

借鉴东京破解垃圾难题 40 年经验，率先做好上海垃圾四分类

诸大建：从“无废城市”理解上海垃圾治理



3月5日，文汇报讲堂举办首次线上讲座，邀请同济大学经济与管理学院教授、可持续发展和管理研究所所长诸大建在线讲授《垃圾革命：东京经验与上海战略》。

听众们热烈互动，探讨垃圾革命。

制图：邢千里

嘉宾主讲

在线专门探讨我们身边的“垃圾革命”，足见这一话题的紧迫性、重要性和实用性。我从三个方面展开。第一，上海垃圾分类和处理现状。第二，东京如何实施“垃圾革命”，哪些经验值得上海借鉴。第三，“垃圾革命”的更高目标是建设循环经济社会，我们需要确立更长远的目标。

东京“垃圾革命”可以提供许多经验

2006年至2014年，中国生活垃圾处理的现状表明，一方面，垃圾总产量和人均垃圾产量持续增加；另一方面，垃圾处理结构以填埋为主，焚烧为辅。这一比例与欧洲国家相比并不算高。通过上述对比可以看出，上海与东京的落差之一，是垃圾处理尚未转变为以焚烧为主导、填埋为终端处理模式。

以焚烧为主导，填埋为终端的处理手段更适宜东亚国家

环卫部门有数据显示，截至到2015年左右，上海生活垃圾焚烧处理占比36%，填埋处理占比50%，包括堆肥等方式的循环利用占比低于10%。2018年，上海制定了《上海市生活垃圾全程分类体系建设行动计划（2018-2020年）》，现在按照有关部门公布的数据推算，上海生活垃圾焚烧处理占比40%，填埋占比40%，循环利用或成为资源化垃圾的占比20%左右。

2015年，东京生活垃圾焚烧处理的比例高达75%，填埋处理占比3%，这一数据已经相对稳定。循环利用占比20%，这一比例与欧洲国家相比并不算高。通过上述对比可以看出，上海与东京的落差之一，是垃圾处理尚未转变为以焚烧为主导、填埋为终端处理模式。而对东亚人多地少地区的超大城市来说，这是一种具有适宜性的垃圾处理模式。

总体上，全球垃圾处理结构包括三种情况，一类是人少地多，例如美国、澳大利亚和加拿大等国，垃圾处理以填埋为主导；另一类人口密集、土地面积小的国家多以焚烧为主；第三类是那些垃圾循环利用率较高的国家，则与它们垃圾结构中的餐厨食物较少有关。

在垃圾处理问题上，为什么上海借鉴东京经验更加合适？因为两者具有三方面的关联性。第一，都是东亚人多地少的城市，无法利用大规模的土地填埋垃圾，所以不得不选择焚烧的方式；第二，都是热爱美食的城市，生活习惯与消费结构相近，厨余垃圾较多。因此，需要攻克厨余垃圾与其他垃圾区分处理的难题；第三，人口结构、城市空间架构相近，东京经验可以为上海提供许多启发。

垃圾产量高低：人均日产1公斤为界，东京0.8，上海1.1

2018年数据显示，上海的年垃圾

总产量约为900万吨，人均垃圾总产量约为400公斤，即人均日垃圾产出约为1.1公斤，这一峰值还在继续攀升。未来，上海年生活垃圾总量可能会达到1000万吨。一般来说，1公斤的尺度常被用来判断人均日垃圾产量的高低。1989年，东京年垃圾产量达到最高值人均600公斤，日人均1.6公斤，与上海2018年相当。此后随着强制推行“垃圾革命”，人均垃圾产量开始进入下降通道。目前这一数值已降低至0.8公斤。

衡量城市的垃圾与经济关系，有一个垃圾生产率的概念，也可称为垃圾的经济密度。以人均GDP为2万美元与人均日垃圾1公斤（人均年垃圾365公斤）为分界，可以分为四种不同的类型，其中人均GDP为2万美元以下、垃圾产出低于1公斤的是中低收入低垃圾，人均GDP为2万美元以上、垃圾产出高于1公斤则是高收入高垃圾。2018年，上海人均GDP达到2万美元，但人均垃圾产出也高于1公斤，已跨入高收入高垃圾的行列。而东京经过30多年的努力已经进入高收入低垃圾的期望区间。这是上海与东京比较的第二个落差。因此，未来有两种选择，一是随着经济增长继续保持人均垃圾的高产出，经济增长的同时生活品质退化；二是通过我们的努力实现人均垃圾低于1公斤的目标，建设生态友好的宜居城市。

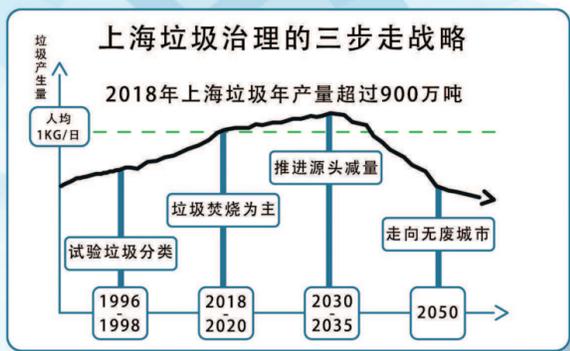
东京“垃圾革命”演进的关键节点

东京的“垃圾革命”以2000年建设循环型社会为分水岭，可分为两个大的时期。之前的重点是处理垃圾，之后的重点是减少垃圾。2000年之前的第一个时期经过了约三十年的演进，可分为三个阶段。这对上海的垃圾处理结构的转型有很大启发。

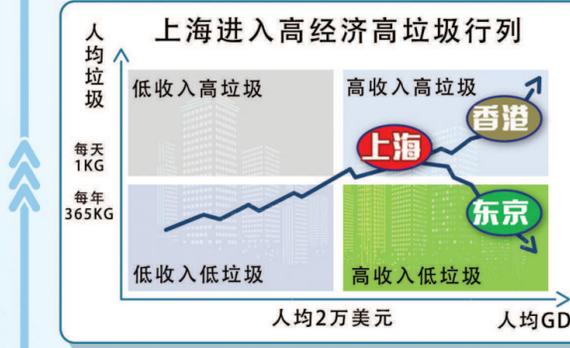
第一阶段：以填埋为主导，引发“东京垃圾战争”

第一阶段是1960-1970年代以填埋为主导的集中处理阶段。在这一阶段，东京以垃圾填埋为主的处理方式引发了百姓的不满，导致了“东京垃圾战争”，并成为垃圾革命的导火线。最后的结果是，都政府、各区政府、老百姓共同参与制定了一项规定：采取垃圾焚烧的模式，后来将其称为“中间处理”，而将填埋称为“终端处理”。焚烧处理由23区各自处理，终端处理由东京都政府统一在填埋厂进行。从那时起，每个区都开始建造焚烧厂，至今为止，东京都23个区共有21个焚烧厂。

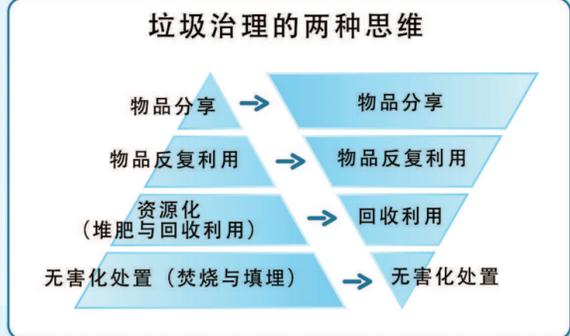
因为各区都要建造焚烧厂，而东京又是城市密集地区，于是，各区从瑞士、德国等焚烧技术先进且都是人口密集的大陆国家引入焚烧技术，经过日本式的改造，成为了非常先进的本土技术。东京都的焚烧厂按照城市基础设施建设最高标准设立，如同博物馆。焚烧厂包括了垃圾的综合利用，例如焚烧的余热既可以变成温水游泳池，也可作为周边的社区供热。焚烧厂开放自由参



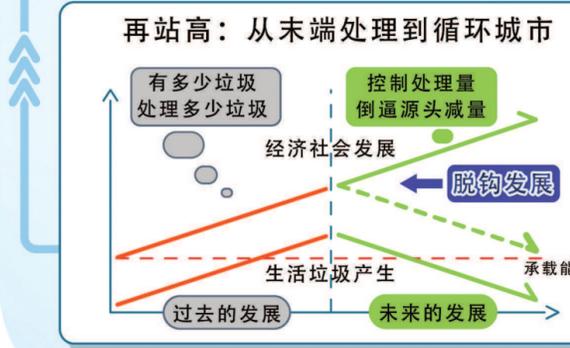
▲上海的三步走战略，最高目标是走向“无废城市”。



▲上海已跨入高收入高垃圾的行列。



▲两种思维，一种以无害化处置为主要状态，一种以物品分享为主要状态。



▲未来：控制末端处理量，倒逼源头减量和分类。

观，现在许多日本青年还选择到焚烧厂拍婚纱照。

第二阶段：可燃垃圾焚烧处理，不可燃垃圾以填埋为主

第二阶段是从1980年代开始，东京从垃圾混合走向垃圾分类。但当时的分类很简单，只分成可燃垃圾与不可燃垃圾两类。其中可燃垃圾是焚烧处理，不可燃垃圾以填埋为主。但在填埋量大幅降低，焚烧成为主导之时，填埋成为了处理焚烧后灰烬的终端处置方式。1990年代正式将焚烧作为中间处理模式，将填埋作为终端处理模式。东京都垃圾填埋的比例在1989年达到峰值，然后逐渐减少。到2014年，填埋量只占3%，比高峰期减少了85%。

第三阶段：分出大件垃圾，资源化利用增加

第三阶段是1990年以后到2000年。当时，东京都开始进一步区分资源垃圾和大件垃圾。首先，将大件垃圾从原来的二分类中拿出来变成三类。1990年后进一步区分资源垃圾，回收利用和资源化逐渐增加。现在，日本的生活垃圾是五分类，即除了有毒有害垃圾之外，分为可燃垃圾、不可燃垃圾、资源垃圾和大件垃圾，这是三个发展阶段累积而来的结果。

第四阶段是2000年以来，东京提

出了建设循环经济社会的概念，这是要从处理垃圾升级到减少垃圾与避免垃圾。

上海垃圾治理的三大后发优势

1990年代，东京都实现了第一战略的目标，即一方面垃圾排放量达到了峰值，另一方面焚烧替代了填埋成为主导，这也是上海要实现的第一步目标。上海垃圾治理有三大后发优势。首先，从对象上看具有“综合”的优势。东京的垃圾分类是步步走过来的，上海作为追赶者在起步时候就能综合集成。上海目前将垃圾分为“有害垃圾、可回收物、湿垃圾、干垃圾”四类就是这样的意义，一开始就把资源回收利用、堆肥、焚烧、填埋等处理方式集成起来，综合推进。

第二，从过程上看具有“倒逼”的优势。原来处理垃圾的方式是前端不解决垃圾产生的问题，依靠末端处理，这是非常被动的。而现在采取的战略是，假定人均一公斤垃圾是最高值，那么就以此为界限，设定填埋、焚烧设施的最大容量，倒逼前端的分类收集和资源化利用，在源头上减量和分类。

第三，从主体上看是“治理”导向的优势。在政府层面，从原来环卫部门的部门主管变成各部门的联动；在社会层面，是市民社会的自下而上的参与和创新；在企业层面，是加强市场化的变革。这样的治理结构，有助于加快追赶的进程。

线上互动

出门100米是垃圾分类难点，需要社区之眼监督和创新

葛培青：在推进生活垃圾分类“转守为攻”阶段，我们的切入点是什么？
诸大建：上海已经出台《2018年-2020年三年行动计划》，这次的生活垃圾四分类，贯穿在分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的全过程中，下了决心要一一对标；干垃圾主要运去焚烧以后消灭原生垃圾填埋，湿垃圾用于堆肥，有毒有害垃圾专门

处理，资源垃圾也有专门渠道与商委对接。如果后续环节没有做到位，法规会对相关部门实施制裁。所以，我认为垃圾分类的最大难点，应该是“出门100米”。垃圾分类是面源性的社会问题，解决这个难题，除了自上而下的各种办法，更需要基于社区之眼的监督与执行，需要自下而上的创新。

从任性到不任性：分门别类扔，定点定时扔，付成本扔

柴忠余：生活方式的改变是垃圾减少的最好方式吗？
诸大建：国内外许多大城市在人均2万美元时都有人均日产垃圾超过1公斤的经历。“垃圾革命”当然是生活方式的变革，首先是扔垃圾的思维与方式的变革。城市要尽可能为市民生活提供便利，但是扔垃圾是例外。如果市民太方便任性，整座城市运营就不方便了，生活品质无从谈起。

垃圾分类就是从以前的太任性变成未来的不可以任性。一是垃圾不可以混在一起扔，而是要分门别类扔；二是扔垃圾不可以随时随地扔，而是要定时定点扔，在纽约、东京等城市垃圾分类的同时减少马路上的垃圾桶设置，就是要让市民把垃圾带回家才能扔；三是扔垃圾不可以免费扔，谁污染谁有责任，扔垃圾要有成本，扔得越多支付成本就越高。

分类不能等觉悟慢慢长起来，疾风暴雨的刚性推进是必须

鲁明丽：30年前东京对推行垃圾分类有何强制性措施和奖励？
诸大建：1989年以后东京垃圾排放量从峰值开始下降，得益于政府采取抑制性和激励性同时并举的刚性措施。抑制性方面，如东京出台垃圾付费政策，付费多少按照垃圾产生量即买垃圾袋的大小来决定，而大件垃圾一律需要付费处理。在激励性方面，

如通过奖金方式鼓励居民参与垃圾回收利用，根据回收的重量获得相应的奖金。这样做既进行了分类，同时也减少了垃圾的产生量。说垃圾分类是一场革命，就是因为不能等待人们的觉悟慢慢长起来，要在短期内迈上新台阶，政府要有刚柔相济的措施，采取暴风疾雨的行动，然后转化为全社会成员的长期坚持与习惯养成。

上海厨余垃圾分类利用率空间大，因此区分干湿很重要

张意志：上海除了对标东京，是否还有其他城市可学习？
诸大建：世界上当然有很多城市可以给上海提供启示。但上海与东京相似，人多地少，没法走纽约填埋为主的道路；欧洲国家如德国、英国、荷兰等垃圾循环利用率，有的超过了60%，因为他们的湿垃圾少；我们的垃圾按照成分看大幅度提高可回收物的循环率不太可能，最可提的是厨余堆肥这部分。垃圾被湿垃圾污

染掉后，资源化的价值大减，所以上海的垃圾分类中干湿分类最重要。对标东京，三个节点很重要。第一步到2020年，上海确立焚烧替代传统填埋的优势地位，实现原生垃圾零填埋的目标。第二步五到十年后，2030年人均日产垃圾降到一公斤以下。第三步在2035年左右赶上国际先进水平，把填埋和焚烧量降到最小化，实现可持续发展要求的零废弃或零垃圾的目标。

治理需要政府、社区、企业铁三角，各环节都有商机

武彩萍：“垃圾革命”会给哪些行业（产业）带来商机？
诸大建：垃圾分类是治理革命，需要形成政府、社区、企业铁三角。城市有多少的垃圾产生量，就意味着要开发出多少的处理能力，因此

在各个环节企业都有商机。例如提高垃圾回收利用率，催生再生资源回收利用的垃圾经济产业，特别是那些把互联网与垃圾回收利用结合起来的企业。此外，堆肥、焚烧和填埋等无害化处理也有商机。

向“无废城市”目标看齐

2000年开始，东京开始了“垃圾革命”的第二步，要实现一个更高的目标——建设循环型社会，这就产生了一个新的概念叫做“无废城市”。

建设“无废城市”需减少垃圾产生量

“无废城市”要求城市物质流实现闭环，尽量没有废弃物排放。换句话说，是要把填埋和焚烧这样的处置方式最小化。一般来说，如果垃圾处置的量少于10%，就可认为已经接近了“无废城市”的标准。如纽约现在的垃圾处理主要以填埋为主，纽约的“无废城市”计划是到2030年填埋量减少90%，只剩下10%由填埋处理，其他都在生产和消费环节，通过循环经济模式加以避免和减少。这是最高境界，也是提出循环经济的真正所向。上海的最终目标也是要向之看齐。

而要成为“无废城市”，最重要的一点是减少产生量的问题。垃圾的资源化利用是减少垃圾处置量，进行再循环(Recycle)。但是这只是循环经济和循环利用的最低要求，更高的要求是再利用(Reuse)和减量化(Reduce)。“垃圾革命”的高目标就是围绕这三个R来实现的。

提高资源生产率和循环率、降低处置量

日本的循环型社会发展规划，是用1990年作为基准年或者底线来计算，按照物质流的出口、中间、入口提出了三个目标，可概括为“一低两高”。首先是处置量要降低。日本计划在末端处理阶段大幅度降低垃圾末端处置量，目标是2010年比1990年减少75%。其次是循环率要提高。日本计划经济过程中的资源循环利用率比1990年提高80%。资源循环利用不仅包括末端的堆肥和资源再生利用，更包括产品的反复使用、用服务模式替代产品拥有模式等几种情况。再者是资源生产率要提高。进口端的资源生产率，就是将资源消耗与GDP进行比较，大幅度提高单位资源的GDP产出。循环经济非常关注的是资源生产率，日本的规划是进口端的资源生产率比1990年提高100%。

上海的更高战略：走向低废无废城市

“垃圾革命”包括两个阶段、两种思维。最高状态的发展是物品分享，这是减量化。第二个状态是物品的反复利用，如用玻璃杯替代一次性水杯，这是再利用。第三个状态是资源化，这是再循环。第四个状态是无害化处置，包括焚烧和填埋。未来更高的战略是要进入以物品分享为主的高级状态，建成幸福的低废无废城市。焚烧、填埋都只是过渡方式。