

# 土地开发项目区地下水流向研究——以定边县堆子梁镇为例

郝起礼<sup>1,2</sup>, 卢垟杰<sup>1,3</sup>, 李劲彬<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>陕西省土地工程建设集团有限责任公司, 陕西 西安

<sup>2</sup>陕西土地工程建设集团商洛分公司, 陕西 商洛

<sup>3</sup>陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司, 陕西 西安

Email: 995915203@qq.com

收稿日期: 2020年9月20日; 录用日期: 2020年10月15日; 发布日期: 2020年10月22日

## 摘要

本研究调查了定边县堆子梁镇土地开发项目区周边的11个井点的地下水埋深, 绘制项目区周边的地下水水位等值线图, 调查结果表明: 半数以上的监测井地下水埋深在5 m以内, 地下水埋深较浅; 2020年测得的各井点地下水埋深与2019年相比均有所上升, 上升幅度在1 m以内; 堆子梁镇周边地下水的是由东北方向流向西南方向, 并以八里河泄洪渠为界, 以北项目区的地下水向西堆梁村汇集, 以南项目区的地下水汇流至东南角的夏坑村。

## 关键词

地下水位, 流场图, 监测井

## Research on the Flow Direction of Groundwater in the Land Development Project Area: A Case Study of Duiziliang Town, Dingbian County

Qili Hao<sup>1,2</sup>, Yangjie Lu<sup>1,3</sup>, Jinbin Li<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

<sup>2</sup>Shangluo Branch of Shaanxi Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Shangluo Shaanxi

<sup>3</sup>Institute of Land Engineering and Technology, Shaanxi Provincial Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

Email: 995915203@qq.com

Received: Sep. 20<sup>th</sup>, 2020; accepted: Oct. 15<sup>th</sup>, 2020; published: Oct. 22<sup>nd</sup>, 2020

## Abstract

This study investigated the groundwater depth of 11 well points around the land development project area in Duiziliang Town, Dingbian County, and plotted the groundwater level contour map around the project area. The survey results show that more than half of the monitoring wells are buried within 5 m underground, and the buried depth of groundwater is relatively shallow; the groundwater depth of each well measured in 2020 has increased compared with 2019, and the increase is within 1 m; the groundwater around Duiziliang Town is from the northeast. The direction flows to the southwest and is bounded by the Bali River flood discharge channel. The groundwater in the north project area converges to Xiduiliang Village, and the groundwater in the south project area converges to Xiakeng Village in the southeast corner.

## Keywords

Groundwater Level, Flow Field Diagram, Monitoring Well

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

## 1. 绪论

随着社会经济的持续快速向前发展,对土地利用需求量激增[1]。根据现阶段中国的基本国情,既要保障各个重点、大型基础设施建设用地,又要坚守“十八亿亩耕地红线”,保障发展与保护耕地的“双保”压力不断增大,破解土地供需矛盾迫在眉睫[2]。根据“全国土地第二次调查”结果显示,陕西省定边县境内存在集中连片且面积较大的未利用土地,其中包括盐碱地和其它草地[3]。科学、合理的开发利用当地的盐碱地资源,对保护当地生态环境、保障社会经济快速发展和粮食安全以及耕地占补平衡等工作具有重要的现实意义[4]。定边县堆子梁镇土地开发项目属于陕西省土地开发重点建设项目,主要用于耕地异地占补平衡补划。本项目为盐碱地、其它草地土地开发项目。

项目区旁八里河(图 1)上流泄洪时无固定河道,河水含有一定盐分并根据地势漫流经过项目区西部[4],抬升项目区地下水位并部分倒灌进项目区,导致排水沟内水位升高。而地势低洼、地下水位埋藏浅、排水困难,以及气候干燥、蒸发强烈是定边县堆子梁镇项目区盐碱地形成的主导因素,严重影响项目区的土壤改良质量,故从项目实施以来,项目区内土地的安全性、质量以及生产力没有能够达到设计目标,亟待进行改造与提升。

地下水位是最主要也是最普遍的地下水动态监测数据[5][6],基于项目区土地开发项目质量提升设计方案的数据需求,需对项目区地下水文信息进行测量,解决质量提升设计方案设计时的背景资料需求,突破传统明沟排水效果差的限制,为堆子梁镇白土岗子村土地开发项目质量提升设计方案提供决策依据,为实现项目区的盐碱改良及作物种植效果提供合理的方案。

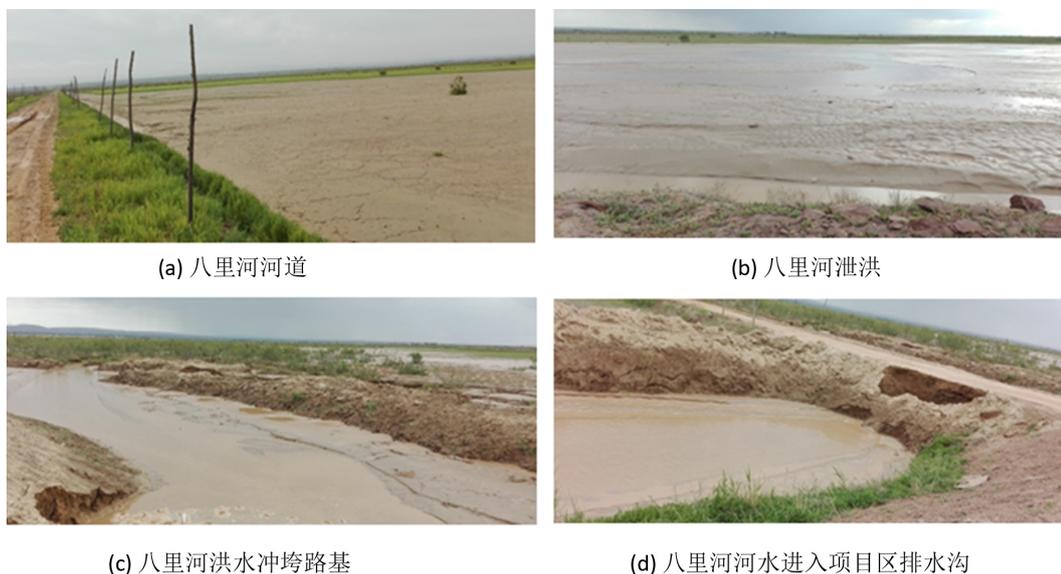
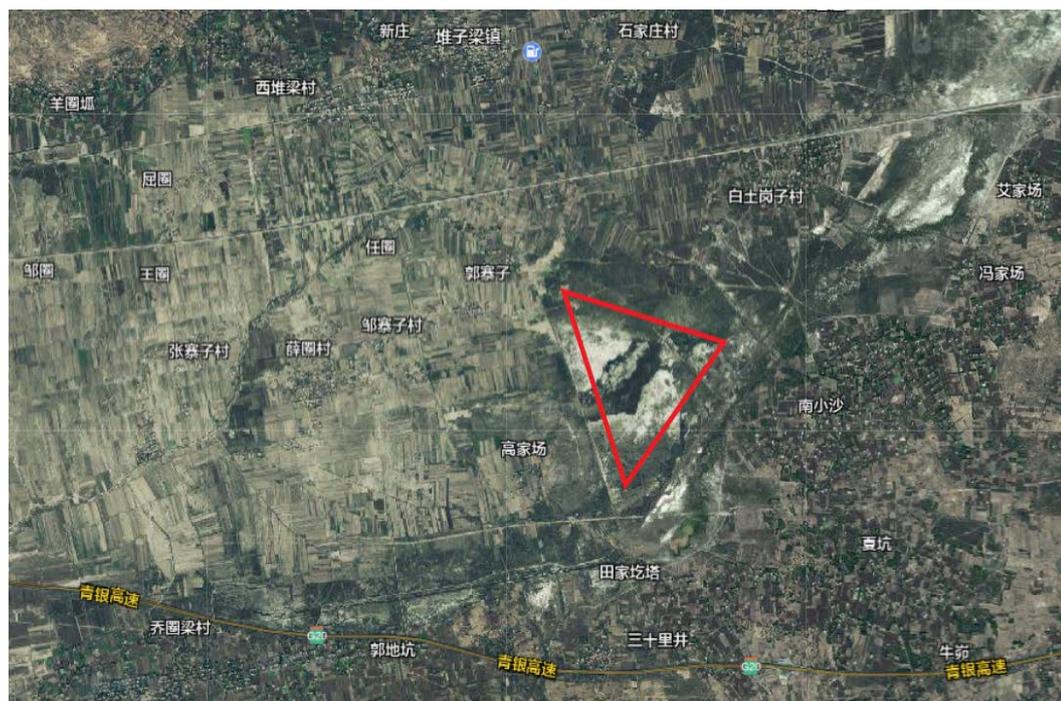


Figure 1. Bali River on the west side of the project area of Baitugangzi Village

图 1. 白土岗子村项目区西侧八里河

## 2. 研究区概况

定边县堆子梁镇土地开发项目开发规模 746.3  $\text{hm}^2$ ，新增耕地 667.4  $\text{hm}^2$ 。项目区位于定边县堆子梁镇境内(见图 2)，地处黄土高原北侧与内蒙古草原过渡地带，为陕蒙两省三县交汇点，属风沙草滩区，海拔在 1347~1350 m。



注：图中红色框线内为项目区

Figure 2. Satellite images around the land development project area of Duiziliang Town

图 2. 堆子梁镇土地开发项目区周边卫星图

项目区地处内陆,属大陆性半干旱季风气候,季节变化明显,四季冷暖干湿分明,大陆性特点显著。表现为:风期长、风力大、降水量少而集中、蒸发量大;昼夜间、季节间气温变化剧烈。年平均气温 7.9℃,年均最高气温 37.7℃,最低气温 1.5℃。日温差一般为 13.6℃,年平均日照时间 2700 小时。多年平均无霜期 120 天~130 天。年平均降水量 320 mm [7]。

## 2.1. 研究方案

依据《土地工程普探技术规范》(DB61/T 1322-2020) [8],分别于 2019 年 10 月和 2020 年 4 月,2 次共调查项目区周边井点 11 个,测量了井点的地下水埋深和实地高程,并记录经纬坐标度及地图高程(表 1)。

**Table 1.** Groundwater level of well points in the project area

**表 1.** 项目区井点地下水位

| 测量点序号 | 地下埋深/m |        | 地下埋深/m  |         | 地图高程/m | 实测高程/m  | 经纬度坐标 |            |
|-------|--------|--------|---------|---------|--------|---------|-------|------------|
|       | 2019 年 | 2020 年 | 2019 年  | 2020 年  |        |         |       |            |
| 1     | 5.11   | 4.58   | 1331.44 | 1331.97 | 1374   | 1336.55 | E     | 108.172846 |
|       |        |        |         |         |        |         | N     | 37.551047  |
| 2     | 6.47   | 6.21   | 1324.04 | 1324.3  | 1368   | 1330.51 | E     | 108.192624 |
|       |        |        |         |         |        |         | N     | 37.563975  |
| 3     | 2.21   | 2.01   | 1342.47 | 1342.67 | 1359   | 1344.68 | E     | 108.23436  |
|       |        |        |         |         |        |         | N     | 37.569017  |
| 4     | 10.77  | 8.58   | 1337.79 | 1339.98 | 1366   | 1348.56 | E     | 108.23812  |
|       |        |        |         |         |        |         | N     | 37.549545  |
| 5     | 3.67   | 3.23   | 1329.03 | 1329.47 | 1363   | 1332.70 | E     | 108.228185 |
|       |        |        |         |         |        |         | N     | 37.540494  |
| 6     | 3.95   | 3.56   | 1331.10 | 1331.49 | 1370   | 1335.05 | E     | 108.194942 |
|       |        |        |         |         |        |         | N     | 37.538571  |
| 7     | 8.23   | 7.13   | 1320.47 | 1321.57 | 1380   | 1328.70 | E     | 108.245746 |
|       |        |        |         |         |        |         | N     | 37.524668  |
| 8     | 5.05   | 4.43   | 1328.15 | 1328.77 | 1371   | 1333.20 | E     | 108.224055 |
|       |        |        |         |         |        |         | N     | 37.527666  |
| 9     | 10.23  | 9.41   | 1332.34 | 1333.16 | 1379   | 1342.57 | E     | 108.227625 |
|       |        |        |         |         |        |         | N     | 37.521974  |
| 10    | 4.01   | 3.50   | 1332.52 | 1333.03 | 1375   | 1336.53 | E     | 108.200536 |
|       |        |        |         |         |        |         | N     | 37.521286  |
| 11    | /      | 2.75   | /       | 1329.83 | 1370   | 1332.58 | E     | 108.194561 |
|       |        |        |         |         |        |         | N     | 37.525996  |

## 2.2. 测量方法

实测高程利用 Real-time kinematic [9] (利用 GPS 载波相位观测值进行实时动态相对定位的技术)实地测量,精度 1~2 厘米,故流场图绘制以实测高程为准。监测井水位采用水位测尺进行测量。每次监测水

位时, 均应记录观测井是否曾经抽过水, 以及是否受到附近抽水影响。测量时, 前后两次误差不大于 $\pm 1$  cm/10 m, 测试量具需每季校核一次, 以确保及时消除系统误差。

调查发现, 地区海拔均在 1300 m 以上, 海拔高度相差不超过 20 m, 内部地形较为平整。测量点取自项目区机井及周边附近村落的民井, 因项目区及周边无突变地形(山地、盆地等), 故可利用周边水位测算项目区地下水位。

### 2.3. 数据分析

测量数据采用 Excel2010、Sufer11 软件进行分析整理

## 3. 结果与结论

### 3.1. 项目区各井点情况

项目区水位测量点中, 各测量点的地下水埋深深浅不一, 差别较大。2019 年测量的地下水埋深中, 测量点 3 与测量点 4 相差最大, 达到了 8.56 m; 测量点 4 和 9 的地下水位在 10 m 以下, 地下水埋深较深。2020 年测得的各井点地下水埋深与 2019 年相比均有所上升, 上升幅度不高, 大部分在 1 m 以内, 各测量点中点 4 在 2019 年的地下水埋深最深, 水位上升最高, 达到了 2.19 m; 测量点 3 在 2019 年的地下水埋深最浅, 相应的, 水位则上升最少, 仅有 0.20 m。2020 年地下水埋深差距最大为测量点 3 和 9, 二者相差 7.40 m, 较 2019 年有所下降。这是由于项目区在这一时段内未大规模抽水灌溉, 经过近半年的涵养, 地下水位有所上升, 各点位的地下水位差距有所减小。

### 3.2. 项目区地下水流向状况

根据表 1, 绘制项目区地下水流场图(图 3、图 4)。

如图 3、图 4, 2019 年与 2020 年项目区周边的地下水位相差不大, 所绘制的流场图同样近似, 故地下水流向相同。

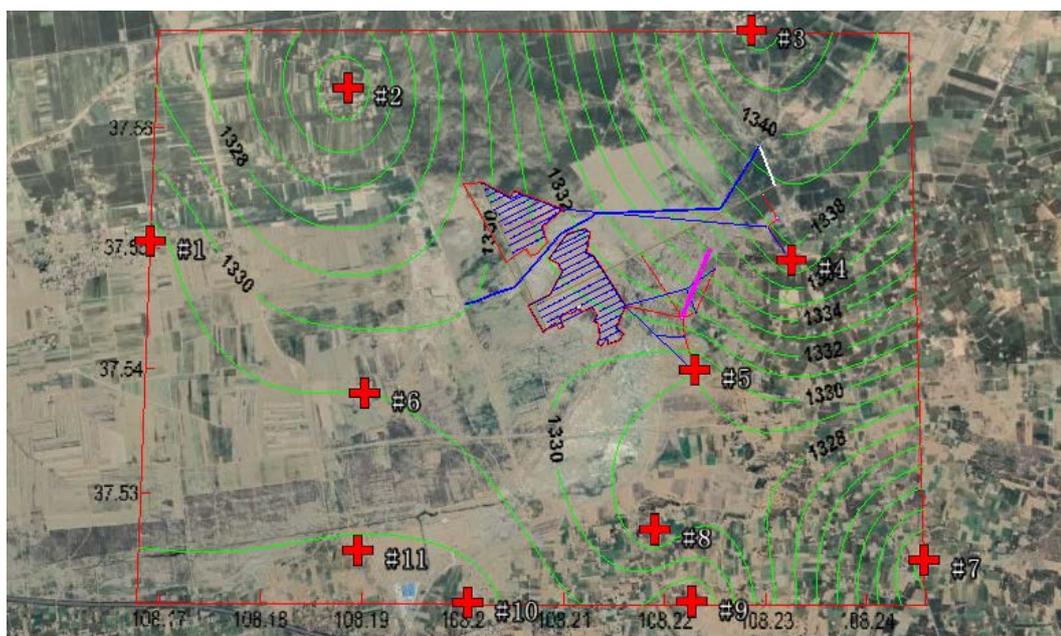
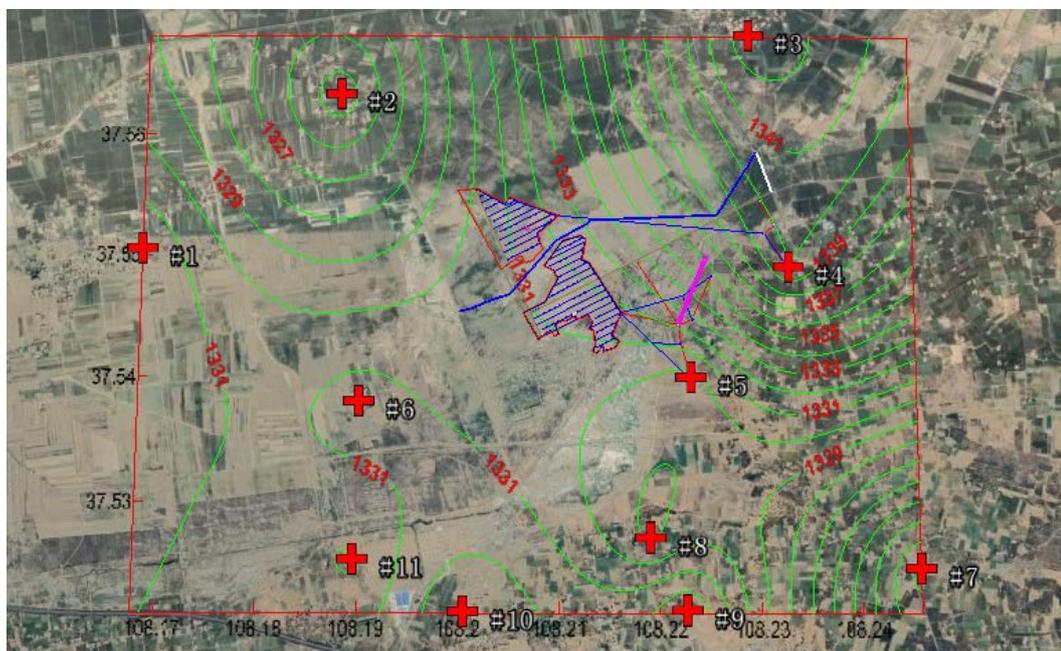


Figure 3. Flow field map of the project area and surrounding areas in 2019

图 3. 2019 年项目区及周边流场图



注：图中“+”代表所测点位，“#”代表点位序号。

Figure 4. 2020 project area and surrounding flow field map

图 4. 2020 年项目区及周边流场图

项目区的流场图存在 2 个地下水汇集点，分别位于项目区外的西北和东南部，地下水位较低，在 1330 m 以下；地下水位最高点在项目区的东北部，大小为 1342 m。

图中较粗的蓝色线条为项目区的八里河泄洪渠，其流向与地下水位等值线相切，项目区内部地势平坦，地下水位变化较小，2019 年项目区的地下水位在 1329~1332 m 之间，高低差距在 3 m 内；2020 年项目区的地下水位在 1330~1333 m 之间，高低差距同样在 3 m 内，水位较前一年高 1 m 左右。

项目区的地下水流向以八里河泄洪渠为界，北部项目区内地下水流向基本水平，流向为由东到西，略微向南偏斜，角度在 20° 以下；南部项目区的地下水流向总体呈现出由东北向西南的趋势。二者的地下水以八里河泄洪渠为界，流向两个不同的地下水汇集点。

#### 4. 结论

通过对项目区的地下水位进行调查研究，结果表明：整个区域内，地下水的是由东北方向流向西南方向，并以八里河泄洪渠为界，以北项目区的地下水汇集点在西堆梁村，以南项目区的地下水汇向夏坑村汇流，而水位最高点位于项目区东北部的白土岗子村，地下水均由此处流向其他地区。项目区内部地势平坦，地下水位变化较小，2019 年项目区的地下水位在 1329~1332 m 之间，高低差距在 3 m 内；2020 年项目区的地下水位在 1330~1333 m 之间，高低差距同样在 3 m 内，水位较前一年高 1 m 左右。

#### 基金项目

陕西省土地工程建设集团内部科研项目(DJNY2020-15)。

#### 参考文献

- [1] 张占斌. 新型城镇化的战略意义和改革难题[J]. 国家行政学院学报, 2013(1): 48-54.
- [2] 李干杰. “生态保护红线”——确保国家生态安全的生命线[J]. 求是, 2014(2): 44-46.

- [3] 韩霁昌. 陕西卤泊滩盐碱地综合治理模式及机理研究[D]: [博士学位论文]. 西安: 西安理工大学, 2009.
- [4] 白小梅. 陕北资源型区域城镇化发展模式研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西安建筑科技大学, 2010.
- [5] (2004) Ambient Ground Water Monitoring Activity Report Minnesota Pollution Control Agency.
- [6] 魏明海, 刘伟江, 白福高, 等. 国内外地下水环境监测工作研究进展[J]. 环境保护科学, 2016(5): 15-18.
- [7] 李忠锋, 王彦丽. 定边县土地利用动态变化研究[J]. 干旱区地理, 2004(4): 520-524.
- [8] DB61/T 1322-2020, 土地工程普探技术规范[S]. 陕西, 2020.
- [9] 谢世杰, 奚有根. RTK 的特点与误差分析[J]. 测绘工程, 2002(2): 34-37.