

# 地铁隧道暗挖施工技术改进

赵超

中建八局浙江建设有限公司

**[摘要]** 地铁轨道交通是城市化建设的重要基础,其能够缓解交通压力,满足群众具有的出行需求。为提高地铁工程质量,发挥工程项目的整体效益,有必要对地铁隧道暗挖施工技术形成正确认知,掌握其核心内容。但通过对地铁隧道暗挖施工技术进行分析,可发现其具有一定缺陷,导致地铁工程施工质量无法得到保障。因此为提升地铁施工水平,本文通过调查与分析资料,围绕地铁隧道暗挖施工技术的改进方法展开探讨,旨在为业内人员提供参考。

**[关键词]** 地铁工程;隧道暗挖施工技术;改进方法;技术要点

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.778

## 引言

在城市化建设持续推进的背景下,地铁轨道交通工程建设逐渐受到社会关注。在当前的地铁工程建设中,施工单位多会对地铁隧道暗挖施工技术进行应用,但该项施工技术存在许多不足,无法为施工质量提供保障。因此为提高地铁隧道暗挖施工技术应用效果,保障地铁工程效益,有必要对地铁隧道暗挖施工技术进行分析,结合标准采用相应的改进措施,以体现地铁隧道暗挖施工技术的核心价值,该点对推动地铁轨道交通发展具有重要意义。

### 1. 地铁隧道暗挖施工技术改进要求

在改进地铁隧道暗挖施工技术的过程中,为提高改进效果,必须充分贯彻技术改进要求,具体内容如下:①开挖工序。在实施开挖操作的过程中,应灵活使用性能良好的机械设备,以此在全断面上落实开挖操作<sup>[1]</sup>。此外,必须认识到计算机手段的可靠性,通过该技术进行自动管控,并依照要求融合分部与人工开挖,实现以工厂化的形式,有效管理开挖操作,以此为后续施工奠定基础;②支护工序。在设置好混凝土管片后,应进行壁厚注浆操作,进而提高地铁隧道暗挖施工方面的安全管理水平,有效消除其存在的安全隐患。通过对壁厚注浆工序进行分析,可发现其主要包括锚杆设置、钢筋网布设、喷混凝土及模筑混凝土等;③防水工序。在实际施工中,应在注浆基础上对水压及土压平衡控制方法进行科学利用,结合规范标准合理设置膨胀橡胶止水带与混凝土管片,全面提高混凝土的防水性能,以满足地铁工程各项施工要求,提升地铁隧道质量;④地表沉降控制。对地铁施工进行支护的过程中,为有效控制地铁隧道存在的变形下沉现象,必须对土压平衡控制加以重视,并在此基础上对地表沉降控制技术进行科学利用,以此提高地表下沉量控制效果,防止工作面出现变形现象,确保地铁工程的沉降控制数据始终小于30mm。

### 2. 地铁施工中隧道暗挖施工要点

#### 2.1. 盾构机掘进施工

在城市地铁轨道交通工程建设作业中,盾构机掘进具有重要地位,其能够在一定程度上对整体施工质量产生影响。因此正式开展施工作业时,必须对盾构掘进加以重视,正确认识该项施工环节的重要性。在施工中,为确保盾构机能够顺利进出洞,必须做好盾构掘进。针对该项施工而言,其原则是对附近环境及土体进行分析,采取相应措施,尽可能减少暗挖施工对土体及环境造成的不良影响,并全面提高暗挖开挖面的稳定性,以此为整体施工质量提供保障。在盾构机处在运行状态时,应结合标准对盾构姿态采取相应的控制措施。对盾构的姿态实施管控时,应注重盾构坡度,并对注浆量及注浆方法等多项内容进行综合考量,确保其符合规范标准<sup>[2]</sup>。此外,为提升相应开挖面的稳固性,防止出现不良

现象,应对参数采取相应的优化措施,并在确保其匹配的情况下开展施工现场勘测工作,以了解隧道暗挖施工开挖面的实际状况,明确其稳定性是否符合规范标准。

#### 2.2. 盾构机进出场地

在工程项目中,开展隧道的暗挖施工操作时,应在盾构机即将进入施工洞的内部前,调查相应的参数与技术要点,掌握其各项内容,并对进洞手段给予关注,对其采取相应的控制措施,以保证施工与进洞方面安全,确保后续施工顺利进行。在施工中,应合理纠正盾构机的轴线,提升隧道在方向与长度方面的合理性,确保其符合标准。在机械设备即将完成作业前,应审查及管控与盾构机相关的各项技术,完成出洞前的准备任务,提高盾构机防护效果。

#### 2.3. 不良地质隧道暗挖施工

地铁隧道施工现场处在地下环境,在施工作业中极有可能遇到不良地质层面,若未对该现象进行有效处理,必将对地铁施工效率造成不良影响,在情况严重时,甚至将导致施工质量降低。因此必须对不良地质层面给予重视,并掌握地铁施工的常见不良地质类型。从实际出发,可发现地铁施工不良地质层面的常见类型相对较多,主要有粉质黏土及淤泥质黏土等。开展软土地层的暗挖施工作业时,可结合实际状况在土舱内加泥,并提高土舱压力,以此开展软土地层施工作业,降低施工过程中出现正面土体液化及喷砂等不良现象的可能性,提高地铁隧道暗挖施工安全性,保障工程项目整体效益,确保暗挖施工能够在规定时间内完成。

### 3. 地铁施工中隧道暗挖施工技术的改进方法

#### 3.1. 开挖技术

在开展地铁隧道开挖作业的过程中,应将小导管埋设在隧道中的相应区域,以此构建注浆护顶。正式进行开挖作业时,应对人工分台阶开挖方法加以重视,对该种方法进行科学利用,并对上下台阶之间的距离进行严格把控,确保其为洞径的1.5倍。在开展上导台阶开挖作业的过程中,应对管棚进行利用,以实施护顶,改善施工隧道上方状况。在施工隧道上方实际状况符合标准时,施工隧道出现塌方事故的可能性将明显降低。在开展地铁隧道暗挖施工开挖作业的过程中,应对具备可靠性的开挖技术进行利用,提高掌子面的稳定性,确保其符合规范要求,以此为施工过程中隧道整体稳定性提供保障,防止安全事故发生。此外,若通过检测发现下半断面的面积相对较大,且地质条件较差,可选择在开展暗挖施工作业的过程中,对CRD施工技术进行运用,以此对施工隧道顶部区域进行防护。应对土压平衡进行使用,实现积极影响掌子面与围岩,提高其稳定性能,以防止施工隧道在后续施工中出现安全事故,导致全断面开挖施工无法顺利进行,致使工程项目整体效益降低。

#### 3.2. 支护技术

支护手段是开挖施工操作的重要内容,目前已得到广泛使用的手段主要有复合衬砌支护方法。进行施工时,施工单位多会在初期对钢拱架支护、人工操作及喷射混凝土等多种类型的手段进行融合,以此进行支护,构建具备可靠性的承载结构,实现对载荷进行有效承担,防止安全事故发生。针对被应用在前期施工操作中的支护结构,其处在柔性支护体的范围内,本身存在一定的风险性,但其能够结合实际需要,控制施工操作中的位置距离,防止其超出标准,进而提升施工方面的稳定性。针对二次衬砌支护而言,其主要指结合实际状况对初期支护、模板台车及现场模筑混凝土进行结合,以此对地铁隧道永久荷载进行共同承担,防止安全事故发生<sup>[3]</sup>。此外,开展隧道的暗挖施工操作时,进行顶管片衬砌拼装及开挖等操作的过程中,必须对盾壳给予重视,并以盾壳保护为基础开展各项操作,以保证混凝土具有优异的抗渗性能,积极影响隧道的支护方面,提高其可操作性与安全性,确保后续施工能够顺利实施。

### 3.3. 防水技术

在开展地铁隧道开挖施工作业时,为实现有效防水,确保后续施工顺利进行,施工单位大多选择使用盾构机,将相应的压力释放到工作面上,以确保土压力与水压力的平衡符合要求,进而防止隧道中渗入水分,影响后期施工顺利进行。正式实施地铁隧道暗挖施工作业时,在开展开挖作业前,若出现涌水现象,可选择对预注浆方法进行利用,以提高隧道开挖面涌水量的控制水平。在施工过程中若发现含水地层,可选择将注浆技术应用到施工过程中,以此实施堵水操作。此外,在必要情况下,应使用PVE防水塑料板,在模筑衬砌的后方对其进行安装,以此进行防水。

### 3.4. 地表沉降控制技术

通过分析地铁工程项目,可发现其是城市交通系统的重要组成部分,且是现代城市交通系统正常运行的基础。因此为最大化地铁工程的功能性,施工单位多会将工程的建设区域选择在建筑物较为密集的区域与城市主干道周围。在此基础上,若出现地表沉降现象,必将对地铁工程产生直接影响,致使安全事故发生,从而对工程项目整体效益及人员生命财产安全构成严重威胁。为防止上述现象发生,正式开展地铁隧道暗挖施工作业的过程中,应灵活使用控制地表沉降的各项手段,有效控制隧道周围具有的位移,防止地层应力场发生转变,进而保证围岩具有优异的岩层承载性能。在实施隧道的暗挖施工操作时,若通过检测后发现地质状况欠佳,可选择在开挖工作面区域的基础上,对隧道暗挖采取保护措施,全面提高其平衡性,以此对土层减少及位移现象进行控制。此外,若地表沉降问题的形成原因是超挖,施工人员可选择结合实际状况填充开挖区域,以实现释放围岩应力,保障工程项目整体质量。

## 4. 隧道暗挖施工常见问题及解决措施

### 4.1. 初支超挖或欠挖

初期支护的超挖或欠挖现象在地铁隧道暗挖施工中具有较高的发生率,其极有可能对施工效率及质量造成不良影响,因此为解决该点问题,应及时采取相应的解决措施,具体内容如下:①应加强对工作人员的培训力度,促使其树立正确的工作态度,提高人员责任意识,确保其能够严格依照规范标准对导电点进行测量,全面提高闭合测量工作的科学性及其合理性;②对附近进行开挖与修整时,必须合理选用施工方法,以降低超挖现象发生的频次;③严禁施工人员对已完成验收工作的格栅进行擅自调整;④在开挖作业中,虽然爆破属于常见方法,具有良好的应用效果,但其极有可能导

致局部区域出现超挖现象,因此必须对爆破方面进行严格把控,严禁过度爆破,进而为围岩的稳定性提供保障。

### 4.2. 初支钢格栅连接

从整体的角度出发,可发现通过CD法实施大断面开挖作业时,极有可能出现初支钢格栅连接问题<sup>[4]</sup>。为有效解决该问题,施工人员正式开展施工作业时,必须结合规范要求对格栅之间的距离进行把控,并以要求为基础进行格栅架设。此外,应尽可能在同一时间段进行导洞施工,科学控制格栅架设方面存在的误差,确保其处在允许误差范围内,进而为钢螺栓安装作业顺利进行提供保障。

### 4.3. 施工进度控制

通过对地铁隧道暗挖施工与其他工程项目施工作业进行对比,可发现该项施工环节具有较强的特殊性,而部分施工单位为提高经济效益,多会在保障施工稳定性与安全性的情况下,全面提高施工效率,以确保施工作业能够在规定时间内完成。例如部分建筑企业为缩减工期,多会要求多个施工单位在同一时间开展施工作业。虽然该种平行施工方法对节省施工成本与提高施工效率具有重要作用,但受到施工现场面积及施工机械设备等方面的影响,施工现场的有序性将明显降低,导致安全事故发生的可能性增加。因此为解决上述问题,保障工程项目整体效益,必须对人员职责进行科学划分,全面加强施工现场管理力度,尽可能减少平行施工。此外,进行断面转换时,必须做好相应的计算工作,以此为后续施工顺利进行及施工质量提供保障,有效消除施工中存在的隐患。

### 4.4. 防水材料应用

地铁隧道暗挖施工中极有可能出现渗漏水现象,导致施工效率及质量受到不良影响,而通过对该点问题进行深入分析,可发现导致其形成的原因是未对防水材料进行科学利用。因此为防止施工过程中出现渗漏水问题,有必要针对防水材料安装采取相应措施<sup>[5]</sup>。正式开展施工作业时,施工人员应对规范标准进行分析,严格做好防水材料焊接作业,并对防水板搭接长度进行审查,明确其是否符合规范标准。针对已完成的防水工程,施工人员必须及时落实相应的保护措施,防止防水板出现破坏现象,确保止水带实际状况良好。

## 结束语

综上所述,地铁是城市交通系统的重要组成部分,其与城市发展建设及群众日常出行具有密切联系。因此为提高地铁工程建设质量,体现工程项目的整体效益,有必要认识到地铁隧道暗挖施工技术的重要性,明确其存在的缺陷,并加强对该项技术的研究力度,不断对其进行完善,以提高地铁隧道暗挖施工技术的可靠性,实现积极影响地铁工程施工质量。基于此,地铁轨道交通健康发展将得到保障。

## 参考文献

- [1] 李赞. 紧邻建筑物大断面浅埋暗挖地铁隧道施工技术[J]. 智能城市, 2021, 7(07): 43-44.
- [2] 马忠民. 暗挖地铁隧道施工技术[J]. 资源信息与工程, 2021, 36(01): 89-91.
- [3] 王剑平. 地铁区间隧道暗挖施工技术探析[J]. 科技创新与应用, 2020, 16(24): 141-142.
- [4] 曹小为. 浅埋暗挖地铁隧道施工技术与风险探究[J]. 工程建设与设计, 2020, 47(12): 98-99.
- [5] 王岚. 地铁隧道暗挖施工技术改进的方法研讨[J]. 中华建设, 2020, 33(02): 120-121.