

ICS 77.140.80

J 31

团 体 标 准

T/CMIF 59-2019

---

# 绿色设计产品评价技术规范 再制造冶金机械零部件

Technical specifications for green-design product assessment-  
remanufactured metallurgical machinery parts

2019 - 12 - 03 发布

2019 - 12 - 31 实施

---

中国机械工业联合会 发布



## 目 次

目 次.....	I
前 言.....	II
引言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语及定义.....	1
4 评价原则.....	2
5 评价方法.....	2
6 评价指标.....	2
7 评价流程.....	3
8 评价要求.....	4
9 评价报告.....	5
10 文档管理.....	6
附 录 A（资料性附录）生命周期评价方法.....	7
附 录 B（规范性附录）指标计算方法.....	10
附 录 C（规范性附录）生命周期现场数据收集清单表.....	11
参考文献.....	13
图 1 再制造冶金机械零部件绿色设计评价流程.....	4
图 2 再制造冶金机械零部件生命周期评价系统边界.....	4
表 1 再制造冶金机械零部件评价指标.....	2

## 前 言

本标准依照 GB/T 1.1 的要求编制。

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：上海宝钢工业技术服务有限公司、宝山钢铁股份有限公司、陆军装甲兵学院、冶金工业规划研究院、上海交通大学、上海大陆激光技术有限公司、宁波钢铁有限公司、包头钢铁股份有限公司、河钢邯钢邯宝钢铁有限公司、太钢不锈钢股份有限公司、首钢股份迁安钢铁公司。

本标准起草人：傅卫、熊杰、董世运、郜学、李铸国、陈江、樊建成、陈国喜、徐雪飞、冯凯、卢强波、杨文海、王艳东、刘彦军、东占萃。

## 引 言

为贯彻国家“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，落实《绿色制造工程实施指南(2016-2020年)》的目标，全面推行绿色制造工程，培育再制造产业，以创新驱动、标准引领为原则，结合冶金机械行业再制造应用需求，构建冶金机械零部件绿色再制造标准体系，促进我国冶金机械行业绿色循环经济的发展，为建设资源节约型社会起到积极的示范推广作用，特制定此标准。



# 绿色设计产品评价技术规范 再制造冶金机械零部件

## 1 范围

本标准规定了再制造冶金机械零部件绿色设计产品的评价原则、评价方法、评价指标、评价流程、评价要求、评价报告及文档管理。

本标准适用于再制造冶金机械零部件绿色设计产品评价。

## 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/T 4223 废钢铁  
GB 12348 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  
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则  
GB18597 危险废物贮存污染控制标准  
GB18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准  
GB/T 19001 质量管理体系 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 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则  
GB/T 28001 职业健康安全管理体系 要求  
GB/T 28619-2012 再制造 术语  
GB/T 32161-2015 生态设计产品评价通则  
GB/T 33635 绿色制造 制造企业绿色供应链管理 导则

## 3 术语及定义

GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 28619-2012 和 GB/T 32161 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**再制造毛坯 core**

蕴涵使用价值，由于功能性损坏或技术性淘汰等原因不再使用的产品。

[GB/T 28619-2012，定义 2.1]

### 3.2

**再制造 remanufacturing**

对再制造毛坯进行专业化修复或升级改造，使其质量特性不低于原型新品水平的过程。

[GB/T 28619-2012，定义 2.2]

3.2

**冶金机械零部件 metallurgical machinery parts**

用于钢铁和有色金属冶炼或压力加工的设备机械零部件。

4 评价原则

4.1 科学性

再制造冶金机械零部件的绿色设计评价方法要科学，注重数据详实，采集样本应具有代表性和广泛性。

4.2 先进性

再制造冶金机械零部件的绿色设计评价，重点应考虑产品全生命周期的资源、能源、环境及产品绿色属性，选取具有影响大、关注度高的关键工艺环节作为评价关注点。

4.3 规范性

评价流程应覆盖所界定的产品全生命周期评价系统，确保指标的准确性和有效性。

4.4 适用性

再制造冶金机械零部件的绿色设计评价，应考虑相关标准的协调性和可操作性。

5 评价方法

评价应采用定量和定性相结合的方法，具体参见附录 A。

6 评价指标

再制造冶金机械零部件的绿色设计产品评价指标应按照 GB/T 32161-2015 的要求从资源能源消耗，以及对环境和人体健康造成影响的角度选取，包括资源属性、能源属性、环境属性和产品属性，评价指标见表 1，评价指标计算方法见附录 B。

**表 1 再制造冶金机械零部件评价指标**

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	再制造毛坯要求	按照 GB/T 4223 检测原材料，无放射性元素；	提供相关证明材料	资源获取阶段



	表面修复层原材料要求	有毒有害物质质量百分数 铅 $\leq$ 0.1%、汞 $\leq$ 0.1%、镉 $\leq$ 0.01%、六价铬 $\leq$ 0.1%		
	再制造毛坯料重量占比 (%)	$\geq 85$	提供相关证明材料	生产阶段
	工业废水处理率 (%)	100	提供相关证明材料	生产阶段
	生产用水重复利用率 (%)	$\geq 80$	提供相关证明材料	生产阶段
能源属性	单位产品综合能耗 (kgce/t)	$\leq 298$	提供相关证明材料	生产阶段
环境属性	大气污染物排放(颗粒物)浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$\leq 20$	按 GB16297 标准执行, 并提供相关证明材料	生产阶段
	大气污染物排放(二氧化硫)浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$\leq 100$		
	大气污染物排放(氮氧化物)浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$\leq 150$		
	厂界噪声	昼间 $\leq$ 65dB(A), 夜间 $\leq$ 55dB(A)	按 GB12348 标准执行, 并提供相关证明材料	生产阶段
	一般工业固体废物回收率 (%)	$\geq 90$	按 GB18599 标准执行, 并提供相关证明材料	生产阶段及报废处置阶段
	危险废物回收及处置率 (%)	100	按 GB 18597 标准执行, 并提供相关证明材料	生产阶段
产品属性	产品质量	符合相应产品质量标准要求	提供相关证明材料	生产阶段
	使用寿命	不低于原型新品使用寿命	提供相关证明材料	使用阶段

## 7 评价流程

再制造冶金机械零部件的绿色设计评价流程应包括界定评价范围、收集数据、分析数据、符合性评价、全生命周期评价及评价报告、结论, 具体见图 1。

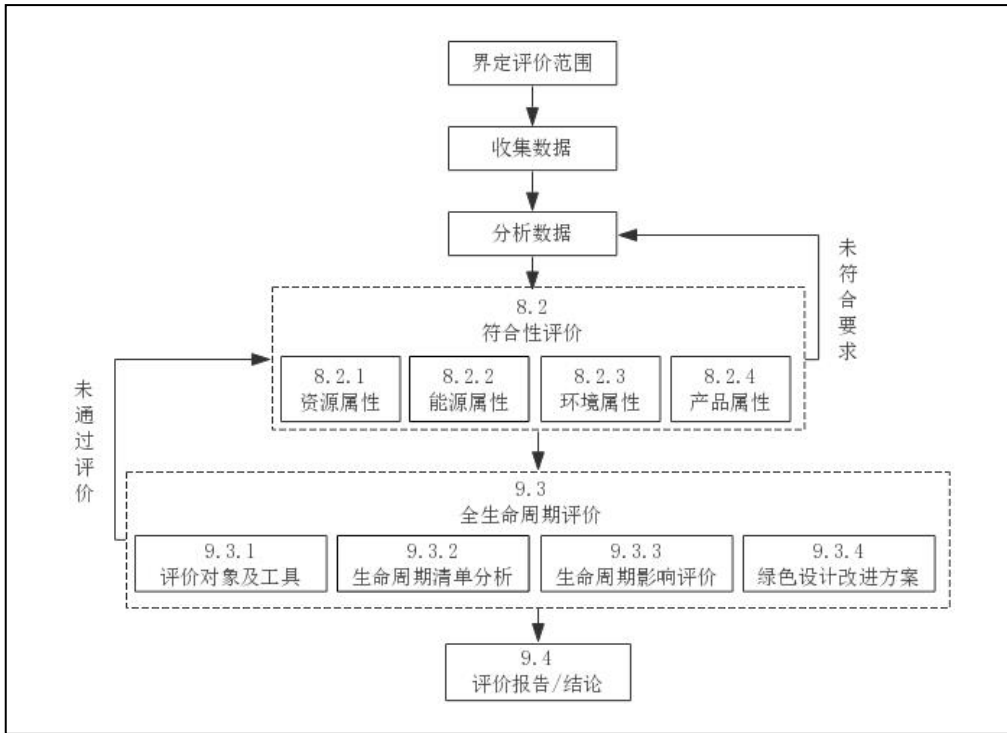


图 1 再制造冶金机械零部件绿色设计评价流程

## 8 评价要求

### 8.1 基本评价

8.1.1 评价系统边界界定应包括资源获取阶段、生产阶段、使用阶段及报废处置阶段，见图 2。

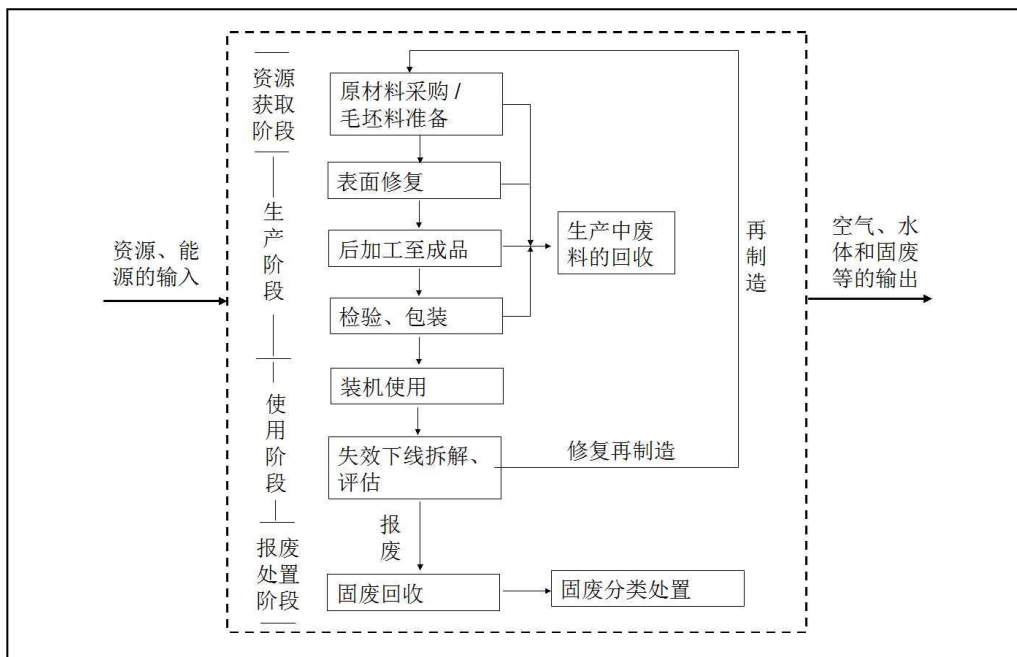


图 2 再制造冶金机械零部件生命周期评价系统边界

8.1.2 生产企业的污染物排放应达到国家或地方污染物排放标准要求，且近三年无重大质量、安全和环境污染事故。

8.1.3 生产企业应采用国家鼓励的先进技术工艺、装备，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。

8.1.4 生产企业应建立并运行 GB/T 19001、GB/T 24001 和 GB/T 28001 三个管理体系（质量管理、环境管理和职业健康安全管理体系）。

8.1.5 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，可从产品原料选择、清洁生产工艺和技术、节能装备、包装及运输、资源化循环利用、无害化处置等方面，综合考虑资源节约与综合利用、能源节约和环境保护等方面的要求，开展产品绿色设计，形成产品绿色设计方案。

8.1.6 生产企业宜按照 GB/T 33635 绿色供应链管理标准要求开展绿色供应链管理，并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。

8.1.7 生产企业应按照 GB 17167 要求配备能源计量器具，按照 GB 24789 要求配备水计量器具。

## 8.2 符合性评价

### 8.2.1 资源属性评价

资源属性评价要求依据 GB/T 32161-2015 中 5.2.2.1 相关条款评价。

### 8.2.2 能源属性评价

能源属性评价要求依据 GB/T 32161-2015 中 5.2.2.2 相关条款评价。

### 8.2.3 环境属性评价

环境属性评价要求依据 GB/T 32161-2015 中 5.2.2.3 相关条款评价。

### 8.2.4 产品属性评价

产品属性评价要求依据 GB/T 32161-2015 中 5.2.2.4 相关条款评价。

## 9 评价报告

### 9.1 基本信息

报告应提供报告信息、企业信息、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，企业信息包括公司全称、组织机构代码、地址、联系人、联系方式等。在报告中应标注再制造冶金机械零部件的主要技术参数和功能，包括生产厂家、使用说明、产品简图、产品重量、包装和材质。在报告中应包括以下内容：

- (1) 企业采用的先进技术工艺和装备；
- (2) 企业节能、节水、减污、资源综合利用等方面的措施和成效；
- (3) 企业在产品开发及节能减排方面的研发成果及专利；
- (4) 其他。

## 9.2 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。

## 9.3 生命周期评价

### 9.3.1 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，披露所使用的软件工具。

### 9.3.2 生命周期清单分析

报告中应说明包含的生命周期阶段，说明每个阶段所包含的各项消耗与排放清单数据、以及生命周期模型所使用的背景数据，涉及到副产品分配的情况应说明分配方法和分配系数。

### 9.3.3 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值，并对不同影响类型在各生命周期阶段的分布情况进行比较分析。

### 9.3.4 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，提出再制造冶金机械零部件绿色设计改进的具体方案。

## 9.4 评价报告主要结论

报告应说明再制造冶金机械零部件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。

## 9.5 附件

评价报告中应在附件中提供如下文件：

- 1) 产品原始结构图样；
- 2) 产品生产材料清单；
- 3) 产品工艺表（产品生产工艺过程等）；
- 4) 各工艺过程的数据收集表；
- 5) 其他。

## 10 文档管理

10.1 存档内容应包括自我评价报告、生命周期评价报告、专家评价结论、相关评价依据、重要数据。

10.2 存档文件的保存期限应至少5年。

## 附录 A

### (资料性附录)

### 生命周期评价方法

#### A.1 目的与范围定义

##### A.1.1 评价目的

通过调查再制造冶金机械零部件从资源获取、再制造产品生产、使用到最终报废处置的产品生命周期过程中各项消耗与排放等数据，量化分析及评价再制造冶金机械零部件对环境的影响，为产品绿色设计、工艺改进、产品环境声明和标识、市场营销等提供数据支持。

##### A.1.2 评价范围

###### A.1.2.1 功能单位与基准流

在报告中应描述产品的主要技术参数，包括产品物理形态、产品原料种类及含量、产品生产工艺等。本标准以 1 件某再制造冶金机械零部件为功能单位。

###### A.1.2.2 系统边界

本规范界定的再制造冶金机械零部件生命周期系统边界参见图1，主要包括资源获取阶段、生产阶段、使用阶段及报废处置阶段。

注1：资源获取阶段：主要包括原材料的采购及毛坯料的获取。

注2：生产阶段：主要包括毛坯料前加工、表面修复、后加工及检验包装等过程，得到再制造冶金机械零部件成品。

注3：使用阶段：主要包括再制造冶金机械零部件在产线上的使用及下线后的拆解评估等活动。

注4：报废处置阶段：主要为再制造冶金机械零部件在生命末期的废料处置。

###### A.1.2.3 取舍原则

再制造冶金机械零部件生命周期各过程应按照附录 C 中表 C.1~C.3 的要求收集和整理数据。与附录 C 中表 C.1~C.3 所列各项消耗和排放有差异时，应按照实际情况填写，并说明发生差异的原因。

附表列出的数据条目使用的取舍原则如下：

- a) 所有能耗；
- b) 所有主要原料消耗；
- c) 所有用于表面修复层的原材料重量消耗均不可忽略；
- d) 已有法规、标准、文件要求监测的大气、水体、土壤的各种排放均列出，如环保法规、行业环境标准、环境监测报告、环境影响评价报告等；
- 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、厂房内人员及生活设施的消耗和排放，均忽略。

#### A.2 生命周期清单分析

##### A.2.1 数据收集

再制造冶金机械零部件生命周期清单分析应根据产品包含的生产过程,从附表 C 中选择对应单元过程的数据收集表进行数据的收集和整理。主要包括现场数据的收集和背景数据的选择。

#### A. 2. 1. 1 现场数据收集

现场数据来自于参评企业及其主要原料供应商的实际生产过程,一方面包含各单元过程的单位产品的原料/能源/资源的消耗量,另一方面涵盖环保法规、行业标准、环境监测报告和环境影响评价报告等所要求监测的大气和水体的各种污染物排放量和温室气体排放量(数据同样需要转换为单位产品对应的排放量)。所有现场数据的来源和算法均应明确地说明。

#### A. 2. 1. 2 背景数据选择

能耗、资源和原辅料的上游生产过程数据(背景数据)应优先采用来自上游供应商提供的数据,如上游原料的产品生命周期评价报告数据,尤其是重要的原辅料。如果上游供应商不能提供,则应采用本规范提供的铸造行业背景数据库。如果仍未找到所需背景数据,可采用公开的产品生命周期评价报告数据库或文献数据。所有背景数据来源均应明确地说明。

#### A. 2. 2 建模与计算

产品生命周期各单元过程数据清单整理完成,应使用产品生命周期评价报告软件工具建立产品生命周期模型,并计算分析。

### A. 3 生命周期影响评价指标

基于本规范规定的上述数据收集范围,结合背景数据,可以建立产品生命周期评价报告模型并计算得到产品的各种资源环境评价指标结果。企业、第三方机构可考虑目标市场、客户、相关方的要求和所关注的环境问题,选择相应的评价指标。

为支持中国节能减排约束性政策目标的实现,产品生命周期评价报告应至少提供产品生命周期能耗、水耗、化学需氧量、氨氮、挥发性有机物等清单结果,并提供相应的产品生命周期评价报告评价指标,包括初级能源消耗、不可再生资源消耗、水资源消耗等。

#### A. 4 生命周期解释

##### A. 4. 1 数据质量评估

a) 模型完整性:按照实际生产过程以及发生的各项消耗与排放,对照检查附表 C 所列单元过程和清单数据表是否有缺失或多余的过程、消耗和排放。如有缺失或多余,可根据取舍规则进行增删,并应明确陈述。

b) 主要消耗与排放的准确性:对产品生命周期评价报告结果(即所选环境影响评价指标)贡献较大的主要消耗与排放(例如>1%),应说明其算法与数据来源。

c) 主要消耗的上游背景过程数据的匹配度:对于主要消耗而言,如果上游背景过程数据并非代表原产地国家、相同生产技术、或并非近年数据,而是以其他国家、其他技术的数据作为替代,应明确陈述。

d) 根据上述质量评估方法发现数据质量不符合要求时,应通过进一步企业调研、资料收集等方法不断迭代不符合要求数据,最终使数据质量满足上述要求。

##### A. 4. 2 改进潜力分析与改进方案确定

通过对再制造冶金机械零部件进行生命周期评价,罗列对生命周期影响类型贡献较大的原料、能源、资源和排入空气、水体、土壤的污染物,或对生命周期影响类型贡献较大的单元过程,结合再制造冶金机械零部件全生命周期过程的技术特点,分析各单元过程中可迭代升级的先进技术工艺和装备、可减少或替代的物料消耗、可减排的污染物,总结在各单元过程中改进潜力最高的物料消耗、污染物排放的情况。

根据对改进潜力分析结果,提出有针对性的改进建议,考虑改进建议的可行性和评价目的确定改进方案。

附录B  
(规范性附录)  
指标计算方法

B.1 总则

本标准的各项指标采样和计算方法按照国家标准检测方法执行。

B.2 再制造毛坯料重量占比

所利用的再制造毛坯料占该再制造冶金机械零部件的重量百分比，计算方法按公式(B.1)计算：

**错误!未找到引用源。**.....(B.1)

式中：

$R$ ——再制造毛坯料重量占比，单位为无量纲；

$W_b$ ——某种再制造冶金机械零部件表面修复前的重量，单位为吨(t)；

$W_a$ ——再制造修复后的某种冶金机械零部件成品重量，单位为吨(t)。

B.2 生产用水重复利用率

生产用水中，企业年重复利用水量占年用水量的百分比。用水量为企业年重复利用水量和企业年取水量之和，计算方法按公式(B.2)计算：

**错误!未找到引用源。**.....(B.2)

式中：

$V$ ——工业用水重复利用率，单位为无量纲；

$C$ ——在一定计量时间(一般为一年)内重复利用水量，单位为立方米( $m^3$ )；

$Y$ ——在一定计量时间内(一般为一年)用水量，单位为立方米( $m^3$ )。

B.3 单位产品综合能耗

每生产1 t某种再制造冶金机械零部件消耗的千克标煤，按公式(B.3)计算：

**错误!未找到引用源。**.....(B.3)

式中：

$e$ ——每生产1 t某种再制造冶金机械零部件消耗的标煤量，单位千克标煤每吨(kgce/t)；

$E$ ——在一定计量时间(一般为1年)内企业生产某种再制造冶金机械零部件的综合能耗，单位为千克标煤(kgce)；

$M$ ——在一定计量时间(一般为1年)内某种合格再制造冶金机械零部件产量，单位为吨(t)。



附录 C  
(规范性附录)  
生命周期现场数据收集清单

C.1 资源获取阶段数据收集表如表 C.1 所示。

表 C.1 资源获取阶段数据收集表

时段：        年		起始月：		终止月：
单元过程表述				
类型	材料种类	单位	数量	数据来源
再制造毛坯				
表面修复层原材料				
包装材料				
其它原辅料				

C.2 生产阶段数据收集表如表 C.2 所示。

表 C.2 生产阶段数据收集表

时段：        年		起始月：		终止月：
单元过程表述				
1、产品产出				
产品名称	单位	数量	数据来源	
2、水资源消耗				
水资源	单位	数量	数据来源	
生产用水				
生活用水				
3、能源消耗				
能源类型	单位	数量	数据来源	
电				
煤气				
煤油				
氢气				
氧乙炔				
...				
4、排放到空气				
排放种类	单位	数量	数据来源	
二氧化碳	kg			
二氧化硫	kg			

氮氧化物	kg		
VOCs	kg		
颗粒物	kg		
...			
5、排放到水体			
排放种类	单位	数量	数据来源
COD			
氨氮			
总氮			
总磷			
...			
6、固体废弃物			
排放种类	单位	数量	数据来源
废砂			
废渣			
废液			
粉尘			
7、噪声			
噪声源	监测时段	测定数据 dB(A)	数据来源

C.3 使用阶段数据收集表如表 C.3 所示。

表 C.3 使用阶段数据收集表

时段： 年	起始月：	终止月：			
单元过程表述					
序号	零部件名称	规格型号	使用寿命	修复再制造次数	数据来源

C.4 报废处置阶段数据收集表如表 C.4 所示。

表 C.4 报废处置阶段数据收集

时段： 年	起始月：	终止月：				
单元过程表述						
零部件名称	规格型号	材料种类	单位	数量	处置方式	数据来源

### 参考文献

- [1] GB/T 35977 再制造 机械产品表面修复技术规范
  - [2] GB/T 28620 再制造率的计算方法
  - [3] GB/T 2589 综合能耗计算通则
  - [4] GB/T 23331 能源管理体系要求与使用指南
  - [5] 上海产业能效指南（2016 版）
  - [6] DB31/933-2015 上海市《大气污染物综合排放标准》
  - [7] 电镀行业清洁生产评价指标体系
  - [8] 机械行业清洁生产评价指标体系(试行)
  - [9] 《绿色制造工程实施指南(2016-2020 年)》
-