

天奥电子 (002935)

证券研究报告
2019年04月18日

北斗系统/华为 5G 自主可控供应商，电科十所加成实现国产替代

公司是国内稀缺的时间频率行业龙头，是电科十所旗下上市平台（十所持股 43.3%），参与我国北斗卫星通信、载人航天、探月等多项国家重大工程，也是华为 5G 通信的时频设备供应商。2017 年总营收 8.2 亿元，同比+7.73%，归母净利润 0.93 亿元，同比+10.41%。此外，据 2018 业绩快报，预计 2018 年总营收 8.64 亿元，同比+5.35%，归母净利润 0.97 亿元，同比+4.93%，业绩将持续稳健增长。

公司频率源研发生产底蕴深厚，主打产品毛利率可观：频率产品（原子钟、晶体器件、频率组件及设备）产生并处理频率信号，提供给所需的电子设备与系统，该板块 2017 年营收 4.25 亿元，同比+16.46%，毛利率达 31.48%；时间同步产品（时频板卡及模块、时间同步设备及系统）通过接收、产生、保持和传递标准时间频率信号，为各应用系统提供统一的时间频率和信号，该板块 2017 年营收 3.63 亿元，同比+4.58%，毛利率达 30.09%。

北斗系统应用为战略方向，自主可控带来千亿市场空间

据北斗官方网站消息，我国已于 2018 年底完成了北斗三号系统 19 颗卫星发射组网，完成了基本系统建设并向全球提供服务；2020 年前后，我国将完成 30 颗卫星发射组网，全面建成北斗三号系统；到 2035 年，我国将建成以北斗为核心，更加泛在、更加融合、更加智能的综合定位导航授时（PNT）体系。北斗卫星产业市场空间巨大，据国务院《国家卫星导航产业中长期发展规划》，到 2020 年我国卫星导航产业规模将超过 4000 亿元。而据中国产业信息网，2017 年产值仅 2500 亿元，CAGR 高达 17%。

国家重大工程系统级配套，华为 Branch 设备/铷钟定制化供货商

公司是军用时间同步产品主要供应商，铷原子钟处于国际先进水平，铯/CPT 原子钟有望在国内率先产业化，中高端高稳晶振实现多项重大工程国产化，产品已形成系统级供货，进入多个军工集团采购名录。此外，公司是华为时间频率供应商与合作方，为其提供新型定制产品轻量化合路器 Branch-Q、激光抽运小型铯原子钟、CPT 原子钟和铷原子钟产品，目前已实现批量配套，产品可用于 5G 基站。据中国产业信息网，2019 年我国将新建 5G 基站约 5 万个，2020 年约 30 万个。此外据通信世界网，2018 年华为已面向全球批量发货 5G、提供超过 1 万套 5G 基站，国内外 5G 发展可期！

背靠十所优质资产，国企资产证券化主线下平台价值凸显

据中国证券报，国防科工局启动的首批 41 家军工科研院所改制方案于 2018 年 5 月基本形成，军工行业院所改制望于今年进入关键实施阶段。2017 年电科十所净利润达 6.16 亿元，公司作为十所唯一上市平台的价值凸显。

盈利预测与评级：预计 18-20 年营收增速为 5.35%/15%/17%，营收为 8.6/9.9/11.6 亿元，净利润 0.97/1.15/1.39 亿元，EPS 为 0.90/1.08/1.3 元，PE 为 59.2/49.7/41.19x，首次覆盖给予买入评级，目标价 98.26 元。

风险提示：北斗产业发展延后风险，公司北斗应用销售放缓，院所改制整体放缓风险。

财务数据和估值	2016	2017	2018E	2019E	2020E
营业收入(百万元)	761.31	820.12	864.00	993.60	1,162.51
增长率(%)	8.26	7.73	5.35	15.00	17.00
EBITDA(百万元)	98.28	119.37	106.06	127.81	157.90
净利润(百万元)	83.79	92.52	96.53	114.95	138.80
增长率(%)	(0.19)	10.41	4.34	19.08	20.75
EPS(元/股)	0.79	0.87	0.90	1.08	1.30
市盈率(P/E)	68.24	61.80	59.23	49.74	41.19
市净率(P/B)	10.86	9.42	7.83	7.00	6.21
市销率(P/S)	7.51	6.97	6.62	5.75	4.92
EV/EBITDA	0.00	0.00	48.31	40.66	32.21

资料来源：wind，天风证券研究所

投资评级

行业	国防军工/航天装备
6 个月评级	买入（首次评级）
当前价格	53.6 元
目标价格	98.26 元

基本数据

A 股总股本(百万股)	106.67
流通 A 股股本(百万股)	26.67
A 股总市值(百万元)	5,717.51
流通 A 股市值(百万元)	1,429.51
每股净资产(元)	10.48
资产负债率(%)	22.14
一年内最高/最低(元)	65.84/25.59

作者

邹润芳	分析师
SAC 执业证书编号：S1110517010004	
zourunfang@tfzq.com	
许利天	联系人
xulitian@tfzq.com	

股价走势



资料来源：贝格数据

相关报告

内容目录

1. 航天工程国产替代配套方，华为 5G 铷钟/Branch 设备供货	4
1.1. 国内领先时间频率企业，背靠大股东电科十所底蕴深厚.....	4
1.2. 业绩持续稳健上行，毛利率/净利率触底反弹，在手订单情况良好.....	5
1.3. 营运效率有效提升，研发投入持续增长，存货结构整体向好.....	6
2. 重大航天工程时频保障者，华为 5G 铷钟/Branch 设备供货	8
2.1. 频率产品：自主研发频率源打通产业链，航天工程/华为供应商.....	10
2.1.1. 原子钟：军民用国产化持续推进，华为铷原子钟供货商.....	10
2.1.2. 晶体器件：大量用于军用电子设备，国产化自主可控要求紧迫.....	11
2.1.3. 频率组件及设备：解决军用通信电磁兼容，华为 Branch 设备配套商.....	12
2.2. 时间同步产品：北斗授时中高端供应商，实现关键领域国产化替代.....	12
3. 时频行业国产替代空间广阔，公司技术国内领先望成龙头	14
3.1. 时频行业正值蓝海，国防安全/民用通信提供多维度保证.....	14
3.1.1. 军用：卫星导航/航天工程/军事通信/武器装备，多层次保障国防安全.....	15
3.1.2. 民用：提高通信/广播电视传输质量，加强“新基建”发展质量.....	16
3.2. 北斗三号全球组网将完成，公司有效把握北斗战略发展方向.....	17
3.2.1. 北斗导航：自主可控空间基础设施，2020 年 3 号系统将完成全球组网.....	17
3.2.2. 北斗应急预警通信终端/系统：采用北斗 GPRS 天地互备，首个项目完成.....	20
3.2.3. 北斗卫星手表：总体/天线/芯片独立设计，实现一体化作战的时间统一.....	21
3.3. 政策支撑：实现时间频率产品自主可控，加快国产化推进工程.....	21
3.4. IPO 募投资金 5.2 亿，用于原子钟/时间同步/北斗应用三大项目.....	22
4. 背靠中电十所优质资源，持续开拓北斗/时间频率领域	24
4.1. 中电十所：公司第一大股东，专注情报侦察分析/测控联网/时间频率.....	24
4.2. 中电科集团：公司实控人，旗下院所资产望与公司高度协同.....	25
4.3. 军工资产证券化空间可期，公司有望从电科集团受益.....	25
5. 盈利预测与评级：时频蓝海第一股望迎证券化机遇	26

图表目录

图 1：公司是电科十所旗下上市平台，背靠中国电子科技集团.....	4
图 2：2017 年公司核心产品收入情况（单位：亿元）.....	4
图 3：时间频率产品是公司核心产品，分为频率产品、时间同步产品两类.....	4
图 4：2015-2017 年公司时间频率产品及其收入.....	4
图 5：2015-2018 年公司营收持续稳健上行.....	5
图 6：2015-2018 年公司归母净利润增长较迅速.....	5
图 7：2015-2017 年公司毛利率变动情况.....	5
图 8：2015-2017 年公司净利率变动情况.....	5
图 9：2015-2017 年公司未执行订单总额及其占存货的比例（按军品、民品分类）.....	6

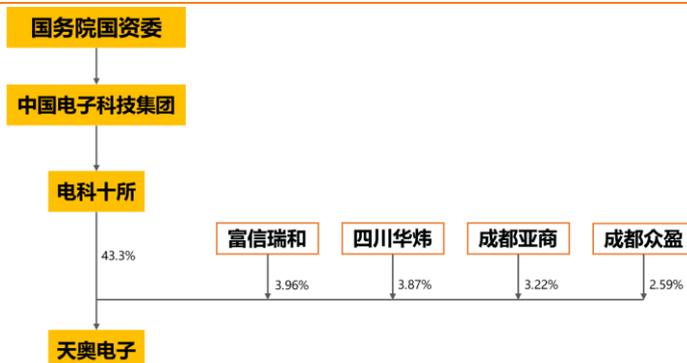
图 10: 2015A-2017A 公司三费情况及占营收的比例 (注: 管理费用已扣除研发费用) ...	6
图 11: 2015-2018H1 公司研发费用及其占营收的比例	6
图 12: 2015-2018H1 公司军民品存货情况	6
图 13: 2015-2018H1 公司军品原材料各子项情况	7
图 14: 2015-2018H1 公司民品原材料各子项情况	7
图 15: “神舟”与“天宫”交会示意图	9
图 16: 中国火箭军导弹部队-导弹发射演练	9
图 17: 公司已列入中国电科、航天科技、航天科工、中航工业等集团军品采购名录	9
图 18: 2019 世界通信大会上, 华为发布 5G 微波承载网极简架构	10
图 19: 三类晶体器件: 晶体谐振器、晶体振荡器、晶体滤波器	11
图 20: 神舟九号载人航天飞船及其航天员 I	13
图 21: 神舟九号载人航天飞船及其航天员 II	13
图 22: 我国时间频率体系示意图	14
图 23: 我国 2019 年国防预算将达 1.19 万亿, 同比+7.5%, GDP 占比 1.244%	15
图 24: 2017 年行业研发费用占比 (军工为第二)	16
图 25: 北斗卫星工作示意图	18
图 26: 我国北斗 3 号卫星导航系统示意图	18
图 27: 北斗乘用车前装导航应用	18
图 28: 北斗京东物流车应用	18
图 29: 我国北斗卫星发射一览表	19
图 30: 北斗卫星导航系统的三大应用	20
图 31: 公司现有产能情况 (单位: 台/套/只)	23
图 32: 采用 PE 法进行可比公司估值	27
表 1: 公司时间频率系列产品: 频率系列、时间同步系列	7
表 2: 公司 2018H1 主要客户情况	9
表 3: 原子钟在各国发展水平不一, 我国部分原子钟仍依靠进口, 自主可控亟待解决	11
表 4: 晶体器件在军用电子设备系统钟的应用	12
表 5: 几种时间同步手段的特点与发展现状	12
表 6: 我国 16 个重大专项中, 军工行业主承担 7 项 (占比 43.75%), 共同承担 3 项, 总计高达 10 项 (占比 62.5%)	15
表 7: 公司北斗卫星应用两大类产品及其主要功能	20
表 8: 我国时间频率行业发展规划和政策	22
表 9: IPO 募集资金用途	23
表 10: 中电十所的四大业务发展方向	24
表 11: 中电科及其旗下 8 家企业 (不含天奥电子)	24
表 12: 中国电科集团及其 10 所/54 所/27 所业务情况	26

1. 航天工程国产替代配套方，华为 5G 铷钟/Branch 设备供货

1.1. 国内领先时间频率企业，背靠大股东电科十所底蕴深厚

天奥电子是电科十所控股公司，成立于 2004 年 1 月，2018 年 9 月在深交所上市，是国内领先的时间频率企业，参与载人航天、探月工程、北斗卫星导航系统等多项国家重大工程。

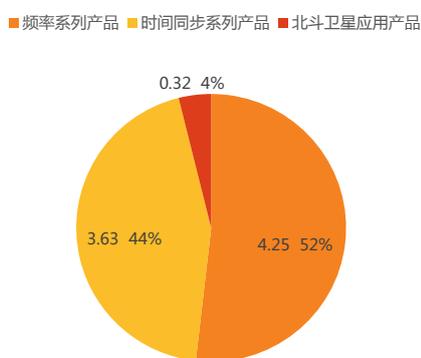
图 1：公司是电科十所旗下上市平台，背靠中国电子科技集团



资料来源：Wind，天风证券研究所

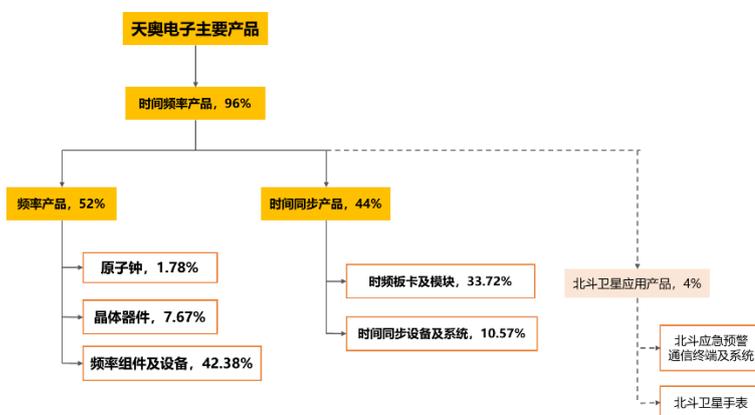
公司的核心产品有两类：时间频率产品、北斗卫星应用产品，其中，时间频率产品是公司的主打产品，广泛应用在武器装备、航空航天、卫星导航、军事通信、民用通信等领域。公司是国内时间频率行业的主要制造商，设立至今一直从事时间频率产品的研发、设计、生产和销售，是目前公司的主打产品。

图 2：2017 年公司核心产品收入情况（单位：亿元）



资料来源：公司公告，天风证券研究所

图 3：时间频率产品是公司核心产品，分为频率产品、时间同步产品两类



资料来源：公司首次公开发行股票招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

公司的主打产品——时间频率系列产品分为两大类：

(1) **频率产品**：包括原子钟、晶体器件、频率组件及设备，2017 年三类产品收入 4.25 亿元，占总营收的 52%，毛利率平均为 31.48%。

(2) **时间同步产品**：包括时频板卡及模块、时间同步设备及系统，2017 年三类产品收入 3.63 亿元，占总营收的 44%，毛利率平均为 30.09%。

图 4：2015-2017 年公司时间频率产品及其收入

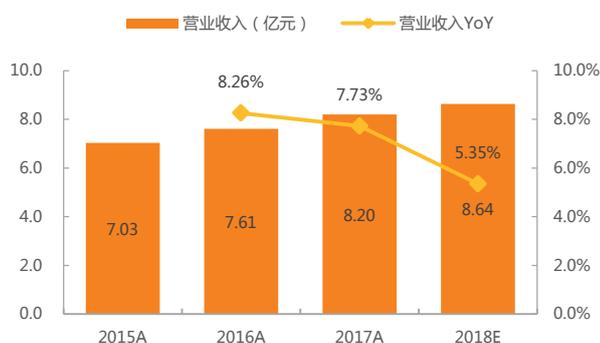
单位：万元	2015	2016	2017	2018H1
频率产品	34,431.87	36,496.29	42,504.31	17,360.07
原子钟	2,727.57	4,082.70	1,463.42	1,224.96
晶体器件	7,298.56	6,176.87	6,287.57	3,916.11
频率组件及设备	24,405.74	26,236.72	34,753.32	12,219.00
时间同步产品	30,433.56	34,732.16	36,323.62	13,866.77
时频板卡及模块	26,662.84	27,667.89	27,656.34	11,203.32
时间同步设备及系统	3,770.72	7,064.27	8,667.28	2,663.45

资料来源：公司首次公开发行股票招股说明书（2018年8月22日），天风证券研究所

1.2. 业绩持续稳健上行，毛利率/净利率触底反弹，在手订单情况良好

成长与盈利性兼具，军改影响逐渐消除，公司业绩稳定上行。2月27日公司发布了业绩快报，预计2018年营收8.64亿元，同比+5.35%，归母净利润0.97亿元，同比+4.93%。2018年公司业绩在2017年基础上实现持续稳健增长，主要是由于公司围绕时间频率核心业务，持续加强新产品研发和新技术研究，努力拓展新市场、新客户，推进改善精益管理，进而实现公司业绩稳中有进的发展。

图 5：2015-2018 年公司营收持续稳健上行



资料来源：公司上市招股说明书、18年业绩快报，天风证券研究所

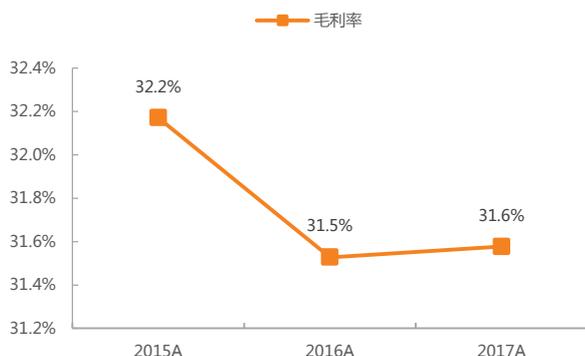
图 6：2015-2018 年公司归母净利润增长较迅速



资料来源：公司上市招股说明书、18年业绩快报，天风证券研究所

军改影响消除叠加新品推出，毛利率与净利率企稳回升。据公司招股说明书，2015-2017年公司的毛利率分别为 32.2%/31.5%/31.6%，净利率分别为 11.94%/11.01%/11.28%，两者在2016年均略有下降，在2017年出现回升。我们认为，公司2016年毛利率与净利率的下降主要是由公司军品订单收入确认延后的影响所致，而随着军品收入的不断确认和公司新品持续推出，公司毛利率与净利率均企稳回升，预计随着军品订单的放量，2018-2020年公司的毛利率与净利率有望迎来进一步的改善。

图 7：2015-2017 年公司毛利率变动情况



资料来源：公司 IPO 招股说明书（2018年8月22日），天风证券研究所

图 8：2015-2017 年公司净利率变动情况

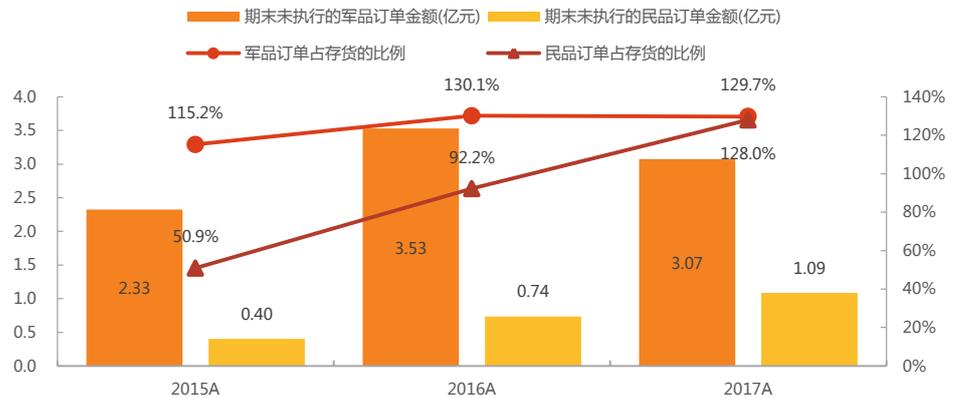


资料来源：公司 IPO 招股说明书（2018年8月22日），天风证券研究所

在手订单整体情况良好，显著高于存货水平，预计公司 2018-2020 年排产情况良好。

2015-2017 年，公司在手订单情况整体良好，其中军品订单为 2.33/3.53/3.07 亿元，分别是军品存货的 1.15/1.30/1.30 倍；民品订单持续增长，分别为 0.40/0.74/1.09 亿元，分别是民品订单的 0.51/0.92/1.28 倍。可以看出，公司军品订单持续处于较高水平，虽然在 2017 年受到军改影响订单情况略有减少，但我们认为主要是受到当年军改影响而导致新订单需求增长放缓、现有存货消耗部分在手订单所致，预计 2018-2020 年军品需求将恢复增长。此外，公司的民品订单金额持续稳健增长，3 年的民品订单 CAGR 达到了 39.2% 的高增速，基于北斗定位与通信领域的民品需求有望成为公司新的增长点。

图 9：2015-2017 年公司未执行订单总额及其占存货的比例（按军品、民品分类）

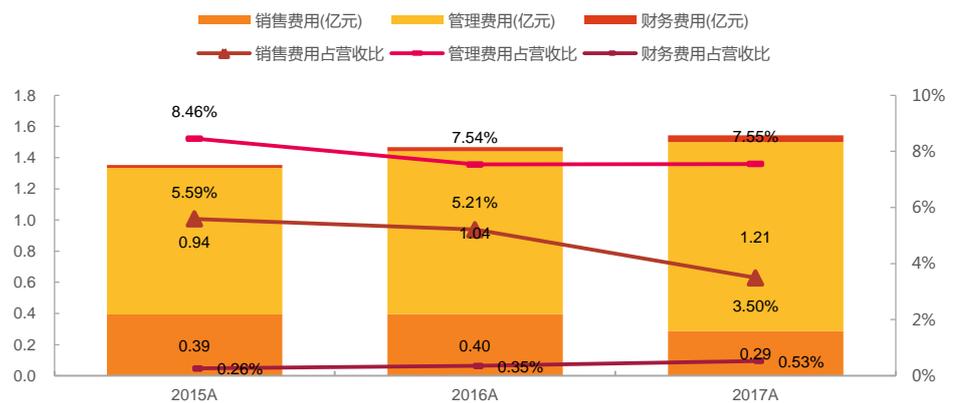


资料来源：公司 IPO 招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

1.3. 营运效率有效提升，研发投入持续增长，存货结构整体向好

销售费用占比明显下降，公司营运效率提升显著。自 2015 年以来，公司的管理费用、财务费用占营业收入的比例稳中有降：公司的销售费用占比出现显著下降，2015-2017 年销售费用分别为 0.39/0.40/0.29 亿元，占营业收入的比例分别为 5.59%/5.21%/3.50%，其中 2017 年占比相对 2016 年减少了 1.71 个百分点，整体营运效率出现较为显著的提升。此外，在扣除了研发费用后，公司 2015-2017 年管理费用分别为 0.94/1.04/1.21 亿元，占营业收入的比例分别为 8.46%/7.54%/7.55%，实现管理效率的稳健提升。

图 10：2015A-2017A 公司三费情况及占营收的比例（注：管理费用已扣除研发费用）

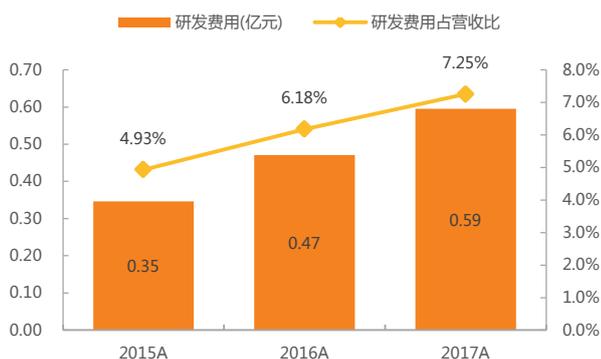


资料来源：公司 IPO 招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

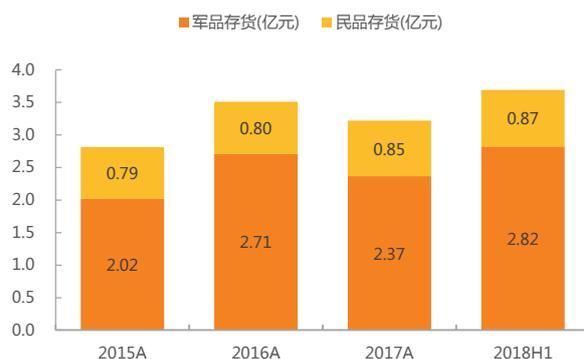
研发费用占比持续上升，公司产品科技属性凸显。2015-2017 年，公司的研发费用分别为 0.35/0.47/0.59 亿元，占营业收入的比例分别为 4.93%/6.18%/7.25%，三年内实现了 2.32 个百分点的提升，我们认为主要是公司持续研发新品所致，预计将有效提升毛利。

图 11：2015-2018H1 公司研发费用及其占营收的比例

图 12：2015-2018H1 公司军民品存货情况



资料来源：公司 IPO 招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所



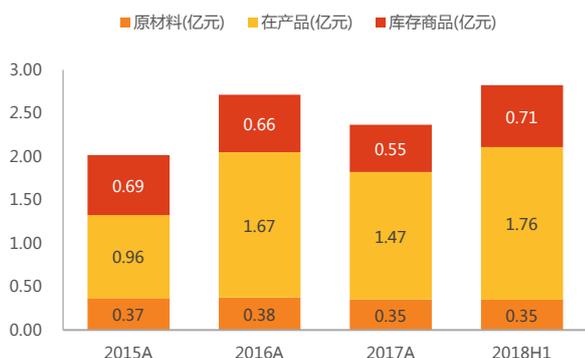
资料来源：公司 IPO 招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

下面我们详细分析公司军品民品存货的结构情况。

(1) 军品存货结构情况。据前文分析可知，2017 年是公司军品订单的下降年份，主要是受到军改影响、订单延后所致，因此，2017 年公司军品存货的在产品、库存商品两个子项均出现了一定先上升后下降的现象——2016 年军改正式开始，由于订单需求整体放缓、公司产能正常而导致在产品略有堆积，而 2017 年军改影响初步恢复在产品与库存商品均正常出货而导致二者降低至较低水平。2018 上半年公司在产品与库存商品恢复增长，其中在产品达到 1.76 亿元的新高，相比 2017 年增长了近 20%，库存商品也达到了 0.71 亿元的新高，相比 2017 年增长近 30%。在此基础上我们预计，2018-2020 年公司的军品生产经营将实现稳中有增的发展。

(2) 民品存货结构情况。公司的民品包括给华为等下游客户供货的时间频率产品与北斗手表产品，民品存货中原材料占比较少，主要是在产品与库存商品。其中，2018H1 公司民品在产品达 0.53 亿元新高，相比 2017 年末增长了近 17%，而民品库存商品为 0.31 亿元，相比 2017 年末减少了 16.8%，我们认为，这是由于公司民品销售良好所带来的库存商品正常消耗所致，民品存货的结构变化再次证明公司的民品端业务将成为公司新的增长点。

图 13：2015-2018H1 公司军品原材料各子项情况



资料来源：公司 IPO 招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

图 14：2015-2018H1 公司民品原材料各子项情况



资料来源：公司 IPO 招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

目前，公司已研发/推出的新品包括：CPT 原子钟/铯原子钟样机研发成功，正在进行产业化阶段；重点发展中高端晶体器件，晶体振荡器低相噪技术、晶体滤波器高频宽带线性相位技术达到国际先进水平；华为公司 Branch 项目、激光抽运小型铯原子钟、CPT 原子钟等新产品已进入生产阶段；新一代北斗卫星手表研发并实现了销售收入。

表 1：公司时间频率系列产品：频率系列、时间同步系列

产品大类	产品名称	图例	产品功能或主要用途
原子钟	铯原子钟		铯原子钟作为一级频率标准，是时间产生、保持和溯源的设备，在航空航天、武器系统等国防领域为各类测控系统、武器平台提供了高精度的时间基准，保障了系统的精密控制和精确打击，还可为使用卫星驯服高性能铷钟的领域提供更可靠、精度更高的升级使用方式，满足我国国防建设战略需求。
	铷原子钟		铷原子钟提供高精度的频率标准信号，是目前应用最广泛的原子钟，具有体积小、环境适应性强的特点。随着武器装备信息化的发展，作为高精度频率源的铷原子钟应用越来越广泛：通信、导航等便携电子设备中要求使用小型化铷原子钟；测控、雷达等军民用电子设备或系统也有应用；车载、机载、弹载、星载等平台中亦要求使用高性能铷原子钟。
	CPT 原子钟		CPT 原子钟提供高精度的频率标准信号，作为一种新型原子钟，具有微型化、低功耗的显著特点。 该原子钟属于原子钟小型化的发展方向，极大地拓展了传统原子钟的应用，可大量应用于对体积、重量、功耗和成本等有要求的军用领域，如：（1）单兵手持设备使用低功耗的 CPT 钟作为高精度时间基准，可提升战场机动性、协调作战能力；（2）军码直捕接收机采用 CPT 钟，可实现快速捕获和定位；（3）卫星导航终端使用 CPT 钟，可提高导航定位精度；（4）CPT 钟作为时间基准部件，可满足机载、弹载等对体积性能要求高的武器系统或电子设备使用；（5）水下传感器系统、无人机组合导航系统及民用通信等领域亦有所应用。
晶体器件	晶体振荡器		晶体振荡器是应用最广泛的频率产生器件。公司产品具有体积小、相位噪声低、可靠性高、环境适应能力强等特点，大量应用于国产化替代工程。 产品频率范围 5~300MHz，广泛应用于军用电子设备和系统。
	晶体滤波器		晶体滤波器实现对频率信号的选择，具有插损小、矩形系数小、温度稳定性好等特点。 产品频率范围 5MHz~250MHz，主要应用于载波通讯、无线电通信、遥感遥测等军用电子设备。
频率组件及设备			频率组件及设备通过对频率信号进行合成、变换、滤波及放大等处理，产生和输出电子系统所需的各类频率信号。 产品频率范围 5MHz~18GHz，主要应用于通信、导航、雷达、侦察、测控等军民用电子设备和系统。
时频板卡及模块			时频板卡及模块以标准时间和频率信号为参考，产生、保持、分发系统/设备所需的各种时间和频率信号。 产品主要应用于军民用计算机信息系统、指挥控制系统、通信信息系统等。
时间同步设备及系统			时间同步设备通过接收北斗/GPS/标准时间信息，产生、保持时间频率信号，并通过有线或无线方式进行接收或传递，为系统提供多种形式的时间和频率信号。 时间同步系统由板卡、模块及设备组成，建立和发播时间频率标准，为区域/行业提供从 ms 到 ns 量级不同精度要求的时间同步系统解决方案，实现时间频率的统一应用。 产品主要应用于通信、电力、交通、国防等军民用电子系统。

资料来源：公司首次公开发行股票招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

2. 重大航天工程时频保障者，华为 5G 铷钟/Branch 设备供货

公司是业内少数几家原子钟研制生产企业之一，是国内中高端军用时频核心器件（铷原子钟、晶体器件）、军用时间同步设备及系统的主要供应商，具备军品业务科研生产资质，产品大量应用于国防装备领域。公司频率产品主要是向国内各整机单位提供配套产品，广泛应用于载人航天、航空通信、情报侦察、敌我识别、网络授时领域。公司时间同步产品主要应用于航天测控、武器装备领域，为原总装试验基地提供了所有的航天测控体系主站时频系统，参加并完成了“神舟”、“天宫”和“嫦娥”等重大任务的时频同步保障，为空军、海军训练基地、火箭军导弹武器系统提供了大量的时频装备，保障了武器系统试验精度和打击精度。

图 15：“神舟”与“天宫”交会示意图



资料来源：科普中国，天风证券研究所

图 16：中国火箭军导弹部队-导弹发射演练



资料来源：中华网军事，天风证券研究所

公司所生产的军品为设备、部件、基础性电子元器件等，主要用于下游军工整机/系统制造商的配套，现已列入中国电科、航天科技、航天科工、中航工业等主要军工集团及其下属公司的军品采购名录。

图 17：公司已列入中国电科、航天科技、航天科工、中航工业等集团军品采购名录



资料来源：中国电科、航天科技、航天科工、中航工业四大军工集团官网，天风证券研究所

表 2：公司 2018H1 主要客户情况

序号	客户名称	是否关联方	营业收入（万元）	主要销售产品	营收占比
1	中国电子科技集团有限公司	是	8,636.71	晶体器件、原子钟、频率组件及设备、时间同步设备及系统、时频板卡及模块	26.7%
2	军工 P	否	4,924.66	晶体器件、频率组件及设备、时频板卡及模块	15.23%
3	中国航空工业集团有限公司	否	4,766.50	晶体器件、频率组件及设备、时间同步设备及系统、时频板卡及模块	14.74%
4	中国航天科工集团有限公司	否	3,707.37	晶体器件、频率组件及设备、时间同步设备及系统、时频板卡及模块	11.46%

5	陕西电子信息集团有限公司	否	2,252.80	晶体器件、频率组件及设备、时频板卡及模块	6.97%
---	--------------	---	----------	----------------------	-------

资料来源：公司 IPO 招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

公司的时频产品除军用外，民用领域主要应用于移动通信、民用气象雷达、广电系统和电力系统。特别地，在民用通信领域，移动通信传送网主要通过光纤和微波进行传输，而在无法铺设光纤的场合采用微波方式传输。随着 5G 通信的到来，采用微波方式的传送网通道数量无法满足信息容量日益增长的需求，因此需要增加通道数来满足扩容需求。为实现多通道信号合成、避免通道之间的相互干扰，必须进行通道之间的频率选择与分配。

图 18：2019 世界通信大会上，华为发布 5G 微波承载网极简架构



资料来源：通信世界网，天风证券研究所

公司是华为频率选择与分配（Branch）设备供应商，产品能够有效提高 5G 通信设备传送网通道的频率选择与分配效率。据华为官网消息，2018 年华为完成了 5G 微波移动承载实验室测试，结果表明，微波可以有效支撑 5G 移动回传承载需求。华为传送网产品线总裁靳玉志表示：“5G 之路，承载先行。华为 5G 微波突破了大容量和低时延的技术瓶颈，使得微波可以有效匹配 5G 网络承载需求。”面向 2020 年，5G 将全面支撑移动用户的高速宽带增长需求。智能手机的广泛普及，尤其是发达市场需求的显著增长，将持续驱动移动数据业务的高速增长。移动数据流量的快速攀升对移动承载网的回传容量、峰值速率、时延等方面提出了更高的要求。公司已与华为公司保持了多年的紧密合作，为其提供新型定制产品轻量化合路器 Branch-Q（高端频率选择与分配设备）、激光抽运小型铯原子钟和 CPT 原子钟，目前已实现批量配套，并可用于 5G 基站。

2.1. 频率产品：自主研发频率源打通产业链，航天工程/华为供应商

公司拥有铷原子钟、高稳晶振两大核心频率源的自主研发优势，以原子钟、晶体器件为核心频率源产生稳定的频率信号，而频率组件及设备对频率信号进行合成、变换、滤波及放大等处理，产生并输出和处理频率信号，现已建立“器件—部件—设备”的完整产品线，可为客户提供完善的时频解决方案。产品技术性能国内领先，频率覆盖范围 5MHz~18MHz，频率稳定度覆盖范围 $10^{-5} \sim 10^{-14}$ 。从下游应用来看，公司已形成机载、地面、车载、船载等多系列产品，并大量应用于多个军用重大工程，是华为公司高端频率选择与分配设备（Branch）的国内主要供应商，中高端时频产品已形成批量生产能力。

2.1.1. 原子钟：军民国产化持续推进，华为铷原子钟供货商

原子钟对卫星导航、高技术战争和现代信息技术具备重大意义，它是现代量子力学和电子学相结合的产物，利用原子不同能级之间跃迁所发射或吸收的电磁波频率作为标准，具有高准确、高稳定的特点。原子钟的种类较多，包括铯原子钟、铷原子钟、氢原子钟、CPT 原子钟等，各自具备的不同应用领域，性能指标也不断刷新，精度平均每 10 年提高一个量级。目前全球主要研制原子钟的国家包括美国、俄罗斯、瑞士、法国、意大利、日本，铷、氢原子钟在国内已实现了批量化生产，而铯、CPT 原子钟在我国尚未实现国产化批量化生产，仍处于样机研制阶段，需求主要依靠进口。我国的原子钟自主可控问题亟需解决：

表 3：原子钟在各国发展水平不一，我国部分原子钟仍依靠进口，自主可控亟待解决

常用工程原子钟	发展
氢原子钟	氢钟主要应用于实验室原子时标系统,以及航天测控、卫星导航系统等领域。国际上批量生产氢钟的单位有俄罗斯的 KVARZ 公司,瑞士的 Symmetricom 公司和 T4 Science 公司,我国上海天文台实现了国产化氢原子钟的小批量生产。
铯原子钟	国际上已经实现产业化的有瑞士 Symmetricom 公司、美国 OSA 公司等,我国工程用铯钟全部依赖进口,许多重要领域急需的铯钟智能采用卫星驯服高性能铯钟的方式来代替,系统性能受到限制。我国近来加大了铯钟研究支持力度,北京大学、天奥电子等单位于 2007 年开始进行光抽运铯钟研究工作,其中天奥电子完成了激光抽运小型铯原子钟样机研制,将实现铯钟的工程化和产业化。
铷原子钟	国际上已经实现产业化生产的有瑞士 Symmetricom 公司、美国 FEI 公司、瑞士 SpectraTime 公司等,国内从事铷原子钟研究的主要有北京大学武汉物数所、航天 203 所和天奥电子等单位。其中,天奥电子是我国主要的铷原子钟生产企业,拥有国际先进的原子钟生产关键技术和设备,推出了满足航天及国防、电信、航空应用的系列化铷钟,处于国际先进水平。
CPT 原子钟	CPT(Coherent Population Trapping, 相干布居数囚禁)原子钟是美国 DARPA 计划支持的十大技术之一,目标是实现 1 立方厘米,10mW 功耗的芯片原子钟,并大规模应用。目前国际上仅有瑞士 Symmetricom 公司实现了产业化。我国从事芯片原子钟技术研究的有武汉物数所、天奥电子、北京大学等单位,先后实现了小型 CPT 原子钟样机研制,为小型 CPT 原子钟的批量生产以及芯片原子钟的产业化奠定了基础。

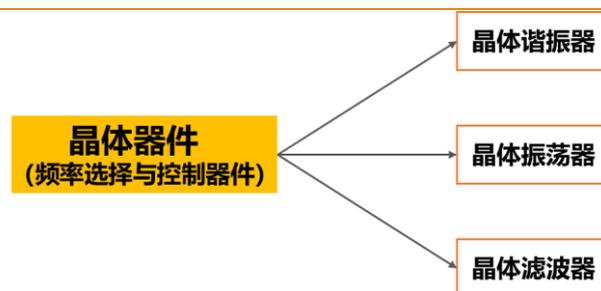
资料来源：公司公告，天风证券研究所

天奥电子（公司）是国内主要的铷原子钟批量生产企业，技术性能达到国际先进水平，先后推出满足航空航天、卫星导航以及军民用通信的系列化铷原子钟，并且是华为铷原子钟的主要供应商。此外，公司研发的铯原子钟、CPT 原子钟的产业化已经完成技术准备，在我国率先完成了激光抽运铯原子钟工程化样机研制，率先实现了 CPT 原子钟的小批量生产。公司拟实施原子钟产业化项目，实现我国铯原子钟、CPT 原子钟的国产化和产业化。

2.1.2. 晶体器件：大量用于军用电子设备，国产化自主可控要求紧迫

晶体器件是用压电石英晶体制成的频率选择与控制器件，主要分为晶体谐振器、晶体振荡器、晶体滤波器三大类。目前，晶体器件生产一方面以日本厂商为代表，向批量生产、超小型化方向发展；另一方面，以欧美厂商为代表，朝着超低相噪、超高稳定度、高可靠方向发展。

图 19：三类晶体器件：晶体谐振器、晶体振荡器、晶体滤波器



资料来源：公司首次公开发行股票招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

晶体器件大量应用于通信、导航、雷达、侦察、测控等军用电子设备系统，我国军用晶体元器件是在上世纪五十年代末期由“两弹一星”重点工程配套而逐步发展壮大起来的，但截至目前，我国军用电子设备系统所用的中高端晶体器件主要依赖进口，无法确保军用电

子设备的自主保障能力：根据中国压电晶体行业协会出具的统计数据显示，2014 年压电晶体全行业进出口总额达 47.03 亿美元，其中出口 14.02 亿美元，进口 33.01 亿美元，是出口的 2.35 倍，其中，进口压电晶体主要为应用于通讯、导航等领域的中高端晶体器件。近年来，为确保国防装备自主性和保障能力，我国正大力实施“国产化推进工程”，对关键元器件、部件国产化提出了紧迫的要求。

表 4：晶体器件在军用电子设备系统中的应用

军用电子设备	晶体器件所起到的作用
导弹导航系统	需要晶体振荡器作为制导、定位、守时系统的频率源。
雷达系统	需要具有高短稳或低相噪的晶体振荡器、频率合成器，以提高雷达的探测距离和精度。
多普勒雷达	需要利用多普勒效应来区分目标与杂波，对晶体振荡器、频率组件提出了更高的要求。
卫星系统、深空探测、军事通信	需要晶体器件、频率组件提高电子设备的整体性能。
新一代机载电子设备	需要具有高精度、宽工作温度范围、高可靠性等特点的晶体振荡器系列产品作为频率源，解决核心频率器件国产化瓶颈问题，满足武器装备未来发展需求。
载波通讯、无线电通信、遥感遥测等军用电子设备	需要频率选择性较高的晶体滤波器，进行中频滤波，以有效地提高系统或整机的灵敏度和抗干扰能力。

资料来源：公司首次公开发行股票招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

2.1.3. 频率组件及设备：解决军用通信电磁兼容，华为 Branch 设备配套商

频率组件及设备广泛应用于通信、导航、雷达、侦察、测控等军用电子系统，是伴随着原子钟、高稳晶振的技术进步而同步发展的。以原子钟和晶振等高精度频率源作为基准，通过锁相、分配、放大等处理，为军用电子系统或设备输出多路同频同相的高稳定、低相噪的标准频率信号，形成了频率标准设备，进而提高通信设备的抗干扰能力。

频率组件及设备通过对频率信号的合成、变换、滤波及放大等处理，扩展了频率信号的覆盖范围，也扩展了时间频率技术的军民两用应用领域：

- ✓ 在军用通信组网中，为适应跳频通信体制，采用窄带滤波技术并优化频率分配，实现了高性能的频率选择和快速频率切换，形成了跳频滤波设备，解决了军用地面、车载、船载、机载通信组网系统中多台设备在共址工作时的电磁兼容问题，提高了系统频率资源的利用率，保障通信链路的正常工作。
- ✓ 在民用通信领域，移动通信传送网主要通过光纤和微波进行传输，在无法铺设光纤的场合采用微波方式传输。目前，采用微波方式的传送网通道数量已无法满足日益增长的用户数量和信息容量增加的需求，需要增加通道数来满足扩容需求。为实现多通道信号合成、避免通道之间的相互干扰，必须进行通道之间的频率选择和分配。为此，国内外通信设备厂商研制了频率选择与分配设备（Branch）。国外产品主要有日本的 NEC 公司等进行批量生产，国内天奥电子以为华为公司批量配套。

2.2. 时间同步产品：北斗授时中高端供应商，实现关键领域国产化替代

高精度授时是实现时间同步的关键，世界各国都高度重视授时系统建设。目前，时间同步产品主要的授时手段有北斗/GPS 卫星授时、NTP/PTP 网络授时、卫星共视比对、卫星双向比对、B 码传输、微波双向比对等方式，同步精度可达纳秒至毫秒级。美国 GPS 系统为军民两用系统，逐渐从军用扩展至民用，其授时已成为当前国际上广泛使用的时间同步技术；我国采用北斗卫星导航系统形成了以卫星授时为主、地面授时为辅的授时体系，具有自主可控、授时精度高、覆盖地域广、使用方便等优点。

表 5：几种时间同步手段的特点与发展现状

时间同步手段	特点及现状
卫星授时	卫星授时具有授时精度高、覆盖地域范围广、使用方便等优点。由于

(星基授时)	GPS 发展较早，GPS 授时是目前使用最为广泛的授时手段。 随着我国北斗卫星导航系统的不断建设完善，北斗授时将在我国国防及国民经济重要领域逐步兼容替代 GPS 授时。
网络同步	网络同步主要有 NTP、PTP 两种方式。PTP 相对于 NTP，时间同步精度可达亚微秒量级。作为一种新的授时手段，PTP 提供了高精度低成本的分式时钟同步方法，是时间同步网络化的发展方向。
高精度时间同步	采用卫星共视、微波双向比对等技术，实现纳秒量级的高精度时间同步。
多手段时间同步	以星基授时为主，陆基、网络为辅，多手段进行标准时间频率的接收、保持、传递和使用，可使时间同步系统更加安全可靠。 目前主要的授时手段包括：卫星/微波/光纤双向时间比对、北斗/GPS 卫星授时、长波授时、NTP/PTP 网络授时、SDH 通信网时间同步、搬运钟对时

资料来源：公司首次公开发行股票招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

我国时间同步系统是随着导弹、航天靶场试验等国防科研的需要而发展起来的。现代战争中，各武器平台的通信、导航、雷达、电子对抗等设备都需要高精度时频同步，保证在相同的时频标准下工作，以满足武器发射、弹道测控、预警探测、载机导航、精确打击、数据链、数字通信、情报侦察、防空反导、敌我识别和协同作战等要求。**在军民领域得到了广泛应用：**

- 随着《中国人民解放军标准时间管理规定》的正式实行与军用时频体系在武器平台、大型信息系统、信息化作战装备和航天重大工程等国防应用方面的建设推进，时间同步产品将成批量的装备于军用系统，军用时间同步产品有着广泛的应用前景。同时，随着我军信息化建设的不断推进，各军用系统对精密实践同步需求迫切，基于 NTP 和 PTP 的网络时间同步产品在军用系统中有着广阔的市场前景。
- 在卫星、导弹、载人飞船等航天测控领域，其要求的时间同步精度达微秒量级，频率准确度达 10-12 量级。随着航天领域的快速发展，航天测控、靶场试验等领域对高精度时间同步需求量较大。
- 随着我国科学技术的发展，越来越多的民用部门需要高精度时间频率的统一，小型化、网络化的板卡、模块、设备等时间同步产品将在通信、电力、交通等国民经济重要领域得到了广泛的应用。

我国军用中高端时间同步产品主要供应商，**实现多项重大航天工程国产化。**随着北斗授时技术在国家层面的支持和应用，我国时间同步产品有了较快的发展，市场需求逐步扩大。公司的时间同步产品采用原子钟或高稳晶振作为频率源，通过接收、产生、保持和传递标准时间频率信号，为各应用系统提供统一的时间和频率信号；时间同步类产品包括“板卡—模块—设备—系统”，产品类型包括板卡、模块、设备及系统，其中，时频板卡及模块可嵌入各用户设备和系统中，并与时间同步设备共同组成时间同步系统，同步精度可达到毫秒到纳秒量级。截至目前，公司的时间同步产品已参加了历次载人航天、探月工程等重大航天工程，是军用时间同步产品的主要供应商。

图 20：神舟九号载人航天飞船及其航天员 I

图 21：神舟九号载人航天飞船及其航天员 II



资料来源：新华社，天风证券研究所



资料来源：中央政府门户网站，天风证券研究所

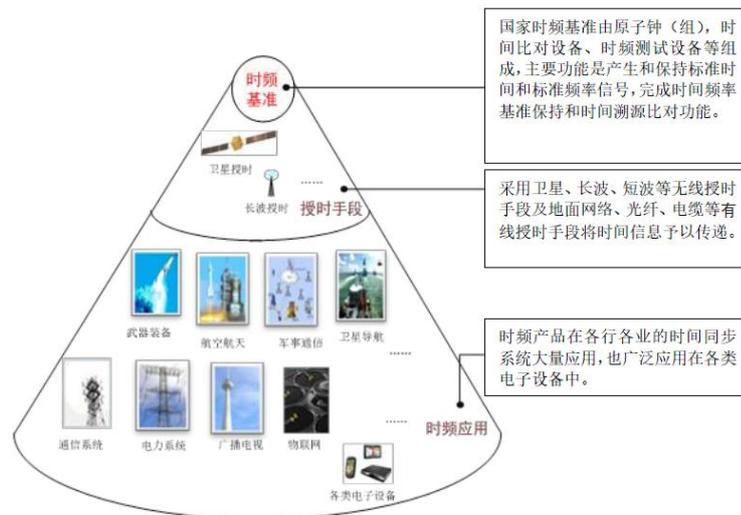
3. 时频行业国产替代空间广阔，公司技术国内领先望成龙头

3.1. 时频行业正值蓝海，国防安全/民用通信提供多维度保证

现代时间由高稳频率源产生和保持，频率的精度即决定了时间的精度，故时间、频率两者常联系在一起，称为“时间频率”或“时频”：时间是表征物质运动的最基本物理量，而频率是单位时间内周期性运动的次数，两者的物理定义互为倒数。

独立自主的时间频率体系关乎国家安全和核心利益，原子钟、中高端晶体器件以及时间同步产品已广泛应用于武器装备、航空航天、军事通信、卫星导航等国防科技领域。世界主要发达国家都非常重视时间频率体系建设，美俄均建有独立完备的国家时间频率体系。目前，我国正在建设和完善以**卫星导航系统授时为主导，以无线、网络等授时手段相辅助的国家时间频率体系**，时频体系的建设包含守时、授时、用时、计量校准与监测等内容，这对时频核心器件/部件以及时间同步板卡、模块、设备和系统的需求巨大，将会带动整个时间频率行业的快速发展。

图 22：我国时间频率体系示意图



资料来源：公司首次公开发行股票招股说明书（2018年8月22日），天风证券研究所

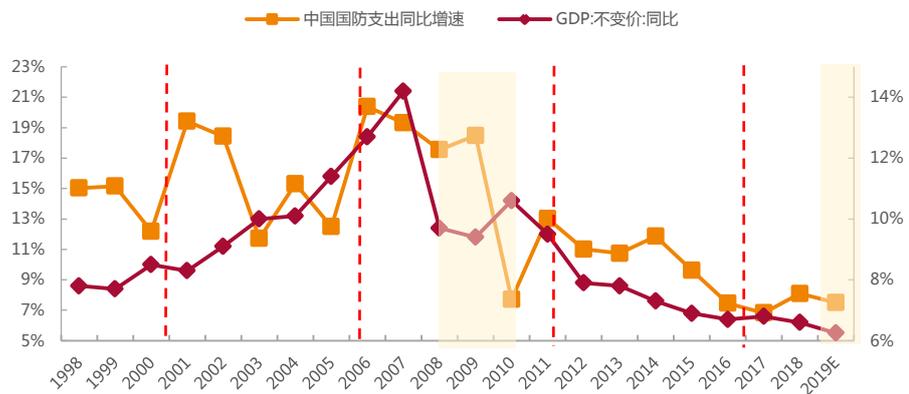
随着科学技术的进步，时间频率已经发展成为信息技术的重要支撑技术之一，在国防科技领域、国民经济建设和社会生活中具有举足轻重的作用：

3.1.1. 军用：卫星导航/航天工程/军事通信/武器装备，多层面保障国防安全

据新华社 3 月 5 日消息，我国 2019 年国防预算为 1.19 万亿元，同比+7.5%，**持续保持相对于 GDP 的超额增速**：据 3 月 5 日新华社发布的 2019 年政府工作报告原文，我国 2019 年 GDP 增速预期为 6%~6.5%，比去年同期 6.5%的目标下降了 0.5~0 个百分点。我们取增速预期的中间数 6.25%进行计算，可以发现，国防预算实现了 1.25 个百分点的超额增长。

新时代强军目标的大方向已定，国防投入有望常年保持超额增速。据新华社，17 年 10 月 26 日国家主席习近平出席军队领导干部会议，强调党在新时代的强军目标：（1）确保到 2020 年基本实现机械化，信息化建设取得重大进展，战略能力有大的提升，（2）力争到 2035 年基本实现国防和军队现代化，到本世纪中叶把人民军队全面建成世界一流军队。强军目标已成为我国国防建设重点，军费绝对值与同比增速有望实现长期双向上升。

图 23：我国 2019 年国防预算将达 1.19 万亿，同比+7.5%，GDP 占比 1.244%



资料来源：Wind，天风证券研究所

我国军工研发与建设持续不断地进行，现已公开 16 个国家重大专项，其中军工自主承担 7 项（占 43.75%），直接、间接参与共 10 项（占比高达 62.5%）。**各大重点军工研发建设持续推进，我国已将军工行业作为科技研发创新的主体**。3 月 1 日证监会发布《科创板首次公开发行注册管理办法（试行）》，优先支持符合国家战略、拥有关键核心技术、科技创新能力突出、具有较强成长性的企业。

表 6：我国 16 个国家重大专项中，军工行业主承担 7 项（占比 43.75%），共同承担 3 项，总计高达 10 项（占比 62.5%）

序号	重大专项名称	全名	承担情况	官网首次披露日
1	核高基	核心电子器件、高端通用芯片及基础软件产品	军工承担	2008/10/19
2	宽带移动通信	新一代宽带无线移动通信网	共同承担	2008/12/12
3	传染病防治	艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病防治		2008/12/12
4	数控机床	高档数控机床与基础制造装备		2009/1/9
5	水污染治理	水体污染控制与治理		2009/2/19
6	集成电路装备	极大规模集成电路制造装备及成套工艺	共同承担	2009/4/15
7	核电	大型先进压水堆及高温气冷堆核电站	共同承担	2009/4/21
8	转基因	转基因生物新品种培育		2009/5/4
9	新药创制	重大新药创制		2009/5/6
10	大型飞机	大型飞机	军工承担	2009/12/18
11	油气开发	大型油气田及煤层气开发		2010/3/9
12	高分	高分辨率对地观测系统	军工承担	2016/6/15
13	载人航天与探月工程	载人航天与探月工程	军工承担	2016/9/28
14	两机专项	航空发动机与燃气轮机专项	军工承担	2016/11/24
15	北斗卫星导航系统	北斗卫星与导航系统	军工承担	2017/3/21
16	机载专项	国家机载重大专项	军工承担	2018/9/27

资料来源：国家科技重大专项网，中证网，经济参考报，天风证券研究所

军工行业是我国科创转化的核心沃土，2017 军工行业研发费用占比高达 7.224%，在中信行业指数中排至第 2 名的高位，军转民作用亦十分凸显：互联网、计算机、移动通信、导航、核电等众多超大规模产业都属于军转民项目，其中不乏中兴通讯（董事长来自航天科技集团）、海康威视等多个行业巨头（详见 3 月 2 日报告《策略&行业：扬帆出海，科创立国》）。在未来，一二级市场均有望出现更多的军转民现象级企业。

图 24：2017 年行业研发费用占比（军工为第二）



资料来源：Wind，天风证券研究所

回到天奥电子的主营业务来看，其在军品有如下四大板块应用，各板块前景均良好：

（1）卫星导航：多星测距基本工具，是实现精确导航定位的基础。卫星导航系统中，导航和定位都离不开高精度的时间和频率。其基本工作体制是采用多星测距和距离变化率测量体制，是在星载钟和地面钟严格时间同步的基础上实现用户导航定位。因此，精确的时间和频率是卫星导航定位系统正常运行所必需的一个基本参量，具有非常重要的地位和作用。可以说，时间测量的精度如果能够达到 1 纳秒，空间测量的精度就能达到 30 厘米。根据前文可知，随着我国 2020 年北斗 3 号系统全面建成，卫星导航应用将持续扩展。

（2）航空航天：航天器必备测控系统，广泛用于载人航天/探月/深空探测/导弹试验等重大工程。时间同步系统是随着航空航天的需要而发展起来的，由于航空航天试验地域辽阔，甚至涉及全球及深空，为了实现对飞行器的测量（测量其位置、速度、加速度和飞行姿态）和控制（控制其飞行状态），需要多台设备和系统，这样的工作必定需要统一的时间。目前，高精度的时间频率同步产品和技术已广泛应用于包括载人航天、探月工程、深空探测、导弹试验等重大工程项目中。

（3）军事通信：提高核心技术，实现更大数据容量，武器间可通信。对于军用保密通信，时间同步和精密频率控制可以提高通信的核心技术（扩展频谱和跳频技术）能力，能够在干扰的环境下快速捕获信号，并通过更紧密的信道间隔和更精密的时隙分配，达到更大的数据容量。精密时间同步还可用于有效测定保密通信中码序的起点、实施导航，并通过测定信号到达的时间差确定信号发射机的位置。另外，武器平台之间通过数据链路通信，也要求各数据链站点之间实现跨区域的高精度时间同步。

（4）武器装备：四维全球时空坐标成主流，时间统一是信息化作战关键。随着世界军事变革加剧，高精尖武器不断更新，作战模式、战争格局在不断发展变化，参战武器装备、兵力人员已置于一个四维全球时空坐标系统。在信息化战争中，联合作战/协同作战已经成为了最主要的作战模式，作战单元之间能否协调一致行动是影响作战行动成败的关键。在充斥着各种信息和要素的战场中，统一时间的使用可以提高诸军兵种整体作战能力，满足信息化条件下联合作战的需要。

3.1.2. 民用：提高通信/广播电视传输质量，加强“新基建”发展质量

在信息流高速运转的今天，用于通信、电力、高速交通物联网等重要领域的时频系统的精度已经达到微秒级，个别领域的需求已经到纳秒级。

（1）通信领域：实现同步网精确控制，提高 CDMA 网络语音/图像传输质量。

在民用通信领域，铯原子钟产生的标准时间频率信号为通信网络主节点机房设备提供了统一的基准。铷原子钟作为通信同步网的高精度频率源在各省局、枢纽中心广泛使用。随着通信基站间对时间同步精度要求的提高，需要采用大量铷原子钟作为频率标准来提高通信系统的性能。移动通信基站、设备也都可以大量使用 CPT 原子钟、高稳晶振，提高系统精度和守时能力。目前，公司已为华为公司开发了最新的定制产品：轻量化合路器 Branch-Q，能够实现微波信号频率的有效分配，预计随着我国通信市场的持续扩大，未来公司产品在通信领域的国产化替代应用将持续扩大。

铷原子钟在通信同步网中的重要性：同步网是通信网必不可少的重要支撑网，是保证网络定时性能的关键。移动通信技术的发展离不开同步技术的支持，载波频率的稳定、上下行时隙的对准、高质量的可靠传送、基站之间的切换、漫游等都需要精确的同步控制。没有良好的同步，数字信息的传递就会不可避免的出现误码、滑码问题，导致语音和图像的质量很差。如 2010 年 1 月，我国采用 GPS 授时的通信基站，由于 GPS 升级，其授时功能受到影响，导致我国沿海多个省份的 CDMA 网络出现大量告警。

时间同步产品在通信网络的时间同步网和计费、监控业务系统中扮演者及其重要的角色，对通信网络的正常稳定运营至关重要。数字同步网一级时钟节点（全网中心及各省中心）、二级时钟节点（省内重要通信局）以及楼内通信设备比较多的通信局需要使用通信楼综合定时供给系统同步钟；移动通信基站系统的卫星接收系统需要使用卫星授时模组；移动通信基站系统基带处理单元需要使用高精度的时频模块；

（2）广播电视领域：同步数字电视信号系统，保障电视节目图像质量。我国正在建设覆盖全国的地面数字电视系统，而各数字电视信号发射系统中的前端复用器、发射站点的调制器等设备都需要精密的时间频率同步，以保障电视节目的图像质量。没有良好的时间频率同步，电视信号将会产生干扰，造成接收图像出现滚动条纹、图像内容相互叠加等现象。

（3）物联网领域：协调传感器完成传感任务，正确监测事件发生顺序。时间同步系统是无线传感器网的重要组成部分，传感器数据融合和传感器节点自身定位等都要求节点之间始终保持同步。在无线传感器网应用中，传感器节点之间通常需要协调操作来共同完成一项复杂的传感任务。为了能够正确监测事件发生的次序，传感器节点之间必须实现相对时间同步。如在一些火灾监测物联网应用中，事件自身的发生时间是相当重要的参数，这要求每个传感器节点都维持唯一的全局时间以实现整个网络的时间同步。

（4）高速交通领域：高铁/民航统一调度指挥重要保证。随着高速铁路和地铁、轻轨等城市轨道建设的快速发展，列车处于高速运行和短时间内跨线跨区行驶的状态，高精度时间的准确和统一具有非常重要的作用。同样，民航业也在快速发展，飞机飞行密度加大，空管系统也对精确时间同步提出了更高的要求。高速交通时间同步系统是为运营调度指挥提供统一的标准时间信息，从而保证飞机、列车的安全高速运行。

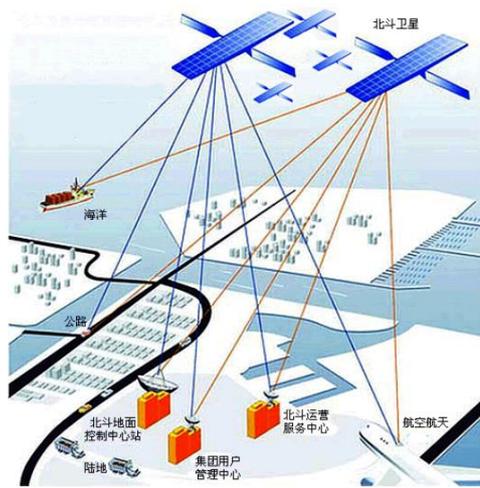
（5）电力领域：现代化大型电网系统正常运营的保证。我国电网已初步建成以超高压输电、大机组和自动化为主要特征的现代化大型电网系统。为保证电网安全、经济运行，各种自动化装置广泛应用，如调度自动化系统、故障录波器、微机继电保护装置、事件顺序记录装置、变电站计算机监控系统、火电厂机组自动控制系统、雷电定位系统等，这些装置的正常运用同样离不开统一的全网时间基准。

3.2. 北斗三号全球组网将完成，公司有效把握北斗战略发展方向

3.2.1. 北斗导航：自主可控空间基础设施，2020 年 3 号系统将完成全球组网

我国北斗系统自上世纪九十年代启动研制，按“三步走”战略，实施北斗一号、北斗二号、北斗三号系统建设，先有源后无源、先区域后全球，走出了一条中国特色的卫星导航系统建设道路：（1）2000 年年底，建成北斗一号系统，向中国提供服务；（2）2012 年年底，建成北斗二号系统，向亚太地区提供服务；（3）2018 年 12 月 27 日北斗三号基本系统完成建设，即日起提供全球服务，在亚太地区定位精度水平 5 米、高程 5 米（95%置信度），包括“一带一路”国家和地区在内的世界各地，均可享受到北斗系统服务。

图 25：北斗卫星工作示意图



资料来源：公司公告，天风证券研究所

图 26：我国北斗 3 号卫星导航系统示意图



资料来源：江西省新余市科学技术协会，天风证券研究所

据北斗卫星导航系统官方网站，我国的北斗卫星导航系统是中国自主发展、独立运行，与世界其他卫星导航系统兼容公用的全球卫星导航系统。北斗系统是我国重要的空间基础设施，其目标是为用户提供全天候、全天时、高精度的定位、导航、授时和短报文通信服务，是国家着眼于国家安全和经济发展的需要，自主建设、独立运行的卫星导航系统。

图 27：北斗乘用车前装导航应用



资料来源：中国卫星导航定位应用管理中心《北斗卫星导航系统应用案例》，天风证券研究所

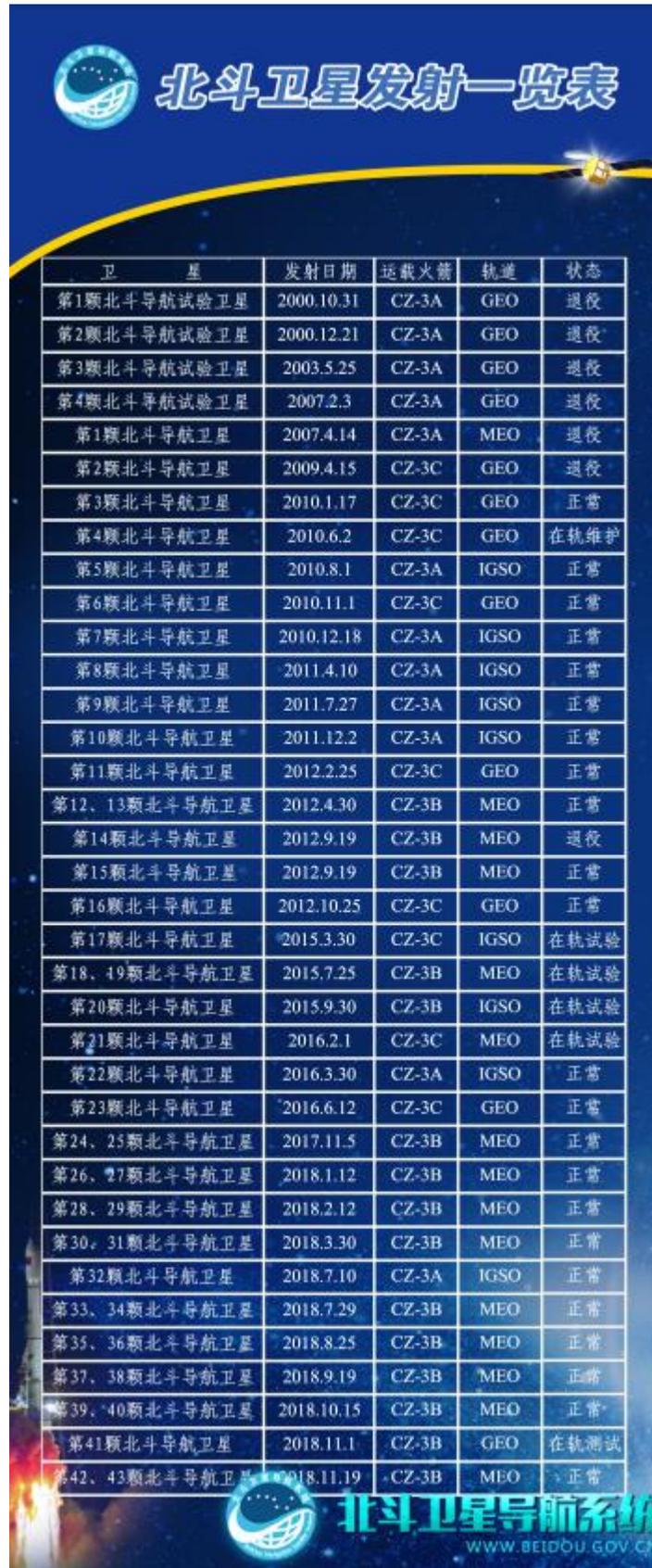
图 28：北斗京东物流车应用



资料来源：中国卫星导航定位应用管理中心《北斗卫星导航系统应用案例》，天风证券研究所

根据其官方网站，我国最新的北斗 3 号系统共由 30 颗卫星组成，共有 G 系列、I 系列、M 系列三个系列出现。截至 2018 年末，我国已有 19 颗北斗 3 号卫星成功发射升空，根据北斗官网，2019-2020 年我国还将发射 11 颗北斗三号和 1 颗北斗二号卫星，完成全面建设，进一步提升系统服务性能；2035 年还将建成以北斗为核心，更加泛在、更加融合、更加智能的综合定位导航授时（PNT）体系。北斗将以更强的功能、更优的性能，服务全球，造福人类。

图 29：我国北斗卫星发射一览表



卫星	发射日期	运载火箭	轨道	状态
第1颗北斗导航试验卫星	2000.10.31	CZ-3A	GEO	退役
第2颗北斗导航试验卫星	2000.12.21	CZ-3A	GEO	退役
第3颗北斗导航试验卫星	2003.5.25	CZ-3A	GEO	退役
第4颗北斗导航试验卫星	2007.2.3	CZ-3A	GEO	退役
第1颗北斗导航卫星	2007.4.14	CZ-3A	MEO	退役
第2颗北斗导航卫星	2009.4.15	CZ-3C	GEO	退役
第3颗北斗导航卫星	2010.1.17	CZ-3C	GEO	正常
第4颗北斗导航卫星	2010.6.2	CZ-3C	GEO	在轨维护
第5颗北斗导航卫星	2010.8.1	CZ-3A	IGSO	正常
第6颗北斗导航卫星	2010.11.1	CZ-3C	GEO	正常
第7颗北斗导航卫星	2010.12.18	CZ-3A	IGSO	正常
第8颗北斗导航卫星	2011.4.10	CZ-3A	IGSO	正常
第9颗北斗导航卫星	2011.7.27	CZ-3A	IGSO	正常
第10颗北斗导航卫星	2011.12.2	CZ-3A	IGSO	正常
第11颗北斗导航卫星	2012.2.25	CZ-3C	GEO	正常
第12、13颗北斗导航卫星	2012.4.30	CZ-3B	MEO	正常
第14颗北斗导航卫星	2012.9.19	CZ-3B	MEO	退役
第15颗北斗导航卫星	2012.9.19	CZ-3B	MEO	正常
第16颗北斗导航卫星	2012.10.25	CZ-3C	GEO	正常
第17颗北斗导航卫星	2015.3.30	CZ-3C	IGSO	在轨试验
第18、19颗北斗导航卫星	2015.7.25	CZ-3B	MEO	在轨试验
第20颗北斗导航卫星	2015.9.30	CZ-3B	IGSO	在轨试验
第21颗北斗导航卫星	2016.2.1	CZ-3C	MEO	在轨试验
第22颗北斗导航卫星	2016.3.30	CZ-3A	IGSO	正常
第23颗北斗导航卫星	2016.6.12	CZ-3C	GEO	正常
第24、25颗北斗导航卫星	2017.11.5	CZ-3B	MEO	正常
第26、27颗北斗导航卫星	2018.1.12	CZ-3B	MEO	正常
第28、29颗北斗导航卫星	2018.2.12	CZ-3B	MEO	正常
第30、31颗北斗导航卫星	2018.3.30	CZ-3B	MEO	正常
第32颗北斗导航卫星	2018.7.10	CZ-3A	IGSO	正常
第33、34颗北斗导航卫星	2018.7.29	CZ-3B	MEO	正常
第35、36颗北斗导航卫星	2018.8.25	CZ-3B	MEO	正常
第37、38颗北斗导航卫星	2018.9.19	CZ-3B	MEO	正常
第39、40颗北斗导航卫星	2018.10.15	CZ-3B	MEO	正常
第41颗北斗导航卫星	2018.11.1	CZ-3B	GEO	在轨测试
第42、43颗北斗导航卫星	2018.11.19	CZ-3B	MEO	正常

资料来源：北斗卫星导航系统官方网站，天风证券研究所

基于公司在北斗卫星授时、校时、校频等方面的技术积累，公司在 2011 年将北斗卫星应用作为新的战略发展方向，推出了北斗卫星手表、基于北斗系统短报文通信功能的气象应急预警通信终端及系统，主要应用于航空航天、卫星导航、军民用通信及国防装备等领域：

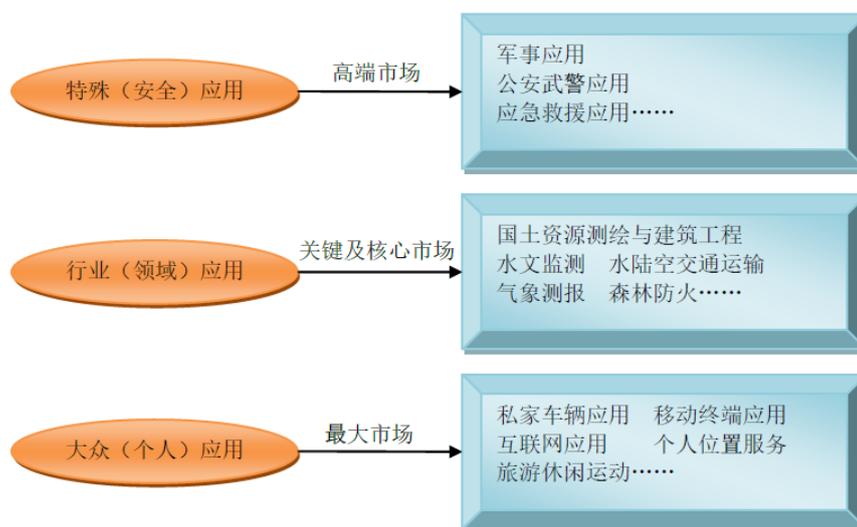
表 7：公司北斗卫星应用两大类产品及其主要功能

产品名称	产品图例	产品功能或主要用途
北斗应急预警通信终端及系统		北斗应急预警通信终端及系统基于北斗短报文通信技术，并融合地面移动通信、互联网等技术，实现信息传递、发布等传输功能，具有信息传输安全可靠、发布速度快、覆盖广等特点，为应急救援和指挥等提供位置服务和通信保障。产品主要应用于防灾减灾等应急安全领域。
北斗卫星手表		北斗卫星手表接收北斗卫星信号，对时并校准手表时间，使手表显示时间与北斗系统时间保持精确同步，并具有定位、定向、测高、测温、测气压等功能。产品主要应用于商务、休闲、时尚、运动等民用消费领域，以及指挥协同、时间统一等国防军事领域。

资料来源：公司首次公开发行股票招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

根据卫星导航与位置服务市场中消费用户的分布情况，北斗卫星导航系统的应用主要分为特殊（安全）应用市场、行业（领域）应用市场和大众（个人）应用市场三大类：

图 30：北斗卫星导航系统的三大应用



资料来源：天风证券研究所

公司的北斗卫星应用产品包括北斗卫星手表和北斗应急预警通信终端及系统。其中，北斗卫星手表通用性较强，适用于上述三大应用市场；北斗应急预警通信终端及系统各主要面向防灾减灾应急预警的行业（领域）应用市场。

3.2.2. 北斗应急预警通信终端/系统：采用北斗 GPRS 天地互备，首个项目完成

北斗应急预警通信终端及系统是公司北斗应用领域的核心业务之一。公司在我国率先推出了基于北斗短报文的应急通信终端及系统，该系统综合利用北斗系统导航定位、短报文通信功能和地面移动通信网络，采用北斗 GPRS 天地互备方式发布预警信息，实现预警信息“全天候”和“全覆盖”发布，主要应用于气象预警等防灾减灾领域、为应急救援提供位置服务和信息保障等。

公司北斗应急预警通信终端及系统的首个重点建设项目为山西省运城市国家突发事件预警信息发布系统，2012 年在山西省进行建设，并于 2013 年通过国家发改委卫星及其应用产业发展专项评审，已作为国家气象应急示范工程获得专项资金支持。其中，项目第一阶段的建设于 2015 年通过专家组验收，并于 2016 年完成主体建设，具体包括：

- 1 个市级应急预警信息发布中心
- 2 个移动式预警信息发布中心
- 10 个县级应急预警信息发布中心
- 20 个预警信息显示屏
- 10 台手持式预警信息收发终端
- 2283 台基层预警信息接收终端

3.2.3. 北斗卫星手表：总体/天线/芯片独立设计，实现一体化作战的时间统一

公司所生产的北斗卫星手表属于标准产品，在北斗卫星手表的军用和民用细分领域，公司均为主要厂商。公司对产品进行总体设计，如针对手表功能控制的软件部分进行开发和测试，并对北斗天线、北斗芯片等核心元器件进行研发设计。定型后，公司将北斗天线、北斗基尔兽模块、手表表壳的图纸及技术指标交给供应商并进行定制采购，并委托手表制造商进行总装，最后由公司自行进行整机测试和检验。

目前，公司的北斗卫星手表单价在 5580-16600 元/只，采用北斗卫星授时定位多功能机芯，是卫星导航技术与传统钟表技术的结合，填补了市场空白，荣获中央电视台“2012 年环球十大新锐科技”、“ISPO2015-2016 运动产品亚洲区设计大奖”、“2013 年卫星导航定位优秀工程与产品奖”一等奖。

军用领域：中央军委于 2009 年颁布了中国人民解放军标准时间，北斗卫星手表是目前我国军方认可的军用标准时间表，可通过北斗卫星导航系统发播全军，其精度达到世界先进水平。公司研发生产的北斗卫星手表可在北斗信号覆盖的区域实现时间上的高度统一，特别是在联合作战、一体化作战中实现更好的同步效果。同时，北斗卫星手表能够随时随地为作战指挥官兵提供准确的位置信息，可提升联合作战模式下的综合保障水平。

民用领域：公司北斗卫星手表弥补了户外手表在功能、品牌、佩戴舒适性、外形等方面的不足，实现了多时区时间、温度计、海拔计、气压计、指南针、路径记录、路径指引、天气预测等多种专业户外功能的统一，通过上述功能提供的实时数据以及衍生出的运动信息，为广大户外运动爱好者的出行提供较多便利和安全保障。

3.3. 政策支撑：实现时间频率产品自主可控，加快国产化推进工程

独立自主的时间频率体系关乎国家安全和核心利益，因此，世界各国都投入巨资研究时间频率技术和产品，以求保持领先地位。美国、俄罗斯分别建立了以 GPS、GLNASS 卫星系统授时为基础的国家时频体系，拥有并掌握着时频核心技术，实现了时间频率产业化。我国时频行业发展时间较短，基础相对薄弱，授时应用长期依赖 GPS，中高端时间频率产品大量依赖进口，存在极大的安全隐患。

2000 年后，我国逐步认识到独立自主的时频体系的重要性，决定建立以北斗授时为主的国家时频体系。随着我国信息化建设推进、军民融合国家时频体系建设以及国产化推进工程的实施，国家制定了大量政策专项支持时间频率行业发展，我国时间频率行业迈入快速发展时期：

表 8：我国时间频率行业发展规划和政策

名称	颁发时间	颁发单位	主要内容
战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）	2017 年	国家发改委	将“卫星导航应用服务系统（RNSS 授时接收机、精确授时设备）、网络运营服务（高精度网络同步和授时运营服务）”等列入目录，有利于促进时频行业的进一步发展。
“十三五”国家战略性新兴产业发展规划	2016 年	国务院	深入推进“宽带中国”战略，大力推进高速光纤网络建设，加快构建新一代无线宽带网和下一代广播电视网，并统筹发展应用基础设施，加快构建高速、移动、安全、泛在的新一代信息基础设施。时间频率技术作为信息技术产业的支撑基础之一，必将会得到较好的发展时机。
国家重大科技基础设施建设中长期规划（2012-2030 年）	2013 年	国务院	提出“适时启动新一代授时系统建设，支撑超精密时间频率技术开发，逐步形成高精度卫星授时系统和高精度地基授时系统共同发展的格局”。
计量发展规划（2013-2020 年）	2013 年	国务院	将“基于铯种、光钟的新一代时间频率基准研究”列入计量科技基础研究重点项目，并“加速提升时间频率等关键量和温室气体、水、粮食、能源资源等重点对象量溯源能力”。
国家卫星导航产业中长期发展规划	2013 年	国务院	“推行应用时频保障，将北斗时间溯源到国家时间频率计量基准，为国民安全和国民经济重要领域提供时频保障，出台国家标准和相关政策措施，加强资金支持力度，结合涉及国家安全重点领域基础设施的升级换代，着力推进北斗卫星导航系统及其兼容导航授时技术与产品在通信等重要领域的深入应用，并在其他国民经济安全领域逐步推进，为国民经济稳定安全运行提供重要保障”。
“宽带中国”战略及实施方案	2013 年	国务院	研制下一代光网络体系架构、超高速波分复用传输和智能组网、分组光传送网、高精度时间同步、超大容量路由交换等核心设备，突破相关核心芯片和高端光电器件技术，实现产业化。
产业结构调整指导目录	2013 年	国家发改委	时间频率行业属于鼓励类产业“第二十八类信息产业”中的“网 关监控、时钟同步、计费等通信支撑网建设；新型电子元器件（片式元器件、频率元器件、混合集成电路、电力电子器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高密度印刷电路板和柔性电路板等）制造；半导体照明设备，光伏太阳能设备，片式元器件设备，新型动力电池设备，表面贴装设备（含钢网印刷机、自动贴片机、无铅回流焊、光电自动检查仪）等”。
国家“十二五”科学和技术发展规划	2011 年	科技部	突破导航原子钟、无缝导航定位技术、全息导航地图、位置信息挖掘与智能服务等关键技术，开展公众、行业、区域应用示范，加快技术和产品研究，促进相关科技成果的转化和产业化，培育导航与位置服务战略性新兴产业。
工业转型升级投资指南	2011 年	工信部	将“精密卫星授时”和“电波钟表（含时间同步系统）”列入“十二五”时期工业投资的重点和方向。
中国人民解放军标准时间管理规定	2009 年	中央军委	紧密围绕建设信息化军队、打赢信息化战争的战略目标，确立了我国军用标准时间频率建设的法规依据；明确了全军必须统一使用军用标准时间的要求。

资料来源：公司首次公开发行股票招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

3.4. IPO 募投资金 5.2 亿，用于原子钟/时间同步/北斗应用三大项目

原子钟军民市场目前均处于蓝海阶段，市场整体供不应求，预计未来公司的增长将成为需求拉动的国产化替代市场。据公司 IPO 招股说明书，目前公司原子钟产品主要为铷原子钟，市场上仅有公司、航天 203 所等企业生产铷钟产品，整体竞争较少，后期公司将根据铷原子钟的订单情况逐渐调增铷原子钟的产能，以满足市场需求。此外，公司本次募投项目“原子钟产业化项目”的主要产品为激光抽运小型铯原子钟和 CPT 原子钟，均为新产品，国际上具备批量生产能力的主要是瑞士的 Symmetricom 公司，在我国 CPT 原子钟是绝对蓝海。公司的 CPT 原子钟产品技术含量高，处于国内领先、世界先进水平。随着原子钟产业化项目的逐步达产，新增产能将随着国防和重要民用需求的持续增长而消化。

目前，公司 2015-2017 年原子钟产能利用率分别为 95.56%、92.22%和 64.33%（2017 年军改影响订单减少、公司为消耗存货降低了原子钟产能利用率）在未来，公司一方面将促进军工客户原子钟采购需求的升级换代与国产化替代；另一方面，目前我国铯原子钟、CPT

原子钟尚未实现国产化批量生产，主要依靠进口，价格较高且数量较少，公司本次项目投产后将实现两种原子钟在民用通信等领域的应用，实现原子钟的国产化替代。

时间同步应用正进入快速发展时期，在通信、航空航天等领域的国产化替代需求巨大。据前文分析，我国中高端晶体器件产品对国外供给依赖较大，目前仅有公司、航天 23 所、晨晶电子、海创电子等国内军品供应商。此外，时间同步产品应用较为广泛，拥有自主知识产权的产品将逐步替代关键领域的进口产品，在军品领域，天奥电子拥有时间同步设备、板卡及模块的生产和系统组网能力，是军用时间同步产品的主要供应商。

随着北斗授时技术在国家层面的支持和应用不断拓展，拥有自主知识产权的产品将逐步替代关键领域的进口产品。2015-2017 年，公司时间同步系列产品的产能利用率一致处于较高水平，其中，时频板卡及模块的产能利用率处于 95%-107%之间，时间同步设备的产能利用率处于 75%-97%的较高水平。本次时间同步产品产业化建设项目将新建生产线，满足日益增长的市场需求，进一步提升市场占有率。

公司通过 IPO 向社会公开发行 0.27 亿股，每股发行价 19.38 元，预计募集资金总额将达到 5.17 亿元，将投资于下列募集资金投资项目，有效缓解公司产能紧张的压力：

表 9：IPO 募集资金用途

项目名称	项目投资总额（万元）	拟投入募集资金（万元）
原子钟产业化项目	13,020.00	11,538.45
时间同步产品产业化项目	17,299.00	17,299.00
北斗卫星应用产业化项目	15,384.00	12,400.00
技术研发中心项目	6,635.00	6,635.00
合计	52,338.00	47,872.45

资料来源：公司首次公开发行股票招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

其中，原子钟产业化项目、时间同步产品产业化建设项目及北斗卫星应用产业化建设项目是主导，项目投产后，公司生产能力将达到年产各类原子钟 30,200 台、时间同步产品 28,200 台（套）、北斗卫星应用产品 20 万台（只）。相比之下，截至 2017 年公司的原子钟产能为 1800 台，时间同步产品的产能（时频模块及板卡+时间同步设备）仅 15,400 台（套），北斗卫星应用产品（应急预警终端+卫星手表）仅 3.5 万台（只）。

可以看出，相比未来的产能规划，目前公司的产能处于较低水平，原子钟产能规划是目前的 16.8 倍，时间同步产品产能规划是目前的 1.8 倍，北斗卫星应用产品产能规划是目前的 5.7 倍。因此，我们认为公司目前业务，尤其是原子钟的业务整体处于蓝海阶段，未来公司所在市场将由国内国产化替代所带来的需求，进而成为蓝海市场。公司未来业绩将由自身的成长能力所决定。

图 31：公司现有产能情况（单位：台/套/只）

产品	指标	2015	2016	2017	2018H1	
频率系列 产品	原子钟	产能	1,800	1,800	1,800	1,500
		产能利用率	95.56%	92.22%	64.33%	106.70%
	晶体器件	产能	120,000	120,000	120,000	60,000
		产能利用率	97.46%	91.84%	48.35%	67.67%
时间同步 系列产品	频率组件及设备	产能	25,000	75,000	75,000	37,500
		产能利用率	86.59%	81.10%	18.90%	25.66%
	时频模块及板卡	产能	15,000	15,000	15,000	7,500
		产能利用率	103.20%	106.47%	95.37%	86.49%
北斗卫星 应用产品	时间同步设备	产能	400	400	400	200
		产能利用率	84.50%	75.25%	96.50%	70.50%
	北斗应急预警通信终端	产能	5,000	5,000	5,000	2,500
		产能利用率	62.42%	76.32%	4.44%	8.08%
北斗卫星 应用产品	北斗卫星手表	产能	30,000	30,000	30,000	15,000
		产能利用率	99.28%	26.46%	22.94%	21.15%

资料来源：公司首次公开发行股票招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

4. 背靠中电十所优质资源，持续开拓北斗/时间频率领域

4.1. 中电十所：公司第一大股东，专注情报侦察分析/测控联网/时间频率

公司第一大股东为中国电子科技集团第十研究所（中电十所），持股比例 43.3%。中电十所设立于 1955 年 5 月，是中国电科下属成员单位中最早设立的单位之一，也是新中国成立后创建的第一家综合性电子技术研究所，属于国家一类科研事业单位，最初归属第二机械工业部管理，后于中国电科成立后划入中国电科管理。

中电十所及其下属单位通过技术研发和业务发展，专注于情报侦察与分析、测控联网、时频等方向，已成为中国电科军民融合防务板块情报侦察与分析牵头单位，形成了独特的业务板块，产品面向军民品市场。在公司成立前后，中电十所实际从事航空电子、航天电子、通信与数据链、情报侦察、敌我识别、精确制导等专业领域的总体设计、系统和设备的研制、生产和服务。中电十所通过下属单位分别部署了我国重要的电子行业细分领域，根据该单位的特点，持续业务整合和布局，以充分发挥各单位的核心优势，形成四大发展方向：

表 10：中电十所的四大业务发展方向

业务板块/集群	实际业务
安全产业集群	综治安全、网络安全、能源安全、海洋安全及其他安全领域方向
智慧产业集群	智慧服务、新型智慧城市、智慧交通、智慧政法及其他智慧领域等方向
军民融合防务板块	通信、电磁安全、情报侦察与分析、实体空间安全智慧感知、天地一体化信息网络、新型反恐维稳
基础能力类	主要从事机械设备、电子工程、计算机系统工程、安全技术防范系统工程、网络设备及其他电子设备的设计、开发、生产、安装、销售及及服务。

资料来源：公司首次公开发行股票招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

中电十所负责集团军民融合防务板块的情报侦察与分析业务（含天奥电子等下属单位）的运营，在情报侦察与分析、测控联网、时频等领域进行业务拓展。目前，十所通过设立天奥电子，主要从事时间频率产品、北斗卫星应用产品的研发、设计、生产和销售，除公司外，中电十所还直接或间接控制天奥集团、天奥信息等 8 家企业。中电十所及其控制企业（不含天奥电子）的业务情况如下：

表 11：中电科及其旗下 8 家企业（不含天奥电子）

序号	单位名称	实际业务
1	中电十所	主要从事航空电子、航天电子、通信与数据链、情报侦察、敌我识别、精确制导等专业领域的总体设计、系统和设备的研制、生产和服务。
2	成都天奥集团有限公司	资产管理、投资管理、现代物流。
3	成都天奥信息科技有限公司	主要从事海事电子、地空通信及空管识别、卫星导航等领域，提供先进的设备和系统解决方案。
4	成都天奥测控技术有限公司	主要从事测试测控、电子装备制造、智能传感器等产品的研发、生产和销售。
5	成都天奥软件工程有限公司	主要从事安防监控、网络工程、软件开发等业务领域的产品开发、销售及及服务。
6	成都天奥技术发展有限公司	主要从事计量校准、电磁兼容检测、环境试验、元器件筛选监测等四个专业方向的校准检测业务。
7	成都天奥商务服务有限公司	主要从事物业管理、宾馆、餐饮等第三产业服务类业务。
8	都江堰青城天奥山庄有限责任公司	主要从事住宿、餐饮、日用百货零售等业务。
9	眉山天奥电子设备有限责任公司	主要从事机械设备、电子工程、计算机系统工程、安全技术防范系统工程、网络设备及其他电子设备的设计、开发、生产、安装、销售及及服务。

资料来源：公司首次公开发行股票招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

4.2. 中电科集团：公司实控人，旗下院所资产望与公司高度协同

中国电科是以原信息产业部指数研究院所和高科技企业为基础，于 2002 年 3 月 1 日组建而成的国有独资大型企业集团，向中电十所等有关单位行使出资人权力，进行国有股权管理，以实现国有资本的保值增值。截至 2018 年 6 月 30 日，中国电科下设 47 家事业单位（研究所）、22 家直属控股子公司和 8 家间接控制的上市公司，其中，有四家院所/企业的部分业务或产品较为相似：

（1）中电 54 所：该所从事北斗卫星应用业务，与公司的北斗卫星应用业务有一定的相关性，主要是研制和生产北斗导航定位的芯片和导航定位终端产品（包括车/船/机载终端、手持终端、数据采集终端和高精度应用终端等，主要供应与军事领域。

（2）中电 27 所：该所主要从事频标和时统设备的研发和生产，其军品的主营业务为测控与卫星应用、光电整机与系统、信息对抗及新概念技术、无人飞行器平台与系统无人机研发，民品的主营业务为物联网、电动汽车、无人飞行器、信息化服务。27 所的主要产品为测控与卫星应用，其中的时间频率配套设备为中电 27 所独自研发生产。

（3）天奥信息：天奥信息主要从事海事电子、地空通信及空管识别、卫星导航等领域，分别在军工、民用、外贸等方面提供先进的设备与系统解决方案。天奥信息从事的卫星导航应用业务，与公司的北斗卫星导航应用业务存在一定的相关性：其卫星导航应用产品主要包括北斗高动态和抗干扰接收处理的卫星导航接收机及天线（军方或军工集团）、北斗卫星船载及海事终端产品（海洋/内河航道的船舶导航与监控、船舶个人呼救及海事遇险救助等）、卫星导航产品测试设备（卫星导航接收机研发及生产测试以及卫星导航产品的外场维修维护）。该公司的北斗卫星应用业务的核心技术主要沿承天奥信息的通信电子和海洋电子的技术积累与研发，核心技术偏向于北斗高动态、抗干扰技术、海事电子应用技术。

（4）杰赛科技：该公司已于 2017 年发行股份购买了中电 54 所等下属的河北远东通信系统工程有限公司、北京中网华通设计咨询有限公司、北京华通天畅工程建设监理咨询有限公司、中电科卫星导航运营服务有限公司和中电科东盟卫星导航运营服务有限公司的全部股权或控股股权，该收购事项已于 2017 年 12 月实施完毕，**上述收购交易完成后，杰赛科技拥有了晶体器件业务和北斗卫星应用业务。杰赛科技晶体器件产品**主要包括高档石英晶体谐振器、恒温晶振、温补晶振、压控晶振及晶体滤波器等民用产品，属于大批量生产的标准化产品，型号和技术参数稳定；**其北斗卫星应用业务**主要是依托运营平台提供北斗导航的运营服务，并提供配套的导航终端。

注 1：公司的晶体器件产品包括高基频晶体滤波器、SMD 晶振和恒温晶振等军用产品，大多为多品种小批量的定制产品，型号技术随着军品订货单位的需求差异较大，对供应商的定制研发和生产的较高，与杰赛科技的晶体器件产品总类存在较大的差异。此外，杰赛科技的晶体器件产品主要市场领域为民用通信领域，而公司的晶体器件产品主要用于国防科技领域的国产化替代，两者市场领域不同。

注 2：公司的北斗卫星应用业务主要包括以授时功能为主的北斗卫星手表以及基于北斗短报文功能为主的防灾减灾应急预警终端和系统，与杰赛科技北斗卫星应用产品的类型存在较大差异。此外，杰赛科技的北斗运营服务主要应用于以卫星定位为基础的各项领域（包括人防、交通、旅游农林牧渔、公共安全、城市管理、老人及儿童定位等）。公司的北斗卫星手表主要面向以授时功能为主要需求的指挥协同、户外运动、野外作业和商务休闲等应用领域，北斗应急预警通信终端及系统主要面向以短报文通信功能为主要需求的气象预警等防灾减灾行业应用领域。两者的北斗卫星应用在市场应用领域不同。

4.3. 军工资产证券化空间可期，公司有望从电科集团受益

证监会：军工资产证券化空间可期，毫不动摇服务军工企业高质量发展。3 月 27 日证监会发布了闫庆民副主席在国防军工上市公司座谈会上的讲话。讲话指出，资本市场助推军工行业取得了较大发展，但军工上市公司发展空间仍非常广阔，资产证券化率仍有待进一步提高；2015 年全球最大的 100 家军工企业资产证券化率在 70%~80%，而我国军工集团资产证券化率平均不足 30%，一些核心军品仍未实现资产证券化，军工企业利用资本市场

发展的潜力和空间巨大，整体业绩水平有待进一步提升。**讲话指出，为了深入贯彻落实国家军民融合战略、推动提升军工上市公司质量，需要做到“三个坚持”：**

- 1. 军工上市公司要坚持主业，充分借助资本市场，提高核心竞争力。**证监会鼓励军工企业充分利用并购重组、债转股、回购等资本市场工具，提升企业价值、增强持续盈利能力，从根本上提高上市公司质量。
- 2. 证监会毫不动摇地推进资本市场健康发展，服务军工企业高质量发展。**证监会将大力拓展各类股权融资渠道、深化并购重组市场化改革，支持军工上市公司借助资本市场，进一步盘活资产、提质增效，提高资产证券化率，提升核心竞争力。
- 3. 协会坚持落实军民融合发展战略、提高上市公司质量。**军工企业肩负强国强军的使命，应当是尖端科技与大工业的结合，证监会将支持各军工上市公司深入落实国家军民融合战略、提升公司质量，为新时代国防建设和经济建设作出新的贡献。

资产证券化主线再次推动，院所、集团公司制资产注入将进入落地阶段。据中国证券报，国防科工局启动的首批 41 家军工科研院所改制方案已于 2018 年 5 月基本确定形成，军工行业院所改制有望于今年进入关键实施阶段。此外，中航科工收购中航直升机公司股权、国睿科技/洪都航空/中船科技/航天长峰资产注入公告的在 2018 年 Q4~2019 年 Q1 的集中连续发布证明，我们认为军工央企集团的公司制资产也将逐步落地。

本次证监会座谈会上闫庆民副主席的发言表明，资本市场也为军工行业的资产证券化铺设了一系列便捷的道路，已公告方案军工企业的资产证券化将有望加快，正在启动资产证券化的企业也将迎来优质资产上市的加快落地。因此，我们看好具备院所/集团公司制优质资产的军工央企集团上市公司整合机遇。目前，**电科十所是集团旗下的通信侦察、精确制导的总体设计单位，而天奥电子为十所旗下唯一上市平台。**我们认为，公司有望充分利用十所及集团旗下相关资产的资源，一方面充分发展主业业绩，另一方面有望从电科集团受益。

表 12：中国电科集团及其 10 所/54 所/27 所业务情况

序号	单位名称	实际业务
1	中国电科	承担军事电子装备与系统集成、武器平台电子装备、军用软件和电子基础产品的研制、生产；国防电子信息基础设施与保障条件的建设；承担国家重大电子信息系统工程建设项目；民用电子信息软件、材料、元器件、整机和系统集成及相关共性技术的科研、开发、生产、销售等。
2	中电 10 所	专业从事航空电子、航天电子、通信与数据链、情报侦察、敌我识别、精确制导等专业领域的总体设计、系统和设备的研制、生产和服务。
3	中电 54 所	主要从事卫星通信、散射通信、微波接力通信、综合业务数字网及程控交换、广播电视、办公管理自动化、伺服、跟踪、测量、侦察对抗、遥控、遥测、遥感、网络管理与监控、高速公路交通管理、电力配网自动化等专业领域的研发生产。
4	中电 27 所	主要从事测控与卫星应用、光电整机与系统、信息对抗及新概念技术、无人飞行器平台与系统无人机研发的军品业务和以物联网、电动汽车、无人飞行器、信息化服务为主体的民品业务。

资料来源：公司首次公开发行股票招股说明书（2018 年 8 月 22 日），天风证券研究所

5. 盈利预测与评级：时频蓝海第一股望迎证券化机遇

根据前文的分析我们认为，目前公司的现有产能与 IPO 上市募集资金所投项目的目标产能有较大差异：项目投产后，公司生产能力将达到年产各类原子钟 30,200 台、时间同步产品 28,200 台（套）、北斗卫星应用产品 20 万台（只），**产能规划是目前的 16.8/1.8/5.7 倍。**因此公司目前业务，尤其原子钟业务整体处于蓝海阶段，未来公司所在市场将由国内国产化替代所带来的需求，进而成为蓝海市场。

因此，无论是从整个时间频率行业的成长性、还是公司目前自身所具备的良好成长性来看，未来公司的竞争压力均较小，其业绩将由自身的成长能力所决定。因此我们不妨假设，公司在 2019-2020 年的营收增速为 15%和 17%（2018 年公司业绩快报已指出，公司营收望达到 8.64 亿元，增速将达 5.35%），对应的营收分别为 8.64/9.94/11.63 亿元，对应的净利润分别为 0.87/1.15/1.39 亿元，EPS 分别为 0.90/1.08/1.30 元，按照 4 月 17 日收盘价，PE 分

别为 59.2/49.7/41.2x。

我们采用 PE 法可比估值进行目标价预测。公司属于时间同步与北斗授时、北斗应用领域个股，其对应标的包括北斗星通、耐威科技、振芯科技。截至 2019 年 4 月 16 日，耐威科技、振芯科技的 2019 年 PE 预测值分别为 56.53x 和 140.18x，北斗星通的 PE(TTM) 为 130.82x（暂无 2019 年业绩预测，故采用 2018 年 TTM 数据），三者平均值为 109.18x，按照该均值与公司 2018 年 EPS 进行计算，公司每股目标价为 $0.90 \times 109.18 = 98.26$ 元，4 月 17 日收盘价为 53.6 元，尚有 83.3% 空间，首次覆盖给予买入评级。

图 32：采用 PE 法进行可比公司估值

股票代码	股票简称	2019 PE
002151.SZ	北斗星通	130.82
300456.SZ	耐威科技	56.53
300101.SZ	振芯科技	140.18
平均值		109.18
002935.SZ	天奥电子	51.79

资料来源：Wind，天风证券研究所

财务预测摘要

资产负债表(百万元)	2016	2017	2018E	2019E	2020E
货币资金	199.97	187.76	592.34	520.27	629.75
应收账款	310.48	361.47	334.53	465.87	470.60
预付账款	8.63	11.13	9.89	14.13	13.98
存货	351.09	321.89	6.90	0.61	8.17
其他	0.16	0.41	0.46	0.71	0.67
流动资产合计	870.33	882.66	944.12	1,001.58	1,123.17
长期股权投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
固定资产	42.05	31.45	54.09	95.94	136.30
在建工程	0.43	5.14	39.08	71.45	72.87
无形资产	8.43	8.21	8.00	7.79	7.58
其他	3.64	4.00	3.51	3.71	3.74
非流动资产合计	54.55	48.79	104.69	178.89	220.49
资产总计	924.88	931.45	1,048.81	1,180.47	1,343.66
短期借款	127.30	40.00	0.00	0.00	0.00
应付账款	227.33	250.67	274.82	325.76	376.91
其他	29.19	17.29	26.82	22.30	29.75
流动负债合计	383.83	307.96	301.64	348.06	406.66
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
应付债券	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	14.47	16.39	16.87	15.91	16.39
非流动负债合计	14.47	16.39	16.87	15.91	16.39
负债合计	398.30	324.35	318.51	363.96	423.05
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
股本	80.00	80.00	106.67	106.67	106.67
资本公积	81.31	81.31	81.31	81.31	81.31
留存收益	446.58	527.10	623.63	709.84	813.94
其他	(81.31)	(81.31)	(81.31)	(81.31)	(81.31)
股东权益合计	526.58	607.10	730.30	816.51	920.61
负债和股东权益总	924.88	931.45	1,048.81	1,180.47	1,343.66

现金流量表(百万元)	2016	2017	2018E	2019E	2020E
净利润	2016	2017	2018E	2019E	2020E
折旧摊销	83.79	92.52	96.53	114.95	138.80
财务费用	8.71	13.89	3.62	6.00	8.43
投资损失	2.65	4.55	0.15	(1.34)	(1.38)
营运资金变动	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其它	(151.97)	(16.72)	378.19	(84.57)	47.01
经营活动现金流	9.28	5.22	0.00	0.00	0.00
资本支出	(47.54)	99.45	478.49	35.04	192.85
长期投资	25.76	5.85	59.51	80.96	49.52
其他	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
投资活动现金流	(38.16)	(14.25)	(119.51)	(160.96)	(99.52)
债权融资	(12.40)	(8.40)	(60.00)	(80.00)	(50.00)
股权融资	129.83	42.53	2.11	2.39	2.34
其他	(2.67)	(4.33)	26.52	1.34	1.38
筹资活动现金流	(58.46)	(139.85)	(42.53)	(30.84)	(37.09)
汇率变动影响	68.70	(101.66)	(13.90)	(27.12)	(33.36)
现金净增加额	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

资料来源：公司公告，天风证券研究所

利润表(百万元)	2016	2017	2018E	2019E	2020E
营业收入	761.31	820.12	864.00	993.60	1,162.51
营业成本	521.28	561.15	591.17	675.65	790.51
营业税金及附加	1.36	1.00	1.04	1.19	1.40
营业费用	39.67	28.67	35.42	39.74	44.18
管理费用	104.41	121.42	69.12	77.50	87.19
财务费用	0.00	0.00	62.64	74.52	87.19
资产减值损失	2.67	4.33	0.15	(1.34)	(1.38)
公允价值变动收益	5.02	2.39	2.16	3.19	2.58
投资净收益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
营业利润	0.06	(2.53)	0.00	0.00	0.00
营业外收入	86.84	103.68	102.29	123.14	150.86
营业外支出	8.27	0.58	5.01	4.62	3.41
利润总额	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
所得税	95.06	104.21	107.26	127.72	154.22
净利润	11.27	11.70	10.73	12.77	15.42
少数股东损益	83.79	92.52	96.53	114.95	138.80
归属于母公司净利润	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
每股收益(元)	83.79	92.52	96.53	114.95	138.80

主要财务比率

	2016	2017	2018E	2019E	2020E
成长能力					
营业收入					
营业利润	8.26%	7.73%	5.35%	15.00%	17.00%
归属于母公司净利润	-3.63%	19.40%	-1.34%	20.39%	22.51%
获利能力	-0.19%	10.41%	4.34%	19.08%	20.75%
毛利率					
净利率	31.53%	31.58%	31.58%	32.00%	32.00%
ROE	11.01%	11.28%	11.17%	11.57%	11.94%
ROIC	15.91%	15.24%	13.22%	14.08%	15.08%
偿债能力	25.79%	21.18%	20.14%	80.28%	45.62%
资产负债率					
净负债率	43.06%	34.82%	30.37%	30.83%	31.48%
流动比率	-13.32%	-23.92%	-80.82%	-63.43%	-68.15%
速动比率	2.27	2.87	3.13	2.88	2.76
营运能力	1.35	1.82	3.11	2.88	2.74
应收账款周转率					
存货周转率	2.51	2.44	2.48	2.48	2.48
总资产周转率	2.41	2.44	5.26	264.71	264.71
每股指标(元)	0.87	0.88	0.87	0.89	0.92
每股收益					
每股经营现金流	0.79	0.87	0.90	1.08	1.30
每股净资产	-0.45	0.93	4.49	0.33	1.81
估值比率	4.94	5.69	6.85	7.65	8.63
市盈率					
市净率	68.24	61.80	59.23	49.74	41.19
EV/EBITDA	10.86	9.42	7.83	7.00	6.21
EV/EBIT	0.00	0.00	48.31	40.66	32.21

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们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，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

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

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号	湖北武汉市武昌区中南路 99 号保利广场 A 座 37 楼	上海市浦东新区兰花路 333 号 333 世纪大厦 20 楼	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼
邮编：100031	邮编：430071	邮编：201204	邮编：518000
邮箱：research@tfzq.com	电话：(8627)-87618889	电话：(8621)-68815388	电话：(86755)-23915663
	传真：(8627)-87618863	传真：(8621)-68812910	传真：(86755)-82571995
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com