

特殊情况下基坑降水方法探讨

李占民

中国华冶科工集团有限公司, 北京 101149

[摘要]近年来,随着经济高速的发展,高层、超高层建筑如雨后春笋般拔地而起,建筑高度不断攀升,随之而来的是其基础埋置深度也不断加深,从而出现了大量的深基坑工程。那么深基坑降水工程就越加凸显其重要性。深基坑降水工作是建筑工程施工中的一项重要准备工作,要求在施工前必须对施工场地的工程地质和水文地质情况进行详细的调查,必须要结合现场实际情况正确进行降水方案设计、选择合理的降水方法与设备,降水井施工时严格按照方案要求进行保证施工质量,尤其是深基坑施工中经常遇到的电梯基坑、集水坑、下挖柱墩等构造的降水,否则就会造成降水效率低从而达不到预定的降水要求,进而影响后续土方工程施工、造成工期拖延,甚至会对邻近及拟建建筑物造成安全隐患。

[关键词]基坑;降水;方法;探讨

DOI: 10.33142/aem.v2i5.2135

中图分类号: TU463

文献标识码: A

Discussion on Dewatering Method of Foundation Pit under Special Conditions

LI Zhanmin

China Huaye Group Company Limited, Beijing, 101149, China

Abstract: In recent years, with the rapid development of economy, high-rise and super-high-rise buildings have sprung up like mushrooms, and the height of buildings is constantly rising, followed by the deepening of the foundation buried depth, thus a large number of deep foundation pit projects appear. Then the deep foundation pit dewatering project is more and more important. Dewatering of deep foundation pit is an important preparatory work in the construction of building engineering. It is required to conduct detailed investigation on the engineering geology and hydrogeology of the construction site before the construction. It is necessary to correctly design the dewatering scheme and select reasonable dewatering methods and equipment in combination with the actual situation on site. During the construction of dewatering well, the construction quality shall be guaranteed in strict accordance with the scheme requirements. Especially in the construction of deep foundation pit, the dewatering of elevator foundation pit, sump pit, excavated column pier and other structures are often encountered, otherwise, the dewatering efficiency will be low, thus the scheduled precipitation requirements can not be met, and then affect the subsequent earthwork construction, cause the construction period delay, and even cause safety hazards to the adjacent and proposed buildings.

Keywords: foundation pit; dewatering; method; discussion

地下水控制效果好或不好,不仅取决于地下水控制的方案设计的合理性,而且也取决于地下水控制施工质量和管理水平。根据施工中遇到的深基坑积水多,采用普通的降水方法无法将基坑积水排除的问题,通过总结,对所有可能影响降水的原因做汇总分析,详见图1:

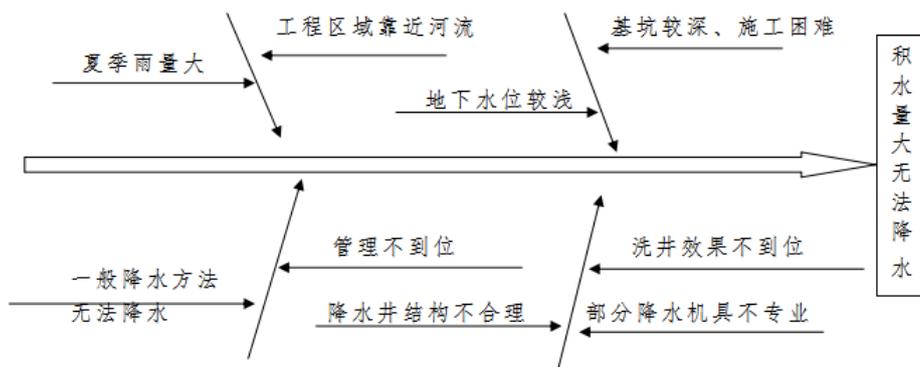


图1 影响降水的原因做汇总分析

通过以上分析可知,许多基坑工程地下水位不能降低至设计要求,除了部分工程所在地区地下水位较浅,雨量大,部分工程基础埋深大等因素外,主要的原因是设计时降水井位置布置不合理,降水井型式选择不合理,降水井施工时洗井效果不好,导致井损较大,从而造成了降水井内水位降低明显,但整体地层水位下降较小的情况,最终达不到降水的设计要求。另外,降水施工中由于管理不善,出现地下水位降低不足或过大降低地下水位,从而影响工程施工或浪费施工费用和地下水资源。因此,深基坑降水控制施工质量和管理也必须高度重视。

深基坑降水的方式一般有:轻型井点降水、喷射井点降水、电渗井点降水、管井井点降水、深井井点降水等。

1 基坑降水施工时应考虑的因素

(1) 根据地质勘探报告和设计蓝图中建筑物持力层,合理确定降水井位置、数量及深度。应对因降水造成的地面沉降进行估算分析,避免引起施工区域或临近部位出现沉降等不利状况,必要时应采取相应措施,或在周围设置止水帷幕进行辅助降水。

(2) 降水设计方案确定后,严格按照方案进行施工,钻探施工达到设计深度后,宜多钻进 2~3m,避免因洗井不及时等原因造成泥浆沉淀过厚,使降水井深度达不到设计要求。应注意的是要施工完一个降水井就安排洗井工作,严格禁止完成所有降水井后集中洗井或搁置时间过长。

(3) 降水设备的选择应结合现场实际情况,选择与降水井的出水能力相匹配的设备,避免由于设备选择不合理,造成降水深度不够或抽水不能连续,一方面增加维护难度,另一方面对地层影响较大。应根据现场实际情况准备相应型号的降水设备。

(4) 降水期间要设专人负责巡视检查,检查降水设备的运行状况记录设备降水间隔、降水能力等情况,发现异常及时处理,始终让降水设备能够正常运行,定期进行检查维护保养。降水期间无特殊情况不得随意停抽,同时应有备用降水设备,设备出现故障来不及维修时,能够及时进行更换。

(5) 降水时应委托专业机构对周围建筑物,基坑边坡及基坑内部进行观测。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,并进行记录。降水开始阶段每天观测两次,进入稳定期后,每天可以只观测一次。

2 降水施工阶段风险控制

2.1 降水施工风险控制

(1) 严格按照规范标准和设计要求控制成孔质量。根据成孔深度和含水层岩性现在适宜的钻探设备和施工程序,满足对成孔孔径与深度要求,且便于洗井。

(2) 严格控制井管质量,避免井管断裂、错位、连接质量差出现的漏水现象,造成降水井的失效、上下层水混合等问题。

(3) 根据含水层粒径分布,选择合适的滤料和过滤器,避免井点出砂。必要时,滤料进场应检测其颗分曲线,合格后方可使用,并保证足够的滤网强度。

(4) 降水井施工完成后,应对降水井进行质量验收。成井质量验收指标主要为成井材料、规格、型号;单井涌水量、水的含砂量;井底沉砂厚度等。

2.2 降水运行风险控制

(1) 当发生停电时应及时更新电源保持正常降水。对重大工程应采用双电源保证,必要时,电源切换与水泵启动可智能控制。

(2) 应根据最大排水量设置专门的排水系统保证降水井排水能力。

2.3 环境风险控制

(1) 降水设计应选取对环境影响最小的的方案进行实施。

(2) 严格按“按需降水”的原则开启/关闭井点。

(3) 降水运行过程中,严格按降水设计及降水运行方案执行。

(4) 降水施工时应应对降水井水位、水量加强监测和分析。

(5) 降水施工过程中,必须严密监测降水效果,周围环境的变化,如有围护结构监测其隔水效果及渗漏水情况等。

(6) 如无法避免基坑周围地下水位的大幅下降,必要时可采用局部回灌的方法,以减少和控制降水对环境的影响。正常情况下,结合项目所在地实际情况,深基坑降水时选用正确的降水方式,合理布置降水井,综合考虑影响降

水的所有因素，在降水井施工过程中严格控制成井质量、降水井投入使用过程中加强管理，进而提高降水效率，基本能够达到预期的降水效果。但是，深基坑施工中经常遇到电梯基坑、集水坑、下挖柱墩等构造，该种类构造往往低于基槽底面 500mm-3000mm 不等，此时若将整体水位降至集水坑等底部以下 500mm，就会增加降水费用，浪费地下水资源，甚至对基底土造成不良影响。针对此类情况，可根据现场实际情况可采取专项措施进行处理。

本文以某地一工程为例，该工程由 4 栋住宅楼及地下车库构成，总建筑面积 79308 m²；两栋楼地上 28 层，另两栋楼地上 21 层、均为地下二层，车库部分地下一层；住宅楼为全现浇剪力墙结构；车库为框架结构；基础采用筏形基础，住宅楼范围内的筏型基础厚为 1.30m，其他车库部分的筏形基础厚为 1.00m。该工程位毗邻该地一条河流，工程施工区域范围地下水稳定水位标高平均值 313.67 米，抗浮水位标高 315.67 米，而施工时基坑所要开挖的坑底标高为 311.5 米。该工程属于深基坑开挖，施工时正值夏季，降雨量大，由于地下水位偏高，地下水量多，水压过大，根据现场实际情况采用井点降水，水位能够降至基底以下。但是电梯基坑、集水坑等部位降水困难，集水坑及基础筏板无法正常施工。采用普通的降水方法难以达到预期降水要求，影响工程施工进度。水位高于基底，

为此，现场采取了如下措施：

(1) 在集水坑内进行降水、泄压：

结合实际情况，对集水坑降水、泄压采取的相应措施。

施工工艺：潜水泵进行坑内排水→对集水坑进行垫层、防水施工→坑底预埋排水管道→坑底垫层、防水施工→基础正常施工。

这其中坑底预埋排水管和坑底垫层、防水施工是关键步骤。由于预埋排水管将随基础筏板一起浇注，排水管需进行二次加工，才能起到降水、泄压的作用。首先用潜水泵集中对集水坑内地下水降排，将水排至底部以下后，对集水坑四周迅速进行垫层施工及防水施工。对坑底一边降水，在坑底中间部位人工进行深挖，形成直径 500mm，深 1300mm 的降水井。

(2) 人工制作降水管道组，降水管道组分为滤水管、主排水管、泄压管、止水环四部分组成。滤水管道采用直径 400mm 的钢管、1300mm 长，从滤水管一端开始在管壁上均匀开孔，孔直径 10mm，相邻间距 10mm，孔开至 1100mm 长度，作为滤水孔。然后用 5mm 厚钢板切割成圆形，直径 400mm。在钢板上开两孔，两孔置中，间距 20mm-25mm，孔直径为 150mm 和 120mm。将开好孔的钢板满焊到滤水管距离滤水孔 200mm 处端头，在直径 150mm 孔处焊接 ϕ 150mm 长 1200mm 钢管作为主排水管，同时在直径 120mm 孔处焊接 ϕ 120mm 长 500mm 钢管作为泄压管。详见下图：

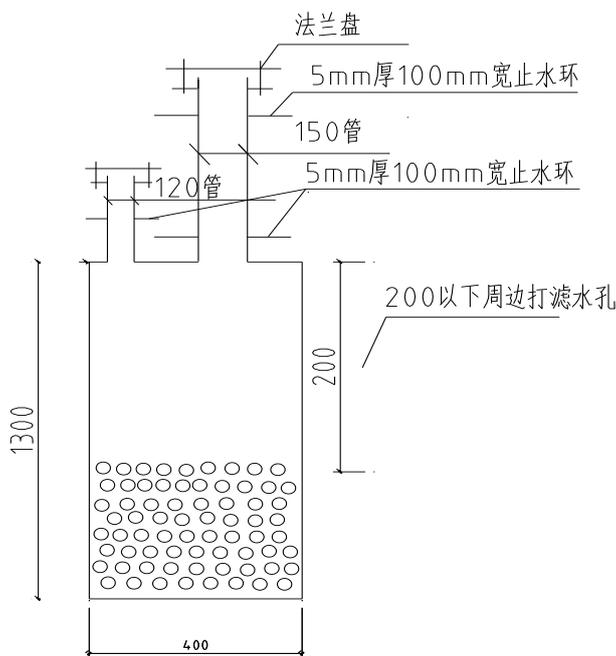


图 2 降水管道组简图

(3) 用 5mm 厚钢板切割成圆形, 直径 350mm, 中间开孔, 孔直径 150mm, 套在排水主管道上, 距离滤水管 300mm 处满焊, 作为止水环, 此止水环为两道, 另外一道满焊至距离此止水环 500mm 位置。在主排水管端口焊接 $\phi 150$ mm 平焊平台法兰, 法兰连接 $\phi 150$ 球阀, 球阀连接带法兰橡胶管道。用 5mm 厚钢板切割成圆形, 直径 320mm, 中间开孔, 孔直径 120mm, 套在泄压主管道上, 距离滤水管 500mm 处满焊, 也作为止水环, 泄压管端头也同样焊接 $\phi 120$ mm 平焊平台法兰, 法兰连接 $\phi 120$ 球阀, 泄压管作用在于降水过程中如果发生水泵停车、停电等问题, 泄压管排出地下水, 减轻压力, 防止集水坑底部已经做好的垫层、防水层被破坏。

(4) 在降水管道组制作完毕后, 在滤水管部位用一层钢丝网裹住, 并用铁丝绑紧, 为防止垃圾、石块等杂物进入水泵造成事故。此时, 应将降水井内潜水泵迅速撤离, 然后将滤水管迅速放置降水井 1300m 以下, 然后连接水泵进行降水工作, 正常工作以后将集水坑坑底进行垫层施工, 垫层施工完毕后, 做防水层, 防水层采用 SBS 自粘防水卷材, 防水卷材要做到在主排水管、泄压管处并上返 300mm 至止水环位置, 并用汽油喷灯加热上返位置, 以达到彻底密封作用。

结语

本文以此特例说明针对特殊部位无法进行整体降水时, 就要根据现场实际情况可采取专项措施进行处理, 以最为经济合理的方式达到预计降水效果, 避免将整体水位降低至最低槽底导致水位过度下降, 使水资源短缺甚至枯竭, 严重时造成区域性地下空洞、地层下陷等问题。

基坑降水是保证工程顺利开工的前提之一, 尤其在高层建筑中更加重要, 如何做好基坑降水工作是整个工程建设中关键的一步, 所以要从降水工作的全过程进行研究、优化, 采取合理经济的降水方式达到最佳效果。

[参考文献]

- [1] 方小勇, 陈晓顺. 深井降水在某工程基坑中的应用研究[J]. 重庆建筑, 2009(12): 44-46.
- [2] 李树清. 浅谈深基坑管井井点降水的研究[J]. 甘肃科技, 2011(11): 130-132.
- [3] 郭慧珏. 基坑地下水控制质量通病与防治措施[J]. 安徽建筑, 2014(05): 342-342.
- [4] 曹建辉. 深井在降水工程中的应用[J]. 河南水利与南水北调, 2010(03): 63-64.
- [5] 孙世妍. 浅谈井点降水的施工方法[J]. 黑龙江科技信息, 2010(07): 259-259.

作者简介: 李占民 (1988-), 男, 本科学历, 项目总工。