

# 广西横县六景地区水文地质特征 The Hydrogeological Characteristics in Liujing District of Guangxi

雷 健<sup>1</sup>, 刘玲玲<sup>1</sup>, 覃 晟<sup>2</sup>

LEI Jian<sup>1</sup>, LIU Ling-ling<sup>1</sup>, QIN Sheng<sup>2</sup>

(1. 广西机电工业学校, 广西南宁 530023; 2. 广西地矿建设工程有限公司, 广西南宁 530023)

(1. Guangxi Mech. & Elec. Industry School, Nanning, Guangxi, 530023, China; 2. Guangxi Geology & Building Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530023, China)

**摘要:**广西横县六景地区水文地质分区明显, 各区含水岩组富水性差异较大, 其中南区含水岩组众多, 地下水类型丰富, 富水性相对较好; 各区地下水补给、径流、排泄条件及动态特征突出; 各区地下水水化学特征各异, 其中地下水总硬度自北往南, 自西往东由低到高变化, 以东区最高; 南区地下水受污染问题相对严重; 区内两组断裂构造的水文地质类型均属构造岩阻水型, 其中 NEE 向断裂兼具断盘阻水特点。

**关键词:**水文地质 分区 特征

**中图分类号:**TV12 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2011)04-0328-04

**Abstract:** In Liujing district, hydrogeological characteristics were distinct subregion, significant differences of watery rock group in every district and especially more watery groups in south area, rich types of groundwater types and better water-hearing capability. The features of supplement, runoff, discharge and groundwater regime in every district are distinctive. Hydrochemical features are various in every district. From north to south, total hardness was changed from low to high, which is the same from west to east. The highest district is in east area. Pollution problem of groundwater is a serious problem in south area. Two groups of faults had tectonite which possess water repellent, the sets of NEE-trending faults too.

**Key words:** hydrogeological, subarea, characteristics

广西横县六景地区除以海相泥盆系标准剖面闻名于世外, 近几年还因其区位优势, 交通便利而成为南宁工业东进的理想之地。2002年2月, 南宁六景工业园区正式成立, 随着越来越多的企业入驻, 对地下水开采利用的现象逐渐增多, 但是该地区的水文地质工作除前人于20世纪70年代曾开展过1:20万水文地质普查外, 之后再无深入研究。因此, 本文研究六景地区的水文地质特, 为详细了解该

地区水文地质特征、地下水富集规律以及地下水的开采和保护提供参考。

## 1 地下水形成的自然条件

### 1.1 自然地理条件

该区地貌类型属丘陵, 最高山为霞义岭, 海拔378.1m, 最低侵蚀基准面为郁江河谷, 海拔67m, 相对高差311m。该区地形变化总趋势是北高南低, 北面海拔300m以上的山峰构成区内地表水分水岭。区内植被发育良好, 以桉树和灌木丛为主。

区内主要河流为郁江, 属珠江水系, 流向自西往东至六景镇附近折向东南; 有3条支流, 分布于东、中、西部, 均自北往南径流, 最大一条为北墨江, 发源

收稿日期: 2011-07-16

修回日期: 2011-10-25

作者简介: 雷 健(1965-), 男, 讲师, 主要从事水文地质与工程地质勘察专业的教学工作。

于六景地区之外海拔 531m 的三状岭,总长度 11km,流量为  $0.387\text{m}^3/\text{s}$ <sup>[1]</sup>;另 2 条发源于本地区北部丘陵,主要由泉水补给,流程短,流量小。本区属亚热带气候,年平均气温  $21.5^\circ$ ,雨量充沛,年均降雨量为  $1288\text{mm}$ <sup>[1]</sup>,年均蒸发量为  $1655\text{mm}$ <sup>[1]</sup>。

## 1.2 地层

区内出露的地层自北往南依次有寒武系( $\epsilon$ )、泥盆系(D)、古近系(E)和第四系(Q)。寒武系岩性主要为不等粒含泥杂砂岩和轻变质含绢云母泥质粉砂岩。泥盆系出露范围较大,是本区主要地层,依据岩性、岩相特点划分出 8 个组,由老到新依次为:莲花山组( $D_1l$ )、那高岭组( $D_1n$ )、郁江组( $D_1y$ )、莫丁组( $D_1m$ )、那叫组( $D_{1-2n}$ )、民塘组( $D_{2-3m}$ )、谷闭组( $D_{3g}$ )和融县组( $D_{3r}$ )。前 4 个组分布于湘桂铁路以北,以碎屑岩为主,岩性分布由老到新依次为石英细砂岩;泥质粉砂岩、粉砂质泥岩夹灰云岩及含铜泥岩;泥质粉砂岩与细砂岩互层;页岩夹生物碎屑灰岩;泥晶灰岩夹泥岩、泥灰岩;含硅质条带白云岩。后 4 个组分布于湘桂铁路以南,以碳酸盐岩为主,岩性分布由老到新依次为白云岩;砾屑生物屑灰岩;扁豆状生物屑泥晶灰岩;泥质条带粉晶灰岩;细—粉晶砾屑灰岩。古近系(E)为区内出露范围第二大的地层,主要分布于东部和南部,其下部岩性为角砾岩,上部岩性为含砾砂岩、钙质细砂岩。

## 1.3 构造

六景地区在区域构造上位于西大明山隆起东侧南缘,昆仑关复式背斜南翼,按地质力学观点,位于广西山字型构造的弧顶附近<sup>[2]</sup>。区内构造类型有三类:基底构造(见于寒武系)、盖层构造(见于泥盆系)和大陆边缘活动断陷盆地(见于古近系),其中以盖层构造为主体,表现为向 SSE 倾斜的单斜构造<sup>[2]</sup>。

## 2 水文地质特征

### 2.1 地下水分区明显,含水岩组富水性差异较大

依据地层岩性、地质构造、地形地貌、岩溶发育、富水性和水化学性质等因素将横县六景地区划分出 3 个水文地质区:北部地下水分布区、南部地下水分布区和东部地下水分布区(见图 1),各区地下水赋存条件和富水性差异较大。

#### 2.1.1 北部地下水分布区

该区位于湘桂铁路以北,地表分水岭以南(见图 1),地下水类型有风化裂隙潜水和孔隙潜水,前者赋存于寒武系杂砂岩和泥质粉砂岩风化裂隙中,后者赋存于一些冲沟的坡积层中。

寒武系岩石经历多期构造运动,岩石破碎,风化作用强烈,风化壳厚度较大,在大气降水补给条件下,成为该区主要的含水岩组,但是其在分水岭以南呈零星分布,最大出露面积仅为  $0.2\text{km}^2$ ,且地形坡度大( $30\sim 40^\circ$ ),风化裂隙中泥质成分较多,故大气降水补给量有限,枯水期泉流量为  $0.062\text{L}/\text{s}$ ,富水性弱。

冲沟坡积物成分主要由石英砂岩碎屑与砂土混杂而成,赋存孔隙潜水,构成该区另一含水岩组。常年性泉的出露标高约为 130m,附近民井水位埋深  $1.00\sim 1.64\text{m}$ ,枯水期泉流量为  $0.022\text{L}/\text{s}$ ,富水性弱。

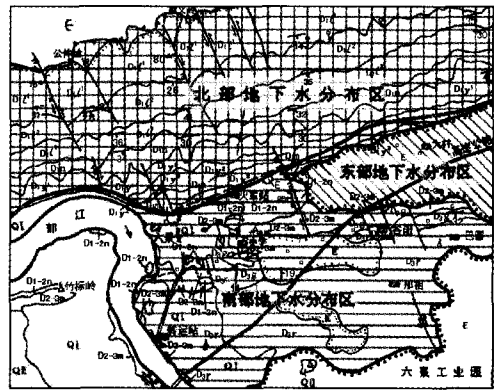


图 1 广西六景水文地质分区

▨ (推测) 区域性断层; ▩ 逆或正断层; ▪ 平移断层, 性质不明断层; ▧ 断层带、推测断层; ▨ 角度不整合界线; ▩ (推测) 地质界线; ▧ 岩层产状; ▨ 地表水分水岭; ▩ 北部地下水分布区; ▧ 东部地下水分布区; ▨ 南部地下水分布区; ▩ 铁路; ▧ 高速公路; ▨ 下降泉; ▩ 上升泉; ▧ 民井。

#### 2.1.2 南部地下水分布区

该区位于湘桂铁路以南,郁江以东(见图 1),主要为碳酸盐岩分布区,局部(六拷岭一带)为古近系覆盖。区内共划分出 5 个含水岩组,4 种地下水类型,富水性为弱至中等。

那叫组白云岩含水岩组出露于湘桂铁路以南,六圣庙以西,六拷岭以北的狭长地带,地貌上形成区内最大的溶蚀洼地,面积约有  $0.45\text{km}^2$ 。地下水赋存于白云岩的溶蚀裂隙中,属溶隙潜水,水位埋深  $0.85\sim 1.00\text{m}$ ,民井简易抽水试验单井涌水量为  $2.77\text{m}^3/\text{d}$ (水位降深  $1\text{m}$ ),富水性弱。民塘组灰岩含水岩组大部分被古近系细砂岩覆盖,构成承压单斜蓄水构造,地下水类型属溶隙承压水,其补给区在六拷岭北坡(总面积约  $1.0\text{km}^2$ ),排泄区位于六拷岭南坡坡脚处,以上升泉形式集中排泄,枯水期流量为  $0.4\text{L}/\text{s}$ ,富水性弱。谷闭组扁豆状灰岩含水岩组出露于谷闭村、长塘村一带,呈狭长带状分布,出露面

面积约0.5km<sup>2</sup>。地下水赋存于灰岩溶隙中,属溶隙潜水,简易民井抽水试验单井涌水量为2.42m<sup>3</sup>/d(水位降深1m),富水性弱。融县组灰岩含水岩组出露于六利村、巴冒村及六景镇南面,在六景镇南面及巴冒村一带属溶洞承压水,补给区位于六景工业园区一带,简易民井抽水试验单井涌水量为302m<sup>3</sup>/d(水位降深1m),富水性中等;在六利村一带则属溶隙潜水,富水性弱。古近系细砂岩含水岩组分布于六拷岭一带,赋水层位为紫红色中厚层状细砂岩,地下水类型属风化裂隙潜水,水位埋深为0.60~6.43m,富水性弱。

### 2.1.3 东部地下水分布区

该区位于湘桂铁路以南,六景火车站以东(见图1),赋水层位为紫红色中厚层状含砾砂岩和钙质细砂岩,地下水类型属风化裂隙潜水,水位埋深为0.60~6.43m,简易民井抽水试验单井涌水量为3.89m<sup>3</sup>/d(水位降深1m),富水性弱。

## 2.2 地下水补给、径流、排泄条件及动态特征突出

### 2.2.1 北部地下水分布区(以下简称北区)

寒武系风化裂隙水仅接受大气降水补给,自北东往南西方向径流,排泄形式有泉排泄和蒸发排泄,泉不稳定系数为0.21,属流量变化的泉,动态类型属降水入渗型。第四系孔隙水的补给来源有大气降水和寒武系风化裂隙水,自北往南从山坡向冲沟径流,排泄形式有泉及蒸发排泄。民井年水位变幅约为1m,动态类型属降水入渗型。

### 2.2.2 南部地下水分布区(以下简称南区)

那叫组溶隙水的补给来源除大气降水外,还有流经该地层的中部郁江支流河水。地下水流向总体上自东往西径流,排泄形式有蒸发排泄、向郁江排泄(泄流)。井水位年变幅为0.7m左右,动态类型属降水入渗型。民塘组溶隙水主要接受大气降水补给,地下水自北东往南西径流,排泄形式为泉排泄,泉不稳定系数为0.5,属流量稳定的泉,动态类型属径流型。谷闭组扁豆状灰岩溶隙水的补给来源除大气降水外、因出露范围有村庄而有生活污水补给(属人工补给);地下水流向自南东往北西方向径流,排泄形式有蒸发排泄、向郁江排泄(泄流)。井水位年变幅为1.0~1.2m,动态类型属降水入渗型。融县组砾屑灰岩溶隙水的补给来源主要为大气降水。地下水流向受地形及岩溶差异性发育影响而不同:在六利村一带,岩溶水流向自北东往南西径流;在巴冒村一带,岩溶水流向自南西往北东径流。排泄形式有蒸发排泄、向郁江排泄(泄流)、人工排泄(抽取井

水)。地下水动态类型有降水入渗型(六利村一带)和径流型(巴冒村一带)两种。古近系风化裂隙水主要接受大气降水补给;地下水流向受地形因素影响而不同。排泄形式有蒸发排泄和人工排泄(抽取井水灌溉)。井水位年变幅为1.0~2.0m,动态类型属降水入渗型。

### 2.2.3 东部地下水分布区(以下简称东区)

古近系风化裂隙水除接受大气降水补给外,还获得生活污水、渠水及稻田灌溉水补给(属人工补给);地下水流向受地形因素显著影响;排泄形式有蒸发排泄和人工排泄(抽取井水灌溉)。井水位年变幅为1.0~2.0m,动态类型属降水入渗型。

## 2.3 地下水水化学特征各异

### 2.3.1 酸碱性

北区地下水为弱酸性水,南区和东区地下水均为弱碱性水,pH值最高值(7.39)见于南区六拷岭一带的古近系风化裂隙水。

### 2.3.2 总硬度

三个水文地质区的地下水总硬度类型差异较大:北区有极软水和软水;南区有极软水、软水和微硬水,其中极软水见于六拷岭一带的古近系砂岩风化裂隙水中,软水见于融县组岩溶水;东区有微硬水、硬水,其中硬水见于大村一带,个别井水的总硬度值甚至超过生活饮用水水质卫生规范(2001年9月1日卫生部颁布)。

东区与南区均有古近系细砂岩风化裂隙水,但前者的总硬度值是后者的5.8倍,原因是前者岩石中钙质含量远高于后者,据岩样分析:东区大村一带细砂岩中的钙质含量为8.03%,而南区六拷岭一带细砂岩中钙质含量仅为0.14%。

### 2.3.3 水化学类型

地下水水化学类型除南区那叫组溶隙水受白云岩岩性影响属HCO<sub>3</sub>-Ca-Mg型水外,其余均属HCO<sub>3</sub>-Ca型水。

### 2.3.4 各区地下水受污染状况

北区因无厂矿、居民区分布,故地下水未受污染;南区和东区地下水因有企业和居民区分布而受到污染,但污染程度有显著差别:东区仅有零星分布的自然村,因此污染问题仅限于村庄内部的水井,污染类型属有机物污染,污染物为“三氮”,含量未超出生活饮用水水质卫生规范(2001年9月1日卫生部颁布),污染程度较轻;南区除有自然村外,还有六景镇政府机构、中小学校、居民区及少数加工企业分布其中,污染问题较严重,既有有机物污染,也有生活

垃圾、生活污水、工业废水引起的污染,其中以中部郁江支流下游地区尤其严重,以六景石油储运站为例:站内距离郁江支流下游河岸约 10m 处有一口常年抽水的机井,井水属融县组岩溶水,与河水联系密切,随着近年来河水受到生活垃圾和污水的严重污染,井水也随之受到污染,2010 年测出井水中氯离子含量为 12.7 mg/L,比 1996 年的 0.45 mg/L 高出 28 倍,说明该井水受污染问题日趋严重。

#### 2.4 区内断裂构造的水文地质类型

本区断裂构造变动复杂,经历了海西、燕山等构造运动,使早期形成的断裂趋于复杂化。区内断裂主要有两组:NEE 向断裂和 NW 向断裂(图 1)。

##### 2.4.1 NEE 向断裂

该组断裂横贯六景地区中部,大致沿北部丘陵和南部郁江阶地分界线展布,与湘桂铁路线基本重叠,其西端延入郁江,东端为古近系覆盖,走向 70°左右,北盘上升,南盘下降<sup>[2]</sup>,它对区内总体地貌格局,那叫组白云岩溶蚀洼地的形成、中部郁江支流的流向均有一定的控制作用。

该断裂北盘岩性为莫丁组含硅质条带白云岩及郁江组泥岩、泥质灰岩,透水性微弱,属隔水层;南盘岩性为白云岩,溶蚀发育,有水井分布,赋存地下水,由此确定该断层具断盘阻水特点。此外,测量流经该断层破碎带的中部郁江支流流量,结果无明显减少,结合对断层构造岩露头的观察:角砾被铁质、硅质胶结成致密状,透水性差,初步判断该断层构造岩透水性弱,属构造岩阻水断层。

##### 2.4.2 NW 向断裂

区内 NW 向断层较发育,局部密集成带,走向 310~350°,断层面多倾向 SW,倾角陡(56~73°),与泥盆系走向大致直交,属倾向断层(图 1)<sup>[2]</sup>。沿断层走向在碎屑岩分布区常见线状负地形(即冲沟),但在碳酸盐岩分布区则负地形不明显;断裂破碎带宽数米至数十米,角砾呈次棱角状,大小混杂,硅质、铁质致密胶结,透水性弱;沿断层走向的冲沟中大多无泉水,个别地方出现的泉,如出露于霞义岭西坡冲沟中的 3 号泉,其成因是受邻近 NW 向断裂构造岩阻隔而在地形低洼处形成。据此初步判断 NW 向断层构造岩具有阻水性。

### 3 结束语

广西横县六景地区依据地层岩性、地质构造、地形地貌、岩溶发育、富水性和水化学性质等因素,综合划分出三个水文地质区:北部、南部和东部地下水分布区,其中北区地下水与南区地下水通过发育于本区中部的一条郁江支流产生联系:北区地下水是该郁江支流的主要补给来源,郁江支流自北往南径流,构成南区岩溶水的重要补给来源;三个水文地质区共划分出 7 个含水岩组:即寒武系杂砂岩含水岩组、那叫组白云岩含水岩组、民塘组灰岩含水岩组、谷闭组扁豆状灰岩含水岩组、融县组灰岩含水岩组、古近系细砂岩含水岩组及第四系坡积物含水岩组,其中有 5 个分布于南区,有 2 个分布于北区,有 1 个分布于东区;在 7 个含水岩组中以融县组灰岩含水岩组富水性最好,达到中等级别,六景镇自来水厂就是抽取其地下水,其余含水岩组富水性弱;区内总计形成 5 种地下水类型:风化裂隙潜水、孔隙潜水、溶蚀裂隙潜水、溶蚀裂隙承压水、溶洞承压水,它们均为弱酸性或弱碱性低矿化度水,但总硬度类型差异较大:自北往南由软水变为微硬水,在湘桂铁路南面自西往东变化规律为软水、微硬水、硬水;在东区大村一带有少数井水总硬度值超过生活饮用水水质标准,不适于作生活饮用水;东区各村庄内部的井水受到有机物污染,南区地下水污染问题最严重,既有有机物污染,也有生活垃圾、生活污水、工业废水引起的污染,其中以中部郁江支流下游地区尤其严重,当地政府应给予高度重视,尽快治理被污染的河水。区内两组断裂构造的水文地质类型初步判断属构造岩阻水型,其中 NEE 向断裂兼具断盘阻水特点。

#### 参考文献:

- [1] 横县县志编撰委员会. 横县县志[M]. 南宁:广西人民出版社,1988:67-73.
- [2] 黎新,刘国献. 广西六景泥盆系盖层构造特征[J]. 广西地质,2002,15(1):7-10.

(责任编辑:邓大玉)