

新基建加速，铜消费是否受益？

光大期货研究所

有色研究团队

副所长：徐迈里

研究总监：展大鹏

有色分析师：刘轶男

撰稿人：刘轶男

期市有风险

入市需谨慎

内容概要：

- 市场将 5G 基建及应用、特高压、工业互联网、城际高速铁路和城际轨道交通、新能源汽车及充电桩、人工智能、云计算大数据中心等 7 大领域归类为“新基建”。其中，新能源汽车及充电桩、5G 基站建设、特高压直接增加耗铜量，但合计仅约占国内全年用铜的 1%左右，影响不大。而城际高速铁路和城际轨道交通直接利好电网投资而影响铜需求；工业互联网、人工智能、云计算大数据中心利好电子消费，进而促进 CCL 需求，间接利好铜的消费。
- 新能源汽车以及充电桩方面，计算使用的单位耗铜量根据公开资料数据为基础，大致如下：每辆纯电动汽车耗铜 83kg、插电混动汽车耗铜 60kg、公共式直流桩单个耗铜 70kg、交流桩单个耗铜 4kg、私人家用充电桩单个耗铜 5kg。经计算，预估今年新能源汽车将增加 8.9 万吨铜需求，新建充电桩对铜的消耗量并不大，仅 8252 吨，两项合计 9.72 万吨，占中国全年铜消费的 1%都不到，影响甚微。
- 5G 基站方面，三大运营商合计采招标 55 万站，计算得到：5G 宏基站中 PCB 产值大约在 66.8—80.1 亿元，铜箔产值占比 18%在 12.2—14.6 亿元左右。铜箔的加工费大致在 30000—45000 元/吨，本文取中值 4 万元/吨，铜箔损耗在 10%左右。以 2019 年上期所铜活跃合约均价 47665 元/吨为基础，最终得到今年 5G 宏基站耗铜量在 1.5—1.8 万吨左右，占国内全年铜消费量微乎。
- 特高压方面，截止 5 月，国家电网在建特高压项目 6 条，共计 5678.4km；核准待建和待核项目 5 交 5 直，共计 11219km；两部分合计 16897.4km。粗略估计将建成 70 个变电站，测算铜消费约在 2.1—4.2 万吨。但是，因为特高压工程完成时间较久，投产至完工时间基本需要 2—3 年，所以对国内今年铜的需求影响极小。
- 总的来说，“新基建”对铜消费的直接拉动作用有限，但是在后续外延扩展消费上，或有更多的间接拉动。

一、“新基建”概述

2018 年 12 月中央经济工作会议指出：“加快 5G 商用步伐，加强人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施建设。” 2019 年年初的两会强调要加强以 5G、人工智能、物联网等为代表的新型基础设施建设，2019 年 7 月中央政治局会议再次强调积极推进信息网络等新型基础设施建设。2020 年开年的首场国常会再提新基建。年初以来，中国经济遭遇新冠病毒疫情的干扰，疫情打断了中国经济 2019 年底的弱企稳，需求和生产骤降，投资、消费出口均受明显冲击。基建投资作为逆周期调节政策的主要抓手之一，在当前形势下愈加必要和紧迫。

在本月召开的政府工作报告上，李克强总理指出要“加强新型基础设施建设，发展新一代信息网络，拓展 5G 应用，建设充电桩，推广新能源汽车，激发新消费需求、助力产业升级”，这是继国家提出新基建规划之后，对于新基建的又一次强力支持。

市场将 5G 基建及应用、特高压、工业互联网、城际高速铁路和城际轨道交通、新能源汽车及充电桩、人工智能、云计算大数据中心等 7 大领域归类为“新基建”。其中，新能源汽车及充电桩、5G 基站建设、特高压直接增加耗铜量，但合计仅约占国内全年用铜的 1%左右，影响不大。而城际高速铁路和城际轨道交通直接利好电网投资而影响铜需求；工业互联网、人工智能、云计算大数据中心利好电子消费，进而促进 CCL 需求，间接利好铜的消费。

图表 1：“新基建”测算直接耗铜量

项目	是否直接增加耗铜量	测算铜消费量（万吨）
新能源汽车&充电桩	√	9.72
5G 基站建设	√	1.58~1.90
特高压	√	2.1~4.2
城际铁路 城际轨交	×	利好电网投资 间接影响铜的需求
大数据中心	×	利好电子领域消费 促进 CCL 需求量增加 间接影响铜需求
人工智能	×	
工业互联网	×	

数据来源：光大期货研究所

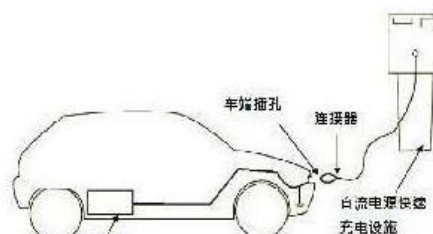
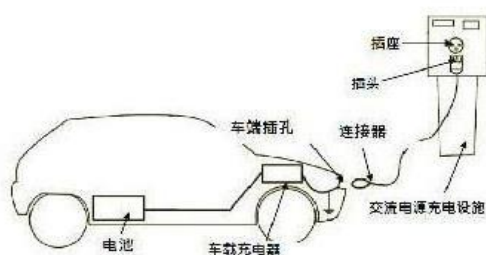
二、 新能源汽车及配套充电桩

2.1. 充电桩简介

充电桩的功能类似于加油站里面的加油机，可以固定在地面或墙壁，安装于公共停车场、居民小区停车场或充电站内，可以根据不同的电压等级为各种型号的电动汽车充电。充电桩的输入端与交流电网直接连接，输出端都装有充电插头用于为电动汽车充电。新能源汽车使用的充电桩从使用范围上分为公用充电桩和私人充电桩；从充电形式上分为交流式充电桩（慢充）、直流式充电桩（快充）以及交直流一体式充电桩。

图表 2：交流充电桩工作图示

图表 3：直流充电桩工作图示



数据来源：公开资料整理 光大期货研究所

交流式充电桩本身并不具备充电功能，只能单纯地提供电力输出，还需要连接电动汽车自身的车载充电机，才能为电动汽车电池充电。而由于电动汽车的车载充电机功率一般都比较小，所以交流充电桩无法实现快速充电。相反，直流式充电桩则能够直接接入电网，为电动汽车电池提供直流电源。由于直流充电桩输出的电压和电流可调范围大，所以可以实现电动汽车快速充电。因为直流式充电桩这两大优势，安装直流式充电桩成为了未来的一个发展趋势。

充电桩主要由电源模块、接触器、断路器、防雷单元、充电站综合运营管理系统、大功率充电系统、矩阵式柔性充电堆、改性通用塑料、交直流测模块、监控硬件主控板、电动汽车直流充电控制器等模块组成。电动汽车充电装置由充电电缆连接至充电基础设施，配备一定数量的信号线、控制线、电源辅助线等来确保整个充电过程。

整个充电桩的主要用铜部件包括电线电缆、充电机模块、接插件以及各种开关。粗略估计，直流桩按单 180kW/250A，枪缆规格为 $2 \times 80+25+2 \times 4+2P(2 \times 0.75)+P(8 \times 0.75)$ ，长 5 米；输入电缆采用 $3 \times 95+1 \times 50$ ，

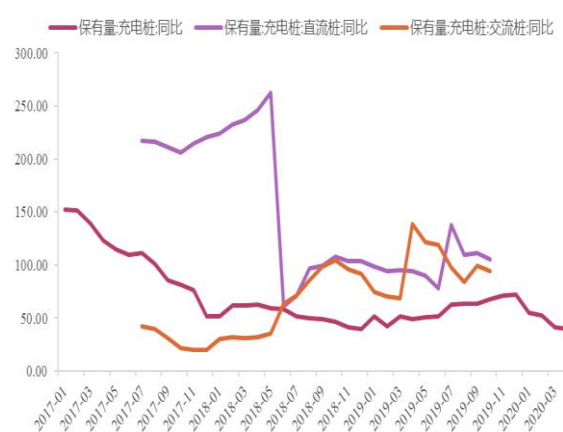
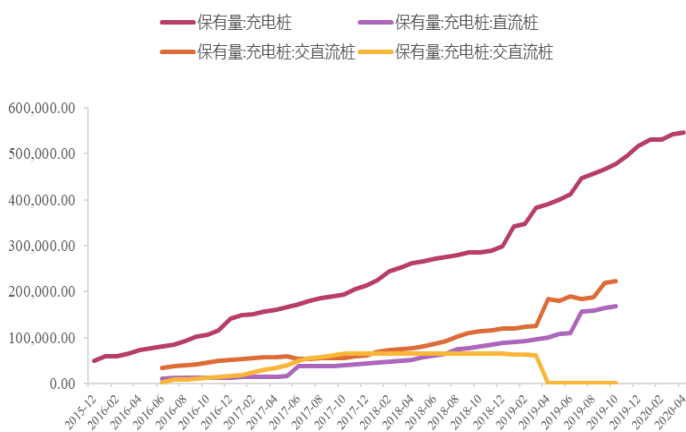
长 20 米；合计用铜量大概为 70kg/套。交流桩按常规单相 10kW/32A，枪缆规格为 3 × 6.0 + 2 × 0.75，长 5 米；输入电缆采用 3x6，长 20 米；合计用铜量大概为 4kg/套。家用充电桩大约在 5kg/台。

2.2. 国内充电桩保有量

根据中国电动汽车充电基础设施促进联盟数据显示，截至 2020 年 4 月，联盟内成员单位总计上报公共类充电桩 54.7 万台。其中，交流充电桩 32 万台、直流充电桩 22.6 万台、交直流一体充电桩 488 台，私人类充电桩 74 万台。单月来看，公共类充电桩保有量同比增长 40%，交流充电桩同比增长 39.7%，直流充电桩同比增长 34.8%，交直流充电桩同比有所减少。

图表 4：国内充电桩保有量（单位：台）

图表 5：国内充电桩保有量同比增速（单位：%）



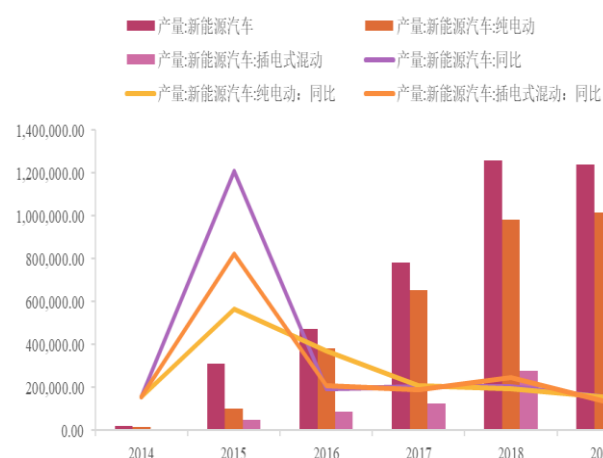
数据来源：Wind 光大期货研究所

2.3. 新能源汽车

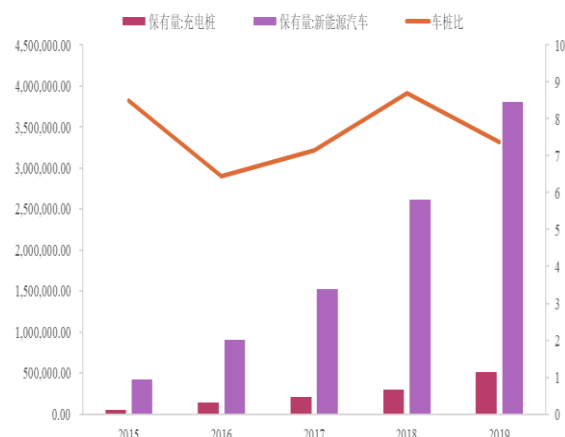
据乘联会数据显示，4 月新能源乘用车销量 6.4 万辆，同比去年下降 30.0%，环比增 14.8%。其中插电式混动 2.15 万辆，同比下降 14%；纯电动 4.23 万辆，同比下降 36%。整体来看，疫情过后我国的新能源汽车销量依然保持增长态势，但 4 月增速开始放缓。2020 年 1-4 月，新能源汽车累计实现的产销量均为 20.5 万辆，同比下降分别为 44.8%和 43.1%，相较于 2019 年的全年数据仍维持负增长态势，降幅较之前已显著收窄。

4 月，财政部、工业和信息化部、科技部、发展改革委联合发布《关于完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》，进一步明确了未来两年新能源汽车推广应用财政补贴政策的时间与覆盖范围，将原计划于 2020 年底到期的新能源汽车购置补贴政策延长 2 年。同时，补贴退坡力度和节奏也有所平缓，原则上 2020-2022 年补贴标准分别在上一年基础上退坡 10%、20%、30%。

图表 6：新能源汽车产量（单位：辆）



图表 7：新能源汽车与充电桩比例（单位：辆；台）



数据来源：Wind 光大期货研究所

截止去年底，我国新能源汽车的销量仍为纯电动乘用车占比较大，2019 年约为 69.3%；而插电式混合动力乘用车和纯电动商用车占比分别为 18.8%和 11.4%；插电式混合动力商用车销量占比仅为 0.5%。

加上私人充电桩数量，截止 2019 年底，我国新能源车与充电桩的比例大约为 3.4：1。但是，2015 年印发的《电动汽车充电基础设施发展指南（2015-2020 年）》提出 2020 年目标比例为 1:1。所以，我们认为国内充电桩市场仍有较大发展空间。

2.4. 新能源汽车&充电桩耗铜量测算

根据新闻报道，国家电网今年计划安排充电桩建设投资 27 亿元，将新增充电桩 7.8 万个。其中，居住区充电桩 5.3 万个，公共充电桩 1.8 万个，专用充电桩 0.7 万个，岸电设施 150 个。南方电网计划未来四年内，以投资或并购方式，投资 251 亿元投建充电设施，建成大规模集中充电站 150 座、充电桩 38 万个。国务院联防联控发布会上，国家发改委产业发展司副司长蔡荣华表示，预计今年新能源汽车充电设施完成投资约 100 亿元，新增公共桩 20 万个，新增私人桩超过 40 万个。

新能源汽车产量方面，当前补贴新政落地、补贴减少节奏放缓，行业开始缓慢回暖。随着全球汽车电动化趋势蔓延，后期新能源汽车产销有望复苏。但是，新冠疫情的影响也不可忽略，在潜在的供应链短缺和消费者信心下降的打击之下，我们认为今年新能源汽车产量将下滑 4%左右至 120 万辆。

图表 8：2020 年计划投资新建充电桩

	充电桩新建 (万个)		投资额 (亿元)	充电站 (个)
	公共	私人		
国家电网 (2020)	7.8	——	27	150
南方电网 (4 年)	38	——	251	150
发改委预期合计 (2020)	20	40	100	——

数据来源：新闻整理 光大期货研究所

本文的单位耗铜量根据公开资料数据为基础，大致如下：每辆纯电动汽车耗铜 83kg、插电混动汽车耗铜 60kg、公共式直流桩单个耗铜 70kg、交流桩单个耗铜 4kg、私人家用充电桩单个耗铜 5kg。

不同类型新能源汽车市场份额将顺延 2019 年全年各类型细分，公共充电桩的直流式和交流式个数也将顺延使用 2019 年全年份额，乘以今年预估增量计算分项目下的增加个数。

图表 9：2020 年新能源汽车&充电桩预估耗铜量

	新能源汽车 (辆)		公共充电桩 (个)		私人充电桩 (个)
	纯电动	插电式混合动力	直流式	交流式	——
2019 年市场份额	80.70%	11.90%	41%	59%	——
单位耗铜量 (吨)	0.083	0.06	0.07	0.004	0.005
2020 年预期增量	968400	142800	82633	117002	400000
铜消费 (吨)	80377	8568	5784	468	2000
合计 (吨)	97197				

数据来源：光大期货研究所

经计算，预估今年新能源汽车将增加 8.9 万吨铜需求，新建充电桩对铜的消耗量并不大，仅 8252 吨，两项合计 9.72 万吨，占中国全年铜消费的 1%都不到，影响甚微。

三、 5G 基站

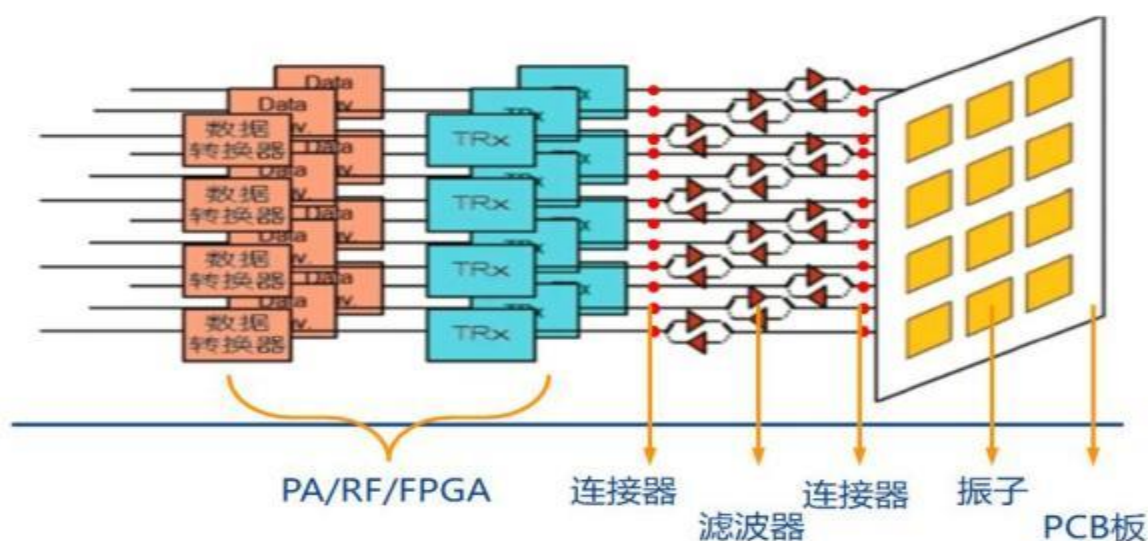
3.1. 5G 基站

5G 基站是专门提供 5G 网络服务的公用移动通信基站，按照设备物理形态和功能，可以分为宏基站设备和微站设备两大类。宏基站主要用于室外广覆盖场景，一般设备容量大，发射功率高；微站设备主要用于室内场景、室外覆盖盲区或室外热点等区域，设备容量较小，发射功率相对较低。

在 4G 时代，一个标准的宏基站主要由基带处理单元 BBU (Base Band Unit)、射频处理单元 RRU (Remote Radio Unit) 和天线三个部分组成。5G 时代为了满足增强移动宽带 (eMBB)、大规模物联网 (mMTC) 和低时延高可靠物联网 (uRLLC) 三大要求，并提高资源利用率，将基站结构做了一定的改变，其中最重要的是 Massive MIMO (大规模天线) 技术的运用。

因为 Massive MIMO 的应用，所以需要将天线系统由 4G 的无源天线转变成了 5G 的有源天线，该技术要求将射频单元 RRU 和天线集成一体形成 AAU，而支撑该变化的重要载体是 PCB。并且因为①AAU 射频板需要在更小的尺寸内集成更多的组件，为满足隔离的需求，需要采用多层 PCB；②5G 工作频段更高，发射功率更大，对 PCB 基板性能要求更高，或将改用为高频材料混压板或者纯高频板材；③超密集组网技术的运用，需要在室内和室外热点区域密集部署发射功率小、覆盖范围小的小基站。5G 基站覆盖面，覆盖密度有望增长至少达到 4G 的 1.5 倍，进而增加 PCB 的使用量。

图表 10：5G 有源天线结构图示

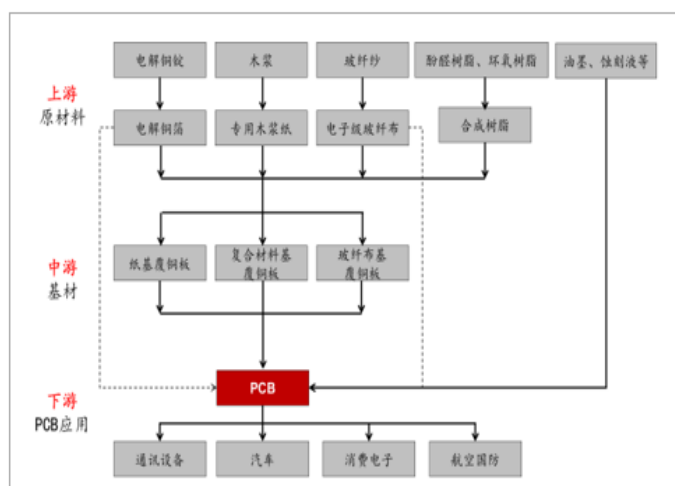


数据来源：公开资料整理 光大期货研究所

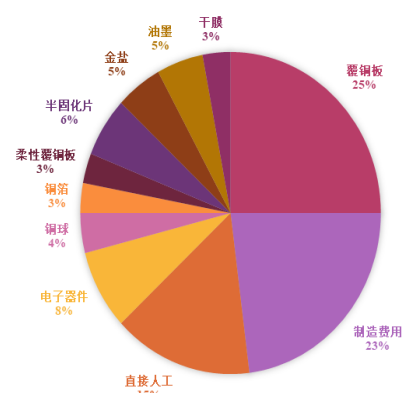
3.2. PCB & CCL

印制电路板（Printed Circuit Board），简称PCB，是重要的电子部件，是电子元器件的支撑体，是电子元器件电气连接的载体。由于它是采用电子印刷术制作的，故被称为“印刷”电路板。PCB的上游原材料主要包括覆铜板、铜箔、铜球、半固化片、金盐、油墨、干膜及其他化工材料。PCB制造具有加工业的属性，主要附加值来自于其核心工艺和质量控制能力。

图表 11：PCB 上、中、下游图示



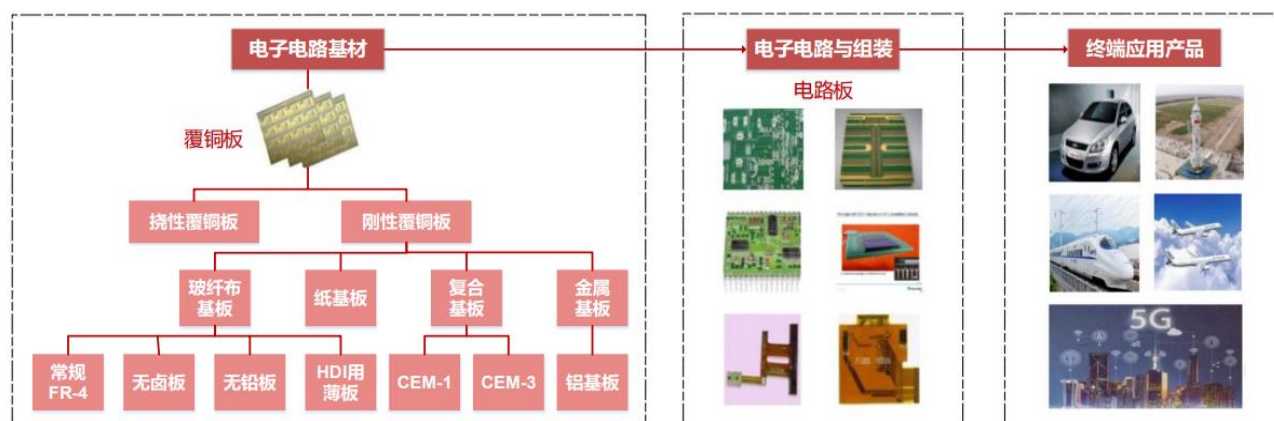
图表 12：PCB 成本结构



数据来源：公开资料整理 光大期货研究所

一般来说，PCB 制造费用占总成本的 23%左右、直接人工在 15%左右，而原材料成本占总营业成本 60%以上。原材料成本中，覆铜板占比最高，占比约在 25%，与铜有关的原料还有铜箔 3%、铜球 4%、柔性覆铜板 3%。

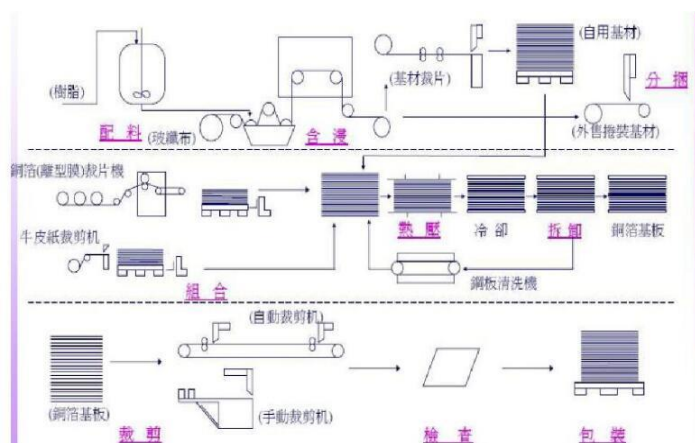
图表 13：覆铜板上、中、下游图示



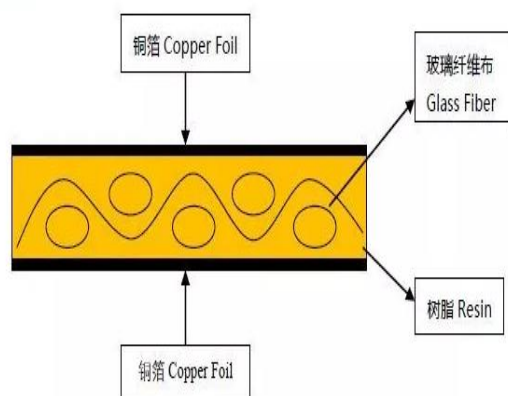
数据来源：公开资料整理 光大期货研究所

覆铜板（Copper Clad Laminate），全称覆铜板层压板，简称 CCL。CCL 作为印制电路板制造中的基板材料，对印制电路板主要起互连导通、绝缘和支撑的作用，对电路中信号的传输速度、能量损失和特性阻抗等有很大的影响。所以，印制电路板的性能、品质、制造中的加工性、制造水平、制造成本以及长期的可靠性及稳定性在很大程度上取决于覆铜板。

图表 14：覆铜板生产流程



图表 15：覆铜板结构示意图



数据来源：公开资料整理 光大期货研究所

CCL 的成本中直接材料成本占比接近 90%，其中，铜箔占原材料成本的 40%、玻璃纤维布 27%、树脂 23%。

3.3. 5G 基站耗铜量测算

公开新闻报道，按照计划，中国电信和中国联通将在今年 9 月底前共同完成 25 万个 5G 基站建设，确保年内在全国所有地市级以上城市提供 5G 商用服务。中国移动今年的目标是建设 30 万个 5G 基站，在全国所有地级以上城市覆盖 5G 网络。三大运营商合计采招标 55 万站。

根据行业内部以及券商测算，单个 5G 宏基站的 PCB 产值大约在 12598—15104 元左右。以 53 万站为基础计算得到，2020 年 5G 宏基站中 PCB 产值大约在 66.8—80.1 亿元左右。以上文中提到的，CCL 占 PCB 成本的 28%、铜球和铜箔占 7%，测算出 CCL 产值在 18.7—22.4 亿元左右、铜箔和铜球产值 4.7—5.6 亿元左右。铜箔占 CCL 成本 40%左右，得到 CCL 中铜箔产值为 7.48—8.97 亿元。因为 PCB 中使用的铜球的铜纯度要求极高，所以合并计算为铜箔产值，合计 12.2—14.6 亿元。铜箔的加工费大致在 30000—45000 元/吨，本文取中值 4 万元/吨，铜箔损耗在 10%左右。以 2019 年上期所铜活跃合约均价 47665 元/吨为基础，计算得到今年 5G 宏基站耗铜量在 1.5—1.8 万吨左右，占国内全年铜消费量微乎

其微。

图表 16：2020 年 5G 基站耗铜量测算

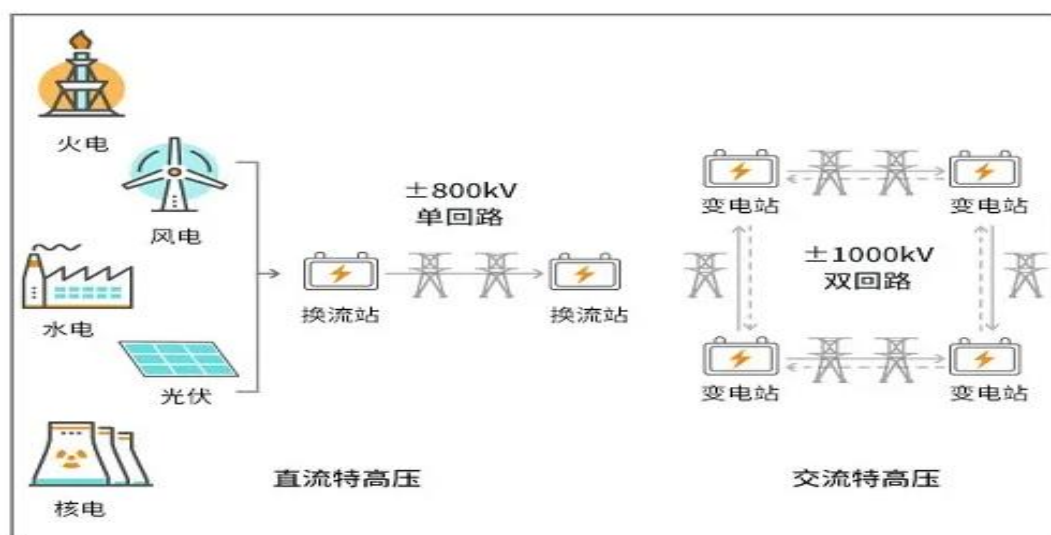
电信&联通&移动 2020 年 5G 基站集采招标	55 万站
5G 宏基站用 PCB 产值	12598~15104 元/站
PCB 产值	69.3~83.1 亿元
PCB 成本中：CCL 占的 28%、铜球&铜箔 7%。	
预计铜球&铜箔产值	4.85~5.82 亿元
预计 CCL 产值	19.4~23.3 亿元
CCL 成本中：铜箔占 40%	
预计 CCL 中铜箔产值	7.76~9.30 亿元
合计铜箔产值	12.6~15.1 亿元
2019 年 SHEF 铜均价	47665 元/吨
铜箔加工费	30000~45000 元/吨
损耗	10%
用铜量	1.58~1.90 万吨

数据来源：光大期货研究所

四、特高压

国家电网研究编制了《2020 年特高压和跨省 500 千伏及以上交直流项目前期工作计划》，明确将加速南阳-荆门-长沙工程等 5 交 5 直特高压工程年内核准以及前期预可研工作。国网公司董事长毛伟明表示，目前全年公司特高压建设项目明确投资规模 1128 亿元，可带动社会投资 2235 亿元，整体规模近 5000 亿元。国家电网公司在 3 月 14 日的一篇复工复产新闻稿中提及，公司全年特高压建设项目投资规模 1811 亿元。

图表 17：直流/交流特高压输电图示



数据来源：公开资料 光大期货研究所

特高压电网项目的输电电缆主要采用的是钢芯铝绞线，所以在铺设特高压网络过程中不会涉及铜消费。特高压用铜量最大的是变电站，其中包括一些线路的铺设和变压器的使用，比如铜覆钢地网敷设、变压器、换流阀、GIS 等电气设备的安装。根据业内资深人士估计，一个变电站内大约安装 3-6 个变压器，耗铜量在 300 至 600 吨左右，1000 公里的特高压项目约有 4 个变电站。

截止 5 月，国家电网在建特高压项目 6 条，共计 5678.4km；核准待建和待核项目 5 交 5 直，共计 11219km；两部分合计 16897.4km。粗略估计将建成 70 个变电站，测算铜消费约在 2.1-4.2 万吨。但是，因为特高压工程完成时间较久，投产至完工时间基本需要 2-3 年，所以对国内今年的铜需求影响极小。

研究团队简介

研究所副所长：徐迈里

工科硕士，上期所、上海证券报“优秀金属分析师”，服务于多家现货企业，在公开报刊杂志发表专业文章数十篇，长期接受彭博、MB、中证报、上证报、期货日报等媒体采访。

有色金属研究总监：展大鹏

理科硕士，对于商品研究主张在分析透彻当前经济金融形势和货币政策的基础上，深入产业链各个环节，切实了解企业产销运作情况，宏观、基本面及期现市场结合研判未来走势。

有色分析师：刘轶男

英国利物浦大学理学硕士，现任光大期货研究所有色分析师。

联系我们

公司地址：中国（上海）自由贸易试验区杨高南路 729 号陆家嘴世纪金融广场 1 号楼 6 楼

公司电话：021-80212222 传真：021-80212200

客服热线：400-700-7979 邮编：200127

免责声明

本报告的信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述品种的操作依据，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。