

产品碳足迹报告

产品名称： 新能源储能装备

产品规格型号：

生产者名称： 许昌中天宇光电气技术有限公司

报告编号： JZNT-2025-30-02

出具报告机构： 河南景泽能碳科技有限公司 (盖章)

日期： 2025年3月20 日

目录

一、概况	1
1.生产者信息	1
2.产品信息	3
3.量化方式	5
二、量化目的	6
三、量化范围	7
1.功能单位或声明单位	7
2.系统边界	7
3.取舍准则	7
4.时间范围	8
四、清单分析	8
1.数据来源说明	8
2.分配原则与程序	10
3.清单结果及计算	11
4.数据质量评价	11
五、影响评价	16
1.影响类型和特征化因子选择	16
2.产品碳足迹结果计算	16
六、结果解释	17
1.结果说明	17
2.改进建议	18

一、概况

1.生产者信息

生产者名称：许昌中天宇光电气技术有限公司

地址：许昌市城乡一体化示范区中原电气谷河南中天电气装备集团院内

法定代表人：周建华

授权人（联系人）：冯可一

联系电话：15939950093

企业概况：

许昌中天宇光电气技术有限公司（简称中天宇光），是一家专业生产整流移相变压器、新能源储能装备的企业。中天宇光公司现有员工 260 余人，大专以上学历占员工总数 66%，科研人员 45 人。目前我司与国内外合作的企业主要有施耐德、汇川、希望森兰、新风光等国内外知名企业十余家，我司设计生产能力 400 台/月，近三年市场占有率居河南省第一，2017 年整流移相变压器总发货容量达 930000KVA。

中天宇光公司一期占地面积 120 亩，厂房约 30000 平方米，是河南省的高新技术企业。位于河南省高新技术产业园，许昌中原电气谷内。公司始终坚持“质量第一、用户至上”的经营宗旨，全体员工充分发扬“团结拼搏，物实重效”的工作作风，以精良的产品、快速优质的服务赢得了用户的赞誉和社会的信赖，先后荣获河南省颁发的“AAA 信用等级证书”、河南省“重合同，守信用”企业、河南省高新技术企业

业、河南省工程技术中心、河南省企业技术中心、两化融合管理体系评定、河南省“专精特新”企业等荣誉，同时获得发明专利和实用新型专利 36 项。

公司于 2015 年 7 月已通过 ISO9001 质量管理体系认证，环境管理体系认证、职业健康安全管理体系，引进国内外先进的自动流水生产线和高科技检测设备，严把质量关，所有产品均已通过国家权威检验部门鉴定，技术性能达到国内同类产品先进水平，2017 年 11 月成为施耐德全球供应商之一。

许昌中天宇光电气技术有限公司将秉承“诚信、创新、拼搏、团结”的企业精神，以产品质量为本，铸造企业品牌，公司坚持以人为本，以竞争为核心，以客户满意为宗旨，以精心制造诚信经营；品牌战略，合作共赢为理念，严格按照国家级产品质量标准为客户提供优质的星级服务。

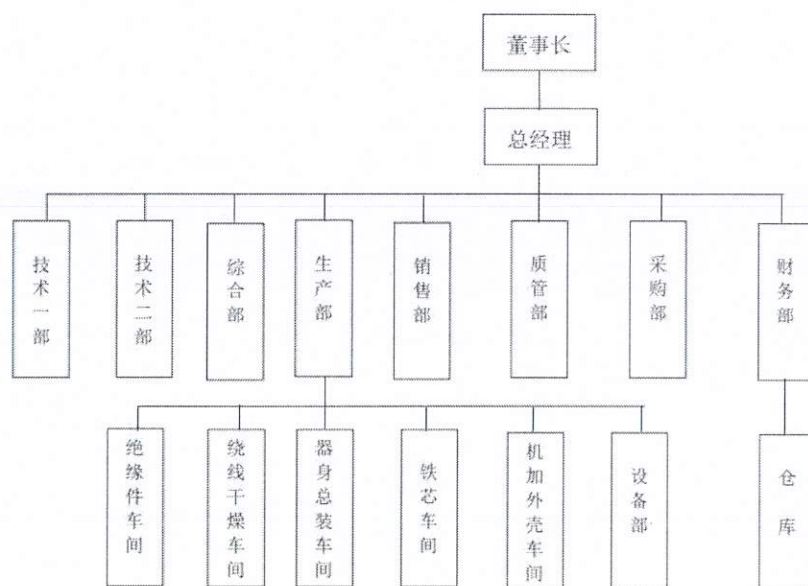


图 1：许昌中天宇光电气技术有限公司组织结构图

2.产品信息

产 品 名 称 ： 新能源储能装备

产 品 功 能 ：

新能源储能装备不仅能满足传统并网变流器对直流电转换为交流电的逆变要求，还可满足储能系统“充电+放电”带来的双向变流需求，具有对电池充电和放电功能，可用于光伏、风力发电功率平滑、削峰填谷、微型电网等多种场合，是一种新型的电力变压器。

产 品 介 绍 ：

新能源储能装备是连接储能电池系统和电网的双向电流可控转换装置，能够在电网和储能系统间精确快速地调节电压、频率、功率，实现恒功率恒流充放电以及平滑波动性电源输出。公司生产的新能源储能装备不带储能系统，储能系统电池组需买家根据实际情况自行配置。主要产品为储能变流升压一体舱（欧式）、储能变流升压一体舱（美式），可实现削峰填谷，调峰调频，辅助新能源并网等多种应用。

许昌中天宇光电气技术有限公司新能源储能装备产品的工艺流程如下：

（1）板材下料：利用激光切割机或剪板机将外购的槽钢、冷轧板等板材按设计尺寸进行裁切下料，形成合适的大小和形状，此过程会产生边角料和噪声，激光切割过程中会产生粉尘。

（2）冲孔、折弯：根据冲模图将板材放置于转塔冲床上，然后冲孔，此过程会产生边角料和噪声；根据零件折弯图，准备折弯模具，并依据折弯顺序折弯，此过程会产生噪声。

(3) 喷砂、超声波清洗：将机加工后的零件根据其板材性质、厚度、大小等因素，选择喷砂处理或超声波清洗。喷砂可去除零件表面氧化层；超声波清洗采用水基型清洗剂，将零件放入清洗池内，可去除零件表面的杂质及灰尘。超声波清洗后不再用水冲洗，晾干后直接进入下个工序。

喷砂工序会产生粉尘和噪声，超声波清洗会产生废水和清洗后残留的废槽渣等固废。

(4) 喷粉：根据零件外观要求准备好喷涂原料，将零件挂置于喷粉室高压静电场内，将零件接地，用接于负极的喷粉枪将原料均匀喷涂于零件表面（在此之前，应将不需要喷涂部位用纸胶带封贴），该过程会产生粉尘。

(5) 固化：喷粉后的零件通过轨道进入固化室固化，固化室温度在 180~210℃左右，使工件上的塑粉成为熔融状态，从而更紧密与金属附着在一起，从而得到想要的工件表面效果，每次固化时长约 15~20min。

固化热源采用电加热，固化炉设置有排气系统和自动温控系统。固化工序塑粉会挥发少量有机废气（非甲烷总烃），固化后工件通过轨道行车输出后自然冷却至常温。零件固化后冷却并进行表面检查，如有气孔、结块、碰伤等缺陷，则需要返修或重新喷涂。该工序会产生固化有机废气（以非甲烷总烃计）。

(6) 组装焊接：将加工好的零件由人工组装为新能源储能装备

外壳，组装过程中焊接会产生少量的焊接烟尘。

(7) 总装、检验入库：将组装好的新能源储能装备外壳与现有工程生产的移相整流变压器、外购的新能源储能装备零部件进行人工总装，测试合格后成品入库。

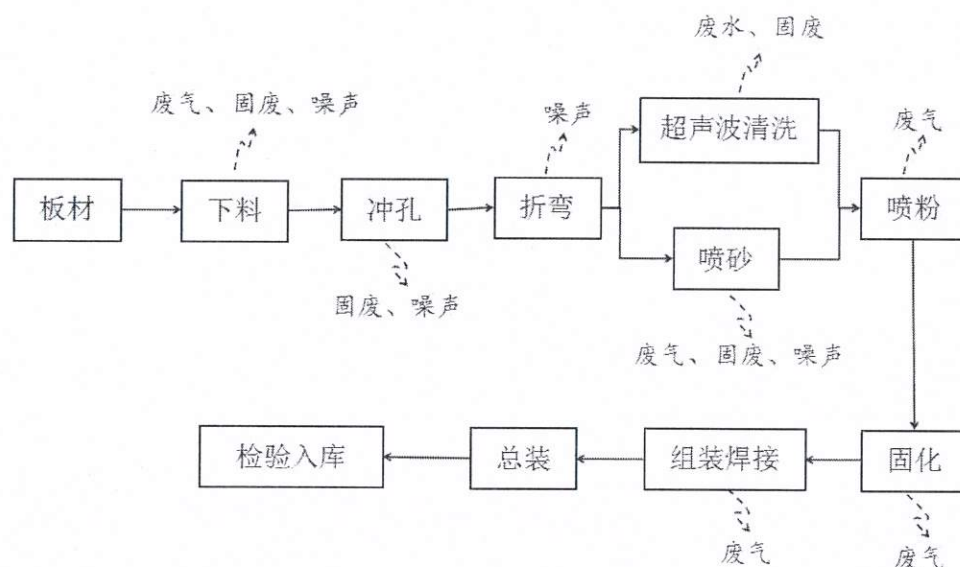


图 2：新能源储能装备工艺流程图

产 品 图 片：

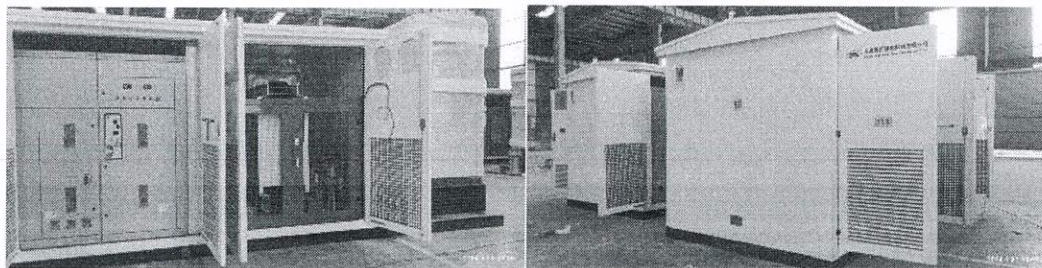


图 3：新能源储能装备

3.量化方式

依 据 标 准：

《ISO 14067: 2018 温室气体产品的碳排放量化和交流的要求和指南》

《PAS2050: 2011 产品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》

《ISO 14064-3:2019 对温室气体声明进行审定和评价的指南性规范》

《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南》GB/T 24067-2024

《温室气体排放核算与报告要求第 29 部分：机械设备制造企业》

二、量化目的

许昌中天宇光电气技术有限公司对新能源储能装备进行产品碳足迹量化的目的主要包括以下几个方面：

（1）提升品牌形象，增加市场竞争力

准确核算新能源储能装备产品碳足迹，提升碳足迹核算评价结果的国际公信力，应对国际绿色贸易壁垒，降低国内对外贸易产品供应链出口成本，提升绿色竞争力。

（2）符合行业趋势与客户需求

产品碳足迹管理符合行业趋势与客户要求，顺应品牌商、供应商对产品碳足迹提出的市场需求，助力绩效追踪、供应商和客户关系维护，增加客户价值。

（3）促进企业内部改进

计算并展示新能源储能装备产品碳足迹，可以帮助企业了解新能源储能装备产品在整个生命周期中的碳排放情况，从而识别出减排潜力，制定相应的节能降碳措施，优化生产工艺，降低运营成本。

三、量化范围

1.功能单位或声明单位

以__台__为功能单位或声明单位。

2.系统边界

☒原材料获取阶段 ☒生产阶段 ☐运输（交付）阶段 ☐使用阶段
☐原生命末期阶段

包含的过程	未包含的过程
1、原材料获取阶段： ①主要原材料隐含的排放，原辅材料类型包括电磁线、硅钢、钢材等； ②不涉及产品包装原材料。	产品的运输（交付）与使用
2、原材料运输阶段 从各原材料供应商到许昌中天宇光电气技术有限公司生产区域大门。	产品回收、处置和废弃阶段
3、产品生产阶段 生产过程能源消耗产生的排放。	设备的生产与维修

图 4 新能源储能装备碳足迹量化系统边界图

3.取舍准则

采用的取舍准则以__《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南》
GB/T 24067-2024__为依据，具体规则如下：在产品碳足迹量化过程中，可舍弃产品碳足迹影响小于 1%的环节，但舍弃环节总的影响不应超过产品碳足迹总量的 5%。

——能源的所有输入均列出；

- 原料的所有输入均列出；
- 辅助材料质量小于原料总消耗的 0.3%的项目输入可忽略；
- 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略；
- 任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中，不可忽略。

4.时间范围

2024 年度。

四、清单分析

1.数据来源说明

初 级 数 据：

初级数据 1：系统边界内新能源储能装备产品原材料消耗数据

序号	物料名称	获取消耗量	单位	获取类型 (自产/外协)	数据来源
1	电磁线	77.4	吨	外协	企业生产原材料消耗统计
2	硅钢	594.1	吨	外协	
3	钢材	169.5	吨	外协	

初级数据 2：原材料供应商及上游运输情况

物料名称	供应商名称	物料出发地	物料到达地	平均运输距离 (km)	运输购入量 (t)	运输方式	数据来源
电	江苏蒙腾电气有限公司	盐城	许昌	560	18.7	汽运	企业供销

磁 线	许昌市国成漆包线有限公司	许昌	许昌	16	10.9	(货车 8t)	商统计及 原料运输 车辆路程 统计
	江苏新拓电磁线有限公司	新沂	许昌	420	47.8		
硅 钢	河南宏旺金属材料有限公司	长葛	许昌	720	240.0	汽运 (货车 30t)	
	武汉精硅电气有限公司	武汉	许昌	450	285.0		
	郑州信驰供应链管理有 限公司	郑州	许昌	720	69.1		
钢 材	河南工配通供应链管理 有限公司	郑州	许昌	100	66.0		
	河南国仁钢铁有限公司	郑州	许昌	60	103.5		

初级数据 3：系统边界内新能源储能装备产品生产过程能源消耗数据

序号	能源名称	消耗量	单位	数据来源
1	电	209618	kwh	电能表监测

初级数据 4：系统边界内新能源储能装备产品产量数据

产品名称	时间	产量	单位	数据来源
新能源储能装备	2024 年	597	台	企业生产统计

次 级 数 据：

次级数据 1：系统边界内新能源储能装备原材料获取排放因子

序号	物料名称	获取消耗量	单位	排放因子	排放因子来源
1	钢材	169.5	t	2.415tCO ₂ e/t	中国产品全生命周期 温室气体排放系数库

次级数据 2：系统边界内新能源储能装备产品原材料运输排放因子

生命周期阶段	活动水平数据	排放因子	排放因子来源
原材料运输	厂外货车（8t）运输公里数：996km	0.179kgCO ₂ e/吨公里	中国产品全生命周期温室气体排放系数库
	厂外货车（30t）运输公里数：2050km	0.078kgCO ₂ e/千米	

次级数据 3：系统边界内新能源储能装备产品生产净购入电力排放因子

生命周期阶段	活动水平数据	排放因子	排放因子来源
产品生产	净购入使用电力：209618kWh	0.6205 kgCO ₂ e/ kWh	生态环境部、国家统计局、国家能源局《关于发布 2023 年电力碳足迹因子数据的公告》（公告 2025 年第 3 号）中，2023 年全国电力平均碳足迹因子为 0.6205kgCO ₂ e/kWh

2.分配原则与程序

分 配 依 据 ： 企业提供的的新能源储能装备产品生产产线用能统计表、原材料消耗、供应商相关信息及运输情况统计表

分 配 程 序 ： 企业新能源储能装备产品生产过程已建设的能源计量条件可实现生产场所能源计量拆分，产品生产产线能源消耗直接采用企业提供的用能统计表；原材料消耗直接采用企业提供的原材料消耗、供应商相关信息及运输情况统计表。

3.清单结果及计算

生命周期各个阶段碳排放说明见表 1。

表 1： 新能源储能装备生命周期碳排放清单说明

生命周期阶段	类别	活动数据	排放因子	温室气体量 tCO ₂ e
原材料获取	钢材	169.5t	2.415tCO ₂ e/t	409.34
原材料运输	货车（8t）运输	996km	0.179kgCO ₂ e/吨公里	13.80
	货车（30t）运输	21050km	0.078kgCO ₂ e/吨公里	112.06
生产	净购入使用电力	209618kWh	0.6205kgCO ₂ e/kWh	130.07

4.数据质量评价

本报告从数据代表性和数据来源两方面进行数据质量评价。

4.1 数据代表性

- （1）时间代表性：2024 年
- （2）地理代表性：中国
- （3）技术代表性：包括以下方面：

- 工艺流程：板材下料-冲孔、折弯-喷砂、超声波清洗-喷粉-固化-组装焊接-总装、检验入库；
- 主要设备：激光切割机、剪板机、折弯机、数控转塔冲、喷粉设备、固化室、喷砂机、超声波清洗机等；

- 主要原料：电磁线、硅钢、钢材
- 主要能耗：电力

4.2 数据来源评价

4.2.1 活动水平数据的评价

通过查阅支持性文件及访谈受评价方，对产品涉及的每一个活动水平的数据单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理进行了评价，并对部分数据进行了交叉核对，结果如下：

4.2.1.1 原材料获取活动水平数据的评价

活动水平数据 1：主要原材料消耗量

数据项	电磁线	硅钢	钢材
数据值	77.4	594.1	169.5
单位	t		
数据来源及交叉较核	生产消耗统计		
监测方法	生产系统记录，设备自动计量		
监测频次	每批次监测		
记录频次	每批次记录，月度录入系统		
数据缺失处理	数据无缺失		
评价结论	经评价确认，数据源选取合理，数据真实可信，符合评价依据的要求		

4.2.1.2 原材料运输活动水平数据的评价

活动水平数据 2：原材料厂外运输公里数

数据项	厂外运输公里数
数据值	厂外货车（8t）运输公里数：996km 厂外货车（30t）运输公里数：2050km
单位	km
数据来源及交叉校核	供销商统计及原料运输车辆路程统计
监测方法	采购部门运输统计
监测频次	频次统计，月度总结
记录频次	月度记录
数据缺失处理	数据无缺失
评价结论	经确认，数据源选取合理，数据真实可信，符合评价依据的要求。

4.2.1.3 产品生产活动水平数据的评价

活动水平数据 3：厂内净购入电力排放

数据项	净购入电力
数据值	209618
单位	kWh
数据来源及交叉校核	电能表监测
监测方法	连续监测
监测频次	结算电表每月抄表，每年汇总
记录频次	电能表监测
数据缺失处理	数据无缺失

评价结论	经确认，数据源选取合理，数据真实可信，符合评价依据的要求。
------	-------------------------------

活动水平数据 4：产品产量

数据项	新能源储能装备
数据值	597
单位	台
数据来源及交叉 较核	产品产量统计表
监测方法	月度统计
监测频次	一月一次
记录频次	一月一次
数据缺失处理	数据无缺失
评价结论	经评价确认，产量数据源选取合理，数据准确。

4.2.2 排放因子的评价

通过查阅支持性文件及访谈受评价方，对产品涉及的每一个采用实测方法排放因子的数据单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理 等进行了评价，并对数据进行了交叉核对，对每一个采用缺省值的排放因子的来源和数值进行了评价。

4.2.2.1 原材料获取排放相关排放因子的评价

排放因子 1：原材料获取排放因子

数据项	钢材
数据值	2.415
单位	tCO ₂ e/t

数据来源	中国产品全生命周期温室气体排放系数库—国内排放因子
评价结论	经评价确认，数据源选取合理，数据真实可信，符合评价依据的要求

4.2.2.2 原材料运输排放相关排放因子的评价

排放因子 2：厂外汽车运输排放因子

数据项	厂外货车（8t）运输排放因子	厂外货车（30t）运输排放因子
数据值	0.179	0.078
单位	kgCO ₂ e/吨公里	kgCO ₂ e/吨公里
数据来源	中国产品全生命周期温室气体排放系数库—国内排放因子	
评价结论	经评价确认，受评价方原材料厂外运输主要采用道路运输，数据选取合理。	

4.2.2.3 产品生产排放相关排放因子的评价

排放因子 3：净购入电力排放因子

数据项	电力排放因子
数据值	0.6205
单位	kgCO ₂ e/kWh
数据来源	生态环境部、国家统计局、国家能源局《关于发布 2023 年电力碳足迹因子数据的公告》（公告 2025 年第 3 号）中，2023 年全国电力平均碳足迹因子为 0.6205kgCO ₂ e/kWh
评价结论	经评价确认，数据涵盖燃料全生命周期排放，数据选取合理

五、影响评价

1.影响类型和特征化因子选择

参考《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南》GB/T 24067-2024, 报告选择气候变化环境影响类型指标进行计算, 特征化因子选择二氧化碳 (CO₂) 。

影响类型	特征化因子选择
气候变化	二氧化碳 (CO ₂)

2.产品碳足迹结果计算

(1) 产品碳足迹汇总表

生命周期过程	生命周期过程净 排放量	产量	碳足迹
	tCO ₂	台	tCO ₂ /台
原材料获取	409.34	597	0.686
原材料运输	13.80		0.211
产品生产	112.06		0.218
小计	130.07		1.114

(2) 单位产品碳足迹分析

生命周期过程	碳足迹	占比
	tCO ₂ /台	%
原材料获取	0.686	61.5
原材料运输	0.211	18.9

产品生产	0.218	19.6
小计	1.114	100

六、结果解释

1.结果说明

许昌中天宇光电气技术有限公司 公司生产的 1 台新能源储能装备，从 原材料获取 到 生产 生命周期碳足迹为 1.114 tCO_{2e}。

各生命周期阶段的温室气体排放情况如表 2 和图 5 所示。

表 2： 新能源储能装备 生命周期各阶段碳排放情况

生命周期阶段	碳足迹/（tCO ₂ /t）	百分比%
原材料获取	0.686	61.5
原材料运输	0.211	18.9
生产	0.218	19.6
总计	1.114	100

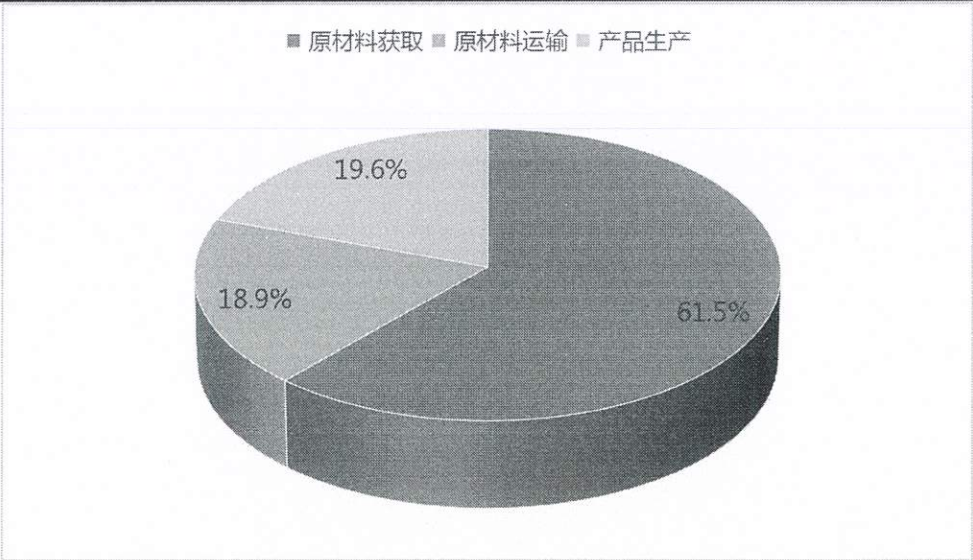


图 5 新能源储能装备各生命周期阶段碳排放分布图

2.改进建议

通过对新能源储能装备产品碳足迹构成进行分析，可以看出原材料获取产生的碳排放是新能源储能装备产品碳足迹的主要贡献者，生产过程中电力消耗为次要贡献者，针对产品碳足迹的分布，建议的改善措施如下：

（1）逐步升级改造主要耗能设备

对公司主要耗电设备进行逐一排查，根据设备能效水平制定升级改造计划，逐步淘汰能效水平较低的电机、水泵等设备，采用达到国家 1 级能效的耗能设备，提高设备能效水平，降低生产过程中的电耗。

（2）提高能源利用效率

通过工艺生产环境排查，分析是否具备可利用的余热余压，对其进行回收利用，提高能源利用率。

（3）优化工艺设备运行参数

收集各车间工艺设备运行参数调节范围，对工艺参数调整情况进行分析比较，判断是否存在进一步优化的空间，重新制定更为科学合理节能的工艺设备参数调节范围。

（4）持续运行能源管理体系，加强能源管理考核

持续运行能源管理体系，从能源目标制定、目标分解、能源数据的统计分析、实施方案的落实、效果评价到目标的完成分析，要有效果的进行落实。关键要识别节能改进机会。从原料进入到产品输出，每一个生产环节都有影响能源消耗的多个因素，这些因素有的是工艺参数的控制情况，有的是设备的使用维护情况，有的是操作者的水平

及状态等。对于产品能耗同时还受市场因素、环境因素及法律法规因素的影响。在识别出所有的能源因素后，进行优化控制，识别出节能改进机会，制定实施方案。

(5) 大功率耗电设备设置就地无功补偿

对全厂区主要耗电设备进行排查，核定设备功率因数，针对功率因数较低的耗电设备设置就地无功补偿装置，使功率因数能达到 0.92 以上，可大大降低无功损耗。