

“碳达峰”对电解铝供应的影响探讨

投资咨询业务资格：
证监许可【2012】669号

报告要点

要实现 2030 年“碳达峰”，对高耗能产业的碳排控制尤为重要，占全社会碳排 4.3% 的电解铝行业自然也在重点控制之列。碳达峰目标对电解铝供应长期的影响及眼下“双控”对电解铝中短期的影响是本文讨论的重点。

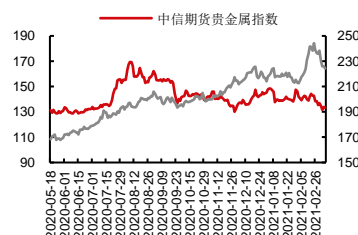
摘要：

比 2030 年“碳达峰”先影响到电解铝产出的是内蒙古密集的落实“双控”政策组合拳：调整行业电力政策，推动该区域 630 万吨电解铝产能成本上升 280 元/吨；压减电解铝在产产能以实现一季度能耗任务，减产规模约 15 万吨；限制新增产能审批，白音华建成的 38 万吨产能今年投产无望，华云远期 82 万吨产能计划面临终止。

“碳达峰”对电解铝供应远期影响在于，高耗能产业达峰时间前置对电解铝产能转移的牵制。2021 年年底，预计国内电解铝在产产能达 4078 万吨，建成产能达 4430 万吨，产能利用率 92%。建成产能距离 4500 万吨“天花板”越来越近，但并不意味着在产产能已经达峰。由于指标越来越珍稀，整合指标资源，激活闲置产能和将受困于环境容量的指标转移到适宜的地方成为电解铝产业未来 2 年的主要看点。若高耗能产业达峰时间设定在 2024 年，则电解铝产业有充分时间做产能的再转移；若达峰时间进一步提前，则电解铝产能利用率的进一步提升将无法实现。

如何解决铝与消费增长不匹配的问题。电解铝产能天花板 4500 万吨，据机构测算我国 2035 年对电解铝需求才达到峰值，那么如何解决供需达峰时间不匹配的问题？重视能耗仅为原铝生产 5% 的再生铝的应用，电解铝则“走出去”进行产能转移以满足消费需求。

风险因素：“双控”再度加码；高能耗产业达峰时间前置超预期。



有色金属研究团队

研究员：
郑琼香
0755-83213347
zhengqx@citicsf.com
从业资格号：F0260068
投资咨询号：Z0002147

覃静
0755-83212747
qinjing@citicsf.com
从业资格号：F3050758
投资咨询号：Z0013731

沈照明
021-60812976
shenzhaoming@citicsf.com
从业资格号：F3074367
投资咨询号：Z0015479

目 录

摘要:	1
一、“碳达峰”、“碳中和”任务背景	3
1.1 “碳达峰”、“碳中和”理念的提出	3
1.2 “碳达峰”、“碳中和”概念	3
1.3 我国碳排现状和“达峰”挑战	3
二、受影响的为什么是电解铝	5
2.1 我国分部门碳排放情况	5
2.2 我国电解铝碳排放量	5
三、“碳达峰”目标对电解铝供应的影响测算	6
3.1 比“碳达峰”先到的“双控”其背景及影响	6
3.2 电解铝产能达峰与高耗能产业“碳达峰”时间目标赛跑	8
3.3 针对电解铝碳排的三个问题的思考	8
四、碳排对电解铝供应端影响小结	9
免责声明	10

图目录

图表 1：我国二氧化碳排放量与占比	4
图表 2：我国单位 GDP 二氧化碳排放	4
图表 3：我国能源消费构成	4
图表 4：欧盟碳排放与世界占比	4
图表 5：美国单位 GDP 二氧化碳排放	4
图表 6：我国能源消费构成	5
图表 7：电解铝产业耗能及占比	6
图表 8：2019 年我国电解铝能源结构	6
图表 9：我国能源消费构成	6
图表 10：内蒙电力政策调整对该区域电解铝成本的影响	7
图表 11：2021 年白音华项目预计无法兑现	8

一、“碳达峰”、“碳中和”任务背景

1.1 “碳达峰”、“碳中和”理念的提出

2020 年 9 月 22 日，国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上宣布，中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。

2020 年 12 月 12 日，习近平主席在气候雄心峰会上进一步宣布：到 2030 年，中国单位国内生产总值二氧化碳排放将比 2005 年下降 65%以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到 25%左右，森林蓄积量将比 2005 年增加 60 亿立方米，风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿千瓦以上。

2020 年 12 月 16 日至 18 日举行的中央经济工作会议首次将“做好碳达峰、碳中和工作”列为 2021 年的重点任务，提出我国二氧化碳排放力争 2030 年前达到峰值，力争 2060 年前实现碳中和。2021 年全国两会期间，“碳中和”主题更加受到了业内的广泛关注。

1.2 “碳达峰”、“碳中和”概念

“碳达峰”，是指二氧化碳排放量达到历史最高值，然后经历平台期进入持续下降的过程，是二氧化碳排放量由增转降的历史拐点，标志着碳排放与经济发展实现脱钩，达峰目标包括达峰年份和峰值。

“碳中和”，是指某个地区在一定时间内（一般指一年），人为活动直接和间接排放的二氧化碳，与其通过植树造林等吸收的二氧化碳相互抵消，实现二氧化碳“净零排放”。

1.3 我国碳排现状和“达峰”挑战

根据英国石油公司（BP）《2020 世界能源统计》提供数据，2019 年我国二氧化碳排放量为 9825.8 百万吨，2019 年全球二氧化碳排放量为 34169 百万吨，我国碳排放量占世界总量为 28.8%。

参照发达经济体，美国于 2007 年能源消耗达到高峰，同年碳排达到高峰，达峰时占世界碳排放比重为 22.8%；欧盟于 2006 年达到能源消费高峰，同年碳排达到高峰，达峰时占世界碳排放比重为 14.8%。我国能源消费和碳排处于“双上升”阶段，上升时间持续越长，峰值越高，需要付出的代价就越大。

从我国能源消费构成看，我国以化石能源为主，2019 年高达 85%左右，其中，煤炭消费比重占 58%，石油消费比重占 19%；而美国和欧盟煤炭消费比重分别为 12% 和 11%。

要实现“碳达峰”，一方面，从高碳能源（石化消耗为主）转向低碳能源（石化消费比重下降）。根据能源转型委员会报告，到 2050 年，一次能源结构将发生

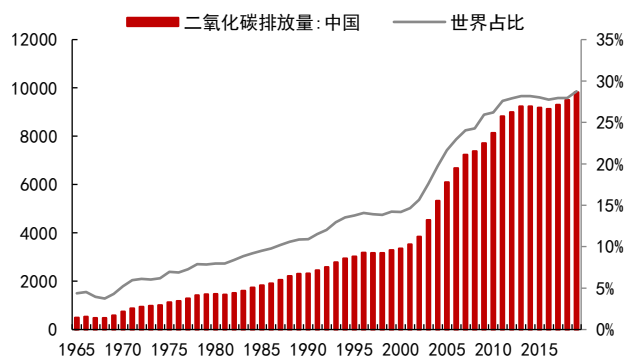
巨大变化，其中化石燃料需求降幅超过 90%，风能、太阳能和生物质能将成为主要能源，风能、太阳能比重将达到 75%。另一方面，从高碳产业（钢铁、建材、有色、石化为主）转向低碳产业（战略性新兴产业）。

图表 1：我国二氧化碳排放量与占比

单位：百万吨

图表 2：我国单位 GDP 二氧化碳排放

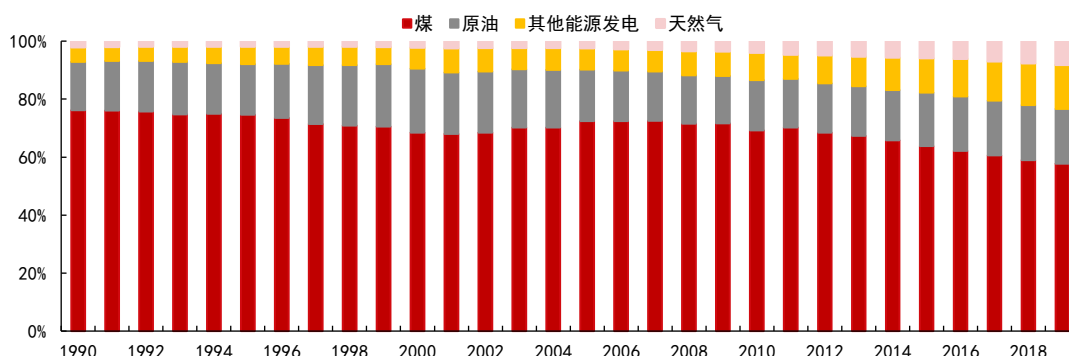
单位：吨/万元



资料来源：BP Wind 中信期货研究部

图表 3：我国能源消费构成

单位：%



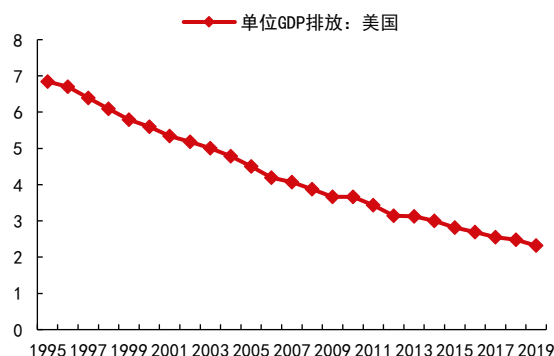
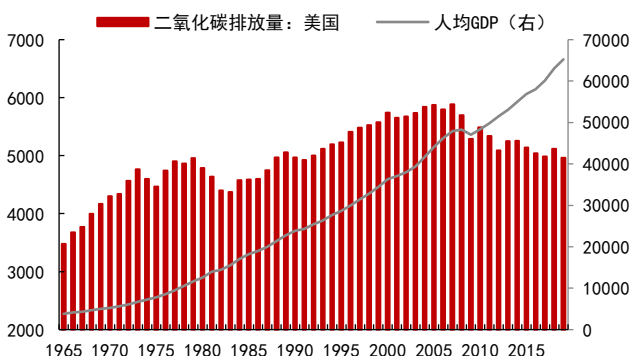
资料来源：彭博 中信期货研究部

图表 4：欧盟碳排放与世界占比

单位：百万吨

图表 5：美国单位 GDP 二氧化碳排放

单位：吨/万美元



资料来源：BP Wind 中信期货研究部

二、受影响的为什么是电解铝

2.1 我国分部门碳排放情况

根据中国碳排放数据库（CEADs）数据显示，2017 年我国二氧化碳总排放 933900 万吨。细分至各部门，生产和供应电力、蒸汽和热水的碳排放位居第一，排放量为 414336 万吨，占比 44.4%；黑色金属冶炼及压延加工业、非金属矿产紧随其后，占比分别为 18.0%和 12.5%。黑色金属冶炼中的主要碳排放来源之一是长流程高炉炼铁环节，因此，不难理解，压减粗钢产量与碳减排的必然关系。那么，电解铝与碳减排何干？电解铝以消化电力进行生产的工艺，其碳排放实则绝大部分包含在了第一碳排放部门，即生产和供应电力、蒸汽和热水项里。

图表 6：我国能源消费构成

单位：万吨

部门	碳排放（万吨）	部门	碳排放（万吨）
生产和供应的电力、蒸汽和热水	414336	食品加工	3331
黑色金属冶炼及压延加工业	167702	粮食生产	2077
非金属矿产	117061	饮料生产	1622
有色金属冶炼及压延加工业	6086	烟草加工	61
金属制品	994	纺织工业	1847
煤炭开采和选矿	6870	衣服和其他纤维产品	268
石油和天然气开采	3940	皮革、毛皮、及相关产品	178
黑色金属矿产开采和选矿	944	木材加工、竹、藤、棕榈纤维	391
有色金属矿产开采和选矿	294	家具制造	86
非金属矿物开采和选矿	819	造纸和纸制品	2432
其他矿产开采和选矿	393	印刷业和记录媒介复制	163
普通机械	1956	文化、教育和体育的文章	216
特殊用途设备	738	石油加工、炼焦	13672
运输设备	1260	化学原料和化学制品	23865
电气设备和机械	389	医疗和医药产品	884
电子和通信设备	392	化学纤维	489
仪器、仪表、文化办公机械	58	橡胶制品	298
其他制造业	103	塑料制品	298
废料和垃圾	183	生产和供应的天然气	78
运输、仓储、邮电服务	72387	自来水的生产和供应	44
批发、零售贸易和餐饮服务	8339	其他	16849
建设	4711	总消耗	933900

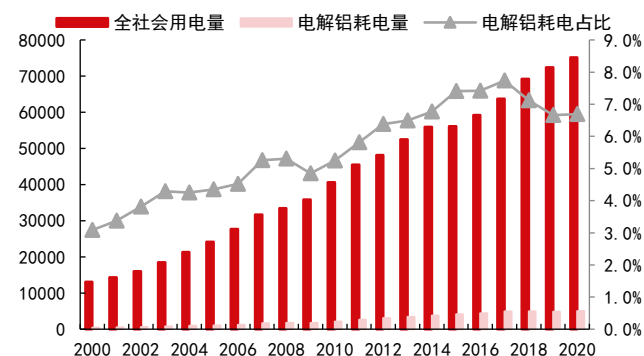
资料来源：CEADs 中信期货研究部

2.2 我国电解铝碳排放量

阿拉丁数据显示，2020 年我国电解铝产量 3724.46 万吨，以每吨电解铝耗电 13500kWh 计算，耗电量为 5028 亿千瓦时，占 2020 年全社会用电量 75110 亿千瓦时的 6.7%。

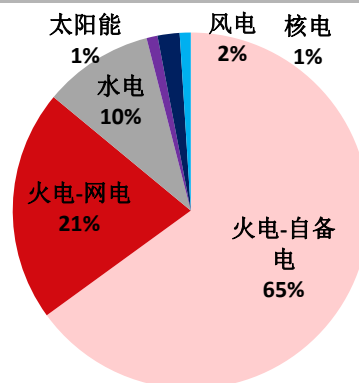
图表 7：电解铝产业耗能及占比

单位：亿千瓦时，%



图表 8：2019 年我国电解铝能源结构

单位：%



资料来源：Wind 安泰科 中信期货研究部

电解铝生产过程中的二氧化碳排放主要体现在电力消耗和电解过程中，电力消耗环节对应电力生产过程中的碳排放，电解过程对应阳极消耗和阳极效应。电解铝二氧化碳排放测算如下：（注：电力的排放因子数值取：0.8587，为 2015-2017 年六大区域电网华中地区电网 OM 排放因子加权平均值）。

结合 2019 年我国电解铝能源结构，86%电解铝能源来自火电，2019 年全国电解铝碳排约 $3573.25 \times 11.59 \times 86\% + 3573.25 \times 1.75 = 4.18$ 亿吨，占全国二氧化碳总排放量 98.26 亿吨（BP 数据）的 4.3%。

由此，电解铝产能达峰成为“碳达峰”关键行业之一。

图表 9：我国能源消费构成

		火电生产 1 吨电解铝	水电生产 1 吨电解铝
电力环节	13500kWh/吨	$13500 \times 0.8587 / 1000 = 11.59$	0.00
	阳极消耗	1.50	1.50
电解环节	阳极效应	0.25	0.25
	每吨电解铝生产碳排放合计	13.34	1.75

资料来源：安泰科 中信期货研究部

三、“碳达峰”目标对电解铝供应的影响测算

3.1 比“碳达峰”先到的“双控”其背景及影响

国家发改委 2021 年 2 月 7 日消息，根据《中华人民共和国节约能源法》和国务院有关规定要求，国家发改委会同有关部门对各省（区、市）2019 年度能源消费总量和强度双控措施落实和目标完成情况进行了考核。考核结果显示：北京、天津、上海、安徽、福建、河南、广东、重庆、四川、甘肃 10 省（市）考核结果为超额完成等级；河北、山西、吉林、黑龙江、江苏、浙江、江西、山东、湖北、湖南、广西、海南、贵州、云南、陕西、青海、宁夏、新疆 18 省（区）考核结果为

完成等级；辽宁考核结果为基本完成等级；内蒙古考核结果为未完成等级。为落实“双控”工作任务，内蒙古多措并举严控能耗。

调整部分行业电价政策。2月4日，内蒙古自治区发改委与工信厅发布《关于调整部分行业电价政策和电力市场交易政策的通知》：（1）自2021年2月10日起，取消蒙西地区电解铝行业基本电费折算每千瓦时3.39分的电价政策，取消蒙西电网倒阶梯输配电价政策；（2）自2021年2月10日起，自备电厂按自发自用电量缴纳政策性交叉补贴，蒙西、蒙东电网征收标准分别为每千瓦时0.01元、0.02元（含税）；（3）严格按照国家规定对电解铝、铁合金、电石、烧碱、水泥、钢铁、黄磷、锌冶炼8个行业实行差别电价政策。2021年征收标准为限制类每千瓦时0.1元、淘汰类每千瓦时0.3元（水泥每千瓦时0.4元、钢铁每千瓦时0.5元），2022、2023年差别电价的加价标准，在现行水平的基础上分别提高30%、50%。按该政策执行，内蒙古片区加权平均成本在原有基础上增加288元/吨，在行业普遍盈利3000+背景下，这部分增加的成本对产能的正常运行影响十分有限。

图表 10：内蒙电力政策调整对该区域电解铝成本的影响

单位：元/吨

企业	地区	外购电占比	自发电占比	产能	取消电网倒阶梯输配电价政策增加成本	取消基本电费折算政策增加成本	自备电厂缴纳政策性交叉补贴增加成本	吨成本增加合计
铝企 1	蒙西	25%	75%	85	84.58	103.13	89.81	277.52
铝企 2	蒙西	20%	80%	55	83.12	84.46	98.07	265.65
铝企 3	蒙西	45%	55%	78	186.98	189.99	67.41	444.38
铝企 4	蒙西	0%	100%	28	-	-	121.42	121.42
铝企 5	蒙西	100%	0%	50	396.24	402.63	-	798.87
铝企 6	蒙西	0%	100%	50	-	-	119.47	119.47
铝企 7	蒙东	5%	95%	86	-	-	228.59	228.59
铝企 8	蒙东	20%	80%	125	-	-	194.69	194.69
铝企 9	蒙东	10%	90%	80	-	-	215.04	15.04
行业加权				637				287.87

资料来源：百川资讯 wind 内蒙古发改委 中信期货研究部

对包括电解铝在内的高耗能产能的在产产能进行压产。2月24日，内蒙古各市政府给电解铝企业压减能耗“双控”目标任务函，对电解铝企业一季度能耗消费总量进行压减。据悉此次限产主要影响蒙东地区电解铝企业，蒙东3家企业或通过降低电流强度或通过停槽的形式，总计划减产15万吨左右，据悉加上蒙西2家检修的槽子，实际减产发生额稍稍低于该计划值。

率先发布“十四五”双控及先行确认 2021 年全区目标任务。2月25日，内蒙古发改委率先公布了本省《关于确保完成“十四五”能耗双控目标任务若干保障措施（征求意见稿）》。其一，完善能耗制度，严格落实目标任务：2021年全区能耗双控目标为单位GDP能耗下降3%，能耗增量控制在500万吨标准煤左右，能

耗总量增速控制在 1.9% 左右，单位工业增加值能耗（等价值）下降 4% 以上。其二，加快推进高耗能行业结构调整，包括不再审批焦炭、电石、电解铝等新增项目。其三，引导能耗要素合理流动，即实施绿色电价政策和能量交易制度。由于严格双控的影响，基本建设完毕白音华煤电项目大概率在 2021 年无法投产，后期或通 过购买碳排指标再投入生产。由于在 2020 年做排产计划时将其纳入到四季度投 产，基本对 2020 年产量无贡献，因此，该项目延迟投放对 2020 年作出的 3980-4000 万吨产量预估不构成影响。此外，华云在内蒙古的二期三期 42+40 万吨项目规划也面临终止。

图表 11: 2021 年白音华项目预计无法兑现

单位：万吨

省份	公司	2021 年待投	备注
内蒙古	白音华	38	二期项目预计在三季度末开始投放
内蒙古	创源金属	10	剩余 10 万吨开年继续投产
云南	神火集团	45	二期 45 万吨于 2020 年底建设完毕，2021 年投产完毕
云南	云铝海鑫	25	剩余 25 万吨预计春节后投产
云南	魏桥铝电	50	超过 60 万吨产能需要山东关停置换，不计入增量
广西	百矿德保	10	一季度末二季度初有望释放
云南	云南其亚	8	一期一段的剩余的产能继续投放
小计		186	

资料来源：百川资讯 中信期货研究部

3.2 电解铝产能达峰与高耗能产业“碳达峰”时间目标赛跑

截止 2020 年 12 月，我国电解铝运行产 3930 万吨，建成产能 4244 万吨，产能利用率达 93.6%。剔除白音华今年推迟投产的 38 万吨，到 2021 年年底，预计国内电解铝在产产能达 4078 万吨，建成产能达 4430 万吨，产能利用率 92%。

建成产能距离 4500 万吨“天花板”越来越近，但并不意味着在产产能已经达 峰。由于指标越来越珍稀，整合指标资源，激活闲置产能和将受困于环境容量的 指标转移到适宜的地方成为电解铝产业未来 2 年的主要看点，即抓紧产能转 移，盘活指标，提升电解铝的产能利用率。

但是，为确保全国在 2030 年实现“碳达峰”，高耗能产业的“碳达峰”时间 是需要前置的，以腾挪出更多的统筹时间。若高耗能产业达峰时间设定在 2024 年， 则电解铝产业有充分的时间做产能的再转移；若高耗能产能达峰时间提前至 2022-2023 年，则电解铝产能优化布局受困于时间限制，产能利用率的进一步提 升则无法实现。

3.3 针对电解铝碳排的三个问题的思考

碳排基准值的划定与分配。每吨电解铝电力部分碳排约在 11 吨，从目前政 策指引看，碳排基准值（以国家最终颁布数据为准）低于该排放值以鼓励企业做 节能减排和加大对清洁能源应用的倾斜。碳排基准值大概率不会因为能源构成不

同而出现差异，但放在电力端考核或更为直接，电力环节将碳排成本转接到电解铝用电成本上，不同能源结构的电解铝产能的优势通过用电成本来体现。

电解铝企业如何压减碳排。针对电力环节和电解环节的碳排，电解铝企业未来会加大对清洁能源的应用倾斜以减少电力环节的排放；电解环节的阳极消耗和阳极效应碳排压减，可考虑此前没有成本优势的惰性阳极技术来实现。

如何解决铝与消费增长不匹配的问题。电解铝产能天花板 4500 万吨，据机构测算我国 2035 年对电解铝需求才达到峰值，那么如何解决供需达峰时间不匹配的问题？重视能耗仅为原铝生产 5%的再生铝的应用，电解铝则“走出去”进行产能转移以满足消费需求。

四、碳排对电解铝供应端影响小结

要实现 2030 年“碳达峰”，对高耗能产业的碳排控制尤为重要，占全社会碳排 4.3%的电解铝行业自然也在重点控制之列。

比 2030 年“碳达峰”先影响到电解铝产出的是内蒙古密集的落实“双控”政策组合拳：调整行业电力政策，推动该区域 630 万吨电解铝产能成本上升 280 元/吨；压减电解铝在产产能以实现一季度能耗任务，减产规模约 15 万吨；限制新增产能审批，白音华建成的 38 万吨产能今年投产无望，华云远期 82 万吨产能计划面临终止。

“碳达峰”对电解铝供应远期影响在于，高耗能产业达峰时间前置对电解铝产能转移的牵制。2021 年年底，预计国内电解铝在产产能达 4078 万吨，建成产能达 4430 万吨，产能利用率 92%。建成产能距离 4500 万吨“天花板”越来越近，但并不意味着在产产能已经达峰。由于指标越来越珍稀，整合指标资源，激活闲置产能和将受困于环境容量的指标转移到适宜的地方成为电解铝产业未来 2 年的主要看点。若高耗能产业达峰时间设定在 2024 年，则电解铝产业有充分时间做产能的再转移；若达峰时间进一步提前，则电解铝产能利用率的进一步提升将无法实现。

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，且不担保任何投资及策略适合阁下。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、14层

邮编：518048

电话：400-990-8826