

# The Recharge, Runoff and Discharge Characteristics of Groundwater in Hunchun Basin and the Influencing Factors

Xufei Shi, Haiqing Zhao, Xiaodong Guo

Shenyang Center of Geological Survey, CGS/Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Liaoning  
Shenyang  
Email: shixufei1986@163.com

Received: Jul. 4<sup>th</sup>, 2017; accepted: Jul. 23<sup>rd</sup>, 2017; published: Jul. 26<sup>th</sup>, 2017

---

## Abstract

The groundwater level of Hunchun Basin was measured, and the recharge, runoff and discharge characteristics of groundwater in Hunchun Basin and the influencing factors are analyzed by using the measured data. Generally, the groundwater level in the Hunchun Basin is high in the east and low in the west. It flows from the piedmont belt to the Hunchun River valley which is from north-east to southwest. The groundwater flows from north to south in the northern piedmont area; the groundwater in the eastern piedmont area flows from east to west; the groundwater in the southern piedmont area flows from southeast to northwest. The hydraulic gradient gradually decreases from the piedmont to the plain. The groundwater is recharged from the bedrock area in Qihudong village, Heping village, Xinhua village, Hongxing village, Zhibian village etc. The Zhonghua village, Chunjing village, Donggang village, Nanqinmeng village are groundwater runoff areas. The groundwater is discharged to Tumen River in Bajiazi village, Shatuozi village, Xiwaizi village etc.

## Keywords

Groundwater, The Recharge, Runoff and Discharge Characteristics, Water Cycle, Hunchun Basin

---

# 琿春盆地地下水补径排条件及其影响因素

石旭飞, 赵海卿, 郭晓东

中国地质调查局沈阳地质调查中心/沈阳地质矿产研究所, 辽宁 沈阳  
Email: shixufei1986@163.com

收稿日期: 2017年7月4日; 录用日期: 2017年7月23日; 发布日期: 2017年7月26日

## 摘要

本次研究对珲春盆地地下水位进行了测量,利用测量数据分析了珲春盆地地下水的补给、径流和排泄特征及其影响因素。总体上,珲春盆地地下水位东部高、西部低,由山前地带向珲春河谷地带、从东北向西南方向径流。在北部山前地区,地下水由北向南径流;东部山前地区地下水由东向西径流;南部山前地区地下水由东南向西北方向径流。水力坡度由山前向平原逐渐减小。除接受大气降水补给外,研究区在七户洞村、和平村、新华村、红星村、支边村等地接受基岩山区侧向径流补给;中华村、春景村、东岗村、南秦孟村等地是地下水径流区;研究区地下水在八家子村、沙坨子村、西崴子村等向图们江排泄。

## 关键词

地下水,补径排条件,水循环,珲春盆地

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

地下水作为水圈的重要组成部分处在不断补给、径流、排泄的状态[1][2]。然而,由于人们对地下水不合理开发利用和不科学的管理已经在很多地区导致了严重的环境地质问题[3][4][5]。

珲春市于2012年被国务院确立为中国图们江区域(珲春)国际合作示范区,同时也是东北亚重要的综合交通枢纽城市[6][7]。地下水是珲春盆地工农业生产和生活用水的重要供水水源[2]。珲春市煤矿众多,疏干排水量较大,使珲春盆地地下水系统循环演化条件发生了显著变化,并在珲春市哈达门、英安、三家子等地,已经出现了地下水水质恶化、地面沉降、地裂缝等一系列地质灾害。要从根本上解决这些问题,就需要深入研究珲春盆地地下水的补给、径流和排泄特征。

综上所述,本次研究对珲春盆地地下水位进行了测量,利用测量数据分析了珲春盆地地下水的补给、径流和排泄特征及其影响因素,为该地区地下水资源管理和开发利用提供科学依据。

## 2. 研究区概况

珲春盆地面积约281.3 km<sup>2</sup>,属中温带近海洋季风气候区,由于近日本海,气候受海洋影响十分显著。珲春盆地地处图们江下游,河流均属图们江水系。区内主要河流有图们江及其支流珲春河。其中图们江江面宽阔,水流平缓,自北向南流经珲春盆地西部边界;珲春河由工作区东北向西南流经珲春盆地,至西崴子村河口处汇入图们江(图1)。

珲春盆地北部和南部主要为波状台地,岩性主要为古近系砂岩和粉砂岩,东部有少量低山丘陵,岩性主要为二叠系砂岩、安山岩以及碎屑岩,西部为图们江,流向从北向南。珲春河从东北向西南方向流经研究区,汇入图们江。区内第四系松散岩类地层广泛分布。其中赋存于珲春盆地内的第四系松散岩类中的地下水为本次的研究对象,含水层岩性以亚砂土、中细砂、粗砂、砂砾石等为主。

## 3. 研究方法

本次研究于2014年5月在珲春盆地进行了地下水位测量工作,测量点均为民井,点数为175个(图1),

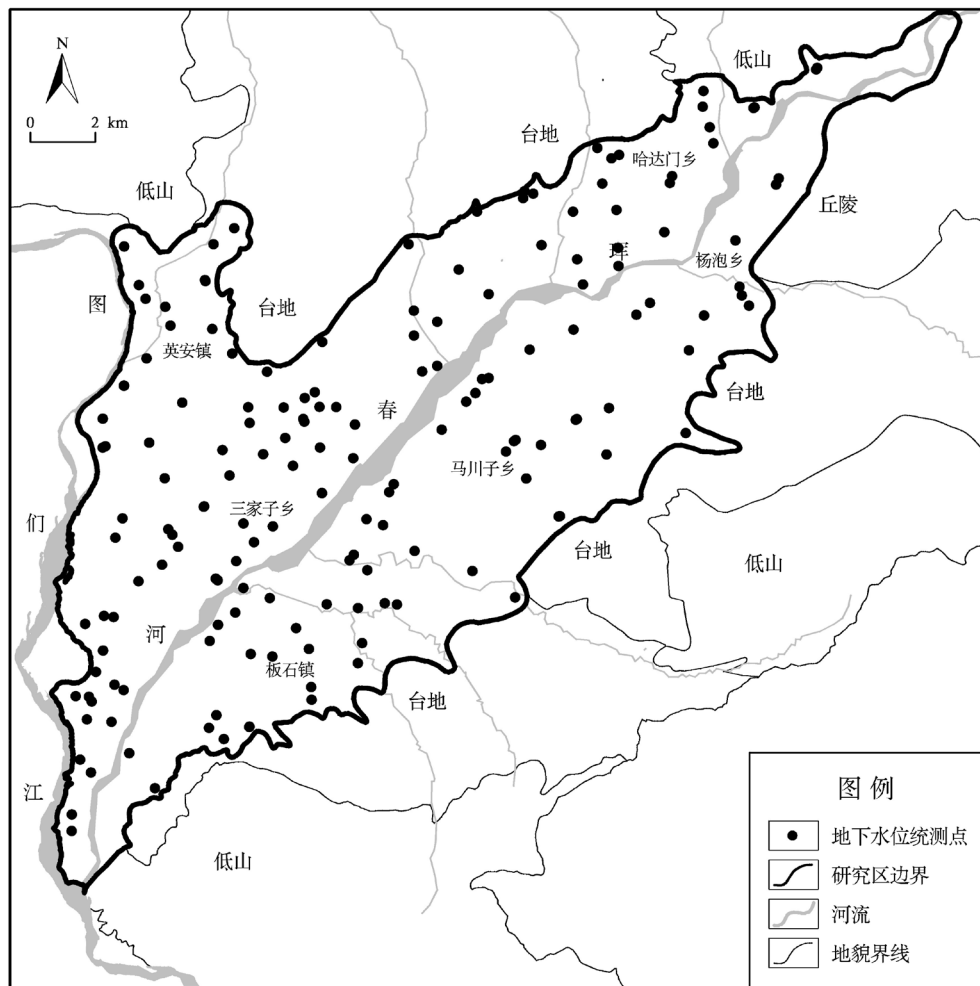


Figure 1. Overview of the study area and distribution of measuring points

图 1. 研究区概况和地下水水位测量点分布图

均匀分布于琿春盆地各处。测量方法如下：

1、将水位仪测头放入井管内，让其缓慢向下移动，当测头触点接触到水面时，水位仪接收系统灯亮，此时读出将水位仪测绳在井管口处的读数，即为井管内水面至井管口的距离  $H_m$ ；

2、利用 RTK (Real Time Kinematic) 定位技术测量井管出地面高程  $H$ ，RTK 定位技术是能够在野外实时得到厘米级高程精度的测量方法。

3、用钢尺测量井管口至地面的距离  $H_s$ 。

则该井地下水水位为： $L = H - (H_m - H_s)$ 。

最后利用 MAPGIS 软件的空间分析功能对测得的地下水水位数据进行差值计算，绘制出研究区地下水等水位线(图 2)。

#### 4. 琿春盆地地下水水位影响因素

总体上，琿春盆地地下水水位东部高、西部低，由山前地带向琿春河河谷地带、从东北向西南方向径流(图 2)。在北部山前地区，地下水由北向南径流；东部山前地区地下水由东向西径流；南部山前地区地下水由东南向西北方向径流。水力坡度由山前向平原逐渐减小。

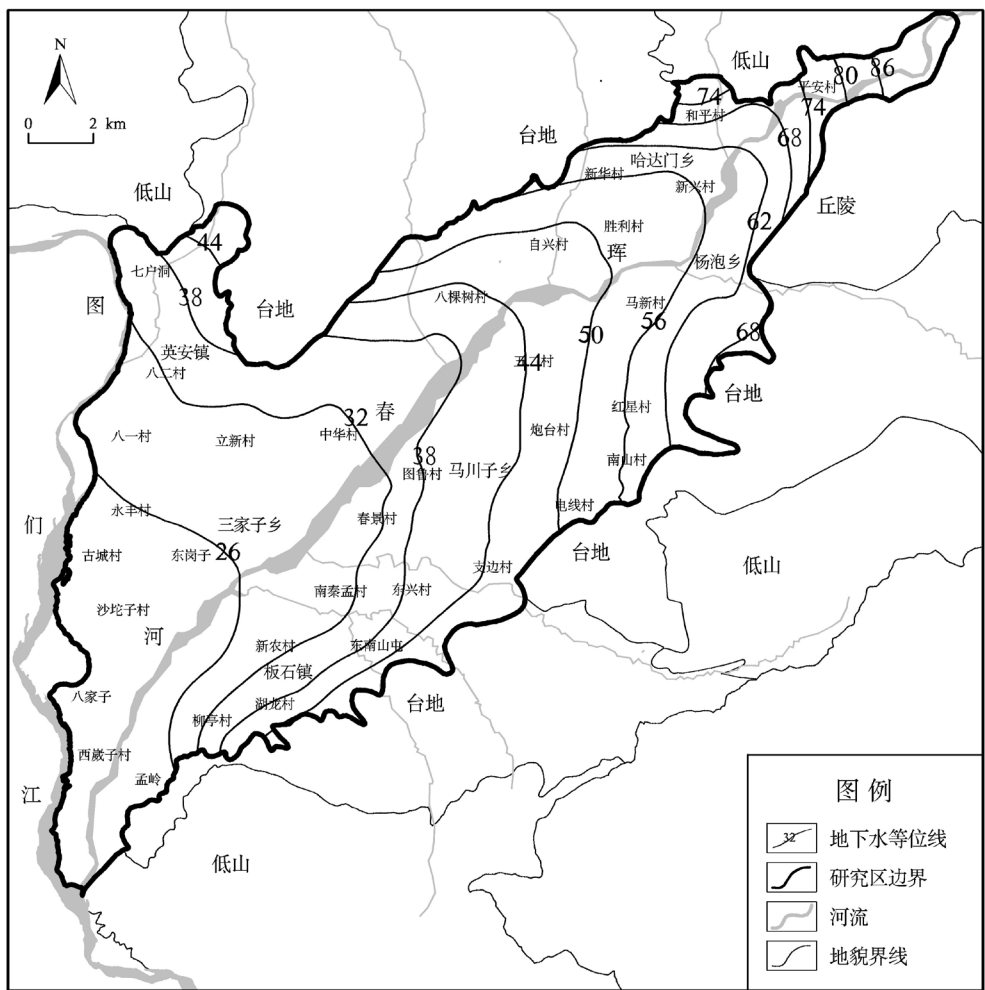


Figure 2. The isogram of groundwater level in the study area  
图 2. 研究区地下水位等值线图

研究区北部和西南部丘陵状台地地形起伏大，坡度陡；波状台地上覆黄土状粉质粘土，土质粘重，大气降水入渗补给强度均较弱。台地后缘岩性颗粒虽较粗，但外围山地风化裂隙水贫乏，因此地下水侧向径流补给也极其有限。台地岩性为古近系珲春组砂质岩与泥质岩互层，岩相变化较大，砂质岩多呈透境体产出，含水层极不稳定，而且多为泥、钙质胶结，裂隙孔隙承压水的赋存条件差，地下水径流极其缓慢。地下水由盆地边缘向盆地中心及下游径流，以潜流形式补给盆地的珲春河谷平原。

盆地内的珲春河谷平原，是地下水的汇聚中心和富集场所。河谷平原降水入渗系数 0.1~0.25，大气降水的入渗具有普遍意义。珲春河谷平原一、二级阶地均有大面积的水田分布，因此，灌溉水回渗也是盆地孔隙潜水的主要来源之一。河谷平原与基岩山地或台地碎屑岩衔接，可直接接受山地与台地的侧向径流补给。此外，发源于山地的诸河谷，汇聚了山区大量的地下潜流向珲春盆地径流，在山区河谷与盆地的交汇处，由于盆地地形降低，含水层颗粒粗，大部分潜水以潜流的形式补给盆地内河谷平原。部分潜流则以泉群的形式溢出地表，如头道沟出口附近，潜水溢出地表形成泉群。

盆地内珲春河谷平原含水层颗粒粗，透水性强，孔隙潜水径流通畅。潜水由盆地两侧的三级阶地向中心一、二级阶地、由河谷上游向下游径流。由于盆地中部一、二级阶地自上游至下游含水层颗粒由粗变细，水力坡度减小，潜水径流也由强减弱。

盆地孔隙潜水水位埋深多在 3~5 m, 除径流排泄地下水外, 蒸发作用也是消耗地下水的主要因素, 人工开采也是孔隙潜水排泄途径之一。

## 5. 珲春盆地地下水补、径、排条件

本区地下水循环受气候、水文、地形地貌及地质结构等自然地质条件制约。不同地段地形地貌的差异, 直接控制着地下水的补给、径流与排泄规律。

珲春盆地地下水的补给来源主要为大气降水。除此之外, 七户洞村、和平村、新华村、红星村、支边村等地与珲春盆地外围的基岩山地、台地碎屑岩以及山地和台地发育的多个河谷衔接, 可直接接受山地与台地基岩裂隙水的侧向径流补给和外围河谷中的大量地下潜流的补给, 是珲春盆地地下水的补给区, 含水层颗粒较粗, 地形坡度较大, 地下水循环交替强烈。珲春河谷平原含水层颗粒粗, 透水性强, 孔隙潜水径流通畅, 但由于盆地中部地下水径流区(中华村、春景村、东岗村、南秦孟村等地)自上游至下游含水层颗粒由粗变细, 地形坡度变小, 水力坡度减小, 地下水循环也由强减弱。除了人工开采和潜水蒸发外, 珲春盆地地下水的最终排泄归宿为图们江。在靠近图们江的八家子村、沙坨子村、西崴子村等地是珲春盆地地下水的排泄区, 含水层颗粒较细, 地势较平缓, 地下水循环交替较弱。

## 6. 结论

1、除接受大气降水补给外, 研究区在七户洞村、和平村、新华村、红星村、支边村等地接受基岩山区侧向径流补给; 中华村、春景村、东岗村、南秦孟村等地是地下水径流区; 研究区地下水在八家子村、沙坨子村、西崴子村等向图们江排泄。

2、珲春盆地地下水东部高、西部低, 由山前地带向珲春河河谷地带、从东北向西南方向径流。在北部山前地区, 地下水由北向南径流; 东部山前地区地下水由东向西径流; 南部山前地区地下水由东南向西北方向径流。水力坡度由山前向平原逐渐减小。

## 基金项目

中国地质调查局项目“长吉图地质环境调查评价与区划专题和综合研究”(1212011140027)。

## 参考文献 (References)

- [1] 兰自亭, 刘玉忠. 豫北平原浅层地下水资源可持续开发利用[J]. 地下水, 2005, 27(4): 229-231.
- [2] 石旭飞, 赵海卿. 珲春盆地浅层地下水年龄及其水循环特征[J]. 地球科学前沿, 2017, 7(1): 50-57.
- [3] 王哲成, 张云. 地下水超采引起的地裂缝灾害的研究进展[J]. 水文地质工程地质, 2012, 39(2): 88-93.
- [4] 胡建平, 吴士良. 苏锡常城市群地区地下水环境问题[J]. 水文地质工程地质, 1998(4): 5-7.
- [5] 池永翔. 福州温泉区地面沉降特点及影响因素分析[J]. 水文地质工程地质, 2009(6): 131-133.
- [6] 郭晓东, 赵海卿. 珲春盆地地下水固有脆弱性评价[J]. 节水灌溉, 2014(2): 33-35.
- [7] 郭晓东, 赵海卿, 马诗敏. 基于 DTIV 的珲春盆地地下水固有脆弱性评价[J]. 节水灌溉, 2014(10): 54-57.