

成果与方法

蓬莱泊子宋家水源地水文地质特征

王守歧¹, 魏东², 佟光玉³

(1. 蓬莱市国土资源局, 山东 蓬莱 265600; 2. 山东省地矿工程勘察院, 山东 济南 250014; 3. 山东省地矿建设工程集团有限公司, 山东 济南 250013)

摘要:蓬莱市泊子宋家水源地是胶东地区极为罕见的断陷盆地型水源地, 水文地质条件极为复杂, 水源地允许可开采量为 $6051 \text{ m}^3/\text{d}$ 。该水源地以玄武岩及大理岩作为主要开采目的层, 水质优良, 单井出水量大, 供水保证程度高, 便于城市集中开采供水。

关键词:水源地; 水文地质条件; 泊子宋家; 蓬莱

中图分类号: P641.7 **文献标识码:** A

蓬莱市位于胶东丘陵区, 长期以来以地表水及浅层第四系地下水作为城市供水源, 遇干旱年份供水保证程度较低, 城区缺水严重。为此, 在蓬莱市国土资源局的倡议下, 蓬莱市人民政府于 2000 年初委托山东省地矿工程勘察院对泊子宋家水源地开展供水水文地质勘探工作。通过勘探, 查明了该水源地的供水水文地质条件, 为蓬莱市提供了一个水质优良、供水保证程度较高的地下水源地。

1 泊子宋家水源地概况

泊子宋家水源地位于蓬莱市城区东南 4km 南王镇泊子宋家一带, 地处南王水文地质单元。水源地以泊子宋家为界分东、西 2 个开采区, 东部开采区位于泊子宋家断陷盆地内, 开采目的层为玄武岩类含水层, 面积 1.258 km^2 ; 西部开采区位于平山河中下游河谷平原区, 开采目的层为大理岩类含水层, 面积 1.542 km^2 (图 1)。

该区属于暖温带半湿润季风气候区, 据蓬莱气象站资料, 1951—2000 年平均降水量为 608.7 mm/a , 降水量年际变化较大, 在年内也分配不均, 6—9 月份的降水量约占全年的 72%。该区地表水体属平山河流域, 主要河流有平山河及 3 条较大支流, 在平面上呈树枝状展布, 均为源短流急的季节性河流。区内丘陵区海拔标高 $62.5 \sim 375.5 \text{ m}$, 平原区海拔

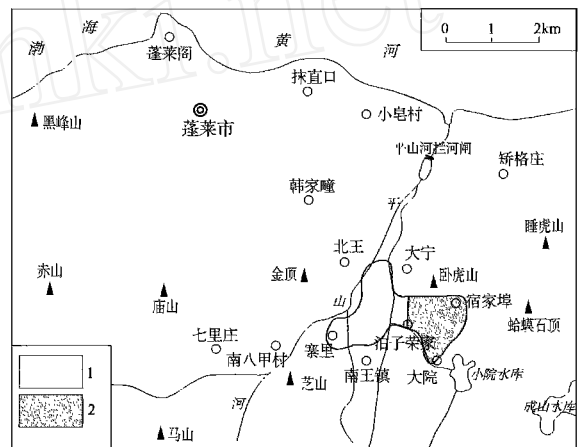


图 1 蓬莱泊子宋家水源地范围分布略图
1—水源地西部开采区范围; 2—水源地东部开采区范围

标高一般在 $5 \sim 25 \text{ m}$ 。泊子宋家水源地, 北、东、南 3 个方向为丘陵区, 西侧紧靠平山河。

在泊子宋家水源地附近, 地层主要有古元古界粉子山群巨屯组、张格庄组的大理岩类, 新近纪临朐群、第四纪史家沟组的玄武岩类及第四系松散岩类。在该区南部及西南部丘陵区, 还广泛出露以燕山期侵入岩为主的花岗岩类。区内地质构造较为发育, 断裂走向主要为 NNE 和近 EW 向, 较大的有高里乔—魏家庄断裂、谭家沟—头包家断裂和北秦—韩家疃

收稿日期: 2005-05-16; 修订日期: 2005-06-10; 编辑: 孟舞平

作者简介: 王守歧 (1965-), 男, 山东蓬莱人, 助理工程师, 主要从事国土资源管理工作。

魏东、佟光玉, 蓬莱市泊子宋家水源地供水水文地质勘探报告, 2001 年。

断裂等,但对区内水文地质条件影响较大的为一小型断陷盆地,即泊子宋家断陷盆地。该断陷盆地位于泊子宋家村东一带,面积 1.258 km²,北、东、南 3 个方向为丘陵区,出露花岗岩类和玄武岩类岩石,向

西北开口,与平山河中下游平原区连为一体。盆地内地层自上往下依次分布第四系松散岩类,临朐群山旺组的硅藻土页岩、泥岩夹玄武岩类,牛山组玄武岩类,基底为巨屯组的大理岩类(图 2)。

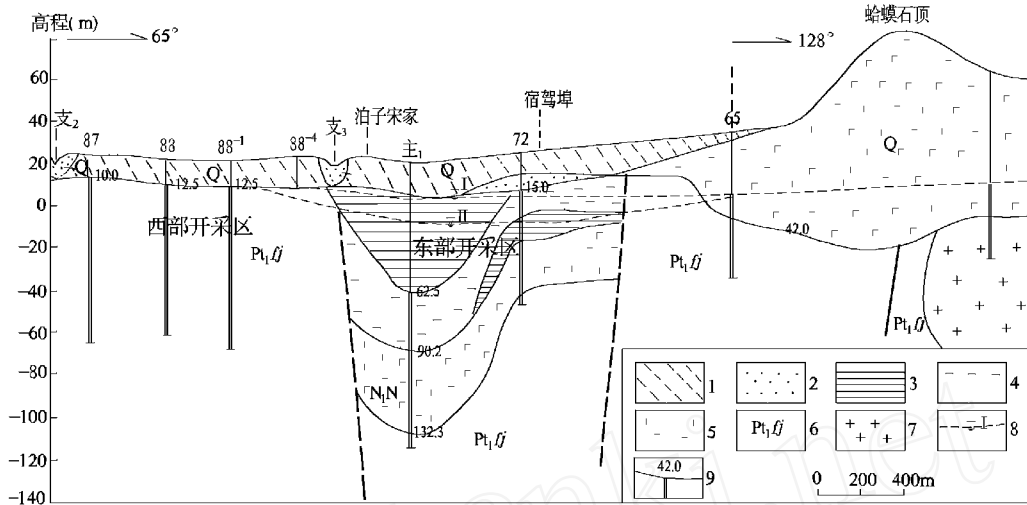


图 2 泊子宋家水源地水文地质剖面略图

- 1—粉质粘土;2—砂砾石;3—硅藻土页岩;4—玄武质角砾岩;5—玄武质角砾熔岩;
 - 6—含石墨硅质大理岩;7—二长花岗岩;8—地下水位及时间;9—取水段、地层深度(m)
- 2000 年 6 月 21 日观测; —2000 年 7 月 9 日观测

盆地内地质构造条件复杂,基底起伏较大,盆地四周以 5 条推测性正断层为界,断距在 50~90 m;盆地基底在四周边缘埋藏较浅,一般在 70~130 m;至盆地中心埋藏急剧加大,达 300~350 m。

2 区域水文地质条件

本区地下水有第四系孔隙水、玄武岩孔洞裂隙水、大理岩岩溶裂隙水和花岗岩裂隙水 4 种类型。

在平山河中下游河谷平原区,上部为第四系含水层,底界埋深一般在 10~18 m,厚度一般在 5~10 m,单井出水量 500~1 000 m³/d;下部为大理岩类含水层,发育深度一般在 100~120 m,单井出水量 500~2 000 m³/d。东部及西部的丘陵区,上部为玄武岩类含水层,下部为大理岩类含水层,两者多直接接触,没有隔水层,水力联系密切。南部及西南部花岗岩类含水层分布较广泛,单井涌水量一般小于 100 m³/d。

区域上地下水总体由南向北、由东西两侧向中部径流,并最终向北迳流入黄海。据 1981—2000 年期间的地下水动态长期观测资料,地下水位的变化与年降水量变化基本一致,总体处于均衡状态。地下水总补给量由大气降水入渗补给量、灌溉用水回

渗补给量和雨季初期河水渗漏补给量组成;地下水总排泄量由地下水人工开采量、地下水径流排泄量和雨季中后期溢出排泄量组成。

区内地下水化学特征具有明显的水平分带性。自南部丘陵区向北部沿海平原,地下水化学类型依次由重碳酸盐型、重碳酸盐氯化物型,向氯化物重碳酸盐型、氯化物型过渡,矿化度、总硬度及主要离子含量也逐渐增大。这表明本区地下水在一定程度上受海洋气候影响明显,又从另一个侧面说明区内 4 种类型地下水之间水力联系密切^[1]。

3 水源地供水水文地质条件

泊子宋家水源地允许可开采量为 6 051 m³/d,水源地又分为东、西 2 个开采区,地质构造条件及供水水文地质条件有一定的差距。

东部开采区,全部位于断裂盆地内,地质构造条件及供水水文地质条件极为复杂,自上往下分布有第四系孔隙水、玄武岩孔洞裂隙水和大理岩岩溶裂隙水,受山旺组硅藻土页岩、泥岩等隔水层阻隔,上部第四系水与下部玄武岩水之间基本没有水力联系,使下部玄武岩水具有较强的承压性。但盆地内的玄武岩

含水层与盆地底部、盆地西北、东北部的大理岩含水层直接接触或通过导水断裂接触,两者间水力联系密切。盆地内的玄武岩含水层岩性主要为山旺组底部的玄武质角砾岩和牛山组上部具气孔及杏仁状构造的玄武质角砾熔岩,结构松散,导水性能好,顶板埋深一般在 41~132.3 m,厚度 28~69.81 m,富水性强,单位涌水量在 12.31~47.69 m³/h·m,抽水降深 3.34~15.6 m,单井涌水量达 3 823~5 188 m³/d。水化学类型为 HCO₃⁻Ca·Mg 型,矿化度 0.471~0.535 g/L,总硬度 241~248 mg/L,pH 值 7.2~8.0,地下水物性指标和化学指标均符合国家生活饮用水和灌溉用水的要求。群井抽水时间在 2000-06-21T06 至 2000-07-16T06。2000 年降水量为 362.5 mm,属特枯水年份,试验期间正处于该年度最枯水季节,基本没有降水。群井抽水历时 25d,前 18d 为 3 井同时抽水,总出水量平均 10 120 m³/d;后 7d 为两井同时抽水,总出水量平均 6 092 m³/d。据水位观测资料:大落程抽水时,抽水主井及主要观测孔水位呈持续下降趋势;小落程抽水时,水位基本稳定,微呈持续上升趋势。经计算,大落程抽水时地下水平均补给量为 8 739 m³/d,小落程抽水时补给量为 6 641 m³/d。考虑到小落程抽水时水位基本稳定,以小落程抽水时计算的补给量为 6 641 m³/d 作为东部开采区

允许开采量。

西部开采区,地质构造条件及供水水文地质条件较为简单,上部为第四系含水层,具潜水性质,岩性以沂河组含砾中粗砂为主,厚度 5~10 m,底板埋深在 13.8~18.5 m,单井涌水量年际变化大;下部为大理岩类含水层,岩性以巨屯组含石墨硅质大理岩为主,裂隙发育深度 120~180 m,含水层厚度 30~50 m,具承压性质,富水性中等,抽水降深 5.1~14.8 m,单井涌水量 960~1 920 m³/d。水化学类型为 HCO₃⁻Ca·Na 型,矿化度 0.419~0.622 g/L,总硬度 191~311 mg/L,pH 值 7.6~8.0;地下水物性指标和化学指标均符合国家生活饮用水和灌溉用水的要求。该区大理岩水与上部第四系水及平山河地表水之间水力联系密切,特别是在平山河附近。利用区内 SG3 号探采结合井 2 个落程的多孔抽水试验资料推算出其水位降深 23.25 m 时,单井出水量为 2 040 m³/d。以该井推算的单井出水量 2 040 m³/d 作为西部开采区允许开采量。

参考文献:

[1] 薛禹群,朱学愚.地下水动力学[M].北京:地质出版社.

Hydro - geological Characteristics of Bozisiongia Water Source in Penglai City

Wang shou - qi¹, Wei dong², Tong guang - yu³

(1. Penglai Bureau of Land and Resources, Shandong Penglai 265600, China; 2. Shandong Geo - engineering Exploration Institute, Shandong Jinan 250013, China; 3. Shandong Geo - engineering Construction Corporation, Shandong Jinan 250013, China)

Abstract :Bozisiongia water source in Penglai city is a rare chapped - fallen basin with complicated hydro - geological condition. Permitting exploitation amount in this area is 6 051 m³/d. Main stratum for exploiting underground water are composed of basalt and marble rock. Due to good quality, great quantity from the single well and high guarantee degree for supplying water, it is very convenient to exploit and supply water in city.

Key words : Water source; hydro - geological condition; Penglai city; Bozisiongia