

# 地铁深基坑施工中承压水害不同治理方法分析核心探寻

吉香宇

瀚阳国际工程咨询有限公司

**摘要:**承压水就是存在和运动于岩溶地层空间中的水体和水流,具有自身的运动特点和运动规律。本文针对地铁深基坑施工中承压水害的危害性展开分析,内容包括改变土层理化性质、增加施工安全风险等,通过研究注浆加固技术、疏水降压措施两种治理方法的相关内容,其目的在于提升承压水害的治理效果,稳定地铁深基坑施工环境。

**关键词:**地铁工程;深基坑工程;承压水害;理化性质

**【DOI】**10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.110

地铁作为城市轨道交通的代表工具之一,随着城市人口数量的增加,地铁工程的修建深度和密集度也在增加,这也增加了施工过程的复杂性。在地铁深基坑施工过程中,承压水害属于不容忽视的问题,针对承压水害的基本特点,选择恰当的治理方法,不仅可以稳定地铁深基坑的作业环境,而且对于加快工程施工进度也有着积极的意义。

## 一、地铁深基坑施工中承压水害的危害性

### (一) 改变土层理化性质

结合以往的施工经验可以了解到,承压水害的出现具备突发性强、无明显征兆、水量大、有滞后性、控制较难等特点,在深基坑施工期间出现承压水害时,会有大量的水汇集到基坑底部。底部土层中的可溶性矿物质元素会在水环境下发生溶解,这样便会改变土层的理化性质,降低岩土层的初始强度。而且基坑被涌入水体的长期浸泡,也会造成岩土层中含水量的快速增加,这样在后期施工中需要先进行系统降水,增加了施工期间的成本。

### (二) 增加施工安全风险

相较于地上作业活动,地铁深基坑工程集中在地下深处,作业条件较差,作业难度相对较高。而承压水害问题的出现也将直接影响到作业环境的安全性,除了章节1.1中提到的问题外,承压水害还会对基坑形成顶升作用,这样会造成基坑出现沉降的情况,如果基坑围壁的稳定性相对较低,那么在顶升力的作用下会导致基坑出现变形的情况,加上基坑内积水过多,增加了岩土层含水量,那么在自重作用下,还会引起基坑结构坍塌的情况出现,影响施工作业环境的安全性。

## 二、承压水害不同治理方法分析

### (一) 注浆加固技术

#### 1. 增加隔水层厚度

开展承压水害治理工作时,经常使用到的方法便是增加隔水层厚度。在深基坑施工过程中,如果作业区域距离承压水较近,而且区域工作面底板结构并不完整,那么在上方压力由于开挖活动降低之后,便会引起涌水的问题。增加隔水层厚度的施工原理在于,在作业区域内钻取一定数量的钻孔,和承压水含水层的裂隙进行关联,随后借助注浆设备沿着钻孔进行注浆,浆液按照既定比例进行拌和,注浆压力控制在0.2MPa~0.5MPa,使浆液可以缓慢填充含水层,从而将含水层改造成隔水层,也可以将其改造成弱含水层,降低承压水对于基坑结构的影响,从而起到提升作业环境安全性的作用。该方法的施工成本相对较低,但是需要在前期做好充足的资料采集工作,确定含水层深度和厚度后再进行后续操作,确保处理后的应用效果。

#### 2. 提升隔水层阻水性

地质活动具备较强的不规律性,在长期的地质演变中,岩土层和含水层之间的隔水层,其完整度相对较低,许多隔水层部分都属于节理发育区域,这样也会降低隔水层本身的隔水

性。在对结构隔水性进行提升处理时,也需要在前期做好地质勘测工作,借助地震波勘测技术、地面瞬态技术对于节理发育地带位置、深度、厚度进行资料收集。随后根据资料合理分布注浆孔密度,适当增加破碎带的注浆孔密度,并参考2.1.1中的操作方法进行注浆加固,提升作业区域隔水层的完整性。在对隔水层进行阻水性加强施工时,前期准备工作的耗时较长,而且根据区域地质构造情况,所消耗的成本具备一定的浮动性,因此在选择时也需要考虑到综合成本的投入情况。

### 3. 注浆帷幕技术

除了前两种加固方法外,在对承压水害进行处理时,也会使用到注浆帷幕技术。该技术的作用原理在于,在含水层中垂直于地下水的导水通道方向位置建造隔水性能良好的阻水墙,切断含水层的主要补给水源,从而起到隔绝水资源的作业环境的作用。在实际应用中,第一,与之前的技术相类似,都需要做好资料采集工作,确保材料的完整性和准确性。第二,进行帷幕注浆时,需要确保整个作业过程的连续性,使所有帷幕结构可以形成一个整体,起到封堵导水通道和结构裂隙的作用。相比于前两种处理方法,该处理方法的作业复杂程度较高,而且对于技术要求较高,适用于一些地质构造简单,易于操作的作业区域<sup>[1]</sup>。

### (二) 疏水降压措施

#### 1. 地表疏水降压

承压水自身具备一定压力,在上层压力消失后,承压水中积存的压力会沿着较小方向集中,从而导致基坑涌水、涌砂的问题。在地表疏水降压操作中,根据所在位置的差异性,可以将其分为浅层疏水降压技术和深层疏水降压技术。前者在应用中的作用原理是借助一些疏水载体(如排水沟、疏水渠、钻取的疏水孔等)来完成承压水的对外排放,适用于距离地表较近的含水层降压,操作成本相对较低。后者在应用中则是利用水泵来完成含水层中承压水的抽取,将其排放到其他区域,从而达到降水地下水水位和流体压力的目的。该方法适用于深层结构的水资源降压,而且还可以起到保护水资源的作用,操作简单,应用成本处于中等水平<sup>[2]</sup>。

#### 2. 降水井疏水技术

在疏水降压工作中,降水井疏水技术的应用普及度相对较高,该技术的作用原理在于,在基坑作业区域内进行疏水孔的钻进,深度需要达到需降压的含水层位置处,在承压水压力的作用下,水体会沿着钻孔涌出,随后借助排水系统将其排放到作业区域外,从而起到降低降水井水压的作用。结合以往施工经验,在钻孔位置的选择中,一般会选择富水性较强的含水层,这样才可以确保承压水的顺利排出。但是该方法的作业要求相对较高,因此在施工中需要稳定作业工序,确保施工效果<sup>[3]</sup>。

### 三、结束语

综上所述,在地铁深基坑施工工程中,承压水害直接威胁到作业环境的安全性。结合作业区域基础地质情况、承压水储备情况、节理发育情况等参数,采取合理的治理方法对其进行处理,一方面,可以降低地铁深基坑施工期间承压水害的发生概率,提高作业环境稳定性;另一方面,对于加快工程施工进度,提高基坑作业质量有着积极的意义。

### 参考文献

- [1] 史先志. 大埋深高承压水上采煤底板破坏演化及水害防治研究[D]. 中国矿业大学, 2020.
- [2] 范丽芳. 基于数值模拟的煤层底板承压水害致灾机理研究[J]. 当代化工研究, 2020(01): 131-132.