

# 团 体 标 准

T/CESA 1072—2020

---

## 绿色设计产品评价技术规范 鼓粉盒

Technical specification for green-design product assessment—Toner cartridge

2020-05-25 发布

2020-06-01 实施

中国电子工业标准化技术协会

发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构，除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

## 目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 分类.....	3
5 评价要求.....	4
5.1 基本要求.....	4
5.2 产品评价指标要求.....	4
6 产品生命周期评价报告编制方法.....	7
6.1 功能和功能单位.....	7
6.2 系统边界.....	7
6.3 生命周期评价报告.....	7
7 评价方法.....	7
附录 A（规范性附录） 致癌芳香胺.....	8
附录 B（资料性附录） A3 和 A4 幅面鼓粉盒能耗计算示例.....	9

## 前 言

本标准按GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则编写。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由工业和信息化部节能与综合利用司提出。

本标准由中国电子技术标准化研究院、中国电子工业标准化技术协会归口。

本标准主要起草单位：珠海天威飞马打印耗材有限公司、中国电子技术标准化研究院、理光（中国）投资有限公司，中国惠普有限公司、金发科技股份有限公司、佳能（中国）有限公司。

本标准主要起草人：乔怀信、刘馨、刘芳、马文、余靓。

# 绿色设计产品评价技术规范 鼓粉盒

## 1 范围

本标准规定了鼓粉盒的绿色设计产品评价要求、评价方法，以及产品生命周期评价（LCA）报告编制方法。

本标准适用于用于A3及A3以下幅面的静电成像打印机、复印机、传真机及多功能机用新品鼓粉盒和再生鼓粉盒（以下简称产品）。

## 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 2589 综合能耗计算通则
- GB/T 16288 塑料制品的标志
- GB/T 16483 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序
- GB/T 16716.1 包装与包装废弃物 第1部分：处理和利用通则
- GB/T 18455 包装回收标志
- 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—2008 环境管理 生命周期评价 原则与框架
- GB/T 24044—2008 环境管理生命周期评价要求与指南
- GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定
- GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GB/T 29786 电子电气产品中邻苯二甲酸酯的测定 气相色谱-质谱联用法
- GB/T 31268 限制商品过度包装 通则
- GB/T 32161 生态设计产品评价通则
- GB/T 32883 电子电气产品中六溴环十二烷的测定 高效液相色谱-质谱法
- GB/T 33345 电子电气产品中短链氯化石蜡的测定 气相色谱-质谱法
- GB/T 36677—2018 复印（包括多功能）设备细颗粒物排放量的测定方法
- HJ 2512 环境标志产品技术要求 打印机、传真机及多功能一体机
- SJ/T 11650 信息技术 办公设备 电子设备中化学品散发率的确定

## 3 术语和定义

GB/T 2859、GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161、GB/T 36677界定的术语和定义适用于本标准。为了便于使用，以下重复列出了GB/T 2859、GB/T 24040、GB/T 24044、GB/T 32161和GB/T 36677中的某些术语和定义。

### 3.1

**鼓粉盒 toner cartridge**

利用电子成像方式的打印机、复印机、传真机及多功能一体机等产品上所使用、用户可直接替换的、至少包含一个显影用墨粉容器的组合部件。

3.2

**新品鼓粉盒 new toner cartridge**

用新品零件、或者新品零件以及制造厂家保证与新品零件同等质量的零件新制造的鼓粉盒。

3.3

**再生鼓粉盒 remanufactured toner cartridge**

使用后的鼓粉盒，经清洗、修理或更换部件、再组装、填充等使其恢复原有功能并能够用于打印/复印的产品。

3.4

**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毒有害物质的原材料，减少污染物产生和排放，从而实现环境保护的活动。

[GB/T 32161—2015，定义3.2]

3.5

**生态设计产品 eco-design product**

符合生态设计理念和评价要求的产品。

[GB/T 32161—2015，定义3.3]

3.6

**功能单位 functional unit**

用来作为基准单位的量化的产品系统性能。

[GB/T 24040—2008，定义3.20]

3.7

**系统边界 system boundary**

通过一组准则确定哪些单元过程属于产品系统的一部分。

[GB/T 24044—2008，定义3.32]

3.8

**综合能耗 comprehensive energy consumption**

用能单位的统计报告期内实际消耗的各种能源实物量，按规定的计算方法和单位分别折算后的总和。

对企业，综合能耗是指统计报告期内，主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的综合能耗总和。企业中主要生产系统的能耗量应以实测为准。

[GB/T 2859—2008，定义3.5]

3.9

**产品单位产量综合能耗** comprehensive energy consumption for unit output value of product  
统计报告期内,用能单位生产某种产品或提供某种服务的综合能耗与同期该合格产品产量(工作量、服务量)的比值。

产品单位产量综合能耗简称单位产品综合能耗。

[GB/T 2859—2008, 定义3.7]

### 3.10

**产品单位产量可比综合能耗** comparable comprehensive energy consumption for unit output of product

为在同行业中实现相同最终产品能耗可比,对影响产品能耗的各种因素加以修正所计算出来的产品单位产量综合能耗。

[GB/T 2859—2008, 定义3.8]

注1: 产品单位产量可比综合能耗简称单位产品可比综合能耗。

注2: 考虑到工厂外数据不受控,本标准对系统边界(6.2)进行了限定;又考虑到再生鼓粉盒相对于新品鼓粉盒,有部分再使用(reuse)件和再生利用(recycling)件,为了同行业实现相同最终产品能耗可比,又将系统边界向外进行了延伸。

注3: 基于鼓粉盒有不同的结构分类(见表1),理论上相同结构(再进一步,相同型号)的鼓粉盒才有可比性(比如:分体盒和一体盒相比,有部分零部件的能耗未计入)。

### 3.11

**细颗粒物** fine particles

悬浮在空气中,空气动力学直径 $\leq 2.5 \mu\text{m}$ 的颗粒物。

[GB/T 36677—2018, 定义3.1]

## 4 分类

产品分类见表1。

表1 产品分类

分类方法	类别
按材料来源分	新品鼓粉盒 <sup>a</sup>
	再生鼓粉盒 <sup>b</sup>
按打印/复印幅面分	A3 幅面鼓粉盒
	A4 幅面鼓粉盒
按结构组成分	墨粉仓
	分体盒 <sup>c</sup>
	一体盒 <sup>d</sup>
<sup>a</sup> 新品的能耗包括零部件原材料能耗、零部件制造能耗、成品制造能耗。 <sup>b</sup> 再生品能耗包括回收件和补充新件的原材料能耗及制造能耗、回收拆盒清洗能耗、成品制造能耗。 <sup>c</sup> 分体盒主要零部件为: 显影辊/磁辊、出粉刀、送粉辊、粉仓、墨粉。 <sup>d</sup> 一体盒主要零部件为: 有机光导鼓、充电辊、清洁刮刀、废粉仓、显影辊/磁辊、出粉刀、送粉辊、粉仓、墨粉。	

## 5 评价要求

### 5.1 基本要求

#### 5.1.1 企业

企业应满足以下要求，包括但不限于：

- a) 污染物排放符合国家或地方规定的污染物排放标准的要求；近三年无重大质量、安全和环境污染事故；
- b) 通过由国家认可的认证机构按 GB/T 19001、GB/T 24001 标准实施评审的资格认证，并将绿色设计过程引入管理体系；
- c) 采用先进适用的清洁生产技术工艺，不使用国家或有关部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺和装备；
- d) 开展绿色供应链管理，将绿色环保相关的法律法规要求和客户要求引入供应商管理的过程中，并向产品主要原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出有关质量、环境、能源和安全等方面的要求；
- e) 建立产品回收系统，用于回收自己生产的产品，并明确告知用户回收途径。

#### 5.1.2 产品

产品质量应符合相应产品明示执行标准的要求。

#### 5.1.3 信息公开

产品说明中应包括以下信息：

- a) 商品名称；
- a) 公司名称（或公司产品品牌名称）；
- b) 联系方式；
- c) 产品回收的相关信息；
- d) 产品使用方法，产品及其中残留墨粉的处置建议；
- e) 产品不能被强制性打开，由于操作不当造成墨粉的泄露时应防止吸入和与皮肤的接触，以及当吸入和皮肤接触墨粉的意外发生时如何应对；
- f) 产品存放远离儿童。

### 5.2 产品评价指标要求

见表2。

表 2 绿色设计产品的主要评价指标要求

一级指标	二级指标	基准值	判定依据
资源属性	便于拆解和回收设计	产品设计时，所采用的部件、结构和功能不应妨碍产品再使用	提供企业设计文件
		在不同材料（部件）之间使用容易拆装的机械式连接。没有存在不可拆卸的连结（例如，粘接或焊接）	
		没有采用涂敷和复合结构材料	提供企业技术条件
		产品可供更换的零部件和固定的部件间，应留下插入工具的足够的空间	提供企业设计文件



表2 产品绿色设计产品的主要评价指标要求(续)

一级指标	二级指标	基准值	判定依据		
资源属性	便于拆解和回收设计	有采用可再使用部件的设计要求	提供企业设计文件		
		对于不易剥离的部件应使用与粘贴部位相同的材质,或不影响回收利用的材料	提供企业或供应商的材料声明文件和/或检测报告		
		产品外壳中使用的聚合物、共聚合物或者聚合混合物的种类不得超过4种,且易于分解			
		去除墨粉,产品的可回收利用率应达到质量分数95%以上	提供企业证明文件		
		质量超过25g且平面面积超过200mm <sup>2</sup> 的塑料部件应按照GB/T 16288进行标识。以下情况除外: ——由于标识影响了塑料部件的性能或功能; ——由于生产工艺原因,从技术上无法进行标识; ——标识增加了产品故障率,或导致了原本可避免的材料浪费	提供相关塑料部件及其上的标志		
	产品包装	不应使用氟氯化碳(CFCs)、氢氟氯化碳(HCFCs)作为发泡剂	提供企业或供应商的材料声明文件		
		包装应符合GB/T 31268的要求	提供企业声明文件		
		包装容器和辅助物的设计、制造和使用应有利于回收处理	提供包装及其材料符合性说明文件		
		应按照GB/T 18455进行标识	带有GB/T 18455标志的包装物		
	能源属性	单位产品可比综合能耗(kW·h/PC) (示例见附录B)	新品 <sup>a</sup>	一体盒(≥)	$\Sigma c_i m_i + 0.80(A4) / \Sigma c_i m_i + 2.00(A3)$
分体盒(≥)				$\Sigma c_i m_i + 0.24(A4) / \Sigma c_i m_i + 0.73(A3)$	
再生品 <sup>b</sup>			一体盒(≥)	$\Sigma r_i c_i m_i + 0.97(A4) / \Sigma r_i c_i m_i + 2.42(A3)$	
			分体盒(≥)	$\Sigma r_i c_i m_i + 0.52(A4) / \Sigma r_i c_i m_i + 1.41(A3)$	
环境属性	产品中的有害物质限量	产品的各均质材料中,铅(Pb)、镉(Cd)、汞(Hg)、六价铬(Cr <sup>6+</sup> )、多溴联苯(PBBs)、多溴二苯醚(PBDEs)的含量应符合GB/T 26572的要求		提供企业或供应商的材料声明文件和/或提供依据GB/T 26125出具的检测报告	
		塑料部件中邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(DEHP)、邻苯二甲酸丁苄酯(BBP)、邻苯二甲酸二丁酯(DBP)、邻苯二甲酸二异丁酯(DIBP)的含量均不超过0.1%(质量分数)		提供企业或供应商的材料声明文件和/或依据GB/T 29786出具的检测报告	
		塑料部件中六溴环十二烷(HBCD)的含量应不超过0.01%(质量分数)		提供依据GB/T 32883出具的检测报告	
		塑料部件中短链氯化石蜡(SCCPs)的含量应不超过0.15%(质量分数)		提供依据GB/T 33345出具的检测报告	
		墨粉中不得含有能分解出附录A中致癌芳香胺的偶氮染料,墨粉的污染物致突变性检测试验(Ames试验)结果应为阴性		提供企业或供应商的材料声明文件和/或检测报告	
		墨粉中使用的化学物料应提供符合GB/T 16483要求的安全数据表(MSDS)		提供安全数据表(MSDS)	
	产品包装	包装材料中重金属铅(Pb)、汞(Hg)、镉(Cd)和六价铬(Cr <sup>6+</sup> )的含量应符合GB/T 16716.1的要求		依据GB/T 26125出具包装材料中有害物质的检测报告	
产品属性	产品质量	符合5.1.2		提供产品检测报告	

表2 产品绿色设计产品的主要评价指标要求(续)

一级指标	二级指标	基准值		判定依据
环境属性	有害物质排放	总挥发性有机物(TVOCs)(mg/h)	18(彩色)/10(单色)	提供依据HJ 2512或SJ/T 11650规定的试验方法出具的检测报告
		苯乙烯(mg/h) (≤)	1.8(彩色)/1.0(单色)	
		粉尘(mg/h) (≤)	4.0	
		细微颗粒(微粒数/10 min) (≤)	$3.5 \times 10^{11}/10 \text{ min}$	提供依据GB/T 36677出具的检测报告
<p><sup>a</sup> 新品一体盒或分体盒综合能耗计算公式中:</p> <p><math>c_i</math>——(<math>i=1, 2, 3, \dots</math>)为主要零部件(易耗件)原材料获取阶段单位质量的能耗(kW·h/kg), 源于以下原材料获取阶段材料二氧化碳排放因子(kgCO<sub>2</sub>eq/kg):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 钢铁: 2.49;</li> <li>• 铝(有机光导鼓, 磁辊): 12.43;</li> <li>• 塑料(ABS, 外壳等): 3.23;</li> <li>• 塑料(POM, 齿轮): 3.73;</li> <li>• 橡胶(胶辊): 6.39;</li> <li>• 2012年国家电网平均排放因子(kgCO<sub>2</sub>eq/kW·h): 0.68。</li> </ul> <p>示例: 钢铁原材料单位质量的能耗为: 2.49/0.68=3.66 kW·h/kg; 塑料能耗为: 3.23/0.68=4.75 kW·h/kg。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>c_i</math>中还包括墨粉制造能耗4.0 kW·h/kg。</li> </ul> <p><math>m_i</math>——(<math>i=1, 2, 3, \dots</math>)为主要零部件(易耗件, 包括墨粉)的质量(kg)。考虑到金属零部件制造过程中从材料坯料到成品的加工损耗(金属件利用率按65%), 零部件实际用原材料的质量将按比例放大。</p> <p>常数——主要零部件(易耗件, 不包括墨粉)制造能耗及成品制造能耗(单位: kW·h/PC)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A4幅面鼓粉盒易耗件制造能耗2019年底市场调研的数据分别为: 有机光导鼓0.20、充电辊0.20、清洁刮刀0.05、磁辊/显影辊0.02、出粉刀0.04、送粉辊0.02、粉仓0.04、废粉仓0.04; 一体盒成品制造能耗0.19, 分体盒成品制造能耗0.12; 一体盒常数为0.80, 分体盒常数为0.24。</li> <li>• A3幅面鼓粉盒易耗件制造能耗2019年底市场调研的数据分别为: 有机光导鼓0.50、充电辊0.52、清洁刮刀0.10、磁辊/显影辊0.06、出粉刀0.16、送粉辊0.05、粉仓0.07、废粉仓0.06; 一体盒成品制造能耗0.48, 分体盒成品制造能耗0.33; 一体盒常数为2.00, 分体盒常数为0.73。</li> </ul> <p><sup>b</sup> 再生品一体盒或分体盒综合能耗计算公式中:</p> <p><math>c_i</math>——同新品, 为主要零部件(易耗件)原材料获取阶段单位质量的能耗(kW·h/kg)。</p> <p><math>m_i</math>——同新品, 为主要零部件(易耗件, 包括墨粉)的质量(kg)。</p> <p><math>r_i</math>——(<math>i=1, 2, 3, \dots</math>)为主要零部件(易耗件)的回收比例, 通常情况下, 除有机光导鼓和墨粉的回收比例按0%、塑料件按100%外, 其余的按75%。</p> <p>常数——回收件(易耗件)和补充新件的制造能耗(依据新品鼓粉盒对应易耗件的制造能耗和<math>r_i</math>计算), 回收拆盒清洗能耗和成品制造能耗。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A4幅面鼓粉盒回收件(易耗件)和补充新件的制造能耗为: 有机光导鼓0.20、充电辊0.05、清洁刮刀0.01、磁辊/显影辊0.01、出粉刀0.01、送粉辊0.01; 一体盒回收拆盒清洗能耗0.48、分体盒回收拆盒清洗能耗0.34、一体盒成品制造能耗0.20, 分体盒成品制造能耗0.15; 一体盒常数为0.97, 分体盒常数为0.52。</li> <li>• A3幅面鼓粉盒回收件(易耗件)和补充新件的制造能耗为: 有机光导鼓0.50、充电辊0.13、清洁刮刀0.03、磁辊/显影辊0.02、出粉刀0.04、送粉辊0.01; 一体盒回收拆盒清洗能耗1.20、分体盒回收拆盒清洗能耗1.00、一体盒成品制造能耗0.49, 分体盒成品制造能耗0.34; 一体盒常数为2.42, 分体盒常数为1.41。</li> </ul>				

## 6 产品生命周期评价报告编制方法

### 6.1 功能和功能单位

6.1.1 LCA 的研究范围中应明确规定所研究系统的功能（绩效特征）。

6.1.2 功能单位应与研究的目的和范围保持一致。功能单位的主要目的之一是为输入和输出数据的归一化（从数学的角度）提供基准，因此应对功能单位做出明确定义并且功能单位是可测量的。本标准功能单位为 1 个产品。

6.1.3 产品分类及划分单元的基本原则依次是：一体盒（粉仓+显影辊+光导鼓）、分体盒（粉仓+显影辊）、粉仓。结构相同的产品可划在同一评价单元，并可视为一个检测单元或一个认证单元。检测或认证单元，应选取同一评价单元中最有代表性的一个功能单位进行评价。

6.1.4 定义功能单位后，系统的比较应建立在相同功能的基础之上，包括系统的重要技术指标（如：灌粉量、页产量）。如果没有考虑某个系统的某些技术指标，那么对这些省略部分应进行解释并书面说明。

### 6.2 系统边界

6.2.1 系统边界决定哪些单元过程应包括在 LCA 中。系统边界的选择应与研究的目的相一致，应对建立系统边界的准则做出说明并解释。

6.2.2 本标准界定的系统边界包括原材料获取、产品生产、产品使用到产品报废后的回收、循环利用及处置、主要原材料/部件/成品的运输等生命周期阶段，包括但不限于图 1 所示过程。

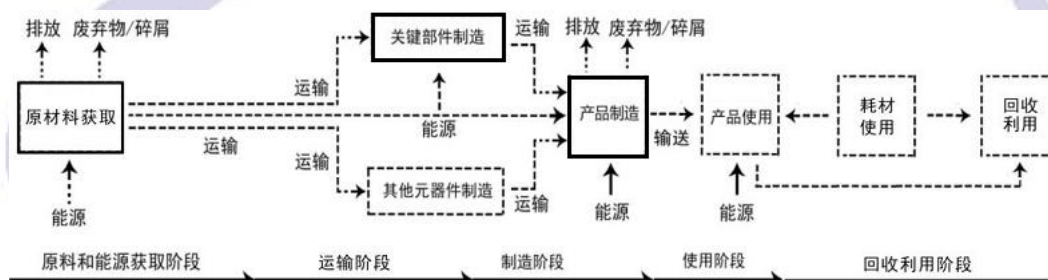


图 1 产品生命周期系统边界图

6.2.3 基于产品对环境影响的特点，确定原材料获取（采购）和产品制造两个生命周期阶段作为本标准产品碳排放等评价的系统边界，见图 1 中实线方框部分。

6.2.4 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。

### 6.3 生命周期评价报告

依据 GB/T 24040、GB/T 32161 给出的生命周期评价方法框架、GB/T 24044 规定的生命周期评价总体要求，生命周期评价方法，并参照 GB/T 34664 的附录 A 和附录 B，编制产品生命周期评价报告。

## 7 评价方法

按照第 5 章开展自我评价或第三方评价，同时满足以下条件的产品为绿色设计产品：

- 满足基本要求（见 5.1）和产品评价指标要求（见 5.2），并提供相关符合性证明文件；
- 开展产品生命周期评价，并按第 6 章的方法提供产品生命周期评价报告。

附 录 A  
(规范性附录)  
致癌芳香胺

中文名称	英文名称	CS 登录号
4-氨基联苯	4-Aminodiphenyl	92-67-1
联苯胺	Benzidine	92-87-5
4-氯邻甲苯胺	4-Chloro-o-toluidine	95-69-2
2-萘胺	2-Naphthylamine	91-59-8
邻氨基偶氮甲苯	o-Amino-azotoluene	97-56-3
2-氨基-4-硝基甲苯	2-Amino-4-nitrotoluene	99-55-8
4-氯苯胺	p-chloroaniline	106-47-8
2,4-二氨基苯甲醚	2,4-Diaminoanisole	615-05-4
4,4'-二氨基二苯甲烷	4,4'-Diaminodiphenylmethane	101-77-9
3,3'-二氯联苯胺	3,3'-Dichlorobenzidine	91-94-1
3,3'-二甲氧基联苯胺	3,3'-Dimethoxybenzidine	119-90-4
3,3'-二甲基联苯胺	3,3'-Dimethylbenzidine	119-93-7
4,4'-二氨基-3,3'-二甲基二苯甲烷	3,3'-Dimethyl-4,4'-diaminodipheylmethane	838-88-0
2-甲氧基-5-甲基苯胺	p-Cresidine	120-71-8
4,4'-二氨基-3,3'-二氯二苯甲烷	4,4'-methylene bis- (2-chloroaniline)	101-14-4
4,4'-二氨基联苯醚	4,4'-Oxydianiline	101-80-4
4,4'-二氨基二苯硫醚	4,4'-Thiodianiline	139-65-1
邻甲苯胺 (2-甲基苯胺)	o-Toluidine	95-53-4
2,4-二氨基甲苯	2,4-Diaminotoluene	95-80-7
2,4,5-三甲基苯胺	2,4,5-Trimethylaniline	137-17-7
甲氧基苯胺	Anisidine	90-04-0
4-氨基偶氮苯	4-Amino-azo-benzen	60-90-3

附 录 B  
(资料性附录)

A3 和 A4 幅面鼓粉盒能耗计算示例

B.1 A4 幅面鼓粉盒能耗计算

B.1.1 HPQ CC388 BK鼓粉盒主要零部件(易耗件)物料清单及原材料能耗如表B.1所示。

表 B.1 HPQ CC388 BK 鼓粉盒主要零部件(易耗件)物料清单及原材料能耗

项目名称	质量 (g)	原材料质量 (g)	原材料获取阶段单位质量的能耗 (kW·h/kg)	易耗件原材料能耗 (kW·h/PC)
磁辊-HPQ CC388 BK	73.00	112.31	18.28	2.05
出粉刀-HPQ CC388A BK	26.20	40.31	3.66	0.15
粉仓	109.60	109.60	4.75	0.52
墨粉-HP CC388A BK	95.00	95.00	4.75	0.45
有机光导鼓-HPQ CC388A BK	38.20	58.77	18.28	1.07
充电棍-HPQ CC388A BK	56.10	86.31	3.66	0.32
清洁刮刀-HPQ CC388A BK	61.10	94.00	3.66	0.34
废粉仓	104.60	104.60	4.75	0.50
合计	分体盒	3.17		
	一体盒	5.40		
墨粉的制造能耗为: $95.00/1000 \times 4.00 = 0.39 \text{ kW}\cdot\text{h}$ 。				
注: 表中的合计能耗3.17(分体盒)/5.40(一体盒)和墨粉的制造能耗(0.39)的和相当于表2中的 $\Sigma c_i m_i$ 。				

B.1.2 HPQ CC388 BK鼓粉盒新品和再生品主要零部件(易耗件)原材料能耗和制造能耗如表B.2所示。

表 B.2 HPQ CC388 BK 鼓粉盒主要零部件(易耗件, 不包括墨粉)制造能耗及成品制造能耗

易耗件	新品		再生品		
	原材料能耗 (kW·h/PC)	制造能耗 (kW·h/PC)	再生品回收比例 (%)	原材料能耗 (kW·h/PC)	制造能耗 (kW·h/PC)
磁辊	2.05	0.02	75	0.51	0.01
出粉刀	0.15	0.04	75	0.04	0.01
粉仓	0.52	0.04	100	0.00	0.00
墨粉	0.45	0.39	0	0.45	0.39
有机光导鼓	1.07	0.20	0	1.07	0.20
充电棍	0.32	0.20	75	0.08	0.05
清洁刮刀	0.34	0.05	75	0.09	0.01
废粉仓	0.50	0.04	100	0.00	0.00
合计	分体盒	3.17	0.49	/	0.41
	一体盒	5.40	0.98	/	0.67
注: 表中再生品合计原材料能耗(1.00、2.24)和墨粉的制造能耗(0.39)的和相当于表2中的 $\Sigma r_i c_i m_i$ 。					



B.1.3 HPQ CC388 BK鼓粉盒新品和再生品综合能耗如B.3所示。

表 B.3 HPQ CC388 BK 鼓粉盒新品和再生品综合能耗

类别		一体盒综合能耗 (kW·h/PC)	分体盒综合能耗 (kW·h/PC)
新品	零部件原材料能耗	5.40	3.17
	零部件制造能耗	0.98	0.49
	成品制造能耗	0.18	0.12
	合计	6.56	3.78
再生品	回收件+补充新件(有机光导鼓+墨粉)原材料能耗及制造能耗	2.91	1.41
	回收拆盒清洗能耗	0.48	0.34
	成品制造能耗	0.18	0.15
	合计	3.57	1.90

## B.2 A3 幅面鼓粉盒能耗计算

B.2.1 HPQ C4129X BK鼓粉盒主要零部件(易耗件)物料清单及原材料能耗如表B.4所示。

表 B.4 HPQ C4129X BK 鼓粉盒主要零部件(易耗件)物料清单及原材料能耗

项目名称	质量 (g)	原材料质量 (g)	原材料获取阶段单位质量的能耗 (kW·h/kg)	易耗件原材料能耗 (kW·h/PC)
磁辊-HPQ C4129X BK	203.30	312.77	18.28	5.72
出粉刀-HPQ C4129XA BK	117.90	181.38	3.66	0.66
粉仓	243.10	243.10	4.75	1.15
墨粉-HP C4129XA BK	550.00	550.00	4.75	2.61
有机光导鼓-HPQ C4129XA BK	99.20	152.62	18.28	2.79
充电棍-HPQ C4129XA BK	161.60	248.62	3.66	0.91
清洁刮刀-HPQ C4129XA BK	163.70	251.85	3.66	0.92
废粉仓	166.10	166.10	4.75	0.79
合计	分体盒			10.14
	一体盒			15.55

墨粉的制造能耗为： $550.00/1000 \times 4.00 = 2.20 \text{ kW}\cdot\text{h}$ 。

注：表中的合计能耗（10.14、15.55）和墨粉的制造能耗（2.20）的和（12.34、17.75）相当于表2中的 $\sum c_i m_i$ 。

B.2.2 HPQ C4129X BK鼓粉盒新品和再生品主要零部件(易耗件)原材料能耗和制造能耗如表B.5所示。

表 B.5 HPQ C4129X BK 鼓粉盒主要零部件(易耗件, 不包括墨粉)制造能耗及成品制造能耗

易耗件	新品		再生品		
	原材料能耗 (kW·h/PC)	制造能耗 (kW·h/PC)	再生品回收 比例 (%)	原材料能耗 (kW·h/PC)	制造能耗 (kW·h/PC)
磁辊	5.72	0.06	75	1.43	0.02
出粉刀	0.66	0.16	75	0.17	0.04

表 B.5 (续)

易耗件	新品		再生品		
	原材料能耗 (kW·h/PC)	制造能耗 (kW·h/PC)	再生品回收 比例 (%)	原材料能耗 (kW·h/PC)	制造能耗 (kW·h/PC)
粉仓	1.15	0.07	100	0.00	0.00
墨粉	2.61	2.20	0	2.61	2.20
有机光导鼓	2.79	0.50	0	2.79	0.50
充电棍	0.91	0.52	75	0.23	0.13
清洁刮刀	0.92	0.10	75	0.23	0.03
废粉仓	0.79	0.06	100	0.00	0.00
合计	分体盒	10.14	/	4.21	2.26
	一体盒	15.55	/	7.46	2.92

注：表中再生品的合计原材料能耗（4.21、7.46）和墨粉的制造能耗（2.20）的和相当于表2中的 $\sum r_i c_i m_i$ 。

B.2.3 HPQ C4129X BK鼓粉盒新品和再生品综合能耗如B.6所示。

表 B.6 HPQ C4129X BK 鼓粉盒新品和再生品综合能耗

类别		一体盒综合能耗 (kW·h/PC)	分体盒综合能耗 (kW·h/PC)
新品	零部件原材料能耗	15.55	10.14
	零部件制造能耗	3.67	2.49
	成品制造能耗	0.48	0.33
	合计	19.70	12.96
再生品	回收件+补充新件（有机光导鼓+墨粉）原材料能耗及制造能耗	10.38	6.47
	回收拆盒清洗能耗	1.20	1.00
	成品制造能耗	0.49	0.34
	合计	12.07	7.81