

地铁施工中浅埋暗挖技术的应用

中国水利水电第八工程局有限公司 王永超

摘要:浅埋暗挖技术是指在距离地表较近的地下进行各种地下空间暗挖施工的一种方法,具有经济性、安全性、适用性等优点,所以在轨道交通建设中得到了广泛应用,是当前城市地铁工程质量保障的关键技术之一。浅埋暗挖技术可有效改善地质环境,减少地表沉降等问题带来的负面影响,保证地铁施工的质量与安全。本文基于浅埋暗挖法技术的基本内涵与主要优势,分析了地铁施工技术中浅埋暗挖技术的应用,并提出了有效的应用措施,旨在提高地铁浅埋暗挖施工的合理性。

关键词:地铁施工;浅埋暗挖;技术应用

DOI: 10.12433/zgkjtz.20233247

随着城市化建设的持续、稳步推进,改善城市的交通状况、建立多维化城市交通体系,已成为加快城市建设步伐的重要工作。在土地资源紧张的城市,地铁可充分利用地下空间,分担与减轻地面交通压力,满足城市居民的出行要求,也是目前城市交通体系中非常重要的一环。隧道工程是地铁建设中的主要施工项目,施工环境复杂、风险性大,若规划不合理或施工技术选择不当,很可能扰乱周边环境,影响周边建筑,或在投入使用后发生坍塌事故。浅埋暗挖技术是城市地铁施工中较为常用的方法,随着该技术的不断推广与应用,在一定程度上促进了城市的地铁质量提升。在浅埋式隧道施工过程中,因其对地面土层的影响较大,在控制开挖进度、土体沉降量等方面需要确保其强度、稳定性和安全性,否则易产生沉降,对地下管线造成破坏,同时也会对地面建筑物造成一定的影响,导致地下结构在应力作用下发生变形。此外,由于轨道交通线路建设是一项相当复杂的交通系统工程,对轨道交通线路施工中各个方面的要求相当高,要求相关人员运用先进的科学技术与方法,不断提高轨道交通线路施工的经济效益与服务水平。

一、浅埋暗挖法的基本内涵与主要优势

(一)基本内涵

浅埋暗挖是根据新奥法的原理研发出来的,主要是相对明挖法而言的,由于其拥有较高的稳定性,当前在很多工程中被广泛采用。首先,在正式挖掘前,需要对各施工结构部分的围岩进行加固处理,提升围岩结构的承载性能,保证围岩开挖后可以立即进行支护处理,并将整个结构封闭成为环形的形式,和围岩

组合成为稳定的支护结构体系,从而有效消除围岩结构变形出现的安全隐患。同时,在挖掘时应做好隧道强度测量工作,并在此基础上制定相应的施工方案。

通过注浆工艺让施工部位的土壤板结,也可以采取其他模式进行隧道挖掘。这是因为地下水很容易引发地层下沉现象,从而对断面稳定造成影响,因此,该方法要在无水环境中应用。与此同时,通过降水技术,避免地下水造成影响。

(二)主要优势

浅埋暗挖在具体施工过程中涉及开挖、支护及加固环节,支护是应用浅埋暗挖法的一个关键环节,依托有效的支护施工环境,能在一定程度上提高支护的稳定性。相比以往采取的明挖法,浅埋暗挖的优势如下:第一,操作简单。在地铁工程中应用这种方法,流程相对简单,不仅降低了施工难度,还保障了施工进度,具有实用价值。第二,适应性较强。该方法能满足不同的施工环境需求,其具备较强的适应性,在施工中表现出了良好的施工价值,尤其是在软弱地质中的应用效果更理想。第三,较强的环保性。以浅埋暗挖法进行隧道施工,在技术应用过程中可避免出现粉尘等其他污染物,且消音作用明显,能够避免影响周边的环境。

二、地铁施工技术中浅埋暗挖技术的应用

(一)真空降水技术

在地铁施工过程中,要挖掘隧道。根据施工图纸,按照特定的路线采用专业的设备开挖地铁隧道,是施工作业最基础的内容。但是隧道掘进过程中经常会遇到一些问题,比如,当地下水位较高时,要降低隧道水位。在此过程中,既要保证沉降量,又要保证沉降面满足施工要求。在地铁工程中,一般采用真空降水技术,其原理是把需要降水量的地方封好,然后用泵抽取。在此过程中,抽水的水量会发生变化,原因在于土壤被覆土后会产生负压力,地下水和土壤中的水分被抽走,使原地下水被吸走,土颗粒间的水汽减少,地下水位降低,颗粒间的空隙缩小。采用真空降水量技术时,应保证隧洞降水量不会出现回水现象,将水直接压入井筒内,保证泵的输送效率。

(二)辐射井降水技术

辐射井降水技术与真空方法有一致的目标,都是用来降低地下水位的。而不同之处在于,在应用辐射井降水技术时,通过钻孔或爆破等方式开挖井底部的孔洞,并在下沉井壁上设置了抽水管,以确保水能

被抽到井中。浅埋法真空脱水法则主要针对黏土和泥沙层,因此,在施工中还应根据土层环境,保证合理、高效地使用真空沉降技术,才能实现建设目标。

(三)浅隧道支护技术

对于地铁施工而言,对围岩的稳定性及强度的要求相对较高。因此,在施工中需要对支撑技术进行合理应用。应用该技术施工时,支护的基础荷载应大于全部基本荷载,在安全储备设计上,可采用二次模筑衬砌,由初始支护和二次模衬共同承受特殊载荷。当围岩强度不能满足初始支护要求时,应采用拱架超前支护、加强围岩、调动部分围岩自承能力等措施。如果围岩强度良好,只需要用锚杆挂网喷锚支护。二次成型衬砌属于后端支撑,就是用衬砌台车浇筑钢筋混凝土,初期支护和后期支护的目的都是做好基坑施工,由封闭环和围岩共同作用,从而形成封闭环状的支撑系统。

(四)初次衬砌的回填注浆

在地铁施工时,应根据设计文件中的相关内容合理配置浆体,将其注入初衬与围岩之间的空隙,以此保证初衬与围岩之间的密实度。除此之外,施工人员还应在施工现场通过灌浆、钢管预埋等方式,加大对沉降量的控制力度。根据施工现场的实际表现,将拱形两端设置为梅花形,并合理把握间距,提高整体结构的稳定性。当拱形结构成为闭环后,便可以回填灌浆。水泥或水玻璃具有较好的性能,可以全面保证回填的牢固性,所以一般都选用这两种材料回填。除此之外,为了保证整体的灌浆效果,施工人员可以通过间歇式注浆提高注浆工作的紧实度。在条件允许的情况下,还可以使用注浆和静压交替的方式开展注浆操作,进一步提高注浆质量。

(五)二衬施工技术

二衬施工技术也是地铁隧道施工中常用的技术之一。浅埋暗挖施工结束后,需要及时开展二次衬砌施工,让施工范畴内的地层可以快速恢复到稳定状态。在实际应用中可以分为以下三项内容:第一,对地铁隧道地基进行有效处理,保证地铁隧道防水层施工符合国家提出的一系列要求。第二,捆绑地铁隧道钢筋,进一步提高防水层的整体施工质量。第三,将台车的模板设计安排在地铁隧道防水层施工之后,然后浇筑混凝土。此外,因为地层刚度和初期支护刚度的相互作用会越来越强,所以需要进行二次衬砌施工。

(六)喷射混凝土技术

喷射混凝土施工技术在当前的隧道工程施工中应用广泛,是一项非常重要的建筑施工技术。在实际的应用过程中,混凝土喷射可在很大程度上提高隧道结构及支护结构的稳定性,增强整体建筑的稳固性。对于喷射混凝土技术而言,在地铁工程施工过程中,

主要使用压力枪对灌注细石混凝土进行喷涂。在喷涂过程中,要遵循均匀受力的原则。另外,该技术在天棚、墙壁、隧道内衬施工中也得到了广泛应用。施工前,必须要将所用的工具和材料准备好,将石子、水泥、水及砂按照相应的比例配比,压力枪在高压空气条件下,在混凝土表面或岩石表面充分喷涂。

(七)远程监测

为了解地铁施工状况,需要对浅埋暗挖技术实施应用监测,分析隧道是否存在异常,以及时采取修补措施保证地铁的稳定性。科学测量与严格监控地铁工程,第一时间掌握工程的支护强度、结果精准性等,避免发生不必要的安全事故。与此同时,通过专业的检测方式对地铁工程进行监控量测,应对可能存在的风险隐患问题,可确保隧道工程施工过程中的高质量、标准化运用,有利于提高施工技术选择的合理性,如此不仅能为施工过程提供科学指导,还可为竣工验收提供充足、可靠的资料。

三、地铁施工技术中浅埋暗挖技术的应用措施

(一)不断完善施工方案

对于地铁建设工程而言,高质量的施工方案是施工质量的关键。如果施工方案不够科学、合理,那么在具体的施工过程中,必定会影响整个地铁施工的建设效果。因此,在地铁施工技术中应用浅埋暗挖法施工技术,需要在作业前,根据工程现场情况、隧道围岩结构特点、周围建筑物地下环境、相关建设标准等,确定最佳的施工方案,选择合理的支护方式,保证隧道施工顺利进行。在编制方案的过程中,要全面分析浅埋暗挖技术的应用情况,以及可能引起地面沉降的各种因素,并以此确定施工方法,全面考量其中的细节,运用更有效的手段对这些影响因素展开控制,为地铁工程施工奠定良好的基础。

(二)加大监督管理力度

在地铁施工中应用浅埋暗挖技术时,为了让地铁隧道的施工质量得到最大限度的保障,施工单位应进一步加大对整个施工过程的监督力度,并采取合理的管理方式对各类施工工作进行有效管理。为此,管理人员应对施工方案进行全面审核,对其各项内容仔细推敲。首先,把握地铁施工工作中的重点及难点问题,并制定合理的管控方案。其次,管理人员应管控施工人员的施工行为,全面提高施工效率。再次,施工人员应对整体的施工工序进行合理管控,使不同施工环节紧密衔接,有效保障地铁施工质量。最后,对于一些较为特殊的工序,应加大监督及管理力度。例如,焊接工作应交由一些专业技术过硬的人员完成,焊接人员应做好满焊操作,防止漏焊影响隧道整体结构的完整性。

(三)做好地铁隧道的前期清理工作

地铁施工期间,要重点对环境中的老旧设施和长

期无人维修的地下管线工程进行探索。针对浅埋暗挖技术的环境需求,开展环境清理工作,规划每个地铁隧道所承载人员的规模、数量,并根据承载能力,扩大清理地铁隧道地理环境的具体要求,从而最大程度上减少环境中的灰尘和悬浮物,对环境进行控制。此外,在前期清理工作中,应规划技术应用范围,处理好影响施工的环境因素,以此增强浅埋暗挖技术的应用效果。

(四)改良土质结构

由于地铁施工所在地的土质结构状态对其安全与稳定影响较大,为了有效避免地面沉降问题,需要改良土质结构。在改良土质结构时,首先要对隧道所经过的地质条件进行综合评估与分析,然后对地铁周边土质结构的加固,全面解决沉降问题。在加固过程中,还要采用灌浆技术,具体的操作模式应结合施工特点加以选择。

四、结束语

目前,我国不少城市为了缓解交通压力,纷纷开始建设地铁等轨道交通设施。可以说,地铁已经成为目前最快捷的城市交通工具,是人们出行的首选。综上所述,浅埋暗挖技术得到迅猛发展,具有诸多优势,在地铁施工技术中已经得到广泛应用。浅埋暗挖技术的应用可以提高整体的施工质量和效率,而为了解

(上接第134页)

电需求的分布特征。发现城市中心的商业区和居民区的充电需求较高,而郊区的充电需求相对较低。因此,在城市中心区域应该增加更多的充电桩,以满足用户的充电需求。第二,进行系统可靠性分析。评估充电设施系统的可靠性和稳定性,包括充电设备、配电设备和通信网络等的可用性和失效概率。同时不仅要考虑运营成本,如设备维护费用、人工管理成本等,还要综合考虑经济效益,如充电服务费收入等。通过综合分析,确定最佳的经济效益与成本的平衡点,以确保充电基础设施的可行性。

(二)应用分析

上述实例分析的结果,可以应用于其他城市或地区的电动汽车充电基础设施规划中。在空间布局方面,针对不同区域的充电需求特点,合理规划充电桩的数量和分布,确保充电设施的覆盖率和充电服务的可及性。在系统可靠性方面,建立完善的故障检测和修复机制,确保充电设施系统的稳定运行。通过应用分析,可以帮助决策者制定合理的充电基础设施规划方案,满足电动汽车的充电需求,促进电动汽车的普及和推广,同时为城市的可持续发展做出贡献。

六、结语

电动汽车的推广和应用,必然带来充电基础设施

决以往隧道施工中的难点,减少地铁施工对地表交通及人民正常生活、工作造成影响,要把握浅埋暗挖技术的应用要点,将其优势充分发挥出来,以进一步提升促进地铁施工质量,保障地铁交通安全。

参考文献:

- [1]袁进科,寇举安,雷振,王文臣,贾栋钦,徐岗,任和.深圳益田浅埋暗挖地铁隧道富水砂层注浆堵水技术[J].施工技术,2019,48(01):66-69.
- [2]邢雯宣.浅埋暗挖工艺在地铁工程施工中的实践应用[J].科学与财富,2020(06):362.
- [3]周俊杰.浅埋暗挖工艺在地铁工程施工中的实践[J].价值工程,2019,38(24):168-170.
- [4]杨金尤,王洪磊,李振文,等.城市超浅埋超大断面地铁车站暗挖施工关键技术研究.安徽建筑,2020(05).
- [5]董凯.基于道路沉降控制的富水软弱地层超浅埋暗挖地铁车站施工方案研究[J].铁道建筑,2021,61(6):65-68.
- [6]罗光财,邓尤东,雷军,卢智强.超大断面浅埋暗挖地铁车站转换施[C].2021年全国土木工程施工技术交流会论文集(上册),2021:106-109.
- [7]董艳峰.浅埋暗挖地铁通道下穿风险源施工技术[J].中国新技术新产品,2021(8):114-116.

布局的问题。研究空间负荷特性、经济性以及系统可靠性等因素,可以为电动汽车充电基础设施的配电网规划提供支持,从而为电动汽车充电基础设施布局提供合理的参考。未来,随着电动汽车的普及,对充电基础设施的研究将更加深入,其布局也会更加优化,以更好地满足电动汽车用户的需求。

参考文献:

- [1]谢远德,张邻,邓沙丽等.电动汽车充电设施优化网络布局研究[J].数学的实践与认识,2020,50(10):168-176.
- [2]祝伟.电动汽车充电基础设施布点规划研究[J].科技与创新,2019,124(04):81-82+85.
- [3]曾雅文,李娟,周捷等.电动汽车充电基础设施规划[J].电工技术,2020,519(09):30-33.
- [4]张灿.天津市新能源汽车充电基础设施规划布局优化研究[J].武汉交通职业学院学报,2021,23(01):92-96.
- [5]王汉华,陈永进.电动汽车充电设施接入配电网的最优布点规划[J].广东电力,2018,31(04):72-78.
- [6]黄冠彬.基于工程实例的电动汽车充电桩布局与规划建设研究[J].光源与照明,2021,161(11):86-88.
- [7]赵明宇,吴峻,张卫国等.基于时空约束的城市交流充电桩优化布局[J].电力系统自动化,2016,40(04):66-70+104.