

建筑工程施工中的基坑降排水施工技术探究

汪小兵

安徽水利开发有限公司 安徽 合肥 230022

摘要: 近几年,我国建筑行业的深基坑施工技术在发展中获得了显著性的效果,其中主要涵盖了支护技术、降排水技术以及防渗加固等多个方面。降排水在此其中属于一项关键性的一个施工环节,施工的合理性对工程施工安全有着直接性的影响。同时,随着我国国民经济的不断发展以及城市建设用地的逐步减少,对于地下空间的利用逐渐被人们所关注,而地下空间的开发与建设与深基坑工程的施工有着紧密的联系,其系统相对复杂,且多数的地基处理都不会伴随着地下水,因而要科学合理地实施基坑降排水的施工。

关键词: 建筑工程; 基坑; 降排水; 施工技术

Exploring the Construction Technology of Foundation Pit Drainage in Construction Engineering

Wang Xiaobing

Anhui Water Conservancy Development Co., Ltd., Anhui Hefei, 230022

Abstract: In recent years, the deep foundation pit construction technology in China's construction industry has achieved significant results in development, mainly covering multiple aspects such as support technology, drainage technology, and anti-seepage reinforcement. Dewatering and drainage is a crucial construction link, and the rationality of construction has a direct impact on the safety of engineering construction. At the same time, with the continuous development of China's national economy and the gradual reduction of urban construction land, the utilization of underground space has gradually attracted people's attention. The development and construction of underground space is closely related to the construction of deep foundation pit projects, and its system is relatively complex. Moreover, most foundation treatment does not accompany groundwater. Therefore, it is necessary to scientifically and reasonably implement the construction of foundation pit drainage.

Key words: construction engineering; Foundation pit; Drainage and drainage; construction technique

在建筑项目的施工当中,基础工程质量最为关键的就是基坑降排水环节,由于项目地质以及水文地质较为复杂,基坑边坡支护会出现不当,在作业过程中极易产生边坡失稳现象,同时在项目竣工后因地下水位升高、浮力上升而引发主体项目上浮或者结构受损的情况发生。基于此,有效的降排水措施在基坑安全施工中起着非常重要的作用,能够有效促进深基坑的作业安全进行。

1 工程概况

某项目位于阜阳市,总建筑面积约45.5万平方米,其中地上部分建筑面积约35.5万平方米,地下部分建筑面积约10万平方米。共包含37栋住宅楼,24栋商业楼,1栋幼儿园,5栋配电房,1栋主大门,一层地下车库。计划工期为663日历天,质量要求为“合格”。主要为支护工程、桩基工程、防水工程、主体结构工程、二次结构工程、建筑屋面工程、给排水工程、电气工程的施工等。住宅高度10-27层,商铺1-3

层。住宅楼筏板厚0.5-1.1m,地下室板厚0.45m。

场地地下水情况:根据钻孔揭露结果:场地地下水稳定水位埋高程24.00m;地下水类型主要为孔隙型潜水,地下水年变化幅度约1.5m。

2 建筑工程项目基坑工程降排水的意义

建筑工程项目基坑工程的降排水大多采取抽排水的形式,由此降低地下水位。一旦地下水位下降后,其土体含水量就会逐渐减少,浸润线降低,土体的固结水平上升,边坡抗上体的剪强程度以及物理力学属性的指标都稳步上升,以此会有效防止基坑坡面、基地外渗的情况出现,同时还能够有效避免流沙及管涌等相关问题的发生,进而有效保障坑底的干燥以及边坡的平稳。值得注意的是,土体干燥有助于进一步推进基坑开挖工作,而且还可以稳步提高支护体系平稳性以及强度,且在地下水位降低之后,其下部的承压水的水头也会下降,进而承压水头对基坑的地板顶托力也

会相应的有所缩减,以此有效地防止产生基坑底部隆起的现象发生^[1]。

3 建筑工程项目基坑降排水方法适用分析

一方面,明沟排水其主要的工作原理就是利用排水沟渠来有效地防止边坡以及坑底出现外渗,集中在集水井,利用水泵传输至基坑之外。就目前来讲,明沟排水在建筑工程项目的基坑降排水施工中属于一项性价比较高的方法之一,其能够在应用过程中不会产生流砂、流土以及塌陷等相关问题的发生,再加之地下水位要超出底板低于两米的基坑降排水的位置。

另一方面,人工减少地下水,其主要就是利用基坑周边部分管井,把地下水集中在井内,然后一同抽离出来,让地下水位减少至开挖基坑底端。在挖掘基坑的过程中,如果基坑深度相对很大,而排水沟、集水井等都要求再次改变,这就会造成土石方挖掘进程受到影响。不仅如此,倘若是细砂土、砂壤土地质,这就容易引发流砂、流土等问题,进而威胁到边坡,一旦遭到承压水,就会引发基坑底端往上鼓起^[2]。为了确保基坑挖掘进程以及基坑挖掘支护的安全性,可以优先采取人工降水的形式。人工降水又可划分为管井法以及轻型井点法。

4 建筑工程项目基坑降排水施工方案分析

4.1 工程基坑深度,工程地质和水文地质分析

建筑工程项目的地质以及水文地质已经成为选取降排水方法的关键性依据,此时就要对地勘信息以及现场予以比较,将现场实测信息作为标准,依据地下水位和土质透水性情况采取降排水方法;基坑深度已经成为选取降排水方法的次要因素^[3]。

4.2 选取合理的基坑降排水方法

在建筑工程项目的基坑降排水施工中,针对建筑项目地质较好,地下水位小于底板之下的工程,此时可以优先采取明沟排水,大多是地表水、雨水以及工程弃水。而地下水相对很深,但是渗透指数较小,土质不好,此时选取轻型井点降水。而针对地下水位不深,同时渗透指数较大的砂砾石地层,此时可以优先选取管井降水。

4.3 人工降排水施工技术要点

在选择采用人工降排水的施工技术时,首先所使用的针对轻型井点,其主要是优先采取金属管,而此时井管距离坑壁1.0m至1.5m,井点间隔大约为0.8m至1.6m范围之内,较之于基坑底,井点管深0.9m-1.2m范围之内,同时在滤水管中,还需要设置一定的含水层。其次,针对井点总管,要求尽可能地贴近地下水位线。然后,在对泥浆护壁进行钻孔的过程中,还需要及时替换,如果泥浆密度低于1.05m的时候,就需要要求注入相应的滤料。最后,就是要在井管和孔壁间注入一定的滤料,优先采取硬质圆砾,针对滤料上层,还要使用黏土封堵到地表,厚度不超过1.0m^[4]。

4.4 设置降水井位

一是要牢牢遵循临时用电标准,应用配电箱和钻机设施;二是要科学调控水位,并实时观察,确保水位始终处在稳定状态,接着缓缓降低,尽量防止产生不均匀下沉现象。三是要求降水井护筒超出地面50cm,避免异物跌入至降水井内。四是要在打孔期间,不允许在井底留沉渣。五是要严格把控下管效率,确保其搭载完好。六是要依据有关设计级配搅拌滤料,同时要提供分层回填处理。七是要在降水井施工,要求安排专业维护工作者,由专职电工进行日常养护,还要求每隔两小时予以监测,如此一来就可以在第一时间察觉到水位有无提升,一旦察觉到上升趋势,就可以采取针对性举措予以处置。

5 该项目基坑降排水方案选择

5.1 基坑范围内为37栋10-27F住宅楼和-1F地下室及其附属商业。采用CFG桩复合地基或筏板基础,基底标高28.35-28.9m,主楼电梯井深度3.0m左右。主楼±0.00=31.10m(黄海高程),场地自然地面标高为27.18-30.3m,整平标高按30m考虑,基坑深度为3.95-6.1m,基坑开挖面积104000m²。井点深度15米,井间距30-35米。

5.2 本工程支护范围内岩土层自上而下依次为:

- ① 素填土:松散,主要为粉砂、粉质粘土。
- ② 黏土:稍湿,硬可塑状,含钙质结核。
- ③ 粉质黏土夹粉土:很湿,软可塑状。
- ④ 粉砂夹粉质黏土:很湿,中密~密实,夹粉质可塑状黏土,局部互层。
- ⑤ 粉质黏土,湿,硬可塑状。

5.3 水文地质条件,根据钻孔揭露结果:场地地下水稳定水位埋高程24.00m;地下水类型主要为孔隙型潜水,地下水年变化幅度约1.5m。土质分层为:①素填土②黏土(渗透系数建议值0.001m/d)③粉质黏土夹粉土(渗透系数建议值0.1m/d)④粉砂夹粉质黏土(渗透系数建议值3.0m/d)⑤粉质黏土。

5.4 降水设计思路,基坑底部位于第②层和第③层处,需要进行降水,水位降至基坑下0.5~1.0m,依据该地区施工经验,设计无砂管井降水。若局部集水坑、电梯井等较深处管井降水效果不到位,辅以真空管井降水。

5.5 管井深度L确定,依据技术规范,降水井的深度应根据基坑深度、降水深度、含水层的埋藏分布、地下水类型、降水井的设备条件以及降水期间的地下水位动态等因素确定。管井深度计算公式如下:

$$L = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + T + \Delta s$$

式中:L——管井深度(m);

H_1 ——基坑深度(m);

H_2 ——可按 $i \cdot r$ 取值, i 为水力坡度,在降水分布范围内宜为1/10~1/15; r 为降水井分布范围的等效半径或降水井间距的1/2(m)。

H_3 ——降水井过滤器有效工作长度(m);

H_4 ——降水期间的地下水位年变化幅度 (m)；

T ——沉砂管长度 (m)；

Δs ——水位降至开挖面以下深度 (m)。

降水井深度计算为15m, 该项目因位于安徽省阜阳市, 地区地下水位丰富, 工程总建筑面积较大, 所以本项目结合基坑开挖需求和项目基本情况降水方案采取采用管井降水+集水明排。

6 建筑工程项目基坑降排水施工技术汇总

6.1 坡顶硬化及坡顶、坡底排水沟

在原则上, 坡顶以反坡向硬化为主。为了能够有效保障地表示以及雨水不会渗入到基坑内部, 需要顺着基坑的四周来进行硬化, 其中要与坡间控制两米的距离, 坡顶应做混凝土地面。截水沟需要按照640×300的尺寸进行挖掘, 坡顶也可以依据所需安置排水沟, 排水沟做法同坡底排水沟施工。

6.2 集水明排

集水明排有利于明挖后地基的降排水, 对地质条件较好的回填土、黏性土、细砂土、蛋白质混合物、砾砂土等是很适宜的。基坑施工放坡区域内无建筑物, 基坑施工放坡以外的区域内建筑物的沉降应当合理。同时, 能够在开挖的时候设置相应的排水沟以及集水井, 在此过程中要注意其使用的滤料等相关的措施来保证沙土不会出现流失现象, 并在排水中能够要借助沉淀池来避免对周边环境造成一定程度的污染, 且集水井以及排水沟的使用要注重回填密实, 与要求相符。

6.3 井点降水

6.3.1 轻型井点

轻型井点主要是在基坑的四周进行打井, 并将井管安放到基地的含水层之上, 在其上部借助总管来将相关的井管相互连接在一起, 通过抽水设备来将地下水抽出, 以此来实现降水的目的。轻型井点降水分主要为单级以及多级两种方式, 适用的渗透系数为0.1-20m/d, 适用土层为粘性土、砂土、粉土, 其中单级井点能够降至3-6m的深度, 多级井点能够降至6-20m的深度。轻型井点所适用的范围较广, 渗透系

数跨度也非常大, 所使用的设备也非常简单, 能够很好的达到降低地下水, 增加边坡稳定性。

6.3.2 喷射井点

喷射井点主要是在井点管的内容安装一个喷射器, 然后使用高压水泵或者是空气压缩机来从井点管当中的内管向喷射器输入感压水, 也能够将感压水换做是压缩空气, 以此形成水汽射流将地下水经过井管排水。以此借助高压水泵作为其喷水井点, 利用压缩空气的为喷气井点。本方法适用于土层为粘性土、粉土、砂土, 喷射井点具有有设备较为简单, 施工速度较快, 费用也较低的特点, 其实际的降水深度较大, 深度能够达到20m以上。

6.3.3 管井井点

管井井点降水主要是在每个管井配备一台抽水设备, 以此来进行不间断地实施降水的一种降水技术。管井降水条件适宜于渗透系数在0.1-200m/d之间的粉土、砂土、瓦砾土等, 可降水的深浅不限, 井距布置在20-50m范围之内。管井井点, 应在井管中安装过滤管。如降水要求较深可采用深管管井点降水法, 其降水深可达25-30m的范围内。

结束语: 总之, 我国降水施工在基坑施工中起到了至关重要的作用, 其在很大程度上影响着项目施工进度以及基础项目的安全性, 所以本文以某工程为例, 进一步分析了基坑排水施工工序以及施工技术的相关要点, 希望能够有助于提升降排水效果, 大幅度地缩减降排水施工的费用支出, 确保建筑工程质量。

参考文献

- [1]朱建翔. 建筑工程施工深基坑综合降排水技术核心探索[J]. 城市建筑, 2022, 16(21): 156-157.
- [2]程德海. 建筑工程施工中基坑排水施工技术思考[J]. 住宅与房地产, 2021, No. 516(30): 156.
- [3]吴汉兵. 建筑工程施工中基坑降排水施工技术分析[J]. 中国战略新兴产业, 2021, No. 124(40): 178.
- [4]朱德文. 浅析建筑工程施工中基坑降排水施工技术[J]. 建材与装饰, 2021, No. 463(06): 33-34.