

水文地质类型区划分及确定研究

王政友

(山西省水文水资源勘测局太谷均衡实验站,山西 太谷 030800)

[摘 要] 阐述水文地质类型区的定义、特征和划分原理,论述了水文地质类型的划分步骤及划分方案。以宁武县为例,进行了水文地质类型区的划分、地下水补、径、排条件、地下水采补关系以及开发利用程度分析。

[关键词] 水文地质类型区;划分;确定

[中图分类号] P641.72 [文献标识码] B [文章编号] 1004-1184(2009)06-0143-03

赋存于复杂地貌地质体中的地下水,它具有水资源的一般特征,又具有系统性、整体性、流动性、可调节性和循环再生性。通过对赋存环境的分析研究,可划分出不同的单元系统,这些单元系统相互联系,相互影响。因此开发利用地下水资源时,必须从含水系统整体上考虑取水方案,寻求整体开发利用地下水资源的最优方案,水文地质类型区的划分就是将赋存环境类似的地下水地貌地质体进行分类,从而进行系统性和整体性的管理。

1 水文地质类型区的划分

1.1 水文地质类型区定义

水文地质类型区是指按照地下水含水层岩石的结构条件及地貌形态和成因相似性划分的独立或相对独立的区域。

1.2 水文地质类型区特征

水文地质类型区的特征是地下水按一定的地下水流域分布、运移,在一定的地质、水文地质条件制约下,在一定的空间范围内存储、运动,完成补给、径流、排泄过程。

- (1)具有一定的边界类型和构造组合。
- (2)具有一定的容积和内部组合。
- (3)在空间范围内有势能的转换机能。
- (4)具有相对独立的补给、径流、排泄系统,即同一地下水类型区中,一定的排泄量等于一定的补给量(或包含部分储存量的变化量)。
- (5)与相邻的水文地质类型区存在一定的联系。
- (6)具有一定的水质类型和组合关系。
- (7)具有自身的发展变化历史。

1.3 水文地质类型区的划分原理

1.3.1 划分原则

- (1)水文地质类型区勘查和地下水资源评价相结合。
- (2)水文地质类型与地质成因相结合。
- (3)主要含水层的介质类型与地形地貌、埋藏条件、岩性、透水性能和地下水化学类型相结合。

(4)舍小就大原则。

(5)水文地质类型区的划分要达到分类命名简单、便于操作和水政管理为目的。

1.3.2 划分标准

根据上述分类原则,水文地质类型区划分采用自然条件、地貌条件、地质条件、埋藏条件、边界条件和含水层的储存条件来综合考虑,侧重考虑水文地质类型区勘查方法和评价方法。划分标准选用地貌类型和不同的含水介质相结合作为划分标准。

2 水文地质类型区划分的步骤

水文地质类型区划分步骤分为三个阶段,即准备工作阶段、野外工作阶段和室内资料整理阶段。

2.1 准备工作

准备工作包括组织准备、技术准备及物资后勤管理工作准备,而其核心是技术准备。

2.1.1 编写设计书

编写设计书属技术准备工作,是整个工作的依据和总体调度方案,是完成水文地质类型区划分工作的关键,在编写设计书之前应充分搜集、整理、研究前人资料,包括地质及水文地质调查、县(市、区)农田供水水文地质普查、地下水资源评价、水资源规划配置报告、市级水资源评价、地下水控制超采规划、流域水资源配置规划、岩溶泉域水资源保护规划、地下水机井普查、重点水源地地质勘查及评价等资料成果。根据现有资料确定本区的研究程度,对本区的水文地质条件和存在的问题有一个初步的认识。当资料缺乏或资料不足时应组织人员进行现场踏勘,获得编制设计书所需的资料。

2.1.2 设计书内容

- (1)本区域研究工作评述和地质、水文地质条件。
- (2)需要野外调查的手段、方案、依据的主要技术规范和主要技术要求。
- (3)预期达到的目的。

[收稿日期] 2009-06-25

[作者简介] 王政友(1962-),男,山西太谷人,高级工程师,主要从事水文地质工作。

2.2 野外调查

野外工作应按照设计书的要求在现场进行各项调查。要求调查人员对设计内容及要求有全面的了解,同时要有高度的责任心和严谨的科学态度,应高质量地进行观察、测量,认真进行原始资料的编录,正确绘制野外图件。

2.3 室内工作

综合分析取得的各项结果,编制各类成果图件,论证本区域地下水的形成条件、运移规律,对水质水量进行分析计算,科学确定地下水类型区的范围并划分边界。

3 水文地质类型区划分方案

根据水文地质类型区的划分标准,以含水介质可划分为孔

隙水水文地质类型区、岩溶水水文地质类型区和裂隙水水文地质类型区。以地貌类型可划分为一般山丘区、岩溶山区、山间河谷区、盆地平原区、山前平原区和滨海三角洲区。孔隙水水文地质类型区以地貌条件作为划分依据划分为一般山丘区、山间河谷区、盆地平原区、山前平原区和滨海三角洲区。岩溶水水文地质类型区以埋藏条件作为划分依据,分为裸露岩溶、覆盖岩溶和埋藏岩溶。裂隙水水文地质类型区以岩性条件作为划分依据,分为碎屑岩区和块状岩区。

水文地质类型区的划分就是确定各类地貌类型区的水文地质类型区区域。水文地质类型区划分方案基本分 23 类,详见表 1。

表 1 地貌类型区与水文地质类型区对照表

地貌类型区	水文地质类型区
一般山丘区 ^a	L 一般山丘区裂隙地下水、K _s 一般山丘区黄土层孔隙地下水
岩溶山区 ^b	Y ₁ 裸露型岩溶山地地下水、Y ₂ 覆盖型岩溶山地地下水、Y ₃ 埋藏型岩溶山地地下水
盆地平原区 ^c	K ₁ 洪积扇孔隙地下水、K ₂ 洪积扇群孔隙地下水、K ₃ 山前倾斜平原孔隙地下水、K ₄ 冲积平原孔隙地下水、K ₅ 冲湖积平原孔隙地下水、K ₆ 黄土层中孔隙地下水、K ₇ 黄河漫滩孔隙地下水、Y ₄ 覆盖型岩溶平原地下水、Y _m 埋藏型岩溶平原地下水、
山间河谷区 ^d	K _h 山间河谷区孔隙地下水
山前平原区 ^e	K ₈ 洪积扇孔隙地下水、K ₉ 洪积扇群孔隙地下水、K ₁₀ 山前倾斜平原孔隙地下水、K ₁₁ 冲积平原孔隙地下水、K ₁₂ 冲湖积平原孔隙地下水、Y _{4a} 覆盖型岩溶平原地下水、埋藏型岩溶平原地下水、
滨海三角洲 ^f	滨海三角洲孔隙地下水 B _k

水文地质类型区划分的具体工作是对上表水文地质类型区边界线勾绘,确定各类型区的面积、名称、地理位置、地下水资源量和可开采量等。为了便于对地下水资源的管理,水文地质类型区边界线勾绘一般情况下不跨越乡(镇)行政区,不允许跨越行政村。跨县(市、区)的水文地质类型区应注明该县处于该类型区的补、径、排相对位置^[1]。

4 划分实例

4.1 划分区概况

宁武县位于山西省北中部,吕梁山脉以东,云中山脉以西,全境总面积 1 925 平方公里,其中山间河谷平原 32.7,丘陵 57.8,山地 1 834.5。宁武县属大陆性季风气候区,多年平均气温 6.9,多年平均降雨量 438.2,平均年蒸发量 1 902.3。境内共存有两大流域 4 个水系,水资源总量为 2.32 亿,其中地下水资源量 1.149 亿,总资源模数为 5.9 万 m³/km²。

宁武县地貌形态,属山丘区类型,有岩溶山区、一般山丘区和山间河谷区三类型。宁武县属宁静向斜盆地的北段,自向斜轴部向边缘依次出露的地层为新生界(第四、第三系)、中生界(侏罗系、三迭系)、古生界(二迭系、石炭系、奥陶系、寒武系)、元古界(震旦系)和太古界地层。宁武位于新华夏系构造带,宁静向斜是新华夏系二级构造形迹。宁武向斜核部出露的地层为石

炭、二迭、三迭及侏罗系的一套陆相及海陆交互含煤碎屑岩系。两翼为太古界五台群(局部有元古界震旦系)及寒武、奥陶系地层。由于西受吕梁褶皱断带,东受恒山—云中褶皱断带的影响,因而造成向斜两翼不对称,西陡东缓,西部断裂主要有摩天岭逆断层,东北部断裂主要有薛家洼正断层^[1]。

4.2 水文地质类型区划分成果

宁武县水文地质类型区划分为 10 个水文地质类型区,分属黄河流域的汾河上中游区和偏关吴堡区,海河流域的永定河山区和滹沱河山区四个水资源分区^[2]。水文地质类型区详见附表 2。

4.3 水文地质类型区地下水补、径、排条件

综合分析宁武县各水文地质类型区条件,地下水的补给来源为大气降水入渗补给及降水形成的地表径流和出露泉水的再入渗补给。地下水径流除埋藏型岩溶水外,一般径流路径较短。地下水自然排泄方式有三种,一种是含水层被水流切割,地下水以泉水形式排泄,一种是两翼裸露岩溶区接受降水入渗补给后,沿近于垂直向斜轴向的压张断层汇集后,分别向南向北潜流,成为静乐和神头泉的补给来源,另一种是浅层的地下水以蒸发的形式排泄。

4.4 各水文地质类型区地下水采补关系及开发利用状况

各水文地质类型区地下水资源量及可开采量的计算,一般

山丘区和岩溶山区采用排泄法。一般山丘区经典型代表站调查,年际地下水动态变化基本处于稳定状态,可以认为多年平均蓄变量 $W=0$ 。因此,一般山丘区的地下水资源量 $Q_{补}=Q_{排}$,补给量等于资源量^[3]。因此用排泄法计算的地下水资源量即为一般山丘区的地下水资源量。计算公式为:

$$Q_{排}=Q_{基}+Q_{侧排}+Q_{净耗}+$$

(1)

其中: $Q_{排}$ 为一般山丘区的地下水总排泄量(万 m^3/a), $Q_{基}$ 为河川基流量(万 m^3/a), $Q_{侧排}$ 为山前侧向排泄量(万 m^3/a), $Q_{净耗}$ 为一般山丘区的地下水开采净耗量(万 m^3/a), 为一般山丘区河谷潜水蒸发量万 m^3/a 。

根据第二水资源评价的成果,宁武县共有地下水资源量为 11 494 万 m^3 ,总可开采量为 886 万,宁武县机井普查开采井数 290 眼,现状年 2006 年地下水开采量为 188.55 万 m^3 ,总开采量与总许可开采量的比值为 0.21,总体开发利用程度属开发尚有潜力区。各水文地质类型区地下水开发利用情况见表 2,由表 2 知,10 个水文地质类型区均属尚有潜力区,但应引起重视的是永定河覆盖型岩溶区,虽然该类型区区域开发程度为 0.59,但类型区内的城市凤凰镇、阳方口多年来采用引汾河水供水,实际地下水开采处于采补平衡状态,应采取预防、保护性措施,防止出现地下水的超采现象。

表 2 宁武县水文地质类型区统计表

万 m^3

序号	地貌 类型区	水文地质类型区				地下水 资源量	可开采量	06 年净 开采量	开采系数
		名称	面积 km²	地理位置					
				东经	东经				
1	一般 山丘区	一般山丘区	1 072	111 4956"	38 3049"	5 541.0	255.3	94.46	0.37
		裂隙地下水		112 2823"	38 5818				
2	岩溶山区	裸露型	49	111 5558"	38 4544"	356.2	35.3	6.11	0.17
		岩溶山地地下水		112 0606"	38 5336				
3	岩溶山区	裸露型	73	111 5658"	38 5239"	926.4	137.5	0.25	0.002
		岩溶山地地下水		112 1139"	38 5818				
4	岩溶山区	覆盖型	115	111 5543"	38 4350"	594.5	31.1	0.35	0.01
		岩溶山地地下水		112 0252"	38 5141				
5	岩溶山区	覆盖型	86	111 4629"	38 5000"	1 105.2	164.8	0.64	0.004
		岩溶山地地下水		112 1035"	38 5539				
6	岩溶山区	裸露型	53	112 2623"	39 0326"	254.8	11.7	3.9	0.33
		岩溶山地地下水		112 3550"	39 0823				
7	岩溶山区	覆盖型	290	111 0910"	38 5202"	1 495.0	136.18	80.23	0.59
		岩溶山地地下水		112 3115"	39 0842				
8	岩溶山区	裸露型	22	111 2150"	38 4206"	113.7	3.4	0.31	0.09
		岩溶山地地下水		111 2654"	38 4513				
9	岩溶山区	覆盖型	132	112 2506"	38 5903"	653.5	41.3	2.3	0.06
		岩溶山地地下水		112 3648"	39 0516				
10	一般 山丘区	一般山丘区	33	111 0810"	38 5726"	453.7		无	0.00
		裂隙地下水		111 1233"	39 0049"				

5 结语

通过对水文地质类型区的划分及确定研究,对准确掌握水文地质类型区划分及其开发利用状况,配置、制定与类型区相对应的行政区域的地下水资源量、可开采量及开采利用方案、需水量及节水方案、机井管理运用方案及地下水动态监测网的建设提供科学依据,为实现地下水可持续开发利奠定了良好的基础。

参考文献

[1]山西省水利厅. 山西省县(市、区)水文地质类型区划分工作大纲. 2008.

[2]宁武县水利水保局. 宁武县水文地质类型区划分报告.

[3]山西省水文水资源勘测局. 忻州市第二次水资源评价.