

投资咨询业务资格：
证监许可【2012】669号

动力煤非电需求研究系列—— 冶金行业耗煤分析框架及展望

研究员

俞尘泯

从业资格号 F03093484

投资咨询号 Z0017179

021-61051109

yuchenmin@citicsf.com



中信期货有限公司
CITIC Futures Company Limited

重要提示：本报告难以设置访问权限，若给您造成不便，敬请谅解。我司不会因为关注、收到或阅读本报告内容而视相关人员为客户；市场有风险，投资需谨慎。

□ 冶金耗煤量预计2023年同比+0.54%

2021年以来，伴随着国内煤炭保供增产和煤电长协的推进，国内动力煤现货市场出现新的特点：**一方面，市场煤容量受到长协挤压而占比下降，另一方面，未受长协覆盖的多数非电用户对市场煤价格的影响权重也在提高。**市场格局的悄然变化、结构性问题的逐步凸显，使得市场煤价格易涨难跌，而2023年煤电长协签约量的提高或将加剧这一特点。以往动力煤需求研究以电力需求为主，我们认为有必要更多地纳入对非电需求的考量。

本系列专题以动力煤的非电需求为研究对象，将对**建材、冶金、化工等行业的耗煤需求**展开剖析和测算。本篇为动力煤非电需求研究系列的第二篇——**冶金行业耗煤分析框架及展望**。

高炉冶炼中需要消耗大量煤炭。本篇基于钢铁的生产工艺以及产量，对冶金的耗煤情况进行分析和测算，并根据冶金行业耗煤量与生铁产量之间的关系，对冶金行业的耗煤量进行预测。基于粗钢产量平控政策以及钢铁行业消费预期逐步改善，**预计2023年生铁产量同比下降0.50%，据此测算冶金耗煤预计同比+0.54%，其中喷吹煤消耗预计同比+0.20%。**

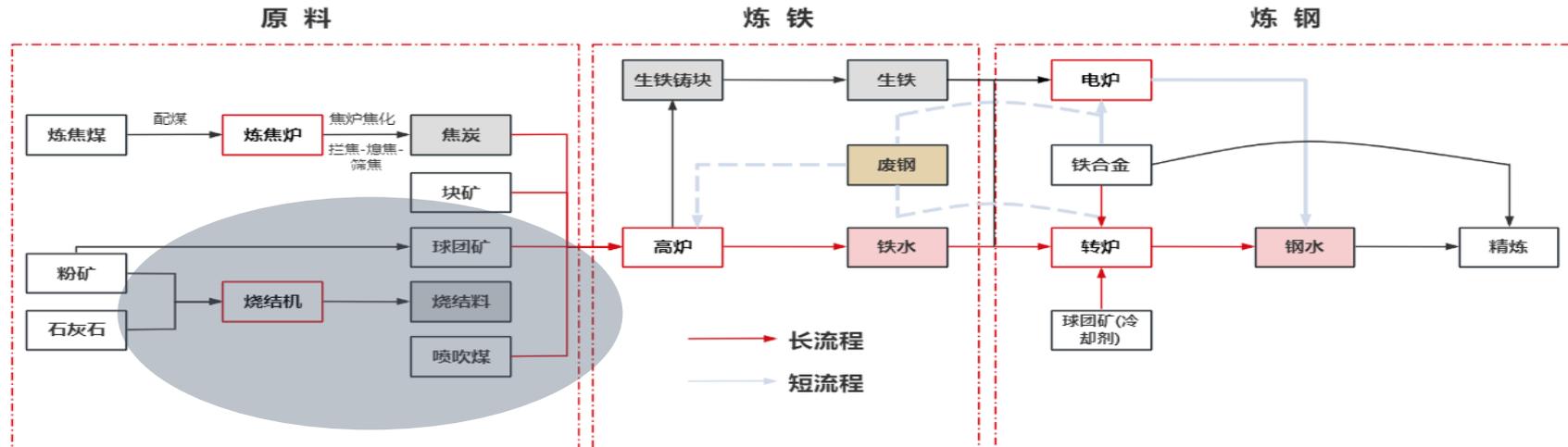
风险因素：钢铁需求超预期

第一部分 高炉冶炼消耗大量煤炭

第二部分 钢铁生产影响煤炭采购

第三部分 冶金行业耗煤今年展望

- **我国粗钢生产以高炉冶炼为主**：粗钢冶炼分为长流程（高炉冶炼）和短流程（电炉冶炼），我国接近90%的粗钢产量是通过高炉生产出来的。
- **高炉冶炼消耗大量铁矿石和煤炭**：通常情况下，高炉冶炼一吨生铁需要1.6吨铁矿石和0.45吨焦炭，二者约占炼钢成本的60%。平均而言，全球钢铁行业每年生产13亿吨生铁需消耗约20亿吨铁矿石、10亿吨冶金煤。2022年动力煤消费约37.4亿吨，其中冶金行业约占5%，为1.7亿吨。
- **钢铁长流程生产过程中焦炭（一吨焦炭大概需要1.32-1.35吨焦煤）被用作还原剂，动力煤主要用于烧结和喷吹。**
 - **喷吹**：从高炉风口向炉内喷吹磨细了的无烟煤粉、烟煤粉或混合煤粉，起到提供热量和还原剂的作用，以替代焦炭，降低成本。据公开资料显示，钢铁生产过程中1吨喷吹煤可替代1.4吨的炼焦煤，高炉喷吹煤灰可节省约30%的焦煤。
 - **烧结**：需要焦粉或无烟煤作燃料，配加石灰石粉或生石灰调节碱度，烧结原料（矿粉）由于物理、化学反应烧结成矿，炽热的烧结矿需要冷却到常温后供高炉使用。某钢厂烧结过程中焦粉的消耗量为46.31kg/t，煤粉的消耗量为13.69kg/t。



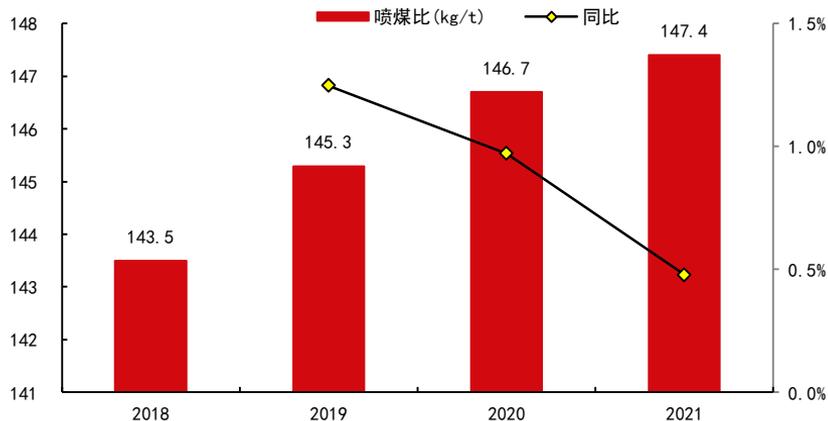
- **喷吹煤以无烟煤为主**：主流钢厂的无烟煤与烟煤配煤比约在7:3左右。我国无烟喷吹煤产地主要分布在山西长治、晋城、晋中、阳泉和河南永城、焦作等地；烟煤喷吹煤主要分布在陕西榆林、内蒙古鄂尔多斯和乌兰察布、山西大同等地区。
- **煤的各种杂质会影响到煤的焦炭化效率以及燃烧热值**：根据高炉炼铁工程设计规范，喷吹煤质量要求应符合下列规定，灰分和硫含量不能超过一定范围，以提高煤的焦炭化效率和热效率，提高对焦炭的替代。

喷吹煤质量要求

炉容级别 (m ³)	1000	2000	3000	4000	5000
灰分 Aad, %	≤12	≤11	≤10	≤9	≤9
含硫 St, ad, %	≤0.7	≤0.7	≤0.7	≤0.6	≤0.6

- **喷煤比逐年提升，主流钢厂喷煤比在150kg/t附近：**喷煤比是高炉生产每吨铁所消耗的喷吹煤量，我国钢铁企业喷煤比逐年提高，2021年中钢协会会员单位（会员单位生铁产量占全国总产量的84.15%）平均喷煤比为147.4kg/t，较2020年提高0.7kg/t，其中先进值达到187.1kg/t，落后值仅为99.49kg/t，差距较大，落后企业仍有较大提高空间。首钢长钢炼铁厂喷吹煤单耗2020年为136.28kg/t，2021年为129.94kg/t，部分先进企业的喷吹煤单耗可以达到175kg/t。《中国钢铁工业科学与技术发展指南(2011~2020年)》中提出了高炉喷煤指标：2011~2020年全国重点钢铁企业大于2500m³高炉喷煤量≥160~200kg/t，大于1000m³高炉喷煤量≥140kg/t。
- **随着生铁产量逐渐下降，喷吹煤消耗量亦出现缓慢下降趋势：**根据生铁产量对喷吹煤消耗量进行测算，2020年疫情后的经济迅速恢复，当年生铁产量创历史新高，带动喷吹煤消耗量快速增加。之后，随着粗钢压减政策的逐步推行，生铁产量和喷吹煤消耗量步入下行区间。

喷煤比持续提升



喷吹煤消耗量测算

年份	生铁产量 (亿吨)	喷吹煤消耗量 (亿吨)
2018	7.71	1.11
2019	8.09	1.18
2020	8.88	1.30
2021	8.69	1.28
2022	8.64	1.28

- **粗钢生产属于高耗能行业：**2021年重点钢企平均吨钢耗电量为498Kwh；沙钢集团为475Kwh，好于行业均值；河钢股份为576.69Kwh，较2020年（590.10Kwh）大幅下降。
- **高炉冶炼耗能巨大：**在《粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额》标准中，规定了粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额的限定值、准入值和先进值的技术要求，适用于钢铁企业进行烧结工序、球团工序、高炉工序和转炉工序单位产品能耗的控制。
- **非高炉冶炼可更好推动碳减排：**为实现双碳目标，降低碳排放量，非高炉冶炼将变得更加重要，美欧等发达国家已通过电炉替代高炉实现碳排放的明显下降。随着废钢资源的逐步释放及节能环保的需要，电炉炼钢备受青睐。

粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额

工序名称	单位产品能耗限定值 kgce/t		
	限定值	准入值	先进值
烧结工序	≤55	≤50	≤45
球团工序	≤36	≤24	≤15
高炉工序	≤435	≤370	≤361
转炉工序	≤-10	≤-25	≤-30

- **电炉冶炼节约大量原材料**：电炉炼钢是以废钢为主要原料，具有流程短、能耗低等特点，其技术和装备水平不断提高。在能源和原料节约方面成效显著，如果电弧炉全部用废钢作为铁元素来源，则**吨钢生产需要消耗约1.13吨废钢、13公斤硅锰和400度电**，每吨废钢制成新钢材可以至少节约1.4吨铁矿石，0.74吨煤和0.12吨石灰石。
- 在《电弧炉冶炼单位产品能源消耗限额》标准中，规定了电弧炉冶炼单位合格钢从冶炼原料入炉后到冶炼钢包产生合格钢水过程实际消耗的电量 and 能源总量。大型电弧炉的能耗和电耗要低于小型容积电弧炉，目前电弧炉朝着大型化发展。**随着技术和装备水平的提高，电弧炉炼钢的能耗、电耗将会逐渐降低。**
- **假设每吨电炉钢生产需要消耗400度电，则2021年我国电炉冶炼耗电约437亿千瓦时，占整个黑色金属冶炼行业用电量近7%。**

电弧炉冶炼单位产品电耗和单位产品能耗

公称容量	限定值		准入值	先进值	
	30-50t	≥50t	≥70t	30-50t	≥50t
单位产品电耗 (kWh/t)	≤540	≤450	≤400	≤420	≤380
单位产品能耗 (kgce/t)	≤86	≤72	≤64	≤67	≤61

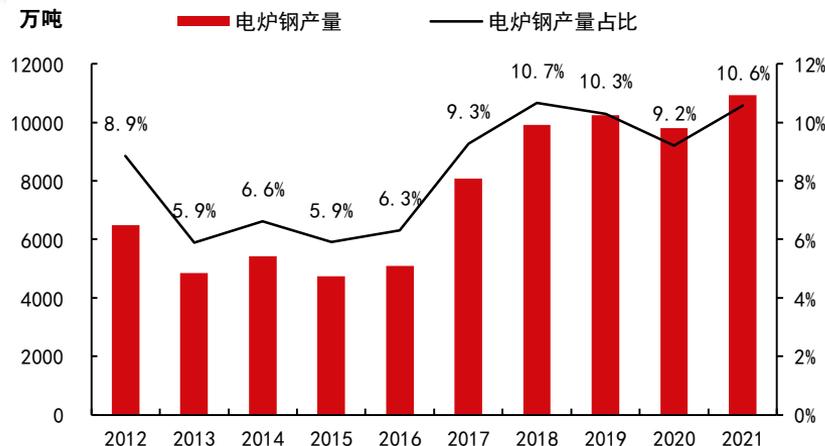
注：原料中每增加1%铁水比，降低单位产品电耗5kWh/t；原料中每增加1%铁水比，降低单位产品能耗0.8kgce/t。

- **电炉产能集中于华东、华南和华中地区：**钢联数据显示，预计到2023年电炉总产能将突破2.1亿吨，其中华东（34.8%）、华南（19.5%）地区是目前电弧炉较为集中的区域，产能合计占比54%。
- **我国电炉钢产量占比较低，发展空间巨大：**欧盟27国电炉钢产量占比为43.9%，比全球电炉钢产量占比高15个百分点，我国的电炉钢产量占比约在10%左右，距全球平均水平还有一定发展的空间。2020年《钢铁产能置换实施办法》（征求意见稿）公布，大力鼓励钢企发展电炉短流程炼钢。基于双碳目标的实现，发展电炉炼钢将是未来的重要方向。

电炉新增与淘汰情况（万吨）

时间	电炉在建、 拟建	电炉淘汰	电炉净新增	电炉产能
2019年	1380	500	880	17003
2020年	2311.5	1090	1221.5	18225
2021年	830	422	408	18633
2022年	246	35	211	18844

电炉钢产量及占比

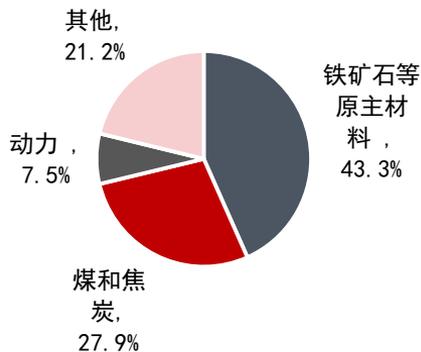


- 炼钢成本以原燃料为主：**原材料及燃动力成本占比最大，占比在70%以上，主要由铁矿石、废钢、铁合金、煤炭、能源动力、辅料等构成，其中煤和焦炭的占比在25-30%。由于近几年大宗商品价格波动剧烈，原燃料成本占比逐渐上升。
- 煤炭价格变化影响到原料成本和燃动力成本：**其中主要原料成本主要是焦煤成本，燃动力成本主要是企业自备电厂发电用动力煤成本。2021年受进口受阻及国内环保限产等因素影响，煤炭供应偏紧，煤炭采购均价大幅上升；2022年以来外部因素导致能源供应紧张，煤炭采购价格继续快速上升。

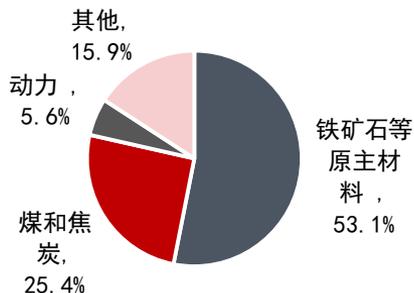
煤炭采购情况（宝钢）

	2021	2020	同比
进口及占比（万吨）	297.7（8.1%）	456.5（12.5%）	-34.8%
国内及占比（万吨）	3,389.5（91.9%）	3,199.4（87.5%）	5.9%
采购均价（元/吨）	1,566.6	972.8	61.0%
原燃料成本占比	77.5%	72.7%	4.8%
其他成本占比	22.5%	27.3%	-4.8%

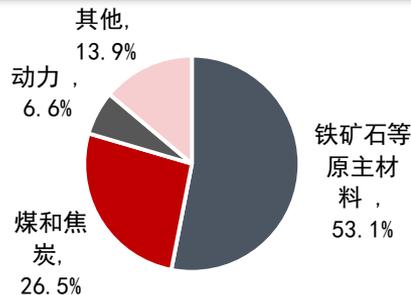
2019年钢铁制造成本（鞍钢）



2020年钢铁制造成本（鞍钢）

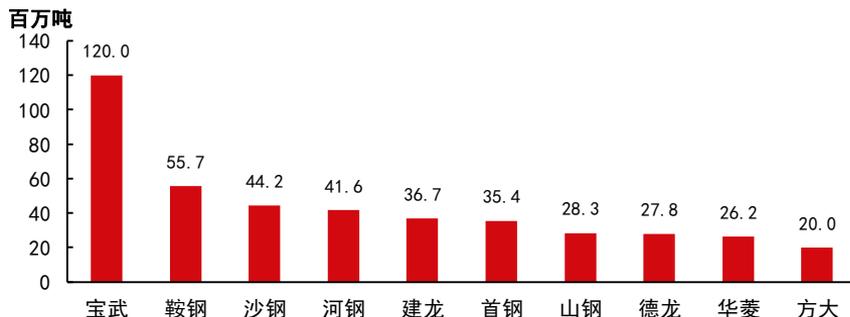


2021年钢铁制造成本（鞍钢）



- **集中采购和自备焦化厂，确保煤与焦炭供应的稳定性，控制原燃料成本：**企业积极巩固和发展与国有重点供应商企业的中长期伙伴关系，**实行大宗物品的集中采购，自备焦化厂提高焦炭自给率，**以确保主供应渠道的稳定性和采购成本的优势。

2021年主要钢铁企业产量



企业	煤和焦炭采购
宝武钢铁	公司下属各子公司基本都拥有自备焦化厂，目前约90%以上的焦炭为自产。公司通过长期协议和相关投资方式已锁定了优质焦煤资源，公司与大型煤炭供应商确立了长期稳定的煤炭资源供应关系， 煤炭长期协议供应量占公司需求量的80%以上 。还通过产供研活动不断调整优化配煤方案及使用技术，大力开发新品种和新渠道，以降低总成本。
鞍钢股份	公司拥有自备焦化厂，现有焦炭产能1085万吨/年， 焦炭自给率约88% 。外购洗精煤和燃料煤方面，公司主要从国内采购，与龙煤集团、开滦集团、淮南矿业集团、皖北煤电集团、国家能源集团等多家主要供应商签署长期战略合作协议，有利于保证供应。
沙钢股份	煤和焦炭的采购上主要以国内采购来保证生产所需，并采取集中采购的模式，有效地降低了公司的采购成本。发行人积极锁定上游资源，与煤炭企业建立战略合作伙伴关系。2002年，公司参股河南永城煤电公司，每年可获得稳定的高炉喷煤用无烟煤。2003年以来，公司在山东等焦煤资源地区与有关矿山单位合资合作，锁定焦炭资源。 2021年煤炭采购国内占比达87%，占比逐年提升，焦炭以自产为主（自产比例已达55%） 。
河钢股份	煤炭、焦炭采购方面，除向河钢集团及其子公司采购外， 公司对外主要采购炼焦煤及其他煤炭，以国内市场采购为主，焦炭采购区域主要为山西 。
华菱钢铁	与主要原燃料供应企业建立中长期战略合作伙伴关系，稳定年度供应量。喷吹煤主要运输方式为铁路运输，华菱湘钢由于具备水路优势， 主要以水路为主，目前运输路线主要是京广线，主要采购区域为山西、河南、陕西、湖南 。

- **电力成本是钢铁制造主要成本之一，企业钢铁冶炼需要的电力主要通过外购以及自备电厂发电获得：**企业往往通过与较大发电集团签约中长期电力合同，获取优惠电价。同时自备电厂往往是钢铁企业的重要组成部分，对节能环保和提高企业经济效益具有重要意义。
- **自备电厂在提高资源利用效率、保证生产供电稳定性和降低用电成本方面具有重要作用：**企业自备电厂通过资源综合利用方式，利用余热、余压、余气进行发电，以提升资源利用效率，降低用电成本。钢铁生产对于电力的稳定性要求严格，自备电厂可以有效保障生产供电的安全和稳定。华菱钢铁自发电占比已超50%，同时自发电均价远远低于外购电均价，有效降低企业用电成本。

华菱钢铁用电情况

电力	电力来源	2019	2020	2021
电力来源占比	外购电	39.5%	41.8%	43.6%
	自发电	60.5%	58.2%	56.4%
电力均价(元/Kwh)	外购电	0.60	0.54	0.55
	自发电	0.16	0.12	0.14

第一部分 高炉冶炼消耗大量煤炭

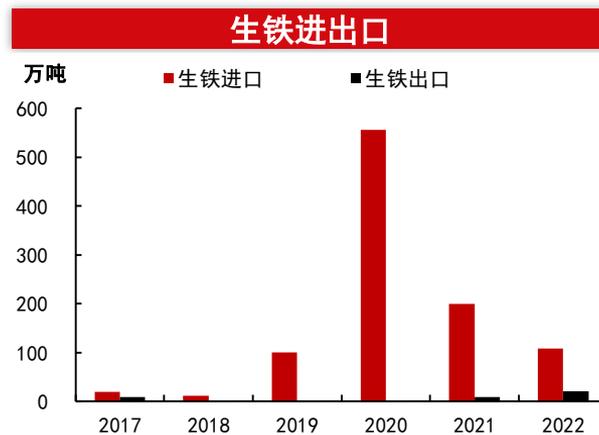
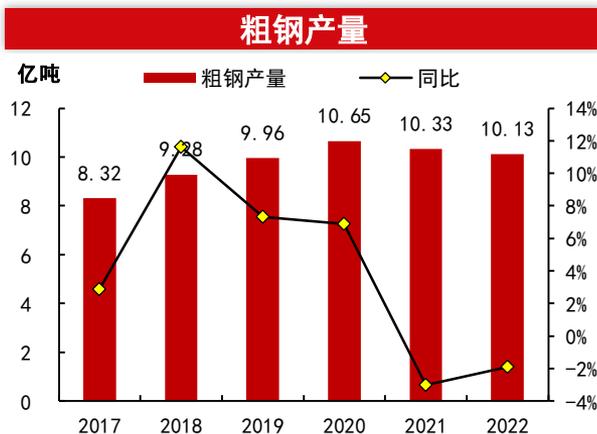
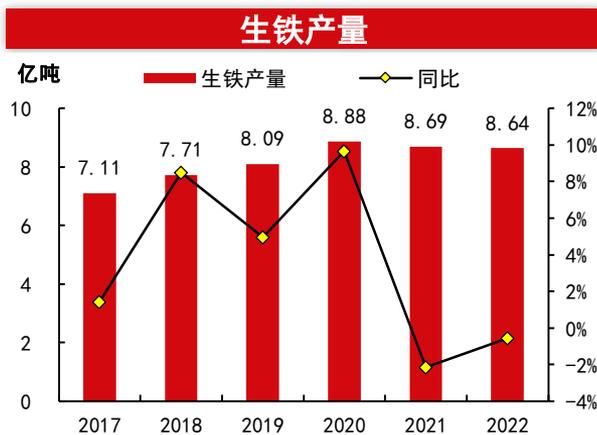
第二部分 钢铁生产影响煤炭采购

第三部分 冶金行业耗煤今年展望

粗钢产量连续两年下降，出口表现坚韧

- **宏观政策助推粗钢压减以及房地产需求减弱背景下，粗钢产量连续两年下降：**我国作为全球产钢大国，粗钢产量占全球一半以上。2020年在宏观政策的作用下，机械、汽车、家电等行业快速复苏，钢铁需求持续好转，当年粗钢产量创历史新高，达10.65亿吨。为了配合“双碳”目标，多地先后出台限产或产能置换政策，近两年粗钢产量有所下降，2022年粗钢产量为10.13亿吨，同比-1.9%。

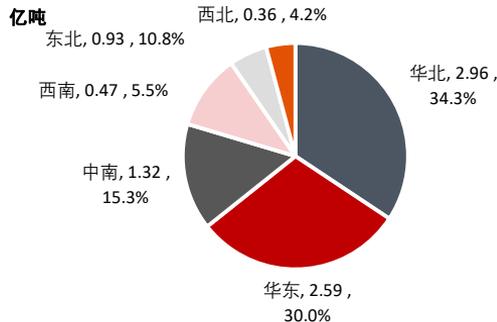
- **粗钢出口表现坚韧：**我国是全球最大的钢材出口国。疫情后海外主要经济体快速复苏，海外制造业供需错配，海外补库需求释放，全球贸易扩张，海外钢材需求大幅增长，拉动了中国等制造业大国的出口。



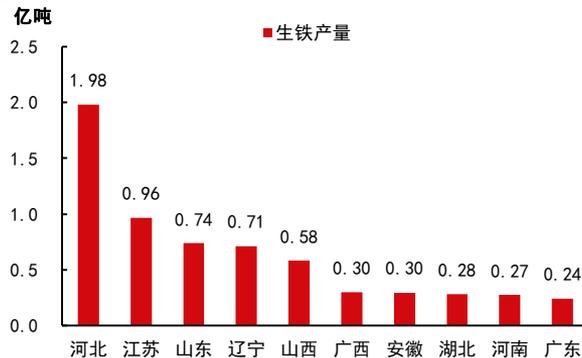
- **2022年生铁和粗钢产量区域集中度高**：主要集中于华北、华东和中南地区（合计占比在75%以上），河北、江苏、山东、辽宁和山西的份额居于前列（合计占比在50%以上）。

- **企业选址主要基于原材料获取方便和产品运输成本控制**：原材料丰富，如河北、辽宁、山西铁矿石和煤炭资源丰富；靠近市场需求，如华北、华东和中南地区巨大的基建、地产和制造需求为钢铁发展带来了机遇；**交通方便**，华东、华北等沿海地区经济发达，交通设施完善，便于原料的获取和产品的运输。

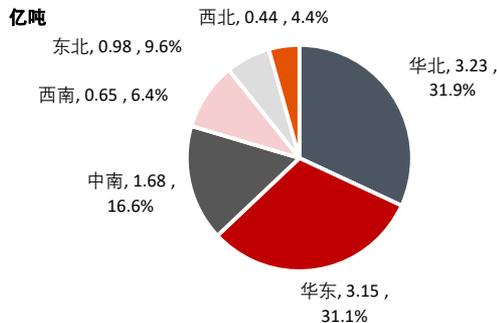
2022年生铁产量（区域）



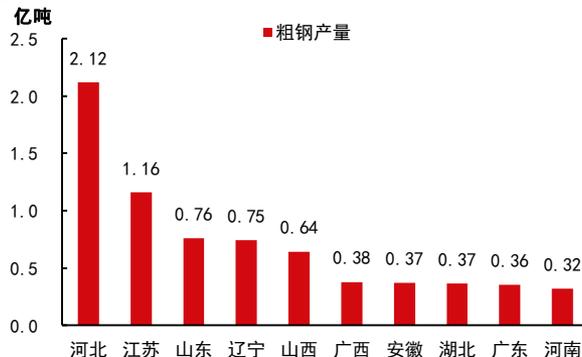
2022年生铁产量（省份）



2022年粗钢产量（区域）

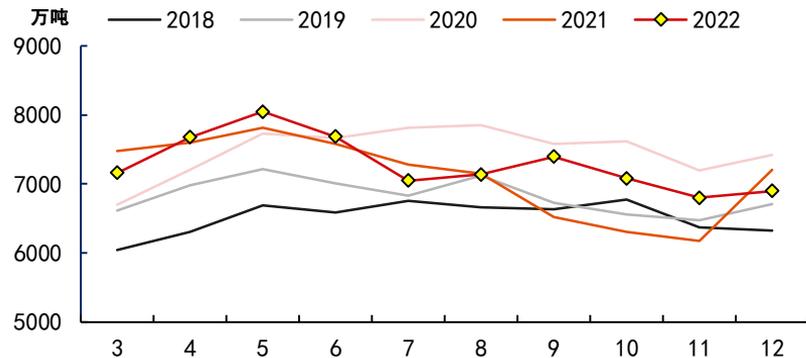


2022年粗钢产量（省份）

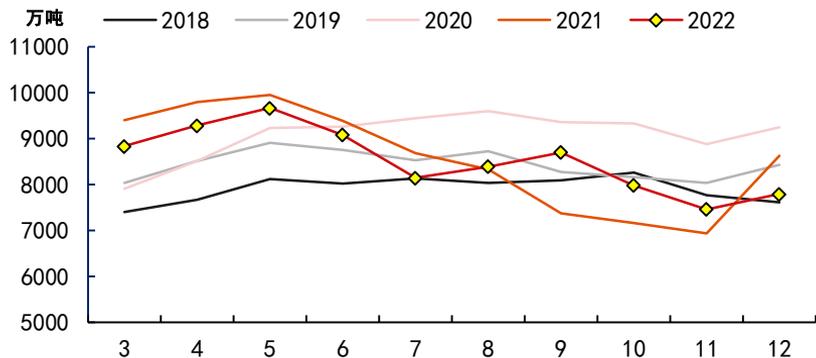


- 钢材消费主要集中于建筑业和制造业：其中地产占比最大（40.3%），其次是机械（16.0%）和基建（14.8%）。
- 钢铁生产具有一定的季节性，主要跟随下游需求的淡旺季而转换，从而影响到企业煤炭采购的节奏：春节期间钢铁企业生产强度下降，产量出现明显下行，随后逐步回归，5月左右达到峰值。地产基建等终端施工受制于雨水和气温的影响，也会影响到钢铁的需求。在高炉开工率高高的时候，企业对于煤炭采购的需求也更加强烈。

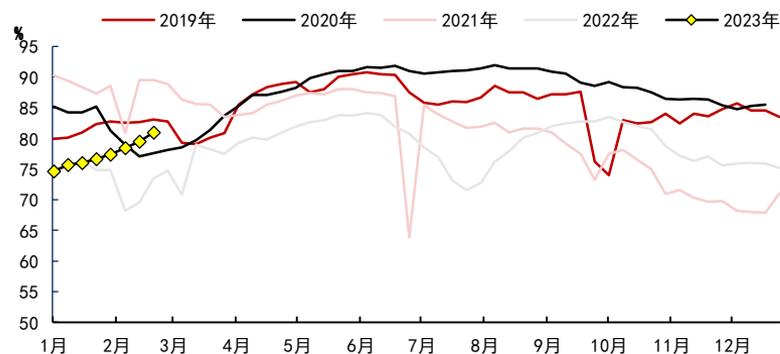
生铁产量



粗钢产量



高炉开工率



第一部分 高炉冶炼消耗大量煤炭

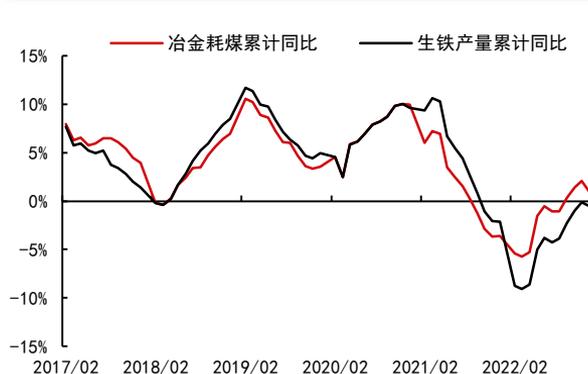
第二部分 钢铁生产影响煤炭采购

第三部分 冶金行业耗煤今年展望

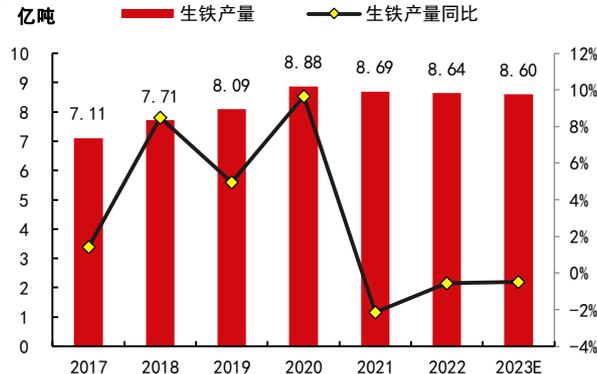
冶金耗煤量预计2023年同比+0.54%

- 由于冶金耗煤量增速与生铁产量增速具有很高的一致性，故可以通过生铁的产量对冶金行业的耗煤量进行预测。以生铁月度产量累计值作为自变量，冶金月度耗煤累计值作为因变量，通过回归分析构建模型，继而对未来冶金行业耗煤量进行预测。同时假设喷煤比为149kg/t，对喷吹煤消耗量进行测算。
- 2023年预计冶金耗煤量同比+0.54%，喷吹煤消耗量同比+0.20%：据中信期货研究所分析，2023年钢材市场的自主调节能力较强，产量或跟随需求（与地产、基建、出口等紧密相关）波动，**预计生铁产量将-0.5%**，小幅下滑至8.60亿吨。预计冶金行业的耗煤量将高位企稳至1.72亿吨，同比+0.54%；喷吹煤的消耗量也将维持在1.28亿吨，同比+0.20%。
- 为了实现能耗双控以及控制碳排放的目标，粗钢产量增长受限，长流程逐步向短流程有序转变，煤炭消耗也将难创历史新高。

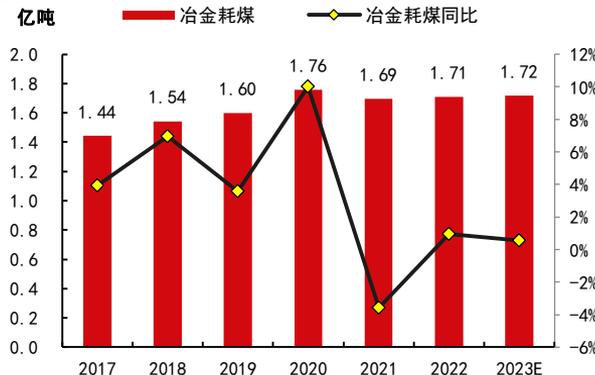
冶金耗煤量与生铁产量联系紧密



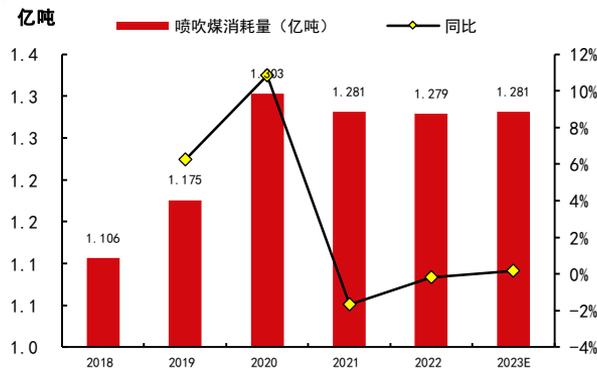
生铁产量



冶金耗煤量



喷吹煤消耗量



免责声明

除非另有说明，中信期货有限公司拥有本报告的版权和/或其他相关知识产权。未经中信期货有限公司事先书面许可，任何单位或个人不得以任何方式复制、转载、引用、刊登、发表、发行、修改、翻译此报告的全部或部分材料、内容。除非另有说明，本报告中使用的所有商标、服务标记及标记均为中信期货有限公司所有或经合法授权被许可使用的商标、服务标记及标记。未经中信期货有限公司或商标所有权人的书面许可，任何单位或个人不得使用该商标、服务标记及标记。

如果在任何国家或地区管辖范围内，本报告内容或其适用与任何政府机构、监管机构、自律组织或者清算机构的法律、规则或规定内容相抵触，或者中信期货有限公司未被授权在当地提供这种信息或服务，那么本报告的内容并不意图提供给这些地区的个人或组织，任何个人或组织也不得在当地查看或使用本报告。本报告所载的内容并非适用于所有国家或地区或者适用于所有人。

此报告所载的全部内容仅作参考之用。此报告的内容不构成对任何人的投资建议，且中信期货有限公司不会因接收人收到此报告而视其为客户。

尽管本报告中所包含的信息是我们于发布之时从我们认为可靠的渠道获得，但中信期货有限公司对于本报告所载的信息、观点以及数据的准确性、可靠性、时效性以及完整性不作任何明确或隐含的保证。因此任何人不得对本报告所载的信息、观点以及数据的准确性、可靠性、时效性及完整性产生任何依赖，且中信期货有限公司不对因使用此报告及所载材料而造成的损失承担任何责任。本报告不应取代个人的独立判断。本报告仅反映编写人的不同设想、见解及分析方法。本报告所载的观点并不代表中信期货有限公司或任何其他其附属或联营公司的立场。

此报告中所指的投资及服务可能不适合阁下。我们建议阁下如有任何疑问应咨询独立投资顾问。此报告不构成任何投资、法律、会计或税务建议，且不承担任何投资及策略适合阁下的。此报告并不构成中信期货有限公司给予阁下的任何私人咨询建议。



中信期货
CITIC Futures

中信期货有限公司深圳总部

地址：深圳市福田区中心三路8号卓越时代广场（二期）

北座13层1301-1305室、14层

邮编：518048

电话：400-990-8826

致謝
