

4TS62-5 太阳能水石

杭州申乾裕利有限公司

2022年06月01日



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. 功能单位与基流流	1
1.1.2.1. 功能单位	1
1.1.2.2. 基流流	1
1.1.2.3. 基流流	1
1.1.2.4. 基流流	1
1.1.2.5. 基流流	1
1.1.2.6. 基流流	1
1.1.2.7. 基流流	1
1.1.2.8. 基流流	1
1.1.2.9. 基流流	1
1.1.2.10. 基流流	1
1.1.2.11. 基流流	1
1.1.2.12. 基流流	1
1.1.2.13. 基流流	1
1.1.2.14. 基流流	1
1.1.2.15. 基流流	1
1.1.2.16. 基流流	1
1.1.2.17. 基流流	1
1.1.2.18. 基流流	1
1.1.2.19. 基流流	1
1.1.2.20. 基流流	1
1.1.2.21. 基流流	1
1.1.2.22. 基流流	1
1.1.2.23. 基流流	1
1.1.2.24. 基流流	1
1.1.2.25. 基流流	1
1.1.2.26. 基流流	1
1.1.2.27. 基流流	1
1.1.2.28. 基流流	1
1.1.2.29. 基流流	1
1.1.2.30. 基流流	1
1.1.2.31. 基流流	1
1.1.2.32. 基流流	1
1.1.2.33. 基流流	1
1.1.2.34. 基流流	1
1.1.2.35. 基流流	1
1.1.2.36. 基流流	1
1.1.2.37. 基流流	1
1.1.2.38. 基流流	1
1.1.2.39. 基流流	1
1.1.2.40. 基流流	1
1.1.2.41. 基流流	1
1.1.2.42. 基流流	1
1.1.2.43. 基流流	1
1.1.2.44. 基流流	1
1.1.2.45. 基流流	1
1.1.2.46. 基流流	1
1.1.2.47. 基流流	1
1.1.2.48. 基流流	1
1.1.2.49. 基流流	1
1.1.2.50. 基流流	1
1.1.2.51. 基流流	1
1.1.2.52. 基流流	1
1.1.2.53. 基流流	1
1.1.2.54. 基流流	1
1.1.2.55. 基流流	1
1.1.2.56. 基流流	1
1.1.2.57. 基流流	1
1.1.2.58. 基流流	1
1.1.2.59. 基流流	1
1.1.2.60. 基流流	1
1.1.2.61. 基流流	1
1.1.2.62. 基流流	1
1.1.2.63. 基流流	1
1.1.2.64. 基流流	1
1.1.2.65. 基流流	1
1.1.2.66. 基流流	1
1.1.2.67. 基流流	1
1.1.2.68. 基流流	1
1.1.2.69. 基流流	1
1.1.2.70. 基流流	1
1.1.2.71. 基流流	1
1.1.2.72. 基流流	1
1.1.2.73. 基流流	1
1.1.2.74. 基流流	1
1.1.2.75. 基流流	1
1.1.2.76. 基流流	1
1.1.2.77. 基流流	1
1.1.2.78. 基流流	1
1.1.2.79. 基流流	1
1.1.2.80. 基流流	1
1.1.2.81. 基流流	1
1.1.2.82. 基流流	1
1.1.2.83. 基流流	1
1.1.2.84. 基流流	1
1.1.2.85. 基流流	1
1.1.2.86. 基流流	1
1.1.2.87. 基流流	1
1.1.2.88. 基流流	1
1.1.2.89. 基流流	1
1.1.2.90. 基流流	1
1.1.2.91. 基流流	1
1.1.2.92. 基流流	1
1.1.2.93. 基流流	1
1.1.2.94. 基流流	1
1.1.2.95. 基流流	1
1.1.2.96. 基流流	1
1.1.2.97. 基流流	1
1.1.2.98. 基流流	1
1.1.2.99. 基流流	1
1.1.2.100. 基流流	1

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
其他	

1.1.2. 功能单位与基准流

本研究的功能单位，为：将 1m³ 水提升 3m 高度。

基准流量为：

1.0 L/s (即 3.6 m³/h)

注：该流量为额定流量。

该流量对应的功率为：

1.0 L/s 对应的功率为：

1.0 L/s 对应的功率为：

生产工艺流程，主要制造

材料：铸铁、铜、铝、塑料、橡胶、油漆等。

主要设备：车床、铣床、钻床、磨床、喷漆房等。

主要工序：铸造、机加工、装配、喷漆等。

1.2. 范围定义

1.2.1. 系统边界

本研究的水泵系统边界为，至要包括零部件加工、泵体总装装配

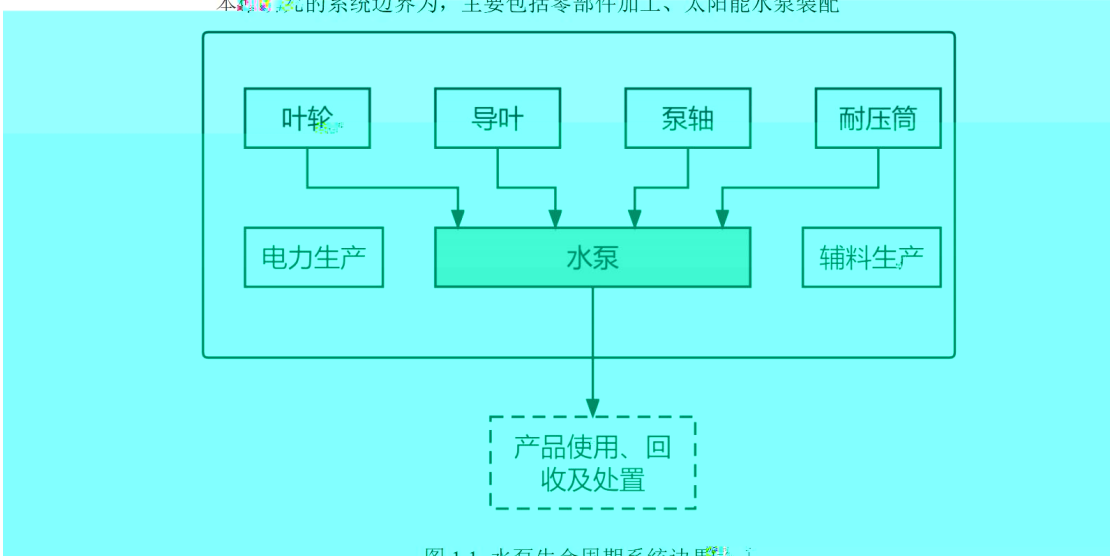


图 1.1 小水电站生产周期系统边界图

图 1.1 水泵生产周期系统边界图

1.2.2. 取舍原则

取舍规则以各项原材料投入占产品重量或过程总投入的重量

规则如下：

本研究采用

比为依据。具体

≤10% 的原材料投入以及含稀有或高纯成分的原材料投入，均予以舍弃。对于生产过程中产生的废料，根据其成分和数量，决定是否回收利用。对于生产过程中产生的废气、废水、废渣，根据其成分和数量，决定是否回收利用。对于生产过程中产生的噪音、振动等，根据其影响范围和程度，决定是否采取控制措施。

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	kg	淡水、地表水、地下水...
酸化	kg SO2 eq	SO2, NOx, NH3...
非生物资源消耗值	kg Sb eq	银、钨、锡...

在生命周期评价中，环境影响类型指标用于量化产品在不同生命周期阶段对环境造成的影响。这些指标通常基于清单数据，通过特定的换算因子进行计算。例如，气候变化指标通常以二氧化碳当量（CO2 eq）表示，而能源消耗指标则以兆焦耳（MJ）表示。

在计算温室气体排放时，清单数据中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）。当量因子的使用确保了不同温室气体的排放可以统一进行比较和累加。

数据质量要求

1.2.4. 数据质量要求

数据质量代表 LCA 研究的可信度，数据质量与数据提供者之间存在差异，不同来源的数据质量评估趋势会采用 CLCD 方法。

- CLCD 方法对模型中的消耗与排放清单数据，从①清单数据来源与算法、②时间代表性、③地理代表性、④替代率代表性等方面进行评估，当数据提供者提供数据源的消耗，评估与上游背景数据（Background Data）的兼容性。

图 1.2.1

$$CLCD = \sum_{i=1}^n (C_i \times W_i) / \sum_{i=1}^n W_i$$

CLCD 方法对模型中的消耗与排放清单数据，从①清单数据来源与算法、②时间代表性、③地理代表性、④替代率代表性等方面进行评估，当数据提供者提供数据源的消耗，评估与上游背景数据（Background Data）的兼容性。

CLCD 方法对模型中的消耗与排放清单数据，从①清单数据来源与算法、②时间代表性、③地理代表性、④替代率代表性等方面进行评估，当数据提供者提供数据源的消耗，评估与上游背景数据（Background Data）的兼容性。

CLCD 方法对模型中的消耗与排放清单数据，从①清单数据来源与算法、②时间代表性、③地理代表性、④替代率代表性等方面进行评估，当数据提供者提供数据源的消耗，评估与上游背景数据（Background Data）的兼容性。

CLCD 方法对模型中的消耗与排放清单数据，从①清单数据来源与算法、②时间代表性、③地理代表性、④替代率代表性等方面进行评估，当数据提供者提供数据源的消耗，评估与上游背景数据（Background Data）的兼容性。

CLCD 方法对模型中的消耗与排放清单数据，从①清单数据来源与算法、②时间代表性、③地理代表性、④替代率代表性等方面进行评估，当数据提供者提供数据源的消耗，评估与上游背景数据（Background Data）的兼容性。

2. 数据收集

2.1.太阳能改造匹配生产

100-101547

主要原料：叶轮、导叶、泵轴、耐压抽

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	ITSS2.5 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	

主要数据来源：企业现场调查

产地：台州

基准年：2021

工艺设备：叶片机

产制时间：10min/片

主要能耗：电力

技术补充描述：将导叶毛坯材料用车削、钻削、磨削加工成导叶。

表 2.2 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	用途/排放源
产品清单	导叶	1	个	发电
原料清单	导叶毛坯材料	10.000	kg	发电
能源清单	电力	0.000	kg	发电

产地：台州

基准年：2021

工艺设备：叶片机

产制时间：10min/片

主要能耗：电力

技术补充描述：将导叶毛坯材料用车削、磨削加工成导叶。

技术补充描述：将导叶毛坯材料用车削、钻削、磨削加工成导叶。

表 2.3. 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据	用途/排放原因
能源	电力	0.17	kWh	CLCD-China-EC	ER 0.8
原材料/物料	自来水	0.38	kg	CLCD-China-EC	ER 0.8
原材料/物料	切削液	0.45	kg	CLCD-China-EC	ER 0.8
原材料/物料	泵轴	1	Item(s)	CLCD-China-EC	ER 0.8

(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：2020

主要原材料：泵轴、切削液

主要能源：电力

表 2.4. 过程清单数据表

类型	清单名称	数量	单位	上游数据	用途/排放原因
能源	电力	0.17	kWh	CLCD-China-EC	ER 0.8
原材料/物料	自来水	0.38	kg	CLCD-China-EC	ER 0.8
原材料/物料	切削液	0.45	kg	CLCD-China-EC	ER 0.8
原材料/物料	泵轴	1	Item(s)	CLCD-China-EC	ER 0.8

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。计算

结果如下表所示。该表显示了 1Item(s)4TSS2.5 太阳能水泵的 LCA 结果。该表显示了 1Item(s)4TSS2.5 太阳能水泵的 LCA 结果。该表显示了 1Item(s)4TSS2.5 太阳能水泵的 LCA 结果。

表 1. 1Item(s)4TSS2.5 太阳能水泵的 LCA 结果

生命周期阶段	生命周期阶段	生命周期阶段
1. 原材料	2. 生产	3. 运输
4. 使用	5. 维护	6. 报废
7. 回收	8. 再生产	9. 再运输
10. 再使用	11. 再维护	12. 再报废
13. 再回收	14. 再再生产	15. 再再运输
16. 再再使用	17. 再再维护	18. 再再报废
19. 再再回收	20. 再再再生产	21. 再再再运输
22. 再再再使用	23. 再再再维护	24. 再再再报废
25. 再再再回收	26. 再再再再生产	27. 再再再再运输
28. 再再再再使用	29. 再再再再维护	30. 再再再再报废

3.2. 生命周期影响分析

生命周期影响分析 (LCIA) 是生命周期评估 (LCA) 的一个重要组成部分。它旨在评估产品在整个生命周期中对环境造成的影响。LCIA 通常包括对温室气体排放、酸雨、臭氧层 depletion、富营养化、全球变暖、土地占用、水资源消耗、空气污染、噪声、辐射、土壤污染、生物多样性、以及人类健康等方面的影响进行评估。

表 2. 1Item(s)4TSS2.5 太阳能水泵的 LCIA 结果

生命周期阶段	生命周期阶段	生命周期阶段	生命周期阶段	生命周期阶段	生命周期阶段	生命周期阶段	生命周期阶段	生命周期阶段	生命周期阶段
1. 原材料	2. 生产	3. 运输	4. 使用	5. 维护	6. 报废	7. 回收	8. 再生产	9. 再运输	10. 再使用
11. 再维护	12. 再报废	13. 再回收	14. 再再生产	15. 再再运输	16. 再再使用	17. 再再维护	18. 再再报废	19. 再再回收	20. 再再再生产
21. 再再再运输	22. 再再再使用	23. 再再再维护	24. 再再再报废	25. 再再再回收	26. 再再再再生产	27. 再再再再运输	28. 再再再再使用	29. 再再再再维护	30. 再再再再报废
31. 再再再再回收	32. 再再再再再生产	33. 再再再再再运输	34. 再再再再再使用	35. 再再再再再维护	36. 再再再再再报废	37. 再再再再再回收	38. 再再再再再再生产	39. 再再再再再再运输	40. 再再再再再再使用

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	18.18	0.01	1.93E-04	1.76E-03	4.87E-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

式(3-1)可知,清单数据单位变化率引起的相应指标变化率

表 2.3.3 清平縣地震震害表 (單位同上表)

4. 生命周期解释

4.1. 完整性说明

生命周期解释					
消耗名称	所属过程	上游数据来源	数量单位	质量比	检查结果
废水	冷轧工序	数据缺失	0.000000kg	0%	来自上游低价值废料，可忽略
煤矸石	[来自数据集]	未定义	0.0002kg	0%	符合取舍规则
煤炭	冷轧工序	数据缺失	0.35kg	5.64%	来自上游低价值废料，可忽略
煤矸石	[来自数据集]	未定义	0.0002kg	0%	符合取舍规则
生命周期解释					
报告采用CML质量评估方法，在GPR系统上完成对模型清单数据的不确定性评估。经GPR评估计算，得到数据质量评估结果见表。					
表 4.2. LCA 数据质量评估结果					
消耗名称	数据源	数据范围	数据范围	数据范围	结果上下限
冷轧工序	数据缺失	0.000000kg	0.000000kg	0.000000kg	数据缺失
煤矸石	数据缺失	0.000000kg	0.000000kg	0.000000kg	数据缺失
煤炭	数据缺失	0.35kg	0.35kg	0.35kg	数据缺失
煤矸石	数据缺失	0.000000kg	0.000000kg	0.000000kg	数据缺失

酸化潜值	AP(kg S _{eq} /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

根据表 4.3 可知，导叶生产过程是 4TSS2.5 太阳能水泵生命周期过程中对资源环境指标贡献最大的过程，表明该过程是实现 4TSS2.5 太阳能水泵绿色改

电力	泵轴生产	背景数据	3.63%
电力	耐压筒生产	背景数据	1.56%
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

本报告以 11ton(s)4TSS2.5 太阳能水泵的生命周期过程为研究对象，调研了

太阳能水泵生产过程中的能源消耗和碳排放情况，并进行了生命周期评价。

结论

建议

1. 在泵轴生产过程中，应加强能源管理，提高能源利用效率，减少能源消耗。
2. 在耐压筒生产过程中，应加强能源管理，提高能源利用效率，减少能源消耗。
3. 在导叶生产过程中，应加强能源管理，提高能源利用效率，减少能源消耗。
4. 在叶轮生产过程中，应加强能源管理，提高能源利用效率，减少能源消耗。
5. 在太阳能水泵装配【生产】过程中，应加强能源管理，提高能源利用效率，减少能源消耗。
6. 在导叶生产过程中，应加强能源管理，提高能源利用效率，减少能源消耗。
7. 在太阳能水泵生产过程中，应加强能源管理，提高能源利用效率，减少能源消耗。
8. 在太阳能水泵生产过程中，应加强能源管理，提高能源利用效率，减少能源消耗。
9. 在太阳能水泵生产过程中，应加强能源管理，提高能源利用效率，减少能源消耗。
10. 在太阳能水泵生产过程中，应加强能源管理，提高能源利用效率，减少能源消耗。