



中日合作

城市典型废弃物循环利用体系建设及示范试点项目

# 政策大纲

## 《政策建议 概要版》

中华人民共和国 国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司  
日本国际协力机构

2015 年 1 月

# 目录

第1部 总结~政策建议 .....	1
第2部 餐厨废弃物 .....	15
第3部 包装废弃物 .....	27
第4部 废旧轮胎 .....	41
第5部 分类政策 .....	51
第6部 四个试点城市 .....	65
6.1 嘉兴市 .....	67
6.2 青岛市 .....	83
6.3 贵阳市 .....	99
6.4 西宁市 .....	115

# 第1部 总结～政策建议

---

本“总结”以成果2（第六部）的各示范城市的调查结果等为基础，继第Ⅱ部分至第Ⅴ部分就各重点对象废弃物提出的政策建议，进一步跨领域、综合性地纵览各城市废弃物领域，聚焦中国推进城市废弃物妥善管理及循环利用方面的重点课题，并向中国国家政府提出相应的政策建议。在庞大的 JICA 项目报告的各部分中均详细阐述了对中国政府的政策建议，本“总结～政策建议”对这些建议的要点进一步进行了完整地归纳总结。

1. 现状认识
2. 政策建议——推进城市废弃物妥善管理及循环利用方面的政策及对策

## 1. 现状认识

### (1) 本项目中涉及到的“城市废弃物”

本 JICA 项目中，将城市中产生的不要的物品称作“城市废弃物”。不要的物品虽然对该物产生者来说不具有使用价值，但有时因具有社会价值而得到有偿回收。也就是说，城市废弃物指的是在城市中产生的“有价值的可回收物”和“生活垃圾”。政府正在开展收集的废弃物是生活垃圾。不过，这里所说的城市废弃物不包括工业类废弃物。

### (2) 中国城市废弃物的产生与排放状况

#### ①城市废弃物产生量增多

随着中国经济的迅速发展、消费及生活方式的变化，城市废弃物的产生量正在不断增加。已公布数据显示，2012 年全中国的废弃物（生活垃圾）产生量约为 1.7 亿吨。很多主要城市的生活垃圾产生量超过了 1000 g / 人 · 天。本项目调查结果显示，（2010 年）人均日产生量为嘉兴市 1030g、青岛市 1230g、西宁市 1520g、贵阳市 750g。

日本 2012 年度的一般废弃物产生量为 978g/人 · 天。以 2000 年的 1185 克/人 · 天为高峰，逐年减少。与日本的一般废弃物排放量相比，中国大城市的生活垃圾产生量与日本一般废弃物的产生量大致处于相同的水平。但需要注意的是，废弃物的分类和统计口径有所不同，因此不宜单纯比较。

需要政府管理及服务的生活垃圾的产生量显著增加。在农村及山区，长期以来，所产生的生活垃圾除有价资源之外大部分在自然界与人类社会间形成的循环体系中得到处理。但是，城市化的急速发展导致垃圾量激增，这就需要政府主体来进行管理、提供服务。

虽然在可进行国际比较的统计数据上还存在一些不确定性，不过考虑到中国人口规模、经济的迅速发展、以及显著的城市化现象等，可以推测中国城市废弃物的产生量已占据世界第一的位置。

#### ②中国城市废弃物的性状

在本项目中，我们结合季节变化因素，在示范城市中特点各异的多个社区开展了垃圾质量调查。根据调查结果，我们明确了中国城市废弃物的性状。

首先，确认食品残渣所占比例相当大、水分极多。2011 年以 4 个示范城市为对象实施的调查表明，厨余垃圾在生活垃圾中所占的比例（在夏季和冬季实施，取其平均值）为青岛市 70.9%、嘉兴市 75.9%、贵阳市 69.1%、西宁市 72.8%。

还需要注意的是，受流通系统变化、市民生活及消费方式变化的影响，废塑料等一次性容器及包装类废弃物的比例在不断增加。此外，从最近中国塑料容器生产量的增长情况来看，2005 年为 808 万吨，2010 年为 1,419 万吨，在 5 年内增长了 75.6%。在探讨生活垃圾的处理方式时，必须充分掌握中国城市垃圾的性状特点。

进一步来看，随着汽车的迅速普及，废旧轮胎显著增加，回收处理体制完全跟不上形势。不过，这个领域有望发挥后发优势，参考发达国家的先例，从技术和制度两个方面建立符合中国国情的回收处理资源化体系。本项目中，社会科学院在中国国内车辆报废处理量的基础上计算出的 2010 年报废轮胎产生量为 34.21 万吨，比上年增长 36%。

### (3) 中国城市废弃物处理情况

随着设施的完善与监管的落实等，无害化处理率逐年上升，2012年达到了约85%。但是，从另一个角度看，这一事实意味着不正规的废弃物处理过程依然存在，废弃物处理过程有可能成为导致污染环境的原因。应尽早实现无害化处理率接近100%，这就需要进一步付出努力。

废弃物处理厂的选址及废弃物处理设施的建设在各地均面临困难。有些甚至发展到与当地居民等发生纠纷。虽然中国幅员辽阔，但可以说在城市地区废弃物处理相关设施的建设并确保仍处于困难的境地。与当地居民之间产生纠纷的背景是，市民的环境意识逐渐提高，人们将废弃物处理设施看作NIMBY设施（邻避设施）。但其中还有一点需要指出的是居民对附近建设废弃物相关设施会对房地产等财产价值产生负面影响的极大忧虑和权利意识。这个问题有可能成为程度超越日本经验的巨大的社会问题，形成阻碍。必须认识到这是今后探讨中国城市废弃物妥善管理体系的一大课题。

### (4) 城市废弃物的资源回收及循环利用方面的问题

中国社会与包括第二次世界大战后的日本在内的多数发展中国家一样，依赖于由回收企业收购家庭中产生的不要的物品中可出售的部分，投入再生利用市场，废弃其余的部分的体系。并且有大量非正规企业参与其中。这种体系在中国社会形成了有价资源回收与再生利用市场，可以说到目前为止发挥着一定作用。

但随着经济发展与人民生活方式的变化，对传统体系的依赖从环境保护的观点以及促进高效资源回收等的观点来看，正在面临极限。现在随着人工费的上涨，局部出现了有价资源回收与再生利用市场缩小的趋势，例如，玻璃瓶类的回收体系就是一个典型。

今后中国要保持稳定的经济发展，克服环境制约和资源制约是一大课题。必须通过节约资源、提高资源回收效率等来提高资源获得率。为此，从有价值或无价值的不要的物品、废弃物中回收对社会有用的资源、促进回收资源的循环利用，已成为紧迫的课题。开发相关技术、实现相关行业的现代化、贯彻分类回收制度、建立居民合作等体制，已成为当务之急。

## 2. 政策建议——推进城市废弃物妥善管理及循环利用方面的政策及对策

### 2-1. 战略/计划的制定及切实实施

#### ①关于第十三个五年规划

国家第十三个五年规划应将城市废弃物问题定位为**重点政策**。

中国城市废弃物政策中的重点课题是，将其视为循环经济政策的一环，以中长期的眼光，确立能够切实应对资源制约、环境制约的城市废弃物妥善管理及循环利用体系。当今社会经济增长显著，国民生活方式急速变化，废弃物的产生量激增，质量也发生着变化，而中国目前的城市废弃物对策完全追不上时代变化的步伐。虽然有的城市已经在推进生活垃圾全部焚烧，但仍有城市面临着由于废弃物管理不善导致的公共卫生问题，有些城市和地区的无害化处理仍不彻底。此外，从推进资源高效利用的观点上来看，传统的资源回收体系在各个方面已经达到极限。需要克服的问题错综复杂，堆积如山。

五年规划必须将发达国家长年探索积累的“提高公共卫生⇒推进妥善处理⇒推进资源管理”对策的发展阶段缩短，根据需要同时完成多个阶段。为此必须参考国际社会的经验，构建有中国特色的解决问题的模式。

#### ②城市废弃物相关整体战略/计划的制定

五年规划中国家政府提出的战略/计划应树立整合相关政府部门的相关业务、推进城市废弃物妥善管理和循环利用的中长期综合政策战略。在确保与综合政策战略相统一的基础上，需要由相关政府机构分别制定政策课题，推进政策落实。

这一点，在地方城市也完全相同。城市应努力做到制定整合了相关部门业务、覆盖从城市废弃物产生到妥善管理直至资源回收全过程的计划。目前，可由各城市的发展和改革委员会制定涵盖全部城市废弃物的基本政策方针，各相关部门，即城市住建委、工商局、环境保护局应根据该基本政策方针统一目标、共享基础数据等，再制定各自的计划。

#### ③确立战略/计划的 PDCA 体制

战略/规划应与确立通过实施和评估进行适时修正，即所谓的 PDCA（计划-执行-检查-修正）体制联系起来。要推进废弃物的妥善管理及循环利用，就需要首先在掌握、分析相关情况的基础上制定整体战略，还需要遵照这一战略制定路线图，建设能够让整个处理体系顺利运行的设施。

在示范城市调查等过程中，我们遇到了在引进最新式的设施后不久，就出现了运行困难的情况。此前中国更倾向于优先引进最新设施。在设计设施前，首先要充分考虑好废弃物从产生到最终处理及资源化的流程，制定实现该流程所需的计划。

#### ④与相关政策领域的政策协调

要促进城市废弃物循环利用的相关政策，与广泛的政策领域进行政策协调、政策调整极为重要。以餐厨废弃物为例，餐厨废弃物的饲料化离不开与畜牧政策、以及中国饲料采购政策等相关政策间的调整和协商。促进大量排放的餐厨废弃物的饲料化及肥料化的对策与确保食品安全性方面的政策之间需要开展充分的政策协调。

⑤企业及民众作为城市废弃物对策第一分子的积极性和自发性

城市废弃物妥善管理及循环利用促进措施的主角不仅仅是国家和地方政府。今后，民营企业及构成社区的市民和居民作为其中的一分子，加深对废弃物的认识、积极自发地去解决废弃物问题是非常重要的。为此，在城市废弃物相关战略/计划中，应当明确记述作为城市废弃物问题解决体制的一分子，企业和公民的需要发挥的作用。此外应与企业和公民广泛共享战略/计划，激发企业和公民积极自发地开展活动。

## 2-2. 关于推进重点城市废弃物妥善管理及循环利用

### (1) 推进产业类餐厨废弃物循环利用

#### ①关于《餐厨废弃物管理条例》制度构建的政策建议

日方及中方专家组对将《餐厨废弃物管理条例》草案法律制度化时的思路进行了梳理，于2014年1月制作了条例草案终稿。我们期待今后该条例在中国出台，作为开展餐厅排放的餐厨废弃物处理及循环利用的有效制度得到运用。

#### ②适用于中国的餐厨废弃物管理与资源化、以及相关的技术指南

在对餐厨废弃物进行处理与资源化时，应结合当地的实际情况，选择合适的技术方法。基于这一思路，日方及中方专家组制作的技术方针草案构成如下。希望今后政府能够进行研讨，尽早确定并公布技术方针。

##### 《餐厨废弃物处理技术指导方针（草案）》

第1节：结合当地实际情况选择餐厨废弃物管理体系的构想

第2节：餐厨废弃物处理技术

##### 2.1 通用事项

- 按排放源进行分类、收运、预处理等

##### 2.2 肥料化技术

- 肥料化技术的理论、主要设备、对肥料产品的质量要求等

##### 2.3 厌氧处理（沼气发酵）技术

- 厌氧处理（沼气发酵）技术的理论、主要不利因素、主要设备、沼气产品的使用方法等

##### 2.4 饲料化技术

- 各种饲料化技术的理论、主要设备、对产品质量的要求等

##### 2.5 废油处理资源化技术

- 各种废油处理资源化技术的理论、主要设备、对产品质量的要求等

##### 2.6 除臭技术

- 各种除臭技术

#### ③政策建议与有待解决的课题

为妥善、顺利地实施条例和技术指导方针，希望进一步对以下各项课题进行研讨：

- 在餐饮业贯彻落实减量化和分类需开展的工作
- 餐厨废弃物相关技术指南和手册的完善
- 为实现餐厨废弃物处理及资源化设施适当的技术选择进行地方城市的人才培养
- 餐厨废弃物处理及资源化设施的建设以及有效运用民间企业参与运营管理
- 推动饲料化
- 研究与来自食品工厂、流通领域的餐厨废弃物的共同处理、资源化、与焚烧处理和污水处理的组合



## (2) 推进包装废弃物循环利用

### ①强制回收对象的优先顺序

强制回收对象废弃物的优先顺序应在评估成本效益后决定，目前还无法获得充足的数据以作出评价。因此，需要对产品市场、回收、再生资源市场等的现状进行调查。

根据目前能够得到的数据以及定性判断，玻璃瓶因排放量较大、排放时的经济价值由有价值逐渐变为没有价值、再资源化技术已经确立，是强有力的候选。此外，纸制饮料容器、纸杯、纸制杯装方便面容器等虽然排放时没有价值，但收集一定的数量就会变得有价值，且由于再资源化技术已确立，也可列入候选。从中长期来看，塑料包装（除PET瓶以外）非常重要。塑料包装的价值高于玻璃和纸制容器，在收集过程中会不断被分拣进行再资源化。但因其数量较大、今后消费量将不断增加、已存在包括热利用在内的多项再资源化技术，从中长期的角度来看，在今后收集过程中会出现经济性恶化的情况，应制定好对策，并持续监督再生资源市场上的价格走势。

### ②国际共同研究

借鉴日本及欧美的经验，制定符合中国社会实情的、推进包装废弃物循环利用的新制度，应作为研究课题列入国际共同研究的框架。

### ③目前的政策

在城市废弃物的分类制度中，将包装废弃物从厨余垃圾中分离出来非常重要。应号召市民配合开展简单分类，实现静脉企业的正规化、透明化并培养人才。地方政府应建立并运营简单分类收集制度，贯彻开展市民教育、违法处理、防不当处理管理。对于动脉产业，应建立产业团体组织，收集系统性数据，同时明确提出目标，敦促企业自觉采取措施。国家政府应设定包装废弃物循环利用目标，构建框架。

希望国家政府能够完善生产者责任延伸制度（EPR）的引入条件，制定引进路线图，在第一阶段提出明确的回收目标，促进自主管理活动，并战略性地开展基于多种设想的调查研究及示范项目。在进行调查研究及示范项目时的关键是要明确需要进行实证的假设，在相关主体间就目的和路线图达成共识后实施。示范项目包括低价值包装废弃物回收方面的各种示范模式、特定包装的押金返还制度试点，等等。

### ④中长期政策

国家政府应对尚未达到目标的包装废弃物适用EPR制度，实现高度循环。在敦促市民配合开展高水平分类的同时，促进静脉产业向高水平发展（效率化、高收益化）。通过EPR制度促进动脉产业的环保设计。地方政府则应制定和执行高水平分类收集制度。

### (3) 推进废旧轮胎循环利用

#### ①中国关于对废旧轮胎的现状认识和本项目的实施成果

在香港、澳门，相关企业已经在无偿回收废旧轮胎；而在中国，仍然将废旧轮胎视为有价资源进行交易。中国在 2009 年成为了世界最大的汽车生产国家，同时汽车保有量也急剧上升（仅次于美国，世界第二）。通过调查中日两国汽车保有量和最低薪水等数据，可以预测在 2020 年，北京、上海、青岛等大城市圈当中，废旧轮胎已不再属于资源垃圾。因此，很难维持以廉价人工费为基础、以非正规个体回收为主的现行废旧轮胎回收体系。其结果可能引发废旧轮胎再利用的停滞、非法投弃等新型社会问题。

在本项目中，为了推进废旧轮胎循环利用系统的构建，中日两国研究人员、专家们共同开展了多种研究活动，如掌握、分析中国废旧轮胎的现状；中国与日本、欧盟的比较；探讨青岛市废旧轮胎综合利用基地建设的实施方案和青岛市废旧轮胎综合利用管理办法（草案）；调查引入 EPR 的可能性；掌握废旧轮胎的物质流；开发宣传系统等。

根据上述调研活动的结果，总结出了以下政策提言：

#### ②关于推进废旧轮胎循环利用的政策建议

作为国家层面的政策建议，提出以下九个项目：

- 实施轮胎环保设计，推动轮胎产业绿色发展
- 废旧轮胎物质流的制定和根据其分析制定相关政策
- 关于轮胎产业引入 EPR 的研究和回收模式的实施
- 促进废旧轮胎的翻新及再生利用
- 促进废旧轮胎的阶段性使用及环保利用
- 着力实现废旧轮胎回收规范化
- 完善废旧轮胎循环利用的行业准入条件
- 试点实施废旧轮胎循环利用示范项目
- 应当加强轮胎协会在废旧轮胎循环利用当中的职能

另外，为了实施各项项目，希望国家政府能够为青岛市构建以下废旧轮胎循环利用推进项目给予支持。与此同时，其他城市和地区也需要构建同样的制度。因此，以青岛市为先行事例，应从国家层面支持引入高效率的循环利用系统，如西宁市。

- 构建示范试点项目
- 完善、规范回收系统；引入管理表体系；回收成本负担率的调整
- 强化推进青岛市内的循环利用，加强与周边城市、地区的合作
- 废旧轮胎循环利用的法律化；设立专门协会、相关团体；强化物质流的制定和宣传作用；准备实施《废旧轮胎综合管理办法》

### 2-3. 关于全体城市废弃物整体的政策建议

包括 2-2 所述 3 类废弃物的各种相关问题在内，中国开展城市废弃物的合理管理及循环利用时需要克服的课题及行动方向如下。

#### (1) 生活垃圾妥善处理体系的构建和厨余类废弃物对策

厨余废弃物在中国家庭产生的生活垃圾中**所占比例非常大**。在探讨中国社会的生活垃圾处理方式时，免不了要对**厨余废弃物处理的基本方针**进行充分研究。对希望市民做到的分类程度、软硬件技术及财政方面应对的可能性进行充分考虑，**结合地区实际情况，从焚烧、沼气化、生物类利用等当中选择某一种技术、体系，或它们的组合，即确立多方面的方法（手段）是非常重要的。**

#### (2) 推进资源回收

要促进城市废弃物的资源回收和循环利用，**不能只依靠传统的有价资源回收途径**。即从废弃物当中挑出可交易物品，通过包含非正规途径回收人员在内的途径投放到再生利用市场。应当确立**不能交易但具有资源价值的可资源化废弃物的强制回收资源化方针**。充分利用市场作用，视情况合理地进行政策介入。

#### (3) 引进中国版的 EPR

推进资源回收，应当考虑当前采取阶段性地政策措施，实现与资源回收者支撑起来的中国传统有价资源回收及资源化市场的共存并加以改革。同时，**从中期角度来看，对发达国家的事例等进行验证，开发、应用符合中国水土的独有的 EPR（生产者责任延伸）制度是重要的课题。引入押金制度也是一种选择**。需要对诸多选项进行比较衡量，决定符合中国社会的新的资源回收政策途径。

要引进 EPR 制度，就需要做到掌握不需要的产品的生产者信息、掌握从生产阶段经过消费再到废弃阶段产品定量的流程。必须要在这些方面完善中国国内的体制，提高能力。这就需要解决诸多课题，**加强研究，以确立符合中国国情的中国版 EPR。**

#### (4) 推进分类政策

无论采用什么样的废弃物处理及资源化方针，要确保废弃物处理严格按照处理计划规定的流程进行，**就必须对废弃物进行准确的分类**。到目前为止，中国反复开展过分类工作，但并没有取得总体上的成功。

分类政策是开展废弃物妥善管理及循环利用的重要手段。分类本身决不是目的。各城市的地方政府应制定**该城市的废弃物管理及循环利用综合战略/计划，为实现战略及计划目标对其进行准确的定位是非常重要的。**

要确保分类成功，离不开市民对排放源分类的配合。城市政府为使居民的分类行为正式展开并固定下来，应充分了解信息手法、教育手法、经济手法和监管手法等各种政策手法的特征，准确判断政策手法间的优先顺序，找到以教育、普及宣传为首的有效政策手段，妥善设计分类政策体系。

在这里，重要的是看准什么样的政策手段的投入对于贯彻分类是有效的。作为本项目的一个环节实施的青岛市及贵阳市居民问卷调查的结果表明，人们一般会认为分类很麻烦，但如果进行细致的说明、出示有说服力的信息等，使正确的理解和行为固定下来，那么分类行为就会形成习惯，人们会不再认为分类麻烦。从这个例子中我们可以看出，在探讨旨在确保居民配合的政策时，了解居民的意向，开展居民问卷调查（社会调查）以与居民进行细致沟通的方法比较有效。要使居民的分类行为持续下去，一大要素是准确说明分类废弃物的收集和回收体制已建立、分类废弃物正在按妥善处理及循环利用流程进行处理。

#### (5) 分阶段排除非正规业务，培育静脉产业

要推动废弃物管理和循环，离不开民间静脉产业等的发展。同时，对于长期以来与中国社会的有价资源回收业务密切相关的非正规业务，应分阶段予以排除。对此，原则上应导入企业许可制度、资格条件制度等，并严格执行、贯彻监管。但是，应同时推行各种教育培养制度、过渡性的扶持制度等。

从中国迄今为止的惯例和实际情况来看，非正规企业的正规化在根本上存在外来市民的生计问题、户籍问题等根深蒂固的问题，要解决这一结构性问题，必须与各项政策进行联动。

日本有废弃物处理业界的现代化、提高其处理水平的经历和丰富的经验。希望今后在中国推进有关政策或举措时，能够参考日本的各种经验。

#### (6) 废弃物处理技术和循环利用技术——运用热利用技术的可能性

在解决城市废弃物问题上，技术发挥着重要的作用。在这一方面，有必要提高促进有关废弃物处理相关的技术开发并计划地进行设施建设，并要努力切实地提高维护管理水平。通过均衡地推进这3个要素，发挥技术的作用。

此时，值得考虑中国现有的制铁业高炉、金属提纯炉、水泥烧结炉等的废弃物热利用。例如，将废塑料用作炼铁的还原剂，将废旧轮胎用作水泥烧结炉的燃料等。此外，在利用这些废弃物的热能时，应注意出台防治大气污染的对策和温室气体的减排。

#### (7) 有效运用符合中国国情的废弃物政策手段

推进政策、解决课题的政策手段有监管手段、经济手段、信息手段等多种方法。对废弃物管理的规则适用以及贯彻落实是不可或缺的要素。要促进建立期望中的废弃物管理体系，先要贯彻落实对不妥善的体系的监管。此外，要在市民中贯彻分类行动，信息公开是十分重要的因素。至于是否针对任何政策课题都需要运用手段这一问题，应根据中国国情灵活采取

### **政策实施手段。**

并且，在将政策推广到全国时，可以通过立法确立全国统一的政策框架，在试点城市先行实施政策并将其成果普及到全国等多种方法。为了实现城市废弃物的合理管理，需要充分考虑各地区的自然、经济、社会条件。尽可能地避免引进全国统一的方法。

## 2-4. 解决问题需要具备的条件

要解决城市废弃物问题，必须具备的条件是提高人员、组织的能力；整理所需信息；推进研发。

### ①人才培养和人才配置

有关城市废弃物问题的人才培养体制的确立和人材的确保及配置。具体需要确立如下人员能力提高培养项目。这些项目如果能得到法律制度的支持，实施起来会比较有效。例如，日本的技术管理者制度规定，废弃物处理设施有义务配备具有一定能力的技术管理人员等，可供参考。

- 具有执行城市固废政策的相关知识·技能等的公务员的配置。
- 具有维护管理相关处理设施的技术人员等的配置。
- 培养和有效利用有关设施建设和运行管理的民间企业（在①和②人员的准备过程当中，可能会出现临时依靠民营企业的状况）。

本项目通过对国家政府及地方政府开展访问调查等，收集了大量强烈呼吁人才培养的重要性和紧急性的意见。在地方城市，除需要提高废弃物方面的综合政策制定能力外，在废弃物信息的运用（后述）、设施的设计、建设、维护管理及居民对策、市民 PR 教育等更具体和有实务性的课题方面，也存在提高专业性的需求。此外，考虑到教育项目的举办频率和参加者范围，构建以省级等地区为单位的实施体制比较现实可行。在这一点上，在有意向的地区实施与当地大学合作培养人才的示范试点项目会非常有用。

### ②系统掌握和信息数据，并公布和共享这些信息数据

为切实推行城市废弃物的妥善管理及循环利用相关政策，系统掌握和分析信息数据、并进行统计是非常重要的。有助于强化树立客观真实科学的政策。国家应从提高统计数据可靠性的角度出发，规定和统一计测内容及方法，并在地方城市进行深入普及。

废弃物信息数据应有效地运用于政策。国家在准确掌握这些信息的基础上了解废弃物的物质流 (MF)，具有很重要的作用。应当尽早完成全国 MF 的制作。此外，制作地方层面的垃圾处理流程并反映到废弃物计划中也是非常重要的。

另外，以 MF 为基础、设置适当指标的数据目标，以此来推进循环经济政策是前提。为了实现其目标，以下的三点是必要条件：1. 根据数据目标，国内进一步加深对 PDCA 的重要性数量数据的整备的重要性在国内的渗透；2. 可以分析物质流的数量数据整理完整；3. 培养拥有能够分析复杂的物质流的政策负责人或研究人员等人才。

### ③推进有关城市废弃物问题的研发

推进研发对切实解决中国城市废弃物领域的各项课题、促使其朝着循环经济迈进发挥着重要的作用。其中，完善大学、研究机构在废弃物领域的研究及教育体制是不可或缺的。特别在推进城市废弃物对策的方面，必须考虑到地区的自然和社会条件，并考虑完善地方主要城市的大学研究及教育体制。同时，还应考虑包括中日研究合作在内的国际共同研究方式。与经济上相互联系、地理和自然条件相似的东亚地区，比如韩国的研究交流和经验交流也会非常有用。

另外，通过本项目的实施，需要建设以将来引入 EPR 为目标、持续开展研究者之间的共同研究和交流的场所。于是，中日两国相关领域的研究者们设立了“EPR 研究平台”，此平台今后也应该持续发展下去。

#### ④建立全国核心组织

要提高工作在城市废弃物问题第一线的地方城市的人才培养、信息管理等基础功能，提升废弃物处理企业及废弃物处理设施相关技术人员的能力，设置全国规模的核心组织会比较有效。组织宜采用半官方半民间的形态，最好能得到国家的支持，做到集结全国城市、争取学会协助、集结相关行业等。关于这一点，日本已积累多年的经验，可供参考。





## 第2部 餐厨废弃物

---

中方（国家发展和改革委员会）为促进餐厅排放的餐厨废弃物的妥善管理及资源化，就餐厨废弃物提出了如下要求：①编写餐厨废弃物管理和资源化条例（草案）②编写促进餐厨废弃物管理和资源化的技术指南（草案）。本大纲在各章中阐明了如下内容：第1章 中国餐厨废弃物的产生与管理、资源化的现状与课题，第2章 餐厨废弃物管理政策的现状与课题，第3章 日本等国家和地区的餐厨废弃物管理的现状与课题，第4章 关于餐厨废弃物管理条例制度建设的政策建议，第5章 适用于中国的餐厨废弃物的管理与资源化，以及相关的技术指南，第6章 政策建议与有待解决的课题。

1. 中国餐厨废弃物的产生与管理、资源化的现状与课题
2. 餐厨废弃物管理政策的现状与课题
3. 日本等国家和地区的餐厨废弃物管理的现状与课题
4. 关于餐厨废弃物管理条例制度建设的政策建议
5. 适用于中国的餐厨废弃物的管理与资源化，以及相关的技术指南
6. 政策建议与有待解决的课题

## 1. 中国餐厨废弃物的产生与管理、资源化的现状与课题

改革开放以来，城市化迅速发展，居民生活水平不断提高，城市餐饮业日益繁荣，餐饮业的销售额逐年递增，餐厨废弃物的产生量也随之增加。从2008—2013年中国全国餐饮业各年度的企业数量、从业人数、销售额、餐费收入、餐饮店店面面积的变化来看，该期间内餐饮业企业数量的变化并不大，但从业人数、销售额、店面面积及餐费收入呈逐年递增趋势。而餐厨废弃物的产生量与餐饮费收入成正比，所以餐厨废弃物产生量的数值也逐年递增。

如果平均水分含量为85%，1家店面面积为100 m<sup>2</sup>的中型餐厅每天排放约400kg餐厨废弃物，其中食品加工过程中产生的残渣及餐桌上吃剩的废弃食品各占50%。从中国主要城市2012年人口、餐厨废弃物产生量及每天的人均餐厨废弃物产生量来看，2012年全国城市人口为7.1182亿人，全国城市人口每天人均餐厨废弃物产生量约为0.14kg，乘以考虑游客、外来务工人员等流动人口要素后的系数（1.1），目前全国大中城市餐厨废弃物年排放量超过4,000万吨。随着人口不断增加和城市的持续扩大以及餐饮业的持续发展，预计餐厨废弃物产生量将以年均5%的速度持续增加。

我们根据各地区的特点、饮食习惯与经济水平，从全国各个地区选择了具有代表性的城市，面向北京、上海、深圳、苏州、宁波、西宁、青岛、贵阳、嘉兴、石家庄、沈阳、哈尔滨、重庆、大连、三亚等城市的部分旅馆、酒店、高级餐厅、普通餐厅、单位食堂等5类餐饮企业，在6个月内的不同时期实施了餐厨废弃物的抽样调查。结果表明，餐厨废弃物水分含量很高，处理难度极大。餐厨废弃物中粗脂肪和粗蛋白含量是大豆的1.32倍和0.61倍，是玉米的约7.35倍和2.31倍。而且，餐厨废弃物的粗脂肪消化率为88.26%，粗蛋白消化率为89.63%，与标准饲料并无太大差别，证明该类废弃物作为资源具有极高的开发利用价值。

餐厨废弃物的主要特征如下。

- ①产生源固定且比较集中、产生量大。
- ②水分含量（75—95%）、油脂含量及NaCl含量较高、处理难度大。
- ③蛋白质、淀粉、纤维素、脂肪等有机物含量丰富，作为资源的回收价值较高。
- ④与其他垃圾相比，有害和有毒物质（例如重金属等）的含量较少，但腐败变质较快，容易滋生细菌，尤其是高温季节更易腐败变质，导致病原微生物、霉菌毒素等有害物质迅速大量繁殖。

中国餐厨废弃物处理面临的主要课题如下。

- ①中国的餐厨废弃物含有丰富的有机物，作为资源具有很高的价值，但未得到充分利用。
- ②应从产生源入手，推进餐厨废弃物的减量并贯彻落实分类。
- ③应抓紧对收运企业进行培训和管理，以实现收运的合理化。
- ④应对餐厨废弃物处理业进行培训。此外，关于餐厨废弃物处理设施的建设、运营管理，建议建设适合中国的合理的模式。

## 2. 餐厨废弃物管理政策的现状与课题

多年来，中国的餐厨废弃物仅仅被认定为城市生活垃圾的一部分，国家并未颁布关于餐厨废弃物的政策法规和管理办法。城市生活垃圾处理技术领域的政策主要是《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》。这是 2000 年由国家环境保护总局颁布的垃圾处理技术的相关政策，也是目前关于城市生活垃圾处理的唯一一个技术政策。该政策适用于垃圾的收运至处理的全过程管理及技术选择。与城市生活垃圾关系最为直接的法律，是 2005 年 4 月 1 日实施的新版《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，是中国固体废物管理的基本法。在城市生活垃圾部分，该法首先明确规定了各级政府在垃圾处理上的职责，而且关于垃圾的收运处理、减量化、资源化、无害化处理设施进行了整体政策指导。

2010 年 5 月，国家发展和改革委员会、住房和城乡建设部、环境保护部、农业部等 4 部委共同下达了《关于组织开展城市餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点工作的通知》（发改办环资[2010]102 号），要求选择具备实施餐厨废弃物资源化利用和无害化处理条件的城市或直辖市管辖区进行全国规模的试点工作，摸索符合中国国情的餐厨废弃物处理技术路线，形成餐厨废弃物资源化利用和无害化处理的产业链，提高餐厨废弃物资源化利用和无害化处理水平。

2010 年 7 月，国务院办公厅下达了《国务院办公厅关于加强地沟油整治和餐厨废弃物管理的意见》（国办发[2010]36 号）。《意见》明确规定，要实现地沟油及餐厨废弃物的全程监督管理，为不遗留潜在危险和死角，设置市（县）长负责制，开展地沟油专项整治，强化餐厨废弃物管理，建立健全全程监管和执法联动机制。此外，还要求各部委尽快确定试点城市名单，及时总结试点项目的经验，向全国推广。

2010 年 12 月，国家发展和改革委员会、住房和城乡建设部、财政部、环境保护部、农业部等 5 部委办公厅联合下达了《关于印发餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点城市（区）初选名单及编报实施方案的通知》（发改办环资[2010]3312 号），第一批选定了北京市（朝阳区）、上海市（闵行区）、广西壮族自治区南宁市等 33 个城市（区）。

2011 年 4 月，国务院批转了住房和城乡建设部等 16 个部委《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见》（以下称《意见》）（国发[2011]9 号）。《意见》提出了“到 2015 年，50% 的设区城市初步实现餐厨垃圾分类收运处理。”的发展目标。

2011 年 5 月，国家发展和改革委员会及财政部颁布了《国家发展和改革委员会办公厅、财政部办公厅关于印发循环经济发展专项资金支持餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点城市建设实施方案的通知》（发改委环资[2011]1111 号），国家财政部划拨专项资金，向餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点项目城市建设提供资金支持。

2012 年 4 月，国务院办公厅发布了《关于印发“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》（国办发（2012）23 号）的通知，决定在“十二五”期间，向全国餐厨废弃物处理体系投资 109 亿元，建设 242 处餐厨废弃物处理厂，日均处理能力达到 30,215 吨。到 2015 年，全面推进生活垃圾分类试点项目，50% 的设区城市实现餐厨废弃物的分类收运处理，各省（区、市）建设 1 个以上的生活垃圾分类试点城市。

2012 年 10 月，国家发展和改革委员会发布了《关于确定第二批餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点城市初选名单及有关事项的通知》（发改办环资[2012]2094 号），公布了江苏省常州市等 16 个餐厨废弃物试点城市。

2012年11月13日，国家发展和改革委员会发布了《关于组织推荐第三批餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点备选城市的通知》（发改办环资[2012]3149号），实施第三批全国规模的餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点项目。

标准方面，已形成了中国首个关于餐厨废弃物的国家标准《餐厨垃圾资源利用技术要求》的征求意见稿。此外，还准备制定以下标准等。（1）产品国家标准：《餐厨垃圾资源再生利用技术要求》、《餐厨废油资源回收和深加工技术标准》（中国第二个关于餐厨废弃物的国家标准）、《餐厨垃圾资源化产物安全质量标准》；（2）项目建设行业规格：《餐厨垃圾处理技术规范》（2010征求意见稿）、《餐厨垃圾处理厂运行维护技术规程》（2009年12月报批稿）；（3）产品行业标准：《餐厨垃圾脱水机》、《餐厨垃圾处理厂技术规范》等。

目前，中国尚未制定国家层面的餐厨废弃物管理办法。本项目已经编纂完成了国家层面的《餐厨废弃物管理及资源化处理条例》（草案），在经国家发展和改革委员会召集相关领域专家进行修订后，现正提请加入国务院的立法计划中。

随着餐厨废弃物管理相关文件的颁布与餐厨废弃物试点工作的实施，目前全国已有50多个省市颁布了《餐厨废弃物管理办法》，加强了对餐厨废弃物的管理力度。北部地区的哈尔滨、沈阳、石家庄、郑州等，中部地区的南昌、合肥、武汉等，南部地区的宁波、苏州、贵阳等，西部地区的西宁、兰州、成都、重庆、乌鲁木齐等，已经制定了餐厨废弃物的相关政策法规，已经开始着手餐厨废弃物处理工程建设的部分准备工作。餐厨废弃物的管理办法基本上包括总则、建设计划、设施建设、产生、收集运输、处置及其监督管理、罚则、附则等6部分。

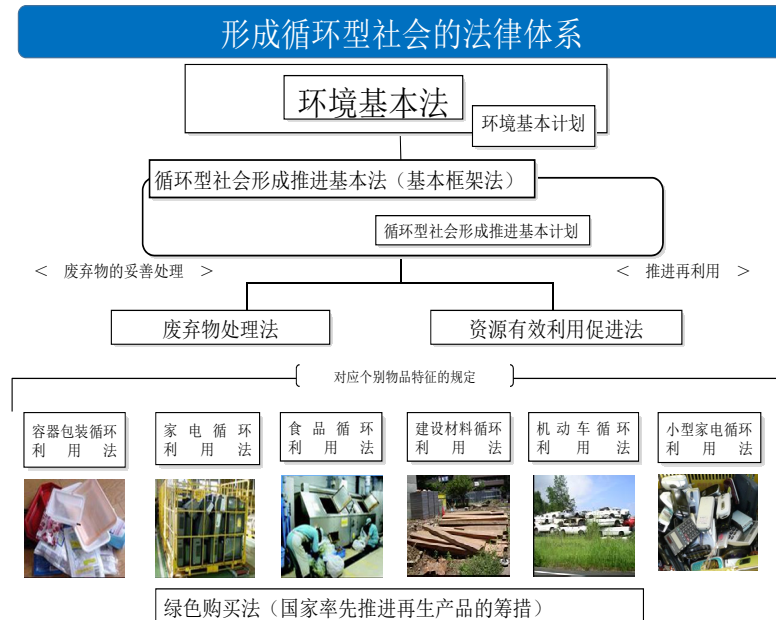
地方餐厨废弃物管理办法存在的问题如下。

- ①餐厨废弃物的相关专业术语不统一，或者对专业术语的解释不充分。
- ②餐厨废弃物的定义不统一。
- ③办法间的立法目的有所不同。
- ④法律责任不明确。
- ⑤法律责任缺乏科学依据。
- ⑥对收运企业、处理企业来说，对餐厨废弃物产生单位的要求极高。
- ⑦针对不法行为的罚金、罚款过低。
- ⑧台账建设、信息公开的相关规定不完善。
- ⑨通常没有应急体制等的规程。

### 3. 日本等国家和地区的餐厨废弃物管理的现状与课题

#### (1) 日本的法律体系

日本在环境基本法、循环型社会形成推进基本法的框架下，通过废弃物处理法对包括餐厨废弃物在内的废弃物处理进行监管。在餐厨废弃物方面通过食品回收利用率，推进对食品制造和加工业、流通业及餐厅排放的餐厨废弃物进行回收利用。



#### (2) 餐厨废弃物的处理和再资源化现状

关于餐厨废弃物的处理和再资源化，根据地区特点，采取了下述方法。

- ①焚烧处理：家庭类餐厨垃圾大部分采用焚烧处理的方式。
- ②肥料化：对产业类餐厨废弃物及部分家庭类餐厨废弃物采用堆肥的方式加以利用。但存在着产品质量管理问题、市场（接收者）问题等。作为肥料使用时，属于肥料管理法的监管对象。
- ③饲料化：通过《关于确保饲料安全性及品质改善的法律》对餐厨废弃物饲料化进行严格管理。2006年，农水省就餐厨废弃物的饲料化，制定了《确保使用食品残渣的饲料的安全性的指南》。为推进餐厨废弃物的饲料化，实施了生态饲料制度、可视化循环圈等。
- ④沼气发酵：近年来日本的餐厨废弃物沼气发酵也有所进展。目前大多是日处理量为数十吨左右的中小规模设施，也有少数超过100吨的处理设施。残渣大多用作肥料。虽然在大量排放的滤液处理上还存在问题，但也有作为液肥还原农田的事例。
- ⑤废弃食用油脂：BDF等

### (3) 关于包括餐厨废弃物在内的废弃物处理的标准和指南

关于包括餐厨废弃物在内的废弃物的处理，有以下标准和指南。

#### ①基于废弃物处理法的标准

废弃物处理法的体系包括废弃物收运处理标准、行业许可标准、设施设置相关技术标准、维护管理相关技术标准等。

##### ○基于废弃物处理法实施条例的标准

- 一般废弃物收运处理等的标准（第3条相关）
- 一般废弃物收运处理等的委托标准（第4条相关）
- 产业废弃物收运处理等的标准（第6条相关）
- 企业的产业废弃物收运处理等的委托标准（第6条之2相关）

##### ○基于废弃物处理法实施规则的标准

- 一般废弃物收运业许可标准（第2条之2）
- 一般废弃物处理业许可标准（第2条之4）
- 一般废弃物处理设施技术标准（第4条相关）
- 一般废弃物处理设施维护管理技术标准（第4条之5相关）
- 产业废弃物收运业许可标准（第10条相关）
- 产业废弃物处理业许可标准（第10条之5相关）
- 产业废弃物处理设施技术标准（第12条相关）
- 产业废弃物处理设施维护管理技术标准（第12条之6相关）

##### ○环境省的指南、手册等

- 沼气化（厨余垃圾沼气）设施建设手册

##### ○全国城市清扫会议垃圾处理设施建设计划与设计要领

2. 能源回收推进设施 垃圾沼气化设施
3. 有机性废弃物回收利用推进设施 垃圾高速堆肥化设施

##### ○其他

#### ②饲料化的相关标准等

- 通常适用《关于饲料或饲料添加剂的制造、使用或保存方法或标示的标准》、《关于饲料或饲料添加剂成分的规格（法定标准）》（《关于确保饲料安全性及品质改善的法律（饲料安全法）》第3条）。
- 关于食品残渣，农林水产省制定了《确保使用食品残渣的饲料的安全性的指南》。
- 生态饲料制度：使用食品生产的副产品、剩余食品、烹饪残渣、农场残渣制造的用于饲养家畜的饲料，通过生态饲料制度，对废弃物处理法、饲料安全法、食品回收利用法的规定进行调整。并且制定了各类推进落实生态饲料制度的指南。

### ③肥料化的相关标准等

- 通常，根据《肥料管理法》进行肥料规格及施用标准的制定、注册、检查等。以食品残渣为原料的，被视为“普通肥料”中的“有机肥料”。
- 通过《地力增进法》对土壤改良材料进行管理。
- 按照《食品回收利用法》，如果注册为堆肥化和饲料化再生利用企业，则可免除部分肥料管理法规定的申报。

### (4) 市町村的废弃物处理设施建设与维护管理

- 近年来，日本的废弃物处理设施建设与运营管理方式，越来越多地采用公设民营方式（DBO 模式）。

### (5) 其他国家和地区的餐厨废弃物管理处理与资源化现状

#### ①韩国的餐厨废弃物管理政策与资源化现状

- 韩国应对餐厨垃圾思路与日本对餐厨垃圾采取的措施有很大差异。在韩国，餐厨垃圾的再资源化是高于一切的大前提，极端地说，作为处理的一个环节，不计成本地推进再资源化。
- 一大特征是包括家庭类厨余垃圾在内的肥料化、饲料化是主流处理方式。
- 通常，将成品饲料和肥料无偿提供给农户等。通过向排放者征收处理费来解决费用问题，相比经济性，更注重将其作为废弃物处理的一个环节。
- 饲料化多使用处理能力为 20—50 吨/日的小型设施。

#### ②台湾的餐厨废弃物处理管理政策与资源化现状

- 在台湾，关于产业类废弃物，根据《废弃物清理法》制定了《产业类废弃物清除处理方法及设施标准》，餐厨废弃物按照规则通过再利用设施进行循环利用。估计有相当大的数量通过饲料化和堆肥化等方式得到了再利用。

## 4. 关于餐厨废弃物管理条例制度建设的政策建议

中日双方的专家团队，经过对条例草案的多次讨论，于2014年1月编写完成了条例草案终稿。该草案虽然细节上仍有改善的空间，但内容反映了双方的主要意见。

此外，日方专家组就条例草案终稿整理出如下事项，希望今后在中国国内进行研讨时加以注意。

- ①今后将如何推进资源化利用和无害化处理，条例草案并未明确指出基本方向。关于减量化，除了第6条的提倡规定，第8条的行业自律以外，几乎没有进行规定，最好能够以某种形式强化推进减量化的措施。
- ②并没有采取“拟从事收运工作者，必须获得○○部门的许可”的规定方式，而是规定了经营者的义务（第32条），由此可以推测所设想的并不是许可制度而是专利性质的制度。但是，是否以申请为前提确定企业，或者，设想由什么样的企业进行收运等，并不明确。对处理处置企业也存在同样的问题（第28条）。如果引进许可制度，特别是在中国，应进行明文规定。
- ③可以推断收运费用是由收运者向签约的餐厨废弃物排放者收取的，但关于处理处置费用应由处理处置者向谁以何种方式收取，条文并没有做明确规定。此外，明确了餐厨废弃物本身的流程（排放者→收运者（第18条5项）→处理处置者（第21条2项））
- ④应当明确，即使有不去除杂物也能顺利生产生物燃料的设施，不进行分类的餐厅是否会因为违反第30条而列入命令整改或罚款的对象。
- ⑤第40条关于清扫命令的规定中，申请法院强制执行有些舍近求远，可以考虑（根据行政强制法）行政代执行。



## 5. 适用于中国的餐厨废弃物的管理与资源化，以及相关的技术指南

### (1) 结合当地实际情况选择餐厨废弃物管理体系的观点

在对餐厨废弃物进行处理和资源化时，应结合当地的实际情况，从以下技术方法中选择合适的方法。

- 饲料化：作为餐厨废弃物的资源化方法，原本是最为理想的方式，但在当前中国的法律体系中，仅限用于农户自家养猪，限制性较大。而且，从食品安全的角度出发，最好培养优秀的饲料化企业，实施参考日本“可视化循环圈”的示范项目。
- 肥料化：产业类餐厨废弃物和部分家庭类餐厨废弃物以堆肥的形式得到了利用。因为存在产品质量管理问题、市场（收购方）问题等，应结合地区特点进行判断。尤其需要注意与动物粪便间的竞争关系。
- 沼气发酵：与饲料化和肥料化相比，对食品垃圾分类精度的要求并不高，因此近年来很多城市纷纷研究引进，但运行案例较少。需要进行一定程度的分类以去除塑料、陶瓷、金属等。残渣可以作为肥料使用。如何处理排放出的大量滤液是一大课题。
- 废弃食用油脂：通常有一定的利润。希望通过不断加强管理，杜绝将地沟油用作食用油，而通过商业途径作为 BDF 等加以利用。
- 焚烧处理：如果建有焚烧设施，也应将焚烧处理作为备选选项。

### (2) 餐厨废弃物处理技术指南（草案）

中日双方专家组按照以下章节结构编写了技术指南（草案）。希望今后政府相关部门能够加紧讨论，尽早确定并颁布技术指南。

第 1 节：结合当地实际情况选择餐厨废弃物管理体系的构想

第 2 节：餐厨废弃物处理技术

2.1 通用事项

- 按排放源进行分类、收运、预处理等

2.2 肥料化技术

- 记述肥料化技术的理论、主要设备、对肥料产品的质量要求等。

2.3 厌氧处理（沼气发酵）技术

- 记述厌氧处理（沼气发酵）技术的理论、主要不利因素、主要设备、沼气产品的利用方法等。

2.4 饲料化技术

- 记述各种饲料化技术的理论、主要设备、对产品质量的要求等。

2.5 废油处理资源化技术

- 记述各种废油处理资源化技术的理论、主要设备、对产品质量的要求等。

2.6 除臭技术

- 记述各种除臭技术。

## 6. 政策建议与有待解决的课题

4、5. 所示的餐厨废弃物管理和资源化条例（草案）和促进餐厨废弃物管理和资源化的技术指南是第2部政策建议的核心内容。目前条例（草案）经研讨，正在提请加入国务院的立法计划中。另外，希望相关政府部门加紧研讨技术指南（草案），尽早确定并颁布。为妥善顺利落实上述条例、技术指南，应重点应对若干课题。本章对这些课题进行了梳理，希望今后予以研讨和实施。

### (1) 为在餐饮业贯彻落实分类需开展的工作

为推进餐厅排放的餐厨废弃物的资源化，从餐厅排放阶段贯彻落实减量化与分类工作极为重要。目前，餐饮业对资源化的关心程度并不高，因此，落实对餐饮业的行政监管管理与激励机制极为重要。为此，构建能够让餐厅从分类中获得经济利益的体制十分重要，比如，有利于其节约经费等。此外，对于负责实际业务的员工来说，落实分类是一项十分麻烦的工作，因此餐厅经营者对工作人员进行教育以贯彻落实分类工作也是不可或缺的。参考日本餐饮业贯彻分类的经验（和民）会有一定的帮助。

### (2) 取缔非正规企业

在中国，迄今为止有大量的餐厨废弃物是由非正规企业进行收集和处理的。近年来，部分城市通过制定条例贯彻实施企业登记，实现非正规企业的正规化。今后，为了合理推进餐厨废弃物的无害化、资源化，有必要加强监管，强化对这些非正规企业的整治并促进其向正规企业转变。

### (3) 餐厨废弃物相关技术指南和手册的完善

中国于2012年12月颁布了《餐厨垃圾处理技术规范》，并于2013年5月开始实施，但该技术规范更多的是关于设施设计的标准。希望今后能够就整个收集、运输、处理体系，企业的资质条件，处理设施的构造与维护管理制定详细的指南和手册。

### (4) 餐厨废弃物处理和资源化设施的技术选择

关于餐厨废弃物的处理和资源化，有肥料化、饲料化、沼气发酵等多种选择，需要根据地区的实际情况选择合适的技术。这些技术选择并不仅限于一个地区选择一种方式，建议根据农业生产活动等当地的需求探讨多种方式相组合的形式。此外，进行焚烧处理或污水处理时，探讨与之进行复合处理也很重要。

一般来说，在进行餐厨废弃物资源化时，有一点需要注意的是餐厨废弃物的资源化并非设施规模越大越好。从日本和韩国的事例来看，特别是在进行饲料化处理时，多采用数十吨规模的中小型设施。

要选择合适的技术，就需要在大学和专业机构中培养熟练掌握废弃物管理的专家，提高地方城市行政官员的资质。建议设立定期就餐厨废弃物处理技术交换意见的平台，建立面向大学等的专家的激励机制，推动研究，并创建面向广大地方城市职员的有关基本的（餐厨）废弃物的全国性培训制度。

## (5) 餐厨废弃物处理和资源化设施的建设与运营管理

餐厨废弃物处理和资源化设施的建设数十年才能进行一次，对地方政府来说进行合理的审查是一项艰巨的任务。此外，设施竣工后进行合理的运营管理也需要很高的技术能力。因此日本的废弃物焚烧设施等会采用不同于一般公共工程的“性能发包方式”。在地方政府的技术能力得到提升之前，建议中国也采用向性能发包发展的发包方式。

同时，应确保设施建设和运营管理单位的质量。国家应通过设施建设和运营管理单位注册制度等确保相关单位的技术水平。

## (6) 推动饲料化

目前，在中国，据推测对大量的来自餐厅的餐厨废弃物进行饲料化处理基本是非正规的。今后通过加强整治，有望杜绝这些非正规企业将餐厨废弃物用作饲料。中国今后将越来越重视食品的安全保障，餐厨废弃物的饲料化需要严格的安全管理标准。日本通过生态饲料、可视化循环圈制度，满足一定条件的餐厨废弃物的饲料化。此外，在韩国和台湾，包括家庭排放的餐厨垃圾在内的大量餐厨废弃物实现了饲料化。日本和韩国餐厨废弃物饲料化的特点是，通过建设较小规模的体系，确保餐厨废弃物的鲜度与分类的精度。

中国禁止餐厅直接将餐厨废弃物作为饲料提供给养猪农户，但饲料生产企业可以对餐厅的餐厨废弃物进行加工，作为达到一定标准的饲料出售。要在中国推进餐厨废弃物的饲料化，培养这样的饲料生产企业是有力的措施之一。应在保障食品安全的同时，进一步探讨适合中国的餐厨废弃物的饲料化推进方案。可以结合中国的实际情况，修改日本的生态饲料、可视化循环圈制度，进行示范性实施。

## (7) 人才培养

推进包括餐厨废弃物在内的废弃物处理和资源化，需要很高的技术能力。即便采用民间的技术，也要求地方政府职员具备一定的技术能力。因此在建设设施时，应签定包括对地方政府职员进行技术培训在内的合同。此外，餐厨废弃物的处理和资源化是涉及餐饮业、收运企业、成套设备厂商等众多相关者的综合性社会体系，并不仅仅是一个单纯的技术性项目，需要行政政策的参与。为此，对培养地方政府职员，使其具备对餐厨废弃物问题进行综合性思考的能力，是一项非常重要的工作。希望能够建立国家层面的培训制度。

此外，为提高涉及餐厨废弃物处理和资源化的餐饮业、收运业、成套设备厂商等的质量，建议定期举行面向各个团体的培训会 and 事例分享研讨会。

## (8) 在整个餐厨废弃物处理体系中的定位

此次探讨的对象仅限于来自餐厅的餐厨废弃物，但如果能够与食品工厂排放的食品残渣、超市和便利店等流通企业排放的餐厨废弃物共同进行处理和资源化，那么处理和资源化的选择性会进一步扩大。希望将来能够就此类共同处理的可能性进行探讨。

此外，关于处理方式，如果能够与焚烧处理和污水处理结合起来，就能够降低残渣和滤液的处理难度，提高经济效率。这种将多个体系结合起来的综合体系，已经逐步在日本各地得到了实际应用。期待中国也开发出同样的综合体系。

#### (9) 适用于家庭类餐厨废弃物的可能性

虽然此次研讨的对象仅限于餐厅排放的餐厨废弃物，但由此获得的无害化和资源化的见解看法，今后可以应用于家庭类餐厨废弃物的无害化和资源化。在中国，餐厨废弃物在家庭垃圾中所占的比例非常高，餐厨废弃物的水分含量极高，而且容易腐烂，容易引发各种环境问题，因此，今后应推进合理的家庭类餐厨废弃物处理政策。希望餐饮业废弃物处理的经验能够对这样的探讨有所帮助。

## 第3部 包装废弃物

---

伴随着改革开放以来经济的飞速增长，中国社会正面临着巨大的结构性变化。随着收入的大幅提高，人们生活方式上的变化和消费的急剧增加对城市地区的废弃物管理也产生了很大的影响。其中，包装废弃物从有价资源变为无价值的资源，成为了实现循环经济过程中的一个结构性问题。从这一点来看，包装废弃物在城市废弃物中占据着特别的地位。在急速成长的社会中，从追求循环政策的后发优势这一意义上来看，本课题将是一个前所未有的挑战。

在第3部中，我们将在与国家发展和改革委员会共享上述事实的基础上，聚焦以实现循环经济为目标，正在急速成长的经济社会中的包装废弃物循环政策，特别是EPR，在进行理论整理的同时，基于在试点城市（嘉兴、西宁）进行的调查、在嘉兴市开展的试点项目以及在杭州市开展的模拟试验，对政策建议进行了汇总。

1. 中国包装废弃物循环利用的现状与课题
  2. 强制回收包装废弃物制度设计所需条件整理
  3. 日本的容器包装再生利用制度
  4. 押金返还制度
  5. 案例研究
  6. 关于包装废弃物强制回收的立法保障
- 针对包装废弃物的政策建议（强制回收包装废弃物专家意见）

# 1. 中国包装废弃物循环利用的现状与课题

## 1-1. 包装废弃物的产生、排放及回收

改革开放后，中国包装工业的名义产值以 18% 的速度急剧增长<sup>1</sup>。据中国包装联合会统计，2010 年中国包装工业的总产值超过 12,000 亿元，占中国工业生产总产值的 1.7%，其中纸类包装比重最大，占整个包装工业比重超过 1/3。

包装材料产量的激增使得包装废弃物产生量日益增长，已成为再生资源的重要组成部分。中国包装废弃物年产生量达 1,600 万 t，并且以每年 10% 的幅度增长<sup>2</sup>。

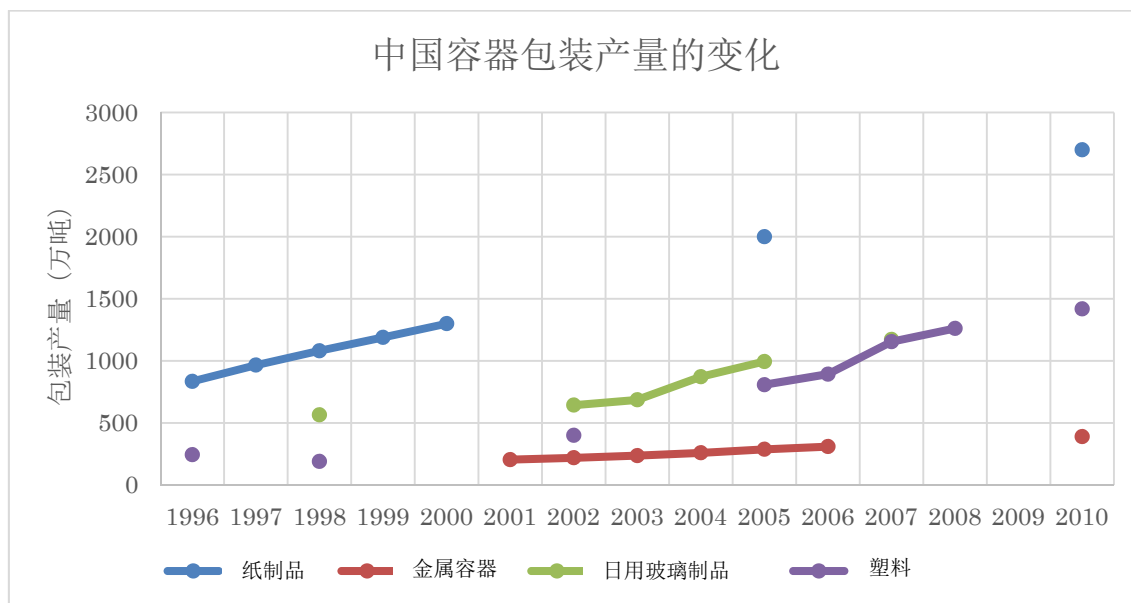


图 3-1 中国容器包装产量的变化

按目前的回收水平计算，瓦楞纸板回收量为 140 万 t，玻璃瓶为 10 亿个，各种钢罐 4,000 个，包装用布 1 亿米，各种麻袋 3,000 万只<sup>3</sup>。

## 1-2. 包装废弃物相关法律体系的现状

中国的法律体系按法律、法规、规则、国家标准、地方法规的顺序呈等级结构。由《中华人民共和国循环经济促进法》等对包装废弃物进行规定，虽有各种法规和规则，但缺乏强制力和具体性，未能充分发挥管理功能。相关人员很多，各方面的复杂关系需要进行协调，但相关部门间缺少合作。

目前，地方尚未完善关于包装废弃物循环利用的法律法规及规定。不过，根据《中华人民共和国循环经济促进法》，陕西省、深圳市、大连市等省市已出台《循环经济促进条例》，广东省、山西省、甘肃省、安徽省等省市正在征求意见当中。

<sup>1</sup> <http://money.163.com/special/dfjgipo/>

<sup>2</sup> 朱慧、李希昆、梁文婷、李秀雅、《我国循环经济下包装废弃物管理的法律建议》、《2005 年中国法学会环境资源法学研究会年会论文集》

<sup>3</sup> 朱慧、李希昆、梁文婷、李秀雅、《我国循环经济下包装废弃物管理的法律建议》、《2005 年中国法学会环境资源法学研究会年会论文集》

## 2. 强制回收包装废弃物制度设计所需条件整理

包装废弃物强制回收制度的背后，是经济迅猛发展导致包装废弃物排放量激增，包装废弃物的回收及再资源化成本也在激增，现有的回收及再资源化基础受到威胁。从这个意义上讲，强制回收制度必须与宏观经济结构的变化相对应。

### 2-1. 基于废弃物经济价值的分类

按废弃物的经济价值（有价性）分类定义。表 3-1 中，按废弃物品排放时的价值分为有价值和无价值两类。排放时无价值的废弃物品按收集过程中是否被提取、经分类及保管能否产生经济价值，分为提取有价资源、潜在有价资源、无价值资源物、无价值废弃物。

有价资源是指排放者直接出售的废弃物品。提取有价资源是指在排放者作为垃圾排放之后、在收集、转运等过程中被提取并再资源化的废弃物品。潜在有价资源是指被填埋或焚烧的废弃物品，达到一定数量后，可通过分拣在再生资源市场有偿出售。无价值资源物是从垃圾流程中分拣出来依然没有市场价值的废弃物品，但从保护资源、稳定再生资源市场等政策目的来看有分拣价值的废弃物品。无价值废弃物是指有害物等妥善处理最为合理的废弃物品。

### 2-2. 指定强制回收优先级的思路

强制回收政策的对象为现在没有被回收的潜在有价资源及无价值资源物。从循环经济确立的目的来看，应优先考虑经济价值相对更高的潜在有价资源。

确定潜在有价资源中各类材料的容器包装废弃物的强制回收优先级，应考虑通过指定强制回收可以解决的问题的大小（效益）及实施强制回收的难度（成本）进行决定。

要进行成本效益评估，需要大量的详细数据，本项目中不可能全面查明。在这里，我们仅整理对成本效益影响较大的项目，进行定性评估。

### 2-3. 强制回收优先级

从效益角度来看，应优先考虑那些被大量使用、但又没有被循环利用的容器包装。经定性判断，玻璃在延长填埋处理场寿命、避免产生焚烧费用方面的效益较大。塑料容器包装除可节约化石燃料资源外，还有望在垃圾处理过程中避免大气污染和水质污浊，可采取包括焚烧减容、能源回收等在内的各种手段，需进行探讨。复合容器包装（贴有铝箔的纸制饮料容器）可通过焚烧减容和能源回收。不过，鉴于热量比塑料还低，从再生利用技术和再生纸浆市场已经确立，并可回收资源价值较高的铝的角度考虑，作为原材料进行再生利用相对有利。

从成本角度来看，由于玻璃的量较大，无论是消费者分类还是通过分拣设施分拣都比较容易，再资源化中质量下降较小，再资源化的技术及市场均已确立，因而适于强制回收。纸制复合容器再资源化中质量下降较小，再资源化的技术及市场均已确立，并且可以回收价值较高的铝。因而适于强制回收。此外，纸制复合容器制造商中，大型企业占据了大部分市场，管理费用会相对便宜。纸制复合容器的问题在于数量较少，单独回收效率较低。因此，需要与纸杯、纸制杯装方便面容器及玻璃等其他对象容器包装一起回收等，在确保一定数量的基础上进行分拣。塑料容器包装（PET 以外）的课题是经再资源化后，质量会大大下降，且不同种类的塑料难以分类，相关主体的数量也非常多。

表 3-1 按废弃物的经济价值分类

经济价值			公共价值 <sup>#2</sup>	废弃物分类	示例	目前的问题
排放时	回收过程	公费分拣后 <sup>#1</sup>				
有	有	有	有	有价资源	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 旧家电产品</li> <li>• PET 瓶（低收入群体）</li> <li>• 玻璃等（低收入群体）</li> <li>• 废旧轮胎（低收入群体）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 环境污染（资源化过程）</li> </ul>
无				提取有价资源	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PET 瓶（高收入群体）</li> <li>• 玻璃等（高收入群体）</li> <li>• 废旧轮胎（高收入群体）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 不透明性（非正规）</li> <li>• 环境污染（资源化过程）</li> </ul>
	潜在有价资源	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 未被提取的容器包装</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 非效率性（资源利用）</li> <li>• 垃圾处理费用</li> <li>• 环境污染（垃圾处理）</li> <li>• 非法丢弃</li> <li>• 垃圾处理设施发生的问题</li> </ul>		
	无价值资源物	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 厨余垃圾（饲料化、肥料化）</li> <li>• 无经济价值的废旧家电</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 垃圾处理费用</li> <li>• 环境污染（垃圾处理）</li> <li>• 垃圾收集及处理过程中的问题</li> </ul>			
	无	无	无	无价值废弃物	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 厨余垃圾（未经资源化的）</li> <li>• 有害废弃物</li> <li>• 医疗废弃物</li> <li>• 放射性废弃物</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 非法丢弃</li> </ul>

#1：此处所说的公费分拣并非现在普遍存在的制度。在废弃物回收过程中，将有价资源提取出来之后，分拣费用由公费补助，一些分拣后的有价资源可作为再生资源有偿出售。上海市等地支付垃圾减量补贴将低价值的包装废弃物分拣出来的事例与此相符。

#2：基于保护资源、稳定再生资源市场等政策目的，认可其价值时。



### 3. 日本的容器包装再生利用制度

《容器包装再生利用法》是规定以往作为一般废弃物、由市町村等负责收集搬运及处理的报废容器包装（仅指家庭类一般废弃物）的再利用责任的一部分由企业承担的法律。《容器包装再生利用法》中规定，对于家庭类废弃物中的报废容器包装，居民、市町村等及企业应进行分工，推动其再利用。居民的职责是遵照所在市町村等的规则进行分类排放，市町村等负责建立和运营分类收集机制，对分类收集物进行分拣和保管，使其符合分类标准适合物的标准。企业负有再商品化的责任和义务<sup>4</sup>。自《容器包装再生利用法》颁布以来，日本的再生利用，特别是市町村参与的再生利用得到发展，再生利用率成倍增长。

日本容器包装再生利用协会在日本容器包装再生利用制度中发挥着重大的作用。协会承接了约7万家企业的约2万件再商品化委托合同，每年在全国约900个保管设施实施竞标。此外，还从事收集物品质检查、再商品化企业审查及审计、企业教育、说明会筹办等各种业务。管理经费和人工费约占支出总额的1.5%。

关于《容器包装再生利用法》的政策评估结果显示，以1997年为基年，2003年成本高于效益。而到了2010年，企业开展容器包装轻量化，使得效益比成本多出1,080亿日元。

---

<sup>4</sup> 一定规模以下的企业可免除再商品化义务。免除再商品化义务的企业使用的容器包装的再商品化所需费用由参加容器包装再生利用制度的市町村承担。

## 4. 押金返还制度

在这里，我们将押金返还制度定义为出售产品时在产品价格的基础上加收一定数额的押金，如果消费者在使用产品后返还到规定场所，则向其返还一定数额的押金的制度。包括企业自主建立的制度和法律等强制要求建立的制度。这里主要介绍强制要求建立的强制押金返还制度。

### 4-1. 强制押金返还制度

从报废产品流向来看，可分为以下几种方式：按零售店、批发企业、产品生产者这一产品供应流程返回的方式（逆流通方式）；从零售店经回收中心返至再资源化企业的方式（零售店与回收中心方式）；从回购网点返至再资源化企业的方式（网点回收方式）。

表 3-2 从报废产品流向来看押金返还方式的分类及各类方式的特征

	逆流通	零售店与回收中心	网点
回收地点	零售店	零售店	回购网点
消费者所花精力	小	小	稍有不便
零售店所花精力	大	大	小
实施事例	再利用瓶 纽约州的制度	一次性容器的押金返 还制度	加利福尼亚州的回购 制度

逆流通方式、零售店与回收中心方式的回收地点为零售店，因其数量多，比较方便消费者返还。网点回收方式一般来说数量较零售店少，因此消费者返还时需要稍微花些精力。另一方面，逆流通方式、零售店与回收中心方式下，零售店要对返还的报废产品进行数量管理、支付押金退款、进行会计处理等，需要付出很大的精力。而网点回收方式则不需要付出这些精力。

### 4-2. 在中国实施押金返还制度试点项目的课题

探讨在中国实施试点项目时，除需要明确在城市废弃物政策中的定位之外，还需要对象容器的行业结构、流通结构、零售店等的数量、工资、居民的觉悟、行为方式等各种数据。

在特定地区实施试点项目时，有一个问题是加贴用以区别对象容器的标签、条码等，为了解决这一问题，最好具备以下条件：

- 对象容器的商品流通范围较窄，仅限于试点地区内。
- 流通途径越简单越好。
- 零售店、生产企业及流通企业的数量较少。
- 试点地区越封闭越好。流入、流出较少，或者像离岛这种通往外部的途径较少的区域。

## 5. 案例研究

### 5-1. 玻璃瓶

玻璃瓶的产量为 1,300 万吨，其中啤酒瓶为 650 万吨。玻璃瓶的总回收率为 70.1%，可回收再利用啤酒瓶的循环利用率为 75.0%，玻璃瓶整体循环利用率为 54.0%。

玻璃瓶循环利用在排放、回收、再资源化的各个阶段存在以下各种问题。排放源中有异物混入、回收阶段的经济性恶化、玻璃瓶工厂的碎玻璃品质低成为了问题。

#### (1) 嘉兴市玻璃瓶循环利用推进试点项目

项目的目的是，为了减少嘉兴市的城市垃圾处理量，通过在排放源建立一个分类及回收体系，验证作为垃圾处理的玻璃瓶的循环利用的可能性。

试点项目以 4 个社区为对象，设置了共 15 处、45 个玻璃瓶排放垃圾箱，于 2014 年 5 月—10 月实施，为期 6 个月。

PP 中的分类玻璃瓶的回收方法如下所示。

- 居民将玻璃瓶按颜色排放到玻璃瓶专用垃圾箱中。
- 社区管理公司对社区保洁员进行指导，并对居民的排放情况进行指导。
- 由回收单位将其运往指定中转站。
- 当玻璃瓶在中转站累积到一定数量时，由华兴玻璃直接运送到玻璃厂。

#### PP 的评估

- 社区的物业管理公司和居民委员会在居民宣传教育及分类指导方面可发挥很大的作用。为促进居民参与，应定期开展宣传教育和指导，且需要行政部门的积极参与和财政支持。
- 通过 PP 收集了制定玻璃瓶分类收集计划所需的重要数据：
  - 人均每天玻璃瓶排放量：2.9g
  - 玻璃瓶回收率：30%
  - 回收玻璃瓶按不同颜色排放的比例：无色 48%、绿色 21%、其他颜色 31%
  - 未贯彻按颜色分类的比例：15.2%
  - 混入物的比例：21%
- 经了解，用于积存回收玻璃瓶的中转站有着非常重要的作用。
- 具备去除异物和精制等能力的碎玻璃商非常重要。
- 此外，关于体系需要改进的地方有：最好设置能够看见内侧的玻璃瓶回收垃圾箱；考虑到需要方便居民，宜尽量多设。
- 根据成本效益分析结果，我们发现要建立玻璃瓶回收体系，需要争取社区物业管理公司及居民委员会的无偿协助，在居民宣传教育方面不再产生费用负担（如支付合作费等），并取得居民的协助，使玻璃瓶的回收维持在一定比例以上。

## 5-2. 纸制复合容器

### (1) 纸制复合容器的循环利用

在中国纸制复合容器的循环利用方面，顶级容器包装制造商利乐公司正在与地方政府、回收及再资源化企业合作自主开展回收及循环利用业务。该合作活动的回收量已达到 13.5 万吨（2013 年包括工厂损纸在内，占出货总量的 25%），在正开展回收的上海及北京等大城市，回收和再生利用率还要高。

这样的举措是低价值资源物回收的绝好事例，已作为生产企业的自主措施确立下来。对此，宜采取进一步促进当前活动的政策，而不是将其列为法律规制的对象。

中国的纸制复合容器年生产总量约为 53 万吨（2013 年）。中国市场有 60%—70% 为利乐公司占据，三大公司（利乐、SIG、GA）所占份额约达 80%。容器内容物具体为牛奶约 30%、乳饮料 20%、乳酸饮料 16%。纸制复合容器的年再生利用量为 13.5 万吨（2013 年），相当于纸制复合容器年产量的约 25%。

关于纸制复合容器的回收，不进行上门回收，主要有 3 种途径：（1）社区或中转站进行二次分类、（2）从大规模二次分类设施回收、（3）在填埋处置场回收。

目前，纸制复合容器的循环利用设施在中国全国范围内也只有 10 家左右，分别位于北京、上海、杭州、成都、广州等地，总计年处理能力约 16 万吨。再生利用方法有两种，主流方法是再生纸制造（生成纸浆、塑料粒料、铝粉），还有一种方法是破碎成小颗粒后加热，用模具挤压成筒状或板状。

### (2) 有关低价值资源物循环促进 FS 的可行性调查

低价值资源物是指潜在有价资源。低价值资源物如能确保一定的回收量，在负担运输费之后还能实现盈利，因此量的确保是最重要的因素。目前，中国的低价值资源物具体为低品质的塑料容器（一次性饭盒、食品托盘）、纸制复合容器（牛奶盒、果汁盒）、低品质的纸容器（方便面盒、纸杯）等，此外，玻璃容器也正逐渐加入其中。低价值资源物在进行分类排放的城市按规定应排放到“可回收物”垃圾箱，由回收企业进行回收。但实际上，多数低价值资源物被排放在“其他”垃圾箱里，被填埋或焚烧处理了。

#### 【课题 1】

消费者的分类意识较低，“可回收物”垃圾箱中除资源物之外，也混入了许多其他垃圾。

#### 【课题 2】

目前，多数低价值资源物被扔进“其他”垃圾箱里，被填埋或焚烧处理了。

#### 【课题 3】

“可回收物”垃圾箱中排入的资源物数量很少，作为业务缺乏收益性。

#### 【课题 4】

中转站只进行转运作业，缺乏开展分类及减量的积极性。

为建立排入“其他”垃圾箱的低价值包装废弃物回收的商业模式并探求其可能性，我们构建了包括促进消费者进一步开展分类、中转站进行其他垃圾分类、通过减量补贴（假定）扶持分类作业在内的商业模式，进行了模拟。分析结果显示，如将使用杭州市统计数据的废塑料（18.23%）回收包括在内，就会因数量庞大而产生盈利，可获得业务收益。从中可以看到，资源物的出售收益在提高收益性方面的作用要大于减量补贴。

## 6. 关于包装废弃物强制回收的立法保障

立法的第一重要原则是减量化、资源化和无害化。第二是全过程管理原则。全过程管理就是对包装废弃物的生命周期，从包装原料采集、材料加工、包装设计、包装制造、包装使用以及包装废弃物产生、收集、搬运、利用及处理处置的全过程及各个环节都实施控制管理。第三是污染者付费原则。此外，包装废弃物问题在环境污染及资源利用政策方面具有外部性，需要政府的介入。但不应是直接监管，最好通过自主方式、生产者责任延伸(Extended Producer Responsibility: EPR)、经济手法等去解决问题。

应建立包装回收物强制回收清单、多样化回收制度、EPR、押金返还制度、环境标签制度、通过完善统计及发放政府补贴扶持等各种政策手段组合而成的制度。

包装废弃物具有环境影响、资源循环利用要求等外部性，需要政府的介入。因涉及到多个政府部门，最好在各机构设置专门部门，由高层干部负责管理，并由中央政府部门主导建立与相关部门间的业务协调体制。

为有效达成目标，政府最好不要直接介入企业活动，应通过 EPR 等规则设定、税收、补贴等建立经济激励机制。

中央政府应当与地方政府开展合作，除提供一定的政策和资金支持外，同时还应将环境保护活动纳入干部考核体系，强化监督权限，使权力与责任相结合。应当加强行业团体的功能，提高能力水平。要推行分类，必须健全自治，唤醒居民的参与意识，着力培养居民委员会和社会环境保护 NGO。

## 针对包装废弃物的政策建议

### 强制回收包装废弃物专家意见

#### (1) 强制回收包装废弃物的定义及思路

##### 强制回收包装废弃物的定义

强制回收包装废弃物是指，按市场原理作为有价资源未被充分循环利用或逐渐不被循环利用，因此需要通过对产品及包装生产商、回收及再资源化企业、地方政府、民众采取多种政策性支持，强制性推动循环利用的包装废弃物。

##### 生产者责任延伸制度的引入

依照《中国循环经济促进法》，根据生产者责任延伸（EPR）的概念，由生产产品或包装物的企业负责回收以及循环利用其产品的废弃包装物。

#### (2) 强制回收包装废弃物政策的背景和目的<sup>5</sup>

中国目前的城市垃圾中有 9.5% 为包装废弃物，虽然其中有部分作为有价资源被回收利用，但大部分未经利用便被填埋或焚烧处理。今后预计包装废弃物将进一步增加。基于如此现状，强制回收包装废弃物政策的目的是，解决包装废弃物引起的环境污染问题，以及促进仅靠市场机制得不到充分利用的包装废弃物的循环利用。

#### (3) 制度构建的要点<sup>6</sup>

##### (3)-1 对象包装废弃物的选定方法

###### ① 包装废弃物的分类和对象的确定

作为强制回收对象有两种，分别是虽然作为垃圾因没有价值而遭丢弃，但经分类、一定量收集后能变为有价的“潜在有价资源”；收集起来后不具有价值、但具有公共价值的“无价值资源物”。从建立循环经济的目的来看，应优先经济价值更高的“潜在有价资源”。此外，2012 年—2013 年实施的“嘉兴市强制回收对象废弃物问卷调查”中，将玻璃瓶、复合容器（纸塑铝饮料包装）、塑料袋等列为候补对象。

###### ② 对象物优先级的确定方法

按照以下步骤，掌握各种废弃物的现状，整理出循环利用推进方面的课题，然后在此基础上比较成本效益，确定作为潜在有价资源的对象物的优先级。

<sup>5</sup> 有关包装废弃物的现状，参见大纲第三部“1. 中国包装废弃物循环利用的现状与课题”。

<sup>6</sup> 有关强制回收包装废弃物的名录制作、制度设计详见“第 2 章 强制回收包装废弃物的制度设计所需条件的整理”。

### (3)-2 强制回收包装废弃物的制度设计

此处建议分两个阶段实施。

在第1阶段，完善引进EPR制度的条件，开展旨在确定并解决具体课题的多元化强制回收制度的调查研究及实证实验。建立简单的分类排放（干湿分类等）体系。开展宣传教育和普及活动，使广大消费者了解分类排放的意义和内容。同时，由政府部门负责建设二次分类设施，确保后阶段循环利用设施进行再资源化所需的资源物。此外，推动回收企业的规模化和组织化，培养下一阶段循环经济深化发展的基础——静脉企业。

在第2阶段，引进EPR制度，将第1阶段由政府部门负责的一部分或全部工作移交给动脉企业，从而建立可持续的强制包装废弃物制度。

关于从第1阶段进入第2阶段的具体时期，需要具备从政府强制回收向民营企业移交回收责任所需的条件，应结合这些条件作出判断。此外，民营企业强制回收的实施需根据产品、情况个别判断。

阶段性方式的具体内容中，相关方的具体职责总结如下。

表 3-3 利益相关者在各实施阶段的职责

	第1阶段（循环经济准备阶段）	第2阶段（循环经济确立阶段）
民众	<ul style="list-style-type: none"> <li>简单分类（干湿分类等）</li> <li>认知环境友好型企业及企业</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>深度分类（资源分类等）</li> <li>评估、选择环境友好型企业及企业</li> </ul>
静脉企业	<ul style="list-style-type: none"> <li>正规化、透明化、人才培养</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>企业深化发展（高效化、高收益化）</li> </ul>
动脉企业	<ul style="list-style-type: none"> <li>行业团体组织化</li> <li>普及CSR及自主措施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>采用并普及零排放、清洁生产技术等</li> <li>深化开展CSR及自主措施</li> </ul>
地方政府	<ul style="list-style-type: none"> <li>建立简单的分类回收制度</li> <li>落实对非法处理及不当处理的管理</li> <li>民众宣传教育</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>建立深度的分类回收制度</li> <li>落实对非法处理及不当处理的管理</li> <li>民众宣传教育</li> </ul>
中央政府	<ul style="list-style-type: none"> <li>协助终端个体回收者的组织化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>制定、施行生产者责任延伸政策</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>协助培养静脉产业人才</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>支持静脉产业深化发展</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>协助培养动脉行业组织</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>贯彻落实污染者付费原则</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>切实管理非法处理及不当处理</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>协助普及CSR及自主措施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>协助深化CSR及自主措施</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>实施强制回收试点项目</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>建设产品政策基础</li> <li>推进绿色采购制度（公共）</li> <li>建立物质流数据库</li> <li>建立产品及企业评估制度</li> <li>NPO援助<sup>#</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>推进产品政策</li> <li>推进绿色采购制度（民间）</li> <li>深化发展物质流数据库</li> <li>发展产品及企业评估制度</li> <li>NPO援助<sup>#</sup></li> </ul>

#：由于产品政策是需求方政策，因此民众致力于解决消费者问题和环境问题的NPO至关重要。



### (3) - 3 关于玻璃瓶及低价值资源物循环利用的建议

定期对居民开展宣传教育活动非常重要，物业管理公司和居民委员会在这方面发挥着很大的作用。为更好地取得居民的配合，应运用以往的经验，在垃圾箱的个数、配置及设计方面下工夫。中转站对于提高搬运效率很重要。

从事玻璃业务的企业中，小规模企业大量存在。预计今后行业将会重组，企业规模将不断扩大。届时希望能够像日本一样，发展出“碎玻璃商”，专门回收废玻璃，并用自备的处理设备将玻璃加工成碎玻璃。

出于安全考虑，应进行最低限度的监管，回收碎玻璃和产品碎玻璃均建立统一标准，适用于所有的制瓶企业、碎玻璃处理企业以及市町村。

铝制及塑料瓶盖、铝箔标签混入回收玻璃瓶中，导致玻璃瓶的循环利用效率下降。对于这些课题，玻璃瓶利用企业通过变更设计即可轻松解决，应积极采取措施。此外，政府在引进 EPR 制度时，应注意确保这种环保设计的激励机制充分发挥作用。

要制作正确的物质流，关键在于相关行业分别对产品的生产量、进出口量、回收量这些相关数据进行统计和公布（特别是啤酒瓶产量中可回收瓶和一次性瓶的新瓶投放比例等数据）。要制定高效的循环利用政策，就必须掌握正确的物质流。

对于中转站，应明确规定“二次分类作业”也属于其正式职能，并促进民营企业加入进来，提高低价值资源物的回收率。

在中转站的“二次分类作业”中引入分类补贴（减量补贴）（假定）作为经济激励机制。

垃圾成分对于业务可行性有较大影响，因此需要可靠性较高的成分数据。

分类的人工费和运输费占据了大部分成本，对这部分的合理化空间进行探讨是非常重要的。将低价值包装废弃物统一回收到中转站后再进行分拣，可确保业务可行性。应对分拣作业的生产率进行详细调查。

由于人工费会对收支产生较大影响，在努力提高生产率的同时，还应密切关注业务的效益性。如果出现废弃物原料补贴和资源出售收益难以填补业务费用的可能性，应通过 EPR 制度要求企业承担费用。



## 第4部 废旧轮胎

---

本大纲汇总了中日两国废旧轮胎领域的研究人员、专家，在本项目技术合作中得到的成果。

第1章对中国废旧轮胎管理的现状进行了汇总，第2章对日本、欧盟、中国进行了比较研究，以其成果为基础在第3章中，以循环利用推进试点项目为题，对青岛市废旧轮胎综合利用基地建设实施方案、青岛市废旧轮胎综合利用管理办法（草案）的制定内容，引进EPR可行性的调查结果进行了汇总。第4章了废旧轮胎物质流的掌握及宣传体系的开发成果；第5章汇总了日本在废旧轮胎循环利用上的相关经验；第6章总结了推进中国废旧轮胎循环利用的相关政策建议。

1. 中国废旧轮胎管理的现状
2. 日本、欧盟、中国的比较
3. 循环利用推进试点项目
4. 废旧轮胎物质流的掌握与宣传体系的开发
5. 日本在废旧轮胎循环利用方面的经验
6. 推进中国废旧轮胎循环利用的相关政策建议

## 第四部要旨（废旧轮胎要旨）

随着机动化的发展，废旧轮胎的产生量也出现急剧增加，众所周知，此前它虽然是有价资源，但后来变为逆有偿，从而产生了非法丢弃或不恰当处理等现象，在很多国家引发了社会问题。在日本，废旧轮胎大约从40年前开始就变为了逆有偿（废弃物），设立了由排放者支付处理费用让轮胎经销店等进行回收的体系。由废弃物处理企业回收的废旧轮胎，通过各种各样的方法被加以利用，一直延续至今。另一方面，虽然在中国废旧轮胎被当做有价资源交易，但是在香港和澳门，它们已经开始被回收企业无偿回收。2009年，中国成为了世界上最大的汽车生产国，其汽车保有量也急剧增加（仅次于美国，位居世界第2），在不远的将来，在北京或上海、青岛等大城市圈内，预计将会发生与香港的事例同样的情况。伴随着这种变化，要维持现在以廉价的人工费为基础的、以非正规的个体回收人为主体的废旧轮胎回收体系是较为困难的，其结果可能引发使用的停滞，并产生非法丢弃等新的社会性问题。

在中日技术合作城市典型废弃物循环利用体系建设及示范试点项目中，应中国国家发展和改革委员会以推进废旧轮胎的利用为目标请求，我们开展了包括：①提供日本的废旧轮胎管理制度的内容和制度运用的相关经验等信息，②针对建立制度的相关人员，在日本开展与废旧轮胎相关的考察进修，③进行向废旧轮胎利用企业提供技术方面的信息等技术合作，为在中国构建废旧轮胎管理制度，提供支持。

废旧轮胎的循环利用的相关政策研究，于2011年本项目启动时同时开始。然而，在进行这项研究的过程中，产生了很多问题，比如相关人员之间对废旧轮胎相关术语没有明确的定义，没有被搞清产生量及回收量、收集及搬运量、循环利用量及其开展情况等数值的依据。为此，根据日方专家的建议，中国社会科学院数量经济与技术经济研究所的研究人员们，参考欧盟或日本的定义，确定了术语的定义，并同时开展了废旧轮胎相关信息的收集、整理工作。

为了确立循环利用政策，国家发展和改革委员会设立了制定管理办法的目标，在制定管理办法的准备阶段，在青岛市为制定管理办法的开展了研讨工作。由青岛市、中国社会科学院、中国橡胶工业协会废橡胶综合利用分会、中国轮胎翻修与循环利用协会的代表等与日方专家定期召开政策研究会，提供了日本在形成制度之前的历程以及经验的相关信息，并展示了对国外的管理情况的调查结果，针对应对中国的现状的政策内容，在相关人员之间进行了反复协商。此外，还开展了体验废旧轮胎管理情况的赴日进修、设施考察。

经过迄今为止在政策研究会上的协商，明确了如下的形势以及今后的课题。

- ①目前中国的废旧轮胎回收体系的现状是同时存在取得了处理业许可、拥有回收站的正规回收企业，和由非正规的个体回收人员。在前者的回收途径中，废旧轮胎流入正规的废旧轮胎资源化企业，而在后者的途径中，废旧轮胎最终流入非正规的资源化企业（非法秘密炼油设施等）。后者途径的利润率较高，支配了回收市场，并且它导致了再生橡胶、橡胶粉工厂等掀起对制造原料废旧轮胎的争夺战。
- ②由于人工费上涨，导致废旧轮胎的回收成本增加，利润无法提高时，个体回收人员将会退出市场。即使企业不加以回收，废旧轮胎也难以找到放置场所，因此它仍然会继续被当做废弃物排放。在这种情况下，最有利的做法就是非法丢弃，因此，预计将来会持续出现非法丢弃的情况。在废旧轮胎变为逆有偿时，如何让其得到妥善处理、再生利用，将成为今后管理办法中的一大课题。

- ③中国政府目前正在朝着减少审批制度的方向努力，既然废旧轮胎现在作为有价资源在流通，就只能依靠市场机制推动规范化，不过，鉴于在这种情况下政府的作用是进行管理和监督，可以考虑在管理办法中采用登记制度等方法。通过建设回收点等，加强对基础设施层面的支援，促进个体回收人员规范回收行为，但要实现这一点还需要进行必要的教育培训等，今后仍然存在诸多课题。
- ④中国国务院和国家发展改革委员会在不同的政策文件中均提到要促进废旧轮胎管理引入EPR制度，但如何具体实施需要设计可行的方案，或者与国家发展改革委员会现在提到的押金制进行比较分析研究

在确立废旧轮胎的循环利用政策时，需要得到相关人员的支持，并解决在此所列举的各项课题。

## 1. 中国废旧轮胎管理的现状

在进行关于废旧轮胎的协商时，由于没有关于废旧轮胎的明确定义，所以参考日本或欧盟的定义，规定了废轮胎、二手轮胎、报废轮胎的定义。另外，此前废旧轮胎产生量的数据没有能够反映现状，所以对轮胎的条数与重量的关系以及各种车辆的每辆轮胎条数进行了调查，明确了产生量的计算方法，与此同时，还总结了制作物质流的数据处理方法。

在针对中国的废旧轮胎回收体系进行调查后发现，共有三种回收方法：1) 从废弃处理车辆进行回收，2) 大规模运输公司的轮胎更换，3) 从轮胎经销店、修理厂等进行市场回收，且共有三个特点：1) 由回收者或轮胎再生企业购买废旧轮胎，2) 回收市场的主体为个体回收人员，3) 给出更高买价的“拍卖”方式进行买卖，等等。

在中国的废旧轮胎的循环利用方式中，进行物质的循环利用的包含用于制造橡胶粉，或再生橡胶，前者占了1成，而后者则占了9成。在能源回收方法上，包括热解制油和会引起环境污染问题的旧式的燃料提取法两种，在其实施情况上，我们发现虽然后者已经被废除，但是仍然存在。

在调查中国与轮胎回收、利用相关的法律制度或重要政策之后，我们发现标准、规范正在逐步完善，与此同时，废旧轮胎回收条例的实施虽然比较晚，但是专门针对废旧轮胎循环利用的法律也已经较为完善。并且，国家与地方的职责以及管理体制也比较明确，也明确存在有与废旧轮胎相关的协会和相关机构。

我们在明确了废旧轮胎循环利用方面还存在废旧轮胎的翻新技术、再生橡胶及橡胶粉的制造技术、热解技术方面的课题的同时，还发现了制度本身存在的课题。

## 2. 日本、欧盟、中国的比较

中国对废旧轮胎进行循环利用的历史还比较短，整体上来看还处于初期阶段。与日本或欧盟相比，也存在着一定的差异，因此，这项比较研究将会成为在中国构建废旧轮胎循环综合利用制度方面的宝贵信息。通过开展本项调查，明确了如下几点：

与日本相同，中国在废旧轮胎方面并没有严格的界限划分。

废旧轮胎的产生量巨大。2010年中国的废旧轮胎产生量为日本同时期的2.92倍，比2009年欧盟整体的废旧轮胎产生量高出了22%。

近年来，中国的废旧轮胎循环利用率有了大幅度的提高。2010年，中国的废旧轮胎的循环利用率为89.4%，比欧盟成员国96%的平均水平低，但已经接近日本的利用率91%。

与日本作为能源进行再利用为主、以及欧盟同时重视能源与原材料不同，中国对废旧轮胎的循环利用是以作为原材料进行再利用为主的，2010年，作为原材料得到利用的废旧轮胎数量分别占废旧轮胎整体产生量的50%，得到循环利用的废弃轮胎量的66.8%。除此之外，中国的废旧轮胎的16%被用于较为原始的制油法，整体上的利用水平较低。

与日本或欧盟相比，中国的废旧轮胎循环利用管理体制并不体系，政府的责任与权限不是非常明确。由于管理职能的重复、职责的不完善、行业团体对于管理的松懈等现象非常明显，政策、法规没有得到充分落实。

中国并没有确立诸如日本的转移联单制度以及欧盟的追溯性监视制度这种对废旧轮胎的整个流程进行监视的体制，这在一定程度上限制了废旧轮胎循环利用的规范化。

中国的废旧轮胎回收、循环利用的体制为自由市场体制，在一定的时期之内是具有合理性的。然而，考虑到废旧轮胎处理所造成的环境问题，生产者责任制是更具有优势的。进一步来看，欧盟的实践证明了生产者责任制对于废旧轮胎的循环利用具有更加显著的效果。

在中国，已经建设了很多废旧轮胎方面政策、法规，其中有很多都停留在“计划”或“指导”的层面，在与废旧轮胎循环利用相关的具体工作或处理等方面，还明显存在欠缺。

## 3. 循环利用推进试点项目

### (1) 青岛市废旧轮胎综合利用基地建设实施方案

青岛市是中国的最主要的轮胎产业的集散地，以青岛为首的山东半岛地区的橡胶工业占据了全国橡胶工业总量的一半，轮胎生产量占了全国的52%。同时，青岛市的汽车保有量已经达到了178万辆（2011年），废旧轮胎的年产生量约为4.9万吨（2010年），并且每年还在增加。

在这样的情况下，青岛市为了获得国家发改委正在筹划的双百工程的试点城市认定，制定了“青岛市废旧轮胎综合利用示范基地建设实施计划（草案）”，并于2012年5月提交给了国家发改委。然而，所提交的计划并没有满足国家发改委的要求，例如缺少针对废旧轮胎的回收体系规范化的计划等等。因此，国家发改委向“城市典型废弃物循环利用体系建设及示范试点项目”提出请求，希望能够重新评估青岛市所提交的计划，并提供支持，使其在引进日本或欧洲等国外的知识见解的同时，在2012年底之前制定一个能满足国家发改委将青岛市选定为双百工程的试点城市的条件的“青岛市废旧轮胎综合利用示范基地建设计划实施计划”。

本实施方案，是在由日本专家所制定的废旧轮胎循环利用路线图中所指出的循环利用推进工作中，对青岛市所开展的政策进行重新考察，并进行追加调查、研究、制定计划，总结其结果而形成的。

## (2) 青岛市废旧轮胎综合利用管理办法（草案）的制定

青岛市目前的方针是用“青岛市废旧轮胎综合利用示范基地”申报国家发改委所征集的“双百项目”。如果被选中的话，为了推进计划，需要出台“青岛市废旧轮胎综合利用管理办法”作为政策措施。

青岛市需要迅速制定“青岛市废旧轮胎综合利用管理办法”的草案，并在本次中日合作项目“城市典型废弃物循环利用体系建设及示范试点项目”的框架下，寻求合作。中日两国的研究人员、专家一道针对其内容进行了协商，同时，还根据有关机构的意见、以及在日本进行协商结果，制定了废旧轮胎综合利用管理办法的草案。目前，管理办法方案的内容如下所示，整个条文共计由36条条文组成。

第1章：总则

第2章：废旧轮胎的回收、保管以及搬运

第3章：废旧轮胎的综合利用

第4章：推进整个工程管理制度的设立

第5章：监督管理

第6章：法律责任

第7章：附则

## (3) 引进EPR可行性的调查结果

为了研究在中国的废旧轮胎领域中引进EPR的可行性，开展了与废旧轮胎的回收及循环利用领域各自的盈利结构相关的调查，并听取了废旧轮胎回收方面的相关人员（排放者、回收者、循环利用企业）对于引进EPR的意见，明确了如下事项：

- ①在废旧轮胎物质流的各个阶段中，所有的相关人员都能够获取利润。尤其是翻新轮胎企业，与新轮胎制造企业相比较其单位重量的利润额甚至更高。
- ②橡胶粉制造业、油化企业的利润率虽然非常高，但是这应该这是由于中国的管理监督并不充分，在企业的环境管理水平较低的状态下获取利润造成的，决不能说明该行业的运营情况良好。
- ③在回收业方面，个体回收人员确保会获得比回收企业更高的利润率，因此，改变现有的回收途径，过渡到有排放者责任的体系是较为困难的，此外，还需要考虑到与回收相关的就业问题。
- ④赞成从消费者方面征收废旧轮胎的回收、处理费用的方式的相关人员比例超过了70%。
- ⑤引进EPR制度虽然很容易得到废旧轮胎相关人员的赞同，但是，今后还需要继续开展调查，了解该制度的引进会对现有的回收、循环利用体系造成什么样的影响。

## 4. 废旧轮胎物质流的掌握与宣传体系的开发

根据日方专家的指导，中国社会科学院数量经济、技术经济研究所参考欧盟及日本的物质流，开展了制作政策研究所需的废旧轮胎物质流的工作，并完成了中国第一个物质流（2010年版）。这个物质流的制作工作每年都会持续进行，每一次进行时，都会在与相关人员进行协商的基础上，对改善统计方面的问题。2014年2月，该研究所总结形成了“中国废旧轮胎物质流图制作说明书”、“废旧轮胎物质流的宣传体系”，可以说这是一份给出了针对物质流的制作、公布、信息共享的制作程序和方针的指南。根据本说明书所制作的最新版2012年物质流如图4-1所示。

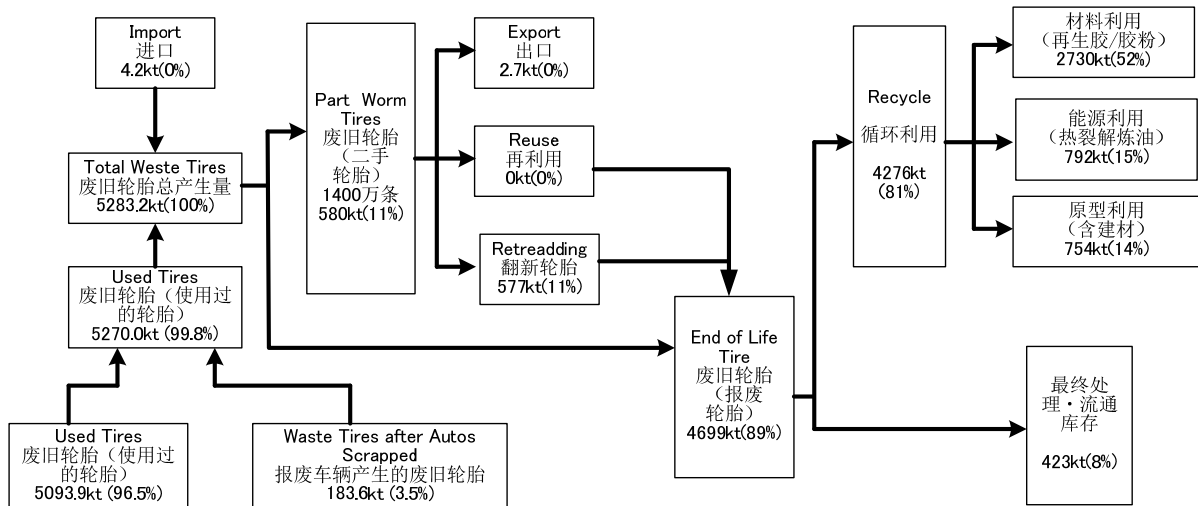


图 4-1 中国的废旧轮胎循环利用物质流

如图所示，中国的废旧轮胎的产生量为 528 万 t，二手轮胎为 58 万 t，翻新轮胎为 58 万 t，废轮胎为 470 万 t。此外，在废旧轮胎的循环利用用途方面，估计用于再生橡胶、橡胶粉等材料的为 273 万 t，作为能源利用的为 79 万 t，作为原型利用的为 75 万吨。由于所得到的数据的准确度不一定很高，所以在通过掌握实际数据等来保证数值方面的可信度上还存在着一些需要改善的问题，但是，公布通过可验证的方法统计、整理得出的信息，并在相关人员间进行信息共享，具有很大的意义。

## 5. 日本在废旧轮胎循环利用方面的经验

通过与第 1 章“中国废旧轮胎管理的现状”中所列出的项目相同的内容，介绍日本的现状，使得对中日现状的对比考察变得更加容易进行。此外，关于日本在废旧轮胎回收收费化以及正规化方面的经验和历史，针对当时的行政负责人以及废旧轮胎相关团体给出了调查结果。

为了以这些结果为基础，设想今后中国在废旧轮胎回收方面的动向，我们对中日两国的汽车保有量、最低工资等方面的历史数据进行了调查，明确了如下事项：

在日本，废旧轮胎自 1970 年前后开始变得没有价值，当时由于没有明确规定最低工资，所以情况不明确，假设约合人民币 2000 元，则北京或上海等大城市将于 2020 年接近这个水平，而在内陆地区的西宁市则将推迟 10 年左右，在 2029 接近这个水平。也就是说，预计在北京、上海等大城市，在今后大约 5 年之后，废旧轮胎将会变得没有价值。



此外，1980 年长期放置的废旧轮胎引发的火灾等在日本成为了社会问题，当时的最低工资约合人民币 3100 元，估计北京、上海将在 2028 年前后接近这个水平。从调查结果可见支持构建废旧轮胎循环利用体系的必要性及其紧急性。

## 6. 推进中国废旧轮胎循环利用的相关政策建议

总结国家层面的推进废旧轮胎循环利用的相关政策建议的结果如下：

### (1) 开展轮胎的环保设计与轮胎产业的绿色化

由于环保设计可以延长产品寿命，并使拆解、翻新变得更加容易，将来会成为中国发展循环经济的重点。为了通过延长寿命来减少废旧轮胎的产生量，我们建议在国家层面上试验性地推进轮胎的环保设计，并开展与轮胎相关的研发、长寿命轮胎的开发等工作。此外，在设计、生产方面，还可以增加与翻新相关的认证标签的标识，比如胎面磨损指示器标识以及可翻新次数、使用寿命的标识等。通过减少翻新成本，提高翻新率等，促进轮胎产业的“绿色发展”。中国是世界上最大的轮胎生产国，轮胎的环保设计不但可以提高轮胎产业的竞争力，而且对解决轮胎产业所面临的天然橡胶资源或能源的不足、环境污染等文体也有所帮助。

### (2) 制作废旧轮胎物质流并基于物质流开展政策实施

物质流分析，是一种定量地掌握在生产及经济活动中的物质或资源的流向的评估手法。它对资源或物质的采集、生产、转移、分配、消费、废弃等过程进行分析，并掌握在特定地区的流程及特征，并在此基础上，找出对环境造成负担的原因，提出与其相对应的解决方案。作为本项目的重要成果之一，从 2010 年到 2013 年，制成了中国首个系统的废旧轮胎物质流。这是中国首次根据国际标准，对废旧轮胎从生产到循环利用、再到最终处理的整个过程进行总结形成的。此外，其制作方法也被汇总成了手册。

我们得知，由于现在废旧轮胎在中国作为有价资源得到了充分的循环利用，所以废旧轮胎物质流的重要性以及循环利用方式的区分，没有得到相关企业和地方政府足够的重视。伴随着中国的经济增长，收入的提高及汽车保有量的增加，废旧轮胎的产生量也在增加，废旧轮胎必将成为无价值物。这对于现有的回收体系和循环利用方式来说，将是一个很大的挑战。建议基于现有的物质流分析，对中国的废旧轮胎产生量的峰值及达到峰值的时期、以及从有价值变为无价值的时期等进行考察。

### (3) 关于废旧轮胎产业引进 EPR 的研究以及回收示范的实施

现在在中国，废旧轮胎是作为有价资源进行买卖的。然而在不远的将来，由于废旧轮胎产生量直线增加，以及需求与供应平衡的破坏，人工费上涨会造成回收成本上涨，中国很有可能也会面临日本此前所经历过的所有问题，比如废旧轮胎的非法丢弃、由于长期保管造成大规模火灾的发生等。

此时，必须决定回收成本将由谁来承担，应该如何将其运输到循环利用设施中去。所谓EPR，是指一种由轮胎的生产者或者销售者承担回收、循环利用成本的制度，通过将循环利用费用内化为产品价格，来保证承担回收成本等。建议利用本项目中启动的EPR Platform，在中日研究人员之间持续开展关于废旧轮胎的管理等的研究，制作面向废旧轮胎行业的EPR实施方案，并完善相关政策制度。

关于在轮胎中所添加的成分，轮胎生产者比任何人都要清楚，因此，在参考日本经验的同时，让轮胎生产者对本公司的产品进行翻新，是一个具有可行性的选项。要结合中国的国情，对部分集团化的大型轮胎制造企业及销售企业给予一定的支持，由制造企业以及销售企业试验性地开展废旧轮胎的回收工作。我们推荐通过这样的举措，促进废旧轮胎的翻新，保证被运往符合废旧轮胎的环保标准的循环利用设施，并通过实践，在中国摸索出一种独具特色的废旧轮胎EPR制度。

#### (4) 推进翻新轮胎的利用

废旧轮胎的翻新是一个重要的再制造产业。使用翻新轮胎对于减少伴随天然橡胶的消费以及轮胎生产所产生的能源消费、污染排放会有所帮助。在“循环经济发展战略以及近期行动计划”中，明确指出“废旧轮胎的翻新被包括在‘再制造’的类别之中”，但事实上，几乎没有废旧轮胎翻新企业被纳入国家的再制造基地之中。另一方面，由于消费者对翻新轮胎存在着错误的认识，并且相关的交通规则也有所欠缺等因素，阻碍了中国国内的轮胎翻新产业的发展。因此，现在，中国不但面临着废旧轮胎的原材料不足的问题，并且有很多翻新轮胎还流失到了外国。

基于上述情况，应该将废旧轮胎纳入国家的再制造示范基地，并且选定几家具有先进技术的大型废旧轮胎翻新企业，对其提供支援，与此同时，与交通、公安、城市管理等部门开展合作，加强取缔非法翻新行为，另一方面，还应该加大对翻新轮胎的宣传力度。此外，还要与公安、交通、质量监督等部局开展合作，制作轮胎以及翻新轮胎的产品标准及使用规范，形成一个适合翻新轮胎的制度环境。

#### (5) 推进基于废旧轮胎循环利用的优先顺序的环保利用工作

现在，在中国废旧轮胎是以翻新轮胎、橡胶粉、再生橡胶、能源利用以及原型利用等形式得到循环利用的，其中，橡胶粉以及再生橡胶等物质循环利用是主流方式，占其产生量的大约一半左右。这些物质循环利用，使用能源较多，是更加劳动集约型的产业，因此，在电费和人工费较高的沿海地区已经被淘汰、关停，其制造基地已经向内陆地区移动。另一方面，以废旧轮胎作为原料的油化（包括土法炼油等）也占据了很高的比例。

在这些循环利用方式之中，原料炼油的附加值是最高的，但是也暴露出了技术不足的问题。土法炼油不但造成了废旧轮胎资源的浪费，同时也引起了严重的环境污染。从整体来看，循环利用企业围绕废旧轮胎原料爆发了激烈的争夺战，导致了回收市场无秩序的情况发生。在此次的项目中，我们对欧洲和日本的废旧轮胎的循环利用方法进行了调查，并介绍了能源利用是主流的情况，如作为造纸公司的锅炉燃料等。然而，在中国，由于废旧轮胎是一种有价资源，所以很少有作为能源（直接燃料）加以利用的。

鉴于上述中国废旧轮胎产业的现状，应该在推进绿色轮胎产业的基础上，优先促进利用二手轮胎的翻新工作。尤其是针对高附加值的大型工程车辆以及大型卡车的轮胎的翻新、以及无法翻新的二手轮胎，推荐按照橡胶粉、再生橡胶、能源利用这样的优先顺序加以循环利用。推荐支持与橡

胶粉、再生橡胶的制造相关的节能以及污染治理等核心技术的开发与扩展，鼓励并支持优良企业对再生橡胶的环保产品进行研发，建议严格取缔非法的“土法炼油”行为，在部分地区试验性地开展利用废旧轮胎提取燃料的产业化应用。

## (6) 废旧轮胎回收的规范化

现在，废旧轮胎回收行业的主体是个体回收人员，并根据“谁出的价格高就卖给谁”的自由交易制度开展回收。因此，废旧轮胎便流向土法炼油企业等违法企业，或者那些生产设备及技术水平较低、不能达到环境保护标准的企业，造成了市场的无序化。国家的相关机构和行业团体已经制定出了废旧轮胎利用行业的准入制度。废旧轮胎的加工、利用企业团体的当务之急是要实现回收产业的规范化，我们认为，这对于促进技术与环保方面的优良企业的发展，以及翻新轮胎产业的发展是非常有益的。

从长远来看，以个体回收人员为主的交易组织结构，非常容易受到宏观经济波动的影响。未来伴随着工资和劳动力成本的上升，如果个体回收人员要撤出回收市场，担心将会出现无人回收，长期保管和非法丢弃成为普遍现象的风险。

要实现废旧轮胎回收的规范化，首先是要有效利用商务部现有的建设再生资源化回收体系的政策，鼓励在部分城市培养专门回收企业及轮胎生产企业的自主回收活动，进一步对汽车经销店、汽车修理厂给予适当的奖励，培养回收废旧轮胎的大型连锁店。

## (7) 废旧轮胎循环利用行业的准入条件的完善

在由国家工业和信息化部制定的“轮胎翻新行业准入条件”以及“废轮胎综合利用行业准入条件”中规定，废旧轮胎综合利用企业必须满足设立、配置、生产经营规模、资源的回收与循环利用、能源消耗、制造工艺与设备、环境保护、防火安全、产品质量、劳动保护、安全生产、监督管理等要求。另一方面，商务部也制定了“商用旧轮胎回收选胎规范”。然而，却基本上没有被给予大多数回收企业以及个体回收人员准入资质。此外，在以废旧轮胎作为原料的企业中，获得了准入资质的企业也是极其稀少的。

对废弃物处理企业实施许可制度，是包括日本在内的各国的通行做法。然而，与日本等以环境保护为目的的许可制度不同，中国现行的行业准入制度虽然在一定程度上起到了环境保护的作用，但是其根本目的还是培养大型企业，提高综合利用技术以及管理水平，并且促进持续且健全的发展。在参考日本的许可制度，完善废旧轮胎循环利用的行业准入条件时，需要考虑到从废旧轮胎的排放到回收、搬运，乃至加工利用环节中的所有利益相关方。与此同时，推荐国家的质量监督部门要与相关部门合作，在翻新轮胎、橡胶粉、再生橡胶等产品标准、流程中以环境保护为标准，在终端则以产品的质量作为评估标准，制定行业准入制度。

## (8) 废旧轮胎循环利用示范项目的试行

中国在东部、中部、西部的经济发展差距较为明显，在汽车保有量和废旧轮胎的生产规模、循环利用方式上也存在着较大的差距。因此，难以在短期内制定一个在解决废旧轮胎循环利用问题方面具有可行性的行政法规。要在不久的将来在全国范围内同时引进EPR和转移联单体系等制度，也是一件非常困难的事情。另一方面，废旧轮胎虽然被列入了国家发改委的“两个一百”项目，但

是废旧轮胎的产生量与建筑废弃物等的情况是无法相提并论的，没有城市或者企业能够满足“示范基地中资源的年积蓄量超过 200 万吨，骨干企业的废弃物年处理能力超过 50 万吨”的应征条件。基于上述情况，建议国家发改委开展废旧轮胎循环利用的示范项目，在像青岛市这种汽车保有量较多，轮胎产业集中，以废旧轮胎作为材料加以利用的循环利用企业在较多的地区，将重点放在促进废旧轮胎的清洁利用上，研究引进开展 EPR 与转移联单体系。

#### (9) 发挥在废旧轮胎循环利用中协会的作用

根据中国政府的职能划分，废旧轮胎从回收到加工利用的各个环节，是由不同的政府部门分别进行管理的。由于现在废旧轮胎是作为一种有价资源在市场上流通、循环利用的，政府部门基本上没有参与其中。另一方面，鉴于废旧轮胎循环利用问题的复杂性以及综合性，国家的循环经济主管部门应该在推进废旧轮胎的循环利用的同时，充分发挥协会的作用。希望通过协会，能够针对现有的回收企业以及循环利用企业的员工开展教育训练、监督行业准入制度的执行、协调推进 EPR 与转移联单体系、培养骨干企业、推广有效节能技术以及环境保护技术等。

此外，针对支持青岛市以及西宁市开展废旧轮胎循环利用推进制度的工作，汇总了如下内容。在此仅列举其标题。

##### 支持青岛市开展废旧轮胎循环利用推进制度的工作

- ①国家对构建试点予以支持
- ②对回收体系的改善及规范化、引进转移联单体系、回收成本承担形成共识
- ③推进青岛市内的循环利用，加强与周边城市、地区之间的合作
- ④废旧轮胎循环利用的法制化、设立专业协会及相关团体、加大物质流的制定及宣传力度、为执行“废旧轮胎综合管理办法”做准备

##### 支持西宁市开展废旧轮胎循环利用推进制度的工作

- ①在西宁市内推进循环利用工作
- ②培养并支持废旧轮胎循环利用企业
- ③对先行事例（青岛市等）进行研究并支持引进高效的体系
- ④加大废旧轮胎物质流的制定及宣传力度

## 第5部 分类政策

---

无论制定的废弃物管理及循环利用的战略和计划多么好、多么符合地区各项条件，也无论建设设施使用了多么新的技术，要确保废弃物从产生阶段一步步走向最终处理及资源化阶段，就必须在初期阶段切实做好废弃物的“分类”工作。而要实现这一点，其必要条件是需要市民对排放源头分类进行配合。

迄今为止，中国多次在许多大中型城市进行了垃圾分类的摸索和尝试，但总体来说均未取得成功。

第五部将焦点放在“分类政策”上，就中国今后切实推行分类政策所需的对策等提出方案。

1. 中国城市固体废弃物管理·循环利用的现状 & 课题
2. 中国试点城市的居民问卷调查
3. 日本垃圾分类回收政策的历史，先进城市的事例介绍
4. 政策建议

## 1. 中国城市固体废弃物管理·循环利用的现状与课题

中国的城市废弃物主要由生活垃圾和可回收物构成。虽然中国已经开始重视生活垃圾的分类回收工作，在 2000 年分别选取了北京、杭州等 8 个大城市进行垃圾分类回收试点，并于 2010 年进一步加大试点推进工作，但总体而言，中国的生活垃圾分类工作还在起步阶段，试点城市实施效果并不理想，中国绝大部分的生活垃圾还处于混合收运、混合处理的状态；在可回收物分类方面，中国的可回收物在源头已经具备较高的回收率，但是收运、资源回收技术水平较低，加之可回收物分类方式还有待完善，导致最终的资源回收率并不高。

对中国废弃物分类政策的现状进行分析，整理出以下 6 点：

### ①分类回收法律体系不完善

目前，我国并没有一部可以作为城市生活垃圾分类的基本法律。并且《中华人民共和国环境保护法》这部环保基本法也没有对城市生活垃圾分类做相关规定。此外，作为我国固体废物治理的基本法《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，虽然对我国固体废物治理方面做了有关规定，但是对于城市生活垃圾治理方面，该法也只是在第四十二条做了“对城市生活垃圾应当及时清运，逐步做到分类收集和运输，并积极开展合理利用和实施无害化处置”的规定。

### ②缺少生产责任制的垃圾分类回收模式

目前，中国城市垃圾分类回收还是一种典型的政府行为，个人与生产或销售产品的企业不对垃圾回收与处理负有责任。这样做得结果是产品上游企业在生产产品时，不会考虑到产品回收成本的大小与产品产生的垃圾量；消费者也即产品使用者在使用产品时，也不会考虑生活垃圾的减量化。

### ③缺少市场手段对垃圾分类行为引导

目前，中国的城市生活垃圾分类行为，在一定程度上并没有与垃圾投放者与垃圾回收者的自身利益挂钩。通过城市生活垃圾的种类，征收垃圾回收费用，并以此来刺激城市居民积极分类垃圾。这既可以实现垃圾在产生源的分类，又能够达到生活垃圾减量的目的。但是，目前中国并没有形成一种有效的垃圾收费制度，来引导市民进行垃圾分类。

### ④居民垃圾分类知识不够

近年来，中国城市居民环保意识不断增强，对环保知识的了解和关注也日渐深入，但整体上对于垃圾分类的了解仍然不多。

### ⑤垃圾分类缺乏有效监管

目前，中国城市生活垃圾分类完全依赖于广大居民的自觉行为，建立在公众的道德感和责任感之上；显然，仅仅依靠道德的约束是不够的。

### ⑥缺少合理的制度来完善可回收物资源回收市场

目前中国众多的集散交易市场中，大量是没有营业执照的。在这种市场环境下，有些废弃物虽然被回收，但是由于加工不合理而未得到有效利用，而且带来了二次污染。显然政府并没有把再生资源集散市场作为一种公共服务而给予相应的建设投资和政策扶植。

## 2. 中国试点城市的居民问卷调查

JICA 日中合作项目“城市废弃物循环利用推进项目”中，分别在中国贵阳市、嘉兴市、西宁市和青岛市 4 个示范城市，针对废弃物的恰当处理和循环利用进行了调查、政策研究及试点项目的实施。在 4 个示范城市中选取贵阳市和青岛市，对垃圾分类政策及参与垃圾分类试点项目的居民做了社会调查（问卷调查和访谈调查）。本章是对此进行汇报。

如果没有居民在产生源分类上的配合，分类对策就无法取得成果。迄今为止，中国多次尝试以大城市为中心实施分类对策，却未取得成功。原因有很多，其中一个较大的原因是居民的接受情况不理想，不能持续进行分类活动。因此，本项目决定在贵阳市和青岛市实施社会调查，即以书面形式对居民进行问卷调查。贵阳市将作为分类政策正式推广前的示范地区，首次进行分类社会实验的试点，而青岛市则在 2000 年以来历经 3 次社会实验，已于 2013 年 3 月在市南区率先推广正式的分类政策。此前中国也有过在广州市等地开展关于分类的居民问卷调查的先例，但经验并不多。社会调查的目标是通过认识准备试点及推广的分类规则、观察和分析分类的实践情况，确认分类政策为居民接受、活动能够持续下去所需的要素及其面临的问题，并将结果反馈到分类政策中去。

### 2-1. 调查的目的、方法等

#### (1) 贵阳市

此调查由问卷调查与访谈调查构成。问卷调查分试验前和试验后两次，同时对分类试验参与住户与不参与住户同时进行调查。

表 5-1 关于分类回收居民调查的整体概况

时期	保利温泉新城社区（270~280 户）	
	分类回收实验·参与住户（103 户）	分类回收实验·非参与住户（170~180）中抽出 50 户
2013 年 6 月末 （22, 23 日）	第一次问卷调查	第一次问卷调查
	关于分类回收规定的说明以及邀请居民的参加（说明会）	—
7 月~12 月	分类回收实验的实施	—
2014 年 1 月 （12, 13 日）	第二次问卷调查	第二次问卷调查
	针对部分居民听取意见（交流会）	针对部分居民听取意见（交流会）

- 第 1 次（事前）问卷调查
  - 调查对象的属性、对于废弃物问题的认识，废弃物的排放及有价资源回收的现状等
- 第 2 次（事后）问卷调查
  - 对于废弃物问题的认识、对于分类实验的应对、对于分类实验的认识、对于继续实施分类的看法等

## (2) 青岛市

市民问卷调查的目的在于，为 2000 年以后经过 3 次社会实验、将要正式实施垃圾分类的青岛市，构建有效并可持续的分类回收体系，进而为青岛市实现合理的城市废弃物管理获得必要的数据。除此以外，本调查的目的还在于基于这些，在青岛市构建一个可持续的分类回收体系，进而为青岛市构建合理的城市废弃物管理体系提供政策建议。

问卷调查对象是实施分类回收的市南区市民，实施 1 次。调查方法是调查员对居民进行问卷内容的说明，分发问卷，并确认答卷后进行问卷回收（2012 年 11 月实施）。主要问卷内容如下。

表 5-2 主要问卷内容

废弃物的妥善处理及循环利用的分类渗透度	现行措施的有效性确认	充实并推广现行措施的问题等
<ul style="list-style-type: none"><li>● 居民对分类接受的情况、普及程度</li><li>● 知识、认识、付诸行动——是否充分理解了分类的必要性和意义，并付诸于行动</li><li>● 分类行为的正确性</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 普及教育（教育宣传）的效果、实施内容的适当性</li><li>● 指导员及监督体制的效果</li><li>● 分类工具的完善及工具借出的效果</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 厨余垃圾的脱水</li><li>● 成本问题（由排放居民负担的可能性）</li><li>● （不具有经济价值）具有资源价值的废弃物的强制分类</li><li>● 对分类行动给予奖励等政策引入的可能性</li></ul>

此外，在实施了调查之后，还会与指导员召开意见交流会，针对“此次调查方法的改善点”或者“从对居民的分类排放进行指导、支援的立场出发得到的感想和课题”等进行协商。

从青岛市市南区的小区中进行了如下挑选。

- 封闭性小区 3 处： 实施分类回收的小区 2 处、不实施分类回收的小区 1 处
- 开放性小区 2 处： 实施分类回收的小区 1 处、不实施分类回收的小区 1 处
- 问卷调查对象为每个小区 100 人、总计 500 人。



## 2-2. 调查结果

### (1) 两城市问卷调查结果概要

在 2 个城市实施的问卷调查结果如下表所示。

表 5-3 2 个城市的问卷调查结果（概要）

项目	贵阳市	青岛市
1. 分类活动的参与	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 最后阶段大概 <b>9 成的家庭参与了分类</b></li> <li>● 全程参与分类的家庭比例为 71%</li> <li>● 全程不参与分类的家庭比例为 2%</li> </ul> <p>&lt;参考&gt;需要二次分类。遗留下分类的质量问题。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 开放（低收入）和封闭（中层收入）中，湿垃圾中 9 成、干垃圾中 8 成的家庭参与。</li> <li>● <b>封闭（高收入）的 5~6 成参与。剩余的 4 成偶尔参与。</b></li> </ul>
2. 分类规则的认识	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 通过实践，对分类规则的理解度有所提高（10→57%）。（但是，4 成以上理解有误）</li> <li>● 普及、宣传，哪种方法都是有效果的。但是，扎根成为自主行为还需要时间。反复的普及、宣传教育是十分必要的。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 实施分类 3 社区中，接近 10 成的家庭通过宣传册理解了垃圾分类。但是，封闭（高收入）的 4 成家庭错误理解了干垃圾的分类。</li> <li>● 明确了封闭（高收入）和其他对象相比，进行入户宣传垃圾分类的活动较少。</li> </ul>
3. 对垃圾问题的认识	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 参与者的认识高。非参与者也较高。对于分类行为等相关具体课题的认识，两者间存在较大的差异。</li> <li>● 垃圾排放后的相关信息，没有告知居民。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 无论实施分类与否，<b>整体对垃圾问题的认识高。</b></li> <li>● 认识水平，高收入人群整体偏高。</li> </ul>
4. 对废弃物政策的认识—对解决垃圾问题各项措施的意见	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 整体上，赞同的意见多。分类实施前后的比较中，实施后对意见有了多样性的要求。（例如：依赖行政的意见减少）。认为这是经历过分类实践和深思熟虑后提出的意见。⇒重要</li> <li>● <b>参与者、非参与者间对意见有很大差异。</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 实施分类 3 个社区中，几乎全部家庭同意现行的分类规则，也赞同持续开展。</li> <li>● 对未开展分类地区进行了同贵阳市同样内容的问询调查。→高收入人群中赞同意见多。</li> </ul>
5. 对推进分类政策的意见		
（1）对于负担成本的认识—废弃物有偿化的反应等	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 指定垃圾袋的无偿提供大受欢迎。⇒成为分类的动机。</li> <li>● 一提到<b>提高有偿化水平，反对</b>的声音就很强烈。但是，参与家庭的反应相对平和。非参与家庭的反应则非常强烈。</li> <li>● 双方都认同承担税费和排放量大者负担原则。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>指定垃圾袋的无偿提供得到很高的支持。</b>（指导员指出，指定垃圾袋是分类的象征，一定时期内有必要继续无偿提供）</li> <li>● 一提到提高有偿化水平，反对意见也随之增强。</li> </ul>
（2）信息提供、普及启发—分类实践带来的动力效果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 信息提供和普及启发活动对促进分类有重要作用</li> <li>● 废弃物分类后的处理、再生资源化实际情况等信息的提供也是非常重要的。</li> <li>● 明确了分类实践活动有启发人们意识、<b>赋予人们希望动力的效果。</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 有关是否进行了垃圾分类，讲座、宣传画报、指导员上门讲解、设施参观活动等宣传启发工作得到了很多积极的建议。（特别是高收入人群）。</li> <li>● 指导员指出宣传的重要性，特别是提及对话等直接沟通方式重要性的意见较多。</li> </ul>
（3）对限制措施的认识	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 虽然比信息提供和普及启发低，但是对于限制措施的接纳程度也相对较高。但是，对于行政的干预，实施后的支持率有所下降。</li> <li>● 依法有效。罚则的适用也具有一定程度引入的基础。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 未实施中对罚则的赞成意见多。</li> <li>● <b>实施的 3 个社区中，对限制性措施分为赞成和反对两种意见</b>（经历实际分类后的现实意见）。</li> </ul>

## (2) 两城市调查结果的考察

通过两城市的问卷调查，对有关分类政策的居民意识进行了考察，整理出一下 8 点：

### ①通过垃圾分类实践，分类行为的形成和进展

除青岛市「封闭 3」小区外，其他所有社区的参加率都在 7 成以上（自行申报），可以说垃圾分类意识在一定程度上已经形成。但是，在两市的封闭社区，社区管理公司需要对居民分类后的垃圾进行二次分类，居民的垃圾分类在质量方面仍存在问题。

以青岛市为例，收入水平（反应在社区形态中）与参与率之间呈负相关。有必要根据社区形态（开放或封闭）构建多样化的分类体制。

### ②对分类规则的认识

虽然多数居民「知道什么是垃圾分类」及「知道垃圾分类方法」，但即使在垃圾分类试验实施半年后，仍有 40% 以上的居民对分类规则存在误解。从这一事实来看，正确地进行分类行动并养成习惯还需要一定的时间。根据青岛市访问调查的结果，开放社区（自行进行垃圾分类）从分类开始到习惯形成至少需要 6 个月以上的时间，封闭市区（社区管理人员实施 2 次分类）需要 1-2 个月以上的时间。

同时，分类实践可以显著提高居民对分类规则的正确理解度（10%→57%）。各类普及和宣传方法（发放宣传手册、由保洁员进行说明、宣传画、由管理公司进行说明等）都很有效果。需要继续长期实施信息提供、普及启发工作。

### ③对垃圾问题的认识

总体上对垃圾问题的认识程度较高。但是，参与的住户和非参与住户间存在差异。在青岛市，认识程度与收入水平呈正相关。不过，对于「自己所丢弃的垃圾是如何被处理的」的认知程度在两市之间存在较大差异。对城市垃圾处理信息的认知有赖于市政府在信息公开方面所作的努力。

### ④实现分类常态化，重点在于居民切实理解分类规则并落实到行动

在参与住户之中，能够正确理解分类规则，并从始至终参加了垃圾分类实践的住户，经过半年的垃圾分类实践，逐渐形成了垃圾分类“不麻烦”的意识。这一现象，说明对于这些家庭来说，通过实践，分类行动已经形成了一种习惯。

从此可以看出，直到居民形成觉得“垃圾分类并不麻烦”的状态之前，要对垃圾分类的必要性、意义、垃圾分类规则等，利用所有有效的手段，认真地、持续地、简明易懂地开展普及宣传，此外，还要在掌握居民反应的同时，帮助居民更容易地实施垃圾分类，这也是非常重要的。

此外，对于分类行为的切实实施，将会进一步加深居民对于垃圾问题和垃圾分类等的理解与认识，并激发居民的潜在意识、加强居民垃圾分类的意愿（赋权效应），这一点也应该加以注意。

### ⑤一般居民对于垃圾问题和分类政策的意识和行动意愿并不高

根据非参与住户的事后问卷调查结果（贵阳市），普通居民对于垃圾问题并没有很高的意识，也并不理解分类对策。通过垃圾分类实践，参与住户和非参与住户之间出现了认识方面的较大差距，这一点是非常重要的启示。

此外，从调查中得到的另一个启示是，对于普通居民，即使暂时让其问题意识得到了提高，但是随着时间的流逝，这种意识提高感有可能会消失。对于按照规则对垃圾进行分类这种并非直接

关系到自身利益的事情来说，如果要维持较高的问题意识以及行动，需要付出极大的努力。

## ⑥对推进分类政策的居民意见

### ⑥-1 居民对信息提供和普及宣传工作的意见

两市都表示信息提供和普及宣传工作对促进垃圾分类非常重要。特别是很多指导员指出，宣传，尤其是主动上门等直接沟通非常重要。另一方面，参加讲座、参观设施等可能会增加居民负担的活动支持率相对较低。在青岛市，无论项目实施时间长短，对讲座、宣传画宣传、指导员上门介绍、参观设施等宣传活动，整体上积极意见居多（特别是高收入人群）。在贵阳市，确认了分类实践具有启发人的意识和能力建设效果。但是，我们也了解到，在贵阳市，居民对于提供有关废弃物分类后的处理和再利用的实际状况等信息有很高的需求。

### ⑥-2 对奖励措施的意见

作为推进垃圾分类的措施，除了提供信息与进行教育之外，居民希望能对采取分类行动的人给予奖励。

### ⑥-3 对限制性措施的认识

居民对限制性措施（实施处罚、贯彻巡查指导、拒绝回收未分类的垃圾等）的接受程度虽然不及普及、宣传措施，但是居民的接受度，特别是参与了分类实践的人接受度相对较高，有些方法应该是有效的。不过，针对“对不进行垃圾分类的进行处罚”这一意见，居民的赞成度偏低，甚至有人不赞成，因此限制性方法应作为对其他方法的补充，缩小有效对象等的范围，适时且有针对性地加以使用。

## ⑦对经济手段（指定垃圾袋的有偿化）的认识

两市都对无偿发放指定垃圾袋表示高度支持，都显示出无偿发放指定袋在分类习惯形成中的必要性和重要性。一旦提高收费水平，则反对意见增多。而在贵阳市的调查结果中，参与住户大部分都是善意的反应，非参与住户则反应激烈。

但是，指定袋的费用负担在全面推进分类时，会增加市政府的财政负担，是一个重要的共同课题。因此，有关指定袋收费与费用负担的理想方式，还需要进一步的研究和讨论。

## ⑧根据社区的实际情况，探讨相应对策

根据青岛市的调查结果发现，社区的管理形式（开放型、封闭型），居民的收入水平等因素对居民的回答产生了影响。因此，应该以不同社区需要不同的对策为前提，制定分类政策。

### 3. 日本垃圾分类回收政策的历史，先进城市的事例介绍

#### 3-1. 日本推进废弃物分类回收政策的历程

日本的分类政策约有 50 年的历史，特别是城市分类政策，历经摸索发展至今。到 20 世纪 50 年代为止，日本的分类仅限于“有价资源及其他垃圾”，这一政策在日本迎来经济高速增长时期时走到了尽头。1963 年，国家出台了《废弃物全部焚烧方针》，可燃垃圾和不可燃垃圾分类开始以城市为中心逐步普及开来（※同时期，部分中小城市开始推行资源分类）。

“分类”这个术语首次出现在国家政府层面是在 20 世纪 70 年代。伴随 1991 年《关于废弃物处理及清扫的法律（废弃物处理法）》的修订，“分类”这个词作为法律概念首次获得了法律地位。1995 年《容器包装再生利用法》制定后，国家层面的再生利用途径建立起来，很多城市灵活运用现有的地区再生利用途径和新建立的途径，实施垃圾和资源的分类政策。

表 5-4 废弃物的法律制度及分类政策相关事项

年	法律制度的制定及修订等		分类政策 相关事项	关键词
		主要要点		
-1950	《污物扫除法》(1900)		“有价资源”与“其他垃圾”的分类界线	<u>公共</u> <u>卫生</u>
1954	《清扫法》制定	经济高速增长，垃圾数量增加		
1963			<b>全部焚烧方针</b>	
1967	《公害对策基本法》制定		↓↓↓	
1970	《废弃物处理法》制定	在公害国会 <sup>7</sup> 获得通过	可燃和不可燃分类 (中小城市开展资源分类)	<u>生活环境</u> <u>保护监管</u>
1991	《资源再生利用法》制定 《废弃物处理法》修订	明确抑制排放、再生利用、“分类”概念	通过法律修订，“分类”成为正式法律术语	<u>再生</u> <u>利用</u>
1995	《容器包装再生利用法》制定	引进最早着眼于按产品分类的再生利用法	由市町村对有无运用再生利用途径进行判断	
2000	《循环型社会形成基本法》及其他相关法律制度制定	“循环国会 <sup>8</sup> ”推行 3R 政策		<u>循环型</u> <u>社会</u>

#### 3-2. 先进城市开展的工作

日本城市的分类制度多种多样，既有将垃圾分为可燃垃圾、不可燃垃圾和大件垃圾这种将分类数量控制在最少的分类制度，也有将资源品种细分为数十种的分类制度。这里对城市分类政策进行了调查，以主要城市（9 座政令指定城市、7 座其他城市）为对象，了解分类的实施经过、具体的政策内容等（调查时间：2013 年 7-8 月）。结果如下表所示。

表 5-5 日本国内主要城市的调查结果

项目	主要结果~贯彻分类并实现常态化的要点等
在普及宣传及教育	● 除了有效利用各种媒体之外，还积极举办居民说明会。此外，对大力支持日常垃圾分类排放的地区负责人开展说明、培训等活动也非常重要。

<sup>7</sup> 当时在国会讨论的最重要主题是“公害问题”。

<sup>8</sup> 当时在国会讨论的最重要主题是“循环型社会”。

项目	主要结果~贯彻分类并实现常态化的要点等
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 对居民进行说明时，行政部门尽可能避免单方面灌输，吸收居民的意见用于规则的改进，从而提高了居民在垃圾分类活动中的当事人意识。</li> </ul>
在监管	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主流措施是对不遵守规则的垃圾袋张贴呼吁遵守规则的贴纸并不予收集，如未改善，则处以罚款。</li> <li>● 需要注意的是，此类监管措施虽然具有一定的效果，但会加大负责垃圾投放点管理工作的地区负责人的负担。</li> </ul>
在经济手段	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 开展垃圾收费制时，对不同类别的垃圾设置不同费用，可起到促进贯彻分类的效果。</li> <li>● 在地区再生利用活动中，除按回收量支付奖金外，在资源行情恶化时向资源回收企业提供补助金，以稳定再生利用途径。</li> </ul>

### 3-3. 日本实现分类常态化的关键

#### (1) 日本落实垃圾分类的主要因素

其他国家都在赞叹日本的垃圾分类规则得到很好的遵守。尽管实际上留下很多课题，但总体来说，整个日本社会已形成了分类的习惯，分类在民众当中已经扎下根来。

在废弃物管理政策的历史当中，分类政策发展的一个转折点是 1991 年的废弃物处理法的改正。此次改正后，“分类”的概念明确定位在法律目的当中的同时，法律要求市町村的计划事项中明记“分类”内容。

以 1991 年的法律改正为开端，回望前后 50 年的发展，整理以下垃圾分类落实在日本社会的主要因素。

- 可以说，正是 1963 年国家焚烧方针的贯彻落实推动了多数地方政府开展“可燃垃圾和不可燃垃圾”的分类收集，促使民众进行垃圾分类训练。这使得日本人产生了“垃圾就应分类排放”的固定观念。
- 第二次世界大战后在日本的地区社会萌芽并扎根的集体回收活动的惯例化对于资源分类回收在日本社会形成习惯发挥了很大的作用。
- 20 世纪 90 年代地球环境问题受到热切关注，成为国民的课题。在这种形势下，垃圾问题、亦即减量化和分类对策作为日常可以实践的环保措施大受推崇。解决地球环境问题从身边小事做起，这一国民运动与当时的 EPR 引进潮流相辅相成，使分类在民众中得到贯彻落实。
- 1990 年前后，日本频频发生垃圾非法投弃相关的大问题，垃圾问题引起媒体热议。媒体的作用也是提高民众对垃圾问题关注的一大要素。
- 1992 年以后，市民参与环境问题的现象在地方城市盛行，其中垃圾问题是非常日常、便于居民参与的课题。再加上地区环境教育及宣传普及活动中也在反复提倡，各地开展垃圾分类的现象非常多。可以说，这些活动提高了国民及居民对垃圾问题的关注，促使分类活动形成习惯。

#### (2) 为了彻底落实分类采取的对策

以下根据日本主要城市的分类政策实际调查结果，分别解释日本为贯彻分类并使之常态化而采取的对策。

### ①普及宣传教育——通俗易懂地向居民进行说明——

在确定或更改分类排放规则时，市町村将召开居民说明会。

为了贯彻落实分类规则，作为日常普及宣传教育策略，市町村采取了各种措施，如在其主页制作了对分类进行说明的专栏，并提供相关信息，此外，还制作用于向居民进行宣传的垃圾分类资料，发放至各个家庭，另外，还制作了用于说明的宣传册或折页，在普及宣传教育活动时加以利用等。

此外，为了对分类进行普及宣传教育，市町村还根据当地的实际情况，采取了各种各样精心设计的相应措施，例如应地方、团体及组织等的要求，前往地方等召开与分类相关的说明会；由于在日本每一个市町村的分类规则都有所不同，所以在迁居过来的居民来市町村政府办理迁入申请时对其进行说明；为了使居民确认分类废弃物的去向，举办与废弃物相关的实地考察活动等。

### ②在促进分类的具体措施中体现居民意见

在设立新的分类规则或进行更改时，了解居民方面的反应和意见，并在改进规则时加以运用，是行之有效的做法。例如，应人数较少的家庭的希望，制作小尺寸的指定袋；根据地区自治会的意见，将违反规则情况较多的塑料容器包装的排放场所更改为家门口附近；

### ③通过收费化促进分类

最近，为了使普通居民作为废弃物排放者努力减少排放量，正在推行废弃物处理的收费化政策。

特别是将垃圾的收费化政策与分类政策巧妙地结合起来，力求促进分类，并推动实现减量化、资源化的活动有所增加。即一方面降低垃圾的收集频率，并开始收费，另一方面对于资源则实行免费，并提高其收集频率，以此来促进居民进行分类。此外，针对可燃、不可燃垃圾，从随时都可以排放到垃圾箱，改为每周2次在家门口附近进行收费收集，而资源则变为免费收集等。

### ④管制性措施

为了贯彻分类而采取管制性措施的做法其实并不多见。目前采取的方法有，在分类错误的袋子上粘贴写有违规处罚标记的贴纸，不予回收；负责废弃物回收的市町村的职员进行抽查，从回收袋中选出一些明显分类不恰当的袋子并将其打开，在能够确定未准确分类者的身份时，直接联系本人并提醒其注意。目前的实际情况是，这些管制性措施都是作为其他政策方法的补充性手段加以适用的。

### ⑤采取稳定民间资源化途径的方针政策

在日本，除了在全国范围内由市町村开展废弃物回收之外，还由自治会、町内会、学校PTA等地区团体和组织主导，自发采取措施，回收由家庭排放的金属类、废纸、旧布、瓶子等资源，作为一种传统在全国各地广泛开展。由于希望该措施能够不受行情变化的影响而稳定进行，因此，很多地方政府针对这些自发的活动，根据资源回收量从税款中拨出一定的补助，以支持这些活动稳定开展。此外，也有部分城市针对行情恶化的情况，向资源回收企业也支付补助。

#### ⑥通俗易懂地进行宣传，与居民共享成果

对于城市的分类政策来说，居民、地区团体和政府之间的合作是不可或缺的。将贯彻落实分类而取得的成果，通过通俗易懂的信息形式传达给相关方面，并使其产生共同的认识，对于实现分类常态化以及改善相关措施都非常重要。

## 4. 政策建议

根据中国分类对策迄今为止的实际情况及评估、试点城市实施分类对策及社会调查的结果，并对照日本分类对策的实际情况和经验等，就中国城市废弃物分类政策的推行总结出如下政策建议。

### (1) 在法律制度中明确分类概念，确定分类对策的地位

现在，分类对策的实施已势在必行。应当确定分类对策在城市废弃物管理对策中的定位，包括在法律制度中明确“分类”概念，并明确决定具体分类规则的主体，规定企业及居民应按这些规则在城市废弃物的产生源开展分类行动，等等。

### (2) 明确分类在城市废弃物妥善处理及循环利用推进计划中的地位和职责

分类是开展废弃物妥善管理及循环利用的重要手段，分类本身并不是目的。要使分类政策有意义，关键在于各城市制定城市废弃物管理及循环利用的战略/计划，赋予分类政策以实现战略及计划目标所需的明确地位。

### (3) 分类政策的构成要素

各城市政府在制定分类政策时，应包含下列要素：

- 采取分类对策的目的
- 家庭、社区等产生源分类的类别
- 分类收集的方针
- 用于分类对策的分类指定垃圾袋、分类用具、器材等
- 分类对策的相关主体及各主体的职责
- 为推行分类对策准备实施的政策

### (4) 制定分类规则时的研讨事项

制定分类规则时不可缺少的要素是明确以下各类废弃物处理及循环利用方针。同时，还应充分结合希望市民做到的分类程度、软硬件技术及财政支撑等情况制定具体政策。

#### ①厨余垃圾的分类方针

·宜优先探讨在生活垃圾中所占比例较大的厨余废弃物处理的基本方针。应根据地区情况，从焚烧、沼气化、生物利用等当中选择一种或组合多种技术体系。

#### ②关于可回收物的方针

不要只依赖由回收企业将可出售物品投入再生利用市场的传统型有价资源回收途径，在引进可资源化物的强制回收及资源化方针时，应建立明确的分类规则。

### ③有害废弃物等

应当明确规定有害废弃物的分类回收途径以及不要的装饰装修废弃物等大件垃圾的处理方法。

### ④上述以外的废弃物

应明确制定上述种类以外的废弃物的回收处理方针。

在制定分类规则时，还应注意以下事项。

首次引进分类对策时，不要立即以全市为对象设定和实施最终想要推行的分类类别。应考虑分阶段实施，比如先在试点区域进行一段时间的实验，再将成果扩大到全市；或者从简单的分类类别开始做起，逐步正式开展分类。应当了解居民对分类规则的反应情况等，尝试改善规则、改进具体方法等，尽量使分类规则能够为居民所接受。

此外，应当通过本项目中的摸索和实验，结合社区特征和住户特点等，在分类回收具体规则运用上进行细致安排。统一使用一套规则并不恰当。

## (5) 旨在推行和稳定分类对策的政策

要使分类真正稳定下来，需要**充分把握**信息手法、教育手法、经济手法、监管手法等**各种政策手法的特征，准确判断政策手法间的优先顺序**，在此基础上，**找到**宣传、教育和普及等**有效政策手段，精心设计分类政策体系**。

### ①信息提供

如何才能简明易懂地向居民说明分类规则，得到他们的理解？这就需要让居民充分理解分类的必要性。为此，关键在于简洁明了地向居民们说明排放的废弃物最终将如何处理以及循环利用的相关信息。

### ②形成激励机制

除提供信息、开展教育外，还应注意建立激励机制，让采取分类行动者得到回报，从而更易为居民接受。

### ③监管

监管一般来说很难被居民接受。但是，本项目中的居民问卷调查结果显示，推行旨在确保分类规则公平和平等执行的一定程度的监管措施在一定程度上能够得到居民的理解。可考虑通过强制力与其他手段相结合来贯彻分类。

### ④经济手段

居民对于无偿发放分类指定垃圾袋等使用公共资金承担分类所需费用的做法表示欢迎，但当分类扩大到全市时，公共资金的负担额将十分庞大。为避免这种情况，可要求各住户承担费用，并设置垃圾袋价格差，以贯彻落实分类。关于这一点，将在（6）中进行详细阐述。

促进和稳定分类的要点在于如何妥善实现组合上述政策手段、广泛获得居民的理解、使居民在理解的基础上开展分类行动。也就是说，使居民接受分类并持续实施的关键在于如何才能实现“不觉得分类麻烦”的状态，使分类成为习惯。



## (6) 废弃物收费政策与垃圾分类促进政策相结合

在日本，引进垃圾收费制度的城市在不断增加。多数情况下，引进这种收费政策并不是为了让排放者承担一部分垃圾处理费用以确保财源，其主要目的在于通过设置垃圾和资源物在收费上的差异（垃圾>资源物）来减少垃圾，促进资源分类（提高分类精度）。

在本项目中实施了分类 PP 的试点城市中，有人提出意见称指定垃圾袋带来的财政负担较大，希望由居民来承担垃圾袋费用。该意见可以说是相当于确保财源的对策。另一方面，在不远的将来，可回收物的经济价值将会下跌，预计中国将进入引导强制回收制度的阶段。着眼于收费政策可通过价格差来引导分类这一功能制定具体制度，也是一种有用的手段。

但是，正如这次在试点城市问卷调查中所确认的那样，收费政策存在难以得到居民理解的一面，需加以注意。

## (7) 为制定有效分类政策而开展社会调查的必要性

日本各城市通过评价居民对垃圾分类的意识、行动的现状，作为探讨今后分类政策时的信息重要来源。实施社会调查的意义有以下 2 点：

### ①居民的理解和配合不可或缺，社会调查可掌握居民方面的意见和意向

要使分类得到贯彻并稳定下来，必须得到当事人、即居民的理解与配合。社会调查可直接掌握这些当事人的意见和意向。通过调查，可了解分类规则有哪些地方需要改进，还可获得关于分类政策本身的评价。

### ②能够在统计学层面掌握所收集的居民意见等

在社会调查中，会将相关人员的意见、意向等整理成统计数据。

分类政策的负责人可通过社会调查，将以往在排放现场等的交流中了解到的感性认知转化成客观的信息和数据，在主管部门、地区负责人以及排放者、即居民间进行共享。

在此次示范城市当中，社会调查的必要性对分类政策的立案和评价起到了重要作用。今后也有必要将这些方法论广泛普及到其他城市当中。另外，需要同时进行社会调查专家的培养等，普及正确的方法论也是极其重要的。



## 第6部 四个试点城市

---

本项目中，与中国方 4 个研究机构合作，除了作为城市生活垃圾收集、处理、处分的城市废弃物外，还将作为有价值资源被回收并循环利用的废物作为城市废弃物，调查其实际状况。

基于调查结果，明确了包含有价值资源在内的城市废弃物的处理流程，制定城市废弃物处理计划。该调查与计划的方法成为今后制定废弃物循环利用计划的参考。

因此，摘要包括了调查与流程的制定与计划的全部内容，因此文章较长。



## 6.1 嘉兴市

---

# 1. 城市废弃物管理的现状和课题

## 1-1. 调查概要

### (1) 调查对象地区

嘉兴市由2区、3市、2县组成，2010年的总人口为3,416,000人。本报告以下列城市化程度高的两个区为调查对象。

表 6-1 对象地区的状况(2010年)

地区	人口(人)	总面积(km <sup>2</sup> )	人口密度(人/km <sup>2</sup> )
南湖区	473,600	426	1,112
秀洲区	363,900	542	671
合计	837,500	986	1,818

### (2) 城市废弃物的定义和处理流程

在中国，作为有价物回收的废弃物不被包含在城市生活垃圾范畴内。本报告中，将通过本市回收服务收集处理的“城市生活垃圾”和回收服务业外回收者回收来的“有价物”一并定义为城市废弃物。基于此定义，城市废弃物的基本处理流程如下图所示。

「1. 城市废弃物」大致可分为「2. 家庭类城市废弃物」和「3. 非家庭类城市废弃物」。「2. 家庭类城市废弃物」是嘉兴市在册户籍人口所产生的城市废弃物。「3. 非家庭类城市废弃物」则是户籍人口以外产生的所有城市废弃物。即包括饭店、餐馆、office、公共场所清扫等城市活动，和在嘉兴工作的外地务工人员、观光客等未注册人口产生的废弃物。

「2. 家庭类城市废弃物」分为不接受本市回收服务，由回收者回收来并作为有价物循环利用的「2.1 家庭类循环利用有价物」和本市回收服务下的「2.2 家庭类非循环利用城市生活垃圾」。

「3. 非家庭类城市废弃物」分为「3.1 非家庭类循环利用有价物」、「3.2 非家庭类非循环利用城市生活垃圾」和「3.3 产业类餐厨废弃物」。

根据不同回收业者，没有被作为有价物循环利用的「城市生活垃圾」，通过市政回收服务，分别被送往堆肥化、沼气化、焚烧等中间处理设施进行处理。另外，也有直接运往最终处理场进行填埋的。

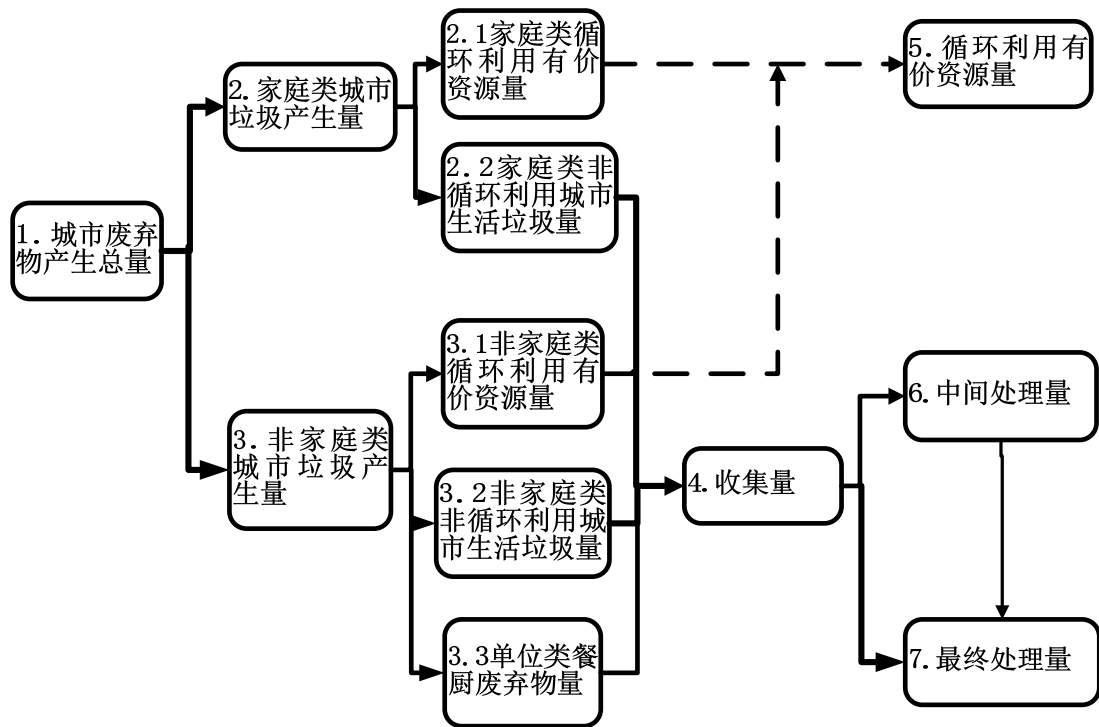


图 6-1 城市废弃物处理相关基本流程

### (3) 掌握城市废弃物管理现状的调查

包含餐厨废弃物、包装废弃物的城市废弃物管理的现状，特别是为掌握上述城市废弃物的处理流程，2011 年 6 月到 2012 年 2 月期间开展了下列调查。调查委托中方研究机构进行。

表 6-2 掌握城市废弃物管理现状的调查

调查名称	调查内容和成果	实施单位
家庭类城市废弃物的垃圾量·垃圾质量调查	明确了图 6-1 中「2.1 家庭类循环利用有价物」和「2.2 家庭类非循环利用城市生活垃圾」的产生量和垃圾质量（包括包装废弃物的量和种类）。	清华大学
产业类餐厨废弃物的产生源调查	明确了图 6-1 中「3.3 产业类餐厨废弃物」的产生量和垃圾质量（成分分析等）及回收·循环利用状况。	北京工商大学
有价物回收站调查	明确了图 6-1 中「5. 循环利用有价物」的量和质量（包括包装废弃物的量和种类）。	嘉兴学院
城市生活垃圾回收·处理·处分调查	明确了图 6-1 中「4. 回收量」、「6. 中间处理量」、「7. 最终处分量」。	清华大学
城市废弃物管理相关法律制度	城市废弃物、餐厨废弃物、包装废弃物相关法律制度的现状	清华大学、北京工商大学、嘉兴学院

## 1-2. 城市废弃物管理的现状和课题

### (1) 掌握城市废弃物管理现状的调查结果

#### ① 家庭类城市废弃物的垃圾量·垃圾质量调查

家庭类城市废弃物的垃圾量·垃圾质量调查的结果，如下表所示。

表 6-3: 嘉兴市夏季、冬季家庭类废弃物产生量

季节	人均日产生量(g/人·天)			循环利用废弃物比例(%)	包装废弃物占循环利用废弃物的比例(%)
	合计	厨芥	其他		
夏季	508	406	102	4.53%	90.00%
冬季	394	279	115	5.03%	89.85%
平均	452	343	109	4.78%	89.90%

通过调查结果，掌握下列产生量。

- **家庭类城市废弃物产生量** = (调查对象地区人口) × (家庭类城市废弃物的产生量基准值) = 837,500 人 × 452g/天 ÷ 1,000,000 = **378.6t/天**
- **家庭类循环利用有价物量** = (调查对象地区人口) × (家庭类循环利用有价物的产生基准值) = 837,500 人 × 21.7g/天 ÷ 1,000,000 = **18.2t/天**
- **家庭类非循环利用城市生活垃圾产生量** = 家庭类城市废弃物产生量 - 家庭类循环利用有价物量 = 378.6 - 18.2 = **360.4t/天**
- **家庭类非循环利用城市生活垃圾未回收量** = 家庭类非循环利用城市生活垃圾产生量 × 未回收人口/总人口 = 360.4 × (74,221/837,500) = **31.9 t/天**
- **家庭类非循环利用城市生活垃圾回收量** = 家庭类非循环利用城市生活垃圾产生量 - 家庭类非循环利用城市生活垃圾未回收量 = 360.4 - 31.9 = **328.5t/天**
- **家庭类循环利用有价物量(包装)** = 18.2 × 0.899 = **16.4 t/天**
- **家庭类循环利用有价物量(非包装)** = 18.2 - 16.4 = **1.8t/天**

#### ② 产业类餐厨废弃物的产生源调查

对产业类餐厨废弃物的产生源进行调查时，从调查对象两个区的 1,518 家餐饮企业中选取 101 家，进行了问卷调查及成分分析调查。

根据调查结果，编制了调查对象两个区中的产业类餐厨废弃物处理流程图如下所示。

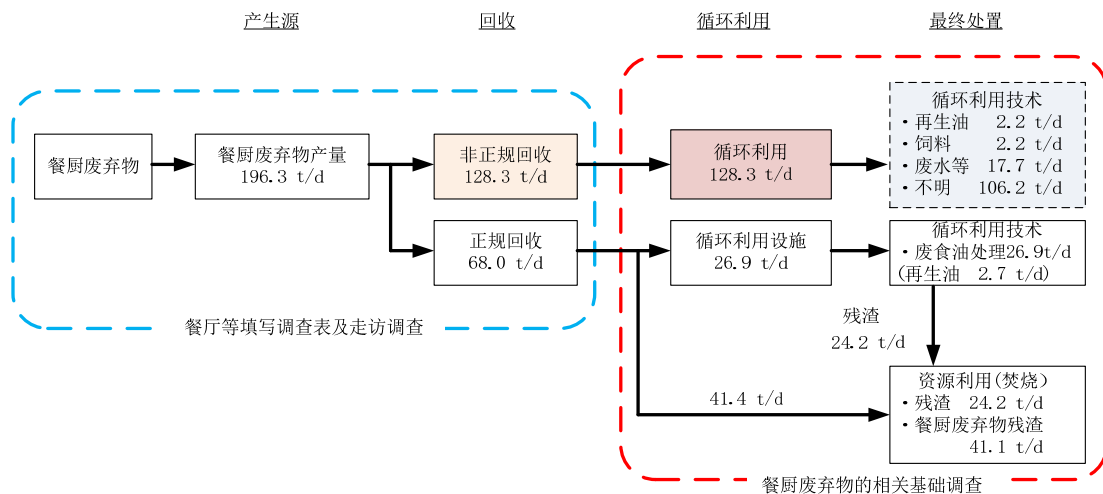


图 6-2 嘉兴市产业类餐厨废弃物处理流程图 (2010 年)



调查结果为，对象地区的产业类餐厨废弃物产生量是 196.3 吨/天，基准值是 234.4 g/人/天。

### ③有价物回收站调查

调查对象地区内的有价物回收站，正规回收站 32 个，非正规回收站 16 个。为掌握嘉兴市城市废弃物循环利用有价物量，分别选定 8 处和 4 处，对共计 12 处的回收站开展连续 7 天的观测调查。其结果，如下表所示。

表 6-4: 嘉兴市回收废弃物成分分析(吨/天)

种类	循环利用废弃物量总	纸类		金属类			玻璃类		塑料类		包装废弃物合计
		纸箱	其他纸类	铁罐	铝罐	其他金属	玻璃瓶	其他玻璃	PET 瓶	其他塑料	
正规	151.8	101.2	6.9	1.9	0.5	19.4	15.6	0.6	3.7	2.0	124.9
非正规	34.2	23.1	3.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	7.8	31.1
合计	186.0	124.3	9.9	1.9	0.5	19.5	15.6	0.6	3.9	9.8	156.0

调查结果为，嘉兴市城市废弃物循环利用有价物量是 186.0 吨/天，产生量基准值是 222g/人/天。

另外，根据此调查和上述的家庭类城市废弃物垃圾量·垃圾质量调查，编制了嘉兴市包装废弃物循环利用流程图。

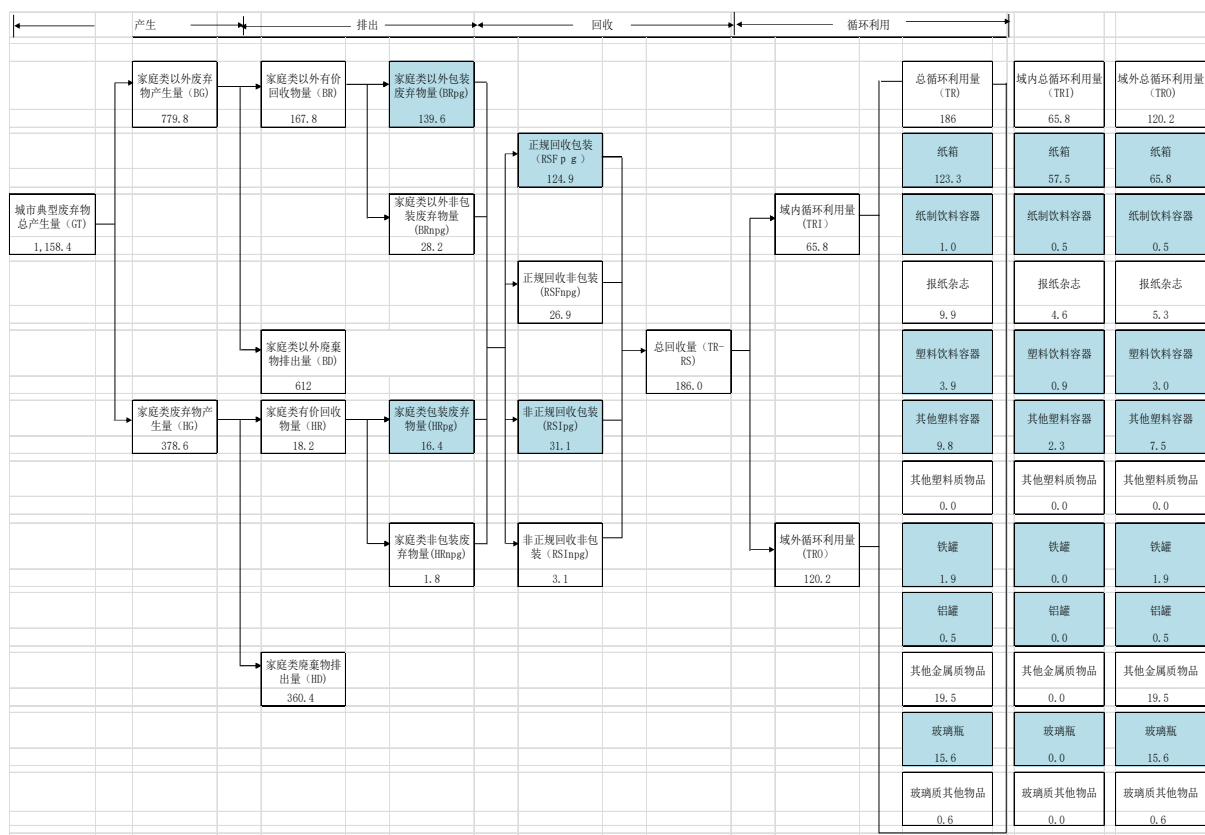


图 6-3 包装废弃物循环利用流程图 (2010 年)

#### ④城市生活垃圾回收·处理·处分调查

嘉兴市城市废弃物处理·处分设施相关 2010 年的具体数据如下表所示。日均处理处分量是 785 吨/天。

表 6-5 调查对象地区的填埋处理量(2010 年)

	填埋场	焚烧厂	合计
年处理量 (t/年)	2,302	284,309	286,611
日平均处理量(t/日)	6	779	785
人口(人)	-	-	763,279
平均每人每天的处理量(g/人·天)	-	-	1,029

注：人口数为收集人口数(837,500 人-未收集地区人口 74,221 人)

#### ⑤城市废弃物管理相关法律制度

2011 年时点，城市废弃物管理相关法律制度的完善情况，分别按城市生活垃圾、产业类餐厨废弃物、包装废弃物进行了整理。

### (2) 城市废弃物流

根据上述城市废弃物管理现状掌握调查的结果，编制了 2010 年嘉兴市调查规划对象地区的城市废弃物处理流程图。

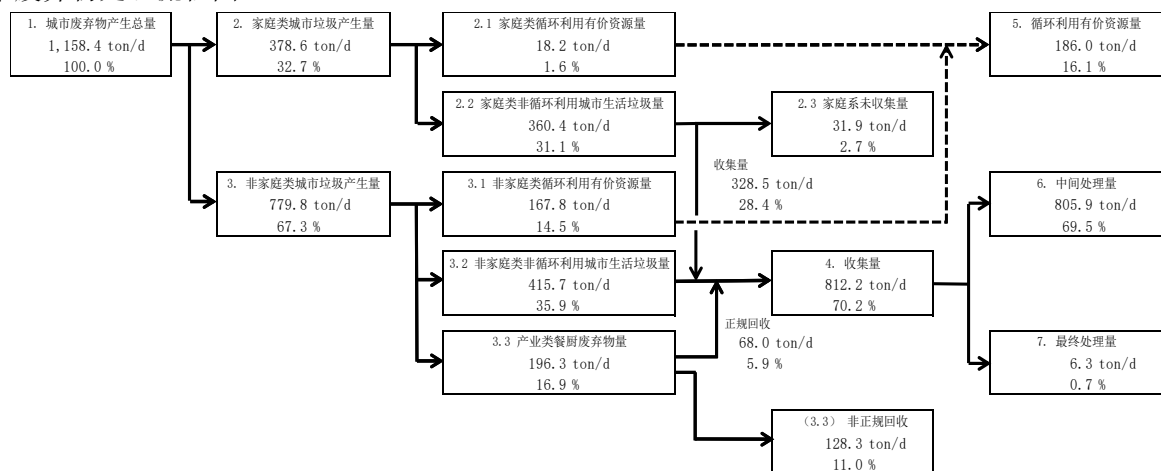


图 6-4 城市废弃物处理流程图 (2010 年)

### (3) 城市废弃物管理的课题

#### ①城市废弃物管理（包括产业类餐厨废弃物、包装废弃物）的课题

从掌握城市废弃物管理现状的调查和城市废弃物处理流程中，明确了关于城市废弃物管理（包括产业类餐厨废弃物、包装废弃物）的以下几个课题。

- 开展城市废弃物处理工作的组织间的合作与协调尚不充分。
  - 目前，参与嘉兴市城市生活垃圾妥善处理及循环利用工作的部门有嘉兴市城乡规划建设管理委员会（市建委）、发展和改革委员会、环境保护局、财政局、国土资源局、农业经济局、商务局。各部门分别制定并实施与各自管辖范围相关的工作规划。但是，各部门的规划与其他部门的规划不一定能够保持协调。此外，对相关各部门规划进行综合管理的规划并未制定。各规划之间的协调不够充分，对各类规划的顺利实施造成阻碍。
- 存在未回收地区。

- 在对象地区中，回收来的城市生活垃圾的 99%被焚烧处理，残渣也被用于制造砖块等，构建起了理想的处理体制。但是，对象地区 8.9%（74,221 人）的居民，没有接受回收服务。需要尽快消除未回收地区。
- 没有构建起城市废弃物的分类回收体系。
  - 家庭类城市废弃物中厨余垃圾的比例占到 75.31%，对焚烧体系的稳定性产生较大影响。另一方面，尽管城市生活垃圾的 99%已被焚烧处理，但分类回收体系尚未完善。需要尽快构建分类体系。

## ②产业类餐厨废弃物管理的课题

下表是根据 4 城市产业类餐厨废弃物处理调查结果编制而成。

表 6-6 4 城市中产业类餐厨废弃物处理调查结果

城市	排放基准值 (kg/人/天)	循环利用率	正规循环利用率	非正规循环利用率
西宁市*1	0.13	81 %	92.3 %	7.7%
青岛市	0.15	63 %	59.8 %	40.2%
嘉兴市	0.23	100 %	34.6 %	65.4%
贵阳市	0.19	78 %	0 %	100%
中国平均	0.15	---	不明	--
日本	0.049(2011 年)	17 %	100 %	==

出处：2011 年 JICA 调查及び北京工商大学

\*1：根据西宁市城市管理局调查结果计算得出

包括焚烧处理的话循环利用率是 100%，但非正规回收占 65.4%。另外，非正规循环利用率的实际情况不详，急需正规化。

2014 年 9 月，除焚烧炉和废油设施以外没有其他正规的循环利用设施，上述情况也没有得到很好的改善。急需通过行政手段来正规化产业类餐厨废弃物的回收及循环利用。

## ③包装废弃物管理的课题

通过嘉兴市包装废弃物的现状调查明确了以下几个课题。

- 包装废弃物占全体城市废弃物总产生量的比重为 **18.3%**。日本的该比例为，2005 年 20.1%、2009 年 17.8%。
- 包装废弃物的循环利用率是 **75.1%**，较高，在全体城市废弃物的循环利用率中也占 **13.7%**。
- 未来的市场原理下，不再是有价物的废弃物将增多，需要维持高回收率的措施。
- 有价物的回收主要是个人回收者，其人数大概 1000 人（占人口比例 0.1%），非常多。
- 有价物的循环利用管理体系，很多机构参与其中。各机构明确职责，相互合作，构建推进其循环利用的体系是十分必要的。
- 发现循环利用设施中存在环境对策不健全的情况。需要强化这些设施的设置标准、运营的指导和监督体系。
- 回收来的废玻璃的品质问题，直接造成玻璃制品的品质低下，为确保回收有价物的品质，在产生源头的分类则尤为重要。

## 2. 循环利用推进规划

为解决城市废弃物管理的课题，本调查中同嘉兴市相关人员协商讨论后，制定了城市废弃物战略规划（SP: Strategic Plan），根据 SP，为改善城市废弃物处理编制了下列路线图（RM）。

1. 构筑城市废弃物分类回收体系 RM
2. 推进餐厨废弃物循环利用 RM
3. 推进包装废弃物循环利用 RM

### 2-1. 城市废弃物战略规划

#### (1) 嘉兴市城市废弃物战略规划

城市废弃物战略规划（SP: Strategic Plan）是根据“国发（2011）9号：关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知”，为了切实改善城市生活垃圾处理工作，推动城市生活垃圾的减量化、资源化和无害化，为各城市创造健康的良好居住环境而制定的战略的汇总。SP 由下列远景、目标、战略构成。

##### ①远景

抑制城市生活垃圾的产生，推进循环利用，作为环保城市推动嘉兴市的发展。

##### ②目标

为实现上述远景的具体目标如下所示。

- 目标 1： 抑制生活垃圾的排放，推动再生资源化。
- 目标 2： 作为生态绿色城市，实现生活垃圾的完全无害化处理，并将其环境负荷减到最小。
- 目标 3： 积极推动宣传教育活动，提高垃圾及环境问题相关人员的意识水平。
- 目标 4： 加强对生活垃圾处理工作的监督管理体制，健全居住环境。
- 目标 5： 构筑市民、业者和政府间的联动机制。
- 目标 6： 为构筑健全的废弃物管理体制，完善支援和负担体制。
- 目标 7： 强化废弃物处理工作实施的组织体制。

##### ③战略

为达成上述目标，克服现状课题制定战略。具体内容详见本文。

#### (2) SP 实施措施

为了将战略变为具体规划，需要根据作为上级规划的城市开发基本规划，制定城市废弃物处理基本规划。

基于城市废弃物处理基本规划，制定路线图（RM），以更加具体地推进构成城市废弃物的各废弃物的循环利用，并根据 RM 实施改善。上述思路如下图所示。

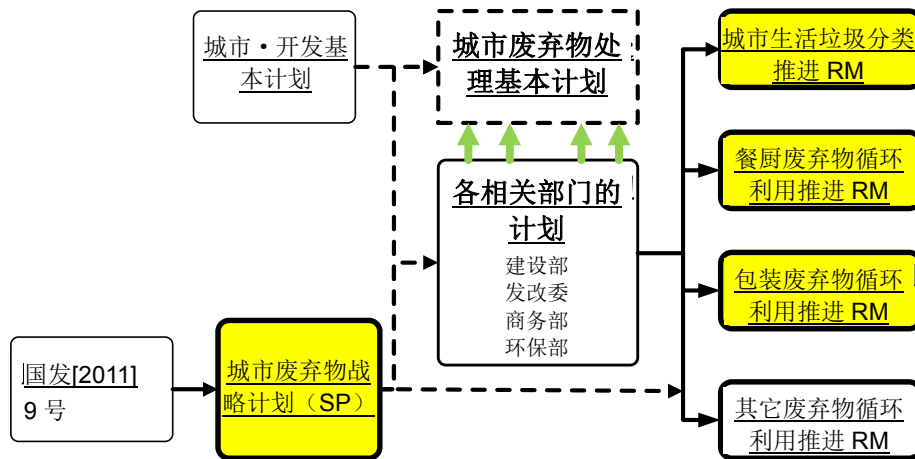


图 6-5 城市废弃物 SP、基本规划、RM 的关系图

### (3) 编制嘉兴市未来（2020 年）城市废弃物处理流程

#### ①未来（2020 年）城市废弃物处理流程的前提条件

因为尚未制定出城市废弃物处理基本规划，所以按下列条件设定产生源头数和各废弃物的产生量基准值。

- 产生源头数的增加和人口的增加成比例。假设人口的年增长率为 4%。
- 假设各废弃物的产生量基准值，同调查中得到的数值一样。
- 到 2020 年末回收地区全部消除，所有居民都接受回收服务。

截至 2014 年 8 月末，嘉兴市城市废弃物中间处理规划如下所示。

1. 产业类餐厨废弃物地沟油处理设施处理量400吨/天： 2014年运转中。
2. 产业类餐厨废弃物沼气发酵处理设施处理量300吨/天： 2015年开始运转工作。
3. 焚烧处理设施处理量1,100吨/天： 2003年开始运转。
4. 焚烧处理设施处理量1,000吨/天： 2020年以前开始运转。

#### ②未来（2020 年）城市废弃物处理流程图

根据上述假设和规划编制的2020年城市废弃物处理流程图及中间处理详情，如下图所示。

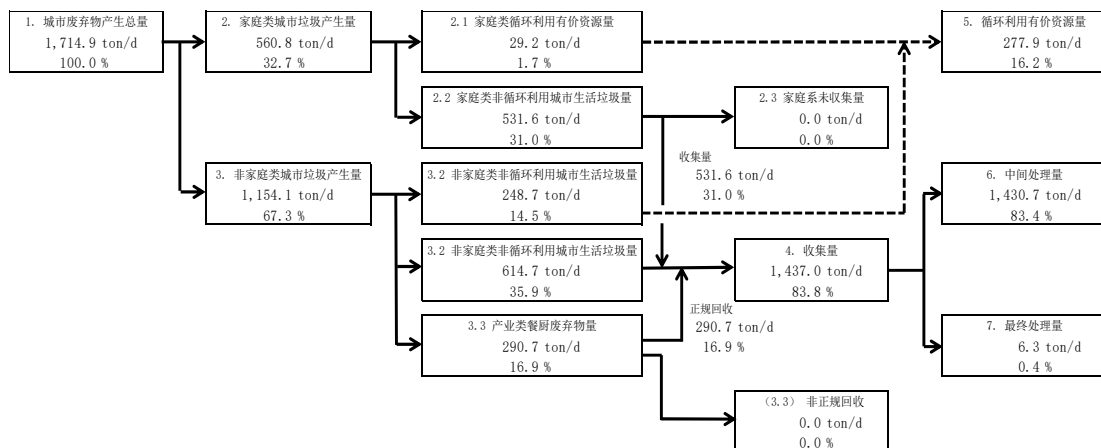


图 6-6 2020 年城市废弃物处理流程图

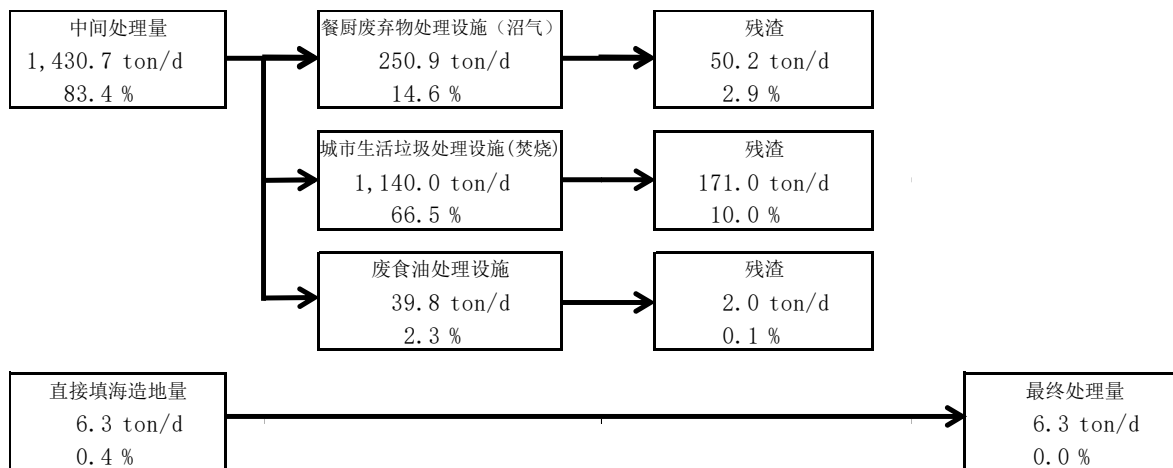


图 6-7 中间处理详情（2020 年）

如实施截至到 2020 年的城市废弃物处理设施规划，则城市废弃物处理如下表所示。

项目	2010 年	2020 年
产生量（吨/天）	1,158.4	1,714.9
中间处理·循环利用率（%）	99.6	99.6
填埋处理率（%）	0.4	0.4

## 2-2. 编制路线图

因尚未提出城市废弃物处理基本规划，因此路线图（RM）给出了实现前述 2020 年的城市废弃物处理流程所需的必要措施。

### (1) 构筑分类体系路线图

为具体执行嘉兴市城市废弃物战略规划（SP: Strategic Plan）的「目标 1：抑制生活垃圾的排放，促进再生资源化。」中所提出的战略，制作了城市废弃物分类收集系统构建路线图（分类系统构建 RM）。分类系统构建 RM 以 2020 年为目标年度，示出了如何推进作为嘉兴市推进城市废弃物的循环利用的手段的分类系统，详情参见本文 2.3 章。

### (2) 推进餐厨废弃物循环利用路线图

#### ①2020 年的餐厨废弃物循环利用流程图

2020 年的餐厨废弃物循环利用流程图，根据下列设定的前提条件编制而成。

1. 餐厨废弃物产生量与人口成正比例变化。
2. 2011 年的调查中得到的产生量基准值（190 g/人/天）不变。
3. 假设非正规回收量为零。
4. 假设沼气发酵处理设施的处理量是市政府的规划量。
5. 超过沼气发酵处理设施处理能力的餐厨废弃物回收量，全部进行焚烧处理。

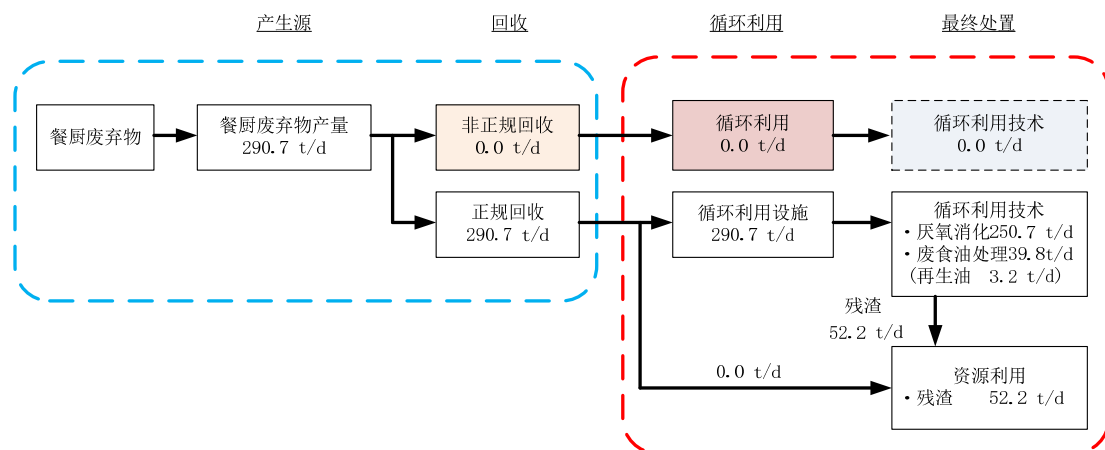


图 6-8 2020 年的餐厨废弃物循环利用流程图

## ②推进餐厨废弃物循环利用路线图

编制了为具体实现 2020 年餐厨废弃物循环利用流程的路线图。如前所述设定了餐厨废弃物 2020 年的产生源与产生量，并设定了餐厨废弃物措施目标及规划的基本框架，并在路线图中提示出了设施整备项目规划、构建收集与搬运体系、完善宣传·教育、法律体系等。详情参见本文 2.4 章。

## (3) 推进包装废弃物循环利用路线图

路线图为克服与包装废弃物循环利用推进相关的课题而设定并制定了下列推进目标。详情参见本文 2.5 章。

- **构建循环利用管理体系：** 市相关部委合作，构建针对回收者、回收站、循环利用设施的管理体系，切断违法且引发环境污染的有价物循环渠道。
- **通过与行政主导的垃圾分类合作推进循环利用：** 与行政主导的垃圾分类进行合作，来推进产生源头的包装废弃物的循环利用。
- **构建针对未按照市场原理循环利用的包装废弃物的循环利用体系：** 针对在市场原理下不再被循环利用的包装废弃物，构建地方层面的循环利用体系。
- **完善循环利用相关条例与标准：** 完善嘉兴市有关包装废弃物循环利用的条例与标准，并根据国家级强制回收包装废弃物措施体系采取应对措施。

### 3. 推进循环利用试点项目

作为推进城市废弃物（包括产业类餐厨废弃物、包装废弃物）循环利用的相关试点项目（PP），按照嘉兴市的期望，共同开展的PP的概要及成果如下所示。

表 6-7 PP 的概要及成果

1. 日本的循环利用（垃圾分类回收）相关进修	
概要	<p>进修时间：2013年11月27日~12月7日</p> <p>讲义：日本的分类政策、垃圾分类相关社会调查、名古屋市的垃圾政策等</p> <p>现场视察：各类循环利用及资源化处理设施、最终处理场、垃圾分类排放、回收与搬运状况等。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 学习了日本垃圾分类回收及餐厨废弃物循环利用的相关知识</li> <li>● 面向项目最后年度在相关人员间达成一致意见</li> <li>● 中方相关人员间的交流与网络形成</li> </ul>
2. 举办与城市废弃物分类回收及餐厨废弃物循环利用相关的技术研讨会	
概要	<p>实施时间与地点：2013年9月12日、13日在青岛市举行。</p> <p>出席者：中央、地方、4城市的城市废弃物及餐厨废弃物循环利用相关的中方相关人员、JICA、日方研究人员和专家</p> <p>研讨会内容：针对4城市城市废弃物的分类回收、餐厨废弃物循环利用的推进现状与课题、试点项目实施状况及成果、中国及日本的分类政策的业绩与课题等、对国家级的循环利用措施的反映方法等交换意见</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 共享中国及日本的分类回收、餐厨废弃物循环利用的推进现状与课题及解决措施</li> <li>● 通过意见交流理解其他城市的措施，共享课题的解决方法</li> <li>● 中方相关人员间的交流与网络形成</li> </ul>
3. 日本餐厨废弃物循环利用相关进修	
概要	<p>进修时间：2011年10-11月、2013年11-12月 共计2回</p> <p>讲义内容：授课针对日本的餐厨废弃物相关政策、法律制度、处理方法、循环利用方法等的历史、现状以及今后的课题等</p> <p>设施考察：餐厨废弃物饲料化设施、复合型再利用设施、餐厨废弃物沼气发酵设施、废食用油燃料化设施、环境教育设施、焚烧处理设施、厨余垃圾分类排放、回收、运送情况、厨余垃圾堆肥试验农园、餐饮店铺内垃圾分类、排放情况等。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 了解与餐厨废弃物循环利用相关的日本法律制度（国家以及地方层面），日本餐厨废弃物循环利用技术系统（设施、技术、运营等）的现状，并了解在这方面中日之间的不同。</li> <li>● 充分了解进修目的中所列的事项，并可以在今后各市制定餐厨废弃物循环利用措施时得到有效运用。</li> </ul>
4. 举办餐厨废弃物技术研讨会	
概要	<p>举办时间：2012年9月</p> <p>目的：推进餐厨废弃物循环利用需要什么政策措施，同4城市及其他相关人员进行意见交换。</p> <p>内容：4城市的餐厨废弃物循环利用RM和现状、课题的说明，先进城市（北京市、苏州市）的实例发表，出席人员间的意见交流。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 针对4座城市及先进城市和其他餐厨废弃物循环利用相关人员面临的问题和今后的应对方法进行答疑，找到了问题的应对方法和解决方法。</li> </ul>
5. 举办餐厨废弃物资源化利用技术研讨会	



概要	<p>举办时间：2013 年 2 月</p> <p>目的：餐厨废弃物循环利用时，对适合于中国的确保餐厨废弃物安全性的思路进行研究，谋求实现认识的共享。</p> <p>内容：首先进行下列授课。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 日本的食物再利用法与食物再利用的现状</li> <li>➢ 确保使用餐厨废弃物的饲料的安全性</li> <li>➢ 中国“在餐厨废弃物循环利用时有关确保安全性的思路”</li> <li>➢ “旨在将回收事业扩大到家庭类厨余垃圾的回收实验”报告</li> <li>➢ 食物循环利用圈的措施（考虑到确保安全性的餐厨废弃物的有效利用）</li> <li>➢ 韩国餐厨废弃物资源化处理的现状与课题</li> </ul> <p>● 听课后，就适合中国的餐厨废弃物的有效利用和确保食品安全方面进行意见交流。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中日专家之间就餐厨废弃物政策达成了共识。</li> <li>● 向其他城市普及本项目中获得的 4 座城市的经验是非常重要的。在制作技术指南时，需要注意体现出在 4 座城市中获得的经验。</li> <li>● 推进餐厨废弃物资源化利用时，将其制定为含有如下内容的制度是非常重要的。</li> <li>● 餐厨废弃物再生利用企业的登记制度</li> <li>● 仅通过有资质的企业进行回收运送的管理制度</li> <li>● 适当的由污染者负担费用的系统</li> <li>● 产生源的减量化</li> </ul>
6. 对改善回收容器、器材提出建议及提供车载 GPS 的信息。	
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 为改善现有餐厨废弃物循环利用体系，进行了下列支援。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 提供回收容器及车载 GPS 的相关资料</li> <li>➢ 介绍了利用 GPS 的车辆管理系统</li> </ul> </li> </ul>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 用于将来餐厨废弃物回收·搬运计划的制定。</li> </ul>
7. 由具有餐厨废弃物处理及再利用工厂、BDF、废水处理、防止恶臭相关经验的技术人员提出建议	
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 为改善现有餐厨废弃物循环利用体系，进行了下列支援。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 调查已经建成的废弃食用油精炼工厂，制作了关于臭气应对措施的建议和技术信息相关报告。</li> <li>➢ 在报告中还提到了对新建工厂臭气装置设计的建议。</li> </ul> </li> </ul>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 反映到将来废食用油提炼工厂的新建计划报告内容中。</li> </ul>
8. 嘉兴市玻璃循环利用试点项目（PP）	
概要	<p>实施时间和地点：2012 年 2 月～2012 年 3 月、嘉兴市浙江华兴玻璃厂和废玻璃回收站</p> <p>目的：通过 PP 验证下列方法。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 掌握嘉兴市废玻璃回收·循环利用的现状</li> <li>➢ 为掌握和改善华兴玻璃厂废玻璃循环利用的现状和课题的建议</li> <li>➢ 根据上述调查活动的成果，对中国废玻璃的循环利用提出建议。</li> </ul> <p>调查方法：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 日本废玻璃循环利用相关高级技术人员对浙江华兴玻璃工厂及废玻璃回收站进行指导提出建议</li> <li>➢ 基于调查，同循环利用率高的日本进行比较后，编制嘉兴市废玻璃循环利用的现状和课题及改善措施相关报告。</li> </ul>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 共享了浙江省和嘉兴市的废玻璃循环利用的现状和课题。</li> <li>● 华兴玻璃工厂改善的同时，共享了嘉兴市废玻璃循环利用课题的解决方案。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 根据此次调查结果，共享了中国废玻璃循环利用的现状和课题及改善措施。</li> </ul>
9. 推进构筑玻璃瓶循环利用试点项目（PP）	
概要	<p>实施日期和地点： &lt;准备调查&gt; 2012年11月~2013年1月、嘉兴市有价物回收站、&lt;PP&gt; 2014年4月~2014年11月、嘉兴市松鹤小区2期3期社区、真合里及王冠里社区、1,368户家庭</p> <p>目的： 通过本次PP验证如下内容。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 通过宣传活动、居民说明会，得到居民的理解和配合。</li> <li>➢ 排放者、社区物业、市（行政）、回收者、玻璃渣供应商、玻璃瓶制造厂等的为构建分类回收体系的责任分工。</li> <li>➢ 回收者、玻璃渣供应商以及玻璃瓶制造工厂合作构筑回收体系的可能性。</li> <li>➢ 以玻璃瓶制造厂为核心，构筑循环利用体系的可能性。</li> <li>➢ 通过实施分类验证经济效果（分类体系、回收体系、回收到的玻璃瓶的质与量及回收过程中的成本）。</li> <li>➢ 根据上述验证结果，强制回收废弃物相关制度设计、法制完善、推进体制构筑等思路想法，作为强制回收包装废弃物日方专家指导意见提交。</li> </ul> <p>调查方法：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 2社区内4个小区、共计1,368户家庭为PP对象。</li> <li>➢ 对象社区内设置3个专用回收箱按颜色（无色、绿、其他）分类回收玻璃瓶。</li> <li>➢ 各回收箱内收集的玻璃瓶进行监测后，运往中转站，收集到一定量后由玻璃工厂进行评估、收购并循环再利用。</li> </ul>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 验证了作为市场原理下回收·循环利用体系不再发挥机能，或者正在丧失机能的低价值有价物—玻璃瓶的循环利用如何推进，同相关人员共享了下列内容。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 回收和循环利用市场原理下不再被回收的玻璃瓶（资源），从保全能源和资源的角度来看非常重要。但是，通过成本·效益分析结果得知，推进玻璃瓶的分类和循环利用，需要相关人员承担很大的负担。</li> <li>➢ 为引进玻璃瓶的分类体系并构建循环利用体系，最基本的则是包括政府、社区（社区物业、居委会）及回收·资源循环利用企业在内的所有相关人员建立起合作关系。</li> <li>➢ 为构建分类体系，政府引导下的对居民积极开展宣传教育工作尤为重要。</li> <li>➢ 为提高向玻璃循环利用工厂搬运的效率，需要将分类回收来的玻璃储存到一定量，作为将玻璃按颜色分类储存中转站的玻璃供应店（商）的职责则非常重要。</li> </ul> </li> <li>● 根据上述验证结果，强制回收废弃物相关制度设计、法制完善、推进体制构筑等思路想法，作为强制回收包装废弃物日方专家指导意见提交。</li> </ul>

对日本专家组就非试点项目，提出了各类要求。针对于此，日本专家组与各城市确认了要求内容，针对各要求采取了应对措施。

## 4. 针对嘉兴市推进循环利用的措施建议

### 4-1. 对嘉兴市的建议

日本专家组为了在嘉兴市推进循环利用，建议嘉兴市的相关人员研究如下措施。

- 战略规划（SP）的具体化：城市废弃物战略规划（SP）归根结底是用于推进城市废弃物的循环利用与妥善处理。为了切实推进循环利用与妥善处理，要基于战略制定城市废弃物管理改善基本规划以及各废弃物的循环利用推进 RM，并将 SP 作为规划具体化。
- 强化实施城市废弃物处理事业的组织体制：明确与城市废弃物的妥善处理及循环利用相关的各相关机构的责任，实施目标责任制管理，强化监督指导。这种情况下，要确定统一管理、协调相关各部委的部门及其职责。
- 制定城市废弃物处理基本规划：基于 SP 制定能够统一管理、协调、共享相关部门事业规划的城市废弃物处理基本规划。
- 构建城市废弃物分类回收体系路线图（分类 RM）的实施：为了进一步推进城市废弃物的循环利用与妥善处理，构建相关人员协作实施分类 RM 的分类回收体系。
- 推进餐厨废弃物循环利用途径的正规化：餐厨废弃物处理与循环利用相关人员从由非正规企业实施的回收中掌握循环利用的实际状况，使非正规企业正规化。
- 推进餐厨废弃物循环利用路线图（RM）的实施：为了使非正规企业正规化，进一步推进餐厨废弃物的循环利用与妥善处理，相关人员协作实施餐厨废弃物循环利用推进 RM。
- 餐厨废弃物循环利用推进（PP）成果的有效利用：为了推进餐厨废弃物的循环利用，应相关人员的要求，作为 PP 实施各类调查，总结报告书。相关人员共享此类 PP 成果，用于推进餐厨废弃物的循环利用。
- 推进包装废弃物循环利用路线图（RM）的实施：为了与城市废弃物分类规划（分类 RM）连动，进一步推进分类对象包装废弃物的循环利用与妥善处理，相关人员协作实施包装废弃物循环利用推进 RM。
- 构建包装废弃物强制回收体系：构建低价值且在市场原理下已经不再或正在丧失资源化的玻璃瓶等包装废弃物的强制回收体系。
- 嘉兴市玻璃循环利用相关试点项目（PP）及推进构建玻璃瓶循环利用试点项目（PP）的经验和教训：推进玻璃瓶循环利用时，积极活用玻璃瓶循环利用 PP 和玻璃瓶分类 PP 的经验和教训。

### 4-2. 对国家的措施建议

日本专家组为了在嘉兴市推进循环利用，建议国家层面的相关人员研究如下措施。

- 支援制定跨行政组织的城市废弃物规划：在国家层面上研讨并指导，对地方城市制定跨越直线式领导行政组织的城市废弃物处理规划所需的措施。
- 分类 RM 的制定及实施：将对构建地方城市推进分类 RM 的制定及实施所需机制的支援制度化。
- 加强餐厨废弃物回收企业及循环利用企业的登记体系：为了促进餐厨废弃物的适当循环利用，在国家层面上落实针对餐厨废弃物的回收企业、循环利用企业的登记体系。
- 加强技术支援体制：制定针对餐厨废弃物循环利用技术的技术方针，支援地方政府机关适当规划、建设、运营餐厨废弃物循环利用设施。
- 运用青岛市餐厨废弃物处理设施（沼气发酵）运营改善试点项目（PP）的成果：基于 PP 的结果，编制了“沼气发酵处理设施的运营手册（草案）”。为了改善全国餐厨废弃物处理设施（沼气发酵）的运营状况，在国家层面上运用该成果。

- 强化回收企业及再生企业的登记体系：为了推进有价值的适当循环利用，在国家层面上落实对有价值的回收企业、再生企业的登记系统。
- 嘉兴市玻璃循环利用相关试点项目（PP）及推进构建玻璃瓶循环利用试点项目（PP）的经验和教训：推进玻璃瓶循环利用时，积极活用玻璃瓶循环利用 PP 和玻璃瓶分类 PP 的经验和教训。
- 构建包装废弃物的强制回收系统：为了进一步推进循环利用，应在国家层面上采取措施在包装废弃物的回收阶段、排放阶段以及制造阶段加以改善。此外，还应将玻璃瓶分类回收试点项目（PP）的经验与教训应用于构建包装废弃物的强制回收体系。

## 6.2 青岛市

---

## 城市废弃物管理的现状与课题

### 1-1. 调查概要

#### (1) 调查对象地区

青岛市由6区、4市构成，面积10,978 km<sup>2</sup>，2011年市总人口为7,663,600人。本报告以城市化程度高的以下三区<sup>9</sup>作为调查计划的对象。

表 6-8 对象地区的状况(2010年)

地区(新划分)	地区(旧划分)	人口(人)	总面积(km <sup>2</sup> )	人口密度(人/km <sup>2</sup> )
市南区	市南区	550,123	30.0	18,337
市北区	市北区	488,687	28.6	17,087
	四方区	375,017	35.0	10,715
李沧区	李沧区	305,043	98.0	3,113
合计	合计	1,718,870	191.6	8,971

#### (2) 城市废弃物的定义及处理流程

在中国，作为有价资源回收的废弃物，不包含在城市生活垃圾中。在本报告中，将市政回收处理的“城市生活垃圾”及回收业者回收的“有价资源”一起定义为“城市废弃物”。在此定义之下，作为根本的城市废弃物处理流程如下图所示。

“1. 城市废弃物”分为“2. 家庭类城市废弃物”与“3. 非家庭类城市废弃物”2大类。“2. 家庭类城市废弃物”，是由青岛市户籍登记在册人口所产生的城市废弃物。“3. 非家庭类城市废弃物”则包括了户籍人口之外产生的城市废弃物。伴随酒店、餐厅、Office、公共区域清扫等城市活动，由非青岛户籍但生活在青岛的人口及观光游客等未登记人口所产生的废弃物。

“2. 家庭类城市废弃物”分为非市政回收、由回收业者回收并作为有价资源进行循环利用的“2.1 家庭类循环利用有价资源”，以及市政回收的“2.2 家庭类非循环利用城市生活垃圾”2类。

“3. 非家庭类城市废弃物”分为“3.1 非家庭类循环利用有价资源”、“3.2 非家庭类非循环利用城市生活垃圾”与“3.3 产业类餐厨废弃物”。

经过回收业者而没有作为有价资源得到循环利用的“城市生活垃圾”，将通过市政回收服务，分别被运到沼气处理、焚烧等中间处理设施进行处理。或者被直接运输到最终处理场进行处理。

<sup>9</sup> 调查开始之初，选定市南区、市北区、四方区、李沧区为调查研究对象。2013年四方区与市北区合并为新的市北区，于是对象地区减为3区。

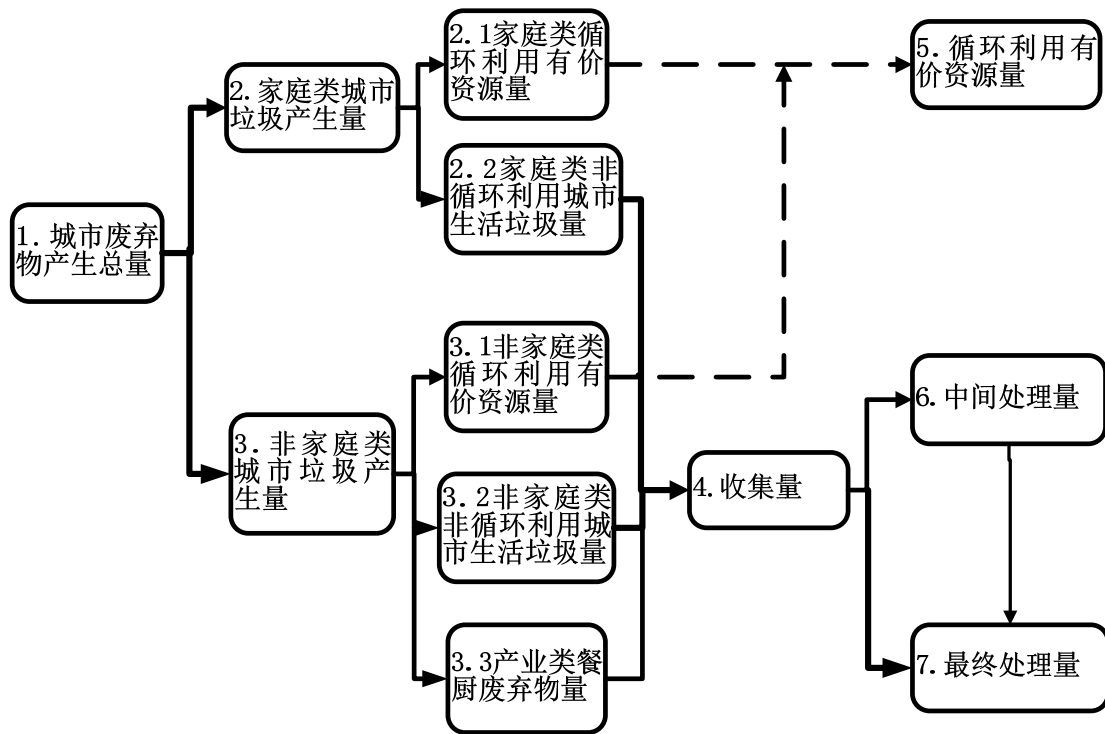


图 6-9 城市废弃物处理的基本流程

### (3) 城市废弃物管理的现状掌握调查

为了掌握包含餐厨废弃物、包装废弃物在内的城市废弃物管理现状，特别是前面所述城市废弃物的处理流程，我们于 2011 年 6 月至 2012 年 2 月实施了如下调查。调查委托中方研究机构进行。

表 6-9 城市废弃物管理的现状掌握调查

调查名称	调查内容和成果	实施单位
家庭类城市废弃物的垃圾量·垃圾质量调查	明确了图 6-9 中「2.1 家庭类循环利用有价物」和「2.2 家庭类非循环利用城市生活垃圾」的产生量和垃圾质量（包括包装废弃物的量和种类）。	清华大学
产业类餐厨废弃物的产生源调查	明确了图 6-9 中「3.3 产业类餐厨废弃物」的产生量和垃圾质量（成分分析等）及回收·循环利用状况。	北京工商大学
有价物回收站调查	明确了图 6-9 中「5. 循环利用有价物」的量和质量（包括包装废弃物的量和种类）。	嘉兴学院
城市生活垃圾回收·处理·处分调查	明确了图 6-9 中「4. 回收量」、「6. 中间处理量」、「7. 最终处分量」。	清华大学
城市废弃物管理相关法律制度	城市废弃物、餐厨废弃物、包装废弃物相关法律制度的现状	清华大学、北京工商大学、嘉兴学院

## 1-2. 城市废弃物管理的现状与课题

### (1) 城市废弃物管理的现状掌握调查结果

#### ①家庭类城市废弃物垃圾量/垃圾质量调查

家庭类城市废弃物的垃圾量/垃圾质量调查的结果，如下表所示。

表 6-10 青岛市夏季、冬季家庭类城市垃圾产生量

季节	人均日产生量 (g/人/日)			循环利用废弃物比例 (%)	包装废弃物占循环利用废弃物的比例 (%)
	合计	厨余	其他		
夏季	378	269	109	7.81%	94.58%
冬季	405	287	119	7.76%	92.91%
平均	392	278	114	7.79%	93.68%

经过调查，掌握到如下的产生量。

- **家庭类城市废弃物产生量** = (调查对象地区人口) × (家庭类城市废弃物产生基准量) = 1,718,870 人 × 398g/日 ÷ 1,000,000 = **673.8t/日**
- **家庭类循环利用有价资源量** = (调查对象地区人口) × (家庭类循环利用有价资源的产生基准量) = 1,718,870 人 × 30.54g/日 ÷ 1,000,000 = **52.5t/日**
- **家庭类非循环利用城市生活垃圾量** = 家庭类城市废弃物产生量 - 家庭类循环利用有价资源量 = 673.8 - 52.5 = **621.3t/日**

#### ②产业类餐厨废弃物的排放源调查

青岛市卫生局的统计数据表明，截止到 2010 年末，青岛市获得卫生部门颁发卫生等级评定以及签约的餐饮经营企业共 5,165 家。北京工商大学在进行产业类餐厨废弃物的排放源调查时，选择调查对象 3 区的餐饮企业 103 家，实施了调查问卷及成份分析调查。

基于以上 2 个调查结果，制作了调查对象 3 区的产业类餐厨废弃物处理流程图。

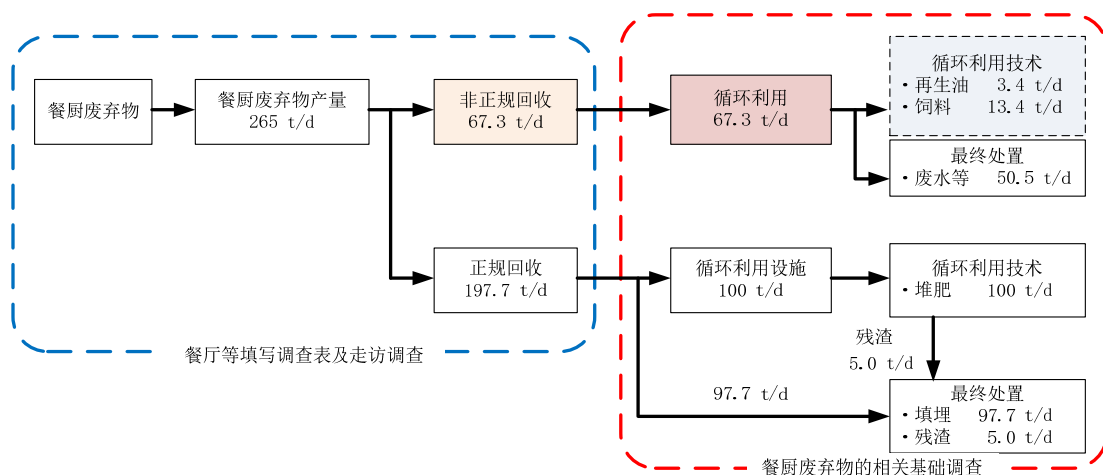


图 6-10 青岛市产业类餐厨废弃物处理流程 (2011 年)

调查结果显示，对象地区产业类餐厨废弃物产生量为 265t/日，基准量为 **154.2 g/人/日**。



### ③废旧轮胎的产生/回收/处理现状调查

在机动车保有量及其构成、废旧轮胎循环利用相关企业整体状况等调查数据的基础上，制作了如下废旧轮胎物质流图，弄清了青岛市废旧轮胎产生及流通的整体情况。

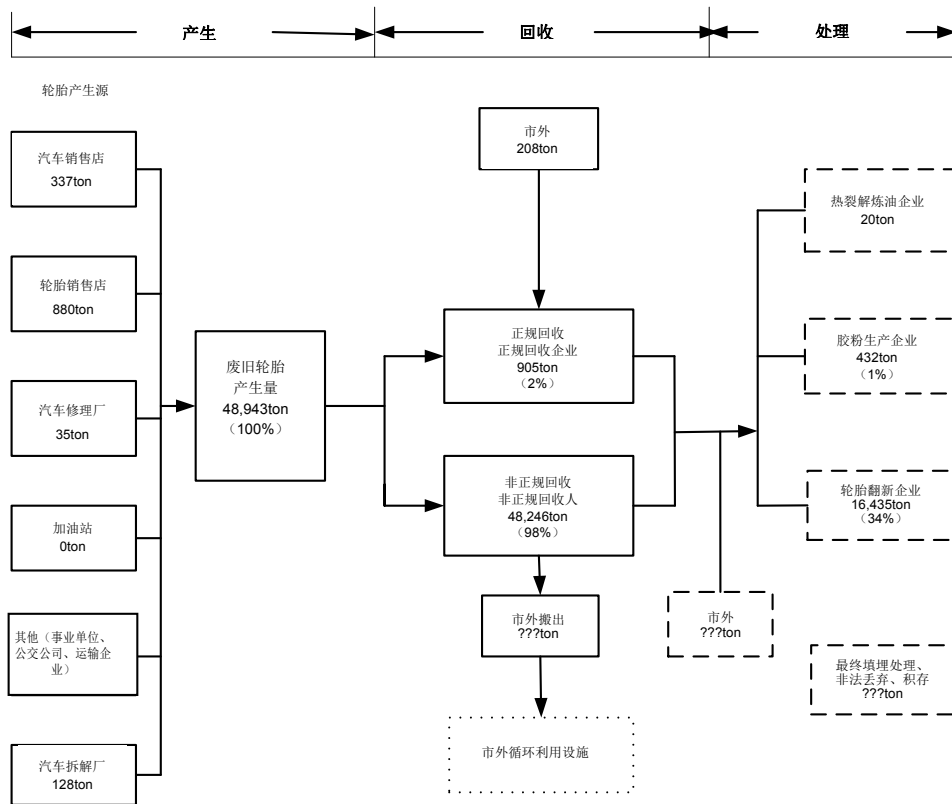


图 6-11 2010 年青岛市废旧轮胎物质流

### ④城市生活垃圾回收/处理/处置调查

据清华大学的调查，2010 年调查对象地区的城市生活垃圾填埋处置量为 2,119 t/日。对此，2014 年 5 月环境卫生科学研究所提供了如下 2011 年的数据。

- “中间处理量”（餐厨废弃物堆肥化处理）：100 t/日
- “最终处理量”：1,814 t/日

### ⑤城市废弃物管理相关法律制度

截止 2011 年的城市废弃物管理相关法律制度的完善情况，按照城市生活垃圾、产业类餐厨废弃物、废旧轮胎分别进行了整理。

#### (2) 城市废弃物的流程

在上述城市废弃物管理的现状掌握调查结果基础上，制作了 2011 年青岛市调查计划对象地区的城市废弃物处理流程。但没有实施城市废弃物循环利用有价资源量掌握的调查。因此，在制作流程图时，循环利用有价资源量是在贵阳市及嘉兴市调查得到的产生基准量的平均值（ $(222 + 166)/2 = 194 \text{ g/人/日}$ ）基础上，乘以计划对象地区人口得到的数值。

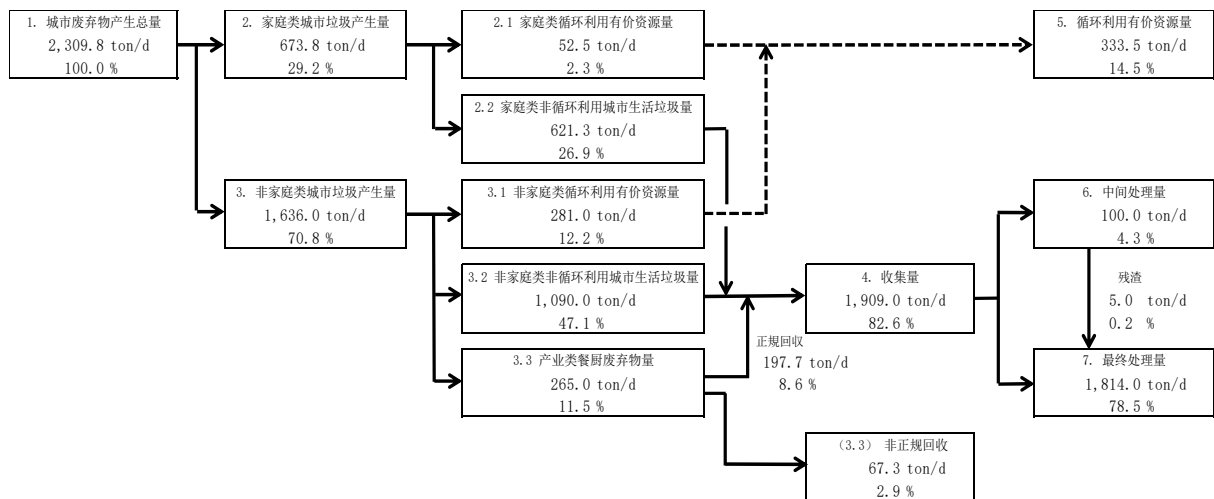


图 6-12 城市废弃物处理流程图 (2011 年)

### (3) 城市废弃物管理的课题

#### ①城市废弃物管理 (包含产业类餐厨废弃物<sup>10</sup>) 的课题

从城市废弃物管理的现状掌握调查及城市废弃物处理流程, 对于城市废弃物管理 (包含产业类餐厨废弃物), 明确了以下课题。

- 2011 年城市废弃物处理主要依赖于填埋处理。
  - 有价值资源产生量基准单位假定为贵阳市及嘉兴市调查的平均值, 据此制作的废弃物处理流程显示, 2011 年青岛市填埋处置率为 **78.5%**, 主要依赖填埋。关于青岛市城市废弃物处理, 应该正式进行减量化、资源化、无害化方面的努力。
  - 目前青岛市对填埋处理的依赖程度正在迅速地得到改善。2014 年 8 月末, 填埋率已大幅减少到 **20.7%**。2020 年计划进一步减少到 **12.9%**。
- 开展城市废弃物处理事业的各组织间的协同合作还不够充分。
  - 目前, 青岛市城市生活垃圾的妥善处理及循环利用工作, 由青岛市市政公用局、发展改革委员会、环保局、财政局、国土资源局、农业局、商务局等部门参与。各部门制定、实施所管辖的相关事业规划。但是, 各部门的规划与其他部门的规划之间缺少协同合作。而且, 能够统辖各部门规划的整体规划也不完善。由于各部门规划没有很好地协调, 这也成为各自规划顺利实施的障碍。

#### ②产业类餐厨废弃物管理的课题

下表是以 4 城市产业类餐厨废弃物处理调查结果为基础制作的。

<sup>10</sup>目前废旧轮胎与城市废弃物处理流程不同, 是特殊的有价值资源并以独自的物质流形式进行循环利用, 不包括在城市废弃物管理中。

表 6-11 4 城市产业类餐厨废弃物处理调查结果

城市	排放基准 (kg/人/日)	循环利用率	正规循环利用率	非正规循环利用率
西宁市*1	0.13	81%	92.3 %	7.7%
青岛市	0.15	63 %	59.8 %	40.2%
嘉兴市	0.23	100 %	34.6 %	65.4%
贵阳市	0.19	78 %	0 %	100%
中国平均	0.15	---	不明	--
日本	0.049(2011 年)	17 %	100 %	==

出处： 2011 年 JICA 调查及北京工商大学

\*1 : 根据西宁市城管局调查结果计算得出

到 2011 年为止，循环利用率、正规循环利用率各自占 63%、59.8%。还不足够，应该推动正规循环利用，排除不正规处理。

到 2014 年 8 月底为止，推断产生量的 72%（240 吨/日）的产业类餐厨废弃物在专用处理设施进行处理，有大幅度的改善。

### ③废旧轮胎管理的课题

从青岛市废旧轮胎现状调查，明确了以下课题。

- 产生量为 48,983 吨/年，市内循环利用量（16,987 吨/年）较少，大部分被运往市外。
- 青岛市废旧轮胎循环利用技术有待提高。
- 应提高并强化废旧轮胎回收体系的效率。
- 明确地方政府的废旧轮胎相关管理职责。
- 市内的循环利用方法基本上全是翻新轮胎，胶粉及再生胶等 Material Recycle 非常少。
- 目前，废旧轮胎作为有价资源进行交易，在市内外进行着循环利用，因此不包含在城市废弃物处理流程中。但是可以推断，将来废旧轮胎将逐渐变为非有价资源。

## 2. 循环利用推动计划

为了解决城市废弃物管理的课题，本调查与青岛市相关人员协议，制定了城市废弃物战略规划（SP: Strategic Plan），并在 SP 基础上，为改善城市废弃物处理，制定了以下路线图（RM）。

1. 城市废弃物分类回收体系构建 RM
2. 餐厨废弃物循环利用推动 RM
3. 废旧轮胎循环利用推动 RM

### 2-1. 城市废弃物战略规划

#### (1) 青岛市城市废弃物战略规划

城市废弃物战略规划（SP: Strategic Plan）以《国发〔2011〕9号：关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》为基础，为了切实改善城市生活垃圾处理工作，推动城市生活垃圾的减量化、资源化和无害化，为各城市创造健康的良好居住环境而制定的**战略**的汇总。SP 如下所示由愿景、目标和战略构成。

##### ①愿景

创建青岛市宜居环境，推动青岛市可持续发展

##### ②目标

实现上述愿景的具体目标如下。

- 目标 1：抑制生活垃圾的排放，促进再生资源化。
- 目标 2：作为计划单列市的青岛市，实现生活垃圾的完全无害化处理，并将其环境负荷减到最小。
- 目标 3：积极推动宣传教育活动，提高垃圾及环境问题相关人员的意识水平。
- 目标 4：加强对生活垃圾处理工作的监督管理体制，健全居住环境。
- 目标 5：构筑市民、业者和政府间的联动机制。
- 目标 6：为构筑健全的废弃物管理体制，完善支援和负担体制。
- 目标 7：强化废弃物处理工作实施的组织体制。

##### ③战略

为达成上述目标，制定用于克服现有课题的战略。内容见本文。

#### (2) SP 实施措施

为了将战略变为具体计划，需要根据总体规划的城市开发基本规划，制定城市废弃物处理基本规划。

基于城市废弃物处理基本规划，制定路线图（RM），以更加具体地推动构成城市废弃物的各废弃物的循环利用，并根据 RM 实施改善。上述思路如下图所示。

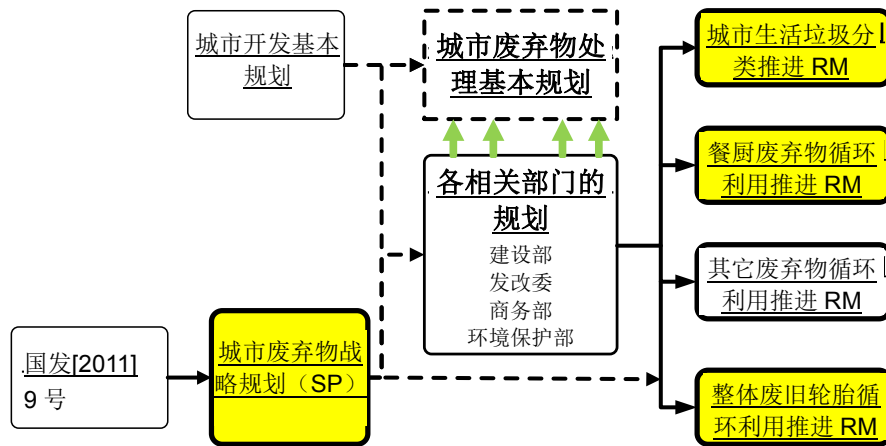


图 6-13 城市废弃物 SP、基本规划、RM 关系图

### (3) 青岛市未来（2020 年）城市废弃物处理流程的制作

#### ①未来（2020 年）城市废弃物处理流程的前提条件

因尚未提出城市废弃物处理基本规划，因此如下设定排放源数、各废弃物的产生基准量。

- 排放源增加与人口增加成正比。人口增长率假设为每年 4%。
- 各废弃物的产生基准量与调查中获得数值相同。
- 循环利用有价资源产生基准量使用从贵阳市与嘉兴市的调查中获得数值的平均值。

截止到 2014 年 8 月末，青岛市的城市废弃物中间处理规划如下。

- 餐厨废弃物堆肥化处理设施处理量 200 吨/日： 2008 年投入运营。
- 1 期工程产业类餐厨废弃物沼气发酵处理设施处理量 200 吨/日： 2013 年投入运营。
- 2 期工程产业类餐厨废弃物沼气发酵处理设施处理量 300 吨/日： 预计 2015 年至 2020 年之间投入运营。
- 1 期工程焚烧处理设施处理量 1,500 吨/日： 2012 年投入运营。
- 2 期工程焚烧处理设施处理量 1,500 吨/日： 预计 2015 年至 2020 年之间投入运营。

#### ②未来（2020 年）城市废弃物处理流程

基于上述设定与规划制作的 2020 年城市废弃物处理流程与中间处理详情如下图所示。

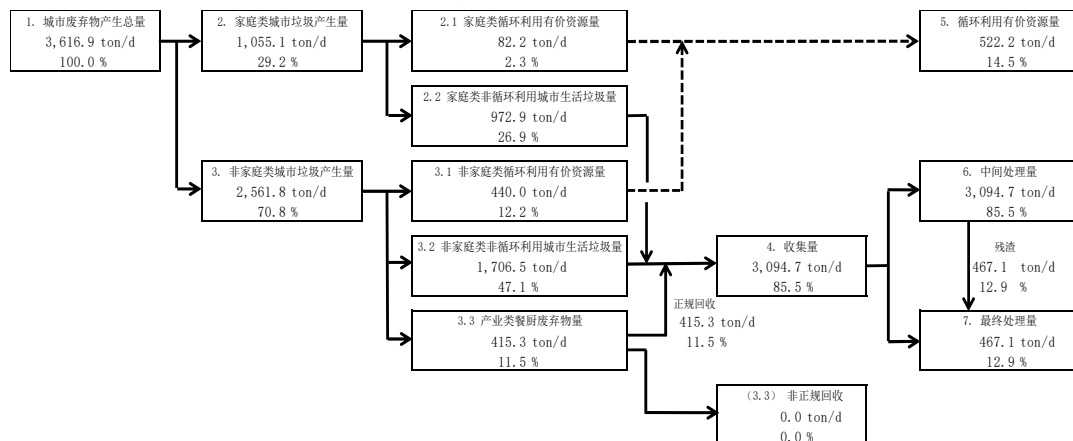


图 6-14 2020 年城市废弃物处理流程

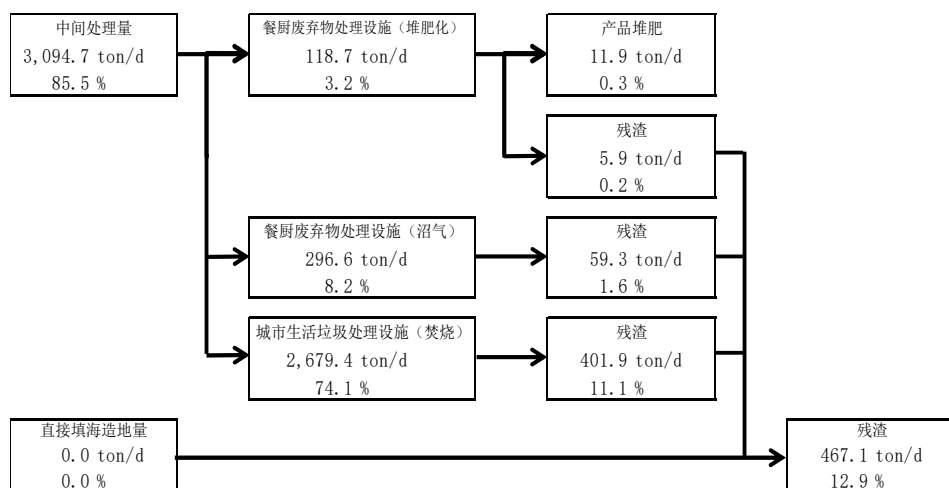


图 6-15 中间处理的详情（2020 年）

如果实施截止到 2020 年的城市废弃物处理设施规划，则如下表所示，城市废弃物处理将有重大改善。

项目	2011 年	2020 年
产生量（吨/日）	2,309.8	3,616.9
中间处理循环利用率（%）	21.7	100
填埋处理率（%）	78.5	12.9

## 2-2. 制作路线图

因尚未提出城市废弃物处理基本规划，因此路线图（RM）给出了实现前述 2020 年的城市废弃物处理流程所需的措施。

### (1) 分类体系构建路线图

为具体执行青岛市城市废弃物战略规划（SP: Strategic Plan）的“目标 1：抑制生活垃圾的排放，促进再生资源化。”中所提出的战略，制作了城市废弃物分类收集体系构建路线图（分类体系构建 RM）。分类系统构建 RM 以 2020 年为目标年度，表示了如何推动作为青岛市推动城市废弃物的循环利用的手段的分类体系，详见本文 2.3 章。

### (2) 餐厨废弃物循环利用推进路线图

#### ①2020 年餐厨废弃物循环利用流程

如下设定前提条件，制作了 2020 年餐厨废弃物循环利用流程。

- 餐厨废弃物产生量与人口成正比变化。
- 在 2011 年的调查中得到的产生基准量（154.2 g/人/日）不变。
- 设非正规回收量为 0。
- 堆肥设施及沼气发酵处理设施的处理量，对象餐厨废弃物量以 2014 年实际产生量的比例分配数值。

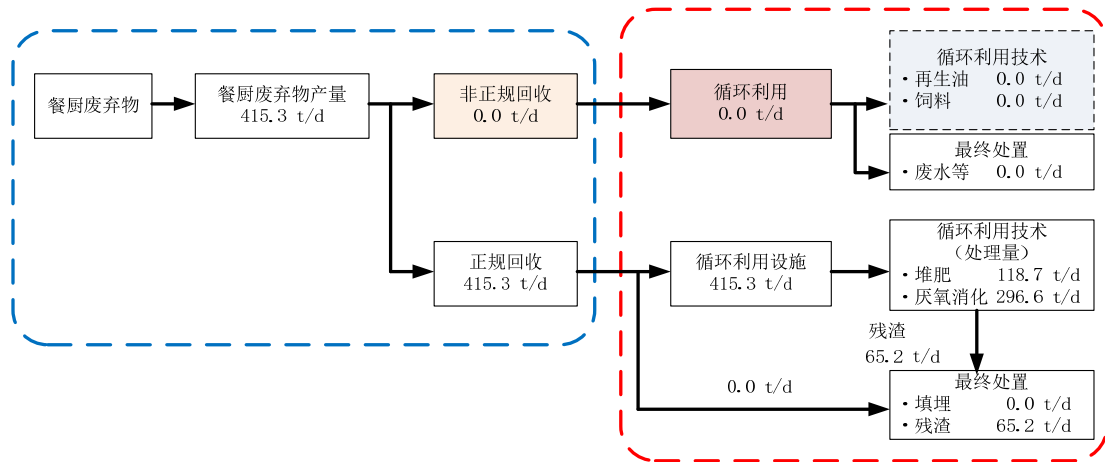


图 6-16 2020 年餐厨废弃物循环利用流程

## ②餐厨废弃物循环利用推进路线图

制作了为具体实现 2020 年餐厨废弃物循环利用流程的路线图。如前所述设定餐厨废弃物的 2020 年的排放源与产生量，并设定餐厨废弃物措施目标及计划的基本框架，并在路线图中示出了设施完善工作计划、构建收运体系、宣传教育、完善法律体系等。详见本文 2.4 章。

## 2-3. 废旧轮胎循环利用推进路线图

废旧轮胎循环利用推进路线图 (RM) 由综合性废旧轮胎循环利用推进 RM (以下称综合性废旧轮胎 RM) 与青岛市废旧轮胎循环利用推进 RM (以下称青岛市废旧轮胎 RM) 两部分构成。综合性废旧轮胎 RM 示出了国家层次的目标、所设想的状态变化以及汽车保有量等相关市场动向、数值目标等，并在此基础上示出了措施目标以及短、中期应采取的措施等。

另一方面，还示出了在青岛市废旧轮胎 RM 中，以 2020 年为目标年度，青岛市为推进废旧轮胎的循环利用而掌握废旧轮胎物质流、规范回收体系、设立适当的循环利用指针等的具体活动、责任部署与实施目标时期等。详见本文 2.5 章。

### 3. 循环利用推进试点项目

作为与推进城市废弃物（包括产业类餐厨废弃物、包装废弃物在内）的循环利用相关的试点项目（PP），根据青岛市要求共同实施的主要 PP 的概况及其成果如下。

表 6-12 PP 的概要及成果

<b>1. 日本与循环利用（垃圾分类回收）相关的研修</b>	
概况	<p>实施时间：2013 年 11 月 27 日~12 月 7 日</p> <p>讲义： 有关日本的分类政策、垃圾分类相关社会调查、名古屋市的垃圾政策等</p> <p>现场视察： 各类循环利用及资源化处理设施、最终处理场、垃圾分类排放、回收与搬运状况等。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 学习日本垃圾分类收集及餐厨废弃物循环利用的相关知识</li> <li>● 面向项目最后年度在相关人员间达成一致意见</li> <li>● 中方相关人员间的交流与网络形成。</li> </ul>
<b>2. 举行与城市废弃物分类回收及餐厨废弃物循环利用相关的技术研讨会</b>	
概况	<p>实施时间与地点： 2013 年 9 月 12 日、13 日在青岛市举行。</p> <p>出席者： 中央、地方、4 城市的与城市废弃物及餐厨废弃物的循环利用相关的中方相关人员、JICA、日本人研究者与专家</p> <p>研讨会内容： 针对 4 城市的城市废弃物的分类回收、餐厨废弃物循环利用的推进现状与课题、试点项目实施状况及成果、中国及日本的分类政策的业绩与课题等、对国家级的循环利用措施的反映方法等交换意见。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 共享中国及日本的分类回收、餐厨废弃物循环利用的推进现状与课题及解决措施。</li> <li>● 通过意见交流理解其他城市的措施，共享课题解决方法。</li> <li>● 中方相关人员间的交流与网络形成。</li> </ul>
<b>3. 日本的与餐厨废弃物循环利用相关的研修</b>	
概况	<p>实施时间： 2011 年 10-11 月、2013 年 11-12 月 合计 2 次</p> <p>讲义内容： 日本的餐厨废弃物相关政策、法律制度、处理方法、循环利用方法等的历史、现状及今后课题等。</p> <p>设施视察： 餐厨废弃物饲料化设施、复合型循环利用设施、餐厨废弃物沼气发酵设施、废食用油燃料化设施、环境教育设施、焚烧处理设施、厨余垃圾分类排放、回收、搬运状况、厨余垃圾堆肥的试验农园、餐饮店铺内垃圾分类与排放状况等。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 了解与餐厨废弃物的循环利用相关的日本法律制度（国家及地方层次）、日本的餐厨废弃物的循环利用技术体系（设施、技术、运营等）的现状，理解与这些方面相关的中日差异与得失。</li> <li>● 将上述理解用于制定各市的餐厨废弃物循环利用措施。</li> </ul>
<b>4. 举办与餐厨废弃物循环利用相关的技术研讨会</b>	
概况	<p>实施时期： 2012 年 9 月</p> <p>目的： 就推进餐厨废弃物循环利用需要怎样的措施，4 城市及其他相关人员交换了意见。</p> <p>内容： 说明 4 城市的餐厨废弃物循环利用 RM、现状及课题，介绍先进城市（北京市、苏州市）的事例，出席者间交换意见。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 参加者共享 4 城市及先进城市、其他餐厨废弃物循环利用相关人员所面临的课题、针对课题的处理、解决方法。</li> </ul>
<b>5. 举行餐厨废弃物资源化利用技术研讨会</b>	



概况	<p>实施时期： 2013 年 2 月</p> <p>目的： 在循环利用餐厨废弃物时，对适合中国的餐厨废弃物的安全性确保思路进行协商并共享。</p> <p>内容： 首先实施如下讲义。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 日本的食物循环利用法与食物循环利用的现状</li> <li>➢ 确保使用餐厨废弃物的饲料的安全性</li> <li>➢ 中国的“有关餐厨废弃物循环利用时的安全性确保的思考”</li> <li>➢ “将项目扩大到家庭类厨余垃圾的回收试验”报告</li> <li>➢ 食物循环利用圈的措施（注意确保安全性餐厨废弃物的有效利用）</li> <li>➢ 韩国的餐厨废弃物资源化处理的现状与课题</li> </ul> <p>听取讲义，针对适合中国的餐厨废弃物的有效利用与食品安全确保交换意见。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在中日专家之间就餐厨废弃物政策达成共识。</li> <li>● 确认将该项目的 4 城市的经验普及到其他城市的重要性。确认制定技术指南时，反映了 4 城市的经验。</li> <li>● 确认推进餐厨废弃物资源化利用时，构建如下制度很重要。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 餐厨废弃物的再生利用企业的登记制度</li> <li>➢ 仅由有资质的企业实施收运的管理制度</li> <li>➢ 由污染者适当负担费用的体制</li> <li>➢ 排放源的减量化</li> </ul> </li> </ul>
6. 实施青岛市餐厨废弃物处理设施（沼气发酵）运营改善培训	
概况	<p>实施时间： 2014 年 6 月-10 月</p> <p>目的： 在沼气发酵处理设施相关技术及运营管理方面，对设施相关人员进行技术培训为目的。同时，将青岛市沼气发酵处理设施得到的经验和智慧，反映到以中国全境为对象的沼气发酵处理设施沼气发酵处理设施工作中。</p> <p>内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 沼气发酵处理设施运营管理改善计划的制作。</li> <li>➢ 沼气发酵处理设施相关技术与运营管理，第 1 次培训（2014 年 7 月 7 日~7 月 11 日）的实施： 以青岛市相关人员为对象。</li> <li>➢ 第 2 次培训（2014 年 9 月 19 日~9 月 20 日）的实施： 以中国 83 个试点城市的设施管理人员及运营人员为对象。</li> <li>➢ 4. 沼气发酵处理设施的运营手册（草案）的编制。</li> </ul>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 沼气发酵处理设施的技术培训资料的制作与共享。</li> <li>● 由 2 次技术培训的实施带来的，沼气发酵处理设施技术及运营管理技术的普及。</li> <li>● 沼气发酵处理设施运营手册（草案）的编制</li> </ul>
7. 日本与废旧轮胎的回收及循环利用相关的研修	
概况	<p>实施时间：2011 年 11 月、2013 年 9 月，两次</p> <p>讲义内容： 自治体的产业废弃物收集处理企业许可制度、日本产业废弃物管理制度、日本的汽车循环利用法等。</p> <p>现场视察： 废旧轮胎回收筛选加工设施、废旧轮胎中间处理工厂、汽车循环利用工厂、废旧轮胎热能回收、产业废弃物处理工厂。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在参加日本研修的相关人员（研究机关、协会、行政机关）之间产生了合作与共识，形成了交流与网络。</li> <li>● 中国也认识到在不久的将来有偿回收废旧轮胎的可能性，并理解了事先做好准备的必要性。</li> </ul>

<b>8. 举行废旧轮胎循环利用技术研讨会</b>	
概况	<p>实施时间与场所：2013年1月4日在青岛市举行</p> <p>出席者： 青岛市发展改革委员会、社会科学院、西宁市工程咨询院、中国橡胶工业协会、山东省橡胶产业协会、民间企业、鸟取环境大学松村教授、日本专家</p> <p>研讨会内容： 中国废旧轮胎产生量的推算方法，日本废旧轮胎相关协会及其职责、与废旧轮胎的回收处理相关的许可制度、与产业废弃物管理相关的行政职责、废旧轮胎从有价变为无价的时期、回收体系与利用体系的构建及其优先序位、循环利用体系的选择、防止环境污染的对策、循环利用成本等。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 管理废旧轮胎的循环利用的法律虽然有关其出现时期存在争议，但其必要性已得到相关人员的认同。</li> <li>● 西宁市以先行的青岛市的成果为参考，在RM中提出将从2016年起开展具体活动。</li> </ul>
<b>9. 援助制定“青岛市废旧轮胎综合利用示范基地建设规划”</b>	
概况	<p>实施时间： 2012年9月-2013年1月</p> <p>背景与内容： 国家发展改革委员会根据《“十二五”资源综合利用指导意见》，在全国范围内重点支持100所资源综合利用的示范基地建设，100家资源综合利用骨干企业的培养，此“双百工程”接受地方政府的申请。</p> <p>2012年，应青岛市发展改革委员会的要求，对以上示范基地建设实施规划制定工作给予了支援。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 青岛市废旧轮胎示范基地建设规划的制定和共享。</li> <li>● 示范基地的回收体系构建，成为回收体系正规化的重要实证实验。</li> </ul>
<b>10. 援助制定〈青岛市废旧轮胎管理办法（草案）〉</b>	
概况	<p>实施时间： 2013年4月-2014年9月</p> <p>背景与内容： 青岛市制定了推动废旧轮胎妥善循环利用的管理办法（草案）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 青岛市政府、研究机构、协会、民间企业等相关人员，与日本专家合作制定。</li> <li>➢ 制定了适合中国国情的管理办法草案。</li> </ul>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 根据赴日研修及技术研讨会的讨论，制定了在目前青岛市行政框架之下，能够制度化的管理办法草案。</li> <li>● 完成了中国首个废旧轮胎管理办法草案。</li> <li>● 在今后青岛市法制化经验基础之上，对国家层面管理办法的制定起到参考作用。</li> </ul>
<b>11. 废旧轮胎引入EPR的可能性调查</b>	
概况	<p>实施时间： 2013年7月-2014年1月</p> <p>背景与内容： 为了探讨中国废旧轮胎管理引入EPR可能性的基础性调查，对以下项目进行调查和分析。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 调查废旧轮胎的回收、循环利用各自的收益构造。</li> <li>➢ 废旧轮胎回收引入EPR的相关人员（排放者、回收者、循环利用企业）的意见听取。</li> <li>➢ 引入EPR可能性的分析</li> </ul>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 为了分析废旧轮胎管理引入EPR，获得了基础信息。</li> <li>● 废旧轮胎相关人员的意向确认。</li> <li>● 今后日中研究人员将继续对EPR平台展开研究。</li> </ul>

对日本专家组就非试点项目，提出了各类要求。针对于此，日本专家组与各城市确认了要求内容，针对各要求给予了回应。

## 4. 针对青岛市推进循环利用的措施建议

### 4-1. 对青岛市的建议

日本专家组为了青岛市的循环利用推动事业，建议青岛市的相关人员研究如下措施。

- 战略规划（SP）的具体化：城市废弃物战略规划（SP）归根结底是用于推进城市废弃物的循环利用与适当处理的战略。为了切实推进循环利用与适当处理，要基于战略制定城市废弃物管理改善基本规划以及各废弃物的循环利用推进 RM，并将 SP 作为计划具体化。
- 强化实施城市废弃物处理项目的组织体制：明确与城市废弃物的适当处理及循环利用相关的各相关机构的责任，实施目标责任制管理，强化监督指导。这种情况下，要确定统一管理、协调相关各部门的部门及其职责。
- 制定城市废弃物处理基本规划：基于 SP 制定能够统一管理、协调、共享相关各部门的项目规划的城市废弃物处理基本规划。
- 实施城市废弃物分类回收体系构建路线图（分类 RM）：为了进一步推进城市废弃物的循环利用与适当处理，构建相关人员协作实施分类 RM 的分类回收体系。
- 实施餐厨废弃物循环利用渠道的全面正规化：餐厨废弃物处理与循环利用相关人员从由非正规企业实施的回收中掌握循环利用的实际状况，使非正规企业正规化。
- 实施餐厨废弃物循环利用推进路线图（RM）：为了使非正规企业正规化，进一步推进餐厨废弃物的循环利用与适当处理，相关人员协作实施餐厨废弃物循环利用推进 RM。
- 运用餐厨废弃物循环利用推进 PP 的成果：为了推进餐厨废弃物的循环利用，应相关人员的要求，作为 PP 实施各类调查，总结报告书。相关人员共享此类 PP 成果，用于推进餐厨废弃物的循环利用。
- 推进废旧轮胎回收体制的正规化：为了使个体非正规回收体系不至于严重破坏目前的回收体系，应该分阶段地进行正规化。
- 实施废旧轮胎循环利用推进路线图（RM）：为了在市内进一步推进循环利用，相关人员协作实施废旧轮胎循环利用推进 RM。
- 运用废旧轮胎循环利用推进 PP 的成果：为了推进废旧轮胎的循环利用，应相关人员的要求，作为 PP 实施各类调查，总结报告书。相关人员共享该 PP 成果，并用于推进废旧轮胎的循环利用。

### 4-2. 对国家的措施建议

日本专家组为了青岛市的循环利用推进事业，建议国家层面的相关人员研究如下措施。

- 支援制定跨行政组织的城市废弃物计划：在国家层面上对地方城市制定跨越直线式领导的行政组织的城市废弃物处理计划所需的措施予以研究和指导。
- 分类 RM 的制定及实施：将对构建地方城市推进分类 RM 的制定及实施所需的机制的支援制度化。
- 加强餐厨废弃物回收企业及循环利用企业的登记体系：为了促进餐厨废弃物的适当循环利用，在国家层面上落实针对餐厨废弃物的回收企业、循环利用企业的登记体系。
- 加强技术支援体制：制定针对餐厨废弃物循环利用技术的技术指南，支援地方政府机关适当计划、建设、运营餐厨废弃物循环利用设施。
- 运用青岛市餐厨废弃物处理设施（沼气发酵）运营改善试点项目（PP）的成果：基于 PP 的结果，制作了“沼气发酵处理设施的运营手册（草案）”。为了改善全国餐厨废弃物处理设施（沼气发酵）的运营状况，在国家层面上运用该成果。
- 加强废旧轮胎物质流的工作宣传：构建持续形成废旧轮胎的物质流的机制（所制作的组织决定与资金源等）。

- 支持山东省开展废旧轮胎循环利用工作： 国家级监督管理部门，为推动不仅是青岛市，而是山东省（广泛区域的）的废旧轮胎循环利用事业，指导山东省对循环利用设施的登记注册信息进行共享。
- 支援青岛市废旧轮胎综合利用管理办法的运营： 为了废旧轮胎综合利用管理办法的施行和运用，需要进行诸多制度及标准的设计。国家层面相关机构在制度及标准的设计方面，应对青岛市展开积极的技术支援。
- 制定国家层面废旧轮胎综合管理办法： 鉴于废旧轮胎在全国范围内流通的特性，国家层面制度·标准的设计则十分必要。进行加强废旧轮胎综合利用相关国家层面管理办法·条例的先期制定。

## 6.3 贵阳市

---

## 城市废弃物管理现状与课题

### 1-1. 调查概况

#### (1) 调查对象地区

贵阳市由6区、3县、1市构成，2010年市总人口为4,327,000人。本报告中，以城市化程度高的以下四个区为调查规划的对象。

表 6-13 对象地区状况(2010年)

地区	人口(人)	总面积(Km <sup>2</sup> )	人口密度(人/km <sup>2</sup> )
南明区	830,700	209.34	3,966
云岩区	958,300	93.57	10,233
乌当区	377,500	962.4	427
小河区	248,500	63.13	3,933
合计	2,415,000	1,328.44	1,818

注：2012年，贵阳市行政区划调整，撤销小河区，新设立观山湖区，原小河区行政区划并入花溪区。

#### (2) 城市废弃物的定义与处理流程

在中国，作为有价资源回收的废弃物不包含在城市生活垃圾中。本报告书中将由市政的收集服务所收集处理的“城市生活垃圾”与不依赖于收集服务而由回收者回收的“有价资源”共同定义为城市废弃物。基于本定义的基础性的城市废弃物的处理流程如下图所示。

“**1. 城市废弃物**”大致分为“2. 家庭类城市废弃物”与“3. 非家庭类城市废弃物”。“2. 家庭类城市废弃物”是由在贵阳市登记的户籍人口所产生的城市废弃物。“3. 非家庭类城市废弃物”则包括非户籍人口所产生的全部城市废弃物。即，包括酒店、餐厅、Office、公共地区清扫等城市活动在内，由非贵阳市户籍、在贵阳市生活的人们及游客等未登记人口所产生的废弃物。

“**2. 家庭类城市废弃物**”分为不经市政的收集服务、由回收者收集并作为有价资源循环利用的“2.1 家庭类循环利用有价资源”及由市政收集服务收集的“2.2 家庭类非循环利用城市生活垃圾”。

“**3. 非家庭类城市废弃物**”分为“3.1 非家庭类循环利用有价资源”、“3.2 非家庭类非循环利用城市生活垃圾”与“3.3 事业类餐厨废弃物”。

经过回收单位而没有作为有价资源得到循环利用的“城市生活垃圾”，将通过市政收集服务，分别被运入沼气化处理、焚烧等中间处理设施进行处理。或者被直接运送到最终处理场进行处理。

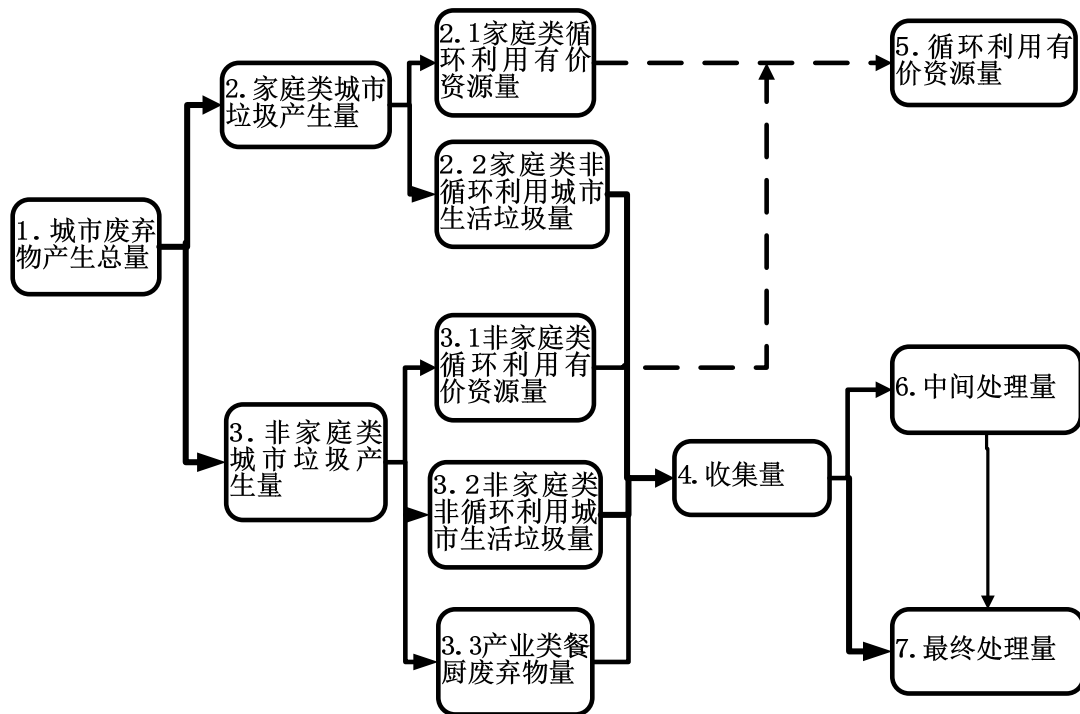


图 6-17 城市废弃物处理相关的基本流程

### (3) 城市废弃物管理现状掌握调查

为了掌握包含餐厨废弃物、包装废弃物在内的城市废弃物管理的现状，尤其是前述城市废弃物的处理流程，从 2011 年 6 月至 2012 年 2 月实施了如下调查。调查委托中国的研究机构实施。

表 6-14 掌握城市废弃物管理现状的调查

调查名	调查内容与成果	实施单位
家庭类城市废弃物的垃圾量与垃圾质量调查	明确图 6-17 的“2.1 家庭类循环利用有价资源”与“2.2 家庭类非循环利用城市生活垃圾”的产生量与垃圾质量（包括包装废弃物的量与种类。）。	清华大学
事业类餐厨废弃物的产生源调查	明确图 6-17 的“3.3 事业类餐厨废弃物”的产生量与垃圾质量（成分分析等）及回收与循环利用状况。	北京工商大学
有价资源回收站调查	明确图 6-17 的“5. 循环利用有价资源”的量与质量（包含包装废弃物的量与种类。）。	嘉兴学院
城市生活垃圾收集、处理、处分调查	明确图 6-17 的“4. 收集量”、“6. 中间处理量”、“7. 最终处理量”。	清华大学
与城市废弃物管理相关的法律制度	与城市废弃物、餐厨废弃物、包装废弃物相关的法律制度的现状	清华大学、北京工商大学、嘉兴学院

## 1-2. 城市废弃物管理的现状与课题

### (1) 城市废弃物管理现状掌握调查的结果

#### ①家庭类城市废弃物的垃圾量与垃圾质量调查

家庭类城市废弃物的垃圾量与垃圾质量调查的结果如下表所示。

表 6-15 贵阳市夏季、冬季家庭类废弃物产生量

季节	人均日产生量(g/人·日)			循环利用废弃物比例 (%)	包装废弃物占循环利用废弃物的比例 (%)
	合计	餐厨	其他		
夏季	400	282	118	6.22%	78.72%
冬季	310	210	100	4.08%	79.02%
平均	356	246	110	5.15%	78.78%

经调查掌握了如下产生量。

- **家庭类城市废弃物产生量** = (调查对象地区人口) × (家庭类城市废弃物的人均日产生量) = 2,415,000 人 × 356g/日 ÷ 1,000,000 = **859.7t/日**
- **家庭类循环利用有价资源量** = (调查对象地区人口) × (家庭类循环利用有价资源的人均日产生量) = 2,415,000 人 × 18.5g/日 ÷ 1,000,000 = **44.6t/日**
- **家庭类非循环利用城市生活垃圾量** = 家庭类城市废弃物产生量 - 家庭类循环利用有价资源量 = 859.7 - 44.6 = **815.1t/日**
- **家庭类循环利用有价资源量 (包装)** = 44.6 × 0.789 = **35.2 t/日**
- **家庭类循环利用有价资源量 (非包装)** = 44.6 - 35.1 = **9.4t/日**

#### ②事业类餐厨废弃物的产生源调查

在实施事业类餐厨废弃物的产生源调查时，选择调查对象的 4 区以及白云区、花溪区这 6 区的 142 家餐饮企业，实施问卷调查及成分分析调查。

根据调查结果，如下制作调查对象 4 区的事业类餐厨废弃物处理流程。

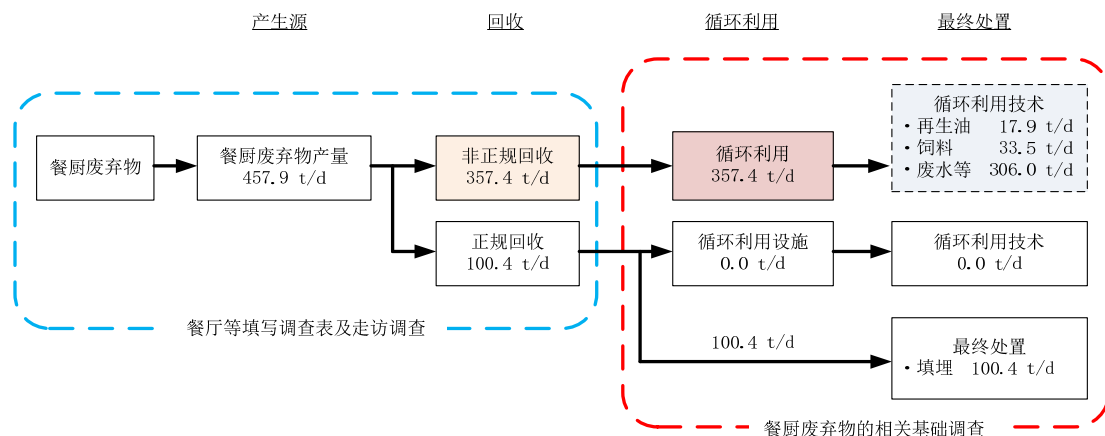


图 6-18 贵阳市的事业类餐厨废弃物处理流程 (2010 年)

调查结果，对象地区的事业类餐厨废弃物产生量为 457.9 吨/日，得到人均日产生量为 **190 g/人/日**。



### ③ 有价资源回收站调查

调查对象地区的有价资源回收站有 357 家正规回收站，120 家非正规回收站。为了掌握贵阳市的城市废弃物循环利用有价资源量，分别选择了 17 家正规回收站与 11 家非正规回收站，对供给 28 家回收站实施连续 7 天的观测调查。其结果如下表所示。

表 6-16 贵阳市回收废弃物成分分析

单位：t/日

种类	总循环利用废弃物量	纸类		金属类			玻璃类		塑料类		包装废弃物合计
		纸箱(含饮料用)	其他纸类	铁罐	铝罐	其他金属	玻璃瓶	其他玻璃	PET	塑料制容器	
正规	358.5	106.1	24.6	15.0	1.7	144.2	36.9	0.2	19.0	10.8	189.5
非正规	41.4	21.6	3.2	0.4	0.1	4.4	7.5	0.9	1.3	2.0	32.9
合计	399.9	127.7	27.8	15.4	1.8	148.6	44.4	1.1	20.3	12.8	222.4

调查的结果，贵阳市的城市废弃物循环利用有价资源量为 399.9 吨/日，人均日产生量为 **166 g/人/日**。

此外，基于本调查与前述家庭类城市废弃物的垃圾量与垃圾质量调查，如下制作贵阳市包装废弃物的循环利用流程。

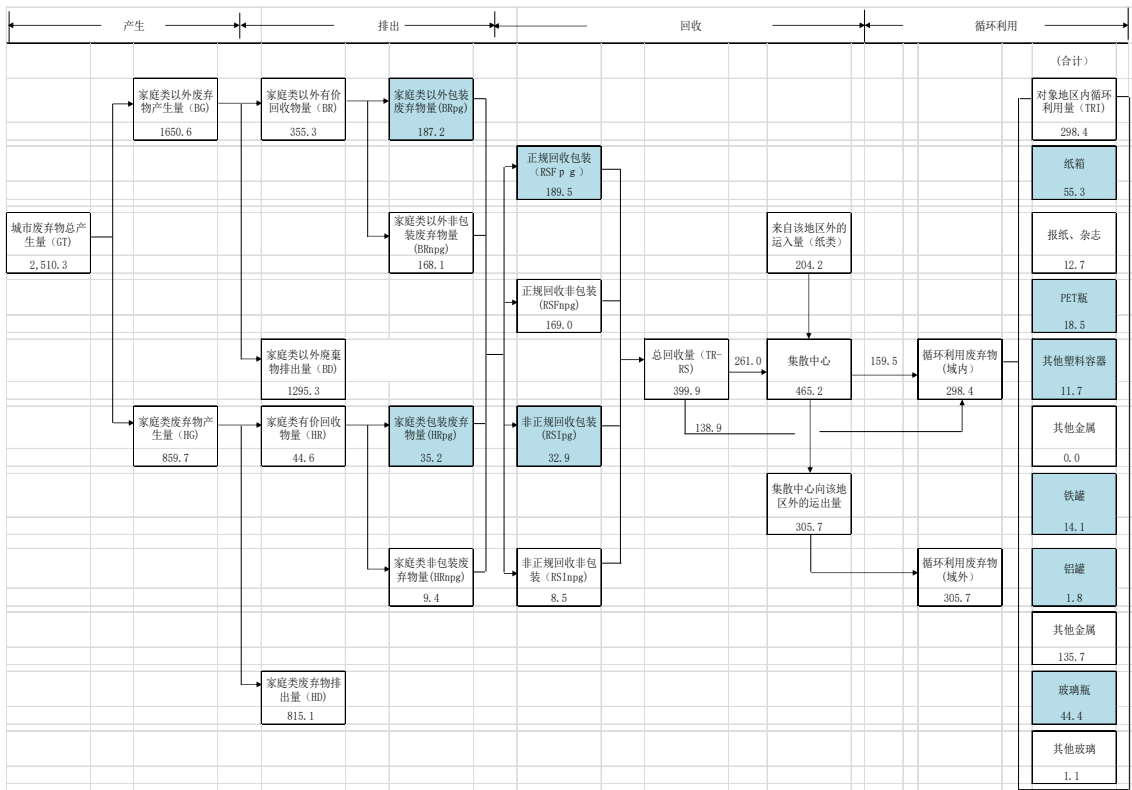


图 6-19 包装废弃物循环利用流程 (2010 年)

### ④ 城市生活垃圾收集、处理、处分调查

贵阳市由市政的收集服务收集的城市生活垃圾全部在卫生填埋处理场实施填埋处理。2010 年

的调查对象地区的城市生活垃圾的填埋处理量如下。日均最终处理量为 1,753 ton/日。

表 6-17 贵阳市填埋处理量(2010 年)

区	云岩区	南明区	小河区	乌当区	合计
年填埋处理量 (t /年)	179,976	363,702	69,410	26,961	640,049
人口(人)	958,300	830,700	248,500	377,500	2,415,000
人均日处理量(g/人·天)	0.51	1.20	0.77	0.20	0.73

### ⑤城市废弃物管理相关法律制度

将 2011 年与城市废弃物管理相关的法律制度的完善状况按照城市生活垃圾、事业类餐厨废弃物、包装废弃物进行了整理。

### (2) 城市废弃物流

基于前述城市废弃物管理现状掌握调查的结果，制作了 2010 年贵阳市调查规划对象地区的城市废弃物处理流程。

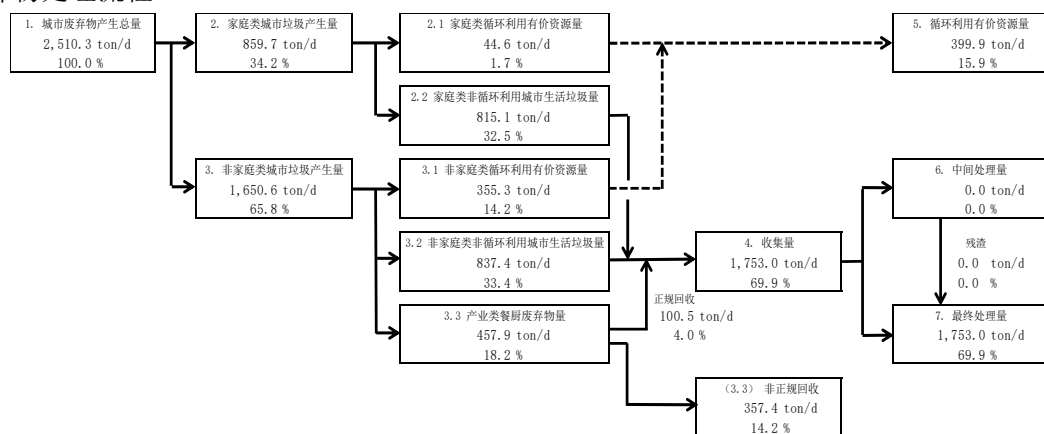


图 6-20 城市废弃物处理流程（2010 年）

### (3) 城市废弃物管理的课题

#### ①城市废弃物管理（包括事业类餐厨废弃物、包装废弃物在内）的课题

根据城市废弃物管理的现状掌握调查与城市废弃物处理流程，就城市废弃物管理（包括事业类餐厨废弃物、包装废弃物在内），明确了如下课题。

- 行政参与的循环利用系统尚未完备。
  - 循环利用活跃，2010 年达到产生总量的 30.1%。但是，其内容仅为基于市场原理的民间活动（“循环利用有价资源”（15.9%）“事业类餐厨废弃物非正规回收”（14.2%）），行政参与的循环利用系统尚未完备。有关贵阳市的城市废弃物处理，需要行政正式采取减量化、资源化、无害化措施。
- 实施城市废弃物处理事业的组织的协作与调整尚不充分。

- 现在，贵阳市的城市生活垃圾的适当处理与循环利用涉及了市城市管理综合行政执法局、发展改革委员会、环境保护局、财政局、国土资源局、农委、商务局等各部门。各部门就各自管辖范围制定项目规划并加以实施。但是，各自规划与其他部门的规划间的调整尚不充分。而且，相关部门规划的综合性规划尚未完备。各部门规划的调整尚不完备妨碍了各规划的顺利实施。

## ②事业类餐厨废弃物管理课题

下表基于 4 城市的事业类餐厨废弃物处理调查结果制作而成。

表 6-18 4 城市的事业类餐厨废弃物处理调查结果

城市	人均日排放量 (kg/人/日)	循环利用率	正规循环利用率	非正规循环利用率
西宁市*1	0.13	81 %	92.3 %	7.7%
青岛市	0.15	63 %	59.8 %	40.2%
嘉兴市	0.23	100 %	34.6 %	65.4%
贵阳市	0.19	78 %	0 %	100%
中国平均	0.15	---	不明	--
日本	0.049(2011 年)	17 %	100 %	==

出处：2011 年 JICA 调查及北京工商大学

\*1：根据西宁市城市管理局调查结果计算

循环利用率为 78%，非常高，但全部为非正规回收。因此循环利用的实际状况不明。正规化成为当务之急。

截止到 2014 年 9 月，尚无正规的循环利用设施，上述实际状态尚未得到改善。亟待由行政实施事业类餐厨废弃物的回收及循环利用的正规化。

## ③包装废弃物管理的课题

从贵阳市的包装废弃物的现状调查来看，很明显的课题如下。

- 包装废弃物相对于城市废弃物整体产生总量的重量比率为 13.3%。日本的该比率在 2005 年为 20.1%，在 2009 年为 17.8%。
- 包装废弃物的循环利用率为 66.9%，很高，在城市废弃物整体的循环利用率中占 8.9%。
- 未来根据市场原理，非有价资源的废弃物将增加，因此需要维持高回收率的措施。
- 有价资源的回收主要依靠个人回收者，从事这一工作的约有 4,800 人（人口比率 0.2%），非常多。
- 以回收站为代表的废弃物循环利用管理体系，是一个多组织复杂相关的体系。今后，应该将各组织的职责明确化，构建相互协作、共同推动废弃物循环利用的体系。
- 我们看到循环利用设施的环境对策不健全的情况。应该强化这些设施的设置标准、运营的指导及监督体系。

## 2. 循环利用推进规划

为解决城市废弃物管理的课题，本调查中与贵阳市的相关人员协商，制定城市废弃物战略规划（SP: Strategic Plan），并基于 SP，为改善城市废弃物处理而设定如下路线图（RM）。

1. 城市废弃物分类收集系统构建 RM
2. 餐厨废弃物循环利用推进 RM
3. 包装废弃物循环利用推进 RM

### 2-1. 城市废弃物战略规划

#### (1) 贵阳市城市废弃物战略规划

城市废弃物战略规划（SP: Strategic Plan）是根据“国发〔2011〕9号：关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知”，为了切实改善城市生活垃圾处理工作，推动城市生活垃圾的减量化、资源化和无害化，为贵阳市创造健康的良好居住环境而制定的**战略**的汇总。SP 如下所示由愿景、目标、战略构成。

##### ① 愿景

在贵阳市创建舒适的居住环境，作为环保城市推进贵阳市的发展。

##### ② 目标

实现上述愿景的具体目标如下。

- 目标 1：抑制生活垃圾的排放，促进再生资源化。
- 目标 2：作为生态绿色的贵州省会，实现生活垃圾的完全无害化处理，并将其环境负荷减到最小。
- 目标 3：积极推动宣传教育活动，提高垃圾及环境问题相关人员的意识水平。
- 目标 4：加强对生活垃圾处理工作的监督管理体制，健全居住环境。
- 目标 5：构筑市民、业者和政府间的联动机制。
- 目标 6：为构筑健全的废弃物管理体制，完善支援和负担体制。
- 目标 7：强化废弃物处理工作实施的组织体制。

##### ③ 战略

为达成上述目标，制定用于克服现有课题的战略。内容见本文。

#### (2) SP 实施措施

为了将战略变为具体规划，需要根据作为上位规划的城市开发基本规划，制定城市废弃物处理基本规划。

基于城市废弃物处理基本规划，制定路线图（RM），以更加具体地推进构成城市废弃物的各废弃物的循环利用，并根据 RM 实施改善。上述思路如下图所示。

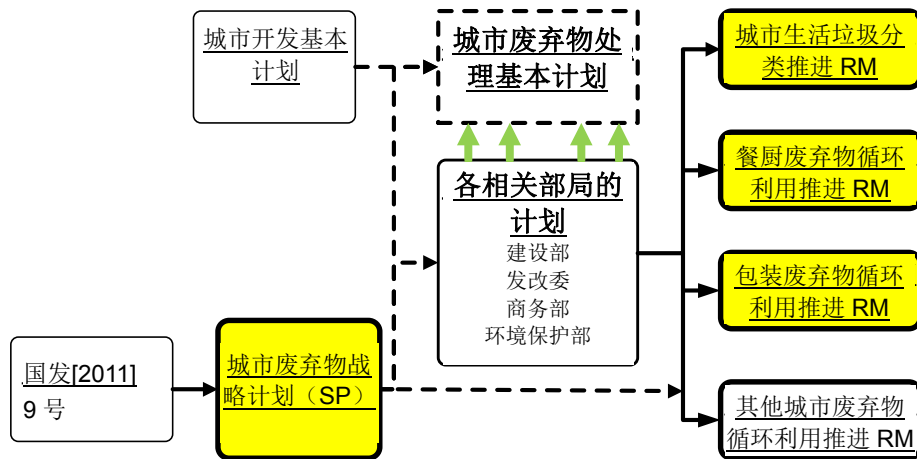


图 6-21 城市废弃物 SP、基本规划、RM 的关系图

### (3) 制作贵阳市未来（2020 年）城市废弃物处理流程

#### ①未来（2020 年）城市废弃物处理流程的前提条件

因尚未提出城市废弃物处理基本规划，因此如下设定发生源数、各废弃物的人均日产生量。

- 发生源增加与人口增加成正比。人口增长率假设为每年 4%。
- 各废弃物的人均日产生量与调查中获得数值相同。

截止到 2014 年 8 月末贵阳市的城市废弃物中间处理规划如下。

- 家庭类餐厨类堆肥化设施处理量为 2.2 吨/日： 2014 年正在实施。
- 家庭类餐厨类堆肥化设施处理量为 100 吨/日： 在 2020 年之前开始运转。
- 事业类餐厨废弃物沼气发酵处理设施处理量为 400 吨/日： 在 2020 年之前开始运转。
- 焚烧处理设施处理量为 3,000 吨/日： 在 2020 年之前开始运转。

#### ②未来（2020 年）城市废弃物处理流程

基于上述设定与规划制作的 2020 年城市废弃物处理流程与中间处理详情如下图所示。

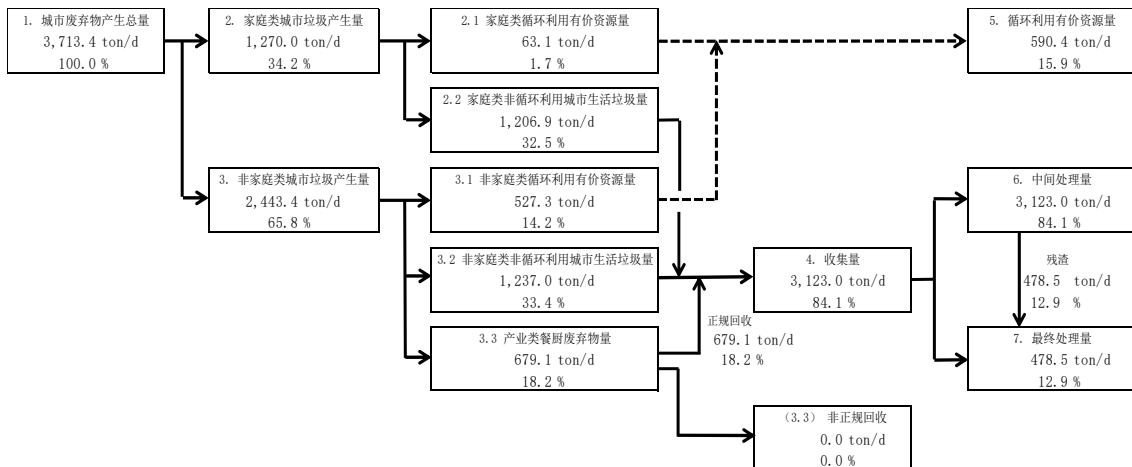


图 6-22 2020 年城市废弃物处理流程

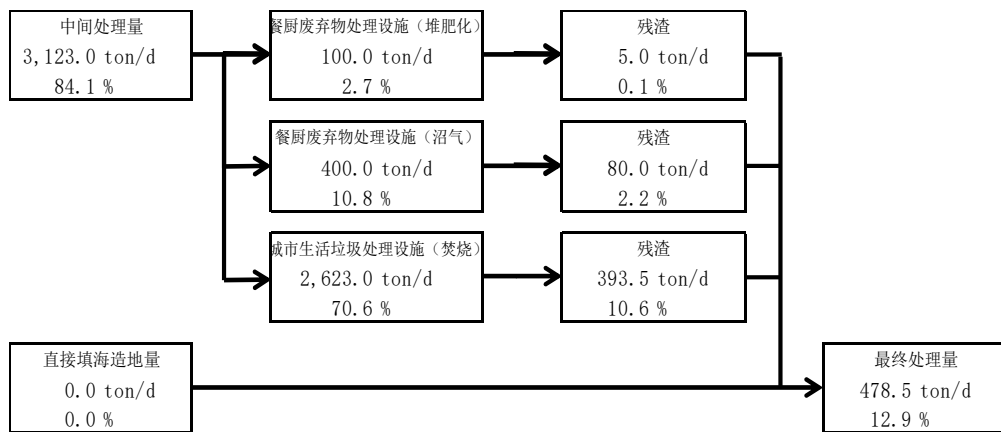


图 6-23 中间处理详情（2020 年）

如实施截止到 2020 年的城市废弃物处理设施规划，则如下表所示，城市废弃物处理将有重大改善。

项目	2010 年	2020 年
产生量（吨/日）	2,510.3	3,713.4
中间处理与循环利用率（%）	30.1	100
填埋处理率（%）	69.9	12.9

## 2-2. 制作路线图

因尚未提出城市废弃物处理基本规划，因此路线图（RM）给出了实现前述 2020 年的城市废弃物处理流程所需的措施。

### (1) 分类系统构建路线图

为具体执行贵阳市城市废弃物战略规划（SP: Strategic Plan）的“目标 1：抑制生活垃圾的排放，促进再生资源化。”中所提出的战略，制作了城市废弃物分类收集系统构建路线图（分类系统构建 RM）。分类系统构建 RM 以 2020 年为目标年度，示出了如何推进作为贵阳市推进城市废弃物的循环利用的手段的分类系统，详情参见本文 2.3 章。

### (2) 餐厨废弃物循环利用推进路线图

#### ①2020 年餐厨废弃物循环利用流程

如下设定前提条件，制作了 2020 年餐厨废弃物循环利用流程。

- 餐厨废弃物产生量与人口成正比变化。
- 在 2011 年的调查中得到的人均日产生量（190 g/人/日）不变。
- 设非正规回收量为 0。
- 沼气发酵处理设施的处理量设为市政规划量。
- 超过沼气发酵处理设施的理能力的餐厨废弃物收集量全部实施焚烧处理。

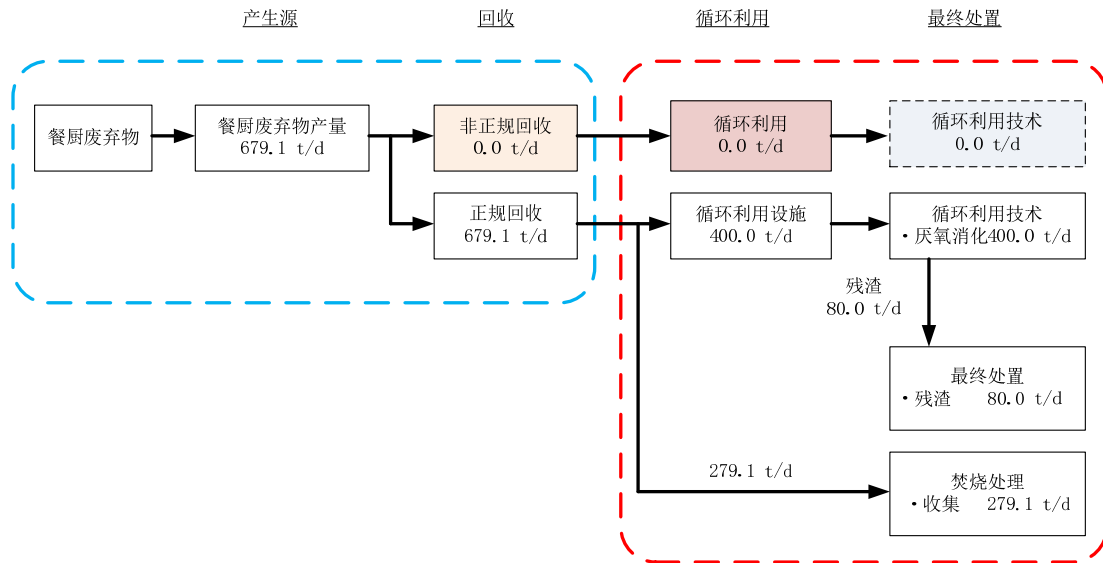


图 6-24 2020 年餐厨废弃物循环利用流程

### ②餐厨废弃物循环利用推进路线图

制作了为具体实现 2020 年餐厨废弃物循环利用流程的路线图。如前所述设定餐厨废弃物的 2020 年的发生源与产生量，并设定餐厨废弃物措施目标及规划的基本框架，并在路线图中示出了设施整备项目规划、构建收集与搬运系统、宣传与教育、完善法律体系等。详情参见本文 2.4 章。

### (3) 包装废弃物循环利用推进路线图

路线图为克服与包装废弃物循环利用推进相关的课题而如下设定并制定了推进目标。详情参见本文 2.5 章。

- **构建循环利用管理体系：** 市相关部局协作，构建针对回收者、回收站、循环利用设施的管理体系，切断违法且引发环境污染的有价资源循环渠道。
- **通过与行政主导的垃圾分类协作推进循环利用：** 与行政主导的垃圾分类协作，推进发生源的包装废弃物循环利用。
- **构建针对未按照市场原理循环利用的包装废弃物的循环利用体系：** 针对未按照市场原理循环利用的包装废弃物，构建地方层次的循环利用体系。
- **完善有关循环利用的条例与标准：** 完善贵阳市有关包装废弃物循环利用的条例与标准，并根据国家级强制回收包装废弃物措施体系采取应对措施。

### 3. 循环利用推进试点项目

作为与推进城市废弃物（包括事业类餐厨废弃物、包装废弃物在内）的循环利用相关的试点项目（PP）根据贵阳市的要求共同实施的主要 PP 的概况及其成果如下。

表 6-19 PP 的概况与成果

1. 日本与循环利用（垃圾分类回收）相关的研修	
概况	<p>实施时期：2013 年 11 月 27 日~12 月 7 日</p> <p>讲义： 有关日本的分类政策、垃圾分类相关社会调查、名古屋市的垃圾政策等</p> <p>现场视察： 各类循环利用及资源化处理设施、最终处理场、垃圾分类排放、回收与搬运状况等。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 学习日本垃圾分类收集及餐厨废弃物循环利用的相关知识</li> <li>● 面向项目最后年度在相关人员间达成一致意见</li> <li>● 中方相关人员间的交流与网络形成。</li> </ul>
2. 举行与城市废弃物分类收集及餐厨废弃物循环利用相关的技术研讨会	
概况	<p>实施期间与场所： 2013 年 9 月 12 日、13 日在青岛市举行。</p> <p>出席者： 中央、地方、4 城市的与城市废弃物及餐厨废弃物的循环利用相关的中方相关人员、JICA、日本人研究者与专家</p> <p>研讨会内容： 针对 4 城市的城市废弃物的分类收集、餐厨废弃物循环利用的推进现状与课题、试点项目实施状况及成果、中国及日本的分类政策的业绩与课题等、对国家级的循环利用措施的反映方法等交换意见。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 共享中国及日本的分类收集、餐厨废弃物循环利用的推进现状与课题及解决措施。</li> <li>● 通过意见交流理解其他城市的措施，共享课题解决方法。</li> <li>● 中方相关人员间的交流与网络形成。</li> </ul>
3. 分类推进试点项目（PP）	
概况	<p>实施期间与场所： 2012 年 10 月~2013 年 6 月（准备）、2013 年 7 月~2013 年 12 月（实施）、贵阳市乌当区保利温泉新城一期的 102 个家庭</p> <p>目的： 通过 PP，验证如下方法。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 构建分类排放、收集、处理、处分系统</li> <li>➢ 构建市政府、贵阳市再生资源行业协会、社区间的分工与实施体制</li> <li>➢ 提高住民对垃圾分类及资源化利用的意识。</li> </ul> <p>分类回收与循环利用方法：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 3 种分类： 厨余垃圾、可回收垃圾、其他垃圾</li> <li>➢ 厨余垃圾： 排放到专用容器，受托堆肥化的农户每天用专车收集，实施堆肥化，进行循环利用。</li> <li>➢ 可回收垃圾： 利用由回收者建立的已有回收系统实施循环利用。</li> <li>➢ 其他垃圾： 市政收集服务每天收集，在市政处理场填埋处理。</li> </ul>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 对如何在没有行政参与的分类机制的城市推进分类加以验证，相关人员共享如下事实。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 构建分类体系需要由行政定期开展对居民的宣传、教育活动。</li> <li>➢ 让居民看到分类成果能够有效确保居民协作。</li> <li>➢ 要构建分类排放与收集体系及所分类的垃圾的循环利用体系，就需要建立运转体系的经费负担机制。</li> </ul> </li> <li>● 对持续扩大分类推进 PP 达成一致意见，已经应征生活垃圾分类示范城市（区）项目。</li> </ul>



<b>4. 日本的与餐厨废弃物循环利用相关的研修</b>	
概况	<p>实施时期： 2011年10-11月、2013年11-12月 合计2次</p> <p>讲义内容： 日本的餐厨废弃物相关政策、法律制度、处理方法、循环利用方法等的历史、现状及今后课题等。</p> <p>设施视察： 餐厨废弃物饲料化设施、复合型循环利用设施、餐厨废弃物沼气发酵设施、废食用油燃料化设施、环境教育设施、焚烧处理设施、厨余垃圾分类排放、回收、搬运状况、厨余垃圾堆肥的试验农园、餐饮店铺内垃圾分类与排放状况等。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 了解与餐厨废弃物的循环利用相关的日本法律制度（国家及地方层次）、日本的餐厨废弃物的循环利用技术体系（设施、技术、运营等）的现状，理解与这些方面相关的中日差异与得失。</li> <li>● 将上述理解用于制定各市的餐厨废弃物循环利用措施。</li> </ul>
<b>5. 举办与餐厨废弃物循环利用相关的技术研讨会</b>	
概况	<p>实施时期： 2012年9月</p> <p>目的： 就推进餐厨废弃物循环利用需要怎样的措施，4城市及其他相关人员交换了意见。</p> <p>内容： 说明4城市的餐厨废弃物循环利用RM、现状及课题，介绍先进城市（北京市、苏州市）的事例，出席者间交换意见。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 参加者共享4城市及先进城市、其他餐厨废弃物循环利用相关人员所面临的课题、针对课题的处理、解决方法。</li> </ul>
<b>6. 举行餐厨废弃物资源化利用技术研讨会</b>	
概况	<p>实施时期： 2013年2月</p> <p>目的： 在循环利用餐厨废弃物时，对适合中国的餐厨废弃物的安全性确保思路进行协商并共享。</p> <p>内容： 首先实施如下讲义。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 日本的食物循环利用法与食物循环利用的现状</li> <li>➢ 确保使用餐厨废弃物的饲料的安全性</li> <li>➢ 中国的“有关餐厨废弃物循环利用时的安全性确保的思路”</li> <li>➢ “将项目扩大到家庭类厨余垃圾的回收试验”报告</li> <li>➢ 食物循环利用圈的措施（注意确保安全性的餐厨废弃物的有效利用）</li> <li>➢ 韩国的餐厨废弃物资源化处理的现状与课题</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 听取讲义，针对适合中国的餐厨废弃物的有效利用与食品安全确保交换意见。</li> </ul>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在中日专家之间针对餐厨废弃物政策达成共识。</li> <li>● 确认将该项目的4城市的经验普及到其他城市的重要性。确认制作技术指南时，反映了4城市的经验。</li> <li>● 确认推进餐厨废弃物资源化利用时，构建如下制度很重要。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 餐厨废弃物的再生利用企业的登记制度</li> <li>➢ 仅由有资质的企业实施收集搬运的管理制度</li> <li>➢ 由污染者适当负担费用的体制</li> <li>➢ 发生源的减量化</li> </ul> </li> </ul>

对日本专家组就非试点项目，提出了各类要求。针对于此，日本专家组与各城市确认了要求内容，针对各要求采取了应对措施。

## 4. 针对贵阳市推进循环利用的措施建议

### 4-1. 对贵阳市的建议

日本专家组为了在贵阳市推进循环利用，建议贵阳市的相关人员研究如下措施。

- 战略规划（SP）的具体化：城市废弃物战略规划（SP）归根结底是用于推进城市废弃物的循环利用与适当处理的战略。为了切实推进循环利用与适当处理，要基于战略制定城市废弃物管理改善基本规划以及各废弃物的循环利用推进 RM，并将 SP 作为规划具体化。
- 强化实施城市废弃物处理项目的组织体制：明确与城市废弃物的适当处理及循环利用相关的各相关机构的责任，实施目标责任制管理，强化监督指导。这种情况下，要确定统一管理、协调相关各部门的部门及其职责。
- 制定城市废弃物处理基本规划：基于 SP 制定能够统一管理、协调、共享相关部门的项目规划的城市废弃物处理基本规划。
- 实施城市废弃物分类收集体系构建路线图（分类 RM）：为了进一步推进城市废弃物的循环利用与适当处理，构建相关人员协作实施分类 RM 的分类收集体系。
- 贵阳市垃圾分类收集试点项目（PP）的经验与教训：构建分类收集体系时，积极运用垃圾分类 PP 的经验与教训。
- 促进餐厨废弃物循环利用渠道的正规化：餐厨废弃物处理与循环利用相关人员从由非正规企业实施的回收中掌握循环利用的实际状况，使非正规企业正规化。
- 实施餐厨废弃物循环利用推进路线图（RM）：为了使非正规企业正规化，进一步推进餐厨废弃物的循环利用与适当处理，相关人员协作实施餐厨废弃物循环利用推进 RM。
- 运用餐厨废弃物循环利用推进 PP 的成果：为了推进餐厨废弃物的循环利用，应相关人员的要求，作为 PP 实施各类调查，总结报告书。相关人员共享此类 PP 成果，用于推进餐厨废弃物的循环利用。
- 实施包装废弃物循环利用推进路线图（分类 RM）：为了与城市废弃物分类规划（分类 RM）连动，进一步推进分类对象包装废弃物的循环利用与适当处理，相关人员协作实施包装废弃物循环利用推进 RM。
- 构建包装废弃物的强制回收体系：构建已经或一直无法低价值地按照市场原理资源化的玻璃瓶等包装废弃物的强制回收体系。

### 4-2. 对国家的措施建议

日本专家组为了在贵阳市推进循环利用，建议国家层面的相关人员研究如下措施。

- 支援制定跨行政组织的城市废弃物规划：在国家层面上对地方城市制定跨越直线式领导的行政组织的城市废弃物处理规划所需的措施予以研究和指导。
- 分类 RM 的制定及实施：将对构建地方城市推进分类 RM 的制定及实施所需的机制的支援制度化。
- 加强餐厨废弃物回收企业及循环利用企业的登记体系：为了促进餐厨废弃物的适当循环利用，在国家层面上落实针对餐厨废弃物的回收企业、循环利用企业的登记体系。
- 加强技术支援体制：制定针对餐厨废弃物循环利用技术的技术方针，支援地方政府机关适当规划、建设、运营餐厨废弃物循环利用设施。
- 运用青岛市餐厨废弃物处理设施（沼气发酵）运营改善试点项目（PP）的成果：基于 PP 的结果，制作了“沼气发酵处理设施的运营手册（草案）”。为了改善全国餐厨废弃物处理设施（沼气发酵）的运营状况，在国家层面上运用该成果。
- 强化回收企业及再生企业的登记体系：为了推进有价资源的适当循环利用，在国家层面上落实对有价资源的回收企业、再生企业的登记系统。

- 构建包装废弃物的强制回收系统： 为了进一步推进循环利用，应在国家层面上采取措施在包装废弃物的回收阶段、排放阶段以及制造阶段加以改善。此外，还应将玻璃瓶分类回收试点项目（PP）的经验与教训应用于构建包装废弃物的强制回收体系。
- 国家层面的立法或政策对于地方促进循环利用有着极为重要的意义，建议进一步改善考核机制，将垃圾分类循环化利用率作为对地方考核指标，辅以资金扶持，能起到很好的效果。



## 6.4 西宁市

---

## 城市废弃物管理现状与课题

### 1-1. 调查概况

#### (1) 调查对象地区

西宁市由4区、3县构成，面积7,649 km<sup>2</sup>，2010年市总人口为2,208,708人。本报告中，以城市化程度高的以下四个区为调查计划的对象。

表 6-20 对象地区状况(2010年)

地区	人口(万人)	总面积(Km <sup>2</sup> )	人口密度(人/km <sup>2</sup> )
城东区	35.97	114.0	3,155
城中区	29.70	151.0	1,967
城西区	24.26	56.9	4,264
城北区	29.90	137.7	2,171
合计	119.83	459.6	1,818

#### (2) 城市废弃物的定义与处理流程

在中国，作为有价物回收的废弃物不包含在城市生活垃圾中。本报告书中将由市政的收集服务所收集处理的“城市生活垃圾”与不依赖于收集服务而由回收者回收的“有价物”共同定义为城市废弃物。基于本定义的基础性的城市废弃物的处理流程如下图所示。

“**1. 城市废弃物**”大致分为“2. 家庭类城市废弃物”与“3. 非家庭类城市废弃物”。“2. 家庭类城市废弃物”是由在西宁市登记的户籍人口所产生的城市废弃物。“3. 非家庭类城市废弃物”则包括非户籍人口所产生的全部城市废弃物。即，包括酒店、餐厅、Office、公共地区清扫等城市活动在内，由非西宁市户籍、在西宁市生活的人们及游客等未登记人口所产生的废弃物。

“**2. 家庭类城市废弃物**”分为不经市政的收集服务、由回收者收集并作为有价物循环利用的“2.1 家庭类循环利用有价物”及由市政收集服务收集的“2.2 家庭类非循环利用城市生活垃圾”。

“**3. 非家庭类城市废弃物**”分为“3.1 非家庭类循环利用有价物”、“3.2 非家庭类非循环利用城市生活垃圾”与“3.3 产业类餐厨废弃物”。

经过回收单位而没有作为有价物得到循环利用的“城市生活垃圾”，将通过市政收集服务，分别被运入沼气化处理、焚烧等中间处理设施进行处理。或者被直接运送到最终处理场进行处理。

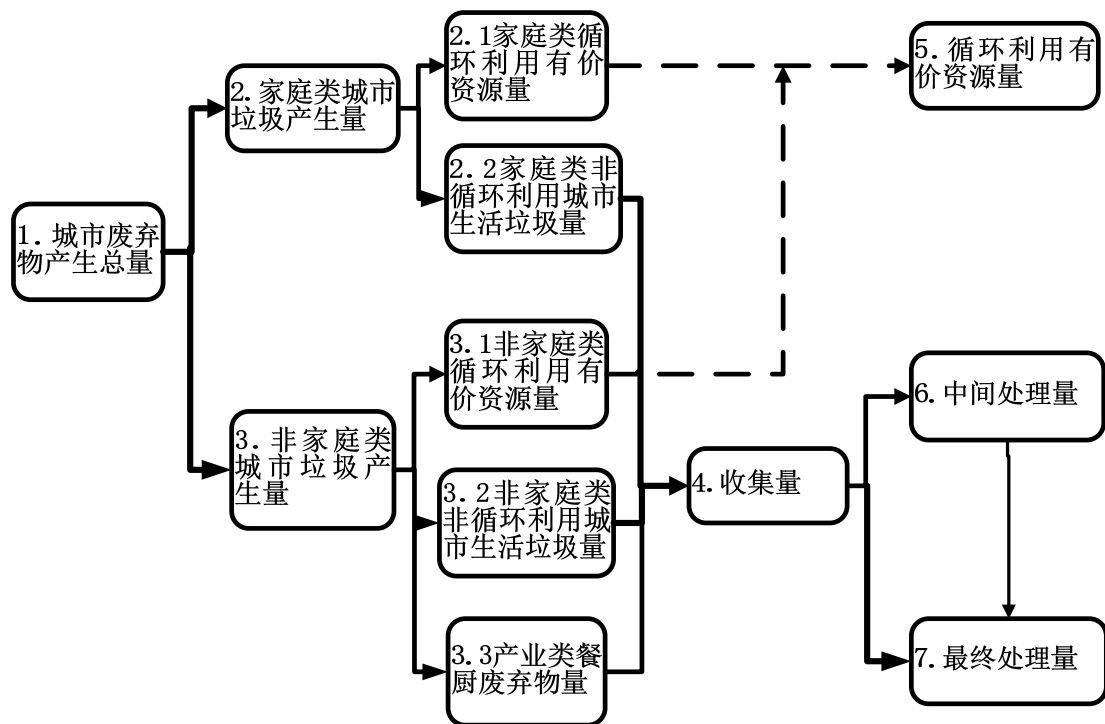


图 6-25 城市废弃物处理相关的基本流程

### (3) 城市废弃物管理现状掌握调查

为了掌握包含餐厨废弃物、包装废弃物在内的城市废弃物管理的现状，尤其是前述城市废弃物的处理流程，从 2011 年 6 月至 2012 年 2 月实施了如下调查。调查委托中国的研究机构实施。

表 6-21 掌握城市废弃物管理现状的调查

调查名	调查内容与成果	实施单位
家庭类城市废弃物的垃圾量与垃圾质量调查	明确图 6-25 的“2.1 家庭类循环利用有价值物”与“2.2 家庭类非循环利用城市生活垃圾”的产生量与垃圾质量（包括包装废弃物的量与种类。）。	清华大学
产业类餐厨废弃物的产生源调查	明确图 6-25 的“3.3 产业类餐厨废弃物”的产生量与垃圾质量（成分分析等）及回收与循环利用状况。	北京工商大学
废旧轮胎的产生、回收、处理现状调查	废旧轮胎区别于图 6-25：城市废弃物处理相关基本流程，作为特殊有价值物以单独的物质流实施循环利用。	社会科学院
城市生活垃圾收集、处理、处分调查	明确图 6-25 的“4. 收集量”、“6. 中间处理量”、“7. 最终处理量”。	清华大学
与城市废弃物管理相关的法律制度	与城市废弃物、餐厨废弃物、包装废弃物相关的法律制度的现状	清华大学、北京工商大学、社会科学院

## 1-2. 城市废弃物管理的现状与课题

### (1) 城市废弃物管理现状掌握调查的结果

#### ①家庭类城市废弃物的垃圾量与垃圾质量调查

家庭类城市废弃物的垃圾量与垃圾质量调查的结果如下表所示。

表 6-22 西宁市夏季、冬季生活垃圾产生量

季节	人均日产生量(g/人·日)			循环利用废弃物比例(%)	包装废弃物占循环利用废弃物的比例(%)
	合计	厨余	其他		
夏季	484	366	118	4.96%	86.89%
冬季	316	216	100	5.85%	86.10%
平均	400	291	109	5.41%	86.37%

经调查掌握了如下产生量。

➤ **家庭类城市废弃物产生量** = (调查对象地区人口) × (家庭类城市废弃物的人均日产生量) = 1,198,300 人 × 400g/日 ÷ 1,000,000 = **479.3t/日**

➤ **家庭类循环利用有价物量** = (调查对象地区人口) × (家庭类循环利用有价物的人均日产生量) = 1,198,300 人 × 21.64g/日 ÷ 1,000,000 = **25.9t/日**

➤ **家庭类非循环利用城市生活垃圾量** = 家庭类城市废弃物产生量 - 家庭类循环利用有价物量 = 479.3 - 25.9 = **453.4t/日**

#### ②产业类餐厨废弃物的产生源调查

截止到 2010 年末，获得西宁市卫生部门颁发的卫生等级评定以及签约的餐饮企业、党政机关、事业单位、机关、企业的食堂等达 4,070 家。北京工商大学在实施产业类餐厨废弃物产生源调查时，选择身为调查对象的 4 区的 134 家餐饮企业，开展了问卷调查及成分分析调查。而且，西宁市城市管理局与北京工商大学的调查相同，对从餐厅等事业体排放的餐厨废弃物的排放量进行了调查。根据其结果得出人均日排放量为 **133.6 g/人/日**。

使用西宁市城市管理局的人均日排放量，根据北京工商大学的调查结果，如下制作了调查对象 4 区的产业类餐厨废弃物处理流程。对象地区的产业类餐厨废弃物产生量为 160 吨/日。

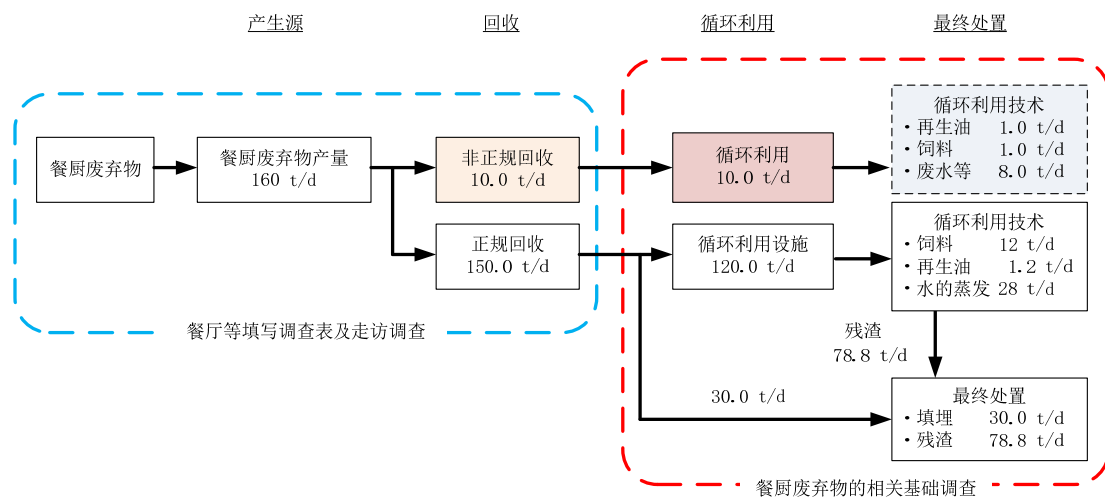


图 6-26 西宁市的产业类餐厨废弃物处理流程 (2010 年)



### ③废旧轮胎的产生、回收、处理现状调查

基于汽车拥有台数及其结构、废旧轮胎循环利用相关企业的整体状况等的调查数据，如下图所示制作了废旧轮胎的物质流，明确了西宁市的废旧轮胎的产生及流通的整体状况。

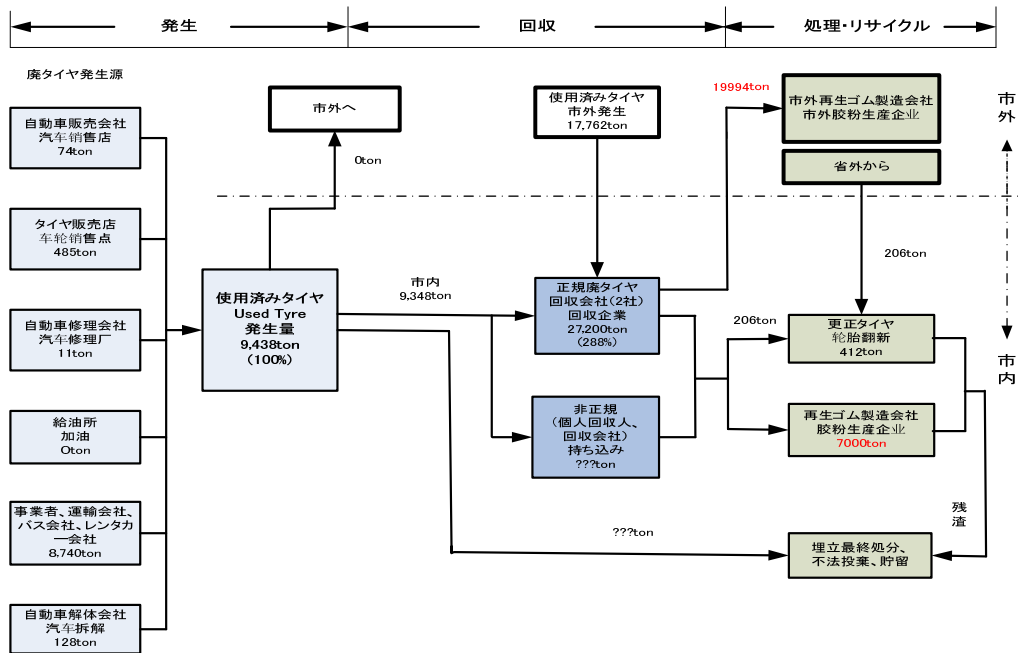


图 6-27 2010 年的西宁市的废旧轮胎物质流

### ④城市生活垃圾收集、处理、处分调查

西宁市由市政的收集服务收集的城市生活垃圾全部在卫生填埋处理场实施填埋处理。2010 年的调查对象地区的城市生活垃圾的填埋处理量如下。日均最终处理量为 1,820 ton/日。

表 6-23 调查对象地区的填埋处理量(2010 年)

区	城东区	城中区	城西区	城北区	合计
年填埋处理量 (t/年)	188,808	197,638	143,139	134,690	664,275
人口 (人)	359,688	296,987	242,627	299,002	1,198,304
人均日处理量(kg/人·天)	1.44	1.82	1.62	1.23	1.52

### ⑤城市废弃物管理相关法律制度

将 2011 年与城市废弃物管理相关的法律制度的完善状况按照城市生活垃圾、产业类餐厨废弃物、废旧轮胎进行了整理。

#### (2) 城市废弃物流

基于前述城市废弃物管理现状掌握调查的结果，制作了 2010 年西宁市调查规划对象地区的城市废弃物处理流程。尚未实施用于掌握城市废弃物循环利用有价值物量的调查。因此，在制作流程时，使用了将贵阳市与嘉兴市的调查中获得的人均日产生量的平均值  $((222 + 166)/2 = 194 \text{ g/人/日})$  乘以规划对象地区的人口所求得的数值作为循环利用有价值物量。

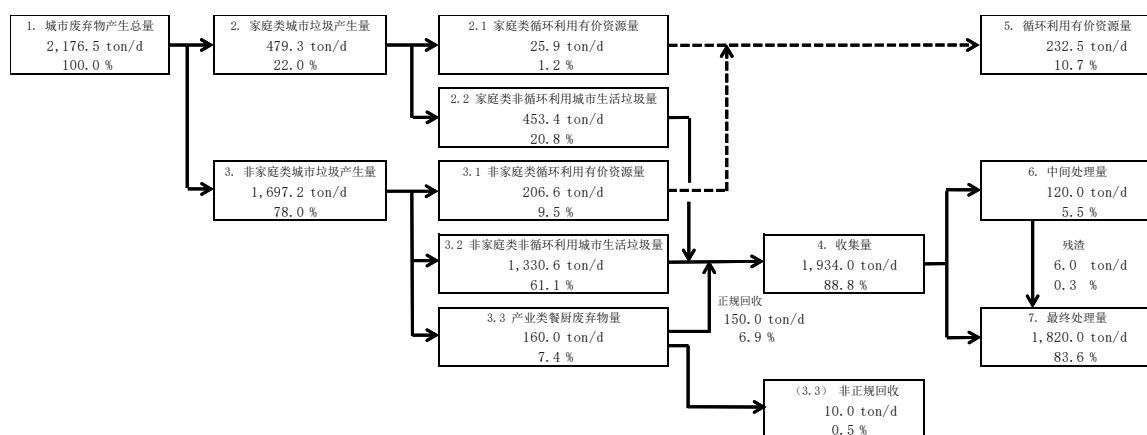


图 6-28 城市废弃物处理流程（2010 年）

### (3) 城市废弃物管理的课题

#### ①城市废弃物管理（包括产业类餐厨废弃物<sup>11</sup>）的课题

根据城市废弃物管理的现状掌握调查与城市废弃物处理流程，就城市废弃物管理（包括产业类餐厨废弃物），明确了如下课题。

- 城市废弃物处理很大程度上依赖填埋处理。
  - 如将有价物人均日产生量设为贵阳市与嘉兴市的调查平均值制作的废弃物处理流程所示，2010 年西宁市的填埋处理率为 83.6%，很大程度上依赖填埋处理。有关西宁市的城市废弃物处理，需要正式采取措施实施减量化、资源化、无害化。
- 实施城市废弃物处理事业的组织的协作与调整尚不充分。
  - 现在，西宁市的城市生活垃圾的适当处理与循环利用涉及了市城市管理综合行政执法局、发展改革委员会、环境保护局、财政局、国土资源局、农牧和扶贫开发局、商务局等各部门。各部门就各自管辖范围制定项目规划并加以实施。但是，各自规划与其他部门的规划间的调整尚不充分。而且，相关各部门规划的综合规划尚未完备。各部门规划的调整尚不完备妨碍了各规划的顺利实施。

#### ②产业类餐厨废弃物管理课题

下表基于 4 城市的产业类餐厨废弃物处理调查结果制作而成。

表 6-24 4 城市的产业类餐厨废弃物处理调查结果

城市	人均日排放量 (kg/人/日)	循环利用率	正规循环利用率	非正规循环利用率
西宁市*1	0.13	81 %	92.3 %	7.7%
青岛市	0.15	63 %	59.8 %	40.2%
嘉兴市	0.23	100 %	34.6 %	65.4%
贵阳市	0.19	78 %	0 %	100%
中国平均	0.15	---	不明	--
日本	0.049 (2011 年)	17 %	100 %	==

出处：2011 年 JICA 调查及北京工商大学

\*1：根据西宁市城市管理局调查结果计算

<sup>11</sup>现在废旧轮胎有别于城市废弃物处理流程，作为特殊的有价值物以独立的物质流循环利用，因此不包括在城市废弃物管理中。

循环利用率、正规循环利用率分别为 81%、92.3%，非常高。但是，产生量的 18.8%未实施循环利用，而是直接填埋处理，6.3%实施了非正规回收与循环处理。截止到 2014 年 9 月，建设了 200 吨/日能力的沼气发酵处理设施，加强处理能力。建设后，需要进一步推进正规循环利用，排出不适当处理。

### ③废旧轮胎管理的课题

从西宁市的废旧轮胎的现状调查能够明确的课题如下。

- 与回收量 27,200 ton/年（正规回收）相比，市内循环利用量（7,412 ton/年）少。（27.3%） 因此，需要提高西宁市内的循环利用率。
- 需要提升西宁市的废旧轮胎循环利用技术水平。
- 需要加强废旧轮胎回收体系，并使其效率化。
- 明确地方政府与废旧轮胎相关的管理职责。
- 推进废旧轮胎政策法规与管理体的完备。

## 2. 循环利用推进规划

为解决城市废弃物管理的课题，本调查中与西宁市的相关人员协商，制定城市废弃物战略规划（SP: Strategic Plan），并基于 SP，为改善城市废弃物处理而设定如下路线图（RM）。

1. 城市废弃物分类收集系统构建 RM
2. 餐厨废弃物循环利用推进 RM
3. 废旧轮胎循环利用推进 RM

### 2-1. 城市废弃物战略规划

#### (1) 西宁市城市废弃物战略规划

城市废弃物战略规划（SP: Strategic Plan）是根据“国发〔2011〕9号：关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知”，为了切实改善城市生活垃圾处理工作，推动城市生活垃圾的减量化、资源化和无害化，为各城市创造健康的良好居住环境而制定的战略的汇总。SP 如下所示由愿景、目标、战略构成。

##### ①愿景

在西宁市创建舒适的居住环境，作为环保城市推进西宁市的发展。

##### ②目标

实现上述愿景的具体目标如下。

- 目标 1： 抑制生活垃圾的排放，促进再生资源化。
- 目标 2： 作为生态绿色的青海省会，实现生活垃圾的完全无害化处理，并将其环境负荷减到最小。
- 目标 3： 积极推动宣传教育活动，提高垃圾及环境问题相关人员的意识水平。
- 目标 4： 加强对生活垃圾处理工作的监督管理体制，健全居住环境。
- 目标 5： 构筑市民、业者和政府间的联动机制。
- 目标 6： 为构筑健全的废弃物管理体制，完善支援和负担体制。
- 目标 7： 强化废弃物处理工作实施的组织体制。

##### ③战略

为达成上述目标，制定用于克服现有课题的战略。内容见本文。

#### (2) SP 实施措施

为了将战略变为具体规划，需要根据作为上位规划的城市开发基本规划，制定城市废弃物处理基本规划。

基于城市废弃物处理基本规划，制定路线图（RM），以更加具体地推进构成城市废弃物的各废弃物的循环利用，并根据 RM 实施改善。上述思路如下图所示。

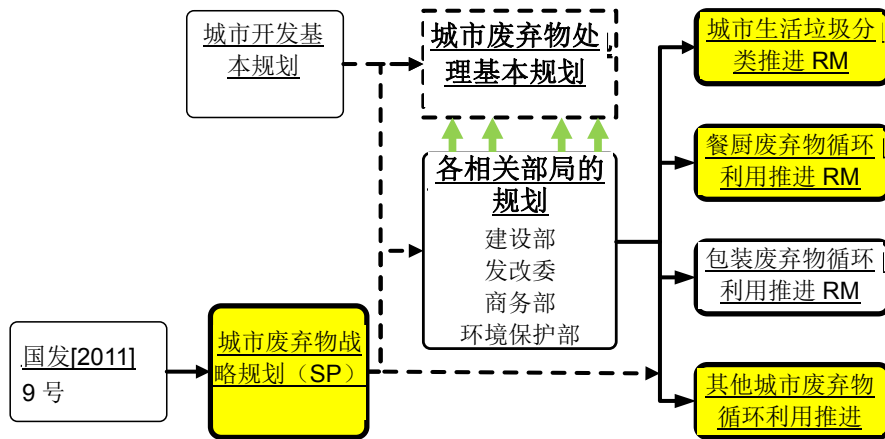


图 6-29 城市废弃物 SP、基本計画、RM の関係图

### (3) 制作西宁市未来（2020 年）城市废弃物处理流程

#### ①未来（2020 年）城市废弃物处理流程的前提条件

因尚未提出城市废弃物处理基本规划，因此如下设定发生源数、各废弃物的人均日产生量。

- 发生源增加与人口增加成正比。人口增长率假设为每年 4%。
- 各废弃物的人均日产生量与调查中获得数值相同。
- 循环利用有价物人均日产生量使用从贵阳市与嘉兴市的调查中获得数值的平均值。

截止到 2014 年 8 月末西宁市的城市废弃物中间处理规划如下。

- 产业类餐厨废弃物饲料化设施处理量为 120 吨/日： 2014 年末以前使用。
- 产业类餐厨废弃物沼气化发酵处理设施（第一期）处理量为 200 吨/日： 从 2015 年其开设运转。
- 产业类餐厨废弃物沼气发酵处理设施（第二期）处理量为 100 吨/日： 在 2020 年之前开始使用。
- 焚烧处理设施处理量为 1,000 吨/日： 在 2020 年之前开始运转。

#### ②未来（2020 年）城市废弃物处理流程

基于上述设定与规划制作的 2020 年城市废弃物处理流程与中间处理详情如下图所示。

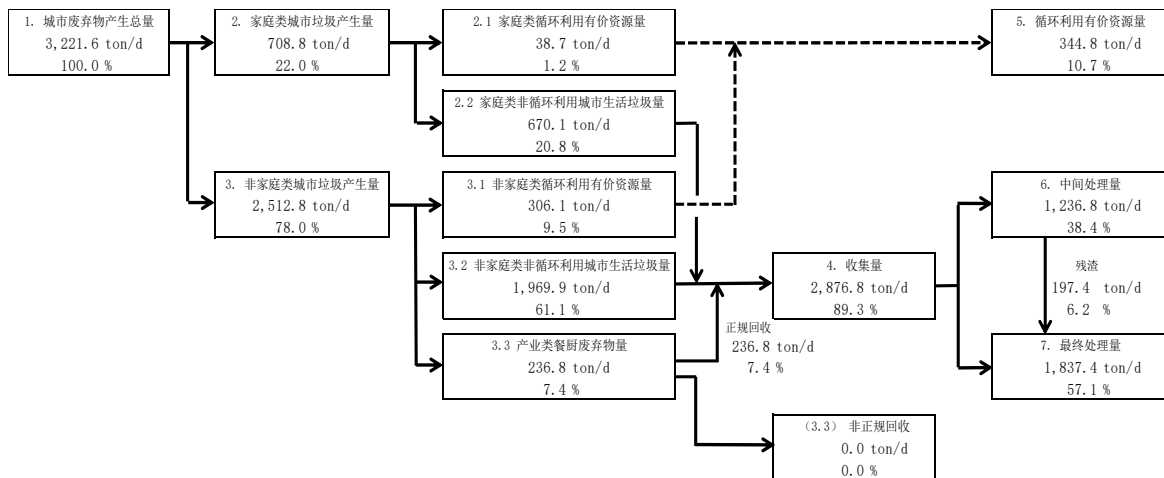


图 6-30 2020 年的城市废弃物处理流程

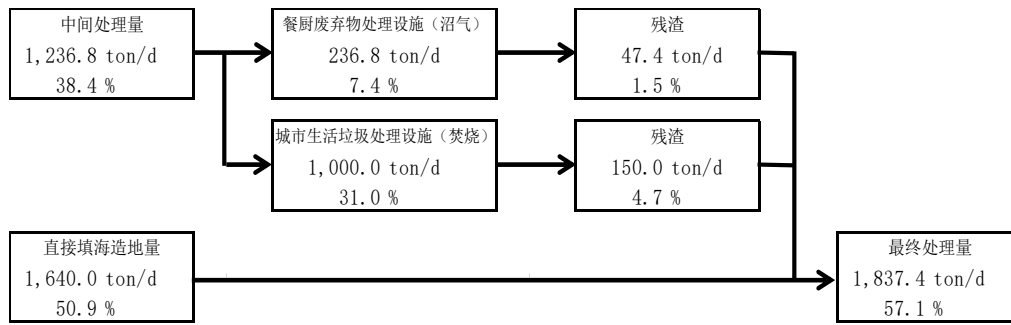


图 6-31 中间处理详情（2020 年）

如实施截止到 2020 年的城市废弃物处理设施规划，则如下表所示，城市废弃物处理将有重大改善。

项目	2010 年	2020 年
产生量（吨/日）	2,176.5	3,221.6
中间处理与循环利用率（%）	17.1	38.4
填埋处理率（%）	83.6	57.1

## 2-2. 制作路线图

因尚未提出城市废弃物处理基本规划，因此路线图（RM）给出了实现前述 2020 年的城市废弃物处理流程所需的措施。

### (1) 分类系统构建路线图

为具体执行西宁市城市废弃物战略规划（SP: Strategic Plan）的“目标 1：抑制生活垃圾的排放，促进再生资源化。”中所提出的战略，制作了城市废弃物分类收集系统构建路线图（分类系统构建 RM）。分类系统构建 RM 以 2020 年为目标年度，示出了如何推进作为西宁市推进城市废弃物的循环利用的手段的分类系统，详情参见本文 2.3 章。

### (2) 餐厨废弃物循环利用推进路线图

#### ①2020 年餐厨废弃物循环利用流程

如下设定前提条件，制作了 2020 年餐厨废弃物循环利用流程。

- 餐厨废弃物产生量与人口成正比变化。
- 在 2011 年的调查中得到的人均日产生量（133.6g/人/日）不变。
- 设非正规回收量为 0。
- 沼气发酵处理设施的处理量设为市政规划量。

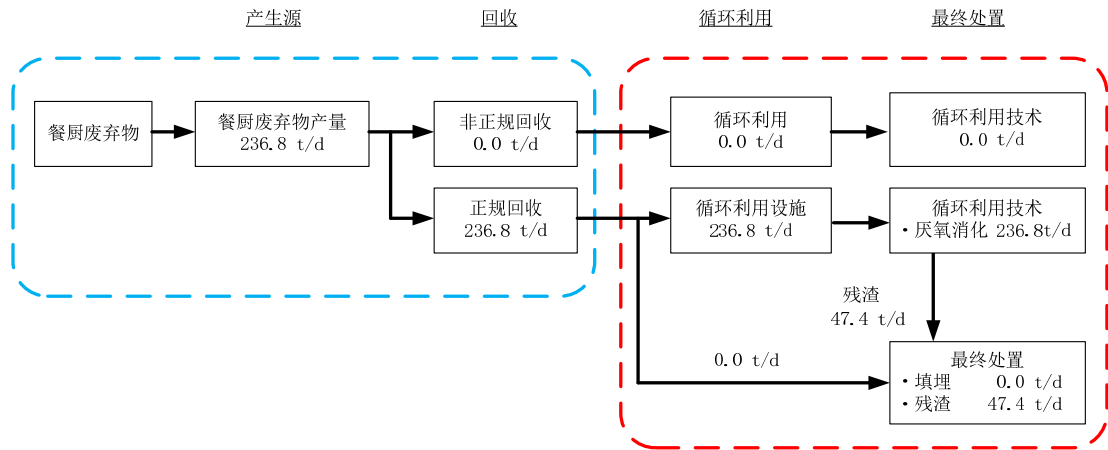


图 6-32 2020 年餐厨废弃物循环利用流程

### ②餐厨废弃物循环利用推进路线图

制作了为具体实现 2020 年餐厨废弃物循环利用流程的路线图。如前所述设定餐厨废弃物的 2020 年的发生源与产生量，并设定餐厨废弃物措施目标及规划的基本框架，并在路线图中示出了设施整备项目规划、构建收集与搬运系统、宣传与教育、完善法律体系等。详情参见本文 2.4 章。

### (3) 废旧轮胎循环利用推进路线图

废旧轮胎循环利用推进路线图 (RM) 由综合性废旧轮胎循环利用推进 RM (以下称综合性废旧轮胎 RM) 与西宁市废旧轮胎循环利用推进 RM (以下称西宁市废旧轮胎 RM) 两部分构成。综合性废旧轮胎 RM 示出了国家层次的目标、所设想的状态变化以及汽车拥有台数等相关市场动向、数值目标等，并在此基础上示出了措施目标以及短、中期应采取的措施等。

另一方面，还示出了在西宁市废旧轮胎 RM 中，以 2020 年为目标年度，西宁市为推进废旧轮胎的循环利用而掌握废旧轮胎物质流、规范回收体系、设立适当的循环利用指针等的具体活动、责任部署与实施目标时期等。详情参见本文 2.5 章。

### 3. 循环利用推进试点项目

作为与推进城市废弃物（包括产业类餐厨废弃物、包装废弃物在内）的循环利用相关的试点项目（PP）根据西宁市的要求共同实施的主要 PP 的概况及其成果如下。

表 6-25 PP 的概况与成果

1. 日本与循环利用（垃圾分类回收）相关的研修	
概况	<p>实施时期：2013 年 11 月 27 日~12 月 7 日</p> <p>讲义： 有关日本的分类政策、垃圾分类相关社会调查、名古屋市的垃圾政策等</p> <p>现场视察： 各类循环利用及资源化处理设施、最终处理场、垃圾分类排放、回收与搬运状况等。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 学习日本垃圾分类收集及餐厨废弃物循环利用的相关知识</li> <li>● 面向项目最后年度在相关人员间达成一致意见</li> <li>● 中方相关人员间的交流与网络形成。</li> </ul>
2. 举行与城市废弃物分类收集及餐厨废弃物循环利用相关的技术研讨会	
概况	<p>实施期间与场所： 2013 年 9 月 12 日、13 日在青岛市举行。</p> <p>出席者： 中央、地方、4 城市的与城市废弃物及餐厨废弃物的循环利用相关的中方相关人员、JICA、日本人研究者与专家</p> <p>研讨会内容： 针对 4 城市的城市废弃物的分类收集、餐厨废弃物循环利用的推进现状与课题、试点项目实施状况及成果、中国及日本的分类政策的业绩与课题等、对国家级的循环利用措施的反映方法等交换意见。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 共享中国及日本的分类收集、餐厨废弃物循环利用的推进现状与课题及解决措施。</li> <li>● 通过意见交流理解其他城市的措施，共享课题解决方法。</li> <li>● 中方相关人员间的交流与网络形成。</li> </ul>
3. 用于将项目扩大到家庭类厨余垃圾的回收试验（PP）	
概况	<p>实施时期与场所： 准备期间：2012 年 6 月~2012 年 7 月、实施期间：2013 年 8 月~2013 年 2 月、西宁市城西区新宁花苑社区的 312 个家庭世带</p> <p>目的： 通过 PP 验证如下方法。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 在现有产业类餐厨废弃物处理设施（饲料化）验证家庭排放的厨余垃圾的循环利用的可能性。</li> <li>➢ 对厨余垃圾的分类排放状况、产生量及主要成分进行了调查，明确了西宁市的家庭类厨余垃圾的收集、搬运体制，获得了用于构建餐厨废弃物循环利用体系、制作家庭类厨余垃圾相关条例的基础性数据。</li> <li>➢ 确认对象社区的各相关人员对引入分类收集的反映及其变化。</li> <li>➢ 基于该 PP 成果，西宁市将厨余垃圾的分类收集扩大到在其实施方案中建议的 2,000 个家庭。</li> </ul> <p>分类回收与循环利用方法：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 2 种分类： 厨余垃圾、其他垃圾</li> </ul> <p>厨余垃圾： 排放到专用容器，由产业类餐厨废弃物处理公司每天专车收集，实施饲料化，进行循环利用。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 可回收垃圾： 利用由回收者建立的已有回收系统实施循环利用。</li> <li>➢ 其他垃圾： 市政收集服务每天收集，在市政处理场填埋处理。</li> </ul>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 得知在现有的产业类餐厨废弃物处理设施（饲料化）中，能够充分对家庭类厨余垃圾实施循环利用。</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 验证了如何推进对家庭类厨余垃圾的分类，相关人员共享了如下事实。</li> <li>● 为引进厨余垃圾分类体系，构建循环利用体系，构建包括行政、居民、社区管理公司及资源循环利用企业在内的相关人员的合作关系是根本。</li> <li>● 构建分类体系需要由行政定期开展对居民的宣传、教育活动。</li> <li>● 循环利用工厂的相关人员的参与与指导非常有效。</li> <li>● 让居民看到分类成果能够有效确保居民协作。</li> <li>● 循环利用工厂（青海洁神公司）在 2014 年末完成了产业类餐厨废弃物无害化处理机资源化利用项目的改造工程，工程结束后，将实施 2000 个家庭的家庭类厨余垃圾分类、收集、搬运、循环利用处理试点项目（PP）的实施规划。</li> </ul>
4. 日本的与餐厨废弃物循环利用相关的研修	
概况	<p>实施时期： 2011 年 10-11 月、2013 年 11-12 月 合计 2 次</p> <p>讲义内容： 日本的餐厨废弃物相关政策、法律制度、处理方法、循环利用方法等的历史、现状及今后课题等。</p> <p>设施视察： 餐厨废弃物饲料化设施、复合型循环利用设施、餐厨废弃物沼气发酵设施、废食用油燃料化设施、环境教育设施、焚烧处理设施、厨余垃圾分类排放、回收、搬运状况、厨余垃圾堆肥的试验农园、餐饮店铺内垃圾分类与排放状况等。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 了解与餐厨废弃物的循环利用相关的日本法律制度（国家及地方层次）、日本的餐厨废弃物的循环利用技术体系（设施、技术、运营等）的现状，理解与这些方面相关的中日差异与得失。</li> <li>● 将上述理解用于制定各市的餐厨废弃物循环利用措施。</li> </ul>
5. 举办与餐厨废弃物循环利用相关的技术研讨会	
概况	<p>实施时期： 2012 年 9 月</p> <p>目的： 就推进餐厨废弃物循环利用需要怎样的措施，4 城市及其他相关人员交换了意见。</p> <p>内容： 说明 4 城市的餐厨废弃物循环利用 RM、现状及课题，介绍先进城市（北京市、苏州市）的事例，出席者间交换意见。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 参加者共享 4 城市及先进城市、其他餐厨废弃物循环利用相关人员所面临的课题、针对课题的处理、解决方法。</li> </ul>
6. 举行餐厨废弃物资源化利用技术研讨会	
概况	<p>实施时期： 2013 年 2 月</p> <p>目的： 在循环利用餐厨废弃物时，对适合中国的餐厨废弃物的安全性确保思路进行协商并共享。</p> <p>内容： 首先实施如下讲义。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 日本的食物循环利用法与食物循环利用的现状</li> <li>➢ 确保使用餐厨废弃物的饲料的安全性</li> <li>➢ 中国的“有关餐厨废弃物循环利用时的安全性确保的思路”</li> <li>➢ “将项目扩大到家庭类厨余垃圾的回收试验”报告</li> <li>➢ 食物循环利用圈的措施（注意确保安全性的餐厨废弃物的有效利用）</li> <li>➢ 韩国的餐厨废弃物资源化处理的现状与课题</li> </ul> <p>听取讲义，针对适合中国的餐厨废弃物的有效利用与食品安全确保交换意见。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在中日专家之间针对餐厨废弃物政策达成共识。</li> <li>● 确认将该项目的 4 城市的经验普及到其他城市的重要性。确认制作技术指南时，反映了 4 城市的经验。</li> <li>● 确认推进餐厨废弃物资源化利用时，构建如下制度很重要。</li> <li>● 餐厨废弃物的再生利用企业的登记制度</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 仅由有资质的企业实施收集搬运的管理制度</li> <li>● 由污染者适当负担费用的体制</li> <li>● 发生源的减量化</li> </ul>
7. 日本与废旧轮胎的回收及循环利用相关的研修	
概况	<p>实施时期：2011年11月、2013年9月，两次</p> <p>讲义内容：自治体的产业废弃物收集处理企业许可制度、日本产业废弃物管理制度、日本的汽车循环利用法等。</p> <p>现场视察：废旧轮胎回收筛选加工设施、废旧轮胎中间处理工厂、汽车循环利用工厂、废旧轮胎热能回收、产业废弃物处理工厂。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在参加我国研修的相关人员（研究机关、协会、行政机关）之间产生了合作与共识，形成了交流与网络。</li> <li>● 中国也认识到在不久的将来有偿回收废旧轮胎的可能性，并理解了做好准备的必要性。</li> </ul>
8. 举行废旧轮胎循环利用技术研讨会	
概况	<p>实施时期与场所：2012年1月4日在青岛市举行</p> <p>出席者：青岛市发展改革委员会、社会科学院、西宁市工程咨询院、中国橡胶工业协会、山东省橡胶产业协会、民间企业、鸟取环境大学松村教授、日本专家</p> <p>研讨会内容：中国废旧轮胎产生量的推算方法，日本废旧轮胎相关协会及其职责、与废旧轮胎的回收处理相关的许可制度、与产业废弃物管理相关的行政职责、废旧轮胎从有偿变为无偿的时期、回收体系与利用体系的构建及其优先序位、循环利用体系的选择、防止环境污染的对策、循环利用成本等。</p>
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 管理废旧轮胎的循环利用的法律虽然有关其出现时期存在争议，但其必要性已得到相关人员的认同。</li> <li>● 西宁市以先行的青岛市的成果为参考，在RM中提出将从2016年起开展具体活动。</li> </ul>

对日本专家组就非试点项目，提出了各类要求。针对于此，日本专家组与各城市确认了要求内容，针对各要求采取了应对措施。

## 4. 针对西宁市推进循环利用的措施建议

### 4-1. 对西宁市的建议

日本专家组为了在西宁市推进循环利用，建议西宁市的相关人员研究如下措施。

- 战略规划（SP）的具体化：城市废弃物战略规划（SP）归根结底是用于推进城市废弃物的循环利用与适当处理的战略。为了切实推进循环利用与适当处理，要基于战略制定城市废弃物管理改善基本规划以及各废弃物的循环利用推进 RM，并将 SP 作为规划具体化。
- 强化实施城市废弃物处理项目的组织体制：明确与城市废弃物的适当处理及循环利用相关的各相关机构的责任，实施目标责任制管理，强化监督指导。这种情况下，要确定统一管理、协调相关各部门的部门及其职责。
- 制定城市废弃物处理基本规划：基于 SP 制定能够统一管理、协调、共享相关部门的项目规划的城市废弃物处理基本规划。
- 实施城市废弃物分类收集体系构建路线图（分类 RM）：为了进一步推进城市废弃物的循环利用与适当处理，构建相关人员协作实施分类 RM 的分类收集体系。
- 西宁市用于将项目扩大到家庭类厨余垃圾的回收试验（家庭类厨余垃圾的分类回收 PP）的经验及教训：西宁市规划将 2014 年 9 月的餐厨废弃物处理能力（120 吨/日）在 2020 年之前扩大到 300 吨/日。为了运行这些设施，除了产业类的餐厨废弃物外，还需要接收家庭类的餐厨废弃物（厨余垃圾）。因此，要运用在家庭类厨余垃圾的分类回收 PP 中获得的经验与教训。
- 实施餐厨废弃物循环利用渠道的全面正规化：餐厨废弃物处理与循环利用相关人员从由非正规企业实施的回收中掌握循环利用的实际状况，使非正规企业正规化。
- 实施餐厨废弃物循环利用推进路线图（RM）：为了使非正规企业正规化，进一步推进餐厨废弃物的循环利用与适当处理，相关人员协作实施餐厨废弃物循环利用推进 RM。
- 运用餐厨废弃物循环利用推进 PP 的成果：为了推进餐厨废弃物的循环利用，应相关人员的要求，作为 PP 实施各类调查，总结报告书。相关人员共享此类 PP 成果，用于推进餐厨废弃物的循环利用。
- 推进市内废旧轮胎的循环利用：为了在市内对现在流到市外的废旧轮胎实施循环利用，要积极吸引、奖励废旧轮胎循环利用企业，引进先进技术，生产高附加值的再生橡胶，逐渐促进废旧轮胎的高级加工，以使从西宁市及其周边省、区回收的废旧轮胎基本上都在当地实现循环利用。
- 实施废旧轮胎循环利用推进路线图（RM）：为了在市内进一步推进循环利用，相关人员协作实施废旧轮胎循环利用推进 RM。
- 运用废旧轮胎循环利用推进 PP 的成果：为了推进废旧轮胎的循环利用，应相关人员的要求，作为 PP 实施各类调查，总结报告书。相关人员共享该 PP 成果，并用于推进废旧轮胎的循环利用。

### 4-2. 对国家的措施建议

日本专家组为了在西宁市推进循环利用，建议国家层面的相关人员研究如下措施。

- 支援制定跨行政组织的城市废弃物规划：在国家层面上对地方城市制定跨越直线式领导的行政组织的城市废弃物处理规划所需的措施予以研究和指导。
- 分类 RM 的制定及实施：将对构建地方城市推进分类 RM 的制定及实施所需的机制的支援制度化。
- 加强餐厨废弃物回收企业及循环利用企业的登记体系：为了促进餐厨废弃物的适当循环利用，在国家层面上落实针对餐厨废弃物的回收企业、循环利用企业的登记体系。

- 加强技术支援体制： 制定针对餐厨废弃物循环利用技术的技术方针，支援地方政府机关适当规划、建设、运营餐厨废弃物循环利用设施。
- 运用青岛市餐厨废弃物处理设施（沼气发酵）运营改善试点项目（PP）的成果： 基于PP的结果，制作了“沼气发酵处理设施的运营手册（草案）”。为了改善全国餐厨废弃物处理设施（沼气发酵）的运营状况，在国家层面上运用该成果。
- 加强废旧轮胎物质流的设立与宣传： 构建持续形成废旧轮胎的物质流的机制（所制作的组织决定与资金源等）。
- 培养与支援适当的废旧轮胎循环利用企业： 为了由适当的循环利用企业对废旧轮胎实施循环利用，通过与先进企业的意见交流会等技术方面的培养、包括优惠税制在内的资金方面的支援、基于指定示范基地的实证试验等培养并支援循环利用企业。

中日合作  
城市典型废弃物循环利用体系建设及示范试点项目  
政策大纲 《政策措施书 概要版》

2015年1月



中日合作  
城市典型废弃物循环利用体系建设及示范试点项目  
政策大纲 《政策建议 概要版》  
2015 年 1 月