

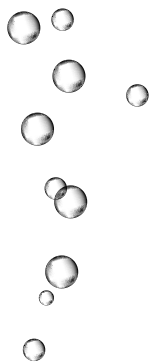
# 研究发现菲律宾城市用水可安全饮用

文/Miklos Gaspar



同位素技术已经证实，这些男孩后面的贮水池里和塔克洛班新社区里的城市用水可以安全饮用。

(图/国际原子能机构M. Gaspar)



**菲**律宾有25万人口的塔克洛班市的饮用水是安全的，得到定期补给，且不受海水威胁。听起来很简单，是吧？这一结论花费了多年研究，经过对成千上万份水样的分析才得出，并且需要菲律宾核研究所研究人员在国际原子能机构和联合国粮食及农业组织（粮农组织）的支持下使用同位素技术完成。

2013年，有记载以来威力最强的热带风暴之一台风“海燕”引发的风暴潮摧毁了这个城市大部分地区，造成数千人死亡，地方当局面临重建的艰巨任务，包括将人们从最易受洪水侵袭的地区转移出去。但是，卷走建筑物和人员的海浪是否已进入城市水库？

有一种危险，那就是风暴潮可能污染了这个城市的主要水源——含地下水的地下渗透性岩石层（含水层）。盐和洪水产生的其他污染物，包括动物和人类尸体中的有机物，可能已经使水不适合饮用。菲律宾核研究所求助国际原子能机构技术合作计划协助用同位素技术表征含水层。

## 并非所有水分子天生都一样

虽然所有水分子都是由一个氧原子和两个氢原子组成，但这些原子中的一小部分在原子核中有多余的中子。具体比例取决于水的年龄和来源。因此，通过对地下水同位素组成进行分析，研究人员可以发现含水层是否正在得到补给，也就是说，从雨水中定期接受一定量的“新”水。

科学家们建立了32个地下水监测站，并利用常规技术和核技术对水进行表征。他们几乎没有发现钠和氯化物，因此得出结论，海水没有进入含水层。他们还发现，含水层中水的同位素组分接近当前雨水的同位素组分，这意味着城市的供水没有消失的危险，领导该项目的菲律宾核研究所高级研究员Raymond Sucegang解释说。他说：“塔克洛班是一个经济不断增长的城市，因此获悉其地下水正在得到雨水补给令人欣慰。”

当时水中氮和有机物的浓度很低，说明没有生物污染。“这些潜在的污染物可能在进入地下水之前就腐烂掉了，” Sucegang说。

该项目的下一步是由菲律宾核研究所确定准确的水补给率，并在此基础上向当地政府提出保护城市供水的政策建议。Sucegang说：“很高兴得知当前没有危险，但仍然需要制定可持续用水政策。”

## 寻找地下饮用水

近几年来，塔克洛班城市北部出现了一个新区，在2013年台风中失去家园的许多人在这里安居下来。在

这个成为1万人的家园的新区，水的可用性是一个问题，而菲律宾核研究所的研究表明，这个新居住区的地下水被铅和砷污染，因此不适合人类饮用。Sucgang说，污染可能来自这个小区边缘地带缺乏监管的垃圾填埋场。

对于当地居民和社区领导Eddie Rasonabe来说，这是一个灾难性的消息。“我们现在得知不能依靠水井，现在就得付费取水。”最初在国际援助机构的帮助下安装的手摇泵只能抽

出浅层含水层的水，此水散发出恶臭，Rasonabe说。结果，他被迫购买矿泉水来饮用和烹饪——对这位有七个孩子的父亲和他的许多邻居来说这是一笔不菲的开支。但是眼下有一个解决方案：当地政府已经与私营公司签订合同，从这个城市未污染的含水层中抽取饮用水，菲律宾核研究所正在使用同位素监测从这些深井抽取的地下水是否满足质量要求，并确保开采速率的可持续性。

---

“很高兴得知当前没有危险，但仍然需要制定可持续用水政策。”

—菲律宾核研究所高级研究员  
Raymond Sucgang

---

Eddie Rasonabe不能饮用他家井里之水，因为菲律宾核研究所的研究表明该水井铅和砷含量高。该社区的建立，为2013年因台风“海燕”失去家园的居民提供了安身之地。

(图 / 国际原子能机构 M. Gaspar)

