



碳中和对钢铁和铁合金行业影响

国投安信期货研究院黑色金属高级分析师 李啸尘
从业资格号F3054140 投资咨询号Z0016022

以国际气候谈判为主线，可以将应对气候变化的国际合作进程大体分为《公约》、《京都议定书》、“巴厘路线图”和“德班平台与《巴黎协定》”四个阶段。



3060，超越时间与空间的外部性约束

1979年欧盟碳排放41亿吨，人均9.9吨；2005年美国碳排放61亿吨，人均19.6吨。CEDAs预测，2030年中国碳排放108亿吨，人均大概7.4吨；

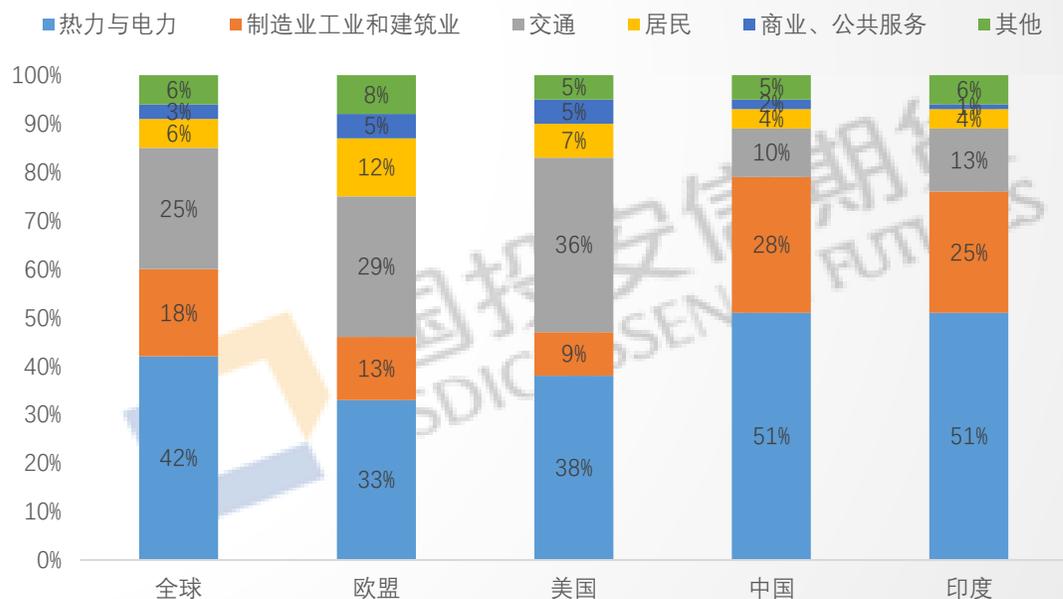
碳中和之路=碳定价+技术+社会治理，兼顾经济增长和碳中和两大目标。

发达国家与我国约定双碳时间点

	碳达峰时间	碳中和时间
欧盟	1979	2050
美国	2005	2050
中国	2030	2060

数据来源：公开资料，国投安信期货整理

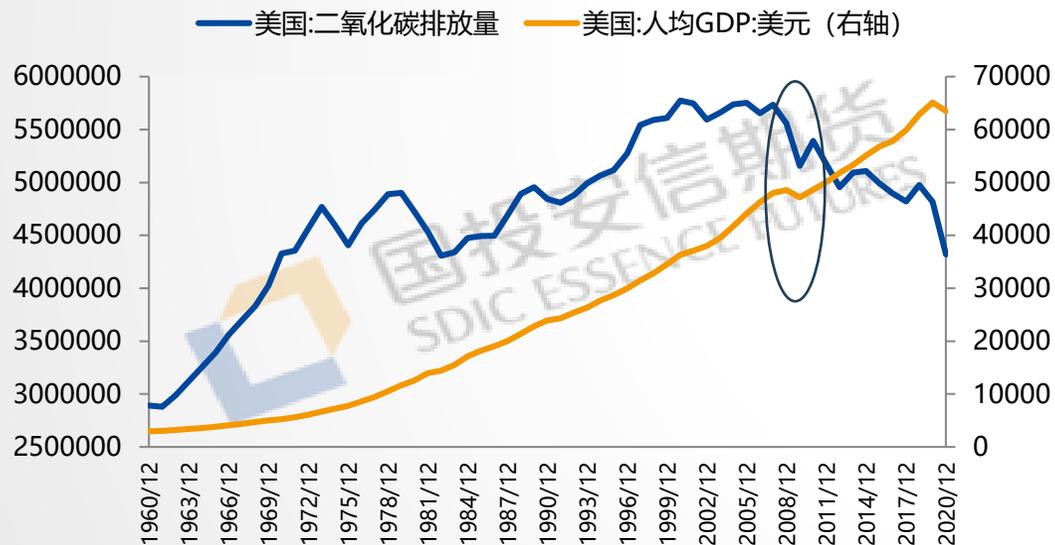
各国2018年行业排放占比



数据来源：IEA，国投安信期货整理

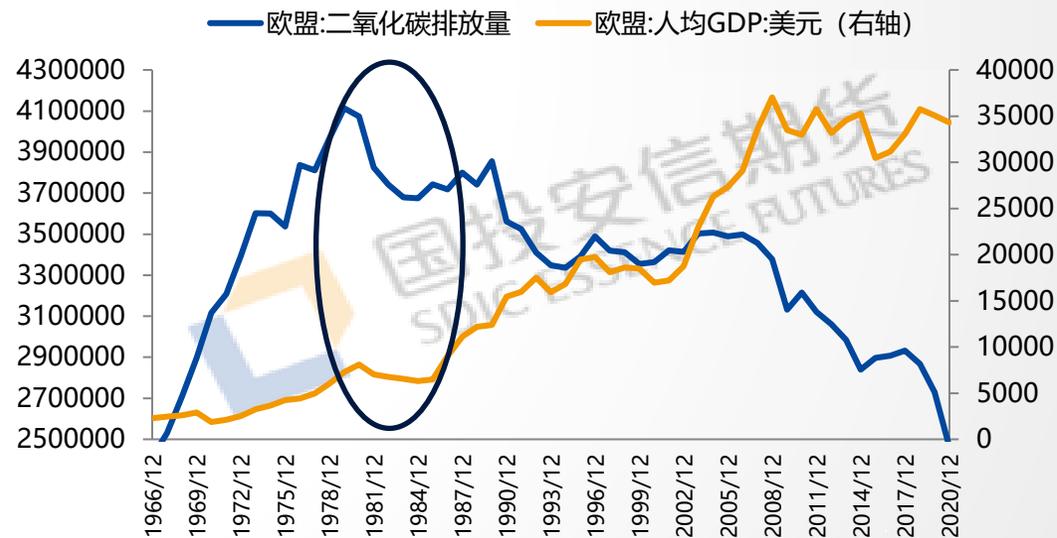
碳税或者碳交易将会在初期引发通胀，对于经济有一定消极影响，并且集中在头几年。

美国碳排放量下降对GDP影响较小



数据来源: iFinD, 国投安信期货整理

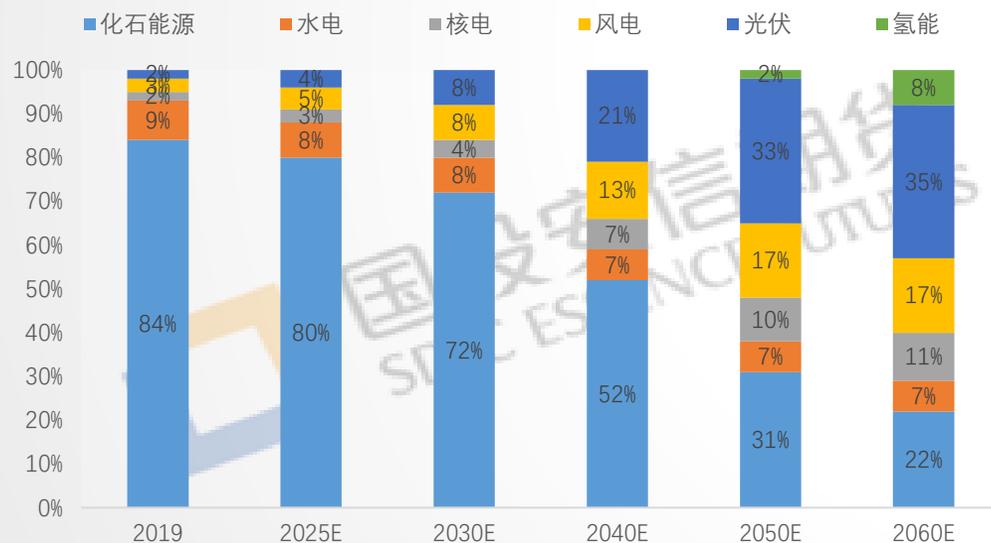
欧盟碳排放量下降对GDP影响较大



数据来源: iFinD, 国投安信期货整理

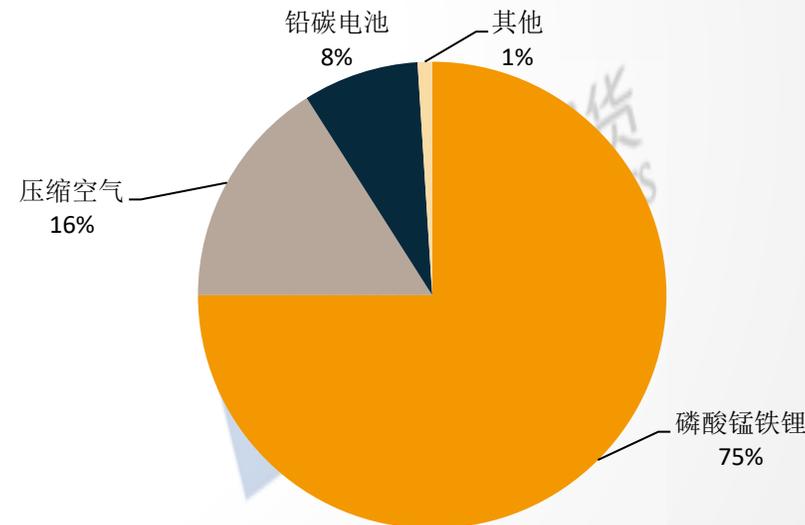
能源供给侧改革，路漫漫其修远兮；
火电机组调节功率、抽水蓄能机组抽水、储能电站充电等方式成本较高；
新技术指导消纳环节成本下降，火电可有序退出电力系统。

我国电力能源供给结构占比及预测（欧元/公吨）



数据来源：BP Energy，国投安信期货整理

2023年Q2储能市场占比



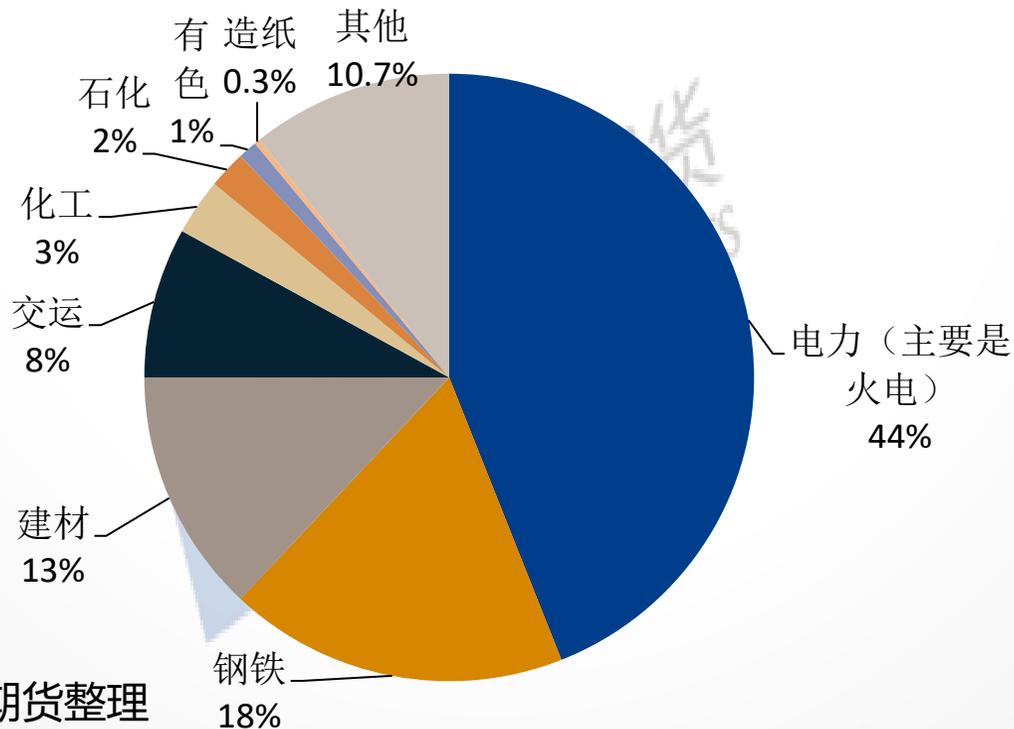
数据来源：中国汽车动力电池产业创新联盟，国投安信期货整理

2016年，发改委发布《关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》划分出8个重点排放行业；

零和博弈不可取；

解决需求侧碳排放的本质是降低绿色溢价。

CO₂分行业排放占比



数据来源：市场公开资料，国投安信期货整理

一、碳的定价：碳税和碳排放交易系统

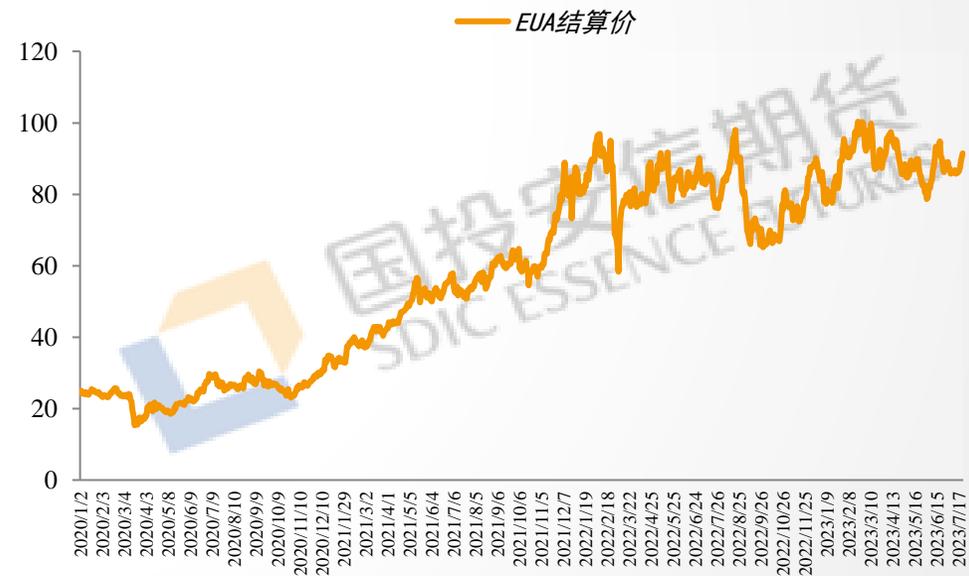
外部化成本内部化：碳排放的定价，碳排放交易&碳税；
2021年3月10日，欧洲议会通过了关于欧盟碳边境调节机制（CBAM）的决议；
减排效果、交易机制、公共收入

欧洲部分国家碳税价格（欧元/公吨）



数据来源：市场公开资料，国投安信期货整理

欧洲能源交易所碳交易结算价（欧元/公吨）



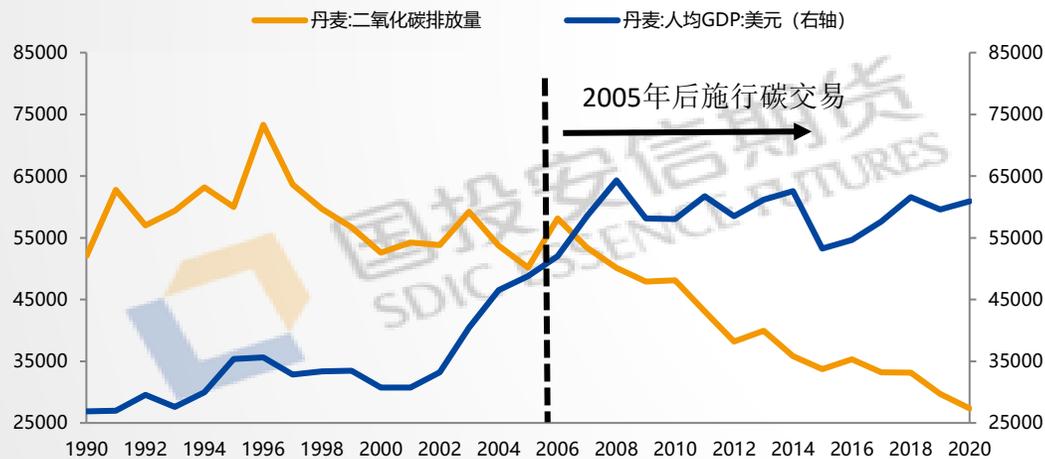
数据来源：Mysteel，国投安信期货整理

碳交易对于碳排放总量更有约束力；

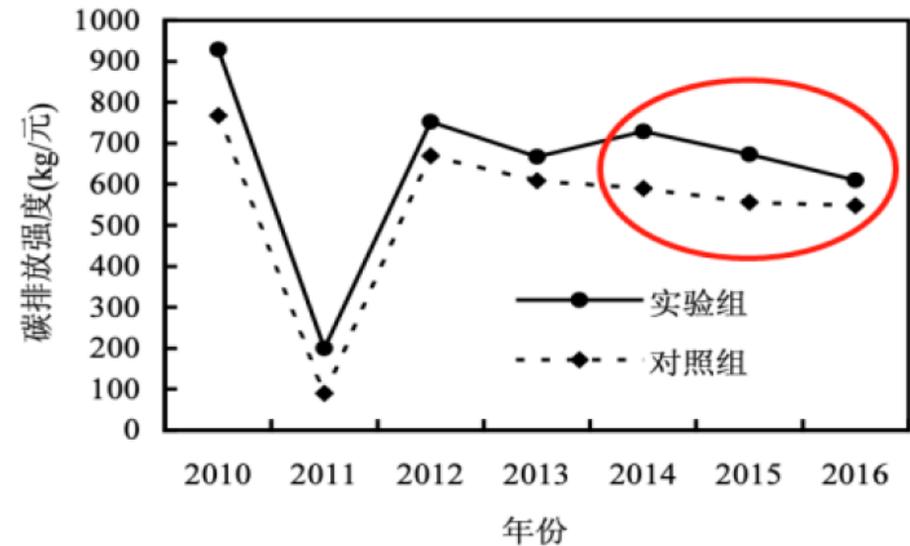
碳税机制交易成本更低；

公共收入再分配的问题更多依赖于政府的划分。

2005年施行碳交易后碳排量明显下降



中国碳市场试点下的排放强度变化



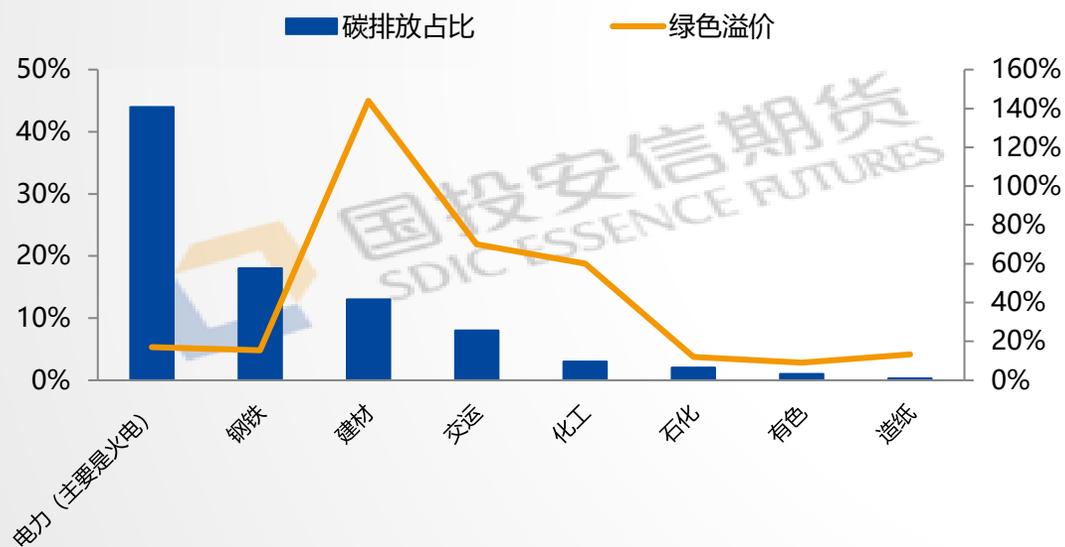
数据来源：iFinD，国投安信期货整理

数据来源：《中国碳交易试点政策对城市碳排放绩效的影响及机制》，国投安信期货整理

绿色溢价越高，标志着行业技术不够成熟，需要进一步激励技术创新；

目前黑色产业绿色溢价较低，更适合碳排放交易的定价机制，可以促进整体排放量下降。

行业排放占比与绿色溢价



数据来源：iFinD，市场公开资料，国投安信期货整理

钢铁行业更适合参与碳排放交易

	高溢价比例	低溢价比例
高排放占比	碳税:建材	碳市场:电力、钢铁
低排放占比	碳税:交运、 化工	碳市场/碳税:有色、 石化、造纸

数据来源：市场公开资料，国投安信期货整理

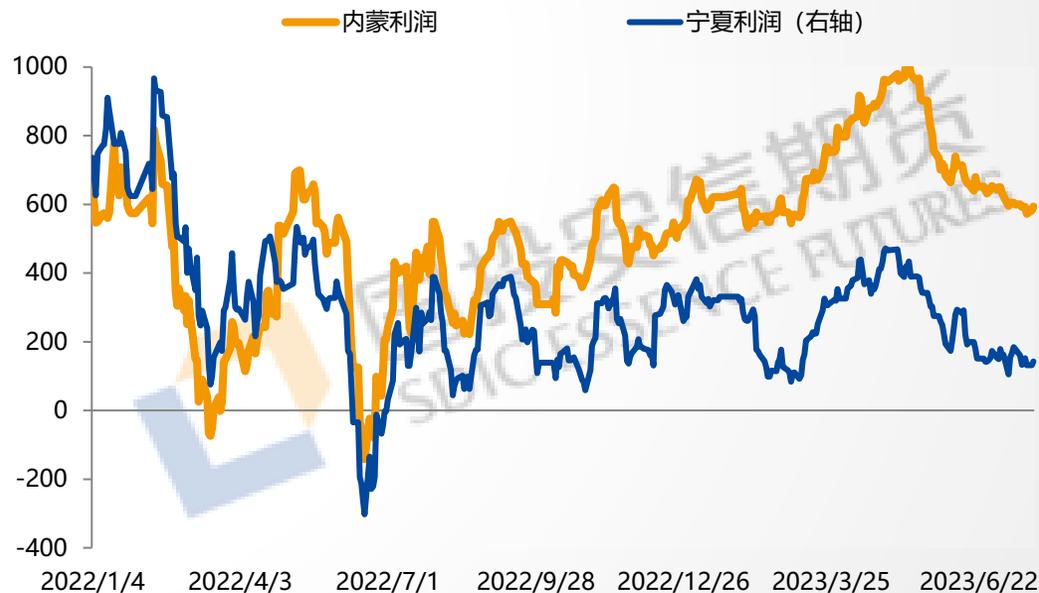
钢铁行业，如果不同区域统一定价，对成本相对较高区域会带来成本方面巨大的压力；而且从不同行业来看，合金企业利润高于钢厂，不同行业面临着不同的压力。

华东钢厂利润基本维持在200元/吨以上



数据来源: Mysteel, 国投安信期货计算整理

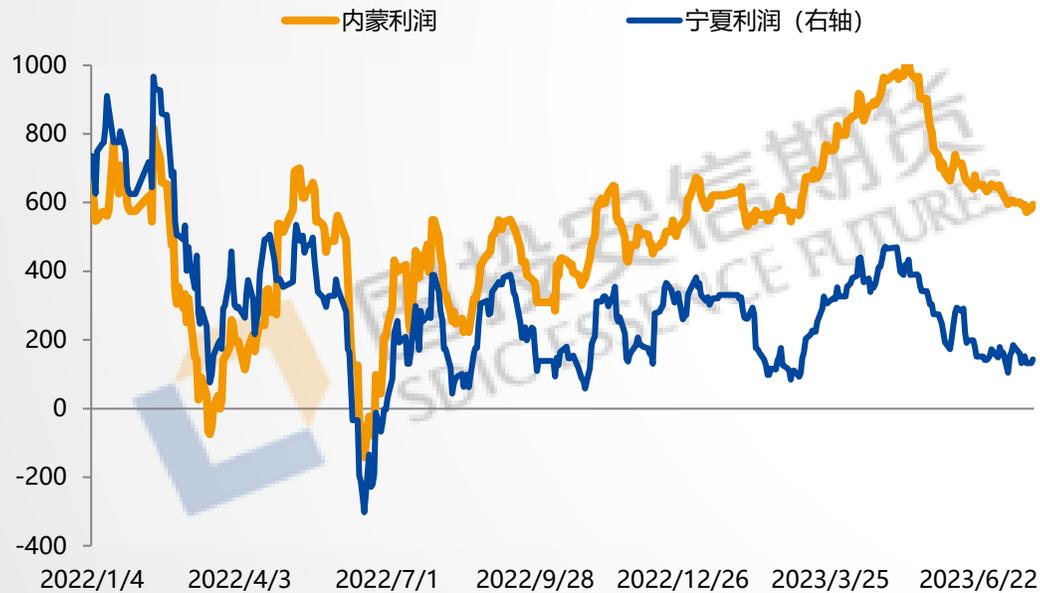
硅锰内蒙古和宁夏利润



数据来源: Mysteel, 国投安信期货整理

硅锰和硅铁的区域价差较大，如果不同区域统一定价，假如碳排放成本在200元/吨，显而易见的是，宁夏的硅锰和硅铁冶炼厂利润将会变为负值。

硅锰内蒙古和宁夏利润



数据来源: Mysteel, 国投安信期货整理

硅铁内蒙古和宁夏利润

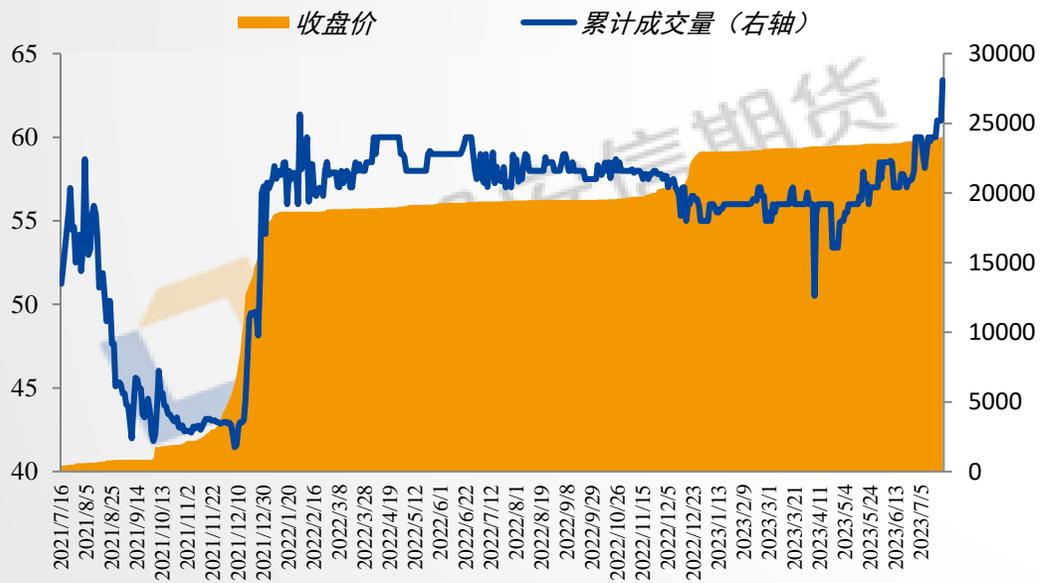


数据来源: Mysteel, 国投安信期货整理

二、加快创新：降低单位能源的碳排放和单位GDP的能耗

$$\frac{\text{CO}_2}{\text{GDP}} = \frac{\text{CO}_2}{\text{E}} * \frac{\text{E}}{\text{GDP}}$$

我国上海环境能源交易所碳交易价格 (元/吨)



数据来源: Mysteel, 国投安信期货整理

资金支持生态创新各环节面临的阻碍



数据来源: Friedemann Polzin(2017), 国投安信期货整理

- 截至2022年底，全球超过30家钢铁企业公布了明确的碳中和目标，产能占全球总量的40%
- 钢铁企业的碳中和目标跨度较大：
- 多数设定为2050年，其中2030年减排30%左右
- SSAB和Liberty Group的碳中和目标为2030年
- 低碳钢铁市场已经启动，部分钢铁企业已经尝到了蛋糕：
- SSAB, Salzgitter, H2 Green Steel
- 安赛乐米塔尔
- 河钢, 宝武
- 日本最大的造船集团开始使用神户制钢的零碳排放钢材建造好望角型散货船
- CBAM将正式实施，更多的类似政策正在酝酿中，将影响世界钢铁贸易格局
- 多数中国钢铁企业、东南亚钢铁企业对低碳转型缺乏重视，还在等待观望

- SSAB:
 - 全球第一家宣布到2026年向市场供应无化石燃料钢材的钢铁企业
 - 与多家汽车企业协同推进零碳钢材的应用，与瑞极星（Polestar）同开发零碳排放汽车
 - 自主研发的Hybrit中试工厂成功投运，DRI质量高于传统DRI
 - 计划把碳排放降至25公斤/吨钢，将彻底淘汰高炉-转炉设备



- 安赛乐米塔尔
 - 2022年3月交货第一批采用100%可再生能源和电炉生产的汽车板
 - 正在德国、比利时、加拿大、法国和西班牙建设多座氢基DRI工厂，产能超过900万吨
 - 自主研发SIDERWIN直接电解工艺
 - 研发使用生物质碳，将废木材转化为生物碳，取代喷吹煤
 - 通过XCarb™计划推出了零碳钢认证
 - 入股Boston Metal
- 蒂森克虏伯推出了低碳排放钢品牌Bluemint，启动H2Chemical，建250万吨DRI+新型熔炉
- 奥钢联：启动Greentec Steel，与FMG、普锐特在林茨建设5万吨/年的氢基HBI试验厂，使用铁矿粉而不是球团

• 浦项：

- 将FINEX升级为HyRex，计划2028年建成100万吨产能DRI，2027年前建两座电炉产能250万吨，利用DRI
- 在澳大利亚、沙特和马来西亚开发绿氢生产项目，计划2030年50万吨制氢能力，2050年氢产能700万吨，进入全球前十
- 计划与Hancock在澳大利亚建设氢基HBI工厂，在马来西亚建CCS项目
- 利用元宇宙和数字孪生技术建设1座虚拟工厂，用于测试氢基直接还原炼铁技术，到2050年逐步将现有的
- 高炉生产工艺全部替换为氢基直接还原炼铁工艺
- 设立全球氢冶金论坛

• 神户制钢：

- 2022年度开始销售的日本国内首个低碳高炉钢材产品Kobenable Steel，其中Kobenable Premier每吨CO₂排放量减少100%；Kobenable Half每吨减少50%
- 2023年4月宣布与三井物产合作在阿曼建设500万吨/年DRI厂，2027年前投产，初期使用天然气，后期用氢替代

- Liberty Steel Australia:
 - 计划把Whyalla厂区的100万吨/年高炉流程替换为150万吨/年的电炉
 - 配套180万吨/年DRI, 2025年投产
 - 将球团产能提升到1500万吨, 并全部转换为1000万吨/年的绿氢DRI
- 以Boston Metal, H2 Green Steel为代表的8家初创型钢铁企业
 - 已经获得政府、金融、下游和投资机构的天使投资
 - 彻底颠覆现有的传统钢铁生产工艺
 - 研发进行中, 短期内无法规模生产

总的来说，我国自主研发生产的铁合金冶炼设备属于世界先进水平。

从设备大型化的角度来看，硅锰主要冶炼炉型为40000KVA及以上，硅铁主要冶炼炉型为25500~33000KVA，也处于全球领先水平。

节能环保方面，尾气回收+余热发电设备的加装。

我国宁夏地区某铁合金冶炼厂



三、区域和行业的平衡：完善社会治理

谁开采谁承担？

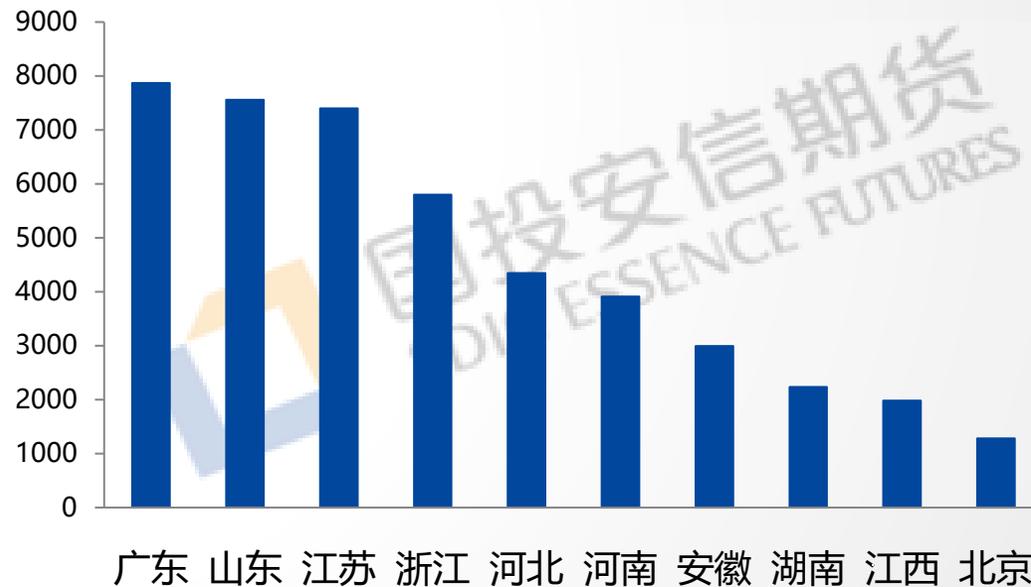
谁使用谁承担？

对采矿和电力行业的税收依赖程度较高的省份



数据来源：iFinD，国投安信期货整理

直接使用电力靠前的省份



数据来源：iFinD，国投安信期货整理

企业应该考虑从各方面降本增效，5G是很好的选择；
对于钢铁企业来说，更能体现出流程化管理，数据透视等等优势；
对于铁合金企业来说，年产值较小，更需要考虑需要权衡节能效果和系统使用成本。

中兴通讯AI平台数据治理使用的关键特征参数

电力系统
IT 负载
电压
电池状态
有功功率
柴油发电机运行状态
冷却系统总负载
UPS/HVDC运行状态
电流

数据来源：中兴官网，国投安信期货整理

电炉取代传统高炉是目前最成熟、最经济的减碳技术路径，但电炉比例上限受废钢原料限制。钢铁行业在电弧炉持续发展+政策工具约束促进下，2030年前有望提前实现碳达峰，但由于废钢资源的制约，电弧炉难以完全替代高炉，2060年行业自身无法实现碳中和，所以需要碳捕捉来协助。随着短流程炼钢规模不断扩大以及未来碳捕捉成本下行，钢铁行业终将实现属于自己的碳中和！

2020年中国钢铁行业二氧化碳排放量推测

		2020年
钢铁总产量(亿吨)		10.64
高炉:	高炉-单吨钢铁综合能耗(折算成标煤)(kg/吨)	569
	单位标煤释放二氧化碳(吨/吨)	2.5
	单吨钢铁非电能耗释放二氧化碳(吨/吨)	1.4
	高炉-单位钢铁耗电量(KWh/吨)	474
	单度电释放二氧化碳(kg/KWh)	0.8
	发电结构中火力发电占比	69%
	单吨钢铁电能耗释放二氧化碳(吨/吨)	0.3
电炉:	高炉吨钢释放二氧化碳(吨/吨)	1.7
	电炉-天然气燃烧等释放二氧化碳吨/吨)	0.1
	电炉-单位钢铁耗电量(KWh/吨)	500
	电炉吨钢释放二氧化碳(吨/吨)	0.4
	高炉比例	88.54%
	电炉比例	11.46%
钢铁行业二氧化碳释放总量(亿吨)		19.7

数据来源：中国金属协会，CEDAs，国投安信期货整理计算

钢材毛利长期在500以下



数据来源：wind

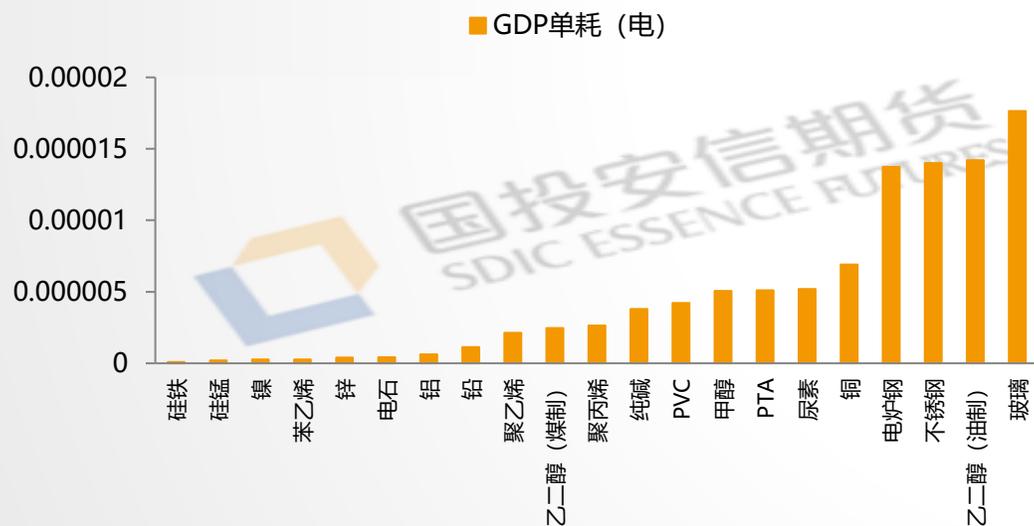
数据来源：Mysteel，国投安信期货整理计算

对于铁合金企业来说，冶炼技术处于世界先进水平，技术创新依赖于基础科技的进步，新增产能的规模化、设备大型化更明显；

参与碳排放交易可以约束产能继续扩张；

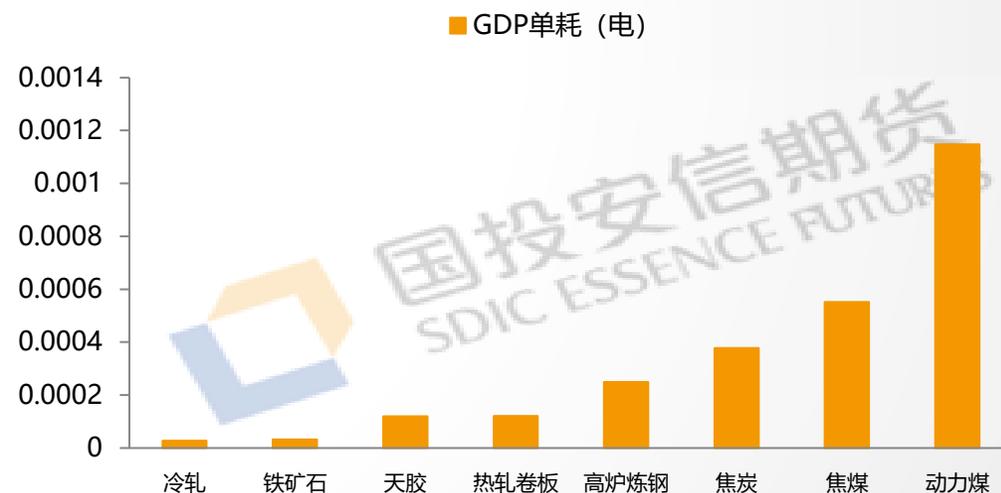
目前除了政策端控制过剩产能，没有更好的办法降低行业碳排放量。

大宗商品GDP电力单耗（前半部分）



数据来源：iFinD, Mysteel, 国投安信期货整理

大宗商品GDP电力单耗（后半部分）

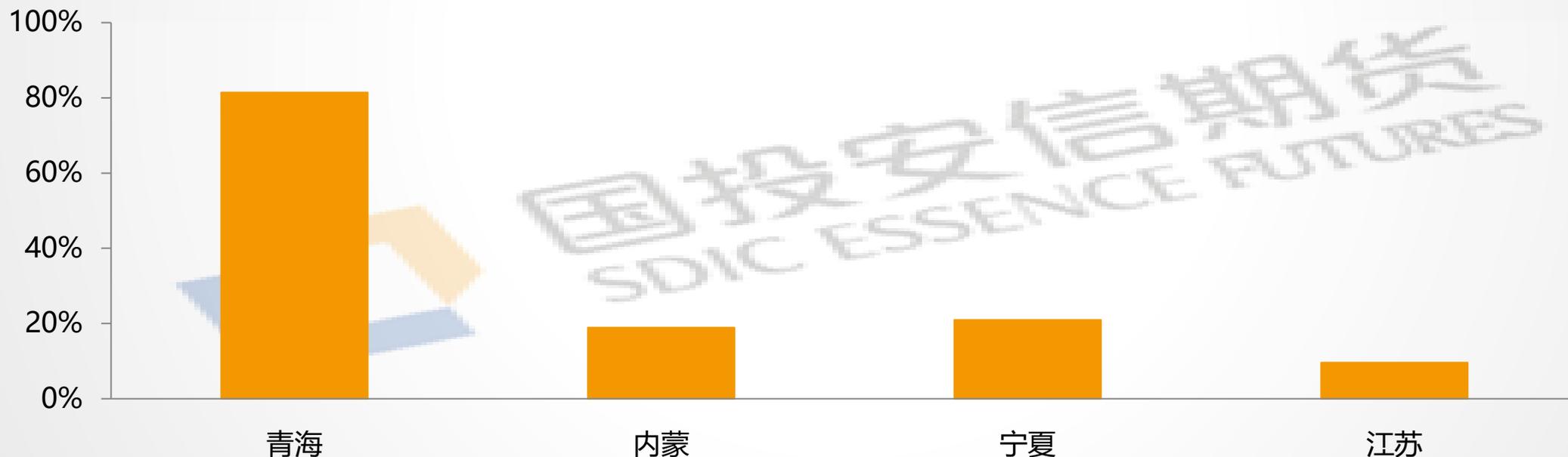


数据来源：iFinD, Mysteel, 国投安信期货整理

从绿色溢价角度来看，政策性压制产量与一省清洁能源占比有较强的相关性。例如2021年，青海地区未曾出台能耗类控制文件。

如果科技发展不够迅速，那么政策仍将发力以助力产业更快的完成碳达峰目标。

部分省份2021年清洁能源发电量占比



数据来源：iFinD，国投安信期货整理

完成本篇演示文稿受到了诸多同事朋友的帮助：

毕马威金融风险管理咨询 龚月

宁波海天同创实业有限公司黑色部 王天文

国投安信期货有限公司黑色金属首席分析师 曹颖

内蒙古瑞濠新材料科技有限公司锰矿业务负责人 张文韬

篇幅有限，部分展示，排名不分先后，十分感谢！

国投安信期货有限公司是经中国证监会批准设立的期货经营机构，已具备期货投资咨询业务资格。

本报告仅供国投安信期货有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。如接收人并非国投安信期货客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及推测只提供给客户作参考之用。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的期货或期权的价格、价值可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户不应视本报告为其做出投资决策的唯一因素。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所导致的任何损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，本公司不对其内容的真实性、合法性、完整性和准确性负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。



研究院公众号



投资咨询部公众号

谢谢!



数据投研平台APP(安卓)



数据投研平台APP(IOS)

欢迎通过数据投研平台获取我司研投支持, 网址<https://www.gtaxyj.com>