



# 垃圾追踪令

本报记者 付雁南

一条蓝色轨迹蜿蜒在灰色的波士顿卫星地图上。轨迹尽头，一个蓝色圆点闪烁着，沿着地图上的街道，向前移动了一段距离。

这是一次追踪行动。不过，实施追踪的不是警察局，而是美国麻省理工学院“感知城市”实验室（SENSEable City Lab）。他们追踪的对象也不是什么重要人物，而是一个星巴克纸杯。

2009年7月15日，实验室主任卡洛·莱提教授宣布启动名为“垃圾追踪”的项目。按照计划，他们将在纽约、西雅图两个城市展开研究，追踪几千件垃圾被丢弃后的去向。

“通过跟踪垃圾的‘旅行’，我们能够更好地阐释城市垃圾处理系统的运行模式，也能够推动人们更直观地认识到，垃圾对环境产生了多大影响。”莱提说。

在美国东、西海岸，一纸“垃圾追踪令”同时下发。

## 看见城市的“新陈代谢”

自从收到纽约建筑联合会的竞赛邀请，莱提教授就在琢磨着，要做一些“不一样的东西”。

这位毕业于剑桥大学的建筑师，2001年开始在麻省理工学院的媒体实验室做博士后。5年前，他创立了“感知城市”实验室，开始和同事们一起，尝试将数字技术和城市规划结合起来，用新的数字技术来解释城市中的种种现象。他们曾经追踪过不同城区人们的出行模式和运动轨迹，也曾经做过数字化的实时罗马地图，上面同时显示着城市的街道，人流移动状况、罗马名人“出没”处，以及市区巴士或火车的实时位置。

这一次，面对竞赛主题“普适计算技术将如何改变我们的城市设计”，莱提教授把目光投向了垃圾。

“现在，垃圾已经成为最受瞩目的话题之一，”莱提说，“它不仅直接影响环境，垃圾问题也在某种意义上反映了人们对待环境的行为态度。”

结合电子技术，实验室的研究人员很快决定，通过一种通信设备，来追踪垃圾的运行轨迹，将日常用品的“最后一段旅程”展现出来。

实验室副主任阿瑟夫·拜德曼表示，垃圾追踪计划能够让垃圾处理链条更加清晰、透明地呈现在世人面前。“我们希望这一项目能够推动人们行为习惯的转变，并鼓励人们作出更为‘可持续’的决定。”拜德曼说，“至少，如果我们知道垃圾最终去了哪儿，在它们消失过程中消耗了多少能量，那么我们丢弃垃圾的时候，总会‘三思而后行’吧。”

尽管“追踪”听起来很有好莱坞大片的感觉，但莱提坚决否认自己的项目和电影有任何关系。他更愿意将自己的“垃圾追踪”项目与另一个学科进行类比：核医学。

在核医学的研究中，医生将一种放射性物质注入受检者体内，使之进入人体，参与特定器官组织的循环和代谢，并不断发出信号。医生使用专用探测仪器追踪这些信号，可以把人体内的所有状况尽收眼底，准确地了解病情。

“可以认为，垃圾追踪项目是核医学的‘城市版’。”莱提说，“我们通过追踪垃圾的信号，可以看见城市的新陈代谢。”

同核医学一样，垃圾追踪项目也具备“治疗功能”。莱提表示，除了了解垃圾的回收，项目的另一层意义在于，对不同垃圾处理路径、时间的分析，有助于发现城市垃圾处理系统中，是否存在一些缺乏效率的地方。

垃圾也能变得有趣，这一项目的提案很快获得了纽约建筑联合会的肯定。实验室不仅赢得了这次竞赛，还获得了一笔研究经费。同时，联合会也决定，今年9月，将在纽约和西雅图，对项目的研究成

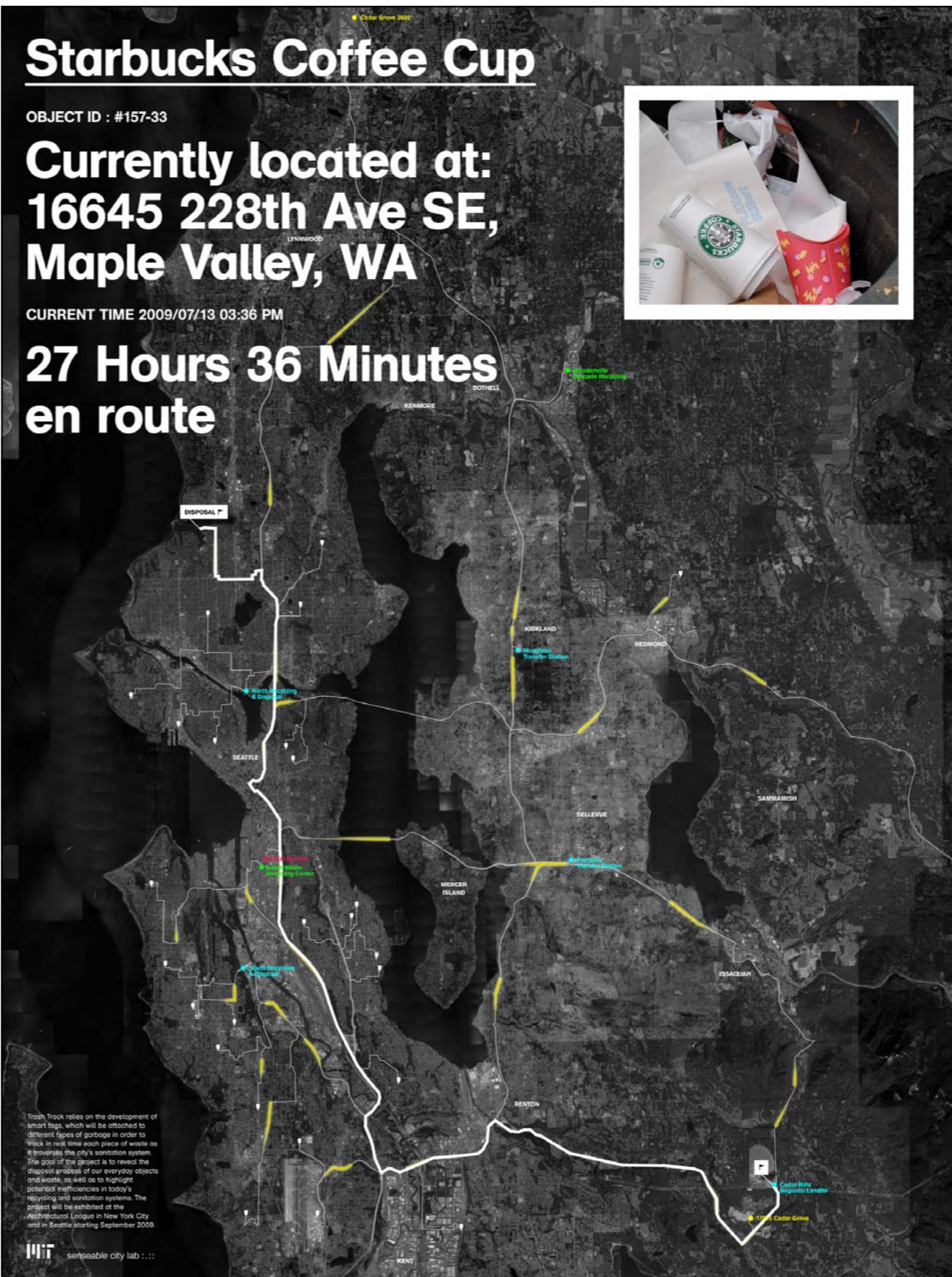
## Starbucks Coffee Cup

OBJECT ID : #157-33

Currently located at:  
16645 228th Ave SE,  
Maple Valley, WA

CURRENT TIME 2009/07/13 03:36 PM

27 Hours 36 Minutes  
en route



果进行展出。

而接下来的问题也就非常明确了：在技术上，对垃圾的追踪应当如何实行呢？

## 给垃圾带上“手机”

6月7日，波士顿麻省理工学院的主楼里，爆发出一阵欢呼声。“感知城市”实验室的研究人员第一次接收到他们丢出去的垃圾发回的信号。

发出信号的装置被研究人员称为“电子标签”。这是一个只有火柴盒大小的装置。它的正面是一块芯片，背面则是一块与手机电池差不多大小的银色电池，能够支持装置运行两个月。除此之外，只有几根连接的电线，和一根用来发射信号的天线。

为了防止损坏，天线被罩在一个透明的小玻璃管里。于是，从外表上看，四四方方的芯片加上一根圆圆的天线，这

个“电子标签”就像一个小号手机。

“事实上，这个装置从功能上也类似于一个微型手机，只是没有听筒和话筒。”莱提说。这个“手机”每隔15分钟就会计算一次自己所在方位，并且向实验室主机发送信号。在主机里，每次收到的信号都会在屏幕的城市地图上实时显示出来，并发布在网络上，方便公众查阅。

相比于GPS卫星定位系统，“电子标签”使用的移动电话系统不仅成本较低，而且由于在世界各地得到普遍应用，对垃圾的“追踪”几乎没有任何限制。研究项目第一次丢弃垃圾，就选在了波士顿几千里之外的西雅图。研究人员甚至雄心勃勃地表示，“跨国追踪”也没有问题。

不过，“电子标签”也面临着问题和质疑。最重要的一点是，这样的电子产品混杂在其他类型的垃圾中被丢弃掉，其本身就成了一个污染源。研究人员对此表示，他们已经努

力限制“电子标签”对环境的影响，整个装置都是用无污染可降解的环保材料制作的。

“至少，实验的正面意义是显而易见的。”拜德曼说，“实验对环境的益处还是远远大于可能产生的危害。”

另一方面，为了防止“电子标签”要和追踪的垃圾脱离开来，研究人员也是煞费苦心。在追踪第一个丢弃的星巴克纸杯时，他们把“电子标签”揉进一团废纸，然后塞到纸杯里面。在另一些比较坚硬的电子产品中，“电子标签”则先被塞进塑料泡沫，然后再放入垃圾中，以防止在运输过程中被压坏。

在新一轮的垃圾追踪中，研究人员索性用乳胶把“标签”粘在了所追踪的垃圾上，实现更有效的绑定。

其他对“电子标签”的质疑则集中在成本方面。目前，每个“标签”的成本大约是100美元，这给大面积推广带来很大困难。不过，莱提教授强调，批量生产后的标签价格一定会大幅下降，甚至降低到几美元。

甚至在标签的尺寸大小方面，研究人员也在不断进行技术改良。莱提透露，最终版本的“电子标签”将只有现在六分之一的大小，“就像一块SIM卡一样”。

莱提期待着，越来越小、越来越便宜的“电子标签”，能得到更为广泛的应用：“如果能够给每一个垃圾都装上‘电子标签’，我们就再也不会浪费了。”

## “最后的旅行”有多长

距离8月中旬项目的大规模启动还有一个星期，实验室的研究人员正在忙于进行“测试赛”。他们选择了50种垃圾，除了星巴克纸杯，还有电器、杂志等等。“我们希望这些垃圾像一个标准样本库，能够代表我们日常使用的消费品。”莱提说。

在最新几次“测试赛”中，研究人员又增加了多种追踪对象，包括模型汽车、纸盒牛奶、棒球手套，还有一盒罐头。

这些垃圾在城市中的运行轨迹也被实时发布在实验室的“垃圾博客”上。7月13日的一张图片显示，研究人员在西雅图西北海岸丢弃的一个星巴克的纸杯，经过27小时36分，跨越了整个华盛顿州，最终停在了位于东南部的雪松山填埋场。

这似乎比通常想象的垃圾运输流程复杂了许多。不过，实验室里，来自中国的博士后刘靓强调，这并不能说明西雅图的垃圾处理流程缺乏效率，因为后期数据的处理并不像图片显示的那么直观和简单。“垃圾运输的轨迹是否合理，处理行为是否符合可持续发展的要求，需要设定量化指标来进行评价。”刘靓说，“这是一个很复杂的过程。”

但至少，前期的“测试赛”收到了良好的反馈，垃圾追踪正吸引着越来越多的关注。在实验室的博客上，不断有人询问，如何领取“电子标签”，追踪自己丢掉的垃圾。

按照计划，接下来，垃圾追踪项目将在纽约和西雅图招募志愿者，通过他们的帮助，追踪超过3000件垃圾。相比于“测试赛”，这将是一个更大规模的样本，对城市总体的垃圾排放情况也有更为有效的代表意义。

不过，在此之前，莱提教授和他的同事们又得到一个好消息。英国《新科学家》杂志决定，帮助实验室，把“垃圾追踪令”的范围扩展到英国。他们将在伦敦招募志愿者，发放第三批“电子标签”。

尽管对于项目的评价是“理想主义”，但杂志的编辑罗格·海菲尔德并不否认垃圾追踪的积极意义。“如果你知道自己的行为会给环境造成什么影响，那么处理垃圾就不会像‘丢进垃圾桶，然后洗洗手’那么简单了。”他说。

而对于刘靓，他还有一点“私心”，他希望，垃圾追踪的推广范围能够再大一些，比如，推广到中国。尽管，他的心里也没底：“中国现在比较注重投资发展，可能不太看重垃圾”。

“过去，中国对垃圾处理的研究，可能由于缺乏数据而无法展开，而垃圾追踪刚好能够提供大量数据，弥补这一不足。”刘靓说，“对于强调可持续发展的中国