41.0%	0.90	0.41	0.76
上汽自主	荣威RX5	SUV	20T 手动 Ali 车联网超越旗舰版	11.88	2020款	2019.06	大窗	天	41.0%	0.90	0.41	0.76
上汽自主	荣威RX5	SUV	20T 自动 4G 互联超越版	11.88	2020款	2019.06	大窗	天	41.0%	0.90	0.41	0.76
上汽自主	荣威RX5	SUV	20T 自动 4G 互联超越旗舰版	12.88	2020款	2019.06	大窗	天	41.0%	0.90	0.41	0.76
上汽自主	荣威RX5	SUV	20T 自动 Ali 车联网超越智臻版	13.88	2020款	2019.06	大窗	天	41.0%	0.90	0.41	0.76
上汽自主	荣威RX5	SUV	20T 自动 Ali 车联网超越至尊版	14.88	2020款	2019.06	大窗	天	41.0%	0.90	0.41	0.76
上汽自主	荣威i5	轿车	1.5L 手动领豪版	6.89	2020款	2019.09	无窗	天	18.7%	-	-	0.85
上汽自主	荣威i5	轿车	1.5L4G 互联手动领豪版	7.59	2020款	2019.09	无窗	天	18.7%	-	-	0.85
上汽自主	荣威i5	轿车	1.5L4G 互联手动领豪旗舰版	8.09	2020款	2019.09	小窗	天	37.8%	0.16	0.23	0.85
上汽自主	荣威i5	轿车	1.5L4G 互联自动领豪版	8.79	2020款	2019.09	小窗	天	37.8%	0.16	0.23	0.85
上汽自主	荣威i5	轿车	1.5L4G 互联自动领豪旗舰版	9.29	2020款	2019.09	小窗	天	37.8%	0.16	0.23	0.85
上汽自主	荣威i5	轿车	1.5L4G 互联自动领豪智驾版	9.69	2020款	2019.09	小窗	天	37.8%	0.16	0.23	0.85
上汽自主	名爵ZS	SUV	180DVVT 手动 Base	7.98	2020款	2019.09	无窗	天	18.7%	-	-	0.52
上汽自主	名爵ZS	SUV	180DVVT 手动 Lite	8.58	2020款	2019.09	大窗	天	41.0%	1.19	0.60	0.52
上汽自主	名爵ZS	SUV	180DVVT 自动 Base	8.98	2020款	2019.09	无窗	天	18.7%	-	-	0.52
上汽自主	名爵ZS	SUV	180DVVT 自动 Lite	9.58	2020款	2019.09	大窗	天	41.0%	1.19	0.60	0.52
上汽自主	名爵ZS	SUV	180DVVT 自动 PlusL2*	10.28	2020款	2019.09	大窗	天	41.0%	1.19	0.60	0.52
上汽自主	名爵ZS	SUV	超级玩家版	10.78	2020款	2019.09	大窗	天	41.0%	1.19	0.60	0.52
上汽自主	名爵ZS	SUV	260TGI 自动 TrophyPlusL2*	10.58	2020款	2019.09	大窗	天	41.0%	1.19	0.60	0.52
上汽自主	名爵ZS	SUV	260TGI 自动 TrophyProL2*	11.28	2020款	2019.09	大窗	天	41.0%	1.19	0.60	0.52
上汽通用	五菱宏光	MPV	全系无天窗	-	2020款	2019.09	无窗	天	18.7%	-	-	8.47
上汽通用	宝骏530	SUV	6MT 手动舒适型 5座	7.08	2020款	2019.10	无窗	天	18.7%	-	-	0.33
上汽通用	宝骏530	SUV	6MT 手动舒适型 6/7座	7.18	2020款	2019.10	无窗	天	18.7%	-	-	0.33
上汽通用	宝骏530	SUV	6MT 手动豪华型 5座	7.78	2020款	2019.10	无窗	天	18.7%	-	-	0.33

14	上汽通用五菱宝骏530	SUV	6MT 手动豪华型 6/7座	7.88	2020款	2019.10	无天窗	18.7%	-	-	0.33
14	上汽通用五菱宝骏530	SUV	CVT 自动豪华互联型 5座	8.68	2020款	2019.10	无天窗	18.7%	-	-	0.33
14	上汽通用五菱宝骏530	SUV	CVT 自动豪华互联型 6/7座	8.78	2020款	2019.10	无天窗	18.7%	-	-	0.33
14	上汽通用五菱宝骏530	SUV	CVT 自动尊贵互联型 5座	9.28	2020款	2019.10	大天窗	41.0%	0.85	0.55	0.33
14	上汽通用五菱宝骏530	SUV	CVT 自动尊贵互联型 6/7座	9.38	2020款	2019.10	大天窗	41.0%	0.85	0.55	0.33

资料来源：汽车之家，515 排行网，国信证券经济研究所整理

我们统计的第 15-30 款车型分别为：上汽通用五菱宝骏 510、广汽丰田雷凌、广汽丰田凯美瑞、广汽丰田汉兰达、广汽本田雅阁、广汽本田皓影、广汽本田缤智、广汽自主传祺 GS4、广汽自主 Aion S、广汽自主传祺 GS3、一汽丰田卡罗拉、一汽丰田 RAV4、一汽丰田亚洲龙、一汽大众宝来、一汽大众速腾、一汽大众探岳。

表 3：第 15-30 款主流车型天窗统计

车型序号	车企	车型	轿车/SUV	细分款式	价格(万元)	年款	上市时间	天窗类型	天窗类型占比	天窗透光面积(平方米)	天窗打开面积(平方米)	销量(2020H1, 万辆)
15	上汽通用五菱	宝骏 510	SUV	CVT 劲享型	5.98	2019 款	2018.10	无天窗	18.7%	-	-	0.24
15	上汽通用五菱	宝骏 510	SUV	CVT 乐享型	6.68	2019 款	2018.10	无天窗	18.7%	-	-	0.24
15	上汽通用五菱	宝骏 510	SUV	CVT 优享型	7.38	2019 款	2018.10	大天窗	41.0%	0.53	0.24	0.24
15	上汽通用五菱	宝骏 510	SUV	手动劲享型	5.38	2019 款	2018.10	无天窗	18.7%	-	-	0.24
15	上汽通用五菱	宝骏 510	SUV	手动乐享型	6.18	2019 款	2018.10	大天窗	41.0%	0.53	0.24	0.24
15	上汽通用五菱	宝骏 510	SUV	手动优享型	6.88	2019 款	2018.10	大天窗	41.0%	0.53	0.24	0.24
15	上汽通用五菱	宝骏 510	SUV	手动尊享型	6.98	2019 款	2018.10	无天窗	18.7%	-	-	0.24
15	上汽通用五菱	宝骏 510	SUV	自动乐享型	7.28	2019 款	2018.10	无天窗	18.7%	-	-	0.24
15	上汽通用五菱	宝骏 510	SUV	自动优享型	7.98	2019 款	2018.10	大天窗	41.0%	0.53	0.24	0.24
15	上汽通用五菱	宝骏 510	SUV	自动尊享型	8.08	2019 款	2018.10	大天窗	41.0%	0.53	0.24	0.24
16	广汽丰田	雷凌	轿车	185T 进取版	11.58	2021 款	2020.07	无天窗	18.7%	-	-	0.92
16	广汽丰田	雷凌	轿车	185T 豪华版	12.98	2021 款	2020.07	小天窗	37.8%	0.26	0.13	0.92
16	广汽丰田	雷凌	轿车	185T 运动版	13.58	2021 款	2020.07	小天窗	37.8%	0.26	0.13	0.92
16	广汽丰田	雷凌	轿车	185T 科技版	13.98	2021 款	2020.07	小天窗	37.8%	0.26	0.13	0.92
16	广汽丰田	雷凌	轿车	185T 尊享版	14.18	2021 款	2020.07	小天窗	37.8%	0.26	0.13	0.92
16	广汽丰田	雷凌	轿车	双擎进取版	13.38	2021 款	2020.07	无天窗	18.7%	-	-	0.92
16	广汽丰田	雷凌	轿车	双擎豪华版	14.28	2021 款	2020.07	小天窗	37.8%	0.26	0.13	0.92
16	广汽丰田	雷凌	轿车	双擎运动版	14.88	2021 款	2020.07	小天窗	37.8%	0.26	0.13	0.92

16	广汽丰田	雷凌	轿车	双擎科技版	15.08	2021款	2020.07	天窗	37.8%	0.26	0.13	0.92
16	广汽丰田	雷凌	轿车	双擎尊享版	15.28	2021款	2020.07	天窗	37.8%	0.26	0.13	0.92
17	广汽丰田	凯美瑞	轿车	2.0E 精英版	17.98	2019款	2020.05	天窗	37.8%	0.26	0.22	0.80
17	广汽丰田	凯美瑞	轿车	2.0E 领先版	18.98	2019款	2020.05	天窗	37.8%	0.26	0.22	0.80
17	广汽丰田	凯美瑞	轿车	2.0G 豪华版	19.98	2019款	2020.05	天窗	37.8%	0.26	0.22	0.80
17	广汽丰田	凯美瑞	轿车	2.5G 豪华版	21.98	2019款	2020.05	天窗	41.0%	0.65	0.19	0.80
17	广汽丰田	凯美瑞	轿车	2.5Q 旗舰版	25.98	2019款	2020.05	天窗	41.0%	0.65	0.19	0.80
17	广汽丰田	凯美瑞	轿车	2.0S 锋尚版	20.98	2019款	2020.05	天窗	37.8%	0.26	0.22	0.80
17	广汽丰田	凯美瑞	轿车	2.5S 锋尚版	22.28	2019款	2020.05	天窗	37.8%	0.26	0.22	0.80
17	广汽丰田	凯美瑞	轿车	2.5HG 豪华版	23.98	2019款	2020.05	天窗	41.0%	0.65	0.19	0.80
17	广汽丰田	凯美瑞	轿车	2.5HQ 旗舰版	27.98	2019款	2020.05	天窗	41.0%	0.65	0.19	0.80
17	广汽丰田	凯美瑞	轿车	2.5HS 锋尚版	24.28	2019款	2020.05	天窗	37.8%	0.26	0.22	0.80
18	广汽丰田	汉兰达	SUV	2.0T 两驱精英版 5座	23.98	2018款	2018.03	天窗	18.7%	-	-	0.48
18	广汽丰田	汉兰达	SUV	2.0T 两驱精英版 7座	24.88	2018款	2018.03	天窗	18.7%	-	-	0.48
18	广汽丰田	汉兰达	SUV	2.0T 两驱豪华版 7座	28.98	2018款	2018.03	天窗	41.0%	0.83	0.28	0.48
18	广汽丰田	汉兰达	SUV	2.0T 两驱尊贵版 7座	29.98	2018款	2018.03	天窗	41.0%	0.83	0.28	0.48
18	广汽丰田	汉兰达	SUV	2.0T 四驱精英版 7座	25.88	2018款	2018.03	天窗	18.7%	-	-	0.48
18	广汽丰田	汉兰达	SUV	2.0T 四驱豪华版 7座	29.98	2018款	2018.03	天窗	41.0%	0.83	0.28	0.48
18	广汽丰田	汉兰达	SUV	2.0T 四驱骑士版 7座	30.48	2018款	2018.03	天窗	41.0%	0.83	0.28	0.48
18	广汽丰田	汉兰达	SUV	2.0T 四驱尊贵版 7座	30.68	2018款	2018.03	天窗	41.0%	0.83	0.28	0.48
18	广汽丰田	汉兰达	SUV	2.0T 四驱至尊版 7座	32.58	2018款	2018.03	天窗	41.0%	0.83	0.28	0.48
19	广汽本田	雅阁	轿车	230TURBO 舒适版	17.98	2018款	2018.04	天窗	37.8%	0.28	0.28	1.63
19	广汽本田	雅阁	轿车	260TURBO 精英版	18.98	2018款	2018.04	天窗	37.8%	0.28	0.28	1.63
19	广汽本田	雅阁	轿车	260TURBO 豪华版	19.98	2018款	2018.04	天窗	37.8%	0.28	0.28	1.63
19	广汽本田	雅阁	轿车	260TURBO 尊贵版	20.98	2018款	2018.04	天窗	41.0%	0.64	0.19	1.63
19	广汽本田	雅阁	轿车	260TURBO 旗舰版	22.98	2018款	2018.04	天窗	41.0%	0.64	0.19	1.63
20	广汽本田	皓影	SUV	240TURBO6MT 精英版	16.98	2020款	2019.08	天窗	41.0%	0.62	0.22	0.58
20	广汽本田	皓影	SUV	240TURBOCVT 精英版	17.98	2020款	2019.08	天窗	41.0%	0.62	0.22	0.58
20	广汽本田	皓影	SUV	240TURBOCVT 豪华版	19.68	2020款	2019.08	天窗	41.0%	0.62	0.22	0.58
20	广汽本田	皓影	SUV	240TURBOCVT 尊贵版	20.68	2020款	2019.08	天窗	41.0%	0.62	0.22	0.58
20	广汽本田	皓影	SUV	240TURBOCVT 尊享版 AWD	23.28	2020款	2019.08	天窗	41.0%	0.62	0.22	0.58
20	广汽本田	皓影	SUV	HYBRID 锐·精英版	20.98	2020款	2019.08	天窗	41.0%	0.62	0.22	0.58
20	广汽本田	皓影	SUV	HYBRID 锐·豪华版	22.98	2020款	2019.08	天窗	41.0%	0.62	0.22	0.58
20	广汽本田	皓影	SUV	HYBRID 锐·尊贵版	23.98	2020款	2019.08	天窗	41.0%	0.62	0.22	0.58
20	广汽本田	皓影	SUV	240TURBOCVT 幻夜版	21.68	2020款	2019.08	天窗	41.0%	0.62	0.22	0.58
20	广汽本田	皓影	SUV	240TURBOCVT 幻夜版 AWD	23.58	2020款	2019.08	天窗	41.0%	0.62	0.22	0.58
20	广汽本田	皓影	SUV	HYBRID 锐·幻夜版	25.28	2020款	2019.08	天窗	41.0%	0.62	0.22	0.58
21	广汽本田	缤智	SUV	1.5L6MT 舒适版	12.78	2020款	2020.02	天窗	41.0%	0.56	0.27	0.86

21	广汽本田	缤智	SUV	1.5LCVT 精英版	13.38	2020 款	2020.02	天窗	41.0%	0.56	0.27	0.86
21	广汽本田	缤智	SUV	1.5LCVT 先锋版	13.88	2020 款	2020.02	天窗	41.0%	0.56	0.27	0.86
21	广汽本田	缤智	SUV	1.5LCVT 豪华版	14.88	2020 款	2020.02	天窗	41.0%	0.56	0.27	0.86
21	广汽本田	缤智	SUV	220TURBOCVT 精英版	14.58	2020 款	2020.02	天窗	41.0%	0.56	0.27	0.86
21	广汽本田	缤智	SUV	220TURBOCVT 豪华版	15.98	2020 款	2020.02	天窗	41.0%	0.56	0.27	0.86
21	广汽本田	缤智	SUV	220TURBOCVT 旗舰版	17.68	2020 款	2020.02	天窗	41.0%	0.56	0.27	0.86
22	广汽自主	传祺 GS4	SUV	270T 手动舒适版	8.98	2020 款	2019.11	天窗	18.7%	-	-	0.63
22	广汽自主	传祺 GS4	SUV	270T 手动精英版	10.38	2020 款	2019.11	天窗	37.8%	0.23	0.22	0.63
22	广汽自主	传祺 GS4	SUV	270T 手动豪华版	11.38	2020 款	2019.11	天窗	41.0%	0.81	0.35	0.63
22	广汽自主	传祺 GS4	SUV	270T 自动舒适版	11.38	2020 款	2019.11	天窗	37.8%	0.23	0.22	0.63
22	广汽自主	传祺 GS4	SUV	270T 自动精英科技版	11.98	2020 款	2019.11	天窗	41.0%	0.81	0.35	0.63
22	广汽自主	传祺 GS4	SUV	270T 自动豪华智联版	12.68	2020 款	2019.11	天窗	41.0%	0.81	0.35	0.63
22	广汽自主	传祺 GS4	SUV	270T 自动智联科技版	13.18	2020 款	2019.11	天窗	41.0%	0.81	0.35	0.63
22	广汽自主	传祺 GS4	SUV	270T 自动尊享版	13.98	2020 款	2019.11	天窗	41.0%	0.81	0.35	0.63
22	广汽自主	传祺 GS4	SUV	270T 自动至尊版	15.18	2020 款	2019.11	天窗	41.0%	0.81	0.35	0.63
23	广汽自主	Aion S	轿车	魅 580	14.68	2020 款	2020.07	天窗	18.7%	-	-	0.26
23	广汽自主	Aion S	轿车	魅 630	15.98	2020 款	2020.07	天窗	18.7%	-	-	0.26
23	广汽自主	Aion S	轿车	魅 Evo630	17.28	2020 款	2020.07	天窗	37.8%	0.49	0.24	0.26
23	广汽自主	Aion S	轿车	魅 630 安全智驾版	18.28	2020 款	2020.07	天窗	37.8%	0.49	0.24	0.26
23	广汽自主	Aion S	轿车	魅 Max630	20.58	2020 款	2020.07	天窗	37.8%	0.49	0.24	0.26
23	广汽自主	Aion S	轿车	炫 630	15.38	2020 款	2020.07	天窗	18.7%	-	-	0.26
23	广汽自主	Aion S	轿车	炫 580	13.98	2020 款	2020.07	天窗	18.7%	-	-	0.26
24	广汽自主	传祺 GS3	SUV	235T 手动舒适版	7.68	2019/2020 款	2019.12	天窗	18.7%	-	-	0.21
24	广汽自主	传祺 GS3	SUV	236T 手动舒享版	7.98	2019/2020 款	2019.12	天窗	18.7%	-	-	0.21
24	广汽自主	传祺 GS3	SUV	237T 手动精英版	8.48	2019/2020 款	2019.12	天窗	37.8%	0.19	0.18	0.21
24	广汽自主	传祺 GS3	SUV	238T 手动豪华版	9.38	2019/2020 款	2019.12	天窗	37.8%	0.19	0.18	0.21
24	广汽自主	传祺 GS3	SUV	236T 自动舒享版	8.98	2019/2020 款	2019.12	天窗	37.8%	0.19	0.18	0.21
24	广汽自主	传祺 GS3	SUV	237T 自动精英版	9.38	2019/2020 款	2019.12	天窗	37.8%	0.19	0.18	0.21
24	广汽自主	传祺 GS3	SUV	238T 自动豪华版	10.28	2019/2020 款	2019.12	天窗	37.8%	0.19	0.18	0.21
24	广汽自主	传祺 GS3	SUV	237T 自动尊贵版	11.38	2019/2020 款	2019.12	天窗	37.8%	0.19	0.18	0.21
25	一汽丰田	卡罗拉	轿车	卡罗拉 D-4T 先锋版	11.98	2021 款	2020.07	天窗	18.7%	-	-	3.00
25	一汽丰田	卡罗拉	轿车	卡罗拉 D-4T 精英版	12.78	2021 款	2020.07	天窗	37.8%	0.30	0.23	3.00
25	一汽丰田	卡罗拉	轿车	卡罗拉 D-4T 豪华版	13.58	2021 款	2020.07	天窗	37.8%	0.30	0.23	3.00
25	一汽丰田	卡罗拉	轿车	卡罗拉 D-4T 运动版	13.68	2021 款	2020.07	天窗	37.8%	0.30	0.23	3.00
25	一汽丰田	卡罗拉	轿车	卡罗拉 D-4T 旗舰版	14.58	2021 款	2020.07	天窗	37.8%	0.30	0.23	3.00
26	一汽丰田	RAV4	SUV	2.0L 汽油版都市版	17.48	2020 款	2019.10	天窗	18.7%	-	-	0.79
26	一汽丰田	RAV4	SUV	2.0L 汽油版风尚版	19.48	2020 款	2019.10	天窗	37.8%	0.28	0.23	0.79
26	一汽丰田	RAV4	SUV	2.0L 汽油版风尚 Plus 版	19.98	2020 款	2019.10	天窗	37.8%	0.28	0.23	0.79

26	一汽丰田	RAV4	SUV	2.0L 汽油版风尚四驱版	20.38	2020 款	2019.10	小天窗	37.8%	0.28	0.23	0.79
26	一汽丰田	RAV4	SUV	2.0L 汽油版风尚 Plus 四驱版	20.88	2020 款	2019.10	小天窗	37.8%	0.28	0.23	0.79
26	一汽丰田	RAV4	SUV	2.0L 汽油版尊贵版	21.18	2020 款	2019.10	大天窗	41.0%	0.63	0.21	0.79
26	一汽丰田	RAV4	SUV	2.0L 汽油版尊贵四驱版	22.58	2020 款	2019.10	大天窗	41.0%	0.63	0.21	0.79
26	一汽丰田	RAV4	SUV	2.5L 双擎版精英版	22.48	2020 款	2019.10	小天窗	37.8%	0.28	0.23	0.79
26	一汽丰田	RAV4	SUV	2.5L 双擎版精英 Plus 四驱版	24.28	2020 款	2019.10	小天窗	37.8%	0.28	0.23	0.79
26	一汽丰田	RAV4	SUV	2.5L 双擎版旗舰四驱版	25.88	2020 款	2019.10	大天窗	41.0%	0.63	0.21	0.79
27	一汽丰田	亚洲龙	轿车	2.0L 汽油动力进取版	19.98	2019 款	2019.03	小天窗	37.8%	0.30	0.23	0.47
27	一汽丰田	亚洲龙	轿车	2.0L 汽油动力豪华版	21.78	2019 款	2019.03	小天窗	37.8%	0.30	0.23	0.47
27	一汽丰田	亚洲龙	轿车	2.0L 汽油动力 XLE 尊享版	22.48	2019 款	2019.03	小天窗	37.8%	0.30	0.23	0.47
27	一汽丰田	亚洲龙	轿车	2.0L 汽油动力 XLE 尊贵版	23.98	2019 款	2019.03	大天窗	41.0%	0.66	0.20	0.47
27	一汽丰田	亚洲龙	轿车	2.5L 汽油动力进取版	20.88	2019 款	2019.03	小天窗	37.8%	0.30	0.23	0.47
27	一汽丰田	亚洲龙	轿车	2.5L 汽油动力 Touring 尊贵版	24.48	2019 款	2019.03	大天窗	41.0%	0.66	0.20	0.47
27	一汽丰田	亚洲龙	轿车	2.5L 双擎进取版	22.68	2019 款	2019.03	小天窗	37.8%	0.30	0.23	0.47
27	一汽丰田	亚洲龙	轿车	2.5L 双擎豪华版	23.98	2019 款	2019.03	小天窗	37.8%	0.30	0.23	0.47
27	一汽丰田	亚洲龙	轿车	2.5L 双擎 XLE 尊贵版	25.78	2019 款	2019.03	大天窗	41.0%	0.66	0.20	0.47
27	一汽丰田	亚洲龙	轿车	2.5L 双擎 Limited 旗舰版	28.98	2019 款	2019.03	大天窗	41.0%	0.66	0.20	0.47
28	一汽大众	宝来	轿车	1.5L 手动时尚	11.10	2020 款	2019.09	无天窗	18.7%	-	-	1.60
28	一汽大众	宝来	轿车	1.5L 自动时尚	12.20	2020 款	2019.09	无天窗	18.7%	-	-	1.60
28	一汽大众	宝来	轿车	1.5L 手动舒适	12.30	2020 款	2019.09	小天窗	37.8%	0.31	0.24	1.60
28	一汽大众	宝来	轿车	1.5L 自动舒适	13.50	2020 款	2019.09	小天窗	37.8%	0.31	0.24	1.60
28	一汽大众	宝来	轿车	1.5L 自动精英	13.90	2020 款	2019.09	小天窗	37.8%	0.31	0.24	1.60
28	一汽大众	宝来	轿车	1.5L 自动豪华	14.60	2020 款	2019.09	小天窗	37.8%	0.31	0.24	1.60
28	一汽大众	宝来	轿车	280TSI(1.4T) 自动精英	14.90	2020 款	2019.09	小天窗	37.8%	0.31	0.24	1.60
28	一汽大众	宝来	轿车	280TSI(1.4T) 自动豪华	15.60	2020 款	2019.09	小天窗	37.8%	0.31	0.24	1.60
29	一汽大众	速腾	轿车	200TSI 手动时尚型	12.89	2020 款	2020.06	大天窗	41.0%	0.56	0.27	1.47
29	一汽大众	速腾	轿车	200TSI 自动时尚型	14.09	2020 款	2020.06	大天窗	41.0%	0.56	0.27	1.47
29	一汽大众	速腾	轿车	200TSI 手动舒适型	13.89	2020 款	2020.06	大天窗	41.0%	0.56	0.27	1.47
29	一汽大众	速腾	轿车	200TSI 自动舒适型	14.99	2020 款	2020.06	大天窗	41.0%	0.56	0.27	1.47
29	一汽大众	速腾	轿车	280TSI 自动舒适型	16.19	2020 款	2020.06	大天窗	41.0%	0.56	0.27	1.47
29	一汽大众	速腾	轿车	280TSIR-Line	16.99	2020 款	2020.06	大天窗	41.0%	0.56	0.27	1.47
29	一汽大众	速腾	轿车	280TSI 自动豪华型	17.59	2020 款	2020.06	大天窗	41.0%	0.56	0.27	1.47
29	一汽大众	速腾	轿车	280TSI 自动旗舰型	19.19	2020 款	2020.06	大天窗	41.0%	0.56	0.27	1.47
30	一汽大众	探岳	SUV	280TSI 舒适智联版	18.69	2020 款	2020.07	无天窗	18.7%	-	-	1.11
30	一汽大众	探岳	SUV	280TSI 豪华智联版	20.49	2020 款	2020.07	大天窗	41.0%	0.84	0.34	1.11
30	一汽大众	探岳	SUV	330TSI 豪华智联版	22.09	2020 款	2020.07	大天窗	41.0%	0.84	0.34	1.11
30	一汽大众	探岳	SUV	330TSI 豪华智联版 Pro	23.99	2020 款	2020.07	大天窗	41.0%	0.84	0.34	1.11
30	一汽大众	探岳	SUV	380TSIR-Line 智联版四驱	26.09	2020 款	2020.07	大天窗	41.0%	0.84	0.34	1.11

30	一汽大众	探岳	SUV	380TSI 豪华智联版 Pro 四驱	26.49	2020 款	2020.07	天窗	41.0%	0.84	0.34	1.11
----	------	----	-----	---------------------	-------	--------	---------	----	-------	------	------	------

资料来源：汽车之家，515 排行网，国信证券经济研究所整理

我们统计的第 31-45 款车型为：一汽奥迪 A6L、一汽奥迪 Q5L、一汽奥迪 A4L、长安福特福睿斯、长安福特锐际、长安福特福克斯、长安 CS75、长安逸动 XT、长安 CS35、北京奔驰 GLC、北京奔驰 C 级、北京奔驰 E 级、华晨宝马 3 系、华晨宝马 X3、华晨宝马 5 系。

表 4：第 31-45 款主流车型天窗统计

车型序号	车企	车型	轿车/SUV	细分款式	价格(万元)	年款	上市时间	天窗类型	天窗类型占比	天窗透光面积(平方米)	天窗打开面积(平方米)	销量(2020H1, 万辆)
31	一汽奥迪	A6L	轿车	40TFSI 豪华致雅型	40.98	2020 款	2020.04	小天窗	37.8%	0.24	0.18	0.60
31	一汽奥迪	A6L	轿车	40TFSI 豪华动感型	40.98	2020 款	2020.04	小天窗	37.8%	0.24	0.18	0.60
31	一汽奥迪	A6L	轿车	45TFSI 臻选致雅型	43.98	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.58	0.21	0.60
31	一汽奥迪	A6L	轿车	45TFSI 臻选动感型	43.98	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.58	0.21	0.60
31	一汽奥迪	A6L	轿车	45TFSI quattro 臻选致雅型	46.98	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.58	0.21	0.60
31	一汽奥迪	A6L	轿车	45TFSI quattro 臻选动感型	46.98	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.58	0.21	0.60
31	一汽奥迪	A6L	轿车	45TFSI quattro 尊享致雅型	50.68	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.58	0.21	0.60
31	一汽奥迪	A6L	轿车	45TFSI quattro 尊享动感型	50.68	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.58	0.21	0.60
31	一汽奥迪	A6L	轿车	55TFSI quattro 尊享致雅型	54.48	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.58	0.21	0.60
31	一汽奥迪	A6L	轿车	55TFSI quattro 尊享动感型	54.48	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.58	0.21	0.60
31	一汽奥迪	A6L	轿车	55TFSI quattro 旗舰致雅型	65.38	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.58	0.21	0.60
31	一汽奥迪	A6L	轿车	55TFSI quattro 旗舰动感型	65.38	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.58	0.21	0.60
32	一汽奥迪	Q5L	SUV	40TFSI 荣享进取型	38.78	2020 款	2019.11	大天窗	41.0%	0.91	0.65	0.98
32	一汽奥迪	Q5L	SUV	40TFSI 荣享时尚型	41.58	2020 款	2019.11	大天窗	41.0%	0.91	0.65	0.98
32	一汽奥迪	Q5L	SUV	45TFSI 尊享时尚型	44.52	2020 款	2019.11	大天窗	41.0%	0.91	0.65	0.98
32	一汽奥迪	Q5L	SUV	45TFSI 尊享风雅型	47.50	2020 款	2019.11	大天窗	41.0%	0.91	0.65	0.98
32	一汽奥迪	Q5L	SUV	45TFSI 尊享运动型	47.09	2020 款	2019.11	大天窗	41.0%	0.91	0.65	0.98
32	一汽奥迪	Q5L	SUV	45TFSI 尊享豪华运动型	49.80	2020 款	2019.11	大天窗	41.0%	0.91	0.65	0.98
33	一汽奥迪	A4L	轿车	35TFSI 时尚动感型	30.58	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.54	0.26	0.56
33	一汽奥迪	A4L	轿车	40TFSI 时尚动感型	31.88	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.54	0.26	0.56
33	一汽奥迪	A4L	轿车	40TFSI 时尚致雅型	31.88	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.54	0.26	0.56
33	一汽奥迪	A4L	轿车	40TFSI 豪华动感型	34.38	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.54	0.26	0.56
33	一汽奥迪	A4L	轿车	40TFSI 豪华致雅型	34.38	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.54	0.26	0.56
33	一汽奥迪	A4L	轿车	40TFSI quattro 豪华动感型	36.38	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.54	0.26	0.56
33	一汽奥迪	A4L	轿车	40TFSI quattro 豪华致雅型	36.38	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.54	0.26	0.56
33	一汽奥迪	A4L	轿车	45TFSI quattro 臻选动感型	39.68	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.54	0.26	0.56
33	一汽奥迪	A4L	轿车	45TFSI quattro 臻选致雅型	39.68	2020 款	2020.04	大天窗	41.0%	0.54	0.26	0.56
34	长安福特	福睿斯	轿车	手动质享型	8.08	2019 款	2019.06	无天窗	18.7%	-	-	0.46
34	长安福特	福睿斯	轿车	自动质享型	9.08	2019 款	2019.06	无天窗	18.7%	-	-	0.46
34	长安福特	福睿斯	轿车	自动悦享型	10.38	2019 款	2019.06	小天窗	37.8%	0.27	0.18	0.46

34	福特	斯	长安福特	轿车	自动臻享型	11.68	2019款	2019.06	天窗	37.8%	0.27	0.18	0.46
35	福特	锐际	长安福特	SUV	EcoBoost®245 聪慧悦享款	17.98	2020款	2020.01	天窗	41.0%	0.70	0.30	0.36
35	福特	锐际	长安福特	SUV	EcoBoost®245 聪慧嘉享款	19.48	2020款	2020.01	天窗	41.0%	0.70	0.30	0.36
35	福特	锐际	长安福特	SUV	EcoBoost®245 四驱悦享款	18.98	2020款	2020.01	天窗	41.0%	0.70	0.30	0.36
35	福特	锐际	长安福特	SUV	EcoBoost®245 四驱嘉享款	20.48	2020款	2020.01	天窗	41.0%	0.70	0.30	0.36
35	福特	锐际	长安福特	SUV	ST-LINE	21.88	2020款	2020.01	天窗	41.0%	0.70	0.30	0.36
36	福特	福克斯	长安福特	轿车	三厢 1.5L 手动锋跃型	10.88	2020款	2019.07	无天窗	18.7%	-	-	0.17
36	福特	福克斯	长安福特	轿车	三厢 1.5L 自动锋跃型	12.08	2020款	2019.07	天窗	41.0%	0.75	-	0.17
36	福特	福克斯	长安福特	轿车	三厢 EcoBoost®180 自动锋潮型	13.68	2020款	2019.07	天窗	41.0%	0.75	-	0.17
36	福特	福克斯	长安福特	轿车	三厢 EcoBoost®180 自动锋耀型	15.08	2020款	2019.07	天窗	41.0%	0.75	0.58	0.17
36	福特	福克斯	长安福特	轿车	三厢 EcoBoost®180 自动STLine	15.08	2020款	2019.07	天窗	41.0%	0.75	0.58	0.17
36	福特	福克斯	长安福特	轿车	两厢 1.5L 手动锋跃型	10.88	2020款	2019.07	无天窗	18.7%	-	-	0.17
36	福特	福克斯	长安福特	轿车	两厢 1.5L 自动锋跃型	12.08	2020款	2019.07	天窗	41.0%	0.75	-	0.17
36	福特	福克斯	长安福特	轿车	两厢 EcoBoost®180 自动锋潮型	13.68	2020款	2019.07	天窗	41.0%	0.75	-	0.17
36	福特	福克斯	长安福特	轿车	两厢 EcoBoost®180 自动锋耀型	15.08	2020款	2019.07	天窗	41.0%	0.75	0.58	0.17
36	福特	福克斯	长安福特	轿车	两厢 EcoBoost®180 自动STLine	15.08	2020款	2019.07	天窗	41.0%	0.75	0.58	0.17
37	长安	CS75	长安自主	SUV	280T 手动精英型	10.39	2020款	2020.01	天窗	37.8%	0.23	0.21	3.65
37	长安	CS75	长安自主	SUV	280T 自动豪华型	11.39	2020款	2020.01	天窗	37.8%	0.23	0.21	3.65
37	长安	CS75	长安自主	SUV	280T 自动尊贵型	11.99	2020款	2020.01	天窗	41.0%	0.81	0.33	3.65
38	长安	逸动XT	长安自主	轿车	1.6L GDI 手动新潮型	7.99	2019款	2019.07	天窗	37.8%	0.22	0.22	0.77
38	长安	逸动XT	长安自主	轿车	1.6L GDI 手动风潮型	8.49	2019款	2019.07	天窗	37.8%	0.22	0.22	0.77
38	长安	逸动XT	长安自主	轿车	1.6L GDI 手动锐潮型	9.09	2019款	2019.07	天窗	37.8%	0.22	0.22	0.77
38	长安	逸动XT	长安自主	轿车	1.6L GDI 自动新潮型	9.19	2019款	2019.07	天窗	37.8%	0.22	0.22	0.77
38	长安	逸动XT	长安自主	轿车	1.6L GDI 自动风潮型	9.69	2019款	2019.07	天窗	37.8%	0.22	0.22	0.77
38	长安	逸动XT	长安自主	轿车	1.6L GDI 自动锐潮型	10.19	2019款	2019.07	天窗	37.8%	0.22	0.22	0.77
38	长安	逸动XT	长安自主	轿车	1.6L GDI 自动领潮型	11.19	2019款	2019.07	天窗	37.8%	0.22	0.22	0.77
39	长安	CS35	长安自主	SUV	1.6MT 舒适型	6.39	2017款	2017.03	无天窗	18.7%	-	-	0.63
39	长安	CS35	长安自主	SUV	1.6MT 豪华型	6.79	2017款	2017.03	天窗	37.8%	0.30	0.21	0.63
39	长安	CS35	长安自主	SUV	1.6MT 尊贵型	7.29	2017款	2017.03	天窗	37.8%	0.30	0.21	0.63
39	长安	CS35	长安自主	SUV	1.6AT 豪华型	7.79	2017款	2017.03	天窗	37.8%	0.30	0.21	0.63
39	长安	CS35	长安自主	SUV	1.6AT 尊贵型	8.29	2017款	2017.03	天窗	37.8%	0.30	0.21	0.63
39	长安	CS35	长安自主	SUV	1.6AT 智领型	8.79	2017款	2017.03	天窗	37.8%	0.30	0.21	0.63
39	长安	CS35	长安自主	SUV	4G15TMT 运动型	7.69	2017款	2017.03	天窗	37.8%	0.30	0.21	0.63
39	长安	CS35	长安自主	SUV	4G15TMT 豪华运动型	8.19	2017款	2017.03	天窗	37.8%	0.30	0.21	0.63
40	北京	奔驰GLC	北京奔驰	SUV	GLC260L4MATIC 动感型	39.48	2020款	2019.08	天窗	41.0%	0.66	0.28	1.47
40	北京	奔驰GLC	北京奔驰	SUV	GLC260L4MATIC 豪华型	42.28	2020款	2019.08	天窗	41.0%	0.66	0.28	1.47
40	北京	奔驰GLC	北京奔驰	SUV	GLC300L4MATIC 动感型	44.98	2020款	2019.08	天窗	41.0%	0.66	0.28	1.47
40	北京	奔驰GLC	北京奔驰	SUV	GLC300L4MATIC 豪华型	49.38	2020款	2019.08	天窗	41.0%	0.66	0.28	1.47

40	奔驰	GLC										
	北京	奔驰	SUV	GLC300L4MATICAMGLine	58.78	2020	2019.08	天窗	41.0%	0.66	0.28	1.47
41	奔驰	GLC										
	北京	奔驰	轿车	C200L 动感型运动版	30.78	2020	2019.09	小天窗	37.8%	0.33	0.33	0.78
41	奔驰	C级										
	北京	奔驰	轿车	C200L 时尚型	31.58	2020	2019.09	小天窗	37.8%	0.33	0.33	0.78
41	奔驰	C级										
	北京	奔驰	轿车	C200L 时尚型运动版	31.58	2020	2019.09	小天窗	37.8%	0.33	0.33	0.78
41	奔驰	C级										
	北京	奔驰	轿车	C260 运动版	31.38	2020	2019.09	小天窗	37.8%	0.33	0.33	0.78
41	奔驰	C级										
	北京	奔驰	轿车	C260L	34.68	2020	2019.09	小天窗	37.8%	0.33	0.33	0.78
41	奔驰	C级										
	北京	奔驰	轿车	C260L 运动版	34.68	2020	2019.09	小天窗	37.8%	0.33	0.33	0.78
41	奔驰	C级										
	北京	奔驰	轿车	C260L4MATIC	37.38	2020	2019.09	小天窗	37.8%	0.33	0.33	0.78
41	奔驰	C级										
	北京	奔驰	轿车	C2604MATIC 运动版	35.98	2020	2019.09	小天窗	37.8%	0.33	0.33	0.78
41	奔驰	C级										
	北京	奔驰	轿车	C260L4MATIC 运动版	37.38	2020	2019.09	小天窗	37.8%	0.33	0.33	0.78
42	奔驰	E级										
	北京	奔驰	轿车	E260L	42.98	2020	2019.11	天窗	41.0%	0.73	0.29	0.69
42	奔驰	E级										
	北京	奔驰	轿车	E260L 运动型	42.98	2020	2019.11	天窗	41.0%	0.73	0.29	0.69
42	奔驰	E级										
	北京	奔驰	轿车	E260L4MATIC	45.28	2020	2019.11	天窗	41.0%	0.73	0.29	0.69
42	奔驰	E级										
	北京	奔驰	轿车	E260L 运动型 4MATIC	45.28	2020	2019.11	天窗	41.0%	0.73	0.29	0.69
42	奔驰	E级										
	北京	奔驰	轿车	E300L 时尚型	46.58	2020	2019.11	天窗	41.0%	0.73	0.29	0.69
42	奔驰	E级										
	北京	奔驰	轿车	E300L 运动时尚型	46.58	2020	2019.11	天窗	41.0%	0.73	0.29	0.69
42	奔驰	E级										
	北京	奔驰	轿车	E300L 尊享版	49.98	2020	2019.11	天窗	41.0%	0.73	0.29	0.69
42	奔驰	E级										
	北京	奔驰	轿车	E300L 运动尊享版	49.98	2020	2019.11	天窗	41.0%	0.73	0.29	0.69
42	奔驰	E级										
	北京	奔驰	轿车	E350L4MATIC	62.38	2020	2019.11	天窗	41.0%	0.73	0.29	0.69
42	奔驰	E级										
	北京	奔驰	轿车	E350L4MATIC 运动型	62.38	2020	2019.11	天窗	41.0%	0.73	0.29	0.69
43	华晨	宝马										
	宝马	3系	轿车	320LiM 运动套装	31.89	2020	2019.09	天窗	41.0%	0.59	0.28	1.11
43	华晨	宝马										
	宝马	3系	轿车	325Li 首发版	32.39	2020	2019.09	天窗	41.0%	0.59	0.28	1.11
43	华晨	宝马										
	宝马	3系	轿车	325LiM 运动套装	34.69	2020	2019.09	天窗	41.0%	0.59	0.28	1.11
43	华晨	宝马										
	宝马	3系	轿车	325LiM 运动曜夜套装	36.19	2020	2019.09	天窗	41.0%	0.59	0.28	1.11
43	华晨	宝马										
	宝马	3系	轿车	330LiM 运动曜夜套装	40.99	2020	2019.09	天窗	41.0%	0.59	0.28	1.11
44	华晨	宝马										
	宝马	X3	SUV	xDrive25i 豪华套装	38.98	2020	2019.10	天窗	41.0%	0.78	0.26	1.19
44	华晨	宝马										
	宝马	X3	SUV	xDrive25iM 运动套装	38.98	2020	2019.10	天窗	41.0%	0.78	0.26	1.19
44	华晨	宝马										
	宝马	X3	SUV	xDrive28i 豪华套装	42.58	2020	2019.10	天窗	41.0%	0.78	0.26	1.19
44	华晨	宝马										
	宝马	X3	SUV	xDrive28iM 运动套装	42.58	2020	2019.10	天窗	41.0%	0.78	0.26	1.19
44	华晨	宝马										
	宝马	X3	SUV	xDrive30i 领先型 M 运动套装	47.98	2020	2019.10	天窗	41.0%	0.78	0.26	1.19
45	华晨	宝马										
	宝马	5系	轿车	525Li 豪华套装	42.69	2020	2019.10	小天窗	37.8%	0.35	0.29	0.58
45	华晨	宝马										
	宝马	5系	轿车	525LiM 运动套装	42.69	2020	2019.10	小天窗	37.8%	0.35	0.29	0.58
45	华晨	宝马										
	宝马	5系	轿车	530Li 领先型豪华套装	46.69	2020	2019.10	小天窗	37.8%	0.49	0.12	0.58
45	华晨	宝马										
	宝马	5系	轿车	530Li 领先型 M 运动套装	46.69	2020	2019.10	小天窗	37.8%	0.49	0.12	0.58
45	华晨	宝马										
	宝马	5系	轿车	530LiM 运动豪华套装	48.69	2020	2019.10	小天窗	37.8%	0.49	0.12	0.58
45	华晨	宝马										
	宝马	5系	轿车	530LiM 运动豪华套装	48.69	2020	2019.10	小天窗	37.8%	0.49	0.12	0.58
45	华晨	宝马										
	宝马	5系	轿车	530Li 尊享型豪华套装	50.69	2020	2019.10	小天窗	37.8%	0.49	0.12	0.58

45	华晨宝马	宝马5系	轿车	530Li 尊享型 M 运动套装	50.69	2020款	2019.10	小天窗	37.8%	0.49	0.12	0.58
45	华晨宝马	宝马5系	轿车	530Li 行政版豪华套装	54.99	2020款	2019.10	大天窗	41.0%	0.88	0.29	0.58
45	华晨宝马	宝马5系	轿车	530Li 行政版 M 运动套装	54.99	2020款	2019.10	大天窗	41.0%	0.88	0.29	0.58

资料来源:

我们统计的第46-53款车型为:东风本田思域、东风本田CR-V、东风本田XR-V、蔚来ES6、特斯拉model3、小鹏汽车P7、理想汽车one、几何汽车几何C。

表5: 第46-50款主流车型天窗统计

车型序号	车企	车型	轿车/SUV	细分款式	价格(万元)	年款	上市时间	天窗类型	天窗类型占比	天窗透光面积(平方米)	天窗打开面积(平方米)	销量(2020H1, 万辆)
46	东风本田	思域	轿车	HATCHBACK220TURBOCVT 新锐控	14.39	2021款	2020.07	小天窗	37.8%	0.23	0.23	2.43
46	东风本田	思域	轿车	HATCHBACK220TURBOCVT 潮酷控	15.29	2021款	2020.07	小天窗	37.8%	0.23	0.23	2.43
46	东风本田	思域	轿车	HATCHBACK220TURBO 手动驾趣控	15.99	2021款	2020.07	小天窗	37.8%	0.23	0.23	2.43
46	东风本田	思域	轿车	HATCHBACK220TURBOCVT 劲擎控	16.69	2021款	2020.07	小天窗	37.8%	0.23	0.23	2.43
47	东风本田	CR-V	SUV	锐T 动 240TURBO 经典版	16.98	2021款	2020.07	大天窗	41.0%	0.60	0.30	0.81
47	东风本田	CR-V	SUV	锐T 动 240TURBO 经典版	17.98	2021款	2020.07	大天窗	41.0%	0.60	0.30	0.81
47	东风本田	CR-V	SUV	锐T 动 240TURBO 经典版	19.58	2021款	2020.07	大天窗	41.0%	0.60	0.30	0.81
47	东风本田	CR-V	SUV	锐混动 2.0L 净行版	20.98	2021款	2020.07	小天窗	37.8%	0.16	0.21	0.81
47	东风本田	CR-V	SUV	锐混动 2.0L 净速版	22.18	2021款	2020.07	大天窗	41.0%	0.60	0.30	0.81
47	东风本田	CR-V	SUV	锐混动 2.0L 净驰版	24.18	2021款	2020.07	大天窗	41.0%	0.60	0.30	0.81
47	东风本田	CR-V	SUV	240TURBO 黑爵士版(两驱)	21.18	2021款	2020.07	大天窗	41.0%	0.60	0.30	0.81
47	东风本田	CR-V	SUV	240TURBO 黑爵士版(适时四驱)	22.18	2021款	2020.07	大天窗	41.0%	0.60	0.30	0.81
47	东风本田	CR-V	SUV	2.0L 净●黑爵士版(两驱)	24.48	2021款	2020.07	大天窗	41.0%	0.60	0.30	0.81
47	东风本田	CR-V	SUV	2.0L 净●黑爵士版(适时四驱)	25.48	2021款	2020.07	大天窗	41.0%	0.60	0.30	0.81
48	东风本田	XR-V	SUV	1.5L 手动经典版	12.79	2020款	2020.02	无天窗	18.7%	-	-	0.92
48	东风本田	XR-V	SUV	1.5LCVT 经典版	13.29	2020款	2020.02	无天窗	18.7%	-	-	0.92
48	东风本田	XR-V	SUV	1.5LCVT 舒适版	13.99	2020款	2020.02	大天窗	41.0%	0.57	0.27	0.92
48	东风本田	XR-V	SUV	1.5LCVT 豪华版	14.79	2020款	2020.02	大天窗	41.0%	0.57	0.27	0.92
48	东风本田	XR-V	SUV	220TURBOCVT 舒适版	14.59	2020款	2020.02	无天窗	18.7%	-	-	0.92
48	东风本田	XR-V	SUV	220TURBOCVT 豪华版	15.89	2020款	2020.02	大天窗	41.0%	0.57	0.27	0.92
48	东风本田	XR-V	SUV	220TURBOCVT 旗舰版	17.59	2020款	2020.02	大天窗	41.0%	0.57	0.27	0.92
49	蔚来	ES6	SUV	420KM 运动版	35.80	2020款	2020.05	大天窗	41.0%	0.89	0.37	0.20
49	蔚来	ES6	SUV	490KM 运动版	40.80	2020款	2020.05	大天窗	41.0%	0.89	0.37	0.20
49	蔚来	ES6	SUV	430KM 性能版	39.80	2020款	2020.05	大天窗	41.0%	0.89	0.37	0.20
49	蔚来	ES6	SUV	510KM 性能版	44.80	2020款	2020.05	大天窗	41.0%	0.89	0.37	0.20
49	蔚来	ES6	SUV	430KM 签名版	46.80	2020款	2020.05	大天窗	41.0%	0.89	0.37	0.20
49	蔚来	ES6	SUV	510KM 签名版	51.80	2020款	2020.05	大天窗	41.0%	0.89	0.37	0.20
50	特斯拉	model3	轿车	标准续航升级版(中国制造)	29.18	2020款	2020.01	全景天窗	2.5%	0.70	-	1.46
50	特斯拉	model3	轿车	长续航后轮驱动版(中国制造)	36.66	2020款	2020.01	全景天窗	2.5%	0.70	-	1.46

50	特斯拉 Model3	轿车	Performance 高性能全轮驱动版(中国制造)	41.98	2020款	2020.01	全景天幕	2.5%	0.70	-	1.46
51	小鹏汽车 P7	轿车	后驱长续航智享版	22.99	2020款	2020.04	全景天幕	2.5%	0.68	-	0.01
51	小鹏汽车 P7	轿车	后驱长续航智享版	24.99	2020款	2020.04	全景天幕	2.5%	0.68	-	0.01
51	小鹏汽车 P7	轿车	后驱长续航智尊版	25.99	2020款	2020.04	全景天幕	2.5%	0.68	-	0.01
51	小鹏汽车 P7	轿车	后驱超长续航智享版	25.49	2020款	2020.04	全景天幕	2.5%	0.68	-	0.01
51	小鹏汽车 P7	轿车	后驱超长续航智享版	26.69	2020款	2020.04	全景天幕	2.5%	0.68	-	0.01
51	小鹏汽车 P7	轿车	后驱超长续航智尊版	27.69	2020款	2020.04	全景天幕	2.5%	0.68	-	0.01
51	小鹏汽车 P7	轿车	四驱高性能智享版	33.99	2020款	2020.04	全景天幕	2.5%	0.68	-	0.01
51	小鹏汽车 P7	轿车	四驱高性能智尊版	34.99	2020款	2020.04	全景天幕	2.5%	0.68	-	0.01
52	理想汽车 one	SUV	增程 6 座版	32.80	2020款	2019.10	大天窗	41.0%	0.85	0.34	0.48
52	理想汽车 one	SUV	增程 7 座版	32.80	2020款	2019.10	大天窗	41.0%	0.85	0.34	0.48
53	吉利汽车 几何 C	SUV	400KM 优选续航版	13.98	2020款	2020.08 (预计)	全景天幕	2.5%	1.55 (75 寸)	-	0.00
53	吉利汽车 几何 C	SUV	550KM 甄选续航版	未定价	2020款	2020.08 (预计)	全景天幕	2.5%	1.55 (75 寸)	-	0.00

资料来源:汽车之家, 515 排行网, 国信证券经济研究所整理

玻璃车顶带动汽车玻璃产业链地位提升, 单车面积及单平米价值量提升

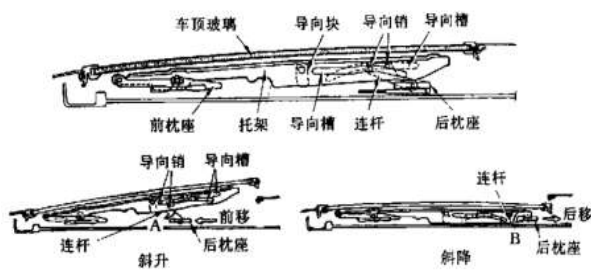
全玻璃车顶已经成为近年来新车市场上的一种新潮流。国产新能源汽车推出的概念车以及 2020 年新上市、即将上市的传统车系和新能源汽车中, 全玻璃车顶也成为了一个特别的宣传热点。特斯拉 Model S/X/3 的配置就为全玻璃车顶, 我们认为, 特斯拉在新能源汽车以及汽车行业中的范本作用也预示着未来汽车行业新车配置的车顶发展趋势, 全玻璃车顶配置车型将越来越多。

玻璃车顶带动汽车玻璃企业产业链地位提升 (Tier 2 转 Tier 1)。过去常见的电子滑动天窗, 包含滑动机构、连接机构与驱动机构, 主要由天窗玻璃、遮阳板、驱动电机、齿轮、滑动螺杆、滑轨、密封条、ECU 等组成。看似简单的天窗系统包含了数十个电子及机械零部件, 同时涉及玻璃材料、金属材料、橡胶材料、塑料材料、半导体材料等, 通常汽车玻璃企业作为 Tier 2 的身份仅供应其中的天窗玻璃材料, 由伟巴斯特等 Tier 1 供应商进行集成总装之后再供应给主机厂, 在此供应结构中, 原汽车玻璃企业的玻璃材料售价基本按面积收费 (钢化玻璃 100 元/m², 夹层玻璃约 200 元/m²), 传统电动天窗中玻璃材料成本集中在 50-200 元区间不等 (钢化玻璃为主), 而作为 Tier 1 的电动天窗总成企业对车企收费基本在 2000 元以上, 对车企而言含电动天窗的全车顶成本甚至高达 3000 元以上。

在当前整车模块化生产的行业背景下, 零部件供应商也在向集成化、系统化的方向发展, 传统电子天窗有着复杂的机械电子结构和数量众多的零部件, 对供应商的质量管控与供应效率构成了一定挑战。与电动天窗相对, 玻璃车顶采用的是封闭结构, 无法开合, 前部与前挡风拼接, 后部与后尾门拼接, 前后横梁主要通过密封胶处理, 顶盖总成结构完全贴合在全景天幕玻璃的下部。玻璃车顶省去了天窗开合的滑动机构及驱动机构, 成本大幅缩减。普通的玻璃车顶成本大约 1000 元-2000 元, 最基础的可低至 700-800 元, 附带 Low-E 镀膜、智能调光等拓展功能的成本最高可达 6000-7000 元。综合来看, 对车企而言, 玻璃车顶的相较于传统的滑动式天窗车顶, 成本可降至二分之一, 极致情况下可降至三分之一, 大幅降本背景下, 整车企业的使用意愿增强。更为重要的是, 玻璃车顶通常是由汽车玻璃企业直接向整车企业供应总成, 汽车玻璃企业供应地位提升 (从 Tier 2 转 Tier 1), 且供应价值量大幅提升 (从不到 200 元提升

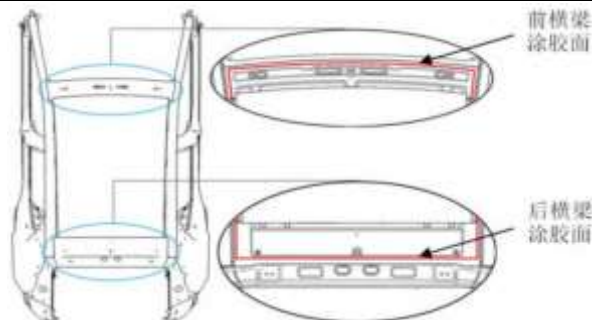
到 1000 元以上)。

图 9: 汽车天窗复杂的连接机构



资料来源:《汽车电动车顶(天窗)的结构与工作原理》,国信证券经济研究所整理

图 10: 天幕玻璃更为简洁的一片式结构



资料来源:汽车之家,国信证券经济研究所整理

全玻璃车顶“上车”，单车玻璃面积的增加促使汽车玻璃行业在“量变”上受益。因全景天窗已经是较大的车顶玻璃配置选项，下面对比全景天窗玻璃尺寸和 2020 款已经上市或即将上市的全玻璃车顶配置车型的车顶玻璃尺寸。

首先选取几款已经上市的主流豪华品牌中型 SUV 全景天窗尺寸进行对比。

表 6: 主流豪华品牌中型 SUV 全景天窗尺寸

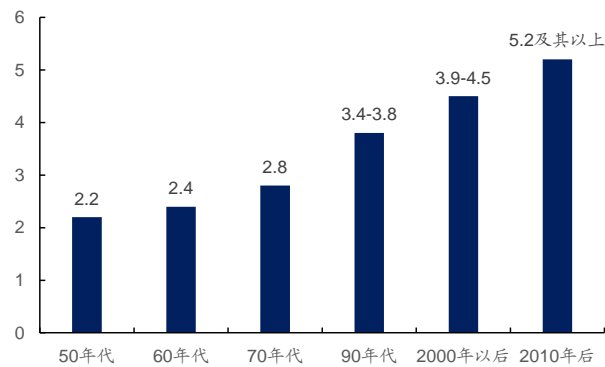
车型	全景天窗面积(平方米)	开启面积(平方米)
奥迪 Q5	0.84	0.43
凯迪拉克 SRX	0.78	0.42
宝马 X3	0.73	0.34
奔驰 GLK	0.61	0.33
沃尔沃 XC60	0.53	0.26

资料来源:汽车之家,国信证券经济研究所整理

单从尺寸来看，主流豪华品牌 SUV 全景天窗尺寸一般在 0.5-1.0 平方米，可开启面积一般小于 0.5 平方米。如果同时对比其他紧凑型 SUV 全景天窗面积，全景天窗面积一般来说也是小于 1 平方米，例如，途观天窗整体面积 0.819 平方米，可打开面积 0.426 平方米；奇骏天窗整体面积 0.666 平方米；现代 ix35 天窗整体面积 0.77 平方米，可打开面积 0.389 平方米。

而全玻璃车顶配置车型的车顶玻璃面积一般至少是大于 1 平方米，很多车型全玻璃配置玻璃面积甚至达到 2.5 平方米以上，达到全景天窗尺寸的 2-3 倍，这就使得汽车玻璃单车玻璃面积的“绝对”上升。特斯拉 Model 系列给智能车型未来外观设计开了一个好头，全玻璃车顶也势必成为未来国产新能源智能汽车吸引消费者很重要的一个点。就已知数据和各个车企新发布的汽车外形趋势，我们预测，未来全玻璃车顶配置（单车玻璃面积增加）量产有望加速。

图 38: 单车玻璃用量变化趋势 (单位: m²)



资料来源: 前瞻产业研究院、国信证券经济研究所整理

全玻璃车顶打开“质变”空间，单平米价值量提升前景广阔。在单车面积增长之外，全玻璃车顶质变空间广阔，主要集中在几方面：1)钢化玻璃转夹层玻璃，原有电动天窗由于不承担安全功能（大部分时候关闭），部分会采用钢化玻璃，而转化为全玻璃车顶之后，固定式不可开启的设置要求车顶玻璃的安全性能增强，基本都会从钢化玻璃转夹层玻璃；2)隔热功能日益成刚性需求，渐变玻璃、LOWE 玻璃有望逐渐成为车顶标配；3)隐私保护需求下，智能调光功能在远期搭载空间广阔。此外，加装照明 RGB 节点打造星空顶、加装 5G 天线等功能也有望进一步提升玻璃车顶的美学性能和实用性能，在夹层、隔热、智能调光等附加功能堆积下，全玻璃车顶的单平米价值量有望从 150 元/m²提升到 700-1000 元/m²甚至更高。

近年来汽车玻璃主要从 1) 安全舒适（隔音、电加热、憎水、HUD）；2) 智能控制（AR-HUD、智能调光玻璃、玻璃天线）；3) 节能环保（太阳能、隔热玻璃）；4) 美观时尚：氛围灯玻璃等四个方面进行升级，带来 ASP 成倍数的提升。其中隔热、防紫外线、除霜等功能基本实现规模化应用，较为前瞻的全景天幕、HUD（车机第四屏）、智能调光、玻璃天线等人车交互类产品当前渗透率较低（<5%），未来有望跟随 L3+ 车型进入快速拓展。

展望 2025 年，汽车玻璃单车均价有望提升至 1200 元/车（年化复合增速超 10%）。我们基于对 2025 年各高附加值汽车玻璃品类渗透率保守、中性、乐观三类假设，对汽车玻璃行业平均单车价值量水平进行预测，保守假设下（全景天幕和 HUD 前挡 2025 年渗透率 20%），预计汽车玻璃单车均价 2025 年约 1064 元/车，ASP 年化复合增速在 7.8%；中性假设下（全景天幕和 HUD 前挡 2025 年渗透率 30%），预计汽车玻璃单车均价 2025 年约 1255 元/车，ASP 年化复合增速在 11.5%；乐观假设下（全景天幕和 HUD 前挡 2025 年渗透率 40%），预计汽车玻璃单车均价 2025 年约 1446 元/车，ASP 年化复合增速在 14.7%。

表 7: 基于高附加值汽车玻璃渗透率假设下行业 ASP 敏感性测算

分品类	玻璃单价增加值(元)	2020 年渗透率	2025 年渗透率假设 1	2025 年渗透率假设 2	2025 年渗透率假设 3	
车顶玻璃	含全景天幕+智能调光	2000	0%	3%	5%	7%
	含全景天幕	1200	1%	20%	30%	40%
	不含全景天幕但带电动天窗	150	70%	55%	45%	35%
	不含电动天窗(最传统)	0	29%	25%	25%	25%
前挡风玻璃	含 AR-HUD	500	0%	3%	5%	7%
	含 W-HUD	300	4%	20%	30%	40%
	不含 HUD	0	96%	77%	65%	53%
5G 通信玻璃	含天线	300	0%	2%	4%	6%
	不含天线	0	100%	98%	96%	94%
玻璃 ASP 基础(元)	600					
	单车均价增加值(元)	129	464	655	846	
	单车均价(元)	729	1064	1255	1446	
汽车玻璃行业 ASP 复合增速			7.8%	11.5%	14.7%	

资料来源:公司公告,国信证券经济研究所整理

美学意义: 极简的光滑+透明, 玻璃车顶让汽车变酷

核心思想: 玻璃车顶在汽车网联化、模块化的背景下流行起来绝非偶然, 新时代的产品设计与审美诉求, 结合玻璃材料本身光滑、透明、简洁的特质, 玻璃组件标准化、批量化的生产模式, 玻璃车顶的加速渗透具有一定的必然性。此外, 消费者长久以来所关注的, 玻璃车顶的隔热问题与安全性能, 也完全可以通过技术手段解决, 不会成为玻璃车顶普及的长久障碍。

汽车行业已发展到一个特殊阶段, 在车联网技术支撑下, 汽车正从传统印象中相对封闭孤立的交通工具变成数据网络中一个智能开放的节点, 这一形象转变需要更加开放的车身设计与之匹配, 加强汽车内部与外界环境的互动。而玻璃材料透明、光滑、坚硬的特质正与这一需求完美契合。建筑行业用玻璃幕墙替换传统的钢筋混凝土, 手机行业用玻璃后盖替换传统的金属外壳, 玻璃材料对传统材料基于美学意义上的替换早已在现代主义设计风潮的引领下展开。特斯拉横空出世, 为采用玻璃车顶的汽车外形设计树立了理想范本, 塑造了科技个性的品牌形象, 已吸引蔚来、小鹏、大众等知名厂商沿用效仿。

图 11: 特斯拉玻璃车顶的内部效果



资料来源:汽车之家,国信证券经济研究所整理

图 12: 特斯拉玻璃车顶的外部效果



资料来源:汽车之家,国信证券经济研究所整理

我们认为, 产品设计的突破与对视觉效果追求, 是推动玻璃车顶快速渗透的第一动力。除了可以营造开放环境外, 玻璃拥有与水晶、钻石等昂贵饰品相似的半透明光泽, 可以带来更强的美感和价值感。此外, 玻璃的表面比金属更加

光滑，更光滑的材料在消费者的潜意识中往往意味着更先进的科技和工艺。浮法抛光的玻璃表面粗糙度小于 0.2 纳米，而超精磨金属的表面粗糙度仍然在微米级别。超出使用需求的材料表面光滑程度是对现代科技的炫技式展现，可以有效渲染产品的科技感和未来感。

表 8: 玻璃材料与金属材料表面粗糙度对比

玻璃材料	表面粗糙度	金属材料	表面粗糙度
平板显示器	Ra < 20nm	粗铣金属	Ra ≈ 100/50/25 μm
望远镜镜片	Ra < 12nm	精铣金属	Ra ≈ 12.5/6.3/3.2 μm
光盘和磁盘基片玻璃	Ra < 6nm	精磨金属	Ra ≈ 1.6/0.8/0.4 μm
浴法抛光玻璃	Ra ≈ 0.27nm	超精磨金属	Ra ≈ 0.2/0.1/0.05 μm
浮法抛光玻璃	Ra < 0.2nm		

资料来源：《超光滑超精密玻璃抛光新技术》，《金属制品行业》，国信证券经济研究所整理

玻璃材料在其它行业对传统材料的替代早已展开，我们将分析玻璃材料在建筑行业中被广泛采用的背景和历程，找到它们与汽车行业的共性，为我们研究玻璃车顶的渗透发展提供参考。玻璃幕墙应用于建筑行业，相较于玻璃车顶应用于汽车行业，我们认为有几个突出的相似点：

- 1) **诞生背景**：旧有的设计繁琐冗余，沿用已久，不适应新的工业模式；
- 2) **设计突破**：新时代呼唤新设计，用户渴求开放空间和流动空间；
- 3) **结构设计**：玻璃与钢材组成最基本的结构单元，玻璃覆盖，钢材受力；
- 3) **安全质疑**：玻璃材料的安全性在产品诞生之初遭受质疑；
- 4) **导热处理**：玻璃材料的透光和隔热问题需要利用技术手段解决。
- 5) **技术复用**：很多诞生于建筑玻璃的技术可以复用于汽车玻璃，比如 Low-E 镀膜等。
- 6) **产品属性**：建筑与汽车从某种程度上说都是为用户提供的一种“空间产品”。

诞生背景：技术进步改变产品形态，删繁就简成为审美诉求

“简单几何形式的、功能主义的建筑符合 20 世纪广大群众的需求，而不应该主张繁琐的结构和装饰。”——阿道夫·路斯

建筑行业：新技术带来新的城市形态，亟需全新的建筑设计与之相适应

19 世纪末 20 世纪初，第二次工业革命正值高潮，工业技术飞速发展，对当时欧美市民的精神和思想产生了巨大的影响，也推动了城市形态改头换面。当时流行的建筑设计思想主要有：

- 1) 古典的洛可可风格：强调内外部装饰，华丽精巧，纷繁琐细；
- 2) 工艺美术运动：主张恢复手工艺传统，反对机器美学；
- 3) 新艺术运动：热衷于以曲线、有机形态、自然形态作为装饰。

这些建筑风格普遍存在结构复杂与过度装饰的问题，墙体、梁柱、屋顶等随处可见手工匠人雕琢的痕迹，不适应工业经济批量化、标准化、简洁化的建筑需求。现代都市在欧美如雨后春笋般涌现，城市面积不断扩大，高层建筑林立，但此时还没有一种符合现代都市的建筑设计思想，这严重制约了当时的城市规划和建筑管理。

图 13: 第二次工业革命时的城市建筑



资料来源: 故宫历史网, 国信证券经济研究所整理

汽车行业: 模块化生产, 复杂的天窗结构对质量管控与供应效率构成挑战

在 20 世纪早期, 由挡风玻璃、车门、车顶、底盘等构成的车身结构已基本成型, 整车类似于一个封闭的盒子, 由此带来车内光线昏暗的问题。当时的电气技术不足以在车内装配完善的照明系统, 所以部分汽车制造商在车顶开口, 设计了最早的天窗。1932 年奥斯汀的七厢轿车是目前可核实的历史上最早配备车顶天窗的车型, 1941 林肯推出的 Derhan Coupe 是第一款配备全景天窗的车型, 1973 年约翰·阿特金森在福特林肯 Continental Mark IV 车型上首次装配了滑动式天窗。

图 14: 福特林肯 Continental Mark IV

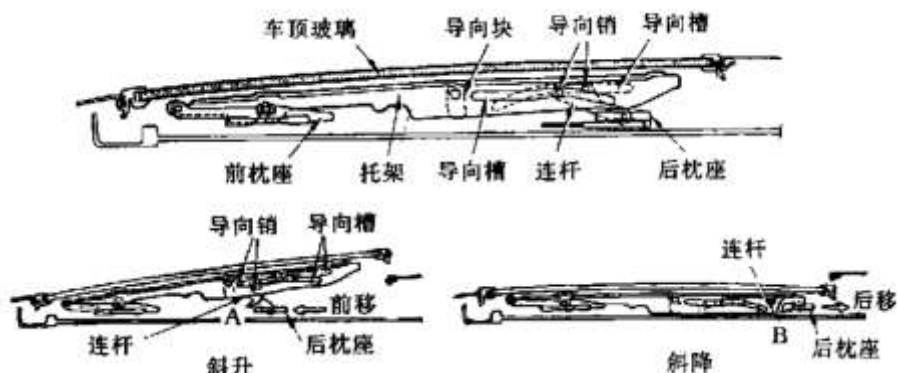


资料来源: 《汽车天窗的发展历史及新技术应用》, 国信证券经济研究所整理

现在常见的天窗都是电子滑动天窗, 包含滑动机构、连接机构与驱动机构, 主要由天窗玻璃、遮阳板、驱动电机、齿轮、滑动螺杆、滑轨、密封条、ECU 等组成。看似简单的天窗系统包含了数十个电子及机械零部件, 同时涉及玻璃材料、金属材料、橡胶材料、塑料材料、半导体材料等, 结构繁琐复杂, 易出差错, 开关故障及渗水问题间或发生。更为重要的是, 在当前整车模块化生产的

行业背景下，零部件供应商也在向集成化、系统化的方向发展，传统电子天窗有着复杂的机械电子结构和数量众多的零部件，对供应商的质量管控与供应效率构成了一定挑战。

图 15: 汽车天窗复杂的连接机构



资料来源:《汽车电动车顶(天窗)的结构与工作原理》，国信证券经济研究所整理

设计突破: Less is more, 构建精简的开放空间与流动空间

“少即是多，建筑以空间形式体现出时代精神。”——密斯·凡德罗

建筑行业: 现代主义设计追求开放空间与流动空间, 玻璃盒子风靡全球

1851年, 约瑟夫·帕克斯顿在英国世界博览会商设计的水晶宫是历史上第一个大型的玻璃幕墙建筑, 开创了采用由玻璃和钢铁组成的标准组件设计和建造的先河, 但此时的技术和思想还不足以支撑采用玻璃幕墙修建高层建筑。到了 20 世纪 20 年代, 工业革命推动建筑部件大规模批量化生产, 欧洲出现了一批具有个性色彩的先进建筑师, 它们依靠进步的技术和新材料, 引领了一场以现代主义为核心思想的建筑设计革命, 密斯·凡德罗就是其中最著名的人物之一。密斯·凡德罗于 1919 年完成弗雷德里希路办公大楼 E 的设计方案, 率先提出窗和墙合二为一, 成为历史上第一个采用全部玻璃、钢结构设计的高层玻璃幕墙建筑方案, 被称为“皮包骨”的钢结构。1958 年, 密斯·凡德罗与菲利普·约翰逊合作完成 38 层玻璃幕墙的西格拉姆大厦, 成为追求纯净、透明和施工精确的钢铁玻璃盒子代表作。

图 16: 西格拉姆大厦



资料来源: 搜狐网, 国信证券经济研究所整理

图 17: 水晶宫



资料来源: 搜狐网, 国信证券经济研究所整理

从根本上来说，密斯的设计思想和对玻璃材料的偏爱，背后的驱动力是流动空间和开放空间的概念。他认为，建筑应该体现空间的不断流动，开放与外界环境的互动，模糊内部与外部之间的界限。玻璃材料与这一思想完美契合，密斯在开放式的空间内设计了以玻璃来覆盖的半透明建筑。玻璃被看作典型的现代材料，运用在建筑中可以让人与自然重新连接，其固有的透明、光滑、简洁的特质带来了微妙的和谐，塑造了现代流线型的建筑结构，玻璃幕墙也成为整个现代主义设计革命的精华。

图 18: 流动空间的代表作——美国伊利诺伊斯理工大学的学院教学楼大厅



资料来源：《“少就是多”的现代主义建筑大师》，国信证券经济研究所整理

玻璃幕墙发展至今，按构造形式分类，主要有构件式、单元式、点支式、全玻璃四种类型。

表 9: 玻璃幕墙的分类及特点

种类	定义	特点
构件式	幕墙的立柱先安装在主体结构上，再安装横梁，立柱和横梁组成框格，面板材料在工厂内加工成单元组件，再固定再立柱和横梁组成的框格上	通过边框把自重和风荷载传递到主体结构，具体的传递方式主要是通过垂直方向的竖挺或水平方向的横档
单元式	玻璃面板与支撑框架在工厂制成完整的幕墙结构基本单元，以幕墙单元形式在现场完成安装施工的建筑幕墙形式	主要在室内安装，主体结构适应能力较差，不适用于有剪力墙和窗间墙的主体结构
点支式	由玻璃面板、点支撑装置和支撑结构构成的玻璃幕墙	玻璃分格较大，材料要求较高，适用于建筑高度不大于 150 米的建筑当中，高度超过 40 米时应设置清洗设施
全玻璃	在视线范围内完全不出现金属框料的玻璃幕墙	重量支撑在下部，玻璃表面易变形，对玻璃的高度、厚度和材料的要求都有严格限制。支撑钢结构应有足够的抗弯刚度和抗扭刚度。

资料来源：《建筑玻璃幕墙应用中安全问题应对策略研究》，国信证券经济研究所整理

美国芝加哥西尔斯大厦、香港中国银行大厦、上海金茂大厦、德国法兰克福商业银行大厦等世界知名高层建筑纷纷采用玻璃幕墙，这一设计风靡全球。

图 19: 采用玻璃幕墙的世界知名建筑



香港中国银行大厦



上海金茂大厦



美国芝加哥西尔斯大厦



德国法兰克福商业银行大厦

资料来源:《现代建筑史》, 国信证券经济研究所整理

汽车行业: 数据互联时代渐行渐近, 汽车设计呼唤开放空间

天窗设计一经推出就备受欢迎, 即使人们早已解决车内照明问题, 天窗依然被保留下来, 并且快速渗透, 目前已覆盖绝大部分价位段的乘用车。近年来, 天窗面积明显呈扩大趋势, 从小天窗到大天窗, 这其中的驱动力不仅有用户对通风换气的实用需求, 更有对幽闭环境的天然排斥与对开放环境的渴望。

表 10: 主流豪华品牌中型 SUV 全景天窗尺寸

车型	全景天窗面积 (平方米)	开启面积 (平方米)
奥迪 Q5	0.84	0.43
凯迪拉克 SRX	0.78	0.42
宝马 X3	0.73	0.34
奔驰 GLK	0.61	0.33
沃尔沃 XC60	0.53	0.26

资料来源:汽车之家、国信证券经济研究所整理

尤其在这个智能网联技术飞速发展的时代, 汽车正逐渐从传统印象中相对孤立封闭的交通工具演变为信息网络中智能联通的数据节点, 亟需一种先进的设计理念将汽车打造成与外界环境相连接的开放空间。在这一背景下, 汽车设计师开始尝试尽可能地扩大玻璃材料在车顶的覆盖面积, 但仍未轻易采用全玻璃车顶的激进设计, 受制于滑动天窗的固有结构, 一种透光面积较大、打开面积较小的两段式天窗逐渐流行起来, 这种折衷方案通常被汽车厂商称作全景天窗。

图 20: 2017 款奥迪 Q5 的两段式天窗



资料来源:汽车之家、国信证券经济研究所整理

图 21: 2017 款大众途观的两段式天窗



资料来源:汽车之家、国信证券经济研究所整理

目前我们可以找到的, 在国内最早配置玻璃车顶的车型是 2011 款日产逍客, 它

率先采用了不可开启式的玻璃车顶，与自然环境相连通的开放空间已经初具雏形。值得注意的是，这款车型的车顶，在接近尾部横梁的部分，仍采用了少量的金属材料覆盖，与现在的全玻璃车顶还有一定差别。

图 22: 2011 款日产逍客的玻璃车顶



资料来源: 汽车之家, 国信证券经济研究所整理

在玻璃车顶的设计上更进一步的突破来自于特斯拉，和大部分传统车企车顶的前档+顶棚（或有小天窗）+后档所不同的是，特斯拉自 Model S/X/3 发售之初即推出了大面积天窗玻璃，基本取代了原有顶棚的面积。以特斯拉 Model S 为例，此款 C 级轿车的车顶采用前档+天窗 1+天窗 2+后档四块玻璃，几乎打造了一个“全玻璃车顶”。

图 1: 特斯拉 2017 款 MODEL S P100D 车内玻璃图



资料来源: 汽车之家, 国信证券经济研究所整理

图 2: 特斯拉 2017 款 MODEL S P100D 车内玻璃图



资料来源: 汽车之家, 国信证券经济研究所整理

特斯拉 Model 3 的车顶采用前档+天窗+后档三块玻璃，车顶“全玻璃化”程度进一步提升。

图 1: 特斯拉 Model 3 2019 款 标准续航后驱升级版车内玻璃图



资料来源: 汽车之家、国信证券经济研究所整理

图 2: 特斯拉 Model 3 2019 款 标准续航后驱升级版车内玻璃图



资料来源: 汽车之家、国信证券经济研究所整理

特斯拉的横空出世, 正如苹果手机的横空出世, 打造了智能汽车外形设计的一个理想范本。其他车型竞相追逐特斯拉外形设计元素, 其中车顶玻璃化是一大重点跟随元素(后续上市的小鹏/比亚迪/北汽新能源/蔚来/长安等车型纷纷采用玻璃车顶设计), 构造开放空间和流动空间的设计理念在汽车行业也流行起来。

图 23: 全玻璃车顶成为主流智能电动车型热门配置



北汽新能源Arcfox



小鹏P7



蔚来EC6



长安UNI-T



宋Max



特斯拉Model 3

资料来源: 各品牌官网、国信证券经济研究所整理

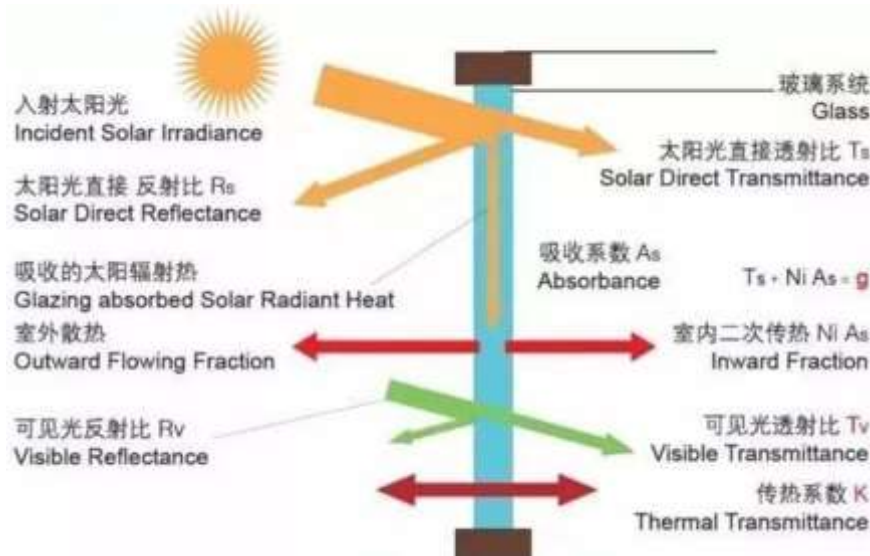
隔热处理: 冬夏温差与阳光透射, 技术进步克服挑战

“建筑的历史就是与光线斗争的历史, 为构建虚拟透明立面而斗争的历史。”——萨伏伊

建筑行业: 隔热问题与生俱来, 伴随技术发展逐步解决

早在 1921 年, 著名现代主义建筑师密斯·凡德罗就设计了用玻璃幕墙建造摩天大楼的方案。但这个方案完全是从艺术角度提出的, 不具备可行性。当时仅有的透明玻璃导热系数为 5 千卡/小时*平米*摄氏度, 热胀冷缩问题难以解决, 而且冬天取暖与夏天制冷的成本都将翻倍式增长。1950 年, 密斯·凡德罗受邀设计了一座面积不到 200 平方米的小住宅, 成为史上第一座用玻璃幕墙建造的住宅, 但是玻璃的隔热问题导致室内冬天寒冷、夏天炎热, 晴天刺目的阳光直射令人眩晕。

图 24: 玻璃的导热原理



资料来源: 汽车之家, 国信证券经济研究所整理

20 世纪 50 年代, 一种全新的玻璃材料, 染色隔热玻璃问世, 有效缓解了玻璃幕墙光线透射、导热系数过高的问题, 上文提到的西格拉姆大厦采用的正是这种新型玻璃。随着建筑玻璃的生产工艺不断优化, 各种新技术不断应用于玻璃上, 玻璃透光、隔热的问题得到进一步解决。

表 11: 玻璃染色对光线处理的影响

玻璃种类	玻璃颜色	可见光投射比例 (%)
着色中空玻璃	无色	79
	蓝色	66
	绿色	65
	茶色	46
	灰色	39

资料来源: 《中空玻璃导热系数测试分析》, 国信证券经济研究所整理

1984 年, 菲利普约翰逊设计的平板玻璃公司总部大楼采用了由高反射率玻璃制成的玻璃幕墙, 外层玻璃的内测涂油彩色的金属镀膜, 这种玻璃的导热系数远低于一般玻璃, 保温性能可以和传统的石材相媲美。此后, 现代主义建筑设计进一步发展出结构主义的分支, 德国慕尼黑宝马世界在玻璃幕墙中内置温控系统调节室内温度, 在建筑顶部安装太阳能光伏玻璃收集太阳能为整栋建筑供电, 所有玻璃幕墙的导热系数都降至优于传统建材的水平。

图 25: 德国慕尼黑宝马世界



资料来源: 宝马官网, 国信证券经济研究所整理

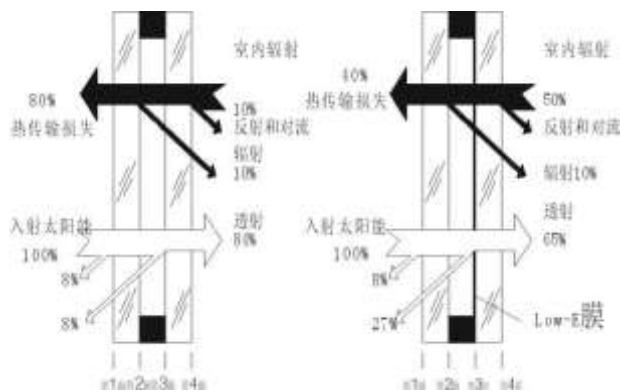
图 26: 德国慕尼黑宝马世界



资料来源: 宝马官网, 国信证券经济研究所整理

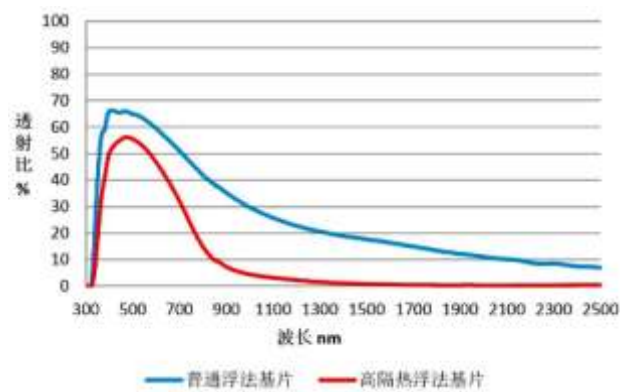
此外,欧洲的制造商于上世纪60年代末开始实验室研究 Low-E 玻璃。1978 年,美国的英特佩(interqane)成功地将"Low-E"玻璃应用到建筑物上。在美国及欧洲,低辐射(Low-E)镀膜玻璃由于其优越的性能,得到了极大的关注。特别是德国的 Wschvo 法规,使 Low-E 玻璃有迅猛的发展。Low-E 玻璃是在玻璃表面镀上多层金属或其他化合物组成的膜系产品。其镀膜层具有对可见光高透过及对中远红外线高反射的特性,使其与普通玻璃及传统的建筑用镀膜玻璃相比,具有优异的隔热效果和良好的透光性。

图 27: Low-E 玻璃的隔热效果



资料来源:中玻网,国信证券经济研究所整理

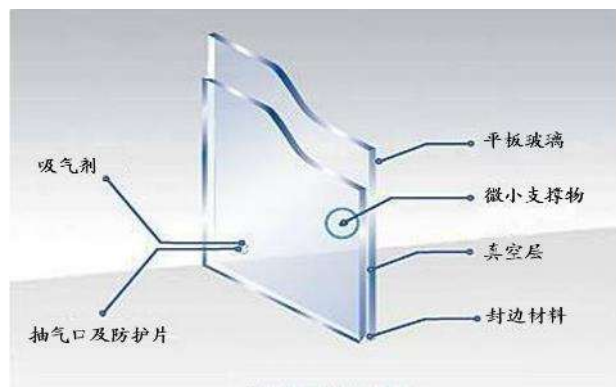
图 28: 不同基材的 Low-E 玻璃透射比率



资料来源:《以高隔热浮法玻璃作为低辐射镀膜玻璃基片的光热性能研究》,国信证券经济研究所整理

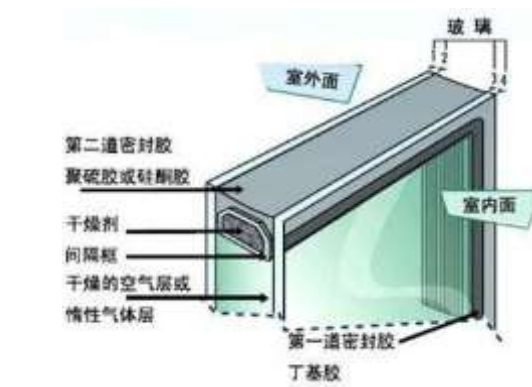
经过数十年的发展,建筑行业目前提高玻璃隔热性能的主流方案为:1)采用高性能 Low-E 玻璃;2)增加中空玻璃和腔体数量,如双玻单腔增加到三玻两腔;3)改变中空玻璃腔体内气体成分,如充氩气、氪气等惰性气体;4)将气体抽走,制成真空玻璃;5)玻璃镀膜。

图 29: 真空玻璃结构图



资料来源:中玻网,国信证券经济研究所整理

图 30: 中空玻璃结构图



资料来源:中玻网,国信证券经济研究所整理

为了进一步提高玻璃材料的隔热性能,以 Low-E 玻璃为基片,同时利用镀膜、真空、惰性气体等多种技术组合的高性能玻璃不断发展,玻璃材料的透光及导热问题在建筑行业已随着技术进步和设计方案的优化而基本解决。

汽车行业: Low-E+智能调光, 解决方案相对完备

与建筑行业相似,玻璃材料的隔热及光线问题在汽车行业也存在。汽车常用的玻璃种类有夹层玻璃、钢化玻璃、区域钢化玻璃、中控安全玻璃、塑玻复合材料等。

表 31: 常用汽车安全玻璃的定义及优缺点

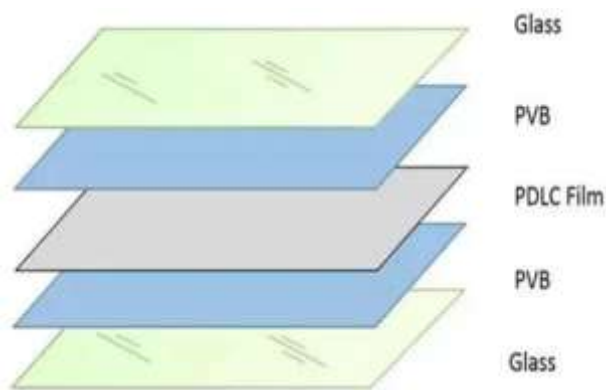
种类	定义	优点	缺点
夹层玻璃	两层或两层以上的玻璃用一都能过或数层透明的粘结材料粘合而成的玻璃制品。	隔音隔热性能好，安全性能好	成本高，玻璃重量大
钢化玻璃	将处于粘住流动状态的玻璃送入冷却装置，低温高速气流对玻璃均匀淬冷。	机械性能好，强度高，相对夹层玻璃成本较低	隔音、隔热效果差，抗穿透性能差
区域钢化玻璃	将处于粘住流动状态的玻璃迅速送入不同冷却强度的风棚中，对玻璃进行不均匀冷却，周边区处于风棚的强冷位置，主视区处于风棚弱冷位置。	机械性能好，强度高，成本低	隔音、隔热效果差，抗穿透性能差
中空安全玻璃	用亮片（或三片）玻璃，使用高强度高气密性复合粘接剂，将玻璃片与内含干燥剂的铝合金框架粘接。	隔音隔热效果好	玻璃太厚，重量大
塑玻复合材料	由一层或多层玻璃与一层或多层塑料材料复合而成，安装后面向乘客的一面为塑料层。	可见光透过率高，隔热隔音效果好，抗穿透能力非常强，在几种玻璃中最安全	塑料板的抗老化要求高，易变形，成本非常高

资料来源：汽车之家，国信证券经济研究所整理

早期的部分玻璃车顶只采用了普通的钢化玻璃，或者未经特殊隔热处理的夹层玻璃，存在隔热效果不理想的问题。后来，上文中提到的 Low-E 玻璃在玻璃车顶中同样广泛使用，可以有效解决车内的隔热问题。此外，更先进、功能更强大的智能调光玻璃也在加速渗透中。

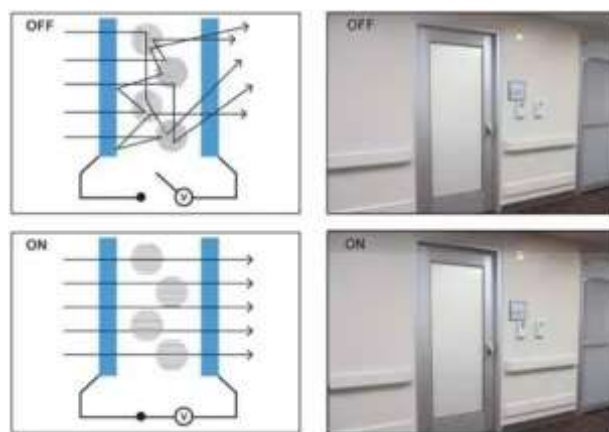
调光玻璃的分类与原理: 智能调光玻璃可分为电控、温控、光控、压控等各种类型。目前市场上主流的是电控调光玻璃，能够通过电流来控制玻璃的透明度。主要工作原理是在玻璃之间加装一层液晶调光膜（PDLC）。当通电时，液晶膜中的高分子液晶材料在电场的作用下，会进行有序排列，使光线可以轻易穿透玻璃变成透明状，而反之关闭电源时，高分子液晶材料会被打乱不能正常排序，呈现透光而不透明的外观状态。

图 32: 智能调光玻璃结构图



资料来源：全球玻璃装饰材料，国信证券经济研究所整理

图 33: 智能调光玻璃原理图



资料来源：全球玻璃装饰材料，国信证券经济研究所整理

调光玻璃的演进发展: 美国肯特州立大学的科研人员在上世纪八十年代末发明了电控调光玻璃，并申请了发明专利 US5004323A——“Extended temperature range polymer dispersed liquid crystal light shutters”。这是一种液晶玻璃，工作温度范围为-40℃至 100℃，可在透明状态和不透明状态之间切换聚合物分散。此后，美国德州 Polytronix, Inc 公司于 1991 年开始量产电控调光玻璃，用于华盛顿医院监控室、IBM 监控室等特定场景。最初的调光玻璃生产成本高昂，仅少量用于政府部门及公共事业部门。2003 年，智能调光玻璃进入中国市场，由于价格昂贵，使用

场景受限，在此后的十多年间发展缓慢。近年来，随着国民经济高速增长，生产技术不断优化改良，调光玻璃的价格从1万元下降到大约3000元/m²，开始被建筑设计行业接受且大规模应用，并逐步进入汽车玻璃行业，成为智能座舱的重要组成部分。

调光玻璃的实用价值：1) 隐私保护，智能调光玻璃的最大功用是隐私保护功能，可以随时控制玻璃的透明或不透明状态；2) 投影功能，智能调光玻璃还是一款非常优秀的投影硬屏，在光线适宜的环境下，如果选用高流明投影机，投影成像效果非常清晰出众；3) 具备安全玻璃的优点，包括破裂后防止碎片飞溅的安全性能，抗打击强度高；4) 环保特性，调光电子玻璃中间的调光膜及胶片可以隔热、阻隔99%以上的紫外线及98%以上的红外线。屏蔽部分红外线减少热辐射及传递。屏蔽紫外线，可保护室内的陈设不因紫外辐照而出现褪色、老化等情况，保护人员不受紫外线直射而引起的疾病；5) 隔音特性，调光电子玻璃中间的调光膜及胶片有声音阻尼作用，可部分阻隔噪音。

图 34：汽车调光玻璃的雾化模式



资料来源：AGC 中国公众号，国信证券经济研究所整理

图 35：汽车调光玻璃的透射模式



资料来源：AGC 中国公众号，国信证券经济研究所整理

产业界在调光玻璃方面的布局：1) 大陆集团利用集成到玻璃的特殊膜片，根据电子控制信号来调整玻璃的透明度，为驾乘人员创造更舒适、安全和节能的驾乘体验。具体而言，大陆集团的自动调光玻璃技术能让汽车的每个车窗都可以根据指令单独调暗。如果挡风玻璃上的变色功能与车载电源和云连接相互关联，还能根据天气状况提前自动调暗或调亮车窗。2) 福耀玻璃早已投入开发自己的智能玻璃技术，其技术路线是在两片玻璃间中加入 PDLC 膜，对引出端施加电压，通过调节电压使 PDLC 膜中的粒子按一定方向排列来改变玻璃的透光度，实现光线调节等功能。2020 年 6 月 1 日，京东方与福耀集团签订《战略合作协议》，双方将结合各自产业资源和技术优势，在汽车调光玻璃和车窗显示等领域进行战略合作，共同开拓市场，实现互利共赢。3) Gentex 推出了 Full Display Mirror 或将用于未来电动汽车。Gentex 可调光设备的年交付量逾 4000 万个，该公司 2019 年携其产品亮相 CES 展会，展示其镜面显示屏及可调光窗户，上述产品已被用于部分现代化的大型客机上，该产品可被用于雪佛兰 Bolt 电动车，将其后视镜转化为一款显示屏。这类可调光玻璃或被用于未来的电动车型。

图 36: 大陆集团的调光玻璃



资料来源: 汽车之家、国信证券经济研究所整理

图 37: 福耀调光玻璃智能调节透明度



资料来源: 福耀集团公众号、国信证券经济研究所整理

图 38: Gentex 为概念车 microSNAP 设计的可调光玻璃



资料来源: 汽车之家、国信证券经济研究所整理

图 39: Gentex 为概念车 microSNAP 设计的可调光玻璃



资料来源: 汽车之家、国信证券经济研究所整理

智能调光玻璃的主要搭载车型: 丰田汽车于 2020 年 6 月正式全球发售的新款 Harrier 是全球首款搭载调光玻璃的量产车型, 配套的是 AGC 的高速调光玻璃 WONDERLITE® Dx, 可瞬间控制透光率。东风岚图 FREE 搭载的智能可调全景天幕, 明暗度共分 10 个等级, 可以隔绝 99% 的紫外线。

表 12: 搭载智能调光玻璃的主要车型对比

车型	厂商	级别	发布时间	售价
Harrier	丰田	中型 SUV	2020 年 4 月	5.6 万美元
岚图 FREE	岚图/东风集团	中大型 SUV	2020 年 12 月	40 万元人民币以内

资料来源: 汽车之家, 国信证券经济研究所整理

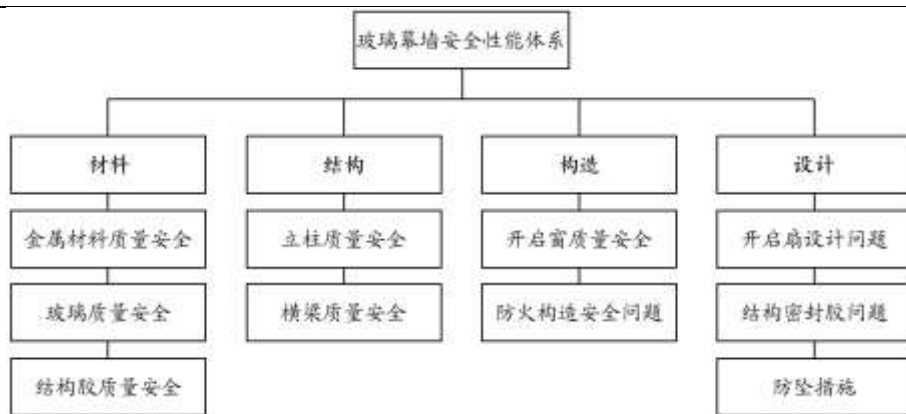
安全性能: 钢材受力, 玻璃覆盖, 结构优化保障安全无损

“我们必须记住, 一切都取决于我们如何运用材料, 而不是材料本身。”——密斯·凡德罗

建筑行业: 高层建筑漫长的生命周期是安全问题的诱因

玻璃幕墙的安全问题在很大程度上与高层建筑漫长的生命周期和使用周期有关。欧美发达国家的部分知名高层建筑其寿命已达上百年, 而国内较早引进的高层建筑虽然修筑时间相对较短, 但也有数十年的历史。高层建筑长年暴露在风吹日晒中, 主要存在开启扇脱落、结构密封胶老化、金属构件锈蚀、玻璃面板爆裂等安全问题。

图 40: 玻璃幕墙安全性能评估体系



资料来源:《既有玻璃幕墙安全性评价方法与防治措施探讨》, 国信证券经济研究所整理

开启扇脱落: 该问题的常见原因有构造设计不当、五金配件不匹配或质量不过关。早期的隐框玻璃幕墙中, 存在较多的玻璃下端没有托块的不当设计。采用中空玻璃的开启窗存在密封胶与中空玻璃以及窗框粘结的密封胶位置不重叠问题以及开启窗开口角度过大。提高开启扇安全性能的措施主要有: 开启窗的面积应该按照合理通光量选取, 开启部分面积不应大于幕墙面积的 15%。开启窗宜采用上悬式结构, 以利于通风。开启窗四周应接缝严密确保不渗漏水。

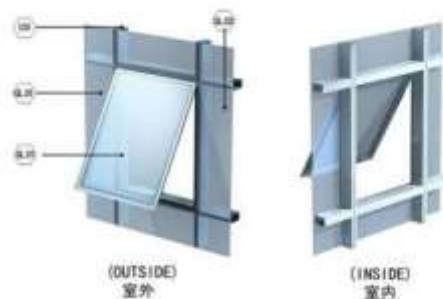
密封胶老化: 在幕墙的使用过程中, 密封胶受到环境中光、热、氧(臭氧)以及各种介质甚至微生物等因素的影响与作用, 其粘结性能会逐渐下降, 甚至被破坏。当湿度>95%, 温度高于 0℃ 的环境, 会使得密封胶的老化加重。对于密封胶的老化失效可以采取以下措施: 有机硅聚合物总量(硅胶+硅油)决定了密封胶的质量和寿命, 在密封胶的检测醒目中增加热老化和有机硅聚合物总量的检测, 降低密封胶失效概率。核查幕墙粘结现状、维修、事故玻璃更换记录, 核定结构极限承载。其中以幕墙中空玻璃以及开启窗粘结结构承载为重点核查项目。加大对幕墙粘结结构对荷载及变位的响应特性。

图 41: 建筑玻璃采用的密封胶



资料来源: 中玻网, 国信证券经济研究所整理

图 42: 玻璃幕墙开启扇常见结构



资料来源: 中玻网, 国信证券经济研究所整理

金属件锈蚀: 玻璃幕墙采用的铝合金型材应符合《铝合金建筑型材》标准中规定的高精级。其氧化镀膜厚度须大于 15um (AA15 级), 满足规范要求, 且镀膜表面不得出现斑点、条纹等缺陷。另外还须具有一定的耐腐蚀性能。铝合金立柱或横梁的壁厚要大于规范要求的厚度。选取的玻璃试件必须经过国家认定的检测机构进行气密性能、水密性能、抗风压变形性能、平面内变形性能等四项基本性能检测各种钢材、紧固件一律热浸镀锌处理, 并在焊接后镀锌。外露的螺栓选用不锈钢材质。使用锌铬酸盐或者沥青漆处理玻璃幕墙与混凝土接触

的铝表面，并进行良好的水密处理。

玻璃面板爆裂：玻璃面板爆裂的原因主要由温差或自然发生导致，对应的安全措施主要是：1)合理选择玻璃面积。玻璃面积越大，受热膨胀后的变形也越大，越容易炸裂，面积的确定可参照 JGJ102—2003《玻璃幕墙工程技术规范》；2)制作玻璃幕墙的原片在使用前，其边部应进行处理。最简单的方法是砂磨到边，比较理想的方法是进行细磨边，以消除玻璃边部的微裂纹。单位面积玻璃的表面质量应符合 JGJ102—2003《玻璃幕墙工程技术规范》的规定。建议对自爆有严格限制的玻璃采用均质处理，均质处理后可消除 90%以上的玻璃自爆隐患，从而保证绝大部分不会发生自爆。3)安装玻璃时，应严格按 JGJ102—2003《玻璃幕墙工程技术规范》进行施工，不要在玻璃上留下装配应力，尽量减少玻璃变形。

汽车行业：碰撞试验结果表明玻璃车顶安全无损

玻璃车顶的安全隐患相较于玻璃幕墙要少得多，汽车的使用寿命远远短于高层建筑，玻璃车顶的结构更简单，面积更小，维护保养的频率更高，在安全性能方面有着鲜明的优势。根据 C-IASI 发布的《中国保险汽车安全指数 2019 年测评结果研究报告》，在正面、侧面、追尾碰撞试验中，常见的承载式车身对碰撞力的传导通道主要取决于车身结构中的梁柱，车顶覆盖材料本身并不起保护作用，也就是说玻璃车顶与金属车顶在安全性方面基本没有差距。事实上，传统的金属车顶其实非常薄，通俗来说不过是一层“铁皮”，甚至在某些安全指标上弱于玻璃车顶常用的钢化玻璃和夹层玻璃。

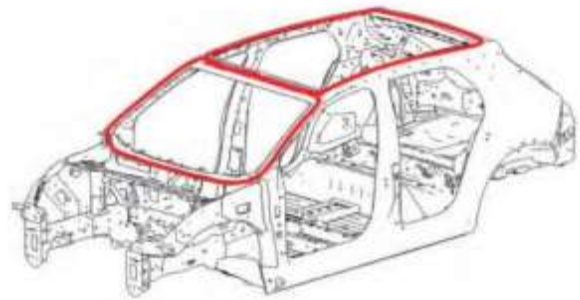
玻璃车顶的结构：常见的玻璃车顶有两种结构，区别主要在横梁数量，即是否保留中间位置的横梁（左图中的 B 梁）。举例来说，特斯拉 Model 3 车顶有 3 根横梁，而日产逍客的车顶仅有 2 根横梁。

图 43：车顶有 3 根横梁的白车身结构



资料来源：奥迪官网，国信证券经济研究所整理

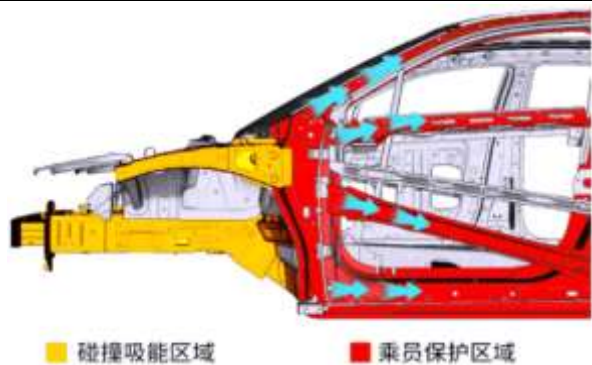
图 44：车顶有 2 根横梁的白车身结构



资料来源：《全景天幕汽车顶盖总成结构设计及优化研究》，国信证券经济研究所整理

正面碰撞：正面碰撞的传力通道主要有两条，第一条是通过乘员舱底部纵梁和门槛梁向后传递，当碰撞力巨大时，前轮还会参与碰撞受力，但是车顶覆盖材料对于车身受力几乎没有影响。

图 45: 正面碰撞传力途径



资料来源: 搜狐汽车, 国信证券经济研究所整理

图 46: 正面碰撞的第一条传导路径



资料来源: C-IASI, 国信证券经济研究所整理

第二条路径是碰撞力经前指梁和铰链柱、A 柱、车门及其抗侧撞梁和门槛梁向后传递。此路径上较大的载荷容易导致前门框发生变形, 导致碰撞后车门开启困难, 但是依然与车顶覆盖材料无关。

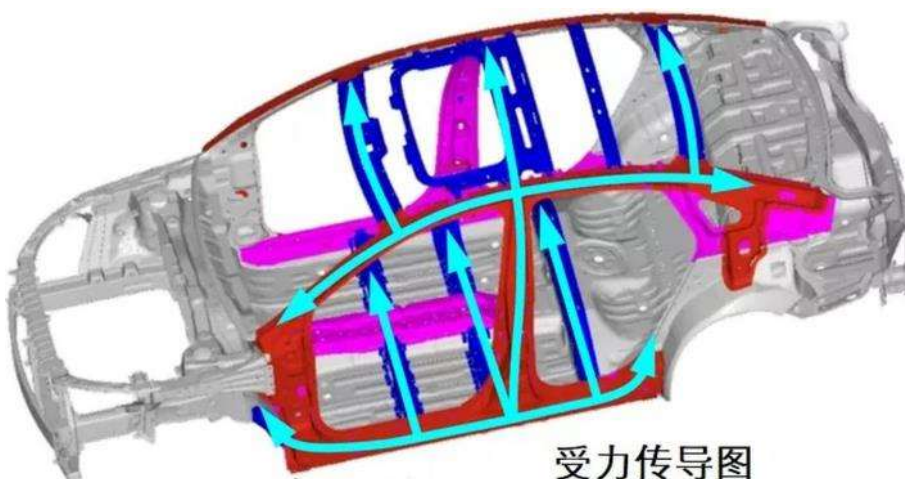
图 47: 正面碰撞的第二条传导路径



资料来源: C-IASI, 国信证券经济研究所整理

侧面碰撞: 侧面碰撞主要通过底盘横梁和车顶横梁将碰撞力传导出去, 同时车门的加强筋可以将前门所受的撞击力传导一部分到 B 柱, 后门所受的撞击力可以部分传导到 B 柱和 C 柱。

图 48: 侧面碰撞传导途径



受力传导图

资料来源：搜狐汽车，国信证券经济研究所整理

侧面碰撞的安全重点在 B 柱、门栏梁和侧围各交接点的强化上。C-IASI 的研究报告就特别展示了 B 柱的结构/强度优化对测试结果的影响。车顶的覆盖材料对侧面碰撞的安全问题也没有实质影响。

图 49：侧面碰撞中的受力重点



资料来源：C-IASI，国信证券经济研究所整理

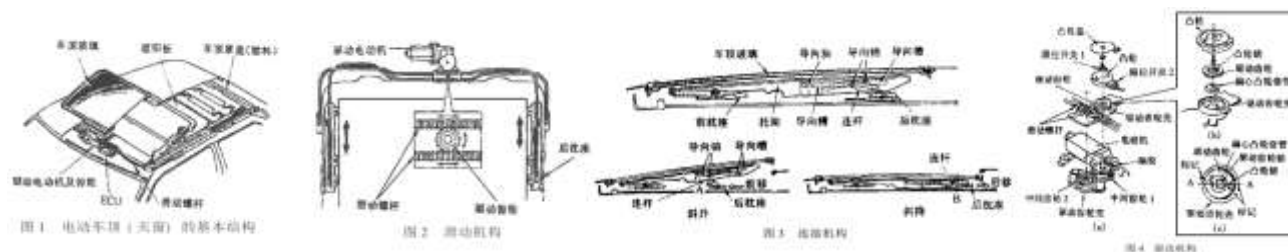
总结来看，根据 C-IASI 发布的《中国保险汽车安全指数 2019 年测评结果研究报告》，在正面、侧面、追尾碰撞试验中，常见的承载式车身对碰撞力的传导通道主要取决于车身结构中的梁柱，车顶覆盖材料本身并不起保护作用，也就是说玻璃车顶与金属车顶在安全性方面基本没有差距。

实用价值：成本缩减近 50%，重量降低近 70%，价值上升

成本缩减：精简的结构显著降低成本

上文中已经提到，现在常见的天窗都是电子滑动天窗，包含滑动机构及连接机构，主要由天窗玻璃、遮阳板、驱动电机、齿轮、滑动螺杆、滑轨、ECU 等组成。看似简单的天窗系统包含了数十个电子及机械零部件，同时涉及玻璃材料、金属材料、橡胶材料、塑料材料、半导体材料等，成本相对较高。一般来说，小天窗系统的整体成本为 2000-4000 元，全景天窗系统的整体成本为 4000 元+。

图 50：滑动天窗的复杂结构

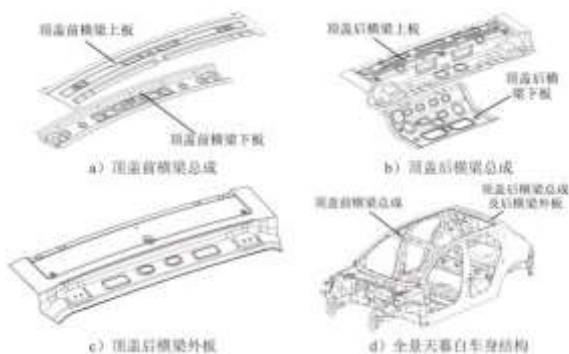


资料来源：《汽车电动车顶（天窗）的结构与工作原理》，国信证券经济研究所整理

与之相对，玻璃车顶采用的是封闭结构，无法开合，前部与前挡风拼接，后部

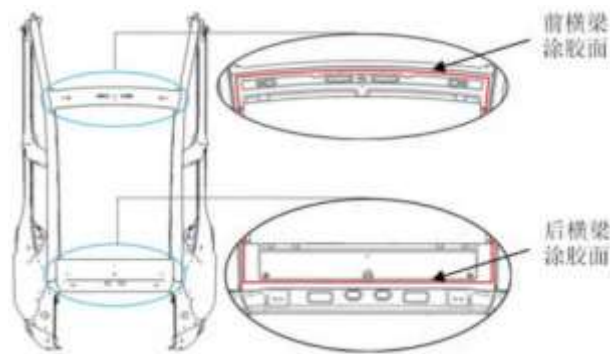
与后尾门拼接，前后横梁主要通过密封胶处理，顶盖总成结构完全贴合在全景天幕玻璃的下部。玻璃车顶省去了天窗开合的滑动机构及驱动机构，成本大幅缩减。普通的玻璃车顶成本大约 1000 元-2000 元，最基础的可低至 700-800 元，附带 Low-E 镀膜、智能调光等拓展功能的成本最高可达 6000-7000 元。综合来看，玻璃车顶的相较于传统的滑动式天窗，成本可降至二分之一，极致情况下可降至三分之一。

图 51: 玻璃车顶的车身结构



资料来源:《全景天幕汽车顶盖总成结构设计及优化研究》, 国信证券经济研究所整理

图 52: 玻璃车顶的拼接方式



资料来源:《全景天幕汽车顶盖总成结构设计及优化研究》, 国信证券经济研究所整理

重量降低: 玻璃材料的密度与厚度具备优势

轻量化是汽车的重要发展方向，玻璃的密度通常为 $2.5t/m^3$ ，车身钢铁的密度通常为 $7.8t/m^3$ ，玻璃材料的重量相较于金属材料下降了接近 70%。此外，汽车玻璃的轻量化主要可以通过降低玻璃厚度来实现。目前，如下表所示（其中，夹层玻璃 3+3，指外片玻璃厚度 3mm，内片玻璃 3mm，不包含 PVB 膜），汽车玻璃厚度变薄趋势明显，汽车供应商在保证各项性能指标的情况下，纷纷通过热弯钢化工艺、夹层加工工艺和 PVB 膜性能的提升来降低玻璃厚度，从而实现减重目的。一般来说，单车玻璃用量约为 4 平方米左右，如果玻璃的厚度每减小 1mm，可使整车减重约 10kg，每百公里油耗将降低约 0.06 升。随着政府对汽车降低油耗、节能环保的要求越来越严，整车厂迫于压力，对汽车玻璃轻量化需求也逐渐增强。

表 4: 汽车玻璃厚度变化趋势

玻璃类型	早期玻璃厚度 (mm)			目前玻璃厚度 (mm)		
	6	5	5	4	3.5	3.1
钢化玻璃						
夹层玻璃	3+3	2.5+2.5	2.3+2.3		2+2;2.1+2.1	

资料来源: 前瞻产业研究院、国信证券经济研究所整理

价值上升: 智能化趋势下丰富的功能拓展性

汽车玻璃除了主要的安全功能（钢化、夹层）外，还有许多附加功能。近年来汽车玻璃越发趋于功能化和智能化，除了上文中已经介绍过的调光玻璃和 Low-E 玻璃以外，我们将重点介绍 HUD、ARHUD 和氛围灯玻璃。

HUD: 全称 Head Up Display，即平视显示器，最早应用于军用飞机上，旨在降低飞行员需要低头查看仪表的频率。自上世纪 80 年代，HUD 开始从飞机嫁接于汽车，应用 HUD 的驱动力是驾驶的安全性，使得驾驶员在驾驶过程中无需将视线转移到仪表盘或者中控上，因此，HUD 所投影的信息主要是汽车的行驶状况指标，比如仪表盘上所显示的车速、油量等信息；进一步，设计人员希望通过 HUD 实现智能驾驶的目标，赋予其更多的功能，包括导航、短信、电话、邮件等，甚至加入简单

的互动，让汽车成为类似智能手机的移动终端。

图 13: HUD 减少驾驶员低头角度



资料来源：电子发烧友官网、国信证券经济研究所整理

图 14: HUD 在线语音通话



资料来源：电子发烧友官网、国信证券经济研究所整理

AR-HUD: 近两年出现了 AR（增强现实）新技术，让汽车 HUD 技术如虎添翼。与传统的 HUD 相比，AR-HUD 显示的范围更大，距离更远，前者只是投射并显示信息，后者则需要和辅助驾驶系统深度整合，以实现更高级的效果和功能，更满足用户的真正需求。具体而言，通过与 LDW 车道偏离报警系统以及 ACC 自适应巡航等辅助驾驶系统结合，AR-HUD 会将报警信息以虚拟图像的方式呈递给驾驶员。所以，AR-HUD 也是自动驾驶应用初期的一种必备技术，在未来的自动驾驶方面会被广泛应用。目前，主流汽车零部件企业都在加大 AR-HUD 的技术投入和商业落地，包括大陆集团、哈曼、LG、松下、伟世通、华阳集团和 Wayray 等都曾在这项技术上展示过自己的产品。

图 17: AR-HUD 导航示意图



资料来源：汽车之家、国信证券经济研究所整理

图 18: AR-HUD 导航示意图



资料来源：汽车之家、国信证券经济研究所整理

大众 ID.3 与 ID.4 都搭载了 AR HUD。大众的这两款车型的 AR HUD 除了可以显示基础信息包括车速、主动安全功能以及导航信息等之外，在设置导航后还有路径指引辅助线，并且在转弯时也有提示。另外，当到达导航设置目的地时，在 AR HUD 上也会有图标显示。在打开 ACC 自适应巡航功能后，它也会自动标注出前车。

图 17: ID.3 的 AR-HUD 导航示意图



资料来源：汽车之家、国信证券经济研究所整理

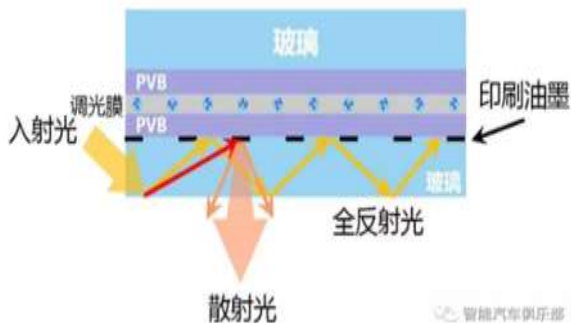
图 18: ID.3 的 AR-HUD 导航示意图



资料来源：汽车之家、国信证券经济研究所整理

氛围灯玻璃：对用户来说，随着汽车的普及和自动化程度提升，人们将越来越从驾驶中解脱出来，车上时间占据日常的比例也在不断增加，汽车未来或将成为人们生活中的第二亲密私人空间。生活需要品质感，而好的内饰氛围灯光玻璃仅仅应用光这一元素就能营造出或科技或浪漫或奢华或温馨的车内氛围；对主机厂来说，氛围灯的作用不仅仅是满足购车者需求，让汽车更具卖点，在汽车外观同质化越来越严重的今天，独特的氛围灯玻璃还能给汽车品牌间带来更多的个性与差异，在夜间更具识别性。氛围灯在玻璃上的应用原理是在夹层玻璃的内部，印刷可以折射光线的白色油墨层。利用玻璃边部的 LED 光，使得光线在玻璃内部多次折射。从而从玻璃的内表面呈现整面发光的效果。两片玻璃间可加入 SPD 膜，对引出端施加电压，通过调节电流，改变玻璃透过率。

图 36: 天窗氛围灯玻璃工作原理示意图



资料来源：智能汽车网、国信证券经济研究所整理

图 37: 宝马 7 系星空氛围灯全景车顶照亮效果图



资料来源：汽车之家、国信证券经济研究所整理

目前市面上搭载氛围灯玻璃的汽车不多，备受关注的是宝马 7 系星空氛围灯。宝马星空全景玻璃天窗氛围灯其实是两侧由 LED 灯光通过导光条后形成线性光源再照射到天窗玻璃上，光线经反射后通过玻璃上的激光雕刻图案将光线发散到车内形成星空顶氛围灯。

表 2: 配置氛围灯玻璃的主要车型情况

车型	车系	车型售价 (万元)	车型上市情况	配置情况
宝马(进口)-宝马 7 系	2019 款改款 730Li	82.8	2019 年 1 月	选配 (8000 元)
	2019 款改款 740Li 领先型、尊享型	93.80-106.80	2019 年 1 月	选配 (9000 元)
	2019 款改款 740Li xDrive 行政型、xDrive V8、xDrive V12	119.80-242.90	2019 年 1 月	标配

资料来源：汽车之家、国信证券经济研究所整理

投资建议：推荐福耀玻璃，维持“增持”评级

玻璃行业基于其高价值量、持续时间长、产品加速升级三大要素，是零部件细分优质赛道。我们认为，汽车玻璃作为汽车必不可少的部分，将越来越多地扮演起数据交互与信息传递的接口角色，进化为智能汽车数据流的呈现平台和基础设施。持续推荐优质赛道上的全球龙头福耀玻璃(2020年全球市占率27.5%)，维持盈利预测，预期20-22年利润分别26/41/49亿，同比增速分别为-10.5%/+57.5%/+19.4%，对应PE分别40/25/21x，公司增资投入研发和光伏玻璃产能，打开新增长空间，维持“增持”评级。

展望2020Q4及明年，看好美国汽车玻璃量利双升，德国SAM有序扭亏、国内铝饰件新业务协同；长期来看，公司作为全球汽车玻璃龙头(国内市占率近70%、全球市占率近25%)，汽车智能化、网联化背景下，汽车玻璃有望1)单车玻璃用量(面积)增长，从4平米到6平米；2)单平米价值量提升(镀膜、隔热、包边、HUD、调光、5G通信等)；单车价值量有望从600元提升至2000元以上。后续汽车玻璃、网联化打开新天地，行业ASP提升有望加速，维持“增持”评级。

表 13：重点公司盈利预测

公司 代码	公司 名称	投资 评级	昨收盘 (元)	总市值 (百万元)	EPS			PE		
					2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E
600660.SH	福耀玻璃	增持	41.24	103,455	1.03	1.63	1.94	40	25	21

资料来源:WIND、国信证券经济研究所预测

风险提示

- 1) 全景天幕(玻璃车顶)渗透不达预期;
- 2) 汽车玻璃行业ASP提升速度不达预期;
- 3) 海外疫情、芯片断供等带来汽车行业供应链风险。

国信证券投资评级

类别	级别	定义
股票 投资评级	买入	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	预计 6 个月内，股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	卖出	预计 6 个月内，股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	预计 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	预计 6 个月内，行业指数表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	低配	预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 10%以上

分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

风险提示

本报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有，仅供我公司客户使用。未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

国信证券经济研究所

深圳

深圳市罗湖区红岭中路 1012 号国信证券大厦 18 层

邮编：518001 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 楼

邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层

邮编：100032