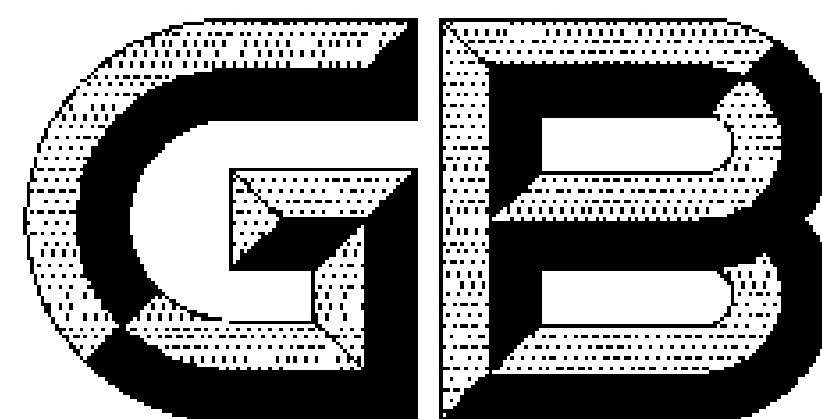




中华人民共和国国家标准

GB/T 31272—2014

包装 能量回收率 计算规则和方法

Packaging—Rate of energy recovery—Definition and method of calculation

2014-10-10 发布

2015-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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。

本标准由中国包装联合会提出。

本标准由全国包装标准化技术委员会(SAC/TC 49)归口。

本标准起草单位：上海紫江彩印包装有限公司、江阴升辉包装材料有限公司、中国出口商品包装研究所、江苏彩华包装集团公司、上海东王子包装有限公司、天津市华恒包装材料有限公司、泸州市产品质量监督检验所、青岛永昌塑业有限公司。

本标准主要起草人：王远德、石学强、吴海娇、孙宏、杨伟、高学文、朱亮、刘向、赵金松、周洋。

引 言

本标准技术内容支持 GB/T 16716.6—2012《包装与包装废弃物 第 6 部分：能量回收利用》。

包装废弃物的能量回收是包装全生命周期之内回收利用方法之一。本标准提出了基于测量点的包装废弃物能量回收率计算的规则和方法。按区域统计和计算的包装废弃物能量回收率是该区域设计建造垃圾焚烧设施的重要依据。本标准推荐的可燃包装废弃物修正系数的抽样和测定方法可用于垃圾焚烧企业的“进厂原料”检验。



包装 能量回收率 计算规则和方法

1 范围

本标准规定了可燃包装废弃物能量回收率计算的规则和方法。

本标准适用于所有可燃包装组分或辅助物的能量回收率计算,如纸、纸板、塑料、铝(厚度小于 50 μm)和木材等。

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 23156—2010 包装 包装与环境 术语

3 术语和定义

GB/T 23156—2010 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了 GB/T 23156—2010 中的某些术语和定义。

3.1

能量回收率 **rate of energy recovery**

在限定的区域和时间段内,经过分类收集的可燃包装废弃物与其同类的、投放市场的一次性包装和替换重复使用包装中失效的包装(减去少量丢失的包装)的质量比。

3.2

垃圾燃料 **refuse derived fuel; RDF**

经过预先处理,使其更适合于做燃料的废弃物。

[GB/T 23156—2010,定义 5.2.5]

3.3

包装燃料 **packaging derived fuel; PDF**

对分散的、主要由包装废弃物组成的物品进行分类收集之后获得的可燃物品。

[GB/T 23156—2010,定义 5.2.6]

3.4

初级原材料 **primary raw material**

从未加工成为任何形式的最终产品的材料。

3.5

二级原材料 **secondary raw material**

来源于废弃产品和剩余料可作为原料的再生材料,不包括初级生产过程产生的剩余料。

4 计算规则

4.1 能量回收率计算应按常用主要包装材料分类。采集数据的测量点依据第 6 章给出的包装材料总

流程图的标示。

4.2 能量回收率应按测量区域计算。销售到测量区域以外的包装应按本区域的回收率计算。除非另有规定,测量区域的回收率不应包括从其他地区输入的包装。

4.3 能量回收率应按时间段(月、季度或年)计算,每个计算数据应在该时间段内从测量点采集。

4.4 长期储存或销售到测量区域以外可能经历较长时间的包装,用焚烧厂提供的同类产品的数据计算。

5 计算方法

5.1 能量回收率

计算方法依据图 1。能量回收率是全过程流量比率。其分子是分类收集的可燃包装废弃物总量,分母是投放市场的一次性包装和正常替换重复使用包装中失效的包装(例如破损的木托盘或塑料周转箱)。

能量回收率 r_e 按式(1)计算:

$$r_e = \frac{\epsilon}{\alpha + \beta - \gamma} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- r_e ——能量回收率;
- ϵ ——用于能量回收的包装废弃物总量;
- α ——投放市场的一次性包装;
- β ——投放市场并且用过一次的可重复使用包装;
- γ ——少量丢失的包装。

注: γ 是不能收集的包装废弃物,在总流程图 1 中将其定义为少量丢失的包装。一般情况 γ 的数量很少,在计算中可以简化。当 γ 数值较大,尤其是出现逐步增加的趋势时,应进一步评估和完善该测量区域的管理体系,除非其中的某些废弃物另有用途。

5.2 包装废弃物总量

当包装废弃物是测量区域中垃圾燃料(RDF)的一部分时,总输入量 ϵ 应包含这些量。因此, ϵ 是能量回收过程的总输入量。 ϵ 按式(2)计算:

$$\epsilon = \epsilon_1 + \epsilon_2 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- ϵ ——包装废弃物总量;
- ϵ_1 ——垃圾燃料(RDF)中的包装废弃物;
- ϵ_2 ——包装燃料 (PDF)。

垃圾燃料(RDF)中的包装废弃物 ϵ_1 为干燥后的质量。 ϵ_1 按式(3)计算:

$$\epsilon_1 = x q_1 \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- ϵ_1 ——垃圾燃料(RDF)中的包装废弃物;
- x ——垃圾燃料修正系数;
- q_1 ——输入焚烧厂的垃圾燃料总量。

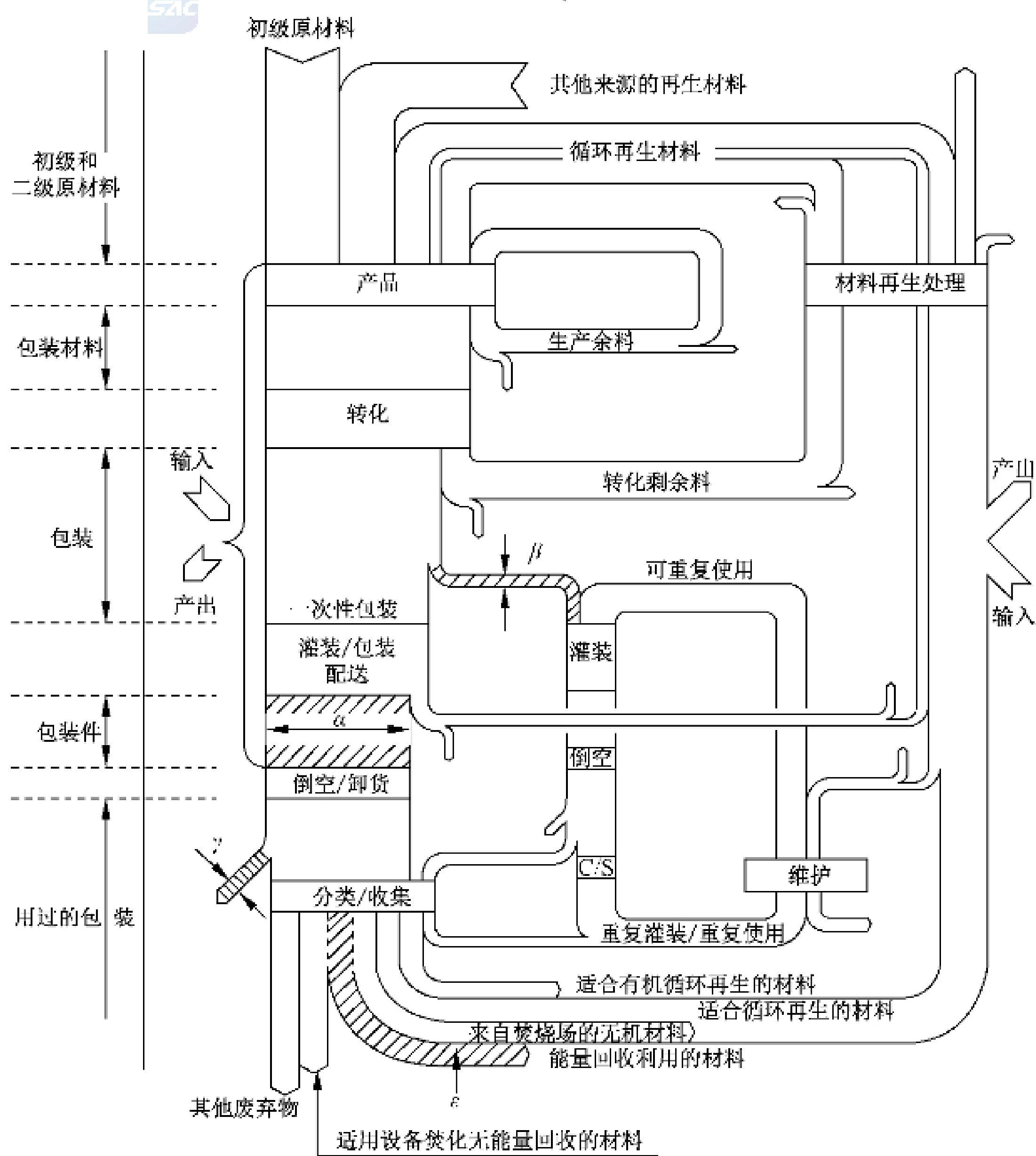
包装燃料(PDF) ϵ_2 为干燥后的质量。 ϵ_2 按式(4)计算:

$$\epsilon_2 = y q_2 \dots\dots\dots (4)$$

式中：
 ϵ_2 ——包装燃料（PDF）；
 y ——包装燃料修正系数；
 q_2 ——输入焚烧厂的包装燃料总量。
修正系数 x 和 y 的抽样和测定参见附录 A。

6 总流程图

包装材料总流程图(见图 1)给出了能量回收率计算根据的包装材料流程及其测量点。图 1 概括了主要可燃包装材料,如纸、纸板、塑料、铝(厚度小于 50 μm)和木材等。



说明：
 ϵ ——用于能量回收的包装废弃物,包括一次性包装和生命周期末端的可重复使用包装；
 α ——投放市场的一次性包装；
 β ——投放市场并且用过一次的可重复使用包装；
 γ ——少量丢失的包装,这些废弃物可能另有用途。
注 1: 流程图尺寸不对应其流量大小。
注 2: 阴影表示流程中设置测量点的区域。

图 1 包装材料总流程图

附 录 A
(资料性附录)

可燃包装废弃物修正系数的确定



A.1 概述

一般情况,包装废弃物存在内装产品的残留物和环境污染物。完善的收集分类系统及其设施可以避免废弃物淋雨,保持自然干燥状态。为了降低焚烧处理的成本和向环境的排放,可燃包装废弃物通常不进行人为的清洗和干燥。因此,第 5 章式(3)和式(4)中的输入焚烧厂的垃圾燃料“ q_1 ”和包装燃料“ q_2 ”是自然状态的质量。为了准确计算包装能量回收率,第 5 章式(1)中“ ϵ ”应充分接近投放市场的新包装质量。为此,式(3)和式(4)引入了修正系数“ x ”和“ y ”。修正系数直接反映可燃包装废弃物质量。对焚烧企业而言,可燃包装废弃物修正系数的抽样和测定相当于进厂原料的检验。

垃圾燃料和包装燃料按其来源分类。依据第 3 章的定义,垃圾燃料是从固体废弃物中收集的燃料,因此,式(3)仅适用于计算其中的包装废弃物。包装燃料主要来源于居民生活区的“社区收集”设施和公共场所的“路边收集”设施。当这些设施构成的分类收集体系能够覆盖测量区域并且正常运作时,则垃圾燃料中的包装废弃物很少,可以忽略不计。此时,式(2)中的 ϵ_1 趋近于 0,是管理体系的预期目标。修正系数也是一个重要的衡量指标。当式(4)的修正系数“ y ”小于 0.95 时,应特别关注并且采取措施。式(3)的修正系数“ x ”很难达到 0.95 的水平。因为两种燃料仅来源不同,没有本质上的区别,所以采用相同的抽样和测定方法。

A.2 设置实验室

为了便于计算可燃包装废弃物修正系数,实施抽样和测定的实验室常设置在测量区域内的焚烧厂。实验室应采取有效措施,确保操作人员的健康和环境卫生。在工作期间,操作人员应穿防护服,戴护目镜、口罩和手套。操作完成后应及时清理现场。实验室应置备必要的设备和工具:

- a) 大于 70 L 的容器至少 15 个;
- b) 100 kg 磅秤;
- c) 容量 2 000 L 可保持 70 °C 的烘干箱;
- d) 网格 8 mm×8 mm、长 1 000 mm、宽 600 mm、边框高 100 mm 的筛子;
- e) 手动切割、抓取、清洁工具。

A.3 抽样

A.3.1 分类收集

可燃包装废弃物分类应符合固体废弃物管理体系的要求。表 A.1 列出了五种常见的可燃包装废弃物。木质材料在短期含水率变化很小,在废弃物中的比例也极低,一般情况可以忽略。所以通常抽取塑料制品、复合材料、纸和纸板、纤维制品(人造或天然的)四种样品。也可以将塑料、复合材料与人造纤维纺织品合并,纸和纸板与天然纤维纺织品合并,分为两类,视要求和具体情况而定。

A.3.2 批次和批量

抽样应依据测量区域的管理办法和具体情况规定适当的批次。通常,在焚烧厂投产初期可以每周

按类别抽样一次,连续四周。当修正系数 $x \geq 0.90$ 、 $y \geq 0.95$ 且检测结果稳定时,可以每月或每季度抽样一次,视要求和具体情况而定。抽样量见表 A.1 的推荐。

表 A.1 可燃包装废弃物抽样量

废弃物名称	塑料制品	复合材料	纸和纸板	纤维制品	木质材料
抽样量/kg	25~50	25~50	15~30	15~30	25~50

A.3.3 抽样要求

实验室操作人员从进厂的垃圾燃料和包装燃料中分别提取样品。样品不应包括用于危险化学品或医疗废弃物的包装,此类物品包装的处置另有规定。为使样品能够准确反映可燃包装废弃物的普遍特征,应排除个别未倒空的或污染严重的包装。发泡塑料可计入可燃废弃物总量,但应从样品中排除,避免因质量轻(体积大)影响检测过程和计算结果。

A.4 检验

A.4.1 样品预处理

样品用适当的手动工具切碎,使其最大边长小于 100 mm。用磅秤称量并按不同类别记录,填写表 A.2上半部。

表 A.2 初始质量和干燥质量(RDF)/(PDF)

废弃物名称	塑料制品	复合材料	纸和纸板	纤维制品	木质材料
初始质量代码(M)	M_s	M_f	M_z	M_x	M_m
抽样量/kg					
干燥质量代码(M')	M'_s	M'_f	M'_z	M'_x	M'_m
干燥质量/kg					
抽样检验日期					

A.4.2 干燥和称量

预处理后的样品放入 70 ℃烘干箱干燥 24 h。取出干燥后的样品在实验室环境中放置 2 h。用筛子筛去干燥样品的杂质后称量,填写表 A.2下半部。

A.5 计算

A.5.1 计算公式

第 5 章式(3)和式(4) 是通用公式。在实践中,应分别计算各类可燃包装废弃物的回收率。当计算垃圾燃料(RDF)时,式(A.1)中的“P”即是式(3)中的“x”。当计算包装燃料(PDF)时,式(A.1)中的“P”即是式(4)中的“y”。

各类可燃包装废弃物修正系数按通用公式式(A.1)计算:

$$P = 1 - \frac{M - M'}{M}$$

 (A.1)

式中：
 P ——可燃包装废弃物修正系数；
 M ——样品初始质量；
 M' ——样品干燥质量。

A.5.2 记录结果

每一种可燃包装废弃物修正系数按式(A.1)计算并且填写表 A.3。

表 A.3 各类可燃包装废弃物修正系数(RDF)/(PDF)

废弃物名称	塑料制品	复合材料	纸和纸板	纤维制品	木质材料
修正系数(P)	P_s	P_f	P_z	P_x	P_m
数值					
抽样检验日期					

A.6 试验报告

试验报告应描述抽样和测定的主要过程和关键步骤,且按时间次序排列附上已经填写的记录表格。
报告人应向本企业的有关部分索取与抽样和测定时间段一致的输入总量的数据,填写表 A.4。

表 A.4 各类可燃包装废弃物回收量统计(RDF)/(PDF)

×××焚烧厂					
废弃物名称	塑料制品	复合材料	纸和纸板	纤维制品	木质材料
输入总量/kg					
修正系数(P)	P_s	P_f	P_z	P_x	P_m
数值					
合计					
时间段	20()年()月()日~20()年()月()日				
报告人					

参 考 文 献

- [1] GB/T 16716.2—2010 包装与包装废弃物 第2部分:评估方法和程序
 - [2] GB/T 16716.6—2012 包装与包装废弃物 第6部分:能量回收利用
 - [3] EN 13437 : 2003 Packaging and material recycling —Criteria for recycling methods — Description of recycling processes and flow chart
 - [4] EN 13439 : 2003 Packaging — Rate of energy recovery — Definition and method of calculation
 - [5] 97/138/EC, Commission's Decision of 3 February 1997, "Establishing the formats relating to the database system pursuant to European Parliament and Council Directive 94/62/EC on Packaging and packaging waste"
 - [6] French standard X30-408 Waste—Characterisation of a sample of household waste
 - [7] French standard X30-411 Waste—Guideline for the production of sampling procedure
 - [8] French standard X30-413 Waste—Constitution of a sample of household waste contained in a waste collection vehicle—Raw household waste and household waste after separate collection
-