

**威海恒胜新材料科技有限公司
威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及
石墨烯生产加工项目**

节能验收报告

验收单位：威海卓泰规划设计有限公司

二〇二六年一月



目录

1 基本情况	1
1.1 项目基本情况	1
1.1.1 项目建设单位	1
1.1.2 项目名称	2
1.1.3 建设地点	2
1.1.4 项目性质	2
1.1.5 建设规模及建设内容	2
1.1.6 项目节能审查意见批复情况	3
1.1.7 项目开工建设及试生产	3
1.1.8 项目取得的其他手续情况	3
1.2 验收基本情况	3
1.2.1 项目节能验收组成员、分工及工作职责	3
1.2.2 项目节能验收范围、验收程序、工作过程	4
2 节能验收情况	6
2.1 建设方案	6
2.1.1 项目建设规模及内容	6
2.1.2 总平面布置方案	9
2.1.3 主要用能工艺方案	14
2.1.4 辅助和附属生产工序方案	32
2.1.5 项目建设方案验收	40
2.2 用能设备	63
2.2.1 节能报告主要用能设备	63
2.2.2 实际采购的主要用能设备	73
2.2.3 主要用能设备验收	83
2.3 节能技术和管理措施	89
2.3.1 节能报告节能技术和管理措施	89

2.3.2 项目实际采取的节能技术和管理措施	99
2.3.3 节能技术和节能管理措施验收	109
2.4 能源计量器具	130
2.4.1 节能报告能源计量器具	130
2.4.2 项目实际配备能源计量器具	132
2.4.3 能源计量器具验收	133
2.5 能效水平	135
2.5.1 节能报告能效水平	135
2.5.2 项目实际运行能效水平	135
2.5.3 项目能效水平验收	136
2.6 能源消费量	136
2.6.1 节能报告能源消费量	136
2.6.2 实际运行能源消费量	136
2.6.3 能源消费量验收	137
2.7 其他相关内容	137
3 节能验收意见	138
3.1 验收意见	138
3.2 建议	138
4 附件	139
附件 1 节能验收意见表	139
附件 2 项目建设方案验收表	140
附件 3 节能技术、管理措施验收表	162
附件 4 能源计量器具配备验收表	182
附件 5 项目立项文件	183
附件 6 项目节能报告审查意见	184
附件 7 项目其他手续文件	188
7.1 项目单位营业执照	188

7.2 项目不动产权证189

7.3 项目环评批复191

7.4 企业 2025 年 10 月及 11 月试生产数据及能耗数据202

附件 8 实际设备能效及相关图片一览表206

附件 9 总平面图234

1 基本情况

1.1 项目基本情况

1.1.1 项目建设单位

建设单位名称：威海恒胜新材料科技有限公司

所属行业类型：C3091 石墨及碳素制品制造

地址：山东省威海市南海新区现代路 49-4 号 11 楼 1103 室

法人代表：莫海波

威海恒胜新材料科技有限公司成立于 2023 年 6 月 8 日，公司类型为有限责任公司，统一社会信用代码为 91371076MACLYC9G44，住所山东省威海市南海新区现代路 49-4 号 11 楼 1103 室，法定代表人莫海波，注册资本人民币 1000 万元整。经营范围：一般项目：新材料技术研发；新材料技术推广服务；石墨及碳素制品销售；高纯元素及化合物销售；非金属矿及制品销售；石油制品销售（不含危险化学品）；货物进出口；高性能纤维及复合材料制造；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；石墨烯材料销售；石墨及碳素制品制造；石油制品制造（不含危险化学品）。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

母公司为青岛壹玖壹玖新材料有限公司，投资比例 100%。

青岛壹玖壹玖新材料有限公司成立于 2022 年 11 月 2 日，法定代表人为莫海波，注册资本为 100 万元人民币，统一社会信用代码为 91370212MAC24KMFXN，公司类型为有限责任公司（自然人投资或控股），住所位于山东省青岛市崂山区石岭路 39 号 1 号楼 2307 户，经营范围包含：一般项目：新材料技术开发；石墨及碳素制品销售；高纯元素及化合物销售；非金属矿及制品销售；石油制品销售（不含危险化学品）；货物进出口；自有资金投资的资产管理服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

青岛壹玖壹玖新材料有限公司是由威海恒胜新材料科技有限公司的法定代表人莫海波投资成立的，目前尚未开展生产经营，仅作为威海恒胜新材料科技有限公司的投资持股平台。

青岛壹玖壹玖新材料有限公司不参与威海恒胜新材料科技有限公司的实际运营。威海恒胜新材料科技有限公司由莫海波及其团队负责运营。莫海波有 18 年的本行业从业经验，主要团队成员均具有丰富的行业经验。

威海恒胜新材料科技有限公司所有的投资款均由莫海波以自有资金出资并转给青岛壹玖壹玖新材料有限公司，然后青岛壹玖壹玖新材料有限公司转给威海恒胜新材料科技有限公司。

1.1.2 项目名称

威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工项目

1.1.3 建设地点

本项目位于威海南海新区德海路南、龙海东路东、滨海路北、东边与山东建庆新能源科技有限公司以围墙为界。

1.1.4 项目性质

新建

1.1.5 建设规模及建设内容

项目地址位于威海南海新区德海路南、龙海东路东。项目规划总用地面积 155283 平方米，建设用地面积 117640 平方米，总建筑面积 73262.10 平方米，其中新建厂房 67318.05 平方米，办公楼 3595.52 平方米，宿舍楼 2348.53 平方米。购置球形粉碎机、热风烘干炉、除铁器等设备共 2655 台（套），新上 10 条成品炭化窑生产线。项目达产后可年产负极材料 4 万吨（其中天然负极材料 2 万吨、人造负极材料 1 万吨、硅负极材料 5000 吨、硬碳负极材料 5000 吨）、导电剂 1 万吨、石墨烯 2 万吨，总产能 7 万吨。

1.1.6 项目节能审查意见批复情况

2025年3月28日，项目获得山东省发展和改革委员会《关于威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工项目节能报告的审查(备案)意见》（鲁发改项审[2025]103号）

1.1.7 项目开工建设及试生产

该项目于2024年1月开工建设，于2025年8月竣工。于2025年10月开始试生产。

1.1.8 项目取得的其他手续情况

（1）2023年6月15日，项目取得山东省建设项目备案证明，项目代码：2306-371084-04-01-265367。

（2）2024年11月22日，项目取得威海市生态环境局文登分局《关于威海恒胜新材料科技有限公司威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工项目环境影响报告书的批复》（威环文审书[2024]20号）

（3）2025年3月28日，项目获得山东省发展和改革委员会《关于威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工项目节能报告的审查(备案)意见》（鲁发改项审[2025]103号）

1.2 验收基本情况

1.2.1 项目节能验收组成员、分工及工作职责

验收组根据项目建设规模及建设内容，配备1名高工、3名工程师组成4人验收组。

验收组成员及分工如下：

表 1-2 验收组成员及分工

序号	姓名	职务/职称	在验收组中的职责
验收组			

1	钟爱光	高工	验收组组长，主要负责项目分工、质量控制并组织现场验收工作，组织节能验收报告审核
2	闫晓杰	项目经理	工作小组成员，主要负责企业节能技术和管理措施验收工作
3	林莎莎	会计	工作小组成员，主要负责企业能效水平、能源消费量及能源计量器具的验收工作
4	齐星博	工程师	工作小组成员，主要负责建设方案、用能设备的验收工作

1.2.2 项目节能验收范围、验收程序、工作过程

(1) 验收工作计划

根据《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展和改革委员会令 2023 年第 2 号）、《山东省固定资产投资项目节能审查实施办法》（鲁发改环资〔2023〕461 号）、《固定资产投资项目节能验收工作指南》（2018 年本）等文件要求，以及国家相关法律法规、规章制度、通知公告及技术标准等，验收组确定本次节能验收依据。

验收组根据企业实际情况完成了节能验收工作计划编制工作，计划内容如下：

表 1-3 节能验收工作计划

日期	时间安排
2025 年 12 月 15 日-12 月 20 日	资料、文件资料核查
2025 年 12 月 22 日	节能验收现场工作
2025 年 12 月 24 日-26 年 1 月 12 日	完成节能验收报告初稿
2026 年 1 月 15 日	技术复核
2026 年 1 月 22 日	专家现场验收
2026 年 1 月 25 日	报告签发

(2) 验收范围

本次节能验收的验收范围是项目节能报告批复中包含的内容，主要验收内容包括：项目建设方案、用能设备、节能措施、能源计量器具、

能效水平、能源消费量等。

（3）项目资料核查

验收组按照节能验收工作计划开展节能验收工作。

验收组于 2025 年 12 月 15 日-12 月 20 日对项目的基础资料文件进行了核查。资料核查的文件主要包括项目相关手续文件、企业能源管理资料、设备台账及购买合同、发票等。

（4）现场验收工作

验收组于 2025 年 12 月 22 日开展节能验收现场工作，具体工作过程如下：

表 1-4 节能验收现场工作流程表

验收组主要参加人员	工作内容
钟爱光	召开首次会议，对企业能源管理及生产技术人员交流；资料核查结果对接，企业基础数据资料核对，企业情况调研
齐星博	各工序流程、设备情况现场核查；召开末次会议，交流节能验收工作中发现问题及改进建议

（5）节能验收报告编制工作

验收组根据节能验收计划时间于 2026 年 1 月 12 日报告初稿编制完成后，根据验收组内部质量控制程序，节能验收报告首先在验收组内进行组内评审；其次，验收组将节能验收报告提交至独立于验收组的技术评审员进行以报告整体的真实性和可靠性为主的二级校审；之后，报告提交公司进行以完整性为主的终审。技术评审与复核的执行以及人员的相关资质均符合验收机构内部质量控制程序的规定。在经过以上编写及内部技术复核的基础上，终版节能验收报告于 2026 年 1 月 25 日由技术负责人完成报告签发。

2 节能验收情况

2.1 建设方案

2.1.1 项目建设规模及内容

项目备案建设规模及内容为：项目地址位于威海南海新区德海路南、龙海东路东。项目占地面积 155283 平方米，建设用地面积 117640 平方米，总建筑面积 72011.08 平方米，其中新建厂房 67318.05 平方米，办公楼 3595.52 平方米，宿舍楼 2348.53 平方米。购置球形粉碎机、热风烘干炉、除铁器等设备，新上 10 条成品炭化窑生产线。项目总投资 50000 万元。建设期限为 2023 年 9 月至 2025 年 1 月。项目达产后可年产负极材料 4 万吨、导电剂 1 万吨、石墨烯 2 万吨，总产能 7 万吨。

项目节能报告建设规模及内容：

项目地址位于威海南海新区德海路南、龙海东路东。项目规划总用地面积 155283 平方米，建设用地面积 117640 平方米，总建筑面积 73262.10 平方米，其中新建厂房 67318.05 平方米，办公楼 3595.52 平方米，宿舍楼 2348.53 平方米。购置球形粉碎机、热风烘干炉、除铁器等设备共 2655 台（套），新上 10 条成品炭化窑生产线。项目达产后可年产负极材料 4 万吨（其中天然负极材料 2 万吨、人造负极材料 1 万吨、硅负极材料 5000 吨、硬碳负极材料 5000 吨）、导电剂 1 万吨、石墨烯 2 万吨。总产能 7 万吨。其中主要用能设备 2566 台（套）。

实际建设规模及内容：

项目地址位于威海南海新区德海路南、龙海东路东。项目规划总用地面积 155283 平方米，建设用地面积 117640 平方米，总建筑面积 73262.10 平方米，其中新建厂房 67318.05 平方米，办公楼 3595.52 平方米，宿舍楼 2348.53 平方米。购置球形粉碎机、热风烘干炉、除铁器等设备共 2655 台（套），新上 10 条成品炭化窑生产线。项目达产后可年产负极材料 4 万吨（其中天然负极材料 2 万吨、人造负极材料 1 万吨、硅负极材料 5000

吨、硬碳负极材料 5000 吨）、导电剂 1 万吨、石墨烯 2 万吨。总产能 7 万吨。其中主要用能设备 2566 台（套）。

项目分两期建设，本次建设内容为一期。总建筑面积 57842.41 平方米，其中新建厂房 51896.76 平方米，办公楼 3595.52 平方米，宿舍楼 2348.53 平方米。购置球形粉碎机、热风烘干炉、除铁器等设备共 1189 台（套），新上 6 条成品炭化窑生产线。项目达产后可年产负极材料 2.1 万吨（其中天然负极材料 1.2 万吨、人造负极材料 0.6 万吨、硬碳负极材料 3000 吨）、导电剂 0.6 万吨、石墨烯 1.2 万吨。总产能 3.9 万吨。

4#、5#车间及剩余设备暂定为二期，拟在一期全部投产后再进行建设。

项目具体建筑物一览表如下：

主要建（构）筑物一览表

序号	建构筑物名称	结构形式	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	计容建筑面积 (m ²)	层数	高度 (m)	耐火等级	火灾危险类别	备注
1	1#车间	门钢	18377.51	18377.51	36755.02	1	14.00 局部 21.00	二级	戊类	一期
2	2#车间	门钢	13085.99	14700.39	27611.98	1	15.00	二级	戊类	一期
3	3#车间	门钢	10311.78	10311.78	20623.56	1	15.00	二级	戊类	一期
4	4#车间	门钢	13081.19	13081.19	26162.38	1	15.00	二级	戊类	二期
5	5#车间	门钢	780.00	2340.00	2340.00	3	13.20	二级	戊类	二期
6	辅料车间	门钢	7144.26	7144.26	14288.52	1	15.00	二级	戊类	一期
7	水处理设备间	门钢	1252.52	1252.52	1252.52	1	7.50	二级	戊类	一期
8	水处理区		7116.50	--	--					一期
9	办公楼	框架	784.02	3595.52	3379.44	4	18.75		戊类	一期
10	宿舍楼	框架	452.70	2348.53	2348.53	5	18.55		戊类	一期
11	门卫 1	框架	42.00	48.60	48.60	1	3.80		戊类	一期
12	门卫 2	框架	61.80	61.80	61.80	1	3.80		戊类	一期
	合计		72490.27	73262.10	134872.35					

2.1.2 总平面布置方案

节能报告总平面布置方案：

（一）功能分区

厂区内的主要功能配置分为厂前区和生产区、

1、厂前区

厂前区位于厂区最南侧，自西向东分布办公楼、宿舍楼。

办公楼：位于厂区南侧，为框架结构，建筑高度 18.75 米，建筑面积 3595.52 平方米，其中地下 216.08 平方米为地下消防水池，地上计容面积 3379.44 平方米。其防火间距满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求。

宿舍楼：位于厂区最南侧，为框架结构，建筑高度 18.55 米，建筑面积 2348.53 平方米。其防火间距满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求。

2、生产区及辅助生产区（车间内的布置方案）

生产区及辅助生产区，置于较为完整的地块上，便于满足各生产车间对于大跨完整空间的需求，减少其他人流对生产的干扰。

1#车间：位于厂区西南侧，为单层门式钢架结构，建筑高度 14.0 米局部 21.0 米，建筑面积 18377.51 平方米。1#车间功能为负极材料纯化车间，共布置条生产线。

2#车间：位于 1#车间北侧，为单层门式钢架结构局部二层，建筑高度 15.0 米，建筑面积 14700.39 平方米。2#车间功能为负极材料粉碎车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。

3#车间：位于 1#车间东侧，为单层门式钢架结构，建筑高度 15.0 米，建筑面积 10311.78 平方米。3#车间功能为导电剂生产加工车间，根据《建

建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。

辅料车间：位于3#车间北侧，为单层门式钢架结构，建筑高度15.0米，建筑面积7145.76平方米。辅料车间功能为石墨烯生产车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。

4#、5#车间：位于厂区西北侧，4#车间为单层门式钢架结构，建筑高度15.0米，建筑面积13081.19平方米；5#车间为三层框架结构，建筑高度15.15米，建筑面积2340平方米。4#、5#车间功能为负极材料粉碎车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。

水处理区：位于厂区东北角，

门卫：厂区南北入口两侧各一个，为单层框架结构，建筑高度为3.8米。门卫1为48.6平方米，门卫2为61.8平方米。其防火间距满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）的要求。

（二）竖向布置及建筑朝向

1、竖向布置遵循原则：

（1）竖向设计结合厂区现状地形、工程地质条件、符合厂区有关竖向规划和总体布置的要求。

（2）满足储存、运输、装卸对高程要求，为其创造良好的条件，满足厂区总平面布置对竖向设计的要求，并应与厂区外园区统一规划的有关设施、运输线路、排水系统及周围场地的标高相协调。

（3）合理确定场地坡向和坡度以及汇水区域，保证场地排水顺畅。

2、竖向布置方案:

该场地地势已经平整，综合周边道路考虑，设计相对标高为室内标高 ± 0.000 ，室外道路标高 -0.450 ，场地雨水由道路雨水口汇入雨水管排出厂外。

本项目生产厂房均为南北向布置，有利于自然通风，节约空调通风系统能耗。

（三）建筑设计

1、建筑功能、形态说明

在设计过程中各专业相互协调，满足所确定的总平面布局及工艺生产对建筑各个单体平、立面造型的要求。平面功能分区合理，柱距适宜，交通流线顺畅。外形结合功能做简约化处理，在设计处理时力求简洁大方，清晰明快，并保证整体的一致和协调。节省资源，节约投资。

2、建筑节能设计

根据国家节能技术政策，该项目在建设中要落实各项节能措施，建筑体型应有利于控制房间消耗，外墙材料要满足保温要求，窗口面积不宜过大，尽可能少使用玻璃幕墙，要充分利用自然光和自然通风，选用各种节电、节水设备及产品。

3、规划建筑布局

按照基地形状，用地条件，结合总体布局结构和道路系统结构，根据建筑的使用功能，充分考虑朝向、间距、空间形式等因素，主要道路沿厂区中部自南往北贯穿厂区，综合楼、办公楼位于厂区南侧；废水处理位于厂区西北侧；罐区位于厂区西北侧；仓库、车间分布于厂区中部；整个厂区布局简洁有序，厂区道路 $6.0\text{m}-16.0\text{m}$ ，宽方格网状厂区通道简单高效的解决了人流货流交通问题。

4、规划场地布局

本区场地布局主要包括绿地，建筑场地的布局设计。

绿地主要作为建筑附属绿地，在本项目建筑周边结合出入口布置。绿地中主要布置花坛，特色铺装等园林要素，结合规则的绿化模纹，草坪植物种植，突出建筑形体，美化厂区环境。

5、绿地系统规划

规划绿地主要为建筑附属绿地，结合用地布局及建筑布局，主要种植草坪，适当结合对生产没有影响的灌木和乔木，平衡区内建筑密度，改善建筑外部物理条件。

项目内部为生产仓储作业区，为避免视线干扰和绿化的养护所喷洒药物对产品生产与储存不利，所以内部绿地面积应控制，以低矮的灌木绿化为主。

在外围设有防护绿化，隔绝外界噪音和污染的影响。项目的防护绿地规划主要在厂区南侧、厂前区附近，强调空间对景，突出主入口形象。同时沿公用工程区道路设置部分绿化带，起到分隔功能区的作用。不仅营造出优美的生态环境，也丰富园区的空间及景观层次。

绿化均选择含油脂少、不易燃性树种绿化隔离带，既美观大方提升整个厂区的外观，又可作为厂房与厂房间的安全隔离带。

（四）道路系统与交通组织

1、交通系统规划

交通系统以考虑安全疏散为主。交通系统规划合理分析周边道路交通条件，充分考虑各功能区块内部的协作关系以及不同交通流线特点，组织内部各条主要车行及人行流线，使得各交通流线之间不产生交叉，实现高效通畅的内外部交通组织。

2、出入口设置

厂区北侧、南侧各设1个出入口，北侧出入口主要服务于货运车流进出园区，厂区南侧物流出入口旁设置人流出入口。厂区内模块化建筑布局形成内部道路，组织内部货运车辆流线沿逆时针方向运转。主干道

路均为不低于 6 米宽道路，道路转弯半径 12 米，满足货车转弯需求。

3、车行交通组织

车行道路系统，共分二級：主要道路（包括运输道路）和次要道路。

厂内道路设计车速 5km/h，中等交通等级，设计使用年限 15 年，

园区内道路均为砼路面，构造做法如下：

220 厚 C30 砼路面；200 厚水泥碎石；250 厚配碎、砾石掺灰(12%)；素土夯实，夯实度不小于 0.95。

主要道路：道路路面宽 8 米、10 米、16 米，道路转弯半径 15 米，该道路连接出入口，便于厂区的交通组织。

次要道路：道路路面宽 6 米，道路转弯半径 9 米。

厂内所有道路兼作消防道路，该道路自主干道路引入，基本作为联系各建筑之用。

4、静态交通布局

厂区内充分考虑了汽车的停放问题。汽车停放采用地面植草砖车位的方式，就近安排于各功能区附近，主出入口等人车流聚散集中的区域设置停车位，按停车位数量的 15%设置充电桩。充分考虑了厂区内的可持续发展。

（五）管线布置

各类市政设施符合规范配套要求，管线全部采用地下敷设，厂区综合考虑了电讯、电力、热力、燃气、给水、污水、雨水七种管线的位置和走向，并分别与现有或规划管线衔接。各类管线满足相互间的水平、垂直净距及它们与道路缘石、绿化、建筑的距离要求。其他各种厂区内工艺管线应与现状管线结合布置。

各种管线按如下原则布置：压力管让重力管；小管径让大管径；易弯曲的让不易弯曲的；临时性的让永久性的；工程量小的让工程量大的；新建的让现有的；检修次数少的、方便的，让检修次数多的。

各种管线的控制埋深如下：电力电缆、电讯光缆为 0.7-1.0 米，热力管线为 0.9-2.2 米，燃气管线为 0.9-1.7 米，给水管线为 0.9-1.8 米。

各种管线交叉时的避让原则按《城市工程管线综合规划规范》执行。

（六）环保设计

本厂区的设计充分体现生态和文化的设计主题，进行了全方位的环保设计。尽量将有污染的建筑设置于最小风频的下风侧。减少对厂区的污染。充分体现节能和低污染的宗旨。在经济合理的前提下，设备及材料的选用具有适当的前瞻性。厂区考虑了信息网路、保安、消防、管理等智能化系统。

实际总平面布置方案：除二期 4#、5#车间尚未建设外，项目建筑物数量和规模与节能报告内容一致。

2.1.3 主要用能工艺方案

根据项目节能报告，项目主要用能工艺方案如下：

（一）天然负极材料工艺方案

1、粉碎整形

采用真空负压上料方式将天然鳞片石墨通过密闭管道气流输送至气流涡旋微粉磨进行粉碎初步粉碎；粉碎后的物料通过负压管道输送至球化整形机进行分级、整形，得到 15-20 μm 天然石墨。

2、加料、纯化

分级后的鳞片石墨原料吨包通过行吊将吨包调至投料罐上方后打开吨包，原料自顶部流入原料罐内，然后经管道进入反应釜，再通过反应釜上方管道向反应釜内泵入适量的纯水（运营后主要使用初期压滤的回收含酸水）、氢氟酸（25%）、盐酸（35%）、硝酸（25%），搅拌混合后，向反应罐内缓慢通入蒸汽，将物料温度控制在 60℃左右，静置反应（一次提纯反应）12 小时。

3、压滤分离

经一次提纯反应后的石墨物料经由泵打入压滤机内进行压滤脱液处

理，压滤出的水中含有未反应利用的氢氟酸、盐酸、硝酸，收集至回用罐暂存，直接回用于加料搅拌反应。

4、水洗压滤

压滤分离后，松开压滤机并向其中的物料泵入过滤后的自来水进行洗涤，然后用纯水进行二次洗涤，以去除反应过程中产生的水溶性杂质。水洗后的物料经压滤机再次压滤脱水，得到提纯湿石墨料(含水率 30%)，在出料口由绞龙绞入物料箱或包装袋。

5、烘干

烘干采用燃气热风炉，天然气燃烧产生的热空气由鼓风机鼓入烘干室内，与人工加入烘干室的湿石墨直接接触烘干，烘干温度为 80℃左右，烘干后石墨含水率降至 1%以下。烘干后的石墨由两级旋风分离器收集，经密闭风机出料管道装入吨包袋。

6、沥青粉碎

采用真空负压上料方式将沥青通过密闭管道气流输送至气流粉碎机，向粉碎系统通入压缩空气进行气流粉碎，将沥青粉碎至 2-3 μm 。

7、混料

将分级后的天然石墨、粉碎后的沥青以吨包袋转移至车间，将两者按比例混合，采用真空负压上料方式将物料通过密闭管道气流输送至混料机进行混合，混料过程混料机全密闭。

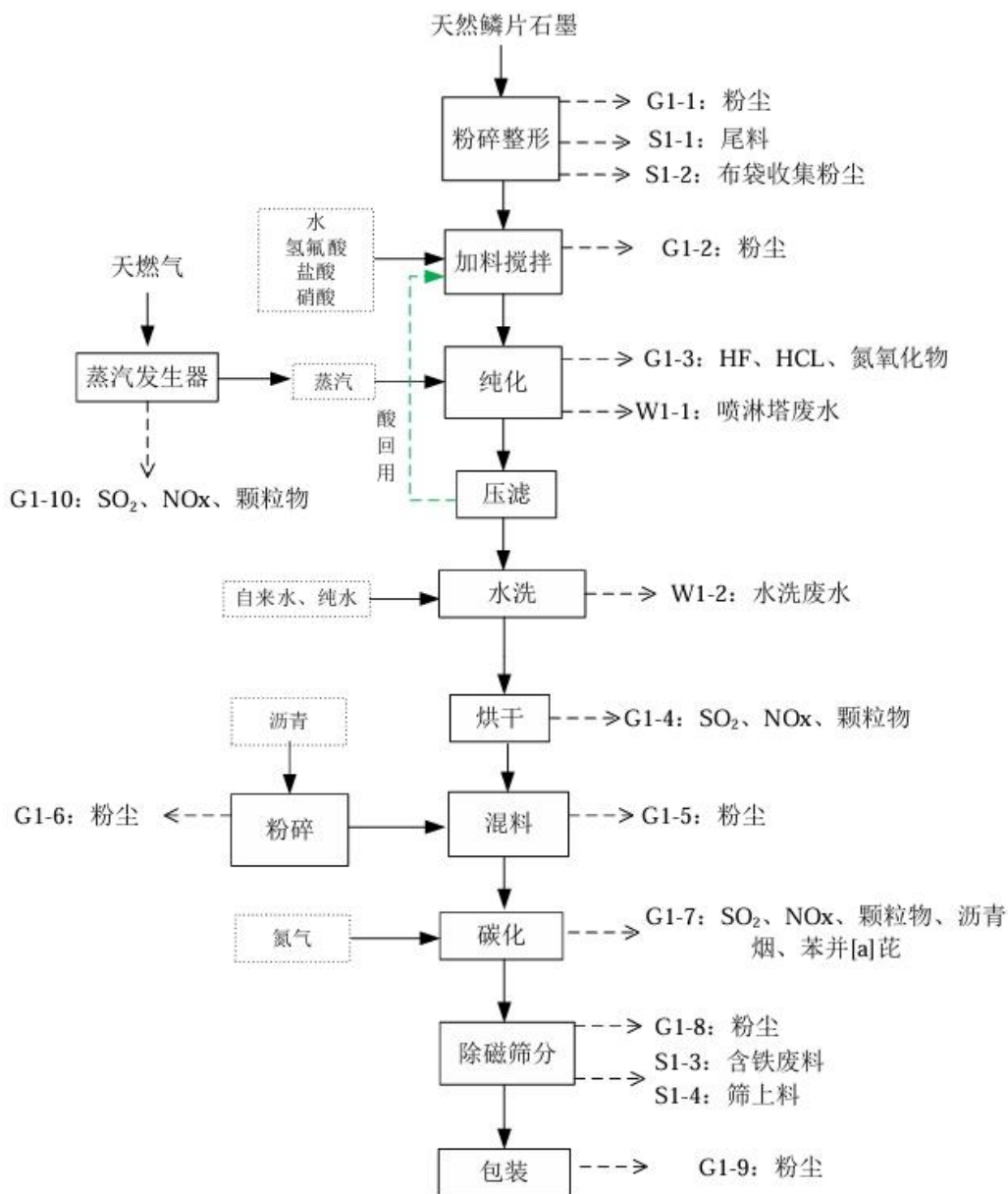
8、碳化

混料完成后物料通过密闭管道气流输送至辊道窑中，向辊道窑中通入氮气，在氮气保护下隔绝空气电加热升温(氮气与物料直接接触，不与物料发生反应)，辊道窑全密闭，加热方式采用电加热，碳化焙烧温度逐渐提高，范围从 200~1200℃，碳化时间约 13h，冷却时间约 9h，冷却采用间接水冷却，碳化后物料表面形成一层无定形碳。

9、除磁筛分、自动计量包装

轻微破碎后的物通过密闭管道气流输送成品处理系统至除磁机除磁，再经密闭管道气流输送至筛分机筛分得到相应粒径的产品，筛上料收集

外售处理。经筛分后的物料再经密闭管道气流输送至包装机，经自动计量包装机打包为成品。包装机收料在密闭收料箱内进行，收料时产品包装袋固定在包装机出料口，包装结束后先封闭包装袋，再关闭放料阀。



天然负极材料工艺流程图

（二）人造负极材料工艺方案

1、烘干

将外购的石油焦通过气力输送至料仓，并通过螺旋给料器给烘干机进行均匀喂料，烘干热源采用天然气加热，烘干温度为 90℃，烘干主要

降低石油焦中含水率，石油焦含水率为 15%，降低到 1%左右。

2、粉碎整形

采用真空负压上料方式将烘干后的石油焦通过密闭管道气流输送至颚式破碎机、锤式破碎机、对辊破碎机、超细机械粉碎机、整形机等设备进行粉碎、分级、整形，通过分级过程，将产品中的不合格的细粉通过设备自带的旋风收集器和脉冲收集器进行收集回收包装外售，合格的产品通过设备自带的分级结构进行筛选后吨包包装入库。

3、提纯

经过粉碎整形后的物料，经过和烧碱搅拌后，装入特制的匣钵里面，送入烘干炉内升温加热，通过预先设置好的升温曲线，进行高温加热，使产品内的杂质充分和烧碱进行反应。烘干采用天然气供热。

4、中和

反应结束后，降温冷却，通过搅拌洗涤并加入合适比例的盐酸(35%)进行中和除杂后，通过板框压滤机进行一次脱水。

5、水洗压滤

压滤分离后，松开压滤机并向其中的物料泵入过滤后的自来水进行洗涤，然后用纯水进行二次洗涤，以去除反应过程中产生的水溶性杂质。水洗后的物料经压滤机再次压滤脱水，得到提纯湿石油焦(含水率 30%)，在出料口由绞龙绞入物料箱或包装袋。

6、烘干

脱水完成后，通过闪蒸烘干炉进行烘干，烘干后转入下一工序。

7、沥青粉碎

采用真空负压上料方式将沥青通过密闭管道气流输送至气流粉碎机，向粉碎系统通入压缩空气进行气流粉碎，将沥青粉碎至 2-3 μm 。

8、混料

将粉碎后的石油焦和沥青以吨包袋转移至车间，将两者按比例混合，采用真空负压上料方式将物料通过密闭管道气流输送至混料机进行混合，混料过程混料机全密闭。

9、包覆造粒

混合均匀的石油焦与沥青的混合物，投入全密闭反应釜内，从室温加热至 650℃，采用天然气供热，在持续的搅拌过程中进行包覆反应。

包覆搅拌釜通过套在设备外的电加热，先抽去空气，通入氮气吹扫隔绝空气，用 N₂ 将包覆搅拌釜内的空气置换干净，防止物料燃烧氧化，包覆搅拌釜密闭，按照温度曲线进行电加热，于 100~200℃ 搅拌 1.5h-2h，而后继续加热至 650℃ 恒温搅拌 4h，在升温过程中石油焦（生焦）逐渐软化，加热过程是通过发热元件对炉体加热，通过气体、物料容器传热至物料上，使石油焦表面的沥青变成包覆层，形成（核-壳）结构的包覆材料，包覆搅拌釜内形成均匀的液、气态挥发氛围均匀围绕在石油焦颗粒表面。升温 and 恒温过程中围绕在颗粒表面的液、气态挥发分在颗粒表面沉积，并使小颗粒黏附于大颗粒表面，尤其是在颗粒表面的凹陷、断层等不光滑处黏附沉积，使颗粒球形度增加，完成黏结、包覆（物料粒径达 10~20μm），搅拌得到粒径在 10~20μm 的物料，包覆搅拌釜不断的搅拌使釜内的轻组分气体不断挥发出来。升温结束后内部充满氮气作为保护气以防物料氧化并保持恒温状态期间釜内有重组分气体挥发出来，恒温热搅拌结束后，降温 2h 冷却到室温打开包覆搅拌釜阀门，降温过程中充入氮气保护，达到包覆造粒的效果，收率为 90%以上。

当石油焦在升温过程中，其中所含的水分可通过蒸发的形式排除干净。在达到 450℃ 左右时，硫和碳之间的化学键断开，类似噻吩的含硫化合物分解排硫，主要含有硫、半液态沥青、水汽、氮气（作为保护气体使用）等，由于氮气的存在，项目原料石油焦内存在的单质硫不会转化为硫氧化物，部分硫进入焦油当中。石油焦包覆造粒过程中，挥发分（主要是烃类物质，油性物质）随着温度的升高，挥发分的排出量也逐渐提高，当到 500-650℃ 范围内挥发达到最大值，恒定一段时间到气体完全排出后冷却。

10、石墨化（委外）

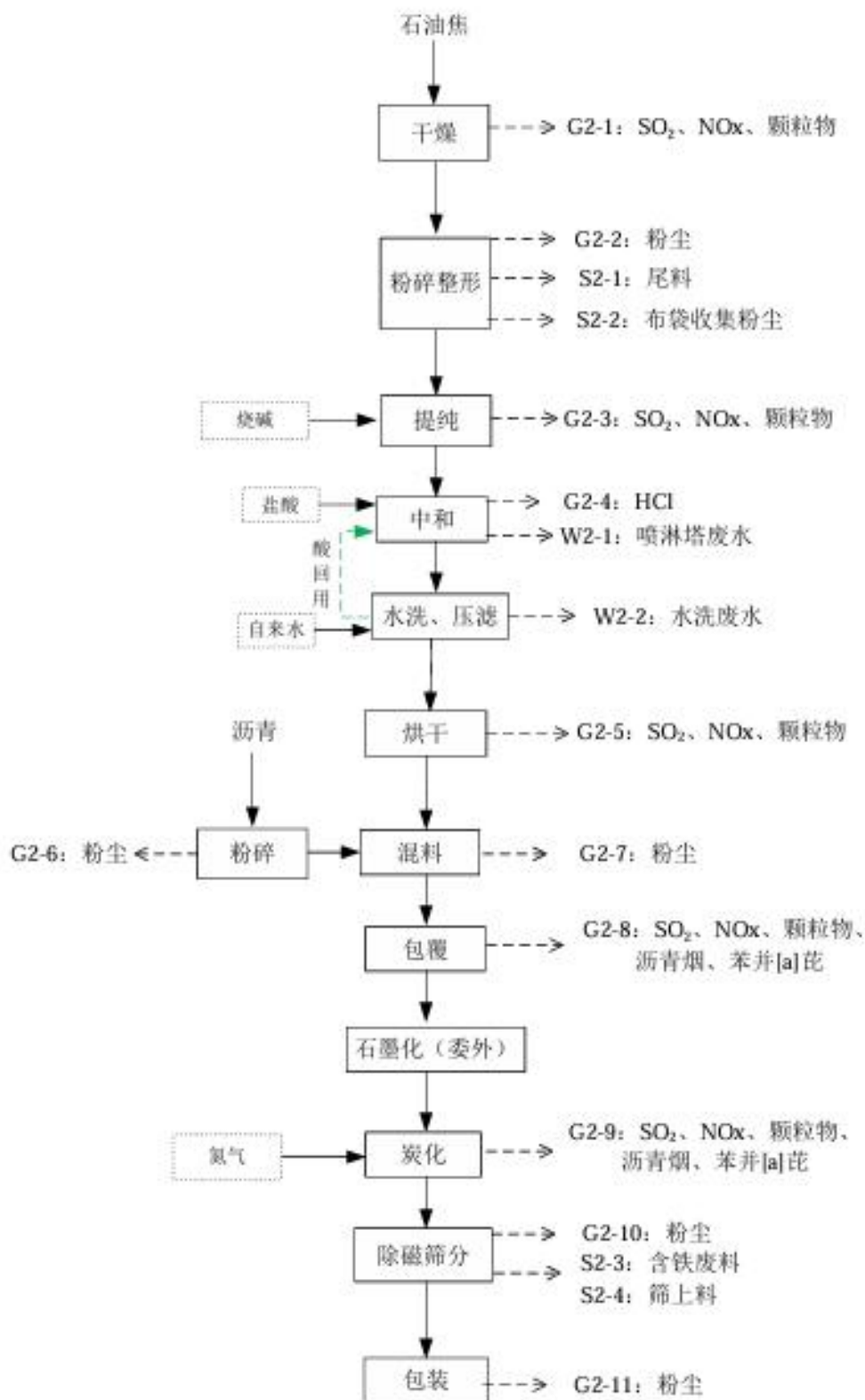
经过表面改性的物料，发到外协厂（内蒙古）进行高温石墨化。

11、碳化

混料完成后物料通过密闭管道气流输送至辊道窑（电加热）中，向辊道窑中通入氮气，在氮气保护下隔绝空气电加热升温(氮气与物料直接接触，不与物料发生反应)，辊道窑全密闭，加热方式采用电加热，碳化焙烧温度逐渐提高，范围从 200~1200℃，碳化时间约 13h，冷却时间约 9h，冷却采用间接水冷却，碳化后物料表面形成一层无定形碳。

12、除磁、筛分、自动计量包装

轻微破碎后的物通过密闭管道气流输送成品处理系统至除磁机除磁，再经密闭管道气流输送至筛分机筛分得到相应粒径的产品，筛上料收集外售处理。经筛分后的物料再经密闭管道气流输送至包装机，经自动计量包装机打包为成品。



人造负极材料工艺流程图

（三）硬碳负极材料工艺方案

1、碳化

硬碳前驱体通过密闭管道气流输送至辊道窑中，向辊道窑中通入氮气，在氮气保护下隔绝空气电加热升温(氮气与物料直接接触，不与物料发生反应)，辊道窑全密闭，加热方式采用电加热，碳化焙烧温度逐渐提高，范围从 200~1200℃，碳化时间约 13h，冷却时间约 9h，冷却采用间接水冷却，碳化后物料表面形成一层无定形碳。

2、粉碎整形

采用真空负压上料方式将碳化后的硬碳前驱体通过密闭管道气流输送至颚式破碎机、锤式破碎机、对辊破碎机、超细机械粉碎机、整形机等进行粉碎、分级、整形，通过分级过程，将产品中的不合格的细粉通过设备自带的旋风收集器和脉冲收集器进行收集回收包装外售，合格的产品通过设备自带的分级结构进行筛选后吨包包装入库。

3、纯化

分级后的硬碳前驱体原料吨包通过行吊将吨包调至投料罐上方后打开吨包，原料自顶部流入原料罐内，然后经管道进入反应釜，再通过反应釜上方管道向反应釜内泵入适量的软水（运营后主要使用初期压滤的回收含酸水）、氢氟酸（25%）、盐酸（35%）、硝酸（25%），搅拌混合后，向反应罐内缓慢通入蒸汽，将物料温度控制在 60℃左右，静置反应（一次提纯反应）12 小时。

4、压滤分离

经一次提纯反应后的硬碳前驱体原料经由泵打入压滤机内进行压滤脱液处理，压滤出的水中含有未反应利用的氢氟酸、盐酸、硝酸，收集至回用罐暂存，直接回用于加料搅拌反应。

5、水洗压滤

压滤分离后，松开压滤机并向其中的物料泵入过滤后的自来水进行洗涤，然后用纯水进行二次洗涤，以去除反应过程中产生的水溶性杂质。水洗后的物料经压滤机再次压滤脱水，得到提纯湿硬碳前驱体原料（含水率 30%），在出料口由绞龙绞入物料箱或包装袋。

6、烘干

烘干采用燃气热风炉，天然气燃烧产生的热空气由鼓风机鼓入烘干室内，与人工加入烘干室的湿石墨直接接触烘干，烘干温度为 100℃ 左右，烘干后硬碳前驱体含水率降至 2~5%。烘干后的硬碳前驱体由两级旋风分离器收集，经密闭风机出料管道装入吨包袋。

7、沥青粉碎

采用真空负压上料方式将沥青通过密闭管道气流输送至气流粉碎机，向粉碎系统通入压缩空气进行气流粉碎，将沥青粉碎至 2-3 μm 。

8、混料

将硬碳前驱体和粉碎后的沥青以吨包袋转移至车间，将两者按比例混合，采用真空负压上料方式将物料通过密闭管道气流输送至混料机进行混合，混料过程混料机全密闭。

9、包覆造粒

混合均匀的硬碳前驱体与沥青的混合物，投入全密闭反应釜内，从室温加热至 650℃，采用天然气供热，在持续的搅拌过程进行包覆反应。

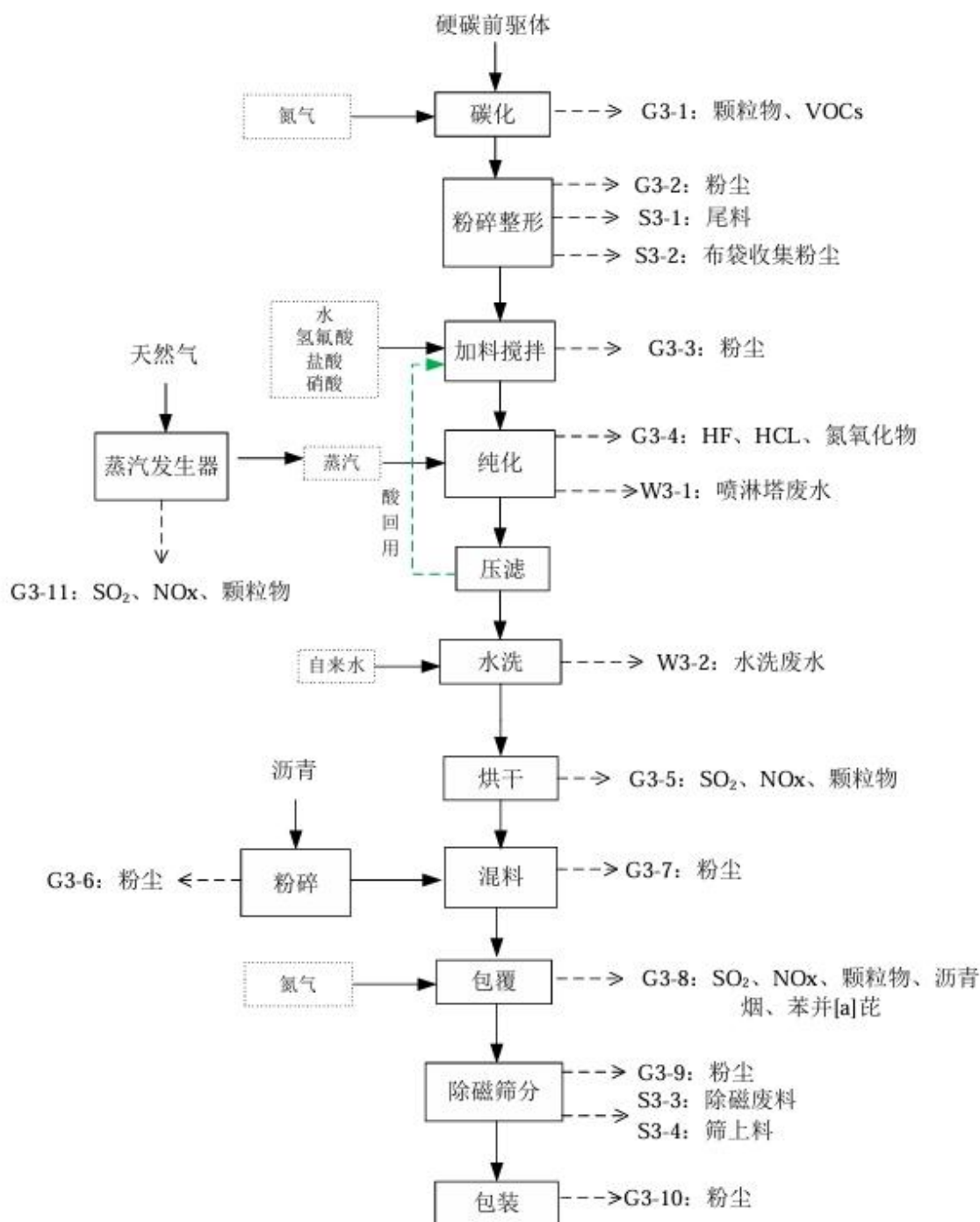
包覆搅拌釜通过套在设备外的电加热，先抽去空气，通入氮气吹扫隔绝空气，用 N_2 将包覆搅拌釜内的空气置换干净，防止物料燃烧氧化，包覆搅拌釜密闭，按照温度曲线进行电加热，于 100 ~ 200℃ 搅拌 1.5h-2h，而后继续加热至 650℃ 恒温搅拌 4h，在升温过程中石油焦（生焦）逐渐软化，加热过程是通过发热元件对炉体加热，通过气体、物料容器传热至物料上，使硬碳前驱体表面的沥青变成包覆层，形成（核-壳）结构的包覆材料，包覆搅拌釜内形成均匀的液、气态挥发氛围均匀围绕在硬碳前驱体颗粒表面。升温和恒温过程中绕在颗粒表面的液、气态挥发分在颗粒表面沉积，并使小颗粒黏附于大颗粒表面，尤其是在颗粒表面的凹陷、断层等不光滑处粘附沉积，使颗粒球形度增加，完成粘结、包覆（物料粒径达 10~20 μm ），搅拌得到粒径在 10~20 μm 的物料，包覆搅拌釜不断的搅拌使釜内的轻组分气体不断挥发出来。升温结束后内部充满氮气作为保护气以防物料氧化并保持恒温状态期间釜内有重组分气体挥发出来，恒温热搅拌结束后，降温 2h 冷却到室温打开包覆搅拌

釜阀门，降温过程中充入氮气保护，达到包覆造粒的效果，收率为 90% 以上。

当硬碳前驱体在升温过程中，其中所含的水分可通过蒸发的形式排除干净。在达到 450℃ 左右时，硫和碳之间的化学键断开，类似噻吩的含硫化合物分解排硫，主要含有硫、半液态沥青、水汽、氮气（作为保护气体使用）等，由于氮气的存在，项目原料硬碳前驱体内存在的单质硫不会转化为硫氧化物，部分硫进入焦油当中。硬碳前驱体包覆造粒过程中，挥发分（主要是烃类物质，油性物质）随着温度的升高，挥发份的排出量也逐渐提高，当到 500-650℃ 范围内挥发达到最大值，恒定一段时间到气体完全排出后冷却。

10、除磁、筛分、自动计量包装

轻微破碎后的物通过密闭管道气流输送成品处理系统至除磁机除磁，再经密闭管道气流输送至筛分机筛分得到相应粒径的产品，筛上料收集外售处理。经筛分后的物料再经密闭管道气流输送至包装机，经自动计量包装机打包为成品。包装机收料在密闭收料箱内进行，收料时产品包装袋固定在包装机出料口，包装结束后先封闭包装袋，再关闭放料阀。



硬碳负极材料工艺流程图

（四）硅负极材料工艺方案

1、粗磨/细磨

将硅粉等原料输送至粗磨机的物料罐中，再通过管道注入一定比例的水，形成混合成浆料。以压缩空气为助力，推动浆料在粗磨机体中以

氧化锆球为研磨体循环研磨。粗磨完成后停机检测粒径，达标后以重力为动力转移至细磨机物料罐中，进行下一步细磨工序准备。

将粗磨后的浆体以电动泵或压缩空气为助力，推动浆料在细磨机体中以氧化锆球为研磨介质，进行不间断循环研磨。研磨一段时间后取料检测粒径，待浆料粒径达到所需指标要求后，再将浆体转移至 2000L 分散罐中暂存，整个过程耗时约 28 小时。

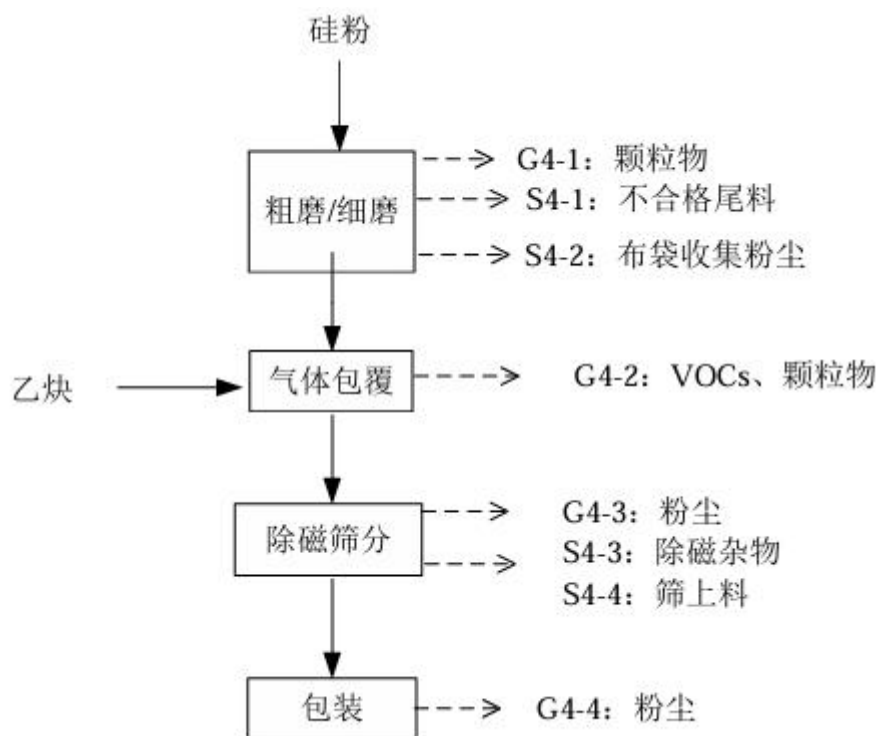
每台粉碎机自带一台旋流分级器、一台一级布袋收料器，三者通过管路密闭串联相通。各粉碎机密闭串联相通，前一台粉碎机粉碎后的粗粉及气流经旋流分级器分级筛分、密闭管道气流输送至下一台粉碎机，以此类推，直至最后一台粉碎机配套的旋流分级器收集到合格的粗粉产品，以吨包密闭收料，收料过程在密闭收料箱内进行，收料时吨包袋固定在旋流分级器出料口，收料结束后先封闭吨包袋，再关闭放料阀。旋流分级器未收集的细粉及气流进入配套的布袋收料器，通过收料管道串联密闭集合输送至终端布袋收料器吨包密闭收料，收料过程在密闭收料箱内进行，收料时吨包袋固定在布袋收料器出料口，收料结束后先封闭吨包袋，再关闭放料阀。

2、包覆造粒

采用真空负压上料方式将粉碎后的氧化亚硅粉体通过密闭管道输送至低温改性设备/沉积炉/真空炉，并向炉体内通入氮气和乙炔气，在氮气保护下隔绝空气电加热升温(氮气与物料直接接触，不与物料发生反应，乙炔为反应气体，在高温下发生分解)，气体包覆过程设备全密闭，温度逐渐提高至 850~900℃，乙炔在该温度下发生分解，分解产物主要为碳单质和氢气，碳单质沉积在氧化亚硅颗粒表面，形成致密的炭层，反应结束后采用间接水冷却。由于碳单质强烈键合的共价网状结构，使得包裹碳单质体晶膜的氧化亚硅颗粒具有很高的耐磨、耐高温性，同时碳单质体晶膜可以有效地束缚氧化亚硅材料的嵌锂膨胀，并增加硅负极材料的导电性。

3、除磁、筛分、自动计量包装

包覆后的物料冷却后通过密闭管道气流输送至除磁机中进行除磁，再经筛分机筛分得到相应粒径的产品，并经自动计量包装机打包为成品，筛上料收集外售处理。包装机收料在密闭收料箱内进行，收料时产品包装袋固定在包装机出料口，包装结束后先封闭包装袋，再关闭放料阀。



硅负极材料生产工艺流程图

（五）石墨烯生产工艺方案

1、加料浸酸

石墨采用人工投料方式，投料时，将反应釜投料口打开，将石墨投料至反应釜后，将反应釜口封闭。采用输料泵通过反应釜上方管道泵入硫酸，搅拌混合后，在常温下浸泡 30min，加酸搅拌过程，反应釜均密闭。石墨投料过程中产生的石墨粉尘经集气罩收集，送脉冲布袋除尘器处理。

2、氧化插层

自反应釜泵入 45%双氧水作为氧化剂（部分产品采用高锰酸钾固体作为氧化剂），搅拌均匀后，在常温下反应 30min。天然鳞片石墨为具有层状结构的晶体，每一层的碳原子以强有力的共价键组合成网状平面

大分子，而层与层之间以很弱的范德华力结合，在强氧化剂的作用下，失去 π 电子，网状平面大分子变成带有正电荷的平面大分子，致使具有极性的 H_2SO_4 分子和硫酸氢根等负离子插入石墨层中形成可膨胀石墨。

3、压滤分离

经一次提纯反应后的石墨物料经由泵打入压滤机内进行压滤脱液处理，压滤出的水中含有未反应利用的硫酸，收集至回用罐暂存，酸液回用。

4、提纯

根据客户要求，部分可膨胀石墨产品需达到 99% 的纯度，该部分石墨需经进一步提纯处理。压滤后的石墨滤饼由人工加入提纯反应罐，泵入来自储罐的浓度为 30% 的氢氟酸，搅拌均匀后，蒸汽加热静置反应 12h。提纯过程中氢氟酸和大部分杂质反应生成可溶性物质，同时也生成沉淀物 CaF_2 、 MgF_2 、 FeF_3 等。

5、压滤分离

经一次提纯反应后的石墨物料经由泵打入压滤机内进行压滤脱液处理，压滤出的水中含有未反应利用的硫酸，收集至回用罐暂存，酸液回用。

6、水洗压滤

压滤分离后，松开压滤机并向其中的物料泵入过滤后的自来水进行洗涤，然后用纯水进行二次洗涤，以去除反应过程中产生的水溶性杂质。水洗后的物料经压滤机再次压滤脱水，得到提纯湿石墨（含水率 30%），在出料口由绞龙绞入物料箱或包装袋。

7、烘干

脱水后的石墨含水率为 30~35%，为湿料，由叉车将湿石墨包装运至烘干设备进行烘干。烘干设备为烘干炉，采用燃天然气加热的导热油（介质）进行加热烘干。通过密闭绞龙将湿石墨料投入烘干炉中。采用导热油在 $200^{\circ}C$ 下进行烘干 8h，至石墨中含水率将至 1% 以下。烘干炉为分

层结构，湿石墨料由最上层逐级进入最下层，烘干炉中石墨料水分逐级向上蒸发。烘干后的石墨由两级旋风分离器收集，经密闭风机出料管道装入吨包袋。

8、超声波振动分级

烘干后的产品通过管道密闭输送至超声波振动筛内进行产品分级吨包包装入库。

9、膨化

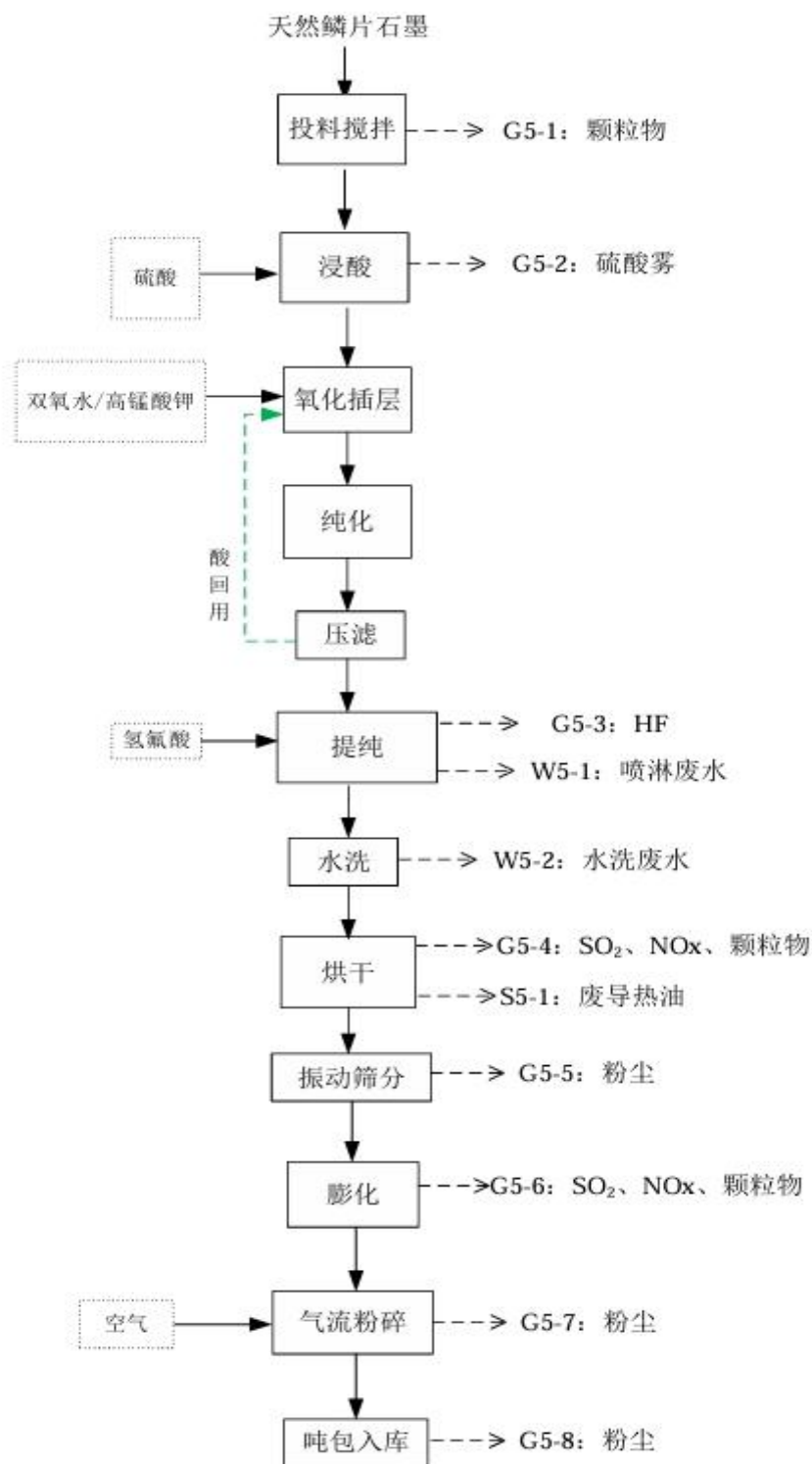
上一工序生产的可膨胀石墨经过专门的高温膨化设备，通过设备产生的高温，达到可膨胀石墨的瞬间膨化温度约 900℃，使得其中的插层剂瞬间气化膨胀，插层硫份析出，形成层数非常少的膨化石墨。

10、气流粉碎

形成的膨化石墨通过专门的气流粉碎设备，通过设备内部的高压气体推动不断产生碰撞粉碎，进一步将膨化石墨中的片层进一步降低，设备自带分级装置保证产品只有达到我们需要产品层数和细度后，转入设备后续自带脉冲收集器，然后进行统一包装。

11、自动计量包装

包装机收料在密闭收料箱内进行，收料时产品包装袋固定在包装机出料口，包装结束后先封闭包装袋，再关闭放料阀。



石墨烯生产工艺流程图

（六）导电剂生产工艺方案

1、粉碎整形

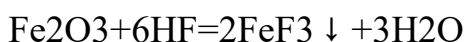
采用真空负压上料方式将碳纳米管通过密闭管道气流输送至

QCJ-B80 气流涡旋微粉磨和 QCJ-B60 气流涡旋微粉磨进行粉碎初步粉碎；粉碎后的物料通过负压管道输送至 QCJ-B50 球化整形机进行分级、整形，通过分级过程，将产品中的不合格的细粉通过设备自带的旋风收集器和脉冲收集器进行收集回收包装外售，合格的产品通过设备自带的分级结构进行筛选后吨包包装入库。

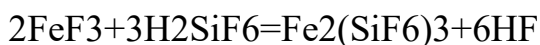
2、加料搅拌（提纯反应）

分级后的碳纳米管原料自顶部流入原料罐内，然后经管道进入反应釜，再通过反应釜上方管道向反应釜内泵入适量的软水（运营后主要使用初期压滤的回收含酸水）、氢氟酸（25%）、盐酸（35%）、硝酸（25%），搅拌混合后，向反应罐内缓慢通入蒸汽，将物料温度控制在 60℃左右，静置反应（一次提纯反应）12 小时。

碳纳米管原料中主要杂质为 SiO₂、Al₂O₃、MgO、Fe₂O₃、CaO 等，一次提纯反应过程中氢氟酸和大部分杂质反应生成可溶性物质，同时也生成沉淀物 CaF₂、MgF₂、FeF₃ 等，提纯反应原理如下：



当有盐酸、硝酸存在时，可发生后续溶解反应。提纯反应原理如下：



3、压滤分离

经一次提纯反应后的碳纳米管原料经由泵打入压滤机内进行压滤脱液处理，压滤出的水中含有未反应利用的氢氟酸、盐酸、硝酸，收集至回用罐暂存，直接回用于加料搅拌反应。

4、水洗压滤

压滤分离后，松开压滤机并向其中的物料泵入过滤后的自来水进行洗涤，然后用纯水进行二次洗涤，以去除反应过程中产生的水溶性杂质。水洗后的物料经压滤机再次压滤脱水，得到提纯湿碳纳米管原料（含水率 30%），在出料口由绞龙绞入物料箱或包装袋。

5、烘干

烘干采用燃气热风炉，天然气燃烧产生的热空气由鼓风机鼓入烘干室内，与人工加入烘干室的湿石墨直接接触烘干，烘干温度为 100℃左右，烘干后碳纳米管原料含水率降至 2~5%。烘干后的石墨由两级旋风分离器收集，经密闭风机出料管道装入吨包袋。

6、除磁筛分

将吨包的半成品石墨，通过真空给料机上料输送至除磁机内，上料、输送过程均为全密闭，进行铁质杂质去除。完成电磁除铁的产品通过管道密闭输送至超声波振动筛内进行产品。

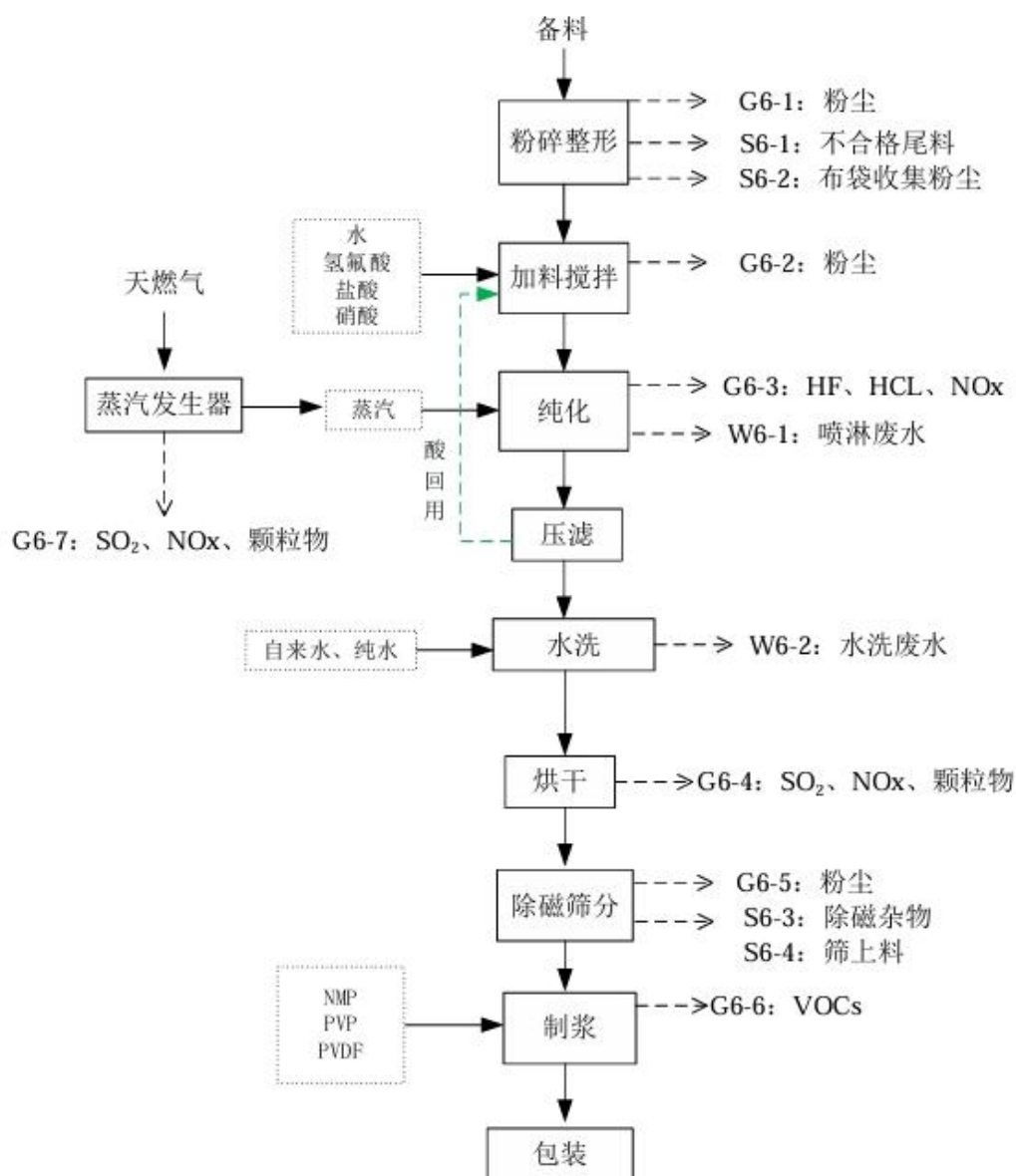
7、制浆

将碳纳米管加入到有机溶剂中，并加入表面活性剂，使其均匀分散。然后，在高速搅拌的条件下，加入还原剂，并继续搅拌。在反应过程中，还原剂将还原剂还原成粒径较小的纳米颗粒，并与碳纳米管表面发生反应，使碳纳米管表面带有疏水性，从而使得碳纳米管能够均匀地分散在溶液中随着反应的进行，溶液中的浓度逐渐升高。在一定浓度下，碳纳米管间的作用力逐渐增强，从而使得碳纳米管形成了网状结构。当浓度达到一定程度时，溶液变得浓稠，此时就可以得到高浓度的碳纳米管导电浆料。

8、包装

包装机收料在密闭收料箱内进行，收料时产品包装袋固定在包装机出料口，包装结束后先封闭包装袋，再关闭放料阀。

主要工艺过程如下：



导电剂生产工艺流程图

经核查，除硅负极材料生产线留待二期建设外，项目各生产线实际采用能工艺方案与节能报告一致。

2.1.4 辅助和附属生产工序方案

一、根据项目节能报告，项目的辅助和附属生产工序方案如下：

（一）给排水系统

1、供水

项目新水由工业园区供水系统提供，入厂管径为 DN300，供水压力 0.4MPa，供水量为 400m³/h。

本项目用水包括生活用水、生产用水。

2、排水

本项目排水主要是生活污水及雨水、生产废水。

本项目在厂区内设置有组织排水系统，采用雨污分流制，设置污水管网和雨水管网。

生活污水经化粪池初步沉降处理后排入厂区污水管网。食堂含油污水经隔油池除油处理后排入厂区污水管网。雨水经厂区道路两旁的窖井收集后排入厂区雨水管网。生产厂房、办公楼等建筑物的屋面雨水采用有组织外排水方式。

厂区室外排水管网呈枝状布置。室外排水管道采用 DN400~DN600 钢筋混凝土管，沿厂区主干道埋地敷设。厂区排水管网设置 2 处排出口，污水、雨水分别排入当地市政污水管网和市政雨水管网，其中污水经厂区污水处理池处理后排入园区污水管网。

本项目事故水池有效容积按《水体污染防控紧急措施设计导则》中的规定进行计算。其中该导则中事故排水储存要求，应设置能够储存事故排水的储存设施。储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。厂区设有事故废水池，可以容纳事故时的所有废水。

3、消防

（1）消防水系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)，该项目所在厂区占地面积小于 100ha，同一时间内火灾次数按一次计算，消防用

水量按该项目设施设计最大消防水量确定。

（2）消防用水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)规定，该项目丙类仓库消防用水量最大，设置室内外消火栓系统。

室内消火栓用水量 25L/S，室外消火栓用水量 25L/S，火灾延续时间 3h，消防水用量 540m³。

（3）消防供水系统

该项目新建消防水罐（2×300m³）总储水量 300×2=600m³，工业园区内铺设市政自来水管网，入厂管径 DN300 水压 0.4MPa，消防补水管路 DN100，补水时间 30h，消防水罐总容积及消防补水满足项目需求。消防水池、消防水罐设置液位检测、高低液位报警及自动补水设施。设一处容积为 2300m³ 的消防水池，消防水储量能满足要求。

该项目所在厂区设置消防泵房一处，消防水泵设置于消防泵房内，设置双动力消防泵，其中电动消防泵 1 台(供水量为 50L/s)，柴油机消防泵 1 台（供水量为 60L/s）、稳压泵 2 台。该项目厂区消防水设施，包括室内外消防系统。消防供水水量可满足本项目需求。

（二）采暖通风空调系统

1、空调系统

本项目冬季供暖和夏季制冷方案：办公楼、宿舍楼采用空气源热泵（冷水）机组，两个门卫采用分体空调。

2、空调设备选型

办公楼选用多联式空调机组，门卫选用柜式分体空调。

3、通风系统

根据规范标准要求选择合理的换气次数，车间采用自然通风，办公楼、宿舍楼卫生间等采用吸顶式房间通风器，变配电室、车间等采用轴

流风机或离心风机。

（三）空压制氮系统

本项目设置有空压机和制氮机，为生产提供压缩空气和氮气。各产品生产配套独立的系统。

（四）职工食堂

本项目天然气由市政天然气管道接入厂区，压力 0.2MPa，厂内调压站调压后使用。

（五）照明及插座用电

1、照明设计

该项目照明设置执行《建筑照明设计标准》GB50034-2024 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021。

（1）光环境要求较高的场所，照度水平应符合下列规定：连续长时间视觉作业的场所，其照度均匀度不应低于 0.6；对光特别敏感的展品展厅的照度不应大于 50lx，年曝光量不应大于 50klx·h；对光敏感的展品展厅的照度不应大于 150lx，年曝光量不应大于 360klx·h。

（2）长时间视觉作业的场所，统一眩光值 UGR 不应高于 19。

（3）长时间工作或停留的房间或场所，照明光源的颜色特性应符合下列规定：同类产品的色容差不应大于 5SDCM；一般显色指数（Ra）不低于 80；特殊显色指数（R9）不小于 0。

（4）各场所选用光源和灯具的闪变指数不大于 1；

（5）对辨色要求高的场所，照明光源的一般显色指数（Ra）不应低于 90。

（6）对于对光敏感及特别敏感的展品或藏品的存放区域，使用光源的紫外线相对含量应小于 20 μW/lm。

（7）各场所设置的疏散照明、安全标识牌亮度和对比度应满足消防安全的要求。

2、照明灯具及控制

生产区照明灯具选择：生产车间一般采用高效节能的 LED 灯或高效节能荧光灯，对于较重要的生产、控制部位，设置局部照明或备用照明。

道路照明：道路照明采用灯杆式 LED 灯，采用光控或时间继电器控制定时控制，集中启闭。

应急照明：本项目应急疏散照明系统采用集中电源的安全疏散灯具，其应急工作时间不小于 30min，满足二级负荷及应急时长的要求。

照明控制：办公、设备用房等就地控制，充分利用自然光，靠窗部位灯具单独控制；公共区域、走廊楼梯间等处照明由智能照明控制系统控制。

（六）水处理系统

设置 2 套水处理系统，总设计处理能力为 7000m³/d。

水处理工艺流程：废水从车间排出后进入调节池，在调节池内进行水量水质的均化。调节池设置较大，充分发挥其水质均化的功能，使调节池出水 pH 值和其它污染物浓度基本稳定。调节池废水经耐腐水泵提升至混凝沉淀池，调整 PH 值，投加絮凝剂、助凝剂同时除去大部分氟离子。上清液自流进入砂滤池，砂滤池出水自流流入排放池，达标排放。沉淀池污泥经污泥泵打至污泥压滤机，滤出清液回调节池，砂滤池定期反洗，反洗废水排入调节池。

（七）环保系统

1、废气来源及处理措施

拟建项目废气主要为生产工艺废气、罐区废气、污水处理站废气等。

2#车间粉碎整形、粗磨、细磨各工序颗粒物经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理，尾气通过 20m 高排气筒（P1）排放；

1#车间天然负极、人造负极加料搅拌粉尘、提纯废气、中和废气经集气罩收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P2）排放；

2#车间 1#车间天然负极、人造负极烘干废气、蒸汽发生器废气、沥

青混料、除磁筛分、包装粉尘、包覆造粒废气、碳化废气经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器+焚烧炉（天然气助燃）+碱液喷淋处理，尾气通过 20m 高排气筒（P3）排放；

4#车间硬碳负极、硅负极烘干废气、蒸汽发生器废气、沥青混料、除磁筛分、包装粉尘、包覆造粒废气经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器+焚烧炉（天然气助燃）+碱液喷淋处理，尾气通过 20m 高排气筒（P4）排放；

4#车间硬碳负极加料搅拌粉尘、提纯工序废气经集气罩收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P5）排放；

辅料车间石墨烯投料搅拌粉尘、浸酸工序、提纯工序、膨化工序废气、硫酸储罐废气经密闭管道收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P6）排放；

辅料车间烘干废气、石墨烯筛分、气流粉碎、包装粉尘经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理，尾气通过 20m 高排气筒（P7）排放；

3#车间导电剂加料搅拌粉尘、提纯工序废气、储酸罐区废气经集气罩收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P8）排放；

3#车间碳纳米管烘干废气、蒸汽发生器废气、除磁筛分粉尘、制浆废气经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器+活性炭吸附+脱附催化燃烧处理，尾气通过 20m 高排气筒（P9）排放；

污水厂处理站恶臭通过密闭管道收集和污泥间封闭保持微负压的方式收集后经除臭液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P10）排放。

食堂油烟经油烟净化器处理后，尾气通过高于房顶 1.5m 烟囱排放。

2、固体与废物

一般工业固体废物主要为生产过程中产生的尾料、除磁杂物、筛上料、检测废样品、布袋除尘器收尘集中收集外售相关单位综合利用；污水处理站混凝沉淀过程产生污泥外售综合利用。污水处理站生化处理单元产生的污泥压滤后，委托相关部门处理；纯水机滤膜由厂家回收。

本项目危险废物主要为废润滑油、废润滑油桶、废活性炭、废催化

剂、废导热油、废硫酸等。项目产生的危险废物在危废库及 90%硫酸罐暂存，定期委托有危废处置资质单位处理。

生活垃圾主要包括职工日常生活垃圾。厂区内设置生活垃圾箱，日常生活垃圾集中收集后全部由环卫部门统一运至威海市垃圾处理场处理。

3、噪声

本项目噪声污染主要来源于噪声主要来源于风机、水泵、反应釜等设备运行时产生的噪声。拟建项目对噪声主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的办法，以控制噪声对厂界外声环境的影响。

综上所述，本项目对污染物进行全面治理，所采用的治理措施在技术上、经济上均十分成熟，在技术和效果上均是可行的。在各项环保措施正常运行并加强管理的情况下，各种污染物可以实现达标排放，对环境影响较小。

（八）自动控制系统

1、全厂控制系统的设置

根据装置工艺流程特点和生产操作要求，全厂控制系统设 1 套 DCS 系统为全厂主要控制系统，实现对主生产装置和系统管网等的集中监视和控制，通过与其他单元控制系统、成套设备 DCS 系统及安全仪表系统等进行通讯，DCS 具有工艺流程图显示、工艺参数显示以及趋势记录等功能，主要工艺参数、程序控制阀门状态和动设备状态等都可以在工艺流程图上实时显示，对一些重要参数进行串级、比值、分程及单回路调节，参与经济核算的参数要进行累积，并按生产要求编制和打印各类报表。报警事件发生后，除在屏幕上显示和打印机上打印外，同时要声光信号警示操作人员。从而实现对全厂工艺操作的监控。

装置 DCS 系统的 AI/AO 卡选用智能型，与现场智能仪表通讯，在 DCS 上实现 AMS 设备管理。对现场智能仪表、智能阀门定位器等进行在线组态、调试、校验管理、诊断及数据库事件记录。

整个装置 DCS 系统对于 CPU、电源、通讯模块、过程控制网络考虑双重化，I/O 卡考虑 15%的备用量。

2、分散控制系统 DCS

全厂操作方式：装置所有单元操作均集中在中央控制室的 DCS 操作站中。

DCS 具体要求：DCS 除了完成各装置的基本过程控制、操作、监视、管理之外，同时还完成顺序控制和联锁功能。DCS 将采用先进的多功能处理器技术，DCS 通讯系统、电源系统和控制器均为 1:1 冗余，控制回路和操作联锁回路的 I/O 卡件 1:1 冗余配置。DCS 系统由操作站、工程师站、控制站、打印机、I/O 机柜、辅助柜、配电柜及网络设备等组成。

（九）供配电系统

1、负荷等级

根据装置工艺生产运行情况对供电可靠性的要求，以及《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)关于电气负荷等级划分的有关规定，该项目用电负荷为三级，事故照明设置应急灯时间不少于 180min，应急照明时间不少于 30min。满足停电状态下，应急用电的需要。

2、供电电源

该项目由国网山东省电力公司威海市文登区供电公司引入两条外线作为供电电源。一条 35KV 为主供线路，一条 10KV 为备供线路。辅料车间北侧设置总配电室；由总配电室向各个车间的变压器供电。

项目厂区内供电由 35KV 总配电室引出，进入车间变配电室，设置 18 台 2500KVA 变压器。10KV 备供线路设置 1 台 250KVA 变压器。

1#变配电室设置 9 台 2500KVA 变压器，用于 1#车间设备供电；

2#变配电室设置 4 台 2500KVA 变压器，用于 2#车间设备供电；

3#变配电室设置 1 台 2500KVA 变压器，用于 3#车间设备供电；

4#变配电室设置 3 台 2500KVA 变压器，用于 4#5#车间设备供电；

5#变配电室设置 1 台 2500KVA 变压器和 1 台 250KVA 备供变压器，1 台 2500KVA 变压器用于辅料车间以及水处理设备的相关设备供电，同时为办公楼、宿舍楼供电；1 台 250KVA 备供变压器，主要用于主供线路停电后，应急消防和应急设备供电方案。

除 5#变配电室的变压器（1 台 2500KVA 及 1 台 250KVA）选用 S20 系列油浸式变压器外，其余均选用 SCB14 干式变压器。

（十）厂内运输

为满足厂区物料运输需求，厂内运输系统配备 10 台 3T 柴油叉车。

经核查，项目实际建设的辅助和附属系统方案除供配电系统因分期建设与节能报告略有不同，其余方案与节能报告大体一致。因此本次通过相关验收。

2.1.5 项目建设方案验收

项目建设方案验收见下表。

表 2.1-1 项目建设方案验收表

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
建设规模及内容	项目地址位于威海南海新区德海路南、龙海东路东。项目规划总用地面积 155283 平方米，建设用地面积 117640 平方米，总建筑面积 73262.10 平方米，其中新建厂房 67318.05 平方米，办公楼 3595.52 平方米，宿舍楼 2348.53 平方米。购置球形粉碎机、热风烘干炉、除铁器等设备共 2655 台（套），新上 10 条成品炭化窑生产线。项目达产后可年产负极材料 4 万吨（其中天然负极材料 2 万吨、人造负极材料 1 万吨、硅负极材料 5000 吨、硬碳负极材料 5000 吨）、导电剂 1 万吨、石墨烯 2 万吨，总产能 7 万吨。	项目地址位于威海南海新区德海路南、龙海东路东。项目规划总用地面积 155283 平方米，建设用地面积 117640 平方米，总建筑面积 73262.10 平方米，其中新建厂房 67318.05 平方米，办公楼 3595.52 平方米，宿舍楼 2348.53 平方米。购置球形粉碎机、热风烘干炉、除铁器等设备共 2655 台（套），新上 10 条成品炭化窑生产线。项目达产后可年产负极材料 4 万吨（其中天然负极材料 2 万吨、人造负极材料 1 万吨、硅负极材料 5000 吨、硬碳负极材料 5000 吨）、导电剂 1 万吨、石墨烯 2 万吨。总产能 7 万吨。其中主要用能设备 2566 台（套）。 项目分两期建设，本次建设内容为一期。总建筑面积 57842.41 平方米，其中新建厂房 51896.76 平方米，办公楼 3595.52 平方米，宿舍楼 2348.53 平方米。购置球形粉碎机、热风烘干炉、除铁器等设备共 1189 台（套），新上 6 条成品炭化窑生产线。项目达产后可年产负极材料 2.1 万吨（其中天然负极材料 1.2 万吨、人造	通过	项目单位拟分两期建设，本次验收为一期内容

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
		负极材料 0.6 万吨、硬碳负极材料 3000 吨）、导电剂 0.6 万吨、石墨烯 1.2 万吨。总产能 3.9 万吨。 4#、5#车间及剩余设备暂定为二期，拟在一期全部投产后再进行建设。		
总平面布置	厂区内的主要功能配置分为厂前区和生产区、 1、厂前区 厂前区位于厂区最南侧，自西向东分布办公楼、宿舍楼。 办公楼：位于厂区南侧，为框架结构，建筑高度 18.75 米，建筑面积 3595.52 平方米，其中地下 216.08 平方米为地下消防水池，地上计容面积 3379.44 平方米。其防火间距满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求。 宿舍楼：位于厂区最南侧，为框架结构，建筑高度 18.55 米，建筑面积 2348.53 平方米。其防火间距满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求。	厂区内的主要功能配置分为厂前区和生产区、 1、厂前区 厂前区位于厂区最南侧，自西向东分布办公楼、宿舍楼。 办公楼：位于厂区南侧，为框架结构，建筑高度 18.75 米，建筑面积 3595.52 平方米，其中地下 216.08 平方米为地下消防水池，地上计容面积 3379.44 平方米。其防火间距满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求。 宿舍楼：位于厂区最南侧，为框架结构，建筑高度 18.55 米，建筑面积 2348.53 平方米。其防火间距满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求。 2、生产区及辅助生产区（车间内的布置方案）	通过	除 4#、5#车间准备于二期建设外，其余一期建设内容均与节能报告内容一致。

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	2、生产区及辅助生产区（车间内的布置方案）生产区及辅助生产区，置于较为完整的地块上，便于满足各生产车间对于大跨完整空间的需求，减少其他人流对生产的干扰。 1#车间：位于厂区西南侧，为单层门式钢架结构，建筑高度 14.0 米局部 21.0 米，建筑面积 18377.51 平方米。1#车间功能为负极材料纯化车间，共布置条生产线。 2#车间：位于 1#车间北侧，为单层门式钢架结构局部二层，建筑高度 15.0 米，建筑面积 14700.39 平方米。2#车间功能为负极材料粉碎车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。 3#车间：位于 1#车间东侧，为单层门式钢架结构，建筑高度 15.0 米，建筑面积 10311.78 平方米。3#车间功能为导电剂生产加工车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版），本车间火灾危险性类别定性	生产区及辅助生产区，置于较为完整的地块上，便于满足各生产车间对于大跨完整空间的需求，减少其他人流对生产的干扰。 1#车间：位于厂区西南侧，为单层门式钢架结构，建筑高度 14.0 米局部 21.0 米，建筑面积 18377.51 平方米。1#车间功能为负极材料纯化车间，共布置条生产线。 2#车间：位于 1#车间北侧，为单层门式钢架结构局部二层，建筑高度 15.0 米，建筑面积 14700.39 平方米。2#车间功能为负极材料粉碎车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。 3#车间：位于 1#车间东侧，为单层门式钢架结构，建筑高度 15.0 米，建筑面积 10311.78 平方米。3#车间功能为导电剂生产加工车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。 辅料车间：位于 3#车间北侧，为单层门式钢架结构，建筑高度 15.0 米，建筑面积 7145.76 平方米。辅料车间功能为石墨烯生产车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。 4#、5#车间：位于厂区西北侧，4#车间为单层门式钢架结构，建筑高度 15.0 米，建筑面积 13081.19 平方米；5#车间为三层框架结构，建筑高度 15.15 米，建筑面积 2340 平方米。4#、5#车间功能为负极材料粉碎车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。 水处理区：位于厂区东北角， 门卫：厂区南北入口两侧各一个，为单层框架	防火间距要求。 辅料车间：位于 3#车间北侧，为单层门式钢架结构，建筑高度 15.0 米，建筑面积 7145.76 平方米。辅料车间功能为石墨烯生产车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。 4#、5#车间：规划设计位于厂区西北侧，4#车间为单层门式钢架结构，建筑高度 15.0 米，建筑面积 13081.19 平方米；5#车间为三层框架结构，建筑高度 15.15 米，建筑面积 2340 平方米。4#、5#车间功能为负极材料粉碎车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。目前尚未建设 水处理区：位于厂区东北角， 门卫：厂区南北入口两侧各一个，为单层框架结构，建筑高度为 3.8 米。门卫 1 为 48.6 平方		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	结构，建筑高度为 3.8 米。门卫 1 为 48.6 平方米，门卫 2 为 61.8 平方米。其防火间距满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求。	米，门卫 2 为 61.8 平方米。其防火间距满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求。		
主要用能工艺方案	一、工艺来源与技术支撑 本项目工艺技术来源为股东单位青岛恒胜石墨有限公司，生产工艺及技术成熟稳定，运行可靠。 二、生产工艺 （一）天然负极材料工艺方案 1、粉碎整形 2、加料、纯化 3、压滤分离 4、水洗压滤 5、烘干 6、沥青粉碎 7、混料 8、碳化 9、除磁筛分、自动计量包装 （二）人造负极材料工艺方案	1、一、工艺来源与技术支撑 本项目工艺技术来源为股东单位青岛恒胜石墨有限公司，生产工艺及技术成熟稳定，运行可靠。 二、生产工艺 （一）天然负极材料工艺方案 1、粉碎整形 2、加料、纯化 3、压滤分离 4、水洗压滤 5、烘干 6、沥青粉碎 7、混料 8、碳化 9、除磁筛分、自动计量包装 （二）人造负极材料工艺方案	一致	

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	1、烘干 2、粉碎整形 3、提纯 4、中和 5、水洗压滤 6、烘干 7、沥青粉碎 8、混料 9、包覆造粒 10、石墨化（委外） 11、碳化 12、除磁、筛分、自动计量包装 （三）硬碳负极材料工艺方案 1、碳化 2、粉碎整形 3、纯化 4、压滤分离 5、水洗压滤 6、烘干 7、沥青粉碎	1、烘干 2、粉碎整形 3、提纯 4、中和 5、水洗压滤 6、烘干 7、沥青粉碎 8、混料 9、包覆造粒 10、石墨化（委外） 11、碳化 12、除磁、筛分、自动计量包装 （三）硬碳负极材料工艺方案 1、碳化 2、粉碎整形 3、纯化 4、压滤分离 5、水洗压滤 6、烘干 7、沥青粉碎		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	8、混料 9、包覆造粒 10、除磁、筛分、自动计量包装 （四）硅负极材料工艺方案 1、粗磨/细磨 2、包覆造粒 3、除磁、筛分、自动计量包装 （五）石墨烯生产工艺方案 1、加料浸酸 2、氧化插层 3、压滤分离 4、提纯 5、压滤分离 6、水洗压滤 7、烘干 8、超声波振动分级 9、膨化 10、气流粉碎 11、自动计量包装 （六）导电剂生产工艺方案	8、混料 9、包覆造粒 10、除磁、筛分、自动计量包装 （四）硅负极材料工艺方案 二期建设 （五）石墨烯生产工艺方案 1、加料浸酸 2、氧化插层 3、压滤分离 4、提纯 5、压滤分离 6、水洗压滤 7、烘干 8、超声波振动分级 9、膨化 10、气流粉碎 11、自动计量包装 （六）导电剂生产工艺方案 1、粉碎整形 2、加料搅拌（提纯反应）		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	1、粉碎整形 2、加料搅拌（提纯反应） 3、压滤分离 4、水洗压滤 5、烘干 6、除磁筛分 7、制浆 8、包装	3、压滤分离 4、水洗压滤 5、烘干 6、除磁筛分 7、制浆 8、包装		
辅助和附属生产工序方案	（一）给排水系统 1、供水 项目新水由工业园区供水系统提供，入厂管径为 DN300，供水压力 0.4MPa，供水量为 400m³/h。 本项目用水包括生活用水、生产用水。 2、排水 本项目排水主要是生活污水及雨水、生产废水。 本项目在厂区内设置有组织排水系统，采用雨污分流制，设置污水管网和雨水管网。 生活污水经化粪池初步沉降处理后排入厂区	（一）给排水系统 1、供水 项目新水由工业园区供水系统提供，入厂管径为 DN300，供水压力 0.4MPa，供水量为 400m³/h。 本项目用水包括生活用水、生产用水。 2、排水 本项目排水主要是生活污水及雨水、生产废水。 本项目在厂区内设置有组织排水系统，采用雨污分流制，设置污水管网和雨水管网。 生活污水经化粪池初步沉降处理后排入厂区污水管网。食堂含油污水经隔油池除油处理后排	通过验收	项目实际建设的辅助和附属系统方案除供配电系统外与节能报告大体一致。目前配电方案容量根据一期项目用电容量重新进行适配。

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	污水管网。食堂含油污水经隔油池除油处理后排入厂区污水管网。雨水经厂区道路两旁的窨井收集后排入厂区雨水管网。生产厂房、办公楼等建筑物的屋面雨水采用有组织外排水方式。 厂区室外排水管网呈枝状布置。室外排水管道采用 DN400~DN600 钢筋混凝土管，沿厂区主干道埋地敷设。厂区排水管网设置 2 处排出口，污水、雨水分别排入当地市政污水管网和市政雨水管网，其中污水经厂区污水处理池处理后排入园区污水管网。 本项目事故水池有效容积按《水体污染防控紧急措施设计导则》中的规定进行计算。其中该导则中事故排水储存要求，应设置能够储存事故排水的储存设施。储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。厂区设有事故废水池，可以容纳事故时的所有废水。 3、消防 （1）消防水系统 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》	入厂区污水管网。雨水经厂区道路两旁的窨井收集后排入厂区雨水管网。生产厂房、办公楼等建筑物的屋面雨水采用有组织外排水方式。 厂区室外排水管网呈枝状布置。室外排水管道采用 DN400~DN600 钢筋混凝土管，沿厂区主干道埋地敷设。厂区排水管网设置 2 处排出口，污水、雨水分别排入当地市政污水管网和市政雨水管网，其中污水经厂区污水处理池处理后排入园区污水管网。 本项目事故水池有效容积按《水体污染防控紧急措施设计导则》中的规定进行计算。其中该导则中事故排水储存要求，应设置能够储存事故排水的储存设施。储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。厂区设有事故废水池，可以容纳事故时的所有废水。 3、消防 （1）消防水系统 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)，该项目所在厂区占地面积小于 100ha，同一时间内火灾次数按一次计算，消		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	(GB50974-2014), 该项目所在厂区占地面积小于 100ha, 同一时间内火灾次数按一次计算, 消防用水量按该项目设施设计最大消防水量确定。 (2) 消防用水量 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)规定, 该项目丙类仓库消防用水量最大, 设置室内外消火栓系统。 室内消火栓用水量 25L/S, 室外消火栓用水量 25L/S, 火灾延续时间 3h, 消防水用量 540m³。 (3) 消防供水系统 该项目新建消防水罐 (2×300m³) 总储水量 300×2=600m³, 工业园区内铺设市政自来水管网, 入厂管径 DN300 水压 0.4MPa, 消防补水管路 DN100, 补水时间 30h, 消防水罐总容积及消防补水满足项目需求。消防水池、消防水罐设置液位检测、高低液位报警及自动补水设施。设一处容积为 2300m³ 的消防水池, 消防水储量能满足要求。 该项目所在厂区设置消防泵房一处, 消防水泵	防用水量按该项目设施设计最大消防水量确定。 (2) 消防用水量 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)规定, 该项目丙类仓库消防用水量最大, 设置室内外消火栓系统。 室内消火栓用水量 25L/S, 室外消火栓用水量 25L/S, 火灾延续时间 3h, 消防水用量 540m³。 (3) 消防供水系统 该项目新建消防水罐 (2×300m³) 总储水量 300×2=600m³, 工业园区内铺设市政自来水管网, 入厂管径 DN300 水压 0.4MPa, 消防补水管路 DN100, 补水时间 30h, 消防水罐总容积及消防补水满足项目需求。消防水池、消防水罐设置液位检测、高低液位报警及自动补水设施。设一处容积为 2300m³ 的消防水池, 消防水储量能满足要求。 该项目所在厂区设置消防泵房一处, 消防水泵设置于消防泵房内, 设置双动力消防泵, 其中电动消防泵 1 台(供水量为 50L/s), 柴油机消防		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	设置于消防泵房内，设置双动力消防泵，其中电动消防泵 1 台(供水量为 50L/s)，柴油机消防泵 1 台（供水量为 60L/s）、稳压泵 2 台。该项目厂区消防水设施，包括室内外消防系统。消防供水水量可满足本项目需求。 （二）采暖通风空调系统 1、空调系统 本项目冬季供暖和夏季制冷方案：办公楼、宿舍楼采用空气源热泵（冷水）机组，两个门卫采用分体空调。 2、空调设备选型 办公楼选用多联式空调机组，门卫选用柜式分体空调。 3、通风系统 根据规范要求选择合理的换气次数，车间采用自然通风，办公楼、宿舍楼卫生间等采用吸顶式房间通风器，变配电室、车间等采用轴流风机或离心风机。 （三）空压制氮系统 本项目设置有空压机和制氮机，为生产提供压	泵 1 台（供水量为 60L/s）、稳压泵 2 台。该项目厂区消防水设施，包括室内外消防系统。消防供水水量可满足本项目需求。 （二）采暖通风空调系统 1、空调系统 本项目冬季供暖和夏季制冷方案：办公楼、宿舍楼采用空气源热泵（冷水）机组，两个门卫采用分体空调。 2、空调设备选型 办公楼选用多联式空调机组，门卫选用柜式分体空调。 3、通风系统 根据规范要求选择合理的换气次数，车间采用自然通风，办公楼、宿舍楼卫生间等采用吸顶式房间通风器，变配电室、车间等采用轴流风机或离心风机。 （三）空压制氮系统 本项目设置有空压机和制氮机，为生产提供压缩空气和氮气。各产品生产配套独立的系统。 职工食堂		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	压缩空气和氮气。各产品生产配套独立的系统。 职工食堂 本项目天然气由市政天然气管道接入厂区，压力 0.2MPa，厂内调压站调压后使用。 （五）照明及插座用电 1、照明设计 该项目照明设置执行《建筑照明设计标准》GB50034-2024 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021。 （1）光环境要求较高的场所，照度水平应符合下列规定：连续长时间视觉作业的场所，其照度均匀度不应低于 0.6；对光特别敏感的展品展厅的照度不应大于 50lx，年曝光量不应大于 50klx·h；对光敏感的展品展厅的照度不应大于 150lx，年曝光量不应大于 360klx·h。 （2）长时间视觉作业的场所，统一眩光值 UGR 不应高于 19。 （3）长时间工作或停留的房间或场所，照明光源的颜色特性应符合下列规定：同类产品的色容差不应大于 5SDCM；一般显色指数（Ra）	本项目天然气由市政天然气管道接入厂区，压力 0.2MPa，厂内调压站调压后使用。 （五）照明及插座用电 1、照明设计 该项目照明设置执行《建筑照明设计标准》GB50034-2024 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021。 （1）光环境要求较高的场所，照度水平应符合下列规定：连续长时间视觉作业的场所，其照度均匀度不应低于 0.6；对光特别敏感的展品展厅的照度不应大于 50lx，年曝光量不应大于 50klx·h；对光敏感的展品展厅的照度不应大于 150lx，年曝光量不应大于 360klx·h。 （2）长时间视觉作业的场所，统一眩光值 UGR 不应高于 19。 （3）长时间工作或停留的房间或场所，照明光源的颜色特性应符合下列规定：同类产品的色容差不应大于 5SDCM；一般显色指数（Ra）不低于 80；特殊显色指数（R9）不小于 0。 （4）各场所选用光源和灯具的闪变指数不大于		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	不低于 80；特殊显色指数（R9）不小于 0。 （4）各场所选用光源和灯具的闪变指数不大于 1； （5）对辨色要求高的场所，照明光源的一般显色指数（Ra）不应低于 90。 （6）对于对光敏感及特别敏感的展品或藏品的存放区域，使用光源的紫外线相对含量应小于 20μW/lm。 （7）各场所设置的疏散照明、安全标识牌亮度和对比度应满足消防安全的要求。 2、照明灯具及控制 生产区照明灯具选择：生产车间一般采用高效节能的 LED 灯或高效节能荧光灯，对于较重要的生产、控制部位，设置局部照明或备用照明。 道路照明：道路照明采用灯杆式 LED 灯，采用光控或时间继电器控制定时控制，集中启闭。 应急照明：本项目应急疏散照明系统采用集中电源的安全疏散灯具，其应急工作时间不小于	1； （5）对辨色要求高的场所，照明光源的一般显色指数（Ra）不应低于 90。 （6）对于对光敏感及特别敏感的展品或藏品的存放区域，使用光源的紫外线相对含量应小于 20μW/lm。 （7）各场所设置的疏散照明、安全标识牌亮度和对比度应满足消防安全的要求。 2、照明灯具及控制 生产区照明灯具选择：生产车间一般采用高效节能的 LED 灯或高效节能荧光灯，对于较重要的生产、控制部位，设置局部照明或备用照明。 道路照明：道路照明采用灯杆式 LED 灯，采用光控或时间继电器控制定时控制，集中启闭。 应急照明：本项目应急疏散照明系统采用集中电源的安全疏散灯具，其应急工作时间不小于 30min，满足二级负荷及应急时长的要求。 照明控制：办公、设备用房等就地控制，充分利用自然光，靠窗部位灯具单独控制；公共区域、走廊楼梯间等处照明由智能照明控制系统		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	30min，满足二级负荷及应急时长的要求。 照明控制：办公、设备用房等就地控制，充分利用自然光，靠窗部位灯具单独控制；公共区域、走廊楼梯间等处照明由智能照明控制系统控制。 （六）水处理系统 设置 2 套水处理系统，总设计处理能力为 7000m³/d。 水处理工艺流程：废水从车间排出后进入调节池，在调节池内进行水量水质的均化。调节池设置较大，充分发挥其水质均化的功能，使调节池出水 pH 值和其它污染物浓度基本稳定。调节池废水经耐腐水泵提升至混凝沉淀池，调整 PH 值，投加絮凝剂、助凝剂同时除去大部分氟离子。上清液自流进入砂滤池，砂滤池出水自流流入排放池，达标排放。沉淀池污泥经污泥泵打至污泥压滤机，滤出清液回调节池，砂滤池定期反洗，反洗废水排入调节池。 （七）环保系统 1、废气来源及处理措施	控制。 （六）水处理系统 设置 2 套水处理系统，总设计处理能力为 7000m³/d。 水处理工艺流程：废水从车间排出后进入调节池，在调节池内进行水量水质的均化。调节池设置较大，充分发挥其水质均化的功能，使调节池出水 pH 值和其它污染物浓度基本稳定。调节池废水经耐腐水泵提升至混凝沉淀池，调整 PH 值，投加絮凝剂、助凝剂同时除去大部分氟离子。上清液自流进入砂滤池，砂滤池出水自流流入排放池，达标排放。沉淀池污泥经污泥泵打至污泥压滤机，滤出清液回调节池，砂滤池定期反洗，反洗废水排入调节池。 （七）环保系统 1、废气来源及处理措施 拟建项目废气主要为生产工艺废气、罐区废气、污水处理站废气等。 2#车间粉碎整形、粗磨、细磨各工序颗粒物经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理，尾气		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	拟建项目废气主要为生产工艺废气、罐区废气、污水处理站废气等。 2#车间粉碎整形、粗磨、细磨各工序颗粒物经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理，尾气通过 20m 高排气筒（P1）排放； 1#车间天然负极、人造负极加料搅拌粉尘、提纯废气、中和废气经集气罩收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P2）排放； 2#车间 1#车间天然负极、人造负极烘干废气、蒸汽发生器废气、沥青混料、除磁筛分、包装粉尘、包覆造粒废气、碳化废气经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器+焚烧炉（天然气助燃）+碱液喷淋处理，尾气通过 20m 高排气筒（P3）排放； 4#车间硬碳负极、硅负极烘干废气、蒸汽发生器废气、沥青混料、除磁筛分、包装粉尘、包覆造粒废气经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器+焚烧炉（天然气助燃）+碱液喷淋处理，尾气通过 20m 高排气筒（P4）排放；	通过 20m 高排气筒（P1）排放； 1#车间天然负极、人造负极加料搅拌粉尘、提纯废气、中和废气经集气罩收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P2）排放； 2#车间 1#车间天然负极、人造负极烘干废气、蒸汽发生器废气、沥青混料、除磁筛分、包装粉尘、包覆造粒废气、碳化废气经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器+焚烧炉（天然气助燃）+碱液喷淋处理，尾气通过 20m 高排气筒（P3）排放； 4#车间硬碳负极、硅负极烘干废气、蒸汽发生器废气、沥青混料、除磁筛分、包装粉尘、包覆造粒废气经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器+焚烧炉（天然气助燃）+碱液喷淋处理，尾气通过 20m 高排气筒（P4）排放； 4#车间硬碳负极加料搅拌粉尘、提纯工序废气经集气罩收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P5）排放； 辅料车间石墨烯投料搅拌粉尘、浸酸工序、提		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	4#车间硬碳负极加料搅拌粉尘、提纯工序废气经集气罩收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P5）排放； 辅料车间石墨烯投料搅拌粉尘、浸酸工序、提纯工序、膨化工序废气、硫酸储罐废气经密闭管道收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P6）排放； 辅料车间烘干废气、石墨烯筛分、气流粉碎、包装粉尘经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理，尾气通过 20m 高排气筒（P7）排放； 3#车间导电剂加料搅拌粉尘、提纯工序废气、储酸罐区废气经集气罩收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P8）排放； 3#车间碳纳米管烘干废气、蒸汽发生器废气、除磁筛分粉尘、制浆废气经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器+活性炭吸附+脱附催化燃烧处理，尾气通过 20m 高排气筒（P9）排放； 污水厂处理站恶臭通过密闭管道收集和污泥间封闭保持微负压的方式收集后经除臭液喷	纯工序、膨化工序废气、硫酸储罐废气经密闭管道收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P6）排放； 辅料车间烘干废气、石墨烯筛分、气流粉碎、包装粉尘经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理，尾气通过 20m 高排气筒（P7）排放； 3#车间导电剂加料搅拌粉尘、提纯工序废气、储酸罐区废气经集气罩收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P8）排放； 3#车间碳纳米管烘干废气、蒸汽发生器废气、除磁筛分粉尘、制浆废气经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器+活性炭吸附+脱附催化燃烧处理，尾气通过 20m 高排气筒（P9）排放； 污水厂处理站恶臭通过密闭管道收集和污泥间封闭保持微负压的方式收集后经除臭液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P10）排放。 食堂油烟经油烟净化器处理后，尾气通过高于房顶 1.5m 烟囱排放。 2、固体与废物		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P10）排放。 食堂油烟经油烟净化器处理后，尾气通过高于房顶 1.5m 烟囱排放。 2、固体与废物 一般工业固体废物主要为生产过程中产生的尾料、除磁杂物、筛上料、检测废样品、布袋除尘器收尘集中收集外售相关单位综合利用；污水处理站混凝沉淀过程产生污泥外售综合利用。污水处理站生化处理单元产生的污泥压滤后，委托相关部门处理；纯水机滤膜由厂家回收。 本项目危险废物主要为废润滑油、废润滑油桶、废活性炭、废催化剂、废导热油、废硫酸等。项目产生的危险废物在危废库及 90%硫酸罐暂存，定期委托有危废处置资质单位处理。 生活垃圾主要包括职工日常生活垃圾。厂区内设置生活垃圾箱，日常生活垃圾集中收集后全部由环卫部门统一运至威海市垃圾处理场处	一般工业固体废物主要为生产过程中产生的尾料、除磁杂物、筛上料、检测废样品、布袋除尘器收尘集中收集外售相关单位综合利用；污水处理站混凝沉淀过程产生污泥外售综合利用。污水处理站生化处理单元产生的污泥压滤后，委托相关部门处理；纯水机滤膜由厂家回收。 本项目危险废物主要为废润滑油、废润滑油桶、废活性炭、废催化剂、废导热油、废硫酸等。项目产生的危险废物在危废库及 90%硫酸罐暂存，定期委托有危废处置资质单位处理。 生活垃圾主要包括职工日常生活垃圾。厂区内设置生活垃圾箱，日常生活垃圾集中收集后全部由环卫部门统一运至威海市垃圾处理场处理。 3、噪声 本项目噪声污染主要来源于噪声主要来源于风机、水泵、反应釜等设备运行时产生的噪声。拟建项目对噪声主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的办法，以控制噪声对厂界		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	理。 3、噪声 本项目噪声污染主要来源于噪声主要来源于风机、水泵、反应釜等设备运行时产生的噪声。拟建项目对噪声主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的办法，以控制噪声对厂界外声环境的影响。 综上所述，本项目对污染物进行全面治理，所采用的治理措施在技术上、经济上均十分成熟，在技术和效果上均是可行的。在各项环保措施正常运行并加强管理的情况下，各种污染物可以实现达标排放，对环境影响较小。 （八）自动控制系统 1、全厂控制系统的设置 根据装置工艺流程特点和生产操作要求，全厂控制系统设 1 套 DCS 系统为全厂主要控制系统，实现对主生产装置和系统管网等的集中监视和控制，通过与其它单元控制系统、成套设备 DCS 系统及安全仪表系统等进行通讯，DCS 具有工艺流程图显示、工艺参数显示以	外声环境的影响。 综上所述，本项目对污染物进行全面治理，所采用的治理措施在技术上、经济上均十分成熟，在技术和效果上均是可行的。在各项环保措施正常运行并加强管理的情况下，各种污染物可以实现达标排放，对环境影响较小。 （八）自动控制系统 1、全厂控制系统的设置 根据装置工艺流程特点和生产操作要求，全厂控制系统设 1 套 DCS 系统为全厂主要控制系统，实现对主生产装置和系统管网等的集中监视和控制，通过与其它单元控制系统、成套设备 DCS 系统及安全仪表系统等进行通讯，DCS 具有工艺流程图显示、工艺参数显示以及趋势记录等功能，主要工艺参数、程序控制阀门状态和动设备状态等都可以在工艺流程图上实时显示，对一些重要参数进行串级、比值、分程及单回路调节，参与经济核算的参数要进行累积，并按生产要求编制和打印各类报表。报警事件发生后，除在屏幕上显示和打印机上打印		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	及趋势记录等功能，主要工艺参数、程序控制阀门状态和动设备状态等都可以在工艺流程图上实时显示，对一些重要参数进行串级、比值、分程及单回路调节，参与经济核算的参数要进行累积，并按生产要求编制和打印各类报表。报警事件发生后，除在屏幕上显示和打印机上打印外，同时要声光信号警示操作人员。从而实现对全厂工艺操作的监控。 装置 DCS 系统的 AI/AO 卡选用智能型，与现场智能仪表通讯，在 DCS 上实现 AMS 设备管理。对现场智能仪表、智能阀门定位器等进行在线组态、调试、校验管理、诊断及数据库事件记录。 整个装置 DCS 系统对于 CPU、电源、通讯模块、过程控制网络考虑双重化，I/O 卡考虑 15%的备用量。 2、分散控制系统 DCS 全厂操作方式：装置所有单元操作均集中在中央控制室的 DCS 操作站中。 DCS 具体要求：DCS 除了完成各装置的基本	外，同时要声光信号警示操作人员。从而实现对全厂工艺操作的监控。 装置 DCS 系统的 AI/AO 卡选用智能型，与现场智能仪表通讯，在 DCS 上实现 AMS 设备管理。对现场智能仪表、智能阀门定位器等进行在线组态、调试、校验管理、诊断及数据库事件记录。 整个装置 DCS 系统对于 CPU、电源、通讯模块、过程控制网络考虑双重化，I/O 卡考虑 15%的备用量。 2、分散控制系统 DCS 全厂操作方式：装置所有单元操作均集中在中央控制室的 DCS 操作站中。 DCS 具体要求：DCS 除了完成各装置的基本过程控制、操作、监视、管理之外，同时还完成顺序控制和联锁功能。DCS 将采用先进的多功能处理器技术，DCS 通讯系统、电源系统和控制器均为 1:1 冗余，控制回路和操作联锁回路的 I/O 卡件 1:1 冗余配置。DCS 系统由操作站、工程师站、控制站、打印机、I/O 机柜、辅助		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	过程控制、操作、监视、管理之外，同时还完成顺序控制和联锁功能。DCS 将采用先进的多功能处理器技术，DCS 通讯系统、电源系统和控制器均为 1:1 冗余，控制回路和操作联锁回路的 I/O 卡件 1:1 冗余配置。DCS 系统由操作站、工程师站、控制站、打印机、I/O 机柜、辅助柜、配电柜及网络设备等组成。 （九）供配电系统 1、负荷等级 根据装置工艺生产运行情况对供电可靠性的要求，以及《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)关于电气负荷等级划分的相关规定，该项目用电负荷为三级，事故照明设置应急灯时间不少于 180min，应急照明时间不少于 30min。满足停电状态下，应急用电的需要。 2、供电电源 该项目由国网山东省电力公司威海市文登区供电公司引入两条外线作为供电电源。一条 35KV 为主供线路，一条 10KV 为备供线路。	柜、配电柜及网络设备等组成。 （九）供配电系统 1、负荷等级 根据装置工艺生产运行情况对供电可靠性的要求，以及《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)关于电气负荷等级划分的有关规定，该项目用电负荷为三级，事故照明设置应急灯时间不少于 180min，应急照明时间不少于 30min。满足停电状态下，应急用电的需要。 2、供电电源 该项目由国网山东省电力公司威海市文登区供电公司引入两条外线作为供电电源。一条 35KV 为主供线路，一条 10KV 为备供线路。辅料车间北侧设置总配电室；由总配电室向各个车间的变压器供电。 项目厂区内供电由 35KV 总配电室引出，进入车间变配电室，设置 18 台 2500KVA 变压器。 10KV 备供线路设置 1 台 250KVA 变压器。 1#变配电室位于辅料车间内，设置 1 台 1000KVA 变压器和 1 台 250KVA 备供变压器，		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	辅料车间北侧设置总配电室；由总配电室向各个车间的变压器供电。 项目厂区内供电由 35KV 总配电室引出，进入车间变配电室，设置 18 台 2500KVA 变压器。10KV 备供线路设置 1 台 250KVA 变压器。 1#变配电室设置 9 台 2500KVA 变压器，用于 1#车间设备供电； 2#变配电室设置 4 台 2500KVA 变压器，用于 2#车间设备供电； 3#变配电室设置 1 台 2500KVA 变压器，用于 3#车间设备供电； 4#变配电室设置 3 台 2500KVA 变压器，用于 4#5#车间设备供电； 5#变配电室设置 1 台 2500KVA 变压器和 1 台 250KVA 备供变压器，1 台 2500KVA 变压器用于辅料车间以及水处理设备的相关设备供电，同时为办公楼、宿舍楼供电；1 台 250KVA 备供变压器，主要用于主供线路停电后，应急消防和应急设备供电方案。 除 5#变配电室的变压器（1 台 2500KVA 及 1	1 台 1000KVA 变压器用于辅料车间及水处理设备供电，同时为办公楼、宿舍楼供电。1 台 250KVA 备供变压器，主要用于主供线路停电后，应急消防和应急设备供电方案。 2#变配电室位于 1#车间内，设置 1 台 2000KVA 变压器用于 1#车间设备供电； 3#变配电室位于 2#车间内，设置 2 台 2000KVA 变压器用于 2#车间设备供电； 项目各配电室所配置变压器均选用 SCB14 干式变压器。 （十）厂内运输 为满足厂区物料运输需求，一期厂内运输系统配备 4 台 3T 柴油叉车。		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	台 250KVA）选用 S20 系列油浸式变压器外，其余均选用 SCB14 干式变压器。 （十）厂内运输 为满足厂区物料运输需求，厂内运输系统配备 10 台 3T 柴油叉车。			

2.2 用能设备

2.2.1 节能报告主要用能设备

根据项目节能报告，项目关键设备有气流涡旋微粉磨、球化整形机、离心机、辊道窑、粉碎机等。用能设备明细表如下表所示。

表 2.2-1 项目节能报告主要耗能设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/ 套)	单台功 率(kW)
2 万吨/年天然负极材料				
生产设备				
球形生产线（12 条）				
1	气流涡旋微粉磨	QCJ-B80	27	55
2	气流涡旋微粉磨	QCJ-B60	45	45
3	球化整形机	QCJ-B50	126	30
4	旋风分离器	双锥 650	198	1.1
5	脉冲除尘器	YMC96-2000	198	1.1
6	罗茨风机	JHR200B	216	22
7	涡轮分级机	CWFJ260	198	7.5
8	投料系统	30m ³	9	18.5
提纯生产线（1 条）				
1	氢氟酸卸车泵	IHF80-65-125/11KW-2	3	11.0
2	氢氟酸泵	IHF80-65-125/11KW-2	3	11.0
3	硝酸泵卸车泵	IHF80-65-125/15KW-2	3	15.0
4	硝酸泵	IHF65-50-160/7.5KW-2	3	7.5
5	盐酸泵卸车泵	IHF80-65-125/11KW-2	3	11.0
6	盐酸泵	IHF80-65-125/11KW-2	3	11.0
7	一次反应进料泵	100UHB-ZK-II-XJ2-80- 15/18.5KW-4	3	18.5
8	压滤泵	100HFM-I-H-HJ2-80-60/45KW-4	3	45.0
9	二次/三次反应 进料泵	100UHB-ZK-II-XJ2-80- 15/18.5KW-4	3	18.5

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/套)	单台功率(kW)
10	一次压滤酸泵	80HFM-I-HJ2-50-50/22KW-2	3	22.0
11	二次/三次初洗 涂废水泵	IHF100-65-200/30KW-2	3	30.0
12	二次末洗涂废水泵	IHF100-80-125/15KW-2	3	15.0
13	三次末洗废水泵	IHF100-80-125/15KW-2	3	15.0
14	离心进料泵	65UHB-ZK-M2-XJ2-40-15/7.5KW-4	3	7.5
15	离心废水泵	IHF100-80-125/15KW-2	3	15.0
16	人造小线压滤进料泵	80HFM-I-H-HJ2-40-60/30KW-2	3	30.0
17	液下泵	40YU-2D-20-15-1.5m/4KW-2	3	4.0
18	蒸汽发生器	LSS1-1.0-Q	4	15.0
19	恒温反应罐	直径 3X4m	120	11.0
20	离心机	PAUT1600S	16	55.0
21	板框压滤机	XAZGF350/1500-UK	12	6.0
22	板框压滤机	XAZGF120/1250-UK	4	6.0
23	脱硫塔	三级脱硫	2	32.0
24	闪蒸烘干炉	1T	2	45.0
25	闪蒸烘干炉	2T	2	65.0
碳化成品生产装置				
1	辊道窑	TL-RHK-60M-6C-1L	6	1764
2	吨包投料站	CDB3500	4	4.5
3	混合机上料机	20 立方	4	16.5
4	混合机料仓	2m ³	4	2.6
5	筛分机	12A-2S	16	2
6	去磁机	YSCD-300	16	20
7	振动筛上料机	ZK-7.5	4	15.5
8	脱气包装机		4	14.6
9	行车	2.8T	4	9.9
	小计		1292	
配套空压制氮系统				

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/套)	单台功率(kW)
1	空压机	UDT132A-8VPM, 排气量 27m ³ /min 压力 0.8MPa	4	132
2	空压机	UDT90A-8, 排气量 15.2m ³ /min 压力 0.8Mpa	2	90
3	冷干机	HD0100	6	6.75
4	空压机	SCR100APM-8, 排气量 13.3m ³ /min 压力 0.7Mpa	6	75
5	冷干机	HL-40ANE	6	6.75
6	制氮机	550Nm ³ /h	2	185
	小计		26	
	合计		1318	
1 万吨/年人造负极材料				
生产设备				
粗碎				
1	鄂式破碎机	PE-600×900	1	7.5
2	锤式破碎机	PCZ1410	1	12.0
3	对辊破碎机	600×600	1	44.0
4	三筒烘干系统(燃气炉型)	5T/H	1	27.3
细碎				
1	超细机械粉碎机	LHJ-260 型	2	175
2	粉碎机	900V	1	123.70
3	整形机	JCSM-510V	1	105.85
4	整形机	JCUM-800BC	3	52.55
8	行车	2.8T	8	9.9
提纯生产线 (1 条)				
3	AA 法装出料系统		1	300
1	恒温反应罐	纯化罐直径 3.5X3	60	11
2	板框压滤机	XAZGF350/1500-UK	6	6
3	板框压滤机	XAZGF120/1250-UK	2	6
4	泥浆泵	100HFM-I-H-HJ2-80-60/45KW-4	8	23
5	离心机	PAUT1600S	16	55

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/ 套)	单台功率(kW)
6	闪蒸烘干炉	1T	2	45
造粒				
1	混料机	30m ³	4	22
2	反应釜	ZBG-L-7.2KL	36	250
3	融合机	ZJ-1000	4	132
4	气流粉碎	JX-20	2	54.0
碳化				
1	负压上料系统	ZK	4	70
2	隧道窑	130m	1	750
3	隧道窑装出料系统	TL-SD-130	1	250
4	尾气焚烧系统	TL-10X2	1	320
成品处理系统 2 条				
1	吨包投料站	CDB3500	4	4.5
2	混合机上料机	30 立方	4	16.5
3	混合机料仓	2m ³	4	2.6
4	筛分机	12A-2S	16	2
5	去磁机	YSCD-300	16	20
6	振动筛上料机	ZK-7.5	4	15.5
7	脱气包装机	CM-T25	4	14.6
	小计		219	
配套空压制氮系统				
1	空压机	UDT132A-8VPM, 排气量 27m ³ /min, 排气压力 0.8MPa	2	132
2	冷干机	HD0100	2	6.75
3	制氮机	550Nm ³ /h	2	15
	小计		6	
	合计		225	
0.5 万吨/年硬碳负极材料				
碳化处理				
1	负压上料系统	ZK-2000	4	70
2	隧道窑	130m	1	750

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/套)	单台功率(kW)
3	隧道窑装出料系统	TL-20	1	250
细碎				
1	超细机械粉碎机	900V	2	175
2	整形机	JCUM-800BC	2	30
提纯生产线 1 条				
1	恒温反应罐	纯化罐直径 3.5X3	60	7.5
2	板框压滤机	200 方	8	6.0
3	泥浆泵	100HFM-I-H-HJ2-80-60/45KW-4	8	23.0
4	离心机	PAUT1600S	8	55
5	闪蒸烘干炉	2T	2	65
碳化				
1	辊道窑	TL-RHK-60M-6C-1L	2	1764
成品处理系统 1 套				
1	吨包投料站	CDB3500	2	4.5
2	混合机上料机	30 立方	2	16.5
3	混合机料仓	2m ³	2	2.6
4	筛分机	12A-2S	8	2
5	去磁机	YSCD-300	8	20
6	振动筛上料机	ZK-7.5	2	15.5
7	脱气包装机	CM-T25	2	14.6
8	行车	2.8T	3	9.9
	小计		121	
配套空压系统				
1	空压机	UDT132A-8VPM, 排气量 27m ³ /min, 排气压力 0.8MPa	1	132
2	冷干机	HD0100	1	6.75
	小计		2	
	合计		123	
0.5 万吨/年硅负极材料				
生产设备				
粉碎改性				

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/套)	单台功率(kW)
1	粉碎机		4	95
2	混料机	20m ³	4	37
3	低温改性设备	ZSJ-1000	5	150
4	沉积炉	1200X-III-80SLCVD	4	100
成品处理系统 1 套				
1	吨包投料站	CDB3500	2	4.5
2	混合机上料机	30 立方	2	16.5
3	混合机料仓	2m ³	2	2.6
4	筛分机	12A-2S	8	2
5	去磁机	YSCD-300	8	20
6	振动筛上料机	ZK-7.5	2	15.5
7	脱气包装机	CM-T25	2	14.6
	小计		43	
配套空压系统				
1	空压机	UDT132A-8VPM, 排气量 27m ³ /min, 排气压力 0.8MPa	1	132
2	冷干机	HD0100	1	6.75
	小计		2	
	合计		45	
2 万吨/年石墨烯				
生产设备				
1	配酸釜	6300L	5	4
2	输酸泵	IHF80-65-125/IKW-2	9	3
3	反应釜	3000L	10	7.5
4	反应釜	1000L	6	2.2
5	板框压滤机	120 方	8	6.0
6	板框压滤机	200 方	8	6.0
7	回转炉	PLG2.5×20	2	26
8	导热油烘干机	316L	30	2.2
9	导热油炉	YWS0.09-0.6/290/285-Q	2	30
10	膨化设备	SY-30	2	200

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/套)	单台功率(kW)
11	气流粉碎	JX-20	3	54
12	行车	2.8T	6	9.9
	小计		91	
配套空压系统				
1	空压机	UDT132A-8VPM, 排气量 27m ³ /min, 排气压力 0.8MPa	2	132
2	冷干机	HD0100	2	6.75
	小计		4	
	合计		95	
1 万吨/年导电剂				
生产设备				
1	机械粉碎机		2	175
提纯生产线 1 条				
1	恒温反应罐	纯化罐直径 3.5X3	40	15
2	板框压滤机	XAZGF200/1250-UK	12	6
3	泥浆泵	100HFM-I-H-HJ2-80-60/45KW-4	8	45
4	泥浆泵	100HFM-I-H-HJ2-80-60/45KW-4	8	15
5	离心机	PAUT1600S	8	55
6	沸腾烘干炉	ZLG-7X1.2	2	112.5
7	制浆机	CMD2000	3	200
成品处理系统 1 套				
1	吨包投料站	CDB3500	2	4.5
2	混合机上料机	30 立方	2	16.5
3	混合机料仓	2m ³	2	2.6
4	筛分机	12A-2S	8	2
5	去磁机	YSCD-300	8	20
6	振动筛上料机	ZK-7.5	2	15.5
7	脱气包装机	CM-T25	2	14.6
8	行车		4	9.9
	小计		113	
配套空压系统				

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/ 套)	单台功率(kW)
1	空压机	UDT132A-8VPM, 排气量 27m ³ /min, 排气压力 0.8MPa	1	132
2	冷干机	HD0100	1	6.75
	小计		2	
	合计		115	
辅助及附属生产设备				
循环水系统				
1	循环冷却塔	200T	4	4
2	循环水水泵	Q=550m ³ /h, H=30m, N=1440r/min	2	75
3	循环冷却塔	200T	2	4
4	循环水水泵	100HFM-I-H-HJ2-80-60/45KW-4	2	15
5	循环冷却塔	200T	2	4
6	循环水水泵	100HFM-I-H-HJ2-80-60/45KW-4	2	15
	小计		14	
纯水系统 (6 套)				
1	纯水制备设备	50T 单级 RO 系统	6	80
水处理系统 (2 套)				
1	废水收集罐出水泵	100HFM-I-H-HJ2-80-60/45KW-4	4	4
2	废水反应罐搅拌机		6	7.5
3	1#混凝沉淀池混凝/絮凝搅拌机		4	2.2
4	中间池提升泵		4	2.2
5	废水收集罐出水泵		4	5.5
6	废水除氟反应罐搅拌机		10	7.5
7	综合调节池提升泵 1		4	4
8	综合调节池提升泵 2		2	0.75
9	冷却塔		2	1.5
10	脱气反应器-205A-L		24	2.5
11	好氧池曝气风机		2	15
12	硝化液回流泵		2	3
13	生化沉淀池刮泥机		2	1.1

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/ 套)	单台功率(kW)
14	快混搅拌机		2	1.5
15	慢混搅拌机		2	0.75
16	出水提升泵		6	18.5
17	污泥池潜水搅拌机		2	5.5
18	污泥压滤机	XAZGF200/1250-UK	4	10
19	碳源卸料泵		2	5.5
20	碳源加药泵		6	0.18
21	PAC 溶药搅拌机		2	1.5
22	PAM 溶药搅拌机		4	2.2
23	1#混凝沉淀池 PAC 加药泵		4	0.06
24	1#混凝沉淀池 PAM 加药泵		4	0.18
25	混凝沉淀池 PAC 加药泵		4	0.06
26	混凝沉淀池 PAM 加药泵		4	0.06
27	废水石灰出料阀		2	2.2
28	废水石灰输送螺旋		2	5.5
29	废水石灰料仓除尘器		2	0.75
30	废水石灰料仓振打器		4	0.4
31	废水石灰出料阀		2	2.2
32	废水石灰输送螺旋		2	5.5
33	废水石灰料仓除尘器		2	0.75
34	废水石灰料仓振打器		4	0.4
35	地坑泵		8	1.5
	小计		144	
厂内运输				
1	柴油叉车	3T	10	
通风系统				
1	房间通风器		48	0.75
2	轴流风机	T35-11-5	16	0.37
3	防爆边墙风机	HTFC-I-25-Ex	2	15
	小计		66	
空调系统				

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/套)	单台功率(kW)
1	空气源热泵（冷水）机组	DNL-E1550/NSN1-H2	3	67.3
2	空气源热泵（冷水）机组	DNL-E880/NSN1-H	1	33.7
3	2P 柜式分体空调	2P	1	2
4	3P 柜式分体空调	3P	1	3
	小计		6	
供配电系统				
1	变压器	SCB14-2500-35kV/0.4kV	17	
2	变压器	S20-2500-35kV/0.4kV	1	
3	变压器	S20-250-10kV/0.4kV	1	
	小计		18	
消防设施				
1	电动消防泵	50L/s	1	30
2	柴油机消防泵	60L/s	1	
3	稳压泵		2	7.5
	小计		4	
	辅助及附属合计		268	
	项目主要用能设备总计		2189	

2.2.2 实际采购的主要用能设备

项目现有实际主要用能设备如下表所示。

表 2.2-2 项目实际主要用能设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量 (台/ 套)	单台功 率(kW)	备注
1.2 万吨/年天然负极材料					
生产设备					
球形生产线（6 条）					
1	气流涡旋微粉磨	QCJ-B80	18	55	
2	气流涡旋微粉磨	QCJ-B60	33	45	
3	球化整形机	QCJ-B50	30	30	
4	旋风分离器	双锥 650	83	1.1	
5	脉冲除尘器	YMC96-2000	90	1.1	
6	罗茨风机	JHR200B	91	22	
7	涡轮分级机	CWFJ260	52	7.5	
8	投料系统	30m ³	4	18.5	
提纯生产线（1 条）					
1	氢氟酸卸车泵	IHF80-65-125/11K W-2	1		
2	氢氟酸泵	IHF80-65-125/11K W-2	2	11.0	
3	硝酸泵卸车泵	IHF80-65-125/15K W-2	1	11.0	
4	硝酸泵	IHF65-50-160/7.5K W-2	2	7.5	
5	盐酸泵卸车泵	IHF80-65-125/11K W-2	2	11.0	
6	盐酸泵	IHF80-65-125/11K W-2	2	11.0	
7	一次反应进料泵	100UHB-ZK-II-XJ2	4	18.5	

		-80- 15/18.5KW-4			
8	压滤泵	100HFM-I-H-HJ2-8 0-60/45KW-4	6	45.0	
9	二次/三次反应 进料泵	100UHB-ZK-II-XJ2 -80- 15/18.5KW-4	5	18.5	
10	一次压滤酸泵	80HFM-I-HJ2-50-5 0/22KW-2		22.0	
11	二次/三次初洗 涤废水泵	IHF100-65-200/30 KW-2	2	30.0	
12	二次末洗涤废水泵	IHF100-80-125/15 KW-2	1	15.0	
13	三次末洗废水泵	IHF100-80-125/15 KW-2	1	15.0	
14	离心进料泵	65UHB-ZK-M2-XJ 2-40-15/7.5KW-4	3	7.5	
15	离心废水泵	IHF100-80-125/15 KW-2	3	15.0	
16	人造小线压滤进料泵	80HFM-I-H-HJ2-40 -60/30KW-2	3	30.0	
17	液下泵	40YU-2D-20-15-1.5 m/4KW-2	3	4.0	
18	蒸汽发生器	LSS1-1.0-Q	4	15.0	
19	恒温反应罐	直径 3X4m	120	11.0	
20	离心机	PAUT1600S	16	55.0	
21	板框压滤机	XAZGF350/1500-U K	12	6.0	
22	板框压滤机	XAZGF120/1250-U K	4	6.0	
23	脱硫塔	三级脱硫	2	32.0	
24	闪蒸烘干炉	1T	2	45.0	
25	闪蒸烘干炉	2T	2	65.0	
碳化成品生产装置					
1	辊道窑	TL-RHK-60M-6C-1 L	6	1764	

2	吨包投料站	CDB3500	4	4.5	
3	混合机上料机	20 立方	4	16.5	
4	混合机料仓	2m ³	4	2.6	
5	筛分机	12A-2S	16	2	
6	去磁机	YSCD-300	16	20	
7	振动筛上料机	ZK-7.5	4	15.5	
8	脱气包装机		4	14.6	
9	行车	2.8T	4	9.9	
	小计		666		
配套空压制氮系统					
1	空压机	UDT132A-8VPM, 排气量 27m ³ /min 压力 0.8MPa	4	132	
2	空压机	UDT90A-8, 排气量 15.2m ³ /min 压力 0.8Mpa	2	90	
3	冷干机	HD0100	6	6.75	
4	空压机	SCR100APM-8, 排 气量 13.3m ³ /min 压 力 0.7Mpa	6	75	
5	冷干机	HL-40ANE	6	6.75	
6	制氮机	550Nm ³ /h	2	185	
	小计		26		
	合计		692		
0.6 万吨/年人造负极材料					
生产设备					
粗碎					
1	鄂式破碎机	PE-600×900			
2	锤式破碎机	PCZ1410			
3	对辊破碎机	600×600			
4	三筒烘干系统(燃气炉型)	5T/H			
细碎					
1	超细机械粉碎机	LHJ-260 型			
2	粉碎机	900V	5	123.70	
3	整形机	JCSM-510V	1	105.85	

4	整形机	JCUM-800BC	3	52.55	
8	行车	2.8T	2	9.9	
提纯生产线（1条）					
3	AA 法装出料系统				
1	恒温反应罐	纯化罐直径 3.5X3	48	11	
2	板框压滤机	XAZGF350/1500-U K	6	6	
3	板框压滤机	XAZGF120/1250-U K	2	6	
4	泥浆泵	100HFM-I-H-HJ2-8 0-60/45KW-4	6	23	
5	离心机	PAUT1600S	4	55	
6	闪蒸烘干炉	1T	2	45	
造粒					
1	混料机	30m ³	4	22	
2	反应釜	ZBG-L-7.2KL		250	
3	融合机	ZJ-1000		132	
4	气流粉碎	JX-20		54.0	
碳化					
1	负压上料系统	ZK	4	70	
2	隧道窑	130m	1	750	
3	隧道窑装出料系统	TL-SD-130	1	250	
4	尾气焚烧系统	TL-10X2	1	320	
成品处理系统 2 条					
1	吨包投料站	CDB3500	4	4.5	
2	混合机上料机	30 立方	2	16.5	
3	混合机料仓	2m ³	4	2.6	
4	筛分机	12A-2S	16	2	
5	去磁机	YSCD-300	16	20	
6	振动筛上料机	ZK-7.5	4	15.5	
7	脱气包装机	CM-T25	4	14.6	
	小计		140		
配套空压制氮系统					
1	空压机	UDT132A-8VPM, 排气量 27m ³ /min,	2	132	

		排气压力 0.8MPa			
2	冷干机	HD0100	2	6.75	
3	制氮机	550Nm ³ /h	2	15	
	小计		6		
	合计		146		
0.3 万吨/年硬碳负极材料					
碳化处理					
1	负压上料系统	ZK-2000	-		
2	隧道窑	130m	-		
3	隧道窑装出料系统	TL-20	-		
细碎					
1	超细机械粉碎机	900V	-		
2	整形机	JCUM-800BC	-		
提纯生产线 1 条					
1	恒温反应罐	纯化罐直径 3.5X3	-		
2	板框压滤机	200 方	8	6.0	
3	泥浆泵	100HFM-I-H-HJ2-8 0-60/45KW-4	8	23.0	
4	离心机	PAUT1600S	-		
5	闪蒸烘干炉	2T	-		
碳化					
1	辊道窑	TL-RHK-60M-6C-1 L	1	1764	
成品处理系统 1 套					
1	吨包投料站	CDB3500	2	4.5	
2	混合机上料机	30 立方	2	16.5	
3	混合机料仓	2m ³	2	2.6	
4	筛分机	12A-2S	8	2	
5	去磁机	YSCD-300	8	20	
6	振动筛上料机	ZK-7.5	-		
7	脱气包装机	CM-T25	-		
8	行车	2.8T	-		
	小计		39		
1	空压机	UDT132A-8VPM,	1	132	

		排气量 27m ³ /min, 排气压力 0.8MPa			
2	冷干机	HD0100	1	6.75	
	小计		2		
	合计		43		
0.5 万吨/年硅负极材料					
生产设备					
粉碎改性					
1	粉碎机		-		
2	混料机	20m ³	-		
3	低温改性设备	ZSJ-1000	-		
4	沉积炉	1200X-III-80SLCV D	-		
成品处理系统 1 套					
1	吨包投料站	CDB3500	-		
2	混合机上料机	30 立方	-		
3	混合机料仓	2m ³	-		
4	筛分机	12A-2S	-		
5	去磁机	YSCD-300	-		
6	振动筛上料机	ZK-7.5	-		
7	脱气包装机	CM-T25	-		
	小计		-		
配套空压系统					
1	空压机	UDT132A-8VPM, 排气量 27m ³ /min, 排气压力 0.8MPa	-		
2	冷干机	HD0100	-		
	小计		-		
	合计		-		
1.2 万吨/年石墨烯					
生产设备					
1	配酸釜	6300L	5	4	
2	输酸泵	IHF80-65-125/IIK W-2	9	3	
3	反应釜	3000L	10	7.5	

4	反应釜	1000L	6	2.2	
5	板框压滤机	120 方	6	6.0	
6	板框压滤机	200 方	2	6.0	
7	回转炉	PLG2.5×20	2	26	
8	导热油烘干机	316L	10	2.2	
9	导热油炉	YWS0.09-0.6/290/2 85-Q	1	30	
10	膨化设备	SY-30	2	200	
11	气流粉碎	JX-20	2	54	
12	行车	2.8T	6	9.9	
	小计		61		
1	空压机	UDT132A-8VPM, 排气量 27m3/min, 排气压力 0.8MPa	2	132	
2	冷干机	HD0100	2	6.75	
	小计		4		
	合计		65		
1 万吨/年导电剂					
生产设备					
1	机械粉碎机		2	175	
提纯生产线 1 条					
1	恒温反应罐	纯化罐直径 3.5X3	9	15	
2	板框压滤机	XAZGF200/1250-U K	10	6	
3	泥浆泵	100HFM-I-H-HJ2-8 0-60/45KW-4	8	45	
4	泥浆泵	100HFM-I-H-HJ2-8 0-60/45KW-4	7	15	
5	离心机	PAUT1600S	8	55	
6	沸腾烘干炉	ZLG-7X1.2	2	112.5	
7	制浆机	CMD2000	3	200	
成品处理系统 1 套					
1	吨包投料站	CDB3500	2	4.5	
2	混合机上料机	30 立方	2	16.5	

3	混合机料仓	2m ³	2	2.6	
4	筛分机	12A-2S	8	2	
5	去磁机	YSCD-300	8	20	
6	振动筛上料机	ZK-7.5	2	15.5	
7	脱气包装机	CM-T25	2	14.6	
8	行车		2	9.9	
	小计		75		
配套空压系统					
1	空压机	UDT132A-8VPM, 排气量 27m ³ /min, 排气压力 0.8MPa	1	132	
2	冷干机	HD0100	1	6.75	
	小计		2		
	合计		77		
辅助及附属生产设备					
循环水系统					
1	循环冷却塔	200T	4	4	
2	循环水水泵	Q=550m ³ /h, H=30m, N=1440r/min	2	75	
3	循环冷却塔	200T	2	4	
4	循环水水泵	100HFM-I-H-HJ2-8 0-60/45KW-4	2	15	
5	循环冷却塔	200T	2	4	
6	循环水水泵	100HFM-I-H-HJ2-8 0-60/45KW-4	2	15	
	小计		14		
纯水系统（2套）					
1	纯水制备设备	50T 单级 RO 系统	2	80	
水处理系统（2套）					
1	废水收集罐出水泵	100HFM-I-H-HJ2-8 0-60/45KW-4	5	4	
2	废水反应罐搅拌机		6	7.5	
3	1#混凝沉淀池混凝/絮凝搅拌机		5	2.2	
4	中间池提升泵		2	2.2	

5	废水收集罐出水泵		2	5.5	
6	废水除氟反应罐搅拌机		11	7.5	
7	综合调节池提升泵 1		3	4	
8	综合调节池提升泵 2		1	0.75	
9	冷却塔		2	1.5	
10	脱气反应器-205A-L		24	2.5	
11	好氧池曝气风机		2	15	
12	硝化液回流泵		2	3	
13	生化沉淀池刮泥机		2	1.1	
14	快混搅拌机		2	1.5	
15	慢混搅拌机		2	0.75	
16	出水提升泵		6	18.5	
17	污泥池潜水搅拌机		2	5.5	
18	污泥压滤机	XAZGF200/1250-U K	3	10	
19	碳源卸料泵		2	5.5	
20	碳源加药泵		6	0.18	
21	PAC 溶药搅拌机		2	1.5	
22	PAM 溶药搅拌机		4	2.2	
23	1#混凝沉淀池 PAC 加药泵		4	0.06	
24	1#混凝沉淀池 PAM 加药泵		4	0.18	
25	混凝沉淀池 PAC 加药泵		4	0.06	
26	混凝沉淀池 PAM 加药泵		4	0.06	
27	废水石灰出料阀		2	2.2	
28	废水石灰输送螺旋		2	5.5	
29	废水石灰料仓除尘器		2	0.75	
30	废水石灰料仓振打器		4	0.4	
31	废水石灰出料阀		2	2.2	
32	废水石灰输送螺旋		2	5.5	
33	废水石灰料仓除尘器		2	0.75	
34	废水石灰料仓振打器		4	0.4	
35	地坑泵		8	1.5	
	小计		140		
厂内运输					
1	柴油叉车	3T	4		

通风系统					
1	房间通风器		-		
2	轴流风机	T35-11-5	-		
3	防爆边墙风机	HTFC-I-25-Ex	2	15	
	小计		2		
空调系统					
1	空气源热泵（冷水）机组	DNL-E1550/NSN1-H2	2	67.3	
2	空气源热泵（冷水）机组	DNL-E880/NSN1-H	1	33.7	
3	2P 柜式分体空调	2P	1	2	
4	3P 柜式分体空调	3P	2	3	
	小计		6		
供配电系统					
1	变压器	SCB14-2000-35kV/0.4kV	4		
2	变压器	SCB14-1000-35kV/0.4kV	1		
3	变压器	S20-250-10kV/0.4kV	1		
	小计		6		
消防设施					
1	电动消防泵	50L/s	1	30	
2	柴油机消防泵	60L/s	1		
3	稳压泵		2	7.5	
	小计		4		
	辅助及附属合计		184		
	项目主要用能设备总计		1189		

经验收，项目生产线主要用能设备种类与项目节能报告中的主要用能设备基本一致，除二期设备未购置之外，其余生产工序未增加新种类设备，同时项目单位优化了部分生产流程，对工序进行了优化，提高了部分设备的复用率，减少了部分设备使用数量，提高了生产效率。故验

收通过。

2.2.3 主要用能设备验收

（一）节能报告中设备能效等级

节能报告中主要用能设备能效等级需求如下：

1、化工离心泵

本项目应严格按照扬程、流量等工艺参数要求合理选择对应功率的水泵，其能效水平应高于《石油化工离心泵能效限定值及能效等级》（GB32284-2015）规定的节能评价价值要求。

2、清水离心泵

本项目应严格按照扬程、流量等工艺参数要求合理选择对应功率的水泵，其能效水平需高于《清水离心泵能效限定值及节能评价价值》（GB19762-2007）规定的节能评价价值要求。

3、风机

项目选用高效节能风机设备，其能效水平达到《通风机能效限定值及能效等级》（GB19761-2020）规定的能效等级2级以上。

4、电机

本项目泵、风机等所需电机设备，根据项目工艺特点和要求，需能够满足《电动机能效限定值及能效等级》（GB 18613-2020）能效等级2级的要求。

5、空压机

根据《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GB19153-2019），项目选用螺杆空气压缩机能效等级需达到2级及以上能效等级要求。

6、变压器

根据《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2020），项

目选用的变压器需满足 2 级能效要求。

7、照明灯具

根据《普通照明用 LED 平板灯能效限定值及能效等级》（GB38450-2019），项目照明灯具需达到 2 级能效等级标准。

8、导热油炉

根据《工业锅炉能效限定值及能效等级》（GB24500-2020），项目选用的导热油炉需满足 2 级能效等级的要求。

（二）实际主要用能设备验收

项目主要用能设备实际能效等级验收如下：

1、化工离心泵

项目化工离心泵能效等级验收一览表

序号	设备名称	泵额定参数				计算数值					能效评价
		效率	流量	扬程	转速	比转速	基准值 η	未修正系数 $\Delta\eta$	规定点效率 η_0	能效 2 级效率 η_2	
		%	m ³ /h	m	r/min	n_s	%	%	%	%	
1	氢氟酸供酸泵	62.5	30	30	2900	75.38	65.0	3.9	61.1	62.1	项目泵效率高于能效 2 级效率值，达到节能评价要求
2	盐酸供酸泵	62.5	30	30	2900	75.38	65.0	3.9	61.1	62.1	
3	硝酸供酸泵	62.5	30	30	2900	75.38	65.0	3.9	61.1	62.1	
4	氢氟酸卸酸泵	68.7	50	30	2900	97.32	68.8	1.3	67.5	68.5	
5	盐酸卸酸泵	68.7	50	30	2900	97.32	68.8	1.3	67.5	68.5	
6	硝酸卸酸泵	68.7	50	30	2900	97.32	68.8	1.3	67.5	68.5	

本项目严格按照扬程、流量等工艺参数要求合理选择对应功率的水泵，其能效水平均高于《石油化工离心泵能效限定值及能效等级》（GB32284-2015）规定的节能评价要求。

2、清水离心泵

项目清水离心泵能效等级验收一览表

序号	设备名称	泵额定参数				计算数值						能效评价
		效率	流量	扬程	转速	比转速 n_s	未修正效率值 η	效率修正系数 $\Delta\eta$	规定点效率 η_0	泵能效限定值 η_1	泵节能评价价值 η_2	
		%	m ³ /h	m	r/min		%	%	%	%	%	
1	循环水泵	79	70	30	2900	115	76.5	0.25	76.25	73.3	78.3	达到节能评价价值
3	循环水泵	86	550	30	1440	160	83.9	0	83.9	80.9	85.9	

本项目严格按照扬程、流量等工艺参数要求合理选择对应功率的水泵，其能效水平平均高于《清水离心泵能效限定值及节能评价》（GB19762-2007）规定的节能评价价值要求。

3、风机

项目风机能效水平验收一览表

序号	设备名称	规格型号	风量 m ³ /h	全压 Pa	转速 r/min	电机功率 kW	效率 %	能效等级
1	防爆边墙风机	HTFC-I-25-Ex	41710	822	680	15	69.5	2
2	轴流风机	T35-11-5	6178	135	1450	0.37	83	1

项目选用高效节能风机设备，其能效水平可达到《通风机能效限定值及能效等级》（GB19761-2020）规定的能效等级2级以上。

4、电机

本项目泵、风机等所需电机设备，根据项目工艺特点和要求，项目拟选用 YFBX4、YE4 等系列电动机，能够满足《电动机能效限定值及能效等级》（GB 18613-2020）能效等级2级的要求。电动机具体型号及能

效等级见附件《实际设备参数型号及相关电机图片一览表》。

5、空压机

项目空压机实际性能参数表

型号	数量（台）	驱动电动机输入额定功率（kW）	额定排气量(m ³ /min)	额定排气压力(MPa)	机组输入比功率 kW/(m ³ /min)	能效等级
SCR100APM-8	6	75	13.3	0.8	5.6	1 级
UDT90A-8	2	90	15.2	0.8	5.9	1 级
UDT132A-8VPM	11	132	27	0.8	4.9	1 级

根据《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GB19153-2019），项目选用螺杆空气压缩机能效等级可达到 1 级能效等级要求。

6、变压器

项目拟选用 SCB-14 系列及 S-20 系列变压器，根据《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2020），项目选用的变压器需满足 2 级能效要求。

7、照明灯具

项目采用普通照明 LED 平板灯，主要为防爆和非防爆，两种类型灯具的光通量均为 4000lm，输入功率为 40W。灯具能效水平分析如下表。

项目照明灯具能效水平评价表

设备名称	规格	额定相关色温（CCT）K	初始光通量（lm）	输入功率(W)	光效（lm/W）
非防爆 LED 平板灯	300×1200×12.5mm	3000	4000	40	100
防爆 LED 平板灯	300×1200×12.5mm	3000	4000	40	100

根据《普通照明用 LED 平板灯能效限定值及能效等级》（GB38450-2019）CCT≤3500：2 级光效为 95 lm/W，项目选用的灯具光效为 100 lm/W 大于 95 lm/W，达到 2 级能效等级。

8、导热油炉

项目导热油炉型号为 YWS0.5-1.0/290/270-Q，相关技术参数见下表。

导热油炉技术参数

型号	YWS0.5-1.0/290/270-Q
受热面积（辐射）m ²	6.88
受热面积（对流）m ²	27.34
受热面积（空气预热器）m ²	16.01
受热面积（常压节能器）m ²	2.58
本体容油量 m	0.43
循环油量 m ³ /h	39.72
设计热效率%	95
测温探头	PT100
油泵	15KW
进出油口径	DN80
工作燃气压力	5-10KPa
工作最多燃气流量m ³	50
燃气进出口口径	DN40
设备外型尺寸	3200mm*1500mm*2500mm
设备重量	3.8t（单台）

根据《工业锅炉能效限定值及能效等级》（GB24500-2020），项目选用的导热油炉的热效率为 95%，标准中燃料为天然气的 2 级能效等级的效率为 94%，因此项目选用的导热油炉满足 2 级能效等级的要求。

项目建设中实际主要用能设备型号参数及相应电机型号详见附件《实际设备参数型号及相关电机图片一览表》

经验收，项目相关主要用能设备与节能报告一致，其中项目电机均达到《电动机能效限定值及能效等级》（GB18613-2020）中的 2 级及以上能效等级标准；项目清水离心泵可达到《清水离心泵能效限定值及节能评价值》（GB 19762-2007）中的泵节能评价值要求；项目化工离心泵可达到《石油化工离心泵能效限定值及能效等级》（GB32284-2015）中的泵节能评价值要求；项目风机可达到《通风机能效限定值及能效等级》（GB 19761-2020）要求选用 2 级以上能效等级要求；项目空压机可

达到《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》（GB19153-2019）中1级能效等级要求；项目选用的变压器可达到《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2020）2级以上能效等级要求；项目采用普通照明LED平板灯，可达到《普通照明用LED平板灯能效限定值及能效等级》（GB38450-2019）2级能效等级要求；项目选用的导热油炉可达到《工业锅炉能效限定值及能效等级》（GB24500-2020）2级能效等级要求。

2.3 节能技术和管理措施

2.3.1 节能报告节能技术和管理措施

一、工艺节能措施

1、天然负极材料工艺技术节能措施

天然负极材料通常采用鳞片石墨，经过粉碎、球化、分级、纯化、表面等工序处理制成。该生产工艺流程长，能耗高、污染重。

本项目以市场采购的球形石墨作为原料，与沥青混合后送入碳化车间进行中温碳化处理；碳化后的物料经过混料筛分除磁和包装等工序，形成最终对外销售产品。本项目生产流程短、原辅料简单、无化学反应过程、自动化控制程度高、污染少、能耗低。

2、人造负极材料工艺技术节能措施

本项目人造负极材料的骨料为石油焦、粘结剂为沥青，生产的产品比容量高。人造负极材料是将骨料和粘结剂进行破碎、包覆（造粒）、石墨化、筛分而制成。基本的工序流程是一致的。破碎和筛分相对简单，体现负极行业技术门槛和企业生产水平的主要是包覆（造粒）和石墨化两个环节。本项目石墨化委外完成（经过表面改性的物料，发到外协厂进行高温石墨化）。

石油焦与高温沥青的混合物，投入全密闭反应釜内，从室温加热至650℃，在持续的搅拌过程进行包覆造粒反应。通过包覆（造粒）过程，改变石墨颗粒的大小、分布和形貌。石墨颗粒的大小、分布和形貌影响着负极材料的多个性能指标。总体来说，颗粒越小，倍率性能和循环寿命越好，但首次效率和压实密度越差，反之亦然，而合理的粒度分布（将大颗粒和小颗粒混合）可以提高负极的比容量；颗粒的形貌对倍率、低温性能等也有比较大的影响。

包覆（造粒）主流设备有两种：滚筒炉和反应釜。其中反应釜又分立式和卧式两种。滚筒炉的特点是，设备结构简单，造价较低，造粒效果好，但是单位时间产量小，能耗相对较高，进出料过程中需要人工干

预，不便实现自动化作业。立式包覆反应釜产能相对滚筒炉有所提升，而且增加了配套冷却釜，工艺流程更加连贯。立式反应釜，二次颗粒堆积紧密，形貌近球形，提高振实密度改善加工性能，提高粉末压实密度。

传统的低温改性造粒使用滚筒炉，每吨负极材料耗电约 1100kWh。本项目采用新型的立式反应釜后，每吨耗电下降至 500kWh，每吨耗电下降 50%以上。

3、碳化工艺技术节能措施

人造负极材料和天然负极材料生产过程均有碳化过程。碳化工序的设备有辊道窑和推板窑。辊道窑是以辊棒为传动介质，通过电机带动辊棒在原地转动，和匣钵或移进板产生摩擦力使匣钵或移进板往前移动的。推板窑是以推板为传动介质，在推板上放置匣钵或坩埚，通过液压站的推力推动推板使物料向前移动。辊道窑理论上可以做到无限长，目前国内上百米长的辊道窑也是非常的多见。但是推板窑因为是采用推板相互挤压的方式前进所以目前国内的推板窑的长度基本中低温控制在 35 米以内，高温的推板窑控制在 18 米以内。产能上一条 50 米辊道窑的产能大约是 35 米推板窑的 4~5 倍。而且辊道窑的密封性更好，烧结时内部温度分布更均匀，综合投资效益更高。

本项目的碳化设备选择辊道窑。采用计算机和仪表双重独立自动控制，仪表为 PID 功能的智能仪表，实行 PLC 联锁和管理，对全窑烧成情况进行有效监控。在全窑动力设备和控制系统上，均设有变频调节装置，降低电能消耗。

4、石墨提纯工艺技术

本项目采用王酸氢氟酸石墨提纯工艺，该工艺是在氢氟酸法的基础上，加入盐酸、硝酸。在有效减少氢氟酸用量的同时，可以减少对环境的污染。该工艺可以将碳含量 $\geq 95\%$ 的球形石墨、鳞片石墨粉体，提纯至碳含量 99.95~99.96%。同时，该工艺工艺流程简单，易于操作，产量大、纯度高，性能稳定，质量可靠，且生产设备的适用性好，生产操作简单，具有单位产品酸投入量少，产品质量稳定，企业经济效益显著等诸多特

征。

二、总平面节能措施

1、本项目的总平面布局，人流、物流合理，功能分区明确，总平面布置在满足有关安全规范的前提下，考虑项目原材料均是通过管道输送至生产车间，因此，根据工厂物料流向合理确定各车间之间、各装置之间相互位置，原料和产品仓库、储罐区靠近生产车间布置，缩短物料管道输送距离，减少能量损失。

(2) 本项目动力车间及变配电室内变配电系统，靠近项目主要用电设备，0.4kV 低压供电设备最大供电距离为 200m。变配电室与用电负荷较大的设备等相邻布置，靠近负荷中心，从而降低能量传输损耗。

(3) 本项目规划地块范围内现状地形高差相对较小，整体较为平坦。本项目场地设计标高高于园区标高，生产装置设备的布置充分利用重力流，便于液体物料输送。

(4) 为了节约宝贵的土地资源，本项目在满足建筑消防规范要求的前提下，尽量压缩各建（构）筑物之间的间距；精心规划管线走廊，合理压缩管线走廊宽度，减小建（构）筑物和管线之间的水平间距，尽量减少厂区用地。符合山东省及威海市土地集约节约利用及城市工业发展规划要求。

三、建筑节能措施

(1) 厂区总图设计和建筑设计有利于冬季日照、夏季自然通风和自然采光等条件，合理利用当地主导风向。建筑物朝向尽量采用南北向，以保证冬季室内能够得到较多的阳光，提高室内温度。同时，避免盛夏灼热的光线射入室内。

(2) 积极应用国家或者省建筑节能技术推广公告中推荐的技术、工艺、材料、构配件和设备。在土建工程中将采用新型墙体材料，混凝土保温砂浆砌筑，外墙采用保温涂料。

(3) 建筑设计根据气候条件，合理采用围护结构保温隔热与遮阳、天然采光、自然通风等措施，降低建筑的供暖、空调、通风和照明系统

的能耗。厂房的外墙门窗尽量采用密闭性良好的塑钢门窗，屋面采用性能较好的保温隔热材料，并采取相应的构造措施，做到经济合理，节约能源。

(4) 控制窗墙面积比。不同朝向的窗墙面积比不应超过规定数值，即北向窗墙面积比为 0.25，东、西向窗墙面积比为 0.30，南向窗墙面积比为 0.35。

(5) 屋顶、外墙等部位围护结构节能：在屋顶安装采光带（即屋顶采光），减少电力消耗。综合办公楼的门、窗框采用遮阳技术，玻璃采取减少热量辐射穿透措施。

(6) 屋顶、外墙等部位围护结构节能：中空玻璃单片厚度符合《建筑玻璃应用技术规程》的有关规定，间隔层为空气层；屋顶透明部分面积比 $M=0.02$ ；玻璃幕墙的气密性不低于《建筑幕墙》（GB/T21086-2007）规定的 3 级。

(7) 外门窗洞口周边侧墙采用 20mm 厚玻化微珠保温浆料,5mm 厚抹面胶浆中间压入耐碱玻璃纤维网格布弹性底涂，柔性腻子，再做高弹性涂料饰面。

四、电气节能措施

(1) 采用变频调速技术。本项目大功率引风机、空压机、泵等相匹配的电机，均采用变频电机；大型机械设备采用变频器调节，降低启动电流，节约用电，保证电机在不同负荷下用电最低。

(2) 合理布置配电室位置，尽量将变压器设置在负荷中心，减少低压侧线路长度，降低线路损耗。

(3) 用电设备无功功率补偿采用电容器就地及集中补偿原则。0.4kV 低压负荷集中在变压器二次作电容补偿，补偿后功率因数达到 ≥ 0.95 ，以达到提高功率因数、降低线损。

(4) 选用 YE4 系列节能型电机；选用节能型二次回路信号灯；选用高效长寿命气体放电照明灯；选用适当截面的铜芯电缆，降低线损。

(5) 选用 SCB14 及 S20 型节能变压器，能效达到 2 级能效水平；在电气设计上简化接线，减少产生损耗的环节。合理选择变压器负载系数，使变压器的损失率达到最低。提高功率因数，全厂总功率因数补偿到 0.95。

(6) 优化电气系统设计，合理规划电气设备布置及电缆走向，减少电缆长度及降低电压损耗。正确选择和配置变压器的容量、台数，合理调整负荷，尽可能实现变压器经济运行。

(7) 合理提高电力电缆、控制电缆及导线的截面，控制总线损率及设备受电端电压在允许电压的偏差范围内。电缆导体一律选用铜导体，采用 BV-0.45/0.75KV 铜芯塑料导线，YJV22-0.66/1KV 交联聚乙烯绝缘电力电缆及 KVV22-0.45/0.75KV 聚氯乙烯绝缘控制电缆，采用穿钢管保护，明（暗）敷设。

(8) 配电采用低压无功功率补偿技术提高功率因素。原则上应使无功就地分层基本平衡，按就地补偿降压变压器的无功损耗，并应随负荷变化进行调整，避免经长距离线路或多级变压器传送无功功率，减少由于无功功率的传送而引起的电网有功损耗。

(9) 考虑项目功率较大并采用变频控制，项目电网中谐波危害较大，故在项目电气布置中，应减少非线性用电设备与电源间的电气距离，减少系统阻抗。同时做好谐波的隔离措施，避免谐波对上级电网的影响。根据项目实际需要，合理配置滤波器，在项目用电侧根据各设备不同情况采用有源滤波或者无源滤波的方法进谐波进行治理。

五、节水措施

(1) 根据各工艺系统对水量和水质的要求，合理安排全厂用水、排水，建立合理的水量平衡系统，做到一水多用，废水回用，减少全厂耗水量。

(2) 设置控制用水的仪表，加强节水管理，制定各种节约用水的规

章制度。

(3) 使用空冷器，减少循环水耗量，降低循环水场蒸发水损失。

(4) 装置内各处气体的冷却，所用的洗涤水循环使用，以节省水的用量。

(5) 冷却塔采用先进的收水器，可减少风吹损失。

(6) 项目用水主要为工艺循环冷却用水，提高循环水浓缩倍率，可减少补充水量。

(7) 设备采用独立循环水冷却系统，减少了新水消耗。

(8) 项目供水系统采取防渗、防漏措施，减少不必要损失。加强用水设施管理，特别是冷却水塔的管理，经常检查设施的完好情况，及时检修有问题的设备。

(9) 合理布置管网，选用质量可靠的管道和阀门，设置必要的节流、减压设施，以减少和杜绝管道系统的漏损。

(10) 根据国家、地方和行业的节水规划和用水定额的要求，对本企业及重点用水车间、工艺设备进行监督考核，促进企业落实节水措施，提高用水效率。在员工中开展节约用水教育，使员工牢固树立节约用水意识。

六、照明节能措施

(1) 照明选用带有无功补偿的高效节能灯具，并根据建筑布局和照明场所合理布置光源、选择照明方式、光源类型，合理配置照明开关，在保证工作需要的前提下尽可能降低照明耗电。

(2) 全厂照明采用节能型 LED 光源，生产装置区及道路照明采用自动装置（时控、光控）控制灯具启闭，日光灯采用高效节能灯管及电子镇流器。

(3) 生产车间、仓库等建筑照明功率密度值不大于《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）的规定。当房间或场所的照

度值高于或低于规范规定的对应照度时，其照明功率密度值按比例提高或折减。该项目房间的采光系数或采光窗的面积符合相关标准的规定。另外，该项目充分利用室外天然光，将天然光引入室内进行照明。

(4) 根据实际情况，减少一般照明，相应增加局部照明，即采用混合照明方式，合理设置工厂车间照明，不但能满足各种照度要求，而且能较大程度节约照明功率。

(5) 照明线路加装稳压装置，起稳定电压作用；照明线路加装节电器，可相应降低灯具的端电压；照明线路加装智能控制装置，不但可控制电压，而且可控制灯的亮度、开关时间等；加装声控、光控、触摸开关等。

(6) 选择有 3C 标志和有节能认证标志的节能灯。

(7) 选择合理的供电方式和导线截面积，降低照明线路的损耗。

七、节能管理措施及能源管理制度

按照《中华人民共和国节约能源法》、《重点用能单位节能管理办法》（2018 年第 15 号令）、《能源管理体系要求及使用指南》（GB/T23331-2020）、《工业企业能源管理导则》（GB/T15587-2008）等的要求，结合企业自身实际，设置能源管理组织机构，建立节能管理制度，提出项目能源管理体系建设方案，能源管理中心建设以及能源统计、监测等节能管理方面的措施、要求等。

(一)能源管理机构设置

1、能源管理机构

该公司贯彻执行《中华人民共和国节约能源法》及《国务院关于加强节能工作的决定（国发〔2006〕28 号）》，成立节能管理机构，建立三级能源管理网络，成立了以总经理为组长，以生产部、技术部等部门参加的公司节能领导小组。各车间主任均为公司节能领导小组成员。厂内设节能管理科为节能管理常设机构，全面负责公司日常节能工作。公司节能领导小组应加强对项目的节能降耗工作进行检查和指导监督，并对查出的问题提出整改意见，限期改正。

车间设立能源管理小组，由车间主任担任组长，有关专业和工艺人员及有经验的工人参加。并以经济责任制的方式严格考核，促进了企业各项节能工作的有效展开，把能耗指标细化到了各种产品、工序、车间，为企业取得好的节能降耗效果，做好组织和制度准备。

2、能源管理组织职责

（1）节能领导小组

节能领导小组（能源管理领导小组）由公司总经理直接领导，负责审定公司重大能源事项，定期听取节能管理部的工作汇报，小组成员负责落实领导小组的各项决定，负责节能减排的日常工作，组织能源管理推进工作。

节能管理科是公司能源的归口管理部门，负责日常能源管理、指导合理使用能源及节能技术改造、能源统计、能源指标的制定和考核。

（2）节能工作小组

节能工作小组作为节能领导小组的执行机构，负责落实领导小组的各项决定，负责节能降耗日常管理工作，负责对全公司能源购进、流向、使用、统计、核算等方面进行管理。

节能工作小组专门设置能源管理人员，具体负责能源管理中的统计、核算、节能考核、资料档案等工作，并负责公司内外能源报表方面的工作。聘任熟悉国家有关节能法律、法规、方针、政策，具有节能知识、三年以上实际工作经验和工程师以上（含工程师）职称的人员担任能源管理人员，并不间断参加节能方面法律法规和规范标准的学习，以适应节能工作的要求。

各车间及相关单位成立以本部门负责人为组长的能源管理小组，设立本部门专（兼）职能源管理员，负责本部门的能源管理工作。

（3）各基层单位能源管理小组

各车间设有节能专职或兼职节能员，负责本车间的能源管理工作。

（二）建立节能管理制度

建立能源消费统计和能源利用状况报告制度。指定专人负责能源统

计，建立健全原始记录和统计台帐，包括能源购入、能源加工转换与消费、单位产品能耗、主要耗能设备和工艺能耗、能源利用效率、能源管理、节能措施和节能经济效益分析、预测能源消费等。

具体建立的管理制度有：能源采购和审批管理制度；能源财务管理制度；能源计量管理制度；能源计量器具管理制度；能源计量统计制度；能源消耗管理制度；能源消耗定额管理制度；能源消耗统计制度；能源计量器具周期抽检制度和巡回检查制度；能源计量器具使用、维护、保养制度；能源计量测试档案，技术资料使用保管制度；能源统计管理制度；能源定额管理考核制度；节能管理检查制度；节能管理考核细则；节能培训管理办法；节能奖惩办法等

对计量管理人员和技术人员进行系统的能源计量知识的培训，提高人员素质。具体工作人员实行四定一挂钩制度，即定责任、定效率、定能耗、定人员，以上四定和工资奖金挂钩，最大限度地调动工作人员的责任心和积极性，以达到节能具体指标的落实。

(三)能源管理体系建设

能源管理体系就是在能源方面指挥和控制组织的管理体系，遵循系统管理原理，通过实施一套完整的标准、规范，在组织内建立起一个完整有效的、形成文件的管理体系。

能源管理体系注重建立和实施过程的控制，使活动、过程及其要素不断优化，通过例行监测、能源审计、能效对标、内部审核、能耗计量与测试、管理评审、自我评价、节能技改、节能考核等措施，不断提高能源管理体系的有效性，实现能源管理方针和承诺并达到预期的能源消耗或使用目标、改进能源绩效。

项目建成后，企业按照《能源管理体系 要求及使用指南》（GB/T23331-2020）、《工业企业能源管理导则》（GB/T15587-2008）等标准要求，建立能源管理体系。企业建立和实施能源管理体系是组织最高管理者的一项战略性决策，该类标准的成功实施有赖于组织最高管理者的承诺和全员参与。通过能源管理体系标准的实施，组织可以：

应用系统的管理手段使其能源管理工作满足法律法规、标准及其他要求，实现相互协调、相互促进，有效地降低能源消耗、提高能源利用效率。利用过程方法对其活动、产品和服务中的能源因素进行识别、评价和控制，实现对能源管理全过程的控制和持续改进。为应用先进有效的节能技术和方法、挖掘和利用最佳的节能实践与经验搭建良好平台。提高能源管理的有效性，并改进其整体绩效。使相关方确信其已经建立了适宜的能源管理体系。

组织采用“策划－实施－检查－处置（Plan-Do-Check-Act, PDCA）”方法，有助于其实现管理承诺和能源方针，并达到持续改进的目的。其中：

策划：包括识别和评价组织的能源因素；识别有关的法律法规、标准及其他要求；通过分析确定能源管理基准，可行时，确定标杆；建立能源目标、指标，制定能源管理方案等。

实施：包括提供所需的资源；确定能力、培训和意识的要求并进行培训；建立信息交流机制，实施信息交流和沟通；建立所需的文件和记录；实施运行控制并开展相关活动等。

检查：包括对能源管理活动和能源目标、指标实现情况的监视、测量和评价；识别和处理不符合；开展内部审核等。

处置：基于内部审核和管理评审的结果以及其他相关信息，对实现管理承诺、能源方针、能源目标和指标的适宜性、充分性和有效性进行评价，采取纠正措施和预防措施，以达到持续改进能源管理体系的目的。

能源管理体系的详细和复杂程度、文件的多少、所投入资源的多少等，取决于多方面因素，如体系覆盖的范围，组织的规模，其活动、产品和服务的性质，能源消耗的类型及消费量要求等。

为实现能源管理目标，企业最高领导负责建立、保持和完善能源管理系统，确定能源主管部门，配备具有相应技能和资格的人员，承担能源管理和技术工作，明确规定其职权范围和领导关系。

企业能源主管部门应系统地分析该企业能源管理各环节及其各

项活动过程，分层次把各项具体工作任务落实到有关部门、人员和岗位。

企业各有关部门和人员，按照节能主管部门的协调安排，完成各项具体能源管理工作。在分配落实能源管理职责的同时，授予履行该职责所必要的权限。

企业按照国家有关规定，配备满足管理需要的能源计量器具，制定和实施有关文件，对计量器具的购置、安装、维护和定期检定实行管理，保证其准确可靠。

2.3.2 项目实际采取的节能技术和管理措施

一、工艺节能措施

1、天然负极材料工艺技术节能措施

天然负极材料通常采用鳞片石墨，经过粉碎、球化、分级、纯化、表面等工序处理制成。该生产工艺流程长，能耗高、污染重。

本项目以市场采购的球形石墨作为原料，与沥青混合后送入碳化车间进行中温碳化处理；碳化后的物料经过混料筛分除磁和包装等工序，形成最终对外销售产品。本项目生产流程短、原辅料简单、无化学反应过程、自动化控制程度高、污染少、能耗低。

2、人造负极材料工艺技术节能措施

本项目人造负极材料的骨料为石油焦、粘结剂为沥青，生产的产品比容量高。人造负极材料是将骨料和粘结剂进行破碎、包覆（造粒）、石墨化、筛分而制成。基本的工序流程是一致的。破碎和筛分相对简单，体现负极行业技术门槛和企业生产水平的主要是包覆（造粒）和石墨化两个环节。本项目石墨化委外完成（经过表面改性的物料，发到外协厂进行高温石墨化）。

石油焦与高温沥青的混合物，投入全密闭反应釜内，从室温加热至650℃，在持续的搅拌过程进行包覆造粒反应。通过包覆（造粒）过程，改变石墨颗粒的大小、分布和形貌。石墨颗粒的大小、分布和形貌影响着负极材料的多个性能指标。总体来说，颗粒越小，倍率性能和循环寿

命越好，但首次效率和压实密度越差，反之亦然，而合理的粒度分布（将大颗粒和小颗粒混合）可以提高负极的比容量；颗粒的形貌对倍率、低温性能等也有比较大的影响。

包覆（造粒）主流设备有两种：滚筒炉和反应釜。其中反应釜又分立式和卧式两种。滚筒炉的特点是，设备结构简单，造价较低，造粒效果好，但是单位时间产量小，能耗相对较高，进出料过程中需要人工干预，不便实现自动化作业。立式包覆反应釜产能相对滚筒炉有所提升，而且增加了配套冷却釜，工艺流程更加连贯。立式反应釜，二次颗粒堆积紧密，形貌近球形，提高振实密度改善加工性能，提高粉末压实密度。

传统的低温改性造粒使用滚筒炉，每吨负极材料耗电约 1100kWh。本项目采用新型的立式反应釜后，每吨耗电下降至 500kWh，每吨耗电下降 50%以上。

3、碳化工艺技术节能措施

人造负极材料和天然负极材料生产过程均有碳化过程。碳化工序的设备有辊道窑和推板窑。辊道窑是以辊棒为传动介质，通过电机带动辊棒在原地转动，和匣钵或移进板产生摩擦力使匣钵或移进板往前移动的。推板窑是以推板为传动介质，在推板上放置匣钵或坩埚，通过液压站的推力推动推板使物料向前移动。辊道窑理论上可以做到无限长，目前国内上百米长的辊道窑也是非常的多见。但是推板窑因为是采用推板相互挤压的方式前进所以目前国内的推板窑的长度基本中低温控制在 35 米以内，高温的推板窑控制在 18 米以内。产能上一条 50 米辊道窑的产能大约是 35 米推板窑的 4~5 倍。而且辊道窑的密封性更好，烧结时内部温度分布更均匀，综合投资效益更高。

本项目的碳化设备选择辊道窑。采用计算机和仪表双重独立自动控制，仪表为 PID 功能的智能仪表，实行 PLC 连锁和管理，对全窑烧成情况进行有效监控。在全窑动力设备和控制系统上，均设有变频调节装置，降低电能消耗。

4、石墨提纯工艺技术

本项目采用王酸氢氟酸石墨提纯工艺，该工艺是在氢氟酸法的基础上，加入盐酸、硝酸。在有效减少氢氟酸用量的同时，可以减少对环境的污染。该工艺可以将碳含量 $\geq 95\%$ 的球形石墨、鳞片石墨粉体，提纯至碳含量 99.95~99.96%。同时，该工艺工艺流程简单，易于操作，产量大、纯度高，性能稳定，质量可靠，且生产设备的适用性好，生产操作简单，具有单位产品酸投入量少，产品质量稳定，企业经济效益显著等诸多特征。

二、总平面节能措施

1、本项目的总平面布局，人流、物流合理，功能分区明确，总平面布置在满足有关安全规范的前提下，考虑项目原材料均是通过管道输送至生产车间，因此，根据工厂物料流向合理确定各车间之间、各装置之间相互位置，原料和产品仓库、储罐区靠近生产车间布置，缩短物料管道输送距离，减少能量损失。

(2) 本项目动力车间及变配电室内变配电系统，靠近项目主要用电设备，0.4kV 低压供电设备最大供电距离为 200m。变配电室与用电负荷较大的设备等相邻布置，靠近负荷中心，从而降低能量传输损耗。

(3) 本项目规划地块范围内现状地形高差相对较小，整体较为平坦。本项目场地设计标高高于园区标高，生产装置设备的布置充分利用重力流，便于液体物料输送。

(4) 为了节约宝贵的土地资源，本项目在满足建筑消防规范要求的前提下，尽量压缩各建（构）筑物之间的间距；精心规划管线走廊，合理压缩管线走廊宽度，减小建（构）筑物和管线之间的水平间距，尽量减少厂区用地。符合山东省及威海市土地集约节约利用及城市工业发展规划要求。

三、建筑节能措施

(1) 厂区总图设计和建筑设计有利于冬季日照、夏季自然通风和自然采光等条件，合理利用当地主导风向。建筑物朝向尽量采用南北向，以保证冬季室内能够得到较多的阳光，提高室内温度。同时，避免盛夏

灼热的光线射入室内。

(2) 积极应用国家或者省建筑节能技术推广公告中推荐的技术、工艺、材料、构配件和设备。在土建工程中将采用新型墙体材料，混凝土保温砂浆砌筑，外墙采用保温涂料。

(3) 建筑设计根据气候条件，合理采用围护结构保温隔热与遮阳、天然采光、自然通风等措施，降低建筑的供暖、空调、通风和照明系统的能耗。厂房的外墙门窗尽量采用密闭性良好的塑钢门窗，屋面采用性能较好的保温隔热材料，并采取相应的构造措施，做到经济合理，节约能源。

(4) 控制窗墙面积比。不同朝向的窗墙面积比不应超过规定数值，即北向窗墙面积比为 0.25，东、西向窗墙面积比为 0.30，南向窗墙面积比为 0.35。

(5) 屋顶、外墙等部位围护结构节能：在屋顶安装采光带（即屋顶采光），减少电力消耗。综合办公楼的门、窗框采用遮阳技术，玻璃采取减少热量辐射穿透措施。

(6) 屋顶、外墙等部位围护结构节能：中空玻璃单片厚度符合《建筑玻璃应用技术规程》的有关规定，间隔层为空气层；屋顶透明部分面积比 $M=0.02$ ；玻璃幕墙的气密性不低于《建筑幕墙》（GB/T21086-2007）规定的 3 级。

(7) 外门窗洞口周边侧墙采用 20mm 厚玻化微珠保温浆料,5mm 厚抹面胶浆中间压入耐碱玻璃纤维网格布弹性底涂，柔性腻子，再做高弹性涂料饰面。

四、电气节能措施

(1) 采用变频调速技术。本项目大功率引风机、空压机、泵等相匹配的电机，均采用变频电机；大型机械设备采用变频器调节，降低启动电流，节约用电，保证电机在不同负荷下用电最低。

(2) 合理布置配电室位置，尽量将变压器设置在负荷中心，减少低

压侧线路长度，降低线路损耗。

(3) 用电设备无功功率补偿采用电容器就地及集中补偿原则。0.4kV 低压负荷集中在变压器二次作电容补偿，补偿后功率因数达到 ≥ 0.95 ，以达到提高功率因数、降低线损。

(4) 选用 YE4 系列节能型电机；选用节能型二次回路信号灯；选用高效长寿命气体放电照明灯；选用适当截面的铜芯电缆，降低线损。

(5) 选用 SCB14 及 S20 型节能变压器，能效达到 2 级能效水平；在电气设计上简化接线，减少产生损耗的环节。合理选择变压器负载系数，使变压器的损失率达到最低。提高功率因数，全厂总功率因数补偿到 0.95。

(6) 优化电气系统设计，合理规划电气设备布置及电缆走向，减少电缆长度及降低电压损耗。正确选择和配置变压器的容量、台数，合理调整负荷，尽可能实现变压器经济运行。

(7) 合理提高电力电缆、控制电缆及导线的截面，控制总线损率及设备受电端电压在允许电压的偏差范围内。电缆导体一律选用铜导体，采用 BV-0.45/0.75KV 铜芯塑料导线，YJV22-0.66/1KV 交联聚乙烯绝缘电力电缆及 KVV22-0.45/0.75KV 聚氯乙烯绝缘控制电缆，采用穿钢管保护，明（暗）敷设。

(8) 配电采用低压无功功率补偿技术提高功率因素。原则上应使无功就地分层基本平衡，按就地补偿降压变压器的无功损耗，并应随负荷变化进行调整，避免经长距离线路或多级变压器传送无功功率，减少由于无功功率的传送而引起的电网有功损耗。

(9) 考虑项目功率较大并采用变频控制，项目电网中谐波危害较大，故在项目电气布置中，应减少非线性用电设备与电源间的电气距离，减少系统阻抗。同时做好谐波的隔离措施，避免谐波对上级电网的影响。

根据项目实际需要，合理配置滤波器，在项目用电侧根据各设备不同情况采用有源滤波或者无源滤波的方法进谐波进行治理。

五、节水措施

(1) 根据各工艺系统对水量和水质的要求，合理安排全厂用水、排水，建立合理的水量平衡系统，做到一水多用，废水回用，减少全厂耗水量。

(2) 设置控制用水的仪表，加强节水管理，制定各种节约用水的规章制度。

(3) 使用空冷器，减少循环水耗量，降低循环水场蒸发水损失。

(4) 装置内各处气体的冷却，所用的洗涤水循环使用，以节省水的用量。

(5) 冷却塔采用先进的收水器，可减少风吹损失。

(6) 项目用水主要为工艺循环冷却用水，提高循环水浓缩倍率，可减少补充水量。

(7) 设备采用独立循环水冷却系统，减少了新水消耗。

(8) 项目供水系统采取防渗、防漏措施，减少不必要损失。加强用水设施管理，特别是冷却水塔的管理，经常检查设施的完好情况，及时检修有问题的设备。

(9) 合理布置管网，选用质量可靠的管道和阀门，设置必要的节流、减压设施，以减少和杜绝管道系统的漏损。

(10) 根据国家、地方和行业的节水规划和用水定额的要求，对本企业及重点用水车间、工艺设备进行监督考核，促进企业落实节水措施，提高用水效率。在员工中开展节约用水教育，使员工牢固树立节约用水意识。

六、照明节能措施

(1) 照明选用带有无功补偿的高效节能灯具，并根据建筑布局和照

明场所合理布置光源、选择照明方式、光源类型，合理配置照明开关，在保证工作需要的前提下尽可能降低照明耗电。

(2) 全厂照明采用节能型 LED 光源，生产装置区及道路照明采用自动装置（时控、光控）控制灯具启闭，日光灯采用高效节能灯管及电子镇流器。

(3) 生产车间、仓库等建筑照明功率密度值不大于《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）的规定。当房间或场所的照度值高于或低于规范规定的对应照度时，其照明功率密度值按比例提高或折减。该项目房间的采光系数或采光窗的面积符合相关标准的规定。另外，该项目充分利用室外天然光，将天然光引入室内进行照明。

(4) 根据实际情况，减少一般照明，相应增加局部照明，即采用混合照明方式，合理设置工厂车间照明，不但能满足各种照度要求，而且能较大程度节约照明功率。

(5) 照明线路加装稳压装置，起稳定电压作用；照明线路加装节电器，可相应降低灯具的端电压；照明线路加装智能控制装置，不但可控制电压，而且可控制灯的亮度、开关时间等；加装声控、光控、触摸开关等。

(6) 选择有 3C 标志和有节能认证标志的节能灯。

(7) 选择合理的供电方式和导线截面积，降低照明线路的损耗。

七、节能管理措施及能源管理制度

按照《中华人民共和国节约能源法》、《重点用能单位节能管理办法》（2018 年第 15 号令）、《能源管理体系要求及使用指南》（GB/T23331-2020）、《工业企业能源管理导则》（GB/T15587-2008）等的要求，结合企业自身实际，设置能源管理组织机构，建立节能管理制度，提出项目能源管理体系建设方案，能源管理中心建设以及能源统计、监测等节能管理方面的措施、要求等。

(一)能源管理机构设置

1、能源管理机构

该公司贯彻执行《中华人民共和国节约能源法》及《国务院关于加强节能工作的决定（国发〔2006〕28号）》，成立节能管理机构，建立三级能源管理网络，成立了以总经理为组长，以生产部、技术部等部门参加的公司节能领导小组。各车间主任均为公司节能领导小组成员。厂内设节能管理科为节能管理常设机构，全面负责公司日常节能工作。公司节能领导小组应加强对项目的节能降耗工作进行检查和指导监督，并对查出的问题提出整改意见，限期改正。

车间设立能源管理小组，由车间主任担任组长，有关专业和工艺人员及有经验的工人参加。并以经济责任制的方式严格考核，促进了企业各项节能工作的有效展开，把能耗指标细化到了各种产品、工序、车间，为企业取得好的节能降耗效果，做好组织和制度准备。

2、能源管理组织职责

（1）节能领导小组

节能领导小组（能源管理领导小组）由公司总经理直接领导，负责审定公司重大能源事项，定期听取节能管理部的工作汇报，小组成员负责落实领导小组的各项决定，负责节能减排的日常工作，组织能源管理推进工作。

节能管理科是公司能源的归口管理部门，负责日常能源管理、指导合理使用能源及节能技术改造、能源统计、能源指标的制定和考核。

（2）节能工作小组

节能工作小组作为节能领导小组的执行机构，负责落实领导小组的各项决定，负责节能降耗日常管理工作，负责对全公司能源购进、流向、使用、统计、核算等方面进行管理。

节能工作小组专门设置能源管理人员，具体负责能源管理中的统计、核算、节能考核、资料档案等工作，并负责公司内外能源报表方面的工作。聘任熟悉国家有关节能法律、法规、方针、政策，具有节能知识、三年以上实际工作经验和工程师以上（含工程师）职称的人员担任能源管理人员，并不间断参加节能方面法律法规和规范标准的学习，以适应

节能工作的要求。

各车间及相关单位成立以本部门负责人为组长的能源管理小组，设立本部门专（兼）职能源管理员，负责本部门的能源管理工作。

（3）各基层单位能源管理小组

各车间设有节能专职或兼职节能员，负责本车间的能源管理工作。

（二）建立节能管理制度

建立能源消费统计和能源利用状况报告制度。指定专人负责能源统计，建立健全原始记录和统计台帐，包括能源购入、能源加工转换与消费、单位产品能耗、主要耗能设备和工艺能耗、能源利用效率、能源管理、节能措施和节能经济效益分析、预测能源消费等。

具体建立的管理制度有：能源采购和审批管理制度；能源财务管理制度；能源计量管理制度；能源计量器具管理制度；能源计量统计制度；能源消耗管理制度；能源消耗定额管理制度；能源消耗统计制度；能源计量器具周期抽检制度和巡回检查制度；能源计量器具使用、维护、保养制度；能源计量测试档案，技术资料使用保管制度；能源统计管理制度；能源定额管理考核制度；节能管理检查制度；节能管理考核细则；节能培训管理办法；节能奖惩办法等

对计量管理人员和技术人员进行系统的能源计量知识的培训，提高人员素质。具体工作人员实行四定一挂钩制度，即定责任、定效率、定能耗、定人员，以上四定和工资奖金挂钩，最大限度地调动工作人员的责任心和积极性，以达到节能具体指标的落实。

（三）能源管理体系建设

能源管理体系就是在能源方面指挥和控制组织的管理体系，遵循系统管理原理，通过实施一套完整的标准、规范，在组织内建立起一个完整有效的、形成文件的管理体系。

能源管理体系注重建立和实施过程的控制，使活动、过程及其要素不断优化，通过例行监测、能源审计、能效对标、内部审核、能耗计量与测试、管理评审、自我评价、节能技改、节能考核等措施，不断提高

能源管理体系的有效性，实现能源管理方针和承诺并达到预期的能源消耗或使用目标、改进能源绩效。

项目建成后，企业按照《能源管理体系 要求及使用指南》（GB/T23331-2020）、《工业企业能源管理导则》（GB/T15587-2008）等标准要求，建立能源管理体系。企业建立和实施能源管理体系是组织最高管理者的一项战略性决策，该类标准的成功实施有赖于组织最高管理者的承诺和全员参与。通过能源管理体系标准的实施，组织可以：

应用系统的管理手段使其能源管理工作满足法律法规、标准及其他要求，实现相互协调、相互促进，有效地降低能源消耗、提高能源利用效率。利用过程方法对其活动、产品和服务中的能源因素进行识别、评价和控制，实现对能源管理全过程的控制和持续改进。为应用先进有效的节能技术和方法、挖掘和利用最佳的节能实践与经验搭建良好平台。提高能源管理的有效性，并改进其整体绩效。使相关方确信其已经建立了适宜的能源管理体系。

组织采用“策划－实施－检查－处置（Plan-Do-Check-Act, PDCA）”方法，有助于其实现管理承诺和能源方针，并达到持续改进的目的。其中：

策划：包括识别和评价组织的能源因素；识别有关的法律法规、标准及其他要求；通过分析确定能源管理基准，可行时，确定标杆；建立能源目标、指标，制定能源管理方案等。

实施：包括提供所需的资源；确定能力、培训和意识的要求并进行培训；建立信息交流机制，实施信息交流和沟通；建立所需的文件和记录；实施运行控制并开展相关活动等。

检查：包括对能源管理活动和能源目标、指标实现情况的监视、测量和评价；识别和处理不符合；开展内部审核等。

处置：基于内部审核和管理评审的结果以及其他相关信息，对实现管理承诺、能源方针、能源目标和指标的适宜性、充分性和有效性进行评价，采取纠正措施和预防措施，以达到持续改进能源管理体系的目的。

能源管理体系的详细和复杂程度、文件的多少、所投入资源的多少等，取决于多方面因素，如体系覆盖的范围，组织的规模，其活动、产品和服务的性质，能源消耗的类型及消费量要求等。

为实现能源管理目标，企业最高领导负责建立、保持和完善能源管理系统，确定能源主管部门，配备具有相应技能和资格的人员，承担能源管理和技术工作，明确规定其职权范围和领导关系。

企业能源主管部门应系统地分析该企业能源管理各环节及其各项活动过程，分层次把各项具体工作任务落实到有关部门、人员和岗位。

企业各有关部门和人员，按照节能主管部门的协调安排，完成各项具体能源管理工作。在分配落实能源管理职责的同时，授予履行该职责所必要的权限。

企业按照国家有关规定，配备满足管理需要的能源计量器具，制定和实施有关文件，对计量器具的购置、安装、维护和定期检定实行管理，保证其准确可靠。

经验收，项目实际采取的节能技术和管理措施与节能报告中的节能技术和管理措施基本一致。

2.3.3 节能技术和节能管理措施验收

节能技术和节能管理措施验收如下表所示。

表 2.3-1 节能技术和管理措施验收表

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
节能技术措施	1	工艺节能	1、天然负极材料工艺技术节能措施 天然负极材料通常采用鳞片石墨，经过粉碎、球化、分级、纯化、表面等工序处理制成。该生产工艺流程长，能耗高、污染重。 本项目以市场采购的球形石墨作为原料，与沥青混合后送入碳化车间进行中温碳化处理；碳化后的物料经过混料筛分除磁和包装等工序，形成最终对外销售产品。本项目生产流程短、原辅料简单、无化学反应过程、自动化控制程度高、污染少、能耗低。 2、人造负极材料工艺技术节能措施 本项目人造负极材料的骨料为石油焦、粘结剂为沥青，生产的产品比容量高。人造负极材料是将骨料和粘结剂进行破碎、包覆（造粒）、石墨化、筛分而制成。基本的工序流程是一致的。破碎和筛分相对简单，体现负极行业技术门槛和企业生产水平的主要是包覆（造粒）和石墨化两个环	1、天然负极材料工艺技术节能措施 天然负极材料通常采用鳞片石墨，经过粉碎、球化、分级、纯化、表面等工序处理制成。该生产工艺流程长，能耗高、污染重。 本项目以市场采购的球形石墨作为原料，与沥青混合后送入碳化车间进行中温碳化处理；碳化后的物料经过混料筛分除磁和包装等工序，形成最终对外销售产品。本项目生产流程短、原辅料简单、无化学反应过程、自动化控制程度高、污染少、能耗低。 2、人造负极材料工艺技术节能措施 本项目人造负极材料的骨料为石油焦、粘结剂为沥青，生产的产品比容量高。人造负极材料是将骨料和粘结剂进行破碎、包覆（造粒）、石墨化、筛分而制成。基本的工序流程是一致的。破碎和筛分相对简单，体现负极行业技术门槛和企业生产水平的主要是包覆（造粒）和石墨化两个环	一致	

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			节。本项目石墨化委外完成（经过表面改性的物料，发到外协厂进行高温石墨化）。石油焦与高温沥青的混合物，投入全密闭反应釜内，从室温加热至 650℃，在持续的搅拌过程进行包覆造粒反应。通过包覆（造粒）过程，改变石墨颗粒的大小、分布和形貌。石墨颗粒的大小、分布和形貌影响着负极材料的多个性能指标。总体来说，颗粒越小，倍率性能和循环寿命越好，但首次效率和压实密度越差，反之亦然，而合理的粒度分布（将大颗粒和小颗粒混合）可以提高负极的比容量；颗粒的形貌对倍率、低温性能等也有比较大的影响。包覆（造粒）主流设备有两种：滚筒炉和反应釜。其中反应釜又分立式和卧式两种。滚筒炉的特点是，设备结构简单，造价较低，造粒效果好，但是单位时间产量小，能耗相对较高，进出料过程中需要人工干预，不便实现自动化作业。立式包覆反应釜产能相对滚筒炉有所提升，而且增加了配套冷却釜，工艺流程更加连贯。立	节。本项目石墨化委外完成（经过表面改性的物料，发到外协厂进行高温石墨化）。石油焦与高温沥青的混合物，投入全密闭反应釜内，从室温加热至 650℃，在持续的搅拌过程进行包覆造粒反应。通过包覆（造粒）过程，改变石墨颗粒的大小、分布和形貌。石墨颗粒的大小、分布和形貌影响着负极材料的多个性能指标。总体来说，颗粒越小，倍率性能和循环寿命越好，但首次效率和压实密度越差，反之亦然，而合理的粒度分布（将大颗粒和小颗粒混合）可以提高负极的比容量；颗粒的形貌对倍率、低温性能等也有比较大的影响。包覆（造粒）主流设备有两种：滚筒炉和反应釜。其中反应釜又分立式和卧式两种。滚筒炉的特点是，设备结构简单，造价较低，造粒效果好，但是单位时间产量小，能耗相对较高，进出料过程中需要人工干预，不便实现自动化作业。立式包覆反应釜产能相对滚筒炉有所提升，而且增加了配套冷却釜，工艺流程更加连贯。立		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			式反应釜，二次颗粒堆积紧密，形貌近球形，提高振实密度改善加工性能，提高粉末压实密度。 传统的低温改性造粒使用滚筒炉，每吨负极材料耗电约 1100kWh。本项目采用新型的立式反应釜后，每吨耗电下降至 500kWh，每吨耗电下降 50%以上。 3、碳化工艺技术节能措施 人造负极材料和天然负极材料生产过程均有碳化过程。碳化工序的设备有辊道窑和推板窑。辊道窑是以辊棒为传动介质，通过电机带动辊棒在原地转动，和匣钵或移进板产生磨擦力使匣钵或移进板往前移动的。推板窑是以推板为传动介质，在推板上放置匣钵或坩埚，通过液压站的推力推动推板使物料向前移动。辊道窑理论上可以做到无限长，目前国内上百米长的辊道窑也是非常的多见。但是推板窑因为是采用推板相互挤压的方式前进所以目前国内的推板窑的长度基本中低温控制在 35 米以内，高温的推板窑控制在 18 米	式反应釜，二次颗粒堆积紧密，形貌近球形，提高振实密度改善加工性能，提高粉末压实密度。 传统的低温改性造粒使用滚筒炉，每吨负极材料耗电约 1100kWh。本项目采用新型的立式反应釜后，每吨耗电下降至 500kWh，每吨耗电下降 50%以上。 3、碳化工艺技术节能措施 人造负极材料和天然负极材料生产过程均有碳化过程。碳化工序的设备有辊道窑和推板窑。辊道窑是以辊棒为传动介质，通过电机带动辊棒在原地转动，和匣钵或移进板产生磨擦力使匣钵或移进板往前移动的。推板窑是以推板为传动介质，在推板上放置匣钵或坩埚，通过液压站的推力推动推板使物料向前移动。辊道窑理论上可以做到无限长，目前国内上百米长的辊道窑也是非常的多见。但是推板窑因为是采用推板相互挤压的方式前进所以目前国内的推板窑的长度基本中低温控制在 35 米以内，高温的推板窑控制在 18 米		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			以内。产能上一条 50 米辊道窑的产能大约是 35 米推板窑的 4~5 倍。而且辊道窑的密封性更好, 烧结时内部温度分布更均匀, 综合投资效益更高。 本项目的碳化设备选择辊道窑。采用计算机和仪表双重独立自动控制, 仪表为 PID 功能的智能仪表, 实行 PLC 连锁和管理, 对全窑烧成情况进行有效监控。在全窑动力设备和控制系统上, 均设有变频调节装置, 降低电能消耗。 4、石墨提纯工艺技术 本项目采用王酸氢氟酸石墨提纯工艺, 该工艺是在氢氟酸法的基础上, 加入盐酸、硝酸。在有效减少氢氟酸用量的同时, 可以减少对环境的污染。该工艺可以将碳含量 $\geq 95\%$ 的球形石墨、鳞片石墨粉体, 提纯至碳含量 99.95~99.96%。同时, 该工艺工艺流程简单, 易于操作, 产量大、纯度高, 性能稳定, 质量可靠, 且生产设备的适用性好, 生产操作简单, 具有单位产品酸投入量少, 产品质量稳定, 企业经济效	以内。产能上一条 50 米辊道窑的产能大约是 35 米推板窑的 4~5 倍。而且辊道窑的密封性更好, 烧结时内部温度分布更均匀, 综合投资效益更高。 本项目的碳化设备选择辊道窑。采用计算机和仪表双重独立自动控制, 仪表为 PID 功能的智能仪表, 实行 PLC 连锁和管理, 对全窑烧成情况进行有效监控。在全窑动力设备和控制系统上, 均设有变频调节装置, 降低电能消耗。 4、石墨提纯工艺技术 本项目采用王酸氢氟酸石墨提纯工艺, 该工艺是在氢氟酸法的基础上, 加入盐酸、硝酸。在有效减少氢氟酸用量的同时, 可以减少对环境的污染。该工艺可以将碳含量 $\geq 95\%$ 的球形石墨、鳞片石墨粉体, 提纯至碳含量 99.95~99.96%。同时, 该工艺工艺流程简单, 易于操作, 产量大、纯度高, 性能稳定, 质量可靠, 且生产设备的适用性好, 生产操作简单, 具有单位产品酸投入量少, 产品质量稳定, 企业经济效		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			益显著等诸多特征。	益显著等诸多特征。		
	2	总平面及建筑节能	1、本项目的总平面布局，人流、物流合理，功能分区明确，总平面布置在满足有关安全规范的前提下，考虑项目原材料均是通过管道输送至生产车间，因此，根据工厂物料流向合理确定各车间之间、各装置之间相互位置，原料和产品仓库、储罐区靠近生产车间布置，缩短物料管道输送距离，减少能量损失。 （2）本项目动力车间及变配电室内变配电系统，靠近项目主要用电设备，0.4kV 低压供电设备最大供电距离为 200m。变配电室与用电负荷较大的设备等相邻布置，靠近负荷中心，从而降低能量传输损耗。 （3）本项目规划地块范围内现状地形高差相对较小，整体较为平坦。本项目场地设计标高高于园区标高，生产装置设备的布置充分利用重力流，便于液体物料输送。 （4）为了节约宝贵的土地资源，本项目	1、本项目的总平面布局，人流、物流合理，功能分区明确，总平面布置在满足有关安全规范的前提下，考虑项目原材料均是通过管道输送至生产车间，因此，根据工厂物料流向合理确定各车间之间、各装置之间相互位置，原料和产品仓库、储罐区靠近生产车间布置，缩短物料管道输送距离，减少能量损失。 （2）本项目动力车间及变配电室内变配电系统，靠近项目主要用电设备，0.4kV 低压供电设备最大供电距离为 200m。变配电室与用电负荷较大的设备等相邻布置，靠近负荷中心，从而降低能量传输损耗。 （3）本项目规划地块范围内现状地形高差相对较小，整体较为平坦。本项目场地设计标高高于园区标高，生产装置设备的布置充分利用重力流，便于液体物料输送。 （4）为了节约宝贵的土地资源，本项目	一致	

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			在满足建筑消防规范要求的前提下，尽量压缩各建（构）筑物之间的间距；精心规划管线走廊，合理压缩管线走廊宽度，减小建（构）筑物和管线之间的水平间距，尽量减少厂区用地。符合山东省及威海市土地集约节约利用及城市工业发展规划要求。	在满足建筑消防规范要求的前提下，尽量压缩各建（构）筑物之间的间距；精心规划管线走廊，合理压缩管线走廊宽度，减小建（构）筑物和管线之间的水平间距，尽量减少厂区用地。符合山东省及威海市土地集约节约利用及城市工业发展规划要求。		
	3	建筑节能	（1）厂区总图设计和建筑设计有利于冬季日照、夏季自然通风和自然采光等条件，合理利用当地主导风向。建筑物朝向尽量采用南北向，以保证冬季室内能够得到较多的阳光，提高室内温度。同时，避免盛夏灼热的光线射入室内。 （2）积极应用国家或者省建筑节能技术推广公告中推荐的技术、工艺、材料、构配件和设备。在土建工程中将采用新型墙体材料，混凝土保温砂浆砌筑，外墙采用保温涂料。 （3）建筑设计根据气候条件，合理采用围护结构保温隔热与遮阳、天然采光、自然通风等措施，降低建筑的供暖、空调、	（1）厂区总图设计和建筑设计有利于冬季日照、夏季自然通风和自然采光等条件，合理利用当地主导风向。建筑物朝向尽量采用南北向，以保证冬季室内能够得到较多的阳光，提高室内温度。同时，避免盛夏灼热的光线射入室内。 （2）积极应用国家或者省建筑节能技术推广公告中推荐的技术、工艺、材料、构配件和设备。在土建工程中将采用新型墙体材料，混凝土保温砂浆砌筑，外墙采用保温涂料。 （3）建筑设计根据气候条件，合理采用围护结构保温隔热与遮阳、天然采光、自然通风等措施，降低建筑的供暖、空调、	一致	

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			通风和照明系统的能耗。厂房的外墙门窗尽量采用密闭性良好的塑钢门窗，屋面采用性能较好的保温隔热材料，并采取相应的构造措施，做到经济合理，节约能源。 （4）控制窗墙面积比。不同朝向的窗墙面积比不应超过规定数值，即北向窗墙面积比为 0.25，东、西向窗墙面积比为 0.30，南向窗墙面积比为 0.35。 （5）屋顶、外墙等部位围护结构节能：在屋顶安装采光带（即屋顶采光），减少电力消耗。综合办公楼的门、窗框采用遮阳技术，玻璃采取减少热量辐射穿透措施。 （6）屋顶、外墙等部位围护结构节能：中空玻璃单片厚度符合《建筑玻璃应用技术规程》的有关规定，间隔层为空气层；屋顶透明部分面积比 $M=0.02$；玻璃幕墙的气密性不低于《建筑幕墙》（GB/T21086-2007）规定的 3 级。 （7）外门窗洞口周边侧墙采用 20mm 厚玻化微珠保温浆料,5mm 厚抹面胶浆中间	通风和照明系统的能耗。厂房的外墙门窗尽量采用密闭性良好的塑钢门窗，屋面采用性能较好的保温隔热材料，并采取相应的构造措施，做到经济合理，节约能源。 （4）控制窗墙面积比。不同朝向的窗墙面积比不应超过规定数值，即北向窗墙面积比为 0.25，东、西向窗墙面积比为 0.30，南向窗墙面积比为 0.35。 （5）屋顶、外墙等部位围护结构节能：在屋顶安装采光带（即屋顶采光），减少电力消耗。综合办公楼的门、窗框采用遮阳技术，玻璃采取减少热量辐射穿透措施。 （6）屋顶、外墙等部位围护结构节能：中空玻璃单片厚度符合《建筑玻璃应用技术规程》的有关规定，间隔层为空气层；屋顶透明部分面积比 $M=0.02$；玻璃幕墙的气密性不低于《建筑幕墙》（GB/T21086-2007）规定的 3 级。 （7）外门窗洞口周边侧墙采用 20mm 厚玻化微珠保温浆料,5mm 厚抹面胶浆中间		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			压入耐碱玻璃纤维网格布弹性底涂，柔性腻子，再做高弹性涂料饰面。	压入耐碱玻璃纤维网格布弹性底涂，柔性腻子，再做高弹性涂料饰面。		
	4	电气节能措施	(1) 采用变频调速技术。本项目大功率引风机、空压机、泵等相匹配的电机，均采用变频电机；大型机械设备采用变频器调节，降低启动电流，节约用电，保证电机在不同负荷下用电最低。 (2) 合理布置配电室位置，尽量将变压器设置在负荷中心，减少低压侧线路长度，降低线路损耗。 (3) 用电设备无功功率补偿采用电容器就地及集中补偿原则。0.4kV 低压负荷集中在变压器二次作电容补偿，补偿后功率因数达到≥ 0.95，以达到提高功率因数、降低线损。 (4) 选用 YE4 系列节能型电机；选用节能型二次回路信号灯；选用高效长寿命气体放电照明灯；选用适当截面的铜芯电缆，降低线损。 (5) 选用 SCB14 及 S20 型节能变压器，能效达到 2 级能效水平；在电气设计上简	(1) 采用变频调速技术。本项目大功率引风机、空压机、泵等相匹配的电机，均采用变频电机；大型机械设备采用变频器调节，降低启动电流，节约用电，保证电机在不同负荷下用电最低。 (2) 合理布置配电室位置，尽量将变压器设置在负荷中心，减少低压侧线路长度，降低线路损耗。 (3) 用电设备无功功率补偿采用电容器就地及集中补偿原则。0.4kV 低压负荷集中在变压器二次作电容补偿，补偿后功率因数达到≥ 0.95，以达到提高功率因数、降低线损。 (4) 选用 YE4 系列节能型电机；选用节能型二次回路信号灯；选用高效长寿命气体放电照明灯；选用适当截面的铜芯电缆，降低线损。 (5) 选用 SCB14 及 S20 型节能变压器，能效达到 2 级能效水平；在电气设计上简	一致	

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			化接线，减少产生损耗的环节。合理选择变压器负载系数，使变压器的损失率达到最低。提高功率因数，全厂总功率因数补偿到 0.95。 （6）优化电气系统设计，合理规划电气设备布置及电缆走向，减少电缆长度及降低电压损耗。正确选择和配置变压器的容量、台数，合理调整负荷，尽可能实现变压器经济运行。 （7）合理提高电力电缆、控制电缆及导线的截面，控制总线损率及设备受电端电压在允许电压的偏差范围内。电缆导体一律选用铜导体，采用 BV-0.45/0.75KV 铜芯塑料导线，YJV22-0.66/1KV 交联聚乙烯绝缘电力电缆及 KVV22-0.45/0.75KV 聚氯乙烯绝缘控制电缆，采用穿钢管保护，明（暗）敷设。 （8）配电采用低压无功功率补偿技术提高功率因素。原则上应使无功就地分层基本平衡，按就地补偿降压变压器的无功损耗，并应随负荷变化进行调整，避免经长	化接线，减少产生损耗的环节。合理选择变压器负载系数，使变压器的损失率达到最低。提高功率因数，全厂总功率因数补偿到 0.95。 （6）优化电气系统设计，合理规划电气设备布置及电缆走向，减少电缆长度及降低电压损耗。正确选择和配置变压器的容量、台数，合理调整负荷，尽可能实现变压器经济运行。 （7）合理提高电力电缆、控制电缆及导线的截面，控制总线损率及设备受电端电压在允许电压的偏差范围内。电缆导体一律选用铜导体，采用 BV-0.45/0.75KV 铜芯塑料导线，YJV22-0.66/1KV 交联聚乙烯绝缘电力电缆及 KVV22-0.45/0.75KV 聚氯乙烯绝缘控制电缆，采用穿钢管保护，明（暗）敷设。 （8）配电采用低压无功功率补偿技术提高功率因素。原则上应使无功就地分层基本平衡，按就地补偿降压变压器的无功损耗，并应随负荷变化进行调整，避免经长		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			距离线路或多级变压器传送无功功率，减少由于无功功率的传送而引起的电网有功损耗。 (9) 考虑项目功率较大并采用变频控制，项目电网中谐波危害较大，故在项目电气布置中，应减少非线性用电设备与电源间的电气距离，减少系统阻抗。同时做好谐波的隔离措施，避免谐波对上级电网的影响。根据项目实际需要，合理配置滤波器，在项目用电侧根据各设备不同情况采用有源滤波或者无源滤波的方法进谐波进行治理。	距离线路或多级变压器传送无功功率，减少由于无功功率的传送而引起的电网有功损耗。 (9) 考虑项目功率较大并采用变频控制，项目电网中谐波危害较大，故在项目电气布置中，应减少非线性用电设备与电源间的电气距离，减少系统阻抗。同时做好谐波的隔离措施，避免谐波对上级电网的影响。根据项目实际需要，合理配置滤波器，在项目用电侧根据各设备不同情况采用有源滤波或者无源滤波的方法进谐波进行治理。		
	5	节水措施	(1) 根据各工艺系统对水量和水质的要求，合理安排全厂用水、排水，建立合理的水量平衡系统，做到一水多用，废水回用，减少全厂耗水量。 (2) 设置控制用水的仪表，加强节水管理，制定各种节约用水的规章制度。 (3) 使用空冷器，减少循环水耗量，降低循环水场蒸发水损失。 (4) 装置内各处气体的冷却，所用的洗	(1) 根据各工艺系统对水量和水质的要求，合理安排全厂用水、排水，建立合理的水量平衡系统，做到一水多用，废水回用，减少全厂耗水量。 (2) 设置控制用水的仪表，加强节水管理，制定各种节约用水的规章制度。 (3) 使用空冷器，减少循环水耗量，降低循环水场蒸发水损失。 (4) 装置内各处气体的冷却，所用的洗	一致	

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			涤水循环使用，以节省水的用量。 (5) 冷却塔采用先进的收水器，可减少风吹损失。 (6) 项目用水主要为工艺循环冷却用水，提高循环水浓缩倍率，可减少补充水量。 (7) 设备采用独立循环水冷却系统，减少了新水消耗。 (8) 项目供水系统采取防渗、防漏措施，减少不必要损失。加强用水设施管理，特别是冷却水塔的管理，经常检查设施的完好情况，及时检修有问题的设备。 (9) 合理布置管网，选用质量可靠的管道和阀门，设置必要的节流、减压设施，以减少和杜绝管道系统的漏损。 (10) 根据国家、地方和行业的节水规划和用水定额的要求，对本企业及重点用水车间、工艺设备进行监督考核，促进企业落实节水措施，提高用水效率。在员工中开展节约用水教育，使员工牢固树立节约用水意识。	涤水循环使用，以节省水的用量。 (5) 冷却塔采用先进的收水器，可减少风吹损失。 (6) 项目用水主要为工艺循环冷却用水，提高循环水浓缩倍率，可减少补充水量。 (7) 设备采用独立循环水冷却系统，减少了新水消耗。 (8) 项目供水系统采取防渗、防漏措施，减少不必要损失。加强用水设施管理，特别是冷却水塔的管理，经常检查设施的完好情况，及时检修有问题的设备。 (9) 合理布置管网，选用质量可靠的管道和阀门，设置必要的节流、减压设施，以减少和杜绝管道系统的漏损。 (10) 根据国家、地方和行业的节水规划和用水定额的要求，对本企业及重点用水车间、工艺设备进行监督考核，促进企业落实节水措施，提高用水效率。在员工中开展节约用水教育，使员工牢固树立节约用水意识。		
	6	能源管理措施及办	按照《中华人民共和国节约能源法》、《重	按照《中华人民共和国节约能源法》、《重	一致	

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
		法	点用能单位节能管理办法》（2018 年第 15 号令）、《能源管理体系要求及使用指南》（GB/T23331-2020）、《工业企业能源管理导则》（GB/T15587-2008）等的要求，结合企业自身实际，设置能源管理组织机构，建立节能管理制度，提出项目能源管理体系建设方案，能源管理中心建设以及能源统计、监测等节能管理方面的措施、要求等。 (一)能源管理机构设置 1、能源管理机构 该公司贯彻执行《中华人民共和国节约能源法》及《国务院关于加强节能工作的决定（国发〔2006〕28 号）》，成立节能管理机构，建立三级能源管理网络，成立了以总经理为组长，以生产部、技术部等部门参加的公司节能领导小组。各车间主任均为公司节能领导小组成员。厂内设节能管理科为节能管理常设机构，全面负责公司日常节能工作。公司节能领导小组应加强对项目的节能降耗工作进行检查和指	点用能单位节能管理办法》（2018 年第 15 号令）、《能源管理体系要求及使用指南》（GB/T23331-2020）、《工业企业能源管理导则》（GB/T15587-2008）等的要求，结合企业自身实际，设置能源管理组织机构，建立节能管理制度，提出项目能源管理体系建设方案，能源管理中心建设以及能源统计、监测等节能管理方面的措施、要求等。 (一)能源管理机构设置 1、能源管理机构 该公司贯彻执行《中华人民共和国节约能源法》及《国务院关于加强节能工作的决定（国发〔2006〕28 号）》，成立节能管理机构，建立三级能源管理网络，成立了以总经理为组长，以生产部、技术部等部门参加的公司节能领导小组。各车间主任均为公司节能领导小组成员。厂内设节能管理科为节能管理常设机构，全面负责公司日常节能工作。公司节能领导小组应加强对项目的节能降耗工作进行检查和		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			导监督，并对查出的问题提出整改意见，限期改正。 车间设立能源管理小组，由车间主任担任组长，有关专业和工艺人员及有经验的工人参加。并以经济责任制的方式严格考核，促进了企业各项节能工作的有效展开，把能耗指标细化到了各种产品、工序、车间，为企业取得好的节能降耗效果，做好组织和制度准备。 2、能源管理组织职责 （1）节能领导小组 节能领导小组（能源管理领导小组）由公司总经理直接领导，负责审定公司重大能源事项，定期听取节能管理部的工作汇报，小组成员负责落实领导小组的各项决定，负责节能减排的日常工作，组织能源管理推进工作。 节能管理科是公司能源的归口管理部门，负责日常能源管理、指导合理使用能源及节能技术改造、能源统计、能源指标的制定和考核。	指导监督，并对查出的问题提出整改意见，限期改正。 车间设立能源管理小组，由车间主任担任组长，有关专业和工艺人员及有经验的工人参加。并以经济责任制的方式严格考核，促进了企业各项节能工作的有效展开，把能耗指标细化到了各种产品、工序、车间，为企业取得好的节能降耗效果，做好组织和制度准备。 2、能源管理组织职责 （1）节能领导小组 节能领导小组（能源管理领导小组）由公司总经理直接领导，负责审定公司重大能源事项，定期听取节能管理部的工作汇报，小组成员负责落实领导小组的各项决定，负责节能减排的日常工作，组织能源管理推进工作。 节能管理科是公司能源的归口管理部门，负责日常能源管理、指导合理使用能源及节能技术改造、能源统计、能源指标的制定和考核。		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			(2) 节能工作小组 节能工作小组作为节能领导小组的执行机构，负责落实领导小组的各项决定，负责节能降耗日常管理工作，负责对全公司能源购进、流向、使用、统计、核算等方面进行管理。 节能工作小组专门设置能源管理人员，具体负责能源管理中的统计、核算、节能考核、资料档案等工作，并负责公司内外能源报表方面的工作。聘任熟悉国家有关节能法律、法规、方针、政策，具有节能知识、三年以上实际工作经验和工程师以上（含工程师）职称的人员担任能源管理人员，并不间断参加节能方面法律法规和规范标准的学习，以适应节能工作的要求。各车间及相关单位成立以本部门负责人为组长的能源管理小组，设立本部门专（兼）职能源管理员，负责本部门的能源管理工作。 (3) 各基层单位能源管理小组 各车间设有节能专职或兼职节能员，负责	(2) 节能工作小组 节能工作小组作为节能领导小组的执行机构，负责落实领导小组的各项决定，负责节能降耗日常管理工作，负责对全公司能源购进、流向、使用、统计、核算等方面进行管理。 节能工作小组专门设置能源管理人员，具体负责能源管理中的统计、核算、节能考核、资料档案等工作，并负责公司内外能源报表方面的工作。聘任熟悉国家有关节能法律、法规、方针、政策，具有节能知识、三年以上实际工作经验和工程师以上（含工程师）职称的人员担任能源管理人员，并不间断参加节能方面法律法规和规范标准的学习，以适应节能工作的要求。各车间及相关单位成立以本部门负责人为组长的能源管理小组，设立本部门专（兼）职能源管理员，负责本部门的能源管理工作。 (3) 各基层单位能源管理小组 各车间设有节能专职或兼职节能员，负责		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			本车间的能源管理工作。 (二)建立节能管理制度 建立能源消费统计和能源利用状况报告制度。指定专人负责能源统计，建立健全原始记录和统计台帐，包括能源购入、能源加工转换与消费、单位产品能耗、主要耗能设备和工艺能耗、能源利用效率、能源管理、节能措施和节能经济效益分析、预测能源消费等。 具体建立的管理制度有：能源采购和审批管理制度；能源财务管理制度；能源计量管理制度；能源计量器具管理制度；能源计量统计制度；能源消耗管理制度；能源消耗定额管理制度；能源消耗统计制度；能源计量器具周期抽检制度和巡回检查制度；能源计量器具使用、维护、保养制度；能源计量测试档案，技术资料使用保管制度；能源统计管理制度；能源定额管理考核制度；节能管理检查制度；节能管理考核细则；节能培训管理办法；节能奖惩办法等	本车间的能源管理工作。 (二)建立节能管理制度 建立能源消费统计和能源利用状况报告制度。指定专人负责能源统计，建立健全原始记录和统计台帐，包括能源购入、能源加工转换与消费、单位产品能耗、主要耗能设备和工艺能耗、能源利用效率、能源管理、节能措施和节能经济效益分析、预测能源消费等。 具体建立的管理制度有：能源采购和审批管理制度；能源财务管理制度；能源计量管理制度；能源计量器具管理制度；能源计量统计制度；能源消耗管理制度；能源消耗定额管理制度；能源消耗统计制度；能源计量器具周期抽检制度和巡回检查制度；能源计量器具使用、维护、保养制度；能源计量测试档案，技术资料使用保管制度；能源统计管理制度；能源定额管理考核制度；节能管理检查制度；节能管理考核细则；节能培训管理办法；节能奖惩办法等		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			对计量管理人员和技术人员进行系统的能源计量知识的培训，提高人员素质。具体工作人员实行四定一挂钩制度，即定责任、定效率、定能耗、定人员，以上四定和工资奖金挂钩，最大限度地调动工作人员的责任心和积极性，以达到节能具体指标的落实。 (三)能源管理体系建设 能源管理体系就是在能源方面指挥和控制组织的管理体系，遵循系统管理原理，通过实施一套完整的标准、规范，在组织内建立起一个完整有效的、形成文件的管理体系。 能源管理体系注重建立和实施过程的控制，使活动、过程及其要素不断优化，通过例行监测、能源审计、能效对标、内部审核、能耗计量与测试、管理评审、自我评价、节能技改、节能考核等措施，不断提高能源管理体系的有效性，实现能源管理方针和承诺并达到预期的能源消耗或使用目标、改进能源绩效。	对计量管理人员和技术人员进行系统的能源计量知识的培训，提高人员素质。具体工作人员实行四定一挂钩制度，即定责任、定效率、定能耗、定人员，以上四定和工资奖金挂钩，最大限度地调动工作人员的责任心和积极性，以达到节能具体指标的落实。 (三)能源管理体系建设 能源管理体系就是在能源方面指挥和控制组织的管理体系，遵循系统管理原理，通过实施一套完整的标准、规范，在组织内建立起一个完整有效的、形成文件的管理体系。 能源管理体系注重建立和实施过程的控制，使活动、过程及其要素不断优化，通过例行监测、能源审计、能效对标、内部审核、能耗计量与测试、管理评审、自我评价、节能技改、节能考核等措施，不断提高能源管理体系的有效性，实现能源管理方针和承诺并达到预期的能源消耗或使用目标、改进能源绩效。		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			项目建成后,企业按照《能源管理体系 要求及使用指南》(GB/T23331-2020)、《工业企业能源管理导则》(GB/T15587-2008)等标准要求,建立能源管理体系。企业建立和实施能源管理体系是组织最高管理者的一项战略性决策,该类标准的成功实施有赖于组织最高管理者的承诺和全员参与。通过能源管理体系标准的实施,组织可以: 应用系统的管理手段使其能源管理工作满足法律法规、标准及其他要求,实现相互协调、相互促进,有效地降低能源消耗、提高能源利用效率。利用过程方法对其活动、产品和服务中的能源因素进行识别、评价和控制,实现对能源管理全过程的控制和持续改进。为应用先进有效的节能技术和方法、挖掘和利用最佳的节能实践与经验搭建良好平台。提高能源管理的有效性,并改进其整体绩效。使相关方确信其已经建立了适宜的能源管理体系。 组织采用“策划-实施-检查-处置	项目建成后,企业按照《能源管理体系 要求及使用指南》(GB/T23331-2020)、《工业企业能源管理导则》(GB/T15587-2008)等标准要求,建立能源管理体系。企业建立和实施能源管理体系是组织最高管理者的一项战略性决策,该类标准的成功实施有赖于组织最高管理者的承诺和全员参与。通过能源管理体系标准的实施,组织可以: 应用系统的管理手段使其能源管理工作满足法律法规、标准及其他要求,实现相互协调、相互促进,有效地降低能源消耗、提高能源利用效率。利用过程方法对其活动、产品和服务中的能源因素进行识别、评价和控制,实现对能源管理全过程的控制和持续改进。为应用先进有效的节能技术和方法、挖掘和利用最佳的节能实践与经验搭建良好平台。提高能源管理的有效性,并改进其整体绩效。使相关方确信其已经建立了适宜的能源管理体系。 组织采用“策划-实施-检查-处置		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			（Plan-Do-Check-Act, PDCA）”方法，有助于其实现管理承诺和能源方针，并达到持续改进的目的。其中： 策划：包括识别和评价组织的能源因素；识别有关的法律法规、标准及其他要求；通过分析确定能源管理基准，可行时，确定标杆；建立能源目标、指标，制定能源管理方案等。 实施：包括提供所需的资源；确定能力、培训和意识的要求并进行培训；建立信息交流机制，实施信息交流和沟通；建立所需的文件和记录；实施运行控制并开展相关活动等。 检查：包括对能源管理活动和能源目标、指标实现情况的监视、测量和评价；识别和处理不符合；开展内部审核等。 处置：基于内部审核和管理评审的结果以及其他相关信息，对实现管理承诺、能源方针、能源目标和指标的适宜性、充分性和有效性进行评价，采取纠正措施和预防措施，以达到持续改进能源管理体系的目的。	（Plan-Do-Check-Act, PDCA）”方法，有助于其实现管理承诺和能源方针，并达到持续改进的目的。其中： 策划：包括识别和评价组织的能源因素；识别有关的法律法规、标准及其他要求；通过分析确定能源管理基准，可行时，确定标杆；建立能源目标、指标，制定能源管理方案等。 实施：包括提供所需的资源；确定能力、培训和意识的要求并进行培训；建立信息交流机制，实施信息交流和沟通；建立所需的文件和记录；实施运行控制并开展相关活动等。 检查：包括对能源管理活动和能源目标、指标实现情况的监视、测量和评价；识别和处理不符合；开展内部审核等。 处置：基于内部审核和管理评审的结果以及其他相关信息，对实现管理承诺、能源方针、能源目标和指标的适宜性、充分性和有效性进行评价，采取纠正措施和预防措施，以达到持续改进能源管理体系的目的。		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			的。 能源管理体系的详细和复杂程度、文件的多少、所投入资源的多少等，取决于多方面因素，如体系覆盖的范围，组织的规模，其活动、产品和服务的性质，能源消耗的类型及消费量要求等。 为实现能源管理目标，企业最高领导负责建立、保持和完善能源管理系统，确定能源主管部门，配备具有相应技能和资格的人员，承担能源管理和技术工作，明确规定其职权范围和领导关系。 企业能源主管部门应系统地分析该企业能源管理各环节及其各项活动过程，分层次把各项具体工作任务落实到有关部门、人员和岗位。 企业各有关部门和人员，按照节能主管部门的协调安排，完成各项具体能源管理工作。在分配落实能源管理职责的同时，授予履行该职责所必要的权限。 企业按照国家有关规定，配备满足管理需要的能源计量器具，制定和实施有关文	的。 能源管理体系的详细和复杂程度、文件的多少、所投入资源的多少等，取决于多方面因素，如体系覆盖的范围，组织的规模，其活动、产品和服务的性质，能源消耗的类型及消费量要求等。 为实现能源管理目标，企业最高领导负责建立、保持和完善能源管理系统，确定能源主管部门，配备具有相应技能和资格的人员，承担能源管理和技术工作，明确规定其职权范围和领导关系。 企业能源主管部门应系统地分析该企业能源管理各环节及其各项活动过程，分层次把各项具体工作任务落实到有关部门、人员和岗位。 企业各有关部门和人员，按照节能主管部门的协调安排，完成各项具体能源管理工作。在分配落实能源管理职责的同时，授予履行该职责所必要的权限。 企业按照国家有关规定，配备满足管理需要的能源计量器具，制定和实施有关文		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			件，对计量器具的购置、安装、维护和定期检定实行管理，保证其准确可靠。 经验收，项目实际采取的节能技术和管理措施与节能报告中的节能技术和管理措施基本一致。	件，对计量器具的购置、安装、维护和定期检定实行管理，保证其准确可靠。 经验收，项目实际采取的节能技术和管理措施与节能报告中的节能技术和管理措施基本一致。		

2.4 能源计量器具

2.4.1 节能报告能源计量器具

节能报告能源计量器具配置情况如下表所示。

进出用能单位能源计量器具一览表

序号	计量器具类别	准确度等级	安装地点	数量
1	电能表	精度 0.5s	35KV 进线	1
2	电能表	精度 0.5s	10kV 进线	1
3	新水表	精度 1.0	入厂新水总管	1
4	天然气流量计	精度 1.0	入厂总管	1
5	衡器（地）	精度 0.1	厂区北入口	1
	合计			5

主要次级用能单位能源计量器具一览表

序号	名称	准确度等级	安装使用地点	数量
一	电量表			
1	电量表	精度 0.5	1#变配电室	1
2	电量表	精度 0.5	2#变配电室	1
3	电量表	精度 0.5	3#变配电室	1
4	电量表	精度 0.5	4#变配电室	1
5	电量表	精度 0.5	5#变配电室	1
6	电量表	精度 0.5	1#~5#车间、辅助车间	6
7	电量表	精度 0.5	水处理区	1
8	电量表	精度 0.5	办公楼	1
9	电量表	精度 0.5	宿舍楼	1
二	水表			
1	新水流量计	精度 1.5	宿舍楼、办公楼	2
2	新水流量计	精度 1.5	纯水系统、1#车间、4#车间	3
3	循环水流量计	精度 1.5	6 个车间入口循环水管道	6
4	纯水流量计	精度 1.5	纯水车间出口总管、各车间入口管道	7
三	气体流量表			
1	天然气流量计	精度 2.5	各车间入口燃气管道、食堂	6
2	压缩空气流量表	精度 2.5	各车间入口管道	6
3	氮气流量表	精度 2.5	1#车间、4#车间入口管道	2
	合计			46

主要用能设备能源计量器具一览表

序号	名称	准确度等级	安装使用设备	数量（台）
----	----	-------	--------	-------

序号	名称	准确度等级	安装使用设备	数量（台）
一	电量表			
1	电能表	精度 1.0	球形生产线	12
2	电能表	精度 1.0	隧道窑	2
3	电能表	精度 1.0	轨道窑	10
4	电能表	精度 1.0	机械粉碎机	10
5	电能表	精度 1.0	闪蒸烘干炉	2
6	电能表	精度 1.0	反应釜	40
7	电能表	精度 1.0	膨化设备	2
8	电能表	精度 1.0	融合机	4
9	电能表	精度 1.0	制浆机	3
10	电能表	精度 1.0	沉积炉	4
11	电能表	精度 1.0	改性处理设备	5
12	电能表	精度 1.0	尾气焚烧系统	3
13	电能表	精度 1.0	空压机	19
14	电能表	精度 1.0	制氮机	4
15	电能表	精度 1.0	循环水泵	2
16	电能表	精度 1.0	整形机	1
17	电能表	精度 1.0	AA 法装出料系统	1
18	电能表	精度 1.0	沸腾烘干炉	3
	小计			127
二	气体流量计			
1	天然气流量计	精度 2.5	闪蒸烘干炉	8
2	天然气流量计	精度 2.5	蒸汽发生器	4
3	天然气流量计	精度 2.5	三筒烘干炉	1
3	天然气流量计	精度 2.5	隧道窑	2
4	天然气流量计	精度 2.5	尾气焚烧系统	1
5	天然气流量计	精度 2.5	导热油炉	2
6	天然气流量计	精度 2.5	膨化设备	2
7	天然气流量计	精度 2.5	轨道窑	10
8	天然气流量计	精度 2.5	沸腾炉	3
	压缩空气流量计	精度 2.5	空压机	19
	氮气流量计	精度 2.	制氮机	4
	小计			56
	合计			183

2.4.2 项目实际配备能源计量器具

项目实际配备能源计量器具见下表。

进出用能单位能源计量器具验收一览表

序号	计量器具类别	准确度等级	安装地点	数量
1	电能表	精度 0.5s	35KV 进线	1
2	电能表	精度 0.5s	10kV 进线	1
3	新水表	精度 1.0	入厂新水总管	1
4	天然气流量计	精度 1.0	入厂总管	1
5	衡器（地）	精度 0.1	厂区北入口	1
	合计			5

主要次级用能单位能源计量器具验收一览表

序号	名称	准确度等级	安装使用地点	数量
一	电量表			
1	电量表	精度 0.5	1#变配电室	1
2	电量表	精度 0.5	2#变配电室	1
3	电量表	精度 0.5	3#变配电室	1
4	电量表	精度 0.5	1#~3#车间、辅助车间	4
5	电量表	精度 0.5	水处理区	1
6	电量表	精度 0.5	办公楼	1
7	电量表	精度 0.5	宿舍楼	1
二	水表			
1	新水流量计	精度 1.5	宿舍楼、办公楼	2
2	新水流量计	精度 1.5	纯水系统、1#车间	2
3	循环水流量计	精度 1.5	4 个车间入口循环水管道	4
4	纯水流量计	精度 1.5	纯水车间出口总管、各车间入口管道	5
三	气体流量计			
1	天然气流量计	精度 2.5	各车间入口燃气管道、食堂	4
2	压缩空气流量表	精度 2.5	各车间入口管道	4
3	氮气流量表	精度 2.5	1#车间入口管道	1
	合计			32

主要用能设备能源计量器具验收一览表

序号	名称	准确度等级	安装使用设备	数量（台）
一	电量表			
1	电能表	精度 1.0	球形生产线	6
2	电能表	精度 1.0	隧道窑	2
3	电能表	精度 1.0	辊道窑	7

序号	名称	准确度等级	安装使用设备	数量 (台)
4	电能表	精度 1.0	机械粉碎机	2
5	电能表	精度 1.0	闪蒸烘干炉	6
6	电能表	精度 1.0	膨化设备	2
7	电能表	精度 1.0	制浆机	3
8	电能表	精度 1.0	尾气焚烧系统	1
9	电能表	精度 1.0	空压机	10
10	电能表	精度 1.0	制氮机	2
11	电能表	精度 1.0	整形机	1
12	电能表	精度 1.0	AA 法装出料系统	1
13	电能表	精度 1.0	沸腾烘干炉	2
	小计			45
二	气体流量计			
1	天然气流量计	精度 2.5	闪蒸烘干炉	6
2	天然气流量计	精度 2.5	蒸汽发生器	4
3	天然气流量计	精度 2.5	隧道窑	2
3	天然气流量计	精度 2.5	尾气焚烧系统	1
4	天然气流量计	精度 2.5	导热油炉	2
5	天然气流量计	精度 2.5	膨化设备	2
6	天然气流量计	精度 2.5	辊道窑	7
7	天然气流量计	精度 2.5	沸腾烘干炉	2
8	压缩空气流量计	精度 2.5	空压机	10
9	氮气流量计	精度 2.	制氮机	2
	小计			38
	合计			83

2.4.3 能源计量器具验收

项目共安装能源计量器具 234 台，其中一级 5 台，二级 32 台，三级 83 台，能源计量器具汇总如下。

能源计量器具验收汇总表

序号	能源计量类别	进出用能单位 (I级)			主要次级用能单位 (II级)			主要用能设备 (III级)		
		应装数	安装数	配备率	应装数	安装数	配备率	应装数	安装数	配备率
		台	台	%	台	台	%	台	台	%
1	电力	2	2	100	10	10	100	45	45	100
2	天然气	1	1	100	4	4	100	26	26	100

序号	能源计量类别	进出用能单位 (I级)			主要次级用能单位 (II级)			主要用能设备 (III级)		
		应装数	安装数	配备率	应装数	安装数	配备率	应装数	安装数	配备率
		台	台	%	台	台	%	台	台	%
3	新水	1	1	100	4	4	100			
4	纯水				5	5	100			
5	循环水				4	4	100			
6	压缩空气				4	4		10	10	100
7	氮气				2	2	100	2	2	100
8	衡器	1	1							
	合计	5	5	100	32	32	100	83	83	100

2.5 能效水平

2.5.1 节能报告能效水平

由报告“3.3 主要用能工艺（生产工序）节能分析评价”和“3.5 辅助和附属生产设施章节，可知各产品生产装置及配套辅助系统的用能情况。项目单位产品能耗计算及能效水平分析如下。

天然负极材料单位产品能耗 0.81tce/t;

人造负极材料单位产品能耗 0.69tce/t;

硬碳负极材料单位产品能耗 0.83tce/t;

硅负极材料单位产品能耗 0.23tce/t;

石墨烯单位产品能耗 0.14tce/t;

导电剂单位产品能耗 0.30tce/t。

2.5.2 项目实际运行能效水平

目前项目单位已于 2025 年 10 月开始试生产，目前 10 月，11 月仅生产过人造负极材料及导电剂，且产品多为半成品及半成品来料外协，未进行完整工艺流程生产，因此无法估算实际运行能效。

2.5.3 项目能效水平验收

综上所述，项目仍处于小批量试验生产阶段，目前产品只有人造负极材料及导电剂，其他生产线尚未开工。已开工产品也多为半成品及半成品来料加工，未进行完整工艺流程生产，因此无法估算实际运行能效。企业应在后续生产中逐步开放生产线生产，完善生产数据，使产品能耗达到节能报告水平。

2.6 能源消费量

2.6.1 节能报告能源消费量

根据项目节能报告，项目年能源消耗量折标准煤 56164.11t(当量值)，其中主要消耗电力 21726.68 万 kWh，折合 1216.17tce（当量值），柴油 80.64t，折合 117.50tce，天然气 725.39 万 Nm³，折合 8310.07tce，石油焦 15000t，折合 16377.00tce，沥青 3500t，折合 4657.45tce。

节能报告项目综合能耗计量表

能源种类	计量单位	年需要实物量	折标煤系数		折标煤量(tce)
电力	万 kWh	21726.68	当量值	0.1229kgce/kWh	26702.09
			等价值	0.3015kgce/kWh	65505.94
天然气	万 Nm ³	725.39	1.1456kgce/m ³		8310.07
柴油	t	80.64	1.4571kgce/kg		117.50
项目综合能源消费量(tce)（不计原料）			当量值		35129.66
			等价值		73933.51
石油焦	t	15000	1.0918kgce/kg		16377.00
沥青	t	3500	1.3307kgce/kg		4657.45
项目综合能源消费量(tce)（计入原料）			当量值		56164.11
			等价值		94967.96

2.6.2 实际运行能源消费量

根据项目试生产后 2025 年 10 月至 2025 年 11 月的运行数据及能源消耗，计算项目综合能源消费量。项目单位试生产期间消耗能源主要为

电力，天然气，共消耗电力 363.81 万 kWh，折合 568.40 吨标准煤（当量值），天然气 58.50 万 Nm³，折合 670.18 吨标准煤，综合能源消耗量 1117.30 吨标准煤（当量值），1767.07 吨标准煤（等价值）。

项目试生产综合能耗计量表

能源种类	计量单位	年需要实物量	折标煤系数		折标煤量(tce)
电力	万 kWh	363.81	当量值	0.1229kgce/kWh	447.12
			等价值	0.3015kgce/kWh	1096.89
天然气	万 Nm ³	58.50	1.1456kgce/m ³		670.18
项目综合能源消费量(tce)（不计原料）			当量值		1117.30
			等价值		1767.07

2.6.3 能源消费量验收

项目节能报告年综合能源消费量为 56164.11t（当量值）、94967.96tce（等价值）。试生产期 2025 年 10-11 月综合能源消耗量 1117.30 吨标准煤（当量值），1767.07 吨标准煤（等价值）。

目前项目处于小批量试生产阶段。仅生产了少量人造负极材料及导电剂，剩余 4 种产品尚未生产，现有数据不支持整年能耗数据的推算。项目单位后续应严格按照节能报告生产工序及相应的节能措施进行产品的生产，使能源消费量不超过节能报告水平。

2.7 其他相关内容

无

3 节能验收意见

3.1 验收意见

验收组通过查看前期资料及现场查验，该项目主要用能有电、新鲜水、柴油、天然气等，能源选用上充分考虑了当地供应充足的现状，且能源供应设施完善，并坚持节能降耗的环保理念，不仅用能合理，而且对项目发展用能都有持久的保障。

该项目采用目前国内先进、成熟、操作稳定的生产工艺；主要设备选型先进、自动化程度高，且加装变频器进行节电，未购买和使用国家明令禁止的淘汰类设备，符合节能要求。与传统工艺设备比较，不仅提高了产能和产品质量，而且降低了能耗及人员用量；总平面布局合理、紧凑，缩短了物料供应距离；各种能源计量仪表配置合理；节能管理制度完善，各项耗能指标达到行业先进水平。

该项目依靠企业先进的管理理念，采取了节能审查意见中的节能降耗技术及措施，使该项目的能耗和物耗明显下降，各项能耗指标较优，大大降低了经营成本，符合国家及地方节能政策的要求。

验收组认为威海恒胜新材料科技有限公司威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工项目的建设方案、主要用能设备、节能技术和管理措施、计量器具配置、能效指标及综合能源消费量均满足节能审查要求。

3.2 建议

建议项目实际运行过程中，企业要继续加大监督力度，改进工作态度和方法，总结和摸索新形势下的节能工作经验，增强全员节能意识，明确节能责任，加大节能技术投入，深挖节能降耗潜力，并推广好的经验，不断丰富和完善符合公司实际情况和发展需求的节能技术监督和服务模式。

4 附件

附件 1 节能验收意见表

节能验收意见表

验收项	验收结果
项目建设方案	符合节能审查要求
主要用能设备	符合节能审查要求
节能技术和管理措施	符合节能审查要求
计量器具配置	符合节能审查要求
能效指标	符合节能审查要求
综合能源消费量	符合节能审查要求

意见及建议:

威海恒胜新材料科技有限公司威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工项目的建设方案、主要用能设备、节能技术和管理措施、计量器具配置、能效指标及综合能源消费量均满足节能审查要求。

建议在项目运营生产过程中,不断深挖节能潜力,实施生产工艺、用能设备升级改造,实现企业节能效果最大化。

验收单位: 威海卓泰规划设计有限公司 (公章)

2026年1月25日



附件 2 项目建设方案验收表

项目建设方案验收表

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
建设规模及内容	项目地址位于威海南海新区德海路南、龙海东路东。项目规划总用地面积 155283 平方米，建设用地面积 117640 平方米，总建筑面积 73262.10 平方米，其中新建厂房 67318.05 平方米，办公楼 3595.52 平方米，宿舍楼 2348.53 平方米。购置球形粉碎机、热风烘干炉、除铁器等设备共 2655 台（套），新上 10 条成品炭化窑生产线。项目达产后可年产负极材料 4 万吨（其中天然负极材料 2 万吨、人造负极材料 1 万吨、硅负极材料 5000 吨、硬碳负极材料 5000 吨）、导电剂 1 万吨、石墨烯 2 万吨，总产能 7 万吨。	项目地址位于威海南海新区德海路南、龙海东路东。项目规划总用地面积 155283 平方米，建设用地面积 117640 平方米，总建筑面积 73262.10 平方米，其中新建厂房 67318.05 平方米，办公楼 3595.52 平方米，宿舍楼 2348.53 平方米。购置球形粉碎机、热风烘干炉、除铁器等设备共 2655 台（套），新上 10 条成品炭化窑生产线。项目达产后可年产负极材料 4 万吨（其中天然负极材料 2 万吨、人造负极材料 1 万吨、硅负极材料 5000 吨、硬碳负极材料 5000 吨）、导电剂 1 万吨、石墨烯 2 万吨。总产能 7 万吨。其中主要用能设备 2566 台（套）。项目分两期建设，本次建设内容为一期。总建筑面积 57842.41 平方米，其中新建厂房 51896.76 平方米，办公楼 3595.52 平方米，宿舍楼 2348.53 平方米。购置球形粉碎机、热风烘干炉、除铁器等设备共 1189 台（套），新上 6 条	通过	项目单位拟分两期建设，本次验收为一期内容

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
		成品炭化密生产线。项目达产后可年产负极材料 2.1 万吨（其中天然负极材料 1.2 万吨、人造负极材料 0.6 万吨、硬碳负极材料 3000 吨）、导电剂 0.6 万吨、石墨烯 1.2 万吨。总产能 3.9 万吨。 4#、5#车间及剩余设备暂定为二期，拟在一期全部投产后再进行建设。		
总平面布置	厂区内的主要功能配置分为厂前区和生产区、 1、厂前区 厂前区位于厂区最南侧，自西向东分布办公楼、宿舍楼。 办公楼：位于厂区南侧，为框架结构，建筑高度 18.75 米，建筑面积 3595.52 平方米，其中地下 216.08 平方米为地下消防水池，地上计容面积 3379.44 平方米。其防火间距满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求。 宿舍楼：位于厂区最南侧，为框架结构，建筑高度 18.55 米，建筑面积 2348.53 平方米。其	厂区内的主要功能配置分为厂前区和生产区、 1、厂前区 厂前区位于厂区最南侧，自西向东分布办公楼、宿舍楼。 办公楼：位于厂区南侧，为框架结构，建筑高度 18.75 米，建筑面积 3595.52 平方米，其中地下 216.08 平方米为地下消防水池，地上计容面积 3379.44 平方米。其防火间距满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求。 宿舍楼：位于厂区最南侧，为框架结构，建筑高度 18.55 米，建筑面积 2348.53 平方米。其防火间距满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014	通过	除 4#、5#车间准备于二期建设外，其余一期建设内容均与节能报告内容一致。

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	防火间距满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）的要求。 2、生产区及辅助生产区（车间内的布置方案） 生产区及辅助生产区，置于较为完整的地块上，便于满足各生产车间对于大跨完整空间的需求，减少其他人流对生产的干扰。 1#车间：位于厂区西南侧，为单层门式钢架结构，建筑高度 14.0 米局部 21.0 米，建筑面积 18377.51 平方米。1#车间功能为负极材料纯化车间，共布置条生产线。 2#车间：位于 1#车间北侧，为单层门式钢架结构局部二层，建筑高度 15.0 米，建筑面积 14700.39 平方米。2#车间功能为负极材料粉碎车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。 3#车间：位于 1#车间东侧，为单层门式钢架结构，建筑高度 15.0 米，建筑面积 10311.78 平方米。3#车间功能为导电剂生产加工车间，	（2018年版）的要求。 2、生产区及辅助生产区（车间内的布置方案） 生产区及辅助生产区，置于较为完整的地块上，便于满足各生产车间对于大跨完整空间的需求，减少其他人流对生产的干扰。 1#车间：位于厂区西南侧，为单层门式钢架结构，建筑高度 14.0 米局部 21.0 米，建筑面积 18377.51 平方米。1#车间功能为负极材料纯化车间，共布置条生产线。 2#车间：位于 1#车间北侧，为单层门式钢架结构局部二层，建筑高度 15.0 米，建筑面积 14700.39 平方米。2#车间功能为负极材料粉碎车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。 3#车间：位于 1#车间东侧，为单层门式钢架结构，建筑高度 15.0 米，建筑面积 10311.78 平方米。3#车间功能为导电剂生产加工车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。 辅料车间：位于3#车间北侧，为单层门式钢架结构，建筑高度15.0米，建筑面积7145.76平方米。辅料车间功能为石墨烯生产车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。 4#、5#车间：位于厂区西北侧，4#车间为单层门式钢架结构，建筑高度15.0米，建筑面积13081.19平方米；5#车间为三层框架结构，建筑高度15.15米，建筑面积2340平方米。4#、5#车间功能为负极材料粉碎车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。	版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。 辅料车间：位于3#车间北侧，为单层门式钢架结构，建筑高度15.0米，建筑面积7145.76平方米。辅料车间功能为石墨烯生产车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。 4#、5#车间：规划设计位于厂区西北侧，4#车间为单层门式钢架结构，建筑高度15.0米，建筑面积13081.19平方米；5#车间为三层框架结构，建筑高度15.15米，建筑面积2340平方米。4#、5#车间功能为负极材料粉碎车间，根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版），本车间火灾危险性类别定性为戊类，车间耐火等级二级，规划位置与周边建筑物满足防火间距要求。目前尚未建设 水处理区：位于厂区东北角，		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	水处理区：位于厂区东北角， 门卫：厂区南北入口两侧各一个，为单层框架结构，建筑高度为 3.8 米。门卫 1 为 48.6 平方米，门卫 2 为 61.8 平方米。其防火间距满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求。	门卫：厂区南北入口两侧各一个，为单层框架结构，建筑高度为 3.8 米。门卫 1 为 48.6 平方米，门卫 2 为 61.8 平方米。其防火间距满足《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）的要求。		
主要用能工艺方案	一、工艺来源与技术支持 本项目工艺技术来源为股东单位青岛恒胜石墨有限公司，生产工艺及技术成熟稳定，运行可靠。 二、生产工艺 （一）天然负极材料工艺方案 1、粉碎整形 2、加料、纯化 3、压滤分离 4、水洗压滤 5、烘干 6、沥青粉碎 7、混料 8、碳化	1、一、工艺来源与技术支持 本项目工艺技术来源为股东单位青岛恒胜石墨有限公司，生产工艺及技术成熟稳定，运行可靠。 二、生产工艺 （一）天然负极材料工艺方案 1、粉碎整形 2、加料、纯化 3、压滤分离 4、水洗压滤 5、烘干 6、沥青粉碎 7、混料 8、碳化	一致	

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	9、除磁筛分、自动计量包装 （二）人造负极材料工艺方案 1、烘干 2、粉碎整形 3、提纯 4、中和 5、水洗压滤 6、烘干 7、沥青粉碎 8、混料 9、包覆造粒 10、石墨化（委外） 11、碳化 12、除磁、筛分、自动计量包装 （三）硬碳负极材料工艺方案 1、碳化 2、粉碎整形 3、纯化 4、压滤分离 5、水洗压滤	9、除磁筛分、自动计量包装 （二）人造负极材料工艺方案 1、烘干 2、粉碎整形 3、提纯 4、中和 5、水洗压滤 6、烘干 7、沥青粉碎 8、混料 9、包覆造粒 10、石墨化（委外） 11、碳化 12、除磁、筛分、自动计量包装 （三）硬碳负极材料工艺方案 1、碳化 2、粉碎整形 3、纯化 4、压滤分离 5、水洗压滤		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	6、烘干 7、沥青粉碎 8、混料 9、包覆造粒 10、除磁、筛分、自动计量包装 （四）硅负极材料工艺方案 1、粗磨/细磨 2、包覆造粒 3、除磁、筛分、自动计量包装 （五）石墨烯生产工艺方案 1、加料浸酸 2、氧化插层 3、压滤分离 4、提纯 5、压滤分离 6、水洗压滤 7、烘干 8、超声波振动分级 9、膨化 10、气流粉碎	6、烘干 7、沥青粉碎 8、混料 9、包覆造粒 10、除磁、筛分、自动计量包装 （四）硅负极材料工艺方案 二期建设 （五）石墨烯生产工艺方案 1、加料浸酸 2、氧化插层 3、压滤分离 4、提纯 5、压滤分离 6、水洗压滤 7、烘干 8、超声波振动分级 9、膨化 10、气流粉碎 11、自动计量包装 （六）导电剂生产工艺方案		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	11、自动计量包装 （六）导电剂生产工艺方案 1、粉碎整形 2、加料搅拌（提纯反应） 3、压滤分离 4、水洗压滤 5、烘干 6、除磁筛分 7、制浆 8、包装	1、粉碎整形 2、加料搅拌（提纯反应） 3、压滤分离 4、水洗压滤 5、烘干 6、除磁筛分 7、制浆 8、包装		
辅助和附属生产工序方案	（一）给排水系统 1、供水 项目新水由工业园区供水系统提供，入厂管径为 DN300，供水压力 0.4MPa，供水量为 400m³/h。 本项目用水包括生活用水、生产用水。 2、排水 本项目排水主要是生活污水及雨水、生产废水。 本项目在厂区内设置有组织排水系统，采用雨	（一）给排水系统 1、供水 项目新水由工业园区供水系统提供，入厂管径为 DN300，供水压力 0.4MPa，供水量为 400m³/h。 本项目用水包括生活用水、生产用水。 2、排水 本项目排水主要是生活污水及雨水、生产废水。 本项目在厂区内设置有组织排水系统，采用雨污分流制，设置污水管网和雨水管网。	通过验收	项目实际建设的辅助和附属系统方案除供配电系统外与节能报告大体一致。目前配电方案容量根据一期项目用电容量重新进行适配。

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	污分流制，设置污水管网和雨水管网。 生活污水经化粪池初步沉降处理后排入厂区污水管网。食堂含油污水经隔油池除油处理后排入厂区污水管网。雨水经厂区道路两旁的窨井收集后排入厂区雨水管网。生产厂房、办公楼等建筑物的屋面雨水采用有组织外排水方式。 厂区室外排水管网呈枝状布置。室外排水管道采用 DN400 ~ DN600 钢筋混凝土管，沿厂区主干道埋地敷设。厂区排水管网设置 2 处排出口，污水、雨水分别排入当地市政污水管网和市政雨水管网，其中污水经厂区污水处理池处理后排入园区污水管网。 本项目事故水池有效容积按《水体污染防控紧急措施设计导则》中的规定进行计算。其中该导则中事故排水储存要求，应设置能够储存事故排水的储存设施。储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。厂区设有事故废水池，可以容纳事故时的所有废水。 3、消防	生活污水经化粪池初步沉降处理后排入厂区污水管网。食堂含油污水经隔油池除油处理后排入厂区污水管网。雨水经厂区道路两旁的窨井收集后排入厂区雨水管网。生产厂房、办公楼等建筑物的屋面雨水采用有组织外排水方式。 厂区室外排水管网呈枝状布置。室外排水管道采用 DN400 ~ DN600 钢筋混凝土管，沿厂区主干道埋地敷设。厂区排水管网设置 2 处排出口，污水、雨水分别排入当地市政污水管网和市政雨水管网，其中污水经厂区污水处理池处理后排入园区污水管网。 本项目事故水池有效容积按《水体污染防控紧急措施设计导则》中的规定进行计算。其中该导则中事故排水储存要求，应设置能够储存事故排水的储存设施。储存设施包括事故池、事故罐、防火堤内或围堰内区域等。厂区设有事故废水池，可以容纳事故时的所有废水。 3、消防 （1）消防水系统 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	（1）消防水系统 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)，该项目所在厂区占地面积小于 100ha，同一时间内火灾次数按一次计算，消防用水量按该项目设施设计最大消防水量确定。 （2）消防用水量 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)规定，该项目丙类仓库消防用水量最大，设置室内外消火栓系统。 室内消火栓用水量 25L/S，室外消火栓用水量 25L/S，火灾延续时间 3h，消防水用量 540m³。 （3）消防供水系统 该项目新建消防水罐（2×300m³）总储水量 300×2=600m³，工业园区内铺设市政自来水管网，入厂管径 DN300 水压 0.4MPa，消防补水管路 DN100，补水时间 30h，消防水罐总容积及消防补水满足项目需求。消防水池、消防水罐设置液位检测、高低液位报警及自动补水设施。设一处容积为 2300m³ 的消防水池，消防	(GB50974-2014)，该项目所在厂区占地面积小于 100ha，同一时间内火灾次数按一次计算，消防用水量按该项目设施设计最大消防水量确定。 （2）消防用水量 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)规定，该项目丙类仓库消防用水量最大，设置室内外消火栓系统。 室内消火栓用水量 25L/S，室外消火栓用水量 25L/S，火灾延续时间 3h，消防水用量 540m³。 （3）消防供水系统 该项目新建消防水罐（2×300m³）总储水量 300×2=600m³，工业园区内铺设市政自来水管网，入厂管径 DN300 水压 0.4MPa，消防补水管路 DN100，补水时间 30h，消防水罐总容积及消防补水满足项目需求。消防水池、消防水罐设置液位检测、高低液位报警及自动补水设施。设一处容积为 2300m³ 的消防水池，消防储量能满足要求。 该项目所在厂区设置消防泵房一处，消防水泵		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	水储量能满足要求。 该项目所在厂区设置消防泵房一处，消防水泵设置于消防泵房内，设置双动力消防泵，其中电动消防泵 1 台(供水量为 50L/s)，柴油机消防泵 1 台（供水量为 60L/s）、稳压泵 2 台。该项目厂区消防水设施，包括室内外消防系统。消防供水水量可满足本项目需求。 （二）采暖通风空调系统 1、空调系统 本项目冬季供暖和夏季制冷方案：办公楼、宿舍楼采用空气源热泵（冷水）机组，两个门卫采用分体空调。 2、空调设备选型 办公楼选用多联式空调机组，门卫选用柜式分体空调。 3、通风系统 根据规范要求选择合理的换气次数，车间采用自然通风，办公楼、宿舍楼卫生间等采用吸顶式房间通风器，变配电室、车间等采用轴流风机或离心风机。	设置于消防泵房内，设置双动力消防泵，其中电动消防泵 1 台(供水量为 50L/s)，柴油机消防泵 1 台（供水量为 60L/s）、稳压泵 2 台。该项目厂区消防水设施，包括室内外消防系统。消防供水水量可满足本项目需求。 （二）采暖通风空调系统 1、空调系统 本项目冬季供暖和夏季制冷方案：办公楼、宿舍楼采用空气源热泵（冷水）机组，两个门卫采用分体空调。 2、空调设备选型 办公楼选用多联式空调机组，门卫选用柜式分体空调。 3、通风系统 根据规范要求选择合理的换气次数，车间采用自然通风，办公楼、宿舍楼卫生间等采用吸顶式房间通风器，变配电室、车间等采用轴流风机或离心风机。 （三）空压制氮系统 本项目设置有空压机和制氮机，为生产提供压		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	（三）空压制氮系统 本项目设置有空压机和制氮机，为生产提供压缩空气和氮气。各产品生产配套独立的系统。 职工食堂 本项目天然气由市政天然气管道接入厂区，压力 0.2MPa，厂内调压站调压后使用。 （五）照明及插座用电 1、照明设计 该项目照明设置执行《建筑照明设计标准》GB50034-2024 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021。 （1）光环境要求较高的场所，照度水平应符合下列规定：连续长时间视觉作业的场所，其照度均匀度不应低于 0.6；对光特别敏感的展品展厅的照度不应大于 50lx，年曝光量不应大于 50klx·h；对光敏感的展品展厅的照度不应大于 150lx，年曝光量不应大于 360klx·h。 （2）长时间视觉作业的场所，统一眩光值 UGR 不应高于 19。 （3）长时间工作或停留的房间或场所，照明	缩空气和氮气。各产品生产配套独立的系统。 职工食堂 本项目天然气由市政天然气管道接入厂区，压力 0.2MPa，厂内调压站调压后使用。 （五）照明及插座用电 1、照明设计 该项目照明设置执行《建筑照明设计标准》GB50034-2024 和《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021。 （1）光环境要求较高的场所，照度水平应符合下列规定：连续长时间视觉作业的场所，其照度均匀度不应低于 0.6；对光特别敏感的展品展厅的照度不应大于 50lx，年曝光量不应大于 50klx·h；对光敏感的展品展厅的照度不应大于 150lx，年曝光量不应大于 360klx·h。 （2）长时间视觉作业的场所，统一眩光值 UGR 不应高于 19。 （3）长时间工作或停留的房间或场所，照明光源的颜色特性应符合下列规定：同类产品的色容差不应大于 5SDCM；一般显色指数（Ra）不		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	光源的颜色特性应符合下列规定：同类产品的色容差不应大于 5SDCM；一般显色指数（Ra）不低于 80；特殊显色指数（R9）不小于 0。 （4）各场所选用光源和灯具的闪变指数不大于 1； （5）对辨色要求高的场所，照明光源的一般显色指数（Ra）不应低于 90。 （6）对于对光敏感及特别敏感的展品或藏品的存放区域，使用光源的紫外线相对含量应小于 20μW/lm。 （7）各场所设置的疏散照明、安全标识牌亮度和对比度应满足消防安全的要求。 2、照明灯具及控制 生产区照明灯具选择：生产车间一般采用高效节能的 LED 灯或高效节能荧光灯，对于较重要的生产、控制部位，设置局部照明或备用照明。 道路照明：道路照明采用灯杆式 LED 灯，采用光控或时间继电器控制定时控制，集中启闭。	低于 80；特殊显色指数（R9）不小于 0。 （4）各场所选用光源和灯具的闪变指数不大于 1； （5）对辨色要求高的场所，照明光源的一般显色指数（Ra）不应低于 90。 （6）对于对光敏感及特别敏感的展品或藏品的存放区域，使用光源的紫外线相对含量应小于 20μW/lm。 （7）各场所设置的疏散照明、安全标识牌亮度和对比度应满足消防安全的要求。 2、照明灯具及控制 生产区照明灯具选择：生产车间一般采用高效节能的 LED 灯或高效节能荧光灯，对于较重要的生产、控制部位，设置局部照明或备用照明。 道路照明：道路照明采用灯杆式 LED 灯，采用光控或时间继电器控制定时控制，集中启闭。 应急照明：本项目应急疏散照明系统采用集中电源的安全疏散灯具，其应急工作时间不小于 30min，满足二级负荷及应急时长的要求。 照明控制：办公、设备用房等就地控制，充分		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	应急照明：本项目应急疏散照明系统采用集中电源的安全疏散灯具，其应急工作时间不小于30min，满足二级负荷及应急时长的要求。 照明控制：办公、设备用房等就地控制，充分利用自然光，靠窗部位灯具单独控制；公共区域、走廊楼梯间等处照明由智能照明控制系统控制。 （六）水处理系统 设置2套水处理系统，总设计处理能力为7000m³/d。 水处理工艺流程：废水从车间排出后进入调节池，在调节池内进行水量水质的均化。调节池设置较大，充分发挥其水质均化的功能，使调节池出水pH值和其它污染物浓度基本稳定。调节池废水经耐腐水泵提升至混凝沉淀池，调整PH值，投加絮凝剂、助凝剂同时除去大部分氟离子。上清液自流进入砂滤池，砂滤池出水自流流入排放池，达标排放。沉淀池污泥经污泥泵打至污泥压滤机，滤出清液回调节池，砂滤池定期反洗，反洗废水排入调节池。	利用自然光，靠窗部位灯具单独控制；公共区域、走廊楼梯间等处照明由智能照明控制系统控制。 （六）水处理系统 设置2套水处理系统，总设计处理能力为7000m³/d。 水处理工艺流程：废水从车间排出后进入调节池，在调节池内进行水量水质的均化。调节池设置较大，充分发挥其水质均化的功能，使调节池出水pH值和其它污染物浓度基本稳定。调节池废水经耐腐水泵提升至混凝沉淀池，调整PH值，投加絮凝剂、助凝剂同时除去大部分氟离子。上清液自流进入砂滤池，砂滤池出水自流流入排放池，达标排放。沉淀池污泥经污泥泵打至污泥压滤机，滤出清液回调节池，砂滤池定期反洗，反洗废水排入调节池。 （七）环保系统 1、废气来源及处理措施 拟建项目废气主要为生产工艺废气、罐区废气、污水处理站废气等。		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	（七）环保系统 1、废气来源及处理措施 拟建项目废气主要为生产工艺废气、罐区废气、污水处理站废气等。 2#车间粉碎整形、粗磨、细磨各工序颗粒物经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理，尾气通过 20m 高排气筒（P1）排放； 1#车间天然负极、人造负极加料搅拌粉尘、提纯废气、中和废气经集气罩收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P2）排放； 2#车间 1#车间天然负极、人造负极烘干废气、蒸汽发生器废气、沥青混料、除磁筛分、包装粉尘、包覆造粒废气、碳化废气经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器+焚烧炉（天然气助燃）+碱液喷淋处理，尾气通过 20m 高排气筒（P3）排放； 4#车间硬碳负极、硅负极烘干废气、蒸汽发生器废气、沥青混料、除磁筛分、包装粉尘、包覆造粒废气经密闭管道收集后经脉冲布袋除	2#车间粉碎整形、粗磨、细磨各工序颗粒物经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理，尾气通过 20m 高排气筒（P1）排放； 1#车间天然负极、人造负极加料搅拌粉尘、提纯废气、中和废气经集气罩收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P2）排放； 2#车间 1#车间天然负极、人造负极烘干废气、蒸汽发生器废气、沥青混料、除磁筛分、包装粉尘、包覆造粒废气、碳化废气经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器+焚烧炉（天然气助燃）+碱液喷淋处理，尾气通过 20m 高排气筒（P3）排放； 4#车间硬碳负极、硅负极烘干废气、蒸汽发生器废气、沥青混料、除磁筛分、包装粉尘、包覆造粒废气经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器+焚烧炉（天然气助燃）+碱液喷淋处理，尾气通过 20m 高排气筒（P4）排放； 4#车间硬碳负极加料搅拌粉尘、提纯工序废气经集气罩收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	尘器+焚烧炉（天然气助燃）+碱液喷淋处理，尾气通过 20m 高排气筒（P4）排放； 4#车间硬碳负极加料搅拌粉尘、提纯工序废气经集气罩收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P5）排放； 辅料车间石墨烯投料搅拌粉尘、浸酸工序、提纯工序、膨化工序废气、硫酸储罐废气经密闭管道收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P6）排放； 辅料车间烘干废气、石墨烯筛分、气流粉碎、包装粉尘经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理，尾气通过 20m 高排气筒（P7）排放； 3#车间导电剂加料搅拌粉尘、提纯工序废气、储酸罐区废气经集气罩收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P8）排放； 3#车间碳纳米管烘干废气、蒸汽发生器废气、除磁筛分粉尘、制浆废气经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器+活性炭吸附+脱附催化燃烧处理，尾气通过 20m 高排气筒（P9）排放；	气通过 20m 高排气筒（P5）排放； 辅料车间石墨烯投料搅拌粉尘、浸酸工序、提纯工序、膨化工序废气、硫酸储罐废气经密闭管道收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P6）排放； 辅料车间烘干废气、石墨烯筛分、气流粉碎、包装粉尘经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器处理，尾气通过 20m 高排气筒（P7）排放； 3#车间导电剂加料搅拌粉尘、提纯工序废气、储酸罐区废气经集气罩收集后经二级碱液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P8）排放； 3#车间碳纳米管烘干废气、蒸汽发生器废气、除磁筛分粉尘、制浆废气经密闭管道收集后经脉冲布袋除尘器+活性炭吸附+脱附催化燃烧处理，尾气通过 20m 高排气筒（P9）排放； 污水厂处理站恶臭通过密闭管道收集和污泥间封闭保持微负压的方式收集后经除臭液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P10）排放。 食堂油烟经油烟净化器处理后，尾气通过高于		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	污水厂处理站恶臭通过密闭管道收集和污泥间封闭保持微负压的方式收集后经除臭液喷淋装置处理，尾气通过 20m 高排气筒（P10）排放。 食堂油烟经油烟净化器处理后，尾气通过高于房顶 1.5m 烟囱排放。 2、固体与废物 一般工业固体废物主要为生产过程中产生的尾料、除磁杂物、筛上料、检测废样品、布袋除尘器收尘集中收集外售相关单位综合利用；污水处理站混凝沉淀过程产生污泥外售综合利用。污水处理站生化处理单元产生的污泥压滤后，委托相关部门处理；纯水机滤膜由厂家回收。 本项目危险废物主要为废润滑油、废润滑油桶、废活性炭、废催化剂、废导热油、废硫酸等。项目产生的危险废物在危废库及 90%硫酸罐暂存，定期委托有危废处置资质单位处理。 生活垃圾主要包括职工日常生活垃圾。厂区内	房顶 1.5m 烟囱排放。 2、固体与废物 一般工业固体废物主要为生产过程中产生的尾料、除磁杂物、筛上料、检测废样品、布袋除尘器收尘集中收集外售相关单位综合利用；污水处理站混凝沉淀过程产生污泥外售综合利用。污水处理站生化处理单元产生的污泥压滤后，委托相关部门处理；纯水机滤膜由厂家回收。 本项目危险废物主要为废润滑油、废润滑油桶、废活性炭、废催化剂、废导热油、废硫酸等。项目产生的危险废物在危废库及 90%硫酸罐暂存，定期委托有危废处置资质单位处理。 生活垃圾主要包括职工日常生活垃圾。厂区内设置生活垃圾箱，日常生活垃圾集中收集后全部由环卫部门统一运至威海市垃圾处理场处理。 3、噪声 本项目噪声污染主要来源于噪声主要来源于风机、水泵、反应釜等设备运行时产生的噪声。		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	设置生活垃圾箱，日常生活垃圾集中收集后全部由环卫部门统一运至威海市垃圾处理场处理。 3、噪声 本项目噪声污染主要来源于噪声主要来源于风机、水泵、反应釜等设备运行时产生的噪声。拟建项目对噪声主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的办法，以控制噪声对厂界外声环境的影响。 综上所述，本项目对污染物进行全面治理，所采用的治理措施在技术上、经济上均十分成熟，在技术和效果上均是可行的。在各项环保措施正常运行并加强管理的情况下，各种污染物可以实现达标排放，对环境影响较小。 （八）自动控制系统 1、全厂控制系统的设置 根据装置工艺流程特点和生产操作要求，全厂控制系统设 1 套 DCS 系统为全厂主要控制系统，实现对主生产装置和系统管网等的集中监视和控制，通过与其它单元控制系统、成套设	拟建项目对噪声主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的办法，以控制噪声对厂界外声环境的影响。 综上所述，本项目对污染物进行全面治理，所采用的治理措施在技术上、经济上均十分成熟，在技术和效果上均是可行的。在各项环保措施正常运行并加强管理的情况下，各种污染物可以实现达标排放，对环境影响较小。 （八）自动控制系统 1、全厂控制系统的设置 根据装置工艺流程特点和生产操作要求，全厂控制系统设 1 套 DCS 系统为全厂主要控制系统，实现对主生产装置和系统管网等的集中监视和控制，通过与其它单元控制系统、成套设备 DCS 系统及安全仪表系统等进行通讯，DCS 具有工艺流程图显示、工艺参数显示以及趋势记录等功能，主要工艺参数、程序控制阀门状态和动设备状态等都可以在工艺流程图上实时显示，对一些重要参数进行串级、比值、分程及单回路调节，参与经济核算的参数要进行累		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	备 DCS 系统及安全仪表系统等进行通讯，DCS 具有工艺流程图显示、工艺参数显示以及趋势记录等功能，主要工艺参数、程序控制阀门状态和动设备状态等都可以在工艺流程图上实时显示，对一些重要参数进行串级、比值、分程及单回路调节，参与经济核算的参数要进行累积，并按生产要求编制和打印各类报表。报警事件发生后，除在屏幕上显示和打印机上打印外，同时要声光信号警示操作人员。从而实现对全厂工艺操作的监控。 装置 DCS 系统的 AI/AO 卡选用智能型，与现场智能仪表通讯，在 DCS 上实现 AMS 设备管理。对现场智能仪表、智能阀门定位器等进行在线组态、调试、校验管理、诊断及数据库事件记录。 整个装置 DCS 系统对于 CPU、电源、通讯模块、过程控制网络考虑双重化，I/O 卡考虑 15%的备用量。 2、分散控制系统 DCS 全厂操作方式：装置所有单元操作均集中在中	积，并按生产要求编制和打印各类报表。报警事件发生后，除在屏幕上显示和打印机上打印外，同时要声光信号警示操作人员。从而实现对全厂工艺操作的监控。 装置 DCS 系统的 AI/AO 卡选用智能型，与现场智能仪表通讯，在 DCS 上实现 AMS 设备管理。对现场智能仪表、智能阀门定位器等进行在线组态、调试、校验管理、诊断及数据库事件记录。 整个装置 DCS 系统对于 CPU、电源、通讯模块、过程控制网络考虑双重化，I/O 卡考虑 15%的备用量。 2、分散控制系统 DCS 全厂操作方式：装置所有单元操作均集中在中央控制室的 DCS 操作站中。 DCS 具体要求：DCS 除了完成各装置的基本过程控制、操作、监视、管理之外，同时还完成顺序控制和联锁功能。DCS 将采用先进的多功能处理器技术，DCS 通讯系统、电源系统和控制器均为 1:1 冗余，控制回路和操作联锁回路的		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	央控制室的 DCS 操作站中。 DCS 具体要求：DCS 除了完成各装置的基本过程控制、操作、监视、管理之外，同时还完成顺序控制和联锁功能。DCS 将采用先进的多功能处理器技术，DCS 通讯系统、电源系统和控制器均为 1:1 冗余，控制回路和操作联锁回路的 I/O 卡件 1:1 冗余配置。DCS 系统由操作站、工程师站、控制站、打印机、I/O 机柜、辅助柜、配电柜及网络设备等组成。 （九）供配电系统 1、负荷等级 根据装置工艺生产运行情况对供电可靠性的要求，以及《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)关于电气负荷等级划分的相关规定，该项目用电负荷为三级，事故照明设置应急灯时间不少于 180min，应急照明时间不少于 30min。满足停电状态下，应急用电的需要。 2、供电电源 该项目由国网山东省电力公司威海市文登区	I/O 卡件 1:1 冗余配置。DCS 系统由操作站、工程师站、控制站、打印机、I/O 机柜、辅助柜、配电柜及网络设备等组成。 （九）供配电系统 1、负荷等级 根据装置工艺生产运行情况对供电可靠性的要求，以及《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)关于电气负荷等级划分的有关规定，该项目用电负荷为三级，事故照明设置应急灯时间不少于 180min，应急照明时间不少于 30min。满足停电状态下，应急用电的需要。 2、供电电源 该项目由国网山东省电力公司威海市文登区供电公司引入两条外线作为供电电源。一条 35KV 为主供线路，一条 10KV 为备供线路。辅料车间北侧设置总配电室；由总配电室向各个车间的变压器供电。 项目厂区内供电由 35KV 总配电室引出，进入车间变配电室，设置 18 台 2500KVA 变压器。 10KV 备供线路设置 1 台 250KVA 变压器。		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	供电公司引入两条外线作为供电电源。一条 35KV 为主供线路，一条 10KV 为备供线路。辅料车间北侧设置总配电室；由总配电室向各个车间的变压器供电。 项目厂区内供电由 35KV 总配电室引出，进入车间变配电室，设置 18 台 2500KVA 变压器。10KV 备供线路设置 1 台 250KVA 变压器。 1#变配电室设置 9 台 2500KVA 变压器，用于 1#车间设备供电； 2#变配电室设置 4 台 2500KVA 变压器，用于 2#车间设备供电； 3#变配电室设置 1 台 2500KVA 变压器，用于 3#车间设备供电； 4#变配电室设置 3 台 2500KVA 变压器，用于 4#5#车间设备供电； 5#变配电室设置 1 台 2500KVA 变压器和 1 台 250KVA 备供变压器，1 台 2500KVA 变压器用于辅料车间以及水处理设备的相关设备供电，同时为办公楼、宿舍楼供电；1 台 250KVA 备供变压器，主要用于主供线路停电后，应急消	1#变配电室位于辅料车间内，设置 1 台 1000KVA 变压器和 1 台 250KVA 备供变压器，1 台 1000KVA 变压器用于辅料车间及水处理设备供电，同时为办公楼、宿舍楼供电。1 台 250KVA 备供变压器，主要用于主供线路停电后，应急消防和应急设备供电方案。 2#变配电室位于 1#车间内，设置 1 台 2000KVA 变压器用于 1#车间设备供电； 3#变配电室位于 2#车间内，设置 2 台 2000KVA 变压器用于 2#车间设备供电； 项目各配电室所配置变压器均选用 SCB14 干式变压器。 （十）厂内运输 为满足厂区物料运输需求，一期厂内运输系统配备 4 台 3T 柴油叉车。		

建设方案/工艺（工序）名称	节能审查方案	实施情况	落实情况	备注
	防和应急设备供电方案。 除 5#变配电室的变压器（1 台 2500KVA 及 1 台 250KVA）选用 S20 系列油浸式变压器外，其余均选用 SCB14 干式变压器。 （十）厂内运输 为满足厂区物料运输需求，厂内运输系统配备 10 台 3T 柴油叉车。			

验收结果：通过验收

验收人员：齐星博

验收时间：2026 年 1 月 22 日

附件 3 节能技术、管理措施验收表

节能技术措施验收表

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
节能技术措施	1	工艺节能	1、天然负极材料工艺技术节能措施 天然负极材料通常采用鳞片石墨，经过粉碎、球化、分级、纯化、表面等工序处理制成。该生产工艺流程长，能耗高、污染重。 本项目以市场采购的球形石墨作为原料，与沥青混合后送入碳化车间进行中温碳化处理；碳化后的物料经过混料筛分除磁和包装等工序，形成最终对外销售产品。本项目生产流程短、原辅料简单、无化学反应过程、自动化控制程度高、污染少、能耗低。 2、人造负极材料工艺技术节能措施 本项目人造负极材料的骨料为石油焦、粘结剂为沥青，生产的产品比容量高。人造负极材料是将骨料和粘结剂进行破碎、包覆（造粒）、石墨化、筛分而制成。基本的工序流程是一致的。破碎和筛分相对简	1、天然负极材料工艺技术节能措施 天然负极材料通常采用鳞片石墨，经过粉碎、球化、分级、纯化、表面等工序处理制成。该生产工艺流程长，能耗高、污染重。 本项目以市场采购的球形石墨作为原料，与沥青混合后送入碳化车间进行中温碳化处理；碳化后的物料经过混料筛分除磁和包装等工序，形成最终对外销售产品。本项目生产流程短、原辅料简单、无化学反应过程、自动化控制程度高、污染少、能耗低。 2、人造负极材料工艺技术节能措施 本项目人造负极材料的骨料为石油焦、粘结剂为沥青，生产的产品比容量高。人造负极材料是将骨料和粘结剂进行破碎、包覆（造粒）、石墨化、筛分而制成。基本的工序流程是一致的。破碎和筛分相对简	一致	

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			单，体现负极行业技术门槛和企业生产水平的主要是包覆（造粒）和石墨化两个环节。本项目石墨化委外完成（经过表面改性的物料，发到外协厂进行高温石墨化）。石油焦与高温沥青的混合物，投入全密闭反应釜内，从室温加热至 650℃，在持续的搅拌过程进行包覆造粒反应。通过包覆（造粒）过程，改变石墨颗粒的大小、分布和形貌。石墨颗粒的大小、分布和形貌影响着负极材料的多个性能指标。总体来说，颗粒越小，倍率性能和循环寿命越好，但首次效率和压实密度越差，反之亦然，而合理的粒度分布（将大颗粒和小颗粒混合）可以提高负极的比容量；颗粒的形貌对倍率、低温性能等也有比较大的影响。包覆（造粒）主流设备有两种：滚筒炉和反应釜。其中反应釜又分立式和卧式两种。滚筒炉的特点是，设备结构简单，造价较低，造粒效果好，但是单位时间产量小，能耗相对较高，进出料过程中需要人工干预，不便实现自动化作业。立式包覆	单，体现负极行业技术门槛和企业生产水平的主要是包覆（造粒）和石墨化两个环节。本项目石墨化委外完成（经过表面改性的物料，发到外协厂进行高温石墨化）。石油焦与高温沥青的混合物，投入全密闭反应釜内，从室温加热至 650℃，在持续的搅拌过程进行包覆造粒反应。通过包覆（造粒）过程，改变石墨颗粒的大小、分布和形貌。石墨颗粒的大小、分布和形貌影响着负极材料的多个性能指标。总体来说，颗粒越小，倍率性能和循环寿命越好，但首次效率和压实密度越差，反之亦然，而合理的粒度分布（将大颗粒和小颗粒混合）可以提高负极的比容量；颗粒的形貌对倍率、低温性能等也有比较大的影响。包覆（造粒）主流设备有两种：滚筒炉和反应釜。其中反应釜又分立式和卧式两种。滚筒炉的特点是，设备结构简单，造价较低，造粒效果好，但是单位时间产量小，能耗相对较高，进出料过程中需要人工干预，不便实现自动化作业。立式包覆		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			反应釜产能相对滚筒炉有所提升,而且增加了配套冷却釜,工艺流程更加连贯。立式反应釜,二次颗粒堆积紧密,形貌近球形,提高振实密度改善加工性能,提高粉末压实密度。 传统的低温改性造粒使用滚筒炉,每吨负极材料耗电约 1100kWh。本项目采用新型的立式反应釜后,每吨耗电下降至 500kWh,每吨耗电下降 50%以上。 3、碳化工艺技术节能措施 人造负极材料和天然负极材料生产过程均有碳化过程。碳化工序的设备有辊道窑和推板窑。辊道窑是以辊棒为传动介质,通过电机带动辊棒在原地转动,和匣钵或移进板产生摩擦力使匣钵或移进板往前移动的。推板窑是以推板为传动介质,在推板上放置匣钵或坩埚,通过液压站的推力推动推板使物料向前移动。辊道窑理论上可以做到无限长,目前国内上百米长的辊道窑也是非常的多见。但是推板窑因为是采用推板相互挤压的方式前进所以目	反应釜产能相对滚筒炉有所提升,而且增加了配套冷却釜,工艺流程更加连贯。立式反应釜,二次颗粒堆积紧密,形貌近球形,提高振实密度改善加工性能,提高粉末压实密度。 传统的低温改性造粒使用滚筒炉,每吨负极材料耗电约 1100kWh。本项目采用新型的立式反应釜后,每吨耗电下降至 500kWh,每吨耗电下降 50%以上。 3、碳化工艺技术节能措施 人造负极材料和天然负极材料生产过程均有碳化过程。碳化工序的设备有辊道窑和推板窑。辊道窑是以辊棒为传动介质,通过电机带动辊棒在原地转动,和匣钵或移进板产生摩擦力使匣钵或移进板往前移动的。推板窑是以推板为传动介质,在推板上放置匣钵或坩埚,通过液压站的推力推动推板使物料向前移动。辊道窑理论上可以做到无限长,目前国内上百米长的辊道窑也是非常的多见。但是推板窑因为是采用推板相互挤压的方式前进所以目		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			前国内的推板窑的长度基本中低温控制在 35 米以内，高温的推板窑控制在 18 米以内。产能上一条 50 米辊道窑的产能大约是 35 米推板窑的 4~5 倍。而且辊道窑的密封性更好，烧结时内部温度分布更均匀，综合投资效益更高。 本项目的碳化设备选择辊道窑。采用计算机和仪表双重独立自动控制，仪表为 PID 功能的智能仪表，实行 PLC 连锁和管理，对全窑烧成情况进行有效监控。在全窑动力设备和控制系统上，均设有变频调节装置，降低电能消耗。 4、石墨提纯工艺技术 本项目采用王酸氢氟酸石墨提纯工艺，该工艺是在氢氟酸法的基础上，加入盐酸、硝酸。在有效减少氢氟酸用量的同时，可以减少对环境的污染。该工艺可以将碳含量 $\geq 95\%$ 的球形石墨、鳞片石墨粉体，提纯至碳含量 99.95~99.96%。同时，该工艺工艺流程简单，易于操作，产量大、纯度高，性能稳定，质量可靠，且生产设备的	前国内的推板窑的长度基本中低温控制在 35 米以内，高温的推板窑控制在 18 米以内。产能上一条 50 米辊道窑的产能大约是 35 米推板窑的 4~5 倍。而且辊道窑的密封性更好，烧结时内部温度分布更均匀，综合投资效益更高。 本项目的碳化设备选择辊道窑。采用计算机和仪表双重独立自动控制，仪表为 PID 功能的智能仪表，实行 PLC 连锁和管理，对全窑烧成情况进行有效监控。在全窑动力设备和控制系统上，均设有变频调节装置，降低电能消耗。 4、石墨提纯工艺技术 本项目采用王酸氢氟酸石墨提纯工艺，该工艺是在氢氟酸法的基础上，加入盐酸、硝酸。在有效减少氢氟酸用量的同时，可以减少对环境的污染。该工艺可以将碳含量 $\geq 95\%$ 的球形石墨、鳞片石墨粉体，提纯至碳含量 99.95~99.96%。同时，该工艺工艺流程简单，易于操作，产量大、纯度高，性能稳定，质量可靠，且生产设备的		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			适用性好，生产操作简单，具有单位产品酸投入量少，产品质量稳定，企业经济效益显著等诸多特征。	适用性好，生产操作简单，具有单位产品酸投入量少，产品质量稳定，企业经济效益显著等诸多特征。		
	2	总平面及建筑节能	1、本项目的总平面布局，人流、物流合理，功能分区明确，总平面布置在满足有关安全规范的前提下，考虑项目原材料均是通过管道输送至生产车间，因此，根据工厂物料流向合理确定各车间之间、各装置之间相互位置，原料和产品仓库、储罐区靠近生产车间布置，缩短物料管道输送距离，减少能量损失。 （2）本项目动力车间及变配电室内变配电系统，靠近项目主要用电设备，0.4kV低压供电设备最大供电距离为 200m。变配电室与用电负荷较大的设备等相邻布置，靠近负荷中心，从而降低能量传输损耗。 （3）本项目规划地块范围内现状地形高差相对较小，整体较为平坦。本项目场地设计标高高于园区标高，生产装置设备的布置充分利用重力流，便于液体物料输	1、本项目的总平面布局，人流、物流合理，功能分区明确，总平面布置在满足有关安全规范的前提下，考虑项目原材料均是通过管道输送至生产车间，因此，根据工厂物料流向合理确定各车间之间、各装置之间相互位置，原料和产品仓库、储罐区靠近生产车间布置，缩短物料管道输送距离，减少能量损失。 （2）本项目动力车间及变配电室内变配电系统，靠近项目主要用电设备，0.4kV低压供电设备最大供电距离为 200m。变配电室与用电负荷较大的设备等相邻布置，靠近负荷中心，从而降低能量传输损耗。 （3）本项目规划地块范围内现状地形高差相对较小，整体较为平坦。本项目场地设计标高高于园区标高，生产装置设备的布置充分利用重力流，便于液体物料输	一致	

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			送。 (4) 为了节约宝贵的土地资源, 本项目在满足建筑消防规范要求的前提下, 尽量压缩各建(构)筑物之间的间距; 精心规划管线走廊, 合理压缩管线走廊宽度, 减小建(构)筑物和管线之间的水平间距, 尽量减少厂区用地。符合山东省及威海市土地集约节约利用及城市工业发展规划要求。	送。 (4) 为了节约宝贵的土地资源, 本项目在满足建筑消防规范要求的前提下, 尽量压缩各建(构)筑物之间的间距; 精心规划管线走廊, 合理压缩管线走廊宽度, 减小建(构)筑物和管线之间的水平间距, 尽量减少厂区用地。符合山东省及威海市土地集约节约利用及城市工业发展规划要求。		
	3	建筑节能	(1) 厂区总图设计和建筑设计有利于冬季日照、夏季自然通风和自然采光等条件, 合理利用当地主导风向。建筑物朝向尽量采用南北向, 以保证冬季室内能够得到较多的阳光, 提高室内温度。同时, 避免盛夏灼热的光线射入室内。 (2) 积极应用国家或者省建筑节能技术推广广告中推荐的技术、工艺、材料、构配件和设备。在土建工程中将采用新型墙体材料, 混凝土保温砂浆砌筑, 外墙采用保温涂料。 (3) 建筑设计根据气候条件, 合理采用	(1) 厂区总图设计和建筑设计有利于冬季日照、夏季自然通风和自然采光等条件, 合理利用当地主导风向。建筑物朝向尽量采用南北向, 以保证冬季室内能够得到较多的阳光, 提高室内温度。同时, 避免盛夏灼热的光线射入室内。 (2) 积极应用国家或者省建筑节能技术推广广告中推荐的技术、工艺、材料、构配件和设备。在土建工程中将采用新型墙体材料, 混凝土保温砂浆砌筑, 外墙采用保温涂料。 (3) 建筑设计根据气候条件, 合理采用	一致	

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			围护结构保温隔热与遮阳、天然采光、自然通风等措施，降低建筑的供暖、空调、通风和照明系统的能耗。厂房的外墙门窗尽量采用密闭性良好的塑钢门窗，屋面采用性能较好的保温隔热材料，并采取相应的构造措施，做到经济合理，节约能源。 （4）控制窗墙面积比。不同朝向的窗墙面积比不应超过规定数值，即北向窗墙面积比为 0.25，东、西向窗墙面积比为 0.30，南向窗墙面积比为 0.35。 （5）屋顶、外墙等部位围护结构节能：在屋顶安装采光带（即屋顶采光），减少电力消耗。综合办公楼的门、窗框采用遮阳技术，玻璃采取减少热量辐射穿透措施。 （6）屋顶、外墙等部位围护结构节能：中空玻璃单片厚度符合《建筑玻璃应用技术规程》的有关规定，间隔层为空气层；屋顶透明部分面积比 $M=0.02$；玻璃幕墙的气密性不低于《建筑幕墙》（GB/T21086-2007）规定的 3 级。	围护结构保温隔热与遮阳、天然采光、自然通风等措施，降低建筑的供暖、空调、通风和照明系统的能耗。厂房的外墙门窗尽量采用密闭性良好的塑钢门窗，屋面采用性能较好的保温隔热材料，并采取相应的构造措施，做到经济合理，节约能源。 （4）控制窗墙面积比。不同朝向的窗墙面积比不应超过规定数值，即北向窗墙面积比为 0.25，东、西向窗墙面积比为 0.30，南向窗墙面积比为 0.35。 （5）屋顶、外墙等部位围护结构节能：在屋顶安装采光带（即屋顶采光），减少电力消耗。综合办公楼的门、窗框采用遮阳技术，玻璃采取减少热量辐射穿透措施。 （6）屋顶、外墙等部位围护结构节能：中空玻璃单片厚度符合《建筑玻璃应用技术规程》的有关规定，间隔层为空气层；屋顶透明部分面积比 $M=0.02$；玻璃幕墙的气密性不低于《建筑幕墙》（GB/T21086-2007）规定的 3 级。		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			(7) 外门窗洞口周边侧墙采用 20mm 厚玻化微珠保温浆料,5mm 厚抹面胶浆中间压入耐碱玻璃纤维网格布弹性底涂,柔性腻子,再做高弹性涂料饰面。	(7) 外门窗洞口周边侧墙采用 20mm 厚玻化微珠保温浆料,5mm 厚抹面胶浆中间压入耐碱玻璃纤维网格布弹性底涂,柔性腻子,再做高弹性涂料饰面。		
	4	电气节能措施	(1) 采用变频调速技术。本项目大功率引风机、空压机、泵等相匹配的电机,均采用变频电机;大型机械设备采用变频器调节,降低启动电流,节约用电,保证电机在不同负荷下用电最低。 (2) 合理布置配电室位置,尽量将变压器设置在负荷中心,减少低压侧线路长度,降低线路损耗。 (3) 用电设备无功功率补偿采用电容器就地及集中补偿原则。0.4kV 低压负荷集中在变压器二次作电容补偿,补偿后功率因数达到 ≥ 0.95,以达到提高功率因数、降低线损。 (4) 选用 YE4 系列节能型电机;选用节能型二次回路信号灯;选用高效长寿命气体放电照明灯;选用适当截面的铜芯电缆,降低线损。	(1) 采用变频调速技术。本项目大功率引风机、空压机、泵等相匹配的电机,均采用变频电机;大型机械设备采用变频器调节,降低启动电流,节约用电,保证电机在不同负荷下用电最低。 (2) 合理布置配电室位置,尽量将变压器设置在负荷中心,减少低压侧线路长度,降低线路损耗。 (3) 用电设备无功功率补偿采用电容器就地及集中补偿原则。0.4kV 低压负荷集中在变压器二次作电容补偿,补偿后功率因数达到 ≥ 0.95,以达到提高功率因数、降低线损。 (4) 选用 YE4 系列节能型电机;选用节能型二次回路信号灯;选用高效长寿命气体放电照明灯;选用适当截面的铜芯电缆,降低线损。	一致	

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			(5) 选用 SCB14 及 S20 型节能变压器,能效达到 2 级能效水平;在电气设计上简化接线,减少产生损耗的环节。合理选择变压器负载系数,使变压器的损失率达到最低。提高功率因数,全厂总功率因数补偿到 0.95。 (6) 优化电气系统设计,合理规划电气设备布置及电缆走向,减少电缆长度及降低电压损耗。正确选择和配置变压器的容量、台数,合理调整负荷,尽可能实现变压器经济运行。 (7) 合理提高电力电缆、控制电缆及导线的截面,控制总线损率及设备受电端电压在允许电压的偏差范围内。电缆导体一律选用铜导体,采用 BV-0.45/0.75KV 铜芯塑料导线, YJV22-0.66/1KV 交联聚乙烯绝缘电力电缆及 KVV22-0.45/0.75KV 聚氯乙烯绝缘控制电缆,采用穿钢管保护,明(暗)敷设。 (8) 配电采用低压无功功率补偿技术提高功率因素。原则上应使无功就地分层基	(5) 选用 SCB14 及 S20 型节能变压器,能效达到 2 级能效水平;在电气设计上简化接线,减少产生损耗的环节。合理选择变压器负载系数,使变压器的损失率达到最低。提高功率因数,全厂总功率因数补偿到 0.95。 (6) 优化电气系统设计,合理规划电气设备布置及电缆走向,减少电缆长度及降低电压损耗。正确选择和配置变压器的容量、台数,合理调整负荷,尽可能实现变压器经济运行。 (7) 合理提高电力电缆、控制电缆及导线的截面,控制总线损率及设备受电端电压在允许电压的偏差范围内。电缆导体一律选用铜导体,采用 BV-0.45/0.75KV 铜芯塑料导线, YJV22-0.66/1KV 交联聚乙烯绝缘电力电缆及 KVV22-0.45/0.75KV 聚氯乙烯绝缘控制电缆,采用穿钢管保护,明(暗)敷设。 (8) 配电采用低压无功功率补偿技术提高功率因素。原则上应使无功就地分层基		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			本平衡，按就地补偿降压变压器的无功损耗，并应随负荷变化进行调整，避免经长距离线路或多级变压器传送无功功率，减少由于无功功率的传送而引起的电网有功损耗。 (9) 考虑项目功率较大并采用变频控制，项目电网中谐波危害较大，故在项目电气布置中，应减少非线性用电设备与电源间的电气距离，减少系统阻抗。同时做好谐波的隔离措施，避免谐波对上级电网的影响。根据项目实际需要，合理配置滤波器，在项目用电侧根据各设备不同情况采用有源滤波或者无源滤波的方法进谐波进行治理。	本平衡，按就地补偿降压变压器的无功损耗，并应随负荷变化进行调整，避免经长距离线路或多级变压器传送无功功率，减少由于无功功率的传送而引起的电网有功损耗。 (9) 考虑项目功率较大并采用变频控制，项目电网中谐波危害较大，故在项目电气布置中，应减少非线性用电设备与电源间的电气距离，减少系统阻抗。同时做好谐波的隔离措施，避免谐波对上级电网的影响。根据项目实际需要，合理配置滤波器，在项目用电侧根据各设备不同情况采用有源滤波或者无源滤波的方法进谐波进行治理。		
	5	节水措施	(1) 根据各工艺系统对水量和水质的要求，合理安排全厂用水、排水，建立合理的水量平衡系统，做到一水多用，废水回用，减少全厂耗水量。 (2) 设置控制用水的仪表，加强节水管理，制定各种节约用水的规章制度。 (3) 使用空冷器，减少循环水耗量，降	(1) 根据各工艺系统对水量和水质的要求，合理安排全厂用水、排水，建立合理的水量平衡系统，做到一水多用，废水回用，减少全厂耗水量。 (2) 设置控制用水的仪表，加强节水管理，制定各种节约用水的规章制度。 (3) 使用空冷器，减少循环水耗量，降	一致	

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			低循环水场蒸发水损失。 (4) 装置内各处气体的冷却, 所用的洗涤水循环使用, 以节省水的用量。 (5) 冷却塔采用先进的收水器, 可减少风吹损失。 (6) 项目用水主要为工艺循环冷却用水, 提高循环水浓缩倍率, 可减少补充水量。 (7) 设备采用独立循环水冷却系统, 减少了新水消耗。 (8) 项目供水系统采取防渗、防漏措施, 减少不必要损失。加强用水设施管理, 特别是冷却水塔的管理, 经常检查设施的完好情况, 及时检修有问题的设备。 (9) 合理布置管网, 选用质量可靠的管道和阀门, 设置必要的节流、减压设施, 以减少和杜绝管道系统的漏损。 (10) 根据国家、地方和行业的节水规划和用水定额的要求, 对本企业及重点用水车间、工艺设备进行监督考核, 促进企业落实节水措施, 提高用水效率。在员工中开展节约用水教育, 使员工牢固树立节约	低循环水场蒸发水损失。 (4) 装置内各处气体的冷却, 所用的洗涤水循环使用, 以节省水的用量。 (5) 冷却塔采用先进的收水器, 可减少风吹损失。 (6) 项目用水主要为工艺循环冷却用水, 提高循环水浓缩倍率, 可减少补充水量。 (7) 设备采用独立循环水冷却系统, 减少了新水消耗。 (8) 项目供水系统采取防渗、防漏措施, 减少不必要损失。加强用水设施管理, 特别是冷却水塔的管理, 经常检查设施的完好情况, 及时检修有问题的设备。 (9) 合理布置管网, 选用质量可靠的管道和阀门, 设置必要的节流、减压设施, 以减少和杜绝管道系统的漏损。 (10) 根据国家、地方和行业的节水规划和用水定额的要求, 对本企业及重点用水车间、工艺设备进行监督考核, 促进企业落实节水措施, 提高用水效率。在员工中开展节约用水教育, 使员工牢固树立节约		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			用水意识。	用水意识。		
	6	能源管理措施及办法	按照《中华人民共和国节约能源法》、《重点用能单位节能管理办法》（2018年第15号令）、《能源管理体系要求及使用指南》（GB/T23331-2020）、《工业企业能源管理导则》（GB/T15587-2008）等的要求，结合企业自身实际，设置能源管理组织机构，建立节能管理制度，提出项目能源管理体系建设方案，能源管理中心建设以及能源统计、监测等节能管理方面的措施、要求等。 (一)能源管理机构设置 1、能源管理机构 该公司贯彻执行《中华人民共和国节约能源法》及《国务院关于加强节能工作的决定（国发〔2006〕28号）》，成立节能管理机构，建立三级能源管理网络，成立了以总经理为组长，以生产部、技术部等部门参加的公司节能领导小组。各车间主任均为公司节能领导小组成员。厂内设节能管理科为节能管理常设机构，全面负责公	按照《中华人民共和国节约能源法》、《重点用能单位节能管理办法》（2018年第15号令）、《能源管理体系要求及使用指南》（GB/T23331-2020）、《工业企业能源管理导则》（GB/T15587-2008）等的要求，结合企业自身实际，设置能源管理组织机构，建立节能管理制度，提出项目能源管理体系建设方案，能源管理中心建设以及能源统计、监测等节能管理方面的措施、要求等。 (一)能源管理机构设置 1、能源管理机构 该公司贯彻执行《中华人民共和国节约能源法》及《国务院关于加强节能工作的决定（国发〔2006〕28号）》，成立节能管理机构，建立三级能源管理网络，成立了以总经理为组长，以生产部、技术部等部门参加的公司节能领导小组。各车间主任均为公司节能领导小组成员。厂内设节能管理科为节能管理常设机构，全面负责	一致	

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			司日常节能工作。公司节能领导小组应加强对项目的节能降耗工作进行检查和指导监督，并对查出的问题提出整改意见，限期改正。 车间设立能源管理小组，由车间主任担任组长，有关专业和工艺人员及有经验的工人参加。并以经济责任制的方式严格考核，促进了企业各项节能工作的有效展开，把能耗指标细化到了各种产品、工序、车间，为企业取得好的节能降耗效果，做好组织和制度准备。 2、能源管理组织职责 （1）节能领导小组 节能领导小组（能源管理领导小组）由公司总经理直接领导，负责审定公司重大能源事项，定期听取节能管理部的工作汇报，小组成员负责落实领导小组的各项决定，负责节能减排的日常工作，组织能源管理推进工作。 节能管理科是公司能源的归口管理部门，负责日常能源管理、指导合理使用能源及	公司日常节能工作。公司节能领导小组应加强对项目的节能降耗工作进行检查和指导监督，并对查出的问题提出整改意见，限期改正。 车间设立能源管理小组，由车间主任担任组长，有关专业和工艺人员及有经验的工人参加。并以经济责任制的方式严格考核，促进了企业各项节能工作的有效展开，把能耗指标细化到了各种产品、工序、车间，为企业取得好的节能降耗效果，做好组织和制度准备。 2、能源管理组织职责 （1）节能领导小组 节能领导小组（能源管理领导小组）由公司总经理直接领导，负责审定公司重大能源事项，定期听取节能管理部的工作汇报，小组成员负责落实领导小组的各项决定，负责节能减排的日常工作，组织能源管理推进工作。 节能管理科是公司能源的归口管理部门，负责日常能源管理、指导合理使用能源及		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			节能技术改造、能源统计、能源指标的制定和考核。 (2) 节能工作小组 节能工作小组作为节能领导小组的执行机构，负责落实领导小组的各项决定，负责节能降耗日常管理工作，负责对全公司能源购进、流向、使用、统计、核算等方面进行管理。 节能工作小组专门设置能源管理人员，具体负责能源管理中的统计、核算、节能考核、资料档案等工作，并负责公司内外能源报表方面的工作。聘任熟悉国家有关节能法律、法规、方针、政策，具有节能知识、三年以上实际工作经验和工程师以上（含工程师）职称的人员担任能源管理人员，并不间断参加节能方面法律法规和规范标准的学习，以适应节能工作的要求。各车间及相关单位成立以本部门负责人为组长的能源管理小组，设立本部门专（兼）职能源管理员，负责本部门的能源管理工作。	节能技术改造、能源统计、能源指标的制定和考核。 (2) 节能工作小组 节能工作小组作为节能领导小组的执行机构，负责落实领导小组的各项决定，负责节能降耗日常管理工作，负责对全公司能源购进、流向、使用、统计、核算等方面进行管理。 节能工作小组专门设置能源管理人员，具体负责能源管理中的统计、核算、节能考核、资料档案等工作，并负责公司内外能源报表方面的工作。聘任熟悉国家有关节能法律、法规、方针、政策，具有节能知识、三年以上实际工作经验和工程师以上（含工程师）职称的人员担任能源管理人员，并不间断参加节能方面法律法规和规范标准的学习，以适应节能工作的要求。各车间及相关单位成立以本部门负责人为组长的能源管理小组，设立本部门专（兼）职能源管理员，负责本部门的能源管理工作。		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			(3) 各基层单位能源管理小组 各车间设有节能专职或兼职节能员，负责本车间的能源管理工作。 (二)建立节能管理制度 建立能源消费统计和能源利用状况报告制度。指定专人负责能源统计，建立健全原始记录和统计台帐，包括能源购入、能源加工转换与消费、单位产品能耗、主要耗能设备和工艺能耗、能源利用效率、能源管理、节能措施和节能经济效益分析、预测能源消费等。 具体建立的管理制度有：能源采购和审批管理制度；能源财务管理制度；能源计量管理制度；能源计量器具管理制度；能源计量统计制度；能源消耗管理制度；能源消耗定额管理制度；能源消耗统计制度；能源计量器具周期抽检制度和巡回检查制度；能源计量器具使用、维护、保养制度；能源计量测试档案，技术资料使用保管制度；能源统计管理制度；能源定额管理考核制度；节能管理检查制度；节能管	(3) 各基层单位能源管理小组 各车间设有节能专职或兼职节能员，负责本车间的能源管理工作。 (二)建立节能管理制度 建立能源消费统计和能源利用状况报告制度。指定专人负责能源统计，建立健全原始记录和统计台帐，包括能源购入、能源加工转换与消费、单位产品能耗、主要耗能设备和工艺能耗、能源利用效率、能源管理、节能措施和节能经济效益分析、预测能源消费等。 具体建立的管理制度有：能源采购和审批管理制度；能源财务管理制度；能源计量管理制度；能源计量器具管理制度；能源计量统计制度；能源消耗管理制度；能源消耗定额管理制度；能源消耗统计制度；能源计量器具周期抽检制度和巡回检查制度；能源计量器具使用、维护、保养制度；能源计量测试档案，技术资料使用保管制度；能源统计管理制度；能源定额管理考核制度；节能管理检查制度；节能管		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			理考核细则；节能培训管理办法；节能奖惩办法等 对计量管理人员和技术人员进行系统的能源计量知识的培训，提高人员素质。具体工作人员实行四定一挂钩制度，即定责任、定效率、定能耗、定人员，以上四定和工资奖金挂钩，最大限度地调动工作人员的责任心和积极性，以达到节能具体指标的落实。 (三)能源管理体系建设 能源管理体系就是在能源方面指挥和控制组织的管理体系，遵循系统管理原理，通过实施一套完整的标准、规范，在组织内建立起一个完整有效的、形成文件的管理体系。 能源管理体系注重建立和实施过程的控制，使活动、过程及其要素不断优化，通过例行监测、能源审计、能效对标、内部审核、能耗计量与测试、管理评审、自我评价、节能技改、节能考核等措施，不断提高能源管理体系的有效性，实现能源管	理考核细则；节能培训管理办法；节能奖惩办法等 对计量管理人员和技术人员进行系统的能源计量知识的培训，提高人员素质。具体工作人员实行四定一挂钩制度，即定责任、定效率、定能耗、定人员，以上四定和工资奖金挂钩，最大限度地调动工作人员的责任心和积极性，以达到节能具体指标的落实。 (三)能源管理体系建设 能源管理体系就是在能源方面指挥和控制组织的管理体系，遵循系统管理原理，通过实施一套完整的标准、规范，在组织内建立起一个完整有效的、形成文件的管理体系。 能源管理体系注重建立和实施过程的控制，使活动、过程及其要素不断优化，通过例行监测、能源审计、能效对标、内部审核、能耗计量与测试、管理评审、自我评价、节能技改、节能考核等措施，不断提高能源管理体系的有效性，实现能源管		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			理方针和承诺并达到预期的能源消耗或使用目标、改进能源绩效。 项目建成后,企业按照《能源管理体系 要求及使用指南》(GB/T23331-2020)、《工业企业能源管理导则》(GB/T15587-2008)等标准要求,建立能源管理体系。企业建立和实施能源管理体系是组织最高管理者的一项战略性决策,该类标准的成功实施有赖于组织最高管理者的承诺和全员参与。通过能源管理体系标准的实施,组织可以: 应用系统的管理手段使其能源管理工作满足法律法规、标准及其他要求,实现相互协调、相互促进,有效地降低能源消耗、提高能源利用效率。利用过程方法对其活动、产品和服务中的能源因素进行识别、评价和控制,实现对能源管理全过程的控制和持续改进。为应用先进有效的节能技术和方法、挖掘和利用最佳的节能实践与经验搭建良好平台。提高能源管理的有效性,并改进其整体绩效。使相关方确信其	理方针和承诺并达到预期的能源消耗或使用目标、改进能源绩效。 项目建成后,企业按照《能源管理体系 要求及使用指南》(GB/T23331-2020)、《工业企业能源管理导则》(GB/T15587-2008)等标准要求,建立能源管理体系。企业建立和实施能源管理体系是组织最高管理者的一项战略性决策,该类标准的成功实施有赖于组织最高管理者的承诺和全员参与。通过能源管理体系标准的实施,组织可以: 应用系统的管理手段使其能源管理工作满足法律法规、标准及其他要求,实现相互协调、相互促进,有效地降低能源消耗、提高能源利用效率。利用过程方法对其活动、产品和服务中的能源因素进行识别、评价和控制,实现对能源管理全过程的控制和持续改进。为应用先进有效的节能技术和方法、挖掘和利用最佳的节能实践与经验搭建良好平台。提高能源管理的有效性,并改进其整体绩效。使相关方确信其		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			已经建立了适宜的能源管理体系。 组织采用“策划－实施－检查－处置（Plan-Do-Check-Act, PDCA）”方法，有助于其实现管理承诺和能源方针，并达到持续改进的目的。其中： 策划：包括识别和评价组织的能源因素；识别有关的法律法规、标准及其他要求；通过分析确定能源管理基准，可行时，确定标杆；建立能源目标、指标，制定能源管理方案等。 实施：包括提供所需的资源；确定能力、培训和意识的要求并进行培训；建立信息交流机制，实施信息交流和沟通；建立所需的文件和记录；实施运行控制并开展相关活动等。 检查：包括对能源管理活动和能源目标、指标实现情况的监视、测量和评价；识别和处理不符合；开展内部审核等。 处置：基于内部审核和管理评审的结果以及其他相关信息，对实现管理承诺、能源方针、能源目标和指标的适宜性、充分性	已经建立了适宜的能源管理体系。 组织采用“策划－实施－检查－处置（Plan-Do-Check-Act, PDCA）”方法，有助于其实现管理承诺和能源方针，并达到持续改进的目的。其中： 策划：包括识别和评价组织的能源因素；识别有关的法律法规、标准及其他要求；通过分析确定能源管理基准，可行时，确定标杆；建立能源目标、指标，制定能源管理方案等。 实施：包括提供所需的资源；确定能力、培训和意识的要求并进行培训；建立信息交流机制，实施信息交流和沟通；建立所需的文件和记录；实施运行控制并开展相关活动等。 检查：包括对能源管理活动和能源目标、指标实现情况的监视、测量和评价；识别和处理不符合；开展内部审核等。 处置：基于内部审核和管理评审的结果以及其他相关信息，对实现管理承诺、能源方针、能源目标和指标的适宜性、充分性		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			和有效性进行评价,采取纠正措施和预防措施,以达到持续改进能源管理体系的目的。 能源管理体系的详细和复杂程度、文件的多少、所投入资源的多少等,取决于多方面因素,如体系覆盖的范围,组织的规模,其活动、产品和服务的性质,能源消耗的类型及消费量要求等。 为实现能源管理目标,企业最高领导负责建立、保持和完善能源管理系统,确定能源主管部门,配备具有相应技能和资格的人员,承担能源管理和技术工作,明确规定其职权范围和领导关系。 企业能源主管部门应系统地分析该企业能源管理各环节及其各项活动过程,分层次把各项具体工作任务落实到有关部门、人员和岗位。 企业各有关部门和人员,按照节能主管部门的协调安排,完成各项具体能源管理工作。在分配落实能源管理职责的同时,授予履行该职责所必要的权限。	和有效性进行评价,采取纠正措施和预防措施,以达到持续改进能源管理体系的目的。 能源管理体系的详细和复杂程度、文件的多少、所投入资源的多少等,取决于多方面因素,如体系覆盖的范围,组织的规模,其活动、产品和服务的性质,能源消耗的类型及消费量要求等。 为实现能源管理目标,企业最高领导负责建立、保持和完善能源管理系统,确定能源主管部门,配备具有相应技能和资格的人员,承担能源管理和技术工作,明确规定其职权范围和领导关系。 企业能源主管部门应系统地分析该企业能源管理各环节及其各项活动过程,分层次把各项具体工作任务落实到有关部门、人员和岗位。 企业各有关部门和人员,按照节能主管部门的协调安排,完成各项具体能源管理工作。在分配落实能源管理职责的同时,授予履行该职责所必要的权限。		

类型	序号	措施名称	节能审查要求	实施情况	落实情况	备注
			企业按照国家有关规定，配备满足管理需要的能源计量器具，制定和实施有关文件，对计量器具的购置、安装、维护和定期检定实行管理，保证其准确可靠。 经验收，项目实际采取的节能技术和管理措施与节能报告中的节能技术和管理措施基本一致。	企业按照国家有关规定，配备满足管理需要的能源计量器具，制定和实施有关文件，对计量器具的购置、安装、维护和定期检定实行管理，保证其准确可靠。 经验收，项目实际采取的节能技术和管理措施与节能报告中的节能技术和管理措施基本一致。		

验收结果：通过验收

验收人员： 

验收时间：2026 年 1 月 22 日

附件 4 能源计量器具配备验收表

能源计量器具配备验收表

序号	能源计量类别	进出用能单位 (I级)			主要次级用能单位 (II级)			主要用能设备 (III级)		
		应装数	安装数	配备率	应装数	安装数	配备率	应装数	安装数	配备率
		台	台	%	台	台	%	台	台	%
1	电力	2	2	100	10	10	100	45	45	100
2	天然气	1	1	100	4	4	100	26	26	100
3	新水	1	1	100	4	4	100			
4	纯水				5	5	100			
5	循环水				4	4	100			
6	压缩空气				4	4		10	10	100
7	氮气				2	2	100	2	2	100
8	衡器	1	1							
	合计	5	5	100	32	32	100	83	83	100

验收结果：验收合格

验收人员：林莎莎 验收时间：2026 年 1 月 22

日



附件 5 项目立项文件

2024/4/15 14:21

59.206.216.2:8080/tzsp/main

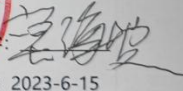
山东省投资项目备案证明



项目单位基本情况	单位名称	威海恒胜新材料科技有限公司		
	法定代表人	莫海波	法人证照号码	91371076MACLYC9G44
项目基本情况	项目代码	2306-371084-04-01-265367		
	项目名称	威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工项目		
	建设地点	南海新区		
	建设地点详细地址	威海南海新区德海路南、龙海东路东		
	建设规模和内容	项目地址位于威海南海新区德海路南、龙海东路东。项目占地面积155283平方米，建设用地面积117640平方米，总建筑面积72011.08平方米，其中新建厂房67318.05平方米，办公楼3595.52平方米，宿舍楼2348.53平方米。购置球形粉碎机、热风烘干炉、除铁器等设备，新上10条成品炭化生产线。项目总投资50000万元。建设期限为2023年9月至2025年1月。项目达产后可年产负极材料4万吨、导电剂1万吨、石墨烯2万吨，总产能7万吨。		
	总投资	50000万元	建设起止年限	2023年至2025年
	项目负责人	莫海波	联系电话	13969693525

承诺：

威海恒胜新材料科技有限公司（单位）承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合相关产业政策规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由本单位承担全部责任。

法定代表人或项目负责人签字：

3710811

备案时间：2023-6-15

59.206.216.2:8080/tzsp/main

1/2

附件 6 项目节能报告审查意见

山东省发展和改革委员会文件

鲁发改项审〔2025〕103号

山东省发展和改革委员会 关于威海恒胜锂电池负极材料、导电剂 及石墨烯生产加工项目节能报告的 审查（备案）意见

威海恒胜新材料科技有限公司：

你公司《威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工项目节能审查申请表》《威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工项目节能报告》、山东省工程咨询院《关于〈威海恒胜新材料科技有限公司威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工项目节能报告〉的评审意见》（鲁工咨社字〔2025〕109号）、《威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工项目节能报告》修改版（以下简称《节能报告》修改版）、威海市发展和改革委员会《关于威海恒胜新材料科技有限公司威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工项目

有关情况的说明》均悉。该项目的项目代码为2306-371084-04-01-265367，已于2024年1月开工。

该项目属已开工未办节能审查的非“两高”项目，文登区发展和改革局依规下达《关于责令威海恒胜新材料科技有限公司项目停建的函》，并出具了《行政处罚决定书》。建设单位于2024年6月缴纳罚款。威海市发展和改革委员会《关于威海恒胜新材料科技有限公司威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工项目有关情况的说明》中，对项目是否符合产业政策等要求进行了全面复核，并分析评价了项目对当地能耗双控的影响。依据《山东省固定资产投资项目节能审查实施办法》（鲁发改环资〔2023〕461号），经研究，原则同意《节能报告》修改版，出具节能审查（备案）意见，具体如下：

一、年综合能源消费量。项目预计2025年4月投产，年综合能源消费量当量值约56164.11吨标准煤，等价值约94967.96吨标准煤，其中原料用能为21034.45吨标准煤。主要包括：电力21726.68万千瓦时，折合当量值能耗26702.09吨标准煤；天然气725.39万标准立方米，折合当量值能耗8310.07吨标准煤；柴油80.64吨，折合当量值能耗117.5吨标准煤；石油焦（原料）15000吨，折合当量值能耗16377吨标准煤；石油沥青（原料）3500吨，折合当量值能耗4657.45吨标准煤。扣除原料用能后，项目年综合能源消费量当量值约35129.66吨标准煤，等价值约73933.51吨标准煤。项目年综合能耗对威海市能源消费增量控制目标有较大影响。项目增加值能耗对威海市能源消

费强度控制目标有较大影响。

二、项目建设单位要严格落实节能报告各项措施，改进和加强节能工作。

（一）优化用能工艺。要严格按照《节能报告》修改版选定的建设方案实施，落实各项节能技术措施，合理利用能源，提高能源利用效率。

（二）选用高效节能设备。项目实施阶段应选用高效节能或国家重点节能技术推广目录中的技术和设备，用能设备能效标准满足相关标准、规范要求。

（三）切实加强节能管理。根据《能源管理体系 要求及使用指南》（GB/T 23331）、《能源管理体系 分阶段实施指南》（GB/T 15587）等，建立健全能源管理体系；根据《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167），严格配备能源计量器具，建立三级能源计量管理体系。

三、项目投入生产、使用前，建设单位应组织对项目节能报告中的生产工艺、用能设备、节能技术采用情况以及本审查意见落实情况进行验收，并编制节能验收报告报我委和威海市发展和改革委员会存档备查。本项目未经节能验收或验收不合格，不得投入生产、使用。

四、项目建设地点、建设内容、建设规模、能效水平等发生重大变动的，需向我委提交变更申请；项目年实际综合能源消费量超过节能审查批复水平 10%及以上的，项目建设单位应重新编制节能报告，并向我委提出变更申请。

五、请威海市发展和改革委员会依据本审查（备案）意见和《节能报告》修改版，对项目运营管理中的节能工作进行监督检查，严格落实关于将该项目纳入本市能耗双控的承诺，及时报告本审查（备案）意见落实情况和有关重大事项。今后，威海市发展和改革委员会及项目立项、事中事后监管等机关，要依据节能审查法规，督促、监督项目建设单位在项目可行性研究报告审批前或开工前取得节能审查意见，避免此类情况再次发生。

六、你公司今后要严格执行《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展改革委令 第 2 号，2023 年 3 月）、《关于印发〈山东省固定资产投资项目节能审查实施办法〉的通知》（鲁发改环资〔2023〕461 号）的有关规定，企业投资项目需在开工建设前取得节能审查机关出具的节能审查意见，未按实施办法规定进行节能审查或节能审查未通过的项目，不得开工建设，已经建成的不得投入生产、使用。

山东省发展和改革委员会

2025 年 3 月 27 日

政府信息公开选项：依申请公开

抄送：威海市发展和改革委员会，文登区发展和改革局。

山东省发展和改革委员会

2025 年 3 月 28 日印发

附件 7 项目其他手续文件

7.1 项目单位营业执照

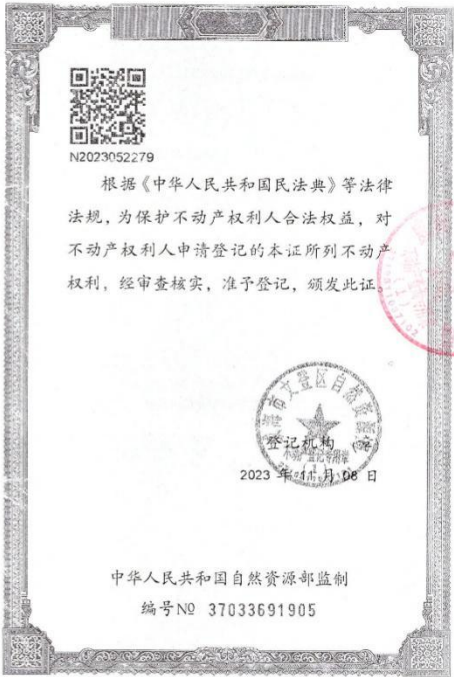


7.2 项目不动产权证

鲁 (2023) 文登区 不动产第 0022718 号	
权利人	威海恒胜新材料科技有限公司
共有情况	单独所有
坐落	南海新区德海路南、龙海东路东
不动产单元号	371003 012010 GB01115 W00000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	出让
用途	工业用地
面积	26079.00㎡
使用期限	2023年09月19日起2073年09月18日止
权利其他状况	

附 记

原不动产权证书号：鲁（2023）文登区不动产第0021439号，鲁（2023）文登区不动产第0021471号，鲁（2023）文登区不动产第0021291号，鲁（2023）文登区不动产第0021467号，鲁（2023）文登区不动产第0021465号，鲁（2023）文登区不动产第0021381号变更登记



鲁(2023)文登区不动产权第002716号

权利人	威海恒胜新材料科技有限公司
共有情况	单独所有
坐落	南海新区德海路南、龙海东路东
不动产单元号	371003 012010 GB01114 W00000000
权利类型	国有建设用地使用权
权利性质	出让
用途	工业用地
面积	91561.00m²
使用期限	2023年09月19日起至2073年09月18日止
权利其他状况	

附 记

原不动产权证书号: 鲁(2023)文登区不动产权第0021439号, 鲁(2023)文登区不动产权第0021471号, 鲁(2023)文登区不动产权第0021291号, 鲁(2023)文登区不动产权第0021467号, 鲁(2023)文登区不动产权第0021465号, 鲁(2023)文登区不动产权第0021389号
变更登记



N2023052271

根据《中华人民共和国民法典》等法律法规, 为保护不动产权利人合法权益, 对不动产权利人申请登记的本证所列不动产权利, 经审查核实, 准予登记, 颁发此证。



中华人民共和国自然资源部监制
编号N0 37033691904

7.3 项目环评批复

威海市生态环境局文登分局文件

威环文审书〔2024〕20号

关于威海恒胜新材料科技有限公司威海恒胜 锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工 项目环境影响报告书的批复

威海恒胜新材料科技有限公司：

你公司报送的《威海恒胜新材料科技有限公司威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，对该《报告书》批复如下：

一、该项目为新建项目，位于威海南海新区德海路南、龙海东路东。项目占地面积 117640m²，总建筑面积 72011m²，主要建设 1#~4#生产车间、研发车间、办公楼、消防泵房、罐区、应急事故水池等。项目建成后可年产负极材料 4 万吨、石墨烯 2 万吨、导电剂 1 万吨。项目总投资 50000 万元，其中环

保投资 1000 万元。

项目已在山东省投资项目在线审批监管平台备案(登记备案号为 2306-371084-04-01-265367)，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《威海市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果》等文件的有关规定，根据专家评审意见和《报告书》结论等材料，该项目符合国家产业政策及有关规划要求，符合威海市生态环境分区管控要求。在全面落实《报告书》提出的各项污染防治和环境风险防范措施后，项目建设对环境的不利影响能够得到有效缓解和控制。我局原则同意《报告书》中所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护措施。

二、项目在建设及运营过程中应做好以下工作：

（一）加强施工期的环境保护工作，严格按照《报告书》要求做好各项污染防治措施，最大程度减少施工产生的污水、粉尘、噪声和固体废物对周边环境的影响。

（二）落实废气污染防治措施。项目粉碎整形、粗磨细磨废气经密闭管道收集，由脉冲布袋除尘器处理后，通过 20m 高排气筒（P1）排放；项目天然负极、人造负极加料搅拌粉尘、提纯废气、中和废气经密闭管道收集，由“二级碱液喷淋装置”处理后，通过 20m 排气筒（P2）排放；项目天然负极、人造负极包覆造粒废气、碳化废气经密闭管道收集，由“尾气燃烧炉（天然气助燃）+双碱法”处理后，通过 20m 排气筒（P3）排放；项目天然负极、人造负极烘干废气、蒸汽发生器废气、沥青混料、除磁筛分和包装粉尘经密闭管道收集，由“脉冲布

袋除尘器”处理后，通过 20m 排气筒（P4）排放；项目硬碳负极、硅负极包覆造粒废气、碳化废气经密闭管道收集，由“尾气燃烧炉（天然气助燃）+双碱法”处理后，通过 20m 排气筒（P5）排放；项目硬碳负极、硅负极烘干废气、蒸汽发生器废气、沥青混料、除磁筛分和包装粉尘经密闭管道收集，由“脉冲布袋除尘器”处理后，通过 20m 排气筒（P6）排放；项目硬碳负极、硅负极加料搅拌粉尘、提纯废气经密闭管道收集，由“二级碱液喷淋装置”处理后，通过 20m 排气筒（P7）排放；项目石墨烯加料搅拌、浸酸、提纯、膨化废气及硫酸储罐废气经密闭管道收集，由“二级碱液喷淋装置”处理后，通过 20m 排气筒（P8）排放；项目石墨烯烘干、筛分、粉碎、包装废气经密闭管道收集，由“脉冲布袋除尘器”处理后，通过 20m 排气筒（P9）排放；项目导电剂加料搅拌粉尘、提纯废气、储酸罐区废气经密闭管道收集，由“二级碱液喷淋装置”处理后，通过 20m 排气筒（P10）排放；项目碳纳米管烘干废气、蒸汽发生器废气、除磁筛分废气经密闭管道收集，由“脉冲布袋除尘器”处理后，通过 20m 排气筒（P11）排放；项目碳纳米管制浆废气经密闭管道收集，由“活性炭吸附+脱附催化燃烧”处理后，通过 20m 排气筒（P12）排放；污水处理站废气经密闭管道收集，由“喷淋+活性炭吸附”处理后，通过 20m 排气筒（P13）排放。外排废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物有组织排放浓度达到《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 一般控制区标准要求，硫酸雾、氟化

物、氯化氢有组织排放浓度达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准要求；沥青烟、苯并[a]芘有组织排放浓度达到《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB37/2375-2019）标准要求，苯并[a]芘排放速率达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准要求；VOCs有组织排放浓度达到《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表1非金属矿物制品业Ⅱ时段标准要求；氨、硫化氢、臭气浓度有组织排放浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表2标准要求。

要严格落实《报告书》中的无组织废气排放控制措施，生产车间密闭，生产过程自动化加料，优化废气收集系统，污水处理站要采取密闭措施。采取以上措施后，厂界无组织颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾、氟化物、氯化氢达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准要求；VOCs排放浓度达到《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表1非金属矿物制品业Ⅱ时段标准要求；污水站氨、硫化氢、臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表1二级标准要求。

（三）落实水污染防治措施。项目生产废水采用“收集池+预反应池+混凝池+絮凝池+沉淀池+A/ON+二沉池+混凝池+清水池”处理工艺。南海新区工业污水处理厂投产前，项目为前期设备调试和产线试运行阶段，废水总排放量要控制在1900t/d以内，废水处理工艺要增加多效蒸发工艺处理，经处

理后的废水与纯水制备浓水、生活污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）以及文登康达环保水务有限公司污水处理厂进水水质标准要求后，通过市政污水管网后进入文登康达环保水务有限公司污水处理厂集中处理后排放。南海新区工业污水处理厂投产后，生产废水经厂区污水处理站处理后，与纯水制备浓水、经处理的生活污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准及南海新区工业污水处理厂进水水质标准后，通过市政污水管网后进入南海新区工业污水处理厂集中处理后排放。须按照有关设计规范和技术规定，做好厂区污水处理站、废水管线涉及区域、储罐区等区域的防渗措施。威海南海新区污水排海工程未建成验收前，本项目不得投产。

（四）落实固体废物污染防治措施。固体废物要按照“资源化、减量化、无害化”处置原则，落实各类固体废物的收集、处置和综合利用措施。生活垃圾要集中收集后由环卫部门送至威海环文再生能源有限公司进行焚烧发电处置。尾料、除磁杂物、筛上料、检测废样品、布袋除尘器收尘等一般工业固体废物外售相关单位综合利用；污水站物化处理污泥、污水站生化处理污泥委托相关单位处理；纯水机滤膜由厂家回收。一般工业固体废物的贮存、运输、处置须符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年修订)要求。废润滑油、废润滑油桶、废活性炭、废催化剂、废导热油、含焦油废物、废压滤

袋、废硫酸等危险废物的收集、贮存、运输转移须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及《危险废物转移管理办法》等相关规定,在危废暂存间内妥善收集暂存后委托有资质的单位进行安全处置。生产中若发现项目环评未识别出的危险废物,按危废管理规定处理处置。

(五)严格落实噪声污染防治措施。优化厂区平面布置,优先选用低噪声设备,对主要噪声源采取基础减振、安装隔声罩、室内布置、车间隔声等措施,确保厂界噪声控制达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求。

(六)加强土壤和地下水污染防治。严格落实土壤污染防治主体责任,严格控制有毒有害物质排放,建立土壤污染隐患排查制度,定期对重点区域、重点设施开展隐患排查,发现隐患,制定整改方案,及时采取措施消除隐患,防范污染土壤和地下水。

(七)落实环境风险事故防范措施。严格按照《报告书》要求落实环境风险防范措施,制定突发环境应急预案,并报威海市生态环境保护综合执法支队文登区大队备案。加强项目环境风险防控,设置三级防控体系,厂区内建设 3000m³事故水池,配套应急装备,对各风险源建立并落实预防措施和应急预案,与所在园区建立风险应急联动机制,若发生突发环境事件,立即启动应急预案,非正常工况污染物要全部收集并妥善处置,采取有效措施控制、减轻、消除对环境的影响。项目污染

防治设施及危废贮存场所等，须与主体工程一起按照安全生产要求设计、建设、竣工并投入使用，并依法依规开展安全风险评估和隐患排查治理。按照应急预案要求落实相应的资金、人员和物资，在非事故状态下不得占用，并定期进行维修保养和更换。在发生突发环境事件时，应当立即启动应急预案并采取应急处置措施，及时向可能受到危害的单位和居民通报。

（八）落实环境管理及监测要求。建设单位需在运营期严格按照排污单位自行监测技术指南和项目污染源自行监测计划开展自行监测，记录和保存监测数据，依法向社会公开监测结果，及时掌握建设项目污染物排放状况及其对周边环境质量的影响等情况。

（九）强化环境信息公开与公众参与机制。按照信息公开有关要求，建立完善的信息公开体系，定期发布企业环境信息，主动接受社会监督。加强与周围公众的沟通，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境诉求。

三、项目建设须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，应按规定程序进行排污申报及竣工环境保护验收。

四、若该建设项目的性质、规模、地点、生产工艺或者环境保护措施等发生重大变动，应按照有关法律法规规定，重新报批环境影响评价文件。建设项目的环境影响评价文件自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，应当将环境影响评价文件报批我局重新审核。

五、项目建设及运营过程中要接受威海市生态环境保护综合执法支队文登区大队的监督管理。

六、本批复仅针对项目对生态环境的影响提出相关要求，涉及土地、规划、城建、安全生产、排水、消防、水土保持、立项等方面时，应取得有关行政主管部门同意的书面意见。

威海市生态环境局文登分局

2024 年 11 月 22 日

公开属性:主动公开

抄送：威海市生态环境保护综合执法支队文登区大队

威海市生态环境局文登分局办公室

2024 年 11 月 22 日印发

八、威海市生态环境局文登分局总量管理部门确认总量指标（吨/年）					
化学需氧量	氨氮	二氧化硫	氮氧化物	颗粒物	挥发性有机物
92.129（管理）	9.960（管理）	5.148	5.358	3.150	1.809
88.927（控制）	8.893（控制）				

威海市生态环境局文登分局总量管理部门意见：

经审查，威海恒胜新材料科技有限公司威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工项目生产废水采用“收集池+预反应池+混凝池+絮凝池+沉淀池+A/ON+二沉池+混凝池+清水池”处理工艺。南海新区工业污水处理厂投产前，项目为前期设备调试和产线试运行阶段，废水总排放量要控制在 1900t/d 以内，废水处理工艺要增加多效蒸发工艺处理，经处理后的废水与纯水制备浓水、生活污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）以及文登康达环保水务有限公司污水处理厂进水水质标准要求后，通过市政污水管网后进入文登康达环保水务有限公司污水处理厂集中处理后排放。南海新区工业污水处理厂投产后，生产废水经厂区污水处理站处理后，与纯水制备浓水、经处理的生活污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准及南海新区工业污水处理厂进水水质标准后，通过市政污水管网后进入南海新区工业污水处理厂集中处理后排放。环评分析，该项目前期设备调试和产线试运行阶段，废水排放量为 62700t/a，厂区排放口 COD、氨氮排放总量分别为 32.48t/a、3.51t/a，经文登康达环保水务有限公司污水处理厂处理后排入外环境的 COD、氨氮分别为 31.35t/a、3.92t/a；南海新区工业污水处理厂运行后，废水排放量为 1778544t/a，厂区排放口 COD、氨氮排放总量分别为 92.129t/a、9.960t/a，经南海新区工业污水处理厂处理后排入外环境的 COD、氨氮分别为 88.927 t/a、8.893 t/a。

文登康达环保水务有限公司污水处理厂设计规模 2.5 万吨/日，目前接纳水量平均为 0.8 万 m³/d。已获得分配 COD 总量排放指标 200 吨，氨氮排放总量指标 22 吨，接纳处理该项目废水不会影响文登康达环保水务有限公司污水处理厂达到总量控制目标。

环评预测，该项目 SO₂ 有组织排放量 5.148t/a、NO_x 有组织排放量 5.358 t/a、

颗粒物有组织排放量 3.15t/a、VOCs 有组织排放量 1.809 t/a。根据《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》（鲁环发〔2019〕132 号），相关污染物进行等量替代，给该项目下达 SO₂ 总量指标 5.148t/a、NO_x 总量指标 5.358 t/a、颗粒物总量指标 3.15t/a、VOCs 总量指标 1.809 t/a。SO₂、NO_x 总量指标从威海蓝创供热有限责任公司锅炉淘汰削减总量指标中调剂，现有 SO₂、NO_x 排放总量指标 82.644 吨、98.003 吨，暂分配给该项目 SO₂、NO_x 排放总量指标 5.148 吨、5.358 吨，节余 SO₂、NO_x 排放总量指标 77.496 吨、92.645 吨用于其他建设项目调剂使用。颗粒物总量指标从威海市蓝天热力有限公司锅炉淘汰、威海南海碳材料有限公司关停退出和削减总量指标中调剂，现有颗粒物排放总量指标 3.635 吨，暂分配给该项目颗粒物排放总量指标 3.15 吨，节余颗粒物排放总量指标 0.485 吨用于其他建设项目调剂使用。VOCs 总量指标从威海盛煌橡胶工业股份有限公司 VOCs 治理设施升级改造项目排放总量指标中调剂，现有 VOCs 排放总量指标 2.071 吨，暂分配给该项目 VOCs 排放总量指标 1.809 吨，节余 VOCs 排放总量指标 0.262 吨用于其他建设项目调剂使用。

经办人（签字）：

谭玉清

审核人（签字）：

孙伟



关于项目节能报告与环评批复中建筑面积不一致的说明

威海恒胜新材料科技有限公司“威海恒胜锂电池负极材料、导电剂及石墨烯生产加工项目”环评批复建筑面积 72011 平方米,是根据公司立项文件的数据,公司在立项时候,时间比较早,图纸还没有最终完善,不是最终数据;而节能里面建筑面积 73262.10 平方米,是后期图纸已经经过确认修改后的,所以节能报告的数据是和正式图纸建筑面积一致的。

特此说明。

威海恒胜新材料科技有限公司

2025 年 2 月 13 日



7.4 企业 2025 年 10 月及 11 月试生产数据及能耗数据

十一月份水电气汇总表						
名称	项目内容	部门	25/11/1	25/12/1	用量合计	备注
自来水	自来水	B车间	232026	275114	43085	61271
	自来水	C车间	24764	28917	4153	
	自来水	D车间	69886	83919	14033	
	自来水公司合计					0
车间污水	车间污水	B车间	225831	260015	34184	49932
	车间污水	B车间	1372	5887	4515	
	车间污水	CD车间	37553	48786	11233	
	污水在线排放数据				58967	58967
	差值		-9035			
石灰	石灰	B车间			295.19	料仓存料视为已经使用
	石灰	CD车间				
天然气	天然气	B车间烘干	130069.31	222981	92911.69	燃气分表记录数值比实际使用数值少4120.0857 m³
	天然气	B车间蒸汽	48567.779	81842	37722.22	
	天然气	B车间碳化			7289	
	天然气	C车间烘干	136288	178036	41748	说明：B车间蒸汽因流量表故障未计数，所以28号-30号期间所产生的差值归属到B车间蒸汽用
	天然气	D车间烘干	320047	402178	82131	
	天然气	D车间蒸汽	117512	143981	26469	
	燃气总表		1996626	2289017	292391	#####
	差值		4120.0857			
电	电量	A车间用电量		173370.00		分表用电量之和比总表总用电量少37613.77 度
	电量	B车间用电量		1434393.00		
	电量	C车间用电量		29199.00		
	电量	D车间用电量		124938.00		
	电量	公共用电		13333.23		
	电量	污水处理车间		67878.00		
	电量	分表总用电量合		1843111.23		
	电量	高压总表2				
	电量	高压总表1		1880725.00		
	电量	差值		37613.77		
	电业局					

十月份水电燃汇总表							
名称	项目内容	部门	25/10/1	25/11/1	用量合计	汇总	备注
自来水	自来水	B车间	196776	232029	35253	51202	自来水公司统计时间和我们统计时间不一致，会有差值；后期关注外部总表数据和分别数据汇总
	自来水	C车间	23365	24764	1399		
	自来水	D车间	55336	69886	14550		
	自来水公司合计					0	
车间污水	车间污水	B车间	195317	225831	30514	40025	10月19日B车间启用新更换的一块污水水表，表底数为0
	车间污水	B车间	0	1372	1372		
	车间污水	CD车间	29414	37553	8139		
	污水在线排放数据				46273	46273	
	差值			-6248			
石灰	石灰	B车间				#####	料仓存料视为已经使用
	石灰	CD车间					
天然气	天然气	B车间烘干	45698.494	130069	4370.812	1681.9	燃气分表记录数值比实际使用数值少2142.0212m³
	天然气	B车间蒸汽	16705.613	48567.8	1862.165		
	天然气	B4车间碳化			7449		
	天然气	C车间烘干	105436	136288	30852		
	天然气	D车间烘干	217034	320047	103013		
	天然气	D车间蒸汽	84628	117512	32884		
	燃气总表		1704053	1996626	292573	3E+05	
	差值			-2142.0212			
电	电量	A车间用电量		113339.00		33845.73度	分表用电量之和比总表总用电量少
	电量	B车间用电量		1391335.00			
	电量	C车间用电量		21775.00			
	电量	D车间用电量		133880.00			
	电量	公共用电		9652.87			
	电量	污水处理车		53584.00			
	电量	表总用电量		1723565.87			
	电量	高压总表2		1757411.60			
	电量	高压总表1		0.00			
	电量	差值		-33845.73			
	电业局						

2025 年 10 月

威海恒胜生产月报

序号	工序	产品类别	加工方式	计划加工数量 (T)	实际完成数量 (T)	计划完成率	备注
1	提纯烘干	人造负极材料	自加工	150	138.850	97%	
2		人造负极材料	代加工	200	192.915	102%	
3		人造负极材料	自加工	300	280.000	98%	
4		人造负极材料	自加工	208	216.256	104%	
5		人造负极材料	自加工	55	53.090	97%	
6	炭化	人造负极材料	代加工	34	33.232	98%	
7		人造负极材料	代加工	48	47.176	98%	
8		人造负极材料	代加工	260	264.600	102%	
9		人造负极材料	代加工	50	47.407	95%	
10	提纯烘干	导电剂	代加工	583	583	100%	

HSSC-03B

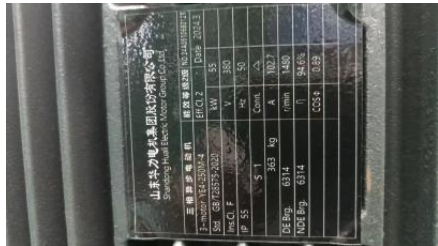
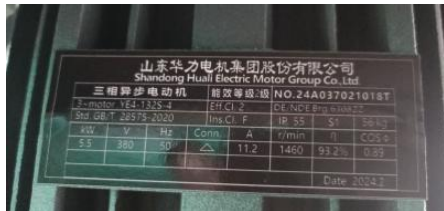


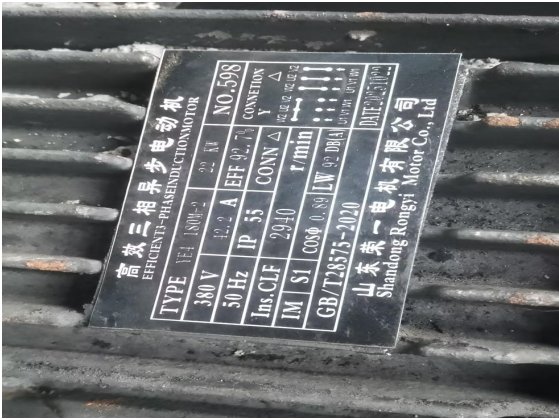
威海恒胜生产月报

2025 年 11 月

序号	工序	产品类别	加工方式	计划加工数量 (T)	实际完成数量 (T)	计划完成率	备注
		人造负极材料	自加工				
1	提纯烘干	人造负极材料	自加工	50	47.000	94%	
2		人造负极材料	自加工	1000	984.700	104%	
		人造负极材料	自加工	450	416.600	97%	
3	氧化	人造负极材料	代加工	210	199.000	100%	
4		人造负极材料	自加工	85	82.800	97%	
5		人造负极材料	自加工	650	654.160	101%	
6	除磁过筛	人造负极材料	代加工	950	933.600	98%	
7		人造负极材料	代加工	420	411.100	98%	
8	提纯烘干	导电剂	代加工	539	59	100%	

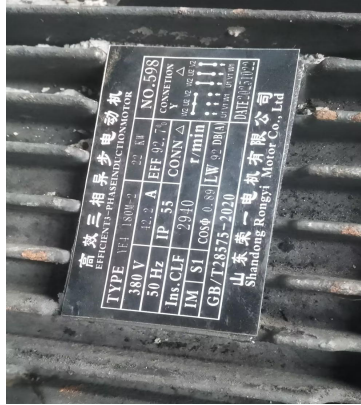
附件 8 实际设备能效及相关图片一览表

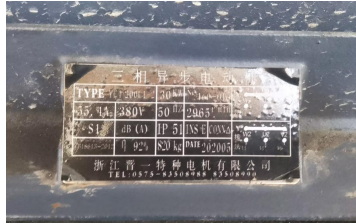
序号	设备名称	位置（工艺工段）	铭牌照片	配套电机铭牌照片																																																												
1	气流涡旋微粉磨（定制设备）	A 车间东段		 <table><tr><th colspan="10">山东华力电机集团股份有限公司 Shandong Huaili Electric Motor Group Co., Ltd.</th></tr><tr><th colspan="10">三相异步电动机</th></tr><tr><td>Y-motor</td><td>YE4-250L-4</td><td>IE3</td><td>2</td><td>DE NICE</td><td>800W</td><td>1400</td><td>94.6%</td><td>0.89</td><td></td></tr><tr><td>Shd</td><td>GB 22575-2020</td><td>Ins.Cl.</td><td>F</td><td>IP</td><td>55</td><td>50</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>kw</td><td>V</td><td>Hz</td><td>Conn.</td><td>A</td><td>r/min</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5.5</td><td>380</td><td>50</td><td>△</td><td>11.2</td><td>1460</td><td>93.2%</td><td>0.89</td><td></td><td></td></tr></table>	山东华力电机集团股份有限公司 Shandong Huaili Electric Motor Group Co., Ltd.										三相异步电动机										Y-motor	YE4-250L-4	IE3	2	DE NICE	800W	1400	94.6%	0.89		Shd	GB 22575-2020	Ins.Cl.	F	IP	55	50				kw	V	Hz	Conn.	A	r/min					5.5	380	50	△	11.2	1460	93.2%	0.89		
山东华力电机集团股份有限公司 Shandong Huaili Electric Motor Group Co., Ltd.																																																																
三相异步电动机																																																																
Y-motor	YE4-250L-4	IE3	2	DE NICE	800W	1400	94.6%	0.89																																																								
Shd	GB 22575-2020	Ins.Cl.	F	IP	55	50																																																										
kw	V	Hz	Conn.	A	r/min																																																											
5.5	380	50	△	11.2	1460	93.2%	0.89																																																									
2	气流涡旋微粉磨（定制设备）	A 车间东段		 <table><tr><th colspan="10">山东华力电机集团股份有限公司 Shandong Huaili Electric Motor Group Co., Ltd.</th></tr><tr><th colspan="10">三相异步电动机</th></tr><tr><td>Y-motor</td><td>YE4-250L-4</td><td>IE3</td><td>2</td><td>DE NICE</td><td>800W</td><td>1400</td><td>94.6%</td><td>0.89</td><td></td></tr><tr><td>Shd</td><td>GB 22575-2020</td><td>Ins.Cl.</td><td>F</td><td>IP</td><td>55</td><td>50</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>kw</td><td>V</td><td>Hz</td><td>Conn.</td><td>A</td><td>r/min</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5.5</td><td>380</td><td>50</td><td>△</td><td>11.2</td><td>1460</td><td>93.2%</td><td>0.89</td><td></td><td></td></tr></table>	山东华力电机集团股份有限公司 Shandong Huaili Electric Motor Group Co., Ltd.										三相异步电动机										Y-motor	YE4-250L-4	IE3	2	DE NICE	800W	1400	94.6%	0.89		Shd	GB 22575-2020	Ins.Cl.	F	IP	55	50				kw	V	Hz	Conn.	A	r/min					5.5	380	50	△	11.2	1460	93.2%	0.89		
山东华力电机集团股份有限公司 Shandong Huaili Electric Motor Group Co., Ltd.																																																																
三相异步电动机																																																																
Y-motor	YE4-250L-4	IE3	2	DE NICE	800W	1400	94.6%	0.89																																																								
Shd	GB 22575-2020	Ins.Cl.	F	IP	55	50																																																										
kw	V	Hz	Conn.	A	r/min																																																											
5.5	380	50	△	11.2	1460	93.2%	0.89																																																									
3	球化整形机（定制设备）	A 车间东段	 定制设备	 <table><tr><th colspan="10">山东华力电机集团股份有限公司 Shandong Huaili Electric Motor Group Co., Ltd.</th></tr><tr><th colspan="10">三相异步电动机</th></tr><tr><td>Y-motor</td><td>YE4-132S-4</td><td>IE3</td><td>2</td><td>DE NICE</td><td>800W</td><td>1400</td><td>94.6%</td><td>0.89</td><td></td></tr><tr><td>Shd</td><td>GB 22575-2020</td><td>Ins.Cl.</td><td>F</td><td>IP</td><td>55</td><td>50</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>kw</td><td>V</td><td>Hz</td><td>Conn.</td><td>A</td><td>r/min</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5.5</td><td>380</td><td>50</td><td>△</td><td>11.2</td><td>1460</td><td>93.2%</td><td>0.89</td><td></td><td></td></tr></table>	山东华力电机集团股份有限公司 Shandong Huaili Electric Motor Group Co., Ltd.										三相异步电动机										Y-motor	YE4-132S-4	IE3	2	DE NICE	800W	1400	94.6%	0.89		Shd	GB 22575-2020	Ins.Cl.	F	IP	55	50				kw	V	Hz	Conn.	A	r/min					5.5	380	50	△	11.2	1460	93.2%	0.89		
山东华力电机集团股份有限公司 Shandong Huaili Electric Motor Group Co., Ltd.																																																																
三相异步电动机																																																																
Y-motor	YE4-132S-4	IE3	2	DE NICE	800W	1400	94.6%	0.89																																																								
Shd	GB 22575-2020	Ins.Cl.	F	IP	55	50																																																										
kw	V	Hz	Conn.	A	r/min																																																											
5.5	380	50	△	11.2	1460	93.2%	0.89																																																									

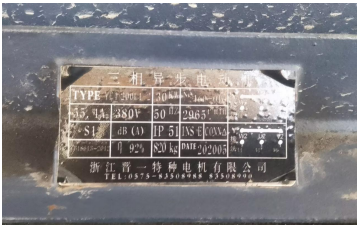
4	输水水泵两台	污水处理站		
5	输料电机 1 台	污水处理站		

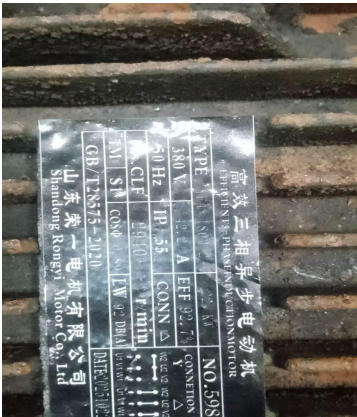
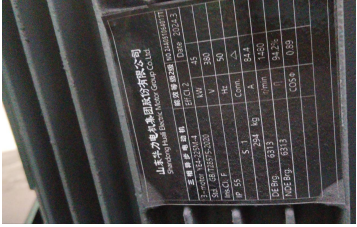
6	排水电机	污水处理站		
7	污水空压机	污水处理站		

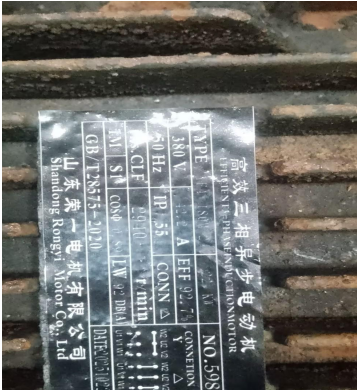
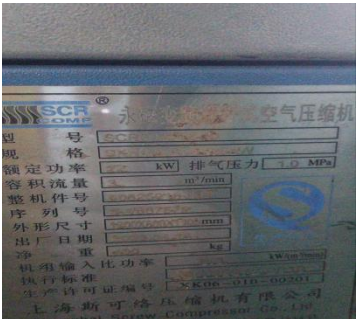
8	80 磨粉机电 55KW 20 台	A 车间东		
9	60 磨粉电机 45KW 35 台	A 车间东		
10	50 磨粉电机 30KW 30 台	A 车间东		

11	东离心风机 电机 22KW 8 台	A 车间东		
12	东空压机房 空 压 机 75KW 2 台	A 车间		

13	A3 东磨粉电机 75KW1 台	A3 东		
14	A3 东磨粉电机 30KW 5 台	A3 东		
15	A3 东混合机电机 45KW, 30KW 各一台	A3 东		

16	A3 东混合机 电机 30KW	A3 东		
17	A1 西离心风 机 15KW2 台	A1 西		

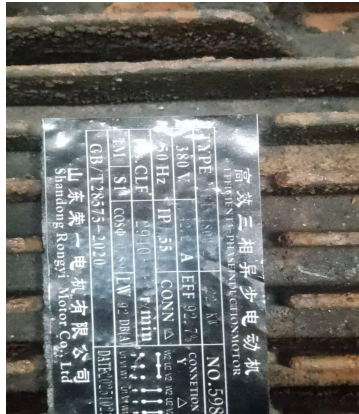
18	A1 西罗茨风机 22KW1 台	A1 西罗		
19	A3 西混合电机 45KW3 台	A3 西		

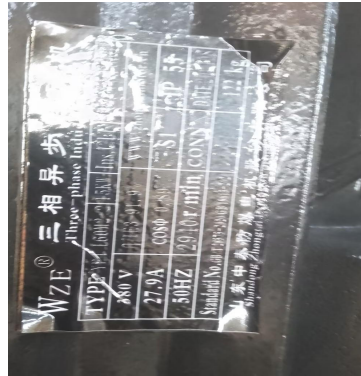
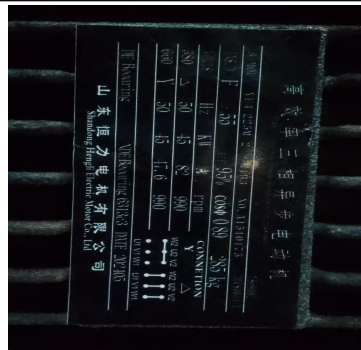
20	A3 西离心风机 22KW1 台	A3 西		
21	A3 西南角空压机 一台 22KW	A3 西南角		

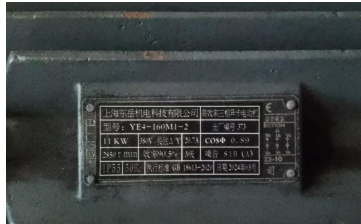
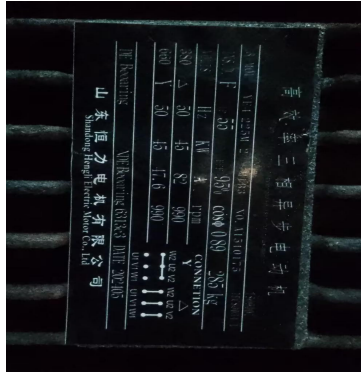
22	B1 西除磁 A 线除磁机两 台 24KW	B1 西		
23	B1 西除磁 A 线除磁机 6 台 12KW	B1 西		

24	B1 西除磁 A 线锥形混料 机两台 75 千 瓦	B1 西		
25	B1 西除磁 A 线罗茨风机 3 台 15 千瓦	B1 西		

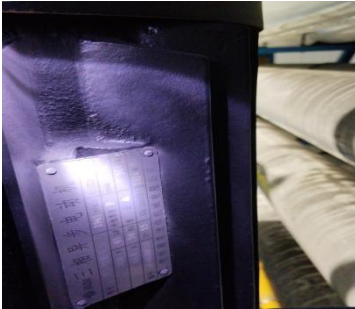
26	B3 西除磁 A 线除磁机 14 台 24KW	B3 西		
27	B3 西除磁 A 线除磁机两 台 12KW	B3 西		

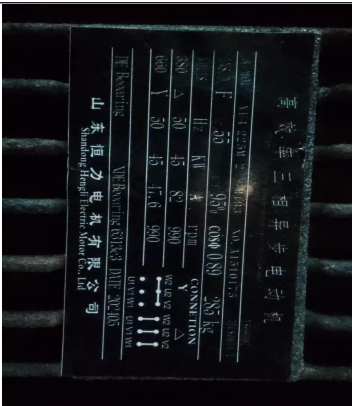
28	B3 西除磁 B 线罗茨风机 4 台 15 千瓦	B3 西		
29	B3 西除磁混 料机 两 台 22KW	B3 西		

30	B4 西碳化解聚机 1 台 18.5KW	B4 西		
31	B4 碳化西罗茨风机一台 15KW	B4 碳化西罗茨风机一台 15KW		
32	B4 碳化西墙外循环水泵 两台 45 千瓦	B4 碳化西墙外		

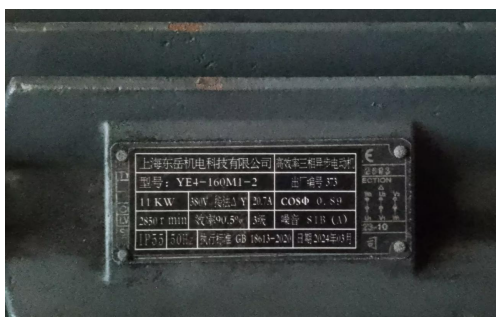
33	B3 除磁 B 线 西墙外循环 水泵一台 11 千瓦	B3 除磁 B 线西墙外		
34	B2 烘干离心 风机一台 55KW	B2		

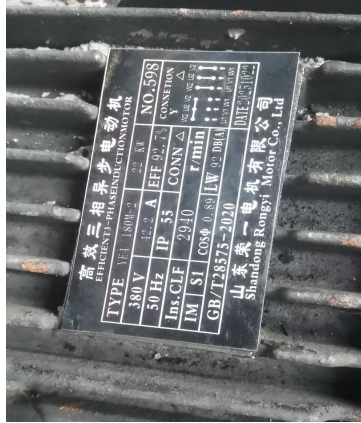
35	B2 烘干离心 风 机 3 台 37KW	B2		
36	B2 制水水泵 两台 45KW	B2W		

37	B2 制水水泵 3 台 11 千瓦	B2 瓦		
38	B2 制水间水泵 2 台 45KW	B2 制水间水泵		
39	B2 提纯水泵 两台 15 千瓦	B2 提纯水泵		

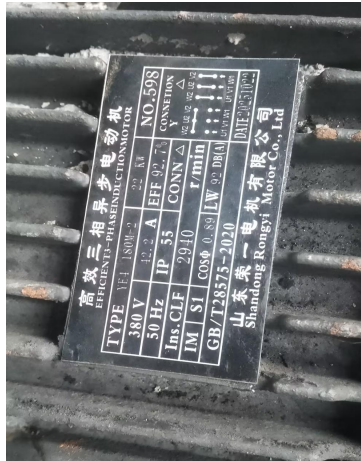
40	B2 提纯水泵 19 台 45 千瓦	B2 提纯水泵		
41	B2 浓水水泵 一台 22KW	B2 浓水水泵		

42	B4 碳化罗茨 风机 2 台 15 千瓦	B4 碳化罗茨		
43	B4 碳化南墙 外空压机 3 台 132 千瓦	B4 碳化南墙外		
44	B1 北墙外空 压机两台 90 千瓦, 132 千 瓦 2 台	B1 北墙外		

45	B1 北墙外离心风机两台 22 千瓦	B1 北墙外离心风机两台 22 千瓦		
46	B2 提纯搅拌机 40 台 11 千瓦	B2		
47	B2 提纯压滤机 8 台 11 千瓦	B2		

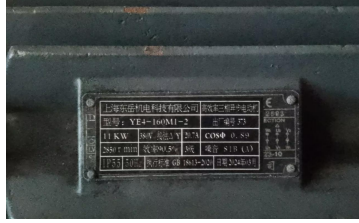
48	D1 酸库水泵 9 台 22 千瓦	D1		
49	D4 酸库水泵 3 台 11 千瓦	D4 水酸库		

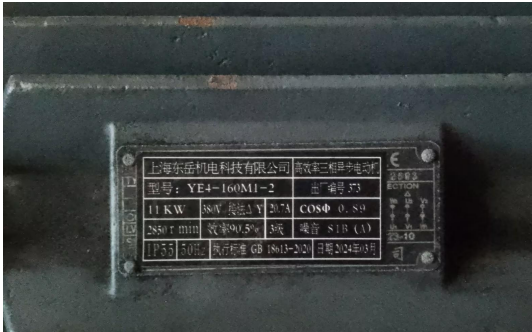
50	B3 沥青磨 90 千瓦，15 千瓦各一台	B3		
51	B3 离心风机 一台 22 千瓦	B3		

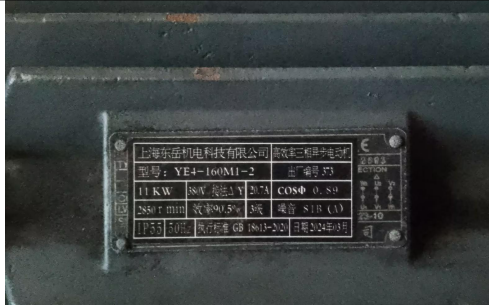
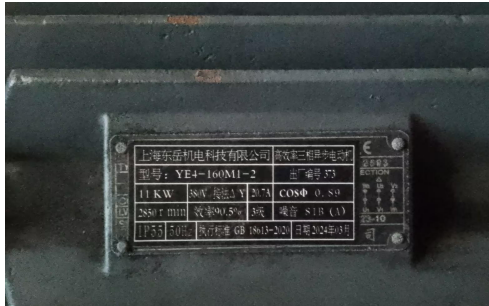
52	55 千瓦电机 2 台位置 c 东 1 门口 D 东 2 门口	c 东 1 门口 D 东 2 门口		
53	打料泵 22 千 瓦 6 台 c 车间 压滤机平台 下	c 车间压滤机平台下		

54	烘干机 15 千瓦	c 车间		
55	45 千瓦电机 各一台	c 车间		
56	反应釜搅拌 11 千瓦 11 台	c 车间东北角		

57	反应釜搅拌 15 千瓦 26 台	D 车间东北角		
58	打料泵 22 千瓦 2 台	D 车间东北角		
59	打料泵 45 千瓦 6 台压滤机平台下	D 车间东北角		

60	打水泵 15 千瓦 6 台压滤机平台下	D 车间东北角		
61	粉碎机 11 千瓦 2 台压滤机平台西	压滤机平台西		
62	制水机高压水泵 11 千瓦 2 台	D 车间西北角		

63	烘干机风机 30 千瓦 2 台	D 车间西南角		
64	烘干机风机 90 千瓦 2 台	D 车间西南角		
65	空气压缩机 37 千瓦 1 台 D 南 1 门西	D 车间南 1 门西		

66	C 车间制水机 11 千瓦 1 台	C 车间制水机		
67	C 车间粉碎机 11 千瓦 1 台	C 车间		

附件 9 总平面图

