



有色金属行业研究

买入（维持评级）
行业专题研究报告

证券研究报告

金属材料组

 分析师：李超（执业 S1130522120001）
 lichao3@gjzq.com.cn

 分析师：王钦扬（执业 S1130523120001）
 wangqinyang@gjzq.com.cn

 联系人：高梦遥
 gaomengyao@gjzq.com.cn

AIDC，铜的新机遇

投资逻辑

人工智能计算迅速崛起，拉动铜需求快速提升

数据中心智算化和基站 5G 化转型对铜材料提出更高要求。AI+大算力重塑了数据处理与传输的基本逻辑，其中数据中心和基站分别从数据供给和数据传输两端，支持 AI+算力需求。在此背景下，数据中心的智算化和基站的 5G 化转型对铜材料提出了更高的要求。

国内产能逐步满足铜板带箔需求，高端产品有待技术突破。应用于 AI 及 5G 领域的铜加工材主要为连接器用铜板带、引线框架用铜板带、PCB 用电子电路铜箔等铜合金材料。当前中国大陆产能逐步满足铜板带箔市场需求，净进口量呈现逐年下降趋势，但应用于集成电路等领域的高端铜板带及高频高速 PCB 铜箔的国产替代速度仍较慢，高端铜加工材仍有待技术突破。

供应端：DC 开启 AI 新时代，铜材或将迎来新机遇

数据中心用铜需求主要集中在配电设备（75%）、接地与互联（22%）、管道暖通空调（3%）。（1）数据中心服务器内部的配电板及母线主要以铜制材料为主，以大功率 GPU 芯片为主的 AI 算力服务器从电力需求、电力密度、线路容量等方面对数据中心供配电系统提出更高的要求。（2）在数据中心的短距离互连场景中，铜缆相较于光缆实用价值更强，对于大多数数据中心，最佳解决方案为混合使用光缆和铜缆，实现光铜“携手并进”。（3）未来 AIDC 纯智算形态的全液冷系统制冷弹性约为当前普智一体形态的 2-4 倍，其中冷板式液冷技术采用铜铝换热冷板将热量传递至冷却液体实现散热。

英伟达超级 AI 芯片 GB200 引领“高速铜连接”新篇章。GB200 NVL72 应用铜缆连接方案，创造服务器新增用铜需求。我们测算单台 GB200 NVL72 用铜总量约为 1.36 吨，预计 2024-2026 年 GB200 NVL72 出货量对应用铜量分别为 0.41/6.79/10.87 万吨。

数据中心及 PCB 用铜需求持续提升。随着数据中心建设推进及耗电量的持续提升，用铜需求不断增长，我们预计 2026 年全球数据中心用铜量约为 46-112 万吨。AI 及 5G 促进 PCB 产值提升及电子电路铜箔产业升级，预计 2026 年中国和全球 PCB 用铜箔量分别为 35.84/68.30 万吨。

传输端：5G 基站爆发式增长，衍生新增用铜需求

5G 基站建设衍生用铜需求增量。（1）5G 基站对连接系统的传输速度和通道功能要求大幅增加，每座宏基站主流架构需要射频连接器 192/384 套，相对于目前主流的 64 套实现成倍增长。（2）天线及射频模块需求增加，高频高速 PCB 对于覆铜板及铜箔需求将成为 5G 用铜主要场景，据我们测算，2026 年中国和全球新建 5G 基站将分别带动 PCB 用铜需求 3.66/5.60 万吨。（3）5G 建设推动集成电路产业及引线框架用高端铜合金发展。

投资建议

全球铜矿供给增长受限，头部矿企供应扰动加剧，铜供需维持紧平衡状态。生成式 AI 带来的算力增长从供给端（数据中心）和传输端（5G 基站）增加长期用铜需求。我们预计在 AI 相关应用领域的拉动下，高端铜合金材料如高端铜板带、PCB 用电子电路铜箔的自主研发及进口替代需求不断提升，预计 2024-2026 年全球数据中心+5G 基站 PCB+GB200 NVL72 用铜量较高情况下将分别达到 89/108/129 万吨，较低情况下将分别达到 39/50/63 万吨，AI 浪潮将带来铜下游消费长期增长。建议关注紫金矿业、洛阳钼业、铜陵有色、西部矿业、中国有色矿业等标的。

风险提示

AI 数据中心及 5G 基础设施建设进度不及预期；新技术突破降低用铜需求；测算用铜需求与实际需求存在差异。



内容目录

一、人工智能计算迅速崛起，拉动铜需求快速提升.....	4
1.1 供应端：“智算”时代驱动数据中心用铜需求的增长.....	4
1.2 传输端：AI 基站的 5G 化转型推动铜板消费的增长.....	5
1.3 铜加工材在 AI 及 5G 领域的应用.....	6
二、供应端：DC 开启 AI 新时代，铜材或将迎来新机遇.....	11
2.1 AIDC 催生用铜新需求.....	11
2.2 超级 AI 芯片 GB200 引领“高速铜连接”新篇章.....	14
2.3 预计 2026 年数据中心用铜量 46-112 万吨.....	15
2.4 低能耗诉求给铜需求带来不确定性.....	17
三、传输端：5G 基站爆发式增长，衍生新增用铜需求.....	18
3.1 5G 建设衍生新增用铜需求.....	18
3.2 2026 年全球 5G 基站 PCB 用铜预计 5.60 万吨.....	19
四、投资建议.....	20
五、风险提示.....	20

图表目录

图表 1： 预计 2027 年全球 AI 产业规模达到 0.4 万亿美元.....	4
图表 2： 预计 2027 年我国算力市场规模达到 1235EFLOPS.....	4
图表 3： 数据中心和基站是信息传输的核心要素.....	4
图表 4： 中国数据中心市场规模快速增长.....	5
图表 5： 2021 年我国数据中心机架规模达到 520 万架.....	5
图表 6： AIDC 解决方案——1333 模型.....	5
图表 7： 2023 年底全球和我国基站数量分别为 517/338 万个.....	6
图表 8： AI 技术应用多种牌号铜合金.....	6
图表 9： 我国铜材产量逐年提升（万吨）.....	7
图表 10： 我国铜带材产量逐年提升（万吨）.....	7
图表 11： 铜板带广泛用于电子信息、电力、导热、装饰等领域.....	8
图表 12： 连接器主要应用于汽车、数据中心、智能终端、家电办公等行业.....	8
图表 13： AI 浪潮下数据中心、消费类 AI 设备等行业用铜材连接器将受益.....	9
图表 14： 引线框架用铜合金材料要求有较高的性能.....	9
图表 15： 2023 年黄铜带净进口 0.34 万吨.....	9
图表 16： 2023 年紫铜带净出口 3.54 万吨.....	9



图表 17:	2023 年青铜带净进口 0.05 万吨.....	10
图表 18:	2023 年白铜带净进口 0.68 万吨.....	10
图表 19:	我国电子电路铜箔产量较为稳定 (万吨)	10
图表 20:	压延铜箔表面光滑、适用于高频信号传输.....	11
图表 21:	2023 年铜箔净进口 3.92 万吨.....	11
图表 22:	2023 年我国出口铜箔均价低于进口.....	11
图表 23:	数据中心的用铜比例.....	12
图表 24:	数据中心的用铜部分.....	12
图表 25:	数据中心的智算化发展对制冷提出了更高要求.....	12
图表 26:	冷板式液冷采用铜铝换热冷板.....	13
图表 27:	光缆和铜缆的区别.....	13
图表 28:	配电型密集母线方案.....	14
图表 29:	AI 服务器对数据中心供配电系统提出更高要求.....	14
图表 30:	一个 GB200 计算托盘包括 2 个 CPU 和 4 个 GPU.....	15
图表 31:	GB200 NVL72 采用铜互连技术.....	15
图表 32:	GB200 NVL72 大幅强化新一代人工智能和加速运算.....	15
图表 33:	预计 2026 年全球数据中心用铜量为 46-112 万吨.....	16
图表 34:	单台 GB200 NVL72 服务器铜缆用铜量约为 1.12 吨.....	16
图表 35:	测算得生产 PCB 铜箔用量约为 38.25 吨/万平方米.....	16
图表 36:	测算 GB200 NVL72 单机 PCB 用铜量约为 147kg.....	17
图表 37:	GB200 NVL72 单机用铜总量约为 1.36 吨.....	17
图表 38:	测算 2026 年全球 PCB 用铜箔量约为 68.30 万吨.....	17
图表 39:	2019-2026E 全球数据中心耗电量持续上涨.....	18
图表 40:	IEA 预计 2026 年 AI 耗电量是 2023 年的 10 倍.....	18
图表 41:	5G 基站对射频连接器需求呈几何增长.....	18
图表 42:	覆铜板成为 5G 用铜主要场景.....	18
图表 43:	引线框架用于芯片载体和导电、导热介质.....	19
图表 44:	引线框架铜合金以 Cu-Fe-P 系为主.....	19
图表 45:	测算得 5G 基站单站 PCB 用铜量约为 18kg.....	19
图表 46:	测算 2026 年全球新建 5G 基站 PCB 用铜量 5.60 万吨.....	20
图表 47:	预计 2026 年 5G 基站 PCB+数据中心用铜量达到 63-129 万吨.....	20



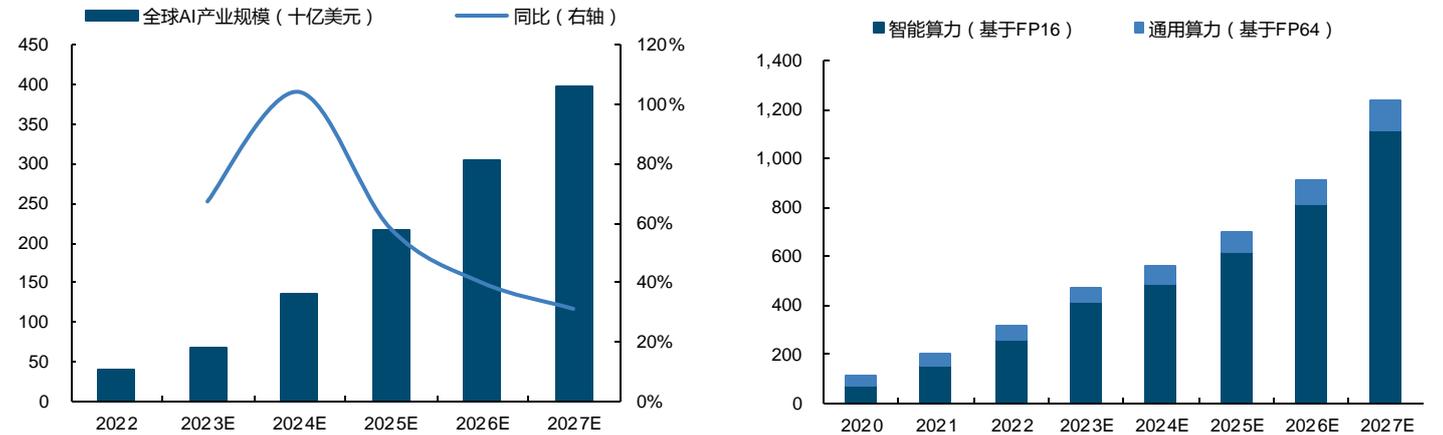
一、人工智能计算迅速崛起，拉动铜需求快速提升

生成式 AI、大算力引领计算领域新发展。随着 ChatGPT 等生成式 AI 技术和元宇宙等前沿业态的强劲推动，全球人工智能的应用不断拓展。中国电信预测，2022 至 2027 的五年间，全球 AI 市场规模将以 58% 的复合增长率增长至约 4000 亿美元。

大模型训练与推理等新型需求的涌现也对算力提出了更海量的要求，IDC 数据显示，至 2027 年，我国算力市场规模预计将达到 1234.7 EFLOPS，其中智能算力占比高达 90% 以上。

图表1: 预计 2027 年全球 AI 产业规模达到 0.4 万亿美元

图表2: 预计 2027 年我国算力市场规模达到 1235EFLOPS

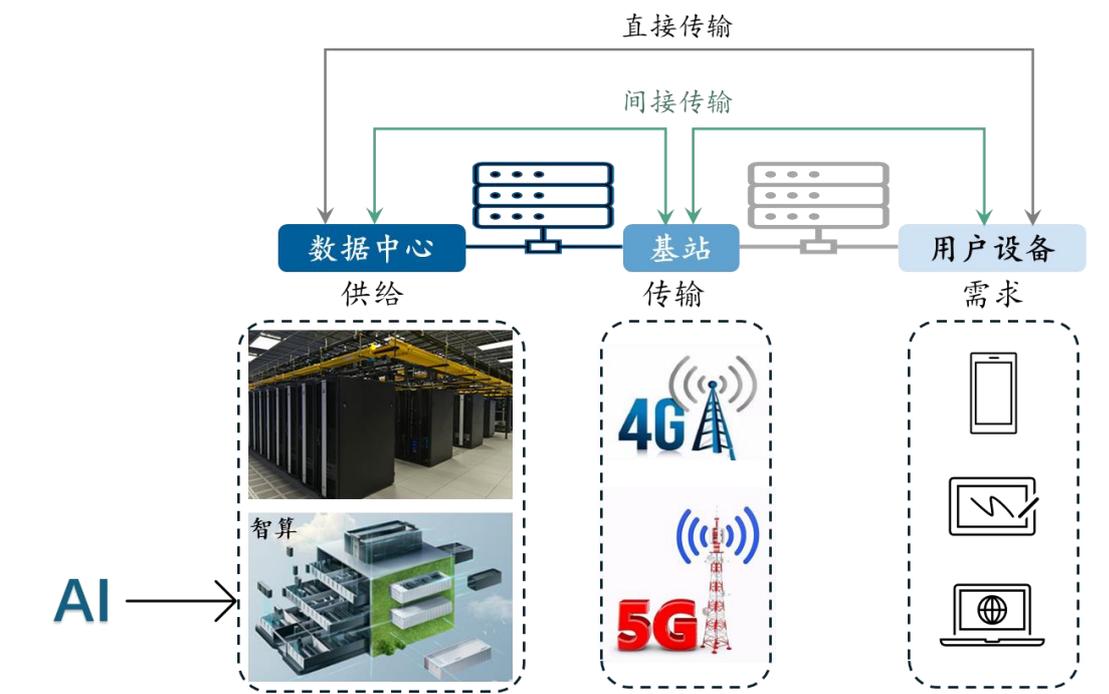


来源:《新一代智算数据中心 (AIDC) 基础设施技术方案白皮书 (2023 年)》, 国金证券研究所

来源: IDC, 国金证券研究所

AI+大算力的变革性时代不仅推动了技术的迅猛发展，也重塑了数据处理与传输的基本逻辑，作为其中的核心要素，数据中心主要承担着处理海量用户设备请求的重要任务，为用户设备提供计算、存储、分析等一系列服务；基站则是连接数据中心/供应商与用户设备的桥梁，通过无线信号进行双向通信。人工智能背景下，数据中心的智算化和基站的 5G 化转型也对铜材料提出了更高的要求。

图表3: 数据中心和基站是信息传输的核心要素



来源: 国金证券研究所

1.1 供应端：“智算”时代驱动数据中心用铜需求的增长

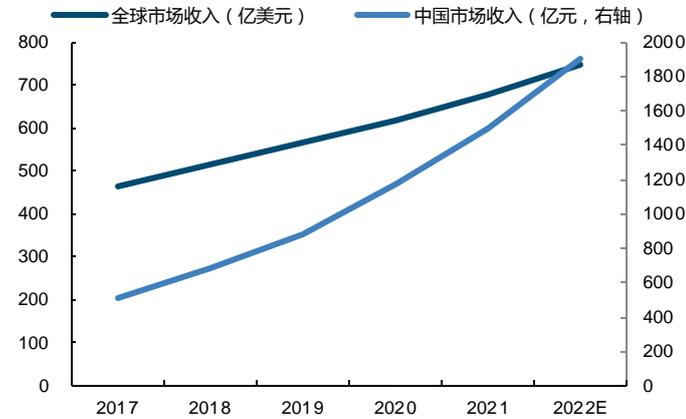
全球数据中心迎来爆发式增长。从市场规模角度来看，2021 年全球数据中心规模同比增



长 10%至 679.3 亿美元，而我国市场的增速则更为显著，由 2017 年的 512.8 亿元跃升至 2021 年的 1500.2 亿元，年均复合增长率高达 30.78%。

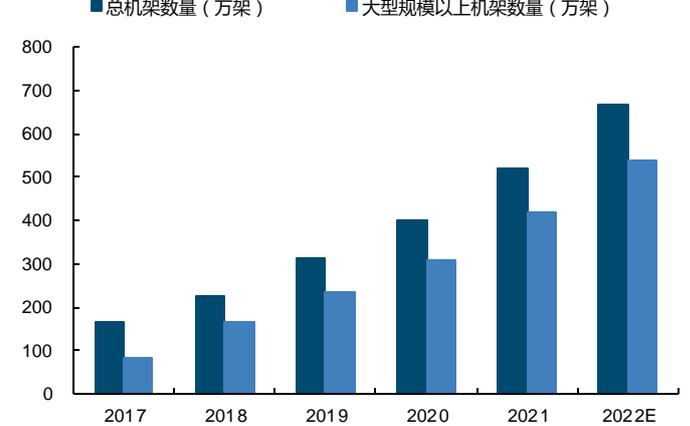
从机架规模角度来看，2021 年我国在用数据中心机架规模达到 520 万架，其中大型以上机架规模占比达到 81%。

图表4：中国数据中心市场规模快速增长



来源：中国信通院，国金证券研究所

图表5：2021 年我国数据中心机架规模达到 520 万架

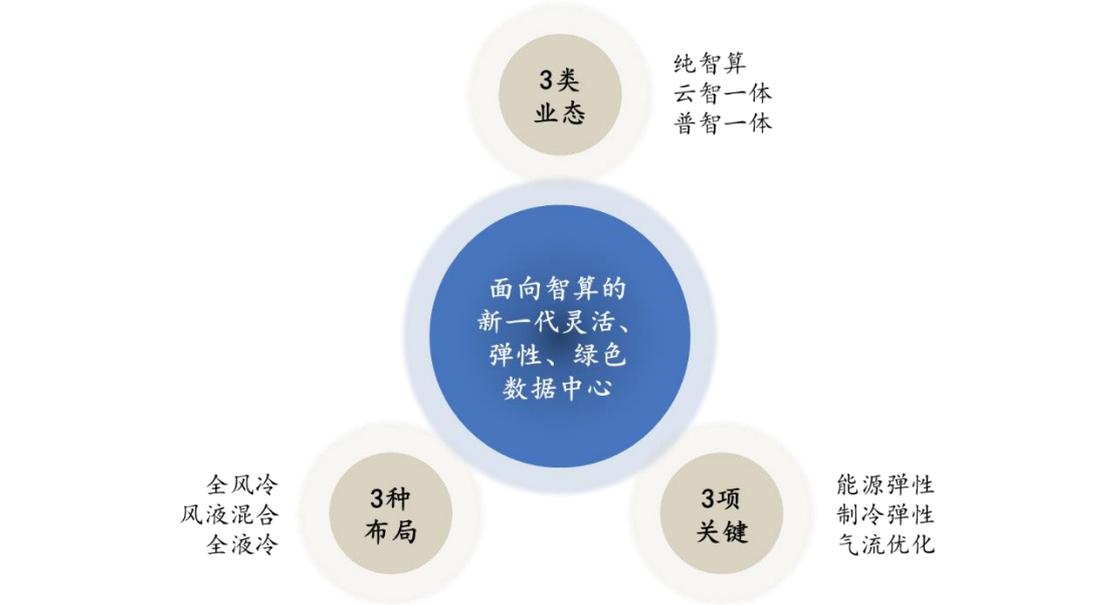


来源：中国信通院，国金证券研究所

随着 AIGC、云计算等人工智能行业的快速发展，我国数据中心也进一步向“智算化”方向进行转型。中国电信在白皮书中提到了 AIDC 的“1333 模型”，即 1 个目标、3 类业态、3 种布局、3 项关键。

相较传统数据中心，AIDC 的典型特征是灵活、弹性、绿色。其中，灵活代表短时间内快速响应客户的各种需求；弹性代表根据机柜功率和客户流动性灵活调整能源调度和制冷模式的变化；绿色体现在全面应用高效节能技术产品，实现 PUE（电源使用效率）、WUE（水使用效率）和 CUE（冷却使用效率）的三低目标。

图表6：AIDC 解决方案——1333 模型



来源：中国电信白皮书，国金证券研究所

铜在数据中心的升级中占据了至关重要的地位。铜具备一系列卓越的性能，包括良好的导电性、耐磨性和耐腐蚀性，以及相对较低的成本效益，所以成为数据中心的关键材料。而鉴于人工智能下的电力消耗日益增加，单位面积的服务器所需吸纳的电力更多，数据中心也急需对电力和冷却系统进行优化升级。

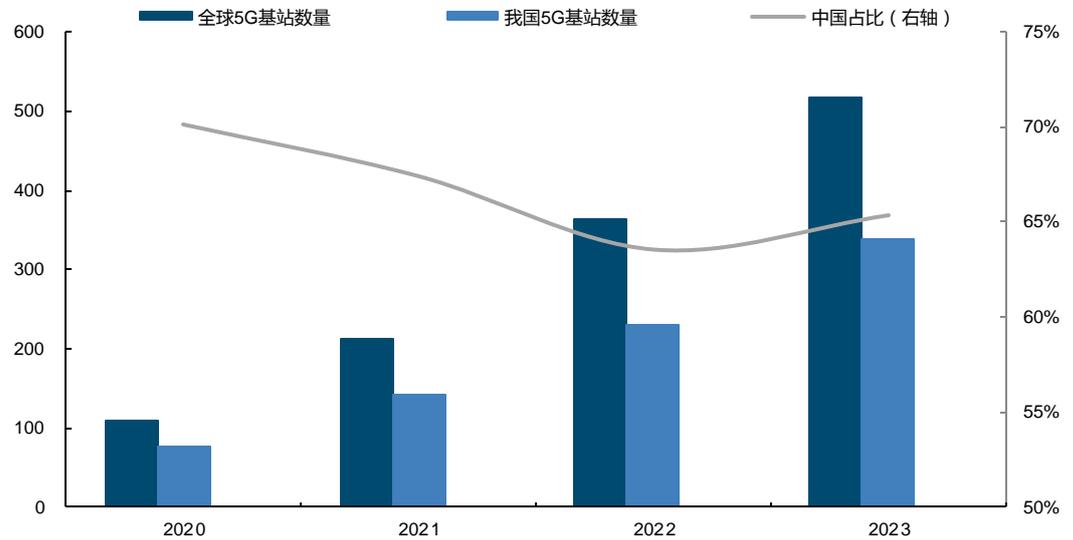
1.2 传输端：AI 基站的 5G 化转型推动铜板消费的增长

随着 AI 的迅猛发展，其对基站传输能力的需求也在逐步提升。5G 基站以其独特的结构优



势，可以降低馈线对信号的损耗，从而在降低成本的同时，提升信号的传输效率，能够满足更多用户的高频通信需求。而由于5G基站具备高精度和小覆盖的特性，它在同等信号覆盖区域内所需的宏基站数量约为4G基站数量的1.2-1.5倍，且为了满足用户更为精细化的通信需求，5G微小基站的建设也在加速推进中。近年来，5G基站规模也迎来了快速的扩张期，截至2023年底，全球基站总数达517万个，其中我国达到337.7万个，占全球总数的65%以上。

图表7: 2023年底全球和我国基站数量分别为517/338万个



来源: 工信部, TDIA, 国金证券研究所

随着5G技术的推进，其频段数量显著增加以及工作频率的提升，导致了射频前端元件的需求急剧上升，进而使得印制电路板(PCB)的使用面积也随之大幅增加。由于铜材在导电、导热等方面所展现出的卓越性能，使得高频高速覆铜板在市场上的需求呈现出爆发式的增长态势。

1.3 铜加工材在AI及5G领域的应用

铜加工材的种类繁多且应用广泛，主要涵盖了铜管材、铜带材、铜排板、铜线材、铜箔材等，其中铜板带主要用于电子信息、电力、导热、服辅装饰等领域，铜箔材主要用于电子及新能源等领域，铜线主要用于汽车电子、电力输送等领域。AI技术的迅速发展带动信息传输、电力传输、导热等需求，增加对于铜板带、铜箔材及铜线材的下游消费。

图表8: AI技术应用多种牌号铜合金

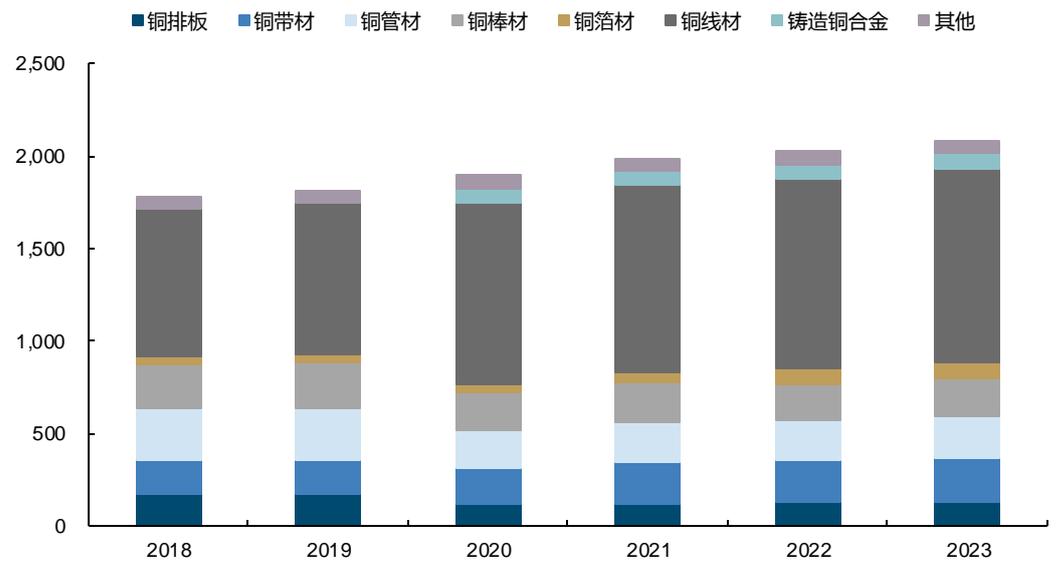
品类	主要用途
C7025/C7035 铜镍硅	通讯、背板、引线框架、电源
C1814/C18400/C18150/C1816 铬锆铜	背板连接器、电源
C5191/C5210 磷青铜	背板连接器
C1100/C1020 紫铜	导电排及热管理组件
C7701/C7521 白铜	屏蔽组件
C36xx/C68xx 黄铜棒	通讯接头
C174/C175 铍铜	EMI

来源: SMM, 国金证券研究所

据中国有色金属加工工业协会统计,2023年我国铜加工材产量2085万吨,同比增长2.96%。其中铜排板产量132万吨,同比增长1.54%,铜带材产量237万吨,同比增长3.49%,铜箔材产量89万吨,同比增长11.25%,铜线材产量1.49万吨,同比增长2.24%。



图表9：我国铜材产量逐年提升（万吨）

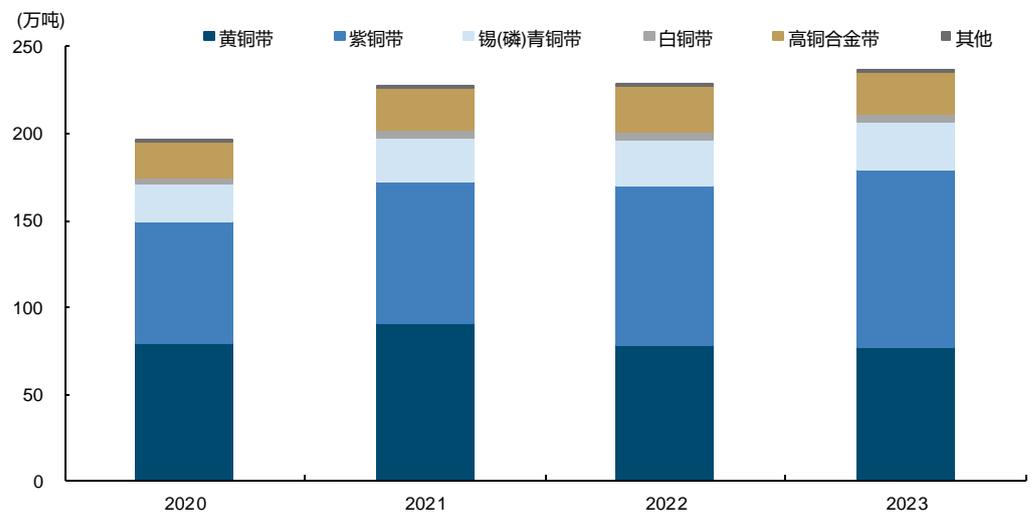


来源：中国有色金属加工工业协会，国金证券研究所

(1) 铜板带

根据合金种类不同，铜带材可分为黄铜带、紫铜带、锡（磷）青铜带、白铜带等，2023年我国上述铜带材产量分别为 77/102/28/5 万吨，在铜带材中产量占比分别为 32%/43%/12%/2%。

图表10：我国铜带材产量逐年提升（万吨）



来源：中国有色金属加工工业协会，国金证券研究所

铜板带主要应用领域为电子信息、电力、导热、装饰等领域。铜板带在电子信息领域的应用主要为连接器、框架材料、射频带等，其中连接器用铜合金代表性材料主要为黄铜、紫铜、青铜、高铜、铜镍锡等合金。



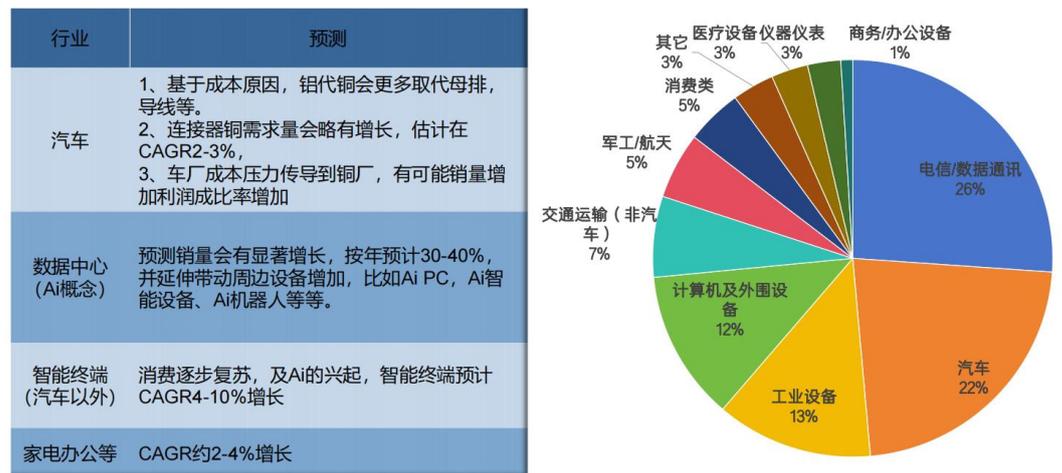
图表11: 铜板带广泛用于电子信息、电力、导热、装饰等领域

类别	二级分类	三级分类	代表性材料	
电子信息	框架材料	LED 框架	黄铜, C194 系列	
		半导体分立器件	C192 系列	
		IC 框架	C194 系列	
			铜镍硅系列, 如 7025	
	接插件 (连接器)	家用电器	黄铜、紫铜、青铜、高铜	
		通讯、3C 电子产品	(C194、C7025、	
		汽车连接器带材	C18150/CuCrZr)	
		其它工业轨道交通	铍铜、铜镍锡, 铜钛合金等	
		射频带	射频电缆	紫铜 C1100、C1020
		其它导电	冲压紫铜板带	紫铜 C1100、C1020
铜复合材料	紫铜 C1100			
电力	电缆带	通讯电缆、射频电缆、电子电缆和泄 漏电缆的屏蔽	紫铜 C1100、C1020	
		变压器带	紫铜 C1100	
	光伏焊带	分汇流带和互连条	紫铜 C1100、C1020	
导热	散热铜带	水箱铜带	黄铜带、紫铜带	
		热交换器带	黄铜带、紫铜带	
装饰	装饰、服饰		黄铜带、紫铜带	

来源: SMM, 国金证券研究所

随着 5G 进入大规模商用, 连接器作为 5G 关键器件, 其材料与性能关系着 5G 使用体验。连接器中, 铜合金板带应用比例约为 90%, 主要用于制作连接器外壳、导电接触面等。连接器下游应用主要行业为汽车、数据中心 (AI 概念)、智能终端 (除汽车)、家电办公等。

图表12: 连接器主要应用于汽车、数据中心、智能终端、家电办公等行业



来源: SMM, 深圳市连接器行业协会, 国金证券研究所

AI 浪潮驱动下, 预计连接器在数据中心、消费类 AI 设备、商用智能办公室、AI 机器人等行业的需求将受益, 带来对于铜连接器的消费提升。



图表13: AI 浪潮下数据中心、消费类 AI 设备等行业用铜材连接器将受益

AI 浪潮下铜材连接器受益行业	
数据中心	服务器、散热系统、通讯、数据交换系统等等
消费类	AI PC、AI 视听、AI 游戏替代传统设备，消费升级换代
商用类	智能办公室，推动 OA 设备升级
机器人	汽车智能驾驶系统+AI 技术，必将催生 AI 机器人的落地普及

来源: SMM, 深圳市连接器行业协会, 国金证券研究所

引线框架用铜合金主要为铜铁磷合金、铜铬锆合金、铜镍合金, 上述合金材料在抗拉强度、电导率、抗软化温度方面具有较强性能。

图表14: 引线框架用铜合金材料要求有较高的性能

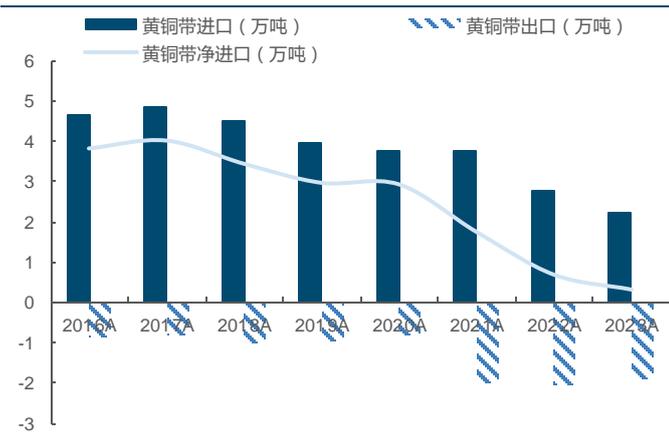
合金元素	特性
Cu-Fe-P	抗拉强度>450MPa 电导率>70%IACS 抗软化温度>420°C 残余应力极小
Cu-Cr-Zr	强度达到 550-650MPa 导电率达到 80-85%IACS 抗软化温度>450°C
Cu-Ni-(Co)-Si	高强度及较好的导电性

来源: 龚深《高强高导新型铜合金的应用基础研究》, 国金证券研究所

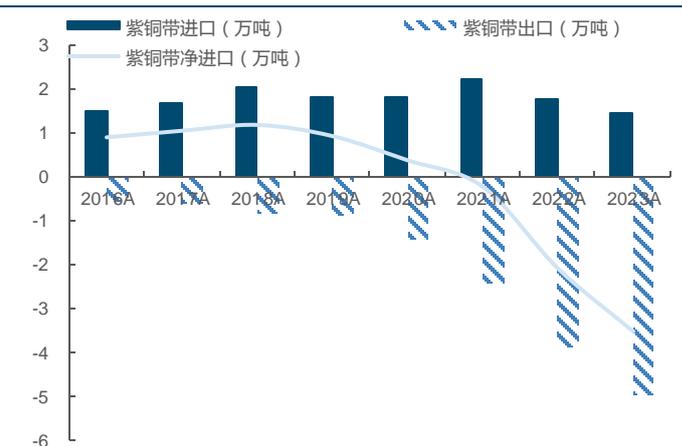
国内产能逐步满足铜板带市场需求。我国是全球最大的铜板带进口市场之一, 各类铜板带产品基本处于净进口状态, 但各类铜板带净进口量呈现逐年递减趋势, 表明国内铜板带产能逐步满足市场需求。

国内产能有待高端化。2021 年至今, 我国紫铜带已经连续三年实现净出口, 且净出口规模逐步扩大。但应用于集成电路等电子半导体领域的高端铜板带, 如青铜带(磷锡铜合金)、白铜带(铜镍合金)仍维持净进口, 且白铜带净进口规模下降速度较慢, 表明在高端铜板带方面, 国内产能进口替代速度较缓, 铜板带产能仍需进一步向高端方向发展。

图表15: 2023 年黄铜带净进口 0.34 万吨



图表16: 2023 年紫铜带净出口 3.54 万吨



来源: 海关总署, 国金证券研究所

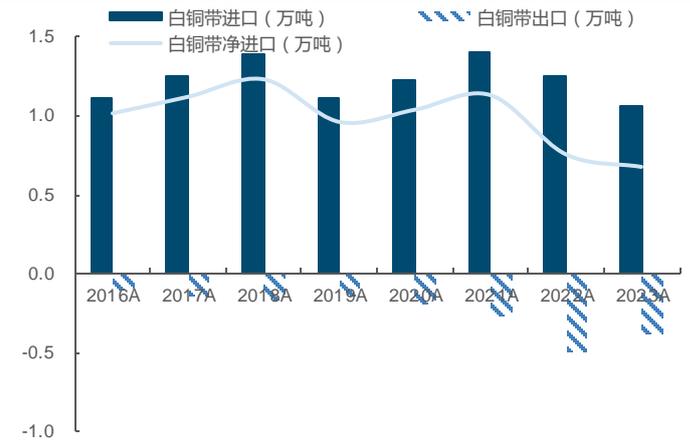
来源: 海关总署, 国金证券研究所



图表17: 2023年青铜带净进口0.05万吨



图表18: 2023年白铜带净进口0.68万吨



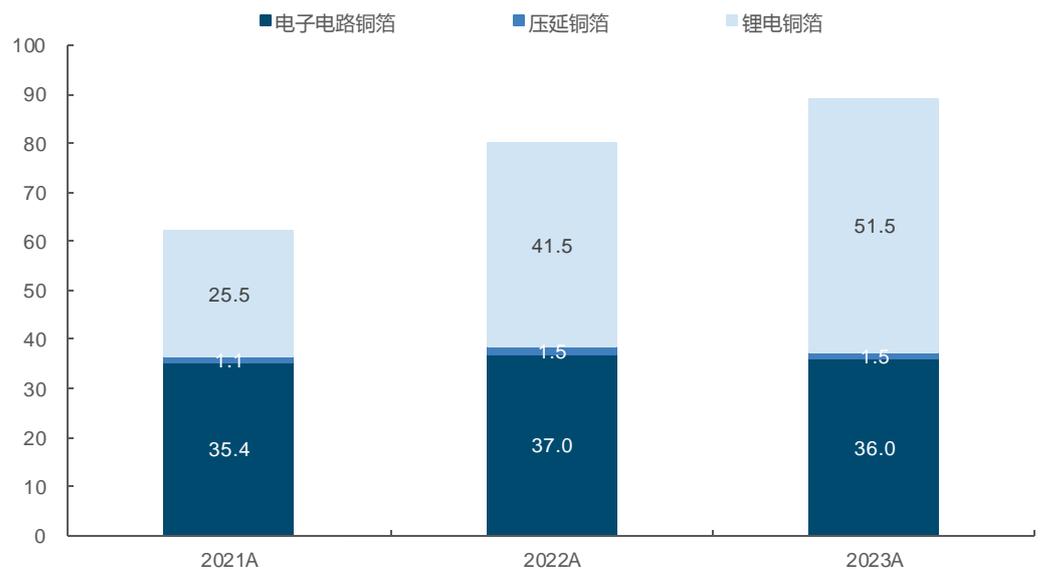
来源: 海关总署, 国金证券研究所

来源: 海关总署, 国金证券研究所

(2) 铜箔

电子电路铜箔产量稳定。2021-2023年,我国铜箔产量逐年增长,从2021年的62万吨提升至2023年的89万吨,复合增长率19.81%,其中电子电路铜箔及压延铜箔总产量维持在37万吨左右。

图表19: 我国电子电路铜箔产量较为稳定(万吨)



来源: 中国有色金属加工工业协会, 国金证券研究所

电子铜箔由采用不同工艺方法制出的电解铜箔和压延铜箔组成,作为PCB制造中的主要原材料之一,在PCB中起到导电、散热等重要功效。铜箔被称为电子产品信号与电力传输、沟通的“神经网络”,对于PCB整体特性都起到十分重要的作用,电路板的性能、品质、制造中的加工性、制造水平、制造成本以及长期可靠性等,都与铜箔的品质及在PCB制造中对铜箔的加工水平有着密切的关联。

自20世纪50年代后,随着印刷线路技术的发展,压延铜箔由于宽度受限、生产工序复杂、流程长、成本高,难于满足大面积刚性覆铜板生产的需要而逐步被电解铜箔所替代。

5G焕发压延铜箔新生机。近年来随着动力锂电池的兴起,手机、屏蔽仪等产品的发展以及电子产品向轻、薄、小、快方向发展,使得压延铜箔重新焕发生机。尤其是5G时代挠性印制线路板(FPC)及刚性PCB要实现更低的信号传输损耗,而压延铜箔相比于电解铜箔金相组织致密,晶粒沿着轧制方向排列,所以其延展性,挠曲性和抗弯曲性优于电解铜箔,多用于要求挠曲性比较好的柔性印制线路板;另一方面,压延铜箔的表面比较平滑,经过表面处理后的毛面粗糙度也比较低,所以近年来高频高速用柔性线路板为了规避趋肤效应,对低粗糙度压延铜箔的需求越来越多。



图表20：压延铜箔表面光滑、适用于高频信号传输

项目	压延铜箔	电解铜箔
生产工艺	纯铜坯料连续碾压	铜板上进行电解沉积加工
表面形状	表面光滑平整、粗糙度低	一面光滑、一面粗糙
导电性	良好	较差
是否适用高频信号传输	是	否
成本	较高	较低
厚度	范围受限，通常 9-105 μm	范围较广，通常为 5-400 μm

来源：深圳普林电路，国金证券研究所

铜箔净进口量呈现下降趋势。与铜板带类似，随着铜箔产业自主创新及快速发展，中国大陆铜箔贸易逆差逐步缩减，2023年铜箔净进口量降低至3.92万吨。

虽然中国大陆铜箔进口量整体呈下降趋势，但电子铜箔在高端产品方面仍有待技术突破。近年来全球电解铜箔行业新增产能绝大多数来自中国大陆的电解铜箔厂家，新增生产品种主要为锂电铜箔，而日企、台企（部分的）在扩产品种的目标上，还是主要锁定在5G通信、封装基板等发展需求不断增加的、高附加值的高端PCB电解铜箔方面。这一发展铜箔品种的差异导致中国大陆与日企、台企在发展高端电解铜箔技术的差距加大。

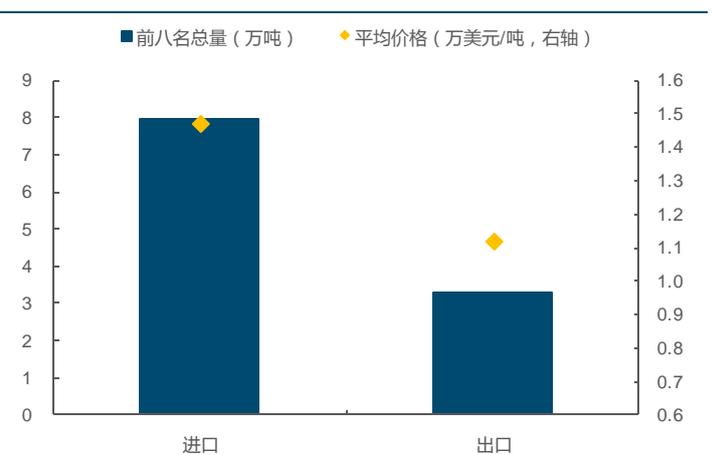
进出口铜箔产品均价的差距可以反映出中国大陆和海外铜箔产品高端化程度的差异。2023年中国大陆电子铜箔进口量（额）前八位国家/地区平均进口价格为1.47万美元/吨，而出口方面这一价格仅为1.12万美元/吨，出口电子铜箔产品均价低于进口，中国大陆铜箔产品仍待高端化发展。

图表21：2023年铜箔净进口3.92万吨



来源：海关总署，国金证券研究所

图表22：2023年我国出口铜箔均价低于进口



来源：海关总署，国金证券研究所

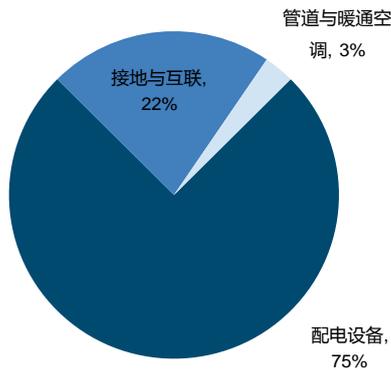
二、供应端：DC开启AI新时代，铜材或将迎来新机遇

2.1 AIDC催生用铜新需求

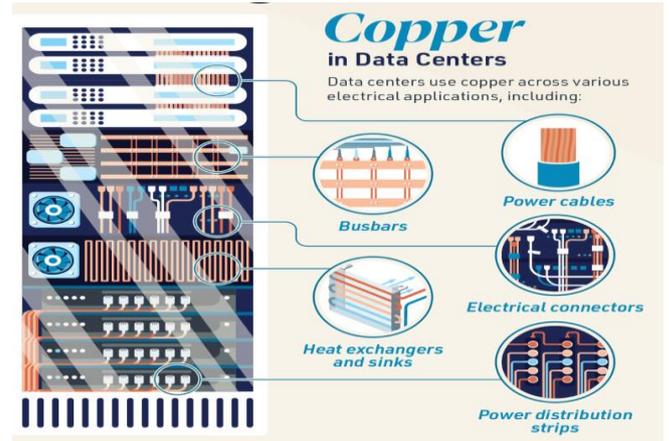
与传统的数据中心相比，智算数据中心不仅在硬件上有所革新，增添了算力资源平台和智能调度技术，同时还引入了高性能服务器与加速技术，以及自然语言识别与处理功能，这些技术的融入也进一步增加了对铜材料的需求。在数据中心的铜应用主要为配电设备（如电缆、连接器、母线）占比75%、接地与互联占比22%、管道暖通空调占比3%。



图表23: 数据中心的用铜比例



图表24: 数据中心的用铜部分



来源: BlueWeave Consulting, 国金证券研究所

来源: 铜业发展协会 CDA, 国金证券研究所

(1) 冷却系统部分: 随着高密度算力需求的急剧增长, 对制冷模式的精准控制变得尤为重要, 根据《新一代智算数据中心 (AIDC) 基础设施技术方案白皮书 (2023 年)》, 未来纯智算形态的全液冷系统制冷弹性约为当前普智一体形态的 2-4 倍。

图表25: 数据中心的智算化发展对制冷提出了更高要求

主要指标	当前阶段	过渡阶段	未来阶段
弹性方舱类型	全风冷	风液混合	全液冷
示意图			
客户算力形态	普智一体为主	云智一体为主	纯智算为主
供电弹性范围		不超过 720kW	
制冷弹性范围	约 120~360kW (风冷)	约 128~610kW (风冷 360kW+液冷 250kW)	约 460~720kW (风冷 240kW+液冷 480kW)
方舱 IT 机柜最大功耗	360kW	610kW	720kW
单舱 PUE (pPUE)	约 1.20~1.30	约 1.15~1.20	约 1.09~1.12

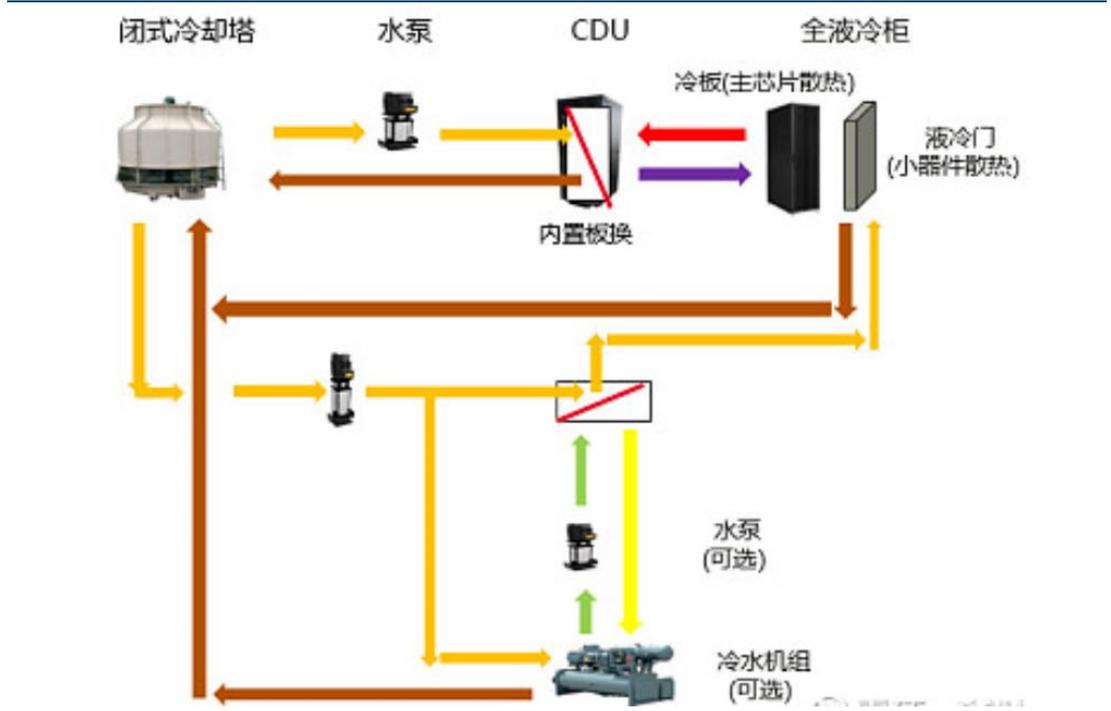
来源: 《新一代智算数据中心 (AIDC) 基础设施技术方案白皮书 (2023 年)》, 国金证券研究所

应用于数据中心的液冷技术可分为冷板式、喷淋式和浸没式液冷三类, 其中冷板式液冷对发热器件的改造和适配要求较低, 技术成熟度较高, 应用进展最快。

冷板式液冷采用铜铝换热冷板。冷板式液冷系统由换热冷板、分液单元、热交换单元、循环管路和冷却液组成, 是通过换热冷板 (通常是铜、铝等高导热金属构成的封闭腔体) 将发热器件的热量传递给封闭在循环管路中的冷却液体进行换热的方式, 数据中心冷板式液冷技术的应用增加对于铜的需求。



图表26: 冷板式液冷采用铜铝换热冷板



来源: 南海数据 Chinamatrix, 国金证券研究所

(2) 电缆部分: 在当前的电缆应用中, 有源光缆 (AOC) 和无源铜缆 (DAC) 占据了主导地位。

AOC 以光纤线方式连接两个光收发器, 并借助外部电源来实现信号传输, 最高传输速率可达到 100Gbps, 同时兼具轻巧的设计和较低的电磁干扰度, 能够支持最大 100km 的传输。

DAC 通过电脉冲进行数据传输, 覆盖范围通常在 7-10 米之间。在相同规格下, 其成本仅为 AOC 的 1/3-1/4, 凭借低成本、低功耗和高可靠性等优点, DAC 被广泛应用于同机柜或相邻机柜之间的数据传输场景。因此, 在数据中心的短距离互联场景中, 铜缆 DAC 相较于光缆 AOC 具有更强的实用价值。

但实际上, 很少有数据中心完全依赖铜缆或光纤布线, 在可预见的未来, 大多数数据中心的最佳解决方案为混合使用光纤和铜缆, 实现光铜“携手并进”。当前光纤介质转换器的使用也增加了一定程度的灵活性, 可以互连不同的布线格式, 并通过跨越更远距离的 SMF/MMF 链路扩展铜基以太网设备的覆盖范围。

图表27: 光缆和铜缆的区别

	AOC 有源光缆	DAC 无源铜缆
示意图		
传输信号	光信号	低压脉冲信号
传输介质	光纤(石英)	电缆(铜)
激光器	有	无
传输距离	远距离	短距离
价格	3N-4N	N
重量体积	轻	重
维护成本	高	低
带宽	大	小

来源: 易天光通信, 新财富产业研究院, 国金证券研究所



(3) 配电设备部分：数据中心服务器内部的配电板及母线主要以铜制材料为主，其中母线采用镜像式全对称结构设计，接地排中置，铜导体分布在槽体两侧，不仅能够有效减少电力传输过程中的能量损失，也能够确保母线的稳定性与散热性。

图表28：配电网密集母线方案



来源：ABB，国金证券研究所

随着生成式 AI 需求不断增长，以大功率 GPU 芯片为主的 AI 算力服务器在新数据中心建设规划中将占据重要份额，从电力需求、电力密度、线路容量等方面对数据中心供电系统提出更高的要求。

图表29：AI 服务器对数据中心供电系统提出更高要求

	要求
电力需求	AI 服务器需要更多的计算资源来处理复杂的 AI 任务，通常具有更高的功耗需求，AI 服务器的功率从 750W、1500W、4500W、8000W 等不同档次逐步向高端集中
电力密度	由于 AI 服务器的功耗较高，其电力密度（即每个机柜或机架的功率密度）通常比普通服务器更高
线路容量	由于 AI 服务器的功耗较高，它们需要更多的电力供应，因此在数据中心供电架构中，需要确保电力线路具有足够的容量

来源：参考网，国金证券研究所

2.2 超级 AI 芯片 GB200 引领“高速铜连接”新篇章

英伟达在科技领域的最新突破再次引起了广泛关注。在 2024 年 3 月 19 日举办的 GTC 大会上，英伟达正式发布了其最新研发的 GB200 超级 AI 芯片，凭借其卓越的算力性能，这款芯片将成为智算数据中心硬件架构中的核心组件。同时，英伟达对于 2025 年的 AI 超级芯片出货目标设定为 600-650 万颗，其中 GB200 预计将占据高达 70% 的市场份额。

GB200 NVL72 铜互连技术新增用铜需求。GB200 产品系列涵盖了多样化的产品形态，其中 NVL72 为重点推介产品，成功应用了先进的铜缆连接方案。

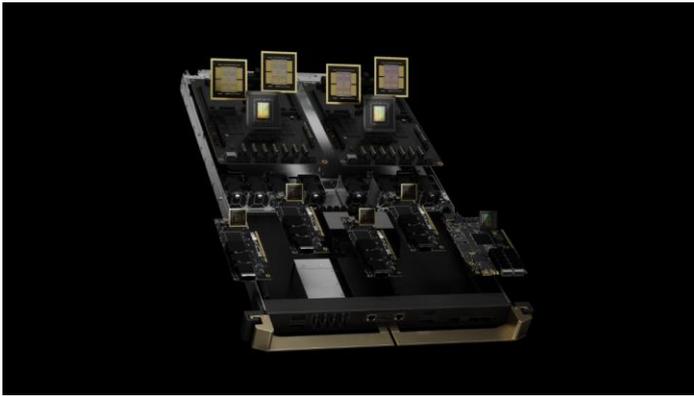
GB200 计算托盘基于新的 NVIDIA MGX 设计，包含 2 个 Grace CPU 和 4 个 Blackwell GPU，具有用于液体冷却的冷板和连接，支持高速网络的 PCIe gen 6，以及用于 NVLink 电缆盒的 NVLink 连接器。GB200 NVL72 在一个机架中配置了 72 个 GPU 和 18 个双 GB200 计算节点或在两个机架中配置 72 个 GPU 和 18 个单 GB200 计算节点，使用铜缆盒密集封装和互连 GPU。

铜连接技术的显著优势主要在于其高效散热性能、成本效益以及低能耗特点，单台服务器采用铜互连方案后的价值量也会更为突出。单台 GB200 NVL72 架构中利用 5000 根 NVLink 铜缆进行交换机和 GPU 之间的连接，单台服务器中铜缆总长度接近 2 英里。

2024-2025 年，GB200 NVL72 的出货量预计分别达到 3,000 台和 50,000 台，铜互连解决方案的市场空间将逐年攀升。



图表30: 一个 GB200 计算托盘包括 2 个 CPU 和 4 个 GPU



来源: 英伟达官网, 国金证券研究所

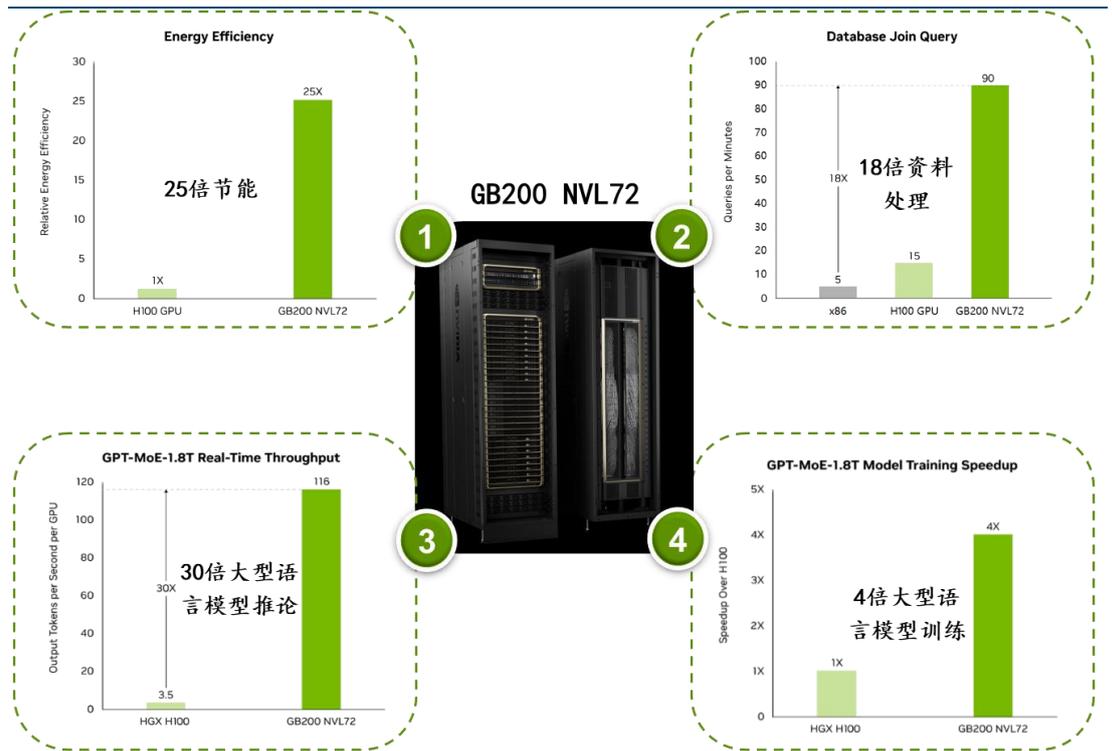
图表31: GB200 NVL72 采用铜互连技术



来源: 英伟达官网, 国金证券研究所

GB200 NVL72 大幅强化新一代人工智能加速运算。英伟达数据显示, GB200 NVL72 相对于 H100 实现 25 倍能效提升, 相对于 CPU 实现 18 倍数据处理, 相对于 H100 Tensor Core GPU 实现 30 倍大型语言模型推论, 相对于 H100 实现 4 倍大型语言模型训练, 大幅提升新一代人工智能及加速运算能力。

图表32: GB200 NVL72 大幅强化新一代人工智能和加速运算



来源: 英伟达官网, 国金证券研究所

2.3 预计 2026 年数据中心用铜量 46-112 万吨

随着生成式 AI 的兴起, 数据中心耗电量快速上涨。IEA 预测, 中性情况下预计到 2026 年, 全球数据中心耗电量将达到约 800TWh, 按照 70% 的利用率计算, 负荷约为 132GW。CDA 数据显示, 数据中心用电负荷铜单耗若按较低的 27kt/GW 计算, 2026 年当年新增数据中心耗铜量将达到 46 万吨; 施耐德电气数据显示, 数据中心用电负荷铜单耗若以较高情况的 66kt/GW 计算, 当年新增数据中心耗铜量将达到 112 万吨。上述 27-65kt/GW 的用铜单耗并不包括外部建筑及配套配电设施, 若加上这部分, 数据中心带来的用铜需求将更大。由于施耐德电气测算的 66kt/GW 距今时间较长, 或与数据中心实际用铜量存在差异。



图表33: 预计 2026 年全球数据中心用铜量为 46-112 万吨

	2022	2023	2024E	2025E	2026E
全球数据中心耗电量 (TWh)	460	528	607	697	800
利用率			70%		
全球数据中心负荷 (GW)	76	87	100	115	132
新增负荷 (GW)		11	13	15	17
用铜单耗 (较高情况, t/GW)			65771		
用铜单耗 (较低情况, t/GW)			27000		
全球数据中心用铜量 (较高情况, 万吨)		74	85	98	112
全球数据中心用铜量 (较低情况, 万吨)		30	35	40	46

来源: IEA, IDCparadise, 施耐德电气, 铜业发展协会 CDA, 国金证券研究所

GB200 NVL72 的用铜部分主要包括铜连接线缆和 PCB 部分, 我们分别测算这两部分的用铜需求。

(1) 线缆: GB200 NVL72 单台服务器铜缆数量约 5000 条, 单条铜缆长度约为 0.65m, 铜缆直径约为 7mm, 按密度 8.96g/cm³ 计算, 每米铜缆质量约为 344g, 单台 GB200 NVL72 服务器铜缆用量约为 1.12 吨。

图表34: 单台 GB200 NVL72 服务器铜缆用铜量约为 1.12 吨

项目	测算
单台 GB200 NVL72 服务器铜缆数量 (条)	5000
单根铜缆长度 (米)	0.65
铜缆直径 (毫米)	7
铜线密度 (g/cm ³)	8.96
每米用铜量 (g/米)	344
单台 GB200 NVL72 服务器铜缆用铜量 (吨)	1.12

来源: SMM, Mechttool, 国金证券研究所

(2) PCB: 生产 PCB 原料主要为覆铜板 (原辅材料主要为粘结片和铜箔), 此外需要采购少量铜箔, 因此 PCB 为 GB200 NVL72 另一用铜需求来源。

根据生益电子招股说明书及生益科技可转债募集说明书数据, 测算得从覆铜板阶段到 PCB, 生产 PCB 需要铜箔量约为 38.25 吨/万平方米。

图表35: 测算得生产 PCB 铜箔用量约为 38.25 吨/万平方米

	2017 年	2018 年	2019 年
PCB 产量 (万平方米)	64.56	70.91	75.68
覆铜板采购量 (万平方米)	357.83	388.19	533.33
生产覆铜板铜箔用量 (吨/万平方米)		5.29	
覆铜板铜箔用量 (吨)	1,894.38	2,055.13	2,823.49
铜箔采购量 (吨)	433.68	387.64	523.86
铜箔总用量 (吨)	2,328.07	2,442.77	3,347.36
生产 PCB 铜箔用量 (吨/万平方米)		38.25	

来源: 生益电子招股说明书, 生益科技可转债募集说明书, 国金证券研究所

在前文 2.2 节中, 我们知道 GB200 计算托盘包含 2 个 Grace CPU 和 4 个 Blackwell GPU, GB200 NVL72 在一个机架中配置了 72 个 GPU 和 36 个 CPU。参考国金电子组 2023 年 4 月的报告《AI 服务器中到底需要多少 PCB》, DGX A100 中 8 个 GPU 对应 PCB 单机价值量为 12250 元/台, 平均每个 GPU 的 PCB 价值量为 1531.25 元; 2 个 CPU 对应 PCB 单机价值量为 2845 元/台, 平均每个 CPU 对应 PCB 价值量为 1422.5 元。以 DGX A100 对应 PCB 价值量估计 GB200 NVL72 单机 PCB 价值量约为 16.15 万元。华鑫铜箔数据显示, 全球电子电路铜箔产量 (万吨)/全球 PCB 行业产值 (亿美元) 数值基本维持在 0.064, 以此估算 GB200 NVL72 单机用铜箔量约为 147kg。



图表36: 测算 GB200 NVL72 单机 PCB 用铜量约为 147kg

项目	测算
GB200 NVL72 中 GPU 数量 (个)	72
单个 GPU 对应 PCB 价值量 (元)	1531.25
GB200 NVL72 中 CPU 数量 (个)	36
单个 CPU 对应 PCB 价值量 (元)	1422.50
GB200 NVL72 单机 PCB 价值量 (元)	161,460
GB200 NVL72 单机 PCB 用铜量 (kg)	147

来源: 生益电子招股说明书, 生益科技可转债募集说明书, iFinD, 华鑫铜箔, 国金证券研究所

注: 测算过程中美元兑人民币汇率假设维持 2023 年均值 7.0467

根据上述测算, GB200 NVL72 单机铜缆用铜量约为 1.12 吨, PCB 用铜量约为 147kg, 此外还有连接器用铜约 5kg, 机柜用铜约 90kg, GB200 NVL72 单机用铜总量约为 1.36 吨。预计 2024-2026 年 GB200 NVL72 出货量分别为 3000/50000/80000 台, 则对应用铜量分别为 0.41/6.79/10.87 万吨。

图表37: GB200 NVL72 单机用铜总量约为 1.36 吨

GB200 NVL72	单位用铜量 (吨)	2024E		2025E		2026E	
		出货量 (台)	用铜量 (万吨)	出货量 (台)	用铜量 (万吨)	出货量 (台)	用铜量 (万吨)
铜缆	1.12		0.34		5.58		8.94
PCB	0.15		0.04		0.73		1.17
连接器	0.005	3000	0.00	50000	0.03	80000	0.04
机柜	0.09		0.03		0.45		0.72
合计	1.36		0.41		6.79		10.87

来源: 生益电子招股说明书, 生益科技可转债募集说明书, iFinD, 华鑫铜箔, SMM, 国金证券研究所

Prismark 数据显示, 2023 年中国和全球 PCB 产值分别为 377.94/695.17 亿美元, Prismark 预计到 2026 年, 中国和全球 PCB 产值将分别达到 428.63/816.95 亿美元, 据此我们测算 2026 年中国和全球 PCB 用铜箔量分别为 35.84/68.30 万吨。

图表38: 测算 2026 年全球 PCB 用铜箔量约为 68.30 万吨

	2023 年	2024E	2025E	2026E
中国 PCB 产值 (亿美元)	377.94	393.41	411.24	428.63
全球 PCB 产值 (亿美元)	695.17	729.71	773.58	816.95
PCB 价格 (元/平方米)			3,224	
单位 PCB 铜箔用量 (吨/万平方米)			38.25	
中国 PCB 用铜量 (万吨)	31.60	32.89	34.38	35.84
全球 PCB 用铜量 (万吨)	58.12	61.01	64.67	68.30

来源: 生益电子招股说明书, 生益科技可转债募集说明书, 生益电子 2020-2023 年年报, Prismark, iFinD, 国金证券研究所

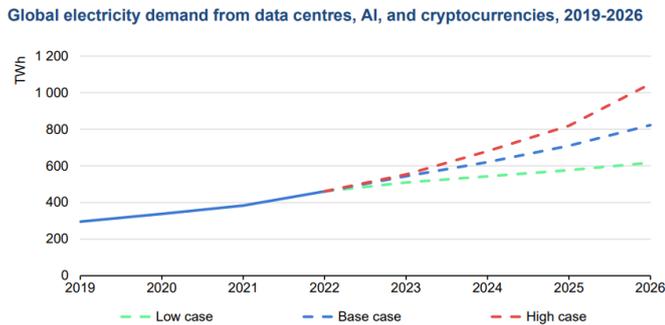
注: 测算过程中美元兑人民币汇率假设维持 2023 年均值 7.0467。

2.4 低能耗诉求给铜需求带来不确定性

随着 AI 技术的快速发展, 数据中心用电需求也在加速增长。IEA 数据显示, 2023 年英伟达出货量达到 10 万台, 平均每年耗电 7.3TWh; 到 2026 年, 人工智能产业耗电量将呈指数级增长, 预计至少是 2023 年的 10 倍, 而全球数据中心的耗电量预计由 2022 年的 460TWh 扩大至 620-1050TWh。

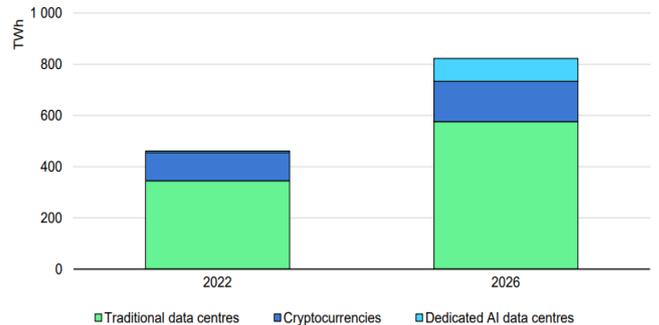


图表39：2019-2026E 全球数据中心耗电量持续上涨



图表40：IEA 预计 2026 年 AI 耗电量是 2023 年的 10 倍

Estimated electricity demand from traditional data centres, dedicated AI data centres and cryptocurrencies, 2022 and 2026, base case



来源：IEA，国金证券研究所

来源：IEA，国金证券研究所

低功耗诉求或将给铜需求增长带来不确定性。由于 AI 算力的大量能源消耗，在当前“双碳”背景下，未来降低处理器运行中的能耗将成为集成电路行业主攻方向之一，这已经在实际应用中取得突破：2022 年市值排名第二的虚拟货币以太坊通过改变其挖矿机制，降低了其 99% 的电力需求。铜在数据中心中用于配电设备占比达到 75%，若未来技术进步带来 AI 对于电力等能源消耗降低，或将给铜需求增长带来不确定性。

三、传输端：5G 基站爆发式增长，衍生新增用铜需求

3.1 5G 建设衍生新增用铜需求

AI 发展加速 5G 建设需求。AI 数据中心产生的大量数据对于基站传输提出更高要求，5G 具备“高速率、大容量、高可靠性、低延时与低功耗”特性，能够更好满足 AI 大量数据传输需求。

相较于 4G 基站，5G 基站对铜的需求量更大。铜加工材在 5G 基站中的应用场景主要包括射频电缆及泄漏电缆、PCB、设备设施（集成电路、引线框架及真空电子器件）。

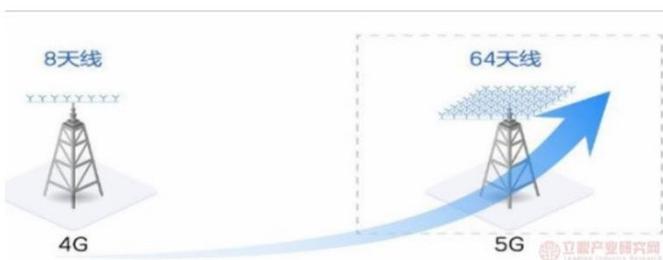
射频连接器需求呈几何增长。从基站的连接器用量上看，由于 5G 的传输速度相比 4G 高 100 倍左右，其对连接系统的传输速度和通道功能要求大幅增加。4G 单一基站基本是 4-8 通道传输，而 5G 基站基本为 32-64 通道传输，不仅对连接器的需求数量呈几何级的增加，对性能要求也更为严格。当前 5G 通信基站每座宏基站的主流架构需要射频盲插连接器 192 套（采用介质滤波器的结构）或 384 套（采用金属滤波器的结构），相比于目前主流的 64 套射频连接器成倍增长。

5G 基站建设带动高频高速 PCB 发展。为实现更高网络容量以应对增强移动宽带、大规模物联网和低时延高可靠通信等应用场景需求，5G 使用了大规模天线阵列（MassiveMIMO）和超密集组网等技术。未来随着天线及射频模块需求增加、基站部署密度增大，将带动高频高速 PCB 发展，PCB 中覆铜板 CCL 为核心基料，将成为 5G 用铜主要场景。

图表41：5G 基站对射频连接器需求呈几何增长

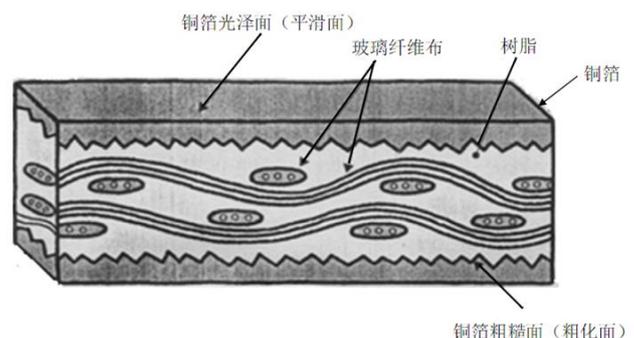
图表42：覆铜板成为 5G 用铜主要场景

从8通道到64通道，5G通信基站对连接器需求呈几何式增长



来源：立鼎产业研究网，国金证券研究所

玻璃纤维布基覆铜板剖面图



来源：金安国纪招股说明书，国金证券研究所

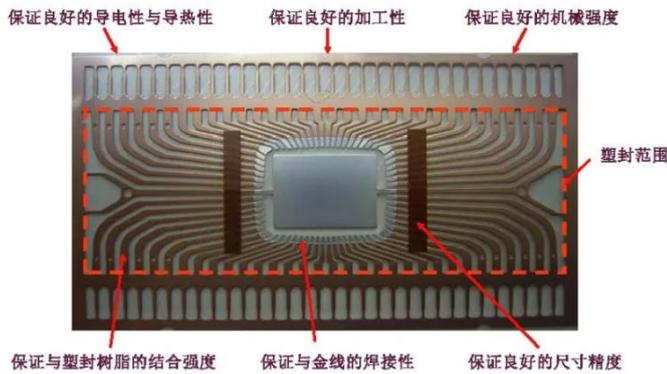


5G 建设推动集成电路产业及引线框架用高端铜合金发展。集成电路作为信息技术产业的核心，5G 发展会加大各类芯片的应用，包括数量上的增加及应用范围的扩大，芯片高速发展会带动集成电路引线框架用铜合金需求。引线框架铜合金同时作为芯片机械支撑的载体和导电、导热介质，一方面连接芯片/器件电路形成电信号通路，另一方面与封装外壳一同向外散发热量而形成散热通路。

引线框架用铜均为高性能铜合金材料。引线框架用铜合金按照铜加工产品形态划分，主要应用铜合金带材。根据电子封装的要求，引线框架铜基材料在固溶强化、形变强化和时效析出强化的多重作用下，实现材料的高强度，并最大限度地减少电导率的损失，以达到引线框架所需的力学性能和导电性的良好匹配。当前引线框架铜合金主要有 Cu-Fe-P 系、Cu-Ni-Si 系和 Cu-Cr-Zr 系合金等，并以 Cu-Fe-P 系合金为主。

图表43: 引线框架用于芯片载体和导电、导热介质

图表44: 引线框架铜合金以 Cu-Fe-P 系为主



合金牌号	合金化学成分% (质量分数)	抗拉强度/ MPa	伸长率/ %	电导率/ %IACS	热膨胀系数(25~300 °C)/ ($\times 10^{-6} \cdot \text{C}^{-1}$)	软化温度/ ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$)	热导率/ ($\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)	维氏硬度
C19210	Cu-0.10Fe-0.03P	320~420	$\geq 5 \sim 10$	≥ 85	17.7	470/3	364	100~135
C19400	Cu-2.3Fe-0.1Zn-0.03P	410~550	$\geq 4 \sim 8$	≥ 60	17.4	450/2	262	110~170
C19500	Cu-1.5Fe-0.8Co-0.05P	360~670	$\geq 3 \sim 13$	≥ 50	16.9	475/2	197	/
C19700	Cu-0.6Fe-0.2Zn-0.04P	380~500	$\geq 2 \sim 10$	≥ 80	16.7	470/2	173	/
C64700	Cu-2.0Ni-0.6Si-0.3Zn	490~588	$\geq 8 \sim 15$	≥ 40	17.2	450/2	220	100~180
C70250	Cu-3.2Ni-0.7Si-0.1Mg	608~800	$\geq 4 \sim 6$	≥ 40	17.6	450/2	190	180~250
C15100	Cu-0.1Zr	290~490	$\geq 3 \sim 21$	≥ 95	17.6	/	360	80~150
OMCL-1	Cu-0.3Cr-0.1Zr-0.05Mg	470~570	≥ 8	≥ 82	/	/	/	135~180
EFTEC-64	Cu-0.3Cr-0.25Sn-0.2Zn	490~580	$\geq 5 \sim 8$	≥ 75	17.0	/	/	125~195

来源：半导体之芯，国金证券研究所

来源：张文芹等《蚀刻型高密度引线框架铜合金带材的研制进展》，国金证券研究所

3.2 2026 年全球 5G 基站 PCB 用铜预计 5.60 万吨

AIOT 数据显示，单台 5G 基站中 PCB 价值量约为 15104 元，基于生产 PCB 耗铜量及 PCB 价格，我们根据 5G 基站 PCB 价值量测算单站 PCB 用铜量约为 18kg。

图表45: 测算得 5G 基站单站 PCB 用铜量约为 18kg

项目	测算
5G 基站 PCB 价值量 (元/站)	15104
PCB 价格 (元/平方米)	3,224
5G 基站中 PCB 面积 (平方米)	4.69
生产 PCB 用铜量 (吨/万平方米)	38
5G 基站 PCB 用铜量 (kg/站)	18

来源：生益电子招股说明书，生益科技可转债募集说明书，生益电子 2020-2023 年年报，AIOT 大数据，国金证券研究所

根据《中国 5G 经济报告 2020》，5G 将全面构筑经济社会数字化转型的关键基础设施，从线下到线上，从生产到消费，从平台到生态，将我国数字经济发展提升到一个新的高度。《报告》数据显示 2030 年 5G 将带动直接经济增值 2.9 万亿元，间接经济增值 3.6 万亿元。

5G 基站的建设也将带动 PCB 对于铜的需求，我们预计 2024-2026 年底，我国 5G 基站数量将分别达到 465/573/777 万站，假设中国 5G 基站数量占全球比重维持 65%，则全球 5G 基站分别为 713/877/1190 万站，当年全球新建 5G 基站将分别带动 PCB 用铜需求 3.50/2.95/5.60 万吨。


图表46: 测算 2026 年全球新建 5G 基站 PCB 用铜量 5.60 万吨

	2023 年	2024E	2025E	2026E
中国 5G 基站数量 (万站)	338	465	573	777
中国新建 5G 基站数量 (万站)	107	128	107	204
增速	46%	38%	23%	36%
全球 5G 基站数量 (万站)	517	713	877	1,190
全球新建 5G 基站数量 (万站)	153	196	164	313
中国占比	65%			
5G 基站 PCB 用铜量 (kg/站)	18	18	18	18
中国 5G 基站 PCB 用铜量 (万吨)	1.91	2.29	1.92	3.66
全球 5G 基站 PCB 用铜量 (万吨)	2.74	3.50	2.95	5.60

来源: 生益电子招股说明书, 生益科技可转债募集说明书, 生益电子 2020-2023 年年报, AIOT 大数据, iFinD, 工信部, 观研天下, 国金证券研究所

四、投资建议

全球铜矿供给增长受限, 头部矿企供应扰动加剧, 铜供需维持紧平衡状态。生成式 AI 带来的算力增长从供给端 (数据中心) 和传输端 (5G 基站) 增加长期用铜需求。我们预计在 AI 相关应用领域的拉动下, 高端铜合金材料如高端铜板带、PCB 用电子电路铜箔的自主研发及进口替代需求不断提升, 预计 2024-2026 年全球数据中心+5G 基站 PCB+GB200 NVL72 用铜量较高情况下将分别达到 89/108/129 万吨, 较低情况下将分别达到 39/50/63 万吨, AI 浪潮将带来铜下游消费长期增长。建议关注紫金矿业、洛阳钼业、铜陵有色、西部矿业、中国有色矿业、金川国际、五矿资源、金诚信、河钢资源等标的。

图表47: 预计 2026 年 5G 基站 PCB+数据中心用铜量达到 63-129 万吨

单位: 万吨	2023 年	2024E	2025E	2026E
全球数据中心用铜量 (较高情况)	74	85	98	112
全球数据中心用铜量 (较低情况)	30	35	40	46
中国 PCB 用铜量	31.60	32.89	34.38	35.84
全球 PCB 用铜量	58.12	61.01	64.67	68.30
其中: 中国 5G 基站 PCB 用铜量	1.91	2.29	1.92	3.66
全球 5G 基站 PCB 用铜量	2.74	3.50	2.95	5.60
GB200 NVL72 用铜量	-	0.41	6.79	10.87
数据中心+5G 基站 PCB+GB200 NVL72 用铜量合计 (较高情况)	76.96	89.15	107.62	128.88
数据中心+5G 基站 PCB+GB200 NVL72 用铜量合计 (较低情况)	33.21	38.90	49.92	62.62

来源: IEA, IDCparadise, 施耐德电气, 铜业发展协会 CDA, 生益电子招股说明书, 生益科技可转债募集说明书, 生益电子 2020-2023 年年报, Prismark, iFinD, 华鑫铜箔, SMM, AIOT 大数据, 工信部, 观研天下, 国金证券研究所

五、风险提示

AI 数据中心及 5G 基础设施建设进度不及预期。AI 数据中心及 5G 基础设施建设将带动对于铜板带、铜箔、铜线等铜加工材的需求, 若建设不及预期, 铜加工材下游需求或存在不确定性。

新技术突破降低用铜需求。AI 算力对于电力需求增长, 在当前“双碳”背景下, 低能耗诉求或将促进低功耗技术突破, 导致对铜材需求增速不及预期。

测算用铜需求与实际需求存在差异。由于 AI 数据中心用铜环节较多, 部分测算过程引用数据时效性较弱, 测算铜需求与实际情况存在差异。



行业投资评级的说明：

- 买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
- 增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；
- 中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；
- 减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。



特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券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任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，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国金证券其它业务部门、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。

本报告仅为参考之用，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。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。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、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。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级（含C3级）的投资者使用；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。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话：021-80234211	电话：010-85950438	电话：0755-86695353
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn	邮箱：researchbj@gjzq.com.cn	邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：201204	邮编：100005	邮编：518000
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号 紫竹国际大厦 5 楼	地址：北京市东城区建国内大街 26 号 新闻大厦 8 层南侧	地址：深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心 18 楼 1806



【小程序】
国金证券研究服务



【公众号】
国金证券研究