



中信证券研究部

核心观点



王喆
首席能源化工
分析师
S1010513110001

蓝晓科技是国内吸附分离领域“研发+服务”并行的龙头企业。随着“碳中和”的稳步推进，国内外新能源汽车市场快速扩容，电子级与核级树脂应用场景打开以及固碳技术持续推广，公司各项业务都处于快速成长阶段，我们看好公司业绩的持续快速提升。维持公司 2021-2023 年业绩预测为 3.23/4.48/5.75 亿元，对应 EPS 分别为 1.47/2.04/2.62 元，维持 2022 年目标价 120 元（对应 2022 年 60xPE）及“买入”评级。

■ 优异吸附分离一体化方案提供商，“碳中和”下应用场景多点开花。蓝晓科技是国内领先的吸附分离一体化方案提供商，“技术+服务”并行。公司的吸附分离树脂在“双碳”的整个生命周期，包括供能端的能源结构转型，中间环节的分离纯化，节能降耗，减少碳足迹以及终端排放环节 CO₂ 以及有机废气的捕捉中都能发挥重要作用。全球“碳中和”稳步推进，公司未来将有望“乘风”而上，凭借全球先进的研发及服务水平，迎来市场份额的快速提升。

■ 吸附分离助力能源结构转型，百亿空间加速渗透。国内能源结构持续转型，1) 新能源板块，我们预计至 2025 年，国内碳酸锂需求有望近 60 万吨，对应盐湖提锂板块整线规模在百亿元人民币以上，公司的吸附分离树脂在能源相关金属提取板块已经有多条成熟示范线，有望在未来国内的扩产建设中抢占先机。2) 核电板块，公司是国内少数具备均粒树脂技术的企业之一，产品均一系数在 1.05-1.1，接近全球头部企业水平。国内核电正处于蓬勃发展期，我们预计至 2030 年，国内核电相关吸附树脂市场空间近 20 亿元。公司目前已经与多家核电企业进行开展相关的合作研究，有望充分受益国产替代的存量以及新增空间。

■ 吸附分离助力减少生活生产碳足迹。生物基可降解塑料碳足迹不足石油基塑料的 1/3。目前我国正在大力推广生物基可降解塑料的使用，其中 PLA 的技术研发最为成熟，我们预计至 2030 年，国内 PLA 的需求有望达到 340 万吨，对应乳酸净化用树脂市场空间保守估计在 16 亿元。公司目前已经与金丹、丰原等国内领先的 PLA 生产企业形成良好的合作关系，为公司开辟新的市场增量。考虑到性能等多方面的因素，预计 PLA+PBAT 是未来可降解塑料的主流发展方向，公司产品在 PBAT 上游材料 BDO 纯化中也有望占据重要的份额。此外，在生命科学板块，公司产品加速国产替代，环保的同时又降低了生产成本。

■ 固碳技术空间广阔，未来碳权交易“吸附”先行。固碳技术是未来降低二氧化碳排放最为重要的手段，据科技部社会发展科技司预计，至 2050 年，我国 CCUS 的产值将超过 3300 亿元/年，发展潜力巨大。蓝晓科技自主研发的 Seplite-CT 固态多孔材料目前已经销往欧洲等多地区，伴随国内 CCUS 相关应用的持续推广，料公司将在碳捕集段发挥重要作用，助力我国在全球碳权交易中逐步提升话语权。

■ 风险因素：1) 原料价格大幅波动；2) 行业竞争加剧；3) 各板块业务进展不及预期。

■ 投资建议：随着“碳中和”的稳步推进，国内外新能源汽车市场快速扩容，电子级与核级树脂应用场景打开以及固碳技术持续推广，公司各项业务都处于快速成长阶段，我们看好公司业绩的持续快速提升。维持公司 2021-2023 年业绩预测为 3.23/4.48/5.75 亿元，对应 EPS 分别为 1.47/2.04/2.62 元，维持 2022 年目标价 120 元（对应 2022 年 60xPE，参考可比公司及公司历史估值水平）及“买入”评级。

蓝晓科技	300487
评级	买入(维持)
当前价	96.19 元
目标价	120.00 元
总股本	220 百万股
流通股本	128 百万股
总市值	211 亿元
近三月日均成交额	333 百万元
52 周最高/最低价	110.0/38.0 元
近 1 月绝对涨幅	12.02%
近 6 月绝对涨幅	16.27%
近 12 月绝对涨幅	114.64%

项目/年度	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入(百万元)	1,012	923	1,211	1,539	1,958
营业收入增长率 YoY	60.1%	-8.8%	31.2%	27.1%	27.3%
净利润(百万元)	251	202	323	448	575
净利润增长率 YoY	75.4%	-19.6%	59.8%	38.8%	28.4%
每股收益 EPS(基本)(元)	1.14	0.92	1.47	2.04	2.62
毛利率	49.8%	46.6%	47.4%	48.3%	48.8%
净资产收益率 ROE	19.9%	12.2%	15.1%	17.8%	19.2%
每股净资产 (元)	5.74	7.51	9.73	11.46	13.65
PE	84.4	104.6	65.4	47.2	36.7
PB	16.8	12.8	9.9	8.4	7.0
PS	20.9	22.9	17.5	13.7	10.8
EV/EBITDA	65.9	60.3	49.6	37.3	29.7

资料来源: Wind, 中信证券研究部预测

注: 股价为 2022 年 1 月 27 日收盘价

目录

吸附分离技术有望助力全球“碳中和”	1
“碳中和”是 21 世纪全球重要的努力目标	1
吸附分离技术有望成为助力“碳中和”的重要手段	1
吸附分离树脂助力能源转型	2
“吸附+膜”工艺成熟，为“提锂”保驾护航	2
树脂冶金，节能降耗	8
进军电子级及核级超纯水，乘“核电”之风上行	10
公司均粒树脂技术处于全球先进水平	10
半导体产业链蓬勃发展，电子级超纯水空间广阔	12
核电事业迎来高速发展期，带动核级超纯水市场发展	13
分离纯化，助力减碳	15
政策助力，可降解塑料迎来快速发展期	15
可降解塑料一片蓝海，原料纯化市场广阔	17
生命科学持续发力，市场渗透加速提升	22
吸附树脂固定 CO ₂ ，碳权交易未来可期	23
持续建造绿色产业园，突破产能瓶颈	26
风险因素	27
盈利预测及估值评级	27
盈利预测	27
估值评级	28

插图目录

图 1: 1880-2020 年全球平均温度变化趋势	1
图 2: 中国能源消费量预测	2
图 3: 中国能源消费结构预测	2
图 4: 中国月度原油加工量及各类油品占比	3
图 5: 国内新能源汽车产量	3
图 6: 全球锂电池装机量预测	3
图 7: 2016-2020 年国内碳酸锂供需平衡	4
图 8: 2019 年世界锂原料产量分布	4
图 9: 2019 年全球锂化物产品成本曲线 (LCE)	4
图 10: 工业级及电池级碳酸锂价格	8
图 11: iPad Pro 中使用的含镓 mini-LED 面板	9
图 12: 镓 (≥99.99%) 价格	10
图 13: 水处理的四种主要技术 (从左到右——出口纯度越来越高)	11
图 14: 核电站超纯水系统示意图 (其中蓝色与绿色部分分别为阳离子与阴离子交换树脂)	11
图 15: 全球半导体市场规模	12
图 16: 全球晶圆出货面积	12
图 17: 2020 年各国核电发电量	13
图 18: 我国三代核电站主管道示意图	14
图 19: 国内塑料、化纤产量与人均 GDP	15
图 20: 国内塑料、化纤产量与人均 GDP 增速	15
图 21: PLA 可降解塑料的循环路径	18
图 22: PLA 生产中的碳足迹	19
图 23: 常见生物可降解塑料价格/性能比较	20
图 24: 2018-2024 年中国和全球色谱填料行业市场规模及预测	22
图 25: 2017-2024 年亚太地区色谱填料行业市场规模	22
图 26: 中国生物药市场规模及预测	22
图 27: 国内主要碳排放权均价	24
图 28: 欧洲可再生能源消费比例与炭权价格	24
图 29: 欧洲碳排放权价格	24
图 30: CCUS 技术示意图	25
图 31: 主要的 CO2 捕捉技术路线图	25
图 32: 2016 年至今公司历史 PE(TTM)走势	29

表格目录

表 1: 盐湖提锂与矿石提锂环境友好性对比	4
表 2: 全球主要卤水锂矿床镁锂比	5
表 3: 主流盐湖提锂工艺对比	5
表 4: 国内新能源及储能带来的碳酸锂需求增长测算	6
表 5: 中国主要盐湖提锂项目产能建设规划	6

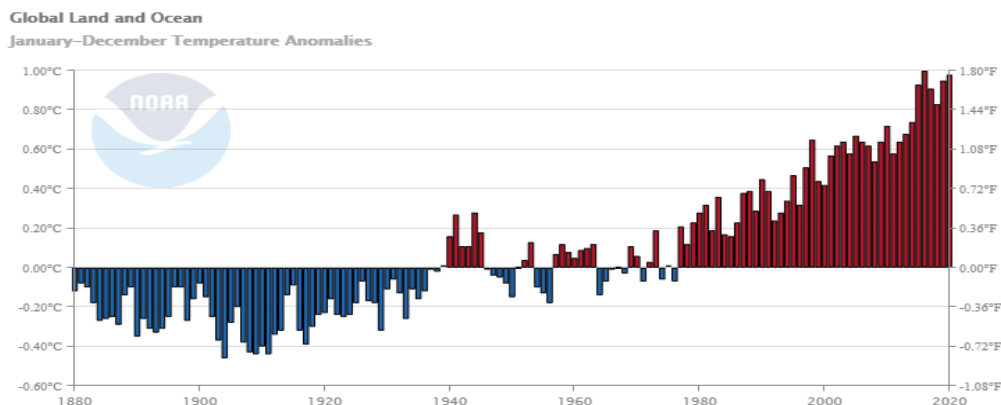
表 6：公司与盐湖提锂企业的合作方式	7
表 7：国内其他可比公司技术及产业化状态	7
表 8：主流镓提取工艺对比	9
表 9：树脂冶金业务拓展	10
表 10：蓝晓科技与杜邦超纯水树脂性能对比表	12
表 11：半导体领域超纯水及交换树脂需求测算	13
表 12：国内核能级树脂市场规模测算	15
表 13：我国关于一次性塑料的法律法规	16
表 14：可降解塑料市场规模测算	17
表 15：目前主流可降解塑料优缺点及其原料来源	17
表 16：目前主要聚乳酸在产企业	19
表 17：国内 PBAT 产能及布局（截至 2021 年 11 月）	20
表 18：国内 BDO 在建及规划建设产能（截至 2021 年 12 月）	21
表 19：公司树脂在生命科学中的应用	23
表 20：公司在建产能	26
表 21：2019~2023 年蓝晓科技各细分业务营收增长及预测情况	27
表 22：2019-2023 年蓝晓科技盈利预测	28
表 23：蓝晓科技与争光股份、久吾高科、建龙微纳及纳微科技等公司估值水平对比情况	28

■ 吸附分离技术有望助力全球“碳中和”

“碳中和”是 21 世纪全球重要的努力目标

石化能源的广泛使用造成了全球变暖。尽管从十九世纪中叶开始，电力与石油作为第二次工业革命中的“新能源”带来了全球生产力的飞跃，但化石能源燃烧时产生的二氧化碳在大气中不断积累也使得全球的温度逐步升高。据美国国家海洋和大气管理局(NOAA)数据，从 1880 年以来，全球平均温度已经上升 1°C，并引发了南北极冰盖融化、局部气候改变、极端天气频发等多种气候异常。若人类不对自身的碳排放进行限制，预计至 2050 年，全球平均气温将继续上升 3°C，将造成海平面的显著上升，进而对人类的生产生活产生巨大的负面影响。

图 1：1880-2020 年全球平均温度变化趋势



资料来源：NOAA

实现“碳中和”是解决全球变暖的重要手段。1992 年，《联合国气候变化框架公约》拉开了全球共同努力解决全球变暖的序幕。1997 年的《京都议定书》过于保守，仅提出实现至 2050 年温度 0.02-0.28°C 的降幅；2015 年，全球 178 个国家进一步签订了《巴黎协定》，力求将全球平均温度升高水平控制在 2°C 以内。2021 年 11 月 1 日，《联合国气候变化框架公约》第 26 次缔约方大会 (CPOP26) 提出，计划在本世纪中叶实现二氧化碳的净零排放，并将温度升幅控制在 1.5°C 以内。

我国致力于在 2060 年实现国内“碳中和”。党的十八大以来，绿色发展理念始终贯彻于一系列顶层设计之中。习近平主席在第七十五届联合国大会上更是庄严宣告“中国二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取于 2060 年前实现碳中和”。“碳达峰”及“碳中和”的目标将有力推动国内的能源结构转型以及零碳排放技术的发展。

吸附分离技术有望成为助力“碳中和”的重要手段

实现“碳中和”依赖于：1) 能源结构转型，从化石能源向清洁能源过渡；2) 节能降耗，减少生活生产中的碳足迹；3) 固碳技术的大力发展，助力实现“零碳排放”，有利于我国在未来的碳权交易中掌握先机。

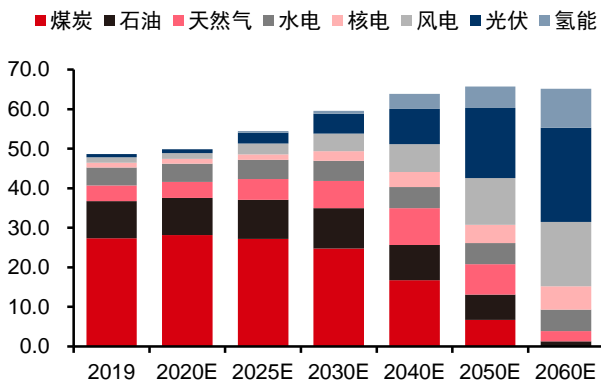
吸附分离技术，在上述的场景中都具有着重要的应用前景。从供能端来看，吸附分离技术能够进行能源金属的提取回收以及核级超纯水的生产，助力清洁能源的快速推广；中间环节来看，吸附分离技术有望助力 PLA 等生物基可降解塑料的生产，减少石油基可降解塑料使用的碳足迹；在污染物治理和资源化的开发研究过程中，对石化、染料、医药、电子、金属等行业产生的有机废水、重金属污染废水、废旧电池等废弃物，通过吸附分离技术控制有毒污染物排放，同时达到富集、回收和综合利用的目的，实现经济效益和社会效益。在终端碳排放环节，吸附树脂可以用于尾气甚至大气中的二氧化碳捕捉，助力实现“零碳排放”。蓝晓科技作为国内领先的吸附分离方案提供商，在“碳中和”实现过程中，料将发挥重要作用。

■ 吸附分离树脂助力能源转型

“吸附+膜”工艺成熟，为“提锂”保驾护航

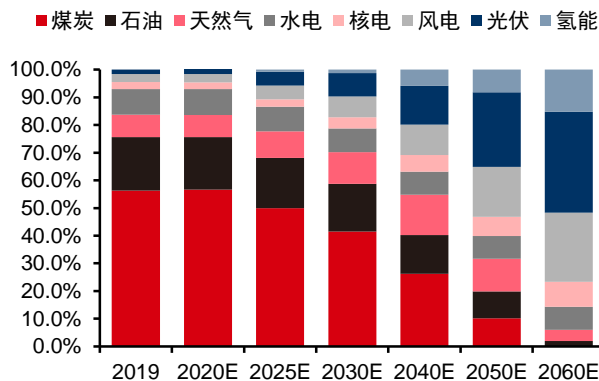
清洁能源有望在 2060 年国内能源结构中取代当前化石能源的地位。2020 年，我国化石能源占能源消耗总量的 83.6%，非化石能源占 16.4%。煤炭、石油和天然气占能源消费总量比重分别为 56.7%、18.9%和 8.0%，化石能源合计占比 83.6%。水电、风电、核电和光伏占比分别为 9.1%、3.1%、2.4%和 1.7%，非化石能源占比合计 16.4%。我们预测到 2060 年的碳中和图景中，清洁能源将占到中国能源需求结构的 90%以上，其中光伏、风电、氢能及核电有望分别占中国能源消费结构的 36.5%、25%、15.2%及 9%，成为中国最主要的能源供应组成部分，绿色储能也有望获得长足发展。

图 2：中国能源消费量预测（亿吨标煤）



资料来源：国家统计局，中信证券研究部预测

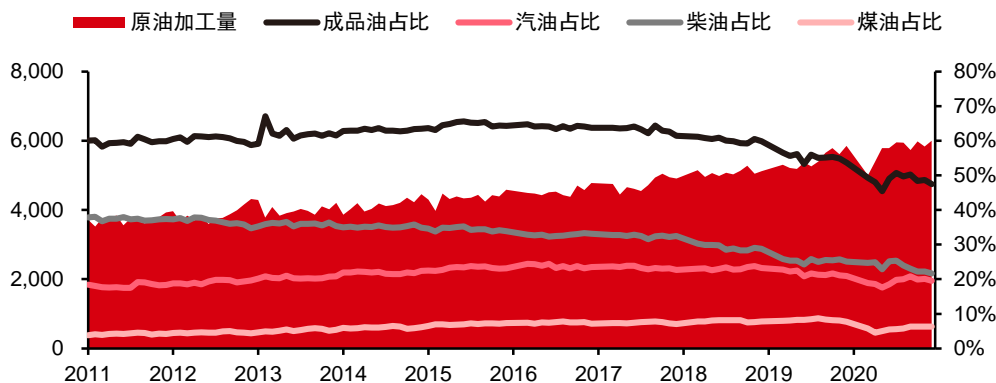
图 3：中国能源消费结构预测（%）



资料来源：国家统计局，中信证券研究部预测

成品油仍然是石油能源消费主力。目前，虽然柴油在成品油中占比有所上升，但汽油与柴油的消费仍然是成品油消费的主力。这意味着目前占中国能源消费 18.9% 的石油类别中，有 90% 以上被用于交通运输领域。如果能将这一部分碳排放转换为新能源的消费，就可以解决中国超过 15% 的碳排放，对 2030 年实现碳达峰有极大的意义。

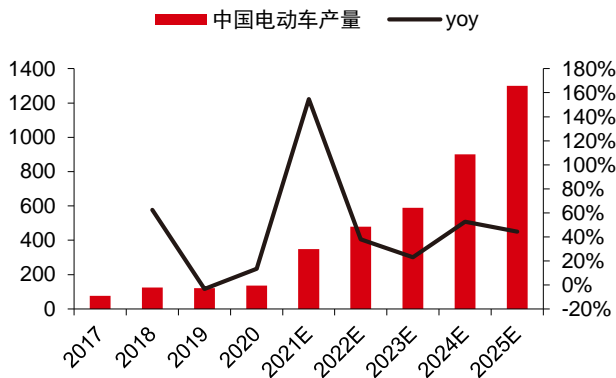
图 4：中国月度原油加工量及各类油品占比（万吨/月）



资料来源：NOAA，中信证券研究部

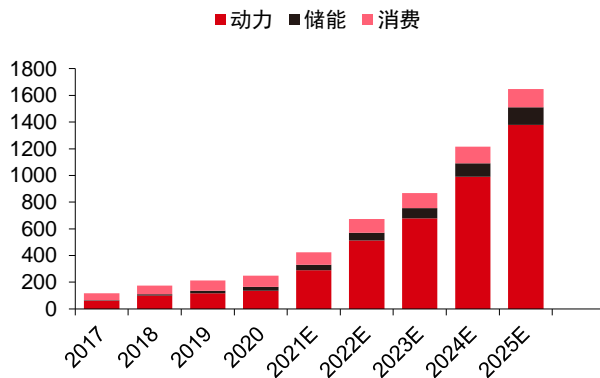
政策驱动，新能源替换石化能源正在进行中。目前全球都在大力发展新能源汽车，中国在《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》中提出，计划在 2025 及 2030 年新能源汽车的渗透率分别达到 20% 及 40%；欧盟计划在 2025 及 2030 年渗透率分别达到 20%、30%；美国方面，拜登政府签署总统命令，计划在 2030 年新能源汽车渗透率达到 50%。据中信证券新能源汽车组预测，2021 年及 2025 年国内新能源汽车的产量有望分别达到 348/1300 万辆；至 2025 年国内的动力、储能锂电装机量将分别达到 775、65GWh，分别是 2020 年的 12.3 及 5.0 倍。预计全球动力、储能及 3C 装机量分别达到 1380、132 及 137GWh，是 2020 年的 10.1、4.7 及 1.6 倍。全球进入锂电需求的快速爆发期。

图 5：国内新能源汽车产量（万辆）



资料来源：中汽协，中信证券研究部预测

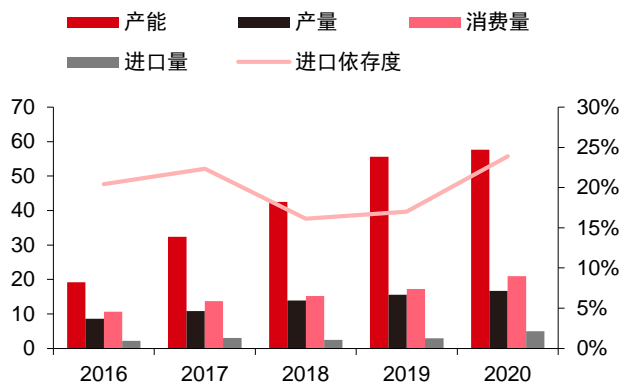
图 6：全球锂电池装机量预测（GWh）



资料来源：中汽协，高工锂电，中信证券研究部预测

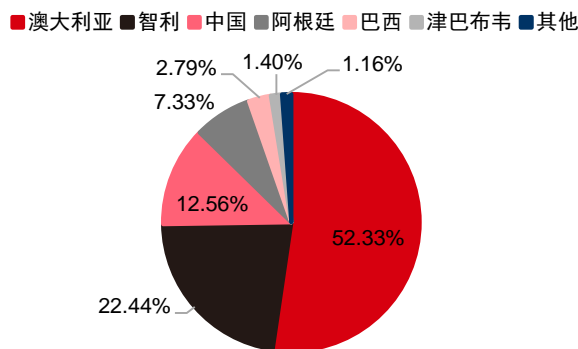
国内的动力电池核心原料“锂”依旧依赖进口。无论是三元电池还是磷酸铁锂电池，其核心原料均包括碳酸锂。据卓创资讯，2020 年我国碳酸锂产量 16.7 万吨，消费量 21 万吨，进口依赖度达到 24%。具体到原料端，受技术、开发条件等因素影响，据 SMM 统计，2019 年我国矿石提碳酸锂占国内碳酸锂总产量的 78.6%。据 USGS 统计，2019 年，国内锂原料产能仅占全球 12.56%。由于国内锂矿石及盐湖提锂难以满足市场需求，我国锂原料的自给率长期不足 30%。

图 7: 2016-2020 年国内碳酸锂供需平衡 (万吨)



资料来源: 卓创资讯, 中信证券研究部

图 8: 2019 年世界锂原料产量分布 (%)



资料来源: USGS, 中信证券研究部

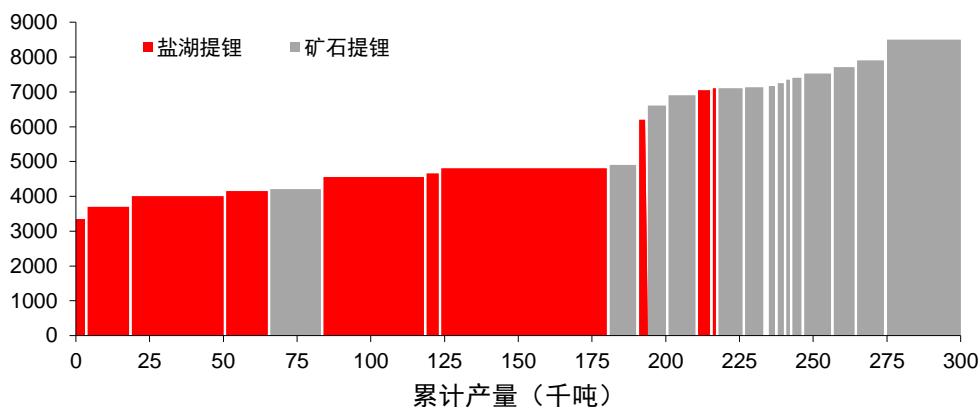
盐湖提锂是锂板块的重要发展方向。据 USGS, 全球锂资源主要集中在盐湖卤水中, 占比达 68%, 锂资源 50%以上集中在南美地区, 且绝大部分集中在盐湖中。尽管锂矿石中锂含量相较于卤水中更高, 但是锂矿石提锂需要用到煅烧、酸浸等高能耗、高污染的生产工艺, 其成本与碳排放要比盐湖提锂高很多。据 Roskill 的成本分析, 2019 年全球盐湖提锂的成本维持在 2-4 万元/吨, 禀赋优异的海外盐湖成本甚至在 2 万元/吨以下, 而各类矿石提锂的成本普遍在 4 万元/吨以上。

表 1: 盐湖提锂与矿石提锂环境友好性对比

	盐湖提锂	矿石提锂
生产碳酸锂	产生 CO2: 2.7-3.1t CO2/t 消耗能量: 30000-36000 MJ/t 消耗水: 15.5-32.8 m3/t	产生 CO2: 20.4t CO2/t 消耗能量: 218000 MJ/t 消耗水: 77 m3/t
生产氢氧化锂	产生 CO2: 6.9-7.3t CO2/t 消耗能量: 76600-82900 MJ/t 消耗水: 31-50 m3/t	产生 CO2: 15.7t CO2/t 消耗能量: 187200 MJ/t 消耗水: 69 m3/t

资料来源: 《Resources, Conservation & Recycling》(Ming Xu), 中信证券研究部

图 9: 2019 年全球锂化物产品成本曲线 (美元/吨, LCE)



资料来源: Roskill, 中信证券研究部

国内锂资源集中在低品位盐湖, “盐湖提锂” 难度较大。据中国地质调查局, 我国的锂资源以盐湖卤水、锂辉石及锂云母形式存在, 其中 81.6%储存在盐湖中。青海、西藏和

四川是锂资源主要分布地区，储量分别为 43.4%、31.1%和 10.6%。但与海外（镁锂比普遍在 20 以下）相比，国内的盐湖品位较低，盐湖卤水镁锂比数值在 40 以上，察尔汗盐湖的比例更是高达 1577.4，因而国内盐湖提锂难度巨大。

表 2：全球主要卤水锂矿床镁锂比

矿床	国家	Li (%)	Mg (%)	Mg/Li
Uyuni	玻利维亚	0.032	0.65	20.3
Atacama	智利	0.157	0.97	6.4
DongTaijinaier 东台吉乃尔	中国	0.085	2.99	35.2
XiTaijinaier 西台吉乃尔	中国	0.022	1.99	90.5
Chaerhan 察尔汗	中国	0.0031	4.89	157.7
Yiliping 一里坪	中国	0.021	1.28	60.9
Zabuye 扎布耶	中国	0.08	0.002	0.025
Silver Peak	美国	0.016	0.019	1.2
Hombre Muerto	阿根廷	0.076	0.12	1.6
Tincon	阿根廷	0.037	0.37	10
Olaroz	阿根廷	0.066	0.19	2.9
Cauchari	阿根廷	0.051	0.15	2.9
mariana	阿根廷	0.026	0.359	14.1
Sal de Vida	阿根廷	0.063	0.14	2.2

资料来源：《全球锂矿资源现状及发展趋势》（杨卉芃、柳林、丁国峰），中信证券研究部

“吸附+膜”是目前较为适合国内盐湖提锂的方法。经过多年发展，盐湖提锂主要发展出了吸附法、沉淀法、膜法和萃取等四种主流技术。由于国内盐湖镁锂比较高，沉淀法较难适用；而膜法目前相对不成熟，有诸多问题亟待解决，一般与其他方法联用；萃取法则对设备要求较高，环境不友好，需要环保处理的萃取液变相推高了成本，很难实现产业化放大。相比之下，吸附法工艺相对简单，仅需简单的吸附与解吸附就可以完成对锂的提取，且通过吸附剂的自主设计，可以在不同状态、不同组分卤水中实现高效提取，是目前兼顾经济效益、环境友好、产业化水平的技术。

表 3：主流盐湖提锂工艺对比

	吸附法	沉淀法	膜法	萃取法
工艺简述	使用铝盐或氧化锰制成吸附剂，在卤水中选择性吸附锂，再用特定试剂洗脱	在卤水中加入碱及草酸，分布沉淀镁、钙等干扰离子后将锂离子沉出	使用纳滤膜或电渗析法，仅使某种离子透过膜系统，以达到富集或分离的作用	利用物质在两种互不相溶（或微溶）的溶剂中溶解度或分配系数的不同，使锂在溶剂中富集
优点	工艺简单，且对环境无污染，与其他方法相比更适合从高镁锂比卤水中回收锂	工艺简单，成本低	电渗析法可直接用于高浓度高镁锂比的卤水，能耗低	可直接用于高浓度高镁锂比的卤水，能耗低
缺点	存在使用过程中铝或锰流失的问题	不适用于镁锂比高的卤水，否则沉淀剂用量会大大增加	膜系统成本高，且存在膜污染的问题	萃取体系腐蚀性强，对设备有较高要求，甚至要用到陶瓷，环境不友好，难以产业化放大
对应企业	蓝科锂业、藏格锂业、锦泰锂业等	SQM、ALB、Orocobre 等	五矿盐湖、青海锂业、恒信融锂业等	兴华锂业、锦泰锂业

	吸附法	沉淀法	膜法	萃取法
对应盐湖	察尔汗盐湖	Atacama 盐湖、 Olaroz 盐湖等	东台吉乃尔、西台吉乃 尔、一里坪	大柴旦盐湖、巴伦 马海

资料来源：《盐湖卤水提锂技术研究与发展》（刘东帆、孙淑英、于建国），中信证券研究部

国内盐湖提锂对应百亿市场空间。我们从两个维度对国内盐湖提锂的市场空间进行测算：

1) 需求端：预计到 2025 年国内碳酸锂需求有望达到 60 万吨，整线投资预计达到百亿元。考虑到新能源汽车行业的快速发展以及国内锂资源的分布情况，预计到 2025 年，仅新能源汽车及储能所需碳酸锂有望达到近 60 万吨。假设国内锂需求中至少有约 20% 由国内吸附法盐湖提锂所提供，按照目前的价格，每万吨产能对应的全套的提锂设备（包括吸附及膜分离等）需要的资本投入约 10 亿元，其中吸附段约占 50%~60%，预计整线投资空间有望达到 100 亿元，其中吸附段约 50-60 亿元。考虑到工艺革新带来的成本降低，假设整线投资中枢在 5 亿元，对应的整线投资空间有望达到 50 亿元，吸附段约 25-30 亿元。

表 4：国内新能源及储能带来的碳酸锂需求增长测算

项目	单耗	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
新能源汽车总产量		125	121	137	348	480	590	900	1300
单车带电量/kWh		45	50	42	45	57	58	59	60
车用动力电池总需求量/GWh		57	62	63	157	274	342	531	775
储能动力电池需求量/GWh		3	9	13	19	26	36	49	65
储能+新能源车总需求/GWh		59.56	70.94	75.54	175.46	299.56	378.27	579.62	839.98
碳酸锂总需求/万吨	0.07	4.17	4.97	5.29	12.28	20.97	26.48	40.57	58.80
碳酸锂新增需求/万吨		1.73	0.80	0.32	6.99	8.69	5.51	14.09	18.22
新增提锂装置空间（亿元）	-	-	-	-	13.99	17.37	11.02	28.19	36.45

资料来源：Wind，卓创资讯，百川资讯，中信证券研究部预测

2) 从供给端规划来看，据中信证券研究部金属组在《中国盐湖提锂：方兴未艾，拐点已至》（2021-6-28），当前国内主要盐湖提锂企业已建成和有明确规划的产能项目近 25 万吨，远期规划则达到 30 万吨，扣除已经建成的 13 万吨项目，预计远期有望新增近 20 万吨提锂产能，假设整线投资中枢在 5 亿元，则对应的国内盐湖提锂的市场空间在 100 亿元。

表 5：中国主要盐湖提锂项目产能建设规划

企业	建成产能/万吨	规划产能/万吨	远期合计/万吨
盐湖股份	3	2	10
藏格锂业	1	1	2
五矿盐湖	1	1	2
中信国安锂业	1	2	3
青海锂业	1	-	1
青海锂资源	1	1	2
恒信融锂业	2	0	2
锦泰锂业	0.6	0.4	1
兴华锂盐	1	0	1
西藏矿业	0.5	-	0.5
国能矿业	0	1	5
金海锂业	0	1	1
合计	13.1	9.4	30.5

资料来源：相关公司公告及官网，中信证券研究部（国能矿业规划产线为氢氧化锂）

综上分析，预计至 2025 年，国内的盐湖提锂整线投资市场空间近 50 亿元；远期来看，不考虑树脂替换等影响，国内盐湖提锂板块的市场空间有望达到百亿元。

蓝晓科技是国内“吸附+膜”的成熟供应商。2018 年，蓝晓科技在青海冷湖建设的 100 吨/年示范性提锂产线成功运行，在锂含量 0.075g/L，镁锂比高达 1300:1 的贫矿卤水中实现了高纯碳酸锂的制备，标志着公司盐湖提锂技术的成熟。随后公司分别与多家企业签订了盐湖提锂合同，截至 2021 年一季度，公司已经完成了包括藏格锂业（1 万吨/年）、锦泰一期（3000+4000 吨/年）以及五矿盐湖（1000 吨+4000 吨/年改扩建）在内的三大提锂产线建设，并参与多个在建提锂项目的中试，目前已实现低、中、高品位卤水的全覆盖。

公司国内盐湖提锂在手订单充足。据最新的公告，公司目前已经与亿纬锂能控股子公司金海锂业签订了 10000 吨/年碳酸锂 EPC 采购项目，并与国能矿业签订了长达 15 年、不低于 15 万吨氢氧化锂的委托加工合同。公司在盐湖提锂板块已经成为国内最成熟的“吸附+膜”工艺提供商。

公司拥有提锂装置技术，提供多种合作模式。与其他的吸附树脂公司相比，蓝晓不仅可以提供锂吸附剂，还可以根据不同卤水情况，针对性的进行工艺调整，生产与对应卤水相适配的吸附材料，并销售连续离子交换设备；且可以在客户现场运行，为客户提供技术总包。公司不仅仅是树脂提供商的角色，而是“高性能吸附材料+先进设备”的综合技术方案提供商。例如公司最新与国能矿业签订的合作协议，采用委托加工的合作模式，公司可以同时获取保底收入+销售分成。

表 6：公司与盐湖提锂企业的合作方式

	锦泰锂业	藏格矿业	五矿盐湖	盐湖股份	金海锂业	国能矿业
合作模式	锦泰 10 月份调整后，3000t 项目已完工，4000t 调整为购销模式，整体 7000t 将由蓝晓运营，并由锦泰方支付运营费用，目前蓝晓科技持股锦泰锂业 4.39%	从蓝晓购买吸附工段设备，后续工段自行采购，自行运营	蓝晓科技负责产线技改，先后提供 1000 吨、4000 吨产线技改服务	比亚迪 600 吨中试线，为盐湖股份开展中试，提供母液回收技术	蓝晓科技负责碳酸锂项目的全线设计、建设及调试培训产出合格品	蓝晓科技负责生产线建设，生产线设备的设计及制造、安装、调试，以及生产线投产后的加工生产运营管理，产出符合合同的氢氧化锂产品
现有产能	3000 吨/年	10000 吨/年	10000 吨/年	10000 吨/年	-	-
在建产能	4000 吨/年		5000 吨/年工艺优化	20000 吨/年	10000 吨/年	10000 吨/年
工艺技术	吸附+膜	吸附法	梯度耦合膜分离和多级锂离子浓度高镁锂比卤水提锂技术	吸附及“吸附+膜”	吸附+膜	吸附+膜
开采盐湖	青海巴伦马湖	青海察尔汗盐湖	青海一里坪盐湖	青海察尔汗盐湖	青海大柴旦盐湖	西藏结则茶卡和龙木错盐湖

资料来源：公司公告，中信证券研究部（国能矿业为氢氧化锂生产线建设）

表 7：国内其他可比公司技术及产业化状态

公司	技术	技术来源	技术阶段
蓝科锂业（盐湖股份）	吸附+膜	俄罗斯第一代吸附技术	工业化生产

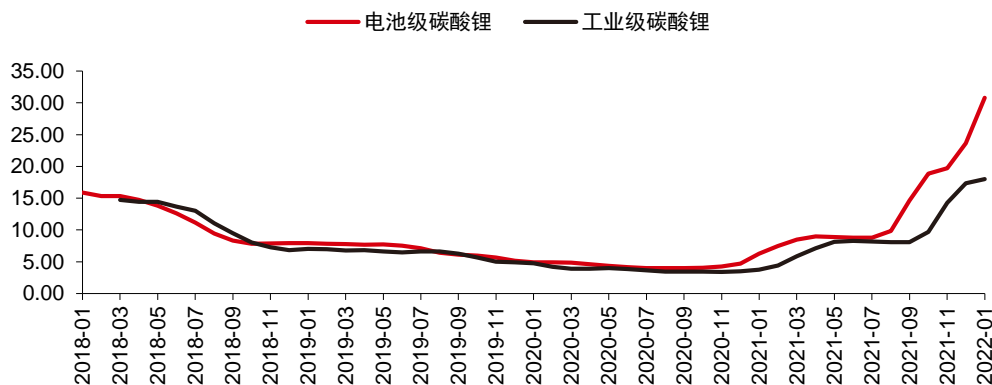
公司	技术	技术来源	技术阶段
久吾高科	膜分离	自主研发	需进一步优化
	吸附+膜	自主研发	建立中试线，尚未产业化
争光股份	-	-	公司公告在与高校进行合作研发阶段，尚未形成产出
贤丰股份	吸附+膜	俄罗斯第二代吸附技术	盐湖提锂实施子公司贤丰深圳新能源已结算清算
新化股份	萃取法	自主研发	中试，尚未产业化
蓝晓科技	吸附+膜	自主研发	技术、吸附分离装置、吸附分离材料提供商

资料来源：各公司公告，中信证券研究部

装置技术持续突破，老卤原卤一键切换。2021年10月25日公司公告中标五矿的项目，首次尝试生产单线4000t/a的装置，并通过多通转换阀系统等实现原卤老卤的一键切换。目前大规模运行的盐湖提锂生产线，均为以生产完钾肥之后的老卤为原料进行开发。随着锂需求的快速发展，锂资源的开发受制于钾肥的产量，老卤提锂极大的制约了盐湖提锂项目的产业化落地。原卤提锂技术的突破，有望提升提锂的效率以及收率，进一步扩大卤水的开发场景。从订单的落地情况以及双方公开的收率数据来看，蓝晓的收率达到90%以上，而五矿盐湖收率仅70%-85%，因此五矿通过公开招标方式，选择蓝晓作为其原卤提锂项目的技术供应商。

蓝晓科技有望充分受益锂的快速扩产周期。2020年年底以来，锂价重回上行周期，目前碳酸锂价格已经突破30万元/吨，不排除进一步上行的可能。1月12日，工信部装备工业一司副司长郭守刚表示，提升关键资源保障能力，推动加快国内锂资源的开发。高锂价叠加政策利好，国内锂盐将进入新一轮的扩产周期，蓝晓作为有标准产业示范线的企业，料将在盐湖提锂板块大有所为。

图 10：工业级及电池级碳酸锂价格（万元/吨）



资料来源：亚洲金属网，中信证券研究部

树脂冶金，节能降耗

利用吸附树脂进行湿法冶金，在节能环保方面具有无可比拟的优势。冶金的过程涉及金属元素的富集、还原与纯化。其中，金属的还原步骤由于涉及电子的传递，是不可避免的高耗能产业，只能利用煤炭或电解。但在金属的富集与提纯方面，吸附树脂法工艺简单，且基本不会对环境产生明显的污染。以提取镓为例，吸附法能够避免使用汞、强酸、强碱

等对环境有压力的试剂，也避免了这些有毒有害试剂生产过程中的碳足迹，对环境非常友好。

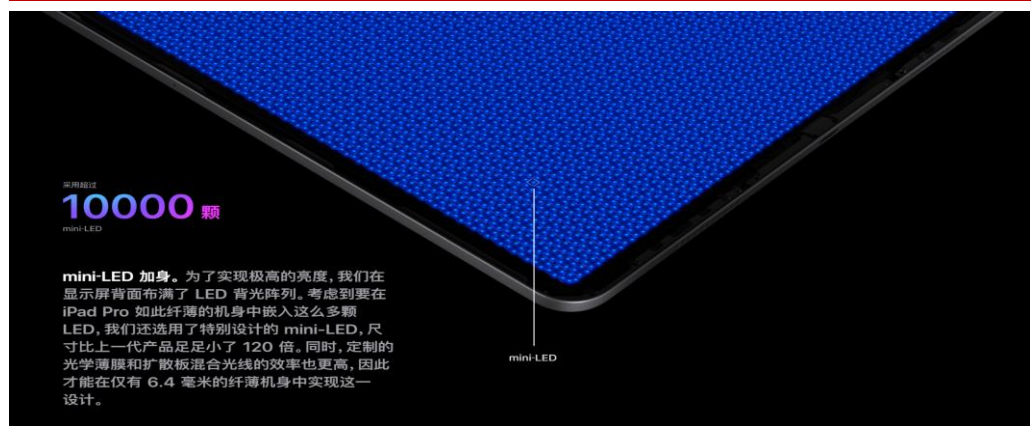
表 8: 主流镓提取工艺对比

	吸附法	汞齐电解法	石灰乳法	萃取法
工艺简述	使用吸附树脂从拜耳母液中直接吸附镓,用稀碱即可将镓洗出	以汞为阴极,电解含镓溶液获得镓汞齐,然后从镓汞齐中回收镓	用石灰乳处理氧化铝生产的循环铝酸钠溶液,使镓与铝分离,然后回收富集的镓	利用物质在两种互不相溶(或微溶)的溶剂中溶解度或分配系数的不同,使镓在溶剂中富集
优点	工艺非常简单,无需使用化学试剂,且对环境无污染	工艺简单,成本低	对镓浓度要求低	镓回收率高
缺点	-	使用剧毒的汞,目前基本已被禁用	需要使用强碱,且强碱的制备又要大量耗能	试剂昂贵,且萃取剂容易损失,也造成污染

资料来源:《金属镓提取技术进展》(芦小飞、王磊、王新德、牛学坤),中信证券研究部

新兴技术凸显镓金属重要性。镓化合物被广泛用于磁体、LED、光伏、射频、开关等领域，尤其是消费电子领域，目前有大量新兴技术使用含镓材料。如苹果公司目前已经在其 Display Pro XDR 显示器、iPad Pro 以及 Macbook Pro 产品线中搭载 mini-LED 显示屏，其中的 LED 材料必须用到镓元素。目前手机厂商为了提高充电功率，也普遍在手机产品线搭配氮化镓充电头，以实现 100W 以上的充电功率。

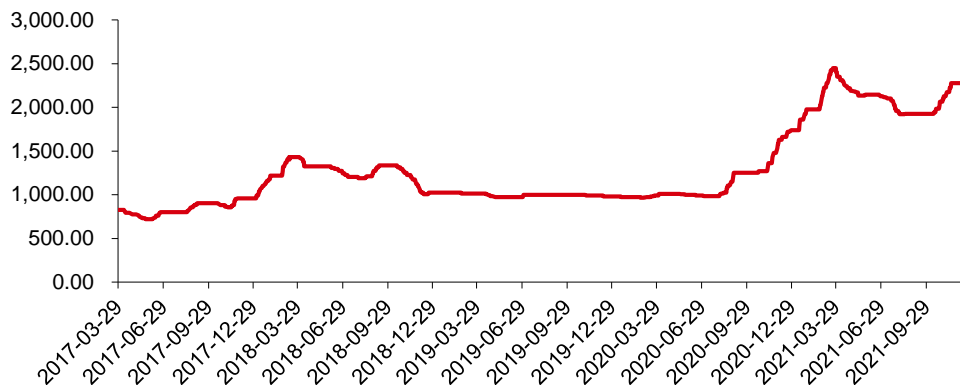
图 11: iPad Pro 中使用的含镓 mini-LED 面板



资料来源: Apple 官网

镓提取是公司成熟盈利项目。公司开展镓提取多年，并于 2018 年凭借其开发的“吸附分离聚合物树脂材料结构调控与产业化应用关键技术”获得了“国家科学技术进步二等奖”。目前，由于全球 80%的镓金属产自中国，公司是镓提取技术的重要技术提供企业，随着新技术的带动，镓供不应求，价格从 2020 年以来持续上涨，截至 2021 年 12 月 21 日，涨幅同比超过 100%，镓需求的快速增长也将助力公司镓提取业务长期增长。

图 12: 镓 (≥99.99%) 价格 (元/吨)



资料来源: Wind, 中信证券研究部

公司的吸附分离技术冶金多点开花。公司的湿法冶金, 包含了镍、钴、钒、铀等多种能源相关的金属的提取, 其中提镍技术已经申请了多项专利。公司的镍、钴等项目在积极推进中, 有望复制公司在盐湖提锂板块的商业模式, 打造新的盈利增长点。提铀板块, 伴随国内核电的快速发展预计也将迎来高速成长期。

表 9: 树脂冶金业务拓展

金属类型	进展阶段
镍	公司的高效镍吸附剂在东亚镍矿的性能测试中, 达到国际公司最好性能指标, 并开发自有工艺, 为海外客户提供近 4000 万元吸附材料及系统装置整体解决方案
钴	刚果(金)整线合同, 设备处于现场安装阶段, 预计 2022 年开始实现产出, 该项目有望对刚果金其他钴矿起到示范拉动作用。
铀	在非洲矿实现年度稳定供货
金	为欧洲及非洲提供百万级别的吸附剂稳定供货
钒	石煤提钒, 形成千万级别合同

资料来源: 公司公告, 中信证券研究部

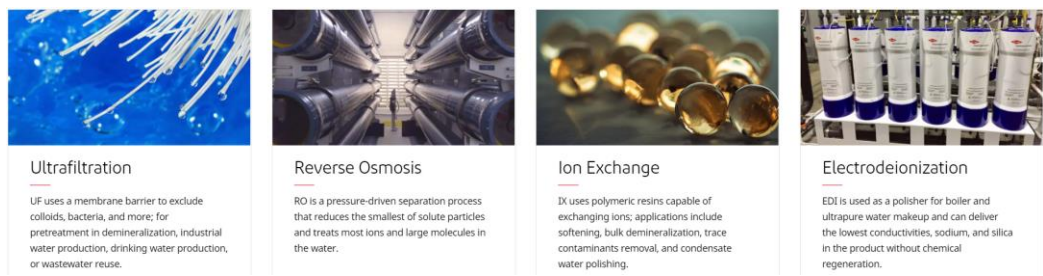
■ 进军电子级及核级超纯水, 乘“核电”之风上行

公司均粒树脂技术处于全球先进水平

超纯水的品质要求极高。纯水中除了水分子外几乎没有杂质, 广泛应用于工业制造、机组循环冷却、食品医疗、实验室用水中。电阻率、细菌含量、微粒子、气体分子(溶解氧、溶解氮)和 TOC 都是超纯水的重要指标, 根据不同行业的需求, 具体的水质指标要求也不相同。蓝晓于 2019 年提出超纯水品系产品主要指的是电子级和核级的超纯水, 要求电导在 18MQ 以上, TOC<1-5ppb, 甚至更低到 ppt 级, 比食品级和医用级超纯水等级更高。

高端超纯水市场玩家少、机会多。目前国内树脂生产商更多关注传统水处理领域, 例如: 工业及民用水处理、废水处理、食品或医药级超纯水生产等。而电子级、核级超纯水高端市场技术门槛高、利润丰厚, 核电站、芯片和电路板等电子行业的市场需求均为刚需。目前主要市场被 DOW、三菱和 purolite 等掌握, 市场份额超过 90%, 而蓝晓科技的市场份额仅 2%, 存在较大的市场渗透空间。

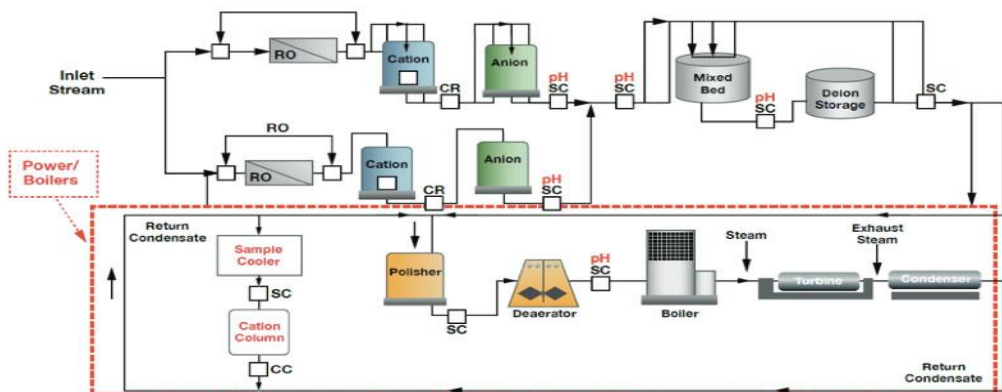
图 13：水处理的四种主要技术（从左到右——出口纯度越来越高）



资料来源：杜邦官网

电子级及核级超纯水的制备工艺较为复杂。普通水通过预处理后，进入一级净化和消毒后（控制到 ppm 级别），进入二级系统（反渗透），这个时候就需要用专用树脂分离，可以达到 15ppb（光伏、LCD 就可以使用）；然后再经过离子交换树脂（阳离子交换树脂与阴离子交换树脂）可以达到 5ppb（最优可以达到 200ppt，半导体领域使用）；如果对水纯度要求非常高，一般会经过最后循环抛光精制步骤。蓝晓科技在上述涉及使用到树脂的三个环节中，均能提供成熟且全球先进的产品。

图 14：核电站超纯水系统示意图（其中蓝色与绿色部分分别为阳离子与阴离子交换树脂）



资料来源：《Understanding Ultrapure Water and the Difficulties with pH Measurement》（YOKOGAWA 官网）

电子级、核级超纯水要求离子交换树脂具备高度的均一性。均粒树脂具有独特的流体动力学性能，在树脂的交换和再生过程中，体现出单一、完全的运行效率等独特性能，在特定的行业中显示出非常重要的应用性能，是目前获得电子级、核级超纯水的唯一选择。核电使用的一回路和二回路超纯水，其制备都必须使用均粒树脂。该领域一直是被前端国外少数几家公司（陶氏、朗盛、漂莱特、三菱）垄断。

蓝晓科技均粒树脂制备技术达到了全球先进水平。目前国内市场供应的树脂大多是由间歇式釜式悬浮聚合反应制得，其粒径多呈高斯分布，存在粒度分布较宽、使用效率低、树脂易碎、物料消耗高等多方面的问题。蓝晓科技经过多年的摸索，于 2019 年实现了喷射法均粒技术工业化，规模化生产均粒白球。国内其他企业，除淄博东大掌握振动喷射气液相造粒法外（产品主要用在凝结水精制），包括争光、苏青在内的企业则通过筛分的方

式定向选择均粒。一般均一系数小于 1.2 即可视为均粒树脂，美国的陶氏可以将均一系数控制在 1.06-1.08，而蓝晓也可以做到 1.05-1.1，接近全球领先水平。

表 10: 蓝晓科技与杜邦超纯水树脂性能对比表

品牌	杜邦		蓝晓		比较
	牌号	AmberTec™UP6040	牌号	Monojet®6040U	
类型	H	OH	H	OH	
均一系数	≤1.20	≤1.20	≤1.20	≤1.20	优
平均粒径 (μm)	525±50	630±50	600±50	630±50	平
交换容量	≥2.0	≥1.10	≥2.1	≥1.10	平
含水率 (%)	45-51	54-60	43-51	50-60	平
氢型率 (%)	≥299	-	≥99	-	平
氢氧型率 (%)	-	≥95	-	≥95	平
Delta TOC(ppb)	≤3 (at 2h Rinse)		≤1.0 (after 80 bv rinse)		优

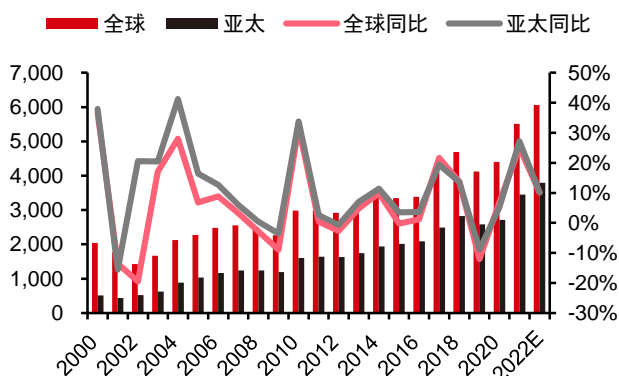
资料来源: 各公司公告, 中信证券研究部 阳树脂=H; 阴树脂=OH

半导体产业链蓬勃发展，电子级超纯水空间广阔

电子级超纯水下游主要对接半导体产业链。在电子元器件的生产过程中，无论是清洗用水，还是溶液、浆料都需要用到超纯水。集成电路的生产工艺是蚀刻和清洗反复进行，每一片集成块需要消耗超纯水 3-5 升，平均 6 英寸的晶片需要消耗 1.2 吨的超纯水。超纯水的纯度直接影响电子元器件的产品质量及生产成品率。随着半导体技术的发展、元器件尺寸的缩小及精细程度的提高，对超纯水的水质要求日趋严格。

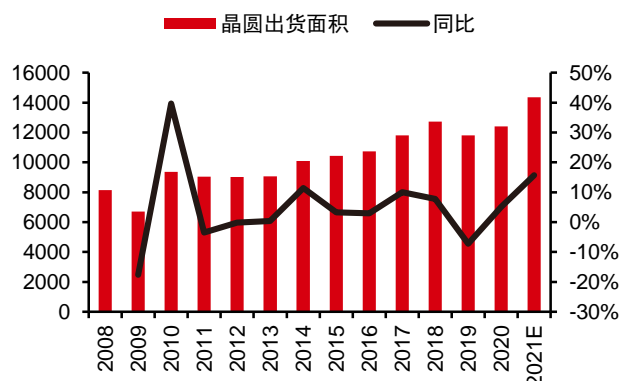
疫情带动半导体需求快速增长。半导体行业是一个周期性行业，一般逆周期扩产，以最大限度节省生产线建设资金并提高集中度。2014-2018 年是行业非常强劲的上升周期，原本 2021 年应该处于逆周期的时段，但由于 2020 年以来疫情爆发，疫情管控以及居家办公的需求使得人们对电子设备的需求暴增，半导体进入新一轮强劲上升周期。据国际半导体协会 (SEMI) 数据，预计 2021 年全球半导体市场规模将达到 5508 亿美元，同比+25%，2021 年全球晶圆出货面积有望达到 14350 百万平方英寸，同比+15.7%。

图 15: 全球半导体市场规模 (亿美元)



资料来源: SEMI (含预测), 中信证券研究部

图 16: 全球晶圆出货面积 (百万平方英寸)



资料来源: SEMI (含预测), 中信证券研究部

预计至 2030 年，全球电子级超纯水树脂市场规模有望近 5 亿美元。参照我们此前外发报告《蓝晓科技深度跟踪报告-多品类树脂市场快速爆发，技术优势助公司腾飞》

(2020-6-4) 中的假设, 我们预计 2021 年由于半导体需求爆发, 全球半导体树脂市场规模将达到 1.6 亿美金左右。保守估计, 按照 10% 年化增速推测, 预计 2030 年, 全球电子级树脂的市场空间将达到 3.84 亿美元。考虑到面板市场产值基本为半导体产业链的 1/4, 且工艺流程及成本较为接近, 显示面板行业也处于 mini-LED 和 micro-LED 的爆发前夜, 预计 2030 年面板行业的树脂需求有望达到 1 亿美元, 整个电子领域的电子级树脂水平将达到 4 亿美元左右。电子级树脂是所有吸附树脂中难度最高的产品之一, 且为标准化供应, 蓝晓目前已经在跟包括京东方在内的企业进行产品验证, 若顺利, 将有望快速的实现产品的国产替代, 获得极为广阔的市场空间。

表 11: 半导体领域超纯水及交换树脂需求测算

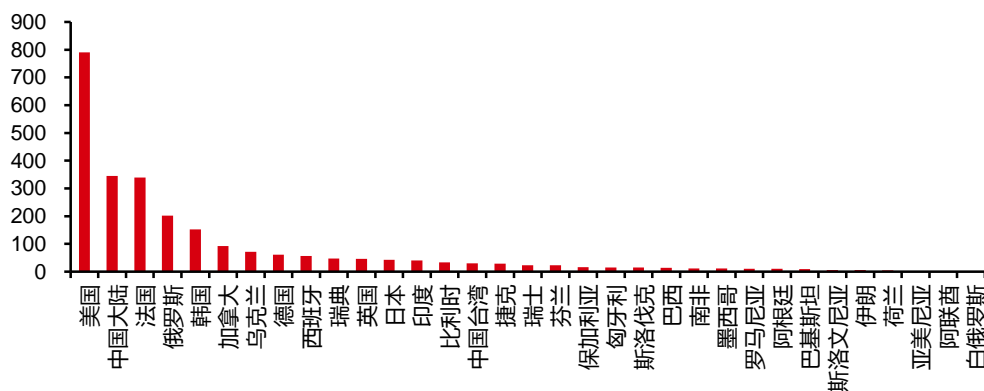
项目	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E	2025E	2030E
全球晶圆出货面积 (百万平方英寸)	11810	12732	11810	12407	14350	15758	21174	33837
每平方英寸晶圆超纯水需求 (立方米)	0.1013	0.1013	0.1013	0.1013	0.1013	0.1013	0.1013	0.1013
半导体行业超纯水需求 (百万立方米)	1196.35	1289.75	1196.35	1256.83	1453.66	1599.02	2144.93	3427.64
单吨用水树脂需求 (10-6 立方米)	7.716	7.716	7.716	7.716	7.716	7.716	7.716	7.716
全球树脂需求 (立方米/年)	9231.06	9951.72	9231.06	9697.69	11216.40	12338.04	16550.25	26447.69
全球树脂市场 (亿美元/年)	1.35	1.45	1.35	1.41	1.63	1.79	2.41	3.84

资料来源: SEMI, SUMCO, 中信证券研究部预测

核电事业迎来高速发展期, 带动核级超纯水市场发展

核能是一种零碳能源, 是碳中和实现道路上必不可少的替代能源。中国目前清洁能源占比仅有 15.3%, 要实现碳中和, 需要大幅提高清洁能源的占比。而核电作为一种稳定的零碳能源, 是对火力发电很好的替代。2020 年, 中国核电发电量赶超法国, 表现出了很强的势头, 但离美国 8000 亿千瓦时的核电发电量仍有很长的路要追赶。

图 17: 2020 年各国核电发电量 (十亿千瓦时)



资料来源: Wind, 中信证券研究部

“十三五”核电建设不及预期。据《核电中长期发展规划 (2011-2020)》, 我国设定的核电建设目标是至 2020 年末投运 5800 万千瓦, 在建 3000 万千瓦, 总规模达到 8800 万千瓦。但实际上, 受安全等多方面顾虑, 至 2020 年国内在运机组仅 49 台, 总装机容量约 5103 万千瓦, 在建机组 16 台, 总装机容量约 1738 万千瓦, 另有 3 台机组, 总装机 361 万千瓦。

千瓦获得国务院核准后尚未开工，实际在运、在建及核准机组总容量达到 7202 万千瓦，较规划缺口达 1600 万千瓦。

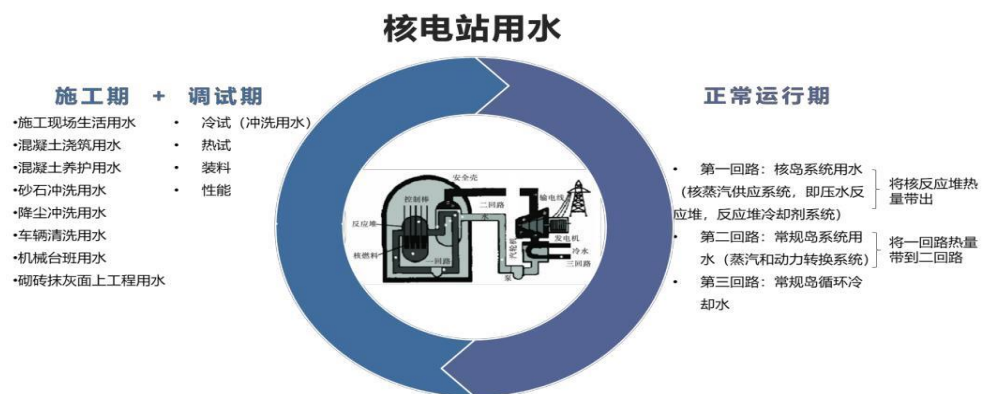
2030 实现碳中和，“十四五”核电建设必定奋力追赶。若中国的可再生能源要在 2030 年达到 25%占比，预计将相当于替代 15 亿吨标准煤，对应 4.5 万亿千瓦时发电量。中国承诺 2030 年风电与光伏装机容量达 12 亿千瓦以上，我们预计可以达到 15 亿千瓦，但风电与光伏年利用时间较少，预计发电量可以达到 2.3 万亿千瓦时，再扣除 1.4 万亿千瓦时的水电发电能力，核电缺口约 8000 亿千瓦时。核电年利用时间较长，达到 7300 小时（约占全年的 83%），即装机量要达到 1.1 亿千瓦。

2025 年前预计将有 3800 万千瓦核电机组开工建设。考虑到核电站的建设周期较长，2030 年所需的新增核电容量需要在 2025 年前全部开工建设，而目前仍有 3800 万千瓦核电装机容量缺口，分配到每年约 800 万千瓦，即 8 台核电机组的数额。这基本等同于中国目前在运核电机组的 80%。

目前中国有 71 台核电机组，大部分为压水堆。截至 202 年 10 月 31 日，我国大陆地区共有在建和运行核电机组 71 台，其中运行机组 52 台，包括 1 台高温气冷堆，2 台重水堆，以及 49 台压水堆。在建的 19 台机组，均为三代压水堆机组。

核级超纯水离子交换树脂在核电站中发挥重要作用。核级超纯水离子交换树脂主要用于反应堆一回路和二回路的给水和水处理系统。向蒸汽发生器二回路提供质量可靠的超纯水是保证其稳定运行以及提供品质合格蒸汽的关键技术。核级超纯水可以降低二回路侧的污垢沉积，降低一回路向二回路传热的热阻，提高蒸汽产量，同时超纯水可以减少污垢在发电机透平叶片上的沉积。另外，应用于核电站一回路水处理系统的核级树脂必须具有很高的再生转型率、很低的杂质含量、良好的抗辐照分解能力，并要求树脂能够在较高运行流速和较高温度下工作，使用过程中系统释放出的有机或无机杂质反应在允许范围内。

图 18：我国三代核电站主管道示意图



资料来源：《田湾核电站除盐水系统故障分析及改造》（谭明宇）

预计至 2030 年，国内核级超纯水吸附树脂的市场规模有望达到 18 亿元，公司有望充分受益。参照我们此前外发报告《蓝晓科技深度跟踪报告-多品类树脂市场快速爆发，技术优势助公司腾飞》（2020-6-4）中的假设，我们预计至 2030 年，国内的核电装机功率将

达到 1.1 亿千瓦时，对应的核级超纯水树脂市场规模约 12 亿元，考虑到树脂的替换周期，预计国内核级树脂市场规模将达到 18 亿元。蓝晓科技是目前国内少数具备供应能力的公司之一，并且与多家核电相关企业正在进行合作，与海外龙头企业相比，蓝晓在供货周期、供货稳定性以及材料价格上均具备显著的优势，有望实现快速国产替代。

表 12：国内核能级树脂市场规模测算

公司名称	2018	2019	2020	2030E
核电机组数（台）	45	47	51	110
核电装机功率（10 ⁸ W）	459	487	510	1100
单位功率除盐水需求量（m ³ /s*GW）	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037
核电超纯水需求（106 m ³ /年）	5.35	5.69	5.94	12.82
单吨用水树脂需求（m ³ ）	0.012	0.012	0.012	0.012
树脂需求（m ³ /周期）	64200	68280	71333	153856
更换周期/年	3	3	3	3
树脂市场规模（10 ⁸ 元/年）	7.55	8.0	8.38	18.09

资料来源：国家核安全局，中信证券研究部测算、预测

■ 分离纯化，助力减碳

政策助力，可降解塑料迎来快速发展期

布局可降解塑料上游原料纯化。2001 年，公司初成立时以果汁处理为主要业务，历经 20 年发展，在食品如果汁、果胶、色素、糖醇、果葡糖浆等纯化方面积累了深厚的技术。伴随限塑令以及可降解塑料的兴起，公司研究发现用于处理食品的离子交换树脂在可降解塑料上游原材料如乳酸及 BDO 的纯化中有着丰富的应用场景，于是踏入了可降解塑料的生产领域。

国内塑料消费存在着稳定的增长动力。据国家统计局数据，塑料与化纤消费的增长与人均 GDP 的增长具有较强的同步性。塑料化纤消费的增速基本在人均 GDP 增速上下波动。国内的经济增速虽有减缓，但我们预计未来十年仍有望保持 5-6% 的增长。

图 19：国内塑料、化纤产量与人均 GDP（万吨、美元）

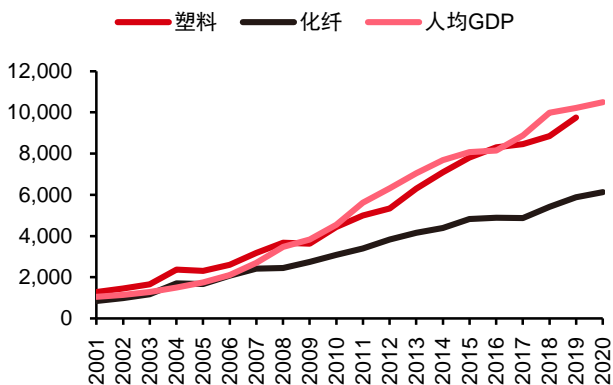
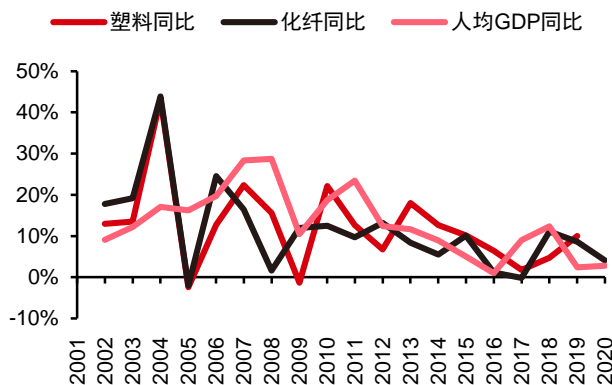


图 20：国内塑料、化纤产量与人均 GDP 增速



资料来源: Wind, 中信证券研究部

资料来源: Wind, 中信证券研究部

国家政策强力推动可降解塑料发展。国家根据 2020、2022、2025 年三个时间点对一次性塑料的生产销售和使用进行了限制规定,目前已经禁止生产和销售厚度小于 0.025 毫米的超薄塑料购物袋、厚度小于 0.01 毫米的聚乙烯农用地膜。2022 与 2025 年则将逐步加大在快递与一次性餐具方面的禁止力度。

表 13: 我国关于一次性塑料的法律法规

法律法规	类型	条文
中华人民共和国固体废物污染环境防治法	限制	第六十九条 国家依法禁止、限制生产、销售和使用不可降解塑料袋等一次性塑料制品: 商品零售场所开办单位、电子商务平台企业和快递企业、外卖企业应当按照国家有关规定向商务、邮政等主管部门报告塑料袋等一次性塑料制品的使用、回收情况。 国家鼓励和引导减少使用、积极回收塑料袋等一次性塑料制品,推广应用可循环、易回收、可降解的替代产品。
	处罚	第一百零六条 违反本法规定,未遵守国家有关禁止、限制使用不可降解塑料袋等一次性塑料制品的规定,或者未按照国家有关规定报告塑料袋等一次性塑料制品的使用情况的,由县级以上地方人民政府商务、邮政等主管部门责令改正,处一万元以上十万元以下的罚款。
关于进一步加强塑料污染治理的意见	禁止	禁止生产、销售的塑料制品。禁止生产和销售厚度小于 0.025 毫米的超薄塑料购物袋、厚度小于 0.01 毫米的聚乙烯农用地膜。禁止以医疗废物为原料制造塑料制品。全面禁止废塑料进口。到 2020 年底,禁止生产和销售一次性发泡塑料餐具、一次性塑料棉签;禁止生产含塑料微珠的日化产品。到 2022 年底,禁止销售含塑料微珠的日化产品。 不可降解塑料袋。到 2020 年底,直辖市、省会城市、计划单列市城市建成区的商场、超市、药店、书店等场所以及餐饮打包外卖服务和各类展会活动,禁止使用不可降解塑料袋,集贸市场规范和限制使用不可降解塑料袋;到 2022 年底,实施范围扩大至全部地级以上城市建成区和沿海地区县城建成区。到 2025 年底,上述区域的集贸市场禁止使用不可降解塑料袋。鼓励有条件的地方,在城乡结合部、乡镇和农村地区集市等场所停止使用不可降解塑料袋。 一次性塑料餐具。到 2020 年底,全国范围餐饮行业禁止使用不可降解一次性塑料吸管;地级以上城市建成区、景区景点的餐饮堂食服务,禁止使用不可降解一次性塑料餐具。到 2022 年底,县城建成区、景区景点餐饮堂食服务,禁止使用不可降解一次性塑料餐具。到 2025 年,地级以上城市餐饮外卖领域不可降解一次性塑料餐具消耗强度下降 30%。
	限制	快递塑料包装。到 2022 年底,北京、上海、江苏、浙江、福建、广东等省市的邮政快递网点,先行禁止使用不可降解的塑料包装袋、一次性塑料编织袋等,降低不可降解的塑料胶带用量。到 2025 年底,全国范围邮政快递网点禁止使用不可降解的塑料包装袋、塑料胶带、一次性塑料编织袋等。
	限制	宾馆、酒店一次性塑料用品。到 2022 年底,全国范围星级宾馆、酒店等场所不再主动提供一次性塑料用品,可通过设置自助购买机、提供续充型洗洁剂等提供相关服务;到 2025 年底,实施范围扩大至所有宾馆、酒店、民宿。
	禁止	加强对禁止生产销售塑料制品的监督检查。各地市场监管部门要开展塑料制品质量监督检查,依法查处生产、销售厚度小于 0.025 毫米的超薄塑料购物袋和厚度小于 0.01 毫米的聚乙烯农用地膜等行为;按照《意见》规定的禁限期限,对纳入淘汰类产品目录的一次性发泡塑料餐具、一次性塑料棉签、含塑料微珠日化产品等开展执法工作。各地工业和信息化部门要会同相关部门按照当地部署要求,组织对辖区内涉及生产淘汰类塑料制品的企业进行产能摸排,引导相关企业及时做好生产调整等工作。
关于扎实推进塑料污染治理工作的通知	禁止	加强对零售餐饮等领域禁限塑的监督管理。各地商务等部门要按照《固体废物污染环境防治法》要求,结合当地政府工作安排,加强对商品零售场所、外卖服务、各类展会活动等停止使用不可降解塑料袋等的监督管理。各地商务、市

法律法规	类型	条文
		市场监管部门要按照当地政府部门要求，推动集贸市场建立购物袋集中购销制度，进一步规范集贸市场塑料购物袋的销售和使用。各地文化和旅游等部门要按照当地政府部门要求，加强景区景点餐饮服务禁限塑的监督管理。各地要结合实际，明确餐饮行业禁限塑的具体监管部门并加强监督管理，引导督促相关企业做好产品替代并按照《意见》规定期限停止使用一次性塑料吸管和一次性塑料餐具。
	限制	推进农膜治理。各地农业农村部门要加强与供销合作社协作，组织开展以旧换新、经营主体上交、专业化组织回收等，推进农膜生产者责任延伸制度试点，推进农膜回收示范县建设，健全废旧农膜回收利用体系。各地农业农村部门要会同相关部门对市场销售的农膜加强抽检抽查，将厚度小于 0.01 毫米的聚乙烯农用地膜、违规用于农田覆盖的包装类塑料薄膜等纳入农资打假行动。

资料来源：《固体废物污染环境防治法》，发改委，中信证券研究部

预计至 2030 年，国内可降解塑料的需求有望达到近 700 万吨。参考我们外发的《金发科技深度跟踪报告-新材料平台进入收获期，成长属性有望推动市值上行》(2020-11-26) 中的假设，预计 2025 及 2030 年国内可降解塑料的渗透率分别达到 50% 及 80%，对应需求分别达到 324.6 及 682.1 万吨。

表 14：可降解塑料市场规模测算

项目	2017	2018	2019	2020	年增长率	2021E	2025E	2030E
农用地膜/万吨	143.7	140.9	137.9	140	0%	140	140	140
快餐盒数量/亿个	198	308	402	450	10%	495	724	1167
平均质量/g	25	25	25	25	-	25	25	25
快餐盒用量/万吨	49.5	77	100.5	112.5	-	123.75	181	291.75
快递产生的塑料用量/万吨	-	160	170	180	6%	190	240	322
生活用塑料袋/万吨	-	-	-	30	5%	31.5	38.3	48.9
其他需求/万吨	50	50	50	50	-	50	50	50
合计/万吨	-	-	-	512.5	-	535.2	649.3	852.6
可降解塑料的渗透率	-	-	-	3%	-	5%	50%	80%
可降解塑料国内需求量/万吨	-	-	-	15.4	-	26.8	324.6	682.1

资料来源：中塑协，国家统计局，元哲咨询，央视财经新闻，中信证券研究部预测

可降解塑料一片蓝海，原料纯化市场广阔

PLA 为目前唯一主流的生物基可降解塑料，更适合碳中和的大背景。为了应对白色污染与政策的限制，目前已有多种可降解塑料投入使用，但可降解塑料不代表其生产是低碳足迹的。目前只有 PLA 是生物基可降解塑料，其原料乳酸由生物质发酵而来，这意味着在 PLA 的生产过程中天然地包含着碳捕集的过程，其碳足迹非常低。而其他的可降解塑料都是石油基或直接化学合成的，所以虽然塑料可以降解后减少对环境的影响，但由于其最终降解产物为 CO₂，因而会增加二氧化碳的排放，与碳中和的大目标相违背。

表 15：目前主流可降解塑料优缺点及其原料来源

塑料名称	原料	原料来源	优缺点
聚乳酸 (PLA)	乳酸或丙交酯	主要为生物法	硬度高、刚性强，但相应的强度较低，韧性较差，需要进行一定改性
聚羟基烷酸酯 (PHAs)	微生物合成	生物法	有一定力学强度，但目前生产成本仍较高
聚(丁二酸-丁二醇)	丁二酸、丁二醇	化学或生物法	强度较高、但降解速度太快，生命

塑料名称	原料	原料来源	优缺点
酯 (PBS)			周期短
聚(丁二酸-己二酸-丁二醇)酯 (PBSA)	丁二酸、丁二醇、己二酸	化学或生物法	相比 PBS 韧性更好, 但降解速度也更快
聚(己二酸-对苯二甲酸-丁二醇)酯 (PBAT)	己二酸、丁二醇、对苯二甲酸	化学合成	综合了脂肪族和芳香族聚酯的优点, 但不能承受高温
聚己内酯 (PCL)	己内酯	化学合成	生物相容性好, 但分解温度低, 主要用于生物医用材料

资料来源:《可降解塑料的种类及应用现状》(崔文娟), 中信证券研究部

图 21: PLA 可降解塑料的循环路径

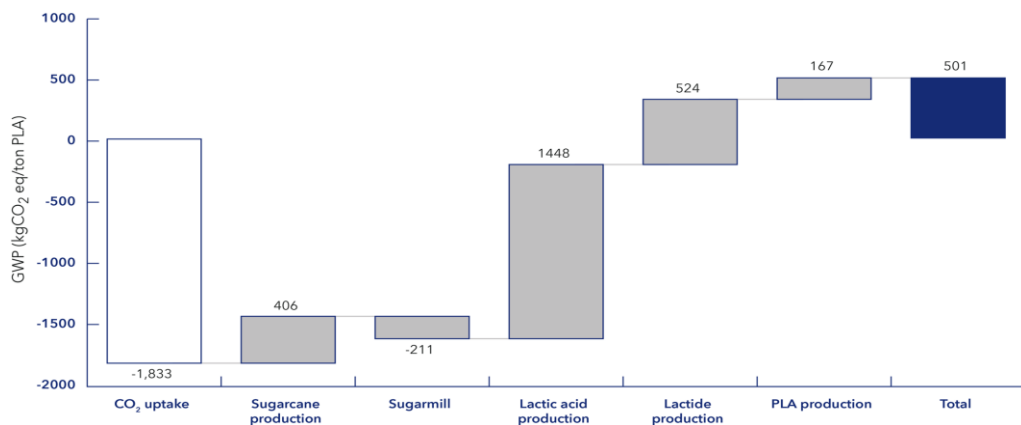


资料来源: Total-Corbion 官网

12月3日, 工信部发布《“十四五”工业绿色发展规划》, 重点推荐生物基可降解塑料。其中在“实施工业领域碳达峰行动”中提到: 绿色低碳材料推广。推广低碳胶凝、节能门窗、环保涂料、全铝家具等绿色建材和生活用品, 发展聚乳酸、聚丁二酸丁二醇酯、聚羟基烷酸、聚有机酸复合材料、椰油酰氨基酸等生物基材料。

每吨 PLA 碳足迹不到聚乙烯的 1/3。据 Ana Morao 和 Francois de Bie 等人的研究统计, 每吨 PLA 塑料的碳足迹仅有 0.5 吨, 这主要归因于 PLA 的原料, 即生物基糖, 生产的过程中有着高达 1.833 吨的 CO₂ 吸收。而每吨聚碳酸酯 (PC) 的碳足迹有惊人的 5 吨, 其他的商用塑料如聚丙烯 (PP), 聚乙烯 (PE) 等基本也都在 2 吨上下。预计随着 PLA 生产技术的进一步发展, PLA 的碳足迹还可以被进一步降低, 对碳中和起到重要的推动作用。

图 22: PLA 生产中的碳足迹 (千克 CO₂/吨 PLA)



资料来源:《Life Cycle Impact Assessment of Poly(lactic acid) (PLA) Produced from Sugarcane in Thailand》(Ana Morao, Francois de Bie), 中信证券研究部

聚乳酸快速扩产, 公司为主要树脂净化技术提供商。根据荣格塑料化工统计, 我国目前聚乳酸产能不足 50 万吨, 但在建及拟建产能已达 150 万吨。精制环节在乳酸生产过程中尤为重要, 需要使用树脂去除发酵液中的重金属、蛋白质、色素等杂质, 得到食品级、精制级、高纯级不同等级乳酸产品, 其中高纯级乳酸主要用于聚乳酸的生产。蓝晓科技在食品处理方面有深厚的积累, 目前已经获得了金丹科技及丰原生物等聚乳酸龙头的订单。

表 16: 目前主要聚乳酸在产企业 (万吨/年)

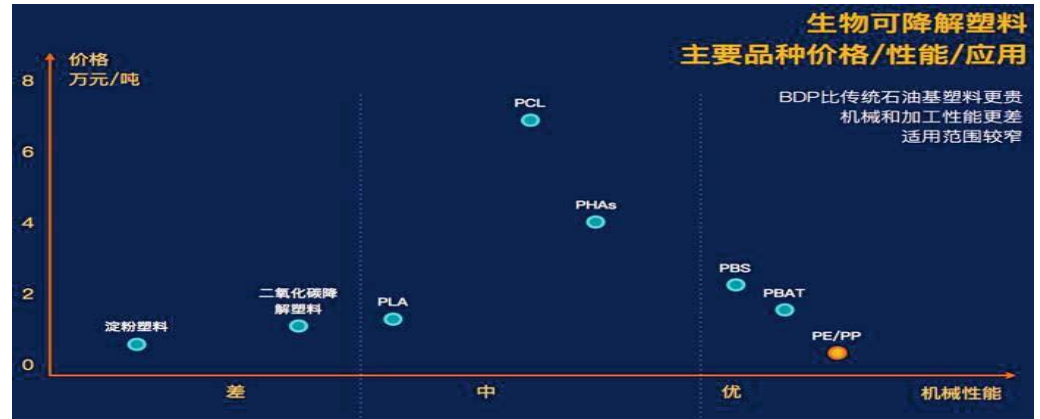
公司名称	金丹科技	金发科技	丰原生物	海正生物	中粮科技
产能	乳酸: 12.8 丙交酯: 1 聚乳酸: 0.1	-	乳酸: 15 聚乳酸: 10	聚乳酸: 6.5	聚乳酸: 3
在建产能	高光纯乳酸: 5 聚乳酸: 1	聚乳酸: 3	乳酸: 50 聚乳酸: 30	聚乳酸: 15	聚乳酸: 10

资料来源: 公司公告, 中信证券研究部

乳酸纯化打开数亿元吸附树脂市场空间。我们预计 2025 与 2030 年, PLA 在可降解塑料中的渗透率有望分别达到 40%及 50%, 对应 PLA 需求 130 与 340 万吨。据我们调研, 每万吨乳酸生产需约 40m³ 的吸附树脂进行纯化, 假设每升树脂均价在 80 元, 预计至 2025 年对应的吸附树脂市场空间为 6 亿元, 2030 年市场空间为 16 亿元, 将成为蓝晓开辟的又一优质赛道。

综合考虑材料的性能, PLA+PBAT 是目前生物可降解塑料的主流方向。尽管 PLA 强度高、热塑性好, 生物相容性好, 更符合“减碳”大方向, 但其脆性大、热稳定性差, 而 PBAT 恰恰具备良好的延展性、抗冲击性能和热稳定性, 常被用于增韧其他脆性塑料, 两者共混改性可以实现优势互补, 当前市场主流的可降解材料方案是将 PLA 和 PBAT 进行共挤 (综合硬度和脆性)。预计至 2025 年, 二者占可降解塑料的比例将超过 60%, 至 2030 年这一占比将进一步提升。

图 23: 常见生物可降解塑料价格/性能比较



资料来源:《生物可降解塑料的发展现状与趋势》(陆海旭)

国内 PBAT 扩产充足, 上游原料 BDO 潜在需求增量显著。据荣格化工统计, 2020 年国内 PBAT 产能仅为 29.3 万吨, 2021-2023 年在建产能超过 400 万吨。目前国内 PBAT 的制备方法主要为直接酯化法, 其上游核心材料包括对苯二甲酸 (PTA)、己二酸 (AA) 以及 1, 4-丁二醇 (BDO), PBAT 对应 BDO 的单耗在 0.5~0.6 之间, 以单耗 0.55 计算, 预计 2021-2023 年新增建设 PBAT 对应新增 BDO 需求约 230 万吨。

表 17: 国内 PBAT 产能及布局 (截至 2021 年 11 月)

公司名称	现有产能	在建产能	投产/公司计划投产时间	规划产能
新疆蓝山屯河化工股份有限公司	13		2020	24
恒力石化	3.3	90	2020	90
莫高聚合环保新材料科技	2		2020	
中国石化仪征化纤股份有限公司 (含 PBSA)	1		2020	2
金发科技	6	6	2021	6
金辉兆隆高新科技	3	12	2021	
南通龙大生物新材料科技有限公司	1		2021	
重庆宏达产业有限公司		10	2021	20
宁波长鸿高分子科技股份有限公司		10	2021	50
四川玖源化工		10	2021	20
海南睿安家创生		6	2021	
山东瑞丰高分子材料股份有限公司		6	2021	30
道恩集团有限公司		12	2022E	
山东斯源新材料科技有限公司		10	2022E	
万华化学 (四川)		6	2022E	
山西阳煤化工		20	2022E	50
金丹科技		6	2022E	
阳泉煤业集团平定化工责任有限公司		6	2022E	
济源恒通高新材料有限公司		12	2022E	36
新疆望京龙新材料有限公司		130	2022E	260
上海彤程新材料集团股份有限公司		6	2022E	
吉林中粮生化有限公司		55	2022E	
浙江华峰氨纶有限公司		30	2022E	
山东联创产业发展集团有限公司		6	2022E	
德国巴斯夫广东智慧一体化基地		5	2022E	
浙江联盛化学股份有限公司		2.4	2022E	

公司名称	现有产能	在建产能	投产/公司计划投产时间	规划产能
安徽雪郎生物科技股份有限公司		12	2023E	
内蒙古君正化工有限责任公司		-	2023E	200
恒力能源（榆林）新材料有限公司		18		
江苏三房巷股份有限公司		4		12
湖北宜化		6		
新疆天业（集团）有限公司		10		50
新疆曙光绿华生物科技有限公司		6		30
湖南宇新能源科技股份有限公司		6		
齐翔腾达				6
其他				125.4
合计	29.3	428.4		774.4

资料来源：荣格化工，中信证券研究部

BDO 进入扩产期，树脂纯化空间广阔。据百川资讯，目前国内的 BDO 产能仅为 233.9 万吨，受益于下游的旺盛需求，2021 年以来国内 BDO 的规划产能已超过 1000 万吨/年。目前国内的 BDO 制备多采用 Repper 法（炔醛法），工艺主要包括两步：1.乙炔与甲醛生成 1,4-丁炔二醇（BYD）；2.BYD 加氢生成 BDO。由于 BYD 生成过程中会有 Cu 等金属离子进入料液中，影响后续加氢，因而需要通过离子交换树脂进行脱离子操作，所采用的离子交换树脂为强酸阳树脂、弱碱阴树脂、强碱阴树脂的组合。据我们调研，每万吨 BDO 对应吸附材料投入在 40-80 万元，从规划建设来看，预计至 2026 年纯化用树脂市场中枢在 4.2 亿元，蓝晓科技有望凭借其树脂制备、修饰技术成为主流的供应商。

表 18：国内 BDO 在建及规划建设产能（万吨/年，截至 2021 年 12 月）

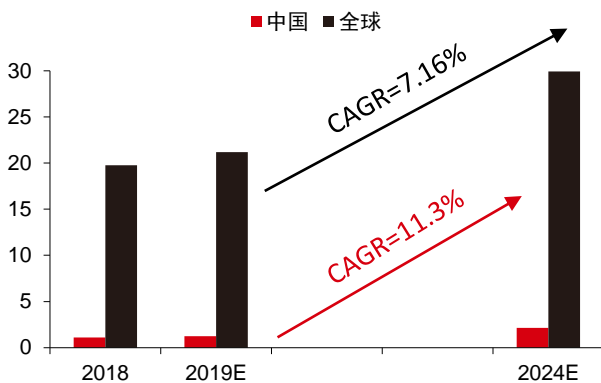
公司	项目所在地	工艺路线	产能	计划达产时间
万华化学	四川眉山	炔醛法，天然气制乙炔	10	2022
重庆鸿庆达	四川重庆	香港冠达炔醛法	20	-
东天华业	新疆石河子	炔醛法，天然气制乙炔	30	-
国泰新华	新疆准东经开区	炔醛法	10	2022
新疆曙光绿华	新疆铁门关经开区	炔醛法，天然气制乙炔	30	1 期 10 万吨计划建设 26 个月
恒力恒源	陕西榆林	炔醛法	180	搁置转顺酐法
华恒能源	内蒙古乌海	炔醛法，天然气制乙炔	72	-
同德化工	山西忻州原平市	-	50	2022
宇新股份	广东惠州大亚湾	顺酐法	12+16	12 万吨建设周期为 2021 年 9-2023 年 8 月
君正化工	内蒙古乌海	炔醛法	2x60	2021 年 5 月-2023 年 12 月
中石化川维化工	四川重庆	-	20	-
中景石化	福建福清	顺酐法	60	2024
河南能源鹤壁	河南鹤壁	炔醛法	40	-
巨融新材	新疆轮台县	-	30	-
新疆美克	新疆库尔勒	-	10	2022 年 10 月
内蒙广聚	内蒙古乌海	-	12	-
华鲁恒升	山东德州	-	18	2021-2023 年
三维股份	内蒙古乌海	炔醛法	90	2026 年 12 月
东景生物	内蒙古乌海	香港冠达炔醛法	20	2022 年 6 月
盛虹石化	江苏连云港	顺酐法	30	-
五恒化学	宁夏宁东	-	2x11.6	2022 年 7 月上旬进入正式投料试车
河南能源新疆	新疆拜城县	-	20	-
华阳集团	山西太原	炔醛法	30	-
中科启程	河南驻马店	炔醛法，天然气制乙炔	20	-
山东天一		顺酐法	5.225	建设周期 2022-2025 年
内蒙久泰	内蒙古呼和浩特	炔醛法	30	-
中冠石化	广东珠海	顺酐法	10	-

资料来源：中国化工信息网，各公司公告，中信证券研究部

生命科学持续发力，市场渗透加速提升

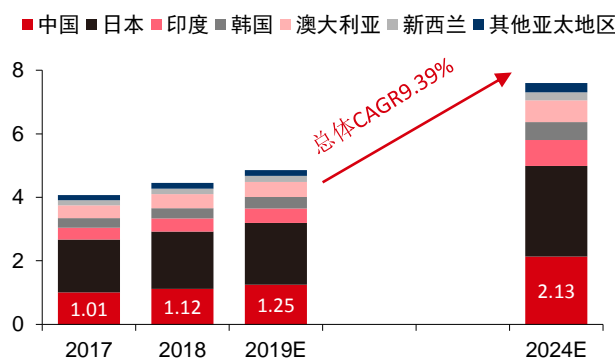
至 2024 年全球色谱填料市场空间有望达到近 30 亿美金。根据 Markets and Markets 数据（转引自纳微科技招股说明书）统计，色谱填料行业 2018 年全球市场规模约为 19.78 亿美元，预计 2019 年至 2024 年全球年均复合增长率为 7.16%，2024 年全球市场规模将达到 29.93 亿美元。其中亚太地区有望在 2019-2024 年期间引领全球色谱填料市场的增长，复合增速达到 9.39%，市场规模占比将从 2018 年的 22.4% 增长至 2024 年的 25.39%。

图 24：2018-2024 年中国和全球色谱填料行业市场规模及预测



资料来源：Markets and Markets（转引自纳微科技招股说明书，含预测），中信证券研究部

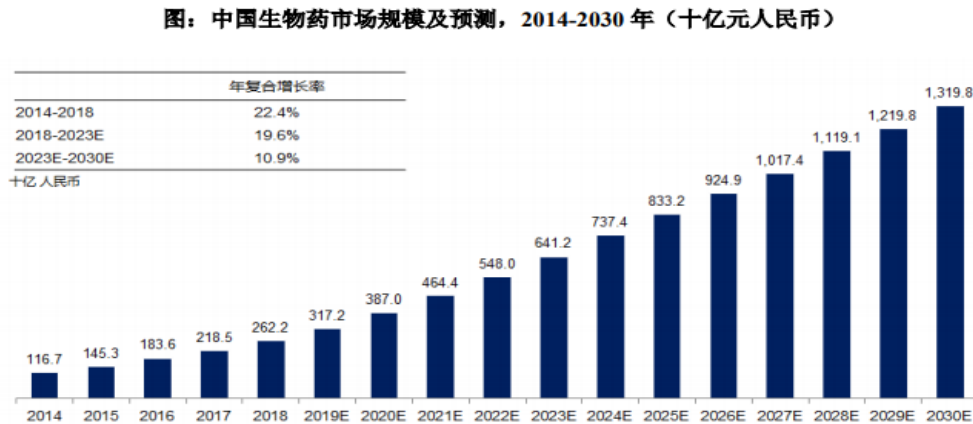
图 25：2017-2024 年亚太地区色谱填料行业市场规模（亿美元）



资料来源：Markets and Markets（转引自纳微科技招股说明书，含预测），中信证券研究部

国内生物医药快速扩容，色谱填料国产替代空间巨大。近些年，国内生物医药产业实现了较大幅度的增长。根据弗若斯特沙利文（转引自君实生物招股说明书）的统计，2014 年至 2018 年，中国生物医药市场规模年化增速达到了 22.4%，预计 2018-2023 年的年化增速为 19.6%，而 2023-2030 年期间也将维持 10.9% 的年化增速，远高于同期全球市场增速，至 2030 年国内生物药市场规模有望达到 1.3 万亿元。目前全球色谱填料市场行业主要由头部的 GE Healthcare、Tosoh、Bio-Rad 等掌握，CR3 达到 50%。我们认为伴随国内生物医药市场的快速扩容和国内技术的快速突破，国产色谱填料有望引来快速的渗透期。

图 26：中国生物药市场规模及预测（十亿元人民币）



资料来源：弗若斯特沙利文（含预测，摘自君实生物招股说明书）

公司在生命科学领域布局广泛，多项技术国内领先。蓝晓很早就开始在生物医药领域进行布局，主要产品包括多肽固相载体、酶催化载体、生物大分子分离纯化、小核酸药物分离纯化、微载体、植物提取物纯化、药用微球及血液灌流等，在国内市场中占据较高的份额。公司多项技术均处于国内领先地位：1) 头孢菌素（CPC）提取及酶法制 7-氨基头孢烷酸（7-ACA）；2) 工业大麻（CBD）的提取；3) 生物大分子纯化材料板块，微载体（LX-MC-dex1）、乙肝疫苗纯化填料丁基 4B、微凝胶柱血液检测 Seplife G50SF、血液制品纯化 CM Seplife C50 和 DAEA Seplife A50 产品均已实现国内品牌首次突破。

表 19：公司树脂在生命科学中的应用

树脂类型	下游应用
西药专用系列树脂	用于西药原料药和中间体的提取分离，头孢系列树脂率先打破国外垄断
植物提取	突破 7-ACA 酶法工艺产业化，实现里程碑式技术革新，用于淀粉工业中葡萄糖异构酶、糖化反应糖化酶、油脂工业中脂肪酶的固定
固定化酶载体	提取分离植物中有效成分，并对色素和杂质进行脱除
固相合成载体	用于多肽药物合成
层析介质	用于疫苗、血液制品、重组蛋白质、抗体等生物蛋白、核酸、病毒等分离纯化

资料来源：蓝晓科技官网，中信证券研究部

公司在生物医药板块，持续进行国产替代，做到环保降本。我们以 7-ACA 的制备为例：

酶法制备 7-ACA 环保、降本。7-ACA 主要是 CPC 通过化学或酶法裂解而产生，国内 2008 年以前主要采用化学法，海外多为酶法。由于化学法工艺繁杂，收率较低，且反应条件较为极端，在生产制备过程中，使用大量的有毒有害试剂，且裂解过程中会排放大量的有机、金属废物，对环境和人体健康有较大危害。与之相比，酶法由于工艺操作简单，与化学法相比更为安全、环保且成本较低。因而国内企业的生产成本与海外相比缺乏竞争优势。

公司成功实现酶法制备 7-ACA，提升国内 7-ACA 制备的全球竞争力。蓝晓科技从 2005 年开始进行酶法生产 7-ACA 的酶载体技术的研究，并与健康元药业等国内 7-ACA 生产企业展开合作，使得国内企业使用酶法工艺生产 7-ACA 成为现实。目前公司已经与主要大型头孢生产企业，如石药集团、科伦药业等保持良好的合作关系，显著降低企业生产成本。

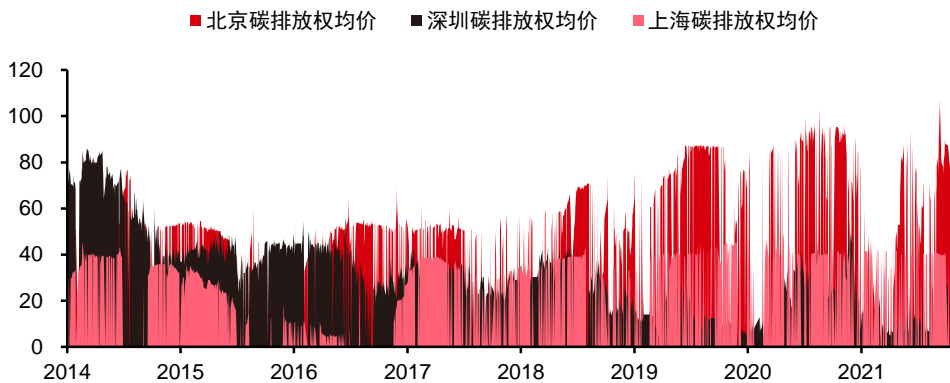
新设苏州蓝晓，加速国内市场渗透。公司于 2021 年 7 月于苏州工业园区新设子公司苏州蓝晓生物科技有限公司，新建生科系列产品产能 50000L/年，新建上游细胞培养室，并增加年度研发投入。生命科学板块是公司目前重点发展的长期赛道，公司对标 GE，依赖公司研发技术，料将实现国内市场的快速渗透。

■ 吸附树脂固定 CO₂，碳权交易未来可期

碳权交易是促进碳中和的重要市场机制。碳交易作为碳定价的一种，优势显著。碳交易是指合同的一方通过支付另一方获得温室气体减排额，买方可以将购得的减排额用于减缓温室效应从而实现其减排的目标。碳权交易具有如下优势：1) 政府直接确定一定时期内的碳排放配额总量，即二氧化碳最大排放量，因此减排效果具有确定性；2) 价格发现机制完善，大大提升市场效率；3) 有利于促进跨国、跨地区减排协调，提高市场流动性。

国内碳权交易已初步建立，但仍有很大提升空间。2021年7月16日，全国碳排放权交易市场正式上线交易，受到巨大关注。在全国碳权交易市场前，各地其实已经建立起碳权交易体系，北京地区由于节能减排压力较大，所以碳权价格也相较于其他地方更高，充分体现了市场定价的特点。

图 27：国内主要碳排放权均价（元/吨）

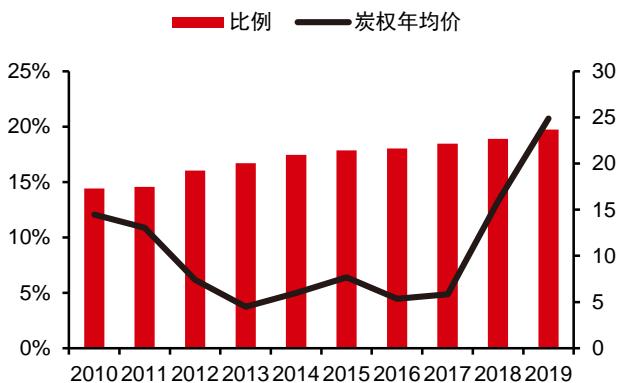


资料来源：Wind，中信证券研究部

中国碳权价格远低于欧洲，升值空间巨大。目前全国碳权交易所的碳价仅在 43 元/吨左右，北京的碳权价格也不过 80-100 元/吨，对比欧洲目前 60 欧元/吨的碳价，具备较大的升值空间。

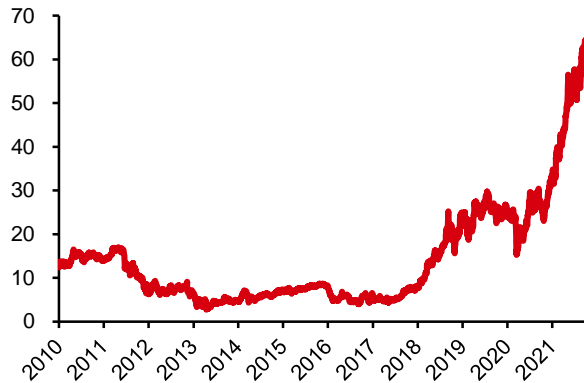
碳价会随着新能源的替代进程而升高。能源结构的升级，必然经历由简入难的过程，如太阳能、风能等相比于火电的稳定性具有较大差距，随着火电的逐步退网，若以新能源来完成能源供给，必定需要配套建设大规模的错峰储能设施，以满足全天的能源调配需求。具体来看，目前欧洲的碳权价格相比国内更高，也是因为欧洲的新能源化进程要快于国内，进一步表明碳权将逐步升值。

图 28：欧洲可再生能源消费比例与炭权价格（欧元/吨）



资料来源：Wind，Eruostat，中信证券研究部

图 29：欧洲碳排放权价格（欧元/吨）

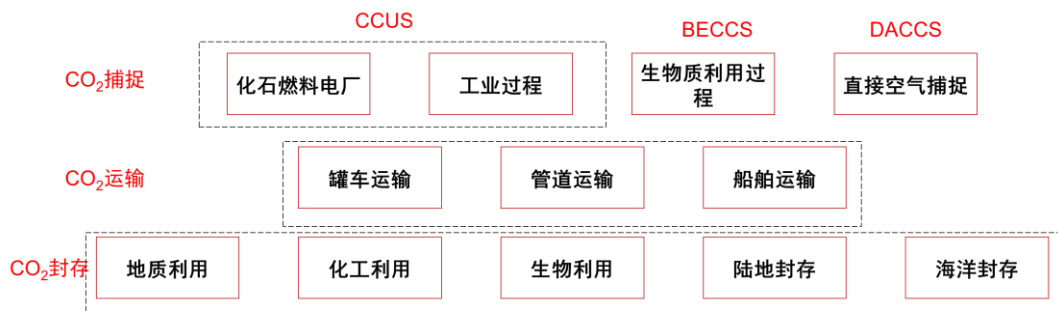


资料来源：Wind，中信证券研究部

碳捕集技术与封存技术 (CCUS) 是最具潜力的减排手段。CCUS 主要包括碳的捕集、利用与封存，是目前公认的碳存量治理最有潜力的和最具实效的减排手段。国际能源局

(IEA) 研究表明, 预计至 2060 年, 全球累计减排量的 14% 来自于 CCUS, CCUS 更是继续使用化石能源的同时大规模减排最可行的低碳技术。目前海外的 CCUS 服务已较为成熟, 国内仍处于起步阶段。科技部社会发展科技司预计至 2050 年, 我国 CCUS 的产值将超过 3300 亿元/年, 发展潜力巨大。

图 30: CCUS 技术示意图

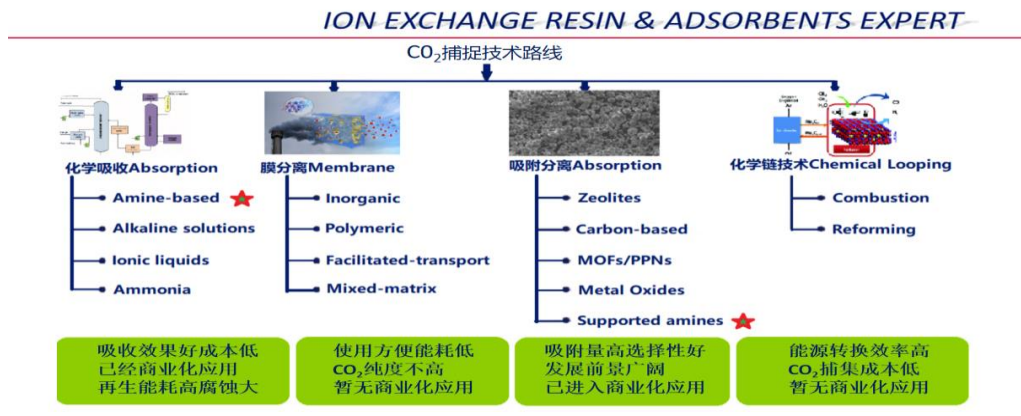


资料来源: 《中国二氧化碳捕集利用与封存 (CCUS) 年度报告 (2021)》(生态环境部环境规划院), 中信证券研究部

碳权价格逐步增加, CCUS 经济性将愈发增强。目前 CCUS 的单吨 CO₂ 处理价格平均在 150 美元/吨, 相较于较为昂贵的欧洲的碳权交易价格, 也不具备显著的吸引力。我们预计, 随未来规模效应及技术革新带来的降本以及碳权交易价格的逐步提升, CCUS 的经济性将逐步增强, 应用有望得到更快的推广。

公司开发的 Spelite-CT 系列碳捕集树脂已销往欧洲。传统的 CO₂ 捕集技术以溶剂吸收法为主, 核心吸收材料为液体有机胺化合物。液体胺吸收效果好, 成本低, 但是再生能耗高, 设备腐蚀较大。蓝晓科技自主研发的 Seplite-CT 固态多孔材料, 相对于传统有机胺吸收材料具有比表面积大、吸附效率高、孔道结构丰富、再生方式可控、设备腐蚀性小、使用方便等优势。未来在火力发电、天然气处理、钢铁生产、煤化工、化工生产、水泥生产以及直接大气捕捉等场景具有广阔应用空间。

图 31: 主要的 CO₂ 捕捉技术路线图



资料来源: 蓝晓科技官网, 中信证券研究部

公司同系列树脂被列入国家生态环境科技成果转化综合服务平台。除 CO₂ 捕捉外，公司在 VOCs 处理方面的“挥发性有机废气 (VOCs) 高效治理吸附技术”列入了国家生态环境科技成果转化综合服务平台首批入库技术清单。公司系列吸附树脂 Seplite®LXQ 与 Sepsolut®废气 VOCs 处理集成系统装置经过了多家工业验证，对含氯有机挥发物的吸附去除率高达 99.9% 以上，该技术具有更安全、更稳定、高精度、寿命长、回收率高等优势，在实现达标排放的同时，回收了流失的原料及溶剂等资源，已经成为 VOCs 处理领域的一项利器。

■ 持续建造绿色产业园，突破产能瓶颈

新增产能建设稳步推进。随公司下游应用场景多点开花，公司的产能已无法满足国内外市场的需求，限制公司进一步发展。2019 年 6 月，公司发行可转债募集 3.4 亿元资金用于在高陵新材料产业园基地建设，公司预计满产后年产各类树脂 2.5 万吨；同时公司投资 4 亿元用于蒲城蓝晓项目建设，年产树脂产能在 1.5 万吨。2020 年开始，新增建设产能开始逐渐发挥作用，目前公司合计拥有各类吸附材料产能 4 万吨/年，未来随高陵和蒲城基地产能持续释放，公司将合计拥有 5 万吨/年吸附材料产能，有效弥补产能不足对生产经营的影响。

表 20：公司在建产能（万吨/年）

在建项目	规划产能	当前进度（截至 2020 年底）	计划整体完工时间	用途
高陵蓝晓新材料产业园项目	2.5	92.24%	2022 年 6 月	包含吸附、离子交换及螯合等系列树脂
蒲城材料园项目	1.5	44.34%		产品主要针对大应用品种吸附分离材料的生产方面，尤其是电子级和核级超纯水领域
鹤壁蓝赛项目	10	85.09%		废旧树脂处理及资源化再利用

资料来源：公司公告，中信证券研究部

高标准严要求，打造绿色生产园区。公司按照石化行业最高标准对高陵及蒲城两个产业园进行绿色环保投入，并首创开发了多项行业内排放治理单元，实现了自身绿色产业的领航标杆效果。

鹤壁蓝赛项目落地形成产业链闭环。鹤壁蓝赛取得 10 万吨树脂资源化经营许可资质，公司已拥有正规的废旧树脂处理渠道和资源化再利用资质，成为行业内唯一的树脂研发、生产、销售和使用后树脂回收资源再利用的全产业链服务商，做到吸附分离材料全生命周期运行，进一步降低原料消耗及废旧材料对生态环境带来的影响，符合我国可持续发展的战略方针。

综上，蓝晓科技的吸附分离技术应用场景多样化，预计对于促进国内及全球的“碳中和”将发挥出重要的作用，目前公司新增产能持续释放，伴随下游市场的逐步渗透，公司的长期成长空间可期。

■ 风险因素

1) 原料价格大幅波动; 2) 行业竞争加剧; 3) 各板块业务进展不及预期。

■ 盈利预测及估值评级

盈利预测

关键假设:

- 1) 离子交换树脂:** 随着公司高陵新材料产业基地以及蒲城材料园项目的产能逐步释放, 往年产能不足以及订单供货期偏紧的情况持续改善, 吸附树脂各板块均有希望在 2-3 年内享受产能释放以及市场渗透率提升带来的高增速。
- 2) 系统装置:** 预计公司的系统装置业务将伴随国内外盐湖提锂应用的推广保持稳定的增长。
- 3) 技术服务:** 预计公司的技术服务项目将伴随着吸附应用项目的拓展保持稳定增长。

表 21: 2019~2023 年蓝晓科技各细分业务营收增长及预测情况

单位: 百万元	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E
吸附树脂						
营收	539.26	591.03	856.99	1114.09	1448.32	1810.40
成本	278.58	320.77	462.78	596.04	767.61	941.41
毛利	260.68	270.26	394.22	518.05	680.71	868.99
毛利率	48.34%	45.73%	46%	47%	47%	48%
系统装置						
营收	468.83	296.6	311.43	373.72	448.46	538.15
成本	227.01	158.05	155.72	179.38	215.26	258.31
毛利	241.82	138.55	155.72	194.33	233.20	279.84
毛利率	51.58%	46.71%	50%	52%	52%	52%
技术服务						
营收	0.52	32.49	38.99	46.79	56.14	67.37
成本	0.21	12.47	17.54	18.71	16.84	13.47
毛利	0.31	20.02	21.44	28.07	39.30	53.90
毛利率	59.62%	61.62%	55%	60%	70%	80%
其他						
营收	3.32	2.5	3.25	4.23	5.49	7.14
成本	1.85	1.24	1.30	1.69	2.20	2.86
毛利	1.47	1.26	1.95	2.54	3.30	4.28
毛利率	44.28%	50.40%	60%	60%	60%	60%

资料来源: Wind, 中信证券研究部预测

在此基础上, 我们预测公司未来三年的核心财务数据如下。

表 22：2019-2023 年蓝晓科技盈利预测

项目/年度	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入(百万元)	1,012	923	1,211	1,539	1,958
营业收入增长率 YoY	60.1%	-8.8%	31.2%	27.1%	27.3%
净利润(百万元)	251	202	323	448	575
净利润增长率 YoY	75.4%	-19.6%	59.8%	38.8%	28.4%
每股收益 EPS (基本)(元)	1.14	0.92	1.47	2.04	2.62
毛利率	49.8%	46.6%	47.4%	48.3%	48.8%
净资产收益率 ROE	19.9%	12.2%	15.1%	17.8%	19.2%
每股净资产 (元)	5.74	7.51	9.73	11.46	13.65
PE	94.5	104.6	65.4	47.2	36.7
PB	18.8	12.8	9.9	8.4	7.0

资料来源：Wind，中信证券研究部预测 注：收盘价为 2022 年 1 月 27 日

估值评级

1) PE 估值

2022 年行业内可比公司估值在 57xPE。我们选取了与公司业务较为相近的争光股份、久吾高科及纳微科技作为可比公司，根据 Wind 一致性预测，2022 年可比公司平均的 PE 在 57 倍。

表 23：蓝晓科技与争光股份、久吾高科、建龙微纳及纳微科技等公司估值水平对比情况

代码	公司	股价	EPS				PE			
			2020	2021E	2022E	2023E	2020	2021E	2022E	2023E
301092	争光股份	34.00	1.27	1.00	1.21	1.58	-	34.0	28.1	21.5
300631	久吾高科	33.56	0.76	0.70	1.02	1.36	22.74	49.0	33.7	25.4
688690	纳微科技	63.55	0.20	0.35	0.57	0.85	-	174.3	110.0	73.7
	平均							85.8	57.3	40.2
300487	蓝晓科技	96.19	0.94	1.47	2.04	2.62	92.9	65.4	47.2	36.7

资料来源：Wind，中信证券研究部测算 注：收盘价为 2021 年 1 月 27 日；可比公司 EPS 预测均为 Wind 一致预期

2) 纵向 PE 估值

公司近 5 年 PE 均值在 50 倍。公司 2016 年至今的 PE (TTM) 在 50x，均值±1 倍标准差的 PE 区间在 34~67x。伴随产能的逐步释放以及下游市场渗透率的稳步提升，我们看好公司未来 2-3 年内盈利能力的高增长，及对估值的持续消化，选取公司历史 PE 均值+1 倍标准差作为参考，给予公司 2022 年 67xPE。

图 32: 2016 年至今公司历史 PE(TTM)走势



资料来源: Wind, 中信证券研究部

综上,我们判断公司的合理 PE 在 57x-67x 之间。随着“碳中和”的稳步推进,国内外新能源汽车市场快速扩容,电子级与核级树脂应用场景打开以及固碳技术持续推广,公司各项业务都处于快速成长阶段,我们看好产能释放及市场渗透等对公司业绩的持续快速提升,预计公司的合理 PE 估值在 60x。维持公司 2021-2023 年业绩预测为 3.23/4.48/5.75 亿元,对应 EPS 分别为 1.47/2.04/2.62 元,维持 2022 年目标价 120 元(对应 2022 年 60xPE)及“买入”评级。

利润表 (百万元)

指标名称	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入	1,012	923	1,211	1,539	1,958
营业成本	508	493	637	796	1,002
毛利率	49.8%	46.6%	47.4%	48.3%	48.8%
税金及附加	9	12	12	14	18
销售费用	29	24	29	34	39
销售费用率	2.9%	2.6%	2.4%	2.2%	2.0%
管理费用	84	83	97	123	157
管理费用率	8.3%	9.0%	8.0%	8.0%	8.0%
财务费用	4	41	2	1	0
财务费用率	0.4%	4.4%	0.1%	0.1%	0.0%
研发费用	62	55	70	86	110
研发费用率	6.2%	5.9%	5.8%	5.6%	5.6%
投资收益	1	1	1	1	1
EBITDA	324	354	430	573	719
营业利润率	28.09%	23.28%	29.00%	31.56%	31.74%
营业利润	284	215	351	486	622
营业外收入	0	3	1	1	2
营业外支出	1	1	1	1	1
利润总额	284	217	351	486	622
所得税	36	21	34	48	61
所得税率	12.6%	9.8%	9.8%	9.8%	9.8%
少数股东损益	(3)	(7)	(6)	(10)	(14)
归属于母公司股东的净利润	251	202	323	448	575
净利率	24.8%	21.9%	26.7%	29.1%	29.4%

资产负债表 (百万元)

指标名称	2019	2020	2021E	2022E	2023E
货币资金	401	605	952	1,318	1,657
存货	316	332	412	515	657
应收账款	233	286	323	413	551
其他流动资产	118	160	218	196	231
流动资产	1,068	1,383	1,905	2,442	3,096
固定资产	672	673	649	619	584
长期股权投资	2	3	3	3	3
无形资产	172	167	164	161	158
其他长期资产	341	327	329	331	333
非流动资产	1,186	1,170	1,144	1,114	1,078
资产总计	2,253	2,553	3,049	3,556	4,174
短期借款	0	71	0	0	0
应付账款	302	200	339	407	484
其他流动负债	288	423	370	437	510
流动负债	590	695	709	844	994
长期借款	50	23	23	23	23
其他长期负债	333	163	163	163	163
非流动性负债	383	186	186	186	186
负债合计	973	880	894	1,030	1,180
股本	207	215	220	220	220
资本公积	366	615	817	817	817
归属于母公司所有者权益合计	1,261	1,650	2,138	2,519	3,001
少数股东权益	19	22	16	7	-7
股东权益合计	1,280	1,673	2,155	2,526	2,994
负债股东权益总计	2,253	2,553	3,049	3,556	4,174

现金流量表 (百万元)

指标名称	2019	2020	2021E	2022E	2023E
税后利润	248	196	317	439	561
折旧和摊销	33	90	71	76	82
营运资金的变化	-393	-104	-110	-44	-186
其他经营现金流	65	79	21	7	19
经营现金流合计	-47	260	298	478	477
资本支出	-236	-53	-43	-43	-43
投资收益	1	1	1	1	1
其他投资现金流	-31	-6	-1	-1	-2
投资现金流合计	-265	-58	-43	-44	-44
权益变化	54	1	208	0	0
负债变化	32	41	-71	0	0
股利支出	-30	-52	-43	-67	-94
其他融资现金流	242	-40	-2	-1	0
融资现金流合计	298	-50	92	-69	-94
现金及现金等价物净增加额	-14	152	347	366	339

主要财务指标

指标名称	2019	2020	2021E	2022E	2023E
增长率 (%)					
营业收入	60.1%	-8.8%	31.2%	27.1%	27.3%
营业利润	73.0%	-24.4%	63.4%	38.3%	28.0%
净利润	75.4%	-19.6%	59.8%	38.8%	28.4%
利润率 (%)					
毛利率	49.8%	46.6%	47.4%	48.3%	48.8%
EBITDA Margin	32.0%	38.4%	35.5%	37.3%	36.7%
净利率	24.8%	21.9%	26.7%	29.1%	29.4%
回报率 (%)					
净资产收益率	19.9%	12.2%	15.1%	17.8%	19.2%
总资产收益率	11.2%	7.9%	10.6%	12.6%	13.8%
其他 (%)					
资产负债率	43.2%	34.5%	29.3%	29.0%	28.3%
所得税率	12.6%	9.8%	9.8%	9.8%	9.8%
股利支付率	20.6%	21.2%	20.9%	20.9%	21.0%

资料来源: 公司公告, 中信证券研究部预测

分析师声明

主要负责撰写本研究报告全部或部分内容的分析师在此声明：(i) 本研究报告所表述的任何观点均精准地反映了上述每位分析师个人对标的证券和发行人的看法；(ii) 该分析师所得报酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来均不会直接或间接地与研究报告所表述的具体建议或观点相联系。

评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的6到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准；韩国市场以科斯达克指数或韩国综合股价指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅20%以上
		增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于5%~20%之间
		持有	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~5%之间
		卖出	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上
	行业评级	强于大市	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅10%以上
		中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间
		弱于大市	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上

其他声明

本研究报告由中信证券股份有限公司或其附属机构制作。中信证券股份有限公司及其全球的附属机构、分支机构及联营机构（仅就本研究报告免责条款而言，不含CLSA group of companies），统称为“中信证券”。

法律主体声明

本研究报告在中华人民共和国（香港、澳门、台湾除外）由中信证券股份有限公司（受中国证券监督管理委员会监管，经营证券业务许可证编号：Z20374000）分发。本研究报告由下列机构代表中信证券在相应地区分发：在中国香港由CLSA Limited分发；在中国台湾由CL Securities Taiwan Co., Ltd.分发；在澳大利亚由CLSA Australia Pty Ltd.（金融服务牌照编号：350159）分发；在美国由CLSA group of companies（CLSA Americas, LLC（下称“CLSA Americas”）除外）分发；在新加坡由CLSA Singapore Pte Ltd.（公司注册编号：198703750W）分发；在欧洲经济区由CLSA Europe BV分发；在英国由CLSA（UK）分发；在印度由CLSA India Private Limited分发（地址：孟买（400021）Nariman Point的Dalal House 8层；电话号码：+91-22-66505050；传真号码：+91-22-22840271；公司识别号：U67120MH1994PLC083118；印度证券交易委员会注册编号：作为证券经纪商的INZ000001735，作为商人银行的INM000010619，作为研究分析商的INH000001113）；在印度尼西亚由PT CLSA Sekuritas Indonesia分发；在日本由CLSA Securities Japan Co., Ltd.分发；在韩国由CLSA Securities Korea Ltd.分发；在马来西亚由CLSA Securities Malaysia Sdn Bhd分发；在菲律宾由CLSA Philippines Inc.（菲律宾证券交易所及证券投资者保护基金会员）分发；在泰国由CLSA Securities (Thailand) Limited分发。

针对不同司法管辖区的声明

中国：根据中国证券监督管理委员会核发的经营证券业务许可，中信证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。

美国：本研究报告由中信证券制作。本研究报告在美国由CLSA group of companies（CLSA Americas除外）仅向符合美国《1934年证券交易法》下15a-6规则定义且CLSA Americas提供服务的“主要美国机构投资者”分发。对身在美国的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所载任何观点的背书。任何从中信证券与CLSA group of companies获得本研究报告的接收者如果希望在美国交易本报告中提及的任何证券应当联系CLSA Americas。

新加坡：本研究报告在新加坡由CLSA Singapore Pte Ltd.（资本市场经营许可持有人及受豁免的财务顾问），仅向新加坡《证券及期货法》s.4A（1）定义下的“机构投资者、认可投资者及专业投资者”分发。根据新加坡《财务顾问法》下《财务顾问（修正）规例（2005）》中关于机构投资者、认可投资者、专业投资者及海外投资者的第33、34及35条的规定，《财务顾问法》第25、27及36条不适用于CLSA Singapore Pte Ltd.。如对本报告存有疑问，还请联系CLSA Singapore Pte Ltd.（电话：+65 6416 7888）。MCI (P) 024/12/2020。

加拿大：本研究报告由中信证券制作。对身在加拿大的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所载任何观点的背书。

英国：本研究报告归属于营销文件，其不是按照旨在提升研究报告独立性的法律要件而撰写，亦不受任何禁止在投资研究报告发布前进行交易的限制。本研究报告在英国由CLSA（UK）分发，且针对由相应本地监管规定所界定的在投资方面具有专业经验的人士。涉及到的任何投资活动仅针对此类人士。若您不具备投资的专业经验，请勿依赖本研究报告。

欧洲经济区：本研究报告由荷兰金融市场管理局授权并管理的CLSA Europe BV分发。

澳大利亚：CLSA Australia Pty Ltd（“CAPL”）（商业编号：53 139 992 331/金融服务牌照编号：350159）受澳大利亚证券与投资委员会监管，且为澳大利亚证券交易所及CHI-X的市场参与主体。本研究报告在澳大利亚由CAPL仅向“批发客户”发布及分发。本研究报告未考虑收件人的具体投资目标、财务状况或特定需求。未经CAPL事先书面同意，本研究报告的收件人不得将其分发给任何第三方。本段所称的“批发客户”适用于《公司法（2001）》第761G条的规定。CAPL研究覆盖范围包括研究部门管理层不时认为与投资者相关的ASX All Ordinaries指数成分股、离岸市场上市证券、未上市发行人及投资产品。CAPL寻求覆盖各个行业中与其国内及国际投资者相关的公司。

一般性声明

本研究报告对于收件人而言属高度机密，只有收件人才能使用。本研究报告并非意图发送、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。本研究报告仅为参考之用，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。中信证券并不因收件人收到本报告而视其为中信证券的客户。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。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但中信证券不保证其准确性或完整性。中信证券并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损失承担任何责任。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。

本报告所载的资料、观点及预测均反映了中信证券在最初发布该报告日期当日分析师的判断，可以在不发出通知的情况下做出更改，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中信证券其它业务部门、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。中信证券并不承担提示本报告的收件人注意该等材料的责任。中信证券通过信息隔离墙控制中信证券内部一个或多个领域的信息向中信证券其他领域、单位、集团及其他附属机构的流动。负责撰写本报告的分析师的薪酬由研究部门管理层和中信证券高级管理层全权决定。分析师的薪酬不是基于中信证券投资银行收入而定，但是，分析师的薪酬可能与投行整体收入有关，其中包括投资银行、销售与交易业务。

若中信证券以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构为此发送行为承担全部责任。该机构的客户应联系该机构以交易本报告中提及的证券或要求获悉更详细信息。本报告不构成中信证券向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议，中信证券以及中信证券的各个高级职员、董事和员工亦不为（前述金融机构之客户）因使用本报告或报告载明的内容产生的直接或间接损失承担任何责任。

未经中信证券事先书面授权，任何人不得以任何目的复制、发送或销售本报告。

中信证券 2022 版权所有。保留一切权利。