



李超
有色分析师
S1010520010001



袁健聪
首席新材料分析师
S1010517080005



顾海波
首席通信分析师
S1010517100003



敖肿
首席周期产业
分析师
S1010515020001

核心观点

5G 时代光通信行业迎来快速发展，5G 基站网络结构的变化增加对光模块的需求，激光器是光模块的关键光电器件，产能有望扩张，进一步带动激光器核心半导体材料磷化铟需求的增长。未来五年 IDC 高速发展叠加架构升级，5G 光模块需求升级，云厂商 CAPEX 中长期趋势向上，国内磷化铟单晶制备工艺有望打破技术壁垒。我们重点推荐云南锗业和中际旭创。

■ **磷化铟材料电学性质优势突出，在半导体光电器件处于关键地位。**磷化铟 (InP) 是第二代半导体材料，闪锌矿型晶体结构，禁带宽度为 1.34 eV。其以高电子迁移速率、高禁带宽度、高热导率在光电芯片衬底材料应用中占据优势，并且是光模块半导体激光器和接收器的关键材料。

■ **磷化铟衬底材料处于光通信产业链上游，国外垄断格局明显。**磷化铟是激光器和接收器重要的半导体材料，处于产业链上游；激光器和接收器是光模块能进行光电信号转换的核心器件，处于产业链中游；以亚马逊、微软为代表的云计算厂商是光通信产业的应用端，处于产业链下游。上游衬底市场国外市占率 80%，国内市占率不足 2%。中游激光器和光模块，中国企业市占率高于国外企业。下游云计算亚马逊以 45%市占率居于首位，阿里巴巴市占率 5.3%。

■ **光模块市场前景良好，预期 2025 年全球市场规模可达百亿美元。**2011-2019 年，全球光模块市场规模由 30.5 亿美元增至 59.4 亿美元，预计 2019-2025 年的复合增长率为 15%，2025 年将增长至 177 亿美元。在全球 IDC 产业持续爆发和海内外 5G 大规模建设两个因素作用下，预计光模块市场将维持稳定增长。

■ **磷化铟衬底需求主要来自光通信，预期 2024 年衬底市场规模增至 1.7 亿美元。**2015 年光通信磷化铟衬底市场占磷化铟衬底市场的 80%。据 yole 预测，全球磷化铟应用市场规模将从 2018 年的 0.77 亿美元提高到 2024 的 1.7 亿美元，CAGR 为 14%。

■ **风险因素：**光通信行业发展受阻，激光器芯片被替代，磷化铟衬底需求不及预期。

■ **投资策略：**5G 时代光通信行业迎来快速发展，基站网络结构的变化增加对光模块的需求，激光器是光模块的关键光电器件，其产能扩张进一步带动激光器核心半导体材料磷化铟需求的增长。未来 5G 光模块需求升级，云厂商 CAPEX 中长期趋势向上，国内磷化铟单晶制备工艺有望打破技术壁垒。我们重点推荐云南锗业和中际旭创。

重点公司盈利预测、估值及投资评级

简称	收盘价 (元)	EPS (元)			PE			评级
		2019	2020E	2021E	2019	2020E	2021E	
云南锗业	13.77	-0.09	0.06	0.16	NA	229.5	86.06	买入
中际旭创	66.64	0.73	1.18	1.55	91.29	56.47	42.99	增持

资料来源：Wind，中信证券研究部预测

注：股价为 2020 年 7 月 7 日收盘价

每日免费获取报告

- 1.每日微信群内分享**7+**最新重磅报告；
- 2.定期分享**华尔街日报**、**金融时报**、**经济学人**；
- 3.和群成员切磋交流，对接**优质合作资源**；
- 4.累计解锁**8万+**行业报告/案例，**7000+**工具/模板

申明：行业报告均为公开整理，权利归原作者所有，
小编整理自互联网，仅分发做内部学习。

手机用户建议先截屏本页，微信扫一扫

或搜索公众号“**有点报告**”

回复<进群>，加入每日报告分享微信群

限时领取【行业资料大礼包】，回复“2020”获取



(此页只为需要行业资料的朋友提供便利，如果影响您的阅读体验，请多多理解)

目录

化合物半导体磷化铟 (InP)，电学性质优越 1

磷化铟半导体电学性能突出 1

磷化铟材料光电领域应用占优 2

磷化铟单晶制备技术壁垒高 2

磷化铟光通信产业链，上游国外垄断有待突破 3

产业链全球分工明确，国内衬底市场占比不足 3

上游衬底公司：国外垄断格局显著，国内企业追赶 4

中游器件公司：激光器欧美企业起步较早，光模块中国市占率高 4

下游云厂商：亚马逊市占率全球首位，阿里巴巴追赶 6

IDC/5G 驱动光模块需求迅增，磷化铟材料蓄势待发 7

电信+数通拉动产业链上下游需求增长 7

全球及中国光模块市场趋势向好 8

数通光模块增量升级，IDC 高速发展是引擎 8

电信光模块需求旺盛，5G 驱动新一轮量价齐升 10

磷化铟材料在光模块组件占据关键地位 12

磷化铟衬底蓄势待发，预期 2024 年应用市场规模达 1.7 亿美元 13

风险因素 15

重点公司推荐 15

云南锗业：转型新材料产业，着力磷化铟单晶国产化 15

中际旭创：5G/IDC 双驱动，高端光模块龙头持续领先 16

插图目录

图 1：磷化铟（InP）单晶锭	1
图 2：磷化铟（InP）单晶片	1
图 3：磷化铟主要应用领域	2
图 4：磷化铟光通信全球产业链分工	3
图 5：InP 衬底 2019 全球市场份额	4
图 6：激光器 2019 全球市场份额	5
图 7：光模块 2019 全球市场份额	6
图 8：云计算厂商（2019）全球市场份额	6
图 9：光模块上游相关光器件拆分示意图	7
图 10：2011-2019 年全球及中国光模块市场规模	8
图 11：2019-2025 光模块市场增长预测	8
图 12：全球主要云厂商 CAPEX	9
图 13：全球 IDC 市场规模及增长	9
图 14：中国 IDC 市场规模及增长	9
图 15：数据中心发展拉动光模块放量	10
图 16：过去三年 100G 高速增长，未来三年时间将是 400G 增长时期	10
图 17：2014-2019E 三大运营商 CAPEX 及同比增速	10
图 18：5G 总投资预计将超过 1.3 万亿（+57%）	10
图 19：2019-2028 年中国 5G 基站建设规模预测	11
图 20：中国 5G 产业细分领域投资占比结构	11
图 21：电信光模块迎来增长期	11
图 22：5G 前传、中传、回传需求带宽	12
图 23：2016-2022 全球光通信器件市场规模	12
图 24：磷化铟在光模块组件中的应用	13
图 25：2015 年磷化铟衬底下游客户分布	13
图 26：2020 年磷化铟衬底下游客户分布	13
图 27：全球磷化铟 2 英寸衬底年需求预测	14
图 28：全球磷化铟 4 英寸衬底市场规模预测	14
图 29：2018 年全球磷化铟应用市场规模占比	14
图 30：2024 年全球磷化铟应用市场规模占比预测	14
图 31：全球磷化铟应用市场规模预测	15

表格目录

表 1：三代半导体材料物理性质对比 1

表 2：磷化铟单晶制备工艺指标 3

表 3：磷化铟产业链上游公司概况 4

表 4：激光器全球公司情况概览 5

表 5：光模块全球公司情况概览 6

表 6：云厂商全球公司概况 7

表 7：5G 承载光模块应用场景及需求分析 12

表 8：云南锗业盈利预测及估值表 16

表 9：中际旭创盈利预测及估值表 17

■ 化合物半导体磷化铟 (InP)，电学性质优越

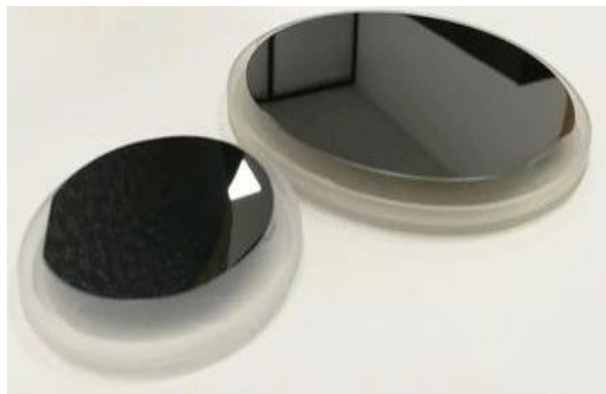
磷化铟是第二代半导体材料，广泛应用于光通信、集成电路等领域。5G 时代技术革新带来以磷化铟 (InP)、砷化镓 (GaAs) 为代表的第二代半导体材料的蓬勃发展。半导体材料按照物理性质可以划分三代，分别是以 Si、Ge 为代表的第一代，InP、GaAs 为代表的第二代，GaN、SiC 为代表的第三代。磷化铟 (InP) 是一种 III~V 族化合物，闪锌矿型晶体结构，晶格常数为 5.87×10^{-10} m，禁带宽度为 1.34 eV，常温下迁移率为 $3000 \sim 4500$ $\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{S})$ 。InP 晶体具有饱和电子漂移速度高、抗辐射能力强、导热性好、光电转换效率高等诸多优点，被广泛应用于光通信、高频毫米波器件、光电集成电路和外层空间用太阳能电池等领域。未来组件需求将以高速、高频与高功率等特性，链接 5G 通讯、车用电子与光通讯领域的应用，第二、三代化合物半导体有望突破硅半导体摩尔定律。

图 1：磷化铟 (InP) 单晶锭



资料来源：Plutosemi

图 2：磷化铟 (InP) 单晶片



资料来源：Plutosemi

磷化铟半导体电学性能突出

磷化铟 (InP) 和砷化镓 (GaAs) 相比，电学等物理性质优势突出，在半导体光通信领域应用占据优势。1) 磷化铟具有高电子峰值漂移速度、高禁带宽度、高热导率等优点。InP 的直接跃迁带隙为 1.35eV，对应光通信中传输损耗最小的波段；热导率高于 GaAs，散热性能更好。2) 磷化铟在器件制作中比 GaAs 更具优势。InP 器件高电流峰谷比决定了器件的高转换效率；InP 惯性能量时间常数是 GaAs 的一半，工作效率极限高出 GaAs 器件一倍；InP 器件具有更好的噪声特性。3) 磷化铟 (InP) 作为衬底材料主要有以下应用途径。光电器件，包括光源 (LED) 和探测器 (APD 雪崩光电探测器) 等，主要用于光纤通信系统；集成激光器、光探测器和放大器等，是光电集成电路是新一代 40Gb/s 通信系统必不可少的部件。

表 1：三代半导体材料物理性质对比

物理参数	第一代半导体		第二代半导体		第三代半导体	
	Si	Ge	GaAs	InP	GaN	SiC
禁带宽度 (eV)	1.12	0.7	1.4	1.3	3.39	3.26
能带跃迁类型	间接	间接	直接	直接	直接	直接

物理参数	第一代半导体		第二代半导体		第三代半导体	
击穿电场 (MV/cm)	0.3	-	0.4	0.5	3.3	3
截止频率 (GHz)	20	-	150	300	150	20
本征载流子浓度 n_i (cm ⁻³)	1×10^7	1×10^{13}	1.5×10^{10}	1×10^{14}	1.9×10^{10}	8.2×10^9
饱和速度 (10 ⁶)cm/s)	10	6	20	22	22	20
电子迁移率 (cm ² /V · s)	1200	3800	6500	4600	1250	800
空穴迁移率 (cm ² /V · s)	420	1400	320	150	250	115
介电常数	11.8	16	12.8	10.8	9	10
热导率 (W/cm · K)	1.5	0.6	0.5	0.7	1.3	4.9

资料来源：第三代半导体联合创新孵化中心，中信证券研究部

磷化铟材料光电领域应用占优

磷化铟应用涵盖光纤通信、光电器件、医疗及传感等多种领域。目前主要应用于 1)用于光纤通信技术。在磷化铟单晶衬底上制备的 InGaAsP/InP, InGaAs/InP 异质结材料所制备的 1.3~1.6μm 光源和探测器已广泛用于光纤通信中；2) 材料在光电器件方面得到广泛应用。

图 3：磷化铟主要应用领域



资料来源：Yole，中信证券研究部

磷化铟单晶制备技术壁垒高

能够使单晶批量化生长的技术主要有高压液封直拉法 (LEC)、垂直温度梯度凝固法 (VGF) 和垂直布里奇曼法 (VB)。美国 AXT 公司和日本住友分别使用 VGF 和 VB 技术可以生长出直径 150mm 的磷化铟单晶，日本住友使用 VB 法制备的直径 4 英寸掺 Fe 半绝缘单晶衬底可以批量生产。VGF 生产技术要求晶体表面翘曲度小于 15 微米，位错水平越低越好。中国磷化铟制备技术与国际水平仍有较大差距，国内企业产能规模较小，大尺寸磷化铟晶片生产能力不足。

表 2：磷化铟单晶制备工艺指标

导电类型	半绝缘	N 型	P 型	NP 型
掺杂元素	Fe	S, Sn	Zn	无掺杂
长晶方式	VGF			
直径	2", 3", 4", 6"			
晶向 (度)	(100) +/- 0.5			
厚度 (微米)	350-675 +/- 25			
参考边	US EJ			
载流子浓度	-	(0.8-8)*10 ¹⁸	(0.8-8)*10 ¹⁸	(1-10)*10 ¹⁵
电阻率 (ohm-cm)	>0.5*10 ⁷	-	-	-
电子迁移率 (cm ² /V.S.)	>1000	1000-2500	50-100	3000-5000
位错密度 (/cm ²)	<5000	<5000	<500	<500
平整度[P/P] (微米)	<10			
平整度[P/E] (微米)	<15			
翘曲度 (微米)	<15			
表面加工	P/P,P/E,E/E			

资料来源：Plutosemi，中信证券研究部

磷化铟光通信产业链，上游国外垄断有待突破

产业链全球分工明确，国内衬底市场占比不足

磷化铟衬底处于产业链上游，80%市场份额被国外厂商垄断。目前，日本住友是行业龙头，占据着全球 60% 市场份额，美国通美市占率 15%，英法的公司市占率各 10% 和 5%。目前，国内衬底年用量总计在 3 万片左右，占全球总市场份额不足 2%。国内能够生产磷化铟晶圆的企业较少，珠海鼎泰芯源公司掌握 30 项专利，正在申请的专利有 10 项，磷化铟长晶率可达到 40%-50%。而公司背后的技术团队和技术支撑是中科院。目前鼎泰芯源已经掌握了 2 英寸到 6 英寸晶圆的生产技术。

图 4：磷化铟光通信全球产业链分工

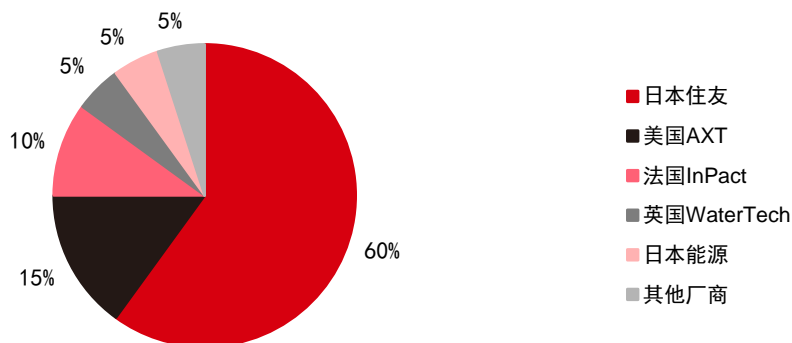


资料来源：Yole，中信证券研究部

上游衬底公司：国外垄断格局显著，国内企业追赶

磷化铟衬底材料处于光通信产业链上游，国外垄断格局明显。目前，由于在磷化铟单晶生长设备和技术方面存在较高壁垒，磷化铟市场参与者较少，且以少数几家国外厂商为主，主要供应商包括日本住友、日本能源、美国 AXT(中国生产)、法国 InPact、英国 WaferTech 等，以上 5 家厂商占据了全球近 80% 的市场份额。

图 5：InP 衬底 2019 全球市场份额（单位：%）



资料来源：金智创新，中信证券研究部

国内开展磷化铟单晶材料的研究工作已经超过 30 年，但磷化铟单晶生长技术的研究规模、项目支持力度和投入较小，与国际水平还存在较大差距。目前，国内除通美北京工厂外，尚没有可批量生产单晶衬底的厂家。但传统的砷化镓、锗单晶衬底厂家同样注意到了该市场的机会，包括珠海鼎泰芯源公司、云南锗业、先导稀材、中科晶电、东一晶体在内的厂家正在积极布局。目前，由于国内激光器外延厂家尚未实现大规模生产，磷化铟衬底占全球总市场份额不足 2%。

表 3：磷化铟产业链上游公司概况

	公司名称	国家/地区	简介
上游 磷化铟	日本住友	日本	光通信龙头企业，占据全球 60% 市场份额
	日本能源	日本	行业重点企业，占据 5% 的市场份额
	美国 AXT	美国	行业重点公司，全球市占率 15%
	WaferTech	英国	专注于嵌入式闪存工艺技术，市占率 5%
	云南锗业	云南昆明	主营业务为锗矿和锗材料加工贸易，设计产能 10 万片
	鼎泰芯源	广东珠海	产能 4-5 万片，预计今年产值 500 万元,2021 年科创板上市
	北京通美	美国	美国 AXT 公司子公司，2018 年销售额约 2-3 亿元

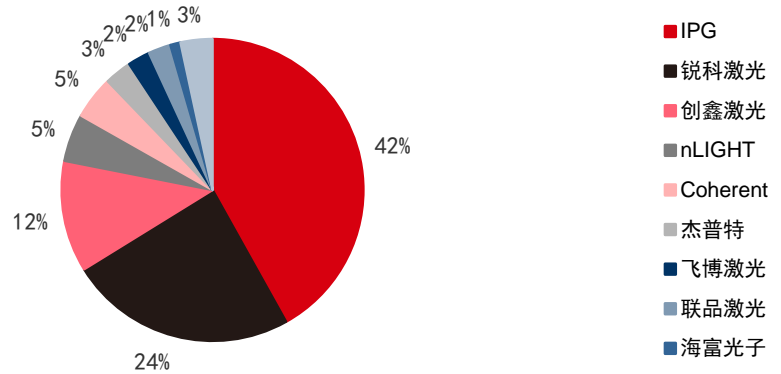
资料来源：各公司官网，中信证券研究部

中游器件公司：激光器欧美企业起步较早，光模块中国市占率高

激光器欧美企业起步较早，国内企业规模相对较小。公司规模来看，国外激光器企业体量较大，国内激光器企业仍有差距。欧洲和美国在激光领域起步较早，技术上具备领先优势，时至今日许多知名激光器企业已经发展壮大，如美国的 IPG 光电、Coherent（相干，收购德国罗芬）、nLight（恩耐）、II-VI（贰陆），德国的 Trumpf（通快，收购英国 SPI 公司），以及丹麦的 NKT Photonics 等。国内优秀的激光器企业有锐科激光、创鑫激光、杰普

特等，但规模上相对较小。

图 6：激光器 2019 全球市场份额（单位：%）



资料来源：2020 中国激光产业发展报告，中信证券研究部

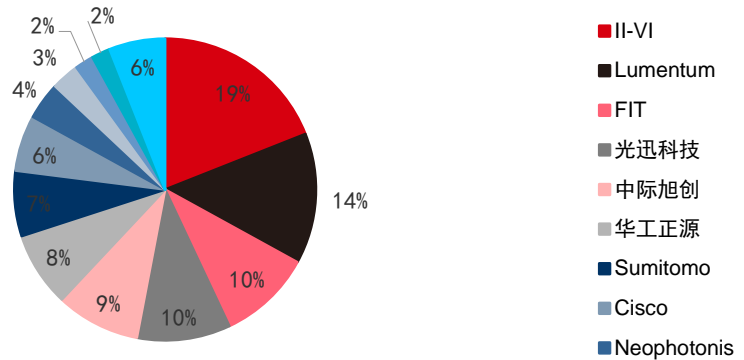
表 4：激光器全球公司情况概览

	公司名称	国家/地区	简介
中游 激光器	IPG	美国	主营业务光学组件、模块及子系统，公司目前年产值超过 10 亿美元
	锐科激光	中国	国内最大、全球有影响力的具有从材料、器件到整机垂直集成能力的光纤激光器研发、生产和服务供应商。
	创鑫激光	中国	国内首批成立的光纤激光器制造商之一，也是国内首批实现在光纤激光器、光学器件两类核心技术上拥有自主知识产权并进行垂直整合的国家高新技术企业之一。
	Trumpf	德国	主要产品 CO2 激光器、固体激光器、光纤激光器

资料来源：各公司官网，中信证券研究部

光模块产业链全球分工明确，国内厂商占据较大市场份额。欧美日等发达国家技术起步较早，在芯片和产品研发方面拥有较大技术优势。中国在技术方面起步晚，没有实现技术独立的优势，但是凭借劳动力优势、市场规模以及电信设备商的扶持，光模块在产业链中游占据较大市场份额，从 OEM、ODM 发展为多个全球市占率领先的光模块品牌。光迅科技、中际旭创、华工正源等企业占据全球 19% 光模块市场份额。产业链分工有效利用了全球优势生产要素，并避免了重复研发，有利于全球产业链高效运转。

图 7：光模块 2019 全球市场份额（单位：%）



资料来源：Ittbank，中信证券研究部

表 5：光模块全球公司概况

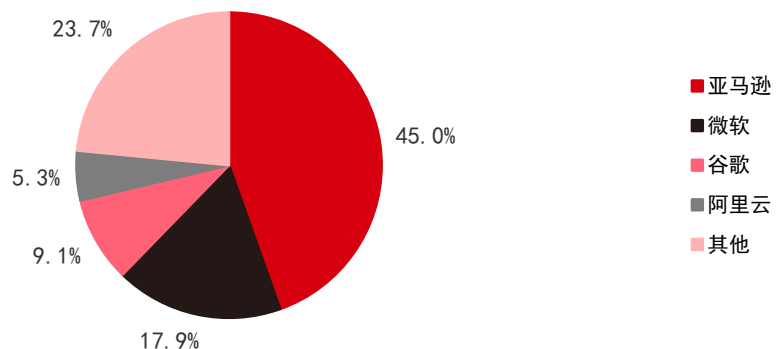
	公司名称	国家/地区	简介
中游 光模块	AAOI	美国	设计并制造各种光纤通讯产品，包括部件、组件和成套设备
	II-VI	美国	全产品线，拥有领先的光芯片研发能力，IDM 模式
	光迅科技	中国	中国最大光通信器件供货商，是目前中国唯一一家有能力对光电子器件进行系统性，战略性研究开发的高科技企业。
	中际旭创	中国	中国最大光通信器件供货商，是目前中国唯一一家有能力对光电子器件进行系统性，战略性研究开发的高科技企业
	三安集成电路	中国	提供专用的大批量 6 英寸 GaAs 和 2 英寸/4 英寸 InP 化合物半导体代工服务

资料来源：各公司官网，中信证券研究部

下游云厂商：亚马逊市占率全球首位，阿里巴巴追赶

从全球云计算市场份额来看，美国厂商占据主导地位，亚马逊是唯一的行业龙头，阿里云跻身第四位。根据 Gartner 的统计，2019 年亚马逊、微软、谷歌三家美国厂商在 2019 年占 72% 的市场份额。亚马逊以 45% 的市场份额位于全球首位，第二、三、四分别是占据 17.9% 市场的微软、占据 9.1% 市场的谷歌和占据 5.3% 市场的阿里云。

图 8：云计算厂商（2019）全球市场份额（单位：%）



资料来源：Gartner，Canalys，中信证券研究部

表 6：云厂商全球公司概况

公司名称	国家/地区	简介
微软	美国	Microsoft Azure 是微软的公用云端服务平台，云计算的领先者
谷歌	美国	Google Cloud 是谷歌 2008 年推出的云计算服务系列
亚马逊	美国	亚马逊云服务（AWS）在云计算市场中占据了主要的市场份额
思科	美国	思科是一家网络解决方案供应公司，于 2016 年收购 CloudLock
阿里巴巴	中国	全球领先的云计算及人工智能科技公司
腾讯	中国	为全球客户提供领先的云计算、大数据、人工智能服务

资料来源：各公司官网，中信证券研究部

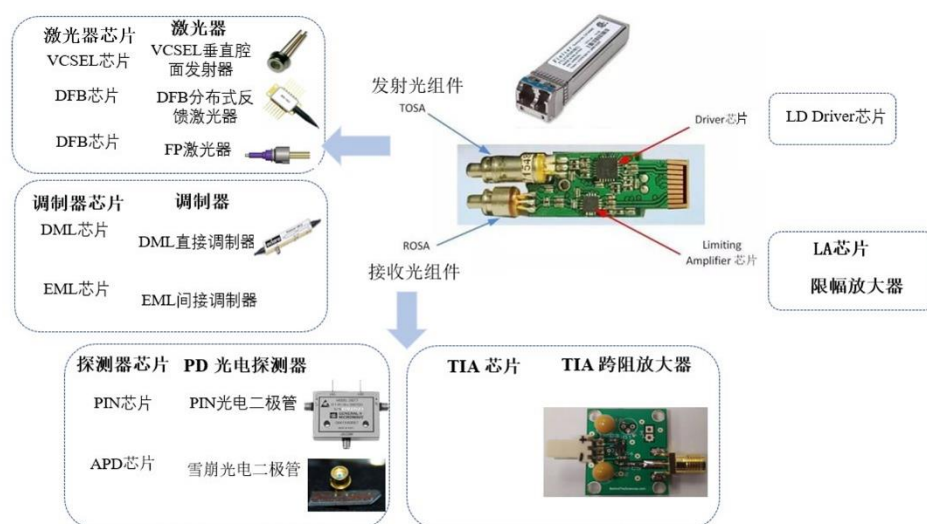
■ IDC/5G 驱动光模块需求迅增，磷化铟材料蓄势待发

电信+数通拉动产业链上下游需求增长

5G 时代光通信行业的发展主要带动光模块需求增长。由于现代通信都是由光纤光缆传输，而终端发送和接收都是电信号，所以两端都需要有光电信号的转换装置——光模块。光模块如今大量应用于通信行业和数据中心行。5G 使用的网络架构相比 4G 增加了中传环节，前传、中传、回传之间均采用光模块实现互联。

光模块需求升级带动激光器产能的扩张。光通信过程中，发射端将电信号转换成光信号，经过调制由激光器发射激光传向接收端；接收端将光信号转换成电信号，经过解调变成信息。其中，光电芯片以其光电信号转换功能占据关键地位。一是成本占比高，光芯片和电芯片分别占光模块成本 50%、20%，也就是光模块成本有 7 成是芯片；二是技术壁垒高，光模块的核心技术就在于芯片，尤其是光芯片，光芯片的技术决定光模块的性能。

图 9：光模块上游相关光器件拆分示意图

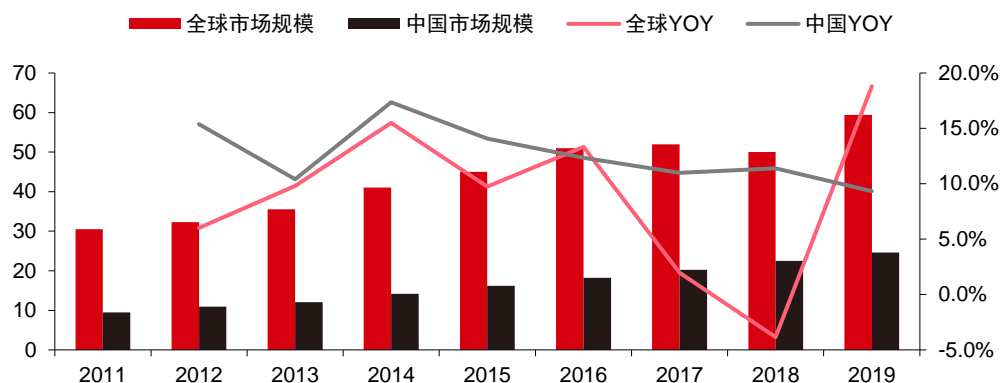


资料来源：中际旭创财报

全球及中国光模块市场趋势向好

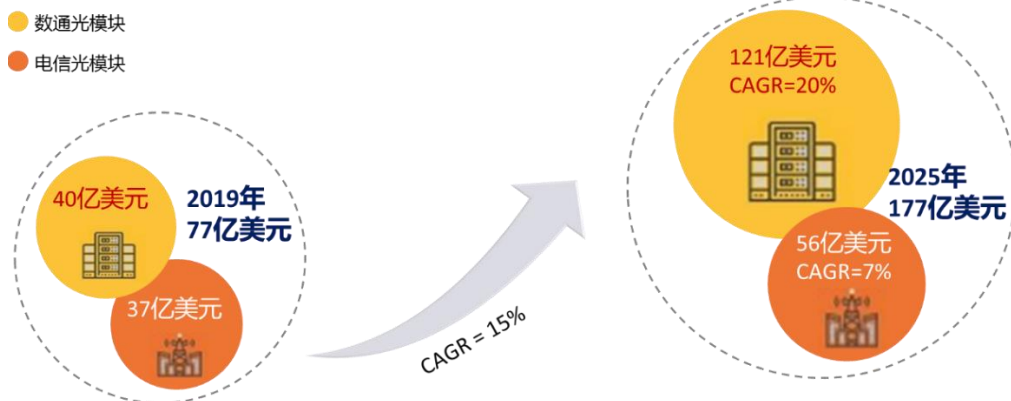
光模块市场前景良好, 预期 2025 年全球市场规模可达百亿美元。2011-2019 年全球、中国光模块市场规模持续增长, 从 2011 年的全球、中国光模块市场规模 30.5 亿、9.5 亿美元, 到 2019 年的全球、中国光模块市场规模 59.4 亿、24.6 亿美元, 分别实现了 8.69%、12.63% 的 CAGR。根据 Yole 发布的报告显示, 预计 2019-2025 年的复合增长率为 15%, 2025 年光模块市场将增长至 177 亿美元。在中国国内新基建带动 5G 和数据中心的建设, 和疫情影响全球光模块销量的两个因素作用下, 预计近 1 年内光模块市场将保持温和增长。

图 10: 2011-2019 年全球及中国光模块市场规模 (单位: 亿美元)



资料来源: LightCounting, 中信证券研究部

图 11: 2019-2025 光模块市场增长预测 (单位: 美元)

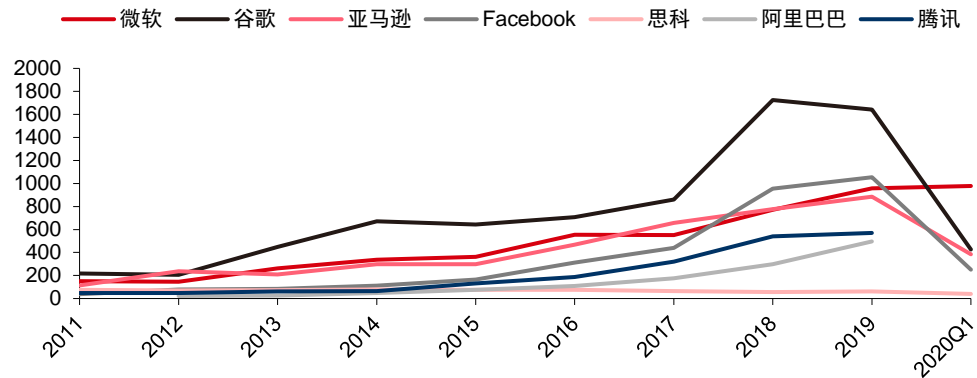


资料来源: Yole (含预测), 中信证券研究部

数通光模块增量升级, IDC 高速发展是引擎

云厂商 CAPEX 整体上升趋势, 指标排名腾讯居于首位。云厂商 CAPEX 是判断光模块通信行业景气度的重要指标。2017 至 2019 年云厂商 CAPEX 增速加大, 光模块通信行业发展景气, 国内企业腾讯和阿里巴巴在全球指标排名位于前三。

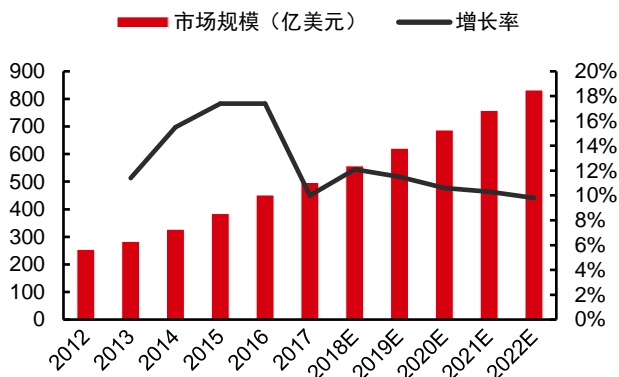
图 12: 全球主要云厂商 CAPEX (单位: 亿元)



资料来源: Wind, 中信证券研究部

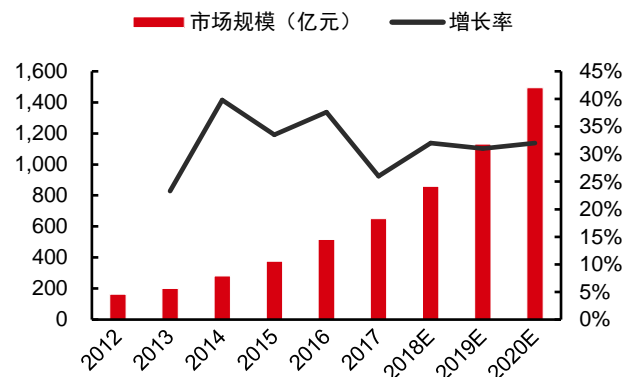
IDC 高速发展: 流量爆发带动全球 IDC 高速发展, 直接拉动数通光模块增量升级。根据工信部, 2017 年我国在用 IDC 机架规模 166 万架, 数量 1844 个; 规划在建数据中心规模 107 万架, 数量 463 个; IDC 市场规模 650.4 亿元, 近五年复合增长率 32%, 未来增速有望保持。数据中心的建设对光模块的需求巨大, 光模块需求由 40G 转向 100G 乃至更高速率, 2017 年北美的超大型数据中心已经转换为 100G, 目前 400G 即将大规模应用, 未来甚至有望向 800G 升级。对比北美, 国内云计算产业的加速演进推动数据中心的建设, 有望拉动新一轮需求。

图 13: 全球 IDC 市场规模及增长 (单位: 亿美元)



资料来源: 信通院《数据中心白皮书 (2018)》(含预测), 中信证券研究部

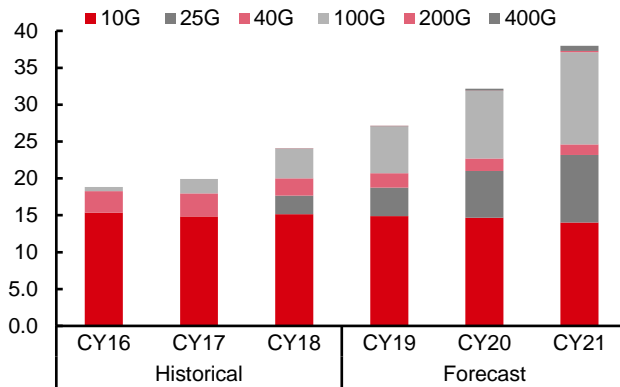
图 14: 中国 IDC 市场规模及增长 (单位: 亿元)



资料来源: 信通院《数据中心白皮书 (2018)》(含预测), 中信证券研究部

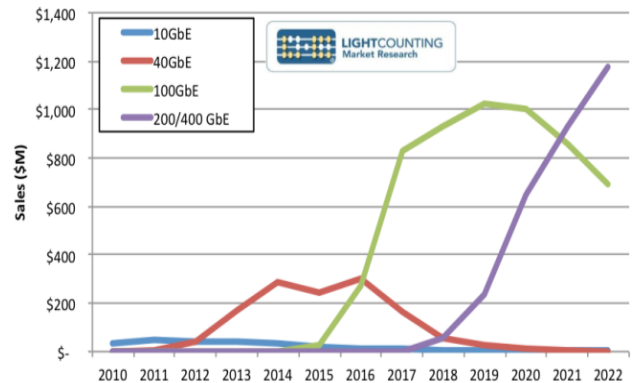
从数通光模块发展阶段来看, 400G 有望放量增长。100G 光模块的发货量趋势对 400G 有一定参照价值。2010 年 100G 进入行业标准和专利的规划部署阶段, 2015 年进入生产启动期并带来固定设备和资产投入, 2016 年开始进入发货量蓬勃上升期, 2017-2018 年出货量大幅增长。据产业调研结果, 2019 年由于云厂商技术准备不足, 400G 全球出货量仅 10 余万只, 约等于 2016 年 100G 出货量水平, 低于市场预期, 预计 2020 年出货量将有数倍增长, 我们预计全球需求量有望达到 80 万只。据 IHS 估算, 2019 是 400G 预计出货量 140 万美元, 未来五年销售额将以 205% 速度增长, 2023 年占据市场份额的 25%。

图 15: 数据中心发展拉动光模块放量 (百万个)



资料来源: IHS Markit (含预测), 中信证券研究部

图 16: 过去三年 100G 高速增长, 未来三年时间将是 400G 增长时期

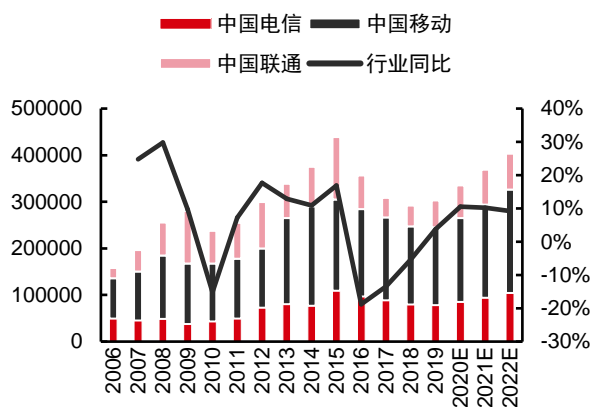


资料来源: Lightcounting (含预测), 中信证券研究部

电信光模块需求旺盛, 5G 驱动新一轮量价齐升

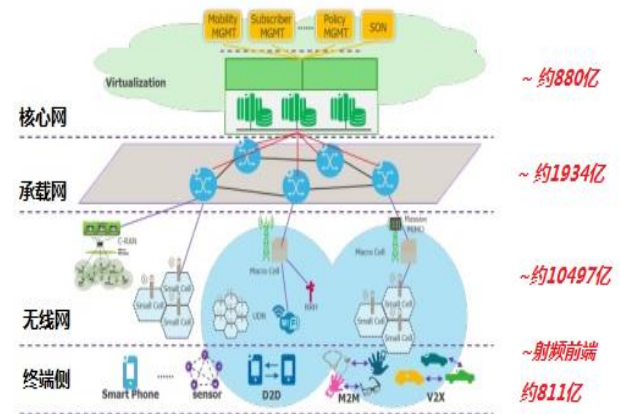
5G 采用更高频段、更大带宽、DU/CU 分离, 带来基站数量、网络架构和网络容量的变化, 驱动光模块放量升级的新一轮需求, 同时, 疫情催化下政策加码 5G 等新基建领域也有望拉动光模块的长期需求。目前来看, 5G 已成为各国抢占科技制高点的必争之地。我国运营商 CAPEX 2015-2018 年持续下滑, 2019 年随着 5G 商用启动, 移动/联通/电信计划 5G 投入 170/60-80/90 亿元, 总资本开支有望同比增加 6%, 我们预计未来三年运营商 CAPEX 将比今年提升 10-20%, 未来十年国内 5G CAPEX 约 1.3 万亿元, 相比 4G 增加 57%。

图 17: 2014-2019E 三大运营商 CAPEX 及同比增速 (亿元)



资料来源: Wind、三大运营商年报, 中信证券研究部预测

图 18: 5G 总投资预计将超过 1.3 万亿 (+57%)

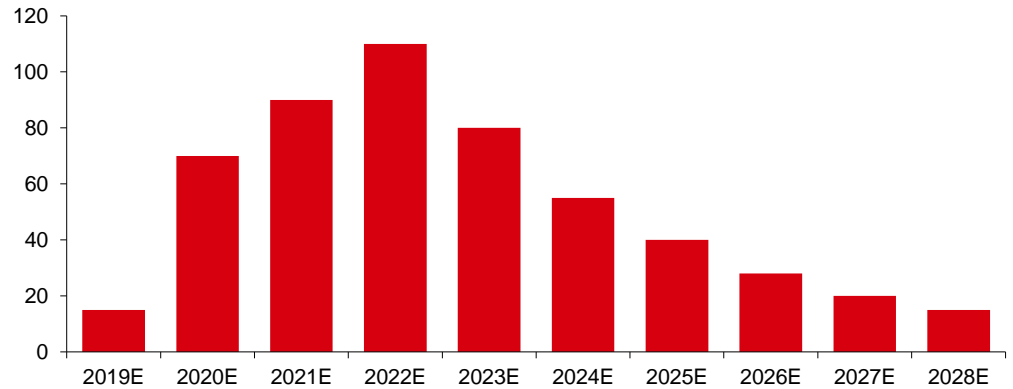


资料来源: 中信证券研究部测算

2019 年我国已经建成超过 13 万个 5G 基站, 2020 年为 5G 基站大规模建设元年, 预计 5G 宏站 500 万个, 未来三年迎来建站高峰。宏站方面, 国内 5G 投资周期比 4G 相对拉长, 预计为 8-10 年 (3G/4G 大约 5 年), 根据工信部数据, 截至 2019 年 6 月国内 4G 基站 445 万个; 综合 5G 频谱及相应覆盖增强方案, 测算未来十年国内 5G 宏基站约 4G 的 1-1.2 倍, 合计约 500-600 万。目前, 2019 年 6 月底第一期 NSA 基站集采招标完成, 招标量满足 2019 年建成约 15 万 5G 基站的目标。第二轮 SA 集采逐步落地, 保守预计总

体招标规模至少在 55 万站，2020 年完成建设。微站方面，宏站站址建设难度较大且市场较为饱和，同时 5G 频率更高理论上覆盖空洞更多，因此宏站料无法完全满足 eMBB 场景的需求，需要大量微站对局部热点高容量的地区进行补盲，我们预计微站数量达千万级别。

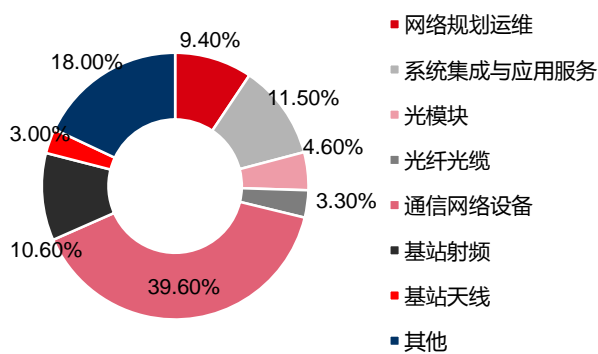
图 19：2019-2028 年中国 5G 基站建设规模预测（单位：万站）



资料来源：中信证券研究部预测

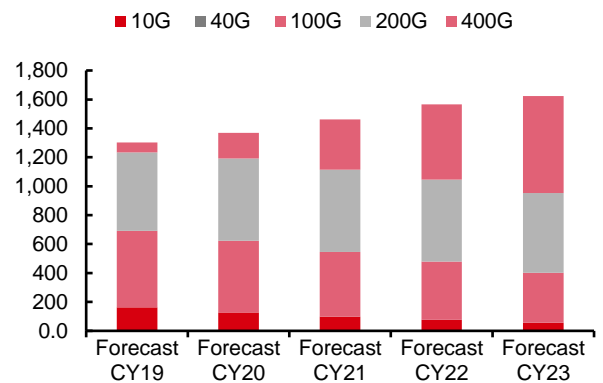
5G 光模块市场总体规模过百亿，约占 5G 总投资比重约 4.6%。按照前述宏站 500 万站（每站 6 对）、微基站 1000 万站（每站 1 对）测算，前传光模块数量将达 8000 万只左右。即使按光模块单价 250 元/只测算，预计前传光模块市场规模将在 200 亿元左右。另外，根据 OVUM 预测，随着全球 5G 网络建设的兴起，25G 光模块将在 2019 年开始逐步放量并在 2024 年达到高峰期，数量预计达到 1260 万只，其中 70% 会应用在中国市场。

图 20：中国 5G 产业细分领域投资占比结构（单位：%）



资料来源：前瞻产业研究院，中信证券研究部

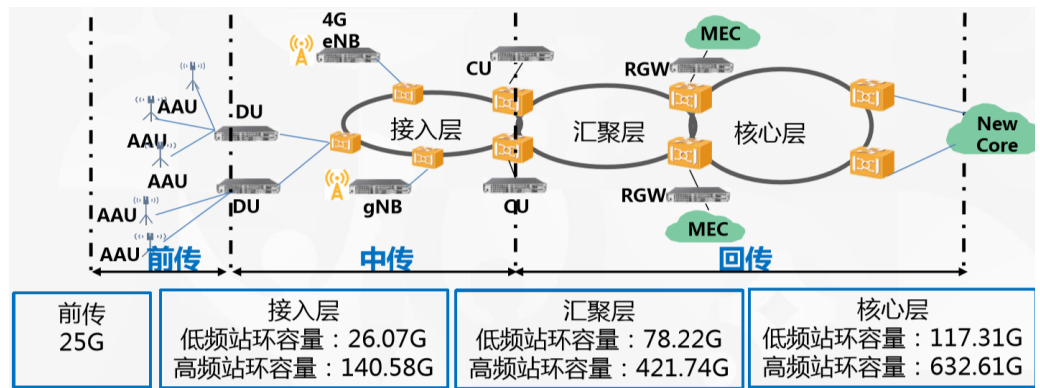
图 21：电信光模块迎来增长期（单位：百万美元）



资料来源：HIS（含预测），中信证券研究部

整体来看，前传一中传一后传对于光模块需求速率提升、数量减少。由于通信承载网络由接入层—汇聚层—核心层不断收束，带宽需求不断提升，导致光模块速率需求随之提升；网络链路不断汇集，导致光模块数量需求随之下降。

图 22：5G 前传、中传、回传需求带宽



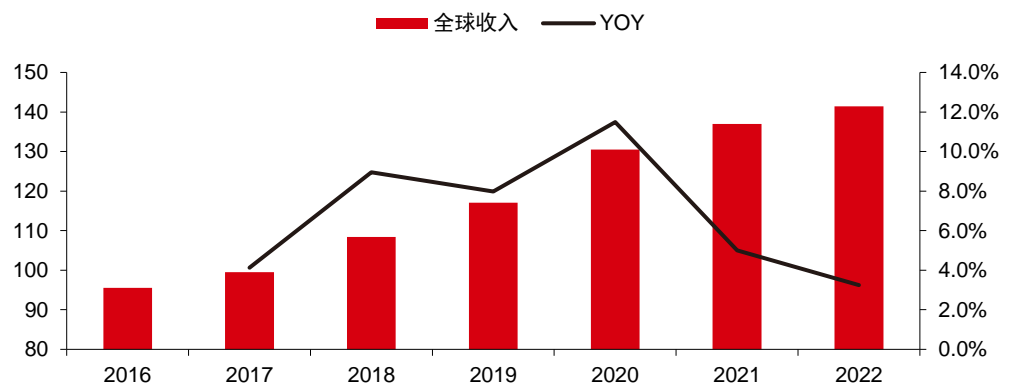
资料来源：中国移动《5G 前传回传方案探讨》，中信证券研究部

表 7：5G 承载光模块应用场景及需求分析

网络分层	城域接入层	城域汇聚层	城域核心层/干线
	5G 前传	5G 中回传	5G 回传+DCI
传输距离	<10/20km	<40km	<40-80km
组网拓扑	星型为主，环网为辅	环网为主，少量链型/星型	环网或双上联链路
客户接口速率	eCPRI:25Gb/s CPRI:N*10/25Gb/s 或 1*100Gb/s	5G 初期：10/25 Gb/s 规模商用：N*25/50 Gb/s	5G 初期：10/25 Gb/s 规模商用： N*25/50/100Gb/s
线路接口速率	10/25/100Gb/s 灰光或 N*25G/50Gb/s WDM 彩光	25/50/100Gb/s 灰光或 N*25/50Gb/s WDM 彩光	100/200Gb/s 灰光或 N*100Gb/s WDM 彩光

资料来源：IMT-2020（5G）推进组《5G 承载光模块白皮书》，中信证券研究部

图 23：2016-2022 全球光通信器件市场规模（单位：亿美元）

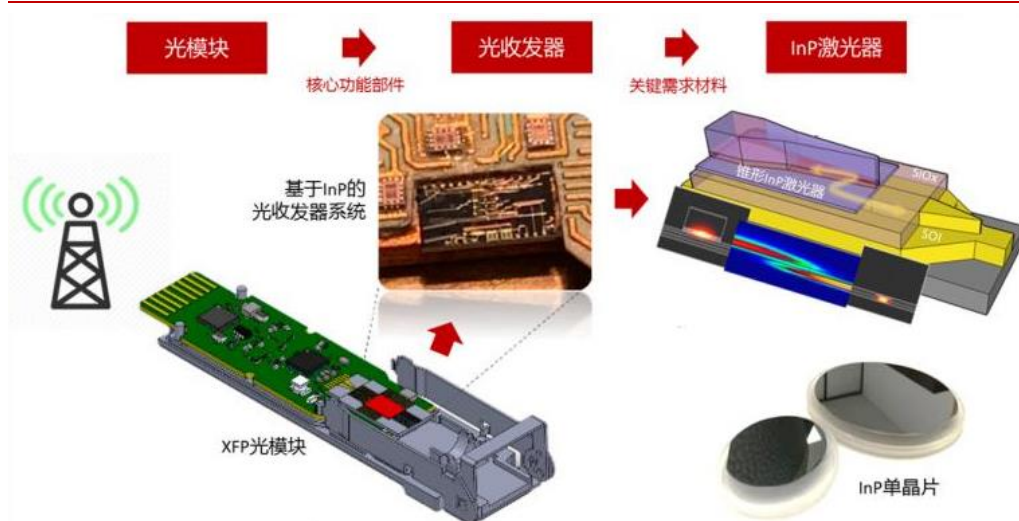


资料来源：LightCouting（含预测），中信证券研究部

磷化铟材料在光模块组件占据关键地位

磷化铟是光模块组件激光器和接收器的关键半导体材料。磷化铟（InP）可以作为半导体激光器的增益介质，此型激光器波长 1.3 微米，输出功率可达 350kW，能量转换效率高，同时兼备重量轻、寿命长、结构简单的优点。磷化铟（InP）作为光电接收器的半导体材料，同样以其突出的电学性质处于重要应用位置。

图 24：磷化铟在光模块组件中的应用

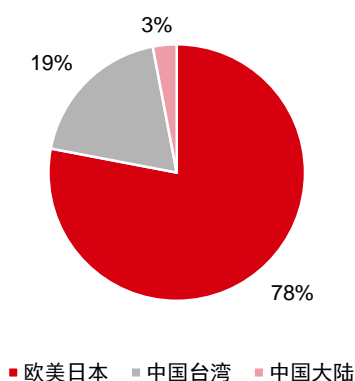


资料来源：MDPI Applied Sciences, Ghent Photonics Research Group, 中信证券研究部

磷化铟衬底蓄势待发，预期 2024 年应用市场规模达 1.7 亿美元

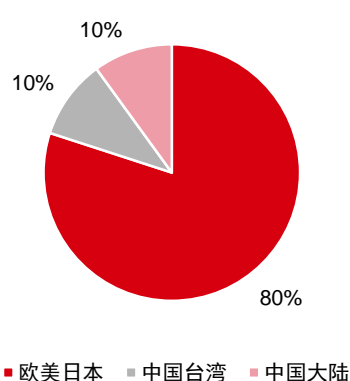
磷化铟衬底主要需求来自欧美和日本，占总体需求的 80%左右。据《中国新材料产业发展年度报告》中公布，2015 年磷化铟衬底需求约为 140 万片/年，80%来自欧美和日本下游客户，中国大陆的客户仅仅有 3%。预计到 2021 年，全球磷化铟衬底需求约为 400 万片/年，中国大陆的磷化铟代工厂将逐步开始量产。2021 年中国大陆磷化铟衬底需求占比预计将上升至全球的 10%，年需求量为 40 万片左右。

图 25：2015 年磷化铟衬底下游客户分布（单位：%）



资料来源：中国新材料产业发展年度报告，中信证券研究部预测

图 26：2020 年磷化铟衬底下游客户分布（单位：%）



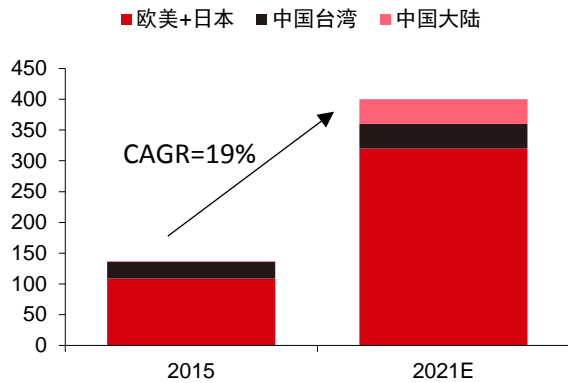
资料来源：中国新材料产业发展年度报告，中信证券研究部测算

国际厂商占据磷化铟衬底超过 90%市场份额。磷化铟单晶生长设备和技术存在较高壁垒，市场参与者较少，主要为日美等国际厂商。其中日本住友电工市场份额最大，约占总份额的 60%。国内生产传统单晶衬底的厂家目前也开始积极布局磷化铟产品，主要厂家有云南锗业、广东先导、鼎泰芯源等，目前仍处于小批量试产状态。

磷化铟 2 英寸衬底需求目前占主导地位，4 英寸需求未来稳步增加。根据《中国新材

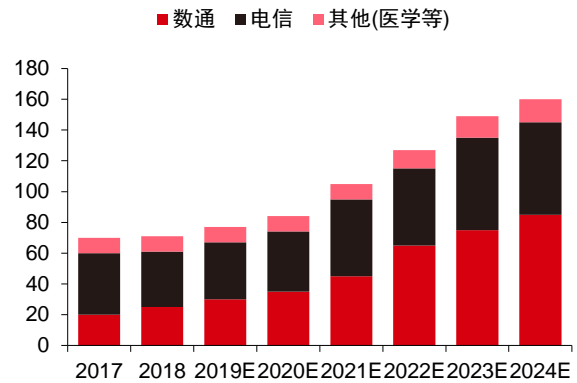
料产业发展年度报告》预测，2021 年全球 2 英寸磷化铟衬底需求达到约 400 万片，相比 Yole 预测 2021 年 4 英寸磷化铟衬底需求约 105 万片。其中中国大陆 2 英寸衬底需求预期 2021 年会达到 40 万片。而未来全球 4 英寸衬底的需求预期 2024 年扩张至约 160 万片，其中数通领域的应用料将逐步增加并在未来超过电信领域占主导地位。

图 27：全球磷化铟 2 英寸衬底年需求预测（单位：万片）



资料来源：中国新材料产业发展年度报告（含预测），中信证券研究部

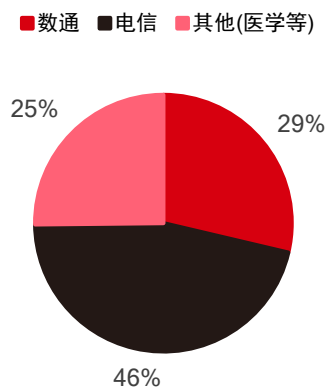
图 28：全球磷化铟 4 英寸衬底市场规模预测（单位：万片）



资料来源：Yole（含预测），中信证券研究部

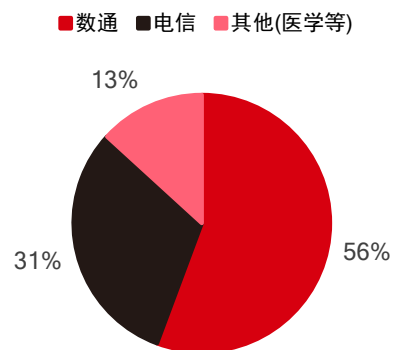
预计 2024 年全球磷化铟衬底市场规模为 1.7 亿美元，CAGR 为 14%。根据 Semiconductor Today 预测，全球磷化铟应用市场规模将从 2018 年的 0.77 亿美元，提高到 2024 年的 1.7 亿美元，CAGR 为 14%。其中数通光模块在 IDC 高速增长下市场规模增量有望升级，从 2018 年 0.22 亿美元、占比 29%，未来预期增长至 2024 年 0.96 亿美元、占比 56%。电信光模块应用在 5G 驱动下增长稳定，从 2018 年 0.35 亿美元、占比 46%，未来预期增长至 2024 年 0.53 亿美元、占比 31%。

图 29：2018 年全球磷化铟应用市场规模占比（单位：%）



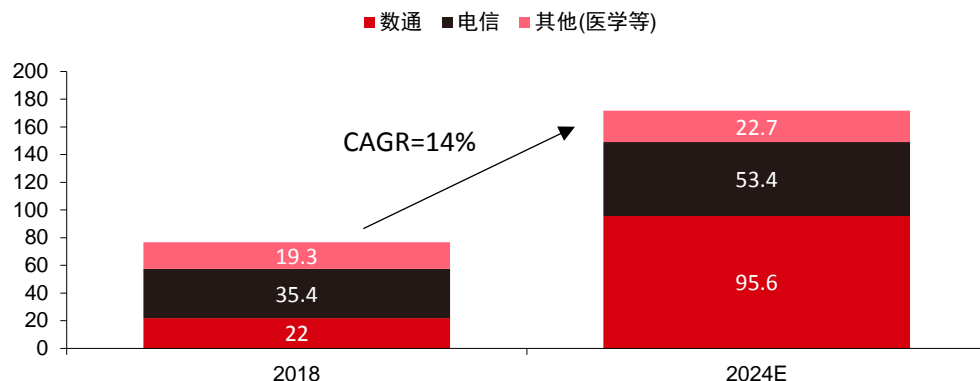
资料来源：Semiconductor Today，中信证券研究部

图 30：2024 年全球磷化铟应用市场规模占比预测（单位：%）



资料来源：Semiconductor Today 预测，中信证券研究部

图 31：全球磷化铟应用市场规模预测（单位：百万美元）



资料来源：Semiconductor Today（含预测），中信证券研究部

风险因素

光通信行业发展受阻；激光器芯片被替代；磷化铟衬底需求不及预期。

重点公司推荐

云南锗业：转型新材料产业，着力磷化铟单晶国产化

公司和国内科研院所合作，重点攻克第二代化合物半导体单晶材料的研发和生产。公司控股子公司云南鑫耀和中国科学院半导体所设立了院士专家工作站，致力于攻克单晶片生产中的关键技术难题，已经获得一系列关键工艺技术。目前公司已经具备生产半绝缘型 6 寸砷化镓单晶衬底，具备砷化镓单晶产能 80 万片/年（折合 4 寸）。2019 年公司砷化镓单晶销量同比增长 10.6%，其中用于射频器件的产品占比增加，毛利率大幅上升至 59.7%。

建设磷化铟单晶项目，促进公司向新材料产业转型。公司 2019 年底发布公告，拟投资 3.24 亿元在云南国家锗材料基地建设一条磷化铟（InP）单晶生产线。项目基于原有“5 万片/年 2 英寸磷化铟单晶及晶片产业化建设项目”实施，建成后公司将具备年产 15 万片 4 英寸磷化铟单晶片的能力，预计可实现年营业收入 3.2 亿元，贡献年平均利润总额 1.2 亿元。

上游锗资源优势明显，公司逐渐向锗深加工业务转型。锗资源优势明显，具有先天的资源成本优势。截至目前，公司是国内锗资源储量最大的企业，旗下拥有自有锗矿和含锗褐煤矿在内的 6 个锗矿山，累计锗金属储量 897 吨，占云南省锗资源储量的 80%、中国 28%、全球 11%。公司早期业务主要以生产初级锗锭为主，随着公司逐渐开始向光纤、红外、光伏等高精尖领域投放产品，看好公司未来盈利能力持续提升。

风险因素。光电子及微电子行业发展动力不足；InP 单晶项目建设不及预期；产能释放不及预期。

盈利预测及估值。维持 2020-2022 年归属于母公司净利润预测分别为 0.37/1.05/1.96 亿元，对应 EPS 分别为 0.06/0.16/0.30 元。公司属于高成长性的新材料企业，砷化镓和磷化铟业务有望快速增长带来高盈利，维持“买入”评级。

表 8：云南锗业盈利预测及估值表

项目/年度	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入 (百万元)	465.04	418.47	799.49	1,102.06	1,536.80
营业收入增长率	0%	-10%	91%	38%	39%
净利润 (百万元)	8.62	-59.15	37.13	105.02	196.00
净利润增长率	2%	-786%	N/A	183%	87%
每股收益 EPS(基本) (元)	0.01	-0.09	0.06	0.16	0.30
毛利率%	21%	16%	31%	38%	41%
净资产收益率 ROE%	0.58%	-4.14%	2.53%	6.68%	11.08%
每股净资产 (元)	2.28	2.19	2.25	2.41	2.71
PE	1377.0	-153.0	229.5	86.06	45.9
PB	6.0	6.3	6.1	5.7	5.1

资料来源：Wind，中信证券研究部预测

注：股价为 2020 年 7 月 7 日收盘价

中际旭创：5G/IDC 双驱动，高端光模块龙头持续领先

高端光模块龙头，聚焦头部客户行业地位稳固。苏州旭创 2008 年成立，聚焦高端光模块十余年，专注后端封装以销定产。2017 年 8 月通过中际装备并购登陆 A 股，合并后技术背景深厚的旭创高管团队仍主管经营并拥有股权，公司发展战略和技术路线稳定性得到保障。数通光模块出货量全球领先，5G 产品全面布局已有突破。2018Q4/2019Q1 受北美客户数据中心建设放缓影响，业务出现阶段回调，2019Q2 以来业绩增速持续改善。2019 年公司营收/归母净利润 47.58/5.13 亿元，同比-7.73%/-17.59%；2020Q1 营收/归母净利润 13.26/1.54 亿元，同比+51.44%/+54.43%，疫情影响下略超预期。

云厂商 CAPEX 中长期趋势向上，短期回暖拉动公司业绩上行。未来五年 IDC 高速发展叠加架构升级，行业长期增量空间巨大；2019Q2 开始海外云厂商 CAPEX 回暖，主流 100G 需求旺盛，2020 年 400G 有望放量。公司聚焦 Google/Amazon 等头部客户，核心供应商地位稳固，40G/100G 产品份额维持，400G 产品积极配合北美重点客户早期部署小批量出货业内领先，同时研发技术能力/生产自动化水平/销售供货能力位居行业前列，2019 年研发投入 4.46 亿元，占收比 9.37%，相比 2017/2018 年的 5.49%/6.59%大幅提升，完成了 800G 产品预研，并对 400G 硅光芯片工艺进行了优化、改进和投产。未来三年随着产品出货量及收入的上行，先发 400G 全规格有望享受高毛利市场红利。

5G 建设高峰驱动新一轮快速增长，公司次序布局拓展成长空间。新基建政策催化下未来三年将迎来 5G 建设高峰，5G 新周期带来的基站数量增长、网络架构变化和网络容量扩大有望快速兑现，驱动无线侧光模块的增量投入和传输侧光模块的存量升级。测算 5G 光模块市场规模百亿量级，约占 5G 总投资 4.6%。其中，前传放量最多空间较大，中回传毛利率较高。公司近年来持续研发，全产品系列覆盖电信前/中/回传领域，并有望通过收购储翰科技完善产品能力和市场布局，2019 年，公司 25G 前传光模块出货量位居前列，100G/200G 等相干光模块先后进入市场。2019 年末，公司继续在主设备商 2020 年 5G 招标中继续取得较好份额。未来中回传市场预计将是竞争重点，公司持续布局 100G/400G/相干领域，有望弯道超车。

风险因素。云厂商 CAPEX 低于预期；5G 光模块需求低于预期；市场竞争加剧；技术路径风险；募投项目落地不及预期；汇率风险；中美贸易摩擦风险；疫情影响超预期等。

盈利预测与估值。看好公司未来三年数通市场业绩持续好转和 5G 领域成长空间拓展，维持公司 2020/2021/2022 年 EPS 预测分别为 1.18/1.55/1.99 元，对应 2020/2021/2022 年 PE 分别为 57/43/33 倍，维持“增持”评级。

表 9：中际旭创盈利预测及估值表

项目/年度	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入(百万元)	5,156.31	4,757.68	6,581.63	8,570.94	10,807.34
营业收入增长率	119%	-8%	38%	30%	26%
净利润(百万元)	623.12	513.49	841.34	1,106.95	1,420.33
净利润增长率	286%	-18%	64%	32%	28%
每股收益 EPS(基本)(元)	1.36	0.73	1.18	1.55	1.99
毛利率%	27.27%	27.11%	28.64%	28.91%	29.07%
净资产收益率 ROE%	13.05%	7.41%	10.92%	12.69%	14.16%
每股净资产（元）	6.70	9.71	10.81	12.23	14.06
PE	49	91	57	43	33
PB	10	7	6	5	5

资料来源：Wind，中信证券研究部预测

注：股价为 2020 年 7 月 7 日收盘价

分析师声明

主要负责撰写本研究报告全部或部分内容的分析师在此声明：(i) 本研究报告所表述的任何观点均精准地反映了上述每位分析师个人对标的证券和发行人的看法；(ii) 该分析师所得报酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来均不会直接或间接地与研究报告所表述的具体建议或观点相联系。

评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后 6 到 12 个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的 6 到 12 个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A 股市场以沪深 300 指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准；韩国市场以科斯达克指数或韩国综合股价指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅 20%以上
		增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于 5%~20%之间
		持有	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~5%之间
		卖出	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅 10%以上
	行业评级	强于大市	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅 10%以上
		中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间
		弱于大市	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅 10%以上

其他声明

本研究报告由中信证券股份有限公司或其附属机构制作。中信证券股份有限公司及其全球的附属机构、分支机构及联营机构（仅就本研究报告免责条款而言，不含 CLSA group of companies），统称为“中信证券”。

法律主体声明

本研究报告在中华人民共和国（香港、澳门、台湾除外）由中信证券股份有限公司（受中国证券监督管理委员会监管，经营证券业务许可证编号：Z20374000）分发。本研究报告由下列机构代表中信证券在相应地区分发：在中国香港由 CLSA Limited 分发；在中国台湾由 CL Securities Taiwan Co., Ltd. 分发；在澳大利亚由 CLSA Australia Pty Ltd.（金融服务牌照编号：350159）分发；在美国由 CLSA group of companies（CLSA Americas, LLC（下称“CLSA Americas”）除外）分发；在新加坡由 CLSA Singapore Pte Ltd.（公司注册编号：198703750W）分发；在欧盟与英国由 CLSA Europe BV 或 CLSA（UK）分发；在印度由 CLSA India Private Limited 分发（地址：孟买（400021）Nariman Point 的 Dalalal House 8 层；电话号码：+91-22-66505050；传真号码：+91-22-22840271；公司识别号：U67120MH1994PLC083118；印度证券交易委员会注册编号：作为证券经纪商的 INZ000001735，作为商人银行的 INM000010619，作为研究分析商的 INH000001113）；在印度尼西亚由 PT CLSA Sekuritas Indonesia 分发；在日本由 CLSA Securities Japan Co., Ltd. 分发；在韩国由 CLSA Securities Korea Ltd. 分发；在马来西亚由 CLSA Securities Malaysia Sdn Bhd 分发；在菲律宾由 CLSA Philippines Inc.（菲律宾证券交易所及证券投资者保护基金会）分发；在泰国由 CLSA Securities (Thailand) Limited 分发。

针对不同司法管辖区的声明

中国：根据中国证券监督管理委员会核发的经营证券业务许可，中信证券股份有限公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

美国：本研究报告由中信证券制作。本研究报告在美国由 CLSA group of companies（CLSA Americas 除外）仅向符合美国《1934 年证券交易法》下 15a-6 规则定义且 CLSA Americas 提供服务的“主要美国机构投资者”分发。对身在美国的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所载任何观点的背书。任何从中信证券与 CLSA group of companies 获得本研究报告的接收者如果希望在美国交易本报告中提及的任何证券应当联系 CLSA Americas。

新加坡：本研究报告在新加坡由 CLSA Singapore Pte Ltd.（资本市场经营许可持有人及受豁免的财务顾问），仅向新加坡《证券及期货法》s.4A（1）定义下的“机构投资者、认可投资者及专业投资者”分发。根据新加坡《财务顾问法》下《财务顾问（修正）规例（2005）》中关于机构投资者、认可投资者、专业投资者及海外投资者的第 33、34 及 35 条的规定，《财务顾问法》第 25、27 及 36 条不适用于 CLSA Singapore Pte Ltd.。如对本报告存有疑问，还请联系 CLSA Singapore Pte Ltd.（电话：+65 6416 7888）。MCI (P) 086/12/2019。

加拿大：本研究报告由中信证券制作。对身在加拿大的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所载任何观点的背书。

欧盟与英国：本研究报告在欧盟与英国归属于营销文件，其不是按照旨在提升研究报告独立性的法律要件而撰写，亦不受任何禁止在投资研究报告发布前进行交易的限制。本研究报告在欧盟与英国由 CLSA（UK）或 CLSA Europe BV 发布。CLSA（UK）由（英国）金融行为管理局授权并接受其管理，CLSA Europe BV 由荷兰金融市场管理局授权并接受其管理，本研究报告针对由相应本地监管规定所界定的在投资方面具有专业经验的人士，且涉及到的任何投资活动仅针对此类人士。若您不具备投资的专业经验，请勿依赖本研究报告。对于由英国分析员编纂的研究资料，其由 CLSA（UK）与 CLSA Europe BV 制作并发布。就英国的金融行业准则与欧洲其他辖区的《金融工具市场指令 II》，本研究报告被制作并意图作为实质性研究资料。

澳大利亚：CLSA Australia Pty Ltd（“CAPL”）（商业编号：53 139 992 331/金融服务牌照编号：350159）受澳大利亚证券与投资委员会监管，且为澳大利亚证券交易所及 CHI-X 的市场参与主体。本研究报告在澳大利亚由 CAPL 仅向“批发客户”发布及分发。本研究报告未考虑收件人的具体投资目标、财务状况或特定需求。未经 CAPL 事先书面同意，本研究报告的收件人不得将其分发给任何第三方。本段所称的“批发客户”适用于《公司法（2001）》第 761G 条的规定。CAPL 研究覆盖范围包括研究部门管理层不时认为与投资者相关的 ASX All Ordinaries 指数成分股、离岸市场上市证券、未上市发行人及投资产品。CAPL 寻求覆盖各个行业中与其国内及国际投资者相关的公司。

一般性声明

本研究报告对于收件人而言属高度机密，只有收件人才能使用。本研究报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。本研究报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。中信证券并不因收件人收到本报告而视其为中信证券的客户。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但中信证券不保证其准确性或完整性。中信证券并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他损失承担任何责任。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

本报告所载的资料、观点及预测均反映了中信证券在最初发布该报告日期当日分析师的判断，可以在不发出通知的情况下做出更改，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与中信证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。中信证券并不承担提示本报告的收件人注意该等材料的责任。中信证券通过信息隔离墙控制中信证券内部一个或多个领域的信息向中信证券其他领域、单位、集团及其他附属机构的流动。负责撰写本报告的分析师的薪酬由研究部门管理层和中信证券高级管理层全权决定。分析师的薪酬不是基于中信证券投资银行收入而定，但是，分析师的薪酬可能与投行整体收入有关，其中包括投资银行、销售与交易业务。

若中信证券以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构为此发送行为承担全部责任。该机构的客户应联系该机构以交易本报告中提及的证券或要求获悉更详细信息。本报告不构成中信证券向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议，中信证券以及中信证券的各个高级职员、董事和员工亦不为（前述金融机构之客户）因使用本报告或报告所载的内容产生的直接或间接损失承担任何责任。

未经中信证券事先书面授权，任何人不得以任何目的复制、发送或销售本报告。

中信证券 2020 版权所有。保留一切权利。

有点报告社群

分享8万+行业报告/案例、7000+工具/模版；
精选各行业前沿数据、经典案例、职场干货等。



截屏本页，微信扫一扫或搜索公众号“有点报告”
回复<进群> 即刻加入