

团 体 标 准

T/HAEPCI089-2021

绿色设计产品评价技术规范 智能一体化预制泵站

Technical specification for green-design product assessment
—Intelligent integrated prefabricated pump station

2021-08-26 发布

2021-10-26 实施

湖南省环境治理行业协会 发布

湖南省环境治理行业协会团体标准

绿色设计产品评价技术规范 智能一体化预制泵站

T/HAEPCI089-2021

*

湖南省环境治理行业协会发行

地址：长沙市雨花区湘府东路二段 200 号华坤时代 16 楼

电话：0731-84476408

网址：<http://www.hnep.org>

*

2021 年 10 月第一版 2021 年 10 月第一次印刷

目 次

前 言.....	
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 评价要求.....	3
5 产品生命周期评价报告编制方法.....	6
6 评价方法.....	8
附录 A 指标计算方法.....	9
附录 B 智能一体化预制泵站生命周期评价方法.....	10
附录 C 数据收集清单表.....	18
参考文献.....	21

前 言

本标准按照 GB/T1.1—2020《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由湖南易净环保科技有限公司提出。

本标准由湖南省环境治理行业协会归口。

本标准起草单位：湖南易净环保科技有限公司、湖南工商大学、湖南清溪环保科技有限公司、湖南沅源环境科技有限公司、湖南荣建新材料科技有限公司、湖南易坤环保科技有限公司、德国 HOMA 制泵有限公司、南方泵业股份有限公司、上海凯泉泵业（集团）有限公司。

本标准主要起草人：李荣祥、康丽、李强、陈斌、张建新、李小龙、廖燕、欧阳六、伍晓晖、钟志光、袁翔、李良润、罗华新、张力、陈康、李龔。

本标准由湖南省环境治理行业协会 2021 年 08 月 26 日批准。

本标准自 2021 年 10 月 26 日起实施。

本标准由湖南省环境治理行业协会负责管理和解释，湖南易净环保科技有限公司负责具体技术内容的解释。在应用过程中如有需要修改与补充的建议，请将相关资料寄送湖南省环境治理行业协会标准管理部门。

绿色设计产品评价技术规范

智能一体化预制泵站

1 范围

本标准规定了智能一体化预制泵站绿色设计产品的评价要求、生命周期评价报告编制方法和评价方法等。

本标准适用于单台处理规模为 $5\text{m}^3/\text{h}$ – $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，用于生活污水、雨水、地表水提升的智能一体化预制泵站的绿色设计产品评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB50014 室外排水设计标准

GB50069 给水排水工程构筑物结构设计规范

GB50268 给水排水管道工程施工与验收规范

GB50265 泵站设计规范

GB12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB16297 大气污染物综合排放标准

GB18613 电动机能效限定值及能效等级

GB18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准

GB18597 危险废物贮存污染控制标准

GB50052 供配电系统设计规范

GB50054 低压配电设计规范

GB/T3797 电气控制设备

GB/T50087 工业企业噪声控制设计规范

GB/T19001 质量管理体系要求

GB/T24001 环境管理体系要求及使用指南

GB/T24040 环境管理生命周期评价原则与框架

GB/T24044 环境管理生命周期评价要求与指南

GB/T32161 生态设计产品评价通则

GB/T45001 职业健康安全管理体系要求及使用指南

HJ38 固定污染源废气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定气相色谱法

HJ584 环境空气苯系物的测定活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法

CJJ/T285 一体化预制泵站工程技术标准

NPS15-69 传统接触模塑成型增强聚酯耐化学侵蚀设备

3 术语和定义

GB/T24040-2008、GB/T32161-2015 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能一体化预制泵站

Intelligentintegratedprefabricatedpumpstation

由顶盖、玻璃钢（FRP）筒体、底座、潜水泵、服务平台、管道、智能控制系统等部分组成，由工厂统一生产组装后运至现场安装，以满足增压提升排水要求的设备。

3.2

绿色设计 Green-design

按照全生命周期的理念，在产品的设计开发阶段系统考虑原材料获取、生产制造、包装运输、使用维护和回收处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有害物质的原材料，减少污染物产生和排放，从而实现环境保护的活动。

3.3

绿色设计产品 Green-designproduct

在原材料获取、产品生产、使用、废弃处置等全生命周期过程中，满足技术可行和经济合理的前提下，具有能源消耗少、污染排放低、环境影响小、对人体健康无害、便于回收再利用的符合产品性能和安全要求的产品。

3.4

生命周期 Lifecycle

产品系统中前后衔接的一系列阶段，从自然界或从自然资源中获取原材料，直至最终处置。

3.5

生命周期评价 Lifecycle assessment (LCA)

对一个产品系统的生命周期中输入、输出及其潜在环境影响的汇编和评价。具体包括互相联系、不断重复进行的四个步骤：目的与范围的确定、清单分析、影响评价和结果解释。生命周期评价是一种用于评估产品在其整个生命周期中，即从原材料的获取、产品的生产直至产品使用后的处置，对环境影响的技术和方法。

4 评价要求

4.1 基本要求

4.1.1 对生产企业的基本要求

- a) 生产企业近三年无重大安全和环境污染事故。
- b) 生产企业及其产品的污染物排放应达到GB8978、GB16297等国家和地方污染物排放标准的要求。
- c) 生产企业宜采用国家鼓励的先进技术工艺，不应使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关物质。
- d) 生产企业应按照GB/T24001、GB/T19001和GB/T45001分别建立并运行环境管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系，建立能源管理台账。
- e) 生产企业固体废弃物应有专门的贮存场所，避免扬散、流失和渗漏；合理利用和无害化处置固体废弃物，危险废弃物应交由专门机构处理。
- f) 产品质量应符合相关产品标准的规定，产品执行企业标准的技术要求应不低于国家和行业标准的要求。

4.1.2 对产品的基本要求

产品应满足表1要求：

表 1 智能一体化预制泵站的基本要求

项目	具体要求
----	------

一般规定	产品的设计与选型应符合《一体化预制泵站工程技术标准》CJJ/T285-2018、《水利水电工程设计防火规范》SL329-2005 等相关标准及规程、规范的要求
结构设计要求	产品的相关结构或构件应满足受力要求，其刚度、强度、稳定性以及连接的强度应满足国家和行业相关标准规范的要求
	产品必须满足周边土压、内部水压、抗浮及其他荷载 ^① 的要求
	产品宜设置吊装点以方便设备的转运与装卸，采用立式圆形结构型式
电气自控要求	产品供电负荷等级分为一级、二级、三级，一般普通提升系统按三级负荷等级设计，大型雨污管网提升系统按二级负荷等级设计，排涝、消防等应急提升系统按一级负荷等级设计，供配电系统应符合《供配电系统设计规范》（GB50052）中的有关规定，低压配电设计应符合《低压配电设计规范》（GB50054）中的有关规定
	产品的供配电设计应配置稳压器或保护器，以避免设备受损
	室内配电柜与控制柜，材质采用冷轧钢，表面做防锈处理，防护等级不低于 IP54；室外配电柜与控制柜，材质采用不锈钢，防护等级不低于 IP55；箱柜体尺寸大于等于 600mm 时材质厚度为 2mm，小于 600mm 时材质厚度为 1.5mm 配电柜与控制柜应考虑散热通风，温湿度控制，防虫、防鼠、防尘等措施
	产品的电气控制装置应设置手动和自动两种操作模式，可以根据实际运营需求自由切换。设备的 PLC 系统的通讯功能应满足一体化预制泵站的建设要求，并预留适当数量的通讯接口，PLC 控制器应预留适当 I/O 点数，以实现设备运行监控、无人值守、智能运维
产品材料规定及要求	产品中的关键设备和材料可由一体化预制泵站制造企业集成到一体化预制泵站中。一体化预制泵站内的关键设备应便于拆卸和替换。一体化预制泵站应在制造工厂内完成制作与装配，且应满足运输要求
	产品的筒体材质选用玻璃钢，主体（底板和侧板）厚度不应小于 14mm，管道及管件（弯头、三通、法兰等）、螺栓等配件应采用国家标准的通用规格
产品包装材料要求	宜使用可回收或可降解的材料
产品使用要求	智能一体化预制泵站建设时，应在进水前端设置机械格栅或人工格栅
	处理规模以 5m ³ /h-1000m ³ /h 为宜；无人值守；电耗不高于表 2 中单位提升水量能耗要求
①其他荷载通常指以下荷载：a 雪荷载；b 地下水压力；c 覆土；d 地面堆载及车辆荷载。	

4.2 评价指标要求

智能一体化预制泵站的评价指标可从资源能源的消耗，以及对环境和人体健康造成影响的角度进行选取，包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。

智能一体化预制泵站评价指标要求见表 2。

表 2 智能一体化预制泵站评价指标要求

一级指标	二级指标	单位	基准值	判定依据	所属生命周期阶段
资源属性	材料（玻璃钢）利用率	%	≥97	依据附录 A 中 A.1 计算材料利用率并提供证明材料	产品生产
	电动机能效	—	产品中电动机能效等	提供采购合同或检测报告	资源获取

			级应达到GB18613中2级及以上			
能源属性	单位提升水量能耗	kW•h/m³	≤0.070	依据附录A中A.2计算并提供证明材料	产品使用	
环境属性	有组织废气(VOCs)排放浓度	mg/m³	≤1	按照HJ584检测并提供检测报告	产品生产	
	有组织废气(颗粒物)排放浓度	mg/m³	≤40	按照GB/T15432检测并提供检测报告	产品生产	
	厂界环境噪声		—	生产过程中噪声应符合GB12348中3类标准的要求	产品生产	
	废弃物的处理方案	金属回收	%	100	依据附录A中A.1计算回收率并提供证明材料	产品生产
		金属回收	%	≥70	依据附录A中A.1计算回收率并提供证明材料	产品废弃处理
		非金属处理	—	编制产品使用或废弃时废弃物的处理方案。	有方案,并且内容较完整、正确(至少应包含:产品拆解技术指导信息、废弃物清单、含有毒有害物质或有危险零部件的处理、可使用/再制造/再利用零部件的处理、其它废弃物的无害化处理)	产品使用、产品废弃处理
产品属性	筒体属性	环向拉伸强度	MPa	≥400	按照GB/T1447-2005中静态拉伸荷载试验并提供检测报告	产品使用
		轴向拉伸强度	MPa	≥350	按照GB/T1447-2005中静态拉伸荷载试验并提供检测报告	产品使用
		环向弯曲强度	MPa	≥350	按照GB/T1449-2005中弯曲试验并提供检测报告	产品使用
		轴向弯曲强度	MPa	≥300	按照GB/T1449-2005中弯曲试验并提供检测报告	产品使用
	配套产品属性	拦污格栅通过粒径	mm	≤12	按照CJ/T509-2016检测并提供相关报告	产品使用
		有害气体检测响应时间	s	≤30	提供产品说明书或检测报告	产品使用
		有害气体检测显示误差	%	5	提供产品说明书或检测报告	产品使用
	智能控制	流量精度等级	—	0.5	按照HJT367-2007提供相关报告	产品使用
		防雷接地	Ω	≤4	按照《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343	产品使用

					有关规定	
		供电电压偏差	AC380V AC220V	±5% ±5%	按照《供配电系统设计规范》GB50052 有关规定	产品使用
		自动保护	—	具备短路、缺相、过流过电压、欠电压保护功能	提供控制原理图和操作界面	产品使用
		现场功能	—	①自动巡检、故障诊断、报警和自动保护； ②控制柜操作面板上应设置手动/自动切换，并在自动控制发生故障时可改手动操作；	提供控制原理图和控制界面	产品使用
		远程功能	—	①可通过手机 APP 或客户端实时查看各设备运行状况； ②通过手机 APP 或客户端实时远程紧急启停机； ③具备远程自动报警、短信提醒； ④具备远程系统程序升级及更新。	提供控制原理图和操作界面	产品使用
		数据上行传输速率	Mpbs	≥2.2	按照 YD/T 2690-2014《宽带速率测试方法 移动宽带接入》检测并提供检测报告	产品使用
		数据下行传输速率	Mpbs	≥21	按照 YD/T 2690-2014《宽带速率测试方法 移动宽带接入》检测并提供检测报告	产品使用

5 产品生命周期评价报告编制方法

5.1 方法

依据 GB/T24040、GB/T 24044 和 GB/T 32161 给出的生命周期评价方法框架及总体要求编制智能一体化预制泵站的生命周期评价报告。参见附录 B。

5.2 报告内容框架

5.2.1 基本信息

报告中应提供报告信息、申请者信息、评估对象信息、采用的标准信息等基本信息，其中报告信息包括报告编号、编制人员、审核人员、发布日期等，申请者信息包括公司全称、统一社会信用代码、地址、联系人、联系方式等。

在报告中应标注产品的主要技术参数和功能，包括：物理形态、生产厂家、

使用范围等。产品重量、包装的大小和材质也应在生命周期评价报告中阐明。

5.2.2 符合性评价

报告中应提供对基本要求和评价指标要求的符合性情况，并提供所有评价指标报告期比基期改进情况的说明。其中，报告期为当前评价的年份，一般是指产品参与评价年份的上一年；基期为一个对照年份，一般比报告期提前 1 年。

5.2.3 生命周期评价

5.2.3.1 评价对象及工具

报告中应详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能，提供产品的材料构成及主要技术参数表，绘制并说明产品的系统边界，披露所使用的基于中国数据的生命周期评价工具。

本文件以“1 台智能一体化预制泵站”为功能单位来表示。

5.2.3.2 生命周期清单分析

报告中应提供考虑的生命周期阶段，说明每个阶段所考虑的清单因子及收集到的现场数据或背景数据，涉及到数据分配的情况应说明分配方法和结果。见附录 B.3。

5.2.3.3 生命周期影响评价

报告中应提供产品生命周期各阶段的不同影响类型的特征化值，并对不同影响类在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。见附录 B.4。

5.2.3.4 绿色设计改进方案

在分析指标的符合性评价结果以及生命周期评价结果的基础上，提出产品绿色设计改进的具体方案。

5.2.4 评价报告主要结论

应说明该产品对评价指标的符合性结论、生命周期评价结果、提出的改进方案，并根据评价结论初步判断该产品是否为绿色设计产品。

5.2.5 附件

报告中应在附件中提供：

- a) 产品样图或分解图；
- b) 产品生产材料及零部件清单；
- c) 产品工艺表（包括零部件或工艺名称、工艺过程等）；

- d) 各单元过程的数据收集表；
- e) 其他要求的验证说明材料。

6 评价方法

同时满足以下条件的智能一体化预制泵站可称为绿色设计产品：

- a) 满足基本要求（见 4.1）和评价指标要求（见 4.2）；
- b) 按照第 5 章要求提供智能一体化预制泵站生命周期评价报告。
- c) 按照 GB/T 32162 要求粘贴标识的产品以各种形式进行相关信息自我声明时，声明内容应包括但不限于 4.1 和 4.2 的要求，但需要提供一定的符合有关要求的验证说明材料。

附录 A

(规范性)

指标计算方法

A.1 材料利用率

材料是指智能一体化预制泵站筒体的材料，一般为玻璃钢材质，材料利用率按式(A.1)计算：

$$V_j = \frac{M_c - M_g}{M_c} \times 100\% \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

V_j ——材料利用率，单位为(%)；

M_g ——生产单位产品过程中产生的废弃材料（包括不能再利用的边角料、粉尘、清理固废、VOCs 等）的重量，单位为吨(t)；

M_c ——生产单位产品过程中消耗材料的重量，单位为吨(t)。

A.2 提升单位水量的能耗

提升单位水量的能耗按式(A.2)计算：

$$P = \frac{E}{M} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

P ——提升单位水量的能耗，单位为千瓦时每立方米($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{m}^3$)；

E ——设备在正常使用后，单台装备在一定计量时间(一般为1年，现场数据采集为1个月)内提升污水的总耗电量，单位为千瓦时($\text{kW} \cdot \text{h}$)；

M ——设备在正常使用后，单台装备在一定计量时间内提升污水的总容积，单位为立方米(m^3)。

附录 B

(资料性)

智能一体化预制泵站生命周期评价方法

B.1 概况

依据 GB/T24040-2008 和 GB/T24044, 建立智能一体化预制泵站产品的生命周期评价方法。智能一体化预制泵站产品生命周期评价的过程应包括:

a) 目的和范围的确定: 研究确定评价智能一体化预制泵站产品的目的, 确定智能一体化预制泵站产品的功能单位, 界定系统边界和时间边界, 明确影响类型、必备要素和可选要素, 提出数据及质量要求, 给出评价报告的形式;

b) 清单分析: 主要包括数据收集准备、数据的收集、数据的确认、数据与单元过程的关联、数据与功能单位的关联、清算计算方法、数据合并、数据的分配等;

c) 影响评价: 选取影响类型、类型参数和特征化模型, 将生命周期清单数据划分到所选的影响类型, 计算类型特征化值;

d) 解释和报告: 综合考虑清单分析和影响评价, 对评价结果进行完整性、敏感性、一致性和不确定性检查, 并对结论、建议和局限性进行说明, 编制智能一体化预制泵站产品生命周期评价报告。

B.2 目的和范围确定

B.2.1 评价目的

智能一体化预制泵站产品从设计、原材料获取、生产、运输、使用到最终废弃处理的过程中对环境造成的影响, 通过评价智能一体化预制泵站全生命周期的环境影响大小, 提出智能一体化预制泵站绿色设计改进方案, 从而大幅度提升智能一体化预制泵站的环境友好程度。

B.2.2 评价范围

B.2.2.1 总则

根据评价目的确定评价范围, 确保两者相适应。在某些情况下, 可对评价范围进行调整, 但需要对调整的内容和理由进行书面说明。

B.2.2.2 功能单位

功能单位必须是明确规定并且可测量的, 本标准定义智能一体化预制泵站的

功能单位为 1 台。

B. 2. 2. 3 系统边界

本部分界定的智能一体化预制泵站生命周期系统边界，分为资源获取阶段、产品生产阶段、产品使用阶段、产品废弃处理阶段四个生命周期阶段。如图 B. 1 所示，包括但不限于如下过程：

- a) 零部件和元器件的原材料采购与生产；
- b) 零部件的生产组装；
- c) 废弃物的回收利用；
- d) 原料及能源的运输；
- e) 产品正常工作过程中的能源和物质消耗；
- f) 产品废弃后的回收、拆解、循环利用和处置。

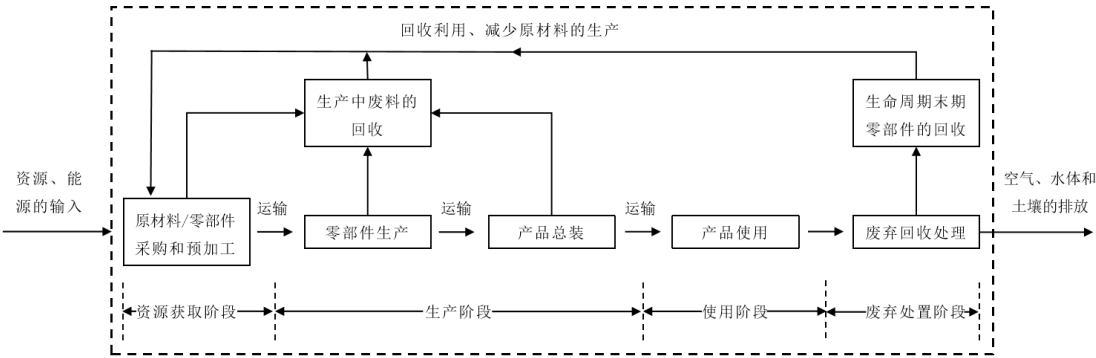


图 B. 1 智能一体化预制泵站生命周期系统边界图

LCA 研究的时间应在规定的期限内。数据应反映具有代表性的时期（取最近三年内有效值）。如果未能取到三年内有效值，应做具体说明。

原材料数据应是在参与产品的生产和使用的地点/地区。

生产过程数据应是在最终产品的生产中所涉及的地点/地区。

B. 2. 2. 4 数据取舍原则

单元过程数据种类很多，要对数据进行适当的取舍，原则如下：

- a) 能源的所有输入均列出；
- b) 原料的所有输入均列出；
- c) 辅助材料质量小于原料总消耗 0.1% 的项目输入可忽略；
- d) 大气、水体的各种排放均列出，如焊接和喷涂的废气等；

e) 小于固体废弃物排放总量 1%的一般性固体废弃物可忽略；

f) 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略；

g) 取舍原则不适用于有毒有害物质，任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中。

B.3 生命周期清单分析

B.3.1 总则

编制智能一体化预制泵站产品系统边界内的所有材料/能源输入和排放到空气、水及土壤的排放物清单，作为产品生命周期评价的依据。

书面给出所有的计算程序和计算公式，所做的假设给予明确说明。当数据收集完成后，对收集的数据进行审定。

然后，确定每个单元过程的基本流，并据此计算出单元过程的定量输入和输出。

此后，将各个单元过程的输入输出数据除以产品的产量，得到功能单位的资源消耗和环境排放。最后，将产品各单元过程中相同影响因素的数据求和，以获取该影响因素的总量，为产品级的影响

评价提供必要的数据库。数据收集范围应涵盖系统边界中的每一个单元过程，数据来源注明出处。数据收集包括现场数据和背景数据的收集。通过测量、计算或估算用于量化单元过程输入和输出的数据，并给出数据的来源和获取过程。

数据收集程序主要步骤包括：

a) 设计数据收集表（见附录 C）；如果报送的数据有特殊情况、异常点或其他问题，在报告中进行明确说明；

b) 根据数据收集准备的要求，由生产部门的技术人员完成数据收集工作；

c) 数据处理，即将收集的数据处理为功能单位的数据。

B.3.2 数据收集

B.3.2.1 概况

将以下阶段的数据纳入数据清单：

a) 原材料、零部件采购和预加工；

b) 生产；

c) 产品分配和储存;

d) 使用阶段;

e) 物流;

f) 废弃及回收处理。

基于 LCA 的信息中要使用的数据可分为两类：现场数据和背景数据。主要数据尽量使用现场数据，“现场数据”收集缺乏，可以选择“背景数据”。

现场数据是在现场具体操作过程中收集来的。主要包括生产过程的能源与水资源消耗、产品原料的使用量、产品主要包装材料的使用量和废物产生量等。现场数据还应包括运输数据，即产品原料、主要包装的部分从制造地点到最终交货点的运输距离。

背景数据应当包括主要原料的生产数据、权威的电力的组合的数据（如火力、水、风力发电等）、不同运输类型造成的环境影响以及产品生产和废弃后回收处理过程的排放数据。

B. 3. 2. 2 现场数据采集

描述代表某一特定设施或一组设施的活动而直接测量或收集的数据相关采集规程。可直接对过程进行的测量或者通过采访或问卷调查从经营者处获得的测量值为特定过程最具代表性的数据来源。

现场数据的质量要求包括：

a) 代表性：现场数据应按照企业生产单元收集所确定范围内的生产统计数据；

b) 完整性：现场数据应采集完整的生命周期要求数据；

c) 准确性：现场数据中的资源、能源、原材料消耗数据应该来自于生产单元的实际生产统计记录；环境排放数据优先选择相关的环境监测报告，或由排污因子或物料平衡公式计算获得；所有现场数据均须转换为产品系统功能单位，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等；

d) 一致性：企业现场数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等。

典型现场数据来源包括：

——原材料和零部件的采购和预加工；

- 原材料和零部件由原材料和零部件供应商运输至生产商处的运输数据；
- 产品生产过程的能源与水资源消耗数据，
- 原材料和零部件分配及用量数据；
- 产品包装材料数据；
- 智能一体化预制泵站由生产商处运输至客户处的运输数据；
- 废弃物处理数据。

B. 3. 2. 3 背景数据采集

背景数据不是直接测量或计算而得到的数据。背景数据可为行业现场数据，即对产品生命周期研究所考虑的特定部门，或者为跨行业背景数据。背景数据宜用于后台进程，除非背景数据比现场数据更具代表性或更适合前台进程。所使用数据的来源应有清楚的文件记载并应载入产品生命周期评价报告。

背景数据的质量要求包括：

a) 代表性：背景数据优先选择企业的原材料供应商提供的符合相关 LCA 标准要求的、经第三方独立验证的上游产品 LCA 报告中的数据；若无，须优先选择代表中国国内平均生产水平的公开 LCA 数据，数据的参考年限应优先选择近年数据。在没有符合要求的中国国内数据的情况下，可以选择国外同类技术数据作为背景数据；

b) 完整性：背景数据的系统边界从资源开采到这些原辅材料或能源产品出厂为止；

c) 一致性：所有被选择的背景数据完整覆盖本部分确定的生命周期清单因子，并且将背景数据转换为一致的物质名录后再进行计算。

B. 3. 2. 4 生命周期各阶段数据采集

B. 3. 2. 4. 1 资源获取

该阶段始于从大自然提取资源，结束于资源进入产品生产设施，包括但不限于原材料和零部件的采购、运输。

B. 3. 2. 4. 2 生产阶段

该阶段始于原材料、零部件和半成品进入生产设施，结束于成品离开生产设施。生产活动包括下料、折弯、焊接、油漆、组装、调试、包装运输等步骤。

B. 3. 2. 4. 3 运输阶段

应考虑运输参数包括运输方式、车辆类型、燃料消耗量、装货速率、回空数量、运输距离、根据负载限制因素（即高密度产品质量和低密度产品体积）的商品运输分配以及燃料用量。

B. 3. 2. 4. 4 使用阶段

该阶段始于消费者或终端用户拥有产品，结束于用户终止使用。该阶段主要是智能一体化预制泵站使用过程中的资源、能源消耗与噪声、粉尘等的排放，零部件的维修和保养，易损件的更换等。

B. 3. 2. 4. 5 废弃处理阶段

该阶段始于用户终止使用，结束于产品作为废弃物再次进入流通领域或回收渠道。应考虑废弃的智能一体化预制泵站的结构件、电动机及其他废弃物处理方式。

B. 3. 3 数据处理

数据收集后，对所收集数据的有效性进行检查，确保数据符合质量要求。将收集的数据与单元过程进行关联，同时与功能单位的基本流进行关联。

合并来自相同数据类型、相同物质、不同单元过程的数据，以得到整个产品系统的能源消耗、原材料消耗以及空气排放、水体排放和土壤排放数据。

B. 3. 4 数据分配

在进行智能一体化预制泵站生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是智能一体化预制泵站的生产环节。对于智能一体化预制泵站生产而言，由于厂家往往同时生产多种类型的产品，一条流水线上或一个车间里会同时生产多种型号产品。很难就单个型号的产品生产来收集清单数据，往往会就某个车间、某条流水线或某个工艺来收集数据，然后再分配到具体的产品上。针对智能一体化预制泵站生产阶段，结构件生产时因不同型号产品的材料类似，可选取“重量分配”作为分摊的比例，即重量越重，其分摊额度就越大。

B. 3. 5 数据计算

B. 3. 5. 1 数据分析

根据表 C. 1~C. 7 对应需要的数据，进行填报。

a) 现场数据可通过企业调研、上游厂家提供、采样检测等途径进行收集，所

收集的数据要求为企业三年平均统计数据，并能够反映企业的实际生产水平；

b) 从实际调研过程中无法获得的数据，即背景数据，采用相关数据库进行替代，在这一步骤中所涉及到的单元过程包括智能一体化预制泵站原材料及产品的生产、包装材料、能源消耗以及产品的运输。

B.3.5.2 清单分析

所收集的数据进行核实后，利用生命周期评估软件进行数据分析处理，用以建立生命周期评价科学完整的计算程序。通过建立各个过程单元模块，输入各过程单元的数据，可得到全部输入与输出物质和排放清单，选择表 B.1 中各个清单因子的量（以“Kg”为单位），为分类评价做准备。

B.4 生命周期影响评价

B.4.1 影响类型

智能一体化预制泵站产品的影响类型选取气候变化、资源消耗、能源消耗等 3 个指标。

B.4.2 清单因子归类

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。例如，将对气候变化有贡献的二氧化碳、甲烷等清单因子归到气候变化影响类型里面。具体见表 B.1。

表 B.1 智能一体化预制泵站生命周期清单因子归类

影响类型	清单因子归类
气候变化	二氧化碳（CO ₂ ）、甲烷（CH ₄ ）等
能源消耗	电力、燃油等
金属资源消耗	钢材

B.4.3 分类评价

参照 GB/T32161-2015 的附录 B，表 B.2 给出了不同影响类型的特征化模型和类型参数，智能一体化预制泵站产品生命周期影响分类评价可参照表 B.2。

表 B.2 产品生命周期影响类型和类型参数

影响类型	特征化模型	类型参数
气候变化	伯尔尼模型—全球 100 年时间范围内的全球变暖潜能值（GWP）	kg，CO ₂ 当量
能源消耗	CumulativeEnergyDemandV1.09	MJ

金属资源消耗	CML2002 模型	kg, 锑 (Sb) 当量
--------	------------	---------------

B. 5 解释

B. 5.1 产品生命周期模型的稳健性评价

智能一体化预制泵站产品生命周期模型的稳健性评价用于评价系统边界、数据来源、分配选择和生命周期影响类型等方法选择对结果的影响程度。

宜用于评价智能一体化预制泵站产品生命周期模型稳健性的工具包括：

a) 完整性检查：评价数据清单，以确保其相对于确定的目标、范围、系统边界和质量准则完整。这包括过程范围的完整性和输入/输出范围；

b) 敏感性检查：通过确定最终结果和结论是如何受到数据、分配方法或类型参数等的不确定性的影响，来评价其可靠性；

c) 一致性检查：一致性检查的目的是确认假设、方法和数据是否与目的和范围的要求相一致。

B. 5.2 热点问题识别与改进方案确定

为了产生环境效益或至少将环境责任降至最低，根据清单分析和影响评价阶段的信息提出一系列与智能一体化预制泵站产品相关的绿色设计改进方案。

B. 5.3 结论、建议和限制

根据确定的智能一体化预制泵站产品生命周期评价的目标和范围阐述结论、建议和限制。结论宜包括评价结果、“热点问题”摘要和改进方案。

附录 C

(资料性附录)

数据收集清单表

C.1 原材料和零部件用量及运输清单

原材料和零部件用量及运输清单见表 C.1。

表 C.1 原材料和零部件用量及运输清单

起始时间：年月日至年月日

原材料/零部件名称	单位	单位产品消耗量	运输方式(货车、火车、飞机、轮船或其他方式)	运输距离/km	取样程序描述	来源
玻璃钢	Kg					
钢材	Kg					
电机	台					
电控箱	台					
.....						

制表人：制表日期：

C.2 生产过程能源、水所需清单

生产过程能源、水所需清单见表 C.2。

表 C.2 生产过程能源、水所需清单

起始时间：年月日至年月日

种类	单位	用量	取样程序描述	来源
电	KWh			
柴油	吨			
汽油	吨			
水	吨			
.....				

制表人：制表日期：

C.3 包装过程所需清单

包装过程所需清单见表 C.3。

表 C.3 包装过程所需清单

起始时间：年月日至年月日

材料	单位	单位产品用量	取样程序描述	来源
木材	Kg			
聚乙烯	Kg			
纸板	Kg			

.....				
-------	--	--	--	--

制表人： 制表日期：

C.4 生产过程中排放废物清单

生产过程中排放废物清单见表 C.4。

表 C.4 生产过程排放废物清单

起始时间：年月日至年月日

名称	单位	排放量	处置方式	取样程序描	来源
废钢材	吨				
废玻璃钢	吨				
有组织废气	mg/m ³				
有组织废气(颗粒	mg/m ³				
.....					

制表人： 制表日期：

C.5 产品运输过程所需清单

产品运输过程所需清单见表 C.5。

表 C.5 产品运输过程所需清单

起始时间：年月日至年月日

过程	运输方式(货车、火车、飞机、轮船或其他方式)	运输距离/km	取样程序描述	来源
原材料产地到原材料工厂				
原材料工厂到生产工厂				
生产工厂到使用现场				
.....				

制表人： 制表日期：

C.6 使用过程能源、耗材所需清单

使用过程能源、耗材所需清单见表 C.6。

表 C.6 使用过程能源、耗材所需清单

起始时间：年月日至年月日

种类	单位	用量	供应商名称	取样程序描述	来源
电	KWh				
柴油	吨				
汽油	吨				
.....					

制表人： 制表日期：

C.7 回收处置过程物质输出清单

回收处置过程物质输出清单见表 C.7。

表 C.7 回收处置过程物质输出清单

起始时间：年月日至年月日

名称	单位	回收量	处理方式	运输方式(货车、火车、飞机、轮船或其他方式)	运输距离/km	取样程序描述	来源
废钢材	吨						
废玻璃钢	吨						
.....							

制表人：制表日期：

参考文献

- [1] 祝雅杰, 何智才, 杜晓冻, 等. 基于工业互联网的一体化泵站智慧运管系统[J]. 中国给水排水, 2020, 36(22).
- [2] 孟令智. 一体化预制泵站设计的技术探讨[J]. 中国给水排水, 2020, 36(04).
- [3] 史湘琨, 宋成法, 李端明. 一体化控制装置在中小型灌排泵站中的应用[J]. 中国水利, 2013, (12).
- [4] 中国灌溉排水发展中心. 泵站更新改造技术规范 GB/T 50510-2009. [S]. 北京: 中国计划出版社, 2010.
- [5] 中国灌溉排水发展中心. 潜水泵站技术规范 SL 584-2012. [S]. 北京: 中国水利水电出版社. 2012.
-