

宝藏图

Peter Kaiser

国际原子能机构的水文地图集揭示隐蔽资源

国际原子能机构的水专家出版了一套独特的丛书——《同位素水文学地图集》，其中包括非洲地区、美洲地区和亚太地区专卷，以及第一个国家水文地图集——摩洛哥地图集。同位素水文学科科长 Pradeep Aggarwal 说明了制作这些地图集的原因以及这些地图集如何有助于水利计划人员确保今后获得淡水。

例如，“摩洛哥水文地图集”显示出只能最低限度地补给的古老水体，同时指明水体可得到补给的其他地区。得不到补给的水体，被认为是由于开采造成资源枯竭的水体。

瓜拉尼蓄水层是另一个恰当实例：它是世界上最大的淡水储层之一，贯穿阿根廷、巴西、巴拉圭和乌拉圭国家。在“美洲水文地图集”上，能够很容易地识别出在覆盖这个蓄水层的 4 个国家中的取样点。

这个全球性项目何时开始的？

我们大约在 10 年前开始编辑信息，以期制作一份地图集。我们希望把已有的数据汇集起来，这些数据有许多在我们的档案室就可以获得，然而却罕为人发现或使用。我们投入了大量时间在国际原子能机构和外部的档案室搜索数据。2007 年我们出版了第一卷关于非洲的地图集。在这套丛书中包含 100 多个国家的数据。

在这项工作开始之前，是否有人试着将现有的水资源数据库整合成一个整体性文件，就像这份地图集一样？

没有。没人这样做过，这也是促使我们开始这项工作的动力。50 多年来，国际原子能机构一直在发布用于了解水文学的“全球降水同位素数据库”。这份地图集包含主要通过国际原子能机构在发展中国家开展的项目收集的数据。这些数据是这些项目以外的人无法得到的。我们曾很担心，那些有水系统被研究的国家不能获得这些数据。

因此，上世纪 90 年代和本世纪初在我们对国家进行调查时，我们会偶遇无人知晓以前是否进行过研究的情况，以致项目是在不了解过去所做一切的情况下开展的。即使我们确实得知以前进行过某个项目，数据常常也是不再能够获得。因此，为了能够向成员国提供可用于实现进展所需的资源，而不是重复只是收集类似数据的研究而践踏水体，并且为了能够向全世界研究人员提供全面的数据，我们决定制作这些地图集以推动水文学的发展。

从降水同位素数据库中可以得到哪些见解？

降水同位素有助于我们了解气候系统。降水是水文系统的产物。所以，我们正在通过利用降水同位素努力了解大气过程，这些过程能够告诉我们气候如何影响降水或者降水是如何由某种气候造成的。

降水一旦到达地面，便进入湖泊或河流或地下水系统。如果你们想要了解你们的河流如何发挥作用，想要了解水源会如何受到气候变化或土地使用变化的影响，或者如果你们需要了解你们是否能够控制由农业活动造成的污染，你们必须了解水从哪里来并且如何通过水文系统流动。

想要了解地下水系统时同样需要这样做。如同河流湖泊一样，研究蓄水层时，你们需要了解水从哪里来以及蓄水层如何得到补给和补给速度。所有数据可追溯到与降水有关。正是同位素使得我们能够追踪降水。

专家看这些地图时，他们能从这些符号和图形中辨认出什么？

例如，如果你将某个地点的地下水同位素数据与降水同位素数据相比较，你就能够判定地下水藏量是否在得到补给，并且能够帮助识别补给储量的水源，例如是当地水源还是远处山脉水源。如果降水数据与地下水数据不相配，不管你是比较当地水源还是远处山脉上游水源，那么很可能地下水藏量在过去是由一个截然不同的气候系统补给的。

因此，同位素数据库和地图集能够有助于你了解水管理中的一个重要过程，不管地下水藏量是否正在得到补给和补给速度如何。

这个地图集是否有助于计划人员找到水体和可持续地使用？

当然能够。使用同位素的主要目的是及时、高效地获得水系统的信息。在一个国家我可能用 50 年的时间测量河流和蓄水层的雨水和水位，然后我才能合理、准确地描述该系统中水的变化。或者，我可能通过考察现时水体的同位素组成，比较快速地得到同样这种认识。

如果你有地图集，地图集即刻给出你某个大的地区在较长时期内的水文情况。你可以利用这些数据改进今后的水调查，以获得对这一复杂系统更准确的认识，而且，随着你们调查的进行，可以将数据放入一个整体框架内，然后通过该框架了解系统之间的相互关系。该地图集有助于你深化和拓宽你对水系统的认识，也可促进对水的研究。

如果计划人员学会如何解释同位素信息，他们将避免钻探即将枯竭或供水不安全的井，以节省资金。这就是该地图集的目的：我们构建这些“超越本地”地图，以显示水的位置和在不同岩石系统之间的流动方式，这样你就有更好的能力可持续地、经济地利用这些水。

该地图集是一份“宝藏图”吗？

在某种程度上，确实如此，因为要不然你就得对所有这些系统进行物理测量，以期获得与你们通过研究同位素数据可获得的同样认识。这不是包治百病的万灵药——还需要其他工作、研究和投入以了解这些“宝藏图”。它们是一种宝贵的资源，可使你快速地了解地下水系统的构成、运作方式，从而使你确定研究重点，加速寻找你所寻求的宝贵财富或保护水资源所需要的知识。

您希望以此为起点做些什么？

我们目前希望，这些丛书将扩大到包括将通过我们的伙伴在国家一级推进的许许多多的国家地图集项目。

新闻处 Peter Kaiser

电子信箱：P. Kaiser@iaea.org。