

# 论述地铁地下结构工程重难点及对策

石亮 刘天宇

中铁一院集团山东建筑设计院有限公司

**[摘要]**目前,我国的地铁地下结构工程建设,仍然面临着诸多困难,然而,这些困难并非不可攻克的,想要进一步推动我国地铁建设的发展,还需要行业内各尖端人才,加强技术的优化与创新,促进地铁工程的进步,为人们的出行提供保障。

**[关键词]**地铁;地下结构;工程;重难点;对策

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.1985

## 引言

地铁及地下工程面临较多的施工环境安全风险,需要相关的施工人员和设计人员做好对整套施工线路的统筹管理,从技术方面和施工安全方面都要严格把关,做好施工环境和施工质量的安全风险评估与控制,保证对工程施工过程中出现的各种问题,都能够做到有效合理处理和控制在施工过程中。

### 1 地下工程重点及难点

#### 1.1 综合管廊运营期结构渗漏

综合管廊的建设和研究在我国刚刚兴起。由于变形缝设置过密、不均匀沉降严重等原因,综合管廊运营期出现渗漏现象十分普遍。在国内某综合管廊建成后,发现渗漏点超过150个,严重影响综合管廊的运营,同时也带来了很大的安全隐患。长期渗漏水会导致结构剥落、风化、可靠性降低,影响管廊的耐久性。此外,由于管廊内敷设有各种类型的管线,包括有电缆、燃气管等特殊管线,若管廊内渗水严重可能会造成电缆短路事故。若渗漏水中含有腐蚀介质,还有可能造成燃气管道破裂事故,严重影响生产及人身安全。

#### 1.2 公路隧道运营期差异沉降

由于车流量、载重量、行车速度等动态荷载因素导致的公路隧道不均匀沉降,会对隧道结构产生很大的不利影响,严重时则会影响到行车安全。受超重超限车的影响,上海市外环线江隧道发生变形沉降,严重影响了交通安全及道路通行能力。如果照目前的情况发展下去,外环线江隧道道路寿命将缩短一半,由此造成的经济损失高达30亿元。

### 2 地下结构工程施工难点处理对策

#### 2.1 地铁工程中地下结构防水

地下结构的防水性能是决定其结构稳定性以及结构材质稳固性的基本保障,在地下结构工程建设的过程中,可以采取两种完全不同的结构形式来满足地下结构的防水需求,一种是防水型结构,另一种则是排水型结构[3]。防水型结构的建设重点,在于结构自身的防水性能,通过特定的结构材质以及结构形式,让地下结构具备较强的防水性能,该防水性能能够直接避免水体进入到结构内部,进而保障了整体结构的不会受到水分的侵蚀,影响其稳固性。而排水型结构,则是通过特定的结构形式,让整体结构呈现出一个良好的排水性能,通过良好的排水性能,避免结构上方出现积水问题,导致水分渗透到结构内部。两种不同的防水形式各具优劣,在使用的过程中,应当着重考虑现场的实际情况以及施工过程中需要面临的诸多事项。如若地铁工程项目所处的地质环境特殊,周围岩体的渗透系数较高,那么在该种环境下,如若采用排水型防水结构,便会导致水体无法有效排出周边环境,并且对周围的土体稳定性造成影响。在该种环境下,就应当采用防水型结构来实现地下结构的防水需求。另外,在不同结构的应用过程中,还需要做好前期的设计工作,设计人员需要根据现场的实际情况,合理分析不同防水结构能够呈现出来的相应效果。针对防水型结构,需要确保其在工程项目当中,能够呈现出良好的密闭性,并保障器整体的完整性,确保其防水层能够承受城市降水量的水压。针对排水型结构,则需要考虑整个排水系统是否按照工程所在区域的周边环境情况,合理分布排水系统的各构件,确

保其能够呈现出良好的排水效果。同时,还要考虑到防水层是否能够顺利将周围的水体排出地下结构水体影响范围内。

#### 2.2 地表沉降的处理措施

首先,在连续墙施工过程中,需要施工单位以及施工人员明确本次工程项目的施工需求,并且根据连续墙的单幅长度,决定响应的施工方案以及施工技术。如若连续墙单幅长度能够基本保障土体稳定,并且通过泥浆护壁便能够实现对整个结构的支撑,便需要在施工的过程中,考虑到连续墙在产生作用的过程中可能会土体变形造成的影响。另外在地下结构工程建设的过程中,还需要施工单位做好围护结构的施工,根据工程项目的实际情况,选择相应的围护结构,保障整个施工环节,土体能够得到有效支撑,避免路面沉降的问题发生。另外,考虑到基坑外圈的土压力以及水压力,在施工的过程中,还需要做好基坑的安全保护措施。在正式开挖之前,应当做好相应的支撑工作,先为基坑打下良好的支撑设施,保障基坑开挖过程中土体的稳定性。在开挖的过程中,也要及时假如中板以及钢支撑,尽可能的保障基坑开挖的第一时间,完成支撑作业,避免基坑长期处于无支撑的状态下暴露于空气之中。在施工的过程中,还需要相应的技术人员以及工作人员对支撑的轴力等相关数据进行监测,并且分析支撑能够带来的固定效果,确保基坑的安全性。

#### 2.3 地下工程结构健康监测

按健康监测仪器环境分为可更换监测仪器和不可更换监测仪器。位于地下工程结构内表面的健康检测仪器,当地下结构内空间允许情况下,均可更换,如通行车辆、电缆等的隧道为可更换监测仪器环境;不可更换监测仪器环境包括两种情况:一是雨水、污水隧道等结构中的健康监测系统,结构内预埋的和内表面的监测仪器更换难度非常大;二是仪器预埋在地下结构中的情况。

#### 结束语

近年来城市经济的不断发展,城市交通设施的不断完善,城市人口的不断增加,这些都给城市的交通带来了很大压力。由于城市地上空间的有效性限制性利用,用于缓解城市交通压力的不断增大。人们为了缓解这种压力,通过修建地铁的形式,合理利用和开发城市地下可利用空间,起到大大减轻城市地面空间利用率的作用,同时也为人们的出行提供了更多方便。由于地铁车站工程都是在地下建设和实施的,因此,就会受到地理环境和地质条件的影响。在建设环境的前提下进行施工,就会给施工的工序和技术带来非常严格的要求。工程施工人员会在工程施工能够波及到的范围采用限制地铁行驶速度的形式来尽可能地减少和确保地铁运行的安全性能。

#### 参考文献

- [1]路德春,李云,马超,杜修力.斜入射地震作用下地铁车站结构抗震性能分析[J].北京工业大学学报,2016,42(01):87-94.
- [2]陈国兴,陈苏,杜修力,路德春,戚承志.城市地下结构抗震研究进展[J].防灾减灾工程学报,2016,36(01):1-23.
- [3]侯艳春.浅谈地铁地下结构抗震设计的发展[J].建材与装饰,2016,(16):88-89.