

# 大丝束碳纤维产业化项目 可行性研究报告

内蒙古光威碳纤有限公司（拟设）  
2019年8月

## 目 录

<b>第一章</b>	<b>申报单位及项目概况 .....</b>	<b>5</b>
第一节	项目申报单位概况 .....	5
第二节	申请报告编制情况 .....	5
	一、申请报告编制单位 .....	5
	二、申请报告编制原则 .....	5
	三、申请报告编制依据 .....	6
	四、申请报告编制的范围 .....	6
第三节	项目概况 .....	6
	一、项目名称 .....	6
	二、项目地点 .....	6
	三、市场分析 .....	7
	四、市场预测情况 .....	9
	五、建设规模及产品总体方案 .....	10
	六、工艺技术方案 .....	11
	七、建设方案 .....	13
	九、实施进度计划 .....	17
	十、投资估算 .....	17
<b>第二章</b>	<b>发展规划、产业政策和行业准入分析 .....</b>	<b>20</b>
第一节	发展规划分析 .....	20
第二节	产业政策分析 .....	21
第三节	行业准入分析 .....	22
	一、技术壁垒 .....	22

---

二、研发制造壁垒 .....	22
<b>第三章 资源开发及综合利用分析 .....</b>	<b>24</b>
第一节 资源开发和资源利用方案 .....	24
一、资源开发 .....	24
二、资源利用 .....	24
第二节 资源节约措施 .....	25
<b>第四章 节能方案分析 .....</b>	<b>28</b>
第一节 用能标准和节能规范 .....	28
第二节 能耗状况和能耗指标分析 .....	28
一、当地能源供应情况 .....	28
二、项目能源消耗种类和数量 .....	29
三、能耗指标分析 .....	30
第三节 节能措施和节能效果分析 .....	30
一、节能措施 .....	30
二、节能效果分析 .....	31
<b>第五章 建设用地分析 .....</b>	<b>32</b>
第一节 项目选址及用地方案 .....	32
一、建设地点和建设条件 .....	32
二、自然条件 .....	33
三、公用工程依托条件 .....	34
四、社会经济状况 .....	35
五、交通运输状况 .....	35
六、厂址方案 .....	36

	七、选址结论 .....	36
<b>第六章</b>	<b>环境和生态影响分析.....</b>	<b>37</b>
第一节	环境和生态现状.....	37
	一、环境空气.....	37
	二、水环境.....	37
	三、声环境.....	37
第二节	生态环境影响分析.....	37
	一、环境影响评价标准.....	37
	二、施工期环境影响分析.....	38
	三、营运期环境影响分析及治理措施.....	39
第三节	清洁生产.....	40
<b>第七章</b>	<b>消防与劳动安全卫生.....</b>	<b>41</b>
第一节	消防.....	41
	一、火灾危险性概况.....	41
	二、消防措施.....	41
第二节	劳动安全卫生.....	42
	一、职业危害因素分析.....	42
	二、劳动安全措施.....	42
	三、工业卫生.....	43
<b>第八章</b>	<b>经济影响分析.....</b>	<b>43</b>
第一节	经济费用效益分析.....	43
	一、基础数据.....	43
	二、项目利润预测.....	44

第二节	风险及对策分析.....	44
一、	风险分析.....	44
二、	风险对策.....	45

## 第一章 申报单位及项目概况

### 第一节 项目申报单位概况

内蒙古光威碳纤有限公司拟于 2019 年 9 月成立，公司秉承“天道酬勤、以人为本”的治企理念，以“维护员工权益，增加员工收入，提高员工素质，管控生产质量，严控生产安全，实现光威价值”为宗旨，“信任、尊重、团结”为核心价值观的专门从事高性能碳纤维及制品研发生产的高新技术企业。

公司位于包头市九原区工业园区内，占地 800 亩。九原工业园区位于内蒙古自治区包头市九原区哈林格尔镇境内，隶属于包头市九原区人民政府。园区规划总面积 77.86 平方公里，东起宋召公路，西至哈德门沟，北依包兰铁路和包钢，南临黄河二道坝，京包、包兰、包神铁路，丹拉高速公路，包头绕城公路紧邻园区，包钢、神华、希望铝业、华电包头公司等大型企业环绕四周，是全市最大的工业基地。

### 第二节 申请报告编制情况

#### 一、申请报告编制单位

内蒙古光威碳纤有限公司

#### 二、申请报告编制原则

(1) 严格执行国家、自治区对环境保护、消防安全、劳动安全卫生等方面的法律法规与工程建设实现“三同时”；

(2) 符合国家产业政策和当地经济发展规划；

(3) 采用先进、成熟、可靠的工艺技术，确保装置技术先进、生产安全平稳可靠；

(4) 发挥当地的资源优势，合理确定工艺流程、产品方案，发展循环经济，实施一体化工程；

(5) 加强“三废”治理，搞好环境保护，贯彻可持续发展的方针；

(6) 结合装置特点，努力做到总图布局合理紧凑，经济适用，节省占地；

(7) 提高自动化控制水平和机械化运输水平，主要装置采用 DCS 控制，优化操作指标，以保证装置安全、稳定、长周期运行；

(8) 设备选型、安装材料选择，立足国内和本地区，选择技术成熟、信誉可靠、经过同类装置安全生产运行考验的设备材料和供货商。

### 三、申请报告编制依据

- (1) 《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）》
- (2) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（国家发改委，2011 年）
- (3) 《国家重点支持的高新技术领域（2017）》（科技部，财政部，国税总局，2017）
- (4) 照中国石油和化学工业协会中石化协产发（2006）76 号文《化工投资项目可行性研究报告编制办法》
- (5) 《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》（国务院，2016 年）
- (6) 《“十三五”国家科技创新规划》（国务院，2015 年）
- (7) 国家发展改革委和建设部发改投资[2006]1325 号文《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）

### 四、申请报告编制的范围

- (一) 发展规划、产业政策和行业准入分析
- (二) 资源开发及综合利用分析
- (三) 节能方案分析
- (四) 建设用地情况
- (五) 环境和生态影响分析
- (六) 消防与劳动安全
- (七) 经济影响分析
- (八) 社会影响分析

### 第三节 项目概况

#### 一、项目名称

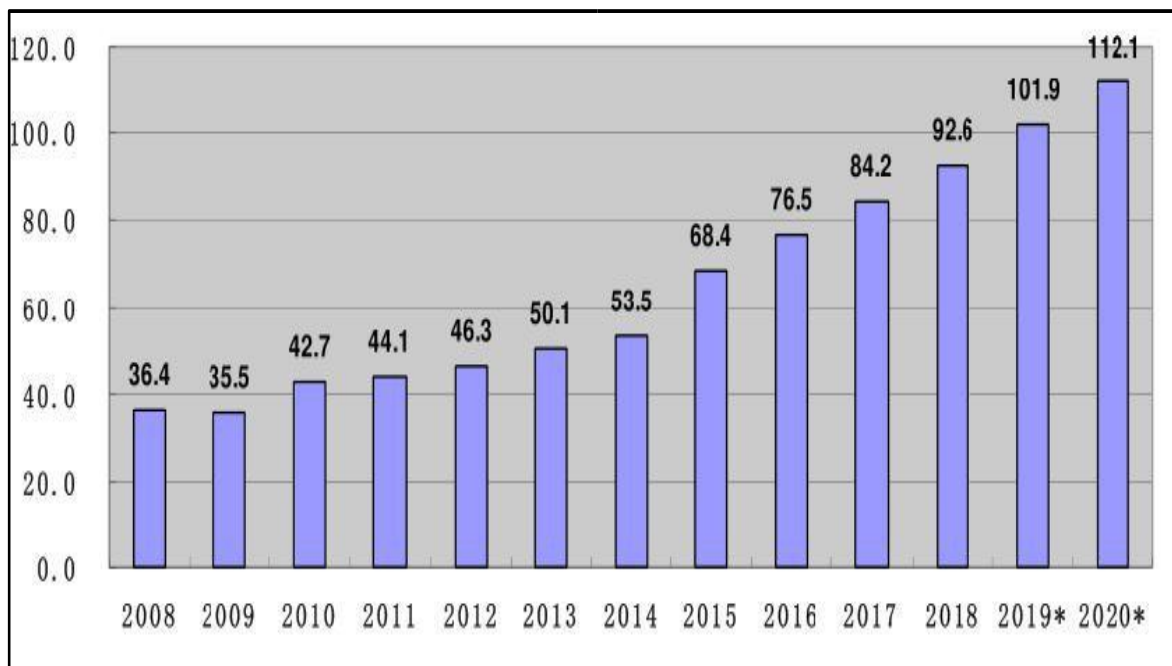
大丝束碳纤维产业化项目

#### 二、项目地点

内蒙古自治区包头市九原工业园区纬四路以南（神华煤制烯烃项目以南），拟规划用地总面积 800 亩。

### 三、市场分析

碳纤维作为“21世纪新材料之王”，已广泛应用于航空航天、轨道交通、风电叶片、汽车轻量化、工业等领域，优异的力学性能和可加工性使其担负起新一代先进制造业、尤其是先进装备制造业的创新基石。从2012年开始，世界碳纤维需求量以10%以上的速度稳定增长，2016年需求量达7.65万吨，预计2020年将达到11.2万吨。

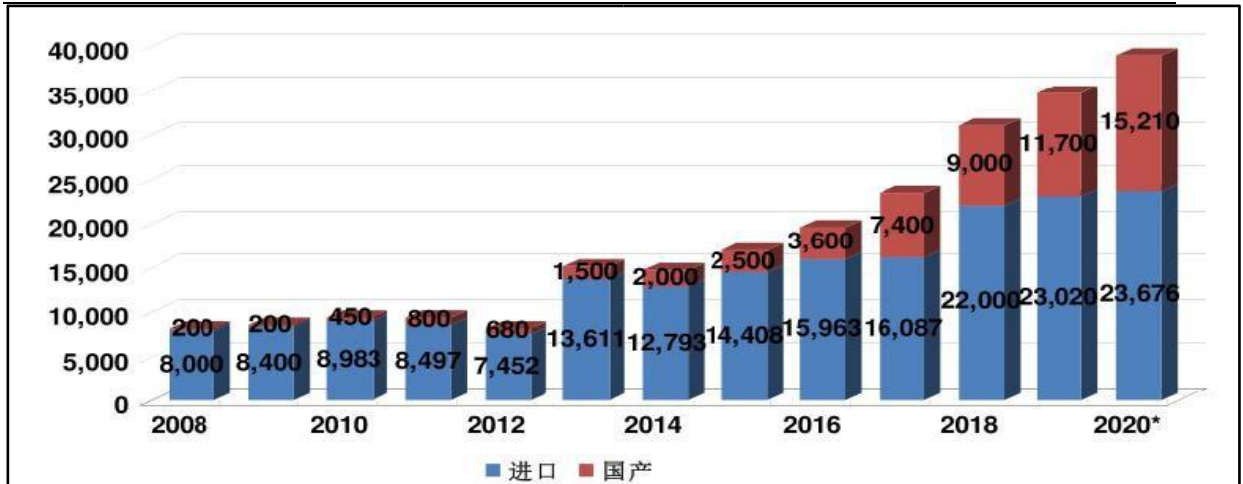


全球碳纤维的市场需求（千吨）

——数据来源：广州赛奥碳纤维技术有限公司《2018全球碳纤维复合材料市场报告》

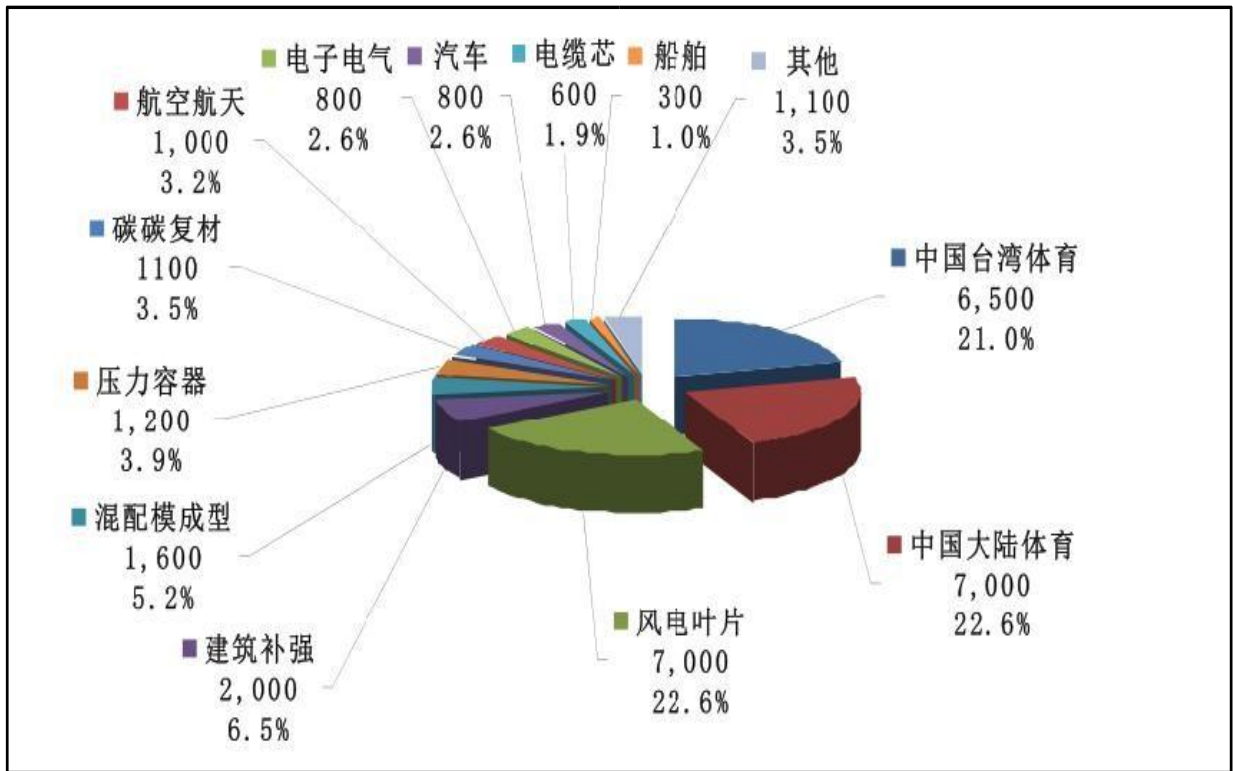
2018年中国碳纤维的总需求为：31000吨，对比2017年的23487吨，同比增长了32%。其中，进口量为22000吨（占总需求的71%，比2017增长了36.8%），国产纤维供应量为9000吨（占总需求的29%）。





中国碳纤维的市场需求 (吨)

数据来源: 广州赛奥碳纤维技术有限公司《2018 全球碳纤维复合材料市场报告》



中国碳纤维市场重点应用领域

——数据来源: 广州赛奥碳纤维技术有限公司《2018 全球碳纤维复合材料市场报告》

按国家通航产业十三五规划, 到 2020 年使通航飞机保有量达到 5000 架, 相比十二五期间增加 2700 架飞机, 保守估计可带来 800 吨/年碳纤维需求。商

飞研制的 C919 碳纤维使用量为 25%左右，与俄罗斯联合研制的 C929 将达 50%。随着 C919 各项适航认证工作的顺利进行，批量生产指日可待，每年碳纤维需求量将达到 5000 吨。

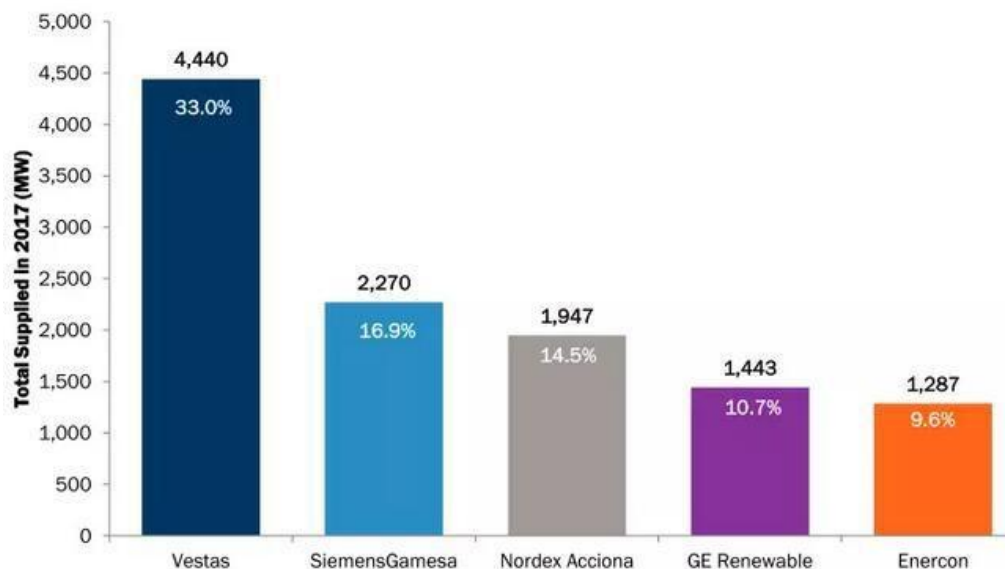
《风电发展十三五规划》中明确提出了我国风电发展的重点区域逐渐向海上和陆上低风速区域转移。海上风电由于建设要求，单机容量更大，底风速风区能捕获更多有效风能，这要求叶片做的比以前更长。目前世界风电叶片最长达到 88 米，叶片重达 35 吨，传统玻璃纤维并不能满足使用要求，碳纤维成为一种必然选择。据统计，到 2025 年这一数字将分别增长到 3.4 万吨和 4.6 万吨。

碳纤维在轨道交通及新能源汽车方面的应用，最主要的就是减轻重量。以韩国 TTX 列车为例，碳纤维复合材料蒙皮和铝芯结构，可使车身重量降低 40%，并且能够极大降低前端阻力，提高列车的运行稳定性。新能源汽车方面碳纤维结构车身比钢机构车身减重 60%。轨道交通的减重，对于路轨的建设成本，也会有大幅度减少。由于轨道交通的轻量化经济效益显著，所以，碳纤维复合材料有巨大的发展空间。

#### 四、市场预测情况

##### （一）风电叶片市场

2016 年，光威复材（本项目公司股东之一）与全球最大风电制造商——丹麦维斯塔斯公司建立了战略合作关系，成为该公司全球最大的碳梁产品供应商。仅 2017 年共计消耗碳纤维 1900 余吨，产值超过 2.6 亿，2018 年消耗碳纤维 4600 余吨，产值将突破 5 亿元。与此同时，光威复材积极开拓电缆芯、碳纤维绳索（筋材）等产品。大叶片开始使用碳梁技术生产，目前光威接触客户以维斯塔斯为主在不同功率段风电机组装机排名中，维斯塔斯以 4,440 MW 的全球装机量在 2.5 MW-3.599 MW 功率段占 33%的市场份额。



可以看出，风电机组大功率化已是大势所趋，而中国在大功率化这条道路上还稍稍滞后于欧美国家一些，不过随着分散式风电的增长，大功率机型凭借其占地面积小、单机发电量高等优势将会随之得到更广泛的应用。光威碳梁产品开发的成功，带来了意向客户提出合作需求（不完全统计），到 2022 年预计消耗碳纤维 2.5 万吨。

## 五、建设规模及产品总体方案

### （一）建设规模

综合考虑碳纤维下游市场容量，本产品生产及储存特点，初步确定本项目的生产规模为：10000 吨/年。

### （二）产品方案

根据上述建设方案，产品级别根据高强型大丝束碳纤维 24K 及以上的丝束进行设计，同时根据市场需求进行分类，通过强度、模量、密度等指标分为不同规格的产品进行出售。

表 3-1 GW3522 级产品规格表

力学性能类型	高强型
丝束规格	24K、36K、48K
拉伸强度 MPa	≥3530
拉伸弹性模量 GPa	≥230

线密度 g/km	1600±50/ 2400±100 / 3200±100
含碳量%	≥92%
体密度 g/km	≥1.78
单丝直径 um	≥7

## 六、工艺技术方案

### 6.1 PAN 基原丝生产

#### 6.1.1 生产纲领

本项目年产碳纤维 10000 吨，根据生产需要，共设置原丝生产线 12 条和碳化生产线 5 条。

#### 6.1.2 PAN 基原丝生产工艺概述

图 6-1 为 PAN 基原丝的生产工艺流程图，主要分为聚合工序、纺丝工序和溶剂回收工序三部分。

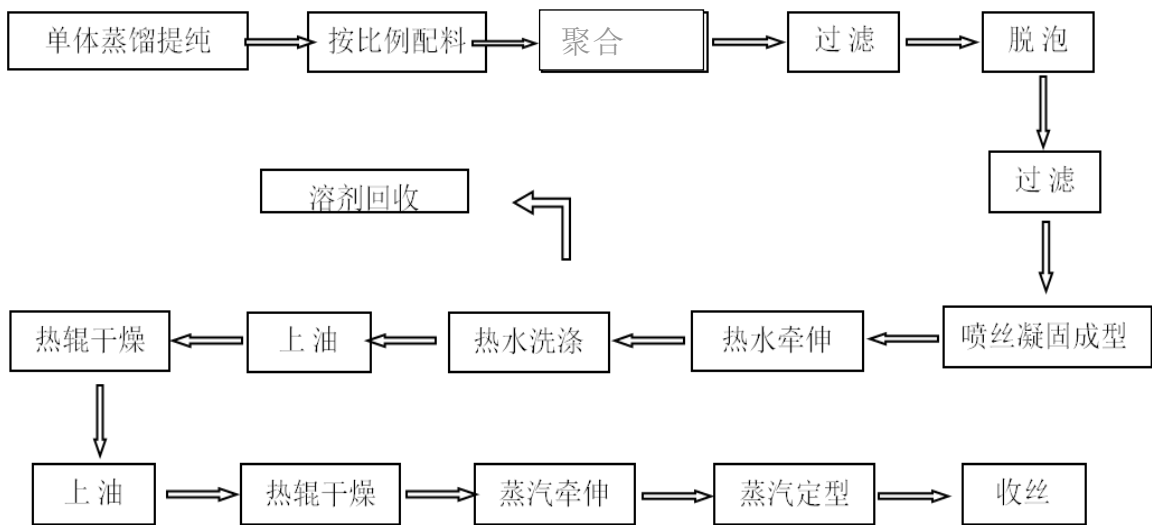


图 6-1 PAN 基原丝生产工艺流程图

### 6.2 碳纤维生产

碳化车间生产线年生产碳纤维 10000 吨。

#### 6.2.1 碳化部分生产工艺概述

图 6-2 为碳丝生产工艺流程图，主要分为预氧化、碳化、表面处理三个部分。

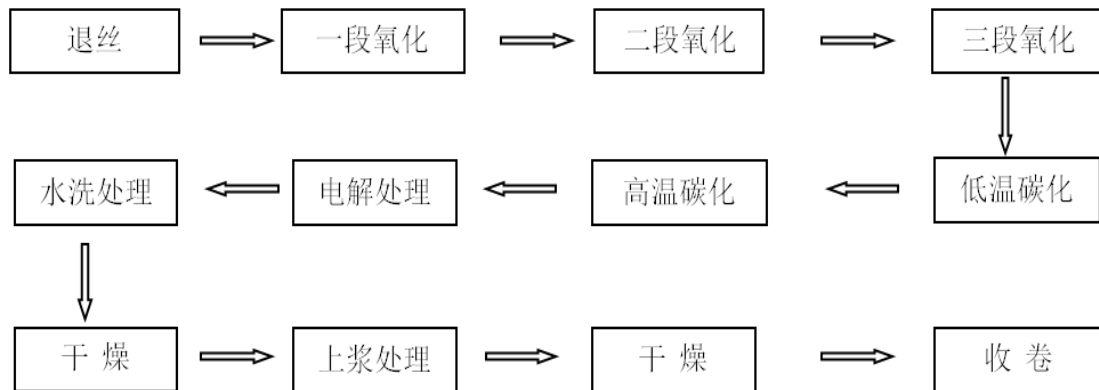


图 6-2 碳丝生产工艺流程图

### 6.3 产品产量和原材料、辅助材料及公用工程消耗量

#### (1) 产品产量

本项目产品为碳纤维，产量情况见下表。

产品产量表

名称	单位	产量	备注
碳纤维	t/a	10000	含碳量 $\geq$ 92%

#### (2) 原材料、辅助材料及公用工程消耗量

原材料、辅助材料及公用工程消耗量

序号	项目	消耗量	备注
1	自来水	700000 吨/年	国家 II 类水质
2	电	22000 万千瓦时/年	35KV/380V/220V
3	天然气	470000 方/年	工作压力, $\geq$ 0.1MPa
4	蒸汽	400000 吨/年	压力, $\geq$ 1.3MPa
5	污水	200T/小时	-----

## 七、建设方案

本项目拟在九原工业园区总投资 20.24 亿元，总建筑面积约 52 万平米，总建筑面积占地面积约 18 万平米，包括：料场、原丝线、碳化线、及其附属设施，实现年产碳纤维 10000 吨/年，总建设周期 5 年。

项目建设规划表

总规划				一期	二期	三期
工程或费用名称	属性	占地面积 (平)	数量	数量	数量	数量
原丝厂房	厂房	60,000	6	0	0	6
碳丝厂房	厂房	51,600	3	1	2	0
原丝生产线	设备		12	0	0	12
碳化生产线	设备		5	2	3	0
机加工车间	厂房	19,350	1	1	0	0
仓储中心	厂房		1	1	0	0
污水处理站厂房	厂房	600	1	1	0	0
污水处理站设备	设备		2	1	0	1
纯水厂房	厂房	1,000	1	1	0	0
纯水设备	设备		2	1	0	1
变电站厂房	厂房	1,600	1	1	0	1
变电站设备	设备		1	0.25	0.5	0.25
制氮厂房	厂房	3,000	2	1	1	0
制氮设备	设备		2	1	1	0
料厂	设备		1	0	0	1
蒸馏	设备		4	0	0	4
原丝仪表室厂房	厂房	12,000	2	0	0	2
原丝仪表室设备	设备		2	0	0	2
碳化仪表室厂房	厂房	13,333	1	1	0	0
碳化仪表设备	设备		5	2	3	0
聚合	设备		2	0	0	2
抗爆中心厂房	厂房	1,500	1	0	0	1
抗爆中心设备	设备		1	0	0	1
精密室厂房	厂房	3,000	1	0	0	1
精密室设备	设备		1	0	0	1
办公楼/检测中心	厂房	6,000	1	1	0	0
餐厅	厂房	2,940	1	1	0	0
宿舍楼	厂房	5,100	2	2	0	0
土地	设备	1,300		300		500
总占地面积:		182,323				

(一) 建筑结构

本项目拟分批建设主体厂房及附属配套厂房

1、结构主要控制参数

建筑生产类别：甲类、丙类

建筑耐火等级：二级

建筑抗震等级：根据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）2016版，包头市抗震设防烈度为8度，设计基本地震加速度值为0.20g，设计地震分组为第二组。

2、结构形式

项目基础形式选择钢筋混凝土独立基础，主体结构采用钢架结构。

(二) 环境要求

本项目投入资金进行车间净化，以防污染。净化级别为万级。

八、设备方案

本项目设备以自制为主，外购为辅，采用先进、高效型设备，以提高工效、节约能源、保证产品质量。

本项目装备结构较复杂，精度要求高，自动化程度高等。根据所确定的技术和工艺方案，合理选择生产设备。项目进行期间，设备主要由光威复材全资子公司光威精机进行设计、制造、安装、调试。

设备一览表

序号	设备名称	数量(套)
1	储罐	13
2	聚合釜	1
3	纺丝机	12
4	引丝机	12
5	水洗机	12
6	上油机	12
7	干燥机	12



大丝束碳纤维产业化项目可行性报告

8	牵伸机	12
9	卷绕机	144
10	退丝机	1500
11	氧化炉	30
12	低温碳化炉	5
13	高温炉	5
14	电解机	10
15	水洗机	15
16	上浆机	5
17	卷绕机	1500
18	焚烧炉	10
19	空压机	2
20	过滤器	1
21	预冷机	1
22	吸附器	2
23	膨胀机	2
24	氮塔	1
25	氮气储罐	1
26	液氮储罐	2
27	冷却塔	7
28	变压器	62
29	高压柜	20
30	低压柜	40
31	原水罐	1
32	过滤罐	2
33	反渗透系统	1

34	EDI 系统	1
35	精滤罐	1
36	纯水罐	1
小计		3438

(三) 劳动定员、工作制度及来源、培训

本项目新增劳动定员 660 人，一期定员 258 人，全年生产天数 300 天；各生产车间采用三班倒连续生产，机修、检验及厂部管理机构为日常班制。

九、实施进度计划

本项目建设期拟定为 5 年，一期建设期拟定为 2 年，具体安排见下表：

项目进度计划表

项目阶段	月数					
	2019/8	2020/12	2021/12	2022/12	2023/12	2024/12
一期	■					
二期			■			
三期				■		

一期项目实施进度计划表

项目阶段	月数												
	2019/8	9	10	11	12	2020/4-2021/9				10	11	12	
申请报告编制及备案	■												
工程设计			■										
设备考察订货			■										
厂房装修改造						■							
设备安装调试								■					
员工培训						■							
试生产												■	

十、投资估算

1、估算范围

本项目投资估算范围包括建设投资（工程费用、工程建设其他费用、基本预备费）、建设期利息和流动资金三大部分。

## 2、编制依据

国家发展改革委、建设部《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）

《轻工业工程设计概算编制方法》（QBJS10-93）

《轻工业建设项目投资估算办法》（1996年4月）

有关行业规范、规定、标准

国家现行有关投资估算的规定

建设单位提供的有关基础数据资料

当地同类建筑工程预算或结算资料

## 3、建设投资估算范围和方法

### （1）工程费用：

本项目购置生产设备约 3500 台（套），设备购置及安装费约 143416 万元。

### （2）工程建设其他费用

根据国家有关规定并参照企业行业实际情况估算。

## 4、建设投资经估算

经估算，总规划项目投资估算约为 20.24 亿元，一期投资约 4.5 亿元，二期约为 4.5 亿，其余部分均在第三期投入。资金来源为：企业自筹。其中，厂房、办公楼、宿舍等建筑物按照建筑面积由当地政府给予一定补贴。

## 5、流动资金及铺底流动资金估算

参照同类企业有关流动资金运用情况，按流动资金分项详细估算办法，结合本项目（总规划）的存货、外购燃料、在产品、产成品、应收账款、流动负债等科目，铺底流动资金 10,559 万元，一期铺底流动资金约为 2,112 万元，二期铺底流动资金约为 4,224 万元。

## 6、总投资估算

按照国家对投资规模控制的要求，计算项目投资规模的总投资为固定资产投资与铺底流动资金之和。

大丝束碳纤维产业化项目可行性报告

序号	项目	投资估算（万元）			总计
		T+1/第一期	T+2/第二期	T+3/整体	
		金额	金额	金额	
1	建设投资	44,908	44,769	102,680	192,357
1.1	建筑工程	14,268	5,169	11,200	30,637
1.2	设备购置	26,416	39,600	77,400	143,416
1.3	土地	4,224		14,080	18,304
2	铺底流动资金	4,000	6,000		10,000
3	合计	48,908	50,769	102,680	202,357

## 第二章 发展规划、产业政策和行业准入分析

### 第一节 发展规划分析

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》提出：推动重点领域跨越发展。新材料产业重点发展新型功能材料、先进结构材料、高性能纤维及其复合材料、共性基础材料。战略性新兴产业增加值占国内生产总值比重达到 8%左右。

《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》提出：加快发展高性能纤维并提高规模化制备水平，重点围绕聚丙烯腈基碳纤维及其配套原丝开展技术提升，着力实现千吨级装备稳定运转，积极开展高强、高模等系列碳纤维以及芳纶开发和产业化。

《新材料产业“十二五”发展规划》提出：加快发展碳纤维等高性能增强纤维，提高树脂性能，开发新型超大规格、特殊结构材料的一体化制备工艺。重点突破聚合、纺丝、预氧化、碳化等高性能聚丙烯腈基碳纤维产业化关键技术，芳纶纤维聚合、纺丝及溶剂回收技术等。

《纺织工业“十二五”发展规划》提出：支持科研院所和高校开展纺织行业基础科学研究，开展纤维材料功能优化设计、成型基本理论研究，加强高性能纤维、可再生纤维及新型仿生纤维的科学研究。新型纺织纤维发展重点。加快提升高性能纤维产业化水平，推进碳纤维（PAN 基）、芳纶纤维等关键技术的开发和产业化，强化下游应用的开发能力。

《内蒙古自治区“十三五”工业发展规划》提出：瞄准国际新技术、新工艺，高起点开发引进国内外新型化工先进技术和装备，争取在节水、节能和生产工艺等方面取得重大技术突破。加快新型化工产业纵向延伸，提高资源就地加工转化增值水平，推动传统化工产业向精细化工产业延伸发展。加快煤化工、氯碱化工、硅化工和氟化工、精细化工产业耦合发展，推动新型化工与装备制造、轻工、纺织、建材、新材料等产业融合发展，进一步丰富终端产品品种。

《内蒙古自治区人民政府关于加快培育和发展战略性新兴产业的实施意见》提出：突出重点，推动战略性新兴产业快速健康发展。高性能纤维。充分发挥我省高性能纤维材料的技术优势和产业基础，突破关键技术，开发成套装备，生产高端制品，打造碳纤维、芳纶、超高分子量聚乙烯纤维、玻璃纤维四大产业链，满足航空航天、高端装备制造等领域的需求，建设我国重要的高性能纤维研发和生产基地。

《内蒙古自治区党委、自治区人民政府 关于促进民营经济发展的若干措施》提出：全面推行市场准入负面清单制度，推动“非禁即入”普遍落实。落实民营企业在投融资、招投标、专项资金补助、人才引进培养等方面的同等待遇，常态发布向民间资本推介的项目清单，鼓励民营资本进入新能源、新材料、节能环保、高端装备、大数据云计算、信息制造、人工智能、生物科技、蒙中医药、军民融合等新兴产业，支持民营资本参与水利设施建设、基础电信、宽带接入网络建设运营、通用航空、公共交通等领域国有资本投资运营的项目。支持民营资本参股相关产业投资基金、基础设施投资基金。

新材料及制品。以国家“863”新材料成果产业化基地为依托，加快推进碳纤维复合材料产业化基地建设，并加快相关产品的产业化进程。复合材料，加大节能、长寿命、轻量化、环保型、高性能复合材料制品的研究开发力度，重点进行高性能碳纤维材料及其制品研发，加快低成本碳纤维及制品产业化生产。

综上所述，该项目的建设符合国家、内蒙古自治区等各级相关政策中关于发展高性能新材料-碳纤维条款的要求。

## 第二节 产业政策分析

本项目的建设符合国家发改委发布的《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）中第一类“鼓励类”第二十项“纺织”第4条“有机和无机高性能纤维及制品的开发与生产（碳纤维（CF）（拉伸强度 $\geq 4,200\text{MPa}$ ，弹性模量 $\geq 240\text{GPa}$ ）”之规定，属于国家鼓励的项目。因此，本项目的建设符合国家产业政策。

### 第三节 行业准入分析

#### 一、技术壁垒

碳纤维生产技术上存在配方壁垒、工艺壁垒及工程壁垒，难度依次增加。配方只要通过购买配方或者挖角技术人员等方式即可获取，获取后可迅速消化吸收，壁垒突破时间为1~2年；工艺需要在拥有配方的基础上，配合生产装备、技术人员进行不断的工艺调整和磨合，最后才能工业化生产出合格的产品，例如原丝生产过程中的蒸汽牵伸工艺。工艺壁垒突破时间为3~5年；多道生产工艺组成了全套工程体系。工程体系需要每个生产工艺之间的协调配合，并需要企业的装备设计、改造和调整能力，对技术人员要求更高，需要企业大量的资本投入。工程壁垒突破时间5年以上。

新进入碳纤维企业面临挑战更大，国内有几十家拟建、在建碳纤维企业。由于没有技术获取路径，碳纤维技术人员匮乏，成套装备无法获取，生产线调试阶段资金需求过大且无法实现销售，这些企业至今无法实现达产，多家企业已放弃。不合格的碳纤维无法销售给下游，不能实现销售就无法得到下游企业的质量反馈以改进提升技术，因此质量无法提升。

#### 二、研发制造壁垒

由于发达国家对我国先进技术和装备出口管制，碳纤维生产环节中所需要使用的一些关键设备（比如优质的氧化炉和碳化炉），无法从市场上采购。因此，关键设备的设计和制造能力在碳纤维行业格外重要。另外，碳纤维的研发和生产是一个不断试验和修正的过程，拥有关键设备的自主设计和制造能力，就可以及时调整工艺参数，提高生产效率。碳纤维复合材料是碳纤维走向最终应用的重要一环。碳纤维具体应用的开发工作也需要和复合材料的特性进行不断磨合。碳纤维经加工为复合材料后，产品的附加值也会大大增加。

威海光威复合材料股份有限公司是目前国内最大的碳纤维复合材料生产企业之一，也是本项目公司内蒙古光威碳纤有限公司主要股东之一。公司科研实力突出，承担了国家发改委、科技部863计划专项在内的各类项目70多项，共申请专利47项，其中发明专利占一半以上，曾荣获国防科学技术进步二等奖（2012年）、山东省科学技术进步一等奖（2007年）、二等奖（2013年）、山

东省优秀创新团队（2010年）及国家高技术产业化十年成就奖（2010年）等多个奖项。公司目前拥有博士后科研工作站、碳纤维制备及工程化国家工程实验室、国际科技合作基地、国家重点引智示范单位、山东省碳纤维及制品工程技术研究中心、山东省碳纤维制备技术企业重点实验室、中俄（威海）新材料合作研发中心、山东省企业重点实验室等多个国家和省部级研发平台，并作为国家碳纤维标准的制定者，主持起草了《聚丙烯腈基碳纤维》国家标准（2012年颁布实施）以及《碳纤维预浸料》国家标准（2013年颁布实施）。

综上所述，该项目申报单位具有承担本项目建设的能力，符合行业准入条件。



### 第三章 资源开发及综合利用分析

#### 第一节 资源开发和资源利用方案

##### 一、资源开发

本项目不涉及矿产资源、水力、森林等资源的开发，因此对本内容不做详细论述。

##### 二、资源利用

###### （一）建设期资源利用

本项目开发建设过程中需要耗用的自然资源及原材料为：水泥、砂、石、环保砖、瓷砖、水、电、天然气、蒸汽等。

###### （二）运营期资源利用

##### 1、原辅材料

本项目主要原辅材料为丙烯腈和溶剂，由国内购进；其他化工原料在当地市场直接购买。

主要原辅材料的用量表

原料名称	单位	规格	年用量
AN	t	A 品	
DMSO	t	A 品	
DMAC	t	A 品	
NaHSO <sub>4</sub>	t	A 品	
LC101	t	A 品	
GW0203	t	A 品	
碳酸氢铵	t	A 品	

##### 2、燃料动力

一期燃料动力一览表

生产线、部门	数量	类别				
		自来水 (吨/ 年)	纯水 (吨/ 年)	电(千瓦时 /年)	天然气 (立方/ 年)	蒸汽 (吨/ 年)
千吨碳化线	2	30,000	35,000	60,000,000	2,000,000	20,000
污水、纯水车间	1	130,800		515,100		
食、宿	1	5,400	/	231,000	/	900
行政办公	1	1,500		315,000	/	/
检测中心	1	300	30	177,000	/	/
机加工车间	1	9,000		1,167,600		
制氮站	1			20,000,000		
仓储中心	1	/	/	45,000	/	/
总计		177,000	35,030	82,450,700	2,000,000	20,900

## 第二节 资源节约措施

能源、原材料、水、土地等自然资源是人类赖以生存和发展的基础，是经济社会可持续发展的重要物质保障。我国人均资源占有量不足，耕地、淡水、森林、石油、天然气和煤炭等资源的人均占有量远低于世界平均水平，资源供给不足和资源不合理使用已成为经济社会发展和实现全面建设小康社会目标的重要制约因素。

推进资源节约工作，加快建设资源节约型社会，是缓解资源瓶颈制约、实现国民经济持续快速协调健康发展的有效途径；是转变经济增长方式，走新型工业化道路，实现全面建设小康社会目标的重要措施；是落实全面协调可持续发展的科学发展观、促进人与自然和谐发展的必然要求。

本项目拟采取以下措施，合理利用资源，节约资源。

### 1、蒸汽疏水回收利用

蒸汽疏水通过管道流到回用水池暂存，通过潜水泵和管道送到用户（纯水制备）。主要设备是泵两台（流量  $25\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $32\text{m}$ ），控制柜一个，土建内容为修建  $4000$  方回用水池。每天节水  $200\text{m}^3/\text{d}$ ，节省  $780$  元/天。年节水  $60000\text{m}^3$ ，节省费用  $23.4$  万元。蒸汽疏水的回收利用节约了水资源消耗，减少污水排放，经济效益和环境效益明显。

## 2、溶剂回收

在碳纤维原丝生产过程中，丙烯腈聚合反应需要二甲基亚砆作为溶剂，纺丝工序排出大量二甲基亚砆与水的混合液，直接通过地沟排入污水处理站处理，这样不但增加污水处理的难度和费用，排放的污水也带有难闻气味，通过调研并与有关技术单位和人员进行沟通，进行二甲基亚砆回收的可行性研究，建设了蒸馏车间，通过二甲基亚砆和水沸点不同，对二甲基亚砆进行蒸馏回收，可从产生混合液中回收  $80\%$  的二甲基亚砆进行再利用，并且降低污水处理站污水 COD 原始排放浓度，降低环境污染。2016 年蒸馏车间回收二甲基亚砆量为  $1554$  吨，通过改造回收二甲基亚砆总量为  $2220$  吨，新增回收二甲基亚砆量为  $666$  吨，节省原材料费用  $819$  万元，新增运行费用  $368$  万元，则年运行费用节省金额为  $451$  万元。

改造方案实施后预计可大量降低水处理站污水 COD 原始排放浓度，减少 COD 排放量，降低环境污染。该方案环境效益显著。

## 废气余热利用

碳化车间氧化炉和高、低温炉产生的废气中含有有害物质，需要使用焚烧炉进行焚烧，焚烧后的废气温度高达  $600$  度以上，而送入氧化炉的新鲜空气需要在设备中通过电加热到  $200\sim 300^\circ\text{C}$ 。将焚烧炉的高温废气与进入氧化炉的新鲜空气进行热交换，降低设备电加热能耗。氧化炉电能消耗降低  $20\%$ ，每年节约电费  $300$  余万元。废气余热利用降低电能消耗，排气温度降低，经济效益和环境效益明显。

## 浓水利用

纯水制备过程中会在反渗透工序排出  $30\%$  左右的浓水（矿物质含量较高），将浓水进行收集，用于各车间冲厕以及厂区绿化灌溉使用。纯水制备每天排出

浓水约 70m<sup>3</sup>/d，节省 273 元/天。年节水 20000 m<sup>3</sup>，节省费用 7.8 万元。浓水的回收利用节约了水资源消耗，减少污水排放，经济效益和环境效益明显。

## 第四章 节能方案分析

国家“十三五”规划提出绿色发展，建设资源节约型、环境友好型社会。面对日趋强化的资源环境约束，必须增强危机意识，树立绿色、低碳发展理念，以节能减排为重点，健全激励与约束机制，加快构建资源节约、环境友好的生产方式和消费模式，增强可持续发展能力，提高生态文明水平。

### 第一节 用能标准和节能规范

本项目主要采用以节能法规、标准和规范：

- 1、《中华人民共和国节约能源法》
- 2、《中国节能技术政策大纲》
- 3、《国务院关于印发“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》（国发[2011]26号）
- 4、国家计委《关于固定资产投资工程项目可行性研究报告“节能篇（章）”编制及评估的规定》（交能[1997]2542号）
- 5、《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28号）
- 6、《工业企业能源管理导则》（GB/T15587-2008）
- 7、《评价企业合理用电技术导则》（GB/T3485-1998）
- 8、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 9、《综合能耗计算通则》（GB2589-2008）
- 10、《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）

### 第二节 能耗状况和能耗指标分析

#### 一、当地能源供应情况

##### 1、供水

生活给水水源由园区统一供给，经消毒后生活给水系统的供水水质符合《生活饮用水卫生标准》GB5749-2006 的相关规定。

生产给水由画匠营子水厂提供，水质符合《石油化工给排水水质标准》SH3099-2000 的相关规定同时本项目用水各项水质指标。

##### 2、供电

本项目建设地九原工业园区内已建成变电站 3 座，本项目以北约 2KM 处已建成一座 220KV 电站，园区电力资源丰富，同时，该园区被列为国家发改委第二批增量配售点业务试点，电力供应能够保障本项目的需求。

本项目计划新建一座 110KV 变电站，一期用电负荷 20000KW，计划新增 10000KVA 变压器 2 台，全部建成用电负荷约 80000KW。项目供电电源为包头市供电局直供电，项目用电负荷为一级负荷，项目供电能保证生产实施。

### 3、蒸汽

由神华煤制烯烃项目自备电厂供应，可保证本项目生产用汽。神华煤制烯烃项目自备电厂锅炉的运行工况为三开一备，二台汽轮发电机组常年运行。采暖期锅炉总产汽量为 1190.9t/h，即：每台锅炉平均产汽量 397t/h，运行负荷 82.7%额定负荷。二台汽轮发电机组总发电量为 103MW。非采暖季锅炉总产汽量为 1130.3t/h，即：每台锅炉平均产汽量 377t/h，运行负荷 78.5%额定负荷。二台汽轮发电机组总发电量为 102.4MW。同时，购置天然气锅炉作为蒸汽不稳定状况下的补充用气。

## 二、项目能源消耗种类和数量

本项目能源消耗主要为水、电、蒸汽、天然气等。项目年用水量为 710000m<sup>3</sup>，年用电量为 210000000kWh，年耗蒸汽 500000t，年耗天然气为 4500000m<sup>3</sup>。

### （一）用水量

本项目新鲜水主要为生产用纯水、生产车间循环补充水以及工作人员生活用水。本项目年耗水量 710000t/a，

### （二）用电量

本项目用电主要包括各车间的生产设备用电、公用工程设备用电以及照明用电等。根据负荷估算，本项目全厂年用电量估算为 210000000kWh/a。

### （三）蒸汽

根据企业现有统计数据得知，按 300 天估算年耗蒸汽约 500000 t/a。

### （四）天然气

根据企业现有统计数据得知，按 300 天估算年耗蒸汽约 5000000m<sup>3</sup>/a。

### 三、能耗指标计算

#### （一）能耗计算方法依据

《综合能耗计算通则》（GB2589-2008）规定，综合能耗计算的能源指用能单位实际消耗的各种能源，包括一次能源、二次能源和生产使用的耗能工质所消耗的能源。

综合能耗为用能单位在统计报告期内实际消耗的各种能源实物量，按规定的计算方法和单位分别折算后的总和。用能单位实际消耗的燃料能源应以其低位发热量为计算基础折算为标准煤量。用能单位外购的能源和耗能工质，其能源折算系数可参照国家统计局公布的数据；用能单位自产的能源和耗能工质所消耗的能源，其能源折算系数可根据实际投入产出自行计算。

#### （二）能耗指标分析

按照国家《“十三五”节能减排综合性工作方案》，到2015年，中国万元国内生产总值能耗下降到0.869吨标准煤（按2005年价格计算），比2010年的1.034吨标准煤下降16%，比2005年的1.276吨标准煤下降32%。“十三五”期间，中国将实现节约能源6.7亿吨标准煤。

本项目以年产1万吨碳纤维，每吨碳纤维生产中所需要的标煤量为7.1691吨，以正常年份年营业收入98496万元计算，万元产值值能耗为0.72吨标准煤，低于国家标准0.869吨标准煤/万元。

### 第三节 节能措施和节能效果分析

#### 一、节能措施

能源是经济社会发展的重要物质基础，是建设经济强国、改善人民生活、迈向小康社会、实现现代化的重要保证。为认真贯彻《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28号）精神，本项目在设计中采用如下节能措施：

##### （一）建筑节能措施

该项目已有建筑外围窗均为塑钢单框中空玻璃，分户门均采用防盗保温门；门窗气密性等级为III级。采暖耗煤量指标应达到11.8Kg/m<sup>2</sup>以下。

通过以上节能措施，达到国家《公共建筑节能设计标准》的要求。

##### （二）电气节能措施

- 1、配电设备选用节能型产品，照明选用节能型光源和灯具。
- 2、供电电缆、导线截面的选择按节能原则考虑。

通过以上电气节能措施，达到电气节能的要求。

### （三）节水措施

- 1、设计中应采用节水型卫生洁具，严禁使用铸铁阀门和螺旋升降式水嘴，强制推广使用陶瓷密封水嘴和一次冲洗水量为 6 升的坐便器。
- 2、区内供水系统采取防渗、防漏措施，减少不必要的损失。
- 3、加强设施管理，经常检查设施的完好情况，及时检修有问题的设备。

### 二、节能效果分析

本项目在生产过程中，配备必要的定员和仪器装备等一系列有效的节能措施后，节能效果明显，综合能耗指标先进，可以达到预期经济效益。



## 第五章 建设用地分析

### 第一节 项目选址及用地方案

#### 一、建设地点和建设条件

包头市地处环渤海经济圈腹地，是呼包银经济带和呼包鄂经济圈的重要组成部分，誉称“草原钢城”、“稀土之都”，位于内蒙古自治区的西部，南临黄河，北与蒙古国接壤，总面积近 3 万平方公里，辖 9 个旗县区和一个国家级稀土高新技术开发区，有蒙、汉、回、满等 43 个民族，人口 283 万。包头是国务院首批确定的十三个较大城市之一，是内蒙古自治区最大的工业城市，国家重要的稀土、能源、新材料、钢铁、冶金、装备制造、煤化工、军工等基础工业基地。

本项目拟建厂址位于内蒙古包头市九原工业园区内。包头市九原区位于内蒙古自治区的西部，处于土默川平原和河套平原结合部。地跨东经 10° 37" -- 110° 27"，北纬 40° 5" -- 40° 17" 之间，占据包头的西郊、南郊。东邻东河区、石拐区，北靠青山区、昆都仑区，西连巴彦淖尔的乌拉特前旗北依大青山乌拉山，南隔黄河与鄂尔多斯市的达拉特旗相望。九原工业园区是 2006 年 4 月经国家发改委等三部委审核，成为内蒙古自治区人民政府批准设立的 24 个自治区级工业园区之一。位于内蒙古自治区包头市九原区哈林格尔镇境内，隶属于包头市九原区人民政府。园区规划总面积 77.86 平方公里，东起宋召公路，西至哈德门沟，北依包兰铁路和包钢，南临黄河二道坝，京包、包兰、包神铁路，丹拉高速公路，包头绕城公路紧邻园区，包钢、神华、希望铝业、华电包头公司等大型企业环绕四周，是全市最大的工业基地。2010 年，园区被内蒙古自治区政府列为沿黄河沿交通干线经济带重点园区。2011 年，成功跻身自治区“百亿园区”行列，同时，被自治区政府命名为“第六批工业循环经济试点示范园区”和自治区承接产业示范园区，2015 年，被评为自治区级现代煤化工高新技术特色工业产业化基地。2016 年，完成营业收入 550.1 亿元，同比增长 40.9%；完成工业总产值 371.5 亿元，同比增长 27.8%；完成工业增加值 141.2 亿元，同比增长 27.8%；完成税收 13.5 亿元，同比增长 3.8%。

园区于 2008 年开始建设。八年来，管委会紧紧围绕基础设施和项目建设两大重点，着力改善发展环境，努力培植重点产业，基础设施、产业发展、经济指标从无到有、由小到大，逐步实现了由规划到建设、由平面到立体、由投资到投产的变化。规划体系基本健全。按照“科学规划、适度超前、分步实施”的建设原则，园区管委会先后编制完成了园区总体规划、产业发展规划，以及化工、黑色新型冶金、有色金属、高新技术、专业化市场等 5 个板块 30 平方公里的控制性详细规划。基础配套设施日趋完善。坚持“筑巢引凤”的发展理念，举全区之力推进基础配套设施建设。八年累计投资约 17 亿元，收储土地 2.4 万亩，修建哈德门防洪工程 8.16 公里、排水渠 6 公里；修建“四纵四横”路网体系 27 公里，以及给排水、绿化、亮化等配套工程，建成主工业供水管线 29 公里、辅工业供水管线 15.6 公里，最大日供水能力达到 18 万吨；建成 220KV 变电站两座、5 万吨污水处理厂一座，长呼天燃气管道、西气东输天然气管道都途经园区，移动、联通、电信三大运营商的通讯、网络服务实现全覆盖。截止目前，园区基础设施配套区已达到 15 平方公里，形成了较强的承载能力和招商引资竞争力。经过十年的不懈努力，园区累计引进企业 90 家，各产业已初具规模，经济实力得到了迅速提升。

本项目位于工业园区内神华包头煤制烯烃项目南侧，同和路西侧，项目所在地北侧紧邻新南绕城公路，具体位置详见《区项目位置示意图》。

## 二、自然条件

### （一）地形地貌

拟建场地场地开阔，地形较平坦，在地貌上属于山前冲洪积扇，自然地面标高在 377~410m 之间。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）2016 版：包头市抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，设计地震分组为第二组。

### （二）工程地质

本项目尚未进行土地勘察，可研报告使用临近场地土地详勘数据。

### （三）水文气象

九原区属北温带大陆气候，干旱多风，春季干旱少雨多风，夏季温和短促，秋季凉爽温差大，冬季温长而寒冷。全年主导风向为西北风。年平均气温 8.1 摄氏度，七月平均气温 22.8 摄氏度，一月平均气温-13.7 摄氏度。无霜期约 165 天，最大冻土深度 1.4 米。年平均降雨量 330 毫米，年平均蒸发量 2094 毫米，日平均风速 3 米/秒；全年日照时数 3177 小时，年日照百分率是 70%。

### 三、公用工程依托条件

#### （一）供水

园区内有神华集团的两条工业供水主管：一条来自二水厂，沿南绕城公路敷设，管径为 DN1200；另外一条来自一水厂，沿纬四路、神化铁路专用线北侧敷设，管径为 DN1400。日供水量 18 万吨。

（1）工业给水系统。园区工业用水由一水厂供给，主管沿同和路现状工业给水管出线，管径为 DN500。其他工业给水管沿规划道路敷设，形成环网供水系统，规划工业给水管管径为 DN300-DN500。

（2）生活给水系统。生活用水由二水厂供给，主管沿同和路现状生活给水管出线，规划管径为 DN300。其他生活给水管沿规划道路敷设，形成环网供水系统，生活给水管管径为 DN200-DN300。

（3）中水给水系统。中水水源采用九原污水处理厂生产的中水，管线由同和路现状中水管出线，沿神化铁路专用线北侧敷设，管径为 DN1000，主要用于工业用水及浇洒道路绿地用水。

#### （二）排水

（1）污水处理及管网。污水经收集后进入同和路污水主管，最终进入九原污水处理厂。九原污水处理厂处理规模为 5 万 m<sup>3</sup>/d（远期 20 万 m<sup>3</sup>/d）。污水管道布置状况为，现状经二路敷设有污水管，管径为 DN800。沿同和路敷设污水主管，管径为 DN800，沿其他道路敷设污水收集管，管径为 DN500—DN600。污水汇集后统一排至经六路以南污水主管，进入九原污水处理厂。

（2）雨水工程。雨水靠重力流排放，雨水管覆土深度控制在 1.0m-3.0m 左右。现状经二路敷设有雨水管线，管径为 DN600。同和路铺设雨水主管，管

径为 DN600，沿其他道路敷设雨水收集管，管径为 DN500。项目雨水接入同和路干管。支路一（厂区路一支路二段）雨水排放口西侧管线需采用反坡敷设（即道路东高西低，管线为西高东低），管径为 DN500。

### （三）供电

九原工业园区内已建成变电站 3 座，本项目以北约 2KM 处已建成一座 220KV 电站，园区电力资源丰富，同时，该园区被列为国家发改委第二批增量配售点业务试点，电力供应能够保障本项目的需求。

### （四）通讯与网络

园区沿南绕城公路、经二路均敷设通讯线路。通讯线路从现状南绕城公路南侧现状线路接入，采用管道敷设

## 四、社会经济状况

项目所在园区与包头市城市生活区紧邻，北侧为神华包头煤制烯烃项目，具有突出的地域优势。园区目前已升级为自治区级稀土新材料园区，按照包头市委创建国家级稀土新材料园区的基本思路，九原工业园区作为核心区，积极发挥园区区位优势 and 土地资源优势，打造稀土新材料园区核心区。重点发展稀土功能材料、高品质特殊钢、先进高分子材料、高性能复合材料、石墨烯等新材料产业。同时，以九原公铁海铁国际物流港为基础，加快综合保税区建设。未来进一步促进高分子材料、金属新材料、高性能复合材料等专业园中园建设，加大高新技术研发和产业化，着力强化科技创新和创业孵化能力，成为包头具有重要地位和重大影响力的经济增长极。

## 五、交通运输状况

园区交通条件便利，北侧有 110 国道、京藏高速公路，南绕城线从园区穿过；西北侧有包兰铁路货运站场及线路；园区北侧及东侧有三条道路与城市生活区相连。从而形成与周围地区的紧密联系，同时也保证了园区内货物进出的快捷便利，为园区的发展创造了不可多得交通优势。项目具备便利的交通运输条件。

## 六、厂址方案

根据包头市九原工业区规划，选址规划位于园区化工板块，新南绕城公路以南。厂址特点：

- 1) 厂址位置符合九原工业区总体规划；
- 2) 厂址处于规划工业用地，土地性质为工业用地；
- 3) 厂址市政等配套设施比较齐全；
- 4) 厂区地块方正，地形明证，总平面布置比较灵活；
- 5) 离目标市场的距离在可允许范围内；
- 6) 不涉及征地拆迁，不需考虑拆迁补偿和安置，无居民搬迁工程量；
- 7) 周边已建和规划道路多，对外交通方便；
- 8) 当地安全、环境、水文、地质、气象符合厂址要求。

## 七、选址结论

拟建厂址位于包头市九原工业区，地势平坦，无其他建筑物。厂址周边比较宽阔，五公里以内局部有居民聚集区，远离居民生活区，同时本项目是新材料生产项目，对周边环境影响很小，也不会给居民的正常生活带来影响。符合《危险化学品安全管理条例》、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2018）等标准规范、法律法规的要求。拟建厂址地址条件良好，适宜本项目建设。

根据以上分析本项目选址符合当地城乡规划，满足国家相关规范的要求。厂址的自然、地质、配套等各方面均能满足项目建设条件。

## 第六章 环境和生态影响分析

### 第一节 环境和生态现状

#### 一、环境空气

2018年包头市环境空气质量良好，环境空气质量优良天数比例达到80.7%。环境空气质量网格化静态监测结果显示，市区氟化物、降尘和硫酸盐化速率污染全部有所减轻。3个污染源监控点监测结果显示，重点污染源周边环境空气质量持续改善。

#### 二、水环境

黄河流经包头境内214公里，水面宽130米到458米，水深1.6米到9.3米，平均流速为每秒1.4米，最大流量每秒6400立方米，年平均径流量为260亿立方米，是包头地区工农业生产和人民生活的主要水源。此外，艾不盖河、哈德门沟、昆都仑河、五当沟、水涧沟、美岱沟等河流，水流量可观，也是可以利用的重要水资源。

#### 三、声环境

项目所在地属规划的工业区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准。即昼间65dB(A)，夜间55dB(A)。

### 第二节 生态环境影响分析

#### 一、环境影响评价标准

##### （一）环境质量标准

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）

《污水综合排放标准》GB8978-1996

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）

## 二、施工期环境影响分析

### （一）对交通的影响

工程建设时，由于车辆运输等原因，会使交通变得拥挤和频繁，较易造成交通问题，工程建设将不可避免地影响该地区的交通。

项目单位在制订实施方案时充分考虑到这个因素，对于交通特别繁忙的道路要求避让高峰时间(如采用夜间运输，以保证白天畅通)。这种影响随着工程的结束而消失。

### （二）施工噪声的影响

施工期间的噪声主要来自施工机械和建筑材料的运输。特别是夜间，施工的噪声将产生严重的扰民问题，影响邻近居民的工作和休息。

夜间应控制作业时间，或进行严格控制，则噪声对周围环境的影响将大大减小。

### （三）生活垃圾的影响

工程施工时，施工区内劳动力食宿将会安排在工作区域内，这些临时食宿地的水、电以及生活废弃物若没有做出妥善的安排，则会严重影响施工区的卫生环境，导致工作人员的体力下降，尤其是在夏天，施工区的废弃物乱扔，轻则导致蚊蝇孳生，重则致使施工区工人暴发流行疾病，严重影响工程施工进度，使附近的居民遭受蚊蝇、臭气、疾病的影响。

项目单位及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物；工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作生活环境的卫生质量。

### （四）废弃物的影响

施工期间将产生许多废弃物，这些废弃物在运输、处理过程中都可能对环境产生影响。

工程建设单位将会同当地环保部门，为本工程的废弃物制定处置计划。工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工作生活环境的卫生质量。

### 三、营运期环境影响分析及治理措施

#### （一）废水

本项目废水主要由 PAN 基原丝生产车间的真空泵循环排水、DMSO 回收过程（蒸馏过程）产生的工艺废水、原丝热水牵伸和洗涤过程产生的循环洗涤排水和纯水制备排出的浓盐水及生活污水组成。废水量为  $0.99\text{m}^3/\text{h}$ ，其中有机废水  $0.73\text{m}^3/\text{h}$ 、浓盐水  $0.25\text{m}^3/\text{h}$ 、生活污水  $0.01\text{m}^3/\text{h}$ 。有机废水与浓盐水混合后，采用臭氧氧化、双氧水催化、活性炭生物滤池等（ $\text{O}_3/\text{BAC}$  法）技术，使其并满足《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343—2010）表 1B 等级要求后，排入市政污水管网，再由九原污水处理厂进一步处理后排放。生活污水经化粪池处理后，排入市政污水管网进入污水处理厂。

#### （二）噪声

本项目噪声来源主要为各类风机和真空泵，其运行噪声值在  $85\sim 90\text{dB}(\text{A})$ ，采用减振基座、车间墙壁吸音和隔声罩等措施降噪，降噪效果可达  $15\sim 20\text{dB}(\text{A})$ ，同时，加强管理，经常保养和维护机械设备避免设备在不良状态下运行，从而降低噪声污染。

#### （三）固体废物（废液）

本项目每年产生固体废弃物（含废液）交由具有处理资质的公司处理；生活垃圾由园区环卫部门统一处理。

#### （四）废气

本项目产生的废气主要由碳化车间氧化炉废气、碳化炉废气以及碳纤维表面处理 and 热洗工序产生的废气组成，碳化车间氧化炉废气、碳化炉废气采用焚烧炉焚烧法处理，并分别由几何高度  $25\text{m}$  的排气筒排空，预计本工程氧化炉及碳化炉废气 HCN 排放浓度  $<1.9\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率为  $0.006\text{kg}/\text{h}$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）二级排放标准（最高允许排放浓度  $1.9\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率  $0.24\text{kg}/\text{h}$ ）的要求， $\text{NH}_3$  排放速率为  $0.18\text{kg}/\text{h}$ ，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554—93）排放速率标准限值（ $14\text{kg}/\text{h}$ ）的要求；电解表面处理及热洗废气负压集中后由几何高度  $15\text{m}$  的排气筒排空， $\text{NH}_3$  的排放速率



为 1.0kg/h，小于标准排放速率限值（NH<sub>3</sub>：4.9kg/h），满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554—93）的要求。

### 第三节 清洁生产

项目原料属于化工材料，原料易得，单耗低；产品合格率高，消费和使用过程中对环境无不利影响；生产工艺与设备为国际先进水平；能耗以电能为主，不属于高能耗项目；冷却水循环回用不外排；各类污染物经相应设施处理后，污染物产生、排放量小，达标排放。项目在整个生产过程中做到节能、降耗、减污、增效，符合清洁生产政策要求。

综上所述，在各项污染防治措施落实良好的情况下，项目外排污染物对项目周围环境的影响可满足环境质量标准及生态保护目标要求。从环境保护角度讲，项目的建设是可行的。

## 第七章 消防与劳动安全卫生

### 第一节 消防

#### 一、火灾危险性概况

本项目工艺过程中涉及的主要危险物料为丙烯腈，遇点火源极易发生火灾爆炸事故，其火灾危险性为甲类。可能会产生泄露事故的情况有：丙烯腈在灌装、运输过程中发生的泄漏事故；管线发生的泄漏事故；贮存设备（如气瓶）发生的泄漏事故，人为操作失误造成的泄漏事故等。

#### 二、消防措施

##### 1、消防依托

本项目厂址南侧 3 公里处有园区神华包头煤制烯烃项目消防站，园区内部区域主要干道按照消防要求设立了消防水鹤。可满足本项目消防需求，因此本项目不单设消防站。

##### 2、消防给水及设施

消防给水采用高压消防给水系统，供水由市政自来水管网引入，地块环状供水管网上设双出口（DN65，DN100）地下式室外消火栓，间距小于等于 120 米。

3、电气车间电源进线处零线设置重复接地，接地电阻不大于 10 欧姆。为防止静电积聚应对有易燃、易爆物料的设备 and 管道进行静电的接地。

##### 4、工艺

在工艺设备的布置上，不仅考虑了生产工艺流程的需要，而且考虑了生产人员的安全疏散通道，生产采用密闭循环系统，自动化控制，杜绝了生产中的危险因素。

主要原材料和成品应按有关规定储存、保管、化工材料应单独隔离。

##### 5、机构设置

安环部设兼职消防人员两名，负责原丝生产线和碳化生产线消防设施的日常维护。

## 第二节 劳动安全卫生

### 一、职业危害因素分析

本项目在包头市九原工业园区内，厂区周围环境较好。项目属高科技项目，生产密闭循环，自动化控制，在生产过程中对车间卫生要求较为严格。

本项目属于甲类化工生产，生产过程中使用的许多化工原料、中间体，多数都具有不同程度的有毒、易燃、易爆和危害职工身体健康等问题，因而在生产、运输和储存过程中必须加以重视，要求上岗人员必须以预防为主进行安全教育及劳动保护、工业卫生教育，严格执行操作规程，确保安全生产。

生产过程中碰到的主要原料为丙烯腈、DMSO 等化工原料，生产闭路循环进行，其主要污染为污水、废气及聚合物废块。

### 二、劳动安全措施

1、本项目严格按照我国《安全生产法》第二十八条规定：“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施”依照“三同时”的制度原则进行建设，对本项目劳动安全卫生设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，防治污染的设施应当符合经批准的环境影响评价文件的要求，不得擅自拆除或者闲置。

2、总体布置严格按照《建筑设计防火规范》要求进行设计。

3、在有易燃、易爆物料的设备上设防爆膜或安全阀，在事故发生时，可及时将易燃、易爆的物料排泄掉。

4、为防止静电积聚，对有易燃、易爆物料的设备 and 管道进行静电的接地。

5、在易燃、易爆场所的设备，电气仪表等在设计中应采用防爆型。

6、新建厂房耐火等级为二级，厂区内道路排水、防雷、消防措施齐全，车间内配备了相应的消防器材。

7、本项目选用的设备不论是进口还是自行研制的，均采用自动控制技术，自动化程度高，工人的劳动强度低。

8、生产中所有的运行设备均制定安全操作规程，使操作工人有章可循。

9、车间电源进线处零线设置重复接地。接地电阻不大于  $10\ \Omega$ ，单相设备插座采用保护安全接地线。

10、除了正常生产用双回路供电外，厂内备有柴油发电机组，可保证突然断电的情况下，安全系统所用的设备和照明用电能够正常运行。

### 三、工业卫生

1、厂区内设有医务室、浴室，车间内设有更衣室，并且车间内冬有采暖，工人的劳动环境较好。

2、操作人员要按规定穿戴好工作服进入车间，要定期搞好车间卫生，保证产品质量。

3、要求所有的传动设备噪音均在 85 分贝以内，凡大于此值时，设计时应考虑消音或隔音防护措施。

4、公司由办公室负责企业的劳动安全卫生。车间设兼职安全员两名，负责检查车间的安全生产情况。安全技术部门负责对工人进行劳动教育、遵循生产操作规程，定期安排工人进行健康体检。

本项目闭路循环生产，高度自动化控制，减轻了工人劳动强度，建成投产后能达到国家颁布的安全卫生标准。

## 第八章 经济影响分析

### 第一节 经济费用效益分析

#### 一、基础数据

##### （一）项目计算期

根据本项目的经营特点，确定本项目计算期 15 年。

##### （二）所得税

按 2007 年 3 月 16 日颁布的《中华人民共和国企业所得税法》规定，该企业所得税税率为 15%。

##### （三）基准收益率

参照国家发改委、建设部颁发的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）且结合该项目的行业特点，基准收益率取值为 12%。

## 二、项目利润预测

总规划项目正常年可实现营业收入 98,496 万元，总成本费用为 80,162 万元，可获利润总额 30,759 万元，应缴所得税 4,614 万元，税后利润 26,145 万元。

一期投入正常年可实现营业收入 39,398 万元，总成本费用为 29,286 万元，可获利润总额 12,282 万元，应缴所得税 3,071 万元，税后利润 9,211 万元。

经计算，总规划项目全部投资财务内部收益率所得税前为 29%，所得税后为 23%；财务净现值（ic=8%）所得税前为 15,264 万元，所得税后为 577 万元；投资回收期所得税前为 5.79 年（含建设期 2 年），所得税后为 6.26 年（含建设期 2 年）。

一期项目全部投资财务内部收益率所得税前为 58%，所得税后为 46%；财务净现值（ic=8%）所得税前为 33,732 万元，所得税后为 25,496 万元；投资回收期所得税前为 2.88 年（含建设期 1 年），所得税后为 3.2 年（含建设期 1 年）。

综上所述，该项目各项财务指标均符合评价要求，其盈利能力、抗风险能力较强，从财务角度分析该项目是可行的。

## 第二节 风险及对策分析

### 一、风险分析

#### （一）技术、装备风险

由于发达国家对我国先进技术和装备出口管制，碳纤维生产环节中所需要使用的一些关键设备（比如优质的氧化炉和碳化炉），无法从市场上采购。因此，关键设备的设计和制造能力在碳纤维行业格外重要。

#### （二）市场风险

价格方面，目前是预测价格将会走强，给公司带来了许多机遇，但如果随着产品技术发展，市场供过于求，产品价格迅速下降时，将会给公司盈利水平造成很大影响。

### （三）财务风险

本公司为尽快形成规模生产能力，实现股东效益最大化，在企业经营中采取负债经营的形式。在企业占用资金量较大的流动资金方面，主要靠银行贷款，形成一定负债。这就要求企业加速资金周转，提高资金使用效率，以减少资金使用成本。如果企业销售推广不力，或遇到市场低潮，导致流通领域资金占用量过大，就会造成企业资金周转不灵，形成财务风险。

### （四）政策风险

其次，碳纤维行业所具有的特殊战略意义，在今后一段时期内仍将是国家计划管制的行业，这就有可能给本公司的经营和效益形成一种政策风险，即国家将其价格、产量控制作为宏观调控的手段之一使其指导价格在一定程度上偏离市场价格而本公司属民营企业，价格损失难以从国家补贴中获得补偿，这将直接影响本公司的经济效益。

## 二、风险对策

### （一）技术装备风险之对策

碳纤维的研发和生产是一个不断试验和修正的过程，内蒙古光威碳纤维有限公司拥有关键设备的自主设计和制造能力，就可以及时调整工艺参数，提高生产效率。再者，国产碳纤维设备的价格比国外进口设备便宜很多，公司在设备方面的成本占优。

### （二）市场风险之对策

目前股东公司已通过多项资格认证，如武器装备科研生产许可证、装备承制单位注册证书、民用航空装备 AS9100 质量管理体系认证及保密资格认证。

军用碳纤维在质量稳定性要求上远高于民用碳纤维产品，复杂而漫长的验证流程也大大增加了其使用的难度，提高了应用壁垒。股东公司是目前我国军事航空领域仅有的一家通过应用验证并批量供货的碳纤维材料供应商。

公司长期关注客户的产品与市场，致力于打造低成本、系列化的高性能碳纤维及复合材料产品，满足不同客户对不同产品的需求。通过与客户更加深入的战略合作，创新思维模式，共同开发下游制品，实施创新营销，引导消费市场。

同时在深度拓展现有战略客户的基础上，积极开拓周边客户群，创新产品应用领域。同时加强与包头市军工企业等区域性龙头客户的沟通，把握区域市场消费导向，更加准确的开通目标市场。

### （三）财务风险之对策

针对财务风险，本公司将产品营销放在企业经营的重要地位，加强营销队伍的建设及营销手段的提高，减少流通领域的资金占用，并将此作为提高企业经营效益的重要途径。同时公司将逐渐以部分企业盈余补充流动资金，合理规划企业资金占用，合理负债，提高企业资金使用效率，以此防范企业财务风险。

### （四）政策风险之对策

一方面将加强与当地政府的沟通与合作，争取国家和当地政府的大力支持，尽量争取长期享受已拥有的税收优惠政策。

同时本公司发挥企业在经营机制上的优势，合理调整本公司的产品结构和数量、经营发展方向，强化公司对新政策的适应能力。从而减小政策变化对本公司发展的所带来的不利影响。

综上所述，本项目采取上述应对措施，其风险在可控范围内。

附图：项目位置示意图

