

地铁隧道施工测量控制难点解决策略探究

赵传瑞

中铁隆工程集团有限公司

摘要：为了研究地铁隧道工程项目施工过程中测量控制难点解决策略，通过笔者多年相关工作经验，在某地铁6号线二期工程实例的施工基础上进行施工测量控制组织与解决策略全过程阐述。

关键词：地铁；隧道；施工；测量

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.21.086

一、项目概况

本文研究的是某地铁六号线路的二期工程项目，该项目起始于丰北站后，其主要走向是：丰北站后一规划钱江二路—规划新龙路—钱塘江—运河东路—艮山西路—东宁路，最后终止于东宁路与机场路交叉口的机场路站，并预留继续向北延伸的条件。该项目线路全程长度大约8.366km，且都属于地下线路，该线路总共包括五个车站，其中有有两个换乘车站，分别是九号换乘线路和三堡站，同时东与一号线和四号线换乘。车站分别为三堡站、昙花庵路站、艮山西路站、火车东站、机场路站。

火机区间为地下盾构区间，区间左线为1027.48m，区间右线为1026.16m，区间设1处联络通道。火车东站~机场路站区间线路出火车东站后，沿东宁路由南向北地下敷设，下穿天城路市政隧道，避让天城路钻孔灌注咬合桩（Φ1000@800）后，下穿花园兜街后以340m的半径下穿环站北路市政隧道，避让环站北路市政隧道抗拔桩（Φ800）和钻孔灌注封堵墙（Φ1000@1200+Φ650@450三轴搅拌桩止水帷幕）后，进入机场路站，同时，区间与规划机场快线并行运行，本区间先施工，预留后期机场快线隧道下穿条件。同时本区间还设计了三组平面曲线，其半径分别为：340m、400m和700m。东宁路上交通繁忙，路两侧房屋密集。线

路周边主要建构筑物有：火车东站东广场，xx中心，xx大厦，太平洋东宁金座，东港嘉苑三区，东港嘉苑二区，xx市铁路投资有限公司，xxx市政隧道（下穿）、环站北路市政隧道（下穿）和规划的机场快线隧道。

二、地铁隧道施工测量工作基本内容

地铁隧道测量的内容主要有：地面平面、高程控制测量，井上、井下平面、高程联系测量，洞内平面、高程控制测量，竣工测量等。测量误差的主要来源于外界条件、仪器条件、测量方法及观测误差4方面，地铁施工期间测量观测的外界条件较差，配备的作业人员都是经验丰富的测量负责人，仪器配置比较先进，测量误差主要集中在测量方法的选择上，合理的测量方法能有效提高测量精度。由此可见，地面平面工程控制测量、井上井下测量以及区间隧道工程项目中的施工控制测量是影响地铁工程项目施工测量精度的三个关键要素。

地铁隧道测量的特点：地铁隧道测量的特点是根据轨道交通工程地下工程的需要，研究隧道控制网的布网形式、图形与观测的优化设计方案及实施过程中的相关问题，洞内控制测量应根据隧道贯通精度、隧道长度及外部环境影响因素等布设合理的、满足精度要求的施工控制网形式。

三、施工测量控制组织与解决策略

（一）车站施工测量

参考工程项目设计图纸进行维护基础结构中心坐标的计算，然后结合工程项目现场实际情况和控制要点做好维护结构桩的位置放样工作。工程项目施工过程中测量控制工作是通过极坐标法来实现的，为了提高放样点的精确程度，可以将已知的两个导线点来作为起算数据，然后再用相同的方法来检验放羊点的精确程度，也可以应用全站仪的功能来实现坐标位置的测量，再用

表1 车站施工测量控制值

围护结构放样	①围护结构中线放线中误差范围应该保持在10mm左右；②内外导墙需要与地下连续墙中线保持平行状态，放样误差范围应该保持在5mm左右；③围护结构竣工后实际测量的中心线位置与图纸设计的中心线位置的误差范围应该保持在30mm以内。
基坑开挖施工测量	基坑底部位置中线纵向误差的范围应该保持在10mm左右，横向误差应该保持在5mm左右。
车站冠梁及钢支撑测量	当基坑开挖持续到钢支撑的部位的时候，必须对钢支撑的安装质量进行科学控制，利用场地内的控制点放样出钢支撑中心轴线位置及钢支撑的绝对高程，保证钢支撑位置安装正确。
车站主体结构的具体测量方法	(1)以线路中线为基本参考依据，在底板垫层选择合适的位置用于钢筋的摆放，放线的误差保持范围为10mm左右。(2)各种位置放样后工作完成以后，检测测量工作一定要在混凝土浇筑之前进行操作。(3)在对边墙、模板进行支立作业之前，需要引进施工图纸设计要求进行放样作业，且同时保持其误差范围不许超过5mm。(4)施工过程中对顶板高程进行测量的时候，其误差范围不允许超过10mm，施工过程中中线误差范围应当保持在±10mm左右，宽度误差应当保持在-10~+15mm之间。
测量质量管理目标和基本质量指标	结构边墙、中墙允许偏差为0~+5mm；中板顶板的误差范围应该保持在0~+10mm之间。洞门尺寸允许偏差0~+15mm，洞门安装位置允许误差±10mm。

另外已知的两个导线点来测量放样点的坐标位置，放样点的理论坐标位置和所检测到的X、Y值相差±3mm以内，方可指导施工，为保证基坑结构尺寸，考虑将围墙外放。控制值见表1车站施工测量控制值。

(二) 盾构施工测量

测量的具体时间选择在开工前一个月，测量完毕之后提供规范的检测报告。依据工程项目施工设计图纸要求和施工现场的布置情况，在区间控制点分别进行加密测量工作，同时建设全路线的施工地面控制网。使用一

级全站仪进行平面控制网的测量，也就是导线网，测角6测回，测边往返观测各两测回，每测回数据进行严密平差。地面高程控制网点的布设满足既方便施工测量，又牢固稳定的条件，不受施工过程或其他外界条件的影响而导致沉降变化。水准网的测量（加密）均采用二等精密水准测量方法，各项精度指标均应符合二等精密水准测量的技术要求。隧道施工测量内容见表2所示。

(三) 区间施工监控量测方案

地表监测布置图如图1所示：

表2 隧道施工测量内容

隧道施工测量	始发前	(1)保证精度使用一级全站仪进行导线的测量工作，左右角分别进行测两个测回；(2)边长往返观测各2测回，往返平均值之间的差值不能够大于4mm。测量角度的误差范围保持在2.5左右”，测距中允许的误差范围需要保持在3mm左右。(3)水准往较差、附合或闭合差为。(4)地下水水准控制测量在隧道贯通前不少于3次，并与高程联系测量同时进行，高程点间的高程重复测量数据较差不应该大于5mm。
	盾构掘进100米	
	盾构掘进隧道1/3长度	
	盾构掘进隧道2/3长度	
	盾构接收前100米	
隧道长度大于1500m	陀螺仪定向	
管片测量	①盾构刀盘里程；②盾构机俯仰角、滚动角；③盾尾间隙；④管片轴线。	

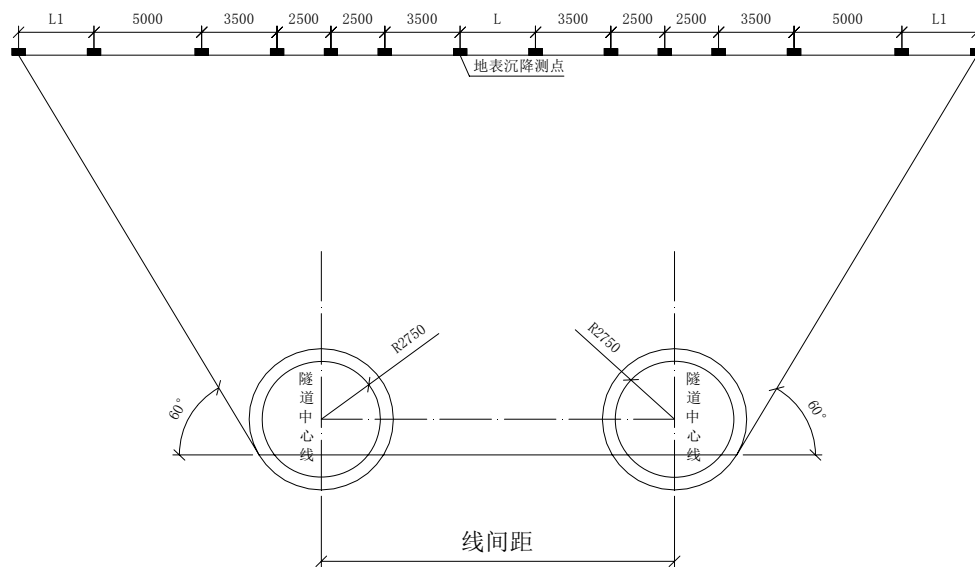


图1 隧道主断面测点布置示意图

盾构施工监测限值。各监测项目的测点布设位置及密度应根据盾构施工影响特点，进出洞敏感部位，盾构穿越位置及与相邻建（构）筑物的影响距离，建（构）筑物特征及影响程度进行对应布置，为了解本工程施工引起的变形范围、幅度、方向，以及盾构掘进中对土体的整体变形信息有一个清楚全面的认识，为盾构推进施工环境安全提供全面、准确、及时的监测信息。

四、结语

地铁隧道施工是为地铁项目整体建设奠定基调的重要建设工作，并且在城市建设发展愈发迅速，轨道交通网络建设水平不断提升的情况下，地铁隧道施工测量的精确性与科学性愈发受到关注，成为地铁建设中的重要内容。因此，基于轨道交通建设要求与地铁施工质量控

制的隧道施工测量控制工作，成为推动地铁建设发展的关键。

参考文献

[1]陈军伟. 试论地铁隧道施工测量控制重点与难点解决办法[J]. 环球人文地理, 2016, 000 (012): 122-122.
 [2]何万明. 地铁暗挖隧道施工控制要点[J]. 建筑技术与设计, 2016, 000 (003): 358.
 [3]常海燕. 地铁隧道施工测量控制重点与难点解决办法[J]. 文摘版: 工程技术, 2016, 000 (004): P. 70-70.
 [4]杨欢. 地铁隧道施工测量控制重点与难点解决办法[J]. 中华民居(下旬刊), 2014 (4): 238-238.