



中小盘-首次覆盖报告

首次覆盖

高端晶振替代机遇已到，高基频与车规晶振双翼齐飞

——中小盘首次覆盖报告



证书编号

本报告导读：

导读请用一、两句话概括本报告结论。注意写明本报告的核心观点、超预期和差异化，不应罗列公告数据，描述已知信息。

投资要点：

写作要求：

首页摘要部分应分为五段，内容建议为：

- 首段为投资建议，需要写明“首次覆盖，给予 XX 评级”；说明目标价及估值，估值要有明确的量化依据，讲明依据即可，不用展开论述。简要说明盈利预测，例如“预测 2013-2015 年（未来三年）的 EPS 为 ***、***、***元，增速为**%、**%、**%”；
- 关键假设。该段落主要说明投资结论的原因、逻辑和前提假设。
- 突出与众不同/与前不同的认识或逻辑。该段落主要说明投资判断、分析逻辑、前提假设中“新”的内容。
- 催化剂。该段落主要说明促使投资结论兑现的关键因素，可以是促使大众放弃原有认识而接受研究人员认识的一个事件，即使超预期消失的催化因素。
- 风险提示。该段落主要说明可能导致投资结论错误的风险。
风险可以是未来有可能发生且对公司发展不利的小概率事件，但不是指实际情况未达到预测假设条件（如“XX 业务低于预期”）。

公司部分原则上要求两页（首页和第二页财务模型导入），如果有论述需求可以从第三页加载正文内容。

（撰写报告时，将该撰写说明删除）

评级：

目标价格：

当前价格：

****.***

52周内股价走势图



相关报告

如需列示行业报告、新股报告可手动添加。没有请删除该表。

行业报告《**》

新股询价报告《*****》

目录

1. 国产替代浪潮已至，高端晶振即将爆发.....	3
1.1. 承接日本产业转移，国产替代势在必行.....	3
1.1.1. 日本主导全球晶振市场，高端晶振国产化需求强烈.....	3
1.1.2. 中低端晶振初步实现替代，高端晶振国产替代即将爆发...	4
1.2. 突破技术、认证、原材料三大壁垒，国产替代正当时.....	5
1.2.1. 掌握核心光刻技术，突破高端技术壁垒.....	5
1.2.2. 产品获得高通认证，突破行业认证壁垒.....	6
1.2.3. 原材料率先实现国产替代，突破原材料壁垒.....	6
1.3. 国产厂商加大资本开支，扩充产能迎接需求爆发.....	7
2. 高基频与车规晶振同发力，国产厂商扬帆起航.....	8
2.1. 5G 建设推动高基频晶振需求，价格上行提升业绩弹性.....	9
2.1.1. 5G 建设加速推进，高基频晶振成未来趋势.....	9
2.1.2. 国产高基频晶振通过高通认证，有望迎来量价齐升.....	9
2.2. 新能源汽车蓬勃发展，车规晶振开启第二增长曲线.....	12
3. 受益下游景气度高企，晶振市场空间广阔.....	14
4. 国产晶振厂商标的推荐.....	17
4.1. 泰晶科技营收规模最大.....	17
4.2. 惠伦晶体盈利能力领先.....	18
4.3. 泰晶科技、惠伦晶体技术实力突出.....	18
5. 风险提示.....	19
5.1. 石英晶振下游市场需求不及预期.....	19
5.2. 国产替代进程不及预期.....	19

1. 国产替代浪潮已至，高端晶振即将爆发

高端晶振国产替代需求即将爆发，国产厂商加大资本开支扩充产能。全球石英晶振市场主要由日本厂商所主导，2010 年以来，日本厂商将晶振产业逐步向外转移，市场份额持续下降。近年来，我国晶振行业发展迅速，国产晶振厂商保持较高的资本开支水平，逐步承接日本产业转移，初步实现了中低端晶振产品的国产替代，高端晶振市场的国产替代需求亦十分强烈。随着我国晶振行业突破了光刻技术、高通认证、原材料采购三大壁垒，国产晶振厂商在高端晶振产品上竞争力凸显。2020 年，面对国内高端晶振市场的旺盛需求，我国晶振厂商再次加大资本开支，加速产能扩张，全力迎接高端晶振的国产替代需求爆发。

1.1. 承接日本产业转移，国产替代势在必行

1.1.1. 日本主导全球晶振市场，高端晶振国产化需求强烈

石英晶振起始于欧美，日本后来居上。石英晶振最早起源于 1880 年居里兄弟研究水晶片时发现的压电效应，此后在欧美国家石英晶振初级产品被逐步开发成型，上世纪 40 年代日本晶振厂商开始起步，实现了石英晶振的量产。经过几十年的发展，日本晶振厂商在行业内技术领先，产值最大；美国晶振厂商研究水平较高，但产值较小，以军工产品为主；中国台湾与大陆晶振厂商起步较晚，与日系企业还存在一定差距。

全球石英晶振市场集中于日本、中国台湾、美国、中国大陆。2020 年，全球前 10 大晶振厂商合计占据 63.86% 的市场份额，市场集中度较高，日本厂商以近一半的市场份额处于主导地位。2020 年市场份额前 5 名的晶振厂商中，日本厂商占据了 4 名，分别为 Epson、NDK、KCD、KDS，且市场份额均在 5% 以上，处于绝对领先。中国台湾地区厂商近年来发展迅速，TXC 以 11.06% 的市场份额排名第一，较 2019 年的市场份额提升 1.82pct。根据测算，国内两大晶振厂商泰晶科技与惠伦晶体，2020 年在全球晶振市场中的市场份额分别为 2.39%、1.59%。

表 1: 市场份额前 5 名的晶振厂商中，日本厂商占据 4 名

晶振厂商	地区	2019 年营收 (百万美元)	2020 年营收 (百万美元)	2019 年市场份额	2020 年市场份额
TXC	中国台湾	281	381	9.24%	11.06%
Epson	日本	355	370	11.67%	10.74%
NDK	日本	336	321	11.05%	9.32%
KCD	日本	257	320	8.45%	9.29%
KDS	日本	192	209	6.31%	6.07%
MicroChip (Vectron)	美国	171	179	5.62%	5.19%
SiTime	美国	84	116	2.76%	3.37%
Harmony	中国台湾	88	106	2.89%	3.08%
Hosonic	中国台湾	89	100	2.93%	2.90%
Murata	日本	86	98	2.83%	2.84%
全球总收入		3041	3446	100.00%	100.00%

数据来源：CS&A、国泰君安证券研究

中国以中低端晶振市场为主，高端晶振市场国产替代需求强烈。随着智能电子产品、移动终端等产品向便捷化发展，5G 时代对通信质量要求越来越高，石英晶振行业逐步向高频率、小型化、高精度方向发展。日本厂商凭借领先的技术实力，在频率、尺寸、精度方面走在行业前列，高端产品占据优势，同时受到原材料与人力成本上升的影响，逐步将毛利率较低的中低端业务转移至中国、东南亚等地区，转而专注于附加值更高的高端晶振产品。我国晶振行业起步较晚，技术实力与日本领先厂商仍存在一定差距，虽然承接日本产业转移后产值逐步加大，但以中低端晶振产品为主，具有高频率、小型化、高精度特性的高端晶振仍然依靠进口。面对国内 5G、物联网产业的迅速发展，中国厂商在全球 5G 领域的市场份额不断提升，下游客户对高频率、小型化的高端晶振需求量快速增长，高端晶振的国产替代需求强劲。

表 2：中国大陆厂商以中低端晶振为主

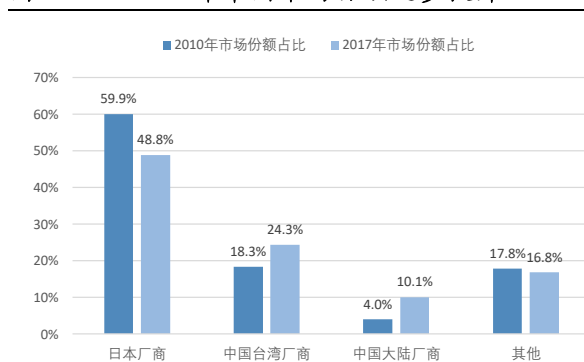
技术要素	日本厂商	中国台湾厂商	欧美厂商	中国大陆厂商
频率	高端	中高端	中端	中低端
尺寸	高端	中高端	中端	中低端
精度	高端	中高端	中端	中低端

数据来源：TXC、国泰君安证券研究

1.1.2. 中低端晶振初步实现替代，高端晶振国产替代即将爆发

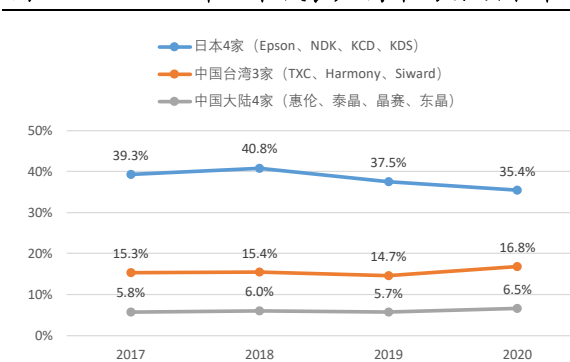
日本晶振厂商市场份额不断下降，产业转移持续进行。近年来，日本晶振厂商逐步将中低端业务向外转移，中国台湾与大陆厂商及时抓住了承接日本产业转移的机遇，市场份额逐步提升。日本水晶工业协会数据显示，日本厂商市场份额由 2010 年的 59.9% 下降至 2017 年的 48.8%，同期中国台湾与大陆厂商市场份额分别提升了 6.0pct 与 6.1pct。2017 年以来，由于日本水晶工业协会暂未公布市场份额最新数据，我们以各国主要代表晶振厂商市场份额数据进行分析，日本 4 家代表厂商（Epson、NDK、KCD、KDS）市场份额由 2018 年的 40.8% 下降至 2020 年的 35.4%，同期中国台湾与大陆的代表厂商市场份额均逐步提升。从 2010 年至今，日本厂商整体或部分代表厂商市场份额持续下降，已经逐步退出大部分中低端晶振业务，面对人力资源成本与原材料成本的压力，未来有望将高端晶振业务也逐步向外转移。

图 1 2010-2017 年中国市场份额逐步提升



数据来源：日本水晶工业协会、国泰君安证券研究

图 2 2017-2020 年日本代表厂商市场份额下降



数据来源：CS&A、国泰君安证券研究

国产厂商与日本爱普生洽谈合作，有望承接日本高端晶振业务。根据中国证券报的公开报道,2022年1月,日本爱普生公司团队到访惠伦晶体,参观考察了惠伦晶体重庆生产基地已经投产的石英晶振生产线,双方就技术、业务等方面的合作进行了深入交流。日本爱普生对重庆生产基地的自动化、智能化水平高度认可,并表达了与惠伦晶体携手合作的强烈意向。惠伦晶体重庆生产基地以生产高基频、小型化的高端产品为主,主要应用于5G及以上技术平台、WiFi6、物联网等领域。爱普生作为全球第二大晶振厂商,与惠伦晶体关于重庆生产基地的合作交流,反映出日本厂商已在考虑将高端晶振业务向外转移,并将具备高端晶振量产能力的中国晶振厂商作为优先考虑的合作对象。

近年来,我国晶振行业发展迅速,已逐步实现了中低端晶振产品的国产替代,随着我国新技术、新工艺、新产品的不断开发与应用,原材料、生产设备、产能规模的不断升级与扩张,国产晶振厂商在高端晶振产品上竞争力凸显,加之日本厂商已逐步考虑将高端晶振业务向我国转移,2022年我国高端晶振产品的国产替代需求有望迎来爆发。

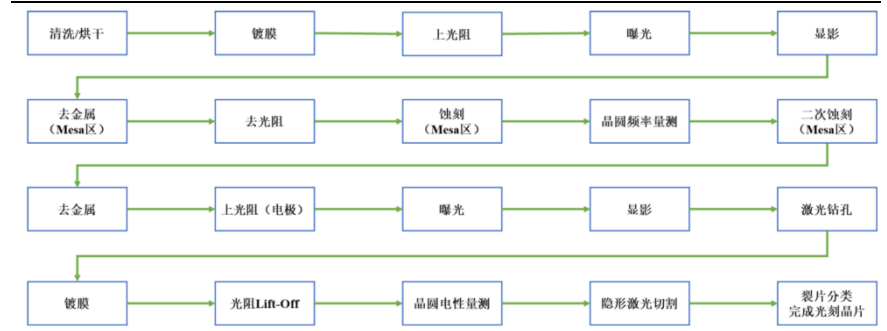
1.2. 突破技术、认证、原材料三大壁垒，国产替代正当时

1.2.1. 掌握核心光刻技术，突破高端技术壁垒

光刻工艺突破了机械研磨工艺的限制，是生产高频率晶振的关键。石英晶体的厚度越薄,晶体振荡频率越高。当前行业内普遍使用的机械研磨工艺存在较大的局限性,晶片AT切型厚度 $28\mu\text{m}$ (趋近60MHz)已近机械研磨加工工艺极限,难以批量生产高基频压电石英晶体元器件所需的石英晶片(5G通讯技术通常要求AT切型厚度为 $20\sim 16\mu\text{m}$ 甚至更薄,频率要求为80MHz~96MHz)。而光刻腐蚀工艺可以将晶片的振荡部位的厚度加工到微米级,在保持芯片强度的同时,能够实现超高频基波振荡,是高基频、小型化石英晶振批量生产的关键技术。

国产晶振厂商掌握光刻技术并实现量产，成功跨越高端晶振技术门槛。相比于传统机械工艺,光刻工艺需要光刻机等高端设备的支持,加工工艺流程复杂、难度大,技术壁垒较高,导致能够掌握该项技术的晶振厂商并不多。此前,全球既掌握该工艺又已开始向市场供货的仅日本的KDS、Epson、NDK和中国泰晶科技、惠伦晶体5家企业。国内泰晶科技从2011年开始投入光刻工艺研究,惠伦晶体积极引入掌握光刻工艺技术的项目团队,投入相关光刻设备设施,目前两大厂商均成功掌握核心光刻技术并实现量产,突破高端晶振技术壁垒,为实现高端晶振的国产替代打下了技术基础。

图 3 基于光刻技术的晶片生产工艺流程



数据来源：惠伦晶体公告、国泰君安证券研究

1.2.2. 产品获得高通认证，突破行业认证壁垒

高通认证门槛较高，获得认证的晶振厂商屈指可数。高通 5G 基带芯片方案是全球应用最为广泛的 5G 方案，为了保证通信功能的稳定，采用了高通 5G 方案的手机厂商，在晶振产品的选择上会优先选用获得高通认证的晶振产品。高通公司的认证过程较为严格与漫长，需经过厂商资质考察、规格类型确认、样品数据准备、产品实验测试、量产能力认证等环节，过程可能持续 1-2 年。严格的技术要求与筛选条件，使得能获得高通认证的门槛较高，获得认证的厂商寥寥无几。此前全球晶振企业中仅 Epson（日本爱普生）、NDK（日本电波）、KCD（日本京瓷）、KDS（日本大真空）、TXC（台湾晶技）等几家头部晶振厂商获得高通认证。

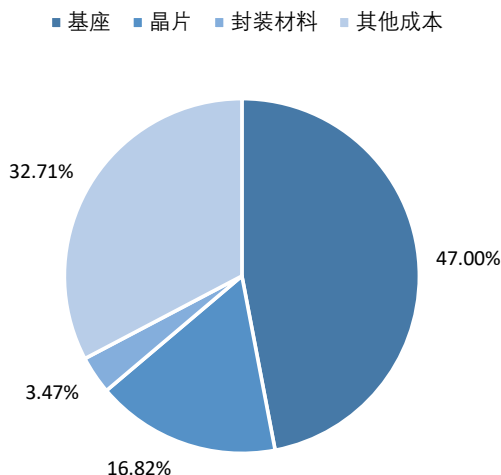
疫情导致晶振产能缺口较大，高通转而向中国厂商授予认证。2020 年以来，疫情持续在全球蔓延，日本、马来西亚等晶振工厂不时因防疫而停产断供，货运渠道也因疫情影响一度受阻，加之 2020 年 10 月日本晶振大厂 AKM 发生大火产能报废，全球晶振原材料 IC 短缺。多种因素共同导致了近两年晶振产品供不应求，产能较实际需求缺口较大，仅靠日本或中国台湾厂商生产的晶振产品已远不能满足采用高通 5G 方案的手机厂商生产需求，高通需进一步拓展认证晶振厂商。在此机遇下，国内两家晶振厂商惠伦晶体与泰晶科技，凭借领先的光刻工艺与高基频晶振量产能力，均有部分产品获得了高通认证，并在 2021 年 2 月与 3 月先后获得了 76.8MHz 高基频晶振产品的高通认证。这标志着中国晶振厂商已突破行业主要认证壁垒，具备了实现高端晶振国产替代的能力。

1.2.3. 原材料率先实现国产替代，突破原材料壁垒

石英晶振主要原材料为基座，存在较强的国产替代需求。石英晶振按属性分为石英晶体谐振器与石英晶体振荡器，谐振器被称为无源晶振，振荡器被称为有源晶振，目前石英晶振市场以谐振器为主，2019 年全球石英晶振销售额中谐振器占比达 90.01%。谐振器原材料主要为基座、晶片、封装材料（SMD 上盖或 DIP 外壳）等，振荡器的原材料还需要在谐振器的基础上增加 IC 芯片。以 SMD3225 谐振器为例，基座占据了成本的 47.00%，是成本的最大构成，晶片占成本比例为 16.82%，封装材料占成本比例为 3.47%，成本占比均相对较小。考虑到谐振器是晶振市场的主要产品，从市场整体来看，基座与晶片为石英晶振生产的主要原材料，其中晶片一般由晶振厂商自行生产，基座此前主要采购自日本京瓷等国

外厂商，在国产替代的大趋势下，基座存在较强的国产替代需求。

图 4 石英晶体谐振器原材料以基座为主



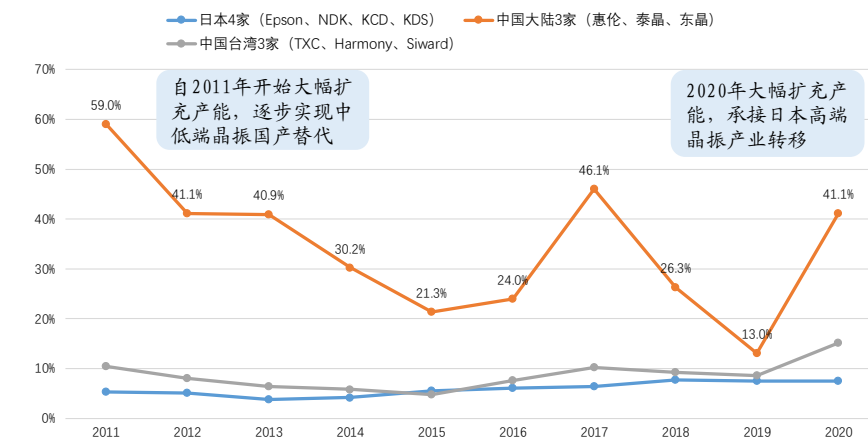
数据来源：晶赛科技招股说明书、国泰君安证券研究

基座行业已逐步实现国产替代，为晶振生产提供了稳定的国内供应链。2010 年以前，我国陶瓷封装基座的供应基本由三家日本厂商京瓷、住友、NTK 所主导，其中日本京瓷在 2012 年的陶瓷封装基座销售额占到了全球的 68%。随着国内三环集团突破技术瓶颈，国内首家实现陶瓷封装基座量产的企业诞生，开启了陶瓷封装基座的国产替代之路。国内基座产量规模不断扩大，打破了原有市场格局，竞争加剧，基座单价持续下降，从 2011 年的 0.20 元/只下降至 2020 年的 0.07 元/只，毛利率不断降低，间接导致日本厂商逐步退出国内基座市场，例如日本 NTK 于 2017 年退出晶振陶瓷基座的生产，日本京瓷于 2019 年决议清算生产陶瓷封装基座的上海京瓷工厂。日本厂商在基座市场的逐步退出，加速了我国基座行业的国产替代，2020 年三环集团陶瓷封装基座销量达 90.01 亿只，是全球除日本外为数不多能实现批量化生产的厂商。晶振生产的主要原材料已率先实现国产替代，保证了晶振生产的供应链稳定，为晶振的国产替代奠定了原材料基础。

1.3. 国产厂商加大资本开支，扩充产能迎接需求爆发

国产品振厂商近年来资本开支水平保持相对高位，产能持续扩张。自 2011 年以来，为承接日本中低端晶振产业转移，逐步实现中低端晶振的国产替代，国产品振厂商资本开支持续保持高位，2011 年惠伦晶体、泰晶科技、东晶电子三家厂商总资本开支占总营收比例高达 59.0%，远高于日本与台湾代表厂商资本开支水平。2020 年，面对日渐强烈的高端晶振国产替代需求，国产品振厂商抓住日本高端晶振产业转移的机遇，再次加大资本开支，三家代表厂商的总资本开支占总营收比例，由 2019 年的 13.0% 提升至 2020 年的 41.1%，资本开支水平大幅提高，产能扩张意愿强烈。

图 5 国产晶振厂商资本开支水平相对较高



数据来源: Wind、国泰君安证券研究

中国晶振厂商产能扩张以高端晶振为主,全力迎接即将到来的国产替代需求爆发。由于近两年我国 5G、物联网、WIFI6、智能穿戴等下游领域发展迅速,对高端晶振产品需求旺盛,叠加疫情影响,国内产能供给不能满足需求,高端晶振产品缺货明显,中国晶振厂商大力扩张产能,积极为国产替代趋势下的需求爆发做好准备。惠伦晶体、泰晶科技、晶赛科技等国内领先晶振厂商,均先后开始建设产能扩张项目,其中泰晶科技与惠伦晶体扩产项目均以高频化、小型化的高端晶振产品为主,项目达产后有望缓解国产替代趋势下高端晶振市场的旺盛需求。

表 3: 中国晶振厂商产能扩张意愿强烈

	惠伦晶体	泰晶科技	晶赛科技
产能扩张项目	高基频、小型化压电石英晶体元器件产业化生产基地建设项目	基于 MEMS 工艺的微型晶体谐振器产业化项目、温度补偿型晶体振荡器 (TCXO) 研发和产业化项目	年产 10 亿只超小型、高精度 SMD 石英晶体谐振器项目
项目开始时间	2020 年	2020 年	2021 年
项目建设周期	5 年	3 年	2 年
投资总额 (亿元)	12.38	4.89	2.00
主要扩产产品	尺寸在 2016 以下的 SMD 谐振器 (含高基频)、2016 以下的 TCXO 振荡器 (含高基频)、2016 以下的 TSX 热敏晶体 (含高基频)	尺寸在 2012 以下的 SMD 谐振器、2520 以下的 TCXO 振荡器、1612 的 TSX 热敏晶体	尺寸在 3225 以下的 SMD 谐振器
2020 年产量 (亿只)	7.68	22.80	9.58
项目目前已新增产能 (亿只/年)	7-8	7.2	-
项目全部达产后预计新增产能 (亿只/年)	26.4	12.00	10.00

数据来源: 泰晶科技、惠伦晶体、晶赛科技公告, 国泰君安证券研究

2. 高基频与车规晶振同发力, 国产厂商扬帆起航

高基频与车规晶振双翼驱动, 助力国产晶振厂商再上新台阶。(1) 高基频晶振带来量价齐升: 随着全球 5G 建设进程加速, 推动了高基频晶振

的市场需求快速增长，在此机遇下，国产高基频晶振突破壁垒，获得高通等方案商认证，向全球众多品牌手机厂商的供货量将持续攀升；同时高基频晶振优化产品结构，提升产品均价，国产晶振厂商有望迎来量价齐升。（2）车规晶振开启第二增长曲线：车规晶振对可靠性要求高，较普通晶振毛利率大幅提升，同时电动汽车单车对晶振的需求量显著增加，随着新能源汽车产业的蓬勃发展，车规晶振将为国产晶振厂商带来新的利润增长点。

2.1. 5G 建设推动高基频晶振需求，价格上行提升业绩弹性

2.1.1. 5G 建设加速推进，高基频晶振成未来趋势

从 2G 到 5G 晶振频率越来越高，晶振高频化趋势明显。石英晶振是 5G 技术中核心的电子零部件之一，5G 技术对石英晶振在频率等方面提出了更高的要求。为实现高速、大容量、稳定的通信，也就需要更高频率的载波，所需要的晶振频率也越来越高。例如通讯产品从 2G、3G 到 4G 时代 所需求的石英频率组件由 3225 规格 24MHz 升为 48MHz，而 5G 通讯产品的需求频点及规格将进一步提升至 1612 规格 52MHz、76.8MHz、96MHz 等。目前，高通、海思和 intel 平台石英晶振频率将从 38.4MHz 向 76.8MHz 升级，联发科、三星平台频率将从 26MHz 向 50MHz 升级，在尺寸方面基本上采用的是 1612 或 1210 的设计方案。

5G 建设推动高基频晶振快速发展，国产厂商高基频晶振迎来发展良机。在晶振行业中，一般将 KHz 晶振作为低频产品，0—50MHz 晶振作为高频产品，50MHz 以上晶振作为高基频产品。从国内外相关领域主要平台和方案商对于 5G、wifi6 时代所需石英晶振的设计情况可以看出，高基频是行业未来的发展趋势。随着 5G 建设的加速推进，50MHz 以上的高基频产品将迎来发展良机，惠伦晶体与泰晶科技作为国内首批获得高通认证的高基频晶振企业，高基频晶振产品处于国内领先地位，有望凭借先发优势快速抢占高基频市场份额。

表 4：高基频晶振频率一般为 50MHz 以上

按频率分类	频率	用途	代表厂商
低频	KHz (32.768 KHz 为主)	提供时钟 RTC 信号，为电子电路提供时钟信号标准频率源，在低功耗和即时唤醒场景下需求量大	国内：泰晶科技、台湾晶技 国外：Epson、NDK、KCD、KDS
高频	0-50MHz	提供频率配套、稳频输出的功能，多用于移动通信、GPS 定位、自动控制系统、视听设备等场景	国内：惠伦晶体、泰晶科技、台湾晶技 国外：Epson、NDK、KCD、KDS
高基频	50MHz 以上	提供频率配套、稳频输出的功能，更高的频率带来更好的通信效果，常用于 5G、WIFI 6 等场景	国内：惠伦晶体、泰晶科技、台湾晶技 国外：Epson、NDK、KCD、KDS

数据来源：公开资料整理、国泰君安证券研究

2.1.2. 国产高基频晶振通过高通认证，有望迎来量价齐升

国产品振厂商技术进步迅速，产品获得高通等众多方案商认证。2020 年 8 月，惠伦晶体与泰晶科技的 1612 小尺寸及 2016 小尺寸 38.4MHz 热敏晶体谐振器获得高通产品认证许可，成为国内首批该型号产品获得高通认证的晶振供应商。2021 年 2 月，惠伦晶体与泰晶科技采用领先光刻技术，成功开发的 1612 小尺寸 76.8MHz 高基频热敏晶体谐振器（TSX），获得高通认证，共同成为全球范围该型号获得高通认证的少数几家厂商之二。目前，以惠伦晶体与泰晶科技为代表的国产品振厂商，已获得高通、联发科、海思、展锐等众多全球知名方案商的产品平台认证，并通过了主流通信厂商的芯片搭载许可。

高通 5G 基带芯片产品丰富，采用高通 5G 基带芯片的手机厂商需采购高通认证的晶振产品。高通作为全球领先的无线通信技术公司，凭借领先的技术优势，引领与推动着全球 5G 时代的发展。而对于 5G 终端设备而言，5G 通信能力的好坏，最关键的就在于 5G 基带芯片。基带芯片是用来合成即将发射的基带信号，或对接收到的基带信号进行解码，主要完成通信终端的信息处理功能。2016 年，高通作为 5G 时代的引领者，发布了全球首款 5G 基带芯片骁龙 X50，并在随后的几年中不断开发新品，至今已累计发布了 8 款 5G 手机基带芯片。为了保证 5G 通信功能的稳定，采用了高通 5G 基带芯片方案的手机厂商，会配套采用适配于高通 5G 方案的晶振等其他元器件，经过高通认证的晶振产品，即是通过高通官方在适配性、可靠性、稳定性等多方面的考察，是手机厂商的不二之选。

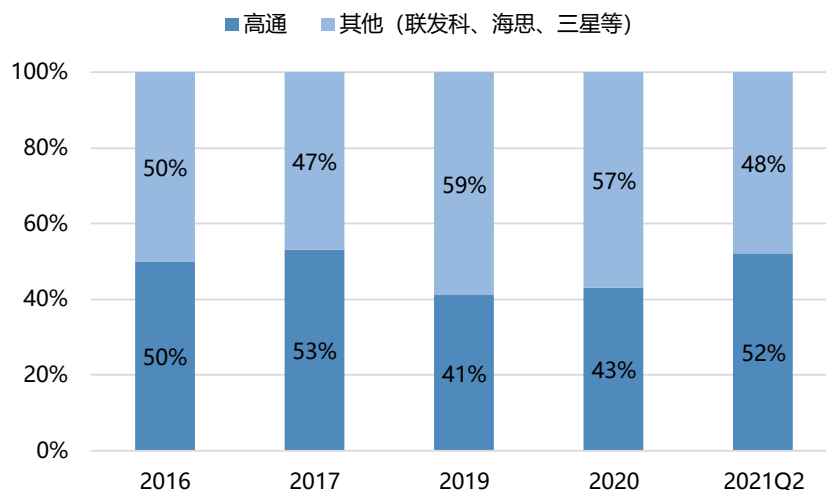
表 5：高通自 2016 年以来发布了多款 5G 手机基带芯片

芯片名称	发布时间	芯片制程	集成方式	支持频段
X65	2021 年 2 月	4nm	SOC	Sub-6GHz/毫米波段/毫米波-Sub-6GHz 聚合
X62	2021 年 2 月	4nm	SOC	Sub-6GHz/毫米波段/毫米波-Sub-6GHz 聚合
X60	2020 年 2 月	5nm	SOC	Sub-6GHz/毫米波段
X55	2019 年 2 月	7nm	外挂	Sub-6GHz/毫米波段
X53	2021 年 3 月	-	SOC	Sub-6GHz
X52	2019 年 12 月	7nm	SOC	Sub-6GHz/毫米波段
X51	2020 年 6 月	-	SOC	Sub-6GHz/毫米波段
X50	2016 年 10 月	10nm	外挂	Sub-6GHz/毫米波段

数据来源：高通官网、国泰君安证券研究

高通 5G 方案应用最为广泛，获得认证的晶振产品将进入众多手机厂商采购清单。2020 年全球智能手机基带芯片市场规模约 268 亿美元，高通销售额为 115 亿美元，占据了全球 43% 的市场份额，并在 2021 年第二季度占据了全球 52% 的市场份额，稳居行业第一，其他如联发科、海思、三星的 5G 基带芯片合计市场占比不足一半。高通的 5G 基带芯片是全球应用最为广泛的 5G 芯片方案，全球有近一半的 5G 手机采用该方案，由此可以推断，公司部分晶振产品获得高通认证，已经潜在进入了全球近一半品牌手机厂商的材料采购清单。

图 6 高通基带芯片市占率全球第一



数据来源：Strategy Analytics、国泰君安证券研究

国产晶振厂商已向全球知名手机厂商供货，高基频晶振需求量将持续攀升。全球绝大部分品牌手机厂商如三星、小米、OPPO、VIVO 等，在中高端产品中均采用高通 5G 基带芯片方案，意味着这些销量领先的手机厂商，在 5G 手机晶振的选用上会以高通认证的晶振产品为主，这也给国产厂商的高基频晶振带来了机会。获得高通认证以来，国产厂商的小型化 SMD 谐振器、TCXO 振荡器、TSX 热敏晶体等中高端产品，已实现量产并向小米、荣耀等众多知名手机厂商进行供货。未来随着高通 76.8MHz 方案的加速推进，高基频晶振的市场需求量将大幅增长，国产厂商有望在高基频晶振领域持续提高市场占有率。

表 6: 绝大部分品牌手机的中高端产品均采用高通 5G 方案

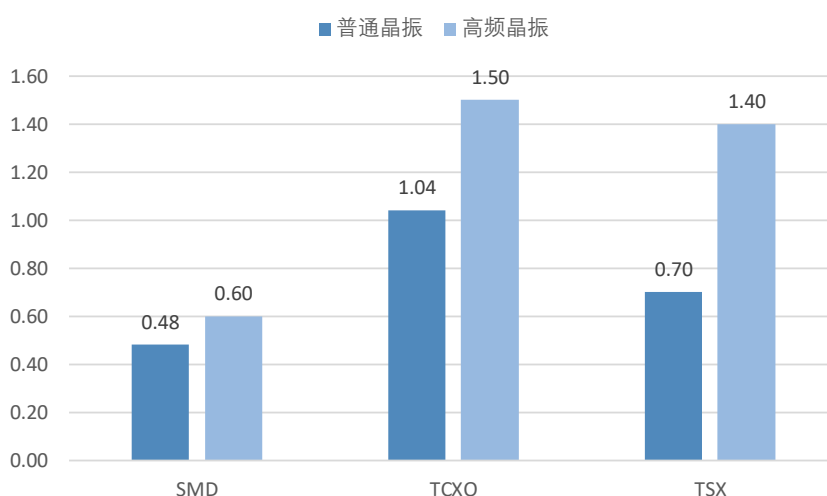
手机厂商	发布时间	手机型号	采用芯片	手机价格	芯片厂商	需采用晶振
苹果	2019.09	iPhone 11	Intel XMM 7660	4399	英特尔	经英特尔认证
	2020.10	iPhone 12	骁龙 X55	5599	高通	经高通认证
	2021.09	iPhone 13	骁龙 X60	5999	高通	经高通认证
华为	2021.07	华为 P50 Pro	骁龙 X60	5988	高通	经高通认证
	2021.11	华为 Mate X2 典藏版	LTE Cat. 12/13	19000	海思	经海思认证
	2022.01	华为畅享 20e 高配版	LTE Cat. 12/13	1399	海思	经海思认证
小米	2021.03	小米 10S	骁龙 X55	3799	高通	经高通认证
	2021.08	小米 MIX 4	骁龙 X60	4199	高通	经高通认证
	2021.12	小米 12Pro	骁龙 X65	4699	高通	经高通认证
荣耀	2021.06	荣耀 50 SE	Helio M70	2499	联发科	经联发科认证
	2021.08	荣耀 Magic3	骁龙 X60	4499	高通	经高通认证
	2021.12	荣耀 60	骁龙 X53	3299	高通	经高通认证
三星	2021.01	三星 Galaxy S21	骁龙 X60	4899	高通	经高通认证
	2021.03	三星 Galaxy A52	骁龙 X52	2799	高通	经高通认证
	2021.08	三星 Galaxy Z Flip3	骁龙 X60	7599	高通	经高通认证
OPPO	2021.01	OPPO A56	2CC 5G-CA	1499	联发科	经联发科认证
	2021.03	OPPO Reno5 K	骁龙 X52	2999	高通	经高通认证
	2021.11	OPPO K9s	骁龙 X53	1599	高通	经高通认证
VIVO	2021.01	VIVO T1	骁龙 X53	1999	高通	经高通认证

2021.01	VIVO Y30	骁龙 X11 LTE	1299	高通	经高通认证
2021.09	VIVO X70 Pro+	骁龙 X60	5999	高通	经高通认证

数据来源：公开资料整理、国泰君安证券研究

高基频晶振价格较普通晶振大幅增长，有望迎来量价齐升。从惠伦晶体 2021 年募投项目测算数据中可以看出，T+1 年的产品单价中，高频 SMD2016 单价是 SMD1612 的 1.25 倍，高频 TXCO1612 的价格为 1.50 元/只，是 TCXO2016 的 1.5 倍，高频 TSX1612 价格为 1.4 元/只，是 TSX2016 价格的 2 倍。高频晶振单价最高为普通晶振的 2 倍，平均为普通晶振的 1.58 倍，单价提升明显。高基频晶振频率较高频晶振更高，单价也相对更高。以惠伦晶体为例，假设我们按照高基频产品价格为普通晶振产品的 2 倍进行测算，由于高基频晶振与普通晶振差异主要在于使用了更为先进的光刻技术进行加工，产品成本与普通晶振差异不大，普通晶振采用惠伦晶体 2020 年电子元器件 23.23% 的毛利率进行估算，得出高基频晶振毛利率可达到 48.82%，毛利率提升十分可观。在国产替代的大趋势下，高端晶振销量将大幅提升，叠加高端晶振拉升产品平均单价，国产晶振厂商有望迎来销量与价格的“双突破”，业绩弹性将进一步得到释放。

图 7 高频晶振单价最高为普通晶振的 2 倍

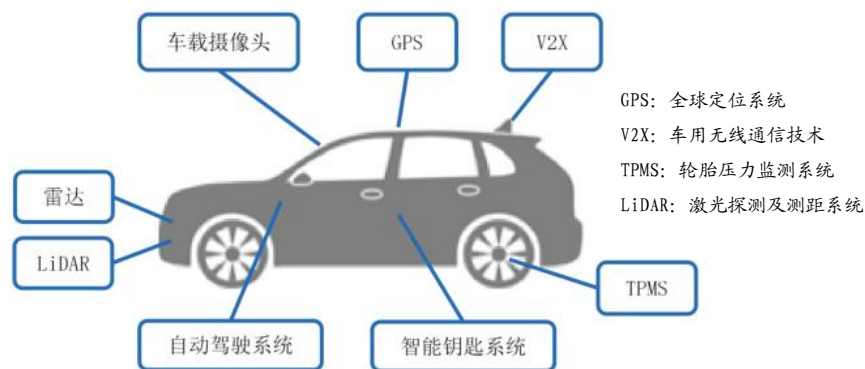


数据来源：惠伦晶体公告、国泰君安证券研究

2.2. 新能源汽车蓬勃发展，车规晶振开启第二增长曲线

车规晶振对可靠性要求更高，技术领先的晶振厂商将获得更高的附加值。石英晶振被广泛应用于汽车的各种电子设备中，如自动驾驶系统、全球定位系统、车用无线通信系统、轮胎压力监测系统、激光探测及测距系统等。由于汽车驾驶环境较为复杂，需面对温度变化、颠簸震动等多种情形，导致车规晶振对于晶振频率、尺寸的要求较低，但对可靠性的要求更高，需通过反复冷却与加热循环、抗振动、抗冲击、抗污染等严格测试。与普通晶振相比，车规晶振的主要差异在于对基座的设计与生产工艺较为复杂，价格相对较高，能为晶振厂商带来更高的附加值。

图 8 石英晶振在汽车领域应用广泛



数据来源：晶赛科技公告、国泰君安证券研究

电动汽车对晶振的需求量显著提升，车规晶振有望加速发展。车规石英晶振拥有电动、驾驶辅助、信息娱乐、通讯等众多应用场景，相较于传统汽车，电动汽车新增了电动应用场景，同时在驾驶辅助、信息娱乐、通讯等设备中对晶振的需求量更多。TXC 资料显示，每辆电动汽车对晶振的需求量约为 100—150 只，每辆传统油动力汽车对晶振的需求量约为 60—100 只，新能源电动汽车对于晶振的需求量大幅提升。随着新能源汽车市场的蓬勃发展，车规晶振需求量有望迎来快速扩张。

表 7：单车搭载晶振需求量较大

场景	晶振用途	需求量（只/辆）
电动	电动汽车应用、电池管理、车载充电等	8-12
驾驶辅助	摄像头、雷达等	10-16
信息娱乐	智能驾驶舱、智能应用、音响等	15-25
通讯	WIFI、5G 等	8-20
保护	内部控制单元、智能钥匙等	20-30
安全	动力转向、制动系统等	10-15

轮胎监测

轮胎压力监测系统



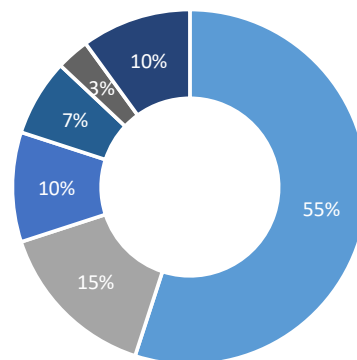
5

数据来源：TXC、国泰君安证券研究

国产厂商积极向车规晶振发力，开启第二增长曲线。车规晶振领域主要由日本厂商所主导，日本 NDK 在车规晶振市场份额高达 55%，由于车规晶振下游客户验证周期较长，存在一定的进入门槛，国产晶振厂商在车规晶振领域起步较晚，市场占有率相对较低。在新能源汽车蓬勃发展的机遇下，国产晶振厂商正积极向车规晶振领域发力，例如泰晶科技将子公司武汉润晶作为汽车电子业务端输出窗口，积累了比亚迪、LG、保隆、东风、宁德时代等 50 多家车企客户资源，部分实现批量供应，产品正逐步向全域车规型号扩展；惠伦晶体前期已通过德国代理商和韩国代理商分别向知名车企宝马、奥迪和现代、起亚、三星、双龙汽车公司供货，同时配套建制了新的实验室测试设备，覆盖全系列车规产品的可靠性测试，目前已通过比亚迪等国内知名车企的审厂。未来随着国产晶振厂商在车规晶振领域的积极投入与深度发展，有望进一步提升国产车规晶振的市场占有率。

图 9 日本 NDK 车规晶振市场份额达 55%

■ NDK ■ A公司 ■ B公司 ■ C公司 ■ D公司 ■ 其他



数据来源：NDK、国泰君安证券研究

3. 受益下游景气度高企，晶振市场空间广阔

石英晶振下游应用广泛，5G、新能源汽车、物联网、工业控制是其重要领域。石英晶振被运用于各类频率控制、频率稳定、频率选择和计时系统中，主要有无线数据传输和作为时钟两种用途，广泛应用于如通信网络、移动终端、汽车电子、物联网、工业控制、智能家居、家用电器等领域。当前，世界各国都在大力进行 5G 网络建设，各类智能及连接网络终端数量大幅增加，新能源汽车产业发展迅速，可以预见的是，5G 及以上通信、汽车电子、物联网、工业控制等，将为石英晶振行业带来重

大市场机遇。

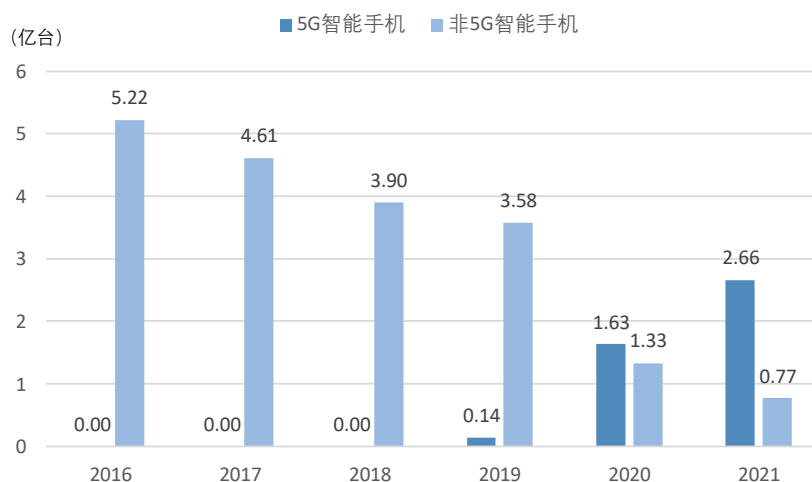
表 8：石英晶振广泛应用于汽车电子、通信、电子设备

应用产品	每台设备使用石英晶振数量
传统汽车电子	60—100
电动汽车电子	100—150
手机基站	1—10 或更多
光通信设备	1—10 或更多
智能手机	2—5
可穿戴设备	1—5
笔记本电脑	3—4
液晶电视	2—3
游戏机	3—5
数码单反相机	2—3

数据来源：TXC、NDK、国泰君安证券研究

5G 领域需求高企，带动高基频晶振市场快速增长。2019 年 6 月，中国颁发 5G 牌照，成为全球第一批进行 5G 商用的国家。2020 年，中国新增 5G 连接数超过 2 亿，占全球 5G 连接数的 87%，5G 基础设施数量也已跃居世界之首。自 5G 手机问世以来，5G 手机出货量不断增长，从 2019 年全年的 0.14 亿台快速增长至 2021 年的 2.66 亿台，同时 5G 手机占智能手机出货量比例不断提高，2021 年 5G 手机已占智能手机总出货量的 77.55%。高基频晶振是 5G 设备的重要元器件，手机基站、光通信设备、智能手机等均离不开石英晶振的硬件支持，5G 应用的快速发展，将极大拓宽晶振行业尤其是高基频晶振的市场空间。

图 10 我国 5G 智能手机出货量增长迅速

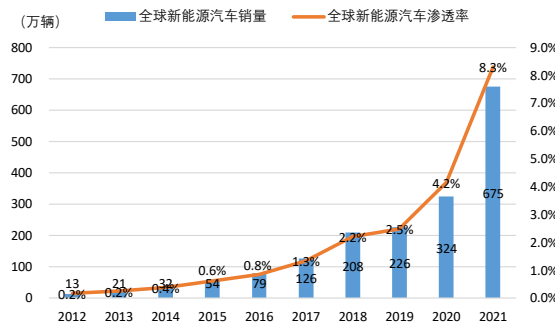


数据来源：Wind、国泰君安证券研究

新能源汽车产业高速发展，车规晶振增长动力十足。近年来，全球新能源汽车产业持续保持高速增长态势，2021 年全球新能源汽车销量 675 万辆，同比增长 108%，全球新能源汽车渗透率达 8.3%，较 2020 年提升 4.1 个 pct。我国新能源汽车销量领衔全球，2021 年销量达 339.6 万辆，同比增长 155%，占据全球新能源汽车市场超过 50%的份额，同时渗透

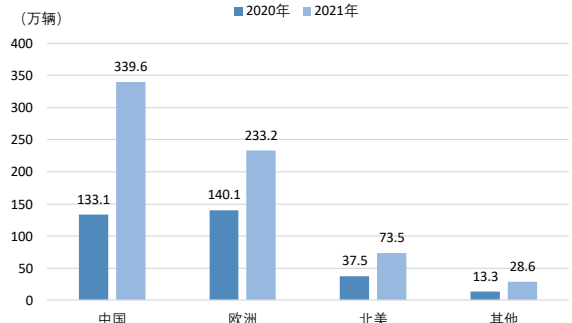
率达 13.3%，较 2020 年大幅提升 7.8 个 pct。我国新能源汽车已从政策驱动转向需求拉动的新阶段，预计未来市场仍将保持加速跑的态势，有望为国产车规晶振市场提供充足动力。

图 11 全球新能源汽车销量及渗透率迅速提升



数据来源：EV Sales、国泰君安证券研究

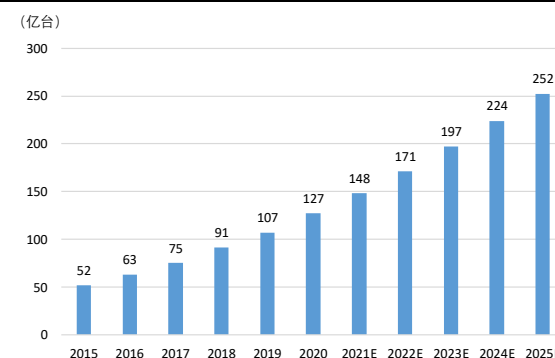
图 12 中国新能源汽车销量占比超 50%



数据来源：EV Sales、国泰君安证券研究

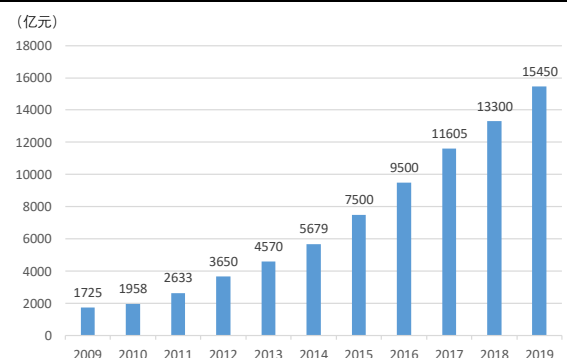
物联网产业强劲增长，石英晶振需求旺盛。5G 技术的快速发展，推动了万物互联时代的加速到来。物联网是指通过各种信息传感器、定位系统、红外感应器等装置与技术，通过各类网络接入，实现物与物、物与人的泛在连接，包括智能家居、智能穿戴、智能汽车、智能医疗等多种场景。根据 GSMA Intelligence 的预测，全球物联网设备将由 2020 年的 127 亿个增加到 2025 年的 252 亿个，复合增长率达 14.69%，增长十分迅速。同时，截至 2019 年，我国物联网市场规模已突破 1.5 万亿元，市场规模极其广阔。万物互联浪潮的来袭，将直接带动石英晶振需求量的大规模增长。

图 13 全球物联网设备数量快速增长



数据来源：GSMA Intelligence、国泰君安证券研究

图 14 我国物联网规模不断提升

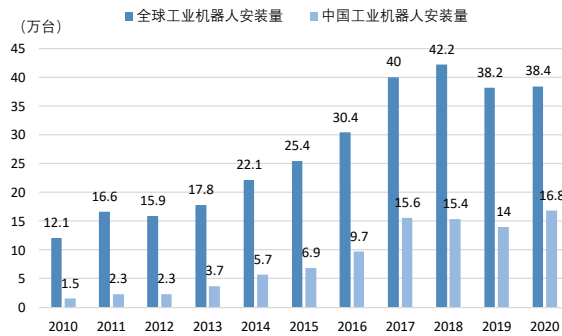


数据来源：Wind、国泰君安证券研究

工业控制加速转型升级，工业晶振市场空间巨大。工业控制又称工业自动化控制，指通过使用计算机、电子、电气等技术，使工业生产过程更加自动化、效率化、精确化。我国工业自动化控制行业整体起步较晚，但发展较快，2020 年我国工业机器人安装量达 16.8 万台位居榜首，远超第二名日本的 3.9 万台安装量，占据了全球总安装量的 43.8%，在全球工业自动化控制市场地位领先；近年来我国工业自动化市场规模稳步增长，根据中国工控网预测，2022 年市场规模将达到 2087 亿元，市场空间巨大。工业晶振是工业自动化控制系统必不可少的元器件，随着我国逐步推进从制造大国向制造强国的转变，加速智能制造转型升级，将为

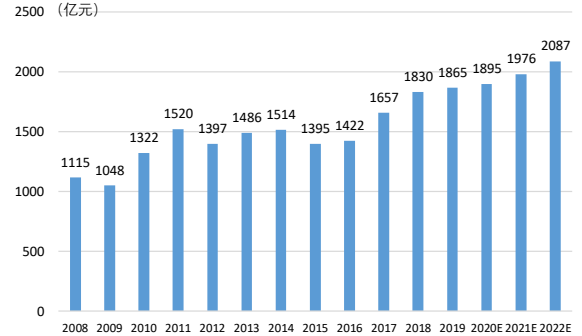
晶振行业带来巨大的需求量。

图 15 我国工业机器人安装量占全球 43.8%



数据来源：IFR、国泰君安证券研究

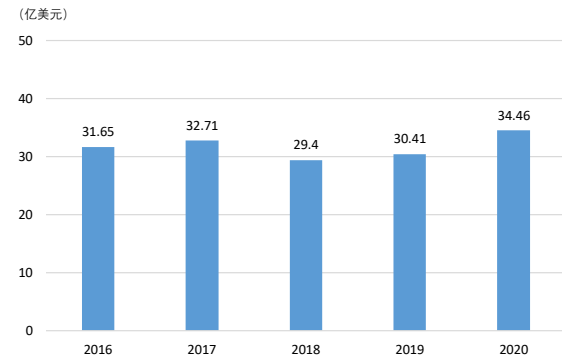
图 16 我国工业自动化市场规模稳步增长



数据来源：工控网、国泰君安证券研究

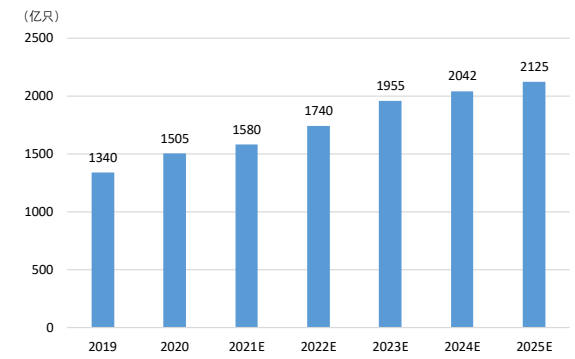
在 5G、新能源汽车等下游领域的推动下，全球晶振市场潜力不可低估。近两年，全球晶振市场规模持续增长，2020 年规模已达 34.46 亿美元，同比增长 13.32%。根据中国产业信息网预测，全球晶振产量逐年提升，将由 2020 年的 1505 亿只提升至 2025 年的 2125 亿只，复合增长率为 7.14%。未来随着全球以高基频、车规晶振为代表的高端晶振不断放量，渗透率有效提升，晶振平均单价将有所提高，受益于 5G、新能源汽车等新兴产业的蓬勃发展，下游市场对晶振产品的需求居高不下，石英晶振的出货量将不断放大，市场天花板有望进一步提高。

图 17 2020 年全球晶振市场规模 34.46 亿美元



数据来源：CS&A、国泰君安证券研究

图 18 2020 年全球晶振产量 1505 亿只



数据来源：中国产业信息网、国泰君安证券研究

4. 国产晶振厂商标的推荐

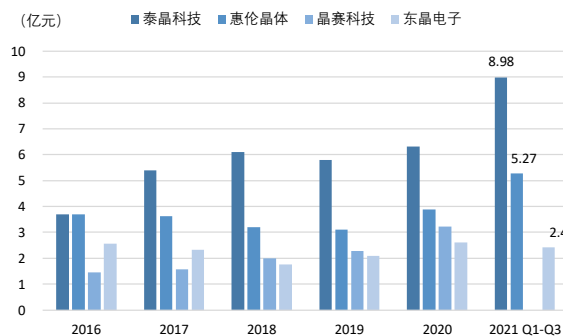
中国大陆晶振厂商主要有泰晶科技、惠伦晶体、晶赛科技与东晶电子。

4.1. 泰晶科技营收规模最大

从营业收入来看，2021 年前三季度，除晶赛科技未公布数据以外，泰晶科技以 8.98 亿元的营收水平占据行业首位，且自 2016 年营收超越惠伦晶体以来，持续领跑于晶振行业。从归母净利润来看，2021 年前三季度，泰晶科技与惠伦晶体归母净利润分别为 1.71 亿元、1.38 亿元，均位于行业前列；泰晶科技近年来归母净利润持续为正，惠伦晶体由于 2017 年收购创想云子公司并计提减值准备导致业绩下降，但在 2020 年恢复为正，

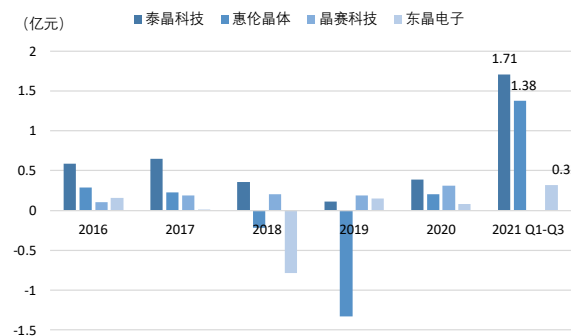
并在 2021 年前三季度达到历史新高。

图 19 泰晶科技营业收入最高



数据来源：IFR、国泰君安证券研究

图 20 泰晶科技归母净利润最高

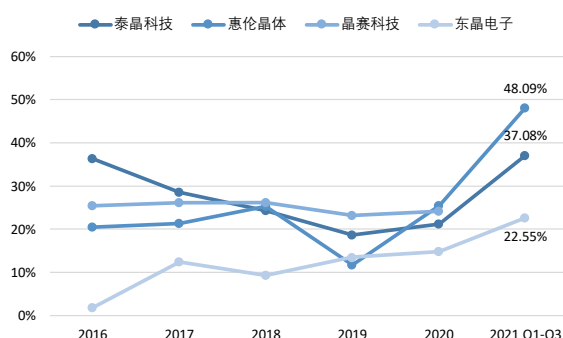


数据来源：工控网、国泰君安证券研究

4.2. 惠伦晶体盈利能力领先

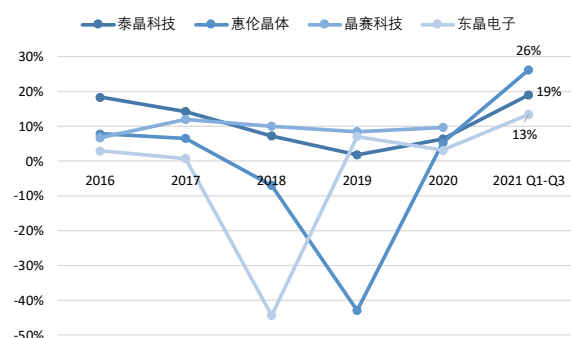
随着市场竞争格局逐渐明晰，产品售价不断上升以及公司产品结构调整，毛利率较高的 TCXO、软件及信息技术服务占比不断提升，惠伦晶体近年来毛利率以及净利率在同行业可比公司中竞争优势明显，表现亮眼。毛利率与净利率分别在 2021 年前三季度达到了 48.09%、26%。

图 21 惠伦晶体毛利率最高



数据来源：IFR、国泰君安证券研究

图 22 惠伦晶体净利率最高



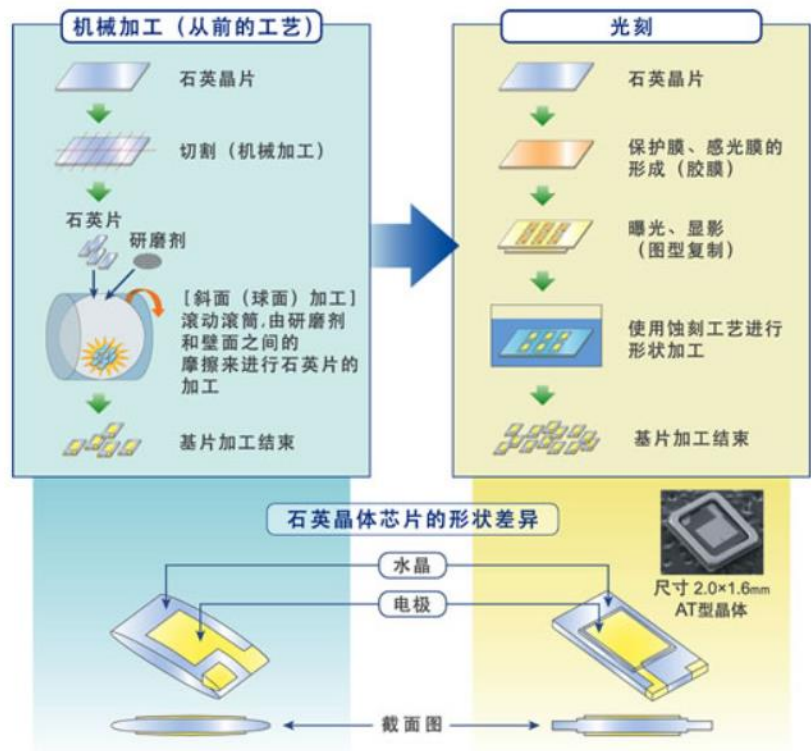
数据来源：工控网、国泰君安证券研究

4.3. 泰晶科技、惠伦晶体技术实力突出

传统机械加工与光刻工艺主要区别在于切割研磨。光刻工艺突破了机械研磨工艺的限制，是生产高频率晶振的关键。石英晶体的厚度越薄，晶体振荡频率越高。同时光刻腐蚀工艺可以将晶片的振荡部位的厚度加工到微米级，在保持芯片强度的同时，能够实现超高频基波振荡，是高基频、小型化石英晶振批量生产的关键技术。

当前全球既掌握该工艺又已开始向市场供货的仅日本的 KDS、Epson、NDK 和中国大陆的泰晶科技、惠伦晶体 5 家企业。

图 23 使用光刻技术可以使石英晶体形状更加均匀



数据来源：Epson、国泰君安证券研究

5. 风险提示

5.1. 石英晶振下游市场需求不及预期

晶振行业下游主要为 5G、新能源汽车等领域，虽然 5G、新能源汽车是未来的时代趋势，但仍可能受到贸易摩擦、产业政策、宏观经济等多种因素影响，若 5G 建设、新能源产业发展较为缓慢，可能导致晶振出货量不及预期。

5.2. 国产替代进程不及预期

若占据主导地位的日本晶振厂商放缓产业转移，或将产业转移至东南亚等地区，将与国内晶振厂商形成激烈的竞争关系，国产晶振厂商市场份额增长可能不及预期。

本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

本报告仅供国泰君安证券股份有限公司（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本公司的当然客户。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。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。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、价值及投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。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。

本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

本公司利用信息隔离墙控制内部一个或多个领域、部门或关联机构之间的信息流动。因此，投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司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或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许范围内使用，并注明出处为“国泰君安证券研究”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

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。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息或进而交易本报告中提及的证券。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议，本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

评级说明

	评级	说明
1. 投资建议的比较标准 投资评级分为股票评级和行业评级。 以报告发布后的 12 个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后的 12 个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期的沪深 300 指数涨跌幅为基准。	增持	相对沪深 300 指数涨幅 15%以上
	谨慎增持	相对沪深 300 指数涨幅介于 5%~15%之间
	中性	相对沪深 300 指数涨幅介于 -5%~5%
	减持	相对沪深 300 指数下跌 5%以上
2. 投资建议的评级标准 报告发布日后的 12 个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅。	增持	明显强于沪深 300 指数
	中性	基本与沪深 300 指数持平
	减持	明显弱于沪深 300 指数

国泰君安证券研究所

	上海	深圳	北京
地址	上海市静安区新闻路 669 号博华广场 20 层	深圳市福田区益田路 6009 号新世界商务中心 34 层	北京市西城区金融大街甲 9 号 金融街中心南楼 18 层
邮编	200041	518026	100032
电话	(021) 38676666	(0755) 23976888	(010) 83939888
E-mail:	gtjaresearch@gtjas.com		