

对我国新生代玄武岩地下水的初步认识

贾 福 海

秦志学 韩子夜

(地矿部科学技术顾问委员会)

(地矿部水文地质工程地质技术方法研究队)

我国的新生代玄武岩主要分布在吉林、内蒙、黑龙江、河北、山西、山东、河南、江苏、安徽、浙江、广东、海南、云南、台湾等省区，湖北、湖南、福建、西藏、辽宁、新疆等省区亦有零星分布，总面积约 8 万平方公里。

1984 年地矿部水文地质工程地质司和科学技术顾问委员会共同发出开展“中国玄武岩地下水研究”的通知，各省区地矿局和有关水文工程地质队，对玄武岩地下水研究工作十分重视，不少省区将玄武岩地下水研究列入专题综合研究课题，并进一步对全省区玄武岩地下水进行了野外地质调查。

经过近 3 年的工作，我们对我国新生代玄武岩地下水这个客观存在的问题，从原来的不太了解到有了进一步认识，主要有以下几方面：

(一) 初步认为玄武岩地下水是一种新类型的地下水——熔岩裂隙孔洞水。

玄武岩地下水不属于孔隙水、裂隙水，也不属于岩溶水，当然更不属于孔隙裂隙水和裂隙岩溶水，它应属于以熔岩原生孔洞为主，原生柱状裂隙和次生构造裂隙、风化裂隙为辅的熔岩裂隙孔洞水。

玄武岩一般是由多次喷溢出地表的熔岩流冷凝后组成的层状岩层。由于熔岩流中大量挥发份的泄出，形成了玄武岩中的气孔构造。每一次熔岩流凝固后，气孔在垂直方向上，一般可分为气孔少的底气孔带，气孔多的顶气孔带和中部致密玄武岩带。其中，致密玄武岩带往往是原生柱状裂隙发育带。顶气孔带一般厚 0.5~2 米，孔隙率一般 20~40%，气孔直径 0.5~2 厘米，气孔之间有直

接的或间接的微细管状通道。

在每一次玄武岩溢流的间隔期间，顶气孔带必然受到一定程度的风化破碎，使气孔之间的通道更加畅通，因此，在下一次的玄武岩流凝固后，上一次的顶气带和下一次的底气孔带对接在一起，并在原生柱状裂隙和次生构造裂隙、风化裂隙的组合下，形成玄武岩中完整的导储水系统，也就是玄武岩裂隙孔洞含水层。

此外，当二次玄武岩溢流的时间较长，使第一次玄武岩的上部风化成为红土，或顶气孔带之上直接沉积湖相粘土，熔岩裂隙孔洞水就变成了层间水。如果第二次玄武岩复盖在河流沉积的砂层或卵砾石层之上，砂砾石层孔隙水和熔岩裂隙水就联合组成了更加富水的含水层。

(二) 在大量新生代玄武岩台地分布地区，往往出现较大和特大泉水，其流量在北方一年四季变化不大，在南方一般年份流量变化也不大，但有的泉水流量变化较大，尽管如此，不少泉水在枯水季节的绝对流量仍然很大。

在许多较大玄武岩台地边缘或被河流切割的沟谷中，一般下部有中生代粘性土隔水层存在，因此，往往从玄武岩层的底部裂隙孔洞层中涌出特大或较大的泉群。这样的泉群在北方一年四季的流量比较稳定，如内蒙丰镇县泉子沟泉群，吉林抚松县泉水林场泉集河，其流量一年内基本上分别稳定在 17000 吨/日和 120000 吨/日。在南方一般泉的流量一年内也是比较稳定，但也有丰、枯季的变化，流量相差较大。比如雷州半岛课堂农场湖仔村泉群，一年内基本稳定在 22000 吨

/日左右,海南岛的水径堂82号泉,丰、枯季的变化是10 368吨/日到15 292吨/日。流量变化较大的泉群如海南岛的久温塘86号泉,枯季流量为45273吨/日,而丰季可达到2 993 846吨/日,再如旧沟泉群枯季流量平均为92448吨/日,而丰季增大到35倍。

新生代玄武岩地下水最大泉群是云南腾冲的坝派巨泉,其流量一年内变化在3.4~6.8吨/秒,(即294000吨/日到580000吨/日)。

上述情况充分说明,玄武岩中总的孔洞储水空间比较大,总的孔洞之间的通道比较微细,地下水流速比较缓慢。那些流量变化较大的泉群,显然是玄武岩中存在有管道式通道,这种通道在海南岛的许多地方可以看到。内蒙地矿局101地质队通过对阿巴嘎地区X2和X19号两个相邻钻孔中层间水的碳-14的测定,依据两孔中地下水的年龄值,计算出玄武岩地下水的天然流速为20.8米/年(0.05米/日)。同样,在赉红盆地对J17和J15号钻孔中自流水的碳-14测试,则表明该区玄武岩中承压含水层地下水的天然流速为450米/年(1.23米/日)。总之,如果要把玄武岩地下水含水层比做一个地下水库,可以说是肚子大、储水多,能细水长流,起到水库多年调节作用。这就进一步说明,把这些大型和特大型的泉群作为大型水源是地是完全有可靠保证的。

(三)在新生代玄武岩分布较广的地区,目前许多县镇供水全部或大部依靠玄武地下水做为供水水源。

有两种情况,一种是依靠当地出露的泉水,如吉林抚松泉水林场(相当一个县的规模)依靠的是泉集河的泉水,而且还修了水电站。再如云南腾冲县城供水全部依靠城北观音塘玄武岩台地边缘出露的泉群,该泉群露出长度约200米,枯季流量850~900公升/秒(73 000~7 800吨/日)。

另一种情况是玄武岩裸露的丘陵山区或有浅埋玄武岩的小型盆地的城镇。这些地区

和石灰岩分布区有相似之处,即大气降水绝大部分迅速渗入地下,因此,这些地区一向认为是干旱缺水或是上层滞水和浅层水水质不好的地区,供水问题长期得不到解决。自七十年代中期开展了抗旱打井运动以来,通过水文地质工作者的进一步探索,在许多上述地区打出了优质玄武岩地下水,从而,从根本上结束了这些地区历史上一向干旱缺水或吃坏水的局面。山西大同县、河北张北县、黑龙江克东县、吉林敦化县、靖宇县、海南岛琼山县羊山石山地区的几个公社的供水问题,都是通过建井抽取玄武岩地下水解决的。

(四)新生代玄武岩地下水一般都是优质淡水,并且不少是低钠高硅并含有锶、锌等多种对人体有益的微量元素的饮用天然矿泉水。

玄武岩地下水大都属于 HCO_3-Ca 、 Mg 或 HCO_3-Ca 、 Na 型水,矿化度一般小于0.5克/升,属于淡水。水中钠含量一般在30毫克/升以下,偏硅酸含量一般都在25毫克/升以上,许多地区水中锶含量达到0.2毫克/升,锌含量也达到0.2毫克/升。所以,把这些矿泉水可以叫作低钠高硅并含有锶、锌等对人体有益的多种微量元素的饮用天然矿泉水。

目前,许多地区的新生代玄武岩地下水做为饮用天然矿泉水已经进行了评审鉴定,并得到开发利用,这说明玄武岩中的饮用天然矿泉水已开始为保证广大人民的身体健康,增强人们的体质起着重要作用。

(五)由于与火山喷发有关,新生代玄武岩分布区往往赋存有可贵的碳酸矿泉水。

碳酸矿泉水是指游离 CO_2 含量达到250毫克/升以上的地下水。碳酸矿泉水属于医疗矿泉水,也属于饮用天然矿泉水,对人体健康十分有益。黑龙江五大连池的碳酸矿泉水在医疗上已经取得了显著效果。吉林地矿局水文地质二队在长白山地区已经发现了26

处碳酸矿泉水，并正在开发利用。1985年腾冲也发现了3处优质碳酸矿泉水，今年已经进行了鉴定。

碳酸矿泉水一般是在深部岩层中形成的，其矿化度很高，沿断裂或裂隙承压上升到玄武岩地层中，与玄武岩地下水混合淡化，然后流出或抽出地表。这就是目前提供医疗和饮用的碳酸矿泉水。云南腾冲的碳酸矿泉水含游离 CO_2 1936~1977毫克/升，偏硅酸含量120毫克/升，沿断裂上升后和安山岩中的地下水混合淡化而储存于安山岩中。

腾冲碳酸矿泉水在地表都有明显的显示。比如腾冲城边迭水河岸边稻田中有一个叫小滚锅的上升泉，泉水中有气泡溢出，流出来的小水渠都被铁的氧化沉淀物染红。再如，腾冲的和顺乡附近的小河，群众叫酸水河。尽管这些现象对碳酸矿泉水来说足以说明问题，多少年来水文地质工作者也知道这些现象，并取样作了室内分析，但由于游离 CO_2 达不到标准，所以不敢定为碳酸矿泉水。现在证实，碳酸矿泉水的正式发现，主要是依靠现场气体分析。

近20多年来，我国对新生代玄武岩地下水的研究取得了很大的成绩。在我国国民经济建设中开始显示出它的重要经济和社会效益。但是，同其它地下水分布区相比，如岩溶地区，研究程度显得很低，而且研究程度也很不平衡。为了充分开发利用我国新生代玄武岩地下水资源，我们认为有必要在以下几方面进一步开展调查研究工作：

1. 进一步开展省区一级的新生代玄武岩地下水的综合研究工作，并希望在尽可能短的时间完成。

到目前为止，山西地矿局第三水文地质队、内蒙101地质队、河北地矿局第一水文地质队、江苏地矿局第二水文地质队已经提交了本省区新生代玄武岩地下水综合研究报告。这些报告内容丰富、学术水平较高，是较好的省区一级综合研究成果。省区级玄武岩地下水研究成果的完成，填补了所在省区水文地质研究中玄武岩地下水综合研究的空白，并且增强了人们在玄武岩分布区找水的信心。我们希望有关省区地矿局水文地质队尽快在1:20万水文地质普查和其它已有资料的基础上，在玄武岩分布区做些野外调查工作，取些代表性水样，进行水的同位素测试和饮用天然矿泉水的全分析，这样才能把省区一级玄武岩地下水研究工作水平大大提高一步。

2. 加强玄武岩地下水基础地质及水文地质的工作

在基础地质方面，主要是隐伏玄武岩分布面积的预测、玄武岩测年以及玄武岩孔隙、隧道、裂隙的形成条件和分布规律。水文地质方面主要是玄武岩地下水形成与富集规律、玄武岩地下水地球化学、玄武岩地区的矿泉水、地下热水，以及在双重介质的情况下玄武岩地下水资源评价。

3. 在玄武岩地下水调查研究中，要广泛应用新技术新方法

主要是利用航卫片解译，钻孔原位测试，微观测试及水的同位素测试，利用电子计算机对玄武岩地下水进行资源评价等。这些新技术、新方法都可以使调查研究工作从定性走向定量以期达到80年代研究水平。