

**T/CECS ×××－202×**

**中国工程建设标准化协会标准**

可回收垃圾收集与利用技术规程

Technical specification for collecting and recycling of recyclable municipal solid waste

（征求意见稿）

**中国计划出版社**

中国工程建设标准化协会标准

**可回收垃圾收集与利用技术规程**

Technical specification for collecting and recycling of recyclable municipal solid waste

**T/CECS ×××－202X**

主编单位：武汉中天蓝固体废物资源化研究院

华中科技大学

批准部门：中国工程建设标准化协会

施行日期：202**×**年**××**月1日

**中国计划出版社**

202× 北 京

前  言

根据中国工程建设标准化协会“关于印发《2020年第一批工程建设协会标准制订、修订计划》的通知”（建标协字[2020]14号）的要求，规程编制组经过深入调查研究，认真总结科研成果和实践经验，参考有关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分为六章，主要技术内容包括：总则、术语、基本规定、可回收物收集与利用、可回收筛分垃圾综合利用、安全生产、环境保护和劳动卫生等。

请注意本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利。本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会市容环境卫生专业委员会归口管理，由武汉中天蓝固体废物资源化研究院负责具体技术内容的解释，本规程在使用过程中如有需要修改或补充之处，请将有关资料和建议寄送解释单位（地址：武汉市东湖高新技术开发区关山大道光谷软件园A7栋15层；邮政编码：430073），以供修订时参考。

主编单位：武汉中天蓝固体废物资源化研究院

华中科技大学

参编单位：上海市环境工程设计科学研究院

文华学院

湖北欣新蓝环保科技有限公司

武汉环境投资开发集团有限公司

长沙中联重科环境产业有限公司

武汉九象云大数据科技有限公司

安徽省通源环境节能股份有限公司

大连广泰源环保科技有限公司

武汉晨土环保科技有限公司

中国科学院生态环境研究中心

主要起草人：

主要审查人：

**目 次**

**[1 总 则 1](#_Toc77935409)**

**[2 术 语 2](#_Toc77935410)**

**[3 基本规定 3](#_Toc77935411)**

**[4 可回收物收集与利用 4](#_Toc77935412)**

[4.1 收集 4](#_Toc77935413)

[4.2 运输 6](#_Toc77935414)

[4.3 转运暂存 6](#_Toc77935415)

[4.4 分拣 6](#_Toc77935416)

[4.5 可回收物再生利用 7](#_Toc77935417)

**[5 可回收筛分垃圾综合利用 10](#_Toc77935418)**

[5.1 一般规定 10](#_Toc77935419)

[5.2 存量垃圾预处理 11](#_Toc77935420)

[5.3 开采的垃圾分选 13](#_Toc77935421)

[5.4 筛分的垃圾综合利用 13](#_Toc77935422)

**[6 安全生产、环境保护和劳动卫生 15](#_Toc77935423)**

**[本规程用词说明 16](#_Toc77935424)**

**[引用标准名录 17](#_Toc77935425)**

**[附：条文说明 1](#_Toc77935425)8**

**Contents**

1 General provisions

2 Terms

3 Basic rules

4 Collection and utilization

4.1 Collection

4.2 Transportation

4.3 Temporary storage

4.4 Classification

4.5 Recycling

5 Comprehensive utilization of recyclable screening waste

5.1 General requirements

5.2 Stock municipal solid waste pretreatment

5.3 Mining and classification

5.4 Comprehensive utilization

6 Production safety, environmental protection and labor hygiene

Explanation of wording in this specification

List of quoted standards

Addition：Explanation of provisions

## **1 总 则**

**1.0.1**  为规范可回收垃圾收集与利用技术要求，做到综合利用、防治污染、经济合理，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于生活垃圾中可回收物的收集、分拣、再生利用和存量垃圾中可回收筛分垃圾综合利用等方面的要求。本规程不适用于工业生产活动中产生的再生资源。

**1.0.3**  可回收垃圾利用技术应不断总结设计与运行经验，在吸取国内外先进技术及科研成果的基础上，经充分论证，可采用新工艺、新技术、新材料和新设备，提高浓缩液处理技术的水平。

**1.0.4** 可回收垃圾的利用，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 

## **2 术 语**

**2.0.1** 可回收垃圾 recyclable municipal solid waste

按来源分为生活垃圾中的可回收物和存量垃圾中的可回收筛分垃圾。

**2.0.2** 可回收物 recyclable waste

特指生活垃圾分类4个大类中的一类，是适宜回收利用和资源化利用的生活垃圾，包括废纸类、废塑料、废金属、废玻璃制品、废旧纺织品等。

**2.0.3** 可回收筛分垃圾

存量垃圾经开挖和分选后得到的可回收利用的垃圾，包括筛上轻质物、筛下腐殖土、无机物颗粒等。

**2.0.4** 存量垃圾 aged landfill

生活垃圾简易填埋场或库容饱和的卫生填埋场中留存的陈腐垃圾。

**2.0.5** 分类投放 classify

将可回收物根据不同的种类投放至对应的收集容器的过程。

**2.0.6** 分拣中心 sorting center

对收集的可回收物除进行分选、清洗等基本功能外，还具备拆解、剪切、破碎、消毒、打包、储存等专业化能力，并达到一定规模的分拣场所。

**2.0.7** 再生利用 recycling

本规程特指对可回收物利用，使可回收物具备新的使用功能或能够作为原料重新利用的过程。

**2.0.8** 综合利用 comprehensive utilization

本规程特指对可回收筛分垃圾利用，使可回收筛分垃圾能够作为原料重新利用的过程。

**2.0.9** 残余物 residues

可回收垃圾在分拣、拆解、筛分、破碎、利用等过程中残留的不能再生利用的物质，包括清洗过程产生的灰尘、残渣、清洗淤泥等。

## **3 基本规定**

**3.0.1** 可回收垃圾收集与利用应纳入当地环境卫生专业规划。

**3.0.2** 可回收物收集与再生利用技术工程可作为生活垃圾分类项目的子项目工程，也可作为独立工程。可回收物收集与再生利用技术工程内容应包括收集、运输、分拣、再生利用等工艺单元。

**3.0.3** 可回收物收集与再生利用工程设计规模应根据生活垃圾分类项目建设规模、生活垃圾成分分析、可回收物再生利用下游企业情况等因素综合确定。

**3.0.4** 可回收筛分垃圾综合利用技术工程可作为填埋场异位开采修复的子项目工程，也可作为独立工程。可回收筛分垃圾综合利用技术内容应包括开采的垃圾分选及筛分产物利用与处置、臭味控制等工艺单元。

**3.0.5** 可回收筛分垃圾综合利用技术工程设计规模应根据存量垃圾总量、可回收筛分垃圾综合利用量、施工工期、场地作业条件等因素综合确定。筛分线数量应根据日开采量、投资运行成本分析、环境影响等因素综合确定。

**3.0.6** 可回收垃圾利用建设和运行应符合下列规定：

1 可回收垃圾利用场所应具备完善的消防设施，建立健全消防安全责任管理制度，并建立安全突发事件应急预案和公共卫生事件应急预案；

2 宜采用节能、环保、高值化再生利用工艺技术及设备设施；

3 回收利用企业应建立统计台账，保存期限不应少于5年；

4 回收利用企业应配备从业人员健康防护措施；

5 可回收垃圾利用所产生的产品质量应符合产品的相关标准要求；

6 可回收物收集与利用技术工程应符合对环境空气质量、环境噪声、污水排放、废弃排放等国家标准、行业标准、地方标准的要求。

## **4 可回收物收集与利用**

## **4.1 收集**

**4.1.1** 可回收物产生者宜按照规定的可回收物类别，分类投放至相应标志的分类收集容器或回收利用企业指定的收集点。

**4.1.2** 可回收物分类收集容器的容量应按其服务人口的数量、可回收物种类、可回收物日排出量及清运周期计算，应满足使用需要。

**4.1.3** 可回收物分类收集容器数量可按（4.1.3）公式计算：

……………………（4.1.3）

式中：

Nave—平均所需设置的可回收物分类收集容器数量；

R—收集范围内可回收物产生量，单位为吨（t），可回收物类别识别分析方法及其产生量按按现行行业标准《生活垃圾采样和物理分析方法》CJ/T313分析和统计。

 E——可回收物分类收集容器（m3/只）；  
   B——垃圾容器填充系数，B＝0．75～0．9；  
   A——可回收物清除周期（d/次），每日清除1次时，A＝1；每2日清除1次时，A＝2，以此类推；

**4.1.4** 可回收物分类收集容器或收集点服务半径宜符合下列规定：

1 城市居住小区服务半径不宜大于 70m；

2 镇区居住小区服务半径不宜大于 100m；

3 每个自然村和新农村的农户集中点宜至少设置 1 处可回收物分类收集点，应设置在村口或垃圾收集车易于作业的区域。

4 单位等宜根据可回收物量在合适的位置至少设置 1 处可回收物分类收集点。

**4.1.5** 可回收物分类收集容器应满足下列要求：

a) 容器的回收物标志应符合现行国家标准《生活垃圾分类标志》GB/T 19095的规定；

b) 容器标志内容应包括回收物类别、回收物标志、箱体编号、回收企业及联系方式、监督部门及投诉电话等内容，应满足投放者、回收企业、政府监管等的基本要求；

c) 容器应设置在住宅区居民集中活动场所或出入通道旁。收集容器位置应相对固定，不得阻塞安全（消防）通道，不得设置在市政道路上；

d) 分类收集容器应采用阻燃、耐酸碱腐蚀、具有一定韧性、承载力及耐温性的材料制造；

e) 可回收物分类收集容器应密封、防雨，应及时维护或更新，确保容器外观整洁、标志规范，密闭性好。

**4.1.6** 可回收物产生者可联系回收利用企业人员上门分拣打包或收集可回收物。

**4.1.7** 生活垃圾中可回收物回收率可按（4.1.7）公式计算：

……………………………（4.1.7）

式中：

Rr1一生活垃圾中可回收物回收率，单位为百分比（%）；

R1—统计期内，可回收物的回收量，单位为吨（t）；

M—统计期内生活垃圾产生量，单位为吨（t），生活垃圾产生量按现行行业标准《生活垃圾产生量计算及预测方法》CJ/T 106统计。

**4.1.8** 可回收物有效回收率可按（4.1.8）公式计算：

……………………………（4.1.8）

式中：

Rr2—可回收物有效回收率，单位为百分比（%）；

Ri—统计期内，第i种可回收物的回收量，单位为吨（t）；

n—回收利用的可回收物类别总数, 可包括废纸类、废塑料、废金属、废玻璃制品、废旧纺织品等；

R2—统计期内，可回收物产生量，单位为吨（t），可回收物类别识别分析方法及其产生量按按现行行业标准《生活垃圾采样和物理分析方法》CJ/T313分析和统计。

## **4.2 运输**

**4.2.1** 可回收物收运车辆应根据服务范围内可回收物投放量和收集频率合理配置。

**4.2.2** 可回收物收运车辆应根据管理部门规定的路线和时间段行驶，并应合理安排可回收物收运具体路线和时间，保证预约订单按时完成。

**4.2.3** 可回收物收运车辆的标志应满足收运企业、政府监管等的基本要求。

**4.2.4** 收运车辆应保持外观干净整洁，应采用密闭式车辆，条件不具备的应采取有效覆盖措施。

## **4.3 转运暂存**

**4.3.1** 可回收物转运暂存场所应合理确定选址与规模。

**4.3.2** 可回收物转运暂存场所选址和建设要求应符合行业标准《生活垃圾转运站技术规范》CJJT 47的规定。

**4.3.3** 可回收物转运暂存场所应设置计量系统。

**4.3.4** 可回收物转运暂存场所可根据后续再生利用及处理要求对可回收物进行简单分拣。

**4.3.5** 有条件的可回收物转运暂存场，可搭建可回收物再使用的流通平台。

## **4.4 分拣**

**4.4.1** 可回收物分拣场所应合理确定选址与规模。

**4.4.2** 可回收物分拣场所应具有暂存、分选、清洗、消毒基本功能。

**4.4.3** 可回收物分拣工艺及装备应经技术经济比较后确定。

**4.4.4** 可回收物分拣场所应设置计量装置。

**4.4.5** 有条件的地方，宜建设可回收物分拣中心。可回收物分拣中心的规划、选址、建设等要求应可按行业标准《再生资源绿色分拣中心建设管理规范》SB/T 10720执行。

## **4.5 可回收物再生利用**

**4.5.1** 可回收物再生利用场所应合理确定选址与规模。

**4.5.2** 有条件的地方，宜建设区域性大型再生资源回收利用基地。基地的规划、选址、建设等要求可按行业标准《区域性大型再生资源回收利用基地建设管理规范》SBT10850执行。

**4.5.3** 废纸类可再生利用应满足下列要求：

1 废纸宜按废报纸、[白报纸](https://wenwen.sogou.com/s/?w=%E7%99%BD%E6%8A%A5%E7%BA%B8&ch=ww.xqy.chain" \t "_blank)、废杂志、白纸边、废纸箱、废页子纸、废卡纸、特种废纸等分类；

2 废纸的再生利用可按现行国家标准《废纸再利用技术要求》GB 20811的规定执行。

**4.5.4**  废塑料可再生利用应满足下列要求：

1 废塑料分类应按现行国家标准《废塑料分类及代码》GB/T 37547执行；

2 废塑料应按照直接再生、改性再生、能量回收的优先顺序进行再生利用；

3 废塑料可生产建筑材料，如涂料、胶黏剂、板材、塑料砖等，其材料质量应符合有关标准规定；

4 含卤素（非多氯联苯）以及阻燃剂的废塑料的再生利用应与其他废塑料分开进行，含卤素（非多氯联苯）的废塑料宜采用低温工艺再生，不宜焚烧处理；

5 废塑料再生利用制品要求和再使用过程的污染控制可按现行行业标准《废塑料回收与再生利用污染控制技术规范(试行)》HJ/T 364执行；

**4.5.5**  废金属可再生利用应满足下列要求：

1 废金属宜按黑色金属或有色金属分类；

2 宜采用磁性分选技术或涡流分选技术分离黑色金属或有色金属，也可破碎后再分离；

3 废钢铁的再生利用应按现行国家标准《废钢铁》GB 4223执行；

4 铝及铝合金废料的再生利用应按现行国家标准《铝及铝合金废料》GB/T 13586的规定执行；

5 铜及铜合金废料的再生利用应按现行国家标准《铜及铜合金废料》GB/T 13587的规定执行；

6 铅及铅合金废料的再生利用应按现行国家标准《铅及铅合金废料》GB/T 13588执行。

**4.5.6** 废玻璃可再生利用应满足下列要求：

1 废玻璃分类应按现行国家标准《废玻璃分类及代码》GB/T 36577 执行。

2 废玻璃的破碎宜在封闭环境下进行，并应考虑降低噪声措施。

3 废玻璃经再加工可以作为铸造熔剂、建筑制品等。其材料质量应符合有关标准规定。

4 含铅玻璃应与非含铅玻璃分类进行处理。含铅玻璃熔融操作时，应防止铅蒸气的泄露污染。

**4.5.7** 废旧纺织品可再生利用应满足下列要求：

1 废旧纺织品分类应按现行国家标准《废旧纺织品分类与代码》(GB/T38923执行；

2 可再生利用的废旧纺织品分类后应进行预洗、热/冷漂洗、干燥、消毒等预处理；

3 废旧织物的消毒可采取紫外线消毒、蒸汽消毒、消毒剂浸泡消毒等方法，应根据实际成本、损坏作用和消毒剂残存量选择消毒方法。消毒后应符合现行国家标准《再加工纤维基本安全技术要求》GB/T 32479规定的相关安全技术要求；

4 废旧纺织品的再生利用应按现行国家标准《废旧纺织品再生利用技术规范》GB/T39781执行；

5 废旧纺织品再生制品或材料应标有再生利用标志；

6 废旧纺织品再生制品或材料应达到现行国家标准《再加工纤维基本安全技术要求》GB/T 32479规定的相关安全技术要求。

**4.5.8** 残渣处理处置应满足下列要求：

1 无法回收利用的可回收物以及再生利用过程中产生的残渣，应按照现行国家标准《危险废物鉴别标准》GB 5085.1~GB 5085.3进行危险特性鉴别。属于一般残余物应采取焚烧或卫生填埋方式进行处理处置；属于危险废物的残余物应按照危险废物并入城市危废处理系统处理处置；

2 可回收物清洗出的残余物中，有毒有害物质含量超过国家相关规定的应按危险废物进行处置，严禁作为建材用于民用或其他公共设施建设中。

**4.5.9** 可回收物再生利用率可按（4.5.9）公式计算：

……………………………（4.5.9）

式中：

Rr3—可回收物再生利用率，单位为百分比（%）；

Pj—统计期内，由生活垃圾中可回收物处理得到的第j种再生资源的产出量，单位为吨（t）；

m—由生活垃圾中可回收物经处理后产出的再生资源类别总数，可包括再生纸、再生塑料、再生金属、再生玻璃制品、再生废旧纺织物等；

Ri—统计期内，第i种可回收物的回收量，单位为吨（t）；

n—回收利用的可回收物类别总数, 可包括废纸类、废塑料、废金属、废玻璃制品、废旧纺织品等。

## **5 可回收筛分垃圾综合利用**

## **5.1 一般规定**

**5.1.1** 可回收筛分垃圾综合利用工程宜适用于存量垃圾达到现行国家标准《生活垃圾填埋场稳定化场地利用技术要求》[GB\_T25179规定的中度利用要求](https://www.so.com/link?m=bPchRN9xhMCHjNcfhpmlHFRi6P07%2BbyS093npRYXTrscRxo40XLQRC27mI%2BJLbqtAMBF%2FQhq0osTsuMirOdmGJtfDQo6QrgBuoQYBuW7ZWmAx3Js%2BunbkrMRixFrNmRs%2B91pEOtJoNG4f%2FLgM%2FpTNwQIE58HWD7fzE48ZDf8wIaj9Sl%2F1XgfUxkvB8ix7645FRpLTORdH79P0IxWWkeqF0HtKLhBjbYtJtzExrEKpNj4%3D" \t "_blank)的条件。

**5.1.2** 存量垃圾中可回收筛分垃圾综合利用工程作为子项目工程时，垃圾堆体含水率过高或达不到中度利用要求的，应在开采前进行好氧原位预处理，也可在开采后进行好氧异位预处理或晾晒预处理，并在渗沥液导排与处理工程（当垃圾堆体有渗沥液积存时）、地下水污染阻隔工程（当地下水受到填埋场污染时）等工程完成后，与垃圾堆体开采同时进行。

**5.1.3** 为保证存量垃圾筛分和可回收筛分垃圾综合利用作业能与垃圾堆体开采宜同时进行，应制定存量垃圾单元开采与存量垃圾筛分单元同时施工和作业的协调计划。

**5.1.4** 存量垃圾回收利用率可按下列公式计算：

……………………………（5.1.4）

式中：

Rr4—存量垃圾回收利用率，单位为百分比（%）；

S1—统计期内，存量垃圾经筛分得到的综合利用产品总量，单位为吨（t）；

AW—统计期内，修复治理的存量垃圾总量，单位为吨（t）。

**5.1.5** 可回收筛分垃圾有效利用率可按下列公式计算：

……………………………（5.1.5）

式中：

Rr5—可回收筛分垃圾有效利用率，单位为百分比（%）；

Ql—统计期内，存量垃圾经筛分及处理得到的第l种综合利用产品的产出量，单位为吨（t）；

r—存量垃圾经筛分及处理后产出的综合利用产品的类别总数，可包括再生材料或加工为资源化复合功能材料、垃圾衍生燃料、腐殖土、建材利用的无机骨料等；

SK—统计期内，存量垃圾经筛分后得到的第k种筛分物类别量，一般指轻质筛上物、细土（有机组分为主）筛下物及无机骨料（无机组分为主）三大类别量，单位为吨（t）；

t—存量垃圾筛分物类别总数。

## **5.2 存量垃圾预处理**

**5.2.1** 为保证存量垃圾筛分和可回收筛分垃圾综合利用作业过程的安全、环保及筛分效率，好氧预处理应达到保证存量垃圾中甲烷浓度低于5%，臭气显著降低，含水率适合垃圾分选的特征值，腐熟度有所提高的要求。

**5.2.2** 好氧预处理前宜对堆体进行适度整形，整形后满足预处理机械设备的进场要求，同时满足表面临时覆盖材料的敷设要求。

**5.2.3** 对于终止填埋不足5年的填埋场，可采用好氧技术对存量垃圾堆体进行整体预处理。垃圾堆体只有部分新鲜垃圾时，可采用局部好氧预处理方式。

**5.2.4** 好氧预处理设计、建设及运行宜符合下列要求：

1 好氧预处理的充气量宜按照垃圾堆体量进行控制，每方垃圾的充气量宜为0.2~0.5m3/h；

2抽/注气管的材质宜为镀锌钢管，管径为DN75~125，深入堆体部分套均匀开孔，开孔率不小于1% 。

3 风机风量和管径应根据所需的充气量决定，压力损失可参照原位好氧修复系统抽注气压力损失进行计算。

4 抽气风机后端要设置除臭设施，保证预处理后的气体达标排放。

5 风机后端除臭设施宜采用“生物滤池+碱洗”的工艺。

**5.2.5** 局部好氧预处理设计、建设及运行宜符合下列要求：

1 局部好氧预处理的时间宜根据堆体内的甲烷浓度、含水率等因素确定，宜为5~12天，甲烷浓度或含水率高时宜取上限，也可根据现场小规模试验测定处理后堆体内甲烷浓度及垃圾含水率来确定；

2 预处理的深度宜为3~5m，注气压力宜为0.2~0.4bar。

3 预处理区域面积宜根据填埋物总量、开采单元尺寸、施工工期、作业条件等确定，注气和抽气管材打入堆体深度宜大于每层开采深度0.5 m ~1m；

4 注气管和抽气管间距可通过现场试验确定。

5 注气管和抽气管可通过软管连接风机，由风机注入和排出气体，每运行1h后宜将注气和抽气方向对换，以防止冷凝水堵塞管道。

6除臭宜采用“生物滤池+碱洗”的工艺可采用集装箱式装配，便于场内不同区域开采前的好氧预处理。

7 宜采用浅层移动式抽吸的厌氧/好氧生物转化一体化装置。

8 宜采用生物—化学联合加速稳定化技术，通过在好氧通风同时，喷洒有效的高级氧化氧化剂等化学剂，起到加速污染物氧化、强化除臭的效果。

**5.2.6** 开采后的好氧异位预处理的设计、建设及运行可按照《生活垃圾堆肥处理技术规范》CJJ5中的条垛式堆肥工艺执行。

**5.2.7** 开采的垃圾晾晒场（包括堆放场）应满足下列要求：

1 渗出的渗沥液收集后应送往渗沥液处理设施处理；

2 堆放风干过程中，应定期灭蝇除臭等；

3 应定期翻堆或鼓风注气；

4 应具备覆盖条件，降雨时及时覆盖填埋物；

5 应设置防飞散设施。

6 进出口处宜设置车辆冲洗设施。

## **5.3 开采的垃圾分选**

**5.3.1** 开采的垃圾分选工艺及设备组合应结合日开采量、筛分物类别、筛分物利用要求等综合比选后确定。

**5.3.2** 筛分设备配置及日筛分量可根据存量垃圾总量、施工工期综合确定，筛分设备数量按单台小时筛分能力和日工作时间进行配置。

**5.3.3** 开采垃圾初级分选可筛分为大粒径的筛上物、小粒径的细土筛下物及中等粒径的物料。初级分选宜根据开采垃圾的实际成分、含水率、聚团情况等因素来选择运行参数。

**5.3.4** 开采垃圾在初级分选及基础上，也可根据筛分物利用要求进一步采用中级筛分组合。中级筛分宜根据开采垃圾的的含水率、组分特征、细土粘性、物料聚团情况、筛网堵孔情况等选择运行参数。

**5.3.5** 中级筛分物可根据筛分物高值化利用要求，中级筛分的筛下物可送至细土精细筛分系统，筛上物可送至轻质物精选系统。

**5.3.6** 筛分设备应配置臭气控制、除尘及消毒措施。

## **5.4 筛分的垃圾综合利用**

**5.4.1** 塑料、织物、竹木等有机化合物及天然有机质等轻质筛上可回收垃圾经多级组合筛分后可分类回收，也可为再生材料或加工为资源化复合功能材料综合利用，或加工为垃圾衍生燃料进行焚烧处置。

**5.4.2** 经分选的轻质筛上可回收垃圾用于再生材料或资源化复合功能材料利用时，应满足有关再生材料或资源化复合功能材料利用的有关技术标准。

**5.4.3** 经分选的轻质筛上可回收垃圾加工为垃圾衍生燃料进行焚烧处置时，要能满足焚烧厂接纳要求，轻质筛上物的土、砂石含量不得高于20%。

**5.4.4** 经分选的细土筛下物采取腐殖土综合利用方式时，含杂物体积比不应高于 10%，根据腐殖土的去向和用途，可采取精细筛分去除杂质。

**5.4.5** 小粒径筛下物经适当处理达到现行国家标准《绿化种植土壤》CJT 340要求后可用于园林绿化或山体植被恢复，无利用出路的筛下物应进行卫生填埋处置或固化后用于回填。

**5.4.6** 经分选筛下无机骨料应满足安全回填的要求，无机骨料中不得夹杂明显的轻质物，明显的轻质物应进行分拣后再回填，无利用出路的应进行卫生填埋处置。

## **6 安全生产、环境保护和劳动卫生**

**6.1** 可回收垃圾利用场所内消防措施应符合相关规定，应做好放火、防爆、防雷电等安全措施，场所内应设置明显防火标志。

**6.2** 可回收垃圾利用场所的臭气控制应符合现行行业标准《[城镇环境卫生设施除臭技术标准](https://www.so.com/link?m=b9PCsgLne1MEqQP4mt8MkcIbLX91sCEdJj2CcZ2JV27Lzl5lVd9eB2qdolp2qHJGzzLhFYCEyC42dgsZtI2aNRDQx6CS7gZxbW3l%2FalsmkM6s%2BfqwYPiqfzGmlmDjjeWYDbRtoPQh61f6glkjPDcFQbKme%2BQUot2DRxC7s6LzbK1EoPXzOq2d7zFRp7KO3UW69U6fw5fw9uoeYKM9DZdFzJnmjEQ%3D" \t "_blank)》CJJ 274的要求。

**6.3** 可回收垃圾利用场所产生的废水应处理，处理后的废水应按所处水环境功能区类别执行现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978的规定，并入市政污水管网集中处理的废水应符合现行国家标准《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962的要求。

**6.4** 可回收垃圾利用场所产生的废气应配备集气装置收集，经净化处理的废气排放应按所处环境空气质量功能区类别执行现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB16297、《恶臭污染物排放标准》GB14554和 《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB 37822的规定。地方有更严格排放标准要求的，应按照地方排放标准从严要求。

**6.5** 可回收垃圾利用场所应配备低噪声设施，并采取屏蔽、隔声等减振降噪处理措施，确保场界噪声达到现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348的要求。

**6.6** 可回收垃圾利用过程中产生的危险废物应单独收集，贮存应符合现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597的要求，交由有资质企业处理。

**6.7** 可回收垃圾利用场所企业卫生设计应符合现行国家标准[《工业企业设计卫生标准》](http://www.doc88.com/p-173398669734.html" \t "_blank)GBZ 1的要求。产生高含尘空气和粉尘的场所，应配置符合[《工业企业设计卫生标准》](http://www.doc88.com/p-173398669734.html" \t "_blank)GBZ 1要求的防尘设施，并应配备除尘装置。

# 本规程用词说明

**1** 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

**1**）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

**2**） 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

**3**） 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”或“可”；

反面词采用“不宜”。

**2** 条文中指定应按其他有关标准执行时，写法为“应按......执行”或“应符合......规定（或要求）”。

# 引用标准名录

[《工业企业设计卫生标准》](http://www.doc88.com/p-173398669734.html" \t "_blank)GBZ 1

《废钢铁》GB 4223

《危险废物鉴别标准》GB 5085

《污水综合排放标准》GB 8978

《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348

《铝及铝合金废料》GB/T 13586

《铜及铜合金废料》GB/T 13587

《铅及铅合金废料》GB/T 13588

《恶臭污染物排放标准》GB14554

《大气污染物综合排放标准》GB16297

《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597

《废纸再利用技术要求》GB 20811

《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962

《再加工纤维基本安全技术要求》GB/T 32479

《废塑料分类及代码》GB/T 37547

《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB 37822

《废玻璃分类及代码》GB/T 36577

《废旧纺织品分类与代码》(GB/T38923

《废旧纺织品再生利用技术规范》GB/T39781

《生活垃圾堆肥处理技术规范》CJJ5

《生活垃圾产生量计算及预测方法》CJ/T 106

《[城镇环境卫生设施除臭技术标准](https://www.so.com/link?m=b9PCsgLne1MEqQP4mt8MkcIbLX91sCEdJj2CcZ2JV27Lzl5lVd9eB2qdolp2qHJGzzLhFYCEyC42dgsZtI2aNRDQx6CS7gZxbW3l%2FalsmkM6s%2BfqwYPiqfzGmlmDjjeWYDbRtoPQh61f6glkjPDcFQbKme%2BQUot2DRxC7s6LzbK1EoPXzOq2d7zFRp7KO3UW69U6fw5fw9uoeYKM9DZdFzJnmjEQ%3D" \t "_blank)》CJJ 274

《生活垃圾采样和物理分析方法》CJ/T313

《废塑料回收与再生利用污染控制技术规范(试行)》HJ/T 364

《再生资源绿色分拣中心建设管理规范》SB/T 10720

《区域性大型再生资源回收利用基地建设管理规范》SBT10850

**中国工程建设标准化协会标准**

**可回收垃圾收集与利用技术规程**

（征求意见稿）

**T/CECS ×××－202×**

# 条文说明

**目 次**

**[1 总 则 2](#_Toc77935409)0**

**[3 基本规定 22](#_Toc77935411)**

**[4 可回收物收集与利用 23](#_Toc77935412)**

[4.1 收集 2](#_Toc77935413)3

[4.2 运输 2](#_Toc77935414)3

[4.3 转运暂存 2](#_Toc77935415)3

[4.4 分拣 2](#_Toc77935416)4

[4.5 可回收物再生利用 2](#_Toc77935417)5

**[5 可回收筛分垃圾综合利用 2](#_Toc77935418)**6

[5.1 一般规定 2](#_Toc77935419)6

[5.2 存量垃圾预处理 2](#_Toc77935420)7

[5.3 开采的垃圾分选 2](#_Toc77935421)7

[5.4 筛分的垃圾综合利用 2](#_Toc77935422)8

**[6 安全生产、环境保护和劳动卫生 3](#_Toc77935423)0**

## **1 总 则**

**1.0.1** 说明制订本标准的目的：

自2017年国务院办公厅关于转发国家发展改革委、住房城乡建设部[生活垃圾](https://huanbao.bjx.com.cn/hot/hot_15409.shtml" \t "_blank" \o "生活垃圾新闻专题)分类制度实施方案的通知之后，各地相继修正生活垃圾管理条例，将生活垃圾分类定位为重要民生工程和生态文明建设的工作内容，并对实施生活垃圾强制分类的示范城市明确提出了“生活垃圾回收利用率”的绩效考核目标。

本规程适用于生活垃圾分类中的可回收物和存量垃圾中可回收筛分垃圾。为了规范可回收垃圾利用技术要求，制定本规程。

**1.0.2** 生活垃圾中回收利用量较大的可回收物类型分别为废纸、废塑料、废钢铁、废玻璃等。本《规程》编制组研究了我国城市生活垃圾回收利用率（周传斌、陈朱琦等，我国城市生活垃圾回收利用率测算及其统计数据收集对策,中国环境管理，2018, Vol. 10http://zghjgl.ijournal.cn/html/zghjgl/2018/3/images/dao.gif Issue (3): 70-76），测算了全国尺度2006-2015年生活垃圾回收利用率从12.1%上升至17.0%，然后又缓慢下降至15.6%。生活垃圾中可回收物的再生利用成为我国生活垃圾分类和减量的重要举措之一。部分城市开展可回收物的分类收集和再生利用试点工作，将来源于生活源的废塑料、废纸、废金属、废玻璃、废旧纺织品等可回收垃圾分类投放、收集、运输、利用和残余物处理作为工作重点，实践证明可回收物收集与利用是建立科学、有效的生活垃圾分类处理体系，完善生活垃圾分类处理工作的关键环节，具有技术可靠性、先进性和经济合理性。

另一方面，全国范围内，在非正规填埋场和卫生填埋场，大约存储了80亿吨存量垃圾（其中堆场2.7 万个），内存约35亿吨陈腐有机细土、15亿吨塑料、10亿吨织物、5亿吨砖瓦，资源巨大。开采、筛分、初步处理后可得到40-50%腐殖土、25-45%织物塑料橡胶原料、玻璃金属原料等。存量垃圾开采筛分后的可回收筛分垃圾资源化工程案例目前已经较多。实践证明可回收筛分垃圾是可回收垃圾利用的有效途径。

**1.0.3**  随着科学技术的发展和环境卫生要求的提高，今后可回收垃圾收集与利用技术新技术会不断涌现。《城市市容和环境卫生管理条例》规定，国家鼓励推广先进技术，提高城市市容和环境卫生水平。作为标准，不应阻碍或抑制新技术的发展，为此，本条鼓励应不断总结设计与运行经验，采用节约能源、节省用地的新技术、新工艺、新材料和新设备。

**1.0.4** 本条规定可回收垃圾的利用除本规程外应符合的规定。

## **3 基本规定**

**3.0.1** 生活垃圾分类和回收利用设施已逐步成为环境卫生基础设施的重要组成部分，是推动实施生活垃圾分类制度，实现垃圾回收资源化的基础保障。《环境卫生专业规划》作为生活垃圾分类和回收利用的引领性和指导性文件，为提升全社会生活垃圾分类和处理水平，保障生活垃圾分类和回收利用用地、设施布局、财政投入等提供了重要支撑。

**3.0.2** 本条规定可回收物收集与再生利用技术工程内容。

**3.0.3** 条文中“应根据生活垃圾分类项目建设规模”是指可回收物收集与利用技术工程可作为生活垃圾分类项目的子项目工程时应满足的要求；

条文中的“生活垃圾成分分析” 要求按照现行行业标准《生活垃圾采样和物理分析方法》CJ/T313执行；

条文中“可回收物利用下游企业情况”是指不同可回收物分拣后作为再生利用原料的使用企业。

**3.0.4** 条文中的“异位开采修复技术工程”是指在有环境保护（臭味控制、渗滤液导排处理、扬尘控制等）和安全措施（防止填埋气体燃烧爆炸等）的条件下，对填埋堆体进行开采或开采后筛分，开采出或筛分出的填埋物异地进行处理处置或利用的过程。

“异位开采修复技术工程”内容一般包括堆体整形、开采前的好氧预处理（当垃圾堆体含水率过高或终止填埋作业时间较短时）、渗沥液导排与处理工程（当垃圾堆体有渗沥液积存时）、地下水污染阻隔工程（当地下水受到填埋场污染时）、垃圾堆体开采、开采的垃圾分选、筛分产物处置与利用、臭味控制等工艺单元。

**3.0.5** 本条规定可回收筛分垃圾综合利用技术工程设计规模确定的综合因素。

**3.0.6** 本条规定可回收垃圾利用建设和运行应符合的规定。

## **4 可回收物收集与利用**

### 4.1 收集

**4.1.1** 可回收物宜按照废纸类、废塑料、废金属、废玻璃、废旧纺织品等分类投放。

**4.1.2** 本条规定可回收物分类收集容器的容量计算要求。

**4.1.3** 本条规定可回收物分类收集容器数量计算公式。

**4.1.4** 本条规定可回收物分类收集容器或收集点服务半径宜符合的规定。

**4.1.5** 本条规定可回收物分类收集容器应满足的要求。

**4.1.6** 可回收物产生者分拣和收集可回收物方式。

**4.1.7** 本条规定生活垃圾中可回收物回收率计算公式。

**4.1.8** 本条规定可回收物有效回收率可按计算公式。

### 4.2 运输

**4.2.1** 本条规定可回收物收运车辆合理配置要求。

**4.2.2** 本条规定可回收物收运车辆路线和时间要求。

**4.2.3** 可回收物收运车辆厢体应标注收运公司名称、回收联系电话、监管电话、车辆编号、委托单位名称等。

**4.2.4** 本条规定收运车辆应保持的外观要求。

### 4.3 转运暂存

**4.3.1** 可回收物转运暂存场所可根据服务范围内可回收物投放量、收集频率、功能需求等因素确定位置与规模。转运暂存场所可与废品回收点融合设置。

**4.3.2** 可回收物转运暂存场所要求保持通风、干燥、防潮，应采取防扬撒、防渗漏等措施，周边环境应整洁。

**4.3.3** 本条规定可回收物转运暂存场应设置系统。

**4.3.4** 在未建成可回收物分拣中心、后续再生利用及处理等设施前或特定条件下，可临时兼具分拣及处理功能。

**4.3.5** 本条规定有条件的可回收物转运暂存场条件允许下可以开展的工作。

### 4.4 分拣

**4.4.1** 可回收物分拣场所可根据服务范围内转运贮存场所的可回收物转运、转运频率、功能需求等因素确定位置与规模。分拣场所的选址和建设要求可参照可回收物转运贮存场所。

**4.4.2** 条文中的“分选”，要求满足下列要求：

1）应根据下游企业或后端再生利用工艺的要求，按照可回收物的原料种类、破损度、污染程度、价值等进行分选。

2）可回收物的分选宜以机械分选为主，人工分选为辅。

3）分选时应确保分选人员的健康和安全，分选人员工作时应统一着工作服，戴口罩。

4）可回收物分拣工作人员应采取佩戴口罩等防护用品。

5）可再使用的可回收物及其零部件，作为商品出售时应有再使用商品的标记、检验合格证及编号，并应建立再使用产品检验及销售档案。

条文中的“清洗”，要求满足下列要求：

1）应根据下游企业或后端再生利用工艺的要求，按照可回收物的原料种类、破损度、污染程度、价值等进行分选。

2）可回收物的分选宜以机械分选为主，人工分选为辅。

3）分选时应确保分选人员的健康和安全，分选人员工作时应统一着工作服，戴口罩。7.1.6 可回收物分拣工作人员应采取佩戴口罩等防护用品。

条文中的“消毒”，要求按照《消毒技术规范》的要求，根据实际情况采取适宜的消毒方法。卫生防疫部门应负责管辖地区的再使用回收物的消毒监督管理工作。

**4.4.3** 可根据下游企业对再生利用原料要求或后端再生利用工艺要求，选择适宜的可回收物分拣工艺及装备。

**4.4.4** 可回收物分拣宜配备检测仪、电子磅和电子监控系统，并按国家相关要求进行计量检定。

**4.4.5** 可回收物分拣场所面积≥5000m2 ，或年分拣能力≥50000t时，可建设分拣中心。

### 4.5 可回收物再生利用

**4.5.1** 应根据服务范围内分拣场所或分拣中心的距离、再生原料或再生产品的要求，以及下游企业的需求等因素，合理确定再生利用场所的选址与规模。

**4.5.2** 本条规定大型再生资源回收利用基地可依据的行业标准。

**4.5.3** 本条规定废纸类可再生利用应满足的要求。

**4.5.4** 本条规定废塑料可再生利用应满足的要求。

**4.5.5** 本条规定废金属可再生利用应满足的要求。

**4.5.6** 本条规定废玻璃可再生利用应满足的要求。

**4.5.7** 本条规定废旧纺织品可再生利用应满足的要求。

**4.5.8** 本条规定残渣处理处置应满足的要求。

**4.5.9** 本条规定可回收物再生利用率计算公式。

## **5 可回收筛分垃圾综合利用**

### 5.1 一般规定

**5.1.1** GB\_T25179规定的中度利用要求见表1中的指标。

表1 填埋场场地利用的稳定化判定要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 利用阶段 | 低度利用 | 中度利用 | 高度利用 |
| 利用范围 | 草地、农地、森林 | 公园 | 一般仓储或工业厂房 |
| 封场年限a | ≥3 | ≥5 | ≥10 |
| 填埋物有机质含量 | <20% | <16% | <9% |
| 地表水水质 | 满足 GB 3838 相关要求 | | |
| 堆体中填埋气 | 不影响植物生长  甲烷浓度不大于5% | 甲烷浓度小于5% | 甲烷浓度小于1%  二氧化碳浓度小于1.5% |
| 大气 | － | GB 3095三级标准 | |
| 恶臭指标 | － | GB 14554三级标准 | |
| 堆体沉降 | 大，>35cm/a | 不均匀,10～30cm/a | 小,1～5cm/a |
| 植被恢复 | 恢复初期 | 恢复中期 | 恢复后期 |

**5.1.2** 条文中的“好氧预处理”，指的是对于可降解有机质含量较高的垃圾堆体，存在恶臭影响严重和含水率较高的问题，应用好氧预处理可使垃圾生物可降解度显著降低（有机质降低、腐熟度增加），空气的充分输入使堆体内环境变为好氧环境，微生物发生好氧反应消耗有机物和水分，含水率随着好氧反应的进行迅速下降，恶臭气体H2S和NH3等的生成在好氧环境下被抑制，恶臭问题会得到明显缓解，降低了后期开采过程中除臭工作量和工程费用，含水率的降低有利于填埋物的筛分分选作业，残留的甲烷浓度也降低到安全范围，腐熟度也有所提高。

条文中的“好氧异位”预处理是一种条垛式堆肥技术。

条文中的“晾晒预处理”指堆放风干。

条文中的“渗沥液导排与处理工程”，是为了保证对垃圾渗沥液的收集效果，应根据场址的具体情况，采取经济技术可行的方案进行收集。在老生活垃圾填埋场没有配置渗沥液收集系统，或只是简单的在场址高程较低处建有渗沥液池或坑的情况下，为保证堆体开采，需建设渗沥液导排与处理工程。

条文中的“地下水污染阻隔工程”，是为了满足控制堆体中污染物进一步向地下水扩散的要求，一般采用高压旋喷注浆技术、深层搅拌法技术（水泥土加固法）、水泥膨润土阻隔墙技术、柔性垂直防渗技术（HDPE土工膜-膨润土复合防渗墙）等垂直防渗措施。

**5.1.3** 开采单元尺寸应根据存量垃圾筛分线规模、存量垃圾堆体稳定情况以及施工设备等现场条件确定。

**5.1.4** 本条规定存量垃圾回收利用率的计算公式。

**5.1.5** 本条规定可回收筛分垃圾有效利用率的计算公式。

### 5.2 存量垃圾预处理

**5.2.1** 好氧预处理后堆体中甲烷浓度低于5%且持续时间要不少于1周。

**5.2.2** 堆体整形坡度可参考下列要求：

1）顶面坡度宜为2~10％；

2）当边坡坡度大于10％时，宜采用台阶式收坡；

3）台阶间边坡坡度不宜大于1:4，台阶宽度不宜小于3m，便于好氧预处理期间的施工便道铺设。

**5.2.3** 本条规定适用于好氧预处理方式的垃圾堆体。

**5.2.4** 本条规定好氧预处理设计、建设及运行宜符合的要求。

**5.2.5** 本条规定局部好氧预处理设计、建设及运行宜符合的要求。

**5.2.6** 本条规定开采后的好氧异位预处理的设计、建设及运行可参考的标准。

**5.2.7** 本条规定开采的垃圾晾晒场（包括堆放场）应满足的要求。

### 5.3 开采的垃圾分选

**5.3.1**  1）条文中的“分选工艺及设备组合”，一般指采用多级分选工艺，设备组合一般为筛网及风选等设备。

2）条文中的“筛分物类别”，一般指轻质筛上物、细土（有机组分为主）筛下物及无机骨料（无机组分为主）三大类。

3）条文中的“筛分物利用要求”，一般轻质筛上物可为再生材料或加工为资源化复合功能材料利用，或加工为垃圾衍生燃料进行焚烧处置； 细土筛下物可作为土壤调节剂用于园林绿化或山体植被恢复；无机骨料可作为建材加工原料或土方回填材料等。

**5.3.2** 本条规定筛分设备配置及日筛分量的确定。

**5.3.3** 1）条文中的“大粒径筛上物”一般指粒径大于120mm的；

2）条文中的“小粒径筛下物”一般指粒径小于20mm的；

3）条文中的“中等粒径的物料” 一般指粒径20mm~120mm的物料。

4）条文中的“运行参数”包括筛缝尺寸、振幅、频率、安装倾角等。

5）预筛分的筛下物经磁选后可中级筛分处理，筛上物经人工分选后，轻质部分可中级筛分或直接进行精选系统。

**5.3.4** 条文中的“运行参数”包括筛孔尺寸、转速等。

**5.3.5** 1）细土精细筛分可根据物料组分、含水率、粘性、物料输送量等条件设置适宜的运行参数。

2）轻质物精选系统根据物料组分、含水率、物料输送量等调整适宜的运行参数。

**5.3.6** 本条规定筛分设备应配置的基本环保措施。

### 5.4 筛分的垃圾综合利用

**5.4.1** 本条规定塑料、织物、竹木等有机化合物及天然有机质等轻质筛上可回收垃圾回收处置方式。

**5.4.2** 经分选的轻质筛上可回收垃圾加工为栈板、建筑模板和工业地板等多功能生物质复合材料时，材料弯曲强度要求不小于250 kgf/cm2 ，拉伸强度不小于130 kgf/cm2 ，抗压强度不小于350 kgf/cm2。

经分选的轻质筛上可回收垃圾加工为生物炭基有机肥料时，要执行《生物炭基有机肥料》NY/T3618规定的要求。

**5.4.3** 本条规定经分选的轻质筛上可回收垃圾加工为垃圾衍生燃料进行焚烧处置时焚烧厂接纳要求。

**5.4.4** 本条规定经分选的细土筛下物采取腐殖土综合利用方式时，含杂物体积要求。

**5.4.5** 本条规定小粒径筛下物和无利用出路的筛下物处置去向。

**5.4.6** 本条规定经分选筛下无机骨料处置去向。

## **6 安全生产、环境保护和劳动卫生**

**6.1** 本条规定可回收垃圾利用场所内消防措施要求。

**6.2** 臭气控制除满足CJJ 274要求外，存量垃圾的可回收筛分垃圾综合利用工程还需要注意下列要求：

1）存量垃圾筛分和可回收筛分垃圾综合利用作业过程中，恶臭污染应得到有效控制。筛分应选择以集中通风除臭为主，除臭剂喷洒为辅的除臭方案。

2）喷雾除臭系统应采用不产生二次污染的除臭剂。除臭剂稀释倍数应根据臭源强度和实际除臭效果调整，除臭剂不应具有毒性、刺激性和腐蚀性。除臭剂喷洒专用设备应具有良好的雾化性能及喷洒流量调节功能。

3）集中通风除臭方式应根据臭气浓度、去除程度及地方标准要求等因素，通过技术经济比较后确定。集中除臭可选择化学吸收式除臭、生物除臭、吸附除臭、等离子体除臭、燃烧法除臭等方式。

4）筛分车间应实施机械通风。有人操作的区域，机械通风应满足空间内人均新风量不小于30m3/h。

5）恶臭监测宜采用设备监测和人工监测结合方式，监测设备宜设置在场区周边及距生产生活区较近的区域。现场恶臭浓度应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554的二级标准。

**6.3** 本条规定可回收垃圾利用场所产生的废水处理要求。

**6.4** 本条规定可回收垃圾利用场所产生的废气排放要求。

**6.5** 本条规定可回收垃圾利用场所噪声控制要求。

**6.6** 本条规定可回收垃圾利用过程中产生的危险废物贮存要求。

**6.7** 本条规定可回收垃圾利用场所企业卫生设计应要求。