

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



目录

第一章 绪论 1

第一节 课程性质、目的和任务 1

第二节 本课程的主要特点 2

第三节 本课程的教学方法和手段 3

第四节 课程考核 4

第五节 课程资源 5

第六节 课程评价 6

第七节 课程展望 7

第八节 课程实施 8

第九节 课程总结 9

第十节 课程附件 10

附件一

附件二

附件三

附件四

附件五

附件六

附件七

附件八

附件九

附件十

附件十一

附件十二

附件十三

附件十四

附件十五

附件十六

附件十七

附件十八

附件十九

附件二十

附件二十一

附件二十二

附件二十三

附件二十四

附件二十五

附件二十六

附件二十七

附件二十八

附件二十九

附件三十

附件三十一

附件三十二

附件三十三

附件三十四

附件三十五

附件三十六

附件三十七

附件三十八

附件三十九

附件四十

附件四十一

附件四十二

附件四十三

附件四十四

附件四十五

附件四十六

附件四十七

附件四十八

附件四十九

附件五十

附件五十一

附件五十二

附件五十三

附件五十四

附件五十五

附件五十六

附件五十七

附件五十八

附件五十九

附件六十

附件六十一

附件六十二

附件六十三

附件六十四

附件六十五

附件六十六

附件六十七

附件六十八

附件六十九

附件七十

附件七十一

附件七十二

附件七十三

附件七十四

附件七十五

附件七十六

附件七十七

附件七十八

附件七十九

附件八十

附件八十一

附件八十二

附件八十三

附件八十四

附件八十五

附件八十六

附件八十七

附件八十八

附件八十九

附件九十

附件九十一

附件九十二

附件九十三

附件九十四

附件九十五

附件九十六

附件九十七

附件九十八

附件九十九

附件一百

附件一百零一

附件一百零二

附件一百零三

附件一百零四

附件一百零五

附件一百零六

附件一百零七

附件一百零八

附件一百零九

附件一百一十

附件一百一十一

附件一百一十二

附件一百一十三

附件一百一十四

附件一百一十五

附件一百一十六

附件一百一十七

附件一百一十八

附件一百一十九

附件一百二十

附件一百二十一

附件一百二十二

附件一百二十三

附件一百二十四

附件一百二十五

附件一百二十六

附件一百二十七

附件一百二十八

附件一百二十九

附件一百三十

附件一百三十一

附件一百三十二

附件一百三十三

附件一百三十四

附件一百三十五

附件一百三十六

附件一百三十七

附件一百三十八

附件一百三十九

附件一百四十

附件一百四十一

附件一百四十二

附件一百四十三

附件一百四十四

附件一百四十五

附件一百四十六

附件一百四十七

附件一百四十八

附件一百四十九

附件一百五十

附件一百五十一

附件一百五十二

附件一百五十三

附件一百五十四

附件一百五十五

附件一百五十六

附件一百五十七

附件一百五十八

附件一百五十九

附件一百六十

附件一百六十一

附件一百六十二

附件一百六十三

附件一百六十四

附件一百六十五

附件一百六十六

附件一百六十七

附件一百六十八

附件一百六十九

附件一百七十

附件一百七十一

附件一百七十二

附件一百七十三

附件一百七十四

附件一百七十五

附件一百七十六

附件一百七十七

附件一百七十八

附件一百七十九

附件一百八十

附件一百八十一

附件一百八十二

附件一百八十三

附件一百八十四

附件一百八十五

附件一百八十六

附件一百八十七

附件一百八十八

附件一百八十九

附件一百九十

附件一百九十一

附件一百九十二

附件一百九十三

附件一百九十四

附件一百九十五

附件一百九十六

附件一百九十七

附件一百九十八

附件一百九十九

附件二百

附件二百零一

附件二百零二

附件二百零三

附件二百零四

附件二百零五

附件二百零六

附件二百零七

附件二百零八

附件二百零九

附件二百一十

附件二百一十一

附件二百一十二

附件二百一十三

附件二百一十四

附件二百一十五

附件二百一十六

附件二百一十七

附件二百一十八

附件二百一十九

附件二百二十

附件二百二十一

附件二百二十二

附件二百二十三

附件二百二十四

附件二百二十五

附件二百二十六

附件二百二十七

附件二百二十八

附件二百二十九

附件二百三十

附件二百三十一

附件二百三十二

附件二百三十三

附件二百三十四

附件二百三十五

附件二百三十六

附件二百三十七

附件二百三十八

附件二百三十九

附件二百四十

附件二百四十一

附件二百四十二

附件二百四十三

附件二百四十四

附件二百四十五

附件二百四十六

附件二百四十七

附件二百四十八

附件二百四十九

附件二百五十

附件二百五十一

附件二百五十二

附件二百五十三

附件二百五十四

附件二百五十五

附件二百五十六

附件二百五十七

附件二百五十八

附件二百五十九

附件二百六十

附件二百六十一

附件二百六十二

附件二百六十三

附件二百六十四

附件二百六十五

附件二百六十六

附件二百六十七

附件二百六十八

附件二百六十九

附件二百七十

附件二百七十一

附件二百七十二

附件二百七十三

附件二百七十四

附件二百七十五

附件二百七十六

附件二百七十七

附件二百七十八

附件二百七十九

附件二百八十

附件二百八十一

附件二百八十二

附件二百八十三

附件二百八十四

附件二百八十五

附件二百八十六

附件二百八十七

附件二百八十八

附件二百八十九

附件二百九十

附件二百九十一

附件二百九十二

附件二百九十三

附件二百九十四

附件二百九十五

附件二百九十六

附件二百九十七

附件二百九十八

附件二百九十九

附件三百

附件三百零一

附件三百零二

附件三百零三

附件三百零四

附件三百零五

附件三百零六

附件三百零七

附件三百零八

附件三百零九

附件三百一十

附件三百一十一

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. 功能单位与基准流	1
1.1.3. 数据代表性	1
1.2. 范围定义	2
1.2.1. 系统边界	2
1.2.2. 取舍原则	2
1.2.3. 环境影响类型	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：4TSS3.5 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
其他	/

1.1.2. 功能单位与基准流

本报告以生产厂家：浙江泰福泵业股份有限公司为研究对象。

报告研究范围如下：

报告代表具体企业及产品研究，时间、地理、技术代表性如下：

时间、地理、技术代表性如下：

- (1) 时间代表性：2021
- (2) 地理代表性：中国
- (3) 技术代表性：包括以下方面：
 - 生产工艺流程：水泵制造

1.2. 范围定义

1.2.1. 系统边界

本研究系统的系统边界为，主要包括泵零部件加工、泵能泵装配

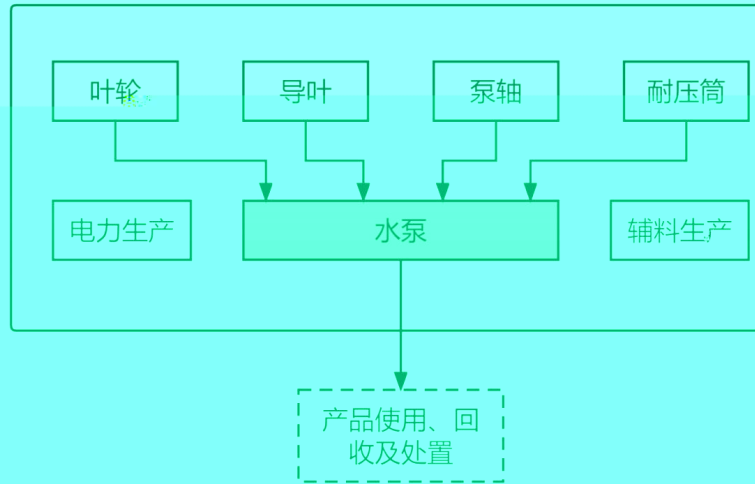


图 1.1 水泵生命周期系统边界图

- 普通物料重量 < 1% 产品重量时，以及含稀棉或高纯成分的物料重量 < 0.1% 产品重量时，可忽略该物料的上游生产数据，总共忽略的物料重量不超过 5%；
- 低价值废物作为原料，如粉煤灰、矿渣、秸秆、生活垃圾等，可忽略其上游生产数据；
- 大多数情况下，生产设备、厂房、生活设施等可以忽略；
- 在选定环境影响类型范围内的已知排放数据不应忽略。

1.2.3. 环境影响类型

表 1.2. 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 CO ₂ eq	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O...
初级能源消耗	MTJ	硬煤、褐煤、天然气...
水资源消耗	kg	淡水, 地表水, 地下水...
酸化	kg SO ₂ eq	SO ₂ , NO _x , NH ₃ ...
非生物资源消耗潜值	kg Sb eq	铁, 锰, 铜...
富营养化潜值	kg PO ₄ -eq	NH ₃ , NH ₄ -N, COD...
可吸入无机物	kg PM _{2.5} eq	CO, PM ₁₀ , PM _{2.5}
臭氧层消耗	kg CFC-11 eq	CF ₄ , C ₂ F ₆ , HCFC-22...

气候变化指标是以 CO₂ 为基准物质。

其他各种温室气体按温室效应的强弱都有各自的 CO₂ 当量因子, 因此产品全生命周期内的各种温室气体排放量可以各自乘以当量因子, 累加得到气候变化指标总量 (通常也称为产品碳足迹, Product Carbon Footprint)。



不确定
度的不确定

环境影响因子和环境影响指标均存在一定程度的不确定性。完成清单评估后, 采用解析公式法计算不确定度传递与累积, 得到环境影响度的不确定度。

1.2.5. 软件与数据库

以下简称
软件简称 LCA
称亿科)研发的
国际通用数据库

本研究采用亿科生命足迹环境评价与管理系统软件 (Eroobprint, Eroobprint 系统) 建立了 LCA 数据库全周期模型, 并
结果。Eroobprint 系统是成都亿科环境科技有限公司 (以下简称
左图) 开发的软件, 支持全生命周期过程, 应用国际通用数据库
数据库, 数据库支持全生命周期过程, 应用国际通用数据库

中国基础工业系统生命周期核心模块的行业平均碳排放因子表

主要能源、交通運輸和基础原材料消耗清单

表 2-2 中国基础工业系统生命周期核心模块的行业平均碳排放因子表

模块名称	主要能源	交通運輸	基础原材料	碳排放因子 (tCO ₂ e/t)
钢铁	焦炭	柴油	铁矿石	2.1
有色金属	电力	柴油	氧化铝	2.5
水泥	电力	柴油	熟料	1.8
玻璃	电力	柴油	石英砂	1.5
陶瓷	电力	柴油	粘土	1.2
塑料	电力	柴油	石油	1.0
橡胶	电力	柴油	天然橡胶	1.1
纺织	电力	柴油	棉花	0.8
造纸	电力	柴油	木材	0.9
食品	电力	柴油	粮食	0.7
医药	电力	柴油	化工原料	1.3
电子	电力	柴油	硅片	1.4
机械	电力	柴油	钢材	1.6
化工	电力	柴油	石油	1.7
建材	电力	柴油	水泥	1.8
轻工	电力	柴油	棉花	0.9
其他	电力	柴油	其他材料	1.0

主要数据来源：企业现场调查

产地：台州

基准年：2021

工艺设备：叶轮生产线

主要原料：叶轮毛坯材料

主要能耗：电力

技术补充描述：将叶轮毛坯材料用车削、铣削、铣削、磨削加工成叶轮。

表 2.2. 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	叶轮	1	Item(s)	--	--
原材料/物料	叶轮毛坯材料	0.13	kg	2462702802@qq.com 1.1	
原材料/物料	切削液	0.2	kg	CLCD-China-EC ER 0.8	
能源	电力	0.08	kWh	CLCD-China-EC ER 0.8	

2.2 导叶生产

2.2.1 导叶生产

信息

(1) 过程基本信息

生产

过程名称：导叶

从毛坯材料到导叶成品

过程边界：从导

(2) 数据代表性

企业现场调查

主要数据来源：

产地：台州

基准年：2021

生产线

工艺设备：导叶

毛坯材料

主要原料：导叶

主要能耗：电力

将导叶毛坯材料用车削、铣削、铣削、磨削加工成导叶。

技术补充描述：

表 2.3 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	导叶	1	Item(s)	—	—
原材料/物料	导叶毛坯材料	0.39	kg*	2462702802@qq.com 1.1	
原材料/物料	自来水	0.38	kg*	CLCD-China-EC 1.8	
能源	电力	0.17	kWh	CLCD-China-EC 0.8	

2.4.泵轴生产

(1) 过程基本信息

过程名称：泵轴生产

过程边界：从泵轴毛坯材料到泵轴成品。



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

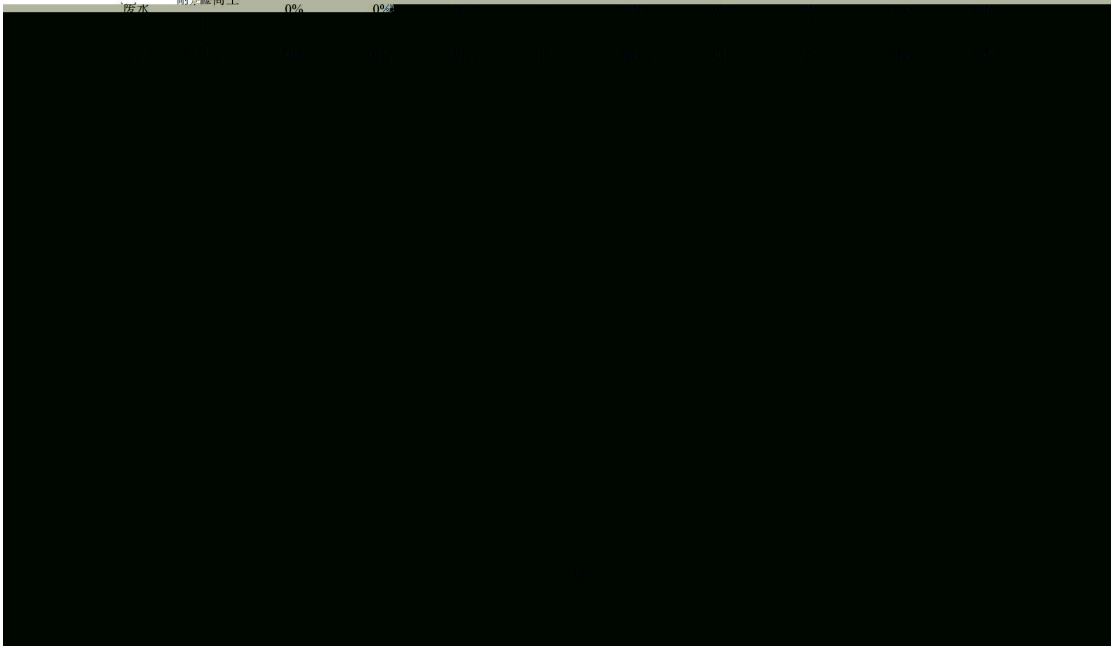
清单数据灵敏度是指清单数据单位变化率引起的相应指标变化率。通过分析清单数据对各指标的灵敏度，可以分析清单数据中哪些清单数据对指标的影响较大，从而为清单数据的优化提供依据。

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	WU	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%
耐压机	太阳能水泵装配 【生产】	29.33%	29.45%	29.28%	29.22%	29.97%	29.67%	29.18%	30.3%	29.74%

泵轴毛坯	泵轴生产	10.25%	9.93%	10.77%	9.97%	9.53%	10.93%	10.38%	5.17%	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%
电力	泵轴生产	4.64%	4.96%	5.42%	5.15%	1.1%	2.35%	1.25%	6.93%	3.08%

耐水性 0% 0%



4. 生命周期解释

4.1. 完整性说明

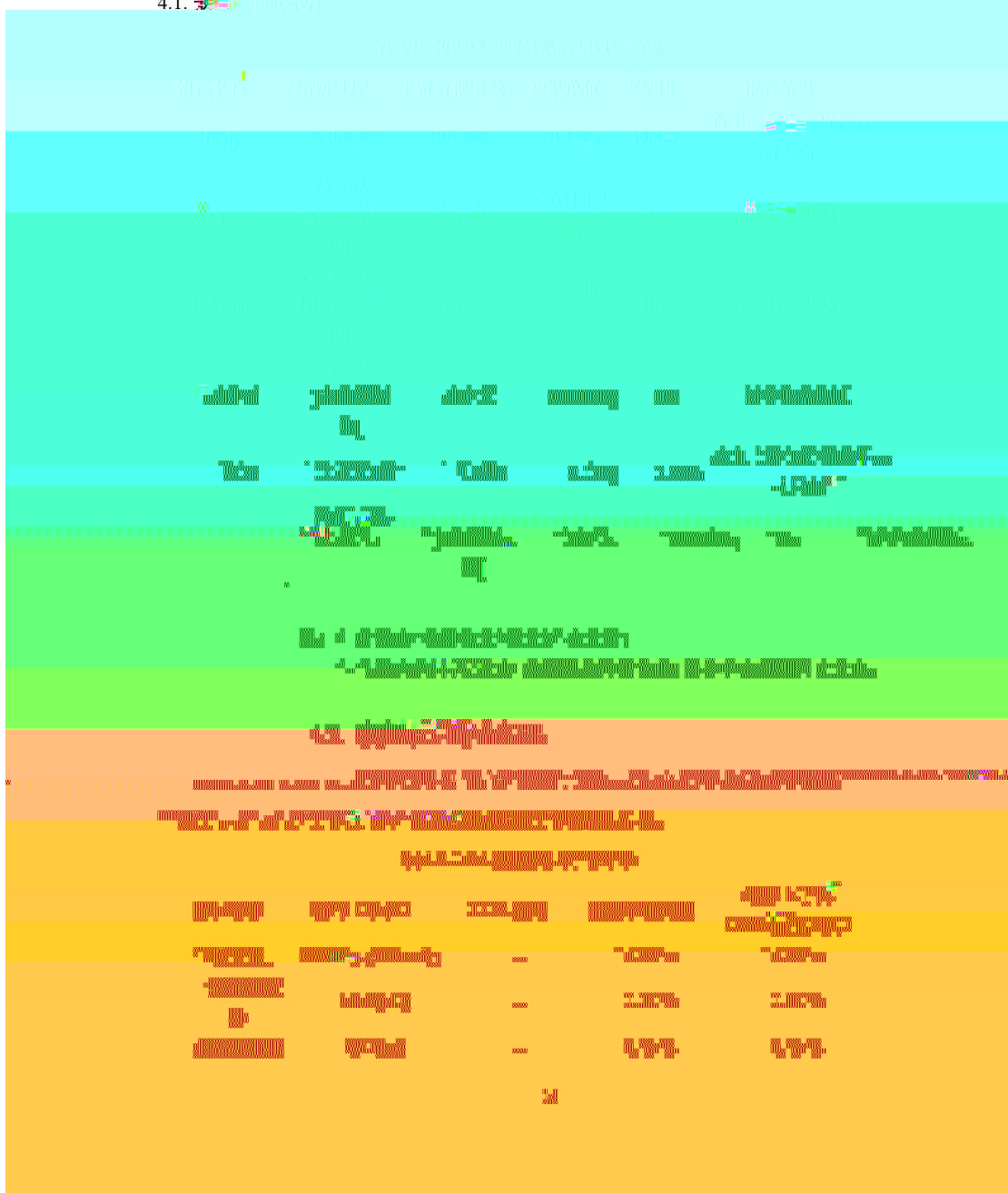


图 4 完整性说明生命周期图

4.2. 数据流图

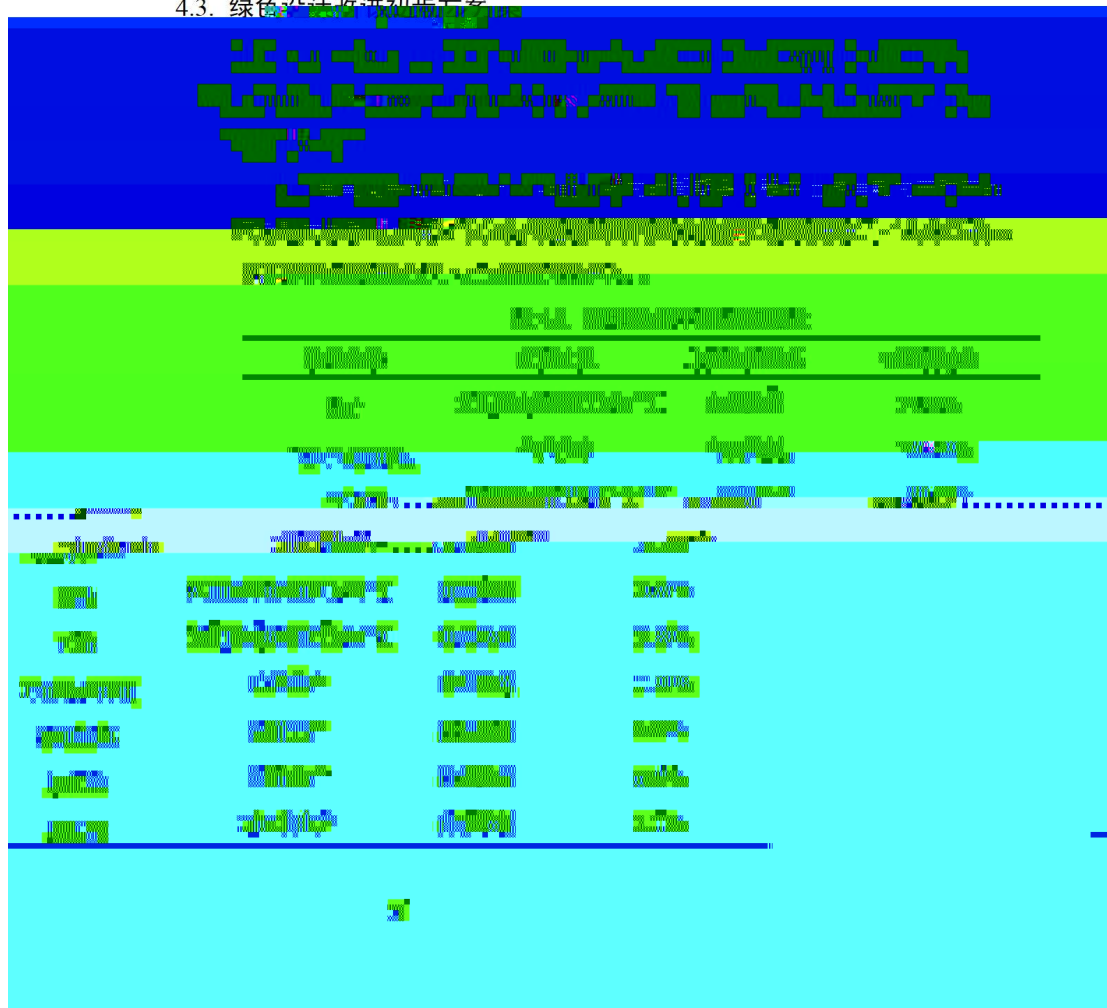
完整性说明的数据流图如下所示：

图 4.2.1 完整性说明数据流图

数据流名称	数据流方向	数据流类型	数据流内容	数据流内容
完整性说明	完整性说明	完整性说明	完整性说明	完整性说明
完整性说明	完整性说明	完整性说明	完整性说明	完整性说明
完整性说明	完整性说明	完整性说明	完整性说明	完整性说明

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	5.03%
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%	

结论与建议

4.4.4

通过过程灵敏度分析，发现生产一台4TSS2.5太阳能水泵的CO₂eq、FED分别为261.222kg、18.5303kg，SO₂e、EP分别为0.0193kg、0.0025kg，RD为35.96kg，K_{pot}为0.0001kg。

通过过程灵敏度分析，发现生产一台4TSS2.5太阳能水泵的CO₂eq、FED分别为261.222kg、18.5303kg，SO₂e、EP分别为0.0193kg、0.0025kg，RD为35.96kg，K_{pot}为0.0001kg。

通过过程灵敏度分析，发现生产一台4TSS2.5太阳能水泵的CO₂eq、FED分别为261.222kg、18.5303kg，SO₂e、EP分别为0.0193kg、0.0025kg，RD为35.96kg，K_{pot}为0.0001kg。

通过过程灵敏度分析，发现生产一台4TSS2.5太阳能水泵的CO₂eq、FED分别为261.222kg、18.5303kg，SO₂e、EP分别为0.0193kg、0.0025kg，RD为35.96kg，K_{pot}为0.0001kg。

3、水泵生产过程中，电力消耗的CO₂e数据灵敏度达13.25%，因此建议公司
 4、建议公司
 5、建议公司