

湖南恒岳重钢国家绿色工厂建设实施方案

一、建设基础与差距分析

1. 现有条件

生产设施：占地 200 余亩，拥有风电塔筒生产线 3 条、桥梁钢结构生产线 2 条，2023 年单位产品综合能耗 0.38 吨标煤/吨

环保设施：焊接烟尘净化系统（除尘效率 85%）、VOCs 活性炭吸附装置（处理能力 20000m³/h）

认证基础：已通过 ISO 14001 环境管理体系认证、钢结构产品获中国绿色建材认证（三星级）

2. 关键差距（对照《绿色工厂评价通则》GB/T 36132）

评价维度	现状水平	国家标准要求	改进方向
能源消耗	单位产品综合能耗 0.38tce/t	行业先进值 $\leq$ 0.30tce/t	焊接工序节能改造
资源综合利用	废钢回收率 82%	要求 $\geq$ 95%	建立废钢智能分拣系统
污染物排放	喷涂 VOCs 排放浓度 80mg/m³	湖南省地标 $\leq$ 50mg/m³	RTO 焚烧炉升级
绿色产品占比	绿色产品产值占比 35%	申报要求 $\geq$ 50%	扩大轻量化塔筒产品比例

二、项目建设重要意义

1. 服务国家战略，践行双碳承诺

破解能源约束：

项目建成后,企业清洁能源自给率将达 28%(光伏+储能),每年减少外购火电 2400 万 kWh,相当于替代标煤 7360 吨,直接支撑湖南省“十四五”单位 GDP 能耗下降 14.5%的目标。

示范效应显著:

作为重钢结构行业首家实施“8MW 光伏+全产线智能化”改造的企业,项目模式可复制至全国 3.2 万家金属制品企业。若全行业推广,预计年减碳量可达 2.4 亿吨 CO₂ (占全国工业碳排放 4.6%),助力实现《2030 年前碳达峰行动方案》。

2. 重塑制造范式,引领行业升级

破解行业痛点:

传统钢结构制造存在“三高一低”瓶颈(高能耗、高排放、高人工依赖、低附加值)。通过本项目:

能耗降低:智能化设备使单位产品能耗降至 0.26tce/t (较行业均值低 32%)

效率提升:焊接机器人+数字孪生系统缩短产品交付周期 40%,人均产值提高至 85 万元/年(行业平均 52 万元)

构建技术壁垒:

项目形成的“智能焊接工艺参数库”(覆盖 12 种钢材厚度)和“光伏-储能-设备协同控制算法”,可申请发明专利 15 项,制定团体标准 2 项,抢占行业技术制高点。

3. 增强企业核心竞争力,开拓绿色市场

成本优势:

光伏发电+智能设备升级使吨产品制造成本下降 120 元，按年产能 4 万吨测算，年增利润 480 万元。

市场准入：

通过欧盟 CE 认证（需碳足迹 $\leq 1.8\text{tCO}_2\text{ e/吨}$ ）、美国 UL 认证的绿色门槛，可实现海外订单零的突破。

品牌溢价：

获得国家绿色工厂认证后，可进入“央国企绿色采购白名单”，中标率提升 30%，并享受地方政府绿色产品优先采购政策。

4. 助推区域高质量发展

产业链协同：

项目将带动本地光伏支架用钢需求 1.2 万吨/年，促进湖南华菱钢铁研发 BIPV 专用高强耐候钢（抗拉强度 $\geq 550\text{MPa}$ ），形成“新能源+新材料”产业联动。

就业升级：

智能化改造催生“绿领工程师”新岗位（如能源管理师、碳核算师），联合湖南工业大学开设定向培养班，年输送技能人才 50 人。

三、建设目标

1. 总体目标

2025 年 6 月通过国家绿色工厂认定，建成华中地区风电装备绿色制造标杆工厂，实现：单位产品综合能耗 $\leq$

0.28tce/t（较2023年下降26%）；绿色物料使用率 $\geq 85\%$ ，固废综合利用率 $\geq 98\%$ ；绿色产品产值占比 $\geq 60\%$ ，碳排放强度下降30%

2. 关键里程碑

时间节点	建设任务	验收标准
2024 年 3 月	完成绿色工厂建设规划与责任分工	通过专家评审会，形成《建设任务分解表》
2024 年 6 月	实施焊接车间余热回收系统改造	蒸汽回收量 $\geq 5\text{t}/\text{天}$ ，年节能300tce
2024 年 10 月	建成光伏发电系统（装机容量6MW）	并网发电，清洁能源占比 $\geq 15\%$
2024 年 12 月	完成全厂区智能化能源管控平台建设	实现能源数据实时监控与自动优化
2025 年 4 月	进行自我评价并编写申报材料	达到国家绿色工厂的评价标准
2025 年 6 月	通过第三方评价与工信部专家组现场审核	获得国家绿色工厂认定证书

四、重点建设内容

1. 绿色化改造工程

（1）清洁能源替代计划

屋顶光伏发电：在3个车间屋顶安装单晶硅组件（转换效率 $\geq 22.5\%$ ），总装机6MW，年发电量660万kWh。

天然气替代丙烷：改造切割工序能源系统，使用激光切割机进行材料切割，年减少CO₂排放500吨。

（2）重点耗能设备升级

设备名称	改造措施	预期效益
数控切割机	加装等离子切割余热回收装置	热能回收率 $\geq 40\%$ ，年节能 150tce
焊接机器人	升级自适应脉冲电弧控制技术	节电 18%，年省电费 35 万元
空压机系统	实施群控变频改造+管道漏损检测	系统能效提升 25%

(3) 污染物深度治理

喷涂工序：新建 RTO 蓄热燃烧设备(VOCs 去除率 $\geq 98\%$)，
配套沸石转轮浓缩系统

焊接烟尘：安装侧吸式除尘系统（除尘效率提升至 95%）

危废管理：建设标准化危废暂存库（防渗/防漏/气体监测），与光大环保签订处置协议。

2. 资源循环利用体系

废钢智能分选中心：配置 X 荧光光谱分选机（识别精度 $\pm 0.1\%$ ），分选效率 10 吨/小时。

冷却水循环系统：改造水处理站，循环率从 75%提升至 92%，年节水 3 万吨。

焊渣资源化利用：与湖南大学合作开发焊渣制备微晶玻璃技术（中试线产能 500 吨/年）。

3. 绿色供应链建设

供应商绿色管理：制定《绿色供应商评价标准》，要求钢材供应商 100%提供 EPD 环境声明；对华菱钢铁等战略供应商实施碳足迹溯源管理。

绿色物流优化：采购 3 台电动重卡（载重 40 吨）用于厂内短驳运输，开发塔筒运输路径优化算法，降低空载率至 12%以下。

4. 数字化赋能平台

能源管理中心：部署 EMS 系统，集成电、气、水等 2000+ 监测点数据，建立能耗预测模型（误差≤5%），自动生成节能优化方案。

碳管理平台：接入湖南省碳达峰碳中和管理平台，实时核算产品碳足迹，生成月度《碳排放诊断报告》，指导工艺改进。

五、实施保障

1. 组织架构

领导小组：董事长任组长，下设：

节能降耗组（生产副总负责）

环保治理组（安环部长负责）

数字化组（CIO 负责）

专家顾问团：聘请中机生产力促进中心、湖南省循环经济研究会专家提供技术指导。

2. 资金预算

项目	金额（万元）	资金来源
设备改造	700	企业自筹（60%）、绿色信贷（40%）
环保设施	180	湖南省污染防治专项资金（30%）

数字化平台	90	企业技改资金
认证咨询	10	自筹

3. 政策衔接

申报湖南省工信厅绿色制造系统解决方案供应商专项（最高补助 500 万元），争取智能制造专项贷款贴息（贴息比例 30%）。

4. 进度管控

采用甘特图+红黄绿灯预警机制，每周召开进度协调会，关键节点设置里程碑考核奖。

六、预期成效

1. 环境效益

年减排 CO₂ 1.0 万吨，削减 VOCs 排放量 20 吨/年，达到《湖南省大气污染防治条例》先进水平。

2. 经济效益

年节约能源成本约 80 万元（投资回收期 4.2 年）

绿色产品溢价提升利润率 3-5 个百分点

3. 品牌价值

成为中广核、金风科技等企业的绿色供应链优选供应商，入围国家绿色制造典型案例集，提升行业影响力。

湖南恒岳重钢钢结构工程有限公司

2023 年 12 月 20 日

