

# Practical Application of Pipe-well Dewatering

Qiang Yang<sup>1</sup>, Chunyu Li<sup>2</sup>, Jing Zhang<sup>3</sup>, Qiang Li<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Second Branch, China Petroleum Pipeline Engineering Co. Ltd., Xuzhou Jiangsu

<sup>2</sup>China Petroleum Pipeline Engineering Co. Ltd. International, Langfang Hebei

<sup>3</sup>Huabei Oilfield Company, Petro China, Langfang Hebei

Email: gd2\_yangq@cnpc.com.cn

Received: Jan. 5<sup>th</sup>, 2019; accepted: Mar. 12<sup>th</sup>, 2019; published: Aug. 15<sup>th</sup>, 2019

---

## Abstract

The dewatering of the pipe well can reduce the water in the dry base soil, accelerate the consolidation of the soil, and improve the strength of the foundation while at the same time avoiding slope lateral displacement and subsidence, enhancing slopes stability, removing sand flow and reducing the soil lifting effect in foundation, preventing possible negative effects of ground water on foundation construction below the natural ground water level and ensuring the availability of dry construction conditions with reduced soil volume and shorter construction duration, thus improving overall project quality and providing construction safety. This paper takes Bukhara Dispatch and Control Center Project as example, and analyzes the implementation of dewater measures, the measures of quality assurance and HSE. The results show that good effect can be obtained for pipe well dewatering in the areas with large permeability coefficient.

## Keywords

Pipe Well Dewatering, Groundwater Level, Foundation Strength, Practical Application

---

# 管井降水实际应用研究

杨强<sup>1</sup>, 李春雨<sup>2</sup>, 张静<sup>3</sup>, 李强<sup>2</sup>

<sup>1</sup>中国石油天然气管道局工程有限公司第二分公司, 江苏 徐州

<sup>2</sup>中国石油管道局工程有限公司 国际事业部, 河北 廊坊

<sup>3</sup>中国石油华北油田分公司, 河北 廊坊

作者简介: 杨强(1981-), 男, 工程师, 现主要从事海外石油天然气管道项目管理方面的工作。

Email: gd2\_yangq@cnpc.com.cn

收稿日期: 2019年1月5日; 录用日期: 2019年3月12日; 发布日期: 2019年8月15日

## 摘要

管井降水能疏干基土中的水分, 加速土体固结, 提高地基强度。还可以减少土坡土体侧向位移与沉降, 稳定边坡, 消除流砂, 减少基底土的隆起, 避免位于天然地下水以下的地基与基础工程施工受地下水影响, 提供比较干的施工条件, 提高工程质量, 保证施工安全。以乌兹别克斯坦布哈拉市中心的布哈拉调控中心项目为例, 研究管井降水方案实施过程、质量保证措施、HSE保证措施。研究表明, 在渗透系数较大的地区, 使用管井降水能取得良好的效果。

## 关键词

管井降水, 地下水位, 地基强度, 实际应用

Copyright © 2019 by author(s), Yangtze University 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

管井井点设备简单, 排水量大, 降水较深。春季解冻, 地下水位升高。当建筑物的基地高程低于地下水位时, 基坑开挖时边坡边挖边塌, 因此, 基坑(槽)开挖时必须考虑降水防护措施。

## 2. 降水方案选择

新建的布哈拉调控中心办公楼位于乌兹别克斯坦布哈拉市中心, 根据现场施工情况平均地下水位高程为-4.6 m, 筏板基槽底部高程为-5.16 m, 电梯井和积水坑区域局部槽底高程为-6.23 m, 故应采取降水措施, 要求水位降至基槽底部 0.5 m。办公楼基槽降水深度为 1.06 m, 局部基槽位置降水深度为 2.13 m。参照 GBJ202-83《地基与基础工程施工及验收规范》中对各类井点使用范围的规定[1][2], 结合布哈拉当地实际情况, 该工程降水采用管井降水。

## 3. 井点降水方案实施过程

### 3.1. 施工准备

施工前首先需征得业主、设计、监理等相关部门许可, 然后对施工人员进行技术培训, 使之熟悉施

工方案。按照施工方案准备好施工所需设备和材料，在抽水影响半径范围内需要保护的构筑物等需建立标高观测系统，并由专人进行观测。

### 3.2. 井点布置

#### 1) 井点平面布置

建筑单体基坑平面呈块状，宜采用封闭式布置。工程降水面积大，需机械化施工，必须设计运输车道。

#### 2) 井点管长度计算

$$L = h + H + ir_0 + 0.5 \quad (1)$$

式中： $L$ 为井点管长度，m； $h$ 为露出地面高度，m； $H$ 为地面至基底高度，m； $i$ 为水力坡度，环状井点为1/10； $r_0$ 为基坑计算半径，m。

#### 3) 单根井点管出水量计算

$$q = 2\pi r \frac{\sqrt{K}}{15} \quad (2)$$

式中： $q$ 为单根井点管出水量， $\text{m}^3/\text{d}$ ； $r$ 为滤管半径，m； $K$ 为渗透率系数， $\text{m}/\text{d}$ 。

根据公式(2)计算得出 $q$ 为 $290 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

#### 4) 井点管数量确定

$$n = 1.1Q/q \quad (3)$$

式中： $Q = 700 \text{ m}^3/\text{d}$ 为总涌水量； $n$ 为井点管数量，个。

#### 5) 井点管间距计算

$$D = L/n \quad (4)$$

式中： $D$ 为井点管间距，m。

计算得出的井点管间距 $D$ 应大于15倍滤管直径，以防由于井管太密而影响抽水效果。实践中，由于井点管下沉质量的差异和地下土质的变化，地下水的补给不充分，群井排水的影响，理论上单井出水量达不到实际出水量，应对井的间距进行修正。办公楼基坑周围共设置6根10m深直径200mm的波纹管管井。根据实际情况需要进行调整，确保降水效果。

### 3.3. 水泵的选择

水泵的流量主要根据基坑井点系统涌水量而定，所需水泵功率关系式如下：

$$N = \frac{kQ_{\text{gk}}H_t}{\eta_1\eta_2} \quad (5)$$

式中： $N$ 为水泵所需功率，kW； $k$ 为安全系数，一般取2.0； $Q_{\text{gk}}$ 为基坑的涌水量，L/s； $H_t$ 为包括扬水、吸水及各种阻力造成的水头损失在内的总高度，m； $\eta_1$ 为水泵效率，取值范围0.4~0.5； $\eta_2$ 为机械效率，取值范围0.75~0.85。

计算得出 $N \leq 1 \text{ kW}$ 。根据计算结果，每口管井内安装1台潜水泵，潜水泵生产率 $20 \text{ m}^3/\text{h}$ ，扬程25m，抽吸真空高度7m，吸口直径50mm，电动机功率2.8kW，转速2900r/min。

### 3.4. 机械成孔与沉管

采用机械螺旋钻杆成孔，挖出的土方及时外运。一般取中粗砂作滤砂层。井点管用直径200mm波

纹管, 下端为长 1 m、钻有直径 10 mm 梅花形孔(6 排)的滤管。管壁包 2 层滤网, 内层为细滤网, 采用 30~50 孔/cm<sup>2</sup> 的黄铜丝布; 外层为粗滤网, 采用 8~10 孔/cm<sup>2</sup> 的铁丝。管井深 10 m, 成孔完成后, 及时下管, 井管下部过滤部分, 回填滤砂层。

### 3.5. 降水

管井使用前应进行试抽水, 检查有无淤塞现象, 如情况异常, 应检修后方可转入正常使用。采用潜水泵管井内抽水, 将抽出的水导入排水沟。抽水过程中需经常检查出水情况判断潜水泵工作情况, 在排水沟不能满足排水要求的情况下, 租用水车确保排水达到要求。井点降水时, 需对水位降低区域内的建筑物进行沉降观测, 发现沉陷或水平位移过大时, 应及时采取防护技术措施。自降水开始 24 h 由专人看护, 应保持不间断抽水, 防止因停止抽水使地下水位上升, 造成淹泡基坑的事故。配用双电源以防断电。一般抽水 3~5 d 后水位降落漏斗基本趋于稳定。当降水降至建筑基坑底标高 0.5 m 以下时, 及时进行基础施工, 以减少降水时间。办公楼地下室施工及土方回填完成后, 停止降水。管井内填满中砂, 要求夯实饱满密实。

## 4. 质量保证措施

- 1) 降水、排水过程中需对周围构筑物进行沉降观测。
- 2) 排水应通畅, 不得流入周围场区。
- 3) 井点使用时, 正常出水规律是“先大后小, 先混后清”, 如不上水, 或水一直较混, 或出现清后又混等情况, 应立即检查原因。
- 4) 在土方开挖后, 应保持降低地下水位在基底 500 mm 以下, 以防止地下水扰动地基土体。

## 5. HSE 保证措施

- 1) 在施工场地四周设置安全隔离栅栏, 放置安全警示标志, 避免非施工人员误入施工区域。
- 2) 抽水设备的电器部分必须做好防止漏电的保护措施, 严格执行接地、接零和使用漏电开关 3 项要求。
- 3) 施工中严禁在管井周围堆放开挖的土, 土方要及时运出场外。
- 4) 降水过程中, 应防止相邻及建筑物或构筑物、道路、管线等发生下沉或变形, 必要时需对原建筑物地基采取回灌技术等防护措施。

## 6. 结语

基坑降水工作直接影响工程的安全和工期长短, 井点降水方案选择合理, 可以确保工程按期完成。实践证明, 在渗透系数较大的地区, 使用管井降水能取得良好的效果。

## 参考文献

- [1] JGJ/T 111—98, 建筑与市政降水工程技术规范[S].
- [2] GB 50202—2018, 建筑地基基础工程施工质量验收标准[S].

[编辑] 鲁大丽

**知网检索的两种方式：**

1. 打开知网首页：<http://cnki.net/>，点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”，跳转至：<http://scholar.cnki.net/new>，搜索框内直接输入文章标题，即可查询；  
或点击“高级检索”，下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2471-7185，即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/>顶部“旧版入口”进入知网旧版：<http://www.cnki.net/old/>，左侧选择“国际文献总库”进入，搜索框直接输入文章标题，即可查询。

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[jogt@hanspub.org](mailto:jogt@hanspub.org)