

信义山证汇通天下

证券研究报告

合成树脂

蓝晓科技 (300487.SZ)

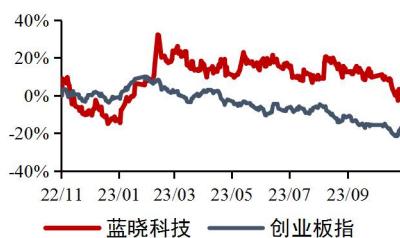
买入-B(首次)

吸附分离材料龙头，以平台型发展穿越周期

2023年11月3日

公司研究/深度分析

公司近一年市场表现



市场数据：2023年11月2日

收盘价 (元):	51.82
总股本 (亿股):	5.05
流通股本 (亿股):	3.04
流通市值 (亿元):	157.60

基础数据：2023年9月30日

每股净资产 (元):	6.48
每股资本公积 (元):	1.41
每股未分配利润 (元):	3.43

资料来源：最闻

分析师：

叶中正

执业登记编码：S0760522010001

邮箱：yezhongzheng@sxzq.com

研究助理：

冀泳洁 博士

邮箱：jiyongjie@sxzq.com

王锐

邮箱：wangrui1@sxzq.com

刘聪颖

邮箱：liucongyang@sxzq.com

投资要点：

- **吸附分离材料行业特点：实现平台化、一体化及研发驱动方可持续成长。** 吸附分离材料实现工业生产中的分离、精制、提纯、净化等作用，对下游产品品质影响大，技术壁垒高。由于吸附分离材料具有下游应用广泛、工艺设计较为定制化、材料设备集成的趋势，因此领域内企业须实现平台化、一体化及研发驱动方可持续成长。
- **蓝晓科技：深耕吸附分离材料二十余载，平台化发展已显成效。** 公司提供以特种吸附分离材料为核心的配套系统装置和整体解决方案，2015年上市。下游应用覆盖金属资源、生命科学、水处理与超纯化、食品加工、节能环保、化工与催化等六大板块，构建“吸附分离材料+系统装置+技术服务”一体化模式，国内及全球竞争力突出，2015-2022年期间营收CAGR为26%，归母净利润CAGR为34%。
- **金属资源领域：新能源高景气推动锂资源需求，公司依托领先提锂技术持续获取大额订单。** 新能源高景气助推锂、镍、钴等金属需求旺盛，进而带动金属开采需求。公司金属提取技术起步于镓，镓提取的国内市占率超70%；2018年公司盐湖提锂技术突破后持续获得订单，订单金额处于国内市场领先地位。除锂和镓外，公司正向镍、钴、钒、铀等金属提取布局，成长能力优秀。
- **生命科学领域：长期研发积累，迎来多肽固相合成载体和层析介质需求浪潮。** 公司自2006年进入生命科学分离纯化领域，现已形成完整的产品矩阵，其中固相合成载体用于合成多肽，而以减重药为代表的GLP-1类多肽药物迅速催生了对固相合成载体的旺盛需求；另一方面，全球生物药持续研发推动对上游层析介质的需求，而蓝晓科技在层析介质领域的深厚积累有望对海外企业逐步替代。
- **水处理与超纯化：电子/核电/高端饮用水纯化处理有望国产替代。** 根据Technavio预测，2018-2022年间全球半导体用电子级超纯水市场年复合增长率为8%，2022年将增长至41.7亿美元。核电领域，国家能源局《“十四五”现代能源体系规划》指出，在2025年前我国核电装机量将达到7000万千瓦左右，较“十三五”期间增长40%，核级超纯水树脂需求有望受益。以公司自主研发的喷射法均粒技术生产的离子交换树脂可用于电子级/核级/高端饮用水纯化，在国产替代的趋势之下有望贡献增量业绩。

盈利预测、估值分析和投资建议：我们预测2023年至2025年，公司分别实现营收21.98/29.31/33.91亿元，同比增长14.5%/33.3%/15.7%；实现归母净利



请务必阅读最后一页股票评级说明和免责声明





润 7.3/10.35/12.27 亿元，同比增长 35.9%/41.7%/18.6%，对应 EPS 分别为 1.45/2.05/2.43 元，PE 为 35.9/25.4/21.4 倍，首次覆盖给予“买入-B”评级。

风险提示：经营规模扩张带来的管控风险；市场竞争风险；应收账款的回收风险；下游应用领域变化的风险；核心技术人员流失、技术泄密的风险；国际业务拓展风险。

财务数据与估值：

会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万元)	1,195	1,920	2,198	2,931	3,391
YoY(%)	29.5	60.7	14.5	33.3	15.7
净利润(百万元)	311	538	730	1,035	1,227
YoY(%)	53.8	72.9	35.9	41.7	18.6
毛利率(%)	44.6	44.0	48.4	50.6	52.0
EPS(摊薄/元)	0.62	1.06	1.45	2.05	2.43
ROE(%)	14.6	19.5	22.2	25.0	23.9
P/E(倍)	84.4	48.8	35.9	25.4	21.4
P/B(倍)	12.7	9.6	8.1	6.4	5.1
净利率(%)	26.0	28.0	33.2	35.3	36.2

资料来源：最闻，山西证券研究所



目录

1. 吸附分离材料龙头，强研发与多品类推动持续成长.....	8
1.1 深耕吸附分离材料二十余载，持续拓展产品应用领域.....	8
1.2 公司股权结构稳定，核心团队资历深厚，参控股公司协同效应显著.....	11
1.3 公司成长性强劲，盈利能力出色.....	12
2. 吸附分离材料：影响工业生产品质，国产替代空间广阔.....	16
2.1 吸附分离树脂：工业生产中的关键材料.....	16
2.2 吸附分离材料供需稳步增长，国外厂商领先，国内企业加速追赶.....	20
3. 金属资源板块：新能源高景气助推吸附分离材料用量提升.....	25
3.1 盐湖提锂：电新需求旺盛推动吸附分离材料及设备需求增长.....	25
3.2 铥：需求多元化的金属，公司提镓国内市占率超 70%.....	32
3.3 公司金属提取技术有望延伸至镍、钴、钒、铀.....	34
4. 生物科技板块：固相合成载体和层析介质等材料构筑成长动力.....	36
4.1 生命科学产品布局完善，为各领域核心耗材.....	36
4.2 药物减肥兴起，助力固相合成载体需求提升.....	36
4.3 下游扩容+国产替代，层析介质迎来发展黄金期.....	40
4.4 国内生命科学吸附分离材料先行者，处于国内领先地位.....	46
5. 水处理与超纯化板块：电子/核电/高端饮用水纯化处理有望国产替代.....	48
5.1 超纯化领域：电子和核电领域高景气推动超纯水需求增长.....	48
5.2 高端饮用水领域：净水器渗透率提升空间广阔，有望拉动离子交换树脂需求.....	52
6. 化工&环保&食品板块：成熟工艺市占率较高，持续探索新兴应用.....	53
6.1 化工催化板块：吸附分离材料应用广泛，部分产品市占率高.....	53
6.2 环保节能板块：VOCs 治理和碳捕捉或推动吸附分离材料用量增加.....	55
6.3 食品板块：首创苹果汁脱色技术，覆盖主流客户.....	58



7. 盈利预测及估值分析.....	59
8. 风险提示.....	62

图表目录

图 1: 蓝晓科技发展历程及技术突破.....	8
图 2: 公司以吸附分离材料、系统集成装置与技术服务为产品，覆盖六大下游应用领域.....	11
图 3: 蓝晓科技主要股东及主要参控股子公司情况.....	12
图 4: 公司营收持续增长.....	13
图 5: 公司盈利水平持续提升.....	13
图 6: 公司盈利能力稳步提升.....	14
图 7: 公司费用率持续优化.....	14
图 8: 公司主营业务占比.....	14
图 9: 公司境内外营收情况.....	15
图 10: 公司现金流情况.....	15
图 11: 公司 2022 年合同负债金额为 9.37 亿元，增长确定性较强.....	15
图 12: 吸附分离树脂的主要分类.....	16
图 13: 吸附分离树脂合成过程示意图.....	17
图 14: 连续离子交换色谱填料装置的简化示意图.....	18
图 15: 吸附分离材料具有五大特点.....	20
图 16: 全球离子交换树脂市场规模（亿美元）.....	21
图 17: 中国离子交换树脂表观消费量及增速.....	21
图 18: 水处理、吸附及催化剂为中国离子交换树脂主要下游应用领域.....	21
图 19: 中国离子交换剂进出口情况.....	24



图 20: 中国进口离子交换剂价格长期高于出口产品.....	24
图 21: 锂资源产业链.....	26
图 22: 中国新能源车单月销量及动力电池装车量持续增长.....	26
图 23: 电池在锂盐的消费占比有望继续上升.....	26
图 24: 2020 年全球锂矿资源分布情况.....	27
图 25: 2022 年全球锂矿储藏分布情况 (万吨)	27
图 26: 提锂工艺对比.....	28
图 27: “吸附+膜”技术工艺流程图.....	29
图 28: 蓝晓科技盐湖提锂重大项目及金属资源板块收入金额.....	32
图 29: 国内镓产销量情况.....	33
图 30: 镓产业链.....	33
图 31: 2000-2022 年全球钴矿、钒矿产量 (万吨)	35
图 32: 蓝晓科技生命科学产品.....	36
图 33: 多肽产业链图.....	37
图 34: 固相合成是当前多肽合成的主要方法.....	38
图 35: 2016-2020 年中国肥胖患者人数及增速.....	38
图 36: 2018-2022 年中国减肥药市场规模及增速.....	38
图 37: 2016-2030 年全球 GLP-1 药物市场规模及增速.....	39
图 38: 2016-2030 年中国 GLP-1 药物市场规模及增速.....	39
图 39: 色谱系统产业链图.....	40
图 40: 液相色谱技术原理示意图.....	40
图 41: 色谱填料示意图.....	41
图 42: 全球化学药、生物药市场复合年均增长率.....	42



图 43: 2016-2025 年全球生物药市场规模及增速.....	42
图 44: 2016-2025 年中国生物药市场规模及增速.....	42
图 45: 2018 年生物制药原材料市场规模占比.....	42
图 46: 全球层析介质行业市场规模及增速.....	43
图 47: 中国层析介质行业市场规模及增速.....	43
图 48: 集采政策药品价格降价幅度.....	44
图 49: 2016-2021 医保谈判平均降幅及最大降幅.....	44
图 50: 2018 年全球色谱行业市场占有率.....	44
图 51: 公司层析介质/色谱填料产能.....	48
图 52: 公司生命科学业务营业收入以及增速.....	48
图 53: 全球半导体用电子级超纯水市场 (亿美元)	49
图 54: 中国集成电路产业销售额 (亿元)	49
图 55: 电子级超纯水核心制备工艺.....	49
图 56: 中国核电发电装机容量 (万千瓦)	50
图 57: 中国核电在发电量占比.....	50
图 58: 离子交换树脂是核电水处理系统中的重要组成部分.....	50
图 59: 全球商用净水器市场规模及同比增速.....	53
图 60: 中国净水器市场规模及同比增速.....	53
图 61: 蓝晓科技化工板块营收 (万元)	55
图 62: 工业废气处理设备及工程市场规模 (亿元)	56
图 63: 蓝晓科技 VOCs 产品优势.....	57
图 64: 蓝晓科技节能环保领域营收 (万元)	57
图 65: 我国果汁饮料行业市场规模情况 (亿元)	58



图 66: 蓝晓科技食品加工领域营收.....	59
表 1: 公司产能情况.....	9
表 2: 公司可转债发行募投项目情况.....	9
表 3: 各种吸附装置优缺点.....	18
表 4: 国内外主要离子交换树脂生产企业.....	22
表 5: 吸附分离材料主要企业产品布局及应用领域.....	24
表 6: 盐湖提锂部分技术供应商合同签订状况.....	30
表 7: 蓝晓科技战略合作情况.....	31
表 8: 蓝晓科技合作提镓企业产能状况.....	34
表 9: 镍、钴、钒、铀的下游应用、提取方式及蓝晓科技项目情况.....	35
表 10: 传统化学药物、多肽药物、蛋白质药物比较.....	39
表 11: 层析介质行业竞争格局.....	45
表 12: 国内外企业亲和层析介质产品性能对比.....	46
表 13: 蓝晓科技生命科学板块核心技术.....	46
表 14: 蓝晓科技均粒树脂已经达到 ASTM 规定的关键技术标准.....	51
表 15: 蓝晓科技化工板块产品.....	54
表 16: 蓝晓科技食品板块产品.....	58
表 17: 公司分产品业务预测.....	60
表 18: 可比公司主营业务及市值.....	61
表 19: 可比公司估值情况.....	61

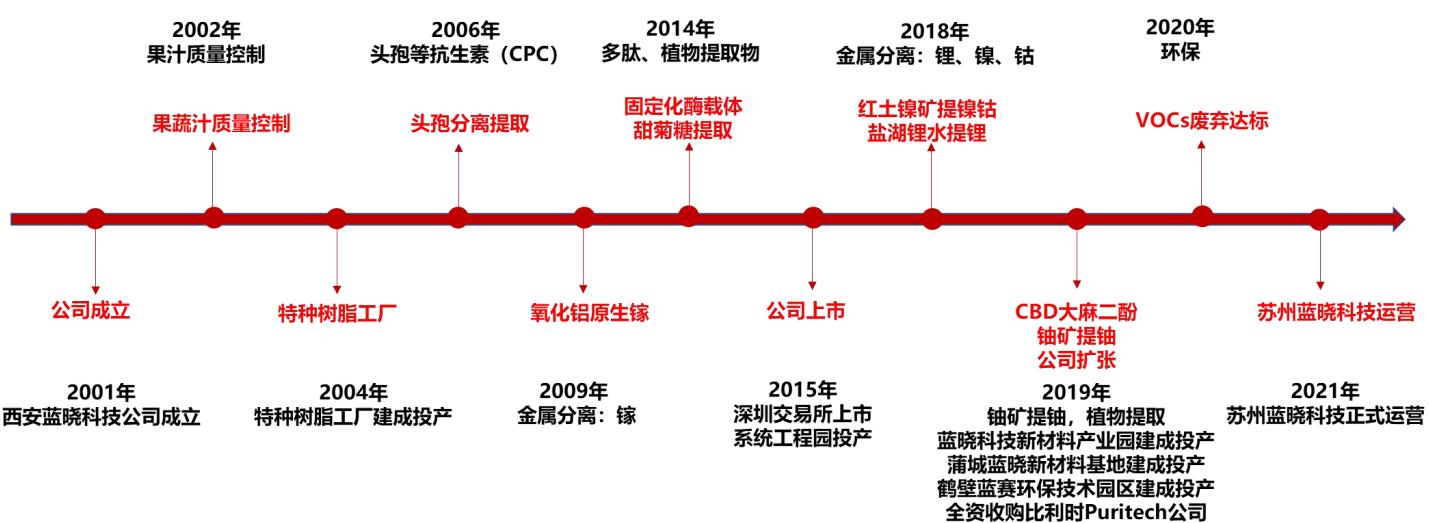


1. 吸附分离材料龙头，强研发与多品类推动持续成长

1.1 深耕吸附分离材料二十余载，持续拓展产品应用领域

蓝晓科技从事吸附分离材料的研发、生产和销售，提供以特种吸附分离材料为核心的配套系统装置和整体解决方案。公司前身西安蓝晓科技公司成立于2001年4月5日。2004年公司特种树脂工厂建成投产。自成立以来，公司产品体系由环保化工向食品加工、制药、湿法冶金和吸附分离系统应用装置等领域持续拓展。2011年公司完成股份制变更并于2015年在深圳交易所上市。2018年初，公司与陕西省膜分离技术研究院有限公司承担的青海冷湖100t/a碳酸锂项目完成生产线调试，标志着公司实现了盐湖卤水提锂吸附剂、工艺和系统装置核心技术的工业化转化，当年与藏格锂业和锦泰锂业签订了10.45亿元合同。2021年，公司在苏州设立了全资子公司苏州蓝晓生物科技。江苏是我国生物医药产业成长性突出、发展活跃的地方之一，苏州蓝晓生物科技的设立有效推动了公司生命科学领域的快速发展。

图1：蓝晓科技发展历程及技术突破



资料来源：蓝晓科技官网，蓝晓科技公众号，山西证券研究所

下游需求推动公司产线迭代与产能扩张。近年来金属提取、医药、食品、水处理等下游领域的高景气推动公司树脂产品需求提升，2020年初公司投产高陵产业园及蒲城新材料基地，总产能从不到1万吨上升到5万吨，其中高陵新材料产业园新增2.5万吨特种品系、蒲城新材料产业园新增1.5万吨大应用品系。新产能定位为吸附分离材料的高端优质品种，采用先进的

生产技术且全自动控制，特殊品种满足定制化需求。色谱填料/层析介质类产品方面，公司现具备年产 7 万升能力，其中 2022 年下半年新增年产 5 万升层析介质产能，有效地提升了产品供应能力，可实现单批次产量 2000L。公司已覆盖吸附分离材料领域的几乎所有工艺单元，形成了科学合理的产能布局。

表 1：公司产能情况

主要产品	设计产能	产能利用率	在建产能	投资建设情况
吸附分离材料（树脂类）	50000t/a	96.91%	产能持续释放中	各园区主体建设已完成，根据下游应用需求逐步投产
吸附分离材料（色谱填料/层析介质类）	70000L/a	16.73%	产能持续释放中	各园区主体建设已完成，根据下游应用需求逐步投产

资料来源：公司 2022 年年报，山西证券研究所

可转债募集项目有望大幅提升盐湖提锂领域产能与全球竞争力。根据 2023 年 4 月《创业板向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书》及《向不特定对象发行可转换公司债券上市公告书》，公司募集资金总额 5.46 亿元，投向新能源金属吸附分离材料生产体系扩建项目、技术研发中心项目以及技术营销及服务中心建设项目。募投项目将使锂吸附剂产能将由年产 0.3 万吨提升至年产 1.5 万吨，提锂系统装置产能将由年产 2 万吨提升至年产 6 万吨，并且增强新能源金属领域的研发能力，提升公司在新能源金属领域的市场知名度及市场竞争力。

表 2：公司可转债发行募投项目情况

项目名称	项目投资总额（亿元）	拟使用募集资金（亿元）	备注	建设地点
新能源金属吸附分离材料生产体系扩建项目	3.31	2.53	锂吸附剂产能将由年产 0.3 万吨提升至年产 1.5 万吨；提锂系统装置产能将由年产 2 万吨/年提升至年产 6 万吨。	高陵蓝晓
新能源金属吸附分离技术研发中心项目	2.18	1.85	研发方向：盐湖提锂吸附剂、膜技术及沉锂工段的开发和优化；锂钠分离树脂、红土提镍树脂、伴生钴提取树脂、镍钴锰除杂树脂、镓提取树脂及电池锂钴镍回收特种树脂的开发和优化；连续离交工艺的优化等。	西安蓝晓科技园
新能源金属吸附分离技术营销及服务中心建设项目	0.82	0.49	整合现有市场部能源金属吸附分离技术业务资源，并外聘新的销售和技术人员，在上海、西藏、青海、新疆、阿根廷、印度尼西亚、美国、德国等八地设立营销及服务中心，以进一步提高公司在新能源金属吸附分离技术	国内（上海、青海、西藏、新疆）、美国、德国、阿根廷、印度尼西亚



			领域的营销能力和服务水平。	
补充流动资金	0.59	0.59		
合计	6.91	5.46		

资料来源：《创业板向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书》，山西证券研究所

下游应用覆盖六大板块，构建“吸附分离材料+系统装置+技术服务”一体化模式。公司提供的产品涵盖离子交换树脂、吸附树脂、螯合树脂、酶载体树脂、均粒树脂、固相合成载体、微载体、天然产物提取树脂、层析介质等30多个系列，广泛应用于六大领域。

金属资源领域：公司提供的湿法冶金专用材料可应用于锂、镓、铀、钴、钪、铼、镍、铜、金、铟、钒等稀有金属及贵金属的提取。其中，盐湖提锂、金属钴、金属镍、金属镓及金属铀提取均已实现产业化。

生命科学领域：拥有近百个产品型号，涵盖层析介质（色谱填料）、微载体、多肽固相合成载体、核酸固相合成载体、西药专用吸附材料、固定化酶载体、天然产物提取树脂、血液灌流树脂、磁性微球等产品。

水处理与超纯化领域：公司超纯水树脂产品实现了电子级和核级的商业化销售，高端饮用水树脂领域实现稳定供货。

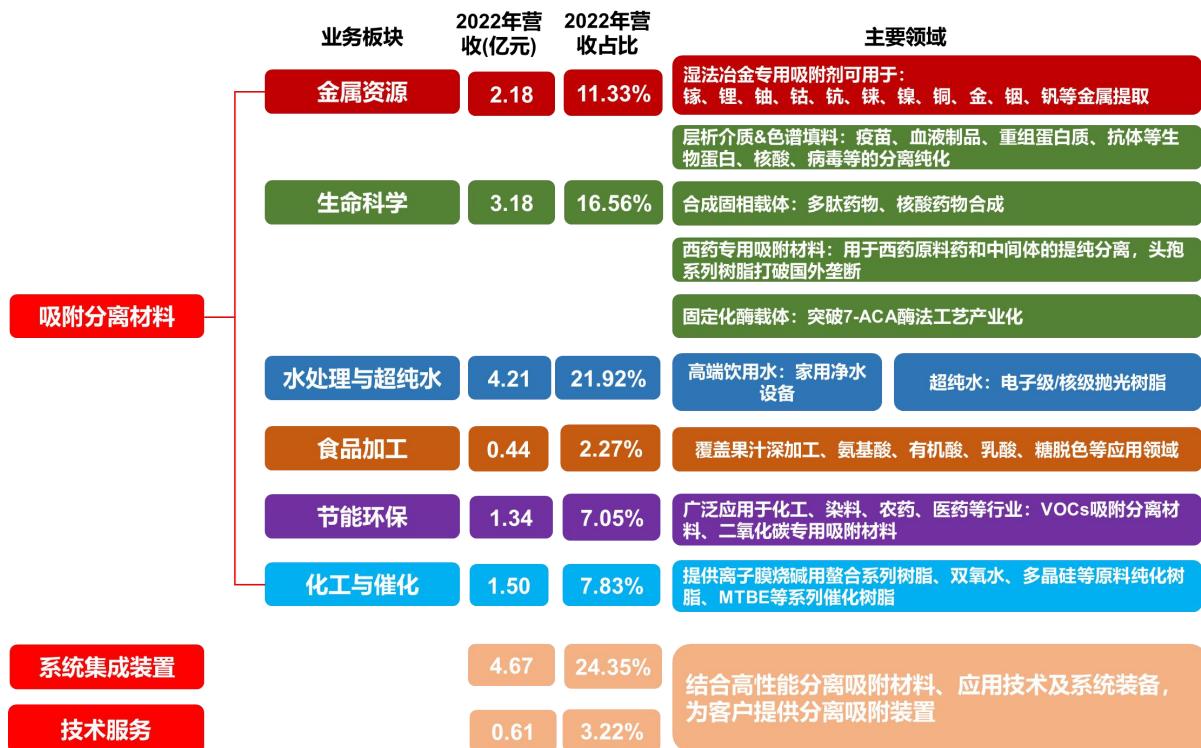
食品加工领域：公司提供技术覆盖果汁深加工、氨基酸、有机酸、乳酸和糖脱色等应用领域。

节能环保领域：环保系列吸附分离材料广泛应用于化工、染料、农药、医药等行业。

化工与催化领域：公司主要提供离子膜烧碱用螯合系列树脂、双氧水、多晶硅等原料纯化树脂、MTBE等系列催化树脂，在离子膜烧碱行业保持较高市场占有率。

系统装置领域和技术服务：公司结合材料制造、应用工艺、系统设备三方面技术优势，制造并销售系统装置，并提供整套的设计、调试、程序设定等服务，日常应用中的咨询服务以及后续生产线改造及生产技术升级指导。公司自主知识产权的阀阵式连续离子交换装置、多路阀装置、模拟移动床连续色谱系统、高通量工业制备色谱等系统设备与材料构成了协同优势，成为公司重要的利润增长点。

图 2：公司以吸附分离材料、系统集成装置与技术服务为产品，覆盖六大下游应用领域



资料来源：公司 2022 年年报，山西证券研究所

1.2 公司股权结构稳定，核心团队资历深厚，参控股公司协同效应显著

寇晓康先生、高月静女士系夫妻关系，共同构成公司实际控制人。公司主要股东为寇晓康先生、田晓军先生及高月静女士。寇晓康先生担任公司董事、总经理职务；高月静女士担任公司董事长职务。

高月静女士为公司董事长，为国务院特殊津贴专家。高月静女士毕业于西北工业大学，1998年至 2000 年期间在新加坡国立大学理学院留学从事改性功能高分子材料研究。高月静女士回国后创立蓝晓科技，并自公司设立至今一直担任公司董事长，获得国家科学技术进步二等奖，为国务院特殊津贴专家。

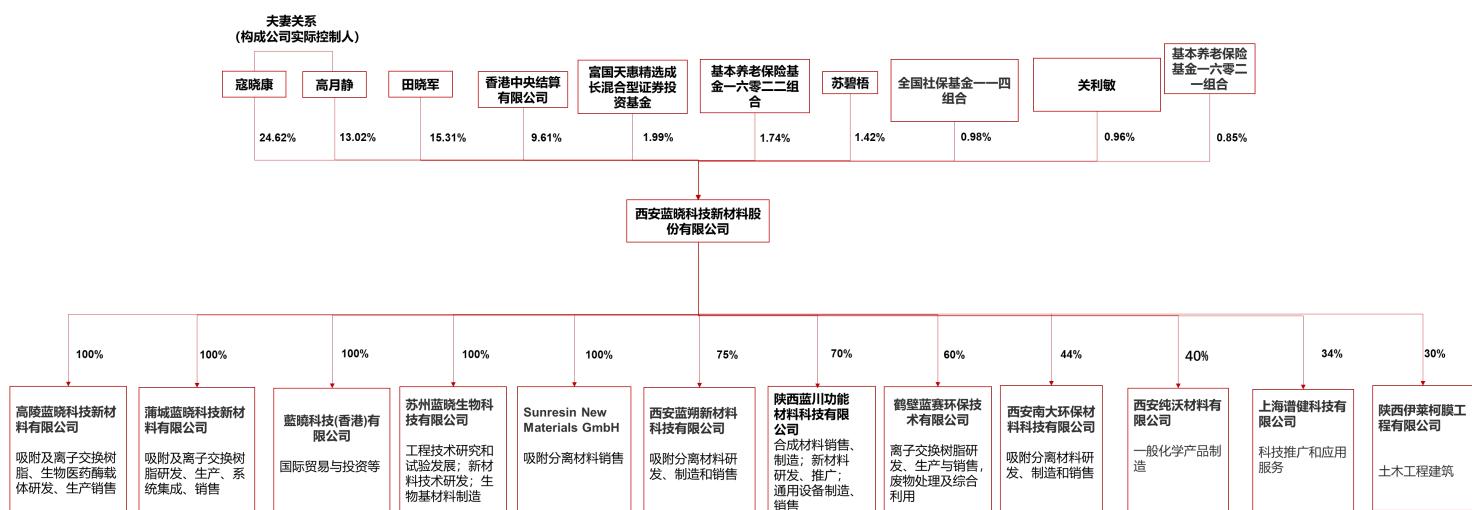
寇晓康先生为公司总经理及董事，为国务院特殊津贴专家。寇晓康先生毕业于西北工业大学，自 1990 年起进入西安电力树脂厂工作，曾担任技术员、研究所所长、总工程师。寇晓康先生 2005 年加入蓝晓科技，是全国行业权威期刊《离子交换与吸附》编委，国务院政府特殊



津贴专家、二次获得国家科学技术进步二等奖。寇晓康先生自 2011 年起至今任本公司董事、总经理，目前还担任南大环保董事。

蓝晓科技的参控股公司协同效应显著。高陵蓝晓和蒲城蓝晓主要经营吸附分离材料及系统装置生产销售，是公司的重要产能基地；苏州蓝晓生物科技是公司为适应生命科学高速发展需求设立的子公司，建有细胞培养实验室、基因工程实验室，提供从细胞培养及分离纯化到系统装置完整的解决方案。香港蓝晓于 2019 年收购了比利时 Ionex 和爱尔兰 PuriTech，两者主要从事专利技术多路阀设计、生产和销售，在欧美以及亚太市场具有较高的品牌知名度和美誉度。并购整合之后，公司特种吸附分离材料与 PuriTech 公司多路阀设备匹配，在水处理、提锂、提镍、脱除硝酸根等多个领域取得联合订单。鹤壁蓝赛可对树脂类产品进行无害化和资源化处置，年处置能力为 10 万吨。

图 3：蓝晓科技主要股东及主要参控股子公司情况



资料来源：Wind，山西证券研究所

1.3 公司成长性强劲，盈利能力出色

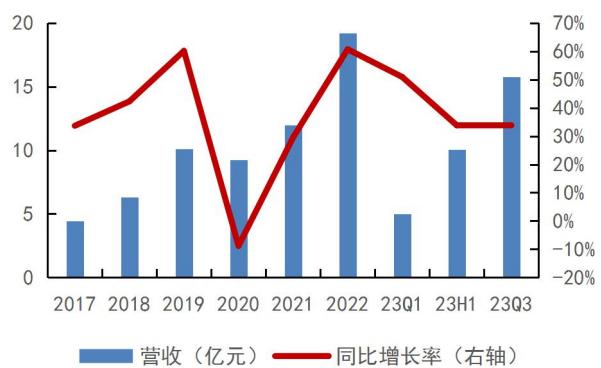
供需两旺公司业绩稳步提升，盈利能力稳中有升。自 2015 年上市以来，受益于应用领域的持续开拓、产能的逐步提升以及设备端和服务端的业绩贡献，公司业绩增长强劲。2020 年疫情影响公司生产节奏，公司营收 9.23 亿元，同比下降 8.82%。2021 年公司实现营收 11.95 亿，同比增长 30%；实现归母净利润 3.11 亿元，同比增长 54%。2022 年公司业绩持续高增长，



实现营业收入 19.2 亿，同比增长 60.7%；实现归母净利润 5.4 亿，同比增长 73.0%，营收和净利润双创历史新高。2023 年前三季度公司实现营收为 15.77 亿元，同比增长 33.91%；实现归母净利润为 5.18 亿元，同比增长 65.21%。得益于生命科学等高毛利业务占比提升，以及苯乙烯等原材料价格下降，2023 年前三季度公司毛利率为 48.46%，较 2022 年全年提升 4.46pct。

从产品结构看，2023 年上半年生命科学、水处理、节能环保领域吸附材料以及系统装置和技术服务增长强劲。2023 年上半年，公司吸附材料各板块收入及增速分别为：水处理和超纯化（2.49 亿元，同比增长 40%），生命科学（2.14 亿元，同比增长 40%），节能环保（0.89 亿元，同比增长 33%），金属资源（0.83 亿元，同比下降 18%），化工与催化（0.68 亿元，同比增长 3%），其他吸附材料（0.13 亿元，同比下降 19%）和食品加工（0.18 亿元，同比下降 13%）；系统装置和技术服务营收分别为 2.10 亿元和 0.28 亿元。公司各项费用持续优化，管理费用率近年来稳步下降，研发费用率较为稳定。

图 4：公司营收持续增长



资料来源：Wind，山西证券研究所

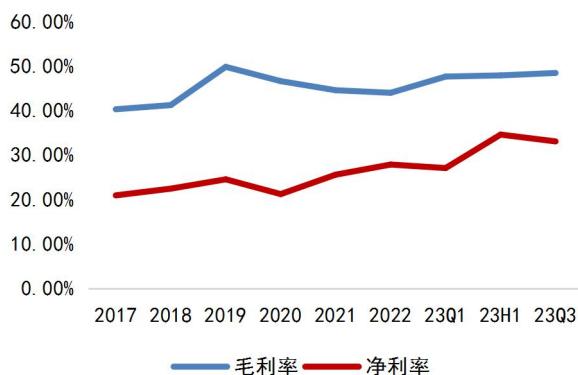
图 5：公司盈利水平持续提升



资料来源：Wind，山西证券研究所

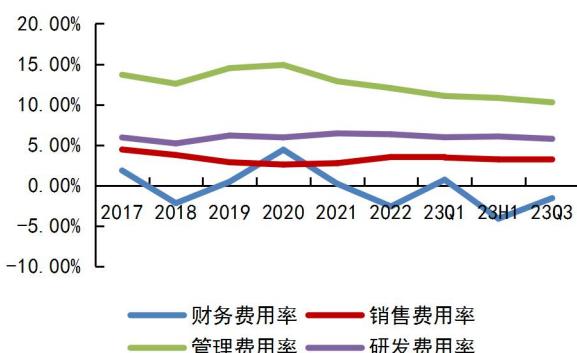


图 6: 公司盈利能力稳步提升



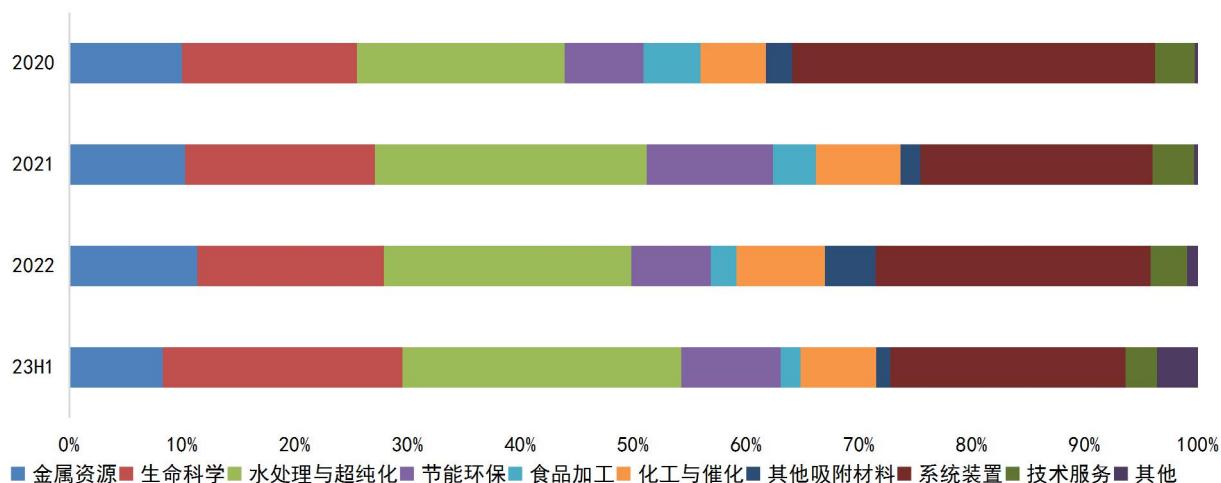
资料来源: Wind, 山西证券研究所

图 7: 公司费用率持续优化



资料来源: Wind, 山西证券研究所

图 8: 公司主营业务占比



资料来源: 公司 2023 年中报, 2022 年年报, 2021 年年报, 山西证券研究所

海外市场稳健增长，现金流充沛，合同负债金额可观，增长确定性强。上市以来，公司以自身优势在国际市场实现多个领域的产品销售，逐步获得国际高端市场的订单。2021 年公司实现海外销售收入 2.75 亿，同比增长 67%；2022 年实现海外收入 4.04 亿元，同比增长 47%。2023 年上半年，公司经营性现金流净额 1.82 亿，相对于去年同期下降 37.5%，主要与 2022 年上半年多个大型项目订单收到预付款以及 2023 年上半年部分订单正在执行尚未交付及缴纳的税款增加有关。2022 年公司合同负债金额为 9.37 亿元，反映公司在手订单充足，未来业绩增



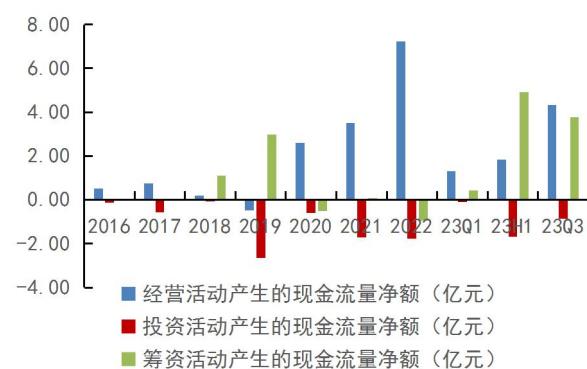
长确定性较强。

图 9：公司境内外营收情况



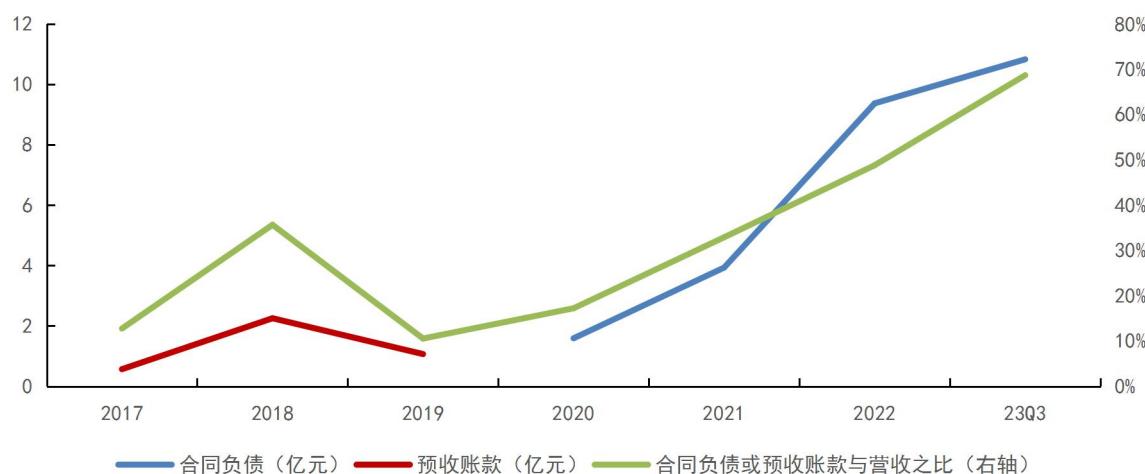
资料来源：Wind，山西证券研究所

图 10：公司现金流情况



资料来源：Wind，山西证券研究所

图 11：公司 2022 年合同负债金额为 9.37 亿元，增长确定性较强



资料来源：Wind，山西证券研究所

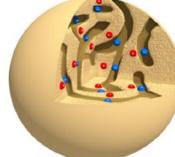
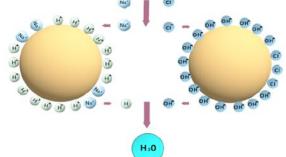
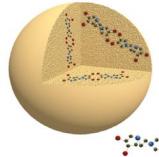
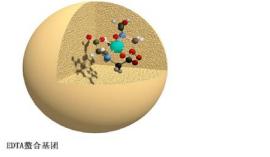
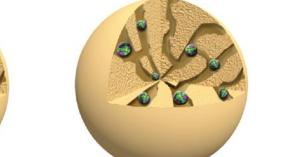


2. 吸附分离材料：影响工业生产品质，国产替代空间广阔

2.1 吸附分离树脂：工业生产中的关键材料

吸附分离树脂是功能高分子材料的一种，可通过其自身具有的精确选择性以交换、吸附等功能来实现浓缩、分离、精制、提纯、净化、脱色等物质分离及纯化的目的。吸附分离树脂既有吸附能力，又有精确选择性，在与混合物接触时能够吸附其中的目标物而不吸附另一些物质，或者对不同的物质具有不同的吸附力，从而在下游用户的生产工艺流程中发挥特殊的选择性吸附、分离和纯化等功能。吸附分离树脂起源于 20 世纪 30 年代的离子交换树脂，随着应用领域的需求不断升级，逐步出现大孔吸附树脂、螯合树脂和酶载体等树脂材料。

图 12：吸附分离树脂的主要分类

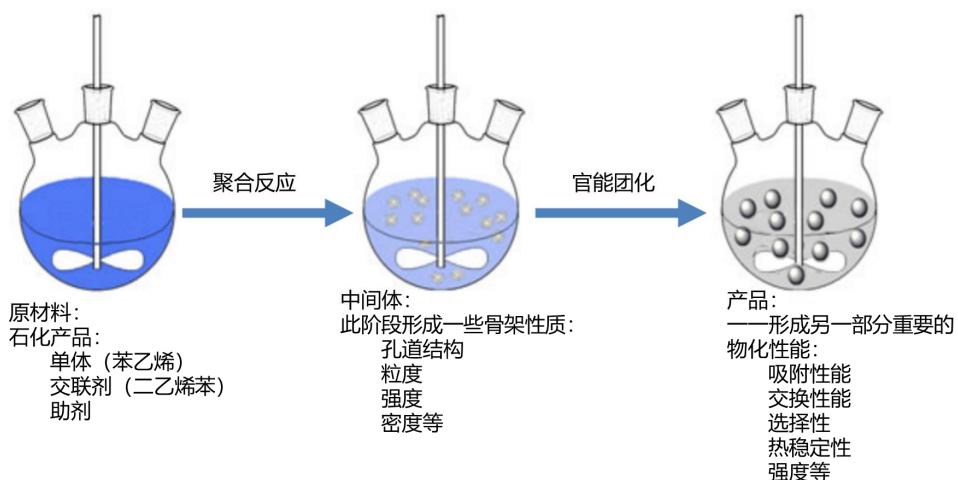
分类	特点	应用	结构示意图
离子交换树脂	具有离子交换基团的高分子化合物	超纯水，废水处理，生物医药、冶金等行业重金属离子提取分离等	  离子交换树脂内部结构示意图 离子交换原理示意图
吸附树脂	在离子交换树脂的基础上发展起来的。内部多孔道，具有吸附快、解吸率高等特点，容易再生，可反复使用	可根据用途进行设计，在废水处理、药物提纯、医学分析、色谱载体等方面应用广泛	  吸附树脂结构示意图 吸附原理示意图
螯合树脂	对金属离子键合强度大，选择性高	广泛应用于各种需要对金属离子进行准确分离、提取、富集的领域，如湿法冶金、离子膜烧碱等	  螯合树脂结构图 螯合树脂螯合原理图
酶载体树脂	带有能与酶发生反应的官能团，不溶于水，强度高，无毒无污染	用于制药等行业，如头孢霉素制备 7-ACA、青霉素制备 6-APA 等	  酶载体结构示意图 固定化酶示意图



资料来源：公司招股说明书，山西证券研究所

吸附分离树脂以石化产品为原材料，通过聚合反应形成骨架性质，通过官能团化形成物化性能。在合成吸附分离树脂过程中，通常将单体苯乙烯和交联剂二乙烯苯与其他助剂按照一定配比混合，控制时间、温度、压力、搅拌速度等工艺参数，形成圆球状聚合物中间体，粒度、孔道结构、强度等性能在此阶段形成。之后再通过官能团化，选择性、交换或吸附性能、强度等重要性能在此阶段形成。

图 13：吸附分离树脂合成过程示意图



资料来源：公司招股说明书，山西证券研究所

吸附分离材料广泛的应用决定了其应用技术和集成系统的开发水平也相当关键。吸附分离树脂的应用过程中需进行选型，确定运行工艺，将材料填充进树脂柱，按照设计的应用工艺控制原液经过吸附、淋洗、解吸、再生过程，达到分离和纯化的作用。由于吸附分离系统复杂性较高，因此需进行系统集成，即将吸附分离材料、应用工艺和装置集合。传统采用的吸附分离设备包括固定床吸附装置和移动床吸附装置。随着吸附分离应用工艺的不断进步，少数领先的技术提供商开始研发出连续离子交换技术和装置，有效解决了固定床和移动床吸附装置固有的缺陷，大幅降低应用成本，有效提升应用效果。因此连续离子交换技术和装置是系统集成技术和应用的发展方向。

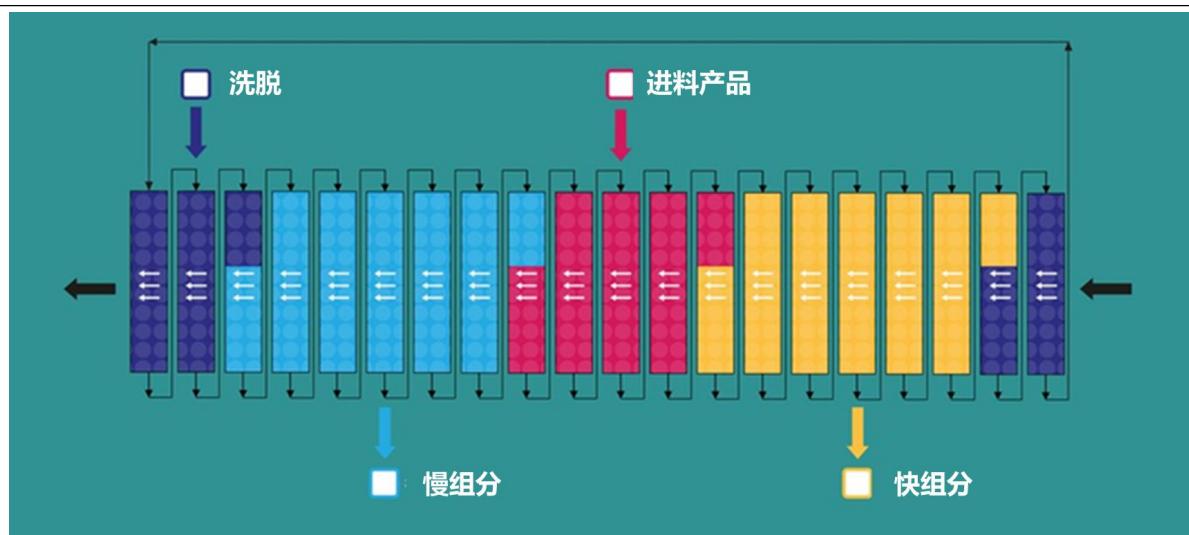


表 3：各种吸附装置优缺点

项目	固定床	移动床	连续离子交换
设备定义	是指树脂固定在树脂柱内，吸附、淋洗、再生等过程均在一套系统内交替进行	树脂在吸附柱、再生柱和清洗柱之间周期性流动的装置	利用树脂柱的移动来模拟树脂在各柱之间移动的装置
树脂利用率	-	++	++
树脂效率	-	++	++
用水量	-	++	++
再生剂耗量	-	++	++
连续性	-	++	++
质量稳定性	++	-	++
树脂磨损	++	-	++

资料来源：公司招股说明书，山西证券研究所

图 14：连续离子交换色谱填料装置的简化示意图



资料来源：蓝晓科技《色谱分离技术介绍-3》，山西证券研究所

吸附分离材料企业成长模式——平台化、一体化、研发驱动为王：

(1) 吸附分离材料应用领域广泛，企业的持续成长意味着须不断拓宽产品线。吸附分离材料适用于从液态混合物中选择性分离其中特定的目标物。凡涉及固—液分离体系的生产过程，都是吸附分离树脂潜在的应用领域，因此拓宽产品线有助于吸附分离材料企业成长。

(2) 吸附分离材料在不同领域的应用工艺具有定制性，长期深耕才有可能带来工艺突破。

吸附分离材料应用领域跨度大，在各个具体应用领域，所选用的材料、适用的工艺和技术差别很大。即便在同一领域，不同用户的应用条件不同，应用工艺也存在很大差异。因此需要针对不同用户，进行特别的应用工艺设计，才能更好地达到预期使用效果，这意味着长期深耕特定的应用领域才可满足下游客户的需求。

(3) 吸附分离材料是下游用户的关键材料和技术，意味着材料工艺须持续更新迭代。吸附分离单元对下游用户的产品品质影响大，是生产线中的重要环节，加之材料、工艺和技术的独特设计属性，使得下游用户对关键材料和应用技术的依赖性大，因此对于产品质量优异的吸附分离材料企业的选择粘性较高。

(4) 吸附分离材料、设备及配套服务的集成趋势越发明显，能提供一体化解决方案的企业占优。吸附分离技术是与下游用户所处领域截然不同的技术，用户越来越多倾向于选择更专业的整体解决方案。部分尖端领域的高端用户，更是倾向于选择自动化连续式装置的整体解决方案，以便与其自动化生产线高度契合。因此提供材料、设备及配套服务等一体化方案更有可能在竞争中胜出。

(5) 吸附分离材料为消耗性材料，下游客户粘性强。吸附分离材料在下游用户的应用过程中，随着使用次数的增加，材料功能逐步衰退，呈现一定的使用周期，从而需要定期更换，属消耗材料。这一特点决定下游用户对材料的需求呈现连续性、不间断的特点，从而提高材料供应商对下游用户的粘性。

图 15：吸附分离材料具有五大特点



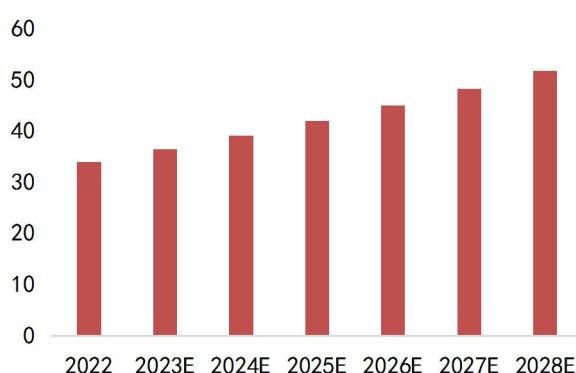
资料来源：公司招股说明书，山西证券研究所

2.2 吸附分离材料供需稳步增长，国外厂商领先，国内企业加速追赶

国内外离子交换树脂市场供需稳步增长。Market Data Forecast 预测 2022-2028 年期间全球离子交换树脂市场规模 CAGR 达 7.3%，2022 年全球市场规模约为 34 亿美元，2028 年有望增长至 51.89 亿美元，主要受益于包括金属资源、生物科学、水纯化、食品、化学以及环保等领域对离子交换树脂多元化的下游需求增长驱动。根据观研报告网，2021 年中国离子交换树脂产能达 47 万吨，产量达 35.64 万吨，较 2020 年增长 7.58%；2021 年中国离子交换树脂表观消费量为 24.46 万吨，较 2020 年同比增长 6.35%。从应用领域看，水处理、吸附及催化剂为我国离子交换树脂的主要需求。根据观研报告网，2021 年我国水处理领域离子交换树脂需求量达 15.61 万吨，占比 63.82%；吸附领域离子交换树脂需求量达 4.92 万吨，占比 20.11%；催化剂领域离子交换树脂需求量达 2.51 万吨，占比 10.26%。

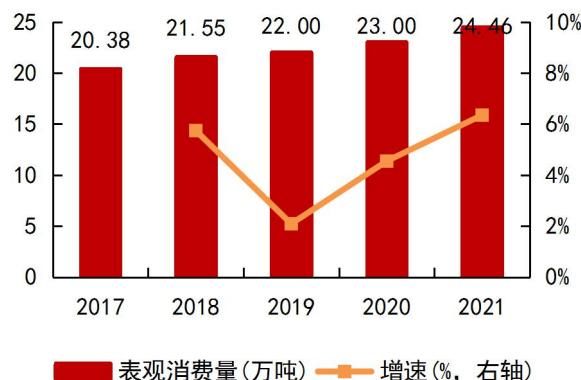


图 16: 全球离子交换树脂市场规模 (亿美元)



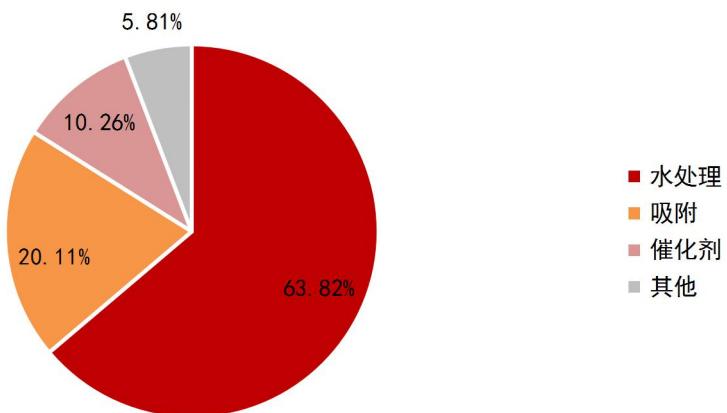
资料来源: Market Data Forecast, 山西证券研究所

图 17: 中国离子交换树脂表观消费量及增速



资料来源: 观研报告网, 山西证券研究所

图 18: 水处理、吸附及催化剂为中国离子交换树脂主要下游应用领域



资料来源: 观研报告网, 山西证券研究所

国外吸附分离材料企业技术成熟, 占据全球市场主导地位, 但频繁并购创造了国内企业成长机会。美国陶氏化学、德国朗盛、英国漂莱特、日本三菱化学等主要从事吸附分离树脂的研发, Cytiva 从事色谱填料/层析介质等材料制造, 以上企业凭借先发技术优势, 在国内中高端市场和精细化市场占据较高的市场份额。但从竞争格局看, 由于国际巨头企业频繁并购交易, 行业投资停滞有所停滞, 新增产能匮乏, 供货周期延长, 这为国内企业带来了良好的成长窗口期。2009 年 4 月, 美国陶氏化学完成对罗门哈斯的收购, 两家公司吸附分离材料业务合并;



2019年2月，丹纳赫以214亿美元价格收购GE生命科学(GE Life Sciences)旗下的GE生物医药(GE Biopharma)业务，对其生物医药领域分离纯化业务进行整合；2021年10月美国艺康公司(Ecolab)宣布以37亿美元现金收购英国漂莱特。

表4：国内外主要离子交换树脂生产企业

企业类型	企业名称	企业简介	业绩表现
国际厂商	美国陶氏化学 (Dow)	是离子交换树脂的发明者，世界上最大的离子交换树脂制造商	2023年上半年营业收入为232.71亿美元，毛利率为11.90%，净利润为3.87亿美元
	德国朗盛 (Lanxess)	主要产品有离子交换树脂和吸附剂，用于各种制药和生物加工领域，是离子交换树脂的领先制造商	2023年一季度营业收入为20.71亿美元，毛利率为22.96%，净利润为-0.84亿美元
	英国漂莱特 (Purolite)	是世界上规模较大的专门生产离子交换树脂的跨国集团之一，可生产几百余种离子交换树脂及吸附树脂产品，应用于核电、火电、化工、石化、医药、食品、环保等行业和领域，特别应用于核电站的高纯度树脂在全球处于领先地位	—
	日本三菱化学	产品品种较多，具备多类离子交换与吸附树脂的合成及应用技术，在大孔吸附树脂、酶载体和整合树脂领域具有优势	2022年营业收入为348.64亿美元，毛利率为26.74%，净利润为7.23亿美元
国内厂商	蓝晓科技	国内吸附分离材料领军企业，产品广泛应用于湿法冶金、制药、食品加工、环保、化工和工业水处理等领域，并逐步在色谱填料等生命科学领域布局	2023年一季度营业收入为5.01亿元人民币，毛利率为47.65%，净利润为1.35亿元人民币
	争光股份	主要从事离子交换与吸附树脂的研发、生产及销售，是国内领先的能够规模化生产离子交换与吸附树脂的企业，实现了对部分国外进口离子交换与吸附树脂的替代	2023年一季度营业收入为1.18亿元人民币，毛利率为33.17%，净利润为0.21亿元人民币
	淄博东大	国内规模较大的离子交换树脂制造商之一，已开发生产强酸、弱酸、强碱、弱碱以及螯合、吸附树脂等，主要市场在水处理领域	—
	江苏苏青	国内规模较大的离子交换树脂生产厂商之一，产品以离子交换树脂为主，也生产吸附树脂等其他种类的特种树脂	2022年完成销售10.76亿元(不含税)，比去年同期增长11.19%；利税完成2.23亿元，比上年增12.45%，其中外贸增长8.75%

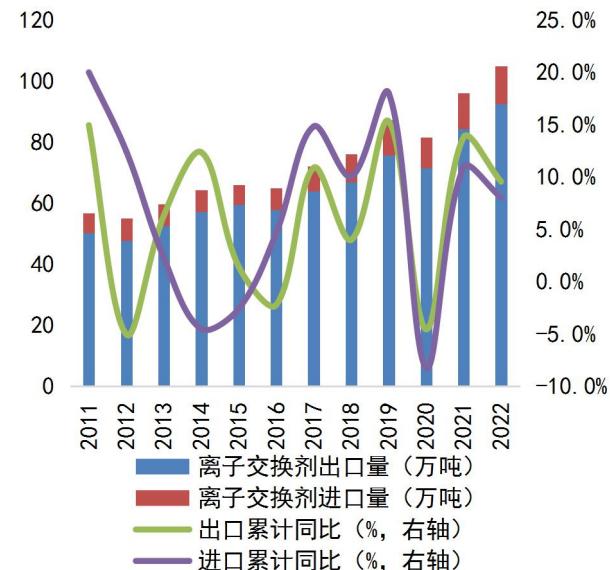
资料来源：Wind，北京慧德易，中国复合材料协会，长三角城市招聘引才，争光股份 2022 年年报，江苏苏青官网，山西证券研究所

中国离子交换树脂整体仍偏中低端，但技术进步和需求增长推动单价提升。离子交换剂包含了凝胶树脂、大孔树脂、吸附树脂、氧化还原树脂等材料，因此离子交换树脂属于离子交换剂的一种，我们以我国离子交换剂的进出口情况来观察我国吸附分离材料发展相对国外的变化。根据海关总署，2022 年我国离子交换剂出口量为 92.47 万吨，进口量为 12.35 万吨，出口量远高于进口量，反映我国离子交换剂国产化水平整体较高。但从结构看，我国离子交换树脂产品结构仍以中低端产品为主，反映为进口的离子交换产品均价远高于出口均价，2022 年进口离子交换剂均价为 13661.91 美元/吨，出口离子交换剂均价为 2485.11 美元/吨，进口产品均价约为出口产品均价的 5.5 倍。

长期看伴随国内吸附分离技术的持续提升，中国离子交换剂有望向中高端持续渗透。根据蓝晓科技定增募集书披露，在吸附分离材料的合成和应用方面，中国部分原创技术已经达到国际先进水平，使得吸附分离材料在普通工业水处理以外的应用领域，由 20 世纪 80 年代以前占总用量的不足 10% 增加到目前约 30% 的水平。目前国内企业已经在火电、石化等常规工业水处理市场占据重要的市场份额，部分中高端产品已经取得突破，并逐渐开始和国际企业争夺国际市场。得益于较高的技术壁垒和较好的行业成长性，整体看离子交换剂的价格周期性较弱，无论是进口均价还是出口均价都呈现出长期稳步上行的趋势。2000 年至 2022 年期间，中国出口离子交换剂均价由 1256.34 美元/吨上涨至 2485.11 美元/吨，年复合增速为 5.85%；进口离子交换剂均价由 4476.5 美元/吨上涨至 13661.91 美元/吨，年复合增速为 9.74%。

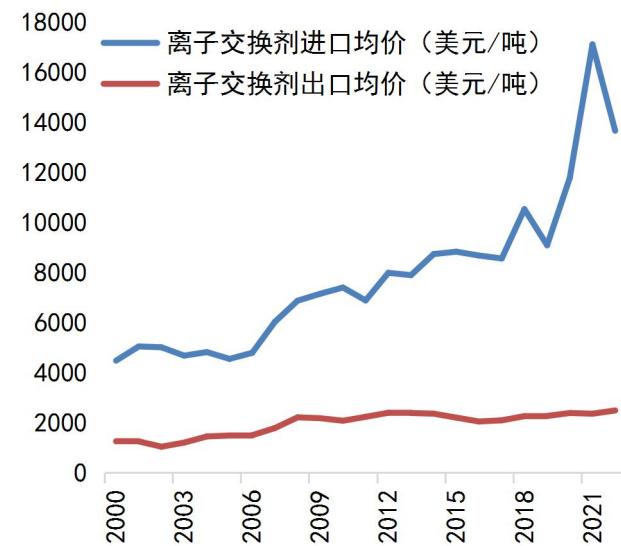


图 19：中国离子交换剂进出口情况



资料来源：Wind, 海关总署, 山西证券研究所

图 20：中国进口离子交换剂价格长期高于出口产品



资料来源：Wind, 海关统计数据平台, 山西证券研究所

与竞争者相比，蓝晓科技实现了各材料领域的广泛深入。由于吸附分离材料行业的下游应用十分广泛，且在同一产品中的不同工艺流程中大多有涉及，因此平台式的发展和丰富的产品线意味着在产品竞争中能够更容易打入不同客户的产品体系，以及同一客户的生产工艺。目前公司吸附分离材料共有产品 30 多个系列，200 多个品种，提供的吸附分离材料及技术广泛应用于金属资源、生命科学、水处理与超纯化、食品加工、节能环保、化工与催化等应用领域，相比竞争对手而言产品系列更为丰富和深入。

表 5：吸附分离材料主要企业产品布局及应用领域

公司名称	吸附分离材料分类										食品	医药			湿法冶金	化工	超纯水	环保
	离子交换	吸附树脂	螯合树脂	均粒树脂	固相载体	色谱填料	酶载体	琼脂糖	原材料	分离纯化		原材料	分离纯化	细胞培养				
蓝晓科技	√	√	√	√	√	√	√	√				√	√	√	√	√	√	
陶氏化学	√	√	√	√				√	√						√	√	√	
漂莱特	√	√		√	√	√					√					√	√	
三菱化学	√		√								√					√	√	



Cytiva										✓	✓					
纳微科技						✓		✓			✓					
争光股份	✓	✓	✓	✓					✓	✓			✓			
江苏苏青	✓	✓	✓			✓			✓		✓		✓	✓	✓	✓
淄博东大	✓	✓	✓	✓					✓		✓		✓	✓		✓
南开和成	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓		✓			

资料来源：蓝晓科技官网，漂莱特官网，三菱化学官网，Cytiva 官网，纳微科技官网，争光股份 2022 年年报，江苏苏青官网，淄博东大官网，天津南开和成官网，山西证券研究所

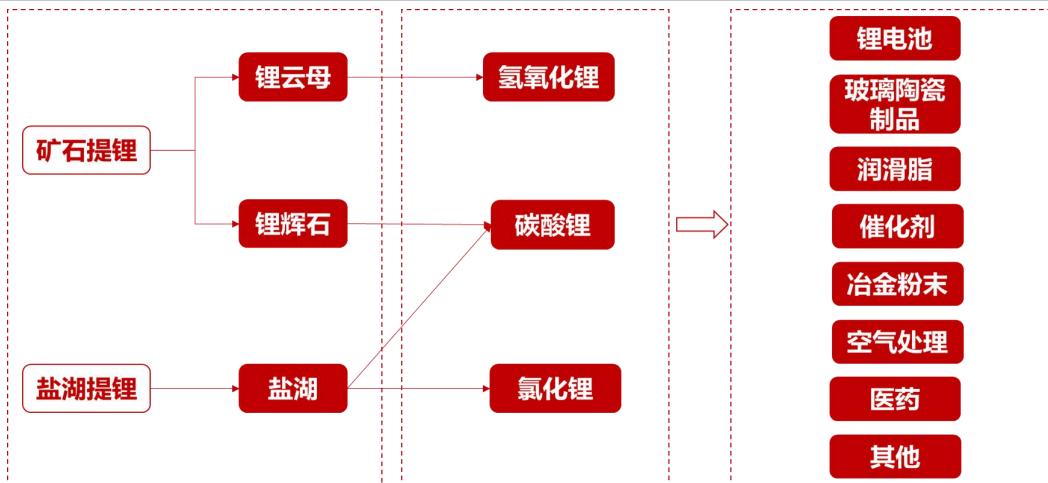
3. 金属资源板块：新能源高景气助推吸附分离材料用量提升

3.1 盐湖提锂：电新需求旺盛推动吸附分离材料及设备需求增长

锂资源产业链下游应用广泛，动力电池高景气推动碳酸锂需求持续增长。得益于较长的循环寿命、较高的放电电压和较高的充电效率，锂离子电池在新能源汽车、储能和消费电子等领域应用广泛。根据中国汽车工业协会数据，中国新能源汽车销量不断攀升，2022 年全年销量高达 687.23 万辆，同比增长 95.95%。根据中国汽车动力电池产业创新联盟数据，2022 年中国动力电池装车量为 294.65GWh，同比增长 90.72%；2023 年 1-7 月动力电池累计装车量为 184.4GWh，累计同比增长 37.3%。新能源汽车的高景气拉动了对动力电池的需求，进而对锂资源的开采需求持续提升。根据中金企信国际咨询，2021 年动力电池、消费电池、储能电池和传统行业分别占锂盐下游需求的 43%、29%、9% 和 19%，预计到 2025 年动力电池、消费电池和储能电池的占比将上升至 52%、18% 和 23%，传统行业消费占比将下降至 7%。



图 21：锂资源产业链



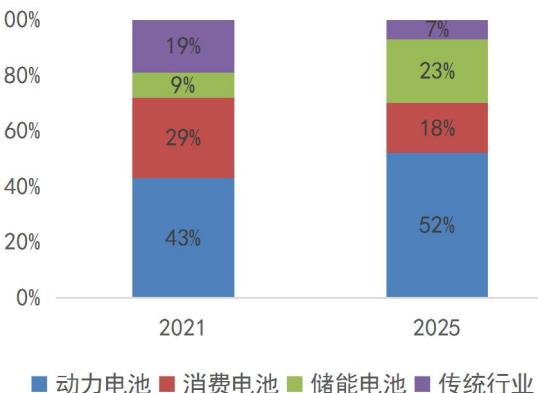
资料来源：国际能源网，山西证券研究所

图 22：中国新能源车单月销量及动力电池装车量

持续增长



图 23：电池在锂盐的消费占比有望继续上升



资料来源：Wind，中国汽车工业协会，山西证券研究所

资料来源：中金企信国际咨询，山西证券研究所

我国盐湖卤水资源丰富，但较南美地区相比镁锂比高，开采难度大。根据《全球锂资源特征及市场发展态势分析》一文，全球锂矿资源的主要赋存形式为封闭盆地卤水，占比达 58%；其次是伟晶岩，占比为 26%，其余种类的锂矿占比较小。从地理分布来看，根据美国地质调查局数据，储量最高的五个国家依次为智利（930 万吨）、澳大利亚（620 万吨）、阿根廷（270



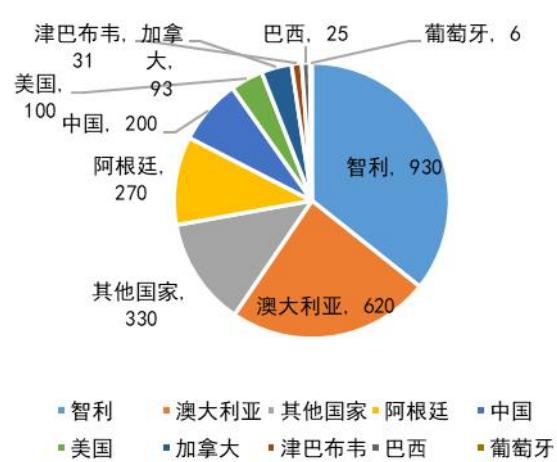
万吨)、中国(200万吨)和美国(100万吨)。位于南美地区的普纳高原是全球盐湖卤水最优质的地区,分布了全球70%以上的锂资源,其盐湖卤水规模大、镁锂比低、赋存条件好,且气候条件优越,为盐湖资源开发利用提供了优越的条件,发育了智利阿塔卡玛、玻利维亚乌尤尼等世界级超大型盐湖资源。根据中国有色金属协会,盐湖卤水型资源约占我国锂资源的79%,主要集中在我国青海和西藏地区;剩余资源则以硬岩型存在,锂辉石资源主要集中在四川甘孜州和阿坝州,锂云母资源则主要集中在江西宜春地区。虽然青海和西藏盐湖卤水的锂资源储量较大,但多数盐湖镁锂比较高,且生态环境较为脆弱,因此开采难度较大。

图 24: 2020 年全球锂矿资源分布情况



资料来源:《全球锂资源特征及市场发展态势》邢凯等,山西证券研究所

图 25: 2022 年全球锂矿储藏分布情况(万吨)



资料来源:美国地质调查局,山西证券研究所

早期锂资源开发以矿石法为主,成本高污染大,盐湖法提锂相比矿石法成本更低。由于锂资源存在的形式不同,其开采方式也有差异。锂资源的早期开发以岩石锂矿为主,采用石灰石煅烧法、硫酸法、氯化镁烧法、压煮法。矿石提锂具有易于开采,产出周期快等优点,但成本较高,且大多需要高温环境作业,污染较为严重。相对矿石法,盐湖提锂具有能源储备丰富、能耗低、环境友好、成本低等优势,且更适于我国以盐湖卤水为主的锂资源分布国情。矿石法提锂过程中开采加工能耗高,故而成本较高,约为10-15万元/吨,而盐湖提锂流程较为简单,能耗相对较低,成本约为3-6万元/吨。

国内盐湖提锂工艺由机械化采矿和化学法提锂向吸附法、萃取法以及膜法转变。我国早在1950年就开始开采盐湖锂资源,早期工艺以机械化采矿和化学法提锂为主,但提锂过程中

产生大量废水废气，环境污染巨大，导致项目开展停滞不前。随着我国对盐湖提锂技术的持续研究，目前我国已有数种提锂工艺成功突破技术难题，实现产业化生产。较为成熟的盐湖提锂工艺包括沉淀法、萃取法、焙烧法、吸附法、膜分离法等。其中，沉淀法和煅烧法适用盐湖类型较窄，在我国应用较少。而萃取法、吸附法、膜分离法富集能力强，在我国盐湖镁锂比较高的情况下应用效果较好，被广泛应用于我国青海、西藏地区盐湖。

图 26：提锂工艺对比

锂矿	工艺		原理	适用盐湖、锂矿		优势	劣势	
盐湖提锂	沉淀法/太阳池法	碳酸盐沉淀法	利用太阳能将盐湖卤水自然蒸发浓缩，经脱硼、除钙、除镁去除杂质后，在母液中加入混合物沉淀剂或盐析剂使锂以沉淀物的形式分离	碳酸型盐湖、低镁锂比卤水以及无镁卤水	Atacama、SilverPeak、Cauchari Olaroz、西藏扎布耶盐湖	工艺成熟、操作简单、可靠性高	能耗高、污染严重、工艺总收率低	
		铝酸盐沉淀法						
		硼镁、硼锂共沉淀法						
	萃取法	β-双酮类萃取剂	有机溶剂萃取锂实现锂与其他杂质成分的分离和浓缩，高浓度反萃液进一步生产各种锂盐	高镁锂比卤水	大柴旦盐湖、巴伦马海盐湖	生产流程简单，易于工业化	存在萃取剂降解、损失等问题，成本高，污染严重	
		中性含磷萃取剂						
	煅烧法		通过对提硼后的卤水浓缩干燥、煅烧分解为氧化镁，接着用水溶出氧化镁中的可溶性锂盐，再沉淀出碳酸锂产品	高镁锂比卤水、青海硫酸型盐湖	西台吉乃尔盐湖	有利于锂镁等资源的综合利用，原料消耗较少	能耗大、流程复杂、腐蚀性强、环境影响大、成本高	
	吸附法	铝基吸附剂	通过对锂有选择性的吸附剂吸附卤水中的锂，再用淡水解吸与其他杂质分离并富集，再通过小型盐田浓缩后化学沉淀锂					
		层状吸附剂						
		离子筛型吸附剂						
	膜分离法	电渗析法	利用多种类型的滤膜，逐步将卤水中杂质成分分离，并富集浓缩锂后化学沉淀锂	高镁锂比卤水等多种卤水	青海一里坪（纳滤膜法）、东台（电渗析法+纳滤膜法）西台吉乃尔盐湖（纳滤膜+反渗透膜法）	卤水适应性强，工艺简单、锂回收率高，选择性好，污染小	高镁锂比卤水中提锂成本高，膜回收率较低，量产成本高	
		纳滤膜法						
矿石提锂	石灰石焙烧法		将锂云母与石灰石混合，充分研磨后在800°C以上温度下焙烧，使含锂矿石晶型转变为易溶于水的锂盐	锂矿		实用性很强，几乎可用于所有锂矿物	蒸发能耗大，锂回收率低，设备维护困难	
	硫酸法		锂矿石高温焙烧使其结构疏松，再经球磨后与过量硫酸混合，在回转炉中250°C下焙烧溶解，水浸后得粗硫酸锂溶液，经净化、沉锂、蒸发浓缩后获得碳酸锂产品	锂辉石		能源消耗量低、物料流通量小、生产效率高	浸出溶液杂质含量高，净化负荷量重，技术难度大，对设备防腐性能要求高	
	氯化焙烧法		采用氯化剂（氯化钙）使锂矿石中的及其他有价金属转化为氯化物	锂矿		流程简单、试剂廉价	对设备防腐要求较高，成本高	
	碱压煮法		用碳酸钠水溶液在高于大气压的条件下浸出β型锂辉石制取碳酸锂	锂辉石		流程较短、成本较低	对工艺条件及矿物种类的要求较为苛刻	

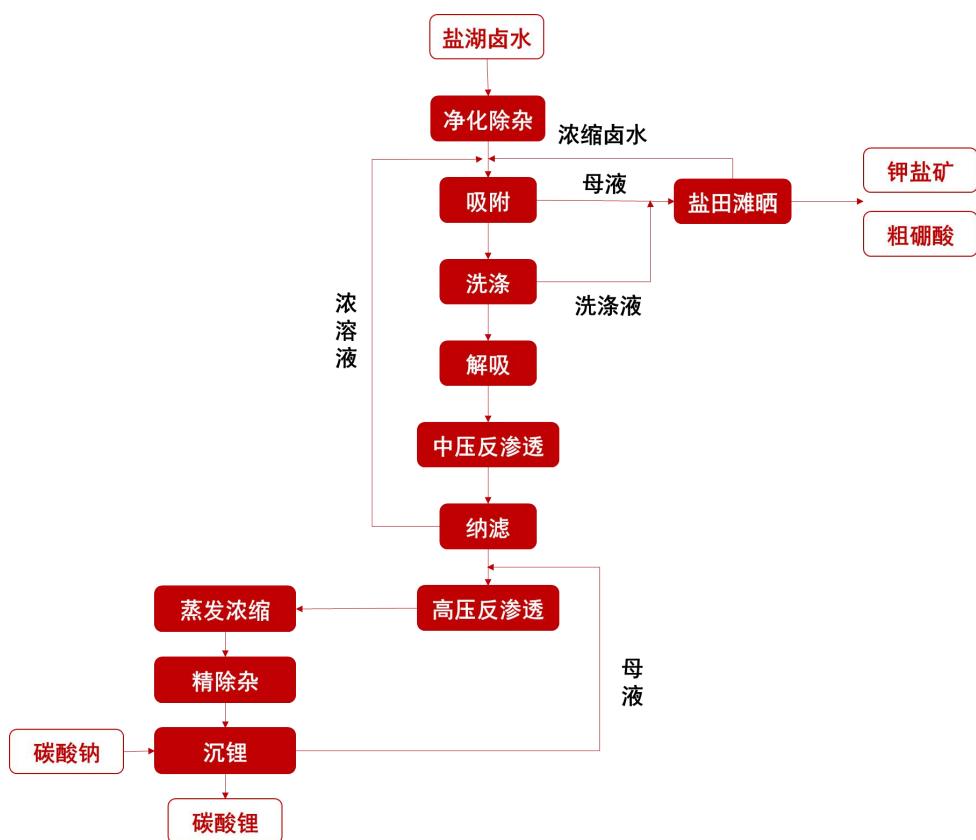
资料来源：蓝晓科技与国信证券关于西安蓝晓科技新材料股份有限公司申请向不特定对象发行可转换公司债券的审核问询函的回复，海西州人民政府，粉体网，山西证券研究所

蓝晓科技盐湖提锂采用“吸附+膜”法，针对盐湖特点定制提锂方案及系统装置。蓝晓科技深耕湿法冶金吸附技术二十多年，自2009年起开始研发提锂吸附剂，寻找能兼顾工业化和



经济效益的提锂工艺路线。蓝晓科技在铝系、钛系和锰系三种吸附剂之中选择了铝系吸附剂。锰系和钛系吸附剂在研发过程中由于使用酸解析后又需用碱推动反应进行，使得吸附剂稳定性大幅下降。而铝系吸附剂结构稳定，可在酸性环境中长期使用，以水解析，无污染，适合青海地区的生态环境，同时成本较低，是提锂吸附剂的较优选择。目前蓝晓科技已经研发出具备高选择性、高强度以及粉化程度低的吸附剂，配套自主研发的连续离子交换系统可发挥出最佳吸附效果，同时具备工艺灵活性，可适应高浓度及低浓度卤水等环境。

图 27：“吸附+膜”技术工艺流程图



资料来源：粉体网，山西证券研究所

与同行业可比公司相比，蓝晓科技的重大订单数量和金额均占优。蓝晓科技 2018 年盐湖卤水提锂技术取得突破，与藏格锂业、锦泰锂业签订 10.45 亿元合同，标志着公司吸附法盐湖提锂技术正式得到市场认可。蓝晓科技代表项目包括藏格锂业、锦泰锂业 I/II 期、五矿盐湖 I/II 期改造、国能矿业、金海锂业、国投罗钾等。中试项目累计约 90 个，项目签订具有持续能力。同行业其他可比公司大多于 2021 年以后开始签订盐湖提锂大项目，且订单数量和金额相比蓝



晓科技较少。

表 6：盐湖提锂部分技术供应商合同签订状况

公司名称	年份	交易对手方	合同内容	合同金额 (亿元)
蓝晓科技 (吸附+膜)	2023	国投罗钾公司	罗布泊盐湖老卤提锂项目生产准备物资（吸附剂、惰性填料）	0.62
	2023	HANACOLLA S.A.	盐湖提锂系统装置	0.25 亿美元
	2023	西藏阿里麻米措	西藏自治区改则县麻米错盐湖锂硼矿开采项目铝系吸附剂	1
	2023	国投新疆罗布泊钾盐有限责任公司	国投罗钾公司罗布泊盐湖老卤提锂（5000 吨/年）综合利用工程吸附系统采购（二次）	0.5
	2022	三达膜环境技术股份有限公司	金昆仑锂业有限公司 5000 吨/年电池级碳酸锂项目吸附段工艺、设备、安装及技术服务等	1.14
	2022	西藏珠峰资源股份有限公司	西藏珠峰资源股份有限公司 25000 吨/年碳酸锂规模卤水提锂项目吸附段设备供货	6.5
	2022	金海锂业（青海）有限公司	10000 吨/年电池级碳酸锂项目设备供货及安装	4.9
	2022	西藏国能矿业发展有限公司	建设一期 10000t/a 盐湖卤水提取氢氧化锂生产线，并生产加工氢氧化锂产品。后续视项目运行情况及双方意向投建二期 20000t/a、三期 20000t/a 氢氧化锂生产线。蓝晓科技可引入产业链相关企业共同参与该项目。	-
	2021	金海锂业	金海锂业（青海）10000 吨碳酸锂 EPC 采购项目	4.56
	2021	五矿盐湖	“1 万吨/年碳酸锂工艺提升改扩建技改一期项目（单套吸附装置）EPC 总承包”	0.49
	2019	五矿盐湖有限公司	一里坪盐湖提锂项目卤水预处理车间吸附成套装置采购合同	0.23
	2019	青海锦泰锂业有限公司	建设一条年产 4000t/a 碳酸锂生产线，并承担生产线投产后的运营管理和技术服务支持	6.24
	2018	青海锦泰锂业有限公司	建设一条年产 3000t/a 碳酸锂生产线，并承担生产线投产后的运营	4.68
	2018	格尔木藏格锂业有限公司	10000t/a 提锂装置	5.78
	2018	四川永祥新能源有限公司 & 内蒙古通威高纯晶硅有限公司	精馏硼吸附树脂等	0.49
信杰特 (纳滤膜法)	2023	-	西藏盐湖综合利用研发基地项目建设	1.8
	2022	西藏阿里拉果资源有限公司	拉果错盐湖锂矿采选工程变更项目 2 个膜法工艺段	-
	2021	-	西藏扎布耶盐湖万吨提锂项目的提锂核心设备全部 5 个标段	2.76
三达膜 (膜法)	2022	金昆仑锂业公司	5000 吨/年电池级碳酸锂项目 EPC 总承包合同	2.1
	2022	西藏阿里拉果资源有限责任公司	连续离交设备系统买卖合同	1.56
久吾高科 (吸附+膜)	2023	盛新锂能	阿根廷 SDLA 盐湖 2500t/a 氯化锂膜段精制项目	0.24
	2023	新疆国投罗钾	罗布泊盐湖 5000t/a 老卤提锂膜处理系统工程项目	0.86
	2023	西藏阿里地区辰宇	吉布茶卡盐湖 2000 吨/年氯化锂生产线 BOT 项目	2.93



	2023	西藏中鑫	西藏班戈错盐湖 2000t/a 氯化锂中试生产线建设、运营和技术服务 BOT 项目	1.95
	2023	西藏阿里麻米措矿业开发有限公司	5000 万元铝系锂吸附剂购销合同	0.88
	2022	金海锂业	大柴旦盐湖建设年产 1000 吨电池级氯化锂项目合同	0.65
	2022	藏格锂业	320 平方米吸附剂采购合同	-
	2021	西藏日喀则扎布耶锂业高科有限公司	西藏矿业 100 吨/年单水氢氧化锂中试科研项目	0.59
	2020	中国石化江汉油田分公司	30t/a 电池级碳酸锂中试装置纯化工段 EPC	-
	2020	五矿盐湖	10000t/a 碳酸锂中试镁锂分离装置车间改造	-
	2018	五矿盐湖	10000t/a 碳酸锂项目镁锂分离成套装置 EPC	2.66
	2023	-	钛系吸附剂	1.5
碧水源 (吸附+膜)	2022	五矿盐湖有限公司	碳酸锂纳滤膜采购项目 (1 万吨)	-
	2022	紫金矿业集团	阿里拉果资源有限公司的盐湖锂矿采选工程采购项目的超滤膜预处理系统和纳滤反渗透膜处理系统两个标段 (2 万吨)	0.82
中电环保 (膜法)			暂无项目披露	
唯赛博 (膜法)			在西藏和青海提供的盐湖和矿石 (黏土) 膜法提锂中试项目进展顺利	
争光股份 (吸附法)			公司应用于盐湖提锂树脂合成技术的研发已准备进入中试阶段, 锂提取吸附材料小试样品已达到国内同类产品技术标准要求。	
新化股份 (萃取法)			已完成盐湖提锂中试项目, 正在进行下一步大规模工业化运用的推广工作	

资料来源: 蓝晓科技关于收到中标通知的公告, 蓝晓科技重大合同公告, 蓝晓科技关于收到中标通知的公告, 蓝晓科技关于收到签约通知书的进展暨签订日常经营合同的公告, 蓝晓科技关于签订盐湖提锂日常经营合同的公告, 蓝晓科技关于签订西藏结则茶卡盐湖提锂合同的公告, 碧水源投资者关系活动记录表, 久吾高科关于中标项目签订合同的进展公告, 久吾高科关于班戈措盐湖原卤提锂技术开发合作进展, 久吾高科关于全资子公司签订铝系吸附剂材料购销合同, 久吾高科关于受到日常经营合同中标通知书的公告, 久吾高科重大合同公告, 久吾高科关于签订西藏扎布耶盐湖年产 100 吨氢氧化锂中试合同的公告, 三达膜关于公司盐湖提锂业务签署日常销售合同, 三达膜关于连续立交业务签署日常销售合同, 倍杰特 2022 年年度报告, 倍杰特投资者关系管理档案, 山西证券研究所

蓝晓科技与众多企业达成战略合作协议, 有望进一步提升订单水平。近年来公司与亿纬锂能、盛新锂能、天铁股份、智慧农业签订战略合作协议, 与澳大利亚 PepinNini、智利 CTL、澳大利亚 Anson Resources 等公司签署《合作备忘录》, 与多家盐湖资源企业建立深度稳定合作关系, 高效推动盐湖提锂项目产业化落地。

表 7: 蓝晓科技战略合作情况

时间	战略合作对象	战略合作内容
2021 年 9 月 18 日	青海锦泰钾肥有限公司	3000t/a 碳酸锂项目已经实施完毕, 稳定产出碳酸锂; 4000t/a 碳酸锂项目按照合同约定执行部分设备已达到项目现场正在安装; 青海锦泰钾肥有限公司工商变更登记正在进行中

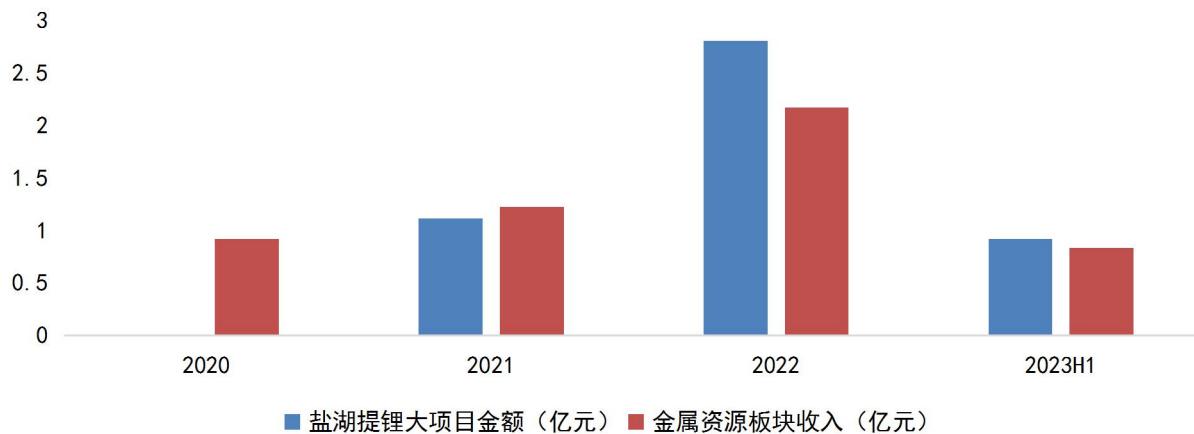


时间	战略合作对象	战略合作内容
2022年1月11日	惠州亿纬锂能股份有限公司	协议正常履行中
2022年4月7日	PepinNini Minerals Limited	协议正常履行中
2022年5月9日	盛新锂能集团股份有限公司	协议正常履行中
2022年7月5日	江苏农华智慧农业科技股份有限公司	暂定合作期限5年
2022年7月5日	浙江天铁实业股份有限公司	暂定合作期限5年

资料来源：关于与天铁股份签订战略合作协议的公告，关于与智慧农业份签订战略合作协议的公告，山西证券研究所

盐湖提锂重大项目陆续交付对营收贡献明显，公司积极布局新产能以满足市场需求。2022年蓝晓科技盐湖提锂重大项目合计收入为2.81亿元，同比增长151%，占总营收比例14.6%。随重大项目陆续交付、验收对年度营收贡献明显。目前公司在手订单充足，未来几年内重大项目将有持续现金流收入。公司于2023年4月发行可转债“蓝晓转02”，募集的资金投入新能源金属吸附分离材料生产体系扩建项目。项目建成投产后，公司锂吸附剂产能将由0.3万吨/年提升至1.5万吨/年，提锂系统装置产能将由2万吨/年碳酸锂盐湖提锂项目所需系统装置的生产能力提升至6万吨/年碳酸锂盐湖提锂项目所需系统装置的生产能力。

图28：蓝晓科技盐湖提锂重大项目及金属资源板块收入金额



资料来源：蓝晓科技2021年及2022年年报，2023年中报，山西证券研究所

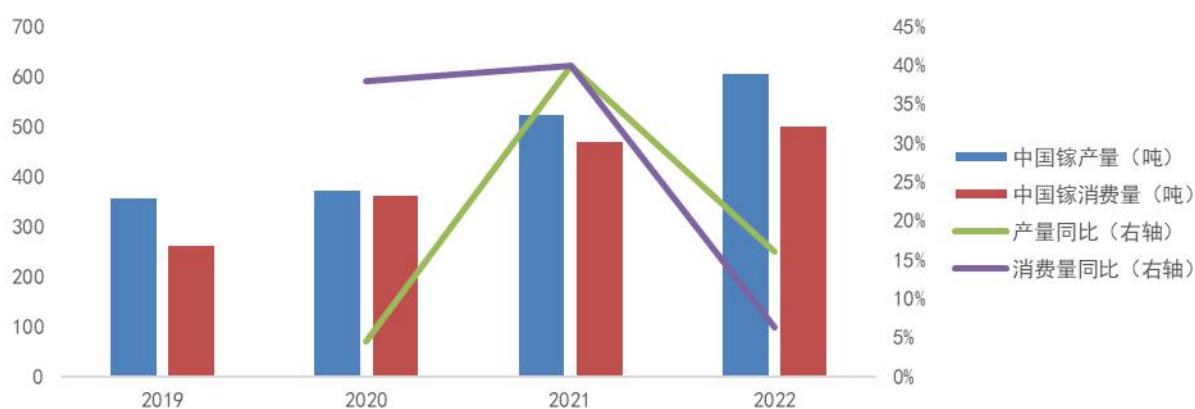
3.2 镓：需求多元化的金属，公司提镓国内市占率超70%

未来下游行业快速发展将带动金属镓需求量上升。金属镓为灰蓝色或银白色金属，是一种



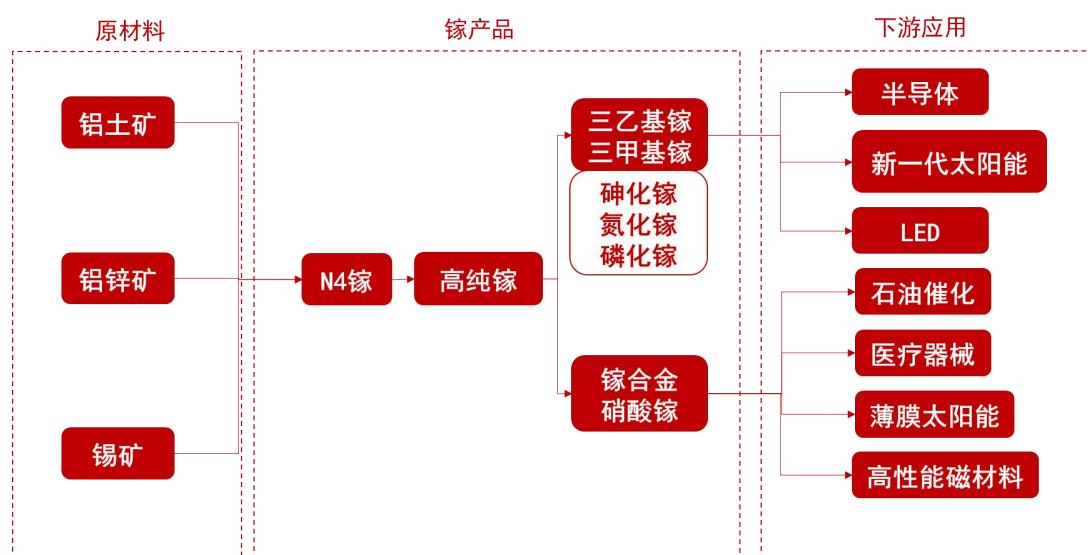
性能优良的电子原材料，是制作光学玻璃、真空管、半导体的重要原料。金属镓的下游应用领域包括半导体高频电子器件、砷化镓太阳能电池、LED、石油催化、医疗器械、薄膜太阳能、高性能磁材料等。我国镓储量居世界首位，截至 2021 年镓产量在全球占比超过 90%。根据华经产业研究院数据，受益于下游需求增长，2022 年中国原生镓产量为 606 吨，同比增长 16.1%，消费量为 500 吨，同比增长 6.4%。

图 29：国内镓产销量情况



资料来源：华经情报网，山西证券研究所

图 30：镓产业链



资料来源：蓝晓科技创业板向不特定对象发行可转换公司债募集说明书，山西证券研究所

蓝晓科技是金属镓提取领域的龙头企业，占据国内超过 70%的市场份额。自 2006 年起，蓝晓科技开始进军金属资源提取板块，最先研发的项目即为金属镓的提取。公司研发的提镓工艺可实现不同工况条件下镓的富集提取和回收。其中，碱法工艺具有抗衰减性能好、碱消耗量少、工艺路线短等显著特点，是蓝晓科技的特有产品。2008 年，公司氧化铝母液提镓项目已于进入产业化生产，占据国内金属镓提取领域龙头地位，市场占有率超过 70%。公司长期合作的下游客户包括中铝集团、锦江集团、东方希望、吉亚、方园等。

表 8：蓝晓科技合作提镓企业产能状况

公司名称	公开提镓产能数据 (t/a)	涉及提镓主体/生产线	提镓计数方式	生产线情况
中国铝业	100	3 家	吸附法	4N 镓(主含量 99.99%)
东方希望	100	2 家	吸附法	4N 镓(主含量 99.99%)
锦江集团	200	3 家	吸附法	4N 镓(主含量 99.99%)
北京吉亚	60	2 家	吸附法	4N 镓(主含量 99.99%)
以上合计	460 吨	-	吸附法	-
其他		未披露		

资料来源：蓝晓科技关于深圳证券交易所关注函回复的公告，山西证券研究所

3.3 公司金属提取技术有望延伸至镍、钴、钒、铀

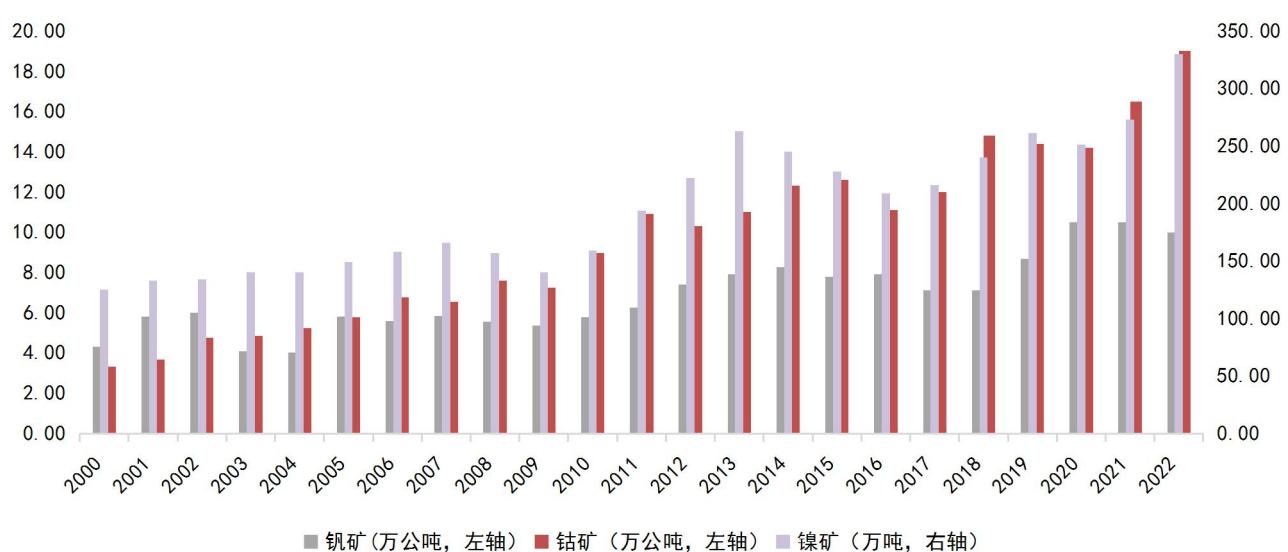
受下游新能源和半导体等行业拉动，镍、钴、钒、铀等金属开采需求有望持续增长。镍：作为三元电池的理想原材料，受新能源汽车动力电池的高镍化进程影响，需求持续增长。根据世界金属统计局（WBMS）数据，2021 年全球精炼镍产量为 278.76 万吨，较 293.19 万吨的表观需求量低 14.43 万吨。钴：同样受下游锂电池及合金行业的带动，以及冶炼、深加工产能向中国集中的影响，国内钴产品的消费量呈快速上升态势。2016 至 2020 年中国市场钴消费量从 31.3 千金属吨增长至 42.9 千金属吨，年复合增长率为 8.2%。2021 年中国市场钴消费量 54.7 千金属吨，预计 2022 年中消费量达到 68 千金属吨。

目前蓝晓科技已实现金属镍、金属钴、金属镓及金属铀提取的产业化。2021 年 12 月，公司刚果（金）金川如瓦西提钴项目正式投产，并产出首批钴产品，这标志公司参与的首个提钴



产业化项目成功落地。2021 年公司开发的高效镍吸附剂在东亚镍矿的性能测试中，性能指标达到国际先进水平，公司与子公司比利时 Puritech 公司共同签下东南亚红土镍矿吸附分离材料及系统装置项目。

图 31：2000-2022 年全球钴矿、钒矿产量（万吨）



资料来源：Wind，美国地质调查局，山西证券研究所

表 9：镍、钴、钒、铀的下游应用、提取方式及蓝晓科技项目情况

金属	应用	提取方式	蓝晓科技相关项目
镍	不锈钢、合金钢、电镀、电子电池、航天等	火法冶炼、湿法冶炼	高效镍吸附剂和设备中试东亚红土镍矿
钴	磁性材料、电池、医疗等	高温熔炼富集后湿法提钴、硫酸化焙烧后浸出提钴、还原焙烧氯浸法、加压浸出法	已在刚果（金）取得整线合同并开始生产
钒	合金、电池、催化剂、航天等	酸浸碱溶、焙烧法、萃取法、离子交换法	连续离交设备及钒提取吸附剂一体化系统 装置已有多个产业化项目落地
铀	能源动力、医疗、军事等	矿石浸取法、离子交换法、萃取法	-

资料来源：矿业网，蓝晓科技向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书，陕西省核与辐射安全网，南华大学学报，河南康百万机械，有融新材，山西证券研究所



4. 生物科技板块：固相合成载体和层析介质等材料构筑成长动力

4.1 生命科学产品布局完善，为各领域核心耗材

公司生命科学产品矩阵完善，应用范围广阔。在生命科学领域，蓝晓科技经过长时间的研发和战略布局，目前已有近百个产品型号实现规模生产，涵盖层析介质/色谱填料（在生物大分子分离纯化领域称为“层析介质”，在小分子分离纯化和分析检测领域称为“色谱填料”）、微载体、多肽合成固相载体、核酸固相合成载体、西药专用吸附材料、固定化酶载体等产品。公司产品可应用于诸多领域，其中层析介质可用于疫苗、血液制品、重组蛋白质、抗体等生物蛋白、核酸、病毒等的分离纯化；固相合成载体可用于多肽药物、核酸药物合成；西药专用吸附材料可用于西药原料药和中间体的提纯分离；固化酶载体可用于 7ACA、6APA、7ADCA、氨基酸等工业生产；微载体可应用于单克隆抗体、天然和重组蛋白、免疫细胞治疗等领域。

图 32：蓝晓科技生命科学产品



资料来源：Wind，公司 2022 年年报，公司官网，Chemical Book，山西证券研究所

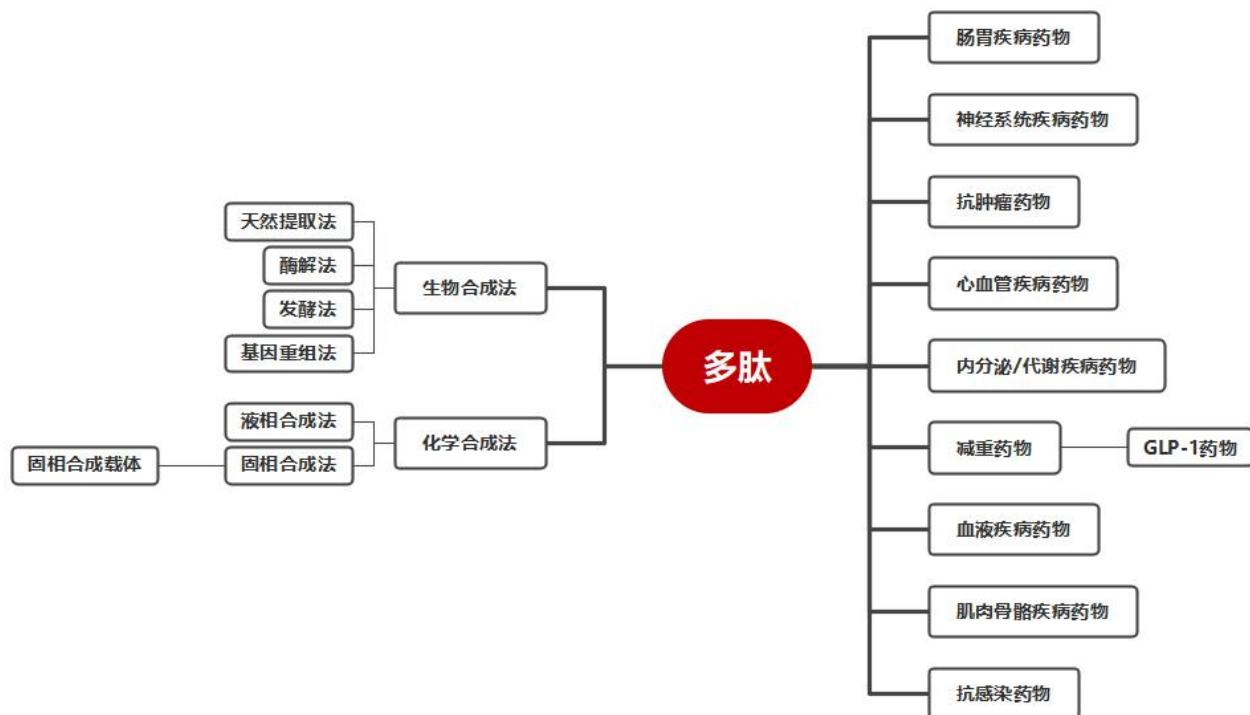
4.2 药物减肥兴起，助力固相合成载体需求提升

固相合成法是多肽合成的主流方法，而固相合成载体是固相合成多肽的必备材料。多肽



是由一种或多种氨基酸按照一定的排列顺序通过肽键结合而成的化合物，可应用于减重药物、抗肿瘤药物、心血管药物等领域。目前多肽的合成方法以生物合成法和化学合成法为主，其中化学合成法是最常见的多肽合成手段，可进一步分为液相合成法与固相合成法，两者主要的区别在于是否使用固相载体。固相合成法通过重复缩合、切肽等步骤合成多肽，具备操作方便、可自动化、产品收率和纯度较高，能现一次性平行合成多种化合物等特点，因此是多肽合成的主流方法，根据肽研社统计，在多肽分子合成中固相合成法占比 57.3%。在多肽合成中，固相合成载体能够在氨基酸偶联时提供足够的连接位点，提高氨基酸反应效率和肽链稳定性，增加产物的收率，减少杂质，因而在固相合成法中起到关键的作用。

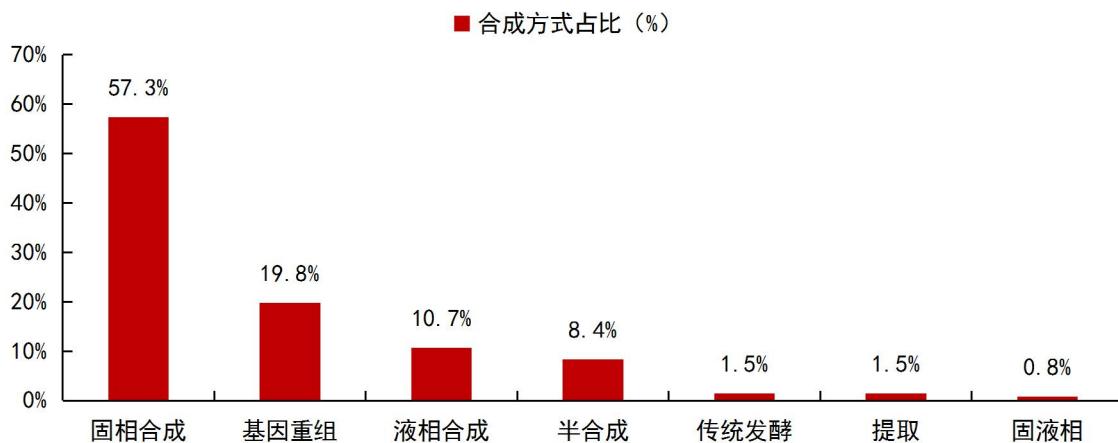
图 33：多肽产业链图



资料来源：公司官网，CNKI，肽研社，《多肽药物制备工艺研究进展》郑龙等，山西证券研究所



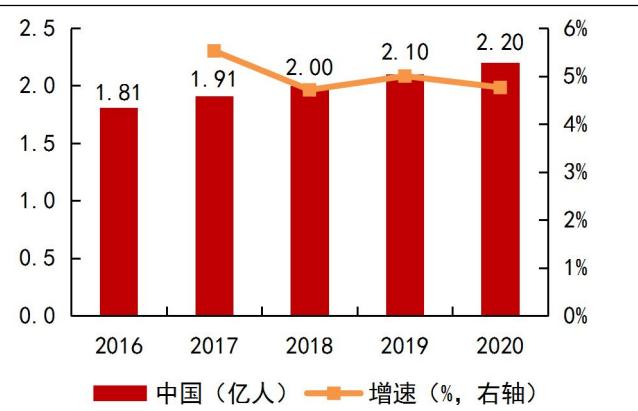
图 34：固相合成是当前多肽合成的主要方法



资料来源：肽研社，山西证券研究所

肥胖人数增长带动减肥药市场发展。根据华经产业研究院，2016年至2020年期间，我国肥胖人数从1.81亿人增长到2.20亿人，复合增长率达5%，我国肥胖患者人数呈现上升趋势。从超重人群选择减肥方式来看，2022年药物减肥占比27.8%，仅次于运动减肥和节食减肥，在各减肥方式中占比较高，相应市场规模快速增长，从2017年的2.50亿元扩张到2022的44亿元，复合增长率高达77.46%。

图 35：2016-2020 年中国肥胖患者人数及增速



资料来源：华经产业研究院，山西证券研究所

图 36：2018-2022 年中国减肥药市场规模及增速



资料来源：华经产业研究院，山西证券研究所

减肥药行业中 GLP-1 类多肽药物效果出众，市场关注程度日益增长。多肽是介于小分子和蛋白大分子之间的一类物质，具有与受体亲和性好、生物活性高、特异性强、疗效好等特点，



目前多肽治疗已被认为是具有高选择性，有效且相对安全的潜在疗法。GLP-1 类多肽药物是通过激活 GLP-1 受体，达到延迟胃排空，降低食欲，减轻体重的效果，具有严重副作用发生率较小、安全性良好，减重效果好等优势，此外还能控制血压，调节血脂和保护心血管，受到了肥胖患者的广泛追捧。

表 10：传统化学药物、多肽药物、蛋白质药物比较

药物	传统化学药物	多肽药物	蛋白质药物
相对分子质量	≤500	500-10000	≥10000
稳定性	好	较好	差
生物活性	较低	高	高
特异性	弱	强	强
免疫原性	无	无/低	有
纯度	高	高	较低

资料来源：观研报告网，山西证券研究所

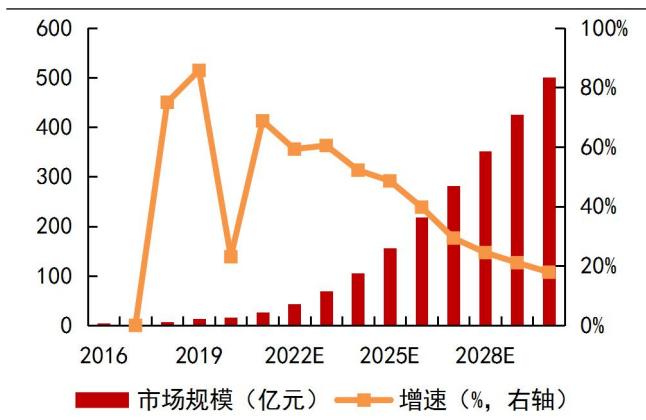
GLP-1 类多肽药物需求激增，有望推动公司固相合成载体业务高速增长。据浙江湃肽公司预测，全球 GLP-1 药物市场规模有望稳步扩张，预计于 2030 年增长至 407 亿美元。相比于全球市场，中国初始市场规模小，2016 年仅为 4 亿元，但增长速度更快，预计 2016-2020、2020-2025E、2025E-2030E 复合增长率分别可达 46.9%、57.0%、26.2%，2030 年市场规模可达 501 亿元，蓝晓科技的固相合成载体业务有望随 GLP-1 药物市场份额扩张高速发展。

图 37：2016-2030 年全球 GLP-1 药物市场规模及增速



资料来源：浙江湃肽公司官网，山西证券研究所

图 38：2016-2030 年中国 GLP-1 药物市场规模及增速



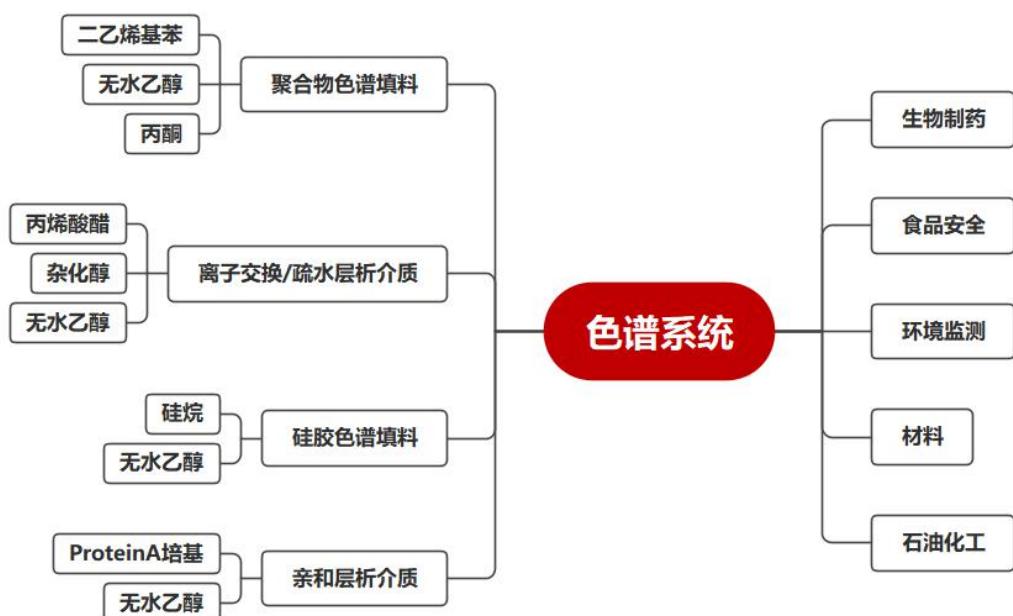
资料来源：浙江湃肽公司官网，山西证券研究所



4.3 下游扩容+国产替代，层析介质迎来发展黄金期

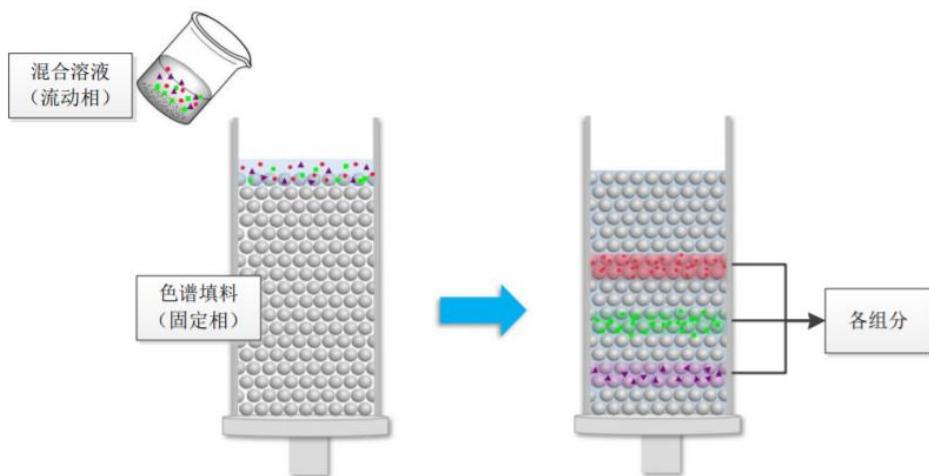
色谱/层析技术是重要的物质分离技术。色谱/层析技术是目前分离复杂组份最有效的手段之一，具备条件温和、适用范围广的特点，被广泛应用于生物制药、食品安全、环境监测、材料、石油化工等领域；尤其在生物制药领域色谱/层析技术尤为关键，高纯度、高活性的生物制品制造基本都依赖于色谱/层析分离技术。其中以液体为流动相的液相色谱法应用最为广泛，当各组分流过色谱柱时，由于物化性质存在差异，各物质会以不同流动速度流出色谱柱，从而实现各组分分离的目的。

图 39：色谱系统产业链图



资料来源：纳微科技招股说明书，锐翔资本，山西证券研究所

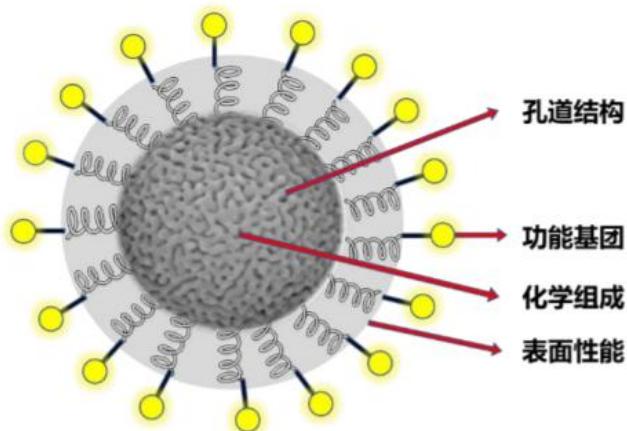
图 40：液相色谱技术原理示意图



资料来源：纳微科技招股说明书，山西证券研究所

层析介质是色谱系统的核心物质。层析介质通常是指具有纳米孔道结构的微球材料，其粒径在微米尺度范围内，孔径则以纳米衡量。层析介质表面改性和功能化是色谱分离模式赖以建立的基础，其功能基团性质、种类及密度会影响分离的选择性；形貌结构、粒径大小、粒径分布、孔道结构、比表面积在很大程度上决定了色谱柱的分离纯化效果及分析检测性能。

图 41：色谱填料示意图



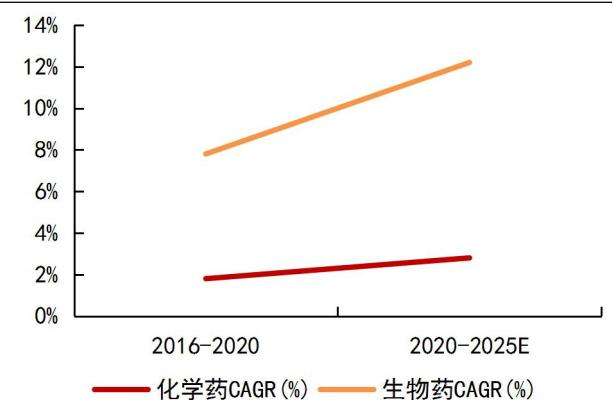
资料来源：纳微科技招股说明书，山西证券研究所

层析介质下游生物药市场持续扩容，进入高速增长期。相比于传统化学药，生物药具备靶向性强，特异性高，毒副作用小，专利壁垒高，难以被精确仿制等独特优势，未来市场空间广阔。据澳斯康招股说明书数据显示，2020-2025 年全球生物药市场年均复合增长率预计可达 12.2%，远超同期化学药市场增速 2.8%，生物药在全球医药市场领域占据更为重要的地位，预



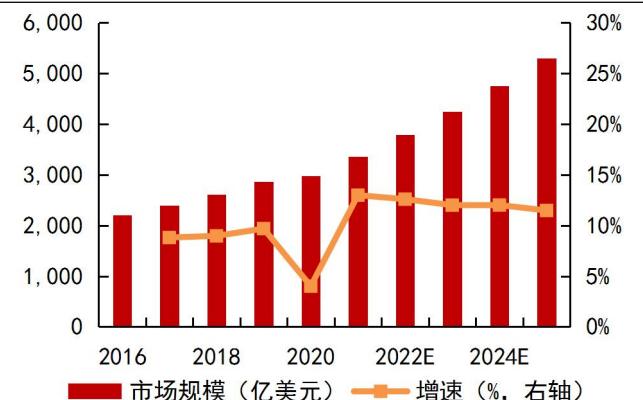
计市场规模将于 2025 年达到 5301 亿美元。中国生物药行业预计 2025 年市场规模高达 8116 亿元，2016-2025 年复合增长率 17.96%，而同期全球复合增长率仅为 10.25%，中国市场占比有望进一步提升。层析介质作为分离纯化的重要材料，2020 年其在全球生物制药原材料市场规模中的占比高达 21%，仅次于培养基。

图 42：全球化学药、生物药市场复合年均增长率



资料来源：弗若斯特沙利文，澳斯康招股说明书，山西证券研究所

图 43：2016-2025 年全球生物药市场规模及增速



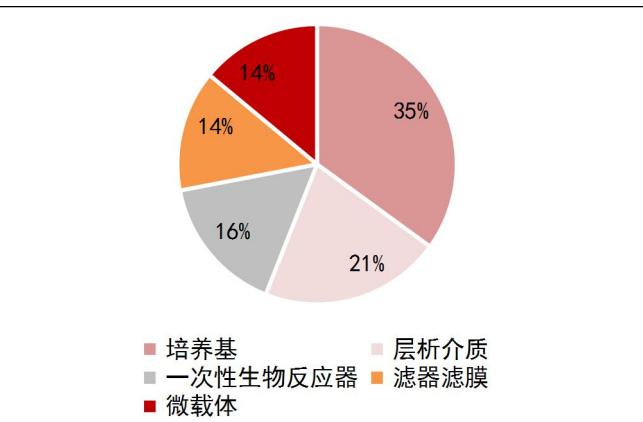
资料来源：弗若斯特沙利文，澳斯康招股说明书，山西证券研究所

图 44：2016-2025 年中国生物药市场规模及增速



资料来源：弗若斯特沙利文，澳斯康招股说明书，山西证券研究所

图 45：2018 年生物制药原材料市场规模占比



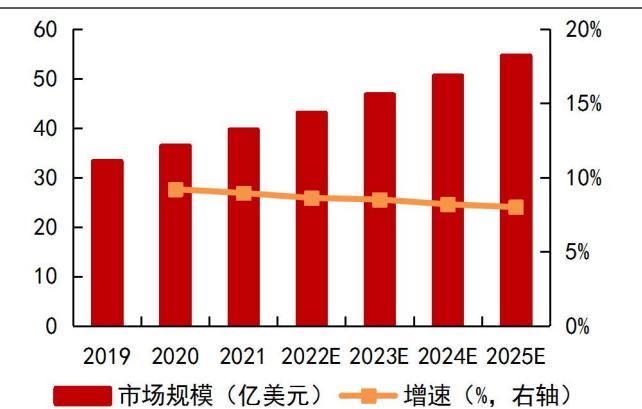
资料来源：Research and Markets， Markets and Markets，澳斯康招股说明书，山西证券研究所

生物药的增长拉动了对于层析介质的需求。根据华经产业研究院，受益于下游生物制药领域需求，全球层析介质市场规模有望稳定增长，在 2016-2025 年期间增速或维持在 8%-10% 区间，预计将于 2025 年达到 54.64 亿美元。2019-2025 年，我国层析介质市场规模将由 36.88



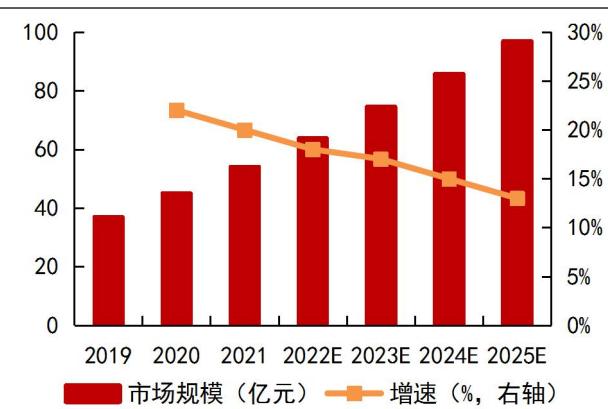
亿元增长至 96.88 亿元，复合增长率为 17.46%。

图 46：全球层析介质行业市场规模及增速



资料来源：华经产业研究院，山西证券研究所

图 47：中国层析介质行业市场规模及增速

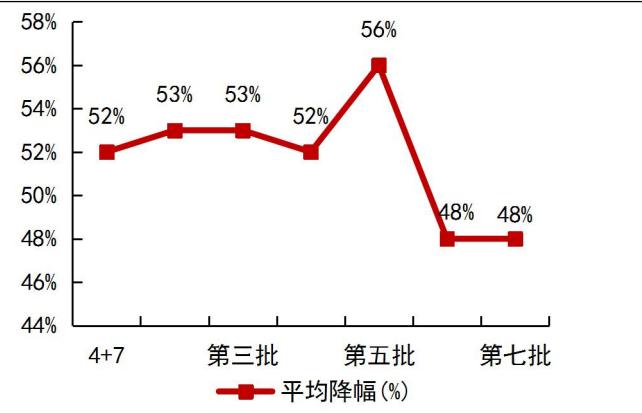


资料来源：华经产业研究院，山西证券研究所

集采和医保谈判政策影响之下，药品降幅大，国产层析介质有望以价取胜。目前中国老龄化问题严重，截至 2021 年底，全国 60 岁及以上老年人口达 2.67 亿，占总人口的 18.9%，医疗保障系统压力较大。为此国家组织开展药品集中采购，在坚持质量和确保供应的前提下，实现以量换价，节约医保基金，减轻患者用药负担。根据统计，集采政策下药品降价力度大，前五批集中采购药品平均降幅均超过 50%，第六、七批也达到 48%，基本实现采购药品价格减半。在医保谈判中，除 2017 年外，采购药品价格平均降幅超过 50%，2021 年最大降幅达到 94%。层析介质作为生物药领域的重要原材料也处于降本之列，而进口层析介质价格远高于国产，国产层析介质具备价格优势。蓝晓科技等国产层析介质企业有望凭借价格优势形成进口替代。

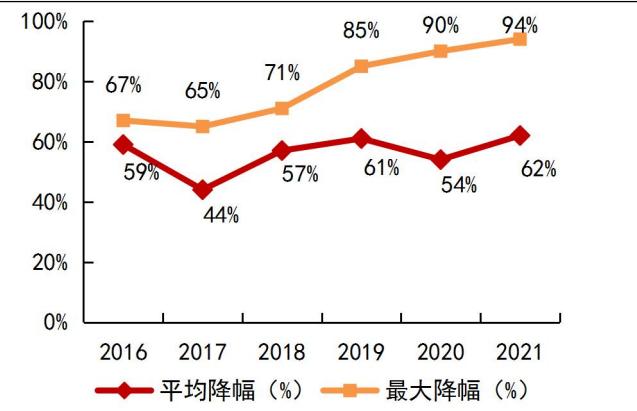


图 48：集采政策药品价格降价幅度



资料来源：国家医疗保障局，山西证券研究所

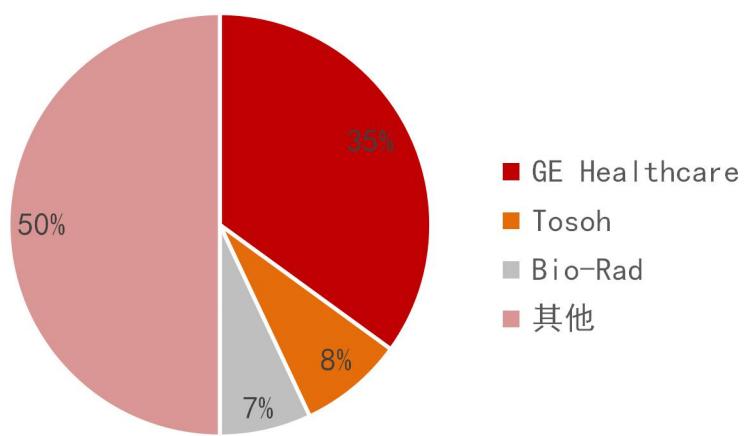
图 49：2016-2021 医保谈判平均降幅及最大降幅



资料来源：观研报告网，山西证券研究所

国外企业具备先发优势，在层析介质市场占据领先地位。国外企业起步较早，产品较为性能优异，产品管线齐全，拥有较强的产品研发实力，在市场上占据竞争优势。GE Healthcare (Cytiva) 具备完整丰富的产品线，销售网络深植北美、欧洲及亚洲，在全球色谱填料中的市场占有率位居第一；Tosoh (东曹) 在亚太地区具有较高的市占率，在全球范围内市占率约为8%；Bio-Rad 在美国具有较高的市占率，并且通过投资、合作、并购等多重方式扩展其在发展中国家的市场占有率，目前其全球市占率约 7%。三大国外企业具备明显的先发优势，占据层析市场半壁江山。

图 50：2018 年全球色谱行业市场占有率



资料来源：纳微科技招股说明书，山西证券研究所

表 11：层析介质行业竞争格局

公司名称	公司简介	经营情况
GE Healthcare/思拓凡	GE Healthcare 包括医疗系统与生命科学两个事业部，主要面向医院、医疗机构、药企和生物科技公司，提供医疗科技相关产品与服务。GE Healthcare 生命科学事业部已由美国丹纳赫公司完成收购，相关色谱填料/层析介质等业务由丹纳赫公司成立的运营公司思拓凡继续开展。	GE Healthcare 2020 财年营业收入为 180 亿美元，利润为 31 亿美元。
日本东曹株式会社	日本东曹株式会社设立于 1935 年，涉足石油化工、基础化学、精细化工、电子材料、生命科学等多项事业。其生命科学事业部成立于 1970 年，主要研发与生产液相色谱分析仪器及耗材。	2020 财年生命科学部分营业收入为 433 亿日元（约 28 亿人民币）。
美国伯乐实验室有限公司	美国伯乐实验室有限公司为生命科学研究、医疗保健、分析化学和其他市场制造和提供各种产品和系统，其产品主要用于化学和生物材料的分离、分析及纯化。实验室下设生命科学部、临床诊断部和工业材料部三大部门，主要产品包括层析仪与填料、食品检测仪器与试剂、血液病毒检测产品等。	2020 财年营业收入为 25 亿美元（约 166 亿人民币），净利润为 38 亿美元（约 248 亿人民币）。
美国安捷伦科技有限公司	美国安捷伦科技有限公司设立于 1999 年，提供包括仪器、软件、服务和耗材在内的应用解决方案，服务于实验室工作流程。安捷伦公司主要拥有生命科学与应用市场、诊断与基因组学以及交叉实验室三类业务，其中生命科学与应用市场业务主要产品类别包括：液相色谱系统及组件、液相色谱质谱系统、气相色谱系统及组件、气相色谱质谱系统、电感耦合等离子体质谱仪器等。	2021 财年营业收入为 53 亿美元（约 359 亿人民币），净利润为 7 亿美元（约 48 亿人民币）。
株式会社大阪曹达	株式会社大阪曹达设立于 1915 年，主要经营范围包括基础化工产品（烧碱、盐酸、液化氯等）、功能型化工产品（液相色谱用硅胶、液相色谱柱等）及住宅设备和其他（装饰板素材、健康食品材料等）。	2020 年财年的营业收入为 1,055 亿日元（约 69 亿人民币），净利润为 65 亿日元（约 4 亿人民币）。
富士硅化学株式会社	富士硅化学株式会社设立于 1965 年，致力于研发多种工业用途的特殊二氧化硅材料。主要产品包括二氧化硅粉末、控湿硅胶、催化剂载体、色谱硅胶、农业硅胶及其他开发产品（细粉浆液、球棒硅胶等）。	
Kromasil	Kromasil 品牌隶属于诺力昂公司，产品线由 Separation Products 集团（即 Kromasil 团队）打造，致力于开发用于高效液相色谱/超临界流体色谱/模拟移动床（HPLC/SFC/SMB）的优质填料，主要产品包括色谱填料与色谱柱。	
纳微科技	纳微科技专门从事高性能纳米微球材料研发、规模化生产、销售及应用服务。产品和服务主要涉及生物医药和平板显示两大应用领域，在生物医药领域，公司主要为药品大规模生产提供关键的分离纯化材料，同时也为药品质量检测和科学研究提供分离和分析色谱柱及相关仪器设备。	纳微科技 2022 年层析介质和色谱填料产品营业收入 4.52 亿元，毛利润 3.83 亿元
赛分科技	赛分科技致力于研发和生产用于药物分析检测和分离纯化的液相色谱材料，核心产品为应用于生物大分子药物及小分子化学药物分析检测和分离纯化的色谱柱和色谱填料。	赛分科技 2022 年上半年营业收入 0.75 亿元，净利润 0.10 亿元。
博格隆	博格隆专注于生物工程制药下游纯化技术和产品的研发、生产、销售，其产品和服务包括生物分离介质、预装柱、空色谱柱、个性化介质加工服务、蛋白质纯化工艺的开发和认证、重组蛋白质 DNA 和抗体的加工生产。	

资料来源：Wind，纳微科技招股说明书，纳微科技 2022 年年报，赛分科技招股说明书，山西证券研究所

公司产品性能优异，推动产品实现国产替代。公司持续进行产品研发，产品品类持续拓展，



部分核心产品性能已居于国际前列，例如亲和层析介质 Protein A，在动态载量、配基密度、耐压、流速等多方面超越了国际行业龙头 GE，体现出较强的产品竞争力，未来有望凭借优异的产品性能，提升公司市场份额，打破国外垄断，实现国产替代。

表 12：国内外企业亲和层析介质产品性能对比

公司	Cytiva	纳微科技	蓝晓科技
产品名称	rProtein A Sepharose Fast Flow	NMab Pro Protein A	rProtein A Sephlide Suno
基质	4%交联琼脂糖	琼脂糖	高交联琼脂糖微球
配基	重组蛋白 A(大肠杆菌)		耐碱重组 Protein A
流速	150-250cm/h	100-500 cm/h	>250cm/h (0.1MPa)
耐压	<0.1MPa	0.3 MPa	0.3 MPa
粒径	60um-165um	69 um	65um
动态载量	50mg/ml	≥65 mg/ml	70mg/ml
配基密度	6 mg/mL		8~9mg/ml
耐碱性	10 mM NaOH	0.1-0.5 M NaOH	0.1-0.5M NaOH

资料来源：Cytiva 官网，纳微科技官网，蓝晓科技官网，山西证券研究所

4.4 国内生命科学吸附分离材料先行者，处于国内领先地位

公司深耕生命科学行业多年，处于国内领先地位。2006 年，公司开始研发头孢等抗生素分离提取，2014 年开始涉及多肽、植物提取物，研究开发固相合成载体以及甜菊糖提取，多年深耕使得公司在技术上具备领先优势。在固相合成载体领域，公司凭借先发优势和技术壁垒，有望在市场占据主导地位。在层析介质领域，公司部分产品如 Protein A 亲和层析介质性能超越 GE 等国际领先企业。在西药专用吸附材料领域，公司头孢系列树脂打破国外垄断，能提供稳定、性能优良的医药级专用吸附材料产品。在固定化酶载体领域，公司突破了 7-ACA 酶法工艺产业化，有效解决了化学法生产带来的环境污染问题，降低了企业的生产成本。

表 13：蓝晓科技生命科学板块核心技术

产品名称	技术名称	技术特点	技术来源	所处阶段
酶载体	酶载体合成技术	载体活性高，强度好，使用周期长	自主研发	大批量生产
西药专用树脂	西药专用树脂制备技术	有效成分的富集和精制	自主研发	大批量生产
	高比表面积吸附树脂的合成	显著提高树脂的比表面积，提高树脂对有效成分的吸附	自主研发	中试
寡核苷酸固相合成载体	固相合成载体制备技术	制备出可用于反义寡核苷酸 (ASOs)、小干扰 RNA (siRNA)、微小 RNA (microRNA) 等寡核苷酸	自主研发	与下游客户进行多轮验证



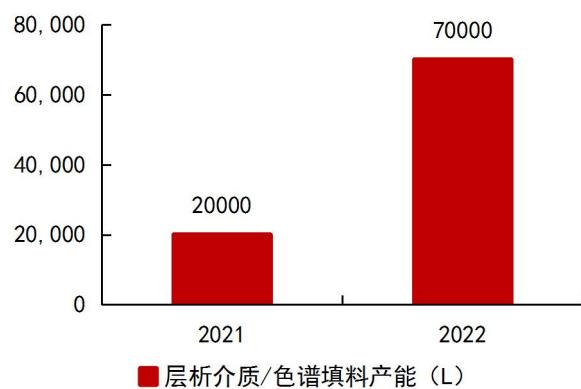
产品名称	技术名称	技术特点	技术来源	所处阶段
		类药物的固相合成载体		
连续色谱控制系统	设计开发连续色谱控制系统 (SSMB)	在大型工业化项目中, 将原本需要多次重复结晶的工艺优化成利用色谱原理, 中低压的方式实现目标物和杂质的分离, 从而降低能耗, 提高产品收率, 满足国家低碳减排的战略目标	自主研发	已在如华恒生物等客户现场进行产业化
微载体	贴壁培养细胞的大规模培养技术	新冠病毒及其变异株用 Vero 细胞扩增, 制备出可以使得 Vero 细胞等贴壁依赖性细胞大规模培养的载体, 兼具悬浮培养和贴壁培养的优点。	自主研发	产业化完成, 实现经济效益
高耐碱性高亲和性 Protein A 研发及产业化放大	高耐碱性高亲和性 Protein A 研发技术	提高 Protein A 的耐碱性及特异性亲和力, 实现抗体纯化亲和填料 Protein A 产品性能升级和应用范围的拓展	自主研发	已实现产业化放大并应用于 Protein A 亲和填料生产
高性能离子交换和复核模式填料及应用工艺开发	高性能离子交换和复核模式填料技术	开发制备出载量大, 分辨率高, 流速高的三步法 (Seplife Protein A suno SP largescanI, QlargescanI) 和两步法纯化填料 (Seplife Protein A suno, MAlargescanI)	自主研发	已经实现产业化订单
单分散硬胶填料	单分散硬胶填料	开发用于不同分子量目标物纯化的反相填料, 以优质的性能和成本替代进口	自主研发	已经实现产业化订单

资料来源: 公司可转债募集说明书, 山西证券研究所

公司扩张层析介质产能以满足下游需求。2022 年公司新建年产 5 万 L 层析介质生产车间, 现有产能达 7 万 L, 目前各园区主体建设已完成, 未来将根据下游应用需求逐步投产。新产能的建成将有效缓解现有产能不足, 缩短供货周期, 提升公司供应能力; 另一方面, 新生产车间参照 GMP 规范设计和建设, 确保产品质量稳定。新产能建成后, 可实现单批次产量 2 千 L, 能满足部分客户对填料单批次大使用量的需求, 提高客户自身产品的批次稳定性。2020-2022 年公司生命科学业务营业收入高速发展, 由 2020 年的 1.43 亿元提升至 3.18 亿元, 2021/2022 年增速分别为 41%/58%。

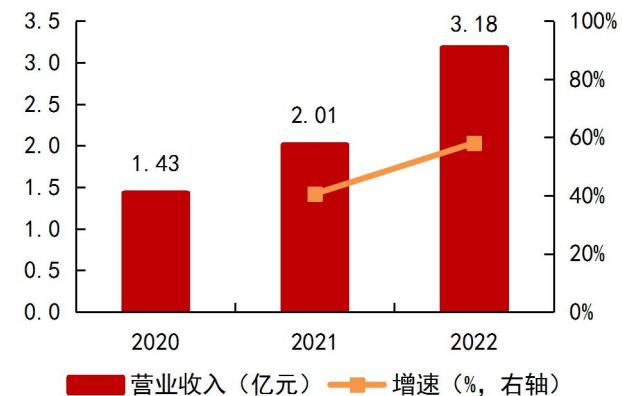


图 51：公司层析介质/色谱填料产能



资料来源：公司 2021 年及 2022 年年报，山西证券
研究所

图 52：公司生命科学业务营业收入以及增速



资料来源：公司 2021 年及 2022 年年报，山西证券
研究所

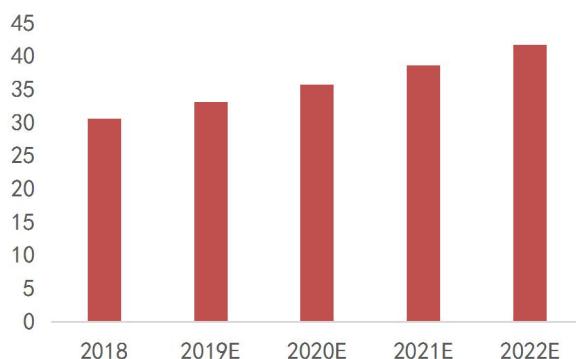
5. 水处理与超纯化板块：电子/核电/高端饮用水纯化处理有望国产替代

5.1 超纯化领域：电子和核电领域高景气推动超纯水需求增长

电子级超纯水：耗用量大且制备壁垒高，存在国产替代机遇。超纯水（UPW）是除了氢离子与氢氧根离子，几乎不含任何其他杂质的水。“超纯”强调水中各种类型的污染物被去除至近乎于零的含量，和常用的术语去离子（DI）水不同，除了常规的表征电解质含量的指标（电导率或电阻率）外，根据应用的不同还包括总有机碳（TOC）、溶解和颗粒物质、细菌及溶解氧（DI）指标。电子级超纯水是电子行业的基础性生产资料，广泛用于半导体芯片与光学光电子液晶面板制备过程中的产品清洗、药剂稀释、光刻和冷却等环节，使用量较大。2019 年，中国半导体芯片超纯水用量超过 2.2 亿立方米，与 200 万人口城市年用水量相当。每生产一片集成块需要消耗超纯水 3-5 升，平均 6 英寸的晶片需消耗 1.2 吨超纯水。**Technavio 预测 2018-2022 年间全球半导体用电子级超纯水市场年复合增长率为 8%，2022 年或将增长至 41.7 亿美元。**制造强国首个十年行动纲领《中国制造 2025》明确提出中国电子行业亟待自主化发展的要求。电子级超纯水制备难度大、成本高、技术壁垒多，对于离子交换树脂也提出了较高的质量要求。目前中国国产材料设备和技术工艺被国外企业垄断、水质检测能力和平台匮乏、超纯水标准体系落后等问题十分突出，国产化材料设备和技术在高品质电子级超纯水制备市场的占有率不足

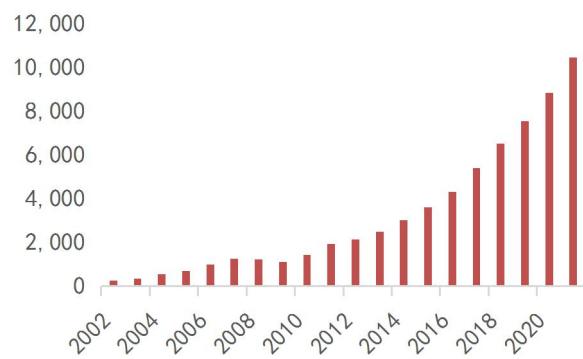
10%。国内电子级超纯水树脂供给主要以陶氏等海外公司为主，随着企业技术水平的改进，电子级超纯水树脂国产化能力有望增强。

图 53: 全球半导体用电子级超纯水市场 (亿美元)



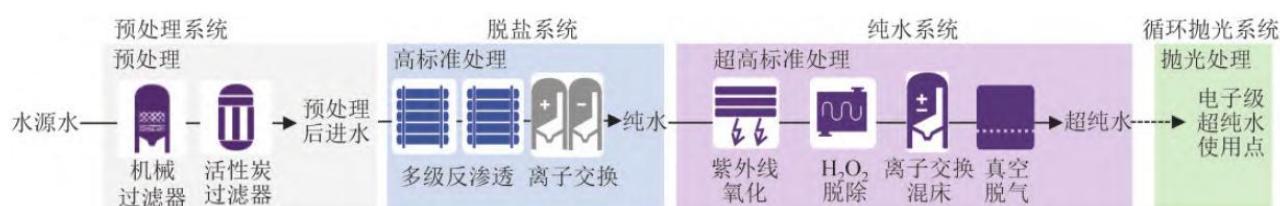
资料来源：蓝晓科技创业板向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书，山西证券研究所

图 54: 中国集成电路产业销售额 (亿元)



资料来源：中国半导体行业协会，山西证券研究所

图 55: 电子级超纯水核心制备工艺

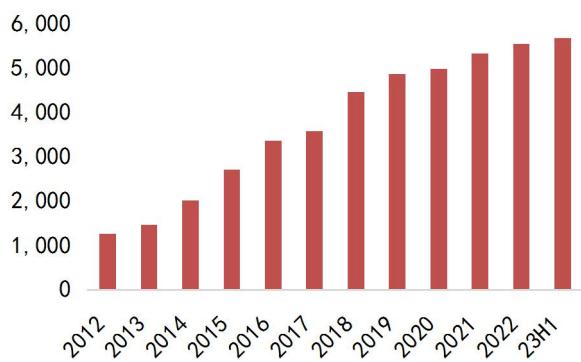


资料来源：《中国电子级超纯水自主化制备关键难题与解决思路》蔡涵颖等，山西证券研究所

核级超纯水：受益于核电项目持续批建，推动超纯水树脂需求提升。国家能源局《“十四五”现代能源体系规划》指出，在2025年前，我国核电装机量将达到7000万千瓦左右，较“十三五”期间同比增长40%。近年来我国实现了核电产业的稳步发展，多个核电新项目的陆续获准建设标志着核电项目建设核准批复进入常态化，核电发电量增长较快，但相比世界先进水平仍有较大发展空间。目前核电发电量在当前我国电力结构中的占比达到5%左右，预计“十四五”期间，我国将需要保持每年8台左右核电机组的核准开工节奏。到2030年，核能发电量在我国电力结构中的占比需要达到10%左右；到2060年，核能发电量在我国电力结构中的比例需要达到20%左右，与当前发达国家的平均水平相当。

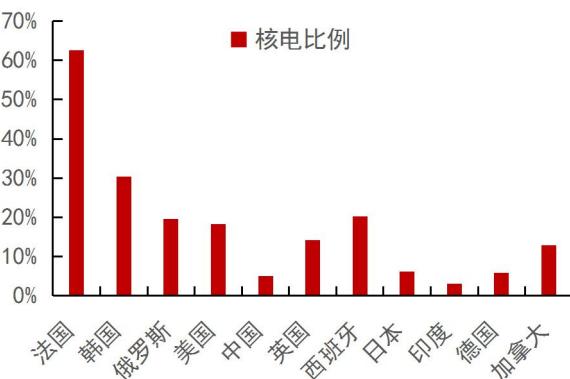


图 56: 中国核电发电装机容量 (万千瓦)



资料来源: Wind, 山西证券研究所

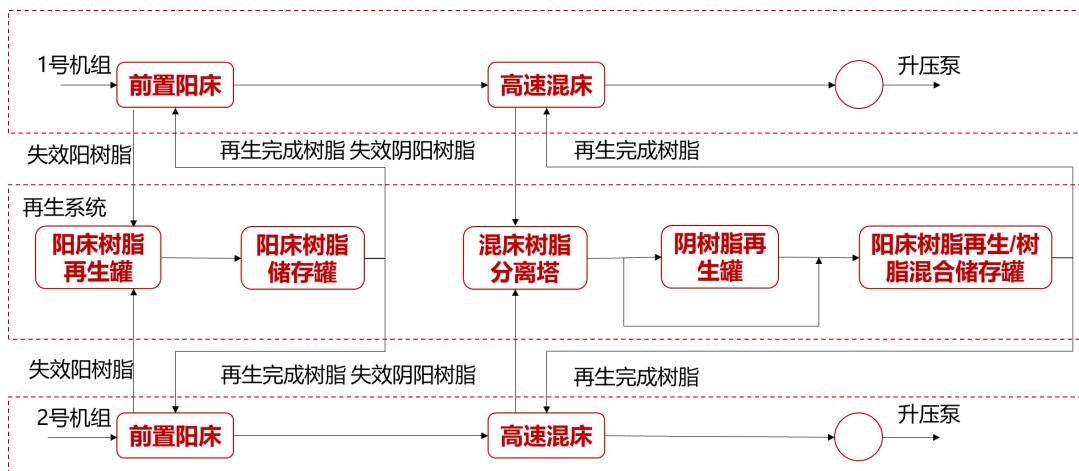
图 57: 中国核电在发电量占比较低



资料来源: 世界核协会, 山西证券研究所

核级超纯水树脂影响水处理效率, 全球市场规模约 10 亿美元。在核电站中, 吸附分离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, 核级树脂需要有较高的再生转型率、较低的杂质含量、较好的抗辐射照分解能力, 并要求树脂能够在较高运行流速和较高温度下工作。随着我国核电事业的发展, 可以预见核电厂对高品质核级超纯水树脂的需求将会进一步提升, 根据蓝晓科技《创业板向不特定对象发行可转换公司债募集说明书》, 2020 年全球核级超纯水用吸附树脂市场规模约为 10 亿美元, 预计到 2030 年将增长至 13.3 亿美元。

图 58: 离子交换树脂是核电水处理系统中的重要组成部分



资料来源: 《核电水处理系统多套 PLC 数据通信的设计》, 山西证券研究所

电子级超纯水生产所需的均粒树脂生产技术难点在于均粒聚合物白球的制备, 公司自主

研发喷射法均粒技术克服技术壁垒，打破少数国外公司垄断，已切入京东方、TCL 等客户。规模生产的均粒聚合物白球通常采用喷射法，由于专利、设备设计和制造精度等问题，一直为国外少数企业垄断，如杜邦、三菱、漂莱特等。我国在芯片、面板等行业的超纯水制备中必需的均粒树脂严重依赖国外公司。截至 2021 年，在核电、芯片、面板等高端领域的纯水制备核心材料均被陶氏、朗盛、漂莱特等国际龙头所垄断，市场份额超 90%。蓝晓科技自 2015 年起开始立项研发，2019 年 7 月完成调试并出产第一批白球，2020 年初向面板、半导体等领域客户送样测试并持续优化。公司实现了超纯水用树脂的国产化，使用填补国内技术空白的“喷射造粒”技术，采用国际领先的树脂生产线系统，生产出了均一系数<1.1 的高洁净、高转型率的均粒 H 型阳离子交换树脂和 OH 型阴离子交换树脂，经一定比例预混后，可用于超纯水制备系统末端(精制抛光工艺段)，能够稳定生产电阻率接近 $18.2\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ ，溶解硅含量小于 0.5ppb，TOC 小于 5ppb 的超纯水。目前公司在电子级和核级超纯水领域已实现商业化销售，逐步开始向京东方科技股份有限公司、TCL 华星光电技术有限公司等下游客户进行供货，在部分客户生产线中实现对国际品牌的替代，与国内芯片厂家的测试及技术洽谈也在进行中。未来伴随下游客户对于公司产品的测试及验证逐步完成，以及半导体产业链关键耗材国产化趋势逐步推进，公司超纯水树脂产品市场前景广阔。

表 14：蓝晓科技均粒树脂已经达到 ASTM 规定的关键技术标准

Parameter 参数	参数含义	Type E.1	Type E 1.1	Type E 1.2	Sunresin 蓝晓出水指标
Application 应用领域	-	PCP、LED	OLED	Microns	OLED/Microns
Resistivity, 25°C ($\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$) 电阻率	8.2 $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ 是纯水的理论电阻率极值，此时水中只有 H^+ 和 OH^- 。该指标越接近 18.20，表明水的纯度越高。	18.1	18.2	18.2	18.2
TOC (ug/L)(on-line) 总有机碳 (在线)	指水中各种有机物含碳总量，用以表征水中有机污染物含量的关键指标。数值越低，表明水质越纯净。	5	2	1	0.45-0.70
Dissolved oxygen (ug/L) 溶解氧	水中溶解的氧含量。溶解氧可能破坏加工面已形成的氧化层，并增加微生物感染的风险。该数值越低，对保障加工良品率越有利。	25	10	3	0.9
On-line particles/L(micron range)					
在线颗粒物含量： 水中微量的颗粒物沉积在半导体表面，易造成半导体短路等问题。数据越低对保障半导体器件质量越有利。					
0.05-0.1	-	-	1000	200	30-50
0.1-0.2	-	1000	350	<100	10-25



Parameter 参数	参数含义	Type E.1	Type E 1.1	Type E 1.2	Sunresin 蓝晓出水指标
Silica Dissolved (ug/L) 溶解硅	水中溶解的硅含量，是超纯水重要的杂质含量指标之一。水中溶解硅易与金属离子键合形成颗粒物因而影响器件质量。溶解硅对半导体器件性能和成品率产生重要影响。该数值越低，表明水质越纯净。	3	1	0.5	0.10-0.12
Anions and Ammonium (ug/L) 阴离子 (单个) 含量	水中阴离子的存在，可能改变基板电阻率，引起氧化层击穿，影响沉积过程、腐蚀等一系列负面影响。该数据越低，越有利于保证良品率。	0.1	0.1	0.05	<0.05
Metals by ICP/MS (ug/L) 阳离子 (单个) 含量	水中阳离子的存在，可能改变基板电阻率，引起氧化层击穿，影响沉积资料来源：山西证券研究所过程、腐蚀等一系列负面影响。该数据越低，越有利于保证良品率。	0.05	0.02	0.005	<0.005

资料来源：西安蓝晓科技新材料股份有限公司关于深圳证券交易所关注函回复的公告，山西证券研究所

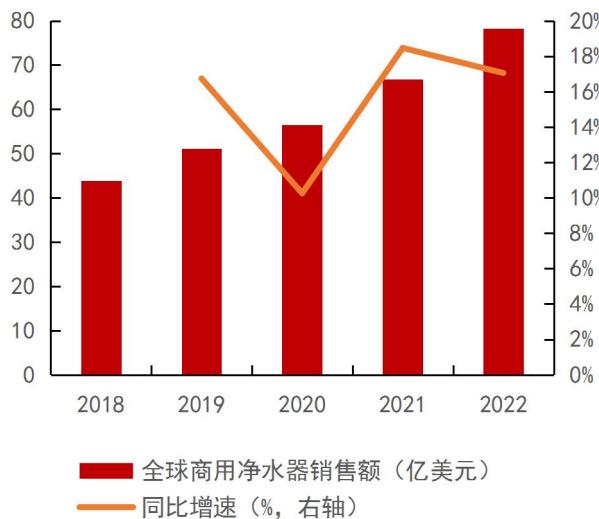
5.2 高端饮用水领域：净水器渗透率提升空间广阔，有望拉动离子交换树脂需求

净水器行业需求温和修复，离子交换树脂起到定向过滤钙镁离子的作用。在日常生活饮用水中，水的硬度影响人类身体健康。水质硬度一般而言表示为每升水中含有的钙离子和镁离子的毫克数，钙离子浓度低于 150mg/L 的水便是软水，介于 150~300mg/L 的水属于中硬水，高于 300mg/L 的水属于硬水。长时间饮用高硬度的水会对人体健康造成危害。具有吸附分离水中钙离子和镁离子等可溶性盐功能的净水器是良好的硬水软化的解决方案。随着人们健康意识的提高和消费升级的趋势，对于净水器的需求量呈现增加的态势。QY Research 数据显示 2022 年全球商用净水器市场规模约为 78.24 亿美元，同比增长 17.5%；预计到 2029 年全球市场规模将达到 229.52 亿美元，2023-2029 年复合增长率达到 16.28%。受公共卫生事件叠加经济承压影响，2019 年后净水器行业进入负增长，但进入 2023 年随着市场逐步复苏，消费需求开始释放，2023 年一季度中国净水器市场零售额约为 33.4 亿元，同比增长 2.2%。离子交换树脂可定向过滤钙镁离子，并可再生重复使用。离子交换树脂对水的软化的工作原理是通过树脂中的可交换离子，对水中的钙离子、镁离子等进行交换，使钙离子和镁离子保留在树脂上，使水得到软化，经过



软化的水硬度大大降低或基本消除。

图 59：全球商用净水器市场规模及同比增速



资料来源：QY Research, 山西证券研究所

图 60：中国净水器市场规模及同比增速



资料来源：奥维云网, 山西证券研究所

公司高端饮用水用树脂产品种类多样，逐步打破国外垄断。目前公司生产的可应用于水体软化的树脂有 SAC (Na) 树脂、WBA 树脂及 DG 树脂，具体如广谱型软水树脂、超洁净型软水树脂、高效均粒软水树脂等多种适用于净水的产品，不仅可以有效去除水中的钙、镁元素等，还可以去除重金属和有机物，保证水质健康。近年来，公司在高端净水品种获得技术突破，针对国际市场迫切需要的品种，公司已经能够满足高性能、质量稳定、货期稳定的需求，市场反馈良好。

6. 化工&环保&食品板块：成熟工艺市占率较高，持续探索新兴应用

6.1 化工催化板块：吸附分离材料应用广泛，部分产品市占率高

吸附分离材料是重要的化学工业材料，蓝晓科技在化工领域主要提供离子膜烧碱用螯合系列树脂、双氧水、多晶硅等原料纯化树脂、MTBE 等系列催化树脂。吸附分离材料在化工领域可用于产品的精制和催化过程。现代化学工业中超过 85% 的化学反应需要催化剂参与才具备工业生产的经济性。蓝晓科技的产品共分为 4 个系列 35 种型号。其中离子膜烧碱行业的二



次盐水精制具有行业规模大、性能要求高、树脂用量多的特点，是吸附分离材料在化工领域的重点应用。

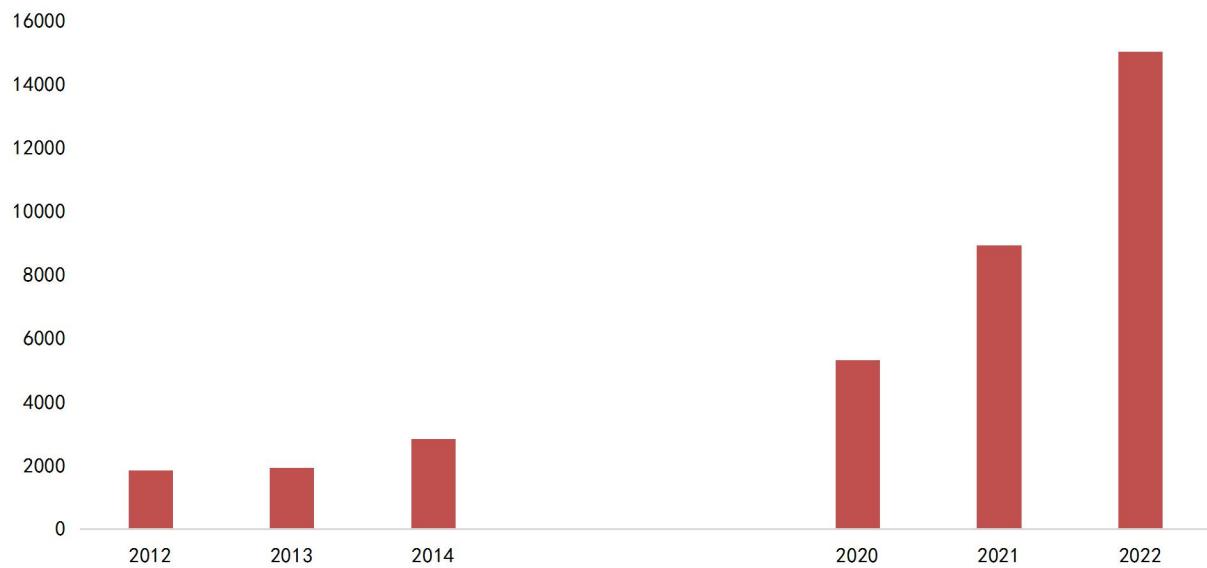
表 15：蓝晓科技化工板块产品

产品系列	产品型号及应用	工艺技术优势
化工产品精制	LX-922、LX-920、SCD120 等共 21 种产品型号，应用于 BYD 料液精制、己内酰胺精制降低消光碱度和挥发碱等	(1) 己内酰胺离交精制，降低消光、碱度和挥发碱含量 (2) 双氧水精制，降低己内酰胺、HOPO 法环氧丙烷生产 (3) 用双氧水中的有机碳含量，制备电子级双氧水 (4) 快醇法生产 1,4-丁二醇中间体除盐、除硅 (5) 浓盐酸除铁、锌 (6) 有机化工基础原料除金属离子、除碱性氮化物，如甲醇精制、丙烷精制等 (7) 生物柴油净化，去除酸性化合物、盐和甘油 (8) 弱酸精制、强弱酸分离
资源化回收	LXC-501、LXC-100 等共 5 种产品型号，应用于己二酸生产铜、钒催化剂的回收，苯酚纯化、分离回收贵金属金、铂、钯等。	(1) PVC 生产废水除汞、回收单体 (2) 己二酸生产铜、钒催化剂的回收 (3) 酸中获取稀有金属 Au, Ag, Pt, Pd, Ir, Os, Rh, Re (4) 有机混合物(苯酚、甘油等)纯化和淋洗水回收(除盐)
离子膜烧碱二次盐水精制专用合树脂	LSC100、LSC6100 等共 4 种型号	工艺成熟，提供成套解决方案树脂运行时间长，再生费用小符合离子膜烧碱盐水碘含量要求系统稳定可靠，运行费用低
其他	LXC-203、LXC-20 等共 5 种产品型号，应用于胺液净化矮床高效离子交换系统，净化处理胺液中的阴离子，乙二醇脱醛及工艺循环水处理等。	-

资料来源：蓝晓科技官网，山西证券研究所

蓝晓科技研发的离子膜烧碱用螯合树脂工艺成熟，市占率较高。蓝晓科技研发的离子膜烧碱用螯合树脂工艺成熟，再生费用小，符合离子膜烧碱盐水碘含量要求，且公司提供成套解决方案，系统装置稳定可靠，运行费用低，在国内三十多家氯碱公司得到良好的应用，市场占有率为较高。公司化工板块 2022 年营业收入 1.5 亿元，同比增长 68.36%，占总营收的 7.83%。

图 61：蓝晓科技化工板块营收（万元）



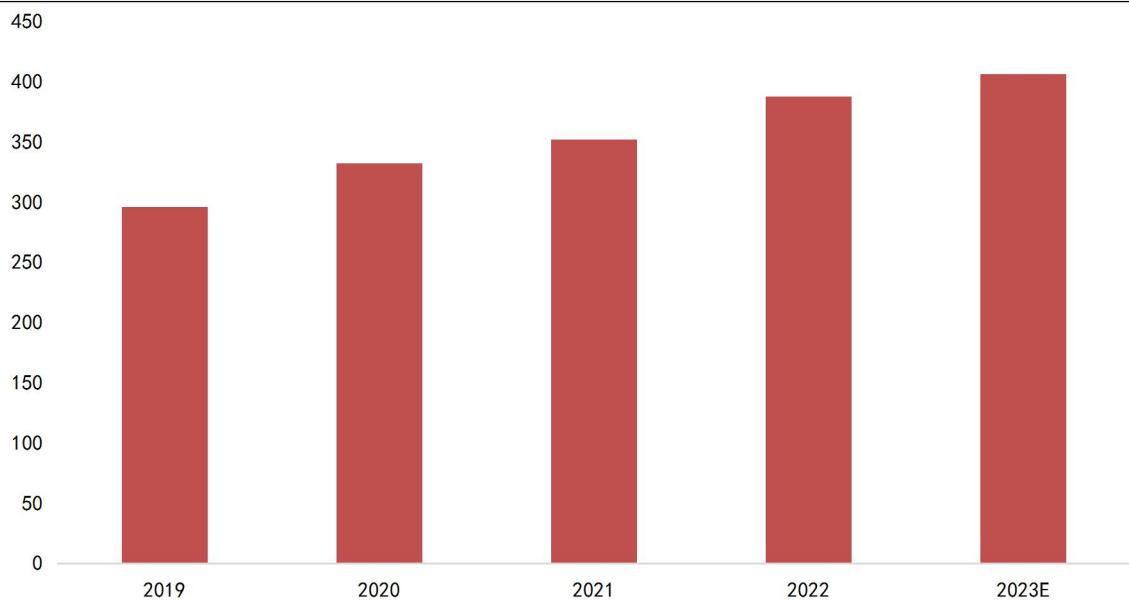
资料来源：蓝晓科技 2015 年招股说明书、蓝晓科技 2021、2022 年年报，山西证券研究所

6.2 环保节能板块：VOCs 治理和碳捕捉或推动吸附分离材料用量增加

大气污染日趋严重，碳中和治理重要性提升，VOCs 治理和碳捕捉需求提升有望推动吸附分离材料用量增加。VOCs（Volatile Organic Compounds）即挥发性有机物，会参与大气环境中臭氧和二次气溶胶的形成，其对区域性大气臭氧污染、PM2.5 污染具有重要的影响，是仅次于 PM2.5 和 PM10 之后的大气首要污染物之一。“十四五”期间，国家高度重视 VOCs 的治理，相继发布政策文件并制定 VOCs 减排具体目标。另一方面，“碳中和”作为全球共同的环保目标，通过碳捕与利用促进碳中和的技术路径也成为了全球产业化研究热点。碳捕捉指将工业生产中的二氧化碳用各种手段捕捉然后储存或者利用的过程，是减少温室气体的有效途径。



图 62：工业废气处理设备及工程市场规模（亿元）



资料来源：中商产业研究院，弗若斯特沙利文，山西证券研究所

蓝晓科技的环保节能领域主要包括对高浓有机废水、无极废水的处理、VOCs 废气处理和二氧化碳捕捉。目前，蓝晓科技环保节能板块的产品共四个板块：高浓有机废水处理、无机废水处理、废水深度处理和提标、VOCs 废气处理树脂。其中，VOCs 高效治理树脂吸附技术于 2021 年纳入国家生态环境科技成果转化综合服务平台技术成果库，在同行业内取得技术先机，目前已成功运营数百套吸附装置，受到客户的广泛好评。公司开发的 LXQ 系列废气 VOCs（挥发性有机物）吸附分离材料可用于中低浓度 VOCs 的分离回收，包括烷烃、卤代烃、芳烃及低碳醇、酮类、酯类等有机物。在二氧化碳捕捉领域，蓝晓科技自 2018 年起与欧洲化学品公司合作，目前已实现向欧洲市场供货，该技术未来在火力发电、天然气处理、钢铁生产等领域具有广阔的应用空间。2022 年蓝晓科技节能环保领域营业收入为 1.35 亿元，同比增长 1.23%，占总营收比例 7.05%。

图 63: 蓝晓科技 VOCs 产品优势

材料优势

项目	吸附树脂	活性炭
形态	规则球形颗粒, 受力更均匀	柱状或不规则形状
纯净	人工合成, 不含金属杂质, 在废气吸附过程中不会引发催化聚合或燃烧等隐患	自然烧成, 难免少量金属杂质, 可能引发聚合导致放热
强度	良好的机械强度, 耐酸、耐碱、耐高温	易被磨掉棱角, 释放出杂质
吸附精度	去除率高达99%以上	去除率92%以上
安全性	疏水性材料, 运行过程中对水分没有要求, 可减少吸附热	需在无水的情况下运行, 水分会影响活性炭对 VOCs 的吸附
寿命	5年	7-8个月更换一次, 更换后的废物属于危废
消耗	再生消耗低, 蒸汽: VOCs (质量比) =2: 1	约5: 1
脱附液	脱附液澄清透明	脱附液常伴有黑色碳粉杂质

设备优势

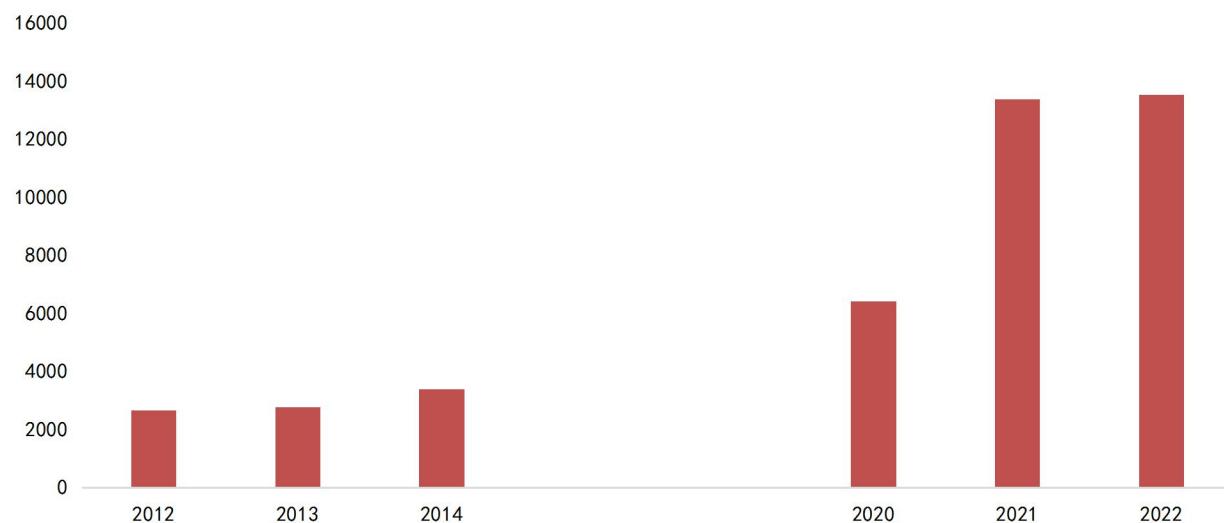
独特的水降温工艺更安全
案例数据库针对性解决问题
针对性设计树脂, 最大程度保证气流通畅

服务优势

云调试特色服务
原创核心技术及专利, 量身定制解决方案
项目经验丰富, 投运平稳

资料来源：蓝晓科技官网，山西证券研究所

图 64: 蓝晓科技节能环保领域营收 (万元)



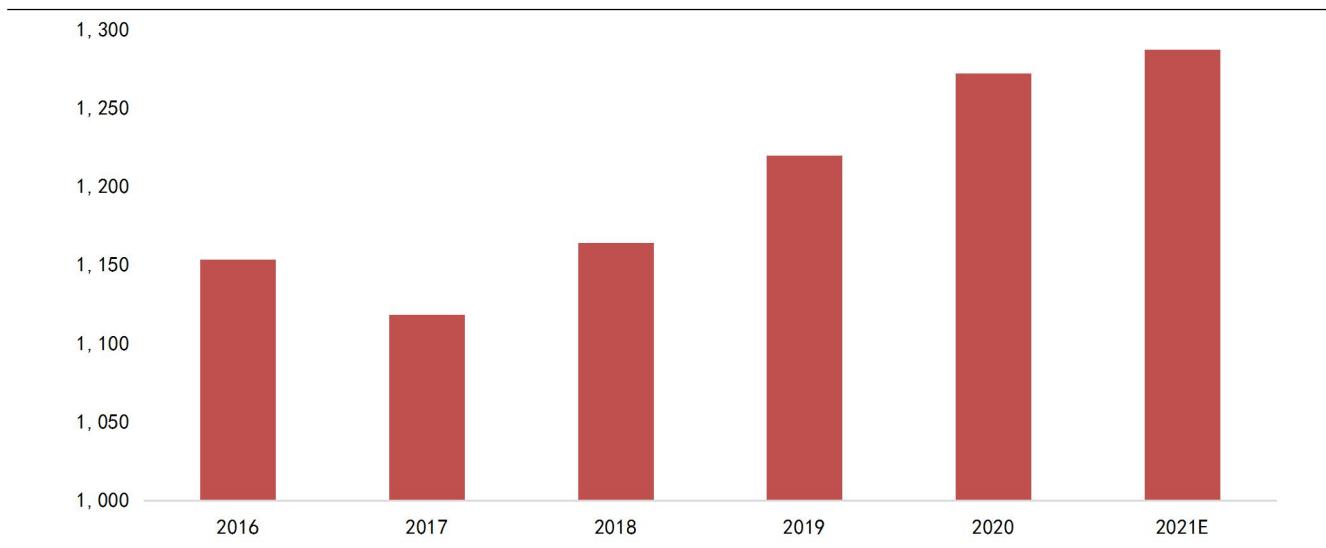
资料来源：蓝晓科技招股说明书，蓝晓科技 2021、2022 年年报，山西证券研究所



6.3 食品板块：首创苹果汁脱色技术，覆盖主流客户

吸附分离材料在食品领域的应用以浓缩果汁行业为主，市场较为稳定。吸附分离材料可用于果蔬汁质量控制与深加工、蜂蜜脱抗、白酒除浊、除去饮用水中的超标离子，以及糖、食用香料、色素的精制等，其中用于浓缩果汁质量控制的应用量最大、技术要求最高。根据中商产业研究院数据，2020年我国果汁行业市场规模约1272亿元，2016-2020年年复合增长率为2.5%。

图 65：我国果汁饮料行业市场规模情况（亿元）



资料来源：LEADLEO，中商产业研究院，山西证券研究所

蓝晓科技首创浓缩苹果汁脱色技术。2001年，蓝晓科技成立之初的第一个项目便将吸附分离材料应用于浓缩果汁行业，公司研发的吸附剂在果汁脱色、脱酸、脱苦、脱异味、脱农残、脱棒曲霉素等方面发挥重要作用，使果汁行业摆脱了以往只能用活性炭等粗放提纯技术提纯果汁的状况。目前市面上98%的浓缩果汁都有蓝晓科技的技术参与服务。

表 16：蓝晓科技食品板块产品

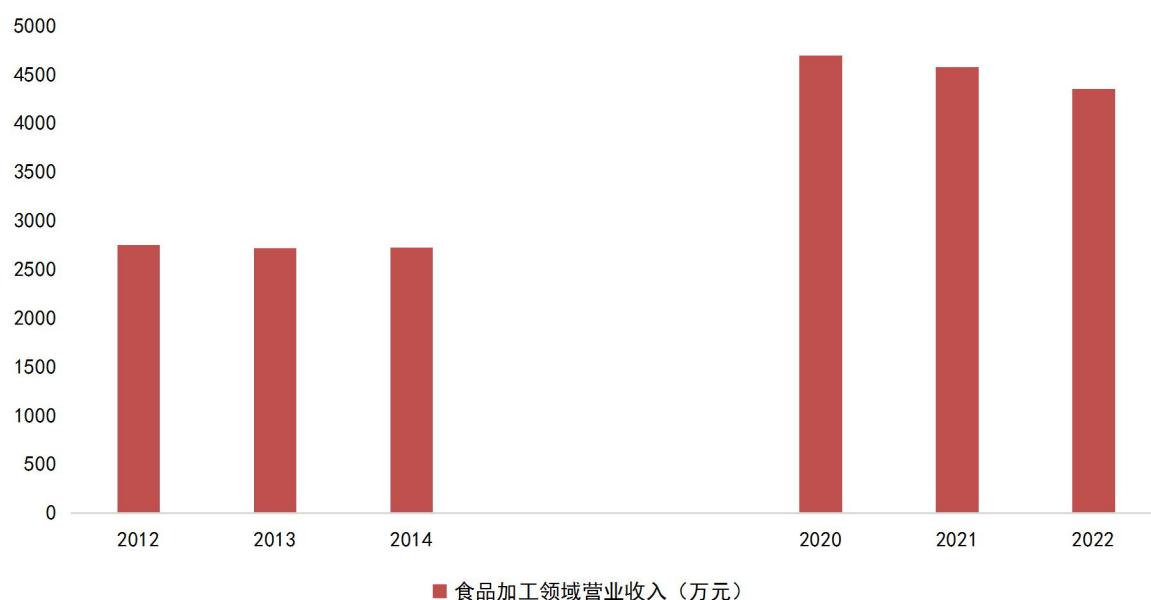
产品系列	产品型号及应用
Seplite@果蔬汁专用树脂	果蔬汁脱色、脱苦、去除农药残留等
Seplite®Monojet"食品级均粒树脂	淀粉糖、木糖醇、低聚糖、VC等提取，聚合物等产品的分离，有机酸的分离纯化，拖延、脱色分离纯化等
Seplite@糖醇有机酸、氨基酸纯化专用树脂	木糖醇、淀粉糖醇、低聚糖等提取、脱味、脱色等，柠檬酸、乳酸、植酸等。
Seplite®其他食品树脂	D001、D301、D201等共16个产品型号，应用于淀粉糖脱色脱盐，蜂蜜脱超标抗生素，白酒脱高级脂肪酸酯，大豆低聚糖分离、脱色、精制等

资料来源：蓝晓科技官网，山西证券研究所



蓝晓科技共有四个系列共 60 个产品型号的产品应用于食品领域。除了最早研发的果蔬汁脱色脱苦吸附树脂，蓝晓科技进一步开拓了食品级均粒树脂、糖醇纯化树脂和其他食品树脂方面。**2022 年蓝晓科技食品板块营收 4350 万元，同比下降 5.01%，占总营业收入的 2.27%。**

图 66：蓝晓科技食品加工领域营收



资料来源：蓝晓科技 2015 年招股说明书，2021 年与 2022 年年报，山西证券研究所

7. 盈利预测及估值分析

根据公司的基本面分析，我们认为公司的技术进步以及下游需求变化是影响蓝晓科技营收及利润的主要因素。我们将公司业务拆分为离子交换吸附树脂、系统装置及技术服务，做出以下关键假设以预测公司未来业绩。

离子交换吸附树脂：公司离子交换树脂产品下游应用领域广泛，品类丰富齐全，技术积累二十余年，且以金属资源、生命科学、水处理及超纯化与节能环保板块为代表的的部分树脂产品品质达到了全球领先水平，具备强劲的竞争力。受益于金属资源提取，GLP-1 多肽类减重药物、泛半导体行业对于电子级超纯水的需求、碳中和推动下对二氧化碳捕捉的需求，我们预计公司金属资源、生命科学、水处理及超纯化与节能环保板块的增速相对更高，我们预测 2023 年至 2025 年，公司离子交换吸附树脂业务分别实现营收 17.26/20.11/23.24 亿元，同比增长

25.80%/16.49%/15.58%。

系统装置和技术服务：公司系统装置业务分为盐湖提锂系统装置及非盐湖提锂系统装置。得益于通过外延并购以及内生研发，公司具备了“材料+设备+服务”的一体化能力，盐湖提锂系统装置和锂吸附剂在手订单充足，且在食品加工、植物提取、生物医药等下游领域的系统装置得到客户更多认可，我们预测2023年至2025年，公司系统装置业务分别实现营收3.79/8.01/9.19亿元，同比-18.89%/111.53%/14.74%。技术服务层面，金属资源提取领域的在手订单持续增长，新增订单和既有订单对公司配套技术服务的需求有望相应提升，我们预计预测2023年至2025年，公司技术服务分别实现营收0.84/1.09/1.38亿元，同比增长35.00%/30.00%/27.00%。

表17：公司分产品业务预测

年份	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E
离子交换吸附树脂						
金属资源（亿元）	0.92	1.22	2.18	2.63	3.16	3.73
YoY(%)		32.72%	77.67%	21.06%	20.00%	18.00%
营收占比	10.02%	10.28%	11.33%	11.98%	10.79%	11.00%
生命科学（亿元）	1.43	2.01	3.18	4.61	5.71	6.89
YoY(%)		40.57%	58.08%	45.05%	23.85%	20.55%
营收占比	15.54%	16.89%	16.56%	20.98%	19.50%	20.31%
水处理与超纯化（亿元）	1.70	2.88	4.21	5.41	6.22	7.16
YoY(%)		69.44%	46.37%	28.57%	15.00%	15.00%
营收占比	18.43%	24.14%	21.92%	24.61%	21.23%	21.10%
节能环保（亿元）	0.64	1.34	1.35	1.78	2.05	2.35
YoY(%)		108.27%	1.23%	31.46%	15.00%	15.00%
营收占比	6.97%	11.23%	7.05%	8.09%	6.98%	6.94%
食品加工（亿元）	0.47	0.46	0.44	0.42	0.44	0.47
YoY(%)		-2.50%	-5.00%	-2.96%	5.00%	5.00%
营收占比	5.10%	3.84%	2.27%	1.92%	1.51%	1.37%
化工与催化（亿元）	0.53	0.89	1.50	1.67	1.76	1.84
YoY(%)		67.59%	68.36%	11.17%	5.00%	5.00%
营收占比	5.79%	7.50%	7.83%	7.61%	5.99%	5.44%
其他吸附材料（亿元）	0.21	0.21	0.86	0.73	0.76	0.80
YoY(%)		-1.22%	306.32%	-15.63%	5.00%	5.00%
营收占比	2.33%	1.78%	4.49%	3.31%	2.61%	2.36%
合计（亿元）	5.91	9.01	13.72	17.26	20.11	23.24
YoY(%)		52.48%	52.23%	25.80%	16.49%	15.58%
营收占比	64.18%	75.66%	71.45%	78.51%	68.60%	68.52%



年份	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E
系统装置						
营收 (亿元)	2.97	2.45	4.67	3.79	8.01	9.19
YoY(%)	-36.67%	-17.51%	90.61%	-18.89%	111.53%	14.74%
营收占比	32.25%	20.57%	24.32%	17.23%	27.34%	27.11%
技术服务						
营收 (亿元)	0.32	0.45	0.62	0.84	1.09	1.38
YoY(%)	3100.00%	40.63%	37.78%	35.00%	30.00%	27.00%
营收占比	3.47%	3.78%	3.23%	3.81%	3.71%	4.07%
其他						
营收 (亿元)	0.01	0.00	0.19	0.10	0.10	0.10
YoY(%)		-90.61%	22256.31%	-47.37%	0.00%	0.00%
营收占比	0.10%	0.01%	0.99%	0.45%	0.34%	0.29%
合计						
营收 (亿元)	9.21	11.91	19.20	21.98	29.31	33.91
YoY(%)	-8.89%	29.34%	61.20%	14.50%	33.31%	15.72%
毛利 (亿元)	4.30	5.33	8.45	10.65	14.84	17.63
YoY(%)	-14.71%	23.87%	58.55%	26.00%	39.42%	18.75%
毛利率 (%)	46.72%	44.75%	44.01%	48.43%	50.65%	51.97%

资料来源：蓝晓科技 2022 年年报，2021 年年报，山西证券研究所预测

公司主要从事吸附分离材料的生产，我们参考同类上市公司情况，选取久吾高科、争光股份、纳微科技作为可比公司。

表 18：可比公司主营业务及市值

2023/11/4	可比公司	市值 (亿元)	主营业务
300631.SZ	久吾高科	35.17	膜材料、吸附剂材料
301092.SZ	争光股份	37.30	离子交换与吸附树脂产品
688690.SH	纳微科技	123.28	色谱填料
300487.SZ	蓝晓科技	262.50	吸附树脂及设备

资料来源：Wind，山西证券研究所

我们预测 2023 年至 2025 年，公司分别实现营收 21.98/29.31/33.91 亿元，同比增长 14.5%/33.3%/15.7%；实现归母净利润 7.3/10.35/12.27 亿元，同比增长 35.9%/41.7%/18.6%，对应 EPS 分别为 1.45/2.05/2.43 元，PE 为 35.9/25.4/21.4 倍，首次覆盖给予“买入-B”评级。

表 19：可比公司估值情况

可比公司	股价	每股收益 (EPS, 元)	市盈率 (PE, 倍)
------	----	---------------	-------------

	2023/11/4	2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E
久吾高科	28.68	0.35	0.73	1.52	2.08	81.28	39.43	18.89	13.82
争光股份	27.90	1.33	1.16	1.47	-	20.98	24.15	18.99	-
纳微科技	30.53	0.68	0.34	0.54	0.79	44.81	90.06	56.50	38.54
平均		0.79	0.74	1.18	1.43	49.02	51.22	31.46	26.18
蓝晓科技	51.98	1.06	1.45	2.05	2.43	48.84	35.94	25.36	21.39

资料来源：Wind 一致预期，山西证券研究所

8. 风险提示

经营规模扩张带来的管控风险：公司持续进行产品研发，随着下游应用领域的持续扩张，公司经营和生产规模实现较快增长，未来公司存在组织模式和管理制度、内部约束引致的管理能力相对滞后于经营规模增长的风险。

市场竞争风险：吸附分离材料下游应用包括盐湖提锂、生物医药以及半导体等新兴领域，国内外厂商持续加大投入，下游市场可能逐渐竞争加剧。另外由于技术的进步和用户需求的不断变化，产品更新换代的速度也在不断加快，企业竞争压力增大。如果公司不能持续开发出新产品，有效提升产能，提高现有产品性能，满足不同新兴领域客户的需求，可能面临盈利能力下滑、市场占有率无法持续提高等风险。

应收账款的回收风险：公司业务处在快速发展阶段，客户范围及订单数量不断增加，均有可能导致客户结算周期延长，应收账款数量增加。

下游应用领域变化的风险：公司产品应用广泛，主要集中在金属资源、生命科学、水处理与超纯水、食品加工、节能环保、化工与催化等领域，如果下游主要应用领域出现重大不利变化，或者公司未来新产品、新技术的长期发展战略与国民经济新兴应用领域及市场需求不相符，将可能对公司整体经营业绩和成长性构成不利影响。

核心技术人员流失、技术泄密的风险：公司的核心技术涉及高分子材料、复合材料、食品工程、生物工程、精细化工、工业水处理、机械工程、自动化工程、计算机工程等多方面的综合知识，需要经过多年技术研究和工程经验的积累，因此复合型核心技术人员对于公司的重要性更加凸显。公司通过多年科技开发和生产实践，积累了丰富的技术成果，在材料合成、应用工艺、系统集成方面形成多项专利技术。如果公司出现核心技术人员流失、相关核心技术内控制度不能得到有效执行、出现重大疏忽、恶意串通、舞弊等行为而导致公司核心技术泄露，将



影响公司的竞争优势，对公司产生不利影响。

国际业务拓展风险：随着公司全球化战略逐步推进，国际市场业务量占比迅速增大。如果相关国家或地区关于业务监管、外汇管理、资本流动管理或人员货物出入境管理等方面的法律、法规或政策发生对公司不利的变化，将会对公司的业务拓展产生不利影响。

财务报表预测和估值数据汇总

资产负债表(百万元)						利润表(百万元)					
会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E	会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
流动资产	1915	3190	4553	6429	6807	营业收入	1195	1920	2198	2931	3391
现金	764	1345	2320	3584	3973	营业成本	662	1075	1134	1446	1629
应收票据及应收账款	284	453	524	778	729	营业税金及附加	23	23	24	33	51
预付账款	33	76	48	118	74	营业费用	33	67	69	94	112
存货	473	963	1305	1588	1670	管理费用	77	110	99	132	153
其他流动资产	362	353	356	361	361	研发费用	77	121	128	176	203
非流动资产	1189	1372	1365	1386	1369	财务费用	2	-50	-66	-103	-130
长期投资	3	4	6	8	9	资产减值损失	9	-19	-14	-18	-21
固定资产	642	751	729	730	714	公允价值变动收益	-2	3	1	1	1
无形资产	203	196	192	187	183	投资净收益	3	42	12	15	18
其他非流动资产	342	420	438	460	463	营业利润	347	612	821	1162	1384
资产总计	3105	4563	5918	7815	8176	营业外收入	1	0	1	1	1
流动负债	817	1709	2140	3213	2573	营业外支出	1	1	1	1	1
短期借款	3	28	50	55	60	利润总额	347	612	821	1163	1384
应付票据及应付账款	262	507	627	819	809	所得税	42	77	103	146	174
其他流动负债	552	1174	1463	2339	1704	税后利润	305	535	718	1016	1209
非流动负债	188	118	500	500	500	少数股东损益	-5	-3	-12	-19	-18
长期借款	99	0	0	0	0	归属母公司净利润	311	538	730	1035	1227
其他非流动负债	89	118	500	500	500	EBITDA	428	678	838	1151	1353
负债合计	1005	1826	2640	3713	3073						
少数股东权益	17	14	2	-17	-35						
股本	220	335	505	505	505						
资本公积	754	841	710	710	710						
留存收益	1104	1547	2050	2761	3608						
归属母公司股东权益	2082	2722	3276	4119	5138						
负债和股东权益	3105	4563	5918	7815	8176						
现金流量表(百万元)											
会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E						
经营活动现金流	350	724	730	1428	506						
净利润	305	535	718	1016	1209						
折旧摊销	98	105	69	74	79						
财务费用	2	-50	-66	-103	-130						
投资损失	-3	-42	-12	-15	-18						
营运资金变动	-84	154	21	456	-634						
其他经营现金流	32	23	-1	-1	-1						
投资活动现金流	-172	-178	-49	-79	-43						
筹资活动现金流	9	-96	293	-84	-74						
每股指标(元)											
每股收益(最新摊薄)	0.62	1.06	1.45	2.05	2.43	盈利能力					
每股经营现金流(最新摊薄)	0.69	1.43	1.45	2.83	1.00	毛利率(%)	44.6	44.0	48.4	50.6	52.0
每股净资产(最新摊薄)	4.09	5.39	6.41	8.08	10.10	净利率(%)	26.0	28.0	33.2	35.3	36.2
						ROE(%)	14.6	19.5	22.2	25.0	23.9
						ROIC(%)	12.8	17.8	18.0	20.5	19.8
偿债能力											
						资产负债率(%)	32.4	40.0	44.6	47.5	37.6
						流动比率	2.3	1.9	2.1	2.0	2.6
						速动比率	1.3	1.1	1.4	1.4	1.9
营运能力											
						总资产周转率	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4
						应收账款周转率	4.2	5.2	4.5	4.5	4.5
						应付账款周转率	2.4	2.8	2.0	2.0	2.0
估值比率											
						P/E	84.4	48.8	35.9	25.4	21.4
						P/B	12.7	9.6	8.1	6.4	5.1
						EV/EBITDA	59.9	36.7	29.0	20.0	16.7

资料来源：最闻、山西证券研究所

分析师承诺：

本人已在中国证券业协会登记为证券分析师，本人承诺，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人对证券研究报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规，研究方法专业审慎，分析结论具有合理依据。本报告清晰准确地反映本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接受到任何形式的补偿。本人承诺不利用自己的身份、地位或执业过程中所掌握的信息为自己或他人谋取私利。

投资评级的说明：

以报告发布日后的 6--12 个月内公司股价(或行业指数)相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。

无评级：因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见的结果的重大不确定事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。(新股覆盖、新三板覆盖报告及转债报告默认无评级)

评级体系：**——公司评级**

- 买入： 预计涨幅领先相对基准指数 15%以上；
- 增持： 预计涨幅领先相对基准指数介于 5%-15%之间；
- 中性： 预计涨幅领先相对基准指数介于-5%-5%之间；
- 减持： 预计涨幅落后相对基准指数介于-5%--15%之间；
- 卖出： 预计涨幅落后相对基准指数-15%以上。

——行业评级

- 领先大市： 预计涨幅超越相对基准指数 10%以上；
- 同步大市： 预计涨幅相对基准指数介于-10%-10%之间；
- 落后大市： 预计涨幅落后相对基准指数-10%以上。

——风险评级

- A： 预计波动率小于等于相对基准指数；
- B： 预计波动率大于相对基准指数。

免责声明：

山西证券股份有限公司(以下简称“公司”)具备证券投资咨询业务资格。本报告是基于公司认为可靠的已公开信息，但公司不保证该等信息的准确性和完整性。入市有风险，投资需谨慎。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，公司不对任何人因使用本报告中的任何内容引致的损失负任何责任。本报告所载的资料、意见及推测仅反映发布当日的判断。在不同时期，公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。公司或其关联机构在法律许可的情况下可能持有或交易本报告中提到的上市公司发行的证券或投资标的，还可能为或争取为这些公司提供投资银行或财务顾问服务。客户应当考虑到公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。公司在知晓范围内履行披露义务。本报告版权归公司所有。公司对本报告保留一切权利。未经公司事先书面授权，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，或以任何侵犯公司版权的其他方式使用。否则，公司将保留随时追究其法律责任的权利。

依据《发布证券研究报告执业规范》规定特此声明，禁止公司员工将公司证券研究报告私自提供给未经公司授权的任何媒体或机构；禁止任何媒体或机构未经授权私自刊载或转发公司证券研究报告。刊载或转发公司证券研究报告的授权必须通过签署协议约定，且明确由被授权机构承担相关刊载或者转发责任。

依据《发布证券研究报告执业规范》规定特此提示公司证券研究业务客户不得将公司证券研究报告转发给他人，提示公司证券研究业务客户及公众投资者慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

依据《证券期货经营机构及其工作人员廉洁从业规定》和《证券经营机构及其工作人员廉洁从业实施细则》规定特此告知公司证券研究业务客户遵守廉洁从业规定。

山西证券研究所：**上海**

上海市浦东新区滨江大道 5159 号陆家嘴滨江中心 N5 座 3 楼

太原

太原市府西街 69 号国贸中心 A 座 28 层
电话：0351-8686981

<http://www.i618.com.cn>

深圳

广东省深圳市福田区林创路新一代产业园 5 栋 17 层

北京

北京市丰台区金泽西路 2 号院 1 号楼丽泽平安金融中心 A 座 25 层

