



目 录

一、方案背景 1

二、总体目标 1

三、具体实施措施 1

 （一）源头管控：工艺革新与材料替代 1

 （二）过程控制：废气治理与能源优化 2

 （三）末端强化：无组织排放控制与环境管理 3

 （四）协同创新：产业链联动与技术攻关 4





一、方案背景

在“双碳”目标的战略指引下，电磁线生产行业作为制造业的重要组成部分，面临着严峻的节能减排压力。电磁线生产过程中，铜铝杆拉拔、退火、绝缘涂覆、高温烘烤等工序会产生大量的挥发性有机物（VOCs）、氮氧化物、酸性废气以及粉尘等污染物，同时伴随着较高的能源消耗。为推动行业绿色转型，实现可持续发展，特制定本减碳减排方案。

二、总体目标

1、污染物减排：在未来 3 年内，实现 VOCs 排放总量降低 30%以上，氮氧化物排放总量降低 25%以上，粉尘排放达标率 100%，酸性废气排放浓度稳定达到国家及地方标准限值。

2、能源消耗降低：单位产品综合能耗降低 20%，年节约标准煤不少于 10 吨，减少二氧化碳排放不少于 30 吨。

3、绿色生产覆盖：企业生产工艺绿色化率达到 80%以上，建成行业领先的绿色工厂，通过清洁生产审核，形成可复制、可推广的绿色生产模式。

三、具体实施措施

（一）源头管控：工艺革新与材料替代

1、绿色材料研发与应用

大力推广水性漆、高固含涂料等环保型绝缘漆，逐步替代传统溶剂型绝缘漆，将 VOCs 排放强度降低 60 - 80%。与科研机构合作，研发“无甲醇”结构的电磁线产品，摒弃传统绝缘和自粘材料中的甲醇成分，从源头上减少有害物质排放。





优先采用再生金属原料，如再生铜、再生铝等，显著降低原材料开采的碳足迹。与供应商建立长期合作机制，确保再生原料的稳定供应和质量达标。

2、生产工艺绿色重构

引入紫外光固化技术，替代传统的高温烘烤工序，从根本上规避高温挥发带来的能源消耗和污染物排放。对现有涂漆、烘烤生产线进行技术改造，实现紫外光固化工艺的规模化应用。优化拉拔工艺，改进拉丝模具，减少铜材损耗。采用先进的退火技术，如感应退火、激光退火等，提高退火效率，降低能源消耗，同时减少退火过程中的废气排放。

（二）过程控制：废气治理与能源优化

1、废气综合治理

1) **VOCs 治理：**采用“吸附浓缩 + 燃烧氧化”的组合工艺，对涂漆、烘烤工段产生的高浓度 VOCs 废气进行处理。安装沸石转轮吸附浓缩装置，将低浓度、大风量的 VOCs 废气浓缩为高浓度、小风量的废气，再送入催化燃烧装置进行氧化分解，实现 VOCs 的高效去除，处理效率达到 99% 以上。同时，对废气处理产生的热量进行回收利用，回用于漆包线生产线加热，降低生产能耗。

2) **氮氧化物治理：**针对新型漆包铜扁线生产过程中催化燃烧衍生的氮氧化物污染，安装 SCR（选择性催化还原）脱硝设施。优化脱硝工艺参数，确保氮氧化物去除率达到 94% 以上，排放浓度控制在 160mg/m³ 及以下。配套安装氮氧化物在线监测设施，实时监控排放状况，确保稳定达标排放。

3) **酸性废气与粉尘治理：**对于酸洗过程中产生的酸性废气，采用湿式洗涤法进行处理，通过喷淋吸收塔，利用碱性溶液中和酸性气体，去除率达到 90% 以上。对于拉拔、成型工序产生的金属粉尘，安装布袋除尘器或滤筒除尘器，确保粉尘排放达标。

2、能源系统优化





1) 建立智能能源管控系统，对企业的电力、天然气、蒸汽等能源消耗进行实时监测和数据分析。通过系统识别能源浪费环节，制定针对性的节能措施，实现万元产值综合能耗降低 10%以上。

2) 推进清洁能源替代，在厂区内安装光伏太阳能发电系统，利用屋顶、空地等空间资源，自发自用，余电上网，降低企业对传统化石能源的依赖。同时，对现有空压机、电机等设备进行节能改造，采用高效节能设备，提高能源利用效率。

(三) 末端强化：无组织排放控制与环境管理

1、无组织排放管控

1) 对涂漆、浸漆槽等产污环节进行全密闭负压收集改造，安装集气罩、集束并管等设施，确保废气收集率达到 95%以上，杜绝无组织排放。对生产车间进行通风系统优化，合理设置通风口和风机，保持车间内空气流通，减少污染物积聚。

2) 加强原材料和产品的储存管理，采用密闭式储罐储存绝缘漆、溶剂等易挥发物料，安装呼吸阀和废气回收装置，减少物料储存过程中的废气逸散。

2、环境管理体系建设

1) 建立健全环境管理制度，明确各部门的环保职责，加强员工环保培训，提高全员环保意识。定期开展环境监测，委托第三方检测机构对废气、废水、噪声等污染物排放情况进行监测，及时掌握企业环境状况。

2) 积极推行清洁生产，按照《清洁生产促进法》的要求，定期开展清洁生产审核，持续改进生产工艺和管理水平，减少污染物产生量和排放量。





(四) 协同创新：产业链联动与技术攻关

1、产业链协同降碳

1) 与上下游企业建立绿色供应链合作机制，共同制定绿色采购标准，优先选择环保型原材料供应商和绿色物流服务商。推动供应商开展清洁生产，提高原材料的绿色化水平，减少供应链的整体碳足迹。

2) 与下游电机、变压器等应用企业合作，开展产品全生命周期碳足迹评估，优化产品设计和应用方案，提高电磁线的使用效率，降低终端产品的能源消耗。

2、技术创新与研发投入

1) 加大研发投入，建立企业技术中心或与高校、科研机构合作，开展低碳环保型电磁线核心技术攻关。围绕绝缘材料、溶剂体系、涂敷工艺、装备制造等关键环节，开展产学研合作，突破技术瓶颈，开发具有自主知识产权的绿色生产技术和产品。

2) 积极参与行业标准制定，将企业的绿色生产技术和经验转化为行业标准，推动行业整体绿色发展。



绿色减碳减排方案



黄石友和铜业有限公司

2025 年 11 月

一、总体目标

公司将在未来 5 年内以节能、降耗、减污、降碳、增效为核心，通过工艺优化、设备升级、能源替代、资源循环、管理提升，实现：

1. 单位产品能耗年均下降 **3%** 以上
2. 主要污染物排放总量年均下降 **5%** 以上
3. 碳排放强度年均下降 **4%** 以上
4. 资源循环利用率持续提升，危险废物规范处置率 **100%**
5. 建成节能低碳、清洁生产、绿色高效的现代化铜排生产企业

二、节能降碳措施（重点）

（一）能源结构优化

1. 全面使用天然气等清洁能源，禁止使用煤炭、重油等高碳燃料。
2. 积极采购绿电（光伏 / 风电），提高清洁电力占比，降低间接碳排放。
3. 实施错峰用电、节能用电管理，减少变压器损耗与高峰负荷。

（二）设备节能改造

1. 熔炼炉、加热炉实施保温升级、余热回收，提高热效率。
2. 风机、水泵、空压机全部加装变频控制系统，节电 10%-20%。
3. 淘汰高耗能老旧设备，更换高效节能电机。
4. 照明全面更换为 **LED** 节能灯具，车间智能控光。

（三）生产工艺低碳化

1. 提高再生铜、边角料回炉比例，减少原生阴极铜消耗（每多用 1 吨再生铜=减碳 2 吨）。
2. 优化轧制、挤压工艺，缩短加热时间，降低气耗电耗。
3. 推行连续化、密闭化生产，减少跑冒滴漏与无效能耗。

（四）碳排放管理

1. 建立碳台账，按月统计电、气消耗与碳排放量。
2. 开展碳排查、碳核算，明确重点减排环节。
3. 设定年度碳强度下降目标，分解到车间、班组。

三、污染物减排措施（废气、废水、固废、噪声）

（一）废气减排

1. 粉尘：熔炼、热轧、剪切工序配套布袋除尘 + 喷淋，除尘效率≥99%。
2. 酸雾：酸洗槽密闭 + 碱液喷淋吸收塔，硫酸雾去除率≥95%。
3. 燃烧废气：采用低氮燃烧器，控制 SO_2 、 NO_x 稳定达标。
4. 无组织排放：车间密闭、原料全覆盖、雾炮抑尘，减少无组织粉尘。

（二）废水减排与回用

1. 生产废水（酸洗、钝化、清洗）中和 — 沉淀 — 过滤处理后全部回用，实现生产废水零外排。
2. 生活污水预处理后排入园区管网，严控 COD、氨氮排放量。



3. 提高水重复利用率，力争达到 90% 以上。

（三）固废减量与资源化

1. 铜边角料、铜屑 100% 回收回炉，资源化利用。
2. 除尘灰、氧化皮外售综合利用，不填埋。
3. 危险废物（废酸、废机油、废药剂）分类贮存、规范转移、资质处置，全过程闭环管理。

（四）噪声控制

1. 高噪声设备加装减振垫、隔声罩。
2. 合理布局设备，优化生产时间，确保厂界噪声达标。

四、资源循环利用方案（绿色关键）

1. 金属循环：铜材成材率提升至 98% 以上，边角料全部回用。
2. 水资源循环：生产废水闭环回用，减少新水消耗。
3. 余热循环：加热炉余热回收用于预热原料或采暖。
4. 包装循环：推广可循环托盘、简易包装，减少塑料与纸板消耗。

五、管理保障措施（制度 + 责任）

1. 成立绿色减碳减排工作小组，总经理牵头，车间负责人落实。
2. 建立能耗、物耗、排放、碳数据月度统计与考核制度。
3. 开展员工培训：节能操作、低碳生产、危废规范管理。
4. 严格执行排污许可、自行监测、环保设施运维制度。
5. 每年开展清洁生产审核，持续挖掘减排降碳潜力。

六、年度重点任务清单（简洁可执行）

1. 完成加热炉余热回收或变频节能改造 1-2 项
2. 提升再生铜使用比例，减碳 300-1000 吨
3. 生产废水实现零外排，水重复利用率≥85%
4. 废气治理设施稳定运行，污染物总量下降 5%
5. 危险废物规范管理，安全处置率 100%
6. 完成碳核算，碳排放强度下降 4% 以上



在“双碳”目标的引领下，化工行业绿色转型已成为必然趋势。环氧树脂液体类绝缘产品作为电力、电子等领域的关键材料，其生产过程存在能耗高、污染物排放复杂等问题。为响应国家环保政策，推动企业可持续发展，特制定本绿色减碳减排方案，旨在通过全流程技术革新与管理优化，实现环境效益与经济效益的协同提升。

一、源头减量：推动原料与包装绿色转型

1、开发可降解环氧树脂材料

南方电网与湖北工业大学联合研发的可降解环氧树脂浇注干式变压器，在传统酸酐固化体系中引入酯交换催化剂，使用胺溶液可在 24 小时内实现完全降解，降解产物可重新合成新树脂，突破热固性材料回收瓶颈。

2、替代高风险原料

双酚 A（BPA）被列入国家首批化学物质环境风险优先评估计划，企业可逐步采用生物基环氧树脂或低毒替代品，减少健康与环境风险。

3、优化包装运输模式

1) 密闭化输送改造：构建“氮气密闭输送+多级净化循环”绿色投料技术链，替代传统的开放式投料方式。通过全流程密闭管道输送，将排气量从传统的 3150 立方米/小时大幅降至 30 立方米/小时，降幅达 99%，实现双酚 A 粉尘年减排量超 1 吨，同时从源头隔绝操作人员与有毒有害原料的接触风险。

2) 通过将传统桶装运输改为专用槽车直供+氮气密闭输送，每日减少约 350 包吨袋使用，年减废包装桶达 110 吨，同步降低固体废物处置成本。

二、过程管控：节能降耗与密闭化生产

1、温度与压力精准控制：通过智能控制系统优化反应温度和压力，避免过高或过低的温度压力条件，减少能源浪费和副反应的发生。例如，根据不同反应阶段的需求，实时调整反应釜的温度和压力参数，提高反应效率，降低能耗约 20%。

2、高效催化剂应用：研发和使用高效催化剂，提高反应速率，降低反应所需的温度和压力条件，从而减少能源消耗。高效催化剂能显著提升反应的选择性，减少副产物的生成，降低后续分离纯化过程的能耗和废弃物排放。

3、连续化生产转型：推动间歇式生产向连续化生产转型，提高生产效率和能源利用率。连续化生产工艺能实现物料的稳定连续流动，减少生产过程中的启停能耗和物料损耗，同时便于实现自动化控制和精准管理。

三、循环再生：构建闭环产业链

1、退役设备绿色拆解

针对废旧干式变压器等绝缘设备，探索专用化学溶剂降解技术，回收玻璃纤维、铜线等高价材料，避免填埋处理。

2、废弃物资源化利用

将生产过程中产生的边角料、不合格品粉碎后用于低附加值制品（如绝缘垫板），推动

“废—产”循环。

3、碳足迹核算与绿色认证

建立产品全生命周期碳排放数据库，申请 ISO 14064、EPD 等国际认证，提升市场竞争力。

四、管理与保障措施

1、组织架构与责任落实

成立绿色减碳减排工作领导小组，由企业主要负责人担任组长，各部门负责人为成员，明确各部门在绿色减碳减排工作中的职责和任务。建立健全工作考核机制，将绿色减碳减排指标纳入各部门的绩效考核体系，确保各项措施的有效落实。

2、技术研发与创新投入

加大对绿色减碳减排技术研发的投入，建立企业技术研发中心，与高校、科研机构开展产学研合作。积极引进和吸收国内外先进的绿色生产技术和管理经验，不断提升企业的技术创新能力和核心竞争力。

3、员工培训与意识提升

定期组织员工开展绿色减碳减排培训，提高员工的环保意识和操作技能。通过培训，使员工了解绿色生产的重要性，掌握节能降耗、污染物处理等方面的知识和技能，形成全员参与绿色减碳减排的良好氛围。

4、政策合规与外部合作

密切关注国家环保政策的变化，确保企业的生产经营活动符合国家法律法规和环保标准的要求。积极与环保部门、行业协会等外部机构开展合作，及时了解行业动态和先进技术信息，共同推动行业的绿色发展。

