

广州 JFE 钢板有限公司

产品碳足迹评价报告

产品名称：热镀锌钢板

发布日期：2023 年 1 月 20 日

| | |
|------------------------|---|
| 1. 公司简介..... | 2 |
| 2. 产品描述及生产工艺..... | 2 |
| 3. 功能单位..... | 3 |
| 4. 产品 LCA 系统边界..... | 3 |
| 5. 取舍原则..... | 3 |
| 6. 生命周期清单..... | 4 |
| 7. 环境影响特征化指标（碳足迹）..... | 5 |
| 8. 产品生命周期评价分析..... | 5 |
| 9. 改进建议..... | 6 |
| 10. 数据来源及计算工具..... | 7 |

本报告依据 ISO14067、GB/T24040、GB/T24044 等标准要求编制完成产品的碳足迹报告。

本报告通过评估热镀锌钢板产品在原材料获取阶段、生产阶段、销售阶段等各环节对环境的影响，提出产品设计与绿色化改进方案，提升产品绿色属性。

1. 公司简介

广州 JFE 钢板有限公司（以下简称 GJSS）是宝钢股份有限公司与日本 JFE 钢铁株式会社各出资 50% 共同成立的中外合资企业，总占地面积 52.68 公顷，总投资 82.8 亿元，员工 700 余人，是华南地区生产高档冷轧、热浸镀锌钢板的著名企业，广东省制造业百强企业，广州标杆企业。2004 年 1 月 15 日，GJSS 正式挂牌成立。首期工程 40 万吨热镀锌项目于 2004 年 4 月 13 日全面开工建设，2006 年 1 月 17 日竣工投产；二期工程 180 万吨冷轧项目 2007 年 12 月 18 日开始建设，并于 2011 年陆续投产。

GJSS 拥有一条可生产板厚 0.3~2.6mm、板宽 800~1880mm 的 CQ、DQ、DDQ、EDDQ、SEDDQ 以及高强钢等钢板的 180 万吨酸洗冷轧生产线，主要供给后工序生产家电和汽车用板。拥有两条可生产板厚 0.5~2.9mm、板宽 800~1880mm，1180MPa 超高强钢产品的高端汽车钢板、电脑机箱用板、家用电器用板的 40 万吨热浸镀锌生产线和一条年产 49 万吨冷轧/热浸镀锌两用生产线。各生产线均采用日本 JFE 钢铁多项专利技术与工艺，生产装备和技术水平处于世界领先水平。其中，自润滑钢板生产技术走在世界钢板表面处理的最前列。

产品遍布全国，全面覆盖国内自主品牌、日系、欧美系高级轿车用钢板，中高端家电、PC 和 OA 市场，推动着汽车、家电行业的快速发展。2022 年公司实际产量为：冷轧卷 94778t/a、钢热镀锌卷 873640t/a、冷硬卷 937823t/a。

广州 JFE 钢板有限公司质量管理在 2008 年已通过 ISO/TS16949:2009 的质量管理体系认证以及 ISO9001:2008 的质量管理体系认证。2009 年，公司环境管理已通过 ISO14001:2004 环境管理体系认证及通过 GB/T28001:2001 职业健康安全管理体系认证。

公司不断总结提炼自身的企业文化。始终秉承“发现、合作、创造、分享”的企业精神，遵守“公正、守法、依规、尊重”的企业行为准则，对待员工，坚持“有爱心、重感情”的管理理念；对待市场，始终发扬“高品质、精服务、笃信用、重感情”的品牌精神，诚信经营，致力于建设成为全球最好的单流程钢铁企业。

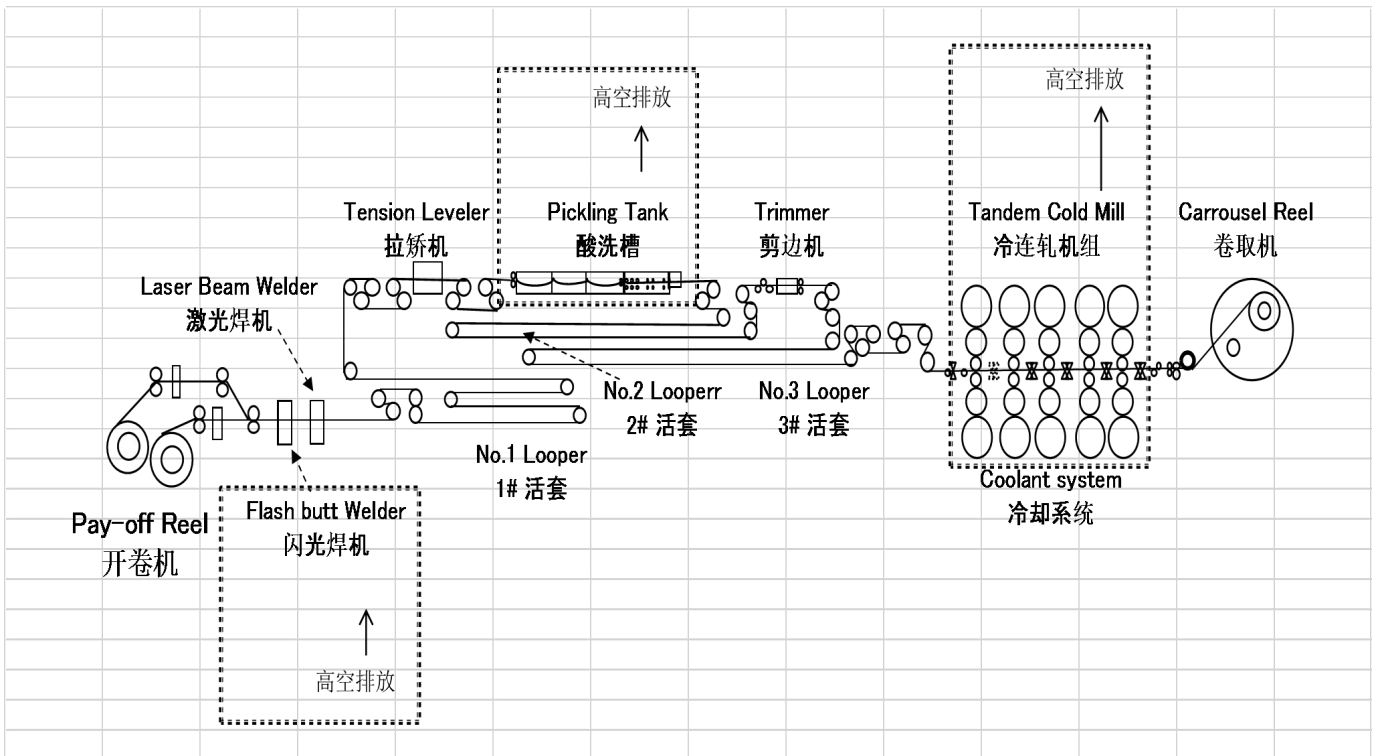
2. 产品描述及生产工艺

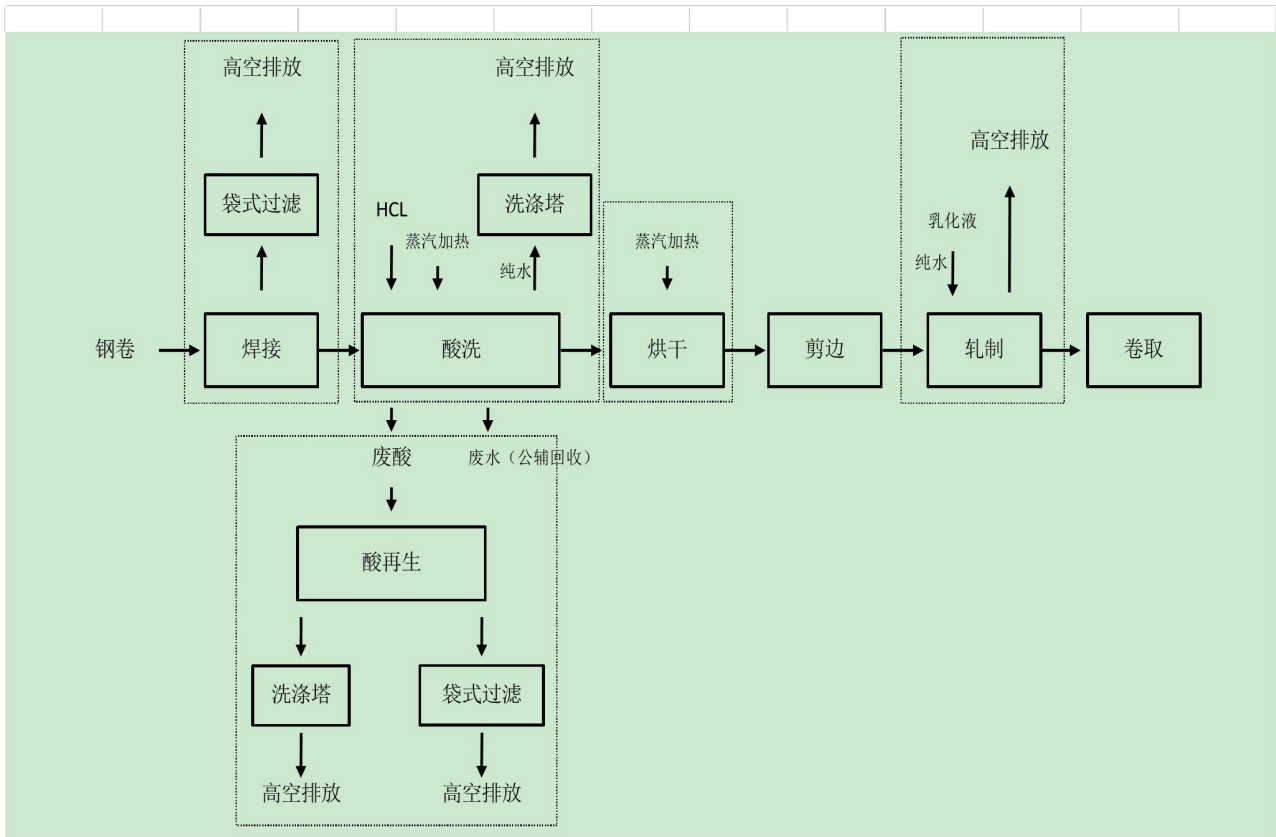
1) 产品介绍

| | |
|----------------|---|
| 1线1#CGL(U001) | GA、GI（热轧GA也可以制造） 板厚0.5~2.3mm、板宽800~1700mm 软钢(CD~EDDQ)、高强钢(~590Mpa) |
| 2线PL-TCM(U002) | 中间工序（轧机） 板厚0.3~2.6mm、板宽800~1850mm |
| 3线GAL(U003) | 冷轧 板厚0.3~2.6mm、板宽800~1850mm 软钢(CD~EDDQ)、高强钢(~590Mpa) GA（热轧GA也可以制造） 板厚0.5~2.6mm(热轧2.9mm)、板宽800~1850mm 软钢(CD~EDDQ)、高强钢(~1180Mpa) |
| 4线2#CGL(U004) | GA、GI（热轧GA也可以制造） 板厚0.5~2.6mm(热轧2.9mm)、板宽800~1850mm 软钢(CD~EDDQ)、高强钢(~590Mpa) |

2) 生产工艺

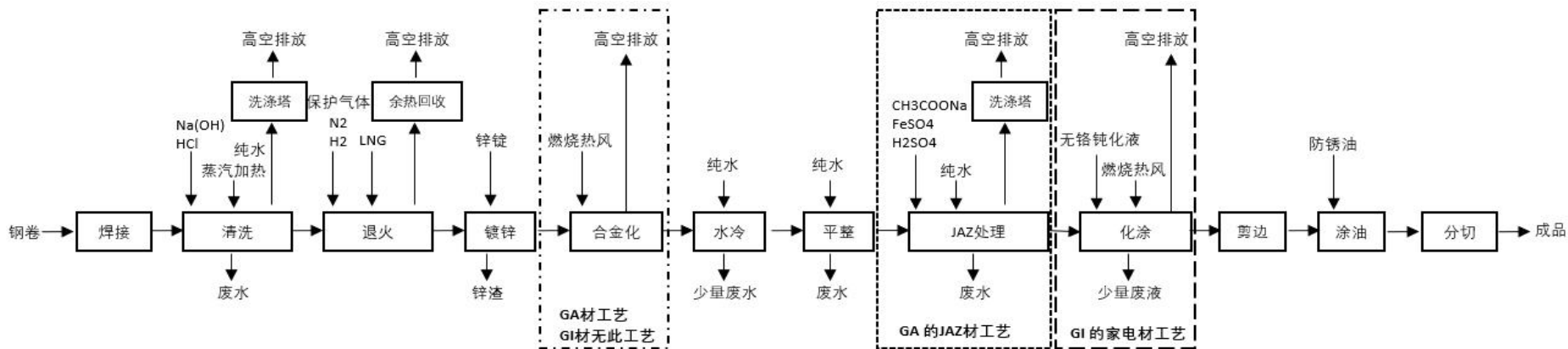
产品生产工艺流程如下：





PL-TCM 工艺描述:

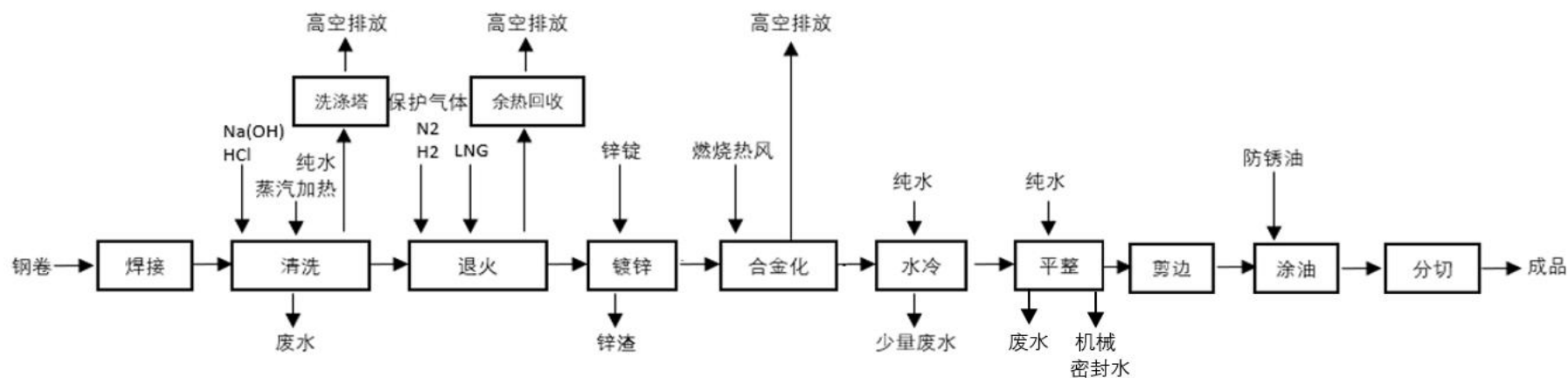
- 开卷机：主要功能是将钢卷展开成带钢，为穿带做准备；使用时：每卷
- 焊接：主要功能是将不同规格的钢卷连接在一起，为连续性生产做准备；使用时：每卷/次
- 酸洗：主要功能是使用盐酸清洗带钢表面锈迹，为后续轧制做准备；使用时：每卷
- 酸再生：主要功能是为酸洗循环提供盐酸，为清洗板面做准备；使用时：积蓄一定废酸量
- 烘干：主要功能是烘干酸洗后带钢表面水份，为后面轧制做准备；使用时：每卷
- 剪边机：主要功能是调整带钢宽度使其符合下工序要求；使用时：依据下工序要求
- 轧制：主要功能是对带钢厚度进行轧制使其符合下工序要求；使用时：每卷
- 卷取机：主要功能是将线上带钢卷成卷，方便后续运输；使用时：每卷



CGL 工艺流程图

CGL 工艺描述:

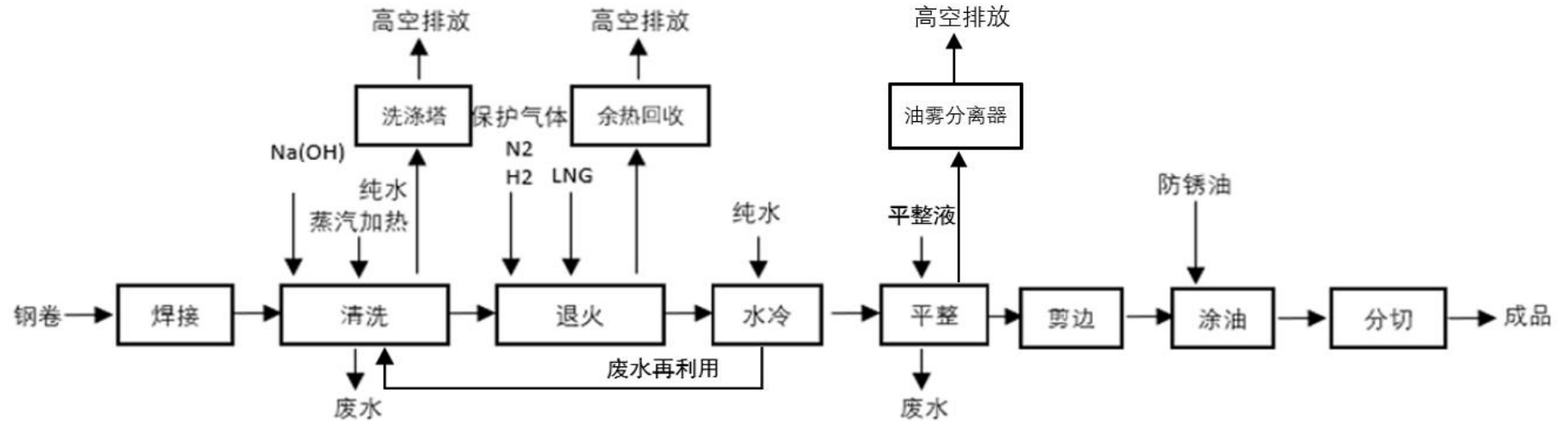
- 焊接: 主要功能是将不同规格钢卷连接在一起, 为后续连续正常做准备; 使用时: 每卷/次
- 清洗: 主要功能是将带钢表面油污、杂质等清除干净, 为带钢退火及镀锌做准备; 使用时: 每卷
- 退火: 主要功能是将带钢加热到设计温度, 改变钢卷组织状态, 让带钢达到客户要求的理化性能; 使用时: 每卷
- 镀锌: 主要功能是带钢镀锌, 增强带钢防腐性能; 使用时: 每卷
- 合金化: 主要功能是将镀锌层加热, 使其形成合金层; 使用时: GA材料生产时
- 水冷: 主要功能是调整入平整前的温度, 保证轧制顺利; 使用时: 每卷
- 平整: 主要功能是消除屈服平台; 使用时: 每卷
- JAZ处理: 主要功能是将GA材料镀锌层氧化, 增加润滑, 提高冲压性能; 使用时: 每卷
- 化涂: 主要功能是在GI材料表面上涂镀无铬钝化液, 增加耐蚀性; 使用时: 每卷
- 剪边: 主要功能调整带钢宽度使其符合客户要求; 使用时: 根据客户需求
- 涂油: 主要功能是防止钢卷氧化; 使用时: 根据客户涂油要求;
- 分切: 主要功能是分切成符合客户需求的钢卷重量; 使用时: 每卷



GAL—GA 工艺流程图

GAL—GA 工艺描述:

- 焊接：主要功能是将不同规格钢卷连接在一起，为后续连续正常做准备；使用时：每卷/次
- 清洗：主要功能是将带钢表面油污、杂质等清除干净，为带钢退火及镀锌做准备；使用时：每卷
- 退火：主要功能是将带钢加热到设计温度，改变钢卷组织状态，让带钢达到客户要求的理化性能；使用时：每卷
- 镀锌：主要功能是带钢镀锌，增强带钢防腐性能；使用时：每卷
- 合金化：主要功能是将镀锌层加热，使其形成合金层；使用时：GA材料生产时
- 水冷：主要功能是调整入平整前的温度，保证轧制顺利；使用时：每卷
- 平整：主要功能是消除屈服平台；使用时：每卷
- 剪边：主要功能调整带钢宽度使其符合客户要求；使用时：根据客户需求
- 涂油：主要功能是防止钢卷氧化；使用时：根据客户涂油要求；
- 分切：主要功能是分切成符合客户需求的钢卷重量；使用时：每卷



GAL—CR 工艺流程图

GAL—CR 工艺描述:

- 焊接: 主要功能是将不同规格钢卷连接在一起, 为后续连续生产做准备; 使用时: 每卷/次
- 清洗: 主要功能是将带钢表面油污、杂质等清除干净, 为带钢退火做准备; 使用时: 每卷
- 退火: 主要功能是将带钢加热到设计温度, 改变钢卷组织状态, 让带钢达到客户要求的理化性能; 使用时: 每卷
- 水冷: 主要功能是调整入平整前的温度, 保证轧制顺利; 使用时: 每卷
- 平整: 主要功能是消除屈服平台; 使用时: 每卷
- 剪边: 主要功能调整带钢宽度使其符合客户要求; 使用时: 根据客户需求
- 涂油: 主要功能是防止钢卷氧化; 使用时: 根据客户涂油要求;
- 分切: 主要功能是分切成符合客户需求的钢卷重量; 使用时: 每卷

3. 功能单位

1 吨热镀锌钢板（型号：0.23~2.3mm，成分：Fe：98.66%、其他：1.34%）

4. 产品 LCA 系统边界

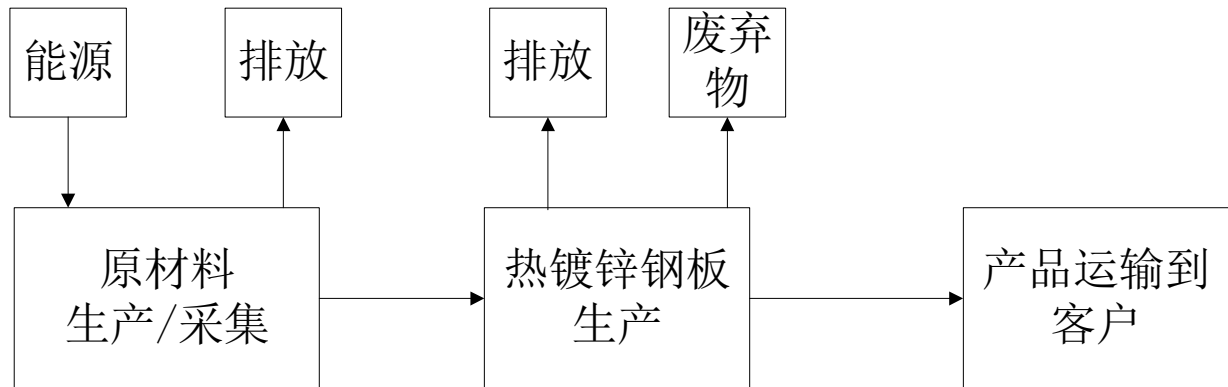


图 1. 产品 LCA 系统边界

| 边界范围 | 原材料获取阶段 | 生产阶段 | 销售阶段 | 使用阶段 | 废弃物阶段 |
|--------|-----------------------|-------------------|------------------------|--------------------|--------------|
| 包括内容说明 | 主要生产必须的原材料，包括产成品中的原辅料 | 产品制造过程中的物质输入与环境排放 | 主要为销售过程中运输到主要客户过程的环境排放 | 产品使用寿命中，不产生环境输入与输出 | 废弃处置暂无基础数据支持 |
| 计算 | Y | Y | Y | N | N |

注：Y 表示包含在 LCA 内，N 表示模型中未评估。

表 1. 产品的评估周期阶段

5. 取舍原则

原则上，被评价产品的生命周期涉及的所有过程和材料都应包括在系统边界中。

但是对于某些过程或材料，很难从供应商那里收集数据，也找不到相关的次级数据，而且它们对总碳排放的影响很小，在这种情况下采用排除准则，即：

- 该过程的原始数据及次级数据均很难获得；
- 低于产品生命周期碳排放 1%的单元过程，
- 排除的单元过程对产品碳排放的影响总和不应超过 5%-

6. 生命周期清单

本报告产品全生命周期各阶段数据来源于湛江钢铁有限公司与日本 JFE 钢铁株式会社现场收集的数据。

1) 原材料获取阶段

热镀锌钢板产品原材料阶段采集包括生产所需原材料及原材料运输至企业时的能耗。

具体见表 2。

| 原材料 | | 单品消耗量/t | 运输方式(货车、轮船) | 运输距离/km |
|------|------|---------|-------------|---------|
| 产品本体 | 热轧原板 | 1.049 | 轮船 | 2640 |

表 2.生产 1 吨热镀锌钢板产品的原材料成份、用量及运输清单

2) 产品生产阶段

热镀锌钢板的生产过程中一方面采集生产过程中的能耗（电力、天然气等）；另一方面采集生产过程中对环境的排放，本企业生产过程中环境排放主要为废水与废气排放。具体见表 3。

表 3.生产制造阶段能源消耗清单

| 资源能源 | 单位 | 单位产品消耗量 |
|------|------------------------|---------|
| 电力 | 千瓦时 (kW.h) | 217.9 |
| 天然气 | 立方米 (Nm ³) | 42.08 |

3) 产品销售阶段

产品的销售过程主要的经营活动为运输。根据产品的分销重量以及发往主要客户的运输距离进行数据采集及计算，见表 4。

表 4.产品运输方式及距离

| 运输过程 | 运输方式(货车、轮船或其他方式) | 运输距离/km |
|----------------|------------------|---------|
| 从生产地到主要客户的运输距离 | 货车 | 1534 |

4) 产品使用阶段

产品使用过程不产生能耗，因此生命周期中使用寿命不做计算；

5) 产品废弃处置阶段

产品废弃的处置方式因各地差异可能采用全回收或填埋等，因此不做计算。

7. 环境影响特征化指标（碳足迹）

按照 CML2001 评价方法，产品碳足迹又称温室效应潜能值（GWP），可用于评价各种温室气体对气候变化影响的相对能力，以 CO₂ 为参照物质。温室气体一般包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF₆）等气体。

温室效应潜能值（GWP）的计算公式如下：

$$EP_{gwp} = \sum (GWP_i \times m_i)$$

其中：

EP_{gwp} 为产品系统的温室效应的潜值

m_i 为清单分析中第 i 种物质的排放量

GWP_i 为第 i 种物质的温室效应潜力

8. 产品生命周期评价分析

通过对热镀锌钢板产品原材料获取、生产和销售三个阶段的环境影响数据进行收集，并在每个阶段中均以 1 吨热镀锌钢板产品为标准建立产品全生命周期（LCA）的碳足迹评估模型，根据碳足迹评估结果得到了该热镀锌钢板产品在全生命周期的碳足迹评估值。1 吨热镀锌钢板产品全生命周期评价结果见表 5。

表 5.1 吨热镀锌钢板产品全生命周期影响评价结果

| 环境影响类别 | 当量单位 | 原材料获取阶段 | 生产阶段 | 销售阶段 | 合计 |
|---------------|-----------|---------|--------|-------|---------|
| 温室效应潜能值 (GWP) | kgCCh eq. | 2280 | 230.91 | 188.5 | 2699.41 |

备注：1)产品使用过程基本不产生能耗，因此生命周期中使用寿命不做计算

2)产品废弃的处置方式因各地差异可能采用全回收或填埋等，因此不做计算。

9. 改进建议

从前述分析可知，该热镀锌钢板产品碳排放主要来自原材料获取阶段，建议企业尽可能采购低碳原板。在生产过程中注意尽量使用清洁能源，另外尽量采用绿色制造工艺技术，降低生产能耗，减轻生产过程对环境造成的污染；销售阶段尽量就地销售，或者采用高吨位的货车、轮船等。

10. 数据来源及计算工具

数据来源：

- 1) 产品参数、制造商运行参数、企业统计数据等由产品制造商提供；
- 2) 电力排放因子来源于《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施》（环办气候〔2021〕9号）；