

# 关于“计算渗入系数新经验公式”的讨论

杨树山 李保中

几年来,一些生产单位利用了李传谟在“计算渗入系数新经验公式及其应用”<sup>\*</sup>一文提出的公式计算降水入渗系数。如华北有的省份采用该公式估算山区降水入渗系数。其具体计算结果,石灰岩地区,一般降水入渗系数都在0.75以上,还有一些地区高达0.9以上,其他岩类岩石分布地区,求出的降水入渗系数也在0.50—0.60以上。运用上述渗入系数估算的地下水资源,比其他常用的地下水资源评价方法计算的地下水资源大二、三倍以上。针对上述问题,有必要对计算渗入系数的“新经验公式”进行讨论。

按“新经验公式”所指的渗入系数( $\alpha$ )的定义

$$\alpha = \frac{Q}{x} \quad (1)$$

式中 $x$ ——年降水量; $Q$ ——年渗入量。

在没有外来地表水情况下,

$$Q = x - y - z$$

式中 $y$ ——年地表水流出量; $z$ ——年蒸发量。

于是

$$\alpha = \frac{x - y - z}{x} \quad (2)$$

令

$$h = x - y$$

则得

$$h = x + \alpha x \quad (3)$$

如能证明(3)式基本上为一直线方程式,就能较方便地推导出求 $\alpha$ 的公式来。原作者便利用 $h$ 、 $x$ 的观测资料点绘了散点图。并根据1969、1971、1972年三组 $h$ 、 $x$ 观测资料,得出 $h$ 、 $x$ 之间存在线性关系的结论。并认为蒸发量 $z$ 是每年大致相同的数值,近于常数,作为系数的 $\alpha$ 视为近似的常数。

我们认为,上述方程有进一步讨论的必要:

1. 在原作者假定 $z$ 与 $\alpha$ 是常数的前提下,(3)式的物理意义与回归直线方程的系数的意义不同。

$h$ 、 $x$ 两个变量间存在着线性关系,从统计得出的直线回归方程的一般形式为:

$$h = b + ax \quad (4)$$

而回归系数 $b$ 与 $a$ 是该回归直线的截距与斜率,该式根本不

用考虑蒸发量 $z$ 就可建立。分析(3)式与(4)式可知,这是两个完全不同的方程,(3)式是均衡方程(或理论方程),必须考虑 $z$ 项,且 $h$ 与 $x$ 之间是函数关系;而(4)式是回归方程(或经验方程), $h$ 与 $x$ 之间的关系是统计关系。其方程中的回归系数完全由变量 $x$ 、 $h$ 之间的统计关系决定的,不具有物理意义。

2. 从数理统计学上讲,在散点图上只有三个点就确定一条“直线”,是缺乏根据的,况且这三个“样本”点对“母体”的代表性并不十分好。据济南市降水量来看,1969年、1971年、1972年三年的降水量,无论是采用两年降水量( $0.4x_{t-1} + 0.6x_t$ )还是采用当年降水量,它们都是处于平水年,未能包括丰水年情况及枯水年情况。因此,这三个点确定的“直线”,难于保证对其他各点也成立。只是由于原试验地段降水量等观测时间太短,无法具体点绘其他年份 $h_t$ 与 $x_t$ 散点图。但统计要求“样本”至少大于变量个数的5倍,显然原“直线方程”的建立没有满足这一前提。

3. 关于蒸发量。在推导“公式”时,原作者不止一处提到“经验证明,蒸发量 $z$ 是每年大致相同的数值”,但同时,原作者也注意到“而实际每年 $\alpha$ 、 $z$ 也不会完全相同”,所以又进一步指出“把 $\alpha$ 、 $z$ 各年的近似数值当作常数在客观上是否完全合理,仍是需要进一步研究的问题”。

根据于牙河水系各水文站水面蒸发资料分析,可以看出不但不同地区水面蒸发量不同,就是同一地区,不同年份水面蒸发量差别也很大,观测系列较长的朱庄站与微水站,蒸发量大的年份与蒸发量小的年份相差近一倍(3185.4—1532.9毫米,2830.8—1437.2毫米)。而太行山区其他水系,水面蒸发量不同年份之间的差别也与此类似。因此说,原作者为了推导公式的方便,把难于观测的总蒸发量简化为“常量”,恐怕与客观实际出入较大。这样,原作者推导公式的前提就难于存在,“新经验公式”就需要改进。

\* 《水文地质工程地质科技情报》,1973年,第4期。

(上接第12页)

因两含水层的分层抽水流量,不能用上述方程求出,《方法》中提出的用混合流量中分层流量体积比,“大致了解A、B两含水层的水质情况”的计算方法无从实现。另外,第二含水层的静止水位,同样不能用上述方程求出,这样就无法判别混合抽水时,是否只有一个含水层出水,其水质与另一含水层无关的问题。

笔者认为,即使两含水层的抽水流量和第二含水层的静止水位能够求出,也还存在着当两含水层地下水进行混合后,有可能产生化学变化,以及由于所采取的混合水样中,两含水层水体积比,未必能和混合抽水时所抽出两含水层的水量比相同等问题。

在确定只有某层出水的情况下,出水层的水质问题,当然是可以探求的。但抽水时间要长,以避免受井中原贮存地下水的影响。