

安徽省淮北地区地下水参数给水度分析



一、概况

给水度是地下水资源调查评价工作中计算各项补给量、排泄量以及地下水蓄变量的重要依据。近 20 年来,由于人类用水量显著增加,评价区域下垫面及水文地质补排边界条件发生了变化,“四水”(降水、地表水、土壤水和地下水)转化规律有所改变。本文是在安徽省淮北地区地下水资源最新一轮调查评价工作的参数专题研究成果基础上,对安徽省淮北平原地区给水度 μ 值进行系统分析研究与确定。

二、给水度分析计算与确定

给水度 μ 值是指饱和岩体在重力作用下自由排出的全部重力水的体积与该饱和岩体体积的比值。 μ 值大小主要与岩性(如岩石的颗粒级配、空隙率大小及其连通性、空隙的大小等)和埋深有关。目前, μ 值的测定方法主要有筒测法、抽水试验法、地下水位动态均衡法等。对于 μ 的确定,宜采用各种方法来综合分析,以便相互验证,最后确定采用值。

1、地中蒸渗仪测定法(筒测法)

通过五道沟站内均衡场地中蒸渗仪测定或利用特制的测筒进行筒测,可测定粘土、亚粘土、亚砂土、粉细砂、细砂等岩石的给水度 μ 值。

筒测法测定松散岩土体重力给水度时,使岩土体饱和有两种加水方法:一是从岩土体上部加水,二是从岩土体下部注水。上部加水:采用人

工模拟天然降水形式注水,降水量控制在 100mm/d 以内,降水强度控制在 12mm/h 以内,使之小于土壤稳定下渗率,保证重力水由土壤上层向下层缓缓渗透以达到饱和。下部注水:因地中蒸渗仪地下水埋深可控制、调节地下水位,通过从下部设置的测压管加水使土壤从下部缓慢向上部饱和。

土样饱和的注水方式可能会使 μ 值有差异,上部加水,水分从土体表层渗入下层,土壤中气泡不易溢出,土体中气体向土体下部挤压。下部加水,加水时间短,土体中气泡(气体)可随地下水位抬升排出土体。向测筒中缓慢注入水待平衡后,筒口加盖防止蒸发,然后按设计层位,分层释放重力水,待再次平衡后,计算分层给水度值。

试验结果表明,下部加水的 μ 值要大于上部加水的 μ 值。上部加水最好做到与土壤的自然下渗速度一致;下部加水一定要缓慢,最好能与自然状态下水位上升速度一致。经试验,上、下不同加水方法的 μ 值相差一般不超过 0.010,对于亚粘土体上部加水(模拟天然降水)方式得出 μ 值为 0.025~0.035,从下部加水使土体饱和的 μ 值为 0.035~0.045。

不同口径的地中蒸渗仪试验结果表明,筒径对给水度无多大影响。土壤饱和后,地中蒸渗仪均加盖封口,尽可能减少蒸发。一般被测土样剖面岩性变化不大时,简化分层释水步骤,即 0~1m 土体按 0.2m 分层释

水,1~5m 土体采用 0.5m 分层释水;当被测土样剖面岩性变化较大时,应按岩性分层释水。

2、野外抽水试验法

野外抽水试验法适用于典型地段特定岩性给水度测定,是一种测定饱和带岩土体重力给水度的最好方法。在含水层满足均质无限(或边界条件允许简化)的地区,可采用抽水试验测定的给水度。抽水试验法分稳定流和非稳定流两种,每种又有单井和群井抽水之别。抽水试验时一定要做好渠道防渗,要把抽出的水排出试验区域外。观测孔的布设要合理,尽可能增加观测孔的数量。出流堰箱的水流经过前(上)水箱的调节,使水流平稳。

三、结语

地中蒸渗仪法的优点是以土壤形态理论为依据推求变值,方法简便易行、能重复使用、可获得较多数据,同时还能获得 μ 值和地下水埋深 Z 的关系曲线。缺点是地中蒸渗仪中原状土取样要求工艺高且需要地下观测室、试验周期长(5m 土体分层释水需一年时间)等。为了弥补这一不足,可采用口径为 30cm 不同高度的专用测筒到野外取样后运回室内测试。

抽水试验法的优点是试验周期短、代表性高,并能取得诸如渗透系数、导水系数等多项水文地质参数,具有较高的精度等。缺点是耗资大、不能得出各层土体 μ 值,抽水试验因观测孔布设的疏密,在确定影响半径时,往往因人而异,主观因素较多。

此次淮北地区地下水资源调查评价工作分析采用的基础资料包括 1980~2000 年开展的试验、观测、勘查新成果资料和 1956~1979 年第一次水资源评价参数成果资料。在分析给水度 μ 值时,主要选取符合近期下垫面条件的资料,采用多种方法综合分析,并结合相邻地区进行综合分析对比,在参数的选取上更符合下垫面条件、更趋合理,取值符合实际■

(作者单位:安徽省怀远县淮河河道管理局 230000 怀远县水利局 233400 安徽省水利科学研究院 233000)