

# 地铁隧道下穿铁路桥梁施工技术的探析

苏 鹏

昆明地铁运营有限公司 云南 昆明 650000

**摘 要：**在地铁隧道施工中，涉及到的技术以及施工过程都比较繁杂。在具体施工过程中，要加强对地铁施工技术的探索。因而，文中主要是对地铁隧道下穿铁路桥梁施工技术展开分析，结合实际情况明确方案策划，并且对施工技术关键点展开讨论。

**关键词：**地铁隧道；下穿铁路桥梁施工技术；探析

## 引言

地铁建设过程中的现象比较复杂。不但对地铁隧道施工质量标准高，并且在地铁建设过程时要确保不仅有房屋建筑质量以及情况，这便对地铁隧道施工技术给出了明确的规定。在地铁隧道建设过程中，所涉及到的施工环境是一样的，下穿铁路桥梁施工是一种最典型的施工种类。因而，必须选择适合的施工技术种类，以推动地铁隧道的建立。

## 1 程概况

某市地铁6号线，全线长达47km，线路北起A，南至B，途中共设有44座车站。沿途线路途经7个行政区。

A市地铁6地铁线，总长47千米，从北部地区A到南部B，沿路有44个地铁站。配电线路沿路通过7个行政区域。

## 2 地铁隧道下穿铁路桥梁施工方案设计

依据专家设计方案，全部地铁建设中的分阶段整体规

划归纳如下：(1)充分考虑施工难度系数，准备在施工设计里挑选掘进机作为施工计划方案，并且对此段地铁建设做出详尽的部署方案，根据该计划方案明确全程设计里的地铁站设计与配电线路速率设计方案；(2)因为该段施工相关因素比较多，通过专家考虑与建议，挑选该段施工工艺为大棚管路加工工艺。根据大棚钢管支撑，将施工里的土壤层发掘出来，发掘之后将土壤层固定于大棚钢管支撑下；(3)充分考虑地铁隧道施工的独特性，准备在施工中选用钻孔桩注浆法，是指通过钻孔桩灌浆，将预制桩长短列入8~10m，管桩间距保持在1.3m，通过一系列规划方案，从而实现了地铁线设计里的解决方案<sup>[1]</sup>。

### 2.1 模拟开挖过程

隧道施工开挖形式为矿山法，上下台阶间隔约4m。设计师应用数值模型来仿真模拟发掘过程。仿真模拟过程从开挖顶层阶梯开始，到开挖下一层阶梯完毕。所得到的电路原理图如下图1所显示。

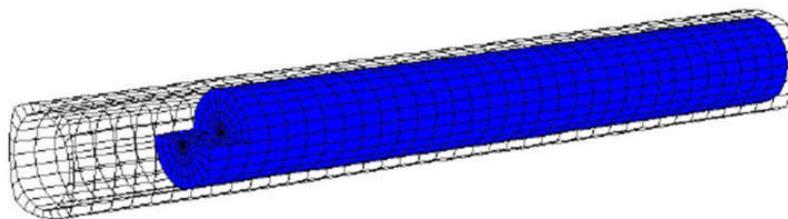


图1 上下台阶开挖示意图

### 2.2 确定施工方案

地铁隧道施工应密切关注两方面，一是如何保障施工品质，二是怎样减少施工对周围房屋建筑和不仅有铁路桥产生的影响。近些年，很多大城市引进了下穿铁路桥的建设方式，对它进行科学研究是大趋势。根据下面权威专家整体规划设计方案，分阶段总结施工计划方案。第一，因为工程项目施工难度高，确定选用掘进机开展施工。与此同时，依据项目情况优化了部署具体内容，确认了地铁速率、站数等主要参数。第二，这样的

项目非常容易受外界条件的限制。设计师以权威专家所提出的有关提议为出发点，根据实际情况引进温室大棚管做支撑。施工工艺都做了对应的更改，即先开挖土壤层，再换大棚钢管固定不动开挖的土壤层。第三，因为地铁隧道建筑工程的独特性，建设方注重冲孔灌注桩灌浆的关键技术，规定施工工作人员严格把控隧道施工所涉及到的预制桩尺寸和基坑支护间距，最好长短为8~10m，基坑支护间距为1.25~1.35m之上规划方案落下帷幕后，施工企业将组织专业团队依照施工计划方案的具

体内容规定高效率施工地铁隧道<sup>[2]</sup>。

### 3 施工技术类型

#### 3.1 超前支护技术

在对地铁隧道下穿成功大道的施工技术使用中,地铁隧道超前支护理论是一项关键的初期施工技术。针对超前支护技术的发展,最先需要对隧道施工全断面开展压密注浆,在地铁隧道开挖过程中,终将对软岩地质构造造成一定的毁坏影响。因而,全断面压密注浆法能够有效缓解开挖过程里的岩土工程特点,提高软岩地质构造的稳定,保证施工过程的平安稳定。全断面压密注浆一般采用108PVC管,管口管应铺设坚固,以发挥出较好的止浆实际效果。在注浆选择上,通常采用水泥砂浆,采用42.5级一般粉煤灰水泥,水泥浆比重为11。灌浆过程中,压力控制在0.5~1.5 MPa,选用正方向灌浆或混和灌浆的办法。注浆结束后,关键以在开挖范围之内打孔来验证注浆实际效果。检查孔的吸水性需在1.0L/min×m范围之内,以适应注浆规定。假如检查孔注浆实际效果不过关,要采取填补注浆对策,直到做到注浆实际效果。灌浆实际效果做到后,应选用混合砂浆合理堵漏检查孔,之后才能开展隧道施工开挖。

#### 3.2 隧道开挖技术

隧道施工开挖是地铁隧道施工的关键所在。因而,隧道施工开挖技术也应当获得运用。这儿的隧道施工开挖技术通常采用水泥稳定土的办法临时性封闭式开挖面来协助施工。与此同时,在环形导洞内选用关键土挡土方法进行施工。在顶层阶梯设定临时性仰拱,控制隧道施工四周的收敛性。假如顶层阶梯处承载力较弱,则解决路基开展注浆和结构加固,以保证其可靠性。在施工过程中,应严苛按照一定的施工标准开展。在开挖过程中,需要注意顶端开挖的形式,提升短循环系统开挖次数,严格把控循环系统涌水量,从而减少开挖对岩层环境的作用,减少超前支护的承重跨距,确保岩石层稳定。不但要开展超前支护,需要根据具体开发进展进行一定的超强力基坑支护。除此之外,还要对施工过程中实际情况开展勘察,对地面塌陷、路轨落差、路基沉降、浮顶下移、水准收敛性等施工开展检测,以确保施工环境的安全性<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 盾构下穿铁路挖掘技术

##### 3.3.1 土体改良控制

在地铁建设过程中,必须对地铁建设范围之内隧道施工土层状况展开分析,分辨土层状况,采用科学方法开展整治与控制。例如在铁路桥下建造地铁隧道,依据地质勘探结论,在地铁建设范围之内,隧道施工下边

带有一部分粉细砂层和微承压水层。那样,在施工过程中,那就需要对土地改良加以控制。施工时,成功后施工机里的主轴开展打孔和注浆。更改土壤层的泡沫和流通性特点。根据土地改良,提升土压力测量的精确性。因为掘进机的库存积压,旋会议后,添充拖盘里的土壤层会出现地基沉降计算。地铁隧道下穿铁路桥梁施工里的土地改良能够强化对开挖量控制,这也是施工相关工作的重要内容。

##### 3.3.2 径向注浆控制

轴向注浆控制是地铁隧道桥梁变换施工运行中的核心基本。在施工运行中,由于施工环境等多种因素,应加强轴向注浆方位控制,确保轴向注浆分布曲线能够满足隧道桥梁建造过程的技术业务需求,合理的开展注浆施工工作。在注浆施工运行中,运用盾机能控制注浆作业沉降量。为了保证盾构机能够顺利完成,在施工工作环节中一定要通过盾机对它进行更专业的主心骨系统软件注浆解决。在一般情况下,开展轴向的注浆运行中,要科学控制注浆工作压力标值,维持在0.3~0.4MPa范围内,从而确保全部注浆施工安全性<sup>[4]</sup>。

#### 3.4 台阶法施工技术

##### 3.4.1 上台阶支护

在开挖以后,需要对早已发掘的土壤层隧道桥梁内部结构开展专门格栅设定,与此同时要确保环向内的关键间距在100cm以内,仅有保证了格栅设置,才可以在具体桥梁的施工中,高效地将隧道内部阶梯基坑支护管理方面解决好。在具体隧道的桥梁施工中,需要注意对隧道内部结构阶梯顶层开展支撑点解决,运用格栅和预制桩,开展间隔性的阶梯顶层支撑点管理方法,仅有保证了阶梯顶层职称管理是相对稳定的,才可以有效地把施工里的预制桩支撑点工艺流程执行下来。

##### 3.4.2 下台阶支护

受到外界环境危害,本项目存有土壤层更改、阶梯下一层渗漏问题,若想防止难题所造成影响的进一步加剧,为项目安全系数给予确保,施工工作人员解决下一层阶梯基坑支护引起关注,有目的性的引进地脚螺栓管理方法相关应用,根据提升地脚螺栓总数等形式,保证下一层阶梯能够得到专业基坑支护,伴随着下一层阶梯原有可靠性获得加强,后面施工水平当然能够获得相对应确保。

#### 3.5 加固隧道顶部

研究发现,一旦隧道施工发生突发状况,上边地面势必会造成沉降变型,若想防止此类情况发生,最好的方法就是结构加固砂土,在保证上端砂土具备理想化抗压强

度的前提下,对碎石土汽化难题加以解决。在开发隧道时,如果出现砂土振荡、岩石层正断层/裂缝/工程爆破等诸多问题,不但岩石层发生掉块/溶散/坍塌状况的机率会大幅上升,还会继续加重隧道变型力度,在阻拦施工顺利进行的前提下,给施工人员和人民群众安全性产生威胁。实地勘察结果显示,洞顶土壤层以风化层、粉质粘土层为主导,在其中,风化层具备容易汽化和吸水性高的特性,因而,对多方面要素进行考虑到后,设计者明确提出运用旋喷桩/深层搅拌桩做固定解决,而结构加固解决的效果,不单是加强土层可靠性,防止出现坍塌难题,还要完成防水实际效果,这一点理应尤其留意<sup>[5]</sup>。

#### 4 地铁隧道下穿铁路桥梁施工管控

##### 4.1 地质调查

在顶管法隧道施工中,因为具备必要性、变形性及其敏感度,必须采用尤其严格施工对策才能保障下穿施工的成就。在下穿施工结束后,轨道交通车辆运作和被穿体中间存在一定相互作用关联,因为这种不断和持久的相互作用,非常容易为地铁运行会引发出乎意料的伤害,这也是下穿工程项目务必考虑的问题。按照实际归类,下穿工程项目的种类也可以根据盾构机隧道与下穿体间的立体几何关联分成斜交下穿、部分下穿、小角度斜交下穿、正交下穿、切角下穿以及测下穿等。因为地质构造针对下穿策略的危害尤为重要,是衡量下穿施工对策及其后面经营标准的关键因素,因此在下穿工程项目的地质构造,能将地质环境土壤层分成软粘土、粘土、复合型地质构造、硬岩及其软岩这5种种类,因而在开展下穿工程项目施工中,搞好相对应的土壤层状况调研,针对施工策略的选择具备十分重要的功效。

##### 4.2 风险控制

因为地铁盾构隧道的施工也会引起邻营业线构造造成额外内功及其变型,因此为了保证地铁列车可以正常的安全行车,就必须做好营业线的保障措施,根据降低弯曲,能够很好的确保营业线的安全运营。此外,为加强地铁隧道内额外变形规定,在盾构机的施工环节中,也会增加施工难度系数,隧道开挖可采取上边沉降比下边沉降的浮隆大的形式,由于上边软岩承受力状况较为复杂,所以在裁切地区不益于软岩的稳定,但在既有铁路的下穿这个问题上,可以实现隧道工程的风险管控,确保施工顺利开展。

##### 4.3 加固控制

为了能防止出现地面沉降的现象,必须做好主动土压力控制,毕竟在隧道盾构机的过程当中,沉降是在所难免的,当沉降超出设置的预警值,那就只能依靠对

掘进机的开掘速度与发掘出量加以控制,完成对盾构机隧道的结构加固。在开展地铁修建时,为了保证盾构机隧道土不会有变型,在盾构机开始后,根据提高转变速度,从而使得地面隆沉产生变化,对于地面会呈沉降转变,根据可掌控的突沉及其盾尾的沉降,使中后期沉降的砂土分成土体沉降和次固结沉降。为了保证对主动土压力加以控制,根据对土仓压力控制,能控制掘进机的开掘速度与发掘出量。对其注浆量控制上,因为注浆施工归属于至关重要的阶段,因而必须做好注浆压力注浆量同步控制,防止出现注浆量减少的现象,此外,搞对盾构机推动方位的变化,完成自小纠偏装置的基本原则,防止了大范围之内纠偏装置,进而保证发掘出量在一定的范围之内。在管片的组装施工环节中,要实现盾构机开掘施工地进行,所以需要确立管片和盾尾二者的关联,有益于确保掘进机正常的施工,但是由于掘进机在施工里的迈向和管片端字体样式会让掘进机的中心线和管片组装产生影响,因而应该按照小纠偏装置的基本原则开展,有益于保证掘进机推动与隧道设计方案中心线的误差范围之内稳定开掘。在封顶块部位。为了保证掘进机施工时对管片的一体化组装,应该按照先弄之后的基本原则开展管片的组装,当掘进机的管片组装结束后,还需要尽早接近液压千斤顶,有益于防止掘进机发生倒退和偏移等状况,通过这个全过程迅速将对应的螺栓扭紧,保证纵向横向螺栓都不落下。

结束语:本文按照隧道开挖与施工整个过程,对施工计划方案展开了确立,关键阐述了隧道施工中力学结构关联,并且对施工策略的合理性与可行性分析展开了科学研究。除此之外,在地铁隧道施工中,关键探讨了隧道下穿铁路隧道新技术新工艺,比如,隧道顶端结构加固、对隧道开挖工艺流程中不稳定内容进行超前支护,并且通过改进砂土、轴向注浆和阶梯施工等形式,对施工技术展开了加强,保证地铁隧道施工井然有序开展。

#### 参考文献

- [1] 闫辰骞.浅谈地铁隧道下穿铁路桥梁施工技术[J].中华民居(下旬刊),2019,4(3):329-330.
- [2] 韩春军.关于铁路桥梁施工技术与质量控制的研究分析[J].科技传播,2019,6(4):55-57.
- [3] 何志军.地铁区间隧道下穿福厦铁路风险分析[J].铁道标准设计,2019,62(8):105-110.
- [4] 马相峰.地铁盾构下穿多股道铁路路基变形控制优化研究[J].铁道标准设计,2019,63(11):85-90.
- [5] 胥权.浅析城市地铁隧道下穿既有建筑物施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2019(35):127-128.