头豹 LeadLeo

www.leadleo.com

2020华工科技深度研究报告

2020 Hgtech Enterprise In-depth Research Report

2020 Huagong Technology 詳細な調査レポート

报告标签：光模块、激光设备、敏感元器件

报告作者：张顺

2020/08



报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用"头豹研究院"或"头豹"的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

头豹研究院简介

- 头豹研究院是中国大陆地区首家**B2B模式人工智能技术的互联网商业咨询平台**，已形成集**行业研究**、**政企咨询**、**产业规划**、**会展会议**行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- 公司致力于以优质商业资源共享为基础，利用**大数据**、**区块链**和**人工智能**等技术，围绕**产业焦点**、**热点**问题，基于**丰富案例**和**海量数据**，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



四大核心服务：

企业服务

为企业提供**定制化报告**服务、**管理咨询**、**战略**调整等服务

云研究院服务

提供行业分析师**外派驻场**服务，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项**评选、行业**白皮书**等服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划**，**园区**企业孵化服务

©2020LeadLeo

报告阅读渠道

头豹科技创新网 —— www.leadleo.com PC端阅读全行业、千本研报



头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫右侧二维码阅读研报



图说



表说



专家说



数说

详情请咨询

客服电话

400-072-5588

上海

王先生： 13611634866
李女士： 13061967127

南京

杨先生： 13120628075
唐先生： 18014813521

深圳

李先生： 18916233114
李女士： 18049912451

©2020LeadLeo

概览摘要

华工科技成立于1999年，是由华工科技大学控股的校企。华工科技主营业务包括光电器件系列业务、激光器与激光设备业务、敏感元器件业务与激光全息防伪系列产品。华工科技是光模块与激光设备行业的龙头企业，相关产品覆盖齐全，且掌握尖端技术。在光模块领域，华工正源深入了解设备商需求，以客户对5G前传与中传对光模块低功耗、小型化、光纤利用率高的关键需求点出发，相继推出25G BIDI、50G BIDI、25G CWDW4、25G Tunable、50G PAM4等款重点产品，多元化的产品方案助力华工正源夯实行业龙头地位。激光设备领域，华工科技掌握市场优质的客户资源，并全面布局激光芯片、激光器与激光设备，极大发挥了产业协同效应，综合实力位列中国激光设备行业前三。

- **华工科技业务与多项新基建领域融合**

  华工科技作为高科技的校企，以推动社会进步、创造具有社会价值的产品与技术为基础战略目标。华工科技核心技术、产品广泛应用于新基建多个重点领域，为中国新基建的建设提供强有力的支撑。华工科技光通信业务可与5G、大数据等重点领域结合。在5G和大数据中心领域，华工科技光模块产品是两者的硬件基础，广泛用于数据发送与接收；华工科技激光设备业务与5G、新能源汽车、高铁及城轨等重点领域结合，例如在高铁及城轨领域，运营里程的不断增长驱动运行车辆的需求数量增长，进而带动激光切割、激光焊接装备的市场需求；华工科技传感器业务可与新能源汽车领域结合。新能源汽车需大量使用各类型传感器，随着新能源汽车产量的不断提升，传感器的市场需求量也将随之增加。

- **华工科技布局光芯片，是中国少数实现“光芯片-光器件-光模块”一体化的企业**

  华工科技旗下华工科技投资管理有限公司牵头成立云岭。云岭光电专注于光芯片的研发生产，在成立之初获取华工正源原有的芯片生产线，并同时聘请全球多位光芯片领域的博士与专家参于云岭光电的光芯片研发项目。2019年下半年，云岭光电量产10G系列光芯片并成功研发部分25G系列光芯片。自此，华工科技通过投资云岭光电方式获取高速光芯片稳定的进货渠道，成功打通产业链上下游。

- **华工科技布局激光全息防伪行业，提升自身盈利能力**

  华工科技拥有国内外领先的激光全息技术、综合加密防伪技术，主要开发生产专版定位与非定位镭射烫金膜、通用版镭射烫金膜、镭射防伪包装材料、全息水转印定位花纸等产品。激光全息防伪产品毛利率高，华工科技通过布局激光全息防伪产品改善产品结构，从而提升综合毛利率。

©2020 LeadLeo

目录

- 名词解释 ---------- 07
- 华工科技概述 ---------- 09
  - 华工科技主营业务介绍 ---------- 10
  - 华工科技核心产品与技术 ---------- 12
- 华工科技战略剖析 ---------- 14
- 华工科技所在行业分析 ---------- 16
  - 光模块行业 ---------- 17
  - 激光设备行业 ---------- 23
  - 敏感元器件行业 ---------- 29
  - 激光全息防伪行业 ---------- 31
- 华工科技财务分析 ---------- 33
- 华工科技投资风险分析 ---------- 35
- 方法论 ---------- 37
- 法律声明 ---------- 38

©2020 LeadLeo

Contents

- Terms ---------- 07
- Hgtech Overview ---------- 09
  - Core Business of Hgtech ---------- 10
  - Core Products and Technology of Hgtech ---------- 12
- Hgtech Strategic Analysis ---------- 14
- Analysisi of Hgtech Related Industries ---------- 16
  - Optical Module Industry ---------- 17
  - Laser Equipment Industry ---------- 23
  - Sensitive Electronics ---------- 29
  - Laser Holographic Anti-Counterfeiting Industry ---------- 31
- Hgtech Financial Analysis ---------- 33
- Hgtech Investment Risk Analysis ---------- 35
- Methodology ---------- 37
- Legal Statement ---------- 38

名词解释

- **WDM：**Wavelength Division Multiplexing，是将两种或多种不同波长的光载波信号（携带各种信息）在发送端经复用器(亦称合波器，Multiplexer)汇合在一起，并耦合到光线路的同一根光纤中进行传输的技术。
- **ER：**Extended Reach，表示光模块的传输距离。ER指40km以上的传输距离。ER后面的数字表示光模块信号通道数量。
- **LR：**Long Reach，表示光模块的传输距离。LR指10km以上的传输距离。LR后面的数字表示光模块信号通道数量，例如LR4表示有4个信号通道，传输距离超过10km的光模块。
- **FR：**表示光模块的传输距离。FR指2km以上的传输距离。FR后面的数字表示光模块信号通道数量。
- **NRZ信号：**采用高、低两种信号电平来表示要传输的数字逻辑信号的1、0信息，每个信号符号周期可以传输1bit的逻辑信息。
- **PAM4信号：**采用4个不同的信号电平来进行信号传输，每个符号周期可以表示2个bit的逻辑信息（0、1、2、3）。在相同通道物理带宽情况下，PAM4传输相当于NRZ信号2倍的信息量，从而实现速率的倍增。
- **RUU：**Remote Radio Unit（RRU），基站设备之一，将接收自基带处理单元的数字或发送往基带处理单元的模拟信号进行D/A、A/D、数字上/下变频、射频信号调制解调，并将这些发送/接收到的射频模拟信号进行功率放大，噪声减小，最终经由滤波器元件传送至天馈系统进行发射。
- **BBU：**Base Band Unit（BBU），即基带处理单元，基站设备之一，主要完成信道编解码、基带信号的调制解调、协议处理等功能，同时需要提供与上层网元的接口功能以及完成重要物理层核心技术的处理。
- **AUU：**Active Antenna Unit（AAU），即有源天线单元，为天线与射频处理单元（RUU）的集成。
- **PCB：**Printed Circuit Board，即印制电路板，是在电子通用基材上形成点间连接及印制元件的印刷电路板。
- **FPC：**Flexible Printed Circuit，柔性电路板，以聚酰亚胺或聚酯薄膜为基材制成的一种具有高度可靠性，绝佳的可挠性印刷电路板。具有配线密度高、重量轻、厚度薄、弯折性好的特点。
- **PMI：**Purchasing Managers' Index，采购经理指数，是通过对采购经理的月度调查汇总出来的指数，能够反映经济的变化趋势。
- **R^2：**当R^2越接近1时，表示相关的方程式参考价值越高；相反，R^2越接近0时，表示参考价值越低。
- **P值：**用来判定假设检验结果的一个参数，P值很小，说明原假设情况的发生的概率越小。

©2020 LeadLeo

名词解释

- **GPON：**Gigabit-Capable Passive Optical Networks，是基于ITU-TG.984.x标准的最新一代宽带无源光综合接入标准，具有高带宽，高效率，大覆盖范围，用户接口丰富等众多优点，被大多数运营商视为实现接入网业务宽带化，综合化改造的理想技术。
- **NTC：**Negative Temperature Coefficient，是指随温度上升电阻呈指数关系减小、具有负温度系数的热敏电阻现象和材料。NTC电阻是一种以过渡金属氧化物为主要原材料，采用电子陶瓷工艺制成的热敏陶瓷组件。
- **PTC：**Positive Temperature Coefficien，具有正温度系数的热敏电阻现象和材料。PTC热敏电阻是一种典型具有温度敏感性的半导体电阻，超过一定的温度（居里温度）时，它的电阻值随着温度的升高呈阶跃性的增高。
- **DSP芯片：**Digital Signal Processing，数字信号处理技术。DSP芯片是能够实现数字信号处理技术的芯片。
- **Baud：**调制速率，指有效数据讯号调制载波的速率，即单位时间内载波调制状态变化的次数。它是对符号传输速率的一种度量，1波特即指每秒传输1个符号，而透过不同的调制方式，可以在一个码元符号上负载多个bit位讯号。
- **Gb/s：**比特率的单位，可简写为“G”。比特率越高，单位时间传送的数据量（位数）越大。
- **泵浦源：**对激光工作物质进行激励，将激活粒子从基态抽运到高能级，以实现粒子数反转的器件。
- **CR：**Concentration ratio， 行业集中度。CR3为行业前3名企业的合计市场份额。

©2020 LeadLeo

头豹 LeadLeo

FROST & SULLIVAN 沙利文

招聘 行业分析师

我们一起“创业”吧，开启一段独特的旅程!

邮箱：fs.recruitment@frostchina.com

工作地点：北京、上海、深圳、香港、南京、成都



1 华工科技概述

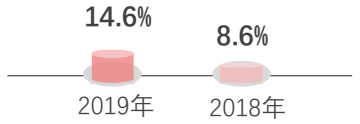
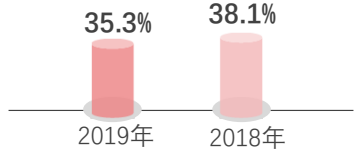
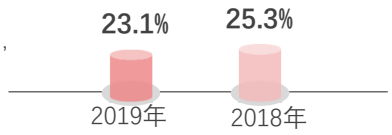
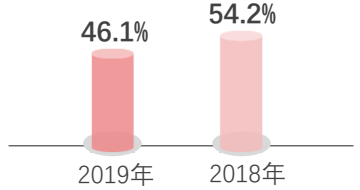
1.1 主营业务介绍

1.2 核心产品与技术分析

华工科技主营业务介绍

华工科技主营业务包括光通信器件、激光器与激光设备、敏感元器件及激光全息防伪产品，是光模块与激光设备行业的龙头企业

◆ 华工科技主营业务介绍

业务营收占比	相关子公司	主营产品	应用领域与市场地位	产品毛利率	产品毛利率变化原因
光通信器件  41.3%	**华工正源** 公司类型：全资子公司	✓ 光器件封装 ✓ 光模块 ✓ GPON ✓ CON器件 ✓ 固定衰减器 ✓ 路由器 ✓ 光猫	• **5G通信业务：**华工正源25G光模块产品已成功导入全球四大设备商，通过大份额、高质量的交付赢得客户认可并蝉联华为"全球金牌供应商奖"、中兴"最佳综合绩效奖" • **数据中心业务：**400G系列高速光模块小批量试产，处于行业领先地位		华工科技200G光模块批量供货，并成功推出400G光模块，产品结构升级改善产品盈利能力
激光器与激光设备  32.6%	**华工激光** 公司类型：间接全资子公司 **法利莱** 公司类型：间接全资子公司 **华日精密激光** 公司类型：间接控股子公司	✓ 激光打标机 ✓ 激光焊接机 ✓ 激光切割机 ✓ 激光加工专用设备 ✓ 白车身焊接线体 ✓ 激光表面处理设备 ✓ 自动化专业设备	• **汽车焊接业务：**华工激光研发的白车身顶盖激光焊接成套装备打破了国外在此领域40多年的垄断历史，实现国产替代 • **3C产品精细加工：**激光精密加工技术已渗透至屏幕切割、摄像头镜片切割、LOGO打标、内构件焊接等应用中。华工科技在OLED、全面屏、显示面板切割等方面均具备竞争优势		3C产品精密加工是激光设备主要应用领域。消费电子行业景气度下行及中美贸易摩擦引起消费电子行业客户资本开支缩紧，对激光设备需求减弱
敏感元器件  19.0%	**华工高理** 公司类型：全资子公司	✓ NTC热敏芯片 ✓ 空调温度传感器 ✓ 新能源汽车PTC ✓ 燃油汽车PTC ✓ PTC发热芯片 ✓ 风道温度传感器 ✓ 电子温控器	• **传统家电传感器市场：**在传统家电传感器市场处于领先地位，空调温度传感器占据全球市场份额的70% • **汽车传感器市场：**率先实现汽车PM2.5传感器的研发和产业化，PTC加热器在新能源汽车领域占据超过60%的份额。相关传感器产品成功进入全球新能源汽车巨头特斯拉的供应链		下游家电市场进入下行周期，对敏感元器件需求疲软。中国新能源汽车尚未普及，对敏感元器件的需求在爬坡阶段
激光全息防伪产品  7.1%	**华工图像** 公司类型：间接全资子公司	✓ 专版烫金膜 ✓ 转移纸/复合纸 ✓ 全息水转印 ✓ 全息二维码标识 ✓ 普通镭射标识 ✓ 通用烫金膜 ✓ 包装膜	• **包装材料：**客户一般不会轻易更换包装及防伪标志，对上游激光全息游防伪产品具有粘性。华工图像掌握市场优质客户，获得烟包、酒包以及化妆品包装等设计公司青睐 • **公共安全防伪领域：**华工科技拥有国家防伪工程技术研究中心，具备4万平方米的生产基地，是中国综合防伪中心和激光防伪产业的主要基地		激光全息防伪产品行业毛利极高，华工科技通过布局激光全息防伪产品行业增强自身盈利能力·

来源：华工科技年报，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

华工科技核心产品与技术——光模块领域(1/2)

华工正源深入了解设备商需求，以客户对5G前传/中传对光模块低功耗、小型化、光纤利用率高的关键需求点出发，推出多元化的产品方案

◆ **华工科技推出多款5G前传与中传光模块，产品覆盖面全**

华工正源深入了解设备商需求，以客户对5G前传与中传对光模块低功耗、小型化、光纤利用率高的关键需求点出发，相继推出25G BIDI、50G BIDI、25G CWDW4、 25G Tunable、50G PAM4等款重点产品，多元化的产品方案助力华工正源夯实行业龙头地位。

华工科技5G相关光模块

分类方式	光模块种类	光模块介绍	华工科技推出的5G相关光模块
按是否支持波分复用（WDM）应用	灰光模块	不支持波分复用技术，一根光纤仅能传输一路信号	**华工科技推出25G彩光模块与25G可调彩光模块** • 彩光模块技术难度大、华工科技是业内第一个推出25G可调彩光模块的企业 • 彩光模块支持WDM技术可大量**节省光纤资源**
	彩光模块	支持波分复用技术，允许中心波长不同的光信号在同一根光纤中传输且互不干涉，实现同时在一根光纤上传输多路信号，每一路信号都由某种特定波长的光传送	
	可调彩光模块（Tunable）	支持波分复用技术，具有硬件编码归一、智能适配波长、自适应开通、备件归一等全新特性	
按光接口模式分类	双纤双向（Duplex）	需配置两根光纤与两个光端口，分别负责信号的发射与接收	**华工科技推出25G与50G BiDi光模块** • BiDi光模块仅需配置一根光纤与一个光端口，**节省光纤资源与光端口资源**，为主流5G光模块解决方案 • 华工科技推出的50G BiDi光模块为业界领先工艺
	单纤双向（BiDi）	仅需配置一根光纤与一个光端口。BiDi光模块利用WDM技术，实现一根光纤同时传输收发两个方向的光信号	
按调制格式分类	NRZ信号	采用高、低两种信号电平来表示要传输的数字逻辑信号的1、0信息，每个信号符号周期可以传输1bit的逻辑信息	**基于PAM4技术，华工科技推出50G与400G光模块** • **PAM4光模块可减少激光器与探测器成本**。 • 仅有头部企业掌握成熟PAM4技术，成功研发高速光模块
	PAM4信号	**在相同通道物理带宽情况下，PAM4传输相当于NRZ信号2倍的信息量**，从而实现速率的倍增	

来源：华工科技官网，IMT-2000，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

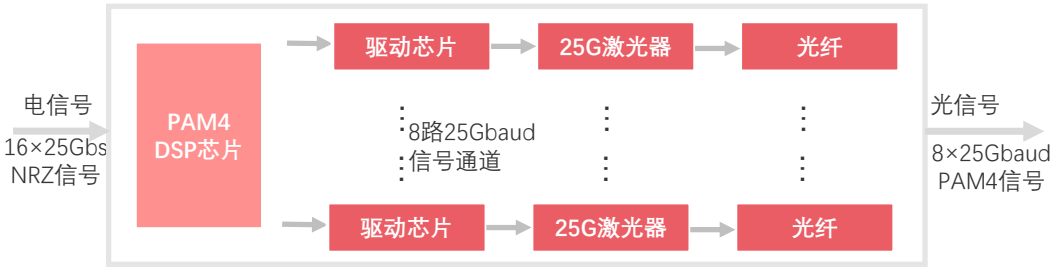
华工科技核心产品与技术——光模块领域(2/2)

当前头部光模块厂商包括光迅科技、海信宽带与华工科技等可批量生产2km至10km的400G光模块，均采用PAM4调制技术

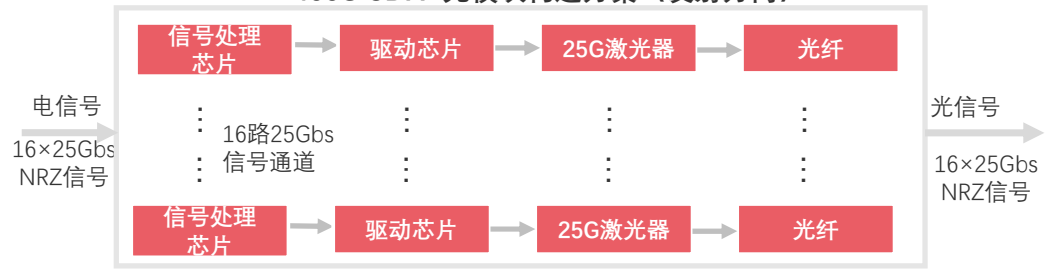
◆ **华工科技成功研发数通领域400G光模块**

在数据中心领域，华工科技基于PAM4技术成功研发400G光模块，处于业内领先地位。根据光模块信号调制格式，光模块可分为NRZ信号光模块与PAM信号光模块。PAM4信号采用4个不同的信号电平来进行信号传输，每个符号周期可以表示2个bit的逻辑信息（0、1、2、3）。**在相同通道物理带宽情况下，PAM4传输相当于NRZ信号2倍的信息量**，从而实现速率的倍增。PAM4光模块中PMA信号调制芯片技术难度极大，中国极少的企业可以量产。PAM4光模块可减少激光器与探测器成本。以400G光模块为例，采用NRZ调制模式的400G光模块需集成16个25G激光器，采用CDFP封装；而采用PAM4调制模式的光模块仅需8个25G激光器，采用QSFP-DD封装。

400G QSFP-DD光模块光模块构造方案（发射方向）



400G CDFP 光模块构造方案（发射方向）



◆ **400G QSFP-DD光模块介绍**

- **工作原理：**（1）发射方向：PAM4编码芯片通过DSP技术将16×25G NRZ信号转换为8×25GBaud PAM4信号。激光器驱动芯片将PAM4信号放大，驱动25G激光器将电信号转换为单波长25GBaud（PAM4采用4个不同的信号进行信号传输，每个时钟周期可以传输2bit的逻辑信息，因此25GBaud等于50Gbps）光信号；（2）接收方向，探测器将单波长25GBaud光信号转换为电信号，放大后输出至PAM4解码芯片接收端。PAM4解码芯片再将该信号转换为2×25Gbps NRZ信号。
- **方案优势：**400G QSFP-DD仅需采用8个25G激光器与探测器，**极大降低了光模块的功耗与生产成本。**
- **商业化情况：当前头部光模块厂商包括光迅科技、海信宽带与华工科技等可批量生产2km至10km的400G光模块，均采用PAM4调制技术。**DSP芯片为400G光模块PAM4技术的核心器件，当前中国仅有华为海思可规模化生产，模组厂商需进口DSP芯片。

来源：华为，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

华工科技核心产品与技术——激光器与激光设备领域

消费电子产品朝着高集成化、高精密化方向升级，因此对飞秒级超快激光设备的需求将逐渐释放

◆ **华工科技自研飞秒激光器，在激光精密加工领域处于行业领先地位**

华工科技控股公司华锐激光可量产飞秒超快激光器，是中国超快激光器行业综合竞争力最强企业之一。飞秒激光器具备独特的超短脉冲、超强特性，超快激光优势，能聚焦到超细微空间区域，同时具有极高峰值功率和极短的激光脉冲，加工过程中不会对周围材料造成影响，从而做到加工的“超精细”，适合应用于3C消费电子产品零部价的加工。

华工科技凭借飞秒超快激光器的技术优势，在3C消费电子产品精密加工领域取得显著成绩。2016年，智能手机为代表的消费电子产品进入下行周期，智能手机出货量持续下跌，导致中国消费电子产品市场对超快激光设备的需求下滑。但随着5G手机的大规模出货，中国智能手机有望重新进入上行周期，对超快激光设备的需求将逐渐回暖。此外，消费电子产品朝着高集成化、高精密化方向升级，因此对飞秒级超快激光设备的需求将逐渐释放。

超快激光设备在手机核心零部件加工中的应用

天线

天线焊接	LCP软板切割	LCP软板钻孔

后置摄像头

外壳二维码打标	深雕	摄像头PVD去除
摄像头毛剥去除	VCM马达焊接	闪光灯模组
塑料垫片切割	镜头保护窗口切割打孔	
摄像头模组支架焊接	FPC切割	

无线充

剥线	磁性材料切割	线圈裁剪
去油墨	纳米晶切割	去毛刺
激光锡焊	FPC切割	

电池

激光清洗	金属刻槽	极耳焊接
Tab焊接	极片切割	金属片切割

扬声器

音膜切割	二维码打标	电声环切割
音圈去漆	扬声器焊接	



面部识别模板

二维码打标	弹片焊接	金属结构件焊接
FPC切割		

主板

屏蔽盖二维码打标	主板焊接	PCB打孔
FPC二维码打标		

显示屏

激光标记	激光曝光	CG二维码打标
玻璃油墨去除	薄膜切割	金属片切割
塑料垫片切割	防爆膜切割	激光退火
玻璃切割	PAD切割	激光修复
玻璃焊接	激光玻璃	

外壳结构件

屏蔽盖二维码打标	主板焊接	PCB打孔
内部结构件焊接	高功率焊接	螺母焊接
音量件焊接	静音键焊接	电源键焊接
水口焊接		

标记	焊接	切割	微加工	自动化

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



2 华工科技战略剖析

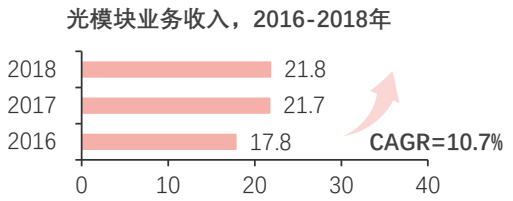
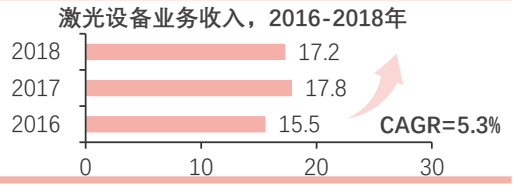
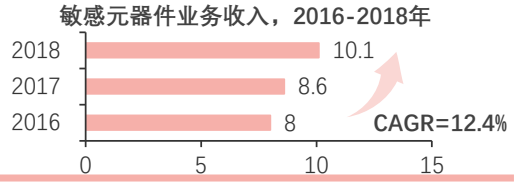
华工科技战略剖析——围绕新基建扩展业务

华工科技核心技术、产品广泛应用于新基建多个重点领域，为中国新基建的建设提供强有力的支撑

◆ **华工科技新基建相关业务**

华工科技作为高科技的校企，以推动社会进步、创造具有社会价值的产品与技术为基础战略目标。华工科技核心技术、产品广泛应用于新基建多个重点领域，为中国新基建的建设提供强有力的支撑。

华工科技新基建相关业务

	新基建介绍	华工科技相关业务	相关业务增长表现
5G基建	• 5G将推动科技创新的不断发展并带动中国经济增长 • 2020年5G基建相关建设将直接带动中国约4,840亿元的经济增长，2025年、2030年将分别增长到3.3万亿元、6.3万亿元 • 2020年、2025年、2030年，5G将间接带动中国1.2万亿、6.3万亿和10.6万亿元的经济增长	• 华工科技光通信业务可与5G、大数据等重点领域结合。在5G和大数据中心领域，华工科技光模块产品是两者的硬件基础，广泛用于其中的数据发送与接收 • 数据中心业务方面，100G双速率产品已经在海外批量发货，400G系列产品开始小批量生产 • 5G建造领域，子公司华工正源蝉联华为“全球金牌供应商奖”、中兴“最佳综合绩效奖”	
大型数据中心	• 随着互联网的快速发展、各行业的渗透以及5G、物联网、虚拟现实等新兴技术的广泛商用，IDC市场将保持高速增长 • 预计2021年，中国IDC市场规模将超过2,700亿元，同比增长30%以上		
高铁及城轨	• 中国明确城际高速铁路和城际轨道交通的发展目标，向交通强国发展 • 2020年，中国将有25座城市54条轨道交通线路新增开通运营，总投资额达**7,528.17**亿元 • 2021年，中国有35座城市69条轨道交通线路新增开通运营，总投资额将上升至**11,468.5**亿元	• 华工科技激光设备业务与5G、新能源汽车、高铁及城轨等重点领域结合 • 在高铁及城轨领域，运营里程不断增长促进运行车辆数量的需求，进而带动激光切割、激光焊接装备的需求	
新能源汽车	• 政策利好新能源汽车行业的发展。绿色出行是中国与全球坚定不移的发展方向，中国新能源汽车市场未来增长空间巨大 • 2014年，中国新能源汽车的销售量仅1.2万辆。2019年，中国新能源汽车的出货量攀升至120.6万量，年复合增长率高达43.8%，彰显中国新能源汽车行业的发展潜力	• 华工科技传感器业务可与新能源汽车领域结合。在新能源汽车中需大量使用各类各型传感器，随着新能源汽车产量的不断提升，传感器需求量也将随之增加	

来源：华工科技年报，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



3 华工科技所在行业分析

3.1 光模块行业

3.2 激光器与激光设备行业

3.3 敏感元器件行业

3.4 激光全息防伪产品行业

中国光模块行业——华工科技光模块产业链布局

华工科技为光模块行业龙头企业，积极向上游行业拓展，通过设立云岭光电实现自主研芯，形成从光芯片到光模块产品的闭环

◆ 华工科技在光模块产业的布局

光模块产业链可分为芯片环节、光器件环节、光模块环节与通信设备环节，其中光芯片与电芯片国产化率极低，是制约企业降低光模块成本的核心因素。华工科技为光模块行业龙头企业，积极向上游行业拓展，通过设立云岭光电实现自主研芯，**形成从光芯片到光模块产品的闭环。**

华工科技已布局的环节　华工科技未布局的环节

华工科技在光模块产业链的布局

	行业介绍	行业毛利率	竞争格局	中国企业在全球市场份额	华工科技在行业的布局
芯片	**光模块芯片主要包括光芯片与电芯片：** • **光芯片：**实现光模块光电信号转换功能的核心器件。在25G以上速率的光模块中，光芯片的成本占比高达60% • **电芯片：**实现电信号的功率调节与复杂的数字信号处理。在25G以上速率的光模块中，电芯片的成本占比为18%	光芯片 35%	• 全球高速光芯片市场被Finisar、Lumuntum等国际巨头企业把控 • 中国仅有华为海思与光迅科技等极少数企业可量产部分25G芯片	10%	• 通过华工创投参投云岭光电，实现光芯片的自主可控 • 云岭光电已量产10G系列光芯片，部分25G芯片进入试产阶段，有望在2020年实现量产
光器件	**光器件可分为有源光器件与无源光器件：** • **有源光器件：**需外加能源驱动的器件，包括激光器、探测器、相干光收发器件、阵列调制器 • **无源光器件：**无需外加能源驱动的器件，包括光隔离器、光开光与光滤波器等。无源光器件在光器件的市场占比超过80%	19%	CR3 30%	23%	• 华工正源产品覆盖有源与无源光器件，包括光接受组件、CON器件、MPO器件、插针组件、固定衰减器于蝶型光缆等
光模块	**光模块主要应用于5G承载网与数据中心领域：** • **5G承载网领域：**为实现5G网高速率与低时延指标，各级光传输节点之间光端口速率提升明显 • **数据中心领域：**数据中心市场发展迅速，使用的光模块平均3-4年完成一次产品迭代，对光、电芯片的研发进度提出严峻挑战	23%	CR3 27%	35%	• 大批量供货200G光模块，且市场认可度高 • 400G光模块进入小批量试产阶段 • **中国少数实现光芯片、光器件与光模块一体化的企业**
通信设备	**通信设备主要包括路由器、交换机与GPON设备等：** • **交换机：**负责同一局域网内终端设备的数据交换，位于数据链路层 • **路由器：**负责不同局域网内交换机与终端设备的互连，位于数据网络层。光模块在路由器的成本占比为5%，是决定路由器数据交换速率的核心硬件之一	42%	CR3 78%	60%	• 华工科技暂未布局电信级通信设备领域 • 电信级通信设备技术壁垒极高，中国仅有华为、中兴与新华三等少数企业可大批量供货

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国光模块行业——行业增长逻辑

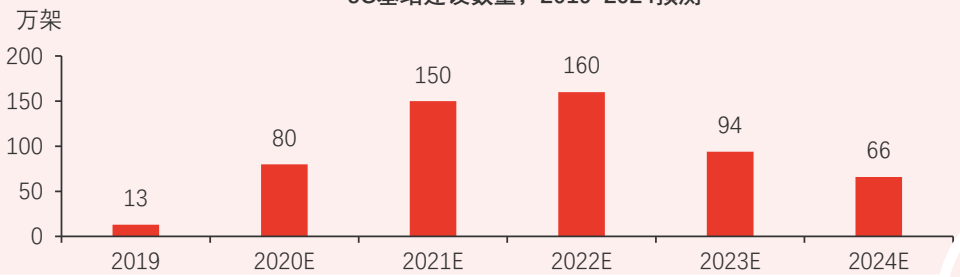
数据流量暴涨推动数据中心的建设、促进数据中心网络架构的升级，叠加5G网络建设对光模块需求翻倍驱动光模块行业增长

◆ **中国光模块行业增长逻辑**

5G基站覆盖密度提升

5G使用更高的频率电磁波导致信号覆盖范围大幅缩小，信号覆盖同一个区域，通信设备厂商需建设5G基站的数量为4G基站数量的1.5-2倍。

5G基站建设数量，2019-2024预测



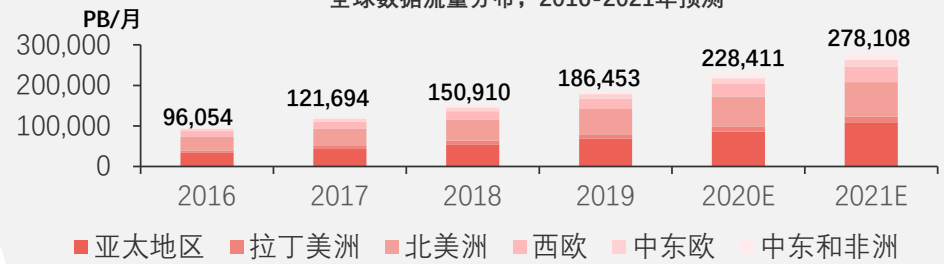
5G承载网驱动

数据中心驱动

数据流量增长，推动数据中心建设

从消费到产业，从人与人的连接到物与物的互联再到人与物的交互，连接设备数量将呈爆发式增长。移动数据的爆发增长与连接设备的数量增长驱使数据中心加速建设，加大数据中心市场对光模块的需求。

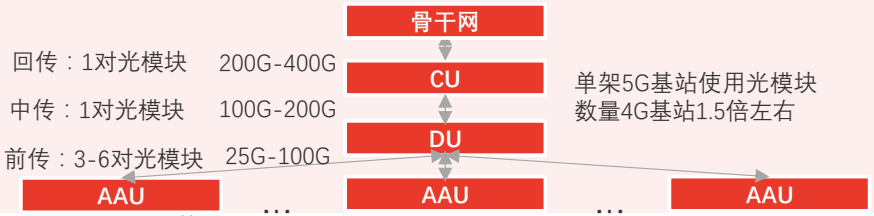
全球数据流量分布，2016-2021年预测



5G建设对高速光模块需求增长

5G基站升级为三级架构，光节点数量增加，对光模块的需求增长。单架5G基站总共需要5至8对光模块（10只至16只光模块），是4G基站建设使用光模块数量的1.5倍左右。此外，5G通信技术具有大带宽与低延时特点，对光模块传输速率提出更高要求。

5G传输网对光模块需求测算



数据网络中心架构升级

数据中心内部流量在数据总流量占比超过三分之二，已然占据主导地位，因此更适于数据中心内部数据交互的扁平胖宽的叶脊架构已成为数据中心首选。**中国新建数据中心超过70%采用叶脊网络架构。**叶脊架构将传统数据中心三层架构中的核心层与汇聚层融合，减为二层网络架构并增加叶交换机以及脊交换机的数量，对高速光模块的需求大幅上涨。



叶脊架构数据中心无需接入层的低速交换机，而在叶交换层增添更多的高速交换机直接连接下层的服务器，因此对高速光模块的需求增长

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

推广

innovation 创新地图 map

前哨 2020 科技特训营

掌握创新武器　抓住科技红利



王煜全

海银资本创始合伙人
Frost&Sullivan，中国区首席顾问

扫码报名

咨询微信：innovationmapSM
电话：157-1284-6605

中国光模块行业——产业链加速整合

中国光模块企业效仿国际龙头企业，加速整合产业链，通过收并购等的方式获取产业链各环节先进技术

◆ 中国光模块产业链加速整合

国际光模块龙头企业通过收并购的方式不断进行产业链拓展，成功完成技术与业务转型，使产品覆盖光芯片、光器件与光模块领域的多数环节，将上下游的协同作用最大化。中国光模块企业效仿国际龙头企业，加速整合产业链，通过收并购等的方式获取产业链各环节先进技术。

案例一：华工科技牵头设立云岭光电

云岭光电简介

武汉云岭光电有限公司成立于2018年1月，是一家专注于光通信用激光器和探测器芯片产品，拥有自主知识产权集研发、制造和销售一体的高新技术企业。云岭光电主营业务是全系列激光器和探测器光芯片及封装类产品，为全球光器件和光模块厂商提供优质全系列光芯片产品及技术服务。

- 2018年，华工科技旗下华工科技投资管理有限公司牵头成立云岭光电（并未对云岭光电控股，持股25.2%）。云岭光电专注于光芯片的研发生产，在成立之初获取华工正源原有的芯片生产线，并同时聘请全球多位光芯片领域的博士与专家参于云岭光电的光芯片研发项目
- 2019年下半年，云岭光电量产10G系列光芯片并成功研发部分25G系列光芯片。自此，华工科技通过投资云岭光电方式获取高速光芯片稳定的获取渠道，成功打通产业链上下游

案例二：光迅科技收购AImae

光迅科技简介

光迅科技为中国光模块行业龙头企业。在2016年前，光迅科技并不具备光芯片的自主产权。光迅科技通过收并购获取从芯片到器件、模块、产品的垂直整合能力。

- 2016年，光迅科技以2,360万美元收购法国AImae，快速建立10G及以上高端芯片的量产能力
- 2019年，光迅科技借助AImae在芯片领域的研发实力成功小批量生产25G DFB芯片
- 光迅科技成功打通光模块产业链上下游，成为中国首批拥有光芯片自主产权的光模块企业，稳居中国光模块行业的第一梯队

中国光模块企业并购事件，2015-2019年

收购方	并购方/引进技术	时间	金额	并购方向
剑桥科技	Oclaro Japan,Inc	2019	4,160万美金	高速光芯片
	MACOM	2019	预计不超过3.8亿元	光模块
华工科技	参投云岭光电	2018	6,000万元	高速光芯片
新易盛	引进博通7nm的400G光模块生产线	2018	未披露	光模块
博创科技	成都迪普光电科技	2018	未披露	光电技术、通信设备
中际旭创	苏州旭创	2017	28亿元	光模块
太辰光	光动瑞芯源	2017	未披露	平面光波导芯片
光讯科技	AImae	2016	2,360万美元	高速光芯片
鸿腾科技	Avago光模组产线	2015	未披露	光模块产品与100G光收发器

来源：云岭光电官网，光迅科技官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国光模块行业——主要竞争方向

5G时代，400G光模块仍是数通光模块领域主要竞争方向，可大规模、且低成本量产400G光模块的企业将具有明显竞争优势

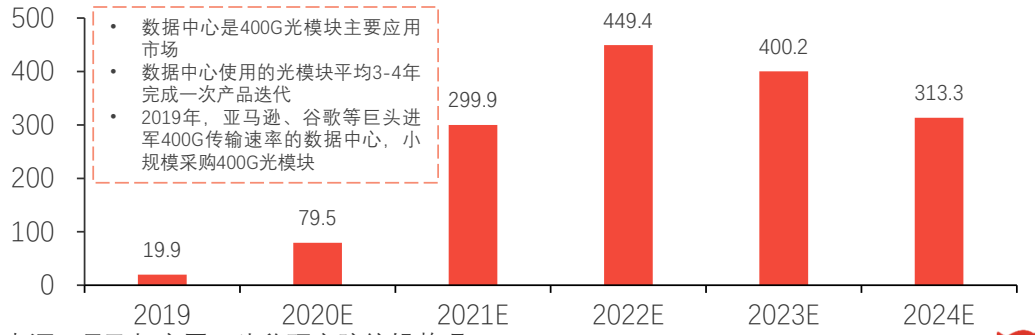
◆ **400G光模块是业内主要竞争方向**

传输速率更快、成本更低是光模块行业的主要发展方向。5G时代，400G光模块仍是数通光模块领域主要竞争方向，可大规模、且低成本量产400G光模块的企业将具有明显竞争优势。按封装方式分类，400G光模块可分为400G CDFP、400G OSFP与400G QSFP-DD光模块，其中400G QSFP-DD应用最为广泛。

400G光模块介绍

封装方式	信号调制技术	通道数量	功率	体积	应用领域	备注
CDFP	NRZ	16路25G信号通道	24W	大	电信网络	功耗与体积较大，生产成本较高，逐渐被市场淘汰
OSFP	PAM4	8 路 50G 信号通道	15W	较大	电信市场数据中心	封装尺寸较大，功率更大，适合在电信市场应用
QSFP-DD	PAM4	8 路 50G 信号通道	12W	小	数据中心	在数据中心领域应用最为广泛

全球数据中心市场400G光模块需求量，2019-2024年预测



来源：易飞扬官网，头豹研究院编辑整理

中国光模块企业在400G光模块领域的布局

企业	CDFP	QSFP-DD	OSFP
中际旭创	✓	✓	✓
光迅科技	✗	✓	✗
海信宽带	✗	✓	✗
华工科技	✗	✓	✗
新易盛	✓	✓	✗
剑桥科技	✗	✓	✗
易飞扬	✗	✓	✗
博创科技	✗	✗	✗
铭普光磁	✗	✗	✓

注：博创科技采用硅光技术研发光模块

©2020 LeadLeo

中国光模块行业——华工科技在光模块行业的竞争优势

华工科技掌握市场优质的客户资源，具备较强的芯片自主研发能力，实现400G QSFP-DD光模块的研发，综合实力位列中国光模块行业前五

◆ **华工科技在光模块行业竞争优势**

光模块行业参与者众多，行业竞争激烈。本篇报告采用客户资源、芯片自主研发能力与400G光模块量产能力三个维度评估市场华工科技市场竞争力。**华工科技掌握市场优质的客户资源，具备较强的芯片自主研发能力，实现400G QSFP-DD光模块的研发，综合实力位列中国光模块行业前五。**

华工科技在光模块领域的竞争优势

	光模块行业特征	华工科技在各维度的表现	华工科技具备的竞争优势
客户资源	**客户资源逐渐向头部企业集中，呈现“强者恒强”的局面** • 光模块企业下游客户的供应商管理一般采取**认证制**，即经过客户的测试认证后，光模块企业才具备参与招标的资格 • 光模块企业下游客户具有**较强的粘性**。下游客户为保证供应链的安全可控，不会轻易大规模更换成熟的供应商	• 首家获得5G光模块订单的企业 • 蝉联华为“全球金牌供应商奖”、中兴“最佳综合绩效奖”	• 获取规模优势 • 产品议价能力强 • 产品盈利能力强
芯片自主研发能力	**芯片是光模块产业中技术壁垒最高的环节，掌握核心芯片工艺的企业市场份额有望持续扩大** • 光模块企业的商业模式是自产或外购相关的芯片与光器件进行封装，生产成光模块产品进行销售 • 光芯片与电芯片成本占比与**技术门槛最高，是制约光模块成本控制的主要因素**	• 参投云岭光电项目，**是中国少数实现从芯片到光模块一体化的企业** • 云岭光电已实现10G系列的光芯片的量产，并成功研发25G系列高速光芯片，为华工科技提供稳定的高速光芯片供货渠道	• 掌握稳定可靠的芯片供应渠道 • 成本优势 • 提升盈利能力
400G光模块批量生产能力	**400G光模块产品是光模块行业的主要竞争方向，可量产400G光模块产品的企业可率先抢占市场** • 中低端光模块领域参与企业众多，产品**同质化严重，毛利率低** • 400G光模块技术难度大，中国仅有少数企业可量产400G光模块	• 小批量量产400G QSFP-DD光模块，广泛应用于数据中心领域	• 改善产品结构，提升华工科技盈利能力 • 产品覆盖面广，可为客户提供全面的产品与服务

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国光模块行业——行业竞争格局

中际旭创云计算行业龙头企业谷歌、亚马逊与阿里等榜定位列行业龙头。光迅科技具有强劲的芯片自主研发实力与400G光模块的量产能力同中际旭创位列第一梯队

中国光模块行业竞争格局

排名	企业名称	400G光模块商用能力	芯片自主研发能力	客户资源	备注
第一梯队	中际旭创	小规模出货	外购芯片	谷歌、亚马逊、思科、华为、阿里、腾讯等	• 投资陕西源杰、长瑞光电、飞昂创新，获取中低端芯片供应渠道 • **400G光模块市场份额位列中国第一**
	光迅科技	部分400G光模块进入小批量发货阶段	强	华为、烽火、中兴、电信运营商	• 芯片自主研发实力强，自产10G系列光芯片、部分25G系列光芯片 • 客户主要集中在通信设备厂商
第二梯队	海信宽带	小规模出货	较强	三大电信运营商、科通芯城	• 自产10G系列光芯片，外购25G系列光芯片 • 客户主要集中在通信设备厂商
	华工科技	成功研发400G光模块	较强	华为、中兴、爱立信、诺基亚	• 通过云岭光电掌握10G芯片自主研发实力，并批量产部分25G系列光芯片 • 华工正源为华为的金牌供应商
	新易盛	部分400G光模块进入小批量发货阶段	外购芯片	中兴、烽火通信、电信运营商	• 不具备芯片的自主研发能力 • 多款高速模块在客户认证阶段，一但通过认证，发展潜力巨大
第三梯队（第三梯队排名不分先后）	剑桥科技	成功研发400G光模块，正在扩产	外购芯片	华为、诺基亚、烽火通信	• 2018年、2019年分别收购MACOM与Oclaro日本公司的部分资产，快速获取100G光模块的量产能力
	易飞扬	成功研发400G光模块	外购芯片	华为、烽火通信、电信运营商	• 联合CUMEC公司研发400G硅光模块
	博创科技	小批量量产400G硅光模块	较强	中兴、华为、电信运营商	• 布局硅光芯片与模块。目前博创科技400G DR4硅光模块已在客户端进行送样测试，预计2020年内将实现量产 • 无源光器件龙头企业
	铭普光磁	成功研发400G CDFP	外购芯片	中兴、诺基亚、烽火通信	• 铭普光磁400G CDFP采用16信号通道，成本较高，逐渐被400G QSFP-DD与400G OSFP替代

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



3 华工科技所在行业分析

3.1 光模块行业

3.2 激光器与激光设备行业

3.3 敏感元器件行业

3.4 激光全息防伪产品行业

中国激光设备行业——华工科技在激光设备产业链的布局

华工科技全面布局“激光器+激光设备”。华工激光旗下拥有华工激光和华工法利莱两大品牌，分别主打中低功率和高功率激光设备

◆ 华工科技在激光设备产业的布局

华工科技全面布局“激光器+激光设备”。华工激光旗下拥有华工激光和华工法利莱两大品牌，分别主打中低功率和高功率激光设备。华日精密激光（华工科技全资子公司）聚焦精密激光加工设备，通过华锐激光布局超快激光器。此外，华工科技参股锐科激光与长光华芯实现高功率光纤激光器与激光芯片的自主可控，从而完成了“激光芯片、激光器、激光设备”的全面布局。

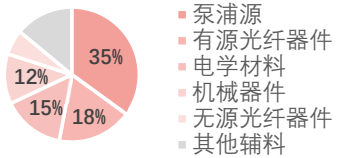
华工科技在激光设备产业链的布局

华工科技已布局的环节　华工科技暂未布局的环节

相关材料

- 泵浦源
- 有源光纤
- 有源光纤器件
- 其他光学材料
- 电学材料
- 机械件
- 其他辅料
- 激光芯片

光纤激光器成本构成



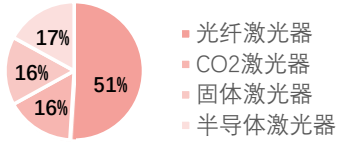
- **根据锐科激光3年光纤激光器原材料采购成本计算三年平均值；**
- 泵浦源是光纤激光器的核心器件，在光纤激光器的成本占比最高；
- **泵浦源国产化率不足5%**，原因在于泵浦源芯片技术壁垒极高。Lumentum、II-VI、欧司朗等国际巨头把控泵浦源芯片核心技术与市场。长光华芯是中国唯一一家规模化生产泵浦源芯片的企业。

激光器

- CO_2激光器
- 光纤激光器
- 半导体激光器
- 薄板激光器
- YAG激光器

华工科技通过子公司投股华锐激光布局光纤激光器行业

各激光器市场占比，2019年



激光器行业毛利率



20%-30%

中国激光器行业CR5



70%

激光器国产化率

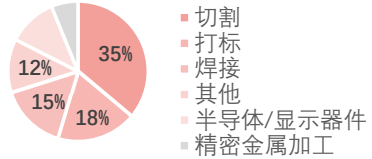


高功率　中功率　低功率

激光设备

- 激光切割设备
- 激光焊接设备
- 激光打标设备
- 激光钻孔设备
- 激光清洗设备
- 激光刻蚀设备
- 激光退火设备
- 激光医疗设备

中国工业激光设备市场结构，2019年



激光设备行业毛利率



30%-40%

中国激光设备行业CR5



42.6%

中国激光设备市场在全球的占比，2019年



64.9%

应用领域

- 娱乐、显示与印刷
- 光刻
- 仪表与传感
- 科研与军事
- 电路板行业打标与切割
- 3C行业标记
- 汽车行业标记
- 航空航天
- 饮料瓶盖激光赋码
- 3C行业焊接
- 汽车行业切割焊接
- 机车制造
- 日用、食品与医疗行业
- LDS直接成型
- 钣金切割
- 晶圆划片

- 除了传统钣金中的切割和焊接应用，激光设备已经在汽车、**3C**、锂电池、航空和医疗领域产生了大量的应用市场

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国激光设备行业——华工科技在激光器领域的布局

华工科技通过投资华锐激光（控股）与锐科激光布局光纤激光器，掌握稳定的光纤激光器进货渠道，发挥产业链协同作用

◆ **光纤激光器是当前激光器的主流技术路线**

激光器可细分为固体激光器、二氧化碳激光器、半导体激光器与光纤激光器，其中光纤激光器在输出功率、电光效率与冷却方式等多项指标具有明显优势。2019年，光纤激光器在全球激光器的市场规模占比近50%，是当前主流激光器。光纤激光器多应用于雕刻、打标、切割、焊接等领域。在打标和雕刻领域，低功率光纤激光器已逐渐替代固体激光器；在切割和焊接领域，高功率光纤激光器已逐渐替代二氧化碳激光器和传统机械加工设备。

激光器性能对比

对比指标	指标说明	光纤激光器	二氧化碳激光器	YAG激光器（固体）	薄板激光器（固体）	半导体激光器
输出功率（KW）	数值越大，加工能力越强	0.5-20	1-20	0.5-5	0.5-4	0.5-10
电光效率（%）	数值越大、效率越高、耗电越小	 30%	 10%	5%	5%	 45%
波长（μm）	数值越小，加工能力越强	1-1.1	10.6	1.06	1-1.1	0.9-1
光束质量BPP（KW）	数值越小，光束质量越好	<25	6	25	8	10
冷却方式	方式越多，使用约灵活	风冷/水冷	水冷	水冷	水冷	水冷
维护周期（Khrs）	数值越大，维护次数越少	40-50	1-2	1-2	1-2	40-50

◆ **中国光纤激光器行业现状**

中国激光器行业市场集中度高，美国IPG在中国激光器市场份额接近一半。中国锐科激光与创鑫激光高速发展，美国IPG在中国激光器市场的市占率逐年降低。

中国锐科激光已实现1KW至10KW高功率光纤激光器的量产，引领中国实现高功率光纤激光器的国产替代。**激光器是激光设备的核心器件，在激光设备的成本占比超过30%。**

◆ **华工科技在光纤激光器领域布局**

华工科技通过投资华锐激光与锐科激光布局光纤激光器，掌握稳定的光纤激光器进货渠道，发挥产业链协同作用。**华锐激光当前仅能提供高速光纤激光器（100W以下），高功率激光器需向锐科激光采购。**

来源：创鑫激光招股说明书，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

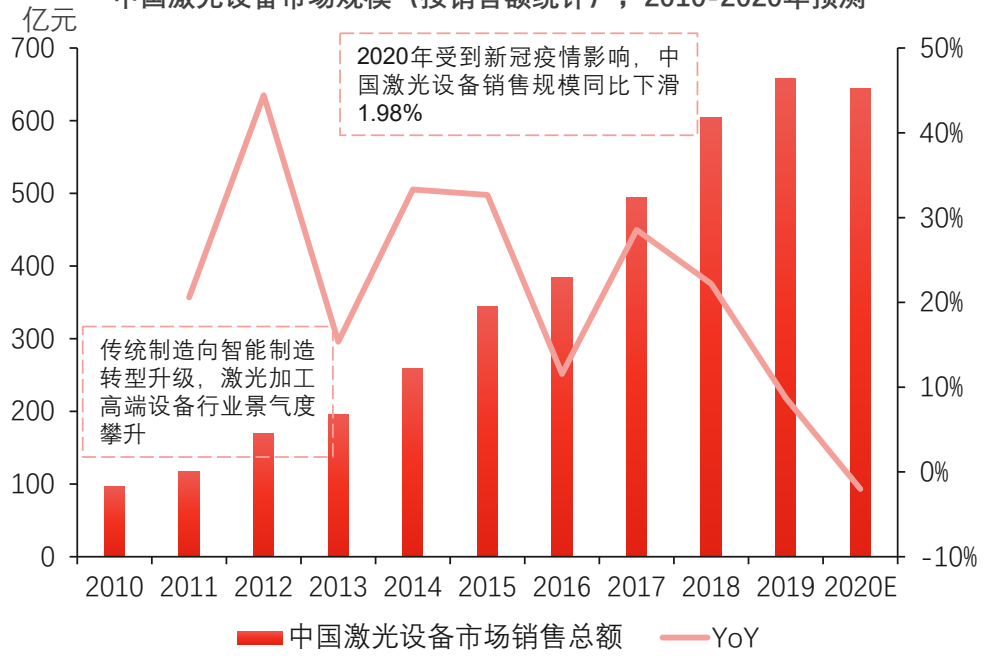
中国激光设备行业——激光设备行业的驱动力

华工科技为中国激光设备行业龙头企业，产品覆盖高、中低功率激光设备，广泛应用3C电子产品、汽车，电路板、航空航天等多个领域

◆ **激光器设备替代传统工业设备**

激光设备在工业领域广泛，2019年中国工业领域激光设备销售收入386.6亿元，在激光设备是规模的占比为60%，是激光设备最大的应用领域。工业激光设备主要用于切割、打标、金属精加工、金属焊接等，其中，切割和金属焊接是最重要的两个细分领域。激光切割是利用激光束高功率密度的性质，将激光汇聚到很小的光点上，将材料快速加热，使其达到沸点后汽化形成空洞，再通过移动激光光束在材料表面造成切缝，完成对加工物体的切割。相比于传统的刀具切割方法，激光切割设备切割速度快、加工精度高、具有适应性和灵活性，可提升加工效率等优势。从成本角度分析，激光设备一次性投入设备高，但后期的人工成本与维护成本低。**华工科技为中国激光设备行业龙头企业，产品覆盖高、中低功率激光设备，包括激光打标机、焊接机、切割机等工业激光全系列设备，广泛应用3C电子产品、汽车，电路板、航空航天等多个领域。**

中国激光设备市场规模（按销售额统计），2010-2020年预测



激光设备与传统设备对比



激光设备前期投资成本高于传统设备56万元左右，但激光设备高度智能化，所需的人工成本远低于传统设备。考虑设备损耗，激光设备运营成本为40元每小时，低于传统设备230元/小时，因此**激光设备可在3年内通过后期使用与折旧成本的节省收回前期采购成本差距。**

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国激光设备行业——华工科技在激光设备领域的竞争优势

华工科技掌握市场优质的客户资源，并全面布局激光芯片、激光器与激光设，极大发挥了产业协同效应

◆ **华工科技在激光设备行业的竞争优势分析**

本篇报告采用客户资源、产业资源整合能力与创新能力三个维度评估市场华工科技市场竞争力。华工科技掌握市场优质的客户资源，并全面布局激光芯片、激光器与激光设，极大发挥了产业协同效应。

华工科技在激光设备领域的竞争优势

	激光设备行业特征	华工科技在各维度的表现	华工科技具备的竞争优势
客户资源	• 激光设备加速向各行业渗透，掌握各行业优质客户资源的企业具备显著的竞争优势 • 激光设备昂贵、定制化产品差异性较大，激光设备企业对下游客户具有较强的粘性	• 客户覆盖各行业龙头企业，包括中国航天、上汽通用五菱、上海同通用汽车、北京现代、中海油田服务股份有限公司	• 获取规模优势 • 议价能力较强，设备盈利空间较大
产业资源整合能力	• 激光器在激光设备成本的成本占比在30%-60%间，是激光设备最重要的器件。掌握激光器核心工艺的企业具备显著的技术优势与成本优势 • 高功率激光设备与低功率设备应用领域不同。同时具备高、低功率激光设备的企业产品覆盖面广，增长潜力大	• 参投长光华芯，获取稳定的激光器芯片供应渠道 • 参投华锐激光布局超快激光器，并通过参股锐科激光布局高功率光纤激光器 • 华工激光旗下华工激光和华工法利莱分别主打中低功率和高功率激光设备。自此，华工科技**形成从激光芯片、激光器到激光设设备产业链的闭环**	• 发挥产业链协同效应，提升产品盈利能力 • 掌握上游激光芯片与激光器稳定供应渠道 • 具备成熟的高功率激光设备与低功率激光设备产线，产品覆盖面与应用领域广
创新能力	• 激光设备已从传统的材料加工应用领域逐渐向新兴领域渗透，如3C电子产品，航天航空与医疗领域 • **中国激光产业与世界发达国家相比，最大的差距不是技术，而是在应用领域的创新。**	• 凭借“汽车制造中的高质高效激光焊接、切割关键工艺及成套装备”荣获国家科技进步一等奖 • 研发的国内首条新能源汽车全铝车身焊装生产线量产上市	• 布局新能源汽车行业相关激光设备，促进新能源汽车行业的发展，符合中国政策的战略定位 • 产品向不同行业渗透，从而提升自身的盈利点

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国激光设备行业——竞争格局

中国从事激光切割领域的激光加工装备企业超过300余家，形成激光设备行业竞争格局较为分散的局面

◆ **中国激光设备行业竞争格局**

中国从事激光切割领域的激光加工装备企业超过300余家，形成激光设备行业竞争格局较为分散的局面。以2019年中国657.6亿元激光装备市场规模为计算，大族激光市占率13.6%位列第一，华工科技市占率为2.6%位列第二。大族激光和华工科技基本垄断消费电子领域客户资源。消费电子领域客户订单大，为大族激光与华工科技贡献巨额收入。

中国激光设备行业竞争格局

行业排名	企业名称	主要激光设备产品	下游应用领域	2019激光设备相关业务收入	2019激光设备相关业务毛利率	2019年中国激光设备市场份额
1	大族激光	打标、切割、焊接等设备	3C、新能源、PCB、半导体、OLED与光伏等	89.2亿元	32.1%	13.6%
2	华工科技	打标、切割、焊接、清洗等设备	泛工业、家电、通信、汽车、3C、PCB等	17.2亿元	35.3%	2.6%
3	联赢激光	激光焊接机	新能源汽车电池厂	8.1亿元	31.0%	1.2%
4	光韵达	激光增材制造	3C电子	7.7亿元	40.2%	1.1%
5	帝尔激光	激光开槽、掺杂等设备	光伏	6.8亿元	55.8%	1.0%
6	亚威股份	激光切割设备	泛工业领域	4.5亿元	24.9%	0.7%
7	铂力特	激光增材制造	航空航天、工业机械、汽车、制造与医疗器械	2.7亿元	56.1%	0.4%
8	金运激光	高速数字激光金属管材切割设备	汽车、泛工业等	1.8亿元	35.3%	0.3%

注：排名未包含进入中国激光设备市场的外资企业与合资企业

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



3 华工科技所在行业分析

3.1 光模块行业

3.2 激光器与激光设备行业

3.3 敏感元器件行业

3.4 激光全息防伪产品行业

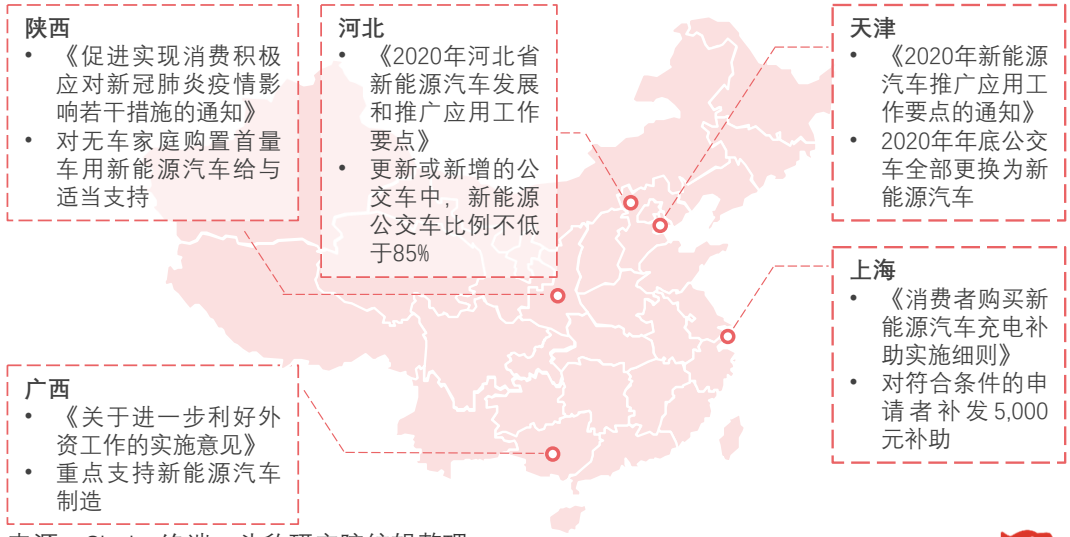
中国敏感元器件行业——华工科技在敏感元器件行业的布局

绿色出行是中国乃至全球坚定不移的发展方向，中国新能源汽车市场未来增长空间较大，带动传感器需求高增长

◆ 新能源汽车行业政策利好，带动敏感需求高增长

中国新能源汽车销量从2010年的0.49万辆显著增长至2019年的120.6万辆。截至2019年，中国新能源汽车保有量约381万辆，机动汽车保有量达到2.6亿辆，占比不到1.5%。中国工信部于2019年12月发布《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》，计划到2025年实现新能源汽车新车销量占比达到25%左右，智能网联汽车新车销量占比达到30%。**绿色出行是中国坚定不移的发展方向，中国新能源汽车市场未来增长空间较大，带动传感器需求高增长。华工科技敏感元器件业务享受行业高速增长红利，稳定增长。**

中国地方政府新能源相关政策，2020年

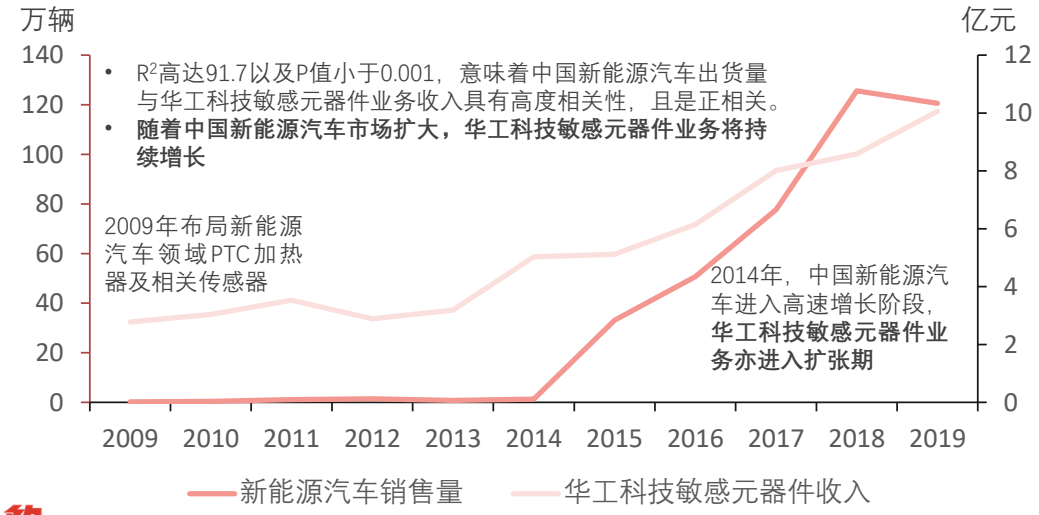


来源：Choice终端，头豹研究院编辑整理

◆ 华工科技敏感元器件的布局

华工科技敏感元器件主要应用与家电领域与新能源汽车领域。华工科技在传统家电传感器市场处于领先地位，空调温度传感器占据全球市场份额的70%，为美的、格力、苏泊尔等知名厂商稳定供货，通过优质产品升级换代不断巩固市场地位。同时，华工科技深耕新能源汽车市场，分别于2007、2009年启动汽车电子和PTC发热项目，是中国率先实现汽车PM2.5传感器的研发和产业化的企业。华工科技PTC加热器在新能源汽车领域占据超过60%的份额，相关传感器产品也已批量供货于比亚迪、上汽等知名车企，并成功进入全球新能源汽车巨头特斯拉的供应链。

中国新能源汽车销售量与华工科技敏感元器件业务收入，2009-2019年



©2020 LeadLeo

推广

Deansel

改变营销增长格局
布局品牌私域生态

鼎栈—专注品牌私域增长落地的顾问公司



扫码咨询

网站：www.deansel.com
邮箱：info@deansel.com
电话：156-0190-7109

杨永康
鼎栈创始人&CEO

3 华工科技所在行业分析

3.1 光模块行业

3.2 激光器与激光设备行业

3.3 敏感元器件行业

3.4 激光全息防伪产品行业

中国激光全息防伪行业——华工科技在激光全息防伪行业的布局

华工图像拥有国内外领先的激光全息技术、综合加密防伪技术，掌握市场优质客户，获得烟草、酒包以及化妆品包装等设计公司青睐

华工科技在激光全息防伪行业的布局

	行业特征	华工科技在行业的布局
相关材料 ⊗ 原膜 ⊗ 原纸 ⊗ 涂料	• **原膜：**属于石油化工产品，受国际油价的影响比较大 • **原纸：**原材料为纸浆，中国深林覆盖率低于全球平均水平，林木资源的缺乏导致中国纸浆大量依赖进口 • **全球石油、纸浆的价格变动和供求关系变化影响原膜、原纸等原材料的采购价格，进而影响本行业产品的制造成本**	• **华工科技未布局上游行业** • 原膜、原纸、涂料等上游原材料均属于常规原材料，通用性较强，中国生产厂商众多，原材料来源稳定，**能够充分满足华工科技激光全息防伪产品的生产需求**
激光全息防伪 ✓ 微纳结构设计 ✓ 原版制作 行业的核心价值与工艺	• **高技术壁垒：**行业内技术水平较高的企业，能凭借其先进的技术水平、稳定的产品质量获取订单，并得到客户认可，从而与客户建立长期良好的合作关系 • **客户关系壁垒高：**激光全息防伪产品具有定制化程度高、仿制难度大、更换周期长等特点。为了保证品牌市场形象的稳定，消费品包装通常在几年内不会发生更换，客户对激光全息防伪产品供应商粘性较强	• 华工图像拥有国内外领先的激光全息技术、综合加密防伪技术，主要开发生产专版定位/非定位镭射烫金膜、通用版镭射烫金膜、镭射防伪包装材料、全息水转印定位花纸等产品 • 华工图像相关产品主要应用在烟草、酒类、医药、日化等名优产品的防伪和包装以及国家证卡、金融和证件防伪等领域
应用领域 ✓ 包装材料 ✓ 公共安全防伪 ⊗ 新能源	• **公共安全防伪领域：**仅有少数具备较强研发能力的企业才能进入公共安全防伪领域。出于安全性考虑，相关政府机构一旦确定激光全息防伪产品供应商，不会轻易更换，因此市场呈现相对垄断的局面 • **包装材料领域：**由于产品包装尤其知名品牌包装需要给顾客留下深刻印象且容易识别，客户一般不会轻易更换包装及防伪标志，对上游激光全息游防伪产品具有粘性	• **公共安全防伪领域：**华工科技拥有国家防伪工程技术研究中心，具备4万平方米的生产基地，是中国综合防伪中心和激光防伪产业的主要基地。 • **包装材料领域：**华工图像掌握市场优质客户，获得烟草、酒包以及化妆品包装等设计公司青睐

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo



4 华工科技财务分析

华工科技财务分析

华工科技盈利能力高于光模块行业平均水平，低于激光设备行业平均水平。激光设备技术壁垒与资金壁垒更高，因此产品毛利率高

华工科技财务指标，2018-2019年

财务指标	华工科技	光模块行业	激光设备行业
净资产收益率	2019 8.5% 2018 5.2%	2019 7.0% 2018 6.0%	2019 11.1% 2018 18.4%
销售毛利率	2019 25.3% 2018 24.6%	2019 23.0% 2018 20.9%	2019 38.4% 2018 38.1%
资产负债率	2019 35.0% 2018 33.9%	2019 35.3% 2018 35.9%	2019 36.5% 2018 43.4%
流动比例	2019 2.3 2018 2.3	2019 2.4 2018 2.6	2019 2.6 2018 1.9
存货周转率(次)	2019 3.7次 2018 3.4次	2019 3.0次 2018 3.0次	2019 2.0 2018 2.2
应收账款周转率(含应收票据)(次)	2019 2.1次 2018 2.1次	2019 3.2次 2018 3.1次	2019 2.8 2018 2.9
研发费用/营业总收入	2019 5.3% 2018 4.4%	2019 7.4% 2018 5.8%	2019 7.8% 2018 6.5
管理费用/营业总收入	2019 4.3% 2018 4.7%	2019 4.9% 2018 4.5%	2019 7.4 2018 7.4

华工科技财务纵比分析

盈利能力增强

- 华工科技盈利能力高于光模块行业平均水平，低于激光设备行业平均水平。激光设备技术壁垒与资金壁垒更高，因此产品毛利率高与光模块产品
- 光模块行业受益于5G基建的推进，相关企业盈利能力上升。激光设备相关企业盈利能力小幅下降，主要原因在于消费电子行业景气度下行及中美贸易摩擦引起部分行业客户资本开支缩紧

在财务风险可控的前提下，扩大杠杆

- 华工科技放大财务杠杆，加大对研发费用的投入与产能的扩张
- 华工科技资产负债率与流动比例与行业平均水平相近，显示华工科技正在合理加大财务杠杆进行扩张

存货周转率上升，销售能力增强

- 华工科技存货周转率高于行业平均水平，意味着华工科技销售能力强，产品市场接受度高
- 华工科技应收账款周转率低于行业平均水平，反映华工科技依赖赊销的方式提升销售收入，使华工科技面临较大的坏账风险

加大研发投入，控制管理成本

- 华工科技的研发投入低于行业平均水平，但保持增长的态势，通过技术研发保持行业领先地位
- 华工科技有效的控制管理费用，其管理费用在营收的占比低于行业平均水平，支撑华工科技净资产收益率的高速增长

来源：Choice终端，头豹研究院编辑整理

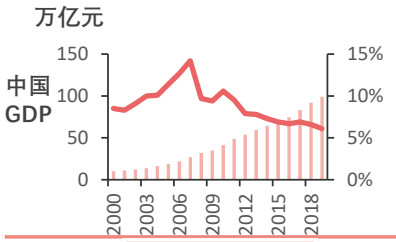
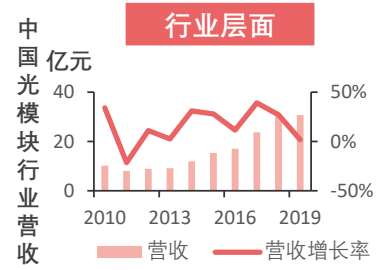
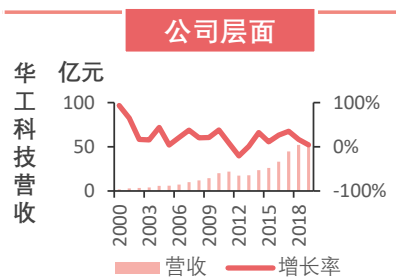
©2020 LeadLeo



5 华工科技投资风险分析

华工科技投资风险

华工科技在宏观层面、行业层面与公司层面均面临不同的风险，但华工科技积极采取相应的措施，将风险降到最低

	华工科技面临的风险	华工科技应对措施
宏观层面 	• **中美贸易摩擦：**在高端芯片领域如25G光、电芯片，中国进口替代率较低。华工科技需进口高端芯片维持光模块的生产。中美贸易关系的反复或导致华工科技芯片供应渠道受阻，对华工科技的日常生产有较大影响 • **新冠疫情影响持续发酵：**在“新冠疫情”与“全球油价下跌”黑天鹅冲击下，2月中国制造业PMI降至35.7%，为近十五年来最低。消费电子是激光设备的重要应用市场。**如疫情在全球范围内得不到有效控制，下游消费电子行业持续低迷，势必对上游华工科技激光设备业务产生不利影响**	• **加大研发投入，参投云岭光电光芯片项目：**华工科技通过参投云岭光电掌握核心光芯片供应渠道，有望在2020年量产25G系列光芯片，将美国对中国企业实施技术封锁产生的风险降到最低 • **自主创新，拓展激光设备的应用领域：**在消费电子市场需求疲软的大环境下，华工科技加强研发，**将产品渗透至PCB/FPC、快消品、汽车零部件、家电、新能源、自动化等行业，由“销”转“营”，形成“行业+战略大客户+区域”的营销模式，进行行业细分、精准营销**
行业层面 	• **行业竞争加剧：5G时代到来，光模块行业引来新风口，行业新入者明显增加，**存在过度竞争的风险。设备厂商中，华为海思积极布局光芯片与光模块领域，并开始对外销售光模块。互联网巨头企业阿里巴巴也推出旗下的硅光模块。无源器件厂商昂纳科技与博创科技等巨头企业亦强势进入光模块行业 • **光模块价格下行：**光模块行业参与者众多，产品同质化较严重，在中低速光模块领域市场竞争激烈。在技术差异较小的情况下，光模块厂商通过压低产品价格获取市场份额	• **改善产品结构：**华工科技加大研发投入，布局高端产品，成功研发400G光模块与16,000W高功率激光设备等行业尖端产品，维持华工科技在光模块与激光设备领域的领先地位 • **扩大业务范围：**在光模块与激光设备市场逐渐由“蓝海市场”转变为“红海市场”，华工科技布局激光防伪产品行业。2019年，华工科技激光防伪产品业务毛利率高达46.1%，有效对冲光模块业务与激光设备业务由于市场竞争加剧导致毛利率下降的风险
公司层面 	• **股权结构发生重大变化：**2020年7月，华工科技发布公告，控股股东华中科技大学产业集团拟通过公开征集转让方式协议转让总股本19%的股权，转让后剩余4.9%，本次股权转让或导致华工科技实控人发生变更。此次校企改革对华工科技的业务影响具有不确定性 • **汇率风险：**2020年，在中美贸易摩擦持续反复以及新冠肺炎疫情全球大流行的背景下，人民币对美元汇率可能产生波动。对于上市公司而言，人民币汇率波动对于公司的经营状况和盈利变动可能带来一定的干扰	• **制定汇率风险防范制度：**华工科技海外业务在主营业务中占比不高，且为提高公司及子公司应对外汇波动风险的能力，增强公司财务稳健性，更好地规避和防范汇率波动对公司利润和股东权益造成不利影响，华工科技已制定执行了《金融衍生品交易业务管理制度》及相关风险控制措施。华工科技将结合汇率波动方向及时控制公司外汇存量，在销售定价时增加汇率折算空间弹性，及时关注汇率走势，利用银行或金融机构提供的金融工具，提高汇率风险控制能力

来源：Choice终端，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

方法论

- 头豹研究院布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- 研究院依托中国活跃的经济环境，从光模块、激光器、激光设备等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

©2020 LeadLeo

法律声明

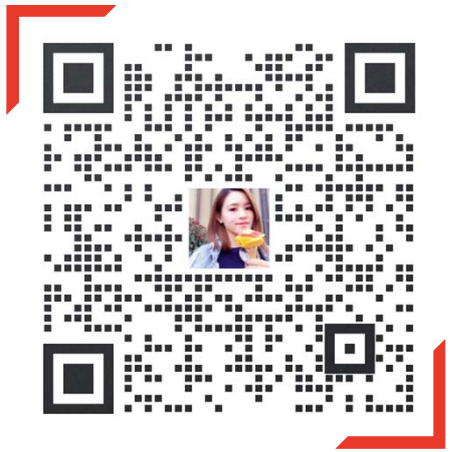
- 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。本报告所指的公司或投资标的的价值、价格及投资收入可升可跌。
- 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本文所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。头豹不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

读完报告有问题?

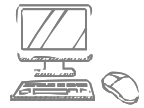
快，问头豹！你的智能随身专家

千元预算的

高效率轻咨询服务



扫码二维码
即刻联系你的智能随身专家



STEP03 解答方案生成

大数据×定制调研
迅速生成解答方案



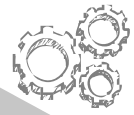
STEP01 智能拆解提问

人工智能NLP技术
精准拆解用户提问



STEP04 专业高效解答

书面反馈、分析师专访、专家专访等多元化反馈方式



STEP02 云研究院后援

云研究院7×24待命
随时评估解答方案

©2020 LeadLeo

头豹 LeadLeo 400-

www.leadleo.com