

地铁车站深基坑开挖降水技术探讨

张 智 向华雄

浙江交工集团股份有限公司 浙江 杭州 310000

摘 要:近年来,随着人口数量的不断增加,交通流量越来越大,极大的增加了交通压力,不利于城市稳定发展。为有效缓解交通压力,保证城市稳定运转,我国高度重视地铁工程建设。在地铁车站施工中,深基坑开挖施工是重要内容,其施工质量直接影响地铁车站整体建设效果,因此保证深基坑开挖施工技术的规范化应用至关重要。

关键词:地铁车站;深基坑;开挖;施工技术

引言:地铁车站深基坑挖掘及施工,工程过程比较复杂。因此施工单位必须按照实际的施工环境和技术标准选用正确的施工工艺,并依据有关规范组织实施,以提高质量。特别是在市场经济体制要求下,施工单位更应该注重提升铁路站场的基坑质量,增强企业的核心竞争力。

1 地铁车站深基坑开挖降水技术的重要性

随着城市化进程的加快,地铁作为城市交通的重要组成部分,越来越受到人们的关注和重视。地铁车站的建设,尤其是深基坑开挖工程,对周边环境和建筑物的影响是非常大的。因此,地铁车站深基坑开挖降水技术的重要性不言而喻。地铁车站深基坑开挖过程中,大量的土方、泥浆等物质需要排放到地面,如果处理不当,将对周边环境造成严重污染。采用先进的降水技术,可以有效地减少污染物的排放,降低对周边环境的影响。采用封闭式降水井、渗滤式降水井等方法,可以有效地减少地下水的污染,保护地下水资源。采用现代化的降水技术,可以大大提高降水效率,缩短施工周期^[1]。采用真空降水法、电渗析法等先进方法,在较短的时间内完成大量降水工作,为地铁车站的建设提供有力保障。采用传统的降水方法,往往需要投入大量的人力、物力和财力进行监测和维护。而采用现代化的降水技术,可以实现自动化、智能化的管理,大大降低了维护成本。现代化的降水技术还可以提高降水效果,减少因降水不当导致的返工、修复等问题,从而节约成本。地铁车站深基坑开挖降水技术具有重要的环保、安全、效率和成本效益。在地铁车站深基坑开挖过程中,应充分重视降水技术的研究和应用,不断提高降水技术水平,为地铁车站的建设和发展提供有力支持。

2 深基坑开挖降水的特点

2.1 地质条件复杂

深基坑开挖降水是一种在地下工程中常见的技术,

主要用于降低地下水位,以保证基坑的开挖和施工安全。然而,由于地质条件复杂,这种技术的实施需要考虑到许多因素。地质条件复杂意味着地下水的分布和流动规律难以预测。这就意味着在降水过程中,可能会出现地下水位突然上升或者下降的情况,这就需要施工人员随时调整降水方案,以防止基坑的塌陷或者积水。地质条件复杂还可能意味着地下水含有大量的有害物质,如重金属、有机物等。这些物质如果被带入基坑,可能会对基坑周围的土壤和建筑物产生严重的污染。因此,在进行降水的同时,还需要采取有效的防护措施,以防止有害物质的扩散。地质条件复杂还可能导致地下水位的变化幅度较大。地质条件复杂还可能意味着地下水的存在形式多样,如潜水、承压水、裂隙水等。这就要求施工人员根据地下水的类型和位置,选择合适的降水方法和设备。深基坑开挖降水在地质条件复杂的地区实施,需要考虑到地下水位的的不确定性、有害物质的存在、地下水位的变化幅度大以及地下水的类型和位置等因素,这就需要施工人员具有丰富的经验和专业的技能,以确保降水工作的顺利进行。

2.2 对环境影响较大

深基坑开挖降水是一种常见的施工方法,主要用于解决地下工程中的水文地质问题。然而,这种方法对环境的影响也不容忽视。深基坑开挖降水会对地下水资源产生影响。地下水是地球的重要水源之一,对于人类生活和生态环境都具有重要的意义。深基坑开挖降水会对土壤环境产生影响。降水过程中,大量的水分会被土壤吸收,导致土壤湿度增加,可能会引发土壤侵蚀、滑坡等地质灾害。过多的水分也会使土壤中的营养物质流失,影响土壤肥力。降水过程中,大量的水分会被蒸发,产生大量的水蒸气,如果不及时排放,可能会在空气中形成雾霾。同时,雨水中可能含有各种污染物,如重金属、有机污染物等,这些污染物可能会通过降水过

程进入大气,对空气质量造成影响。大量的水分可能会导致地表水流增多,改变了原有的生态环境。这对于依赖特定生态环境生存的生物来说,可能会对其生存造成威胁。深基坑开挖降水对环境的影响主要体现在对地下水资源、土壤环境、空气质量和生物多样性的影响上。因此,在进行深基坑开挖降水时,必须采取有效的环境保护措施,以减少其对环境的影响。

2.3 降水工程量大

深基坑开挖降水是一种在建筑施工中常见的工艺,主要用于降低地下水位,保证基坑开挖的安全和顺利进行。深基坑开挖降水的工程量通常较大,需要大量的降水设备和人员进行操作。这不仅包括抽水设备,还包括各种监测设备和人员,以确保降水的效果和安全性。深基坑开挖降水是一项技术性很强的工作,需要有专业的技术人员进行操作和管理。这包括对地下水位的准确判断,对降水设备的熟练操作,以及对施工现场的安全监控等。深基坑开挖降水可能会对周边环境产生一定的影响,如地面沉降、地下水位下降等。在进行深基坑开挖降水时,需要对周边环境进行详细的评估,并采取相应的措施来减少这些影响。在进行深基坑开挖降水时,需要进行详细的成本预算和控制。深基坑开挖降水的工期通常较长,因为需要等待地下水位的自然下降,这可能需要几天甚至几周的时间^[2]。因此,施工方需要提前做好计划,以确保工程的顺利进行。深基坑开挖降水是一项复杂而重要的工作,需要有专业的技术和丰富的经验来进行操作和管理。同时,也需要对周边环境进行详细的评估和保护,以减少对环境的影响。

3 地铁车站深基坑开挖降水技术的分类

3.1 人工降水法

地铁车站深基坑开挖降水技术是地铁建设中的重要环节,其目的是保证基坑开挖过程中的土体稳定,防止地面沉降和坍塌。人工降水法主要包括管井降水法、喷射降水法、钻孔降水法等。管井降水法是通过在基坑周边设置一定数量的管井,通过抽水设备将地下水抽出,以降低基坑内的水位。该方法适用于地下水位较高,且基坑面积较小的情况。喷射降水法则是通过喷射高压水流,使地下水从基坑底部排出。该方法适用于地下水位较低,但土层较松散的情况。钻孔降水法则是通过在基坑底部钻取一定深度的孔洞,通过抽水设备将地下水抽出。该方法适用于地下水位较低,且土层较硬的情况。人工降水法具有操作简便、成本低廉的优点,但其缺点也较为明显。人工降水法对地下水位的控制能力有限,如果地下水位过高,可能会导致基坑内的水位无法有效

降低。人工降水法对土层的破坏较大,可能会影响基坑的稳定性。人工降水法需要大量的人力和物力投入,增加了工程的成本。采用冻结法可以在基坑内形成冰壳,从而降低基坑内的水位。这种方法适用于地下水位较低,且土层较硬的情况。再如,采用化学降排水法可以通过添加化学药剂,使地下水中的溶解性物质减少,从而降低地下水位。这种方法适用于地下水位较高,且地下水含有较多溶解性物质的情况。地铁车站深基坑开挖降水技术的选择需要根据具体的地质条件、地下水位和工程需求进行综合考虑。在实际应用中,往往需要结合多种降水方法,以达到最佳的降水效果。

3.2 机械降水法

地铁车站深基坑开挖降水技术是地铁建设过程中的重要环节,主要目的是保证基坑周边的土体稳定和防止地下水的侵入。根据其工作原理和降水方式的不同,可以将地铁车站深基坑开挖降水技术分为多种类型,其中机械降水法是一种常用的降水方法。机械降水法主要是通过机械设备将地下水抽取出来,以达到降低地下水位的目。主要包括抽水机降水法、喷射降水法和管井降水法等。抽水机降水法是通过设置抽水机设备,利用电力或人力驱动,将地下水抽取到地面以下。适用于地下水位较低的情况,但需要较大的设备投入和较高的运行成本。喷射降水法是通过设置喷嘴,利用高压水流将地下水冲刷到地下,从而达到降低水位的目的。还适用于地下水位较高,且土层较松散的情况,可以有效减少对周围环境的影响。管井降水法是通过挖掘一定深度的管井,利用水泵将地下水抽出。这种降水方法适用于地下水位较高,且土层较紧密的情况,可以有效控制地下水位的降低速度。以上三种机械降水法各有优缺点,因此在实际应用中,需要根据具体的地质条件和工程需求,选择合适的降水方法。还需要配合其他的降水措施,如建立有效的排水系统,进行合理的基坑支护设计等,以保证地铁车站的安全施工。

3.3 井点降水法

井点降水法是一种常用的深基坑开挖降水技术,它通过在基坑周围设置一定数量的井点,利用抽水设备将地下水抽出,从而达到降低地下水位的目。井点降水法具有降水效果好、适用范围广、施工简便、费用低等特点,因此在铁车站深基坑开挖中得到广泛应用。井点降水法按照降水设备可以分为轻型井点、喷射井点、电渗井点、管井井点等。轻型井点主要应用于渗透系数不大的土壤,喷射井点主要应用于渗透系数较大的土壤,电渗井点主要应用于渗透系数不大的土壤,管井井点适

用于渗透系数较大的土层。井点降水法按照降水原理可以分为真空抽水井点和重力抽水井点两种。真空抽水井点利用真空原理将地下水抽出,重力抽水井点利用重力原理将地下水抽出。井点降水法按照降水深度可以分为浅层井点和深层井点两种。浅层井点适用于降水深度较小的工程,深层井点适用于降水深度较大的工程。在火车站深基坑开挖中,井点降水法是常用的降水技术之一。根据不同的工程地质条件和施工要求,选择合适的井点降水类型和降水方案,可以有效降低地下水位,提高施工效率,保证施工质量和安全。

3.4 喷射降水法

地铁车站深基坑开挖降水技术是地铁建设过程中的重要环节,直接关系到基坑的稳定性和周边建筑物的安全。根据不同的降水原理和技术特点,地铁车站深基坑开挖降水技术可以分为多种类型,其中喷射降水法是一种常见的降水方法。喷射降水法是一种利用高速水流冲击土体,使土体内产生孔隙水并形成水囊,从而达到降低土体含水率、提高土体抗剪强度的目的。喷射降水法具有施工速度快、效果显著、对周围环境影响小等优点,因此在地铁车站深基坑开挖中得到了广泛应用。喷射降水法的主要设备包括喷射泵、喷射管、控制系统等。喷射泵是喷射降水法的核心设备,其性能直接影响到降水效果。喷射泵的选型应根据地质条件、降水量、土层厚度等因素综合考虑,以确保降水效果达到预期目标。喷射管是连接喷射泵和土体的管道,其材质、直径、布置方式等也会影响降水效果。控制系统则是实现喷射泵与土体之间有效连接的关键,需要具备良好的自动化程度和可靠性^[3]。在地铁车站深基坑开挖降水过程中,选择喷射泵和喷射管,确保设备性能满足降水要求;合理布置喷射管,以提高降水效果;严格控制喷射水量,避免过度降水导致基坑周边建筑物受损;加强监测和预警,及时调整降水方案,确保基坑安全。通过不断优化设备性能、完善操作流程、加强监测预警等措施,有望为地铁车站深基坑开挖提供更加高效、安全的降水保障。

3.5 地铁车站施工常用的基坑支护技术

地铁车站施工中,基坑支护技术是确保工程安全、

顺利进行的关键环节。桩墙支护是一种常见的基坑支护技术。通过在基坑周边打入钢筋混凝土桩,形成一个稳定的支撑结构,有效地防止基坑边坡的塌陷。桩墙支护具有承载力高、刚度大、适应性强等优点,适用于各种地质条件和深度的基坑。土钉墙支护是一种利用土钉与原土体共同承担基坑侧压力的支护方式。土钉墙由预制土钉、钢筋网和喷射混凝土组成,具有较高的承载能力和较好的变形性能。土钉墙支护适用于地下水位较高、土质较软的场地。地连墙支护是一种采用连续钢筋混凝土墙体作为基坑支护的结构形式。地连墙具有刚度大、抗震性能好、施工周期短等优点,适用于深基坑和复杂地质条件下的施工。地连墙支护可分为内支撑式和外支撑式两种,根据现场实际情况选择合适的支护方式。地下连续墙支护是一种采用预制钢筋混凝土柱或板作为墙体结构的基坑支护方式。地下连续墙具有施工速度快、质量稳定、对周围环境影响小等优点,适用于城市交通繁忙地段的基坑施工。地下连续墙支护可根据基坑深度和地质条件选择不同的墙体形式和连接方式。

结语

总之,由于城镇化进程的日益推进,轨道交通施工也实现了平稳推进,不过在进行轨道交通车站施工过程中,因为施工重点难点问题比较多,这给其施工造成一些负面影响。基于此,有关部门必须针对工程建设的实际状况,确定了地铁车站场深基坑的开挖施工技术重难点,并科学合理地选择了施工方法,从几个角度出发,强化施工质量监管,合理选择相应的施工技术标准,在深基坑施工工程顺利开展的同时,也为地铁站场工程施工成功创造了必要条件。

参考文献

- [1]叶如军,陈璟,孟庆峰.基于模糊理论的深基坑降水方案设计及应用[J].铁道科学与工程学报,2020,17(4):9.
- [2]赵东平,王宁,王晓琳.不同降水方法对地铁车站深基坑稳定性的影响[J].铁道建筑,2021,61(7):17.
- [3]李明,张耀,刘传.基于地质勘察的深基坑降水方案设计及其效果评估[J].中国铁道科学研究院学报,2021,1(1):18.