

# 上海市水利管理处

## Shanghai Water Conservancy Management

### 水利科技

- ▶ 水利科研
- ▶ 科技动态
- ▶ 论文集萃

### 信息搜索

 

#### 可持续水资源的概念和作用

**摘要：**通过探讨水资源的概念、可持续水资源概念和作用，分析水资源开发利用存在的问题，提出了水资源合理开发利用方式和保护措施。

**关键词：**可持续；水资源；概念

#### 一、水资源的概念

水资源概念存在广义和狭义之分。广义的水资源是指在地球的水循环中，可供生态环境和人类社会利用的淡水，它的补给来源是大气降水，它的赋存形式是地表水、地下水和土壤水。

广义水资源是从有效性定义的水资源，把有效性标准扩展到生态系统而不仅仅限于人类。广义水资源概念回答了水资源在哪里、对谁有用和怎么有用的问题，而没有回答水资源是什么形态、如何用以及用了会怎样的问题。因此，广义水资源并不反映水资源区别于其它自然资源的特征。

狭义的水资源是指自然水体中的特有部分，即由大气降水补给，具有一定数量和可供人类生产、生活直接利用，且年复一年可循环再生的淡水，它们在数量上等于地表、地下径流的总和。是从广义水资源中剥离出来的一部分，有更强的约束条件。其约束应该反映当前水资源开发实践中最典型的特征，并在政策法规上具有可操作性。

#### 二、可持续水资源的概念

可持续水资源是指在一定时空范围内满足维持人类外部生存环境之基本需要后，可以供给人类活动的狭义水资源。可持续发展概念对狭义水资源产生某种约束。

以可持续的本意来界定可持续水资源，必须考虑水资源开发利用对人类生存环境的后果，包括本地区和受影响地区的生存环境，也包括当代人的和未来人口的生存环境。从维护生态和环境的角度考虑的，《水资源评价导则》（SL/T238-1999）规定：地表水资源可利用量是指在经济合理、技术可能及满足河道内用水（指水力发电、航运、冲沙、防凌和维护生态环境等方面的用水）并顾及下游用水的前提下，地表水工程可能控制利用的河道外最大水量；地下水可开采量是指不发生因开采地下水而造成水位持续下降、水质恶化、海水入侵、地面沉降等水环境问题和不对生态环境造成不良影响的情况下，允许从含水层中取出的最大水量。所谓可利用量和可开采量限定下的狭义水资源就是可持续水资源。该规范还指出平原区深层承压地下水不具有持续开发利用意义，并用水头下降的限定值控制允许开采量。

#### 三、可持续水资源概念的作用

##### （一）可持续水资源概念的认识

不能把全部可更新的径流性水资源都作为人类允许利用的水资源，水资源评价所得到的总水资源量是狭义水资源而非可持续水资源。过去，人们认为地下水的天然补给量就是可利用的地下水资源量，以避免消耗含水层的储存量而造成地下水衰竭。如果从含水层抽取的地下水大于补给量，就是超采，就会引发灾害；如果开采量小于或等于补给量，就以为不会消耗储存资源（从而实现地下水的稳定流），觉得没什么问题，这种认识是片面的。

开采条件下当含水层补给增量小于排泄（不包括开采）减量时，抽水量很小也会动用储存量，地下水流不会出现稳定态。按照稳定均衡三要素原理，即开采达到稳定的充要条件是影响范围内的补给增量、溢出及蒸发的减量之和与开采量相等，只要开采量大于这个数值，必然消耗储存资源。如果开采量小于补给量，说明没有超采，但地下水的补给几乎全部被开采利用了，那么河流、泉和湿地都将必然逐渐干枯。而且，补给和排泄是随开采情况而变化的，地表水径流衰减和地面沉降等问题也不一定要等到开采接近补给的时候才发生，开采强度在增加过程中由于滞后延迟作用、排水基准面降低等都可能诱发这些问题。

##### （二）指导制定利用水资源的政策

在水资源开发时，必须保证适当的水资源存量和流量，保证水资源的质量，以维护其它相关地区以及后人的生存环境。可持续发展的思想是一种互惠的思想，不仅指现代人为将来人着想，而且具有地理地质联系的不同区域之间也要协调发展，具有经济联系的不同行业之间也应该相互照应。对某个地区是可持续的水资源，利用之后并不意味着对其它地区也是可持续的，甚至可能水资源变成了具有负的使用价值；初期的水资源开发利用没有产生不利的环境影响，也并不意味着长期的开发利用是可持续的。对于流域地表水的利用，上中游地区应该考虑中下游地区所需要的水量和水质，甚至有必要考虑河流的入海流量，以维护近岸海洋生态环境。

目前，最为紧迫的任务是提高河川附近大量城市的污水处理水平，确保回归水的污染程度不超过流域自净能力。对于地下水的开发利用，除了防止盐渍化、地面沉降、含水层被疏干或污染等常规问题外，还必须防止对地表水系统的破坏。地表水系统在支撑表生环境和景观资源方面具有不可替代的功能，如果地下水大量开采使地表水失去水源，可能得不偿失。为了控制损害水资源可持续利用的行为，有必要建立经济补偿机制。

### （三）促使改变利用水资源的方式

水是人类生存不可替代的物质，但是水资源的状态和使用方式是可以替代的。经济的可持续发展必须考虑水资源的承载力，可持续水资源的约束条件很强，对社会经济的承载力十分有限。用节水技术代替粗放的、低效率的用水方式，可以减少对水资源的浪费。还可以通过调整产业结构、转移人口等降低水资源需求。深层地下水资源缺乏可持续性，但可以适当改良对浅层地下水（透水性较差或水质较差）的利用。水资源在人类圈内的循环利用，即人工水更新与水资源的天然循环紧密结合，形成强大的自然——人工二元结构的水资源再生系统。天然水环境的自净作用也是水资源的更新过程。

因此，从自然界提取的水量能够在社会经济圈循环利用，或者水分返回径流之后又在另一个地点进入社会经济圈，则意味着有效水资源量的增加。如果一个地区可持续的水资源已经到了山穷水尽的地步，无法满足发展的需要，则除了选择放慢发展速度外，只有依靠夺取其它地区的水资源，否则只能付出牺牲环境和后人资源的代价。

### （四）提供水资源利用后果评估的方法

可持续水资源概念包含了后果评估的思想方法。水资源的可持续性必须等待水循环对人工干预的响应才能够证实，如果一个地区以一定的规模用水，导致水循环持续地向着对本地区和其它地区生态环境不利的方向发展，则意味着原来的水资源评价过高，应该加以调整。大型灌区渠系渗漏情况和灌溉定额的变化，能够显著地改变浅层地下水的动态，从而引发区域范围内蒸发强度的变迁和咸淡水的迁移。人工干预既可能导致局部径流的衰减，也可能引发某个路径的水循环强度增加，当地下水补给区与排泄区（包括人工排泄）一致的情况下，开采后产生或强化河流、湖泊的渗透、相邻含水层的越流、同一含水层内分水岭的迁移而使地下水补给增加的水量。

因此，为保证水资源的可持续利用，有必要在水资源开发之前，就建立合理的模拟模型评估人类行为可能造成的影响，以此反算实际的可持续水资源。在水资源开发计划的实施和变化过程中，还要不断地监测水环境，更新预测模型。当实际的水资源利用已经造成不利后果时，应采取相应的补偿措施，如向下游放水、对含水层进行“回灌”等。

### （五）指导制定保护水资源的措施

适当的使用存量资源，不会对水资源的可持续利用产生负面影响。无论是地下水的开采，还是地表水的人工控制，都难以避免对水资源存量的干扰，对于永久性的水利工程，这种干扰是不可逆的。因此，从客观规律上水资源的可持续利用会造成水资源存量的增加或减少，只要适度，不会损害生态环境和人类后代生存。在特定情况下，如果满足当前需求所产生的效益远大于所付出的代价，即使地下水储存资源有所消耗，也是经济上合理的。例如，把平原区的地下水水位限制在生态环境所能承受的范围内，即以生态水位为目标函数进行水资源管理。如果有地面沉降的风险，则需要更加谨慎和复杂的控制方案。地下水的“超采”现在是普遍的事实，通过经济、技术、人口的不断调整，对地下水的需求可以逐渐减少，要考虑启动补偿机制，对含水层进行大量的回补。濮阳金堤以北地区长期超采地下水形成了大面积濮—清—南浅层地下水漏斗区，因此20世纪90年代开始，实施了引黄河地表水补给含水层的工程。

附件：

作者：高瑞臣 刘晓娜 陈艳丽

来源：河南水利与南水北调

日期：2010-11-15