

广东莱尔新材料科技股份有限公司

**年产 3800 吨碳纳米管及 3.8 万吨碳纳米管导电
浆料项目**

可行性研究报告

LEARY 莱尔

二零二二年八月

第一章 总论

一、概述

(一) 项目名称及建设地点

项目名称：年产 3800 吨碳纳米管及 3.8 万吨碳纳米管导电浆料项目

建设地址：四川省眉山市甘眉工业园

(二) 建设单位、注册地址及法定代表人

建设单位：广东莱尔新材料科技股份有限公司（以下简称“公司”或“莱尔科技”）新设子公司，新设子公司注册地为四川省眉山市

注册地址：佛山市顺德区杏坛镇百安路北水工业区

法定代表人：伍仲乾

(三) 项目内容概述

本项目的实施主体为广东莱尔新材料科技股份有限公司新设子公司，新设子公司注册地为四川省眉山市。

项目拟在四川省眉山市甘眉工业园投资建设碳纳米管及碳纳米管导电浆料生产基地，开展碳纳米管及碳纳米管导电浆料新业务。

公司以功能性胶膜材料技术及应用为基础，聚焦于新材料产品的研发、智能制造和销售，重点发展新能源行业，公司已以新能源锂电池集流体材料—涂碳箔和新能源汽车胶膜为切入口开始了新能源战略行业的布局。根据公司产业链协调发展的战略原则，为积极向新能源锂电池导电新材料发展，公司投资建设碳纳米管新型导电材料项目，以产业链资源共享与价值挖掘为中心，完善产业链，利用公司在新能源领域的产业优势和研发整合能力，抓住新能源锂电产业高速发展的时代机遇，构筑公司新的核心竞争力和盈利能力，促进公司绿色低碳高质量发展，强化公司在新能源、新材料领域的竞争优势和发展后劲。

(四) 编制依据

1. 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》

2. 《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》
3. 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》
4. 《新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）》
5. 《促进汽车动力电池产业发展行动方案》
6. 《投资项目可行性研究指南》（试用版）
7. 《广东莱尔新材料科技股份有限公司 2021 年度发展战略》

二、 结论

（一） 简要综合结论

1、本项目主导产品为碳纳米管及碳纳米管导电浆料，将主要应用于动力电池正极材料、负极材料、储能电池、消费电池、导电母粒及复合材料等领域，市场前景广阔。

2、本项目的建设符合国家、地区重点产业政策，有助于推动公司新能源产业战略布局与发展，提高公司综合竞争力。

3、项目采用自主研发的新工艺、新技术、新设备，节能降耗，无论项目装置规模和技术水平，都符合市场需求。

4、本项目拟建于眉山市甘眉工业园，园区具有比较完善的服务设施和配套条件，供电、供水、供气均由园区设施提供。

5、年产 3800 吨碳纳米管及 3.8 万吨碳纳米管导电浆料项目分两期进行建设，项目一期建设年产 1800 吨碳纳米管及 1.8 万吨碳纳米管导电浆料项目，项目二期建设年产 2000 吨碳纳米管及 2 万吨碳纳米管导电浆料项目。

年产 3800 吨碳纳米管及 3.8 万吨碳纳米管导电浆料项目全部建成达产后，经济效益如下：

项目总投资 121,495.26 万元，其中，建设投资 56,040.27 万元；稳定期年销售收入 174,867.26 万元，项目投资所得税后的财务内部收益率为 25.61%，项目

盈利能力较好。

综上所述，本项目的建设具有良好的市场需求，符合国家相关产业政策与公司的新能源产业战略发展需要，产品市场前景广阔，技术先进可靠，在技术、生产、人才、市场等方面具备了可行性，具有较好的经济效益、抗风险能力和社会效益。本项目的实施将有助于进一步推动公司新能源产业链的布局与发展，提升公司经济效益，构筑公司新的核心竞争力和盈利能力，强化公司在新能源、新材料领域的竞争优势和发展后劲，因此建议实施本项目。

(二) 综合技术经济指标表

本项目总投资 121,495.26 万元；其中，工程费用 14,579.00 万元，其他建设费用 7,771.24 万元，硬件设备购置费 30,421.64 万元，硬件设备安装及运输费用 3,268.40 万元，建设期利息 2,727.15 万元，流动资金 62,727.84 万元。

图表 1 项目投资概览（单位：万元）

序号	项目	合计	占比
1	建设投资	56,040.287	46.13%
1.1	工程费用	14,579.00	12.00%
1.2	其他建设费用	7,771.24	6.40%
1.3	硬件设备购置费	30,421.64	25.04%
1.4	硬件设备运输及安装费	3,268.40	2.69%
2	建设期利息	2,727.15	2.24%
3	流动资金	62,727.84	51.63%
	项目总投资	121,495.26	100.00%

【注】本报告涉及的数值（含百分数）除整数数值外，一律保留至小数点后 2 位，若出现分项值与加总数不一致的情况，差异均为自动四舍五入造成，不影响数据整体的准确性。

第二章 项目投资方、背景、前景、必要性和可行性

一、投资主体概述

(一) 投资主体基本情况概述

广东莱尔新材料科技股份有限公司（以下简称“莱尔科技”或“公司”，股票代码：688683）是一家致力于功能性胶膜材料及下游应用产品的研发、生产和销售的国家高新技术企业。公司作为功能性涂布胶膜及其应用领域的领先企业，聚焦功能材料，巩固和扩大在消费电子、半导体、LED 照明、家电等领域的竞争优势，重点进入新能源动力电池材料、新能源汽车电子材料等新能源领域。自成立之初，公司选择基于产业链进行业务布局，以产业链资源共享与价值挖掘为中心，实现材料端和应用端两端协同发展。

新能源产业是公司重点布局的战略新兴产业板块。公司已通过功能胶膜材料、高速传输线材和涂碳箔切入新能源汽车、动力电池等市场。公司具备锂离子电池涂碳箔纳米浆料配方研发与超薄涂覆技术，生产的涂碳箔产品能提供极佳的静态导电性能，有效解决电池极化、内阻升高等问题而显著提升电池性能；目前公司新能源领域产品已大批量应用于新能源汽车、电网储能、5G 基站等项目，并已与南都电源、中天科技、双登集团、鹏辉能源等客户建立合作关系。

在长期的发展过程中，公司通过不断的研发投入形成技术积累和技术创新，形成了特种胶粘剂技术研发、纳米浆料研发、精密涂布/涂覆、激光印刷技术、FFC 研发生产、LED 柔性线路板研发生产等多项核心技术，为新能源汽车、锂电池、半导体、医疗、高端电子、家电等领域提供产品、技术、服务和解决方案。同时，公司引入行业内碳纳米管粉体制备、纯化及分散等工艺和制备装置的先进技术，设立成都科创中心加大对碳纳米管等纳米级碳材料、涂碳箔等相关产品的研发，为公司开展新能源材料研究提供夯实的基础，积极向新能源上游新材料延伸，重点推动公司新能源产业战略布局快速发展。

(二) 投资主体体系认证及荣誉

公司坚持以技术领先为发展路线，以研发水平作为公司的根本竞争力。公司紧跟新能源汽车、超高清视频、半导体制程等市场发展需求与行业未来发展趋势，

向产业链上下游发展，加大新产品、新工艺研发力度，拓展公司产品至新领域，公司自上市以来，不断加大研发投入，公司的研发中心被认定为“广东省工程技术研究中心”、“省级企业技术中心”、“佛山市企业技术中心”，公司被认定为佛山市“高质量发展百佳企业”、“佛山市标杆高新技术企业”、佛山市第三批细分行业龙头企业、佛山市专精特新企业。子公司施瑞科技和佛山大为被认定为“专精特新”企业，其中，施瑞科技自主研发的“一种高压柔性线路板及多层柔性线路板”发明专利荣获第二十二届中国专利奖优秀奖。截至 2022 年 6 月 30 日，公司共获得授权专利 288 项，其中发明专利 46 项。

莱尔科技及子公司分别先后获得 ISO9001 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系、UL、OHSAS18001 职业健康管理系统、ISO TS 16949（2009）、F-MARK、ISO-14064(碳排放)等认证证书。同时，公司的“柔性扁平线缆用低烟无卤阻燃热熔胶膜”项目在 2021 年度佛山市重点领域“揭榜挂帅”科技攻关榜单中获批立项。公司依托于在新材料领域的市场地位与研发水平，产品主要性能比肩国际行业龙头企业，处于行业领先水平，在细分领域与国际厂商展开着充分竞争。

(三) 投资主体财务状况

图表 3 公司主要财务状况（单位：万元）

分项	合并			母公司		
	2021 年	2020 年	2019 年	2021 年	2020 年	2019 年
总资产	96,736.59	59,638.76	50,201.94	70,704.56	38,728.18	34,499.95
销售收入	45,504.23	40,083.16	38,099.31	22,231.22	18,359.43	15,431.83
净利润	6,774.48	6,331.09	6,102.56	2,013.61	1,801.01	2,527.50
总负债	13,180.62	10,038.55	6,932.82	8,399.00	5,617.51	3,190.29
资产负债率	13.63%	16.83%	13.81%	11.88%	14.50%	9.25%

资料来源：莱尔科技

二、项目背景分析

(一) 全球电动化加速发力碳中和，碳纳米管导电浆料需求高增长

面对全球新冠疫情的冲击和影响，世界主要经济体都把疫情后的经济复苏突破口选在了“绿色复苏”上，已有 130 多个国家以不同方式提出碳中和目标，碳中和毋庸置疑已成为全球大趋势。2022 年 8 月，中国科技部、国家发展改革委、

工业和信息化部等 9 部门印发《科技支撑碳达峰碳中和实施方案（2022—2030 年）》（以下简称《实施方案》），统筹提出支撑 2030 年前实现碳达峰目标的科技创新行动和保障举措，并为 2060 年前实现碳中和目标做好技术研发储备。

《实施方案》指出，聚焦新能源开发、二氧化碳捕集利用、前沿储能等重点方向基础研究最新突破，加快培育颠覆性技术创新路径。

作为能源需求端最重要的场景之一，新能源锂电产业也成为了世界各国发展的重点。中国和西方发达国家及各大车企巨头都纷纷从国家战略层面、企业战略层面加快在新能源汽车产业的布局和竞逐，未来 20 年将是新能源锂电产业高速发展的黄金时代。

动力锂电池对能量密度的要求提高，新型导电剂替代传统导电剂的趋势已经确立，碳纳米管是提高电池能量密度的有效手段，未来增长空间大。目前制约新能源汽车发展的一个重要原因就是续航里程问题，而提升锂电池的能量密度，增加同等重量的电池提供的带电量，是解决续航里程问题最有效直接的手段。特别是在“高镍正极+硅基负极”体系中，碳纳米管能同时解决导电率低、硅碳负极热膨胀等关键问题，提升电池能量密度及循环寿命。新能源汽车对高能量密度的需求将驱动碳纳米管加速替代传统导电剂的进程。

以新能源汽车的高速增长及渗透率提升为核心增长点，综合在动力正极材料、负极材料、储能电池、消费电池、导电母粒及复合材料中的应用，根据市场数据，2021 年全球碳纳米管导电浆料出货量达 9 万吨，预测 2022 年需求量达 19 万吨，2025 年 65 万吨，2021-2025 年 CAGR 约 64%，未来发展空间大。

（二） 四川省全力推动锂电产业快速发展

随着新能源产业的快速发展，四川省因其锂矿等资源优势，叠加地方相关产业政策的支持，吸引了大批锂电产业链企业布局。2021 年、2022 年，宁德时代分别公告称在四川省宜宾市投资建设动力电池宜宾制造基地七至十期项目，项目总投资不超过 240 亿元；并且，未来将在成都市设立西南运营总部和成都研究院，聚焦新能源开发利用、动力电池、新型储能等领域，助力成都市成为全国锂电产业高质量发展重要创新策源地和互联互通组合换电示范城市。除了宁德时代，比亚迪、蜂巢能源、亿纬锂能等锂电行业头部企业近年来在四川省也纷纷开展了大

量投资、合作项目。仅在本项目建设地四川省眉山市甘眉工业园，已建设的有宁德时代正极材料生产线项目、四川天华时代氢氧化锂项目、锦源晟新能源电池正极材料项目。

公司此次在自然资源与客户资源地就近投资建设碳纳米管新型导电材料项目，有助于公司利用当地产业链优势锁定原材料供应、节省运输成本，同时可更好地与客户沟通，形成及时、有效、紧密的合作关系，为客户提供更好的产品与服务。

(三) 莱尔科技加快发展新能源锂电新材料产业

莱尔科技以功能性涂布胶膜技术及应用为核心，聚焦于新材料产品的研发、智能制造和销售，重点发展新能源行业。公司已通过功能胶膜材料、高速传输线材和涂碳箔切入新能源汽车、动力电池等市场，并正加快对新能源锂电池上下游相关产业的发展。本着“科技改变世界，材料美化生活”使命，为新能源行业客户提供中高端材料产品、技术服务与整体解决方案，为抢抓国家“双碳”机遇以及四川省新能源锂电产业大发展红利，莱尔科技经过审慎研究，计划投建“年产3800吨碳纳米管及3.8万吨碳纳米管导电浆料项目”，以满足国内外锂电市场对碳纳米管的需求。

三、项目建设目的、意义和必要性分析

(一) 项目建设目的与意义

公司以功能性胶膜材料技术及应用为基础，聚焦于新材料产品的研发、智能制造和销售，重点发展新能源行业，公司已以新能源锂电池集流体材料—涂碳箔和新能源汽车胶膜为切入口开始了新能源战略行业的布局。根据公司产业链协调发展的战略原则，为积极向新能源锂电池导电新材料发展，公司投资建设碳纳米管新型导电材料项目，以产业链资源共享与价值挖掘为中心，完善产业链，利用公司在新能源领域的产业优势和研发整合能力，抓住新能源锂电产业高速发展的时代机遇，构筑公司新的核心竞争力和盈利能力，促进公司绿色低碳高质量发展，强化公司在新能源、新材料领域的竞争优势和发展后劲。

(二) 项目必要性分析

1、紧抓新能源市场爆发式增长机遇，支持公司长期发展战略

“双碳”背景下，全球能源结构加速升级，全球各国从产业发展规划、税收优惠、购车补贴等方面颁布各项政策支持新能源汽车、储能产业发展，新能源汽车与储能行业迎来快速发展。

新能源汽车产业方面，在中国、欧洲和美国等全球主要汽车消费市场的共同推动下，2021 年全球新能源汽车销量达到 675 万辆，相比 2020 年增长了 108%，渗透率也从 2020 年的 4.2%提升至 8.3%。从 2015 到 2021 年 675 万辆，全球新能源汽车销量在 6 年时间里扩大了十倍，复合增长率高达 47.0%，标志全球新能源汽车已经进入高速成长时期。其中，2022 年 1-7 月，我国新能源汽车累计销量达 319.4 万辆，同比增长 116.1%，占汽车总销量的比例已提升至 22.1%。在诸多因素共同作用下，我国及全球新能源汽车销量仍将维持高速增长趋势。GGII 预计，2025 年，我国及全球的新能源汽车销量将分别有望达到 1050 万辆和 1900 万辆，相比 2021 年复合增速分别为 31.4%、31.4%。

在新能源汽车销量持续增长的驱动下，我国及全球动力电池也呈现产销两旺的局面。2022 年 1-7 月，我国动力电池总产量约为 253.7GWh，同比增长 177.6%，累计装机量为 134.3GWh，同比增长 110.6%。而全球 2022 年上半年，动力电池累计装机量为 203.4GWh，同比增长 76.7%。GGII 预计，2025 年，我国及全球动力电池出货量将分别达到 850GWh 和 1550GWh，相比 2021 年复合增速分别为 39.3%和 42.6%。

储能产业方面，我国 2021 年 7 月以来颁布的《关于加快推动新型储能发展的指导意见》等重磅政策提出，到 2025 年将实现新型储能从商业化初期向规模化发展转变，装机规模达 30GW 以上，到 2030 年，将实现新型储能全面市场化发展。伴随着国内能源结构的变革与推进，锂电池储能正赋能智能配网储能电站、有轨电车、港口储能电站、数据中心等多个应用场景。根据 EVTank 与伊维经济研究院共同发布的《中国储能锂离子电池行业发展白皮书（2022 年）》数据，预计到 2025 年/2030 年，全球储能锂电池出货量将达到 243.7GWh/913.7GWh。

受益于新能源锂电池行业景气度提升，碳纳米管等新型锂电导电材料市场需求迎来爆发式增长。公司投资建设的碳纳米管新型导电材料项目符合公司新能源

产业链发展路线，未来市场增长空间巨大，公司通过本项目的实施将紧抓产业机会，支持公司长期发展战略。

2、延伸公司新能源产业链布局，构筑公司新的核心竞争力和盈利能力

公司以技术创新、产品创新、工艺创新为核心竞争力，以功能性胶膜材料技术及应用为基础，在巩固和扩大在消费电子、高清显示、LED 照明、家电等领域竞争优势的同时，确立了新能源产业发展路线，重点进入新能源电池、新能源汽车电子等领域，包括加大对新能源汽车动力电池采集线及相关膜材在内的产品研发与市场拓展，收购涂碳箔业务快速切入新能源锂电材料行业。

目前制约新能源汽车发展的一个重要原因就是续航里程问题，而提升锂电池的能量密度，是解决续航里程问题最有效直接的手段。碳纳米管作为新型导电剂可应用于锂电池领域，对改善电池导电性能、容量发挥、倍率性能和循环性能有着重要的作用，特别是在“高镍正极+硅基负极”体系中，碳纳米管能同时解决导电率低、硅碳负极热膨胀等关键问题，是提高电池能量密度的有效手段。基于其优异的性能，碳纳米管将逐步替代炭黑等传统导电剂成为动力锂电池的主流导电剂。

公司投资建设碳纳米管新型导电材料项目，是顺应锂电终端市场发展需求路线，进一步向新能源产业延伸，可发挥公司新能源产业链优势，持续强化合作伙伴关系的同时，凭借技术优势和制造优势，以更优质的产品组合为客户提供技术解决方案，为公司导入新能源动力电池大客户供应体系，构筑公司新的核心竞争力和盈利能力。

四、项目可行性分析

(一) 公司已具备良好的技术及产业基础

新能源产业是公司重点布局的战略新兴产业板块。公司已通过功能胶膜材料、高速传输线材和涂碳箔切入新能源汽车、动力电池等市场。公司研发的新能源汽车动力电池中的信号采集线用热熔胶膜和锂离子电池用涂碳箔产品已广泛应用于新能源汽车、电网储能、5G 基站等行业，并已与国内储能和动力电池生产企业南都电源、中天科技、双登集团、鹏辉能源等客户建立了稳定的合作关系；

公司研发的汽车 FFC 产品也已通过客户供应至日产汽车，长城汽车，上汽通用五菱、北京汽车等车企中。莱尔科技在新能源行业积累的产业与客户资源将为本项目的发展打下坚实基础。

以公司现有新能源导电材料研发技术，以及莱尔科技成都科创中心引入的碳纳米管核心制备技术为基础，拥有纳米浆料研发、锂电导电材料、碳纳米管等相关专利共 13 项（包括正在申请的专利）。同时，通过公司深扎新材料行业多年的研发实力、多学科核心技术团队及全产业链能力，可能够保障项目的顺利实施、投产。

公司与成都科汇机电技术有限公司（以下简称“科汇机电”）合作设立成都科创中心，引入行业内先进的碳纳米管粉体制备、纯化及分散技术工艺、相关发明专利、制备装置的先进技术等自主知识产权，加大对碳纳米管等纳米级碳材料、涂碳箔等相关产品的研发，为公司开展新能源材料研究提供夯实的创新基础，积极向新能源导电新材料延伸，重点推动公司新能源产业战略布局快速发展。

在长期的发展过程中，公司通过不断的研发投入形成技术积累和技术创新，形成了特种胶粘剂技术研发、锂电导电材料研发、纳米浆料研发、精密涂布/涂覆、激光印刷技术、FFC 研发生产、LED 柔性线路板研发生产等多项核心技术，为新能源汽车、锂电池、半导体、医疗、高端电子、家电等领域提供产品、技术、服务和解决方案。截至 2022 年 6 月 30 日，公司共获得授权专利 288 项，其中发明专利 46 项。

(二) 公司的人才团队为项目稳定运行提供持续动力

在公司现有涂碳铝箔、动力电池胶膜材料方向的核心人员储备基础上，公司已引入以加拿大工程院院士、北京科技大学教授、国家知名碳材料科学家刘焕明院士，组建了以刘焕明院士为领军人物的十几人专家团队。公司通过设立的莱尔科技成都科创中心，未来将不断引入具有纳米级碳材料及相关产品、涂碳箔等新能源电池正负极材料、集流体材料领域的博士、硕士人才，通过内部培养和外部引进等多种渠道不断扩充和提升核心团队；为保证项目量产后能尽快实现销售，公司引入了碳纳米管行业的销售人才，并加快运营管理、信息系统技术人才的引进和培养，扩大团队规模，利用公司现有的管理体系快速搭建可匹配项目发展的

管理模式，保障项目的及时建成与达产。

公司自成立以来，在新材料研发方面建立了具有充分市场竞争力的研发与管理团队。公司与部分高校建立了技术合作关系，通过项目合作等方式持续培养人才。公司坚持三层激励模式，致力于与员工形成以利益为共同体、与中层管理人员形成以事业为共同体、股东及高管员工持股则以命运为共同体，与公司共同发展。

(三) 四川当地产业链集群优势为消化产能提供稳定支撑

四川省当地具备明显的新能源锂电产业集群优势与发展碳纳米管新型导电材料项目的市场条件，公司在四川省眉山市实施开展项目，靠近锂电客户与原材料供应商，有助于公司利用当地产业链优势锁定原材料供应、节省运输成本，同时可更好地与客户沟通，可以迅速有效地响应客户需求，形成及时、有效、紧密的合作关系，为客户提供更好的产品与服务，为项目的成功实施创造了有利的条件。

(四) 公司良好的资本结构可保障项目资金来源

2019 年末、2020 年末、2021 年末和 2022 年 6 月末，公司资产负债率分别为 13.81%、16.83%、13.63%和 12.09%，流动比率分别为 5.92、4.31、5.86 和 6.57，速动比率分别为 5.46、3.99、5.35 和 5.85，长期与短期偿债能力良好，相对同行业上市公司，公司具备良好的流动性与融资的偿债能力，公司的资本结构可保障项目资金来源。

同时，公司已按照上市公司的治理标准建立了以法人治理结构为核心的现代企业制度，并通过不断改进和完善，形成了较为规范和完善的内部控制环境，在项目融资时，可有效控制财务风险，不会影响公司日常资金周转需要，不会影响公司主营业务的正常开展。

五、项目市场前景分析

1、行业发展趋势

导电剂是锂电池的关键辅材，具有提高电导率的作用。导电剂可以增加活性

物质之间的导电接触，提升电池中电子在电极中的传输速率。电池制造企业通常在极片制作时在正负极材料中加入一定量的导电剂，提升锂电池的倍率性能和改善循环寿命。

图表 4 常用导电剂分类

导电剂		优点	缺点	EIS 阻抗 (Ω)
碳纳米管导电剂		导电性能优异、添加量小、提升电池能量密度和循环寿命性能	需要预分散、价格较高	49.40
炭黑类导电剂	SP	价格便宜，经济性高	导电性能相对较差，添加量大，降低正极活性物质占比，全依赖进口	100.00
	科琴黑	添加量较小，适用于高倍率、高容量型锂电池	价格贵，分散难、全依赖进口	87.50
	乙炔黑	吸液性较好，有助提升循环寿命	价格较贵，影响极片压实性能，主要依赖进口	—
导电石墨类导电剂		颗粒度较大，有利于提升极片压实性能	添加量较大，主要依赖进口	—
石墨烯导电剂		导电性优异，比表面积大，可提升极片压实性能	分散性能较差，需要复合使用，使用相对局限	286.20

资料来源：天奈科技招股说明书、资料整理

图表 5 不同导电剂性能对比

	导电炭黑	碳纳米管	石墨烯	石墨
微观结构				
导电形式	 碳黑Super P，刚性纳米颗粒 rigid 点与点接触，point-to-point	 碳纳米管CNTs，柔性 flexible 线与点接触，line-to-point	 石墨烯Graphene，柔性薄片 flexible 面与面接触，plane-to-plane	 导电石墨SPG6，刚性微米颗粒 rigid 点与点接触，point-to-point
吸液性能	优异	一般	差	极差
导电性能	一般	优异	优异	差

资料来源：天奈科技招股说明书、资料整理

图表 6 碳纳米管性能优势

项目	性能优势
力学性能	具有极高的强度和韧性。按理论计算，碳纳米管的强度可为钢的 100 倍，而密度只有钢的 1/6。当外部施加巨大压力时，碳纳米管会发生弯曲，打卷绞结的情况，但是不会断裂，当外力释放后，碳纳米管又将恢复原状。
电学性能	碳纳米管具有良好的电学性能，碳纳米管的碳原子以正六边形的微观形式组成基础单元结构。这种结构下共轨效应显著，电子可以脱离单个碳原子的束缚而在较大范围内自由运动。理论上碳纳米管导电性能仅次于超导体。电子通过碳纳米管时不会产生热量。因此能量损失微小，其导电性能优于常规导电材料。
热学性能	碳纳米管具有优异的导热性能，可以沿管长方向迅速传导热量。理论上碳纳米管是目前已知的最好的导热材料，其理论导热效率约为自然界最好导热材料金刚石的 3-6 倍。
化学稳定性	碳纳米管化学性质稳定，具有耐酸性和耐碱性。在高分子复合材料中添加碳纳米管可以提高材料本身的组酸抗氧化性能，可以应用于航天、航空、国防、军工等领域。

资料来源：天奈科技招股说明书、 资料整理

三大催化因素加速碳纳米管渗透

（1）材料体系的变化推动了碳纳米管导电剂的发展：

短期来看，磷酸铁锂动力电池占比回升叠加储能电池放量将加速推动碳纳米管需求释放。中长期来看，碳纳米管不仅可以弥补三元正极材料高镍化及负极掺硅带来的导电性不足，还具备形成网状结构的能力，可以覆盖在硅颗粒表面，并在硅颗粒之间建立导电连接，抑制硅膨胀，改善硅基负极的循环性能较差的硬伤。

（2）使用碳纳米管利于电池快充快放，目前 800V 高压平台是各大车厂积极布局的重要方向，快充将逐渐成为电动车的标配，碳纳米管导电剂优势明显。

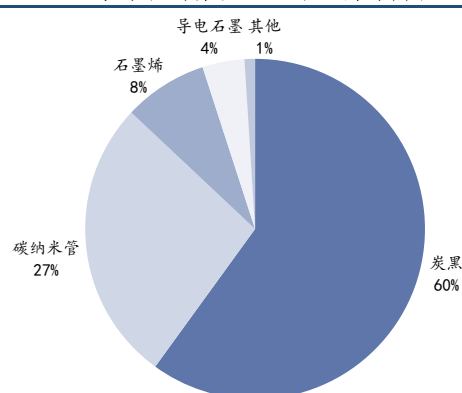
（3）导电剂成本占比较低，客户更注重性能优势。目前，市场上单 GWh 电池对应的碳纳米管占电池平均成本比例在 3%左右，以带电量 60kWh 的平价车型为例，碳纳米管单车价值量占车辆成本不足 1%。因此下游客户对导电浆料成本变动并不敏感，更注重产品的性能，尤其是高端客户替换意愿强，随着碳纳米管规模放量使得单位价格不断下探，替换进程有望加速。

2、市场供求关系

SP、科琴黑、乙炔黑等传统导电剂主要从国外进口，但在碳纳米管领域国内企业技术领先，随着规模化生产其成本明显下降，凭借优异性能导电浆料国产替代的趋势越发明显。碳纳米管在动力锂电池领域的渗透率逐年提升，2021 年中国动力电池导电浆料中，碳纳米管占比为 27%，预计 2025 年在中国市场渗透

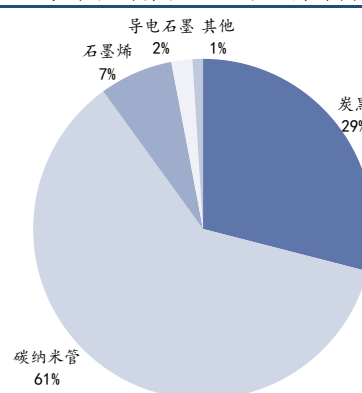
率将达到 61%，全球 53%，成为动力锂电池领域的主流导电浆料。

图表 7 2021 年中国动力电池导电浆料占比



资料来源：GGII、资料整理

图表 8 2025 年中国动力电池导电浆料占比预测



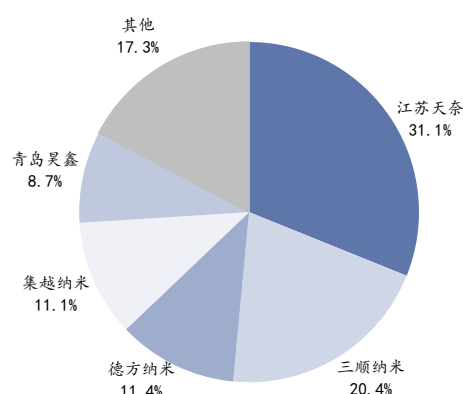
资料来源：GGII、资料整理

碳纳米管导电浆料一方面受益于下游新能源汽车以及储能市场爆发带来的行业整体高增速，另一方面受益于提升锂电池性能的诉求，渗透率快速提升。根据市场数据，2021 年全球碳纳米管导电浆料出货量达 9 万吨，预测 2022 年需求量达 19 万吨，2025 年 65 万吨，2021-2025 年 CAGR 约 64%。

3、行业竞争情况

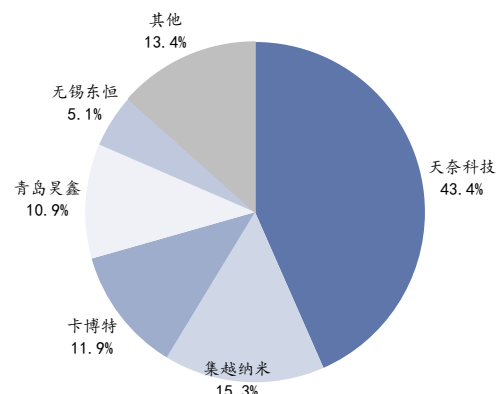
行业集中度高。按照出货量计算，2017 年行业 CR5 为 82.7%，2021 年 CR5 为 86.6%。受益于行业的高速增长，天奈科技 2017-2020 年市占率保持在 32%左右，2021 年大幅提升至 43%。

图表 10 2017 年中国碳纳米管导电浆料市场竞争格局（出货量）



资料来源：GGII、资料整理

图表 11 2021 年中国碳纳米管导电浆料市场竞争格局（出货量）



资料来源：GGII、资料整理

全球碳纳米管生产主要企业：

①LG：在 2017 年就已具备 500 吨 CNT 的产能，2021 年 4 月宣布旗下位于

韩国丽水的第二座 CNT 工厂 1200 吨扩建工程已完成并开始运营；

②沙特基础工业公司(SABIC): 于 2019 年 1 月宣布收购纳米技术公司 Black Diamond Structures (BDS) 的多数股权，BDS MOLECULAR REBAR 技术可生产深宽比均匀、清洁和离散分布的碳纳米管，主要应用于高性能储能。

③OCSiAl: 公司成立于 2009 年，总部位于卢森堡。目前拥有年产单臂碳纳米管 90 吨的产能，占全球单臂碳纳米管 90%。2024 年卢森堡新工厂一期项目投产后，其产能可以提升至年产 240 吨。其代表性产品为 TUBALL 系列的单臂碳管产品。

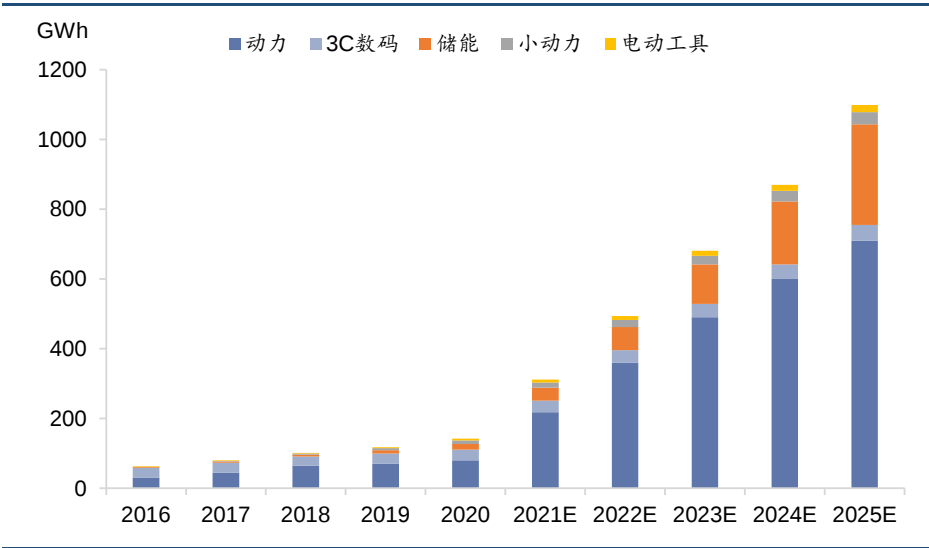
④Nanocyl SA: 成立于 2002 年在比利时成立。聚焦于多壁碳纳米管，其产品广泛应用于塑料、纺织、橡胶等领域。

⑤天奈科技: 成立于 2011 年，国内最大的 CNT 生产企业。

⑥青岛昊鑫: 成立于 2012 年，2018 年被上市公司道氏技术收购。

未来锂电池最主要的需求增量来源于动力电池与储能电池市场，预计至 2025 年 CAGR 达 35%，而消费电池市场仅保持 5%左右的低速增长。当前动力电池导电浆料中碳纳米管的渗透率仅为 27%，因此，未来碳纳米管的竞争格局尤其是对二三线厂商，能够获得优质动力电池与储能电池客户的企业将胜出。

图表 13 2016-2025 年中国锂电池市场出货量及预测



资料来源: GGII、资料整理

4、产品市场竞争力分析

(1) 技术优势

制造碳纳米管的技术关键是催化剂、提纯和设备。公司具备碳纳米管从催化剂制备、碳纳米管粉体制备及纯化、碳纳米管分散应用等全工艺的关键核心技术。在各个工序都拥有多项发明专利和专有技术。

首先，本项目具备碳纳米管提纯技术，包括气相提纯工艺技术、气相提纯装置等 6 项发明专利，不仅解决目前酸洗和高温提纯碳纳米管工艺诸如污染严重和能耗高等缺点，而且能提高碳纳米管纯度，扩大碳纳米管应用领域。

其次，本项目采用的气相阻尼法和旋转法制备碳纳米管粉体技术，不仅能实现智能化制备，还能提高碳纳米管产能、降低能耗，提高产品品质。

此外，催化剂的选择不同会导致碳纳米管成品存在一定差异。本项目自研自制催化剂，可以控制碳纳米管的定向增长，做到直接控制碳纳米管管径、长度等两个核心指标。

基于以上技术优势，本项目可制备高代碳纳米管导电浆料产品，实现技术迭代升级，以保证公司碳纳米管产品性能处于行业领先水平。

（2）生产设备优势

由于碳纳米管体积密度小、比表面积大，生产中易出现缠绕，连续化生产难度高，碳纳米管粉体制备的关键因素之一在于制备设备的先进性。公司目前已具备碳纳米管粉体制备环节的 4 项发明专利，可结合生产工艺与产品性能要求对制备设备进行改造，达到提升碳纳米管提纯效果的同时，这些装置使得碳纳米管产能易放大、污染小，具有全自动、低能耗等特点，可极大降低人工成本和能耗成本，提高生产效率和自动化水平，具有设备集成创新优势。

（3）客户优势

公司已通过功能胶膜材料、高速传输线材和涂碳箔切入新能源汽车、动力电池等新能源领域，积累了南都电源、中天科技、双登集团、鹏辉能源等储能和动力电池客户资源，以及日产汽车、长城汽车、上汽通用五菱、北京汽车等车企客户渠道，且碳纳米管客户群体与涂碳箔客户群体高度重合，公司有望依托现有的业务基础，迅速与公司当前客户达成在碳纳米管领域的合作，导入锂电客户供应商系统、开拓新能源市场发挥客户资源优势。

第三章 项目产品

一、项目产品介绍

（1）碳纳米管

碳纳米管为管状的纳米级石墨晶体，是单层或多层的石墨烯层围绕中心轴按一定的螺旋角卷曲而成的无缝纳米级管状结构。碳纳米管一般分为单壁碳纳米管、多壁碳纳米管。碳纳米管独特的几何和电子结构赋予其优异的力学、电学、热学等性能，在工业添加剂、电子学器件等领域中显示出巨大的应用潜能。

（2）锂离子电池导电浆料

导电浆料作为锂离子电池重要组成部分，虽然其在电池添加量较小，但很大程度地影响着锂离子电池的性能，对改善电池循环性能、容量发挥、倍率性能等有着很重要的作用。

二、生产规模及产品方案

1、项目拟建规模

本项目规划建设年产碳纳米管 3800 万吨（中间产品）、碳纳米管导电浆料 3.8 万吨。

本项目分两期进行建设，其中项目一期建设年产碳纳米管 1800 吨（中间产品）、碳纳米管导电浆料 1.8 万吨；项目二期建设年产碳纳米管 2000 吨（中间产品）、碳纳米管导电浆料 2.0 万吨。

2、产品方案

本项目产品为锂离子电池正负极碳纳米管导电剂和导电浆料，碳纳米管导电剂及导电浆料可以应用于锂离子电池正负极提高锂离子的大电流放电性能、提高锂离子高低温放电性能、延长锂离子电池的循环寿命。

第四章 项目建设方案

一、项目实施主体

本项目的实施主体为广东莱尔新材料科技股份有限公司新设子公司，新设子公司注册地为四川省眉山市。

二、建设选址

项目选址于四川省眉山市甘眉工业区，项目总计用地面积约 80 亩。

三、项目主要设备

根据生产规模和生产工艺的要求，本着“先进、合理、科学、节能、高效”的原则，本项目主要设备采用国内先进设备。本工程所属设备均属中、小型设备，无大型超限设备。

四、项目能源消耗

项目建成投入使用后的能耗主要为水、电及天然气的能耗。

五、项目建设进度安排

根据项目总体规划，本项目建设工期为 24 个月，（其中一期 12 个月，二期 12 个月），工程进度力求安排紧凑，相互衔接，相互交叉，以利于缩短建设周期。各有关部门一定要统筹协调，抓紧时间，以保证按时、按质完成项目建设。

六、项目人员培训

根据企业生产与发展的需求，面向社会招聘熟练的化工新材料生产、维修骨干和主要管理技术人员，加上公司自有管理及技术人员，组建本项目公司核心管理及技术团队。通过公司部分熟练的生产技术人员对大量新引进员工进行培训，确保全部操作和维修人员在工厂运转前都进行了岗位实操培训，包括单机试车、系统吹扫、试压、联动试车和验收等工作，所有操作人员必须经考核合格后方能允许上岗操作。

第五章 环境保护、节能、消防、安全、抗震及职业卫生

一、 总体采用原则和标准

(一) 环境质量标准

- 1、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；
- 2、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；
- 3、《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行 3 类标准。

(二) 污染物排放标准

1、本项目排水系统采用雨污分流制，厂内污水经管道汇集后直接排入厂区内雨水管网。本项目附近道路已铺设市政污水管道，本项目废水经预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求及 CJ343-2010《污水排入城镇下水道水质标准》相关指标要求后，经规范化排污口排入附近市政排污管网，最终排入黄陵污水处理厂，经其处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排放；

2、（1）废气中非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》“新污染源大气污染物排放限值”二级标准，天然气锅炉废气按照 GB13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》表 3 燃气锅炉限值要求；（2）食堂油烟废气执行 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》食堂烟气中油烟排放浓度小于 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3、营运期本项目厂界噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，即昼间 65dB、夜间 55dB。

二、 环境保护措施

(一) 主要污染物分析

本项目产生的主要污染物具体如下：

1、废气：本项目在反应过程中会产生 H_2O 、甲烷、氢气、 Cl_2 、NMP 挥发物、颗粒物、水蒸气等。

2、废水：本项目废水主要为纯水制备废水、地面冲洗废水、循环排污水、锅炉排污水和生活污水，主要污染物为全盐、SS、COD 等。

3、固废：

（1）一般工业固体废物：废分子筛（S5）

（2）生活垃圾（S6）

（二） 污染治理措施

本项目主要采用的环保防治措施具体如下：

1、废气处理

本项目产生的 H_2O 等废气，采用二级碱液喷淋装置处理，处理后满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源二级标准要求，经 1 根 15m 高排气筒排放。

本项目加热过程中产生的气体，主要含有甲烷、氢气等，送至燃气锅炉。

本项目产生的 Cl_2 、颗粒物等废气统一送至二级碱液喷淋装置，除尘效率为 50%，吸附效率为 97%，项目总体处理后烟气量、 Cl_2 排放浓度和颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源二级标准要求，经 1 根 25m 高排气筒排放。

2、废水处理

纯水制备系统排污水通过浓盐水排污管线排入园区高含盐水处理系统，处理后出水通过工业供水管线输送至园区企业回用。

地面冲洗废水经管网与生活污水排入园区污水处理厂。

循环排污水通过浓盐水排污管线排入园区高含盐水处理系统，处理后出水通过工业供水管线输送至园区企业回用。

生活污水经厂区化粪池处理后排入厂区污水处理厂处理。

3、固废处理

定期交由有资质的单位处理。

三、 环境影响预评估

1、本项目投产并按环保方案进行处理后对环境基本无影响。

2、本项目没有特别的生态保护措施。

- 3、本项目地块地质稳定，无需对地质灾害影响进行分析。
- 4、本项目位于工业园区内，周围无需要特别保护的生态环境和敏感点。

综上，本项目对环境的影响可控制在允许程度内，从环保角度考虑，该项目的建设是可行的。

四、消防

(一) 消防设计遵循的规范

本工程防火及消防设计依据的主要技术法规有：

- 《中华人民共和国消防法》1998年9月1日；
- 《建筑设计防火规范》GB50016-2006）；
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-94）；
- 《工业与民用电力装置的接地设计规范》（GBJ65-83）；
- 《火灾自动报警系统设计规范》（GBJ116-88）；
- 《建筑灭火器配置设计规范》（GBJ140-90）。

(二) 主要消防制度和措施

- 1、依照《消防法》建立健全公司相关消防安全制度

公司防火安全工作贯彻“预防为主，防消结合”的方针，将防火安全工作纳入项目发展的总体规划，使防火安全工作与项目的发展相适应。公司任何部门和个人，都有维护防火安全，保护消防设施，制止违反消防法律法规和本规定的行为，预防火灾，报告火警和参加有组织的灭火工作义务。

- 2、公司按年为单位，定期进行全公司的消防应急预案演习

演习内容包括：人员疏散转移、消防水带及灭火器灭火，损失及人员失踪报告，伤病员救护等内容。

(三) 建筑物消防

本设计设有完整的消防道路系统，建筑物之间的防火间距满足规范要求；建筑物的生产类别为戊类，其耐火等级按二级设计，15m以上的建（构）筑物亦设置了防雷接地保护措施。

(四) 电气消防

各种电气设备和不带电金属外壳均设置保护接地、接零系统，并与金属管道及构架组成完整的接地网；电动机均设有短路保护、过负荷保护。

车间各个变电所等处设有火灾自动报警系统，主控制室内设置火灾报警控制器，该控制器可接受警戒范围内的火灾自动报警信号（烟感、温感、缆探测器）和人工手动报警信号（手动报警按钮、消火栓报警按钮）。

(五) 消防给水

本设计在厂区设置了环状消防管道给水系统。对于变电所等不宜用水消防的场所，采用干粉灭火器消防。

五、安全

(一) 职业安全卫生设计遵循的规范

《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2009

《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010

《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》 GBZ/T194-2007

《石油化工企业设计防火规范》 GB50160-2008

《建筑设计防火规范》 GB50016-2014

《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》 GB50493-2009

《石油化工装置电力设计规范》 SH3038-2017

《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014

《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB/T50062-2008

《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ230-2010

《石油化工噪声控制设计规范》 SH/T3146-2004

《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》 SH3004-2011

《个体防护装备选用规范》 GB/T11651-2008

《呼吸防护用品的选择、使用与维护》 GB/T18664-2002

(二) 项目选址安全条件结论

项目建设场址与周邻现有设施安全间距符合《石油化工设计防火规范》（GB50160-2008）的要求。自然条件除存在地震、雷电等影响外，对项目建设无特殊的不良影响。

(三) 项目职业安全卫生危险、有害因素分析

危险因素	触发事件	原因	事故后果	危险等级	防范措施
火灾、爆炸	泄露	1、过滤、计量等仪表的连接处泄漏； 2、阀门失灵、损坏； 3、设备、管道超压运行； 4、法兰盘、焊缝、阀门、混合器、回收罐、缓冲罐发生泄露； 5、危险区域明火（点火吸烟、烟火、抢修、检修时违章动火、雷电静电火花）； 6、管道的连接处泄漏； 7、供配电设备、设施在生产运行中由于产品质量不佳，绝缘性能不好； 现场环境恶劣（高温、潮湿、腐蚀、振动）、运行不当、机械损伤、维修不善导致绝缘老化破损；设计不合理、安装工艺不规范、各种电气安全净距离不够； 8、安全措施和安全技术措施不完备、违章操作、保护失灵等原因，若人体不慎触及带电体或过份靠近带电部分； 9、接地不良。	人员伤亡或财产损失	IV	1、严格控制着火源； 2、进入易燃易爆区严禁吸烟、携带火种、穿戴钉鞋； 3、按照火灾爆炸危险区域的划分使用各类防爆型设备； 4、动火必须办理动火证，并采取有效防范措施； 5、设备的防雷、防静电接地应可靠； 6、对焊缝无损探伤检测应合格； 7、压力管道、压力容器及其安全附件必须按照要求定期检验、检测、试压； 8、设置的气体检测报警系统保持良好运行状态； 9、组件的材质及制造工艺应合格，关键部件如安全阀的冗余度应能满足安全需求； 10、应保证各类阀门可靠，主要包括安全阀开启压力合格、止回阀关闭可靠； 11、泵设置压力报警，当气体压力或润滑油压超限时应能进行声光报警； 12、设置超压自动停机； 13、定期检验接地线是否完整紧固； 14、变配电设备应采用防雷措施。
中毒和窒息	泄露	1、计量等仪表的连接处泄漏； 2、阀门失灵、损坏； 3、超压运行； 4、法兰盘、焊缝、阀门、干燥器、回收罐、缓冲罐发生泄露； 5、管道的连接处泄漏。	人员伤亡	III	1、设置机械通风装置并与可燃气体检测报警仪连锁； 2、保证气体检测报警系统安全可靠； 3、设置机械通风装置并与可燃气体检测报警仪连锁； 4、保证气体检测报警系统安全可靠。
触电	人体触及带电漏电设备	1、对未停电设备进行检修； 2、雷电击； 3、电气线路的绝缘受高温、潮湿或腐蚀等作用的影响而失去绝缘； 4、防护用品和工具质量缺陷或使用	人员伤亡	III	1、严格执行电工作业制度，严禁违章作业； 2、设备按标准要求采取接地或接零保护； 3、根据站内作业场所特点正确选择 I、II、III 类手持电动工具；

		不当; 5、压缩机未按要求采取接零保护; 6、设备未按要求采取接地或接零保护;			4、电气的绝缘等级要与使用电压、环境动作条件相符,并定期检查、检测、维护、维修、保持完好状态;室内线、所有漏电设备及其检修作业要有安全距离; 5、检查电气线路在高温、潮湿或腐蚀等环境作用下的损坏情况; 6、对防雷设施进行定期检查、检测,保持完好、可靠状态。
机械伤害	人体触及机械转动设备	1、设备的电机、泵等裸露的转动的高快速旋转部分,未设有安全防护罩、或安全防护装置缺失或损坏、被拆除等,导致事故发生; 2、违章作业。	人员伤亡	III	1、外露运动部件应设置防护装置。 2、按照操作规程进行操作。
噪声	职工接触噪声作业	1、设备的电机、泵等设备未采取降噪、隔噪措施; 2、职工长期接触噪声,未采取个人防护措施。	人员伤害	II	1、为职工配备个人防护用品如耳塞等; 2、设备宜设置隔音降噪措施。
物体打击	物体掉落	1、作业人员在周围高于2m的气瓶拖车车进行检查; 2、作业人员在罩棚高于2m处检修、更换照明设备或进行棚顶维护; 3、使用的工具或重物掉落地面; 4、未佩戴个人防护用品。	人员伤亡	II	1、高处作业中使用的工具和重物要切实拿好放稳; 2、严格按照操作规程进行作业; 3、安排专人进行监护; 4、按规定正确穿戴劳动保护用品。
高处坠落	高处坠落	1、作业人员在高度超过2m的部位或在顶部作业、检查; 2、未采取防护措施; 3、作业人员注意力不集中、违反安全操作规程。	人员伤亡	II	1、严格执行安全操作规程; 2、在高处作业佩戴个人防护用品

六、抗震

(一)抗震设计遵循的规范

《中国地震动参数区划图》GB18306-2015

《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008

《石油化工建(构)筑物抗震设防等级分类标准》GB50453-2008

《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016版)

《石油化工构筑物抗震设计规范》SH 3147-2014

《石油化工钢制设备抗震设计标准》GB/T 50761-2018

《石油化工电气设备抗震设计规范》SH/T 3131-2002

《输油（气）钢质管道抗震设计规范》 SY/T 0450-2004

《石油化工非埋地管道抗震设计规范》 SH/T 3039-2018

《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》 GB 50032—2003

(二) 抗震设防主要参数

建设地区自然条件对项目的影响主要有地震等。发生地震时设备、管道等遭到破坏，可能造成物料的泄漏，而引起火灾、中毒等次生灾害。地震时建、构筑物倒塌，会造成严重的人员伤亡。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 版），本项目抗震设防烈度为 6 度，按业主要求抗震设防烈度提高为 7 度。本项目工程地质的详细情况应以最终的工程勘察报告为准。

七、 职业安全

本项目营运过程中将严格按照《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国消防法》、《中华人民共和国劳动法》、《中华人民共和国职业病防治法》等相关法律、法规和标准规范的要求，加强劳动保护和安全管理，建立健全安全生产保障体系。

第六章 项目投资总额及使用计划

一、项目投资总额及其依据

按照国务院发布的《国务院关于投资体制改革的决定》、国家发改委和建设部联合发布的《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》的规范要求。

本项目总投资 121,495.26 万元；其中，工程费用 14,579.00 元，其他建设费用 7,771.24 万元，硬件设备购置费 30,421.64 万元，硬件设备安装及运输费用 3,268.40 万元，建设期利息 2,727.15 万元，流动资金 62,727.84 万元。

图表 19 项目投资概览（单位：万元）

序号	项目	合计	占比
1	建设投资	56,040.27	46.13%
1.1	工程费用	14,579.00	12.00%
1.2	其他建设费用	7,771.24	6.40%
1.3	设备购置费	30,421.64	25.04%
1.4	设备运输及安装费	3,268.40	2.69%
2	建设期利息	2,727.15	2.24%
3	流动资金	62,727.84	51.63%
	项目总投资	121,495.26	100.00%

二、各项投资估算

(一) 工程费用

项目总计用地面积约 80 亩，合计工程费用 14,579.00 万元。

(二) 其他建设费用

本项目合计其他建设费用 7,771.24 万元。

(三) 设备购置费

设备购置费用合计 30,421.64 万元。

(四) 设备运输及安装费

本项目硬件设备运输及安装工程费共 3,268.40 万元，占总投资额的 2.69%。

(五) 流动资金费用

本项目流动资金为 62,727.84 万元。

(六) 资金筹措

(1) 资金来源

本次项目资金来源为自有资金、自筹资金，其中以自筹资金为主，需项目融资支持。

(2) 资金使用计划

本工程总工期为 24 个月，固定资产投资在建设期内投入，流动资金投产后按负荷分年投入使用。

第七章 项目经济效益分析

一、各项目经济测算基本条件

(一) 产品及主要原料价格

1、产品价格：本项目碳纳米管导电浆料材料及碳纳米管的价格按照含税 45,000 元/吨及 200,000 元/吨进行测算。

(二) 计算期及生产负荷

本项目计算周期为 11 年，考虑到项目分期建设，本项目将在第 5 年达产。

(三) 折旧及摊销

根据项目的固定资产原值，采用平均年限法计提，机器设备按 10 年折旧，残值率为 5%；厂房建筑的土建费用按 40 年折旧。无形资产按 10 年进行摊销，土地按 50 年进行摊销。

(四) 其它费用

其他成本包括维修费用、其他制造费、其他管理费和其它营业费等，其中：

维修费用按固定资产的 3.0% 计算；

其他制造费按销售收入的 3.0% 计算；

其它管理费（含管理费用和研发费用）按销售收入的 9.0% 计算；

其它营业费用（含销售费用）按销售收入的 3.5% 计算。

(五) 流动资金估算

生产过程中用于购买原材料、支付利息及工资等所需的周转资金（流动资金），采用详细估算法进行估算，按照原材料、燃料、在产品、产成品、应收账款、应付账款及现金等项目的周转次数，并结合本项目实际情况取值。本项目存货周转按照 66 天估算，主要产成品应收账款周转期按 135 天进行粗略估算。项目所需铺底流动资金按流动资金的 30% 计算。

(六) 营业税金及附加和增值税

产品销售税金及附加：该项目进项税和销项税按 13% 计算，城市维护建设税为增值税的 7%，教育费附加为增值税的 5%。

二、项目经济性分析

(一) 项目主要经济指标情况

年产 3800 吨碳纳米管及 3.8 万吨碳纳米管导电浆料项目分两期进行建设，项目一期建设年产 1800 吨碳纳米管及 1.8 万吨碳纳米管导电浆料项目，项目二期建设年产 2000 吨碳纳米管及 2.0 万吨碳纳米管导电浆料项目。

年产 3800 吨碳纳米管及 3.8 万吨碳纳米管导电浆料项目总投资 121,495.26 万元，其中，建设投资 56,040.27 万元，建设期利息 2,727.15 万元，流动资金 62,727.84 万元。

项目达产后，稳定期年销售收入 174,867.26 万元。项目投资所得税后的财务内部收益率为 25.61%，项目盈利能力较好。

(二) 项目经济效益预算

年产 3800 吨碳纳米管及 3.8 万吨碳纳米管导电浆料项目达正常年后，稳定期年销售收入 174,867.26 万元。

三、项目投资现金流量

本项目现金流量表的估算，系基于收付实现制为原则进行编制，以现金的收入减支出作为计算实际净收入的依据。其中现金收入包括全部的营业收入、营业外收入、流动资金回收收入、资产余值收入等；现金支出包括固定资产、无形资产投资支出，流动资金垫付支出，经营成本支出、营业税金及附加支出等。

四、财务分析结论

通过以上对年产 3800 吨碳纳米管及 3.8 万吨碳纳米管导电浆料项目财务指标计算和分析，可以得出以下结论：

项目达产后，稳定期年销售收入 174,867.26 万元；投资所得税后的财务内部收益率为 25.61%，项目盈利能力较好。

第八章 项目主要风险分析及控制措施

一、 市场开拓风险及控制措施

投资本项目是基于公司战略发展与业务布局,和公司在碳纳米管领域拥有的技术优势、碳纳米管在新能源锂电池行业的应用前景、公司在新能源行业的市场积累等综合因素做出的决定,目前本项目暂未建设投产,市场开拓情况、客户拓展情况存在不确定性;且国内碳纳米管行业呈现行业集中度高的特点,若公司不能高效地开拓市场、开发新客户、抢占市场份额,将影响本项目盈利能力。

应对措施:(1)对市场形势和客户需求状况进行及时跟踪分析,建立系统明确的销售目标;根据目标方案分派具体的执行人员严格组织实施,严格控制销售风险;(2)立足于既有产品及客户群,以稳健的步伐开拓新的客户群,不断改进客户服务,进一步巩固并提高公司既有产品与服务的市场份额。(3)提升公司的研发设计实力,加快新产品的研发进程。(4)本项目两期分期建设、依次投入运行,可根据市场情况合理安排项目建设进度,调整项目总体投资及投产节奏,可有效化解行业市场波动所带来的不利影响。

二、 技术风险及控制措施

随着新能源行业的发展及技术的迭代,新能源电池、储能电池的技术发展路线可能发生变化,从而改变碳纳米管的市场需求。本项目的实施和开展存在技术开发及应用等方面的不确定因素,若未来公司不能及时开发新技术、新工艺、新产品,或不能持续维持技术研发上的高投入,项目技术的更新换代速度跟不上市场发展,可能存在项目投产后达不到满足市场的能力,质量难以满足客户需要等风险,可能对公司的生产经营状况造成较大不利影响。

应对措施:(1)公司将不断强化与国内外知名科研院所的技术合作,强化人才培养及人员培训。(2)提高管理人员和生产技术人员的水平,建设一支高素质、高水平的人才队伍,避免项目在实施过程中可能会遇到一些不确定的工艺技术风险等。

三、 财务风险及控制措施

本次项目建成后分步达产，公司固定资产和无形资产规模将进一步扩大，固定资产折旧和无形资产摊销将相应增加，由于实现预期效益需要一定时间，新增的折旧与摊销会导致公司的现金流量、每股收益、净资产收益率等指标出现一定幅度的下降，短期内可能存在净利润增长幅度低于净资产的增长幅度情况。同时由于宏观政策变化、市场变化等具有不确定性，项目投产后可能会出现短期无法实现预期收益的风险。

应对措施：（1）实行严格的资金借贷和运用审批制度，根据公司发展情况和资金市场成本变化，调整资本结构。（2）使投资项目尽快产生效益，提高资产盈利能力，降低投资风险。（3）加强对业务收入、业务支出、日常现金等的管理，在保持较高的流动性的基础上，减少资金占用。（4）加大资本运营的力度，构筑和拓宽畅通的融资渠道，为企业的资金供应建立稳固的渠道，为公司的发展不断输入资金，同时完善公司自身的“造血”机制。（5）加强对资金运行情况的监控，最大限度地提高资金使用效率，实施财务预决算制度。

四、项目进程及效应不达预期的风险及控制措施

1、本次项目投资的实施尚需政府部门立项核准、安评、能评、环评审批等前置审批手续，能否能够通过核准及通过核准的时间存在不确定性，如因国家或地方有关政策调整、项目审批等实施条件发生变化，项目的实施可能存在顺延、变更、中止或终止的风险；

2、项目在建设过程中，宏观政策变化、市场变化和技术进步等方面因素可能使得项目实施进度及效益不达预期。

应对措施：（1）对于影响项目的关键前置审批手续，如项目安评、能评、环评等，可事先制定好风险防范措施，并按照计划对风险因素进行分解，逐一抓落实并高效推动，确保项目进度如期完成。（2）通过搭建统一的业务应用平台，实现采购、销售、生产、技术开发、质量集成管理和数据共享，帮助企业科学制定销售、采购、加工和产品技术开发计划，提高整个供应链系统的能观性和能控性，有效应对市场变化等方面因素对项目带来的不利影响。同时，从业务数据自动形成财务数据，财务业务一体化，提高财务核算、财务分析和资金周转效率，

强化公司盈利能力。

五、 资金筹措风险及控制措施

1、 公司自有资金无法筹集的风险

相比于本次投资规模，公司目前实际可支配资金金额较小。考虑到公司既有的业务板块发展情况良好，公司在筹划本次项目投资时，考虑了既有业务未来在满足其自身正常经营和发展前提下的富余现金流作为项目投资来源之一。但是，假若未来宏观经济环境、行业政策等发生不利变化影响既有业务发展的，或者公司在日益加剧的市场竞争中不能持续提升自身核心竞争优势，公司既有业务板块发展可能不及预期，或无法为本次项目投资提供富余的现金流支持。

2、 债务性融资未通过银行审批的风险

项目贷款需要在取得项目相关资料后提交银行逐级审批通过后方能确定，最终能否审批通过、审批通过的额度以及银行能否顺利放款尚存在一定的不确定性。

3、 权益性融资资金募集存在不确定的风险

如果未来公司所处行业发展状况、公司基本情况发生重大变化，公司存在不符合发行证券进行再融资的条件的可能性。

4、 经营所得能否如期实现的风险

投资总额考虑了利用本次项目前期经营所得进行滚动投资。项目经营所得系公司按照目前的投资规划进行的理论测算，但项目实际推进过程中可能受行业政策变化、市场供需变化、前期资金筹措情况、项目施工进度等多种因素影响，可能导致产能释放不达预期、经营所得无法如期实现的风险。

应对措施：（1）强化公司融资管理，打造一支高素质的项目融资团队。（2）完善公司融资规章制度，推动公司按照规章制度规范开展融资工作。（3）建立健康合理的融资运作机制，确保融资工作高效快速运作。

六、 政策风险及控制措施

本项目下游应用领域主要为新能源汽车。根据国际能源署（IEA）《全球电动汽车展望 2022》，政策方面，已有约 40 个国家/地区立法制定了全面电动化时间表或颁布了燃油汽车禁令。中国鼓励建设具有全球竞争力的动力电池产业链，并制定了一系列政策支持动力电池产业相关企业的发展，例如《“十四五”国家战略性新兴产业发展规划》、《汽车产业中长期发展规划》、《关于完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》等。上述行业发展趋势与国家政策为公司未来发展提供了良好的机遇和空间。但为实现新能源汽车的长期可持续发展，我国政府对新能源汽车采取了退坡式的补贴机制，我国财政部表示，支持新能源汽车产业有序发展，平缓补贴退坡力度，明确 2022 年新能源汽车购置补贴政策期限为 2022 年 12 月 31 日。因此未来可能出现因新能源汽车市场需求减少而对公司的生产经营产生不利影响的情况。

应对措施：（1）密切关注国家产业政策动态，分析国家政策对市场可能造成的影响，适当调整经营策略；（2）如果在项目分期建设期间，发生因国家政策改变、上级主管部门要求或其他客观情况重大改变等情形导致市场环境发生重大变化，公司会及时调整投资策略，应对政策风险。

七、区域风险及控制措施

公司现有经营团队集中在广东，本项目设在四川投资新建，具有一定的运营、管理风险。随着项目建设的开展和业务规模的扩大，公司在四川的资产、业务和人员规模迅速扩大，若公司不能结合项目当地实际情况进一步提高管理水平，积累当地开展业务的经验，将对项目的建设进度以及产品的市场拓展造成一定阻碍，可能对项目的发展造成一定不利影响。

应对措施：（1）完善公司内控制度与风险控制管理程序，重点加大对下属子公司的内部控制管理强度；（2）提高信息化水平，引入办公、生产、销售、研发等适用各职能板块的信息化系统和智能软件，搭建统一的业务应用平台，实现采购、销售、生产、技术开发、质量集成管理和数据共享，通过线上系统集成，消除异地管理带来的区域限制，提高管理效率。

第九章 可行性研究结论

1、根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《促进产业结构调整暂行规定》，碳纳米管新型导电材料项目所处新材料行业符合国家战略的高新技术产业和战略性新兴产业，主要用于国家、省市重点扶持和支持的产业—锂电新能源产业，未来市场前景广阔。

2、碳纳米管新型导电材料项目拟建在四川省内，区域内水、电、气资源丰富，具有锂电产业集群优势，项目将充分利用莱尔科技新能源产业与客户资源，全面发挥产业协同优势，做大做强新能源产业，形成更大范围的上、下游良好产业协同效应，实现绿色高质量可持续发展。

3、项目总投资 121,495.26 万元，其中，固定资产投资费用 56,040.27 万元，流动资金 62,727.84 万元；项目达产后，稳定期年销售收入 174,867.26 万元，所得税后项目静态回收期 5.65 年，财务分析表明该项目经济效益较好。

综上所述，本项目的建设具有良好的市场需求，符合国家相关产业政策与公司的新能源产业战略发展需要，产品市场前景广阔，技术先进可靠，在技术、生产、人才、市场等方面具备了可行性，具有较好的经济效益、抗风险能力和社会效益。本项目的实施将有助于进一步推动公司新能源产业链的布局与发展，提升公司经济效益，构筑公司新的核心竞争力和盈利能力，强化公司在新能源、新材料领域的竞争优势和发展后劲，因此建议实施本项目。