

地铁暗挖施工中的超前加固技术

游正军

武汉地铁集团有限公司

摘要: 地铁工程环境复杂, 浅埋暗挖施工中对技术水平提出较高要求, 需从实际情况出发为之选取合适的超前加固技术。本文从工程实例切入, 围绕小导管注浆加固技术展开探讨, 总结技术要点, 以期给类似工程提供参考。

关键词: 地铁暗挖; 超前加固; 技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.139

引言

在城市地铁浅埋暗挖施工中, 地表沉降量是开挖控制的重点, 通过在地表、洞内拱部、侧墙等部位预埋监测点来监测地表沉降量。通过向小导洞拱部粉细砂层中注入改性水玻璃来固定土体, 增加开挖面的土体的自稳时间和提高自稳能力; 同时, 土体内部形成一个整体, 起到止水的作用, 又降低土体的透水性, 是暗挖导洞开挖通过粉细砂层比较有效的措施。

一、地铁暗挖施工存在的问题

第一, 设计原则上不统一, 设计中存在各设计院间、同一设计院的不同工点间在结构尺寸、开挖支护方法等方面的设计原则和设计参数不尽相同。第二, 施工中仍存在残留水, 未达到无水作业条件, 且有水地段施工方式不尽相同。第三, 各标段间预防和处理局部超挖的方法不尽相同, 并且存在着局部坍塌后回填不密实现象。第四, 初期支护形式不统一, 喷混凝土密实度达不到要求, 施工缝处渗水留碱; 初期支护厚度存在达不到设计要求现象。第五, 竖井设计结构尺寸、支护方式等方面未统一规范。第六, 同样的或类似的环境、水文地质条件下, 设计采用CD、CRD工法开挖的分部断面尺寸或形式不统一, 有的差别较大。第七, 拱背回填注浆的参数、方法不尽一致。第八, 大断面施工地段临时支护拆除时间、顺序、长度以及衬砌分段、临时支撑拆除后是否采取支撑替换及替换方式均差异较大。

二、工程概况

某地铁车站总长696.55m, 以主体结构为核心, 此部分总长271.5m, 配线总长425.05m。依据设计方案车站标准段宽26.15m, 采取的是双柱岛式车站形式, 总建筑面积达41674m²。基于现场施工情况设置有4个竖井与1段明挖段, 以便满足主体施工要求。配线段暗挖隧道所处环境复杂, 为典型的微风化层, 工程中基于CD法展开施工作业, 含大量主体暗挖工程, 主要发生于中、微风化泥质砂岩层。

三、地铁暗挖施工中超前加固技术的应用

(一) 超前小导管施工

给超前小导管注浆是为了达到加固的效果, 其主要步骤是顺着轮廓线外侧进行纵向钻孔并向孔内注入水泥浆, 以此实现加固地表、防止渗水的效果。此外, 超前小导管也可以在一定程度上保障管棚的稳定性。小导管安装及固定小导管的安设应采用引孔顶入法。其安设步骤如下: 1. 用风管引孔, 孔径为50mm, 孔深较导管长度而定, 一般较导管长度深100mm; 2. 成孔后插入导管, 如插入困难可用冲击锤顶入, 保证导管插入到设计要求的位置; 3. 导管周围缝隙用塑胶泥封堵并用棉纱将孔

口堵塞, 以防土或砂砾堵塞导管。注浆采用注浆压力和注浆量双重标准控制以达到合格标准。注浆过程中压力缓慢上升, 当压力达到注浆终压, 注浆量达到设计要求的注浆量可结束该孔注浆; 所有的注浆孔全部注完且达到设计要求的加固强度后结束本圈注浆。

(二) 超前大管棚施工

管棚打设布置: 主体结构拱部管棚施工以4座施工横通道作为施作空间, 同一横通道内施工时, 相邻断面相互作业的时间应错开。在初支扣拱开挖前应先进行超前管棚注浆, 扣拱开挖时及时展开超前小导管注浆。开挖至风险源段时需进行风险源加固注浆。因横通道净空4m, 横通道内管棚钻机长度应<4m, 动力头高度<主轴中心0.4m方能在此工作面施工, 故选用FDP-15B管棚钻机。管棚钢管采用108×8mm无缝钢管, 分段配管, 每段长为2.5、3.0m, 按奇、偶编号, 错开安装, 保证每一断面内接头个数不超过50%, 并在钢管上钻孔, 孔径10mm, 孔间距50cm, 呈梅花形布置。钢管两端间采用焊接连接, 焊接必须牢固且具有足够的强度。

1. 钻孔步骤: 由工作人员事先摆放好器材设备、搭建平台, 并保障水、电的供应以及设备摆放是否科学, 同时需检测管位是否正确。前期准备工作完成后才可安装钻具、预制冲洗液。紧接着使用专业仪器检测角度、位置是否在误差允许范围内, 只有确保上述工作全部完成才可开始钻孔。

2. 注浆步骤: 工作人员应先完成注浆泵、注浆管、管棚以及出水口等设备的连接, 随后开始注浆, 待出气孔持续冒浆才代表注浆工作完成。

3. 管棚实施控制关键点: (1) 安装棚管应秉持间隔跳打原则, 但若施工环境特殊可稍作修改; (2) 可将相邻棚管接缝位置交错开, 且缝距应≥1m, 以加强开挖段管棚的稳定性; (3) 组装设施之前应详细排查所有零部件, 防止出现零部件损坏等问题; (4) 应按照施工环境科学安排各个工艺的施工现场, 例如循环系统、注浆系统等; (5) 电线铺排必须按照专业标准, 以此保障施工安全; (6) 管棚搭设前应由操作人员详细检查其位置、角度是否在误差允许范围内, 反之需告知甲方修改设计方案; (7) 角度、位置的确定应由专业人士进行, 且需反复检测, 真实、详细记录施工数据, 便于日后查阅; (8) 施工中根据对地层情况的了解适时调整技术参数; (9) 注浆泵压≤0.6MPa为宜, 根据单孔孔内情况灵活控制泵压, 孔内压力保持在0.4~0.6MPa。

结语

在复杂条件下浅埋暗挖施工中, 应根据各种不同的条件, 采取相应的超前加固形式和处理技术, 以获得更好的施工效果。

参考文献

- [1] 李磊磊. 超浅埋暗挖法隧道地层加固及开挖施工技术浅析[J]. 工程建设与设计, 2020, 68(2): 73-74.
- [2] 韩强. 地铁暗挖施工中的不良地质超前注浆加固技术[J]. 建材与装饰, 2020, 16(1): 280-281.