

棚户区改造项目中基坑降水施工工艺分析

魏国帅

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南郑州 450001

摘要: 随着现阶段城市化进程的不断加快,棚户区改造项目不断增多,但是棚户区所在区域地质环境复杂,在施工建设中,为了确保地基基础结构的稳固性和安全性,为工程建设奠定良好基础,必须合理进行基坑降水技术的应用,及时将基坑中的积水排出,避免积水影响基坑结构的稳固性和安全性。因此文章结合具体棚户区改造项目,探讨了基坑降水施工中的相关工艺技术要点,以供参考。

关键词: 棚户区改造; 基坑降水; 工艺技术

Analysis of foundation pit dewatering construction technology in Shantytown reconstruction project

Guoshuai Wei

China Water and Hydropower 11th Engineering Bureau Co., LTD., Zhengzhou 450001, China

Abstract: With the rapid urbanization process in the current stage, the number of shantytown redevelopment projects is increasing. However, the geological environment in the shantytown areas is complex. In order to ensure the stability and safety of the foundation structures during construction, and to establish a solid foundation for the project, it is necessary to apply appropriate techniques for dewatering excavations. Timely removal of accumulated water from excavations is crucial to prevent water accumulation from affecting the stability and safety of the excavated structures. Therefore, this article discusses the relevant technical points in dewatering excavation construction, specifically focusing on shantytown redevelopment projects, and provides references for such projects.

Keywords: shantytown reconstruction; Foundation pit dewatering; Process technology

引言

当今社会,建筑工程发展节奏的不断加快,对深基坑降水施工技术提出了更高要求,使相应的降水施工质量控制措施面临着挑战与考验。当前形势下,有必要立足建筑深基坑实际,灵活运用多样化的降水施工技术方法,促进降水施工质量提升。本文就此展开了探讨。

一、降水施工的作用分析

基坑降水施工是建筑基坑开挖的关键构成环节,对于提升土层稳定性,强化地下工程安全系数和干燥系数,提升基坑周边土方强度等具有直接作用,可有效防止基坑边坡开裂或崩塌,为工程项目建设的顺利推进构建可靠保障。降水施工能够有效降低深基坑土的含水量,使地下土层孔隙中的含水逐渐降低,调控地下水位,为后续土方开挖和运输创造便利条件,并保证基坑边坡与底部的安全稳定,有效防止地面沉降过大。近年来,相关部门高度重视建筑深基坑降水施工技术的应用与创新,在细化降水施工技术标准,优化降水施工过程控制等方面制定了系列性技术政策,为新时期建筑深基坑降水施工实践提供了重要遵循,最大程度上优化了基坑降水施工效果。同时,广大技术人员同样在创新基坑降水施

工模式,整合各类技术要素等方面进行了积极探索,初步构建形成了基于建筑深基坑环境的精细化降水施工体系,实现了降水施工各环节与步骤的无缝衔接,推动着现代建筑工程建设进程的整体优化。

二、棚户区改造项目中基坑降水施工工艺分析

2.1 工程概况

拟建场地位于郑州新郑市八千乡坟后吕西侧,省道 S223 东侧。拟建建筑物主要由 6 栋 33 层高层住宅楼、2 栋 30 层高层住宅楼和 1 栋 29 层高层住宅以及零星 1-3 层的配套用房和商业楼组成,小区设置整体一层地下车库或二层地下车库,局部地下三层车库,基坑整体呈正方形,东西长 220m,南北长 220m,基坑挖深 3.8-9.9m;该基坑采用土钉墙和复合土钉墙支护方法;本工程为临时支护工程,设计使用年限为 12 个月,安全等级为二级。勘察期间地下水水位埋深 5.0m-6.7m,标高约 103.64-105.58m,地下水类型为潜水。据调查本场近年地水位年变幅约 2-3m,场地内设计基准期抗浮设计和防水设计水位绝对标高约 107m。场地内水位较浅,且在基底以上,需采取相应的降水措施。建议采用集水明排地表水并对地下水采取管井降水相结合的方式降水。

2.2 施工前准备

第一，现场准备。(1) 施工现场由实行封闭式施工，按照文明施工标准设置大门，大门设在该建筑物东南角，在大门口设置“九牌二图”；(2) 根据施工现场条件，为了满足消防和运输的要求，在建筑物东、西中间部位设大门，并对道路进行混凝土硬化，满足大型设备通行需要，基础施工阶段在基槽边设置围挡，护栏等，保护人员安全。

第二，技术准备。(1) 技术资料准备：在接到图纸后，立即组织有关人员熟悉图纸，同时取得各项有关的技术资料、规范、规程、标准等，尽快组织技术交底，并与建设单位、设计单位、监理单位、总包单位进行相应洽商。(2) 定位及高程控制：根据建筑场地进行施工定位，同时引进标高，并做好标高控制点的保护工作。(3) 编制质量计划：技术工作计划依据质量目标，编制质量计划，并认真贯彻执行实施。制定完善的技术岗位责任制，形成配套的技术力量。(4) 提前做好材料及周转料具、机械、设备使用计划。(5) 检测器具配备：测量仪器、试验检验设备已配置到位，且仪器设备经检验有效。

第三，材料准备。按计划组织施工材料进场。进场时必须进行严格的进场检验，须全部达到质量要求，达不到要求的或质量证明资料不齐全的材料不得进场使用。

第四，机械准备。(1) 进场前组织人员对设备进行检修和维护、保养，并进行试运行和认可。(2) 对其它设备和钻机的配套设备进行检修和试运行。(3) 购买一定数量的各种机械设备的易损件，以备施工中换用。(4) 对检测计量设备按要求进行检定和标定。

2.3 降水管网施工

2.3.1 施工设备和材料

施工所用的设备和材料：基坑管井内选择三相 1.5KW/h 的水泵；降水管；DN400 热轧无缝钢管直径 300/400/500 双壁波纹管，实际使用根据现场的排水导向进行安排，前端采用管径小的，末端采用管径大的，以满足排水为前提进行布设。

2.3.2 降水管网施工工艺。

(1) 管道安装采用人工安装，安装前应对管口、胶圈直径、管壁有无破损等进行检查。HDPE 管道接口主要使用承插式橡胶圈接口及弹性密封圈施工方法。

连接程序如图 1 所示。

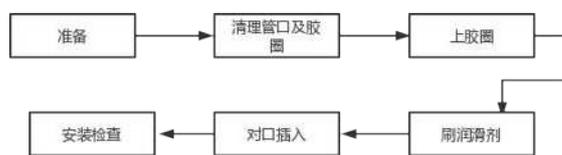


图 1 管道安装流程

(2) 根据本工程现场平整后地势情况及降水井数量，降水井支管内的水，排放在基坑上边已布设好的主管道内，主管道采用双壁波纹管布设基坑四周，主管道应满足 0.5% 的坡度，每间隔 40m-60m 设置一个沉淀池，中间遇过路情况，钢管埋置并采用倒虹吸的方式保证水流畅通，直径 300 和部分直径 400 的管道采用 250*250 砖柱架设，起点高度为 1m。

(3) 排放路线，由基坑的南侧往东、西两个方向的主管道汇集在北侧主管道的沉淀池，然后布设一道 D800 的水泥涵管（或挖明沟）直接从基坑北边的沉淀池排放到距基坑北侧围墙以北约 1200m 远的梅河。

(4) 操作方法及要点

1) 准备：检查管材、管件及橡胶圈的质量，并准备工具。当连接管子时，应在插口端调为倒角，并划出插入长度标线，然后再进行连接。

2) 清理管口及胶圈：将承口内的橡胶圈沟槽、插口端工作面及橡胶圈清理干净。

3) 上胶圈：将橡胶圈正确安装在橡胶圈沟槽中，不得装反或扭曲。

4) 刷润滑剂：用毛刷将润滑剂均匀地涂在承口处的橡胶圈和管子插口端的外表面上，不得将润滑剂涂到承口的橡胶圈沟槽内。

5) 对口插入：将连接管道的插口对准承口，保持插入管端的平直，用手动葫芦或其他拉力机械将管插入到标线。

6) 安装检查：用钢板尺或其他工具从承口间隙插入，沿管一圈检查橡胶圈的安装是否正确。

(5) 注意事项

1) 承口插入时，橡胶圈的沟槽内不得涂上各种油及润滑剂，防止接口时受力拉绳滑落。

2) 接口插管时应一次插到底，若发现插入阻力过大或插入管道反推时，应退出检查橡胶圈是否正常，切不可硬插入管口，防止管道变形。

2.4 挡水墙施工

挡水砖墙沿基坑周边设置，宽度 240mm、高度 300mm。

采用强度等级为 MU10 砖, M5 砂浆进行砌筑。砌筑前由测量人员按设计图纸放出墙线, 对场地进行平整, 清除杂物, 找平。砖用手推车运至施工部位附近, 每个瓦工配备一个砂浆斗, 砌筑时先沿墙线在地面上铺一层砖, 校好后挂线再往上砌, 线要拉紧, 每层砖都要穿线看平, 使平缝均匀一致, 平直通顺, 砖要放平, 灰缝厚度要控制在 8—12mm 左右, 水平灰缝砂浆饱满度不应小于 80%。挡墙砌筑后用 1: 2 水泥砂浆进行粉面 20mm。

2.5 降水施工工艺

管井施工孔径为 600mm, 井管外径为 400mm 无砂滤水管, 井深 18m/22m。具体施工工艺如图 2 所示。

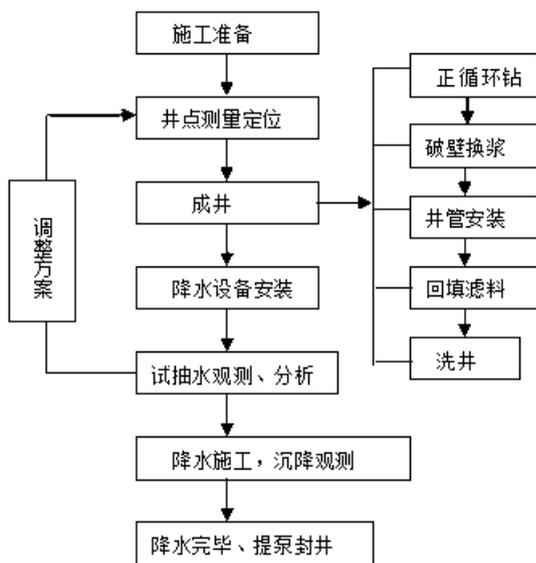


图 2 管井降水施工工艺分析

1) 放井位

按井位平面图布设井位并测量地面标高, 井位与方案要求偏差 $\gt 300\text{mm}$, 井位遇有地下障碍物需进行破碎, 当因障碍物影响而偏差过大时, 需经方案编制人员同意。定井位应由专业测量人员进行, 井位应设置显著标志, 必要时采用钢钎打入地面下 300mm, 并灌入石灰粉, 定位完毕请监理组织验收。

2) 成孔

在需要打井部位附近, 采用反铲挖机开挖 $3\text{m} \times 3\text{m} \times 2.5\text{m}$ 的泥浆池, 然后向泥浆池里注水; 开始成孔前应先先在孔口设圆形 $6 \sim 8\text{mm}$ 钢板护筒 (内径应比钻头直径大 200mm, 深一般为 0.8-1.2m) 埋设完毕。钻头就位对准护筒中心, 要求偏差不大于 $\pm 20\text{mm}$, 开始钻孔时应低速旋转拌合泥浆, 如泥浆比重小或土体含砂量大时, 添加泥浆粉或化学泥浆, 直至孔

深达护筒下 3~4m 后, 转入正常连续钻进, 在造孔时要及时将孔内残渣排出孔外, 以免孔内残渣太多, 出现埋钻现象。钻进过程中, 泥浆比重控制在 1.1~1.4 之间, 以保证钻进时的适宜性和岩粉颗粒净化沉淀的随时性。达到设计深度时, 要进行洗孔。

3) 吊放井管

采用托盘法安装井管, 在井托上先放置井底封堵管, 然后再安放井管, 在底部中间设导中器, 四周拴 8 号铁丝, 缓缓下放, 当管口与井口相差 200mm 时, 加接井管, 接头处用玻璃丝布粘贴, 避免泥砂淤塞井管, 竖向用 2~4 条 30mm 宽竹条绑扎井管管身, 固定井管。水位以下井管必须采用无砂滤管, 外包一层 40 目尼龙网, 井底预留沉砂段。吊放井管要垂直, 并保持井管在井口中心, 为防止雨、泥砂或异物进入井中, 井管要高出地面 200mm, 井口加盖并插彩旗。

4) 填滤料

井管下入后立即填入滤料。滤料为粒径 5~15mm 的碎石或大砂。滤料沿井孔四周用手推车均匀填入, 以防不均匀或冲击井壁。填滤料时, 宜保持连续, 将泥浆挤出井孔, 应随填随测滤料填入高度, 当填入量与理论计算量不一致时, 及时查找原因。洗井后, 如滤料下沉量过大, 应补填至井口下 1.5m 处, 其上用粘土封填。滤料必须符合级配要求, 合格率要大于 90%, 杂质含量不大于 3%。

5) 洗井

成井后, 借助空压机清除孔内泥浆, 至井内完全出清水止, 再用污水泵反复进行恢复性抽洗, 抽洗次数不得少于 6 次。洗井应在成井 4 小时内进行。洗井后可进行试验性抽水, 确定单井出水量及水位降低能否满足设计要求。

6) 水泵安装

水泵规格 1.5kw 潜水泵, 扬程大于 28m, 流量 2L/s, 在安装前, 必须对水泵本身和控制系统做一次全面细致的检查, 在地面试转 3min~5min 后, 若无问题, 方可进行安装。潜水泵用钢丝绳吊放, 置放于距离井底约 2m 处 (井底一般有 1.5m 左右的沉砂段)。采用一井一泵, 水管自井下接至汇水总管, 所有接头必须牢固连接。安装并接通电源, 每井附近设置电闸箱, 预埋电缆, 做到单井单控电源, 并安装水位自动控制装置和漏电保护系统, 井内水位降至设定深度自动停泵, 水位上升后自动开启, 使井内水位始终限定在要求的深度内。

7) 抽水

完成部分降水井后可做抽水试验，检验单井出水量、水位变化及含水层渗透系数，以此验证降水方案的可靠性，并适当调整井深、井距等。抽降时应连续抽水，不能中途间断，经常检查备用电源或试运转柴油发电机组，保证供电连续。水泵、井管维修应逐一进行。开始抽水时，因出水量大，为防止排水管网排水能力不足，可有间隔的逐一起动水泵。降水过程中，定期取样测试含砂量，严格控制出砂量不大于0.01%。

8) 降水井运行维护管理

为了确保降水井的正常运行，在施工中需要围绕以下几点进行运行维护管理：

1) 现场进行降水测量记录，每天两次（早、晚），测量结果及时上报现场技术负责人及各方。

2) 现场保证有 10 台备用水泵，现场降水人员对不能正常工作的水泵必须及时更换，保证抽降效果。

3) 电工每天早晚检查现场降水线路，保证现场降水用电安全。应保证连续供电，在发生供电障碍时应立即启用现场备用发电设施供电，避免因停电造成井内水位上升。当发生停电时，立即切换备用电源。

4) 降水井维护人员分两班轮流值班，每班安排 2~3 人值班，昼夜检查水泵系统、自控系统、输水系统，发现故障及时排除。

5) 为确保水泵安全，可安装热继电器，井水位下降至设定水位时自动停泵抽水，水位上升后自动开启电源抽水。使井内水位始终限定在要求的深度内。

6) 定期清理降水管线、沉淀池里的泥沙，保证排水线

路畅通。

7) 当地下室施工过程中或完成后，如遇突发事件，造成地下水上升时，为了安全起见，用备用潜水泵向地下室注水，进行抗浮。

三、结语

总而言之，建筑工程中运用基坑降水技术能够在一定程度上促进建筑安全性和稳定性，为经济效应提供相应的保障。也基于此，在建筑施工汇总分析时需要对基坑降水技术进行分析，掌握基坑降水的防控措施和技术关键节点。在实际的施工项目中，建筑基坑降水方法和降水技术方案的制定在施工管理的各个方面具有直接的联系和影响。与此同时，合理运用建筑基坑降水技术不仅能进行建筑降水，提升施工效率，促进建筑质量，还能减少施工降水对周围环境的

影响，减少不必要的损失。对于多种建筑降水方式的运用，建筑施工人员要根据实际的工程情况选择适合的基坑降水方法，以确保降水效果和建筑质量，从而提升建筑工程开展的顺利性和高效性。

参考文献：

[1]张玉举.基坑降水技术在建筑工程施工中的应用研究[J].工程建设(重庆), 2020(2):110-111.

[2]赵猛, 杨华飞, 周飞综合降水施工技术 in 高层建筑深基坑工程中的应用探讨[J].工程建设(重庆), 2020(1):166-168.

[3]梁万宇.深基坑降水技术在地下结构改造工程中的应用[J].科技创新导报, 2019, 16(23):41-44, 46.

[4]万敏, 徐永康, 陈浩阳, 等.粉细砂层基坑井点降水施工技术应用案例[J].广东土木与建筑, 2020, 27(9):50-53.