

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

## 《第4部 废旧轮胎》

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

## 概要

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、青岛等大城市圈里，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的请求，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。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。

## 第1章 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。

## 第2章 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。

### 第3章 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。

## 第 4 章 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 1 所示。

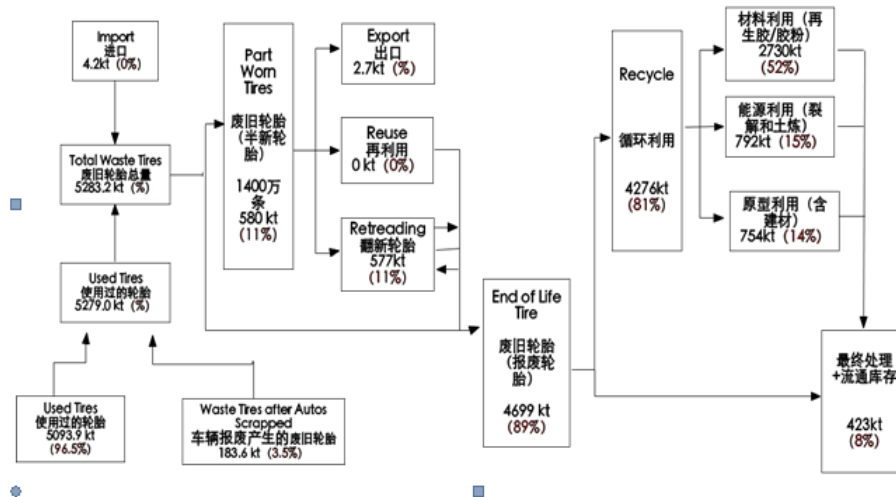


图 1 中国的废旧轮胎循环利用物质流

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。

## 第 5 章 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。

## 第 6 章 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、环境污染等文题也有所帮助。

#### （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汽车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

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，进一步对汽车经销商、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，废旧轮胎从回收加工到利用的各个环节，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

## 目 次

1. 中国废旧轮胎管理的现状 .....	1
1.1 废旧轮胎的定义 .....	1
(1) 定义 .....	1
(2) 计算方法 .....	2
1.2 关于废旧轮胎循环利用技术系统现状 .....	3
(1) 中国 UT (报废轮胎) 的产生量 .....	3
(2) 中国废旧轮胎进出口量 .....	4
(3) 中国 ELT (达到轮胎使用寿命的轮胎) 的产生量和回收量 .....	5
(4) 中国的废旧轮胎的回收系统 .....	8
(5) 中国废旧轮胎的循环利用技术及其状况 .....	9
1.3 废旧轮胎循环利用的制度系统现状 .....	12
(1) 关于废旧轮胎的法律法规和重要政策 .....	12
(2) 废旧轮胎的管理制度 .....	13
1.4 关于废旧轮胎循环利用的课题 .....	17
(1) 关于技术体系的课题 .....	17
(2) 关于制度体系的课题 .....	17
2. 中国、日本、欧盟废旧轮胎的循环再生利用政策比较分析 .....	19
2.1 废旧轮胎再生利用现状比较 .....	19
(1) 废旧轮胎的定义 .....	19
(2) 废旧轮胎再生利用现状比较 .....	20
(3) 废旧轮胎产生量的比较 .....	20
(4) 废旧轮胎再生利用率的比较 .....	23
(5) 废旧轮胎再生利用方式比较 .....	24
(6) 日本 2010 年废旧轮胎物质流图 .....	29
(7) EU27 (加挪威和瑞士) 2009 年废旧轮胎物质流图 .....	29
(8) 中国 2010 年废旧轮胎物质流图 .....	30
(9) 报废轮胎再生利用技术 .....	30
2.2 废旧轮胎再生利用管理体系比较 .....	33
(1) 日本废旧轮胎再利用管理体系 .....	33
(2) 欧盟废旧轮胎再生利用管理体系 .....	35
2.3 中国废旧轮胎再生利用管理体系及其比较 .....	38
(1) 以政府为主导的废旧轮胎管理制度 .....	38
(2) 管理体制比较分析 .....	39
2.4 废旧轮胎再生利用政策法规比较 .....	41
(1) 日本废旧轮胎再生利用政策法规 .....	41
(2) 中国废旧轮胎再生利用政策法规及其比较 .....	41
2.5 废旧轮胎再生利用比较分析要点总结 .....	43

2.6 附件 .....	44
(1) 中国部分城市机动车保有量及人口情况 .....	44
(2) 上海市人口和机动车数量 .....	44
(3) 天津市人口和机动车数量 .....	45
(4) 重庆市人口和机动车数量 .....	45
(5) 香港人口和机动车数量 .....	46
(6) 澳门人口和机动车数量 .....	46
3. 促进循环利用试点项目 .....	47
3.1 青岛市创建国家废旧轮胎综合利用示范基地实施方案 .....	47
(1) 项目背景 .....	47
(2) 项目目的 .....	47
(3) 项目内容 .....	47
(4) 成果 .....	48
(5) 实施工程 .....	48
(6) 青岛市创建国家废旧轮胎综合利用示范基地实施方案 .....	49
3.2 制定青岛市废旧轮胎综合利用管理办法（草案） .....	79
(1) 研究背景 .....	79
(2) 研究目的 .....	79
(3) 研究时间 .....	79
(4) 调研内容及分工 .....	79
(5) 研究进度 .....	80
(6) 成果及提交时间 .....	81
(7) 青岛市废旧轮胎管理办法（试行） .....	81
3.3 废旧轮胎 EPR 调查 .....	86
(1) 调查的目的 .....	86
(2) 调查对象 .....	86
(3) 调查内容 .....	86
(4) 调查数量 .....	88
(5) 研究时间 .....	88
(6) 成果及提交时间 .....	88
(7) 轮胎行业实施 EPR 调查分析报告 .....	89
3.4 试点项目的总结 .....	99
4. 掌握废旧轮胎物质流和开发宣传系统 .....	101
4.1 废旧轮胎物质流制作方法 .....	101
(1) 废旧轮胎的定义 .....	101
(2) 计算方法 .....	102
(3) 数据来源 .....	104
(4) 物质流计算步骤 .....	105
(5) 计算中国废旧轮胎循环利用量 .....	107
(6) 合成生产中国废旧轮胎物质流图 .....	107
4.2 废旧轮胎物质流的编制和分析 .....	109

(1) 废旧轮胎的产生量 .....	109
(2) 中国废旧轮胎物质流图 .....	113
(3) 3 年间废旧轮胎物质流的比较分析 .....	117
4.3 废旧轮胎物质流宣传体系的开发 .....	119
(1) 背景与目的 .....	119
(2) 中国废旧轮胎宣传工作现状与问题 .....	119
(3) 中国废旧轮胎物质流宣传体系的目标与宣传内容 .....	120
(4) 中国废旧轮胎物质流宣传体系的构成 .....	121
5. 废旧轮胎循环利用相关日本经验 .....	122
5.1 日本的废旧轮胎管理 .....	122
(1) 废旧轮胎的定义 .....	122
(2) 在日本的使用过的轮胎的产生数 .....	122
(3) 日本每年使用过轮胎的产生量及回收率 .....	123
(4) 使用过的轮胎的回收途径的变迁 .....	124
(5) 使用过的轮胎的利用方法的变迁 .....	125
(6) 日本的废旧轮胎（使用过的轮胎）的废物流 .....	127
(7) 日本废旧轮胎管理系统的变迁 .....	127
5.2 EU 的废旧轮胎管理 .....	132
(1) 废旧轮胎的定义 .....	132
(2) EU 的旧轮胎产生量 .....	132
(3) EU 年均旧轮胎产生量及回收率 .....	134
(4) 处置场填埋量持续减少 .....	134
(5) 欧洲的 ELT（寿命完结轮胎）回收 .....	135
(6) EU 废旧轮胎的回收利用流程 .....	135
(7) EU 主要国家的废旧轮胎管理 .....	137
(8) 欧洲的 ELT 管理体系 .....	138
(9) ELT 的再生利用技术 .....	141
5.3 以废旧轮胎为原料的产品市场展望 .....	143
(1) 日本的法律制度 .....	143
(2) 在日本和中国的车辆保有台数的推移 .....	145
5.4 日本废旧轮胎回收有偿化的经验及历史调查 .....	151
(1) 调查概要 .....	151
(2) 访谈调查结果 .....	153
5.5 日本废旧轮胎相关协会的作用和现状 .....	173
(1) 日本轮胎回收利用行业协会 .....	173
(2) 全国轮胎商工行业协会联合会 .....	174
5.6 废旧轮胎循环利用相关经验的总结：废旧轮胎从有价到无价 .....	177
(1) 背景 .....	177
(2) 日本的统计值 .....	177
(3) 日本的轮胎相关事件 .....	187
(4) 中国的统计值 .....	190
(5) 关于中国废旧轮胎未来预测的一系列研究 .....	195

5.7 废旧轮胎低温粉碎 .....	200
(1) 关于废旧轮胎低温粉碎技术 .....	200
(2) 液化天然气储存设施的冷能利用 .....	201
(3) 结论 .....	201
6. 关于中国废旧轮胎循环利用推进的政策建议 .....	202
6.1 国家层面的政策建议 .....	202
(1) 试点轮胎生态设计, 推进轮胎产业绿色发展 .....	202
(2) 基于废旧轮胎物质流动态变化完善相关政策 .....	202
(3) 研究和试点推进废旧轮胎行业实施 EPR .....	203
(4) 推进废旧轮胎翻新再制造产业发展 .....	203
(5) 推进废旧轮胎梯级利用、高值利用和绿色利用 .....	203
(6) 加大力度规范废旧轮胎回收 .....	204
(7) 完善废旧轮胎循环利用的行业准入制度 .....	204
(8) 开展废旧轮胎循环利用试点 .....	204
(9) 充分发挥行业协会的作用 .....	205
6.2 为青岛市推进废旧轮胎循环利用提供支持 .....	206
(1) 提供整体的国家试点支持 .....	206
(2) 关于回收的政策建议 .....	206
(3) 关于循环利用的政策建议 .....	207
(4) 关于管理制度方面的政策建议 .....	208
6.3 为西宁市扩大推进废旧轮胎循环利用提供支持 .....	210
(1) 推进市内废旧轮胎循环利用 .....	210
(2) 培养及支持废旧轮胎合理循环利用企业 .....	210
(3) 支持研究先进事例和引进高效体系 .....	211
(4) 制定废旧轮胎物质流与强化宣传 .....	211

# 1. 中国废旧轮胎管理的现状

## 1.1 废旧轮胎的定义

### (1) 定义

根据中国国家标准《轮胎术语及其定义 GB/T 6326-2005》，新轮胎（New Tyre）是指既没有使用也没有经过翻新的轮胎，但对于废旧轮胎并没有进行严格定义。2012年3月15日，商务部、国家质量技术监督局联合发布《商用旧轮胎回收选胎规范（Selection Specification of Waste & Used Tires）》（SB/T 10655-2012）。作为国家标准，该文件已于2012年6月正式生效实施。同时，该标准文件仅适用于载重汽车及工程机械的充气轮胎，但其他类型车用废旧轮胎基本上也可以沿用上述定义。

2012年12月，商务部、国家质量技术监督局发布《废轮胎回收体系建设规范（Construction Specifications of Waste Tyre Eecycling System）》（SB/T 10834-2012）。在上述标准文件中，对废轮胎等术语进行了定义，具体包括：

- Waste tires: 废轮胎

废轮胎是指不能继续使用或用于翻新的轮胎。

- Waste & Used Tires: 旧轮胎

废弃的和使用过的轮胎。主要是区别于新轮胎，包括可以通过翻新等再制造手段继续作为轮胎使用的轮胎，也包括不具备轮胎使用价值的完全废弃物轮胎。

- Tire that Can be Retreaded: 可翻新旧轮胎

可翻新旧轮胎是指经使用但胎面尚未达到磨损极限，可对其外表面胶层进行全翻新或部分翻新的轮胎。

可翻新轮胎包括A级翻新胎体（A renovation carcass）和B级翻新胎体（B renovation carcass），前者是指未经过翻新的胎体，后者则是指经过翻新的胎体。

上述国家标准虽然提出了一个废旧轮胎的英文表述，即Waste & Used Tires，但并没有严格定义旧轮胎，也没有严格区分废轮胎和旧轮胎。按通常的理解，废旧轮胎是指使用过的二手轮胎，包括废轮胎和旧轮胎，前者是无法再进一步作为轮胎使用轮胎废弃物，后者是经过翻新或翻修可以进一步作为轮胎使用的轮胎废弃物。

鉴于中国目前尚无关于废旧轮胎的严格定义，本报告采用日本、欧盟类似的废旧轮胎定义，即按照轮胎状态、回收系统、回收场所等不同分为三类，

- Waste Tires: 废旧轮胎: WT

废旧轮胎（waste tires, WT）是相对于新轮胎（New Tires）而言，即使用过的轮胎（Used Tires, UT），是指新轮胎在使用了几年之后，被更换下来的轮胎以及报废车辆上的轮胎

- Part-worn Tires: 二手轮胎:PWT

可作为二手轮胎再利用的轮胎，或者是通过翻修可以在此使用的轮胎。类似于中国按字面意义理

解的旧胎。

- End of life tires: 使用寿命终结的轮胎: ELT

已经不能再作为轮胎使用, 进入废弃物管理系统循环利用或被最终处理, 类似于中国按字面意义理解的废胎。

## (2) 计算方法

计算废旧轮胎产生量的方法如下:

(1) 废旧轮胎循环利用总量=使用过的轮胎 + 净废旧轮胎进出口量

(2) 使用过的轮胎=换轮胎时产生的废旧轮胎+车辆报废时产生的废旧轮胎

(3) 换轮胎时产生的废旧轮胎=更换轮胎的销售量

=轮胎产量+轮胎进口量-新车用轮胎数量-轮胎出口量

(4) 车辆报废时产生的废旧轮胎=报废车辆数 x 轮胎数

(5) 报废车辆数=上年末保有量+本年国内表观消费量(增加量)-本年末保有量

(6) 本年国内表观消费量=本年汽车产量+本年汽车进口量-本年汽车出口量

设废旧轮胎循环利用总量为  $TUT_t$ , 使用过的轮胎量为  $UT_t$ , 净废旧轮胎进出口量为  $NIUT_t$ , 则有

$$TUT_t = UT_t + NIUT_t \quad (1)$$

设换轮胎时产生的废旧轮胎量为  $ELUT_t$ , 车辆报废时产生的废旧轮胎量为  $OUT_t$ , 则有

$$UT_t = ELUT_t + OUT_t \quad (2)$$

不考虑库存和运输周转等因素, 则换轮胎时产生的废旧轮胎等于更换轮胎的销售量( $STC$ )。假设所有新轮胎均只用于为新车提供配套轮胎和为旧车提供轮胎更换使用, 则更换轮胎的销售量等于轮胎产量( $QT$ )与轮胎进口量( $QIT$ )减去轮胎出口量( $QET$ )和新车用轮胎量( $QTFNC$ ), 数学公式可表示如下:

$$ELUT_t = STC_t \quad (3)$$

$$STC_t = QT_t + QIT_t - QET_t - QTFNC_t \quad (4)$$

车辆报废时产生的废旧轮胎( $OUT$ )可以通过报废车辆数( $NEV$ )及车辆轮胎数( $NT$ )计算得出, 即:

$$OUT_t = NEV_t \times NT \quad (5)$$

$$NEV_t = NC_{t-1} + DCAC_t + NC_t \quad (6)$$

$$DCAC_t = VP_t + IP_t - EP_t$$

其中  $NC$  为汽车保有量,  $DCAC$  为国内汽车表观消费量, 即年内汽车保有量的增加量,  $VP$ 、 $IP$  和  $EP$



分别为汽车产量、汽车进口量和汽车出口量。

车辆类型划分、轮胎数量和重量标准下表 1:

图表 1-1 中国车辆类型与轮胎标准

车辆类型		轮胎数目(条/车)	轮胎重量(kg/条)
车	载客汽	大型车	6
	其他型车	4	7.4
车	载货汽	重型载货车	10
		中型载货车	6
		轻型载货车	4
		微型载货车	4

考虑到中国废橡胶综合利用中除废旧轮胎外, 还有其他废旧橡胶产品, 如废旧胶管、力车胎等, 因此结合中国轮胎进出口的实际需求和现状, 在这里还需要做出如下假定:

- 进口废旧轮胎主要供翻新用, 设定为大型车辆轮胎, 按 45kg/条计算;
- 出口废旧轮胎主要用于燃料, 根据中国车辆保有量估算, 大型车辆轮胎和小型车辆轮胎之比为 2:8;
- 假设可供翻新旧轮胎全部用于翻新
- 翻新轮胎产量中大型轮胎与小型轮胎按 9:1 计算;

材料利用(再生胶/胶粉)按 70%采用废旧轮胎原料计算;

此外, 大型客车和重型载货车中子午线轮胎的比例参照当年中国轮胎产量中子午线轮胎比例, 如无法获得该数据时, 可参考取 80%, 即子午线轮胎比例为 80%, 斜交轮胎比例为 20%。

## 1.2 关于废旧轮胎循环利用技术系统现状

### (1) 中国 UT (报废轮胎) 的产生量

2006-2010 年中国车辆报废量如下表

图表 1-2: 2006-2012 年中国车辆报废量测算

单位: 万辆

	保有量	产量	进口量	出口量	国内表观消费量	报废量测算	报废率%
2006	3697.4	728.0	22.8	34.3	716.5	178.8	4.84
2007	4358.4	888.2	31.4	61.4	858.2	197.2	4.52
2008	5099.6	934.5	41.0	68.1	907.4	166.2	3.26
2009	6280.6	1379.1	42.1	37	1384.2	203.2	3.24
2010	7801.8	1826.5	81.4	56.5	1851.4	330.2	4.23

2011	9356.3	1841.9	103.9	84.9	1860.9	306.5	3.27
2012	10933.1	1927	113.2	101.6	1938.6	361.8	3.31

**数据来源:**

1. 2006-2008 年数据来源于中国汽车技术研究中心、中国汽车工业协会. 2010 年版中国汽车工业发展年度报告. 2010 年 3 月

2. 2009-2012 年数据为作者根据中国汽车工业协会相关数据整理获得, 报废车辆数和报废率为作者计算。

根据上述计算方法, 2009 年和 2010 年中国报废轮胎的产生量分别为 25.07 万吨和 34.21 万吨。

## (2) 中国废旧轮胎进出口量

2009-2010 年中国废旧汽车轮胎进出口下表,

图表 1-3: 2009-2010 年废旧轮胎进出口状况 单位: 千条

2009 年	旧轮胎进口	旧轮胎出口	2010 年	旧轮胎进口	旧轮胎出口
2009-1	29.21	97.85	2010-1	2.22	2.50
2009-2	28.48	38.75	2010-2	2.88	0.29
2009-3	1.37	0.37	2010-3	0.85	0.00
2009-4	2.59	4.37	2010-4	0.60	2.56
2009-5	3.24	9.49	2010-5	1.44	9.55
2009-6	2.13	7.02	2010-6	5.16	2.56
2009-7	1.30	3.91	2010-7	2.60	0.78
2009-8	3.17	6.57	2010-8	2.79	4.32
2009-9	4.97	22.56	2010-9	2.30	24.38
2009-10	5.64	17.54	2010-10	4.98	17.40
2009-11	4.42	14.34	2010-11	4.79	12.02
2009-12	4.30	14.25	2010-12	5.90	4.28
累计	90.81	237.01	累计	36.51	80.65

注: 统计内容为汽车用旧充气轮胎

数据来源: 中国石油和化学工业协会

考虑到中国固废管理相关规定, 进口旧轮胎主要供翻新用, 主要为大型车辆轮胎, 按 45kg/只计算; 出口轮胎主要用于燃料, 根据中国车辆保有量估算, 大型车辆轮胎和小型车辆轮胎之比为 2:8, 小型车辆轮胎按 7.4kg/只计算。根据上述确定的计算方法, 2009 年和 2010 年中国进出口产生的废旧轮胎数量分别为 0.06 万吨和 0.04 万吨。

显然, 因为中国相对严格的固废管理制度, 废旧轮胎进出口在中国整体的废旧轮胎物质流中几乎可以忽略不计。

### (3) 中国 ELT（达到轮胎使用寿命的轮胎）的产生量和回收量

#### ①新车生产使用的轮胎总数量和总质量

2010 年中国共生产汽车数量分别为 18.26 百万辆，使用轮胎 80.82 百万条，约合 189.24 万吨，详细情况见下表。

图表 1-4: 2010 年中国各类型汽车产量 单位: 百万辆

汽车	货车	其中:					
		重 型	占 比	中 型	占 比	轻型和微 型	占 比
18.26	3.92	1.06	27.04%	0.27	6.89%	2.59	66.07%

数据来源: 各类型汽车产量数据来源于中国汽车工业协会

图表 1-5: 2008-2010 年中国生产汽车使用轮胎数量和质量

	汽车			货车				客车				轿车					
	产量 (百万 辆)	轮胎数 量(百 万条)	轮胎 重量 (万吨)	产量 (百 万辆)	重型货 车占比	中型 货车 占比	其它 货车占 比	轮胎 数量 (百万 条)	用轮胎 重量 (万 吨)	产量 (百万 辆)	大中 型客车 占比	其他客 车 占比	用轮 胎数量 (百万 条)	用轮胎重 量(万吨)	产量 (百万 辆)	用轮胎 数量 (百万 条)	用轮 胎重量 (万 吨)
2008	9.35	40.79	94.67	2.27	19.58%	8.70%	71.72%	12.14	25.24	2.04	8.06%	91.94%	8.49	9.75	5.04	20.16	59.67
2009	13.79	64.56	170.17	3.05	47.10%	5.15%	47.75%	21.13	66.67	3.27	7.27%	92.73%	13.56	15.05	7.47	29.88	88.44
2010	18.26	80.82	189.24	3.92	27.04%	6.89%	66.07%	22.82	54.85	4.77	6.35%	93.65%	19.69	20.96	9.58	38.32	113.43

注(1)货车中重型、中性与轻型和微型数量系数为各自占当年货车总产量的比重

(2)大中型客车为长度大于 7M 客车，占比为占当年客车总产量的比重

(3)重型货车和中大型客车中子午线轮胎占比 70%：45kg/只，斜交轮胎占比 30%：37kg/只；

(4)中型货车轮胎 12.5kg/只，轿车轮胎重量 7.4kg/只，其他(小型和轻型货车)轮胎 7.4kg/只；

#### ②轮胎总产量和总质量

2008-2010 年中国轮胎生产情况如表 5,其中 2010 年生产轮胎 443 百万条,轮胎总质量约为 840.50 万吨。

图表 1-6: 2008-2010 年中国轮胎生产数量和质量

年份	轮胎总产量 (百万条)	轮胎总质量 (万吨)	新车用轮胎数量 (百万条)	新车用轮胎重量 (万吨)	出口 (百万条)	出口 (万吨)	进口 (万吨)
2008	355		40.79	94.67	147		
2009	385	754.14	64.56	170.17	152	254.04	5.66
2010	443	840.50	80.82	189.24	186	317	8.5

注: 新车用轮胎数量和新车用轮胎重量由作者计算,其他数据由中国橡胶协会废橡胶综合利用协会提供;

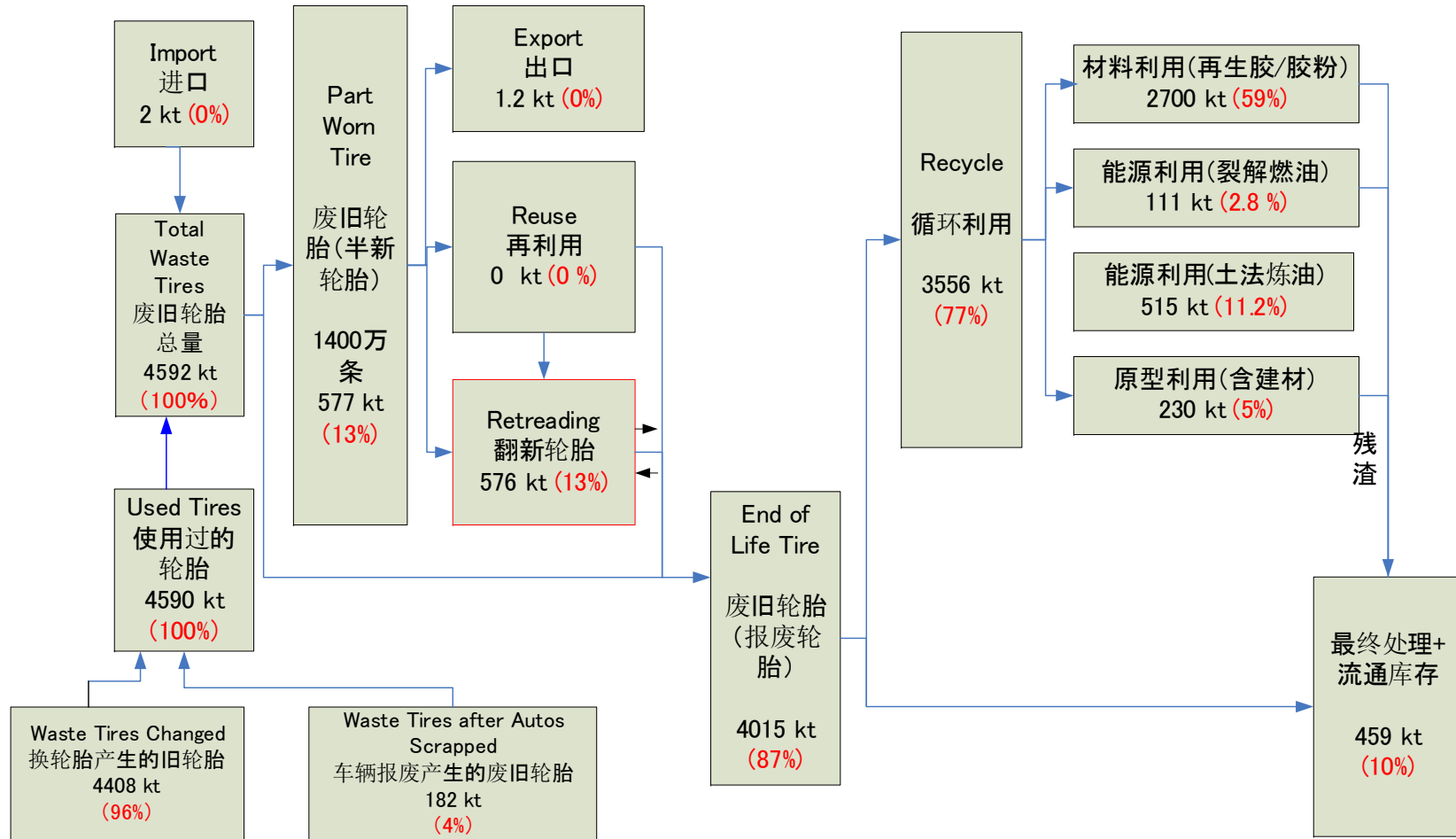
### ③更换轮胎的总质量

根据上述确定的计算方法，2009 年和 2010 年中国更换轮胎产生的总质量分别为 408.98 万吨和 440.79 万吨。

综合计算，2010 年中国共产生废旧轮胎 459 万吨，其中主要是达到轮胎使用寿命的轮胎，约占 96%。这与日本和欧盟的情况大致相似。

中国 2010 年废旧轮胎循环物质流如下图 1 所示。

## 2010年中国废旧轮胎循环利用物质流分析



## (4) 中国的废旧轮胎的回收系统

中国尚未建立完善的废旧轮胎回收体系，废旧轮胎的回收分如下三种情况：

### (1) 报废车辆的废旧轮胎回收

车辆报废时产生的废旧轮胎通常由车辆拆解厂集中回收，统一出售给愿意出高价的个体回收者或直接出售利用废旧轮胎的生产企业。

### (2) 大型运输单位车辆更换轮胎

大型运输单位因车辆拥有量较多，对于更换轮胎时产生的废旧轮胎，不同单位处理方式不同，部分单位采用类似于(3)的市场化处理方式，部分单位集中回收统一出售给愿意出高价的个体回收者或直接出售给利用废旧轮胎的生产企业。

### (3) 市场化回收更换轮胎

更换轮胎时产生废旧轮胎，产生源主要包括如下三种类型：

- 轮胎销售店
- 汽车销售店（因提供汽车维修服务）
- 汽车修理厂

废旧轮胎排放和回收的一般性流程是，车主更换轮胎产生废旧轮胎时，通常带走出售或随意丢弃在产生源，回收者或产生源集中回收后出售给利用废旧轮胎生产的企业。这一回收系统有三个典型特点：

**一是回收者责任制和消费者责任制。**与日本等国家不同，中国废旧轮胎回收尚未建立生产者责任延伸制度，轮胎生产商无需为废旧轮胎回收支付回收资金，汽车主更换轮胎排放废旧轮胎时并不需要支付任何费用，相反废旧轮胎回收者回收废旧轮胎，以及“利废”企业利用废旧轮胎生产时，都需要向排放者或回收者支付资金购买废旧轮胎。我们将其称之为回收者责任制和消费者责任制。

**二是回收市场经营以个体经营者回收为主。**废旧轮胎初次排放时价格较低，专业性轮胎回收企业因需要租赁仓库，缴纳税费，经营成本相对较高，目前各城市较少有专业性轮胎回收企业。部分地区“利废”企业开始依托轮胎销售商逐步建立废旧轮胎回收系统，但专业性回收企业和这些回收系统回收的废旧轮胎比例较低。多数情况下，车主带走更换产生的废旧轮胎最终不得不随意丢弃，或出售给个体回收者。轮胎销售店、汽车销售店、汽车修理厂因场所容量等原因，目前多数均未开展付费回收废旧轮胎的业务，但多数都集中回收客户不愿意带走而丢弃的废旧轮胎，然后集中出售给个体经营者。个体经营者通常在城市周边农村地区划定一块场所作为堆放场所，将分散在轮胎销售店、汽车销售店、汽车修理厂等不同产生源的废旧轮胎回收集中，再出售给更大的个体回收业者，或出售给“利废”企业。这些个体回收者通常都没有政府工商、税务部门登记，不需要任何政府部门的回收许可，因此不需要缴纳任何税费。与专业性回收企业相比具有更强的市场竞争力。

**三是“价高者得”的市场化的交易方式。**汽车拆解厂、产生源将废旧轮胎出售给个体回收者或回收企业，个体回收者将废旧轮胎出售给“利废”企业，决定出售的主要因素一方面是双方长期的合作关系，但更主要的是看谁的出价更高，也就是说采取一种“价高者得”的市场化交易方式，而不是考虑“利废”企业生产资质、技术水平、环境保护水平等。

正因为中国废旧轮胎回收市场以个体经营者为主，且采取“价高者得”的市场化交易方式，导致回收市场处于无序竞争中，规范化且技术水平和环保水平较高的企业常常难以获得正常生产，废旧轮胎原料流向小的、非法生产企业。废旧轮胎回收渠道不畅通，回收市场的无序导致回收系统也成

为废旧轮胎循环利用体系中最薄弱的环节，也是制约建立合理的废旧轮胎循环利用体系的主要障碍之一。

## (5) 中国废旧轮胎的循环利用技术及其状况

### ①材料循环利用

在中国，废旧轮胎的材料循环利用主要是指将废旧轮胎加工成胶粉或再生胶使用。材料循环利用是中国废旧轮胎循环利用的主要方式，约占 60%左右。

图表 1-7：2008-2011 再生胶及胶粉产量 单位：万吨

年份	2008	2009	2010	2011
再生胶	245	250	270	300
胶粉	25	25	30	36
合计	270	275	300	336

数据来源：中国橡胶工业协会废橡胶利用分会

#### a) 胶粉

胶粉是通过破碎、研磨等物理方式将废旧轮胎加工成粉末状橡胶材料。

制取胶粉的工艺流程是，首先将胎圈钢丝分离，再采取逐级粉碎的方式对废旧轮胎进行处理，达到要求的粒径，并在粉碎过程中逐步分离出钢丝和纤维。制取胶粉的主要方法包括常温机械法和冷冻法。常温机械法是在常温条件下，通过剪切、撕裂、碾压等方式把废旧轮胎支撑胶粉，而冷冻法是通过液氮冷却或空气蜗轮膨胀机制冷等，在橡胶玻璃化温度以下将废旧轮胎加工成粉粒状。详细情况参加附件九。

#### b) 再生胶

再生胶是将加工完的橡胶颗粒或胶粉颗粒，进一步经加热、机械并通过化学作用塑化或单独的机械作用塑化，使其成为能够再次加工和硫化的新橡胶共混体。

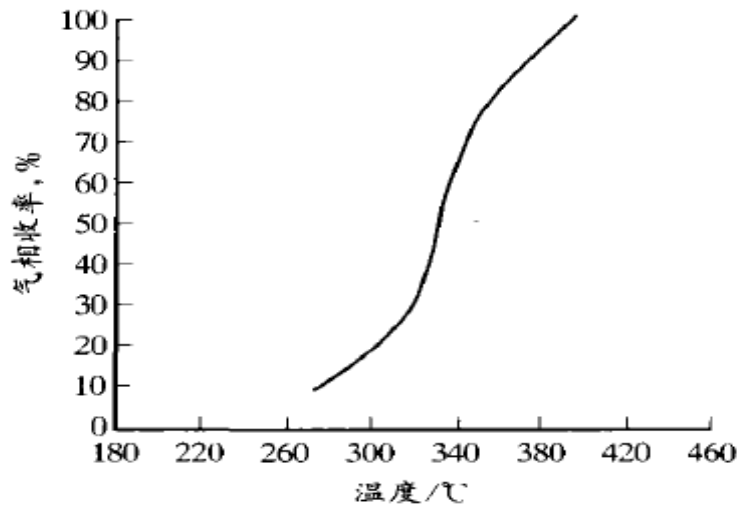
制取再生胶的方法主要可分为物理法和化学法。物理法是将废旧轮胎分水处理达到一定粒径的基础上，利用外加能量如机械力、微波、超声波等，破坏废旧轮胎橡胶交联键，制取再生胶橡胶。化学法是在粉碎达到一定粒径后，在一定温度条件下，利用化学助剂并借助机械力作用，或单独利用化学助剂，破坏橡胶交联键。详细情况参加附件九。

### ②能源回收

中国利用废旧轮胎进行能源回收的途径主要包括：

#### a) 能源利用（裂解燃油利用）

废旧轮胎中的废橡胶属二烯类不饱和非极性碳链聚合物，其中合成橡胶是经石油化工的原油烃聚合而成，裂解反应是其逆反应。废旧轮胎热裂解是利用废旧轮胎有机物的热不稳定性，在无氧和缺氧的条件下，进行加热、蒸馏，经冷凝后形成各种新的气体、液体、固体的过程。裂解废旧轮胎燃油利用实际上产生四种产品：燃料油类、炭黑、钢丝和可燃气体。



图表 1-8: 天然橡胶的热裂解特性

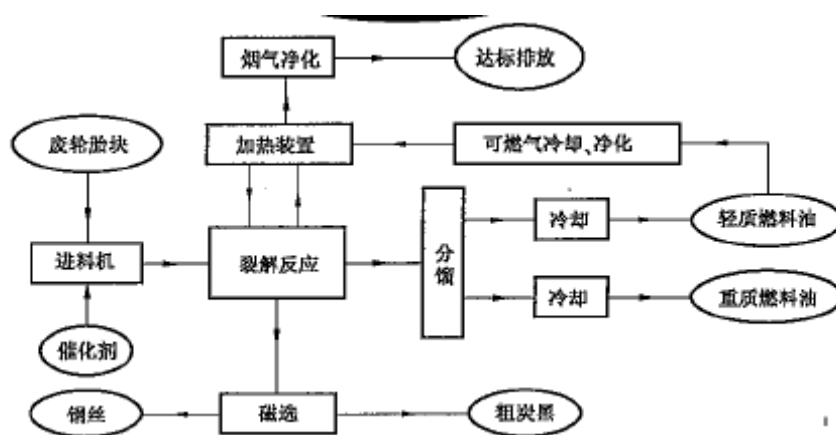
来源: 杜昭辉、孙淑芳. 废橡胶超临界裂解与传统裂解工艺的比较. 辽宁石油化工大学学报. Vol. 26 No. 2, 2006 年 6 月.

按工艺分, 废旧轮胎裂解基本工艺包括两种:

**热裂解。**热裂解是在 400℃-600℃下, 废旧轮胎切块装入密闭反应器, 先通入 N<sub>2</sub> 置换反应系统中空气, 再通电升温加热废旧轮胎, 使其在反应器内边熔融边气化。收集冷凝物、不凝气及残渣, 分馏形成不同燃料油。

**催化裂解。**催化裂解是在反应器中加入一定质量比例的催化剂, 在废旧轮胎逐渐熔融为高粘度的液体过程中发生催化裂解反应, 碳链较短的气态烃, 然后将其冷凝, 得到混合油和部分气体。

相比热裂解工艺, 催化裂解工艺因加入催化剂, 可以降低反应温度和焦炭生成比例, 加快裂解速度, 缩短裂解时间, 具有更好优势。裂解产生的燃料油经过分馏可以进一步生产重油、柴油、汽油等不同类型燃料油。普通热裂解反应液相混合油收率为 40%左右, 而催化裂解反应液相混合油收率为 45%左右。一般而言, 裂解燃油利用的资源回收情况大致为: 柴油占 28% (±5%), 汽油占 6%, 炭黑占 32% (±5%), 钢丝占 13%, 液化气占 10%<sup>①</sup>。



图表 1-9: 废旧轮胎热裂解工艺流程示意图

<sup>①</sup> 赵文瑾、刘佳. 废轮胎(橡胶)热裂解回收利用的新进展. 橡塑技术与装备. 2010 年第 36 卷

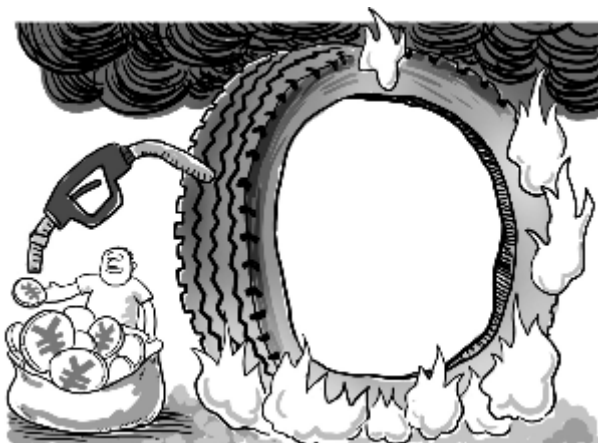


资料来源：国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会. 废轮胎加工处理（GB/T 26731-2011）. 2011 年 7 月 20 日

热裂解和催化裂解是两种基本裂解工艺。近年来，中国一些企业和研究单位在此基础上开发出了多种不同的衍生工艺，主要目的是降低温度减少能耗，提高反应效率，提高环保水平，提高裂解回收油品及炭黑的高附加值应用等。试验发现，采用不同催化剂和反应介质的裂解工艺反应时间更短，液相混合油收率最高可达到 60%左右<sup>[1]</sup>。但包括基本热裂解工艺和催化裂解工艺在内，也还存在一些技术问题有待克服。

## b) 土法炼油

土法炼油主要是未经国务院批准，未经具备炼油设计资格的设计单位设计炼油装置，在非密闭系统的炼油装置中或采用釜式蒸馏方法，加热废旧轮胎至熔融，获得燃料油和钢丝，但直接排放有害气体和废渣，造成土地、地下水和空气严重污染。通常是在城市郊区、农村甚至深山里挖坑，砖砌成简单的土窑炉，外接一个铁管，采用不完全燃烧的方法将废轮胎烧熔融后从铁管中流出，盛入废铁桶，经沉淀后将上面的橡胶油再装罐然后卖掉，用作烧锅炉的燃料油。



图表 1-10: 土法炼油漫画

资料来源：许英剑. 新京报, B02 版, 2010 年 11 月 17 日



图片来源：2005 年我国废轮胎土法炼油造成经济损失约 96 亿元. 市场报, 2006 年 10 月 25 日

## 1.3 废旧轮胎循环利用的制度系统现状

### (1) 关于废旧轮胎的法律法规和重要政策

21 世纪前，由于废旧轮胎产生量少，污染问题没有引起足够重视，中国几乎没有发布与废旧轮胎循环利用相关的法规和政策。随着废旧轮胎产生量的逐步增长，废旧轮胎回收和利用无序发展导致的资源浪费和环境污染日益严重，中国开始逐步加强了对废旧轮胎循环利用的法律法规和政策规制。

2001 年和 2002 年，时任国务院副总理先后在中国轮胎翻修与循环利用协会上报的《我国废旧轮胎翻修利用的现状、问题及建议》和原国家经贸委上报的《关于我国废旧轮胎回收利用有关情况和建议报告》做出批示，原国家经贸委开始牵头推动促进废旧轮胎循环利用的政策法规工作。

2003 年和 2004 年，国务院总理温家宝和时任副总理曾培炎、国务院副秘书长汪洋先后在有关废旧轮胎的材料上做出批示，促进国家发改委开始启动《废旧轮胎回收利用管理条例》的立法工作，研究调整轮胎产业政策和废旧轮胎协会利用的税收政策等。

在此基础上，财政部、原国家发展计划委员会、国家经济贸易委员会和国家税务总局等部委制定的《资源综合利用目录》，首次将废旧轮胎同废旧金属、废旧塑料、废纸等列入回收和综合利用再生资源生产的产品。

2005 年，国务院发布《《关于做好建设节约型社会近期工作的通知》及《关于加快发展循环经济的若干意见》（国发 2005[22]号），均明确将废旧轮胎的协会利用列为再生资源利用的重点行业，要建立健全相关的法律法规，其中国发 2005[22]号文件还要求，要研究建立生产者责任延伸制度，明确生产商、销售商、回收和使用单位以及消费者对废物回收、处理和再利用的法律义务。

2005 年，《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》提出，要建立生产者责任延伸制度，以推进废旧轮胎的回收利用。2007 年 1 月，国家发改委发布《“十一五”资源综合利用指导意见》，将废旧轮胎等再生资源的产业化工程列为六大资源综合利用重点工程之一，同时将《废旧轮胎回收利用管理条例》列入 2007 年法规立项规划，但由于多方面的原因，废旧轮胎产业化工程并未实施。但与此同时，国家发改委、财政部、国家税务总局等发布文件，调整了废旧轮胎回收利用的相关税收政策。

中国早期的废旧轮胎循环利用主要是作为原料生产再生胶和胶粉，以及轮胎翻新。2002 年后，随着物价改革，油价上涨，以及废旧轮胎产生量的剧增，各地出现了大量利用废旧轮胎的土法炼油（见附件 1 国家环保总局办公厅《关于利用废旧轮胎炼油有关问题的复函》（环办函（2005）735 号））事件，造成再生胶、胶粉和轮胎翻新企业的废旧轮胎资源紧张，更由于土法炼油严重污染引发诸多投诉，国家发展改革委办公厅、国家环保总局办公厅向各省下发了《关于开展废旧轮胎土法炼油整治工作的紧急通知》（发改办运行[2006]2784 号），严厉禁止利用废旧轮胎土法炼油。

由于土法炼油与利用废旧轮胎生产再生胶、胶粉和翻新轮胎争夺废旧轮胎资源，企业界开始大量以橡胶废碎料及下脚料等名义进口废旧轮胎。加上其他固体废弃物大量进口至中国进行处理，新闻媒体广泛报道“洋垃圾”污染，社会反响强烈。2007 年，商务部、海关总署和环保总局联合发布 27 号公告，明确规定禁止利用加工贸易进口橡胶废碎料及下脚料及其粉、粒，商品编码为 4004000090。由此，自 2007 年 4 月 26 日起，我国已经对所有的废旧橡胶含废旧轮胎禁止进口。

2008 年全国人大常委会通过，2009 年 1 月 1 日正式开始实施的《中华人民共和国循环经济促进法》

规定，国家支持企业开展汽车零部件、工程机械、机床等产品的再制造和轮胎翻新（第四十条），对废电气电子产品、报废机动车船、废轮胎等特定产品进行拆解或再利用，应当符合有关法律、行政法规的规定（第三十八条）。

遗憾的是，上述“规划”、“意见”等大多停留于文件层面，缺乏实质性支持。被业界寄予厚望的《废旧轮胎回收利用管理条例》，由于种种原因，目前仍处于征求意见阶段，无法形成正式立法。

近年来，促进废旧轮胎循环利用的法律法规建设明显加快，主要突出表现在如下几个方面：

**一是标准规范建设逐步完善。**2008年，住建部发布了《橡胶工厂环境保护设计规范》，对“利废”企业环境保护提出了设计要求和指导。国家标准化委员会先后发布开始实施了关于轮胎的6项强制性国家标准，包括GB 14646-2007《轿车翻新轮胎》、GB 7037-2007《载重汽车翻新轮胎》、GB 9743-2007《轿车轮胎》、GB 9744-2007《载重汽车轮胎》、GB 518-2007《摩托车轮胎》、GB 7036-2007《充气轮胎内胎：第部分 摩托车轮胎内胎》；2009年又修订启用了3个重要国家标准，GB/T13460-2008《再生橡胶》、GB/T19208-2008《硫化橡胶粉》、GB/T 1688-2008《硫化橡胶 伸张疲劳的测定》。2011年，国家质检总局又发布了两项重要标准，即GB/T 26731-2011《废轮胎加工处理》和GB/T 26732-2011《轮胎翻新工艺》。至此，中国利用废旧轮胎的主要形式再生胶、胶粉和翻新轮胎的标准规范已基本完善。

**二是产业政策出现有利于废旧轮胎循环利用的重大调整。**2010年，工信部发布《轮胎产业政策》（工产业政策[2010]第2号），这是中国首次发布轮胎产业政策文件，明确提出政策目标是，建立完善废旧轮胎回收利用管理制度，促进新轮胎生产、旧轮胎翻新和废轮胎再生利用协调发展（第五条）。要时制修订我国轮胎和轮胎翻新相关标准和技术规范；开发废轮胎回收利用技术，制定并推广旧轮胎翻新产品“三包”规定，建立并推广以旧翻新、以旧换新等轮胎营销模式，并对废旧轮胎回收与利用进行了专门论述（第九章第51-54条）。2010年，国家发改委发布《关于推进再制造产业发展的意见》明确提出，推进大型废旧轮胎翻新工作进入再制造产业发展重点领域。国家发展改革委发布《关于印发“十二五”资源综合利用指导意见和大宗固体废物综合利用实施方案的通知》（发改环资[2011]2919号），明确提出，规范废旧轮胎回收利用，加快推进废旧轮胎综合利用技术研发和产业升级，提高旧轮胎翻新率，鼓励胶粉生产改性沥青等直接应用，推广环保型再生胶等清洁生产工艺，提升无害化利用水平。

**三是废旧轮胎循环利用法规建设出现突破性进展。**尽管《废旧轮胎回收利用条例》迟迟未能出台，但在此基础上，2010年工业和信息化部出台了《废旧轮胎综合利用指导意见》（工产业政策[2010]第4号）。这是中国第一步废旧轮胎循环利用的专项法规，标志着废旧轮胎循环利用法规建设的突破性进展。《废旧轮胎综合利用指导意见》（详细情况参见附录三）提出到2015年的发展目标是，国内旧轮胎翻新水平有较大提高。载重轮胎翻新率提高到25%，巨型工程轮胎翻新率提高到30%，轿车轮胎翻新实现零的突破。废轮胎资源加工环保达标率达到80%。稳定发展再生橡胶产品，年产量达到300万吨；橡胶粉年产量达到100万吨；热解达到12万吨。培育10家左右废旧轮胎综合利用知名企业。今后发展重点是，重点发展旧轮胎翻新，适当发展废轮胎生产再生橡胶，加快发展橡胶粉产业，推进热解产业化，逐步扩大产品应用范围。

## **(2) 废旧轮胎的管理制度**

### **①国家的职责及管理体制**

在国家层面，目前缺乏明确的法律规定废旧轮胎的循环利用应归属于哪个政府部门负主要责任或负担牵头推进废旧轮胎循环利用的责任。根据中国政府各部门职责，不同部委在废旧轮胎循环利用不同环节承担各自责任：

- **废旧轮胎循环利用的综合管理：**从发展循环经济的角度，**国家发展和改革委员会资源节约与综合利用司**作为国务院负责循环经济发展的综合管理部门，负有推进废旧轮胎循环利用的综合管理责任。
- **废旧轮胎利用：**在2008年中央政府机构改革时，从国家发展和改革委员会的能源局、资源节约和环境保护司中剥离部分职能组成工业和信息化部节能和综合利用司。鉴于废旧轮胎产生总量较大，且综合利用能耗较高，根据政府职能划分，工业和信息化部节能与综合利用司负责废旧轮胎综合利用企业的产业准入、产品管理、轮胎和翻新轮胎等产业政策制定，以及“利废”企业的节能工作等。
- **环境保护：**环境保护部负有环境管理的一般责任，对废旧轮胎循环利用企业的清洁生产，包括标准制定和审核，环境影响评价、环境污染监督和治理等承担责任；住房和城乡建设部负担城市环境的一般保护工作，避免废旧轮胎污染城市市容及一般环境。
- **废旧轮胎回收体系建设：**商务部流通业发展司负责在全国范围内建设再生资源回收体系，以及相关的标准规范工作。废旧轮胎是重要的再生资源，2011年9月，商务部曾出台了《商用废轮胎选胎规范（征求意见稿）》。
- **宣传教育：**教育部承担一般性的教育工作，包括循环经济和环境保护等，但仅限于学校范围内。国家发展和改革委员会每年联合中央电视台等主要媒体开展循环经济宣传，但目前教育部和国家发改委均未针对废旧轮胎这一具体类型的废弃物循环利用开展宣传教育工作。

## ②地方的职责及管理体制

在地方层面，地方政府部门的设立和职责划分与中央层面类似。与中央层面的政府部门和管理体制相对应，地方政府的不同局（委）在废旧轮胎循环利用不同环节承担各自责任：

**发展和改革委员会（发展和改革局）或经济贸易委员会（经济委员会）：**负责废旧轮胎循环利用的综合管理工作。由于在中央层面已撤消国家经济贸易委员会，而部分省仍未撤消该部门，因此具体到不同省（市），发展改革委（发展和改革局）和经济贸易委员会（经济委员会）在推进循环经济工作中的职能略有不同。

**工业和信息化委员会（工业和信息化局）或经济和信息化委员会：**负担地方层面废旧轮胎循环利用的节能、综合利用、产业准入、产品管理等工作。同样，具体到不同省（市），负责的不同可能略有不同。

**环境保护局：**环境保护局负责地方层面利用废旧轮胎生产的环境影响评价、环境保护、环境监督和环境污染治理等工作。

**城市管理局：**城市管理局负责地方层面城市范围内因废旧轮胎运输、存储、处置可能对城市市容、一般环境影响的管理工作。

**商务局：**商务局负责包括废旧轮胎在内的所有废旧物品、再生资源的回收管理和回收体系建设。

**公安交通管理局：**在中国，汽车拆解厂和汽车修理厂实行严格的市场准入制，具体由地方公安交通管理局负责审批和市场准入。同样，地方公安交通管理局对报废车辆负有管理工作。但这些管理工作主要是针对整车，不涉及具体的轮胎产品。

**工商局：**工商局负责登记和审批企业经营范围。但近年来，各地逐步放松对企业经营范围的审批管制。凡法律没有明确禁止的，企业均可自由经营，所以地方工商局一般难以准确掌握废旧轮胎循环利用各环节中具体企业数量。

需要特别指出的是，由于在国家层面，推进废旧轮胎的循环利用仍处于起步阶段，在地方层面，具体到废旧轮胎这一涉及多个不同政府部门的废弃物类型的循环利用，政府部门的职责更加不明确。

### ③协会等相关机构与其职责

在全国范围内，与废旧轮胎循环利用相关的协会主要有：

- 中国橡胶工业协会废橡胶综合利用分会

中国橡胶工业协会废橡胶综合利用分会成立于 1985 年，是中国橡胶工业协会的分支机构，由从事废旧橡胶（主要是废旧轮胎）综合利用、流通、装备制造及相关业务的法人和非法人机构组成的全国性行业组织。中国橡胶工业协会现有会员 1200 多家。

- 中国轮胎翻修与循环利用协会

中国轮胎翻修与循环利用协会是隶属于中国物流与采购联合会的二级协会，成立于 1987 年 4 月，是由从事轮胎翻新再制造、流通、装备制造和废轮胎循环利用及相关业务的法人、非法人机构和个人组成的全国性行业组织，现有会员 500 多家。

上述两个协会是国内最主要的涉及废旧轮胎循环利用的协会，前者主要关注废旧轮胎的材料化利用，包括利用废旧轮胎生产胶粉和再生橡胶，同时兼顾废旧轮胎翻修和热裂解利用；后者主要关注轮胎翻修，同时适当关注废旧轮胎的材料化利用，以及热裂解利用等。此外，还有下述协会在业务上部分涉及到废旧轮胎循环利用：

- 中国再生资源回收利用协会

中国再生资源回收利用协会成立于 1992 年，由从事再生资源回收利用的企业法人单位、事业单位法人等组成，主要关注回收体系建设。会员除部分研究所外，主要由再生资源回收企业组成。该协会协助国家发改委、商务部完成部分再生资源回收利用体系建设的课题和政策草稿研究工作。废旧轮胎是重要的再生资源，是该协会关注的领域之一，但不是主要领域。

- 中国资源综合利用协会

中国资源综合利用协会成立于 1995 年，由从事资源综合利用、环保、节能领域的企事业单位、科研院校和专家组成。该协会关注包括橡胶、废橡胶在内的资源综合利用，但废旧轮胎并非该协会关注重点。

- 中华全国供销合作总社（物资回收经营）

中华全国供销合作总社是全国供销合作社的联合组织，在中小城市和农村地区拥有众多独立分支机构，提供农业生产资料 and 各类废旧物品回收业务。

此外，轮胎虽然主要是供汽车使用，但中国汽车工业协会主要是在中国境内从事汽车、摩托车整车、零部件及汽车相关行业生产经营活动的企事业单位和团体会员组成，业务领域并不包括轮胎和废旧轮胎。全国性的轮胎协会主要是中国橡胶工业协会下属的轮胎分会，成立于 1985 年，会员主要是轮胎生产企业，其余是与轮胎生产相关的科研院所、橡胶机械制造企业、原辅材料生产及经销企业等，主要关于业务领域是轮胎生产、技术开发、产业政策和市场营销等，基本不涉及废旧轮胎。

上述协会均是全国性的协会。在地方层面，与废旧轮胎相关的主要协会中，只有少数省份和城市建立了橡胶行业协会，例如山东省橡胶行业协会、广州橡胶行业协会等，只有四川省建立轮胎翻修与循环利用协会。多数省份和城市均没有建立类似的协会。

正由于地方层面政府部门对废旧轮胎协会利用的职责不清，同时地方层面缺少相关协会支持，导

致废旧轮胎协会利用的基础数据非常缺乏。推进废旧轮胎协会利用仅仅依靠中国橡胶工业协会和中国轮胎翻修与循环利用协会的支持远远不够。

## 1.4 关于废旧轮胎循环利用的课题

### (1) 关于技术体系的课题

在未来，中国促进废旧轮胎循环利用需要解决的技术课题主要包括：

#### (1) 轮胎翻新技术

轮胎翻新主要是旧胎。首先，在胎体选择环节，是否可以翻新目前主要依靠人工挑选。由于可翻新胎与不可翻新胎混杂，加大了选胎难度，因此需要开发依赖自动检测的选胎技术。其次，完善和推广环形预硫化法冷翻新技术，加快发展轿车和轻型汽车轮胎翻新技术。

#### (2) 再生胶和胶粉生产技术

首先是降低生产能耗。再生胶生产要实现单位产品节能 20%，即由“十一五”末的 950kwh/t 降低到 760kwh/t；其次是淘汰煤焦油生产工艺，减少诱发再生橡胶“二次工艺污染”的矿物焦油用量，完善常压高温连续脱硫工艺，推广使用低臭无迁移污染的新型助剂，减少再生胶生产污染；第三，再生胶生产过程中水、蒸汽回用利用。第四，生产符合欧盟 REACH 法规要求的再生胶，完善和推广丁基再生橡胶生产技术，开发轮胎特级再生橡胶、特种再生橡胶等不同类型的再生胶和胶粉生产技术，提高再生胶和胶粉生产质量，满足市场需求。第五，完善和推广常温精细橡胶粉生产技术，研究完善胶粉改性沥青技术，完善和推广橡胶粉与废塑料共混利用技术；第六，开发完善和推广安全、节能的废旧轮胎破碎、粉碎设备，推广“安全型切条切块机”。

#### (3) 废旧轮胎裂解技术

目前国内多数采用高温裂解技术，近年一些公司开发出降温微负压催化热解技术，国家科技支撑技术给予了支持。但总体而言，降温微负压催化热解技术虽然能降低能耗，但能耗仍然较高。更重要的是，裂解技术产生的燃油品质较低，分馏的技术难度较大，生产的炭黑产品目前无法达到橡胶用炭黑技术指标。此外，裂解过程中产生大量烟气、粉尘，需要加强脱硫和除尘技术攻关。未来需要加开完善降温负压催化裂解技术，并严格试点其他裂解新技术。

### (2) 关于制度体系的课题

目前亟需完善的制度主要包括：

- ① 调整轮胎产业政策，形成新轮胎-翻新胎-废胎材料循环利用-废胎能源利用-废胎热利用的合理技术经济路线。
- ② 修改并完善轮胎质量国家标准，将新轮胎的可翻新性能纳入国家强制性技术标准。同时，鉴于目前只有轿车翻新轮胎和载重汽车翻新轮胎国家标准，需要尽快建立不同类型的翻新标准体系，并建立和完善翻新轮胎质量认证制度和标识制度。
- ③ 推广再生橡胶清洁生产，开展清洁生产技术水平评价。加快《再生橡胶》国家标准修订，增加多环芳烃检测内容，为淘汰煤焦油再生胶的生产与使用提供依据。
- ④ 建立适合中国国情的废旧轮胎回收体系，探索多元化回收机制，规范回收网络，确保回收后的废旧轮胎按(1)确定的技术经济路线流向合法的、技术水平较高、环保可以得到保证的企业，减少个体回收经营者的无序竞争。

- ⑤ 建立废旧轮胎回收许可制度，推广废轮胎无害化回收技术标准。
- ⑥ 针对废旧轮胎回收业者缺乏增值税无法享用税收优惠问题，以及废旧轮胎处理无法获得财政补贴等问题，完善国家现有财政和税收扶持政策，引导发达地区企业就近加工处理废旧轮胎资源。
- ⑦ 以城市为单位，建立相关协会，发挥协会在废旧轮胎循环利用中的协调作用。



## 2. 中国、日本、欧盟废旧轮胎的循环再生利用政策比较分析

近年来，随着机动车保有量的大幅增加，中国废旧轮胎产生量增长迅速，废旧轮胎综合利用面临较大压力。由于发展时间较短，中国废旧轮胎综合利用整体而言仍处于起步阶段，相对于发达国家<sup>2</sup>仍存在一定差距，加强与发达国家的比较研究是提高中国废旧轮胎综合利用水平的重要途径<sup>3</sup>。

### 2.1 废旧轮胎再生利用现状比较

#### (1) 废旧轮胎的定义

在废旧轮胎概念方面，欧盟的定义更加准确和系统，根据废旧轮胎的状况，回收系统，回收场所等不同分为以下三类：

- 使用过的轮胎 (Used tires) : UT

新轮胎在使用了几年之后，被更换的轮胎及报废车辆上的轮胎

- 二手轮胎 (Part-worn tires) : PWT

可作为二手轮胎再利用的轮胎，或者是通过翻修可以再次使用的轮胎。

- 使用寿命终结的轮胎 (End of life tires) : ELT

已经不能再作为轮胎使用，进入废弃物管理系统循环利用或被最终处理。

在日本，并没有进行上述分类，而是统称为废旧轮胎。

明确废旧轮胎的内涵是加强管理、制定标准的基础，近年来中国在相关标准中也开始着手相关术语的规范工作。

中国国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会于 2011 年 7 月 20 日发布并于 2012 年 3 月 1 日起开始执行的《废轮胎加工处理》(GB/T26731-2011) 标准中，关于废轮胎的定义为，“失去原有的使用价值，且不能翻修继续使用的轮胎”。

2012 年 3 月 15 日，中国商务部发布了《商用旧轮胎回收选胎规范》(SB/T 10655-2012)，并于 6 月 1 日正式实施。在该规范中，仅定义了可翻新旧轮胎 (tyre that can be Retreaded)，即经使用后胎体尚好但胎面尚未达到磨耗极限，可对其进行翻新的轮胎。

但总体来看，目前中国还有没有关于废旧轮胎较为严格和权威的定义及分类标准。

<sup>2</sup> 《废旧轮胎循环利用海外事例（日本和 EU）》，是日方专家根据欧洲轮胎橡胶制造商协会（ETRMA）发行的“End of Life Tires in 2010 edition”中关于 EU 废旧轮胎管理的现状及，日本机动车轮胎协会（JATMA）发行的“2011 日本轮胎产业”中关于日本废旧轮胎管理现状的内容，加以分析的基础上汇总完成的。

<sup>3</sup> 本报告书主要是在日本专家组提供的《废旧轮胎循环利用海外事例（日本及 EU）调查》和中方专家组编制的《废旧轮胎循环利用的政策研究报告（2011/2012）》基础上分析完成的。

## (2) 废旧轮胎再生利用现状比较

由于机动车数量爆炸式的增长，中国废旧轮胎年产生量已经达到相当大的规模，而且每年还以较快的速度继续增加，废旧轮胎综合利用成为中国循环经济发展的重要领域。经过一段时间的努力，中国废旧轮胎综合利用水平有了显著提高，初步形成了多种途径相结合的废旧轮胎综合利用体系。中国、日本、欧盟处于不同的经济发展阶段，废旧轮胎再生利用方式也存在一定的差异。

## (3) 废旧轮胎产生量的比较

作为发达经济体，日本和欧盟经济社会已经相对较为成熟，废旧轮胎产生量也趋于平稳。如表 1 所示，1990 年日本废旧轮胎产生量为 80.8 万吨，随后保持了较快增长；1997 年废旧轮胎产生量突破 100 万吨，增速明显放缓；2007 年废旧轮胎产生量为 106.4 万吨，达到历史最高水平；2007 年之后，略有波动，但基本上均维持在 100 万吨左右。在日本，废旧轮胎中更换下的轮胎和汽车报废形成的废旧轮胎的比例多年来维持在 8:2，2005 年之后这一比例出现了下降趋势，2010 年更换下的轮胎比重达到 84%。废旧轮胎的平均重量呈现上升的趋势，2010 年达到 10.6 公斤/条，比 1990 年提高了 16.5%。

图表 2-1: 1990-2010 年日本废旧轮胎产生量

年	更换轮胎时产生的数量			汽车报废时产生的数量			合计		kg/条
	条数 (百万条)	重量 (千吨)	%	条数 (百万条)	重量 (千吨)		条数 (百万条)	重量 (千吨)	
1990	60	612	76	29	196	4	89	808	9.1
1991	64	655	77	30	197	3	94	852	9.1
1992	64	641	76	28	199	4	92	840	9.1
1993	64	644	78	25	185	2	89	829	9.3
1994	69	689	80	23	173	0	92	862	9.4
1995	75	751	80	24	192	0	99	943	9.5
1996	78	798	81	23	189	9	101	987	9.8
1997	79	819	81	23	189	9	102	1008	9.9
1998	74	783	80	25	192	0	99	975	9.8
1999	79	791	81	22	181	9	101	972	9.6
2000	80	842	82	23	187		103	1029	10

						8			
2001	83	860	81	24	199	9	107	1059	9.9
2002	82	835	80	24	205	0	106	1040	9.8
2003	78	806	78	25	224	2	103	1030	10
2004	80	827	79	23	216	1	103	1043	10.1
2005	84	871	85	16	151	5	100	1022	10.2
2006	84	875	83	19	181	7	103	1056	10.3
2007	81	901	85	18	163	5	99	1064	10.7
2008	78	860	81	18	196	9	96	1056	11
2009	72	781	82	18	169	8	90	950	10.6
2010	76	835	84	18	162	6	94	997	10.6

资料来源：日本汽车轮胎协会

与日本相类似，欧盟废旧轮胎产生量基本稳定。如表 2 所示，2005 年至 2009 年，欧盟全部成员国废旧轮胎产生量为 320 万吨左右，其中欧盟 15 国（EU15）废旧轮胎产生量在 260 万吨至 270 万吨。

图表 2-2：EU 各国的旧轮胎产生量

单位：千吨

	国家	2005	2006	2009
EU15	奥地利	55	55	53
	比利时	82	64	78
	丹麦	45	46	40
	芬兰	45	44	41
	法国	398	372	364
	德国	585	585	571
	希腊	48	51	61
	爱尔兰	40	51	32
	意大利	380	393	416
	荷兰	47	47	59
	葡萄牙	92	89	89
	西班牙	305	321	280
	瑞典	90	88	70

	英国	475	486	479
合计		2687	2692	2633
EU17	保加利亚	10	21	32
	塞浦路斯	5	7	8
	捷克	80	61	48
	爱沙尼亚	11	13	6
	匈牙利	46	42	40
	拉托维亚	9	13	6
	立陶宛	9	13	7
	马耳他	1	1	
	波兰	146	160	1
	罗马尼亚	50	48	259
	斯洛伐克	20	35	49
	斯洛文尼亚	23	18	19
	克罗地亚	15	18	13
合计		425	450	488
	挪威	47	43	44
	瑞士	54	54	37
总计		3213	3239	3202

资料来源：JICA 专家根据《ERTMA End of Life Tyre Report》编制。

作为发展中大国，中国正处于工业化、城市化阶段，经济发展迅速，机动车保有量大幅增加。如表 3 所示，2010 年中国机动车保有量达到 7802 万辆，为 1990 年的 14 倍，较 2009 年增长 1521 万辆，增幅高达 24%。在这种背景下，中国废旧轮胎不仅规模大，而且增长快。据测算，2010 年中国废旧轮胎产生量达到 391 万吨，是日本同期的 2.92 倍，比 2009 年全部欧盟国家废旧轮胎产生总量高出 22%。与 2009 年 361 万吨相比，2010 年中国废旧轮胎产生量增长 8.4%，增速远高于日本和欧盟的水平。

图表 2-3：1990 年至 2010 年中国机动车保有量

	汽车保有量（万辆）	载客车（万辆）	载货车（万辆）
1990	551.36	162.19	368.48
1991	606.11	185.24	398.62
1992	691.74	226.16	441.45
1993	817.58	285.98	501.00
1994	941.95	349.74	560.33
1995	1040.00	417.90	585.43
1996	1100.08	488.02	575.03
1997	1219.09	580.56	601.23
1998	1319.30	654.83	627.89
1999	1452.94	740.23	676.95
2000	1608.91	853.73	716.32
2001	1802.04	993.96	765.24

2002	2053.17	1202.37	812.22
2003	2382.93	1478.81	853.51
2004	2693.71	1735.91	893.00
2005	3159.66	2132.46	955.55
2006	3697.35	2619.57	986.30
2007	4358.36	3195.99	1054.06
2008	5099.61	3838.92	1126.07
2009	6280.61	4845.09	1368.60
2010	7801.83	6124.13	1597.55

资料来源：中国国家统计局

由于发展较晚，特别是新车增长较快，中国废旧轮胎以更换下的轮胎为主，2010年更换下的轮胎为356.8万吨，占废旧轮胎比重高达91%，明显高于日本的水平。

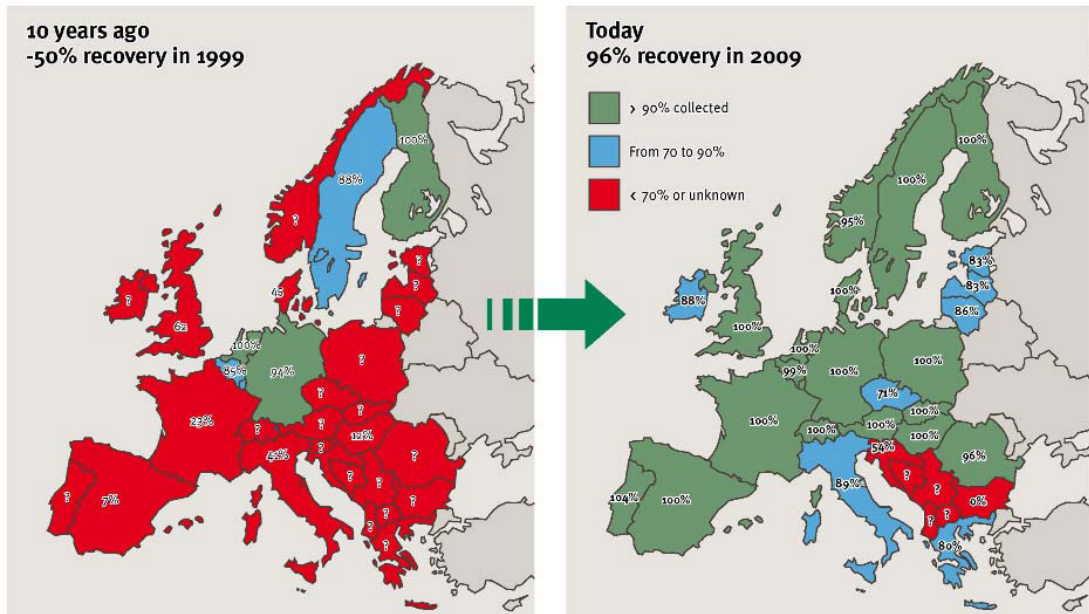
#### (4)废旧轮胎再生利用率的比较

日本政府历来十分重视废旧轮胎的再生利用，如表4所示，1990年日本废旧轮胎循环利用率就达到了97%，此后一直维持在90%左右，近年来由于废旧轮胎作为燃料所具备的价值，以及对减少二氧化碳排放的效果，都使其回收率逐年增高。2010年，废旧轮胎循环利用率为91%，扣除出口日本废旧轮胎循环利用率为75%。

图表 2-4：日本使用过轮胎的产生量及循环利用率的变化趋势

	废旧轮胎产生量 (千吨)	循环利用量 (千吨)	循环 利用率%	除出口之外	
				循环利用量 (千吨)	循环 利用率%
1990	808	783	97	584	72
2000	1029	908	88	813	79
2001	1059	941	89	821	78
2002	1040	902	87	754	73
2003	1030	888	86	620	60
2004	1043	924	89	654	63
2005	1022	897	88	684	67
2006	1056	934	88	738	70
2007	1064	952	89	772	73
2008	1056	935	89	778	74
2009	950	860	91	712	75
2010	997	904	91	749	75

欧盟各国中，旧轮胎产生量较多的国家有德国、英国、法国、意大利、西班牙、葡萄牙等，年均产生量为250kt到600kt。其他国家年均产生量在100kt以下，15kt以下的有6个国家。2009年EU27国（加挪威和瑞士）中，有18个国家的旧轮胎循环利用率在90%以上，其中15个国家的循环利用率为100%，6个国家为80%~90%。此外，捷克约为70%，其他2个国家仍在处置场作填埋处理。尽管各国各不相同，EU27国（+Norway & Switzerland）2009年废旧轮胎平均循环利用率达到96%。



资料来源：《ETRMA End of Life Tyre 2010 Report》

图表 2-5：欧盟废旧轮胎循环利用率的变化情况

虽然发展较晚，但由于政府有关部门的重视，加之循环经济相关法律法规的逐步完善，中国废旧轮胎循环利用水平有了较大提高。扣除最终处理部分，2010年中国废旧轮胎再生利用量达到350万吨，废旧轮胎循环利用率为89.4%，虽然与欧洲的水平仍有差距，但已经接近日本同期水平。

## (5) 废旧轮胎再生利用方式比较

日本废旧轮胎再生利用主要包括翻新、作为能源回收、作为材料回收。如表5所示，作为能源回收占据绝对优势，一半以上的废旧轮胎被作为能源利用，而且呈现逐渐上升的趋势，2010年废旧轮胎作为能源回收的比重为60%；相比之下，作为材料回收的比重呈现逐年下降，2010年的比重仅为10%。日本废旧轮胎循环利用各种途径具体情况如表6所示，其中，翻新轮胎利用量2004年之前整体呈现下降趋势，2004年仅为3.3万吨，2004年之后则逐步上升，到2010年达到5万吨；再生橡胶，胶粉的利用量自1990年开始基本维持在10万吨左右；造纸公司发电利用废旧轮胎利用数量大幅增加，2010年达到38.8万吨，占废旧轮胎数量的40%；水泥工厂废旧轮胎使用量2000年为36.1万吨，达到顶峰，之后逐年减少，减少的主要原因是在水泥工厂直接利用废旧轮胎需要相关的处理费用，近些年的利用方法逐渐变为当作燃料出售；钢铁厂利用废旧轮胎可以替代焦炭，而且轮胎中所含的铁可以成为原料，但目前在日本国内使用废旧轮胎的钢铁厂只有新日铁广畑工厂；由于二噁英问题使废旧轮胎在中小锅炉的使用受到了大幅限制，中小锅炉对废旧轮胎的使用量从1998年10.8万吨开始逐年减少，2010年只有0.8万吨；近年来汽油煤炭等化石燃料的价格飙升，废旧轮胎作为燃料的经济价值越来越高，出口量呈减少趋势。日本废旧轮胎循环利用方式与其资源条件和产业发展阶段直接相关。

图表 2-6: 日本废旧轮胎各种利用方式比重 (%)

	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010
出口	16	15	9	14	26	19	15	16
翻新轮胎	8	6	5	4	3	3	4	5
材料循环利用	19	18	15	13	15	12	11	10
能源回收	49	49	59	56	45	54	59	60
填埋、不明去向	8	12	12	13	12	12	12	9

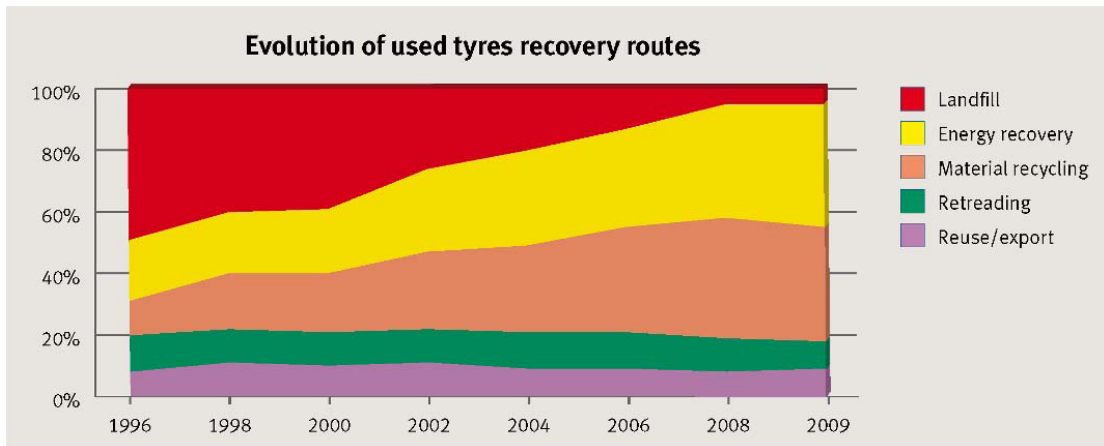
图表 2-7: 日本废旧轮胎循环利用途径变化情况

单位: 千吨

		1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	构成比例
													%
原型加工利用	用于翻新轮胎的基础胎	81	77	82	81	65	50	41	33	36	38	48	
	再生胶、胶粉	125	103	96	120	113	102	93	120	107	106	97	
	其他	81	77	82	81	65	50	41	33	20	10	1	
	小计 (A)	287	257	260	282	243	202	175	186	163	154	146	15
发电	造纸 (截至 2004 年, 包含金属冶炼)	67	78	65	66	69	72	112	141	274	339	388	
	化工厂等					7	7	6	9	9	24	9	
	小计 (B)	67	78	65	66	76	79	118	150	283	363	397	40
热利用	用于水泥烧成	111	169	248	276	271	361	284	213	168	141	95	
	炼铁						57	55	52	49	39	30	
	气化炉								8	34	48	49	
	轮胎制造厂		9	21	44	40	39	56	30	22	19	23	
	中小锅炉	119	110	118	123	108	75	66	15	11	12	8	
	金属冶炼									8	2	1	
	小计 (C)	230	288	387	443	419	532	461	318	292	261	206	21
	小计 (B+C)	297	366	452	509	495	611	579	468	575	624	603	60
	小计 (A+B+C)	584	623	712	791	738	813	754	654	738	778	749	
出口	二手轮胎									132	146	147	
	切割轮胎									64	11	8	
	小计 (D)	160	207	142	163	147	95	148	270	196	157	155	16
	循环利用合计 (A+B+C+D)	783	919	933	954	885	908	902	924	934	935	904	91
其他	填埋									11	8	4	
	流通库存									111	113	89	

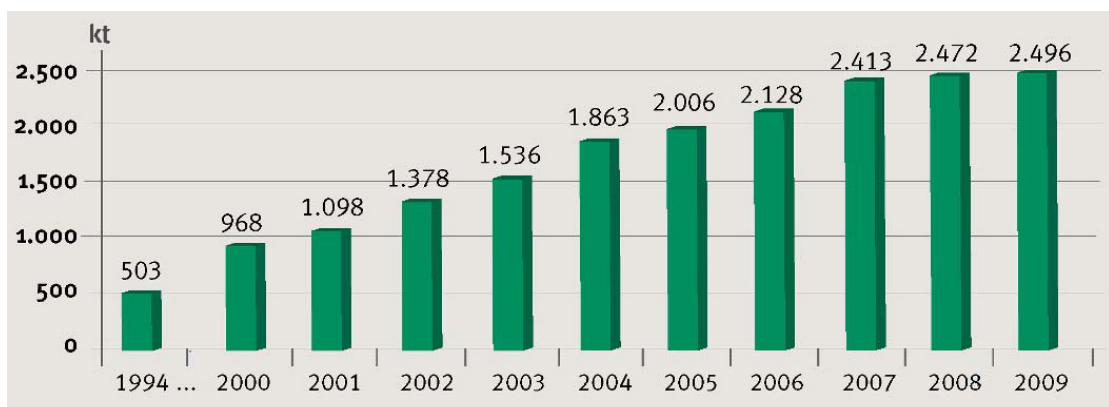
小计 (E)	103	64	64	85	125	127	139	127	122	121	93	9
合计 (A+B+C+D+E)	886	983	997	1039	1010	1035	1041	1051	1056	1056	997	100

欧盟于1999年发布《Directive on the Landfill of Waste》，该政策规定，2003年7月起禁止直接填埋未处理的轮胎，2006年7月起破碎的轮胎也禁止填埋。欧盟15国（EU15）废旧轮胎填埋量由2005年的47.4万吨（占废旧轮胎产生量的18%）减少为2009年的6万吨（占废旧轮胎产生量的2%）。欧盟27国（加挪威和瑞士）废旧轮胎的处置场填埋比重由1996年的32%减少到2009年的4%，而回收（能源回收及材料回收）、再利用、翻新等的循环利用已占废旧轮胎产生量的96%。经回收、翻新及再利用、出口等之后，每年约产生260万吨的报废轮胎（完成使用寿命的旧轮胎，ELT），1996年以来，每年有200万吨以上的报废轮胎作为能源和材料被循环利用，2009年欧盟共有250万吨报废轮胎被循环利用，为1994年的5倍，每年增长25%。与日本略有差异，欧盟的报废轮胎被循环利用中作为能源和作为材料的比重基本相当，2009年分别是40%和38%。



资料来源：《ETRMA End of Life Tyre 2010 Report》

图表 2-8：欧盟废旧轮胎循环利用比重的变化情况



资料来源：《ETRMA End of Life Tyre 2010 Report》

图表 2-9：欧盟报废轮胎循环利用数量变化情况



图表 2-10: 欧盟国家 2009 年废旧轮胎循环利用情况

		废旧轮胎	半新轮胎			报废轮胎	报废轮胎循环利用		填埋或不明去向	废旧轮胎循环利用率
		千吨	再利用	出口	翻新	产生量	材料	能源		%
	国家	UT	A1	A2	A3	B	B1	B2	C	(A+B)/UT
U1 5	奥地利	53		2	3	48	22	26	0	100
	比利时	78	1	1	7	69	46	22	1	99
	丹麦	40		1	1	38	38		0	100
	芬兰	41			10	31	31			100
	法国	364	32		23	309	128	180	1	100
	德国	571	10	69	49	443	177	266		100
	希腊	61			2	59	32	15	12	80
	爱尔兰	32	3	1	2	26	22		4	88
	意大利	416	4	18	79	315	90	180	45	89
	荷兰	59	10		4	45	34	11		100
	葡萄牙	89	1	2	19	67	49	22	-4	104
	西班牙	280	20		22	238	122	115	1	100
	瑞典	70		2		68	27	41		100
	英国	479	91	16	41	331	216	115		100
计		2622	172	11 2	26 2	2087	1034	993	60	98
	%	100	7	4	10	79	39	38	2	
U1 7	保加利亚	32				32			32	0
	塞浦路斯	8				8			8	0
	捷克	48			2	46	8	24	14	71
	爱沙尼亚	6				6	3	2	1	83
	匈牙利	40			1	39	20	19		100
	拉托维亚	6				6	3	2	1	83
	立陶宛	7				7	4	2	1	86
	卢森堡									
	马耳他	1		1						100
	波兰	259			16	243	53	190		100
	罗马尼亚	49	1		1	47	17	28	2	96
	斯洛伐克	19			1	18	17	1	0	100
斯洛文尼亚	13			1	12	6		6	54	
计		488	1	1	22	464	131	268	65	87
	%	100	0	0	5	95	27	55	13	

	挪威	44		1		43	32	9	2	95
	瑞士	37		8	2	27	4	23	0	100
计		3202	173	12 2	28 6	2621	1201	1293	127	96
	%	100	5	5	9	82	38	40	4	

中国废旧轮胎循环利用发展迅速，2010年废旧轮胎循环利用率已经接近90%，其中半新轮胎的翻新率已经达到99%。对于报废轮胎的循环利用，与日本以能源回收和欧盟能源与材料回收并重不同，中国报废轮胎以作为材料循环利用为主，2010年约有195万吨的报废轮胎作为材料循环利用，占全部废旧轮胎产生量的50%，占全部报废轮胎的58.5%，占报废轮胎循环利用量的66.8%。除了作为材料回收，废旧轮胎的18.8%被作为能源循环利用，但作为能源循环利用的方式与日本存在较大差异，2.8%被裂解作为燃油，而16%是用于土法炼油，即未经过国家有关部门批准的小作坊式加工。由此可见，中国废旧轮胎循环利用率虽然较高，但利用方式相对较为简单，还存在大量低水平、高污染的利用方式，废旧轮胎远未达到高效、清洁循环利用的水平，废旧轮胎循环利用途径有待进一步优化和改造。

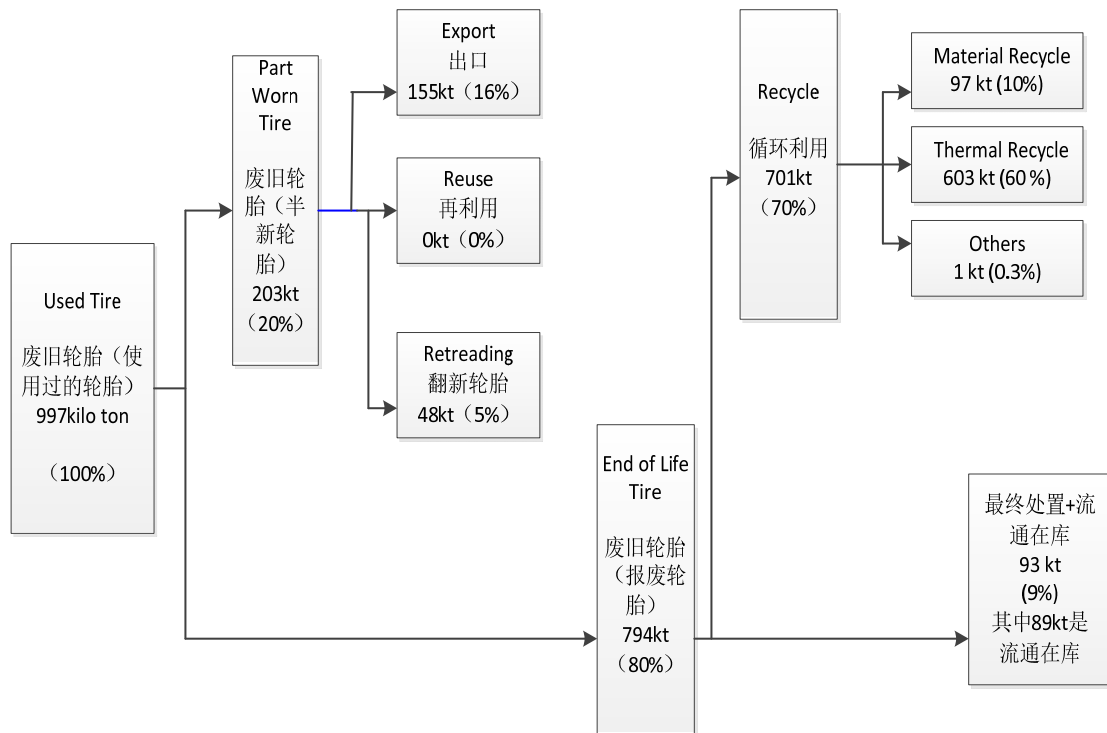
图表 2-11：中国再生胶及胶粉产量

单位：万吨

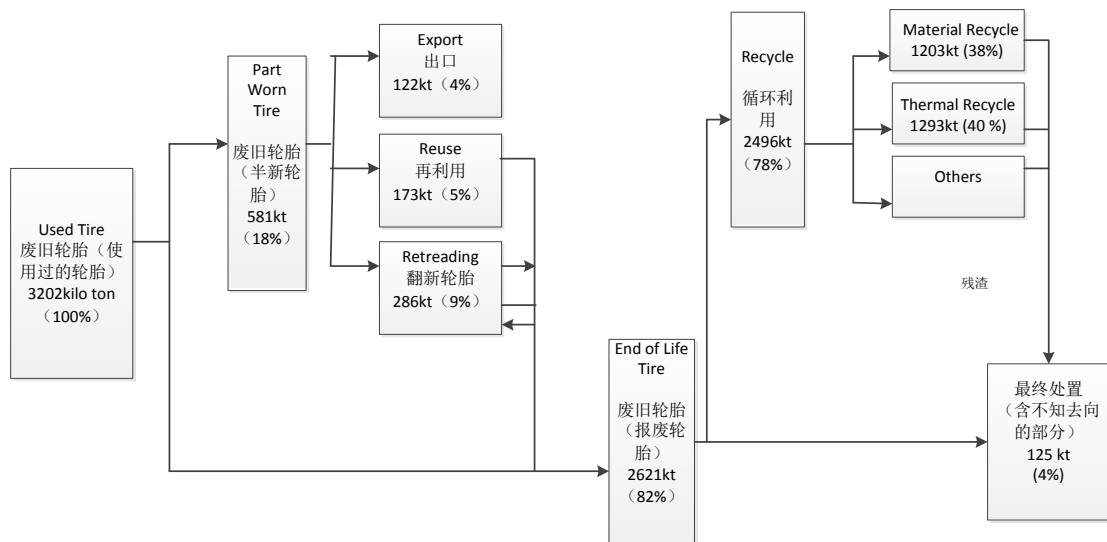
年份	2008	2009	2010	2011
再生胶	245	250	270	300
胶粉	25	25	30	36
合计	270	275	300	336

数据来源：中国橡胶工业协会废橡胶利用分会

### (6)日本 2010 年废旧轮胎物质流图

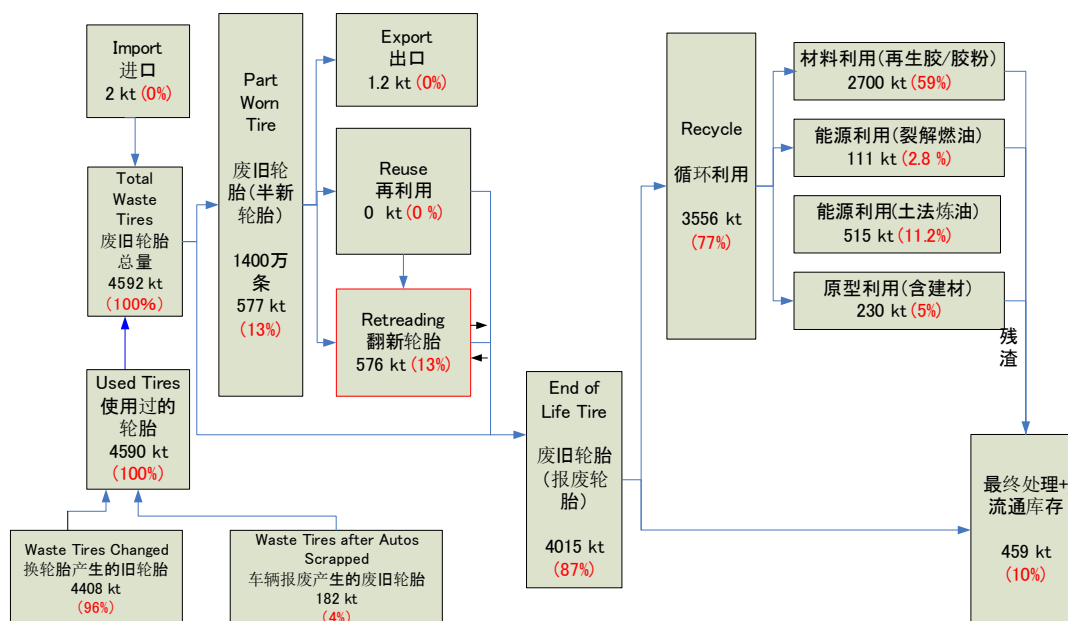


### (7)EU27（加挪威和瑞士）2009 年废旧轮胎物质流图



## (8)中国 2010 年废旧轮胎物质流图

2010年中国废旧轮胎循环利用物质流分析



## (9)报废轮胎再生利用技术

经过 1 个世纪的开发，轮胎逐步成为复杂、高端的安全产品。轮胎是多种材料共同构成，生产过程设计冶金、纤维和化学等多个工业部门。从使用的材料来看，除了合成橡胶和天然橡胶之外，轮胎还包括矿物油、增强剂（碳黑及硅）、加硫剂等，这些物质确保了轮胎性能、耐磨耗性及安全性。由此可见，报废轮胎的再生利用方法和途径存在多种可能性。

### ①材料再生利用技术

#### a) 作为土木工程材料

使用方法包括：岸壁的防护、防侵蚀、人工岩礁、防波堤、防雪棚、斜坡固定、道路填充材料、回填施工法、隔音材料、隔热材料等。

这些市场尚处于单一项目状态，规模相当小。今后 ELT 的利用方法还有很大的发展余地。

#### b) 作为建筑骨料使用

用机械将轮胎破碎成 25~300mm 大小的碎片，作为骨料用于道路及铁路的基础、或替代砂和碎石用作排水材料。还可用于填埋、填充及路床材料、桥梁基础背面的回填、道路路床的绝缘材料。

废旧轮胎制成的骨料可调整粒度，质量比土轻 30%~50%，排水性是土的 10 倍。绝缘能力是碎石的 8 倍

#### c) 废旧轮胎制作胶粉

去除废旧轮胎中的铁和纤维，将橡胶粉碎。可利用胶粉制作高尔夫球包、垃圾桶、手推车、割草

机的轮子，或用于凳子、指示牌等。胶粉可用作游戏场及体育竞技场跑道的吸震垫，以及天井、游泳池周边，或用作屋顶材料。胶粉制作足球场的人工草坪材料具有很好的发展前景。另外，加入胶粉的沥青具有伸缩性和噪音吸收方面的优点，并且可以延长道路寿命，减少行驶噪音，提高下雨潮湿状态下的安全性。尽管该技术用种种优点，但实际工程经验仅有数百公里。

#### d) 废旧轮胎制作再生胶

再生胶是将加工完的橡胶颗粒或胶粉颗粒，进一步经加热、机械处理，并通过化学作用塑化或单独的机械作用塑化，使其成为能够再次加工和硫化的新橡胶共混体。制取再生胶的方法主要可分为物理法和化学法。物理法是将废旧轮胎分水处理达到一定粒径的基础上，利用外加能量如机械力、微波、超声波等，破坏废旧轮胎橡胶交联键，制取再生胶橡胶。化学法是在粉碎达到一定粒径后，在一定温度条件下，利用化学助剂并借助机械力作用，或单独利用化学助剂，破坏橡胶交联键，制取再生胶。废旧轮胎制作再生胶和胶粉在中国被广泛采用。

#### e) 在配备电炉设备的钢铁厂使用

报废轮胎含有碳和铁，可以作为炼钢过程中无烟碳和废金属的替代品。轮胎中所含碳和铁在 1650 度炼铁过程中可代替无烟碳。1.7Kg 的轮胎相当于 1kg 无烟碳，同时灰尘及废气排放对环境的影响为正。从总体来看，使用无烟碳和使用轮胎在环境影响方面没有大的差别，该方法利用废旧轮胎的潜力较大。目前，该技术已在美国开发完成，在欧洲比利时和法国通过该途径已使用废旧轮胎 7000 吨以上。

## ②能源再利用技术

报废轮胎的发热量与高质量煤炭匹相当，可以作用化石燃料的替代品。石油价格的上涨及资源节约的必要性对能源回收的开发起到助推作用。1 辆乘用车的轮胎相当于 7.6 升石油（硫分低），报废轮胎具有与高质量煤炭同等的发热量，且排放气体中的重金属含量非常低，焚烧后的残渣可成为原料（代替水泥产业中的熟料）。报废轮胎重量的 20%为橡胶树乳液（Latex），乳胶为聚异戊二烯（C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>），由 88 个碳原子组成。完全燃烧后，1 吨 ELT 中有 647kg 的二氧化碳从生物质中产生。

#### a) 裂解燃油利用

废旧轮胎中的废橡胶属二烯类不饱和非极性碳链聚合物，其中合成橡胶是经石油化工的原油烃聚合而成，裂解反应是其逆反应。废旧轮胎热裂解是利用废旧轮胎有机物的热不稳定性。在无氧和缺氧的条件下，进行加热、蒸馏，经冷凝后形成各种新的气体、液体、固体的过程。裂解废旧轮胎燃油利用实际上产生四种产品：燃料油类、炭黑、钢丝和可燃气体。

按工艺分，废旧轮胎裂解基本工艺包括两种：

**热裂解。**热裂解是在 400℃-600℃下，废旧轮胎切块装入密闭反应器，先通入 N<sub>2</sub> 置换反应系统中空气，再通电升温加热废旧轮胎，使其在反应器内边熔融边气化。收集冷凝物、不凝气及残渣，分馏形成不同燃料油。

**催化裂解。**催化裂解是在反应器中加入一定质量比例的催化剂，在废旧轮胎逐渐熔融为高粘度的液体过程中发生催化裂解反映，碳链较短的气态烃，然后将其冷凝，得到混合油和部分气体。相比热裂解工艺，催化裂解工艺因加入催化剂，可以降低反应温度和焦炭生成比例，加快裂解速度，缩短裂解时间，具有更好优势。

裂解产生的燃料油经过分馏可以进一步生产重油、柴油、汽油等不同类型燃料油。一般而言，裂解燃油利用的资源回收情况大致为：柴油占 28%（±5%），汽油占 6%，炭黑占 32%（±5%），钢丝占 13%，液化气占 10%<sup>4</sup>。

近年来，中国一些企业和研究单位在此基础上开发出了多种不同的衍生工艺，主要目的是降低温度减少能耗，提高反应效率，提高环保水平，提高裂解回收油品及炭黑的高附加值应用等。试验发现，采用不同催化剂和反应介质的裂解工艺反应时间更短，液相混合油收率更高，但包括基本热裂解工艺和催化裂解工艺在内，也还存在一些技术问题有待克服。

#### b) 水泥窑利用

在发达国家，水泥行业是报废轮胎能源回收的主流，近来安装以 ELT 为替代燃料进行燃烧的新窑呈现增长态势。在高耗能行业使用报废轮胎，不仅可控制燃料成本，并且符合气体排放规范及污染防治规定。报废轮胎的价格低于煤炭和石油焦炭，可降低燃料成本，同时使用报废轮胎代替化石燃料，可减少化石燃料产生的 CO<sub>2</sub> 排放。此外，在欧盟各国参加 CO<sub>2</sub> 排放权交易的企业，如果完成化石燃料 CO<sub>2</sub> 的减排指标，还可获取碳信用（Carbon Credit），碳信用具有货币价值，既可出售，也可交换。目前，欧盟水泥行业每年需要 3000 万吨燃料，即使将全部报废轮胎用于水泥窑，也不过是水泥行业需求量的 10%左右，水泥行业的吸收余地非常大。

#### c) 发电站利用

欧盟尚未对发电站的废旧轮胎利用进行开发，而美国有许多发电站热衷使用废旧轮胎。

#### d) 造纸厂利用

随着燃料费用上涨，造纸行业也存在足够的空间利用废旧轮胎作为替代燃料。欧盟尚未开发相关技术，而美国和日本则较为广泛地使用该技术（2009 年美国造纸公司使用报废轮胎的比重为 17.6%，日本则高达 49%）。相比而言，中国废旧轮胎作为燃料在水泥、电力、造纸等行业使用发展较为缓慢。

#### e) 土法炼油

土法炼油主要是未经有关部门批准，炼油装置没有经过具备相关资质单位设计，在非密闭系统的炼油装置中或采用釜式蒸馏方法，加热废旧轮胎至熔融，获得燃料油和钢丝。土法炼油不仅利用效率低，而且往往直接排放有害气体和废渣，造成土地、地下水和空气严重污染。目前，在中国利用废旧轮胎进行土法炼油还大量存在，需要有关部门进一步加强管理。

---

<sup>4</sup> 赵文瑾、刘佳：《废轮胎（橡胶）热裂解回收利用的新进展》，《橡塑技术与装备》2010 年第 36 卷。

## 2.2 废旧轮胎再生利用管理体系比较

废旧轮胎属于典型的城市废弃物，其再生利用具有很强的外部性，废旧轮胎再生利用需要有良好的管理体系加以保障。

### (1)日本废旧轮胎再利用管理体系

在日本，根据废旧轮胎产生源头的不同，可以划分为一般废弃物（由一般家庭产生）和产业废弃物（在产业活动中产生）。经过多年的发展，日本废旧轮胎已经形成较为完善的管理体系

#### ①废旧轮胎作为一般废弃物的指定制度（1995年）

在日本，一般废弃物的收集，处理通常由地方政府负责。但在1995年发布的《关于废弃物处理及清扫的法律》第6条第3款中，废旧轮胎被指定为材质处理困难物品，废旧轮胎的收集及处理责任从地方政府转为由产品制造、加工、销售的企业承担。

《关于废弃物处理及清扫的法律》具体规定：

第六条第三款 环境部长要对市町村的一般废弃物处理状况进行调查，参照市町村处理设备及技术，在目前由市町村处理的一般废弃物中，认为在全国各地对其妥善处理存在困难的可以指定（为材质处理困难物品）。

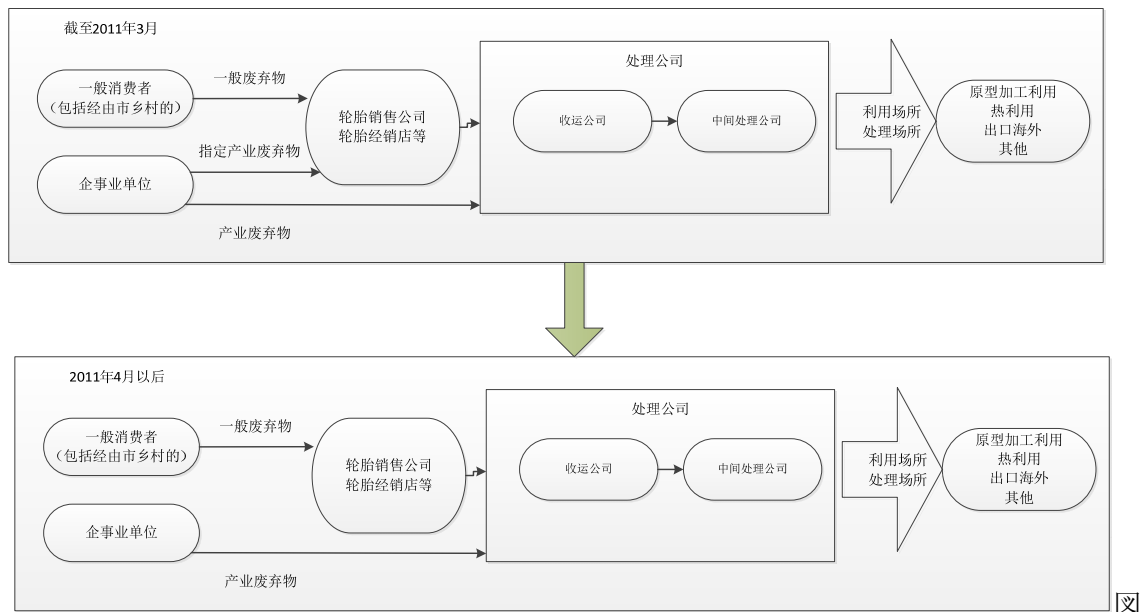
2 根据前项规定所指定的相关一般废弃物，依据环境部下发的命令，市县长可以要求从事其前身产品、容器等生产、加工、销售的企业给予必要的协助，以完善该市县中相关一般废弃物的妥善处理。

3 在根据第一项规定所指定的相关一般废弃物的处理问题上，为了使市町村能够得到从事其前身产品、容器等生产、加工、销售等的企业的协助，环境部长有权要求主管上述行业的部长采取必要的措施。

4 依据第一项规定进行指定时，环境部长必须听取该指定涉及到的一般废弃物的前身产品及容器等的生产、加工、销售等行业的主管部长的意见。

同时，为了防止废胎的非法丢弃，根据该法律第2条第三款，“关于适合在广大地区进行处理的、环境部长指定的一般废弃物，环境部长认定确实可以对其进行妥善处理的企业”，被指定为无需一般废弃物收集运输业经营许可的业者。依据指定制度，全日本的轮胎销售店等（约13万家）被指定为废旧轮胎的回收点。与此同时，规定可以收取废胎收集运输费，废旧轮胎的回收途径被确立为轮胎销售店等地点。

另一方面，关于企业产生的废旧轮胎，产生者需承担责任，原则上只有从都道府县获得了产业废弃物处理业许可的企业才可以进行收集和处理，但是由于一些企业系列的废旧轮胎将流入上述被指定的轮胎销售店，因此作为特例引入了同样的指定制度，由部长申请的轮胎销售店等无需收集运输业许可，并且规定可以收取收集运输费。该指定制度在2011年3月底已经废除，4月之后，未持有产业废弃物处理许可的销售店，不能再从事企业废旧轮胎的业务。



图表 2-12: 本废旧轮胎回收体系变更

## ②废旧轮胎的联单管理制度 (manifest) (1999 年)

1999 年, 日本导入了废旧轮胎联单管理 (manifest) 制度。根据该制度, 产业废弃物的产出者 (产生废旧轮胎的企业) 按照不同类别和去向交付产业废弃物管理联单, 并有义务对最终处理进行确认。此后, 在轮胎行业对于一般废弃物 (所有的废胎) 也导入了该制度。如图 5 所示, 在联单管理体系的结构下, 企业、轮胎销售店等交付的 1 次联单和中间处理企业所交付的 2 次联单被联合移交。如果整个轮胎直接用于再生利用和最终处理地点时, 只需 1 次联单即可结束, 1 次联单的 D 联和 E 联同时退还给产出者。

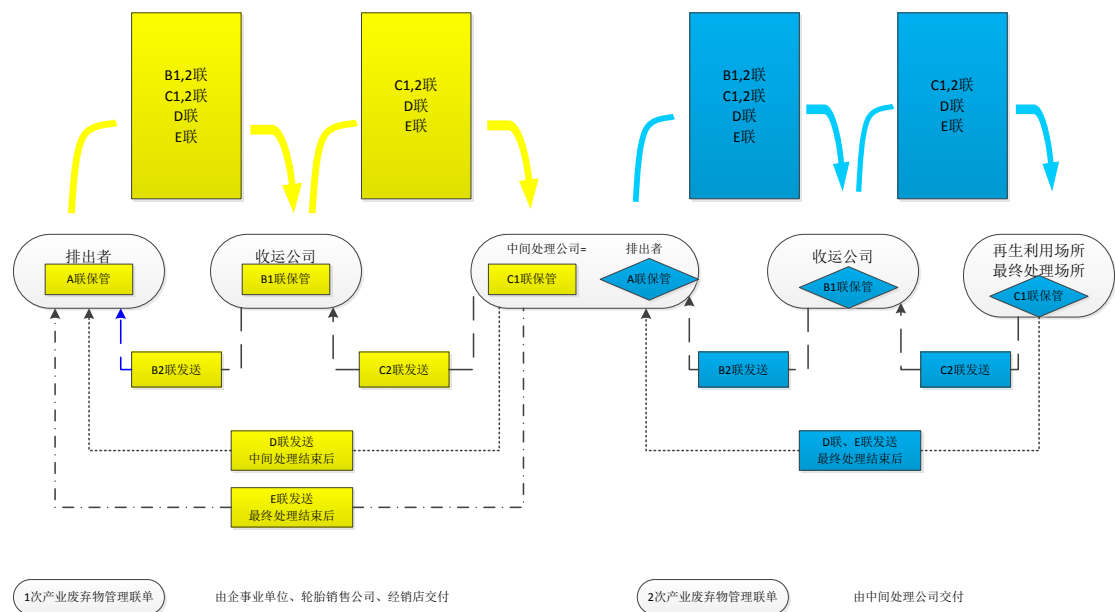
对于废旧轮胎的产业废弃物管理联单的交付和管理, 产出者 (轮胎销售公司, 销售店) 需承担的义务如下:

- 接收废胎时, 必须交付产业废弃物管理联单。
- 核对被退还的产业废弃物管理联单。
- 退还的产业废弃物管理联单需要保留5年。
- 每年向地方政府汇报1次产业废弃物管理联单的交付状况。

收取了处理费的废旧轮胎, 禁止作为二手轮胎或翻新轮胎等有价物品转卖, 但是可以转卖有偿回收的废旧轮胎, 此时需要二手物品商许可证。

产生者直至最终处理都需承担责任, 如委托的处理企业出现非法丢弃, 非法囤积或倒闭情况, 最终应由产生者承担责任。对没有正确使用产业废弃物管理联单的有关责任人处以为期 6 个月以下的有期徒刑或 50 万日元以下的罚款。





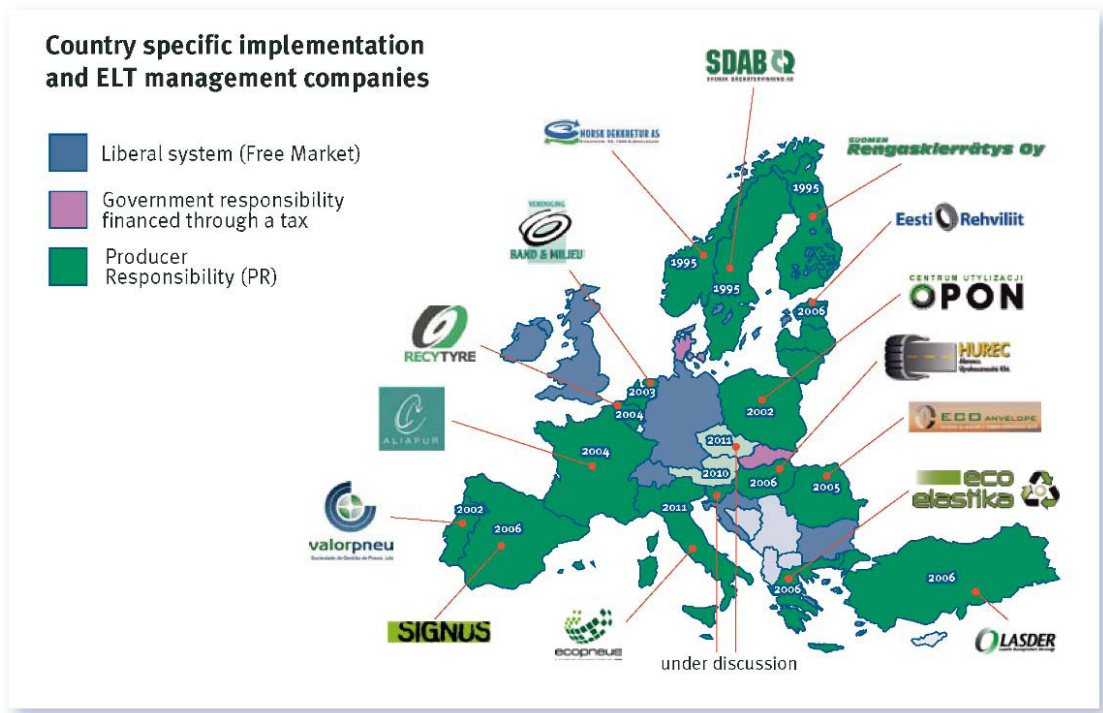
图表 2-13: 日本废旧轮胎的产业废弃物管理联单流程

### ③现状恢复支援制度（2005 年）

在日本，也曾经对被非法丢弃和囤积废旧轮胎进行过处理。针对这种情况，日本汽车轮胎协会开始实施原状恢复制度，对地方政府进行财政支援，金额为恢复现状所需要费用的 2/3 或 3000 万日元以下，选择其中金额较少的一种支付。目前，现状恢复补贴每年的预算以 1 亿日元为上限。截至 2010 年之前，20 次支援总共处理废旧轮胎 29.6 万吨。在日本，也有观点曾经指出协会应负担现状恢复的全部费用，但考虑到协会负担全部费用有可能会助长非法丢弃及囤积废旧轮胎，最终形成了由地方政府负担 1/3 的机制。

## (2) 欧盟废旧轮胎再生利用管理体系

根据欧盟体系框架，欧盟成员国必须遵循 EU 的法律法规，各成员国政策受到欧盟设定总体目标的约束，在实现欧盟总体目标值的过程中各成员国可依据自身情况采取不同的方法。具体到废弃物管理，各成员国管理体系必须建立在欧盟废弃物管理总体框架之下。由于非法丢弃或长期积压废旧轮胎形成的环境问题，欧盟各国积极强化废旧轮胎的管理。目前，欧盟成员国 有以下 3 个不同的废旧轮胎管理体系：生产者责任体系（Producers Responsibility）、税收体系（Tax System）、自由市场体系（Free market system）。此外，部分国家正处于两种体系的过渡阶段，例如意大利为转换成生产者责任体系。



资料来源：《 ETRMA End of Life Tyre 2010 Report 》

图表 2-14：欧洲各国报废轮胎管理体系和管理公司

### ①生产者责任体系（Producers Responsibility）

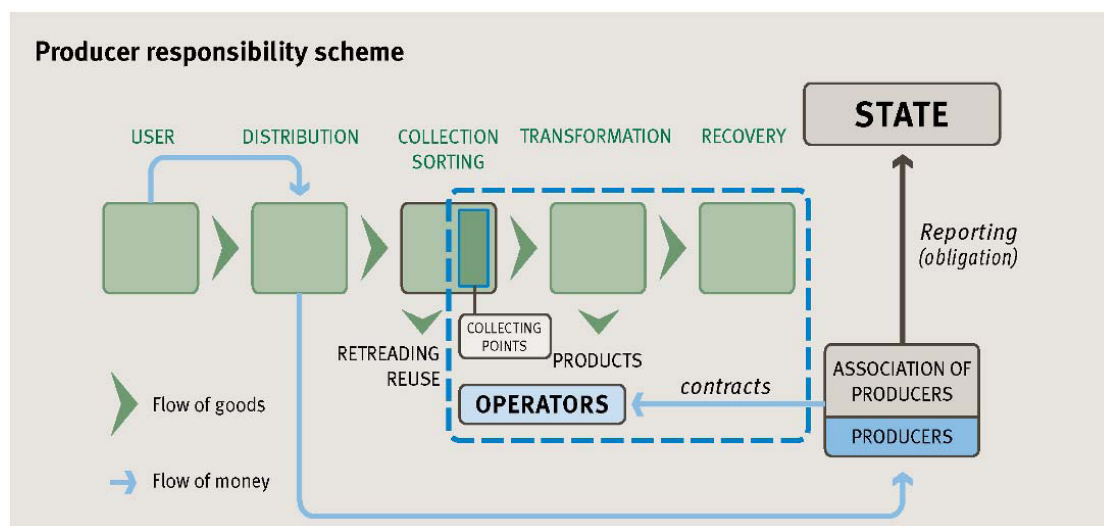
法律规定生产者（轮胎制造商及进口商）必须建立报废轮胎的管理链（management chain），引导生产者出资成立非营利公司，对报废轮胎进行最为经济的回收。通过规定这些公司必须向国家有关机构进行汇报，可获得透明可靠的跟踪功能。而且这些非营利公司可具备高水平的知识和技术，还能提高研究能力。目前研究业务方面的年均投资额为 500 万欧元。

在该体系下，通过帐单中的明确说明，轮胎使用者可了解需要承担多少成本。非营利公司的成员企业一般由代表国家的轮胎制造商及进口商组成，如葡萄牙由大陆轮胎公司（Continental）及其他诸多进口商组成。在欧洲轮胎和橡胶生产商协会认为该体系对于长远解决报废轮胎问题最为有效，可最为经济地实现 100%的回收率。

目前采用该体系的国家有比利时、爱沙尼亚、法国、希腊、匈牙利、荷兰、挪威、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典和土耳其，意大利也于 2011 年实施。

1999 年欧盟禁止废旧轮胎最终处置政策出台前，轮胎行业已开始建立涵盖轮胎回收链上各类相关人员的组织，为建立国家级的报废轮胎管理公司和协会创造条件。随后，轮胎制造企业及进口商成立国家级协会和自发性质的协会、联合公司、干部会等，这些组织结合各国法律制度，以不同的合作机制和资金构成为基础，通过各种各样的方法对报废轮胎的回收链进行管理，以承担起对报废轮胎的责任。上述组织（废旧轮胎收集业者、分类业者、处理业者等）的成立实现了服务的专业化和正规化，提高了橡胶资源有效利用附加价值，显著改善报废轮胎的回收率和可溯性。与采用自由市场体系的国家相比，引入生产者责任制体系不仅每年废旧轮胎的回收情况明显改善，而且还对促进了历史遗留废旧轮胎积压问题的解决。

2009年，欧洲报废轮胎的48%由生产者责任体系下建立的组织进行回收和处理。这些由轮胎制造企业成立的报废轮胎管理公司每年要回收和处理与每年轮胎销量数量相当的报废轮胎。回收和处理的流程资金全部依靠产品单价中附加的环境费用（Environmental Fee）维持，近年来环境费用不断下调。此外，回收处理链（从收集到再生利用）由报废轮胎公司通过可靠透明的可溯性体系和监查系统进行管理。



图表 2-15: 生产者责任体系的流程

## ② 税收体系 (Tax System)

有一些国家通过税收体系对报废轮胎进行回收和再生利用。该体系的核心是对轮胎生产征税，税收通过销售过程的转嫁最终由购买轮胎的客户承担费用，通过该费用来维持废旧轮胎的处理。在一定程度上，该系统可以理解为是一种中间体系，生产者向国家纳税，国家负责向废旧轮胎回收链上的组织及运营公司支付费用。采用该体系的有丹麦和斯洛文尼亚。

## ③ 自由市场体系 (Free market system)

在该体系下，法律制度虽然规定了报废轮胎处理的目标，但并未规定报废轮胎处理相关责任。废旧轮胎回收链相关的从业者在自由市场的状态下各自签订合同，依法行事，并由相关业者的自发合作进行补充。采用该体系的国家有奥地利、保加利亚、克罗地亚、德国、爱尔兰及瑞士。英国也采用该体系，同时又规定回收业者及处理业者必须向国家进行汇报，可称之为混合型管理体系。

## 2.3 中国废旧轮胎再生利用管理体系及其比较

21 世纪前，由于废旧轮胎产生量少，污染问题没有引起足够重视，中国几乎没有发布与废旧轮胎循环利用相关的法规和政策。近年来，随着废旧轮胎数量快速增长，中国政府也加强了废旧轮胎再生利用的管理。

### (1) 以政府为主导的废旧轮胎管理制度

目前，中国还没有形成废旧轮胎专门的管理体系，各种管理职能由各级政府部门和相关协会负责。

#### ① 国家层面

**废旧轮胎循环利用的综合管理：**从发展循环经济的角度，国家发展和改革委员会资源节约与综合利用司作为国务院负责循环经济发展的综合管理部门，负有推进废旧轮胎循环利用的综合管理责任。

**废旧轮胎利用：**工业和信息化部节能与综合利用司负责废旧轮胎综合利用企业的产业准入、产品管理、轮胎和翻新轮胎等产业政策制定，以及“利废”企业的节能工作等。

**环境保护：**环境保护部负责对废旧轮胎循环利用企业的清洁生产，包括标准制定和审核，环境影响评价、环境污染监督和治理；住房和城乡建设部负责城市环境的一般保护工作，避免废旧轮胎污染城市市容及一般环境。

**废旧轮胎回收体系建设：**商务部流通业发展司负责在全国范围内建设再生资源回收体系，以及相关的标准规范工作。废旧轮胎是重要的再生资源，2011 年 9 月，商务部曾出台了《商用废轮胎选胎规范（征求意见稿）》。

**宣传教育：**教育部承担一般性的教育工作，包括循环经济和环境保护等，但仅限于学校范围内。国家发展和改革委员会每年联合中央电视台等主要媒体开展循环经济宣传。

#### ② 地方层面

**发展和改革委员会（发展和改革局）或经济贸易委员会（经济委员会）：**负责废旧轮胎循环利用的综合管理工作。由于在中央层面已撤消国家经济贸易委员会，而部分省仍未撤消该部门，因此具体到不同省（市），发展改革委（发展和改革局）和经济贸易委员会（经济委员会）在推进循环经济工作中的职能略有不同。

**工业和信息化部委员会（工业和信息化部局）或经济和信息化委员会：**负责地方层面废旧轮胎循环利用的节能、综合利用、产业准入、产品管理等工作。

**环境保护局：**环境保护局负责地方层面利用废旧轮胎生产的环境影响评价、环境保护、环境监督和环境污染治理等工作。

**城市管理局：**城市管理局负责地方层面城市范围内因废旧轮胎运输、存储、处置可能对城市市容、一般环境影响的管理工作。

**商务局：**商务局负责包括废旧轮胎在内的所有废旧物品、再生资源的回收管理和回收体系建设。

**公安交通管理局：**在中国，汽车拆解厂和汽车修理厂实行严格的市场准入制，具体由地方公安交通管理局负责审批和市场准入。地方公安交通管理局同时，对报废车辆负有管理工作。但这些管理工作主要是针对整车，不涉及具体的轮胎产品。

### ③协会等相关机构与其职责

中国橡胶工业协会废橡胶综合利用分会成立于1985年，是中国橡胶工业协会的分支机构，由从事废旧橡胶（主要是废旧轮胎）综合利用、流通、装备制造及相关业务的法人和非法人机构组成的全国性行业组织。中国橡胶工业协会现有会员1200多家。

中国轮胎翻修与循环利用协会是隶属于中国物流与采购联合会的二级协会，成立于1987年4月，是由从事轮胎翻新再制造、流通、装备制造和废轮胎循环利用及相关业务的法人、非法人机构和个人组成的全国性行业组织，现有会员500多家。

上述两个协会是国内最主要的涉及废旧轮胎循环利用的协会，前者主要关注废旧轮胎的材料化利用，包括利用废旧轮胎生产胶粉和再生橡胶，同时兼顾废旧轮胎翻修和热裂解利用；后者主要关注轮胎翻修，同时适当关注废旧轮胎的材料化利用，以及热裂解利用等。

中国再生资源回收利用协会成立于1992年，由从事再生资源回收利用的企业法人单位、事业单位法人等组成，主要致力于回收体系建设。会员除部分研究所外，主要由再生资源回收企业组成。该协会协助国家发改委、商务部完成部分再生资源回收利用体系建设的课题和政策草稿研究工作。废旧轮胎是重要的再生资源，是该协会关注的领域之一。

中国资源综合利用协会成立于1995年，由从事资源综合利用、环保、节能领域的企事业单位、科研院校和专家组成。该协会关注包括橡胶、废橡胶在内的资源综合利用。

中华全国供销合作总社是全国供销合作社的联合组织，在中小城市和农村地区拥有众多独立分支机构，提供农业生产资料和各类废旧物品回收业务。

中国橡胶工业协会下属的轮胎分会，成立于1985年，会员主要是轮胎生产企业，其余是与轮胎生产相关的科研院所、橡胶机械制造企业、原辅材料生产及经销企业等，主要关于业务领域是轮胎生产、技术开发、产业政策和市场营销等，基本不涉及废旧轮胎。

在地方层面，与废旧轮胎相关的主要协会中，只有少数省份和城市建立了橡胶行业协会，例如山东省橡胶行业协会、广州橡胶行业协会等，只有四川省建立轮胎翻修与循环利用协会。多数省份和城市均没有建立类似的协会。

## (2) 管理体制比较分析

与日本、欧盟相对完善的废旧轮胎管理体制相比，中国废旧轮胎管理虽然涉及国家和地方多个政府机构及协会，但管理体系缺乏系统性，部门职责不清，管理职能存在一定程度的交叉，专业化管理程度不高，部分管理职能缺位，行业协会管理能力欠佳，废旧轮胎整体管理水平较低，政策法规往往难以得到充分落实。

同时，中国还没有建立起诸如日本联单管理和欧盟可追溯性管理的废旧轮胎再生利用管理体系，尚未实现对废旧轮胎的全程监控和管理，不仅不利于促进废旧轮胎的高效回收再生利用，而且也较难对废旧轮胎处理过程中的环境问题进行有效的监管和控制，这也是废旧轮胎土法炼油屡禁不止的主要原因之一。

### ①以回收（消费）者责任制为主体的自由市场化回收处理体系

中国尚未建立完善的废旧轮胎回收体系，废旧轮胎主要是由排放者（收集者）直接或间接在回收环节出售，再有回收企业向废旧轮胎处理企业出售。中国废旧轮胎回收再生利用体系具有如下特点：

一是回收者责任制和消费者责任制。轮胎生产商无需为废旧轮胎回收支付回收资金，废旧轮胎排放者也不需要支付处理费用，相反废旧轮胎回收者回收废旧轮胎，以及“利废”企业利用废旧轮胎生产时，都需要按照市场价格向排放者或回收者支付资金购买废旧轮胎。

二是回收市场经营以个体经营者回收为主。部分地区“利废”企业开始依托轮胎销售商建立废旧轮胎回收系统，但专业性回收企业和这些回收系统回收的废旧轮胎比例较低。轮胎销售店、汽车销售店、汽车修理厂因场所容量等原因，多数均未开展付费回收废旧轮胎的业务。废旧轮胎回收环节，特别是初级回收环节以个体经营者为主，这些个体经营者没有有关部门的回收许可，而且大都没有工商登记，政府监管较为薄弱。

三是“价高者得”的市场化的交易方式。除了双方建立长期合作关系之外，价格因素是废旧轮胎交易的主要决定因素，“利废”企业生产资质、技术水平、环境保护水平等在废旧轮胎交易中的作用有限。

与日本和欧盟国家相比，中国废旧轮胎回收再利用体系属于自由市场体系，该体系在废旧轮胎具备了较高使用价值的情况下具有一定的合理性，同时在市场规律的作用下该体系运行效率也较高。但是，如果考虑到废旧轮胎处理的环境问题，生产者责任制更加优势，而且欧盟的实践也表明完善的生产者责任制体系对废旧轮胎再生利用的效果更加明显。

## 2.4 废旧轮胎再生利用政策法规比较

废旧轮胎处理具有很强的环境外部性，需要政府部门出台相应的政策法规加以约束和保障。

### (1) 日本废旧轮胎再生利用政策法规

在日本，废弃物相关法律主要有 2 部，即为促进妥善处理而制定的《废弃物处理法》和为推进废弃物循环利用而制定的《资源有效利用促进法》。此外，还有根据个别门类的特性进行制定的专门性的循环利用法规，以及国家优先推进采购的绿色购入法等。废旧轮胎并非资源有效利用促进法的对象门类，但在绿色购入法中，2001 年和 2006 年分别追加指定了翻新轮胎和低油耗轮胎为特定采购品。

### (2) 中国废旧轮胎再生利用政策法规及其比较

2003 年，财政部、原国家发展计划委员会、国家经济贸易委员会和国家税务总局等部委制定的《资源综合利用目录》，首次将废旧轮胎列入回收和综合利用再生资源生产的产品。2009 年 1 月 1 日正式开始实施的《中华人民共和国循环经济促进法》规定，国家支持企业开展机动车零部件、工程机械、机床等产品的再制造和轮胎翻新（第四十条），对废电气电子产品、报废机动车船、废轮胎等特定产品进行拆解或再利用，应当符合有关法律、行政法规规定（第三十八条）。

“十一五”时期，中国废旧轮胎政策法规建设发展迅速，出台了一系列相关政策法规，在一定程度上促进了废旧轮胎的再生利用。

#### ① 加强废旧轮胎再生利用成为“十一五”循环经济重要内容

2005 年，国务院发布《关于做好建设节约型社会近期工作的通知》及《关于加快发展循环经济的若干意见》（国发 2005[22]号），均明确将废旧轮胎的协会利用列为再生资源利用的重点行业，要建立健全相关的法律法规，要求研究建立生产者责任延伸制度，明确生产商、销售商、回收和使用单位以及消费者对废物回收、处理和再利用的法律义务；2005 年，《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》提出，要建立生产者责任延伸制度，以推进废旧轮胎的回收利用；2007 年，国家发展改革委发布《“十一五”资源综合利用指导意见》，将废旧轮胎等再生资源的产业化工程列为六大资源综合利用重点工程之一，同时将《废旧轮胎回收利用管理条例》列入 2007 年法规立项规划。

#### ② 环境监管力度加大，重点控制土法炼油

2006 年，国家发展改革委办公厅、国家环保总局办公厅向各省下发了《关于开展废旧轮胎土法炼油整治工作的紧急通知》（发改办运行[2006]2784 号），严厉禁止利用废旧轮胎土法炼油；2007 年，商务部、海关总署和环保总局联合发布 27 号公告，明确规定禁止利用加工贸易进口橡胶废碎料及下脚料及其粉、粒。

#### ③ 标准规范建设逐步完善

2008 年，住建部发布了《橡胶工厂环境保护设计规范》，对“利废”企业环境保护提出了设计要

求和指导。国家标准化委员会先后发布开始实施了关于轮胎的 6 项强制性国家标准，包括 GB 14646-2007《轿车翻新轮胎》、GB 7037-2007《载重汽车翻新轮胎》、GB 9743-2007《轿车轮胎》、GB 9744-2007《载重汽车轮胎》、GB 518-2007《摩托车轮胎》、GB 7036-2007《充气轮胎内胎：第一部分 摩托车轮胎内胎》；2009 年又修订启用了 3 个重要国家标准，GB/T13460-2008《再生橡胶》、GB/T19208-2008《硫化橡胶粉》、GB/T 1688—2008《硫化橡胶 伸张疲劳的测定》。2011 年，国家质检总局又发布了两项重要标准，即 GB/T 26731-2011《废轮胎加工处理》和 GB/T 26732-2011《轮胎翻新工艺》。至此，中国废旧轮胎利用的主要形式——再生胶、胶粉和翻新轮胎的标准规范已基本完善。

#### ④产业政策出现有利于废旧轮胎循环利用的重大调整

2010 年，工信部发布《轮胎产业政策》（工产业政策[2010]第 2 号），这是中国首次发布轮胎产业政策文件，明确提出，要建立完善废旧轮胎回收利用管理制度，促进新轮胎生产、旧轮胎翻新和废轮胎再生利用协调发展（第一章第五条）；要时制修订我国轮胎和轮胎翻新相关标准和技术规范；开发废轮胎回收利用技术，制定并推广旧轮胎翻新产品“三包”规定，建立并推广以旧翻新、以旧换新等轮胎营销模式，并对废旧轮胎回收与利用进行了专门论述（第九章第五十一条至五十四条）。2010 年，国家发展改革委发布《关于推进再制造产业发展的意见》明确提出，推进大型废旧轮胎翻新工作进入再制造产业发展重点领域。国家发展改革委发布《关于印发“十二五”资源综合利用指导意见和大宗固体废物综合利用实施方案的通知》（发改环资[2011]2919 号），明确提出，规范废旧轮胎回收利用，加快推进废旧轮胎综合利用技术研发和产业升级，提高旧轮胎翻新率，鼓励胶粉生产改性沥青等直接应用，推广环保型再生胶等清洁生产工艺，提升无害化利用水平。

#### ⑤废旧轮胎循环利用法规建设出现突破性进展

2010 年工业和信息化部出台了《废旧轮胎综合利用指导意见》（工产业政策[2010]第 4 号），这是中国第一部废旧轮胎循环利用的专项法规，标志着废旧轮胎循环利用法规建设的突破性进展。

《废旧轮胎综合利用指导意见》提出到 2015 年的发展目标：国内旧轮胎翻新水平有较大提高，载重轮胎翻新率提高到 25%，巨型工程轮胎翻新率提高到 30%，轿车轮胎翻新实现零的突破；废轮胎资源加工环保达标率达到 80%；稳定发展再生橡胶产品，年产量达到 300 万吨；橡胶粉年产量达到 100 万吨；热解达到 12 万吨；培育 10 家左右废旧轮胎综合利用知名企业。今后重点发展旧轮胎翻新，适当发展废轮胎生产再生橡胶，加快发展橡胶粉产业，推进热解产业化，逐步扩大产品应用范围。

经过近年来的发展，中国废旧轮胎再生利用政策法规建设已经取得了长足的进步，初步形成了涉及废旧轮胎再生利用多个领域的政策法规体系。与日本等发达国家相比，中国废旧轮胎政策法规数量已经占据了明显优势，但与此同时，中国的废旧轮胎相关政策法规大都属于规划类和指导性，加之还没有形成较为完善的管理体系，关于废旧轮胎回收再生利用具体操作领域管理的政策法规明显不足，政策法规的实践性和操作性有待提高。



## 2.5 废旧轮胎再生利用比较分析要点总结

与日本和欧盟相比，中国废旧轮胎再生利用具有如下特点：

- 与日本相同，中国还没有关于废旧轮胎的严格界定。
- 废旧轮胎产生量巨大。2010年中国废旧轮胎产生量是是日本同期的2.92倍，比2009年全部欧盟国家废旧轮胎产生总量高出22%。
- 近年来，中国废旧轮胎循环利用率大幅提高。2010年，中国废旧轮胎循环利用率89.4%，虽然仍低于欧盟国家96%的平均水平，但已经接近日本91%的利用率。
- 与日本能源利用为主体、欧盟能源利用和材料利用并重均不同，中国废旧轮胎再生利用以材料利用为主体，2010年，材料回收利用废旧轮胎数量占全部废旧轮胎产生量的50%，占报废轮胎循环利用量的66.8%。此外，中国16%的废旧轮胎被用作土法炼油，整体利用水平较低。
- 与发达国家相比，中国废旧轮胎再生利用管理体系缺乏系统性，部门责权不清，部分管理职能重叠，管理职责不健全，协会管理能力薄弱，政策法规难以充分落实。
- 中国还没有建立起诸如日本联单管理和欧盟可追溯管理的废旧轮胎全过程监管体系，在一定程度上制约了废旧轮胎再生利用规范化发展。
- 中国废旧轮胎回收再利用体系属于自由市场体系，该体系在一定时期具有合理性。如果考虑到废旧轮胎处理的环境问题，生产者责任制更加优势，而且欧盟的实践也表明完善的生产者责任制体系对废旧轮胎再生利用的效果更加明显。
- 中国已经形成了众多的废旧轮胎政策法规，但相关政策法规大都属于规划类和指导性，废旧轮胎再生利用具体操作领域的政策法规明显不足。

## 2.6 附件

### (1)中国部分城市机动车保有量及人口情况

年份	总人口（年末）（万人）	民用汽车拥有量（万辆）
1995	1251	58.94
1996	1259	62.18
1997	1240	78.32
1998	1246	89.85
1999	1257	95.14
2000	1382	104.12
2001	1383	114.47
2002	1423	133.93
2003	1456	163.07
2004	1493	182.42
2005	1538	209.73
2006	1581	239.12
2007	1633	273.36
2008	1695	313.68
2009	1755	368.11
2010	1962	449.72

资料来源：中国国家统计局，《中国统计年鉴》

### (2)上海市人口和机动车数量

年份	总人口（年末）（万人）	民用汽车拥有量（万辆）
1995	1415	30.17
1996	1419	34.28
1997	1457	38.34
1998	1464	38.69
1999	1474	42.55
2000	1674	49.19
2001	1614	55.01
2002	1625	62.3
2003	1711	71.9
2004	1742	83.51
2005	1778	95.16
2006	1815	107.04
2007	1858	119.7

2008	1888	132.12
2009	1921	147.11
2010	2303	175.51

资料来源：中国国家统计局，《中国统计年鉴》。

### (3)天津市人口和机动车数量

年份	总人口（年末）（万人）	民用汽车拥有量（万辆）
1995	942	26.8
1996	948	32.34
1997	953	36.47
1998	957	40.02
1999	959	43.67
2000	1001	47.89
2001	1004	44.79
2002	1007	48.33
2003	1011	53.78
2004	1024	58.34
2005	1043	67.68
2006	1075	79.22
2007	1115	93.25
2008	1176	108.47
2009	1228	130
2010	1299	158.24

资料来源：中国国家统计局，《中国统计年鉴》。

### (4)重庆市人口和机动车数量

年份	总人口（年末）（万人）	民用汽车拥有量（万辆）
1997	3042	17.39
1998	3060	16.06
1999	3075	18.84
2000	3090	21.13
2001	3097	25.47
2002	3107	29.07
2003	3130	34.25
2004	3122	34.84
2005	2798	46.93
2006	2808	56.07
2007	2816	63.63
2008	2839	73.64

2009	2859	90.89
2010	2885	114.3

资料来源：中国国家统计局，《中国统计年鉴》。

### (5)香港人口和机动车数量

年份	总人口（年末）（万人）	民用汽车拥有量（万辆）
1999	660.7	54.11
2000	666.5	54.81
2001	672.5	55.36
2002	674.4	55.49
2003	673.1	55.04
2004	678.3	55.19
2005	681.3	55.55
2006	685.7	56.16
2007	692.6	57.30
2008	697.8	58.41
2009	700.4	58.93
2010	706.8	60.99

资料来源：人口数据来自国家统计局，机动车数量来自香港特别行政区政府运输署；机动车不包括电单车。

### (6)澳门人口和机动车数量

年份	总人口（年末）（万人）	民用汽车拥有量（万辆）
1999	42.7	5.5144
2000	43.1	5.5939
2001	43.4	5.6515
2002	43.9	6.0181
2003	44.4	6.4073
2004	45.5	6.873
2005	47.3	7.3726
2006	49.9	7.7506
2007	52.6	8.2224
2008	55.2	8.5041
2009	54.4	8.6784
2010	54.5	9.0214

资料来源：人口数据来自国家统计局，机动车数量来自澳门特别行政区政府统计暨普查局；机动车不包括电单车。

## 3. 促进循环利用试点项目

### 3.1 青岛市创建国家废旧轮胎综合利用示范基地实施方案

#### (1)项目背景

根据《“十二五”资源综合利用指导意见》的部署，国家发展改革委启动了资源综合利用“双百工程”建设，计划“十二五”期间在全国重点培育和扶持百个资源综合利用示范工程（基地）和百家资源综合利用骨干企业。鉴于废旧轮胎已被中日合作项目“城市典型废弃物循环利用体系建设及示范试点项目”纳入对象废弃物之一，此次国家发改委将废旧轮胎综合利用纳入“双百”工程对象废弃物。

青岛市是中国最主要的轮胎产业集聚地，以青岛为龙头的山东半岛地区的橡胶工业占到全国橡胶工业总量的半壁江山，轮胎产量占全国的52%。同时青岛市机动车保有量已达178万辆（2011年），废旧轮胎年产生量约4.9万吨（2010年），且增长迅速。

在这种情况下，青岛市为成为国家发改委计划的双百工程的示范城市，制定了“青岛市创建废旧轮胎综合利用示范基地规划实施方案（草案）”，于2012年5月提交到国家发改委。但是，青岛市提出的计划中由于没有废旧轮胎回收系统的规范化计划等，所以未能满足国家发改委的要求。

因此，为了青岛市能够制定出满足被国家发改委选定为双百工程示范城市的条件的“青岛市创建废旧轮胎综合利用示范基地规划实施方案”，希望参考日本及欧洲等各国的经验，请求中日合作项目“城市典型废弃物循环利用体系建设及示范试点项目”至2012年年末为止给予支援。

#### (2)项目目的

日方专家制定的废旧轮胎循环利用路线图中，综合了为推进废旧轮胎的合理循环利用应做的工作，其中，关于青岛市应采取的措施，基于青岛市“十二五”计划的要求，评审“青岛市创建废旧轮胎综合利用示范基地规划实施方案（草案）”，进行对于被认定为双百工程示范城市所必须的修改与补充调查、研讨、计划工作，支援“青岛市创建废旧轮胎综合利用示范基地规划实施方案”的制定。

#### (3)项目内容

国家发改委已经明确了选定青岛市为双百工程示范城市的条件，根据这些条件对“青岛市创建废旧轮胎综合利用示范基地规划实施方案（草案）”进行评审，评审之后开展必要的追加调查、研究、工作计划，编写“青岛市创建废旧轮胎综合利用示范基地规划实施方案”，根据规定了青岛市中长期废旧轮胎循环利用政策的路线图，进行评价。

新制定的“青岛市创建废旧轮胎综合利用示范基地规划实施方案”的内容，包含以下项目。

序文

##### 一、 青岛市创建国家示范基地的基础信息

（使用2011年度现状调查的数据）

##### （1）自然地理概况

- (2) 经济社会发展概况
- (3) 橡胶及轮胎产业发展现状
- (4) 废旧轮胎资源综合利用现状
- (5) 主要骨干企业和技术发展现状

## 二、关于青岛市创建国家示范基地的必要性的分析

- (1) 创建国家示范基地的必要性和意义
- (2) 创建国家示范基地的主要优势
- (3) 创建国家示范基地的主要课题

## 三、建设目标、主要任务与实施进度

- (1) 建设目标
- (2) 主要任务
- (3) 实施进度

## 四、项目规划、投资与关键支援技术和设备

- (1) 主要规划项目与投资
- (2) 关键支援技术与设备

## 五、创建国家示范基地的实施效果分析

- (1) 经济效果
- (2) 环保效益
- (3) 社会效益

## 六、体系构筑计划

- (1) 组织机制构筑计划
- (2) 政策措施
- (3) 投融资机制构筑计划
- (4) 技术创新计划
- (5) 先进企业培育计划
- (6) 宣传教育与培训计划

## **(4)成果**

青岛市创建废旧轮胎综合利用示范基地规划实施方案

## **(5)实施工程**

项目实施工程如下。

调查项目	2012										2013		
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
1. 实施方案的制作						■	■	■	■	■			
2. 与相关机构进行协商						■	■	■	■				
3. 提交实施方案草稿									▼				
4. 召开研讨会									■				
5. 制作最终方案并提交										▼			

## (6) 青岛市创建国家废旧轮胎综合利用示范基地实施方案

### ① 前言

资源综合利用以废弃物为利用对象，既有利于缓解资源约束问题，又有利于减少废物排放，减轻环境污染。作为战略性新兴产业中节能环保产业的重要内容，资源综合利用产业具有广阔的发展前景。大力发展资源综合利用有利于加快构建资源节约、环境友好的生产方式和消费模式，增强可持续发展能力。

“十一五”期间，我国资源综合利用推进力度不断增强，利用规模日益扩大，技术装备水平不断提升，政策措施逐步完善，实现了经济效益、社会效益和环境效益的有机统一，资源综合利用取得了积极进展。但另一方面，自然资源禀赋较差与经济社会快速发展所形成的矛盾相当突出，环境状况不容乐观，大力发展循环经济、加快经济发展方式转变迫在眉睫。积极开展以生产和生活废弃物再生利用为主要内容的资源综合利用，不仅有助于减少废弃物的环境污染，而且通过深入挖掘各类废弃物中蕴含的丰富资源，可以有效增强我国资源保障能力，缓解我国经济快速增长面临的资源、能源和环境约束。根据《“十二五”资源综合利用指导意见》的部署，国家发展改革委开展资源综合利用“双百工程”建设，“十二五”期间在全国重点培育和扶持百个资源综合利用示范工程（基地）和百家资源综合利用骨干企业。

废旧轮胎是典型的再生资源，是资源综合利用的重要内容。轮胎资源综合利用是通过运用先进的清洗技术、修复技术和表面处理技术，对可以翻新的轮胎进行翻新，使旧轮胎达到与新产品相当或相似的性能；通过物理化学作用和相关技术，对不宜翻新的轮胎进行破解处理，提取或加工成相应材料，或者是直接作为能源材料使用。轮胎资源综合利用不仅充分利用了废旧产品中蕴含的二次资源，节约制造新产品所需的能源、水和原材料，同时还可以减少原生资源的开采，而且降低成本、方便维修。

随着汽车工业的发展，废旧轮胎的生成量越来越多。据世界环境卫生组织统计，全世界废旧轮胎积存量已达 30 亿条，并以每年约 10 亿条的速度增长。废旧轮胎作为可资源化的高分子材料，其循环、再生利用，已引起世界各国的关注。可以预期，废旧轮胎回收利用将是未来时代的“E 产业”（即环保产业）、新型产业，是国家鼓励发展的充满希望的“朝阳”产业。

我国已连续十年成为橡胶消耗第一大国，年均橡胶消费量占世界总消费量的 30% 左右。与快速增长的需求形成鲜明对比，中国橡胶资源相对较为匮乏。根据工业和信息化部相关统计数据，2010 年，中国天然橡胶的对外依存度已高达 72%。机动车轮胎是中国橡胶最主要的消耗产品，目前中国每年约 70% 的橡胶被用来生产轮胎。与此同时，随着机动车保有量的大幅增长，废旧轮胎数量大幅度增加。目前我国已是世界最大的汽车生产国和消费国，废旧轮胎增长迅速。促进废旧轮胎的循环再利

用对中国来说，是节约资源、保护环境、化害为利、变废为宝、利在当代、功在千秋的大事，具有非常重要的意义。《“十二五”资源综合利用指导意见》对废旧轮胎再生利用的总体要求是：规范废旧轮胎回收利用，加快推进废旧轮胎综合利用技术研发和产业升级，提高旧轮胎翻新率，鼓励胶粉生产改性沥青等直接应用，推广环保型再生胶等清洁生产工艺，提升无害化利用水平。

青岛市发展废旧轮胎综合利用产业具有得天独厚的条件，是我国创建废旧轮胎综合利用示范基地最具有优势的城市。作为我国橡胶主要集散地和橡胶产业大市，青岛市轮胎生产量约占全国的1/3，以青岛为首的山东省轮胎产量约占全国的52%左右。另一方面，青岛市人口规模大，经济较为发达，机动车增长迅速，保有量超过170万辆，年废旧轮胎高达500万条。另一方面，青岛市高度重视废旧轮胎综合利用工作，具有创建国家废旧轮胎综合利用的良好基础。2007年青岛市被确定为国家循环经济试点城市。中国轮胎翻修与综合利用协会确立了“中国（青岛）轮胎资源综合利用示范基地”。2011年，国家发改委将青岛市列为“中日城市典型废弃物综合利用体系建设项目废旧轮胎循环利用项目试点城市”，合作项目组对青岛废旧轮胎回收与再利用情况进行了调查，取得了较为丰富的基础信息资料。“十二五”期间，青岛市已将废旧轮胎资源综合利用产业列为青岛市“十二五”循环经济重点培育的特色产业之一，初步形成了较为齐全的废旧轮胎循环利用产品门类，重点企业初步建立了回收网络体系，废旧轮胎资源综合利用取得了积极进展。

总体来看，青岛市虽然是国内轮胎生产和废旧轮胎产生同时都较为密集的地区，且废旧轮胎产生量仍处于快速增长趋势。废旧轮胎综合利用产业仍处于发展阶段，回收体系不健全，利用方式相对单一，标准化发展滞后，利用附加值不高等问题较为突出，迫切需要通过培育资源综合利用示范基地对废旧轮胎资源综合利用进行示范引导。

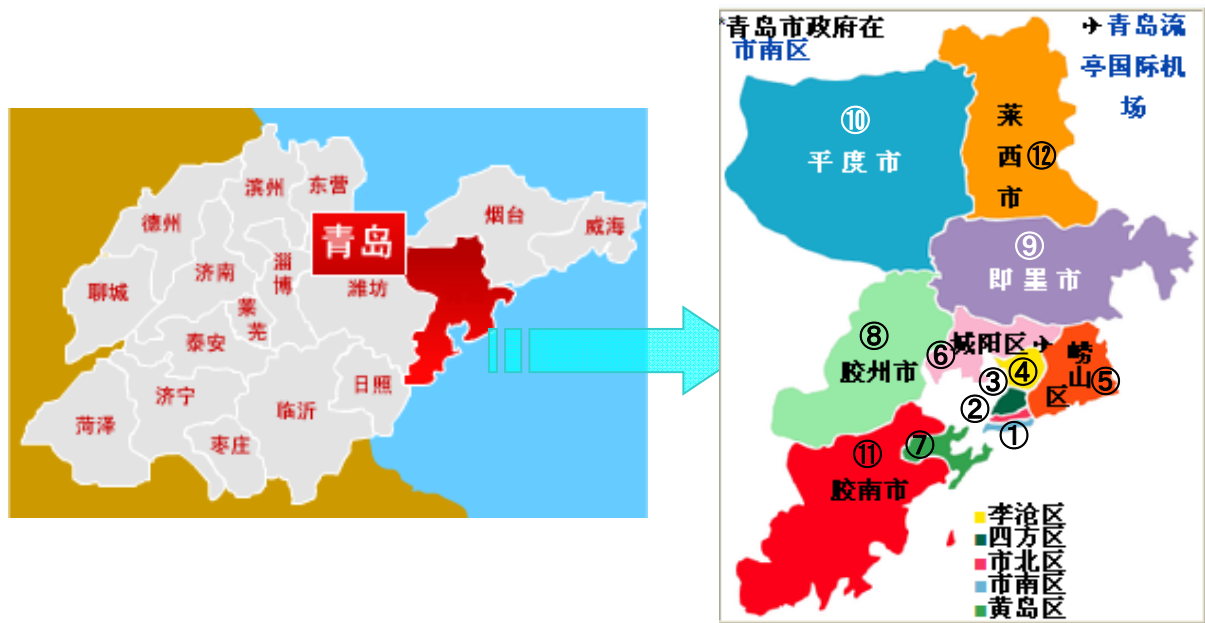
按照国家发展改革委办公厅关于开展资源综合利用“双百工程”建设的通知要求，根据青岛市自然资源环境和经济社会发展实际状况，以及废旧轮胎产业发展现状，依据《中华人民共和国循环经济促进法》、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》、《“十二五”资源综合利用指导意见》、《大宗固体废物综合利用实施方案》、《青岛市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》、《青岛市十二五循环经济发展规划》等，青岛市发展和改革委员会组织编制了《青岛市创建废旧轮胎资源综合利用“双百工程”示范基地实施方案》，目的是形成较为完备的废旧轮胎综合利用技术路线，既有助于全面提升青岛市废旧轮胎综合利用整体水平，也有助于提升青岛市资源综合利用和循环经济发展水平，并对全国范围内的废旧轮胎综合利用起到示范引导作用。

## ②基本概况与创建基础

### a) 自然地理概况

青岛市地处山东半岛南部，东、南濒临黄海，东北与烟台市毗邻，西与潍坊市相连，西南与日照市接壤。同时，青岛市环抱“内海”胶州湾，天然造就青岛三面临海，绵亘伸展的滨海丘陵地貌，属温带季风气候，四季分明。





图表 3-1 青岛市地理位置与行政区划构成

青岛为海滨丘陵城市，海岸线总长 862.64 公里，市域面积 11282 平方公里，地势东高西低，南北两侧隆起，中间低陷，其中，山地约占总面积的 15.5%，丘陵占 25.1%，平原占 37.7%，洼地占 21.7%。全市有 3 个山系，东南是崂山山脉，北部为大泽山，南部为胶南山群。全市流域面积在 100 平方公里以上的河流有 33 条，按照水系分为大沽河、北胶莱河以及沿海诸河流三大水系。

青岛地处北温带季风区域，属温带季风气候，又具有显著的海洋性气候特点。市区年平均气温 12.7℃。全年 8 月份最热，平均气温 25.3℃；1 月份最冷，平均气温 -0.5℃。降水量年平均为 662.1 毫米，年平均气压为 1008.6 毫巴。年平均风速为 5.2 米/秒，以南东风为主导风向。

### b) 经济社会发展概况

青岛市市域面积 11282 平方公里，根据国务院最新批复同意青岛市部分行政区划调整的通知，青岛市现下辖 6 区 5 市。2010 年第六次全国人口普查数据显示，全市常住人口为 871.51 万人，其中，市区人口为 371.88 万人。

图表 3-2: 青岛市区划与人口示意表

青岛市		街道办（镇）（个）	面积(KM2)	人口（万人）
市辖区	市南区	14	30	54.48
	市北区	16	29	55.82
	四方区	15	35	46.25
	李沧区	11	98	51.24
	崂山区	6	389	37.95
	黄岛区	4	277	52.42

	城阳区	8	553	73.72
县级市	即墨市	5 (18)	1324	117.72
	胶州市	7 (11)	1921	84.31
	胶南市	6 (11)	3176	86.84
	平度市	4 (26)	1822	135.74
	莱西市	5 (11)	1568	75.02
合计		101 (77)	11282	871.51

资料来源：《青岛市统计年鉴 2011》。表中的人口数据是指普查登记的 2010 年 11 月 1 日零时的常住人口。常住人口包括，居住在本乡镇街道、户口在本乡镇街道或户口待定的人；居住在本乡镇街道、离开户口所在的乡镇街道半年以上的人；户口在本乡镇街道、外出不满半年或在境外工作学习的人。

青岛市是我国东部沿海重要的经济中心城市。2011 年青岛市实现国内生产总值（GDP）6615.60 亿元，比 2010 年增长 11.7%，国内生产总值在全国各城市中居第 10 位，人均 GDP 超过 1 万美元，经济发展步入中等发达国家水平。实现财政总收入 2407.76 亿元，增长 20.3%，地方财政一般公共预算收入 566.00 亿元，增长 25.1%。此外，所在的山东半岛经济区经济总量高达 2.6 万亿，仅次于长三角、珠三角和京津唐经济区，居全国第四位。

近年来，青岛市第一产业所占比重逐年降低；第二产业居于主导地位，重型化明显；第三产业比重稳步提升。2011 年青岛市三次产业的比例由上年的 4.9:48.7:46.4 调整为 4.6:47.6:47.8，轻、重工业的比例为 40.5:59.5，高新技术产品产值占规模以上工业总产值的比重达到 39%，港口吞吐量、集装箱吞吐量分别完成 37971 万吨和 1302 万标准箱，旅游人数和旅游总收入分别达到 5071.75 万人次和 681.39 亿元。青岛市已初步建立起家电电子、汽车造船、石油化工和新材料四大工业基地，形成了家电电子、石油化工、汽车、造船、港口、钢铁六大产业集群，构建起了以港口、旅游、海洋三大特色经济为核心的经济体系。

青岛市在政治、文化和社会建设等方面全面推进，首批进入全国文明城市行列，并先后荣获“中国最佳商务城市”、“国家历史文化名城”、“中国品牌之都”、“国家环境保护模范城市”、“中国优秀旅游城市”、“国家节水型城市”、“中国人居环境奖”等多项国家级荣誉称号。

### ③橡胶及轮胎产业发展现状

橡胶产业是山东省的传统产业，2010 年全省橡胶产业产值达到 1000 多亿元，占全国橡胶产业总产值的“半壁江山”。中国 10 大轮胎名牌有 5 个在山东，轮胎产量占全国的 52%，轮胎出口占全国总出口量的 50%，山东省有 10 家轮胎企业跨入全球轮胎企业 75 强。

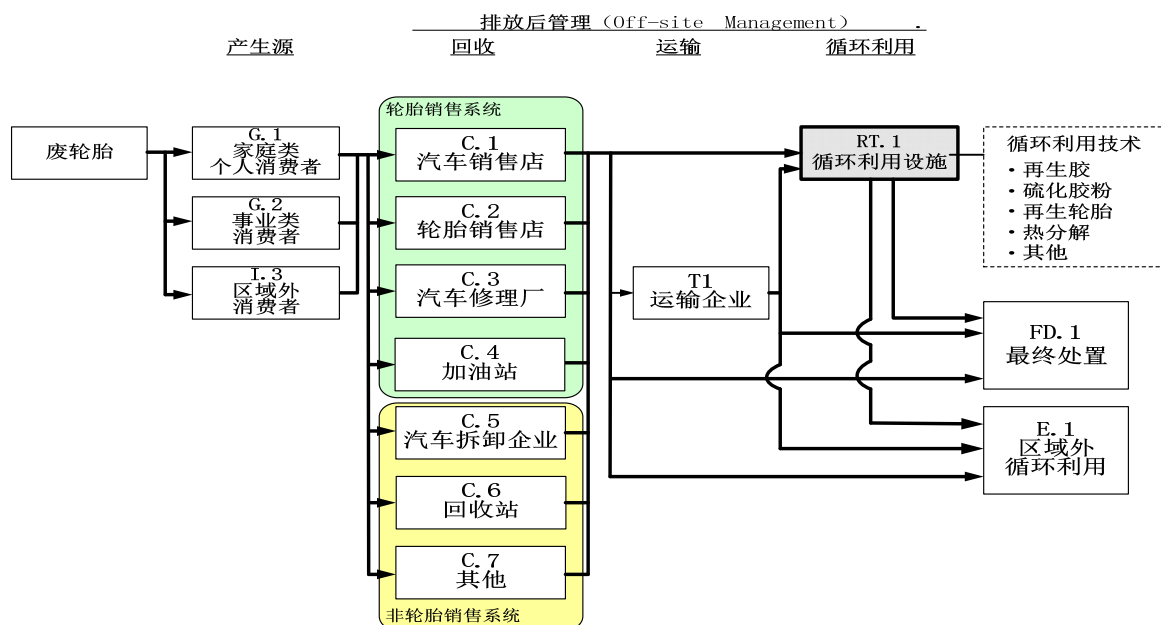
青岛市橡胶产业起步较早，作为山东省橡胶产业的龙头，在产业市场和技术上都具有得天独厚的优势。2010 年，青岛市橡胶行业实现工业总产值 406.2 亿元，出口交货值为 96.2 亿元。青岛高校软控股份有限公司是中国第一、世界第四大橡胶机械生产商，青岛双星轮胎工业有限公司、青岛黄海橡胶集团有限责任公司、赛轮股份有限公司、青岛耐克森轮胎有限公司、青岛光明轮胎制造有

限公司、青岛胶六集团、青岛基珀密封工业公司、青岛森麒麟轮胎有限公司等一批企业在国内占有重要地位。

#### ④废旧轮胎资源综合利用现状

##### a) 青岛市废旧轮胎的产生、回收和处理流程

调查发现青岛市废旧轮胎的生命周期过程如图 2。废旧轮胎主要通过家庭类个人消费者、事业类消费者、区域外消费者三种类型产生，废旧轮胎回收的具体渠道有汽车销售店、轮胎销售店、汽车修理厂、汽车拆卸企业、专业回收站、个体回收者以及其他渠道。回收的废旧轮胎，通过运输到相关废旧轮胎处理企业进行处理和循环利用，主要的处理方式有生产翻新轮胎、再生胶、硫化胶粉、热分解等，进而实现最终处置或循环利用。废旧轮胎的买卖基本上都是实行“价高者得”的交易制度。



图表 3-3 青岛市废旧轮胎的处理流程

##### b) 青岛市废旧轮胎相关企业总体情况

根据青岛市发展和改革委员会等有关政府部门提供的数据，以及走访、座谈和问卷调查情况，青岛市废旧轮胎相关企业总体情况见下表。

图表 3-4: 青岛市废旧轮胎相关企业总数情况

No	名称	调查企业	调查企业数	全社会数
C1	汽车销售店	青岛市康利捷汽车有限公司	6	360
		青岛安利捷丰田汽车销售有限公司		
		青岛江山汽车销售服务有限公司		
		青岛至豪汽车销售服务有限公司		

		青岛亮丽宝汽车销售有限公司		
		青岛大栏汽车销售有限公司		
C2	轮胎销售店	米其林轮胎	6	34
		青岛聚鑫达		
		青岛动力驿站		
		青岛华日鑫顺		
		青岛安利捷		
C3	汽车修理厂	青岛福日机电设备有限公司	5	124
		青岛韩亚汽车销售服务有限公司		
		青岛华泰现代汽车销售有限公司		
		青岛天瑞达汽车维修有限公司		
		青岛华晨汽车销售服务有限公司		
C4	加油站		0	???
C5	汽车拆解企业	青岛联合报废汽车回收有限公司	1	1
C6	回收企业	青岛绿能生态科技有限公司	1	1
RT1	轮胎制造企业	青岛赛轮股份有限公司	2	101
		青岛双星轮胎工业有限公司		
RT2	轮胎翻新企业	青岛赛轮股份有限公司	4	19
		青岛双星轮胎工业有限公司		
		青岛天盾橡胶有限公司		
		青岛裕盛橡胶有限公司		
RT3	胶粉生产企业	青岛赛轮股份有限公司	1	???
RT4	再生胶企业		0	???
RT5	热裂解炼油厂	青岛福安伯环保能源有限公司	1	1
RT6	运输类企业	青岛公共交通集团有限责任公司	1	14

资料来源：（1）青岛市发展和改革委员会；（2）市场调查；

### c) 废旧轮胎产生量

根据青岛市交管部门统计，青岛市机动车保有量基数较大，2007年机动车保有量为132.8万辆，2011年机动车保有量为177.6万辆，年均增长率超过10%。如果按照平均每四年更换一次轮胎，以现有机动车保有量存量 and 增长情况估算，大约每年产生约500万条废旧轮胎，废旧轮胎数量巨大。2007—2011年青岛市机动车保有量如表1-1所示。按照每条轮胎平均重10kg计算，仅青岛本地年产废旧轮胎约为5万吨左右。

图表 3-5: 青岛市 2007-2011 年机动车保有量 单位: 万辆

车辆类型		2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	
汽车	载客	大型	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5
		中型	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6
		小型	33.0	40.6	52.6	67.9	85.1
		微型	6.9	7.0	7.3	7.7	7.9
		小计	42.6	50.5	62.8	78.6	96.1
	载货	重型	1.1	1.3	2.4	3.1	3.6
		中型	1.6	1.6	1.9	2.1	2.3
		轻型	6.9	7.2	8.0	9.0	9.7
		微型	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1
		小计	10.0	10.4	12.5	14.3	15.7
	其他	三轮汽车	4.4	3.6	2.7	2.1	1.9
		低速货车	3.1	2.8	2.4	2.1	1.9
		小计	7.5	6.4	5.1	4.2	3.8
合计		60.1	67.3	80.4	97.1	115.6	
摩托车	普通	60.0	58.5	57.1	54.1	52.2	
	轻便	10.3	9.7	9.2	8.5	8.1	
	合计	70.3	68.2	66.3	62.6	60.3	
挂车	重型	1.2	1.2	1.4	1.5	1.7	
	中型	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	轻型	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	合计	1.2	1.2	1.4	1.5	1.7	
总计		131.6	136.7	148.1	161.2	177.6	

尽管近年来青岛市家用汽车增长迅速,但由于运输类企业机动车使用强度较大,轮胎更换频率较高,加之运输类企业大型车比重较高,目前青岛市运输类企业(包括运输公司、公交公司、出租车公司、汽车租赁公司)是废旧轮胎的主要产生源。根据调查数据和以下轮胎质量计算标准:载客汽车中,大型车按6条轮胎,其中子午线轮胎按45千克/条,斜交轮胎按37千克/条计算;其他各类型车辆按4条轮胎计算,统一按7.4千克/条计算;载货汽车中,重型车辆按10条轮胎,其中子午线轮胎按45千克/条,斜交轮胎按37千克/条计算;中型车按6条轮胎,统一按12.5千克/条计算;轻型车和微型车按4条轮胎,统一按9千克/条计算,按照欧洲和日本通用的废旧轮胎计算方法,可以推算出2010年青岛市废旧轮胎质量总量为48943吨,其中,运输类企业产生废旧轮胎占总量的96%,由家用车和一般企业用车产生的废旧轮胎(由汽车销售店、轮胎销售店、汽车修理厂、汽车拆解企业回收)仅占总量的4%。

#### d) 青岛市废旧轮胎的回收现状

目前，青岛市正规的废旧轮胎回收企业只有青岛绿能生态科技有限公司 1 家，总体上青岛市尚未建立一个完善的废旧轮胎回收体系，废旧轮胎回收渠道不畅通，主要是靠非正规个人回收者收购、受资金和处理技术的限制，目前青岛市废旧轮胎的回收尚没有形成规模优势；使用者对废旧轮胎的危害认识不深，环保意识差，废旧轮胎的利用价值还没有被管理者、生产者和消费者所认同；同时由于缺乏相应的法律、法规，生产商不愿自觉参与废旧轮胎的回收工作。这种非正规个人回收者无序回收的集散方式造成废旧轮胎多次往返运输，增加了处理成本。

从回收渠道来看，青岛市产生的废旧轮胎主要由非正规个人回收业者购买回收，回收量占总量的 98%，余下部分（2%）由正规回收企业所回收。非正规个人回收者回收废旧轮胎后，首先将废旧轮胎进行分类分级，并按照不同类别级别出售给轮胎翻新企业、胶粉生产企业和热裂解炼油企业等相关企业。青岛本地的利废企业中，除一家本身是轮胎生产企业胶粉企业利用自身销售系统在省份开始建设废旧轮胎回收系统外，多数都没有建设回收系统。这些利废企业主要向个体回收者收购废旧轮胎。

#### e) 废旧轮胎资源综合利用途径

青岛市废旧轮胎的资源综合利用主要通过以下两种途径，即废旧轮胎的翻新再利用、材料的综合利用。

**翻新再利用。**据统计，目前青岛市各类不同规模轮胎翻新企业约 20 家。轮胎翻新是当前青岛回收利用废旧轮胎的主要方法，主要是将已经磨损的废旧轮胎的外层削去，粘贴上胶料，再进行硫化处理，从而获得可重新使用的轮胎的一种废旧轮胎处理方法，轮胎翻新一般采用传统热翻新法和预硫化翻新工艺（又称低温翻胎法）。2010 年物质流显示，用于翻新的废旧轮胎有 16435 吨，占总质量的 34%。

**材料综合利用。**目前，青岛市在废旧轮胎材料的综合利用方面主要是用于生产胶粉，现有赛轮股份有限公司等 2 家胶粉生产企业，胶粉产能大约为每年 1 万吨。胶粉生产是不可翻新废旧轮胎材料综合利用的一种主要方法，是将废旧轮胎橡胶经机械方法粉碎或研磨制成不同粒度的粉末物质的一种废旧轮胎处理方法，胶粉生产一般采用常温法胶粉生产工艺。2010 年物质流显示，用于生产胶粉的废旧轮胎有 432 吨，占总质量的 1%。另外，用于热裂解炼油的废旧轮胎有 20 吨，占总质量的 0.4%。

除此之外，目前还有青岛福安伯环保能源有限公司在开展热裂解炼油循环利用试验，公司设计试验产能大约为每年 3000 吨。热解处理废轮胎技术是利用外热装置，在缺氧或惰性气体气氛下将废轮胎加热分解。热解法以其较高的资源回收率（40%—50%）和较低的二次污染而引起广泛的关注，废轮胎完全裂解后的查破为炭黑、热解油和燃料气等产品。

根据 2010 年青岛市废旧轮胎物质流，尚有约 65% 的废旧轮胎或在本市非正规企业加工处理，或非法丢弃，或流向市外。

#### f) 轮胎翻新再制造产业形成规模

据不完全统计，全市现有废旧轮胎综合利用企业 20 余家，载重轮胎、工程轮胎等翻新利用年产量约 10 万条，橡胶粉年产量约 1 万吨，年可实现工业总产值 5-8 亿元。

目前，青岛市已在汽车轮胎、港机轮胎的翻新能力上形成较大规模，并在轮胎翻新设备领域具备一定技术优势。青岛天盾橡胶有限公司依托自主研发的港机轮胎翻修技术，已建成具备 5000 条/年港机轮胎翻修能力的生产基地和初步的港机轮胎回收体系。赛轮股份有限公司、青岛格瑞特轮胎有

限公司、龙奔（青岛）翻胎科技公司等在普通汽车轮胎的翻修和检测领域拥有关键技术，已分别进行轮胎翻修基地的建设。赛轮股份有限公司、青岛裕盛源设备有限公司等公司生产的轮胎翻新设备技术水平达到国际先进水平，形成了整套设备出口能力。2011年，青岛市“废旧轮胎循环再利用项目”被国家发改委确定为中日政府合作开展“城市典型废弃物综合利用体系建设及示范试点项目”的子项目，试点项目的开展有利于促进废旧轮胎综合利用国家政策体系及法律法规体系的完善。

#### g) 骨干支撑企业发展现状

青岛市拥有一批废旧轮胎综合利用企业，可作为示范基地的支撑企业，骨干支撑企业发展现状如下：

#### i. 赛轮股份有限公司

赛轮股份有限公司成立于2002年，前身为青岛赛轮子午线轮胎信息化生产示范基地有限公司，注册资金37800万元人民币，占地面积611亩。公司位于国家级经济技术开发区——青岛经济技术开发区富源工业园，是一家集轮胎、橡胶制品、废旧轮胎综合利用、轮胎生产技术软件等研发、生产、销售和服务，以及货物进出口、技术进出口为一体的综合性集团企业。截至2010年底，赛轮公司总资产达394649.6万元，业务收入405022.3万元。

赛轮公司作为中国轮胎翻修与综合利用协会副会长单位，为促进轮胎行业健康持续发展，率先在行业内探索出轮胎综合利用产业化示范发展模式，致力于轮胎综合利用技术创新，提高轮胎资源的利用率，降低环境污染。公司先后被批准为中国首家轮胎资源综合利用示范基地，被国家质量监督检验检疫局批准为进口旧轮胎再制造试点企业。

#### ii. 青岛天盾橡胶有限公司

青岛天盾橡胶有限公司成立于1999年，注册资金2643万元，注册地址为青岛市城阳区正阳街71号，是集海洋橡胶制品（橡胶护舷）、橡胶轮胎（专用工程轮胎）专业设计、生产、销售于一体和具备“双向物流”理念的工业企业；是中国橡胶护舷最大专业生产企业之一，中国国内橡胶护舷出口量最大企业之一，公司银行信用等级为AAA。公司自2000年以来，销售收入年均增长38%，在海洋橡胶制品领域获得多项技术专利，国内港口设备重大招标项目中标率高达65%以上，成为国内外有良好信誉橡胶制品骨干企业。2011年，天盾公司总资产达12009万元，主营业务收入11640万元。

为进一步推动公司在港机专用轮胎资源综合利用方面的技术应用和推广，公司不断加大技术创新和新产品开发进度，创立了具有“双向物流”理念的轮胎4S服务体系，公司于2007年和2008年先后被列为“国家循环经济示范试点单位”和国家“十一五”国家科技支撑计划课题承担单位。

#### iii. 青岛格瑞特轮胎有限公司

青岛格瑞特轮胎有限公司成立于2006年，公司位于青岛胶南市长春路南两河西，注册资本500万元，公司拥有员工120人，其中技术人员20人，是一家以轮胎翻新为主营业务的专业轮胎翻新企业，为国内轮胎翻新重要生产基地之一。公司近几年经营状况良好，2011年实现营业收入32565.5万元，利润4320.0万元。

格瑞特轮胎公司在成立之初便确立了轮胎翻新技术创新和技术产业化的长远发展战略，并组建了专业的技术研发团队，该技术团队将防爆技术应用于轮胎热翻工艺，大大提高了翻新轮胎的防爆、抗冲击性能，研制出了系列防爆全钢载重子午线轮胎产品，并形成了一套完善的具有自主知识产权的子午线轮胎配方和结构设计体系，为公司长远发展奠定了良好技术基础。

#### iv. 青岛裕盛源橡胶有限公司

青岛裕盛源橡胶有限公司成立于 2003 年 7 月，注册资本 300 万元，是青岛首家采用先进的预硫化翻新技术的公司，专业制造预硫化轮胎翻新设备和轮胎翻新业务，公司吸取国内外先进的轮胎翻新技术，研制出适合我国国情的系列翻新设备，也可按照客户的需求制作，进行安装调试与技术培训等一条龙服务。

公司依托高校雄厚的科研力量，具有较强的科研实力及一批高素质的研发人员，集产学研为一体。公司与青岛科技大学等高校和科研机构一直长期合作，并成立了研发中心。中心现有 16 人，其中兼职教授 3 人，高级工程师 3 人，具有硕士学历的员工比例达 40%，本科以上学历的达 60%。公司先后研发出了胎面自动缠绕机、缠绕法胶囊定型活络模硫化、子午线轮胎硫化机、钢丝带束层缠绕机等技术，并申请了国家专利。公司的预硫化轮胎翻新技术经过多年改进，具有经久耐用、安全可靠的特点，使用于卡车、矿用车、货柜车、巴士、旅游车、轿车等各种车型。经过翻新后的轮胎，在不同的路面，采用不同的操作方式来驾驶不同类型的车辆，都能够发挥最佳的行驶里程和操作性能。

#### v. 青岛安隆新能源开发有限公司

青岛安隆新能源开发有限公司成立于 2010 年 11 月，位于莱西市姜山镇金华路东侧，注册资金 3000 万，现有职工 40 人，大专以上学历 10 人，技术人员 6 人。公司设立产品开发部、技术管理部、产品销售部、原材料采购部、财务部和经理办公室等部门。公司主要经营生物能源研究与开发，餐厨垃圾、废旧轮胎回收、环境污染防治工程设计施工；污水处理设备、冷暖设备生产、销售；化工原料销售。公司本着“服务社会，资源综合利用，实现循环经济”的宗旨，重点开发废橡胶资源综合利用技术、餐厨废弃物炭化制取沼气，生物能源等技术。目前，公司规划建设废旧橡胶再资源化利用年产 1 万吨胶粉项目，主要生产工艺技术来源于母公司青岛福安伯环保能源有限公司。

#### vi. 龙奔（青岛）翻胎科技有限公司

龙奔（青岛）翻胎科技有限公司成立于 2004 年 3 月，位于青岛经济技术开发区创业路东侧，占地面积 10000 平方米，建筑面积 5600 平方米，是一家以轮胎翻新为主营业务的专业轮胎翻新企业。企业全面采用世界先进的美国奔达可技术、工艺、设备及管理理念，2006 年通过了 ISO9001 质量管理体系认证，质量保证手段完备。产品达到 GB7037-2007 国家标准要求，经过青岛市产品质量监督检验所多年多次检测，实物质量全部合格，是我国轮胎翻新行业示范企业、十佳企业、产品质量信得过企业、十佳清洁生产企业、十佳产品质量信得过企业，是我国城市公共交通协会授予的“节能、环保、安全”推荐产品企业。公司现有世界先进水平的生产线两条。员工 60 余人，其中工程技术人员 19 人，具有年产 6 万条翻新轮胎的生产能力。

#### vii. 青岛海东橡胶有限公司

青岛海东橡胶有限公司成立于 2011 年 4 月，是青岛双星轮胎工业有限公司子公司，位于青岛胶南市青岛双星轮胎工业园内，占地面积 2303.49 平方米。其主要经营范围为加工、销售翻新轮胎、销售轮胎。2011 年，公司投资 3301.3 万元，新上翻新轮胎项目，主要利用回收的废旧轮胎生产翻新轮胎，达产后年可加工 10 万条翻新轮胎。

#### viii. 青岛公交集团轮胎翻新厂

青岛公交集团轮胎翻新厂成立于 1996 年，坐落于青岛市四方区开封路 38 号乙，占地面积约为 7193 平方米，建筑面积达 1638 平方米。现有职工 57 名，主要对青岛公交集团内部车辆进行轮胎拆装、



局部维修、翻新和内胎修补。2011年，公司翻新轮胎15000余条，局部维修量4500余条，内胎修补量达32000余条。

## ⑤必要性及优劣势分析

### a) 创建国家示范基地的必要性

近年来，青岛市机动车保有量增长迅速，废旧轮胎产生量大幅提高，同时青岛市又是我国北方废旧轮胎的重要集散地，我国橡胶产业最重要的生产区域，重要的轮胎产地，轮胎产量占全国的比重超过10%，废旧轮胎再生利用潜力巨大。轮胎、胶管、运输带、橡胶机械等产品门类齐全，一批橡胶轮胎企业在国内占有重要地位，橡胶技术研发实力雄厚。

青岛市高度重视废旧轮胎资源综合利用工作，已将废旧轮胎资源综合利用产业列为“十二五”循环经济重点培育的特色产业之一，初步形成了较为齐全的废旧轮胎综合利用产品门类，重点企业初步建立了回收网络体系，废旧轮胎资源综合利用取得了积极进展。随着社会经济迅速发展，青岛市废旧轮胎的产生量呈逐年增加趋势，但总体而言，青岛市废旧轮胎综合利用产业仍处于初步发展阶段，其发展水平远不能适应当前严峻的资源环境形势的要求，迫切需要加快开展青岛市废旧轮胎资源综合利用示范基地的建设，通过培育资源综合利用示范基地对废旧轮胎资源综合利用进行示范引导，大力推动废旧轮胎综合利用，促进废旧轮胎综合利用水平不断提升，产业不断发展。

### b) 创建国家示范基地的重要意义

青岛市废旧轮胎资源综合利用示范基地的建设实施，既可以提高橡胶资源的综合利用水平，缓解我国橡胶资源供应日趋紧张的形势；又可以降低废旧轮胎对环境的危害，缓解环境压力，有利于消除废旧橡胶轮胎带来的“黑色污染”，符合国家发展循环经济、转变经济增长方式的宏观政策要求；对我国废旧轮胎综合利用行业，特别是翻新行业整体水平提高和快速发展有积极的促进作用；有利于调整橡胶产业结构，构建青岛市废旧轮胎资源综合利用产业链，具有重要的战略和现实意义。

第一，基地的建设可缓解我国橡胶资源供应日趋紧张的形势，从而增强橡胶资源的保障能力。

我国自然资源禀赋差、人均占有量少、橡胶资源十分匮乏。橡胶是我国大宗消费的战略物资。随着汽车工业和矿山及工程机械制造业的迅猛发展，我国橡胶消耗量已连续10年居世界首位，年均橡胶消耗量占世界橡胶消费总量的30%，每年70%以上的天然橡胶和40%以上的合成橡胶依靠进口，供需矛盾十分突出，橡胶资源短缺对国民经济发展的影响日益显现。我国对进口橡胶的依赖度呈提高趋势，也使我国橡胶制品行业受国际橡胶市场波动的冲击日渐增大。

目前，轮胎是我国最主要的橡胶制品，2010年我国生产轮胎消耗橡胶已占全国橡胶资源消耗总量的70%左右，年产生废轮胎2.33亿条，折合橡胶资源约300多万吨，若能全部回收再利用，相当于我国5年的天然橡胶产量。

基于我国橡胶消费主要依赖进口的国情，利用废旧轮胎翻新轮胎能够部分替代橡胶资源，是实现废旧轮胎综合利用的重要途径。在废旧轮胎综合利用方面，我国已初步形成旧轮胎翻新资源综合利用，废轮胎生产再生橡胶、橡胶粉和热解等四大业务板块。现有轮胎翻新企业约1000家、再生橡胶企业约1500家、橡胶粉和热解企业约100家。2010年，我国轮胎翻新产量仅为1300万条，翻新率不足5%，而发达国家轮胎翻新比例在45%以上；再生橡胶产量约270万吨，橡胶粉产量约20万吨，废旧轮胎的翻新率、回收率和利用率都处于较低水平。

因此，开展废旧轮胎资源综合利用示范基地的建设，能够降低我国对进口橡胶的依赖，缓解我国

橡胶资源供应日趋紧张的形势，从而增强橡胶资源的保障能力。

第二，基地的建设可降低废旧轮胎对环境的危害，从而缓解环境压力。

废旧轮胎具有很强的抗热、抗生物、抗机械作用，并很难降解，在自然条件下几十年都不会消失。由于废旧轮胎较难处理，以前通常将其露天堆放、填埋或焚烧。废旧轮胎若长期露天堆放，不仅占用大量土地，而且容易引发火灾；若填埋，由于其不透水，会阻隔地下水体的自然流动；若焚烧，则会产生大量高污染性的烟气，严重污染环境。因此，废旧橡胶轮胎是对环境造成污染的重要污染源，成为影响环境的“黑色污染”源。

青岛市作为较大规模的废旧轮胎集散地，每年产生的庞大废旧轮胎数量，大部分以露天堆放的形式存于市内各区域，不仅占用大量土地，形成“黑色污染”，而且造成了橡胶资源的巨大浪费。废旧轮胎资源综合利用示范基地的建设，将原危害环境的“黑色垃圾”进行资源综合利用，对具备翻新价值的轮胎重新利用，将不能翻新的废旧轮胎利用光裂解技术生产胶粉、再生胶，使橡胶资源得以综合利用，有助于资源节约型、环境友好型社会的建设，可降低废旧轮胎对环境的危害，从而缓解环境压力。

第三，基地的建设有助于带动我国废旧轮胎综合利用行业整体水平提升，促进循环经济形成较大规模。

我国在废旧轮胎综合利用产业发展方面存在以下问题：从事废旧轮胎综合利用的企业大都规模小、产业化程度低、装备落后、企业综合实力不强，特别是再生橡胶企业二次污染问题没有得到解决；行业管理相对薄弱，尚未建立起运转规范的回收体系，技术水平相对较高的企业很难拿到生产所需的废旧轮胎资源；产品技术、质量标准规范不完善，导致产品质量参差不齐，影响了市场开拓；普遍缺乏技术研发手段和力量，科技创新能力不足；等等。

根据中国轮胎翻新与综合利用协会统计，进入 21 世纪以来，国外发达国家和地区翻胎行业集约化进程不断加快，翻胎工艺和技术装备更为先进，如应用高科技电子技术、激光技术等对翻胎模具进行加工定位、刻字，对轮胎打磨等也使用定位技术，以防止磨损带束层，并进行精确的尺寸测量和控制，现代技术工艺和生产装备的使用使翻新轮胎在国际市场具有极强的竞争力。相比较而言，我国轮胎翻新行业以“小而全”的作坊式企业为主，多数轮胎翻新企业的设备仍处在上世纪 50~70 年代水平，大部分工序都是手工作业，企业规模小，且轮胎翻新的理念差，轮胎翻新企业无标准、无检验，与欧美发达国家相比差距很大。据 2009 年统计，在全国 600 余家翻胎企业中，500 万元营业额以上的企业不足 50 家。这种粗放式生产是我国翻胎行业落后的主要原因之一。

废旧轮胎资源综合利用示范基地的建设，能够增强基地支撑单位的自主研发能力，并将研发技术和设备成果进行转化，推动废旧轮胎综合利用整体水平，促进翻胎工艺和技术装备的进步，对于改变我国轮胎翻新技术落后的现状、缩短与发达国家在翻新技术上的差距具有积极的带动作用，能够加快我国废旧轮胎翻新行业的集约化、规模化建设，有利于带动我国废旧轮胎翻新行业整体水平提高和快速发展。

第四，基地的建设有利于调整橡胶产业结构，构建青岛市废旧轮胎资源综合利用产业链。

目前，以青岛为龙头的山东半岛地区的橡胶产业占到全国橡胶产业总量的半壁江山，轮胎产量占全国的 52%。橡胶轮胎产业属于能源高消耗、高排放型行业，青岛市是典型的能源输入型城市，一次能源全部依赖输入，橡胶轮胎产业的能源消耗具有不可持续性，应发挥青岛市在轮胎产业已构建的教学、科研、生产、贸易为一体的橡胶产业链优势，构建废旧轮胎循环再利用体系。

废旧轮胎资源综合利用示范基地的建设，通过废旧轮胎支撑企业的示范引导、政策法规体系的完善以及废旧轮胎技术中心研发能力的进一步提升，将引导青岛市在中日政府“城市典型废弃物综合

利用体系建设及示范试点项目”基础上构建并完善废旧轮胎资源综合利用产业链，促进青岛市橡胶产业结构升级，保持青岛市橡胶轮胎产业长期平稳较快发展。

### c) 创建国家示范基地的主要优势

创建国家废旧轮胎综合利用基地，青岛市具有如下良好基础和突出优势：

第一，废旧轮胎综合利用产业成为循环经济发展的特色产业。

青岛市高度重视废旧轮胎综合利用工作，2007年青岛市被确定为国家循环经济试点城市。《青岛市循环经济试点实施方案》、《青岛市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》和《青岛市“十二五”循环经济发展规划》已将废旧轮胎资源综合利用作为全市循环经济中的重点和需要加以推进的特色产业。其中，青岛天盾橡胶有限公司于2007年被列入国家循环经济试点重点领域。

第二，橡胶产业基础规模雄厚。

青岛市是我国橡胶主要集散地，也是我国重要的橡胶制品生产基地，聚集了青岛高校软控股份有限公司、青岛双星轮胎工业有限公司、青岛黄海橡胶集团有限责任公司、赛轮股份有限公司、青岛耐克森轮胎有限公司、青岛光明轮胎制造有限公司等一批著名的橡胶及轮胎生产企业，轮胎、胶管、运输带、橡胶制品、乳胶制品、橡胶机械等产品在全国均处于重要地位。

第三，废旧轮胎综合利用具有较强科研能力。

青岛科技大学被誉为我国橡胶行业的“黄埔军校”，是全国橡胶业影响最大、历史最长、专业最齐全的高等学府，为我国橡胶和化工行业、橡胶机械和化工机械行业培养了大批优秀人才；橡胶工程专业是学校的支柱学科之一，也是山东省重点学科和山东省高等院校试点样板重点学科，在废旧轮胎综合利用方面具有坚实的科研开发基础。赛轮股份有限公司、青岛天盾橡胶有限公司、青岛格瑞特轮胎有限公司等在废旧轮胎资源化利用方面取得多项专利技术，并初步建立起产学研紧密结合的产品技术研发体系。

第四，轮胎翻新已形成较为齐全的产品门类。

青岛市废旧轮胎资源综合利用开展较早，现已初步形成载重轮胎翻新利用、工程轮胎翻新利用、飞机港机等专用轮胎翻新利用等门类规格比较齐全的产品体系，整体技术研发实力和工艺装备水平处于国内较高水平。赛轮股份有限公司在普通汽车轮胎的翻修和检测领域拥有关键技术，翻新轮胎产品已获得美国交通部安全认证（DOT认证），并大量出口美国市场；青岛天盾橡胶有限公司发明的“可调整周长的预硫化环状胎面的轮胎翻新技术”，已获得两项国家发明专利，建成具备5000条/年港机轮胎翻修能力的生产基地。普利司通航空轮胎联合（中国）有限公司已在青岛市建设了航空轮胎翻新工厂。

第五，龙头企业开始建立废旧轮胎回收网络体系。

回收市场无序混乱是制约我国废旧轮胎综合利用的关键因素之一。目前在青岛市废旧轮胎资源综合利用企业已开始重视资源回收利用网络体系建设。青岛天盾橡胶有限公司已建成具备5000条/年港机轮胎翻修能力的生产基地，构建了双向物流三级4S服务体系和废旧轮胎回收网络体系；赛轮股份有限公司、龙奔（青岛）翻胎科技公司等企业在普通汽车轮胎方面已分别进行轮胎翻修基地和回收体系建设。

第六，废旧轮胎综合利用成套设备制造能力初具规模。

近年来，青岛高校软控股份有限公司、赛轮股份有限公司、青岛天盾橡胶有限公司、青岛裕盛源橡胶有限公司等企业重视轮胎翻新设备研制，已初步形成轮胎翻新成套设备研制、生产能力。

#### d) 创建国家示范基地的主要劣势

创建国家废旧轮胎综合利用基地，青岛市也存在一些不足和劣势，具体表现如下：

第一，管理部门缺位，管理职责不明晰。目前青岛市废旧轮胎回收、处理等相关业务政府管理部门还处于缺位状态。按国家规定，商务管理部门应是履行废旧物资回收管理的政府职能部门，但青岛市商务局尚未将废旧轮胎回收问题列入工作日程。此外，推进废旧轮胎综合利用，需要更多政府部门协调配合，包括工信部的产品管理和产业准入管理责任，工商部门的准入登记责任，质监部门的产品标准认定和市场维护责任等。但青岛市地方政府部门职责尚不明确，或尚未开展相关工作。综合管理部门青岛市发改委对很多信息了解不充分，在推进废旧轮胎循环利用试点时，发挥综合协调作用受到一定制约。

第二，青岛市废旧轮胎循环利用管理体系和管理制度还未完全建立，对废旧轮胎回收、再利用等环节缺乏足够的监管。青岛市已经颁布再生资源回收体系建设和再生资源回收管理等方面的政策法规，以及汽车以旧换新实施细则、报废汽车回收管理办法，但缺乏专门的废旧轮胎综合利用方面的政策法规。

第三，多种因素制约了废旧轮胎再利用企业的发展。这些因素主要包括：回收体系不完善；相关优惠政策力度低；市场缺乏规范；翻新企业可翻新胎源不足；胶粉生产企业和热裂解炼油企业单位产品能耗较高；胶粉生产企业产品市场波动较大、企业利润偏低；热裂解炼油企业环境污染难以控制；企业普遍资金短缺；等等。

第四，废旧轮胎再利用能力严重不足，产业链较短，上下游企业缺乏配套关联。大部分废旧轮胎被运往外市，本市废旧轮胎再利用深加工能力不足，产品附加值较低，处于产业链低端。此外，废旧轮胎回收企业与循环再利用企业之间缺乏上下游配套关联。橡胶轮胎生产与翻新轮胎、废旧轮胎加工和再生胶生产尚未融入循环经济体系。在本市废旧轮胎只有约 1%由本地企业制成胶粉的情况下，本地胶粉生产企业所加工废旧轮胎的 100%需要从外地回收，而回收企业所回收废旧轮胎的 65%被运往外地加工，仅有回收量的 35%被进行了轮胎翻新和初步的胶粉加工等。

### ⑥指导思想、建设目标、主要任务和实施进度

#### a) 指导思想

以科学发展观为统领，坚持节约资源和保护环境基本国策，树立并强化废旧轮胎是橡胶资源的理念，以促进废旧轮胎资源综合利用水平提高为核心，以技术创新为动力，大力实施重点工程，构建废旧轮胎研发、回收、加工、利用的资源综合利用产业链条，大幅度提高废旧轮胎资源利用效率，形成具有青岛特色的废旧轮胎资源综合利用发展模式，加快资源节约型、环境友好型社会建设。

#### b) 建设目标

##### i. 总体目标

到 2015 年末，建立完善的废旧轮胎回收与再利用产业链条和产品销售体系，年处理废旧轮胎 420 万条，年实现工业总产值 20 亿元以上，将青岛市打造成为全国最大、技术水平最高的废旧轮胎综合利用产业示范基地。

## ii. 分解目标

第一，完善废旧轮胎回收体系建设，为废旧轮胎综合利用提供资源保障。到 2015 年形成规范的个体从业者、专业化的回收企业和基于生产者责任制的轮胎生产企业回收三者相结合的混合回收体系，形成年回收废旧轮胎 700 万条能力，建成废旧轮胎物质流信息平台。

第二，形成废旧轮胎梯级利用模式和综合利用工业体系。区域上，以市内自用为主，外运为辅。方式上，以翻新为主，材料利用为辅。形成“轮胎翻新——材料利用——能源利用”这一梯级利用模式。大力发展循环经济，在延伸产业链上求发展。通过深加工向多元化方向发展。实现废轮胎资源由单向开发向综合开发，由粗放开发向集约开发，由初级加工向精细加工转变，逐步形成综合利用工业体系。

第三，发展废旧轮胎翻新产业，壮大产业规模。依托赛轮股份有限公司、青岛天盾橡胶公司、龙奔（青岛）翻胎科技有限公司等企业，提高对载重汽车轮胎、工程车辆轮胎、港机轮胎等大中型旧轮胎的翻修与检测技术水平，建成国内品种和规格齐全的轮胎翻修与再制造产业基地。到 2015 年，形成年翻新轮胎 280 万条生产能力。

第四，发展废旧轮胎材料循环利用产业。依托赛轮股份有限公司、青岛安隆新能源开发有限公司、青岛绿叶橡胶有限公司等企业，扩大废轮胎综合利用规模，丰富综合利用途径，建设一批橡胶粉应用技术和热裂解产物分离技术的产业化项目，如利用废旧轮胎生产轮胎用胶粉和道路用新型胶粉，利用橡胶粉生产橡塑复合轨枕及其他橡胶制品项目、热裂解产物精炼各类油品及化学品项目等。在政府政策引导和实现行业规范经营的前提下，到 2015 年初步建立起废轮胎橡胶粉生产和直接利用体系，力争使废轮胎橡胶粉年生产和直接使用量达到 3 万吨。

## c) 主要任务

第一，加强废旧轮胎回收体系建设，打造废旧轮胎物质流信息平台。

建立回收资格认证和信息联系制度，规范现行以个体从业者为主的市场化有偿回收体系，形成规范的个体从业者、专业化的回收企业和基于生产者责任制的轮胎生产企业回收三者相结合的混合回收体系，打造废旧轮胎物质流信息平台。以各企业已有的废旧轮胎回收和产品销售体系为基础，结合我国正在建设的再生资源回收体系，拓展废旧轮胎的回收网络及翻修轮胎售后服务体系，扩大废旧轮胎回收规模，为废旧轮胎综合利用基地的建设和运营提供可靠的资源保障。加强同具备废旧轮胎进口试点资格企业的合作，充分利用国外的废旧轮胎资源，并在政策条件成熟时批量进口国外的废旧轮胎，进一步拓展废旧轮胎的来源。

第二，全面提升轮胎翻新技术水平，提高轮胎翻新能力。

提高轮胎翻新率和利用率，实现废轮胎减量化。加强轮胎质量“三包”制度监管，并将严格执行轮胎磨损极限和限制超载列入轮胎使用的强制性条例，从源头上解决轮胎可翻新性能差、翻新率低的问题。

继续提高预硫化胎面翻新的比例。到“十二五”末，钢丝子午轮胎的翻新应占主导，全面实现产品结构优化调整。大力发展全钢无内胎、载重子午胎及工程巨型轮胎的翻新，轿车及部分轻型载重汽车轮胎采用环形预硫化胎面全翻新技术，环形预硫化胎面可集中生产供应。

轮胎翻新的设备、模具及检测设备完全国产化，并在全国形成 1 至 3 个知名品牌；继续强化生产过程中必要检测设备的广泛应用，如充压检测、激光或 X 光检测、钉眼电磁检测等，以确保翻新轮胎的产品质量。

继续推进设备更新。在消化吸收、替代进口设备的基础上实现再创新。尤其提倡自主创新，变追

赶为领先。如预硫化胎面的冷喂料复合挤出，中垫胶的挤出热贴，提高预硫化胎面的平板压力等，以及胎冠刻花及氮气罐式硫化，可硫化外径近 5 米的巨型工程轮胎。

不断创新旧轮胎加工利用工艺。继续提高大型轮胎的传热效率，缩短硫化时间，实现节能低碳；继续研究中垫胶的低温硫化，防止胎体的热氧老化；继续研究可以热收缩的环形胎面，逐步取代现已广泛应用的条形胎面；继续开发翻胎用的包封套，提高其使用寿命；继续创新现用的冷翻工艺，争取免中垫胶和不用包封套，使预硫化翻胎更简单、更方便；继续研究并优化胎面和中垫胶的配方，使之更耐磨和粘接更牢固；继续研究胎面花纹结构，使之节油，并能提高抓着力且可抗湿滑；在确保质量的基础上，增加橡胶粉和再生橡胶的回用，以降低成本。

第三，推进橡胶粉生产和直接利用，加强橡胶粉应用的技术研发和推广。

大力推进橡胶粉的直接应用。废轮胎生产橡胶粉并直接利用是国际公认的废轮胎资源化、无害化加工利用方法，也是发达国家环保领域增长速度最快的产业。大力推广常温橡胶粉生产技术，利用橡胶粉生产节能、环保以及适用范围广的特点，大力推进橡胶粉的直接应用。积极推进橡胶粉下游产品的国家及行业标准化体系建设，突破橡胶粉应用的市场瓶颈，为橡胶粉直接应用创造条件。

努力改善橡胶粉生产和直接利用的外部经营环境。拓展橡胶粉的市场准入领域和提高直接使用比例，降低橡胶粉生产和使用成本，增强市场竞争能力。

加强橡胶粉应用技术研发和推广。重点发展橡胶粉改性沥青技术推广，橡胶粉与废塑料并用研究，橡塑共混材料在建筑、橡塑包复式铁道枕木、防水产品中的应用推广，橡胶粉在热塑性弹性体生产中的应用等。

第四，推动废旧轮胎热裂解技术研发，拓展热裂解产品应用。

热裂解是废轮胎资源综合利用的最后环节，是橡胶聚合的逆过程，是对废轮胎“吃干榨净”的主要手段。凡不能进行翻新，也不能生产再生橡胶和橡胶粉的废旧轮胎（再生多次已失去橡胶功能），都可以通过热裂解还原利用。

由于热裂解生产线技术复杂、难度高、投资大，需得到国家政策和资金的扶持。重点研究关键技术和解决当前迫切需要解决的难点问题，使热裂解产品进一步拓展使用用途或实施进一步深加工，以提高其附加值。一是回收的裂解油，除做燃料油外，还可进一步提取价值更高的柴油和汽油；二是回收的碳渣，可继续精磨，细度应达到准纳米级，并进一步去除杂质，制成工业补强炭黑；三是回收的钢丝，进一步深加工，可制造高附加值的磨料或喷砂料。

#### d) 实施进度

到 2013 年末，通过青岛市废旧轮胎资源综合利用示范基地重点项目建设，初步建立废旧轮胎回收与再利用产品销售体系，载重轮胎翻新利用产量达到 40 万条，工程轮胎翻新利用年产量达到 3.5 万条，橡胶粉年产量 1.5 万吨，热裂解 2 万吨，年处理废旧轮胎 200 万条，实现工业总产值 10 亿元左右。

到 2015 年末，建立完善的废旧轮胎回收与再利用产品销售体系，载重轮胎翻新利用年产量达到 80 万条，工程轮胎翻新利用年产量达到 8 万条，胶粉年产量 3 万吨，热裂解 5 万吨，年处理废旧轮胎 420 万条，实现工业总产值 20 亿元以上。

### ⑦规划项目、投资与关键支撑技术和装备

#### a) 规划主要项目与投资

根据青岛市废旧轮胎资源综合利用示范工程基地的建设目标和主要任务，结合“十二五”期间青岛市废旧轮胎的预期产量和现有处理能力等实际情况，以及循环经济“3R”原则（减量化、再利用和资源化），规划以青岛市废旧轮胎资源示范基地骨干支撑企业为主，实施一批重点项目。规划建设重点项目 13 项，规划总投资约 26.14 亿元，年处理废旧轮胎 420 万条，年实现工业总产值 20 亿元以上，将青岛市打造成为全国最大、技术水平最高的废旧轮胎综合利用产业基地。规划重点建设项目见下表。

图表 3-6: 青岛市废旧轮胎资源综合利用示范工程基地重点规划建设项目表

序号	项目名称	主要建设内容	实施效果	投资与资金筹措	实施期限	实施单位
1	废旧轮胎回收网络再利用项目	在国内外建立废旧轮胎回收网络,对不能翻新利用废旧轮胎进行裂解处理、加工胶粉、再生胶,规划2020年,建成废旧轮胎回收网络企业50家。	预计2015年,年可利用废旧轮胎7万吨,可生产胶粉2.0万吨。	预计总投资10.0亿元,资金筹措考虑企业自筹、银行贷款为主。	2012-2015	赛轮股份有限公司
2	废旧轮胎翻新网络项目	采取技术、设备输出方式,在国内外建立轮胎翻新体系,对具备翻新价值的废旧轮胎进行翻新,规划至2020年,建设废旧轮胎翻新网络企业60家。	预计2015年,项目年可翻新重型载重轮胎10万条。	预计总投资5.0亿元,资金筹措考虑企业自筹、银行贷款为主。	2012-2015	赛轮股份有限公司
3	废旧橡胶轮胎综合利用技术中心	对废旧橡胶轮胎资源综合利用新技术、新产品、新工艺进行创新、研发,为我国资源综合利用创新提供研发平台,集开发设计、实验、产业化示范、技术培训、国际合作交流、技术输出为一体。	在载重轮胎翻新技术、废旧轮胎热解技术、轮胎翻新生产设备研发等方面形成多项专利技术,技术水平达到国际先进。	预计总投资4.0亿元,资金来源为企业自筹。	2012-2015	赛轮股份有限公司
4	光化学裂解项目	在赛轮公司现有厂区新建厂房10000平方米,购置设备建设废旧轮胎光裂解生产线1条,采用光波裂解技术对不具备翻新价值的废旧轮胎进行裂解,生产胶粉、再生胶。	项目达产后,年可处理各类不具备翻新价值废轮胎1万吨。	总投资估算4000万元,包括厂房、设备等建设投资3500万元,铺底流动资金500万元,资金来源全部为企业自筹。	2012-2015	赛轮股份有限公司
5	港机轮胎翻新扩建项目	新购置设备30台(套)。到2013年,生产环状胎面8万条、翻新轮胎2万条。到2015年,生产环状胎面10万条、翻新轮胎3万条。	到2015年,生产环状胎面10万条、翻新轮胎3万条。	总投资3552.0万元,全部企业自筹。	2012-2015	青岛天盾橡胶有限公司



序号	项目名称	主要建设内容	实施效果	投资与资金筹措	实施期限	实施单位
6	集卡胎翻新项目	采取技术、设备输出方式，建立全国范围内集卡胎资源综合利用生产体系，到2015年建立30个左右的合作工厂，每个工厂的生产能力要达到3万条/年以上。	2015年，年产环状预硫化胎面100万条、全厂年翻新成品集卡轮胎5万条生产能力。	总投资12410万元，其中各分厂投资额为310万元，总厂投资3110.0万元，资金来源为企业自筹5000万元，银行贷款7410.0万元。	2012-2015	青岛天盾橡胶有限公司
7	矿山巨型工程轮胎翻新项目	新建厂房及办公室、餐厅等9000平方米，购置生产设备17台（套）。	项目建成后形成年翻新巨型工程轮胎3000条的生产能力。	总投资7612.0万元，资金来源为企业自筹。	2012-2015	青岛天盾橡胶有限公司
8	废轮胎胶粉改性沥青项目	拟新建胶粉车间厂房1栋4500平方米，橡胶改性沥青车间厂房1栋6000平方米，办公用房1栋3层1800平方米，锅炉房300平方米，门房，磅房，配电房，化验中心，维修车间等其他生产用房共500平方米，另建设废旧轮胎存放区面积2400平方米，总储量13800立方米的沥青储存罐区。	项目全部投产后，年产超精细胶粉2万吨，橡胶改性沥青2万吨。	计划投资1.2亿元，其中4000万用于厂房建设，6000万用于购置设备及配套设施，2000万作为流动资金。资金来源为企业自筹。	2012-2015	青岛格瑞特轮胎有限公司
9	废旧轮胎炼油项目	新建厂房26000平方米；配置废旧轮胎炼油生产线10条、购置各类生产设备100台（套）；并配套建设道路、停车场、绿化等室外设施工程及给水、排水、电力等管线工程。	项目达产后，可生产燃料油10万吨，粗炭黑8万吨，钢丝3万吨	总投资1.6亿元，全部企业自筹。	2012-2015	青岛格瑞特轮胎有限公司
10	乘用及工程轮胎翻新项目	新征土地38亩，新建厂房及办公用房6000平方米，购置各类设备20台（套）。	项目完成后，年可生产乘用胎12万条，各类载重轮胎2万条。	计划投资1450万元，全部企业自筹。	2012-2015	青岛裕盛源橡胶有限公司

序号	项目名称	主要建设内容	实施效果	投资与资金筹措	实施期限	实施单位
11	乘用车及工程轮胎装备制造项目	利用现有厂房，购置各类设备 30 台（套）。	项目达产后，年可生产乘用车翻新装备 200 套，工程载重轮胎翻新装备 100 套。	计划投资 3550 万元，资金来源为企业自筹。	2012-2015	青岛裕盛源橡胶有限公司
12	废旧轮胎循环再利用项目	采用国际领先技术，购置各类设备 22 台（套），对废旧轮胎生产工艺进行改造，采用脱硫方式工艺生产。	项目达产后，年可生产各类翻新轮胎 10 万条。	计划投资 6000 万元，资金来源主要为企业自筹。	2012-2015	青岛海东橡胶有限公司
13	废旧橡胶再资源化利用胶粉项目	新建生产车间、原料库房、产品检测实验室等建筑物 3950.0 平方米，购置轮胎切口机等设备 26 台（套）。	项目达产后，年可生产各类品质胶粉 1 万吨。	总投资 5000 万元，全部企业自筹。其中包括土建投资 567 万元，仪器设备投资 2680 万元，工程安装投资 385 万元，其他费用 1368 万元。	2012-2015	青岛安隆新能源开发有限公司

## b) 关键支撑技术和装备

目前，青岛市在废旧轮胎资源综合利用方面已初步构建了以旧轮胎翻新再制造为主，部分废轮胎生产再生橡胶、橡胶粉、热裂解的资源综合利用体系。列入青岛市废旧轮胎资源综合利用“双百工程”示范基地实施方案的支撑企业在废旧轮胎综合利用方面已积累了多项发明专利和科技成果，拥有多项先进装备，废旧轮胎资源综合利用技术、工艺和装备水平达到国内先进水平。

### 1、赛轮股份有限公司

赛轮股份有限公司建立了国家轮胎工艺与控制工程技术研究中心示范基地“轮胎综合利用实验示范中心”，该中心被中国轮胎翻修与综合利用协会授予“中国轮胎资源综合利用示范基地”；依托与青岛科技大学、青岛软控股份有限公司共同组建轮胎先进装备与关键材料国家工程实验室，使公司具备轮胎先进装备与关键材料共性核心技术研究，产业化关键技术攻关及产品、技术、装备验证能力，公司技术水平和装备制造水平达到与国际同步先进水平。获得国家相关部门批准进口翻新用旧轮胎试点单位。翻新轮胎产品已获得美国交通部安全认证（DOT 认证），并大量出口美国市场。轮胎翻修全套装备及胶粉制造装备已在国内、外市场销售，并建立了若干示范工厂。公司专利技术无接头环形预硫化翻新技术及装备和常温预硫化翻新技术国际领先。

### i.关键支撑技术

赛轮公司轮胎综合利用实验示范中心研究中心先后主持并参与国家标准 5 项，主持参与行业标准 4 项，共申请专利、软件著作权等知识产权 39 项，其中发明专利 12 项。承担国家发改委重大技术产业专项课题 1 项；为青岛市循环经济试点单位。

在橡胶轮胎综合利用领域，赛轮公司拥有完全自主知识产权的轮胎翻新关键检测技术、装备；轮胎翻新关键装备、工艺技术；轮胎翻修材料生产新技术；无接头环形胎面预硫化轮胎翻修技术；常温节能法表面/核心共改性胶粉生产及应用技术；工程机械轮胎及巨型工程轮胎翻修技术；航空轮胎翻修技术及装备。

2011 年 8 月，赛轮公司主持研发“预硫化轮胎翻修关键技术与成套装备的研发”项目获得中国物流与采购联合会科技进步一等奖。赛轮公司与青岛科技大学自主研发废橡胶轮胎光化学裂解技术及装备整体性能达到国际先进水平，目前已被列入国家科技部“863”科技发展保密项目。

### ii.主要支撑装备

#### ——FJD225 型轮胎针孔检查机

将轮胎放入该设备的滚筒上，提升滚筒至轮胎子口进入锥爪内，用气缸将锥爪做横向移动，将子口扒开至合适位置，将高压检测手把放置到轮胎内部，电机带动轮胎转动，高压手把自动对轮胎冠部针孔部位做出检测以便于操作人员做出标记。



### ——FJ-225 型轮胎气压检查机

FJ-225 型轮胎气压检查机主要用于鉴定回收的废旧轮胎是否具备翻新的条件及翻修后的轮胎是否达到使用的要求。检测内容包括检验轮胎强度、轮胎是否存在漏气、是否存在起鼓等瑕疵，方便对轮胎的安全性做出明确判断。轮胎的升降装置减少了劳动强度，安全门及防护网实现了在操作过程中对操作工人的保护。轮胎充气系统设有低压、中压、高压三档，可进行连续无级设定。压力数值由电气比例阀准确控制，减少爆胎带来的安全事故。预留了远程控制和系统网络管理接口。



### ——YLS2-1327 型轮胎激光散斑检验机

轮胎激光散斑检验机主要利用激光全息成像技术和计算机图像处理技术。检查轮胎内部缺陷、脱层、气泡存在的位置、大小。轮胎内部  $\phi 1\sim 2\text{ mm}$  气泡都可以检查出来。保准轮胎胎体安全。特别是对于飞机轮胎翻修是必备的检测设备。



### ——FM-Z225 型全自动轮胎打磨机



全自动轮胎打磨机能够实现各种规格轮胎打磨曲线，可按不同品牌分别设定，存入电脑，使用时直接调出，方便操作，适用于任何打磨轮廓冷或热的翻新。自动矫正打磨轮廓弥补轮胎偏差。打磨程序可控制两个肩部打磨半径。激光自动测量轮胎周长。钢丝层检测器检测轮胎基部胶厚度，避免将轮胎带束层打磨损坏。高精度数字化进刀控制，保证了打磨精度，提高了打磨质量。采用磨头启动保护装置，避免更换磨头时造成事故，保护操作人员。主打磨头的刀片冷却系统；设备配有轮胎升降装置，减少工人劳动强度，此外升降装置可以实现空间旋转移动，将打磨后的轮胎直接悬挂在输送

线上。设备控制系统采用 PC 控制，各种功能模块预留了足够的扩展功能及点数，并预留了工厂信息化用通讯口，保证了产品能够快捷地进行功能升级、更新。

#### ——FM-225 型轮胎打磨机

FM-225 型轮胎打磨机操作简便，打磨弧度、打磨半径调整按动电控开关即可完成，省去安装弧度板、配备多种规格弧度板。主打磨头通过角度调整还可以打磨轮胎两肩，节省配备打磨手臂。打磨效率高、精度高。设备控制系统采用 PLC 控制，各种功能模块预留了足够的扩展功能及点数，并预留了工厂信息化用通讯口，保证了产品能够快捷地进行功能升级、更新。可选配激光自动测量轮胎周长和钢丝层检测器检测轮胎基部胶厚度。



#### ——FTT-Z225 型胎面自动贴合机

FTT-Z225 型胎面自动贴合机具有自动测量轮胎周长，胎面自动定长裁断功能，提高裁断胎面效率。胎面自动拉紧功能，胎面对胎体有一定预紧力，胎面粘合牢固，同时节省胎面。胎面自动定中结构，贴合更匀称，贴合效率高。自动滚压，换轮胎规格时无需对设备进行调整。设备控制系统采用 PLC 控制，各种功能模块预留了足够的扩展功能及点数，保证了产品能够快捷地进行功能升级、更新。预留远程控制接口和系统网络管理接口，为企业今后的现代化管理奠定了良好的基础。



#### ——FTTB225 型胎面贴合机

FTTB225 型胎面贴合机能对胎面胶长度自动裁断。上中垫胶、胎面压合一次完成。胎面胶自动拉伸，上胎面效率高、准确。设备控制系统采用 PLC 控制，各种功能模块预留了足够的扩展功能及点数，并预留了工厂信息化用通讯口，保证了产品能够快捷地进行功能升级、更新。



### ——FLG-22 型硫化罐

操作简便、轻按钮整个硫化过程自动完成。控制系统采用 PLC 全自动控制硫化时间、温度、压力，并自动记录、贮存 1000 罐硫化信息，方便查阅、打印。DPC 压力自动调节，保证硫化轮胎品质。各种功能块预留了足够的扩展功能及点数和工厂信息化网络通信接口，保证产品能够快捷在线进行功能升级、更新、诊断、纠错。自带抽真空装置，可采用双包封套方式硫化、轮辋硫化系统。也可单独用于包封套抽真空检漏系统。



### ——FM-GZ25 全自动工程机械轮胎打磨机



电脑触摸屏，方便设备操作及参数修改。各种规格轮胎打磨曲线，可按不同品牌分别设定，存入电脑，使用时直接调出，方便操作，适用于任何打磨轮廓冷或热的翻新。自动矫正打磨轮廓弥补轮胎偏差。打磨程序可控制两个肩部打磨半径。高精度数字化进刀控制，保证了打磨精度，提高了打磨质量。采用磨头启动保护装置，避免更换磨头时造成事故，保护操作人员。主打磨头的刀片冷却系统；设备配有轮胎提升装置，减少工人劳动强度。轮胎对中采用双顶杆结构，顶杆调节采用气压自动控制。设备控制系统采用 PLC 控制，各种功能模块预留了

足够的扩展功能及点数，并预留了工厂信息化用通讯口，保证了产品能够快捷地进行功能升级、更新。打磨轮胎质量好，效率高。

### ——全自动工程轮胎胎面胶缠绕机

全自动工程轮胎胎面胶缠绕机采用电脑触摸屏，方便设备操作及参数修改。各种规格轮胎缠绕曲线，可按不同品牌分别设定，存入电脑，使用时直接调出，方便操作，适用于缠绕任何打磨轮廓冷或热的翻新。设备控制系统采用 PLC 控制，各种功能模块预留了足够的扩展功能及点数，并预留了工厂信息化用通讯口，保证了产品能够快捷地进行功能升级、更新。胎面胶缠绕轮胎质量好、重量均匀、节省胶料、效率高。



## c) 青岛天盾橡胶有限公司

### i. 关键支撑技术

根据特种工程轮胎的使用特点，天盾公司联合轮胎使用单位及科研院校，发明了“可调整周长的预硫化环状胎面的轮胎翻新技术”，该技术获得两项国家发明专利，具有完全自主知识产权。

2007年3月，《集装箱胎吊（RTG）橡胶轮胎翻新技术的开发》通过了以刘济舟院士为鉴定委员会主任的省级成果鉴定，项目总体技术水平已经达到国际先进国内领先水平；2007年5月，“预硫化环状胎面技术”经国家科学技术部和中国发明家协会推荐，参加法国巴黎国际发明博览会，被大会评为银奖；2007年10月，“预硫化胎面”翻新轮胎技术被中国石油和化工协会评为“科技进步三等奖”；2011年7月，“预硫化胎面”翻新轮胎技术被山东省科学技术厅评为“科技进步一等奖”。

天盾公司依托于现有橡胶护舷的销售和服务网络，通过采用以上两项专利成果，对上海港务集团港机轮胎进行了翻新生产，2007年形成了2万条胎面、5000条翻新轮胎生产能力。由上海沪东集装箱码头有限公司出具《集装箱轮胎吊橡胶轮胎翻新技术联合攻关项目用户测试报告》，报告指明：“翻新轮胎经跟踪使用观察，翻新胎的胎冠无明显磨损，胎冠花纹无裂纹和缺损，胎侧无裂纹，胎体也无漏气现象。从测试数据分析，同样工况下，测试期内翻新轮胎胎冠花纹深度要比新轮胎少磨损5mm左右，耐磨性是对比轮胎的四倍，使用情况良好。”

### ii. 主要支撑装备

#### ——注射环状胎面生产线

整条线有6台高压硫化机和2台大容量注射及组成，实现温度、压力、时间自动控制、机械手自动取送胎面，具有自动化程度高，节省人力的特点，为国内外首创。独特的模具设计，每副模具可与多个内模套互换，可调整胎面内周长，实现环状胎面可调整周长的关键技术。设计专用的机头和注射口型，在保证注射压力的前提下，保证注胶速度和质量。



——环状胎面扩张成型机



采用液压驱动、红外线定位和可滑动的扩张角架构成，将环状胎面扩张后与旧胎体合成一体，胎体与胎面间无残存空气，实现胎体与胎面的紧密贴合。八个可滑动扩张角架可均匀克服胎面的内应力，实现环状胎面的均匀扩张，保证环状胎面与旧胎体配合的精确性。

#### ——资源综合利用轮胎成品检验

自主研发港机轮胎力学性能试验机，专为模拟集装箱码头轮胎吊在高负荷，大角度原地扭转的使用条件而设计，用以检验港机用特种工程轮胎的抗负荷性能、抗扭转性能及耐久性能，为港机轮胎的判定提供充分的依据。设备特点如下：主机、控制系统、动力站、计算机反馈终端4部分组成，整体型式为龙门式，通过动力站和升降台升降可提供足够设计的负荷压力；轮胎在设定内压和荷载下，测定在规定路面（水泥等）的接地宽度、长度、面积、应力分布，测定在设定扭转角度时的力和力矩，实现抗扭转检验。

#### ——环状胎面全自动打磨机



采用胎面扩张转动式打磨技术，保证打磨粗糙度均匀一致。自动化程度高，设计自动吸尘、排烟装置，性能优良。

### d) 青岛裕盛源橡胶有限公司

#### i. 关键支撑技术

青岛裕盛源橡胶有限公司生产的加强型矿山专用防爆全钢翻新轮胎，采用专用橡胶配方，特殊的轮胎花纹，在原胎体基础上增加三层专用钢丝，加强了矿山专用轮胎的强度；独特的带束层结构，高耐磨低生热的胎冠配方，具有较强的抓着力和抗湿滑性及抗刺扎性，防爆性强，适合于铁矿、煤矿、填海工程等恶劣路面使用。得到了客户的充分认可。

经翻新的轮胎抗爆性超越新胎，价格仅为原轮胎的二分之一；该成品节能环保、结构合理、经久耐用，已经在国内外得到广泛的应用，形成了本地区地方特色产品。并且通过该项目，建立了适合矿山专用轮胎的数学模型，研究出其机理及其理论；开发出适合矿山专用轮胎的硫化工艺；所研发的新型活络模导向机构，减少整个机台体积，降低成本；所开发的新型自锁机构，可大大增加锁模力，降低能源消耗；公司开发出全套控制软件，使全套装备的技术水平达到国内先进水平，并与国际技术水平接轨，主要设备控制部分优于国外同类产品。生产的轮胎翻新产品经国家橡胶轮胎质量监督检验中心检测完全符合国家标准要求，抗爆性超过新胎的两倍。

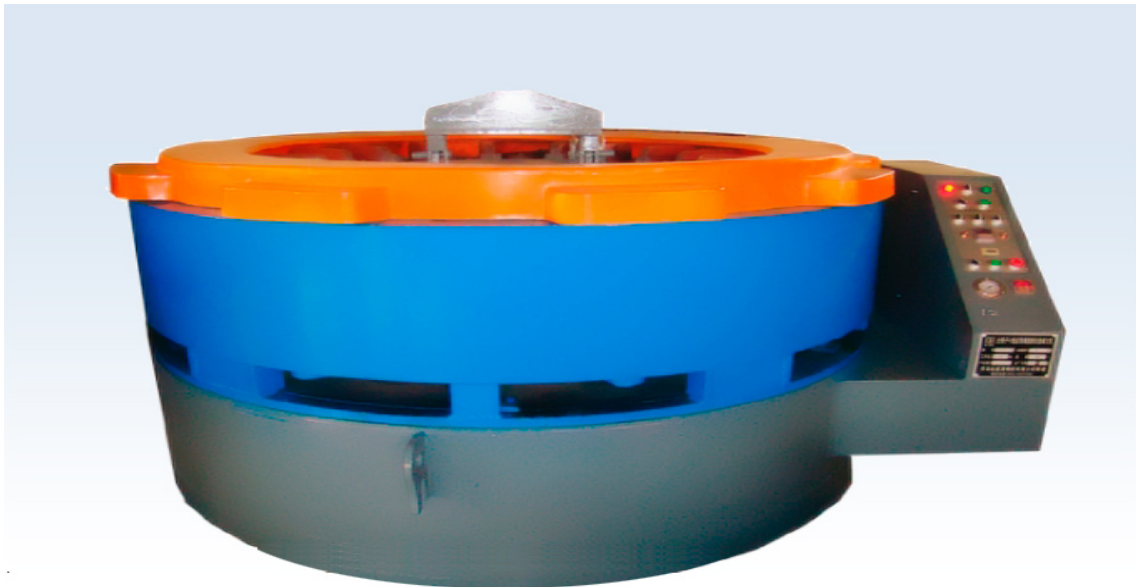




## ii.主要支撑装备

### ——活络模硫化机

PLC 控制系统的全自动活络模轮胎硫化机，如下图所示。



### ——自动打磨机

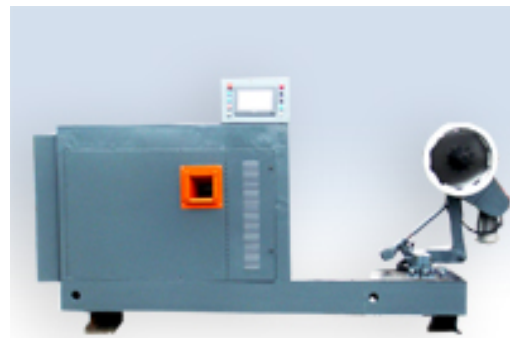
各种规格轮胎打磨曲线，可按不同品牌分别设定，适用于任何打磨轮廓冷或热的翻新。自动矫正

打磨轮廓弥补轮胎偏差。打磨程序可控制两个肩部打磨半径。采用磨头启动保护装置，避免更换磨头时造成事故，保护操作人员。主打磨头的刀片冷却系统。设备配有轮胎提升装置，减少工人劳动强度。轮胎对中采用双顶杆结构，顶杆调节采用气压自动控制。打磨轮胎质量好，效率高。



#### ——自动缠绕机

全自动缠绕机采用电脑触摸屏，方便设备操作及参数修改。各种规格轮胎缠绕曲线，可按不同品牌分别设定，存入电脑，使用时直接调出，方便操作，适用于缠绕任何打磨轮廓冷或热的翻新。设备控制系统采用 PLC 控制，各种功能模块预留了足够的扩展功能及点数，并预留了工厂信息化用通讯口，保证了产品能够快捷地进行功能升级、更新。胎面胶缠绕轮胎质量好、重量均匀、节省胶料、效率高。



#### e) 青岛格瑞特轮胎有限公司

青岛格瑞特轮胎有限公司在轮胎翻新领域进行了多项研究，取得了多项专利技术。该公司生产的翻新轮胎抗冲击性和抗爆能力强，关键技术为在传统子午线轮胎热翻技术基础上加入防爆技术，由于胎冠增加了二层防爆层，故其胎冠的强度得到了较大的提高，其抗冲击性增加，胎冠的抗爆能力强，其胎冠变形小，接地面积大，花纹的耐磨性得到了较大的提高，轮胎的抗冲击性和抗爆能力均得到大幅度提高；并且因贴合全新的胎冠和胎侧，其表面均进行了翻新处理，其胎侧的防老化性能较好，使其使用寿命比新胎长。该技术由格瑞特轮胎公司技术团队自主研发，利用该技术生产的翻新轮胎抗冲击性和抗爆能力得到大幅度提高，项目产品经青岛市产品质量监督检验所检验，产品各项性能指标均优于新胎国家标准。

#### f) 青岛安隆新能源开发有限公司

青岛安隆新能源开发有限公司生产胶粉专有技术由青岛福安伯环保能源有限公司转让。该专有技术采用常温粉碎法，一般是指在常温或略高于常温的温度下通过机械作用粉碎橡胶制成胶粉的一种粉碎法。其粉碎原理是通过机械剪切力的作用对橡胶进行挤压、碾磨、剪切和撕拉从而将其切断和压碎，其主要工艺为：先利用剪切力在常温状态下将废旧橡胶破碎成 50mm×50mm 左右的胶块，然后用粗碎机将它们粉碎成 20mm×20mm 左右的胶粒，同时用磁选机和分选机分离出胶粒中的钢丝和纤维，最后用细碎机将这些胶粒进一步磨碎制成 150 $\mu$ m（100 目）-425 $\mu$ m（40 目）的胶粉。

### ④实施效果分析

青岛市建设废旧轮胎示范工程基地，基地建设后实施效果明显，主要体现在以下几个方面：

#### a) 经济效益

按照青岛市废旧轮胎示范工程基地规划发展目标，到 2015 年青岛市年处理废旧轮胎能力达到 420 万条，废旧轮胎综合利用行业年产值将达到 20 亿元以上。其中，翻新载重轮胎售价按照 1500 元/条测算，项目实施后年实现产值 12.0 亿元（1500 元/条×80 万条）以上；翻新工程轮胎售价按照 10000 元/条测算，项目实施后年可实现产值 8 亿元（10000 元/条×8 万条）以上；胶粉按照 3000 元/吨计算，项目可实现产值 0.9 亿元以上。

#### b) 环保效益

废旧轮胎具有很强的抗热、抗生物、抗机械性，并很难降解，几十年都不会自然消失掉。长期露天堆放，不仅占用大量土地，而且极易滋生蚊虫传播疾病，而且容易引发火灾。被称为“黑色污染”。废旧轮胎的污染处理和综合利用是世界性的难题，如何回收并利用好这些废旧轮胎，使之不至于产生对社会环境造成污染，是急待解决的问题。初步估算，青岛市废旧轮胎资源综合利用示范基地建成后，年可处理废旧轮胎约 420 万条，可减少堆放占地面积约 1470 亩，并彻底根除了这部分轮胎对地下水、空气等的影响，是降低轮胎造成的“黑色污染”的有效措施，具有显著的环境效益。

#### c) 社会效益

我国是一个人均资源占有量相对不足的国家，部分重要资源长期依赖进口。橡胶是重要的战略物资，世界各国把橡胶作为和石油同等重要的资源给予极大关注。按照农业部统计数据，2010 年我国国产天然橡胶自给率不足 1/3，造成我国天然橡胶高度依赖进口。2010 年，我国产生废旧轮胎 2.3 亿条。青岛市废旧轮胎资源综合利用示范基地建成后，示范建成达产后，将每年减少约 420 万条废旧轮胎产生量，节约橡胶约 5.0 万吨，在一定程度上缓解橡胶的进口压力。同时，废旧轮胎综合利用新建项目还可以增加就业，带动居民收入增加。

综上，青岛市废旧轮胎资源综合利用示范基地的建设，具有显著的经济、环保和社会效益，有利于加快构建资源节约、环境友好的生产方式和消费模式，增强可持续发展能力，基地建设实施效果明显。

### ⑨保障体系建设

#### a) 组织机制保障

成立由青岛市发改委、工信局和市商务局有关部门人员组成的领导小组，建立联席会议制度，履行创建国家废旧轮胎综合利用示范基地建设和综合管理职能；明确青岛市发改委、工信局和市商务局各自在废旧轮胎综合利用、企业与产品市场准入和回收体系建设与管理中的职责分工，确定发改委为牵头单位。

#### b) 政策措施保障

综合运用财税、土地、价格、市场准入等各种措施，加快废旧轮胎综合利用骨干支撑企业的发展，形成废旧轮胎综合利用行业发展的激励机制。

探索建立生产者责任延伸制度，明确生产商、销售商、回收和使用单位以及消费者对废物回收和再利用的法律义务。规范废轮胎回收体系，建立废旧轮胎回收资格认证，完善废旧轮胎循环利用监

管，从源头上切断废轮胎流入“土法炼油”和“小再生橡胶”生产的渠道，探索出一条适合青岛市情的废轮胎回收之路。

研究加快出台《青岛市废旧轮胎循环利用管理办法》，规范废旧轮胎循环利用行业发展，促进行业可持续发展。

#### c) 投融资机制保障

按照政府引导、社会投入、市场运作模式，广泛利用项目融资，多渠道筹措建设资金，加大对废旧轮胎资源综合利用建设的投入。积极争取国债资金等专项资金对循环经济重大技术示范项目和产业化项目给予支持。研究建立发展循环经济的激励机制，市财力安排循环经济发展引导资金，充分发挥国家资金、市财政资金的杠杆作用，推进青岛市废旧轮胎资源综合利用项目建设。

利用税收优惠和财政投资加以鼓励，以增强治污税收支出的整体效应。对从事与废旧轮胎资源综合利用相关的工艺技术研究、示范和培训给予补贴，重点支持列入污染防治和生态保护的项目建设。

#### d) 技术创新措施

1、加快建设创新型科技人才队伍，推进行业技术进步，提升全行业技术水平，建立健全以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系，形成行业完备的技术支撑体系。

2、加速优秀环保科技成果的转化及其产业化。加快对先进、成熟技术的推广和应用，以技术和产品创新推进加工利用方式的转变。

3、学习国内外先进经验，坚持引进技术、消化吸收、创新相结合，在消化吸收与创新的基础上，进行综合集成和应用开发，形成具有自主知识产权的核心技术和主导产品，提高企业的核心竞争力。

4、鼓励并支持有条件企业建立工程技术研发中心，组建产学研联合体，集中力量建设一批规模适度、管理先进、科技含量高、符合环保要求的示范工程、加工基地或产业园区，并以此为中心，推进其周边乃至全国的轮胎资源回收—加工—利用产业链的建设。

#### e) 重点骨干企业培育计划

培育重点骨干企业。依托重点企业，加大废旧轮胎综合利用成套设备规模化生产。充分发挥赛轮股份有限公司、青岛天盾橡胶有限公司、裕盛源橡胶有限公司等重点企业在成套设备研制方面的基础优势，完善产学研紧密结合的产品技术研发体系，加大共性核心技术研发力度，实现废旧轮胎综合利用成套设备的规模化、产业化生产。

从企业自身出发，深化企业改革，加快现代企业管理制度建设，强化质量管理、财务管理、节能管理和安全生产监督管理。加强人才队伍建设，全面提升企业管理水平，促进企业实现跨越式发展。

#### f) 宣传教育和培训计划

加强宣传和培训，利用报刊、广播、电视、网络和其他社会宣传渠道，进行废旧轮胎资源综合利用宣传教育，在全社会普及循环经济理念，提高社会公众对开展资源利用示范基地建设的重要性和紧迫性的认识。同时结合“节能宣传周”、知识竞赛等活动，积极开展《循环经济促进法》、《“十二五”资源综合利用指导意见》的宣传，引导公众形成节约资源和保护环境的生活方式和消费模式。

在政府部门、企业中广泛开展各种培训，如专题讲座、研讨会、经验交流会、成果展示会和新技术交流会等。针对不同对象，尤其是重点运输、物流等轮胎消耗主要企业主管领导及生产技术骨干，定期开展多层次的培训，提高全社会开展废旧轮胎资源综合利用的法制观念和自觉意识。

## 3.2 制定青岛市废旧轮胎综合利用管理办法（草案）

2013年6月，JICA专家组同中国社会科学院，对制定青岛市废旧轮胎综合利用管理办法开展下列研究达成一致意见。

### (1) 研究背景

国家发改委正计划制定推动废旧轮胎循环利用方针的管理办法。但由于中国的各地域的经济水平、机动车保有量等存在较大差异，因此，期望先出台地方的管理办法。

青岛市是中国最主要的轮胎产业集聚地，山东半岛地区的橡胶工业总量及轮胎产量占全国的50%以上。同时青岛市机动车保有量已达178万辆（2011年），废旧轮胎年产生量约4.9万吨（2010年），且增长迅速。

因此，为了推动青岛市通过国家发改委计划的双百工程的“青岛市示废旧轮胎综合利用示范基地”的采用，继去年的申报方针、计划，要求起草《青岛市废旧轮胎综合利用管理办法》。

青岛市需尽快起草《青岛市废旧轮胎综合利用管理办法》的草案，希望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点项目”的框架下，给予其协助。

### (2) 研究目的

为推动青岛市废旧轮胎的合理循环利用，而起草《青岛市废旧轮胎综合利用管理办法》草案。

### (3) 研究时间

2013年~2014年1月

### (4) 调研内容及分工

#### ① 调研内容

##### a) 相关单位的意见听取

关于管理办法的制定，将对相关单位，特别是中国橡胶工业协会及中国轮胎翻新·循环利用协会的会员企业进行意见收集。

##### b) 意见交换会上的协议

参加计划于2013年9月进行的关于废旧轮胎循环利用的访日进修，应对日方研究者、专家组和会员企业的意见交换，就如何反映到办法中，进行协商。

##### c) 管理办法草案的制定

根据相关单位的意见、及日方的商讨结果，制定废旧轮胎综合利用管理办法。应包含在管理办法

中的内容概况假定如下。具体事项将在协议中形成最终定案。

- 第 1 章：总则
- 第 2 章：废旧轮胎的回收
- 第 3 章：废旧轮胎的保管
- 第 4 章：废旧轮胎的循环利用
- 第 5 章：责任与义务
- 第 6 章：监督管理
- 第 7 章：罚则
- 第 8 章：附则

另外，在制定第 2 章、第 3 章、第 4 章时，应研究如何将目前通过有价方式在市场经济中流通的废旧轮胎的回收·保管·处理体系，向许可制度的过渡，以及研讨是否可以反映到办法中。并且就如何完善引进许可制度的相关标准等，也将参考日本的经验进行研讨。

#### d) 关于管理办法草案的意见听取

将制定的管理办法草案，包括协会在內的相关者所进行的说明、意见的听取，反映到最终稿之中。

### ②职责分工

#### 1. 中方研究单位的职责

- 上述草案的制作
- 相关单位的意见听取及协调
- 草案的最终稿
- 相关单位的说明·公布

#### 2. 日方研究单位及短期专家的职责

- 关于草案的意见、建议
- 介绍日本的收集·保管·处理系统的许可制度
- 关于许可制度的许可标准等、相关标准的整理和介绍
- 对相关单位提出的意见，根据日本的经验给予协助回答和意见交换

### (5)研究进度

	2013								2014		
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1. 相关单位的意见听取		□									
2. 日本的意见交换会					▼						
3. 管理办法草案的制作					□						
4. 向相关单位的说明								▼			
5. 草案的最终稿									□		

## (6)成果及提交时间

成果及提交时间如下所示。

成果	提交时间
1. 相关单位的意见听取报告书	第5次政策研讨会(2013年9月)
2. 青岛废旧轮胎综合利用管理办法 草案 最终稿	2014年1月

## (7)青岛市废旧轮胎管理办法（试行）

### 第一章 总则

**第一条** 为了规范青岛市废旧轮胎回收和综合利用，切实扭转废旧轮胎回收利用过程中的二次环境污染问题，提高废旧轮胎综合利用水平，促进节能环保产业发展，推动青岛市循环经济发展和生态文明建设，根据《中华人民共和国循环经济促进法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国清洁生产促进法》和《再生资源回收管理办法》等法律法规，结合青岛市实际，制定本管理办法。

**第二条** 本管理办法中所称轮胎指各种机动车轮胎(包括飞机轮胎和80cc以上摩托车轮胎)；废旧轮胎是指使用过，已失去作为轮胎使用价值或虽仍有使用价值但被所有人抛弃的轮胎；旧轮胎是指胎体尚好，经过翻新修复后能继续使用的轮胎；废轮胎是指失去了原有的使用价值，且不能翻修继续使用的轮胎。

### 第三条 总体思路和总体要求

以废弃资源综合利用和生态文明建设为重点，加强政策监管和引导，探索废旧轮胎延伸生产者责任制度，规范废旧轮胎回收和储运行为，提高废旧轮胎综合利用技术水平，发挥骨干龙头企业的示范带动作用，促进规模化经营，建立安全、梯级利用体系，全面推动青岛市废旧轮胎综合利用行业有序发展。

### 第四条 基本原则

统筹兼顾。立足废旧轮胎综合利用现状，兼顾各环节参与者的利益和资源环境需求，促进与周边区域协调发展。

适度超前。借鉴国内外先进理念、模式和政策，推进废旧轮胎管理创新和技术创新。

稳步推进。有重点、分步骤推进政策实施，切实保障废旧轮胎综合利用行业持续发展。

政策引导。严格相关责任，加强政策激励，推动行业规范发展。

**第五条** 本管理办法适用于在青岛市行政区域内，从事轮胎生产，销售、使用和废旧轮胎回收、运输、保管、加工利用活动的自然人、法人及其它组织，废旧轮胎产生源和排放者。

## 第二章 废旧轮胎的回收、贮存和运输

**第六条** 加强废旧轮胎回收体系规划建设。市商务局会同发展改革、城乡规划、环保等部门编制废旧轮胎回收体系布局规划。

根据废旧轮胎回收现状，结合全市再生资源综合利用和“城市矿产”发展规划，建设若干废旧轮胎集散交易市场，对废旧轮胎进行集中、分拣、分解、贮存和交易。

按照“便于回收、保护环境”的原则合理布局废旧轮胎回收站点，重点加强停车场、汽车配件市

场、汽车维修聚集区周边回收站点建设，鼓励回收站点废弃物混合经营。

**第七条** 回收网点、回收站点、集散交易市场的建筑设计、贮存场地、安全管理应符合国家相关规范要求。

废旧轮胎回收企业应自备废旧轮胎运输车辆，运输车辆应符合国家相关规范要求。废旧轮胎运输过程中不得有废弃物飞扬、溢出、泄漏、散发恶臭等现象。

**第八条** 企业从事集散交易市场建设和经营，应向市商务局主管部门提出备案申请，申请材料包括：

- (一) 备案申请表；
- (二) 发展改革部门立项批复、核准、备案文件；
- (三) 土地使用证明；
- (四) 项目可研报告；
- (五) 集散交易市场规划图；
- (六) 环境影响评价审批文件；
- (七) 营业执照、组织机构代码证、税务登记证；
- (八) 人员、运输车辆、设备情况资料。

市商务主管部门对企业的备案申请进行审核，符合条件的，办理备案手续；不符合条件的，不予备案，并书面说明理由。

**第九条** 建立废旧轮胎回收责任人制度。根据废旧轮胎回收的特点，经营者应专门指定废旧轮胎回收责任人，负责废旧轮胎日常回收活动、设备维护、安全管理及技术指导。废旧轮胎回收责任人应接受相应的知识培训，废旧轮胎回收责任人相关信息应张贴于废旧轮胎回收场所显著位置。

**第十条** 加强废旧轮胎回收环节监管。市区商务局主管部门联合发展改革、环保、工商、城管、消防、安监等部门定期对废旧轮胎回收网点、站点、集散交易市场以及从事废旧轮胎回收、贮存和运输活动的企业进行监督检查，重点规范汽车维修企业、轮胎销售企业废旧轮胎回收行为。

**第十一条** 充分发挥骨干企业的带动作用。市商务局会同发展改革、环保等部门定期发布废旧轮胎回收骨干企业目录，支持大型运输单位、汽车维修企业与废旧轮胎回收骨干企业建立合作关系，开展废旧轮胎定向回收服务。根据相关政策，优先给予骨干企业资金支持和政策优惠。

鼓励骨干企业建设涵盖回收站点、集散交易市场在内的废旧轮胎回收体系，提高废旧轮胎回收、贮存、运输等领域的规范化操作水平，提高废旧轮胎回收效率，防治废旧轮胎回收环节的环境污染。

鼓励轮胎制造企业依托销售网络建立废旧轮胎回收体系。

**第十二条** 逐步建立和完善区域性废旧轮胎回收专项资金，确保符合国家规范要求的废旧轮胎回收企业和经营者合理收益，促进废旧轮胎回收行业健康发展。

### 第三章 废旧轮胎的综合利用

**第十五条** 废旧轮胎的加工利用新建企业和改扩建项目，应符合《轮胎翻新行业准入条件》和《废旧轮胎综合利用行业准入条件》，已建企业应按照上述准入条件进行整改。

**第十六条** 废旧轮胎综合利用企业应向市经信委主管部门进行备案申请，申请材料包括：

- (一) 备案申请表；
- (二) 发展改革部门立项批复、核准、备案文件；
- (三) 土地使用证明；
- (四) 项目可研报告；
- (五) 环境影响评价审批文件；
- (六) 近三年生产经营情况资料（已建企业提供）；



- (七) 资源回收及能耗情况资料；
- (八) 贮存场地资料；
- (九) 防火和安全生产资料；
- (十) 人员、设备及工艺情况；

市经信委主管部门对企业的备案申请进行审核，达到行业准入条件要求的，办理备案手续；未达到行业准入条件要求的，提出书面整改要求，办理延期备案手续，限期在本管理办法实施两年之内完成整改，届时审核通过办理正式备案手续。

**第十七条** 建立废旧轮胎综合利用责任人制度。企业应专门指定废旧轮胎回收责任人，负责废旧轮胎再生利用生产管理、设备维护、安全管理及技术指导等。废旧轮胎综合利用责任人应接受相应的知识培训，废旧轮胎综合利用责任人相关信息应张贴于废旧轮胎综合利用企业显著位置。

**第十七条** 废旧轮胎综合利用产品应符合《轿车翻新轮胎》、《载重汽车翻新轮胎》、《再生橡胶》、《硫化橡胶粉》等规范的要求，产品标识要明确体现再生资源的特点，对于特定参数应有明确标记。

**第十八条** 市经信委会同发展改革、环保等部门定期发布废旧轮胎综合利用骨干企业目录，根据相关政策，给予骨干企业重点支持和政策优惠，鼓励废旧轮胎综合利用骨干企业与废旧轮胎回收骨干企业建立战略联盟。

**第十九条** 积极推广废旧轮胎综合利用新技术、新工艺和新模式，重点促进除尘、尾气治理、烟气治理、自动化控制等技术和设备的推广应用，鼓励企业开展废旧轮胎综合利用技术创新，科技部门对骨干企业技术创新活动给予一定的资金支持。探索废旧轮胎资源化利用新途径。

**第二十条** 强化废旧轮胎综合利用监督管理。市区经信委联合发展改革、环保、工商、质检、消防、安监等部门定期对废旧轮胎综合利用企业进行监督检查，坚决淘汰取缔环境和规模不达标的废旧轮胎加工企业，推进行业内部的兼并重组，促进废旧轮胎综合利用企业规模化经营，逐步提高废旧轮胎综合利用行业集中度，优化行业组织结构。

#### 第四章 推进全过程管理制度的建设

**第二十一条** 鼓励轮胎生产企业参与废旧轮胎回收和综合利用，支持轮胎生产企业与废旧轮胎回收和综合利用骨干企业建立长期合作关系，进一步加强轮胎生产过程中不合格轮胎的综合利用，逐步增强轮胎生产企业的责任意识。

**第二十二条** 鼓励公交公司、出租公司、运输公司、大型工程机械公司、矿山企业、汽车销售企业、汽车拆解企业与废旧轮胎回收骨干企业签订相对稳定的废旧轮胎回收协议，协议单位负责上述企业废旧轮胎的回收和运输。

**第二十三条** 任何单位和个人不得擅自丢弃、倾倒、焚烧、填埋废旧轮胎。加强宣传力度，普及相关知识，增强驾驶员环境保护意识，完善废旧轮胎回收网络，引导和鼓励单位和个人通过规范化回收站点处置废旧轮胎。

**第二十四条** 逐步建立由轮胎生产企业、大型废旧轮胎排放企业、轮胎销售企业、环境公益组织共同出资的废旧轮胎综合利用基金，鼓励废旧轮胎排放单位和个人参与基金建设。废旧轮胎综合利用基金主要用于废旧轮胎回收和再生利用公共基础设施建设，支持企业技术创新和环保设施工艺的应用，应对再生资源产品市场波动，促进行业持续健康发展。废旧轮胎综合利用基金由市发展改革委统一监督使用。

**第二十五条** 选择若干回收和综合利用骨干企业，开展废旧轮胎联单制度试点工作。联单为废旧轮胎在经营单位之间传递的凭证，记录废旧轮胎传递时间、数量、处理方式、经营者等信息。

在试点基础上，尝试建立涵盖回收、运输、贮存、综合利用在内的联动制度，逐步向轮胎生产领域推广，实现轮胎全生命周期管理。

**第二十六条** 联单具体内容青岛市发展改革委、市经信委、市商务局、市工商局、市税务局会商确定，由青岛废旧轮胎或资源综合利用相关协会印制，由青岛市发展改革委统一监督管理。

联单作为企业和经营者享受税收优惠、财政补贴和废旧轮胎综合利用基金支持的重要凭证。

## 第五章 监督管理

**第二十七条** 建立废旧轮胎管理联席会议制度，由青岛市政府主管领导负责，不定期组织市发展改革委、经信、商务、科技、环保、财政、税务、质检、安监等部门联席会议，对全市废旧轮胎管理工作进行部署和协调。

**第二十八条** 发展改革委是废旧轮胎综合管理部门，负责制定和实施废旧轮胎相关产业政策，编制全市废旧轮胎相关规划，对废旧轮胎综合利用基金和废旧轮胎联单进行监督管理。

经信委是废旧轮胎综合利用行业主管部门，负责废旧轮胎综合利用行业准入及企业备案，对废旧轮胎综合利用企业定期监督检查。

商务部门是废旧轮胎回收、储运行业主管部门，负责废旧轮胎回收交易企业备案，对废旧轮胎回收企业和经营者定期监督检查。

市工商局负责废旧轮胎回收及综合利用企业工商登记和日常监督检查。

市城管执法局负责废旧轮胎回收和综合利用企业周边环境监督检查，对废旧轮胎未按规定丢弃、焚烧和处置进行监管和处罚。

市质检局负责废旧轮胎综合利用产品的质量监督检查工作。

市安监局负责废旧轮胎回收和综合利用企业安全生产监督管理。

市科技局负责废旧轮胎新技术的研发和推广，支持废旧轮胎相关企业技术创新活动。

市环保局负责废旧轮胎回收和综合利用行业环境监管，对违规企业和个人进行行政处罚。

市财政局根据相关政策给予废旧轮胎回收和综合利用企业和经营者专项资金支持。

税务主管部门联合工商部门对废旧轮胎回收和综合利用企业和经营者办理税收优惠。

**第二十九条** 成立相关行业协会组织，积极发挥行业协会在行业调查、信息统计、培训、行业自律和探索实施联单管理等方面中的积极作用。

## 第六章 法律责任

**第三十条** 未办理备案手续从事废旧轮胎集散交易市场建设和加工利用的企业，由相关主管部门责令限期改正，处两万元以上二十万元以下的罚款。

**第三十一条** 未能达到废旧轮胎回收、综合利用规范要求的企业，废旧轮胎管理部门应限期要求改正，如造成的环境污染问题，有关部门进行评估，污染企业承担相应的经济补偿责任。对造成重大环境和人身伤害事故的责任人，应依法追究其刑事责任。

**第三十二条** 对于违法丢弃、倾倒、焚烧、填埋、堆积废旧轮胎单位和个人，根据废旧轮胎数量，由废旧轮胎管理部门处以 500 元以上，3 万元以下的罚款。对造成重大环境污染或火灾事故者，应追究其经济责任和刑事责任。

## 第七章 附则

**第三十三条** 自本办法实施日起，废旧轮胎集散交易市场经营单位和废旧轮胎综合利用企业在 3

个月之内向行政主管部门递交备案申请。

**第三十四条** 国家法律法规和规章对进口废旧轮胎和报废汽车回收管理和综合利用另有规定的，从其规定。

**第三十五条** 本办法由市发展改革委、市工信委、市商务局、市环保局等部门负责解释，根据青岛市废旧轮胎行业发展趋势和国家相关政策的变化，由市发展改革委联合相关部门对本办法进行调整。

**第三十六条** 本办法自 年 月 日起实行。

## 3.3 废旧轮胎 EPR 调查

### (1)调查的目的

对废旧轮胎物质流的各阶段中的废旧轮胎的价值、收集成本、循环利用成本、利益、补助金的有无，根据进行调查分析每个循环利用方法，明晰废旧轮胎的物质流的经济性构造，是作为分析导入 EPR 而带来的各种循环利用方法相关的影响及对原有回收体系影响的基础资料。

### (2)调查对象

调查对象是指废旧轮胎物质流中的废旧轮胎产生源、回收者、循环利用企业。但对 Part Worn Tire（可翻修利用的轮胎）和 End of Life Tire（不能成为再利用的轮胎）进行区分调查。另外，基本上从山东省青岛市及周边城市里的回收者、循环利用企业中选定调查对象。

### (3)调查内容

调查内容大体分为制造者调查和物质流的产生源、回收者、循环利用企业的成本分析。在分析调查物质流的成本时，尽可能将所有的流程以同样的条件进行比较，换算每个单位重量的成本，询问每条轮胎的重量或进行实际计量。

#### ①轮胎制造者调查

轮胎制造者调查是收集各种轮胎的权重的数据，提高物质流的准确性，根据进一步调查生产者价格及与政府间的财务关系，掌握每个单位重量的价值，是作为导入 EPR 可能性的判断材料。

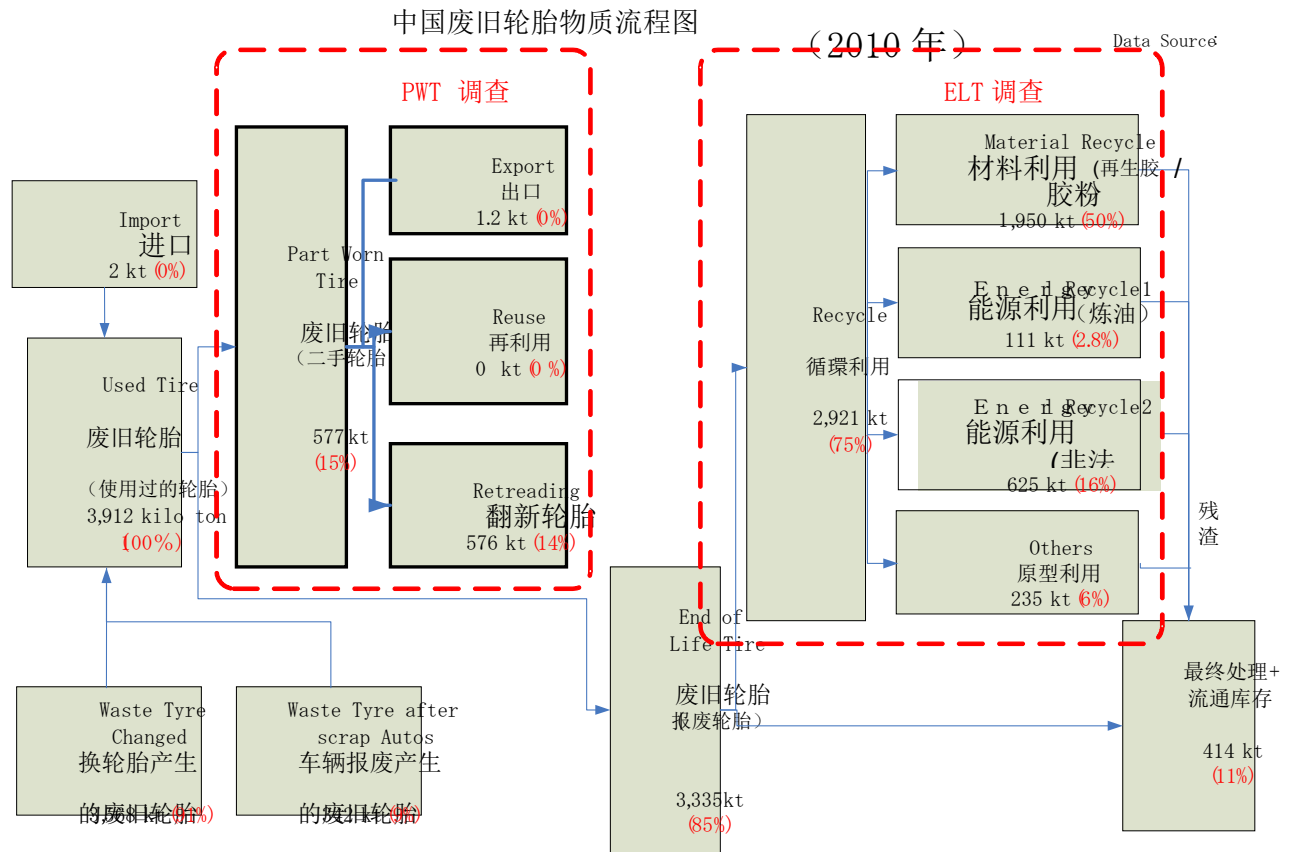
- 各种不同轮胎的重量
- 各种轮胎的销售方式和销量的比例
- 各种轮胎的生产者价格（重量换算）
- 轮胎生产者和政府间的财务关系、纳税和其他相关财务费用的状况

#### ②废旧轮胎循环利用的成本分析调查

废旧轮胎物质流的成本分析调查实施分为 Part Worn Tire (PWT)和 End of Life Tire (ELT)2 种类型。

PWT 其大部分是大型车辆的轮胎，作为翻新轮胎被再利用。

另一方面 ELT 是作为翻新轮胎寿命已终结的轮胎及小汽车的轮胎，将成为主要的产生源。



a) PWT (Part Worn Tire)

PWT相关的调查对象、调查项目如下所示。

项目	调查对象	调查项目
产生源调查	1. 公共交通机关 (公交汽车公司) 2. 运输公司 (拖车) 3. 建筑公司 (翻斗车)	1. PWT/ELT的售价 (元/吨) 2. 月度/年度销售数量 (吨)
回收者调查	个人回收者	1. PWT/ELT的买价 (元/吨) 现在 · 1年前 · 2年前 2. PWT的售价 (元/吨) 现在 · 1年前 · 2年前 3. 月度/年度销售数量 (吨)
循环利用业者	1. 翻新轮胎制造企业 2. 小规模翻新轮胎制造公司	1. PWT买价 (元/吨) 现在 · 1年前 · 2年前 2. 翻新轮胎的售价 (元/吨) 现在 · 1年前 · 2年前 3. 翻新轮胎的月度/年度销售数量 (吨) 4. PWT的供应商 5. 制造成本的分析

b) ELT (End of Life Tire)

ELT相关的调查对象、调查项目如下所示。

项目	调查对象	调查项目
产生源调查	由于产生源繁多，供参考	1. ELT售价（元/吨）
回收者调查	个人回收者	1. ELT买价（元/吨）、现在·1年前·2年前 2. ELT售价（元/吨）、销售商与销售数量（吨）、现在·1年前·2年前 3. 购买商的信息 4. 销售商信息
循环利用业者	再生胶制造公司	1. ELT买价（元/吨）、现在·1年前·2年前
	胶粉制造公司	2. 产品售价（元/吨）现在·1年前·2年前
	能源利用（合法）	3. 月度/年度销售量（吨）
	能源利用（非法）	4. 购买商信息
	其他	5. 补助金、税金等 6. 制造成本分析

#### (4)调查数量

调查数量大体如下所示。

调查名称	对象	调查数量
轮胎制造者调查	轮胎制造公司	3 个公司
PWT 调查	产生源	3 个公司
	回收者	10 个公司
	翻新轮胎制造公司	3 个公司
ELT 调查	产生源	3 个公司
	回收者	10 个公司
	循环利用业者	10 个公司

#### (5)研究时间

2013 年 8 月~2014 年 1 月

#### (6)成果及提交时间

调查结果是对每个循环利用方法进行整理分析，适当地为 EPR 平台会议提供信息，最终在 1 月末之前提交调查分析报告书。报告书目录草案及分析图像如下所示。

<p>废旧轮胎循环利用相关成本分析报告</p> <p>书</p> <p>1 章：调查概要</p> <p>2 章：调查项目及调查问卷</p> <p>3 章：调查结果</p> <p>    3-1：轮胎制造者调查</p> <p>    3-2：PWT 调查结果</p> <p>    3-3：ELT 调查结果</p> <p>4 章：调查结果的分析</p> <p>    4-1：废旧轮胎买价的推移</p> <p>    4-2：回收成本及回收者的利益构造</p> <p>    4-3：各种循环利用的成本及利益构造</p> <p>5 章：分析 EPR 导入而产生的影响</p>	<p style="text-align: center;">调查结果的图像</p> <p style="text-align: right;">循环利用：胶粉的情况</p> <p style="text-align: right;">8</p>
--	---

## (7) 轮胎行业实施 EPR 调查分析报告

### ① 项目背景

生产者责任延伸制度 (Extended Producer Responsibility, 简称 EPR) 指为落实生产者责任延伸所制定的法律法规、部门规章、标准等一系列规范性文件。所谓生产者责任延伸是指产品生产者不仅要承担产品设计、制造及售后服务的责任, 也要承担产品废弃后回收处理的相关责任, 包括设计制造易于回收利用的产品、使用可回收材料、参与产品回收处理体系建设及提供产品信息等。生产者责任一般可分为资金责任、行为责任和信息责任。EPR 是传统的“污染者付费原则”的深化, 要求生产者对其产品废弃后的环境管理承担责任, 其主旨是通过将产品生产者的责任延伸到产品的整个生命周期, 改善生产系统全部生命周期内的环境影响状况, 促进产品消费后固体废弃物的回收处理和再生利用, 其核心是废弃产品的回收、循环和最终处置。

EPR 理论起源于欧洲, 在欧洲的发展也相对完善, 制度已经比较成熟。现在欧洲几乎所有的国家都在循环经济法律中规定了生产者责任延伸, 生产者责任延伸政策已广泛应用于电池、轮胎、汽车、计算机、容器、杂志纸类和打印材料。生产者责任延伸的主要内容是废包装材料、电子与电机设备废弃物和废旧汽车。美国用“产品责任延伸”来代替“生产者责任延伸”, 将生产者责任延伸中的 P 由生产者 (Producer) 修订为产品 (Product), 主张将产品各阶段所产生的环境责任由政府、消费者和生产者共同承担。这种产品责任延伸比生产者责任延伸更灵活多样。美国政府倾向于利用市场的力量实施 EPR, 支持各州政府探索废弃产品的各种管理途径。自 20 世纪 80 年代中期以来, 美国已有半数以上的州先后制定了促进资源再生循环利用的法规。美国的《资源保护和回收法》(1976 年通过, 1984 年修订), 主要内容包括鼓励工艺革新、物资回收, 正确的再循环处理和利用, 把废物的产生和土地的处理减至最低程度; 还有《污染防治法》(1990 年制定), 强调了对污染物的预防, 通过源头削减和过程控制减少污染物的产生来强调对污染物的预防, 在生产领域贯彻了循环经济的理念和思路。这两部法律在一定程度上都体现着 EPR 要求。美国在联邦层面实行和鼓励 EPR 的政策法规主要有环保局废弃物处理计划及绿灯计划、能源之星计划等。总体而言, 美国虽然也建立起了

EPR，但它是唯一没有国家生产者责任延伸政策的发达国家。

我国自 2003 年部分手机生产企业联合倡议由手机制造厂商主动承担废弃手机及配件回收责任开始，政府有关方面即开始酝酿制定生产者责任延伸制度，促进固体废弃物管理、回收和利用。2004 年，新修订的《固体废物污染环境防治法》规定，“国家对固体废物污染环境防治实行污染者依法负责的原则”，补充了有关生产者延伸责任的条款，规定国家对部分产品、包装物实行强制回收制度。但除此原则性规定外，生产者责任延伸制度并未真正建立。

2005 年，《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》（国发 2005【22】号）提出要“研究建立生产者责任延伸制度”，明确生产商等对废物回收、处理和再利用的法律义务。2009 年起开始实施的《循环经济促进法》明确规定，生产列入强制回收名录的产品或者包装物的企业，必须对废弃的产品或者包装物负责回收、处置和利用。但由于我国尚未制定强制回收目录，实践上难以操作。

在国家发改委等部门推动下，近年来，重点领域的再生资源回收利用取得显著成效，但过分依赖分散的回收“个体户”和网点，处理方式简单粗放，二次污染的现象较为严重。与此同时，部分新建立的设备和技术较为先进的处理企业“等米下锅”，处于“吃不饱”状态。为应对国际金融危机，有关部门制定了“以旧换新”计划，集中回收了一大批废旧电子商品，为建立生产者责任延伸制度做出了有益的探索。

中国目前实施 EPR 的主要领域主要是大件废旧电器电子产品和报废汽车。严格来说，仅有废电器电子产品正式开始 EPR 实施，且实施时间较短。由于废电器电子产品种类多，资源价值相对较高，针对 EPR 实施现存的问题和制约因素，短期内难以通过废弃电器电子产品 EPR 探索总结经验。目前亟需从相对简单的废轮胎等着手，探索市场主导、可持续运行的实施体制。

## ②调查概要

### a) 调查目的

“废旧轮胎循环利用体系建设及示范试点项目”作为中日合作“城市典型废弃物循环利用体系建设及示范试点项目”的子项目之一，前期已取得多项研究成果，探讨轮胎行业实施 EPR 具有良好的基础，但需要进一步深入调研，以便为 EPR 具体方案提供详实资料和可靠依据，研究分析在中国轮胎行业实施 EPR 的可能性。具体而言，调查目的在于：

一是了解在中国实施轮胎 EPR 涉及的主要利益主体及其意向；

二是收集废旧轮胎物质流的各阶段中的废旧轮胎的价值、收集成本、循环利用成本、收益、政府补贴等数据；

三是明晰废旧轮胎物质流各环节或利益相关者的成本收益结构；

四是分析废旧轮胎各循环利用方法的经济效果。

### b) 调查问卷

轮胎从生产到销售，再到形成废旧轮胎，通过回收环节进入循环再利用，涉及轮胎制造者、轮胎使用者（消费者）、回收者（包括回收企业/回收站、个体回收户等）、循环利用业者（包括轮胎翻新企业、再生胶生产企业、胶粉生产企业、裂解炼油企业等）等利益相关主体。其中轮胎使用者（消费者）中公交公司和运输企业是废旧轮胎产生源大户。我们针对轮胎制造企业、公交公司或运输企业、回收企业/回收站、个体回收户、胎翻新企业、再生胶生产企业、胶粉生产企业、裂解炼油企业等八类对象，分别设计了调查问卷（参见附件）。我们与中国轮胎翻修与循环利用协会合作在



全国范围内对除了公交公司或运输企业外的七类对象进行了实际调查，取得了一些重要的基础性资料和信息。我们还与中国橡胶工业协会废橡胶综合利用分会合作进行了补充调查，取得了一些有益的补充资料和信息。

### ③调查结果分析

#### a) 轮胎生产企业

接受调查的轮胎生产企业是一家大型股份制企业，成立于 2002 年 11 月，具备年生产 1000 万条小（汽车）轮胎和 400 万条大（货车）轮胎的生产能力。其近三年（2010-2012 年）的有关数据信息如表 1。

图表 3-7：轮胎制造企业有关数据

年份	2010	2011	2012
总资产（万元）	394650	474059	723938
员工数（人）	3245	3245	4395
上缴税收（万元）	8708	10826	3812
销售收入（万元）	405022	638971	707477
实现利润（万元）	13026	12926	16029
制造轮胎：大车胎（万条）	300	400	500
制造轮胎：小车胎（万条）	400	500	600
销售单价：大车胎（元/条）	1700	1700	1700
销售单价：小车胎（元/条）	200	200	200
制造成本：大车胎（元/条）	1625	1625	1625
制造成本：小车胎（元/条）	194	194	194
利用废胎原料（条；吨）	6000；288	8000；384	1500；720
废胎采购成本（元/条）	300	300	300

上述资料表明，该轮胎生产企业大车胎生产能力已经得到充分利用，而小车胎生产能力仅发挥一半左右。

根据上述资料，可计算得出如下轮胎生产企业主要技术经济指标：

销售利润率：2010-2012 年分别为 3.22%、2.02%、2.27%；三年平均为 2.40%。

轮胎制造成本：大车胎（按 45 公斤/条计算，下同）为 36111 元/吨；小车胎（按 9 公斤/条计算，下同）为 21555 元/吨。

单位轮胎利润率：2010-2012 年分别为 761.75、574.49、574.52 元/吨，三年平均为 621.94 元/吨。

对于问卷中一些涉及企业主观态度的问题，受调查企业也给出了明确回答。关于“是否支持在用户在购买新车或新轮胎时，由销售单位向用户预先代征轮胎回收处理费”的提问，企业的回答是支持，认为合适的比例是价格的 1%；关于轮胎行业实行生产者责任延伸制度（EPR）的态度，企业的回答也是支持，认为该制度有利于行业发展。

#### b) 废旧轮胎回收业者

我们按废旧轮胎回收站（企业）和个体回收业者分别进行了调查，前者样本 4 家，后者 9 家。

### (1) 回收站（企业）

4家废旧轮胎回收站（企业）中1家成立于2001年；3家均成立于2008年，2012年员工人数分别为9、10、100人。后两家还提供了如下信息：2012年拥有运输车辆分别为4辆和80辆；实现销售收入分别为50万元和360万元。

对于回收可翻新轮胎，2010-2012年各年平均回收成本分别为：121、117、111元/条；销售单价分别为：130、127、121元/条。各年毛利润约为9-10元/条。

对于回收不可翻新轮胎，2010-2012年各年平均回收成本分别为：88、99、81元/条；销售单价分别为：94、104、87元/条。各年毛利润约为5-6元/条。

结合个体回收者提供的资料，上述可翻新轮胎和不可翻新轮胎都应为大车胎。因而其转化为单位重量计的结果（2012年）为：

可翻新轮胎回收成本为2466.67元/吨；销售单价为2688.89元/吨；毛利润为222.22元/吨。不可翻新轮胎回收成本为1800元/吨；销售单价为1933.33元/吨；毛利润为133.33元/吨。

对于“是否支持在用户在购买新车或新轮胎时，由销售单位向用户预先代征轮胎回收处理费”的提问，废旧轮胎回收站（企业）的回答无一例外是支持，但对合适的比例有较大分歧，2家回答是价格的10%，1家回答是5%，1家没有明确态度；对于轮胎行业实行生产者责任延伸制度（EPR）的态度，废旧轮胎回收站（企业）的回答也无一例外是支持，认为该制度有利于行业发展。

### (2) 个体回收者

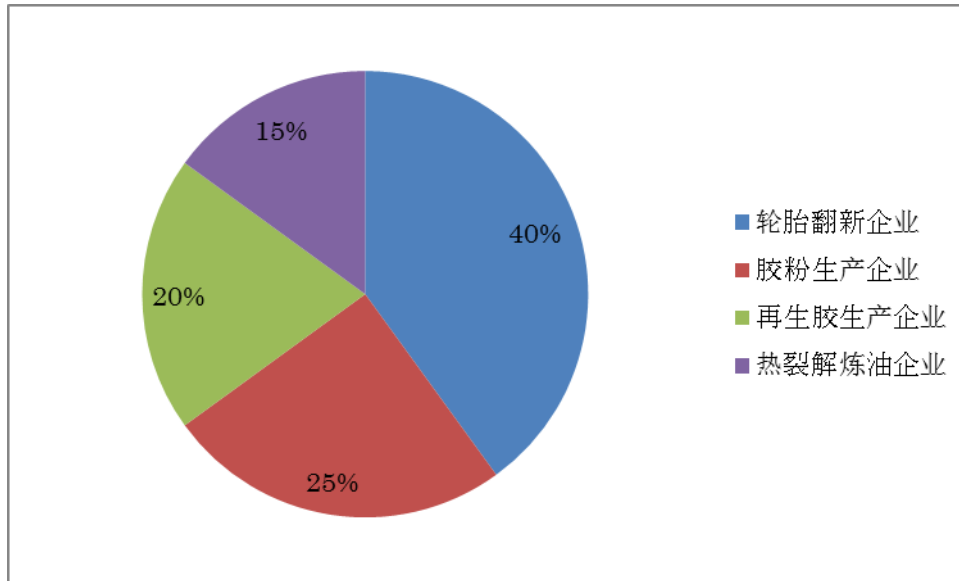
9家废旧轮胎个体回收者中，进入该行业最早的是1997年，最近的是2008年，基本为1人或2人，拥有运输车辆1辆。回收轮胎成本大致为：小车胎4-15元/条，相当于444.44-1666.67元/吨；大车胎65-180元/条，相当于1444.44-4000元/吨。销售价格大致为：小车胎8-20元/条，相当于888.89-2222.22元/吨；大车胎70-260元/条，相当于1555.56-5777.78元/吨。综合考虑并取中位数，回收轮胎成本为2222.2元/吨，销售价格为3333.34元/吨，毛利润为1111.14元/吨。

个体回收者的废旧轮胎销售对象包括较大的回收站点或回收企业、循环利用企业以及不固定的回收对象。前者大约占30%-40%的比例，最多的达75%；销往循环利用企业的大多占20%以上，销售对象不固定的比例也多在20%以上。

对于“是否支持在用户在购买新车或新轮胎时，由销售单位向用户预先代征轮胎回收处理费”的提问，废旧轮胎个体回收者仅有3家持支持态度，占33.33%，认为合适的比例分别为1%、2%和5%；5家明确表示不支持，占55.56%；1家持“无所谓”的态度，占11.11%。对于轮胎行业实行生产者责任延伸制度（EPR）的态度，废旧轮胎个体回收者有5家的回答是支持，占55.56%，认为该制度有利于行业发展；2家的回答是不支持，占22.22%；回答“不知道”和“无所谓”的各为1家。

### 3、废旧轮胎循环利用业者

我们针对废旧轮胎循环利用业者的调查收到完整信息的有20家，具体包括：轮胎翻新企业8家、胶粉生产企业5家、再生胶生产企业4家、热裂解炼油企业3家。接收调查企业的分布比例（如图1）大致反映了废旧轮胎循环利用业者的比例。我们的补充调查显示，有些废旧轮胎循环利用业者可能同时进行轮胎翻新和再生胶生产业务，或同时进行胶粉生产和再生胶生产业务。



图表 3-8: 调查废旧轮胎循环利用业者类型与分布

(1) 轮胎翻新企业

9 家提供较完整信息的轮胎翻新企业基本信息如表 2。轮胎翻新企业最早成立于 1971 年 9 月，最晚成立于 2012 年 9 月，个人独资企业占多数。2012 年数据显示，翻新企业总资产最高为 21000 万元，最低为 600 万元，各企业基本都实现了利润，利润区间在 26~820 万元之间，平均资产利润率为 3.46%，平均销售收入利润率为 7.40%。根据具体数据推算，单位轮胎翻新产量实现利润约为 34.22 元/条，相当于 760.44 元/吨。回收轮胎价格为 150~220 元/条，取中位数 185 元/条，约合 4111.11 元/吨（按大车胎计算）。

图表 3-9: 轮胎翻新企业基本数据

成立时间	1971 年 9 月~2012 年 9 月
企业性质	个人独资 4 家、股份制 3 家、外商独资 1 家、1 家不详
注册资本	50~10000 万元
总资产（2012 年）	600~21000 万元
翻新轮胎产能	大车胎 2.6~30 万条；工程车胎 0.6~25 万条
2012 年翻新轮胎产量	小车胎 1 万条；大车胎 4.2~17.6 万条
2012 年实现利润	26~820 万元
2012 年回收旧轮胎价格	150~220 元/条（大车胎）
对于向消费者征收废旧轮胎回收处理费的倾向	6 家支持由政府委托相关行业协会征收建立基金再转移给回收处理企业，回收与利用企业分摊比例 2:8~5:5；3 家不支持
对实施 EPR 的态度	5 家支持、2 家不支持、2 家不了解

(2) 胶粉生产企业

接受调查的胶粉生产企业有 5 家，最早成立于 1985 年 11 月，最晚成立于 2010 年 10 月。2012 年企业总资产最高达 35000 万元，最低为 600 万元。5 家企业胶粉生产产量在 1500~50000 吨，均实现了盈利，利润在 50~1200 万元之间，平均资产利润率为 4.63%，平均销售收入利润率为 2.91%。根据具体数据推算，单位废旧轮胎实现利润约为 210.14 元/条，相当于 4669.78 元/吨。胶粉生产企业回收废旧轮胎可视为不可翻新轮胎，其回收价格为 1560~1790 元/吨，取中位数为 1675 元/吨。

图表 3-10: 胶粉生产企业基本数据

成立时间	1985年11月-2010年10月
企业性质	3家股份制、2家不详
注册资本	600~5000万元
总资产(2012年)	1400~35000万元
2012年胶粉产量	1500~50000吨
2012年实现利润	50~1200万元
2012年回收旧轮胎价格	大车胎1560~1790元/吨
对于向消费者征收废旧轮胎回收处理费的倾向	5家全部支持由政府委托相关行业协会征收建立基金再转移给回收处理企业,回收与利用企业分摊比例2:8~3:7
对实施EPR的态度	3家支持、2家不了解EPR

### (3) 再生胶生产企业

接受调查的再生胶生产企业有4家,最早成立于1984年3月,最晚成立于2005年9月。2012年企业总资产最高达28569万元,最低为2500万元。4家企业再生胶生产产量在1500~70000吨,均实现了盈利,利润在500~2335万元之间,平均资产利润率为18.29%,平均销售收入利润率为5.40%。根据具体数据推算,单位废旧轮胎实现利润约为23.35元/条,相当于518.89元/吨。再生胶生产企业回收废旧轮胎同样可视为不可翻新轮胎,其回收价格为1980~2100元/吨,取中位数为1990元/吨。

图表 3-11: 再生胶企业基本数据

成立时间	1984年3月~2005年9月
企业性质	股份制3家、个人独资1家
注册资本	200~3088万元
总资产(2012年)	2500~28569万元
再生胶产能	12000~70000吨
2012年再生胶产量	1500~70000吨
2012年实现利润	500~2335万元
2012年回收旧轮胎价格	大车胎1980~2100元/吨
对于向消费者征收废旧轮胎回收处理费的倾向	3家支持由政府委托相关行业协会征收建立基金再转移给回收处理企业,回收与利用企业分摊比例3:7~4:6;1家不支持
对实施EPR的态度	3家支持、1家不了解EPR

### (4) 热裂解炼油企业

接受调查的热裂解炼油企业有3家,最早成立于2005年11月,最晚成立于2008年11月。2012年企业总资产最高达11216万元,最低为2261万元。3家企业热裂解炼油产量在3500~100000吨,1家企业实现了盈利,1家企业亏损326万元之间,1家处于调试生产阶段,平均资产利润率为15.40%,平均销售收入利润率为19.72%。根据具体数据推算,单位废旧轮胎实现利润约为4746.73元/吨。热裂解炼油企业回收废旧轮胎也可视为不可翻新轮胎,其回收废旧轮胎价格为:小车胎1900元/吨;大车轮胎2200元/吨。

图表 3-12: 热裂解炼油企业基本数据

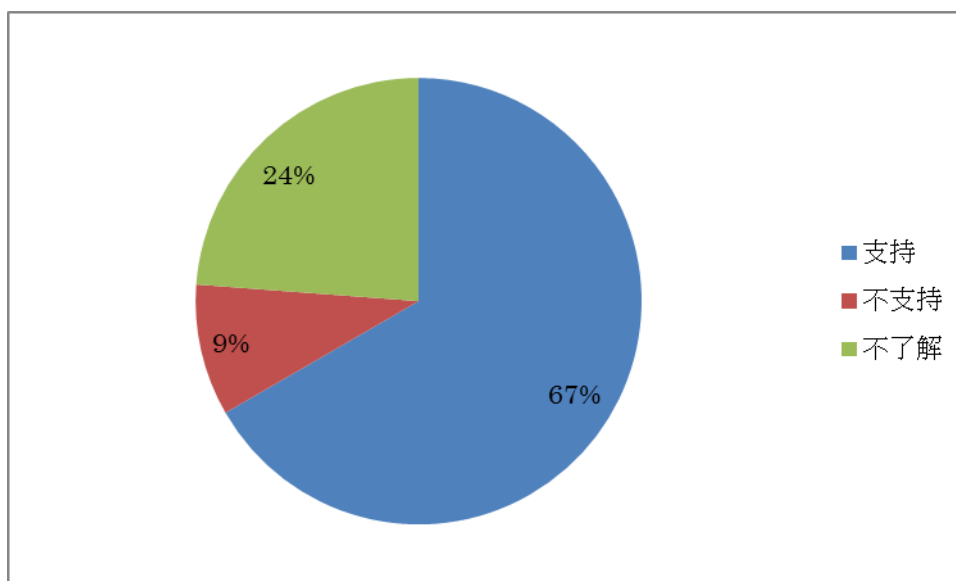
成立时间	2005 年 11 月~2008 年 11 月
企业性质	股份制 2 家、个人独资 1 家
注册资本	1000~5000 万元
总资产 (2012 年)	2261~11216 万元
热裂解炼油产能	3500~100000 吨
2012 年炼油产量	500 吨 (1 家)
2012 年实现利润	-326~2401 万元
2012 年回收旧轮胎价格	小车胎 1900 元/吨; 大车胎 2200 元/吨
对于向消费者征收废旧轮胎回收处理费的倾向	3 家全部支持由政府委托相关行业协会征收建立基金再转移给回收处理企业, 回收与利用企业分摊比例 2:8~3:7
对实施 EPR 的态度	3 家支持

(5) 对废旧轮胎利用业者的调查总结

废旧轮胎利用业者的调查情况表明, 现有体制、政策和运行环境下, 总体上废旧轮胎的循环利用具有一定的效益。全部 21 家企业中, 2012 年仅有 1 家企业处于亏损状态, 1 家盈利与否不详, 其余 19 家企业均有程度不同的盈利, 盈利企业占比达 90.48%。热裂解炼油企业样本信息质量较差, 剔除热裂解炼油企业样本进一步分析, 从平均资产利润率来看, 再生胶生产企业表现突出, 轮胎翻新企业和胶粉生产企业旗鼓相当。从平均销售收入利润率来看, 轮胎翻新企业较高, 其次为再生胶企业, 胶粉生产企业最低。从单位废旧轮胎实现利润水平来看, 胶粉企业为 4669.78 元/吨, 处于最高水平; 轮胎翻新企业约为 760.44 元/吨, 位居中游; 再生胶企业最低, 为 518.89 元/吨。但由于胶粉企业和再生胶企业样本量所限, 这一结果可能难以完全反映行业整体状况, 因而难以完全采信。相比较而言, 轮胎翻新企业的数据较为可靠。换言之, 轮胎翻新企业的盈利水平是较为可信的。

数据显示, 可以翻新的大车胎具有较高的回收成本, 不可翻新的废旧轮胎则回收成本较低。前者在 4111.11 元/吨, 后者在 1560~2200 元/吨区间。

调查结果还提供了废旧轮胎循环利用企业对轮胎行业推行生产者责任延伸制度 (EPR) 的主观态度方面的信息, 具体结构如图所示。认为有利于行业发展, 对推行 EPR 持支持态度的占绝大多数, 达 67%; 认为制度不配套条件不成熟因而不支持推行 EPR 的占 9%; 尚有 24% 的企业对 EPR 的含义并不清楚, 因而需要加强宣传, 普及有关 EPR 的常识。

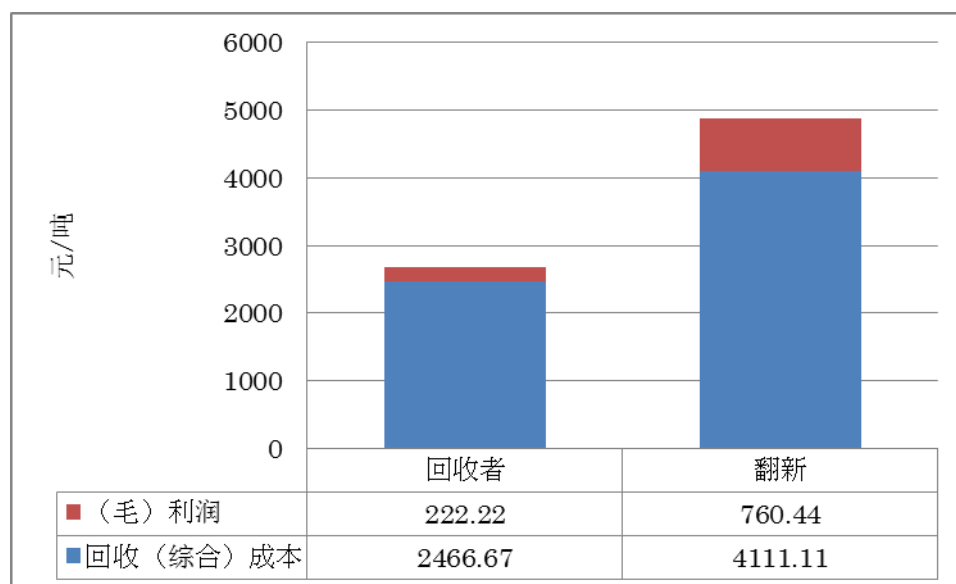


图表 3-13: 废旧轮胎循环利用业者对推行 EPR 的态度

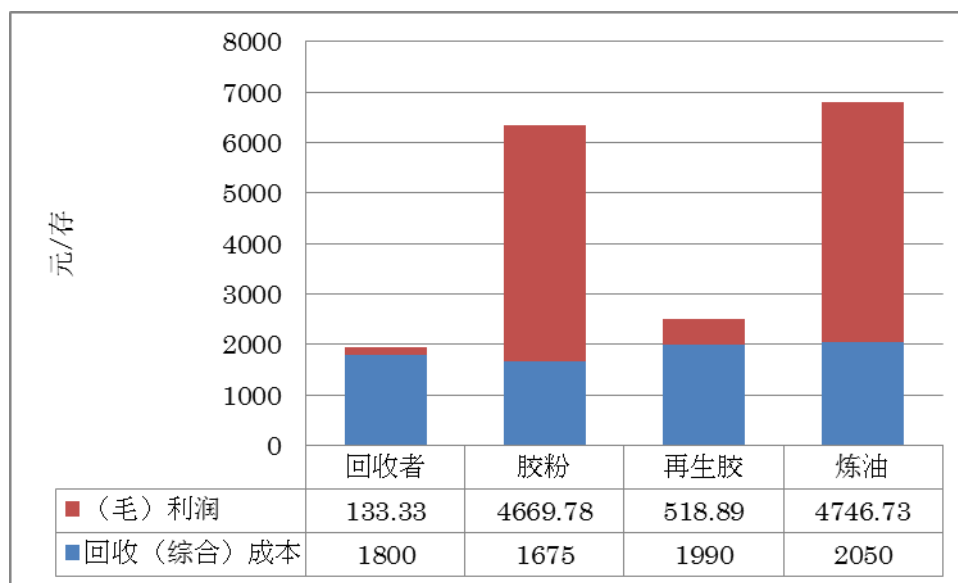
调查信息还显示, 17 家废旧轮胎循环利用企业对向消费者征收废旧轮胎回收处理费的方式持支持态度, 占全部样本的 80.95%; 仅有 4 家企业持反对态度。

#### ④基于 PWT 和 ELT 的成本收益结构分析

PWT (Part Worn Tire) 类的二手轮胎循环利用的主要方式为翻新再制造, ELT (End of Life Tire) 类的废旧轮胎循环利用的主要方式为生产胶粉、再生胶和热裂解炼油。根据前述分析, 我们选取相关资料制成如下图 3 和图 4 所示的两类废旧轮胎循环利用的成本收益结构。



图表 3-14: PWT 相关者的成本收益结构



图表 3-15: ELT 相关者的成本收益结构

需要说明的是，回收者资料主要是基于回收企业（站）的资料；热裂解炼油生产企业主要是基于一家企业的资料。对于回收者而言，利润为没有扣除人工成本、运输费用等的毛利润，成本为回收废旧轮胎的支付价格；对于循环利用业者而言，利润为扣除全部成本后的盈利，成本为包含人工成本、厂房设备折旧等各项成本的综合成本。结果显示，胶粉和炼油企业获得了较高的净利润，但正如前文所交代的，由于胶粉企业、再生胶企业和炼油企业样本量所限，这一结果可能难以完全反映行业整体状况，因而难以完全采信。

### ⑤几点结论

综合上述调查资料分析结果，可以归纳如下几点结论：

第一，中国的废旧轮胎循环利用的各环节，包括回收和再利用，普遍均能实现一些盈利。特别是再利用企业的单位废旧轮胎实现利润水平甚至高于轮胎生产企业。如表 6 列出的 2012 年利润水平数据所示，胶粉企业为 4669.78 元/吨，轮胎翻新企业约为 760.44 元/吨，再生胶企业为 518.89 元/吨，而轮胎生产企业仅为 574.52 元/吨。但废旧轮胎循环利用业者的高利润由于调查样本量较少，可能得不到行业整体样本的支持。再者，这样的利润水平也可能是在目前中国的监管不力、企业承担环境成本较低的情况下取得的，并不能说明行业整体运行情况良好。

图表 3-16: 轮胎生产与再利用企业 2012 年利润水平

企业类别	轮胎生产	轮胎翻新	胶粉生产	再生胶生产	裂解炼油
利润水平 (元/吨)	574.52	760.44	4669.78	518.89	4746.73

第二，在轮胎回收环节，个体回收业者较回收企业（站）实现了更高的盈利水平。个体回收体系在目前情况下应是适应中国具体国情、具有较强生命力的回收模式。在废旧轮胎仍是“有价物”，现有回收体系也能有效利用中国相对丰裕和廉价的劳动力资源的情况下，短时间内我国很难放弃现有的回收渠道，直接过渡到类似日本的“谁污染、谁付费”模式。在轮胎行业实施 EPR 需要考虑这一现实状况，充分认识废旧轮胎回收对于解决就业问题的意义。

第三，综合全部调查结果，考虑扩大外延的EPR，即主张将产品各阶段所产生的环境责任由政府、消费者和生产者共同承担，对向消费者征收废旧轮胎回收处理费的方式持支持态度的调查样本为25家，占全部样本35家的71.43%。而对征集费用的使用，普遍支持由政府委托相关行业协会征收建立基金再转移给回收处理企业，轮胎再利用企业大都希望分享较高比例。具体如表7所示。

图表 3-17：调查样本对向消费者征收废旧轮胎回收处理费的态度

态度	支持		不支持		无所谓	
	样本数	百分比	样本数	百分比	样本数	百分比
数值	25	71.43%	9	25.71%	1	2.86%

第四，全部样本中，对轮胎行业推行生产者责任延伸制度（EPR）持支持态度的为24家，占68.57%；不知道EPR内涵的为6家，占17.15%；其余5家约14.28%持反对态度。具体如表8所示。

图表 3-18：调查样本对推行生产者责任延伸制度（EPR）的态度

态度	支持		不支持		不了解	
	样本数	百分比	样本数	百分比	样本数	百分比
数值	24	68.57%	5	14.28%	6	17.15%

第五，从调查结果来看，中国在轮胎行业推行EPR制度将会得到业内较高程度的支持，但制度的设计如何有利于减少对现有体系的冲击，并促进废旧轮胎得到妥善回收处置和最优利用，是需要深入研究的课题。



### 3.4 试点项目的总结

上述试点项目的概要、教训和成果总结如下。

1. “青岛市废旧轮胎综合利用示范基地建设规划”制定的援助	
背景	<p>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>
概要	<p>示范基地建设规划的内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 废旧轮胎回收体系的建设</li> <li>2. 提高翻新轮胎品质的研究开发</li> <li>3. 扩大胶粉利用领域的研究开发</li> <li>4. 废旧轮胎热裂解（油化）技术的研究开发</li> </ol> <p>总投资额：约 26 亿元</p>
教训	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 青岛及其周边城市，存在众多的轮胎制造企业、废旧轮胎循环利用企业及研究机构，废旧轮胎综合利用产业发展的基础非常深厚。</li> <li>• 示范基地回收体系的构建，是与回收体系正规化相关联的重要实证实验。</li> </ul>
成果	<p>2012 年，青岛市撤回废旧轮胎综合利用示范基地建设的申请，转而申请另一项更为紧迫的课题—废弃物综合利用示范基地建设。本来预计 2013 年度进行申请，由于国家发展改革委员会当年没有进行募集，于是推迟到了 2014 年度。</p> <p>青岛废旧轮胎综合利用整体水平的提高，对全国废旧轮胎综合利用能起到模范带头作用，希望尽早申请和展开工作。</p>
2. 援助制定《青岛市废旧轮胎管理办法（草案）》	
概要	<p>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）。从制定阶段开始，就促使青岛市政府、研究机构、协会、民间企业等相关人员的加入，参考日本专家意见，制定了适合中国国情的管理办法草案。管理办法由以下章节构成。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 总则</li> <li>2. 废旧轮胎的回收、保管及运输</li> <li>3. 废旧轮胎的循环利用</li> <li>4. 推动全程管理制度的确立</li> <li>5. 管理监督</li> <li>6. 法律责任</li> <li>7. 附则</li> </ol>
教训	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在回收体系的正规化方面，于许可制度之前引入登记制度，这样就不会突然破坏既存回收体系，而是阶段性地向正规化方向努力。</li> <li>• 在回收及循环利用方面，引入责任者制度，接受相应教育和培训的人员承担设施的运营，提高环境污染防治及安全管理的水平。</li> <li>• 强化回收企业和循环利用企业的联系，通过公布循环利用企业的名称，支持正规的循环利用企业。</li> <li>• 通过定期的进场检查等措施，强化循环利用企业的管理监督。</li> <li>• 推动全程管理制度的确立，废旧轮胎回收及利用基金的创立，联单体系的实验性试行。</li> <li>• 市政府相关人员的废旧轮胎管理职责的明确化，规定设立行政组织进行横向联系的废旧轮胎管理联合委员会。</li> <li>• 规定成立协会。</li> </ul>

成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 根据日本进修及技术研讨会的研讨，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>3. 废旧轮胎引入 EPR 的可能性调查</b>	
概要	<p>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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 调查废旧轮胎的回收、循环利用各自的收益构造。</li> <li>2. 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>3. 引入 EPR 可能性的分析</li> </ol>
调查结果及教训	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 废旧轮胎物质流各阶段，所有相关人员都获得了利益。尤其是翻新轮胎企业，与轮胎新品制造企业相比，单位重量的利润额很高。</li> <li>• 胶粉制造企业、油化企业的利润率非常高，而这可能是中国管理监督不足，企业环保成本低的状态下获得的利润，因此不能说行业整体运营情况良好。</li> <li>• 个人回收者比回收企业利润率高，短时间内让他们放弃既存的回收渠道，纳入排放者责任是有困难的。废旧轮胎回收相关的雇佣问题也必须提上议事日程。</li> <li>• 消费者对征收废旧轮胎回收处理费持赞成态度的，占 70%。</li> <li>• EPR 的引入，从废旧轮胎相关人员那里很容易得到赞同。但是制度的引入，对既存的回收及循环利用体系会产生怎样的影响，需要继续进行研究。</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>

## 4. 掌握废旧轮胎物质流和开发宣传系统

### 4.1 废旧轮胎物质流制作方法

#### (1) 废旧轮胎的定义

##### ① 定义

根据中国国家标准《轮胎术语及其定义 GB/T 6326-2005》，新轮胎（New Tyre）是指既没有使用也没有经过翻新的轮胎，但对于废旧轮胎并没有进行严格定义。2012年3月15日，商务部、国家质量技术监督局联合发布《商用旧轮胎回收选胎规范（Selection Specification of Waste & Used Tires）》（SB/T 10655-2012）。作为国家标准，该文件已于2012年6月正式生效实施。同时，该标准文件仅适用于载重汽车及工程机械的充气轮胎，但其他类型车用废旧轮胎基本上也可以沿用上述定义。

2012年12月，商务部、国家质量技术监督局发布《废轮胎回收体系建设规范（Construction Specifications of Waste Tyre Recycling System）》（SB/T 10834-2012）。在上述标准文件中，对废轮胎等术语进行了定义，具体包括：

- Waste tires: 废轮胎

废轮胎是指不能继续使用或用于翻新的轮胎。

- Waste & Used Tires: 旧轮胎

废弃的和使用过的轮胎。主要是区别于新轮胎，包括可以通过翻新等再制造手段继续作为轮胎使用的轮胎，也包括不具备轮胎使用价值的完全废弃物轮胎。

- Tire that Can be Retreaded: 可翻新旧轮胎

可翻新旧轮胎是指经使用但胎面尚未达到磨损极限，可对其外表面胶层进行全翻新或部分翻新的轮胎。

可翻新轮胎包括A级翻新胎体（A renovation carcass）和B级翻新胎体（B renovation carcass），前者是指未经过翻新的胎体，后者则是指经过翻新的胎体。

上述国家标准虽然提出了一个废旧轮胎的英文表述，即Waste & Used Tires，但并没有严格定义旧轮胎，也没有严格区分废轮胎和旧轮胎。按通常的理解，废旧轮胎是指使用过的二手轮胎，包括废轮胎和旧轮胎，前者是无法再进一步作为轮胎使用轮胎废弃物，后者是经过翻新或翻修可以进一步作为轮胎使用的轮胎废弃物。

鉴于中国目前尚无关于废旧轮胎的严格定义，本报告采用日本、欧盟类似的废旧轮胎定义，即按照轮胎状态、回收系统、回收场所等不同分为三类，

- Waste Tires: 废旧轮胎: WT

废旧轮胎（waste tires, WT）是相对于新轮胎（New Tires）而言，即使用过的轮胎（Used Tires, UT），是指新轮胎在使用了几年之后，被更换下来的轮胎以及报废车辆上的轮胎

- Part-worn Tires: 二手轮胎: PWT

可作为二手轮胎再利用的轮胎，或者是通过翻修可以在此使用的轮胎。类似于中国按字面意义理解的旧胎。

- End of life tires: 使用寿命终结的轮胎: ELT

已经不能再作为轮胎使用，进入废弃物管理系统循环利用或被最终处理，类似于中国按字面意义理解的废胎。同时，本物质流包括的轮胎仅限于各种车辆，不包括摩托车和工程矿山用车产生的废旧轮胎。

## (2)计算方法

计算废旧轮胎产生量的方法如下：

(1) 废旧轮胎循环利用总量=使用过的轮胎 + 净废旧轮胎进出口量

(2) 使用过的轮胎=换轮胎时产生的废旧轮胎+车辆报废时产生的废旧轮胎

(3) 换轮胎时产生的废旧轮胎=更换轮胎的销售量=轮胎产量+轮胎进口量-新车用轮胎数量-轮胎出口量

(4) 车辆报废时产生的废旧轮胎=报废车辆数 x 轮胎数

(5) 报废车辆数=上年末保有量+本年国内表观消费量（增加量）-本年末保有量

(6) 本年国内表观消费量=本年汽车产量+本年汽车进口量-本年汽车出口量

设废旧轮胎循环利用总量为 TUT，使用过的轮胎量为 UT，净废旧轮胎进出口量为 NIUT，则有

$$TUT_t = UT_{2012} + NIUT_{2012} \quad (1)$$

设换轮胎时产生的废旧轮胎量为 ELUT，车辆报废时产生的废旧轮胎量为 OUT，则有

$$UT_{2012} = ELUT_{2012} + OUT_{2012} \quad (2)$$

不考虑库存和运输周转等因素，则换轮胎时产生的废旧轮胎等于更换轮胎的销售量(STC)。假设所有新轮胎均只用于为新车提供配套轮胎和为旧车提供轮胎更换使用，则更换轮胎的销售量等于轮胎产量(QT)与轮胎进口量(QIT)减去轮胎出口量(QET)和新车用轮胎量(QTFNC)，数学公式可表示如下：

$$ELUT_{2012} = STC_{2012} \quad (3)$$

$$STC_{2012} = QT_{2012} + QIT_{2012} - QET_{2012} - QTFNC_{2012} \quad (4)$$

车辆报废时产生的废旧轮胎(OUT)可以通过报废车辆数(NEV)及车辆轮胎数(NT)计算得出，即：

$$OUT_{2012} = NEV_{2012} \times NT \quad (5)$$

$$NEV_{2012} = NC_{2011} + DCAC_{2012} + NC_{2012} \quad (6)$$

$$DCAC_{2012} = VP_{2012} + IP_{2012} - EP_{2012}$$

其中 NC 为汽车保有量，DCAC 为国内汽车表观消费量，即年内汽车保有量的增加量，VP、IP 和 EP 分别为汽车产量、汽车进口量和汽车出口量。

车辆轮胎重量标准采用与日本一致的标准，见下表：

图表 4-1：轮胎重量标准

车辆类型	轮胎类型	单位重量
		Kg/条
卡车和大型客车	斜交轮胎	37
	子午线轮胎	45
小型货车	7.50—16 相当以上	16
	7.50—16 相当以下	9
	平均	12.5
轻型卡车		5.1
乘用车		7.4
微型车		4.3
建筑设备车		102.5
工程设备车		8.3

考虑到在 2010-2011 年物质流图中，本研究计算的废旧轮胎总量与中国相关行业协会计算的废旧轮胎总量存在较大差异，在分析原因时曾认为中国轮胎重量标准与日本不同，且单条轮胎比日本的标准轮胎要重。由于本研究没有调查或实际测算中国各类型轮胎的重量，为了便于与日本、欧洲进行比较，这里暂且仍然按照日本专家提供的轮胎质量标准进行计算。

另外，在统计中，中国对车辆类型的划分与日本略有不同，且汽车生产和销售厂家与国家统计局统计公布的车辆类型不完全相同。考虑到数据的连续性、权威性和可靠性，这里按照国家统计局公布数据时采用的汽车类型。如下表

图表 4-2：中国汽车类型划分

载客汽车	大型	中型	小型	微型
载货汽车	重型	中型	轻型	微型
其他汽车				

具体说来，车辆轮胎数量和重量标准为：

载客汽车中，大型车按 6 条轮胎，其中子午线轮胎按 45kg/条，斜交轮胎按 37kg/条；其他各类型车辆按 4 条轮胎计算，统一按 7.4kg/条计算；

载货汽车中，重型车辆按 10 条轮胎，其中子午线轮胎按 45kg/条，斜交轮胎按 37kg/条；中型车按 6 条轮胎，统一按 12.5kg/条计算；轻型车和微型车按 4 条轮胎，统一按 9kg/条计算。

大型客车和重型载货车中子午线轮胎的比例参照当年中国轮胎产量中子午线轮胎比例，如无法获得该数据时，可参考取 80%，即子午线轮胎比例为 80%，斜交轮胎比例为 20%。

图表 4-3：中国车辆类型与轮胎标准

车辆类型		轮胎数目 (条/车)	轮胎重量 (kg/条)
载客汽车	大型车	6	45 (子午线)、37 (斜交)
	其他型车	4	7.4
载货汽车	重型载货车	10	45 (子午线)、37 (斜交)
	中型载货车	6	12.5
	轻型载货车	4	7.4
	微型载货车	4	7.4

- 考虑到中国废橡胶综合利用中除废旧轮胎外，还有其他废旧橡胶产品，如废旧胶管、力车胎等，因此结合中国轮胎进出口的实际需求和现状，在这里还需要做出如下假定：
  - 进口废旧轮胎主要供翻新用，设定为大型车辆轮胎，按45kg/条计算；
  - 出口废旧轮胎主要用于燃料，根据中国车辆保有量估算，大型车辆轮胎和小型车辆轮胎之比为2：8；
  - 假设可供翻新旧轮胎全部用于翻新
  - 翻新轮胎产量中大型轮胎与小型轮胎按9：1计算；
  - 材料利用（再生胶/胶粉）按70%采用废旧轮胎原料计算；



图表 4-4：中国的车辆事例

### (3)数据来源

计算中国废旧轮胎物质流，需要利用如下数据，数据分别来源渠道如下：

#### ①各类型汽车产量

最新数据来自中国汽车工业协会。可通过国家统计局数据来源对前2年数据进行核实；

#### ②汽车保有量

来自国家统计局统计年鉴公布的中国民用汽车拥有量。另一数据来源为公安部交通管理局，但二

者数据存在有差异。

### ③汽车进出口量

来自中国汽车工业协会和中国汽车技术研究中心。公开数据可参考《中国汽车工业发展年度报告》或《中国汽车工业年鉴》，但数据不及时公布，需要从中国工业协会获得内部数据。

### ④轮胎产量（条）

来自中国橡胶工业协会轮胎分会。公开数据可参考国家统计局，但国家统计局公布数据为橡胶轮胎外胎，该数据与本研究需采用的汽车轮胎数据存在较大差异。

### ⑤废旧轮胎进出口量（条或吨）

来自中国石油和化学工业协会。中国海关统计渠道可以获得该数据，但相对难以获得。国家统计局内部不公开数据可获得该信息。

### ⑥轮胎翻新量（条）

来自中国轮胎翻修与循环利用协会向国家工业和信息化部上报数据。

### ⑦再生胶和胶粉量（吨）

来自中国橡胶工业协会废橡胶综合利用分会。

### ⑧能源利用（热裂解燃油）量（吨）

来自中国橡胶工业协会废橡胶综合利用分会。

### ⑨非法土法炼油利用量

来自中国橡胶工业协会

### ⑩原型利用（含建材）

来自中国橡胶工业协会或相关研究估计。

## (4)物质流计算步骤

### ①计算中国 UT（报废轮胎）的产生量

(1) 根据上述数据源获得的中国年末汽车保有量、年产量、进出口量、年出口量计算当年国内表观消费量，进而可以根据不同类型车辆表观消费量。

(2) 根据汽车表观消费量可以计算中国每年车辆报废数量，进而根据 1.2 所提出的计算方法计算得到中国每年汽车报废产生的报废轮胎数量（条），进而换算为重量单位。

(3) 同时可以计算出中国汽车年报废率，进而与国外进行比较，对最后计算出的数据进行核实验证。

## ②计算中国废旧轮胎进出口量

考虑到中国固废管理相关规定，进口旧轮胎主要供翻新用，主要为大型车辆轮胎，按 45kg/只计算；出口轮胎主要用于燃料，根据中国车辆保有量估算，大型车辆轮胎和小型车辆轮胎之比为 2:8，小型车辆轮胎按 7.4kg/只计算。根据上述确定的计算方法和废旧轮胎进口、出口数量（条），先进行计算净进口量（条），再换算为重量单位。

## ③计算中国 ELT（达到轮胎使用寿命轮胎）的产生量

### a) 新车生产使用的轮胎总数量和总质量

首先，根据中国年生产各类型汽车数量计算各类型汽车产量比重。根据各类型汽车产量比重和数量计算各类型汽车使用的轮胎数量，进而换算为重量单位。

其次，根据中国轮胎总产量、新车用轮胎量、进口量和出口量，计算年轮胎总产量和总质量。

第三，根据上述 1.2 确定的计算方法，可以计算出更换轮胎的总质量，即为达到轮胎按使用寿命的轮胎的产生量。

自 2013 年开始，中国汽车工业协会不再按照该格式公布年终累计的新车生产情况，而是采用如下表 4 格式发布新车生产数据（年终累计），而不再公布具体类型的新车数据。

图表 4-5：车辆生产数据公布格式

汽车			
	货车	轿车	客车

为了计算新车生产消费的轮胎总数和总重量数，需要计算出不同类车辆生产数据。假设同一年份生产的所有类型车辆按照相同比例销售出去，且均在同一年份内注册，则在一年内新注册的不同类型民用汽车占当年新注册车辆的比例即为当年生产该类型车辆的相应占比。

可以从国家统计局公布的《中国统计年鉴》中获得出版年份前两年的新注册民用汽车数量，即 2013 年版《中国统计年鉴》可以获得 2011 年及之前的相关数据。据此可以计算不同类型的生产份额。

图表 4-6：中国生产汽车使用轮胎数量和质量

汽车			货车					客车				轿车				
产量(百万辆)	轮胎数量(百万条)	轮胎重量(万吨)	产量(百万辆)	重型货车占比	中型货车占比	其它货车占比	轮胎数量(百万条)	用轮胎重量(万吨)	产量(百万辆)	大中型客车占比	其他客车占比	用轮胎数量(百万条)	用轮胎重量(万吨)	产量(百万辆)	用轮胎数量(百万条)	用轮胎重量(万吨)

注(1) 货车中重型、中性与轻型和微型数量系数为各自占当年货车总产量的比重



- (2)大中型客车为长度大于 7M 客车，占比为占当年客车总产量的比重
- (3)重型货车和大中型客车中子午线轮胎占比 70%：45kg/只，斜交轮胎占比 30%：37kg/只；
- (4)中型货车轮胎 12.5kg/只，轿车轮胎重量 7.4kg/只，其他(小型和轻型货车)轮胎 7.4kg/只；

图表 4-7：年中国轮胎生产数量和质量

年份	轮胎总产量 (百万条)	轮胎总质量 (万吨)	新车用轮胎数量 (百万条)	新车用轮胎重 量(万吨)	出口 (百万条)	出口 (万吨)	进口 (万吨)

注：新车用轮胎数量和新车用轮胎重量由作者计算，其他数据由中国橡胶协会废橡胶综合利用协会提供；

## (5) 计算中国废旧轮胎循环利用量

中国废旧轮胎的综合利用主要途径包括如下几种：

旧轮胎（半新轮胎）主要供出口、直接再利用和翻新。考虑到中国境内翻新轮胎企业原料供不应求，设定除出口外旧轮胎全部用于翻新使用。

废旧轮胎（报废轮胎）除部分在流通库存中外，其循环利用方式主要包括四种途径：a. 材料利用，即主要用于生产再生胶和胶粉；b. 能源利用，主要是指利用各种裂解方式生产燃料油，以及直接作为工业生产的能源使用；c. 能源利用（土法炼油）；d. 原型使用，主要是指直接使用废旧轮胎或简单加工，不改变外型或其物理化学性状加以使用，包括直接用于建材等。

考虑到能源利用，尤其是土法炼油无法获得第一手的数据，通常由协会人员估计获得，在编制废旧轮胎物质流图时可以将裂解炼油和土法炼油这两种能源利用方式进行合并。

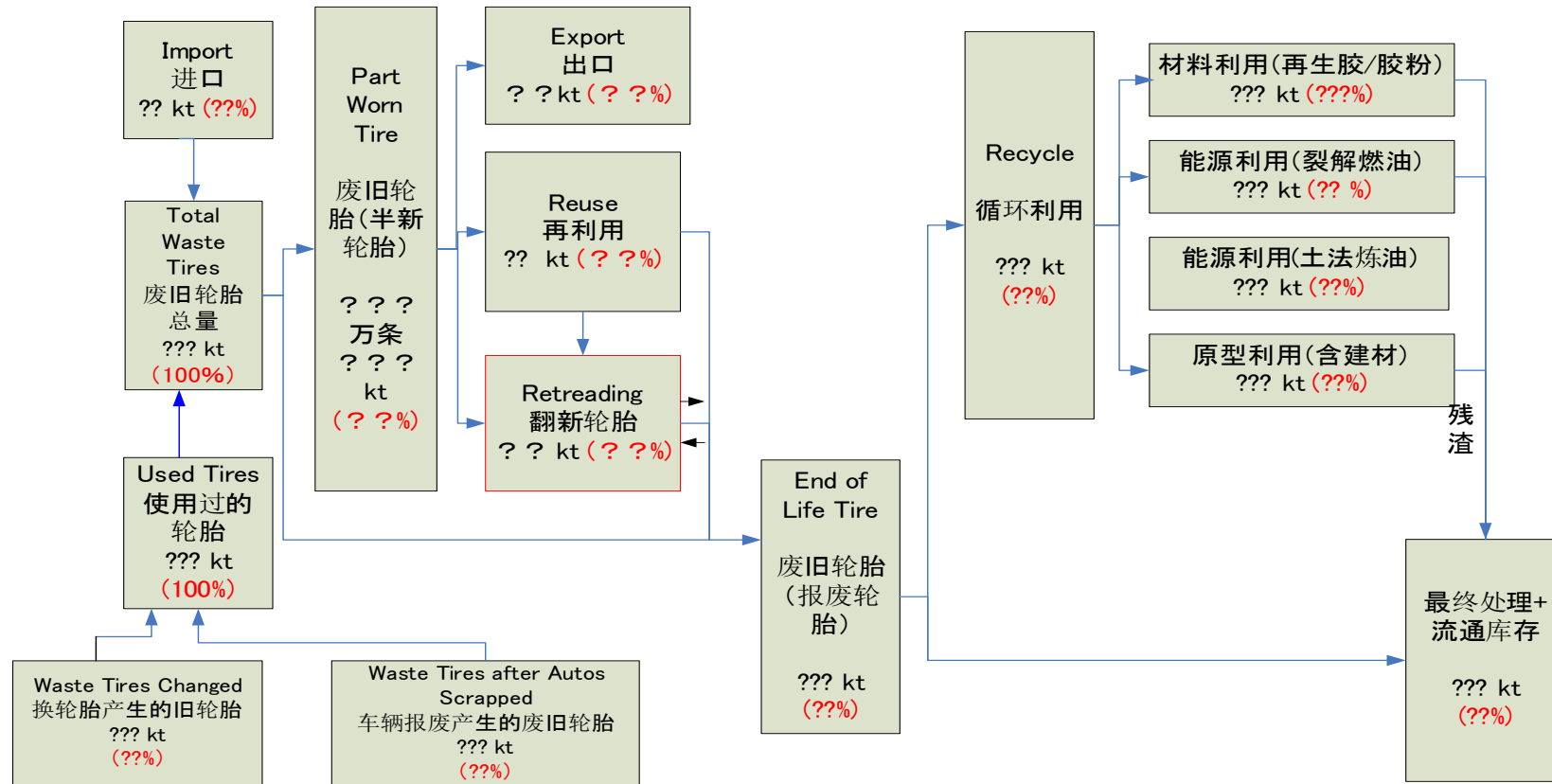
关于最终处理+流通库存量，由于目前各协会和政府相关部门均缺乏统计数据。需要根据当年废旧轮胎的市场行情和流通业库存规模惯例进行估算。流通业库存规模惯例确定为 5-10%。当年废旧轮胎市场价格行情较好时，尤其是石油等能源价格较高时，相应地库存规模较低，可确定为 5%左右，土法炼油比例可能相对较高；废旧轮胎市场价格行情较低时，相应地库存规模较高，可相应提高库存规模比例。

根据 2 中获得数据来源，首先计算上述各种利用方式消耗的废旧轮胎重量，再根据废旧轮胎总量计算各种利用方式占比。

## (6) 合成生产中国废旧轮胎物质流图

根据上述计算的各种类型数据，合成生产如下图形式的中国废旧轮胎循环利用物质流分析图。

图 ??? 年中国废旧轮胎循环利用物质流分析



## 4.2 废旧轮胎物质流的编制和分析

### (1) 废旧轮胎的产生量

#### ① 中国 UT (报废轮胎) 的产生量

根据中国年末汽车保有量、产量、进口量和出口量可以计算得出, 2012 年中国汽车报废量约为 361.9 万辆, 比上年增加 55.3 万辆, 报废率约为 3.31%, 如下表。

图表 4-8: 2008-2012 年中国车辆报废量测算 单位: 万辆

	保有量	产量	进口量	出口量	国内表观消费量	报废量测算	报废率%
2008	5099.6	934.5	41.0	68.1	907.4	166.2	3.26
2009	6280.6	1379.1	42.1	37	1384.2	203.2	3.24
2010	7801.8	1826.5	81.4	56.5	1851.4	330.2	4.23
2011	9356.3	1841.9	103.9	84.9	1860.9	306.5	3.27
2012	10933.1	1927	113.2	101.6	1938.6	361.8	3.31

#### 数据来源:

1. 2006-2008 年数据来源于中国汽车技术研究中心、中国汽车工业协会. 2010 年版中国汽车工业发展年度报告. 2010 年 3 月

2. 2009-2012 年数据为作者根据中国汽车工业协会相关数据整理获得, 报废车辆数和报废率为作者计算。

2012 年中国汽车保有总量及各类型车辆用保有量如表 34。为了简化方便, 假设各类型车辆报废率相同, 则各类型报废车辆占总报废报废车辆的比例与相应类型车辆占当年保有总量的比例相同, 则各类型车辆年报废数量如表 35。根据表 27 的各类型车辆轮胎数和轮胎重量, 则可以计算得出 2012 年报废轮胎的产生量大约为 18.36 万吨, 详见表 36。

图表 4-9: 2009-2012 年中国汽车保有量

单位: 万辆

年份	民用汽车总计	载客汽车			载货汽车					其他汽车
			大型	其他		重型	中型	轻型	微型	
2009	6280.61	4845.09	107.95	4737.14	1368.60	315.08	262.21	765.33	25.97	66.92
2010	7801.83	6124.13	116.44	6007.69	1597.55	394.80	269.75	911.88	21.12	80.14
2011	9356.32	7478.37	126.54	7351.83	1787.99	460.58	267.80	1042.07	17.54	89.96
2012	10933.1	8943.01	128.13	8814.88	1894.75	472.51	229.2	1179.65	13.4	95.33

图表 4-10：2009-2012 年中国各类型汽车报废量

单位：万辆

年份	载客汽车			载货汽车					其他汽车
		大型	其他		重型	中型	轻型	微型	
2009	156.98	3.50	153.48	44.34	10.21	8.50	24.80	0.84	2.17
2010	259.05	4.93	254.13	67.58	16.70	11.41	38.57	0.89	3.39
2011	244.54	4.14	240.40	58.47	15.06	8.76	34.08	0.57	2.94
2012	296.01	4.24	291.77	62.72	15.64	7.59	39.05	0.44	3.16

图表 4-11：2009-2012 年中国各类型报废汽车产生的废旧轮胎量

单位：万吨

年份	载客汽车			载货汽车	重型	中型	轻型/微型	其他汽车	合计
		大型	其他						
2009	5.45	0.91	4.54	5.83	4.43	0.64	0.76	0.06	11.34
2010	8.80	1.28	7.52	9.27	7.25	0.86	1.17	0.10	18.18
2011	8.19	1.08	7.12	8.22	6.54	0.66	1.03	0.09	16.50
2012	9.74	1.10	8.64	8.53	6.79	0.57	1.17	0.09	18.36

## ②中国废旧轮胎进出口量

根据新的统计方法，中国石油化学工业联合会统计废旧轮胎包括汽车用旧充气轮胎和其他旧充气轮胎，本研究中选用汽车用旧充气轮胎指标。2012 年中国废旧汽车轮胎进出口情况见下表 8，由此可得 2012 年中国进出口产生的净废旧轮胎重量大约为 0.15 万吨，其中进口废旧轮胎重量约为 0.42 万吨。

图表 4-12：2012 年中国汽车用废旧轮胎进出口

单位	汽车用旧充气轮胎进口	汽车用旧充气轮胎出口
	吨	吨
2012-1	124.930	168.526
2012-2	277.330	101.328
2012-3	139.706	123.576
2012-4	54.186	176.556
2012-5	390.223	157.824
2012-6	105.920	227.045
2012-7	111.393	194.340
2012-8	597.949	342.363

2012-9	222. 222	282. 384
2012-10	259. 287	230. 141
2012-11	1, 249. 541	319. 258
2012-12	621. 018	330. 612
合计	4, 153. 705	2, 653. 953

注：统计内容为汽车用旧充气轮胎

数据来源：中国石油和化学工业协会

显然，因为中国相对严格的固废管理制度，废旧轮胎进出口在中国整体的废旧轮胎物质流中同样几乎可以忽略不计。

### ③中国 ELT（达到轮胎使用寿命的轮胎）的产生量和回收量

#### a) 新车生产使用的轮胎总数量和总质量

传统上，中国汽车工业协会公布新车生产数据时的数据格式是将所有汽车分为载客汽车、载货汽车和其他汽车三大类，其中载客汽车进一步区分为大型、中型、小型和微型四类，载货汽车则进一步分为重型、中型、轻型和微型四类。自 2013 年开始，中国汽车工业协会不再按照该格式公布年终累计的新车生产情况，而是采用如下表 9 格式发布新车生产数据（年终累计）。

图表 4-13：车辆生产数据公布格式

汽车			
	货车	轿车	客车

2012 年中国共生产汽车数量为 19. 27 百万辆，其中货车 3. 24 百万辆，客车 5. 26 百万辆，轿车 10. 77 百万辆。但由于中国汽车工业协会不再公布具体类型的新车数据，因此很难以直接从新车生产数据计算新车生产消耗了多少轮胎。为了计算不同类型车辆生产数据，这里需要进行两个假设：

假设 1：同一年份内生产的所有类型车辆按照相同比例销售出去；

假设 2：所有销售出去的车均在同一年份内注册；

因此，每年新注册的不同类型的民用汽车占当年新注册车辆的比例即为当年生产该类型车辆的相应占比。

根据上述假设，2011-2012 年中国新注册民用汽车数量及相应各类型车辆占比如下表。

图表 4-14：2011-2012 年中国新注册民用汽车数量及相应比例

单位：万辆

	汽车注册总量	民用载客注册量	大型	大型占比	其他	其他占比
2011	1624. 25	1369. 45	16. 33	1. 19	1353. 12	98. 81
2012	1772. 50	1524. 88	16. 35	1. 07	1508. 53	98. 93

	民用载货 注册量	重型	重型 占比	中型	中型 占比	其他	其他 占比	其他 汽车
2011	244.26	72.69	29.76	17.31	7.09	154.26	63.15	10.53
2012	238.62	56.01	23.47	13.98	5.86	168.63	70.67	9.00

2012年中国共生产汽车数量分别为19.27百万辆，使用轮胎81.73百万条，重量约合80.03万吨，详细情况见下表。

图表 4-15: 2008-2012年中国生产汽车使用轮胎数量和质量

	汽车			货车						客车				轿车			
	产量 (百万辆)	轮胎数量 (百万条)	轮胎重量 (万吨)	产量 (百万辆)	重型货车占比 (%)	中型货车占比 (%)	其它货车占比 (%)	轮胎数量 (百万条)	用轮胎重量 (万吨)	产量 (百万辆)	大中型客车占比 (%)	其他客车占比 (%)	用轮胎数量 (百万条)	用轮胎重量 (万吨)	产量 (百万辆)	用轮胎数量 (百万条)	用轮胎重量 (万吨)
2008	9.35	40.79	48.16	2.27	19.58	8.70	71.72	12.14	25.24	2.04	8.06	91.94	8.49	9.75	5.04	20.16	59.67
2009	13.79	64.56	96.78	3.05	47.10	5.15	47.75	21.13	66.67	3.27	7.27	92.73	13.56	15.05	7.47	29.88	88.44
2010	18.26	80.82	91.21	3.92	27.04	6.89	66.07	22.82	54.85	4.77	6.35	93.65	19.69	20.96	9.58	38.32	113.43
2011	18.42	77.23	81.71	2.90	29.76	7.09	63.15	17.19	43.7	4.75	5.05	94.95	19.48	19.48	10.14	40.56	120.06
2012	19.27	81.73	80.03	3.24	23.47	5.86	70.67	17.31	40.15	5.26	2.91	97.09	21.35	19.03	10.77	43.08	31.88

注(1)货车中重型、中性与轻型和微型数量系数为各自占当年货车总产量的比重

(2)大中型客车为长度大于7M客车，占比为占当年客车总产量的比重

(3)重型货车和大中型客车中子午线轮胎占比70%：45kg/只，斜交轮胎占比30%：37kg/只；

(4)中型货车轮胎12.5kg/只，轿车轮胎重量7.4kg/只，其他(小型和轻型货车)轮胎7.4kg/只；

#### b) 轮胎总产量和总质量

2008-2012年中国轮胎生产情况如表12，其中2011年和2012年分别生产轮胎456百万条和490百万条，轮胎总质量分别约为862万吨和949万吨。

图表 4-16: 2008-2012年中国轮胎生产数量和质量

年份	轮胎总产量 (百万条)	轮胎总质量 (万吨)	新车用轮胎数量 (百万条)	新车用轮胎重 量(万吨)	出口(百万 条)	出口(万 吨)	进口 (万吨)
2008	355		40.79	48.16	147		
2009	385	754.14	64.56	96.78	152	254.04	5.66
2010	443	840.50	80.82	91.21	186	317	8.5
2011	456	861.84	77.23	81.71	193	324	9.35
2012	490	948.72	81.73	80.03	NA	370	10.7

注：（1）新车用轮胎数量和新车用轮胎重量由作者计算，其他数据由中国橡胶协会废橡胶综合利用协会提供；（2）不同口径的轮胎进出口数据有较大差异，此处参考中国石油和化学工业联合会的轮胎进出口数据进行修正。从2012年1月1日起，中国石油和化学工业联合会统计轮胎进出口按重量计算；从2012年6月起，中国石油和化学工业联合会不再按照轮胎数量（百万条）统计轮胎进出口数据。

### c) 更换轮胎时产生的废旧轮胎总质量

根据上述确定的计算方法，2009-2012年中国更换轮胎产生的总重量如表。

图表 4-17：2009-2012年中国更换轮胎产生的废旧轮胎规模

单位：万吨

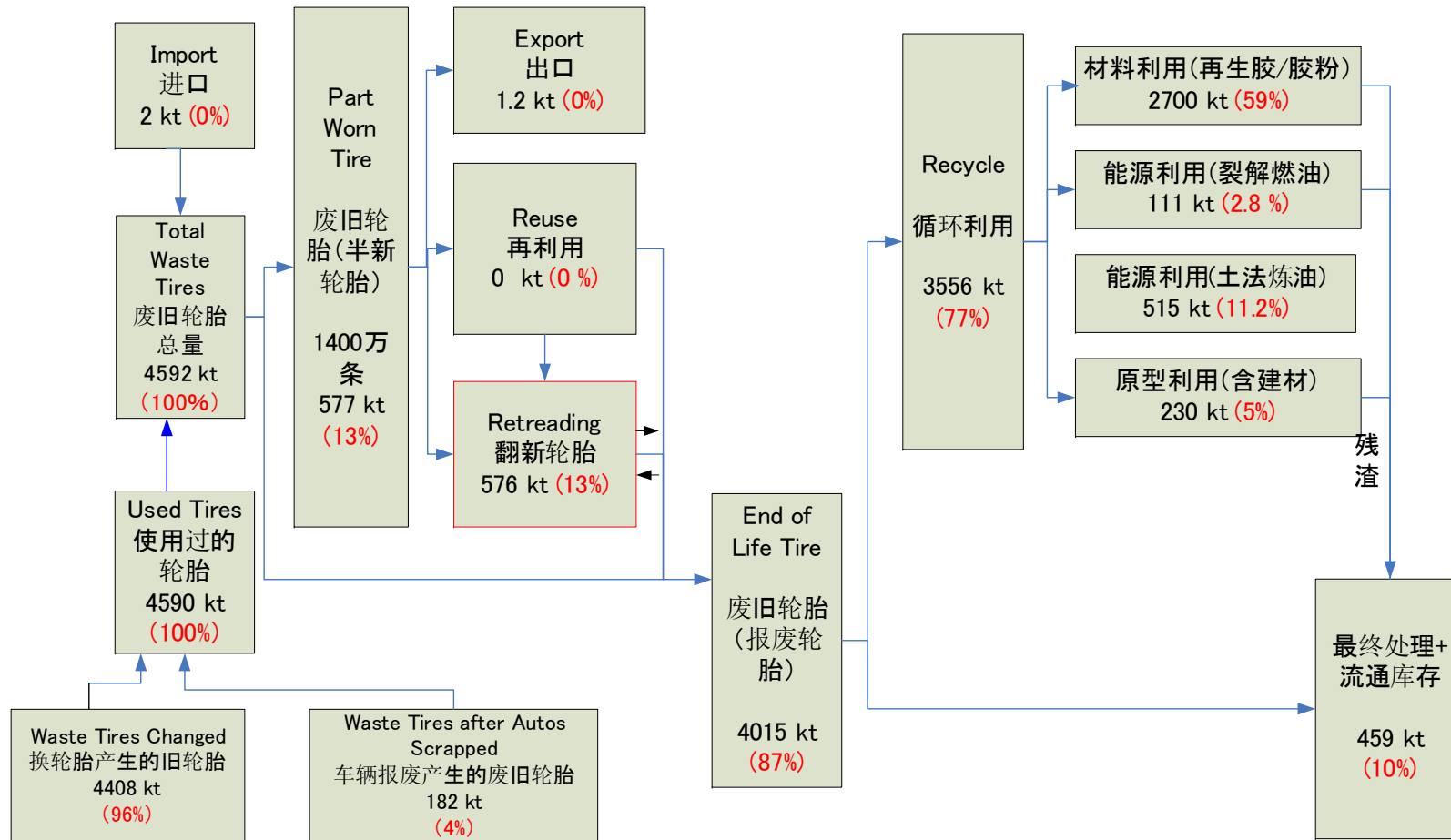
	2009	2010	2011	2012
更换产生的废旧轮胎	408.98	440.79	465.48	509.39

综合计算，2012年中国共产生废旧轮胎527.9万吨，其中主要是达到轮胎使用寿命的轮胎，即车辆更换轮胎时产生的废旧轮胎，约占96.5%，车辆报废产生的废旧轮胎仅约为3.5%。

## (2) 中国废旧轮胎物质流图

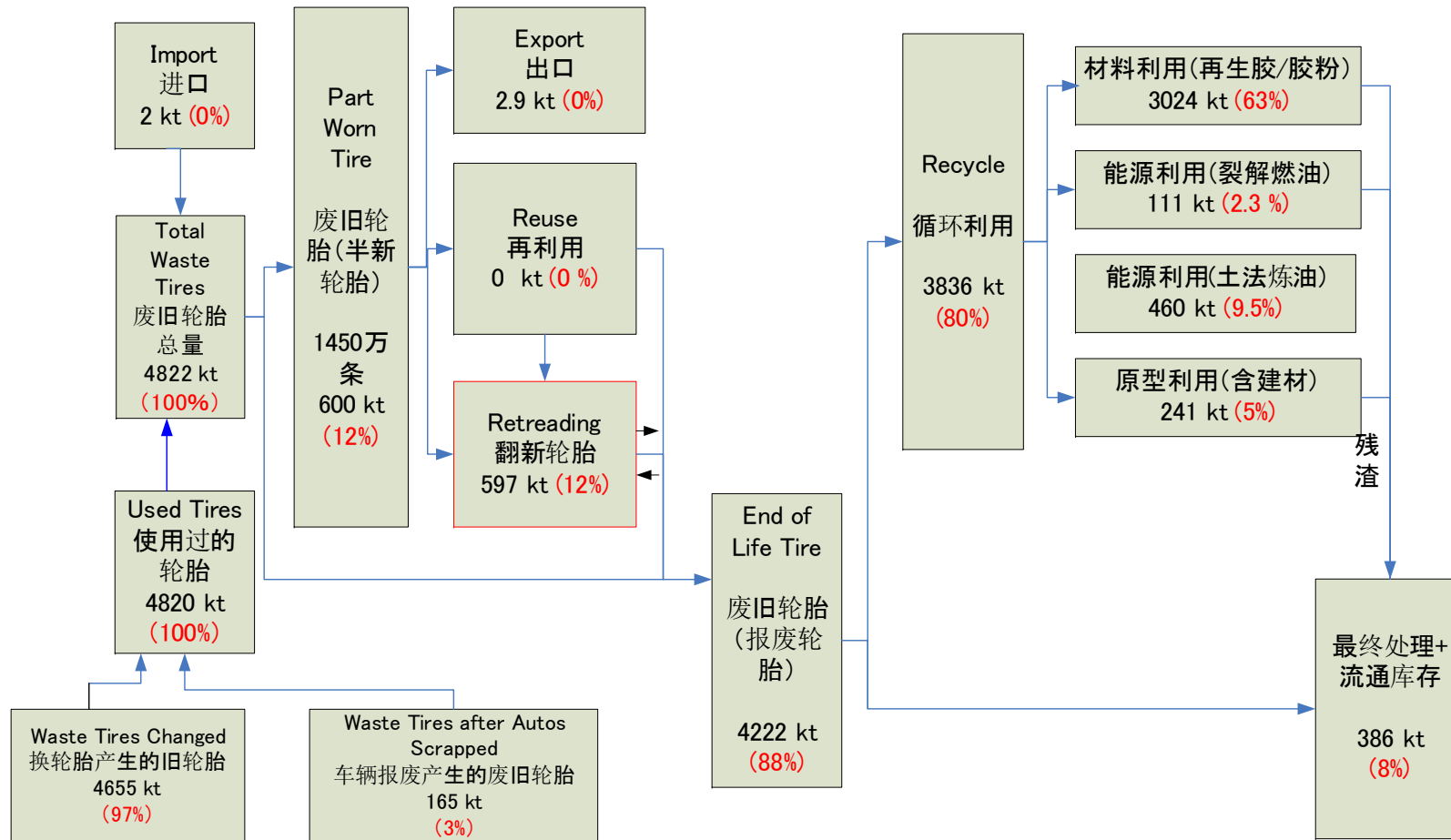
根据上述计算数据，中国2010年、2011年、2012年废旧轮胎循环物质流如下图。

## 2010年中国废旧轮胎循环利用物质流分析

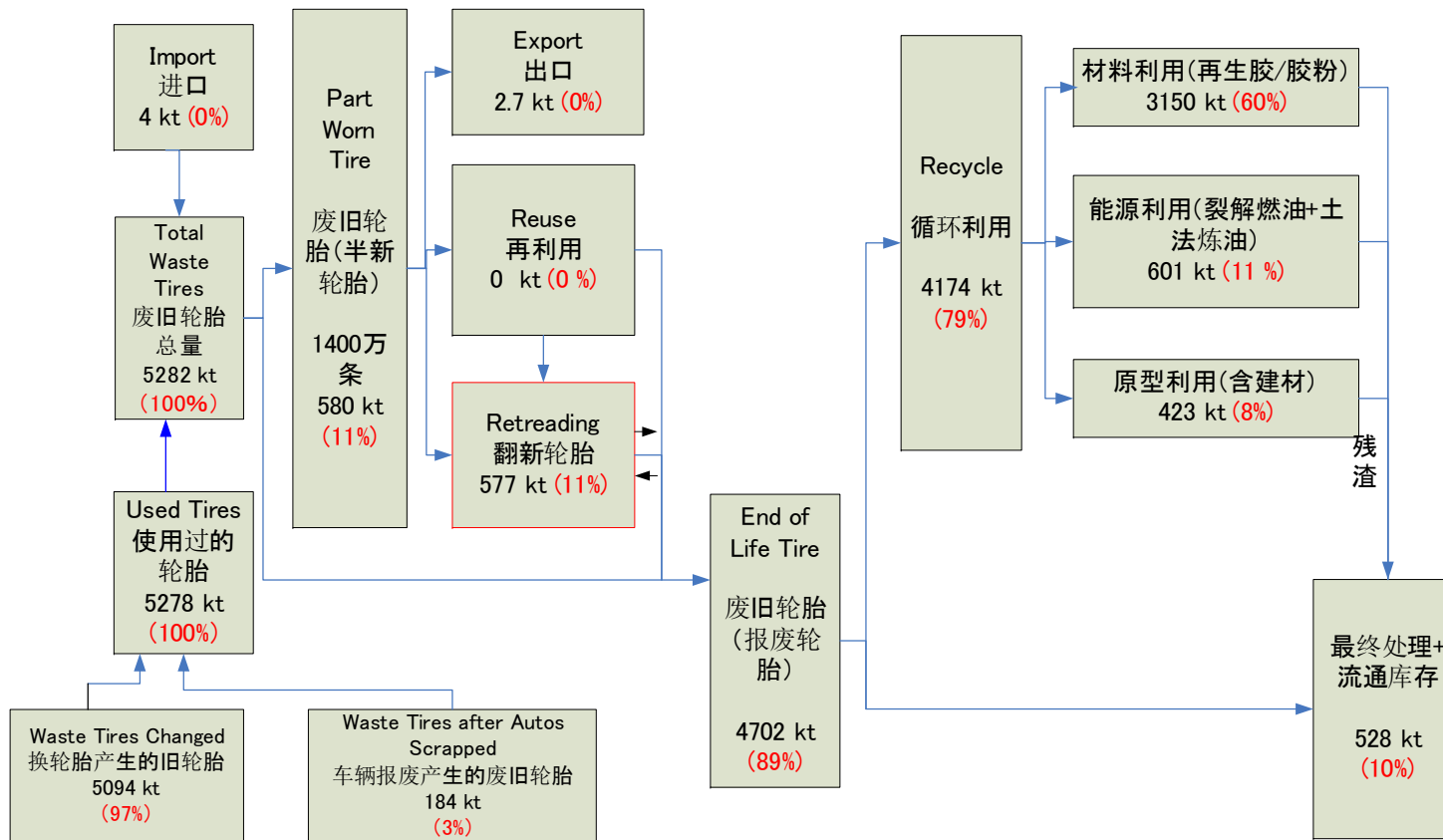




## 2011年中国废旧轮胎循环利用物质流分析



## 2012年中国废旧轮胎循环利用物质流分析



### (3)3 年间废旧轮胎物质流的比较分析

2010年、2011年、2012年的废旧轮胎物质流比较图如下所示。

通过对2010-2012年中国废旧轮胎的物质流进行比较分析，可以发现如下特点：

第一，更换产生的废旧轮胎规模大，且呈稳定增长态势。通过物质流可以看出，在废旧轮胎构成中，更换轮胎产生的废旧轮胎占废旧轮胎总量的绝对主体。这主要是由于中国汽车保有量快速增加，已跃居世界第一位，同时居民收入水平的快速增加也增加了车辆使用频率，更换产生的废旧轮胎频率和数量也显著增加。显然，随着汽车保有量和更换产生的废旧轮胎规模不断增加，尤其是废旧轮胎规模增速将超过汽车保有量，在居民收入不断增长的情况下，废旧轮胎循环利用的课题将更为重要。

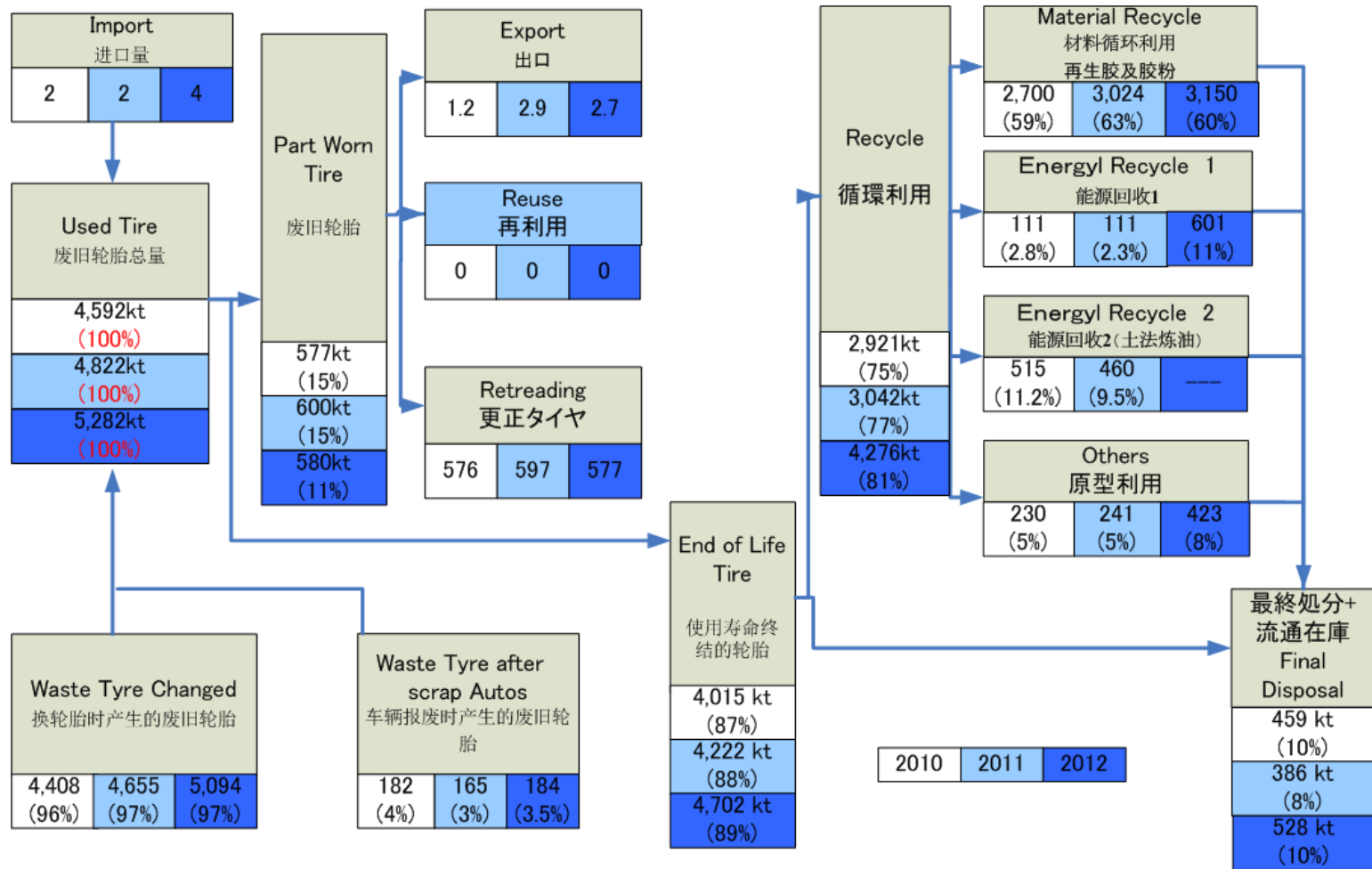
第二，车辆报废产生的废旧轮胎规模相对稳定。2010年后，为了改善空气污染，同时刺激国内消费，中国政府出台政策促进老旧车辆加速报废，2010年车辆报废量有较大增幅。但2010-2012年报废车辆产生的废旧轮胎规模相对稳定，主要是由于中国正在进入汽车社会，多数车辆使用年限相对较短，车辆报废率相对低。

第三，进口废旧轮胎规模小，占比几乎可以忽略不计。由于中国实行严格的固体废弃物进口管制政策，而废旧轮胎属于固体废弃物，2010-2012年，进口废旧轮胎规模始终较小。2012年，进口量最大，但也只有4200吨。因此，进口废旧轮胎在中国废旧轮胎物质流的总量构成中几乎可以忽略不计。

第四，废旧轮胎来源结构短期内难以改变。在物质流中，更换产生的废旧轮胎占比超过90%，其次是车辆报废产生的废旧轮胎，占比不足10%，净进口的废旧轮胎微不足道。由于中国目前车辆保有量仍处于快速增长中，汽车消费尚未达到高峰和饱和，因此短期内这一结构比例难以改变。

第五，废旧轮胎利用结构短期内难以改变。在物质流中，废旧轮胎主要是作为材料利用，即生产胶粉和再生胶，约为60%，能源利用（裂解和炼油）和翻新利用比例大致相当，均为10-15%左右，这与国外尤其是日本有较大差距。从2010-2012年的物质流情况来看，这一利用结构相当稳定，尤其是再生胶和胶粉利用规模增加较快，而车辆报废产生的废旧轮胎规模较小，再加上严格的固废进口管制整车，轮胎翻新规模难以增加，可以预计短期内中国的废旧轮胎利用仍将以材料利用为主。如果借鉴日本经验，未来中国废旧轮胎最终将过渡到以能源利用（燃料）和翻新使用为主，则需要相当长一段时间。

第六，废旧轮胎产生高峰到来尚需时日。从2010-2012年物质流可以看出，中国废旧轮胎总规模稳步增长，但难以看出废旧轮胎产生高峰时间点和规模量。平均而言，日本使用过的轮胎的产生比例情况是，换胎时占80%，车辆报废时产生的轮胎占20%。如果借鉴日本的经验，未来中国车辆报废时产生的废旧轮胎增加比例，则可能仍需要相当长时间。



图表 4-18: 2010 年、2011 年、2012 年的中国废旧轮胎物质流的比较

## 4.3 废旧轮胎物质流宣传体系的开发

### (1) 背景与目的

物质流 (Material Flow) 是生态系统中物质运动和转化的动态过程。物质流分析是对社会经济活动中物质流动进行定量分析, 以此了解和掌握整个社会经济体系中物质的流向、流量, 因此可以作为研究和评价一个生态系统状态和预测生态系统发展变化趋势的重要方法。物质流分析的目的在于建立物质流管理, 即通过对物质流动方向和流量的调控, 提高资源利用效率, 减少资源消耗和污染排放, 达到设定的政策目标。

正因为如此, 学术界开始有越来越多的专家学者重视物质流分析研究, 但现有研究主要局限于工业园区或某些特定元素的物质流。在政策层面, 出于更好促进循环经济发展的目的, 国家发改委和环境保护部官员在多个场合分别提出了要促进地方工业园区发展和项目建设要重视物质流分析。例如, 在国务院审批《青海柴达木盐湖经济开发区规划》前, 国家发改委和科技部专门在“十一五”国家科技支撑计划中委托清华大学就盐湖硫元素物质流平衡问题开展专题研究, 其最基本的思想就是物质流分析。国家发改委甚至希望借鉴日本《循环经济白皮书》的思路开展国家层面的宏观物质流分析, 但由于缺乏政策支持, 目前并无具体进展。

日本是世界上开展循环经济的领先国家之一, 也是中国发展循环经济时重要的学习对象。中日合作城市典型废弃物循环利用体系建设项目旨在借鉴日本对城市废弃物的先进经验, 促进中国城市生活垃圾、餐厨废弃物、包装废弃物和废旧轮胎等城市典型废弃物的管理和循环利用政策制定等。废旧轮胎规模数量大, 在中国被列为大宗废弃物之一, 在国务院《关于加快发展循环经济的若干意见》(2005 国发【22】) 和《循环经济发展战略及近期行动计划》(2012 国发【5】) 文件中均提出要促进包括废旧轮胎在内的大宗废弃物利用问题。尤其是本世纪初期, 一些地方利用废旧轮胎采用“土法炼油”严重污染环境, 引起中国政府的高度重视。但中国废旧轮胎利用方式多样, 产业界对不同利用方式之间的合理性存在较大争议。相应地, 不同政府部门和代表不同利用方式的企业和协会均对国家制定何种类型的政策均存在不同看法。因此, 在中日合作项目中, 借鉴日本经验制定废旧轮胎的物质流图, 并扩大宣传, 引起社会和政策层面的重视, 寻求共识, 促进废旧轮胎循环利用非常有必要。这也是本报告的研究背景和目的。

### (2) 中国废旧轮胎宣传工作现状与问题

在中国尚未就一个具体废弃物品种开展过物质流分析研究, 废旧轮胎行业也是如此。严格说来, 在本项目开展前, 中国废旧轮胎行业尚未接收物质流的概念, 但已涉及一些与之相关的一些工作。从宣传推广的角度看, 现有与废旧轮胎物质流相关工作的宣传推广内容主要包括两方面: 一是废旧轮胎年产生量; 二是废旧轮胎主要利用方式如胶粉、再生胶和轮胎翻新的产品产量。宣传途径主要包括如下几种方式:

- 1、政府文件。例如国家工信部出台的《废旧轮胎综合利用指导意见》(工产业政策[2010]

第4号)指出,2009年我国年产生废轮胎2.33亿条,重约合860万吨。

2、行业协会年度报告。中国橡胶工业协会和中国轮胎返修与循环利用协会在其年度工作报告中通常会提出年度废旧轮胎产生量的具体数据,同时各协会相应给出与之密切相关的胶粉、再生胶或翻新轮胎产品规模数据。

3、政府相关部门官员讲话或新闻采访稿。例如,原国家工信部李毅中部长,国家发改委相关官员在讲话或接收新闻采访时,分别指出某些年份我国废旧轮胎的产生量;

4、协会和产业界相关企业高层讲话或新闻采访稿。即两大协会的主要领导在接收新闻采访时,通常是借助讨论废旧轮胎资源的重要性或对环境的危害性时,通常或提到废旧轮胎产生量来证实自己的观点。

由此可以看出,当前关于废旧轮胎物质流的宣传推广工作存在如下问题:

一是宣传推广内容不正规、不系统。当前宣传推广的主要是废旧轮胎年产生量,以及主要利废产品规模,而不是一个整体的物质流概念,缺乏一个科学明晰的框架。甚至不同途径获得的数据存在矛盾。例如,工信部文件与工信部李毅中部长接受媒体采访时提到废旧轮胎产生量时具体数据即存在差错。

二是宣传推广方式不主动、不连续,公开透明度不高。由于政府文件不是每年都有新的政策宣示,现有宣传渠道主要是借助政府官员、协会领导和企业高层的媒体采访介绍废旧轮胎产生量具体年度指标,因此宣传推广方式较为被动,缺乏连续性。协会年度报告虽然每年都召开,但在中国橡胶工业协会年度报告中,废旧轮胎仅是一个非常小的领域,仅仅是一笔带过。包括中国轮胎返修与循环利用协会的年度报告在内,通常并不是每年都主动对社会大众公开。

三是宣传推广对象主要针对行业和政府官员,社会宣传力量不够。由于行业协会年度报告、新闻采访主要是针对行业内和相关政府部门,社会大众对废旧轮胎物质流以及由此产生的资源浪费问题,尤其是环境危害缺乏正确认识,因此需要加大对社会大众的宣传,形成良好的社会舆论和公众意识,进而影响政策层面。

### (3)中国废旧轮胎物质流宣传体系的目标与宣传内容

根据中国废旧轮胎宣传推广工作的现状、问题和中日合作城市典型废弃物项目的目的,构建新的废旧轮胎物质流宣传体系主要是要达到如下目标:

一是让政策制定者了解物质流分析这种先进工具及其在废弃物管理、环境管理方面的重要作用;帮助政策制定者了解中国废旧轮胎年产生规模及其流向,也便于与日本、欧洲甚至美国等进行对比,为未来制定科学的管理政策提供参考;

二是建立一个科学的估计废旧轮胎产生规模的方法体系,促进行业协会运用物质流分析工具协助管理行业信息统计和管理;并通过与日欧等国家对比,促进行业协会和产业界认识到废旧轮胎循环利用努力的方向;

三是强化社会对废旧轮胎循环利用问题的认识。只有全社会认识到废旧轮胎循环利用问题的重要性,才有可能促进加快出台全国性的废旧轮胎管理政策。

为达到上述内容,未来中国废旧轮胎物质流宣传推广的内容要兼顾政策制定者、行业协会、产业界和社会公众四方关注的对象,主要包括如下几个方面:

一是中国废旧轮胎物质流,重点包括年度废旧轮胎产生量以及各种废旧轮胎利用量,而

不是利用废旧轮胎生产的产品规模或原料规模；

二是比较不同利用方式的利弊，尤其是现有材料利用的能源消耗和环境影响，引起政策层面的重视；

三是预测未来废旧轮胎产生规模数量，分析其资源节约的意义和不当管理、利用的环境危害，引起协会、产业界和社会公众的重视。提出未来不同利用方式的建议和政策建议；

四是日本、欧盟或美国废旧轮胎物质流，重点是与中国废旧轮胎物质流进行对比，分析差异和可资中国借鉴的启示。

#### **(4)中国废旧轮胎物质流宣传体系的构成**

根据上述分析确定的废旧轮胎物质流宣传体系需达到的目标和宣传推广内容，宣传体系主要由如下途径或手段构成：

一是互联网宣传。首先，要在中国橡胶工业协会、中国橡胶工业协会废橡胶综合利用分会、轮胎分会、中国轮胎返修与循环利用协会官方网站上公开每年的物质流分析图和相关分析研究文章。如能在中国轮胎返修与循环利用协会和中国橡胶协会废橡胶综合利用分会官网开辟专栏宣传推广效果最佳；其次，应在中国循环经济协会、中国再生资源回收利用协会和中国物资再生协会（中国物资再生信息网）报道年度废旧轮胎物质流分析结果；第三，应在国内重要研究单位，如中国社会科学院数量经济与技术经济研究所、青岛科技大学、长三角循环经济研究院等对废旧轮胎利用问题有一定研究研究单位，以及循环经济研究单位官网上介绍、报道废旧轮胎物质流分析结果，报道分析预测和研究性文章；第四，政府主管部门国家发改委资源节约与环境保护司，国家商务部市场体系建设司或流通业发展司和环保部污染控制司等相关政府部门的官方网站上报道年度废旧轮胎物质流分析结果。

二是会议宣传。利用好中国橡胶工业年会、废橡胶综合利用分会年会和中国轮胎返修与循环利用协会年会提供的平台，发布中国废旧轮胎物质流分析结果，引起协会、产业界和新闻媒体的重视，结果和新闻媒体相关报道可以进一步公开发布到协会官网上。

三是新闻媒体报道。如现有宣传报道方式类似，协会领导或产业界重要企业领导、负责测算物质流的研究人员在接收新闻媒体采访时，要传递出整体的废旧轮胎物质流分析的概念，而不是关于废旧轮胎产生规模或利用废旧轮胎为原料的产品产量数字。

四是公开出版物宣传。首先，争取在政府部门认可的出版物中发表废旧轮胎物质流分析结果，包括国家发改委发布的《中国资源综合利用报告》和商务部发布的《再生资源行业发展报告》等；其次，中国橡胶工业协会和中国轮胎返修与循环利用协会年度报告应公开废旧轮胎物质流分析结果；第三，鼓励和资助科研单位、大学的研究人员公开发表、出版与废旧轮胎物质流相关的研究成果。

## 5. 废旧轮胎循环利用相关日本经验

---

事先提醒，本章所记述的内容与总结后向中方提供的结果—第二章“日本、欧盟、中国的比较研究”中的内容有相同之处。

### 5.1 日本的废旧轮胎管理

该报告是以日本汽车轮胎协会（JATMA）发布的《日本轮胎产业 2011》<sup>5</sup>中所记载的内容及信息为基础，根据对 JATMA 回收事业本部实施的意见听取调查，并结合了日本专家组的分析构成。

#### (1) 废旧轮胎的定义

在欧盟，根据废旧轮胎的状况，回收系统，回收场所等不同分为以下三类。在日本则统称为废旧轮胎，但在制作废旧轮胎的废物流时，为了明确区分不同之处，在本报告中采用欧盟的定义，废旧轮胎则在统称下列三类时使用。

- Used tires: 使用过的轮胎: UT

新轮胎在使用了几年之后，被更换的轮胎及报废车辆上的轮胎

- Part-worn tires: 二手轮胎:PWT

可作为二手轮胎再利用的轮胎，或者是通过翻修可以再次使用的轮胎。

- End of life tires: 使用寿命终结的轮胎 :ELT

已经不能再作为轮胎使用，进入废弃物管理系统循环利用或被最终处理。

#### (2) 在日本的使用过的轮胎的产生数

以下内容为 1990 年至 2010 年间日本的废旧轮胎产生量的变迁情况。

---

<sup>5</sup> JATMA home page: <http://www.jatma.or.jp>



图表 5-1:日本的使用过的轮胎的产生量的变迁

年	更换轮胎时产生的数量			汽车报废时产生的数量				合计		kg/条
	条数 (百万 条)	重量 (千吨)	%	条数 (百万 条)	重量 (千吨)	kg/条	%	条数 (百万 条)	重量 (千吨)	
1990	60	612	76%	29	196	6.8	24%	89	808	9.1
1991	64	655	77%	30	197	6.6	23%	94	852	9.1
1992	64	641	76%	28	199	7.1	24%	92	840	9.1
1993	64	644	78%	25	185	7.4	22%	89	829	9.3
1994	69	689	80%	23	173	7.5	20%	92	862	9.4
1995	75	751	80%	24	192	8	20%	99	943	9.5
1996	78	798	81%	23	189	8.2	19%	101	987	9.8
1997	79	819	81%	23	189	8.2	19%	102	1,008	9.9
1998	74	783	80%	25	192	7.7	20%	99	975	9.8
1999	79	791	81%	22	181	8.2	19%	101	972	9.6
2000	80	842	82%	23	187	8.1	18%	103	1,029	10
2001	83	860	81%	24	199	8.3	19%	107	1,059	9.9
2002	82	835	80%	24	205	8.5	20%	106	1,040	9.8
2003	78	806	78%	25	224	9	22%	103	1,030	10
2004	80	827	79%	23	216	9.4	21%	103	1,043	10.1
2005	84	871	85%	16	151	9.4	15%	100	1,022	10.2
2006	84	875	83%	19	181	9.5	17%	103	1,056	10.3
2007	81	901	85%	18	163	9.1	15%	99	1,064	10.7
2008	78	860	81%	18	196	10.9	19%	96	1,056	11
2009	72	781	82%	18	169	9.4	18%	90	950	10.6
2010	76	835	84%	18	162	9	16%	94	997	10.6

出处: 日本汽车轮胎协会

已使用轮胎的产生量可以按以下公式计算得出。

$$\begin{aligned} \text{使用过的轮胎的产生量} &= \text{换轮胎时产生的废旧轮胎} + \text{车辆报废时产生的废旧轮胎} \\ &= \text{更换轮胎的销售量} + \text{报废车辆} \times \text{轮胎数} \quad (\text{轿车为 4 条, 中型卡车 6 条, 大型卡车 6 条等}) \end{aligned}$$

在日本的使用过的轮胎产生量从 1990 年的 80.8 万吨开始逐年增加,在 1997 年超过了 100 万吨,之后每年的产生量依然维持同等水平推移。

使用过的轮胎的产生比例为,换胎时占 80%,车辆报废时产生的轮胎占 20%,这一比例持续多年,直到近几年,更换下来的轮胎比例增加,车辆报废时产生的比例呈减少趋势。

一条使用过的轮胎的重量也从 1990 年的 9.1kg 开始呈逐年增加趋势,2010 年为 10.6kg。

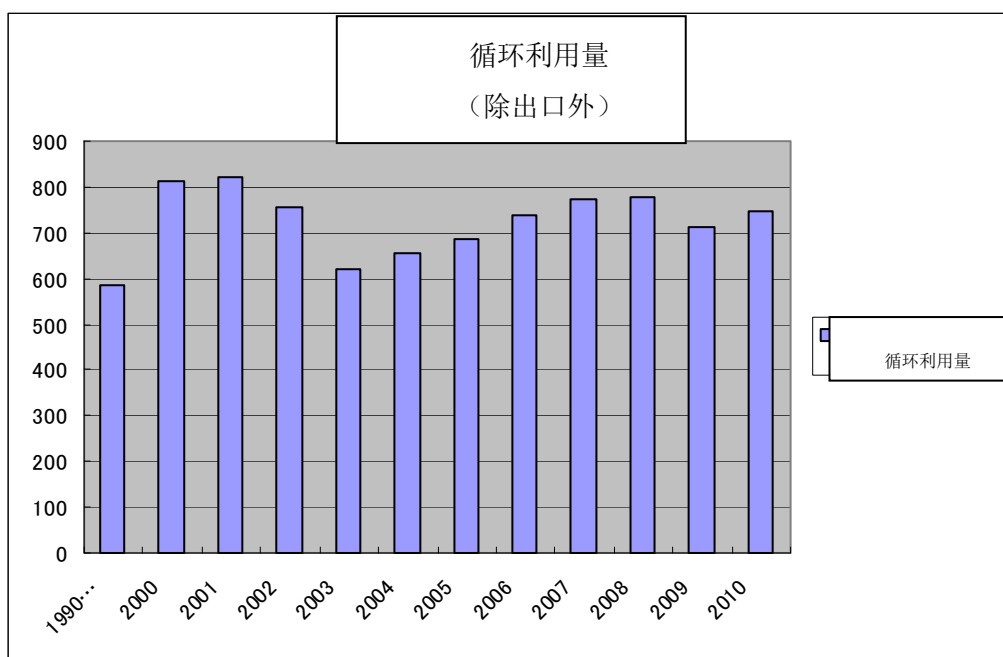
### (3)日本每年使用过轮胎的产生量及回收率

图表 5-2:日本每年使用过轮胎的产生量及回收率的变迁

	1990...	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
UT产生量	808	1,029	1,059	1,040	1,030	1,043	1,022	1,056	1,064	1,056	950	997
循环利用量	783	908	941	902	888	924	897	934	952	935	860	904
循环利用率	97%	88%	89%	87%	86%	89%	88%	88%	89%	89%	91%	91%
循环利用量 (除出口外)	584	813	821	754	620	654	684	738	772	778	712	749
循环利用率	72%	79%	78%	73%	60%	63%	67%	70%	73%	74%	75%	75%

在日本,使用过轮胎的回收率在 1990 年达到最高的 97%,之后稳定在 90%左右。但近年来由于废旧轮胎作为燃料所具备的价值,以及对减少二氧化碳排放的效果,都使其回收率逐年增高。

2010 年,除出口部分外,使用过的轮胎在日本国内的回收率为 75%。



图表5-3：日本的使用过的轮胎的循环利用量的推移

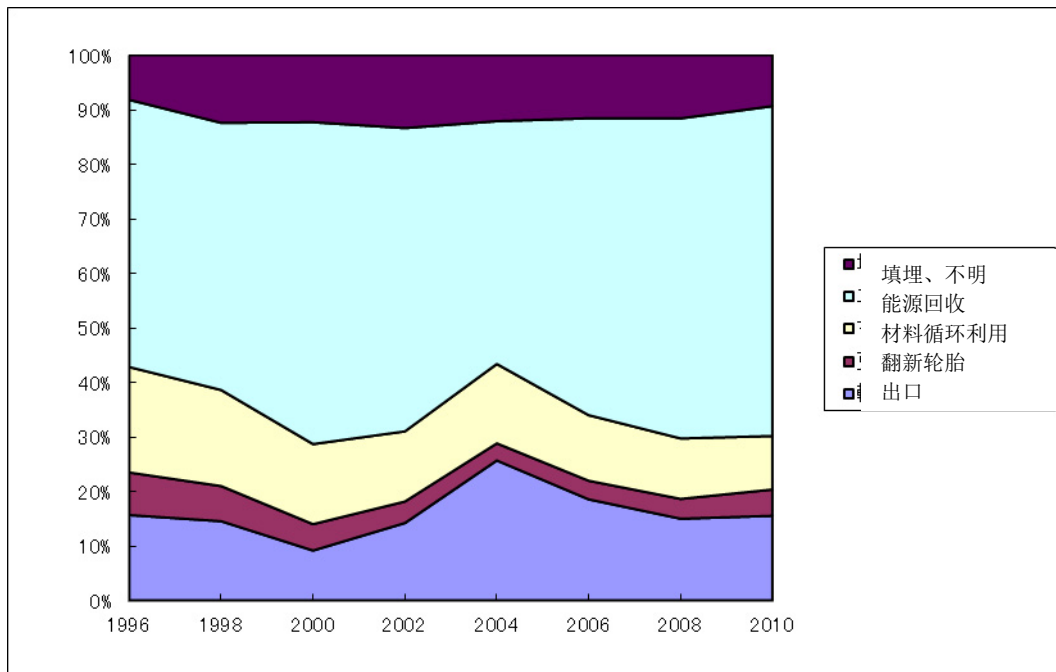
#### (4)使用过的轮胎的回收途径的变迁

从1990年至2010年，日本的使用过的轮胎运往处理厂的填埋量保持在10%左右。

此外，使用过的轮胎的90%都用在回收（能源回收和材料回收）、再利用、翻新及出口等循环再利用方面。2010年的轮胎循环利用市场上，使用过轮胎的60%被作为能源回收，10%被作为材料被回收利用。

图表 5-4：日本的使用过的轮胎的回收途径的推移

	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010
出口	16%	15%	9%	14%	26%	19%	15%	16%
翻新轮胎	8%	6%	5%	4%	3%	3%	4%	5%
材料循环利用	19%	18%	15%	13%	15%	12%	11%	10%
能源回收	49%	49%	59%	56%	45%	54%	59%	60%
填埋、不明	8%	12%	12%	13%	12%	12%	12%	9%



1996年之后呈现的特征为，原材料回收利用的比例逐渐减少，以2004年为界，翻新轮胎等的再利用逐渐增加，当出口量增加时，能源回收量则呈减少趋势。

## (5)使用过的轮胎的利用方法的变迁

关于日本对已使用过的轮胎的利用方法，下表中列出了从1990年到2010年每两年的变迁情况。从该表中可以明确看到：

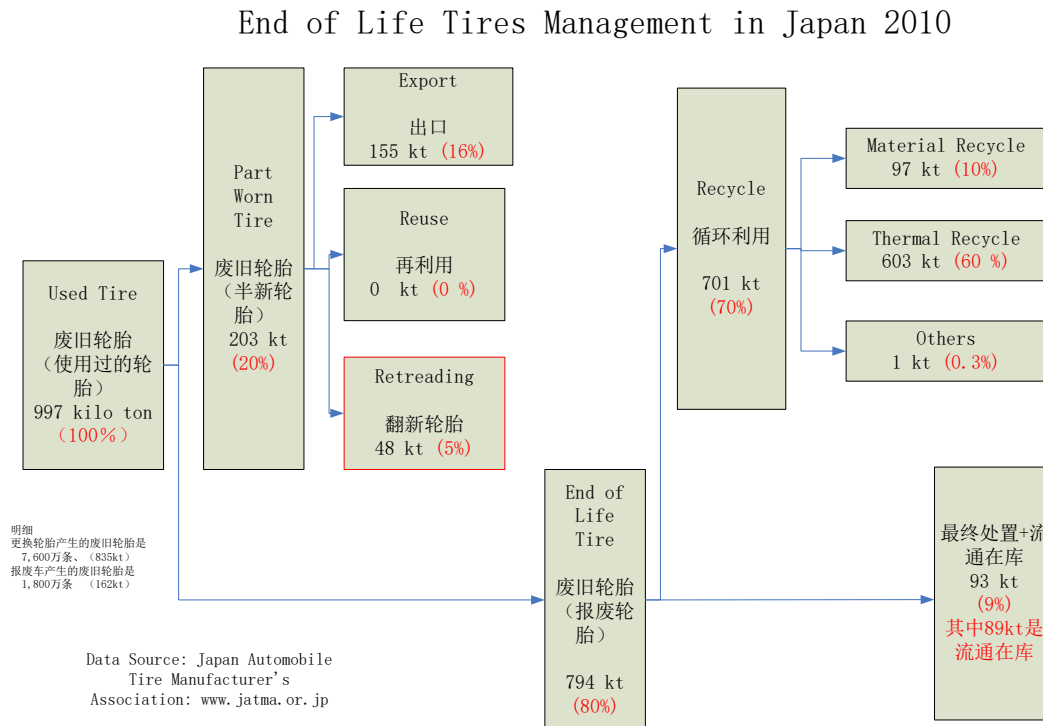
- 作为翻新轮胎的利用量自2004年的3.3万吨之后一直呈增加趋势，到2010年达到5万吨。
- 作为再生橡胶，胶粉的利用量1990年开始维持不变，约在10万吨左右。
- 造纸公司的利用年年增加，2010年时为约40万吨，占使用过轮胎产生量的40%。
- 水泥工厂的使用量2000年时为36.1万吨达到顶峰，之后年年减少，原因是在水泥工厂虽然有直接利用废旧轮胎的优势，但由于需要处理费用，所以近些年的利用方法逐渐变为当作燃料出售。
- 在钢铁厂利用的优势包括：可以替代焦炭，且轮胎中所含的铁可以成为原料，但目前在日本国内使用废旧胎轮的只有新日铁广畑工厂。
- 中小锅炉对废旧轮胎的使用量从1998年的10.8万吨开始逐年减少，2010年只有8千吨。这个是由于二噁英问题使其在中小锅炉的使用受到了大幅限制。
- 近年来汽油煤炭等化石燃料的价格飙升，废旧轮胎作为燃料的经济价值越来越高，因此出口量呈减少趋势。

图表 5-5: 日本使用过轮胎的利用方法的推移

				1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	构成比例 %	
循环利用	日本国内	原型加工利用	用于翻新轮胎的基础胎	81	77	82	81	65	50	41	33	36	38	48		
			再生胶、胶粉	125	103	96	120	113	102	93	120	107	106	97		
			其他	81	77	82	81	65	50	41	33	20	10	1		
			小计(A)	287	257	260	282	243	202	175	186	163	154	146	15%	
		发电	造纸(截至2004年, 包含金属冶炼)	67	78	65	66	69	72	112	141	274	339	388		
			化工厂等					7	7	6	9	9	24	9		
			小计(B)	67	78	65	66	76	79	118	150	283	363	397	40%	
		热利用	用于水泥烧成	111	169	248	276	271	361	284	213	168	141	95		
			炼铁						57	55	52	49	39	30		
			气化炉								8	34	48	49		
	轮胎制造厂			9	21	44	40	39	56	30	22	19	23			
	中小锅炉		119	110	118	123	108	75	66	15	11	12	8			
	金属冶炼										8	2	1			
	小计(C)	230	288	387	443	419	532	461	318	292	261	206	21%			
	小计(B+C)	297	366	452	509	495	611	579	468	575	624	603	60%			
	小计(A+B+C)	584	623	712	791	738	813	754	654	738	778	749				
	日本国外	出口	二手轮胎										132	146	147	
切割轮胎												64	11	8		
小计(D)			160	207	142	163	147	95	148	270	196	157	155	16%		
循环利用合计(A+B+C+D)				783	919	933	954	885	908	902	924	934	935	904	91%	
其他	日本国内	其他	填埋									11	8	4		
			流通库存										111	113	89	
			小计(E)	103	64	64	85	125	127	139	127	122	121	93	9%	
合计(总产生量A+B+C+D+E)				886	983	997	1,039	1,010	1,035	1,041	1,051	1,056	1,056	997	100%	

## (6)日本的废旧轮胎（使用过的轮胎）的废物流

根据以上数据制作的 2010 年日本废旧轮胎的废物流如下所示。



## (7)日本废旧轮胎管理系统的变迁

### ①一般废弃物的指定制度：1995 年

在日本，根据废旧轮胎产生源头的不同，从一般家庭产生的被划分为一般废弃物，在事业活动中产生的被划分为产业废弃物。

对一般废弃物的收集，处理本来由地方政府负责，但在 1995 年发布的废弃物处理法第 6 条第 3 款中，废旧轮胎被指定为材质处理困难物品<sup>6</sup>，此后，废旧轮胎的收集及处理责任从地方政府转为进行产品制造、加工、销售的企业承担。

#### 《关于废弃物处理及清扫的法律》

**第六条第三款** 环境部长要对市县村的一般废弃物处理状况进行调查，参照市县村处理设备及技术，在目前由市县村处理的一般废弃物中，认为在全国各地对其妥善处理存在困难的可以指定（为材质处理困难物品）。

**2** 根据前项规定所指定的相关一般废弃物，依据环境部下发的命令，市县村长可以要求从事其前身产品、容器等生产、加工、销售的企业给予必要的协助，以完善该市县村中相关一般废弃物的妥善处理。

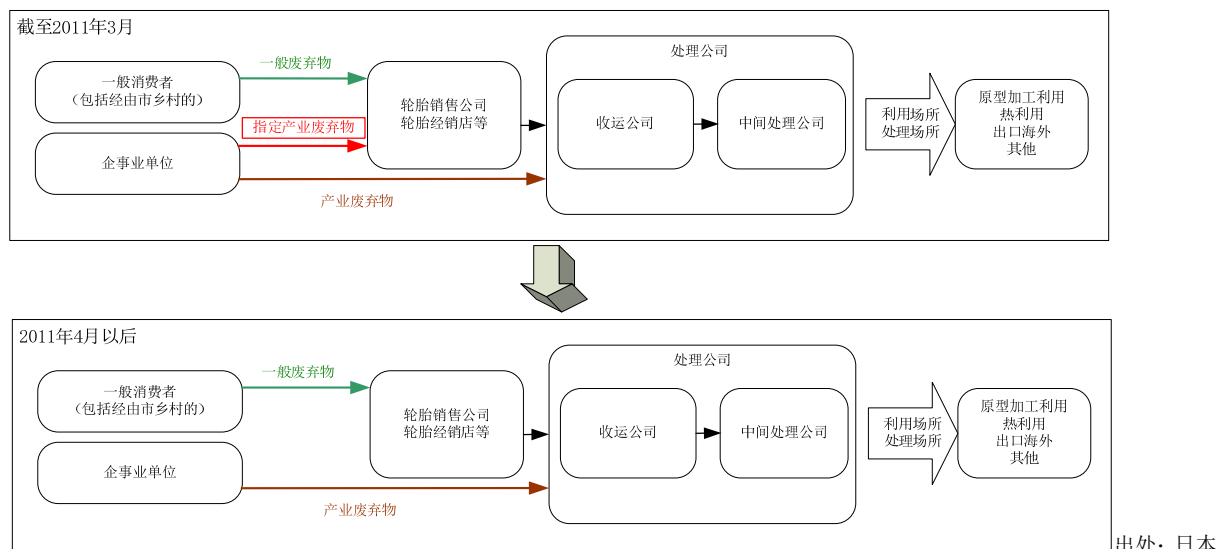
<sup>6</sup> 同时期指定的有废旧轮胎，冰箱，电视机，弹簧床垫等 4 类

3 在根据第一项规定所指定的相关一般废弃物的处理问题上，为了使市县村能够得到从事其前身产品、容器等生产、加工、销售等的企业的协助，环境部长有权要求主管上述行业的部长采取必要的措施。

4 依据第一项规定进行指定时，环境部长必须听取该指定涉及到的一般废弃物的前身产品及容器等的生产、加工、销售等行业的主管部长的意见。

同时，为了防止废胎的非法丢弃，根据该实施规则第 2 条第三款，“关于适合在广大地区进行处理的、环境部长指定的一般废弃物，环境部长认定确实可以对其进行妥善处理的企业”，被指定为无需一般废弃物收集运输业经营许可的业者。全日本的轮胎销售店等（约 13 万家）被指定为废旧轮胎的回收点（指定制度）。与此同时，规定可以收取废胎收集运输费，废旧轮胎的回收途径被确立为轮胎销售店等地点。

另一方面，关于企业产生的废旧轮胎，产生者需承担责任，原则上只有从都道府县获得了产业废弃物处理业许可的企业才可以进行收集和处理，但是可以想见一些企业系列的废旧轮胎将流入上述被指定的轮胎销售店，因此作为特例引入了同样的指定制度，由部长申请的轮胎销售店等无需收集运输业许可，并且规定可以收取收集运输费。但是，该指定制度在 2011 年 3 月底已经废除，4 月之后，未持有产业废弃物处理许可的销售店，不能再从事企业废旧轮胎的业务。



汽车轮胎协会

图表5-6：废旧轮胎回收途径图

现在欧盟关于 ELT 的管理有以下三个不同系统

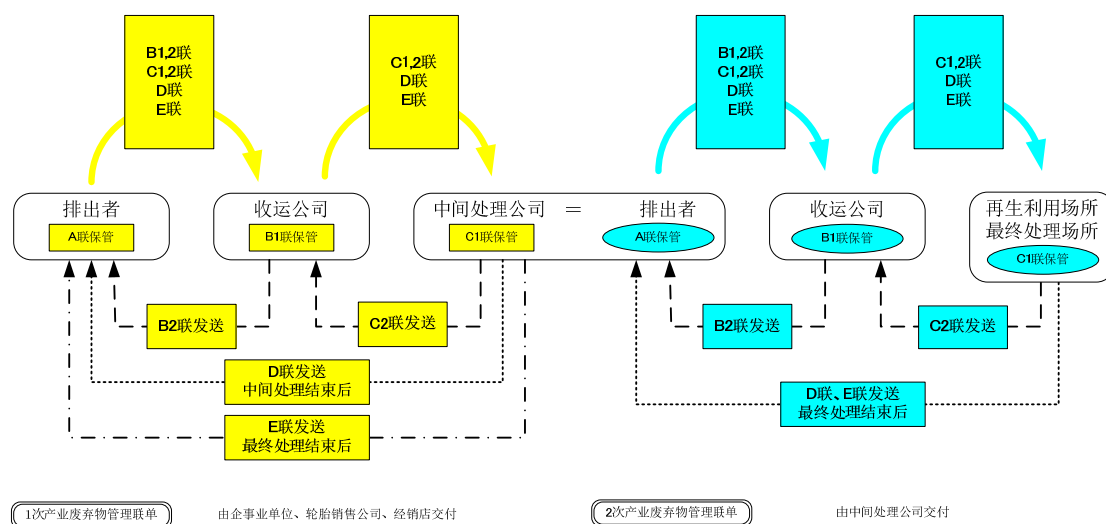
- 生产者责任 (Producers Responsibility)
- 税金系统 (Tax System)
- 自由市场体系 (Free market system)

在日本，根据法律制度制定废胎的回收点，但属于废旧轮胎回收链的企业，也在市场自由状态下单独签订合同。此外，回收企业和处理企业通过运用 manifest（产业废弃物管理联单）体系，具有数据的保管和汇报义务，基本与欧盟中英国的体系相同。

## ②废旧轮胎 manifest 制度：1999 年

1999 年导入了废旧轮胎 manifest 制度，根据该制度，产业废弃物的产出者（产生废旧轮胎的企业）按照不同类别和去向交付产业废弃物管理联单，并有义务对最终处理进行确认。但是在轮胎行业，对于一般废弃物（所有的废胎）也导入了该制度。

manifest 体系的结构如下图所示，企业、轮胎销售店等交付的 1 次联单和中间处理企业所交付的 2 次联单被联合移交。但是如果整个轮胎直接用于再生利用和最终处理地点时，则只需 1 次联单即可结束，1 次联单的 D 联和 E 联会同时退还给产出者。



图表5-7：废旧轮胎的产业废弃物管理联单流程

对于废旧轮胎的产业废弃物管理联单的交付和管理，产出者（轮胎销售公司，销售店）需承担的义务如下：

- 接收废胎时，必须交付产业废弃物管理联单。
- 核对被退还的产业废弃物管理联单。
- 退还的产业废弃物管理联单需要保留5年。
- 每年向地方政府汇报1次产业废弃物管理联单的交付状况。

同时，收取了处理费的废旧轮胎，禁止作为二手轮胎或翻新轮胎等有价物品转卖，但是可以转卖有偿回收的废旧轮胎，此时需要二手物品商许可证。

产生者直至最终处理都需承担责任，如委托的处理企业出现非法丢弃，非法囤积或倒闭情况，最终应由产生者承担责任。

对没有正确使用产业废弃物管理联单的惩罚为 6 个月以下的有期徒刑或 50 万日元以下的罚款。

## ③废旧轮胎的相关法律

日本的废弃物基本上受 2 条法律制约，即：为推妥善处理而制定的废弃物处理法以及为推进循环利用而制定的资源有效利用促进法。此外还有根据个别门类的特性进行规定的个别循环利用法，以及国家带头推进采购的绿色购入法等。

废旧轮胎并非资源有效利用促进法的对象门类。

而在绿色购入法中，2001 年和 2006 年分别追加指定了翻新轮胎和低油耗轮胎为特定采购品。

#### ④现状恢复支援制度：2005 年

有关废胎的社会问题，过去也曾经对被非法丢弃和囤积废旧轮胎进行过处理。在这以背景下，日本汽车轮胎协会开始实施原状恢复制度，对地方政府进行财政支援，金额为恢复现状所需要费用的 2/3 或 3000 万日元以下，选择其中金额较少的一种支付。每年的预算以 1 亿日元为上限，截至 2010 年之前，共撤去了 20 次，总共 29.6 万吨的废旧轮胎。

当时有意见指出协会应负担全部费用，但这有可能会助长非法丢弃及囤积废旧轮胎，因此最终形成了由地方政府负担 1/3 的机制。

参考资料:日本轮胎产业的变迁：引用自 JATMA 发行的《日本的轮胎产业 2011》

年	事件
1946	●1 月 橡胶统管工会成立
1947	●9 月 日本汽车轮胎协会(任意团体)成立
1950	●4 月 橡胶统管撤销 ●6 月 朝鲜动乱
1954	●6 月 轮胎检验事业开始 ●9 月 内胎生产开始
1959	●6 月 雪胎生产开始
1962	●7 月 第一次合理化卡特尔实施 ● 防滑钉轮胎生产开始
1965	●4 月 在名神高速公路首次实施路上轮胎检查 ●6 月 不景气卡特尔实施 ●7 月 第二次合理化卡特尔实施
1966	●2 月 第三次合理化卡特尔实施 ●3 月 子午线轮胎生产开始 ●11 月 第四次合理化卡特尔实施
1968	●1 月 轿车用轮胎采用胎面磨耗指示标记 ●12 月 改组为社团法人
1969	●3 月 50%实行资本自由化
1972	●1 月 制定汽车用轮胎安全基准 ●7 月 加入 ISO(国际标准化组织)TC31-P 成员
1973	●5 月 100%实行资本自由化 ●10 月 第一次石油危机
1976	●9 月 卡车、巴士用轮胎采用胎面磨耗指示标记
1979	●12 月 设定汽车用轮胎摩耗限度 ● 第二次石油危机
1981	●4 月 发行《JATMA YEAR BOOK》
1982	●6 月 运输部(现国土交通部)及车检业务采用《JATMA YEAR BOOK》(认可 60 系列轮胎) ● 轿车用无钉防滑轮胎生产开始
1983	●4 月 汽车轮胎关税率下调至 4% ●5 月 实施防滑钉轮胎“第一次基准” ●7 月 《大家齐思考：防滑钉轮胎问题》出版 ●10 月 《日本的轮胎产业》出版
1985	●2 月 进行防滑钉轮胎冰上性能试验
1986	●1 月 取消进口轮胎关税 ●10 月 通商产业部(现经济产业部)对防滑钉轮胎进行行政指导
1987	●4 月 ISO 国际会议于京都召开
1988	●6 月 同意公害等调整委员会做出的三年后中止防滑钉轮胎生产和销售的调停 ● 进口轮胎超过一千万条
1989	●4 月 实施 3%的消费税 ● 生产量突破一百万吨
1990	●7 月 大型车用无钉防滑轮胎生产开始 ●12 月末 防滑钉轮胎生产中止
1991	●4 月 防滑钉轮胎销售中止
1992	●9 月 在水泥工厂设置废旧轮胎投入设备(租约第一号)



- 1993●6月 《轮胎循环利用手册》出版 ●12月 认可对轮胎行业的“雇用调整助成金行业指定”
- 1994●5月 加强超载限制
- 1995●3月 实施一般废弃物的指定制度 ●4月 放宽汽车方面的限制、修正检验和整顿制度 ●7月 PL法实施
- 1996●4月 市场销售轮胎价格公开化
- 1997●4月 消费税率上调至5% ●9月 (社)日本汽车轮胎协会创立五十周年
- 1998●7月 TABD(环大西洋经济合作会议)轮胎分会于东京召开 ●10月 轻型汽车的规格扩大
- 1999●5月 修正卡车的车检制度 ●7月 实施废旧轮胎 manifest (管理联单)制度 ●汽车生产数量跌破一千万辆
- 2000●4月 设立轮胎日(4月8日) ●6月 日本轮胎循环利用协会成立 ●12月 开展气压启蒙活动
- 2001●4月 绿色购入法实施
- 2002●4月 绿色购入法(追加指定翻新轮胎为特定采购品) ●12月末 卡车、巴士用斜交轮胎的生产中止
- 2003●9月 修正道路运输车辆法的保安基准。规定大型卡车必须安装速度抑制(时速90km)装置  
●10月 在首都圈范围内限制柴油车尾气排放;部分地区通过NOx·PM法限制卡车、巴士的排量
- 2004●1月 后续装置召回法(轮胎)实行 ●4月 日本轮胎循环利用协会与JATMA合并  
●5·6月 各轮胎制造企业纷纷上调国内批发价格 ●6月 JATMA组织改革
- 2005●3月 世界首次轮胎制造商CEO会议在日内瓦召开 ●4月 (清理)露天堆放废旧轮胎的恢复原状支援制度启动  
●9月 开展对长期使用的轮胎进行检查、更换的启蒙活动 ●9·10月 部分轮胎制造企业上调国内批发价格
- 2006●2·4月 各轮胎制造企业上调国内批发价格 ●4月 绿色购入法(追加指定低耗油轮胎为特定采购品)  
●原材料价格全部创新高
- 2007●2月 第二次世界轮胎制造商CEO会议在洛杉矶召开 ●2·4月 各轮胎制造企业上调国内批发价格  
●原材料价格继续创新高
- 2008●3·4月 各轮胎制造企业上调国内批发价格 ●6月 第三次世界轮胎制造商CEO会议在东京召开  
●7月 原材料价格创新高 ●9月 各轮胎制造企业上调国内批发价格  
●9~12月 世界金融危机的影响蔓延(汽车减产、日元升值、原材料价格大幅下降等)
- 2009●世界经济恶化致使轮胎的国内需求和出口均出现大幅下降 ●环保车减税规模扩大,补助金制度开始  
●3月 高速公路开始实施假日特别折扣,最高减免一千日元
- 2010●1月 针对低耗油轮胎等的普及的“labeling制度(节能基准及排名制度)”开始实施 ●9月 环保车补助金制度结束  
●日元持续升值·天然橡胶价格创新高

## 5.2 EU 的废旧轮胎管理

本报告书在欧洲轮胎和橡胶生产商协会（European Tire and Rubber Manufacturing Association: ETRMA）每年发行的《End of life tyres in 2010 edition》的基础上加上日方专家的分析撰写而成。

### (1)废旧轮胎的定义

EU 将废旧轮胎按轮胎状态、回收体系、回收场所等分为以下 3 类。

- **Used tires: 旧轮胎: UT**

新轮胎使用数年后更换下来的轮胎，以及随报废车辆产生的轮胎。

- **Part-worn tires: 部分磨损轮胎 :PWT**

可直接再利用的轮胎，或翻新后可再利用的轮胎。

- **End of life tires: 寿命完结轮胎 :ELT**

不能作为轮胎进行再利用的轮胎，进入废弃物管理系统进行再生利用或最终处置。

### (2)EU 的旧轮胎产生量

EU 各国 2005 年、2006 年及 2009 年的旧轮胎产生量如下。

从该表中可以看到,近 5 年整个欧洲的旧轮胎产生量约为 3, 200 kilo ton,EU15 国 2, 600~2, 700 kilo ton, 基本没有变化。

Country		Used Tyre 発生量		
		2005	2006	2009
EU15	Austria	55	55	53
	Belgium	82	64	78
	Denmark	45	46	40
	Finland*	45	44	41
	France	398	372	364
	Germany	585	585	571
	Greece	48	51	61
	Ireland	40	51	32
	Italy	380	393	416
	NL	47	47	59
	Portugal	92	89	89
	Spain	305	321	280
	Sweden	90	88	70
	UK	475	486	479
	Sub Total	1,000ton	2,687	2,692
%		100%	100%	100%
EU17	Bulgaria	10	21	32
	Cyprus	5	7	8
	Czech	80	61	48
	Estonia	11	13	6
	Hungary	46	42	40
	Latvia	9	13	6
	Lithuania	9	13	7
	Malta	1	1	
	Poland	146	160	1
	Romania	50	48	259
	Slovak Re	20	35	49
	Slovenia	23	18	19
Croatia	15	18	13	
Sub Total	1,000ton	425	450	488
	%	100%	100%	100%
Norway		47	43	44
Switzerland		54	54	37
Total Europe		3,213	3,239	3,202
		100%	100%	100%

出处: JICA 专家根据《ERTMA End of Life Tyre Report》编制

图表 5-8: EU 各国的旧轮胎产生量

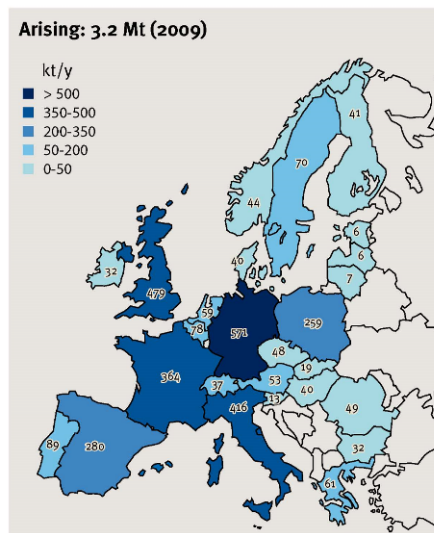
结果显示, 每年欧洲报废车辆产生的旧轮胎约为 320,000 吨, 约占年均旧轮胎产生量的 10%。

### (3) EU 年均旧轮胎产生量及回收率

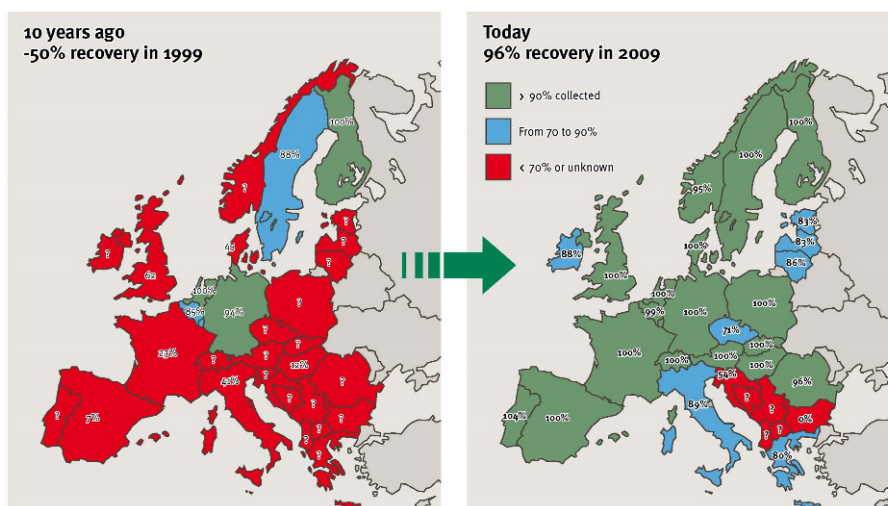
EU 各国中，旧轮胎产生量较多的国家有德国、UK、法国、意大利、西班牙、葡萄牙等，年均产生量为 250kt 到 600kt。其他国家年均产生量在 100kt 以下，15kt 以下的有 6 个国家。

2009 年 EU27 国 (+Norway & Switzerland) 中有 18 个国家的旧轮胎回收率在 90% 以上，其中 15 个国家的回收率为 100%，6 个国家为 80%~90%。此外，捷克约为 70%，其他 2 个国家仍在处置场作填埋处理。

EU 于 1999 年发布的《Directive on the Landfill of Waste》规定，2003 年 7 月起禁止直接填埋未处理的轮胎，2006 年 7 月起破碎轮胎也禁止填埋。EU15 国废旧轮胎填埋量由 2005 年的 474kt（旧轮胎产生量的 18%）减少为 2009 年的 60kt（同 2%）。



尽管各国回收率各不相同，EU27 国 (+Norway & Switzerland) 2009 年平均回收率达到 96%。

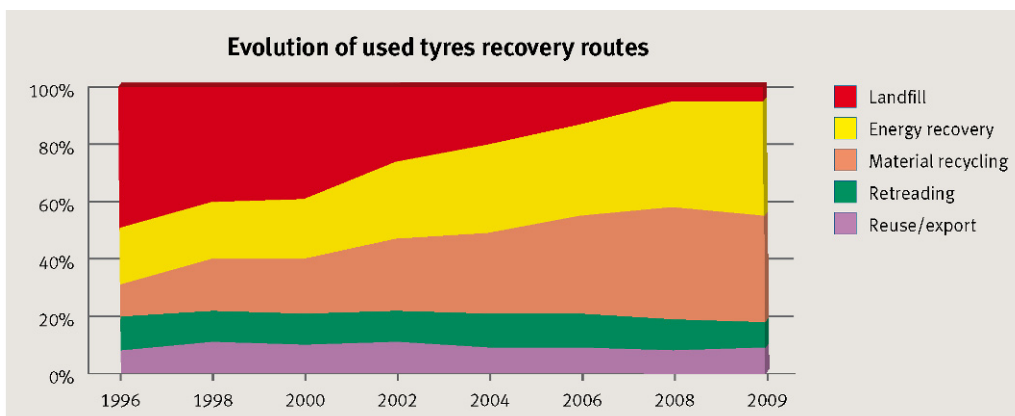


出处：《ETRMA End of Life Tyre 2010 Report》

图表5-9：EU 旧轮胎回收率的变化

### (4) 处置场填埋量持续减少

旧轮胎的处置场填埋量由 1996 年的 32% 减少到 2009 年的 4%，持续减少。另一方面，回收（能源回收及材料回收）、再利用、翻新等的回收利用已占旧轮胎的 96%。2009 年轮胎回收利用市场上，旧轮胎有 45% 进行了能源回收，41% 进行了材料回收，得到了再生利用。



出处:《ETRMA End of Life Tyre 2010 Report》

图表5-10: EU 旧轮胎回收渠道的变化

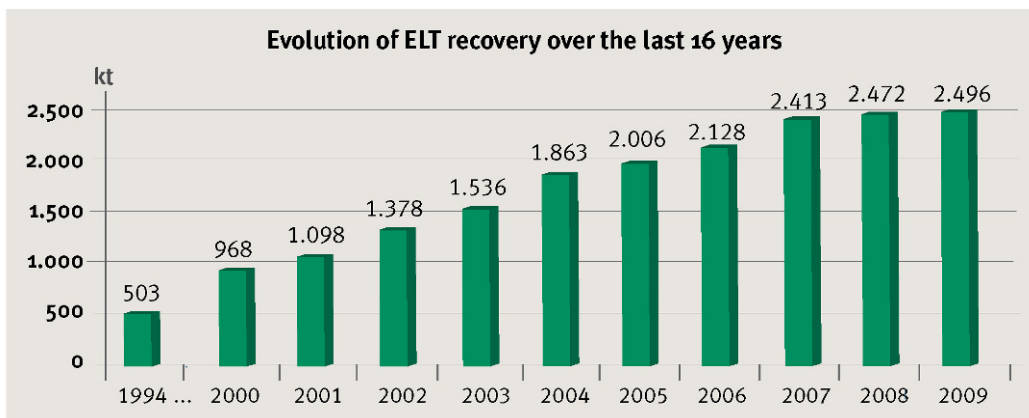
从 1996 年起的变化的情况来看,再利用及出口的比例没有变化,能源回收及再生利用的增长为减少填埋量作出了贡献。

### (5) 欧洲的 ELT (寿命完结轮胎) 回收

经回收、翻新及再利用、出口(产生量 581kt)等之后,约产生 2,600kt 完成使用寿命的旧轮胎(ELT),流入各种回收渠道。

1996 年以来,20,000kt 以上的 ELT 进行了能源回收及材料回收,2009 年 EU 有 95% 的 ELT 得以避免在处置场进行填埋处理。

此外,如下图所示,2009 年有 2,500kt 的 ELT 回收,是 1,994 年的 5 倍,每年增长 25%。

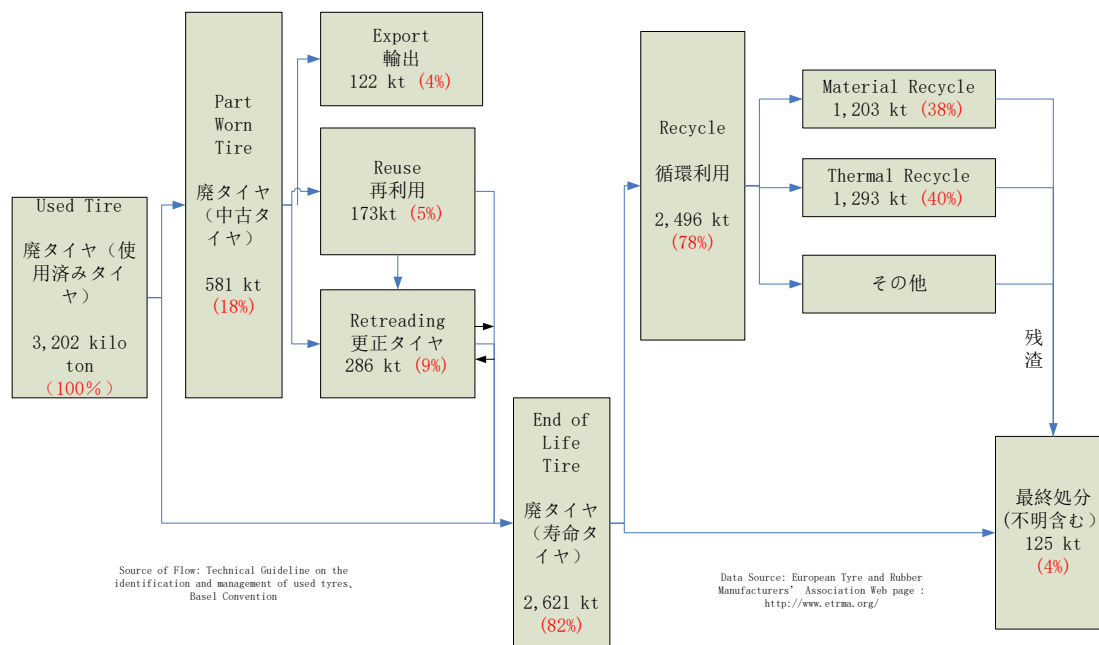


出处:《ETRMA End of Life Tyre 2010 Report》

### (6) EU 废旧轮胎的回收利用流程

2009 年 EU 的废旧轮胎回收利用流程如下。

## End of Life Tires Management in Europe 2009



図表5-11:2009年EU27国の废旧轮胎回收利用流程

另外，2009年EU各国的废旧轮胎处理流程如下。

图表 5-12: 2009 年 EU 各国的废旧轮胎回收和处理量

in 1,000 ton

unit: kilo ton	UT Arising Kilo ton	Part Worn Tire			ELT	ELT Recovery		Landfill &	UT	
		Reuse	Export	Retread	Arising	Material	Energy	unknown	Treated	
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	C	(A+B)/UT	
EU15	Austria	53		2	3	48	22	26	0	100%
	Belgium	78	1	1	7	69	46	22	1	99%
	Denmark	40		1	1	38	38		0	100%
	Finland	41	0	0	10	31	31	0	0	100%
	France	364	32		23	309	128	180	1	100%
	Germany	571	10	69	49	443	177	266	0	100%
	Greece	61		0	2	59	32	15	12	80%
	Ireland	32	3	1	2	26	22		4	88%
	Italy	416	4	18	79	315	90	180	45	89%
	NL	59	10		4	45	34	11	0	100%
	Portugal	89	1	2	19	67	49	22	-4	104%
	Spain	280	20		22	238	122	115	1	100%
Sweden	70		2		68	27	41	0	100%	
UK	479	91	16	41	331	216	115	0	100%	
Sub Total	1,000ton	2,633	172	112	262	2,087	1,034	993	60	98%
	%	100%	7%	4%	10%	79%	39%	38%	2%	
EU17	Bulgaria	32				32			32	0%
	Cyprus	8				8			8	0%
	Czech	48			2	46	8	24	14	71%
	Estonia	6				6	3	2	1	83%
	Hungary	40			1	39	20	19	0	100%
	Latvia	6				6	3	2	1	83%
	Lithuania	7				7	4	2	1	86%
	Luxemburg					0			0	
	Malta	1		1		0			0	100%
	Poland	259			16	243	53	190	0	100%
	Romania	49	1		1	47	17	28	2	96%
	Slovak	19			1	18	17	1	0	100%
Slovenia	13			1	12	6		6	54%	
Sub Total	1,000ton	488	1	1	22	464	131	268	65	87%
	%	100%	0%	0%	5%	95%	27%	55%	13%	
Norway		44		1		43	32	9	2	95%
Switzerland		37		8	2	27	4	23	0	100%
Total	1,000 ton	3,202	173	122	286	2,621	1,201	1,293	127	96%
	%	100%	5%	4%	9%	82%	38%	40%	4%	

## (7) EU 主要国家的废旧轮胎管理

下表为 EU 旧轮胎产生量前 6 名的国家 2009 年废旧轮胎的产生量、回收量以及回收利用方法。

图表 5-13: EU 主要国家的废旧轮胎管理 (2009 年)

in 1,000kt

unit: kilo ton	UT Arising	Part Worn Tire			ELT	ELT Recovery		Landfill &	UT
		Reuse	Export	Retread	Arising	Material	Energy	unknown	Treated
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	C	(A+B)/UT
France	364	32		23	309	128	180	1	100%
Germany	571	10	69	49	443	177	266	0	100%
Italy	416	4	18	79	315	90	180	45	89%
Poland	259			16	243	53	190	0	100%
Spain	280	20		22	238	122	115	1	100%
UK	479	91	16	41	331	216	115	0	100%

这些数据按旧轮胎产生量 100% 计算比例, 如下表所示。

图表 5-14: EU 主要国家的废旧轮胎管理 (2009 年)

unit: %	UT Arising	Part Worn Tire			ELT Arising	ELT Recovery		Landfill & unknown
		Reuse A1	Export A2	Retread A3		Material B1	Energy B2	
					A4	B1	B2	C
France	100%	9%	0%	6%	85%	35%	49%	0%
Germany	100%	2%	12%	9%	78%	31%	47%	0%
Italy	100%	1%	4%	19%	76%	22%	43%	11%
Poland	100%	0%	0%	6%	94%	20%	73%	0%
Spain	100%	7%	0%	8%	85%	44%	41%	0%
UK	100%	19%	3%	9%	69%	45%	24%	0%

由上表可以了解到 EU 主要国家关于废旧轮胎的管理存在以下倾向:

- 除意大利外, 各国都在避免对废旧轮胎进行填埋处置。
- 废旧轮胎出口量最大的是德国, 每年 69kt (旧轮胎的 12%)。
- 翻新量最大的是意大利, 年翻新量 79kt (旧轮胎的 19%)。
- 关于 ELT 的回收利用, 波兰对约 70% 的旧轮胎进行能源回收并利用, 法国和德国约为 50%, 意大利和西班牙约为 40%。UK 只有 24%。

## (8) 欧洲的 ELT 管理体系

EU 盟国必须服从 EU 的法律, 各国法律皆应遵照 EU 指令。各国可采取自己的方法达到 EU 的目标值。在国家废弃物管理政策的制定上, 关于废弃物最终处置的指令<sup>7</sup>对各国 ELT 管理体系的设定产生主要影响。

此外, 一般市民及其他相关人员非法丢弃或长期积压废旧轮胎的问题给轮胎产业带来环境方面的压力, 因此轮胎产业对于继续强化 ELT 管理颇感兴趣。

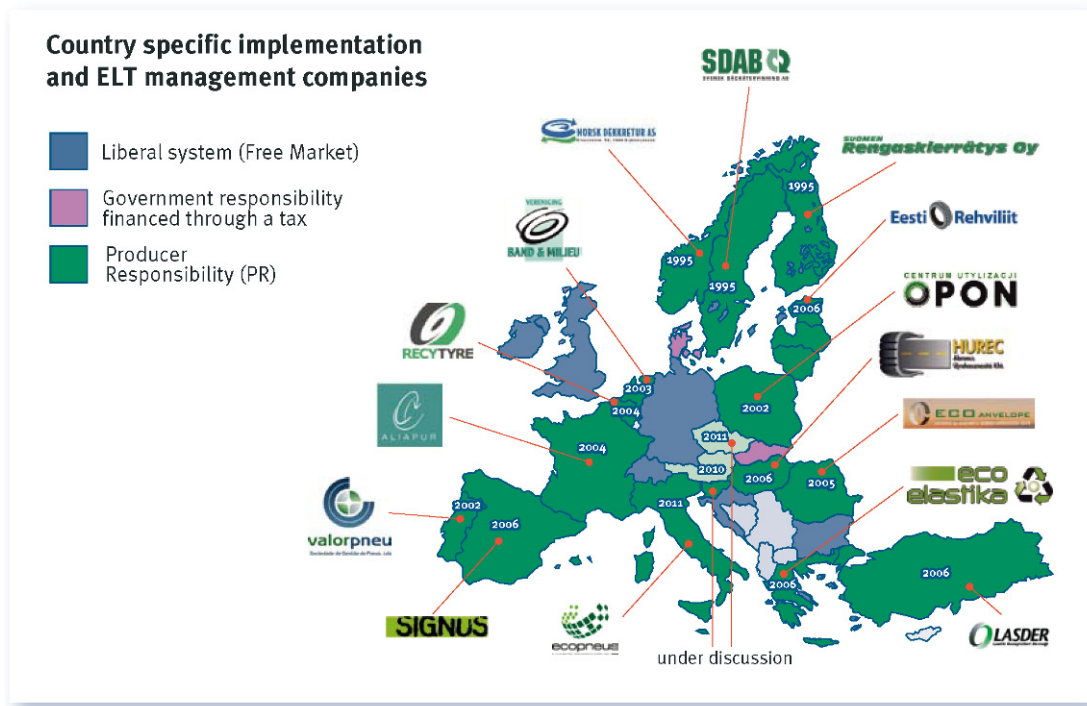
目前 EU 有以下 3 个不同的 ELT 管理体系。

- 生产者责任体系 (Producers Responsibility)
- 税收体系 (Tax System)
- 自由市场体系 (Free market system)

一些国家处于从一个体系向其他体系转换的阶段。例如意大利为转换成生产者责任体系, 正在进行法律方面的准备。

<sup>7</sup> 1999 年发布的《EU Directive on the Directive of Waste》1999/31/EC





出处：《 ETRMA End of Life Tyre 2010 Report》

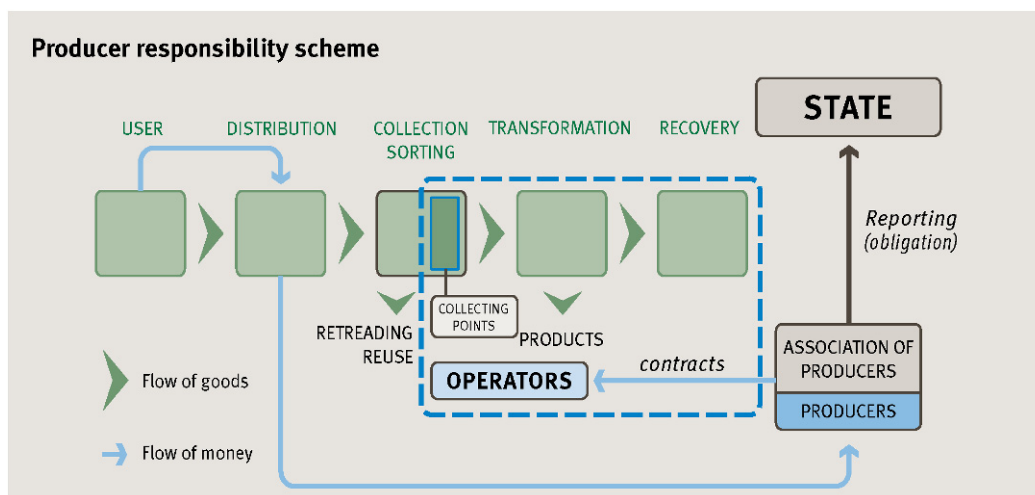
图表5-15：欧洲各国的 ELT 管理体系和管理公司

### ①生产者责任体系（Producers Responsibility）

法律规定生产者（轮胎制造商及进口商）必须建立 ELT 的管理链（management chain），引导生产者出资成立非营利公司，对 ELT 进行最为经济的回收。通过规定这些公司必须向国家有关机构进行汇报，可获得透明可靠的跟踪功能。且这些非营利公司可具备高水平的知识和技术，还能提高研究能力。目前研究业务方面的年均投资额为 500 万欧元。

该体系在帐单中有明确说明，轮胎使用者可了解需要承担多少成本。非营利公司的成员企业一般由代表国家的轮胎制造商及进口商组成。如葡萄牙由大陆轮胎公司（Continental）及其他诸多进口商组成。

ERTMA 认为该体系对于长远解决 ELT 问题最为有效，可最为经济地实现 100%的回收率。目前已有 13 个 EU 盟国采用该体系，意大利也将于 2011 年实施。



图表5-16：生产者责任体系的流程

目前采用该体系的国家有比利时、爱沙尼亚、法国、希腊、匈牙利、荷兰、挪威、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典和土耳其。

1999年EU禁止废旧轮胎最终处置指令出台前，轮胎行业已开始建立轮胎回收链上的各类相关人员的组织，以建立国家级的ELT管理公司和协会。

轮胎制造企业及进口商成立国家级协会和自发性质的协会、联合公司、干部会等。这些组织结合各国法律制度，在各类对策及资金源的基础上成立，通过各种各样的方法对ELT的回收链进行管理，以承担起对ELT的责任。

这些服务提供者（废旧轮胎收集业者、分类业者、处理业者等）通过实现专业化（正规化），可提高橡胶资源有效利用的附加价值，显著改善ELT的回收率和可溯性。

### a) 生产者责任体系的进一步发展

从那些采用生产者负责体系的国家的回收率来看，改善的效果要大于交由市场自主应对的国家，不仅每年产生的废旧轮胎的回收情况较好，还减少了历史遗留的废旧轮胎积压问题。

2009年欧洲产生的ELT有48%由该生产者责任体系下成立的组织进行回收和处理。这些由轮胎制造企业成立的ELT管理公司的任务是回收和处理数量相当于每年轮胎销量的旧轮胎。

回收和处理的流程不分回收场所，资金均依靠产品单价中附加的环境费用（Environmental Fee）维持。环境费用多年来不断下调。回收处理链（从收集到再生利用）由ELT公司依靠可靠透明的可溯性和监查系统进行管理。

## ② 税收体系（Tax System）

有一些国家通过税收体系对ELT进行回收和再生利用。该体系通过对轮胎生产征税来维持，最终由购买轮胎的客户承担费用。

该系统可以说是一种中间体系，生产者向国家纳税，国家负责向废旧轮胎回收链上的组织及运营公司支付费用。

采用该体系的有丹麦和斯洛文尼亚。

### ③自由市场体系

该体系虽有法律制度对应实现的目标作了规定，但未规定责任。废旧轮胎回收链相关的业者在自由市场的状态下各自签订合同，依法行事。该体系由相关业者的自发合作进行补充。

采用该体系的国家有奥地利、保加利亚、克罗地亚、德国、爱尔兰及瑞士。

英国也采用该体系，同时又规定回收业者及处理业者必须向国家进行汇报，可称之为混合型。

## (9)ELT 的再生利用技术

### ①各种利用方法

经过 1 个世纪的开发，轮胎逐步成为复杂、高端的安全产品。轮胎由多种材料组成，集冶金、纤维和化学工业的精华于一身。

从使用的材料来看，合成橡胶和天然橡胶加上特殊的物质，确保了轮胎的性能、耐磨耗性及安全性。特殊物质包括矿物油、增强剂（碳黑及硅）、加硫剂等。

从这些特征来看，ELT 的再生利用方法及终端市场存在各种可能性。

### ②材料再生利用

#### a) 轮胎用作土木工程材料：

使用方法包括：岸壁的防护、防侵蚀、人工岩礁、防波堤、防雪棚、斜坡固定、道路填充材料、回填施工法、隔音材料、隔热材料等。

这些市场尚处于单一项目状态，规模相当小。今后 ELT 的利用方法还有很大的发展余地。

#### b) 破碎轮胎：

用机械将轮胎破碎成 25~300mm 大小的碎片，作为骨料用于道路及铁路的基础、或替代砂和碎石用作排水材料。还可用于填埋、填充及路床材料、桥梁基础背面的回填、道路路床的绝缘材料。

##### 废旧轮胎制作骨料的优点

废旧轮胎制成的骨料可调整粒度，质量比土轻 30%~50%，排水性是土的 10 倍。绝缘能力是碎石的 8 倍。

##### 废旧轮胎制作胶粉

去除废旧轮胎中的铁和纤维，将橡胶粉碎。可利用胶粉制作高尔夫球包、垃圾桶、手推车、割草机的轮子，或用于凳子、指示牌等。

胶粉还可用作游戏场及体育竞技场跑道的吸震垫，以及天井、游泳池周边，或用作屋顶材料。

比较有发展前景的使用方法是用作足球场的人工草坪材料。另外，加入胶粉的沥青具有伸缩性和噪音吸收方面的优点，并且可以延长道路寿命，减少行驶噪音，提高下雨潮湿状态下的安全性。尽管该技术用种种优点，但实际工程经验仅有数百千米。

##### 破碎轮胎用于有电炉设施的钢铁厂

ELT 作为无烟碳和废金属的替代品，在比利时和法国已使用 7000 吨以上。这是因为轮胎中含有碳和铁。这些使用方法已在美国开发完成，预计几年后欧洲也将使用同类方法。

钢铁厂使用 EPT，指的是轮胎中所含碳和铁在 1650 度炼铁过程中可代替无烟碳。1.7Kg 的轮胎

相当于 1kg 无烟碳，灰尘及废气排放对环境的影响为正。从总体来看，使用无烟碳和使用轮胎在环境影响方面没有大的差别。可以说它的可能性是无限的。

### c) 更多利用方法

**热分解 (Pyrolysis/Thermolysis)：**热处理技术、热分解及气化

这些技术是从 ELT 中回收价值的更进一步的解决方法之一。热分解技术是一种通过热分解使 ELT 变质为气、油、碳等中间物质的技术。关于这些高温资源回收的替代方案的经济价值，事实上这些副产品生产的成本，要大大超过销售成本。目前尚未在市场上证明其经济可行性（现数个小规模实验机组正在运行）。但从今后来看，可扩大再生利用的选择肢，提高再生利用率，具有一定意义。

## ③能源回收

ELT 的发热量堪与高质量煤炭匹敌，因此也作用化石燃料的替代品。石油价格的上涨及资源节约的必要性对能源回收的开发起到助推作用。

特点：

- 1 辆乘用车的轮胎相当于 7.6liter 石油（硫分低）
- ELT 具有与高质量煤炭同等的发热量，且排放气体中的重金属含量非常低（参见图表）
- 焚烧后的残渣有时可成为原料（代替水泥产业中的熟料）
- ELT 焚烧的生物质效果
  - ELT 重量的 20%为橡胶树乳液 (Latex)
  - 乳胶为聚异戊二烯 (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>)，由 88 个碳原子组成。
- 完全燃烧后，1 吨 ELT 中有 647kg 的 CO<sub>2</sub> 从生物质中产生。

### a) 水泥窑

水泥行业是 ELT 能源回收的主流。最近安装以 ELT 为替代燃料进行燃烧的装置的新窑在增加。这并不值得惊讶，因为 ELT 的发热量高于煤炭，堪比石油焦炭。能源使用量较大的行业中 ELT 使用效多，其原因是它可控制燃料成本，并且符合气体排放规范及污染防治规定。ELT 价格低于煤炭和石油焦炭，可降低燃料成本。

现在许多国家要求企业报告年 CO<sub>2</sub> 排放量。使用 ELT 代替化石燃料，可减少化石燃料产生的 CO<sub>2</sub> 排放。此外，像 EU 各国参加 CO<sub>2</sub> 排放权交易的企业，如果完成化石燃料 CO<sub>2</sub> 的减排指标，还可获取碳信用 (Carbon Credit)。碳信用具有货币价值，既可出售，也可交换。

EU 的水泥行业每年需要 3000 万吨燃料，另一方面，每年产生的旧轮胎达 320 万吨。也就是说，即使将全部 ELT 用于水泥窑，也不过是水泥行业需求量的 10%左右。即使受技术因素限制，以废旧轮胎为原料的再生利用产业的废旧轮胎利用量不超过 20%，水泥行业的吸收余地也是非常大的。

### b) 发电站

EU 尚未对发电站的废旧轮胎利用进行开发，不过 US 有许多发电站热衷使用废旧轮胎。

### c) 造纸公司

随着燃料费用上涨，造纸行业也存在足够的空间利用废旧轮胎作为替代燃料。EU 尚未开发相关技术，不过 US、日本较为盛行（2009 年造纸公司的 ELT 利用量，US 为 ELT 的 17.6%，日本则有 49%）。

## 5.3 以废旧轮胎为原料的产品市场展望

### (1) 日本的法律制度

各行各业面临不同的挑战，能源价格上涨是其中较为尖锐的问题。这是我们探讨废旧轮胎作为替代燃料使用的可能性的原因。日本的废旧轮胎相关法律制度

在日本没有针对废旧轮胎的专门法律，废旧轮胎适用于废弃物处理的基本法-**废弃物处理法**(废弃物的处理及清扫相关的法律)。在本法中，涉及到废弃物的处理，营业许可等，对于废弃物的全部都有详细的规定。

在日本废旧轮胎曾经作为有价值物被处理、被交易过,但是，随着经济的发展、产生量的增加，废旧轮胎成为无价值物并且用通常的废弃物处理途径不能处理，另外也由于非法丢弃等现象的增加，为了妥善处理，向业界(机动车轮胎协会等)寻求合作，构筑了灵活适用于废弃物处理法的稳定的回收处理系统。

例如，在轮胎销售店等(轮胎销售公司、轮胎专营店、车辆用品店、加油站、汽车销售店、维修工厂等约 13 万家店)更换轮胎，会产生大量废旧轮胎，对于这些轮胎销售店等，即使没有废弃物搬运许可，也适用于可以进行回收、搬运的特例制度。这时，可以征收收集搬运费。(施行规则:遵守部令)

并且，在日本废弃物分为一般废弃物和产业废弃物。同样，对于废旧轮胎，从私人汽车等产生的废旧轮胎属于一般废弃物，企事业(运输公司及巴士公司等)产生的废旧轮胎属于产业废弃物。

关于上述的特例制度，一般废弃物仍在继续适用，但是关于产业废弃物的特例制度已经于 2011 年废止，目前与其他废弃物同样，只有持有都道府县、政令指定城市的许可的产业废弃物搬运业才可以进行搬运。

#### ①私人汽车产生的废旧轮胎(一般废弃物)

从私人汽车产生的废旧轮胎，被归类为一般废弃物。一般废弃物的合理收集·处置由市町村负责(第 4 条及第 6 条之 2)。但是：

- **1994 年:**根据废弃物处理法(第 6 条之 3)，废旧轮胎属于地方政府不能处理的“妥善处理困难物”，要对机动车轮胎协会，提出协助回收请求。
- **1995 年:**一般废弃物的指定制度开始(指定 3 号:收集搬运)废旧轮胎正式指定为妥善处理废弃物。地方政府不进行收集。向大臣申请了的轮胎销售店等(轮胎销售公司、轮胎专营店、车辆用品店、加油站、汽车销售店、维修工厂等约 13 万家店)，对于一般废弃物(私人汽车产生的废旧轮胎)，不需要收集搬运业的许可，可以征收收集搬运费。但是处理费是代收金，禁止从中获取利益。
- **2001 年:**一般废弃物的指定制度结束，开始运用施行规则(第 2 条第 9 号)。能够进行合理收运的轮胎销售店等，对于伴随其销售所产生的一般废弃物，不需要收集搬运业的许可，可以征收收集搬运费。
- **现在:**一般废弃物继续适用上述施行规则。

## ②企事业产生的废旧轮胎(产业废弃物)

跟是否是废旧轮胎无关，废弃物处理法上规定，产业废弃物由排放者负责妥善处理。(法第3条以及第11条)

企事业向他人委托废旧轮胎的搬运及处理的情况下，关于搬运，必须委托给产业废弃物收集搬运业者其他环境部令中规定的业者，关于处理，必须委托给产业废弃物处理业者其他环境部令中规定的业者。(法第14条)

产业废弃物搬运业者及产业废弃物处理业者，需要各自事业相对应地区的都道府县、或者政令指定城市的许可。但是，关于废旧轮胎，作为环境部令中规定的业者，运用了以下的特例制度。

- **1995年:产业废弃物的指定制度开始(指定第2号:收集搬运)**

向大臣申请的轮胎销售店等(约13万家店)，关于产业废弃物不需要收集搬运业的许可，可以征收收集搬运费用。

- **2003年:指定制度结束。暂时、过程措施**

- **2011年:废止过程措施。**伴随制度的废止，企事业产生的废旧轮胎，有义务全部委托给都道府县、政令指定城市许可了的产业废弃物搬运业者。

## ③废旧轮胎回收·处理企业的认定

与上述一致，归纳如下。

	分类	许可业者	发放许可者	附注
废旧轮胎的回收·搬运	一般废弃物	轮胎销售店等 (13万家店)	国家(部令:施行规则)	不需要来自通常的市町村的一般废弃物搬运业许可。
	产业废弃物	轮胎销售店等 (13万家店)	国家(部令:施行规则)	1995年~2011年，2012年以后只限于回收。搬运要委托给许可业者。
		产业废弃物收集搬运业者	都道府县，政令指定城市	回收、搬运都可以
废旧轮胎的处理·处置	一般废弃物	产业废弃物处理业者(特例对待)	都道府县，政令指定城市	即使是作为一般废弃物的废旧轮胎，在进行了妥善的产业废弃物处理许可手续的情况下是可以的。
	产业废弃物	产业废弃物处理业者	都道府县，政令指定城市	

## ④其他

尽管是从车辆上换下来的轮胎，但有的因为可以作为二手轮胎，翻新轮胎的基胎进行贩卖，所以不是废弃物，不适用于废弃物处理法。但是，二手物品的买卖适用于旧物营业法，搬运及保管适用于运送事业法及仓库业法。

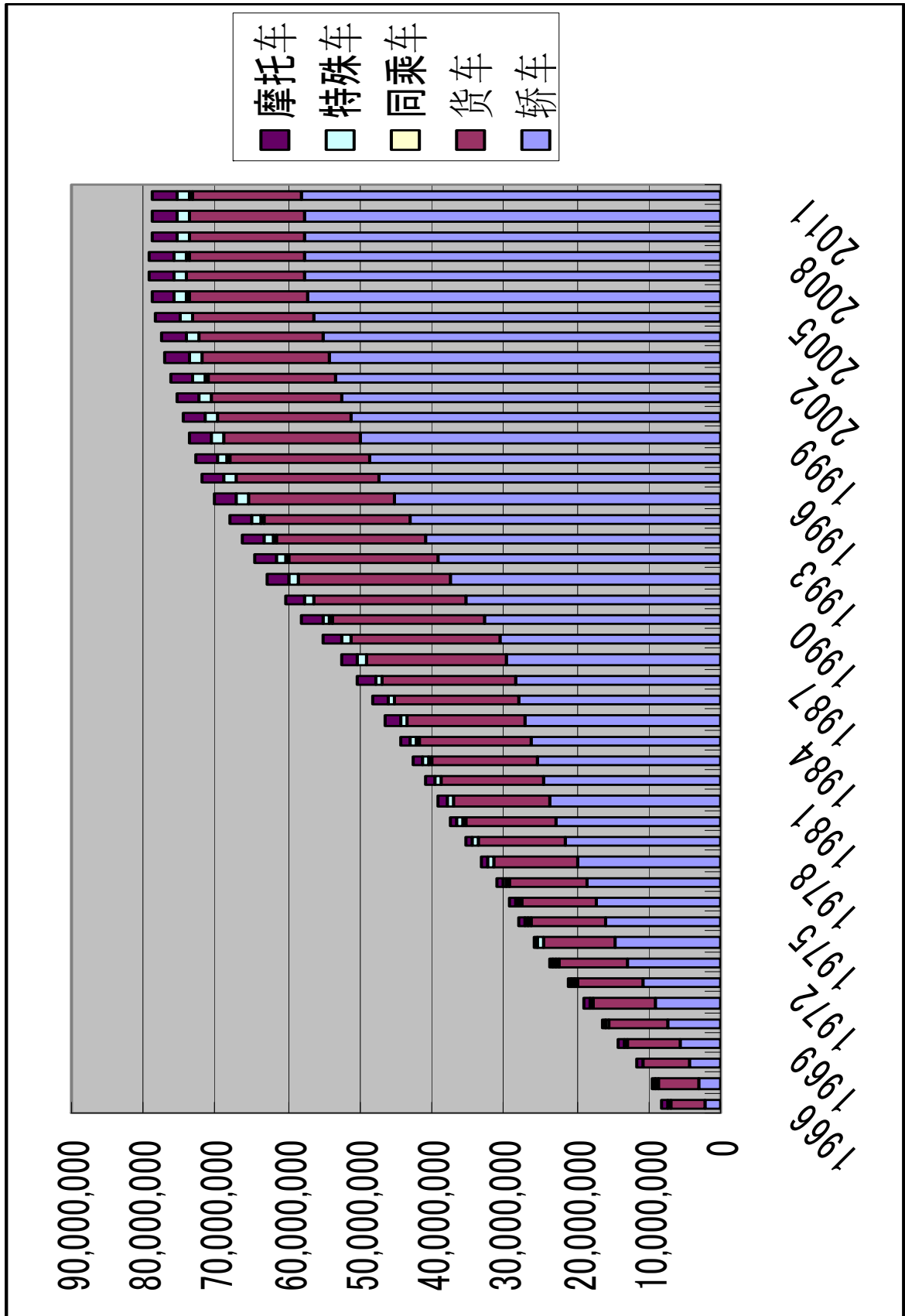
## (2)在日本和中国的车辆保有台数的推移

### ①日本的车辆保有台数的推移

图表 5-17: 日本的车辆保有台数的推移

年	轿车	货车	同乘车	特殊车	摩托车	共计
1966	2,289,665	4,689,368	105,386	163,608	875,069	8,123,096
1967	2,996,254	5,536,873	117,261	189,148	799,855	9,639,391
1968	4,091,752	6,504,352	133,485	223,531	737,635	11,690,755
1969	5,514,190	7,406,256	153,348	262,593	685,583	14,021,970
1970	7,270,573	8,083,108	175,724	306,029	693,087	16,528,521
1971	9,104,593	8,542,360	190,066	351,661	730,340	18,919,020
1972	10,915,284	8,942,967	196,853	404,216	763,395	21,222,715
1973	12,964,298	9,484,449	205,857	460,515	754,079	23,869,198
1974	14,551,868	9,919,327	213,788	514,938	762,949	25,962,870
1975	16,044,338	10,281,006	218,689	557,420	769,022	27,870,475
1976	17,377,551	10,212,704	219,945	595,798	737,447	29,143,445
1977	18,618,213	10,829,223	222,312	631,029	747,358	31,048,135
1978	19,942,495	11,369,639	224,094	670,799	758,057	32,965,084
1979	21,409,307	12,020,005	226,674	720,064	803,451	35,179,501
1980	22,751,052	12,697,756	228,396	765,840	890,206	37,333,250
1981	23,646,119	13,303,204	229,429	794,025	1,019,246	38,992,023
1982	24,578,524	14,025,229	229,625	823,300	1,177,363	40,834,041
1983	25,435,492	14,784,146	229,717	851,726	1,386,354	42,687,435
1984	26,320,361	15,520,919	229,569	879,629	1,608,357	44,558,835
1985	27,038,220	16,359,708	230,084	911,809	1,823,053	46,362,874
1986	27,790,194	17,251,695	230,783	943,801	2,024,082	48,240,555
1987	28,538,497	18,252,347	232,011	987,559	2,213,025	50,223,439
1988	29,601,092	19,345,276	234,648	1,037,272	2,427,388	52,645,676
1989	30,712,558	20,488,809	239,053	1,097,223	2,599,000	55,136,643
1990	32,937,813	20,943,844	242,295	1,154,624	2,715,290	57,993,866
1991	35,151,831	21,146,204	245,844	1,213,569	2,741,402	60,498,850
1992	37,310,632	21,066,331	247,968	1,271,636	2,816,887	62,713,454
1993	39,164,550	20,881,259	248,412	1,319,277	2,884,781	64,498,279
1994	41,060,611	20,652,331	247,119	1,367,742	2,951,019	66,278,822
1995	42,956,339	20,472,087	244,611	1,429,984	3,000,675	68,103,696
1996	45,068,530	20,235,051	242,907	1,524,405	3,035,643	70,106,536
1997	47,214,826	19,857,346	241,844	1,429,599	3,032,032	71,775,647
1998	48,684,206	19,402,235	239,866	1,521,329	3,008,947	72,856,583
1999	49,968,149	18,861,350	237,146	1,625,112	2,996,632	73,688,389
2000	51,222,129	18,424,997	235,725	1,706,840	2,992,921	74,582,612
2001	52,449,354	18,064,744	235,550	1,754,311	3,021,014	75,524,973
2002	53,487,293	17,726,154	234,244	1,754,373	3,068,749	76,270,813
2003	54,471,376	17,343,079	233,180	1,720,138	3,124,744	76,892,517
2004	55,288,124	17,015,253	231,984	1,673,959	3,180,925	77,390,245
2005	56,288,256	16,860,783	232,000	1,643,010	3,254,831	78,278,880
2006	57,097,670	16,707,445	231,696	1,618,698	3,336,551	78,992,060
2007	57,510,360	16,490,944	231,758	1,599,628	3,403,405	79,236,095
2008	57,551,248	16,264,921	230,981	1,578,059	3,455,553	79,080,762
2009	57,682,475	15,858,749	229,804	1,527,899	3,501,615	78,800,542
2010	57,902,835	15,533,270	228,295	1,511,980	3,517,115	78,693,495
2011	58,139,471	15,137,641	226,839	1,646,018	3,510,804	78,660,773



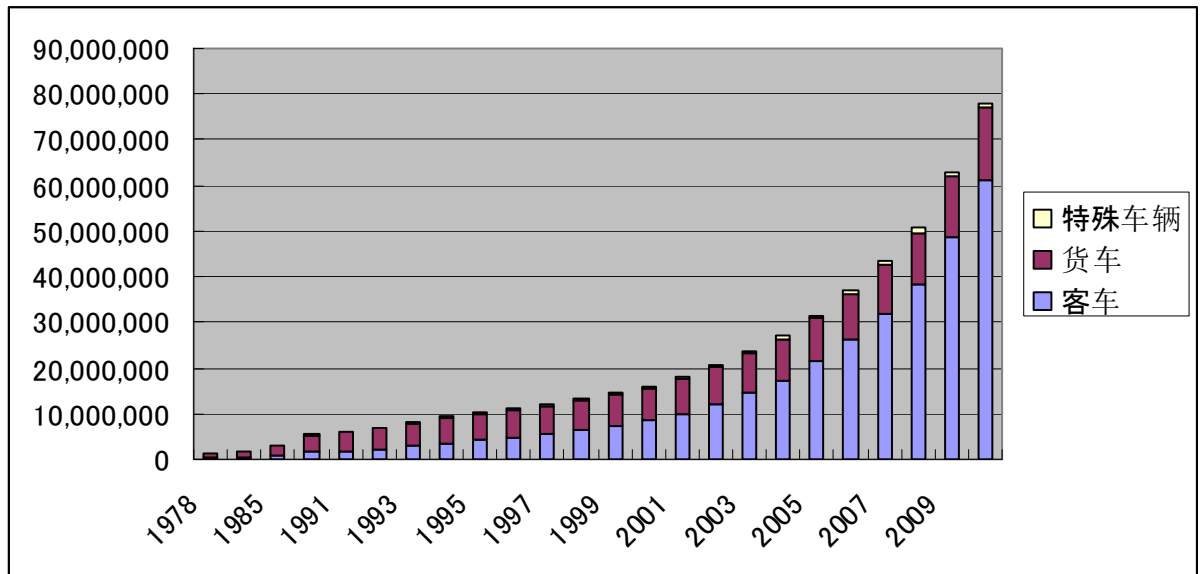


图表5-18：日本的车辆保有台数的推移

## ②中国的车辆保有台数的推移

图表 5-19: 中国的车辆保有台数的推移

年	客车	货车	特殊车辆	共计
1978	259,000	1,001,700	97,700	1,358,400
1980	350,800	1,299,000	133,100	1,782,900
1985	794,500	2,232,000	184,700	3,211,200
1990	1,621,900	3,684,800	206,900	5,513,600
1991	1,852,400	3,986,200	222,500	6,061,100
1992	2,261,600	4,414,500	241,300	6,917,400
1993	2,859,800	5,010,000	306,000	8,175,800
1994	3,497,400	5,603,300	318,800	9,419,500
1995	4,179,000	5,854,300	366,700	10,400,000
1996	4,880,200	5,750,300	370,300	11,000,800
1997	5,805,600	6,012,300	373,000	12,190,900
1998	6,548,300	6,278,900	365,800	13,193,000
1999	7,402,300	6,769,500	357,600	14,529,400
2000	8,537,300	7,163,200	388,600	16,089,100
2001	9,939,600	7,652,400	428,408	18,020,408
2002	12,023,700	8,122,200	385,800	20,531,700
2003	14,788,082	8,535,066	506,106	23,829,254
2004	17,359,055	8,930,048	648,034	26,937,137
2005	21,324,553	9,555,468	716,608	31,596,629
2006	26,195,686	9,862,992	914,853	36,973,531
2007	31,959,943	10,540,556	1,083,051	43,583,550
2008	38,389,220	11,260,656	1,346,218	50,996,094
2009	48,450,888	13,686,008	669,190	62,806,086
2010	61,241,316	15,975,537	801,406	78,018,259



图表5-20：中国的车辆保有台数的推移

### ③在中国和日本的每个人车辆保有台数的推移

图表 5-21: 在中国和日本的每个人车辆保有台数的推移

	人口		车辆保有数		每人保有数	
	中国	日本	中国	日本	中国	日本
	人	人	辆	辆	辆/人	辆/人
1965年		99,209,000				
1966年				8,123,096		
1967年				9,639,391		
1968年				11,690,755		
1969年				14,021,970		
1970年		104,665,000		16,528,521		0.16
1971年				18,919,020		
1972年				21,222,715		
1973年				23,869,198		
1974年				25,962,870		
1975年		111,940,000		27,870,475		0.25
1976年				29,143,445		
1977年				31,048,135		
1978年				32,965,084		
1979年				35,179,501		
1980年	987,050,000	116,769,000	1,782,900	37,333,250	0.00	0.32
1981年	1,000,720,000	117,623,000		38,992,023		0.33
1982年	1,016,540,000	118,451,000		40,834,041		0.34
1983年	1,030,080,000	119,271,000		42,687,435		0.36
1984年	1,043,570,000	120,050,000		44,558,835		0.37
1985年	1,058,510,000	120,800,000	3,211,200	46,362,874	0.00	0.38
1986年	1,075,070,000	121,446,000		48,240,555		0.40
1987年	1,093,000,000	122,031,000		50,223,439		0.41
1988年	1,110,260,000	122,548,000		52,645,676		0.43
1989年	1,127,040,000	123,028,000		55,136,643		0.45
1990年	1,143,330,000	123,438,000	5,513,600	57,993,866	0.00	0.47
1991年	1,158,230,000	123,928,000	6,061,100	60,498,850	0.01	0.49
1992年	1,171,710,000	124,367,000	6,917,400	62,713,454	0.01	0.50
1993年	1,185,170,000	124,770,000	8,175,800	64,498,279	0.01	0.52
1994年	1,198,500,000	125,116,000	9,419,500	66,278,822	0.01	0.53
1995年	1,211,210,000	125,436,000	10,400,000	68,103,696	0.01	0.54
1996年	1,223,890,000	125,711,000	11,000,800	70,106,536	0.01	0.56
1997年	1,236,260,000	126,011,000	12,190,900	71,775,647	0.01	0.57
1998年	1,247,610,000	126,349,000	13,193,000	72,856,583	0.01	0.58
1999年	1,257,860,000	126,587,000	14,529,400	73,688,389	0.01	0.58
2000年	1,267,430,000	126,831,000	16,089,100	74,582,612	0.01	0.59
2001年	1,276,270,000	127,132,000	18,020,408	75,524,973	0.01	0.59
2002年	1,284,530,000	127,400,000	20,531,700	76,270,813	0.02	0.60
2003年	1,292,270,000	127,634,000	23,829,254	76,892,517	0.02	0.60
2004年	1,299,880,000	127,734,000	26,937,137	77,390,245	0.02	0.61
2005年	1,307,560,000	127,752,000	31,596,629	78,278,880	0.02	0.61
2006年	1,314,480,000	127,746,000	36,973,531	78,992,060	0.03	0.62
2007年	1,321,290,000	127,757,000	43,583,550	79,236,095	0.03	0.62
2008年	1,328,020,000	127,692,000	50,996,094	79,080,762	0.04	0.62
2009年	1,334,740,000	127,551,000	62,806,086	78,800,542	0.05	0.62
2010年	1,341,414,000	127,594,000	78,018,259	78,693,495	0.06	0.62
2011年	1,348,121,000	127,819,000		78,660,773		0.62
2012年	1,354,861,000	127,329,000				

## 5.4 日本废旧轮胎回收有偿化的经验及历史调查

### (1) 调查概要

#### ① 背景

包括作为废旧轮胎循环利用对象城市的青岛市和西宁市在内，中国目前大多数城市仍将废旧轮胎作为有价物进行交易。然而据说在香港和澳门，废旧轮胎在轮胎交换的过程中已经是无偿回收了。可以想象，在经济发展显著的中国，北京、上海、青岛等大城市地区即将与香港一样，迎来废旧轮胎无偿回收的时代。

但如此一来，基于目前廉价劳动力的个体回收人形成的回收系统将变得难以维持，从而很可能导致出现违法丢弃等问题。

日本目前采取“逆有偿”（废弃物）的方式处理废旧轮胎，由排放者向轮胎经销店等支付回收轮胎的处理费用。本报告是在对日本相关历史事实进行调查的基础上编制而成的，内容涉及有价物向废弃物转换的过程，政府、协会以及轮胎制造企业等的应对措施等。这样做不仅有助于将日本的宝贵经验流传后世，还能够为中国将来构建废旧轮胎回收系统提供重要的基础信息。

调查团在实际调查过程中对在行政方面有相关经验的专家进行了访谈调查。

#### ② 目的

1. 调查日本在废旧轮胎回收有偿化方面的经验及历史，并将调查结果汇总成报告，以便为中国将来构建回收系统提供基础信息。

2. 在计划于2013年1月举行的废旧轮胎循环利用技术研讨会上发表报告，与中方相关人士一起出席意见交流会，根据经验提出建议。

#### ③ 调查内容

调查团对专家进行访谈调查，访谈内容大致如下。

##### 1. 废旧轮胎回收有偿化的时期

- 当时的社会现状
- 地区性特征
- 车辆保有量
- 违法丢弃的情况

##### 2. 废旧轮胎相关企业正规化的措施

- 针对违法丢弃以及不当处理废旧轮胎的非正规企业采取的措施
- 政府采取的正规化措施

##### 3. 回收有偿化的准备工作

- 参与构建回收系统的行政机构

- 政府与地方的职责分工
- 协会的职责
- 国外在构建回收系统方面的参考案例
- 回收系统的替代方案及其评价

#### 4. 法律制度

- “难以恰当处理物”的指定背景
- 废旧轮胎回收特例制度的适用背景以及当时的争论
- 废除指定制度的背景
- 为构建回收系统设置的其他组织及制度

#### 5. 根据日本的经验向中国提出的建议

- 适用 EPR 系统、税收系统、自由市场系统的可能性
- 日本系统引入过程中的课题
- 其他

### ④调查计划安排

#### 1. 访谈调查

2012 年 11 月底~2012 年 12 月中旬

#### 2. 参加当地技术研讨会

2013 年 1 月 4 日、5 日

计划在中国青岛市举行

### ⑤职责分工

- 鸟取环境大学 松村教授：主编
- 日本环境卫生中心 三本木：提供日本废旧轮胎回收有偿化的经验、历史、资料；出席在青岛举行的技术研讨会
- 国际航业：访谈调查、录音整理、汇总报告

## (2) 访谈调查结果

访谈调查于 2012 年 12 月 3 日和 10 日两天在日本环境卫生中心 2 层三本木先生的办公室进行。

### ① 访谈调查结果概要

访谈调查结果通过 PPT 在 2013 年 1 月 4 日的“废旧轮胎技术研讨会”上发表。

P8

### 日本的废旧轮胎回收收费化的 经验及历史调查

废旧轮胎循环利用技术研讨会  
2013年1月4日

鸟取环境大学 环境系  
教授 松村治夫

1

### 内容

1. 调查背景
2. 废旧轮胎回收收费化的时期
3. 致力于相关从业者的正规化转变
4. 回收收费化的准备
5. 法律·制度
6. 三本木先生语录

2

### 1. 调查背景

现在中国大多数城市废旧轮胎作为有价物被买卖。可是，在香港和澳门，废旧轮胎已经被无偿的回收。推测，北京上海青岛等大城市圈，在不远的将来变为与香港一样。

随着那样的改变，基于现在廉价劳动力作为基本的个人回收人的回收体系会变得越来越难以支撑，发生非法丢弃等现象的可能性很高。


在日本，废旧轮胎从数十年前开始成为逆有价(废弃物)，排出者支付处理费用，轮胎销售店等回收。在日本中，什么时候废旧轮胎从有价物废弃物转换，由行政部门和行业协会，轮胎制造者等来决定。对1990年当时是厚生省产业废弃物对策室长的三本木先生的采访可以了解到是历史上是如何应对当时的转换的。

预计中国的废旧轮胎数量将会激增，为了中国推进废旧轮胎的循环利用，如果可以借鉴到日本的经验做为参考，那将是再好不过了。

3

### 2. 废旧轮胎回收收费化的时期 当时的社会情况

关于轮胎安全性的强制规范  
1976年 卡车及巴士用轮胎  
采用胎面磨损指示表示



1979年 设定汽车用轮胎损耗限度  
↓  
轮胎的可以使用年限变短，废旧轮胎的排放量增加

4

### 2. 废旧轮胎回收收费化的时期 · 当时的社会情况

日本从1970年代后期开始向海外出口废旧轮胎

↓

从1980年代中期日元急剧升值

↓

废旧轮胎出口困难

↓

废旧轮胎国内积存



5

### 2. 废旧轮胎回收收费化的时期 · 当时的社会情况

由于带金属钉的防滑轮胎的伤害增加  
· 对铺装路面的损坏 · 粉尘损害健康

↓

1984年 通产省的行政指导(出货削减)

1991年 带金属钉的防滑轮胎销售终止

↓

冬天用轮胎转换为无钉防滑轮胎  
带金属钉的防滑轮胎统一为废旧轮胎



6

## 2. 废旧轮胎回收收费化的时期

### · 车辆保有辆数

- 车辆保有数急增

1966年：812万辆  
↓  
1976年：2914万辆  
↓  
1986年：4824万辆

車両保有台数の変化

・ 废旧轮胎排放量相应增加

7

## 2. 废旧轮胎回收收费化的时期

### · 非法丢弃的产生情况

在日本各地产生废旧轮胎的非法丢弃，发生火灾

1980年代 香川县丰岛的废旧轮胎非法丢弃案  
大阪府→兵库县・广岛县→丰岛(1990年曝光)

1980年 埼玉县浦和市轮胎火灾(30万个)  
1990年 大分县三光村轮胎火灾(60万个)

8

## 3. 相关从业者转为正规化

### · 转为正规化的行政应对

1991年 修改废弃物处理法

- 把废旧轮胎定义为「妥善处理困难物」  
→实际上，规定制造者承担废旧轮胎回收责任
- 规定了产业废弃物广域再生利用的制度  
→由环境大臣指定了广域性再生利用的产业废弃物适用范围  
→由于能够进行恰当处理得到环境大臣指定的单位，则不需要从事收运及处理业的许可证

9

## 3. 相关从业者转为正规化的应对

### · 回收废旧轮胎非正规从业者的应对

- 产废对策室长通知(1991年卫产第50号)  
向把「废弃物」作为「有价值物」进行收集，搬运，保管的从业者宣布废旧轮胎为「废弃物」。
- 产业废弃物处理业许可制度  
对不具备废旧轮胎处理和循环利用的业者，不给予「废弃物处理业」的许可。

↓

非正规业者被淘汰了。

10

## 4. 回收收费化的准备

### · 与回收体系构建相关的行政机关

厚生省生活卫生局  
通商产业省基础产业局，环境保护局

- 修订废弃物处理法
- 产业废弃物对策室长通知
- 全国产业废弃物联合会 补充成立
- 都道府县(省级)产业废弃物处理协会 补充设立

11

## 4. 回收收费化的准备

### · 对轮胎相关各协会的合作要求

换轮胎时提示废旧轮胎的买卖

厚生省→通产省→轮胎相关协会

- 日本汽车轮胎协会
- 全国轮胎工商合作社
- 全国汽车轮胎销售协会
- 翻新轮胎全国协会

12

## 4. 回收收费化的准备

### · 作为回收体系构建参考的海外事例

没有特别值得参考的事例。

- 在国家和汽车制造厂，经销商，加油站，轮胎销售店协会等针对对应措施签订合同。
- 与汽车制造厂一起共同应对十分重要

13

## 5. 法律·制度

### · 「妥善处理困难物」规定的背景

来自一般家庭的废旧轮胎，地方政府作为粗大垃圾回收了。

↓

随着废旧轮胎的增加，地方政府的处理变得困难，各地方政府终止了废旧轮胎的回收。

↓

地方政府对国家，提出了由制造者将一般消费者排出的废旧轮胎回收的要求。

14



## 5. 法律・制度

### ・特例制度适用的背景和当时的议论

废旧轮胎露天堆放，火灾等成为各地的社会化问题



周边居民向汽车制造厂发出抱怨。



汽车制造厂没有回收废旧轮胎(作为企业是不赚钱的工作)的理由。



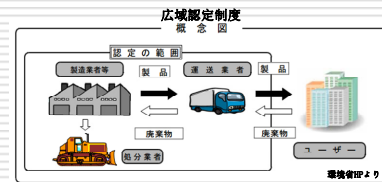
制定基于法律对社会有贡献的制度。

15

## 5. 法律・制度

### ・指定制度废止的背景

根据2003年的废弃物处理法修改，发展的广域认定制度被创设，指定制度废止。



16

## 5. 法律・制度

### ・设置的其他组织及制度

没有设置新的组织。

容器包装循环利用法，规定了「容器」及「包装」，为了推进以容器包装作为对象的循环利用，完成了指定法人制度化。

另一方面，「轮胎」是「汽车」的一部分，推进循环利用不能只要求「轮胎」。不过，也有意见认为，作为「汽车」捆绑处理的话有关「轮胎」的责任所在就不明确了，所以没能完成指定法人制度化。

17

## 三本木先生语录-1

1. 考虑循环利用的时候，必须讨论怎样做「运送」「收集」「加工」「买」的整体的系统。
2. 应该导入废弃物再生经营者的登记制度。
3. 有关废旧轮胎，国家的政府机关所做的是“请汽车制造厂进行合理回收・处理”，并作出指示。
4. 解决废旧轮胎的问题的时候，没有考虑产业界怎样实施循环利用。最初只考虑怎样解决堆积如山的废轮胎，怎样解决地方政府感到为难的事，怎样减少火灾的风险而已。

18

## 三本木先生语录-2

1. 考虑循环利用的时候，将责任反推到制造了产品的从业者，是最佳的解决方法。
2. 不仅只考虑轮胎循环利用，必须考虑汽车整体的循环利用，必须跟汽车制造厂一起共同进行。
3. 循环利用不仅仅是运输，必须进行必要的加工。加工需要设施和设备和人材，只用运输是不可能的。

19

## 三本木先生语录-3

1. 首先建立收运业的许可制度，其次建立处理业的许可制度。与处理业的许可制并行开展广域认定制度。其目的是通过认定，政府机关明确由谁在哪里进行了处理。
2. 虽然有登记制，申报制，许可制等各项制度，但是通过收集信息，首先了解到实际现状是非常重要的。

20

## 三本木先生语录-4

1. 1971年实施废弃物处理法。首次规定了产业废弃物。把产业废弃物处理业，做为都道府县（省级）省长的许可制。
2. 同时，用法律规定在排放业经营者和处理业经营者之间必须签订委托合同。
3. 哪个经营者和哪个处理业者处理多少怎样的废弃物，在书面上有据可查可能了。
4. 处理业的「可视化」→成为正规化

21

谢谢！

22

## ②访谈调查的详细结果 1

时间 : 2012 年 12 月 3 日 14:00~15:30  
地点 : 一般财团法人日本环境卫生中心  
访谈调查对象 : 三本木 彻 常务理事 (一般财团法人日本环境卫生中心)  
访谈调查负责人: 河野 一郎、福田 智也 (国际航业株式会社)

(以下省略尊称)

三本木: 我们从哪里开始谈起?

河野: 首先, 我想了解一下废旧轮胎回收变成有偿化那时的各种情况。有偿化很难说是在哪一年实现的吧。

三本木: 是不太好说。首先从社会现象来看, 1985 年前后, 废旧轮胎被市町村作为大件垃圾排放的现象已经到了不容漠视的程度。那时, 除了家电产品以外, 收集大件垃圾也是市町村的工作, 其中有很多难以处理的东西, 废旧轮胎就是代表之一。

横滨市等的市町村表示拿过来也无法处理, 因此不能收集, 将好几种物品列为“不适合处理物品”。市町村还要求政府, 希望由制造者来回收普通消费者排放的废旧轮胎。那时, 日本汽车轮胎协会提出了通过志愿的形式回收废旧轮胎的方案。

此外, 在有偿化前后, 日本全国范围内处理计划遥遥无期的轮胎堆积如山。一直以来, 有人认为可以再生利用生产燃料, 因此从加油站和汽车拆解厂, 还有少量从普通消费者那里收集废旧轮胎。日本全国堆积了很多不知该如何处理的报废轮胎。

20 世纪 80 年代那几年, 废旧轮胎的去处成了问题。其原因在于, 日元升值导致废旧轮胎出口低迷以及汽车保有量激增导致废旧轮胎排放量激增。

河野: 汽车保有量在 1984 年达到了 4500 万辆, 15 年时间变成了 2 倍以上。

三本木: 另外, 当时再生技术还不成熟, 再生轮胎的行驶距离短。这也是其中一个原因。

河野: 您说的再生轮胎是指重新粘贴胎面的哪种吗?

三本木: 是的。

河野: 日本的乘用车轮胎也再生吗?

三本木: 听说过去是再生的。当时, 轮胎的再生利用基本上是出口或在国内用作燃料。后来随着再生技术的发展, 再生轮胎逐渐被人们接受。1985 年前后正好是一个过渡时期。

另一方面, 在同一时期, 冬用防滑轮胎从防滑钉轮胎换成了无钉防滑轮胎, 防滑钉轮胎的废胎数量激增。这也是原因之一。

另外, 大分县和三重县堆积轮胎的地方发生了火灾。

河野: 您的意思是废旧轮胎的再生利用在那时不再可能了。

三本木: 是的。当时或许还没有有偿回收废旧轮胎这样的习惯。

河野: 当时轮胎经销店是通过销售新轮胎来无偿回收废旧轮胎的吧。

三本木: 是的。

河野: 将这样回收到的轮胎出口或作为燃料加以再生利用从某个时期开始不再可能了, 那是 1985 年以后吧。

三本木: 是的。刚才说的是 1991 年《废弃物处理法》大幅修改之前的情况。修改《废弃物处理法》

时，大家曾对“难以恰当处理物”进行了讨论。据说市町村希望由制造者负责回收废旧轮胎，从而将废旧轮胎排除在大件垃圾收集的范畴之外。1991年，政府修改了法律。法律规定了“难以恰当处理物”的概念，具体的“难以恰当处理物”由厚生大臣指定。

河野：是第6条的3吗？

三本木：是的。加入了企业协助这样的规定。

河野：您的意思是回收废旧轮胎的责任从市町村转移到了企业？

三本木：正确说法是要求企业协助的这样一种形式，不管怎么样，你可以要求从事制造、加工、销售的企业进行必要的协助。而且将废旧轮胎作为了一种“难以恰当处理物”。同时，第20条的2规定了废弃物再生企业的登记制度。由此，作为产业废弃物和一般废弃物处理业的一种模式，在法律上对“废弃物再生企业”进行了定义。

之前设置了广域再生利用制度。最初是汽车行业利用这个制度回收车辆保险杠对树脂进行再生利用。大范围收集废旧轮胎并加以再生利用的动向是在法律修改后才开始逐渐出现的。而且，在轮胎协会的主导下制定了他们自己的一套再生利用规则。此外，还应该适用省令规定的再生业务认定制度。

河野：省令吗？

三本木：是的。加入了广域再生利用的认定制度。

河野：适用广域再生利用认定制度的是废旧轮胎的循环利用企业，还是回收企业？

三本木：具体来讲，我认为是汽车厂商。汽车厂商曾提议由自己来收集。据说是在确认收集方法后，要求经销商等协助收集。因为汽车厂商知道轮胎在哪里更换，报废轮胎在哪里保管这些事情。废旧轮胎主要积存在轮胎经销店和加油站。此外，市町村也让经销商等收取被指定为“难以恰当处理物”的废旧轮胎。

河野：没有制定这个制度的话，汽车厂商也无法回收废旧轮胎吧？

三本木：的确如此。因为没有回收废旧轮胎的依据。我认为由于法律制度造成了社会问题，因此汽车厂商迎来了出场的机会。他们并不是要逃避或者装作不知，而是从企业角度出发，要做这种不赚钱的事情需要相应的理由。我认为修改法律为他们创造了这种理由。你可以理解为这种“依据”是在有助于社会公益的法律制度的基础上诞生了。

河野：其背景是存在户外堆放的废轮胎引发火灾等社会问题吗？

三本木：是的。在各地都形成了社会问题，汽车厂商的顾客咨询室等接到了投诉。例如，在汽车拆解企业聚集的某个地区，拆解企业将汽车拆解后，取走了所有可用的东西，不能用的东西则废弃在当地，堆积如山。于是周边民众向汽车厂商投诉。但作为汽车厂商，他可能正在为界定哪些地方是自己涉及的范畴而苦恼。

河野：原来是有人向汽车厂商投诉了。

三本木：是的。后来的丰岛事件也是如此。好像大部分是汽车破碎残余物，在大阪产生，部分轮胎经兵库县或广岛县进入四国。当时，汽车破碎残余物是汽车厂商面临的一大问题。要知道，当大家在讨论这个领域的问题时，不仅仅讨论废旧轮胎，肯定还会涉及到汽车破碎残余物的问题。

下面谈谈轮胎回收有偿化。

河野：据说是省授权汽车经销店收取轮胎回收费的。

三本木：这是进入平成时代后的事情。在2000年日本轮胎再生利用协会成立之前，是由汽车厂商和经销商对废旧轮胎进行再生利用的。

河野：不是日本汽车轮胎协会，而是汽车厂商吗？

三本木：是日本汽车轮胎协会和汽车厂商、经销商合作进行的。这是从1985年到平成时代的事情。听说大概从97、98年开始，再生利用协会成立，并开始筹集进行再生利用的资金。在此之前还没有这方面的讨论，是由汽车厂商和经销商等负担的。

河野：也就是说，利润增加了，所以你们去把排放的东西收回来吧。

三本木：是的。另外，我们只是在合理回收、处理废旧轮胎方面进行了指示，而没有对保证金等进行指示。

河野：您的意思是之前废旧轮胎能够销售用于燃料和出口吗？

三本木：在那段时期之前，显然可以销售用于出口的。

河野：也就是说，由于这段时期不能销售了，厚生省方面指示汽车厂商和轮胎厂商，让他们负责处理？

三本木：是的。

河野：由此日本汽车轮胎协会和日本轮胎再生利用协会发展起来了。是这样吗？

三本木：是的。1991年10月的法律修订对此进行了法律上的规定。法律明确将废旧轮胎规定为“难以恰当处理物”，并排除在市町村的大件垃圾之外。大约从1985年到1989年这段时期，厂商和经销店协商，建立起了如今这样的体制。我认为今天再生利用的原型在那时就基本成型了。因为至此以后，就没有发生轮胎户外堆放以及由此引发火灾等事件。

河野：也就是说，这样一来，在政府和汽车厂商、轮胎厂商的主导下，对废旧轮胎户外堆放的情况进行了改善？

三本木：明确来讲，是这样的。

河野：这次我们还对欧洲的废旧轮胎回收系统等进行了调查。东欧的税收系统较多，销售轮胎时需以税的形式缴纳处理费和再生利用费，由国家和政府负责回收废旧轮胎。但西欧则是制造者负责的思路，他们的系统是由轮胎制造厂商集资设立第三方机构来负责回收废旧轮胎。日本说白了是自由市场系统，虽然大致上是让制造厂商负责，但感觉首先还是在市场上自由处理的形式。在轮胎户外堆放、火灾成为社会问题的过程中，我们有没有研究国外回收系统的经验？

三本木：没有。

河野：也就是说政府 and 厂商之间协商决定该怎么办？

三本木：是的。虽然有各种各样的方法，但厚生省的焦点却只在如何协助解决市町村犯愁的事情，如何消除堆积如山的轮胎，还有如何减少由此引发火灾的风险这些上面。因此就只得到了再生利用产业业界怎么办的结果。也就是说，从始至终的立场都是只要不出环境问题就好。

河野：没有讨论循环利用的方法向什么方向发展吗？

三本木：没有。那时也讨论过保证金制度。但无论是否引入保证金制度，基本立场是相关人士在一起商量，能把方法决定下来就行。

例如，我觉得德国很难对废旧轮胎进行再生利用是因为进口轮胎多的原因。但日本基本上是国产轮胎。德国的纸也是如此。也就是说，要对纸进行再生利用，就需要相应的造纸厂，而德国并没有足够多的造纸厂。国民的消费是100，本国造纸在5成左右，剩下的是进口。因此，即便对纸进行100%回收，也不能再生。轮胎也是如此。日本自己有足够多的生产厂商，因此就具备充分再生利用的能力。另外一点是有没有能够再生利用的技术。当时的日本制造轮胎，有技术，还有相应的生产厂。但为何还要反过来进口原料，是因为当时制造新轮胎比再生省事，还能赚钱。

河野：《废弃物处理法》修改以及将废旧轮胎指定为“难以恰当处理物”时，针对轮胎经销商，有“允许在回收废旧轮胎时向排放者征收费用”这样的记述。据说其理由是，一旦在收取废旧轮胎是征收费用，就会被视为“旧货商”。

三本木：这种情况需要处理业的许可。

河野：是指在废旧轮胎方面设置了特例制度吗？

三本木：是广域认定制度。制定了废弃物方面的广域认定制度。之前虽然作为一般废弃物的轮胎是由市町村收集的，但考虑到跨市町村移动的前提，政府以省令的形式制定了这一制度，即如果向国家出计划，国家就将此认定为废弃物的再生利用。

河野：轮胎始终还是要由轮胎制造厂商来再生利用才正确，是这样考虑的吧。

三本木：或者是轮胎经销商等。

河野：进行过大臣申请的轮胎经销商等，在收集、搬运废旧轮胎时，不需要一般废弃物收集搬运业的许可，而且还能征收收集搬运费用吗？

三本木：是的。所以在处理法中是处理业的特例。虽然相当于产业废弃物或一般废弃物的处理业，但不需要从业许可。当时进行了这样的修改。也就是现行的第9条的8的规定。

河野：在回收有偿化准备方面政府和地方的职责分工，地方自治体因废旧轮胎的收集出现了问题，因此向政府提出了希望将其划为“难以恰当处理物”的请求吧。

三本木：政府在1991年接受这一请求，并修改了制度。

河野：由此在1995年设置了指定制度，建立起了轮胎经销商在没有许可的情况下仍能够回收废旧轮胎的体系。

三本木：是这样的。

河野：在修改制度时，没有建立相应的新组织吗？

三本木：没有。《容器包装再生利用法》在这点上就不一样。它是以容器包装为对象推动再生利用的法律，对指定法人进行了制度化，但轮胎方面没有指定法人制度。说到为什么轮胎方面没有，因为汽车除轮胎外还有各种零部件能够再生利用。但也不能以汽车为单位一并再生利用。容器包装则不同，因为不论是“容器”还是“包装”都能够明确指定。如果是“家电产品”，就不是处理“冰箱中的电机”，而是处理“冰箱”。因此，如果是汽车，也应该不是“轮胎”，而是怎样进行“汽车”的再生利用。

河野：您的意思是不应该只提废旧轮胎吗？

三本木：是的。虽然也不是没有这样的研究方法，但我们当时就是这样的思路。一旦以“汽车”这样的整体进行，那与“轮胎”相关的责任就变得不知所踪了。如果是“汽车”，就会给人由汽车厂商负责的印象。此外，还有汽车经销商等单位。但因为“轮胎”只是其中的一个零部件，因此即便制度化，也和后来的《容器包装再生利用法》、《家电再生利用法》有些不同。我觉得如今这种思路还在继续。

河野：关于废旧轮胎相关企业正规化方面的措施，针对违法丢弃、不当处理或堆积废旧轮胎的企业，采取了哪些胡萝卜加大棒之类的对策？

三本木：例如，有人以保管为名将轮胎聚集在自己的场地和租借的土地上。他们声称：“因为这些轮胎是财产，所以要保管起来。”政府认定“这些轮胎不是有用的东西，是废弃物”，开始对这类人采取措施。

在那之前，废旧轮胎的收集保管企业为逃避法律，例如他们会说：“这是花5日元买来的，不是废弃物”。对此政府发出产业废弃物对策室长通知，告诉他们“不是这样的”。例如，政府规定，企业受委托运输废旧轮胎时，从排放者那里得到100日元运输费后，要将其中5日元作为购买废旧轮胎的费用交给排放者。于是这个废旧轮胎就不再被看作是废弃物，都道府县也曾在一段时期内判断“这是有价物”。对此，《产废对策室长通知》规定运输费也包括在内。也就是说，即便假设是运输企业花5日元买的，但由于排放者在运输费上负担了95日元，因此仍认为“这是废弃物，属于委托进行废弃物处理的范畴”。因此，政府出通知，要求对此进行法律上的限制。这是丰岛事件的善后工作，丰岛事件也进行了同样的处理，为了纠正那时的做法。

河野：这是什么时候的事情？

三本木：大概在1989年、1990年那个时候。产废对策室长通知出台。后来由于法律运用和法律解释，那个室长通知可能已经不在。

河野：这是发给都道府县的吧？

三本木：是的。看来还是不能制造法律的退路。

河野：那时保管轮胎的企业需要废弃物处理法的许可吧。

三本木：接下来的问题是如何处理过去的问题，也就是已经堆积如山的轮胎。这是非常困难的。虽然都道府县可以检举告发，但却没有都道府县这样做。如今就算出了这样的通知，也不可能马上追溯过去进行什么行政处分。不过我觉得至少通知发出后，还是有相当的改变的。

河野：也就是说废旧轮胎的保管企业失去了自身的地位吗？

三本木：他们虽然经手废弃物，但并不处理，因此没有处理业的许可。如果称其为处理业，那他们就变成无照经营，会受到处罚，因此实际上到废旧轮胎运入这一步就停止了。政府不会向没有处理和再生利用预期计划的情况发出许可和认定。

河野：这些企业有没有得到相应的指导，使他们成为正规的再生利用企业？

三本木：没有，也不可能这样做。因为要合理处理，需要有相应的装置和设备。虽说可以向他们进行设备投资，但这很困难。在讨论正规与非正规之前，他们并不是为了加工操纵废弃物，而仅仅是为了将废弃物带到加工的地方去，承担了一部分运输的责任。出口方面也是如此。必须要有再生利用的设施、设备、机械以及操作人才，如果没有，就无法进行。

河野：那这类企业就逐渐被淘汰掉了吧。

三本木：是这样的。再生利用不仅仅是运输，还必须有加工。加工又需要设施、设备和人才。反过来讲，没有这些就无法再生利用。因此不论是轮胎还是其他东西，只要没有制造企业这样有技术的群体参与，就无法实现。因此，说只要有经销商在就能再生利用这绝对是谎话，必须要有加工的场所。说到谁来补贴，那不会是经销商，只能是轮胎厂商或者汽车厂商。

河野：现在中国经常提到轮胎回收企业正规化的事情。

三本木：再生利用和废弃物处理都太单纯了。要有“搬运”这一行为，有“收集”这一行为，有“操作”这一行为，有“加工”这一行为，还有“购买”的人。正规化说的就是这些。也就是说，因为某个地方不能堆积，因此有搬运的人，有加工的人这样的地方是正规化的。进一步来讲，要流通，就要有买的人吧。轮胎的情况，作为购买人的汽车厂商，或者如果将轮胎作为燃料的话，需要有将轮胎作为燃料来购买的人。通常情况下，这不会是普通消费者。能形成这样一个过程，就是被“正规化”了。法律上是否违法则另当别论。

河野：说到中国为什么要正规化，是因为中国现在用各种各样的方法对轮胎进行再生利用。有再

次用来制成轮胎的，也有制成橡胶粉作为其他橡胶制品的原料的。问题在于油化，有企业用轮胎炼油。这种方法对环境的影响非常大，采用单纯干蒸的方式，会产生大量的烟尘。

三本木：日本也曾有过。

河野：中国也想向环境友好型的再生利用方向发展，但现状却是，回收企业也就是民工没有登记，不知道谁干了些什么；要拿到哪里去，怎么拿也不清楚，无法控制去向。因此中国希望把回收环节正规化。我个人认为，废旧轮胎到达的地方，例如如果到达违法油化的地步，就要取缔，或者如果不希望到这种地步的话，比起花钱使回收系统正规化，可能在建设正规的再生利用设施方面提供补助会更加有效。

三本木：日本是首先设立了收集搬运业的许可制度。在法律上明确由谁来处理这样的事情。也就是说，在法律上明确排放垃圾的人和处理的人。当然，这里面也有不守法的人，这种人现在也有。所谓尽量正规化，就是至少有95%以上的人按照法律的规定行事。那5%的极少数的犯罪行为，哪里都会存在。虽然关注这里也可以，但我们在关注这里的同时，还是要让他们在现在说的“正规化”的规则下行事。其一是处理业的许可制。另外，与处理业的许可制并行，虽然通过广域认定制度将处理的人排除在外，但通过“认定”，政府部门能够很清楚地知道谁在什么地方进行处理。也就是说，不是在地下而是在表面上。实际上也知道再生利用者在什么地方进行怎样的再生利用，在什么地方进行加工。当然也存在违法的情况，但仍然知道是谁在什么地方干什么。随后，虽然不是俗称的转移联单，但让他们签订委托合同。这对民间与民间的交易进行了“要交换书面合同”等详细记述，并在法律上对交易规则进行了规定。这也是很难有的事情。这样一来，至少能搞清楚百分之九十多的情况。即便如此，还是有百分之几的人有违法行为。

河野：中国虽说不上是100%违法，但却处于100%不了解的状况。不知道是谁拿到哪里去做什么。在正规化方面，制定登记制度是有意义的吧。

三本木：是的。日语里有登记制、申报制、许可制等各种制度，但根据实际情况来制定，能够将实际情况反映出来是非常重要的。我们通过再生利用等实际做的就是这些事情。原本社会中不存在产业废弃物处理业。1971年，“产业废弃物”这5个字才首次出现在法律中，在过去，人们说起如今所说的产业废弃物是用什么什么金属碎屑这种通称，有搬运这个人或者有加工这个的地方。渐渐地将这些作为产业废弃物处理业明确下来，并建立起制度。通过让大家明白这些情况具有非常重大的意义。

河野：产业废弃物的“收集搬运业”是之后的事情吗？

三本木：不是。产业废弃物处理业的“处理”的概念包括从收集搬运到处置。因此将其区分成两个大的行业，一个是收集搬运业，一个是处置业。建立许可制或者申报制就是为了让我们的能够看见现在看不见或者流动着的处理。这是最大的目的。

河野：1971年《废弃物处理法》施行加入了规定是吧？

三本木：是的。产业废弃物处理业实体化且现代化的一大意义是，通过1971年的法律将产业废弃物处理业带入了都道府县知事的许可制度中，以及在法律上对排放企业和处理企业之间开展民间交易的委托合同进行了明确。

河野：这样一来，到了以后也能进行追溯。

三本木：全都能追溯。之后虽然不断发展，引入了转移联单的制度，要求提交每笔交易的装货目录等，但根本点还是在那里。40年一路走来，我们对产业废弃物中的废轮胎、家电产品等各种东西已经能够看得非常清楚了。现在基本上已经没有日本看不见的产业废弃物处理了。我觉得正规化就是这样的事情。能看见是很重要的。此外，处置业的“可视化”方面，企业有义务对产业废弃物处

理业作为信息公开的对象，根据民众的要求，必须报告产业废弃物处理的情况。这种法律还未见有相同类型。通常情况下，民间行业中是有保密义务的，但这里却将保密义务取消掉了。这样的修改是在 1991 年或 94 年的时候。当时讨论这个问题非常困难。如何实现现在所说的“可视化”，这在正规化的讨论中是很重要的一个点。中国应该完全不可见吧。

河野：完全看不见。

三本木：（一边看中国废旧轮胎的废物流）这方面也完全没有准备吧。

河野：完全没有。因此我们将方法和应该收集哪些数据等告诉社会科学院这种中国国务院直辖的研究所单位，想办法做成了这个样子。当然这并非 100% 正确。例如，关于排放了多少废旧轮胎的问题，即使我们告诉中方计算方法，但他们却没有相应的数据。特别是他们只根据条数来掌握轮胎量，因此没有重量数据。在这种状况下，我们对日本按公斤计算卡车轮胎的情况进行了说明，并制作了这个流程。

三本木：我觉得这个流程可能表示不出实际情况。日本对汽车产量等非常明确，还有历史数据可循。

河野：统计工作也做得很细致。

三本木：是的。轮胎的生产统计和进口统计也很明确。

河野：循环利用部分也有协会。

三本木：我觉得可以让中方看轮胎再生利用这类与轮胎相关的方面涉及的钱的规模。例如有多大的市场规模，现在是不是处于地下运作的状况等。但汽车分国产和进口。日本最开始也有很多进口车，国产车是从 1965 年的时候开始的。中国现在这方面是什么状况？应该还是进口车占相当大的比例吧。

河野：不是。就在不久前，中国还对进口车征收很高的关税，因此基本上都是通过合资公司进行国产。最近，中国加入 WTO，进口车的关税开始逐渐下调。因此高级进口车呈增长趋势。

三本木：中国的汽车数量与日本处于同一水平吗？

河野：据说现在有 8,000 万辆，2010 年就几乎与日本一样了。

三本木：就密度而言，还只是日本的 1/5、1/10 吧。

河野：从中国本土来讲，在 1/10 以下。

三本木：当然马上就会出现与日本相同的问题。这样的话，如何提前做好统计或许是基础所在。我们在进行再生利用的时候，如果没有调查好数量与销售的关系，是无法进行讨论的。当事人是谁也没搞清楚吧。实际上日本在和市町村谈“难以恰当处理物”时，要涉及到诸如流入市町村的大件垃圾占整体的几成这样的问题。由于肯定会形成一个巨大的市场，因此我认为至少应该从现在开始准备了。废旧轮胎出口方面如何？

河野：中国在这方面基本上没有出口。

三本木：由于会涉及到大量运输，因此日本通常用船出口。由于再生利用物一次需要大量出口，因此基本上不会用车辆运输这种方式。所以即便是中国，不管是一次收购还是二次收购，如果是出口的话，应该还是只考虑从港口出发吧。虽然也可以考虑铁路运输，但考虑到协调问题，可能比较困难。这样一来，现在可能全部积存在国内了。据说日本大概在 1975 年以前也是全部积存在国内，之后才收集起来出口的。

河野：这是中国青岛郊区的个体轮胎回收人的照片。这些是乘用车的轮胎，要运到循环利用设施那里去。但直接运的费用很高，因此他用刀将轮胎切开。由于这样能让卡车塞满，所以他一直做这样的事情。在中国也有这样的企业。



三本木：听说在日本是用运新轮胎后返程的空车来运，也就是“逆运输”。现在应该还在进行吧。废家电大部分也是如此。只不过现在制定了再生利用法，另外设有再生利用的聚集地，因此这种事情或许是由别的企业在做。

河野：这需要执照吗？

三本木：不需要。因为属于已获得认定的作业。在中国应该也要走这么一个过程吧。只不过如果出现因此导致亏本的情况，这个产业就做不下去了。然后，废旧轮胎就堆积如山了。

河野：日本也做过同样的事情吧？

三本木：是的。

河野：最后，关于中国为使轮胎成为非有价物目前应该做些什么，请您谈谈相关看法。 一个是 中国每年都更新废旧轮胎的物质流，提高数据质量，并开始建设发布相关信息的系统。此外，中方现在频繁提到回收系统的正规化。实际上，在中国的循环利用方面，会制造大量的再生橡胶。中国直接运用橡胶粉和橡胶板等日本过去的技术，形成了一定规模的产业。中方好像觉得自己在这方面更先进。但在热分解、油化方面，采用违法方法的情况占循环利用的 16%，因此想对此进行控制。为此中方称希望建起一个防止废旧轮胎流入油化环节的系统，对此您有什么建议？

三本木：重点是什么地方产生废旧轮胎。例如北海道，大致有家庭、加油站、轮胎经销店 3 个地方。所以说问题在于回收的企业是从哪里回收的。反过来讲，有确定回收点这样的方法。也就是说，要建立指定特定轮胎经销店作为回收点这样的制度。总而言之，在防范问题的意义上，确定物质循环的据点是要走的第一步。现在中国是由回收企业买轮胎吗？

河野：是的。而且听说卖方都把轮胎拿到价格高的地方卖。据说好像会因石油价格而不同，但石油一旦超过 100 美元 1 桶，废轮胎就会流向油化。

三本木：这样来看的话，可能油化是最赚钱的方法吧。如果是不会出现环境问题的赚钱方法，倒是可以积极引进过来。

河野：这个方法在环境方面存在很大问题。

三本木：这样的话，那就应该管控或打击了吧。或者把这些事情建立在一个制度之上，该改善的就改善，形成竞争。或许只有在某个环节制度化才行。在日本，虽然谁都能参与广域再生认定这类制度，但结果还是汽车厂商和经销店成为了中心。被排除在外的人就会失败出局。是被置于失败的状况。

福田：他们没有反抗吗？

三本木：当时完全没有。

河野：这是违法油化的照片（在大油桶中烧轮胎的照片）。

三本木：是干蒸吧。过去日本也有这类事件。

河野：日本是如何将其淘汰掉的？

三本木：日本倒没有进行如此危险加工的人。日本有固体锅炉和煤炉等燃烧固体燃料的锅炉，烧轮胎是在这些里面进行的。中国这个就像是烧荒一样，应该是打击的对象吧。

河野：这就是中国的恐怖之处，听说有人以此为生，他们向市里或县里交税。这样一来，打击方有利可图，对此也就视而不见了。

三本木：这就相当于认可了。所幸日本没有进行这种油化，因此也就谈不上认可不认可了。不过应该没有人觉得这是好的做法，所以一定还是会想办法打击的吧。

对了，中国的报废汽车破碎残余物是什么情况？现在他们是怎么处理报废汽车的？

河野：现在终于有所谓从事汽车破碎业务的正规再生利用企业出现了。所有东西都被拆解掉，然

后通过一些途径流通。

三本木：刚开始可能都是这样吧，日本也是如此。家电产品比较典型，过去将所有东西都拆下来流通。残渣拿到野外烧掉。汽车也是这样。由于是可以谋生的东西，所以分开来了。这个问题最初出现在城市地区。没有土地的地方肯定会出现这种问题。所以我觉得这个问题不会在整个中国出现。

河野：明白了。占用您这么长时间，非常感谢。

### ③访谈调查的详细结果 2

时间：2012年12月10日 13:00~14:30

地点：一般财团法人日本环境卫生中心

访谈调查对象：三本木 彻 常务理事（一般财团法人日本环境卫生中心）

访谈调查负责人：松村 治夫 教授（鳥取环境大学环境学部环境学科）

河野 一郎、福田 智也（国际航业株式会社）

（以下、敬称略）

松村：以前我曾去日本汽车轮胎工业协会调查关于废旧轮胎回收有偿化的情况，没有人对此有详细了解，也没有人去落实，使我觉得很奇怪。尽管可能是因为有关人员辞职，我还是觉得有点怪。听了三本木先生的介绍“由汽车行业开始行动”，我就完全明白了。

三本木：汽车厂商最早将回收利用活动落到实处的是保险杠。汽车报废手续也已经在办理，但因为销售新车和二手车的是经销商，报废车辆就集中到这些地方。这样一来，包括轮胎在内，汽车的回收利用首先是在经销商那里进行，再去到拆解企业。拆解企业将能够使用的零部件全部进行分类。比如我任产业废弃物对策室主任时，一次去熊本县，有家企业长期收集斯巴鲁的发动机。因为当时斯巴鲁的发动机是铝合金制造，要熔化它需要拿到那里去。就这样，拆解企业对报废车辆进行拆解和拣选，发动机送到这些地方，汽车冷气设备、汽车音响等还能使用的设备则拆下来另外出口等。剩下的废钢铁运到钢铁厂，最后剩下废品。废品指的是塑料、座椅、布料等金属以外的东西。废旧轮胎也是其中之一，有的可通过拆解企业接收，有的则不能。接收标准我问过拆解企业，但还是不明白。可能当时买方市场有一些出口废旧轮胎的人，出口行情好就买，出口停止就不买。于是拆解企业貌似经常出现废旧轮胎积存的情况。废旧轮胎在当时，卖得出去的和卖不出去的大概各占一半。

当时汽车厂商为什么只对保险杠进行广域回收，这个我也不太明白。那时正是保险杠由金属向树脂转变的时期。我记忆中是为了让汽车更轻一些，从保险杠开始轻量化。在那之前，乘用车重量在1t以上，后来降至700~800kg。

松村：大概是因为树脂除掉涂料后质量不错，比较有价值，流通效益比较好。

三本木：我不知道从哪种保险杠到哪种保险杠演变，总之由拆解企业将保险杠拆下来。汽车零部件中保险杠最长，大概有1.5m，很不好处理。并且当时还有过金属卖得出去、树脂卖不出去的情况。不过总而言之，保险杠的广域认定是最早出现的。这是汽车厂商搞的，开始在全国回收。我不知道在中国是什么样一种情况，保险杠应该已经是合成树脂了吧。

河野：有没有发生过乘用车的轮胎出问题，或者货车、大型汽车的轮胎出问题的情况？

三本木：市町村出现大问题的是市民排放的乘用车轮胎。货车的轮胎基本上不会进入市町村的清扫体系中，但也不是完全没有。对了，轮胎更换为什么会提前？在车辆安全的方面是不是有过什么

活动？

松村：日本的轮胎上有箭头记号，磨损了就要更换，规定得非常严格。因为这些轮胎拿到国外还可以使用，所以就出口外销。当时是只要沟纹还没有消失，就可以卖。

三本木：确实日本以前是这样的。

松村：所以，道路交通法的规定更加严格，另外还能用的轮胎也要换掉，否则通不过车检，应该是这些情况的影响。另外，就像三本木先生说的，还有从防滑钉轮胎换成无钉防滑轮胎等等，我认为这些从最终结果来看促进了轮胎销售额的增长。

三本木：现在也好以前也好情况基本上没有变，生产工艺往往奔着新产品去，而不肯接受翻新轮胎。再加上从营销方面来讲，新品轮胎的成本更便宜，新品可由汽车厂商购买，且在汽车用户当中新品的销路极好，犯不着去生产和销售翻新轮胎。这是普遍的现象。

河野：之所以从防滑钉轮胎改成无钉防滑轮胎、产生大量二手防滑钉轮胎，是因为防滑钉轮胎不能再用，变成了废旧轮胎。

三本木：北海道等地是有这种情况。防滑钉轮胎引发粉尘是北国的一个问题。

松村：轮胎这种东西，没有人只买轮胎，是买了车配套带的，因此汽车公司当然起到很大的作用。不过，现在轮胎磨损到一定程度就要全部更换，所以更换轮胎比购买新车要更常见，往往一辆车要整体更换2、3次轮胎。现在也有消费者自己去购买轮胎并安装，出现各种渠道。基本上更换的地方会接受旧轮胎，轮胎厂家也有部分参与。以前汽车厂家的比重很大，我觉得现在正在逐渐发生变化。

河野：以前大约过个3年就会换辆车，现在开的时间变长了，所以要更换轮胎。这也是一个原因吧。

三本木：轮胎的更换期限有没有变长我不知道。轮胎排放的一个场所是汽车轮胎更换场所，也就是轮胎经销店。这些经销店的数量大量增加。有便宜的轮胎推出，翻新也好新品也好，销路都变宽了。

松村：另外在轮胎翻新技术方面，货车和巴士毕竟想节减经费，再加上车的保养在一定程度上做得不错，因此他们跟轮胎的翻新企业进行合作，使用翻新轮胎，这种情况好像仍在持续。

三本木：日本的轮胎翻新企业现在大概有多少？

松村：普利斯通现在开了好几家工厂在生产。翻新轮胎现在需求在不断增长。飞机本来就全部使用翻新轮胎。因此，也就需要高水平水的技术和运营管理。

三本木：普利斯通的话新品轮胎和翻新轮胎都有生产，有没有只生产翻新轮胎的企业？恐怕在日本没有吧？这一点很重要。

松村：归根结底只是顾客服务的一个环节。

三本木：在日本普利斯通也开始做翻新轮胎。反过来也就是说，普利斯通有着相应的生产技术，有着新品轮胎生产技术的普利斯通现在又有了翻新技术，开始生产和销售翻新轮胎，并且已经稳定下来。

河野：普利斯通大概只处理普利斯通的轮胎吧？

松村：当然，只做普利斯通的轮胎。并且在经销店售出时签约。

河野：质量也非常可靠。

三本木：这是很关键的一点。并不是什么轮胎都可以拿来做翻新轮胎的。

河野：中国有许多专业的翻新轮胎企业。

松村：日本以前应该也有，但全部被安全标准之类的给淘汰了。

三本木：我觉得日本应该没有过。我认为日本以前基本上没有轮胎 to 轮胎这种。有轮胎 to 燃料、

或者轮胎 to 胶粉，如果要问这胶粉接下来怎么用，回答是没有下文了。从轮胎 to 轮胎是从刚才所说的保险杠回收开始的。因为汽车厂家出来，相应地轮胎厂家也不再只生产新品轮胎，他们有了做翻新轮胎的技术。于是开始销售翻新轮胎，像普利斯通这样。在这之前，俗语所说的翻新轮胎加工是没有的。经营将轮胎加工成轮胎的加工厂，我觉得这样的人以前大概是没有的。要切割轮胎，没有一定的机械做不到。我听说过那些所谓的翻新轮胎销售者，也只不过能稍微加深一下沟纹之类。

河野：有一种用来加深沟纹的大砂轮。

三本木：我记得当时我们为了解决轮胎过多的问题，在工作中也调查了各种意见进行了讨论。在说到回收利用的时候，我们必定要问在哪里、以何种形式具体落实。笼统大谈回收利用，我们是不相信的，怀疑他会不会运到某个地方堆成小山了之。当时我们觉得回收利用就是这么一个不靠谱的说法。

松村：印象中这类技术开发得到发展，是 1975 年以后的事。

三本木：不是曾经调查过日本的轮胎翻新技术的发展情况嘛。这个不问轮胎厂家不行。我觉得包括乘用车的在内可能自 1979 年起步的。在那以前是没有的。

河野：也就是说，从这段时期开始，因为防滑钉轮胎停用等原因，废旧轮胎数量大幅增加，对吧。

三本木：我认为是这样的。

松村：然后就开始运到水泥厂等，开始燃料化。

三本木：我曾去实地参观水泥厂使用废旧轮胎作为燃料，大概是在 1983、84 年。未作破碎处理，直接送入水泥窑。即便同为破碎，大致破碎一下跟碎成小片，意义完全不同。

松村：已故大阪市立大学的本多淳裕先生在 1991 年所著《产业废弃物的回收利用》一书中也写到了废旧轮胎，还包括许多掌故和历史。书中提到开始用于水泥窑。还有三本木先生所说“最大的问题”武藏野线停运，是在 1980 年。

三本木：就是那起西浦和站大门下的废旧轮胎堆起火事件。

河野：烧掉了 30 万条轮胎，武藏野线停运 1 个月，实属大事。在这段时期出现了各种问题。当时正好是平均 1 辆汽车的对应人口超过 3 人。这也许是一个指标。从这个时期开始准备，10 年之后法律作了修订的吧。

三本木：是的。

河野：我们回到刚才的话题。中国轮胎翻新协会前几天在青岛召开了一次盛大的会议。专门从事翻新轮胎产生的小企业联合起来成立协会。

松村：有的质量很差，还发生过轮胎脱落、掉到路上的情况。

河野：他们现在正在要求政府批准进口废旧轮胎。中国禁止进口废旧轮胎。听说有一个开口，就是允许废旧轮胎翻新后出口，除此以外都不行。他们要求解禁。

松村：轮胎的话同时还存在安全性的问题。

三本木：中国没有轮胎的安全标准。也有一说是为了保护国内企业，但其实大概就是：出口外国的话安全性我们就不管了。这是非常过分的。

河野：不过，翻新轮胎标准已在去年或者今年由工业和信息化部开始起草。听说基本上都出口到美国。所以我觉得是出了这些问题之后在谋求解决。

三本木：那就要看标准可靠到什么程度，以及生产技术是否达到能够遵守这些标准的水平。

河野：他们也知道日本的废旧轮胎质量很好，所以因为不能进口而苦恼。

松村：不同厂家有不同种类。

河野：成分好像也完全不同。

松村：说到底，翻新轮胎只有在像巴士、货车这样有运营管理者、轮胎也得到管理并定期更换的领域才能确立起来。我曾问轮胎厂商的负责人觉得翻新轮胎怎么样，回答是市场上的一般货色是不行的，他们不能将不知道有没有洞、有没有损伤的货色作为商品出售。他们告诉我，必须得有人进行管理，每天检查轮胎。因此，这样的定位，就像三本木先生说的，在经济潮流中惨遭自然淘汰也不可惜。感觉如果硬要去保护它，建立机制，反而会因此难以发展。

三本木：关于难以恰当处理物的讨论，比如像“冰箱”的话，我们就以“冰箱”整个大类作为问题来讨论如何处理。也就是说，我们会考虑构成冰箱的零部件，比如电机、内壁的树脂这些部分怎么办，应该采用什么样的处理技术。也就是说，我们对于在难以恰当处理物的处理上由市町村以外的谁来承担什么样的职责进行了探讨。并不是针对“冰箱中的电机”的讨论。同样，我们要讨论的不是“轮胎”，而是“汽车”。因为中国最终也会由汽车厂商在某种意义上承担起责任。届时，汽车厂商要如何处理轮胎的问题呢？

松村：其实应该探讨破碎残余物等问题，但在中国，破碎机并没有普及到那种程度，还在人工破碎。

三本木：大概日本走的也是同样的路。德国、欧洲也曾有相同的经历。

河野：汽车回收利用法于 2005 年完全实施，正好是对轮胎进行法律规范的 10 年后。

松村：法律修订后，破碎残余物从稳定型转换成管理型，处理费用也作了上调，从而促使回收利用迅速普及开来，取得巨大成效。

河野：这与丰岛事件也有关系吗？

三本木：从丰岛事件开始一直在持续。

松村：如果只有丰岛事件，也许还不会达到这个程度。不过，破碎残余物要运到全国的稳定型处理场，当然汽车公司也不能对这个问题坐视不理。并且处理费上调，跟轮胎的情况一样，厂家于是更加起劲。这些因素产生了影响。

河野：就是说，中国也只有吸收汽车厂家参与进来才会有起色？

三本木：从经验来看是这样的。

松村：我感觉如果不能吸引中国全体汽车厂家参与的话还是不行。

河野：因为应付不来青岛 300 家之多的轮胎企业。

三本木：我觉得我们要讨论的不是应付翻新轮胎企业这样的问题。

松村：因为由国家发展改革委员负责，如果不从他开始的话就没法解决。并且如果只跟刚才说的特定的人去做，就会形成奇怪的机制。可能到那样的阶段，会出现使用水泥窑进行燃料化等各种方案。

三本木：从目前来看，用于固体燃料及水泥窑的方案比起轮胎 to 轮胎的方案要更现实一些。日本的废旧轮胎再生利用采用的也不是轮胎 to 轮胎的方式吧？

河野：不是。基本上是燃料。

三本木：也没有对翻新轮胎进行翻新吧？

河野：货车的话我听说过有 2 次翻新的，有这样的合同。

三本木：最后是什么情况？

河野：轮胎 to 热量。

三本木：最终只能是烧掉。即使碎成粉末掺入新的资源，也有比例上的要求。并且恐怕不会达到

100to100, 到某个程度后会有限制。因此, 最终只能转化成热量。可能一部分用于固土, 或用于建筑材料方面的用途。

河野: 现在有 4 成用于造纸工厂等的锅炉燃料, 量最大。用于水泥厂的量在不断减少, 因为水泥厂要收取轮胎处理费。另一方面, 用于发电燃料的话可以收购, 不过加工费用较高。用作发电燃料的数量在增加, 水泥方面则在减少, 这就是日本的现状。

三本木: 我觉得基本趋势就是从轮胎 to 轮胎转向热利用。

松村: 原本轮胎中含有各种物质, 要翻新成新的产品, 还原时需要注意到其中的氧化铅、硫等, 做起来很难。因此在日本, 即使制成轮胎粉, 也是用作铺路材料等, 而非用于生产产品。

三本木: 这大概是世界共同的做法。

松村: 我也这么认为。只是要在中国讲热利用, 人们会说太可惜, 价值观完全不一致。

三本木: 可以画图来说明纯净原材料能够经过多少次回收利用。乘用车的话最多也就 1 次。过渡期为 one way 的作 1 次循环, 这是目前的状态, 但最终可作热利用。在那之前, 到底能将轮胎 to 轮胎的循环做到何种程序, 这涉及运输费用, 且因地而异。如果该地有锅炉的话, 用作锅炉燃料会非常便宜。

松村: 刚刚说到“太可惜”, 中国可能将质量更差一点的用作燃料。从日本的角度来看, 废旧轮胎并不算太好的燃料。

河野: 废旧轮胎油化的情况比较多。一般来看, 油化要使用大量能源, 感觉经济上并不划算, 但实际并非如此。

三本木: 日本的轮胎火灾现场出有油产生。也就是说, 在部分蒸烧状态下会产生油, 产生油后再次着火, 在着火之前已变成油的流出。因此, 轮胎火灾之后的现场就像浇了一层重油一样黑。留下的不只是碳。

河野: 也就是说, 轮胎本身可燃, 用不着添加新的能源。

三本木: 使用轮胎自身的燃料从轮胎中回收油, 简单地说就是这样。

松村: 并且如果能够卖高价的话, 大家都会去做。

三本木: 不知道收益率能够到达什么程度。能源效率的问题也是一样。

松村: 因为油还是能卖出一定的好价钱。

三本木: 在水泥窑里的话, 在变成液状前便点火。按顺序来看, 是固体到液体、再变成气体燃烧的过程。要提取油的话, 在它从固体变成液体, 在着火之前把它倒出来就可以了, 并不太难。

松村: 这是最赚钱的办法, 所占的比例可能比调查结果还要高。本来是行政部门取缔就能解决的问题, 不去取缔就意味着它获益很多。

三本木: 也就是说, 不是用作原料, 而是作为燃料来赚钱。问题不过是用液体锅炉还是固体锅炉。固体燃料锅炉、也就是固体锅炉好像大量存在。只要将废旧轮胎破成小片, 可大量塞入固体燃料锅炉。

河野: 固体直接用作燃料的话运输费用较高, 因此要采用液体。

三本木: 先露天焚烧。确实, 液体运输起来要比固体运输效率高。

河野: 这是关于欧盟 17 国废旧轮胎 Waste flow 的总结。欧洲的热回收率是 40%, 比日本的 60% 要少, 相应地材料回收率为 38%, 略高于日本。不过, 这是东欧和西欧的总计, 东欧应该有大量的材料需要回收, 像胶粉之类的。

三本木: 说起材料回收, 具体变成什么样的材料并不清楚。也有废弃或切碎抛于荒野等方法。

松村：其实我觉得，在这个问题上使汽车厂家参与进来，可以推动产业界等对这些废弃物进行妥善利用。毕竟中国现在对开发能源非常积极，在这种情况下如果汽车产业能够自己利用这些东西，可从更本质上以生产者责任和EPR的形式建立起恰当的体制。

河野：我们来谈谈刚才松村先生提到的正规化问题。

松村：在上次的访问调查中没有提到，有一个问题三本木先生发挥了更大的作用。那就是处理业的许可问题。三本木先生担任产业废弃物对策室主任时，曾帮助成立全国产业废弃物联合会，组织全部47个都道府县成立处理协会等。当时，废弃物处理法通过修订，针对原先不够充分的地方严格制订许可制度，创建大臣认定讲习会等的机制，从收集运输到处理均作了改进。后因放宽限制等政策而有所改变，这中间有价物进入回收利用环节，当然日本产业废弃物行业以及最终企业就全部涌入刚才所说的收集运输以及处理环节。这种情况下，三本木先生提出刚才所说的报告，制定透明的行政流程等，设定底线进行管理。在此基础上，企业也以这种培养对策的方式成立协会。在协会中，由以产业废弃物业主要业务的人员担任干部，主导各种活动，不断进行改善。最终，在没有核心的地方建立核心，做得好的企业还出资建造设施。并且相继推出示范企业供其他企业仿效。我觉得这正是我们建成今天再生利用社会的最大的基础。

三本木：您说得没错。像《清扫法》这部法律，在1953、54年只有20多条，并没有“产业废弃物”的概念。1971年制定的《废弃物处理法》提出了“产业废弃物”五字，规定由市町村以外机构进行处理的体制。再补充一句，在这以前，法律规定废弃物应由市町村处理，但有些废弃物市町村怎么也对付不了，越积越多。针对这种情况，开始探讨应由谁来处理，《清扫法》作全面修订，最终促成了1971年《废弃物处理法》的制定。也就是说，由谁来处理市町村难以对付的废弃物，对这种分工和处理的方法作了改变。亦即形成一种状态，即那些开始在社会上稳定下来的废弃物，明天开始不再由市町村处理。当然，即使法律上写明由谁来处理，这个“谁”的实体化毕竟需要一定时间。一项体制要扎根社会，需要花费大量的人力和时间。从最早的1971年到1991年，说实在的，如何打造产业废弃物这种已不归市町村处理的废弃物的处理实体，实现实体化，是行政机构最大的课题。形成新的实体大概花了有30年。在这期间，我们用尽了各种方法去实现实体化。通过制定法律，宣布“我们要确立这样的实体”，如果有实体不符合这标准，就对社会明示。这些反复的努力是第一个阶段。在制定针对排放企业的限制性规定的同时，还必须具备确立产业废弃物处理业的条件。要确立处理业，必须老老实实缴纳费用。如果不能形成为废弃物处理支付费用的习惯，这个行业将没有持续性，也不会出现想要把这个行业做成持续性行业的人。如果出于自愿，1、2次是可以的，但不能持久。要保持持续性，像我刚才说的，必须要有正常的资金在运作。为此，就必须让排放企业支付费用。让这些企业支付费用，亦即规定支付的义务。两者互为表里。规定排放企业的义务的同时，接收废弃物的处理企业逐渐变得正规，说直接点，这就是实体化。为此我们在做各种工作。最近法律要求的事项全在于此。因此，如果这样的实体今后能在社会中切实稳定下来、发展下去，那么不管人们如何讨论放宽管制，也不管有无法律，特别加以管制的意义也许不复存在。但这一点我们不确定。是实体有了管制才得以维持？或者管制消失了就无法再维持？这个我们要好好弄清楚。不管怎样，我觉得产业废弃物处理的实体发展到今天，管制的方法和内容也应有相应的变化，这是社会发展的必然。无论是轮胎还是其他各种废弃物的回收利用，最开始谁也不去做，所以才要形成实体，设法敦促人们去做。为此我们采取了各种政策手段。其中包括成立47个都道府县的处理业协会，或者从人才培养及管制的角度出发强化行业许可制度，追加人员条件、财务条件等各种条件，等等。技术条件和财务条件均引进其中。引进财务条件是在1991年法律修订之时。一般产业废

弃物处理企业作为经济主体，其业态必须与其他公司一样具有持续性，为此规定了财务条件作为许可条件。

松村：没错，那时产业废弃物对策室去银行等机构讨论怎样才能借到钱，必须具备这样这样的条件。确保能够借到钱非常重要。

三本木：这是跟一般废弃物处理业的决定性区别。在法律上一般废弃物处理业的写法也是一样的。一般废弃物处理业以部分承担市町村的事务及工作为前提。简言之，按经济学的分类方法来讲，它定位于政府经济活动领域。而产业废弃物处理业的定位不是政府经济活动，而是民间经济活动。这样一来，其经济条件尽管也使用会计基础的相同词汇，但思路自然就区别开来。简而言之，前者有市町村作靠山，后者则背后无人。产业废弃物处理业就是这样一种经济活动。因此，我们明确规定委托标准，或采取支持对策，如确保资金等，来完善处理业的经营环境。回收利用是处理的一种形态，但它与产业废弃物处理不同，还要考虑如何将进一步加工而成的东西卖出去。处理业完成处理即可，回收利用却不同，需要有人来买。这是一个难点。作为社会体系，这部分还需再下一分工夫。

松村：从这个意义上讲，中国的买方还不明确，却准备去生产，事情就变得奇怪了。

三本木：回收利用靠供应方一厢情愿是不行的。平衡供需，开拓需求，设定需求方再考虑供应方，这是回收利用的原点，也是根本。因此，只站在供应方的角度考虑是不会有好结果的。

河野：经常有发展中国家的气候温暖地区将厨余垃圾制成堆肥，能够减量固然是好，但有时没有地方要，最终还是要去处理场。也就是说，他们并没有考虑需求。

三本木：只考虑兜售设备的人也只有这点想法。实际上我们最不喜欢这一点。这种想法是多余的，或者说很荒谬。首先应当考虑它是否 acceptable。

松村：就像您刚刚说的，只要做出需求方需要的东西，就一定卖得出去，而他们并没有生产这样的东西。

三本木：或者可以提供信息，强调自己的产品比新品还要好，从而创造需求。所以，去讨论堆肥的事，“可以用来生产堆肥”，就完了。但它是否真的有意义，接下来需要的并不仅仅是技术。弄不好的话，也许会因为投入技术，反而把项目搞砸。因为做了多余的动作，使得项目动弹不得，或者反过来，生产出使项目动弹不得的东西。这种愚蠢的行为应当停止。我们常说 Poor 的体系和 Rich 的体系，这两者都需要。Poor 的技术和 Rich 的技术，通俗地说就是低端技术和高端技术，这两者都需具备。体系也一样，也许 Poor 的体系反而在社会上行得通。

河野：这种情况确实有很多。

三本木：还要看它在位于什么地方，这种角度也非常重要。中国视 TPO 而定。日本也如此，在北海道，废旧轮胎当时并不是大问题，这是可以放在自家周围。如果堆积个 10 年 20 年也许会成问题，而当时也就堆放了 5 个左右。不过，有很多人因为想要赚钱而去收集废旧轮胎。有这样的一些人，才会引发事故。

松村：再回到原来的话题。关于正规化的讨论，比起讨论选择正规还是非正规，更取决于如何引导行业达到应有的水平。但是废弃物行业还需要保持业务的持续性，如果这个问题不予处理，就会留下垃圾。应当确保环境能够得到更好的保护，向着这个方向发展。近来无论在哪个国家，这都是原则。因此我认为，我们要看的不是正规还是非正规，而是处理这一块的行业，不管是政府机构还是民间机构，都应当定位在环境产业上，必须达到一定水平。不过这样一来，就成了能否顺利转换成环境产业的问题。

河野：还有一点我感觉到，处理业、回收利用业一言以蔽之，其重点在于如何处理，如何回收。而现在中国谈的是仅仅是实现回收体系正规化，至于如何去实现，则全然不去谈及。



松村：也就是说，讨论的只是如何设法确保自己原料的源头。

三本木：关于回收油，这本身是好的，但如果为了促进回收利用而到处收集轮胎，反而会给环境造成负担，本末倒置以致荒唐。看到有人准备这样做，也许我不得不对他喊停。像日本的话，是发生了问题后处理不当。因为，首先要确定废弃物的范围，确保进入废弃物处理的流程。接下来，也不是需求和供给，只是比方说有人提出汽车厂家等可能有需求，于是开始收集保险杠。然后形成一定程度的供需平衡，在这供需关系当中，逐渐发展出轮胎到轮胎，或轮胎到燃料，一直到今天。至少对环境的负担是减少了的。我觉得中国也应首先将这个问题作为前提，多去思考要建立什么样的回收体系。

松村：那么日本的废弃物处理业比如说为什么能够做到收紧收集运输业许可，能够勒令非法企业停止运营呢？我在7、8年前对中国的废油企业进行调查时，某企业表示自己已取得北京市的许可，取得许可的企业总共只有3家，而无许可的企业数量却有好几十倍，而且全都在营业。并且，因为市政府并不绝对予以取缔，自己的公司因为配备环境保护设备等，成本很高，结果业务被廉价的无许可企业抢走，处于下风。此外，许可没有标准，审批有相当大的随意性。日本的废弃物处理业至少规定有明确的审查条件，满足这些条件的话，原则上予以许可。转变成这样的局面大概是20世纪60年代开始的事。

三本木：文化方面我不太清楚，不过，日本社会的话谁都知道，只要定下规则，就要按规则行事。大家都晓得国会议员在国会上的决定就是国民的决定。中国在这方面是什么样的情况？我听说许可本身也相当不靠谱，这些许可是依据什么进行的？

松村：从这个意义上讲，中国社会虽然是共产主义社会，却有各种不公现象，有一些东西可能行不太通。从前段时间的访问调查来看，有90%不按规则行事，这就是中国社会。

三本木：也许这就是他们的规则，他们的社会。

松村：现在中国的大气污染治理好像也迟迟没有改善，这其中像这种非法焚烧等可能也有相当大的影响。其规模程度谁也不清楚，事实上是不让你去调查。我觉得如果能去现场的话，可能会发现这就是主流的处理方法。这么一来，问题就在于怎样去取缔。

三本木：要从非正规走向正规，也许首先还是应该确定技术标准等，在技术上必须这样这样，那种情况下要不影响环境就应该这样这样。

松村：就像三本木先生说的，我们在指导方针的制订方面，应当整理出行业目标以及技术标准、环境污染等谁看了都觉得很理所当然的原则性的东西，然后逐步排除没有关系的东西，非此方法不可。

三本木：在日本，考虑废旧轮胎的回收利用之前，先设好废弃物的管制网，其次讨论什么样的处理方法不会产生环境上的问题。当然，回收利用是以执行环境标准、采取环境对策为前提的。跟中国在层次上略有差别。

松村：我也觉得应当先大致确定废弃物的收集运输标准、保管标准、处理标准等，然后锁定废旧轮胎，获得普及后再拿去适用于其他问题。

三本木：如果变成为了回收利用而回收利用，就会置环境讨论于度外，最终催生出一些导致环境恶化的回收利用，这就太糟糕了。

松村：因为妥善处理废弃物、绝对避免环境污染，这是废弃物的原则。

三本木：日本也有同样的经验。比如从事废纸回收的人领到100日元，如果妥善处理的话要花50元，非法丢弃的话花上30日元或10日元就能了事。同样地，现在的机制是获得许可的企业偷工减料即可赚钱，所以制定限制性规定的出发点是怎样才能阻止偷工减料。根本大概就在于此。回收利

用也是如此，因为打着回收利用的旗号企图获利的人很多。他们得到的那些利益，归根结底是建立在对环境的负面影响之上的利益，这还是成问题，应当阻止。否则就会陷入为回收利用而回收利用的讨论。日本的经验 and 观点是将环境保护贯彻到底。

河野：我明白了。占用了大家的大量时间，非常感谢！

## 5.5 日本废旧轮胎相关协会的作用和现状

### (1) 日本轮胎回收利用行业协会

时间	: 2013年8月9日 15:00~17:00
地点	: 日本轮胎回收利用行业协会
访问调查对象	: 中野 荣次 顾问 (日本轮胎回收利用行业协会)
访问调查人员	: 河野 一郎、福田 智也 (国际航业株式会社)

#### 1. 中野顾问的简历

曾任株式会社普利司通 (原札幌分公司总经理)、全国汽车轮胎销售协议会联合会专务理事、(一般财团法人) 日本汽车轮胎协会 (JATMA) 回收利用业务本部地区统括部部长, 2013年4月起至今任现职。

现年约 65 岁, 是 JATMA 赤松部长的前上司。

#### 2. 访问调查的内容

##### (1) 关于日本轮胎回收利用行业协会 (JSRA)

- JSRA 于 1992 年 5 月由 8 家废旧轮胎回收利用企业成立, 旨在加强与轮胎屑客户水泥公司和造纸公司的价格谈判能力。
- 在 JSRA 成立前, 由 JATMA 负责废旧轮胎中间处理企业与新日铁、日本制纸等大型废旧轮胎循环利用企业之间的协调工作。JSRA 成立后, 成为废旧轮胎中间处理企业与循环利用企业间的桥梁。但最近由于 CO<sub>2</sub> 减排和裁减燃料费, 尽管需求旺盛, 供应却无法跟上, 因此未再着力扩大销路 (因供应不足, 每年进口 9 万吨, 但未纳入 JATMA 的统计)。
- 现在协会成员仅限于配备轮胎专业中间处理设施的企业, 会员中没有单纯从事搬运业务的公司。共有 24 家企业加盟, 其中不包括翻新轮胎企业。
- 根据合约, 协会成员通过 JSRA 进行轮胎屑的销售, 每年向 JSRA 缴纳会费, 并按销售量支付一定金额。
- 日本国内产生的约 100 万吨废旧轮胎中, 约 2 成由 JSRA 会员企业进行回收利用。

##### (2) 关于全国汽车轮胎销售协议会联合会

- 销售协议会由全国轮胎销售企业代表组成理事会开展活动。
- 当时, 协议会对全国轮胎销售企业产生多少废旧轮胎的信息进行汇总和统计。现该协议会已经解散, 应该是 JATMA 在直接从销售企业收集信息。
- 从当时起便有批评指出, 全国汽车轮胎销售协议会已经成为价格联盟、幕后交易等的温床。轮胎生产企业派遣中野专务作为专务理事, 帮助协议会退出舞台。
- 另外, 国家关于废旧轮胎的“指定制度”的过渡措施于 2011 年 3 月底废除, JATMA 曾考虑向“认定制度”转换, 但最终放弃。因此, 原则上销售公司在未获得废弃物收集搬运许可的情况下不

能再进行废旧轮胎的收集和搬运。在这种情况下，销售企业的组织——全国汽车轮胎销售协议会联合会和全国 8 个地区的销售协议会在 2011 年 3 月底解散。

### (3) 美国的翻新轮胎

- 在美国，翻新轮胎的比例较高，货车、巴士等大型轮胎有 50% 为翻新轮胎。同时配套销售新品。
- 预计今后美国的翻新轮胎将进一步增加。

### (4) 日本的翻新轮胎

- 日本以前由中小企业生产翻新轮胎。
- 但同时轮胎厂商也在生产翻新轮胎，因此用户逐渐抛弃质量上存在问题的中小企业，中小企业逐步被淘汰。
  - 从价格的变化情况来看，翻新轮胎的价格约为新品轮胎的 6~7 成。
- 日本曾经也生产乘用车的翻新轮胎，但刻沟（米其林）要多于翻新。此外，由于乘用车的轮胎便宜，翻新轮胎缺乏价格竞争力，慢慢地不再生产。

### (5) 关于指定制度

- 在 1995 年制定指定制度前很长一段时期，轮胎销售公司的推销员在新品轮胎交货时免费接收废旧轮胎，不收取处理费用。
- 我记得指定制度制定后，销售店从一般废弃物渠道或产业废弃物渠道均可回收和搬运废旧轮胎，无需取得许可，并且开始向排放者收取处理费用。这对轮胎销售店极有助益。

### (6) 关于轮胎屑

- 废旧轮胎作为燃料来源有着很好的性价比，热量也高，且可进行 CO<sub>2</sub> 减排换算，在日本一直处于供不应求的状态。
- 去年进口轮胎屑约 9 万吨。根据财务省的统计，应该没有从中国进口。
- 这 9 万吨轮胎屑的进口量并未在 JATMA 的物质流中体现出来。

## (2) 全国轮胎商工行业协会联合会

时间	: 2013 年 8 月 20 日 16:00~17:00
地点	: 五味汽车工业株式会社
访问调查对象	: 五味光雄会长、中村能和秘书长（全国轮胎商工行业协会联合会（全胎合联））
访问调查人员	: 松村治夫教授（鸟取环境大学）、河野 一郎、福田 智也（国际航业株式会社）

## 1. 全国轮胎商行业协会联合会的简历

(参见 HP (<https://www.zentakyouren.or.jp/about.html>))

1959 年 4 月 全国轮胎翻新团体联合会成立

1969 年 5 月 更名为全国轮胎商工团体联合会

1971 年 4 月 作为全国轮胎商行业协会联合会取得通产大臣和运输大臣(当时)的认可

1971 年 6 月 上述法人成立, 全国轮胎商工团体联合会自然解散

## 2. 访问调查的内容

### (1) 关于全国轮胎商行业协会联合会

- 第二次大战后, 在国产轮胎投入生产之前, 日本只能对进口轮胎进行修理后使用。为通过配给制度获得修理所需的生橡胶, 修理企业间成立了行业协会。在这些行业协会的基础上设立全国轮胎翻新团体联合会。
- 轮胎商行业协会现分布在 21 个都府县。在其他都道府县也曾设立, 受厂商直销店增加、其他形态的零售店不断减少的影响而解散或休眠。

### (2) 《废弃物处理法》制定前的轮胎相关情况

- 1970 年《废弃物处理法》制定前, 在新品轮胎销售价格的基础上适当加上废旧轮胎处理费用。
- 废旧轮胎中既有好卖的轮胎, 也有不好卖的轮胎。
- 出租车也使用翻新轮胎, 由于尺寸约有两种, 成本逐渐降低。另外, 随着汽车本身状态在不断提高, 与翻新轮胎(从外观来看)越来越不相称。并且出租车轮胎的使用寿命按照约 3 倍于普通乘用车轮胎的规格生产, 换用新品轮胎比翻新轮胎更加划算。于是渐渐地不再使用翻新轮胎。

### (3) 关于指定制度的废除

- 2011 年 3 月国家关于废旧轮胎的指定制度废除之前, 向排放者收取 200~300 日元/条的处理费用, 临时存放乘用车废旧轮胎, 然后交付给处理企业。但不能从中赢利。
- 指定制度废除时一度产生混乱, 后由企业直接与收集搬运企业签约, 从而使局面基本稳定下来。
- 指定制度实施得好好的, 为什么会废除, 说真的我现在还不能理解。

### (4) 关于全国汽车轮胎销售协议会联合会

- 由轮胎厂商直系批发企业组成的团体。
- 之所以解散, 是因为在合规方面出现问题。
- 有一部分留在 JATMA 中。

### (5) 关于废旧轮胎的处理和数据管理

- 关于日本的轮胎, 既有收集搬运企业(的数据), 也有翻新用轮胎的出口企业组织, 因此废弃物得到相对严密的管理。

- 废旧轮胎相关数据的收集由 JATMA 的回收利用专门部门负责。可能推算的部分居多。
- (五味会长所属的企业) 五味汽车工业株式会社也在生产翻新轮胎, 并向 JATMA 汇报产量。
- 普利司通也开始生产翻新轮胎, 但有可能未纳入 JATMA 的数据。
- 废旧轮胎的产生数量可根据用于更换的轮胎的销售量进行推算。但这些废旧轮胎是用来进行翻新还是用作燃料, 就不得而知了。
- 轮胎上也有序列号, 但由于种类繁多, 实际上哪条轮胎流向何方, 管理起来很难。
- 由于处理方法相同, 在入口对废旧轮胎进行一般废弃物或产业废弃物的分类并无意义 (废旧轮胎由居民排放时为一般废弃物, 由企业等排放时为产业废弃物, 对这些轮胎进行收集、搬运和保管时需要分别取得许可)。
  - 以 JATMA 为主体制定了废旧轮胎转移联单。

#### (6) 关于轮胎修理师

- 经国家认可具备汽车轮胎修理相关的一定水平以上的知识和技术的国家资格, 由全胎合联实施考试和培训。
- 由于申请资格考试的人数减少, 于 2000 年中断。
- 全胎合联希望重新开始资格考试, 但由于难以长期确保培训学员, 无法取得国土交通省等的许可。

#### (7) 其他

- 日本从前是因为没有新品轮胎才开始生产翻新轮胎, 与已经有大量新品轮胎的中国情况不同。并且中国的汽车本身状态越来越好, 使用翻新轮胎会给人不相称的感觉。
- 《绿色采购法》对翻新轮胎的生产起到了促进的作用, 不过即使没有《绿色采购法》, 翻新轮胎估计也会照样生产。
- 法律过于严格, 就会影响废旧轮胎的搬运。取得 (一般废弃物) 收集搬运业许可的难度过高是一个问题。
- 最大的问题是轮胎销售企业和处理企业的道德问题。日本在这方面做得比较好。轮胎零售店多比较狭窄, 废旧轮胎的存放场所不足, 因此非常注意如何处理。
- 今后日本可能发生问题的是进口轮胎, 这些轮胎会通过网络销售不断涌入。如果是个人进口, (由于不会去考虑处理责任) 可能出现非法丢弃废旧轮胎的现象。

## 5.6 废旧轮胎循环利用相关经验的总结：废旧轮胎从有价到无价

### (1)背景

现在，在中国废旧轮胎作为有价物，被高价买卖。其中很多被从农村出来务工，没有城市户口的农民工用三轮车回收，运往各个回收站（出高价回收的地方）。

这些回收，基于农民工的低工资水平得以成立，今后，随着劳务费和物价的上涨，此回收体系也将随之瓦解。

中国的废旧轮胎何时从有价物变为无价物这一问题，因为和供需平衡、伴随劳务费上涨的回收成本的增加、循环利用企业的回收价格、橡胶的市场价格等很多复杂问题相关联，所以非常难以预测。

因此，对日本的废旧轮胎从有价物变为无价物的大致时间、其时代背景（机动车保有量、汇率水平、最低工资、废旧轮胎产生量、人口等）、社会状况进行了调查，可以作为今后推算中国的废旧轮胎何时成为无价物的基本参考资料。



### (2)日本的统计值

#### ①机动车保有量的变化

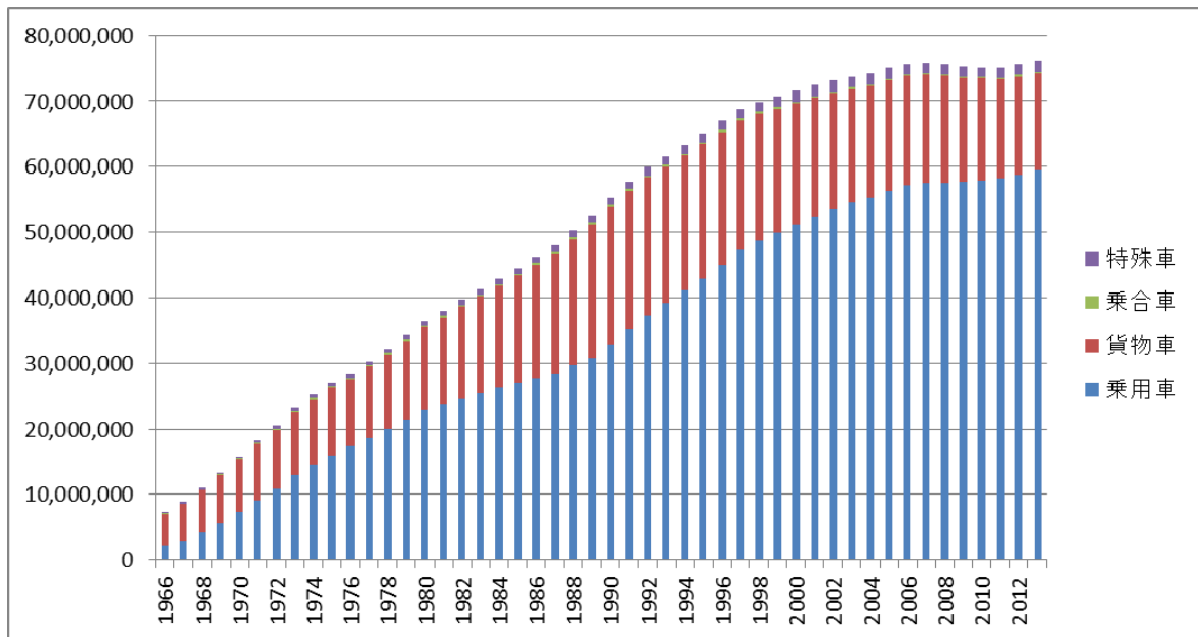
1966年以来日本机动车保有量的变化如下表所示。自1966年的700万辆开始，约30年间直线增长，2005年达到峰值7500万辆后到现在，没有明显的增减，稳步发展。

图表 5-22:日本机动车保有量的变化情况

年	乗用車	貨物車	乗合車	特殊車	合計
1966	2,289,665	4,689,368	105,386	163,608	7,248,027
1967	2,996,254	5,536,873	117,261	189,148	8,839,536
1968	4,091,752	6,504,352	133,485	223,531	10,953,120
1969	5,514,190	7,406,256	153,348	262,593	13,336,387
1970	7,270,573	8,083,108	175,724	306,029	15,835,434
1971	9,104,593	8,542,360	190,066	351,661	18,188,680
1972	10,915,284	8,942,967	196,853	404,216	20,459,320
1973	12,964,298	9,484,449	205,857	460,515	23,115,119
1974	14,551,868	9,919,327	213,788	514,938	25,199,921
1975	16,044,338	10,281,006	218,689	557,420	27,101,453
1976	17,377,551	10,212,704	219,945	595,798	28,405,998
1977	18,618,213	10,829,223	222,312	631,029	30,300,777
1978	19,942,495	11,369,639	224,094	670,799	32,207,027
1979	21,409,307	12,020,005	226,674	720,064	34,376,050
1980	22,751,052	12,697,756	228,396	765,840	36,443,044
1981	23,646,119	13,303,204	229,429	794,025	37,972,777
1982	24,578,524	14,025,229	229,625	823,300	39,656,678
1983	25,435,492	14,784,146	229,717	851,726	41,301,081
1984	26,320,361	15,520,919	229,569	879,629	42,950,478
1985	27,038,220	16,359,708	230,084	911,809	44,539,821
1986	27,790,194	17,251,695	230,783	943,801	46,216,473
1987	28,538,497	18,252,347	232,011	987,559	48,010,414
1988	29,601,092	19,345,276	234,648	1,037,272	50,218,288
1989	30,712,558	20,488,809	239,053	1,097,223	52,537,643
1990	32,937,813	20,943,844	242,295	1,154,624	55,278,576
1991	35,151,831	21,146,204	245,844	1,213,569	57,757,448
1992	37,310,632	21,066,331	247,968	1,271,636	59,896,567
1993	39,164,550	20,881,259	248,412	1,319,277	61,613,498
1994	41,060,611	20,652,331	247,119	1,367,742	63,327,803
1995	42,956,339	20,472,087	244,611	1,429,984	65,103,021
1996	45,068,530	20,235,051	242,907	1,524,405	67,070,893
1997	47,214,826	19,857,346	241,844	1,429,599	68,743,615
1998	48,684,206	19,402,235	239,866	1,521,329	69,847,636
1999	49,968,149	18,861,350	237,146	1,625,112	70,691,757
2000	51,222,129	18,424,997	235,725	1,706,840	71,589,691
2001	52,449,354	18,064,744	235,550	1,754,311	72,503,959
2002	53,487,293	17,726,154	234,244	1,754,373	73,202,064
2003	54,471,376	17,343,079	233,180	1,720,138	73,767,773
2004	55,288,124	17,015,253	231,984	1,673,959	74,209,320
2005	56,288,256	16,860,783	232,000	1,643,010	75,024,049
2006	57,097,670	16,707,445	231,696	1,618,698	75,655,509
2007	57,510,360	16,490,944	231,758	1,599,628	75,832,690
2008	57,551,248	16,264,921	230,981	1,578,059	75,625,209
2009	57,682,475	15,858,749	229,804	1,527,899	75,298,927
2010	57,902,835	15,533,270	228,295	1,511,980	75,176,380
2011	58,139,471	15,137,641	226,839	1,646,018	75,149,969
2012	58,729,343	15,008,821	226,270	1,645,449	75,609,883
2013	59,357,223	14,851,666	226,047	1,654,739	76,089,675

出处：日本汽车检查登录信息协会（除两轮车）





图表 5-5-13: 日本机动车保有量变化趋势

## ②机动车保有量和人口的关系

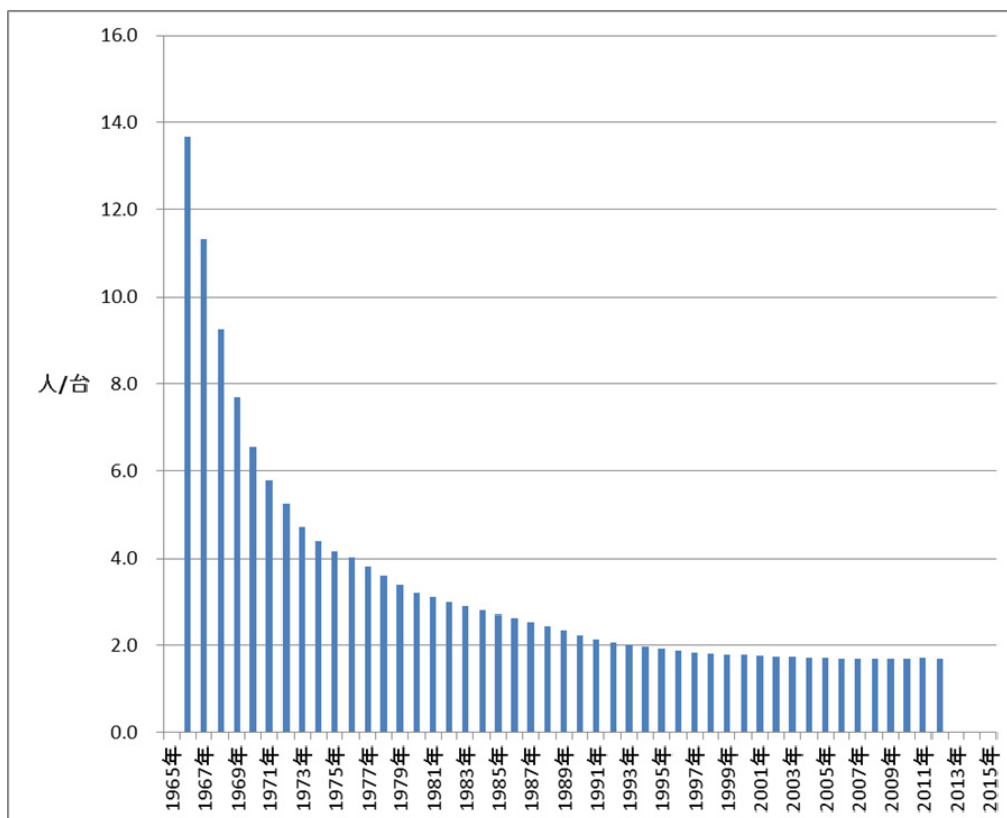
日本机动车保有量和人口的变化，以及几人拥有 1 辆汽车（人口 ÷ 机动车保有量）的关系如下所示。

在日本，从 1966 年的 13.8 人/辆开始，机动车保有量急剧增加，1970 年 6.6 人/辆，1975 年 4.1 人/辆，1982 年 3.0 人/辆，之后历经 10 年达到 2.0 人/辆，现在是 1.7 人/辆，逐渐递增。

现在的 1.7 人/辆，在过去 10 年间保持稳定态势。

图表 5-24:日本机动车保有量和人口的关系

年代	人口	車両保有台数	人口/台数
	日本 人	日本 台	日本 人/台
1965年	98,275,000		
1966年	99,036,000	7,248,027	13.7
1967年	100,196,000	8,839,536	11.3
1968年	101,331,000	10,953,120	9.3
1969年	102,536,000	13,336,387	7.7
1970年	103,720,000	15,835,434	6.5
1971年	105,145,000	18,188,680	5.8
1972年	107,595,000	20,459,320	5.3
1973年	109,104,000	23,115,119	4.7
1974年	110,573,000	25,199,921	4.4
1975年	113,094,000	27,101,453	4.2
1976年	114,165,000	28,405,998	4.0
1977年	115,190,000	30,300,777	3.8
1978年	116,155,000	32,207,027	3.6
1979年	116,155,000	34,376,050	3.4
1980年	116,769,000	36,443,044	3.2
1981年	117,623,000	37,972,777	3.1
1982年	118,451,000	39,656,678	3.0
1983年	119,271,000	41,301,081	2.9
1984年	120,050,000	42,950,478	2.8
1985年	120,800,000	44,539,821	2.7
1986年	121,446,000	46,216,473	2.6
1987年	122,031,000	48,010,414	2.5
1988年	122,548,000	50,218,288	2.4
1989年	123,028,000	52,537,643	2.3
1990年	123,438,000	55,278,576	2.2
1991年	123,928,000	57,757,448	2.1
1992年	124,367,000	59,896,567	2.1
1993年	124,770,000	61,613,498	2.0
1994年	125,116,000	63,327,803	2.0
1995年	125,436,000	65,103,021	1.9
1996年	125,711,000	67,070,893	1.9
1997年	126,011,000	68,743,615	1.8
1998年	126,349,000	69,847,636	1.8
1999年	126,587,000	70,691,757	1.8
2000年	126,831,000	71,589,691	1.8
2001年	127,132,000	72,503,959	1.8
2002年	127,400,000	73,202,064	1.7
2003年	127,634,000	73,767,773	1.7
2004年	127,734,000	74,209,320	1.7
2005年	127,752,000	75,024,049	1.7
2006年	127,746,000	75,655,509	1.7
2007年	127,757,000	75,832,690	1.7
2008年	127,692,000	75,625,209	1.7
2009年	127,551,000	75,298,927	1.7
2010年	127,594,000	75,176,380	1.7
2011年	127,819,000	75,149,969	1.7
2012年	127,329,000	75,609,883	1.7



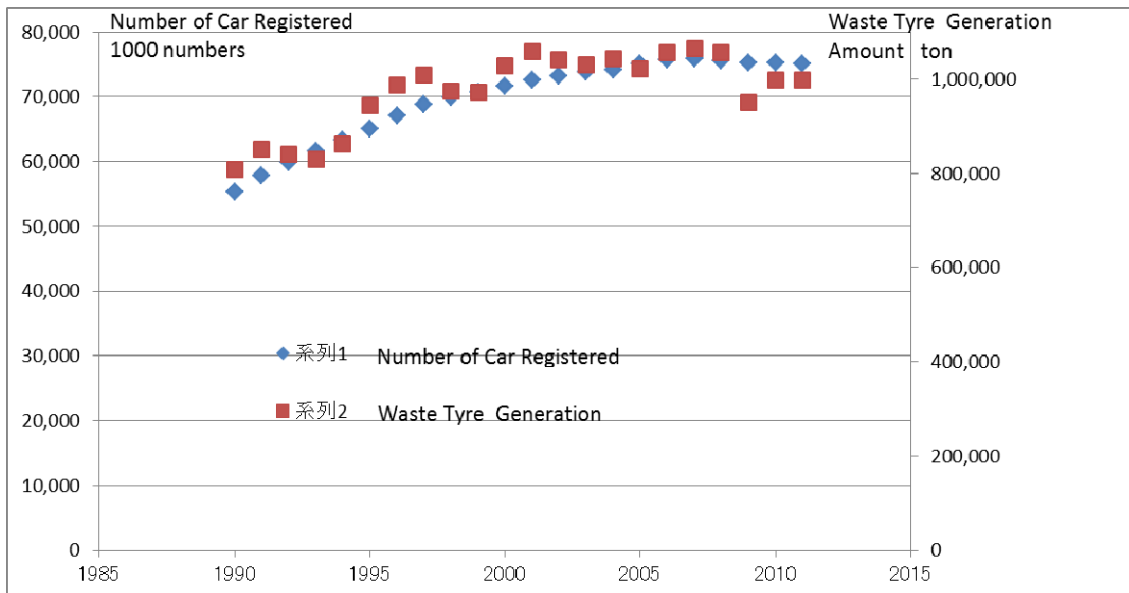
图表 5-25:日本国内人口/机动车保有量的变化趋势

### ③ 机动车保有量和废旧轮胎产生量的关系

废旧轮胎产生量是根据更换轮胎的销售量+报废车辆产生的报废轮胎量计算得出的，其中大部分是伴随轮胎的更换产生的废旧轮胎，约占全部废旧轮胎产生量的9成。所以通过日本的经验可以得知，废旧轮胎的产生量，大体上和机动车保有量成比例关系。下表是1990年以来机动车保有量和废旧轮胎产生量的变化关系。

图表 5-26:日本的机动车保有量和废旧轮胎产生量的关系

年	自動車保有台数 (台)	廃タイヤ発生量 (千トン)
1990	55,278,576	808
1991	57,757,448	852
1992	59,896,567	840
1993	61,613,498	829
1994	63,327,803	862
1995	65,103,021	943
1996	67,070,893	987
1997	68,743,615	1,008
1998	69,847,636	975
1999	70,691,757	972
2000	71,589,691	1,029
2001	72,503,959	1,059
2002	73,202,064	1,040
2003	73,767,773	1,030
2004	74,209,320	1,043
2005	75,024,049	1,022
2006	75,655,509	1,056
2007	75,832,690	1,064
2008	75,625,209	1,056
2009	75,298,927	950
2010	75,176,380	997
2011	75,149,969	998
2012	75,609,883	1,010
2013	76,089,675	1,021



图表 5-27:日本的机动车保有量和废旧轮胎产生量的关系

#### ④日本最低工资的变化

根据 1959 年颁布的最低工资法，确定了最低工资额。最低工资分为地区最低工资和特定最低工资，地区最低工资由全国 47 个都道府县各自确定，从 1973 年开始实施。新潟县的最低工资（换算成月薪）如下所示。实际月收入从 1974 年的 25,208 日元，到 1996 年增长了约 4 倍达到 100,188 日

元，之后增长缓慢，2013 年为 116,883 日元。另一方面，为推算考虑了物价因素的月薪，假设 2010 年的消费者物价指数为 100，通过消费者物价指数进行调整后得出下列⑤的数值，即 1973 年的月薪为 58,761 日元，40 年后的 2013 年，增长到约 2 倍的 116,368 日元。

图表 5-28: 新潟县最低工资的变化情况

年	月薪【日元】	消费者物 价指数	月薪【日元】 (通过CPI)
	计时工资×8 小时/天×250 天÷12个月	CPI (2010年 =100)	CPI折算后 (to 100)
1973	25,208	42.9	¥58,761
1974	33,500	51.8	¥64,672
1975	38,896	57.2	¥68,000
1976	42,667	62.7	¥68,049
1977	46,813	66.9	¥69,974
1978	49,833	69.5	¥71,703
1979	52,958	72.9	¥72,645
1980	56,688	78.4	¥72,305
1981	60,333	81.5	¥74,029
1982	63,604	83.6	¥76,082
1983	65,646	85.2	¥77,049
1984	67,688	87.1	¥77,712
1985	70,146	88.8	¥78,993
1986	72,271	88.8	¥81,386
1987	73,875	89.2	¥82,820
1988	76,104	89.9	¥84,654
1989	79,229	92.5	¥85,653
1990	83,083	95.4	¥87,089
1991	87,167	98	¥88,946
1992	90,833	99.6	¥91,198
1993	93,667	100.9	¥92,831
1994	95,917	101.2	¥94,779
1995	98,125	101	¥97,153
1996	100,188	101.4	¥98,804
1997	102,396	103.5	¥98,933
1998	104,250	103.7	¥100,530
1999	105,188	103.2	¥101,926
2000	106,021	102.6	¥103,334
2001	106,750	101.5	¥105,172
2002	106,833	100.9	¥105,880
2003	106,833	100.7	¥106,091
2004	107,000	100.6	¥106,362
2005	107,500	100.4	¥107,072
2006	108,000	100.6	¥107,356
2007	109,500	101	¥108,416
2008	111,500	102.1	¥109,207
2009	111,500	100.4	¥111,056
2010	113,500	<b>99.9</b>	¥113,614
2011	113,833	99.8	¥114,061
2012	114,833	99.5	¥115,410
2013	116,833	100.4	¥116,368

### ⑤日本的最低工资转换成人民币元

为将上述考虑了消费者物价指数的最低月薪，同中国进行比较转换成人民币元。在此运用英国经济杂志《The Economist》中提倡的 Bic Mac 指数<sup>8</sup>，通过购买力平价换算。

---

<sup>8</sup> 2010 年 Bic Mac 的价格，日本是 3.67US\$，中国是 1.95US\$。按当时的汇率换算后，日本是 305 日元，中国是 13.1 元人民币。因此得出，1 元=23.2 日元，按此汇率换算成人民币。

图表 5-29: 日本的最低工资转换成人民币元

年	月薪【日元】	消费者 物价指数	月薪【日元】 (通过CPI)	月薪【日元⇒元】 (通过BMI指标)
	计时工资×8小时/ 天×250天÷12个月	CPI (2010年=100)	CPI折算后 (to 100)	PPP换算后 (2010年度牌价)
	③=①×250÷12			
1973	25,208	42.9	¥58,761	2,528
1974	33,500	51.8	¥64,672	2,782
1975	38,896	57.2	¥68,000	2,925
1976	42,667	62.7	¥68,049	2,927
1977	46,813	66.9	¥69,974	3,010
1978	49,833	69.5	¥71,703	3,084
1979	52,958	72.9	¥72,645	3,125
1980	56,688	78.4	¥72,305	3,110
1981	60,333	81.5	¥74,029	3,185
1982	63,604	83.6	¥76,082	3,273
1983	65,646	85.2	¥77,049	3,314
1984	67,688	87.1	¥77,712	3,343
1985	70,146	88.8	¥78,993	3,398
1986	72,271	88.8	¥81,386	3,501
1987	73,875	89.2	¥82,820	3,563
1988	76,104	89.9	¥84,654	3,642
1989	79,229	92.5	¥85,653	3,685
1990	83,083	95.4	¥87,089	3,746
1991	87,167	98	¥88,946	3,826
1992	90,833	99.6	¥91,198	3,923
1993	93,667	100.9	¥92,831	3,993
1994	95,917	101.2	¥94,779	4,077
1995	98,125	101	¥97,153	4,179
1996	100,188	101.4	¥98,804	4,250
1997	102,396	103.5	¥98,933	4,256
1998	104,250	103.7	¥100,530	4,325
1999	105,188	103.2	¥101,926	4,385
2000	106,021	102.6	¥103,334	4,445
2001	106,750	101.5	¥105,172	4,524
2002	106,833	100.9	¥105,880	4,555
2003	106,833	100.7	¥106,091	4,564
2004	107,000	100.6	¥106,362	4,575
2005	107,500	100.4	¥107,072	4,606
2006	108,000	100.6	¥107,356	4,618
2007	109,500	101	¥108,416	4,664
2008	111,500	102.1	¥109,207	4,698
2009	111,500	100.4	¥111,056	4,777
2010	113,500	<b>99.9</b>	¥113,614	4,887
2011	113,833	99.8	¥114,061	4,907
2012	114,833	99.5	¥115,410	4,965
2013	116,833	100.4	¥116,368	5,006



### (3)日本的轮胎相关事件

下面介绍 1946 年以来的轮胎相关事件。

1973 年发行的《废弃物处理·再利用辞典》中提到，1971 年的废旧轮胎产生量是 175,000 吨，再生橡胶消耗约 60,000 吨，包括原型利用和翻新轮胎使用也未达到废旧轮胎产生量的 50%，可见处理还是以现行的焚烧和填埋为主，迫切期望出现新的利用方法。”

另外其他书中提到，“随着全钢丝子午线轮胎的普及，轮胎的粉碎处理变得非常困难，为此研发出将粗略粉碎后的轮胎作为锅炉和干燥机的燃料，或不易自燃的废弃物的辅助燃料等相关技术。但是，进行粗略粉碎也是相当麻烦的，所以考虑直接对轮胎进行原型利用。从 1970 年左右开始，被当作各地水泥厂的燃料进行利用。”

当时的水泥厂处理废旧轮胎是收取处理费的，所以 1970 年时废旧轮胎已经完全不是有价物了。此时机动车保有量和人口的关系是 6.3 人/辆。

1980 年发生 JR 武藏野线西浦和站高架桥下的废旧轮胎保存场所发生火灾，致使长达 1 个多月电车无法通行的事件，废弃轮胎的违法丢弃，长期保管成为重大的社会问题。

当时的人口/车辆保有量是 3.2 人/辆。

如下图所示，1971 年之后开始实行浮动汇率制度，随着日元急剧升值，之前一直出口的废旧轮胎在价格上失去了优势，所以出口受到重创。

另外，指定废旧轮胎为“不易处理废弃物”，居民当作垃圾丢弃的废旧轮胎政府不再予以回收是在 1995 年，当时的人口/车辆保有量是 2.0 人/辆，即 2 人拥有 1 辆车。此时的政府认可轮胎销售商收取废旧轮胎的回收费用，并计划通过利用轮胎的供给途径构筑废旧轮胎回收体系。

综上所述可以得出，1970 年左右（6 人/辆）开始废旧轮胎渐渐失去价值，到 1980 年时（3 人/辆）出现严重的社会问题，1995 年（2 人/辆）政府亲自出马构建新的回收体系。

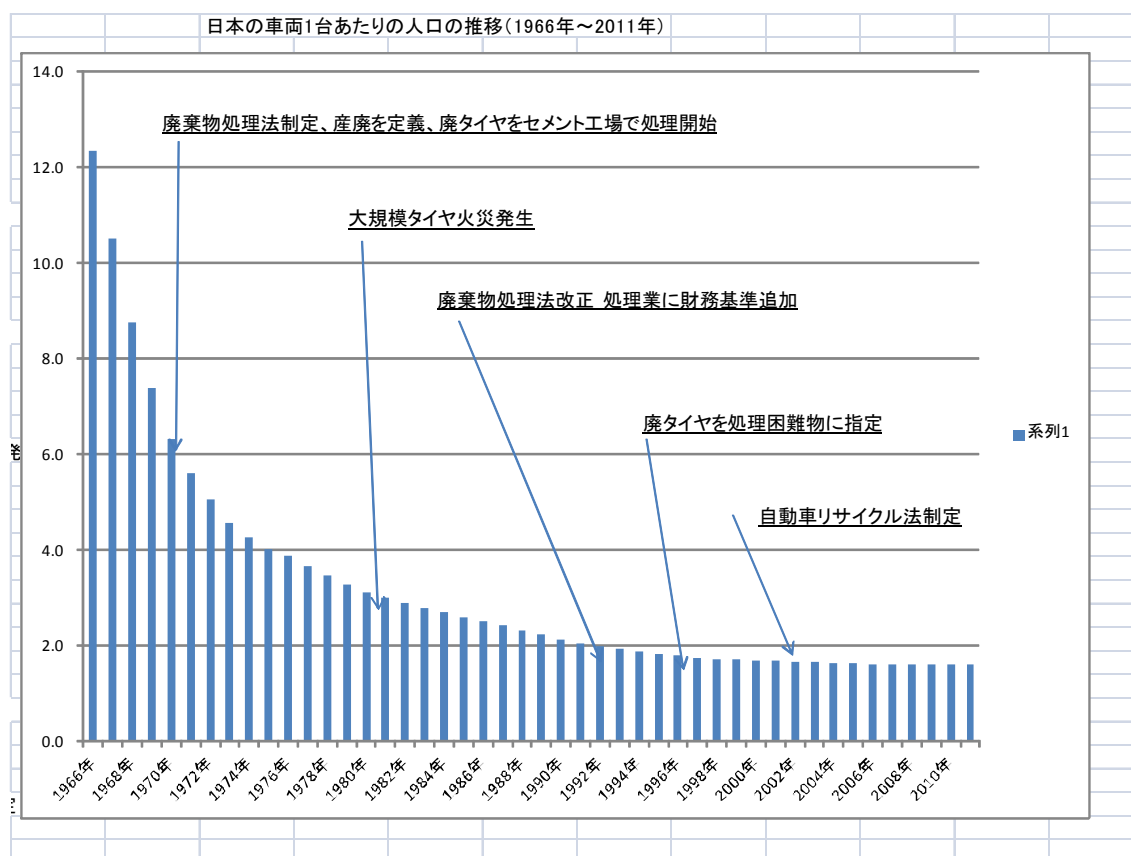
图表 5-1-20:日本的轮胎相关事件

年		轮胎相关事件	汇率
西历	年号		(日元/US\$)
1946	昭和 21	1 月 橡胶统管协会成立	
1947	昭和 22	9 月 日本机动车轮胎协会（任意团体）成立	
1950	昭和 25	4 月 废除橡胶统管 6 月 朝鲜动乱	361.0
1953	昭和 28	<b>制定清扫法</b>	<b>360.8</b>
1954	昭和 29	6 月开始轮胎检查工作 7 月施行清扫法，随之废除污染物扫除法 9 月开始生产无内胎轮胎	360.8
1959	昭和 34	6 月 开始生产防滑深纹轮胎	359.8

1962	昭和 37	开始生产雪地防滑轮胎	359.6
1965	昭和 40	4 月 在名神高速路上实施首次路面轮胎检测	361.4
1966	昭和 41	3 月 开始生产子午线轮胎	362.9
1968	昭和 43	1 月 小轿车用轮胎采用胎面磨损标识	358.2
1970	昭和 45	<b>制定废弃物处理法</b> : 定义产业废弃物的概念 废旧轮胎开始在水泥厂进行处理	<b>358.0</b>
1971	昭和 46	施行废弃物处理法、随之废除清扫法、尼克松危机、下调利息	356
1972	昭和 47	1 月 制定机动车轮胎安全标准 7 月加入成为 ISO (国际质量体系认证机构) TC31-P 成员	303
1973	昭和 48	10 月 第一次石油危机	271.4
1976	昭和 51	9 月 卡车·公交车用轮胎采用胎面磨损标识	296.5
1979	昭和 54	12 月 设定机动车用轮胎磨损极限 第二次石油危机	219.2
1980	昭和 55	武藏野线西浦和站高架桥下, 发生大规模的由废旧轮胎引发的火灾, 致使 1 个月电车无法通行	226.6
1981	昭和 56	4 月 发行「JATMA YEAR BOOK」	220.4
1983	昭和 58	4 月 机动车轮胎关税下调为 4% 10 月发行「日本的轮胎产业」	237.4
1985	昭和 60	在福岛县小名浜精炼所用废旧轮胎热分解产生的气体精炼有色金属	238.5
1987	昭和 62	新日铁广畑制铁所使用废旧轮胎代替焦炭	144.6
1989	平成元	4 月 实施消费税 3% 生产量突破百万吨	138.0
1990	平成 2	7 月 开始生产大型车用积雪道路用轮胎 12 月末 停止制造带大头钉的防滑轮胎	144.8
1991	平成 3	4 月 停止销售带大头钉的防滑轮胎 10 月 <b>大幅修改废弃物处理法</b>	134.5
1992	平成 4	9 月 在水泥厂设置废旧轮胎投入设备 (出租第一号)	126.7
1993	平成 5	6 月 发行「轮胎循环利用手册」	111.2
1994	平成 6	5 月 强化超载规定	102.2
1995	平成 7	3 月 施行一般废弃物的制定制度	94.0
1997	平成 9	4 月 上调消费税率为 5% 9 月 (社) 日本机动车轮胎协会成立五十周年	121.1
1999	平成 11	7 月 废旧轮胎联单制的实施	113.7
2000	平成 12	6 月 日本轮胎循环利用协会成立 6 月 <b>制定循环型社会形成促进法</b>	107.8

2002	平成 14	4月 <b>绿色购入法</b> （追加指定翻新轮胎为特定采购品种） 7月 制定机动车循环利用法 12月末 终止制造卡车・公交车用子午线轮胎	125.3
2005	平成 17	1月 <b>全部施行机动车循环利用法</b> 3月 在日内瓦召开全世界首次轮胎制造商 CEO 会议 4月 开始对野外堆放的废旧轮胎恢复原状的援助制度	110.1
2006	平成 18	4月 绿色购入法（追加指定为低燃耗轮胎） 原材料价格接连更新以往的最高值	116.3
2009	平成 21	伴随全球经济恶化，轮胎的国内需求和出口都大幅下降 开始环保车的减税和补贴制度 3月 开始高速路在节假日减免1千日元的优惠	93.6
2010	平成 22	1月 开始面向低燃耗轮胎等普及的贴标制度 9月 停止环保车补贴制度 日元升值、天然橡胶价格突破新高	87.8

出处：根据日本机动车轮胎协会资料，添加了必要内容



图表 5-31：日本的轮胎相关事件及、人口/车辆保有量的关系

## (4)中国的统计值

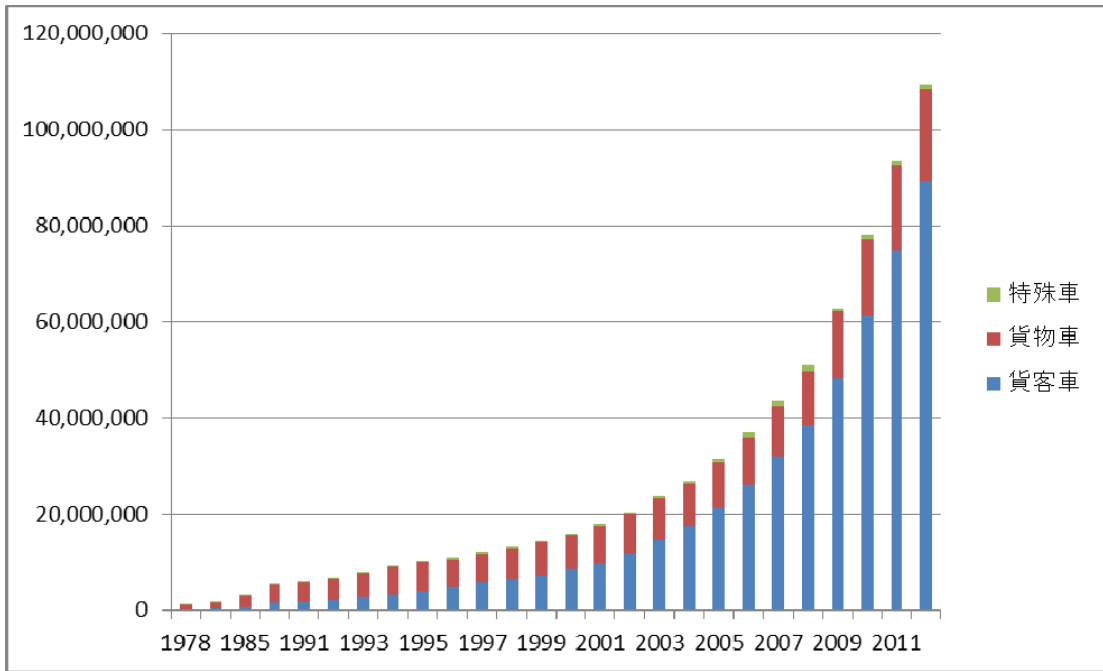
### ①中国机动车保有量的变化

近几年，中国的机动车保有量数急速增长。2010年超过日本，2012年突破1亿辆，达到1.1亿辆。过去几年间，以每年超过1500万辆的速度增长。

图表 5-32:中国机动车保有量数

年	载客车	载货车	特殊车	合计
1978	259,000	1,001,700	97,700	1,358,400
1980	350,800	1,299,000	133,100	1,782,900
1985	794,500	2,232,000	184,700	3,211,200
1990	1,621,900	3,684,800	206,900	5,513,600
1991	1,852,400	3,986,200	222,500	6,061,100
1992	2,261,600	4,414,500	241,300	6,917,400
1993	2,859,800	5,010,000	306,000	8,175,800
1994	3,497,400	5,603,300	318,800	9,419,500
1995	4,179,000	5,854,300	366,700	10,400,000
1996	4,880,200	5,750,300	370,300	11,000,800
1997	5,805,600	6,012,300	373,000	12,190,900
1998	6,548,300	6,278,900	365,800	13,193,000
1999	7,402,300	6,769,500	357,600	14,529,400
2000	8,537,300	7,163,200	388,600	16,089,100
2001	9,939,600	7,652,400	428,408	18,020,408
2002	12,023,700	8,122,200	385,800	20,531,700
2003	14,788,082	8,535,066	506,106	23,829,254
2004	17,359,055	8,930,048	648,034	26,937,137
2005	21,324,553	9,555,468	716,608	31,596,629
2006	26,195,686	9,862,992	914,853	36,973,531
2007	31,959,943	10,540,556	1,083,051	43,583,550
2008	38,389,220	11,260,656	1,346,218	50,996,094
2009	48,450,888	13,686,008	669,190	62,806,086
2010	61,241,316	15,975,537	801,406	78,018,259
2011	74,783,700	17,879,900	899,600	93,563,200
2012	89,430,100	18,947,500	953,300	109,330,900

出处：社会科学院



图表 5-33: 中国机动车保有量的变化趋势

## ②中国机动车保有量和人口的关系

中国·日本的人口、汽车保有量、人口/保有量的变化情况如下表所示。2012年中国的人口/拥有车辆数是12.4人/辆，这个数字和日本1966年的12.3人/辆十分接近。

图表 5-34: 中国机动车保有量数和人口的关系

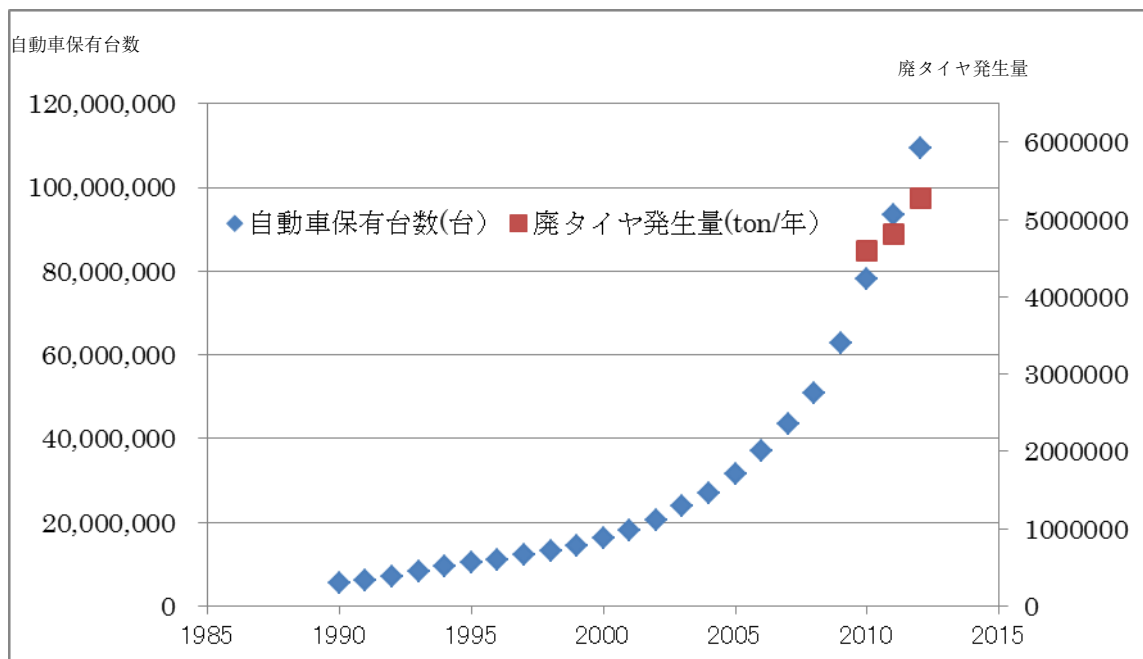
	人口		車両保有台数		1台あたりの人口	
	中国 人	日本 人	中国 台	日本 台	中国 人/台	日本 人/台
1965年		98,275,000				
1966年		99,036,000		8,123,096		12.2
1967年		100,196,000		9,639,391		10.4
1968年		101,331,000		11,690,755		8.7
1969年		102,536,000		14,021,970		7.3
1970年		103,720,000		16,528,521		6.3
1971年		105,145,000		18,919,020		5.6
1972年		107,595,000		21,222,715		5.1
1973年		109,104,000		23,869,198		4.6
1974年		110,573,000		25,962,870		4.3
1975年		113,094,000		27,870,475		4.1
1976年		114,165,000		29,143,445		3.9
1977年		115,190,000		31,048,135		3.7
1978年		116,155,000		32,965,084		3.5
1979年		116,155,000		35,179,501		3.3
1980年	987,050,000	116,769,000	1,782,900	37,333,250	553.6	3.1
1981年	1,000,720,000	117,623,000		38,992,023		3.0
1982年	1,016,540,000	118,451,000		40,834,041		2.9
1983年	1,030,080,000	119,271,000		42,687,435		2.8
1984年	1,043,570,000	120,050,000		44,558,835		2.7
1985年	1,058,510,000	120,800,000	3,211,200	46,362,874	329.6	2.6
1986年	1,075,070,000	121,446,000		48,240,555		2.5
1987年	1,093,000,000	122,031,000		50,223,439		2.4
1988年	1,110,260,000	122,548,000		52,645,676		2.3
1989年	1,127,040,000	123,028,000		55,136,643		2.2
1990年	1,143,330,000	123,438,000	5,513,600	57,993,866	207.4	2.1
1991年	1,158,230,000	123,928,000	6,061,100	60,498,850	191.1	2.0
1992年	1,171,710,000	124,367,000	6,917,400	62,713,454	169.4	2.0
1993年	1,185,170,000	124,770,000	8,175,800	64,498,279	145.0	1.9
1994年	1,198,580,000	125,116,000	9,419,500	66,278,822	127.2	1.9
1995年	1,211,210,000	125,436,000	10,400,000	68,103,696	116.5	1.8
1996年	1,223,890,000	125,711,000	11,000,800	70,106,536	111.3	1.8
1997年	1,236,260,000	126,011,000	12,190,900	71,775,647	101.4	1.8
1998年	1,247,610,000	126,349,000	13,193,000	72,856,583	94.6	1.7
1999年	1,257,860,000	126,587,000	14,529,400	73,688,389	86.6	1.7
2000年	1,267,430,000	126,831,000	16,089,100	74,582,612	78.8	1.7
2001年	1,276,270,000	127,132,000	18,020,408	75,524,973	70.8	1.7
2002年	1,284,530,000	127,400,000	20,531,700	76,270,813	62.6	1.7
2003年	1,292,270,000	127,634,000	23,829,254	76,892,517	54.2	1.7
2004年	1,299,880,000	127,734,000	26,937,137	77,390,245	48.3	1.7
2005年	1,307,560,000	127,752,000	31,596,629	78,278,880	41.4	1.6
2006年	1,314,480,000	127,746,000	36,973,531	78,992,060	35.6	1.6
2007年	1,321,290,000	127,757,000	43,583,550	79,236,095	30.3	1.6
2008年	1,328,020,000	127,692,000	50,996,094	79,080,762	26.0	1.6
2009年	1,334,740,000	127,551,000	62,806,086	78,800,542	21.3	1.6
2010年	1,341,414,000	127,594,000	78,018,259	78,693,495	17.2	1.6
2011年	1,348,121,000	127,819,000	93,563,200	78,660,773	14.4	1.6
2012年	1,354,861,000	127,329,000	109,330,900	75,609,883	12.4	1.7

### ③中国机动车保有量数和废旧轮胎产生量的关系

本 JICA 项目中，按国际标准的计算方法，计算得出 2010 年、2011 年、2012 年的废旧轮胎产生量。废旧轮胎产生量和机动车保有量的关系如下表所示。虽然只有 3 年的比较，但也可以大致看出它们成比例关系。

图表 5-35:中国机动车保有量数和废旧轮胎产生量的关系

	自動車保有台数 (台)	廃タイヤ発生量 (ton/年)
1990	5,513,600	
1991	6,061,100	
1992	6,917,400	
1993	8,175,800	
1994	9,419,500	
1995	10,400,000	
1996	11,000,800	
1997	12,190,900	
1998	13,193,000	
1999	14,529,400	
2000	16,089,100	
2001	18,020,408	
2002	20,531,700	
2003	23,829,254	
2004	26,937,137	
2005	31,596,629	
2006	36,973,531	
2007	43,583,550	
2008	50,996,094	
2009	62,806,086	
2010	78,018,259	4,589,700
2011	93,563,200	4,819,800
2012	109,330,900	5,279,000



图表 5-36: 中国机动车保有量数和废旧轮胎产生量的关系

④中国最低工资的变化情况

1994年，中国开始实施最低工资制度。下表是在网上搜集到的北京市、上海市、西宁市的最低工资和将这些工资使用消费者物价指数，按2010年的物价水平调整后推算出的月薪。

最低工资在物价调整前，北京、上海从1994年开始约20年间增长7倍，内陆的西宁市也增长了约4倍。物价调整后的最低工资，北京、上海增长约4倍，西宁市约为2.3倍。

图表 5-37: 中国最低工资的变化情况

年 x	实际月額【元】			消费者 物价指数  CPI (1990年 =100)	2010年的物价水平 调整后的月額【元】		
	北京市	上海市	西宁市		北京市	上海市	西宁市
1989				97			
1990				100			
1991				103			
1992				110			
1993		210		126		412	
1994	210	220	220	157	332	348	348
1995	240	270		183	324	365	
1996	270	300		199	337	374	
1997	290	315		204	352	382	
1998	310	325		203	379	398	
1999	320	423		200	397	525	
2000	400	445		200	494	550	
2001	412	490		202	505	601	
2002	435	535		200	538	661	
2003	465	570		203	568	697	
2004	495	635	330	211	582	747	388
2005	545	690		214	630	797	
2006	580	750	440	218	660	854	501
2007	640	840		228	695	913	
2008	730	960	580	241	749	985	595
2009	800			240	827	0	
2010	960	1120	750	<b>248</b>	960	1,120	750
2011	1160	1280		261	1,100	1,214	
2012	1260	1450		268	1,164	1,340	
2013	1400	1620	900	275	1,261	1,459	810

注：中国的消费者物价指数参考 IMF 数据库。

出处：IMF·World Economic Outlook Databases April 2014



## (5)关于中国废旧轮胎未来预测的一系列研究

本章中根据日本经验，对中国废旧轮胎产生量的峰值、产生时间及从有价物变为无价物的时间等进行一系列的考察研究。但是，本研究仅基于日本经验，以为中方将来进行预测时提供参考为目的总结而成，请特别注意国土面积、人口、收入水平的差距等与中国国情不同的地方。

### ①废旧轮胎产生量的峰值

通过日本的经验可以看出，废旧轮胎的产生量和机动车保有量成比例关系。因此废旧轮胎的产生量，只要掌握未来机动车保有量的峰值，就可以推算出大概数值。

新增登记车辆，有像北京这样控制在每年 12 万辆的，由于相关政策非常多，所以很难预测。

从宏观视点看，人口/机动车保有量数，以假设机动车增长峰值为依据推算废旧轮胎产生量的峰值，如下表。现在中国人口的年增长率为 1%，为简单化使用 2012 年的人口计算。

图表 5-38: 中国机动车保有量峰值和当时的废旧轮胎产生量

	人/辆 (变数)	人口	机动车保有量 数	废旧轮胎产生量 (吨/年)
2012 年	12.4	1,354,861,000	109,330,900	5,279,000
峰值 1	10	1,354,861,000	135,486,100	6,541,894
峰值 2	5	1,354,861,000	270,972,200	13,083,787
峰值 3	3	1,354,861,000	451,620,333	21,806,312

换言之，2012 年时点的机动车保有量是 12.4 人/辆，假设 10 人/辆、5 人/辆、3 人/辆的时候迎来峰值，机动车保有量分别为 1.35 亿辆、2.7 亿辆、4.5 亿辆，废旧轮胎的产生量分别为 654 万吨、1,308 万吨、2,180 万吨。

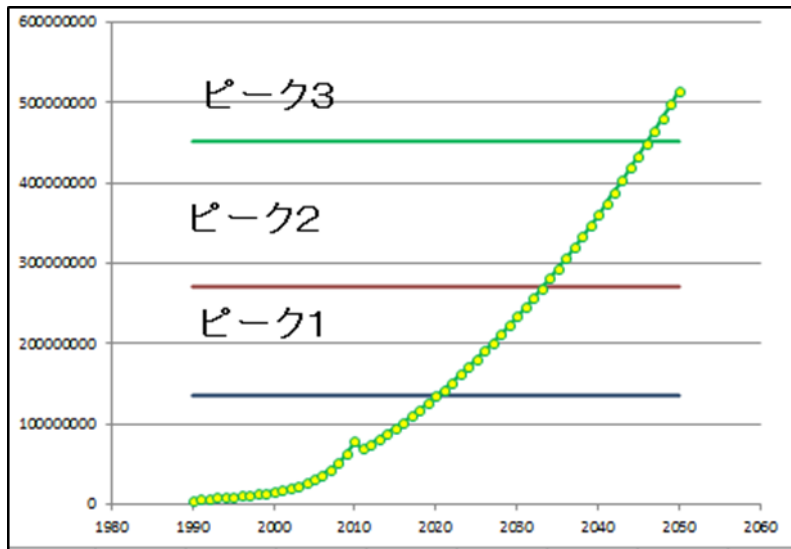
### ②峰值的时间

中国机动车保有量的变化情况详见图表 5-39。如表中所示，过去数年，中国机动车保有量以每年 1500 万辆的速度增长。

图表 5-39: 中国机动车保有量的变化情况

	自動車保有台数 (台)	前年からの増加 数 (台)	廃タイヤ発生量 (ton/年)
1990	5,513,600		
1991	6,061,100	547,500	
1992	6,917,400	856,300	
1993	8,175,800	1,258,400	
1994	9,419,500	1,243,700	
1995	10,400,000	980,500	
1996	11,000,800	600,800	
1997	12,190,900	1,190,100	
1998	13,193,000	1,002,100	
1999	14,529,400	1,336,400	
2000	16,089,100	1,559,700	
2001	18,020,408	1,931,308	
2002	20,531,700	2,511,292	
2003	23,829,254	3,297,554	
2004	26,937,137	3,107,883	
2005	31,596,629	4,659,492	
2006	36,973,531	5,376,902	
2007	43,583,550	6,610,019	
2008	50,996,094	7,412,544	
2009	62,806,086	11,809,992	
2010	78,018,259	15,212,173	4,589,700
2011	93,563,200	15,544,941	4,819,800
2012	109,330,900	15,767,700	5,279,000

对截至目前的机动车保有量记录进行二次方程式的回归分析，推算未来的机动车保有量数，如下表所示。基于此推测，则迎来峰值 1、峰值 2、峰值 3 的时间，分别是 2020 年、2033 年、2046 年。



图表 5-40: 今后中国机动车保有量的预测

图表 5-3: 中国废旧轮胎产生量峰值及其时间

	人/台 (变数)	人口	自動車保有台 数	廃タイヤ発 生量 (ton/年)
2012 年	12.4	1,354,861,000	109,330,900	5,279,000
2020 年	10	1,354,861,000	134,629,354	6,541,894
2033 年	5	1,354,861,000	268,738,563	13,083,787
2046 年	3	1,354,861,000	449,338,965	21,806,312

### ③废旧轮胎从有价变为无价的时期

废旧轮胎从有价变为无价的时间，日本是从 1970 年左右开始到 1995 年历时 20 多年，具体需要几年实在非常难说。另外，地区不同，循环利用企业就在附近的地区和在很远的地区也截然不同。

中国更加具有这种地区特性，廉价劳动力聚集的内陆地区和廉价劳动力难以获得的沿海地区有很大差异。

因此从宏观观点来看，根据日本的经验，按下列指标推算大概需要几年。

#### a) 基于人口/机动车保有量数的推断

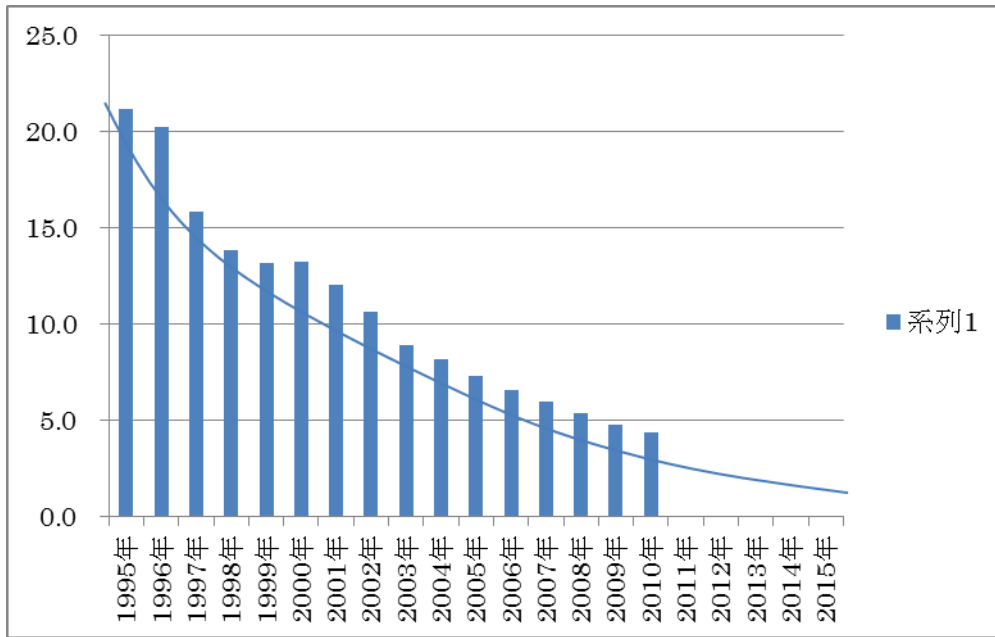
如图表 5-所示，2012 年中国人口是 13.55 亿人，机动车保有量 1 亿 933 万辆，人口/机动车保有量 12.4 人/辆。

这个数字相当于日本 1966 年的水平。日本的废旧轮胎是从上世纪 70 年代开始从有价变为无价的，假设同当时日本的经济增长状况一致的话，那么可以推定 4~5 年以后中国的废旧轮胎也将从有价变为无价。

换句话说 2020 年左右废旧轮胎有可能变为无价物。但是，这是平均考虑中国全体情况的结果，当然沿海城市和大城市的废旧轮胎有可能更早变为无价物。另外有消息<sup>9</sup>指出，上海、青岛等城市的中心城区内，废旧轮胎已经成为无价物了。

下表是北京市人口/机动车保有量的变化趋势。

<sup>9</sup> 2014 年 8 月中国橡胶工业会的问询听证结果



图表 5-42:北京市人口/车辆保有量数的变化

日本废旧轮胎违法丢弃引发社会问题是在 1980 年，当时的人口/机动车保有量数是 3.1 人/辆，北京也将会迎来接近这个数值的时期。

#### b) 基于最低工资的推断

接下来假设中国的最低工资，接近日本废旧轮胎变为无价物时的最低工资水平时，中国的废旧轮胎也从有价物变为无价物。基于上述假设条件来推算这一时期何时到来。

将中国 3 个城市的最低工资，使用 CPI 调整 2010 年的物价水平后，进行回归分析，推算出将来的最低工资，和日本的最低工资进行比较分析的结论如下所示。

日本的废旧轮胎变为无价物是在上世纪 70 年代，由于对当时最低工资的规定不明晰，则假设约为 2000 元，北京、上海等大城市到 2020 年，内陆的西宁市落后大概 10 年到 2029 年，预计也将接近 2000 元。换句话说，可以推测出北京、上海等大城市约 5 年后，废旧轮胎将变为无价物。

另外，像日本那样由于废旧轮胎的长期堆放引发火灾，成为社会问题是在 1980 年，当时的最低工资是 3100 元，北京、上海在 2028 年时将接近此值。

图表 5-43 中国最低工资的未来预测和日本的比较

年 x	日本新潟县的最低工资				中国的最低工资						
	月額【日元】	消费者 物价指数	月額【日元】 (CPI)	月額【日元⇒元】 (BMI指标)	月額【元】			消费者 物价指数	CPI折算后的月額【元】 (※回归分析推测得出 中国经济持续增长)		
	计时工资×8 小时/天×250 天÷12个月	CPI (2010年 =100)	CPI调整后 (to 100)	PPP换算后 (2010年度牌价)	北京市	上海市	西宁市	CPI (1990年 =100)	北京市	上海市	西宁市
1973	25,208	42.9	¥58,761	2,528							
1974	33,500	51.8	¥64,672	2,782							
1975	38,896	57.2	¥68,000	2,925							
1976	42,667	62.7	¥68,049	2,927							
1977	46,813	66.9	¥69,974	3,010							
1978	49,833	69.5	¥71,703	3,084							
1979	52,958	72.9	¥72,645	3,125							
1980	56,688	78.4	¥72,305	3,110				no data			
1981	60,333	81.5	¥74,029	3,185				no data			
1982	63,604	83.6	¥76,082	3,273				no data			
1983	65,646	85.2	¥77,049	3,314				no data			
1984	67,688	87.1	¥77,712	3,343				no data			
1985	70,146	88.8	¥78,993	3,398				no data			
1986	72,271	88.8	¥81,386	3,501				no data			
1987	73,875	89.2	¥82,820	3,563				no data			
1988	76,104	89.9	¥84,654	3,642				no data			
1989	79,229	92.5	¥85,653	3,685				97			
1990	83,083	95.4	¥87,089	3,746				100			
1991	87,167	98	¥88,946	3,826				103			
1992	90,833	99.6	¥91,198	3,923				110			
1993	93,667	100.9	¥92,831	3,993		210		126		412	
1994	95,917	101.2	¥94,779	4,077	210	220	220	157	332	348	348
1995	98,125	101	¥97,153	4,179	240	270		183	324	365	0
1996	100,188	101.4	¥98,804	4,250	270	300		199	337	374	0
1997	102,396	103.5	¥98,933	4,256	290	315		204	352	382	0
1998	104,250	103.7	¥100,530	4,325	310	325		203	379	398	0
1999	105,188	103.2	¥101,926	4,385	320	423		200	397	525	0
2000	106,021	102.6	¥103,334	4,445	400	445		200	494	550	0
2001	106,750	101.5	¥105,172	4,524	412	490		202	505	601	0
2002	106,833	100.9	¥105,880	4,555	435	535		200	538	661	0
2003	106,833	100.7	¥106,091	4,564	465	570		203	568	697	0
2004	107,000	100.6	¥106,362	4,575	495	635	330	211	582	747	388
2005	107,500	100.4	¥107,072	4,606	545	690		214	630	797	0
2006	108,000	100.6	¥107,356	4,618	580	750	440	218	660	854	501
2007	109,500	101	¥108,416	4,664	640	840		228	695	913	0
2008	111,500	102.1	¥109,207	4,698	730	960	580	241	749	985	595
2009	111,500	100.4	¥111,056	4,777	800			240	827	0	0
2010	113,500	99.9	¥113,614	4,887	960	1120	750	248	960	1,120	750
2011	113,833	99.8	¥114,061	4,907	1160	1280		261	1,100	1,214	0
2012	114,833	99.5	¥115,410	4,965	1260	1450		268	1,164	1,340	0
2013	116,833	100.4	¥116,368	5,006	1400	1620	900	275	1,261	1,459	810
2014									1,307	1,393	881
2015									1,403	1,491	938
2016									1,503	1,593	997
2017									1,608	1,700	1,059
2018									1,718	1,811	1,123
2019									1,832	1,927	1,191
2020									1,950	2,048	1,260
2021									2,073	2,173	1,333
2022									2,200	2,303	1,408
2023									2,332	2,437	1,485
2024									2,468	2,575	1,565
2025									2,609	2,719	1,648
2026									2,754	2,867	1,734
2027									2,903	3,019	1,822
2028									3,057	3,176	1,913
2029									3,216	3,337	2,006

## 5.7 废旧轮胎低温粉碎

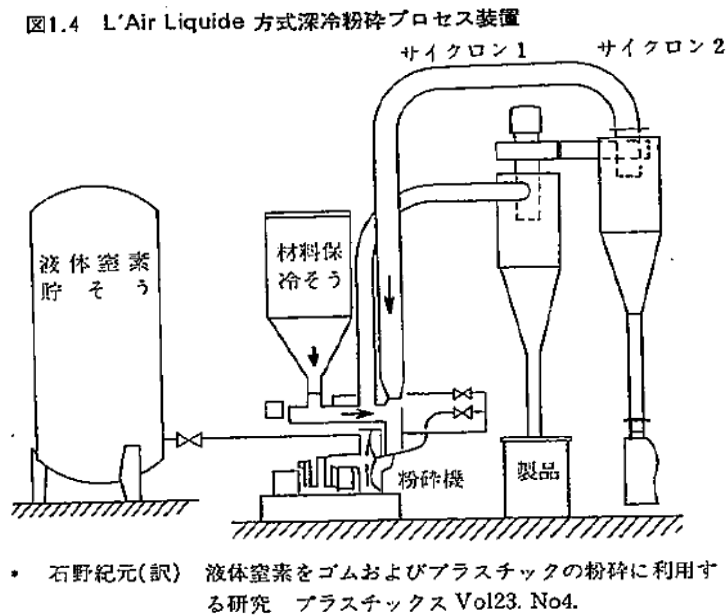
### (1)关于废旧轮胎低温粉碎技术

首先，废旧轮胎的低温粉碎技术的研发，是源于常温橡胶粉碎使橡胶变形、热能被橡胶及粉碎机的升温所消耗、橡胶的弹性转化为粘性、降低了粉碎效率。

将橡胶冷却到脆性温度（天然橡胶为 $-75^{\circ}\text{C}$ 、合成橡胶为 $-57^{\circ}\text{C}$ ）以下，粉碎体系内也同时冷却，使粉碎中的橡胶一直保持脆性状态，可以提高粉碎效率。

作为冷媒，关于液态氮（沸点 $-196^{\circ}\text{C}$ ）的探讨很多，还有 LNG（沸点 $-162^{\circ}\text{C}$ ）或液态空气等，从废冷利用的角度加以考虑。

1973 年发行的《废弃物处理及再利用》杂志，发表了法国 L' Air Liquide 公司及美国 Union Carbide 公司的研究成果。以下是 L' Air Liquide 公司的低温粉碎流程图。



利用液态氮冷却废旧轮胎，用颚碎机类粉碎机进行粉碎，利用离心机调整粒径并作为产品回收。根据液态氮的注入量调节温度。

据记载，日本 1976 年由 CJC（现“产业环境管理协会”）赞助，由关西环境开发在大阪引入了废旧轮胎常温粉碎、低温粉碎（液态氮浸渍粉碎）成套设备并运营。但是关于这个设施后来持续运营的记载却没有。

后来，废旧轮胎制造胶粉的产业变为二流产业，加上先期投资、运营成本等问题，低温粉碎技术不再被使用。

然而，LNG 的冷能利用，在冷媒比较廉价时，粉碎效率能够大幅提高。但是必须注意，橡胶冷冻使脆性遭到破坏，胶粉的品质也随之发生改变。

## (2)液化天然气储存设施的冷能利用

天然气冷却到-162℃以下，液化后运输储藏，体积可以变为原来的 1 /600 左右。但是，利用 LNG 时，需要将它从液体状态还原回气体状态。

以往，通常是利用海水加热还原为气体，之后的冷能只能以冷却海水的形式白白地丢掉。而近年来，则更多地被有效加以利用。

日本 LNG 基地的冷能利用主要为以下几种方式：

1. 冷冻仓库的冷能供给
2. 液态氮的制造
3. 干冰的制造
4. 液态氧的制造
5. 冷冻食品的制造
6. 乙烯成套设备的冷能供给
7. 冷能发电

冷能发电在以 LNG 为燃料的火力发电厂，基本上是用冷能产生的温度差的能量作为旋转力来运转发电机。发电的电力是固定的，譬如东京扇岛东京电力，就有一个 20,500kW 的冷能发电设备，作为附带设施运营。

我们没有利用 LNG 冷能进行废旧轮胎深冷粉碎的案例，在“知多 LNG 共同基地”，有利用冷能粉碎塑料及食材的情况。但是，这主要是用于材料试验的粉碎，不是胶粉等产品的制造。

## (3)结论

低温粉碎技术是 40 多年前开发的技术，作为一项技术已经被确立下来，但对于废旧轮胎的利用来说，介于先期投资及运营成本的问题，与常温粉碎相比，不够经济，而且橡胶特有的品质也会发生变化，所以此项技术没有得到推广。

用于常温粉碎的粉碎机的刀刃的研发已经取得新的进展，粉碎效率将进一步提高。

液化天然气基地的冷能，从前以冷却海水的方式被丢掉，现在则致力于有效利用。然而，利用方式以食品、冷媒等附加值高的方式为主。

## 6. 关于中国废旧轮胎循环利用推进的政策建议

### 6.1 国家层面的政策建议

#### (1) 试点轮胎生态设计，推进轮胎产业绿色发展

废旧轮胎的产生量，与更换轮胎的销售量存在一定的比例关系，而更换轮胎的销售量则与汽车保有量成比例关系。2011年，中国的汽车保有量超过了日本，2012年突破了1亿辆大关，达到109,331,000辆，自2010年起，年平均增长率超过了18%。总体而言，中国正在进入汽车社会，预计今后废旧轮胎的产生量也将出现同样的增长。

**生态设计有利于提高产品使用寿命，降低拆解、翻新再制造难度，是未来中国循环经济发展的方向重点。**为了通过延长轮胎使用寿命以控制和减少废旧轮胎的增长速度和产生量，建议在国家层面试点推进轮胎生态设计，开展与轮胎相关的研究、开发等工作，开发使用寿命长的轮胎，同时探索在轮胎设计、生产过程中增加可翻新标志，如耐磨损标识和可翻新次数、使用寿命等标识，减少翻新成本，促进提高轮胎翻新率，推进轮胎产业绿色发展。

中国是世界上最大的轮胎生产国，轮胎生态设计不仅有利于提高轮胎产业竞争力，也有利于缓解轮胎产业面临的天然橡胶资源、能源和缓解污染约束。

#### (2) 基于废旧轮胎物质流动态变化完善相关政策

物质流分析是研究经济生产活动中物质资源新陈代谢的一种方法，由于物质流分析可通过对资源和物质的开采、生产、转移、分配、消耗、消耗、废弃等过程的分析，揭示物质在特定区域内的流动特征和转化效率，找出环境压力的直接来源，进而提出相应的减少环境压力的解决方案。

本项目的一个重要成果是第一次比较系统地制定了中国废旧轮胎的物质流，具体从2010年至2013年。这也是中国首次依照国际标准方法，将废旧轮胎从产生到循环利用、最终处置的流程进行统筹归纳，并将其制定方法整理成为物质流制定手册。

在本项目中，该废旧轮胎物质流是在JICA的资金援助下，委托社会科学院制定的。建议今后寻找新的资金来源，继续制定，此外，对于已经制定完毕的物质流，可通过本项目所提议的宣传体系，与相关方面广泛共享。尤其是向社会大众宣传介绍中外废旧轮胎物质流的差异，以明确中国废旧轮胎循环利用的方向。

由于中国当前废旧轮胎作为一种有价物基本上都得到了充分利用，因此废旧轮胎物质流的重要性和不同利用方式的差异并未得到社会大众和地方政府的重视。未来随着中国经济发展，人民收入水平提高，汽车拥有量将不断增加，废旧轮胎产生量也不断增加，并将必然转换为无价物。这对现有回收体系和各种不同利用方式都是巨大挑战。建议在现有物质流分析的基础上，加快研究中国废旧轮胎峰值规模及其时间点，研究废旧轮胎从有价物转变为无价物的条件及其时间点研究，并研究相应的政策和促进废旧轮胎有价物变为无价物的路径。



### **(3)研究和试点推进废旧轮胎行业实施 EPR**

目前，在中国市场经济下，废旧轮胎作为有价物进行着交易。然而，在不远的将来，废旧轮胎的产生量将出现飞跃式的增长，供需平衡将被打破，并且由于劳动成本上升，回收成本增加，导致可能出现日本曾经经历的各种问题，如非法丢弃废旧轮胎，长期保存废旧轮胎引发大规模火灾等。

届时，需要决定由谁来如何承担回收成本并运输到循环利用设施。EPR 是一种由轮胎制造商或销售者来承担该回收和循环利用成本的制度，其思路是，通过将该成本内化为产品单价，更加有效地承担回收成本、环境治理费等。

建议利用在本项目中建立起来的 EPR Platform 等，继续在中日研究人员之间开展包括废旧轮胎管理应用在内的研究工作，制定废旧轮胎行业实施 EPR 制度的方案，完善相关政策制度。

鉴于轮胎制造商更加清楚轮胎中添加的物质充分，借鉴日本经验，由轮胎制造厂商主导向自身公司产品的客户保证进行轮胎翻新，促进轮胎销售和轮胎翻新是一种可行的选择。结合中国的国情，建议选择一批集团化的大型轮胎制造企业和大型汽车销售连锁企业，给予一定支持，试点由轮胎生产企业和汽车连锁销售企业回收废旧轮胎，推进废旧轮胎翻新利用，并确保废旧轮胎流向具有可靠环保标准的废旧轮胎利用企业，从实践上探索推进具有中国特色的废旧轮胎 EPR。

### **(4)推进废旧轮胎翻新再制造产业发展**

废旧轮胎翻新是重要的再制造产业。使用再制造翻新轮胎有利于减少天然橡胶资源消耗和轮胎生产能源消耗，减少污染排放。《循环经济发展战略及近期行动计划》均明确废旧轮胎翻新属于再制造范畴，但目前在实践中尚没有轮胎翻新企业纳入国家再制造试点。另一方面，由于消费者对翻新轮胎尚存在一定的认识误区，道路交通相关法规对轮胎和翻新轮胎使用缺乏相应规范，严重制约了国内轮胎翻新产业发展，导致目前国内翻新轮胎不仅面临胎源不足的局面，而且多数翻新轮胎产品用于出口。

针对上述情况，建议将轮胎翻新纳入国家再制造试点，选择一批具有较高技术含量的大型轮胎翻新企业进行支持。同时，与交通、公安、城管等部门联合，加大对非法翻新、返修轮胎和不合格翻新轮胎产品的打击力度，坚决制止非法不合格产品，并加强对轮胎翻新的宣传，扩大消费者对轮胎翻新产品的认识。在推动政府制定绿色采购法时，优先将翻新轮胎列入政府采购目录。此外，与公安、交通、质监等部门协调，加快修改完善轮胎和翻新轮胎产品标准与使用规范，营造有利于翻新产品的制度环境。

### **(5)推进废旧轮胎梯级利用、高值利用和绿色利用**

目前在中国，废旧轮胎分别作为轮胎翻新、胶粉和再生胶、能源利用以及原型利用，其中以胶粉和再生胶等主要形式的材料利用是主流，大约占废旧轮胎消耗量的 60%，需要消耗大量能源，污染治理难度较大，且更偏向于劳动密集型产业。因此，在电费及人工费较高的沿海地区，已经不得不被淘汰和废止，其制造基地不断向内陆地区迁移。此外，以废旧轮胎为原料炼油，包括土法炼油等也占有较高比重。在这些利用方式中，原料炼油的附加价值最高，但技术上尚不成熟，非法的土法炼油浪费废旧轮胎资源，而且严重污染环境。总体来看，不同利用方式之间存在严重竞争，也导致废旧轮胎回收市场无序发展。在本项目中，我们对欧洲及日本的废旧轮胎的循环利用方法进行了

调查，并介绍了其主流的利用方法是能源利用，如用作造纸企业的锅炉燃料等。但在中国，由于废旧轮胎主要是有价物，直接作为燃料使用的能源利用几乎没有。

鉴于当前中国废旧轮胎回收体系和不同利用方式并存且过渡竞争的现状，建议在推进绿色轮胎产业的基础上，推进优先利用旧轮胎翻新，尤其是附加值较高的工程轮胎和大型卡车轮胎翻新，对无法翻新利用的轮胎依次作为胶粉、再生胶和能源利用。加大对胶粉、再生胶生产节能和污染治理等共性关键技术研发和推广支持，鼓励和支持优秀企业研发生产绿色环保的再生胶产品；严格禁止和取缔非法的“土法炼油”，同时对在部分地区开展以废旧轮胎炼油的试点要加强管理。

## **(6)加大力度规范废旧轮胎回收**

当前废旧轮胎回收行业主要是以个体从业者为主，实行价高者得的交易制度。短期来看，这很容易废旧轮胎首先流向土法炼油企业，或者是生产设备和技术水平相对较低，环境保护要求无法达标的企业，由此造成市场的无序。鉴于目前国家有关部门和行业协会已经制定了废旧论利用领域的准入制度，废旧轮胎加工利用者均认为，规范回收行业是当务之急，这也有利于促进技术和环境优良企业的发展，有利于翻新轮胎产业的发展。从长远来看，以个体从业者为主的交易组织结构很容易受宏观经济波动影响，同时随着人均收入水平和劳动力成本的提高，未来个体从业者退出回收市场，很容易出现无人回收和随意丢弃现象的出现。

规范废旧轮胎回收首先要利用商务部现有再生资源回收体系建设政策，鼓励一些城市支持培育专业化回收企业，鼓励轮胎生产企业开展自主回收行动，同时对汽车销售店、汽车修理厂等回收单位给予适当鼓励，尽快培育发展大型、连锁性的废旧轮胎回收企业或联合社。

## **(7)完善废旧轮胎循环利用的行业准入制度**

虽然工业和信息化部制定了《轮胎翻新行业准入条件》、《废旧轮胎综合利用行业准入条件》，对以废旧轮胎为原料的综合利用企业设立和布局、生产经营规模、资源回收利用及能耗、工艺与装备、环境保护、防火安全、产品质量和职业教育、安全生产、监督管理等进行了规范，商务部也制定了《商用旧轮胎回收选胎规范》，但几乎所有回收企业和个体户均未获得准入资格，以废旧轮胎为原料的企业也只有极少数企业获得准入资格。

对废弃物处理企业实施许可制度是包括日本在内各国的惯用做法。与日本等以环境保护为导向的许可制度不同，中国现行实施的行业准入制度虽然客观上可以起到间接促进环境保护的作用，但其直接目的是扶持大型企业发展，提高资源综合利用技术和管理水平，引导行业健康持续发展。建议借鉴日本等以环境为导向的许可制度，完善废旧轮胎循环利用的行业准入制度，并根据废旧轮胎循环利用涉及的所有利益主体涵盖在内，即从废旧轮胎排放、回收、运输、加工利用等全部包括进来。同时，建议由国家质监部门为主体，联合相关部门，制定翻新轮胎、胶粉、再生胶等产品质量标准，形成过程中以环境为导向，末端以产品质量为导向的行业准入制度。

## **(8)开展废旧轮胎循环利用试点**

中国东、中、西部经济发展水平差异较大，汽车保有量和废旧轮胎产生规模、利用方式等存在较大差异。因此，国家在短期内难以对废旧轮胎循环利用问题出台具有可操作性的行政法规，包括

EPR、联单管理等制度短期内也很难在全国范围内同时推行。另一方面，虽然废旧轮胎虽然已被纳入国家发改委资源综合利用“双百工程”，但申报条件要求示范基地年集聚资源量超过 200 万吨，示范谷关企业要求年利废能力超过 50 万吨。鉴于废旧轮胎规模无法与建筑废弃物、冶炼渣和尾矿等相比，国内没有城市或企业达到该申报条件要求。有鉴于此，建议国家发改委开展废旧轮胎循环利用试点，选择青岛等若干汽车保有量大或废旧轮胎集散地、废旧轮胎综合利用具有一定基础的城市或地区开展试点，重点推行废旧轮胎的清洁利用，探索 EPR、联单管理等制度的引入和实施。

## **(9)充分发挥行业协会的作用**

根据中国政府职能划分，在废旧轮胎从回收加工利用的全过程中，由不同政府部门负责相应管理权。但具体到废旧轮胎这一种废弃物而言，鉴于目前主要是作为一种有价废弃物在市场流通和利用，多数政府部门的具体工作尚未涉及到废旧轮胎循环利用问题。鉴于废旧轮胎循环利用问题的复杂性和综合性，建议国家循环经济主管部门在推进废旧循环利用时，充分发挥行业协会的作用，依托行业协会对现有回收和加工管理利用企业进行从业人员的教育培训，督导实施行业准入制度，协调推进 EPR 和联单管理等制度，培育和支持优秀企业和典型应用案例，推广高效利用的节能技术和环保技术等。

## 6.2 为青岛市推进废旧轮胎循环利用提供支持

### (1)提供整体的国家试点支持

废旧轮胎的产生量与更换轮胎的销售量存在一定的比例关系，而更换轮胎的销售量则与汽车保有量成比例关系。青岛市是中国东部发达经济发达地区的代表，人口稠密，其汽车保有量在 2011 年为 1,788,000 辆，自 2007 年起，年平均增长率超过了 10%。因此，预计今后废旧轮胎的产生量至少也将有同样的增长。

目前，废旧轮胎由来自地方的廉价劳动力进行回收，但由于工资水平上涨及产生量增加，在不远的将来，废旧轮胎将不再得到回收而被非法丢弃，引发诸如火灾、孳生蚊虫导致卫生情况恶化等的社会问题，这些是日本等发达国家曾经历过的教训。近年来，由于劳动力成本上升，青岛市已开始出现参与废旧轮胎回收的个体劳动者减少的迹象。

中国国土面积广大，各地区经济发展水平存在较大差异，在全国范围内同步推进废旧轮胎循环利用，引入和实施新的废旧轮胎循环利用管理制度存在诸多困难。鉴于青岛市废旧轮胎产生规模大，以废旧轮胎为原料的综合利用产业具有较好基础，建议首先选择青岛作为国家推进废旧轮胎循环利用的试点城市，率先构建推进废旧轮胎循环利用模式。

### (2)关于回收的政策建议

#### ①改善和规范现有回收体系

通过实地调查，我们了解到，青岛市产生的废旧轮胎基本上由非正规个体回收商贩进行回收。从目前来看，非正规个体回收商贩的回收活动发挥着主要作用，可在市场经济主导下实现低成本回收，这是它的优点。但另一方面，其回收的废旧轮胎的循环利用途径无法掌握，往往流入土法炼油等对周边环境造成负面影响的违法循环利用渠道。

针对青岛市轮胎产业和废旧轮胎回收现状，改善和规范现有回收体系可从如下三个途径着手：

第一是个体从业者为主的回收体系的正规化。回收体系的正规化应避免对目前的回收体系进行剧烈破坏，要循序渐进。关于具体的做法，我们的建议是引进个体回收者登记制度，完善相应的法律制度，最终引进许可制度等，逐步开展更为严格的规范化措施。

此外，在回收体系的正规化方面，建议为现有回收者提供教育培训的机会，将促进非正规个体回收商贩向正规回收者转变放在首位。在教育培训当中，介绍发达国家的事例，包括组织回收者设立协会作为行业的代表、发挥协会作用等有效的做法，并利用这些事例及培训教材等培育发展协会，这些都是非常重要的工作。

第二是鼓励和支持轮胎生产企业回收废旧轮胎。随着劳动力成本上升，越来越多的个体回收者不愿意从事废旧轮胎回收工作。建议青岛市充分利用轮胎生产企业多且规模较大的优势，鼓励和支持轮胎生产企业利用销售渠道开展废旧轮胎回收工作。

三是培育专业的大型废旧轮胎回收企业。结合青岛市再生资源回收体系建设工作，依托新天地建设再生资源回收网点和新天地的废旧汽车拆解厂，推动新天地在居民区回收网点和大型汽配市场回收网点开始回收废旧轮胎，形成专业化的废旧轮胎回收体系。

## ②引进转移联单系统

在确立上述回收体系的同时，对废旧轮胎流向哪里、数量有多少的问题进行补充，在推进废旧轮胎合理循环利用方面是非常重要的。对此，最合适的方法便是引进转移联单系统。

在引进转移联单系统的过程中，需要对转移联单系统进行详细设计，同时明确转移联单系统的管理组织。在日本，由产业废弃物处理振兴中心负责标准转移联单用纸的发行及管理等工作。要对设立这样的第三方机构的可能性进行研究。此外，建议届时与日本等的相关机构紧密联系，参考发达国家的经验，作出最适合于中国的设计。

此外，由于要求轮胎运往更多的利用企业，因此建议将转移联单的适用范围扩展到山东省的周边城市，共同实施，而不是局限于青岛市。

## ③承担回收成本

在实地调查中，我们了解到，青岛市产生的废旧轮胎大部分在经过回收后被运往周边各个城市并加以循环利用。今后，如果轮胎产生量增加，回收及运输成本上涨，则有可能不再将废旧轮胎运输到周边城市的利用企业，而是在青岛市内直接非法丢弃或长期储藏，出现引发大规模火灾等发达国家过去所经历过的问题。

为了解决这些问题，需要研究排放者、行政部门、轮胎制造商应如何承担回收及运输成本的问题，设计制度，取得相关方面的共识，开展试行工作等。在本次试点项目中制定的《青岛市废旧轮胎综合利用管理办法》，对鼓励创设这种废旧轮胎回收与利用基金作出了规定，建议青岛市在全国率先进行详细的制度设计，同时开始开展试行的准备工作。

# (3)关于循环利用的政策建议

## ①推进青岛市内的循环利用

在实地调查中，我们了解到，青岛市在2008年之前，也曾有过一些橡胶粉或再生橡胶制造工厂，但是由于当地经济发展水平高于周边地区，能源消耗较大的废旧轮胎循环利用企业都相继倒闭或者转向其他行业，转移到了周边地区。

今后，在青岛市推进废旧轮胎的循环利用工作时，建议不再引进橡胶粉或再生橡胶等能源消耗量较大的企业，而是促进像翻新轮胎这种高附加值的循环利用，同时，有效利用青岛科技大学等拥有尖端技术的大学的研究成果，逐渐提高废旧轮胎的高水平加工能力，使青岛市产生的废旧轮胎在山东省内得到循环利用，从而降低运输成本等，实现回收循环利用效率的最大化。

此外，目前青岛市内拥有一家以废旧轮胎为材料的热裂解炼油企业。在日本等发达国家，由于轮胎中添加了很多成分，且生产商通常难以一一标识出来，废旧轮胎裂解产生的燃油品质难以达到保证，因此很少有企业利用废旧轮胎裂解炼油。目前中国也仅限于试验性的生产。青岛可以利用现有生产设施，进一步完善废旧轮胎热裂解炼油技术，提高燃油品质，确保环境不被污染。

## ②加强与周边城市和地区合作

通过上述回收体系的正规化和引进转移联单系统，可以实现对废旧轮胎回收与运输途径的追踪，在此情况下，为完成废旧轮胎的物质流，仍然需要事先了解最终循环利用企业的情况。

以青岛市为例，由于市内产生的废旧轮胎大部分都被运往周边城市，所以这些循环利用企业大多位于山东省内的周边城市。青岛市作为大量废旧轮胎的产生源，如果能够事先了解这些进行合理循环利用企业的情况并对其进行登记，将在推进合理循环利用方面获得重要的监测指标。因此，建议青岛市与周边城市加强合作，推进实施联单管理等先进制度，跟踪废旧轮胎流向，确保废旧轮胎流向合法和得到良好环境保护的企业。

## **(4)关于管理制度方面的政策建议**

### **①推进废旧轮胎循环利用的立法工作**

加快作为试点项目制定的、中国最早的关于废旧轮胎的管理办法——《青岛市废旧轮胎综合利用管理办法（草案）》在青岛市政府内的立法工作。通过该立法工作，可以在进行如下所示的各种废旧轮胎回收体系的改革、推进合理循环利用的改革等时有法可依。

### **②设立专业协会或相关团体**

青岛市未设立废旧轮胎的专门协会或相关团体。全国性团体有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，这些团体也在进行废旧轮胎循环利用的相关数据统计。建议以青岛市现有轮胎生产企业、回收企业（个体业者）和综合利用企业成立废旧轮胎循环利用协会或相关团体，协助政府相关部门推进废旧轮胎循环利用管理工作。

这些协会的责任和义务将包括实施关于回收者及循环利用企业的行业调查，鼓励企业在协会登记，开展废旧轮胎处理量及客户调查，举办个体回收者正规化培训及教育，为引进转移联单系统做准备等。

另外，关于这些准备工作，建议参考各国的产业废弃物运输及处理企业相关的培训和教育制度等，建立适合中国的制度。

### **③制定废旧轮胎物质流与强化宣传**

要推进废旧轮胎合理的循环利用，市政府除了需要为合理的循环利用提供支持外，还必须淘汰不规范的循环利用。为此，对废旧轮胎按何种途径回收、处理及最终处置这一流程进行监控就变得十分重要。

继制作 2010 年青岛市废旧轮胎物质流之后，本项目还制作了 2010 年、2011 年、2012 年的全国废旧轮胎物质流，并将制作方法汇总成手册。青岛市方面，也将按照该手册继续开展该物质流的制作工作，将所制作的物质流向广大相关人员进行宣传，共享信息，为推进合理的循环利用做出贡献。

### **④为实施《废旧轮胎综合利用管理办法》开展准备工作**

青岛市今后将实施《废旧轮胎综合利用管理办法》。在实施《管理办法》前和实施过程中，需要对下列各种制度、标准等进行具体设计。

1. 废旧轮胎回收负责人制度
2. 回收基地的建设及运营标准
3. 回收基地的登记制度

4. 循环利用企业的登记制度
5. 循环利用负责人制度
6. 废旧轮胎回收利用基金的创设

在设计这些制度及标准时，建议参考世界各国的典型事例和先进经验，同时结合当地的情况，进行完善和修改。

## 6.3 为西宁市扩大推进废旧轮胎循环利用提供支持

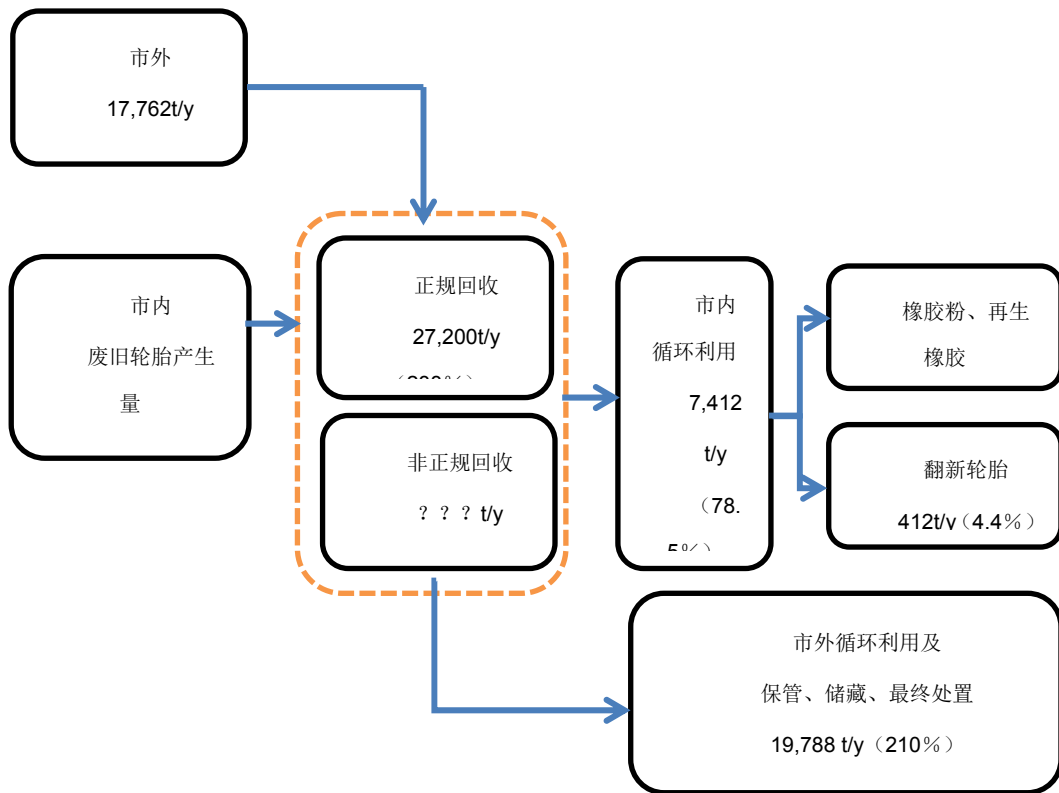
### (1) 推进市内废旧轮胎循环利用

2011年，社会科学院主导实施了西宁市废旧轮胎从产生到回收，循环利用，处理处置的现状调查。调查结果如下图所示。从该图可以看到，西宁市有1处正规回收基地，这里除市内产生的废旧轮胎外，还汇集了市外及省外的大量废旧轮胎。另一方面，市内产生量的约8成投入循环利用，利用方法以橡胶粉及再生橡胶等 Material Recycle 为主流。

此外，废旧轮胎回收量约为市内产生量的3倍，但由于市内的循环利用设施和技术不足，回收的废旧轮胎未经循环利用便运往河北、山西、山东省等地。

预计今后包括西宁市在内的中国内陆地区的汽车保有量将急剧增长，废旧轮胎的产生量也将增加。

因此，建议西宁市积极引进和奖励废旧轮胎循环利用企业，积极引进先进技术，生产高附加值的再生橡胶，并逐步发展废旧轮胎高级加工，基本做到西宁市及其周边省区回收的废旧轮胎在本地得到循环利用。



图表6-1： 西宁市废旧轮胎物质流（2010年）

### (2) 培养及支持废旧轮胎合理循环利用企业

西宁市有2家轮胎翻新企业和1家橡胶粉制造企业进行了登记。市内产生的废旧轮胎基本都由



这家橡胶粉制造企业进行循环利用，但运入市回收基地的废旧轮胎数量达是市内产生量的 3 倍，其中多数被运往未经登记的循环利用企业或市外、省外，利用形态不明。

今后，为确保运入市内回收基地的废旧轮胎由在市内进行合理循环利用的企业加以利用，建议通过举办与先进企业的意见交流会等方式，提供技术方面的培训和包括税收优惠在内的资金方面的支持，以及指定示范基地开展实证实验等，对市内循环利用企业进行培养和支持。

### **(3)支持研究先进事例和引进高效体系**

在西宁市等内陆地区，预计废旧轮胎从有价物转变为无价值物品的时期要迟于青岛等沿海地区的城市。因此，建议国家将青岛市等率先实施的城市的事例作为先行事例，吸取经验，并验证将其运用于西宁市等内陆地区城市的可能性，开展支援工作，以构建高效的循环利用体系。

### **(4)制定废旧轮胎物质流与强化宣传**

要推进废旧轮胎合理的循环利用，除为合理的循环利用提供支持外，还必须淘汰不合理的循环利用。为此，对废旧轮胎按何种途径回收、处理及最终处置、即其流程进行监控就变得十分重要。

继制作 2010 年西宁市废旧轮胎物质流之后，本次项目中制作了 2010 年、2011 年、2012 年的全国废旧轮胎物质流，并将制作方法汇总成手册。建议今后继续构建废旧轮胎物质流制作机制（制作组织的确定、资金源等）。

此外，建议将所制作的物质流根据同样由项目编制的《废旧轮胎物质流宣传手册》向广大相关人员进行宣传，共享信息，为推进合理的循环利用做出贡献。



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 《第4部 废旧轮胎》  
2015年1月