

# 天奥电子（002935）：空天信息网络时频龙头

2020年02月29日

强烈推荐/首次

天奥电子 公司报告

公司是空天信息网络授时产品龙头。天奥电子的时频产品可分为：频率类产品如原子钟、晶振、频率组件及设备，时间类产品如时间同步板卡模块、同步设备等，其核心是原子钟和高稳晶振，这也是国产替代的主要部分。公司80%以上利润源自军品，下游包括星载、机载、弹载、车载、地面、舰载等应用场景。公司是国内唯一可量产原子钟的厂家，综合毛利率达32%，近6年营收CAGR为14%，净利润CAGR为10%，也是华为基站授时模块的重要供应商。北斗产品包括北斗卫星手表、北斗应急预警通信终端及系统等。

时频产品在“空间”和“地面”广泛使用。在航天领域，对时间基准要求高的导航卫星需搭载原子钟，其它卫星使用高端晶体振荡器，单星2-3个晶振。同时，卫星地面测控系统也要使用大量的高精度时频产品。原子钟单价1.38万元，晶振单价900元。同时，公司的CPT原子钟（芯片级原子钟）是目前唯一可实现小型化、微型化的原子钟，体积小，功耗低，成本低，可通过电池供电长期工作。芯片原子钟可广泛应用于物联网、5G通信、智慧城市、大数据等领域，未来有望成为常用的普通电子消费品。随着后续募投新增产能落地，公司的芯片原子钟、铯钟等将批量生产。晶振方面，公司拥有两条军标生产线，主要生产中高端恒温、温补晶振等，毛利率60%以上。预计公司2020年新建产能释放可期，军品方面也将在单兵装备上实现国产化替代。

5G基站直接拉动时频设备增量达175亿元。5G基站对传输速度要求很高，每平方公里支持百万终端数的连接是4G的10倍。假设每100个基站需要1个中心基站提供时间同步服务，每个中心基站需要1台时间同步设备，则500万个5G大基站需要约5万台时间同步设备。同时假设中心基站还需要2台频率选择与分配设备，则需要频率10万台频率组件及设备；同时每个中心基站在配备1台铯原子钟。按照时间同步设备单价20万元、频率组件及设备单价1.2万元、原子钟单价1万元计算，整个5G基站拉动的时频市场空间在130亿元左右。公司作为华为原子钟及频率组件设备、Branch合路器等高端产品供应商，市场空间较大。公司还开展了针对5G基站的MIMO天线技术研发，未来5G相关产品线将进一步拓展。另外，为了实现自动化、智能化，任何涉及各子系统协同工作的应用场景都需要时间同步，电力、轨交、金融等市场容量约为100亿左右。自动驾驶、远程医疗等极低时延场景对时间同步精度的要求更高。在5G普及后，预计智能汽车相关的车联网系统对芯片原子钟的需求也将大大提升。

## 财务指标预测

指标	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
营业收入(百万元)	820.12	864.01	866.93	1,006.67	1,169.87
增长率(%)	7.73%	5.35%	0.34%	16.12%	16.21%
归母净利润(百万元)	92.52	97.08	109.83	133.42	167.38
增长率(%)	10.41%	4.93%	13.13%	21.48%	25.46%
净资产收益率(%)	15.24%	8.21%	9.12%	10.83%	13.23%
每股收益(元)	1.16	1.09	1.03	1.25	1.57
PE	27.49	29.11	30.88	25.42	20.26
PB	4.19	2.87	2.81	2.75	2.68

资料来源：公司财报、东兴证券研究所

## 公司简介：

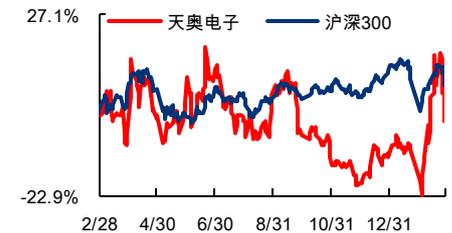
公司是国内领先的时间频率企业，拥有完整的时间频率产品线，具备时频系统集成能力，可为客户提供完善的时频解决方案。主要产品包括原子钟、晶体器件、时频板卡及模块、频率组件及设备、时间同步设备及系统，主要应用于航空航天、卫星导航、军民用通信及国防装备等领域。

## 未来3-6个月重大事项提示：

## 交易数据

52周股价区间(元)	38.49-25.16
总市值(亿元)	50.87
流通市值(亿元)	25.79
总股本/流通A股(万股)	16,001/8,112
流通B股/H股(万股)	/
52周日均换手率	7.36

## 52周股价走势图



资料来源：wind、东兴证券研究所

## 首席分析师：陆洲

010-66554142

luzhou@dxzq.net.cn

执业证书编号：

S1480517080001

## 分析师：王习

010-66554034

Wangxi@dxzq.net.cn

执业证书编号：

S1480518010001

## 研究助理：朱雨时

010-66555574

Zhuys@dxzq.net.cn

**大股东电科 10 所优质资产有待证券化。**公司大股东电科 10 所聚焦航天测运控和卫星载荷研制，在卫星地面终端站和航天测运控领域处于第一阵营，微波通信技术先进。同时在航空通信数据链、敌我识别等领域也是第一方阵。电科集团以 10 所为基础成立了中电天奥子集团，销售了多套商业卫星测运控设备，同时大力发展商业卫星数据接收与应用业务，下属公司还包括天奥信息、天奥测控、天奥软件工程等。在 2019 年 12 月 20 日发射的“玉衡”、“顺天”低轨空间双子星上，搭载了中电天奥研制的 NS-1 双星微波通信载荷，包括星载收发信机、星载相控阵天线等。这标志中电天奥具备了商业互联网低成本卫星平台研发相关相控阵天线的能力。中电天奥 2019 年实现利润约 8 亿元左右，是上市公司的 8 倍。考虑到电科集团资产证券化率仅有 30% 左右，天奥电子未来的资产整合潜力值得关注。

**盈利预测：**不考虑资产注入，我们预测公司 2019-2021 年上市公司归母净利润分别为 1.10 亿元、1.33 亿元和 1.67 亿元，EPS 分别为 1.03 元、1.25 元和 1.57 元，对应 2 月 28 日收盘 PE 分别为 31X、25X 和 10X。首次覆盖给予“强烈推荐”评级。

**风险提示：**公司芯片级原子钟产业化进度不及预期，5G 基站建设不及预期。

## 目 录

1. 公司是时间频率行业龙头 .....	3
1.1 公司业务发展稳定 .....	4
1.2 业务情况简介 .....	4
2. 原子钟: 追逐时间的机器 .....	6
3. 芯片级原子钟是公司最具潜力的发展市场 .....	9
4. 空天互联网发展为星载原子钟提供增量市场 .....	10
5. 5G 基站建设拉动时频设备放量 .....	11
6. 中电科 10 所下唯一上市平台, 未来想象空间较大 .....	12
6.1 中电科 10 所是航天电子通信的总体设计单位, 或为空天互联网国家队 .....	12
6.2 中电科 10 所资产优异, 体量巨大 .....	13
7. 盈利预测 .....	13
8. 风险提示 .....	13
相关报告汇总 .....	15

## 插图目录

图 1: 公司营收情况 .....	4
图 2: 公司净利润情况 .....	4
图 3: 公司营收占比 .....	4
图 4: 公司产品毛利率情况 .....	4
图 5: 时频产业链大致情况 .....	6
图 6: 原子钟原理及结构 .....	7
图 7: 常用工程原子钟的特点及发展 .....	7
图 8: 芯片级原子钟 .....	9
图 9: 美军“捕食者”无人机 .....	10
图 10: “战斧”巡航导弹 .....	10
图 11: 公司的星载铷原子钟 .....	11
图 12: 5G 的时频一体支撑网示意 .....	11

## 表格目录

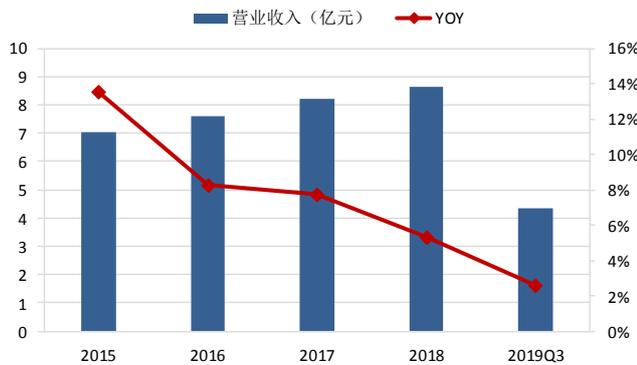
表 1: 公司产品体系 .....	5
表 2: 各类型原子钟生产厂商 .....	8
表 3: 中美两国主要卫星通信网络建设规划 .....	10
表 4: 公司近年来为华为提供原子钟和频率组件 .....	12

## 1. 公司是时间频率行业龙头

## 1.1 公司业务发展稳定

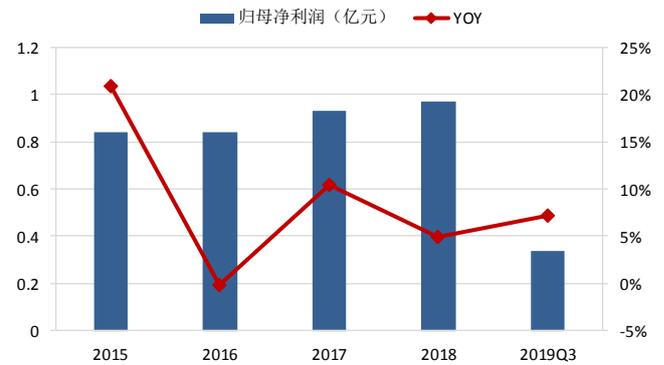
天奥电子成立于2004年1月，拥有国家认定企业技术中心，是高新技术企业。主要从事时间频率、北斗卫星应用产品的研发、生产、销售和服务。公司拥有完整的时间频率产品线，具备时频系统集成能力，可为客户提供完善的时频解决方案。近年来公司营收和净利润均保持稳定增长，2018年实现营收8.64亿元，同比增长5.35%，实现净利润0.97亿元，同比增长4.93%；2019年Q3公司实现营收4.35亿元，同比增长2.58%，实现净利润0.34亿元，同比增长7.18%。

图1：公司营收情况



资料来源：公司公告，东兴证券研究所

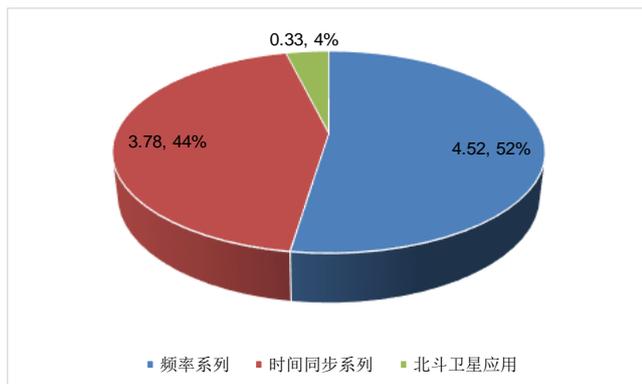
图2：公司净利润情况



资料来源：公司公告，东兴证券研究所

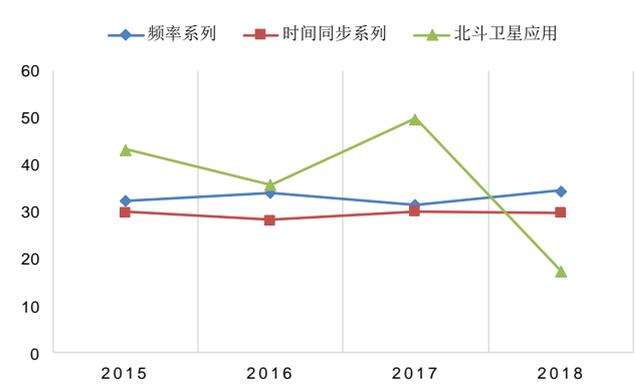
目前公司主要有三个产品系列，分别为频率系列产品、时间同步系列产品和北斗卫星应用产品。目前频率系列在公司营收中占比最大，2018年达到52%。毛利率方面，公司频率系列产品和时间同步系列产品毛利率较为稳定，近年来一直保持在30%左右，而北斗卫星应用产品毛利率2018年出现大幅下降，由原本的40%左右降低至20%，虽有所下降但北斗卫星应用产品在公司营收占比有限，所以未对公司盈利能力造成重大影响。

图3：公司营收占比



资料来源：公司公告，东兴证券研究所

图4：公司产品毛利率情况



资料来源：公司公告，东兴证券研究所

## 1.2 业务情况简介

公司的时间频率产品包括频率系列产品和时间同步系列产品两类：其中频率系列产品通过产生和处理频率信号，生成电子设备和系统所需的各种频率信号；时间同步系列产品通过接收、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。

北斗卫星应用产品基于北斗卫星导航系统，融合通信、互联网等行业技术，用于满足客户在授时、定位和应急预警通信方面的需求。

**表1：公司产品体系**

系列	产品名称	细分产品	功能及用途
频率系列	原子钟	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。 产品主要应用于通信、导航、测控、雷达等军民用电电子设备或系统。
		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。 产品主要应用于军用手持终端、水下传感器系统、无人机组合导航系统及民用通信等领域。
		铯原子钟	铯原子钟作为一级频率标准，为系统提供频率基准和时间基准。 产品主要应用于航空航天、通信网络、电网同步、国防等领域的守时系统。
频率系列	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 5MHz~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、测控等军民用电电子设备和系统。
时间同步系列	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。产品主要应用于通信、电力、交通、国防等军民用电电子系统。	
北斗卫星应用	北斗应急预警通信终端及系统	产品主要应用于防灾减灾等应急安全领域。	
	北斗卫星手表	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。	

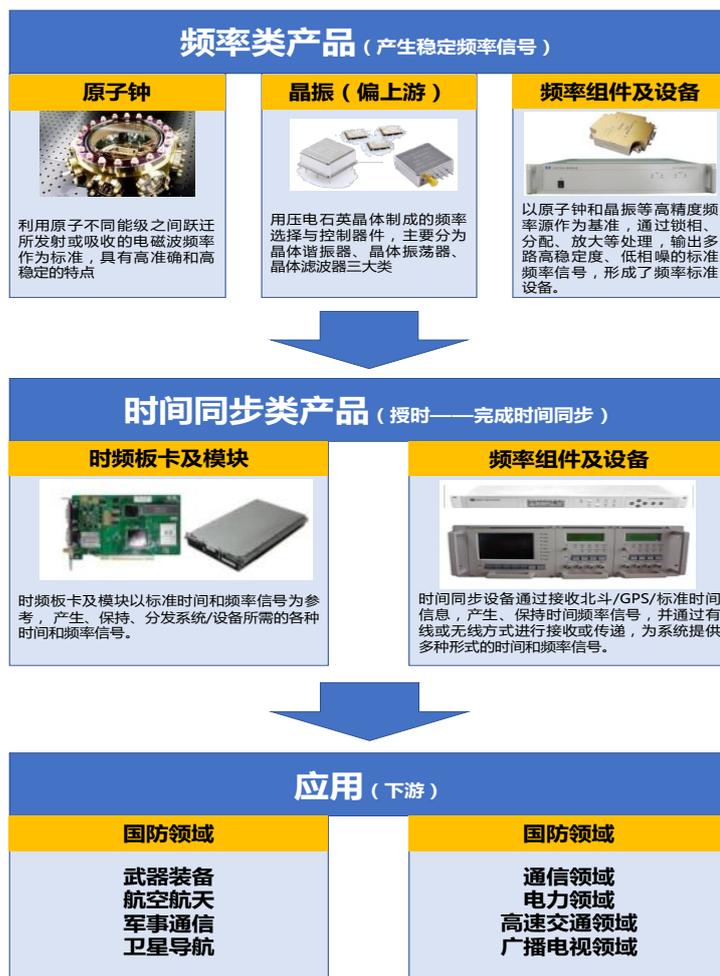
资料来源：公司招股说明书、东兴证券研究所

**时频行业体量虽小，但深入到了各行各业，地位及其重要。**“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，是与“时间”密切相关的一个基本量。时间和频率的物理定义互为倒

数，概念上密不可分。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，时间和频率常联系在一起称为“时间频率”或“时频”。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。

在时间频率产品中，频率产品以原子钟和晶体器件为核心产生稳定的频率信号，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，产生和输出电子系统所需的各类频率信号，扩展了频率覆盖范围。时间同步产品采用原子钟或高稳晶振作为频率源，产品类型包括板卡、模块、设备及系统。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。

图5：时频产业链大致情况



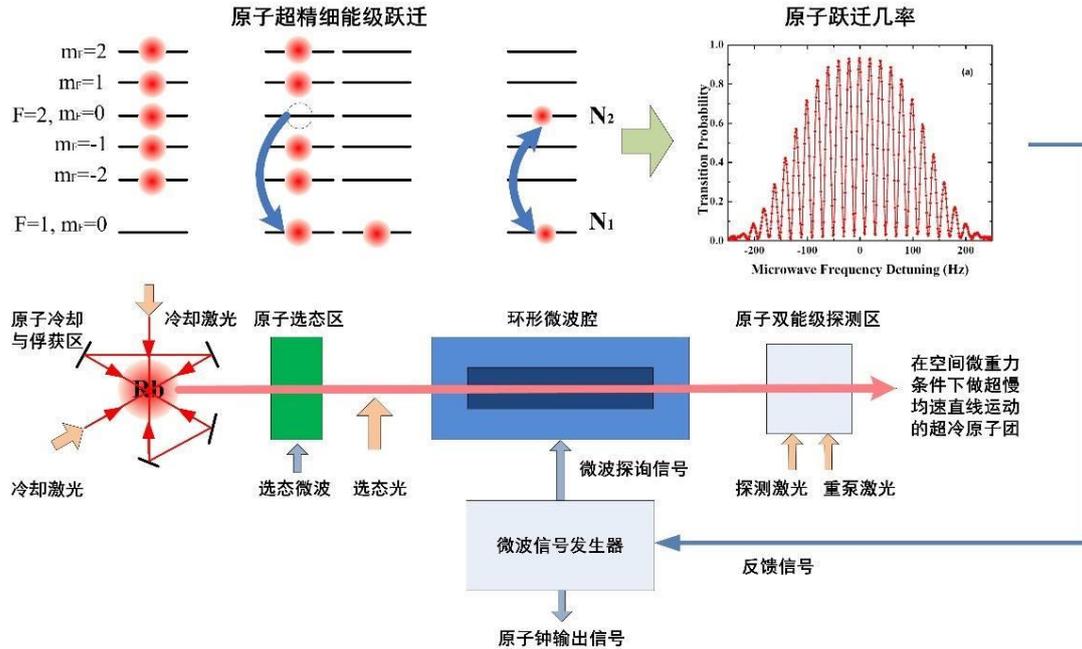
资料来源：公司招股说明书，东兴证券研究所

## 2. 原子钟：追逐时间的机器

原子钟是现代量子力学和电子学相结合的产物，它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，具有高准确和高稳定的特点。在原子钟诞生前，人类以地球的自转或公转周期作为时间单位（天文时）。世界上第一台原子钟于1948年问世，由于其准确度不高未能成功取代传统时间基准技术。英国于1955

年研制的第一台铯束原子频率标准准确度达到  $1 \times 10^{-9}$ , 超过了当时天文观测所能达到的水平。时间频率测量领域也因此发生了划时代的变化, 由传统的天文学的宏观领域过渡到现代的量子物理学的微观领域。

图6: 原子钟原理及结构



资料来源: 公开资料整理, 东兴证券研究所

当前高精度原子钟制造是制造业的绝对高端领域, 技术门槛极高。我国原子钟研究始于 20 世纪 60 年代, 1969 年提出独立自主地建设我国的原子时系统, 并陆续研制成功了包括铯、氢和铷等三类原子钟, 在当时和美国几乎处于相同技术水平。随后原子钟的研究停滞了较长的时间, 导致我国各行业所需的原子钟几乎完全依赖进口。直到 2002 年召开的“卫星导航星载原子钟与同步技术”香山科学会议, 认识到原子钟对卫星导航、未来高技术战争和现代信息技术的重大意义, 我国对原子钟的技术研究和产品研制生产重新获得了高度重视。目前, 铷原子钟、氢原子钟在国内已实现了批量化生产, 而铯原子钟、CPT 原子钟在我国尚未实现国产化批量生产, 主要依靠进口。

图7: 常用工程原子钟的特点及发展

## 常用工程原子钟的特点及发展

氢原子钟	频率稳定度可达 $10^{-16}$ ； 频率准确度较铯钟略差； 体积较大。	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 KVARZ 公司、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	频率准确度高； 频率稳定度高，无频率漂移。	国际上已经实现产业化的有 Symmetricom 公司、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只能采用卫星驯服高性能铷钟的方式来代替，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	体积小、重量轻、 功耗低； 环境适应能力强； 应用广泛。	国际上已经实现产业化生产的有 Symmetricom 公司、FEI 公司、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及设备，推出了满足电信、航空、航天及国防应用的系列化铷钟，处于国际先进水平。
CPT 原子钟	微型化、低功耗； 精度与铷原子钟相当。	CPT 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，国际上仅有美国的 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：公司招股说明书，东兴证券研究所

当前我国原子钟市场竞争格局根据不同类型的原子钟呈现出不同情况，总体上看我国目前在高端原子钟市场正处于国产替代的初级阶段。世界上只有少数国家能批量生产原子钟。铯原子钟主要由国外的 Symmetricom 公司和 OSA 公司生产，实行出口管制；铷钟是目前批量生产最大和应用最广泛的原子钟产品，能批量生产铷钟的国家包括美国、瑞士、俄罗斯和中国，市场竞争充分。随着国内制造商对铷钟的产业化发展，国内军民领域内的铷钟产品逐步由天奥电子、航天 203 所等生产的产品所替代。CPT 钟是未来最具批量生产和应用前景的产品，国际上目前具备批量生产能力的主要为 Symmetricom 公司。

表2：各类型原子钟生产厂商

原子钟类型	国外厂商	国内厂商
氢原子钟	KVARZ	
	Symmetricom	上海天文台
	T4Sicence	
铯原子钟	Symmetricom	北京大学
	OSA	天奥电子
铷原子钟	Symmetricom	北京大学
	FEI	武汉物数所
	SpectraTime	航天 203 所

		天奥电子
		北京大学
CPT 原子钟	Symmetricom	武汉物数所
		天奥电子

资料来源：网络公开资料整理、东兴证券研究所

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，先后推出了满足航空航天、卫星导航以及军民用通信的系列化铷原子钟，也是华为公司铷原子钟的主要供应商。激光抽运小型铯原子钟于 2017 年推出国内首台商品化产品，2018 年荣获第 20 届中国国际工业博览会创新金奖。2019 年，公司自主研发的 TA1000 型铯钟入选国际计量局守时钟名单，是我国目前唯一入选国际计量局守时钟名单的商用原子钟。公司正抓紧募投项目建设，以实现我国铯原子钟、CPT 原子钟的产业化。

### 3. 芯片级原子钟是公司最具潜力的发展市场

CPT 原子钟是利用原子的相干布局囚禁原理而实现的一种新型原子钟，由于不再需要微波谐振腔，因此可以做到真正的微型化。CPT 原子钟被认为可以集成到一个芯片上，因此也被称为芯片尺度原子钟（chip scale atomic clock (CSAC)），国内也称之为芯片级原子钟。

图8：芯片级原子钟



资料来源：公开网络，东兴证券研究所

目前普通 GNSS 市场发展已较为成熟，GPS、北斗等系统具备了一般场景下的定位导航服务的能力。根据 GNSS 定位的原理，以 GPS 为例，一个 GPS 接受器通过四个卫星的信号进行定位，一个用来校正接收器的时间，三个用来确定接收器的位置。

因此常用设备的精确授时高度依赖导航卫星，对于无法接受授时信号和不具备卫星信号接收器的设备而言，原子钟级的高精度时间服务是一种奢望。

随着芯片级原子钟技术逐步成熟，原本依赖卫星才能实现精确时间的设备以及传统依靠晶振的提供时间信息的产品有望加装芯片级原子钟来实现时间精度的大幅升级。2016 年 Symmetricom 执行副总裁兼总经理 Dan Scharre 表示：“CSAC 产品为各种各样的便携应用和水下探测应用提供了超高精度和低功耗，这些应用无法依赖于持续接收 GPS 信号，而且直到现在，各种传统的基于石英的授时选择一直在迫使用户在尺寸、精度

和功耗之间做出选择，尽管它们只能提供精确度较差的授时。利用 Symmetricom 公司在提供先进授时系统和设备方面的悠长的历史和专长，向广阔的应用市场推出了首款 CSAC 产品，并以最小的封装和最低的功耗向终端用户提供了最好的性能。”

在军用领域，芯片级原子钟的主要发展前景在于卫星授时的备份以及无人作战的普及。当前无人作战平台在军队中越来越普及，尤其是无人机的大量列装已成为军事强国的发展趋势，这些无人作战设备对于时空服务的精度要求非常高，同时其使用环境一般都比较恶劣，在作战中一旦 GNSS 卫星的时间信号无法正常传递则会对作战任务产生严重影响。因此有必要在装备上为 GNSS 的时间服务提供备份——让装备终端自身具备高精度的时间信息。在远程打击领域同样需要为 GNSS 提供的时间信号进行备份，巡航导弹和弹道导弹的长距离飞行目前依然依赖 GNSS 系统提供的高精度导航，只有在末端飞行时依赖其他制导系统实现目标打击，芯片级原子钟可以在有效备份 GNSS 时间信息的同时，为惯导提供更高精度的时间。

图9：美军“捕食者”无人机



资料来源：百度图片，东兴证券研究所

图10：“战斧”巡航导弹



资料来源：百度图片，东兴证券研究所

民用领域，芯片级原子钟则除在能为工业级需要高精度时间信息的设备提供 GNSS 高精度时间备份外，还有望对高端消费级时间产品实现时间精度的升级，比如传统使用晶振提供时间的手表可以通过芯片级原子钟来获得更加精确和稳定的时间。

#### 4. 空天互联网发展为星载原子钟提供增量市场

空天信息产业市场空间巨大，原子钟在卫星和地面测控广泛使用。信息技术产业已经走过主机时代、互联网时代、移动互联网时代，现已进入空天信息时代。空天信息产业是迈入全互联时代涌现的前沿新兴信息产业形态，也是支撑产业和社会数字转型的重要产业，更是引领全球经济发展主线的重要基础设施。空天信息产业以提供信息服务为目标，包括从航空航天设备与器件的研制，到利用航空航天设备采集数据和信息，以及加工处理这些数据和信息形成产品和服务等各环节。随着我国卫星产业的快速发展，通导遥融合发展态势基本形成，通导遥等多载荷集成技术日渐成熟。空天信息的全面性、灵活性、时效性和准确性大幅提升，定时、定位和遥感观测的综合应用服务日益丰富。

根据目前各国的低轨通信卫星网络建设计划，未来 10 年将有上万颗低轨卫星升空，专业的通信卫星一般都装配有星载原子钟，卫星数量的增加对于星载原子钟的需求会起到同步拉升的作用。

表3：中美两国主要卫星通信网络建设规划

国家	建设主体	星座名称	规划数量
美国	Space X	StarLink	第一阶段 1584 颗，第二阶段 2825 颗，第三阶段 7518 颗，同时又申请了 30000 万颗
	OneWeb	OneWeb	第一阶段 648 颗，第二阶段 720 颗，第三阶段 1280 颗
中国	航天科技集团	鸿雁	300 颗
	航天科工集团	虹云	156 颗

资料来源：网络公开资料整理、东兴证券研究所

公司原子钟产品中包含星载铷钟，星载铷原子钟代表了铷原子钟的最高水平，是定位导航卫星系统的核心部件，其精度决定了卫星系统的整体性能。公司研制的星载铷原子钟采用“三泡三温控”技术和特殊配比缓冲气体，具有高信噪比、零温度系数和超低漂移等特点，技术指标国内领先、国际先进。

目前国内星载原子钟的主要供应单位为航天科工 203 所和天奥电子。航天科工 203 所专精于星载铷原子钟，天奥电子拥有能够满足电信、航空、航天及国防应用的系列化铷钟。随着低轨通信卫星网络建设逐步提速，公司有望在星载铷原子钟的市场中大展拳脚。

**图11：公司的星载铷原子钟**



资料来源：公司官网，东兴证券研究所

在芯片级原子钟方面，美国 Microsemi 公司的 SA.45s 型芯片级原子钟可用于低轨通信卫星，无人机等，公司的芯片级原子钟对标 SA.45s 进行研发，也有望在低轨通信卫星中发挥重要作用。

## 5. 5G 基站建设拉动时频设备放量

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，导致语音和图像质量很差。

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。

**图12：5G 的时频一体支撑网示意**

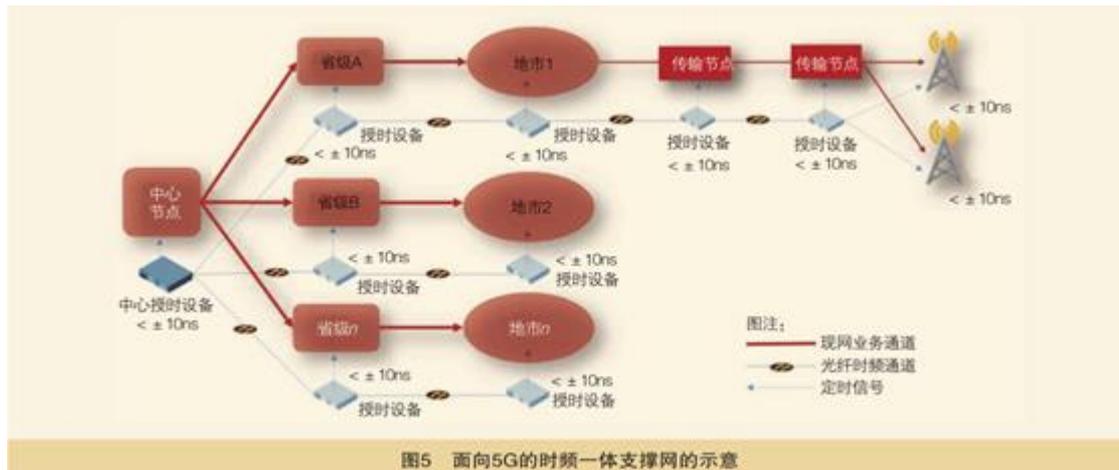


图5 面向5G的时频一体支撑网的示意

资料来源：《面向5G的高精度时间同步网实现方》，东兴证券研究所

5G 对于整个传输网的时间同步误差要求为 $\pm 130$  纳秒，而 4G 时间的要求则是 $\pm 1500$  纳秒。同步误差大幅缩小意味着对时间同步设备的精度和数量有更高的要求。我们假设时间同步设备主要由中心基站提供，按照 500 万个 5G 大基站，每 100 个基站需要一个中心基站提供时间同步服务，1 台时间同步设备能够满足需求，则时间同步设备的需求在 5 万台左右；同时假设中心基站还需要 2 台频率选择与分配设备，则需要频率 10 万台频率组件及设备，同时每个中心基站在配备一台铷原子钟，按照时间同步设备 20 万元订单价，频率组件及设备单价 1.2 万元，原子钟 1 万元的单价计算，整个 5G 基站拉动的时频市场空间在 130 亿元左右。

具体到 5G 基站方面，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。公司是华为铷原子钟和高端频率选择与分配设备的主要供应商。招股说明书显示，近年来公司对华为的销售频率组件及设备、原子钟产品，收入占总收入的 5%左右。由于华为根据市场需求对产品参数进行调整，公司因此配合进行新型号产品的研发和试制，使得公司 2016 年、2017 年向华为的销售金额有所下降。考虑到目前华为是独一无二的 5G 基站供应商，在国产自主可控和国产替代的大背景下，我们认为公司时频设备对华为的供货有望进一步放量。

表4：公司近年来为华为提供原子钟和频率组件

时间	产品	金额（万元）	占比（%）
2015	频率组件及设备、原子钟	4,098.30	5.83
2016	频率组件及设备、原子钟	-	-
2017	频率组件及设备、原子钟	2,021.34	2.46
2018H1	频率组件及设备、原子钟	1,725.80	5.34

资料来源：公司公告、东兴证券研究所

根据公司年报，公司同时还开展了针对 5G 基站的 MIMO 天线技术研发，未来在 5G 领域的相关产品或将进一步拓展。

## 6. 中电科 10 所下唯一上市平台，未来想象空间较大

### 6.1 中电科 10 所是航天电子通信的总体设计单位，或为空天互联网国家队

中国电子科技集团公司第十研究所（以下简称“10所”）于1955年5月25日组建，是新中国成立后创建的第一个综合性电子技术研究所，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。10所拥有四个事业部、二个中心、一个装备部和一个制造部，在职员工约4000名。2005年因“神舟”号飞船发射成功两次荣获全国总工会“五一劳动集体奖”。

2019年12月20日11时22分，长征四号乙运载火箭在太原卫星发射中心，成功执行“一箭九星”任务，“玉衡”“顺天”双星顺利进入预定轨道，任务圆满成功。12月24日，信关站、用户站通过卫星成功建立了双向通信链路，信号一次连通。项目中，中国电科天奥子集团项目团队从星地天线动态波束灵活控制、高动态宽带信号波形设计、星间/星地一体化通信载荷实现、基于软件定义的星上载荷网络化控制、COTS器件的航天应用等方面开展攻关，突破了多个关键技术。本次任务的成功，标志着天奥子集团成功进入天基网络低轨卫星通信载荷领域，开启了子集团低轨卫星通信的新征程。

其中，星载相控阵天线是中电天奥第一套完全自主研制并发射入轨运行的星载相控阵天线产品。标志着中电天奥的毫米波有源相控阵天线专业在占领了机载、车载、弹载多种平台广泛市场后，具备了商业互联网低成本卫星平台研发相关相控阵天线的能力。

2019年3月31日23时51分，我国在西昌卫星发射中心用“长征三号乙”运载火箭，将“天链二号01星”送入太空，卫星成功进入地球同步轨道。“天链二号01星”是我国第二代数据中继卫星系统的第一颗卫星，将为载人航天器、卫星、运载火箭以及非航天器用户提供数据中继、测控和传输等服务。电科10所是天链二号01星的地面终端站总体。

此外，长征三号乙火箭搭载了10所研制的外测应答机，该设备为火箭飞行提供实时精确的飞行轨迹、速度，好比火箭的眼睛，实时判定数据，及时修正，按照预定的发射轨迹，精准的将卫星送到预定轨道。

## 6.2 中电科10所资产优异，体量巨大

大股东电科10所优质资产未来存在较强证券化预期。10所聚焦航天测运控和卫星载荷研制，在卫星地面终端站和航天测运控领域处于第一阵营，微波通信技术先进。

电科集团现以10所为基础成立了中电天奥子集团，拟发展商业卫星测运控和商业卫星数据接收与应用业务，下属公司还包括天奥信息、天奥测控、天奥软件工程等。在2019年12月20日发射的“玉衡”、“顺天”低轨空间双子星上，搭载了中电天奥研制的NS-1双星微波通信载荷，包括星载收发信机、星载相控阵天线等。这标志中电天奥具备了商业互联网低成本卫星平台研发相关相控阵天线的能力。中电天奥2019年实现利润约8亿元左右，是上市公司的8倍。

## 7. 盈利预测

不考虑资产注入，我们预测公司2019-2021年上市公司归母净利润分别为1.10亿元、1.33亿元和1.67亿元，EPS分别为1.03元、1.25元和1.57元，对应2月28日收盘PE分别为31X、25X和10X。首次覆盖给予“强烈推荐”评级。

## 8. 风险提示

公司芯片级原子钟产业化进度不及预期，5G基站建设不及预期。

附表：公司盈利预测表

资产负债表	单位:百万元					利润表	单位:百万元				
	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E		2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
<b>流动资产合计</b>	883	1414	1408	1444	1490	<b>营业收入</b>	820	864	867	1007	1170
货币资金	188	515	525	437	340	<b>营业成本</b>	561	589	589	683	788
应收账款	231	294	295	342	397	营业税金及附加	1	2	2	3	3
其他应收款	0	2	2	3	3	营业费用	29	33	39	44	47
预付款项	11	6	5	4	2	管理费用	121	66	82	88	96
存货	322	289	274	318	367	财务费用	4	3	-5	-5	-4
其他流动资产	0	180	181	195	211	研发费用	0	66	43	50	58
<b>非流动资产合计</b>	49	62	91	122	156	资产减值损失	2.39	4.60	0.00	0.00	0.00
长期股权投资	0	0	0	0	0	公允价值变动收益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
固定资产	31	26	33	44	55	投资净收益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
无形资产	8	8	8	7	7	加:其他收益	2.67	6.46	6.46	6.46	6.46
其他非流动资产	0	0	0	0	0	<b>营业利润</b>	104	107	124	150	188
<b>资产总计</b>	931	1476	1498	1566	1646	营业外收入	0.58	0.07	0.07	0.07	0.07
<b>流动负债合计</b>	308	277	277	318	365	营业外支出	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
短期借款	40	0	0	0	0	<b>利润总额</b>	104	107	124	150	188
应付账款	107	116	114	132	153	所得税	12	10	14	17	21
预收款项	4	7	9	11	14	<b>净利润</b>	93	97	110	133	167
一年内到期的非流动负债	3	3	3	3	3	少数股东损益	0	0	0	0	0
<b>非流动负债合计</b>	16	17	17	17	17	归属母公司净利润	93	97	110	133	167
长期借款	0	0	0	0	0	<b>主要财务比率</b>					
应付债券	0	0	0	0	0		2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
<b>负债合计</b>	324	293	294	335	381	<b>成长能力</b>					
少数股东权益	0	0	0	0	0	营业收入增长	7.73%	5.35%	0.34%	16.12%	16.21%
实收资本(或股本)	80	107	107	107	107	营业利润增长	19.40%	3.34%	15.36%	21.49%	25.47%
资本公积	81	533	533	533	533	归属于母公司净利润增长	13.13%	21.48%	13.13%	21.48%	25.46%
未分配利润	392	479	490	503	520	<b>获利能力</b>					
归属母公司股东权益合计	607	1183	1205	1232	1265	毛利率(%)	31.58%	31.78%	32.07%	32.20%	32.67%
<b>负债和所有者权益</b>	931	1476	1498	1566	1646	净利率(%)	11.28%	11.24%	12.67%	13.25%	14.31%
<b>现金流量表</b>					单位:百万元	<b>偿债能力</b>					
	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E	总资产净利润率(%)	9.93%	6.58%	7.33%	8.52%	10.17%
<b>经营活动现金流</b>	99	100	124	51	75	ROE(%)	15.24%	8.21%	9.12%	10.83%	13.23%
净利润	93	97	110	133	167	资产负债率(%)	35%	20%	20%	21%	
折旧摊销	21.88	21.09	0.00	4.11	5.63	流动比率		5.11	5.08	4.54	4.08
财务费用	4	3	-5	-5	-4	速动比率		4.06	4.09	3.54	3.08
应收账款减少	0	0	-1	-47	-55	<b>营运能力</b>					
预收账款增加	0	0	2	3	3	总资产周转率	0.88	0.72	0.58	0.66	0.73
<b>投资活动现金流</b>	-8	-206	-32	-37	-42	应收账款周转率	3	3	3	3	3
公允价值变动收益	0	0	0	0	0	应付账款周转率	8.39	7.76	7.54	8.17	8.22
长期投资减少	0	0	0	0	0	<b>每股指标(元)</b>					
投资收益	0	0	0	0	0	每股收益(最新摊薄)	1.16	1.09	1.03	1.25	1.57
<b>筹资活动现金流</b>	-102	433	-83	-102	-130	每股净现金流(最新摊薄)	-0.13	3.06	0.09	-0.82	-0.91
应付债券增加	0	0	0	0	0	每股净资产(最新摊薄)	7.59	11.09	11.30	11.55	11.86
长期借款增加	0	0	0	0	0	<b>估值比率</b>					
普通股增加	0	27	0	0	0	P/E	27.49	29.11	30.88	25.42	20.26
资本公积增加	0	452	0	0	0	P/B	4.19	2.87	2.81	2.75	2.68
<b>现金净增加额</b>	-11	327	10	-88	-97	EV/EBITDA	18.46	22.02	23.55	19.72	16.02

资料来源：公司财报、东兴证券研究所

## 相关报告汇总

报告类型	标题	日期
行业普通报告	国防军工行业: 新航司成立, 拉动国产大飞机需求	2020-02-27
行业普通报告	国防军工行业: 5G 无人机 数字天空的重要载体	2020-02-24
行业事件点评报告	国防军工行业: 太空竞赛 一触即发	2020-02-20
行业事件点评报告	国防军工行业: 美国禁运航发, 大飞机国产替代或显著加速	2020-02-18
行业深度报告	空天信息产业: 新星冉冉升起	2020-02-05
行业深度报告	北斗卫星导航行业: 2020 年最闪耀的那颗星	2020-01-09
行业事件点评报告	国防军工行业: 美伊冲突“斩首行动”点评	2020-01-05
行业深度报告	2020 年军工行业展望: 空天信息产业进入黄金十年	2020-01-02

资料来源: 东兴证券研究所

## 分析师简介

### 陆洲

北京大学硕士，军工行业首席分析师。曾任中国证券报记者，历任光大证券、平安证券、国金证券研究所军工行业首席分析师，华商基金研究部工业品研究组组长，2017年加盟东兴证券研究所。

### 王习

香港理工大学硕士，六年证券从业经验，曾任职于中航证券，长城证券，2017年加入东兴证券军工组。

## 研究助理简介

### 朱雨时

电子科技大学学士，中央财经大学硕士，2019年加入东兴证券。

## 分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人研究成果，引用的相关信息和文字均已注明出处。本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

## 风险提示

本证券研究报告所载的信息、观点、结论等内容仅供投资者决策参考。在任何情况下，本公司证券研究报告均不构成对任何机构和个人的投资建议，市场有风险，投资者在决定投资前，务必要审慎。投资者应自主作出投资决策，自行承担投资风险。

## 免责声明

本研究报告由东兴证券股份有限公司研究所撰写，东兴证券股份有限公司是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本研究报告中所引用信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

我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头寸并进行交易，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。本报告版权仅为我公司所有，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，需注明出处为东兴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本研究报告仅供东兴证券股份有限公司客户和经本公司授权刊载机构的客户使用，未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告、防止被误导，本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和责任。

## 行业评级体系

公司投资评级（以沪深 300 指数为基准指数）：

以报告日后的 6 个月内，公司股价相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

强烈推荐：相对强于市场基准指数收益率 15% 以上；

推荐：相对强于市场基准指数收益率 15%~15% 之间；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5% 之间；

回避：相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上。

行业投资评级（以沪深 300 指数为基准指数）：

以报告日后的 6 个月内，行业指数相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5% 以上；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5% 之间；

看淡：相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上。

## 东兴证券研究所

北京

西城区金融大街 5 号新盛大厦 B 座 16 层

邮编：100033

电话：010-66554070

传真：010-66554008

上海

虹口区杨树浦路 248 号瑞丰国际大厦 5 层

邮编：200082

电话：021-25102800

传真：021-25102881

深圳

福田区益田路 6009 号新世界中心 46F

邮编：518038

电话：0755-83239601

传真：0755-23824526