

附件 3:

废塑料回收及再生利用污染控制
技术规范(试行)(征求意见稿)
编 制 说 明

中国环境科学学会

二〇〇七年一月

目 录

一、任务来源.....	1
二、编制过程.....	1
三、编制依据.....	1
四、编制原则.....	2
五、主要内容说明.....	3
六、编制单位和编写人员.....	14

一、任务来源

为了落实科学发展观，促进我国废塑料的资源综合利用行业的健康发展，减少和控制废塑料回收和再生利用过程中的污染，国家环境保护总局于 2005 年 11 月 23 日发布了《关于下达 2005 年国家环境保护标准制（修）定项目计划及经费的通知》，正式向中国环境科学学会下达制定《废塑料回收及再生利用污染控制技术规范》计划。中国环境科学学会会同北京化工大学、越谷凯（北京）再生资源科技有限公司共同承担了《废塑料回收及再生利用污染控制技术规范》的制订工作。

二、编制过程

编制工作承担单位在广泛收集、分析国内外相关资料，深入现场调查研究，进行了大量基础调研及分析工作基础上，于 2006 年 6 月召开了《废塑料回收及再生利用污染控制技术规范》开题论证会。在认真听取与会专家的意见的基础上，编制完成《废塑料回收及再生利用污染控制技术规范》草案，经内部多次研讨修改，广泛听取各方面的意见后，形成了《废塑料回收及再生利用污染控制技术规范》征求意见稿。

三、编制依据

本标准的编制依据主要包括：

《中华人民共和国环境保护法》

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（1995）

《中国 21 世纪议程》

《国家环境保护“九五”计划和 2010 年远景目标》

《中华人民共和国清洁生产促进法》（2002）

《国家危险废物名录》（1998）

《危险废物污染防治技术政策》（2001）

《医疗卫生机构医疗废物管理办法》（2003）

HJ/T 233-2006 环境标志产品技术要求 泡沫塑料

HJ/T 231-2006	环境标志产品技术要求	再生塑料制品
GB 8978-1996	污水综合排放标准	
GB 18485-2001	生活垃圾焚烧污染控制标准	
GB 18484-2001	危险废物焚烧污染控制标准	
GB 16297-1996	大气污染物综合排放标准	
GB 12348-1990	工业企业厂界噪声标准	
GB 5468-1991	锅炉烟尘测试方法	
HJ / T 20-1998	工业固体废物采样制样技术规范	
GB 5085.3-1996	危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别	
GB/T15555.1~15555.12-1995	固体废物浸出毒性测定方法	
TJ 36-1979	工业企业设计卫生标准	
GB18599-2001	一般工业固体废物贮存、处理置场污染控制标准	
GB15562.2-1995	环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场	
GB/T16157-1996	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法	
SN0625.1~0625.2-1997	进口可作原料用废塑料检验规程	
GB 1648-7.12-1996	进口废物环境保护控制标准—废塑料（试行）	

四、编制原则

本标准的编制遵循下列原则：

(1) 循环经济“3R”原则

充分贯彻循环经济的“3R”原则，即“减量化、再利用、资源化”，以提高资源利用率，减少环境污染。

(2) 全过程管理原则

对回收和再生利用整个过程中的各个污染环节制定污染控制技术规范，实施对废塑料从回收到处理、再生利用的全过程管理。

(3) 最大程度提高再生利用率原则

废塑料再生工艺路线便于再次再生利用，推存选择可多次再生利用的技术。

(4) 最大程度减少污染原则

废塑料的回收及再生利用应避免二次污染，从在工艺选择、设计、运营和管

理过程中，选取经济实用的方案，采取技术和管理等综合手段，最大程度减少污染。

(5) 分类指导原则

根据废塑料的种类和回收及再生利用的具体情况，按照回收、运输、贮存、预处理、再生利用等环节，提出相应的技术规范。

五、主要内容说明

1. 前言

本部分说明本标准编制的主要法律法规依据和编制的目的。

2. 适用范围

本标准就废塑料的回收、预处理、贮存、运输、再生利用、能量回收过程各环节，制定了污染控制技术规范。本标准适用于废塑料回收与再生利用的环境影响评价、回收与再生利用过程中污染控制及监督管理。

3. 标准体系

本标准从我国的实际情况出发，以废塑料回收及再生利用的工艺选择为基础，涵盖了废塑料回收及再生利用全过程的污染控制。

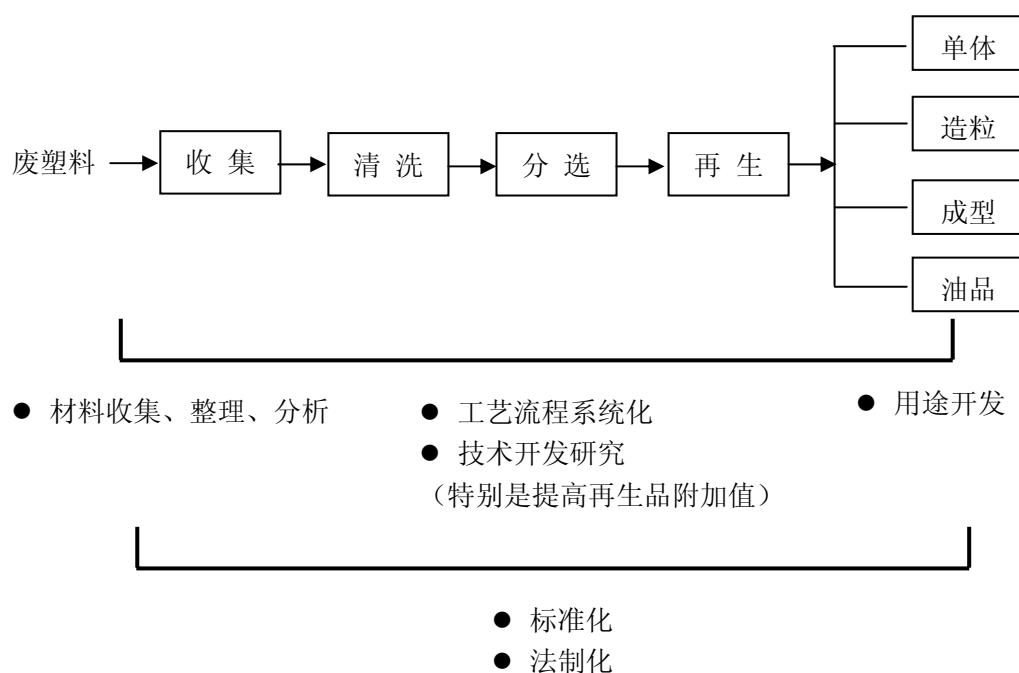


图1 废塑料的再生流程

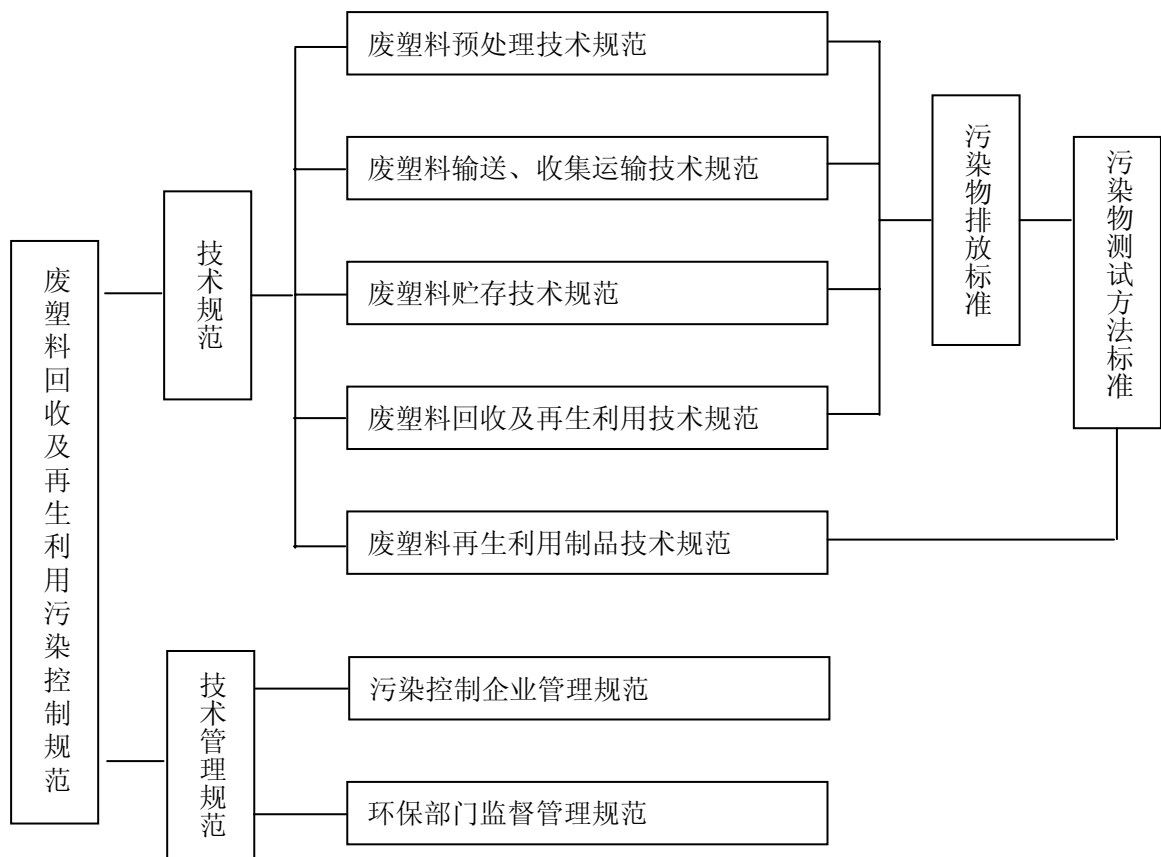


图 2 标准体系构成

4. 规范性引用文件

本部分列出了在本标准中所引用的国家标准、行业技术标准、技术规范和国务院有关部门的相关管理办法和规定性文件。

5. 术语和定义

废塑料的回收及再生利用包括诸多环节和利用途径，明确相关的术语及其内涵，有利于规范和指导废塑料回收及再生利用过程的污染控制。

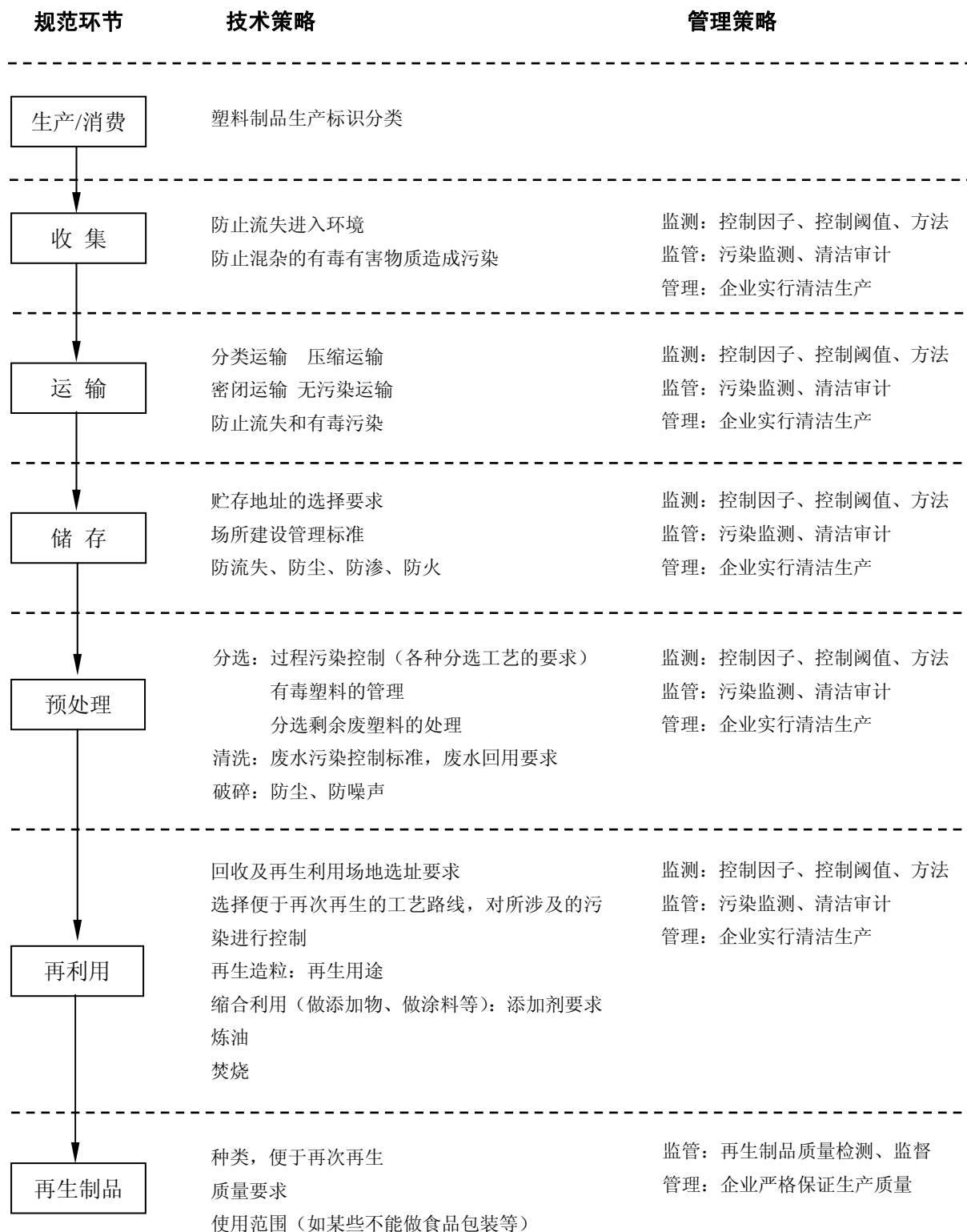


图 3 废塑料回收及再生利用污染控制技术规范逻辑框架

5.1 废塑料(Used Plastics)

在塑料及塑料制品生产加工过程中产生的下脚料、边角料和残次品以及使用过的各种塑料制品及塑料材料（片状、块状、粒状或粉状），但不包括医院医疗使用过的塑料制品。

5.2 再生塑料制品(Products Made from Recycled Plastics)

以废塑料为原料，通过工艺技术手段生产的塑料制品，如建筑材料、园艺用料、农产品容器、办公用品、非食品容器及可重复利用的包装、娱乐设施和室外家具等。

5.3 回收(Collection)

将生活和生产过程中产生的废塑料通过政策法规规定的渠道进行收集，用于再生利用。

5.4 再生利用(Reuse)

对废塑料进行再次加工，可以产生价值的处理和利用途径，如再生造粒、做添加物、做涂料等，不包括填埋处理。

5.5 能量回收(Energy Recycle)

利用可燃的废塑料，通过加入或不加入其他物质后，直接焚烧而产生能量并加以利用。

5.6 热塑性塑料(Thermoplastic Plastics)

成型后再加热可重新软化加工而化学组成不变的一类塑料。

5.7 热固性塑料(Thermosetting Plastics)

成型后不能再加热软化而重复加工的一类塑料。

5.8 含氯塑料(Chlorine-containing Plastics)

含有氯离子或氯化化合物的塑料。

5.9 废塑料梯级利用(Cascade Use of Recycled Plastics)

将废塑料按其品位逐级加以利用，是废塑料合理利用的一种方式。

6. 废塑料的回收、运输与贮存

第 4.1 条主要规定了废塑料回收原则和范围。

4.1.1 规定应根据塑料种类进行分类回收，回收后的废塑料运至规定的回收场所，进行分类包装。

废塑料一般按材质分类后进行回收及再生利用，以使其利用价值最大化，因此分类回收至关重要。

4.1.2~4.1.3 对接触有毒有害物质的废塑料的回收做出了限定，以防止环境污染。主要包括包装有毒有害物质的废塑料、染料、颜料、强酸、强碱的废塑料、盛装农药的废塑料、及一次性医用塑料器材，因为这些废塑料上粘附的化学物质在回收及再生利用过程中会产生大量的成分复杂的废水，对于处理设施简单的小型企业无法做到达标排放，危害人体健康、污染环境。

附带生物污染、有毒有害物质的废塑料及含氯废塑料按危险废物进行处理处置，其控制因子同危险废物污染控制因子。其贮存、运输和处理均按危险废物相关控制标准执行。

第 4.2 条 主要对废塑料的包装运输做出规范性要求。

废塑料的包装应在规定的回收场所内完成，如地方政府规划的废品回收市场、市政垃圾中转站等，避免废塑料流失污染环境。包装应确保在装卸运输中不破裂、泄漏，单件包装物尺寸应便于装卸、运输和储存。装载和运输过程中，应确保无废塑料泄漏污染环境。此外，废塑料包装表面应有回收标识和废塑料种类标识，标识应清晰可辨、易于识别，并且不易擦掉。

第 4.3 条主要规定了废塑料的贮存。

满足第 4.1 条的回收的废塑料不得露天存放，贮存场所应建造为封闭或半封闭，应有防雨、防晒、防尘和防火措施。

7. 废塑料的预处理

第 5.1 条规定了废塑料的预处理技术原则。

废塑料的回收及再生利用包括三个阶段，即收集、分选、加工或再生。在现阶段制约废塑料回收及再生利用的瓶颈环节不是最后的加工或再生阶段，而是废塑料的分选。优质再生是回收废塑料的必由之路，由于不同树脂的熔点、软化点相差较大，为使废塑料得到更好的再生利用，生产出高品质的产品，最好分类处理单一品种的树脂，因此分离筛选是废塑料回收的重要环节。有研究表明要实现

热塑性塑料的优质再生，回收塑料的纯度至少应达到 99% 以上。

废塑料混合物的分选技术可分为干法和湿法两种，通常，湿法比干法更易获得较高的分选精度。光选、电选、风力分选、密度分选、浮选等在废塑料分选方面均得到了不同程度的应用，其中浮选表现出了独特优势。同时要考虑分选后剩余废塑料的处理。

5.1.2 废塑料的分选技术鼓励风力分选和浮选技术，鼓励开发和使用先进分选技术，如红外线分选技术。

5.1.3 清洗技术鼓励机械清洗，应配备废水处理设施，做好清洗废水的污染防治。

5.1.4 破碎技术鼓励干法破碎，破碎设备的选择，应当遵循先进、可靠、耐用、便于维修、确保无二次污染的原则。

第 5.2 条 主要规定了废塑料预处理过程中的污染控制。

塑料再生行业的水污染主要在粉碎和清洗工序，污染物为废塑料上粘附的各类物质。废塑料品种及来源不同，造成的污染也不相同，主要有以下几种：

- (1) 悬浮物污染：废塑料接触或包装过棉纱、化纤、石英砂、水泥、碳酸钙等。
- (2) 有机物污染：废塑料主要接触或包装过粮食，饲料，饮料等。
- (3) 油脂污染：废塑料主要接触或包装过油脂类物质。
- (4) 溶解物污染：废塑料主要接触或包装过氯化钠，纯碱等。
- (5) 颜色污染：废塑料主要接触或包装过染料颜料等。
- (6) pH值污染：废塑料主要接触或包装过强酸强碱性物质。
- (7) 微生物污染：废塑料主要来源于医用器材和生物试剂包装。
- (8) 有毒物质污染：废塑料主要接触或包装有毒有害物质。

实际生产中主要是(1)－(4)类废塑料，没有有毒有害物质，可以进行简单处理后排放。简单处理投资很小，主要用絮凝沉淀法。该处理工艺可去除95%以上的悬浮物，有机物，油脂。溶解物污染可以通过分期分批清洗稀释。

(5)－(6)类物质建议小型加工企业不收购该类废塑料，这类废塑料再生企业要配备完善的水处理设施及作好工人劳动保护，有些污染物接触后对人体有很大伤害。

废塑料预处理过程中，需控制的主要污染因子为：

(1) 水污染物COD、BOD、SS、TN、NH₃、TP、色度、pH、可吸附有机卤化物等，其最高允许排放浓度执行GB 8978-1996《污水综合排放标准》，具体排放标准等级根据所在地环保排放标准确定。

(2) 噪声控制限值按《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-1990) 执行。

(3) 预处理剩余物，进入一般生活垃圾处理系统，进行焚烧或卫生填埋。

8. 废塑料回收及再生利用

第 6.1 条对鼓励或不推荐的废塑料回收及再生利用技术进行了原则性规范。

废塑料的回收及再生利用主要有以下途径：

(1) 直接再生利用。将废塑料直接重新熔融，再生塑化成新的产品，分为直接再生和改性再生。直接再生制造工艺简单、成本低、力学性能下降，不宜制作高档次的塑料制品。改性再生法，是为了改善再生塑料制品的力学性能，满足专用制品的质量要求，通过物理及化学对塑料制品进行改性。

(2) 裂解制油。通过热解方法，把固体塑料转化成液体油品，但是需要解决二次污染等问题。我国现规定禁止将废塑料炼油。

(3) 热能再生。塑料热值较高，可直接燃烧，产生热能，但需要解决焚烧时产生的废气的污染问题。

(4) 综合利用。主要包括生产建筑材料、多功能树脂胶、防渗防漏剂及防锈剂等。

根据几项回收及再生利用技术的具体情况，进行以下具体规范：

6.1.1 热塑性废塑料鼓励进行梯级利用，鼓励开发废塑料多次再生利用技术，再生利用的优先顺序是直接再生利用、改性再生利用、能量回收。

6.1.2鼓励针对热固性塑料、混和废塑料和质量降低的废塑料开发和应用新型实用的再生利用技术。

6.1.3 对含氯废塑料进行再生利用，应采用低温再生工艺，确保不产生二恶英等有害物质。

6.1.4 禁止将废塑料炼油。

第6.2条对废塑料再生利用过程中，需控制的主要污染进行规范。

废塑料再生利用过程中，需控制的主要污染因子为：

(1) 水污染物COD、BOD、SS、TN、NH₃、TP、色度、pH、可吸附有机卤化物等，其最高允许排放浓度执行GB 8978-1996《污水综合排放标准》，具体排放标准等级根据当地环保排放标准确定。

(2) 噪声控制限值按《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-1990) 执行。

(3) 大气污染物中烟尘、烟气黑度、一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、氧化氢、汞、镉、铅、氟化氢、氯化氢、二恶英类物质等，按《生活垃圾焚烧污染控制标准》和《危险废物焚烧污染控制标准》GB18484执行。

表 1 焚烧炉大气污染物排放限值

序号	项目	单位	数值含义	限值
1	烟尘	mg/m ³	测定均值	80
2	烟气黑度	林格曼黑度, 级	测定值	1
3	一氧化碳	mg/m ³	小时均值	150
4	氮氧化物	mg/m ³	小时均值	400
5	二氧化硫	mg/m ³	小时均值	260
6	氧化氢	mg/m ³	小时均值	75
7	汞	mg/m ³	测定均值	0.2
8	镉	mg/m ³	测定均值	0.1
9	铅	mg/m ³	测定均值	1.6
10	氟化氢	mg/m ³	测定均值	7.0
11	氯化氢	mg/m ³	测定均值	70
12	二恶英类	mgTEQ/m ³	测定均值	0.5

注：(1) 本表规定的各项标注限值，均以标准状态下 11%O₂ 干烟气为参考值换算。

(2) 烟气最高黑度时间，在任何 1 小时内累计不得超过 5m

(4) 除尘设备收集的焚烧飞灰应按危险废物处理。其他尾气净化装置排放的固体废物按GB5085.3危险废物鉴别标准是否属于危险废物，如属于危险废物则按照危险废物进行处理。焚烧炉渣按一般固体废物处理。

9. 废塑料再生制品规范

第7部分规定了废塑料再生制品的用途。

7.1 废塑料再生制品应符合相应产品质量标准的规定。再生制品上应标有再生利用标志。

7.2 鼓励开发可多次循环使用的塑料再生制品。例如再生制品制造时尽量少使用着色剂、尽量制成单一材质的塑料再生制品等。

7.3 原为食品包装的废塑料制品可按规定回收和再生，用于制造食品包装，如PET饮料瓶等。其他废塑料不得用于制造食品接触性制品，并应在再生塑料制品表面标明为非食品接触制品。

7.5 再生塑料产品不得使用氟氯化碳化合物物质作发泡剂。

10. 监测和管理

第8部分规范了废塑料回收及再生利用污染控制的监测和管理原则和措施。

第8.1条规范了废塑料回收及再生利用过程中各种形态污染物的采样方法。

在废塑料回收及再生利用过程中，加强监测，采样期间的工况与正常运行工况相同，企业人员和实施监测的人员都不应任意改变运行工况。

(1) 颗粒物和气态污染物的采样按照GB/T 16157《固定污染源排气中颗粒物和气态污染物采样方法》进行；

(2) 厂界无组织排放大气污染物的采样按照HJ/T 55《大气污染物无组织排放监测技术导则》进行；

(3) 污水的采样按照GB 8978《污水综合排放标准》进行；

(4) 固体废物样品的采集和制备方法执行HJ/T 20《工业固体废物采样制样技术规范》。

水污染物的检测方法见下表。

表2 水污染物检测方法

序号	项目	监测分析方法	方法来源
1	化学需氧量(COD)	重铬酸盐法	GB11914—89
2	生化需氧量(BOD)	稀释与接种法	GB7488—87

3	悬浮物(SS)	重量法	GB11901—89
4	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB7494—87
5	石油类	红外光度法	GB/T16488—1996
6	总氮	碱性过硫酸钾-消解紫外分光光度法	GB11894—89
7	氨氮	蒸馏和滴定法	GB7478—87
8	总磷	钼酸铵分光光度法	GB11893—89
9	色度	稀释倍数法	GB11903—89
10	pH 值	玻璃电极法	GB6920—86
11	粪大肠菌群数	多管发酵法	(1)
12	可吸附有机卤化物 (AOX) (以Cl 计)	微库仑法 离子色谱法	GB/T 15959—1995 HJ/T 83-2001

注：暂采用下列方法，待国家方法标准发布后，执行国家标准。

(1)《水和废水监测分析方法（第三版、第四版）》 中国环境科学出版社

大气污染物的检测方法见下表。

表3 焚烧炉大气污染物检测方法

序号	项目	监测分析方法	方法来源
1	烟尘	重量法	GB/T16157-1996
2	烟气黑度	林格曼烟度法	GB5468-91
3	一氧化碳	非色散红外吸收法	HJ/T44-1999
4	氮氧化物	紫外分光光度法	HJ/T42-1999
5	二氧化硫	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	1)
6	氧化氢	硫氰酸汞分光光度法	HJ/T27-1999
7	汞	冷原子吸收分光光度法	1)
8	镉	原子吸收分光光度法	1)
9	铅	原子吸收分光光度法	1)
10	氟化氢	滤膜-氟离子选择电极法	1)
11	氯化氢	硫氰酸汞分光光度法 硝酸根容量法	HJ/T27-1999 1)
12	二恶英类	色谱-质谱联用法	2)

注：（1）暂时采用《空气和废气检测方法》（中国环境科学出版社，北京，1990）待国家环境保护总局发布相关标准后，按标准执行。（2）暂时采用《固体废弃物实验分析评价手册》（中国环境科学出版社，北京，1992）待国家环境保护总局发布相关标准后，按标准执行。

含氯等有毒塑料的检测按 GB5086.1-5086.2 做浸出实验，按 GB15555.1-15555.11 浸出毒性测定方法测定。

焚烧其他尾气净化装置排放的固体废物按 GB5086.1-5086.2 做浸出实验，按 GB15555.1-15555.11 浸出毒性测定方法测定。

第 8.2 条规范了监测频率。

监测频率为：

- （1）气体污染物和粉尘的监测频率为每月一次；
- （2）污水的监测频率为每月一次；
- （3）废塑料综合利用产品的监测频率为每两个月一次。

第 8.4 条规范了废塑料的回收及再生利用的管理制度。

废塑料的回收及再生利用企业应制定实施环境保护的相关管理制度，主要包括

- （1）管理责任制度：应设置环境保护监督管理部门或者专（兼）职人员，负责监督废塑料回收和再生利用过程中的环境保护及相关管理工作；
- （2）污染预防机制和处理环境污染事故的应急预案制度；
- （3）应建立对所有作业人员进行环境保护培训的制度；
- （4）应建立废塑料再生利用情况记录制度，内容包括废塑料的来源、数量、种类、再生利用时间、再生制品数量、再生制品流向、环保监测结果、事故等特殊情况；
- （5）监测制度：建立完善的监测制度，定期进行监测，并做好监测记录。
- （6）应建立环境保护资料保存制度。

六、编制单位和编制人员

1、编制单位：中国环境科学学会，协作单位为北京化工大学和越谷凯（北京）再生资源科技有限公司。

2、编制人员：

中国环境科学学会：刘志全、侯雪松、周涛

北京化工大学：李秀金、刘研萍、庞云芝、蔡璐平、张萍、张望

越谷凯（北京）再生资源科技有限公司：池田明子、李丹