

# 2021年中国数据处理器行业概览

2021 China Data Processing Unit Industry Research Report

2021年中国の DPU 業界の概要

概览标签：CPU、DPU、芯片异构、数据中心

报告主要作者：张顺

2021/06

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。

# 摘要

## 01

### DPU市场处于早期阶段，技术路线与产品形态不清晰，中小企业失试错成本高

- DPU产品最初主要游有一定市场和技术储备的成熟网络设备生产商以及芯片巨头提供，包括Mellanox, Netronome, Broadcom, Cavium。随着数据流量的暴涨以及CPU算力瓶颈的凸显，中小企业亦开始布局DPU市场，例如BittWare与Ethernity等。DPU市场处于早期阶段，技术路线与产品形态均不明确，中小企业试错成本高，难以迅速发展。云计算厂商巨头包括亚马逊以及华为云通过收购优质的DPU企业或自研DPU用于自身部署。

## 02

### DPU成本高，云计算厂商与大型互联网企业是DPU市场的高意向客户

- DPU价格是传统网卡的5倍左右，成本较高，导致目标客户群体较窄。DPU产品的高意向客户群体具备两大特征：（1）服务器数量多（30万以上），通过DPU释放CPU的算力可带来巨大的经济收益；（2）对数据传输速率要求严苛。同时满足以上两个条件的企业主要包括大型的互联网企业以及云计算厂商。DPU并非是中小企业的刚需产品。中小企业对数据与网络的要求相对较低，会优先考虑传统的网卡或者软件加速方案。

## 03

### 在DPU市场，国际芯片巨头领先中国本土企业1-2代

- 国际DPU市场上，英伟达、英特尔以及博通均推出了多款产品，数据的传输速率以及存储的读写速率分别达到40Gbps以及32Gbps。中国本土DPU企业起步较晚，数据的传输速率以及存储的读写速率分别为10Gbps与8Gbps，与国际头部厂商有着1-2代的技术差距。同时，本土企业DPU商用化不足，在性能上以及可靠性上都无法满足当代云计算厂商的需求。

# 后摩尔定律时代，CPU计算能力增速滞后网络传输速率，激发DPU市场需求

在自2015年起，CPU频率趋于稳定。数据中心提升算力的边际成本显著提高。然而，应用的激增使得当代数据中心中的网络流量以每年25%的速度急剧增长。为了适应这种巨大的流量增长，数据中心网络向高带宽和新型传输体系发展，其网络传输速率迈向100Gbps，且快速向200Gbps与400Gbps发展。数据中心算力提升遭遇瓶颈，难以匹配快速增长的网络传输速率，激发了DPU需求。此外，CPU适合于处理串行的复杂指令操作，对大量并行的固定模式的计算并不适用，例如网络传输的协议栈（TCP/IP）。DPU的出现一方面更好地执行网络传输的协议栈，提升传输效率，另一方面也可以降低CPU负荷，让CPU更有效地处理业务数据。



# 目录

## CONTENTS

|              |       |    |
|--------------|-------|----|
| ◆ 名词解释       | ----- | 07 |
| ◆ 行业综述       | ----- | 08 |
| • 定义         | ----- | 09 |
| • 分类         | ----- | 10 |
| • 技术路线       | ----- | 11 |
| • 产业链分析      | ----- | 12 |
| ◆ 商业模式分析     | ----- | 18 |
| • 中国初期企业商业模式 | ----- | 19 |
| • 国际巨头商业模式   | ----- | 20 |
| ◆ 市场规模分析     | ----- | 21 |
| • 中国DPU市场规模  | ----- | 22 |
| • 全球DPU市场规模  | ----- | 23 |
| ◆ 驱动因素分析     | ----- | 24 |
| • 数通市场驱动     | ----- | 25 |
| • 电信市场驱动     | ----- | 27 |
| • 自动驾驶驱动     | ----- | 28 |
| • 政策驱动       | ----- | 29 |
| ◆ 竞争格局分析     | ----- | 30 |
| • 国际市场       | ----- | 31 |
| • 中国市场       | ----- | 33 |
| ◆ 方法论        | ----- | 34 |
| ◆ 法律声明       | ----- | 35 |



# 目录

## CONTENTS

|   |       |    |
|---|-------|----|
| ◆ <b>Terms</b>                          | ----- | 07 |
| ◆ <b>Overview of 5G DPU Industry</b>    | ----- | 08 |
| • Definition                            | ----- | 09 |
| • Classification                        | ----- | 10 |
| • Technical Route                       | ----- | 11 |
| • Industry Chain Analysis               | ----- | 12 |
| ◆ <b>Business Model Analysis</b>        | ----- | 18 |
| • China Early Corporates Business Model | ----- | 19 |
| • International Giant Business Model    | ----- | 20 |
| ◆ <b>Market Size Analysis</b>           | ----- | 21 |
| • China DPU Market Size                 | ----- | 22 |
| • Global DPU Market Size                | ----- | 23 |
| ◆ <b>Market Drivers Analysis</b>        | ----- | 24 |
| • Data Communication Market             | ----- | 25 |
| • Telecom Market                        | ----- | 27 |
| • AutoDrive                             | ----- | 28 |
| • Policy                                | ----- | 29 |
| ◆ <b>Competitive Landscape Analysis</b> | ----- | 30 |
| • International Market                  | ----- | 31 |
| • China Market                          | ----- | 33 |
| ◆ <b>Methodology</b>                    | ----- | 34 |
| ◆ <b>Legal Statement</b>                | ----- | 35 |

# 名词解释

- ◆ **DPU: Data Processing Unit**, 数据处理器, 其核心是通过协处理器协助主控CPU处理网络负载, 编程网络接口功能
- ◆ **摩尔时代:** 摩尔定律是由英特尔(Intel)创始人之一戈登·摩尔(Gordon Moore)提出来的。其内容为: 当价格不变时, 集成电路上可容纳的元器件的数目, 约每隔18-24个月便会增加一倍, 性能也将提升一倍。换言之, 每一美元所能买到的电脑性能, 将每隔18-24个月翻一倍以上。这一定律揭示了信息技术进步的速度。
- ◆ **FPGA:** FPGA (Field – Programmable Gate Array), 即现场可编程门阵列, 它是在PAL、GAL、CPLD等可编程器件的基础上进一步发展的产物。它是作为专用集成电路(ASIC)领域中的一种半定制电路而出现的, 既解决了定制电路的不足, 又克服了原有可编程器件门电路数有限的缺点。
- ◆ **ASIC:** ASIC芯片是用于供专门应用的集成电路 (ASIC, Application Specific Integrated Circuit)芯片技术, 在集成电路界被认为是一种为专门目的而设计的集成电路。
- ◆ **EDA:** 电子设计自动化 (英语: Electronic design automation, 缩写: EDA) 是指利用计算机辅助设计 (CAD) 软件, 来完成超大规模集成电路 (VLSI) 芯片的功能设计、综合、验证、物理设计 (包括布局、布线、版图、设计规则检查等) 等流程的设计方式。
- ◆ **VxLAN:** 是一种网络虚拟化技术, 可以改进大型云计算在部署时的扩展问题, 是对VLAN的一种扩展。VXLAN是一种功能强大的工具, 可以穿透三层网络对二层进行扩展。它可通过封装流量并将其扩展到第三层网关, 以此来解决VMS (虚拟内存系统) 的可移植性限制, 使其可以访问在外部IP子网上的服务器。
- ◆ **OVS:** Openvswitch是一个虚拟交换软件, 主要用于虚拟机VM环境, 作为一个虚拟交换机, 支持Xen/XenServer, KVM以及virtualBox多种虚拟化技术。在这种虚拟化的环境中, 一个虚拟交换机主要有两个作用: 传递虚拟机之间的流量, 以及实现虚拟机和外界网络的通信。
- ◆ **Infiniband:** 直译为“无限带宽”技术, 缩写为IB, 是一个用于高性能计算的计算机网络通信标准, 它具有极高的吞吐量和极低的延迟, 用于计算机与计算机之间的数据互连。InfiniBand也用作服务器与存储系统之间的直接或交换互连, 以及存储系统之间的互连。
- ◆ **NFVI:** 网络功能虚拟化基础设施解决方案, 是用来托管和连接虚拟功能的一组资源。具体来说就是, NFVI是一种包含服务器、虚拟化管理程序 (hypervisor)、操作系统、虚拟机、虚拟交换机和网络资源的云数据中心。
- ◆ **VNF:** 虚拟网络功能, 其被看作是NFV的关键。VNF在基础设施层提供的服务是NFV的主要运营目标, 这意味着前者左右着网络虚拟化的前景。
- ◆ **UPF:** User Plane Function, 用户面功能, 为 5GC 的基本组成部分。
- ◆ **MEC:** 边缘计算技术 (Mobile Edge Computing) 是ICT融合的产物, 同时成为支撑运营商进行5G网络转型的关键技术, 以满足高清视频、VR/AR、工业互联网、车联网等业务发展需求。





01

02

03

04

05

▣ 行业综述



[www.leadleo.com](http://www.leadleo.com) 400-072-5588

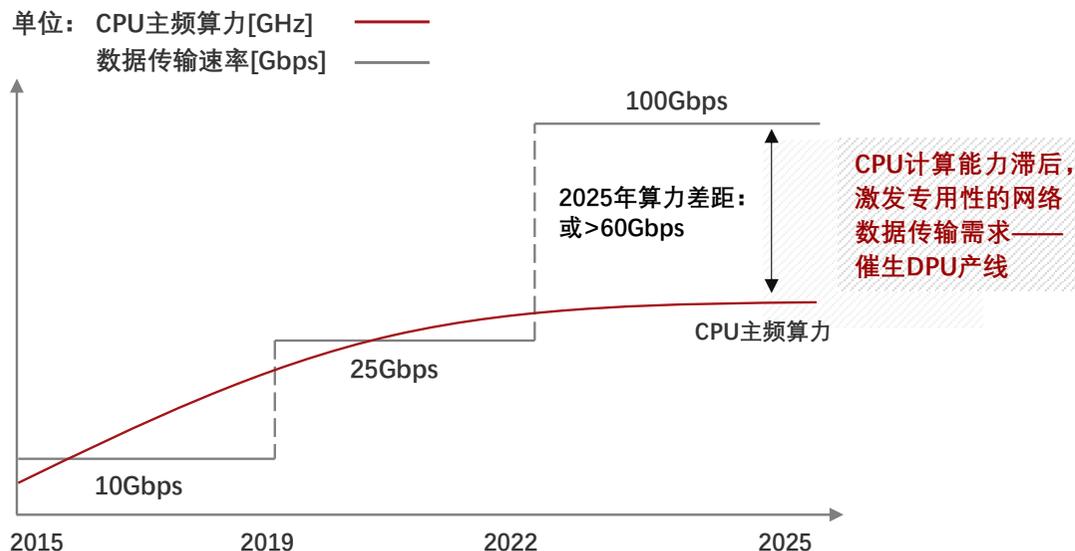
©2021 LeadLeo

# 中国DPU行业综述——本质：DPU市场萌发及DPU核心作用

DPU市场双向推手：1、CPU算力相对网络传输速率的差距持续扩大，激发网络侧专用计算需求；  
2、DPU结构和产品形态灵活，承载多元功能（虚拟交换、存储、数据、网络加密等），术业可专攻

## DPU产线萌生：网络侧专用算力需求+供给侧CPU算力瓶颈难突破

CPU主频算力相对网络数据传输速率升级的差距

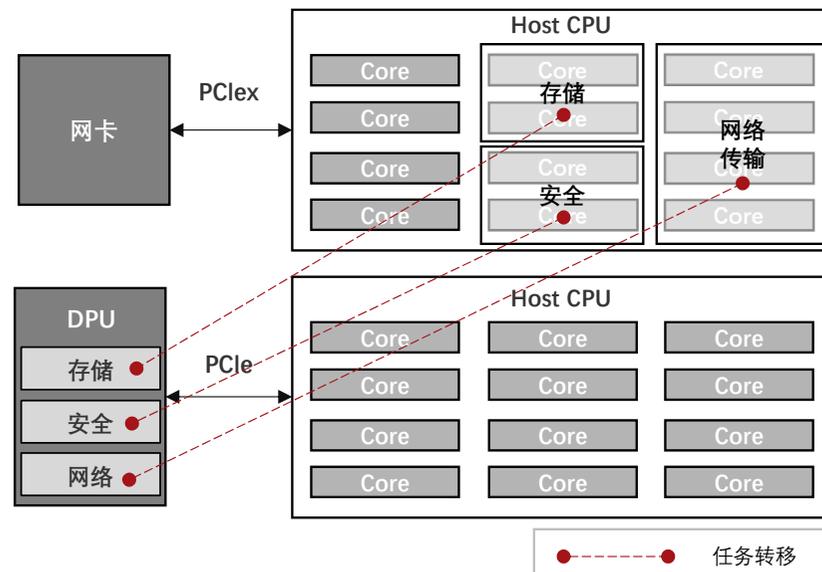


- 数据中心网络向高带宽和新型传输体系发展，其网络传输速率迈向25Gbps，且快速向100Gbps发展。数据中心算力提升遭遇瓶颈，难以匹配快速增长的网络传输速率，激发DPU需求。此外，CPU相对更适合处理串行的复杂指令操作，对大量并行的固定模式计算并不适用，例如网络传输的协议栈（TCP/IP）等。

来源：头豹研究院

## DPU工作本质在于任务转移：网络堆栈算法转移+传输协议运算转移

DPU工作原理（网络传输运算）与传统网卡工作原理对比



- DPU本质作用在于承载网络侧专用性的网络堆栈算法和传输协议运算转移，核心效用在于释放CPU算力资源、助力其他计算模块高效处理业务数据。相对而言，传统网卡仅负责数据链路的传输，故而CPU承担存储、数据、网络加密等繁杂事务，占用大量业务计算资源。

# 中国DPU行业综述——分类：DPU核心处理器+DPU主流产品形态

理论角度：DPU可基于FPGA、MP (Multi-core, MP)与ASIC三类核心处理器进行设计；  
 产品实现角度：已商用的DPU产品形态包括“ASIC+GP”（NVIDIA等采用）、“ASIC+NP”（华为等采用）

## 基于不同核心处理器的DPU类别及其特点

|   | 总体优势  | 总体劣势  | 供应商自用/市场商用情况   |
|---|---|---|--|
| 基于FPGA设计的DPU  | <ul style="list-style-type: none"> <li>低能耗：逻辑单元丰富，支持对数据快速的并行处理，<u>能耗开销相对ASIC处理器、MP处理器减少约50%。</u></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>高复杂性：FPGA对应的硬件编程语言复杂度较高，需要高效编程框架（如ClickNP）支持；</li> <li>高成本：FPGA价格昂贵，<u>数据中心大量部署将显著拉高成本。</u></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>中国初创供应商处于实验阶段，境外头部供应商已自研、自用基于FPGA的DPU（如Intel、微软等）。</li> </ul>   |
| 基于ASIC设计的DPU  | <ul style="list-style-type: none"> <li>高性价比：在预定义范围内对数据平面进行可编程处理，并提供<u>有限范围内的硬件加速支持</u>，如批量使用等。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>低可编程性：基于ASIC的DPU性能最强但可编程性最差，在成熟的应用场景可发挥算力优势，<u>但缺乏可编程的灵活性将限制其在新应用场景的渗透。</u></li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>业界部分头部厂商推出基于“ASIC+GP”的DPU，例如Mellanox（被NVIDIA收购）的BlueField系列，解决ASIC可编程性不足以及GP性能不足的问题，<u>寻求灵活性与性能之间的平衡点。</u></li> </ul> |
| 基于MP设计的DPU <ul style="list-style-type: none"> <li>基于SoC-GP → SoC-GP: 通用处理器</li> <li>基于SoC-NP → SoC-GP: 网络处理器</li> </ul>   | 性能表现 <ul style="list-style-type: none"> <li>● FPGA &gt;</li> <li>● SoC-NP &gt;</li> <li>● SoC-GP</li> </ul> 排序原因：<br>NP并行数据处理速度领先GP，但两者的性能均不及基于FPGA的性能。 | 可编程性 <ul style="list-style-type: none"> <li>● SoC-GP &gt;</li> <li>● SoC-NP &gt;</li> <li>● FPGA</li> </ul>                                   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>差异化技术路径满足用户差异化需求：基于FPGA、MP、ASIC的DPU在性能、成本、可编程性等方面的表现存在较大差异，<u>供应商可通过不同处理器组合的技术路径，实现单点突破的产品模式，或寻求不同需求点之间的平衡。</u></li> </ul> |   |   |  |

来源：头豹研究院

# 中国DPU行业综述——实现：供应商实际技术路线选择

整体技术路线：云数据中心流量高速增长，软件加速、嵌入式CPU加速方案将逐渐被DPU替代；FPGA与SoC是DPU主流的技术路线，在性能、成本以及灵活性上实现了较为理想的平衡

## DPU成为各大头部厂商的新赛场

### 头部厂商DPU技术路线

|                      | 代表产品       | 核心处理器   | 发布时间 |
|----------------------|------------|---------|------|
| NVIDIA<br>(Mellanox) | BlueField  | ASIC+GP | 2018 |
|                      | Innova     | FPGA    | 2016 |
|                      | ConnectX-6 | ASIC    | 2018 |
| Intel                | N5010      | FPGA    | 2020 |
| Broadcom             | Stingray   | GP-SoC  | 2018 |
|                      | NetXtreme  | ASIC    | 2015 |
| 微软                   | SmartNIC   | FPGA    | 2015 |
|                      | SD100      | GP-SoC  | 2017 |
| 华为                   | IN200/300  | NP-SoC  | 2018 |

## 软件加速与嵌入式CPU加速方案性能不足，逐渐被DPU替代

### DPU、软件加速与嵌入式CPU加速方案对比

|        | 核心处理器  | 性能<br>(吞吐量) | 研发成本         | 售价     | 软件编程 | 灵活性 | 易用性 |
|--------|--------|-------------|--------------|--------|------|-----|-----|
| DPU    | FPGA   | 800Gbps     | 100 Man Year | 500\$  | 中等   | 较高  | 困难  |
|        | ASIC   | 4T bps      | 100 Man Year | 2000\$ | 低    | 低   | 较难  |
|        | SoC-NP | 400Gbps     | 20 Man Year  | 300\$  | 较高   | 较高  | 较难  |
|        | SoC-GP | 400Gbps     | 20 Man Year  | 300\$  | 高    | 高   | 简单  |
| 软件加速   |        | 40Gbps      | 10 Man Year  | 50\$   | 高    | 高   | 中   |
| 嵌入式CPU |        | 100Gbps     | 10 Man Year  | 100\$  | 高    | 低   | 中   |

- ❑ DPU是网卡与处理器的结合，具备传输与计算的能力。早期，Intel为对抗异构芯片（CPU+专用芯片）的趋势，推出了软件加速（SR-IOV、DPDK）与嵌入式CPU的加速方案。软件加速与嵌入式CPU都存在性能上限，无法满足当前数据中心需求，因此逐渐被DPU替代。
- ❑ 嵌入式CPU逐渐被DPU替代，削弱了Intel在服务器处理器的市场份额以及影响力；服务器处理器有望形成DPU、GPU、CPU三足鼎立的状态；NVIDIA通过收购Mellanox积极布局DPU，抢占市场。凭借在GPU的绝对优势以及未来DPU的发力，NVIDIA有望在服务器处理器三大芯片中占据其二，替代Intel的霸权地位。

来源：头豹研究院

# 中国DPU行业综述——产业链图谱（以DPU解决方案为中游核心产品线）



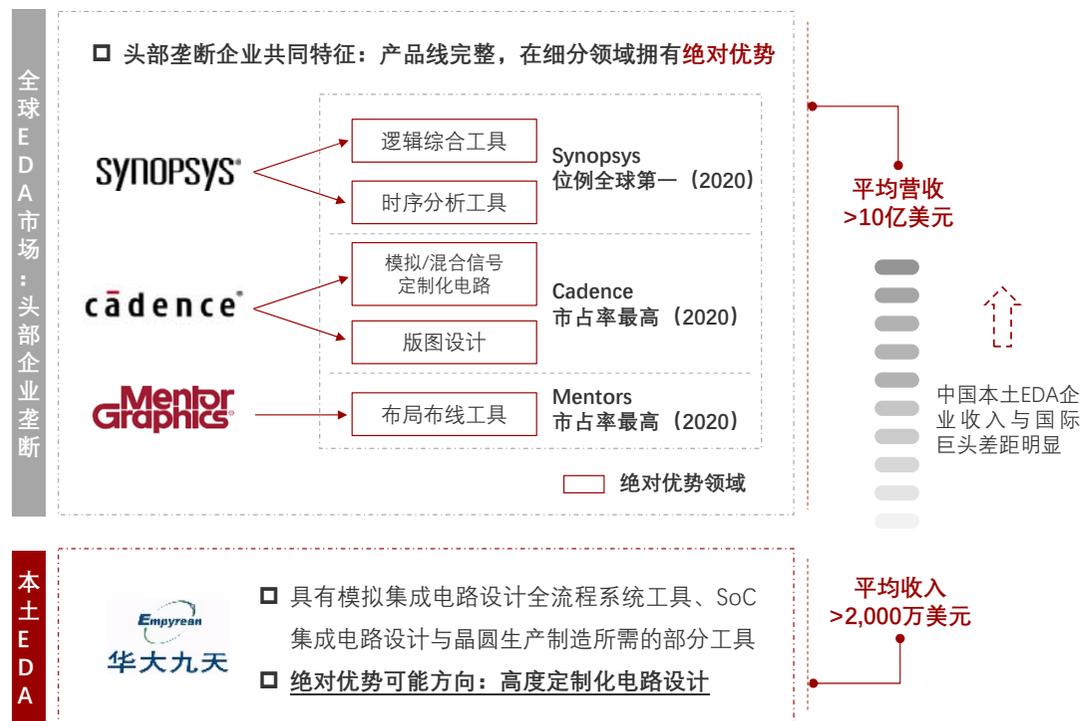
来源：头豹研究院

# 中国DPU行业综述——产业链上游（1/2）

①上游EDA软件服务： DPU产线上游EDA市场已在全球范围形成较为成熟、全面、分工明晰的产品线，EDA三巨头已通过兼并购形成壁垒。中国本土EDA厂商可通过行业资源整合、定制化产品路线突围

## 全球范围：EDA市场高度集中，产品线分化明晰，国产替代是趋势

EDA全产线覆盖难度极高，美国EDA供应商垄断全球EDA软件市场



## 突破垄断：整合行业资源是突破美国封锁的关键

Synopsys部分收购事件，2009年-2019年

□ 频繁并购是三巨头掌控市场的通用手段。Synopsys通过**滚动并购**的操作实现扩大业务规模、技术整合、抢占市场份额的目的。Synopsys在2008年超越Cadence成为全球最大的EDA工具厂商。Cadence与Mentor同样通过频繁收购各细分市场的优秀公司提升自身实力。

| 时间   | 事件                           | 备注                |
|------|------------------------------|-------------------|
| 2009 | 收购MIPS公司的模块业务Chipidea        | 模拟IP              |
| 2010 | 收购Optical Research Associate | 致力于强半导体制造方面光学技术   |
| 2012 | 收购Eve                        | 致力于硬件加速仿真器解决方案    |
| 2012 | 收购Luminescent Technologies   | 致力于生产掩模处理业务       |
| 2012 | 收购Magma Design Automation    | 致力于全流程EDA工具       |
| 2012 | 收购SpringSoft                 | 致力于纠错与全定制技术       |
| 2017 | 收购Black Duck Software        | 致力于开源软件的安全和管理     |
| 2018 | 收购Kilopass                   | 内存IP供应商           |
| 2019 | 收购DINI Group                 | 致力于FPGA电路板和解决方案领域 |

□ 中国企业可效仿美国企业，通过横向并购完善产业布局，扩宽产品线及加强技术；亦可通过纵向并购整合上下游资源，产生协同效应。

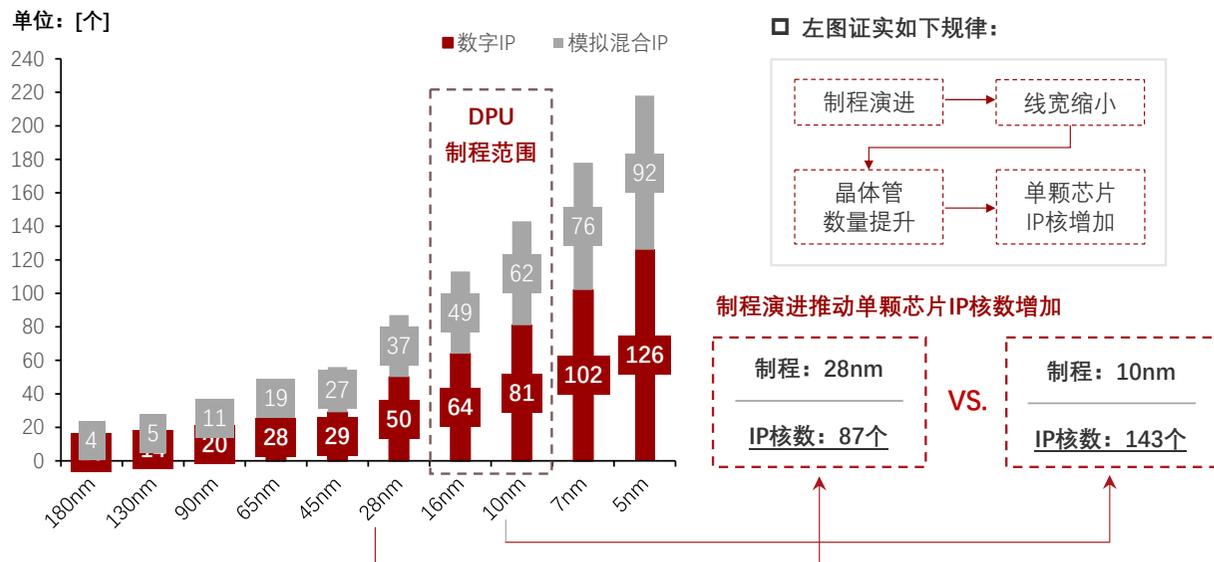
来源：头豹研究院

## 中国DPU行业综述——产业链上游（2/2）

②上游IP核授权：DPU采用10/14纳米先进工艺，集成的IP数量多，设计成本高；在NPU、BPU等专用产线，中国IP核市场取得突破，在CPU、GPU等通用处理器市场，中国IP核积累不足

### DPU采用10/14nm工艺（先进工艺，可集成的IP数量显著增加，设计难度升级）

不同工艺节点下芯片集成的IP数量（平均值）



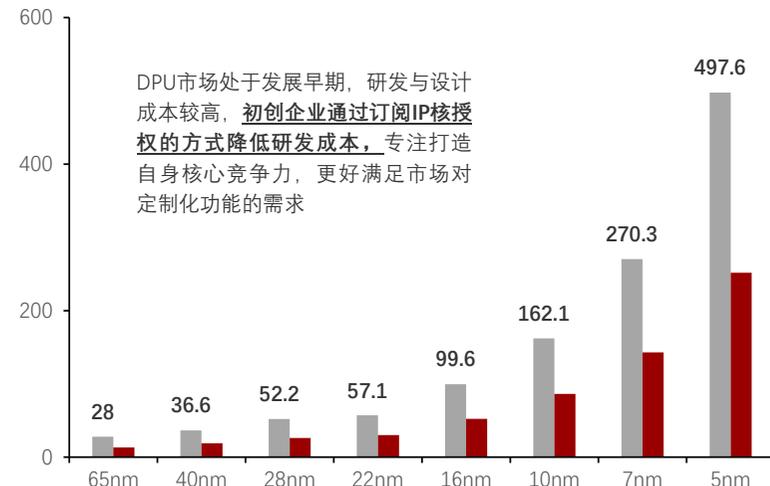
□ 随着先进制程的演进，线宽的缩小使得芯片中晶体管数量大幅提升，单颗芯片中可集成的IP数量也因此大幅增加。IP可帮助降低芯片的开发难度、缩短芯片的开发周期并提升芯片性能。随着先进工艺的升级，IP核数升级为芯片设计厂商带来的收益呈现边际递减趋势。中国IP产业发展滞后，难以为中游DPU设计厂商提供有力支持，限制DPU新兴市场的发展。

来源：头豹研究院

### 中国IP企业在处理器IP环节发展滞后

不同工艺节点芯片设计成本

单位：[百万美元]



□ 中国IP产业目前已实现在接口IP细分领域的国产替代，但在处理器类芯片的IP产出较少。在人工智能芯片领域，以寒武纪为代表的本土厂商在NPU IP细分市场已具有较强的影响力；地平线在BPU IP细分市场取得重大突破。

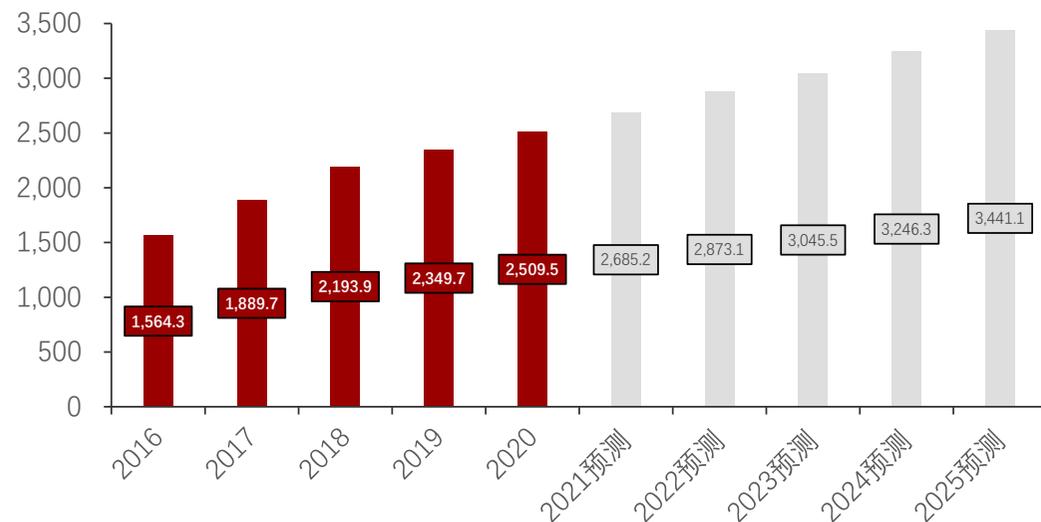


## 全球与中国DPU行业综述——产业链上游（3/4）

中国封测行业率先实现国产替代，并逐步向技术壁垒更高，产品附加价值更大的先进封装发展，包括WLCSP、3D封装等

### 中国封测市场规模，2016-2025预测

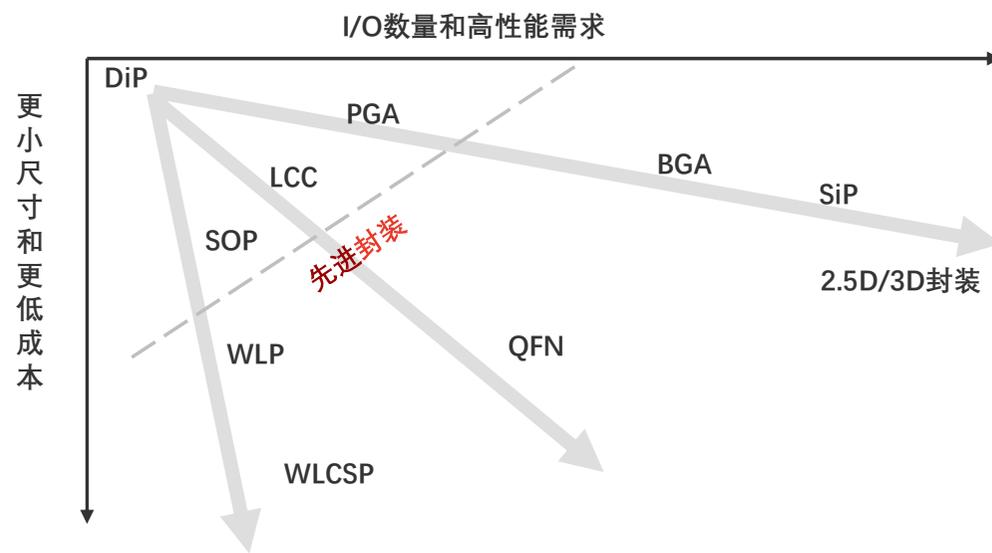
单位：[亿元]



中国集成电路封装测试行业销售额从2016年的1,564.3亿元增长至2020年的2,509.5亿元，年复合增长率为12.5%。封测行业为典型的劳动密集型行业，技术壁垒相对较低，市场新入者增加，行业竞争加剧，导致中国集成电路封测行业的增速放缓。2015年至2024年为中国5G基站建设的加速期，为集成电路产业新的需求增长点。中国集成电路封测行业仍可享受5G时代的红利，预计集成电路封测行业市场规模增速较2020年有所改善，维持在7%左右。

来源：头豹研究院

### 中国封测技术发展路径



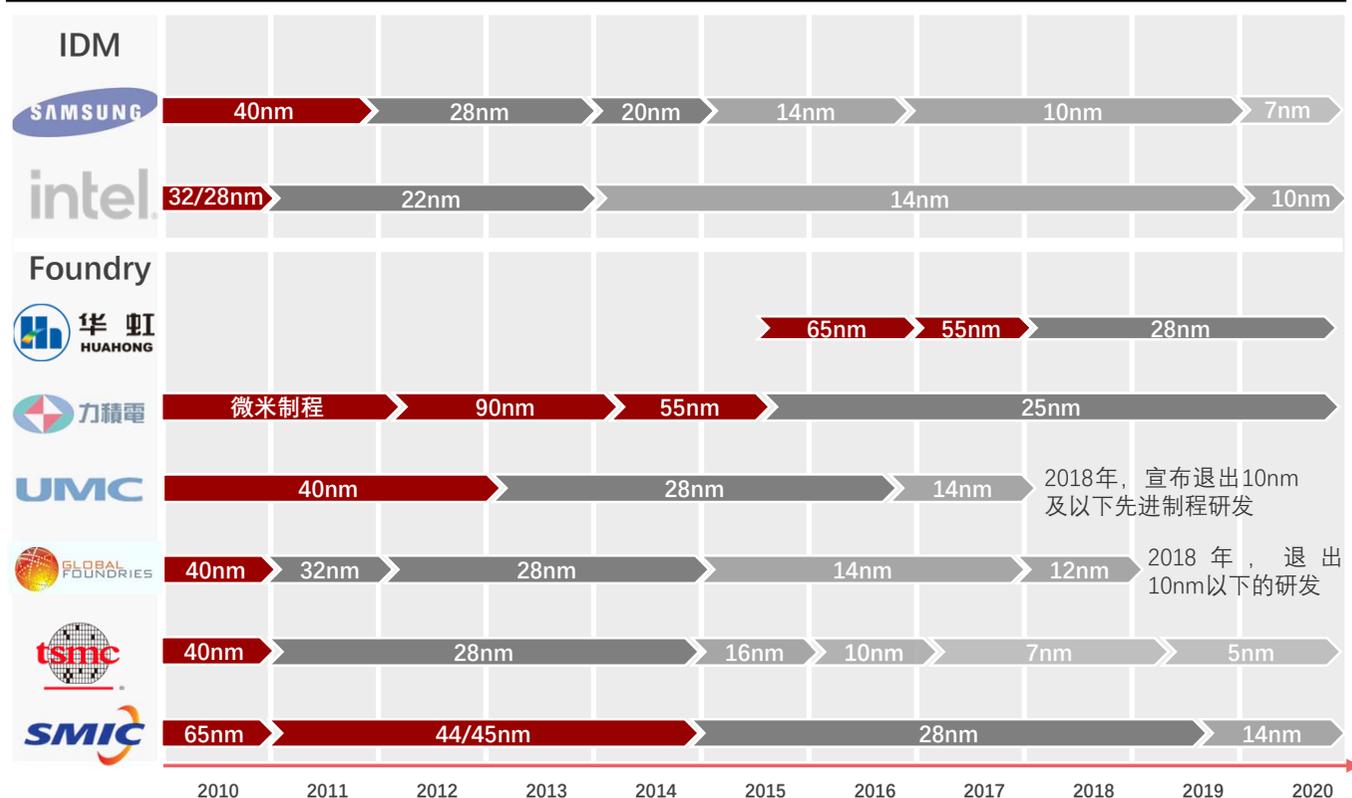
为满足集成电路更小更轻及集成度更高的应用需求，封装技术由传统的封装技术演变至先进封装技术。传统封装技术包括DiP、PLCC、QFP等。先进封装技术包括BGA、QFN、2.5D/3D、WLCSP及Fan-out等。先进封装技术亦朝着I/O数量更多，尺寸更小及成本更低的方向发展。



# 全球与中国DPU行业综述——产业链上游（4/4）

中国大陆晶圆制程龙头企业中芯国际已成功突破14nm技术节点，与中国台湾台积电的技术差距进一步缩小至1-2代

## 主流晶圆制造厂商逻辑制程节点



注：英特尔10nm芯片性能与台积电第一代7nm芯片性能相似

来源：头豹研究院

## 分析

### 台积电制程节点在2016年反超IDM

随着芯片的制程工艺逼近物理极限，芯片制程升级的技术难度和资金投入大幅上升。面向消费电子领域的处理器芯片产品迭代速度快，IDM企业难以同时兼顾芯片设计与制造先进技术的研发。在此背景下，芯片产业的分工逐渐明显，以台积电和中芯国际为代表的晶圆代工厂在芯片制造行业的价值凸显。

2016年，台积电成功研发10nm工艺，制程节点反超IDM模式下的三星与英特尔。随后几年里，台积电遵从摩尔定律，平均2年完成一次技术迭代，是业内第一家推出7nm与5nm工艺的企业，稳居行业龙头。

### 中芯国际与台积电在制程上差距缩小至两代

中国以华为海思为首的芯片设计行业与以长电科技为首的封测行业在近年均取得重大突破，而晶圆制造行业发展相对缓慢。华为海思（Fabless）已成功推出7nm与5nm制程的芯片，但中国大陆芯片制造环节薄弱，尚未出现成熟的7nm与5nm制造工艺，导致华为长期寻求台积电代工。中国大陆可量产28nm及以下芯片的企业仅有中芯国际与华虹集团。2019年，中芯国际成功商用14nm工艺，在制程上与台积电的差距缩小至2代。



# 中国DPU行业综述——产业链下游

①数通领域是DPU最大的应用市场，可为终端政企用户提供较为成熟的硬件加速解决方案；②随着NFV技术的演进，电信市场对DPU的需求将逐步释放

## DPU 4类核心功能对应各类应用场景+NFV技术演进激发电信市场对DPU潜在需求

DPU可应用于数据传输、虚拟交换、数据安全、存储等场景

| 功能实现         | 应用场景          | 数据面             | 控制面            |       |
|--------------|---------------|-----------------|----------------|-------|
| 数据分组查表       | 虚拟路由<br>虚拟交换机 | 数据分组寻路          | 定义转发规则         | 通信产业  |
| 数据分组检测       | 防火墙/<br>安全组   | 数据分组解析/<br>帧头修改 | 规则下放           |       |
| 数据加密<br>数据解密 | 云安全           | 加/解密算法<br>实现    | 维护密钥           | 云计算产业 |
| 存储           | 云存储           | NVMe实现          | 连接配置<br>RAID配置 |       |

- 数通市场是DPU最大的应用市场
- 云计算厂商与大型互联网企业是DPU在数通市场最大客户，应用场景集中于防火墙、云安全、云存储等方面

□ **NFV+边缘计算**：网络虚拟化（Network Functioning Virtualization）是5G关键技术之一。NFV技术推动下，运营商对于边缘计算开放生态、降本增效、缩减部署周期的诉求愈发明晰。**边缘计算**是赋能行业数字化转型的关键技术，**对网络带宽、时延、可靠性要求严苛**，进而激发电信行业对DPU硬件加速技术的需求。

### 边缘计算建设痛点

- 边缘机房供电成本高，散热能力、承重能力有限
- DC化改造余地小、成本大，无法提供足够的X86计算资源

### DPU解决路径

- DPU硬件加速技术**提升边缘机房单位面积算力**
- 突破当前虚拟化**转发性能瓶颈、转发时延瓶颈**（单服务器（双网卡）吞吐量提升至3倍（180 Gps）、时延降低90%（低于10 μs）、功耗降低55%）

□ 云计算厂商对DPU的诉求侧重点：

- A、**计算速率**：25Gbps~40Gbps之间
- B、**可靠性**：>99.99%
- C、**灵活性**：满足最低灵活性

数据中心带宽平均2-3年迭代一次，DPU企业需要具备为客户提供**持续服务**的能力：  
1、支持用户数据中心带宽的升级  
2、支持在原有的硬件架构上灵活部署新的功能

来源：头豹研究院



www.leadleo.com 400-072-5588

©2021 LeadLeo



01

02

03

04

05

□ 商业模式



[www.leadleo.com](http://www.leadleo.com) 400-072-5588

©2021 LeadLeo

# 中国DPU行业商业模式梳理——中国本土初创DPU供应商

回本周期最短：采用商业模式一的初创团队凸显轻资产运营优势，初步预判在5至8年收回前期成本

回本周期最长：模式二远期对上下游议价成本低，以高出货量回本，前期投入或超其他模式数十倍

## 模式一：

- **自研：**中高级软件
- **外购：**处理器、网络芯片

|       |  |
|-------|--|
| 模式难度  | 门槛 <b>适中</b> ，依据软件设计、调试、落地周期判断，DPU产线核心研发团队需至少10人   |
| 代表企业  | 芯启源  |
| 回本方向  | 早期带领用户参与软件设计，中期根据用户发展周期，层级推进存储、安全、传输能力，提高软件附加值，继而回本  |
| 获客方向  | 新赛道机房核心服务器   |
| 利润空间  | 定制化服务的高议价空间  |
| 盈利持续性 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>服务形态持续：</b>推动软件标准化+保留软件定制服务</li> <li>• <b>定价策略持续：</b>歧视定价</li> </ul> |

## 模式二：

- **自研：**处理器微架构+中高级软件
- **外购：**网络芯片

|       |   |
|-------|---|
| 模式难度  | 门槛 <b>较高</b> ，依据工艺流程拆解环节判断，DPU产线核心研发团队需具备至少40人  |
| 代表企业  | 中科驭数（自主KPU）、云豹  |
| 回本方向  | 将附加值较低的网络芯片外包，聚焦资源自研高附加值的处理器微架构，推动标准化产品的规模化商用，实现回本                                      |
| 获客方向  | 大机房批量服务器  |
| 利润空间  | 对产业链上游的议价空间   |
| 盈利持续性 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>产业链议价持续：</b>远期配合高级软件，提升对下游用户的议价权</li> </ul> |

## 模式三：

- **自研：**网络芯片+中高级软件
- **外购：**处理器

|       |  |
|-------|--|
| 模式难度  | 门槛 <b>适中</b> ，从软件落地及网络芯片自研流程拆解角度而言，DPU产线核心研发团队需至少25人   |
| 代表企业  | 芯启源（战略转型方向）  |
| 回本方向  | 利用低成本的基础网络芯片产线配合软件服务实现营收，处理器搭载方面，选择灵活度高，以灵活适配的特点为卖点  |
| 获客方向  | 旧机房+中小型机房边缘服务器   |
| 利润空间  | 低成本采购方案，盘活既有渠道   |
| 盈利持续性 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>客群定位持续：</b>持续服务旧机房客群，筛选未被其他竞争者覆盖的边缘机房客户</li> </ul> |

- **总结：**前期资本充足的情况下，初创DPU团队可自主研发处理器微架构，该类企业或将成为推动DPU国产替代的主力；以高级软件自研为核心的初创企业通过定制化服务方案积累第一批熟客，以平均低于境外同类服务>10%的价格，满足并理解中国云计算市场复杂应用场景的需求。

来源：头豹研究院



www.leadleo.com 400-072-5588

©2021 LeadLeo

# 中国DPU行业商业模式梳理——全球DPU供应商

市场份额蚕食：软硬件解耦推进业态变化，头部竞争者或成为新型商业模式的跟随者  
 竞争地位维护：复制新进入竞争者成功的商业策略，扩大免费服务覆盖的范围，持续收并购

| 模式三：   |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>自研：</b>网络芯片+高级软件</li> <li>• <b>外购：</b>处理器</li> </ul> |   |
| 代表性全球供应商   | NVIDIA (Mellanox) 、Broadcom   |
| 盈利空间   | 固有产线出新+成本维稳：依靠自身在传统产线的技术积累，在网络芯片升级的同时保持或压低成本  |
| 战略趋向   | 模式三对头部供应商而言属于 <u>过渡阶段</u> ；<br>远期随SoC方案愈发成熟，头部供应商采用FPGA方案占比降低，其DPU产线将向模式四、模式五转型，走向一站式服务 |

| 模式四：   |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>自研：</b>网络芯片+处理器</li> </ul> |  |
| 代表性全球供应商   | Intel、NVIDIA (Mellanox) 、Broadcom  |
| 盈利空间   | 市场话语权策略：定义市场基调，在下游应用场景将DPU打造成和CPU、GPU同等地位的三大通用处理器，大规模铺开  |
| 战略趋向   | (1) <b>垄断DPU硬件：</b> 不断向先进制程以及更高性能迈进；<br>(2) <b>持续集成：</b> NVIDIA (Mellanox) 未来或将GPU集成至DPU，以提升DPU硬件性能，Intel秉持“FPGA与SOC”两条腿走路策略 |

| 模式五：  |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>自研：</b>网络芯片+处理器+高级软件</li> </ul> |  |
| 代表性全球供应商  | Intel、NVIDIA (Mellanox) 、Broadcom  |
| 盈利空间  | (1) <b>绑定客户：</b> 为客户提供完整的软、硬件解决方案；<br>(2) <b>持续服务：</b> 后期升级、维护以及咨询服务扩大赢利空间                         |
| 战略趋向  | (1) <b>开放生态：</b> 通过开放的软件开发平台构建生态，软件社区加速产品研发速度；<br>(2) <b>低成本吸引开发者：</b> 聚集业界优秀开发者，丰富DPU功能，采取差异化竞争路径 |

- **总结：**收并购扩充产线是DPU头部供应商巩固现有市场地位的惯用手段。初创企业通过相同技术与产品难以颠覆头部企业的市场地位，只有结合商业模式以及逻辑上的创新才有机会突破头部企业的封锁

来源：头豹研究院



01

02

03

04

05

▣ 市场规模



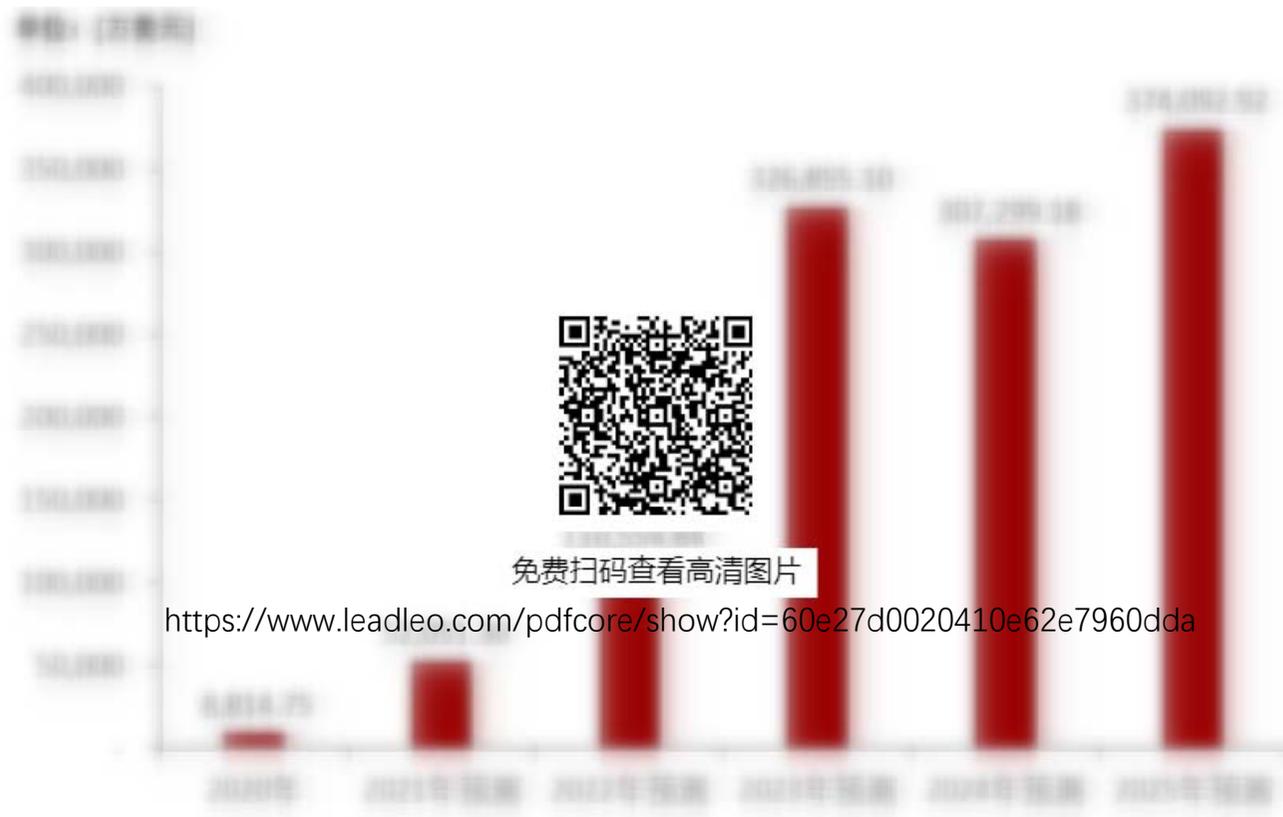
[www.leadleo.com](http://www.leadleo.com) 400-072-5588

©2021 LeadLeo

## DPU行业市场规模——中国DPU市场规模

周期性：中国DPU市场规模增长周期与数据中心升级周期契合（3年左右），周期过程中，增长略平稳  
市场规模：到2025年，中国DPU市场规模预计接近40亿美元

中国DPU市场规模，2020-2025年预测



来源：头豹研究院

### 分析

2020年，中国DPU产品主要由NVIDIA（Mellanox）、Intel与Broadcom三家企业提供，其中Mellanox凭借在网卡上积累的优势，占据市场龙头位置。

中国DPU市场规模预计在2025年达到40亿美元。通常数据中心带宽升级周期在3年左右。中国将在2023-2025年进入下一轮服务器设备以及DPU更换周期，DPU市场规模有明显的增幅。

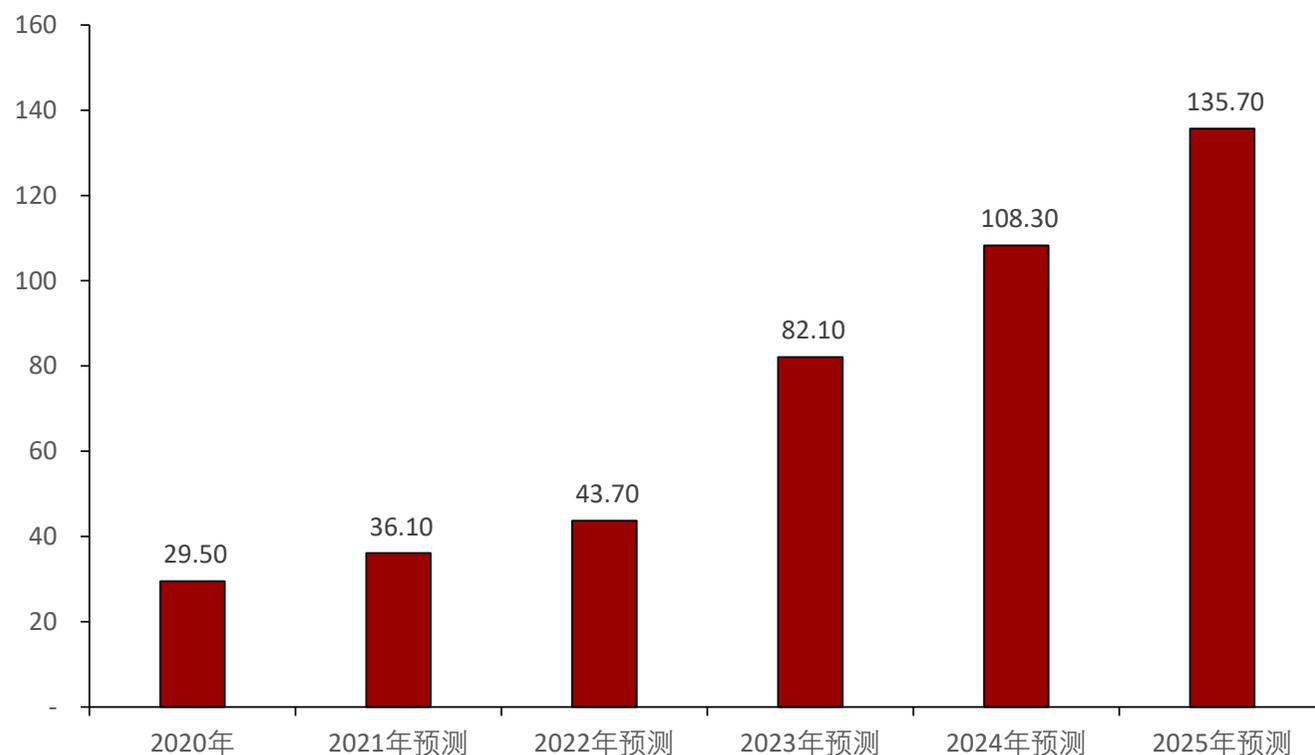
**数通市场是DPU最大的应用市场，其中裸金属服务器对DPU存在刚需。**DPU在电信市场的应用主要为边缘计算场景，渗透率不足5%。针对智能驾驶领域的DPU仍在探索阶段，预计在2023年DPU才有望布局在智能驾驶领域。

## DPU行业市场规模——全球DPU市场规模

全球DPU行业未来五年新增市场规模逐步攀升，主要得益于智能网卡方案的逐步成熟，叠加全球通用服务器出货量的稳定增长以及L3级别智能驾驶汽车的技术落地

全球DPU市场规模，2020-2025年预测

单位：[亿美元]



来源：头豹研究院

### 分析

高网络密度及高算法密度催生DPU需求，叠加通用服务器出货量稳定增长，全球DPU新增市场规模未来将达到135.7亿美元：2020年全球通用服务器新增出货量为1,210万台，同比增长3.1%，预计未来增长率维持在3%左右。其中以互联网企业和云计算厂商为代表的数通市场和电信市场服务器占比超过一半，其均有着较高的计算密度和网络密度需求。在拥有大规模服务器的数通和电信厂商中，数据中心带宽2-3年迭代一次，且服务器在网周期为5年，若基于双备份的原则下每台服务器配2块DPU，则每年DPU市场有着可观的新增市场规模。同时，智能驾驶汽车由L2级逐步升级至L3级，L4级也将在未来得以落地，届时每台智能驾驶汽车可看作一个小型数据中心并配备至少1块DPU。

互联网+云计算大厂为DPU带来可观新增市场空间，中、小厂商服务器未来3-5年较难普及：并非所有厂商都会配套DPU在其服务器上。是否配备DPU主要考虑两点：一是否有很高的计算密度和网络密度需求将其从CPU卸载到DPU上来，密度需求不够的情况下，其功能卸载所带来的收益将不足以支撑研发、网络改造的成本。通常情况下，拥有30-50万台服务器的厂家建议使用DPU方案，拥有10万台以上服务器的厂家可以考虑逐步向DPU方案切换，而只拥有几万台服务器的厂家使用DPU是不明智之举。二是若使用DPU则需考虑技术方案的适用性，不同DPU厂家方案差异较大。





01

02

03

**04**

05

▣ 驱动因素



www.leadleo.com 400-072-5588

©2021 LeadLeo

## 中国DPU驱动因素分析——数通市场（1/2）

DPU为应用需求驱动产物，其将网络、存储、操作系统中需要高性能的数据平面卸载到DPU以降低“数据中心税”，让CPU集中精力于客户的应用程序

### 数据中心2-3年迭代，DPU市场周期性明显

### 分析师观点

|            | 数据中心带宽  | 网卡/DPU  | 需求   |
|------------|---------|---------|--|
| 2012-2015年 | 10G/40G | 10G及以下  | <ul style="list-style-type: none"><li>❑ 网卡仅负责数据链路传输，且传输速率要求相对较低</li><li>❑ 网络层、传输层相关协议由CPU处理。由于数据流量相对可控，CPU可担任多职</li></ul>        |
| 2015-2018年 | 100G    | 10G     | <ul style="list-style-type: none"><li>❑ 网卡仍仅负责数据链路的传输，但对数据传输速率要求增加</li><li>❑ 这个阶段主要使用英特尔提供的软件加速方案，帮助CPU应对数据流量的增长</li></ul>       |
| 2019-2022年 | 400G    | 25G/40G | <ul style="list-style-type: none"><li>❑ 数据流量持续增长，CPU算力不足以同时处理业务数据以及网络传输协议。</li><li>❑ 网卡开始具备帮助CPU卸载的功能，因此需要与处理器异构，构成DPU</li></ul> |
| 2023年      | 800G    | 100G    | <ul style="list-style-type: none"><li>❑ 2023年，数据中心有望升级至800G，DPU迎来第一轮置换</li><li>❑ 结合算力需求以及成本考虑，云计算厂商通常会升级1/3硬件</li></ul>          |

- ❑ 数据中心2-3年迭代一次，DPU随数据中心带宽的升级而迭代。2020年，头部云计算厂商买入400G数据中心时代，对DPU的需求为25G/40G。预计到2023年，数据中心将升级至800G，届时云计算厂商需要升级100G DPU。
- ❑ 数据中心带宽升级，出于成本与算力需求考虑云计算厂商同时会在当年更换1/3的DPU。在随后2年里，算力需求持续增加，更换老旧服务器（服务器的生命周期通常在4-5年）的性价比更高。

来源：头豹研究院



www.leadleo.com 400-072-5588

©2021 LeadLeo

## 中国DPU驱动因素分析——数通市场（2/2）

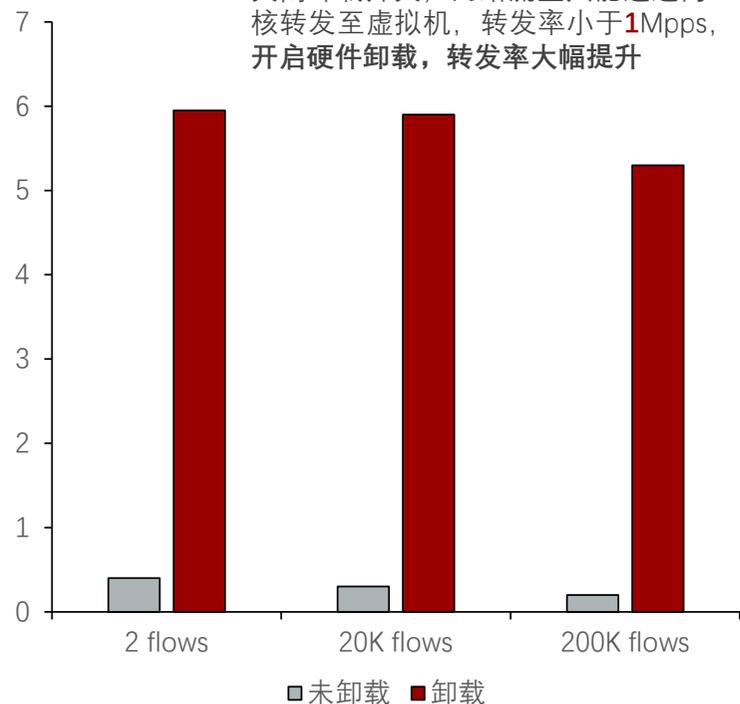
数据中心低延时、高带宽的网络服务，以及虚拟网络转发性能提升的迫切需求驱动着DPU的发展，其在网络协议和硬件卸载上为CPU释放宝贵资源

### DPU卸载OVS前后转发率对比

#### Non-VxLAN场景

单位：[Mpps]

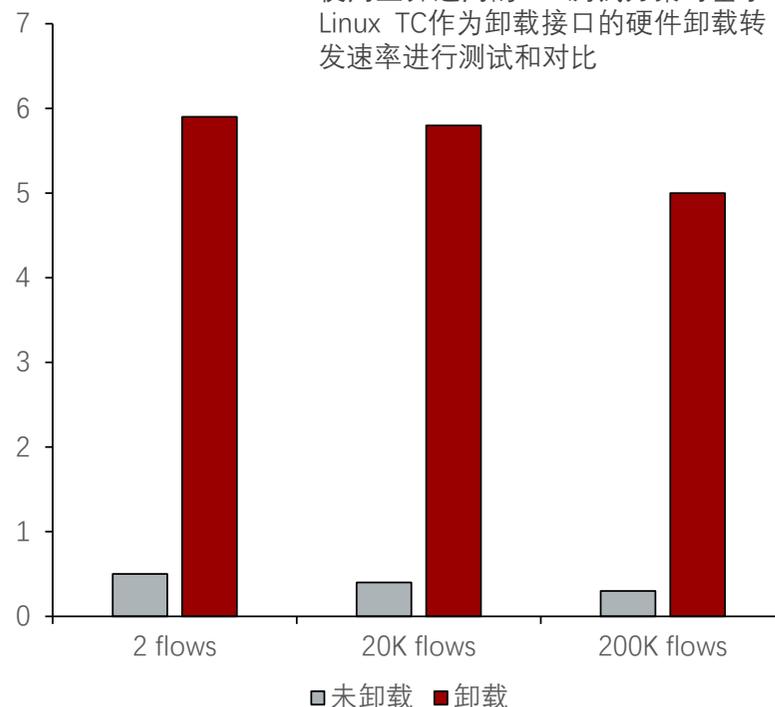
关闭卸载开关，网络流量只能通过内核转发至虚拟机，转发率小于1Mpps，开启硬件卸载，转发率大幅提升



#### Non-VxLAN场景

单位：[Mpps]

使用业界通用的PVP测试方案对基于Linux TC作为卸载接口的硬件卸载转发速率进行测试和对比



### 分析师观点

- ❑ 云计算场景下的虚拟化技术需要靠软件来实现Hypervisor，但伴随巨大的性能开销。虚拟机和物理机仍存在较大的性能差距，阿里云和亚马逊等云厂商将虚拟化、网络、存储等相关组件卸载到DPU上，从而消除虚拟化、网络和存储组件带来的开销，提高虚拟机的性能。
- ❑ DPU卸载OVS方案之一是基于Linux TC的虚拟交换机数据面卸载，该方案可应用于内核态转发模式下，是目前应用最广泛的卸载模式。基于Linux TC作为卸载接口的硬件卸载场景，在VxLAN和Non-VxLAN下开启DPU卸载OVS功能之后，虚拟网络转发性能大幅提升10倍以上。
- ❑ 云计算业务和应用需求的激增驱动数据流量的增长，对虚拟网络性能提高的迫切驱动着DPU的发展。

来源：头豹研究院



www.leadleo.com 400-072-5588

©2021 LeadLeo

# 中国DPU驱动因素分析——电信市场

DPU的引入可解决边缘机房升级改造成本过大且无法为MEC提供足够算力的问题，并为MEC在第三方应用、OVS加速等方面提供硬件加速的支持

## MEC加速需求场景

|         | NFVI层OVS加速  | VNF层虚拟化用户面加速  |
|---------|---|---|
| DPU功能   | MEC应用对基础设施性的低延时、高速率转发性能有很高的要求。转发能力提升的关键为缓存，数据并行处理能力提升的关键在核数。后摩尔时代CPU的缓存和核数增长缓慢，引入DPU可突破转发性能和数据处理能力的瓶颈 | 虚拟化用户面UPF下沉到MEC，降低传输时延，减少带宽占用，实现软硬解耦，但相对于传统专用硬件性能有所下降，对于超低延时的应用和业务无法满足其性能要求，亦可引入DPU作为硬件加速 |
| DPU加速方案 | OVS-vswitch控制面接受SDN控制器的流表配置消息，将流表配置写入数据库，更新到OVS-datapath。Ovs-datapath数据通道下沉到DPU，可节省超过2核的CPU           | 虚拟化用户面UPF加速主要是将GTP（GPRS隧道协议）业务卸载。同一条数据流的后续数据报文由DPU接收、解包、处理后直接转发，降低节点内转发处理层次               |
| 加速原理    | <p>数据经过多层次拷贝传输，时延大、传输速率低</p> <p>数据经过DPU直接传输，降低时延，提升传输速率</p>   |   |

## 分析师观点

- 5G技术要求网络实现“大容量、大带宽、大联结、低延迟、低功耗”驱动了DPU在边缘机房部署的可能。在当前网络架构中，核心网部署在远端，传输时延较大，且无法满足5G时代下数字化和智能化对算力的高要求。
- 为了分担终端算力，将算力向云端移动，同时为了降低时延，将业务向边缘移动。MEC部署在网络边缘，可以减少数据传输过程中的转发和处理时延，并降低终端成本。但随着各种业务和应用汇聚在边缘端，导致MEC边缘云的计算开销激增，而边缘机房的供电、散热及承重能力有限，无法通过堆加大量的X86 CPU来提升算力，且CPU性能已无法按摩尔定律增长。此时，在MEC边缘云上，可将消耗CPU资源高的业务卸载至DPU上，释放边缘机房CPU的算力，降低机房功耗，同时提升边缘业务体验。

来源：头豹研究院

# 中国DPU驱动因素分析——智能驾驶

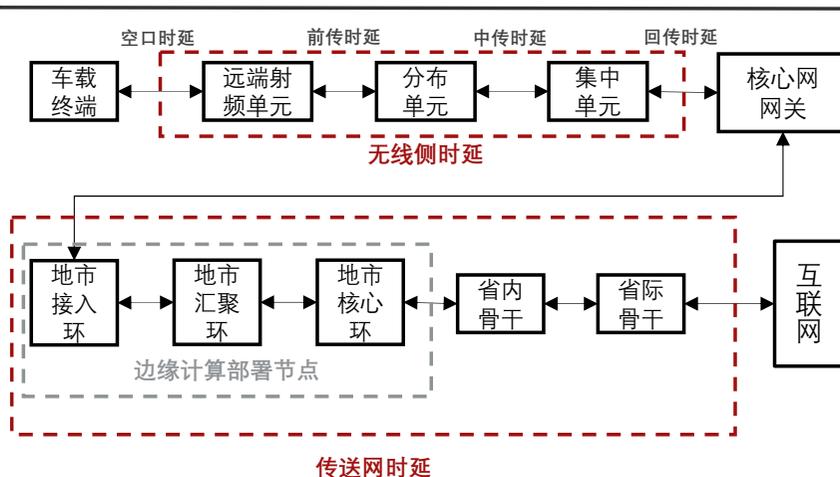
DPU的引入可通过降低无线侧时延来满足智能驾驶汽车高速移动场景下业务低时延的需求，有助于保障车辆高速移动下的鲁棒性和实时性

## 自动驾驶等级标准

| 名称                   | 定义                        |
|----------------------|---------------------------|
| <b>L1级</b><br>人工驾驶   | 以基础的驾驶辅助功能为主，如定速巡航        |
| <b>L2级</b><br>辅助驾驶   | 包含一系列高级驾驶辅助功能，以智能主动安全功能为主 |
| <b>L3级</b><br>半自动驾驶  | 可在有限条件下负责主要的动态驾驶任务        |
| <b>L4级</b><br>高度自动驾驶 | 可在有限条件下执行全部动态驾驶任务         |
| <b>L5级</b><br>完全自动驾驶 | 可代替驾驶员自动执行全部动态驾驶任务        |

- DPU可在L3自动驾驶汽车上进行部署。L3级自动驾驶汽车均可实现有条件地执行动态驾驶任务，而L4与L5级自动驾驶汽车虽可实现完全自动驾驶，但短期内无法在市场上得到应用。

## 智能驾驶端到端业务时延



- DPU可用在车载终端以提升终端处理能力和传输速率，从而降低空口时延。在车辆自动驾驶高速移动场景下，5G边缘计算端到端时延主要包括无线侧时延、传送网时延、核心网UPF和业务处理时延。为了满足自动驾驶低时延需求，可从降低无线侧时延、传送网时延、核心网UPF和业务处理时延三个方面来实现。
- 无线侧时延可分为空口时延、前传时延、中传时延和回传时延。空口时延与帧结构、终端处理能力、调度与传输方式有关。

## 分析师观点

- 未来智能驾驶汽车可看做一个小型数据中心，并伴有大量的数据处理、转发、交换和存储。为降低车载终端在无线侧的传输时延，每辆智能驾驶汽车有望配备至少两块DPU。
- 5G时代，自动驾驶和车联网等智能驾驶相关业务为行业带来了高带宽、低时延以及大联接的网络需求。自动驾驶在高速移动时，需要确保数据传输的业务连续性，即鲁棒性和实时性两个特点。鲁棒性要求智能驾驶汽车对不同的道路环境和天气均能很好地适应。高速自动驾驶的汽车会在不同的MEC之间切换，出于安全驾驶要求，需解决数据传输传送报文不丢失，且车辆和边缘之间网络连接可靠性的问题；实时性则要求边缘计算的数据处理必须和高速行驶的车辆同步进行。自动驾驶业务中辅助驾驶要求时延为20~100ms，而自动驾驶要求时延可低至3ms。DPU在车载终端的部署可提升终端处理能力并降低时延。

来源：头豹研究院

# 中国DPU驱动因素分析——政策

集成电路是中国战略性产业，受到政府的大力支撑。DPU作为新一代服务器处理器，亦将受到政策资源的倾斜

## 中国集成电路利好政策

| 颁布主体  | 政策名称/重要会议                                  | 颁布日期    | 政策要点  |
|-------|--|---------|---|
| 国家工信部 | 《关于政协十三届全国委员会第二次会议第2282号(公交邮电类256号)提案答复的函》 | 2019-10 | <ul style="list-style-type: none"><li>工信部就加快支持工业半导体芯片技术研发及产业化自主发展的政策扶持、开放合作、关键技术突破、以及人才培养等四个方面做出了答复，工信部将继续支持中国工业半导体领域成熟技术发展，推动中国芯片制造领域良率、产量的提升。积极部署新材料及新一代产品技术的研发，推动中国工业半导体材料、芯片、器件、IGBT模块产业的发展</li></ul> |
| 深圳工信部 | 深圳市进一步推动集成电路产业发展行动计划（2019 - 2023年）         | 2019-05 | <ul style="list-style-type: none"><li>先进工艺制造：重点引进12英寸先进工艺生产线。推动制造企业与设计企业共同研发<b>高性能CPU/GPU/FPGA和智能手机SoC芯片</b>。支持集成电路制造企业向晶圆级先进封装拓展</li></ul>   |
| 国家发改委 | 《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016版）》                | 2017-12 | <ul style="list-style-type: none"><li>重点支持电力电子器件核心产业，其中包括金属氧化物半导体场效应管（MOSFET）、绝缘栅双极晶体管芯片（IGBT）及模块、快恢复二极管（FRD）、垂直双扩散金属-氧化物场效应晶体管（VDMOS）、可控硅（SCR）、5英寸以上大功率晶闸管（GTO）、集成门极换流晶闸管（IGCT）、中小功率智能模块</li></ul>       |
| 国务院   | 《国家信息化发展战略纲要》                              | 2016-07 | <ul style="list-style-type: none"><li>制定国家信息领域核心技术设备发展战略纲要，以体系化思维弥补单点弱势，打造国际先进、安全可控的核心技术体系，带动集成电路、基础软件、核心元器件等薄弱环节实现根本性突破</li></ul>  |

## 评价

- 集成电路在电子信息产业的地位促使国家近二十年来不断出台政策鼓励行业发展，其中最直接的政策是2011年《国务院关于印发进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》中明确对IC设计和软件企业实施所得税“两免三减半”优惠政策，该政策一直延续至今。2019年5月22日，财政部、税务总局发布公告，为支持IC设计和软件产业发展，依法成立且符合条件的IC设计企业和软件企业，在2018年12月31日前自获利年度起计算优惠期，第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照25%的法定税率减半征收企业所得税，并享受至期满为止。此前，国常会就决定延续集成电路企业所得税优惠政策，会议决定，在已对集成电路生产企业或项目按规定的不同条件分别实行企业所得税“两免三减半”或“五免五减半”的基础上，继续实施2011年明确的所得税“两免三减半”优惠政策。

来源：中央人民政府网，头豹研究院



01

02

03

04

**05**

**竞争格局**



www.leadleo.com 400-072-5588

©2021 LeadLeo

# 全球与中国DPU行业竞争格局——国际市场(1/2)

全球DPU市场排名前三的企业包括NVIDIA、Intel与Broadcom，在技术积累与市场渠道上优势显著。其中，NVIDIA通过收购优质标的，在DPU市场实现弯道超车

## 头部企业产品与技术路线

|        |       |       | NVIDIA                             | Intel                         | Broadcom                             |
|--------|-------|-------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 最新产品   |       |       | BlueField2 (SoC)                   | SmartNIC N5010 (FPGA)         | Stingray™ Adapter (SoC)              |
| 硬件     | 网络芯片  | 传输速率  | 100G (Mellanox ConnectX-6)         | 100G (Intel E810-CAM1 NIC)    | 100G (Broadcom NetXtreme-S BCM58800) |
|        |       | 传输时延  | 1ms                                | 2-3ms                         | 2-3ms                                |
|        | 处理器芯片 | 处理器芯片 | 8 ARM核                             | Intel Stratix 10 DX 2100 FPGA | 8 ARM核                               |
|        |       | 吞吐量   | 400G                               | 512G (16*32G)                 | 400G                                 |
|        |       | 制程工艺  | 14nm                               | 14nm                          | 16nm                                 |
|        | 软件    | 功能软件  | 数据                                 | vSwitch、NAT、NFV               | NFV (5G UPF, VBNG)                   |
| 存储     |       |       | NVMe-of、RDMA                       | -                             | NVMe-of、RDMA                         |
| 安全     |       |       | IDS/IPS、信任根、DDOS预防                 | IPSEC                         | IPSEC                                |
| 软件开发工具 |       | DOCA  | Intel Quartus<br>Intel oneAPI 工具套件 | Stingray 开发包                  |                                      |

来源：头豹研究院

## 竞争格局分析

DPU市场是各大芯片厂商新战场。NVIDIA、Intel以及Broadcom陆续发布旗下的DPU（Intel与Broadcom定义为智能网卡），分别位列市场前三。NVIDIA通过收购Mellanox，其产品在时延与功能均位居市场第一。

❑ 超低时延：Mellanox在InfiniBand领域技术专利第一。相比于以太网技术，InfiniBand具备高带宽、低时延的优势。

Mellanox也因此时在延上领先于Intel与Broadcom。在25G及以上的网卡领域，Mellanox市场份额领先于Intel，位列市场第一。中国初创企业25G网卡中使用的网络芯片多基于Mellanox的CX5与CX6（ConnectX-6）架构上研发。

❑ RDMA业界独一档：RDMA最初是InfiniBand网络的技术，最后移植在以太网技术上。Mellanox在InfiniBand网络上提前布局，因此在RDMA的开发上具备天然的优势。NVIDIA通过收购Mellanox，其DPU产品RDMA功能的实现节点与性能上都领先Intel与Broadcom。



## 全球与中国DPU行业竞争格局——国际市场（2/2）

DPU是芯片异构趋势下的产物。英伟达是芯片异构的拥护者，期望通过发力DPU狙击英特尔。英特尔CPU“一招吃遍天下”的模式与异构相违背。因此，为顺应大趋势，英特尔亦大力布局FPGA以及DPU

### 头部企业战略布局

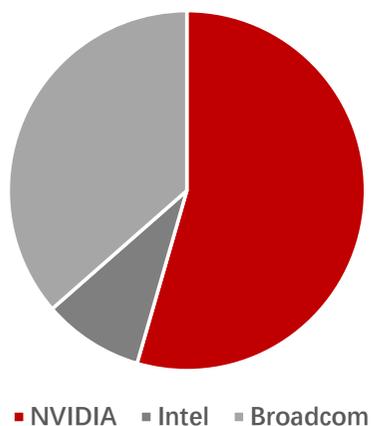
|      | 英伟达  | 英特尔  | 博通   |
|------|--|--|--|
| 技术路线 | <p>网络芯片<br/>Mellanox CX系列</p> <p>处理器<br/>ARM核; GPU</p> <p>DPU</p> <p>Fabless, 台积电代工</p>  | <p>网络芯片<br/>自研网络芯片</p> <p>处理器<br/>Intel Stratix 10 DX; 嵌入式CPU</p> <p>DPU</p> <p>IDM, 拥有10nm产线</p>                                | <p>网络芯片<br/>自研网络芯片</p> <p>处理器<br/>ARM核</p> <p>DPU</p> <p>Fabless, 台积电代工</p>  |
| 护城河  | <ul style="list-style-type: none"> <li>GPU市场一家独大</li> <li>ARM在轻量级CPU市场份额第一</li> <li>Mellanox 在 25G 网卡 市场份额 第一，在 InfiniBand与RDMA的专利数第一</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>服务器CPU市场一家独大</li> <li>通过收购Altera，获得FPGA生产制造能力，在FPGA市场份额全球第二</li> <li>拥有10nm生产线</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>交换机芯片与无线网卡市场份额第一</li> <li>对无线通信协议的理解与技术积累业界领先，为博通开发DPU功能提供支撑。博通Stingray系列DPU已成功商用用于百度云</li> </ul> |
| 战略   | <p>在Mellanox Bluefiled系列智能网卡上继续研发，将此系列定义为DPU。<u>未来，英伟达计划打造基于“ARM核+GPU+ASIC”SoC方案的异构DPU</u>，性能更加全面，定位为继CPU、GPU之后的第三大处理器芯片</p>                     | <p>双方案同时执行：（1）迎合处理器异构的趋势，推出基于FPGA处理器的DPU；（2）推出基于嵌入式CPU的DPU作为备选，打开中低端市场</p>   | <p>博通在路由器与交换机芯片市场份额第一，但在服务器处理器的布局较少。博通发挥自身在网络解决方案的优势，抢夺DPU市场，填补其在服务器处理器的空白</p>   |
| 经验总结 | <p><u>取长补短，收购优质资源与技术；避开英特尔在高性能CPU市场的强势，在新赛道DPU市场寻找突破口，变向打压英特尔在服务器处理器的市场地位</u></p>  | <p>处理器芯片异构是大的趋势，各种芯片分工明确可将各自的优势发挥最大化。<u>英特尔是芯片异构最大的牺牲者，但同样顺应潮流，提前收购Altera，将FPGA作为第二产线，增加新的盈利点</u></p>                            | <p>博通是做纯硬件起家，在软件开发上落后于英伟达与英特尔，<u>但近年也意识到生态的重要性，推出多款开源平台与软件开发包，满足客户差异化与定制化需求</u></p>  |

# 全球与中国DPU行业竞争格局——中国市场

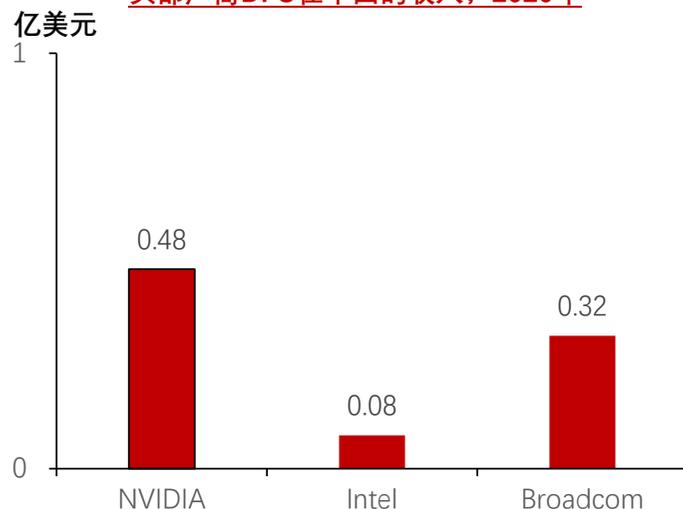
市场份额变局可能性：2020年中国DPU市场被国际巨头把控；随着中国企业软、硬件实力增强以及软、硬解耦的趋势发展，国际巨头把控市场的局面将被打破

## 中国DPU市场份额，2020年

中国DPU市场份额，2020年

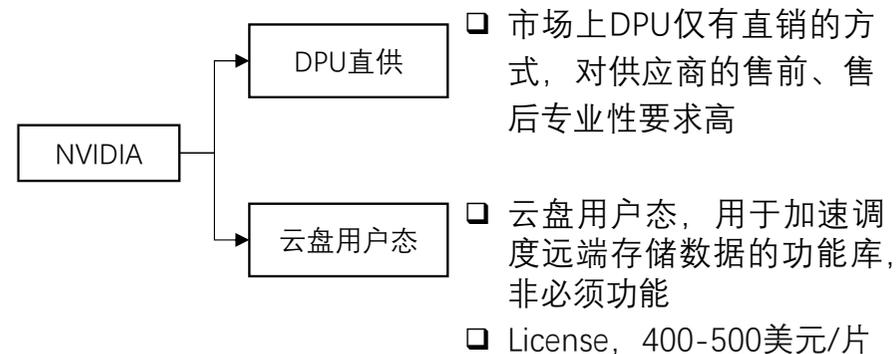


头部厂商DPU在中国的收入，2020年



## 头部企业盈利模式分析

DPU盈利模式单一



• 头部DPU企业自研软、硬件，将前期网卡积累的客户引导至DPU产线，实现从研发到渠道自主可控的闭环，因此不存在任何代销商、经销商。DPU商业模式的盈利点主要在于：①DPU本身的费用；②云盘用户态附加功能的License（400-500美元每片）

- 短期市场份额占比：NVIDIA（Mellanox）收购Mellanox与ARM，获得顶级网络芯片、核心处理器与软件协议实力，在中国DPU市场份额第一。
- DPU产品盈利模式包括：（1）DPU本身的费用了；（2）云盘用户态附加功能的License。
- 中国本土供应商抢占市场份额路线包括**降本获客、从定制化走向标准化等**：**（1）降本获客**：通过低成本采购方案、让利等方式抢夺优质客户资源；**（2）从定制化走向标准化**：中级软件服务标准化+高级软件维持定制化，渗透应用场景。

来源：头豹研究院



www.leadleo.com 400-072-5588

©2021 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DPU、数通、电信等领域着手，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。



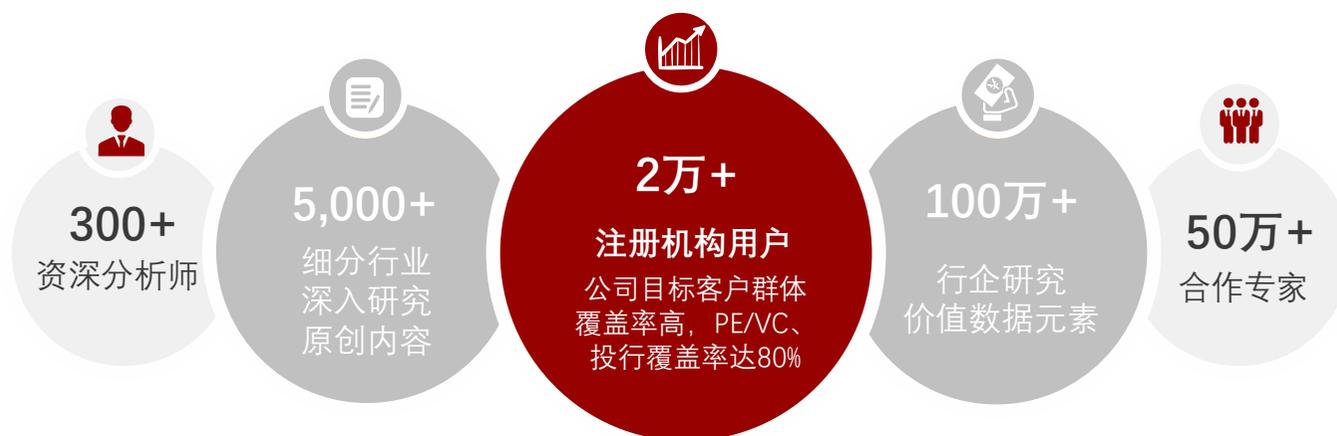
# 法律声明

- ◆ 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。



# 头豹研究院简介

- ◆ 头豹是中国领先的原创行企研究内容平台和新型企业服务提供商。围绕“协助企业加速资本价值的挖掘、提升、传播”这一核心目标，头豹打造了一系列产品及解决方案，包括：**报告/数据库服务、行企研报服务、微估值及微尽调自动化产品、财务顾问服务、PR及IR服务**，以及其他企业为基础，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，通过开放合作的增长咨询服务等
- ◆ 头豹致力于以优质商业资源共享研究平台，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

### 企业价值增长服务

为处于不同发展阶段的企业，提供与之推广需求相对应的“内容+渠道投放”一站式服务

### 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



www.leadleo.com 400-072-5588

©2021 LeadLeo

## 研报阅读渠道

◆ 头豹官网：登录 [www.leadleo.com](http://www.leadleo.com) 阅读更多研报

◆ 头豹小程序：微信小程序搜索“头豹”、手机扫上方二维码阅读研报

◆ 行业精英交流分享群：邀请制，请添加右下侧头豹研究院分析师微信



扫一扫  
进入头豹微信小程序阅读报告



扫一扫  
实名认证行业专家身份

### 详情咨询



#### 客服电话

400-072-5588



#### 上海

王先生：13611634866

李女士：13061967127



#### 深圳

李先生：18916233114

李女士：18049912451



#### 南京

杨先生：13120628075

唐先生：18014813521



[www.leadleo.com](http://www.leadleo.com) 400-072-5588

©2021 LeadLeo

# 头豹领航者计划介绍

头豹共建报告

2021年度  
特别策划

Project  
Navigator  
领航者计划



每个季度，头豹将于网站、公众号、各自媒体公开发布**季度招募令**，每季公开**125个**招募名额



头豹诚邀各行业**创造者、颠覆者、领航者**，知识共享、内容共建



头豹诚邀**政府及园区、金融及投资机构、顶流财经媒体及大V**推荐共建企业

沙利文担任计划首席增长咨询官、江苏中科院智能院担任计划首席科创辅导官、财联社担任计划首席媒体助力官、无锋科技担任计划首席新媒体造势官、iDeals担任计划首席VDR技术支持官、友品荟担任计划首席生态合作官……



1

企业申请共建

2

头豹审核资质

3

确定合作细项

4

信息共享、内容共建

5

报告发布投放

备注：活动解释权均归头豹所有，活动细则将根据实际情况作出调整。



www.leadleo.com 400-072-5588

©2021 LeadLeo

# 头豹领航者计划与商业服务

## 研报服务

共建深度研报  
撬动精准流量



## 传播服务

塑造行业标杆  
传递品牌价值



## FA服务

提升企业估值  
协助企业融资



头豹以**研报服务**为切入点，根据企业不同发展阶段的资本价值需求，依托**传播服务**、**FA服务**、**资源对接**、**IPO服务**、**市值管理**等，提供精准的商业管家服务解决方案

## 资源对接

助力业务发展  
加速企业成长



## IPO服务

建立融资平台  
登陆资本市场

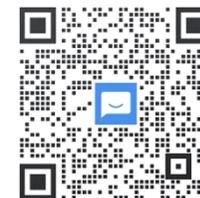


## 市值管理

提升市场关注  
管理企业市值



扫描二维码  
联系客服报名加入



www.leadleo.com 400-072-5588

©2021 LeadLeo

# 读完报告有问题？ 快，问头豹！你的智能随身专家



扫码二维码即刻联系你的  
智能随身专家

