



城市固体废物 综合管理规划

CHENGSHI GUTI FEIWU
ZONGHE GUANLI GUIHUA

杨 军 \ 主 编
贾万新 \ 主 审



西南交通大学出版社
<http://press.swjtu.edu.cn>

城市固体废物综合管理规划

杨 军 主编
贾万新 主审

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

城市固体废物综合管理规划 / 杨军主编. —成都:
西南交通大学出版社, 2011.1
ISBN 978-7-5643-1029-5

I. ①城… II. ①杨… III. ①城市—固体废物—废物
处理—研究 IV. ①X799.305

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 004229 号

城市固体废物综合管理规划

杨 军 主 编

责任编辑	牛 君
封面设计	何东琳设计工作室
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 87600533
邮政编码	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	四川森林印务有限责任公司
成品尺寸	170 mm×230 mm
印 张	8.125
字 数	146 千字
版 次	2011 年 1 月第 1 版
印 次	2011 年 1 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-1029-5
定 价	18.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

随着我国经济的高速发展，城市化进程不断加快，人民生活水平不断提高，城市固体废物特别是城市生活垃圾的产生量不断增加，对环境造成的污染日益严重，已成为阻碍我国经济可持续发展的瓶颈之一。城市固体废物的处理处置问题，已成为政府部门、环境保护和环境卫生管理部门、设计部门、科研院所和高校产业界等部门及单位所关注的热点。然而处理处置规划先行，只有做好规划，并结合国内外有效的固体废物管理先进经验，才能更好地实现无害化、减量化和资源化，这在我国社会主义新农村建设和城镇改扩建建设中显得尤为重要。

本书从城市固体废物及其资源化基本理论出发，以城市生活垃圾为主，比较系统地介绍了规划的基本内容和方法，主要包括：城市固体废物的现状分析与预测、规划目标与指标体系的设置、城市固体废物的收集与运输规划、处理处置规划、环卫设施配置与场所规划、综合规划方案的优化、产业化管理、综合管理与规划实施的保障体系等内容。期望能为相关人员提供参考。

在本书的编写过程中，中国市政工程西北设计研究院的贾万新院长给予了很多关心、指导和帮助，同时参加本书有关资料收集、整理等工作的人员还有袁晓红、马正慧等同志。我们谨向所有关心并帮助本书出版的同志们致以衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请广大读者不吝指正。

编 者

2010年11月

目 录

1 城市固体废物及其综合规划的基本理论	1
1.1 资 源	1
1.2 城市固体废物概述	2
1.3 城市固体废物的资源化	6
1.4 可持续发展理论	8
1.5 循环经济理论	10
1.6 城市固体废物的综合规划	12
2 城市固体废物的现状调查分析与预测	21
2.1 城市固体废物的现状调查	21
2.2 现状分析与评价	23
2.3 城市固体废物预测	29
3 规划目标与指标体系的设置	37
3.1 城市固体废物综合规划目标的设置	37
3.2 综合规划指标体系的设置	40
3.3 规划目标	42
4 城市固体废物减量化与收运规划	45
4.1 城市固体废物源头减量化	45
4.2 城市固体废物收集规划	49
4.3 城市固体废物转运规划	57
4.4 城市固体废物收运系统最优化方法	62
4.5 生活垃圾收运系统	63

5	城市固体废物的处理处置规划	64
5.1	处理处置方法概述	64
5.2	场址选择	76
5.3	处理处置方法选择	80
6	环卫设施配置与场所规划	82
6.1	环卫设施规划的基本原则	82
6.2	收运机具与车辆规划	84
6.3	环境卫生公共设施规划	86
6.4	环卫工作场所规划	89
7	城市固体废物综合规划方案的确定与优化	91
7.1	规划方案的确定步骤	92
7.2	方案的筛选及评定方法	92
7.3	常见固体废物管理决策方案	96
8	城市固体废物管理产业化	105
8.1	城市固体废物产业化现状	105
8.2	城市生活垃圾处理产业化的可行性分析	106
8.3	城市生活垃圾产业化的运行模式	108
8.4	我国城市固体废物处理产业化技术	111
8.5	城市固体废物产业化中存在的问题	113
8.6	城市固体废物产业化对策	115
8.7	发展固体废物产业化的意义	117
9	综合管理规划的实施保障体系	118
9.1	法规制度保障体系	118
9.2	经济保障体系	119
9.3	组织管理保障体系	119
9.4	科技保障体系	120
	参考文献	122

1 城市固体废物及其综合规划的基本理论

1.1 资源

1.1.1 资源概述

一般地说，资源是指一个国家或一定地区内拥有的物力、财力、人力等各种物质要素的总称，分为自然资源和社会资源两大类。前者如阳光、空气、水、耕地、森林、草原、动物、矿藏等；后者包括人力资源、信息资源以及经过劳动创造的各种物质财富。同时，资源是人类社会赖以生存与发展的物质基础，它是指一切能够直接开发为人类社会所需要的、用其作为生产资料和生活资料来源的、各种天然的和经过人工加工改造的自然物质要素，以及人们在自然资源使用过程中对产生的剩余物和弃置物经过加工重新使其恢复使用价值的物质资料（即再生资源）。

1.1.2 资源系统的特点

1. 自然资源系统的特点

根据人类对自然资源的认知度，其主要特点有：

（1）可用性。这是自然资源的基本属性。自然资源通常具有多种用途，也就是多功能性。自然资源的可用性与稀缺性有极密切的关系。

（2）整体性。各种自然资源不是孤立存在的，而是相互联系、相互影响、相互制约的整体。但在这个系统中，每种资源都可以彼此独立存在，都有其个性。

（3）空间分布的不均匀性和严格的区域性。不同区域资源组合和匹配都

不一样，因地制宜是自然资源利用的一项基本原则。

除了上述特点外，各类自然资源还有各自的特点，如生物资源有可再生性，水资源有可循环和可流动性，土地资源有生产能力和位置的固定性，气候资源有明显的季节性，矿产资源有不可更新性和隐含性等。

2. 社会资源系统的特点

社会资源同自然资源相比较，具有以下突出特点：

(1) 社会性。人类本身的生存、劳动、发展都是在一定的社会形态、社会交往、社会活动中实现的。

(2) 继承性。社会资源的继承性特点使得社会资源不断积累、扩充、发展。

(3) 主导性。社会资源的主导性主要表现在以下两个方面：① 社会资源决定资源的利用、发展方向；② 在社会资源变为社会财富的过程中，它表现、贯彻了社会资源的主体——人的愿望、意志和目的。

(4) 流动性。社会资源流动性的主要表现是：劳动力可以从甲地迁到乙地，技术可以传播到各地，资料可以交换，学术可以交流，商品可以贸易。利用社会资源的流动性，不发达国家可以通过相应的政策和手段，把他国的技术、人才、资金引进到自己的国家。

(5) 不均衡性。社会资源的不均衡性是由以下原因形成的：自然资源分布的不平衡性；经济政治发展的不平衡性；管理体制、经营方式的差异性；社会制度对人才、智力、科技发展的影响作用的不同。

1.2 城市固体废物概述

当今社会，在我们享受现代化所带来的物质文明的同时，需要消耗大量的自然资源，并产生大量废弃物质。各种固体废物最终都要排放于地球，不仅占用了大量的土地，而且严重地污染了环境，对人类的生存空间和生存环境造成了巨大威胁。同时，我们还面临着因资源无节制消耗而造成的资源短缺的严重挑战。

早在 20 世纪初期，发达国家由于工业化的快速发展以及人们生活水平的提高，资源短缺和环境污染问题就已经变得日益严重。城市固体废物的环境污染也因此成为人们普遍关注的问题之一。特别是 20 世纪下半叶，世界各国都面临着资源危机和环境恶化的巨大压力，迫使这些国家开始认识到城市固

体废物污染治理和资源化利用的紧迫性和必要性，以及对各国经济和社会可持续发展的重要性。城市固体废物的治理规划也因此发展到了一个新的阶段，即从最初简单的废旧物资回收，逐步发展成为一个重要的研究领域，也就是今天所说的固体废物管理（Solid Waste Management, SWM）。

在当今世界环境保护与资源保护主题下，城市固体废物污染与资源浪费已成为主要问题之一。联合国环境规划署已将固体废物控制列为重大环境问题，世界各国也正积极解决国内的城市固体废物问题。

1.2.1 固体废物

我国 2004 年 12 月 29 日颁布的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订）（以下简称《固废法》）中将固体废物定义为：在生产、生活和其他活动中产生的丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值但被抛弃或者放弃的固态、半固态和置于容器中的气态物品、物质以及法律、行政法规规定纳入固体废物管理的物品、物质。

这一定义更多的是基于表述或管理的需要，而在学术上很难对固体废物的内涵和范畴给出确切的界定，原因在于对“固体”与“废物”这两个词的解释。

首先，从广义上讲，根据物质的形态划分，废物包括固态、液态和气态废物。在液态和气态废物中，大部分为废弃的污染物质混掺在水和空气中，直接或经处理后排入水体和大气。在我国，它们被习惯地称为废水和废气，因而纳入水环境和大气环境管理体系中管理。其中不能排入水体的液态废物和不能排入大气的置于容器中的气态废物，由于具有较大的危害性，我国将其归入固体废物管理体系。如水处理污泥、除尘器残留的飞灰，甚至包括排放废水中的悬浮物以及排放气体中的残余飘尘；而通常作为典型固体废物的生活垃圾和工业固体废物中，也常常含有半流体和装有液体、气体的废容器等。因此在固体废物的定义中，明确规定将“半固态”包含在内，在有关危险废物的条文中还包括液态和气态的部分物质。

其次，固体废物一词中的“废”字具有相对性或二重性。被丢弃的物质是多种多样的，它是否成为废物，具有鲜明的时间和空间特征。从时间方面讲，它仅仅相对于目前的科学技术和经济条件，随着科学技术的飞速发展，矿物资源的日趋枯竭，生物资源滞后于人类需求，昨天的废物势必又将成为明天的资源。从空间角度看，废物仅仅相对于某一过程或某一方

面没有使用价值，而并非在一切过程和一切方面都没有使用价值，某一过程的废物，往往是另一过程的原料，所以固体废物又有“放错地方的资源”之称。

1.2.2 固体废物的来源、分类及其特征

固体废物的来源大致可分为两类：一是生产过程中所产生的固体废物，称为生产废物；另一类是在产品进入市场后在流通过程中使用和消费后产生的固体废物，称为生活废物。人们在开发资源和制造产品的过程中，必然产生废物，任何产品经过使用和消耗后，最终将变成废物。

固体废物分类的方法有很多，按照化学成分可分为有机废物和无机废物；按照其对环境与人类健康的危害程度可分为一般废物和危险废物；按照其形状可分为固体废物（粉状、粒状、块状）和泥状废物（污泥）等；按照其来源通常分为工业固体废物、城市生活垃圾、放射性废物及其他废物等。我国的《固废法》将固体废物分为城市生活垃圾、工业固体废物和危险废物三类进行管理。

固体废弃物一般具有如下特征：

(1) 无主性。即被丢弃后，不再属于谁，因而找不到具体负责者，特别是城市固体废物。

(2) 分散性。丢弃、分散在各处，需要收集。

(3) 危害性。对人们的生产、生活产生不便，危害人体健康。

(4) 错位性。一个时空领域的废物在另一个时空领域是宝贵的资源。

1.2.3 城市固体废物

城市固体废物是指城市居民在日常生活中或在为城市日常生活提供服务的活动中产生的固体废物，包括居民生活垃圾、医院垃圾、商业垃圾、建筑垃圾（又称渣土）等。

由于城市生活垃圾产生量大、成分复杂、产生源分散，因此成为城市固体废物规划中所面临的主要问题，同时也是最重要的问题。鉴于此，本书中城市固体废物规划理论主要针对的是城市生活垃圾。

1.2.4 城市固体废物的环境影响

1. 对生态环境的影响

固体废物中的有害成分通过不同途径对自然界包括人和生物造成潜在危害,任意排放的固体废物中的有害物质一旦溶解或渗漏,会造成严重的水体污染和土壤污染。在水体中,某些污染物威胁水生动植物的生存,破坏水域生态系统中的食物链。另外,污染物可以随着食物链的延长而加强,即表现为生物富集作用。当人们食用这种严重污染的动植物时,污染物质会在人体内进一步富集,危害人体健康。这种恶劣的环境危害效应可以从个体发展到种群,直到食物链的各个环节,导致生态平衡的改变和自然资源的破坏。

2. 对土壤环境的影响

土壤是许多细菌、真菌等微生物聚居的场所,这些微生物与其周围环境构成一个生态系统,在大自然的物质循环中,担负着碳循环和氮循环的一部分重要任务。从广义而言,固体废物无论是对大气或对水体的污染,最终必然使土壤环境受到影响。

3. 对水体环境的影响

固体废物弃置于水体,将使水体直接受到污染,严重危害水生生物的生存条件,并影响水资源的充分利用。此外,向水体倾倒固体废物还将缩减江河湖面的有效面积,使其排洪和灌溉能力降低。固体废物可随地表径流进入河流湖泊,或随风迁徙落入水体,从而将有毒有害的物质带入水体,杀死水中生物,污染人类饮用水源,危害人体健康;在陆地堆积或简单填埋的固体废物,经过雨水的浸渍和废物本身的分解,将会产生渗滤液,对附近地区的地表及地下水系造成污染。

4. 对大气环境的影响

堆放的固体废物中的细微颗粒、粉尘等可随风飞扬,进入大气并扩散到很远的地方。一些有机固体废物在适宜的温度和湿度下还可被微生物分解,释放出有害气体、产生毒气或恶臭,造成区域性空气污染甚至引起爆炸。采用焚烧法处理固体废物,已成为有些国家大气污染的主要污染源之一,特别是固体废物焚烧过程中产生的二噁英,扩散进入大气中将对周围居民造成严重的危害。

5. 对环境卫生的影响

由于没有合适的处理处置场所,固体废物随意倾倒、大量堆放而又处理

不妥时，不仅妨碍市容，而且影响城市环境卫生。目前随着城市人口的迅速增加，城市生活垃圾以每年 8% ~ 10% 的速度增加，固体废物正面临着无处安纳的困难局面，很大一部分固体废物堆存在城市的一些死角，严重影响环境卫生，产生“视觉污染”。而且堆放的城市生活垃圾非常容易发酵腐化，产生恶臭，导致蚊蝇、老鼠等滋生繁衍，容易引起疾病传播。

1.3 城市固体废物的资源化

1. 城市固体废物资源化

城市固体废物资源化是指采取各种管理及工艺措施从城市固体废物中回收有用的物质和能源，使其成为可利用的资源。城市固体废物资源化主要有两方面的措施：

(1) 加强固体废物资源的管理。许多国家都制定了有关固体废物处理的法规，并采取了鼓励利用固体废物的政策和措施，许多国家都建立了专业化的固体废物交换和回收机构，开展了固体废物交换和回收的活动。例如，我国在各城市均设立了废品与物资回收公司；美国环境保护局在全国设立了 200 个固体废物交换点和 300 个回收中心；欧洲一些国家自 20 世纪 70 年代以来，开始实行固体废物交换，西欧共同体协商委员会于 1978 年建立固体废物交换市场，北欧的瑞典、丹麦、芬兰和挪威建立了北欧固体废物交换所，促进了固体废物资源化的发展。

(2) 采取固体废物资源化的工艺措施。固体废物实际上是一种有用的资源。例如，城市固体废物中含有大量有机物，经过分选和加工处理，可作为煤的辅助燃料，也可经过高温分解制取人造燃料油，还可利用微生物的降解作用制取沼气和优质肥料。固体废物资源化处理过程中除回收有用的金属材料、非金属材料 and 能源外，目前还主要用于生产建筑材料。

2. 城市固体废物资源化原则

城市固体废物的资源化必须遵守以下四个原则：

(1) 资源化的技术必须是可行的。

(2) 资源化的经济效果比较好，有较强的生命力。

(3) 资源化所处理固体废物应该尽可能在排放源附近，以节省固体废物在存放、运输等方面的投资。

(4) 资源化产品应当符合国家相应产品的质量标准, 从而具有竞争力。

在遵循上述四个原则的基础上资源化完全是可行的, 主要有以下四个方面的原因:

(1) 环境效益高。固体废物资源化可以去除环境中存在的某些有毒固体废物, 同时, 减少固体废物存放量。

(2) 能耗低。如用废铁炼钢比用铁矿石炼钢可节约能源 47%~70%。

(3) 生产成本低。如在我国, 生产再生铝与原生铝相比, 可节省投资 87.5%, 降低生产费用 40%~50%。

(4) 生产效益高。如用铁矿石炼 1 t 钢需 8 个工时, 而用废铁炼 1 t 钢仅需 2~3 个工时。

3. 资源化方法

城市固体废物资源化利用的方法有循环再利用、加工再利用和转换再利用, 如图 1.1 所示。

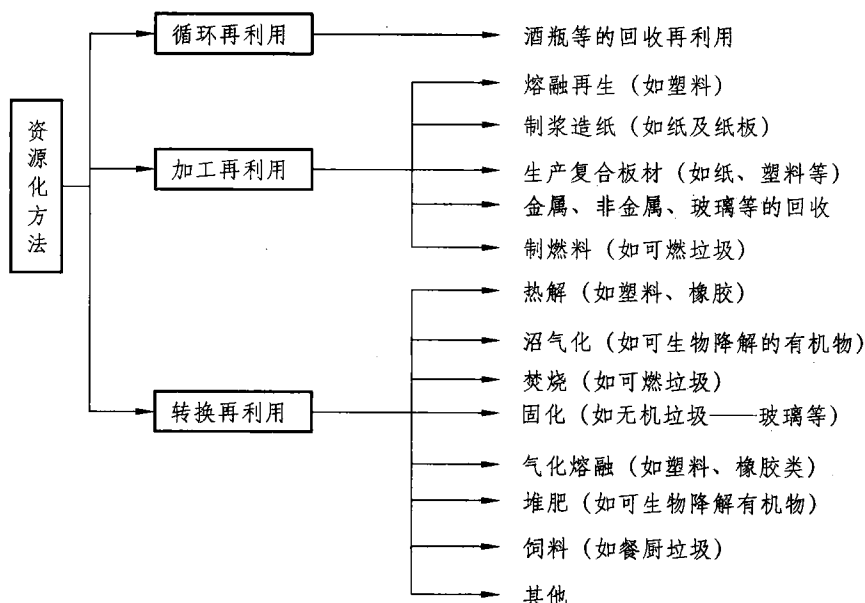


图 1.1 城市固体废物资源化利用方法

4. 资源化利用中存在的问题

城市固体废物的资源化利用除牵涉技术问题外, 还牵涉社会、经济、环境问题, 更需要全社会的广泛参与。

(1) 组织协调问题。城市固体废物的处理和资源化利用是一个系统工程，涉及社会的各个层面。如怎么收集，由谁组织收集，堆存到哪里，堆存用地由谁解决，由谁提供，城市固体废物资源化利用工作由谁来牵头，由谁来组织协调等，各种问题需要组织协调解决。

(2) 处理问题。一般来说原状的城市固体废物无法直接进行资源化利用，必须进行分拣、分类堆存、分类处理才能利用。

(3) 环境问题。目前城市固体废物还无法全部资源化利用，只能利用其中一部分，如果因处置不当而不能利用，就会对环境造成污染。

(4) 经济问题。固体废物的收集、运输、堆存、分拣、破碎、筛分、处理处置等都需要投入资金。因此，必须由政府通过某种渠道，在资源化利用的不同环节上给予一定的优惠政策，使利用者受益。

(5) 政策问题。目前促进城市固体废物资源化利用的政策法规还不健全，政府在政策层面上如何支持城市固体废物资源化利用工作，制定什么样的政策支持促进固体废物资源化利用，已有的政策怎样落实，由哪一个部门组织协调，怎样解决堆存用地，经济上如何扶持，政策法规上如何引导等，都需要认真研究。

1.4 可持续发展理论

可持续发展是指既满足当代人的需求，又不对后代人满足其需求的能力构成危害的发展。它们是一个密不可分的系统，既要达到发展经济的目的，又要保护好人类赖以生存的大气、淡水、海洋、土地和森林等自然资源和环境，使子孙后代能够永续发展和安居乐业。可持续发展与环境保护既有联系，又不等同：环境保护是可持续发展的重要方面；可持续发展的核心是发展，但要求在严格控制人口、提高人口素质和保护环境、资源永续利用的前提下进行经济和社会的发展。发展是可持续发展的前提，人是可持续发展的中心体，可持续长久的发展才是真正的发展。

(1) 可持续发展所要解决的核心问题有：人口问题、资源问题、环境问题与发展问题。

(2) 可持续发展的核心思想是：人类应协调人口、资源、环境和发展之间的相互关系，在不损害他人和后代利益的前提下追求发展。

(3) 可持续发展的目的是：保证世界上所有的国家、地区、个人拥有平

等的发展机会，保证我们的子孙后代同样拥有发展的条件和机会。

(4) 可持续发展的要求是：人与自然和谐相处，认识到对自然、社会和子孙后代应担负的责任，并有与之相应的道德水准。

(5) 为了可持续发展，人类必须依照下列原则来使用各种自然资源：

① 满足全体人民的基本需要（粮食、衣服、住房、就业等）和给全体人民机会，以满足他们要求较好生活的愿望。

② 人口发展要与生态系统变化着的生产潜力相协调。

③ 像森林和鱼类这样的可再生资源，其利用率必须在再生和自然增长的限度内，使其不会耗竭。

④ 像矿物燃料和矿物这样的不可再生资源，其消耗的速率应考虑资源的有限性，以确保在得到可接受的替代物之前，资源不会枯竭。

⑤ 不应当危害支持地球生命的自然系统，如大气、水、土壤和生物，要把对大气质量、水和其他自然因素的不利影响降低到最低程度。

⑥ 物种的丧失会大大地限制后代人的选择机会，所以可持续发展要求保护好物种。

(6) 固体废物综合管理，一方面是为了防止固体废物对环境的污染，降低固体废物对环境风险，提高环境的承载能力，增强环境对经济、社会可持续发展的支撑能力；另一方面是最大限度地从固体废物中提取可再生利用的成分，经过加工处理，作为二次资源重新返回到生产和流通领域，这样能大大减少资源开采量，缓解资源供应危机，实现资源的可持续利用。实施固体废物的综合管理，可以实现资源的低消耗、环境的低污染和经济发展的高效益，加速经济、社会和环境可持续发展目标的实现。

① 资源的低消耗。

生产过程的开展必然要消耗资源，但资源的存量是有限的，按照可持续发展的公平性和可持续性原则，经济增长应以资源消耗的减降为前提条件。固体废物综合管理的一条重要原则就是“减量化”，通过清洁生产、资源循环利用等措施，实现资源的低消耗。

② 环境的低污染。

生产过程的组织是实现人民生活水平提高的重要手段，但伴随着环境污染的出现，往往也会对人类生活造成危害。为此，可持续发展的公平性原则和可持续原则告诫我们，经济增长不能以损害历代人赖以生存的环境条件为前提，应维持环境的可持续性。

③ 经济的高效益。

生产过程的产出不仅仅包括社会产品，还包括废物的产生，所以从可

持续发展的公平性、可持续性原则出发，高效益不但要具有单位物质投入所形成的废物数量的减降含义，还应含有单位投入所形成的环境污染量的减降及社会产品在使用过程中，使用价值完结后对环境产生的污染量的减降意义。

1.5 循环经济理论

1.5.1 循环经济概念

循环经济是在可持续发展的思想指导下，按照清洁生产的方式，对能源及其废弃物实行综合利用的生产活动过程。它要求把经济活动组成一个“资源→产品→消费→再生资源”的反馈式流程。其本质是一种生态经济，要求运用生态学规律而不是机械论规律来指导人类社会的经济活动。

与传统经济相比，循环经济的不同之处在于：传统经济是一种由“资源→产品→污染排放”所构成的物质单向流动的经济。在这种经济中，人们以越来越高的强度把地球上的物质和能源开发出来，在生产加工和消费过程中又把污染和废物大量地排放到环境中去，对资源的利用常常是粗放的和一次性的，通过把资源持续不断地变成废物来实现经济的数量型增长，导致了許多自然资源的短缺与枯竭，并酿成了灾难性环境污染后果。与此不同，循环经济倡导的是一种建立在物质不断循环利用基础上的经济发展模式，它要求把经济活动按照自然生态系统的模式，组织成一个物质反复循环流动的过程，使得整个经济系统以及生产和消费过程基本上不产生或者只产生很少的废弃物。其特征是自然资源的低投入、高利用和废弃物的低排放。

1.5.2 固体废物循环利用的意义、原则和框架

1. 固体废物循环利用的意义

固体废物循环利用是循环经济的一种具体体现形式，是按照生态规律利用自然资源和环境容量，实现固体废物的生态化转向，可以有效地减少固体废物的产生量、排放量，使其成为一种原料资源从而创造新的经济价值。固

体废物要在这个不断进行的循环中得到合理和持久的利用，以把经济活动对自然环境的影响降低到尽可能小的程度，从而从根本上解决长期以来固体废物环境污染与经济发展之间的尖锐冲突，为实现经济的可持续发展提供一条有效途径。

2. 固体废物循环利用的原则

随着固体废物对环境污染程度的加重以及人们对环境污染问题越来越关注，《固废法》中首先确立了固体废物污染防治的“三化”原则，即“减量化、资源化、无害化”原则。其中，资源化是指在企业生产过程中采取管理和工艺措施，在固体废物中收回物质和能源，以前一种产品的废物做后一种产品的原料，再以后一种产品的废物生产第三种产品，如此循环和回收利用，既可使固体废物的排出量大大减少，还能使有限的资源得到充分的利用，满足良性的可持续发展要求。

3. 固体废物循环利用的框架

循环经济具体体现在经济活动的三个重要层面上，分别通过运用“三化”原则实现三个层面的物质闭环流动。

(1) 在企业层面上（小循环）。

根据生态效率的理念，推行清洁生产，减少产品和服务中物料和能源的使用量，实现污染物排放的最小量化。要求企业做到：减少产品和服务的物料使用量，减少产品和服务的能源使用量，减少有毒物质的排放，加强物质的循环使用能力，最大限度可持续地利用可再生资源，提高产品的耐用性，提高产品与服务的强度。

(2) 在区域层面上（中循环）。

按照工业生态学的原理，通过企业间的物质集成、能量集成和信息集成，形成企业间的工业代谢和共生关系，建立工业生态园区。

(3) 在社会层面上（大循环）。

通过废旧物资的再生利用，实现消费过程中和消费过程后物质和能量的循环。

1.5.3 循环经济的行为准则

循环经济要求以“3R 原则”为经济活动的行为准则。

1. 减量化原则（Reduce）

要求用较少的原料和能源投入来达到既定的生产目的或消费目的，进而