

绿色设计产品评价技术规范 叉车

Technical specifications for green-design product assessment—Forklift trucks

2019-03-13 发布

2019-05-01 实施

中国机械工业联合会 发布

目 次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 评价要求.....	2
4.1 基本要求.....	2
4.2 评价指标要求.....	2
5 产品生命周期评价报告编制方法.....	3
5.1 方法.....	4
5.2 报告内容框架.....	4
6 评价方法.....	5
附录 A(资料性附录) 叉车生命周期评价方法.....	6



前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出并归口。

本标准起草单位：安徽合力股份有限公司、合肥工业大学、北京起重运输机械设计研究院有限公司、林德（中国）叉车有限公司、诺力智能装备股份有限公司、杭叉集团股份有限公司、宁波如意股份有限公司、中国机械工业联合会绿色制造分会。

本标准主要起草人：陶佳红、杨馨蕾、黄海鸿、赵春晖、庄志梅、刘杰、傅征、冯振礼、温顺如、方杰。

本标准为首次发布。



绿色设计产品评价技术规范 叉车

1 范围

本标准规定了叉车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。本标准适用于叉车绿色设计产品评价,其他类型工业车辆也可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

GB 8978-1996 污水综合排放标准
 GB 12348-2008 工业企业厂界环境噪声排放标准
 GB 16297 大气污染物综合排放标准
 GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
 GB/T 19001 质量管理体系 要求
 GB 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)
 GB/T 23331 能源管理体系 要求
 GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
 GB/T 24040 环境管理 生命周期评价原则与框架
 GB/T 24044 环境管理 生命周期评价要求与指南
 GB/T 24256 产品生态设计通则
 GB 24409 汽车涂料中有害物质限量
 GB/T 27544 工业车辆 电气要求
 GB/T 27693 工业车辆安全 噪声辐射的测量方法
 GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求
 GB/T 30031 工业车辆 电磁兼容性
 GB/T 32161 生态设计产品评价通则
 GB/T 32162 生态设计产品标识
 GB/T 35759 金属清洗剂
 JB/T 11764-2018 内燃平衡重式叉车能效限额
 JB/T 11988 内燃平衡重式叉车 能效测试方法

3 术语和定义

GB/T 32161、GB/T 32162界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绿色设计 green-design

生态设计 eco-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选用、生产、销售、使用、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。

3.2

绿色设计产品 green-design product

生态设计产品 eco-design product

绿色产品 green product

符合绿色设计理念和评价要求的产品。

4 评价要求

4.1 基本要求

生产企业应满足（但不限于）以下要求：

- a) 生产企业的污染物排放应达到国家和地方污染物排放标准的要求，污染物总量控制应达到国家和地方污染物排放总量控制指标；近三年无重大质量、安全和环境事故。
- b) 生产企业应按照 GB/T 19001、GB/T 23331、GB/T 24001 和 GB/T 28001 分别建立并运行质量管理体系、能源管理体系、环境管理体系和职业健康安全管理体系。
- c) 生产企业应按照 GB/T 24256 的相关要求开展产品绿色设计工作，设计工作在考虑环境要求的同时，还应适当考虑产品的耐用性、可靠性、可维修性、可重复使用性、可再制造、模块化、智能化以及对环境产生不良影响部件的易拆解（分离）性和易回收性等，应形成产品绿色设计方案。
- d) 生产企业应采用国家鼓励的先进技术和工艺，不得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；设计、生产过程中应以节约材料为原则制定要求。
- e) 生产企业应开展绿色供应链管理，并建立绿色供应链管理绩效评价机制、程序，确定评价指标和评价方法。生产企业应对产品主要原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出相关质量、环境、能源和安全等方面的管理要求。
- f) 生产企业应按照 GB 17167 配备能源计量器具，并根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监控设备。

4.2 评价指标要求

叉车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，通常可包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。叉车的评价指标名称、基准值、判定依据（污染物监测方法、产品检验方法以及各指标的计算方法）等要求见表1。

表1 叉车评价指标要求

一级指标	二级指标		基准值	判定依据	所属生命周期阶段
资源属性	有害物质 限制使用	石棉	不含	提供证明并生产现场检查	产品生产
		镀铜焊丝	≤50%	提供证明并生产现场检查	产品生产

续表1 叉车评价指标要求

一级指标	二级指标		基准值	判定依据	所属生命周期阶段
资源属性	涂料使用		符合GB 24409相关要求	依据GB 24409检测并提供检测报告	产品生产
	水基型清洗剂中总五氧化二磷含量		≤1.1%	依据GB/T 35759提供检测报告	产品生产
能源属性	产品能效（内燃叉车）		符合JB/T 11764-2018的一级能效要求	依据JB/T 11988计算产品能效	产品使用
	能量回收（蓄电池叉车）		产品含有能量回收装置	产品核查	产品使用
环境属性	大气污染物	污染物浓度	符合GB 16297相关要求	依据GB 16297检测并提供检测报告	产品生产
		废气收集回收率	≥90%	提供回收清单	产品生产
	水体污染物	COD浓度	符合GB 8978-1996的三级要求	依据GB 8978-1996检测并提供检测报告	产品生产
	固体污染物	固体废物回收率	≥95%	提供回收清单	产品生产
	环境噪声		符合GB 12348-2008中3类标准要求	依据GB 12348-2008检测并提供检测报告	产品生产
	尾气排放（柴油叉车）		符合GB 20891相关要求	依据GB 20891检测并提供检测报告	产品使用
	蓄电池回收		产品使用说明书或其他方式给出相关说明	提供产品使用说明书或其他文件	产品回收
	产品属性	产品质量		符合相应产品标准要求	依据对应产品标准检测并提供检测报告
噪声声功率级（内燃叉车）		标定功率 P≤55kW	≤101dB(A)	依据GB/T 27693检测并提供检测报告	产品使用
		标定功率 P>55kW	≤82+11lgPd(A)		
噪声声压级（10t及以下蓄电池叉车）		≤76dB(A)	依据GB/T 27693检测并提供检测报告	产品使用	
电磁兼容性		符合GB/T 30031相关要求	依据GB/T 30031检测并提供检测报告	产品使用	
电气安全性		符合GB/T 27544相关要求	依据GB/T 27544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/T 24040、GB/T 24044和GB/T 32161给出的生命周期评价方法学框架及总体要求编制叉车的生命周期评价报告。参见附录A。

5.2 报告内容框架

5.2.1 基本信息

报告应提供报告信息、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、组织机构代码、地址、联系人、联系方式等。

在报告中应提供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。

本标准以“1台叉车”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。

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，并对不同影响类型（参见附录A）在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

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：

- 产品样图或分解图；
- 产品零部件及材料清单；
- 产品工艺表（包括零件或工艺名称、工艺过程等）；
- 各单元过程的数据收集表；
- 其他。

6 评价方法

同时满足以下条件的叉车产品，可称之为绿色设计产品：

- 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 章提供叉车生命周期评价报告。

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
(资料性附录)
叉车生命周期评价方法

A.1 目的

叉车的原料获取、生产、运输、销售、使用到最终废弃处理的过程中对环境造成的影响，通过评价叉车全生命周期的环境影响大小，提出叉车绿色设计或绿色化改进方案，从而大幅提升叉车的绿色设计。

A.2 范围

应根据评价目的确定评价范围，确保两者相适应。定义生命周期评价范围时，应考虑以下内容并作出清晰描述。

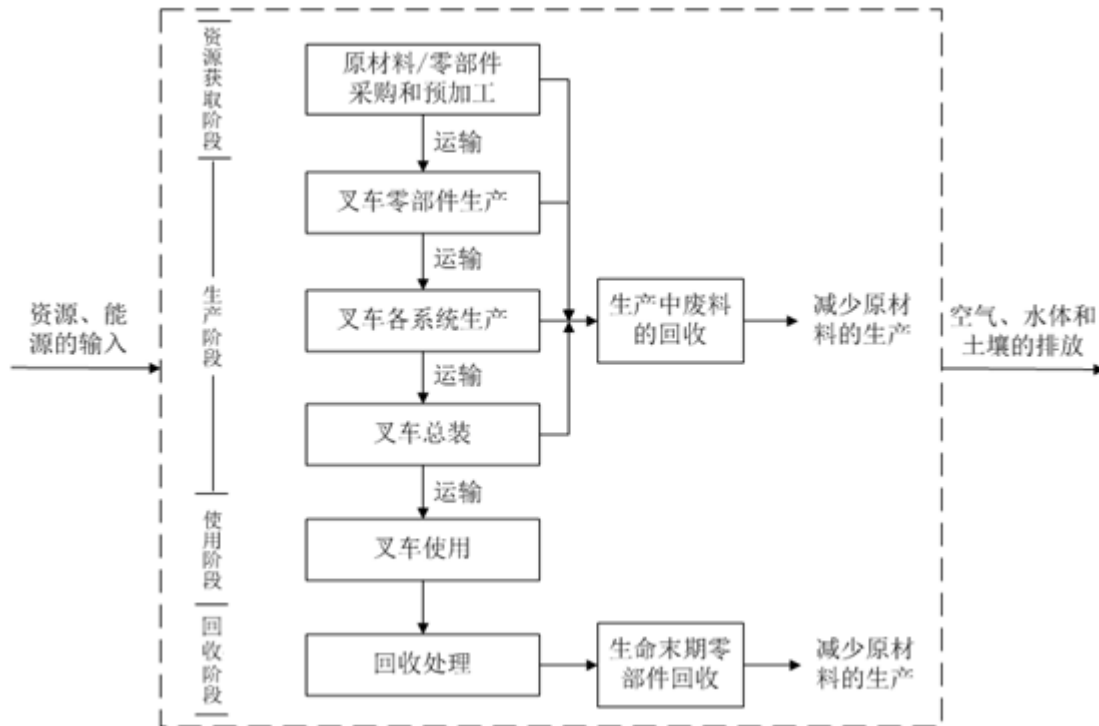
A.2.1 功能单位

功能单位必须是明确规定并且可测量的。本标准以1台叉车为功能单位来表示。

A.2.2 系统边界

本标准界定的系统边界包括原材料采购及加工，产品生产，产品使用到产品报废、回收、循环利用及处置四个生命周期阶段，如图A.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A.1 叉车生命周期系统边界图

全生命周期评价（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/地区获取。

生产过程数据应是在最终产品的生产中所涉及的地点/地区获取。

A.2.3 数据取舍原则

单元过程数据种类很多，应对数据进行适当的取舍，原则如下：

- 能源的所有输入均列出；
- 原料的所有输入均列出；
- 无毒无害的辅助材料质量小于原料总消耗 0.3% 的项目输入可忽略；
- 大气、水体的各种排放均列出，如焊接和喷涂的废气等；
- 小于固体废弃物排放总量 1% 的一般性固体废弃物可忽略；
- 道路与厂房的基础设施、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略；
- 任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中，不可忽略。

A.3 生命周期清单分析

A.3.1 总则

应编制叉车系统边界内的所有材料/能源输入、输出清单，作为产品生命周期评价的依据。如果数据清单有特殊情况、异常点或其它问题，应在报告中明确说明。

当数据收集完成后，应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的数据。

A. 3. 2 数据收集

A. 3. 2. 1 概况

应将以下要素纳入数据清单：

- 原材料采购和预加工；
- 生产；
- 产品运输和储存；
- 使用阶段；
- 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，如果“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叉车生产和废弃后回收处理过程的排放数据。

A. 3. 2. 2 现场数据采集

应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单位产品，即1台叉车为基准折算，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等等；
- 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：

- a) 原材料（零部件）采购和加工；
- b) 生产过程能源、水资源消耗数据；
- c) 原材料分配及用量数据；
- d) 废弃物排放数据；
- e) 设备仪表的计量数据等方面。

A. 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：背景数据应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应该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应完整覆盖本标准确定的生命周期清单因子，并且应将背景数据转换为一致的物质名录后再进行计算。

A. 3. 2. 4 资源获取阶段

该阶段始于原材料/零部件采购和预加工，结束于叉车零部件进入产品生产设施，包括：
——原材料、零部件的采购；
——原材料、零部件的预加工。

A. 3. 2. 5 生产阶段

该阶段始于叉车零部件、半成品进入生产场址，结束于成品离开生产设施。生产活动包括零部件的生产、生产过程中半成品的运输、零部件组装、包装等。

A. 3. 2. 6 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。

A. 3. 2. 7 使用阶段

该阶段始于消费者拥有产品，结束于产品报废。包括使用/消费模式、使用期间的资源、能源消耗等。

A. 3. 2. 8 回收阶段

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。

A. 3. 3 数据分配

在进行叉车生命周期评价的过程中涉及到数据分配问题，特别是叉车的生产环节。对于一条流水线上或一个车间里会同时生产多种型号叉车。很难就某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。针对叉车生产阶段，因生产的产品主要材料、功能比较一致，因此本标准选取“重量分配”作为分摊的比例，即重量越大的产品，其分摊额度就越大。

A. 3. 4 数据计算

A. 3. 4. 1 数据分析

根据表A. 1~A. 6对应需要的数据，进行填报。

现场数据可通过企业调研、采样监测等途径进行收集，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；

从实际调研过程中无法获得的数据，即背景数据，采用中国数据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叉车相关零部件生产、组装、能源消耗以及产品的运输。

表A.1 叉车原材料、零部件用量清单

类型	零部件名称	单位	规格型号	材料种类	数量
原材料	板材				
	槽钢				
	圆钢				
	型钢				
	……				
零部件	发动机				
	变速箱				
	灯具				
	螺栓				
	螺母				
	接头				
	轮胎				
	座椅				
	……				

表A.2 叉车生产阶段能源消耗清单

能耗种类	单位	热值	单位产品消耗量
电	千瓦时 (kWh)		
天然气	立方米 (m ³)		
液化石油气	立方米 (m ³)		
柴油	吨 (t)		
汽油	吨 (t)		
……			

表A.3 叉车生产阶段污染物输出清单

名称	单位	量	生产过程	处置方式	处理商名称	运输方式 (货车、火车、飞机、轮船或其他方式)	运输距离 /km	数据质量说明
废钢板	kg							
总氮	kg							
总磷	kg							
一氧化碳	kg							
二氧化碳	kg							
……	kg							

表A.4 叉车使用阶段能源消耗清单

名称	单位	数量
设计使用寿命	小时 (h)	
设计单位时间耗油/耗电量	升每小时 (L/h) / 千瓦时每小时 (kWh/h)	

表A.5 叉车包装阶段所需材料清单

材料	单位产品用量(g)	数据质量说明
瓦楞纸		
聚乙烯 (PE)		
聚丙烯 (PP)		
.....		

表A.6 叉车运输阶段能源消耗清单

运输对象/零部件名称	质量 (kg)	运输距离 (km)	运输工具	燃料类型
叉车				
.....				

A.3.4.2 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的分析处理，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A.4.2中附表各个清单因子的量（以kg为单位），为分类评价做准备。

A.4 影响评价

A.4.1 影响类型

叉车绿色设计评价的影响类型采用全球变暖、不可再生资源消耗和人体健康损害3个指标。

A.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、一氧化二氮等清单因子归到气候变化影响类型里面，如表A.7所示。

表A.7 叉车生命周期清单因子归类示例

影响类型	清单因子归类
不可再生资源消耗	原煤、原油、天然气
人体健康损害	颗粒物、二氧化硫 (SO ₂)、氮氧化物 (NO _x)
全球变暖	二氧化碳 (CO ₂)

A.4.3 分类评价

计算出不同影响类型的特征化模型，采用公式 (A.1) 进行计算。分类评价的结果采用表A.8中的当量物质表示。

表A.8 叉车生命周期影响评价的特征化因子

环境类别	单位	指标参数	特征化因子	评价方法
不可再生资源消耗	铈当量·kg ⁻¹	原煤	5.69E-8	依据CML2001方法, 采用当量计算模型 进行计算和评价
		原油	1.42E-4	
		天然气	1.18E-7	
全球变暖	CO ₂ 当量·kg ⁻¹	二氧化碳 (CO ₂)	1	
人体健康损害	1, 4-二氯苯当量·kg ⁻¹	氮氧化物 (NO _x)	1.2	
		二氧化硫 (SO ₂)	0.096	
		颗粒物	0.82	

A.4.4 计算方法

$$EP_i = \sum EP_{ij} = \sum Q_j \times EF_{ij} \quad (\text{A.1})$$

式中:

EP_i ——第*i*种环境类别特征化值;

EP_{ij} ——第*i*种环境类别中第*j*种污染物的贡献;

Q_j ——第*j*种污染物的排放量;

EF_{ij} ——第*i*种环境类别中第*j*种污染物的特征化因子。

