

2022年08月31日

## 昆工科技：冶金电极板领先，迈向储能铅炭电池大市场

北交所研究团队

——北交所新股申购报告

诸海滨（分析师）

zhuhaibin@kysec.cn

证书编号：S0790522080007

● **处于中试阶段的铅炭电池低成本安全稳定，或成为储能站主流化学电池之一**  
 铅炭电池是一种电容型铅酸电池，是从传统的铅酸电池演进出来的技术。相较于传统铅酸电池具有容量大、寿命长、充电速度更快等性能方面优化。在相似的输出功率等级、放电时间、效率、寿命等指标下，铅炭电池的建造成本仅为锂电池的一半、钒电池的四分之一，在要求大规模储能的应用场景之下铅炭电池相较于钒电池、锂电池拥有更强的成本竞争优势。同时铅炭电池在面临极端高低温等环境下的储能表现相较锂电池要更加稳定，储电容量和工作功率等受影响较小，相较于锂电池同样有明显优势。

● **储能行业规模持续扩张，昆工科技延伸冶金极板技术提高电池寿命及容量**  
 到2020年，我国已投运储能项目累计装机规模为35.6GW，占全球市场总规模的18.6%，同比增长9.8%。其中，抽水储能为国内累计装机规模最大的蓄能方式，占比达到了89.3%；其次是电化学储能，装机规模占比为9.2%。电化学储能中，锂电池仍为主导储能形式，占总量88.8%。铅蓄电池为第二大分支，占到10.2%。昆工科技通过已成熟的冶金电极板技术延伸，利用独有的铝基铝合金板栅制备技术，设计发明了大容量铅炭储能电池制备技术，相较于竞争对手可以做到较大幅度提升电池容量、能量密度较高、浅充放条件下循环寿命较长，同时减轻电池整体重量，具备竞争力。

● **冶金电极板业务近三年营收 CAGR 16.40%，盈利能力优于同行业公司**  
 近三年营业收入分别为41,813.99/40,299.61/56,649.69万元，三年CAGR达到16.40%。由于国内市场竞争激烈，近两年毛利率承压略有下滑，但净利润率仍然保持高于平均水平的领先地位。

● **募投项目总投资 3.21 亿绝大部分用于产能扩建，发行估值低于可比公司平均**  
 此次北交所公开发行不超过2,616.67万股，发行价5.80元/股，募投项目预计总投入32,130.91万元，其中募集资金投入15,176.69万元用于铝合金阴极产业化及栅栏型铝基铝合金复合惰性阳极板生产线自动化升级等建设项目。昆工科技新三板停牌时价格为16元，北交所公开发行价为5.80元/股，对应发行前2021PE为14.87X，发行后19.82X，低于可比公司平均PE28.78X。同时考虑公司在铅炭电池产业化方面前景，建议申购和关注。

**风险提示：**市场竞争激烈降低产品报价的风险，境外市场开拓风险，电池材料的研发与业务拓展风险。

### 相关研究报告

《深耕智慧矿山，打造“工业互联网”行业解决方案引领者——北交所首次覆盖报告》-2022.8.29

《IPO跟踪（2022.8.20~8.26）：华岭股份北交所提交注册——北交所策略专题报告》-2022.8.28

《IPO观察：北交所转板逐步常态化，生态日益完善——北交所策略专题报告》-2022.8.26

## 目 录

1、 铅炭电池：低成本大容量，成为储能电池选择之一.....	4
1.1、 铅炭电池优势：成本低廉、性能稳定.....	4
1.2、 储能市场：利好政策频出，市场规模持续扩张.....	5
1.3、 竞争情况：传统铅酸电池占据主流技术路线同质化，需升级.....	8
1.4、 行业壁垒：创新、品牌、渠道、资金形成主要壁垒.....	9
1.5、 昆工科技竞争优势：冶金极板技术延伸，提高铅炭电池容量及寿命.....	9
2、 富锂锰基正极高能密度，昆工科技推动研发和产业化.....	11
3、 冶金用电极板：冶金业稳定增长.....	13
3.1、 市场规模：下游冶金行业增长稳定，对电极板需求数量较大.....	13
3.2、 竞争情况：昆工科技整体市占率达 1.8%.....	16
3.3、 行业壁垒：对技术及资金提出高要求，客户粘性较高.....	17
3.4、 昆工科技竞争优势：海内外大客户合作稳定，独创产品技术领先.....	18
4、 公司情况：冶金用电极板增长稳定，铅炭电池投产在即.....	19
4.1、 产品结构：冶金用阳极板贡献高，铅炭电池有望近年投产.....	20
4.2、 财务情况：营收三年 CAGR 达 16.40%，竞争激烈导致毛利率承压.....	22
4.3、 同业对比：盈利能力突出，各项期间费用率低于行业平均.....	24
4.4、 募投项目：预计总投资 3.21 亿，绝大部分用于产能扩充.....	25
5、 申购建议：发行估值 PE 19.8X 低于可比平均值.....	26
6、 风险提示.....	27

## 图表目录

图 1： 抽水储能累计装机规模在储能市场中最大.....	6
图 2： 铅蓄电池目前仅占电化学储能累计装机量 3.5%.....	6
图 3： 我国储能装机规模稳步提升（GW）.....	7
图 4： 2020 年国内电化学储能装机量占 9.2%.....	8
图 5： 2020 年国内铅蓄电池仅占到电化学储能 10.2%.....	8
图 6： 近年中国十种有色金属产量稳定增长（万吨）.....	13
图 7： 全球精炼锌产量波动上涨（万吨）.....	14
图 8： 国内精炼锌缺口预计持续存在.....	14
图 9： 全球精炼铜需求缺口长期存在.....	14
图 10： 国内精炼铜市场缺口近年不断扩大.....	14
图 11： 昆工科技于 2019 年获批专精特新小巨人企业.....	19
图 12： 董事长郭忠诚为公司实际控制人.....	19
图 13： 铝合金阳极板为最大营收贡献产品.....	20
图 14： 阳极产品近三年毛利贡献率均在 65% 以上.....	20
图 15： 阳极产品为公司毛利较高的产品类别.....	21
图 16： 近三年营收 CAGR 达到 16.40%.....	23
图 17： 近三年主营业务收入占比均在 85% 以上.....	23
图 18： 冶金用电极板竞争大毛利率有下滑.....	23
图 19： 净利率受累于毛利率下滑.....	23
图 20： 三项期间费用保持下降趋势（万元）.....	24

图 21: 研发费用率基本稳定 (万元)	24
图 22: 毛利率在同行业中居中 (%)	24
图 23: 净利润率保持行业内领先 (%)	24
图 24: 销售费用率 2020 年降至平均数以下 (%)	25
图 25: 管理费用与天能股份相当 (%)	25
图 26: 财务费用略高于平均水平 (%)	25
图 27: 研发费用率有所下滑 (%)	25
表 1: 铅炭电池相较于传统铅酸电池性能升级明显	4
表 2: 铅炭电池具有明显成本优势	4
表 3: 近年储能市场支持政策频出	5
表 4: 储能技术在电力系统中应用广泛	6
表 5: 行业内领先者多为铅蓄电池龙头企业	8
表 6: 昆工科技已经基本完成铅炭电池落地所需的人员、专利等基本要素的积累	9
表 7: 昆工科技已拥有富锂锰基研究所需的人员、专利等基本要素	11
表 8: 冶金用阴阳极板市场空间广阔	15
表 9: 新建产能对阴阳极板需求数量较大	15
表 10: 昆工科技拥有国内领先的技术实力	16
表 11: 昆工科技整体市占率在 1.80% 左右	17
表 12: 高级管理人员工作经验丰富	20
表 13: 产能利用率处于高位, 扩产需求明显	21
表 14: 各产品产销率处于高位	22
表 15: 募集资金 93.41% 用于产能建设	25
表 16: 此轮发行估值低于可比平均	26

## 1、铅炭电池：低成本大容量，成为储能电池选择之一

铅炭电池是一种电容型铅酸电池，是从传统的铅酸电池演进出来的技术，它是在铅酸电池的负极中加入了活性碳，能够显著提高铅酸电池的寿命。铅炭电池将铅酸电池和超级电容器两者合一：既发挥了超级电容瞬间大容量充电的优点，也发挥了铅酸电池的比能量优势，且拥有非常好的充放电性能--90 分钟就可充满电。而且由于加了石墨烯，阻止了负极硫酸盐化现象，改善了过去电池失效的一个因素，更延长了电池寿命。

**表1：铅炭电池相较于传统铅酸电池性能升级明显**

电池类型	铅酸电池	铅炭电池
最大放电倍率	2 倍率	5 倍率
价格/(¥ / Wh)	<0.2	0.45~0.7
比能量/(Wh / kg)	35~45	30~60
比功率/(Wh / kg)	150	240
快充能力/h	12	1
设计寿命(混合动力型)/年	2	5
放电容量(相同温度下)	50%	66%

数据来源：彭海宁等《铅炭电池关键材料研究进展》2021、开源证券研究所

铅炭电池材料技术是储能电池领域的主流技术，因其成本低、安全性高等突出优势，大容量铅炭储能电池可广泛用于太阳能、风能、风光互补等各种新能源储能系统，智能电网、微电网系统、无市电、恶劣电网地区的供电储能系统，电力调频及负荷跟踪系统、电力削峰填谷系统以及生活小区储能充电系统等，是主流储能电池之一。

### 1.1、铅炭电池优势：成本低廉、性能稳定

相较于现阶段的锂电池、钒电池而言，铅炭电池是几类电池中成本最低的电化学储能技术，且由于铅炭电池适合在部分荷电工况下工作、安全性好，因而适合在各种规模的储能领域应用。

**表2：铅炭电池具有明显成本优势**

储能技术	输出功率	放电时间(h)	效率(PCS)	建造成本(元/kWh)	寿命(年)
铅炭电池	kW 级-100MW 级	0.25-5	75%-85%	350-1,000	8-10
高温钠基电池	100kW 级-100MW 级	1-10	75%-85%	2,000-3,000	10-15
锂离子电池	kW 级-100MW 级	0.23-30	80%-90%	800-2,000	5-10
全钒液流电池	kW 级-100MW 级	1-20	75%-85%	2,000-4,000	>10
锌基液流电池	kW 级-MW 级	0.5-10	70%-80%	1,000-2,000	>10
钠离子电池	kW 级-MW 级	0.3-30	80%-90%	750-1500	5-10

数据来源：问询回复函、开源证券研究所

在相似的输出功率等级、放电时间、效率、寿命等指标下，铅炭电池的建造成本仅为锂电池的一半、钒电池的四分之一，在要求大规模储能的应用场景之下铅炭电池相较于钒电池、锂电池拥有更强的竞争优势。

铅炭电池的主要问题在于单位重量储能相对钒电池、锂电池等处于明显劣势。

传统铅酸电池储能密度只有 30~40Wh/kg，铅炭电池经过改良后储能密度能达到 30~60Wh/kg，但是仍然小于锂电池组 120~200Wh/kg 的储能水平，因此在对电池重量要求严格的环境，如消费电子、新能源汽车等领域，普通铅酸电池或铅炭电池均没有较强的竞争优势。但是在大规模固定式储能环境下，储能电站的建设对于电池体积、质量等方面的考量并没有如消费电子应用环境一般严苛，因此铅炭电池在这一方面的劣势并不明显。

同时鉴于储能站的建设环境并不固定，有可能建设在如高海拔或面临极端气候的环境。铅炭电池在面临极端高低温等环境下的储能表现相较锂电池要更加稳定，储电容量和工作功率等受影响较小，相较于锂电池同样有明显优势。

## 1.2、储能市场：利好政策频出，市场规模持续扩张

根据国家发改委、能源局《关于加快推动新型储能发展的指导意见》，到 2025 年，我国将实现新型储能从商业化初期向规模化发展转变，新型储能技术创新能力将显著提高，核心技术装备水平大幅提升，在高安全、低成本、高可靠、长寿命等方面取得长足进步，标准体系基本完善，产业体系日趋完备，市场环境和商业模式基本成熟，装机规模达 3,000 万千瓦以上；到 2030 年，实现新型储能全面市场化发展。因此，作为新型储能技术的铅炭电池有着可观的发展前景。

表3：近年储能市场支持政策频出

日期	部门	文件名称	核心内容
2021.5	发改委	《关于进一步完善抽水蓄能价格形成机制的意见》	以竞争性方式形成电量电价，将容量电价纳入输配电价回收。
2021.7	发改委、能源局	《关于加快推动新型储能发展的指导意见》	到 2025 年，新型储能装机规模达 3000 万千瓦以上。健全“新能源+储能”项目激励机制。
2021.7	改革委	《关于进一步完善分时电价机制的通知》	上年或当年预计最大系统峰谷差率超过 40% 的地方，峰谷电价价差原则上不低于 4:1；其他地方原则上不低于 3:1。
2021.8	发改委、能源局	《关于鼓励可再生能源发电企业自建或购买调峰能力增加并网规模的通知》	由电网承担消纳任务的保障性规模（部分省份也要求配一定比例储能，储能配置要求为 10% 功率、2 小时）；市场化部分配置 15% 功率、4 小时的配置（鼓励 20%、4 小时）的调峰资源。
2021.9	能源局	《抽水蓄能中长期发展规划（2021-2035 年）》	到 2025 年，抽水蓄能投产总规模较“十三五”翻一番，达到 6200 万千瓦以上；到 2030 年，抽水蓄能投产总规模较“十四五”再翻一番，达到 1.2 亿千瓦左右。8 月份公布的规划储备项目单共 551 个计 6.79 亿千瓦
2022.2	发改委、能源局	《“十四五”新型储能发展实施方案》	推动新型储能技术发展应用，提出到 2025 年，新型储能由商业化初期步入规模化发展阶段、具备大规模商业化应用条件。

资料来源：发改委、能源局、开源证券研究所

从整个电力系统的角度看，储能的应用场景可以分为发电侧、输配电侧和用电侧三大场景，除此之外的应用还包括辅助服务、分布式发电与微网等。从发电侧的角度看，由于不同的电力来源对电网的不同影响，以及负载端难预测导致的发电和用电的动态不匹配，发电侧对储能的需求场景类型较多，包括能量时移、容量机组、负荷跟踪、系统调频、备用容量、可再生能源并网等六类场景。从输配电侧的角度看，储能应用主要是缓解输配电阻塞、延缓输配电设备扩容及无功支持三类，相对于发电侧的应用，输配电侧的应用类型少，同时从效果的角度看更多是替代效应。从用电侧的角度看，用电侧是电力使用的终端，用户是电力的消费者和使用者，发电及输配电侧的成本及收益以电价的形式表现出来，转化成用户的成本，因此电价的高低会影响用户的需求。

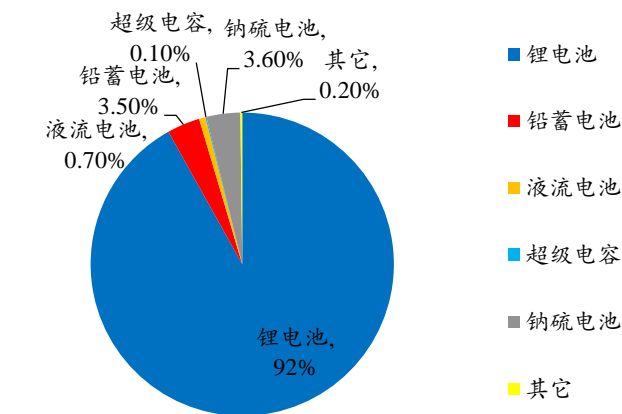
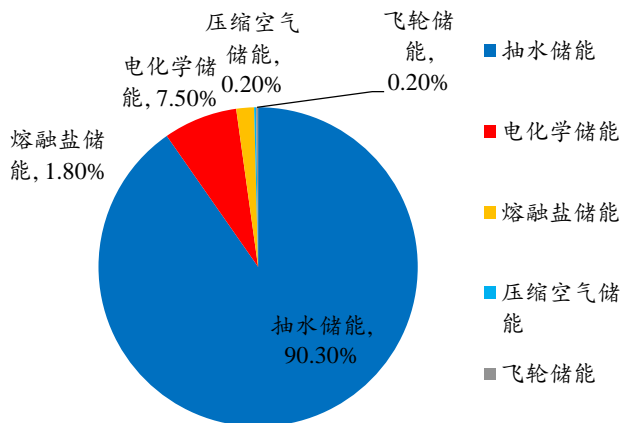
**表4：储能技术在电力系统中应用广泛**

应用领域	应用场景	储能的功能或效应
发电领域	辅助动态运行	利用储能技术响应速度快的特点，在进行辅助动态运行时提高火电机组的效率，减少碳排放。 避免动态运行对机组寿命的损害，减少设备维护和更换设备的费用。
	取代或者延缓新建机组	降低或延缓对新建发电机组容量的需求
辅助服务领域	二次调频	通过瞬时平衡负荷和发电的差异来调节频率的波动。通过对电网的储能设备进行充放电以控制充放电的速率，来调节频率的波动。 减少对火电机组的磨损
	电压支持	电力系统一般通过对无功的控制来调整电压。将具有快速反应能力的储能装置布置在负荷端，根据负荷需求释放或吸收无功功率，以调整电压。
	调峰	在用电低谷时储能，在用电高峰时释放电能，实现削峰填谷。
	备用容量	备用容量应用于常规发电资源的无法预期的事故。在备用容量应用中，储能需要保持在线，并时刻准备放电。
	无功支持	通过传感器测量线路的实际电压，调整输出的无功功率大小，进而调整整条线路的电压，使储能设备能够做到动态补偿。
输配电领域	缓解线路阻塞	储能系统安装在阻塞线路的下游，储能系统在无阻塞时段充电，在高负荷时段放电从而减少系统对输电容量的需求。
	延缓输配电扩容升级	在负荷接近输配电容量的系统内，将储能安装在原本需要升级的输配电设备下游位置来缓解或者避免扩容。
	变电站直流电源	变电站内的储能设备可用于开关原件、通信基站、控制设备的备用电源直接为直流负荷供电。
用户端	用户分时电价管理	帮助用户实现分时电价管理的手段，在电价较低时给储能系统充电，再高电价时放电。
	容量费用管理	用户在自身用电负荷低的时段对储能设备充电，在需要高负荷时，利用储能设备放电，从而降低自己的最高负荷，达到减低容量费用的目的。
	电能质量	提高供电质量和可靠性。
分布式发电与微网	小型离网储能应用	提供稳定电压和频率，备用电源
	商业/家用储能系统	解决可再生能源发电的间歇性问题，降低用户侧用电成本，提高供电质量，可靠的备用电源。
大规模可再生能源并网领域	可再生能源电量转移和 固化输出	平抑可再生能源发电出力波动，跟踪计划出力，避免弃风，减少线路阻塞，进行电价管理，在电网负荷尖峰时向电网提供功率支持，减少其它电源的调峰压力，减少备用电源预留量。

资料来源：国家电网、开源证券研究所

根据 CNEESA 统计，截至 2020 年底，全球已投运储能项目累计装机规模达到 191.1GW，同比增长 3.4%。其中，抽水蓄能的累计装机规模最大，占比为 90.3%；电化学储能的装机规模紧随其后，占比为 7.5%；熔融盐储热装机规模占比为 1.8%；压缩空气储能和飞轮储能装机规模占比均小于 1%。其中电化学储能的累计装机规模达到 14.2GW，锂离子电池的累计装机规模最大，达到了 13.1GW，占比 92%，铅蓄电池仅为 3.5%。

**图1：抽水储能累计装机规模在储能市场中最大**
**图2：铅蓄电池目前仅占电化学储能累计装机量 3.5%**

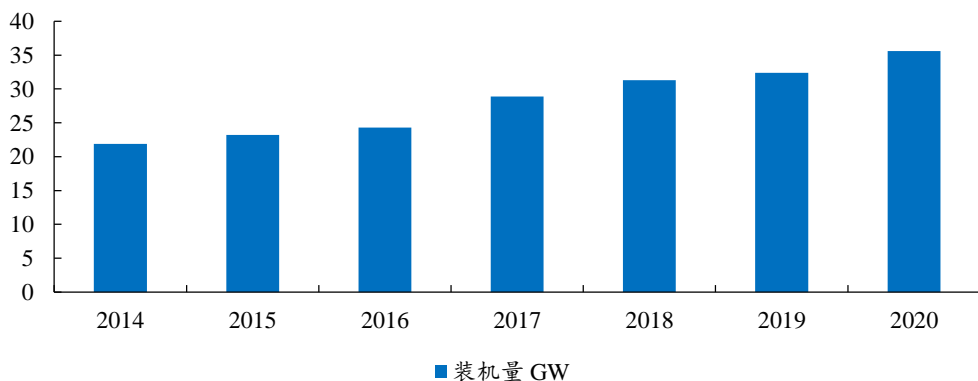


数据来源：CNESA、开源证券研究所

数据来源：CNESA、开源证券研究所

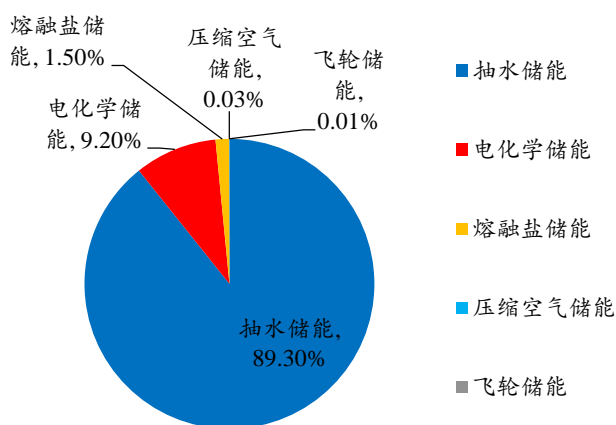
到 2020 年，我国已投运储能项目累计装机规模为 35.6GW，占全球市场总规模的 18.6%，同比增长 9.8%。

图3：我国储能装机规模稳步提升（GW）

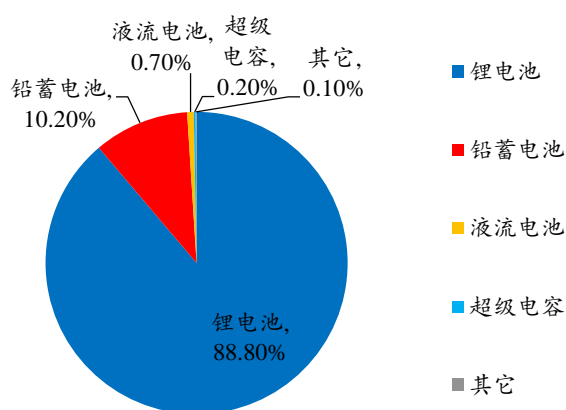


数据来源：CNESA、开源证券研究所

其中，抽水储能同样为目前国内累计装机规模最大的蓄能方式，占比达到了 89.3%；其次是电化学储能，装机规模占比为 9.2%。熔融盐储热装机规模占比为 1.5%；压缩空气储能和飞轮储能装机规模占比都小于 0.1%。电化学储能中，锂电池仍为主导储能形式，占总量 88.8%，铅蓄电池为第二大分支，占到 10.2%。

**图4：2020年国内电化学储能装机量占9.2%**


数据来源：CNESA、开源证券研究所

**图5：2020年国内铅蓄电池仅占到电化学储能10.2%**


数据来源：CNESA、开源证券研究所

### 1.3、竞争情况：传统铅酸电池占据主流技术路线同质化，需升级

由于铅炭电池本质上是传统铅酸电池的升级产品，因此，行业内目前成规模的竞争企业主要为铅蓄电池行业的领先者，主要包括天能股份、圣阳股份、南都电源、双登集团等企业，所采取的技术路线基本相同，同质化竞争较为明显。

**表5：行业内领先者多为铅蓄电池龙头企业**

公司名称	主要产品	研发及产业化情况
天能股份 (688819.SH)	TNC 铅炭电池	已实现产业化，产品运用于储能电站、新能源混合动力汽车等领域。在浙江省首批4个电网侧储能电站项目中，天能参与了“长兴10千伏雒城储能电站”、“衢州灰坪乡大麦源村0.4千伏储能电站项目”。
南都电源 (300068.SZ)	提供以锂电、铅炭等产品为基础的多种储能业务解决方案	储能业务已遍布全球近40个国家及地区，在全球储能装机规模超过2GWh，处于行业领先水平。
圣阳股份 (002580.SZ)	GFMD-C系列产品	已实现产业化，用于发电厂、变电站储能。
双登集团	双登 FTC-150C 铅炭电池；1.2MWh 铅炭电池集装箱储能解决方案（采用600只 LLC-1000 铅炭电池串并联组成）	已实现产业化，例如“高澜集装箱储能项目”，系统容量为250kW/1MWh，包含540只 LLC-1000 铅炭电池。

资料来源：问询回复函、开源证券研究所

美国的国际动力公司(Axion)在2006年便已经建立铅炭电池生产线，2009年便开始批量销售铅炭电池。我国铅酸电池大厂纷纷进行过铅炭电池的研发与生产，例如圣阳股份与日本古河于2014年签订合作协议，授权圣阳股份在中国工厂进行铅炭电池的本地化生产；南都电源开发有临安2MWh、浙江鹿西岛4MWh微网储能、珠海万山海岛6MWh等储能项目段；2018年超威集团“电力储能用铅炭电池2V1000”项目获得浙江省科学技术进步二等奖；天能动力表示其高性能铅炭电池是自主研发的具有国际领先技术水平的新型电池，于2020年12月荣获国务院批准设立的我国工业领域最高奖项——中国工业大奖项目奖，参与到“长兴10千伏雒城储能电站”、“衢州灰坪乡大麦源村0.4千伏储能电站项目”两个电网侧储能项目建设中。

### 1.4、行业壁垒：创新、品牌、渠道、资金形成主要壁垒

**铅炭电池对创新能力及技术储备要求高：**铅炭电池作为新型储能技术，其发展的驱动力之一为技术创新。电池材料的研发、电池结构的设计涉及材料学、化学、物理学等多学科知识的交叉，需要大量基础性研究和完整研发体系的支撑；电池产品的制造工序也较为复杂，生产过程中的重要工序，如铸焊、化成及涂布等，以及合金配方比例、板栅材料创新等生产工艺。该等生产工艺均需要较长时间的测试、探索，才能提高生产效率并保证产品的稳定性。因此，必须具备充足的技术储备、匹配的生产工艺、优秀的创新能力，才能适应市场竞争需要，从而对新进入者形成较高的技术壁垒。

**电池销售渠道是赢得市场关键因素：**电池行业销售及售后渠道的广度及深度是能否赢得市场的关键因素之一。企业需要同时具备被客户认可的品牌、成熟的运营体系、优秀的营销团队，并持续积累优化，才能建立起稳定的覆盖全国的销售及售后网络。目前，铅炭电池领先企业已在全国范围内参与多项储能示范项目建设，且利用其在铅酸电池、锂离子电池中积累的业务渠道，在成长空间较大的储能行业中具备较为明显的业务获取优势。行业新进入者难以在短时间内建立完善、覆盖面广的渠道，因此，行业存在一定的渠道壁垒。

**品牌认知是下游客户选择重要因素之一：**低质或劣质电池产品不仅产品性能不达标，使用过程中也会产生安全隐患，尤其是在高度强调产品安全性能的储能行业，电池在使用过程中的稳定性、安全性将成为影响下游客户选择的重要因素之一，因此拥有良好产品质量表现、较高的安全评价的企业将具备明显的竞争优势。以上共同构成了下游客户对电池供应商的品牌认知。而品牌认知的建设需要较长时间的积累和持续的维护，构成行业品牌壁垒。

**产能规模对资金提出较高要求：**铅炭电池制造行业属于资金密集型行业，产品技术和生产工艺的研发，厂房构建、先进生产线及环保设备引进、品牌建设维护和原材料采购均需要大量资金投入。工信部发布的《铅蓄电池行业规范条件》（2015年本）提出“新建、改扩建铅蓄电池生产企业（项目），建成后同一厂区年生产能力不应低于50万千伏安时”，该规范条件体现了国家对该产业规模要求的方向。铅炭电池行业的规模效应较为明显，且为适应行业快速增长，企业应投入更多资金提升产能规模。因此，铅炭电池行业存在明显的资金壁垒。

### 1.5、昆工科技竞争优势：冶金极板技术延伸，提高铅炭电池容量及寿命

昆工科技已经完成了铅炭电池整体的试制以及中试，正处于工业验证阶段。昆工科技已就大容量铅炭储能电池与国内的多个光伏发电、风力发电等企业展开洽谈，部分客户亦表达产品试用意向。后续公司将继续推动铅炭电池产品的中试研究，确保铅炭电池业务顺利落地。

**表6：昆工科技已经基本完成铅炭电池落地所需的人员、专利等基本要素的积累**

项目	铅炭电池材料
	主要为昆工科技的专利技术，具体如下：
技术储备	1、高导电长寿命电解锰用栅栏型阳极板及其制备方法，ZL201710697793.0； 2、一种棒状双金属基复合阳极材料的制备方法，ZL201510296208.7； 3、一种有色金属电积用栅栏型铝棒铝合金阳极板的制备方法，ZL201510077722.1；

项目	铅炭电池材料
	4、有色金属电积用栅栏型阳极板，ZL201210381953.8； 5、复合阳极材料及其制备方法、阳极板及其制备方法，AU2017276319（澳大利亚）、CA2989275（加拿大）、US10731266B2（美国）、0007/2018（刚果（金））； 6、一种大容量铅炭储能电池及其制备方法（该专利尚在审查中，暂未获授权，申请号：202111298347.5）。
相关人员	郭忠诚、刘伟、相元杰、阮军、周建峰、冷和、王林、满东旭、朱彦斌、李绍斌、朱盘龙、董劲、李学龙、张笑盈、李富宇等
相关设备	铅炭电池中试生产线
厂房	云南省曲靖市麒麟区职教园区厂房，面积约为 5,000 平方米

资料来源：问询回复函、开源证券研究所

**冶金极板技术延伸至电池领域，提高电池寿命和容量的同时减轻质量。**目前昆工科技相较传统铅酸电池龙头，如天能股份、南都能源等，技术方面另辟蹊径，根据现有铅炭电池存在单个电池容量低、循环寿命短、能量密度低等缺点，利用独有的铝基铅合金板栅制备技术，设计发明了大容量铅炭储能电池制备技术。使用铝基铅合金板栅替代传统铅炭电池中的压铸铅合金板栅，较大幅度提升电池容量、能量密度较高、浅充放条件下循环寿命较长，同时减轻电池整体重量。

## 2、富锂锰基正极高能密度，昆工科技推动研发和产业化

当前已经商业化的正极材料，包括锰酸锂、磷酸铁锂、钴酸锂、三元高镍等，均难以满足 400Wh/kg 锂离子动力电池能量的密度要求；而富锂锰基正极材料放电比容量可高达 300mAh/g，是当前商业化应用磷酸铁锂和三元材料等正极材料放电比容量的 2 倍左右，能量密度可达到 900Wh/kg 以上，且具备安全性高、环境友好、成本低等优势，是目前最具潜力的锂电池正极材料，被视为下一代锂离子电池正极材料的理想之选。但富锂锰基正极材料当前仍存在较多影响其产业化运用的技术瓶颈，尚未能实现大规模商用。

由于该动力电池正极材料尚未实现大规模商业化应用，仍需针对富锂锰基正极材料的技术瓶颈进行科研攻关，因此存在的市场壁垒主要为技术壁垒。目前富锂锰基正极材料产业化应用案例较少，竞争格局尚未形成。北京大学工学院课题组、中科院青岛能源所、中科院宁波材料所、昆工科技等机构均就富锂锰基正极材料的商业化应用取得了不同程度的进展：中科院宁波材料所研究团队创立了宁波富理电池材料科技有限公司以推进富锂锰基正极材料的产业化，国内高镍三元正极材料龙头容百科技（688005.SH）亦公告称将与宁德时代（300750.SZ）开展关于富锂锰基材料等锂离子正极材料的产品开发计划。因此，该业务领域现阶段处于市场发展早期阶段，增长空间较大。

**表7：昆工科技已拥有富锂锰基研究所需的人员、专利等基本要素**

项目	锂离子电池富锂锰基正极材料
技术储备	1、一种富锂锰基正极材料的制备方法，ZL202010058718.1； 2、一种阴阳离子共掺杂改性的富锂锰复合正极材料及其制备方法（该专利尚在审查中，暂未获授权，申请号：202010200707.2）； 3、一种改性富锂锰基氧化物正极材料及其制备方法（该专利尚在审查中，暂未获授权，申请号：201911011167.7）。
相关人员	何亚鹏、高超、周建峰、潘明熙等
相关设备	建立了 5 公斤级研究开发生产线
厂房	昆工科技总部研发中心实验室

资料来源：问询回复函、开源证券研究所

针对现阶段富锂锰基正极材料仍存在首次不可逆容量损失、能量衰减和倍率性能差、电压衰减严重的技术瓶颈，昆工科技开展了一系列的技术攻关，研究高比能量和稳定性好的新型富锂锰基正极材料，积极推进高能量密度及循环寿命长的正极材料的研发工作。

**开发了富锂锰基正极材料制备的专利技术。**开发了富锂锰基正极材料的“共沉淀+高温固相”的制备方法，取得相关发明专利——一种富锂锰基正极材料的制备方法（ZL202010058718.1），搭建富锂锰基正极材料的材料制备和分析测试评价平台，建成富锂锰正极材料的小试和中试线，确定富锂锰正极合成过程的关键物质配比、pH 值等关键技术参数，实现高品质稳定化公斤级富锂锰正极材料产品的批量流程化生产，相关产品性能满足行业对于富锂锰基正极材料的相关标准（YS/T 1030-2017）。

**研究富锂锰基正极材料倍率性能和循环性能的改善机制。**结合富锂锰基正极材料自身问题和原始创新制备方法，昆工科技向正极材料中引入阴阳离子掺杂，探索阴阳离子掺杂对于富锂锰基正极材料倍率性能和循环性能的改善机制，阴阳离子部分取代层状正极的金属和氧位，稳定了正极材料的层状结构，增强正极界面免受电解

液侵蚀的能力，同时增强锂离子在层状正极的扩散动力学过程，相关研究开发有助于指导进一步合成更出色电化学性能的锂离子电池正极材料。

**通过在正极材料表面包覆氧化物层提高正极材料的倍率性能和结构稳定性。**通过分解方法在正极材料表面包覆氧化物层，揭示包覆的氧化物层对富锂锰基正极材料的内部结构、界面结构以及材料的电化学性能的影响，同时得出最佳的包覆工艺和包覆改性机理。包覆层有效抑制了正极材料与电解液的直接接触，抑制正极材料被腐蚀，提高正极材料的结构稳定性，并能够抑制正极材料内部锰酸锂 ( $\text{Li}_2\text{MnO}_3$ ) 的活化，降低材料内部的氧空位形成，提高材料的倍率性能。

**研究富锂锰基正极材料界面原位转化生成异质结构尖晶石外延层对正极性能的影响。**昆工科技通过人工重构策略方法，采用界面改性剂在富锂锰基正极材料界面原位转化生成异质结构尖晶石外延层。通过分析富锂锰基正极和不同浓度改性剂改性材料的相结构、晶格结构、形貌、预处理后滤液成分、界面元素氧化态，研究尖晶石外延层的合成机理，探明界面改性正极电化学性能与界面改性剂浓度之间的规律。进一步通过对扩散动力学、正极基体结构稳定性和循环后正极形貌和界面成分分析，揭示尖晶石外延层对正极界面处锂离子扩散、基体结构稳定性和界面副反应的改善机制。

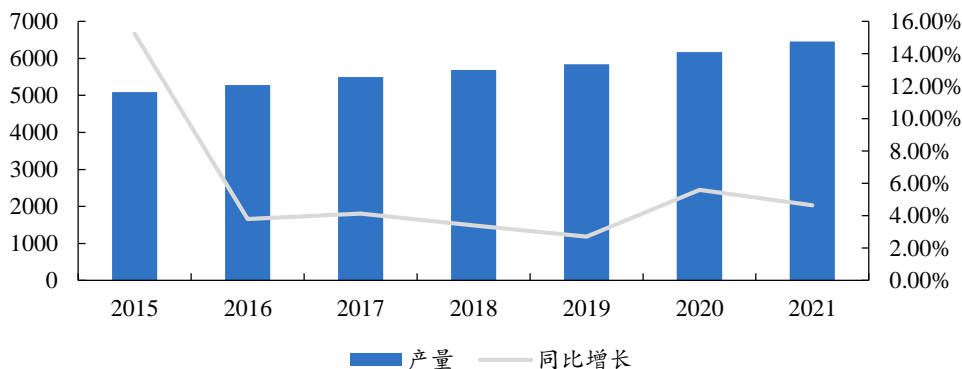
### 3、冶金用电极板：冶金业稳定增长

#### 3.1、市场规模：下游冶金行业增长稳定，对电极板需求数量较大

冶金用阴阳极板上游主要为铅锭、铝材、铜锭等金属原材料的采购，下游需求主要来自于有色金属冶炼行业。

目前我国是全球最大的有色金属生产国和消费国，截至 2021 年，我国十种有色金属（铜、铝、铅、锌、锡、镍、锑、汞、镁、钛）产量已连续 20 年居世界第一。2019 年末至 2020 年一季度，受新冠疫情的影响，有色金属行业产值增长速度有所下降。2020 年二季度以来生产经营逐步恢复，有色金属价格阶段性回升，效益降幅收窄，行业信心有所提振，2021 年全年我国十种有色金属的产量为 6,477.10 万吨，同比增长 4.67%。综合看来，我国有色金属产业有望保持稳定的增长态势。2021 年以来，国际经济复苏压力加大，但国内经济的总体格局持续稳定，随着国内终端消费和固定资产投资的逐渐改善，有色金属工业预计需求稳定。

**图6：近年中国十种有色金属产量稳定增长（万吨）**

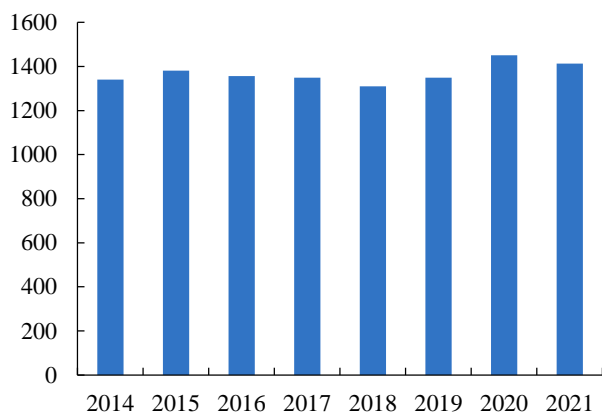


数据来源：国家统计局、中国有色金属工业协会、开源证券研究所

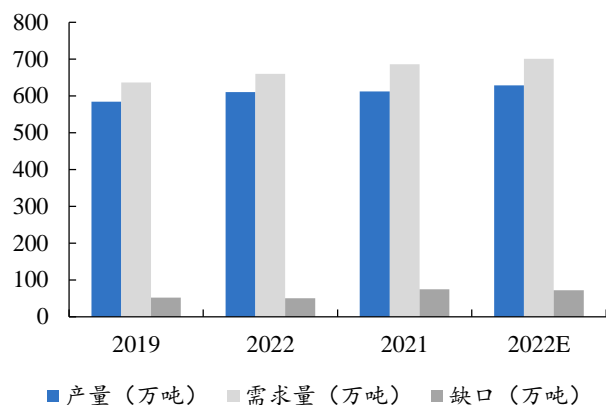
昆工科技生产的阳极、阴极产品目前主要应用于锌、铜、锰等金属的电化学冶炼提取过程中，三种金属市场的供需情况直接决定了之后的销售规模和增长变化。

2009 年以来全球锌产品的产量和消费量水平总体保持相对平稳，全球精炼锌的产量和消耗量年均复合增长率分别为 1.63% 和 2.01%。锌广泛应用于基建、汽车、电子等行业，产量和消费量受到宏观经济的影响比较大，全球精炼锌的消耗量在 2016-2019 年、2021 年均高于生产量，精炼锌的供需缺口长期存在，锌冶炼产业总体产量有望继续呈现增长趋势。

随着我国经济的高速发展，特高压线、房地产、汽车、电子消费等行业发展迅速，因而国内对于金属锌的需求呈逐年上涨趋势，目前我国已经成为全球锌产品的最大消费国，2021 年占比为 48.53%，2013 年以来国内精炼锌的消费量年均复合增长率为 1.96%。过去我国积极实施供给侧改革措施，淘汰落后产能提高生产效率，导致了一段期间内我国锌产品的供给不足，精炼锌的供需缺口出现扩大。由于我国经济下行压力较大，为了刺激经济的持续稳定增长，基础设施投资需求依然较强，锌产品的需求缺口存在进一步扩大的可能。供给缺口的持续存在，有望推动上游锌冶炼行业的持续景气，提高产量。

**图7：全球精炼锌产量波动上涨（万吨）**


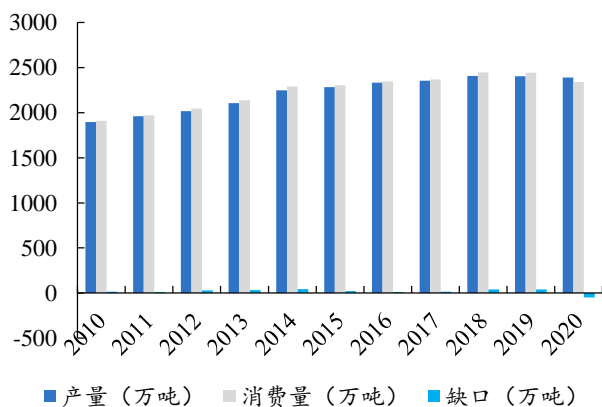
数据来源：USGS、智研咨询、开源证券研究所

**图8：国内精炼锌缺口预计持续存在**


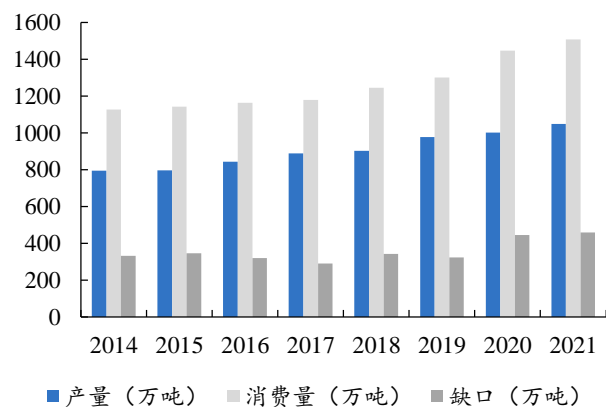
数据来源：观研天下、开源证券研究所

金属铜广泛地应用于电气、轻工、机械制造、建筑工业、交通运输等领域，2009-2021年之间全球精炼铜的产量的年平均复合增长率为2.54%，消费量的年平均复合增长率为2.74%，需求缺口长期存在，全球对于精炼铜的需求依然保持稳定的增长。

我国是世界第一大铜消费国，我国铜消费主要集中在电力、电子、空调和交通运输领域，随着我国工业化和城镇化进程的不断推进，我国铜资源和铜材供求矛盾将不断加剧，2021年我国的精炼铜市场需求缺口高达459.7万吨，长期存在的缺口将带动国内精炼铜行业产量的持续提升，相应地，下游企业对电化学冶铜用阴、阳极板的需求也有望进一步扩大。

**图9：全球精炼铜需求缺口长期存在**


数据来源：ICSG、WBMS、前瞻产业研究院、开源证券研究所

**图10：国内精炼铜市场缺口近年不断扩大**


数据来源：华经产业研究院、开源证券研究所

从国内市场看，随着经济的复苏，汽车、家电、建筑等细分行业对铜的需求将明显回暖。汽车行业复苏，新能源汽车有望全面迎来快速发展；家电方面，在2020年低基数的背景下，空调这一细分领域有望实现较高增长。从全球市场看，减碳排放量将重新成为各国共同倡导的重要议题，而减碳的一个重要途径就是电动化，一旦涉电，金属铜的需求将就此产生。

电解金属锰是航天、冶金、化工等国民经济支柱产业的基础材料之一。锰的用

途广泛,在钢铁工业中,锰的用量仅次于铁,85%-90%的锰消耗于钢铁工业,10%-15%的锰消耗于有色冶炼、化工、电子、电池等部门,锰在环保电池材料中已广泛使用。我国的电解锰行业在近20年期间发展较为迅猛,目前中国是全球最大的金属锰生产国,全球约97%的电解锰为我国生产。2021年,新老基建共同发力将带动固定资产投资继续回升,制造业投资也有望随着经济复苏触底反弹,汽车、家电等主要下游用钢行业将延续回暖态势,随着钢铁行业的复苏,电解锰的产量、需求量有望随之增加。

以2021全球范围内电解锌、电解铜、电解锰等产品的产量数据作为测算依据,目前已有的冶金产能对于阴阳极板的需求量及市场容量情况如下。

**表8: 冶金用阴阳极板市场空间广阔**

金属	产量(万吨)	产品名称	生产每万吨金属消耗极板片数(片/万吨)	需求量(万片)	单价(元/片)	市场容量(亿元)
锌	278.71	3.2m2 阳极板	400	11.15	12,000	13.38
	418.07	1.6m2 阳极板	2,000	83.61	5,500	45.99
	696.78	1.2m2 阳极板	2,500	174.20	2,300	40.06
	278.71	3.2m2 铝阴极板	750	20.90	1,500	3.14
	418.07	1.6m2 铝阴极板	2,000	83.61	650	5.43
	696.78	1.2m2 铝阴极板	2,500	174.20	400	6.97
锌冶炼环节的阴、阳极板市场容量小计						114.97
铜	2,480.50	2.0m2 阳极板	800	198.44	3,000	59.53
		2.0m2 不锈钢阴极板	150	37.21	1,800	6.70
铜冶炼环节的阴、阳极板市场容量小计						66.23
锰	150.13	0.6m2 阳极板	9,000	135.12	650	8.78
		0.6m2 不锈钢阴极板	1,000	15.01	500	0.75
锰冶炼环节的阴、阳极板市场容量小计						9.53
总计						190.57

数据来源:招股说明书、开源证券研究所

同时电化学冶炼项目建成投产时,需要一次性安装大量的阴、阳极板,因此随着主要有色金属产量的进一步扩大,冶金电极产品的需求量及市场容量也有望进一步扩大,冶金电极行业有着较为广阔的发展前景。

**表9: 新建产能对阴阳极板需求数量较大**

产品	极板数量
每万吨锌	
3.2m2 阳极板	1100
1.6m2 阳极板	2100
1.2m2 阳极板	2800
3.2m3 铝阴极板	970
1.6m3 铝阴极板	2000
1.2m3 铝阴极板	2700
每万吨铜	
2m2 阳极板	2400
2m2 不锈钢阴极板	2000

产品	极板数量
每万吨锰	
0.6m2 阳极板	9500
0.6m2 不锈钢阴极板	15000

数据来源：招股说明书、开源证券研究所

### 3.2、竞争情况：昆工科技整体市占率达 1.8%

我国作为有色金属的生产与消费大国，相应的我国目前也是冶金用电极生产和消费第一大国。但我国的电极材料行业的发展呈现出企业规模普遍较小、区域相对集中的格局，目前我国电极材料生产销售企业主要集中在湖南、云南、江西、西北、东北等有色金属冶炼产业集中的地区，销售规模普遍在亿元左右。除少数龙头企业外，行业企业技术创新能力薄弱，同质化竞争严重。

目前国外的电极材料行业的发展呈现出行业集中和垄断的趋势，部分大型跨国企业的目标市场占有率具有较大优势。但是随着我国冶金行业的发展壮大，我国的电极材料生产企业在国际上的市场竞争力也逐步增强，以昆工科技为代表的行业龙头企业生产技术装备水平已到达国际先进水平，尤其是昆工科技的栅栏型铝基铝合金复合材料阳极及对应的核心技术处于国际领先地位，已在海外市场得到使用，并凭借其优越的性能得到越来越多客户的信赖，对传统铅基合金阳极板形成了较为明显的替代优势。随着我国企业经济技术竞争力的不断提升，以及我国矿业、冶金和电极产品等装备企业“抱团出海”态势的进一步发展，国外电极材料生产企业在海外市场的垄断地位必将面临挑战。

目前与公司产品存在可比关系的国内企业主要包括三门三友科技股份有限公司、云南大泽电极科技股份有限公司、沈阳市新利兴有色金属合金有限公司、湖南亚宏新材料科技有限公司等，国外的企业主要包括芬兰美卓奥图泰（Metso:Outotec）、智利 INPPAMET 公司以及南非 CastelLeadWorks 公司等。

**表10：昆工科技拥有国内领先的技术实力**

项目	昆工科技	三友科技	大泽电极	美卓奥图泰
产品种类	栅栏型复合材料阳极、铝合金阳极、不锈钢阴极、铝合金阴极。	不锈钢阴极、阴极剥片机组。	铝合金阳极、铝阴极。	阴极剥片机组、不锈钢阴极。
技术实力	建有国家及省级博士后科研工作站、省部级冶金电极材料工程技术研究中心、云南省湿法冶金电极新材料创新团队等研发平台。具有中组部“万人计划”科技创新创业领军人才、科技部科技创新创业人才、人社部“百千万人才工程”国家级人选、教育部新世纪优秀人才、中组部直接联系专家、云南省中青年学术与技术带头人、云南省“万人计划”云岭学者等高层次人才	省级企业技术中心	省级企业技术中心	-
市场地位	公司是行业内产品种类最全的龙头企业，其中在阳极以及铝合金阴极销量方面均处于行业领先水平，尤其栅栏型复合材料阳极和铝合金阴极是公司独创产品，与同类产品相比具有明显的价格与盈利优势	在不锈钢阴极加工领域具有一定的竞争优势，市场占有率和品牌影响力位居前列。	主要销售铝合金阳极与铝阴极	公司是全球骨料、矿物加工和金属冶炼行业可持续技术、系统解决方案和服务的先行者

资料来源：问询回复函、开源证券研究所

以昆工科技各产品在 2020 年的主营业务收入以及全球电解锌、电解铜、电解锰市场容量测算结果计算，昆工的整体市场占有率约在 1.80% 左右，其中阳极板市占率 1.68%，铝阴极板 1.45%，不锈钢阴极板 5.45%。

**表11：昆工科技整体市占率在 1.80% 左右**

类别	阳极板	铝阴极板	不锈钢阴极板	合计
市场容量	164.71	15.21	7.34	187.26
昆工科技产品销售收入	2.76	0.22	0.40	3.38
市场占有率	1.68%	1.45%	5.45%	1.80%

数据来源：问询回复函、开源证券研究所

### 3.3、行业壁垒：对技术及资金提出高要求，客户粘性较高

**技术密集型行业，对新技术及专业人才配置有较高要求。**电极材料行业是技术密集型行业。电极产品生产工序繁杂，生产过程涉及材料学、材料设计、材料加工、机械设计制造、自动控制、电化学、表面技术等多门学科，对工艺技术水平有很高的要求。电极的导电性、耐腐蚀性能、节能效率及对金属产品纯度的提升等因素是下游有色金属冶炼厂商选择产品的重要依据，同时，行业内的多数产品为定制化产品，对企业的工艺及技术个性化开发能力、产品交付能力等有很高的要求。基于以上原因，电极材料行业对研发人员、营销团队、熟练掌握操作工艺的生产工人等专业人才配置有较高要求，行业技术壁垒较高，强大的新技术、新工艺研发能力成为了行业内企业生存及发展壮大的关键。

**客户高度粘性，供应商资格进入难度大。**行业内企业普遍采用订单式生产的模式，因此，稳定的客户资源成为企业能否持续经营的关键因素。行业下游客户多为大型国有冶金企业，为保证自身产品质量，均有严格的合格供应商考核制度，需要综合考量产品的技术创新程度、节能环保性能、对最终产品品质的影响、对冶金等生产活动成本的影响及产品质量、交货能力等因素，考核指标严格，考察周期长，进入难度较大。但在获得客户认可成为合格供应商后，出于对重新选择供应商的考核难度、成本，改变供应商后对自身产品品质的影响等因素的考虑，下游冶金企业客户一般不会轻易更换供应商，只要产品质量、交货期等能够持续满足客户需求，就能保持稳定的合作关系。因此，产品经济技术指标先进、交货能力强的冶金电极材料先入企业往往能与下游冶金企业客户稳定合作，具有较高的客户粘性，这对行业新入者形成了明显的客户资源壁垒。

**资金壁垒较高。**冶金电极材料行业属于资金密集型行业。一方面，建设生产厂房、车间等经营场所需要大量资金，且生产活动中使用的焊接机器人、金属压力加工设备、数控机床、污染物处理系统等均属大型设备，需要企业花费大量资金购入；另一方面，采购生产所用的铜、铅、银、铝等原材料对流动资金的占用量也很大；再者，冶金电极材料行业是技术密集型行业，企业必须持续投入资金开展研发活动；最后，由于金属行业普遍特性，在采购原材料时，企业一般需要以预付款的形式支付货款，而在销售产品时，由于客户多为大型国有企业，议价能力强，支付货款时严格按照每月的付款计划执行，对冶金电极制造企业而言，容易产生大量的应收账款，较多的预付账款和应收账款对冶金电极制造企业的现金流量产生较大压力。综合以上原因，冶金电极行业存在较高的资金壁垒。

### 3.4、昆工科技竞争优势：海内外大客户合作稳定，独创产品技术领先

**客户认可度高，海内外合作伙伴关系长期稳定：**公司是国内最早从事电化学冶金用节能电极新材料研发和成果产业化转化的企业之一，依托创新产品在使用性能和制造成本等方面的领先优势，以及先进可靠的质量保障体系和优质高效的售后服务体系，公司的产品目前广泛应用于有色金属电化学冶金产业领域的龙头企业，与中国有色矿业集团有限公司、紫金矿业集团股份有限公司、江西铜业股份有限公司、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司、株洲冶炼集团股份有限公司等冶金龙头企业建立了长期的合作关系。

近年来昆工科技近 40% 产品销往海外，销售海外主要合作客户包含中色国际贸易有限公司、中色国贸南非有限公司等公司，销售产品主要为铝基铅锡阳极板等高品质、高毛利冶金用阳极板产品，销售毛利率达到 40%，主要销往南非、刚果等有色金属产地，品质受到广泛认可。

**优势技术创新能力，先进创新模式：**公司的自主研发能力突出。公司形成了以郭忠诚先生为核心的研发团队，郭忠诚先生是我国电化学冶金用电极材料领域知名专家。经过多年的努力和投入，公司的研发团队在新型节能降耗电极材料产业化的应用研究中已经取得了较强的领先优势，公司的研发创新能力在行业中处于领先地位。此外，借助与昆明理工大学、中南大学的产学研合作机制，公司能够获得一定的人才支持，从而进一步提高研发创新能力。同时公司采用“自主研发与合作研发相结合、新材料研发与终端产品研发相结合”的创新研发模式。在该创新模式下，一方面，公司能够依托目前拥有的技术创新平台积极开展产学研合作；另一方面，公司深入了解下游企业的技术需求，根据下游企业的需求完善改进新技术、完善新产品，进一步增强公司产品的适用性、实现研发成果与下游生产实践的有机结合。

**独创产品性能优秀：**栅栏型复合材料阳极产品为公司独创，在锌、铜、锰电积应用过程中，可以使能耗降低 5% 以上，锌和锰的产量提高约 2%~6%、铜的产量提高约 3%~10%，该产品属国内外首创，改变了电化学冶金行业长期使用传统铅基合金阳极的历史。栅栏型复合材料阳极在国内市场销量稳步提升，在非洲和中东地区等海外市场也已实现了使用，显示了该产品强大的市场竞争力和对传统产品的替代趋势。铝合金阴极亦为公司独创产品，运用于锌电积过程中，可使锌产量提高约 2%，寿命较延长约 50%，具有较强的市场竞争力。

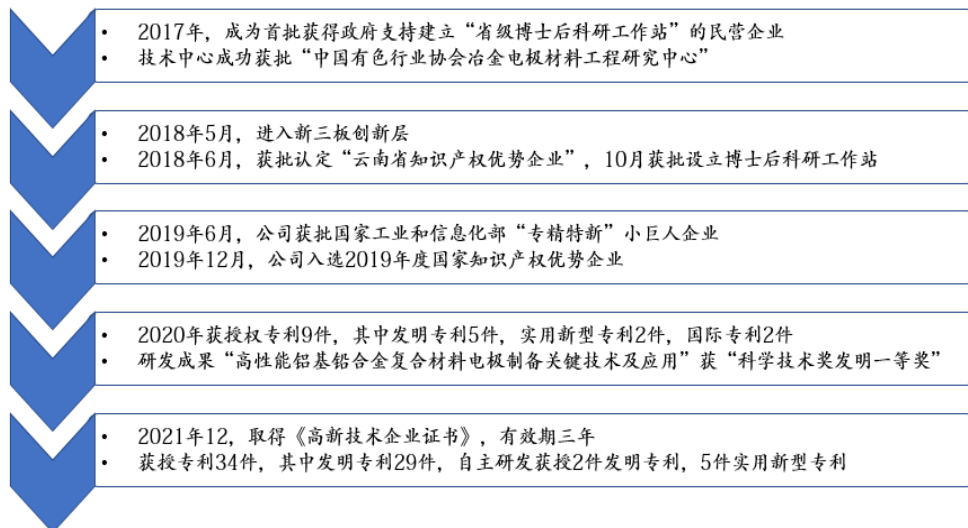
**技术服务贴合客户实际需求：**依托于自身的技术实力和客户资源，公司同时培养和拥有一支专业能力出众，客户服务意识突出的技术服务团队。公司的技术服务团队能够根据客户的实际情况提出技术改进方案，帮助客户从生产技术源头节能增产，同时还能提供优质的售后技术服务。

**西南地区区位优势明显：**公司地处于我国有色金属冶金工业发达的西南地区，下游有色金属产业的集聚发展能够给公司带来大量潜在的客户资源，凭借优越的地理位置优势，公司在向本省及邻近省份客户提供产品时，能够提高其产品运输的效率，降低运输成本，进而给下游客户提供更加便利和优质的售后服务，提高客户粘度；同时，依托西南地区有色金属工业发达、产品类型齐全的优势，公司可实现部分原材料的就近采购，降低原材料运输成本。

#### 4、公司情况：冶金用电极板增长稳定，铅炭电池投产在即

昆工科技是一家集有色金属新材料研发、产品设计、加工制造、产品销售和技术服务为一体的国家级高新技术企业，以节能降耗电极新材料及电极产品的研发、设计和产业化生产为主业。公司于2019年入选工业与信息化部首批专精特新“小巨人”企业，是电化学冶金电极及电极新材料行业的创新型企业。

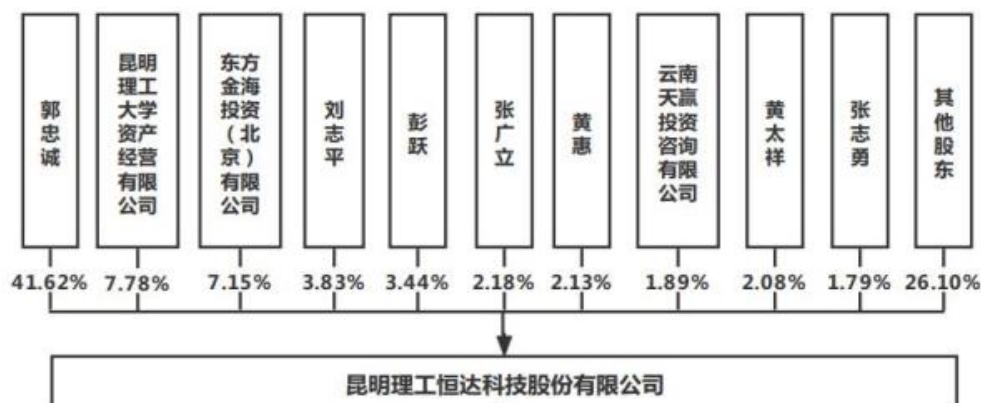
**图11：昆工科技于2019年获批专精特新小巨人企业**



资料来源：Wind、开源证券研究所

公司共有3名持有5%以上股份的股东，分别为郭忠诚、昆工资产和东方金海。郭忠诚直接持有32,672,300股股份，占发行前总股本的41.62%，为昆工科技控股股东、实际控制人。其控制的股份享有的表决权足以对昆工科技股东大会的决议产生重大影响，并能够实际支配昆工科技经营行为。

**图12：董事长郭忠诚为公司实际控制人**



资料来源：招股说明书

公司高级管理人员包括总经理郭忠诚、副总经理黄太祥，副总经理兼财务总监朱承亮等在行业内任职多年，工作经验丰富，对公司生产运营理解深刻。

**表12: 高级管理人员工作经验丰富**

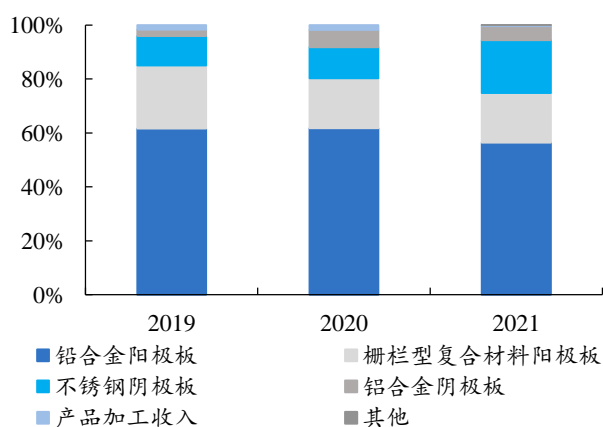
序号	姓名	职务	任期	工作经历
1	郭忠诚	总经理	2019.11-2022.11	男，1965年12月生，中国国籍，无境外永久居留权，博士学历。1987年8月至1994年8月，就职于昆明冶金研究院，历任助理工程师、工程师；1994年9月至2019年11月，就职于昆明理工大学，历任高级工程师、教授、兼职教授；2000年8月至今，任本公司董事长兼总经理
2	黄太祥	副总经理	2019.11-2022.11	男，1965年3月生，中国国籍，大学本科学历。2012年10月至2013年9月，担任公司副总经理；2013年9月至2016年10月，担任公司董事兼副总经理；2016年10月至2022年1月，担任公司副总经理；2022年1月至今担任公司董事兼副总经理
3	朱承亮	财务总监	2019.11-2022.11	男，1982年8月生，中国国籍，毕业于河南理工大学会计学专业，大学本科学历，高级会计师。2016年2月至2017年4月，就职于中铝昆明铜业有限公司，任财务经理；2017年5月至2017年6月，就职于云南能投对外能源开发有限公司，任财务副经理。2017年9月至今，先后担任公司财务总监、副总经理、董事。
4	郭克娇	董事会秘书	2019.11-2022.11	女，1990年6月生，中国国籍，会计学专业，大学本科学历。2014年12月至2016年5月就职于昆工晋宁，从事会计、统计工作；2016年10月至今，先后担任公司董事会秘书、副总经理

资料来源：招股说明书、开源证券研究所

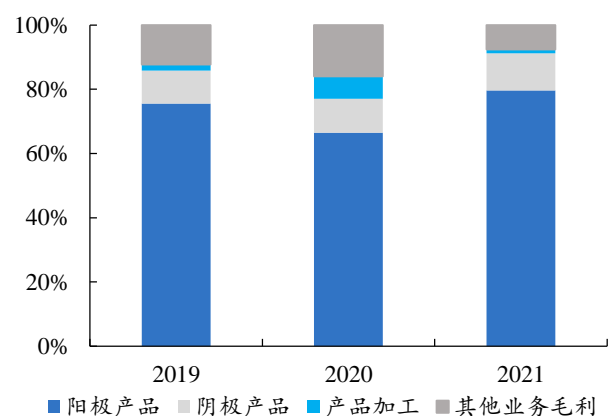
#### 4.1、产品结构：冶金用阳极板贡献高，铅炭电池有望近年投产

公司在电化学冶金电极领域的自主创新成果多，主要产品分为电化学冶金用阴极、阳极，其中：阳极分为高效节能降耗栅栏型铝基铝合金复合材料阳极、高性能铝合金阳极；阴极分为高性能铝合金阴极和高性能不锈钢阴极。公司生产的阴、阳极板是电化学冶金工艺的核心关键部件，决定了冶炼过程中的能源消耗、阴极金属产量、品质以及生产效率。

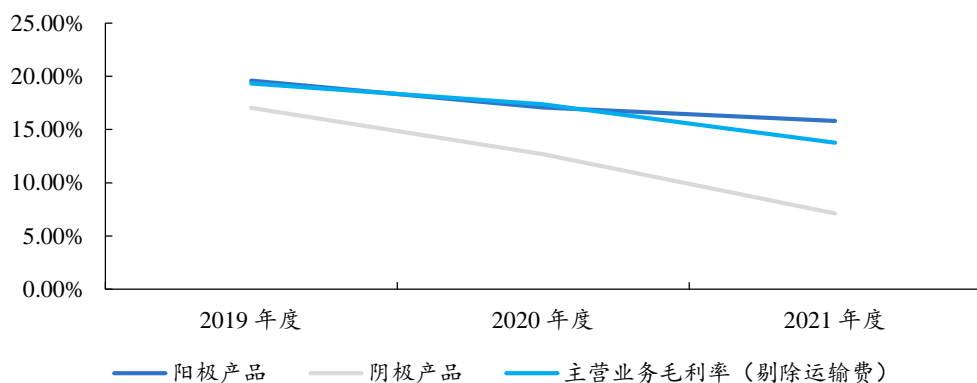
近三年公司主营业务收入最大贡献者为铝合金阳极板产品，占比达到61.67%/61.76%/56.49%。从各年毛利率来看，阳极产品是公司的高毛利产品，总体毛利率分别为19.60%/17.07%/15.81%，始终高于阴极产品17.03%/12.67%/7.12%的毛利率水平。阳极产品在近三年贡献了毛利的75.58%/66.48%/79.64%。

**图13: 铝合金阳极板为最大营收贡献产品**


数据来源：招股说明书、开源证券研究所

**图14: 阳极产品近三年毛利贡献率均在65%以上**


数据来源：招股说明书、开源证券研究所

**图15：阳极产品为公司毛利较高的产品类别**


数据来源：招股说明书、开源证券研究所

各类电极板产品的产量保持扩张，2020年受疫情影响两类阳极板产品产量略有下降，2021年各产品产量均有大幅提升。到目前为止，铝合金阳极板产品产能利用率突破100%，铝合金阴极板及不锈钢阴极板产品产能利用率已分别达到149.12%、169.25%的高位，产能扩张需求明显。

**表13：产能利用率处于高位，扩产需求明显**

项目	2019年	2020年	2021年	
铝合金阳极板	产能 (片)	150,000.00	150,000.00	150,000.00
	产量 (片)	116,946.00	108,475.00	153,128.00
	产能利用率	77.96%	72.32%	102.09%
栅栏型复合材料阳极板	产能 (片)	100,000.00	100,000.00	100,000.00
	产量 (片)	47,547.00	37,382.00	57,666.00
	产能利用率	47.55%	37.38%	57.67%
铝合金阴极板	产能 (片)	50,000.00	50,000.00	50,000.00
	产量 (片)	24,707.00	69,668.00	74,561.00
	产能利用率	49.41%	139.34%	149.12%
不锈钢阴极板	产能 (片)	50,000.00	50,000.00	50,000.00
	产量 (片)	29,938.00	32,589.00	84,626.00
	产能利用率	59.88%	65.18%	169.25%

数据来源：招股说明书、开源证券研究所

公司实行以销定产的生产模式，按月制订生产计划，由生产制造中心分配下达生产任务。招股说明书显示目前各产品产销率均已接近或超过85%，整体产销率处于高位。

表14：各产品产销率处于高位

项目	2021年	2020年	2019年	
铝合金阳极板	产量（片）	153,128.00	108,475.00	116,946.00
	销量（片）	153,145.00	101,350.00	116,121.00
	产销率	100.01%	93.43%	99.29%
栅栏型复合材料 阳极板	产量（片）	57,666.00	37,382.00	47,547.00
	销量（片）	52,614.00	32,821.00	41,507.00
	产销率	91.24%	87.80%	87.30%
不锈钢阴极板	产量（片）	84,626.00	32,589.00	29,938.00
	销量（片）	71,856.00	30,991.00	30,738.00
	产销率	84.91%	95.10%	102.67%
铝合金阴极板	产量（片）	74,561.00	69,668.00	24,707.00
	销量（片）	64,011.00	70,325.00	22,725.00
	产销率	85.85%	100.94%	91.98%

数据来源：招股说明书、开源证券研究所

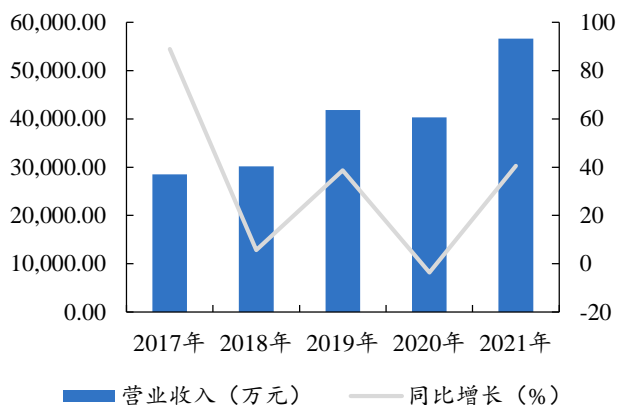
**昆工科技业务主要有两大拓展方向：开展铅炭电池新型铝基铝合金复合材料板栅的试制及电池试组装；锂离子电池富锂锰基正极材料研发。**

昆工科技已利用中试生产线完成了铅炭电池用铝基铝合金复合材料板栅的试制以及电池整体的组装实验，目前正处于工业化验证阶段。铝基铝合金复合材料板栅运用了独创产品栅栏型阳极板涉及的铝基铝合金复合材料等技术，与传统铅炭电池所用的铝合金板栅相比，具有较为明显的优势。板栅网格采用铝基铝合金复合材料替代传统的铝合金材料，导电性较铝合金更佳；单体容量较大，组群数量少；回收拆解更方便，更安全，残值更高，使用成本更低；安全性较高、维护管理简单。

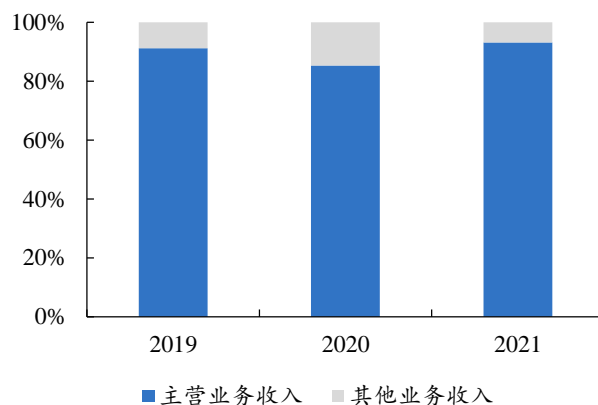
富锂锰基方面，昆工科技针对现阶段富锂锰基正极材料仍存在首次不可逆容量损失、能量衰减和倍率性能差、电压衰减严重的技术瓶颈，开展了一系列的技术攻关，研究高比能量和稳定性好的新型富锂锰基正极材料，积极推进高能量密度及循环寿命长的正极材料的研发工作。

#### 4.2、财务情况：营收三年 CAGR 达 16.40%，竞争激烈导致毛利率承压

2020 年度受疫情影响，公司营业收入较 2019 年度略有下降，2021 年度，疫情趋缓，市场复苏，公司营业收入较 2020 年度增加较多。近三年主营业务收入分别为 41,813.99/40,299.61/56,649.69 万元，三年 CAGR 达到 16.40%。公司主营业务收入主要来源于阴、阳极产品的销售收入，各期主营业务收入占营业收入的比重均在 85% 以上。

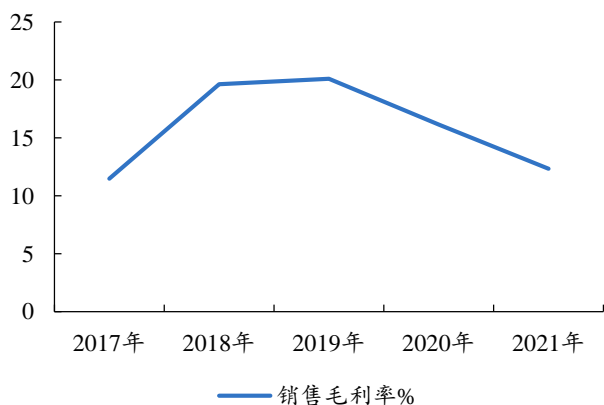
**图16: 近三年营收 CAGR 达到 16.40%**


数据来源: Wind、开源证券研究所

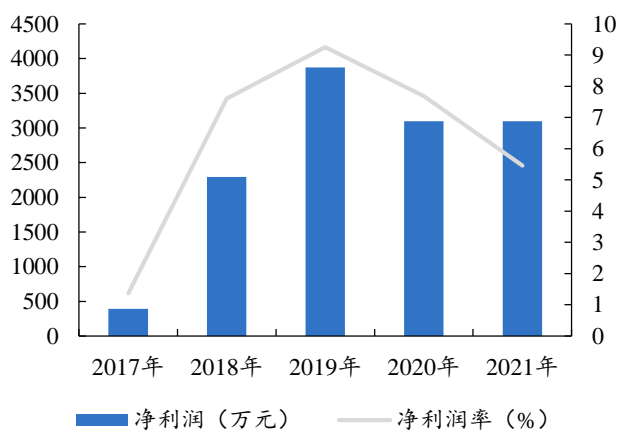
**图17: 近三年主营业务收入占比均在 85% 以上**


数据来源: Wind、开源证券研究所

由于国内冶金用电极板行业竞争较为激烈,在 2019-2021 年昆工科技毛利率和净利率有下降。

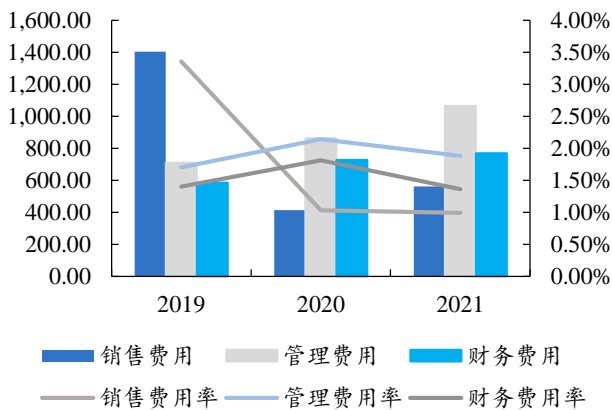
**图18: 冶金用电极板竞争大毛利率有下滑**


数据来源: Wind、开源证券研究所

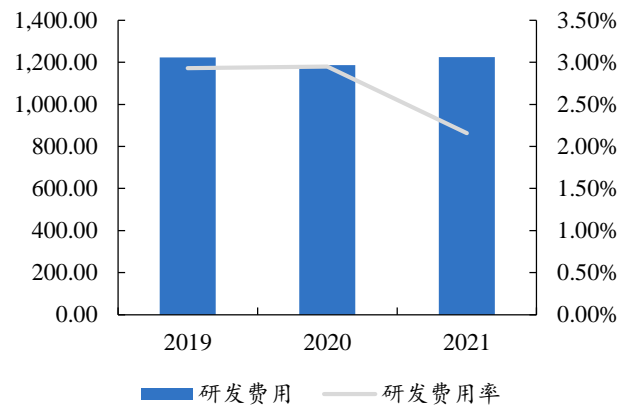
**图19: 净利率受累于毛利率下滑**


数据来源: Wind、开源证券研究所

公司期间费用总体保持下降趋势,合计分别为 3,924.11/3,194.48/3,622.48 万元,占营业收入的比例分别为 9.38%/7.93%/6.39%。销售费用率有所下降;管理费用率基本保持稳定,中介费增加较多使得 2020 年度与 2021 年度出现一定程度上升;公司研发支出均费用化,研发费用占营业收入比例分别为 2.93%/2.95%/2.16%,保持在年均 1200 万左右。

**图20：三项期间费用保持下降趋势（万元）**


数据来源：招股说明书、开源证券研究所

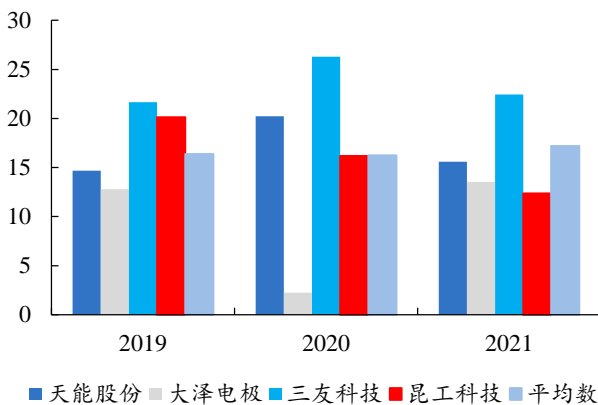
**图21：研发费用率基本稳定（万元）**


数据来源：招股说明书、开源证券研究所

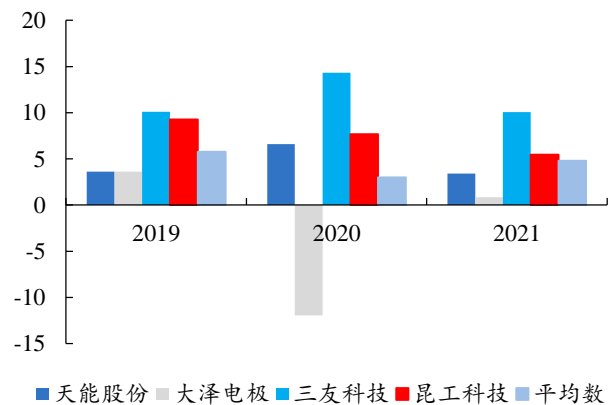
### 4.3、同业对比：盈利能力突出，各项期间费用率低于行业平均

鉴于昆工科技产品既包括冶金用电极板，也将开展铅炭电池的生产销售，因此我们在冶金用电极板方面选择三友科技（834475.BJ）、大泽电极（832850.NQ）以及铅炭电池方面主要竞争者天能股份（688819.SH）作为同业对比的比较对象。

**净利润率始终领先行业。**昆工科技毛利率在同行业中居中，但净利润率仍然保持高于平均水平的领先地位。

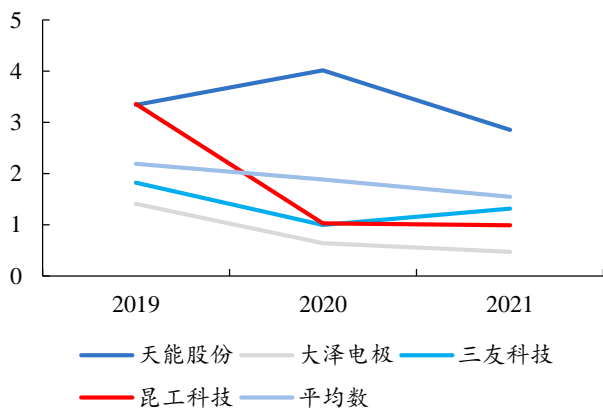
**图22：毛利率在同行业中居中（%）**


数据来源：Wind、开源证券研究所

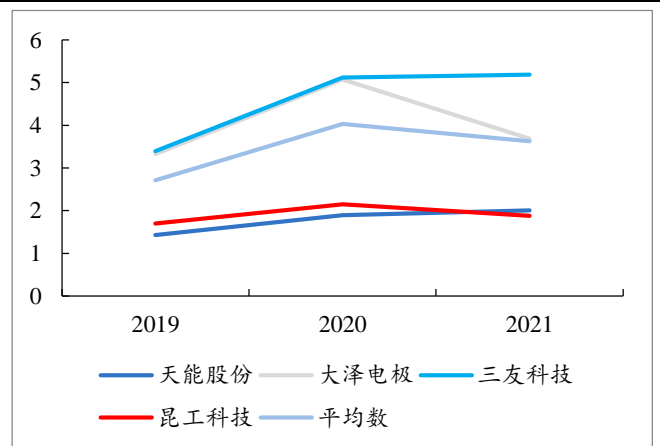
**图23：净利润率保持行业内领先（%）**


数据来源：Wind、开源证券研究所

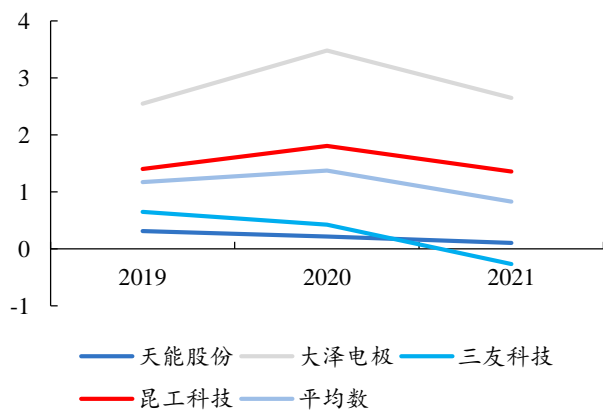
**三项期间费用率水平总体维持较低水平。**销售费用率及管理费用率明显低于可比公司平均数，公司生产经营规模相较于大泽电极和三友科技而言较大，规模优势明显，管理费用基本与天能处于同一水平；财务费用率高于平均水平，基本由借款利息及承兑汇票手续费等构成。研发费用方面2020、2021年有所下滑，略低于同行业平均水平。

**图24：销售费用率 2020 年降至平均数以下 (%)**


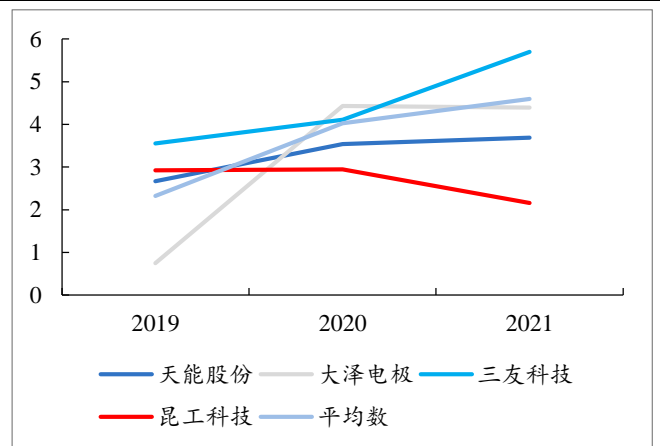
数据来源：Wind、开源证券研究所

**图25：管理费用与天能股份相当 (%)**


数据来源：Wind、开源证券研究所

**图26：财务费用略高于平均水平 (%)**


数据来源：Wind、开源证券研究所

**图27：研发费用率有所下滑 (%)**


数据来源：Wind、开源证券研究所

#### 4.4、募投项目：预计总投资 3.21 亿，绝大部分用于产能扩充

此轮募投项目预计总投入 32,130.91 万元，其中募集资金投入 15,176.69 万元用于铝合金阴极产业化及栅栏型铝基铝合金复合惰性阳极板生产线自动化升级等建设项目。

**表15：募集资金 93.41%用于产能建设**

序号	项目名称	项目总投资金额 (万元)	拟投入募集资金金额 (万元)
1	年产 60 万片高性能铝合金阴极产业化及新材料研究院建设项目	20,790.42	6,829.00
2	栅栏型铝基铝合金复合惰性阳极板生产线自动化升级改造实现年产 20 万片产能项目	10,340.49	7,347.69
3	补充流动资金	1,000.00	1,000.00
	合计	32,130.91	15,176.69

资料来源：招股说明书、开源证券研究所

高性能铝合金阴极产业化项目计划一年内完成投资建 设，项目建设完成后 1-4 年内分别实现 15 万片、30 万片、45 万片及 60 万片的生产产能。在完成达产后，预计项目可实现年销售收入 39,889.50 万元，年净利润 2,997.83 万元；

栅栏型铝基铅合金复合惰性阳极板生产线自动化升级改造实现年产 20 万片产能项目计划一年内完成投资建 设。在完全达产后，预计项目可实现年销售收入 52,650.00 万元，净利润 4,157.59 万元。

## 5、 申购建议：发行估值 PE 19.8X 低于可比平均值

与在冶金用电极板产品方面存在可比关系的国内企业主要包括三友科技股份有限公司、云南大泽电极科技股份有限公司、沈阳市新利兴有色金属有限公司、湖南亚宏新材料科技有限公司等，国外的企业主要包括芬兰美卓奥图泰 (Metso:Outotec)、智利 INPPAMET 公司以及南非 Castel Lead Works 公司等；在铅炭电池方面可比企业主要包括天能股份、南都能源等。

在此我们选择三友科技 (834475.BJ)、大泽电极 (832850.NQ) 以及铅炭电池方面的天能股份 (688819.SH) 作为可比公司。

表16：此轮发行估值低于可比平均

证券代码	证券名称	PE TTM	总市值(亿元)	2021 年归母净 利润(百万元)	2021PE	PB LF	PS TTM
688819.SH	天能股份	31.57	399.34	1369.37	29.16	3.54	1.10
832850.NQ	大泽电极	10.80	0.52	1.49	35.03	1.42	0.28
834475.BJ	三友科技	22.89	6.41	28.95	22.16	1.98	2.14
	平均	21.75			28.78		
831152.BJ	昆工科技	34.95	12.56	30.95	40.58		2.16

数据来源：Wind、开源证券研究所

昆工科技新三板停牌时价格为 16 元，北交所公开发行价为 5.80 元/股，对应发行前 2021PE 为 14.87X，发行后为 19.82X，低于可比公司平均 PE 28.78X 同时考虑公司在铅炭电池产业化方面前景，建议参与申购。

## 6、风险提示

市场竞争激烈降低产品报价的风险，境外市场开拓风险，电池材料的研发与业务拓展风险。

## 特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

## 分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20% 以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在 -5%~+5% 之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5% 以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于机密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

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

## 开源证券研究所

### 上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层  
邮编：200120  
邮箱：research@kysec.cn

### 深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层  
邮编：518000  
邮箱：research@kysec.cn

### 北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座16层  
邮编：100044  
邮箱：research@kysec.cn

### 西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层  
邮编：710065  
邮箱：research@kysec.cn