

深基坑降水技术及对周边环境的影响

朱孝瑞 张绪涛

(聊城大学建筑工程学院 山东 聊城 252059)

摘 要 随着地下空间的不断开发,深基坑工程越来越多。在深基坑开挖过程中,当基坑底部在地下水位以下时,为保证施工的安全性必须采取降水措施。因此,选择合理的降水方案是保证深基坑安全开挖的关键。本文介绍了深基坑降水的作用以及主要方法和适用范围,并分析了降水对周边环境产生的影响。

关键词 深基坑;降水技术;周边环境;地面沉降

中图分类号:TU463

文献标识码:A

文章编号:1673-0038(2019)15-0018-02

对于地处水文地质条件复杂的深基坑工程,施工的安全性与支护结构的稳定性联系密切,但是在考虑支护结构可靠性的同时,地下水的控制技术也十分重要。因此,选取合理的降水方案,减少地下水对施工的影响,不仅可以缩短工期,而且还能保证施工的顺利进行。

1 基坑降水的作用及方法

1.1 基坑降水的作用

在深基坑开挖的过程中,由于地下水的存在,降低了土体的稳定性,造成土壁塌方、地面塌陷等事故,当基坑底有承压含水层时,可能会造成坑底隆起或基坑突涌等现象,降低地基的承载力^[1]。随着基坑开挖深度的增加,降水工程也越来越重要。基坑降水不仅保证了干作业的施工条件,而且改善了施工环境。具体来说,基坑降水的作用主要有:

(1)基坑降水可以使地下水位降低一定深度,保证基坑底部干燥,满

足了干作业的施工条件,便于施工的顺利进行。

(2)基坑降水使得含水层中的孔隙水压力逐渐变小,有效应力逐渐增加,随着抽水的不断进行,土体也会更加密实,增强了边坡和基底的稳定性。

(3)降低承压水头,防止产生管涌、流砂和地基隆起等现象。

(4)通过基坑降水,支护结构周围土体中的水会散失,周围土体自身的压力变小,对基坑支护结构产生的压力也会变小,支护结构就会更加稳定^[2]。

1.2 基坑降水的方法

在深基坑开挖过程中,地下水的处理是非常重要的环节,直接影响施工的进度。一般处理地下水的方法是堵水截水和降低地下水位,而工程中使用最广泛的方法是降低地下水位,方法主要有井点降水法和明沟

在高层建筑暖通施工技术水平中,施工材料的影响不容忽视,必须对高层建筑暖通施工材料质量进行控制,避免出现施工问题。因此,在高层建筑暖通施工之前,必须要深入分析和研究高层建筑暖通施工图纸,充分掌握其材料需求,做好相关材料的采购工作,严格检查施工材料的质量和性能,在与施工材料要求相符以后,要加强材料安排工作。进入到施工现场以后,要提高对高层建筑暖通施工技术环节的高度重视,而且还要将施工材料的防腐、防潮等工作落实下去,从而发挥出施工材料的使用性能。

2.2 优化采暖管道防护

要想避免高层建筑采暖系统耐压、水力失调等问题的出现,必须要积极设置高低两套的采暖系统,在采暖管道施工过程中,施工人员要对管井中入户阀门的尺寸和位置等参数,进行合理控制,在设置热计量表位置过程中,还要预留出一定的位置。一般来说,高层采暖立管有着较长的管道^[3],在热媒传递过程中,热伸长现象经常出现,基于此,施工人员要加强补偿器的设置,有效吸收这些附加应力,防止出现热伸长现象,进而导致管道附加加热应力的出现。

2.3 优化给排水管道设计

在排水管道穿越建筑主体的结构部位时,要积极设置刚性防水套管。如果立管管径在11cm左右,在穿越楼板的位置中,要架设阻火圈。在粘结给排水管道过程中,要深入分析各项设计连接尺寸和实测数据,在跟管过程中,要加强细齿锯的应用,给予端口整齐性强有力的保障。在粘结给排水管之前,要对承插口,进行插入试验,在满足合格要求以后,要开始进行粘接。此外,在水暖工程地漏的安装过程中,还要确定好地漏位置,实现水暖地漏位置和室内地面地漏位置的无缝对接。如果地漏较高,增加了排出积水的难度性,将会对水暖系统的使用环境造成极大的影响。反之,如果地漏较低时,在地漏部位,地坑现象经常出现,积累了诸多污染物,很难清理好地面,甚至对住户的出行也产生了极大的限制。

2.4 加强消防安全防护

在高层建筑暖通工程施工过程中,如果对明设立管进行应用,而且管径在11cm左右,要合理设立立管穿越楼板的位置,避免火灾现象的出现。如果高层建筑对明设排水横支管进行应用,而且管径在11cm左右,要想将火灾贯穿现象的发生概率降至最低,要处理好排水横支管与管井内立管的连接位置。如果高层建筑暖通系统横干管需要穿越防火墙或防火分区隔墙^[4],在穿越墙体左右两侧,也要制定相应的措施,这对于避免火灾也具有极大的效果。此外,在高层建筑暖通工程中,如果需要设置防火套管或阻火圈,这两者的耐火极限,要比管道穿越部位建筑结构的耐火极限要高。一般来说,在防护套管中,无机耐火性和化学阻燃性等材料比较常见,而阻火圈,主要对阻燃膨胀性能的材料进行应用,这具有较高的适用性。

3 结束语

总之,在高层建筑暖通施工过程中,必须要对其存在问题进行深入分析,制定出可行的应对措施,为高层建筑暖通施工水平的提升创造有利条件,并高层住户的使用需求。

参考文献

- [1]王明智,祖振.浅谈高层建筑暖通施工技术管理[J].城市建设理论研究:电子版,2018(19):37.
- [2]颜一凯.高层房地产项目水暖施工质量控制途径[J].城市建设理论研究:电子版,2017(25):14-17.
- [3]谭新彬,尹桐顺.浅谈高层建筑暖通施工技术管理[J].消防界:电子版,2016(09):85.
- [4]周国华.有关高层住宅水暖施工之中的问题及其措施分析[J].科技创新与应用,2015(29):254.

收稿日期:2019-4-24

排水法。

1.2.1 井点降水法

井点降水是指在基坑周围布置钻孔点,在孔中下抽水管,同时在地面组装抽水管路系统,通过抽水设备抽取地下水,保持基坑底部土体保持干燥^[3]。井点降水法在工程降水中广泛应用,其施工工艺简单、造价低,此外还能增强土体的强度,减轻作用在支护结构上的压力。所以,这种方法适用于地下水位低、开挖深度大的工程。井点降水按照不同的工作原理可以分为轻型井点、电渗井点、喷射井点、管井井点。

沈阳东北世贸广场位于沈阳市沈河金融商贸开发区,紧邻沈阳火车站和地铁二号线,是东北的地标性建筑物。该工程由主楼、辅楼以及裙楼组成,基底标高最深达 19.45m,地下稳定水位埋深 8.0~8.5m。由于基坑开挖深度较大,基础埋置较深,如果大量地下水流入基坑,会使地基承载力下降,导致基坑边坡失稳,影响周围建筑物的正常使用^[4]。所以,在基坑开挖前进行基坑降水是必需的。

由于该工程基坑底部位于地下水位以下,降水深度较大,降水强度也很大。根据本地区的水文地质条件以及技术经济效益综合考虑,选用套井式深井井点降水方案,这种方法的优点是降水深、排水量大,适用于各种土层。经过实践证明,改方案在施工期间基坑边坡保持稳定,没有引起重大的工程事故,同时也确保了周围建筑物的安全使用,是非常成功的工程实例。

1.2.2 明沟排水法

明沟排水法是指在基坑周围设置排水沟,在基坑四角设置集水井,使地下水经排水沟流入集水井,然后用水泵将集水井中的水抽出,使基坑底部保持干燥^[5]。这种方法适用于基坑开挖深度不大、较为稳定,不易产生流沙、管涌等工程,同时这种方法施工简单,成本低,在工程中得到了广泛应用。

1.2.3 常用井点降水适用范围

根据工程地质条件、降水深度、涌水量等因素可以选择不同的井点降水方法,常用的井点及其适用范围如表 1 所示。

表 1 常用井点及其适用范围

名称	适用地层	渗透系数(cm/s)	降水深度(m)
集水明排		$1 \times 10^{-7} \sim 2 \times 10^{-4}$	<5
轻型井点 (真空井点)	含薄层粉砂的粉质黏土,黏质粉土,砂质粉土,粉细砂	$1 \times 10^{-7} \sim 2 \times 10^{-4}$	<6 多级轻型井点 6~10
喷射井点		$1 \times 10^{-7} \sim 2 \times 10^{-4}$	8~20
电渗井点	黏土,淤泥质黏土,粉质黏土	$<1 \times 10^{-7}$	根据选定的井点确定
管井井点 (深井)	含薄层粉砂的粉质黏土,砂质粉土,各类砂土,砂砾,卵石	$>1 \times 10^{-6}$	>6

1.3 截水与堵水

当基坑所处地下水位较高时,除了进行基坑降水之外,为了防止基坑外的地下水渗入基坑内部,还要采取截水与堵水方法。截水与堵水方法是通过设置截水帷幕切断地下水的流动。截水与堵水方法应根据水文地质条件以及施工条件等综合考虑,选用合适的截水帷幕^[7]。根据具体工程的特点,也可以采用多种地下水控制方法相结合的方式。

天津高银 117 大厦位于天津市西青区,土层多为复杂软土层,地下水位高,而且存在双层高水位承压含水层,开挖容易引起突涌现象。基坑开挖面积大,大部分开挖深度为 18.4m,基底基本穿过第一承压含水层^[8]。

根据水文地质条件以及以往的工程经验,该工程基坑分层采取疏干和减压降水的降水方案。对于上部浅层滞水,采用 SMW 工法桩止水帷幕,在施工时同时设置坡间排水沟进行疏排,并采用浅层抽水帷幕对其进行排放,减少因降水产生的沉降,确保放坡土体的稳定。对于深层地下承压水,为防止发生突涌现象,确保深基坑的顺利开挖,采用侧向帷幕结合深井降水方案,通过对基坑周围地面沉降的观测,沉降符合预期要求。

2 基坑降水对周围环境的影响

在深基坑的开挖过程中,地下水位的高低决定了施工的进度,如果地下水位过高必须采取基坑降水措施。基坑降水不仅可以确保干作业施工条件,使施工顺利进行,而且还可以稳固边坡。但是如果地下水处理不

合理,就会引起基坑塌方等工程事故,具体表现为:

(1)在深基坑降水过程中,地下水位下降成漏斗状,水流会带走部分细微土粒,引起地面的不均匀沉降,对基坑周围建筑物、道路和地下管线带来不良影响。

(2)基坑降水会打破原来的水土平衡,基坑内外出现较大的势头差,发生渗流现象,导致边坡失稳;当基坑底部有承压含水层时,过量降水容易发生突涌、流沙现象。

(3)随着基坑的降水,水质会发生变化,海水容易渗入基坑腐蚀支护结构,破坏支护结构的稳定性^[9]。

为了防止降水的不利影响,在施工前首先要勘察基坑周围环境及地质情况,选用井点降水时应缓慢均匀出水,尽量避免间歇和连续抽水,降水系统应该设置在基坑周围的一定距离之外,避免抽走的水重新回流到基坑内,在抽水过程中尽量不能抽走太多的砂粒,按照严格的规定抽水,若带走的颗粒过多就会使得地基土层变得松软,承载能力减弱导致塌方等,此外还应该防范井点与附近储水体相通,避免抽走基坑中的水后附近的水重新流入基坑内,设置有效的止水帷幕。设置回灌系统,防止周围土体中的水流失,使原有地下水位保持平衡^[10]。

参考文献

[1]马海龙,梁发云.基坑工程[M].北京:清华大学出版社,2018.
[2]祁彦龙.深基坑降水对周边建筑环境的影响分析[D].甘肃:兰州理工大学,2015.
[3]邓鹏,冯晓晴,唐彦,马俊.深基坑降水设计及降水对周边环境的影响的分析[J].安全与环境工程,2012,19(03):116-120.
[4]张永林.沈阳东北世贸广场深井井点降水施工技术[J].施工技术,2010,39(01):86-89.
[5]王月中.浅谈深基坑降水方案选择与施工技术特点[J].四川建材,2017,43(12):98-99.
[6]雷振华.深基坑工程降水技术浅析[J].隧道建设,2006(04):10-12+27.
[7]李享.深基坑工程降水技术及现阶段发展[J].价值工程,2018,37(34):170-172.
[8]侯玉杰,余地华,艾心荧,叶建,黄晓程.天津高银 117 大厦工程超大深基坑降水关键技术研究与应用[J].施工技术,2014,43(13):1-5.
[9]张向东,吕金伟.深基坑工程技术的发展[J].市政技术,2012,30(06):134-136.
[10]张萌,刘国强,孙准.基坑降水引起地面沉降分析[J].建筑技术,2017,48(03):239-242.

收稿日期 2019-4-16