浙江宝宇缝纫机有限公司

缝纫机产品

碳
足
迹
报
告

台州市英锐特管理咨询有限公司

二零二一年七月

目录

1 总论.....3
1.1 背景.....3
1.2 碳足迹的意义及作用.....4
1.3 主要原则及目的.....4
1.3.1 主要原则.....4
1.3.2 目的.....6
1.4 相关术语.....6
2 功能单位确定.....11
2.1 企业介绍.....11
2.2 产品介绍及功能单位确定.....12
2.2.1 产品介绍.....12
2.2.2 功能单位确定.....12
2.3 产品进程图.....12
3 边界系统规则.....13
4 目的和范围确定.....13
4.1 评价目的.....13
4.2 评价范围.....14
4.3 评价工具.....15
5 评价依据.....15
6 数据的收集与整理.....16
7 符合性分析.....16
7.1 评价指标.....16
7.2 生产工艺分析.....20
7.2.1 原料生产工艺.....20
7.2.2 制造工艺.....21
7.2.3 部件和成品的运输和储存.....24
7.2.4 用户使用工艺.....24
8 生命周期清单分析.....24

8.1 系统边界的确定.....24
8.2 清单分析.....25
8.3 分析结果.....33
9 环境影响评价.....36
9.1 环境影响类型.....36
9.2 影响评价结果.....36
10 改善建议.....39
10.1 强化节能减排工作.....39
10.2 继续推进绿色低碳发展意识.....40
10.3 推进产业链的绿色设计发展.....40
11 附件.....41
11.1 企业营业执照.....41
11.2 企业供应商名录.....42
11.3 产品 BOM 清单.....44
11.4 企业承诺书.....46
11.5 评估机构承诺书.....47

1 总论

1.1 背景

碳足迹评价的产品包括商品和服务两部分。产品碳足迹涉及标准主要有 PAS 2050 以及 TSQ 0010，目前已有的碳足迹评价案例大部分都是采用英国（BSI）2004 年出版的 PAS 2050 及其指导文件为评价标准。产品碳足迹评价标准基本都以生命周期评价（LifeCycle Assesment，LCA）为方法论，评价的是产品全生命周期的碳足迹，不仅包括产品的某个阶段，更需要追溯至原料开采、制造，及最终废弃处理阶段，均需纳入碳足迹的计算范围，要达成此目的，需应用 LCA 方法提升碳足迹计算的可信度与便捷性。国际标准组织 ISO 则于 1996 年起发布了 ISO 14040/44 系列标准，制定 LCA 应用到环境管理上的标准评价架构及步骤。2004 年 10 月，英国标准协会出版了 PAS 2050 执行规范及其指导文件，以帮助企业评价某种具体商品和服务的碳足迹，这是第一部通过统一的方法评价产品生命周期。内温室气体排放的规范性文件。目前，国际上多家公司已经尝试执行 PAS 2050，包括百事可乐、博姿、Innocent、马绍尔、特易购、吉百利、可口可乐、金佰利、苏格兰-纽卡斯尔啤酒公司、英国联合农产品集团、桑斯伯里连锁超市、法国达能公司等。

1.2 碳足迹的意义及作用

对于企业而言，确定产品碳足迹是减少企业碳排放行为的第一步，有助于企业真正了解产品对气候变化的影响，并由此采取可行的措施减少供应链中的碳排放；企业通过碳足迹分析向消费者提供产品碳足迹信息，让消费者对产品生产的环境影响有一个量化认识，继而引导其消费决策。

企业通过产品碳足迹分析，可以改善内部运营、节能减排、节省成本，还可以作为一项营销策略帮助企业获得竞争优势，此外也是满足市场需求、提升企业声誉、促进沟通的有效途径。同时可以有效抵御国外“碳关税”、国内“碳税”政策实施对企业的冲击。

1.3 主要原则及目的

1.3.1 主要原则

1、采用生命周期视角

产品碳足迹的评价和通报应考虑产品生命周期的所有阶段，包括原材料获取、生产、分销、使用和生命末期阶段。

2、相关性

选取适用于所评价的产品系统温室气体排放与清除评价的数据与方法。

3、完整性

产品碳足迹评价应包括对产品碳足迹有实质性贡献的所有温室气体的排放与清除。

4、一致性

在产品碳足迹评价的整个过程中应采用相同的假设、方法和数据，以得到与评价目标和内容相一致的结论。

5、统一性

选取某产品种类中已被认可和采用的方法学、标准和指导性文件，以提高任何特定产品种类的产品碳足迹之间的可比性。

6、准确性

确保产品碳足迹量化和通报是准确的、可核证的、相关的、无误导的，并尽可能减少偏差和不确定性。

7、透明性

所有相关问题的记录应以公开的方式来呈现。

应在评价报告中阐述所有相关假设、所使用的方法学和数据来源。应清楚地解释所有估计值并避免偏差，以使产品碳足迹评价报告如实地阐明其内容。

8、避免重复计算

避免对所评价产品系统温室气体排放量与清除量进行重复计算，以及避免对其他产品系统已考虑的温室气体排放与清除进行分配。

9、公正性

明确产品碳足迹通报是基于仅考虑气候变化这个单一影响

类型的产品碳足迹评价，不涉及综合环境优势或更为广泛的环境影响。

1.3.2 目的

分析、评价企业缝纫机在整体个生产命周期过程中所涉及的资源、能源利用及环境污染物排放状况，诊断现有的生产以及废弃物处理体系中缝纫机相关的资源、环境问题。为改善缝纫机在环境方面的表现寻求机会和对策。

1.4 相关术语

1、温室气体 greenhouse gas（GHG）

大气层中自然存在的或由人类活动产生的，能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生且波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

注：一般包括二氧化碳（CO2）、甲烷（CH4）、氧化亚氮（N2O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）和六氟化硫（SF6）六类。

2、全球增温潜势 global warming potential（GWP）

将单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强度的影响与等量二氧化碳辐射强度影响相关联的系数。

3、二氧化碳当量 carbon dioxide equivalent（CO2e）

各种温室气体对温室效应的增强的贡献，可按 CO2 的排放

率来计算，这种折算量就叫二氧化碳当量。

注：温室气体的二氧化碳当量等于给定气体的质量乘以它的全球增温潜势值。

4、温室气体排放量 greenhouse gas emission

排放到大气中的温室气体的量。

[ISO/TS 14067:2013，定义 3.1.3.5]

5、温室气体清除量 greenhouse gas removal

从大气中清除的温室气体的量。

[ISO/TS 14067:2013，定义 3.1.3.6]

6、温室气体排放或清除因子 greenhouse gas emission or removal factor

将活动数据与温室气体排放量或清除量相关联的系数。

[ISO 14064-1:2006，定义 2.7]

7、碳存储 carbon storage

从大气层中清除并储存在产品中的碳。

[ISO/TS 14067:2013，定义 3.1.3.3]

8、产品 product

任何商品或服务。

注 1：产品可分类如下：

——硬件（例如发动机机械零件）；

——经加工的材料（例如润滑油、矿石、燃料）；

——未经加工的材料（例如农产品）；

——服务（例如运输、各种活动的开展、供电）；

——软件（例如计算机程序）。

注 2：本文件中所指的产品特指硬件、经加工的材料、未经加工的材料等有形产品。

[ISO/TS 14067:2013，定义 3.1.4.1]

9、产品系统 product system

具有基本流和产品流，执行一种或多种特定功能，并能模拟产品生命周期的一系列单元过程的集合。

[GB/T 24040-2008，定义 3.28]

10、共生产品 co-product

同一个单元过程或产品系统中产出的两种或两种以上的产品。

[GB 24040:2008，定义 3.10]

11、中间产品 intermediate product

在系统中还需要作为其他过程单元的输入而发生继续转化的某个过程单元的产出。

[GB/T 24040-2008，定义 3.23]

12、过程 process

一组将输入转化为输出的相互关联或相互作用的活动。

[GB/T 24040-2008，定义 3.11]

13、单元过程 unit process

生命周期评价中为量化输入和输出数据而确定的最基本部

分。

[GB/T 24040-2008，定义 3.34]

14、功能单位 functional unit

基于产品系统性能用来量化的基准单位。

注：功能单位可以是质量、数量单位，如 1kg 大米，1m 绳子，也可以是销售单位，如一盒牛奶或一箱牛奶。

[GB/T 24040-2008，定义 3.20]

15、基本流 elementary flow

取自环境，进入所评价系统之前没有经过人为转化的物质或能量，或者是离开所评价系统，进入环境之后不再进行人为转化的物质或能量。

[GB/T 24040-2008，定义 3.12]

16、产品流 product flow

产品从其他产品系统进入到所评价产品系统或离开所评价产品系统而进入其他产品系统。

[GB/T 24040-2008，定义 3.27]

17、输入 input

进入一个单元过程的产品、物质、能量流。

注 1：产品和物质包括原材料、中间产品和共生产品。

注 2："能量流"是指单元过程或产品系统中以能量单位计量的输入或输出。

[GB/T 24040-2008，定义 3.21；注 2 来自 GB/T 24040-2008，

定义 3.13]

18、输出 output

离开一个单元过程的产品、物质、能量流。

注：产品和物质包括原材料、中间产品、共生产品和排放物。

[GB/T 24040-2008，定义 3.29]

19、产品种类 product category

具有同等功能的产品组群。

[GB/T 24025-2009，定义 3.12]

20、产品种类规则 product category rule（PCR）

关于一个或多个产品种类III型环境声明编制的一系列具体规则、要求和指南。

注 1：产品种类规则包括符合 ISO 14044 规定的量化规则。

注 2："III型环境声明"的定义见 ISO 14025:2006 的 3.2。

[ISO/TS 14067:2013，定义 3.1.4.12]

21、产品碳足迹 carbon footprint of a product（CFP）

基于仅考虑气候变化这一影响类型的生命周期评价，以二氧化碳当量表示的产品系统温室气体排放量与清除量之和。

[ISO/TS 14067:2013，定义 3.1.1.1]

22、产品碳足迹标识 CFP label

位于产品上的、根据产品碳足迹通报要求标示出特定产品种类下的该产品碳足迹的标识。

[ISO/TS 14067:2013，定义 3.1.2.6]

23、产品碳足迹核证 CFP verification

通过举证，确认与产品碳足迹评价和通报相关的具体要求已被满足的过程。

[ISO/TS 14067:2013，定义 3.1.9.1]

2 功能单位确定

2.1 企业介绍

浙江宝宇缝纫机有限公司位于椒江区经中路 2299 号，全厂占地面积为 12108 ㎡，是一家专业生产缝纫机的企业。公司生产的高速平缝机系列、超高速包缝机系列、高速绷缝机系列、曲折缝系列，双针平缝系列、锁眼机系列、钉扣机、套结机等特种机系列 100 多个产品，远销全国各地及欧美、非洲、东南亚等地区，深得客户信赖。目前“宝宇”系列缝制设备在国内外市场已占有大量的份额，并与广大客户建立了稳定的战略合作伙伴关系。

在全球化的市场环境下，“宝宇”坚持走品牌发展之路，积极拓展国际市场，为企业建立持续竞争的优势。始终遵循“市场第一、用户至上、品牌为根、诚信为本”的经营宗旨，自主创新，拓宽研发领域，不断提高产品的科技含量；同时，制定有效的品牌拓展计划，建立并完善更加科学化、程序化、制度化和效益化的企业管理制度。“宝宇”已在全国各地建立了完善的销售网络，并成功推出了统一视觉的 4S 专卖店，促进了品牌的建立。

2.2 产品介绍及功能单位确定

2.2.1 产品介绍

企业主要产品为各类功能的缝纫机。公司 2020 年产品情况见下表所示。

表 2-1　2020 年产品情况表

产品名称	单位	产量	产值（万元）
缝纫机	台	182548	29714.5

2.2.2 功能单位确定

根据企业的产品情况，企业产品以缝纫机产品为主，种类产品由于规格不同而重量不同，依据各类标准确定功能单位为：1 台缝纫机产品。

2.3 产品进程图

依据标准要求，确认选定产品对象属于 B2C 或 B2B。

B2C：评价内容从原材料、过程制造、分销，以及最终处理或/和再生利用的全生命周期温室气体排放评价。

B2B：评价内容包括原材料通过生产直到产品到达一个新的组织，包括分销和运输到客户所在地。

根据产品的生命周期过程，确定本产品对象属性采用：B2B 属性。

3 边界系统规则

根据 ISO 14025 所指定的某个相关产品类别规则，对产品进行碳足迹报告首先要对其生命周期范围即系统边界进行设定。系统边界的确定是碳足迹报告（生命周期评价）中的一个重要环节。主要规则：

1、研究中必须包括产品生命周期中的主要工艺过程；

2、对主要工艺过程能资源消耗及环境排放进行系统分析；

3、依据主要原则，对一些不重要的环节可以忽略；

4、依据分析过程适时重新修订系统边界。

4 目的和范围确定

4.1 评价目的

本报告的评价对象为以 LCD 基板为原料的缝纫机的环境负荷情况，通过对缝纫机的生命周期评价，分析讨论缝纫机整个生命周期过程的环境负荷情况，计算出缝纫机生命周期各个阶段的环境负荷值；找出材料的主要环境负荷阶段，主要环境负荷工序以及主要环境负荷类型，为缝纫机的生产决策、工艺改进和材料选取提供参考依据和建议。

4.2 评价范围

本报告对缝纫机的整个生命周期过程进行碳足迹负荷分析，其研究范围包括：机壳、轴类、冲压件等原材料获取、缝纫机产品加工生产和成品运输和储存。

缝纫机所涉及到的环境影响类型包括人体健康损害、光化学效应、酸化效应、温室效应和不可再生资源消耗五种，功能单位选为生产 1 台缝纫机所产生的环境负荷。

整体生命周期描述：

原材料获取：通过机壳、轴类、冲压件等获取相应的原材料，主要物质流为上游生产厂家，能源流为电和水，主要废弃物为废水、废气等。

产品加工：外购的机壳铸件、底座铸件根据产品的不同可通过两种工艺加工，一种是通过铣床、钻床进行铣、钻加工生产平缝机，另一种是通过加工中心进行加工生产包缝机。机壳铸件、底座铸件经加工后再进行打磨、抛丸，随后进行表面处理、喷漆、喷塑后得到机壳、底座。加工好后的机壳经铰刀、手电钻钻孔装上轴承等外购件、再与底座及电机等外购件组装得到产品。过程中主要使用的能源包括电能、水、天然气、柴油、汽油，所产生的废弃物主要为废水、废气、固废。

产品分销：主要通过运输的方式将产品运输到各个分销中心，各分销中心进行出售，主要使用的能源为运输使用的石化燃料以及销售过程中的电力以及销售人员活动所引起的碳排放。

用户使用：为产品的终端使用，在使用过程中消耗的电能引进的碳排放。

回收装置：产品达到寿命后进行回收。

4.3 评价工具

本报告使用的评价工具为：成都亿科环境科技有限公司研发的在线 LCA 系统 eFootprint 系统。

5 评价依据

（1）《生态设计产品评价通则》（GB/T 32161-2015）；

（2）《综合能耗计算通则》（GB/T 2589）；

（3）《污水综合排放标准》（GB 8978）；

（4）《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）；

（5）《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167）；

（6）《质量管理体系 要求》（GB/T 19001）；

（7）《能源管理体系 要求》（GB/T 23331）；

（8）《产品及零部件可回收利用标识》（GB/T 23384）；

（9）《环境管理 生命周期评价要求与指南》（GB/T 24044）；

（10）《电子电气产品中限用物质的限量要求》（GB/T26572）；

（11）《包装储运图标标识》（GB/T 191）。

6 数据的收集与整理

机壳 取自浙江宝宇缝纫机有限公司调查数据。

轴类 取自宁波永宝工缝机械有限公司调查数据。

冲压件 取自台州市宁伟五金冲压件厂调查数据。

缝纫机 取自浙江宝宇缝纫机有限公司调查数据。

计算所需的其他原料的数据均由生产该产品的供应商提供。

基础数据 载能数据来自国家统计局《能源统计报表》、《中国能源统计年鉴 2005》和《国家统计局标准》。

能源（电、天然气、原油）生产数据均取自 CNLCD 数据库数据。

原料的单元过程数据部分来自 CNLCD 数据库，部分来自 GABi 数据库。

7 符合性分析

7.1 评价指标

缝纫机生产过程的数据全部来自企业。生产 1 台缝纫机的主要原料消耗见表 7-1、表 7-2，能耗情况见表 7-3。根据排除原则----“如果某种原材料数据无法获得，则重量比小于 1%的原材料可被排除，但总排除量不超过 5%”，在数据收集中，重量小于整个产品 1%重量的原材料可忽略不计。

表 7-1 每台缝纫机单位产品零部件消耗

序号	所属部件	名 称	重量（Kg)	材质
1	机壳	机壳	25.1107	HT200
2		三眼过线板	0.012	08F
3		小夹线器组件	0.019	10F
4		右线钩	0.00199	08F
5		松线器组件	0.098	45
6		针板（薄料/4 排牙）	0.032	10F
7		推板组件	0.054	10F
8		卷边器	0.013	45
9		绕线器组件	0.115	10F
10		大线勾	0.00516	15
11	上轴挑线	挑线连杆销	0.084	20Cr
12		挑线杆	0.0563	锻造铝
13		挑线曲柄(厚料）	0.019	45
14		挑线曲柄左旋螺钉	0.136	15
15		上轴后套	0.119	球磨铸铁
16		上轴前轴套	0.016	球磨铸铁
17		上轴中轴套	0.173	球磨铸铁
18		手轮	0.508	ABS
19	针杆、竖轴、下轴	针杆上套	0.026	20Cr
20		针杆	0.021	20Cr
21		针杆(厚料)	0.021	20Cr
22		针杆下套	0.012	20Cr
23		针杆过线环	0.131	10F
24		伞齿轮螺钉	0.155	15
25		竖轴上轴套	0.048	球磨铸铁
26		竖轴	0.075	20Cr
27		竖轴下轴套	0.043	球磨铸铁
28		下轴前轴套	0.089	球磨铸铁
29		下轴	0.103	20Cr
30		下轴(9911 机型）	0.103	20Cr
31		下轴后轴套	0.043	球磨铸铁
32		梭壳	0.01	20Cr
33		梭芯	0.0236	铝
34		旋梭定位勾	0.0121	45
35	压杆	压脚扳手	0.005	ABS
36		压脚扳手凸轮部件	0.013	45
37		压脚部件	0.016	45
38		抬压脚后杠杆	0	10F
39		抬压脚后杠杆（厚料）	18	10F

40		压杆导架	0.023	45
41		压杆	0.029	20Cr
42		前杠杆组件	0.056	10F
43		调压导杆	0.022	15
44		上压线底板	0.034	10F
45		拉线（短）	0.046	08F
46		下支架组件	0.034	08F
47	送料	倒送料连杆	0.026	10F
48		倒缝操纵杆曲柄	0.049	45
49		送布、抬牙轴前轴套	0.018	45
50		挡圈	0.011	15
51		送布牙(厚料/3 排牙)	0.011	45
52		牙架部件	0.048	45
53		抬牙叉	0.05	45
54		牙架座（牙架曲柄）	0.03	YL113
55		送布轴	0.53	20Cr
56		抬牙轴	0.512	20Cr
57	自动剪线	刀架压板	0.012	10F
58		动刀	0.005	20CrMo
59		固定刀	0.018	20CrMo
60		分线片	0.054	65Mn
61		切刀驱动曲柄	0.034	45
62		驱动曲柄轴衬套	0.004	45
63		凸轮	0.045	20Cr
64		连杆	0.008	20Cr
65		切刀驱动曲柄轴	0.036	15
66		切线凸轮曲柄组件	0.099	45
67	油盘	油盘	0.9	YL113
68	随机附件	螺丝刀（大）	0.1	45
69		控速器	0.48	ABS+YL113+电路板等

按产品零部件生产的原材料种类重新归纳出表 7-2。部分材料占总产品质量的百分比过低（低于 0.01%），其产生的环境影响可忽略，本报告只考虑占产品质量 0.01%以上的材料产生的环境影响。

表 7-2　主要原材料消耗

序号	所属部件	材质	重量（kg）	重量占比
1	机壳部分	HT200	25.1107	51.41%

2		08F	0.01399	0.03%
3		10F	0.22	0.45%
4		45	0.111	0.23%
5		15	0.00516	0.01%
6	上轴挑线部分	20Cr	0.084	0.17%
7		锻造铝	0.0563	0.12%
8		45	0.019	0.04%
9		15	0.136	0.28%
10		球磨铸铁	0.308	0.63%
11		ABS	0.508	1.04%
12	针杆、竖轴、下轴部分	20Cr	0.371	0.76%
13		10F	0.131	0.27%
14		15	0.155	0.32%
15		球磨铸铁	0.223	0.46%
16		铝	0.0236	0.05%
17		45	0.0121	0.02%
18	压杆部分	ABS	0.005	0.01%
19		45	0.052	0.11%
20		10F	18.09	37.03%
21		20Cr	0.029	0.06%
22		15	0.022	0.05%
23		08F	0.08	0.16%
24	送料部分	10F	0.026	0.05%
25		45	0.176	0.36%
26		15	0.011	0.02%
27		YL113	0.03	0.06%
28		20Cr	1.042	2.13%
29	自动剪线部分	10F	0.012	0.02%
30		20CrMo	0.023	0.05%
31		65Mn	0.054	0.11%
32		45	0.137	0.28%
33		20Cr	0.053	0.11%
34		15	0.036	0.07%
35	油盘部分	YL113	0.9	1.84%
36	随机附件部分	45	0.1	0.20%
37		ABS	0.2	0.41%
38		YL113	0.1	0.20%
39		电路板	0.18	0.37%

表 7-3　单位产品能源消耗

序号	能源类型	单位	2020 年消耗量	年产量（台）	每台产品单耗

1	水	kg	28087	182548	0.154
2	电力	kwh	1481700	182548	8.12
3	液化天然气	kg	142540	182548	0.78
4	汽油	kg	14370	182548	0.08
5	煤油	kg	3300	182548	0.02
6	柴油	kg	7690	182548	0.04

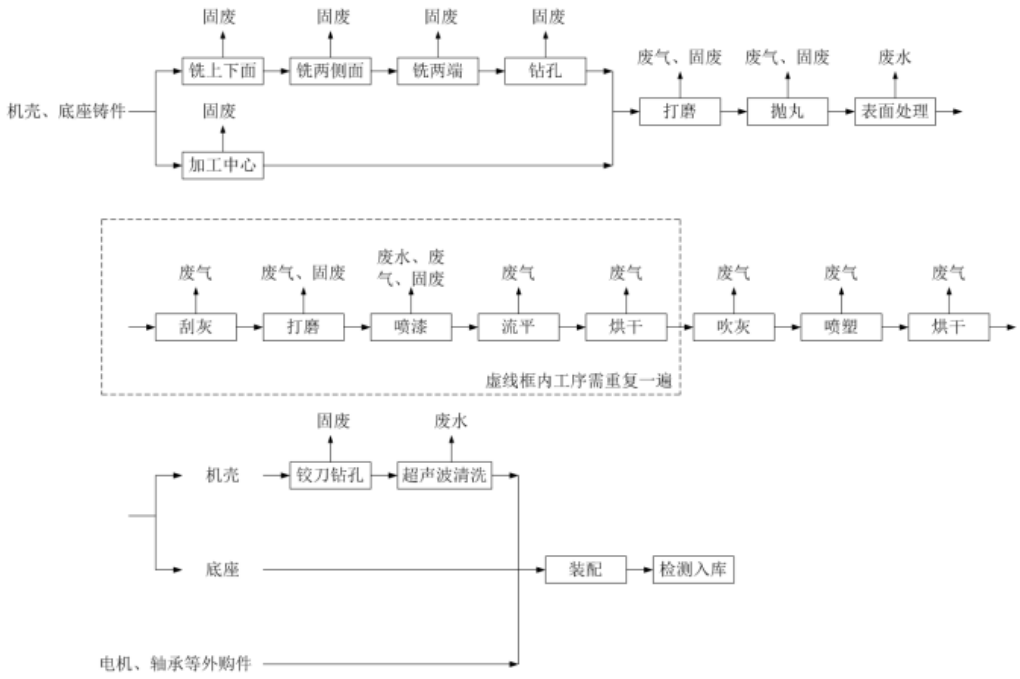
以上数据能源消耗部分来自能源统计报表，物耗数据为实测获得，因此以上数据基本可以代表当前企业生产情况。

7.2 生产工艺分析

7.2.1 原料生产工艺

企业目前主要使用原材料主要为机壳、轴类、冲压件等。机壳、轴类、冲压件等原材料获取：通过对企业上游厂家的调查，结合背景数据调查，能量流为电能、天然气、汽油、柴油等，主要废弃物为废物、排放的废气和废水等。

7.2.2 制造工艺



工艺说明：

总体

外购的机壳铸件、底座铸件根据产品的不同可通过两种工艺加工，一种是通过铣床、钻床进行铣、钻加工生产平缝机，另一种是通过加工中心进行加工生产包缝机。机壳铸件、底座铸件经加工后再进行打磨、抛丸，随后进行表面处理、喷漆、喷塑后得到机壳、底座。加工好后的机壳经铰刀、手电钻钻孔装上轴承等外购件、再与底座及电机等外购件组装得到产品。

喷漆、喷塑工艺

打磨后的机壳、底座经抛丸机抛丸，再经表面处理形成保护膜后手工刮灰使表面平整，在刮灰房内自然晾干后，再将工件上挂流水线进行手工打磨，打磨后先喷封闭剂、再喷底漆（建立独

立的喷房，用于布置水帘式喷漆台；喷漆工序进行时，喷房门关闭，喷房两端仅留有供流水线上工挂件进出开口，确保喷房的密闭性），流平、烘干后再重复补灰、手工打磨、喷中间漆（封闭剂）、流平、烘干工序以封闭气孔、增加附着力，最后吹扫工件表面再进行喷塑，烘干后下挂得到机壳、底座。烘道采用天然气燃烧热风加热。

超声波清洗

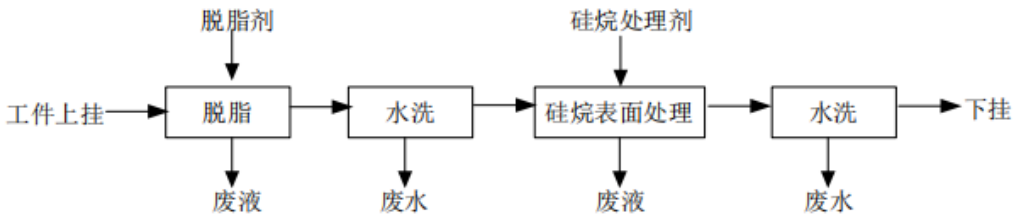
超声波清洗是利用超声波在清洗液中的空化作用、加速度作用及直进流作用对液体和污物直接、间接的作用，使清洗件表面污物层被分散、乳化、剥离而达到清洗目的。

其原理在于超声波是一种频率超出人类听觉范围 20 kHz 以上的声波。其传播要依靠弹性介质，传播时使弹性介质中的粒子振荡，并通过介质按超声波的传播方向传递能量，这种波可分为纵向波和横向波。在固体内，两者都可以传送，而在气体和液体内，只有纵向波可以传送。超声波能够引起质点振动，质点振动的加速度与超声频率的平方成正比。因此，几十千赫兹的超声会产生极大的作用力，强超声波在液体中传播时，由于非线性作用，会产生声空化。在空化气泡突然闭合时发出的冲击波可在其周围产生上千个大气压力，对污层的直接反复冲击，一方面破坏污物与清洗件表面的吸附，另一方面也会引起污物层的破坏而脱离清洗件表面并使它们分散到清洗液中。气泡的振动也能对固体表面进行擦洗。气泡还能“钻入”裂缝中做振动，使污物脱落。对

于油脂性污物，由于超声空化作用，两种液体在界面迅速分散而乳化，当固体粒子被油污裹着而粘附在清洗件表面时，油被乳化，固体粒子即脱落。空化气泡在振动过程中会使液体本身产生环流，即所谓声流，可使振动气泡表面存在很高的速度梯度和粘滞应力，促使清洗件表面污物的破坏和脱落，超声空化在固体和液体表面上所产生的高速微射流能够除去或削弱边界污层，腐蚀固体表面，增加搅拌作用，加速可溶性污物的溶解，强化清洗剂的清洗作用。此外，超声振动在清洗液中引起质点很大的振动速度和加速度，亦使清洗件表面的污物受到频繁而激烈的冲击，得到更好的清洗效果。

表面处理

企业现设一条半自动表面处理生产线，采用龙门式，其工艺见图，表面处理槽体设置见表。



规格		数量	材质	槽内物料及浓度	更换频率
槽体名称	槽内尺寸				
脱脂槽	3.1m×1.3m×1.0m	2 个	不锈钢	脱脂剂 8%	6 个月更换一次
水洗槽	2.2m×1.3m×1.0m	6 个	不锈钢	/	逆流清洗
硅烷表面处理槽	3.1m×1.3m×1.0m	1 个	不锈钢	硅烷处理剂 5%	3 个月更换一次
水洗槽	2.2m×1.3m×1.0m	1 个	不锈钢	/	逆流清洗
热水洗槽	3.1m×1.3m×1.0m	1 个	不锈钢	/	半个月更换一次

脱脂：脱脂工序是除去工件表面存在的各类油脂及污物。所使用的脱脂剂由碳酸钠、氢氧化钠、表面活性剂组成，槽内脱脂剂浓度为 8%，温度控制在 50℃。

硅烷表面处理：在金属表面产生硅烷膜，可为金属在涂漆或粉末涂层前提供极佳的底层，作为传统磷化剂的替代品，槽内硅烷处理剂浓度为 5%。

水洗：脱脂后设 1 道六级逆流清洗工序，硅烷表面处理后设 1 道一级逆流清洗工序和 1 道热水洗工序。

7.2.3 部件和成品的运输和储存

1、产品运输

以卡车运输的方式将产品运输到销售单位。

2、产品存储

以仓储的形式存储产品。

7.2.4 用户使用工艺

用户使用过程中主要为产品的使用，主要是产品缝纫机使用消耗的电量。

8 生命周期清单分析

8.1 系统边界的确定

根据 4.1 和 4.2 所述的评价目的与范围，确定了缝纫机生命

周期过程的系统边界如图 8-1 所示。

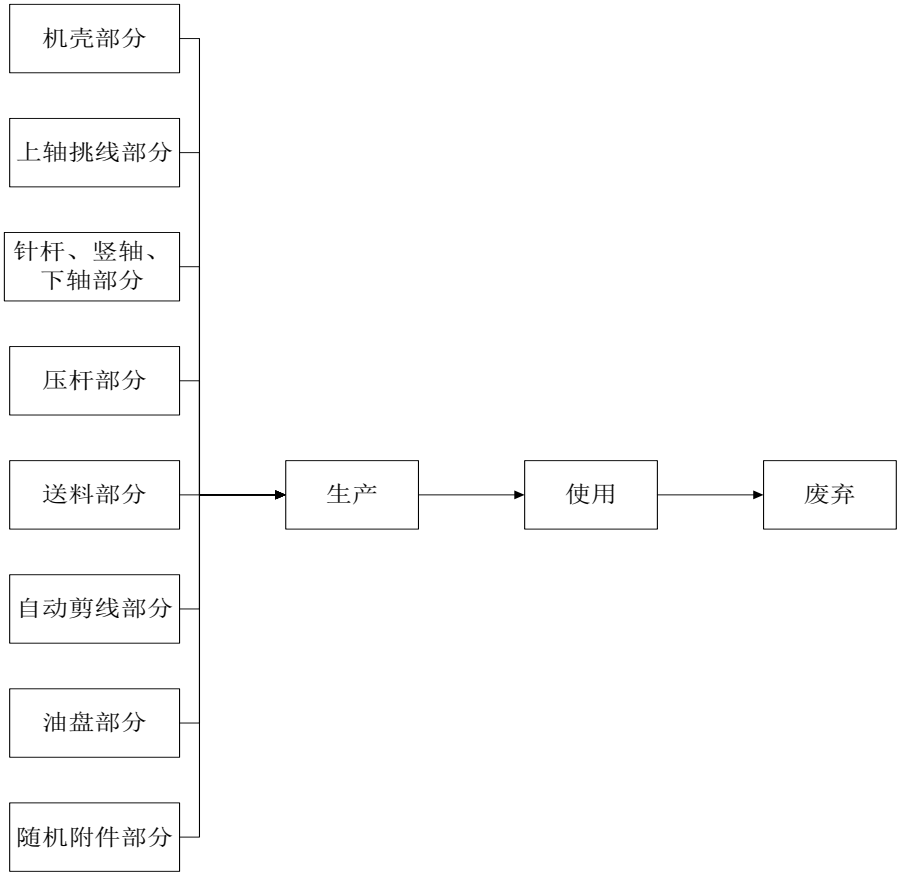


图 8-1 缝纫机生命周期过程的系统边界

8.2 清单分析

根据缝纫机系统边界，对缝纫机的整个生命周期过程进行阐述：

（1）机壳部分

外购的机壳铸件、底座铸件根据产品的不同可通过两种工艺加工，一种是通过铣床、钻床进行铣、钻加工生产平缝机，另一种是通过加工中心进行加工生产包缝机。机壳铸件、底座铸件经加工后再进行打磨、抛丸，随后进行表面处理、喷漆、喷塑后得到机壳、底座。机壳部分包含机壳、三眼过线板、小夹线器组件、

右线钩、松线器组件、针板（薄料/4 排牙）、推板组件、卷边器、绕线器组件、大线勾等配件，主要原材料为各型号钢材。

表 8-1 机壳部分的生产数据

消耗类型	清单名称	数量	单位	上游生产数据来源/末端治理
自然资源	水	0.1	Kg	CLCD-China-ECER
能源	电	6.12	Kwh	CLCD-China-ECER
能源	液化天然气	0.78	Kg	CLCD-China-ECER
能源	汽油	0.08	Kg	CLCD-China-ECER
能源	煤油	0.02	Kg	CLCD-China-ECER
能源	柴油	0.04	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	HT200	25.1107	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	08F	0.01399	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	10F	0.22	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	45	0.111	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	15	0.00516	Kg	CLCD-China-ECER

（2）上轴挑线部分

上轴挑线部分配件包含挑线连杆销、挑线杆、挑线曲柄、上轴后套、上轴前轴套、上轴中轴套、手轮等配件，主要原材料为各型号钢材、铝材和 ABS 塑料件。

表 8-2 上轴挑线部分的生产数据

消耗类型	清单名称	数量	单位	上游生产数据来源/末端治理

自然资源	水	0.01	Kg	CLCD-China-ECER
能源	电	0.5	Kwh	CLCD-China-ECER
原材料/物料	20Cr	0.084	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	锻造铝+钢套	0.0563	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	45	0.019	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	15	0.136	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	球磨铸铁	0.308	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	ABS	0.508	Kg	CLCD-China-ECER

（3）针杆、竖轴、下轴部分

针杆、竖轴、下轴部分配件包含针杆上套、针杆、针杆下套、针杆过线环、伞齿轮螺钉、竖轴上轴套、竖轴、竖轴下轴套、下轴前轴套、下轴、下轴后轴套、梭壳、梭芯、旋梭定位勾等配件，主要原材料为各型号钢材和铝材。

表 8-3 针杆、竖轴、下轴部分的生产数据

消耗类型	清单名称	数量	单位	上游生产数据来源/末端治理
自然资源	水	0.01	Kg	CLCD-China-ECER
能源	电	0.4	Kwh	CLCD-China-ECER
原材料/物料	20Cr	0.371	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	10F	0.131	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	15	0.155	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	球磨铸铁	0.223	Kg	CLCD-China-ECER

原材料/物料	铝	0.0236	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	45	0.0121	Kg	CLCD-China-ECER

（3）压杆部分

压杆部分配件包含压脚扳手、压脚扳手凸轮部件、压脚部件、抬压脚后杠杆、压杆导架、压杆、前杠杆组件、调压导杆、上压线底板、拉线（短）、下支架组件等配件，主要原材料为各型号钢材和 ABS 塑料。

表 8-3 压杆部分的生产数据

消耗类型	清单名称	数量	单位	上游生产数据来源/末端治理
自然资源	水	0.01	Kg	CLCD-China-ECER
能源	电	1.2	Kwh	CLCD-China-ECER
原材料/物料	ABS	0.005	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	45	0.052	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	10F	18.09	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	20Cr	0.029	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	15	0.022	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	08F	0.08	Kg	CLCD-China-ECER

（4）送料部分

送料部分配件包含倒送料连杆、倒缝操纵杆曲柄、送布、抬牙轴前轴套、挡圈、送布牙(厚料/3 排牙)、牙架部件、抬牙叉、牙架座（牙架曲柄）、送布轴、抬牙轴等配件，主要原材料为各型号钢材和铝合金材料。

表 8-4 送料部分的生产数据

消耗类型	清单名称	数量	单位	上游生产数据来源/末端治理
自然资源	水	0.01	Kg	CLCD-China-ECER
能源	电	0.5	Kwh	CLCD-China-ECER
原材料/物料	10F	0.026	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	45	0.176	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	15	0.011	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	YL113	0.03	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	20Cr	1.042	Kg	CLCD-China-ECER

（5）自动剪线部分

自动剪线部分配件包含刀架压板、动刀、固定刀、分线片、切刀驱动曲柄、驱动曲柄轴衬套、凸轮、连杆、切刀驱动曲柄轴、切线凸轮曲柄组件等配件，主要原材料为各型号钢材。

表 8-5 自动剪线部分的生产数据

消耗类型	清单名称	数量	单位	上游生产数据来源/末端治理
自然资源	水	0.01	Kg	CLCD-China-ECER
能源	电	0.2	Kwh	CLCD-China-ECER
原材料/物料	10F	0.012	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	20CrMo	0.023	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	65Mn	0.054	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	45	0.137	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	15	0.053	Kg	CLCD-China-ECER

原材料/物料	20Cr	0.036	Kg	CLCD-China-ECER

（6）油盘部分

表 8-6 油盘部分的生产数据

消耗类型	清单名称	数量	单位	上游生产数据来源/末端治理
能源	电	0.7	Kwh	CLCD-China-ECER
原材料/物料	YL113	0.9	Kg	CLCD-China-ECER

（7）随机附件部分

随机附件部分配件包含螺丝刀、控速器等配件。

表 8-7 随机附件部分的生产数据

消耗类型	清单名称	数量	单位	上游生产数据来源/末端治理
能源	电	0.3	Kwh	CLCD-China-ECER
原材料/物料	45	0.1	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	ABS	0.2	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	YL113	0.1	Kg	CLCD-China-ECER
原材料/物料	电路板	0.18	Kg	CLCD-China-ECER

（8）缝纫机生产：

缝纫机的生产主要是将机壳部分、上轴挑线部分、针杆、竖轴、下轴部分、压杆部分、送料部分、自动剪线部分、油盘部分和随机附件部分进行组装成型。然后通过检验合格后送入仓库。

表 8-8 缝纫机的生产数据

消耗类型	消耗名称	消耗量	单位	上游生产数据来源/末端治理
能源	水	0.05	Kg	CLCD-China-ECER

能源	电	2	Kwh	CLCD-China-ECER
能源	润滑油	0.12	Kg	CLCD-China-ECER
自然资源	机壳部分	1	Item（s）	直接填写的数据
原材料/物料	上轴挑线部分	1	Item（s）	直接填写的数据
原材料/物料	针杆、竖轴、下轴部分	1	Item（s）	直接填写的数据
原材料/物料	压杆部分	1	Item（s）	直接填写的数据
原材料/物料	送料部分	1	Item（s）	直接填写的数据
原材料/物料	自动剪线部分	1	Item（s）	直接填写的数据
原材料/物料	油盘部分	1	Item（s）	直接填写的数据
原材料/物料	随机附件部分	1	Item（s）	直接填写的数据

（9）使用：

A、销售运输与使用过程模拟

缝纫机在销售过程中，首先从缝纫机生产厂家将缝纫机运输到各大家电卖场，然后当地居民再从附近的家电卖场中进行购买。在第一阶段是采用燃油汽车由缝纫机生产厂家运输到各大卖场，而在第二阶段居民购买送到家庭时，由于家电卖场分布比较均匀，当地居民家庭距家电卖场距离很近，所以不考虑该阶段的运输。在缝纫机的使用阶段，缝纫机会消耗大量的电能，并且使用过程中可能要进行一些维修。由于缝纫机的维修具有很大的随机性，很难于统计，所以在缝纫机的使用阶段只考虑电能的消耗。

在销售运输过程中我们假设所使用的燃油车载货量为 10t 柴油货车。在销售运输阶段我们只考虑该型号缝纫机在江苏、浙江与上海地区的销售，运输距离则采用缝纫机生产厂家到该三省市主要城市（南京、苏州、杭州、宁波、上海）市中心的平均距离约为 200km。

B、使用过程中电能消耗

缝纫机的使用寿命为 15 年，功率为 550w，按每年 300 天，每天工作 8 小时计。由此可以计算得出污水污物潜水电泵在使用阶段的电能消耗为：15*300*8*0.55=19800kWh。

表 8-9　缝纫机使用的数据

消耗类型	消耗名称	消耗量	单位	上游生产数据来源/末端治理
原材料/物料	缝纫机	1	Item（s）	直接填写的数据
能源	电	19800	Kwh	直接填写的数据
原材料/物料	缝纫机 - 货车运输	200	km	直接填写的数据

（10）废弃：

在缝纫机的废弃处理环节也要涉及到废旧缝纫机的运输。废旧缝纫机处置中心选定为杭州大地环保有限公司，运输距离采用江苏、浙江、上海三省市主要城市（南京、苏州、 杭州、宁波、上海）市中心到杭州大地环保有限公司的平均距离。在废弃运输阶段同样假设所使用的燃油车载货量为 10t。

废旧缝纫机回收后进行人工整机拆解。经过人工拆解，可以分选出的材料包括：防水纺织面料、海绵、塑料件等。对于塑料进行回收利用。其他材料则进行统一焚烧填埋处理。

表 8-10　缝纫机废弃的数据

消耗类型	消耗名称	消耗量	单位	上游生产数据来源/末端治理
原材料/物料	缝纫机	1	Item（s）	直接填写的数据
原材料/物料	缝纫机 - 货车运输	35	km	直接填写的数据
废弃与排放	废铁	46.74295	kg	回收再利用
废弃与排放	废铝	0.2099	kg	回收再利用
废弃与排放	废塑料	0.713	kg	回收再利用
废弃与排放	废电路板	0.18	kg	回收统一处理

8.3 分析结果

根据评价范围确定的环境影响类型，对缝纫机的生命清单数据进行归一化处理，所得结果如表 8-11 所示。

表 8-11 缝纫机各阶段的归一化结果

过程名称	PED (MJ)	ADP (kg Sb eq)	WU (kg)	GWP (kg CO2 eq)	ODP (kg CFC-11 eq)	AP (kg SO2 eq)	RI (kg PM2.5 eq)	POFP (kg NMVOC eq)	EP (kg PO43-eq)
缝纫机全生命周期	2.25E+03	1.81E-02	1.06E+03	1.55E+02	1.31E-06	6.50E-01	3.20E-01	1.94E-01	7.71E-01
缝纫机生产	1.96E+03	1.81E-02	9.93E+02	1.32E+02	1.28E-06	5.30E-01	2.85E-01	1.84E-01	7.63E-01
水	1.25E-04	8.95E-12	5.11E-02	9.53E-06	2.09E-14	5.00E-08	1.53E-08	3.81E-09	5.14E-09
电	2.84E-02	1.25E-09	7.24E-03	2.30E-03	2.70E-12	1.21E-05	3.54E-06	8.83E-07	7.90E-07
润滑油	2.27E+00	8.01E-07	2.95E-01	1.92E-01	2.03E-08	3.19E-03	6.97E-04	3.50E-04	1.75E-01
机壳部分	1.30E+03	1.27E-02	6.25E+02	8.78E+01	8.44E-07	3.51E-01	1.94E-01	1.22E-01	5.65E-01

水	2.51E-04	1.79E-11	1.02E-01	1.91E-05	4.17E-14	1.00E-07	3.06E-08	7.62E-09	1.03E-08
电	8.69E-02	3.83E-09	2.22E-02	7.04E-03	8.26E-12	3.70E-05	1.08E-05	2.70E-06	2.42E-06
液化天然气	1.20E+01	3.06E-06	4.52E-01	2.02E-01	4.30E-09	6.57E-04	1.61E-04	7.58E-04	4.88E-05
汽油	3.86E+00	1.36E-06	5.01E-01	3.27E-01	3.44E-08	5.42E-03	1.19E-03	5.95E-04	2.98E-01
煤油	9.66E-01	3.40E-07	1.25E-01	8.17E-02	8.61E-09	1.36E-03	2.96E-04	1.49E-04	7.45E-02
柴油	1.89E+00	6.67E-07	2.46E-01	1.60E-01	1.69E-08	2.66E-03	5.81E-04	2.92E-04	1.46E-01
HT200	1.27E+03	1.26E-02	6.18E+02	8.63E+01	7.73E-07	3.38E-01	1.90E-01	1.19E-01	4.64E-02
08F	3.07E-01	3.05E-06	1.50E-01	2.09E-02	1.87E-10	8.17E-05	4.60E-05	2.87E-05	1.12E-05
10F	4.83E+00	4.80E-05	2.36E+00	3.28E-01	2.94E-09	1.28E-03	7.23E-04	4.51E-04	1.77E-04
45	5.59E+00	5.56E-05	2.73E+00	3.81E-01	3.42E-09	1.49E-03	8.40E-04	5.25E-04	2.05E-04
15	2.60E-01	2.59E-06	1.27E-01	1.77E-02	1.59E-10	6.95E-05	3.90E-05	2.44E-05	9.53E-06
上轴挑线部分	7.02E+01	1.53E-04	7.05E+01	3.64E+00	1.55E-08	1.28E-02	4.84E-03	7.84E-03	1.57E-03
水	2.51E-05	1.79E-12	1.02E-02	1.91E-06	4.17E-15	1.00E-08	3.06E-09	7.62E-10	1.03E-09
电	7.10E-03	3.13E-10	1.81E-03	5.75E-04	6.75E-13	3.03E-06	8.85E-07	2.21E-07	1.98E-07
20Cr	4.23E+00	4.21E-05	2.07E+00	2.89E-01	2.58E-09	1.13E-03	6.35E-04	3.97E-04	1.55E-04
锻造铝+钢套	1.50E+00	1.42E-06	5.18E-01	1.28E-01	1.09E-09	6.31E-04	2.08E-04	7.12E-05	4.53E-05
45	9.57E-01	9.52E-06	4.68E-01	6.53E-02	5.85E-10	2.56E-04	1.44E-04	8.99E-05	3.51E-05
15	6.85E+00	6.82E-05	3.35E+00	4.67E-01	4.18E-09	1.83E-03	1.03E-03	6.43E-04	2.51E-04
球磨铸铁	1.03E+01	8.47E-06	5.38E+00	7.13E-01	7.09E-09	2.93E-03	1.69E-03	1.12E-03	2.83E-04
ABS	4.64E+01	2.29E-05	5.87E+01	1.97E+00	0.00E+00	6.03E-03	1.13E-03	5.52E-03	8.03E-04
针杆、竖轴、下轴部分	3.81E+01	3.05E-04	1.88E+01	2.61E+00	2.39E-08	1.04E-02	5.81E-03	3.65E-03	1.32E-03
水	2.51E-05	1.79E-12	1.02E-02	1.91E-06	4.17E-15	1.00E-08	3.06E-09	7.62E-10	1.03E-09
电	5.68E-03	2.50E-10	1.45E-03	4.60E-04	5.40E-13	2.42E-06	7.08E-07	1.77E-07	1.58E-07
20Cr	1.87E+01	1.86E-04	9.13E+00	1.27E+00	1.14E-08	4.99E-03	2.81E-03	1.76E-03	6.85E-04
10F	2.87E+00	2.86E-05	1.40E+00	1.95E-01	1.75E-09	7.65E-04	4.30E-04	2.69E-04	1.05E-04
15	7.81E+00	7.77E-05	3.82E+00	5.33E-01	4.77E-09	2.09E-03	1.17E-03	7.33E-04	2.86E-04
球磨铸铁	7.49E+00	6.13E-06	3.90E+00	5.16E-01	5.13E-09	2.12E-03	1.22E-03	8.10E-04	2.05E-04
铝	6.30E-01	5.94E-07	2.17E-01	5.37E-02	4.57E-10	2.64E-04	8.73E-05	2.99E-05	1.90E-05
45	6.10E-01	6.07E-06	2.98E-01	4.16E-02	3.72E-10	1.63E-04	9.15E-05	5.72E-05	2.23E-05
压杆部分	4.04E+02	4.01E-03	1.98E+02	2.75E+01	2.46E-07	1.08E-01	6.05E-02	3.78E-02	1.48E-02
水	2.51E-05	1.79E-12	1.02E-02	1.91E-06	4.17E-15	1.00E-08	3.06E-09	7.62E-10	1.03E-09
电	1.70E-02	7.50E-10	4.34E-03	1.38E-03	1.62E-12	7.26E-06	2.12E-06	5.30E-07	4.74E-07
ABS	4.56E-01	2.25E-07	5.78E-01	1.94E-02	0.00E+00	5.94E-05	1.12E-05	5.44E-05	7.91E-06
45	2.62E+00	2.61E-05	1.28E+00	1.79E-01	1.60E-09	7.00E-04	3.93E-04	2.46E-04	9.60E-05
10F	3.97E+02	3.94E-03	1.94E+02	2.70E+01	2.42E-07	1.06E-01	5.94E-02	3.71E-02	1.45E-02
20Cr	1.46E+00	1.45E-05	7.14E-01	9.96E-02	8.92E-10	3.90E-04	2.19E-04	1.37E-04	5.35E-05
15	1.11E+00	1.10E-05	5.42E-01	7.56E-02	6.77E-10	2.96E-04	1.66E-04	1.04E-04	4.06E-05
08F	1.76E+00	1.74E-05	8.57E-01	1.19E-01	1.07E-09	4.67E-04	2.63E-04	1.64E-04	6.43E-05
送料部分	6.32E+01	6.22E-04	3.08E+01	4.32E+00	3.87E-08	1.70E-02	9.48E-03	5.90E-03	2.31E-03
水	2.51E-05	1.79E-12	1.02E-02	1.91E-06	4.17E-15	1.00E-08	3.06E-09	7.62E-10	1.03E-09
电	7.10E-03	3.13E-10	1.81E-03	5.75E-04	6.75E-13	3.03E-06	8.85E-07	2.21E-07	1.98E-07

10F	5.71E-01	5.67E-06	2.79E-01	3.88E-02	3.48E-10	1.52E-04	8.54E-05	5.33E-05	2.09E-05
45	8.87E+00	8.82E-05	4.33E+00	6.05E-01	5.42E-09	2.37E-03	1.33E-03	8.33E-04	3.25E-04
15	5.54E-01	5.51E-06	2.71E-01	3.78E-02	3.38E-10	1.48E-04	8.32E-05	5.20E-05	2.03E-05
YL113	7.04E-01	6.63E-07	2.43E-01	6.00E-02	5.10E-10	2.95E-04	9.76E-05	3.34E-05	2.12E-05
20Cr	5.25E+01	5.22E-04	2.56E+01	3.58E+00	3.21E-08	1.40E-02	7.88E-03	4.93E-03	1.92E-03
自动剪线部分	1.55E+01	1.54E-04	7.60E+00	1.06E+00	9.49E-09	4.15E-03	2.33E-03	1.46E-03	5.69E-04
水	2.51E-05	1.79E-12	1.02E-02	1.91E-06	4.17E-15	1.00E-08	3.06E-09	7.62E-10	1.03E-09
电	2.84E-03	1.25E-10	7.24E-04	2.30E-04	2.70E-13	1.21E-06	3.54E-07	8.83E-08	7.90E-08
10F	2.63E-01	2.62E-06	1.29E-01	1.79E-02	1.61E-10	7.01E-05	3.94E-05	2.46E-05	9.64E-06
20CrMo	1.16E+00	1.15E-05	5.66E-01	7.90E-02	7.08E-10	3.10E-04	1.74E-04	1.09E-04	4.25E-05
65Mn	2.72E+00	2.70E-05	1.33E+00	1.86E-01	1.67E-09	7.27E-04	4.08E-04	2.56E-04	1.00E-04
45	6.90E+00	6.87E-05	3.37E+00	4.71E-01	4.22E-09	1.84E-03	1.04E-03	6.48E-04	2.53E-04
15	2.67E+00	2.66E-05	1.30E+00	1.82E-01	1.63E-09	7.13E-04	4.01E-04	2.51E-04	9.78E-05
20Cr	1.81E+00	1.80E-05	8.86E-01	1.24E-01	1.11E-09	4.85E-04	2.72E-04	1.70E-04	6.65E-05
油盘部分	2.11E+01	1.99E-05	7.28E+00	1.80E+00	1.53E-08	8.86E-03	2.93E-03	1.00E-03	6.37E-04
电	9.94E-03	4.38E-10	2.53E-03	8.05E-04	9.45E-13	4.24E-06	1.24E-06	3.09E-07	2.77E-07
YL113	2.11E+01	1.99E-05	7.28E+00	1.80E+00	1.53E-08	8.86E-03	2.93E-03	1.00E-03	6.37E-04
随机附件部分	5.43E+01	8.63E-05	3.49E+01	3.40E+00	6.58E-08	1.48E-02	4.73E-03	4.47E-03	1.50E-03
电	4.26E-03	1.88E-10	1.09E-03	3.45E-04	4.05E-13	1.82E-06	5.31E-07	1.32E-07	1.19E-07
45	5.04E+00	5.01E-05	2.46E+00	3.44E-01	3.08E-09	1.35E-03	7.56E-04	4.73E-04	1.85E-04
ABS	1.83E+01	9.01E-06	2.31E+01	7.78E-01	0.00E+00	2.38E-03	4.46E-04	2.18E-03	3.16E-04
YL113	2.35E+00	2.21E-06	8.09E-01	2.00E-01	1.70E-09	9.84E-04	3.25E-04	1.11E-04	7.08E-05
电路板	2.87E+01	2.50E-05	8.46E+00	2.08E+00	6.10E-08	1.00E-02	3.20E-03	1.71E-03	9.32E-04
缝纫机使用	2.82E+02	1.25E-05	7.17E+01	2.28E+01	3.00E-08	1.20E-01	3.51E-02	9.42E-03	7.88E-03
电	2.81E+02	1.24E-05	7.17E+01	2.28E+01	2.67E-08	1.20E-01	3.50E-02	8.74E-03	7.82E-03
缝纫机 - 货车运输	3.72E-01	1.31E-07	4.91E-02	2.83E-02	3.30E-09	3.20E-04	5.97E-05	6.81E-04	5.59E-05
缝纫机废弃	6.51E-02	2.29E-08	8.59E-03	4.95E-03	5.78E-10	5.60E-05	1.04E-05	1.19E-04	9.78E-06
缝纫机 - 货车运输	6.51E-02	2.29E-08	8.59E-03	4.95E-03	5.78E-10	5.60E-05	1.04E-05	1.19E-04	9.78E-06

产品各阶段碳足迹排放清单如表 8-12。

表 8-12 产品各个过程碳足迹排放清单

产品各个阶段	PED (MJ)	ADP (kg Sb eq)	WU (kg)	GWP (kg CO2 eq)	ODP (kg CFC-11 eq)	AP (kg SO2 eq)	RI (kg P ㎡.5 eq)	POFP (kg NMVOC eq)	EP (kg PO43-eq)
原材料	1.96E+03	1.81E-02	9.93E+02	1.32E+02	1.26E-06	5.27E-01	2.84E-01	1.84E-01	5.88E-01
生产阶段	2.30E+00	8.02E-07	3.53E-01	1.95E-01	2.03E-08	3.20E-03	7.01E-04	3.51E-04	1.75E-01
运输阶段	4.37E-01	1.54E-07	5.77E-02	3.33E-02	3.88E-09	3.76E-04	7.01E-05	8.00E-04	6.57E-05
使用阶段	2.81E+02	1.24E-05	7.17E+01	2.28E+01	2.67E-08	1.20E-01	3.50E-02	8.74E-03	7.82E-03
合计	2.25E+03	1.81E-02	1.06E+03	1.55E+02	1.31E-06	6.50E-01	3.20E-01	1.94E-01	7.71E-01

9 环境影响评价

环境影响类型可分为不可再生资源消耗、气候变化、酸化效应和人体健康危害等。根据缝纫机本身特点和生产特点，本报告影响类型采用气候变化、臭氧层损坏、富营养化指标。气候变化采用 IPCC2006 的模型进行计算，臭氧层破坏、富营养化采用 CML2001 的模型进行计算。

9.1 环境影响类型

根据清单因子的物理化学性质，将对某影响类型有贡献的因子归到一起。气候变化所包括的清单因子见表 9-1。

表 9-1 生命周期清单因子分类

影响类型	清单因子归类
全球变暖（GWP）	二氧化碳（CO2）、甲烷（CH4）、氧化亚氮（N2O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF6）
臭氧层耗竭（ODP）	溴代甲烷（R40）、三氯一氟甲烷（R11）、二氯四氟乙烷（R114）、氟利昂（R12）、氯二氟甲烷（R22）
富营养化（EP）	PO4-、NH3、NOx、TN、TP、COD

9.2 影响评价结果

选择适宜的方法计算出全球变暖环境影响类型的特征化模型，分类评价的结果可以采用表 9-2 中的当量物质表示。

表 9-2 环境影响类别的特征化模型和特征化因子

影响类型	单位	指标参数	特征化因子
全球变暖	CO2 当量（kg-1）	二氧化碳（CO2）	1

		甲烷（CH4）	25
		氧化亚氮（N2O）	298
		R11	4.75E003
		R12	1.09E004
		R113	6.13E003
		R114	1E004
		R115	7.37E003
		R500	37
		R502	0
		R22	1.81E003
		R123	77
		R141b	725
		R142b	2.31E003
		R134a	1.43E003
		R125	3.5E003
		R32	675
		R407Cc	1.5E003
		R410A	1.7E003
		R152	45
臭氧层耗竭	R11 当量（kg-1）	溴代甲烷（R40）	0.37
		三氯一氟甲烷（R11）	1
		二氯四氟乙烷（R114）	0.85
		氟利昂（R12）	0.82
		氯二氟甲烷（R22）	0.034
富营养化	PO4-当量（kg-1）	PO4-	1
		NH3	0.35
		NOX	0.13
		TN	0.42
		TP	3.06
		COD	0.1

环境影响特征化计算方法见下式。

$$EP_i = \sum EP_{ij} = \sum Q_j \times EF_{ij}$$

式中：

EPi——第 i 种影响类型特征化值；

EPij——第 i 种影响类别中第 j 种清单因子的贡献；

Qj ——第 j 种清单因子的排放量；

EFij——第 i 种影响类型中第 j 种清单因子的特征化因子。

根据环境影响特征化值计算方法和表 14 中的特征化因子对清单分析数据进行计算，得到缝纫机产品生命周期内的环境影响特征化指标，

对缝纫机不同生命周期阶段进行环境影响评价结果分析有利于在产品整个生命过程中发现排放量突出的环节，更细化的分析甚至可以找出哪一种原材料或能源的消耗产生的环境负荷最大，从而使企业可以有效的改进该部分的生产和工艺，达到减少环境排放的目的，生命周期各个阶段和总过程排放值如表 9-3。

表 9-3　缝纫机产品分阶段环境影响结果

环境影响类型	原材料制备环节	生产环节	运输环节	使用环节	总排放量	单位
全球变暖	1.32E+02	1.95E-01	3.33E-02	2.28E+01	1.55E+02	kg CO2-eq
臭氧层耗竭	1.26E-06	2.03E-08	3.88E-09	2.67E-08	1.31E-06	kgR11-eq
富营养化	5.88E-01	1.75E-01	6.57E-05	7.82E-03	7.71E-01	kg PO4-eq

缝纫机对于环境影响的各阶段贡献如图 9-1。可以看出，对于全球变暖效应来说，原料制备环节和使用环节对整个产品碳排放的气候变化影响贡献最大，分别占总排放量的 85.17%和 14.68%。生产环节和运输环节对整个产品碳排放的气候变化影响较小。原材料制备环节和生产环节对富营养化影响最大，分别占

总排放量的 76.25%和 22.73%。运输环节和使用环节可以忽略不计。整个产品生命周期过程，原材料的上游制备阶段对臭氧层损耗最大，占总排放量的 96.12%，其他环节影响较小，可以忽略不计。

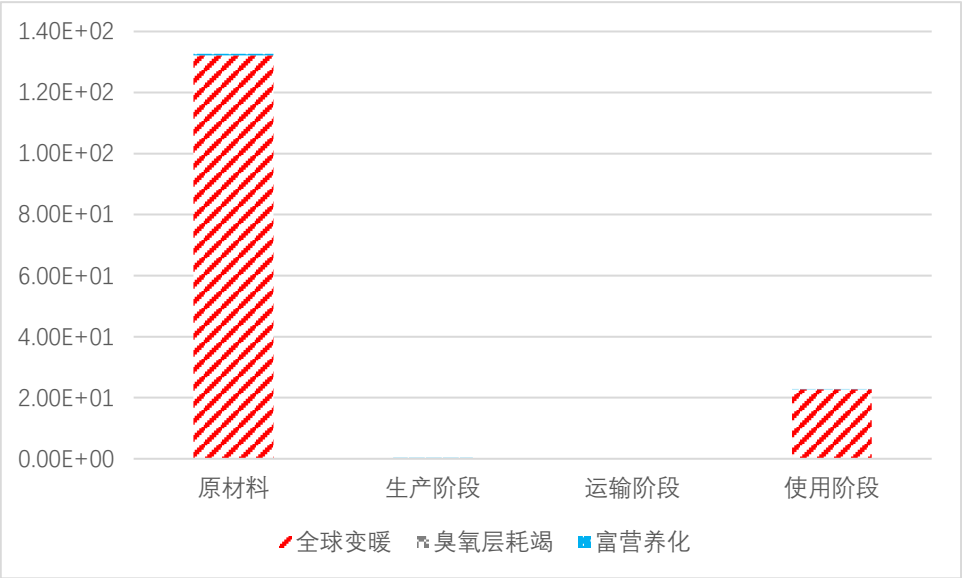


图 9-1 各个阶段气候变化影响贡献比例

10 改善建议

本评价中存在部分数据缺失，如生产部分辅料的相关数据等；部分数据来自资料文献，数据的缺失和不确定性影响报告的计算结果。

10.1 强化节能减排工作

本报告中，对气候变化特征化指标环境影响进行了评价分析，从评价结果可以看出：对于全球变暖效应来说，原料制备环节和使用环节对整个产品碳排放的气候变化影响贡献最大，分别

占总排放量的 85.17%和 14.68%。生产环节和运输环节对整个产品碳排放的气候变化影响较小。原材料制备环节和生产环节对富营养化影响最大，分别占总排放量的 76.25%和 22.73%。运输环节和使用环节可以忽略不计。整个产品生命周期过程，原材料的上游制备阶段对臭氧层损耗最大，占总排放量的 96.12%，其他环节影响较小，可以忽略不计。企业应继续加强节能工作，从技术及管理层面提升能源效率，减少能源投入和环境排放。

10.2 继续推进绿色低碳发展意识

坚定树立企业可持续发展原则，加强生命周期理念的宣传和实践。运用科学方法，加强全生命周期过程中数据的积累和记录，定期对产品全生命周期的环境影响进行自查，以便企业内部开展相关对比分析，发现问题。在生态设计管理、组织、人员等方面进一步完善。

10.3 推进产业链的绿色设计发展

制定生态设计管理体制和生态设计管理制度，明确任务分工；构建支撑企业生态设计的评价体系；建立打造绿色供应链的相关制度，推动供应链协同改进。

11 附件

11.1 企业营业执照

社会信用代码 1002717653017W (1/1)

营业执照

(副本)

扫描二维码登录全国企业信用信息公示系统了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称 浙江宝宇缝纫机股份有限公司

类型 股份有限公司(非上市、自然人投资或控股)

法定代表人 阮孟高

经营范围 工业缝纫机、服装机械及配件、摩托车配件(不含发动机)、模具制造、加工、销售;货物与技术进出口。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)

注册资本 壹仟万元整

成立日期 1999年10月26日

营业期限 1999年10月26日 至 长期

住所 浙江省台州市椒江区经中路2299号

登记机关

2019年11月26日

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家信用公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局

公示系统网址:http://www.gsxt.gov.cn

11.2 企业供应商名录

浙江宝宇缝纫机股份有限公司

合 格 供 方

序 号	供方名称	类 别	供应产品
1	台州市博立机械铸造有限公司	I	机壳毛坯
2	琦星智能科技股份有限公司	I	电控、电机
3	宁波永宝工缝机械有限公司	I	轴类
4	宁波圣马机械有限公司	I	销子类等
5	宁波华一汽缝实业有限公司	II	螺钉
6	江苏吴江菀坪国强零件厂	I	轴套类
7	台州市宁伟五金冲压件厂	II	冲压件
8	浙江朝日硅科技有限公司	III	橡胶件
9	台州合鑫机械有限公司	II	铝件
10	台州市大超缝制设备厂	II	曲柄类
11	江阴市兴港铝业有限公司	II	油盘
12	菀坪旭日缝纫机零件厂	I	梭座
13	吴江市中盛机械有限公司	I	轴承套
14	吴江市树盛机械有限公司	I	挑线曲柄
15	吴江市菀坪宝鼎机械有限公司	I	凸轮连杆组
16	西安临创工贸有限公司	I	针杆架
17	东阳市朋友衣车零件厂	II	针板推板
18	中国标准镇海零件厂	I	挑线杆组件
19	宁海市海曙华惠衣车零件厂	II	冲件类
20	宁波金驰机电有限公司	II	同步轮、带
21	台州市华宇精密机械有限公司	I	轴套类
22	台州市路桥宇华铝制品厂	II	油盘、托盘
23	台州市椒江天丰纸业有限公司	III	包装纸箱
24	台州市椒江顺发塑料制品厂	III	包装泡沫

25	台州市椒江永固冲件厂	II	冲件
26	宁波市海曙恒新缝制机械有限公司	III	线架
27	台州市富联缝纫设备有限公司	II	塑料件
28	台州市丰山精工机械配件厂	II	针杆曲柄

11.3 产品 BOM 清单

序号	所属部件	新编号	名 称	数量	重量（Kg)	材质
1	机壳部分	288001013E	机壳	1	25.1107	HT200
2		991001007	三眼过线板	1	0.012	08F
3		280001019	小夹线器组件	1	0.019	10F
4		991001023	右线钩	1	0.00199	08F
5		281001025	松线器组件	1	0.098	45
6		991001028	针板（薄料/4 排牙）	1	0.032	10F
7		991001035	推板组件	1	0.054	10F
8		280001037	卷边器	1	0.013	45
9		288001041E	绕线器组件	1	0.115	10F
10		280001049	大线勾	1	0.00516	15
11	上轴挑线部分	991002002	挑线连杆销	1	0.084	20Cr
12		991002004-1H	挑线杆	1	0.0563	锻造铝
13		991002007H	挑线曲柄(厚料）	1	0.019	45
14		991002008	挑线曲柄左旋螺钉	1	0.136	15
15		991002012	上轴后套	1	0.119	球磨铸铁
16		991002017	上轴前轴套	1	0.016	球磨铸铁
17		870002008	上轴中轴套	1	0.173	球磨铸铁
18		288C02019	手轮	1	0.508	ABS
19	针杆、竖轴、下轴部分	991003002	针杆上套	1	0.026	20Cr
20		991003003	针杆	1	0.021	20Cr
21		991003003H	针杆(厚料)	1	0.021	20Cr
22		991003008	针杆下套	1	0.012	20Cr
23		991003010	针杆过线环	1	0.131	10F
24		S116354008	伞齿轮螺钉	2	0.155	15
25		991003016-1	竖轴上轴套	1	0.048	球磨铸铁
26		991003014-1	竖轴	1	0.075	20Cr
27		991003017	竖轴下轴套	1	0.043	球磨铸铁
28		991003026	下轴前轴套	1	0.089	球磨铸铁
29		991003022	下轴	1	0.103	20Cr
30		991107001	下轴(9911 机型）	1	0.103	20Cr
31		991003018	下轴后轴套	1	0.043	球磨铸铁
32		991003030	梭壳	1	0.01	20Cr
33		991003029	梭芯	1	0.0236	铝
34		991003023	旋梭定位勾	1	0.0121	45
35	压杆部分	991004001	压脚扳手	1	0.005	ABS
36		LB1112	压脚扳手凸轮部件	1	0.013	45
37		991004009	压脚部件	1	0.016	45

38		991004013	抬压脚后杠杆	1	0	10F
39		991004013-H	抬压脚后杠杆（厚料）	1	18	10F
40		280004006	压杆导架	1	0.023	45
41		991004031	压杆	1	0.029	20Cr
42		281004019	前杠杆组件	1	0.056	10F
43		991004033	调压导杆	1	0.022	15
44		288004028E	上压线底板	1	0.034	10F
45		991004034-D	拉线（短）	1	0.046	08F
46		991004038	下支架组件	1	0.034	08F
47	送料部分	288004003	倒送料连杆	1	0.026	10F
48		288E05019	倒缝操纵杆曲柄	1	0.049	45
49		991005049	送布、抬牙轴前轴套	2	0.018	45
50		991002015	挡圈	2	0.011	15
51		D1711D	送布牙(厚料/3 排牙)	1	0.011	45
52		991005033	牙架部件	1	0.048	45
53		991005054	抬牙叉	1	0.05	45
54		991005052	牙架座（牙架曲柄）	1	0.03	YL113
55		991005037	送布轴	1	0.53	20Cr
56		991005046	抬牙轴	1	0.512	20Cr
57	自动剪线部分	991006003	刀架压板	1	0.012	10F
58		991006005	动刀	1	0.005	20CrMo
59		LU1711	固定刀	1	0.018	20CrMo
60		991006010	分线片	1	0.054	65Mn
61		991006012	切刀驱动曲柄	1	0.034	45
62		991006018	驱动曲柄轴衬套	1	0.004	45
63		991006021	凸轮	1	0.045	20Cr
64		991006024	连杆	1	0.008	20Cr
65		991006025	切刀驱动曲柄轴	1	0.036	15
66		991006028	切线凸轮曲柄组件	1	0.099	45
67	油盘部分	991010002	油盘	1	0.9	YL113
68	随机附件部分	991014004	螺丝刀（大）	1	0.1	45
69		990000002	控速器	1	0.48	ABS+YL113+电路板等

11.4 企业承诺书

承诺书

我公司对提供的《浙江宝宇缝纫机有限公司缝纫机碳足迹报告》中的数据、文件和附件等资料的真实性和有效性负责。

特此承诺！

承诺单位：浙江宝宇缝纫机有限公司

2021 年 7 月 19 日

11.5 评估机构承诺书

评估机构承诺书

由台州市英锐特管理咨询有限公司所提交《浙江宝宇缝纫机有限公司缝纫机碳足迹报告》文件和附件等资料，严格根据浙江宝宇缝纫机有限公司提供数据、资料，公平、公正、真实有效地进行产品碳足迹评价，本公司对产品碳足迹报告的真实性和有效性负责。

特此承诺！

承诺单位：台州市英锐特管理咨询有限公司

2021 年 7 月 19 日