

# 现代城市建设中深基坑管涌处理方案的可持续发展策略

唐逢浩

中铁城建集团南昌建设有限公司

**摘要:** 本文旨在探讨现代城市建设中深基坑管涌处理方案的可持续发展策略。首先, 结合中铁城建集团有限公司江北集中区长江三桥南侧宜邻中心施工工程实际案例, 介绍深基坑管涌对城市建设的影响, 然后分析现有问题及挑战。在此基础上, 提出了一系列解决问题的办法, 并探讨了这些方案的可持续发展性。最后, 总结了可行的策略并展望未来发展方向。

**关键词:** 深基坑; 管涌; 可持续发展; 城市建设; 地下水管理

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.06.002

**引言:** 随着城市化进程的加速, 现代城市建设中深基坑工程越来越常见。然而, 深基坑施工往往会引发管涌现象, 给城市地下水系统带来严重影响, 甚至危及城市地下设施的安全。因此, 研究深基坑管涌处理方案的可持续发展策略具有重要意义。

## 一、江北集中区长江三桥南侧宜邻中心深基坑管涌处理方案

宜邻中心项目位于芜湖市江北集中区长江三桥南侧, 总建筑面积26413.54m<sup>2</sup>, 主要为 宜邻中心、幼儿园及地下车库。

据岩土工程勘察报告表明, 地下水类型为潜水, 主要赋存于浅部土层的孔隙中, 受地表水及大气降水补给, 排泄方式以蒸发和地下径流为主, 水位随季节变化。其中②层淤泥质粉质黏土为弱透水或微透水层, 富水性差, 为相对隔水层; ③层、④1层、④层土为透水或强透水层, 富水性好, 具微承压性。具体土层性能特征如下:

①层: 耕土, 杂色, 稍湿, 结构松散, 土质不均, 含植物根茎、淤泥质土, 主要为黏性土。场地局部可见拆迁建筑, 拆迁处为砖块及建筑垃圾。厚度0.5~4.5米, 层顶高程4.84~8.64米。

②层: 淤泥质粉质黏土, 灰~灰黑色, 流~软塑状, 饱和, 含腐植质及贝类, 有臭味, 夹少量粉土、粉砂, 高压缩性, 干强度低, 韧性低。厚度4.2~8.8米, 层顶埋深0.5~4.5米, 层顶高程2.67~4.85米。

③层: 粉土夹粉砂, 灰褐色, 软塑~可塑状, 稍密状, 饱和, 干强度低, 韧性低, 有摇振反应, 无光泽, 含少量云母片及生物碎屑, 具细微层理。厚度1.9~7.4

米, 层顶埋深5.1~12.6米, 层顶高程-6.13~0.11米。

④1层: 粉土夹粉砂, 灰褐色, 软塑~可塑状, 稍密状, 饱和, 干强度低, 韧性低, 有摇振反应, 无光泽, 含少量云母片及生物碎屑, 具细微层理。为④层的夹层, 局部存在。

⑤层: 粉细砂, 灰色, 中密~密实状, 饱和, 含少量云母片及生物碎屑, 具细微层理。摇振反应迅速。该层未揭穿, 勘察揭露厚度大于30米, 层顶埋深8.3~15.1米, 层顶高程-8.73~-3.28米。

宜邻中心正负零高程6.3m, 基坑开挖深度5.45m, 1-K轴/1-7轴处CAP9a(承台厚度1.2m)承台顶标高-6.8m, 承台底标高为-8.1m。该处承台在开挖后, 基坑底部出现多个管涌点, 致使基坑积水涌砂, 无法后续施工。

经初步分析此次管涌现象为底部③粉土夹砂层为透水层, 在局部开挖深度超过②层淤泥质黏土层后到达③层透水层, 形成管涌。

针对该项目坑中坑开挖后出现局部管涌的情况, 结合专家咨询意见, 管涌处理实施方案如下:

1. 坑中坑增加6m拉森钢板桩进行围护, 角部及中部增加型钢内支撑后进行开挖。

2. 坑中坑采取水泵进行强排, 并迅速开挖至坑底以下0.5m后, 迅速回填20cm厚碎石(粒径10~20mm), 然后铺设双层60目尼龙网(增加钢丝网固定), 在尼龙网上再铺设30cm厚瓜子片(粒径5~10mm), 形成通畅的滤水层, 保证地下水顺利导流, 同时防止砂土流失。

3. 在坑中坑承台外间隙部位, 迅速开挖3个1.0\*1.0\*1.0m的集水井, 放入0.5\*0.5\*1.0m的滤水钢筋笼(纵筋 $\phi$ 14@100, 箍筋 $\phi$ 6@30, 底部设置 $\phi$ 8@50\*50钢筋网片), 钢筋笼外包缠12目钢丝网1层, 60目尼龙网3层。滤水钢筋笼外侧采用粒径10~20mm瓜子片填实, 内侧放置1~2台潜水泵, 潜水泵扬程不小于10m, 流量不小于100m<sup>3</sup>/h, 确保排水量大于涌水量。

4. 坑中坑地下水降至承台垫层底标高后, 迅速找平浇筑垫层混凝土, 然后施工集水井和承台。

5. 坑中坑在基坑回填后方可停止抽排水, 潜水泵不考虑回收。

6. 坑中坑降水过程中, 需做好周边地面和管桩的沉降变形监测工作。

根据方案实施后，坑中坑位置流砂、管涌处混凝土浇筑完毕，坑内已无流砂、管涌现象。

## 二、研究深基坑管涌处理方案的可持续发展策略的重要意义

深基坑管涌处理方案时需要考虑环境影响，并通过可持续发展策略使得处理方案更加环保可持续，以减少对土壤、地下水和周边生态环境的损害。这意味着在方案设计和实施过程中要充分考虑生态环境的保护和可持续利用。这一点指出了研究出的处理方案应尽可能降低对原材料和能源的消耗，减少资源浪费，提高资源利用效率。这可以通过技术改进、工艺优化等方式来实现，有助于节约成本和保护自然资源。

通过研究可持续发展策略可以优化工程方案，降低成本，提高效益，实现经济可持续发展。这表明可持续发展策略不仅有助于环境保护，也能为相关行业带来经济效益和可持续发展。这一点强调了研究深基坑管涌处理方案的可持续发展策略体现了企业和工程团队的社会责任感，为城市建设和居民生活质量保驾护航。这表明企业和工程团队在开展相关项目时应承担起社会责任，关注公共利益和社会福祉。

最后，可持续发展策略鼓励技术创新，推动工程技术和和管理水平的不断提升，为行业的长远发展带来新的动力。这一点强调了技术创新对于可持续发展的重要性，促进了相关行业的长期发展。总的来说，研究深基坑管涌处理方案的可持续发展策略对环保、资源利用、经济效益、社会责任和技术创新方面的重要意义。

## 三、存在的问题

### 1. 深基坑管涌对地质环境的影响

深基坑管涌是在地下开挖深基坑时，由于地下水位较高或者地下水受到砂土、粉土等松散土层的阻隔而引起的水流冲出地面或工程坑底的现象。这种现象可能对地质环境产生多方面的影响，包括但不限于：深基坑管涌会导致地下水位的瞬时或长期变化，尤其是在管涌过程中可能导致周边地下水位急剧下降，对地下水资源的合理开发和利用造成影响。管涌带来的水流冲击可能影响周边土体的稳定性，特别是对于松散土层或含水层，可能引发土体液化、坍塌等问题，对工程安全构成威胁。深基坑管涌可能加剧地质灾害的风险，例如可能引发滑坡、泥石流等灾害，对周边土地利用和居民生活安全构成威胁。管涌所带出的地下水可能含有高浓度的溶解物质，对周边地表水和生态环境造成污染，对植被生长、土壤质量等产生影响。深基坑管涌可能对周边地下建筑物造成影响，如地下管线，可能导致地下设施的渗漏、沉降等问题。

### 2. 环境影响评估不足

在深基坑管涌处理过程中，可能会出现地下水位变化、地下水水质污染等问题，但这些影响往往被评估不够充分。地下水是城市重要的水资源之一，因此保护和合理管理地下水资源的纳入管涌处理方案的考量范围内是至关重要的。管涌处理过程中所采取的措施可能对土壤结构和植被覆盖等方面造成影响，但这些土地资源和生态环境的影响评估不足。特别是在城市中心区域，土地利用和生态环境保护显得尤为重要，需要对管涌处理可能带来的影响有所预见性。

深基坑管涌处理会对周边建筑物的稳定性产生一定影响，可能引起地基沉降、结构变形等问题。对于周边建筑物的影响评估也需要更加全面和深入的考量。此外，管涌处理过程中可能出现的意外情况和环境风险，如泥石流、地质灾害等，也需要对这些潜在环境风险的评估得到重视，以便及时采取有效的应对措施。

以一个实际的场景为例，假设我们正在为一个大型购物中心进行管涌处理，处理过程中可能会出现地下水位下降的问题，因为原本就不稳定的地质条件可能会因为管涌处理而进一步恶化。如果地下水位下降，那么周围的建筑物也可能会受到一定的影响，例如地基沉降、路面塌陷等。这些问题如果不及时解决，可能会导致严重的环境和安全隐患。

### 3. 缺乏有效监测手段

深基坑管涌处理过程中，需要实时、准确地获取地下水位、土壤位移、周边建筑物变形等数据，以便及时调整处理方案和采取有效的控制措施。然而，目前存在的监测手段并不够全面和准确，导致监测数据获取困难，难以及时了解工程变化情况。传统的监测手段多为人工监测或简单的自动监测设备，往往需要人工介入和定期维护，监测数据的获取和分析效率低下。缺乏智能化的监测手段也限制了对深基坑管涌处理过程的实时监控和预警能力。即使获取了监测数据，但缺乏有效的数据集成和分析手段，导致监测数据无法得到充分利用，难以进行有效的数据挖掘和预测分析，影响了对管涌处理过程的全面理解和及时反馈。现有的监测手段在设备采购、安装、运行和维护等方面成本较高，这使得一些中小型工程项目难以承担相关监测费用，从而影响了深基坑管涌处理过程的有效监测和管理。

## 四、解决问题的措施

### 1. 深基坑管涌对地质环境的影响问题的解决措施

通过充分的地质勘察和水文地质评估，可以获得关于地下水位、土层情况、地下水流动方向等重要信息。这些数据为后续的管涌处理和工程设计提供了基础依

据,有助于科学合理地规划和实施相关措施。在施工方案中充分考虑地下水的影响,采取合理的开挖和支护方案,以尽量减少对地下水位和土体稳定性的影响。这需要综合考虑地质环境特征,选择适当的工程技术和材料,确保施工过程中对地下水系统的干扰最小化。通过控制周边地下水位的方式,可以有效减少管涌的发生概率。采用排水井、地下水泵等措施进行控制,有助于在施工过程中降低地下水位,减轻地下水压力,从而减少管涌风险。加强基坑支护结构的设计,采用防渗措施,减少地下水对基坑结构的影响,防止管涌的发生。这包括选择合适的支护结构和材料,以及采用防渗隔水措施,确保基坑结构在地下水环境中的稳定性和安全性。对于已经发生管涌的情况,可以采用注浆灌浆、地下水回灌等管涌处理技术,将管涌控制在可接受的范围内。这些技术可以有效地减少管涌对地质环境和工程安全的影响,保障基坑工程的顺利进行。建立地下水位监测系统和管涌预警系统,及时监测地下水位变化和管涌情况,提前采取措施进行干预和处理。通过监测系统,可以及时发现地下水位变化和管涌情况,采取相应的措施,以降低不利影响。在处理管涌的过程中,应当注意保护周边生态环境,避免地下水污染和土壤侵蚀等问题。以上这些措施需要在工程设计、施工和运营阶段全面考虑和实施,需要多学科的合作和综合施策。通过科学合理的管理和技术手段,可以最大限度地减少深基坑管涌对地质环境的不利影响。

### 2. 环境影响评估不足问题的解决措施

在现代城市建设过程中,深基坑管涌处理方案的可持续发展面临着环境影响评估不足的问题。为了解决这一问题,我们需要制定并实施全面的环境影响评估体系,包括地下水位变化、地下水水质变化、土壤稳定性和生态环境等方面的评估内容。通过详细的监测和数据分析,全面评估深基坑管涌处理过程对周边环境的影响,确保环境问题得到充分考虑和评估。

在这个过程中,我们可以建立健全的环境监测网络,对处理过程中的地下水位、地下水水质、土壤稳定性等环境指标进行实时监测,建立环境影响的预警机制,及时发现环境问题并采取相应的调整和控制措施。同时,在深基坑管涌处理过程中,选择对环境影响较小的处理技术和材料,如采用无害环保的注浆材料、低影响的降水措施等,减少对地下水水质和土壤环境的影响。

在深基坑管涌处理方案制定阶段,应充分考虑环境保护措施,包括合理的施工工艺、污水处理方案、废弃物处理方案等,以减少环境污染和生态破坏。在环境影响评估和处理过程中,加强对公众的参与和沟通,听取

公众意见,确保环境保护目标与公众利益的平衡,增强社会的接受度和支持度。

通过以上解决措施,我们可以有效解决现代城市建设中深基坑管涌处理方案的可持续发展中环境影响评估不足的问题,促进深基坑管涌处理过程对环境的最小化影响,保障城市建设的可持续发展。

### 3. 缺乏有效监测手段问题的解决措施

为了确保处理过程的安全性和可持续性,我们可以引入先进的地下水位监测技术、地下水水质监测技术等,对深基坑管涌处理过程中的地下水位变化和地下水水质情况进行实时监测。这个网络包括地下水位监测点、地下水水质监测点、土壤监测点等,它们覆盖了整个处理区域及周边环境。通过这些监测点,工程师们可以全面了解处理过程对环境的影响,从而确保深基坑管涌处理方案的可持续发展。

在这个监测网络中,自动化监测设备和系统发挥着重要作用。它们可以实现监测数据的自动采集、传输和分析,提高监测效率和准确性,降低人为因素对监测数据的影响。此外,自动化监测系统还可以实现数据实时更新和报警功能,提高监测数据的实时性和可靠性。基于这些监测数据,可以建立了一个环境影响的预警机制。他们设定了监测数据的阈值,一旦监测数据超出阈值范围,即可及时启动预警机制,采取相应的调整和控制措施,确保处理过程的安全性和可持续性。这样的预警机制有助于及时发现问题并采取针对性措施,最大限度地减少处理过程对环境和周边地区的不良影响。通过实施上述解决措施,我们可以有效解决现代城市建设中深基坑管涌处理方案可持续发展中缺乏有效监测手段的问题。

## 结语

本文通过对现代城市建设中深基坑管涌处理方案的可持续发展策略进行深入探讨,提出了一系列解决问题的办法并探讨了其可行性和可持续性。希望本文能为相关领域的研究和实践提供有益的参考。

## 参考文献

- [1]李勇.深基坑施工发生管涌时工程监理的意义探索[J].智能城市,2018,4(23):79-80
- [2]张伟,赵海峰.城市隧道工程地下降水和管涌处理施工技术的应用研究[J].建筑技术开发,2019,46(16):48-49
- [3]郭杭建,郭杭永.公路隧道工程施工中防水技术的应用研究[J].城市建设理论研究:电子版,2017,0(13):152-153.