

宁波德业储能科技有限公司
年产 7GWh 工商储生产线项目可行性研究

宁波德业储能科技有限公司

二〇二五年九月



目 录

1 总论	1
1.1 项目背景	1
1.2 项目概况	2
1.3 结论与建议	4
2 项目背景及必要性	6
2.1 项目背景	6
2.2 产业政策及规划分析	8
2.3 项目建设的必要性	12
3 市场分析	15
3.1 产品简介	15
3.2 产品市场供应现状	16
3.3 产品市场需求现状及预测	23
3.4 产品目标市场	26
3.5 产品销售价格预测	29
3.6 市场竞争力分析	29
3.7 市场分析结论	32
4 建设规模与产品方案	34
4.1 建设规模	34
4.2 产品方案	34
4.3 产品标准及性能指标	34

5 场址及建设条件	37
5.1 场址现状	37
5.2 场址建设条件	38
6 建设方案	43
6.1 研发基础	43
6.2 技术方案	48
6.3 设备方案	59
6.4 工程方案	61
6.5 公用配套设施	63
7 主要原辅材料、燃料供应	67
7.1 主要原辅材料供应	67
7.2 动力供应分析	67
8 节能、节水措施	69
8.1 用能标准及规范	69
8.2 能耗情况和能耗指标分析	69
8.3 主要节能措施	71
8.4 主要节水措施	74
9 环境影响评价	75
9.1 场址环境现状	75
9.2 环境保护标准	75
9.3 环境影响分析	76
9.4 环境保护措施	78

9.5 评价结论	82
10 劳动安全与消防	83
10.1 劳动安全危害因素及措施	83
10.2 消防设施	86
11 项目实施方案.....	88
11.1 组织机构.....	88
11.2 人力资源配置及培训	88
11.3 项目实施进度计划.....	89
11.4 项目组织管理.....	90
12 投资估算与资金筹措	91
12.1 投资估算	91
12.2 资金筹措及使用计划	93
13 财务分析	94
13.1 评价依据	94
13.2 主要基础数据及参数	94
13.3 财务效益分析	95
13.4 盈利能力分析	97
13.5 财务生存能力分析	98
13.6 盈亏平衡分析	98
13.7 敏感性分析	98
13.8 财务分析结论	99
14 项目风险分析	100

14.1 主要风险因素	100
14.2 风险影响程度	101
14.3 防范和降低风险对策	103
15 研究结论与建议	104
15.1 研究结论	104
15.2 建议	105
附表.....	106

附表:

- 附表 1 建设投资估算表
- 附表 2 流动资金估算表
- 附表 3 项目总投资使用计划及资金筹措表
- 附表 4 营业收入、附加税及增值税估算表
- 附表 5 总成本费用估算表（生产要素法）
- 附表 6 利润与利润分配表
- 附表 7 项目投资现金流量表
- 附表 8 财务计划现金流量表

1 总论

1.1 项目背景

1.1.1 项目名称

宁波德业储能科技有限公司年产 7GWh 工商储生产线项目。

1.1.2 项目性质

新建。

1.1.3 建设单位概况

宁波德业储能科技有限公司成立于 2020 年，是宁波德业变频技术有限公司的全资子公司，是一家集研发、设计、生产、销售、服务为一体的大型制造型科技企业，目前旗下拥有太阳能逆变系统、变频控制系统、环境电器系列、热交换器系列四大核心产业链。主要产能位于慈溪滨海经济开发区。

母公司宁波德业变频技术有限公司成立于 2007 年，是宁波德业科技股份有限公司（上交所股票代码：605117.SH）的全资子公司，注册资本 4 亿元人民币，拥有超过 5 万平方米的生产车间和完整的生产测试设备，专业提供完整的光伏发电解决方案，包括住宅和商业电站解决方案，太阳能储能系统解决方案等。核心产品包括组串式并网逆变器 1KW-136KW，储能逆变器 3KW-50KW，微型并网逆变器 300W-2000W。产品远销巴西、美国、南非等 40 多个国家和地区，是国家高新技术企业。

1.1.4 可研报告编制依据

- (1) 《企业投资项目核准和备案管理条例》；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (3) 《投资项目可行性研究指南（试用版）》；
- (4) 《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》；
- (5) 《企业投资项目可行性研究报告编写参考大纲(2023 年版)》；
- (6) 《宁波市企业投资项目备案办法》；
- (7) 业主提供的相关资料。

1.2 项目概况

1.2.1 拟建地点

项目拟建地点位于慈溪滨海 II 202409#地块。

1.2.2 建设规模

根据市场预测、公司经济技术实力，本项目建设规模拟定为年产
年产 7GWh 工商储。

1.2.3 建设内容

本项目利用公司现有土地 179195m²，新建年产 7GWh 工商储生
产线。项目主要建设内容如下：

- (1) 新建生产车间 A、生产车间 B、生产车间 C、生产车间 D
及保障用房、辅助用房等生产配套设施，总建筑面积约 198243m²；
- (2) 购置激光焊接产线、储能装配线、喷塑流水线及相关设备
122 台（套），形成年产 7GWh 工商储的生产能力。

1.2.4 建设进度

项目单位于 2025 年 4 月开始前期准备工作，并于 2025 年 10 月开始土建施工和设备采购，计划 2028 年 4 月建成交付使用，项目建设期预计为 36 个月。

1.2.5 项目投资及效益情况

本项目总投资 159173 万元，规模总投资 111196 万元，其中：建设投资 90634 万元，建设期利息 0 万元，铺底流动资金 20562 万元。

本项目达产后预计年营业收入为 487635 万元，年利润总额为 97861 万元，年净利润为 73396 万元。

1.2.6 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标详见表 1-1。

表 1-1 主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	建设规模及产品方案			7GWh
1	60kWh/120kWh/215kWh/430kWh 工商储系列	台(套)	5000	1.38GWh
2	200kWh/50kWh 工商储系列	台(套)	2000	0.3GWh
3	1Mwh/0.5Mw 集装箱储能系列	台(套)	3000	2.7GWh
4	3.44Mwh/1.7Mw 集装箱储能系列	台(套)	800	2.2GWh
5	5Mwh/2.5Mw 集装箱储能系列	台(套)	120	0.42GWh
二	年操作日	天	300	
三	燃料及动力消耗			
1	年用电量	万 kWh	5400	
2	年新鲜水用量	万吨	10.92	
四	劳动定员	人	1000	

序号	指标名称	单位	数量	备注
五	总图指标			
1	项目总用地面积	m ²	179195	268.8 亩
2	项目总占地面积	m ²	101839	
3	项目总建筑面积	m ²	198243	
4	项目计容建筑面积	m ²	294791	
5	项目容积率	-	1.65	≥ 1.5
六	项目规模总投资	万元	111196	
1	建设投资	万元	90634	
2	建设期利息	万元	0	
3	铺地流动资金	万元	20562	
七	资金来源	万元	111196	
1	项目资本金	万元	111196	
2	银行长期贷款	万元	0	
八	效益指标			
1	达产年营业收入	万元	487635	
2	达产年税金及附加	万元	2064	
3	达产年利润总额	万元	95239	
九	财务指标			
1	项目投资财务内部收益率	%	48.61	所得税前
2	项目投资财务内部收益率	%	38.63	所得税后
3	项目投资财务净现值 (i=12%)	万元	235443	所得税前
4	项目投资财务净现值 (i=12%)	万元	160984	所得税后
5	项目投资回收期	年	4.68	所得税前, 静态
6	项目投资回收期	年	5.22	所得税后, 静态
7	盈亏平衡点	%	21.62	第 5 年

1.3 结论与建议

本项目符合相关产业政策, 依托项目单位现有资源, 项目的建设具有优越的自然条件、便捷的交通条件和完善的公用配套设施。项目的技术、设备及建设方案合理, 符合环保、节能节水的要求; 同时,

项目具有较好的经济和社会效益。经综合分析，本项目的建设是必要且可行的。建议：

（1）项目单位应持续加大技术开发投入，根据市场反馈，不断优化产品设计与生产工艺参数，确保产品各项指标满足性能要求，降低单位产品生产成本，获得客户认可，实现双赢；

（2）本项目产品为高端产品，具有一定的市场竞争力，同时也面临竞争对手的激烈竞争。目前来看，项目产能主要面向海外市场，建议项目建设单位进一步加大对市场营销方面的投入，把握扩大海外市场份额窗口期，加快市场销售，确保产能尽快释放，早日发挥项目效益；

（3）项目的盈利能力对产品以及原材料的价格相对敏感，企业应做好成本控制，及时把握市场变化，防范产品价格及原材料波动风险；

（4）本项目资金来源主要以募集资金为主，为保证资金落实到位，建议企业在积极做好项目融资过程中各方面准备的同时，加强与相关单位的沟通工作，从而确保项目建设所需资金能够及时到位，保证项目如期实施。

2 项目背景及必要性

2.1 项目背景

2.1.1 建设单位及股东基本情况

本项目建设单位为宁波德业储能科技有限公司（以下简称“德业储能”）。德业储能成立于 2020 年 6 月 22 日，总部位于浙江省慈溪滨海经济开发区。德业储能专注于储能系统全链条研发与制造，主营业务覆盖家用及工商业锂离子电池储能产品的设计、生产与销售，并配套提供光储一体机、BMS 电池管理系统、钣金组件等关键部件制造，同时延伸至软件开发、技术咨询及国际贸易服务。其储能解决方案广泛应用于家庭、工商业及电站场景，实现削峰填谷、应急备电等能源管理需求。

德业储能 2024 年公司储能业务实现营收 25.94 亿元，同比增长 148.51%，利润总额 8.22 亿元，同比增长 267.64%，成为母公司除湿器、热交换器、逆变器之外的“第四增长极”，与光伏业务共同构成核心收入来源。公司以“绿色产业，美好未来”为理念，持续推动清洁能源普及，目前在全球用户侧储能逆变器市场占有率位列第二，微型逆变器领域排名第四，并获评国家高新技术企业、专精特新中小企业等资质。目前公司产品已覆盖 130 多个国家，在巴基斯坦市场占有率超 30%，2024 年海外出口额逾 10 亿元。

表 2-1 宁波德业储能科技有限公司 2022 年-2024 年财务状况统计表

序号	年份指标	单位	2022 年	2023 年	2024 年
1	资产总计	元	222,089,800.27	1,065,101,299.01	2,279,828,605.83
2	负债合计	元	151,335,457.91	877,719,756.31	1,902,303,175.22

序号	年份指标	单位	2022 年	2023 年	2024 年
3	净资产	元	70,754,342.36	187,381,542.7	377,525,430.6
4	资产负债率	-	68.14%	82.41%	83.44%
5	营业总收入	元	123,597,575.29	1,043,831,368.13	2,593,977,552.26
6	利润总额	元	12,394,483.58	223,669,032.18	822,289,299.56

德业储能由宁波德业变频技术有限公司（以下简称“德业变频”）100%控股，德业变频系宁波德业科技股份有限公司（以下简称“德业股份”）全资子公司。德业股份成立于 2020 年，是一家集研发、设计、生产、销售、服务为一体的全球化新能源科技企业。德业股份于 2021 年 4 月在上海证券交易所主板成功挂牌上市（股票代码：605117），目前旗下拥有全系列光伏逆变器、储能电池包以及以除湿机、暖通产品为代表的环境电器三大核心产业链，是国内光伏逆变器行业和储能行业的领军企业。公司秉承“德为首，业更兴，绿色产业，美好未来”的经营理念，在董事长张和君先生“每天都要有进步”的战略思想指导下，历经多年的发展，完成了从一家小型企业到大型科技公司、从单一产业到多元化产业链、从传统产业到自主科技创新产业格局的历史转变。近年来，德业紧紧围绕习总书记“天要更蓝、地要更绿、水要更清”的绿色发展理念，立足于现有基础，发挥既有的各项优势，加快转型升级，创新驱动，以全球化的视野和前瞻的思路，创新求变，顺应潮流，赋予德业产品“智能、健康、节能、环保”的全新定位，依托中国广阔的市场优势和强大的互联网科技资源，使德业品牌植根中国、享誉世界，成为新能源逆变器、储能技术的创新者与引领者，实现公司产业多元化发展，实现产品配套和自主品牌双核驱动，实现“成为高端新能源多元产业领军者”的美好愿景。

2.1.2 项目提出理由

伴随全球能源结构重塑、国际地缘纷争加剧、电价攀升等多重因素叠加，国内外工商业储能市场的订单需求进一步释放，为满足企业产能扩张需求，德业储能与慈溪滨海经济开发区管理委员会于 2025 年 4 月 1 日签订《投资协议书》，拟在慈溪滨海经济开发区投资建设工商储生产线项目。

表 2-2 宁波德业储能科技有限公司 2023 年-2024 年工商储业务统计表

序号	年份指标	单位	2023 年	2024 年
1	装机规模	GWh	0.01	0.12
2	产值	万元	1122	15038

2.2 产业政策及规划分析

2.2.1 全球补贴政策

全球工商业储能领域的政策支持体系日趋完善，形成了多层次支撑的政策环境。目前，各国普遍采取高比例补贴、税收减免及低息融资等政策工具，有效降低了项目的初始投资门槛，积极引导长期资本进入市场。典型模式包括为工商储设施提供年度分期付款工具、运用拍卖机制促进市场化竞争、构建与可再生能源紧密结合的系统性框架等。整体来看，当前政策体系正在有力驱动工商业储能从单一项目补贴模式，向规模化、市场化运作的方向加速转型。

表 2-3 全球工商储补贴政策

国家	政策详情
德国	联邦经济部 2023 年公告，气候与转型基金(KTF) 确获千亿注资，支持储能与电网现代化，项目可申请最高 30%投资额的税收抵免和年利率 1.5%的长期贷款，并设有容量拍卖机制
西班牙	欧盟委员会官网 2023 年 7 月批准文件确认 6.7 亿欧元援助计划，用户侧储能项目补贴比例可达 65%
波兰	气候部 2024 年 4 月公布《储能发展计划》，公布总预算 40 亿兹

	罗提的储能补贴计划，针对新建或扩建不低于 2MW/4MWh 的中高压并网储能项目，提供最高 45%补贴，并对中小企业倾斜
荷兰	政府公布《2024 年春季备忘录》，拨款 1 亿欧元补贴与光伏同步部署的电池储能项目
意大利	欧盟竞争委员会 2023 年 11 月批准 177 亿欧元计划，支持建设总容量超 9GW/71GWh 的储能设施，持续至 2033 年底，以年度付款形式涵盖投资和运营成本
捷克	工贸部 2024 年 3 月公告确认追加补贴 10 亿捷克克朗（总预算 30 亿），企业可享光伏最高 30%、储能最高 50%的安装费用补贴
澳大利亚	澳大利亚针对新增 100kWh 以下储能系统提供 370 澳元/kWh 的补贴；50kWh 及以上储能系统，单个系统补贴最高可达 18500 澳元，要求储能系统须配置光伏并兼容虚拟电厂

2.2.2 国内政策分析

我国储能产业起步较晚，“八五”计划（1991-1995 年）至“十二五”规划（2011-2015 年）时期，国家层面主要强调推进新能源产业发展；“十三五”规划至“十四五”规划期间，我国提出了“储能”的概念，2017 年国家能源局出台《关于促进储能技术与产业发展的指导意见》，明确了促进我国储能技术与产业发展的重要意义、总体要求、重点任务和保障措施。此后，各地储能产业政策相继出台，具体政策见下表。

表 2-4 国家、省市层面相关政策及规划

政策文件名称	发布部门	发布时间	主要内容
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	国家发展改革委	2021.03	在氢能与储能等前沿科技和产业变革领域，组织实施未来产业孵化与加速计划，谋划布局一批未来产业。
《关于加快推动新型储能发展的指导意见》	国家发展改革委和国家能源局	2021.07	到 2025 年，新型储能从商业化初期向规模化发展转变，装机规模达 30GW 以上。
《关于进一步完善分时电价机制的通知》	国家发展改革委	2021.07	应合理拉大峰谷电价价差，系统峰谷差率超过 40%的地方，峰谷电价价差原则上不低于 4:1，其他地方原则上不低于 3:1，峰谷差价的拉大为用户侧储能进

政策文件名称	发布部门	发布时间	主要内容
			行价格套利带来了机遇。
《“十四五”新型储能发展实施方案》	国家发展改革委和国家能源局	2022.01	开展新型储能关键技术集中攻关，加快实现储能核心技术自主化，推动储能成本持续下降和规模化应用。
《关于进一步推动新型储能参与电力市场和调度运用的通知》	国家发展改革委	2022.06	加快推动独立储能参与电力现货市场和中长期市场，鼓励配建新型储能与所属电源联合参与电力市场，为充分发挥独立储能技术优势提供辅助服务建立电网侧储能价格机制。
《关于推动能电子产业发展的指导意见》	工业和信息化部等六部门	2023.01	在新型储能方面，提出要开发安全经济的新型储能电池。研究突破超长寿命高安全性电池体系、大规模大容量高效储能、交通工具移动储能等关键技术，加快研发固态电池、钠离子电池、氢储能/燃料电池等新型电池。建立分布式光伏集群配套储能系统，加快适用于智能微电网的光伏产品和储能系统等研发。
《关于加快推进能源数字化智能化发展的若干意见》	国家能源局	2023.03	加快新能源微网和高可靠性数字配电系统发展、提升用户侧分布式电源与新型储能资源智能高效配置与运行优化控制水平。
《新型电力系统发展蓝皮书》	国家能源局	2023.06	结合新型能源体系建设要求和“双碳”发展战略研判电力系统发展趋势，分析现有电力系统面临的主要挑战和问题，全面阐述新型电力系统发展理念、内涵特征研判新型电力系统的发展阶段及显著特点，提出建设新型电力系统的总体架构和重点任务，将“加强储能规模化布局应用体系建设”列入总体新型电力系统发展重点任务。
《电力需求侧管理办法(2023年版)》	国家发展改革委等	2023.09	到 2025 年，各省份需求响应能力达到最大用电负荷的 3%至 5%。其中，年度最大用电负荷峰谷差率超过 40%的省份须达到 5%或以上;到 2030 年，形成规模化的实时需求响应能力，结合辅助服务市场、电能量市场交易，可实现电网区域内可调节资源共享互济。
《关于加强电网调峰储能和智能化调度能力建设的指导意见》	国家发展改革委和国家能源局	2024.01	要推进电源侧新型储能建设，优化电力输、配环节新型储能发展规模和布局，发展用户侧新型储能，推动新型储能技术多元化协调发展。

政策文件名称	发布部门	发布时间	主要内容
《2024 年能源工作指导意见》	国家能源局	2024.03	要推动新型储能多元化发展，强化促进新型储能并网和调度运行的政策措施，加强新型储能试点示范跟踪评价，推动新型储能技术产业进步。探索推广虚拟电厂、新能源可靠替代、先进煤电、新型储能多元化应用等新技术。
《加快构建新型电力系统行动方案（2024—2027 年）》	国家发展改革委、国家能源局、国家数据局	2024.07	建设一批共享储能电站，聚焦新型储能优化系统调节能力；探索建设一批液流电池、飞轮、压缩空气储能、重力储能、二氧化碳储能、液态空气储能、钠离子电池、铅炭电池等多种技术路线的储能电站。通过合理的政策机制，引导新型储能电站的市场化投资运营。
《关于深化新能源上网电价市场化改革促进新能源高质量发展的通知》	国家发展改革委和国家能源局	2025.01	强化改革与优化环境协同，坚决纠正不当干预电力市场行为，不得向新能源不合理分摊费用，不得将配置储能作为新建新能源项目核准、并网、上网等的前置条件。
《新型储能制造业高质量发展行动方案》	工业和信息化部等八部门	2025.02	加快新型储能本体技术多元化发展，提升新型储能产品及技术安全可靠、经济可行性和能量转化效率；推动新型储能与新一代信息技术深度融合，通过对系统能量流和信息流的经济配置、功能优化运行、逻辑有效衔接，实现储能系统高效集成和精准调控，提升新型储能产品智能化水平。
《浙江省“十四五”新型储能发展规划》	浙江省发展改革委	2022.06	到 2025 年，全省新型储能技术创新能力显著提高，核心技术装备自主可控水平大幅提升，标准体系基本完善，产业体系日趋完备，商业模式基本成熟，参与电力市场机制基本健全，有效提升高比例新能源接入后系统灵活调节能力和安全稳定水平。“十四五”期间，建成新型储能装机规模 300 万千瓦左右。
《浙江省新型储能项目管理办法（试行）》	浙江省能源局	2024.02	电源侧、电网侧以及额定功率 5 兆瓦及以上的用户侧新型储能项目须纳入年度建设计划管理。
《浙江省能源局关于启用浙江省电化学储能管理平台加强储能项目管理》	浙江省能源局	2024.12	建立统一的管理平台，实现运行数据实时监控，有效规范项目管理，为电网企业精准负荷预测与购电计划提供数据支撑，提升电力系统调度灵活性、应急响应能力，同时为政策制定、规划布局、

政策文件名称	发布部门	发布时间	主要内容
理 工 作 的 通 知》			市场监管、技术研发等提供依据，推动储能资源整合利用与行业高质量发展。
《关于印发 2025 年新型储能项目建设计划的通知》	浙江省能源局	2025.03	2025 年，全省新型储能建设目标为新增并网 140 万千瓦，根据资源禀赋与发展需求分解至各设区市。
《宁波市能源发展“十四五”规划》	宁波市人民政府办公厅	2022.07	加强绿色低碳技术、现代信息技术在能源领域的创新和应用，扩大光伏、风电与多种类互补型电力储能示范应用；建设能源综合利用示范区，开展电力、热力、压缩空气、储能和节能等综合能源服务。
《关于印发宁波市新能源与节能专项资金管理办法的通知》	宁波市能源局与宁波市财政局	2023.09	专项资金用于支持国家、省以及市委、市政府决策部署需要开展的能源相关工作，包括新型能源基础设施（充电桩、加氢站、储能、新型电力系统等）建设运营。
《慈溪市能源发展“十四五”规划》	慈溪市人民政府办公厅	2022.01	加快推进储能技术、微电网技术、智能调控技术等与可再生能源应用相融合，着力发展以分布式、多能互补为特征的传统能源与可再生能源协同发展模式。“十四五”时期新增光伏 18 万千瓦。
《印发 2024 年慈溪市推进产业高质量发展的政策意见的通知》	慈溪市人民政府办公室	2024.08	扶持智能电气企业向新能源充电桩（枪）、储能、输变电关键装备等领域进军，年成品销售超过 1000 万元，按销售额的 1%、最高 30 万元给予奖励。

上述规划及产业政策均明确指出支持新型储能产业的发展。本项目具备工商业储能产品的成熟技术和市场订单，支持本项目建设对推动国内储能产业加速海外市场布局具有重要的引领效应和示范意义。

2.3 项目建设的必要性

2.3.1 是推动“双碳”目标实现的重要支撑

化石能源的不可持续性与大规模使用，正加剧全球能源供应挑战与环境危机，气候变化、空气污染等问题日益严峻。在此背景下，发展清洁可再生的太阳能、风能等替代能源，已成为全球共识与必然选

择。然而，风、光等可再生能源具有显著的间歇性和波动性特征。对我国而言，实现“碳达峰、碳中和”目标不仅是构建国家能源安全体系的核心战略，更要求能源系统向高比例可再生能源转型的稳定与可靠。因此，加快发展储能产业，提升系统灵活调节与稳定支撑能力，是破解新能源消纳难题、保障电力连续供应的关键所在。

本项目的建设能够推动储能技术的发展，为工商业提供高效、清洁的能源，能够在能源转换和利用过程中提高效率、减少排放，助力实现减排目标。同时，本项目的建设还能够促进相关产业链的绿色化，推动我国现代化产业体系向绿色低碳转型。

2.3.2 是促进储能产业链协同发展的创新源动力

储能产业是优化能源结构的重要一环，也是我国构建未来产业体系的重要组成部分。当前储能产业链仍面临技术路线分歧、成本高企、标准体系缺失、市场机制待完善等多重挑战。依托下游“链主型”厂商加快产业链上下游协同创新，尤其加速新型电极材料等上游基础材料的开发、电池模组、BMS 等核心部件制造以及系统集成技术的迭代，对我国发展储能产业具有重要意义。

本项目的建设将进一步拓展储能产品在工商业领域的大规模应用，通过能源、交通、建筑等领域的不同场景，带动产业链上下游协同定向开发，打造技术攻关与场景牵引的双轮驱动，不仅是解决当前产业链瓶颈的突破口，更是激发全链条协同创新、推动储能产业从“单点突破”迈向“系统成熟”的核心源动力。

2.3.3 是保障工商业电力供应安全稳定的重要手段

当前以高比例清洁可再生能源为主导的能源转型方向，给电力系

统，尤其是工商领域电力供应的安全稳定带来较大挑战。由于天气条件、地理位置、设备运行状态等多种因素的影响，可再生能源的发电量往往难以精准预测和控制，存在波动性和间歇性，导致电网侧面临供电波动大、稳定性差的问题，其供电过程会使消纳端承压，引发“弃风”“弃光”现象，也难以解决工商用电量增加导致的负荷波动问题，对电网的安全稳定运行影响较大。尤其是在用电高峰时段，若可再生能源供电不足，电网将难以维持稳定运行状态，甚至可能出现断电等严重情况。

本项目的建设不仅有助于解决可再生能源的间歇性和波动性问题，还能有效提升电力系统的稳定性和安全性。运用储能技术可在用电低谷期，即可再生能源发电量超过电网需求时，将多余的能量储存起来。当供电高峰期到来，即可再生能源发电量不足时，储能系统便能够释放之前储存的能量，为电网提供稳定的电力支持。尤其在遭遇极端天气、设备故障或突发事件导致电网中断时，可为关键工商业设施提供持续、稳定的应急电源，最大限度保障核心生产运营不中断，为区域能源安全构筑坚实防线。

综上所述、本项目的建设对于实现可持续发展、保障国家能源战略安全以及工商业电力供应安全稳定等都具有重要的作用。因此，本项目的建设具有突出必要性。

3 市场分析

3.1 产品简介

工商业储能系统是针对工商业移动储能市场需求开发的高度集成的储能系统解决方案，是电化学储能系统在用户侧的典型应用之一。电化学储能行业根据终端客户来划分，产品主要分为发电侧、电网侧和用户侧储能产品，其中用户侧储能可分为户用储能和工商业储能。工商业用户配置储能的主要原因是满足自身内部用电需求，利用峰谷电价差套利降低运营成本，储能也可作为备用电源以应对突发停电事故；若配置光伏，还可实现光伏发电最大化自发自用，有效提升清洁能源的消纳率。

2021 年 7 月，国家发改委发布《关于进一步完善分时电价机制的通知》，要求系统峰谷差率超过 40% 的地方，峰谷电价价差原则上不低于 4:1，其他地方原则上不低于 3:1，尖峰电价在峰段电价基础上上浮比例原则上不低于 20%。相关政策要求各地要加快落实分时电价政策，建立尖峰电价机制，引导用户错峰用电、削峰填谷。因此，工商业储能系统主要应用于工商业企业、产业园区、商业楼宇等具有综合能源管理需求的多元化场景。

目前工商业储能系统产品分为标准柜式和集装箱式。本项目产品为标准柜式工商业储能系统。其系统主要包括电池和电池管理系统（BMS）、变流器（PCS）、能量管理系统（EMS）及其他电气化部件。核心组件封装于标准化柜体内，以实现高效、灵活的电能存储与释放，并可根据客户需求集成储能变流器和能量管理系统。

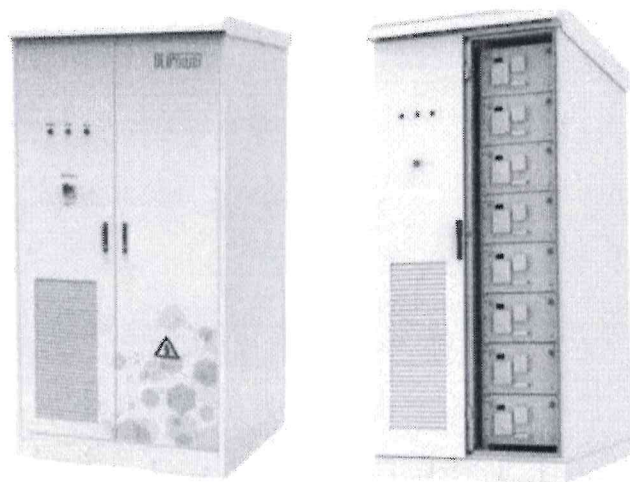


图 3-1 标准柜式工商业储能系统示意图

3.2 产品市场供应现状

3.2.1 国外工商业储能市场供应现状及趋势

3.2.1.1 国外工商业储能市场供应现状

近几年，在电价上涨、电力供应不稳定、可再生能源快速扩张等多重因素的驱动下，欧洲、美国、东南亚、中东、北非、南非等地工商业储能需求逐渐释放。据 EESA（储能领跑者联盟）统计，2024 年全球新型储能新增装机规模为 188.5GWh，装机容量（GWh）同比增长 82.1%。其中全球工商业储能新增装机约为 12.749GWh，同比增长 52.7%，占比 6.8%。从区域分布来看，海外工商业储能主要集中在美国和欧洲。

美国工商业储能主要以分布式光伏配储为主，根据伍德麦肯兹&美国清洁电力协会联合发布的《美国储能监测报告-2023 年年度总结报告》数据，2023 年美国工商业社区储能新增装机 0.338GWh。欧洲市场自 2020 年后步入飞速发展阶段，新的电力市场设计(EMD)立法

为实现更强大的能源政策奠定基础。德国分布式能源占比高，24 年下半年欧洲降息开启，政府激励措施和技术加大支持；英国工商储试点早，《未来能源愿景规划》上调储能的短期装机目标，储能电池免税政策支持；意大利 2030 年可再生能源目标 22 亿，颁布欧元补贴的 CER 法令。据 Solar Power Europe 统计，2020-2023 年欧洲工商业储能市场在过去 3 年的平均增速为 241%，其中 2023 年欧洲新增工商储 1.6GWh，占比 9%，

全球工商业储能全球范围内的储能系统集成商出货量排名中，特斯拉、派能科技、Sonnen、LG、沃太能源、E3/DC、SENEC 等企业处于前列。其中 Sonnen 以 21% 的市场份额领跑，紧随其后的是 SENECE（20%）、E3/DC（11%）和沃太能源（7%）。

3.2.1.2 国外工商业储能市场发展趋势

随着地缘政治的持续影响，能源危机推高化石能源成本，且近期受极端气候引起的高温、干旱等因素电力需求激增，电力供应缺口进一步扩大，电价上涨。近年来海外对户用储能产品需求持续攀升，全球市场保持高速增长，景气度不断延续。

2024 年度，海外光储市场需求增长更具区域性特点。美国随着储能系统成本的不断降低，以及储能激励计划和 NEM 3.0 的出现，将促进工商业储能未来的增长，预计到 2028 年，美国工商储年新增装机将达到 1.2GW。欧洲工商业储能市场增速快，市场潜力大，2028 年工商储有望新增 19.5GWh，占新型储能比重从 9% 提升至 25%。亚非拉市场由于国家电网基础设施陈旧，电力短缺对可并离网切换的户用储能产品需求持续高增，欧洲市场如德国市场因其高电价更侧重

对储能产品经济性的需求，乌克兰市场则由于地缘政治影响更侧重用电的刚性需求，因此市场需求持续增长。

表 3-1 海外工商业储能区域发展预测

国家/地区		地区特点	空间预测
北美	美国	受益于加州净计量规则的修改，分布式光伏配储比例有望提升	2028 年新增装机将达 1.2GW
	加拿大	安大略省已成北美最活跃的大型工商储能市场之一，2023 年 30%ITC 补贴	2025 年储能总装机量预计 800MW
欧洲	德国	分布式能源占比高，24 年下半年欧洲降息开启，政府激励措施和技术支持	2028 年预计新增将达 3.8GWh
	英国	工商储试点早，《未来能源愿景规划》上调储能的短期装机目标，储能电池免税政策支持，24 年储能增速 80%	2028 年预计 1.7GWh
	意大利	2030 年可再生能源目标 22 亿欧元补贴的 CER 法令	2028 年增长到 3.6GWh
其他	东南亚	除菲律宾独立储能项目外，东南亚光伏市场增速快，储能倾向于抽水蓄能	2030 年电池储能累计装机容量 9.7GWh
	中东北非	能源结构单一，传统能源发电占主导，MENA 离网/微网的储能应用需求增加	2026 年储能装机量将达 2.1-3GWh

	南非	Eskom 计划提高电力价格，取消独立发电商(IPP)需持有发电许可证的要求	2025 年储能装机量预计 1.5GW
--	----	--	------------------------

3.2.2 国内工商业储能市场供应现状及趋势

3.2.2.1 国内工商业储能市场供应现状

从 2011 年开始技术试点至今，我国储能产业已经经历了十余年的发展历程，完成了从技术验证，再到示范应用，直至商业化初期的发展阶段，并朝着大规模商业化应用快速迈进。从 2022 年到 2023 年，我国储能市场连续两年保持了超 200% 的高速增长态势。据统计，截止 2023 年底，国内储能市场累计装机规模已达 75.6GWh，其中工商业储能新增装机达 3.5GWh，同比增长约 300%。2024 年以来，国内储能市场发展势头持续强劲，新增并网规模达到 109.8GWh，工商业储能仍是主力。

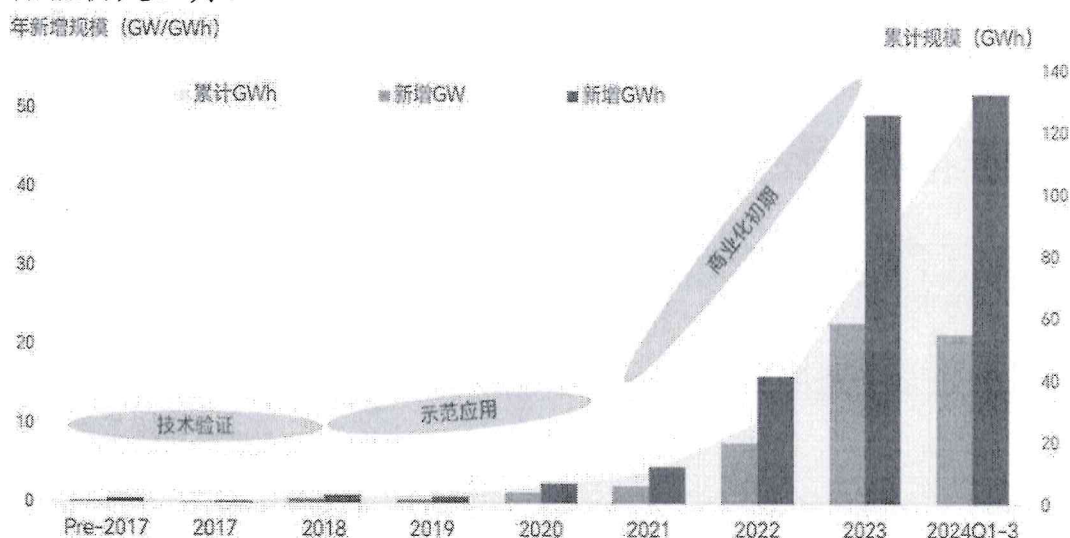


图 3-2 中国已投运新型储能累计装机情况

工商业用户侧储能是我国储能市场中最先实现商业化应用的领域之一。早在 2017 年，部分企业就率先通过“投资+运营”的模式开展

项目开发。2023 年以来，工商业储能市场开启爆发式增长，专业化产品相继推出，从事项目开发和设备供应的企业大量涌现。据统计，2024 年 1-10 月，我国新增并网的工商业储能项目近 950 个，规模达 5.31GWh。2023 年下半年以来，随着储能系统价格下降和参与方持续增多，浙江、江苏、广东等峰谷价差较大的沿海地区的工商业储能项目开发受到追捧，引领着国内工商业储能市场发展，安徽、重庆、河南、安徽、四川、湖南等中西部地区也愈发活跃。从 2022 年至 2024 年 10 月，国内共有近 140 家企业发布了近 340 款工商业储能电柜产品，涉及超 80 种容量配置。

表 3-2 国内典型工商业储能产品及其规格

企业	产品名称	功率	容量	电芯	系统配置	直流电压	交流电压	冷却方式
中车株洲所	CESS-M418	215kW	418kWh	314Ah	1P416S	1331V	690Vac	液冷
	CESS-M372	200kW	372kWh	280Ah	1P416S	1331V	690Vac	液冷
	CESS-M261	125kW	261kWh	314Ah	1P260S	832V	400Vac	液冷
天合光能	Potentia 蓝海 2	125kW	261kWh	314Ah	CESS-M418	832V	400Vac	液冷
沃太能源	STORION-LC-TB100	100kW	221kWh	280Ah	CESS-M372	790V	400Vac	液冷
欣旺达储能	NoahX-232	125kW	232kWh	280Ah	1P260S	832V	400Vac	液冷
	NoahX-261	125kW	261kWh	314Ah	1P260S	832V	400Vac	液冷
思格新能	SigenStack 全模块化储能产品	110kW	109kWh	314Ah	1P108S	600V	400Vac	风冷

源		110kW	253kWh	314Ah	1P252S	806V	400V ac	风冷
---	--	-------	--------	-------	--------	------	------------	----

从海外出口订单规模来看，中国企业正在加速全球化布局。据不完全统计，2024 年以来工商业储能海外订单及项目并网交付 20 多起，涵盖了卧龙储能、大秦数能、首帆动力、天合储能、晶科能源、正泰电源、泓德能源、远东电池、时代星云、海得智慧能源、赢科储能、未蓝新能源、采日能源、中能科技、TWS 明美新能源、能创科技 Lenercom 等 16 家工商业储能企业。从订单/项目分布来看，主要在墨西哥、荷兰、智利、英国、土耳其、保加利亚、瑞典、捷克、罗马尼亚、芬兰、日本、澳大利亚和南非等国，欧洲最多。

表 3-3 2024 年以来工商储能海外订单/项目

企业	订单/项目	合同规模/金额
公龙储能	工商储系统已在墨西哥快得批量订单	
大秦数能	荷兰客户 8S 公司工商业储腊项目	100 kW/215 kWh DH200F 工商业储能项目
首帆动力	15 台 HOD 系列工商业储能系统产品登陆智利	1MW/2MWh
天合储能	为 LcoSourcen 提供 100 台 10 尺定制化储能电池柜	46.592MWh
晶科能源	与英国 U Energy 公司签订工商业储能系统合同	/
正泰电源	土耳其科尼亚市光储项口订单	12MW 光伏逆变器及 10MWh 储能系统产品
温德能源	在日本成功中标两个愜期公碳化概能系统填目	73MW
远东电池	为欧洲保加利亚光伏电站客户提供储能解决方案及 215kWh 户外风冷储能一体柜	/
时代星云	现共米约尔市工商业储能项目	1MW/1MWh
海得智慧能源	欧洲储能项目已出货近 200 台	/
真科储能	为罗马尼亚某度漓厂湿供能源督理服务	19.25MWh

时代星云	捷克布尔诺工商业储能项目落地	/
晶科能源	与润大利亚 ACLE Services 笠储能填目	84MWh
能创科技 Lenercom	种子研究所储能项目并网 提供多台 60kW/129kWh 储能装置	/
未蓝粘能源	EnerArk-M 户外电池储能一体柜 抵达美国农场储能项目	/
采日能源	东欧工商业储能项目并网	/
能包科技 Lenercom	爱沙尼亚工商储项目落地	
时代星云	瑞典中宁厄风电+农业配储项目	1MW/1MWh
中能科技	简兰 52.9Mwh 工商业储能项目并网	21MW/52.9MWh
TWS 明美斯 能源	南非莫塞尔贝储能项目并网	1725kW/2236kWh
海得智慧能原	并兰首批工商业储能项目交付	/

3.2.2.2 国内工商业储能市场发展趋势

近年来国家大力推动储能产业的发展，出台了一系列政策措施以支持储能技术的研发和应用。政策的进一步完善和落实会为储能产品市场带来更加广阔的发展前景。预计 2025 年工商业储能市场新增规模有望接近 10GWh。未来五年，在电价和储能系统价格不出现大幅波动的情况下，国内工商业储能市场有望保持稳步发展态势，保守场景下估计，新增市场规模有望在 2028 年达到 20GWh，3 年从 CAGR 约为 108%。

同时，工商业储能应用日渐广泛、场景愈发多元的同时，工商业储能产品的设计开发也在向着精细化和专业化方向发展。工商业储能产品的设计开发也在向着精细化和专业化方向发展。大容量储能电柜、模块化储能产品、工商业光储直流耦合设计、储充一体化的移动储能车等一系列新产品、新思路相继被推出。用户侧源网荷储一体化、

虚拟电厂、零碳园区、离网型光储微网、分布式台区等新型应用解决方案也成为企业在发掘用户侧市场潜力方面的新突破口。

另一方面，随之国内工商业储能市场竞争格局也将日益激烈。加之储能技术的不断进步和创新，储能产品的性能和效率将不断提高，成本将进一步降低，会推动储能技术的不断创新和成本的持续下降，市场竞争将进一步加剧。

3.3 产品市场需求现状及预测

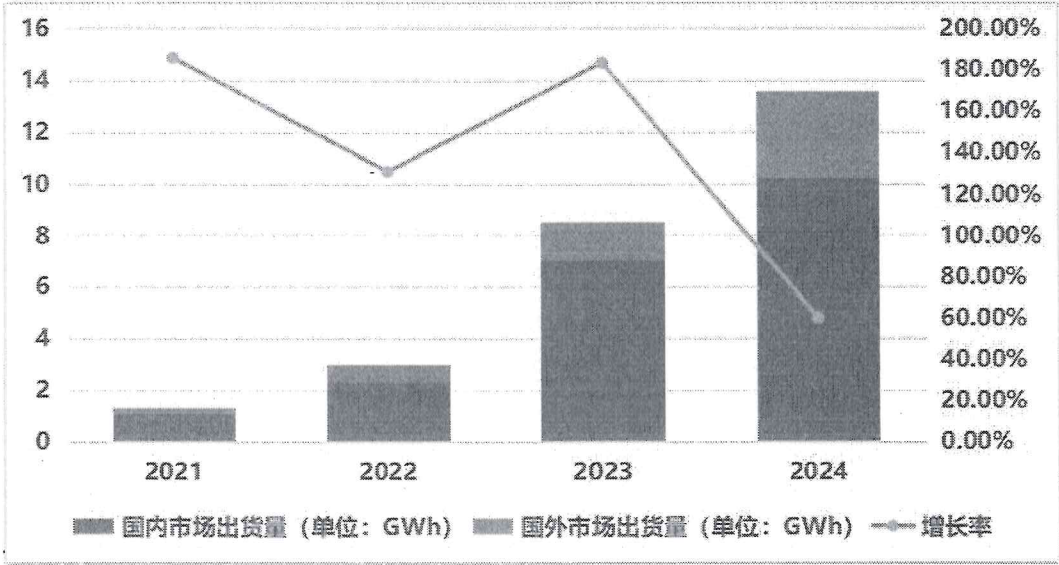
3.3.1 工商业储能市场需求现状

在全球可再生能源发展、储能成本下探、数据中心需求提升等因素驱动下，全球储能市场需求持续增长。中国、美国、欧洲目前是全球前三大储能市场，合计增量约占八成，总规模持续增长。

在构建以新能源为核心的新型电力系统中，新型储能可以削峰填谷，增强电网稳定性，提供应急供电，解决发电供需不平衡。目前，以锂离子为代表的电化学储能凭借建设周期短、地理位置限制小、经济型逐渐提升等优势，能满足用户侧多种场景的用电需求，正逐步成为新型储能装机主流。当前，随着上游磷酸铁锂成本下行，储能电芯成本呈下降趋势，碳酸铁锂、磷酸铁锂等原材料价格大幅下滑，将推动储能电池储能市场加速发展。据上海有色网（SMM）的统计数据，2024 年全球储能电芯出货量同比显著增长，全年出货量达到 334GWh，同比增长 60%，其中磷酸铁锂储能电芯出货量高达 317GWh，占比约 95%，出货量排名前五均为中国企业，分别为宁德时代、亿纬锂能、比亚迪、海辰储能、中创新航。

根据全球新能源产业研究机构 SPIR 发布的《2025 全球工商业储能行业白皮书》数据显示，2024 年中国工商业储能系统集成出货量为 13.6GWh，同比增长 60%，其中国内市场出货量达到 10.2GWh，海外出口市场出货量达到 3.4GWh。

表 3-4 2021-2024 年中国工商业储能系统出货量



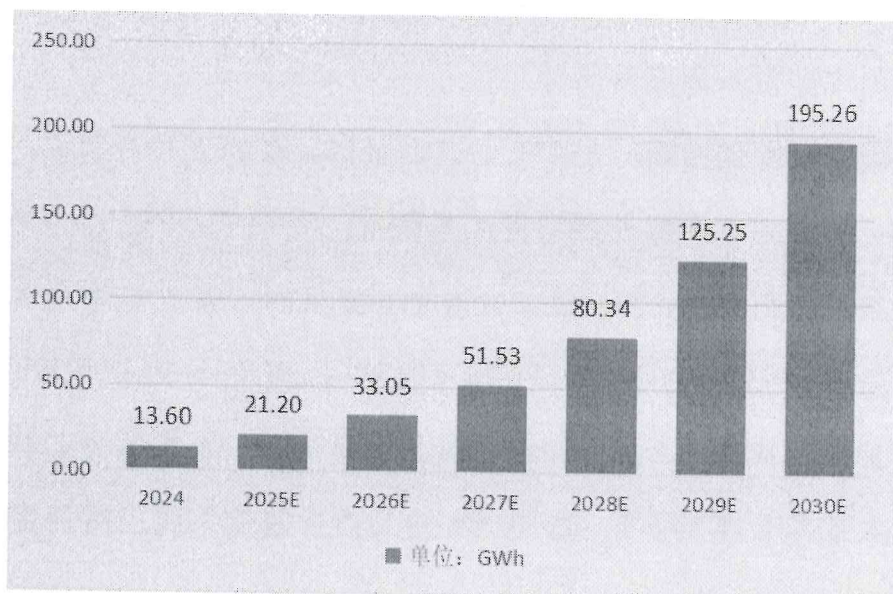
3.3.2 工商业储能市场需求预测

从国际范围来看，现阶段海外工商储市场体量相对较小，市场空间有待打开。由于欧、美等海外地区工商业电价较低，工商业储能安装主要出于高耗能企业降低碳排放、减少碳税、控制电费的要求，现阶段装机体量较小；新兴市场则处于验证阶段，储能价格的下降和参与者的探索有望逐步打开市场。近期各国政府对储能产业的支持力度将继续加大，出台更多政策和法规，为储能产业的发展提供有力保障。储能市场日渐多元化，从传统大储向工商储、户储延伸，欧洲户储需求回暖，新兴市场户储渗透率加速提升。据欧洲储能协会测算，至 2030 年需部署 200GW 左右的储能，即每年新增 14GW；至 2050 年需

部署 600GW 储能,即 2030 年后每年新增 20GW。根据 SMM 的预测,从 2024 年至 2030 年,全球储能市场的年均复合增长率(CAGR)预计为 23%,到 2030 年,储能需求总量将达到 828GWh,其中中国储能市场需求预计将超过 320GWh,成为全球储能发展的引领者。

从国内范围来看,2024 年全国已有 26 个省市制定了 2025 年底的新型储能装机总量 86.6GW 的规模目标。根据现状预测,2025 年行业规模将比制定目标进一步扩大。可以预见,国内新型储能市场将会在“十五五”期间继续高速发展,年度新增装机规模也会屡创新高。2024 年中国工商业储能系统集成出货量为 13.6GWh,按照起点研究院预测,未来五年中国工商业储能系统集成出货量规模以年均 55.9% 复合增速增长,预计 2025 年中国工商业储能系统出货量将达到 21.20GWh。未来 5 年情况如下表所示。

表 3-4 未来 5 年中国工商业储能市场需求预测



3.4 产品目标市场

3.4.1 细分领域所处位置分析

工商业储能系统的产业链涵盖上游、中游和下游三个主要环节：上游主要包括工商业储能系统的核心原材料、设备及技术供应商，中游为储能系统集成商、储能集成柜制造商，下游为储能产品销售服务与能源管理服务提供商。

储能材料生产商：提供储能系统所需的各类原材料，如电池材料、热储能材料以及设备材料等，是储能系统集成的基础。

储能设备制造商：制造储能系统所需的关键设备，如储能电池、电池管理系统（BMS）、能量管理系统（EMS）、储能变流器（PCS）等，是储能系统集成的重要组成部分。

储能系统集成商：负责将上游提供的储能材料和设备进行集成和组装，形成完整的储能系统。同时，还提供储能应用解决方案以及储能系统的安装与运维服务。

储能集成柜制造商：专注于工商业储能系统的设计与制造，包括集成柜（标准柜）内部设备的集成与调试。

储能产品销售商：负责销售中游企业提供的工商业储能系统和产品。

储能服务提供商：提供储能系统的运维服务、储能解决方案咨询服务以及能源管理服务等。这些服务是工商业储能系统应用的重要保障。

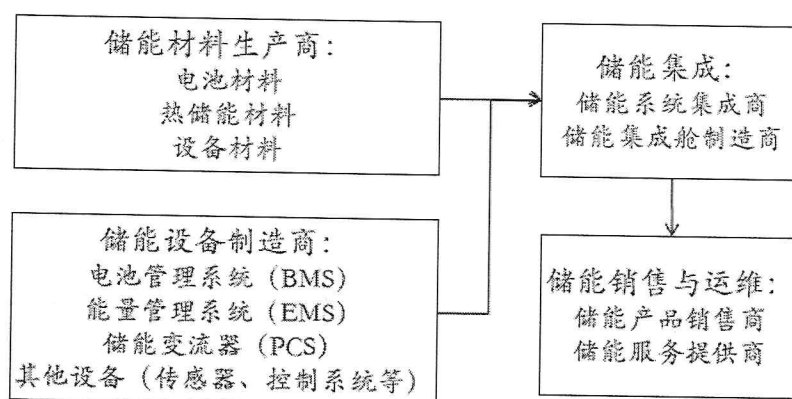


图 3-3 储能集成舱产业上下游情况

本项目处于产业链中下游，项目方提供标准柜式工商业储能系统的制造和销售服务。

3.4.2 目标市场确定

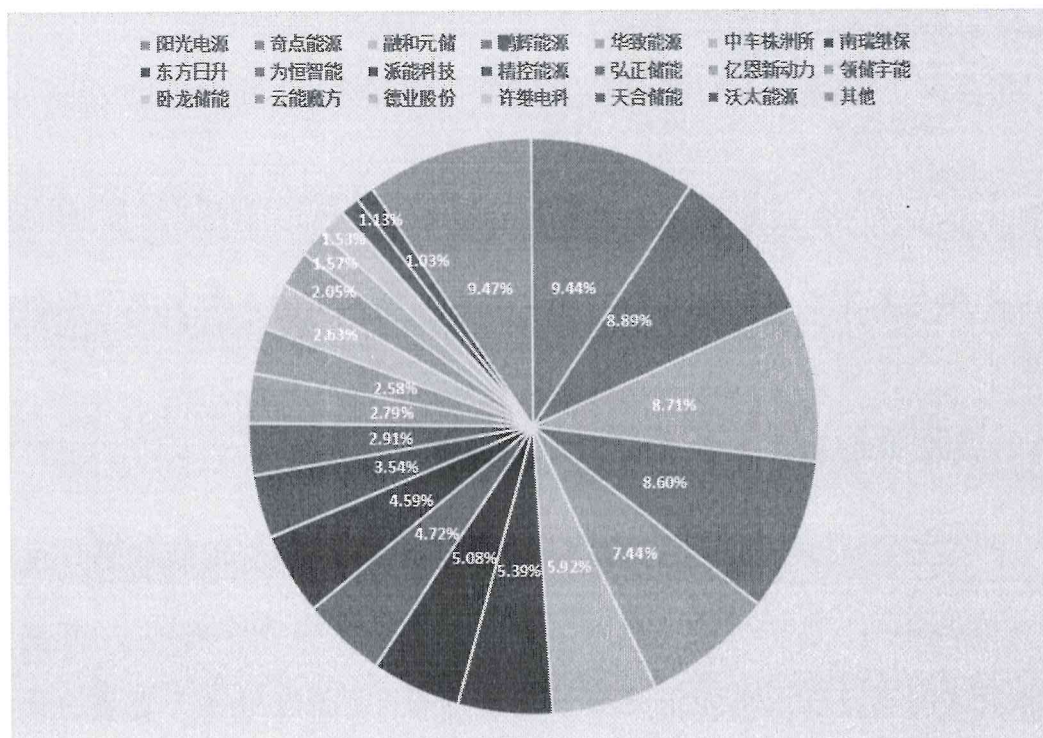
产品主要面向包括国内和国际两个市场，其中，户用储能客户主要分布在国外，包括南美、欧洲、中东地区、东南亚等地区；工商业储能及大储客户在国内与海外市场均有分布，主要应用在工商业场景及示范电站。

3.4.3 市场份额分析

目前工商业储能市场正在逐步扩张，市场呈现供不应求的局面，产量不能完全满足国内外市场的迫切需求。头部工商业储能集成制造和服务供应商均在全球各地开展扩产投资。项目单位在当前时机及时扩展工商业储能市场，可以利用先发优势，在供应市场形成稳定的竞争格局之前争得一席之地。

2024 年中国工商业储能系统出货量 CR10（排名前 10 家企业合计市场占有率）为 68.77%，为行业集中度并不高，主要因为工商业储能行业属于新兴产业，布局企业多、行业发展速度快。阳光能源以

9.44%的市场份额排名第一，奇点能源、融和元储以 8.89%、8.71%的市场份额位列第二、三位。德业股份以 1.57%的市场份额位列第 17 位。其他企业排名与数据详见下图。



数据来源:起点研究院 SPIR，海外储能研究院，2025.6

图 3-4 2024 年中国工商业储能企业份额分析

未来几年，依托项目投资方现有完善的销售渠道、良好的品牌价值、强大的技术创新能力及不断提升的技术水平，预计将在行业中形成一定的市场竞争优势，市场份额得到逐步扩大。基于目标市场的分析，本项目建成后，将新增年产 7GWh 工商业储能产品的生产制造能力，规模设定是比较合理的，市场消化是有保障的。

3.5 产品销售价格预测

目前，电化学储能系统产品的成本构成中，电池成本占比约 50% 至 70%，是储能系统最重要的组成部分，其成本变动对储能系统的成本具有极大影响。2021 年起至 2022 年底，电芯供货持续紧张，难以匹配下游日益增长的需求，供需失衡导致储能系统成本上行。2023 年以来，碳酸锂价格回落，叠加市场参与方快速增加、竞争激烈程度不断提高，推动着各类储能系统价格快速下降，并且降幅普遍超过了 50%，这也使得工商业储能项目的投资回报显著提高。

工商业储能产品的出现始自 2023 年 4 月，自 2023 年下半年开始，相关产品方才得到大规模推广应用。工商业储能电柜的公开招标采购及其报价样本相对较少，因此报价区间变化较大。根据统计，从 2023 年 3 月到 2024 年 9 月，工商业储能电柜的平均报价已经从 1.905 元/Wh 下降到 0.976 元/Wh，降幅达到 48.8%。

工商业储能系统产品价格受到原材料价格、行业竞争等多方面因素影响，加之随着储能产业链各环节研发创新带动技术革新，安全性与循环寿命等技术指标大幅提升，带动储能度电成本快速下降，进而降低工商业储能系统的市场价格。因此，预测本项目建成投产初期产品销售价格较高，中期随着竞争加剧和原材料成本降低，产品销售价格将会逐步下降，至后期趋于平稳。

3.6 市场竞争力分析

3.6.1 主要竞争对手情况

目前，工商业储能市场尚处于发展初期，市场竞争相对较小。主要的竞争者包括传统的大型储能供应商和新兴的创业公司。传统供应

商凭借其技术积累和生产规模，在市场上占据一定优势，而新兴创业公司则凭借其创新的产品设计和市场策略，试图在市场上抢占新增份额。

2024 年度，在中国企业全球工商业储能系统解决方案提供商中，出货量排名前十的中国企业依次为：阳光电源、奇点能源、融和元储、鹏辉能源、华致能源、中车株洲所、南瑞继保、东方日升、为恒智能、派能科技。

2024 年度，在中国企业国内工商业储能系统出货量排名中，出货量排名前十的中国储能企业依次为：奇点能源、鹏辉能源、华致能源、融和元储、精控能源、弘正储能、亿恩新动力、领储宇能、卧龙储能、云能魔方。

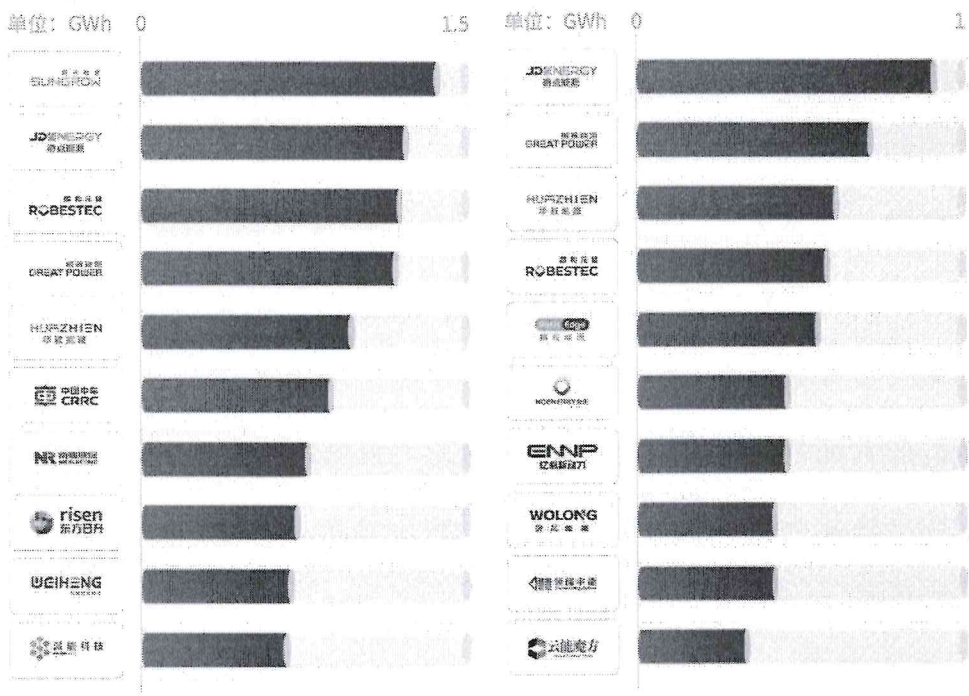


图 3-5 中国企业国际（左）国内（右）工商业储能系统出货量排名

3.6.2 企业竞争力优势

项目单位生产工商业储能系统，主要针对国内外市场销售，相比国内主要竞争对手，项目单位的竞争优势主要体现在以下几个方面：

（1）业务协同优势

工商业储能系统是储能逆变器的重要下游应用，与储能逆变器的市场销售渠道高度重叠。项目投资方从事用户侧的储能逆变器产品研发、销售多年，熟悉国内外电网适配性要求和各类储能单元开发，在国内外市场建立了广泛稳定的业务合作渠道。项目投资方储能逆变器能够全面适配本项目工商业储能系统的全系列产品，依托母公司德业股份的储能逆变器销售渠道积极开拓下游工商业储能系统业务，同时依托工商业储能系统市场份额的增长反哺母公司德业股份储能逆变器产能释放。2024 年德业股份实现营业总收入 111.95 亿元，同比增长 49.67%，储能逆变器和储能电池业务协同发展模式得到市场认可和验证。

（2）生产成本优势

本项目投资方凭借其在储能产品制造领域的深厚底蕴，构建了一套成熟且高效的制造体系，从原材料采购、零部件制造到最终产品组装的全产业链闭环。这种垂直整合可以提高生产效率、有效降低生产成本。

（3）生产技术优势

项目投资方在储能领域经历多年的发展，形成了一定的技术积累和技术壁垒。通过多元化的储能技术，项目方能够提供多种类型的储能解决方案，满足不同用户的个性化需求。智能能源管理系统能够实时监测和优化能源使用，通过数据分析和算法优化，显著提升能源利

用效率。模块化设计使得工商业储能系统能够根据用户需求灵活组合，快速部署，大幅缩短项目建设周期，并提高项目的灵活性和可扩展性。

(4) 研发与营销渠道优势

本项目投资方研发团队深入调研不同市场的产品需求，根据区域特点快速调整技术方案，改进产品设计，销售团队迅速跟进市场推广，提前布局具有潜力的海外市场，设立售后服务中心，加强本地化服务，并进一步向周边市场辐射。项目在进入市场初期，可借助投资方下游客户资源尽快打开市场，并通过成熟的营销团队获取更大的份额，丰富的客户资源和长期的合作伙伴将增加企业产品的市场竞争力。

3.7 市场分析结论

工商业储能市场在近年展现出强劲的增长潜力和广阔的应用前景。随着全球能源转型的加速推进，高效、可靠的储能解决方案成为解决能源供需不匹配、提升电网灵活性和促进清洁能源消纳的关键。储能技术作为实现能源高效利用和碳中和目标的关键手段，市场需求持续攀升。工商业储能系统作为先进的储能系统形式，凭借其模块化设计、易于部署、高效运维的特点，正逐渐成为大规模储能项目的首选，其应用场景也在不断拓展。

在技术进步和政策支持的双重驱动下，工商业储能系统的成本持续下降，性能不断提升，进一步激发了市场活力。然而，市场也面临成本压力、技术迭代风险和标准体系不完善等挑战，需通过技术创新、商业模式优化和产业链协同来突破瓶颈。

综上所述，工商业储能市场正处于快速发展期，市场前景广阔，

本项目的建设是顺应能源转型趋势、把握未来能源市场先机的重要战略选择。项目产品具有较大的市场容量，且项目单位的产品具有一定的竞争力，采取正确的营销策略，可适应市场竞争的需要。但本产品在市场销售过程中也会面临一定的行业竞争，企业应制订完善的市场推广策略，确保产品顺利占据市场份额。

4 建设规模与产品方案

4.1 建设规模

根据市场预测、公司经济技术实力，本项目建设规模拟定为年
年产 7GWh 工商储。

4.2 产品方案

本项目生产产品主要包括。其设计产能、规格型号等详见表 4-1。

表 4-1 项目产品方案一览表

序号	产品型号（或规格）	单位	数量	价格（万元）
1	60kWh/120kWh/215kWh/430kWh 工商储系列	台（套）	5000	27.5
2	200kWh/50kWh 工商储系列	台（套）	2000	15
3	1Mwh/0.5Mw 集装箱储能系列	台（套）	3000	58.5
4	3.44Mwh/1.7Mw 集装箱储能系 列	台（套）	800	178.75
5	5Mwh/2.5Mw 集装箱储能系列	台（套）	120	227.5

4.3 产品标准及性能指标

4.3.1 产品标准

本项目产品涉及的相关标准如下：

- （1）《移动式电化学储能系统技术规范》（GB/T 36545-2023）；
- （2）《电力系统电化学储能系统通用技术条件》（GB/T
36558-2023）；
- （3）《电力储能用锂离子电池》（GB/T 36276-2023）；

- (4) 《电化学储能电站调试规程》（GB/T 42737-2023）；
- (5) 《用户侧电化学储能系统接入配电网技术规定》（GB/T 43526-2023）；
- (6) 《电化学储能电池管理通信技术要求》（GB/T 43528-2023）；
- (7) 《电力储能用锂离子电池退役技术要求》（GB/T 43540-2023）；
- (8) 《电化学储能黑启动技术导则》（GB/T 43462-2023）。

4.3.2 产品性能指标

小型工商业储能系统 GE-F60 采用集成技术，将 EMS、混合逆变器和 BMS 集成技术融合，减少了电源冗余设计，还可搭配 50KW 逆变器，支持灵活拓展。此外，GE-F60 还在安全防护层面采用了气溶胶灭火方案，增加了可燃气体、烟雾和温度检测、系统主动排风、火灾报警的设计。

风冷工商业储能系统 MS-G215 采用了 280Ah 电池，系统额定能量 215KWh。此外，该系统还采用了“ALL IN ONE”模块化设计，支持 24 台储能柜交流并机，1+3 组合并柜直流扩容，提升能量密度，减小占地面积，搭载了独有的电芯热失控算法，通过联动系统预警、火灾探测预警、杜绝带载拉弧操作实现了多维安全。

液冷工商业储能系统 MS-L400-2H1 则采用了 314Ah 电池，系统额定能量 418KWh。此外，该系统同样采用了 ALLIN ONE 模块化设计，支持 26 台储能柜交流并机，1+3 组合并柜直流扩容；搭载了独有的电芯热失控算法，通过联动系统预警、火灾探测预警、杜绝带载拉

弧操作实现了多维安全。

5 场址及建设条件

5.1 场址现状

5.1.1 地点与地理位置

项目实施地点位于慈溪滨海经济开发区四期区块内慈溪滨海 II 202409#地块，场址南临横二路；东临沿海北线；西邻纵一路；北侧与横一路相邻。慈溪滨海经济开发区四期区块位于慈溪滨海经济开发区南侧，南与宁波石化经济技术开发区相接，西与龙山工业区相连，北接慈溪滨海经济开发区三期，东临杭州湾，总用地面积 836.63 公顷，其中工业用地面积 173.692 公顷，占规划区总面积的 41.39%。慈溪滨海经济开发区位于慈溪市东部沿海、杭州湾南岸，东与镇海区接壤，南与江北区相连，西接掌起镇，北临杭州湾，规划面积 168 平方公里。

本项目具体场址详见附图 1 项目厂区区域位置图。

5.1.2 场址土地权属类别及利用现状

本项目依托公司现有慈溪滨海 II 202409#地块进行建设。

公司该地块占地面积约 268.8 亩，为国有建设用地，土地类别为二类工业用地，权属 50 年，规划产业定位为“新材料+新能源+先进制造”，于 2025 年 4 月 2 日通过招拍挂方式取得该土地使用权。

5.2 场址建设条件

5.2.1 地形、地貌

慈溪地势南高北低，呈丘陵、平原、滩涂三级台阶状朝杭州湾展开。南部丘陵属翠屏山丘陵区，系四明山余脉，东西走向，绵延 40 余公里，约占全境面积的十分之二。东端低丘，海拔 100 米左右；中部 300 ~ 400 之间；至石堰乡，地层下陷为东横河；逾河西端，高 100 ~ 200 米。主要山峰有大蓬山、五磊山、大霖山、老鸦山、东栲栳山，最高峰老鸦山塌脑岗海拔 446 米。地层成因单一，属侵蚀剥蚀地貌。平原为宁绍平原之一部，东西长 55 公里，面积约占总面积的十分之七。地势自西向东缓缓倾斜，西部地区北高南低，东部地区南高北低，以大古塘河为界分南北二部分，两者面积之比为 2: 8。

本项目所在地慈溪滨海经济开发区四期，位于慈溪市东部沿海，距离南部丘陵地带尚有一定路程，园区所在地基本为平原，地势平坦。

5.2.2 工程地质、水文地质条件

5.2.2.1 工程地质条件

慈溪南部近山平原成陆于 900 ~ 2500 年前，由全新世晚期湖海相沉积物淤积而成，组成物质多为粘土及亚粘土，局部夹有泥炭。北部滨海平原，系 900 年以来新成陆土地，组成物质为亚粘土、亚沙土和粉砂。平原以北为凸入杭州湾的扇形三北浅滩，1986 年图版量标以理论基准面零米线计算，达 433.5 平方公里，滩涂沉积物以粉细砂和沙质泥等细颗粒物质为主，东部地区颗粒较粗。海岸带升降有明显的

周期性，全岸线正继续向北推移，土地资源在不断增加中。项目所在慈溪滨海经济开发区以第四纪松散沉积物为主，包括海相、湖相及河相沉积层，自上而下主要为：表层：人工填土、粘土或粉质粘土，厚度约 1-3 米。中部：淤泥质粉质粘土、粉砂层，厚度较大（可达 10-20 米），具有高压缩性、低承载力，易引发地基沉降。下部：砂层或砂砾层，为地下水主要赋存层（含水层）。

5.2.2.2 水文地质条件

慈溪市内陆水域计 61.75 平方千米，约占总面积的十分之一。有较长河道 73 条，长 770 千米，河床坡降平缓，平均水深 1.2 ~ 1.4 米。南北向河道大都北流入海，主要有淞浦、古窑浦、淹浦、水云浦、四灶浦、三十弓江、周家路江等；东西向河道主要有快船江、公路横河、东横河、大古塘河、四塘河、六塘江、七塘江等。大小河渠总长 5400 千米，正常水位蓄水量 3776 万立方米。有库容 100 万立方米以上的湖库 13 座，即凤浦湖、灵湖、窑湖、长溪水库、外杜湖、里杜湖、白洋湖、上林湖、梅湖、邵岙湖以及 3 座海涂水库，仅有总库容 7653 万立方米。另有小型水库 5 座、山塘 154 处，合计库容 185.56 万立方米。地下水资源贫乏，可开采淡水资源仅 782 万立方米/年。

慈溪滨海经济开发区紧邻杭州湾南岸，属于钱塘江水系与曹娥江流域交汇区域。杭州湾水域开阔，潮汐动力强劲，平均潮差约 4-5 米，年径流量超 300 亿立方米，是区域淡咸水交换、航运及生态保护的关键载体。开发区内河网以人工排涝河道为主体，包括四灶浦、陆中湾等南北向骨干河道，总长度超 50 公里，年均引排水量约 2 亿立方米，

兼具防洪排涝、工农业供水及生态涵养功能。

5.2.3 气候条件

慈溪市处北亚热带南缘，属季风型气候。四季分明，冬夏稍长，春秋略短。平均年日照时数 2038 小时，年日照百分率 47%。全年平均气温 18.1℃，总降水量 1643.1 毫米，总日照时数 1825.0 小时。全年降水总天数 135 天，最长连续降水天数 8 天，最长连续降雨量 115.1 毫米；日最大降雨量 144.2 毫米。年内极端最高气温 40.6℃，年内极端最低气温-4.7℃，冬季盛行西北至北风，夏季盛行东到东南风，全年以东风为主，年平均风速 3 米/秒，年平均大风日数 9.6 天。夏秋间多热带风暴。境内灾害性气候以水、旱、风、潮为主，另有气温异常等。

5.2.4 社会经济条件

慈溪市，浙江省辖县级市，由宁波市代管，Ⅱ型大城市，地处东海之滨、杭州湾南岸，东、东南接宁波市镇海区、江北区，西、西南连余姚市，东离宁波市区 60 千米，北距上海市 148 千米，西至杭州市 138 千米，是长三角地区大上海经济圈南翼重要的工商名城，也是国务院批准的沿海经济开放区之一，总面积 1361 平方千米。截至 2023 年 6 月，慈溪市辖 6 个街道、14 个镇。2024 年末，慈溪市常住人口为 188.9 万人，户籍人口 107.35 万人。

5.2.5 交通运输条件

慈溪滨海经济开发区上杭州湾跨海大桥约 10 分钟，到慈溪中心

城区约 20 分钟，项目毗邻 G15 沈海高速并设有互通出口，约 1 小时可达宁波舟山港及宁波栎社国际机场，约 2 小时直达杭州萧山国际机场，约 2.5 小时直达上海浦东国际机场。同时，规划建设中的杭甬高速复线和通苏嘉甬铁路将进一步加密路网，区内货运铁路专线直通宁波枢纽，高效连接长三角铁路物流网络。。

5.2.6 公用设施依托

(1) 供电

慈溪滨海经济开发区周边已建成 2 座 220kV、8 座 110kV 变电站，形成高可靠性的主干电网架构。本项目生产用电将就近引自开发区内成熟的 10kV 公用配电网络，接入点明确，线路路径有保障，可充分满足项目稳定、连续的电力负荷需求。

(2) 供水

慈溪雨量充足，但因人口众多，降水时空分布不均，地表水拦蓄能力弱，水源主要来自汤浦水库、梁辉水库等，日供水能力约 59.5 万 m^3 。按照宁波市给水规划安排，本项目自来水由龙山水厂供应。龙山水厂设计供水规模 5.5 万 $\text{m}^3/\text{日}$ ，原水分别取自凤湖水库、窖湖水库、灵湖水库三个水库。本项目给水可从周边市政供水管网引入。

(3) 排污

慈溪市已建有慈溪市东部污水处理厂，污水处理能力达到，设计污水处理能力为 10 万 m^3/d ，分四期建设，已全部建成。服务范围涵盖慈溪市东部范围内的市级管网约 85.92 公里及泵站 24 座、镇级管网 278.10 公里及泵站 19 座。目前，厂区负荷尚有一定余量。

项目所在区域实行雨污分流制，附近道路已敷设污水管道和雨水管道，可就近接入。其中，污水排入城市污水管网，送岩东污水处理厂处理。

6 建设方案

6.1 研发基础

6.1.1 技术研发情况

6.1.1.1 技术平台及团队情况

本项目具备行业领先的技术研发能力。近年来，随着公司在研发投入方面的持续增加，公司在各系列产品领域均掌握多项先进技术，领先同业标准。先后建立了热交换器硬件和变频控制软件两大核心技术平台，并持续推动研发，在行业内保持领先的技术水平，构建了企业核心竞争力。

近年来，公司在研发投入方面持续增加。例如，2020 年至 2022 年，公司投入的研发费用分别同比增长 17.17%、30.97%、115.65%，三年的研发费用累计达到 5.22 亿元。同时，公司研发人员数量也在不断增加，占总人数的比例持续提高。

此外，公司还拥有包括省级高新技术企业研发中心、CNAS 中国合格评定国家认可委员会认可实验室、SGS 通标标准技术服务有限公司认可实验室、TÜV 南德意志集团合作实验室以及中国科学院城市环境研究所室内空气净化技术联合研究中心在内的一系列的研发和检测机构。

6.1.1.2 技术研发成果

在逆变器领域，公司自行研制的三电平 SVPWM 驱动技术采用

了领先的三电平 SVPWM 算法推动三相逆变桥。与传统 SVPWM 技术相比，它更能提高逆变器的工作效率。另外，公司的单相三相锁相环技术采用了锁相环算法，能准确且迅速地捕捉到三相或单相电网的相位，与传统的过零锁相技术比较，大大增强了设备的操作稳定性。而公司的太阳能管理系统则整合了带有 MPPT 算法的关联技术，这些技术有效地优化了太阳能的使用效率、逆变器的能源转换率，同时确保了逆变器的稳定运行。

在储能逆变器领域，公司依托早期在其他项目中累积的技术经验，为项目开展纵向应用研发提供了坚实支撑。一方面，公司在热交换和变频控制技术的深厚经验与逆变器的散热和控制功能相辅相成。另外，凭借在家电领域的长时间沉淀，公司能够深度洞察 C 端客户的使用预期，因此推出的逆变器不仅设计更为时尚、噪音更小、效率更优，并且更契合用户的操作习惯，因而受到了高端用户群体的青睐。公司的产品线丰富，现阶段市场上受欢迎的主要是面向家庭用途的低压逆变器，并且研发了更适合大型家庭和小规模工商业使用的高功率三相产品。针对高压产品，公司已进行布局，推出了小型的 15kw 高压家用储能逆变器以及 50kw 的工商用储能逆变器。

表 6-1 授权发明专利一览表

序号	专利申请号	类型	专利名称
1	2022109885039	发明	一种用于组合电池组的动态编址方法
2	2024118897551	发明	一种储能系统的充放电方法、储能系统
3	2024112671725	发明	一种电池容量预测方法、预测装置及其
4	2024115056605	发明	智能微电网的能量调度方法及系统
5	2024112908764	发明	一种粉尘净化设备

序号	专利申请号	类型	专利名称
6	2021217937996	实用新型	防水照明工装
7	2021217959355	实用新型	模组测试工装
8	2021217959463	实用新型	一种连接器
9	2021217937731	实用新型	机柜用手持装置
10	2021221194106	实用新型	一种高度自适应固定装置及连接结构
11	2022305882973	外观设计	户用储能电池组 (GB-SL)
12	2022305886527	外观设计	户用储能光储充一体机 (GB-L-SCL)
13	2022224518667	实用新型	一种基于降压比较的储能 BMS 唤醒电
14	2022232199199	实用新型	一种堆叠产品的功率快插接口温度监
15	2023304393688	外观设计	储能柜 (MS-G230)
16	2023304393739	外观设计	储能柜 (GE-F60)
17	2023218997781	实用新型	一种用于 BMS 电路板的可靠性测试装
18	2023219479188	实用新型	一种用于储能柜的搬运盒
19	2023219582193	实用新型	一种家用储能柜
20	2023220381782	实用新型	一种双面夹爪装置
21	2023222251232	实用新型	一种电池包搬运设备
22	2023222447869	实用新型	一种模组焊接定位工装
23	2023222628597	实用新型	一种大扭力电批卸力装置
24	2023222656879	实用新型	一种电芯自动入料设备
25	2023222650143	实用新型	一种用于固定通讯端口的批头
26	2023223896812	实用新型	一种电池包充放电防反接的电路
27	2023225478642	实用新型	一种用于电芯模组检测设备的探针定
28	2023229491260	实用新型	一种用于丝印的快速固定工装
29	2023229394241	实用新型	一种快拆式焊锡载具
30	2023231767724	实用新型	一种用于储能电池电芯的测试工装及
31	2023232015043	实用新型	一种用于储能电池电芯的测试装置
32	2023231769005	实用新型	一种用于储能电池模组的转运装置
33	2023232008181	实用新型	一种自动供料装置

序号	专利申请号	类型	专利名称
34	2023232086072	实用新型	一种转运装置
35	2023232015467	实用新型	一种自动钻孔切断装置
36	2024202644642	实用新型	一种用于开关的自动检测装置
37	2024203672052	实用新型	一种波峰焊载具
38	202420829332X	实用新型	一种工商业储能柜消防系统
39	2024302837284	外观设计	排烟装置
40	202430283734X	外观设计	储能控制器
41	2024302837320	外观设计	排风装置
42	2024302837335	外观设计	电池包
43	2024302837301	外观设计	泄爆板装置
44	2024302837369	外观设计	储能柜
45	202430283727X	外观设计	通风散热装置
46	2024302837316	外观设计	气溶胶灭火装置
47	2024210691221	实用新型	一种具有排烟功能的储能柜
48	2024210741589	实用新型	一种用于储能柜的通风散热装置
49	2024211772298	实用新型	一种用于储能柜的防爆组件及储能柜
50	202430320225X	外观设计	高压控制箱
51	2024303202264	外观设计	扩容柜
52	2024212380585	实用新型	一种用于储能柜的泄爆组件
53	2024212268655	实用新型	一种用于储能集装箱的排烟装置及储
54	2024303390795	外观设计	光储一体机
55	2024213651423	实用新型	一种储能柜
56	2024215360719	实用新型	一种 PCB 板固定治具
57	2024215332403	实用新型	一种工件快速定位装置
58	2024215394927	实用新型	一种辅助气密性测试的治具
59	202421537179X	实用新型	一种可调节的物流小车
60	2024215562087	实用新型	一种可调节的多层推车
61	2024217797212	实用新型	一种逆变器自动装配设备

序号	专利申请号	类型	专利名称
62	202421781040X	实用新型	一种电池包压紧装置
63	2024217905607	实用新型	一种电池架焊接工装
64	2024217797091	实用新型	一种通用型气密性测试装置
65	202421779004X	实用新型	一种按钮开关疲劳测试设备
66	2024217810378	实用新型	一种双通道胶带供料系统
67	202422064258X	实用新型	一种 PCB 板清洗设备
68	2024220613360	实用新型	一种自动化上下料生产线
69	202422051892X	实用新型	一种储能柜的泄爆装置
70	2024220686662	实用新型	一种用于逆变器的便捷式安装结构
71	2024220753826	实用新型	一种储能电池柜配电仓风道结构总成
72	2024222062945	实用新型	一种用于储能柜的通风装置
73	2024222183719	实用新型	一种锡条自动加工设备
74	2024222317408	实用新型	一种便于堆叠的电池包
75	2024222317412	实用新型	一种易于运输的电池包模组
76	2024222581909	实用新型	一种用于粉尘净化的水循环装置
77	2024223198247	实用新型	一种兼容不同电芯的储能模组结构
78	2024306076992	外观设计	智能编码装置
79	2024223334519	实用新型	一种用于消防传感器的便携式编码装
80	2024223689766	实用新型	一种丝印工装
81	2024223820038	实用新型	一种簇架挂钩结构总成
82	2024306214973	外观设计	储能光伏一体机
83	2024223933360	实用新型	一种便捷式堆叠组合型电池包结构总
84	2024224483031	实用新型	一种储能柜
85	2024224510518	实用新型	一种可调节的定位工装
86	2024224624345	实用新型	一种焊接工装
87	2024224852591	实用新型	一种固定工装
88	2024225008586	实用新型	一种用于工件焊接的运送装置
89	2024225061380	实用新型	一种用于电池电芯焊接的治具

序号	专利申请号	类型	专利名称
90	2024306577178	外观设计	导流装置
91	2024306577182	外观设计	灭火抑制装置
92	2024306812182	外观设计	电池包
93	2024306890552	外观设计	固定支架（可调节）
94	2024306973470	外观设计	电池包（GB-A）
95	2024306977414	外观设计	电池包（WD-G12100）
96	2024307896927	外观设计	电池包
97	202423089653X	实用新型	一种电池包外壳
98	2024230896544	实用新型	一种壁挂式电池包
99	2024230896510	实用新型	一种轻便型电池包

6.2 技术方案

6.2.1 生产工艺流程

企业生产工艺流程包括预加工段、模组段和总装段。其中，预加工段包括丝印、装端子、装 BMS 板、装前面板等工序；模组段包括电芯上料、OCV 分选、模组堆叠、激光焊接、EOL 测试等工序；总装段包括箱体上线、模组入箱、模组固定、上壳固定、电能测试、熔深检测、包装入库等共组。

主要工艺流程如图 6-1 所示：

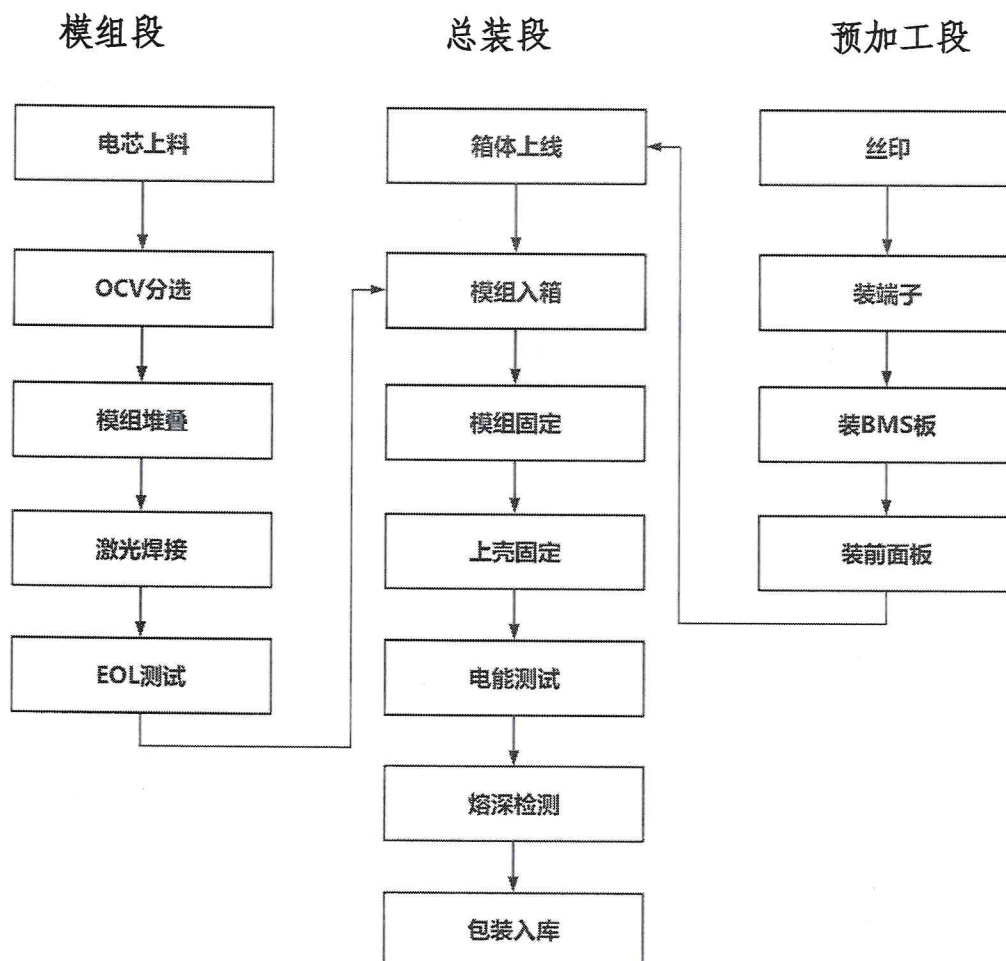


图 6-1 主要工艺流程图

6.2.2 主要工艺技术特点

主要技术创新点如下：

(1) 设计了工商业储能系统组合电池组的动态编址方法和系统，基于 CAN 总线与数字量连接线，使用极少的线束，实现了对复杂并庞大的电池系统的自动动态编址，避免了通过拨码开关给组合电池分配唯一 ID 存在的技术问题，极大的增强了组合电池编址与后期维护的便利性。

(2) 设计了工商业储能的削峰填谷、需量控制与防逆流集成控

制方法，**通过削峰填谷、需量控制与防逆流三者集成**，实现储能系统的稳定运行和储能电力的最大化利用，不仅可以提高电力系统的运行效率，还可以降低电网负荷波动对电力系统稳定性的影响，有效地解决现有技术中频繁调整系统功率引起的功率波动、超调等问题，提高了储能系统的稳定性和可靠性。

(3) 研发了多柜协同的工商业储能站功率管理技术，**并机数量最大可达 30 台**，实现对整个能源系统的集中化管理，使得系统更具可扩展性和适应性，适用于各种规模的能源存储项目。

(4) 研发了**电池馈电补电技术**，通过 BMU 与 BMS 对电池包补电量数据进行采集与判断，再通过补电程序对对应电池包进行现场补电操作，提高补电效率与安全性。

(5) 发明了储能电池管理系统固件远程升级技术，无需停机便可以完成储能系统升级，只需要输入一次升级信息就可以对整个系统进行**并发升级，不用再依次完成升级流程**，适配大规模、多节点的储能系统固件升级策略，具有良好的智能性、可靠性，同时大幅缩减固件升级成本。

(6) 突破性地设计了储能系统用泄爆安全技术，在主动泄爆失效时，使储能系统在压力达到潜在危险水平时，能够有序地释放压力和气体，从而避免出现结构损坏、泄爆冲击波、有害化学物质释放等严重事故，实现定向被动泄爆，大幅度提升产品安全性。

产品采用的关键技术如下:

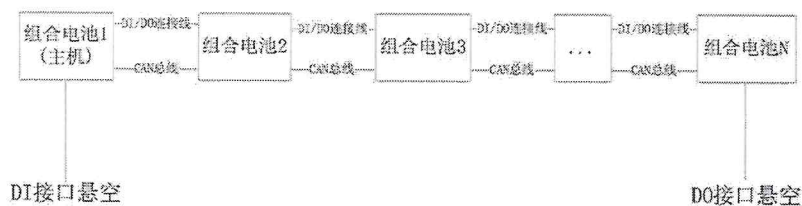
(1) 组合电池组的动态编址技术

在当下光伏储能广泛发展的大环境下,工商业储能行业会涉及到多台电池 pack(组合电池)在同一系统的同一网络(CAN/RS485)中并联运行的情况,且电池 pack 的数量由客户端决定。终端用户可以自由选择将 1~50 台(甚至更多)电池 pack 接入同一系统网络运行。因同一系统电池 pack 均为标准产品,软、硬件上没有任何差异,因此想要区分每个电池包的信息、对指定电池 pack 进行控制与信息采集,就需要对电池包 pack 分配唯一 ID。行业当前的做法基本都是通过在硬件上增加拨码开关来实现。这种方案有几个弊端:

拨码操作人员需要具备非常专业的计算机知识:将二进制数据转化为十进制数据,客户基本无法自己完成;操作复杂且费时,50 台电池包 pack 组装完成拨码预计需要半个小时才能完成拨码分配工作,且易出现错误;存在客户端用户私自拆下部分电池包、调换电池包顺序等操作,一旦进行过此类操作,就得重新手动通过拨码开关进行 ID 分配,用户使用体验不友好;增加拨码开关会相应增加一定的硬件成本。

本产品设计了一种用于组合电池组的动态编址方法与系统,前一组合电池的第二接口通过 CAN 总线、数字量连接线与下一组合电池的第一接口连接,以第一接口无接入的组合电池为首个组合电池,并设定该组合电池为 CAN 总线的主机;主机长期保持开机状态(该主机在系统工作期间应避免进入休眠状态,并在开机时拉高第二接口 DO

信号的电平)。



组合电池的接线图

在动态编址过程中，检测开机与唤醒状态的组合电池对应的 DI 信号中是否存在高电平，标记不存在高电平的 DI 信号对应的组合电池作为 CAN 总线的主机(由于首个连接位置对应的组合电池其第一接口空置，处于悬空状态，即首个连接位置对应的组合电池的第一接口无接入，因此该第一接口中的 DI 信号并不会存在高电平，据此可判断出该第一接口对应的组合电池处于首个连接位置)，通过主机引导各个从机进行编址，在设定主机后，主机将其地址赋值为第一编码，并拉低其 DO 信号的电平，发送编址报文编码至各从机，并向 CAN 总线主机的数据域中发送目标编码，并重复通过步骤 S3 与 S4 给当前编址从机进行地址赋值，直至所有从机的地址赋值完成。

其基于 CAN 总线与数字量连接线，使用极少的线束，实现了对复杂并庞大的电池系统的自动动态编址，避免了通过拨码开关给组合电池分配唯一 ID 存在的技术问题，极大的增强了组合电池编址与后期维护的便利性，相对使用拨码开关分配唯一 ID 的技术方案也极大的提高了编址的速度，节省了大量的人力与物力。

（2）工商业储能的削峰填谷、需量控制与防逆流集成控制技术

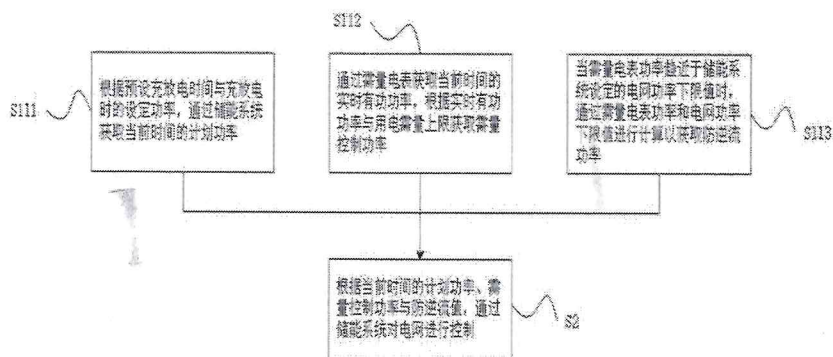
当前，随着可再生能源的广泛应用，电力系统的峰谷差价日益加大，这促使工商业储能领域得到了快速发展。然而，工商业储能系统在削峰填谷获取电价差的同时，谷价充电时产生的额外电网负荷也给园区带来了额外的用电负荷，存在超过最大需量进而需要额外缴纳需量电费的结果，因此需要进行需量控制。同时，由于当地限制禁止放电到电网，工商业储能系统还需要集成防逆流功能。

但是集成了以上功能的工商业储能系统，如果仅依据电网侧的功率电表对储能系统的功率进行频繁限制，可能会由于电表的采集精度、用电单位负载不稳定等原因，引起储能系统的有功功率频繁调整，导致整个电站的功率处于持续波动状态，而且也很容易在频繁调整中超过额定需量或造成逆流。

本产品设计了一种集削峰填谷、需量控制和防逆流功能于一体的工商业储能集成控制方法，根据预设充放电时间与充放电时的设定功率，通过储能系统获取当前时间的计划功率，通过需量电表获取当前时间的实时有功功率，根据实时有功功率与用电需量上限获取需量控制功率，当需量电表功率趋近于 0 时，通过储能系统对电网功率下限值进行设定，并根据电网功率下限值获取防逆流功率，根据当前时间的计划功率、需量控制功率与防逆流值，通过储能系统对电网进行控制。

该方法采用了先进的能量管理算法和电力电子控制技术，实现储能系统的稳定运行和储能电力的最大化利用，这种方法不仅可以提高

电力系统的运行效率，还可以降低电网负荷波动对电力系统稳定性的影响，有效地解决现有技术中频繁调整系统功率引起的功率波动、超调等问题，提高了储能系统的稳定性和可靠性。



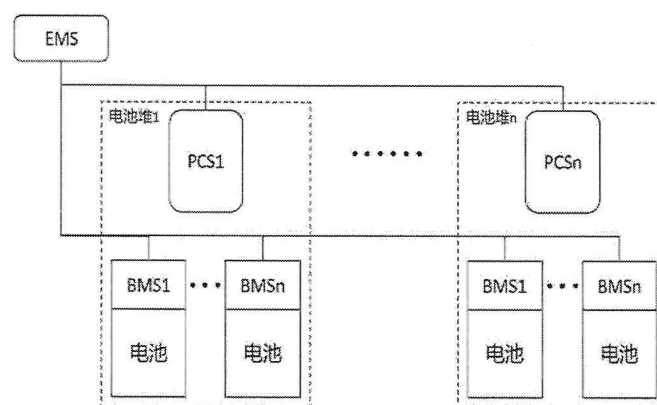
工商业储能的削峰填谷、需量控制与防逆流集成控制方法的流程图

(3) 多柜协同的工商业储能站功率管理技术

能源结构转型过程中，储能电站作为电能储存和释放的关键设施，对电力系统的稳定运行起到了日益重要的作用。然而，当前储能电站的功率管理方法存在一些不足，主要表现在储能电池的充电和放电过程缺乏系统性管理，导致电站内部不同电池的 SOC 存在差异，进而影响电池的循环次数，使得部分电池提前达到使用寿命终止点，造成电站电池寿命不一致，并在寿命末期导致电站容量大幅降低；储能电站的功率分配未能充分考虑各电池的 SOC 状态，导致部分电池单元在充电或放电过程中过早结束，无法全时段的发挥电站的有功功率调节能力；并且储能电站的功率分配过度关注电池的 SOC 值，仅通过各电池的 SOC 差值进行功率分配。然而，不同电池的容量以及 SOH 值存在差异，导致 SOC 值的变化速率不同，进而引起各电池分配功率的频繁调整，导致整个电站的功率处于持续波动状态。

本产品设计了一种多柜协同的工商业储能站功率管理方法，通过 EMS 采集储能站各电池堆的当前 SOC 值与当前工作模式，并设置目标 SOC 值，根据当前 SOC 值与目标 SOC 值，通过 EMS 选择需要充放电工作的电池堆，并计算需要充放电工作的电池堆的待充放电量值，根据电池堆的待充放电量值，通过 EMS 分别对充电与放电电池堆进行降序排列，并计算各电池堆充电与放电功率临时值，根据充放电功率通过 EMS 依次对电池堆进行充放电处理，当所有电池堆的当前 SOC 值到达目标 SOC 值时完成电池堆充放电处理；根据电力系统的需求以及储能电池的荷电状态，通过 EMS 制定出储能电池的充电和放电计划，并根据既定的充电和放电的计划，对储能电池的充电和放电过程进行控制，从而根据各电池的 SOC 值、温度、剩余可充电电量、剩余可放电电量等参数，对储能电站的输出功率进行调节。

通过此方法可以实现对储能电池的精确控制，实现整个储能系统的寿命均衡，从而延长整个储能系统的使用寿命，由于通过各个 PCS 对电池进行精准控制，制定合理的充放电计划，可以保证储能电池在充放电过程中保持稳定的功率输出，从而增强电力系统的稳定性，此外，可以适应不同类型的储能电池和不同的电力需求场景，只要拥有功率控制单元，均可以使用此方案进行功率分配，通过调整控制参数和充电计划，可以满足不同用户的需求。



多柜协同的工商业储能站管理方法的系统图

(4) 电池馈电补电技术

正常情况下，储能系统中一个高压盒连接着多个电池包，电芯串联后变成电池包，电池包串联变成电池簇。接到每个电芯去补电的原因主要是因为即使是正常的电池包，每颗电芯也有会电压差，电池包补电的时候需要监控到每一颗电芯，不然会出现充爆现象，另外有一种情况是电池包内的电芯不平衡，这样就需要对每一颗电芯进行补电，把每一颗电芯拉平衡，然而这种不平衡的原因有可能在电芯出厂的时候就有差异，然后在 PACK 厂装成电池包测试的时候就会发现，就会用相关的补电机进行补掉电差异操作，或者是电池自身出现的细微差异，导致电池包用了一段时间后慢慢出现的不平衡，也是要通过这种补电机进行补电操作，所以使用并机线将高压盒和各个电池包连接，在充放电时采集电池单体信息，根据采集到的信息数据控制各个电池包进行同冲同放，但是当一个电池包补电压偏低时，就会导致整个电池簇在放电过程中，电压偏低的电池包先达到放电截止电压，从而通过高压盒停止整个系统放电，进而导致整个系统其他正常电池包的电能无法正常释放。常规的补电设备是通过补电线束接入到电池包

模组的每一个电芯上，该方案需要现在拆包维护，安全风险较大，对售后人员较大素质要求高，且设备较大，不易携带，处理麻烦。

本产品发明了电池馈电补电技术，通过 BMU 获取电池包补电量数据，并通过 BMS 对电池包补电量数据进行判断，当任一电池包补电量数据低于其他电量数据时，通过下抬操作将低于其他电量数据的电池包与其连接的高压盒从原电池簇进行分离，并将电池包与高压盒进行连接组成补电系统，最后通过 U 盘接入补电系统 USB 接口并载入补电程序，并通过 BMU 对补电系统电量数据进行监测，当补电系统电量数据到达设定电量数据时，通过 BMS 进行补电中止操作，通过 BMU 采集与 BMS 监控电池包补电量情况，使电池包补电量更加直观，并通过电源模块与相关补电程序配合，进而现场补电时无需拆包处理，提高补电便捷性，最后通过补电程序控制补电速率，以此提高补电安全性与补电效率，通过此方法使工人在现场对电池包进行补电时更加便捷，并且避免补电时同充同放，提高单独电池包补电效率与安全性。

（5）储能电池管理系统固件远程升级技术

储能系统一般由多个电池包并联构成，以满足电量、功率等储能需求，因而带来的电池管理系统或电池采集单元等模块数量的增加，在升级固件时若逐个升级，则需要外部人员使用升级工具或需要外部通讯模块(如 WIFI、4G 等)逐个升级，需要耗费大量的人力、时间资源，且容易引起缺漏，而一般的固件升级，需要储能系统停止工作状态。若需要进行大规模固件升级，则需要系统停机较长时间，因此储

能系统升级需要挑定特定的时间节点对储能系统进行升级，带来了额外的复杂性和不便，现有技术无法对服务器统一升级，影响储能系统升级效率。

本产品研发了储能电池管理系统固件远程升级技术，使用储能系统主机传输升级固件包与升级指令至 Flash 进行存储，再同时传输至储能系统从机，通过储能系统主机主导各部分固件升级，从而只需要输入一次升级信息便可以对整个系统进行并发升级，无需依次完成升级流程。

在该方法下可对储能系统进行大规模的储能系统固件升级策略，具有良好的智能性与可靠性，可以大幅缩减了固件升级成本，适用于节点数量较多的储能系统，并且无需停止储能系统工作状态，只需在非工作状态便可以完成储能系统升级，防止影响储能系统正常工作，提升储能系统固件升级的便捷性，对储能系统自身 APP 完整标识的判定，可以避免重复升级或是遗漏升级，并可以根据升级失败标识进行升级应答，进行二次升级或是修复，保证储能系统固件升级完整成功。

（6）储能系统安全泄爆技术

随着工商业储能的快速发展，储能产业正逐步摆脱"内卷"的态势，朝着专业化和安全化的方向稳步前进。

公司研发团队在业内传统储能产品普遍缺乏泄压或泄爆装置的背景下，突破性地研发了储能系统用泄爆装置，其核心原理是在设计上预设弱点或安装专门的装置，如泄压阀或泄爆板，在主动泄爆失效

时，使得在压力达到潜在危险水平时，能够有序地释放压力和气体，从而避免出现结构损坏、泄爆冲击波、有害化学物质释放等严重事故，实现定向被动泄爆，大幅度提升产品安全性。

泄爆装置在储能安全中发挥着不可或缺的作用，泄爆作为储能系统的一种安全措施，能够在电池柜的消防系统及热失控方案全部失效后，控制和缓解电池柜引发的爆燃危险，是储能系统的最后一道保护措施。

6.3 设备方案

6.3.1 设备选型原则

本项目的设备选型本着“技术先进、成熟可靠、经济环保、国内优先”的原则。

(1) 主要设备与选定的建设规模、产品方案、技术方案相适应，满足项目投产后生产要求；

(2) 设备质量可靠、性能成熟、能保证生产和产品质量的稳定；

(3) 在保证设备性能的前提下，力求经济合理、国内优先。

6.3.2 主要设备清单

本项目计划新增年产 7GWh 工商储生产能力。根据生产规模，计划新购置激光焊接产线、储能装配线、喷塑流水线及相关设备 122 台（套）。主要新增设备如表 6-2 所示：

表 6-2 项目主要生产设备清单

序号	设备名称	型号	数量 (台/套)	单价 (万元)	总价 (万元)	备注
----	------	----	-------------	------------	------------	----

序号	设备名称	型号	数量 (台/套)	单价 (万元)	总价 (万元)	备注
1	280/314 模组激光焊接 电池包组装线	定制	2	2400	4800	
2	集装箱储能装配线	定制	1	2400	2400	
3	电池包功能测试设备	定制	10	100	1000	
4	重装 AGV 搬运车	定制	40	45	1800	
5	集装箱储能功能测试设备	定制	25	60	1500	
6	集装箱充放电设备	定制	25	200	5000	
7	钻床	定制	5	1	5	
8	剪板机	定制	3	1	5	
9	激光切割机	定制	3	53.33	160	
10	气动冲床	定制	3	1.67	5	
11	硅烷化线	定制	1	200	200	
12	燃气锅炉	定制	1	80	80	
13	热洁炉	定制	1	30	30	
14	全自动喷塑流水线	定制	1	500	500	
15	其他设备	定制	1	170	170	
合计			122		17655	

6.4 工程方案

6.4.1 总图布置

6.4.1.1 平面布置

公司现有土地 268.8 亩，约合 179195m²，厂区用地近似长方形。厂区具体四至为：南临横二路；东临沿海北线；西邻纵一路；北侧与横一路相邻。

本项目拟在 268.8 亩空地上新建 4 栋生产厂房、2 栋保障用房及 2 栋辅助用房等。新建后厂区北侧布置有 A、D 生产车间、保障用房及辅助用房，主要为电池模组焊接车间、电池 PACK 生产组装测试车间；南侧拟布置 B、C 生产车间，两侧呈对称分布。

6.4.1.2 竖向布置

厂区内地势平坦，采用平坡式竖向布置。生产车间内地坪标高±0.00 相当于黄海高程 3.60 米，车间室内外高差 0.30 米，道路纵坡为 0.3%~0.5%，雨水沿道路纵坡排到雨水井中，经厂区雨水管网最终排入开发区的雨水管网中。

6.4.1.3 场内运输

为满足消防要求，在建筑物四周设置环形消防车道，同时兼顾货物的运输通道。

本次设计已充分考虑物流运输实际需求，凡货车行驶道路宽度均，不小于 7.5 米，满足使用要求；其余道路宽度均满足消防设计要求。

车间内运输线路根据项目物流实际情况灵活安排，满足叉车等场

内运输设备通行需求，合理安排运输线路，确保物流顺畅，提高运输效率。

6.4.1.4 建筑方案

综合考虑本项目生产布局需求、地块地质水文条件、地块布局现状等因素，计划建设生产车间 A、生产车间 B、生产车间 C、生产车间 D 作为主体生产之用，同时建设保障用房、辅助用房等生产配套设施。本次新建建筑物占地面积合计约 101839m²，建筑面积合计约 198243m²，计容建筑面积为 294791m²。

具体如表 6-3 所示：

表 6-3 主要建（构）筑物

序号	建筑名称	占地面积	层数	总建筑面积 (m ²)	计容建筑面积 (m ²)
1	生产车间 A	23184	1	23184	46368
2	生产车间 B	24980	2	49960	74940
3	生产车间 C	25200	2	50400	75600
4	生产车间 D	23184	1	23184	46368
5	保障用房 1	1430	16	22880	22880
6	保障用房 2	1430	16	22880	22880
7	辅助用房	1200	5	4400	4400
8	配电房空压机房	1008	1	1008	1008
9	门卫 1	124	2	248	248
10	门卫 2	99	1	99	99
合计		101839		198243	294791

6.4.1.5 总图技术经济指标

本项目建成后厂区总图技术经济指标详见表 6-4。

表 6-4 厂区总图技术经济指标

序号	技术指标	单位	数量	备注
1	总用地面积	m ²	179195	
2	建筑占地面积	m ²	101839	
3	总建筑面积	m ²	198243	
4	计容建筑面积	m ²	294791	
5	建筑密度	%	56.83	
6	容积率	-	1.65	≥ 1.5
7	绿地率	%	17.9	≥ 10%

6.5 公用配套设施

6.5.1 供电工程

6.5.1.1 用电负荷

本项目新增生产设备及辅助设备总装机功率 30000kW。

6.5.1.2 负荷等级

本项目为连续性生产，短时停电会造成机器堵塞、损坏等严重情况，恢复供电后，短时间不能完全正常生产，因此用电负荷等级为二级。

6.5.1.3 供电电源

本项目位于慈溪滨海经济开发区，厂区供电引自周边 110kV/35kV 公用变电站。厂区拟设变配电站一座，提供 380V 和 220V 供电电压，本项目供电引自厂区变电站。

6.5.1.4 配电方案

项目功率在 110kW 以内的工艺设备供电电源要求为 380V±10%，

50Hz±1Hz；照明和办公供电电源要求为 220V±5%，50Hz±1Hz。

动力干线采用 VV-1kV 塑料电力电缆，由低压配电室沿电缆桥架或穿管埋地敷设至各用电设备或电气控制柜。配电支线采用 BV-500V 铜芯塑料线穿管暗敷至各用电设备，接线方式以放射式为主。

6.5.2 给排水工程

(1) 用水量

1、生活用水

项目新增人员为 1000 人，每年生产日 300 天，依据国家标准《室外给水设计标准》（GB50013-2008）、《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），用水定额为 100L/p.d。按此估算用水量如下：1000 人 × 100L/人 · 日 × 300 日/年=30000t/a

2、生产用水

根据公司其他同类型、同工艺产品单位产品水耗约为 10.575 m³/kWh 产品，预计本项目需生产用水量为 74025m³/a。生产用水主要用于循环水补水等。

3、未预见用水量按以上总用水量的 5%估算，即 5201t/a。

4、年用水量汇总见下表：

表 6-5 项目新增用水量测算表

序号	用水类别	年用量 (t/a)
1	生活用水	30000
2	生产用水	74025
3	未预见水量	5201

合计	109226
----	--------

(2) 水源及给水系统

本工程生产、生活、消防用水由厂区现有给水管网供给，其水质、水量、水压均能满足本工程的用水要求。给水系统分为生产生活给水系统、消防给水系统。

1、生产生活给水系统

本工程生活用水主要为车间生活间、办公室等生活用水；生产用水主要为循环水系统的补充用水、车间内部分设备的事故冷却用水，该系统由厂区现有生产生活给水管网直接供给。

2、消防给水系统

消防用水主要供建筑物的室内外消火栓用水。该系统由厂区现有消防给水管网供水。厂区消防给水管网沿道路呈环状布置，管网干管管径为 DN800。室内消防按规范要求设室内消火栓和建筑灭火器；室外消防设地上式消火栓，消火栓间距不超过 120m。

(3) 排水工程

本项目污水主要包括生活污水，预计年排水量如表 6-6 所示。

表 6-6 排水量统计表

序号	名称	年水量 (t/a)
1	生活污水	24000

企业厂区内实行雨、污分流，因此厂区的排水系统有三个，排水系统分为生活污水系统、生产废水系统及雨排水系统。

(1) 生活污水系统

生活污水为车间生活间、办公室卫生间等排出的冲洗、粪便等污

水。本项目生活污水经排水管道收集后排至园区敷设的市政污水管网，至污水集中处理单位进行处理达标后排放。

(2) 生产废水系统

生产废水主要为循环水系统的排污水，经管道收集后排至循环水处理中心处理后综合利用。

(3) 雨排水系统

屋面及路面雨水经厂区内雨水管道汇集后就近排入河道。

6.5.3 供气工程

本工程供气包括二氧化碳混合气、氩气、压缩空气等供应。

(1) 二氧化碳混合气

二氧化碳混合气主要作为切割、焊接等工艺环节的保护气体，采用液态低温储罐汽化供气，根据各用气设备工艺需求，由管网供到各个供气点；

(2) 氩气供应。氩气主要供应焊接设备作为保护气体。根据各用气设备工艺需求，用气压力范围为 0.4~0.6MPa，氩气纯度 $\geq 99.99\%$ 。氩气采用液态氩低温储罐汽化供气，设计供气能力为 246Nm³/h，由管网供到各个供气点；

(3) 压缩空气供应

压缩空气主要供应焊接机等生产设备。压缩空气站设置于本项目拟建车间内，由管网供到各个供气点。

7 主要原辅材料、燃料供应

7.1 主要原辅材料供应

本项目主要原材料包括 314 电芯、280 电芯、100 电芯、集装箱柜体、铁板、线束、塑粉、酒精、硅烷等，其中原材料使用量和来源详见表 7-1。

表 7-1 主要原材料需求量表

序号	原料名称	单位	年用量	单价(元)	运输方式
1	314 电芯	只	3980000	33	公路
2	280 电芯	只	1200000	34	公路
3	100 电芯	只	12500000	33	公路
4	集装箱柜体	只	7000	3000	公路
5	铁板	t	1250	1500	公路
6	线束	只	500	5	公路
7	塑粉	t	35	3600	公路
8	酒精	m ³	0.5	15	公路
9	硅烷	t	1.5	14800	公路

7.2 动力供应分析

本项目生产用动力主要为水、电、氩气，二氧化碳混合气等，主要消耗见表 7-2。

表 7-2 主要动力原材料需求量表

序号	原料名称	单位	年用量	单价(元)	运输方式
----	------	----	-----	-------	------

序号	原料名称	单位	年用量	单价(元)	运输方式
1	水	t	109226	6.76	管道运输
2	电	kWh	5400	0.66	线路运输
3	液氩	m ³	50	1200	瓶装运输
4	二氧化碳混合气	m ³	8733	888.68	瓶装运输

8 节能、节水措施

8.1 用能标准及规范

根据国家和地方相关规定，项目建设应遵循以下用能标准及节能设计规范：

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年修正）；
- (2) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年修正）；
- (3) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- (4) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2024）；
- (5) 《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019）；
- (6) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）；
- (7) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- (8) 《设备及管道绝热设计导则》（GB/T8175-2008）；
- (9) 《评价企业合理用电技术导则》（GB/T3485-1998）；
- (10) 《评价企业合理用热技术导则》（GB3486-1993）；
- (11) 《用能单位能源计量管理要求》（DB33/656-2013）；
- (12) 《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）。

8.2 能耗情况和能耗指标分析

8.2.1 能源消耗量测算

(1) 用电

本项目设备总装机功率为 9400kW，按照需要系数法计算年用电量。项目全年操作天数按 300 天计，并考虑变压器损耗、线路损耗，

计算本项目年用电量约为 5400 万 kWh。

(2) 用水

本项目生产用水、生活用水量约为 109226m³。

(3) 用氩气、二氧化碳混合气

根据相关估算，本项目氩气年用量约 50m³，年用二氧化碳混合气约 8733m³。

8.2.2 能耗指标分析

本项目消耗能源主要为电，年耗电 5400 万 kWh。项目消耗耗能工质主要为新鲜水、氩气、二氧化碳混合气，年消耗新鲜水 109226t、氩气 50m³、二氧化碳混合气 8733m³。项目综合能耗等价值为 15552 吨标煤，当量值为 6684.55 吨标煤，综合能耗计算详见表 8-1。

表 8-1 项目综合能耗计算表

能源种类	能源名称	年耗量	单位	折标系数	折标煤量 (tce)
能源	电力（当量值）	5400	万 kWh	1.229	6636.6
	电力（等价值）	5400	万 kWh	2.88	15552
耗能工质	氩气	50	m ³	0.36	18
	二氧化碳混合气	8733	m ³	2.143	1.87
	新鲜水	109226	t	2.571	28.08
合计	综合能耗当量值	/	/	/	6684.55
	综合能耗等价值	/	/	/	15552

注：为与地方能源统计口径保持一致，上表综合能耗（等价值）未计入耗能工质的消耗量，但综合能耗（当量值）计入耗能工质的消耗量。

项目建成后，根据各类能源消耗量及产值情况计算项目能耗指标，详见表 8-2。

表 8-2 项目产值能耗和增加值能耗

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	综合能耗	tec	15552	等价值
2	产值	万元	487635	现价
3	增加值	万元	136416	现价
4	万元产值能耗	吨标煤/万元	0.0319	现价
5	万元增加值能耗	吨标煤/万元	0.1140	现价

8.3 主要节能措施

8.3.1 总图、建筑与建筑热工节能措施

- 1、厂区采用集中式生产布局，核心工艺区紧密衔接，缩短物流路径；物流通道设计为单向循环，减少交叉干扰。建筑朝向结合宁波气候特点，利用自然通风降低空调负荷，屋顶和车棚铺设分布式光伏板，覆盖部分生产用电需求；
- 2、结构设计上采用轻钢结构厂房搭配模块化空间，便于未来产能调整；墙体采用岩棉夹芯板和高反射隔热涂料，降低夏季屋顶表面温度；
- 3、门窗与采光方面，采用双层 Low-E 玻璃窗和透光屋顶设计，白天减少照明能耗 30%以上，同时通过智能通风系统，采用温湿度联动控制，降低机械通风依赖；
- 4、能源循环上采用回收电池测试环节的余热用于冬季供暖，并接入智能能耗管理系统，实时优化设备运行，综合节能率达 25%以上。

8.3.2 工艺节能措施

通过技术创新与资源循环，在电芯制造、电池集成及测试等核心环节全面推行低碳工艺，实现能耗降低与效率提升双目标，措施具体如下：

1、优化关键工艺。采用能量回馈型分容系统，将电池测试中放电电能回馈电网，结合脉冲化成工艺缩短生产周期，提高节能性能；在电芯干燥环节引入真空双腔体干燥炉及联动除湿技术，提高热能循环利用效率，降低整体能耗。

2、采用智能制造与实现材料减耗。涂布、焊接等工序应用 AI 视觉检测和激光焊接技术，减少材料损耗并提升良品率，间接降低单位产品能耗；同步推动设备智能化改造，动态匹配生产负荷，提高节电效果。

3、采用能源循环体系。回收电池老化测试环节的余热，通过热泵技术用于车间冬季供暖或电解液预热，节省年蒸汽消耗；空压机、冷水机组等设备余热接入中央能源管理系统，实现梯级利用。

4、数字化能耗管控。部署 MES 与 EMS 联动平台，实时监控高耗能设备运行状态，优化启停策略减少空载损耗，目标降低待机能耗 10-15%；全流程数据驱动工艺参数调优，减少冗余能源浪费。

8.3.3 电力节能措施

项目围绕“高效用电、绿色供能”目标，通过设备升级、智能调控与能源循环，实现电力消耗端到端的系统性优化，具体措施包括：

1、采用集中无功功率补偿和就地无功功率补偿相结合的方式，

使计费侧最大负荷时功率因数不低于 0.90。单台 100kW 及以上感性负荷电动机就地设置补偿电力电容器，补偿容量为电动机容量的 25%~30%。

2、按规定合理选用电能计量仪表，对各车间变电所用电负荷进行监测，无人值守的变配电室采用低压综合监测仪表，以便在高压值班室内进行检测。

3、对机械负载经常变化的电气传动系数，采用调速运行的方式加以调节，尽量采用变频电动机。

4、照明节能设计在保证不降低作业面视觉要求、不降低照明质量前提下，力求减少照明系统中光能的损失，从而最大限度地利用光能。严格按照《建筑照明设计标准》(GB50034-2004)中规定各种场所的照明标准、视觉要求、照明功率密度等参数，有效地控制单位面积灯具安装功率。

5、在满足照明质量的前提下，选用光效高、显色性好的光源及配光合理、安全高效的光源及灯具。车间拟采用高压钠灯、金属卤化物灯等高效气体放电光源，并带就地补偿装置；办公室拟采用高效发光的荧光灯（三基色 T8 管）。

8.3.4 暖通、空调节能措施

本项目暖通、空调采取节能措施如下：

1、项目主要生产车间根据生产工艺对温度和洁净度的不同要求，采用分区域空调供冷，有利于空调系统负荷调节，提高运行效率，节约能源消耗；

2、采用节能型的螺杆式冷水机组作为生产车间的空调冷源，并采用变频调速，使冷水机组具有良好的调节特性，节约冷水机组的耗电；对空调机组、末端设备和水泵等设备采用变频控制；

3、空气调节冷水系统采取闭式循环水系统，采用两管制水系统；冷水机组的冷水供、回设计温差不应小于 5，在技术可靠、经济合理的前提下应尽量加大冷水供、回水温差；

4、空调冷水管的绝热厚度严格按现行国家标准《设备及管道保温保冷设计导则》GB/T155586 的经济厚度和防结露厚度的方法计算；

5、对空调车间内的散热设备如：烧结炉、结晶炉等设备设置局部通风，把散发的热量接入专用管道，有效排除热量，降低空调能耗；

6、空气调节保冷管道的绝热层外，应设置隔气层和保护层。

8.4 主要节水措施

本项目通过技术改进、资源循环、智能管控和管理优化多维度协同，在保障生产需求的同时，显著降低水资源消耗。具体措施包括：

1、在生产过程中以尽量使用循环水为原则，提高水的重复使用率。

2、加强水管维护和保养，减少和杜绝有形损失。

3、给水管材料采用优质管材及可靠的管道连接方式，以最大限度减少因管网破损及管道接口漏水造成的水量损失。

4、开展节能教育，提高全员的节能意识，建立节能激励机制，制定节能奖罚措施，不断挖掘节能潜力，提高能源利用效率，降低产品单位能耗。

9 环境影响评价

9.1 场址环境现状

本项目所在区域环境空气质量现状较好，SO₂、NO₂、氟化物和 TSP 的平均浓度值均低于《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的二级标准。

项目位于慈溪滨海经济开发区，受工业、农业及生活污水排放影响，无机氮浓度较高，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015 年修编）》，本项目附近的河道水环境功能区为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准。

该区域声环境情况良好，各厂界的昼夜噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准评价的要求。

9.2 环境保护标准

9.2.1 环境质量标准

1、大气环境：执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准。

2、水环境：《海水水质标准》(GB3097-1997)第三类标准。

3、声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

9.2.2 污染物排放标准

1、废气：执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级排放标准。

2、废水：执行岩东污水处理厂进管标准，未列入该标准的污染

物执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准。

3、噪声: 执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)标准中的 3 类标准。

9.3 环境影响分析

9.3.1 建设期环境影响分析

项目在建设阶段不可避免地将对周围环境产生影响, 这一阶段的主要污染因子有噪声、扬尘、固体废弃物和废气等。

1、大气环境影响分析

施工期间的废气污染主要来自各施工阶段产生的粉尘和动力机械(如载重汽车等)尾气等, 其中主要因子是粉尘。

施工期间的作业粉尘主要来自区域范围内场地的平整和开挖, 散装建筑材料装卸、搅拌过程以及打桩机烟尘。另外还有施工机械燃烧柴油排放的废气污染, 以及运输车辆的汽车尾气等, 尾气中所含有的有害物质主要是 CO、碳氢化合物、NO₂ 和少量的 SO₂ 等。

2、水环境影响分析

建筑施工期产生的废水主要有施工废水和少量的生活污水等, 其污染物主要为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、油和 SS 等。类比调查表明, 施工现场混凝土搅拌及浇筑养护用水, 其用水约占总用水量的 90%; 来源于施工人员的生活污水和施工机械维修中产生的少量油污水, 按施工高峰期 50 人, 每人生活污水产生量 100L/d 计, 生活污水总发生量为 5t/d。由此推算出建筑施工期产生的废水大约 50t/d。

3、声环境影响分析

施工期噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和短时间车辆噪声。施工噪声具有阶段性、临时性和不固定性, 不同的施工设备产生

的噪声不同。在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增值约为 3~8dB。混凝土振捣器、静压式打桩机和孔式灌注机产生噪声较大，在 80dB 以上。

4、固体废弃物

建设期的固体废弃物主要包括施工人员日常生活产生的生活垃圾和建筑垃圾等。主要来源于建筑施工废弃物，如废钢筋、包装袋、建筑边角料、商品混凝土等。

据调查类比分析，建筑施工过程中每 100m² 建筑面积产生建筑垃圾 0.3t，本项目总建筑面积约 320000m²，则建筑垃圾产生量约 960t；生活垃圾按 0.5kg/d·人计，施工高峰期按 50 个工人计，则生活垃圾日产生量约 25kg。

9.3.2 运营期环境影响分析

1、大气环境影响分析

本项目主要废气污染为加工废气、激光切割废气、抛丸粉尘、喷塑粉尘、固化废气、表面处理废气等生产废气。

2、水环境影响分析

本项目产生废水主要为生活污水。依托项目单位厂区内现有污水收集设施，预处理后纳入市政污水管网，对周围地表水体并无影响。

3、声环境影响分析

根据《慈溪市声环境功能区划分（调整）方案》，本项目位于 3 类声环境功能适用区域（0282-3-1），项目营运期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，即昼间 Leq65dB(A)、夜间 Leq55dB(A)。

4、固体废弃物

项目运营期产生的固废主要是生产废料和生活垃圾。生产废料包括金属切割产生的车削、铣削等，由第三方专业机构回收。生活垃圾在厂区内定点收集，定期委托当地环卫部门进行清运处理。此外，各固废在外运处置前，须在厂内安全暂存，确保固废不产生二次污染。

综上所述，本项目固体废物处置要求符合国家标准。因此，企业只要对固废加强管理，及时收集或清运，项目产生的固废基本不会对周围环境造成不利影响。

9.4 环境保护措施

9.4.1 建设期环境保护措施

9.4.1.1 施工期废气治理措施

(1) 加强施工现场的管理，文明施工，采取配置工地滞尘防护网、设置围挡和硬化道路。

(2) 对车辆行驶的路面进行洒水抑尘，在土方挖掘、平整阶段，运土车辆必须做到净车出场，最大限度减少泥土撒落构成扬尘污染，在运输、装卸建筑材料时，应采用封闭车辆运输，尤其是泥砂等。

9.4.1.2 施工期废水治理措施

(1) 施工泥浆水经沉淀处理后，可委托环境卫生专业单位清运或具有渣土承运资格的其他专业单位清运。

(2) 施工单位应建设临时食堂、隔油池、临时厕所、化粪池等临时生活设施。

9.4.1.3 施工期噪声治理措施

(1) 参照有关施工规范，在工地四周设置一定高度的围墙，以控制施工期间噪声对周边环境造成不利影响。

(2) 在比较固定的产生噪声的动力机械设备附近修建临时噪声屏障，合理分布施工场地的动力机械设备，尽量避免集中在一个地方运行，合理安排动力机械设备的运作时间。

(3) 在施工操作上要加强环保措施，选用低噪声施工设备，不用冲击式打桩机，应采用静压打桩机或钻孔式灌注机，减少打桩产生的噪声和振动。

9.4.1.4 施工期固废处理措施

项目施工期间，建筑垃圾必须按有关规定进行处置，不能倒入附近河道，应及时运到指定点或作铺路基等处置。

9.4.2 运营期环境保护措施

9.4.2.1 运营期废气治理措施

(1) 食堂配油烟净化设备，油烟排放达到《饮食业油烟排放标准》GB18483-2001-规定要求，尾气通过高于食堂屋顶的排气筒排放；热洁炉废气通过 15m 排气筒排放；安装锅炉排气筒高度高于 11m；喷塑废气处理装置采用了脉冲滤芯回收装置措置，达到环保要求。

(2) 对重点污染物进行分类处理。处理乙醇、苯、甲醛等有机废气时采用吸附浓缩+高温焚烧工艺，涂装工序改用低挥发水性涂料。

(3) 处理镍、钴、锰等重金属气溶胶时，让设备密闭化的同时

高效布袋除尘器，配套车间负压通风。处理氟氰化物时利用碱液喷淋塔中和处理，利用次氯酸钠氧化分解氰化物；

（4）在源头减排，实验环节优先选用低毒试剂，电解液操作区加装局部集气罩；做好监测与应急工作，在关键排放口安装在线监测，设置活性炭应急吸附装置；

（5）回收利用资源，对有机溶剂进行冷凝回收再利用，将废气焚烧余热用于生产供热；作业区强制通风，操作人员配备防毒面具及防护服，并安排定期体检。

9.4.2.2 运营期废水治理措施

（1）委托专业环保公司运输处置生活和工业污水经过环保设备处理后变成的脱水污泥和废机械油等。

（2）治理生产废水。处理重金属，建设沉淀池，投加化学药剂中和重金属，形成沉淀后过滤分离，设置专门回收装置处理含镍、钴、锰的污泥，避免随意排放。处理高盐分废水，单独收集后通过蒸发浓缩或稀释中和，严禁直接排入自然水体，条件允许时可对接园区集中式高盐废水处理设施。治理有机溶剂残留，采用活性炭吸附或生物降解工艺，减少有机物污染风险，对厂区现有污水处理站进行改造，采用一级混凝沉淀工艺，要求生产废水经自有污水处理站处理达到开发区市政污水管网进水水质标准后方能排放。

（3）管理生活废水。厂区排水实行雨污分流，生活污水和食堂含油废水经隔油池、化粪池处理后接入开发区污水处理厂集污管网，接入标准执行《污水综合排放标准》GB8978-1996 三级标准。含油废

水经厂区污水处理站的中和、沉淀、砂滤等工艺后达到三级排放标准。

(4) 优化其他管理利用手段。处理后的洁净废水回用于设备冷却、车间清洁等非生产环节，降低新鲜水消耗，重金属污泥委托专业危废公司回收，提取有价值金属；生产车间、废水池等区域铺设防渗材料，定期检查防渗层完整性，厂区周边设置地下水监测井，每季度检测重金属指标，预防污染扩散；严格实行雨污分流，避免雨水混入生产废水，员工培训废水分类排放，禁止将化学品残留倒入生活污水系统。

9.4.2.3 运营期噪声治理措施

- (1) 尽量选用低噪声、低振动型号的生产设备及辅助设备；
- (2) 对车间内的设备进行合理布局，高噪声设备尽量放置在远离东、南侧的厂房内生产；
- (3) 对冷却塔、空压机泵房、电池测试设备等强噪声设备基础作抗震处理。

9.4.2.4 运营期固废处置措施

(1) 分类处置各类固体废弃物。针对废电极片、电解液残渣、报废电池、废活性炭滤芯等危险废物，委托专业危废处理公司回收，重点提取锂、镍、钴等有价值金属，严禁混入普通垃圾；针对可回收包装材料，集中分拣后交再生资源企业，用于塑料颗粒再生或发泡材料循环利用；针对餐厨垃圾、塑料制品等生活固废，单独收集餐厨垃圾，对接城市厨余处理厂堆肥，塑料制品纳入市政可回收垃圾系统。

(2) 在源头上减少固废产生量。优化生产工艺，减少电极片边角废料产生；推广可重复使用的金属与硬质塑料包装替代一次性发泡材料。

(3) 协同处理与监测。废活性炭滤芯优先返厂再生，无法再生时按危废焚烧处理；建立固废管理台账，定期核查处置联单，确保全程可追溯。

9.5 评价结论

综上所述，若建设单位能够严格执行“三同时”制度，切实落实提出的各项环保措施，确保污染物达标排放，做到环境与经济协调发展，从环境保护的角度而言本项目是基本可行的。

10 劳动安全与消防

10.1 劳动安全危害因素及措施

10.1.1 安全危害因素分析

项目生产的主要原料为电池组正负极材料、电解液等，锂盐、石墨粉尘具有可燃性，遇高温或明火可能引发爆炸；三元材料热稳定性差，易引发热失控；而电解液含有机溶剂易燃，LiPF₆ 遇水分解产生有毒气体等。

除材料外，现场设备也会造成一定的危害。具体如下：

（1）机械伤害

生产过程中使用的机械设备较多，机械设备对人的危害，以机械故障为主，如安全装置失灵，造成机械绞缠、挤伤、碰伤等。

（2）噪声危害

本项目噪声源有电池组装焊接机、卷绕机、冲压机等，工作时产生的噪声约 80—85dB。

（3）局部高温挤出、铸片、拉伸过程中，设备周边温度较高，员工若操作不当，可能会被烧伤烫伤。

（4）其他

生产车间过充或过放导致电池膨胀、漏液或爆炸，且电池堆叠不当易引发挤压短路，电解液泄漏易造成污染。

10.1.2 安全措施

10.1.2.1 防火安全措施

厂区应设置环形消防通道，布置消防栓，消防水管设环状管网。

本项目车间内、高低压配电室、变压器室、保护气体室等需特种消防的部位均按《建筑防火设计规范》等进行设防，配备消防栓、灭火器等灭火器材。根据《建筑灭火器配置设计规范》GBBT140-90 规定，本项目车间内设置手提式灭火器。

10.1.2.2 防有毒、有害物质安全措施

对有毒、有害化学品物质，应单独封闭存放，专人负责保管；对化学品接触人员，应配备防毒面具、正压呼吸器、防护手套、护目镜和防火、防静电、防化服装等个人防护用品，避免皮肤、眼睛和衣服对有毒有害气体接触；对岗位工作人员配备必要的衣帽，以防酸液溅伤，同时在作业点处设置一定数量的洗眼器等设施，以及冲洗水源。

10.1.2.3 防触电安全措施

加强各电气设备的日常检查与管理，保证电气设备的绝缘可靠性；对于电气系统的设计与施工，严格按照规定，保证配电安全的合理距离；高低压电气设备在正常条件下与带电部分绝缘的外露金属部分及其他安装金属支架均进行保护接地，保证接地与接零的可靠性，以防电气设备漏电引起的触电事故；在结晶炉、切割机等设备的电气系统中采用漏电保护装置，加强漏电触电保护；厂用变压器装设电流速断保护、过电流保护、零序过电流保护、温度保护；厂区各建筑物

按三类工业建构筑物做防雷保护，屋面设置避雷网和避雷针，用以防止雷击。

10.1.2.4 防机械伤害安全措施

项目设计尽可能选用安全生产和无危害的自动化水平较高的先进设备和工艺技术；车间工艺布置对各运转设备均考虑有足够的操作空间，并对机械转动裸露部分及快速移动部分设有安全防护罩、防护栏杆或挡板；各相关机械设备之间设安全连锁装置；在易发生机械伤害设备的开关、按钮箱处设安全标志。

10.1.2.5 防高处坠落安全措施

易发生危险的平台、步道、楼梯等处均设防护栏，保证运行人员行走安全。场内所有钢平台及钢楼板均采用花纹钢板或栅格板，以防工作人员滑倒。

10.1.2.6 防冻伤安全措施

对于低温物品，应注意低温材质的选择，防止低温脆裂发生；注意管路系统的耐压等级和气密性，防止设备、管路发生裂纹、泄露；加强压力表、安全阀等的检查和维护。

10.1.2.7 其它安全措施

项目的设计和施工应严格遵守国家有关规范，特别是“工程建设标准强制性条文”，如道路宽度及转弯半径能满足安全行车要求，作业场所及各建筑物布置成环形道，确保救护车、消防车能迅速到达事故发生地点。

设置安全专职工作岗位，负责定期对职工进行安全教育，制定科学的操作规章制度和岗位责任制度，定期进行生产安全的检查；加强管理，严格遵守操作规程；操作人员在工作过程要按规定配备穿戴必要的劳动保护用品，并定期进行体检；加强操作人员的技术技能培训，提到业务水平。

10.2 消防设施

10.2.1 建筑消防

本项目新建建筑与已有建筑物的防火间距、防火分区、安全疏散出口、安全疏散距离、疏散宽度等均按照《建筑设计防火规范》及《工程建设强制性标准》的有关规定进行设计。项目沿主体建筑外围设置环形消防通道。

10.2.2 电气消防

本项目消防负荷等级为二级。所有消防设备或装置采用两路电源供电，且在末端配电箱处进行双电源自行切换。

楼梯间、电梯楼梯前室、疏散走道等处设置应急照明灯，在各疏散口及超过 20m 的走廊设置疏散指示照明，应急照明和疏散指示照明采用蓄电池作为备用电源照明灯具，连续供电时间大于 30 分钟。各控制室、配电间、消防水泵等房间设置备用照明，要求连续供电时间不小于 180 分钟。

项目按一级保护对象设置火灾自动报警系统，消防报警采用二总线。建筑各层设置感烟、手动报警按钮、消火栓按钮、水流指示器等火灾报警装置，通过控制总线与中央报警系统连接，从而实现对火灾

的探测报警。

10.2.3 消防设施

本项目车间生产及储存的火危险性为丙类，建筑耐火等级为二级，工厂同一时间的火灾次数按一次考虑，室内外消防用水量按最大一座建筑（主车间）计算，根据《建筑设计防火规范》，设置以下消防系统：

（1）室内消火栓系统

室内消防用水量为 10L/s，同时使用水枪数为 2 只，每只水枪最小流量为 5L/s，充实水柱不小于 10 米，车间内消防干管环状布置。室内消防采用临时高压消防给水系统。

（2）自动喷水灭火系统

用于扑灭中间库、成品库、综合库等处火灾。按仓库危险级Ⅲ级设计，喷水强度为 $20\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ，作用面积为 260m^2 ，设计流量为 86L/s。可利用现有的喷淋设施。

（3）室外消火栓系统

室外消防用水量为 45L/s，室外消防管网和生产水管网合并。可利用现有的室外消防设施，在本项目车间四周按规范增加室外消火栓。室内消防采用常高压消防给水系统。

（4）急救消防器材

为便于扑救初期火灾，在全厂各车间内设置泡沫灭火器和二氧化碳灭火器。

11 项目实施方案

11.1 组织机构

公司实行总经理负责制，下设综合部、财务部、生产部、技术部、市场部等部门。组织架构如下图所示。

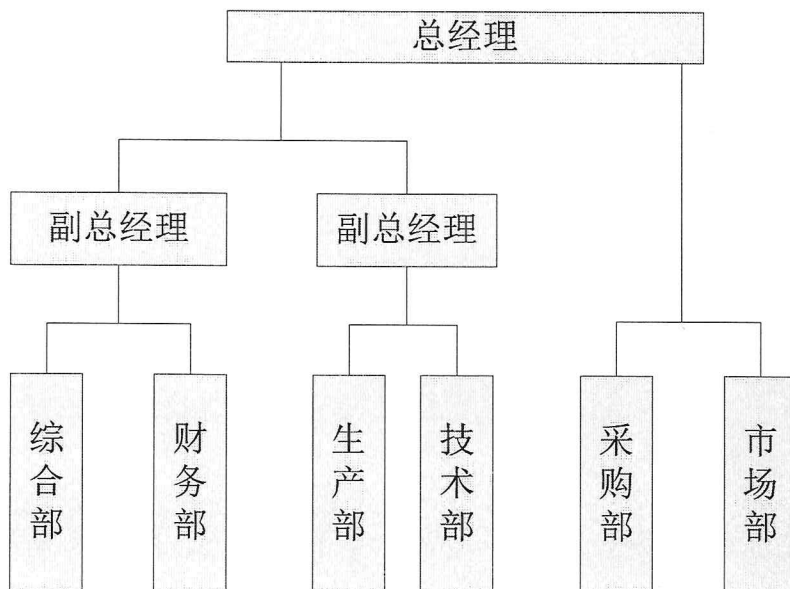


图 11-1 组织机构图

11.2 人力资源配置及培训

本项目员工定员 1000 名，生产班制为 8 小时单班制，年工作日约 300 天。人员覆盖生产管理、技术工程、操作技工及辅助岗位。核心管理层中将设置生产总监、车间主任及生产调度，负责统筹生产计划；技术团队由电气、机械、工艺方向工程师构成，支撑设备调试与工艺优化；拟招聘一线操作技工，重点引入新能源行业经验丰富的技工，分两期完成招聘以匹配产能爬坡需求。辅助岗位包含质检、物流、IT 运维及安全督导等，确保全流程协同运作。招聘方面，通过内部调配和外部招聘结合，外部重点与宁波本地职校合作定向培养新能源

专业学生，并引入行业资深人才提升技术深度。

为快速提升团队能力，培训分三个阶段推进。首先是岗前基础培训，涵盖企业文化、安全规范和现场管理，全员通过考核后上岗。其次是岗位专精培训，技术团队由设备供应商进行实战培训，操作岗推行“老带新”师徒制，管理岗学习精益生产与 MES 系统应用。最后是后续持续培训，每月举办技术交流会，每季度选派骨干赴头部企业对标学习，并与浙江大学宁波研究院合作开设进阶课程，培养高层次技术人才。考核方面，建立技能认证与晋升通道，优秀员工可晋升至班组长或技术导师，并配套薪资激励。

11.3 项目实施进度计划

本项目实施主要包括前期准备、土建工程、设备安装调试与试生产，计划实施期限为 2025 年 4 月~2028 年 4 月。项目投产后，2028 年 5 月开始形成部分生产能力，即计算期第 4 年运营负荷达到约 75%，2029 年 5 月达产，即至计算期第 5 年达到运营负荷的 100%。

其中，项目建设期具体各阶段时间安排如下：

2025 年 4 月~2025 年 10 月，完成相关手续审批、工程设计以及设备询价等前期准备工作；

2025 年 10 月~2027 年 4 月，完成土建工程施工；

2027 年 4 月~2028 年 3 月，完成设备安装、调试；

2028 年 4 月，竣工验收，正式投产。

详见表 11-1。

表 11-1 项目实施进度计划表

序号	内容	2025 年			2026 年				2027 年				2028 年			
		S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	项目申报等前期准备工作	—														
2	初步设计、施工图设计	—														
3	招标、设备询价		—													
4	土建工程			—	—	—	—	—	—							
5	设备采购								—	—						
6	设备安装调试										—	—	—			
7	试生产												—	—		
8	竣工验收, 交付使用													—	—	

11.4 项目组织管理

项目接受有关部门的指导与监督, 按照项目管理办法, 由项目建设领导小组负责项目的建设及管理协调工作, 具体工作由工程管理部负责。根据项目实施进度计划安排好各项施工, 及时组织建设资金到位, 保证项目进度。

12 投资估算与资金筹措

12.1 投资估算

12.1.1 投资估算依据与说明

- (1) 《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》；
- (2) 《投资项目可行性研究指南（试用版）》；
- (3) 业主提供的有关资料。

12.1.2 建设投资估算

12.1.2.1 建筑工程费估算

项目建筑物造价根据业主方提供资料，并参考现行价格资料估算。项目新建厂房及其他建筑物 198243m²，建筑工程费 51290 万元。

12.1.2.2 设备购置及安装费

项目设备购置费 17655 万元，包括购置激光焊接产线、储能装配线、喷塑流水线及相关设备，设备安装工程费 2648 万元。

12.1.2.3 工程建设其他费用

根据《浙江省工程建设其他费用定额》（2018 版），本项目工程建设其他费用包括土地使用费、建设管理费、可行性研究费、勘察设计费、环境影响评价费、节能评估费、场地准备及临时设施费、工程保险费、生产准备及开办费、联合试运转费等。经估算，本项目工程建设其他费用合计 16402 万元。

12.1.2.4 预备费

预备费包括基本预备费和涨价预备费。根据国家有关规定，目前一般不计涨价预备费；基本预备费按照工程费用和其他费用之和的 3% 计算，其估算值为 2640 万元。

12.1.2.5 建设投资合计

本项目建设投资由建筑工程费、设备购置费、工程建设其他费用、预备费四部分组成，合计 90635 万元。详见附表 1 建设投资估算表。

12.1.3 建设期利息

本项目资金全部为企业母公司德业股份 A 股定向增发募集资金，属于企业自有资金，故不涉及建设期利息。

12.1.4 流动资金

流动资金采用分项估算法。项目运营所需铺底流动资金以流动资金 30% 计算，为 20562 万元。详见附表 2 “流动资金估算表”。

12.1.5 项目总投资

项目规模总投资为建设投资、建设期利息与铺底流动资金之和，总计 111196 万元。

表 12-1 项目总投资表

序号	费用名称	金额（万元）
1	建设投资	90635
1.1	建筑工程费	51290
1.2	设备购置费	17655

序号	费用名称	金额（万元）
1.3	安装工程费	2648
1.4	工程建设其他费	16402
1.5	预备费	2640
2	建设期利息	0
3	铺底流动资金	20562
4	总计	111196

12.2 资金筹措及使用计划

项目规模总投资为 111196 万元，由企业自筹资金出资解决，全部为企业母公司德业股份 A 股定向增发募集资金。

本项目建设期 36 个月，根据进度计划，计算期第 1 年、第 2 年、第 3 年分别投入建设投资的 40%、30%、30%。详见附表 3 项目总投资使用计划与资金筹措表。

13 财务分析

13.1 评价依据

- (1) 《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- (2) 《投资项目可行性研究指南》（试用版）；
- (3) 财政部发布的《会计准则》和《会计制度》；
- (4) 国家税务总局发布的《中华人民共和国税法》；
- (5) 业主方提供的有关资料。

13.2 主要基础数据及参数

A. 项目计算期为 10 年，建设期 36 个月，从计算期第 4 年开始形成部分生产能力，至计算期第 5 年达到运营负荷的 100%，以计算期第 5 年为例进行财务分析；

B. 根据行业规定，确定本项目财务基准收益率为 12%，同时也作为对项目内部收益率指标的判据（基准收益率）；

C. 城市维护建设税和教育费附加分别按照增值税的 7%、5%计取；

D. 企业法定盈余公积金比率按可分配利润的 10% 计取；

E. 增值税税率建筑相关取 6%，设备取 13%，产品销售及原辅材料取 13%，水取 9%，其他燃料动力取 13%；

F. 企业所得税率为 25%。

13.3 财务效益分析

13.3.1 营业收入估算

项目达产年营业收入为 487635 万元，详见表 13-1。

表 13-1 达产年营业收入估算表

产品名称	数量（套）	单价（万元/套）	合计（万元）
60kWh/120kWh/215kWh /430kWh 工商储系列	5000	27.5	137500
200kWh/50kWh 工商储 系列	2000	15	30000
1Mwh/0.5Mw 集装箱储 能系列	3000	58.5	175500
3.44Mwh/1.7Mw 集装箱 储能系列	800	178.75	143000
5Mwh/2.5Mw 集装箱储 能系列	120	227.5	27300
合计	10920		487635

项目达产年需缴纳增值税 17600 万元，缴纳附加税 2112 万元。

13.3.2 总成本费用估算

（1）外购原材料费

项目达产年外购原材料费 321843 万元，详见表 13-2。

表 13-2 外购原材料费估算表

原材料名称	单位	数量	单位价格（元）	合计（万元）
314 电芯	只	3980000	33	136116
280 电芯	只	1200000	34	41040
100 电芯	只	12500000	33	142500
集装箱柜体	只	7000	3000	1995
铁板	t	1250	1500	178.13
线束	只	500	5	0.24
塑粉	t	35	3600	11.97

酒精	m ³	0.5	15	0.001
硅烷	t	1.5	14800	2.109
合计				321843

(2) 外购燃料及动力费用

项目达产年消耗燃料及动力以电价 0.66 元/千瓦时、水价 6.76 元/吨、氩气 1200 元/立方米、二氧化碳混合气 888.68 元/立方米计算，达产年所需燃料动力费合计约为 4420 万元。

(3) 工资福利费用

项目达产年新增员工 1000 人，以生产技术人员 12 万元/年、研发人员 25 万元/年、管理人员 18 万元/年工资计算，达产年工资及福利费合计为 13760 万元。

(4) 其他费用

其他费用包括其他制造费用、其他销售费用和其他管理费用。

其他制造费用为产品制造过程中发生的辅料消耗、仓储、包装等费用，项目达产年按固定资产原值（不含建设期利息）的 3% 计算，为 2565 万元。

其他销售费用为项目产品在销售过程中产生的费用，项目达产年按产品销售收入 3% 计算，为 14629 万元。

其他管理费用为人员管理过程中产生的相关费用，按工资及福利费的 4% 计算，为 550 万元。

其他费用合计 17745 万元。

(5) 修理费

修理费按固定资产原值的 2% 计算，为 422 万元。

（6）折旧和摊销

房屋、建筑物折旧年限取 20 年，设备折旧年限取 10 年，残值率按照 5% 计，按平均年限法计算，年折旧费用合计 5083 万元。

其他资产按 5 年平均摊销，年摊销费用为 1025 万元。

（7）经营成本和总成本

经测算，项目达产年经营成本为 382571 万元，总成本 387662 万元。

13.3.3 利润估算

经计算，本项目达产年利润总额为 97861 万元，缴纳所得税 24465 万元，净利润为 73396 万元。

13.4 盈利能力分析

项目财务效益指标详见表 13-3。

表 13-3 项目财务效益指标表

所得税前：	数量	备注
项目投资财务内部收益率：	48.61%	> 基准收益率 12%
项目投资财务净现值：	235443 万元	万元
项目投资回收期：	4.68 年	静态，含建设期
项目投资回收期：	5.08 年	动态，含建设期
所得税后：	数量	
项目投资财务内部收益率：	38.63%	> 基准收益率 12%
项目投资财务净现值：	160984 万元	> 0
项目投资回收期：	5.22 年	静态，含建设期
项目投资回收期：	5.79 年	动态，含建设期

项目各项技术经济指标均较好，有良好的盈利能力。

13.5 财务生存能力分析

项目计算期内各年经营活动现金流入均大于现金流出，且各年的累计净现金流量均大于零，说明项目的财务生存能力较强。

13.6 盈亏平衡分析

盈亏平衡点采用公式计算。根据公式：

$BEP \text{ 运营能力利用率} = \text{年固定成本} / (\text{年营业收入} - \text{年可变成本} - \text{年营业税金及附加}) \times \text{年营业收入}$ 。本项目达产年，盈亏平衡点为 21.62%，这表明每年只要达到预期产能的 21.62%，项目就不会亏损，项目具有良好的抗风险能力。

13.7 敏感性分析

在建设投资、产品价格、原料成本、生产负荷等不确定因素变化的情况下，分别对本项目财务内部收益率（税后）进行单因素敏感性分析，结果详见表 13-4。

表 13-4 敏感性分析表

变化率 变化因素	-10%	-5%	0%	5%	10%
基准收益率	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%	12.00%
建设投资	41.49%	40.01%	38.63%	37.34%	36.13%
产品价格	22.51%	30.88%	38.63%	45.80%	52.46%
原料成本	49.79%	44.34%	38.63%	32.68%	26.50%
生产负荷	35.23%	36.96%	38.63%	40.26%	41.85%

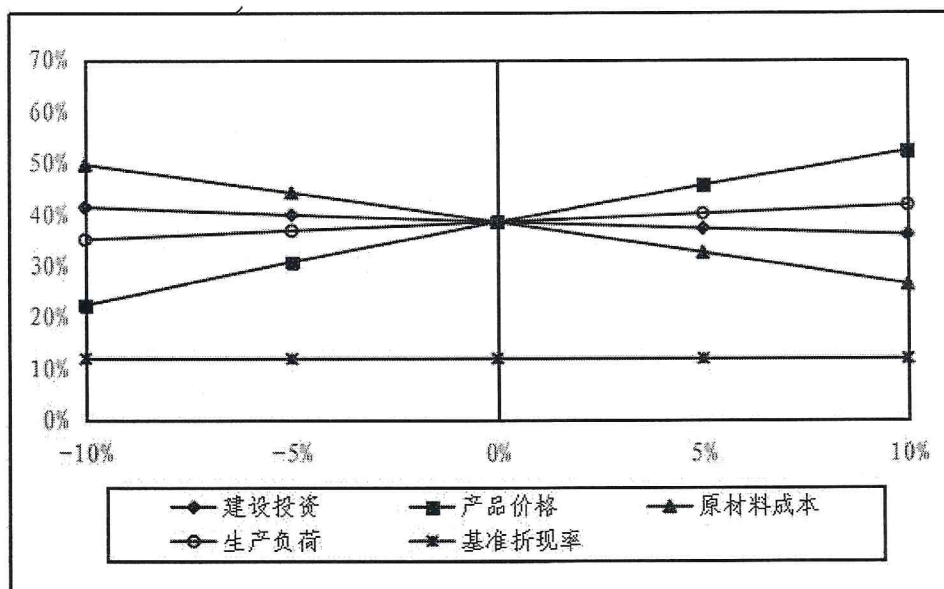


图 13-1 敏感性分析图

可见，各因素在正负 10% 范围内变化时，内部收益率均大于 12%，达到预期收益。

13.8 财务分析结论

从以上计算数据和分析可以看出，项目具有较好的盈利能力和一定的抗风险能力。因此，项目在经济上是可行的。

14 项目风险分析

14.1 主要风险因素

项目产品作为工商业移动储能产业未来的主流方案，是国家战略性新兴产业的重要组成部分，符合国家战略发展方向，契合产业创新发展需求，因此并无政策上的风险。但在贸易、技术及汇率方面，本项目可能会面临一定风险。

14.1.1 贸易政策及境外销售风险

可再生能源成为各国重要的能源结构改革方向，其中新型储能产业凭借其可开发总量大、安全可靠性强、对环境影响小、应用范围广等独特优势受到各国青睐，海外销售逐渐成为国内厂商的重要销售方向。但是随着国际贸易环境的不断变化，部分国家开始奉行贸易保护主义政策，增加了全球价值链中生产贸易活动的风险性与不确定性。其中，欧盟、美国、印度等部分国家和地区存在针对我国出口的储能产品发起反倾销、反补贴调查等情形。美国《通胀削减法案》对本土化率要求高的储能项目提供税收抵免，变相削弱进口产品价格优势；301 调查的征税对象亦包括电力设备，对国内储能产品出口美国造成一定不利影响。未来如果公司境外主要销售国家或地区就工商业储能产品发起贸易摩擦和争端，或者因政治、经济环境变化出台不利于公司产品的进出口的相关贸易及关税政策，将会对公司的境外业务开拓和境外市场销售产生不利影响。

14.1.2 技术升级迭代风险

项目产品为一体化工商业储能系统，集成了电池、管理系统、温控设备等多种核心组件，涉及电池管理、电力电子、热管理等多个技术领域，因此技术风险涉及电池系统、管理系统、温控系统、结构设计等多个方面。同时作为长期运行的储能设备，工商业储能系统的长期运行稳定性至关重要，可能面临源于组件老化、环境变化、系统兼容性等多种因素导致的风险。因此需要多个角度综合考虑、采取有效的风险控制措施，确保系统安全、可靠、高效运行。如果项目单位未能准确把握行业技术发展趋势，不能及时实现研发技术创新，新技术未能形成符合市场需求的产品或研发失败，则可能出现技术落后的风险，造成产品市场占有率下降。

14.1.3 汇率风险

工商业储能产品客户在国内与海外市场均有分布，随着项目单位相关产品海外销量持续增长，出口业务占比不断增大，项目单位外销收入主要以美元作为主要结算货币，而项目单位财务报表的记账本位币为人民币。如果国家的外汇政策发生变化，或人民币汇率水平发生较大波动，将可能对项目单位的产品出口和经营业绩带来不利影响。

14.2 风险影响程度

风险影响程度按照风险因素对项目影响程度和风险发生的可能性大小，可划分为灾难性风险、严重风险、较大风险和一般风险。通过上述分析可知，本项目在建设和运营阶段可能会遇到贸易、技术和汇率方面的风险。

从贸易风险因素来看，项目方已构建覆盖全球多个国家的销售网络，通过市场多元化分散了单一政策变动的风险，且具有成熟、完善的生产管理制度以及不断优化、改良的工艺技术，在保证产品品质的前提下，生产成本逐步压缩，可形成一定的价格优势。因此，市场风险对本项目影响较小，故判定市场风险为一般风险。

从技术风险因素来看，项目方作为储能设备领域深耕多年的资深企业，在产品开发、工艺设计上拥有稳定、高素质的科研人才队伍，持续投入技术研发经费，对生产工艺和设备操作参数进行优化，在确保产品各项指标满足标准的基础上，提升企业生产效率。企业掌握行业生产的核心科技，具有较强的技术竞争力，故判定技术风险为一般风险。

从汇率风险因素来看，汇率变化会影响以外币计价的合同收入，进而引起收入与利润波动，同时汇率波动可能导致应收账款实际价值低于预期，影响资金周转和财务预算，但近期汇率变化较为稳定，且对冲汇率风险金融工具较多。因此，项目汇率风险较小，判定汇率风险为一般风险。

以上从贸易、技术和汇率三个角度对本项目可能存在的几种风险进行了分析，具体风险因素和风险程度分析见下表 14-1。

表 14-1 项目风险因素和风险程度分析表

序号	风险因素	风险程度			
		灾难性	严重	较大	一般
1	贸易				√
2	技术				√
3	汇率				√

14.3 防范和降低风险对策

针对以上可能存在的几种风险因素，建议采取以下措施，以保证项目顺利实施：

（1）针对可能出现的贸易风险，建议项目单位深化市场多元化战略，降低区域依赖，拓展高潜力新兴市场，加大在东南亚、中东、非洲等政策支持力度大的区域布局，利用当地新能源转型需求对冲欧美市场风险。同时与全球能源巨头、电站运营商签订长期协议，通过技术服务和售后支持绑定长期合作客户。另一方面，探索本地化生产与供应链布局，海外建厂或合作：在主要目标市场（如欧洲、北美）通过合资或自建产能实现本地化生产，规避关税壁垒。

（2）针对可能出现的投资风险，建议项目单位进一步增强企业自身能力，同时与国内外有实力有经验的企业建立良好关系往来和技术合作，以便及时了解项目所需生产技术的发展态势和提高公司的技术研发实力，保证项目产品的性能和品质。

（3）针对可能出现的汇率风险，建议项目单位实施动态汇率监控，建立外汇风险预警机制，跟踪美联储政策、地缘政治等影响因素，灵活调整对冲策略。借助远期结汇、外汇期权、货币互换等金融工具对冲汇率波动风险，也可通过外币贷款或存款匹配应收/应付账款或成本端本地化，实现自然对冲风险。

15 研究结论与建议

15.1 研究结论

本项目工商业储能是目前用户侧新型储能的重要应用场景，在工业园区、数据中心、写字楼宇等场景中具有广泛应用空间，是电力存储方式的重要组成部分。当前可再生能源装机量激增、电力市场化改革加速，国内市场需求蓬勃发展，欧美等国际市场发展潜力巨大，行业技术加速迭代创新，项目具备公认的广阔发展前景。

项目位于慈溪滨海经济开发区，所处地理位置优越，交通便捷，具有良好的投资环境和完善的公用配套基础设施。项目地块功能布局紧凑、合理，建筑结构形式和规模能够满足生产需求。

经过多年的发展，项目单位已经积累丰富的储能系统集成技术，单位成本低于行业平均水平，兼具性能与价格优势，具备良好的市场竞争力，在国内外市场已建立起相当的品牌知名度，抢占了一定的市场份额。主要设备生产工艺先进，设备精度高，生产过程中物耗低，工效高，三废处理措施完善。

本项目建成达产后，年营业收入可达 48.76 亿元，年利润总额约 9.79 亿元，财务内部收益率（税后）为 38.63%，明显高于 12% 的基准收益率，具有较好的财务效益；盈亏平衡分析和敏感性分析表明，项目具有一定的抗风险能力。同时，本项目还可新增当地就业岗位约 1000 个，提高就业居民的收入水平，具有较好的社会效益。

综上，本项目总体上是可行的。

15.2 建议

本项目符合相关产业政策，依托项目单位现有资源，项目的建设具有优越的自然条件、便捷的交通条件和完善的公用配套设施。项目的技术、设备及建设方案合理，符合环保、节能节水的要求；同时，项目具有较好的经济和社会效益。经综合分析，本项目的建设是必要且可行的。建议：

（1）项目单位应持续加大技术开发投入，根据市场反馈，不断优化产品设计与生产工艺参数，确保产品各项指标满足性能要求，降低单位产品生产成本，获得客户认可，实现双赢；

（2）本项目产品为高端产品，具有一定的市场竞争力，同时也面临竞争对手的激烈竞争。目前来看，项目产能主要面向海外市场，建议项目建设单位进一步加大对市场营销方面的投入，把握扩大海外市场份额窗口期，加快市场销售，确保产能尽快释放，早日发挥项目效益；

（3）项目的盈利能力对产品以及原材料的价格相对敏感，企业应做好成本控制，及时把握市场变化，防范产品价格及原材料波动风险；

（4）本项目资金来源主要以上市公司募集资金为主，为保证资金落实到位，建议企业在积极做好项目融资过程中各方面准备的同时，加强与相关单位的沟通工作，从而确保项目建设所需资金能够及时到位，保证项目如期实施。

附表

附表 1 建设投资估算表（概算法）

单位：万元

序号	工程或费用名称	建筑 工程费	设备购 置费	安装 工程费	其他 费用	合计
1	工程费用	51290	17655	2648		71593
1.1	建筑工程	51290				51290
1.1.1	生产车间	36682				36682
1.1.2	保障用房	13728				13728
1.1.3	公用及辅助工程	880				880
1.1.4	绿化	640				640
1.1.5	配电房	101				101
1.1.6	空压机房	101				101
1.2	设备工程		17655			17655
1.2.1	生产及检测设备		17655			17655
1.3	安装工程			2648		2648
1.3.1	生产设备安装			2648		2648
2	工程建设其他费用				16402	16402
2.1	土地使用费				10752	10752
2.2	建设管理费				2189	2189
2.3	可行性研究费				80	80
2.4	研究试验费				358	358
2.5	勘察设计费				1145	1145
2.6	环境影响评价费				100	100
2.7	节能评估费				100	100
2.8	场地准备及临时设施费				517	517
2.9	工程保险费				87	87
2.10	联合试运行费				358	358
2.11	生产准备及开办费				716	716
3	预备费				2640	2640
3.1	基本预备费				2640	2640
4	建设投资合计	51290	17655	2648	19042	90635

附表 2 流动资金估算表

单位: 万元

序号	项目	计算期									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	流动资产				188122	245340	240354	235369	232874	232874	232874
1.1	应收账款				109487	142788	139946	137104	135682	135682	135682
1.2	存货				35194	45954	44991	44028	43546	43546	43546
1.3	现金				43441	56598	55417	54237	53646	53646	53646
1.4	预付账款										
2	流动负债				132773	173404	169777	166149	164335	164335	164335
2.1	应付账款				62445	81566	79872	78178	77331	77331	77331
2.2	预收账款				70328	91838	89905	87971	87004	87004	87004
3	流动资金(1-2)				55349	71936	70577	69220	68539	68539	68539
4	流动资金当期增加额				55349	16587	(1359)	(1357)	(681)		

附表3 项目总投资使用计划与资金筹措表

单位：万元

序号	项目	合计	1	2	3	4	5	6
1	总投资	159173	36254	27190	27190	55349	16587	-1359
1.1	建设投资	90634	36254	27190	27190			
1.2	建设期利息							
1.3	流动资金	68539				55349	16587	-1359
2	资金筹措	159173	36254	27190	27190	55349	16587	-1359
2.1	自有资金	111196	36254	27190	27190	16605	4976	-408
2.1.1	用于建设投资	90634	36254	27190	27190			
2.1.2	用于流动资金	20562				16605	4976	-408
2.1.3	用于建设期利息							
2.2	债务资金	47977				38744	11611	-951
2.2.1	用于建设投资							
2.2.2	用于建设期利息							
2.2.3	用于流动资金	47977				38744	11611	-951
2.3	其他资金							
3	规模总投资	111196	36254	27190	27190	16605	4976	-408

附表 4 营业收入、营业税金及附加和增值税估算表

单位: 万元

序号	项目	合计	计算期									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	营业收入	3191443				373426	487635	477369	467103	461970	461970	461970
1.1	60kWh/120kWh/215kWh/430kWh 工商储系列					100031	130625	127875	125125	123750	123750	123750
1.2	200kWh/50kWh 工商储系列	186525				21825	28500	27900	27300	27000	27000	27000
1.3	1Mwh/0.5Mw 集装箱储能系列	1091171				127676	166725	163215	159705	157950	157950	157950
1.4	3.44Mwh/1.7Mw 集装箱储能系列	889103				104033	135850	132990	130130	128700	128700	128700
1.5	5Mwh/2.5Mw 集装箱储能系列	169738				19861	25935	25389	24843	24570	24570	24570
2	税金及附加	12826				665	2112	2064	2015	1990	1990	1990
2.1	营业税											
2.2	消费税											
2.1	城市维护建设税	7482				388	1232	1204	1175	1161	1161	1161
2.2	教育费附加费	5344				277	880	860	840	829	829	829
2.3	其他税费											
3	增值税	114810				13458	17600	17195	16790	16589	16589	16589
	销项税额	414887				48545	63393	62058	60723	60056	60056	60056
	进项税额	300077				35087	45793	44863	43933	43467	43467	43467
	建设投资可抵扣增值税额	7911				7911						

附表 5 总成本费用估算表 (生产要素法)

单位: 万元

序号		合计	计算期									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	外购原材料费	2106379				246464	321843	315068	308292	304904	304904	304904
2	外购燃料及动力费	29835				3315	4420	4420	4420	4420	4420	4420
3	工资及福利费	92880				10320	13760	13760	13760	13760	13760	13760
4	研发费用	159572				18671	24382	23868	23355	23099	23099	23099
5	修理费	2952				422	422	422	422	422	422	422
6	其他费用	117416				14181	17745	17437	17129	16975	16975	16975
7	经营成本 (1+2+3+4+5+6)	2509034				293373	382571	374975	367378	363579	363579	363579
8	折旧费	28434				4067	4067	4067	4067	4067	4051	4051
9	摊销费	5124				1025	1025	1025	1025	1025		
10	利息支出											
11	总成本费用合计 (7+8+9+10)	2542592				298464	387662	380066	372469	368670	367630	367630
	其中: 可变成本	2363538				276072	360666	353378	346089	342444	342444	342444
	固定成本	179054				22392	26996	26688	26380	26226	25185	25185

附表 6 利润与利润分配表

单位: 万元

序号	项目	合计	计算期									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	营业收入	3191443				373426	487635	477369	467103	461970	461970	461970
2	税金及附加	12826				665	2112	2064	2015	1990	1990	1990
3	总成本费用	2542592				298464	387662	380066	372469	368670	367630	367630
4	建设投资增值抵扣	7911				7911						
4	利润总额(1-2-3)	643935				82207	97861	95239	92619	91310	92350	92350
5	弥补以前年度亏损											
6	应纳税所得额(4-5)	643935				82207	97861	95239	92619	91310	92350	92350
7	所得税	160985				20552	24465	23810	23155	22827	23088	23088
8	净利润(4-7)	482950				61655	73396	71429	69464	68483	69262	69262
9	期初未分配利润											
10	可供分配的利润(8+9)	482950				61655	73396	71429	69464	68483	69262	69262
11	提取法定盈余公积金	48294				6165	7340	7143	6946	6848	6926	6926
12	可供投资者分配的利润(10-11)	434656				55490	66056	64286	62518	61635	62336	62336
13	应付优先股股利											
14	提取任意盈余公积金											
15	应付普通股股利(12-13-14)	434656				55490	66056	64286	62518	61635	62336	62336
16	各投资方利润分配:											
17	未分配利润(12-13-14-16)	434656				55490	66056	64286	62518	61635	62336	62336
18	息税前利润	643935				82207	97861	95239	92619	91310	92350	92350
19	息税折旧摊销前利润	677493				87298	102952	100330	97710	96401	96401	96401

附表 7 项目投资现金流量表

序号	项目	合计	计算期									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	现金流入	3317960				381336	487635	477369	467103	461970	461970	580577
1.1	营业收入	3191443				373426	487635	477369	467103	461970	461970	461970
1.2	建设投资增值税抵扣	7911				7911						
1.3	回收固定资产	50068										50068
1.4	回收流动资金	68539										68539
2	现金流出	2681033	36254	27190	27190	349387	401270	375680	368036	364888	365569	365569
2.1	建设投资	90634	36254	27190	27190							
2.2	流动资金	68539				55349	16587	-1359	-1357	-681		
2.4	经营成本	2509034				293373	382571	374975	367378	363579	363579	363579
2.5	税金及附加	12826				665	2112	2064	2015	1990	1990	1990
2.6	维持运营投资											
3	所得税前净现金流量(1-2)	636927	-36254	-27190	-27190	31949	86365	101689	99067	97082	96401	215008
4	累计所得税前净现金流量		-36254	-63444	-90634	-58685	27680	129369	228436	325518	421919	636927
5	调整所得税	160984				20552	24465	23810	23155	22827	23088	23088
6	所得税后净现金流量(3-5)	475943	-36254	-27190	-27190	11398	61900	77879	75912	74255	73313	191920
7	累计所得税后净现金流量		-36254	-63444	-90634	-79236	-17337	60543	136455	210710	284023	475943
			所得税后									
项目投资财务内部收益率:			38.63%									
项目投资财务净现值:			160984 万元(ic=12%)									
项目投资回收期:			5.22 年 (静), 5.79 年 (动)									

附表 8 财务计划现金流量表

序号	项目	合计	计算期									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	经营活动净现金流量	516508				66746	78487	76520	74555	73574	73313	73313
1.1	现金流入	361424				429881	551028	539427	527826	522026	522026	522026
1.1.1	营业收入	319144				373426	487635	477369	467103	461970	461970	461970
1.1.2	增值税销项税额	414887				48545	63393	62058	60723	60056	60056	60056
1.1.3	建设投资增值税抵扣	7911				7911						
1.1.4	其他收入											
1.2	现金流出	309773				363135	472541	462907	453271	448452	448713	448713
1.2.1	经营成本	250903				293373	382571	374975	367378	363579	363579	363579
1.2.2	增值税进项税额	300077				35087	45793	44863	43933	43467	43467	43467
1.2.3	税金及附加	12826				665	2112	2064	2015	1990	1990	1990
1.2.4	增值税	114810				13458	17600	17195	16790	16589	16589	16589
1.2.5	所得税	160985				20552	24465	23810	23155	22827	23088	23088
1.2.6	职工奖励与福利基金											
2	投资活动净现金流量	-159173	-36254	-27190	-27190	-55349	-16587	1359	1357	681		
2.1	现金流入											
2.2	现金流出	159173	36254	27190	27190	55349	16587	-1359	-1357	-681		
2.2.1	建设投资	90634	36254	27190	27190							
2.2.2	维持运营投资											
2.2.3	流动资金	68539				55349	16587	-1359	-1357	-681		
2.2.4	其他流出											
3	筹资活动净现金流量	159173	36254	27190	27190	55349	16587	-1359	-1357	-681		
3.1	现金流入	159173	36254	27190	27190	55349	16587	-1359	-1357	-681		
3.1.1	项目资本金投入	111196	36254	27190	27190	16605	4976	-408	-407	-204		
3.1.2	建设投资借款											
3.1.3	流动资金借款	47977				38744	11611	-951	-950	-477		
4	净现金流量	516508				66746	78487	76520	74555	73574	73313	73313
5	累计盈余资金					66746	145233	221753	296308	369882	443195	516508

单位: 万元

