

浅析井点降水在较高水位基坑开挖中的应用

Analysis on the Application of Well Point Dewatering in Excavation of Foundation Pit with Higher Water Level

韩爱平

Aiping Han

国网山西送变电工程有限公司 中国·山西太原 030006

State Grid Shanxi Power Transmission & Transformation Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030006, China

摘要: 针对在地下水位较高的含水层中进行深基坑开挖时, 由于坑内外水位差较大, 易出现流沙、管涌及坑壁坍塌等破坏现象, 极易发生安全事故。基坑开挖前, 采用轻型井点降水工艺, 将基坑水位降低到开挖基面以下, 从而达到安全开挖的目的, 此方法也是较为有效和经济的施工方法。论文以亲身经历的工程项目为例, 阐述轻型井点降水的施工过程。

Abstract: For deep foundation pit excavation in aquifer with high underground water level, due to the large difference of water level between inside and outside the pit, it is easy to appear the failure phenomenon such as shifting sand, pipe surge and pit wall collapse, which is easy to occur safety accidents. Before foundation pit excavation, light well point dewatering technology is adopted to reduce the water level of foundation pit excavation base surface, so as to achieve the purpose of safe excavation, this method is also a relatively effective and economic construction method. Based on personal experience of the project as an example, this paper expounds the specific construction process of light well point precipitation.

关键词: 井点降水; 地下水; 排水

Keywords: well point precipitation; groundwater; drainage

DOI: 10.12346/peti.v3i3.6287

1 引言

近些年来, 需要降水施工的工程越来越多, 经常会遇到地下水位高、水量大, 为了便于施工并保证地下工程质量, 施工中降低地下水位就十分重要了。井点降水是形成一个干燥、便于人工作业的有效方法。

2 井点降水的目的

井点降水是在拟建工程的基坑周围设能渗水的井点管, 配置一定的抽水设备, 不间断地将地下水抽出, 使基坑范围内的地下水降低至设计标高。井点降水适用于具有不同几何形状的基坑, 有克服流沙、稳定边坡的作用。由于基坑内土方干燥, 机械化施工, 井点降水可以缩短工期, 保证工程质量与安全。通过降水及时疏干开挖范围内的地下水, 使基坑内地面至基坑底以下一定深度内的土层疏干并排水加固, 使

其得以压缩固结, 以提高地层的水平抗力, 防止开挖面下陷, 确保基坑的顺利开挖和地下结构的施工^[1]。

3 井点降水的优点

施工简便, 操作易于掌握, 适应性强。降水后土壤干燥, 便于机械化开挖基坑和基础施工的操作。在井点降水作用下土层固结, 土层强度增加, 边坡稳定性提高, 地下水通过滤水管抽走, 防止了流沙的危害, 节省支撑材料, 减少土方工程量等。目前井点降水法已成为一种行之有效的方法。

4 井点降水施工方案

4.1 方案简述

首先组建项目部指挥部, 落实材料和人员, 合理安排人、财、物, 与其他施工单位及运行单位保持密切的协作。施工

【作者简介】韩爱平(1971-), 男, 中国山西晋中人, 本科, 工程师, 从事架空线路工程、线路施工管理研究。

用电为抽水用电每个真空泵7.5kW(3台)、离心式水泵5.5kW(2台)。选定排水线路是自流至10t水箱,待沉淀后,通过离心式水泵5.5kW(2台)。由水箱集中通过DN100消防水带排至站外排水沟,所进场材料确保井点管材料的质量,配合进行测量放线,进出场,定位、埋设护孔管,周边基础平稳正常工作。据详勘资料及现场实际情况,施工范围不集中,为加快速度,基坑单独降水^[2]。

4.2 施工工艺流程

4.2.1 轻型井点降水工艺流程

测量放线→挖井点沟槽→冲孔→下设吸水井点管→灌填粗砂滤料→铺设集水管→连接集水管与井点管→安装抽水设备→试抽→正式抽水→基础施工→撤离井管。

①利用7.5kW往复式真空泵,通过软管与一根特制的Φ63钢管相连,钢管端部设有喷水孔,由两名操作工人手持钢管在集水管位置上下抽动,直至成孔,成孔深度一般比滤管深度多0.5m,冲孔时注意冲水管垂直插入水中,并做左右上下摆动,成孔后立即拔出Φ63冲水管并插入井点管,以免坍塌,集水管放入完成后,向孔内灌入少量粗砂,保证流水畅通。

②每根井点管埋设完成后应检查其渗水性能,检查方法为,在正常情况下,井点口应有地下水向外冒出;否则从井点管口向管内灌清水,看管内水下渗情况,如果下渗越快,说明该管质量优良。

③然后铺设Φ80集水钢管,集水管与井点水管之间的连接采用L=1.2m,Φ50的橡胶钢丝软管连接,两头用铁丝拧紧,外涂抹黄泥,以防漏气,最后连接真空泵进行试抽。

④试抽的主要目的是检查接头的质量,井点的出水状况,真空泵的运转情况,如发现漏水、漏气现象,应及时进行加固或采用黄泥封堵处理,因为漏气会影响整套系统的正常工作,影响整体的降水效果。

⑤井点降水使用时,井点降水的正常规律是“先大后小,先混后清”原则应立即检查纠正,在降水过程中,要派专人观测水的流量,对井点系统的维护观察。每成井施工完一口井即投入试运行一口,以便及时抽通水井,确保井的出水量。

4.2.2 降水的运行

①试运行。

第一,先准确测定各井口和地面标高、静止水位,然后开始试运行,以检查抽水设备、抽水与排水系统能否满足降水要求。

第二,在降水井的成井施工阶段要边施工边抽水,力争在基坑开挖前,将基坑内地下水降到基坑底开挖面以下1.50m深。水位降到设计深度后,即暂停抽水,观测井内的水位恢复情况。

②降水运行。

降水运行中的水位和出水量的控制。降水井在基坑开挖前十天进行,以便提前疏干地层滞水,降低地下水位,提高

地层自稳能力,顺利进行无水作业。

③降水运行的注意事项:

第一,做好基坑内的排水准备工作,保证基坑内雨水及其它渗积水能及时抽干。

第二,降水运行阶段要经常检查泵的工作状态,一旦发现不正常及时调换或修复。

第三,降水井运行天数为14~20d,完成后续工作后,及时回填,拆除设施^[3]。

5 井点降水对环境的影响及防范措施

在降水过程中,由于会随水流带出部分细微土粒,再加上降水后土体的含水量降低,使土壤产生固结,因而会引起周围地面的沉降。为防止或减少降水对周围环境的影响,避免产生过大的地面沉降,开采应采取下列措施。

5.1 采用砂沟、砂井回灌

在降水井点与被保护构筑物之间设置砂井作为回灌井。延砂井布置一道砂沟、将降水井点抽出的水适时、适量排入砂沟、再经砂井回灌到地下、实践证明亦能收到良好效果。

5.2 使降水速度减在砂质粉土中降水影响范围可达80m以上

降水曲线较平缓、为此可将井点管加长。减缓降水速度,防止产生过大的沉降,亦可在井点降水过程中调小离心泵阀,减缓抽水速度。还可以在邻近被保护构筑物一侧,将井点管间距加大,需要时甚至暂停抽水^[4]。

6 影响井点降水的因素

①布井时,周边多布,中间少布,在地下补给的方向多布,另一方向少布。应根据地质报告使井的滤水器部分能处在较厚的砂卵层中,避免使之处于泥沙的透镜体中,从而影响井的出水能力。

②钻探施工达到设计深度后,根据洗井搁置时间的长短,宜多钻进2~3m。避免因洗井不及时导致泥浆沉淀过厚,增加洗井的难度。洗井时,不应搁置时间过长或完成钻探后集中洗井。水泵选择时,应与井的出水能力相匹配,水泵小时达不到降深的要求。水泵大时,抽水不能连续。

一方面增加维护难度,另一方面对底层影响较大。一般可以准备大中小几种水泵,在现场实际调配。降水期间,应对抽水设备和运行情况进行维护检查,每天检查不应少于3次,并应观测记录水泵出水等情况。发现问题及时处理,使抽水设备始终处在正常运行状态。同时,应有一定量的备用设备,对故障设备能及时更换。

③抽水设备应进行定期保养。降水期间不得随意停抽。当发生停电及时更新电源,保持正常降水。降水施工前,应对因降水造成的地面沉降进行估算分析。如分析出沉降过大时,应采取必要措施。降水时,应对周围建筑物进行观测。首先在降水影响范围外建立水准点,降水前对建筑物进行观

测,并记录。降水开始阶段,每天观测2次,进入稳定期后,每天可以只观测1次。

7 结语

轻型井点降水设备简单,施工方便,且设备可重复利用,维修简便,使用寿命长,具有较好的经济效益。若井点布置合理,运行、管理措施得力,可以确保工程施工达到事半功

倍的效果。实践证明,在沿江地区,对于细砂、粉砂层的地层,采用轻型井点降水是首选的降水方法。

参考文献

- [1] GB 50202—2018 建筑地基基础工程施工质量验收规范[S].
- [2] JGJ 120—2012 建筑基坑支护技术规程[S].
- [3] GB 50204—2015 混凝土结构工程施工质量验收规范[S].
- [4] GB 50164—2011 混凝土质量控制标准[S].