

对《水文地质调查规范(1:50 000)》的若干讨论和建议

陈崇希

(中国地质大学(武汉)环境地质研究所,湖北 武汉 430074)

2016年9月1日,笔者应邀在中国地质调查局组织的相关会议上讨论了《水文地质调查规范(1:50 000)》,本文是根据其部分内容整理、补充而成。

1 关于“目的任务”

“目的任务”不仅要说明做什么,更重要的在于说明要解决什么问题,且要具体、有深度,以便服务于当地规划。为此“目的任务”可否提升为:“对区域地下水可持续开采量进行评价,定量预测不同开采-水利设施方案下(应结合当地规划)的地下水动态及环境影响。”甚至,可否从技术经济层面也要求做出定量评价。

2 避免技术路线碎片化,《规范》的技术主线应明确

《规范》涉及的技术方法包括:遥感、物探、抽水试验、同位素和地下水数值模拟等。另外,在《1:50 000水文地质调查技术标准修订工作方案(草案)》中提出“技术方法创新应用的重点领域:多类型遥感数据解译、航空与地面物探、地震(浅震、微震)、光纤、自动化实时监测、无水快速钻进、三维实时模拟等。”

上述两处没有回答一个与“目标任务”有关的问题——“定量预测不同开采方案的地下水动态及环境影响”的核心技术方法是什么?笔者认为,核心技术是地下水数值模拟,只有它才可回答上述“目标任务”提出的要求。就水文地质调查而言,其它先进技术方法的应用可采取“拿来主义”,虽然“应用”中也得改进,甚至创新,但地下水数值模拟技术则不同,必需依靠水文地质学科自身的发展才得以解决。因此,地下水数值模拟技术应是《规范》的技术主线。

3 删除不合时宜的理论概念

《规范》中包含过时的、错误的概念及理论方法——影响半径稳定井流模型。建议将有关的内容全部删除。例如:“含水层富水性”(P1,18,19,27等),“可进行稳定流抽水试验”(P14),“8.6.1.3 稳定流抽

水试验全节(P15)”,“平均布井法”(P20)”等。

4 “地下水可持续开采量评价”原则方法等有关问题

地下水可持续开采量评价是《规范》中的核心部分。“水文地质调查目标任务”有没有完成、完成得好或不好,主要取决于这一部分工作。反过来说,水文地质调查主要实物工作量的部署也是围绕此节所建的模型而设计。

这一节从结构到内容,需讨论的问题较多,归纳如下:

(1)什么是“地下水可持续开采量”的评价准则?这显然是核心理论问题。《规范》9.3.1.3e“可选用如下方法计算可开采资源量”(P19),“(1)补给资源量减去不可夺取的消耗量作为可开采资源量”(P19)。《规范》的评价准则未指明来源。笔者建议将其改为顺应当前国内外主流观点的地下水可持续开采量评价准则:“地下水可持续开采量等于地下水补给增量与排泄减量之和”(以防止环境恶化作为约束条件)。《规范》的提法仅是后者的特殊情况,并非通用准则。

(2)《规范》的9.3.1.3e(2)“已确定或新发现的富水地段,可利用群井抽水试验或较长时间的单井开采抽水试验所取得数据计算可开采资源量”(P19)。此方法基于Thiem“影响半径稳定井流模型”,当然是错误的。

(3)《规范》的9.3.1.3 e(3)“有较长地下水开采历史和监测资料的地区,可采用地下水水位变幅稳定时段的开采量作为可开采资源量”(P19)。现实中,“地下水水位变幅稳定时段”是不容易判断的。有的在季节动态中存在似乎稳定时段,但在年际尺度并未稳定;有的在年际动态中存在似乎稳定时段,但也只代表若干年的水平衡状态,并不意味着长期稳定。在曾以黑河干流中游盆地为例进行了1 000年尺度的数值模拟,发现地下水的水头变化在水源地开采之后200~400年衰减速率才明显变小,到1 000年之后才接近稳定。从此例大体可说明,我国地下水开采若以1950年

开始计(那时开采量很小,远远小于可持续开采量),至今也不过60多年,很难说什么时候真正形成了稳定状态。

(4)《规范》的9.3.1.3e(4)“资料较少的地区,可采用比拟法等方法概略确定可开采资源量”(P19)。“水文地质比拟法”出现在二十世纪五、六十年时代,这是我国尚未了解不稳定井流理论及数值模拟的情况下不得已而采取的方法。经过五十多年的科研、教学及应用实践之后,这一方法已被更有效的方法替代。因此,在《规范》中仍然保留“比拟法”是不妥的。

(5)《规范》的9.3.1.3e中“1)”是评价准则,而“2)”、“3)”和“4)”却是评价方法,不宜并列。

(6)“9.3.1.4 深层承压水可利用量评价”“d)……采用平均布井法计算……”(P20)。此法基于“齐姆(Thiem)影响半径稳定井流模型”,严重错误,不可采用。

(7)9.3.1.1e“宜采用均衡法与数值法结合进行评价”(P19)。此提法不妥。均衡法不能够用来做地下水资源评价,不能确定可持续开采量。水文地质学中的均衡法很重要,但它是针对大区域而言。地下水资源评价,要预测地下水开采以后的地下水位和水头分布,否则不能确定地质环境是否恶化,也就不能评价可持续开采量。而要给出地下水开采以后的地下水位和水头分布,则必须预测地下水开采条件下的补给增量(如河流等)和排泄减量(如泉、河流及地下水的蒸发等),水均衡法是满足不了这些要求的。所以,水均衡不能够作为地下水可持续开采量评价的方法。

(8)9.3.1.3d“重点地区宜采用地下水水流数值模型计算可开采资源量”(P19)。一个地下水流系统,如果在“重点地区”用地下水水流数值模型计算可开采资源量,那“非重点地区”怎么办?两者如何衔接?

(9)9.3.1.1b“应分别评价地下水……、可开采资源量、深层地下水可利用量……”(P19)。此提法不妥。“可开采资源量”是对整个含水系统而言,不应再另立“深层地下水可利用量”。

(10)9.3.1.4a“水位下降不超过承压含水层顶板作为约束条件”(P20)。此约束条件提法的依据是什么?

(11)9.3.1.3c“地下水原本埋藏较深或近年来地下水位不断下降的地区,应以地下水位不再继续下降、建立新的地下水位动态平衡为约束条件”(P19)。地下水可持续开采量的评价已有“不发生环境恶化作为约束条件”,还有必要加此约束条件吗?

(12)建议将地下水可持续开采量评价的主旨浓缩为下列几点:

(a)地下水可持续开采量评价准则是“地下水可持续开采量等于地下水补给增量与排泄减量之和”(以防止环境恶化作为约束条件)。

(b)地下水可持续开采量评价方法是“地下水数值模拟方法(一般应采用不稳定三维流模型)”。

(c)约束条件是“不发生地下水环境(含生态)恶化”。

(d)补充说明:

①地下水数值模拟的结果包括各项地下水补给量及排泄量的动态。

②环境是否恶化的判断标准有海水入侵的水质指标、地面沉降的允许沉降速率和最大值、生态环境的适宜潜水埋深(水位)等,应给出定量参考值,但要结合当地实际情况而定。

5 关于“设计书编写提纲”

建议“设计书编写提纲”(P26)中增加“水文地质模型初步设计”一章。该章可置于第三章“地质、水文地质”之后,内容大体包括:

(1)模型基本类型:二维、准三维或三维;稳定流或不稳定流。在一般情况下,应建立整个含水系统的不稳定三维地下水流模型。

(2)模型范围(水平与垂向)及边界条件(要具体)。

(3)初步梳理涉及的水文地质模拟要素,以便选择合适的软件或自己编制软件需包含哪些模拟要素。为此,必须了解各个软件的功能,确定它们能模拟哪些水文地质要素?确定拟用软件是否满足提交调查成果的要求,会否会失真?

(4)模型识别的初始时间及参数反演时段,最好初定时间步长。

(5)最好初设预测时段,以考虑预测时段边界条件及源汇项等所需的资料。

通过上述水文地质模型初步设计可以判断建立模型还缺少哪些资料,从而为本次水文地质调查的实物工作部署提供依据。

从完善地下水数值模拟工作的角度,笔者进一步建议根据已有的资料进行初步建模识别。这样做,有利于判断为建立优质模型所欠缺的资料中哪些是主要的、哪些是次要的,从而使工作量部署更加合理,将有限资金用在刀刃上。