

国外智慧环保治理之道

国外的环保智慧化建设起步较早，如哈佛大学 CitySense(感知城市)项目、纽约哈德森河的重生等从方案创新、技术应用、管理机制等方面都具有很好的借鉴意义。

CitySense：城市实时监测无线传感网络

CitySense 是由美国国家自然科学基金会资助，由哈佛大学和 BBN 公司联合开发出的，可以报告整个城市实时监测数据的无线传感网络项目。

CitySense 通过在美国马萨诸塞州剑桥市的路灯上安装传感器，利用路灯的电力供应系统作为传感器运行时的电力能源，解决了电池寿命对于无线传感网运行的限制，有利于长期环境监测试验。每个节点都将含有一个内置 PC 机、一个无限局域网界面，利用 WiFi 无线网络技术，将监测信息回传到监测中心，监测信息包括压力、温度、相对湿度、风速、风向、降雨量、降雨强度、CO、噪声，之后为用户提供 CitySense 网站信息查询。

CitySense 通过把每个节点同相邻的节点相连形成网状，将分散在城市各处的远程节点和位于哈佛大学和 BNN 的中心服务器连接。在这一网络中利用一个 1 英里射程的小无线电装置，任何一个节点都可以从远程服务器中心下载软件或上传传感器数据。另外，根据微软公司提供的 VirtualEarth 和 SensorMap 技术，网站的数据资料将覆盖到地图上。民众及学者可通过网站追踪污染物扩散情形，进行长期监测，研究空气污染的解决方案。

虚拟数字河流：哈德森河的重生

纽约曼哈顿有一条哈德森河，北起阿迪龙达克山区，绵延 500 公里南下，在纽约港入海。哈德森河曾经是人们心中富饶的果篮子、菜篮子，十九世纪中期，如画的风光和便利的交通，吸引了很

多纽约富商来河谷两边的山上修建度假的宅邸。然而后来，居民造成的下水道污物的沉积以及大型工厂倒入的有毒化学物质，致使这条河流受到了严重污染。

上世纪八十年代，环保主义热潮涌起，为了恢复哈德森河的生态系统，纽约州政府发起了一个“新一代的水资源管理计划”。他们在河的全程都安装了传感器，一些传感器甚至高达 2 米。这些传感器把各种各样的物理、化学、生物数据包括河流的盐度、浊度、叶绿素和颗粒物粒径等信息，通过网络实时传递到后台的计算中心区。数据像流水一样不间断地生成，不间断地被处理，并与历史数据进行比对。

后台的计算中心区分为三个环节，首先是数据传输，传感器将从河中与周边环境收集到的数据以实时连续的方式传送给系统管理层。然后，河流的不同类型数据被清洗，后台通过消除数据的异源性，使关于哈德森的数据一致化，并具有互通性，最后在分析管理平台对这些数据进行可视化的展现。在科学家的电脑显示屏上，各种数据汇成了一条虚拟的哈德森河，流水何时被污染，化学、物理、生物成分发生了什么变化，一看便知。接下来数据科学家便可利用这些处理过的信息建模模拟一个哈德森河的环境模型和治理方案，评估不同的治理和人类干预对于哈德森环境的多方影响，以保证在实际治理时的效果。

经过多年的努力，哈德森河已逐渐恢复其清澈的水质和优美的环境。现在每年的父亲节周末，都有一个持续两天的环保音乐节——清水节(ClearwaterFestival)来庆祝哈德森河的重生。

EnevoOne 系统：远程监视垃圾箱

城市中垃圾箱处处可见，然而对垃圾箱的管理还处于纯人力状态。欧洲一些国家地广人稀，对垃圾箱的管理尤其耗时耗力。有时候垃圾箱满了，却得不到及时清理。有时候清洁车大老远开来，垃圾箱里面却是空空如也。有时候烟头倒入垃圾箱，导致垃圾焚烧，恶臭难挡。

为解决这些问题，芬兰一家公司开发了一个基于超声波传感器的废物回收系统 EnevoOne。传感器将收集到的垃圾箱和垃圾回收地的数据通过低功耗的 LoRa 网络传输到数千米外的 LoRa 基站，再传送到服务器。通过分析这些数据，垃圾管理者能更直观了解辖区内各个垃圾桶的填充状态，为清洁的车辆规划最佳的回收路线，从而节省环卫机构的运营成本。

据统计，通过减少不必要的垃圾回收造成的车辆燃油和人工费用，这一系统大约能帮助环卫机构减少 20%-40% 的运营成本。此外，EnevoOne 还能实时监控垃圾桶内的温度或异动。目前，EnevoOne 系统正在北美及欧洲几十个国家推广。