

4TSS2.5 太阳能水泵

## 产品生命周期评价报告

杭州申乾裕科技有限公司

2022年06月01日



# 前言

本报告基于《环境管理生命周期评价原则与框架》(GB/T24040)、《环境管理生命周期评价要求与指南》(GB/T24041)和《生态设计生命周期评价指南》(GB/T24042)编制。

浙江泰福泵业股份有限公司  
地址：浙江省温州市乐清经济开发区  
乐清经济开发区乐成大道1111号  
乐清经济开发区乐成大道1111号  
乐清经济开发区乐成大道1111号  
乐清经济开发区乐成大道1111号

编制日期：2023年10月

公司名称：浙江泰福泵业股份有限公司

社会信用代码：913310816100020466

地址：浙江省温州市乐清经济开发区

乐清经济开发区乐成大道1111号

乐清经济开发区乐成大道1111号

编制日期：2023年10月

编制人：XXX

审核人：XXX



全生命周期绿色管理专委会  
Life Cycle Assessment & Management

# 目 录

1. 目标与范围定义 .....	1
1.1. 目标定义 .....	1
1.1.1. 产品信息 .....	1
1.1.2. 功能单位与基础数据 .....	1
1.1.3. 系统类型 .....	3
1.2.4. 数据质量要求 .....	3
1.2.5. 软件与数据库 .....	3
2. 数据收集 .....	5

## 1. 目标与范围定义

### 1.1. 目标定义

#### 1.1.1. 产品信息

本研究的研究对象为4TFS3.5太阳能水泵，具体信息如下：

表 1.1 产品基本信息表

基本信息	内容
生产厂家	浙江泰福泵业股份有限公司
产品重量	2.70kg
尺寸规格	
材料构成	叶轮、导叶、泵轴、耐压筒
包装材料及规格	木架、纸箱
工艺路线及类型	水泵通用设备制造

## 1.2. 范围定义

### 1.2.1. 系统边界

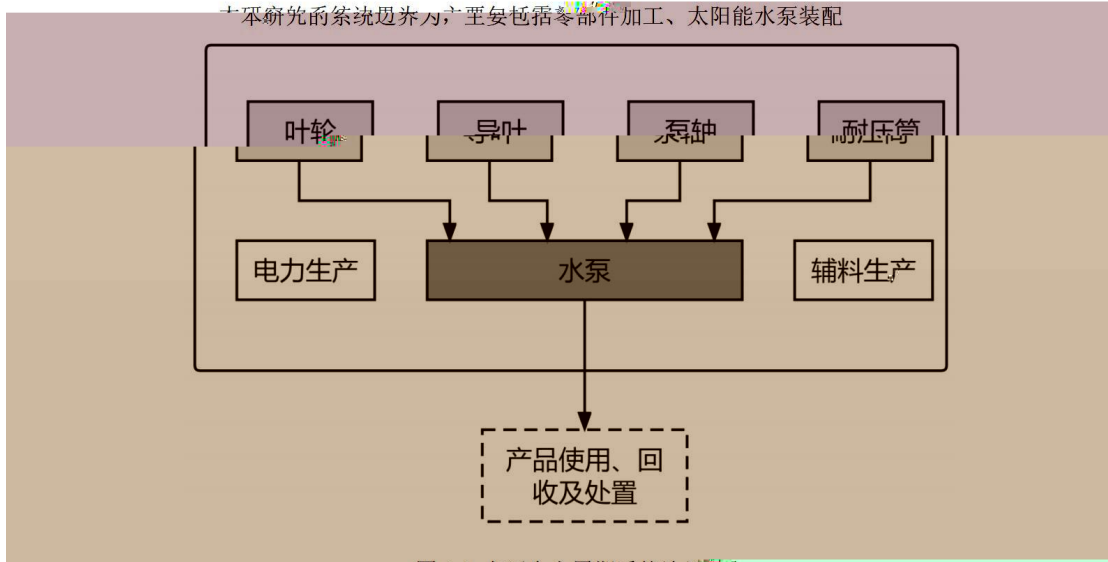


图1.1 水泵生命周期系统边界图

### 1.2.2. 取舍原则

本研究采用生命周期法各项材料投入产出率或过程总投入用电量比为依据。具体规则如下：

普通物料重量、物料重量，以及含稀贵或高纯成分的物料重量。

### 1.2.3. 环境影响类型

表 1.2-1 环境影响类型指标

环境影响类型指标	影响类型指标单位	主要清单物质
气候变化	kg CO2 eq	CO2, CH4, N2O...
初级能源消耗	MJ	硬煤、褐煤、天然气、...
水资源消耗	m <sup>3</sup>	淡水、地表水、地下水

不确定

背景数据库的消耗，评估其与上游背景过程匹配的不确定度。完成清单度评估后，采用解析公式法计算不确定度传递与界限。即对  $f(x)$  值界

$$f(x)$$

#### 2.2.2 解析公式法

解析公式法是指当清单模型输出与背景数据库消耗之间存在线性关系时，可以通过解析公式法计算不确定度传递与界限。解析公式法适用于清单模型输出与背景数据库消耗之间存在线性关系的场景。解析公式法的具体步骤如下：

1. 确定清单模型输出与背景数据库消耗之间的线性关系。
2. 根据线性关系，建立解析公式。
3. 根据解析公式，计算不确定度传递与界限。



## 2. 数据收集

### 2.1. 太阳能水泵装配生产

#### (1) 过程基本信息

过程名称: 太阳能水泵装配生产

过程边界: 从水泵配件及原料进厂到太阳能水泵出厂

#### (2) 数据代表性

主要数据来源: 企业现场调查

产地: 台州

基准年: 2021

工艺设备: 装配设备

主要原料: 叶轮、导叶、泵轴、耐压抽

主要能耗: 电力

生产规模: 1 台太阳能水泵

技术补充描述: 将叶轮、导叶、泵轴、耐压抽装配成 1 台水泵

表 2.1. 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据来源	用途/排放原因
产品产出	4TSS2.5 太阳能水泵	1	Item(s)	--	--
原材料/物料	导叶	3	Item(s)	实景过程数据	
原材料/物料	耐压筒	1	Item(s)	实景过程数据	
原材料/物料	叶轮	3	Item(s)	实景过程数据	
原材料/物料	泵轴	1	Item(s)	实景过程数据	

主要数据来源：企业现场调查

产地：台州

基准年：2021

工艺设备：电炉

电炉

电炉

电炉

电炉

电炉

电炉

电炉

电炉

电炉	吨米水	0.2	kg	FEr 0.8
能源	电力	0.08	kWh	CLCD-China-EC ER 0.8

2.2 电炉

电炉

电炉

电炉

电炉

电炉

电炉

电炉

表 2.3<sup>①</sup> 过程清单数据表

类别	清单	用途/排放原
能源	电力	CLCD-China-EC ER 0.8

## 2.4. 泵轴生产

### (1) 过程基本信息

过程名称：泵轴生产

过程描述：从泵轴毛坯材料到泵轴成品。

① 数据代表性

主要数据来源：企业现场调查

产地：台州

年份：2021

工艺设备：泵轴生产线

能源	电力	0.85	kWh	CLCD-China-EC ER 0.8
待处置废物	废水	0.35	kg	可忽略：环境影 响为“0”的物 料

## 2.5. 耐压筒生产

### (1) 过程基本信息

过程名称: 耐压筒生产

材料/物料	自来水	0.25	kg	ER 0.8	
材料/物料	切削液	0.2	kg	CLCD-China-EC ER 0.8	
材料/物料	耐压筒毛坯	0.001	kg	2462702802@qq.com ...com	
能源	电力	0.35	kWh	CLCD-China-EC ER 0.8	
废物	废水	0.15	kg	可忽略：环境影 响为“0”的物 料	待处置

## 3. 生命周期影响分析

### 3.1. LCA结果

在 eFootprint 上建模计算了 1Item(s)4TSS2.5 太阳能水泵的 LCA 结果。注：

1. 在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的寿命为 10 年，并假设在 10 年使用寿命内，太阳能水泵的维护次数为 1 次。在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。

2. 在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。

3. 在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。

4. 在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。

5. 在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。

6. 在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。

7. 在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。在 eFootprint 中，我们假设太阳能水泵的维护次数为 1 次。

耐压筒	5.1	76.94	37.24	0.02	2.58E-04	3.57E-03	9.40E-03	7.61E-08	4.78E-03
叶轮	2.41	34.76	18.3	0.01	1.04E-04	1.69E-03	4.49E-03	1.65E-08	2.16E-03
泵轴	2.78	47.17	38.38	0.01	1.93E-04	1.76E-03	4.82E-03	1.09E-07	2.74E-03

### 3.3. 清单数据灵敏度分析

清单数据灵敏度是指清单数据单位变化率引起的相应指标变化率。通过分析清单数据对各指标的灵敏度，并结合改进潜力评估，从而辨识最有效的节能点。

通过对清单数据中各要素的灵敏度分析，

表 2.3.3 清单单元资源效率表表 (单位同上表)

清单名称	所属过程	GWP	PEF	MU	AP	ADP	EP	RI	ODP	POFP
导叶	太阳能水泵装配 【生产】	40.25%	38.71%	41.75%	39.7%	35.49%	41.34%	40.85%	19.39%	39.56%
导叶毛坯材料	导叶生产	37.47%	36.28%	39.35%	36.42%	34.83%	39.93%	38.3%	18.9%	38.3%
耐压筒	太阳能水泵装配 【生产】	29.33%	29.45%	29.28%	29.22%	29.97%	29.67%	29.38%	30.3%	29.74%
耐压筒毛坯材料	耐压筒生产	25.84%	25.02%	27.14%	25.12%	24.95%	26.06%	26.08%	26.9%	26.06%
切削液	导叶生产	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
切削液	耐压筒生产	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
切削液	导叶生产	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
切削液	耐压筒生产	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

泵轴毛坯	泵轴生产	10.25%	9.95%	10.07%	9.9%	9.85%	10.03%	10.04%	15.1%	10.48%
切削液	泵轴生产	1.1%	4.08%	0.77%	1.27%	11.77%	1.37%	0.49%	37.64%	4.44%
切削液	耐压筒生产	0.49%	1.82%	0.34%	0.57%	5.23%	0.61%	0.22%	16.73%	1.97%

泵轴毛坯	泵轴生产	10.25%	9.95%	10.07%	9.9%	9.85%	10.03%	10.04%	15.1%	10.48%
切削液	泵轴生产	1.1%	4.08%	0.77%	1.27%	11.77%	1.37%	0.49%	37.64%	4.44%
切削液	耐压筒生产	0.49%	1.82%	0.34%	0.57%	5.23%	0.61%	0.22%	16.73%	1.97%
切削液	导叶生产	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
切削液	耐压筒生产	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
切削液	导叶生产	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
切削液	耐压筒生产	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
切削液	导叶生产	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
切削液	耐压筒生产	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

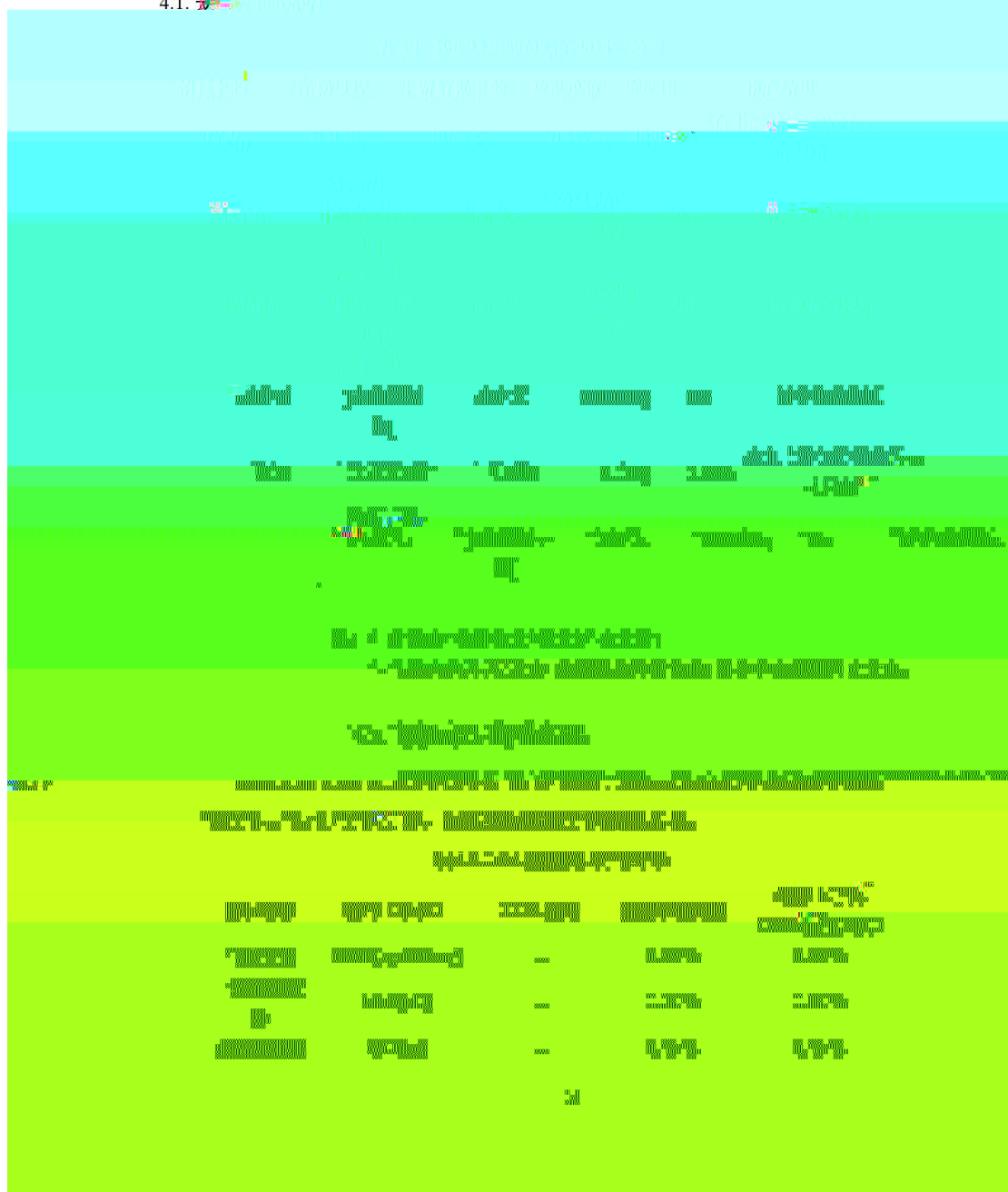
---

废水	耐压筒生产	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
废水	泵轴生产	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

---

## 4. 生命周期解释

### 4.1. 完整性说明



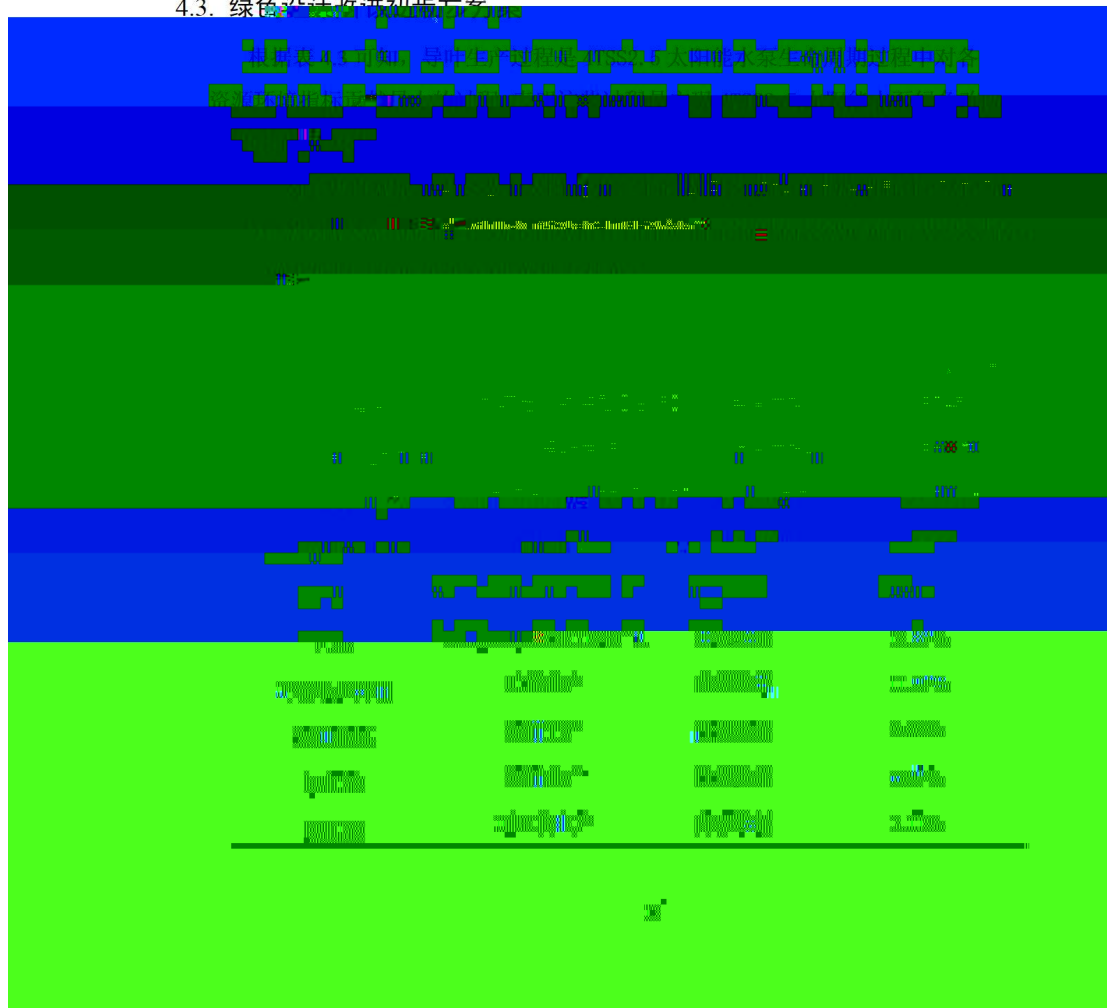
“2022-2023 学年”、“2023-2024 学年”、“2024-2025 学年”

2022-2023 学年

项目	2022-2023 学年	2023-2024 学年	2024-2025 学年	2025-2026 学年
2022-2023 学年	100%	100%	100%	100%
2023-2024 学年	100%	100%	100%	100%
2024-2025 学年	100%	100%	100%	100%

酸化	AP(kg SO2 eq)	--	0.90 %	0.90 %
非生物资源消耗潜值	ADP(kg antimony eq.)	--	2.24 %	2.24 %
富营养化潜值	EP(kg PO43-eq)	--	0.54 %	0.54 %
可吸入无机物	RI(kg PM2.5 eq)	--	0.68 %	0.68 %
臭氧层消耗	ODP(kg CFC-11 eq)	--	7.40 %	7.40 %
光化学臭氧合成	POFP(kg NMVOC eq)	--	0.59 %	0.59 %

#### 4.3. 绿色设计改进初步方案

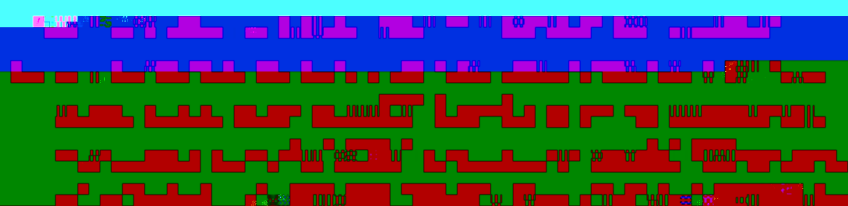


电力	泵轴生产	背景数据	3.05%
电力	耐压筒生产	背景数据	1.96%
电力	导叶生产	背景数据	1.82%
电力	叶轮生产	背景数据	0.83%
电力	太阳能水泵装配【生产】	背景数据	0.36%
自来水	导叶生产	背景数据	0.1%

#### 4.4 结论与建议

通过生命周期评价方法，对太阳能水泵生产过程的碳排放进行了全面评估。研究结果表明，生产一台TSS275太阳能水泵的碳排放量为137.895kg CO<sub>2</sub>eq，其中上游材料生产环节的碳排放贡献最大，占比高达85.50%。此外，生产过程中的能源消耗也是碳排放的重要来源，占比为11.50%。通过敏感性分析，发现生产一台TSS275太阳能水泵的碳排放量对上游材料生产的碳排放强度最为敏感，其次是生产过程中的能源消耗。因此，为了降低太阳能水泵的碳排放，建议上游材料生产环节采取更加环保的生产工艺，并优化生产过程中的能源消耗。

通过生命周期评价方法，对太阳能水泵生产过程的碳排放进行了全面评估。研究结果表明，生产一台TSS275太阳能水泵的碳排放量为137.895kg CO<sub>2</sub>eq，其中上游材料生产环节的碳排放贡献最大，占比高达85.50%。此外，生产过程中的能源消耗也是碳排放的重要来源，占比为11.50%。通过敏感性分析，发现生产一台TSS275太阳能水泵的碳排放量对上游材料生产的碳排放强度最为敏感，其次是生产过程中的能源消耗。因此，为了降低太阳能水泵的碳排放，建议上游材料生产环节采取更加环保的生产工艺，并优化生产过程中的能源消耗。



通过生命周期评价方法，对太阳能水泵生产过程的碳排放进行了全面评估。研究结果表明，生产一台TSS275太阳能水泵的碳排放量为137.895kg CO<sub>2</sub>eq，其中上游材料生产环节的碳排放贡献最大，占比高达85.50%。此外，生产过程中的能源消耗也是碳排放的重要来源，占比为11.50%。通过敏感性分析，发现生产一台TSS275太阳能水泵的碳排放量对上游材料生产的碳排放强度最为敏感，其次是生产过程中的能源消耗。因此，为了降低太阳能水泵的碳排放，建议上游材料生产环节采取更加环保的生产工艺，并优化生产过程中的能源消耗。