

2021年04月16日

跨行业比较之玻璃篇：福耀 VS 蓝思，受益汽玻重生红利

增持（首次）

证券分析师 黄细里

执业证号：S0600520010001

021-60199793

huangxl@dwzq.com.cn

证券分析师 王平阳

执业证号：S0600519060001

021-60199775

wangpingyang@dwzq.com.cn

投资要点

■ **需求篇：汽车玻璃市场端聚焦天幕玻璃面积增加+高附加值功能增多+玻璃基板变化三大维度：**对比手机玻璃盖板发展历程，汽车玻璃在满足驾驶安全的核心要素后，以外形美观+使用方便+体验舒适为主要追求，结合行业电动化及智能化发展趋势：1) 以轻量化为方向，天幕玻璃替代金属车身，玻璃面积增加，外观进一步美化；2) 以智能化为方向，高附加值功能增加，调光/玻璃天线功能价值量增益最大，HUD 渗透率提升最快；3) 受益轻量化及使用体验提升，汽车前挡风及侧窗玻璃材质有望率先发生变化，或采用更轻薄、坚硬的特种玻璃（康宁）。综合来看，根据我们测算：1) 单车面积：汽车玻璃总面积由 2020 年 4.2 平米上升至 2030 年的 6 平米，天窗贡献主要增量，年均 CAGR3.63%。2) 单车价值量：全球汽车玻璃单车 ASP 由 2020 年的 861 元上升至 2030 年 2500 元，年均 CAGR11.25%；天幕玻璃（天窗）贡献主要增量。3) 全球市场规模（前装+售后）：由 2020 年 712 亿元上升至 2030 年 3000 亿元，年均 CAGR 为 15.47%。4) 中国市场规模（前装+售后）：由 2020 年的 208 亿元上升至 2030 年 998 亿元，年均 CAGR 为 17%。

■ **技术篇：从技术维度比较手机玻璃盖板生产和汽车玻璃生产难度，结论较为明晰：手机玻璃盖板与汽车玻璃生产各有壁垒，手机玻璃相对要求更高。**细节来看，核心功能指标要求上：1) 应力/硬度：手机保护玻璃要求更高，实现技术难度更大；2) 透光度：手机保护玻璃要求更高，实现技术难度更大；3) 平整度：手机保护玻璃要求更高，实现技术难度更大；4) 碎裂后要求：汽车玻璃要求更高。另外，比较康宁特种玻璃，其生产核心工艺在于 1) 化学钢化保证硬度+2) 冷弯技术保证厚度两个维度，壁垒更高，加工难度更大，凭借优质的性能有望进入汽车玻璃市场。

■ **格局篇：汽车玻璃行业新进入者或增加，与原有厂商共同推动玻璃升级。**1) 福耀保持龙头地位，发挥专业深耕以及成本优势，欧美市场全球化扩张步伐进一步加快。利用自身在汽车玻璃产能和技术领域的前瞻布局结合成熟的客户供应链，福耀受益规模扩张的行业红利，于美国市场提前布局产能，于欧洲市场收购 SAM 开拓铝亮饰条业务增强范围效应，稳固自身客户。2) 电动智能趋势下，手机玻璃厂商以全新产品加速行业供给端变革，部分产品实现高端化、差异化，凸显核心竞争力。以手机玻璃盖板为起点，消费电子厂商利用相通的加工环节和机器设备跨界迈入汽车玻璃行业的可行性较高。

■ **投资建议：汽车玻璃黄金赛道持续升级，推荐【福耀玻璃+蓝思科技】**

受益“轻量化+智能化”双重驱动，天幕+HUD+调光+天线等功能将推动汽车玻璃单车价值量持续提升，全球市场规模未来 10 年复合增速 15.47%。格局上看，传统汽车玻璃厂商将率先受益本轮行业红利，重点推荐具备全球竞争力且实力持续增强的【福耀玻璃】（汽车组覆盖）；新进入者层面，手机玻璃厂商借助跨行业的技术/设备相通性，也有望受益汽车玻璃持续升级行业红利，重点推荐【蓝思科技】（电子组覆盖）。

■ **风险提示：**汽车玻璃新产品渗透率增速不及预期；整车乘用车销量低于预期；电动化、智能化发展普及低于预期。

行业走势



相关研究

- 1、《汽车零部件行业专题报告：三重要素共振，新一轮周期启航!》2020-02-12
- 2、《汽车零部件行业点评报告：站在新一轮估值修复的起点》2020-02-05

内容目录

1. 汽车玻璃进阶之需求篇：重走手机玻璃进阶路？	4
1.1. 手机玻璃发展复盘：美观+便捷位核心驱动	4
1.2. 汽车玻璃复盘及展望	5
1.2.1. 发展历史复盘：安全为核心，追求美观+舒适	5
1.2.2. 未来发展展望（部位维度）：安全为核心，车身轻量化+美观化+智能化	6
1.2.3. 未来发展展望（功能维度）：天幕贡献最大增量，HUD 普及最快	8
1.3. 共性分析：多样化&差异化产品更受偏爱	9
1.4. 行业规模测算	10
2. 汽车玻璃进阶之技术篇：比手机玻璃更简单？	12
2.1. 手机玻璃技术分析（以蓝思科技为例）	12
2.2. 汽车玻璃技术分析（以福耀玻璃为例）	13
2.3. 特种玻璃技术分析（以康宁为例）	14
2.4. 技术差异及通性分析	14
3. 汽车玻璃进阶之格局篇：福耀 VS 蓝思/康宁？	15
3.1. 手机玻璃产业优势	15
3.2. 汽车玻璃产业优势	17
3.3. 差异比较及格局判断	17
4. 投资建议	18
5. 风险提示	18

图表目录

图 1: 手机玻璃盖板主要屏幕基板材料对比 (以 2007 年为分割线)	4
图 2: 手机玻璃发展史	5
图 3: 早期汽车 (T 型车, 仅有前挡风)	6
图 4: 早期汽车 (T 型车, 车身玻璃齐备)	6
图 5: 汽车前挡风玻璃及可集成功能	7
图 6: 汽车后挡风玻璃及可集成功能	7
图 7: 汽车车窗挡风玻璃及可集成功能	7
图 8: 汽车天窗玻璃及可集成功能	7
图 9: 未来车载玻璃: 拜腾 BYTON Concept 概念车座舱	8
图 10: 传统车载 (朗逸 2013 款) 内饰玻璃	8
图 11: 2020 年全景天幕搭载车型列举	9
图 12: 汽车 ARHUD 前挡风示意及功能	9
图 13: 汽车玻璃智能调光功能	9
图 14: 汽车玻璃天线发展变化	9
图 15: 全球智能手机出货量及增速变化/亿部	10
图 16: 苹果换代周期缩短, 单代机型数目增加	10
图 17: 全球汽车车身玻璃分部位未来单车价值测算 (蓝色为核心假设数据)	11
图 18: 汽车车身玻璃未来行业规模测算 (蓝色为核心假设数据)	12
图 19: 手机屏幕拆分	13
图 20: 手机玻璃盖板生产流程	13
图 21: 汽车夹层玻璃产品结构拆分示意图	13
图 22: 汽车玻璃生产流程	13
图 23: 汽车玻璃与手机玻璃性能及工艺比较 (标蓝表示加工难度更高, 标红为核心要求)	14
图 24: 蓝思科技业务扩张发展史	16
图 25: 立讯精密业务扩张发展史	16
图 26: 汽车玻璃全球五大龙头汽车玻璃营收占比	17
图 27: 汽车玻璃全球五大龙头毛利率变化	17

电动智能时代的到来使得汽车全产业链发生前所未有的大变局：整车制造厂究竟是向上变为掌握核心技术能力的品牌商，还是向下变为整车组装代工厂？零部件厂商究竟是向上拓宽领域成为模块化集成商，还是向下退坡被挤出市场？行业变革究竟利好原有产业龙头亦或是行业新锐？整车组装制造产业链的冗长造成上述问题寻根求源的复杂性。本文站在整车制造的重要零部件——汽车玻璃的维度，结合手机屏幕玻璃与汽车玻璃演变历程对比，从技术以及产业两个层面进行剖析，意欲比较手机玻璃与汽车玻璃相互转型跨界的实现难度和产业冲击结果，加深对汽车产业未来发展方向的理解。

1. 汽车玻璃进阶之需求篇：重走手机玻璃进阶路？

行业发展的不同阶段增量驱动随之切换，由成长期进入成熟期后，终端消费的核心驱动由“拥有”变为“追求”，需求端产品要求升高。复盘手机玻璃盖板发展史，2007年苹果开启大玻璃屏智能手机时代，智能手机全球出货规模迅速提升，于2015-2016年达到峰值。对比2016年前后，以苹果为例，产品迭代周期由12个月缩短为9个月，单代产品机型上市个数由7个上升到13个，屏幕盖板也随之衍生3D、柔性折叠、指纹识别等功能。我们认为汽车玻璃终端需求变化同样遵循该逻辑：2018年以前整车市场规模迅速扩张，汽车玻璃变革相对较慢；2018年以后市场调整逐步进入成熟期，消费者对汽车玻璃美观、轻便的需求相应增加，产品价值量也随之提升。

1.1. 手机玻璃发展复盘：美观+便捷位核心驱动

智能手机承接座机的远程沟通和功能机的实时便捷的功能属性，融合计算机网络的互联和高性能强大计算能力，三者结合成为现代社会消费者生活和工作的必需品，因而能够在2007-2015短短8年间实现对功能机的完全替代，并进一步拓宽受众规模。手机屏幕玻璃是手机显示的重要组成部分，作为人机交互的核心载体，手机玻璃在满足必要的清晰、坚硬的要求后，市场需要更多的新卖点来刺激需求。因此，以外形美观、使用便捷为技术突破方向的新功能成为智能手机屏幕玻璃更新迭代的核心驱动。

1) 功能维度来看，初代的功能机（2007年之前）的屏幕只有隔离和保护的作用，通过视觉向外传达信息，人机交互通过按键和屏幕结合来进行；其后全屏手机（2007年之后）时代，屏幕面积增加，同时也以压力/电流传感的方式替代按键直接承担人机交互的功能；未来多样化屏幕增加。

图1：手机玻璃盖板主要屏幕基板材料对比（以2007年为分割线）

时间	项目	透光率	反射率/炫光	耐冲击性	表面硬度	安全性	抗老化抗黄化	价格
2007年之前 功能机时代	无防护屏	好	好	差	差	差	好	-
	亚克力/PMMA	一般	一般	较差	较差	一般	较差	较低
2007年之后 智能机时代	玻璃	较好	较好	好	好	好	好	较高

数据来源：蓝思科技招股说明书，东吴证券研究所

2) 材料维度来看，功能机时代（2007年之前），手机视窗保护面板大多为PC材质（聚碳酸酯，一种通用工程塑料）或PMMA，其造价低，易加工且不易碎，但是也有不耐磨、易刮花、显示效果差等缺点，PMMA相对PC材质在显示效果和透光性能方面表现较好，因而得到了更广泛的应用。NOKIA 8800 是第一款使用玻璃材质的手机，摩托罗拉 V3 等也是用玻璃作为屏幕，但因为成本高等因素普及较慢。2007年苹果第一代iPhone引燃了将玻璃材质用于手机屏幕的热潮，全屏观感清晰、人机交互方便、耐磨等优势彻底奠定了玻璃在手机显示方面的坚固低位。苹果更以领先的非预装应用下载的模式提升自身手机销量，显著提升玻璃屏幕手机的渗透率。2011年，NOKIA N9首次将2.5D面板玻璃应用于手机，屏幕玻璃在靠近机身边框的位置有一个较为明显的弧形过渡，屏幕边缘与中框过渡更为自然，进一步提升玻璃屏幕显示效果，观感大为提升。2014年iPhone 6的发布再次使得2.5D玻璃面板设计迅速普及。同年，三星Galaxy Note Edge首次采用3D曲面（单面）玻璃，结合三星LED柔性屏，掀起另一轮手机玻璃进阶热潮。再其后，双面3D曲面玻璃、折叠屏、瀑布屏等多样化屏幕形式纷纷涌现，在轻薄、清晰的基础上追求耐磨、美观、柔韧以及良好的触摸体验成为未来手机玻璃发展主要方向。

图 2：手机玻璃发展史



数据来源：电子发烧友，东吴证券研究所绘制

1.2. 汽车玻璃复盘及展望

1.2.1. 发展历史复盘：安全为核心，追求美观+舒适

复盘汽车玻璃发展历程，其核心是在满足必要的安全性能基础上，1) 与车身金属件相配合，追求外形的流畅美观；2) 与车载硬件相结合提高驾驶的安全系数和更优越的驾乘体验。更直接的来看，未来汽车整车市场逐步进入存量竞争态势，1) 汽车玻璃作

为直接与消费者接触的部分，在视觉、触觉等观感体验方面存在进一步优化的空间；2）随电动化、智能化发展，天幕玻璃替代以及汽车玻璃整体减薄、HUD/智能调光/玻璃天线等智能功能逐步上线，有效提升驾驶体验，减轻疲劳，将有目的的驾驶变为享受形式的驾驶。

汽车玻璃发展早期（上世纪）以安全为根本。早期汽车在欧美等发达国家盛行，为减少行驶过程中风沙对面部尤其是眼睛的伤害，前风挡玻璃应运而生。此时汽车玻璃采用普通的平板玻璃切割而成，为降低汽车玻璃受击碎裂后对驾驶员和乘客的伤害，亨利·福特首次发明夹层玻璃，夹层胶状膜也可以保证玻璃受击后的碎片不会轻易脱落，汽车玻璃技术由此进入以安全为根本的新时代。之后，普通平板玻璃基础上再次衍生出钢化玻璃，因其受击破碎后会变为易脱落的无棱角小颗粒，降低伤害同时便于车内逃生。

图 3：早期汽车（T 型车，仅有前挡风）



数据来源：爱卡汽车，东吴证券研究所

图 4：早期汽车（T 型车，车身玻璃齐备）



数据来源：爱卡汽车，东吴证券研究所

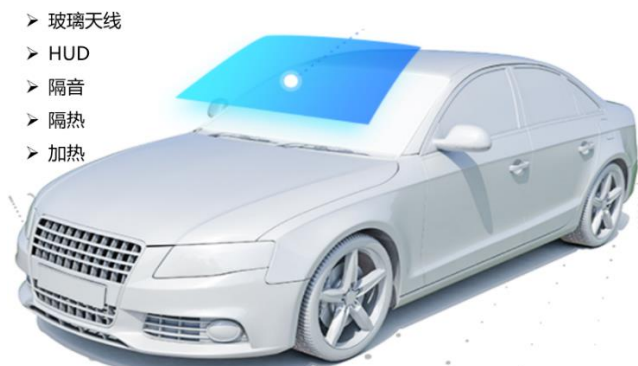
1.2.2. 未来发展展望（部位维度）：安全为核心，车身轻量化+美观化+智能化

对于车身玻璃：轻量化驱使下天幕玻璃面积增加（全玻璃车顶的普及+车身玻璃减薄）+智能化及新消费崛起的背景下，消费者对车身外表和驾驶舒适性的要求提升带来高附加值功能的多点集成。其中最核心的变化在于天幕玻璃面积的增大，价值量提升贡献较大的是调光以及玻璃天线功能，渗透率提升最快的为 HUD 前挡风玻璃。

全车身来看，未来随全景天幕渗透率提升，全车玻璃面积增加，金属车身面积减少，单位厚度减薄 1mm 的车身减重效果更为显著。根据弗戈工业传媒数据，汽车重量降低 1%，油耗可降低 0.7%，对降低电耗、提升电动车续航里程作用较大。**分部位来看，1）前挡风玻璃：**根据国家 GB9656-2003 号汽车安全玻璃标准强制要求，乘用车前挡风玻璃必须以夹层玻璃/塑料复合材料为基板，不以载人为目的的载货汽车可以使用区域钢化玻璃作为前挡风。按照功能区分，前挡风玻璃可集成包括 HUD、隔音、隔热、加热等安全舒适性功能以及玻璃天线等智能控制类型功能。**2）后挡风玻璃：**材质可以选用夹层、钢化、中空、塑料复合等多种玻璃基板。按照功能，后挡风可集成包括调光、玻璃天线、隔音、隔热、加热等功能。**3）车窗玻璃：**材质与后挡风玻璃基本一致，可集成功能包括

调光、隔音、隔热、加热、憎水等。4) **天窗玻璃**：材质要求与后挡风、车窗保持一致，可集成功能包括氛围灯、调光、隔音、隔热等。

图 5：汽车前挡风玻璃及可集成功能



数据来源：福耀玻璃官网，东吴证券研究所

图 6：汽车后挡风玻璃及可集成功能



数据来源：福耀玻璃官网，东吴证券研究所

图 7：汽车车窗挡风玻璃及可集成功能



数据来源：福耀玻璃官网，东吴证券研究所

图 8：汽车天窗玻璃及可集成功能



数据来源：福耀玻璃官网，东吴证券研究所

对于车载玻璃：美观化/智能化（中控仪表面积增加）。车载玻璃（除化妆镜外）均为屏幕显示玻璃，主要为中控及仪表盘屏幕。未来随汽车智能座舱渗透率率先提升，大尺寸中控仪表甚至是贯穿式（包括副驾驶）的中控+仪表双联屏将成为未来发展的主要方向。同时，作为屏幕显示玻璃，其发展与智能手机屏幕玻璃会有更强的相通性，未来朝轻薄化、高硬度、高透光性的 3D 显示玻璃甚至柔性玻璃方向进阶。

图 9：未来车载玻璃：拜腾 BYTON Concept 概念车座舱



数据来源：汽车之家，东吴证券研究所

图 10：传统车载（朗逸 2013 款）内饰玻璃



数据来源：汽车之家，东吴证券研究所

1) 汽车车身玻璃功能变化维度：车身覆盖保护-高级舒适性防护-便捷/美观/节能。从汽车玻璃功能角度发展变化来看，诞生初期的汽车玻璃仅为单层，作用包括挡风遮雨、透光等；其后随汽车品质提升，消费者需求随之变化，隔热、隔音、调光、氛围灯等舒适性功能&憎水、加热等安全性功能&HUD、玻璃天线等智能化配套功能相继涌现，结合电动化趋势下汽车轻量化的要求，对汽车玻璃的硬度、轻薄、透光等性能要求均相应提高。更长期来看，对照手机屏幕玻璃的发展趋势，太阳能玻璃、汽车玻璃指纹识别（车窗）、屏幕影像（车窗虚拟显示）可视化等全新功能有望相继推出上市。目前，1) 福特已经成功研发 Feel the View 车窗，既可以为视障人士提供触觉反馈，又可以作为人车互动的视频播放器；2) 福耀已推出太阳能汽车玻璃，为车载电器供电，整车方面丰田普锐斯、现代索纳塔、荷兰 LightyearOne 等搭载太阳能玻璃的车型均已上市，广汽 AionS/LX 也提供部分太阳能全景天窗选装，电动化背景下有望实现渗透率快速提升。

2) 汽车玻璃材料变化维度：普通平板玻璃-(浮法)钢化/夹层玻璃/3D 曲面玻璃-特种玻璃/超瓷晶玻璃。结合汽车玻璃功能演变轨迹，其相对应类型也会发生变化。由最开始的普通的平板玻璃到之后物理性能表现相对更优的钢化浮法玻璃以及经由高分子材料粘结而成的夹层浮法玻璃有效提高汽车驾驶安全系数和车厢环境，夹层玻璃的使用还有利于高附加值功能的集成。未来，借鉴手机玻璃进阶历程，汽车玻璃尤其是车载座舱内玻璃也有望以美观和触感体验较好的曲面玻璃代替现有的玻璃，甚至表面和内部微观结晶度更高，兼具强度和透光度的超瓷晶玻璃也有望上线，实现更进一步的价值量提升。

1.2.3. 未来发展展望（功能维度）：天幕贡献最大增量，HUD 普及最快

全景天幕玻璃和 HUD 前挡风是汽车玻璃未来最为关键、渗透率提升最快的两大变化，包括蔚来、零跑等头部新势力以及吉利、广汽、长安等自主车企和大众等全球龙头在自身新一代车型上均搭载大面积全景天幕，渗透率提升较快。另外，HUD 尤其是 WHUD 在长城全新哈弗 H6、WEY 等新一代产品以及长安、奇瑞、广汽等品牌车型均有

搭载，合资中大众 ID.4 以及 BBA 多款車型均配置 HUD 功能，打造差异化产品。

图 11: 2020 年全景天幕搭载车型列举



数据来源：汽车之家，东吴证券研究所

图 12: 汽车 ARHUD 前挡风示意及功能



数据来源：电子发烧友，东吴证券研究所

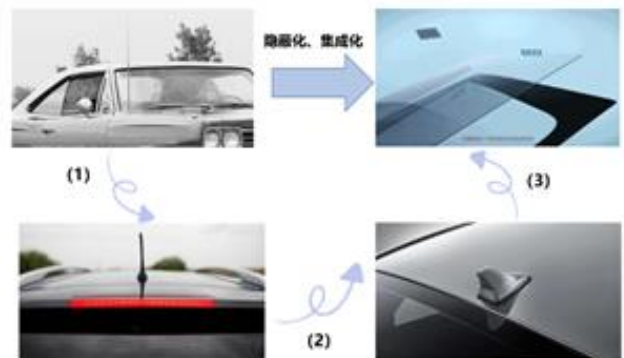
调光与玻璃天线是未来汽车玻璃单位面积价值增量最大的两种功能。对于智能调光功能，目前包括福耀、大陆等在内的 Tier1 早已开展布局，丰田海利亚作为全球首款搭载调光玻璃的量产车型于 2020 年 6 月份上市；东风岚图 FREE、雪佛兰 Bolt 电动车等也搭载智能可调光玻璃，并利用调光同步吸收储存太阳能降低整车电耗。对于玻璃天线，目前大部分国产合资车型包括福克斯、日产天籁、丰田凯美瑞、大众途安等均将玻璃天线列入车型基本配置。5G 时代，考虑 28GHz 频段的 5G 信号高衰减的特性，难以穿透建筑物和普通车窗玻璃，相应玻璃天线的运用也会更加普遍。供应端，AGC（旭硝子）已经成功研发面向 5G 通讯的合成石英玻璃天线。

图 13: 汽车玻璃智能调光功能



数据来源：盖世汽车，东吴证券研究所

图 14: 汽车玻璃天线发展变化



数据来源：福耀玻璃官网，东吴证券研究所

1.3. 共性分析：多样化&差异化产品更受偏爱

综合对比汽车玻璃与手机玻璃的发展史，其进阶历程存在特定的共性：由规模竞争转为存量竞争，消费者更加偏爱迭代周期短，更新快的产品，追求个性化消费。当下汽车市场已经由 2005-2017 年快速扩张的上量竞争期过渡至存量竞争期，总体基数较大，

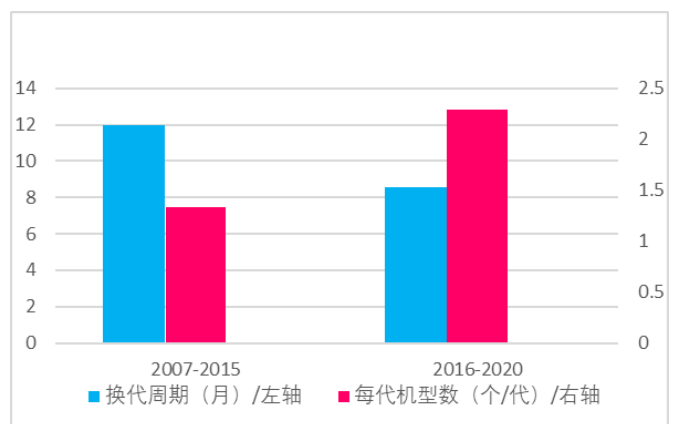
市场规模的提升相对有限。参考智能手机市场，根据 IDC 数据，2007-2015 年全球出货量由 1 亿部上升至 14 亿部，2015 年总量逐步稳定，进入存量市场。以苹果手机为例，2015 年 8 年间共推出九代产品共 12 款机型，大约每年更新一代；2015-2020 年五年间，市场存量竞争，为保持自身在消费市场的竞争力，苹果推出七代产品合计 16 款机型，大约每三个季度更新一代，并由原来的每代产品两个机型的双旗舰款转变为每代产品三到四个机型。同时，新产品在外观和功能上也更具特色，全面屏、曲面屏、刘海屏等个性化外观设计以及 NFC、心率检测、遥控器等全新功能相继上线。就国内市场来看，激烈竞争下，小米、OPPO、Vivo 等品牌为吸引消费者，抓准特定细分市场，推出颜值版、续航版、音乐版、拍照版等强调某项极致化功能的细分产品，差异化被进一步挖掘。

图 15: 全球智能手机出货量及增速变化/亿部



数据来源: IDC, 东吴证券研究所

图 16: 苹果换代周期缩短, 单代机型数目增加



数据来源: 苹果官网, 东吴证券研究所

国内汽车整车市场自 2017 年基本进入存量竞争市场，消费者购买的核心驱动从追求“每家一辆的拥有”递进为“品质更高的享受”。外观美、品质优、差异化特色鲜明的新产品更加受市场追捧，个性化消费崛起。同时，终端市场被不断细分，更好地贴合不同细分市场人群的消费习惯。具体来看，汽车全景天幕、HUD、调光、玻璃天线等新亮点功能配套上线，汽车车身玻璃更轻薄，新功能不断开发，外形设计不断优化；太阳能汽车玻璃、含有虚拟屏幕/人脸识别的虚拟车窗等多样化功能的特定细分市场产品被挖掘，逐步实现更为极致的差异化消费。

1.4. 行业规模测算

核心结论: 总结汽车玻璃未来进阶迭代方向，包括三大类，1) **功能附加:** 氛围灯、调光、隔音、隔热、电加热、憎水、HUD、玻璃天线，应用于车身不同部位，主要通过镀膜或者添加夹层等方式实现，其中 HUD 渗透率提升最快，调光对应单平米价值量增幅最大；2) **面积提升:** 车身玻璃以普通天窗向全景天幕再向全玻璃车顶方向发展，面积由 0.5 平方米左右增加至 2 平方米，核心驱动为美观化+轻量化；3) **材料改变:** 特种玻璃（以康宁特种玻璃为例）代替浮法玻璃的比例提升，尤其是前挡及侧窗玻璃受益美观化舒适化体验，整体厚度减薄，硬度有效提升；3D 曲面玻璃的应用增加汽车美观性体验。三大驱动因素叠加，有望大大提升汽车车身玻璃单车价值量，2021-2030 年年均 CAGR

超 10%。

核心假设: 1) **单车面积:** 汽车玻璃前挡风、后挡风、车窗单车面积分别保持 1.3/1.2/1 平方米不变, 受益全景天幕普及, 天窗玻璃面积 2021/2023/2025/2030 年分别为 0.8/1.3/1.7/2.5 平方米, 对应全景天幕(包括 1-2 平方米的大天窗)渗透率为 15%/40%/60%/100%。汽车玻璃总面积由 4.3 平方米上升至 2030 年的 6 平方米, 2020-2030 年年均 CAGR 达 3.77%。

2) **单平米价值量:** 受益前文三大类汽车车身玻璃变化方向, 汽车后挡风、侧窗(基础材料变化)、前挡风(基础材料变化+调光)、天窗(调光)的单平米价值量增速依次提升, 2030 年前挡风玻璃单位价值量最高, 天幕及侧窗次之, 后挡风价值量最低, 车身玻璃单车 ASP 达 2500 元左右。

图 17: 全球汽车车身玻璃分部位未来单车价值测算(蓝色为核心假设数据)

单车面积/平米		前挡风	后挡风	侧窗	天窗	面积合计
	2021E	1.3	1.2	1	0.8	4.3
	2023E	1.3	1.2	1	1.3	4.8
	2025E	1.3	1.2	1	1.7	5.2
	2030E	1.3	1.2	1	2.5	6
	年均CAGR	0	0	0	13.50%	3.77%
单平米价值/元		前挡风	后挡风	侧窗	天窗	加权均值
	2021E	240	220	220	205	223
	2023E	305	255	265	256	271
	2025E	350	300	300	315	317
	2030E	445	385	415	418	417
	年均CAGR	7.10%	6.42%	7.31%	8.24%	7.18%
单车价值量/元		前挡风	后挡风	侧窗	天窗	合计
	2021E	312	264	220	164	960
	2023E	397	306	265	333	1300
	2025E	455	360	300	536	1650
	2030E	579	462	415	1045	2500
	年均CAGR	7.10%	6.42%	7.31%	22.85%	11.22%

数据来源: 中玻网, 东吴证券研究所测算

对于汽车玻璃行业规模, 我们核心假设: 1) 国内汽车玻璃消费接受水平略低于海外全球平均水平, 价格约为全球平均价格的 90% (根据 2020 年福耀海内外汽车玻璃售价折算), 并逐年提升, 至 2030 年比例提升为 95%。2) 2020 年受疫情影响全球整车销量下滑严重, 2021 年预计疫情初步控制, 整车销量迅速恢复增速达 10%, 其后逐渐放缓维持 2% 左右, 2030 年达到全球 1 亿辆的水平。国内大致类似, 总体销量增速高于全球均值, 2030 年达到单年 3000 万辆的水平。3) 根据中玻网数据, 2019 年汽车玻璃每年平均售后维修面积在 0.05 平方米左右, 随汽车单车面积提升, 我们预计单车售后维修面积以基本固定的幅度提升, 2030 年达到 0.2 平方米/车/年。

相对应的，汽车玻璃未来行业规模测算如下：全球市场规模（前装+售后）由 2020 年 712 亿元上升至 2030 年 3000 亿元，年均 CAGR 为 15.47%。中国市场规模（前装+售后）：由 2020 年的 208 亿元上升至 2030 年 998 亿元，年均 CAGR 为 17%。

图 18: 汽车车身玻璃未来行业规模测算（蓝色为核心假设数据）

	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2030E
汽车玻璃单车面积/平米	4.0	4.2	4.3	4.5	4.8	5.0	5.2	6.0
汽车玻璃单平米价值量/元	200.0	205.0	223.3	240.0	270.8	290.0	317.3	416.7
汽车玻璃单车价值量（全球）/元	800.0	861.0	960.0	1080.0	1300.0	1450.0	1650.0	2500.0
汽车玻璃单车价值量（国内）/元	712.0	774.9	864.0	972.0	1196.0	1334.0	1534.5	2375.0
汽车玻璃单车价值量变化比例（国内/国外）	89.00%	90.00%	90.00%	90.00%	92.00%	92.00%	93.00%	95.00%
全球整车销量增速		-14.56%	10.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	1.49%
中国整车销量增速		-1.94%	7.00%	4.00%	3.00%	3.00%	3.00%	2.64%
全球整车销量/万辆	9129.7	7800.0	8580.0	8751.6	8926.6	9105.2	9287.3	10000.0
中国整车销量/万辆	2575.4	2526.8	2703.6	2811.8	2896.1	2983.0	3072.5	3500.0
全球前装汽车玻璃市场规模/亿元	730.4	671.6	823.7	945.2	1160.5	1320.2	1532.4	2500.0
中国前装汽车玻璃市场规模/亿元	183.4	195.8	233.6	273.3	346.4	397.9	471.5	831.3
单车售后玻璃维修 / 平米	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.12	0.15	0.20
全球汽车玻璃售后市场行业规模 / 亿元	36.52	40.29	57.66	75.61	104.44	158.43	229.86	500.00
中国汽车玻璃售后市场行业规模 / 亿元	9.17	11.75	16.35	21.86	31.17	47.75	70.72	166.25
全球汽车玻璃市场行业规模 / 亿元	766.89	711.87	881.34	1020.79	1264.90	1478.68	1762.26	3000.00
中国汽车玻璃市场行业规模 / 亿元	192.54	207.55	249.95	295.17	377.55	445.69	542.20	997.50

数据来源：中玻网，东吴证券研究所测算

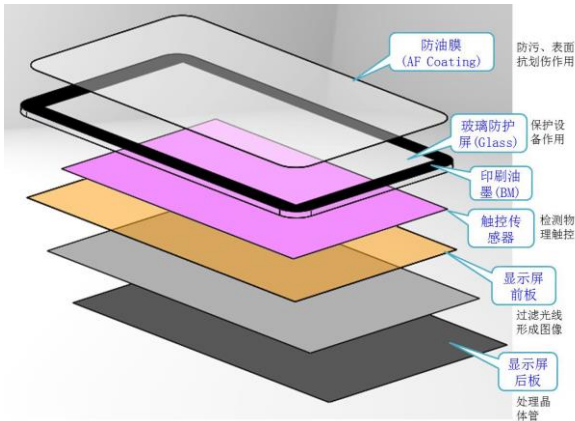
2. 汽车玻璃进阶之技术篇：比手机玻璃更简单？

2.1. 手机玻璃技术分析（以蓝思科技为例）

蓝思科技主营产品为消费电子视窗防护玻璃，其要求有强度高、透光率好、韧性好、抗划伤、憎污性好、聚水性强等特性，内表面与触控模组和显示屏紧密贴合、外表面有足够的强度，达到对平板显示屏、触控模组等的保护、产品标识和装饰功能。产品原料主要是自旭硝子/康宁玻璃采购的特种防护玻璃，经由雕刻—研磨—抛光—离子交换（化学钢化）—丝印—镀膜—检测等步骤，最终制成完整的视窗防护玻璃。该加工过程的主要技术难点包括：1）离子交换过程中随距表面距离增加，渗透难度增加，难以达到例子均衡分布的状态；2）雕刻过程需要对玻璃进行精细加工，对于尺寸、痕迹等有较高的要求；3）手机防护玻璃在普通玻璃的基础上新增聚水、透光、绝缘、耐磨等功能，均需要通过镀膜来实现，实现高品质、均匀分布的镀膜难度较大。此外，从机器设备维度来讲，蓝思科技全套加工流程除镀膜以外均实现了机器设备的自制和生产流程的自动化、规范化。

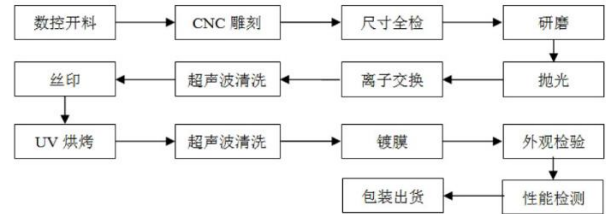
蓝思科技手机玻璃改版的重要原材料主要是美国康宁生产的特种玻璃基板，占主营业务成本比例超过 20%。根据蓝思科技招股说明书，2013 年该特种玻璃单价为每平米 303.5 元，远超普通建筑玻璃以及汽车玻璃。相比于普通的玻璃，其在硬度、耐划性、光学清晰度、平整性等方面有着尤其优越的性能表现，核心差异化工艺在于熔制下拉工艺、冷成型技术以及离子交换工艺，分别保证玻璃表面质量光滑平整且透光率高、轻薄且均匀、离子扩散进入玻璃内部保证高强度，从而有效提升玻璃质量；另外，康宁特种玻璃成本较高原因还在于其在保证透光率的基础上，氧化铝含量能超 20% 保障高硬度。

图 19: 手机屏幕拆分



数据来源：蓝思科技招股说明书，东吴证券研究所

图 20: 手机玻璃盖板生产流程



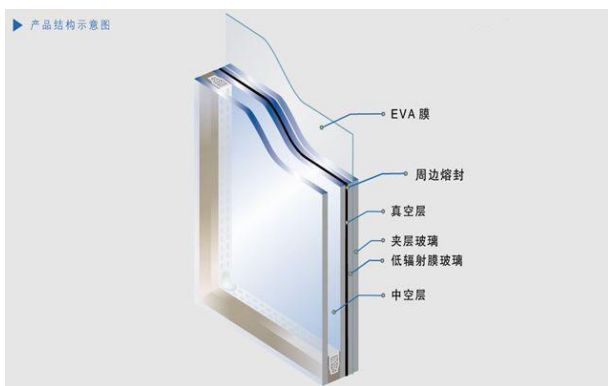
数据来源：蓝思科技招股说明书，东吴证券研究所

2.2. 汽车玻璃技术分析（以福耀玻璃为例）

汽车玻璃（车身玻璃）是以普通浮法玻璃为原料，经过切割、研磨、抛光、钢化、镀膜、夹层制作等工艺，最终制成夹层玻璃/全钢化/区域钢化玻璃等不同类型的、适用于汽车不同部位的汽车玻璃。以福耀为例，其产业链延伸至汽车玻璃原料浮法玻璃，设立硅砂生产子公司，覆盖至产业链源头。同时福耀玻璃也实现了机器设备的完全自制（除镀膜机器）和全生产环节的高度自动化。

汽车玻璃自身加工工艺的技术实现难点包括：1) 大尺寸加工过程中需要减少光畸变和杂质对透光性能的影响；2) 镀膜时材料分布的均匀性和效用最大化工艺；3) 夹层制作适应不同功能需求，并于镀膜工艺相结合，互不干扰。

图 21: 汽车夹层玻璃产品结构拆分示意图



数据来源：福耀玻璃官网，东吴证券研究所

图 22: 汽车玻璃生产流程



数据来源：汽车江湖，东吴证券研究所

2.3. 特种玻璃技术分析（以康宁为例）

技术端：康宁特种玻璃尤其“大猩猩”特种玻璃（Gorilla Glass）产品特点为：**轻薄、坚硬，厚度可精细至 2-3 微米的级别。**其主要用于防刮划、平整度要求较高的智能手机屏幕，该类型的玻璃铝硅含量较高，因而硬度远超普通的建筑及汽车玻璃。同样以化学钢化的工艺处理过后，康宁特种玻璃应力值超 600MPa，比旭硝子、板硝子等产品高 1/3，应力层超 40 微米，相比旭硝子等的产品高 250%-400%，总体耐用度也较高。其生产的**核心壁垒在于：采用特殊的工艺使硝酸钾溶液中的钠钙玻璃表面离子交换形成的加强致密压缩层更厚，加快离子交换进度，使得化学反应不受表面覆盖层的阻止。并独创性的使用冷弯技术生产玻璃，降低玻璃生产过程的能耗，减少气泡的产生，并能够生产更轻薄的高性能玻璃。**目前在全球屏幕显示玻璃领域占据绝对龙头地位。

产品端：康宁以屏幕玻璃为核心业务，主要产品为手机、汽车、家电等的屏幕保护玻璃，在汽车玻璃领域以中控仪表屏幕玻璃向车身前挡风及车窗拓展。以汽车座舱中控和仪表盘玻璃为先导，向前挡风和车窗玻璃等领域迈进。其主要角色为 Tier2，向福耀、圣戈班等厂商供应高品质特种玻璃基板，福特 GT 跑车系列以及宝马 i8、保时捷等豪华跑车的前后挡风玻璃均以康宁的特种大猩猩玻璃为基板。此外凭借产品自身相比于普通汽车玻璃轻薄+高透光的性能，康宁已经实现在汽车前挡风 ARHUD 以及代替车窗夹层玻璃的更轻薄、坚硬、平整、低眩光的玻璃产品领域实现落地。

2.4. 技术差异及通性分析

从技术维度比较手机玻璃盖板生产和汽车玻璃生产难度，结论较为明晰：**手机玻璃盖板与汽车玻璃生产工艺各有壁垒，手机玻璃相对要求更高。**细节来看，核心功能指标要求上：**1) 应力/硬度：**手机保护玻璃要求更高，实现技术难度更大；**2) 透光度：**手机保护玻璃要求更高，实现技术难度更大；**3) 平整度：**手机保护玻璃要求更高，实现技术难度更大；**4) 碎裂后要求：**汽车玻璃要求更高。

图 23：汽车玻璃与手机玻璃性能及工艺比较（标蓝表示加工难度更高，标红为核心要求）

分类		可见光透射比	应力	平整度	碎裂后要求	光畸变	抗磨性	耐辐照性	厚度	韧性
汽车玻璃 安全+透光	要求	70%	钢化玻璃压应力≥105MPa	-	碎裂为一定大小的无尖锐棱角的小球	≤2'	≤2%	≥70%或照射前后比值不低于95%	3-7mm	-
	对应工艺	-	物理钢化（不均匀加热）	-	物理钢化	夹层工艺	-	-	热成型/冷弯成型	-
手机玻璃 美观+保护	要求	91.20%	维氏硬度≥6300MPa	不允许划痕，微波波长度≤0.2微米/20mm	-	不允许	-	-	公称厚度0.3-1.1mm	弯曲硬度大于等于600MPa
	对应工艺	-	化学钢化（离子溶液表面离子交换）	-	-	-	-	-	冷弯成型	-

数据来源：国家标准网，东吴证券研究所

1) 基础材料：汽车玻璃所用基础材料为以硅砂、纯碱等为原料，经由普通的浮法生产工艺制成，福耀所用浮法玻璃原料绝大比例为自制，较好的控制了原料成本波动对毛利率的影响。而手机玻璃因其对透光率、表面平整度、硬度的要求相比汽车玻璃更高，

所以在生产时原料配比需要保持低铁、高铝；并且，手机玻璃所用基板原料需要在普通的平板玻璃基础上进行更多的后加工，包括初步化学钢化以及表面 Al₂O₃ 涂覆增强表面硬度等。

2) 性能要求/加工工艺：汽车玻璃与手机玻璃在厚度、可见光透射比、最大承受应力、光畸变、抗磨性、耐辐照性、平整度、韧性以及碎裂后形变等性能上均有不同要求，继而衍生出相对应特殊的加工处理工艺。汽车玻璃相对于手机玻璃盖板较厚、可见光透射比较低、单位面积应力承受值较低，并且表面平整度（微观波纹度）和韧性的要求都高于汽车玻璃，因而在这几大加工领域加工难度较高；另一方面，由于汽车玻璃加工尺寸较大，弯曲程度较大，在降低光畸变、抗磨、耐辐照等方面要求更高，并且考虑驾驶安全，汽车玻璃需要经过钢化/区域钢化/胶质夹层等方式进行处理，加工难度提升。

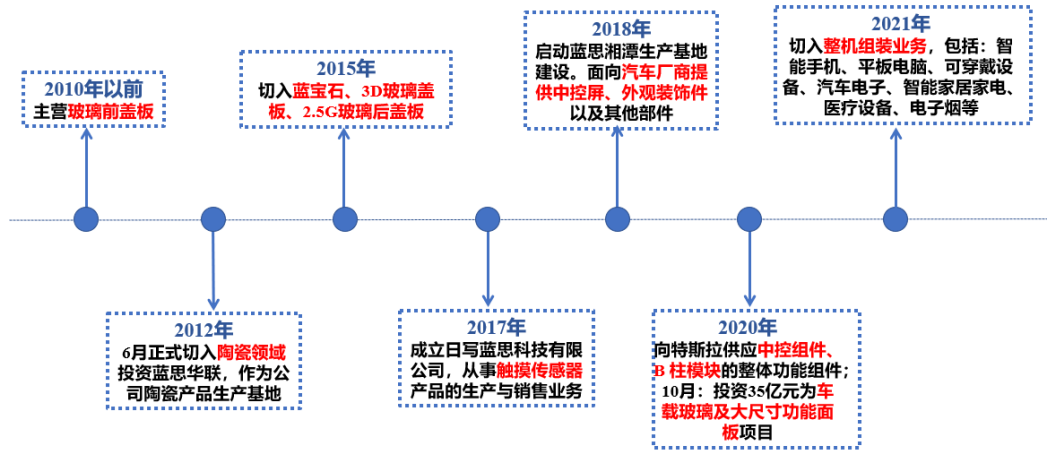
综上，手机玻璃盖板生产技术壁垒相对更高，向汽车玻璃领域横向拓展业务范围具备技术实现的可行性。汽车玻璃本身在加工尺寸、抗磨、耐辐照等方面的工艺设计壁垒较低，在机器设备环节流程基本一致的基础上，手机玻璃盖板与汽车玻璃技术相通性较强。但汽车玻璃加工尺寸较大，在机器设备等固定资产投资上难度相对更大。

3. 汽车玻璃进阶之格局篇：福耀 VS 蓝思/康宁？

3.1. 手机玻璃产业优势

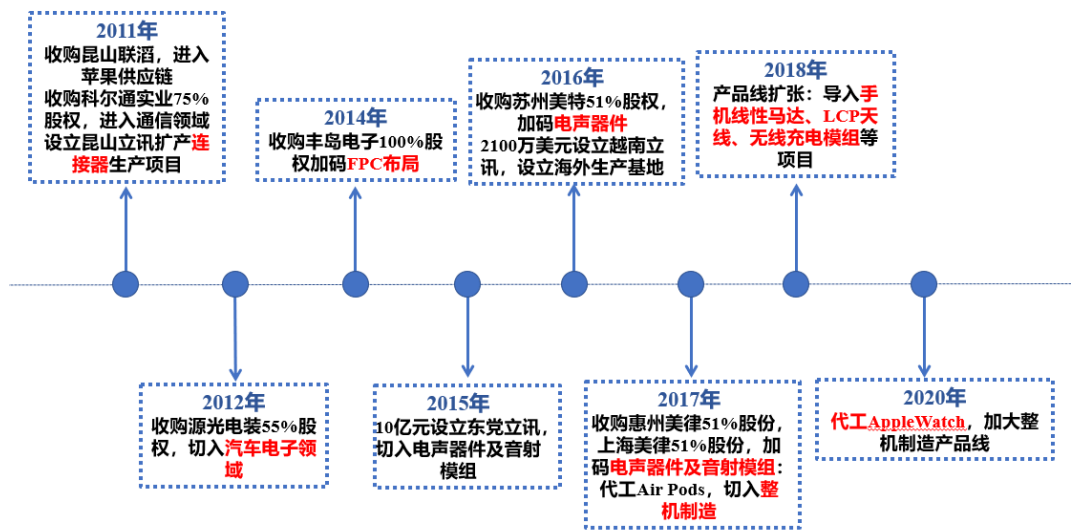
首先，产业内公司实现跨行业范围效应，加工环节互通，横向拓展能力较强。以智能手机产业链两大龙头企业蓝思科技和立讯精密为代表：利用已有机器设备和制造工艺技术最大化产品线，实现范围效应。1) 蓝思科技：由消费电子向汽车电子再向医疗电子领域的横向开拓。蓝思科技业务发展方向明晰：第一阶段以手机前后玻璃盖板为起点，逐渐覆盖智能手机其他领域例如金属机壳和整机组装。第二阶段向可穿戴设备例如智能手表等的触控显示模组和蓝宝石/陶瓷后壳盖板以及整机组装。第三阶段则进一步向汽车电子领域例如中控仪表屏幕盖板和车窗、B 柱等以及医疗电子领域设备组装等方向开拓。2) 立讯精密：消费电子板块多点布局。以连接器、天线、马达、无线充电以及手机声学器件等智能手机零组件为依托向智能手机整机组装业务发展，继而拓展 TWS 耳机代工业务。归结来看，手机玻璃厂商自身强大的业务整合及范围效应实现能力为其产业扩张进军汽车玻璃奠定核心竞争力。

图 24: 蓝思科技业务扩张发展史



数据来源：公司公告，东吴证券研究所

图 25: 立讯精密业务扩张发展史



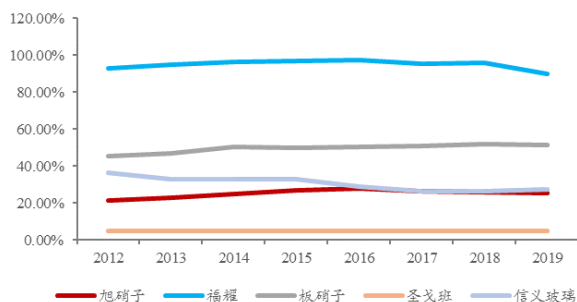
数据来源：公司公告，东吴证券研究所

其次，汽车车身前挡风及车窗玻璃基于未来全新附件功能的叠加以及车身进一步减重的趋势，手机玻璃盖板基板（大猩猩玻璃）优势将增强。对于前挡风玻璃，未来汽车AR虚拟辅助显示技术进一步发展，帮助驾驶员在汽车前进过程中识别前方路况，并可以进一步应用于其他场景，例如工作会议、家庭视频等，全面融入消费者日常工作生活的智能生态体系。与前挡风类似，车窗玻璃在未来生活场景下，也会相应衍生人脸识别、声音识别、指纹识别等功能，成为人车交互的最前端载体。此外，随电动化渗透率不断提升，汽车轻量化需求进一步加速，运用更轻更薄的车身玻璃成为未来汽车玻璃厂商的重要变革方向，手机玻璃盖板基板材料有望成为重要的技术突破口。

3.2. 汽车玻璃产业优势

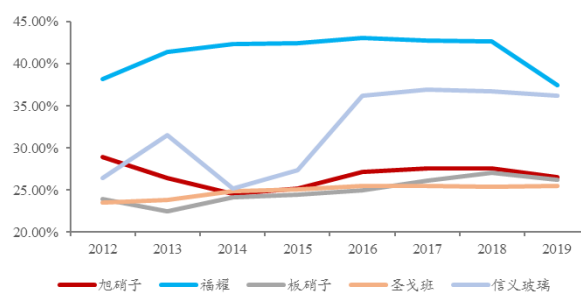
产业链纵向布局把控成本，深耕单一行业塑造强大品牌力。汽车玻璃领域全球以福耀玻璃、信义玻璃、圣戈班、旭硝子、板硝子等五家厂商，合计市占率 80% 左右，属于寡头垄断格局，市场共性在于：深耕汽车玻璃，对标全球市场。福耀玻璃以汽车玻璃为主要业务，占比超 90%，浮法玻璃生产主要用于内供；信义玻璃浮法玻璃/建筑玻璃和汽车玻璃三大业务并举；旭硝子、板硝子尤其是圣戈班则建筑玻璃业务占比相对较高。以福耀为例：深耕汽玻打造强客户黏性，纵向布局产业链上游高成本管控，规模效应显著。福耀玻璃汽车玻璃业务销售额占比超 90%，客户遍及全球，国内市场销售额占总市场比例超 70%，全球市场份额超 20%，专注单一汽玻领域实现强规模效应。并且福耀自制汽玻核心玻璃基板原料浮法玻璃，产业链向上延伸至纯碱及硅砂开采基地，布局最上游原料，实现最大限度成本管控和高且稳的毛利率。

图 26: 汽车玻璃全球五大龙头汽车玻璃营收占比



数据来源: Bloomberg, 东吴证券研究所

图 27: 汽车玻璃全球五大龙头毛利率变化



数据来源: Bloomberg, 东吴证券研究所

3.3. 差异比较及格局判断

电动智能化背景下行业规模持续扩张，手机玻璃厂商业务拓宽进入汽车玻璃行业将产生“鲑鱼效应”，加速电动智能化普及渗透。

产业维度来看跨界横向开拓难度主要包括以下几点：1) 车规级安全标准存在高要求、长认证周期等固有壁垒，新进入者前期准备较多；2) 原有供应链体系黏性较强。汽车玻璃作为重要安全零部件，为减少第三方来源的汽车玻璃可能带来的安全隐患和质量问题，整车厂商切换供应商的频率较低，原有市场格局相对较为固定。3) 成本较高。立足汽车玻璃/手机玻璃盖板全加工过程维度，手机玻璃盖板单位面积加工成本更高。根据蓝思科技招股说明书，从康宁采购的特种手机玻璃单价超 300 元/平米，对比福耀玻璃营收测算，汽车玻璃基本原料浮法玻璃单价较低，国内售价 2000 元/吨（按 5mm 厚度折算，约 25 元/平米），自制浮法成本更低，手机玻璃盖板成本相对高于汽车玻璃。

但消费电子厂商横向开拓业务也存在一些优势：1) 消费电子领域多样化产品功能开发更快，产品迭代周期更短，基于需求的快速反应能力和研发持续投入能力较强。2) 汽车前挡风及车窗玻璃未来长期功能演变下，对安全性和防刮蹭（美观）、人机交互（便捷）、平整度（舒适）等的要求会更高，以康宁特种玻璃为代表的手机屏幕玻璃产品在功能和技术成熟度上与产业未来发展趋势较为匹配。

未来全球汽车玻璃格局预判：新进入者或增加，与汽车玻璃厂商共同推动玻璃升级。

1) 福耀保持龙头地位，发挥专业深耕以及成本优势，欧美市场全球化扩张步伐进一步加快。利用自身在汽车玻璃产能和技术领域的前瞻布局结合成熟的客户供应链，福耀受益规模扩张的行业红利，于美国市场提前布局产能，于欧洲市场收购 SAM 开拓铝亮饰条业务增强范围效应，稳固自身客户。2) 电动智能趋势下，手机玻璃厂商以全新产品加速行业供给端变革，部分产品实现高端化、差异化，凸显核心竞争力。以手机玻璃盖板为起点，消费电子厂商利用相通的加工环节和机器设备跨界迈入汽车玻璃行业的可行性较高。

4. 投资建议

汽车玻璃黄金赛道持续升级，重点推荐【福耀玻璃+蓝思科技】。受益“轻量化+智能化”双重驱动，天幕+HUD+调光+天线等功能将推动汽车玻璃单车价值量持续提升，全球市场规模未来 10 年复合增速 15.47%。格局上看，传统汽车玻璃厂商将率先受益本轮行业红利，重点推荐具备全球竞争力且实力持续增强的【福耀玻璃】（汽车组覆盖）；预计 2021-2023 年福耀玻璃归母净利润实现 38.3/49.9/60.8 亿元，分别同比+47.2%/+30.4%/+21.9%，对应 PE 为 29/15/18 倍。新进入者层面，手机玻璃厂商借助跨行业的技术/设备相通性，也有望受益汽车玻璃持续升级行业红利，重点推荐【蓝思科技】（电子组覆盖）；预计 2020-2022 年蓝思科技归母净利润实现 49.2/70.5/91.9 亿元，分别同比+99.4%/+43.3%/+30.3%，对应 PE 为 25/18/14 倍。（2020/4/15 收盘价计算）

5. 风险提示

汽车玻璃新产品渗透率增速不及预期。全新汽车玻璃产品的推出可能会出现消费者接受程度较低、市场反馈消极的状况，影响渗透率提升。

整车乘用车销量低于预期。整车尤其是乘用车终端销售存在增长缓慢的可能性，影响汽车玻璃销量规模。

电动化、智能化发展普及低于预期。电动化影响汽车轻量化对汽车天幕玻璃渗透率增速产生影响，智能化影响汽车玻璃多种高附加值功能的使用，电动智能化发展增速较低会导致汽车玻璃行业规模扩张增速较低。

免责声明

东吴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。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准：

公司投资评级：

- 买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 15% 以上；
- 增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 5% 与 15% 之间；
- 中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 -5% 与 5% 之间；
- 减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 -15% 与 -5% 之间；
- 卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 -15% 以下。

行业投资评级：

- 增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于大盘 5% 以上；
- 中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对大盘 -5% 与 5%；
- 减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于大盘 5% 以上。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街 5 号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>

