

# 地层环境变化对地铁结构设计的影响

白天兴

(中铁隆工程集团有限公司, 陕西 西安 710000)

**摘要:**近年来我国城市轨道交通迅速发展,受到地铁线路规划及地下空间的客观限制,越来越多的城市地铁面临着下穿铁路桥梁等既有工程。在盾构施工的过程中,地层受到扰动进而发生地面沉降。此时,桥梁桩基周围土体应力状态发生变化,产生不利变形,上部结构的安全也随之受到影响。

**关键词:**地层环境;地铁结构;地下水位

## 0 引言

地铁车站可分为地下站、地面站与高架站。国内地铁车站大多设置在交通繁华与客流量密集的区域,多数采用地下站。由于场地限制,基本不具备大开挖条件,须设置围护体系。在地铁车站设计与施工中,基坑安全是保证地铁车站的建设安全、快速、优质完成的必要条件。因此,围护结构设计和施工至关重要。

### 1 地层环境中地铁结构的设计状况

(1) 地铁车站结构纵向尺寸要比横向尺寸更大,而且纵向尺寸无限大。(2) 地铁车站结构会沿着纵向材料和几何尺寸保持连续不变的状态。(3) 作用于车站结构上的荷载具备纵向连续性特点,而且不会出现任何变化。由于车站结构与隧道结构完全不同,中柱分布沿纵向无法实现连续设置,为此,在建模过程中,应实施以下2种方式进行简化处理。在分析和设计中,应把地层环境下地铁结构的内力分析放在首位<sup>[1]</sup>。

### 2 地层环境发生变化时地铁结构设计的影响

#### 2.1 地下工程带来的影响

对于地铁工程的施工,由于施工是在地下进行的,会受到地层环境变化的影响,而地铁地下施工时,一个更重要的过程就是土层的连续卸荷。在开挖过程中,可能引起地层环境的变化,如土体应力状态的变化、岩体形状的变化等。在这个过程中,地下土层的应力场也在发生变化,因此在地下工程的施工中,主要是破坏和重建土体的平衡环境。通过对结构内力的相关计算,发现地铁结构的内力在环境改变后没有明显变化,但地铁结构顶部的轴力减小,底部和柱节点的轴力增大,顶部和柱节点处的弯矩增大。

#### 2.2 地下水位上升的影响

如果水文地质中的潜水位不断上升,就会增加工程中的地下水含量,直接影响地质的稳定性,增大施工难度,甚至会对已经完工的工程造成一定的影响。由于潜水位的上升会提升土壤浮力,进而影响到建筑结构的受力稳定性,甚至可能会造成建筑物坍塌。与此同时,潜水位上升会导致原有地质状态发生失衡,土壤颗粒会在水分的作用下进一步饱和,直接导致地质各项技术参数不再符合建筑施工要求,由此会造成施工过程中出现各种难以预料的问题。水文地质环境中潜水位上升会受到多种因素影响,例如,降雨充沛、工业废水与生活用水的不科学排放,都会导致工程含水率增大<sup>[2]</sup>。

## 3 措施

### 3.1 从地下土层角度对问题进行解决

从地下土层的角度来看,地铁结构设计需要充分考虑土

层变化的影响。在计算过程中,可采用钻孔桩+内支撑的形式进行支护结构计算,并在钻孔中选择一些不利于钻孔的位置进行支护结构计算和加固,分析软土的组成和数量,采取有效的处理措施。此外,还要对结构持力层的承载力进行科学验算。如果承载力不能满足相应要求,则应相应更换或加固土层中的土壤。

### 3.2 提升勘测能力

在地质勘查过程中,涉及到众多的学科知识,不仅勘测内容复杂,同时也要求勘测人员必须具备一定的知识储备,由于在地质勘测过程中,工作人员经常会遇到一些前所未有的问题,而且影响因素众多,如果勘测人员的经验与技术不够丰富与扎实,很难在第一时间发现水文地质问题,很难保证探测结果数据的准确性。因此为了进一步降低水文地质的危害,项目负责人要不断提升勘测人员的技术水平,强化勘测能力,确保所勘测的数据能够科学、客观地反映地质的具体情况。技术人员也要不断丰富知识储备,积极学习先进技术,并在实际工作中理论与实践相结合,总结勘测经验,探索更加科学的地质勘测技术。为进一步提高技术人员的勘测能力,相关部门必须建立完善的评价机制,对水文地质进行综合评价,这不仅明确相关人员的责任与义务,同时也可以促进地质勘测结果更加准确。例如,在综合评价环节,如果在地基压缩层出现松散细砂、粉土等情况,那么就必须要延伸预测层,科学评估发生流沙、管涌的可能性并建立积极的应对措施<sup>[3]</sup>。

### 3.3 地表沉降

在盾构掘进的过程中,地表竖向位移主要集中在隧道上部的地层中,且随着隧道的掘进,发生位移的区域沿掘进方向向前扩展。这主要是由于盾构在掘进的过程中,盾构机对开挖面土体挤压,使开挖面土体移动,隧道盾构周围的土体受到施工扰动后,从而引起地层的隆沉。

## 4 结语

随着我国城市化进程的加快,为了适应社会高速发展,必须加强地铁车站深基坑围护结构设计与施工质量,结合不同城市环境、地质和交通等因素的影响,采用不同的设计施工方案,保证地铁车站基坑结构的安全性及周围建筑物的稳定性。

### 参考文献

- [1] 王增吉,林云俊.地层环境变化对地铁结构设计的影响分析[J].四川水泥,2017(07):23.
- [2] 杨杰.地层环境变化对地铁结构谁设计的影响分析[J].技术创新,2016(11):117-119.
- [3] 姜智平,项彦勇.地层环境变化对地铁结构设计的影响分析[J].都市轨道交通,2004(S1):46-52.