



Zero Waste for  
Zero Warming

# 尊敬回收者： 通过零化废弃物来保护环境



Neil Tangri  
Global Alliance for Incinerator Alternatives  
[www.no-burn.org](http://www.no-burn.org)  
October 2010



# 概述

减少，再用和循环再造城市废物，是最简单有效的减少温室气体排放的手段之一。这同时也为发展中国家的百万人民提供了有报酬的工作，虽然这些工作大部分是在非正式的部门（“拾荒者”<sup>1</sup>）。然而，像“清洁发展机制”之类的环境基金组织却在资助焚烧炉和填埋气体机制，这种机制是在与回收机制竞争，增加气体排放，加重失业和加大政府开支。为了支持正规化和扩大非正规部门的回收，我们需要一种新的、非市场的气候融资机制。



Gigie Cruz/GAIA

## 回收利用的气候效益

减少、再用和循环再造都市废物都是减少温室气体（GHG）排放量有效和高影响力的手段<sup>2</sup>。当废旧物资被回收之后，它们被作为制造新产品的原材料提供给工厂。这就使得对于温室气体主要来源的需要提纯，运输，和加工的纯原料的需求减少了。对于废弃物的回收能够减少几乎所有采掘业的温室气体排放，如采矿业、林业、农业和石油萃取业。

纸张和木制品的回收利用具有显著的双重影响。它不仅减少了对木质纤维的需求，从而减少毁林温室气体排放，还保留了森林继续作为碳汇（从大气中吸收碳）的能力。

能量的消耗和相关气体的排放主要在于制造过程中，回收材料将其转化成产品只需要消耗很少的能量<sup>3</sup>。“将废物

转化成能量”的焚烧炉获取的是物质燃烧时释放出来的能量，而回收利用却可以保留相当于物质燃烧时释放出的3到5倍的能量<sup>4</sup>。这种情况在某些产品身上表现的特别明显，比如说铝，直接焚烧释放的能力比制造同样多的铝需要的能量少88%<sup>5</sup>。

回收也可以减少来自废物处理设施的温室气体排放量和有毒污染物，这些设施是温室气体和污染物的重要来源。废弃物焚化炉排放二氧化碳（CO<sub>2</sub>），氧化亚氮（N<sub>2</sub>O）；垃圾填埋场和露天垃圾场是甲烷（CH<sub>4</sub>）以及二氧化碳（CO<sub>2</sub>）的主要来源<sup>6</sup>。焚化炉，垃圾填埋场和露天垃圾场也是释放到空气，水和土壤的有毒物质的主要来源。

# 零废物的气候影响

当被合理利用时，通过回收利用减少排放带来的潜在影响足以与交通之类的部门媲美<sup>7</sup>。这是因为回收利用带来的排放减少遍布整个经济部门，比如说资源开采，制造业，发电和农业。在美国，商品和产品的供应造成了38%的温室气体排放，食品供应又造成了12%<sup>8</sup>。另外的9-14%的排放和国外制造但是在美国被消费的商品造成的<sup>9</sup>。这就提供了通过回收利用来减少排放的合理机会。

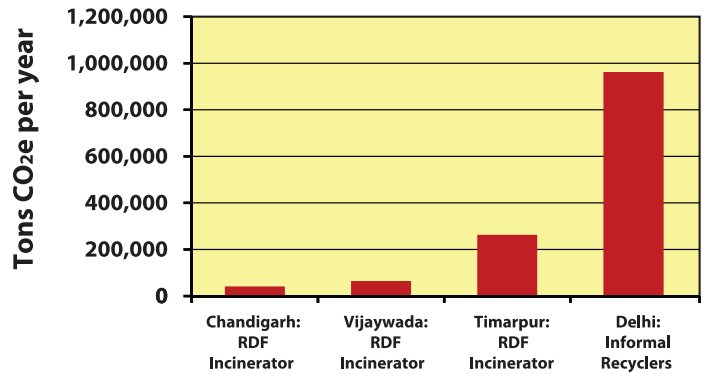
作为一项战略，零废弃物是所有物质流整体的一部分。“零废弃物”意味着通过减少，再用，回收和堆肥从源头上控制城市大部分的废弃物。剩余不能解决的一小部分就要求生产厂家重新设计包装，是的新包装能够被自然分解或者回归市场。残余减少了，就意味着系统接近了“零废弃物”的目标。焚烧及相关技术与“零废弃物”是不相容的，因为他们促进了永久残留废物的产生。

“零废弃物”战略是减少发达国家和发展中国家温室气体排放量的有效工具。那些倾向于填埋和焚烧工业化国家，可通过加大回收力度显著降低其温室气体排放量和保持填埋区的有机物（见下文）。

在德里，由非正式部门现行回收再利用的做法防止一个清洁发展机制支持的RDF焚烧炉每年962吨的二氧化碳排放<sup>10</sup>。在美国马萨诸塞州，回收和堆肥计划将减少每吨废弃物排放的1.8吨二氧化碳（焚化只会减少每吨废物排放的0.072吨二氧化碳）<sup>11</sup>。在全国范围内，“零废弃物”战略在美国将每年减少相当于406兆吨(Tg)的二氧化碳排放量<sup>12</sup>。在家庭层面上，每个家庭由于回收减少的排放相当于停用一辆汽车<sup>13</sup>。

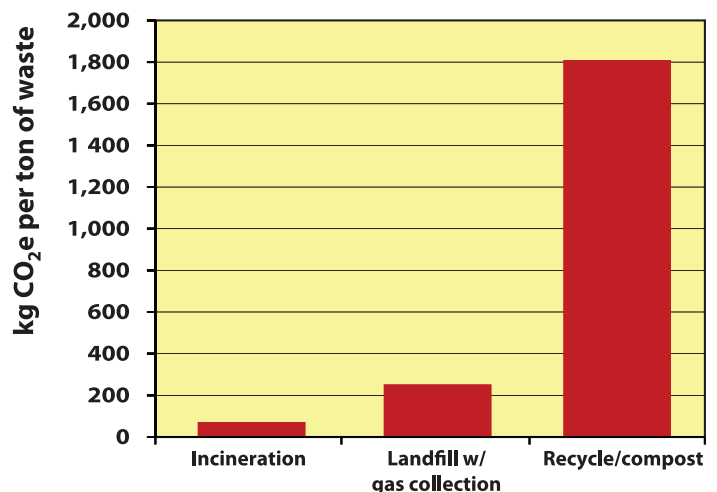
通过回收减少一吨二氧化碳的排放的成本比通过提高能源效率少30%，比风力发电少90%<sup>14</sup>。

### 图一 年度温室气体排放量减少 (印度新德里废物管理部门)



来源：青塘“冷却剂：一种是在缓解气候变化的正规回收部门的角色考试”，2009

### 图二 温室气体排放的减少 (美国马萨诸塞州废物管理部门)



来源：得力士研究所，“在马萨诸塞州的材料评估管理选项固体废物总体规划审查” 2008.9

## 回收也是一个极具成本效益实现减排的有效方法

# 解决甲烷问题

减少来自都市废弃物的温室气体排放量的重要组成部分之一，是处理好有机<sup>15</sup>物质，特别是粮食浪费。当在卫生填埋场堆放时，有机物质分解，主要是在厌氧（缺氧）条件下，产生甲烷。由于甲烷是一种非常强大的温室气体<sup>16</sup>，尤其是在短期内，有机废物堆填，是温室气体排放的主要根源归咎于传统废弃物部门<sup>17</sup>。

对于填埋产生的气体进行收集作为解决上述问题的方案被提出来，但是方案的有效性受到怀疑<sup>18</sup>。在某些情况下，与销售相关的能源产生的有害奖励措施可能会增加甲烷生成<sup>19</sup>。一个更好的选择是首先避免堆填有机物。便宜的，经过时间考验的，有效的无甲烷排放的有机材料处理技术是存在的。

■ 最简单的方法是有氧分解，或堆肥。这种方法只是要求在有机物分解时能够与空气经常的接触。它导致堆肥，补充土壤中的碳和微量营养素，并可以应用到取代以石油为基础肥料的领域（另外一种减少温室气体的方法）<sup>20</sup>。堆肥还提高了土壤肥力，具有可操作性并且能够保持土壤水分<sup>21</sup>。

■ 饲养动物是有机物的另一种传统的用途，还可以产生共益产品：动物蛋白。

■ 第三种方法是小规模沼气（也称为厌氧消化，生物消化，生物沼气）。这种方法可以将生成的沼气收集在一个封闭的容器中，避免了气体外溢的问题。甲烷可以作为燃料，液态的副产品可以堆肥。不同于“废物转化能源”，如焚烧技术，沼气仅作为回收利用的补充，因为它可以治理的只有有机物质。

这些技术已经由“拾荒者”及其他循环再造的工人在很多地方使用了<sup>22</sup>，并在处理有机材料方面有很大的潜力。除了沼气法之外，这些技术一般不需要特殊的设备或技术。然而这些处理技术要求有机物质未受塑料，金属和有毒物质的污染。这就需要一个好的管理系统来保证，有机物中不混入其他抛弃物，而是从产生开始就作为一个独立的流。



GroundWork, South Africa



## 拾荒者与回收

虽然市级管理的回收系统是在工业化国家普遍存在的，但是在发展中国家，大部分的回收工作是由拾荒者完成的<sup>23</sup>。拾荒者都是自雇工人，主要在非正规经济中，从废弃流中捡回可以再次使用和可回收的物件<sup>24</sup>。他们收集，整理，清洁废弃物，在某些情况下，回收过程中，将废弃物返回作为一种廉价和低碳工业原料。拾荒者的行为减少了公共权力机构的废物管理支出，并且延长了填埋坑的寿命。回收再利用全球大约15亿人提供了生计，相当于发展中国家1%的城市人口。<sup>25</sup>拾荒者是不可思议的高效回收者，在由他们处理有机物质的地区回收利用率达到了80%，比如说开罗<sup>26</sup>。然而，尽管有着他们的努力，世界各地的许多城市废物任得不到有效回收。如果给予适当的支持和承认，拾荒者代表着通过增加回收利用率来减少温室气体排放的巨大机会。

## 拾荒者面临的挑战

虽然一般拾荒者急于扩大回收活动，但是他们面临着各种各样的制约因素，这些制约因素因地区不同并有很大差异。正如下面将要讨论的，这些制约因素可以通过把政府补贴和基金从焚烧炉和填埋项目中吸引到体现拾荒者价值的回收利用和堆肥项目中来克服。

大多数地方当局不重视拾荒者对于环境和市政服务做出的贡献，也不正式承认拾荒者组织或与其合作。<sup>27</sup>相反，他们往往被看成是破坏城市形象，使城市看起来与第一世界的城市不同的脏东西甚至是小偷。在许多，尽管不是所有发展的国家政府的心中，“世界级城市”是不包括拾荒者的。<sup>28</sup>这种与当地政府冲突是一种持续不断的危险，防止了有益的伙伴关系的形成。

当地方当局把城市废物处理权私有化并将其赋予一家私人企业独家占有时，拾荒者和地方当局就会产生更加直接的冲突。地方当局的这种行为使得可回收废弃物的收集率降低，而这样的结果几乎剥夺了他们的生计。



即使没有这样直接的竞争，现存的废弃物处理系统还是对拾荒者造成了挑战。拾荒者的工作环境是极端危险的。很少有社区将他们的生活垃圾按来源区分，这使得拾荒者不得不处理一个混合的垃圾流。这也意味着像纸张和有机物这样的材料混合污染了，降低了废弃物的价值和回收率，同样也增加了职业的危险度。同样，很多的生产者没有将他们的产品和包装设计为可循环型，所以他们就包含了一些不可循环或有毒性的材料。

其他的约束是经济上的：拾荒者普遍缺少赊账的途径并也没有充分的城内空间来建立他们的分类和清洁工作<sup>29</sup>。可循环材料的全球市场是高度循环的，这对拾荒者操作来说增加了一层额外的财政压力。而且，在许多地方，这些项目没有有效的市场，比如混合肥料，它们的循环利用是一个环境的优先问题。当前的全球经济危机使得拾荒者处境更加恶化：循环材料的价格已经下降了超过50%，导致拾荒者非常地艰难<sup>30</sup>。很多材料经济上不再值得去收集，所以他们减少或不再收集它们。市场驱动的废物管理导致回收利用的水平低于减少温室气体排系统的期望值。

## 从废弃物到能量： 清洁发展机制的错误方法

对拾荒者和回收最新的威胁来自于废物到能量的技术，比如废物焚烧炉（包括气化、热解和垃圾衍生燃料<sup>31</sup>）和垃圾填埋气设施。这些技术被提出用来解决填埋的沼气问题，但是实际上它们却是温室气体释放的很大的来源：生产相同多能量时焚炉释放比燃煤电厂多33%的CO<sub>2</sub><sup>32</sup>。更加糟糕的是他们积极与可大大减少温室气体的回收项目相竞争，特别是当回收方法与生物处理方法



CNID, France

相结合时<sup>33, 34</sup>。为了烧掉这些废物，焚烧炉需要大量的纸张，硬纸板和塑料材料，这些回收起来会好得多。没有这些材料和高湿度，发展中国家的城市垃圾通常在没有辅助燃料加入的情况下无法燃烧<sup>35</sup>。

填埋气体系统，原本以为可以减少甲烷释放，通常在财政上依赖于甲烷能量的价格。这造成一个不正当的激励来在填埋中生产更多的甲烷——其中一些甲烷不可避免地逃逸到大气中去<sup>36</sup>。

焚烧炉和填埋气体系统花费了数亿美元，竞争使得这个部门有限可用的资金留下的更少，无法用来在回收利用项目上投资<sup>37</sup>。

不幸地是，清洁发展机制已经成为了焚烧炉和填埋气体项目的主要支持者。比如在2010年9月份，CDM管道有185个填埋气体和焚烧炉项目，仅仅34个堆肥项目<sup>38</sup>，没有回收项目<sup>39</sup>。这严重的资源分配扭曲并没有反映出环境优先，反而对作为CDM主要受益者的那些大的多国的企业有利。

# 前方的道路

回收（包括堆肥和其他处理有机物的合适的系统）对几乎所有废物处置标准都是更好的：温室气体排放，毒物的释放，就业，社会包容性，可持续性和公共开支。各国政府和国际机构应致力于最大限度地回收利用，减少填埋，消除焚烧炉。

这样做的话，他们必须将拾荒者包含在在每一个政策和项目设计和实施中。这是因为拾荒者的在大多数发展中国家回收系统的实际功能是不被承认的：如果被正确包含，他们拥有的知识和专长，能使方案的成功。如果被排斥，他们将与新政策冲突，大大增加了失败的可能性。

这一政策变化将要求把原本投入焚烧炉及堆填区的公共资金补贴转而投入回收方案（包括有机物妥善处理）。这些款项应在可行的，被引至拾荒者组织，让他们规范并扩大其业务。然而，

碳市场并非是此类资金的合理来源。除了这些市场具有的普遍问题，还有废弃物部门的两个具体问题。一个是碳和商品市场价格高度波动。拾荒者的收入随着他们销售可循环材料的商品市场变化极大，这导致他们严重经济困难和不确定性。任何新的资金来源应该是可预测和稳定的，但碳市场非常不稳定，这只会使问题进一步恶化。另外，分析减少温室气体废弃物管理系统得出的结论是回收利用是远远优于废物处置（包括“废弃物转化能源”），该方法还没有能够足够精确的给出减少排放量的确切数字，虽然一个准确度是一个能运作的碳市场的先决条件。因此支持循环再用的资金应该来自非碳市场机制。这样一个机制下，一些团派在气候变化框架公约内提出建立一个全球气候变化基金，尤其是如果允许通过地方政府和民间社会组织直接涉入，他们将承诺坚决实施。



Dave Clipet

# 建议

**清洁发展机制和其他气候基金应停止一切支持废物处置技术，包括焚化炉，垃圾填埋气体收集和焚化炉变种如热解，气化，等离子和RDF。**

**气候变化框架公约缔约方应通过一项新的全球气候基金，通过多窗口提供财政支持回收。一个窗口应该可以直接被拾荒者组织用来基本建设改善，土地征用，能力建设等。另一个应便于地方政府的执行回收和利于拾荒者的政策，比如正式承认拾荒者和源头分离。**

**各国政府应该采取那些目标明确旨在减少资源消耗和相关废弃物产生的政策。**

**地方和国家政府应认识到非正规回收部门对减缓气候变化的贡献；同时，当在废弃物部门采取初步行动时，应采取包容性的和全面的规划进程，让拾荒者在项目和政策设计的每一个阶段拥有发言权和投票权<sup>40</sup>。**

**各国政府和国际机构应建立在现有废物回收者与投资和技术支持网络的优势的基础上，增加回收，同时确保循环经济中的所有工人和商人体面的生活。**

**垃圾拾荒者在地方政府和气候资金的支持下，应优先考虑通过堆肥、动物饲料或沼气的方法处理有机废物而不是使用填埋的方法。**

<sup>1</sup> "Wastepicker" is the most commonly understood English term for people who recover recyclable materials from the waste stream. Some work at landfills and dumpsites; others recover directly from the source (houses, businesses, etc.) They sell the recovered materials to the reprocessing industry for recycling. A variety of other terms are used in different countries: catador (Brazil), pepenador (Mexico), cartonero (Argentina), reciclador (Colombia), raggpicker (India), etc.

<sup>2</sup> USEPA, *Solid Waste Management And Greenhouse Gases: A Life-Cycle Assessment Of Emissions And Sinks*, 3rd Edition. 2006.

<sup>3</sup> *ibid.*

<sup>4</sup> Morris, "Comparative LCAs for Curbside Recycling, Versus Either Landfilling or Incineration With Energy Recovery," *International Journal of Life Cycle Assessment*. (2005); 13(3) 226-234.

<sup>5</sup> Schlesinger, *Aluminum Recycling* CRC Press 2006.

<sup>6</sup> IPCC, AR4, Working Group 3, Chapter 10.

<sup>7</sup> Platt, et al. *Stop Trashing the Climate*, Institute for Local Self-Reliance, June 2008. Available at [www.stoptrashingthecclimate.org](http://www.stoptrashingthecclimate.org)

<sup>8</sup> USEPA, *Opportunities to Reduce Greenhouse Gas Emissions through Materials and Land Management Practices*, September 2009.

<sup>9</sup> Weber and Matthews, "Embodied Environmental Emissions in U.S. International Trade, 1997-2004," *Environmental Science and Technology* 41, pp. 4875-4881, 2007.

<sup>10</sup> Chintan, *Cooling Agents: An Examination Of The Role Of The Informal Recycling Sector In Mitigating Climate Change*, 2009. The analysis takes landfilling as its baseline.

<sup>11</sup> Tellus Institute, *Assessment of Materials Management Options for the Massachusetts Solid Waste Master Plan Review*, December 2008. Analysis compared options to current practice, which is predominantly landfilling.

<sup>12</sup> Platt, et al., op. cit. *Stop Trashing the Climate*, Institute for Local Self-Reliance, June 2008. [www.stoptrashingthecclimate.org](http://www.stoptrashingthecclimate.org)

<sup>13</sup> *ibid.*

<sup>14</sup> Skumatz, "What Provides The Biggest Bang? Comparing Carbon Footprint Effects And Costs from Diversion vs. Energy Programs" presentation at California Resource Recovery Association, August, 2008.

<sup>15</sup> In the context of waste management, organic material refers to putrescible materials. The largest component is generally food waste; in some countries, yard waste (leaves, grass cuttings, etc) is also a significant component. Paper, particularly food-contaminated paper, is often included but wood, particularly treated wood, which tends not to decompose readily, is generally excluded. Plastics, although carbon-based, are not considered "organic material" for waste management purposes as they do not biodegrade.

<sup>16</sup> Methane has a global warming potential of 25 over a 100 year timeframe but 72 over a 20 year timeframe (IPCC AR4 Chapter 2.10).

<sup>17</sup> IPCC AR4, Chapter 10.

<sup>18</sup> Anderson et al., *From Beneath the Ground: Gas from Landfills Threatens to Overheat the Earth*, Center for a Competitive Waste Industry, 2006.

<sup>19</sup> *The Danger of Corporate Landfill Gas-to-Energy Schemes and How to Fix It*, Recycling Works, Sierra Club and International Brotherhood of Teamsters, 2010.

<sup>20</sup> Favoino and Hogg, "The potential role of compost in reducing greenhouse gases," *Waste Management Research* 2008; 26; 61.

<sup>21</sup> *ibid.*

<sup>22</sup> including Bali, Cairo, Lima, Mumbai, Pune, San Francisco, Uganda, and elsewhere.

<sup>23</sup> WASTE and SKAT, "Economic Aspects of Informal Sector Activities in Solid Waste Management," 2008.

<sup>24</sup> for more information on wastepickers, see *Refusing to be Cast Aside: Waste Pickers Organising Around the World*, edited by Melanie Samson, Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing (WIEGO), Cambridge, MA, USA, 2009.

<sup>25</sup> Medina, "The informal recycling sector in developing countries: organizing waste pickers to enhance their impact," *Gridlines* No. 44, October 2008.

<sup>26</sup> Personal communication, Laila Iskander.

<sup>27</sup> WASTE and SKAT, op. cit.

<sup>28</sup> Personal communication, Melanie Samson.

<sup>29</sup> *ibid.*

<sup>30</sup> *Scrap Crash! What the crash in prices of scrap means for wastepickers and other recyclers*, Chintan Environmental Research and Action Group, 2009.

<sup>31</sup> Refuse Derived Fuel (RDF) is a technology in which waste is dried and compressed into bricks or pellets, then burned for fuel, often in cement kilns.

<sup>32</sup> <http://www.epa.gov/cleanenergy/energy-and-you/affect/air-emissions.html>

<sup>33</sup> Tan, *Clean Development Mechanism Funding for Waste Incineration: Financing the Demise of Waste Worker Livelihood, Community Health, and Climate*, Global Alliance for Incinerator Alternatives, 2009.

<sup>34</sup> *Zero Waste for Zero Warming: GAIA's Statement of Concern on Waste and Climate Change*, Global Alliance for Incinerator Alternatives, December 2008.

<sup>35</sup> Rand, Haukohl, et al., "Municipal Solid Waste Incineration: Requirements for a Successful Project World Bank," Technical Paper No. 462, World Bank 1999.

<sup>36</sup> "Waste Management in China: Issues and Recommendations," East Asia Infrastructure Department, Urban Development Working Paper No. 9. May 2005.

<sup>37</sup> Tan, op. cit.

<sup>38</sup> Platt, "Resources up in Flames: The Economic Pitfalls of Incineration versus a Zero Waste Approach in the Global South," *Global Alliance for Incinerator Alternatives*, 2004.

<sup>39</sup> Most of these are mixed-waste, or "dirty" composting projects, where the resulting compost is not safe for agricultural application.

<sup>40</sup> information downloaded from UNEP Risoe database, CDM database and web searches on 16 September 2010.

It is now commonplace for governments and major funders to undertake "consultation" or "engagement" with civil society including, occasionally, mass-based organizations. In general, such "engagement" is primarily informational in nature; it does not extend to any degree of power-sharing with the consulted groups. "Voice and vote" is used here to indicate that wastepickers need more than a forum to voice their opinion; they must be afforded a degree of control over the waste management system.



## Global Alliance for Incinerator Alternatives

GAIA is a worldwide alliance of more than 600 grassroots groups, non-governmental organizations, and individuals in over 90 countries whose ultimate vision is a just, toxic-free world without incineration.

[www.no-burn.org](http://www.no-burn.org)

## About the Author

Neil Tangri is GAIA's Waste and Climate Change Campaigner, and is one of its founding members.