

# 建筑工程基坑施工中的地下水处理

李会明

中铁十局集团第五工程有限公司 江苏 苏州 215011

**摘要:** 随着社会主义市场经济的发展,中国人民对施工量的要求也愈来愈大,对施工管理、基坑基础的技术要求也进一步提高,虽然地基可在既有建筑物基础中加以加强改建,但地基在施工时的地下水管理仍是相当具有技术性的,也是在施工操作过程中困难最大的地方,如果处理不当就会造成基础土体移动和下沉,从而危害周围建筑物、交通和管线的安全,甚至导致环境严重的破坏,进而干扰其他各类施工的正常进行。

**关键词:** 建筑工程; 基坑施工; 地下水处理

## 1 建筑工程基坑施工中地下水处理重要性

在建筑地基实施阶段,有关单位必须建立健全的控制措施,只有对其实施充分的管理,才能提高建筑地基设计的施工效率。首先,在建筑地基开挖时,只有对地下水进行充分的管理,才能降低其中出现的地基下沉现象,以改善建筑地基施工的使用效果,从而提高工程项目的实施效率。其次,建筑工程施工公司在实际工作的实践中,只有进行基坑施工地下水管理,才能避免细软土地基的下沉现象,以改善项目施工组织的施工效率。最后,基坑地下水管理对项目施工公司的成长有着相当关键的意义,能够显著提升项目效益,从而优化结构管理,以保证项目建筑工程的施工品质<sup>[1]</sup>。

## 2 建筑工程基坑施工中地下水的类型

### 2.1 包气带水

包气带水是指隐藏在包气带中的地下水。这种形式的水抽滤季节性相当突出,受天气影响,雨天水量比干旱水量有显著的上升。所以,对建筑构造的干扰影响会随着气候变化不断发生。

### 2.2 潜水

潜水是指埋藏于建筑第一个隔水层内地面上的地下水,主要由降雨和地表水渗漏而形成,当人潜水出地表时产生的热泉对建筑的地基产生了很大的影响。

### 2.3 承压水

承压地下水是指具有在二层以上隔水层间的含水层的地下水,当隔水层内的土层与水面所受到的压强差相当大时,就会使水流喷涌而下,从而产生大量自流水,给建筑的工期造成了很大的影响<sup>[2]</sup>。

## 3 建筑基坑施工中地下水危害分析

3.1 地下水会造成软土地基的下沉,地基下陷一般有三个因素,可能是由于地基过大而导致变形,并进一步的导致了内部支撑构件的变化,进而产生了地基的变化;

也可能是由于地基下部的隆起,导致建筑物周围的地面结构形成了侧向的移动;还可以是由二侧气压差异所引起的,建筑物围护结构形成水平的移动。从上面分析我们能够发现,地下水对基坑下沉过程有着很重要的影响,因为地下水会使地基内的混凝土体隆起,这样基坑底部的围护结构就会移位,由此引起地基变形,从而导致了建筑物基坑和地面基础的位移。地基开挖面底部的结构在有地下水的状态下,由于应力差变化大,地力场状态发生了改变,从而导致地基变形。同时一旦有地下水出现,就会冲击地基下方的软粘土地基,使得它的天然硬度变小,这些现象都可以导致地面下沉力量的增大。

3.2 易被水环境影响而产生变形。建筑工程中一般是基于建筑工程现场的勘测资料,一旦出现故障那么就相当于将出现故障的可能埋到了软土地的工程之中。从出现的许多交通事故中可以分析出来,大部分的地基交通事故的出现都是在施工过程中忽略了地基附近的水体条件对地基的作用。而减少或者预防地基出现变化从而发生交通事故的最好的最合理的方法便是使地基避免周围水体条件的作用<sup>[3]</sup>。

## 4 建筑工程基坑施工中地下水处理的方法与措施

### 4.1 地下水处理技术的种类

对明沟加集水井中类来说,指的是在基坑内同时设置集水井和明排水沟,利用抽水机将集水井内的地下水进行排泄。针对于轻型井点类型来说,主要是通过真空原理,使基坑内的空气和水份在最大真空度吸力的影响下成为水蒸气混合物,随后再沿着管道系统在基坑内对混合液进行吸除,最后利用水蒸气分离器对空气进行排除,并利用离心泵完成排涝工作。由于轻型井点类型是目前使用较为普遍的单一一次基坑降水技术,因此也有着许多好处,包括比较经济、简单、安全和效率高等。而对喷射井点类型来说,主要是通过高压水泵利用管道将

低压力的工作水压入到井点内外空间,从而形成空间,从而产生了空气,然后再经过喷射器的二侧进入到喷头内,在喷嘴截面的作用下提高了喷出水效率,同时也使喷出水流的周边空间产生了负压,把基坑内的地下水和空气吸收到了混合室内,此类技术特别适合于比较深厚的地基上<sup>[4]</sup>。针对水管管井点类而言,主要是利用钻孔成井方式在地基内部设置相邻的供水管井,然后再结合工作水泵对地下水进行抽出,从而减少了地下水位。对于深井井点类来说,则主要是对降水深度很大并且管径相当深的基坑进行水处理作业,而如果常规抽水泵无法达到作业要求,即可采用特种的深水井泵进行解决。而该产品则较为适用于降雨深度大、水量较大的地基,尤其是在一些渗透系数较大并且透水层厚较大、土砂较厚的地基,使得这项方法得以应用于施工当中。针对综合井点类来说,其最大特征是综合型,指的是在复杂的工程建设条件下把各种降水工艺加以综合运用,从而实现降雨工程,在提高施工进度的前提下,还能够减少开挖成本、保证施工效率。

#### 4.2 屏障法

顾名思义,屏障法就是在基坑二端的内部分别安装上可以阻隔地下水流入的屏障,这一办法的采取主要是为了防止地下水经由基坑内壁直接流入到地基里面。在实际的基坑建设过程中,主要采取了增加对地基内侧墙壁压力的方式以及利用止水屏障的方式防止地下水流入基坑。通常把屏障分成二种,一类是水平屏障,另一类是垂直屏障,垂直屏障的垂直构造,能够防止地基外的地下水流因为水位差的影响而深入地基内部,从而减少了流沙现象的产生;水平屏障,是在地基内某一深度用旋喷体以套接的型式铺于层底,构成了一种高度密闭的箱体构造,从而防止地下水从建筑物地基的下方进入<sup>[5]</sup>。

实践证明,利用屏障进行止水的作用相当有效,但是仍然会有少量的雨水流入坑内,有时甚至发生大批量的桩子发生倒塌和基坑周围沙堤倒塌的严重情况,尽管此类情形发生的概率较小,但是如果发生以上二类情况,都会使得地基上的工程存在随时坍塌的风险。尽管使用屏障法的效益相当显著,但一旦发生了意外,风险将不可估量,所以,人们无法单纯的通过屏障法来对建筑地基开挖和地下水流加以有效管理。

#### 4.3 止水法

在现场运行阶段,止水管理方法能够有效降低地下水对基坑开挖的冲击,提升建筑地基施工质量和管理水平,优化建筑地下水管理与工作系统,不过,在工程实际应用期间,仍具有处理困难,无法提高工程项目的整

体建筑品质。同时,在使用止水法的施工方式期间,施工便利性很差,且对操作技能掌握难度也较高,因此无法提高施工效果。

#### 4.4 井点降水法

在建筑地基开挖阶段,井点管排水技术的运用也相当重要,通过安装专用的渗水井点管,并配备相应抽水装置,将地下水抽出,以便于地下水直接注入规定的区域内<sup>[1]</sup>。当前,中国在使用井点降水技术的发展进程中,已经开始大量使用较轻型的喷射形式的井点,安装在地面的组装线路,可以增加施工方便度及技术操作简易性,在使用降水法之后,更能够提高土地的干燥性能,且对设备的应用也较为简单。在井点降水的影响下,可提高土壤固结工作效率,提高土壤的硬度,提高边坡的安全性,合理利用原过滤材料,避免流沙产生,节省各种建筑原料,降低土方工程的建筑费用,确保能够达到相关项目标准。具体措施主要有以下几点:

##### 4.4.1 轻型的井点降水法

就轻型井点降水技术来说,重点在于建立专业的抽水真空体系,采用完善的机械抽水设施,并合理地使用真空抽水设备、隔膜式抽水装置等。同时,还必须认真检查轻型井点及各管路的使用情况,重点是:过滤通道、主管管道等,并在确保使用安全的前提下,还可以逐步改善施工效果。当安装管道以后,就必须开启泵送装置,以使井点的系统中能够产生真空系统,在一定区域内产生真空区域。在真空区域的影响下,井点周围的地下水就会透过砂井而进入空气过滤器,进而吸入井点之内,使地下水位的下降。在实际设计阶段,就必须对水头差异做出更完整的研究,在水头差异的作用之下,在真空系统区域周围的地下水,将会在开始时流出。这样,就可使较轻型的井点降水方法变为高真空强制抽水方法了<sup>[2]</sup>。在施工阶段,必须很小心才会发生的特殊情况,也就是当地下水降低位置以后,土壤会产生固结的情况,所以在下雨的过程中,就必须进行水文地质勘察工作,并运用钻井的方法进行相关勘探活动,而如果已有建筑物出现地下水位降低的情况,就必须对建筑物进行钻井灌水工作,以确保原来的建筑地下水位没有发生变化的迹象,从而防止影响原来建筑的稳定性。

##### 4.4.2 深井井点处理

针对于深井井点来说,就必须在深基坑附近安装井管材料,并且通过深井泵或者潜水泵对管道加以充分的管理,使地下水能够顺畅流出。这种方法有着排水量大的优点,能够确保降水深度达到的规定,没有受高度的影响,不过,在实际进行中,一次性的投入金额很

大,对成孔量的要求很高。在实际开挖阶段,必须科学进行开挖作业、井管与充填设备作业、洗井操作、自动水泵的作业等,确保工程建设效率能够达到有关要求,逐渐提升工程效果。另一方面,必须加强水位监控工作力度,在建设项目附近安装深井井时,一旦发生水位差过大的情况,就必须及时地通过补救手段对问题加以解决,确保开挖效率符合有关要求。另外,还必须科学合理地设计的深井井点,对较长的井管而言,就必须确定开挖深度。

#### 4.5 排水法

此法是根据基坑外的地下水情况所采用的办法。一般采用拦洪帷幕来截断地基外的地下水流进入基坑内。拦洪帷幕一般用注浆方法、旋喷法、深层混凝土水泥桩挡土墙法等施工方式在地基四周形成一道拦洪帷幕,截排水帷幕的厚度和直径要依据地基壁的土质、渗水量、地基的深浅度以及地基等级等原因确定,有时需辅助浇筑保护桩或防护砖墙,使拦洪帷幕产生适当的支撑力。

#### 4.6 截水法

此法是根据基坑外的地下水情况所采用的办法。一般采用拦洪帷幕来截断地基外的地下水流进入基坑内。拦洪帷幕一般用注浆方法、旋喷法、深层混凝土水泥桩挡土墙法等施工方式在地基四周形成一道拦洪帷幕,截排水帷幕的厚度和直径要依据地基壁的土质、渗水量、地基的深浅度以及地基等级等原因确定,有时需辅助浇筑保护桩或防护砖墙,使拦洪帷幕产生适当的支撑力。拦洪帷幕主要包括落底型竖向拦洪帷幕和悬挂型竖向拦洪帷幕。在选择了前种方式后,也可插入不透水土层。如果当地下含水层的渗透率很高、厚度也很大的,则应选择将悬挂式竖向拦洪与基坑内井点排水有机地结合,或选择将悬挂式竖向拦洪与水平封底有机地结合的方法<sup>[4]</sup>。

### 5 建筑工程基坑施工的地下水处理注意事项

#### 5.1 选择科学合理的排降水技术方案

根据不同的情况选择不同的排雨水方式。因此,按照三个情形来拟定排雨水的施工方法。首先,基坑地质状况及周边环境、支撑构件的选择;第二,当软泥地的开挖深度浅时,可边挖边用大排水沟和集井中进行集水明排;当基坑水深大于三米,则通常需要用井点降水。当由于降雨大而威胁周边环境安全时,则应采取拦洪或回灌的方式;第三,当地基底部为隔水层且因层底作用而有承压水时,根据不同的情况选择不同的排雨水方式。因

此,按照三个情形来拟定排雨水的施工方法。

#### 5.2 要持续进行排降水

从地面施工开始到地基土填完工都要进行排雨水,同时在排除雨水过程中所有井点要进行连续工作,所有井点必须均匀的进行雨水,保持地下水位的均匀。另外,要落实专业的技术员对排雨水进行监控观测,出现井点下降雨深度不均匀,排出的雨水回流,基坑或路堤混凝土整体滑坡、沉降,裂缝,或支撑结构断裂、位移等现象的必须进行处理,或者向现场技术负责人或项目负责人汇报后,由技术负责人或项目负责人与技术专家共同提出解决办法<sup>[5]</sup>。

#### 5.3 要注意监控施工过程中发生的地下水

在施工过程中,工作人员在新的区域出现地下水渗漏后,不要私自进行排除雨水的工作,而必须及时向技术主管单位汇报,并经过专门人员勘测后提出合理的地下水管理方法,选定适当降雨方式并建立降雨设计方案,然后采取合理、高效的降雨措施,这样可以确保降雨速率满足地下水渗漏的要求,可以确保基坑的安全施工。同时,建筑设计单位的工程设计人员还必须注意在施工现场进行观测和复核降雨状况以及雨水措施的具体情况,及时准确地对基坑的状况做出有针对性的处理对策,以确保基坑降水项目的安全、高效的实施,为项目的实施打下良好的基础。通过长期累积的研究,一旦在施工过程中,出现地下水长期保持不均匀、混浊的状况,工作人员可结合实际情况制定现场应对预案,采取合理可行的滤网和砂滤料予以解决<sup>[1]</sup>。

#### 结语

随着中国市场经济的日益发达,对施工质量的要求也在日益增加,而基坑施工过程中地下水的管理技术也对整个施工的内部结构起着举足轻重的影响。所以我们需要进一步改善基坑地下水的管理技术,降低其对建筑地基的环境影响。

#### 参考文献

- [1] 基坑施工中的地下水处理及工程应用研究[J]. 吕天明. 科技展望. 2017 (04)
- [2] 王国宾. 深基坑开挖过程中地下水的处理方法[J]. 江西建材, 2017(12):95.
- [3] 丁淑秋. 关于建筑工程基坑施工中地下水处理的探讨[J]. 黑龙江科技信息, 2017 (14): 205.